

AP - 5 - 2005

国立環境研究所研究計画

平成 17 年 度

NIES Research Program 2005

NIES



独立行政法人 国立環境研究所
NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL STUDIES
<http://www.nies.go.jp/>

AP-5-2005

国立環境研究所研究計画

平成 17 年度

NIES Research Program 2005



独立行政法人 国立環境研究所
NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL STUDIES

目次

I. 重点特別研究プロジェクトおよび政策対応型調査・研究の概要

1. 重点特別研究プロジェクト

| | |
|---|----|
| 重点 1. 地球温暖化の影響評価と対策効果 | 3 |
| 重点 1-1 炭素循環と吸収源変動要因の解明 | 3 |
| 重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究 | 6 |
| 重点 2. 成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明 | 9 |
| 重点 3. 内分泌かく乱化学物質及びダイオキシン類のリスク評価と管理 | 12 |
| 重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究 | 12 |
| 重点 3-2 ダイオキシン類の総合的対策の高度化に関する研究 | 14 |
| 重点 4. 生物多様性の減少機構の解明と保全 | 16 |
| 重点 5. 東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理 | 19 |
| 重点 6. 大気中微小粒子状物質 (PM2.5)・ディーゼル排気粒子 (DEP) 等の大気中粒子状物質の動態解明と影響評価 | 21 |

2. 政策対応型調査・研究

| | |
|---|----|
| 政策 1. 循環型社会形成推進・廃棄物管理に関する調査・研究 | 24 |
| 政策 1.(1) 循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究 | 24 |
| 政策 1.(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究 | 27 |
| 政策 1.(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究 | 30 |
| 政策 1.(4) 液状廃棄物の環境低負荷・資源循環型環境改善技術システムの開発に関する研究 | 33 |
| 政策 2. 化学物質環境リスクに関する研究 — 効率的な化学物質環境リスク管理のための高精度リスク評価手法等の開発に関する研究 | 36 |
| 政策 2. 効率的な化学物質環境リスク管理のための高精度リスク評価手法等の開発に関する研究 | 36 |

II. 重点研究分野ごとの研究課題

1. 地球温暖化を始めとする地球環境への取り組み 43 |

1.(1) 温室効果ガスの排出源・吸収源評価と個別対策の効果評価に関する研究 43 |

| | |
|---|----|
| 21世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究 ～ボトムアップ(微気象・生態学的)アプローチによる陸域生態系の炭素収支解析に関する研究(1) 森林・草地生態系における炭素収支の定量的評価に関する研究：熱帯森林生態系における炭素収支 | 43 |
| 分光法を用いた遠隔計測に関する研究 | 44 |
| 定期旅客便による温室効果気体観測のグローバルスタンダード化 | 45 |
| 波照間・落石モニタリングステーションで観測される微量気体成分の短周期変動に基づく東アジア地域の相対的発生源強度の推定 | 46 |
| 温室効果ガス観測衛星データの解析手法高度化と利用に関する研究 | 47 |
| 技術革新と需要変化を見据えた交通部門のCO2削減中長期戦略に関する研究 | 48 |
| 陸域・海洋による二酸化炭素吸収の長期トレンド検出のための酸素および二酸化炭素同位体に関する観測研究 | 49 |
| 大気境界層の高頻度観測による大陸上CO2の挙動と輸送に関する研究 | 50 |
| 建築物における空調・照明等自動コントロールシステムに関する技術開発 | 51 |
| 情報通信機器の消費電力自動管理システムに関する技術開発 | 52 |
| 環境低負荷型オフィスビルにおける地球・地域環境負荷低減効果の検証 | 53 |

| | |
|---|----|
| 京都議定書吸収源としての森林機能評価に関する研究 (2) 吸収量評価モデルの開発と不確実性解析 1) 吸収量評価モデルの開発 2) 吸収量評価モデルの不確実性解析 | 54 |
| 1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究 | 55 |
| 環境保全に係わる統合評価モデルの開発に関する研究 | 55 |
| 数値気候モデルが持つ不確実性の評価に関する研究 | 56 |
| 南北両半球における VOC(揮発性有機化合物) のベースラインモニタリング | 57 |
| 地球温暖化の影響と適応戦略に関する統合調査 | 58 |
| 地球温暖化の影響と適応戦略に関する統合調査：健康影響研究 | 59 |
| 地上観測と航空機観測によるエアロゾル性状の空間分布測定 | 60 |
| 気候影響評価のための全球エアロゾル特性把握に関する研究 | 61 |
| 大気海洋結合系の気候感度決定メカニズムに関する研究 | 62 |
| 環礁国島からなる島嶼国の持続可能な国土の維持に関する研究 | 63 |
| 大気中の水・エネルギー循環の変化予測を目的とした気候モデルの精度向上に関する研究 | 64 |
| 高分解能大気海洋モデルを用いた地球温暖化予測に関する研究 | 65 |
| 二波長偏光ライダーのデータ解析手法の研究 | 66 |
| 気候変化と大気化学諸過程の相互作用に関する数値的研究 | 67 |
| 温暖化対策の多面的評価クライテリア設定に関する研究 | 68 |
| 温暖化対策評価のための長期シナリオ研究 | 69 |
| 極端な気象現象を含む高解像度気候変化シナリオを用いた温暖化影響評価研究 | 70 |
| 高山植生による温暖化影響検出のモニタリングに関する研究 | 71 |
| アジア太平洋統合評価モデルによる地球温暖化の緩和・適応政策の評価に関する研究 | 72 |
| 東アジアにおけるハロゲン系温室効果気体の排出に関する観測研究 | 73 |
| チベット高原を利用した温暖化の早期検出と早期予測に関する研究 | 74 |
| 1.(3) 京都議定書及び第二約束期間への我が国及びアジア諸国の対応可能性の政策研究 | 75 |
| 21 世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究 ～アジア陸域生態系の炭素収支変動予測と 21 世紀の炭素管理手法の検討 21 世紀の陸域炭素管理オプションの総合評価と炭素収支の統合予測モデルの開発 | 75 |
| 主要国の政治制度が地球環境政策決定に与える影響に関する研究 | 76 |
| 2013 年以降の地球温暖化対策促進に向けた国際合意のための方法に関する研究 | 77 |
| 温室効果ガスインベントリの作成、解析及び地球温暖化対策への利用に関する研究 | 78 |
| 地球環境問題に関連する国際法規形成過程に関する研究 | 79 |
| 中長期的な地球温暖化防止の国際制度を規律する法原則に関する研究 | 80 |
| 途上国における温暖化対策と持続可能な発展－「京都」以後の国際制度設計をめざして .. | 81 |
| ライフスタイル変革のための有効な情報伝達手段とその効果に関する研究 | 82 |
| 1.(4) オゾン層変動及び影響の解明と対策効果の監視・評価に関する研究 | 83 |
| オゾン層破壊の長期変動要因の解析と将来予測に関する研究 | 83 |
| 3 次元モデルによる大気微量成分分布の長期変動に関する研究 | 84 |
| 衛星観測データを利用した極域オゾン層破壊の機構解明に関する研究 | 85 |
| 亜酸化窒素の濃度分布を用いた北極域大気と中緯度大気の混合の年々変動に関する研究 .. | 86 |
| 地上赤外分光観測による微量気体成分高度分布導出手法の高度化のための研究 | 87 |
| 2. 廃棄物の総合管理と環境低負荷型・循環型社会の構築 | 88 |
| 2.(1) 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究 | 88 |
| 産業連関表と連動したマテリアルフロー分析手法に関する研究 | 88 |
| ライフサイクル的視点を考慮した資源循環促進策の評価に関する研究 | 89 |

| | |
|--|-----|
| 循環システムの地域適合性診断手法に関する研究 | 90 |
| リサイクル製品等の安全性評価及び有効利用法に関する研究 | 91 |
| 環境負荷の低減と自然資源の適正管理のための施策とその評価手法に関する研究 | 92 |
| 耐久財の適正循環・管理に関する研究 | 93 |
| 環境管理・意思決定プロセスにおける各種環境評価手法の有効活用に関する研究 | 94 |
| 物質フローモデルに基づく持続可能な生産・消費の達成度評価手法に関する研究 | 95 |
| 地域資源循環に係る環境会計表の作成とその適用 | 96 |
| 微細藻類を利用したエネルギー再生技術開発 | 97 |
| アジア諸国における環境配慮型ライフスタイルの形成要因についての研究 | 98 |
| マテリアルリサイクル製品の資源・環境面から見た価値の計算手法 | 99 |
| 金属資源ストック・フローモデルの動学化に関する基礎的研究 | 100 |
| | |
| 2.(2) 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究 | 101 |
| 埋立地浸出水の高度処理に関する研究 | 101 |
| 循環廃棄過程における環境負荷の低減技術開発に関する研究 | 102 |
| 最終処分場容量増加技術の開発と適地選定手法の確立に関する研究 | 103 |
| 最終処分場安定化促進・リスク削減技術の開発と評価手法の確立に関する研究 | 104 |
| 有機性廃棄物の資源化技術・システムの開発に関する研究 | 105 |
| バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発 | 106 |
| アジア諸国の廃棄物埋立地における CDM 事業に資する温室効果ガス排出削減量予測 および排出削減対策の評価に関する研究 | 107 |
| 埋立廃棄物の品質並びに埋立構造改善による高規格最終処分システムに関する研究 | 108 |
| 廃棄物処分場の有害物質の安全・安心保障 | 109 |
| 最終処分場の早期跡地利用を考慮した多機能型覆土の検討 | 110 |
| 最終処分場における環境汚染修復ポテンシャル評価のための DNA マイクロアレイ構築 .. | 111 |
| 埋立層内ガスに着目した海面埋立最終処分場の安定化メカニズムに関する研究 | 112 |
| | |
| 2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究 | 113 |
| バイオアッセイによる循環資源・廃棄物の包括モニタリングに関する研究 | 113 |
| 有機臭素化合物の発生と制御に関する研究 | 114 |
| 循環資源・廃棄物中有機成分の包括的分析システムに関する研究 | 115 |
| 循環資源・廃棄物中ダイオキシン類・PCB 等の分解技術の開発に関する研究 | 116 |
| 廃棄物及び循環資源処理過程における有機ハロゲンの簡易測定法の開発と毒性評価 | 117 |
| 資源循環・廃棄物処理過程における金属類の排出係数と化学形態に関する研究 | 118 |
| 資源循環・廃棄物処理過程における PCN の挙動および分析法の開発に関する研究 | 119 |
| 廃棄物焼却残渣中の有害金属と腐植物質の相互作用に関する研究 | 120 |
| 残留性有機汚染物質の甲状腺ホルモン攪乱活性を検出する新規なバイオアッセイの 開発に関する研究 | 121 |
| 残留性化学物質の物質循環モデルの構築とリサイクル・廃棄物政策評価への応用 | 122 |
| 臭素化ダイオキシン等削減対策調査 | 123 |
| 不法投棄・不適正処理の効果的監視及び発生防止対策に関する研究 | 124 |
| 再生建材の循環利用過程における長期的な環境影響評価のための促進試験系の開発及び 標準化に関する研究 | 125 |
| 循環資源・廃棄物中の有機臭素化合物およびその代謝物管理のためのバイオアッセイ/ モニタリング手法の開発 | 126 |
| 埋立廃棄物の陸生動物を用いた生態毒性評価手法の確立 | 127 |
| | |
| 2.(4) 汚染環境の浄化技術に関する研究 | 128 |
| 水質改善効果の評価手法に関する研究 | 128 |
| 生物・物理・化学的手法を活用した汚水および汚泥処理に関する研究 | 129 |
| 窒素・リン除去・回収型技術システムの開発に関する研究 | 130 |
| 浄化システム管理技術の簡易容易化手法の開発に関する研究 | 131 |
| 開発途上国の国情に適した省エネ・省コスト・省維持管理浄化システムの開発に関する | |

| | |
|---|-----|
| 研究 | 132 |
| バイオ・エコと物理化学処理の組合せを含めた技術による環境改善システムの開発に 関する研究 | 133 |
| 環境浄化への微生物の利用およびその影響評価に関する研究 | 134 |
| 洗浄剤注入による土壌汚染のレメディエーション技術の効率と安全性に関する基礎的 研究 | 135 |
| 中国湖沼をモデルとしたバイオ・エコシステム導入アオコ発生防止効果の調査研究 | 136 |
| 3. 化学物質等の環境リスクの評価と管理 | 137 |
| 3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究 | 137 |
| 内分泌かく乱化学物質の新たな計測手法と環境動態に関する開発 | 137 |
| 野生動物の生殖に及ぼす内分泌かく乱化学物質の影響に関する研究 | 138 |
| 内分泌かく乱化学物質の脳・神経系への影響評価に関する研究 | 139 |
| 内分泌かく乱化学物質の分解処理技術に関する研究 | 140 |
| 内分泌攪乱化学物質等の管理と評価のための統合情報システムに関する研究 | 141 |
| ウズラでの環境ホルモン感受性試験の国際標準化 | 142 |
| 内分泌かく乱化学物質の生殖系への影響評価に関する研究 | 143 |
| 海産無脊椎動物の内分泌攪乱並びに生殖機能障害に関する研究 | 144 |
| 淡水無脊椎動物の繁殖に及ぼす化学物質の影響 | 145 |
| 酵母アッセイシステムを用いた S9 代謝化内分泌かく乱物質の検出と化学構造の決定 | 146 |
| 環境ホルモンの呼吸器・免疫系に対する影響 | 147 |
| 内分泌攪乱化学物質による脳機能障害の分子機構の解明 | 148 |
| 魚類を用いた内分泌攪乱化学物質の影響評価試験 | 149 |
| ディーゼル排気の内分分泌攪乱作用と生殖系への影響 | 150 |
| 甲殻類（ミジンコ）における内分泌攪乱化学物質の研究 | 151 |
| 蛍光色素リポフスチンによる水生甲殻類の年齢推定法の確立 | 152 |
| 3.(2) ダイオキシン類のリスク評価と管理に関する研究 | 153 |
| ダイオキシン類の体内負荷量および生体影響評価に関する研究 | 153 |
| 地球規模のダイオキシン類及び POPs 汚染に関する研究 | 154 |
| 臭素化ダイオキシン類の環境影響評価に関する研究 | 155 |
| ダイオキシン類及び POPs の環境運命予測に関する研究 | 156 |
| 環境汚染物質に対する感受性決定遺伝子の探索を介した新しい健康リスク評価法の 開発 | 157 |
| 母乳からのダイオキシン曝露がもたらす水腎症の発症とそのメカニズムの検討 | 158 |
| 3.(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究 | 159 |
| 環境中／生態系での元素のトレースキャラクタリゼーション並びに動態に関する基礎 研究 | 159 |
| 藍藻が生産する新規生理活性物質に関する研究 | 160 |
| 有機微量汚染物質の環境中動態の環境測定データに基づく解析 | 161 |
| 東アジアの環境中における放射性核種の挙動に関する研究 | 162 |
| 有機フッ素化合物等 POPs 様汚染物質の発生源評価・対策並びに汚染実態解明のための 基盤技術開発に関する研究 | 163 |
| 有害化学物質による地球規模海洋汚染の動態解明と予測に関する研究 | 164 |
| ガス状ほう素化合物による大気汚染監視測定技術及び除外技術の開発 | 165 |
| 環境モニタリングの手法と精度管理に関する研究 (2) ダイオキシン類測定の高度化に 伴う精度管理における精度管理 | 166 |
| ヒ素の生体影響において DNA メチル化率は分子マーカーとして使えるのか? | 167 |
| 底質のある水環境での有害化学物質の生物移行に関する基礎的研究 | 168 |
| 生物的に生成したマンガン酸化物のキャラクタリゼーション | 169 |

| | |
|--|-----|
| 3.(4) 化学物質のリスク評価と管理に関する研究..... | 170 |
| 環境化学物質の生体影響評価のための行動試験法の体系の確立に関する研究 | 170 |
| 化学物質のハザードアセスメントのための生態影響試験法の検討 | 171 |
| 化学物質リスク評価における定量的構造活性相関に関する研究 ー反復投与毒性試験を 指標にした3次元構造活性相関モデルに関する研究 | 172 |
| 有害化学物質に対する感受性要因と薬物代謝系 | 173 |
| トキシコゲノミクスを利用した環境汚染物質の健康・生物影響評価法の開発に関する 研究 | 174 |
| 数理モデルと生物試験を併用したダイオキシンの人健康リスク評価 | 175 |
| ゲノム情報を利用した環境化学物質の影響評価法の開発に関する研究 | 176 |
| 数理モデルを用いた大気汚染物質の健康リスク評価手法の開発 | 177 |
| 様々な学習段階におけるマウスの脳機能を調べるための <i>in vivo</i> マイクロダイアリス 法の確立 | 178 |
| 生物微弱発光計測技術を応用した藻類に対する化学物質生態リスク評価手法の開発 | 179 |
| 3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出手法の開発に関する研究.... | 180 |
| 粒子状物質が呼吸器に及ぼす影響 | 180 |
| 環境変化が人の健康に及ぼす影響解明に関する疫学的研究 | 181 |
| 生体 NMR 分光法の高度化に関する研究 | 182 |
| 低線量放射線の内分泌攪乱作用が配偶子形成過程に及ぼす影響に関する研究 | 183 |
| 有害化学物質情報の生体内高次メモリー機能の解明とそれに基づくリスク評価手法の 開発に関する研究 | 184 |
| バイオナノ協調体による有害化学物質の生体影響の高感度・迅速評価技術の開発 | 185 |
| 粒子状物質の酸化ストレス作用と免疫系に及ぼす影響 | 186 |
| 次世代光源を視野に入れた人工光環境の脳神経・内分泌系影響研究 | 187 |
| ナノ粒子の肺胞壁通過機構の解明と細胞毒性評価法の開発 | 189 |
| 宇宙放射線被曝がゼブラフィッシュ体内の突然変異発生に及ぼす影響 | 190 |
| メタロイドのメタボロミクスに関する研究 | 191 |
| <i>In vivo</i> 神経活動イメージングによる化学物質の脳に及ぼす影響評価法の確立 | 192 |
| 環境負荷を低減する水系クロマトグラフィーシステムの開発 | 193 |
| 環境有害因子の健康リスク評価とそのメカニズム解明に関する研究 | 194 |
| 4. 多様な自然環境の減少機構の解明と保全に関する研究 | 195 |
| 4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究..... | 195 |
| 流域ランドスケープにおける生物多様性の維持機構に関する研究 | 195 |
| 遺伝子組換え生物の生態系影響評価手法に関する研究 | 196 |
| 侵入生物による生物多様性影響機構に関する研究 | 197 |
| 微細藻類の多様性に及ぼす環境ストレスの影響 | 198 |
| 円石藻の多様性研究と地球環境モニタリングへの適用 | 199 |
| 流域スケールでの水生生物の生息環境とその保全および管理に関する研究 | 200 |
| 二次的自然環境における陸上-水中にわたる生物生活史に関する研究 | 201 |
| 生物群集の多様性を支配するメカニズムの解明に関する研究 | 202 |
| 植物の環境ストレス耐性に関与する遺伝子の探索と機能解析 | 203 |
| 発生工学を用いた生殖幹細胞の実験研究 | 204 |
| 鳥類における生物遺伝資源の長期保存に関する研究 | 205 |
| 野生生物の生息適地からみた生物多様性の評価手法に関する研究 | 206 |
| 遺伝子組換え生物の開放系利用による遺伝子移行と生物多様性への影響評価に関する 研究 | 207 |
| ユスリカ類の多様性と環境要因との関連に関する研究 | 208 |
| 侵入種生態リスクの評価手法と対策に関する研究 | 209 |
| 大型船舶のバラスト水・船体付着により越境移動する海洋生物がもたらす生態系攪乱の 動態把握とリスク管理に関する研究 | 211 |

| | |
|--|------------|
| ため池とその周辺環境を含む地域生態系の水循環と公益的機能の評価 | 212 |
| 空間明示モデルによる大型哺乳類の動態予測と生態系管理に関する研究 | 213 |
| 鳥類の免疫能が配偶者選択に及ぼす影響の研究 | 214 |
| 種の境界が不明瞭なフキバツタ亜科昆虫の進化経路の探索 | 215 |
| シロイヌナズナの酸化的ストレスに対する新規な初期応答機構 | 216 |
| スズメ目鳥類の個体群構造に関する研究 | 217 |
| 環境ストレス関連遺伝子群を用いた植物の環境適応能評価 | 218 |
| 環境指標生物としてのホタルの現状とその保全に関する研究 | 219 |
| 流域生態系の再生プラン支援を目的とした河川ネットワーク解析技術の開発 | 220 |
| 遺伝子組換え生物（ナタネ）による影響監視調査 | 221 |
| 4.(2) 生態系の構造と機能及びその管理手法に関する研究 | 222 |
| 北部九州におけるハンノキ群落およびハマボウ群落の生態とその保全に関する研究 | 222 |
| 湿地生態系の自然再生技術評価に関する研究 | 223 |
| 植物の生理生態機能の画像診断法に関する研究 | 224 |
| 中国の半乾燥地域に生育する植物の生理生態機能に関する研究 | 225 |
| 海草藻場における根圏環境の研究 | 226 |
| フライウェイ中継湿地における水鳥相と水生植物相の関係探索 | 227 |
| 北東アジアにおける砂漠化アセスメント及び早期警戒体制 (EWS) 構築のためのパイ ロットスタディ (3) 土壌・植生・水文解析による土地脆弱性の評価 | 228 |
| 21 世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究 ～草原・農耕地生態 系における炭素収支の定量的評価に関する研究：青海草原炭素収支に関する研究 | 229 |
| 環境同位体を用いた干潟・湿地生態系の自然再生事業の評価手法に関する研究 | 230 |
| 泥炭湿地の環境変化が土壌微生物群集の多様性および機能に及ぼす影響 | 231 |
| 塩湿地における植生とその決定要因 | 232 |
| 森林－土壌相互作用系の回復と熱帯林生態系の再生に関する研究 (5) 熱帯林の生物多様性評価と再生指標に関する研究 | 233 |
| 熱帯域におけるエコシステムマネジメントに関する研究 | 234 |
| 5. 環境の総合的管理（都市域の環境対策、広域的環境問題等） | 235 |
| 5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究 | 235 |
| PM2.5・DEP 発生源の把握と対策評価に関する研究 | 235 |
| PM2.5・DEP の環境動態に関する研究 | 236 |
| PM2.5・DEP の測定に関する研究 | 237 |
| PM2.5・DEP の疫学・曝露評価に関する研究 | 238 |
| PM2.5・DEP の毒性・影響評価に関する研究 | 239 |
| 複雑市街地における局所高濃度大気汚染の発生とその予測に関する研究 | 240 |
| 大気環境影響評価に関する基礎的研究 | 241 |
| 西日本地域を中心とした大気汚染の長期的なトレンド解析 | 242 |
| 自動車排気中ナノ粒子の毒性・影響評価および性状・環境動態把握に関する研究 | 243 |
| 山風が都市ヒートアイランドに及ぼす影響に関する研究 | 244 |
| 建物・街区・都市・地域の各規模にまたがる熱環境解析とアジアの巨大都市への適用 | 245 |
| 都市大気汚染の年々変動に関する研究 | 246 |
| 都市大気汚染予報システムの開発 | 247 |
| 日本における光化学大気汚染の研究 | 248 |
| 都市域における PM2.5 大気汚染特性と生成機構解明研究 | 249 |
| 原子間力顕微鏡を用いたナノ粒子の細胞への取り込みに関する研究 | 250 |
| 5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究 | 251 |
| 大陸規模広域大気汚染に関する国際共同研究 | 251 |
| 中国北東地域で発生する黄砂の三次元的輸送機構と環境負荷に関する研究 | 252 |
| ライダーによるエアロゾル性状の空間分布測定 | 253 |

| | |
|---|------------|
| 大気境界層における物質輸送の研究 | 254 |
| ミー散乱ライダーにおける受光検出部が測定誤差に及ぼす影響の検討 | 255 |
| ライダーによるエアロゾル変動の検出およびデータ提供手法に関する研究 | 256 |
| 東アジアスケール大気汚染の動態解明に関する研究 | 257 |
| 日本におけるオゾンとその前駆物質の季節内・年々変動に及ぼす地域気候変化の影響に 関する予備的研究 | 258 |
| 新規質量分析法を用いた揮発性・半揮発性有機化合物の実時間測定手法の開発 | 259 |
| アジア域における人間活動による大気環境変動の将来予測—将来化学気候図の作成— | 260 |
| エアロゾルの乾性沈着と大気環境インパクト | 261 |
| エアロゾル上での不均一反応の研究 | 262 |
| アジア大陸からのエアロゾルとその前駆物質の輸送・変質プロセスの解明に関する 研究 | 263 |
| 東シベリアにおける森林火災による大気環境影響とその日本への越境大気汚染の解明 | 264 |
| 5.(3) 流域圏の総合的環境管理に関する研究 | 265 |
| 流域水環境管理モデルに関する研究 | 265 |
| 東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理 (1) 衛星データを利用したアジア・太平洋地域の総合的モニタリング | 266 |
| 東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理 (2) 流域環境管理に関する研究 | 267 |
| 地下水利用の現状把握と将来予測手法の開発研究 | 268 |
| 嫌気性生物膜の高度利用による排水処理技術 | 269 |
| 改革開放後の中国国内における流動人口の特性とそのモデル化 | 270 |
| 底質試料を用いた合成化学物質による水域汚染のトレンドの解析に関する研究 | 271 |
| 都市内大規模河川（ソウル市清溪川）の復元による暑熱現象改善効果の実証 | 272 |
| 5.(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究 | 273 |
| 東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理 (3) 東シナ海における長江経由の汚染・汚濁物質の動態と生態系影響評価 | 273 |
| 東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理プロジェクト (4) 沿岸域環境総合管理に関する研究 | 274 |
| 天然水系中における溶存フミン物質に関する研究 | 275 |
| 内湾域における底生生態系による物質循環 | 276 |
| 有明海等における高レベル栄養塩濃度維持機構に関する研究：適正な浅海域管理を めざして | 277 |
| 霞ヶ浦エコトーンにおける生物群集と物質循環に関する長期モニタリング | 278 |
| サンゴ礁生物多様性保全地域の選定に関する研究 | 279 |
| 水土壌環境における微生物群集構造と活性評価に関する基礎的研究 | 280 |
| 有機物リンケージに基づいた湖沼環境の評価と改善シナリオ作成 | 281 |
| 5.(5) 地下水汚染機構の解明とその予測に関する研究 | 282 |
| 地下水汚染における科学的自然減衰 (MNA) に関する研究 | 282 |
| 5.(6) 土壌劣化、土壌汚染の機構解明とその予測に関する研究 | 283 |
| 汚染土壌中の重金属の動態におよぼす天然および土壌中有機物の影響 | 283 |
| 7. 環境問題の解明・対策のための監視観測 | 284 |
| 7.(1) 地球環境モニタリング | 284 |
| 地球環境モニタリング | 284 |
| 気候変動と自然環境との相互作用に関する研究 | 288 |

| | |
|--|-----|
| アジア国際河川生態系長期モニタリング体制の構築 | 289 |
| 7.(2) 衛星観測プロジェクト | 290 |
| 大気衛星観測データの放射伝達解析に関する研究 | 290 |
| ILAS-II データの処理・保存・提供のためのシステム開発・改訂及び運用 | 291 |
| ILAS-II データ処理運用システムの開発に関する基礎的研究 | 292 |
| 衛星データ等を利用した高緯度成層圏の気温・気圧高度分布の比較研究およびその トレンド解析 | 293 |
| GOSAT 衛星搭載温室効果ガス観測センサのデータ処理手法の開発 | 294 |
| III. 先導的・萌芽的研究 | |
| 先導的・萌芽的研究 | 297 |
| ジフェニルアルシン酸等の健康影響に関する調査研究（分析班） | 297 |
| 興奮性および抑制性神経伝達物質の <i>in vivo</i> 同時濃度定量化法の研究 | 298 |
| 亜熱帯における塩化メチル放出植物の検索と塩化メチル放出量を支配する環境要因の 解明 | 299 |
| 超高磁場多核種 MRS を用いる脳機能発現の代謝機構の研究 | 300 |
| 超高磁場 MRI による人脳内の興奮性及び抑制性神経伝達物質の無侵襲同時計測法の 研究 | 301 |
| 生物処理システム中の腐生食物網における捕食微小動物類の機能解析 | 302 |
| 藻類の化学物質吸収能力に関する研究 | 303 |
| 多地点同時観測データのデータ処理に関する研究 | 304 |
| 種々の環境問題に現れる拡散現象に関する数値シミュレーションに関する研究 | 305 |
| 遠隔計測データ中の地形及び分光特徴の自動認識に関する研究 | 306 |
| 鳥類生殖巣キメラの成立には何個のドナー細胞が必要か？ | 307 |
| 排出ガス規制が自動車産業における企業の研究開発と生産性へ及ぼす影響に関する実証 研究：ポーター仮説の検証 | 308 |
| 透明メダカにおける化学物質感受性のヒメダカおよび野生メダカとの比較研究 | 309 |
| 高頻度衛星観測によるヒートアイランド対策の広域直接評価に関する先駆的研究 | 310 |
| 日本とオーストリアの戶外活動の比較 | 311 |
| 風景評価の人間社会的側面に関する研究 | 312 |
| 土壌中における微生物の挙動に関する研究 | 313 |
| 環境科学研究用に開発した実験動物の有用性に関する研究 | 314 |
| サンゴ年輪気候学に基づく、アジアモンスーン域における海水温上昇の解析に関する 研究 (2) 炭素 14 を用いた表層炭素リザーバーの二酸化炭素交換に関する研究 | 315 |
| 高密度励起子状態を利用したダイヤモンド紫外線ナノデバイスの開発 | 316 |
| 河川等湿地に生息する底生動物の分類及び生態に関する基礎的研究 | 317 |
| モニタリング手法の精査と測定技術の開発に関する研究 | 318 |
| 新規環境・技術リスクの社会的ガバナンスの国際比較 | 319 |
| 空気汚染物質のモニタリングと発生源解析に関する手法研究 | 320 |
| 光化学チャンバーを用いた有機エアロゾル生成に関する研究 | 321 |
| 洋上風力発電を利用した水素製造技術開発 | 322 |
| 新たな炭素材料を用いた環境計測機器の開発 | 324 |
| 有害物質除去用ナノ構造認識膜の開発 | 325 |
| 大気汚染物質等のパーソナルモニタリング技術の開発 | 326 |
| 釧路湿原の自然環境修復を目的とした生態系再生ポテンシャルの推定と最適地抽出 | 327 |
| 可搬型超伝導ミリ波大気分子測定装置の開発 (2) オゾン・ClO・水蒸気変動の解析と モデル化 | 328 |
| 環境文学にみられる有害汚染物質の生態影響に関する研究 | 329 |
| 質量分析法を用いたラジカルの検出と反応に関する研究 | 330 |
| 長大立坑で生成する雲粒の粒径を決定する過程に関する研究 | 331 |
| 環境汚染修復のための新規微生物の迅速機能解析技術の開発 | 332 |

IV. 知的研究基盤

| | |
|--|-----|
| 知的研究基盤 | 335 |
| 化学形態分析のための環境標準試料の作製と評価に関する研究 | 335 |
| 環境試料長期保存（スペシメンバンク）に関する研究 | 336 |
| 絶滅危惧野生生物の細胞・遺伝子のタイムカプセルに関する研究 | 337 |
| 遺伝子資源としての藻類の収集・保存・提供 | 338 |
| 地球環境モニタリングおよび地球環境研究支援に係わるデータベース・データ提供 システムに関する基礎的研究 | 339 |
| 微生物系統保存施設に保存されている微細藻類保存株の分類学的再評価と保存株データ ベースの整備 | 340 |

索引

(区分名および略称一覧)

| | | |
|----------------------------------|------------|----|
| 交付金（プロジェクト等） | | |
| 重点特別研究プロジェクト経費 | 重点特別 | AA |
| 政策対応型研究センター経費 | 政策対応型 | AB |
| 地球環境研究センター経費 | 地球センター | AC |
| 基盤ラボラトリー経費 | 基盤ラボ | AD |
| 経常研究..... | 経常 | AE |
| 所内公募制度等 | | |
| 奨励研究..... | 奨励 | AF |
| 特別研究..... | 特別研究 | AG |
| 地方環境研との共同研究 | 地環研 | AH |
| 研究調整費（理事長枠） | 研究調整費 | AI |
| 環境省経費 | | |
| 地球環境研究総合推進費 | 環境 - 地球推進 | BA |
| 地球環境等保全試験研究費（地球）..... | 環境 - 地球一括 | BB |
| 地球環境等保全試験研究費（公害）..... | 環境 - 公害一括 | BC |
| 環境技術開発等推進事業 | 環境 - 環境技術 | BD |
| 廃棄物処理等科学研究費 | 環境 - 廃棄物処理 | BE |
| 廃棄物対策研究費..... | 環境 - 廃棄物対策 | BF |
| 環境基本計画推進調査費 | 環境 - 環境基本 | BG |
| 石油及びエネルギー需給構造高度化対策特別会計委託費..... | 環境 - 石油特会 | BH |
| その他研究費..... | 環境 - その他 | BX |
| 委託・請負..... | 環境 - 委託請負 | BY |
| 文部科学省経費 | | |
| 国立機関原子力試験研究費 | 文科 - 原子力 | CA |
| 科学技術振興調整費 | 文科 - 振興調整 | CB |
| 海洋開発及地球科学技術調査研究促進費 | 文科 - 海地 | CC |
| 科学研究費補助金..... | 文科 - 科研費 | CD |
| 文科省科学技術振興費 | 文科 - 振興費 | CE |
| 産官学連携イノベーション創出事業補助金..... | 文科 - 産官学連携 | CF |
| 都市エリア産学連携促進事業 | 文科 - 都市エリア | CG |
| 厚生労働省経費 | | |
| 厚生科学研究費補助金 | 厚労 - 厚生科学 | DA |
| その他の省庁の経費 | | |
| 独立行政法人（農水省）..... | 農水 - 独法 | JA |
| 特殊法人による公募型研究 | | |
| 新規産業創造型提案、産業技術研究助成 | NEDO | KA |
| 科学技術振興事業団からの委託（全般）戦略的基礎研究等 | JST | KB |
| 計算科学技術活用型特定研究開発推進事業 | 計算科学 | KC |
| 新技術・新分野創出のための基礎研究 | 生研機構 | KD |
| 保健医療分野における基礎研究 | 医薬品機構 | KE |
| その他機関等の公募研究 | その他公募 | KZ |
| その他民間等との共同研究 | | |
| その他民間等との共同研究 | 共同研究 | LA |
| その他民間等からの委託・請負 | | |

| | | |
|-------------------------|------|----|
| その他機関からの委託・請負 | 委託請負 | MA |
| 民間等からの寄付による研究 | | |
| 民間等からの寄付による研究 | 寄付 | NA |
| その他（いずれにも該当しないもの） | | |
| その他（いずれにも該当しないもの） | | ZZ |

**I. 重点特別研究プロジェクト
および
政策対応型調査・研究の概要**

プロジェクト名

重点 1. 地球温暖化の影響評価と対策効果

重点 1-1 炭素循環と吸収源変動要因の解明

1. A Special Core Research Project on Climate Change Impacts and Mitigation Assessment

1-1 Studies on Carbon Cycle Mechanism and its Controlling Factors

研究課題コード 0105SP011

チームリーダー

井上元（地球温暖化の影響評価と対策効果プロジェクトグループ プロジェクトリーダー）

キーワード

地球温暖化, 炭素循環, 二酸化炭素, 陸域生態系, 海洋

GLOBAL WARMING, CARBON CYCLE, CARBON DIOXIDE, TERRESTRIAL ECOSYSTEM, OCEAN

プロジェクトの目的

人間活動により大気中に放出された二酸化炭素が気候変動をもたらすことは疑いのなく、大気中濃度をどのレベルに安定化させるか、そのためには人為排出量をいくら削減すべきかを明らかにし、それを実現する施策を進める必要がある。

京都議定書では人為的な森林吸収増加活動などが二酸化炭素削減対策として認められたため、植林など人為活動による炭素蓄積を十分な科学的根拠を持って評価することが必要になった。さらに長期的には、人為的な森林吸収増加活動だけではなく、森林保全や炭素の隔離などを含むあらゆる炭素固定を評価する方向に向かう可能性もある。したがって、森林規模からグローバルな規模まで様々なスケールでの研究を総合的に遂行し、炭素循環の現状把握、メカニズムの解明、将来予測を行う必要がある。

すでに国立環境研究所では地球環境研究総合推進費や戦略基礎研究、地球環境モニタリングなどにより、多くの研究や長期観測を行っているが、その実績をふまえ新たな研究を展開する。研究は大別して陸域、とりわけ地球規模の二酸化炭素変動に大きな影響を与える亜寒帯林による炭素蓄積に関わる研究、主として北太平洋における海洋による二酸化炭素吸収に関わる研究、および、陸域と海洋の吸収比をグローバルに把握する研究から構成される。陸域の二酸化炭素吸収に関しては、森林規模、地域規模、亜大陸規模というスケールの異なった規模において、大気観測から陸域吸収分布を推定するトップダウンのアプローチを行うと同時に、森林炭素蓄積や二酸化炭素収支の観測と、遠隔計測と森林モデルによるスケールアップ（ボトムアップアプローチ）を行い、その整合性を検証する。

目標

(1) 地上モニタリングステーション、船舶、航空機などにおいて、ボトルサンプリング法や自動測定器などにより長期観測を行う。温室効果ガス等のモニタリングデータを合わせて解析し、グローバルな陸域/海洋吸収比を求める（04-05年）。

(2) シベリアにおいてタワーや小型航空機による二酸化炭素等の高度分布の通年観測を実施し、大気境界層内部の濃度変動から吸収・放出、境界層内部の輸送、境界層と自由対流圏との交換量などを評価する（01-05年）。この観測を1000km規模の観測ネットワークとして実施し、地域規模のインバースモデルによる大気観測から炭素の地上収支分布を推定することを試みる（02-06年）。

(3) 苫小牧二酸化炭素フラックス観測サイトにおいて、樹木の炭素吸収（01年から随時）、土壌呼吸（01年比較観測、02年から自動通年観測）、気球や模型飛行機による森林上空の二酸化炭素濃度変動の観測（キャンペーン観測時のみ）を、モニタリングプログラムの樹冠上のフラックス測定、樹冠内の二酸化炭素貯留と併せておこない、地域規模の二酸化炭素収支を明らかにする。

(4) レーザーレーダーによる森林のバイオマス・光合成等を計測する高精度遠隔計測（01年に主として機器開発とラボでの実証試験、02年から現地観測）などを行う。その結果を用い、気象、土壌、管理条件を変数とする炭素ストック変化算定モデルを開発し（04-05年）、森林生態系の吸収を総合的に評価する。

(5) 太平洋の二酸化炭素吸収フラックスの分布・季節変動を求め (01-05 年) その支配要因の解析とともに、グローバルな炭素収支における太平洋の寄与を明らかにする (05 年)。

研究の性格 応用科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

地球環境研究は、長期の観測とそれに基づくデータの解析、モデル計算との比較などによって実施するものであり、年度毎に研究成果が出るものではない。研究計画の初期には観測手段（装置やシステム）の開発により多くの努力を払うが、観測の進展に並行して改良を加える。また、観測結果の解析は恒常的に行い観測方法の改善にフィードバックする。長期の観測結果の季節変動や長期変動を分離解析し、地域の特性或気象状況との対比を検討する。並行してモデルの開発や既存のモデルの適用を試み、その結果と観測結果が比較検討され、モデルの開発にフィードバックされる。モデルに必要なデータベースもこれらの進展に対応して整備する事になる。従って、本研究においては年度毎の研究成果目標は設定しない。

平成 16 年度までの成果の概要

(1) グローバルな陸域・海洋吸収の評価を目的として、酸素濃度自動分析装置の試作や太平洋上の船舶でのサンプリングを行うためのシステムを開発した。同時に国際的データ統合に向けた同位体比測定と比較実験等を行った。

(2) 亜大陸規模での二酸化炭素吸収評価を目的として、トムスクにある 100m 規模のタワーにおいて、二酸化炭素・メタン・オゾン・ラドンの高度分布を自動測定するための装置を開発し現地設置作業を行観測を開始した。また、これと比較する観測として、航空機による高度分布の高頻度観測を行った。草原生態系の炭素収支の観測を開始した。

(3) 地域規模の二酸化炭素変動収支の観測研究として、苫小牧を中心とした森林の二酸化炭素収支の観測、土壌呼吸の自動観測、炭素同位体の変動、遠隔計測による樹高分布、スペクトル画像の航空機による観測や定点季節変動観測、スペクトルと樹木の光合成活性との関連などの研究を開始した。リモートセンシング画像、地理情報の蓄積の上に、モデルによる吸収量の推計を組み合わせ、北海道の広域炭素フラックスの季節変動を予測する研究を開始した。

(4) 京都議定書で評価される全炭素アカウンティングシステムに関する研究を開始した。

(5) 北太平洋海域の日加航路で 1995 - 1999 年（材木船）と 1999 - 2001 年（コンテナ船）に行った大気・海洋二酸化炭素分圧観測データを解析し、この間のエルニーニョ・ラニーニャ現象に伴う海洋吸収量変動の年々偏差を明らかにした。

平成 17 年度の研究概要

(1) グローバルな陸域・海洋吸収の評価を目的として、酸素 / 窒素比や二酸化炭素中の炭素・酸素の同位体比の観測を継続する。同時に国際的データ統合に向けた同位体比測定と比較実験等を実施する。

(2) 亜大陸規模での二酸化炭素吸収評価を目的として、西シベリアのタワーによる二酸化炭素メタン観測ネットワークを展開する。H14 年度は 4 箇所を設置を目指す。また、これと関連して航空機による高度分布の高頻度観測を行う。草原生態系の炭素収支を評価する観測を継続する。太陽光を光源とし地上で二酸化炭素カラム濃度を測定する手法を開発する。

(3) 地域規模の二酸化炭素変動収支の観測研究として、苫小牧・天塩を中心とした森林の二酸化炭素収支の観測、土壌・幹呼吸の自動観測、炭素同位体の変動、遠隔計測によるバイオマス計測、スペクトル画像の航空機・定点観測、スペクトルと樹木の光合成活性との関連などの研究を実施する。

(4) 京都議定書で評価される全炭素アカウンティングシステムに関する研究を継続する。

(5) 北太平洋海域の日加航路で 1995 - 1999 年（材木船）と 1999 - 2003 年（コンテナ船）に行った大気・海洋二酸化炭素分圧観測データ解析を行う。国際的な観測網の形成を目指して、測定国際相互検定、観測結果の国際データベース構築を目指す。

期間 平成 13 ~ 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)

備考

関連研究課題名

| | |
|---|----|
| 21 世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究 ～ボトムアップ（微気象・生態学的）アプローチによる陸域生態系の炭素収支解析に関する研究（1）森林・草地生態系における炭素収支の定量的評価に関する研究：熱帯森林生態系における炭素収支.... | 43 |
| 定期旅客便による温室効果気体観測のグローバルスタンダード化..... | 45 |
| 温室効果ガス観測衛星データの解析手法高度化と利用に関する研究..... | 47 |
| 陸域・海洋による二酸化炭素吸収の長期トレンド検出のための酸素および二酸化炭素同位体に関する観測研究 | 49 |
| 大気境界層の高頻度観測による大陸上 CO ₂ の挙動と輸送に関する研究 | 50 |

プロジェクト名

重点 1. 地球温暖化の影響評価と対策効果

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究

1. A special core research project on climate change impacts and mitigation assessment

1-2 Studies on climate change scenarios and asia-focused comprehensive mitigation strategies based on integrated assessment models

研究課題コード 0105SP012

チームリーダー

井上元 (地球温暖化の影響評価と対策効果プロジェクトグループ プロジェクトリーダー)

キーワード

統合評価モデル, 気候変動, シナリオ分析, 持続可能な発展, GCM

INTEGRATED ASSESSMENT MODEL, CLIMATE CHANGE, SCENARIO ANALYSIS, SUSTAINABLE DEVELOPMENT, GCM

プロジェクトの目的

地球温暖化問題は今、新しい局面を迎えている。2010年に向けた対策の方針を定めた京都議定書が国際的に合意され、その達成が緊急の課題になっている。また、京都議定書以降2020年から2030年を目指した対策のあり方について、国際的な議論が始まっている。さらに、今後一世紀にわたる長期的な対策のあり方が問われている。

本研究は、経済発展・気候変動及びそれらの影響を統合的に評価するモデルを開発・適用して、京都議定書及びそれ以降の温暖化対策が地球規模の気候変動及びその地域的影響を緩和する効果を推計し、中・長期的な対応方策のあり方を経済社会の発展の道筋との関係で明らかにするとともに、これらの対応方策をアジア地域の持続可能な発展に融合させる総合戦略について検討することを目的とする。

目標

5年間で以下の目標の達成を図る。

- (1) わが国、アジア地域、及び世界を対象とする温室効果ガス・エアロゾル排出モデルを改良・開発する。
- (2) 大気海洋結合気候モデルの高精度化、並びに地域気候モデルの開発・高精度化を図る。
- (3) 水資源や農業等への影響モデルの開発・改良に取り組む。
- (4) アジア全域及び主要国に適用できる環境-経済統合モデルを開発する。
- (5) 地球温暖化に関する排出・気候変動・影響、さらにはアジア地域の経済発展と環境の関係を一貫して分析するため、個々のモデルをつなぐインターフェースを開発して、モデルの統合化を図る。
- (6) 最新の社会経済的動向や技術評価をベースにして個々の対策技術や対策措置の効果を推計し、わが国、アジア、及び世界の温室効果ガスがどの程度削減可能かを推計する。
- (7) このような対策措置を前提とした排出シナリオを基にして、全球的及び地域的に気候変動がどの程度緩和されるかを推計するとともに、これらの推計における不確実性の度合い及びその要因について評価する。
- (8) 気候変動の緩和を前提にして、このような緩和が社会的・環境的影響をどの程度軽減させるかについてアジア地域を中心に推計し、これらの影響に適応可能かどうかを検討する。さらに、推計の不確実性の度合い及びその要因について評価する。
- (9) 以上のシナリオ分析を基にアジア地域の総合的対策の在り方を明らかにするため、アジアの経済発展と温暖化対策、さらには温暖化対策と他の環境対策との関係を分析する。特に、温暖化対策を含む環境対策分野のイノベーションのポテンシャル及びその実現のための投資の緊急性を評価する。
- (10) 分析結果を各種背景データと有機的に関連づけて戦略的データベースを構築し、研究の普及を図るとともに、アジア途上国への分析技術の移転を図る。

研究の性格 応用科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

主要モデル開発に着手，排出シナリオの整理，ベースライン気候シナリオの作成，適応モジュール開発，戦略的 DB デザイン (13 年度)

統合モデル開発に着手，アジアの発展シナリオ／排出シナリオの精緻化，エアロゾルモデル改良，気候モデルの精緻化，各種影響の予測，戦略的 DB 基本部分開発 (14 年度)

各種モジュールの精緻化と統合，対策シナリオの作成，地域気候シナリオの精緻化，各種影響予測の精緻化，戦略的 DB 詳細開発 (15 年度)

基本モデルの途上国移転，イノベーション導入の効果分析と対策シナリオ修正，フィードバックを含めた気候シナリオの精緻化，各種影響予測の精緻化，戦略的 DB の改良 (16 年度)

詳細モデルの途上国移転，アジア主要国の経済政策と気候政策の統合の評価，不確実性の総合評価，影響予測による気候変動許容水準の評価，戦略的 DB 途上国移転 (17 年度)

平成 16 年度までの成果の概要

主要な社会経済モデル及び温室効果ガス排出モデルを改良し、地域の削減ポテンシャルや大気汚染による経済影響などについて分析した。また、戦略的データベースにイノベーションデータを追加し、交通部門、家庭部門のエネルギー消費削減やバイオマスの導入可能性などについて分析した。日本を対象とし、2050 年までの温室効果ガス削減にいたる道筋の検討を開始した。気候モデルについては、現状で考慮し得るほぼすべての気候変動要因を考慮した過去の気候再現実験を行い、20 世紀に観測された地上気温の長期変化を尤もらしく再現するとともに、炭素性エアロゾル排出量の経年変化を考慮することにより、地上気温変化の地理的な分布の再現性が向上することが確認された。また、人為起源および自然起源の気候変動要因を切り分けた実験を行い、20 世紀前半の昇温は自然起源の気候変動要因に起因すること、20 世紀最後の 30 年程度の昇温は人為起源の気候変動要因に起因することが示唆された。さらに、高解像度気候モデルの結果を解析し、将来の日本の真夏日や豪雨の増加に関する将来見通しを行った。影響モデルについては、水供給・処理設備導入にかかる費用とその効果に関する分析を行った。また、影響モデルを韓国に移転し、影響評価を行った。予測される温暖化影響を低減するための適応対策の評価に関する既存情報のデータベース化を行うとともに、農業影響について、適応策を勘案した影響評価を行った。影響知見の統合化による影響閾値検討のためのツール開発と、それをを用いた閾値検討作業を行った。

平成 17 年度の研究概要

京都議定書及びその後の世界規模の経済発展や環境対策が、地球規模の気候変動及びその社会的・環境的影響をどの程度軽減するか、さらにはアジア地域の経済発展と環境問題を踏まえてどのような総合的対策を図るべきかを明らかにするため、以下の研究を行う。

①主要な社会経済モデル及び温室効果ガス排出モデルを開発・統合するため、特に、環境要素モデル、世界エンドユースモデル及び環境政策評価モデルの開発を行い、温室効果ガス削減ポテンシャルの推計、温暖化対策の経済影響、副次的影響の分析等を通じて、日本およびアジア主要国における長期的な温暖化対策と短期的な国内環境問題や経済発展を両立させるための政策評価を行う。また、戦略的データベースを改良して、イノベーションによる温室効果ガス削減効果や経済効果进行分析する。

②昨年度までに行った 20 世紀の気候再現実験および将来の温暖化予測実験結果を解析するとともに、補足的な実験を行う。20 世紀再現実験については、観測された地上気温変動の要因別の寄与率を統計的手法に基づいて推定するとともに、気温以外の物理量についても過去に観測された気候変動の要因推定を試みる。温暖化予測実験については、高解像度気候モデル等の結果を用いて、豪雨などの極端な気象現象に関する将来予測とメカニズムの解明を行う。

③水資源・農業影響モデルの精緻化を進め途上国へ適用する。影響プロセスモデルについては、水需給モデルの開発に着手し、中国を対象とした解析を試みる。また、日本・アジア太平洋地域を主対象として、濃度安定化等の温暖化抑制目標とそれを実現するための経済効率的な排出経路、および同目標下での影響・リスクを総合的に解析・評価するための統合評価モデルを開発する。

期間 平成 13 ～ 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考

関連研究課題名

| | |
|--|----|
| 情報通信機器の消費電力自動管理システムに関する技術開発 | 52 |
| 地球温暖化の影響と適応戦略に関する統合調査..... | 58 |
| 地球温暖化の影響と適応戦略に関する統合調査：健康影響研究..... | 59 |
| 大気中の水・エネルギー循環の変化予測を目的とした気候モデルの精度向上に関する研究 | 64 |
| 高分解能大気海洋モデルを用いた地球温暖化予測に関する研究..... | 65 |
| 温暖化対策の多面的評価クライテリア設定に関する研究..... | 68 |
| 温暖化対策評価のための長期シナリオ研究..... | 69 |
| 極端な気象現象を含む高解像度気候変化シナリオを用いた温暖化影響評価研究..... | 70 |
| アジア太平洋統合評価モデルによる地球温暖化の緩和・適応政策の評価に関する研究 | 72 |
| 21 世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究 ～アジア陸域生態系の 炭素収支変動予測と 21 世紀の炭素管理手法の検討 21 世紀の陸域炭素管理オプションの 総合評価と炭素収支の統合予測モデルの開発..... | 75 |
| 主要国の政治制度が地球環境政策決定に与える影響に関する研究..... | 76 |
| 2013 年以降の地球温暖化対策促進に向けた国際合意のための方法に関する研究..... | 77 |
| 地球環境問題に関連する国際法規形成過程に関する研究 | 79 |
| 中長期的な地球温暖化防止の国際制度を規律する法原則に関する研究..... | 80 |
| 途上国における温暖化対策と持続可能な発展－「京都」以後の国際制度設計をめざして..... | 81 |

プロジェクト名

重点 2. 成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明

2. Monitoring of stratospheric ozone layer changes and understanding their mechanisms

研究課題コード 0105SP021

チームリーダー

今村隆史（成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明プロジェクトグループ プロジェクトリーダー）

キーワード

成層圏オゾン層，オゾン破壊，衛星観測，リモートセンシング，モデリング

STRATOSPHERIC OZONE LAYER, OZONE DEPLETION, SATELLITE OBSERVATION, REMOTE SENSING, MODELING

プロジェクトの目的

特定フロン等によるオゾン層破壊の問題に関しては、オゾン層保護条約、モントリオール議定書等を始めとする国際的な取り決めにより、種々の対策が施されてきた結果、大気中のフロン濃度は減少傾向に転じた。しかしながら、依然として南極オゾンホールや北極域の春季オゾン破壊が進んでおり、今後オゾン層がフロン濃度の減少に対応して率直に回復に向かうか、なお予断を許さない状況にある。これは成層圏の気象・気候や、極成層圏雲の物理・化学過程をはじめとしたオゾン破壊に関する科学的知見の不足が予測と現実との差異の一因であると考えられる。それ故、オゾン層破壊機構理解の一層の深化を図り、また成層圏オゾン層の状況の監視を行うことが必要とされている。このため、環境省及び国立環境研究所では人工衛星搭載オゾンセンサーや地上設置遠隔計測機器によるオゾン層の観測、データ解析研究、モデル研究等を行ってきた。

中期計画期間は、成層圏においてもオゾン層破壊物質濃度が緩やかな減少傾向に転ずる時期、逆に言えば最もオゾン層が脆弱な時期にあっている。極域（高緯度域）成層圏オゾン層は最も顕著なオゾン層破壊が進行している領域であり、更に中緯度域もその影響を頻繁に受けることが予想される。そこで、本プロジェクトでは、高緯度域を対象にした人工衛星搭載センサー（衛星観測）、及び中緯度域に設置した地上遠隔計測機器等によるオゾン層の観測を行い、オゾン層変動の監視やオゾン層変動機構の解明に資するデータを国内外に提供する。さらに、データ解析、モデリング等によりオゾン層変動機構に係る科学的知見の蓄積を図り、将来のオゾン層変動の予測、検証に貢献することを目的とする。

目標

(1) 環境省が開発した人工衛星搭載オゾン層観測センサー「改良型大気周縁赤外分光計 II 型 (ILAS-II)」(打ち上げ：平成 14 年 12 月、運用期間：平成 15 年 4 月 - 10 月) によって取得された観測データを処理し、オゾン層研究、オゾン層監視等、科学的利用のためのデータプロダクトとして、国内外に向けて提供する。

(2) つくば（国立環境研究所）及び陸別（陸別成層圏総合観測室）における地上からのオゾン層モニタリングを継続実施し、国際的観測ネットワークである NDSC データベースにデータを提供するとともに、国内外に向けてデータの提供を行う。

(3) 極域オゾン層変動に係る物理・化学的に重要な要素プロセスについて、その機構及びオゾン変動に対する寄与の解明を行う。また、オゾン層保護対策の根拠となったオゾン層変動予測、及び最新のオゾン層変動予測の検証を行い、オゾン層保護対策の有効性評価に係る知見を提供する。

研究の性格 応用科学研究， モニタリング・研究基盤整備

全体計画

ILAS-II データ処理運用システムの改訂を行う。SOFIS データ処理運用システムの開発研究を行う。つくば設置のミリ波オゾン分光計の広帯域化を進める。陸別、つくばにおけるオゾン層のモニタリングを実施する。地上リモートセンシングデータ及び ILAS データを用いた解析を行う。データ解析に基づく極域プロセスの分析とモデルモジュールの検証を行う。(13 年度)

ILAS-II データ処理運用システムの改訂を行う。SOFIS データ処理運用システムの開発を行う。つ

くば設置のミリ波オゾン分光計の広帯域化を完了する。オゾンレーザーレーダーの再解析を行う。陸別、つくばにおけるオゾン層のモニタリングを実施する。ILAS-II 観測の初期チェックを行う。ILAS および地上観測データ解釈へのモデルの応用とオゾン層破壊関連物質の分布のモデル分析を行う。(14年度)

ILAS-II データ処理運用システムの改訂、データの処理・提供を行う。SOFIS ソフトウェアシステムの開発を継続する。陸別、つくばにおけるオゾン層のモニタリングを継続する。再解析されたオゾンレーザーレーダーデータの検証を行う。地上及び気球観測データを用いた ILAS-II データの検証解析を行い、データ処理ソフトウェアの改訂に資する。ILAS-II データを用いた解析研究を開始する。ILAS および地上観測に基づく特異事象へのモデルの応用と個々の温室効果気体の変動に対するオゾン層応答のモデル実験を行う。(15年度)

ILAS-II データ処理運用システムの改訂、データの処理・提供を継続して行う。陸別、つくばにおけるオゾン層のモニタリングを継続する。オゾンレーザーレーダーデータを NDSC データベースに提供する。地上リモートセンシングデータ及び ILAS-II データを用いた解析研究を引き続き行う。極域オゾン層破壊関連物質の分布の再現とオゾン層変動の将来予測実験のための数値モデルの改良を行う。(16年度)

ILAS-II データ処理運用システムの改訂、データの処理・提供を継続して行う。陸別、つくばにおけるオゾン層のモニタリングを継続する。ミリ波オゾンデータを NDSC へ提供する。地上リモートセンシングデータ及び ILAS-II データを用いた応用解析研究を行う。温室効果気体の増加を含めたオゾン層の長期変動の数値実験を行う。(17年度)

平成 16 年度までの成果の概要

2003 年 4-10 月の期間運用された ILAS-II センサによる衛星観測の取得データの処理システムの改良を進めた。Version 1.4 アルゴリズムによるデータ処理が行われたデータプロダクトの検証解析を進め、検証済みのデータプロダクトとして国内外の登録研究者に提供した。ILAS/ILAS-II データ処理手法の開発の一環として、極成層圏雲 (PSC) イベント時などのエアロゾルの影響が大きい環境下のデータ解析手法として、ガス-エアロゾル同時算出手法の開発を進めた。開発した手法を ILAS データに適用して手法の有効性を確認した。国立環境研究所 (つくば) 設置のミリ波オゾン分光計について、1996 年以來のデータを解析し、60km 以上の高度において、オゾン濃度に半年周期変動が存在し、60km と 76km ではその変動が逆位相である事を見出した。更に下部成層圏から上部成層圏までの連続観測を可能にするための広帯域化とオゾンの高度分布情報の導出手法の開発を行い、14 - 76km の高度領域での連続観測を実施して、長期モニタリング手法としての評価を行った。陸別成層圏総合観測室におけるミリ波オゾン分光計観測の結果を衛星センサー SAGE II による観測結果との比較検証を行い、高度 22km 以上では 10% 程度の範囲で一致する事を確認した。1988 年から国立環境研究所 (つくば) において観測を進めているオゾンレーザーレーダー観測に関しては、そのデータ質の向上と高度分布導出アルゴリズムの改訂をもとに再解析を行った。再解析データはオゾンゾンデデータや SAGE II データなどと比較検証をして、精度評価を行った後、検証済みオゾンデータを NDSC に登録した。ILAS によるトレーサーデータを用いて、1997 年南半球における極渦内空気塊下降運動の等価緯度による違いの定量化を行った。30km 付近での空気塊下降運動に関して ILAS-II のトレーサーデータの解析を行う事で、1997 年と 2003 年との間の類似性と明らかにした。トラジェクトリーに沿った化学種濃度の変化を追跡する Match 解析手法を ILAS データに適用し、1997 年春季北極域におけるオゾン化学分解速度の定量化を行った。また、極渦崩壊時の微量気体成分の子午面混合の可視化を行った。成層圏での化学プロセスを取り入れた成層圏化学気候モデルを開発し、緯度別の成層圏オゾン全量の季節変化を比較し、ほぼ観測結果が再現される事を確かめた。更に CO₂ 漸増条件下での成層圏オゾンの変動を調べるための長期積分実験を行った。その結果、今後のオゾンホール規模は CO₂ 増加や海面水温の変化よりも塩素全量の変化により敏感に応答する事がわかった。化学気候モデルと平行して開発を進めている三次元化学輸送モデル (ナッジング CTM) を用いて、北半球極渦崩壊時期の N₂O の分布を計算し、ILAS データとの比較を行い、極渦

内の空気と中緯度域の空気の混合過程を調べる事で、極渦崩壊後の北半球高緯度域での水平渦拡散係数を見積もった。更に化学輸送モデルに臭素系の化学反応の導入を行い、臭素化学反応系の有無によるオゾン全量の変化の緯度・季節依存性を調べた。また西太平洋亜熱帯域の低濃度オゾン領域の季節変動・年々変動の再現実験を行った。化学気候モデルおよび化学輸送モデルに大気球面効果を取り込んで、オゾンホール生成時期の変化などを確かめた。

平成 17 年度の研究概要

ILAS-II version1.4 データプロダクトを一般の研究者に提供する。接線高度決め精度の向上やデータ質向上を目指した ILAS - II 観測データの処理アルゴリズムの改訂を行い、その効果を確かめる。ガス-エアロゾル同時算出手法を用いた ILAS データの処理とその精度検証を行う。また同時算出手法の ILAS-II データへの応用を図る。広帯域化によって下部成層圏から上部成層圏まで観測が可能となった国立環境研究所（つくば）設置のミリ波オゾン分光計について、解析データの検証を行うと共に、下部成層圏も含めたオゾン層の連続的な観測を行う。陸別成層圏総合観測室におけるミリ波オゾン分光計観測を継続すると共に、これまでに得られている観測データを NDSC に提供する。国立環境研究所（つくば）におけるオゾンレーザーレーダー観測データの解析によって得られたエアロゾルおよび気温の高度分布データを NDSC に登録する。ILAS-II データを利用して、2003 年の南極オゾンホール形成時の PSC 生成や脱窒過程の解析やオゾン分解量の定量化を行う。化学気候モデルおよび化学輸送モデルを併用して、オゾンホール生成・継続に対する大気球面効果導入の効果を明らかにする。臭素化学反応系を導入した成層圏化学気候モデルを用いて、これまでのオゾン層破壊の再現実験からその検証を行う。更に CO₂ 増加などによる今後のオゾン層の変化を数値実験を通して調べる。

期間 平成 13 ～ 17 年度（2001 ～ 2005 年度）

備考

関連研究課題名

| | |
|--|-----|
| オゾン層破壊の長期変動要因の解析と将来予測に関する研究..... | 83 |
| 3次元モデルによる大気微量成分分布の長期変動に関する研究..... | 84 |
| 亜酸化窒素の濃度分布を用いた北極域大気と中緯度大気の混合の年々変動に関する研究..... | 86 |
| 地上赤外分光観測による微量気体成分高度分布導出手法の高度化のための研究..... | 87 |
| 大気衛星観測データの放射伝達解析に関する研究..... | 290 |
| ILAS-II データの処理・保存・提供のためのシステム開発・改訂及び運用..... | 291 |
| ILAS-II データ処理運用システムの開発に関する基礎的研究..... | 292 |
| 衛星データ等を利用した高緯度成層圏の気温・気圧高度分布の比較研究およびその トレンド解析..... | 293 |

プロジェクト名

重点 3. 内分泌かく乱化学物質及びダイオキシン類のリスク評価と管理

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

3. Endocrine disruptors and dioxin research project

3-1 An integrated research on endocrine disrupting chemicals

研究課題コード 0105SP031

チームリーダー

米元純三（内分泌かく乱化学物質及びダイオキシン類のリスク評価と管理プロジェクトグループ
プロジェクトリーダー）

キーワード

内分泌かく乱化学物質, 環境ホルモン, 化学物質対策, 生殖, 脳, 化学物質情報, 環境修復

ENDOCRINE DISRUPTING CHEMICALS, REPRODUCTION, BRAIN, CHEMICALS
INFORMATION, ENVIRONMENTAL REMEDIATION

プロジェクトの目的

内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン）の環境汚染の状況を理解し、環境生物への影響及び人への影響を明らかにすると共に汚染の影響を未然に防止するための手法の開発を行う。

目標

新たな化学計測法や生物検定法の開発をすすめる、内分泌攪乱物質の汚染をより広くの物質について把握する手法を得、それらの環境中の寿命や動態を明らかとする。野生生物や人への影響として、生殖系、免疫系および脳・神経系への影響について調査手法の開発、また、化学物質の管理と評価のための、統合的な情報システムの発展及び処理技術等の対策研究を行う。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

研究は以下の6つの研究課題を中心として展開する。(1) 内分泌攪乱化学物質の新たな計測・評価試験手法の開発と環境動態の解明(2) 野生生物の生殖に及ぼす内分泌攪乱化学物質の影響評価(3) 内分泌攪乱化学物質の脳・神経系への影響評価(4) 内分泌攪乱化学物質の生殖系・免疫系への影響評価(5) 内分泌攪乱化学物質の分解処理技術(6) 内分泌攪乱化学物質等の管理と評価のための統合情報システムの開発

平成16年度までの成果の概要

内分泌攪乱化学物質の計測法・生物検定法として、水中のエストラジオールやアルキルフェノール類の正確な分析法の開発、質量分析法を中心とした超微量分析法の開発を行った。酵母ツーハイブリッド法等を用いたエストロゲン、アンドロゲン及び甲状腺ホルモンのアッセイ法を開発し、環境サンプル、化学物質のスクリーニングへ適用した。また環境動態に関する研究として、エストラジオール等の寿命が短い事、また代謝物の動態等を明らかとした。ミジンコ、メダカ、ウズラを用いた *in vivo* の生物検定法を構築した。また野生生物に関する研究においては巻貝における雄性化がイボニシ、バイ、アワビ等にみられることを明らかにし、インボセックス誘導メカニズムに関する新たな仮説（RXR 関与説）を提示した。またヌカエビとチカイエカの繁殖に及ぼすアルキルフェノール類の影響を明らかにした。東京湾における内分泌攪乱化学物質の影響の実態解明のための調査を行った。脳神経系への影響評価の研究では超高磁場 MRI を用いてボランティアを対象とする脳の解剖学的画像の測定を開始し、データの集積を行った。また、実験動物において内分泌攪乱化学物質の甲状腺ホルモン、脳神経系、行動への影響を検討した。ダイオキシンの毒性評価として母乳細胞を用いたバイオマーカーの適用可能性を検討した。分解処理技術として、ダイオキシンの熱水抽出や吸着処理技術、微生物による分解、ビスフェノール A の植物による不活性化を明らかとした。また地理情報をベースとした統合情報システムの検証とモデル改良と拡張を、数種の物質によるケーススタディーを通じて検討した。

平成17年度の研究概要

内分泌攪乱化学物質計測手法の高度化を引き続き進めるとともに、未知の物質の同定を行う。ダイオキシンについては生物検定法の評価を行うとともに、オンサイトモニタリングやリアルタイムモニタリング手法の実用化をめざす。ハイスループットのバイオアッセイシステムを用いて多数の化学物質のスクリーニングを行い内分泌攪乱化学物質の作用データベースを整備する。環境動態の研究においては、底質における動態と蓄積を明らかにするとともに東京湾をはじめとするフィールドでの研究展開を図る。野生生物の生殖に及ぼす影響のメカニズムを室内実験をふまえて明らかにする。超高磁場 NMR による脳機能マッピング等、新たな手法を強化する。実験動物を用いた甲状腺ホルモン、脳神経系、免疫、行動への影響を引き続き検討する。分解処理技術として微生物利用技術の開発を行い実用化への検討を行う。統合情報システムの構築と利用を引き続き行い環境リスク評価と管理の手法を提示する。これまでの結果を総合し、内分泌攪乱化学物質の環境汚染の実態、生態系、生物、ヒトへの影響を明らかにし、内分泌攪乱化学物質の防止技術、管理と評価のための情報システムを提示する。

期間 平成 13 ～ 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考

関連研究課題名

| | |
|---|-----|
| 内分泌かく乱化学物質の新たな計測手法と環境動態に関する開発..... | 137 |
| 野生生物の生殖に及ぼす内分泌かく乱化学物質の影響に関する研究..... | 138 |
| 内分泌かく乱化学物質の脳・神経系への影響評価に関する研究..... | 139 |
| 内分泌かく乱化学物質の分解処理技術に関する研究..... | 140 |
| 内分泌攪乱化学物質等の管理と評価のための統合情報システムに関する研究..... | 141 |
| ウズラでの環境ホルモン感受性試験の国際標準化..... | 142 |
| 内分泌かく乱化学物質の生殖系への影響評価に関する研究..... | 143 |
| 海産無脊椎動物の内分泌攪乱並びに生殖機能障害に関する研究..... | 144 |
| 淡水無脊椎動物の繁殖に及ぼす化学物質の影響..... | 145 |
| 酵母アッセイシステムを用いた S9 代謝化内分泌かく乱物質の検出と化学構造の決定..... | 146 |
| 環境ホルモンの呼吸器・免疫系に対する影響..... | 147 |
| 魚類を用いた内分泌攪乱化学物質の影響評価試験..... | 149 |
| 甲殻類 (ミジンコ) における内分泌攪乱化学物質の研究..... | 151 |
| 環境文学にみられる有害汚染物質の生態影響に関する研究..... | 329 |

プロジェクト名

重点 3. 内分泌かく乱化学物質及びダイオキシン類のリスク評価と管理

重点 3-2 ダイオキシン類の総合的対策の高度化に関する研究

3. Endocrine disruptors and dioxin research project

3-2 Development of dioxins countermeasurements

研究課題コード 0105SP032

チームリーダー

米元純三（内分泌かく乱化学物質及びダイオキシン類のリスク評価と管理プロジェクトグループ
プロジェクトリーダー）

キーワード

ダイオキシン類, 臭素化ダイオキシン, 計測法, 暴露評価, リスクアセスメント

DIOXINS, BROMINATED DIOXINS, ANALYTICAL METHOD, EXPOSURE ASSESSMENT, RISK ASSESSMENT

プロジェクトの目的

ダイオキシン汚染について新しい観点から、新たな計測法や処理技術の開発、リスクの精密評価を通じてダイオキシン対策に貢献する。

目標

新たな汚染物質としての臭素化ダイオキシンに関する知見リスク評価に資すると共に、POPs として地球的規模汚染の状況の解明を行うとともに、簡易・迅速な計測法や分解技術及び曝露量評価のための超微量分析やバイオマーカーとそれを用いたリスク評価手法の開発を行う。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

ダイオキシンの簡易・迅速分析法及び燃焼排ガス中のダイオキシンの自動モニタリング法の開発を行い、ダイオキシンの発生抑制及びダイオキシンの汚染処理に寄与する。また、ダイオキシンの曝露量を評価し、またその生体指標としてのマーカーの有用性を明らかとする。ダイオキシン対策の新しい方向として、臭素化ダイオキシン及び地球規模の汚染についても研究を拡大する。

平成 16 年度までの成果の概要

ダイオキシンの簡易分析法として、低分解能 MS を用いた分析法の検討及び生物検定法の評価を行い、ダイオキシンを比較的高濃度で含有する発生源試料の分析に、適用可能な部分があることを明らかにした。オンサイトモニタリング法や排ガス濃度自動モニタリング手法の実用化に向けた検討を行った。新たな汚染物質として臭素系難燃剤及び臭素化ダイオキシンの統合的な微量分析法を確立した。またヒトの血液、組織等のダイオキシン濃度の測定を行い、少量試料での分析を可能とした。また生体影響指標として、ヒト血液サンプルでの CYP1A1 の測定法を確立し、実際の試料についてダイオキシン濃度との相関を調べた。母乳細胞における CYP1A1 の発現を測定し、母乳中ダイオキシン類濃度との関係を調べ、バイオマーカーの材料としての母乳細胞の有用性を検討した。またダイオキシンによって鋭敏に動く遺伝子をエストロゲン応答遺伝子の中から複数同定した。

平成 17 年度の研究概要

ダイオキシン分析の高度化・迅速化を引き続き進める。また、ダイオキシン等のオンサイト、リアルタイムモニタリングについては実用化へ向けた取り組みを引き続き行う。引き続き人のダイオキシン濃度レベルと生体指標との関係を明らかすると共にダイオキシンに対する感受性を規定する因子について遺伝子の多型に着目した検討を行う。ダイオキシン類の環境汚染の把握のための統合情報システムの活用をはかると共に、POPs 条約成立と対応して地球規模的汚染の観点から研究を行う。

期間 平成 13 ～ 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考

関連研究課題名

ダイオキシン類の体内負荷量および生体影響評価に関する研究..... 153

地球規模のダイオキシン類及び POPs 汚染に関する研究..... 154

プロジェクト名

重点 4. 生物多様性の減少機構の解明と保全
4. Biodiversity conservation research project

研究課題コード 0105SP041

チームリーダー

椿宜高 (生物多様性の減少機構の解明と保全プロジェクトグループ プロジェクトリーダー)

キーワード

生物多様性, 遺伝子, 種, 生態系, 侵入生物, 遺伝子組換え生物

BIODIVERSITY, GENETICS, SPECIES, ECOSYSTEM, BIOLOGICAL INVASION, GMO

プロジェクトの目的

生息地の破壊・分断化と侵入生物・遺伝子組換え生物による地域生態系の生物多様性への影響を解明し、保全手法を開発するため、在来の野生生物について遺伝子, 種, 生態系 (群集) の3つのレベルで地域の生物多様性の特性を明らかにするとともに、種分布の分断化や侵入生物・組換え生物による攪乱の状況を地図情報化する。さらに、地理空間情報と種の繁殖様式情報を統合した種間競争モデル化によって、在来種を駆逐する危険性の高い侵入生物の特性や多種共存のメカニズムを明らかにする。また、絶滅の危機に瀕する野生生物の保全や動態把握に不可欠な技術及び手法の開発研究を実施する。

目標

1. 流域ないし地域スケールでの生物多様性の変動を予測できる二次元空間モデルの開発を行う。人為的な環境改変の影響が大きいと思われる野生生物の地理的分布の文献・フィールド調査を行い、地図情報化する。とくに流域程度のスケールでの分布の解析に重点をおく。流域を構成するさまざまな単位 (ほぼ均一な局所生態系) の成立要因や種多様性との関連性を明らかにし、種多様性や分布を推定する手法を開発する。土地改変や気候変動の歴史的情報から野生生物の分布変化を把握する手法を開発する。
2. 侵入生物の侵入経路、現在の分布、在来生物へのインパクトなどの情報のデータベース化と地図情報化を行い、分布拡大の原因を分析する。また、遺伝的攪乱の実態調査を行う。また、遺伝子組換え生物の生態系影響評価手法を開発するため、分子生物学的手法による安全性検査手法の開発、モデル実験生態系の設計、並びに組換え遺伝子の自然界への侵入拡大の調査を行う
3. 多種生物競争系の解析を行うための個体ベースモデルを構築し、森林生態系における多種共存メカニズムを明らかにする。とくに、繁殖様式の種間変異、空間的変動、時間的変動が多種共存に与える影響を理論的に分析する。また、食物網の進化を説明する数学モデルを構築し、多種共存メカニズムとしての食物連鎖の役割を明らかにする。これらの結果を用いて、生息地の縮小・分断化や侵入生物・遺伝子組換え生物の生物多様性への長期影響を評価する。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

13年度3種類の異なった空間スケールにおける生物多様性評価手法の開発に着手する。地域スケールでは、これまでに構築した関東中北部のGISを利用して、現状の植生分布等と野生生物分布の重ね合わせから生息可能な環境を割り出す手法を開発する。流域スケールでは河川流域における生態系多様性の成立要因を明らかにするために、単位となる局所生態系を生物群集構造から分類する手法を開発する。局所生態系スケールでは森林生態系での物理的・生物的攪乱による生物多様性の変動を予測するモデルのフレームワーク開発を行う。また、侵入生物/遺伝子組換え生物の生態影響に関する基礎情報を整備するために、侵入生物種については種のリストアップと文献情報の収集を行い、遺伝子組換え生物については環境浄化または組換え体の挙動調査に有用な生物および遺伝的マーカーを探索・単離するとともに、それを導入した組換え植物・微生物を作成する。

14年度海外の研究者の協力をえて、東アジア地域の地形・植生・土地利用・野生生物の分布情報を収集するとともに、フィールド調査を行う。流域スケールとフィールド調査に重点をおき、単位生態系内の生物群集構成を明らかにする。個体ベースモデルに使うデータおよびパラメータの感度や影響の大きさの検討を行う。侵入生物の情報収集を国内各地の研究者の協力をえておこなう。遺

伝子組換え生物については、マイクロアレイ法による安全性検査手法の開発を行う。

15年度前年度の研究を継続して行う。

16年度地域スケールと流域スケールにおいて、植生、土地利用、緯度、経度、標高などの条件と野生生物の分布との対応関係を分析する。局所生態系スケールでは多種競争系の動態を記述する個体ベースモデルを開発する。遺伝子組換え生物は半野外実験系でマメ科植物の交雑および選抜実験を行い、種間の遺伝子伝搬を検証する。

17年度土地改変や気候変動の歴史的情報をもとに、野生生物の潜在生息地の過去や未来を地図上に記述する手法を開発する。前年度開発した個体ベースモデルを用いて生息地の分断、侵入生物等のパラメータを導入し、それらの影響の程度を解析する。侵入生物による遺伝的攪乱が心配される野生生物のDNA解析により、遺伝子侵食の実態を調査する。

平成16年度までの成果の概要

野生生物の保全地域設定をめざした生息適地分布モデルの開発

(1) 環境省生物多様性センターの所有する動物全種分布調査データベースのうち、チョウ、トンボ、トリについて大幅な情報追加を行い、内容を充実させた。また、関東域に関しては特定種の実地調査によって、分布情報を精緻化した。環境省の植物群落調査結果を、動物の分布解析に利用できる形に整理単純化した。

(2) トンボ各種の地理分布を解析した結果、北緯、標高、海峡によってほぼ説明可能であり、北緯と標高は年平均気温で置き換え可能であることがわかった。ただし、詳細な分布（たとえば流域内）の説明にはさらに土地利用形態が重要になることがわかった。このルールは無脊椎動物に広範に当てはまると考えられる。

(3) 生息域の狭い種や希少種の存在を敏感に反映する優れた指標として「置換不能度」があるが、計算量が膨大なためあまり使われていない。この指標をパソコンで短時間に計算するアルゴリズムを開発した。

(4) ヨシ原に生息する鳥類について、ヨシ原の空間分布構造と鳥の生息状況の対応関係を解析し、鳥の分布を推定するモデルを開発した。ヨシ原の連続性が重要な要因の一つであることがわかった。

(5) 北海道全域の淡水魚類相と河川横断構造物のGISによるデータベースを構築し、ダムが魚類の生息状況に及ぼす影響を解析した。その結果、ダムによって魚類の生息密度・生息確率・種多様度のいずれもが負の影響を受けていることが分かった。

(6) ため池に生息する魚・トンボ・底生動物・プランクトンと環境との関連性の解析を行った。その結果、各生物群についてため池周辺の土地利用形態、池の植生、水質との関連性が検出された。また、河川に生息するトンボについて、流域内の植生被覆と生息地との関連性を検出した。

(7) 絶滅の危機に瀕しているイトヨの地域集団について地域間の類縁関係と集団内のヘテロ接合度の評価を行った。その結果、現在は隔離されている集団も遠くない過去には交流があったことが示唆された。

侵入生物・遺伝子組換え生物の生態系影響

(1) 侵入種に関する文献調査を行い、ほ乳類26種、鳥類27種、は虫類14種、両生類3種、魚類32種、昆虫246種、維管束植物1336種をデータベースに登録した。各侵入種について生態、分布、生息適地、情報源、照会先の5項目からなる情報を掲載している。

(2) 輸入マルハナバチと輸入クワガタについて、野外への侵入実態、国内産の近縁種との交雑の可能性、随伴寄生生物の実態についての調査を行った。マルハナバチに関しては、交雑の可能性は否定できないが、雑種が野外で増加している証拠は得られなかった。輸入クワガタは国内産のクワガタと容易に異種間交雑し、子孫を残せることがわかった。

(3) 組換えダイズ（除草剤耐性）から野生品種ツルマメへの遺伝子移行の可能性を野外圃場で検討する。そのために、除草剤耐性遺伝子のPCR検出法の有効性を確認した。次に人工交配を行った場合に、遺伝子が移行することを確認した。

(4) シロイヌナズナで開発した3種類の組換え体について、マイクロアレイ法を適用し、遺伝子導入は導入した遺伝子以外の遺伝子発現量を変化させる傾向があることを確認した。

(5) 組み換え微生物の挙動調査用マーカーの開発及び特定の微生物を高感度で検出・定量する手法

(定量用 PCR プライマー、リアルタイム PCR プロダクト検出)を開発した。

数理モデルによる多種共存メカニズムの分析

(1) 森林における樹木の多種共存を説明する目的で、個体ベースモデルによる解析を行い、個体間の空間的な相互作用と種特異的な繁殖様式の影響を評価した。その結果、種子生産の年によって変動すること、その変動が種ごとに異なることが共存期間を長引かせることがわかった。

(2) 多種の食う食われる関係を多次元のロトカボルテラモデルで表現し、系の進化動態を解析した。この仮想的な生態系に確率的な攪乱を加える(ランダムに選んだ種の生物量を大幅に減少させる)実験を行った結果、多くの食う食われる関係で結ばれた系の多様性は攪乱の影響を受けにくいことがわかった。

平成 17 年度の研究概要

(1) これまでに蓄積された野生生物の分布情報を用いて置換不能度を計算し、保全の重要地点を抽出する。また、動物地理学的区分と、保全を目的とした地理区分との比較検討を行う。

(2) 流域スケールで開発した生息適地を評価するモデルをもとに、流域全体の生物多様性を保全することを目標とするモデルへと発展させる。ため池の調査データの解析から、現在のため池の生物多様性を決定している幾つか重要なパラメタの特定ができたので、具体的なため池の保全地区の設定手法の開発を行う。

(3) 北海道の河川形状の大正時代から現在までの変遷とその淡水魚類への影響解析を進め、生物多様性の減少を招いた景観要因の解析を行う。

(4) 侵入生物の実態解明でえられた成果をもとに、生態リスク評価手法を開発する。そのために、上記で開発した生息適地分布モデルを適用する。また、侵入種の分布拡大パターンの解析を行う。

(5) 組換えナタネの遺伝子移行に関する調査を行う。

(6) 環境中での標的微生物の機能を解析するために mRNA のモニタリングを行う。

(7) 森林の樹木の多種共存メカニズム解明のために開発したモデルをベースに、現場調査でのモデルの検証を行う。生物多様性変動機構解明のための食物網モデルの更なる解析を進める。

期間 平成 13 ~ 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)

備考

関連研究課題名

| | |
|---|-----|
| 流域ランドスケープにおける生物多様性の維持機構に関する研究..... | 195 |
| 遺伝子組換え生物の生態系影響評価手法に関する研究..... | 196 |
| 侵入生物による生物多様性影響機構に関する研究..... | 197 |
| 生物群集の多様性を支配するメカニズムの解明に関する研究..... | 202 |
| 遺伝子組換え生物の開放系利用による遺伝子移行と生物多様性への影響評価に関する研究..... | 207 |
| 侵入種生態リスクの評価手法と対策に関する研究..... | 209 |
| ため池とその周辺環境を含む地域生態系の水循環と公益的機能の評価..... | 212 |
| シロイヌナズナの酸化的ストレスに対する新規な初期応答機構..... | 216 |
| スズメ目鳥類の個体群構造に関する研究..... | 217 |
| 流域生態系の再生プラン支援を目的とした河川ネットワーク解析技術の開発..... | 220 |

プロジェクト名

重点 5. 東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理

5. Research project on integrated environmental management aided by modelling of eco-system functions through the basin in East Asia

研究課題コード 0105SP051

チームリーダー

村上正吾（東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理プロジェクトグループ プロジェクトリーダー）

キーワード

東アジア, 流域圏, 生態系機能, 水循環変化, 水資源劣化, 環境資源劣化, 総合的流域環境管理 EAST ASIA, THROUGH WATERSHED TO SEA, ECO-SYSTEM FUNCTIONS, CHANGE OF WATER CYCLE, DEGRADATION OF WATER RESOURCES, DEGRADATION OF ENVIRONMENTAL RESOURCES, COMPREHENSIVE WATERSHED ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

プロジェクトの目的

21 世紀の日本及びアジア・太平洋地域における均衡ある経済発展にとって、森林減少、水質汚濁、水資源枯渇、土壌流出等の自然資源の枯渇・劣化が大きな制約要因となりつつある。こうした環境問題に対処するためには、環境の基本ユニットである『流域圏（山～河川～海）』が持つ受容力を科学的に観測・把握し、モデル化を行うことにより環境受容力の脆弱な地域を予測した上で、環境負荷の減少、環境保全計画の作成、開発計画の見直し、環境修復技術の適用等環境管理を行っていくことが最も必要である。本プロジェクトは、東アジアを対象として、流域圏が持つ生態系機能（大気との熱・物質交換、植生の保水能力と洪水・乾燥調節、水循環と淡水供給、土壌形成と侵食制御、物質循環と浄化、農業生産と土地利用、海域物質循環と生物生産など）を総合的に観測・把握し、そのモデル化と予測手法の開発を行うものである。

目標

平成 16 年度：衛星モニタリングに支援された熱・水・物質収支モデルを開発する。

平成 17 年度：環境変化が環境資源に及ぼす影響と劣化対策を統合モデルより検討する。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

平成 16 年度：流域圏が持つ生態系機能（植生の保水能力と洪水・乾燥調節、土壌形成と侵食制御、物質循環と浄化、農業生産と土地利用、海域物質循環と生物生産など）に関する個別モデルの応用展開を図る。さらに、衛星モニタリングに支援された水圏－土壌圏－植生－大気圏での熱・水・物質収支モデルを開発する。

平成 17 年度：サブモデルの統合化を図るとともに想定されるシナリオを整理する。この人間活動シナリオに応答する環境変化とそれへの劣化対策を統合モデルより検討する。

平成 16 年度までの成果の概要

(1) EOS-TERRA/MODIS を利用したアジア・太平洋地域の統合的モニタリング

代表的な生態系モデルである Biome-BGC を水循環機能、炭素循環機能、農業生産機能の評価モデルに発展させ、その検証を行った。次に、これを用いてアジア地域における植物による炭素固定量の空間分布推定を可能とし、2001～2003 年の時間的変化を推定した。

(2) 長江・黄河流域を対象とした水文水資源評価モデルの開発

1) 植生の季節変化及び表面流・不飽和流・地下水流・河川流間でのインタラクションを考慮したグリッド型水循環・熱収支モデルを長江支流嘉陵江流域に適用した。シミュレーション結果は河川流量・土壌水分量の観測値を良好に再現するとともに、地下水位の空間分布の推定を行った。これによって、流域の水収支において地下水の影響は無視できないことが明らかになった。

2) 灌漑目的の地下水過剰揚水による急激な地下水位低下が持続的な農業への脅威となっている華北平原を対象に、農業生産量（冬小麦及びトウモロコシ）、灌漑量、地下水位の関係を評価するとともに、蒸発散量の空間分布の推定を行った。また、地下水流動の評価を目的として、対象領域内の

地質構造の評価を行い、主に4つの帯水層から構成されることが明らかになった(第1層:不圧地下水、第2~4層:被圧地下水)

(3) 長江経由の懸濁物質の河口・沿岸域における動態と生態系への影響

平成16年7月28日から8月9日の期間、韓国EEZ海域を含む東シナ海陸棚中央部から縁辺部にかけて、水研センター調査船「陽光丸」による海洋観測および係留実験を実施した。長江希釈水が存在する陸棚中央部の垂表層水塊における再生産の寄与を明らかにするための実験を行った。現在、試料の分析を行っている。また平成14年および15年に実施した東シナ海陸棚域における海洋観測結果について解析を進め、季節的な長江流量の変化による陸棚域水塊構造および生態系構造に及ぼす影響を明らかにした。

(4) 沿岸域環境総合管理

夏期の底層での貧酸素状態等の影響で人工干潟の二枚貝が斃死するため、微細気泡発生装置を人工干潟面に設置し、二枚貝の生残や成長に及ぼす貧酸素の影響を軽減させる技術開発を行った。

東京湾奥部の調査し、貧酸素に対する耐性が強いホンビノスガイ生息を確認し、その東京湾内の分布を調べた。また、人工干潟での生残、成長を観測し、本種がアサリに比べ生存率が大変高いことが認められた。

平成17年度の研究概要

(1)MODIS 環境情報に支援された流域生態系統合モデルを用いて長江流域の農業生産高・化学肥料施肥量・灌漑量が炭素・窒素の流域内動態に及ぼす影響評価を行うすると同時に、流域の水資源量、炭素と窒素の固定量及び植物や作物生産量などを予測する。

(2) 植生の季節変化を考慮したグリッド型水循環・熱収支モデルと農業生産モデルを結合することによって、流域内の農業生産活動が同流域の河川・不飽和域・地下水の中の水・熱循環に及ぼす影響に関する評価を灌漑水量、土壌水分量、葉面積指数(LAI)、蒸発散量等の計算値に基づき行う。

(3) 秋季に東シナ海での航海調査を行い、長江洪水期後の長江起源水の動態を把握する。また過去3ヶ年の航海調査試料の分析・解析を進め、季節的な長江流量の変化に応じた陸棚域水塊構造の変化、栄養塩の供給動態の変化、藻類種分布に及ぼす影響等の把握を行う。

(4) 沿岸域における環境修復技術の影響・効果を自然干潟・人工干潟での調査から検討する。

期間 平成13~17年度(2001~2005年度)

備考 外国共同研究機関:中国科学院地理科学与資源研究所:劉紀遠,庄大方 中国科学院遙感応用研究所:吳秋華 中国華東師範大学資源環境学院:陳中原 中国水利部長江水利委員会:徐保華,翁立達

関連研究課題名

東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理

(1) 衛星データを利用したアジア・太平洋地域の総合的モニタリング 266

東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理

(2) 流域環境管理に関する研究 267

東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理

(3) 東シナ海における長江経由の汚染・汚濁物質の動態と生態系影響評価 273

東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理プロジェクト

(4) 沿岸域環境総合管理に関する研究 274

プロジェクト名

重点 6. 大気中微小粒子状物質 (PM2.5)・ディーゼル排気粒子 (DEP) 等の大気中粒子状物質の動態解明と影響評価

6. Study on environmental behaviour and health effects of PM2.5・DEP

研究課題コード 0105SP061

チームリーダー

若松伸司 (大気中微小粒子状物質 (PM2.5)・ディーゼル排気粒子 (DEP) 等の大気中粒子状物質の動態解明と影響評価プロジェクトグループ プロジェクトリーダー)

キーワード

PM2.5, DEP, 大気中微小粒子状物質, 健康影響

PM2.5, DEP, AIRBORNE FINE PARTICULATE MATTER, HEALTH EFFECTS

プロジェクトの目的

大都市部や幹線道路沿いにおいて大気中浮遊粒子状物質が環境基準を満たせない状態が続いている。この浮遊粒子状物質のうちで健康影響が大きいとされる微小粒子状物質の濃度が増加すると死亡率が増加するとの疫学調査の結果が米国をはじめとして各国で出て来ている。また微小粒子状物質に対する高感受性群として呼吸機能や循環機能に障害を持つ人や老人などが挙げられてきた。しかし微小粒子状物質が死亡率を上げる機構についての科学的知見は殆ど無い。都市大気中における PM2.5 や DEP を中心とした粒子状物質による大気汚染を改善するためには、発生源の把握、環境濃度との関連性の解析、並びに疫学・曝露評価、毒性・影響評価を行う必要がある。浮遊粒子状物質等の都市大気汚染の発生源特性の把握、測定方法の開発、環境大気中での挙動の解明、地域濃度分布及び人への曝露量の予測、動物曝露実験による閾値の推定、発生源対策シナリオについて検討を研究の目的とする。

目標

国際的に関心が高まっている DEP 等を含む PM2.5 を中心とした大気中粒子状物質の発生源特性や環境動態を明らかにし、発生源と環境濃度との関連性を把握する。発生源、測定方法、環境動態データの蓄積、解析、評価を行い PM2.5・DEP 研究の総合化を目標とする。これとともに大気中粒子状物質の一般住民への曝露量を推計し、さらに全国民の曝露量ランク別人口数の推計を行い、リスク評価に資するデータを蓄積する。健康影響評価に関しては、循環機能に障害をもつ人が死亡し易くなるなどの調査結果に科学的根拠を与えるためには、微小粒子状物質が循環機能におよぼす影響とその機構についての解析が必要である。また老人や慢性閉塞性呼吸器疾患や肺炎等の呼吸機能に障害をもつ人も同様に感受性が高いとの調査結果から微小粒子状物質が老人や喘息や肺炎等をもつ人におよぼす影響とその機構についての解析が必要である。ディーゼル排気の曝露実験、気管内投与実験と組織培養等を含む *in vitro* の実験を組み合わせることにより循環機能におよぼす影響とその機構、肺炎等におよぼす影響とその機構、喘息様病態などアレルギー関連病態におよぼす影響の閾値の算定と機構の解析についての検討を目標とする。特に、影響評価に資するため、動物実験を中心とした毒性評価研究を行い知見の集積を図る。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

(1) トンネル調査や沿道調査等の手法を用いて、実走行状態での発生源特性を明らかにする。これとともにシャシーダイナモ実験を実施し、ディーゼル排気成分の排出特性を明らかにする。また、固定発生源からの粒子状物質発生量を調査し、固定・移動発生源からの都市、沿道 PM・DEP 発生量を明らかにする。さらに PM・DEP 対策の視点から交通・物流システムの改善策とその効果について大都市圏を対象に検討する。(2) 風洞実験、航空機観測、モデル解析、データ解析手法を確立し、沿道スケールから地域スケールの環境大気中における二次生成粒子状物質を含む粒子状物質の動態を立体的に把握する。具体的には広域 PM2.5・DEP モデル、及び都市・沿道 PM2.5・DEP モデルを検証し、都市・沿道大気汚染予測システムを構築する。このモデルを用いて発生源と環境濃度との関連性を定量的に明らかにする。(3) ガス状成分、粒子状物質計測のための各種測定手法を比較

評価し、発生源と環境における粒径別粒子状物質やガス状物質の組成や濃度を把握する。(4) 曝露量・健康影響評価のために地理情報システム (GIS) を運用し、PM_{2.5}・DEP の地域分布の予測を行う。この結果を統計解析し、それぞれの地域における曝露量を予測する。さらに、GIS を利用した全国・地域 PM_{2.5}・DEP 曝露予測結果と疫学データとの関連性を解析し、健康リスク評価に関する資料を提供する。(5) 実験的研究を実施して、PM 特に DEP の健康影響に関する知見を集積する。ディーゼル排気全体の呼吸—循環系への影響を明らかにし、次にディーゼル排気中成分の曝露実験を行い、排気中の粒子あるいはガス成分の呼吸器系への影響並びに循環器系への影響を順次解明する。これらの結果を基に、ディーゼル排気曝露の動物への濃度—影響関係から閾値の算定を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 13 年度は空中浮遊微粒子 (PM_{2.5}) の心肺循環系に及ぼす障害作用機序の解明に関する実験的研究を総合的に取りまとめた。研究の結果、ディーゼル排気の曝露実験、気管内投与実験、組織培養等を含む *in vitro* の実験からは、定性的であるがディーゼル排気やディーゼル粒子は異常心電図の出現を増加させること、血圧を低下させること、副交感神経支配を強める傾向にあることなどが見いだされた。また血管を収縮および弛緩の両作用を持つ物質を含んでいることなども見いだされた。呼吸機能におよぼす影響としては肺抵抗の増加やガス交換機能の低下などの影響があることも見いだされた。これらのことからディーゼル粒子は副交感神経を緊張させ血中酸素濃度の低下や血圧の低下を引き起こし全身的な循環不全などを起こす可能性が示唆された。また *in vitro* の実験からディーゼル粒子中の作用化学物質がどのような性状を持ったものかについての解析も行った。細菌毒素による肺障害は DEP により顕著の増悪することが認められ、感染等による肺炎症状の増悪を起こす可能性も示唆された。これまでの特別研究の結果から慢性閉塞性肺疾患に関わるアレルギー性喘息様の病態を増悪することは知られていたが、これらの病態を増悪する閾値をベンチマーク法で算出し 10-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であることやその他の花粉症などのアレルギー関連疾患を増悪する閾値もほぼ同様の値であることなどが見いだされた。

平成 14 年度は、特に、測定機器の実験室およびフィールドにおける実証試験、特定の地域をターゲットとした事例研究を実施した。これとともに個別研究課題に関する基礎実験や解析手法開発、野外観測、実験装置の製作等を実施した。

平成 15 年度は平成 13, 14 年度に行った基礎的・予備的研究を発展させた。これと共に測定機器の実験室およびフィールドにおける実証試験、測定方法の標準化を行った。また、自動車排出ナノ粒子の研究を立ち上げた。具体的には組成・形態・粒径分布等の測定方法、排出実態の把握、環境動態の把握、毒性評価に関する基礎的な検討を実施した。

(1) 発生源把握および対策シナリオ評価に関する研究：

- ・シャシーダイナモ実験により、走行モードと DEP の排出量・粒径分布の関係に関するデータを蓄積した。
- ・車載計測や沿道フィールド調査等の手法を用いて、実走行状態での発生源特性を評価した。
- ・交通流データと上記実験結果をもとに DEP 排出量の地域分布推計の精度を高めた。
- ・発生源対策シナリオに関する検討および対策効果の評価のための交通流モデルの検討を行った。

(2) 環境動態把握および予測評価に関する研究：

- ・広域・都市大気汚染の動態把握のために観測・調査データを解析・評価した。
- ・複雑な道路構造地域における風洞実験、現地調査、モデル解析・評価を行った。
- ・広域・都市数値モデル解析、大気汚染データのトレンド解析・評価を行った。
- ・大気汚染データを国際比較し解析・評価した。

(3) 測定法の確立とモニタリングに関する研究：

- ・有機炭素成分と元素炭素成分測定方法を構築し測定データを解析・評価した。
- ・既存の大気環境測定装置の比較実証試験結果の評価を行った。
- ・ガス状成分、粒子状物質計測システムを用いて環境調査を行い、観測結果を解析・評価した。

(4) 疫学・曝露評価に関する研究：

- ・地理情報システムを利用し大気環境濃度を把握した。

・これまで検討した PM / DEP 曝露量に関するマクロ推計モデルを用いて、関東地方における市区町村別 DEP 曝露量推計を試み、モデルの妥当性に関する検証を行った。

(5) 毒性・影響評価に関する研究：

・病態モデル動物を主に用いた微小粒子状物質曝露が呼吸-循環機能におよぼす影響の解析と機構の検討を行った。

・DEP による感染性肺傷害の増悪メカニズムを検討し、主たる増悪成分の絞り込みを行った。

・微小粒子状物質中成分の毒性スクリーニングを行った。

・ディーゼル排気がアレルギー喘息の増悪作用等に及ぼす影響のメカニズムを解析した。

(6) 自動車排出ナノ粒子の健康影響と動態把握に関する研究：

・自動車排出ナノ粒子曝露のための施設の建設を行った。

・模擬ナノ粒子の曝露装置を製作した。

・模擬ナノ粒子の投与または曝露による毒性・影響について検討を行った。

・自動車排出ナノ粒子および環境中ナノ粒子の測定手法を検討し、組成・粒径分布等の測定を行った。

・運転条件による自動車排出ナノ粒子の発生実態の把握を行った。

16年度は、これまでに行った研究を発展させ各研究分野における研究の蓄積を図った。特に、測定機器精度の実験室およびフィールドにおける検証と、測定方法の確立を行った。また、野外観測、室内実験結果の解析を行い、この知見をもとに特定の地域をターゲットとした対策シナリオを検討した。また、大気環境中ナノ粒子の研究を実施した。具体的には大気環境中ナノ粒子の組成・形態・粒径分布等の測定方法、環境動態の把握、に関する検討を実施した。

平成 17 年度の研究概要

平成 17 年度は研究のとりまとめを行うため、これ迄の個別的研究課題を、(1) 排出実態と環境動態の把握及び計測法に関する研究、(2) 曝露量に基づく対策評価モデル等に関する研究、(3) 健康影響の評価に関する研究に整理統合し、それぞれ、以下の研究を実施する。(1) 発生特性の把握と環境における挙動を明らかにする。実際の走行実態を重視し、リアルワールドの発生量を把握・評価する。フィールド観測や室内実験結果を基に濃度予測モデルを確立する。大気浮遊微小・超微小粒子の計測法を定め、発生源と環境濃度の関連性を把握する。(2) 曝露量を推計するモデルを構築し、各種の対策を実施した場合の曝露量評価を行う。(3) 大気微小粒子の健康影響を、疫学と毒性学的手法を用いて評価・解析する。

研究をまとめるにあたっては、国立環境研究所内の関連研究プロジェクトや国内外の国公立研究機関、大学、民間、並びに JCAP 2 プロジェクト等、外部との連携を深める。

期間 平成 13 ～ 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考

関連研究課題名

| | |
|---|-----|
| 粒子状物質が呼吸器に及ぼす影響..... | 180 |
| 粒子状物質の酸化ストレス作用と免疫系に及ぼす影響..... | 186 |
| PM2.5・DEP 発生源の把握と対策評価に関する研究..... | 235 |
| PM2.5・DEP の環境動態に関する研究..... | 236 |
| PM2.5・DEP の測定に関する研究..... | 237 |
| PM2.5・DEP の疫学・曝露評価に関する研究..... | 238 |
| PM2.5・DEP の毒性・影響評価に関する研究..... | 239 |
| 自動車排気中ナノ粒子の毒性・影響評価および性状・環境動態把握に関する研究..... | 243 |
| 都市大気汚染の年々変動に関する研究..... | 246 |
| 日本における光化学大気汚染の研究..... | 248 |
| 都市域における PM2.5 大気汚染特性と生成機構解明研究..... | 249 |

プロジェクト名

政策 1. 循環型社会形成推進・廃棄物管理に関する調査・研究

政策 1.(1) 循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究

1. Studies on material cycles and waste management

(1) Development of assessment tools and information basis for supporting the transformation to a sustainable material cycling society

研究課題コード 0105PR011

チームリーダー

森口祐一（循環型社会形成推進・廃棄物研究センター センター長）

キーワード

資源循環, マテリアルフロー分析, 投入産出表, ライフサイクルアセスメント, 情報システム, 安全性評価

MATERIAL CYCLES, MATERIAL FLOW ANALYSIS, INPUT OUTPUT TABLES, LIFE CYCLE ASSESSMENT, INFORMATION SYSTEM, SAFETY ASSESSMENT

プロジェクトの目的

循環資源をはじめとする物質のフローを経済統計と整合的に記述・分析し、循環の度合いを表現する手法、資源の循環利用促進による環境負荷の低減効果を総合的に評価する手法、地域特性にあった循環システムの構築を支援する手法、および循環資源利用製品の安全性を評価する手法を開発し、これらを循環型社会への転換に係る諸施策の立案・実施・達成状況評価の場に提供することにより、循環型社会の構築に資することを目的とする。

目標

(1) 産業連関表と連動したマテリアルフロー分析手法を確立し、循環資源関連部門を含め数十程度に分割した経済部門ごとに主要資源の消費と環境負荷に係る物的勘定表を延べ10項目程度について作成することにより、環境負荷低減効果把握のための情報基盤を整備する。

(2) ライフサイクルアセスメント(LCA)の考え方を適用して、循環資源の利用促進による環境負荷の低減効果を定量的・総合的に評価する手法を開発する。また、この手法を用いて、企業、消費者、政府等の各主体の行動促進策に係る5種類程度のシナリオについて、廃棄物処分量など主要な10項目程度の環境負荷の低減効果を評価する。

(3) 地域の産業基盤、物質・エネルギー需給、循環資源・廃棄物に係る施設立地等に関する情報を、地理情報システム等の情報技術を活用して統合的に分析する手法を開発する。これを用いて、地域に適合した資源循環システムの高度化を図るための統合型地域循環診断システムを関係主体と協力して開発する。

(4) リサイクル材料又は製品の安全性の評価方法及び有効利用法に関する研究として、都市ごみ溶融スラグ、焼却灰、建設廃材などを利用したリサイクル製品の用途を踏まえた溶出試験法、含有成分測定法、安全性試験法を確立し、国際的調和も考慮した公定法、ISOあるいはJISなどにおける標準化のための基礎資料を提供する。

研究の性格 政策研究, 行政支援調査・研究

全体計画

13年度マテリアルフロー勘定の設計、基礎情報整備、これに基づく指標開発に着手する。資源循環促進による環境負荷低減効果の評価にLCAを適用する際の問題点の検討、インベントリデータの収集に着手する。循環システムの地域適合性を診断するための手法の調査・整理、リサイクル材の地域流通に関する基礎調査を行う。リサイクル製品の利用状況の把握と安全性評価のための基礎的検討を行う。

14年度循環資源関連部門を細分化した物量投入産出表の構築、消費財に関連する材料のマテリアルフローの事例研究、マテリアルフローに基づく循環の指標の開発を進める。消費財のリサイクル促進による環境負荷低減効果評価の事例研究、政策手段導入による資源循環促進効果の分析手法の基礎的検討を行う。循環システムの地域適合性診断モデルの概念設計を行う。リサイクル製品の安

全性評価のため、都市ごみ溶融スラグ、焼却灰、防腐剤含有廃木材等の有効利用法の検討とその化学性状を把握する。

15年度消費財・耐久財関連材料のマテリアルフローの事例研究を進める一方、マテリアルフロー勘定の枠組みの改良、マテリアルフローの把握に基づく「循環の指標」の改良を進める。消費財および耐久財のリサイクル促進による環境負荷低減効果評価の事例研究を進めるとともに、資源循環の促進策に係る経済的手段の導入効果の分析や資源循環の促進のための多様な政策手段について、基礎的検討を進める。循環システムの地域適合性診断モデルのサブモデル構築、事例研究地域のデータ収集に着手する。リサイクル製品に含まれる有害物質の挙動のモデル化、安全性測定法を開発する。

16年度マテリアルフロー勘定と生産波及モデルを用いて、循環産業の成長が他部門に及ぼす影響を分析する。廃棄物・循環資源に関するライフサイクル影響評価手法を資源循環促進効果の評価に適用する。前年度に開発したサブモデルを地域循環診断システムに統合する。リサイクル製品に含まれる有害物質の挙動のモデル化、人体暴露のモデル化、安全性評価法の開発を進める。

17年度産業連関表と連動した物量投入産出表の枠組みを確立し、主要原材料・循環資源のフローの体系的記述を完成させ、マテリアルフローに着目した循環型社会の達成度評価指標を提示する。廃棄物・リサイクル関連のLCA手法の標準的手法をまとめ、この手法を用いて資源循環促進による環境負荷低減効果を裏付ける。地域循環診断システムを用いて関係主体を交えた代替案評価を試行する。土壌・地下環境中および生活居住空間中でのリサイクル製品の安全性評価試験法を提案する。

平成16年度までの成果の概要

(1) 循環資源に関するフローを体系的に表現するため、金額・物量併記の産業連関分析モデルを新たに設計するとともに、関連研究で設計した物量単位の投入産出表のうち循環資源関連部門の細分化、諸統計・調査資料をもとにした廃棄物の処理・処分・再利用に関する物量フローの集計を行った。これらの産業連関（投入産出）表を用いて、最終需要と産業廃棄物発生との関係に関する実証分析を行った。また、プラスチック・金属など代表的な原材料についてのマテリアルフロー把握の事例研究、マテリアルフローの把握に基づく「循環の指標」の提案・改良を行った。2000年産業連関表をベースとした環境負荷データの整備、これらを統合したデータベースの設計を進めた。

(2) 容器包装プラスチックに重点をおいて、リサイクル技術に関する技術動向、プロセスツリー、インベントリデータに関する情報を収集し、材料リサイクル手法およびケミカルリサイクル手法による環境負荷低減効果について、温暖化対策効果も重視しながら事例研究を行った。一般廃棄物の収集・処理・処分に関するLCA手法の実用性向上のための手法改良を行った。廃棄物・リサイクルに関連するLCAの研究事例を収集し、本分野にLCAを適用する上で必要な手法上の課題の再検討を行った。

(3) 事例対象地域（埼玉県）における廃棄物と循環資源の発生と移動に関する情報を登録した地理情報システムの開発、廃棄物物流モデルを用いた排出量と処理能力の地理的なアンバランスの解析、輸送の効率化の度合いを評価・比較する指標の作成、地域循環度指標の評価軸の設定、地域間産業連関フレームワークを用いた分析、廃棄物の需給バランスと輸送距離より得られたシステム境界で環境負荷・コストの評価を行うフレームワークの構築等を進めた。廃棄物処理・リサイクル施設の立地に影響する環境・地勢的要因と社会・経済的要因を実証的かつ定量的する立地要因モデルを構築し、エコタウン事業の事例分析に適用した。

(4) 都市ごみ溶融スラグなどのリサイクル製品について利用実態を把握し、性状調査から品質と製造施設条件などの関連性を明確にした。安全品質の評価方法及び安全品質管理の考え方を検討し、実際のJIS作成プロセスの中で試験法を中心とした設計を行うとともに、新たに劣化等に伴う長期影響の促進試験系の検討に着手し基礎的な知見を得た。また、生活居住環境におけるリサイクル製品の安全性評価に関して、リサイクル製品の安全性を評価し得るバイオアッセイに関する基礎的研究、室内有害VOCの低減化のための炭化物ボードの適用及び廃木材炭化物に残存する重金属類の除去法に関する研究などを行った。

平成17年度の研究概要

(1) 循環資源の発生・処理・処分・再生利用に関するマテリアルフローを体系的に示した数表を複数時点について構築し、これと動脈部門を含めた経済活動全体についての産業連関表との結合を進める。マテリアルフロー勘定の枠組みの検討や、資源の循環的利用促進の効果分析における指標利用に関する実証研究を進める。

(2) 容器包装のうち、その他プラスチックに焦点をあてた LCA の事例研究をさらに進め、政府による法制度の改善や企業等による技術の改良、消費者による負担が小さく効果の大きな行動につながる知見としてまとめる。さらに、個別リサイクル法に共通する課題の整理等を踏まえて、循環基本法や循環基本計画における基本理念と個別リサイクル法との間を埋めるべき、3 R 促進のための制度・技術の共通的・基本的な要件をまとめる。

(3) 地域における廃棄物・循環資源の移動と循環の範囲について、埼玉県において構築した地理情報システム、ならびに輸送モデル・需給適合モデル等を用いて、その成因の解析と質変換・物流拠点等を仮想的に設置または除去した場合の地理的なフローの変化の予測を進め、拠点計画法として提示する。さらにネット輸送割合、廃棄物産業連関、LCA、コンジョイント分析等により、循環スケールと経済・社会・環境上のパラメータとの関係を検討して、地域循環度指標を提示する。

(4) リサイクル材料又は製品の安全性の評価方法及びその有効利用法について研究を進める。長期的安全性の視点から促進劣化試験とキャラクターリゼーション試験を組合せた実験的検討により基礎情報を集積しつつ評価手法の開発をめざすとともに、再生製品の環境安全性試験全体のシステム規格化への展開に向けた研究に着手し、全体フレームを示す。リサイクル製品の安全性評価に関する各種バイオアッセイの実試料評価への適用、炭化物の高性能化や再利用法に関する検討等に取り組む。

期間 平成 13 ～ 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考

関連研究課題名

京都議定書吸収源としての森林機能評価に関する研究 (2) 吸収量評価モデルの開発と不確実

| | |
|---|-----|
| 性解析 1) 吸収量評価モデルの開発 2) 吸収量評価モデルの不確実性解析 | 54 |
| 産業連関表と連動したマテリアルフロー分析手法に関する研究 | 88 |
| ライフサイクル的視点を考慮した資源循環促進策の評価に関する研究 | 89 |
| 循環システムの地域適合性診断手法に関する研究 | 90 |
| リサイクル製品等の安全性評価及び有効利用法に関する研究 | 91 |
| マテリアルリサイクル製品の資源・環境面から見た価値の計算手法 | 99 |
| 金属資源ストック・フローモデルの動学化に関する基礎的研究 | 100 |

プロジェクト名

政策 1. 循環型社会形成推進・廃棄物管理に関する調査・研究

政策 1.(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

1. Studies on material cycles and waste management

(2) Studies on material recycling, appropriate treatment and disposal technology, and their systems for wastes

研究課題コード 0105PR012

チームリーダー

森口祐一（循環型社会形成推進・廃棄物研究センター センター長）

キーワード

資源化，適正処理，排ガス高度処理，物質挙動パラメータ，有害物質モニタリング，有機性廃棄物，最終処分，適合性，高度物質回収，容量確保，リスク管理，環境影響，安定化，修復，診断，早期警戒，システム開発，システム評価

MATERIAL RECYCLING, APPROPRIATE TREATMENT, ADVANCED FLUE GAS TREATMENT, CHEMICAL FATE PARAMETER, POLLUTANT MONITORING, ORGANIC WASTES, FINAL DISPOSAL, COMPATIBILITY, ADVANCED MATERIAL RECOVERY, CAPACITY RESERVATION, RISK MANAGEMENT, ENVIRONMENTAL IMPACT, STABILIZATION, REMEDIATION, DIAGNOSIS, EARLY WARNING, SYSTEM DEVELOPMENT, SYSTEM EVALUATION

プロジェクトの目的

循環型社会の基盤技術・システムとして、資源の循環及び廃棄物の適正処理・処分のための技術・システム及びその評価手法を開発する。特に、熱的処理システムを循環型社会に適合させるための要素技術及び適合性評価手法、最終処分場用地確保と容量増加に必要な技術・システム、海面最終処分場の環境影響等のキャラクタライゼーション、処分場の安定度や不適正サイトの修復必要性を診断する指標やそれらを促進・改善する技術の評価手法、処分場における予防的リスク管理のための早期警戒システム、有機性廃棄物の資源化システムに必要な要素技術及びシステム評価手法の開発を行う。

目標

(1) 循環型社会における循環資源製造技術や廃棄物処理技術の適合性評価手法を開発する。具体的には、都市ごみ焼却技術、都市ごみ燃料（RDF）製造技術及びガス化溶融技術について、微量汚染物質や二酸化炭素排出特性、資源・エネルギー消費量、費用などを指標とした総合評価手法を提案する。

(2) 有機性廃棄物の資源化技術として、乳酸化、メタン化、炭化などの炭素回収技術、並びにアンモニア回収技術を開発するとともに、それらの技術を利用した資源化システムを地域における有機性廃棄物の排出構造やリサイクル製品の需要構造を踏まえて最適化する手法を提案する。

(3) 既存処分場の再生、埋立廃棄物の中間処理技術等を援用した質的な改善、覆土材や覆土施工技術の改良、及び遮水技術システムの見直しにより、埋立地容量の増加が可能な新しいシステムを提案する。また、海面最終処分場の適正立地のための環境負荷及びその低減技術に関して評価を行う。

(4) 操業中及び閉鎖後の最終処分場の適正管理のための混合毒性パラメータ測定技術の開発、及びこの技術を用いた予防的早期警戒システムを開発する。また、廃棄物最終処分場の安定化の程度を地温、内部貯留水、埋立地ガス、浸出水等より非破壊で診断する指標と現場での緊急点検や長期監視に対応した計測法を開発する。さらに、必要な安定化促進技術並びに不適正処分場の改善・修復法を開発・評価する。

研究の性格 行政支援調査・研究， 技術開発・評価

全体計画

資源化・廃棄物処理要素技術特性、廃棄物の熱的処理技術の環境負荷特性を把握する。埋立容量増加の因子を抽出し、構造基準との整合を図るとともに海面最終処分場に関するリスク及び環境負荷に関する情報収集並びに予備評価を行う。有機性廃棄物の地域循環構造やシステムを調査し、有機性廃棄物からの乳酸、アンモニア回収技術、システム開発のための既存技術情報の収集及びプロ

セスの設計・製作を行う。混合毒性パラメータ測定技術の基本設計及び早期警戒システムの概念設計、硫化水素発生実態調査と制御因子の抽出、安定化診断指標の抽出と現場データ収集・解析、及び既存の埋立地の安定化促進・修復技術の適用例調査を行う（13年度）。

資源回収・有害性除去のための高度分離・抽出・精製技術の開発に着手し、室内実験により熱的処理プロセスからの化学物質排出特性を把握する。排出挙動等を解析するための化学物質固有の物理化学的パラメータを明らかにする。有機性廃棄物に関する需給事例研究より地域及び全日本の特性を把握し、既存及び新規資源化要素技術による資源化システム設計とその環境負荷評価を行う。また乳酸・水素・メタン回収、アンモニア回収プロセスの実証化実験等を行う。既存処分場の再生を中心に容量増加関連技術の検討、覆土や遮水保護資材の要件抽出と代替資材廃棄物及びその安全・安定性評価試験法のフレームワーク設計、海面最終処分場における化学物質の挙動把握と安定化・安全性評価手法を検討する（14年度）。

資源回収・有害性除去のための高度分離・抽出・精製技術開発研究の継続、適合性総合評価手法の概念設計、及び熱的処理プロセス排出化学物質のデータベース化を進める。有機性廃棄物の既存及び新規資源化要素技術による資源化システムの環境負荷評価及び経済評価を行う。また乳酸・水素・メタン回収、アンモニア回収プロセスの実証化実験等を継続し、要素技術の環境負荷量及びコスト情報を明らかにする。既存処分場の再生を中心に容量増加関連技術の検討、覆土や遮水保護資材の代替資材廃棄物の安定・安全性評価試験法の検討、海面最終処分場における化学物質の挙動把握と安定化・安全性評価手法の検討を引き続き行う。処分場安定化現場測定技術の開発と適合性の検討、及び現場対策（修復）技術の開発や評価を引き続き進める（15年度）。

高度分離・抽出・精製技術の資源回収・有害性除去能力及びコスト等の評価を行うと共に、焼却による都市ごみ処理システムに総合評価法を適用する。有機性廃棄物の既存及び新規資源化要素技術による資源化システムの環境負荷評価及び経済評価をまとめる。乳酸・メタン・水素回収、アンモニア回収プロセスの実証化実験結果等を環境負荷量及びコストデータから評価する。処分場容量増加技術の検討・評価、覆土や遮水保護代替資材の安全・安定性評価のためのデータ収集と標準化、海面最終処分場における環境影響評価のための情報整理を行う。処分場安定度・適正度ランキング手法の検討及び現場対策（修復）技術の効果の事例的評価を行う（16年度）。

都市ごみ焼却技術、RDF技術及びガス化熔融技術に対し環境負荷及びコストをパラメータとした総合評価手法を提案する。有機性廃棄物による乳酸・水素・メタン回収及びアンモニア回収システムのパイロット事業化の提案を行う。処分場の容量増加を可能とする新システムを提案する。海面処分場の適正立地のための環境負荷及びその低減技術の評価を行う。処分場の閉鎖・廃止の診断・促進・改善システムを提案する（17年度）。

平成16年度までの成果の概要

(1) 熱処理プロセスからのダイオキシン類排出特性評価の基礎となる各種灰加熱過程からの微量有害物質生成能を明らかにし、また、排出低減を管理する有害物質モニタリング手法を提示し、物質ごとの量 - 応答関係の把握等の基礎特性を蓄積した。各種吸着材料による排ガス中有機成分に対する吸着能評価を行い、吸着能決定因子が比表面積と径 2 nm 以下のマイクロ孔容積であることを明らかにした。処理及び資源化過程における物質挙動予測パラメータとしての水への溶解度及びオクタノール - 水分配係数等に関し、一連の有機臭素化合物等について測定し、基本構造、置換臭素数等による分配性の違いを明らかにした。新たな資源化技術となり得る超臨界流体抽出法の基礎抽出特性の把握に着手した。

(2) 事業別発生原単位及び特性化（組成）データベースによる地域の資源利用性からみた循環資源発生量の推定がほぼ可能となった。生ごみからの乳酸回収に関しては、廃卵殻を利用した pH 制御と透析脱塩液の再利用、発酵残渣の豚飼料化給餌実験によりゼロエミッション型システムの実現可能性が高まった。また、水素回収技術については、理論収率の約 31% ; 0.62mol-H₂/kg-wet ゴミで長期連続発酵を実現でき、同時に水素生成関与菌を遺伝子手法により明らかにした。一方、アンモニア回収時の水分条件およびアンモニア脱離条件を明らかにし、繰り返し処理による実証研究をへ展開中である。

(3) 最終処分場の再生事業評価ツールを構築した。特に細菌や菌類の飛散が重要になることをテス

トピット評価法で明らかにした。広域最終処分場適正配置に関しては LCC と LCI のデータベースを更新し、小規模分散と広域システムとの違いを評価した。その結果、陸上処分場においては管理コストの著しい増加から、管理期間の長期化が環境負荷量に著しく影響することを示した。また、海面処分場における暗渠敷設による水位低下に伴う酸素侵入をモニタリング装置を設置し、埋立層内の濃度プロファイルを求めた。

(4) 安定型最終処分場における搬入対策および既存処分場における高濃度硫化水素発生防止対策を提案した。また、昨年同様、有機物や無機イオン等の浸出水の組成、埋立層内ごみや貯留水の挙動、メタンや炭化水素類等の埋立地ガスの組成、地表面ガスフラックスについて、現場観測と既存監視データ収集・解析を進めた。特に温暖化ガス放散量評価手法を提案し、現場への適用、評価を行った。浸出水及びコアサンプルの微生物生態系解析から処分場に搬入された廃棄物の種類や安定過程によりバイオ指標の有用性を明らかにした。実際の埋立処分場に建設した通気・浸出水循環実証装置運転結果を解析し、ガス質 (VOC) 及び浸出水質 (BOD や T-N) の浄化、埋立層内廃棄物の安定化や機能発源 (硝化・脱窒) を具体的な評価ツールを用いて示した。

平成 17 年度の研究概要

(1) ガス化溶融飛灰等からのダイオキシン類等の生成能の詳細解析にもとづき、排出物質のデータベース化を進める。吸着法等の高度分離技術及びシステムについて詳細条件の影響を明確にし、開発・改良を進める。適切なモニタリング方法を援用した実態把握等により、プロセス総合評価に必要な個別特性を明らかにする。高疎水性有機臭素化合物の物性パラメーター整備を進めるとともに、物性値及び物性推算モデルを挙動解析や処理・資源回収の技術開発へ応用する。

(2) 有機性廃棄物の資源化技術として、乳酸回収及びアンモニア回収装置特性ならびに、有機性循環資源の安全性評価を行う。また、資源化システムを有機性廃棄物の排出構造やリサイクル製品の需要構造にを踏まえて最適化する手法を提案する。

(3) 容量増加の各技術の評価、既存処分場の再生に向けた処分場の分類とそのため埋立内容物の現場調査及び再生のための前処理 (環境汚染防止) 技術の選定手法の提案、並びに海面埋立における環境負荷評価及びその低減技術の評価手法を検討する。

(4) 最終処分場内の安定化反応に関する物理・化学的な指標と微生物指標との比較評価を行い、安定化診断システムを構築する。処分場観測井における連続監視記録を集積し、処分場の簡易安定化評価スキームを構築する。工学的な安定化促進技術の適用による処分場廃棄物層の安定化促進プロセスのモデルを構築し、最適配管設計や最適運転並びに安定化評価法を構築する。高濃度硫化水素発生防止対策の現場への適用を試みる。開発した温暖化ガス放散量の評価手法の現場適用を実施し、放散量の精緻化を進める。

期間 平成 13 ～ 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考

関連研究課題名

| | |
|--|-----|
| ライフスタイル変革のための有効な情報伝達手段とその効果に関する研究 | 82 |
| 循環廃棄物過程における環境負荷の低減技術開発に関する研究 | 102 |
| 最終処分場容量増加技術の開発と適地選定手法の確立に関する研究 | 103 |
| 最終処分場安定化促進・リスク削減技術の開発と評価手法の確立に関する研究 | 104 |
| 有機性廃棄物の資源化技術・システムの開発に関する研究 | 105 |
| アジア諸国の廃棄物埋立地における CDM 事業に資する温室効果ガス排出削減量予測 および排出削減対策の評価に関する研究 | 107 |
| 埋立廃棄物の品質並びに埋立構造改善による高規格最終処分システムに関する研究 | 108 |
| 廃棄物処分場の有害物質の安全・安心保障 | 109 |
| 最終処分場の早期跡地利用を考慮した多機能型覆土の検討 | 110 |
| 最終処分場における環境汚染修復ポテンシャル評価のための DNA マイクロアレイ構築 | 111 |
| 原子間力顕微鏡を用いたナノ粒子の細胞への取り込みに関する研究 | 250 |

プロジェクト名

政策 1. 循環型社会形成推進・廃棄物管理に関する調査・研究
政策 1.(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究
1. Studies on material cycles and waste management
(3) Integrated risk control of material cycles and waste management

研究課題コード 0105PR013

チームリーダー

森口祐一（循環型社会形成推進・廃棄物研究センター センター長）

キーワード

循環資源、廃棄物、リスク制御、残留性化学物質、ダイオキシン類、分解、液体クロマトグラフィ質量分析

RECYCLING MATERIALS, WASTE, RISK CONTROL, PERSISTENT CHEMICALS, DIOXINS, DESTRUCTION TECHNOLOGIES, LC/MS

プロジェクトの目的

循環資源や廃棄物に含有される有害化学物質によるリスクを総合的に管理する手法として、バイオアッセイ手法を用いた包括的検出手法、臭素化ダイオキシン類を的確に把握できる検出限 @ とその制御手法、不揮発性物質を系統的に把握する検出手法、有機塩素系化合物を含有する廃棄物等の分解手法を開発することにより、資源再生利用や中間処理、最終処分における安全性を確保し、再生利用量の拡大に資することを目的とする。

目標

(1) 循環資源や廃棄物、土壌、排水、排ガスなどに含有される重金属類や PCB などの有害物質を、バイオアッセイ法により包括的に、かつ簡易に検出する測定監視手法を開発する。また、ダイオキシン類縁化合物把握にむけたバイオアッセイ手法の適用と未知物質の探索を行うことにより、循環廃棄過程における塩素化ダイオキシン類以外の制御対象物質群候補をスクリーニングする。

(2) 有機臭素化合物を緊急の検討対象物質とし、その主たる発生源、環境移動経路をフィールド研究から確認し、その制御手法を検討する。臭素化ダイオキシン類と臭素化難燃剤 (BFRs) は、現行の塩素化ダイオキシン類の公定法と同等の精度を持つ測定分析手法を確立する。

(3) 循環資源や廃棄物に含まれる物質の多くは不揮発性物質および不安定物質と考えられるが、現在の分析手法では把握できないものも多い。そこで、LC / MS による系統的分析システムを完成させ、廃棄物埋立地浸出水中の不揮発性物質を分析する。とくに、浸出水等に含まれる有害物質に着目し、その同定と定量を試みる。

(4) 廃棄物および関連試料中に含まれる有機塩素系化合物 (PCB、ダイオキシン類など) を高効率で抽出、無害化する手法を開発する。固体試料については、高温高压の熱水で有機塩素系化合物を 99% 以上抽出し、分解する技術の開発を行う。その他の試料については、還元的脱塩素化技術や触媒分解による分解技術開発と分解メカニズム推定を行う。

研究の性格 行政支援調査・研究、技術開発・評価

全体計画

酵素免疫測定系アッセイ及び Ah レセプター結合細胞系アッセイの導入と前処理系を含めた試験システムの開発に着手する。臭素化ダイオキシン類と BFRs の分析手法開発に着手し、廃製品や廃棄過程において含有される有機臭素化合物の基礎調査を行う。LC / MS を埋立浸出水や廃プラスチック溶出水に適用するための前処理系を開発する。ダイオキシン類を含有する廃棄物の物理化学分解等に関する基礎実験を開始する (13-14 年度)。

ダイオキシン類縁化合物検出アッセイについては、廃棄物から汚染土壌、底質の段階的分画情報を獲得する。各種の有機臭素化合物の溶解度や分配係数の測定を行い、またバイオアッセイ評価を行う。LC/MS での高感度検出技術と検出物質の同定手法開発を進める。各種方法による有害廃棄物を分解処理する方法の開発として、熱水抽出法をダイオキシン類に適用し、光分解を PCN に拡張する (15 年度)。

試料マトリックスに応じたバイオアッセイの前処理系を、簡易分析法を念頭において開発する。臭素化ダイオキシン類や BFRs の分析方法と、バイオアッセイ評価を統合し、包括指標化を検討する。LC/MS 検出系の改良と解析システムの高度化をはかり、廃棄物等に対する LC/MS 分析手法としての最適化システムを提示する。物理、化学的分解技術を実用化するための改良を行いつつ、複数の廃 PCB 処理に対する分解機構をモデル化する（16 年度）。

Ah レセプター結合細胞系アッセイを用いたダイオキシン等量における未知成分を同定し、循環資源や廃棄物管理に適したバイオアッセイ手法を提示する。資源再生過程と焼却・埋立過程からの BFR 排出係数を包括的に把握し、ライフサイクル的視点からみた有機臭素化合物の制御方策を提案する。循環資源・廃棄物に対する LC/MS 分析の高感度化を図りつつ、これらの管理に適した系統的分析システムを提示する。有機塩素化合物含有廃棄物の実用的な分解方法を提示し、その分解機構解明について一定の知見を得る（17 年度）。

平成 16 年度までの成果の概要

(1) バイオアッセイによる循環資源・廃棄物の包括モニタリングについては、ヒトおよびラット組換え細胞を用いた Ah レセプター結合アッセイを焼却排ガス、焼却灰、廃 PCB 試料に適用した結果、規制値レベルをスクリーニングできるだけの検出感度、繰り返し精度が確保できることが分かった。種々の PCB 化学処理（紫外線光分解法、パラジウムカーボンを用いた触媒水素化脱塩素化法、金属ナトリウム法）による処理済油についても 1 pg-TEQ/g 程度以下の活性値が得られ、WHO-TEQ とバイオアッセイによる TEQ はよく対応していた。固形廃棄物の溶出試験液に対する生態毒性試験の適用法の検討を進め、溶出液にみられる高濃度塩類による毒性と有機物質による藻類の過増殖への対処法を示した。

(2) 臭素化ダイオキシン類や BFRs について、ヘキサブROMシクロドデカン (HBCD)、テトラブROMビスフェノール A (TBBP-A)、デカブROMジフェニルエーテル (D₁₀BDE) の水への溶解度 (S_w)、オクタノール/水分配係数 (K_{ow})、融点および融解エンタルピーを測定した。自動車破碎残渣 (ASR) には PBDEs や TBBPA などの臭素系難燃剤が数 10 ～ 数 100ppm のレベルで含まれており、同時に臭素化ダイオキシン類も検出された。一方、ASR の溶融処理実験の結果から、それらに含まれる臭素系難燃剤や臭素化ダイオキシン類の 99.95% 以上は分解されることが確認された。国内における PBDE サブスタンスフローを推定し、ライフサイクルの各段階からの排出係数・排出インベントリを推定した。発生源での排ガス濃度測定に基づく排出量推定結果（最大値）は、ケーシング材等の難燃樹脂製造工程から 0.7 kg/年（排出係数 3×10^{-7} ）、家電リサイクル施設から 2 kg/年（ 3×10^{-7} ）、焼却炉から 18 kg/年（ 3×10^{-6} ）であった。従来の排出係数をあわせて推定した大気排出インベントリ総量は、0.12 ～ 25 ton/年となった。一方、大気中濃度や降下ばいじん濃度のモニタリングデータとの比較では、未把握の発生源の重要性が示唆された。

(3) 有機塩素化合物の有無を迅速に判定するための包括的検査法について、とくに不揮発性有機汚染成分の LC/MS 定量分析法の開発と調査を行い、水質、底質中の HBCD, TBBPA の分析法開発を行い良好な回収率と精度を得た。埋立浸出水や海底底質の調査を行い、難燃プラスチックそのものに含まれる HBCD 分析法の検討を進めている。スクリーニング分析法では、PRTR、要調査項目に掲げられ、国際的に優先性が高く GC/MS で分析困難な不揮発性有機成分を対象として、対象物質の概ね 7、8 割（約 100 種）のスクリーニングが可能であることを確認した。また、廃棄物を対象に簡便・迅速な有機塩素化合物の判定方法として、塩素原子を無機の塩化物イオンに変え、硝酸銀溶液で検出する方法の有効性を確認した。

(4) コプラナ PCB を対象として光分解法、Pd/C 触媒分解法、金属ナトリウム分解法の三法について分解過程における分解経路を明確にするとともに、毒性等量が速やかに減少することを確認した。光分解においては、#126 の分解時には #77 が生成する分解経路が主要であるが、#77 の分解とともに TEQ は減少していった。また、多種の PCB を処理対象とする PCB 実処理施設における分解機構を推定するため、PCB 異性体混合時の分解実験を行い、混合時においても単一異性体の分解機構で説明できることを明確にした。また固体電解質 (SPE, solid polymer electrolyte) を利用した電解反応系を設計し、クロロナフタレンの脱塩素化を確認した。

平成 17 年度の研究概要

(1) さまざまな汚染源に由来する廃棄物、環境試料中のダイオキシン類 (TEQ) を的確にモニタリングできる試料前処理とバイオアッセイの組み合わせについて、実試料適用を踏まえた提案を行う。各種リサイクル施設におけるダイオキシン類縁化合物の評価に Ah レセプター結合アッセイと TTR 結合アッセイを適用し、多角的にモニタリングを試みる。また、生態毒性という観点から、とくに最終処分場浸出水処理施設での対策を目的としたバイオアッセイバッテリーの運用マニュアルを完成させる。

(2) 有機臭素化合物のうち、HBCD 等の GC-MS による測定が困難な物質については、LC-MS による分析法開発に着手する。さらに有機臭素化合物の光分解・生体内代謝挙動について DBDE や PBDE の technical mixture、ハウスダスト試料を用いて検討し、TTR アッセイにより分解代謝物の毒性評価を行う。UNIFAC モデルの修正を行い推算精度の向上を図るとともに、PBDDs/Fs の各種物性値と腐植物質および界面活性剤を含む系の相平衡を推算する。UNIFAC モデルと Fate モデルを利用して埋立地における覆土や共存埋立物への吸着量、浸出メカニズムおよび処理特性の解析を行う。

(3) 不揮発性有機汚染成分の LC/MS 定量分析法の開発と調査として、プラスチック等循環資源中の HBCD 等の LC/MS 分析法の開発に重点を注ぐ。不揮発性有機成分の LC/MS スクリーニング分析法は、高極性の不揮発性有機成分の LC/MS スクリーニング分析法開発により、完成させる。推定精度の向上と高分子量物質の分子量、官能基情報を得る方法を開発できる見込みである。

(4) ダイオキシン様 PCB 異性体の各分解法による分解メカニズムをさらに追跡するとともに、金属ナトリウム分解においては、重合物が生成するため、重合物中の有機臭素化合物が存在するかどうかについて各種の試験を行い、有機臭素化合物存在の有無を確認する。PCB 以外の残留性有機汚染物質への研究展開を意識して、分解挙動の基礎試験を進める。

期間 平成 13 ~ 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)

備考

関連研究課題名

| | |
|---|-----|
| バイオアッセイによる循環資源・廃棄物の包括モニタリングに関する研究..... | 113 |
| 有機臭素化合物の発生と制御に関する研究..... | 114 |
| 循環資源・廃棄物中有機成分の包括的分析システムに関する研究..... | 115 |
| 循環資源・廃棄物中ダイオキシン類・PCB 等の分解技術の開発に関する研究..... | 116 |
| 資源循環・廃棄物処理過程における金属類の排出係数と化学形態に関する研究..... | 118 |
| 残留性有機汚染物質の甲状腺ホルモン攪乱活性を検出する新規なバイオアッセイの開発に関する研究..... | 121 |
| 再生建材の循環利用過程における長期的な環境影響評価のための促進試験系の開発及び標準化に関する研究..... | 125 |
| 埋立廃棄物の陸生動物を用いた生態毒性評価手法の確立..... | 127 |

プロジェクト名

政策 1. 循環型社会形成推進・廃棄物管理に関する調査・研究

政策 1.(4) 液状廃棄物の環境低負荷・資源循環型環境改善技術システムの開発に関する研究

1. Studies on Material Cycles and Waste Management

(4) Study on the sustainable low loading and resources recycling environment improvement system for appropriate liquid waste treatment

研究課題コード 0105PR014

チームリーダー

森口祐一（循環型社会形成推進・廃棄物研究センター センター長）

キーワード

液状廃棄物, 富栄養化対策, 水環境改善システム, 窒素リン回収・除去, バイオ・エコエンジニアリング, 開発途上国

DOMESTIC AND INDUSTRIAL WASTEWATER, EUTROPHICATION, WATER QUALITY RENOVATION SYSTEM, NITROGEN AND PHOSPHORUS, BIO-ECO ENGINEERING, DEVELOPING COUNTRY

プロジェクトの目的

21 世紀の環境問題における極めて重要な課題の一つとして、し尿や生活雑排水等の液状廃棄物の Reduce、Reuse、Recycle の 3R 対策がある。そこで、これらを目的としたバイオエンジニアリングとしての浄化槽等の活用や土壌・湿地等の生態系に工学を組み込んだエコエンジニアリングを活用した環境低負荷・資源循環型の処理システム技術開発と解析・評価に関する研究に取り組んでいる。これらは開発途上国においても共通する課題であるが、これまで適正な対策技術の開発がなされてこなかったのが現状である。それ故、開発途上国への展開を視野に入れ、環境低負荷・資源循環型の液状廃棄物の処理システム技術開発および活用方策に関する課題について、基盤研究をふまえた実証化研究を重点的に実施することを目的とする。

目標

本研究はバイオ・エコエンジニアリング研究施設等を活用し、開発途上国も視野に入れつつ、(1) 窒素、リン除去・回収型高度処理浄化槽および液状廃棄物処理プロセス、消毒等維持管理システムの開発、(2) 浄化システム管理技術の簡易容易化手法の開発、(3) 開発途上国の国情に適した浄化システム技術の開発、(4) バイオ・エコと物理化学処理の組合せを含めた技術による環境改善システムの開発を研究目標とする。

研究の性格 行政支援調査・研究, 技術開発・評価

全体計画

単独処理浄化槽の高度化、吸着脱リン法の浄化槽および液状廃棄物処理プロセスへの導入、膜分離処理技術、消毒等の維持管理システムの高度化、高度合併処理浄化槽の適正評価技術、硝化菌・リン濃度の迅速定量法、浄化指標微小動物による迅速評価法、開発途上国の汚染状況と適用可能な技術、ラジカルを活用した物理化学処理技術、再資源化技術の開発、ならびに、AGP・湖沼シミュレーターによる窒素、リン除去効果の解析及び面整備の最適化に係るデータ収集を行う(13年度)。平成13年度に開始した各サブテーマを継続して実施すると同時に、リン資源の回収技術の基盤の確立化と硝化菌・リン濃度の迅速定量法等の実用化システムの確立化を図る(14年度)。前年度までに開発した浄化槽に係わる技術、リン回収資源化技術、適正評価技術の実証化を推進する。また、エコエンジニアリングシステムの運転管理手法の最適化、及び物理化学処理技術と再資源化技術の実証化を検討し、かつ、AGP・湖沼シミュレーターによる窒素、リン除去効果の解析も踏まえ面整備における省コスト、省エネルギー効果を検証する(15年度)。平成15年度の実証化研究を継続するとともに、技術導入に関する制度、政策の適正なあり方の基盤を確立する(16年度)。前年度までの4ヶ年の研究を基にバイオ・エコエンジニアリングと生物・物理・化学的処理を有効に活用した内外への対応可能な省エネ、省コスト、省維持管理型の液状廃棄物対策の技術導入のための環境低負荷・資源循環型の構造、管理を踏まえた制度システムを構築する(17年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

(1) 浄化槽のリン回収システム化の実証化のための試験モデル地区を確立し、リン除去における持続性とリン脱着、リン吸着担体の再生特性に関する実証データとして高度処理の目標水質を達成可能であること、および、2 段階脱離法により回収効率の改善につなげるために、これまで、吸着脱リン装置で破過した吸着担体についてリン回収・再生ステーションを用いた2段階脱離法によりリンの脱離および再生を行い、さらに、再生した担体のリン吸着能の評価を行った。その結果、リン脱離効率は約 95% を達成し、かつ、真空濃縮法を用い脱離液 (7% 水酸化ナトリウム) の液量を 1/3 まで濃縮することにより純度 95% 以上のリン酸三ナトリウムの結晶を回収できることがわかった。さらに、脱離後の担体は再生液 (1% 硫酸) で処理し、水洗浄後に水酸化ナトリウムで pH を 7 付近に調整することで、未使用担体とほぼ同等のリン吸着能が得られることが明らかとなった。こうして、生活排水からの長期間安定したリン除去、破過した担体からのリン回収および担体の再生、担体の再利用における一貫した工程を実証することができ、リン高度除去・回収型システムフローを最適に組むための実用化システム構築に資する基盤データを得ることができた。

(2) 生物膜処理システムにおける微生物群集中の窒素除去にかかわる細菌類の検出法として、現場での迅速検出のために FISH 法の原理と操作工程を Multiwell Filter Plate (MFP) に導入した手法に改変することで夾雑物の多い生物処理槽における微生物個体群中の細菌類の活性を加味した正確で高感度な定量化が可能であることがわかった。また、高度処理浄化槽の好気槽に充填する担体をスポンジ状の多孔質構造の担体に改変することで、有用微小動物であるヒル型輪虫類を高密度に持続でき、硝化率 95% 以上を保持し、かつ、処理水の BOD₅mg・l⁻¹ 以下、透視度 100cm 以上を長期間、維持できることが明らかとなった。

(3) 熱帯域の特性を再現可能な熱帯シミュレータを用い可食性のクウシンサイ (パックブン) を用いた植栽浄化システムとラグーン浄化システムとを組み合わせさせた効果、食用魚類のラグーンへの導入効果に対する生態系に着目した浄化効果、および再資源化との適正バランスのための操作条件の検討につなげることができた。

さらに、人工湿地による生活排水処理、土壌を活用した浄化システムとして窒素除去が可能な多段式土壌とレンチシステムとコンパクトな雑排水処理システムである傾斜土壌処理システムに関して、フィールド試験、オンサイト試験および屋内試験を実施し、処理特性や微生物学的解析を実施、目詰まり防止や窒素除去の高度化につながる基礎的知見を得ることができた。

(4) ディスポーザ導入による食物残渣破砕物や汚泥などの高濃度有機性廃棄物を対象として、リン等の再資源化も踏まえた嫌気・好気性処理システムおよび、オゾン等による物理化学的処理と生物処理の最適組合せにかかる技術開発を進めた。その結果、マイクロバブル化したオゾンを用いて汚泥の酸化処理を行うことにより高効率で汚泥の可溶化と生分解性が向上することが判明した。水素発酵に関しては、畑地由来のマイクロフローラ、コンポストおよび熱処理消化汚泥 (70 ~ 80 °C、30min) を対象として水素生成能を有する微生物の探索を行い、水素生成細菌が存在することを確認できた。特に、熱処理消化汚泥による水素生成能が著しく高く、水素発酵の高度化に有効であることが示唆された。なお、PCR-DGGE 解析によりグルコースから連続的水素発酵に関わる微生物は主に Clostridium 属であることがわかった。バイオ・エコエンジニアリングによる水質改善効果の有効性を評価するための藻類増殖潜在能力 (AGP) 試験方法の改良として試験装置開発とともにデータ解析手法についても検討を行い、バイオ・エコエンジニアリングの適正導入に対する有害藻類の発生防止の評価・検討のための基盤技術とすることができた。さらに、有毒藍藻対策としては、負荷源対策に加え直接浄化手法も有効な手法である。そこで、平成 16 年度は、有毒藍藻を捕食分解する有用微小動物が高密度に生息できる環境として、ひも状担体を用いたフロート式浄化システムの開発のために、屋内湖沼シミュレータとフロート式浄化システムのモデル装置を用いた屋内実験を実施した。

平成 17 年度の研究概要

(1) 再生した担体のリン吸着能について実証試験モデル地区の 30 基の吸着脱リン導入合併処理浄化槽を用いて評価を行うとともに、吸着脱リンシステム導入のための汎用設計および吸着担体からのリンの脱離・回収、担体の再生・吸着能の活性化などの適正工程のマニュアル化および特許化を

図る。さらに、回収したリンの肥料としての活用方策を検討し、確立を図る。

(2) 硝化細菌、脱窒細菌の分子生物学的検出手法について、これまでの成果を踏まえて現場で活用可能な手法へと改変し、維持管理技術としての熟成度を向上させる。また、硝化細菌やヒル型輪虫類をはじめとする有用微生物の高密度定着化と維持管理の容易性重視の新規モデルとしての高度処理浄化槽をリン除去システムの導入も含めて試作を行い $BOD5.0mg \cdot l^{-1}$ 以下、窒素 $10mg \cdot l^{-1}$ 以下、リン $1mg \cdot l^{-1}$ 以下の性能を可能とする次世代型の高度処理浄化槽設計方法および維持管理方法の指針の構築に取り組む。

(3) 人工湿地の実験フィールドや、屋外と屋内のラグーン実験システム、多段土壌トレンチ実験システム等を活用した実用化のためのシステム性能の検証試験を行う。これらの各種処理システム技術の面的整備および普及のために重要な実証化試験から、今後のシステム構築のための設計データやモデリングのためのパラメータ取得を行い、途上国の各国を視野に入れた各種生態工学システムの適正面的整備のための指針の確立化につなげる。

(4) 吸着脱リン装置とマイクロバブル化オゾン処理装置を導入したプロセスシステムに関し汚泥減容化、リン回収効率の向上とともに硝化脱窒の効率化を同時に図るための実験的検討を行い本システムの実証化研究を行う。また、水素・メタン二段階発酵プロセスを実用化することを目指し、高濃度糖含有工場排水による中温連続水素発酵、高濃度有機廃棄物による高温連続水素発酵試験を行い、水素・メタン二段階発酵プロセスの最適条件について検討する。また、水素発酵プロセスにおける微生物群集構造解析と水素生成細菌の定量化による分子生物学的解析からのシステムの効率化を図る。さらに、負荷源対策のための各種バイオ・エコエンジニアリングシステムの導入による流域改善効果として各種有毒藻類の増殖特性や藍藻毒産生特性などの基礎的データを取得するとともに、有毒藻類発生シミュレーションの高度化のためのパラメータとして活用を図り、国内のみならず東南アジアや中国などの各地域における富栄養化対策としての直接浄化手法の効果的導入に関する提言を行い、さらに、各種バイオ・エコエンジニアリングシステムの導入の指針となるマニュアル化につなげることをとする。

期間 平成 13～17 年度 (2001～2005 年度)

備考 外国共同研究機関：中国環境科学研究所、瀋陽応用生態研究所、貴州省環境科学研究所、貴陽市環境科学研究所、江蘇省環境科学研究所、無錫市環境科学研究所、中国清華大学、上海交通大学、南京大学、中国東南大学、ベトナム国立ハノイ大学、タイ環境研究研修センター、アジア工科大学、タイカセサート大学、インドヴィクラム大学、ニューサウスウェルズ大学

関連研究課題名

| | |
|---|-----|
| 窒素・リン除去・回収型技術システムの開発に関する研究 | 130 |
| 浄化システム管理技術の簡易容易化手法の開発に関する研究 | 131 |
| 開発途上国の国情に適した省エネ・省コスト・省維持管理浄化システムの開発に関する研究 | 132 |
| バイオ・エコと物理化学処理の組合せを含めた技術による環境改善システムの開発に関する研究 | 133 |

プロジェクト名

政策2. 化学物質環境リスクに関する研究 ― 効率的な化学物質環境リスク管理のための高精度リスク評価手法等の開発に関する研究
政策2. 効率的な化学物質環境リスク管理のための高精度リスク評価手法等の開発に関する研究
2. Research on environmental risk by chemical substances - Development of methodologies for sophisticated assessment and effective management of environmental risk by chemical substances

研究課題コード 0105PR021

チームリーダー

白石寛明 (化学物質環境リスク研究センター センター長)

キーワード

化学物質, リスク評価, リスク管理, 高精度化, 効率化

CHEMICAL SUBSTANCES, RISK ASSESSMENT, RISK MANAGEMENT, SOPHISTICATED ASSESSMENT, EFFECTIVE MANAGEMENT

プロジェクトの目的

ダイオキシン類、内分泌攪乱化学物質など、化学物質汚染はますます複雑化、多様化しており、人の健康や生態系に取り返しのつかない影響をもたらすおそれがある。そこで、環境リスク概念を取り入れ、科学的知見の不足に起因する不確かさを踏まえたリスク評価とそれに基づくリスク管理によって、化学物質管理の強化が図られている。

化学物質の環境リスクを適切に管理するには、リスク評価が的確に行われることが前提となる。リスク評価が適切でないと、リスク管理に過大な社会コストを費やすことになり、もう一方では影響を受けやすい集団を切り捨てることになりかねない。このような問題を解決するにはリスク評価をより高精度化する必要がある。

しかし、高精度のリスク評価は多くのデータを必要とし、リスク評価のコストを増大させるおそれがある。適正なコストの下で的確にリスク管理するには、段階的に精度の異なるリスク評価で対象を絞り込んでより高精度のリスク評価を行う手順が必要となる。このため、少ない情報に基づくリスク評価手法や簡易な有害性試験法の開発が必要となる。また、化学物質のリスク管理は、リスクコミュニケーションを促進して社会的な合意の下に進める必要があるが、そのためには住民自らが判断できるようにリスク情報を分かりやすく伝達する手法を確立する必要がある。

本研究では、以上のような問題認識の下で、現行のリスク管理政策の要請を受けた課題とリスク管理政策のさらなる展開を目指して解説すべき課題の2つの観点から、7つの研究課題を取り上げて実施している。

目標

(1) 少ない情報に基づく曝露評価手法の開発

化学物質の事前審査における曝露評価を高精度化するため、それぞれの段階で入手可能な情報に基づき、モデルなどを活用して化学物質の曝露量を予測する手法を開発する。

(2) 生物種別の毒性試験に基づく生態リスク評価手法の高度化

化学物質の種類と生物種の組み合わせによる感受性の違いを明らかにし、化学物質の構造から毒性を推定する手法を開発するとともに、多様な環境媒体や生物種を対象とした生態毒性試験法を開発する。

(3) リスク情報・加工提供方法の開発

インターネットを活用した化学物質情報伝達システムを試作、運用し、順次改良を加えていくとともに、PRTR データなどを活用して、化学物質リスクを住民が理解しやすい形で表示する手法を開発する。

(4) 空間的・時間的変動を考慮した曝露評価手法の開発

環境侵入量の推定手法や環境挙動モデルを開発し、空間的・時間的変動を考慮した曝露評価手法を開発するとともに、これらと体内動態モデルなどを統合した評価システムを構築する。

(5) 感受性要因の解明とそれを考慮した健康リスク管理方法の開発

ヒトの感受性を規定する遺伝子情報を解析するとともに、高感受性群の生体試料の採取・分析と生活環境条件との関連を解析し、感受性を決定する遺伝的要因を同定し、感受性の違いを考慮した健康リスク管理手法を提案する。

(6) 複合曝露による健康リスク評価手法の開発

化学物質の複合曝露がもたらす相互作用の内容について検討を加えるとともに、大気を中心として相加性を仮定した複合曝露リスク評価指標の開発を目指す。

(7) リスク管理へのバイオアッセイ手法の実用化

バイオアッセイ手法の実用化に向けて求められる条件を明らかにして、既存バイオアッセイ手法の比較・評価を行い、実用化が可能と判断される手法を選び出す。また、バイオアッセイ指標と生体影響との定量的な関係を明らかにする。

研究の性格 政策研究, 応用科学研究

全体計画

既存の挙動予測モデルや構造活性相関手法をサーベイし、分類・評価を行う。生物種別の毒性試験データを収集し、解析方法を検討する。インターネットを用いて公開しているデータベースの充実及びそれに搭載するデータの加工方法を検討する。空間分布を再現できる環境挙動モデルの概念設計を行い、モデルに必要なデータの収集・整理を行う。遺伝子情報解析を用いてヒトの感受性を決定している遺伝子多型解析用の生体試料を採取・分析する。バイオアッセイ手法の役割とその条件を検討するとともに、この観点から既存のバイオアッセイ手法の評価を行う。(13年度)

収集したモデルの中からより少ない情報で使えるモデルを抽出・改良し、試算を行うとともに、化学物質の性状等と環境濃度の統計解析を行い、統計モデルを開発する。生物種と化学物質の種類組み合わせによる感受性の違いを解析する。データベースの充実・改良を進めるとともに、企業説明会に参加した住民の説明前後での意識変化を探る。河川データベースを構築し、それを用いてモデルの試算・検証を行うとともに、空間データ変換に基づき曝露の空間分布を算定する手法を開発する。生体試料の収集・分析とそれに基づく遺伝子多型要因の抽出を継続するとともに、曝露要因や生活環境条件との関連を解析する。提案されている複合曝露評価リスク評価指標を調べ、大気モニタリング結果を用いて試算を行う。各種バイオアッセイ手法を実用化の観点から比較評価するとともに、変異原性についてバイオアッセイと動物試験結果の比較を行い、両者の対応関係を明らかにする。(14年度)

抽出・改良したモデルや開発した統計モデルを組み込んで新規化学物質や指定化学物質の審査システムを提案する。生物種と化学物質の種類組み合わせによる感受性の違いの解析や多媒体の生態毒性試験法の開発を続けるとともに、構造活性相関の可能性について検討を行う。データベースの充実及びデータ加工方法の改良を進めるとともに、PRTR データの解析を行い、化学物質リスクの現状を分かりやすく伝える手法を開発する。空間データ変換に基づく曝露分布評価手法を改良するとともに、環境侵入量を推定する手法を開発する。遺伝子多型要因の抽出及び生体試料の分析を継続する。大気について新たな複合曝露リスク評価指標を提案し、試算を行う。実用化の観点からのバイオアッセイ手法の評価やバイオアッセイと動物試験の比較実験を続ける。(15年度)

感受性の高い組み合わせの抽出及び多媒体生態毒性試験法の開発を続け、構造活性相関手法の開発を試みる。データベースの充実及びデータ加工方法の改良を進めるとともに、専門家の参加を組み込んだリスクコミュニケーション実験を行う。侵入量予測モデル、環境挙動モデルと体内動態モデルを統合して変動を考慮した曝露評価システムを構築する。遺伝子多型要因の抽出を継続する。作用機構を考慮した複合曝露リスク指標を提案する。選び出したバイオアッセイ手法の改良を行い、バイオアッセイと動物試験の比較実験を続ける。(16年度)

生物種と化学物質の組み合わせによる感受性の違いを考慮した生態リスク管理手法を提案する。データベースの充実及びデータ加工方法の改良を進めるとともに、リスクコミュニケーションにおける専門家の関与方法を提案する。開発した曝露評価手法を用いて化学物質類型ごとに代表物質を選定して曝露濃度の変動を推定し、この結果を踏まえて新たな化学物質リスク管理手法を提案する。感受性と遺伝子多型の対応関係を明らかにするとともに、感受性を考慮した曝露モニタリング及び健康リスク管理手法を提案する。複合曝露リスク評価指標を開発するとともに、複合曝露を踏まえ

たリスク管理のあり方を提案する。バイオアッセイを活用した環境モニタリングシステムを提案する。(17年度)

平成16年度までの成果の概要

多媒体モデル (MUSEM)、河川モデルと内湾モデルを構築した。モンテカルロ法を用いて不検出値を含む環境モニタリングデータから母集団の代表統計量の信頼区間を予測する手法を開発した。

ニューラルネットワーク法、多変量解析手法による魚類の構造活性相関が作成された。OECDなどの生態毒性試験法について、わが国における適用可能性の検討がなされた。

各種データベースが構築・公開され、環境濃度、許容一日摂取量などが整備された。

河川モデル及び多媒体グリッドモデルを統合したGISシステム(G-CEIMS)を構築した。また、3次元の内湾モデルを開発した。

ヒ素の代謝メカニズムは、無機ヒ素のグルタチオン抱合後、Cyt19によりメチル化されることを示した。

母乳由来の曝露を評価するための人の乳児・小児を対象としたPBPKモデルが構築された。

第II相薬物代謝酵素のレベルが低下しているマウス(Nrf2-KOマウス)のベンゾ[a]ピレンへの感受性を野生型と比較し、薬物代謝酵素の欠損と突然変異頻度性に関連性があることを示した。

大気からの複合曝露による発がんリスクと大気環境基準をベースとした複合曝露リスク評価指標について試算を行った。水道水源中に含まれる化学物質を摂取したと想定した場合の発がんリスクを算定し、大気からの曝露による発がんリスクと比較した。

ディーゼル排気の曝露期間に依存してgptマウス肺中の突然変異頻度の増加が観察され、ディーゼル排気の変異原性が証明された。

平成17年度の研究概要

(1)少ないモニタリングデータから環境濃度の統計量を推定するためのモンテカルロシミュレーション手法について検討を進める。

(2)構造活性相関では、生物種や手法を拡大するとともに、本手法の公開に向けた検討を行なう。生態毒性試験法については、各種生物に対する試験法について標準化を進めていく。

(3)化学物質環境リスク情報の市民向けのページを追加し、解説から科学的なリスク評価データまでを参照することができる総合的なシステムを構築し、インターネット上で公開する。

(4)PRTR対象物質を中心に大気及び河川濃度の推定を行なう。大気では実測値を用いた曝露推定との検証を行なう。また、経年的インベントリの作成を行い、環境濃度予測モデルと体内動態モデルとの統合により、人の体内濃度の時間的変動について検討を行う。

(5)ヒトDNAを用いてメチル基転移酵素及びグルタチオン抱合に関連する代謝酵素の多型解析をさらに進めるとともに、これらの遺伝子に存在する遺伝多型と化学物質への感受性との関連を調べる。

in vivo 変異原性から発がん性を予測する数理モデルを用いて、第II相薬物代謝酵素の欠損による突然変異頻度上昇により、変異原物質の発がん性がどの程度上昇するか定量的に予測する。

(6)化学物質の毒性発現作用機構を考慮した複合曝露リスク評価手法に関する検討を進め、有害大気汚染物質や水環境に含まれる化学物質の環境測定結果を用いて試算を行う。

(7)B[a]Pをモデル化合物として肺がんの数理モデルのパラメータを決定し、実験からin vivo 変異原性の強さを求め、肺がんの発生率を推定できるようにする。

ゼブラフィッシュ胚に発生した突然変異は成長過程で修正されないことが明らかになったが、人を含む哺乳類の胎仔や生殖始原細胞への変異原物質曝露でも同様の現象が起こるのか明らかにする。

期間 平成13～17年度(2001～2005年度)

備考

関連研究課題名

| | |
|--|-----|
| 化学物質リスク評価における定量的構造活性相関に関する研究 - 反復投与毒性試験を指標にした3次元構造活性相関モデルに関する研究..... | 172 |
| 数理モデルと生物試験を併用したダイオキシンの人健康リスク評価..... | 175 |

| | |
|--------------------------------------|-----|
| 数理モデルを用いた大気汚染物質の健康リスク評価手法の開発..... | 177 |
| 宇宙放射線被曝がゼブラフィッシュ体内の突然変異発生に及ぼす影響..... | 190 |

Ⅱ. 重点研究分野ごとの研究課題

重点研究分野名

1.(1) 温室効果ガスの排出源・吸収源評価と個別対策の効果評価に関する研究

課題名

21世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究～ボトムアップ(微気象・生態学的)アプローチによる陸域生態系の炭素収支解析に関する研究(1)森林・草地生態系における炭素収支の定量的評価に関する研究:熱帯森林生態系における炭素収支

Carbon budget in Tropical Forest Ecosystems

区分名 環境 - 地球推進 S-1

研究課題コード 0206BA830

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-1 炭素循環と吸収源変動要因の解明

担当者

○奥田敏統(生物圏環境研究領域),近藤俊明,梁乃申,藤沼康実,井上元

キーワード

熱帯林,炭素循環,分解,炭素蓄積,バイオマス(現存量),土壌呼吸,コンパートメントモデル
TROPICAL FOREST, CARBON BUDGET, DECOMPOSITION, CARBON STOCK, BIOMASS, SOIL
RESPIRATION, COMPARTMENT MODEL

研究目的・目標

物質循環や森林動態に関する多くのデータが蓄積されている半島マレーシアのパソ保護林を中心に、現地調査及び既存データの収集を行い、炭素循環に関する積み上げモデルと林冠面での二酸化炭素フラックスデータの整合性などについて検討を行う。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備, 技術開発・評価

全体計画

熱帯林の炭素循環(地上部現存量や土壌呼吸、分解過程)を明らかにし、地球気候変動に対して熱帯林破壊や劣化がどのような影響力を与えるのかについて検討を行う(14～16年度)。地上踏査を中心とするコンパートメントモデルによる炭素循環と、林冠面での二酸化炭素フラックス測定との整合性について検証を行い、より精度の高い炭素収支モデルの構築を図る(17～18年度)。

平成16年度までの成果の概要

マレーシア・パソ保護林、タイ・ホイカーケン自然保護区の熱帯林において、土壌呼吸やリター分解、倒木分解などについて調査を行い、コンパートメントモデルの充実を図った。また両プロットに於いて地上部現存量の経年変化についてのデータ収集を行った。さらに微気象学的なアプローチによる炭素フラックス研究の整合性についての分析も行った。

平成17年度の研究概要

森林内の土壌呼吸やリター分解、倒木分解、リターの分解プロセスなどの時空間的変動について重点的に調査を行う。さらに季節的な変動(雨量、温度)と上記の炭素循環プロセスとの関係について解析を行う。また森林の炭素貯留量、吸収能を広域的に評価するためのスケールアップ技術の開発を推進し、エコシステムサービスの評価手法の充実を図る。

期間 平成14～平成18年度(2002～2006年度)

備考 当課題は重点研究分野1.(1), 1.(2), 1.(3), 4.(2)にも関連

重点研究分野名

1.(1) 温室効果ガスの排出源・吸収源評価と個別対策の効果評価に関する研究

課題名

分光法を用いた遠隔計測に関する研究

Remote sensing of atmospheric constituents with the spectroscopic techniques

区分名 経常

研究課題コード 0308AE539

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○森野勇(大気圏環境研究領域), 杉本伸夫, 中根英昭

キーワード

分光計測, 遠隔計測, 放射伝達, 実験室分光, 分光パラメータ

SPECTROSCOPIC MEASUREMENT, REMOTE SENSING, RADIATIVE TRANSFER, LABORATORY SPECTROSCOPY, LINE INTENSITY, PROFILE, PRESSURE EFFECT, TEMPERATURE DEPENDENCE

研究目的・目標

人工衛星、地上等からの分光遠隔計測によって地球大気中の微量成分の存在量及びその変動を把握するとき、より精度良く必要な情報を得るためには、遠隔計測法、放射伝達の取り扱い及びデータ解析法に関する検討と微量成分の分光パラメータの高精度化が重要である。本研究では分光の視点に立って関連する研究を行い、高精度化に貢献することを目標とする。

研究の性格 技術開発・評価, 基礎科学研究

全体計画

実験室での高感度高分解能分光装置の開発、大気微量成分測定セルの制作、分光パラメータ取得及び評価(平成15～20年度)。

分光法を用いた次期遠隔計測に有効な手法の検討、開発及び実証的研究(平成15～20年度)。

放射伝達の取り扱いとデータ解析法の検討(平成15～18年度)。[平成17～18年度]:ハードと解析アルゴリズムのインターフェースに重点を置く。

上記の研究をもとに遠隔計測の研究へ発展を行う(平成19～20年度)。

平成16年度までの成果の概要

実験室分光測定で使用するガスセル及び光学系の整備を行った。二酸化炭素の吸収スペクトルを測定し装置の性能評価を行ったが、改良点が明らかとなった。今まで取得した実験データの解析を実施した。

大気遠隔計測用フーリエ変換赤外分光計において、温暖化ガスを効率よく測定するための装置改修が完了した。本装置による大気測定スペクトルのリトリーバル解析を開始した。

データ解析法の検討を行った。

平成17年度の研究概要

実験室分光測定に用いるガスセル及び光学系の改良を行う。実験室分光測定により分光パラメータの取得を行う。取得した実験データの解析を継続する。

大気観測用フーリエ変換赤外分光計により取得した測定スペクトルのリトリーバル解析を継続し、解析の質を向上させる。継続して解析できる体制を検討し整備をおこなう。

ハードと解析アルゴリズムのインターフェースに重点を置くデータ解析法の検討を行う。

期間 平成15～平成20年度(2003～2008年度)

備考

重点研究分野名

1.(1) 温室効果ガスの排出源・吸収源評価と個別対策の効果評価に関する研究

課題名

定期旅客便による温室効果気体観測のグローバルスタンダード化

Development of measurement system for atmospheric greenhouse gases using passenger airplanes.

区分名 文科 - 振興調整

研究課題コード 0305CB432

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-1 炭素循環と吸収源変動要因の解明

担当者

○町田敏暢(地球温暖化研究プロジェクト)

キーワード

温室効果気体, 旅客機, グローバル

GREENHOUSE GASES, PASSENGER AIRPLANE, GLOBAL

研究目的・目標

温室効果気体の観測は、その季節変動・経年変動などの情報を基に将来予測に関わる知見が得られることから、定期的・長期的かつ広範囲にわたって実施される必要があるが、現在実施されているチャーター機による観測は極めて限定的にならざるを得ない。一方、定期旅客便は頻度、範囲、長期性という点から極めて魅力ある観測プラットフォームと言える。

このような定期的・長期的な観測を世界に拡大し、かつ継続的な観測を実施するためには、あらゆる航空機に搭載できる、「安全で維持管理の容易な」測器を開発する必要がある。

本研究は、航空機による温室効果気体の三次元観測網の整備を進めるため、グローバルスタンダードとも言える測定システムを開発し、その有効性を明らかにすることを目的とする。

研究の性格 技術開発・評価, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

広域・高頻度・長期継続性を保証するためには、機上での連続測定が望ましいが、現在、航空機に搭載できる小型かつ小電力の測器は、二酸化炭素に限られている。そのため、本研究では二酸化炭素の濃度を機上で同時かつ自動で連続的に測定する方法と、大気をサンプリングしてラボで分析する方法とを併用する。

本研究において最も大きなコストと時間を要するのは、これらの機器の安全性を保証するための、構造・材料・電磁ノイズのチェックなど測器に関わる試験・審査と、それを航空機に搭載するための航空機改造に関わる試験・審査である。これらの測器は、旅客を輸送する航空機に搭載されるため、航空機の安全性を阻害しないことを確認するために、日米両国の航空当局による完全な審査を受けておく必要がある。

2003 年度には試作器の製作を行う。2004 年度に観測装置を製作し、米国航空局の承認を得る。2005 年度には航空機の改修を行い日本の航空局の承認を得る。

平成 16 年度までの成果の概要

二酸化炭素連続測定装置とフラスコサンプリング装置を完成させた。

観測装置を用いて航空機へ搭載するための環境試験やノイズ試験を行った後に米国航空局の承認を得た。

平成 17 年度の研究概要

航空機の改修を行うと共に、二酸化炭素連続測定装置とフラスコサンプリング装置を航空機に搭載し、航空局の承認を得る。

試験飛行を行い、両装置の最終的な性能を評価する。

期間 平成 15 ～平成 17 年度 (2003 ～ 2005 年度)

備考 課題代表者：小川利紘((財)日航財団)

重点研究分野名

1.(1) 温室効果ガスの排出源・吸収源評価と個別対策の効果評価に関する研究

課題名

波照間・落石モニタリングステーションで観測される微量気体成分の短周期変動に基づく東アジア地域の相対的発生源強度の推定

Estimation of the relative emission strengths from East Asia basen on the short-term vaiations of atmospheric trace gases observed at Hateruma and Ochi-ishi monitoring stations

区分名 経常

研究課題コード 0405AE342

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○遠嶋康徳 (大気圏環境研究領域), 向井人史, 谷本浩志, 町田敏暢

キーワード

温室効果気体, 発生源強度, 東アジア, モニタリング

GREENHOUSE GASES, EMISSION STRENGTH, EAST ASIA, MONITORING

研究目的・目標

波照間・落石モニタリングステーションで観測される各種微量気体成分 (メタン、二酸化炭素、亜酸化窒素、一酸化炭素等) には気象場の変化に伴う数日周期の変動が見られる。通常、大陸等の発生源地域を通過したエアマスが観測点に到達した場合、濃度の高まりが観測され、各成分間に高い相関関係が見られる。このような相関関係に見られる各成分間の濃度変動の比は発生源強度の比を反映していると考えられる。本研究では観測結果をもとに東アジア地域からの各気体成分の発生源強度の比に制約条件を見いだすことを目的とする。

研究の性格 応用科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

これまでに得られた波照間・落石モニタリングステーションでの観測結果から数日程度の短周期成分について相関解析を行い、各成分間の濃度変動の比を求める。さらに、流跡線解析を用いて発生源地域と短周期変動との関係を調べる (16 年度)。更に、各地域の発生源に関するデータをまとめて観測結果と比較を行い、東アジア地域からの相対的な発生源強度を推定する (17 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

波照間島で観測されたメタン、二酸化炭素、および一酸化炭素の濃度変動を調べると、10 月から 5 月にかけて短周期 (数日) の濃度上昇が高頻度で見られること、それぞれの成分の変動には正の相関が見られることが分かった。流跡線解析によりエアマスの起源を調べると、この様なイベントが大陸からのエアマスの輸送と一致することが分かった。2 年間 (2000 年 1 月から 2001 年 12 月) のデータを用いて各成分間の濃度の変動比を調べると、 $\Delta \text{CH}_4 / \Delta \text{CO}$ 、 $\Delta \text{CO}_2 / \Delta \text{CO}$ 、 $\Delta \text{CH}_4 / \Delta \text{CO}$ はモル比でそれぞれ約 0.3、30、11 であった。これらの比率は大陸における平均的な放出量の比率を反映していると考えられる。

平成 17 年度の研究概要

落石で観測された各成分についても、短周期変動成分について各成分間の相関を求め、高い相関が見られるイベントについて流跡線解析によりエアマスの起源を調べる。更に、各地域の発生源に関するデータをまとめて観測結果と比較を行い、東アジア地域からの相対的な発生源強度を推定する

期間 平成 16 ～平成 17 年度 (2004 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

1.(1) 温室効果ガスの排出源・吸収源評価と個別対策の効果評価に関する研究

課題名

温室効果ガス観測衛星データの解析手法高度化と利用に関する研究

A study on retrieval methods of greenhouse gas contents from satellite spectral data and its application to the sink/source analysis

区分名 環境 - 地球推進 B - 2

研究課題コード 0406BA414

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-1 炭素循環と吸収源変動要因の解明

担当者

○横田達也(社会環境システム研究領域), 森野勇, 小熊宏之, 町田敏暢, 日暮明子, Shamil Maksyutov, 井上元

キーワード

短波長赤外, 二酸化炭素, メタン, エアロゾル, 雲, 航空機, 温室効果ガス観測技術衛星
SWIR, CO₂, CH₄, AEROSOL, CLOUD, AIRPLANE, GOSAT

研究目的・目標

1) 温室効果ガスの導出を目的とした衛星観測データを対象に、雲・エアロゾルの影響がある衛星観測データから、高精度に温室効果ガスのカラム量を導出することを目的として、解析手法の高度化を行う。

2) 実際に衛星によって観測されるデータの特質を把握するため、類似仕様のセンサを地上または航空機に搭載してデータを取得し、その解析手法の開発と手法の実証を行う。

3) 将来の温室効果ガス衛星観測センサの方向付けに資することを目的として、大気輸送フォワードモデル計算への衛星観測データの同化手法の開発研究を行う。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

初年度には、様々な巻雲・エアロゾルの存在下における航空機・地上観測による大気観測データを、直接観測と同時に取得する。取得したデータに対して解析可能な条件を検討する。さらに、データ同化モデルに関する必要な機能の調査を行う。次年度には、観測方式と条件を絞り込んで巻雲・エアロゾルの存在下における航空機・地上観測による大気観測データを取得する。また、それらの誤差要因の影響の検討や、解析手法の高度化の検討を行う。モデル計算結果を用いて、エアロゾルが発生・吸収源強度に及ぼす感度解析を行う。最終年度には、雲・エアロゾルの影響量を評価して対象気体濃度の解析可能性を判定する手法を開発し、その推定誤差を評価する。また、高度化手法をまとめるとともに、全球観測における衛星観測データの新たなデータ同化手法を開発する。

平成 16 年度までの成果の概要

本年度は以下の研究を実施した。(1) 航空機(セスナ)による衛星センサと同等の性能を有する地上モデル及び in situ 観測用連続測定器による水田上の太陽反射光の分光観測、(2) 観測中の視野内反射率と高度変化の影響検討、(3) 短波長赤外観測データと雲エアロゾルセンサ情報との複合利用手法の検討、(4) 薄い雲(巻雲)の存在下での気体のカラム濃度・地表面反射率・雲高度・雲の光学的厚さを同時に推定する手法の検討、(5) 衛星により導出されるデータを二酸化炭素の発生・吸収量推定に利用する手法の検討。

平成 17 年度の研究概要

巻雲・エアロゾルの存在下における航空機(飛行船を含む)・地上観測による観測データを、直接観測と同時に取得する。取得したデータに対して解析を試み、解析上の問題点等を明らかにする。シミュレーションプログラムの高速化の検討を継続する。データ同化モデルに関する研究を進める。

期間 平成 16～平成 18 年度(2004～2006 年度)

備考 当課題は重点研究分野 7.(2) にも関連。

重点研究分野名

1.(1) 温室効果ガスの排出源・吸収源評価と個別対策の効果評価に関する研究

課題名

技術革新と需要変化を見据えた交通部門の CO2 削減中長期戦略に関する研究

Long-term CO2 reduction strategy of transport sector in view of technological innovation and travel demand change

区分名 環境 - 地球推進 S - 3 - 5

研究課題コード 0406BA499

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○森口祐一 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 小林伸治, 松橋啓介

キーワード

技術革新, 運輸部門, 交通需要

TECHNOLOGICAL RENOVATION, TRANSPORT, TRAVEL DEMAND

研究目的・目標

2020 年まで、2050 年までの 2 つのタイムスパンについて、交通部門からの CO₂ 排出量の大幅削減のための中長期戦略を策定することを目的とする。そのために本研究では、対策の投入時期と効果の発現時期とのタイムラグを考慮した対策効果評価手法を構築し、技術選択モデルで必要とされる要素技術の効果や費用に関する基礎情報を提供する。また、2050 年については、バックキャスト手法を適用して、向かうべき長期的なビジョンを提示することを目標とする。

研究の性格 政策研究, 行政支援調査・研究

全体計画

燃費改善技術と次世代自動車技術の調査を踏まえた技術選択モデルを用いて 2020 年基準シナリオを策定するとともに有識者ヒアリングを通じて 2050 年の交通ビジョンを作成する (16 年度)。次に、導入のタイムラグを考慮する削減効果モデルを用いて 2020 年対策シナリオを策定するとともに、2050 年のシナリオ策定手法の枠組みを構築する。(17 年度)。さらに、2050 年の交通システムのビジョンと排出削減シナリオを作成するとともに、短中期政策の方向提示や、政策実施に伴う社会経済的影響の検討を行う (18 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

燃費改善技術と次世代自動車技術を調査し、その結果を用いて 2020 年基準シナリオを策定した。また、技術選択モデルとコホートに基づく削減効果評価モデルの基本設計を行った。一方、2050 年の削減目標設定の基礎資料とするために、有識者ヒアリングを行い、2050 年の交通システムのビジョンを検討した。

平成 17 年度の研究概要

自動車技術の導入・普及にかかるタイムラグを考慮する削減効果モデルを用いて 2020 年対策シナリオを策定するとともに、取り組みのタイミングによる削減効果の違いを評価する。また、2050 年の交通システムビジョンを踏まえて、達成シナリオ策定手法の枠組みを構築する。

期間 平成 16 ～平成 18 年度 (2004 ～ 2006 年度)

備考

重点研究分野名

1.(1) 温室効果ガスの排出源・吸収源評価と個別対策の効果評価に関する研究

課題名

陸域・海洋による二酸化炭素吸収の長期トレンド検出のための酸素および二酸化炭素同位体に関する観測研究

Observation of oxygen and isotopes of carbon dioxide in the atmosphere for the detection of the long-term change of the CO₂ sinks by land ecosystem and ocean

区分名 環境 - 地球一括

研究課題コード 0408BB368

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-1 炭素循環と吸収源変動要因の解明

担当者

○向井人史(地球環境研究センター), 遠嶋康徳, 野尻幸宏, 町田敏暢, 柴田康行, 北川浩之

キーワード

酸素, 二酸化炭素, 同位体比, 放射性炭素, 吸収量変化, 温室効果ガス

OXYGEN, CO₂, ISOTOPE, 14C, SINK, GREENHOUSE GAS

研究目的・目標

これまで太平洋を航行する船舶を活用して、緯度別の酸素濃度や二酸化炭素の炭素同位体比の観測手法の確立を行っており、海洋吸収量がほぼ安定であるのに対して、陸上生態系による吸収量は非常に大きく年々変動することが明らかとなりつつある。今後は、この手法を長期的に活用して、気温の上昇傾向や水循環の変化や海洋循環の変化が、陸域、海域の二酸化炭素吸収量に対しどのように影響を及ぼすかを解明することを目標にする。

研究の性格 基礎科学研究, 行政支援調査・研究

全体計画

本研究では、15年度までに確立する観測手法を用いて、引き続き観測を継続すると共に、新たに北半球の高緯度帯へ新たな船舶による観測を導入し、より幅広い緯度帯での観測とデータの蓄積を行う。また、測定項目として、従来からの酸素、二酸化炭素の炭素同位体比の他に、放射性炭素、酸素同位体比を新たに加え、二酸化炭素の起源や陸上生態系の変動に伴うデータの強化、陸域生態系による吸収量、海洋吸収量の中長期トレンドの高精度解析を目指す。

平成 16 年度までの成果の概要

日本とニュージーランドを往復する船舶(FUJITRANS WORLD号:鹿児島船舶所属)に協力を依頼して、南緯30度付近から、日本付近(北緯30度)までの往復の間に緯度別に大気がサンプリングした。北緯30度以北の大気を採るために、同様のサンプリングがPYXIS号(トヨフジ海運所属)で行われた。H16年度はさらなる高緯度の観測のため別の協力船舶をさがし、Skaubryn号(Seaboard International Shipping Co.)の協力が得られることとなった。波照間、落石においてもサンプリングが行われてきた。

緯度毎にサンプリングされた大気は、酸素、二酸化炭素、二酸化炭素同位体、その他関連成分濃度などが測定されている。波照間での酸素濃度は、依然低下し続けており、この速度からここ6年程度の陸上植物の吸収量を推定すると実質的に二酸化炭素をあまり吸収していないことが推定された。

平成 17 年度の研究概要

(1) 北太平洋の高緯度地域を航行する貨物船でのサンプリングのための配管などを設置する。貨物船に用いるボトルサンプリングのためのシステムを可搬型にするべく小型化し製作する。

(2) 遠隔地(落石、波照間)での大気ボトルサンプリングをリモートで行えるシステムを設置する。また放射性炭素の測定のためのサンプリングも行う。

(3) 研究室で維持するワーキング標準を製作する。

期間 平成16～平成20年度(2004～2008年度)

備考 日本、名古屋大学、北川浩之

重点研究分野名

1.(1) 温室効果ガスの排出源・吸収源評価と個別対策の効果評価に関する研究

課題名

大気境界層の高頻度観測による大陸上 CO₂ の挙動と輸送に関する研究

A study on transportation of atmospheric CO₂ by high-frequency observation in the continental planetary boundary layer.

区分名 環境 - 地球一括

研究課題コード 0406BB430

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-1 炭素循環と吸収源変動要因の解明

担当者

○町田敏暢(地球温暖化研究プロジェクト), 高橋善幸, 下山宏

キーワード

二酸化炭素, 大気境界層, 大陸

CO₂, PLANETARY BOUNDARY LAYER, CONTINENT

研究目的・目標

本研究では森林地帯上空において小型航空機を用いた大気中 CO₂ 濃度の詳細な観測を高頻度で行い、大陸上における CO₂ 濃度の時間的かつ空間的な代表となる値を長期観測し、モデルを用いた CO₂ の吸収・放出量推定に資する信頼度の高いデータを得ることを目的とする。観測は特に大気境界層とその直上の自由対流圏との差に注目し、大気輸送モデルの最大の欠点の一つである境界層上端を通じた CO₂ の輸送を定量的に把握することも期待される重要な成果である。また CO₂ 濃度と同時に CO₂ の同位体比も高頻度観測し、境界層輸送過程に新たな制約を加えることも目標にしている。

研究の性格 応用科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

シベリアを代表する2つの森林地帯上空における植生や混合層発達過程に影響された CO₂ 濃度の変動を定性的に明らかにするために、ロシア共和国西シベリアのベレズレチカ村(56度N, 84度E)周辺と、東シベリアのヤクーツク(62度N, 130度E)郊外上空において小型航空機を用いて下部対流圏の CO₂ 濃度とその同位体比の高頻度観測を行う。

また、日変動をとらえるための集中観測を1年に2回から3回実施する。

平成16年度までの成果の概要

ベレズレチカ村上空で観測に使用している簡易型 CO₂ 測定装置の改良を行い、定期観測を開始した。また、2004年8月に鉛直分布の日変動観測を行った。

ベレズレチカ上空の同位体観測を行うために自動サンプリング装置を開発し、2004年8月に試験飛行を行った。

ヤクーツク近郊で使用可能な小型航空機を調査すると共に周辺の森林地帯の中で飛行可能で観測に適した候補地を選定した。ヤクーツク上空の観測に使用する簡易型 CO₂ 測定装置を製作した。

平成17年度の研究概要

ベレズレチカ上空で簡易型 CO₂ 測定装置を用いて定期観測を継続する。

簡易型 CO₂ 測定装置を用いた日変動観測を、1) 夏以外の季節に、2) 晴れ以外の条件下で実施する。

ロシア政府からの許可が得られ次第、同位体観測のための空気サンプリングを開始する。

ヤクーツク上空で簡易型 CO₂ 測定装置を用いた定期観測を開始する。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考

重点研究分野名

1.(1) 温室効果ガスの排出源・吸収源評価と個別対策の効果評価に関する研究

課題名

建築物における空調・照明等自動コントロールシステムに関する技術開発

Reduction of energy consumption by an automated air-conditioner and light control in a building

区分名 環境 - 石油特会

研究課題コード 0406BH478

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○藤沼康実(地球環境研究センター), 中根英昭, 吉田友紀子

キーワード

自動制御, リアルタイムシミュレーション, 省エネ

AUTOMATIC CONTROL, REAL-TIME SIMULATION, ENERGY SAVING

研究目的・目標

我が国の二酸化炭素排出量の中でも、業務その他部門からの排出量は特に急激な増加を続けており、その対策が緊急の課題となっている。本研究の目的は、リアルタイムで建物の熱負荷シミュレーションを行い空調等機器等を制御することにより、省エネ、二酸化炭素削減の目標を達成しつつ業務を快適に行うことを可能にする技術を開発することである。

研究の性格 技術開発・評価

全体計画

- (1) 自動コントロールシステムにおける建物熱負荷シミュレーション技術開発、
- (2) 自動コントロールシステムにおける機器制御システム開発、
- (3) 建築物における省エネ・業務効率の観点による自動コントロールシステムの総合評価、
- (4) 自動コントロールシステムを含む省エネ建築物の地域レベルにおける評価、

のサブテーマをそれぞれの担当研究機関(再委託先)が実施すると共に、(1)、(2)の連携によって開発した自動コントロールシステムを地球温暖化研究棟に導入して総合的に評価し、更に地域レベルにおける効果を評価する。

平成16年度までの成果の概要

熱負荷シミュレーション技術と機器制御技術を組み合わせることによって新たな空調自動コントロールシステムを構成することが可能であることを実証すると共に、地球温暖化棟における計測システムの整備と基礎データの取得、自動コントロールシステムの評価手法の開発、地域レベルのシミュレーション技術の開発を行った。

平成17年度の研究概要

平成16年度に構成した新たな空調自動コントロールシステムを地球温暖化研究棟建物内の一室及びフロアスケールにおいて導入し、その検証を行うとともに計測に基づき総合評価を行う。また、自動制御システムを含めた地域レベルにおける省エネ技術の効果の検討を行う。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考 共同研究機関：宮城工業高等専門学校(内海康雄)、足利工業大学(三田村輝章)、株式会社山武(神村一幸)、東京理科大学(井上隆)、東京電機大学(百田真史)、埼玉大学(外岡豊、藤野毅)

重点研究分野名

1.(1) 温室効果ガスの排出源・吸収源評価と個別対策の効果評価に関する研究

課題名

情報通信機器の消費電力自動管理システムに関する技術開発

Development of management technologies to reduce energy consumption of Information technologies

区分名 環境 - 石油特会

研究課題コード 0406BH483

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究

担当者

○甲斐沼美紀子(社会環境システム研究領域), 増井利彦, 藤野純一, 花岡達也

キーワード

IT, 温暖化, 消費電力

IT, CLIMATE CHANGE, ENERGY CONSUMPTION

研究目的・目標

民生部門での CO₂ 排出増加要因の一つである、通信情報機器の消費電力削減を目的に、ネットワークの特性を生かして、利用者に負担の少ない、より簡易な機器構成で情報通信機器の消費電力を所望の組織単位(会社、部、課など)で把握/制御できるマネジメントシステムを開発する。

研究の性格 技術開発・評価

全体計画

機器消費電力モニタ手法の開発。ユビキタス社会像の作成と構成機器の推定及び CO₂ 排出量の算出。(平成 16 年度) 最適稼働モード判定手法、および機器-サーバ間の通信方式の開発。開発技術に伴う CO₂ 排出量の算出。(平成 17 年度) 機器の遠隔制御手法の開発、およびシステム実証実験。消費電力自動管理システムの普及方策に関する定量的な分析。(平成 18 年度)

平成 16 年度までの成果の概要

消費電力を稼働率の関数と考え、稼働率のモニタおよび稼働率と消費電力の関係式を構築した。また、機器別の稼働率のモニタリング方法を調査した。主な機器について最も電力消費の少ない稼働率のモニタリング方法および管理レベル(監視間隔の長期化、監視ルーチンを簡略化)を検討した。また情報システムの電力消費の測定方法の検討と測定、および主な機器について稼働率と消費電力の相関の実測と関係式を構築した。さらに、機器の量とその消費電力を推定し、IT 機器の普及に伴うわが国の CO₂ 排出量を予測した。

平成 17 年度の研究概要

- ・省エネ効果が最大になる稼働モードの把握を可能にするシミュレーション技術を検討(主な機器の通常時と起動時の電力消費量の調査と、一般的な使用形態の把握など)。
- ・利便性の低下を防止する技術を検討。
- ・使用、不使用の判断における誤診防止技術(キーボード等入力センス、人センサー、確認ダイアログ表示、アプリによる場合分け、動作モード切替機能など)を検討。
- ・機器の利用履歴に応じて判定基準を頻繁に更新できるシステムを検討。
- ・通信プロトコルについて通信すべき内容を具体化し、適切なプロトコルを選択/開発。
- ・ユーザ動機付け、および本システム普及のための社会実験方法の検討。

期間 平成 16～平成 18 年度(2004～2006 年度)

備考 共同研究者: 藤本淳, 中村一彦(東京大学) 宮本重幸, 平尾英司, 原田大生, 長谷川聖洋(NEC 基礎・環境研究所)

重点研究分野名

1.(1) 温室効果ガスの排出源・吸収源評価と個別対策の効果評価に関する研究

課題名

環境低負荷型オフィスビルにおける地球・地域環境負荷低減効果の検証

Diagnose on reduction effect of global and regional environmental load in an office building with low-environmental load technologies

区分名 経常

研究課題コード 0505AE827

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○一ノ瀬俊明(地球環境研究センター),片岡久美

キーワード

屋上緑化, エネルギー消費, 空調負荷, LCA

ROOFTOP VEGETATION, ENERGY CONSUMPTION, AIR CONDITIONING, LCA

研究目的・目標

国立環境研究所地球温暖化研究棟各部位における放射と熱の挙動に関する通年モニタリングを通じた個別の導入環境保全技術毎の環境負荷低減性の比較検討及び建物全体の LCA 評価を行う。とりわけセダムを用いた傾斜屋上緑化面を対象に、屋上緑化面及び屋根裏空間での微気象観測を通じ、セダム緑化技術の有効性と問題点を定量的に明らかにし、特殊屋上緑化の管理技術を確立する。

研究の性格 応用科学研究, 行政支援調査・研究

全体計画

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

先行する 4 年間に引き続き、屋上緑化面における各種モニタリングを継続するとともに、モニタリング結果を精緻に再解析し、灌漑年(2002 年)と非灌漑年(2003 年以降)の比較(放射収支、表面温度、土壌内温度、土壌水分など)を通じ、セダム緑化技術の有効性と問題点を定量的に明らかにし、特殊屋上緑化の管理技術を確立する。また、先行する 4 年間の地球温暖化研究棟各部位における放射と熱の挙動に関する通年モニタリングデータを引き続き解析し、個別の導入環境保全技術毎の環境負荷低減性の比較検討及び建物全体の LCA 評価を行う。

期間 平成 17 年度(2005 年度)

備考 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)、環境-地球推進として関連課題を実施。

重点研究分野名

1.(1) 温室効果ガスの排出源・吸収源評価と個別対策の効果評価に関する研究

課題名

京都議定書吸収源としての森林機能評価に関する研究 (2) 吸収量評価モデルの開発と不確実性解析
1) 吸収量評価モデルの開発 2) 吸収量評価モデルの不確実性解析

Study on the evaluation of carbon removals by forests under the Kyoto Protocol (2) Developing the model for quantifying carbon sinks and its uncertainty analysis

区分名 環境 - 地球推進 B-60

研究課題コード 0506BA776

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(1) 循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究

担当者

○山形与志樹(地球温暖化研究プロジェクト),Georgii A. Alexandrov, 木下嗣基

キーワード

炭素吸収源, 不確実性, 森林生態系, モデル, リモートセンシング

CARBON SINK, UNCERTAINTY, FOREST ECOSYSTEM, MODEL, REMOTE SENSING

研究目的・目標

京都議定書で認められた植林・森林管理等の炭素吸収源活動に伴う吸収量評価モデルを開発し、吸収量推定の不確実性を検証する。テストサイトにおけるデータを用いて開発・検証されたモデルを用いて、最終的には国全体での吸収量の算定に利用可能とするための、地理情報データの整備とその精緻化も合わせて実施する。評価対象とする吸収源活動は、3条3項、4項の活動であるが、第2約束期間以降のフルカーボンアカウンティング・モデルにも発展可能となるよう、森林生態系全体の吸収量を把握できるモデルの開発と不確実性の解析を目的とする。

研究の性格 応用科学研究, 政策研究

全体計画

グローバルな生態学モデルを改良してローカルな炭素吸収量を推定するモデルを開発する。光合成、植生呼吸、リッター、土壌吸収の各プロセスも含めたモデルの精緻化に着手し、特に、フラックスデータを用いたモデルパラメータの同定を実施する。

フラックスサイトにおけるローカルな観測情報に基づいたモデルの改良・パラメータ設定、および土壌吸収を含めたモデルの精緻化を継続する。また、日本各地およびロシアのテストサイトにおけるリモートセンシング情報や土壌中炭素ストックデータを用いてモデルの高度化を検討し、モデルの土壌コンパートメントモデルの改良に着手する(平成15年～16年度)。

開発したモデルを用いて全炭素収支の吸収量評価を地域レベルおよび国レベルで実施する。また森林インベントリーデータによる推定結果との比較を通じて、不確実性の要素を解明・定量化を行う(平成17年～18年度)。

平成16年度までの成果の概要

グローバルな生態学モデルを改良してローカルな炭素吸収量を推定するモデルを開発した。光合成、植生呼吸、リッター、土壌吸収の各プロセスも含めたモデルの精緻化に着手し、特に、フラックスデータを用いたモデルパラメータの同定を実施した。

平成17年度の研究概要

前年度のフラックスデータを用いたモデルパラメータの同定を、高山に引き続いて苫小牧でも実施する。また、地域レベルの炭素ストック変化量を正確に推定するためのモデル改良を目的として、国内森林・土壌インベントリーデータを用いてモデルのパラメータ同定を実施する。また、地域レベルにおける森林管理シナリオに基づいて地域レベルの炭素吸収量がどのように変動するかをシミュレートする研究にも着手する。

期間 平成17～平成18年度(2005～2006年度)

備考 課題コード0204BA338を引き続き延長して行うものである。

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

環境保全に係わる統合評価モデルの開発に関する研究

Development of an integrated assessment model for environmental preservation

区分名 経常

研究課題コード 0105AE034

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○甲斐沼美紀子(社会環境システム研究領域), 増井利彦, 藤野純一, 花岡達也

キーワード

バイオマス, 土地利用, リサイクル, 経済モデル, 統合評価

BIOMASS, LAND-USE, RECYCLE, ECONOMIC MODEL, INTEGRATED ASSESSMENT

研究目的・目標

環境保全に向けた取り組みを評価するために、経済活動、土地利用の変化、リサイクル、ライフスタイルなど環境問題に関わりのある分野を対象に、様々な学問領域の知見を取り込んだ「統合評価モデル」の開発を行い、環境保全のための各種施策がマクロ経済に与える影響や環境保全や経済発展政策などを総合的に評価することを目的とする。

研究の性格 政策研究

全体計画

エネルギー対策・大気汚染対策を中心とした統合政策評価モデルのための基礎技術の開発を行う(13年度)。経済発展と環境制約の関係を評価するモデルのための基礎技術の開発を行う(14年度)。統合政策オプションを評価するモデルのための基礎技術の開発を行う(15年度)。政策評価インターフェースのための基礎技術の開発を行う(16年度)。環境保全・経済発展政策の統合に向けた評価モデルの開発を行う(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

環境政策が地域・地球経済およびエネルギー需給に及ぼす影響をより詳細に評価するため、政策評価インターフェースの基礎技術の開発を行った。例えば、数値モデルに組み込み難かった制度や管理に関する政策オプションも組み込めるインターフェースを開発し、定量化しがたい政策要素も評価できるようにモデルを拡張した。

平成17年度の研究概要

構築してきた環境保全に係わる統合評価モデルを用いて、地域・地球経済の発展がエネルギー需給さらには地域・地球環境に及ぼす影響について解析する。例えば、CO₂ および CO₂ 以外の温室効果ガスを削減することで経済ロスを減らしながら温暖化防止に役立てる方法について地球および地域規模で評価したり、定量化しがたい政策要素を地域に適用したときの環境および経済に及ぼす影響などについて解析する。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

数値気候モデルが持つ不確実性の評価に関する研究
Evaluation of the uncertainties of a climate model

区分名 経常

研究課題コード 0105AE446

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○野沢徹(大気圏環境研究領域)

キーワード

気候モデル, 不確実性
CLIMATE MODEL, UNCERTAINTY

研究目的・目標

人為起源物質等による気候変化を将来にわたって見通すためには、数値気候モデルを用いるのが有効である。このような数値モデルは基本的な物理法則に従って構成されているが、我々の現象理解や計算機能力の限界、方程式系の非線型性などに起因する不確実性を持っている。数値気候モデルによる将来の気候変化予測を定量的に評価するためには、モデルが持つ不確実性に関する知識が不可欠である。本研究では、CCSR/NIES CGCM を用いて様々な数値実験を行い、モデルが持つ不確実性の程度を明らかにする。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

分解能の異なる数値実験を行い、モデルの解像度の違いに起因する不確実性の程度を明らかにする(14年度)。異なる初期値を用いた複数回の長期積分を行い、初期値の違いに起因する不確実性の程度を明らかにする(15年度)。長期積分結果で得られた自然変動に関する統計解析を行うことにより、モデルで再現される自然変動の違いに起因する不確実性の程度を明らかにする(16-17年度)。

平成16年度までの成果の概要

解像度や初期値が異なる複数の数値実験を行い、分解能の違いによって得られた気候がどの程度変化し得るか、初期値の違いによって得られた気候や自然変動の特性がどの程度変化し得るか、を把握した。平均的な気候に関しては、解像度や初期値に対する大きな依存性は見られないものの、数年～数十年規模の自然変動に関しては引き続き検討する必要があることが分かった。数十年規模の自然変動の特性を明らかにするために、中解像度の気候モデルを用いて数百年以上の長期にわたる数値積分を行った。

平成17年度の研究概要

前年度から行っている中解像度の気候モデルを用いた長期積分を引き続き行い、千年以上の長期にわたるデータを取得する。得られた結果から、数年～数十年規模の自然変動の特性について統計的に解析し、気候システムが本質的に持つ自然変動に起因する不確実性について継続して研究する。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

南北両半球における VOC(揮発性有機化合物) のベースラインモニタリング
Background monitoring of VOCs in the atmosphere

区分名 奨励

研究課題コード 0105AF045

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○横内陽子(化学環境研究領域)

キーワード

VOC, バックグラウンド, 有機ハロゲン化合物, 有機硫黄化合物

VOC, BACKGROUND, HALOGEN-COMPOUNDS, SULFUR-COMPOUNDS

研究目的・目標

南北両半球の代表的バックグラウンドステーションであるアラートとケープ・グリムにおいて自然起源および人為起源 VOC の定期観測を行い、それらの季節変動・長期トレンドを把握する。これによって各 VOC 濃度の今後の変動予測を可能にすると共に、自然起源 VOC の発生源と発生量解析のための基礎データとする。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備, 基礎科学研究

全体計画

アラート、ケープ・グリムにおいて塩化メチルほか 20 種の VOC モニタリングを実施する。低濃度 VOC のキャリブレーションシステムを確立する。自然生態系の変動が大気中 VOC 濃度にもたらす影響を解析する VOC について半球規模のトレンドを解析する。特定の VOC について濃度変動の将来予測とその影響を評価する。

平成 16 年度までの成果の概要

(1) 塩化メチルの観測結果を元に熱帯林が重要な発生源であることを明らかにした。(2) アラートにおける観測結果をもとに、大気中臭化メチルが年平均 4 ~ 6%の割合で減少していることを明らかにした。この傾向はモンリオール議定書およびその改正による人為的排出量削減計画に対応したシミュレーションとよい一致を示した。(3) クロロホルムについて南北両半球における濃度比を基に自然発生源の寄与を解析した。(4) 相模湾上空の VOC 鉛直分布に基づいた排出量モニタリングの可能性を示した。(5) 強力な温室効果気体である HFC-134a は北半球で年間 20%の増加を続け、南半球では 1.5 年遅れでこれに追随していることなど、いくつかの HFC 類、HCFC 類についてグローバルな分布と経年変化を明らかにした。

平成 17 年度の研究概要

1) アラート(北極)、ケープグリム、波照間島、落石岬、北西太平洋、八方岳、相模湾上空における大気中 VOC の定期観測を継続する。

2) 主に自然起源である塩化メチル、臭化メチル、ヨウ化メチル、ブロモホルム、ジブロモメタン、クロロホルム、硫化カルボニル、ジメチルスルフィドについて、これまでに集積したデータを基に、発生源と発生量に関する総合的解析を行う。

3) HFC 類、HCFC 類の蓄積状況から排出量の変動を解析する。

期間 平成 13 ~ 平成 17 年度(2001 ~ 2005 年度)

備考 共同研究機関: カナダ・Meteorological Service of Canada、オーストラリア・CSIRO、(独)宇宙航空研究開発機構、長野県衛生公害研究所

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

地球温暖化の影響と適応戦略に関する統合調査
Integrated Survey on Impacts and Adaptation of Global Warming

区分名 環境 - 委託請負

研究課題コード 0206BY485

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究

担当者

○原沢英夫(社会環境システム研究領域), 高橋潔, 兜眞徳

キーワード

気候変化, 影響, 適応, 統合調査

CLIMATE CHANGE, IMPACTS, ADAPTATION, INTEGRATED SURVEY

研究目的・目標

本研究は、人為的な温暖化が明確となり、その影響も世界、日本の各地で顕在化しつつある現状を踏まえ、温暖化影響・リスク評価に資するために、日本及びアジア地域を対象として、温暖化影響の現状、影響の検出方法の検討、及び将来気候予測をもとにした影響予測を行うことを目的としている。これらの成果をもとに温暖化に脆弱な地域及び分野・部門を特定すること、将来の悪影響を低減するための方策を立案し、適応策、緩和策とあわせて統合的な評価を行うことにより戦略的な対応策の在り方を検討するものである。

研究の性格 行政支援調査・研究, 政策研究

全体計画

本研究は、(1) 温暖化影響の現状評価と解析調査、(2) 影響と適応戦略の統合データベースの構築、(3) 温暖化の影響の将来予測、(4) 適応戦略オプションの提言、(5) 影響と適応評価手法のアジア太平洋地域への普及からなる。

平成 16 年度までの成果の概要

温暖化の進行、影響の顕在化の現状を考慮して、影響が顕著に表れている地域において温暖化影響の現況調査を行い実態を把握した ((1))。また、温暖化の影響評価の基礎となる内外の情報、データについて体系的に収集し、影響評価の指針(ガイドライン)を作成した。影響・適応評価の実施に必須の共通的なシナリオ(気候シナリオ、社会経済シナリオ)を試作し、地域気候シナリオデータベース構築の基礎的情報を収集した ((2))。温暖化の影響事例の収集と整理、気候統一シナリオによる影響評価を一部実施した ((3))。

平成 17 年度の研究概要

平成 16 年度までの成果をもとに、適応オプションに関する知見の収集およびアジア地域への適用に関する検討を行う。

期間 平成 14 ～平成 18 年度 (2002 ～ 2006 年度)

備考

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

地球温暖化の影響と適応戦略に関する統合調査：健康影響研究

Integrated Survey on Impacts and Adaptation Strategy of Global Warming(IAIASGW): A health risk assessment

区分名 環境 - 委託請負

研究課題コード 0206BY530

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究
担当者

○兜眞徳(首席研究官室), 高橋潔, 小野雅司, 山元昭二, 黒河佳香, 松本幸雄, 一ノ瀬俊明

キーワード

地球温暖化, 健康リスク評価, 死亡リスク, 熱中症リスク, 感染症リスク, 暑熱ストレス評価, 災害等のリスク, 人口将来予測

GLOBAL WARMING, HEALTH RISK ASSESSMENT, MORTALITY RISK, RISK OF HEAT STROKE, RISK OF INFECTIOUS

研究目的・目標

IPCCの第3次報告において指摘された温暖化による影響と脆弱性評価および適応戦略に関する研究の一環として「健康影響」に関する部分を担当する。現在、我が国における2085年時点の詳細な温度予測が行われており、それを基本とした温暖化の健康インパクトについて予測評価することを主たる目的としている。なお、本研究はWHOの気候変動と健康に関するプロジェクト、同西太平洋支局と協力して進める。

研究の性格 行政支援調査・研究, 応用科学研究

全体計画

H14～15年度は健康リスク評価のための枠組みやデータ収集システムの構築などを行い主要なリスク評価を行う。その後、健康リスク結果を踏まえつつ適応戦略を具体的に検討する。2007年にはIPCCの第4次報告書が予定されており、同作業へのインプットを視野に入れて研究展開。

平成16年度までの成果の概要

初年度は健康リスク評価の基礎情報を整理し、WHOなどの研究枠組みを検討した。H16年度は①温暖化の健康リスク評価のためのアンケート調査の解析、②札幌・東京・沖縄で個人温度曝露調査結果の解析と追加調査、③中国3都市継続調査、④大気汚染リスク予測モデル開発の継続、⑤WHO等の国際動向調査のほか、気温と死亡及び感染症リスクの評価研究、動物媒介伝染病情報収集、熱中症モニタリング、自然災害リスク調査を進めた。

平成17年度の研究概要

H16年度の諸研究を継続するほか、RCM20のデータを用いたリスク評価を展開する。同ネットを通し医療公衆衛生領域の適応策の検討を開始。ヒートアイランド現象対策動向についての情報収集。熱中症モニタリングシステムを政令都市に拡大。また、WHOの会議等に参加するほか、中国との共同研究を継続。

期間 平成14～平成18年度(2002～2006年度)

備考 影響プロジェクト全体の研究代表：原沢英夫(国立環境研究所)

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

地上観測と航空機観測によるエアロゾル性状の空間分布測定

Measurements of spatial distribution of aerosols and their characteristics by ground-based and aerial observations

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0205CD484

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○島山史郎(大気圏環境研究領域), 高見昭憲

キーワード

エアロゾル, 中国, 航空機観測, 炭化水素

AEROSOLS, CHINA, AERIAL OBSERVATIONS, HYDROCARBON

研究目的・目標

地球温暖化研究において、エアロゾルは地球・地域の気候を支配する放射収支に大きな影響を持っているが、温室効果ガスの観測等に比べて、その実態の解明が遅れている。モデルによって温暖化の将来予測を精確に行うためには、エアロゾルによる放射強制力を精確に求めなければならない。一方、東アジア地域は、中国における石炭の利用による大量のSO₂放出や黄砂など、エアロゾルの発生源が多く、その長距離越境汚染が大きな問題となっている。本研究では地上観測や航空機観測によって主に中国に由来するエアロゾルやその前駆体の空間分布と化学的性状を測定する。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

これまでその必要性が指摘されながら、誰もできなかった中国国内での航空機を用いたエアロゾルや大気汚染物質の観測を行う。これと同期して日本国内においても地上観測・航空機観測を行い広域の分布を明らかにする。

平成16年度までの成果の概要

平成16年5月～6月にかけて中国上海周辺～武漢周辺～成都周辺においてエアロゾルと大気汚染物質の航空機観測を行った。これと同期して沖縄で炭化水素、硝酸の観測などをおこない、大気境界層のエアロゾル分布の特徴と発生源について検討した。

平成17年度の研究概要

同じ科研費の研究者グループとも共同で沖縄辺戸岬の観測ステーションの充実を図る。これまでに得られたデータを整理、解析して、成果のとりまとめを行う。

期間 平成14～平成17年度(2002～2005年度)

備考 課題代表：笠原三紀夫 京都大学大学院エネルギー科学研究科教授

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

気候影響評価のための全球エアロゾル特性把握に関する研究

A study of aerosol characteristics on global scale for climate change studies

区分名 経常

研究課題コード 0308AE486

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○日暮明子(大気圏環境研究領域)

キーワード

エアロゾル, 気候影響, リモートセンシング

AEROSOL, CLIMATE EFFECTS, REMOTE SENSING

研究目的・目標

エアロゾルの気候影響評価は依然大きな不確定性があり、気候変動研究において重要な課題の1つとなっている。不確定性はモデル間の相違によるところが大きいが、その背景には、その気候影響評価に十分な全球でのエアロゾル特性が明らかになっていない実情がある。本研究では、エアロゾルの気候影響評価の精度向上にむけ、衛星データを利用し、全球でのエアロゾル光学特性の把握を行う。

研究の性格 応用科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

MODIS, GLI などの衛星搭載多波長放射計を用いた、エアロゾル光学パラメータ導出アルゴリズム開発に関する研究を行う(15年度-19年度)。2波長および4波長アルゴリズムによるエアロゾルの全球長期変動に関する研究を行う(15年度-18年度)。上記の研究成果を集約し、全球上でのエアロゾル光学特性の時空間変動についての研究を行い、エアロゾル輸送モデルとの比較検証に発展させる(20年度)

平成16年度までの成果の概要

4波長アルゴリズムを、東アジア域の高解像度 MODIS データに適用し、得られたエアロゾルの光学的厚さ・粒径指標・種別分類の結果について、ライダー、サンフォトメーター、エアロゾルマススペクトルメータ等の地上観測結果と比較・検討を行った。奄美大島と福江島におけるエアロゾル成分分析結果と衛星エアロゾル種別分類の比較から、衛星観測からは気柱内での成分比を直接推定することはできないが、空間統計による結果とかなりよい相関にあることが示された。

平成17年度の研究概要

MODIS 及び GLI によるエアロゾルアルゴリズム開発において、各波長のエアロゾルパラメータに対する感度実験を行う。また、4波長アルゴリズムについては、地上観測、エアロゾルモデルの結果との比較を行い、改良を進める。同時に、全球長期解析に向け、衛星データの収集とその全球解析用セグメントデータの作成作業を進める。

期間 平成15～平成20年度(2003～2008年度)

備考

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

大気海洋結合系の気候感度決定メカニズムに関する研究

A study on the mechanisms which control the climate sensitivity of the atmosphere-ocean coupled system

区分名 経常

研究課題コード 0308AE591

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○小倉知夫(大気圏環境研究領域)

キーワード

気候感度, 大気海洋結合モデル

CLIMATE SENSITIVITY, ATMOSPHERE-OCEAN COUPLED MODEL

研究目的・目標

地球温暖化に対する適応策等を検討する上で、温室効果気体の増加に対する大気海洋結合系の応答を定量的に把握することが重要となる。しかし、数値気候モデルを用いた温暖化実験では気温上昇の幅がモデルの種類により有意にばらつく現状にある。そこで本研究では、温室効果気体増加に対するモデル気温の応答幅(気候感度)を決定するメカニズムについて理解を深め、気候変動見通しの精度向上に寄与することを目標とする。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

まず数値気候モデルの中で気候感度への影響が大きいと指摘されている大規模凝結過程に注目する。大規模凝結過程を不確定性の範囲内で変更して温暖化実験を行い、加えた変更が気候感度に及ぼす影響を確認する(15年度)。

次に大規模凝結過程の変更がモデル気候感度に影響を及ぼす仕組みを、中/高緯度域に注目した解析を通して明らかにする(15～16年度)。

大規模凝結過程の変更で注目する領域を中/高緯度から亜熱帯境界層に移し、温暖化に伴う境界層雲減少が気候感度を高める仕組みを記述する(17年度)。

上記と同様の作業を積雲対流、鉛直拡散、海氷など他の物理過程に応用する(18年度～20年度)。

平成16年度までの成果の概要

CCSR/NIES モデルの気候感度が中/高緯度域の雲氷生成・消滅過程の表現に依存することが確かめられた。具体的には、雲水の相(液/固)を診断する経験的関数の定義や融解した雲氷の取り扱いを変更することで大気中 CO₂ 倍増に対する雲の応答が変わり、感度が 2.3 °C も変化した。一方、亜熱帯海上の境界層雲減少も感度を高める要因として重要であることが示唆された。(江守正多・岡田直資 両氏との共同作業による)

平成17年度の研究概要

CCSR/NIES モデル中で、亜熱帯境界層雲が温暖化に伴い減少する仕組みを明らかにすべく数値実験を行う。まず、雲水収支を定量的に把握することで雲水減少に寄与するプロセスを特定する。次に、大規模凝結過程における雲量の表現方法により境界層雲の応答がどう変わるか調査する。

期間 平成15～平成20年度(2003～2008年度)

備考

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

環礁州島からなる島嶼国の持続可能な国土の維持に関する研究
Research on sustainable land management in atoll island countries

区分名 環境 - 地球推進 B-15

研究課題コード 0305BA535

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○山野博哉 (社会環境システム研究領域), 松永恒雄, 島崎彦人

キーワード

地球温暖化, 海面上昇, サンゴ礁

GLOBAL WARMING, SEA-LEVEL RISE, CORAL REEF

研究目的・目標

島嶼国, とくに環礁上の州島は, 標高が最大数 m, 幅数 100m と低平で利用可能な土地と資源が限られており, 環境変動に対する脆弱性がきわめて高い. とくに温暖化に伴う海面上昇によって, 国土そのものが水没してしまうことが危惧されている. こうした点から IPCC の第3次報告書においても1章を「小島嶼国」にあて, 地球環境変動に対する対応戦略の策定が急務であるとしている. 本研究においては, 環礁州島の形成維持機構を自然, 人文両方の面から明らかにし, 環礁州島の持続可能な維持のための総合的・具体的方策を提案する.

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

平成 15-16 年度: 重点対象地域の選定、環礁州島の形成維持要因の抽出

平成 17 年度: 形成維持要因のモニタリング、維持気候に基づいた適応策の提言

平成 16 年度までの成果の概要

現地調査と文献調査に基づいて、環礁州島の形成維持に関わる自然・人文要因を抽出し、それらの全体マッピングを行った。また、衛星データを用いて分類を行い、環礁州島の類型化を行った。

平成 17 年度の研究概要

形成維持要因の全球マッピングと環礁州島の類型化に基づき、環礁州島の形成維持に重要な要因の抽出を行い、それらの効率的な監視方法を立案する。また、類型化の結果と現在の居住形態を比較し、環礁州島の適切な利用法の提案を行う。

期間 平成 15 ～平成 17 年度 (2003 ～ 2005 年度)

備考 東京大学, 帝京平成大学, 慶應大学, 茨城大学との共同研究

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

大気中の水・エネルギー循環の変化予測を目的とした気候モデルの精度向上に関する研究
Study on improvement of the climate model aiming at projections of water and energy cycle change in the atmosphere

区分名 環境 - 地球推進 B-1

研究課題コード 0305BA541

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究

担当者

○野沢徹(大気圏環境研究領域), 日暮明子, 江守正多, 小倉知夫, 永島達也

キーワード

気候モデル, 気候変化, エアロゾル, オゾン, 水循環

CLIMATE MODEL, CLIMATE CHANGE, AEROSOL, OZONE, WATER CIRCULATION

研究目的・目標

地球温暖化にともなう気候変化を予測する気候モデルの予測精度向上に資することを目的とする。そのために本研究では、モデルにおいて不確定性の大きい雲・エアロゾルなどの物理過程の表現を改良・高度化し、モデルにより表現される平均的な気候状態の維持機構の妥当性、および気候変化に伴う水・エネルギー循環の変化の妥当性について、観測データ等を基に定量的に評価することを目標とする。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

エアロゾル反応・輸送モデルのオンライン化、モデル検証のための衛星雲解析データの収集・整理およびエアロゾル種別分類解析、モデル結果の時空間高分解能での収集(15年度)

雲 - エアロゾル相互作用スキームの高精度化、エアロゾル - オゾン相互作用のエアロゾル場への影響評価、温暖化にともなう降水分布変化の理論的考察(16年度)

雲・エアロゾル過程の表現の改良・高度化の影響評価、モデルにおける降水量の要因別分類および観測データ等の解析結果との比較・検討(17年度)

平成 16 年度までの成果の概要

数百年間の長期積分に耐え得るようにエアロゾル反応・輸送モデルを簡略化し、かつ、気候場とエアロゾル場の相互作用が表現できるように同モデルをオンライン化した。更に、エアロゾル間接効果スキームの取り込みも行った。エアロゾル - オゾン相互作用モデルを開発し、結合によるエアロゾル場に対する影響評価を行った。モデル検証のために、衛星雲解析データの収集・整理、エアロゾル長期解析を進めた。現実の降水量衛星観測データに適用して数値的に降雨要因を特定する手法を開発し、3年分、5度格子毎の降水要因データを作成した。また、降水要因別に、衛星で観測された3次元データを利用して降雨の特性解析を行った。

平成 17 年度の研究概要

前年度までに開発したエアロゾル結合全球気候モデルを用いて、現在気候と温暖化時における数値実験を行い、エアロゾルモデルのオンライン化ならびに間接効果の取り込みによる温暖化にともなう気候場の変化への影響を調べる。また、複数のモデル間相互比較および衛星雲エアロゾル解析データとモデル結果との比較解析により、開発モデルの検証を行う。現実の観測データ、現実気候を再現する気候モデルによる数値シミュレーション結果を解析し、数値シミュレーションにおける降水過程の再現度を検討する。さらに、様々な条件での実験結果を比較解析し、モデル中の降雨現象が適切に表現されるような実験条件設定を検討し、提案する。

期間 平成 15 ~ 平成 17 年度 (2003 ~ 2005 年度)

備考 研究代表者: 神沢博(名古屋大学)

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

高分解能大気海洋モデルを用いた地球温暖化予測に関する研究

Study on future climate change projection using a high-resolution coupled ocean-atmosphere general circulation model

区分名 文科 - 振興費

研究課題コード 0306CE525

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究

担当者

○野沢徹 (大気圏環境研究領域), 江守正多, 小倉知夫, 永島達也

キーワード

地球温暖化, 将来予測, 高分解能気候モデル

GLOBAL WARMING, FUTURE PROJECTION, HIGH-RESOLUTION CLIMATE MODEL

研究目的・目標

現在の知見で最も確からしい地球温暖化に関する予測情報を提供し、温暖化対策や適応策などの政策決定に寄与することを目的とする。そのために本研究では、高分解能大気海洋結合モデルを開発して地球温暖化予測実験を行い、これまでの研究では不十分であった地球温暖化に伴う地域的な気候変化や、台風の数や集中豪雨・豪雪の発生の増減など地球温暖化に伴う異常気象の変化の予測に関する新しい研究成果を挙げることを目標とする。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

新しい高分解能大気海洋結合モデルを開発し、同モデルによる 20 世紀の気候再現実験および地球温暖化予測実験を行うとともに、得られた実験結果の解析を行う (15 年度 ~16 年度)。さらに高分解能の大気モデル (水平解像度 60~20km 程度) を開発し、前年度までに終了した温暖化実験で得られた海面水温を境界条件として与えたタイムスライス実験を行い、地域的な影響評価や異常気象の変化などに関する研究を進展させる (17 年度 ~18 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

過去における主要な気候影響に関する情報を収集し、それらをモデル中に取り込むべくソースコードの変更を施した。また、将来の排出シナリオに関する詳細な情報の収集・整理を行った。中解像度版の大気海洋結合モデルを調整し、産業革命以前の状態でのコントロール実験や、20 世紀の気候再現および将来の温暖化予測に関する様々な数値実験を行った。ひとつの実験に対して初期値の異なる複数メンバーのアンサンブル実験を行い、シグナルの有意性について検討した。また、現行モデルの気候感度の不確定性の幅について調査・検討を加えた。

平成 17 年度の研究概要

前年度に引き続き、中解像度版の大気海洋結合モデルを用いて、20 世紀に観測された長期気候変動の要因推定に必要となる各種数値実験を行うとともに、前年度までに行った 20 世紀気候再現および温暖化予測に関するさまざまな数値実験の結果を解析し、高解像度モデルによる結果との比較・検討を行う。また、気候感度の異なるモデルによるさまざまな実験結果を総合的に解析し、気候感度の不確定性の幅に関する新たな知見を得る。

期間 平成 15 ~平成 18 年度 (2003 ~ 2006 年度)

備考 研究代表者: 住明正 (東京大学) 共同研究機関: 東京大学気候システム研究センター, 海洋開発研究機構地球環境フロンティア研究センター

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

二波長偏光ライダーのデータ解析手法の研究

Study of Data Analysis Methods for Two-Wavelength Polarization Lidar

区分名 経常

研究課題コード 0406AE344

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○杉本伸夫(大気圏環境研究領域)

キーワード

ライダー(レーザーライダー), エアロゾル, 雲, エアロゾル種別判定, 消散係数

LIDAR (LASER RADAR), AEROSOL, CLOUD, AEROSOL CHARACTERIZATION, EXTINCTION COEFFICIENT

研究目的・目標

現在、ライダーネットワークによるエアロゾル観測を展開しているが、二波長の観測データ中に明確な解釈が容易でない現象がしばしば見られる。これまでに二波長と偏光解消度を用いたエアロゾルの特性評価手法について研究したが、実際の観測データにおいてはこれを適用することが必ずしも容易ではない。本研究では、二波長偏光ライダーによる観測データとエアロゾルおよび雲の特性について再検討し、観測結果の解釈に広く利用できる解析手法の開発を目指す。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

これまでに得られているライダーネットワークによるデータから二波長および偏光データの特徴的なパターンを抽出する。抽出したケースについて、インバージョン法による解析、2波長アルゴリズムによる解析等を試みる。また、気象状況や化学輸送モデルによる現象の解析を行う。これらに基づいて現象を解釈するとともに、状況に応じてエアロゾルおよび雲の特性を評価する手順を検討する。

平成16年度までの成果の概要

2003年5月に観測されたの森林火災エアロゾルのデータを用いて、2波長の消散係数の違いなどの簡易な解析手法を検討した。一方、2001年の「みらい」のデータについて、東北大で開発された、あらかじめエアロゾルの光学特性を仮定したルックアップテーブルを用いる解析手法と、従来のFernaldのインバージョン法による解析結果の比較を行った。

平成17年度の研究概要

二波長のミー散乱および偏光データを用いた解析の適用範囲と限界を明らかにするとともに、将来のネットワーク観測の高度化のための有効な手法を検討する。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

気候変化と大気化学諸過程の相互作用に関する数値的研究
A numerical study on the chemistry-climate interaction

区分名 経常

研究課題コード 0408AE494

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○永島達也 (大気圏環境研究領域)

キーワード

気候変化, 大気化学, 化学気候モデル

CLIMATE CHANGE, ATMOSPHERIC CHEMISTRY, CHEMISTRY-CLIMATE MODEL

研究目的・目標

大気化学諸過程は、放射強制や大気の力学を媒介として気候システムの変動性に本質的に関わっている。にも関わらず、将来の気候変化見通しに使用される最新のモデルでも、大気化学の扱いは十分とは言えないのが現状である。こうした状況は、例えば領域規模の気候変化や気候変化における成層圏・対流圏結合の役割等を考える際に大きな問題となり得る。そこで本研究では、大気化学過程が結合された数値モデルを用いて、気候変化における大気化学過程の影響（或いはその逆）に関する理解を深め、可能な限り定量的な理解を得ることを目指す。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

大気大循環モデルに大気中の化学プロセスやエアロゾルの発生・除去過程などを導入したモデル(化学気候モデル)を使用して、対流圏(及び成層圏)の大気化学場の変化を様々な外部条件のもとで計算し、同時に得られる気象場やその長期的な平均としての気候がどのような影響を受けるのかについて研究を行う。対象とする空間スケールは全球から領域規模、特にアジア域の変化に関して重点を置いた解析を行なう。

平成 16 年度までの成果の概要

大気海洋大循環モデルにエアロゾルの発生・除去・輸送機構を導入したモデルを用いて、過去の気候強制を与えた実験を数ケース行ない、計算される地表面気温の解析を行なった。与える気候強制の組み合わせを変えると、地表面気温の再現性に顕著な差異が見られたが、この差異を生み出す主原因としては、炭素性のエアロゾルの増加に伴う負の放射強制が考えられる。

平成 17 年度の研究概要

前年度に得られたデータを、更に別の物理量(降水量や放射フラックスなど)を中心に解析する。また、幾つかの気候強制を変えた実験の結果を使って、統計的な手法により観測された気候変化の要因分析を行なう。並行して、大気化学過程のモデルへの取り込みを進め、そのモデルを用いて予備的な実験を行なう。

期間 平成 16～平成 20 年度 (2004～2008 年度)

備考

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

温暖化対策の多面的評価クライテリア設定に関する研究
Study on Criteria for Multi-Dimension Evaluation of Climate Policies

区分名 環境 - 地球推進 S-3-2

研究課題コード 0406BA354

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究

担当者

○亀山康子(社会環境システム研究領域), 原沢英夫, 肱岡靖明, 高橋潔, 久保田泉

キーワード

温暖化対策, 温暖化影響, リスク管理, クライテリア
CLIMATE POLICY, CLIMATE IMPACT, RISK MANAGEMENT, CRITERIA

研究目的・目標

温暖化対策として 1997 年に採択された京都議定書が、米国の離脱等の困難な状況にある中で、より中長期的な温暖化対策のための指針が求められている。本研究では、このような指針を示すために、中長期的シナリオを作成する。

研究の性格 政策研究, 行政支援調査・研究

全体計画

今年度: 複数のシナリオを作成し、それぞれのシナリオで中長期的クライテリアの可能性を提示、科学的知見への影響について検討する。

来年度: 予防原則等の原則を重視した際の中長期的目標へのインプリケーションや、科学的知見の政策への係わり合い方等を検討する。

再来年度: サブテーマの統合を行い、総合的な中長期シナリオを作成する。

平成 16 年度までの成果の概要

長期的に気候変動を抑制するための長期目標の設定に関する分析(大気中温室効果ガス濃度あるいは、気温上昇の幅)を進め、ある長期目標に達成するための現在から 2050 年までの地球全体の排出上限を試算した。また、地球全体の排出上限が設定された場合の各国の排出量の配分量につき、複数の配分方式を元に計算した。その結果、日本の排出量は 2050 年までに 50-90%ほど削減する必要があることが分かった。

平成 17 年度の研究概要

複数のシナリオを作成し、それぞれのシナリオで中長期的クライテリアの可能性を提示、科学的知見への影響について検討する。

期間 平成 16 ~ 平成 18 年度 (2004 ~ 2006 年度)

備考 研究代表者: 蟹江憲史(東京工業大学) 共同研究機関: 京都大学、青山学院大学

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

温暖化対策評価のための長期シナリオ研究

Development of long-term scenario for national climate change policy

区分名 環境 - 地球推進 S-3-1

研究課題コード 0408BA369

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究

担当者

○甲斐沼美紀子(社会環境システム研究領域), 増井利彦, 藤野純一, 花岡達也

キーワード

低炭素社会, 政策オプション, 環境経済モデル, 長期シナリオ, 統合評価

LOW CARBON SOCIETY, POLICY OPTION, ENVIRONMENT ECONOMIC MODEL, LONG TERM SCENARIO, INTEGRATED ASSESSMENT

研究目的・目標

気候安定化を達成するためには、低炭素社会に向けた幅広い政策オプションを実施する必要があるが、従来の技術積み上げのみの対策では不十分であり、社会システムの変革とイノベーションの導入を行うなどの脱温暖化にむけた構造的な転換が不可欠である。本研究では、日本における 2050 年に向けた脱温暖化政策オプションおよびそれらが統合化されたシナリオを検討する評価手法を開発し、日本における 2020 年までの中期シナリオと 2050 年までの中長期シナリオを構築する。

研究の性格 政策研究

全体計画

叙事的なシナリオの全体像およびシナリオ開発に必要な基礎パラメータの初期設定を行い、第一次段階の基準シナリオおよび 2020 年までの対策シナリオを作成する(16 年度)。他研究グループとの協力で構築したシナリオを更新するとともに、2050 年を対象とした対策シナリオを構築する(17 年度)。日本の脱温暖化に必要な政策オプション・対策シナリオを幅広くデータベースに格納し、日本の脱温暖化への道筋を示す中長期対策シナリオを更新する(18-20 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

叙事的なシナリオの全体像およびシナリオ開発に必要な基礎パラメータの初期設定を行った。環境経済モデルを用いて第一次段階の基準シナリオを作成した。また、データベースの構造を設計した。データベースのフォーマットについて他の研究グループと意見交換し、随時改良を行った。さらに、中期日本国対策シナリオの第一次バージョンを策定した。他の研究グループと協力して、シナリオの枠組みを随時更新している。

平成 17 年度の研究概要

他グループからの情報や文献情報などにより基準シナリオを更新する。また、各分野の叙事的・定量的シナリオおよび政策オプション・対策シナリオをデータベースに格納する。2020 年を対象として、既に実用が検討されている技術や実現可能性の高い政策オプションに基づいて中期シナリオを更新する。2050 年を対象として、革新的な技術や幅広い政策オプションを統合することにより、日本における中長期脱温暖化対策シナリオを試算する。

期間 平成 16～平成 20 年度(2004～2008 年度)

備考 共同研究者：松岡謙, 河瀬玲奈(京都大学) 島田幸司(立命館大学)

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

極端な気象現象を含む高解像度気候変化シナリオを用いた温暖化影響評価研究

Impact assessment of future climate change using high-resolution climate change scenarios including extreme events

区分名 環境 - 地球推進 B-12

研究課題コード 0406BA488

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究

担当者

○江守正多(大気圏環境研究領域), 野沢徹, 小倉知夫, 原沢英夫, 高橋潔, 肱岡靖明

キーワード

温暖化影響評価, 高解像度気候モデル, 極端な気象現象

IMPACT ASSESSMENT OF CLIMATE CHANGE, HIGH-RESOLUTION CLIMATE MODEL, EXTREME EVENTS

研究目的・目標

日本が有する世界最大規模のスーパーコンピュータである「地球シミュレータ」上で(別課題により)計算された、世界最高解像度の大気海洋結合気候モデルによる将来の気候変化見通しシミュレーション実験結果を用いて、高温日や豪雨などの極端な気象現象(極値現象)の効果を含んだ温暖化影響評価を水資源、農業、健康分野について行う。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

高解像度大気モデルの極値現象再現性の検討、日単位気候変化シナリオを用いた影響評価手法の検討、温暖化時の極値現象・変動性変化の解析(16年度)

高解像度大気海洋結合モデルの極値現象再現性の検討、水資源・水害・農業および健康分野の影響評価、重大な影響が生じる場所での気候変化メカニズム解析(17年度)

高解像度大気海洋結合モデルの20世紀再現実験における極値現象再現性の検討、水資源・水害・農業分野の適応策検討、重大な影響が生じる場所での気候変化の不確実性検討(18年度)

平成16年度までの成果の概要

高解像度大気モデルによる極端な強い降水の再現性を検証し、熱帯陸上を除いて良好な再現性があることを確認した。高解像度大気モデルの結果を用いて農業影響評価を行い、日単位データを用いることにより、月単位データを用いた場合と比べて土壌の乾燥が現実的に表現されることを示した。高解像度大気モデルの結果を用いて100年に一度の極端な河川流量の温暖化による変化を評価した。高解像度大気モデルおよび大気海洋結合モデルによる温暖化実験を日本域に注目して解析し、温暖化時には梅雨が活発で長引くこと、春先の昇温が大きいこと、真夏日が極端に増加すること、冬の移動性高低気圧の活動が強まることを示した。

平成17年度の研究概要

高解像度大気海洋結合モデルによる現在気候再現実験結果における極値出現頻度の検証および問題点の同定を行う。高解像度大気海洋結合モデルによる計算結果を用いて、水資源および農業分野の温暖化影響評価を行い、日単位気候シナリオを用いた評価の有効性を示す。高解像度大気海洋結合モデルによる現在気候再現実験と二酸化炭素倍増実験の結果を解析し、温暖化により極値現象の発生頻度分布や気候の年々変動性がどのように変化する可能性があるかについて、知見を得る。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

高山植生による温暖化影響検出のモニタリングに関する研究

Studies on monitoring of global warming effects with alpine vegetation in alpine vegetation

区分名 環境 - 地球一括

研究課題コード 0408BB475

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○名取俊樹(生物圏環境研究領域),原沢英夫

キーワード

地球温暖化影響, モニタリング, 高山植生, 日本

GLOBAL WARMING EFFECTS, MONITORING, ALPINE VEGETATION, JAPAN

研究目的・目標

IPCC 第3次評価報告書(2001)では、地球温暖化による影響がすでに世界各地で顕在化しており、今後温暖化影響長期モニタリングが必要であると結論している。しかし、我が国においては、温暖化影響検出・把握という点については、長期にわたる着実な調査・研究が欠かせないこと、影響検出手法の不明確さから、これまで十分な研究が実施されてこなかったというのが実情である。そのため、本研究では高山植生を活用した重点的な調査・研究を行い、IPCCが地球温暖化による影響がすでに世界各地で顕在化していると結論付けた手法に準じて、温暖化影響の検出・把握を行う。

研究の性格 応用科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

我が国の高山帯を大きく北海道地域、本州日本海側地域、本州太平洋地域に分け、それら地域の高山植生の中から選んだ植生の分布や開花時期などを重点的に調べる。また、それらに大きな影響を及ぼす気温、雪環境などを測定する。さらに、前記した指標と比較して研究事例が乏しく、温暖化影響検出指標として有効性が十分明らかになっていない高山植生などについても調べる。そしてそれらを総合し、IPCC第3次評価報告書で温暖化影響が顕在化していると結論付けた手法に準じ、温暖化影響の検出及び評価を試み、さらに、将来に向けての影響検出モニタリングについて提言を行う。

平成16年度までの成果の概要

アポイ岳(北海道地域)、白山(本州日本海側地域)、北岳(本州太平洋地域)において、定点調査区を設定するとともに、指標植物種として選んだ植物の開花時期を調べ、過去のデータを収集した。また、気温、消雪時期や積雪深などを測定するための機材を設置した。さらに、全国レベルでの新たな指標としてハイマツに注目し、山毎の生育下限高度や有無に関する既存資料を収集し、データベース化を行っている。また、調査事例が少ない南アルプス光岳周辺などで調査を行い、比較データを取ると共に既存の衛星データから積雪期間を推定するための判別関数を求めた。

平成17年度の研究概要

昨年度設定したモニタリングサイトにおいて、指標植物の開花時期やその場所での気温、消雪時期や積雪深などの調査を継続し、調査記録を蓄積する。また、全国レベルでの指標植物としたハイマツのデータベースを充実させる。さらに、昨年度求めた衛星データから積雪期間を推定するための判別関数の改良を行う。また、調査事例が少ない南アルプス光岳周辺などで調査を行い、比較データの収集を継続する。

期間 平成16～平成20年度(2004～2008年度)

備考 共同研究者 東京大学大学院農学生命科学研究科, 静岡大学理学部, 石川県白山自然保護センター, 北海道環境科学研究センター

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

アジア太平洋統合評価モデルによる地球温暖化の緩和・適応政策の評価に関する研究
Integrated analysis of mitigation and adaptation measures to global warming with Asia-Pacific Integrated Model

区分名 環境 - 地球推進 B-052

研究課題コード 0507BA794

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究
担当者

○甲斐沼美紀子(社会環境システム研究領域), 増井利彦, 藤野純一, 花岡達也, 原沢英夫, 脇岡靖明, 高橋潔, 日引聡

キーワード

地球温暖化, 緩和対策, 適応対策, 統合評価モデル, ミレニアム開発目標

GLOBAL WARMING, MITIGATION, ADAPTATION, INTEGRATED ASSESSMENT MODEL, MILLENNIUM DEVELOPMENT GOAL

研究目的・目標

本研究では、地球温暖化問題に関連の深いエネルギーのみならず、水や土地など他の環境問題と経済発展の両面を分析できるモデルを開発する。また、ミレニアム開発目標に示されるような短・中期的な環境保全、開発目標と、経済発展を損なわない長期的な温暖化対策としての緩和策、適応策の整合的な政策の評価を、中国、インド、タイといったアジアの途上国および世界全体の両面から行う。さらに、日本との関係を定量的に分析するために、日本からの CDM (クリーン開発メカニズム) をはじめとする技術支援等の政策が、受け入れ国の経済発展、環境保全に及ぼす影響について評価する。

研究の性格 政策研究, 応用科学研究

全体計画

アジアの各国を対象として、環境要素モデルを開発・改良するとともに、マクロ的に整合的な評価を行うための環境政策評価モデルについて、環境要素モデルとの統合や世界モデルとの統合に向けた開発を行う。さらに世界モデルと国別モデルを統合するためのインターフェイスの開発を行う。(平成 17 年度) 政策評価のための将来シナリオに関するデータベースを作成する。また、アジアの各国を対象として開発した環境要素モデルと環境政策評価モデルを統合し、各国の温暖化対策としての緩和策、適応策の評価を行う。(平成 18 年度) 世界モデルと各国モデルを統合したモデルを用いて、アジア各国の経済発展と、長期的な地球温暖化対策、短期的な国内環境対策、緩和策と適応策の評価について、国と世界の両面から分析する。(平成 19 年度)

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

アジアの各国を対象として、環境要素モデルの開発・改良を水等いくつかの分野について行う。また、AIM 国別環境政策評価モデルを、環境要素モデルや世界モデルと統合するための改良を行うとともに、各国モデルと世界モデルとの統合についての検討を開始する。このため、世界モデルと AIM 国別モデルを統合するためのインターフェイスの開発を行う。さらに、政策評価のための将来シナリオに関するデータベースを作成する。

期間 平成 17 ~ 平成 19 年度 (2005 ~ 2007 年度)

備考 共同研究者: 松岡譲, 藤原健史, 河瀬玲奈 (京都大学) 外国共同研究機関: 中国能源研究所, 中国科学院地理科学与資源研究所, インド経営大学院, ソウル大学, 韓国環境研究所, アジア工科大学

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

東アジアにおけるハロゲン系温室効果気体の排出に関する観測研究

An observational study for the halogenated greenhouse gas inventory in East Asia

区分名 環境 - 地球一括

研究課題コード 0508BB770

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○横内陽子(化学環境研究領域), 白井知子, 菅田誠治, 中根英昭, 向井人史, 斉藤拓也

キーワード

ハロカーボン, 代替フロン, モニタリング, インベントリー, HFC, PFC, SF6

HALOCARBON, ALTERNATIVE FLUOROCARBON, MONITORING, INVENTORY, HFC, PFC, SF6

研究目的・目標

京都議定書で規制対象とされた6ガス成分のうち、PFC、HFC、SF6の観測研究は、他の3成分(二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素)に比べて立ち遅れている。特に、東アジア域はハロカーボン類の主要な発生地域であり、中国などの工業発展によって排出量の急増が予想されているにもかかわらず、定常的な観測体制の空白域となっている。本研究では、波照間島(沖縄県)および落石岬(北海道)においてハロカーボン類の高頻度連続観測を実施して、東アジアにおけるハロゲン系温室効果気体の経年変化を的確に把握すると共に、詳細な濃度変動データと輸送モデルの結合によって地域別排出量を評価することを目標とする。

研究の性格 行政支援調査・研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

東アジアにおける人為排出ガスの観測に適した波照間島(沖縄)においてPFC、HFC、SF6、CFC、HCFCの高頻度連続モニタリングを実施する。落石(北海道)においても同様のモニタリングを立ち上げ、中国北部の影響について波照間のデータを補完する。東アジアの地域別排出源を推定するために、リージョナルスケールの輸送モデルを応用して観測結果の解析を行う。各成分の排出マップに初期値を与えて、波照間・落石で観測される濃度変動を計算し、最適結果が得られるまで繰り返し計算を行う。今後の温暖化への寄与が大きいと考えられているHFC-134aとHCFC-22を最初に取り上げ、順次PFC、HFC、SF6、CFC、HCFC類の地域別排出量を算出する。

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

波照間ステーションにおいて、自動大気濃縮/GC-MSを用いたハロゲン系温室効果気体の連続観測を本格的に実施し、PFC類、HFC類、SF6、CFC類、HCFC類の詳細な濃度変動を明らかにする。バックトラジェクトリー解析によって各成分の主要排出地域を特定する。比較的粗い解像度の輸送モデルを長期間走らせ、東アジア各地域からの仮想的トレーサー排出による日本周辺域のトレーサー濃度の水平分布の時間変化を調べる。また、モデル計算の初期値を与えるため、各種工業統計量等をもとに、東アジアの主要都市におけるハロゲン系温室効果気体の排出量を推定する。

期間 平成17～平成20年度(2005～2008年度)

備考

重点研究分野名

1.(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究

課題名

チベット高原を利用した温暖化の早期検出と早期予測に関する研究

A study on the early detection and prediction of global warming on the Qinghai-Tibetan Plateau

区分名 環境 - 地球一括

研究課題コード 0509BB829

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○唐艶鴻(生物圏環境研究領域), 廣田充

キーワード

長期モニタリング, 高山草原, 温暖化, 生態系機能, 気候変動

LONG-TERM MONITORING, ALPINE MEADOW, GLOBAL WARMING, ECOSYSTEM FUNCTION, CLIMATE CHANGE

研究目的・目標

チベット高原は、地球上もっとも標高の高い生態系の一つで、その気候は寒冷で変化も激しい。一方、当該高原生態系は、温暖化を含む環境変動に対して極めて脆弱である。既に、温暖化に伴う環境変動により、チベット高原生態系の構造と機能の急激な変化が報告されている。そこで本研究では、温暖化の影響が検出しやすい敏感な生態系としてチベット高原を利用し、温暖化の影響の早期検出と早期予測を目的とした。具体的な目標として、既存の研究成果と観測システムを活用しつつ、新たに同高原の代表的な生態系に観測システムを設置し、それぞれの環境変動と生態系の構造および機能の反応を長期モニタリングする。また、これらの結果から、各生態系に及ぼす温暖化の影響を解明する。さらに得られた知見とモデリングにより、チベット高原を含むアジア陸域全体における温暖化影響の予測を試みる。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備, 基礎科学研究

全体計画

本研究は三つのサブテーマがある。サブテーマ1では、温暖化に関連する生態系の物理環境を長期観測する。このための観測タワーを異なる特性をもつ生態系に設置し、衛星電話を利用した遠隔通信システムを構築し、日本で随時データを受信・解析する。サブテーマ2では、温暖化に関連する生態系の構造と機能の調査を行う。具体的には各生態系で温暖化に関連する生態系の構造と生態系の機能を定期調査する。サブテーマ3では、上記の長期モニタリングデータと定期調査データを解析し、チベット高原における温暖化と生態系に及ぼす温暖化の影響の早期検出を行う。さらに、得られた知見と衛星画像やモデリング手法を利用して、チベット高原を含むアジア陸域全体の温暖化影響の早期予測を試みる。

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

①標高の高い(約4300m)生態系としてチベット自治区の高山草原に、生態系の物理環境(大気と土壌の温度、水分条件、放射環境など)の長期観測システムを新たに1式設置する。②既に一部の観測を行っている2つの生態系(青海省、約3200m)には、同様の観測を行うための整備を行う。③これら全ての観測タワーに衛星電話による遠隔計測システムを導入し、日本国内でもデータの受信・解析ができるよう、試験的な観測を行う。

期間 平成17～平成21年度(2005～2009年度)

備考 共同研究者:中国科学院チベット高原研究所 Yao Tandong; 中国科学院西北高原生物研究所 Zhao Xinquan 当課題は重点研究分野1.(1), 1.(2)にも関連

重点研究分野名

1.(3) 京都議定書及び第二約束期間への我が国及びアジア諸国の対応可能性の政策研究

課題名

21 世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究 ～アジア陸域生態系の炭素収支変動予測と 21 世紀の炭素管理手法の検討 21 世紀の陸域炭素管理オプションの総合評価と炭素収支の統合予測モデルの開発

Integrated Carbon Assessment Model and Effective Carbon Management

区分名 環境 - 地球推進 S-1

研究課題コード 0206BA423

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究

担当者

○山形与志樹(地球温暖化研究プロジェクト), 木下嗣基, 岩男弘毅

キーワード

炭素管理, 国際レジーム, 非政府アクター, 遵守, リスク評価

CARBON MANAGEMENT, INTERNATIONAL REGIMES, NON-STATE ACTOR, COMPLIANCE, RISK ASSESSMENT

研究目的・目標

陸域炭素収支を中長期的にわたって適切に管理するためには、自然科学、社会科学の両方の視点を統合した予測モデルを開発し、包括的な分析に基づいた総合評価を実施しなければならない。それによって京都議定書の第 2 約束期間以降の対策策定に貢献する科学的炭素管理手法に関する知見を得ることを目的とする。

研究の性格 応用科学研究, 政策研究

全体計画

気候変動リスク回避オプションの解明、国際合意形成の要件の分析、関連アクターや科学的知見が国際合意形成との関連、履行確保制度などの分析に基づいて、実効性のある炭素管理オプションを検討する(14~16 年度)。陸域炭素管理オプションに関する包括的な将来予測を行い、京都議定書の第 2 約束期間以降の政策立案に資する包括的な知見を得る(17~18 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

以下のための分析枠組みを構築した：陸域炭素収支を吸収源活動を用いて管理するグローバルポテンシャル量を土地利用・炭素収支モデルで推定した；科学アセスメントの実施方法と科学的知見の影響力の要因分析；履行確保制度の可能性と限界の評価。

平成 17 年度の研究概要

これまでに開発された分析枠組みを用いて第 2 約束期間以降の炭素管理に向けた検討に着手する。特に、炭素管理オプションと土地利用変化の関連に焦点をあてて、炭素管理に関する政策の国際協調に関するレジーム形成モデルの開発を行う。

期間 平成 14 ～平成 18 年度(2002 ～ 2006 年度)

備考 当課題は重点研究分野 1.(1), 1.(2) にも関連

重点研究分野名

1.(3) 京都議定書及び第二約束期間への我が国及びアジア諸国の対応可能性の政策研究

課題名

主要国の政治制度が地球環境政策決定に与える影響に関する研究

Study on the influence of countries' political systems on their global environmental policy making

区分名 経常

研究課題コード 0305AE533

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究

担当者

○亀山康子(社会環境システム研究領域)

キーワード

地球環境問題, 地球温暖化, 政策決定, 政治制度

GLOBAL ENVIRONMENTAL PROBLEM, GLOBAL WARMING, POLICY MAKING, POLITICAL SYSTEM

研究目的・目標

地球温暖化をはじめとする各種の地球環境問題というすべての国にとって共通の問題に対し、各国は政策決定を迫られるが、その決定には各国のエネルギーや産業構造といった国情のみならず、政治制度が反映している。本研究では、日米欧をはじめとする主要国における政治制度と地球環境問題関連の政策決定の関係を分析し、ある政治制度下において地球環境問題により積極的な政策決定が下されるための条件を導くことを目標とする。

研究の性格 基礎科学研究, 行政支援調査・研究

全体計画

地球温暖化問題等の地球環境問題に対する主要国の動向と、それに影響を及ぼしている政治制度について調査する(15-16年度)。ある国の政策決定に影響を及ぼしている政治制度について分析し、ある国の政治制度が変化した場合の決定の変化の予測や、政治制度が変わらない場合の決定をより環境保全に望ましいものにするための条件を導出する(17年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

地球環境問題、とりわけ地球温暖化問題に関する主要国(米国、欧州)の動向と、それに影響を及ぼしている政治制度について情報を収集し、国内対策と国際交渉とのリンケージについて文責を勧めた。また、地球環境問題においてその原則とされている「持続可能な発展」概念について、その概念を整理し、地球温暖化問題等の具体的問題においていかに反映されているかについて分析した。

平成 17 年度の研究概要

京都議定書が発効し、国際議論が始まることから、本テーマをめぐる国際問題としての主要国の対応についてまとめ、その多様性の背景にある政治制度の違いを分析する。また、「持続可能な発展」概念に関しても、その実現化に向けた方策について検討する。

期間 平成 15～平成 17 年度(2003～2005 年度)

備考

重点研究分野名

1.(3) 京都議定書及び第二約束期間への我が国及びアジア諸国の対応可能性の政策研究

課題名

2013 年以降の地球温暖化対策促進に向けた国際合意のための方法に関する研究

Study on international agreements on climate change policy beyond the year 2013

区分名 環境 - 地球推進 B-62

研究課題コード 0305BA534

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究

担当者

○亀山康子(社会環境システム研究領域),久保田泉

キーワード

地球温暖化, 京都議定書, 2013 年以降, 国際的合意

GLOBAL WARMING, KYOTO PROTOCOL, BEYOND 2013, INTERNATIONAL AGREEMENT

研究目的・目標

地球温暖化問題の解決に向けて 1997 年に採択された京都議定書では、2008-2012 年の先進国の排出量に関する数値目標が掲げられるとともに、排出量取引制度等新たな国際制度が設立されたが、2013 年以降に関しては、2005 年までに協議を開始するという事となっている。本研究は、京都議定書で定められていない 2013 年以降の温暖化問題への国際的取り組みのあり方について、温暖化対策として効果的かつ国際合意が可能な対策オプションの提示を図ることを目的とする。

研究の性格 政策研究, 行政支援調査・研究

全体計画

京都議定書の 2013 年以降の問題に関する論文をレビューし、そこで提案されている各種制度の案について整理する。また、現在京都議定書で認められている国際制度の動向についても分析を進める(15 年度)。各種提案の要素の中で主要なものを取り上げ、その環境面での評価、経済的コスト、政治的意味、などの観点から評価する(16 年度)。制度の評価にもとづき、効果的なものを総合した対策オプションを提示する。また、その中で、主要国が最も合意しやすいものという観点から評価する(17 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

京都議定書の 2013 年以降の問題に関する論文を元に、シナリオプランニングアプローチ手法により、将来枠組みを規定する 3 つのシナリオを作成した。また、財団法人地球環境戦略研究機関と共同してシンポジウムを開催し、また、COP 10 においては、英文パンフレットを配布し、同プロジェクト成果の周知に努めた。

平成 17 年度の研究概要

2013 年以降の問題に関して 3 つのシナリオを完成させ、各シナリオが実現した場合に望ましいとされる将来枠組みの制度設計、及び各制度が実現した場合に想定されるコスト配分の違い等について試算する。

期間 平成 15 ～平成 17 年度(2003 ～ 2005 年度)

備考 共同研究機関：農業環境技術研究所、農業技術研究機構畜産草地研究所、静岡大学、豊橋技術科学大学、神戸商科大学、早稲田大学、(財)地球環境戦略研究機関

重点研究分野名

1.(3) 京都議定書及び第二約束期間への我が国及びアジア諸国の対応可能性の政策研究

課題名

温室効果ガスインベントリの作成、解析及び地球温暖化対策への利用に関する研究

Development, analysis of the National Greenhouse Gas Inventory and its utilization for measures to climate change

区分名 環境 - 委託請負

研究課題コード 0305BY590

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○中根英昭(地球環境研究センター), 相澤智之, 梅宮知佐

キーワード

温室効果ガス, IPCC, 気候変動枠組条約, 京都議定書, 温暖化対策

GREENHOUSE GAS, IPCC, UNFCCC, KYOTO PROTOCOL, MEASURES AGAINST CLIMATE CHANGE

研究目的・目標

国際連合気候変動枠組条約に定められた日本国温室効果ガスインベントリを作成すると共に、その精緻化、その解析を行い、温室効果ガス発生、吸収量の変動・傾向及びその原因を明らかにするための研究を行う。また、温室効果ガスインベントリから得られた知見を温暖化対策研究に利用するための研究を行う。

研究の性格 行政支援調査・研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

インベントリ精緻化に関する問題点の体系的整理及び民生部門における要因分析手法改善のための予備的研究を行う(14年度)。予備的検討に基づき、1) インベントリの精緻化については問題の解決を図り、京都議定書の第一約束期間の排出枠を設定するための審査を通過しうる品質のインベントリを完成する、2) インベントリの解析については、温室効果ガス排出量の増減の要因分析、短期的予測手法を開発する、3) 温暖化対策研究支援については国内各部門の排出量データや各国の排出量データに基づく分析を実施し効率的な地球温暖化対策や目標設定に関する検討を行う、4) アジア地域のインベントリ精度向上については、アジア地域で利用可能な排出係数を開発する(15年度～17年度)。

平成16年度までの成果の概要

①日本国温室効果ガスインベントリ報告書(NIR)(和文版)を作成し、CGERレポートとして上梓、②時系列の不確実性評価を実施するなど、前年の温室効果ガスインベントリに改善を加え、これをCOPに報告、③インベントリの算定方法に関する課題を検討(燃料の燃焼起源CH₄、N₂Oの排出係数の見直し、下水汚泥の焼却の排出係数の見直し、家畜ふん尿処理施設の計上方法の見直しなどの算定方法の変更など)、④APN CAPaBLEプログラムの下で、タイ、カンボジアにおいて当該国の主要な排出源/吸収源の実測を開始。

平成17年度の研究概要

1) インベントリの精緻化については、炭素収支を考慮した燃料の燃焼起源CO₂の算定方法改善、未推計排出源における排出実態の検討を行う。2) インベントリの解析については、月次データから年間の排出量を予測するためのシステム構築について検討を行う。3) 温暖化対策研究支援については、平成14・15年度の基礎的検討を踏まえ検討を行う。4) アジア地域のインベントリ精度向上については、現地調査に基づくインベントリの改善を行う。

期間 平成15～平成17年度(2003～2005年度)

備考 追加予算: アジア太平洋地球変動研究ネットワーク「温室効果ガスインベントリ開発キャパシティ・ビルディング」

重点研究分野名

1.(3) 京都議定書及び第二約束期間への我が国及びアジア諸国の対応可能性の政策研究

課題名

地球環境問題に関連する国際法規形成過程に関する研究

Study on International Law-Making Process concerning Global Environmental Problem

区分名 経常

研究課題コード 0406AE413

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究

担当者

○久保田泉 (社会環境システム研究領域)

キーワード

国際環境法, 実効性, 国際法規形成過程, 国内実施

INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL LAW, EFFECTIVENESS, INTERNATIONAL-LAW MAKING PROCESS, NATIONAL IMPLEMENTATION

研究目的・目標

地球環境問題に対処するための国際環境条約は、いずれも、実効性を確保するためにどのような制度を作るかに関する議論に多くの時間が費やされ、他分野の条約にはない様々な試みが存在している。本研究では、なぜ・どの範囲で国際環境諸条約は各国内で実現されるか、いかにして国内実施の実効性を確保しようとしているかを明らかにし、他の条約の制度設計ないし改正にも適用可能な条件を導き出すべく、条約の交渉過程と国内実行に着目し、法規形成過程の分析を行う。

研究の性格 政策研究

全体計画

地球環境問題に対処するための国際環境諸条約の実施状況を調査し、規定および交渉過程と共に、主要国の関連国内法との関連性について分析する(16-17年度)。2年間の検討結果を基礎として、環境問題の性質の差異を超えて、より実効性の高い国際制度を構築するための条件を導き出すことを目指す(18年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

国際条約や各国ないし域内法において、予防的方策／予防原則をいかに具体化しているかについての検討を行った。国際条約や、特に、EUの化学品の登録・評価・認可規則案(REACH)や電気・電子機器における特定の有害物質の使用の制限に関する欧州議会および理事会指令等を対象とした。同原則については、国際的な議論には共通する要素も多いが、必ずしも国際的に考え方が一致していない要素が存在する。欧州においては、予防原則が特に重んじられているが、法制度、とりわけ法原則に関する認識が予防原則の適用段階に適したものであることが理由のひとつとして挙げられる。

平成 17 年度の研究概要

前年度に引き続き、地球環境問題に対処するための国際環境諸条約の諸規定および交渉過程と共に、主要国の関連国内法との関連性について分析する。今年度は、条約の実施状況や、欧州以外の主要国の国内法との関連性につき、より詳細に調査・分析するものとする。

期間 平成 16～平成 18 年度 (2004～2006 年度)

備考

重点研究分野名

1.(3) 京都議定書及び第二約束期間への我が国及びアジア諸国の対応可能性の政策研究

課題名

中長期的な地球温暖化防止の国際制度を規律する法原則に関する研究

Study on legal principles governing mid-long term regime on climate change

区分名 環境 - 地球推進 H-7

研究課題コード 0406BA411

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究

担当者

○久保田泉 (社会環境システム研究領域)

キーワード

地球温暖化, 法原則, 国際制度

GLOBAL WARMING, LEGAL PRINCIPLES, INTERNATIONAL REGIME

研究目的・目標

温暖化防止の国際制度に関連すると考えられる諸原則・基本理念の射程、原則相互の関係を明らかにし、国際社会が積み上げてきた合意の意味を明らかにすることで、これらの法原則が中長期的な国際制度の設計のうえで果たしうる機能と限界について検討する。そのうえで、中長期的な温暖化防止の国際制度の合意の基礎として、尊重されるべき法原則を検討し、削減の枠組と負担配分、適応の枠組と費用の負担配分、柔軟性メカニズム、途上国の参加を促し、実施を支援するしくみ、遵守制度のあり方などのあるべき制度案について提案することをめざす。

研究の性格 政策研究, 行政支援調査・研究

全体計画

気候変動枠組条約及び京都議定書以外の、他の国際法上の原則・基本理念について検討する。また、他の研究機関等から数多く出されている国際制度の諸提案について、法原則・基本理念の観点から分析を行う(17年度)。国際法上及び主要国における各原則の機能と限界を明らかにしたうえで、これらを踏まえたあるべき制度案を提案する(18年度)。

平成16年度までの成果の概要

地球温暖化防止のための中長期の国際制度設計をめぐる交渉と研究の現状と論点の整理を行うとともに、地球温暖化問題の性格を枠付け、どのような原則が問題に関連するのか、どのような局面で関連してくるのかを明らかにした。2013年以降の国際制度に関する諸提案の調査を行った。併せて「国際環境法上の原則」の先行業績のレビューを進め、論点および分析枠組の整理を行った。また、主要国の研究者からも時機にかなったインプットを得るため、主要国(オランダ、ベルギー、アメリカ、中国)から研究者を招聘し、50人規模のシンポジウムを東京で開催した。

平成17年度の研究概要

気候変動枠組条約第3条の諸原則である、予防原則、共通だが差異ある責任原則、応能負担原則、および地球温暖化問題に密接に関連する発展の権利概念につき、同条約や京都議定書の制定過程、そして主要国の国内における議論を検討する。引き続き、2013年以降の国際制度に関する諸提案の分析を行い、国際法上の諸原則の観点からの評価を行う。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考 研究課題代表者: 大塚直(早稲田大学) 共同研究機関: 早稲田大学、明治学院大学、龍谷大学、立教大学、大宮法科大学院大学、東海大学、長崎大学、(財)地球環境戦略研究機関

重点研究分野名

1.(3) 京都議定書及び第二約束期間への我が国及びアジア諸国の対応可能性の政策研究

課題名

途上国における温暖化対策と持続可能な発展－「京都」以後の国際制度設計をめざして
Global Warming Policy in Developing Countries: studies on international architectures for beyond "Kyoto"

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0408CD465

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 1-2 統合評価モデルを用いた地球温暖化のシナリオ分析とアジアを中心とした総合対策研究

担当者

○亀山康子(社会環境システム研究領域), 橋本征二

キーワード

地球温暖化問題, 京都議定書, 途上国, 持続可能な発展, 国際制度

GLOBAL WARMING, KYOTO PROTOCOL, DEVELOPING COUNTRIES, SUSTAINABLE DEVELOPMENT, INTERNATIONAL INSTITUTION

研究目的・目標

地球温暖化対策として現在唯一の国際合意である京都議定書は、2008-2012年までの先進国の排出量について義務規定を設けているが、その後のあり方については、今後の交渉が必要とされており、現在すでに多くのオプションが提示され始めている。中でもとりわけ途上国に関しては、現在の京都議定書では、排出量目標を設定していないが、今後、途上国からの排出量の急増が予想されていること、また、米国が自国の参加条件として主要途上国の参加を挙げていることから、今後は途上国の参加のあり方が重要な課題となる。本研究は、途上国が参加する中長期的な国際制度の設計に必要な条件を検討し、それを同定し明らかにすることをめざすものである。

研究の性格 政策研究, 基礎科学研究

全体計画

第一として、途上国が温室効果ガス排出量を増やすことなく、持続可能な発展の実現のために必要な途上国の政策、とりわけエネルギー政策、開発政策の方向性とそれを支援する先進国の政策(開発援助政策、投資政策等)及び国際制度のあり方について検討を行う。第二としては、さまざまな国際制度案の中でこれらの問題の扱われ方と国際交渉における議論について検討する。上記の研究においては、とりわけアジア地域を念頭におく。

平成16年度までの成果の概要

途上国が2013年以降の温暖化防止の国際制度に参加するための条件を検討するために、過去の交渉過程における途上国のポジションを整理した。また、近年の途上国の多様化の現状及び主要途上国が抱えている国情等について調査した。なかでも森林やハーベストウッドの扱いは途上国にとっても影響があることから、本テーマについても分析を進めた。

平成17年度の研究概要

途上国が参加する2013年以降の温暖化防止の国際制度に必要と考えられる条件に関する予防的検討・仮説の設定、合意された京都議定書の国際制度の評価の課題と分析、温暖化防止と持続可能な発展を両立させる政策と、それを支え、それに影響を与える先進国の政策、国際経済組織に関する分析、等。

期間 平成16～平成20年度(2004～2008年度)

備考 研究代表者: 高村ゆかり(龍谷大学)

重点研究分野名

1.(3) 京都議定書及び第二約束期間への我が国及びアジア諸国の対応可能性の政策研究

課題名

ライフスタイル変革のための有効な情報伝達手段とその効果に関する研究

A research on the Mass Media and other sources for effective information dissemination and their impacts on lifestyle change

区分名 環境 - 地球推進 H-052

研究課題コード 0507BA792

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

担当者

○青柳みどり (社会環境システム研究領域)

キーワード

マス・メディア, ライフスタイル変革, 情報伝達

MASS MEDIA, LIFESTYLE CHANGE, INFORMATION DISSEMINATION

研究目的・目標

この課題は、生活様式変革のための有効な情報伝達手段とその効果について、マスメディア（テレビ、新聞など）の報道内容や、インターネット、ロコミなどが市民の態度形成と行動変化（世論調査による）に与える影響を明らかにしようとするものである。人々のライフスタイルとそれに影響を及ぼす情報手段という観点から日本だけではなく将来的に大きな負荷をもたらすと考えられる中国との共同研究を行うことにより、生活様式の水準から見た日本の位置づけを明らかにし、その生活様式の変化を促すための効果的な情報伝達手段を探ろうとするものである。

研究の性格 政策研究, 行政支援調査・研究

全体計画

(1) 生活様式変革のための有効な情報伝達手段とその効果に関する国際比較研究

本サブテーマでは全体の総括を行うと共に、マスメディア（TV, 新聞、雑誌等）、映画、インターネット、地域の環境団体等からの情報等さまざまなメディアのモニター結果を用いての内容分析を行うと共に、社会調査について日本における実査を担当する。

(2) 中国における生活様式変革のための有効な情報伝達手段とその効果に関する研究

このサブテーマでは、上海、香港、重慶等において都市部および近郊農村部、農村部も含めた日本調査と比較可能な調査を実施する。さらに、中国（特に北京および上海、香港地域）における新聞等のメディアの内容分析も行う。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

1) メディアの報道内容のモニタリングを行う。さらにモニタリングデータをもとに、内容分析（新聞、テレビ、インターネット、環境団体等）を行う。

2) 日本における成人男女の環境意識の時系列調査を専門調査会社の毎月のオムニバス世論調査にて実施し、1) との関連を比較する。

3) 日本における成人男女の環境に関する意識、生活様式、社会資本にかかる調査を行う。これについては、(2) のサブテーマ参画者も併せて調査項目、質問項目の検討を行い、中国との比較調査・分析を行う。

4) 上海における成人男女の環境に関する意識、生活様式、社会資本にかかる調査を行う。これについては、(1) のサブテーマ参画者も併せて調査項目、質問項目の検討を行い、中国との比較調査・分析を行う。

期間 平成 17 ～平成 19 年度（2005 ～ 2007 年度）

備考 大学共同利用機関法人 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所 鄭 躍軍および株式会社ニッセイ基礎研究所栗林敦子との共同研究

重点研究分野名

1.(4) オゾン層変動及び影響の解明と対策効果の監視・評価に関する研究

課題名

オゾン層破壊の長期変動要因の解析と将来予測に関する研究

Research on explanation of long-term trend and prediction of future change of ozone layer

区分名 環境 - 地球推進 A-1

研究課題コード 0206BA782

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○今村隆史(成層圏オゾン層変動研究プロジェクト), 秋吉英治, 永島達也

キーワード

成層圏オゾン, オゾン層破壊, 長期トレンド, 化学気候モデル, 化学輸送モデル

STRATOSPHERIC OZONE, DEPLETION OF OZONE LAYER, LONG-TERM TREND, CHEMICAL CLIMATE MODEL, CHEMICAL TRANSPORT MODEL

研究目的・目標

これまでの成層圏オゾン層の長期変動に対するハロゲン濃度変化、輸送過程の変化、気象・気候変化などの影響に分類して、その寄与を定量化する。また今後の塩素・臭素化合物濃度の変化やCO₂などの温室効果気体濃度の変化がオゾン層に与える影響を数値実験を通して調べる事で、これまでのオゾン層の変動をもたらした要因の理解と今後のオゾン層変動の予測を行う事を目的とする。

研究の性格 応用科学研究, 行政支援調査・研究

全体計画

塩素化学反応系を含んだ成層圏化学気候モデルの開発とCO₂漸増条件下での今後のオゾン層変化に対する長期積分実験の実施。成層圏化学輸送モデルの開発と北極域での極渦崩壊による極渦内外の空気の混合過程の再現実験や西太平洋亜熱帯の低濃度オゾン領域の年々変動再現実験を通じた変動要因の分類。化学輸送モデルへの臭素化学反応系の導入とオゾン層破壊に対する臭素化学反応サイクルの寄与の見積もり。(2002-2004年度) 化学輸送モデルを用いた極渦崩壊時期と大気輸送過程の相関に関する数値実験の実施。化学輸送モデルおよび化学気候モデルへの大気球面効果の導入とオゾンホール生成に及ぼす影響の評価。化学気候モデルへの臭素化学反応系の導入。(2005年度) 化学輸送モデルを用いた中・高緯度オゾンに対する極渦内オゾン破壊の定量化に向けた数値実験の実施。臭素化学反応系を導入した化学気候モデルを用いたオゾン層将来予測に向け長期積分実験の実施。(2006年度)

平成16年度までの成果の概要

成層圏での化学プロセスを含んだ成層圏化学気候モデルの開発を行い、オゾン全量の緯度・季節分布の再現精度の確認やCO₂漸増条件下でのオゾン層の長期的な変化の数値実験を実施。オゾンホールの規模の長期変化として、CO₂濃度や海面水温の変化よりは全塩素濃度の変化に敏感に応答する事を見出した。成層圏化学輸送モデルの開発も平行して行い、北極域の極渦崩壊時の数値実験から極渦崩壊後の中緯度空気塊との混合時の拡散係数を見積もった。また、化学輸送モデルに臭素化学反応系を導入し、臭素化学反応の有無によるオゾン破壊量の比較を行った。

平成17年度の研究概要

化学輸送モデルを用いて極渦崩壊時期と大気輸送過程の相関に関する数値実験を実施し、特に北半球の極渦崩壊時期が遅い年と早い年の違いを明らかにする。化学輸送モデルおよび化学気候モデルに大気球面効果を導入し、オゾンホール生成時期およびその持続に対する影響を評価する。化学気候モデルに臭素化学反応系を導入する。

期間 平成14～平成18年度(2002～2006年度)

備考

重点研究分野名

1.(4) オゾン層変動及び影響の解明と対策効果の監視・評価に関する研究

課題名

3次元モデルによる大気微量成分分布の長期変動に関する研究

Study on long-term variations in the atmospheric constituent distributions using 3-dimensional models

区分名 経常

研究課題コード 0408AE373

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○秋吉英治(成層圏オゾン層変動研究プロジェクト)

キーワード

成層圏, 微量成分, 長期変動, 三次元モデル

STRATOSPHERE, ATMOSPHERIC CONSTITUENT, LONG-TERM VARIATION, THREE-DIMENSIONAL MODEL

研究目的・目標

オゾンや N_2O などの大気微量成分分布の長期間にわたる年々変動を理解する。また、年々変動を引き起こす、様々な物理・化学過程の理解に努める。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

3次元モデル長期間計算のための気象データの整備及び実行テスト(16年度)。

長期計算の実行(17年度)。

N_2O 分布の解析(18年度)。

オゾン分布の解析(19年度)。

オゾントレンドに関する解析(20年度)。

平成16年度までの成果の概要

3次元化学モデルの長期計算に必要な、約40年分のNCEP Reanalysisデータ、ERA40データの風速および気温データをモデル実行用データに変換して整備を行った。このデータを用いて3年間のテストランを行った。計算されたオゾン、亜酸化窒素、メタン、水蒸気などの3年間の季節変動が、観測をよく再現していることを確認した。

平成17年度の研究概要

前年度に整備したNCEPデータの水平風速と気温データを化学輸送モデルに同化し、化学輸送モデルの1957年～2002年の46年間の連続計算を行う。気温、風速などの気象要素の他、オゾン、亜酸化窒素、メタンなどの微量成分の分布を出力する。

期間 平成16～平成20年度(2004～2008年度)

備考

重点研究分野名

1.(4) オゾン層変動及び影響の解明と対策効果の監視・評価に関する研究

課題名

衛星観測データを利用した極域オゾン層破壊の機構解明に関する研究

A study on elucidating mechanisms of polar ozone depletion using satellite measurement data

区分名 環境 - 地球推進 A-10

研究課題コード 0406BA352

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○中島英彰(成層圏オゾン層変動研究プロジェクト)

キーワード

オゾン層, オゾン破壊, 衛星観測, ILAS, ILAS-II, リモートセンシング, 化学輸送モデル

OZONE LAYER, OZONE DEPLETION, SATELLITE OBSERVATION, ILAS, ILAS-II

研究目的・目標

本研究では ILAS-II や ILAS 等衛星センサーによって得られたデータを包括的に用いて、極域オゾン層変動の定量的把握とその変動を引き起こす物理・化学的メカニズムの解明を課題の目的とする。そのため、微量気体量を導出するアルゴリズムの高度化の研究、衛星データ質の評価に関する研究、衛星データを用いた極域オゾン層破壊メカニズムに関する詳細な解析的研究、及び3次元化学輸送モデルと衛星データの比較による、オゾン破壊メカニズムの理解に関する研究を行う。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

H16年度は、ILAS-II データ解析アルゴリズムの高度化のための研究、ILAS-II データプロダクトの検証解析を行い、オゾン層破壊研究に利用可能な高精度の ILAS-II データの提供に貢献する。また、2003年南極オゾンホールに関する初期的解析を行う。また、化学輸送モデルを用いて、極域での空気塊の混合過程について調べる。

H17年度は、更なるデータ処理アルゴリズムの高度化を図る。検証のための、地上観測データ処理手法の高度化を行う。検証が行われた ILAS-II データプロダクトを用い、2003年南極オゾンホールに関連して、オゾン破壊量の定量化、オゾン破壊に極成層圏雲や脱室過程が与える影響の評価、モデル計算結果との比較を行う。

H18年度は、第1・2年度の研究で明らかとなった2003年南極オゾンホール時のオゾン破壊メカニズムと、1997年の北極域でのオゾン破壊メカニズムの比較を行い、南極と北極のオゾン破壊メカニズムの違いについて定量的に考察する。その違いを、化学輸送モデルによる計算結果と比較し、オゾン破壊を引き起こす種類のパラメータの同定・定量化を行う。

平成16年度までの成果の概要

ILAS-II データ解析アルゴリズムの高度化のために、気温気圧リトリーバルアルゴリズムの信頼性評価を行った。地上分光データ処理手法の改良及びGPS観測から気温高度分布導出手法の改良を行った。2003年冬期に南極上空で得られた ILAS-II データを用い、この年の南極オゾンホール時のオゾン破壊速度の定量化を行った。さらに、モデルを用いて、1997年と2003年に関して、極渦内外の空気の水平輸送量及びオゾン分布を計算し、実際の ILAS-II による観測結果と比較した。

平成17年度の研究概要

ガス濃度・エアロゾル成分の精密推定手法の信頼性評価を行う。地上分光データ処理手法の改良及びGPS衛星観測から求めたガス・気温高度分布を用い、ILAS-II データの検証解析を行う。南極域における極成層圏雲のタイプ識別を行う。また、モデルを用いた極渦内外の空気の水平輸送量及びオゾン分布と ILAS-II による観測結果を比較し、その違いについて考察する。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考 他の関連重点研究分野：7. 環境問題の解明・対策のための監視観測・衛星観測プロジェクト

重点研究分野名

1.(4) オゾン層変動及び影響の解明と対策効果の監視・評価に関する研究

課題名

亜酸化窒素の濃度分布を用いた北極域大気と中緯度大気の混合の年々変動に関する研究
Study on the year-to-year variation of the Arctic airmass mixing with the mid-latitude air using the N2O concentration distribution

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0406CD466

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○秋吉英治 (成層圏オゾン層変動研究プロジェクト)

キーワード

年々変動, 亜酸化窒素, 北極, 化学輸送モデル, PDF 解析
YEAR-TO-YEAR VARIATION, N2O, ARCTIC, CTM, PDF

研究目的・目標

北極渦空気の中心緯度大気との混合の年々変動を調べる。そのために、下部成層圏において、光化学寿命が数年から数百年と長くかつ極渦内外の濃度コントラストの大きい亜酸化窒素の過去における分布を、NCEP 気象データを用いた化学輸送モデルによって計算し、中高緯度における亜酸化窒素の濃度分布の年々変動を解析する。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

亜酸化窒素分布の長期計算が可能ないように化学輸送モデルの化学ルーチンを簡略化する (平成 16 年度)。

過去 45 年間の気象データを用いた亜酸化窒素分布の計算と解析 (平成 17 年度)。

北半球中高緯度域の亜酸化窒素濃度分布の年々変動に関する考察 (平成 18 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

CCSR/NIES ナッジング化学輸送モデルの化学計算部分を、亜酸化窒素とオゾンのみの計算に特化・簡略化し、高空間分解能で 45 年間の連続計算が可能ないように調整を行った。この化学簡略化モデルで計算された 1997 年の亜酸化窒素の濃度分布を、簡略化する前の full 化学モデルによる計算結果と比較したところ、下部成層圏での亜酸化窒素濃度の絶対値は少し高くなったが、全球の水平分布に関しては、両者の間で非常に似た分布が得られた。

平成 17 年度の研究概要

化学計算部分を亜酸化窒素とオゾンのみの計算に特化・簡略化し高空間分解能化した CCSR/NIES ナッジング化学輸送モデルを用いて、過去 45 年間の気象データを用いた亜酸化窒素濃度分布の計算を行い、得られた分布の解析を行う。

期間 平成 16 ～平成 18 年度 (2004 ～ 2006 年度)

備考

重点研究分野名

1.(4) オゾン層変動及び影響の解明と対策効果の監視・評価に関する研究

課題名

地上赤外分光観測による微量気体成分高度分布導出手法の高度化のための研究

A study of improving the retrieval of vertical profiles of minor constituents from ground-based infrared spectroscopy

区分名 奨励

研究課題コード 0505AF779

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○中島英彰(成層圏オゾン層変動研究プロジェクト), 江尻省, Alexandra Griesfeller

キーワード

FTIR, オゾン層破壊, 微量気体成分, 高度分布, インバージョン

FTIR, OZONE DEPLETION, MINOR CONSTITUENTS, VERTICAL PROFILE, INVERSION

研究目的・目標

地上(スウェーデン・キルナ、及びつくば)に設置された、フーリエ変換赤外分光器 (FTIR) を用いた高分解能太陽光分光スペクトルから、大気中微量気体成分の高度分布を導出する。これには、SFIT2 と PROFFIT という2つの独立したインバージョン・アルゴリズムを用いる。導出された微量気体高度分布を、データ質が検証された ILAS-II データとも比較検討し、インバージョン・アルゴリズム及び設定パラメータの高度化を図る。将来的には、つくばの FTIR 装置を第4回国際極年期間中に南極昭和基地に移設し、オゾン破壊の詳細なメカニズムの解明と将来予測にも貢献したいと考えている。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

SFIT2 及び PROFFIT による、各種微量気体成分の高度分布導出精度の評価を本研究で行い、さらにインバージョン・アルゴリズム自体の高度化も行った暁には、これまで各国の FTIR 観測地点において得られた分光データから、オゾン及びその破壊に関連した微量気体成分高度分布をより精度良く導出することが可能となる。その結果は、世界中の FTIR コミュニティーに論文等によって広く公開するとともに、将来的には国立環境研究所コンテナ内の FTIR を 2007-2008 年に 50 年ぶりに行われる IPY (第4回国際極年) 期間中に南極昭和基地に移設し、スウェーデンキルナの装置と併せて南北両極渦内での微量気体成分高度分布を観測し比較解析することにより、オゾン層破壊の詳細なメカニズムの解明と将来予測に貢献したいと考えている。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

本奨励研究では、大気微量成分観測用フーリエ変換赤外分光器 (FTIR) のデータから、成層圏・対流圏微量気体成分の高度分布導出手法の高度化を行う予定である。具体的には、 HNO_3 , N_2O , CH_4 , HCl , HF , ClONO_2 , O_3 の高度分布導出を行う。使用するデータとしては、2003 年の ILAS-II 観測期間中にスウェーデン・キルナで得られた FTIR の観測データ及びつくばの国立環境研究所コンテナ内 FTIR によって得られたデータを主に使用する。観測データは、独立の2つのインバージョン・アルゴリズムである、SFIT2 及び PROFFIT で解析し、それらの解析結果の違いも含めて比較検討し、さらに検証済みの ILAS-II データと比較することにより、インバージョン・アルゴリズム及び設定パラメータの高度化にも寄与する。

期間 平成 17 年度 (2005 年度)

備考 オーストラリア・Wollongong 大学・Nicholas Jones
ドイツ・FZK/IMK・Thomas Blumenstock

重点研究分野名

2.(1) 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究

課題名

産業連関表と連動したマテリアルフロー分析手法に関する研究
Studies on material flow analysis and its linkage with input-output tables

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB397

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(1) 循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究

担当者

○森口祐一(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 橋本征二, 田崎智宏, 藤井実, 平井康宏, 南齋規介, 村上進亮, 阿部直也, 寺園淳

キーワード

資源循環, マテリアルフロー分析, 投入産出表

MATERIAL CYCLES, MATERIAL FLOW ANALYSIS, INPUT OUTPUT TABLES

研究目的・目標

産業連関表と連動したマテリアルフロー分析手法を確立し、循環資源関連部門を含め数十程度に分割した経済部門ごとに主要資源の消費と環境負荷に係る物的勘定表を延べ10項目程度について作成することにより、環境負荷低減効果把握のための情報基盤を整備する。

研究の性格 政策研究, 行政支援調査・研究

全体計画

マテリアルフロー勘定の設計、基礎情報整備、これに基づく指標開発に着手する(13年度)。循環資源関連部門を細分化した物量投入産出表の構築、消費財・耐久財関連材料のマテリアルフローの事例研究を進めると共にマテリアルフロー勘定の枠組みを改良する(14~15年度)。マテリアルフロー勘定と生産波及モデルを用いて、循環産業の成長が他部門に及ぼす影響を分析する(16年度)。産業連関表と連動した物量投入産出表の枠組みを確立し、主要原材料・循環資源のフローの体系的記述を完成させ、マテリアルフローに着目した循環型社会の達成度評価指標を提示する(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

循環資源に関するフローを体系的に表現するため、金額・物量併記の産業連関分析モデルを新たに設計するとともに、関連研究で設計した物量単位の投入産出表のうち循環資源関連部門の細分化、諸統計・調査資料をもとにした廃棄物の処理・処分・再利用に関する物量フローの集計を行った。これらの産業連関(投入産出)表を用いて、最終需要と産業廃棄物発生との関係に関する実証分析を行った。また、プラスチック・金属など代表的な原材料についてのマテリアルフロー把握の事例研究、マテリアルフローの把握に基づく「循環の指標」の提案・改良を行った。2000年産業連関表をベースとした環境負荷データの整備、これらを統合したデータベースの設計を進めた。

平成17年度の研究概要

循環資源の発生・処理・処分・再生利用に関するマテリアルフローを体系的に示した勘定表を複数時点について構築し、これと動脈部門を含めた経済活動全体についての産業連関表との結合を進める。マテリアルフロー勘定の枠組みの検討や、資源の循環的利用促進の効果分析における指標利用に関する実証研究を進める。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

2.(1) 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究

課題名

ライフサイクル的視点を考慮した資源循環促進策の評価に関する研究

Life cycle assessment of technological and policy measures for promoting better material cycles

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB398

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(1) 循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究

担当者

○森口祐一(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 橋本征二, 田崎智宏, 藤井実, 平井康宏, 南齋規介, 村上進亮, 阿部直也, 寺園淳, 大迫政浩, 山田正人

キーワード

資源循環, ライフサイクル・アセスメント

MATERIAL CYCLES, LIFE CYCLE ASSESSMENT

研究目的・目標

ライフサイクルアセスメント(LCA)の考え方を適用して、循環資源の利用促進による環境負荷の低減効果を定量的・総合的に評価する手法を開発する。また、この手法を用いて、企業、消費者、政府等の各主体の行動促進策に係る5種類程度のシナリオについて、廃棄物処分量など主要な10項目程度の環境負荷の低減効果を評価する。

研究の性格 政策研究, 行政支援調査・研究

全体計画

資源循環促進による環境負荷低減効果の評価にLCAを適用する際の問題点の検討、インベントリデータの収集に着手する(13年度)。消費財のリサイクル促進による環境負荷低減効果評価の事例研究、経済的手段導入による資源循環促進効果のモデル分析手法、コミュニケーション手法の検討を行う(14~15年度)。資源循環に関する影響評価手法を促進策の効果の評価に適用する(16年度)。廃棄物・リサイクル関連のLCA手法の標準的手法をまとめ、この手法を用いて資源循環促進による環境負荷低減効果を裏付ける(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

容器包装プラスチックに重点をおいて、リサイクル技術に関する技術動向、プロセスツリー、インベントリデータに関する情報を収集し、材料リサイクル手法およびケミカルリサイクル手法による環境負荷低減効果について、温暖化対策効果も重視しながら事例研究を行った。一般廃棄物の収集・処理・処分に関するLCA手法の実用性向上のための手法改良を行った。廃棄物・リサイクルに関連するLCAの研究事例を収集し、本分野にLCAを適用する上で必要な手法上の課題の再検討を行った。

平成17年度の研究概要

容器包装のうち、その他プラスチックに焦点をあてたLCAの事例研究をさらに進め、政府による法制度の改善や企業等による技術の改良、消費者による負担が小さく効果の大きな行動につながる知見としてまとめる。さらに、個別リサイクル法に共通する課題の整理等を踏まえて、循環基本法や循環基本計画における基本理念と個別リサイクル法との間を埋めるべき、3R促進のための制度・技術の共通的・基本的な要件をまとめる。

期間 平成13~平成17年度(2001~2005年度)

備考

重点研究分野名

2.(1) 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究
課題名

循環システムの地域適合性診断手法に関する研究

Diagnosis on environmental, economical and social feasibility of regional material cycle system

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB399

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(1) 循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究

担当者

○山田正人(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 森口祐一, 大迫政浩, 寺園淳, 橋本征二, 藤井実, 田崎智宏, 川畑隆常

キーワード

資源循環物流, マテリアルフロー分析, ライフサイクルアセスメント, 投入産出表分析, 地理情報システム

LOGISTICS FOR MATERIAL CYCLES, MATERIAL FLOW ANALYSIS, LIFE CYCLE ASSESSMENT, INPUT OUTPUT TABLE ANALYSIS, GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM

研究目的・目標

地域の産業基盤、物質・エネルギー需給、循環資源・廃棄物に係る施設立地等に関する情報を、地理情報システム等の情報技術を活用して統合的に分析する手法を開発する。これを用いて、地域に適合した資源循環システムの高度化を図るための統合型地域循環診断システムを関係主体と協力して開発する。

研究の性格 政策研究, 行政支援調査・研究

全体計画

(13年度) 循環システムの地域適合性を診断するための手法の調査・整理、リサイクル材の地域流通に関する基礎調査を行う。(14-16年度) 循環システムの地域適合性診断モデルの概念設計を行う。さらに、サブモデル構築と事例研究地域のデータ収集を行い、地域循環診断システムに統合する。(17年度) 地域循環診断システムを用いて関係主体を交えた代替案評価を試行する。

平成16年度までの成果の概要

事例対象地域(埼玉県)における廃棄物と循環資源の発生と移動に関する情報を登録した地理情報システムの開発、廃棄物物流モデルを用いた排出量と処理能力の地理的なアンバランスの解析、輸送の効率化の度合いを評価・比較する指標の作成、地域循環度指標の評価軸の設定、地域間産業連関フレームワークを用いた分析、廃棄物の需給バランスと輸送距離より得られたシステム境界で環境負荷・コストの評価を行うフレームワークの構築等を進めた。廃棄物処理・リサイクル施設の立地に影響する環境・地勢的要因と社会・経済的要因を実証的かつ定量的に評価する立地要因モデルを構築し、エコタウン事業の事例分析に適用した。

平成17年度の研究概要

地域における廃棄物・循環資源の移動と循環の範囲について、埼玉県において構築した地理情報システム、ならびに輸送モデル・需給適合モデル等を用いて、その成因の解析と廃棄物・循環資源の質変換・物流(中間処理)拠点を仮想的に設置または除去した場合の地理的なフローの変化の予測を進め、拠点計画法として提示する。さらにネット輸送割合、廃棄物産業連関、LCA、コンジョイント分析等により、循環スケールと経済・社会・環境上のパラメータとの関係を検討して、地域循環度指標を提示する。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考 共同研究機関: 埼玉県環境科学国際センター

重点研究分野名

2.(1) 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究

課題名

リサイクル製品等の安全性評価及び有効利用法に関する研究

Study on safety assessment and utilization method available for recycling products

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB400

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(1) 循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究

担当者

○後藤純雄(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 中島大介, 田崎智宏, 大迫政浩, 貴田晶子, 酒井伸一

キーワード

資源循環, 安全性評価, リサイクル製品, 有害物質

MATERIAL CYCLES, SAFETY ASSESSMENT, RECYCLING PRODUCTS, HAZARDOUS SUBSTANCES

研究目的・目標

リサイクル材料又は製品の安全性の評価方法及び有効利用法に関する研究として、都市ごみ溶融スラグ、焼却灰、建設廃材などを利用したリサイクル製品の用途を踏まえた溶出試験法、含有成分測定法、安全性試験法を確立し、国際的調和も考慮した公定法、ISO あるいは JIS などにおける標準化のための基礎資料を提供する。

研究の性格 行政支援調査・研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

リサイクル製品の利用状況の把握と安全性評価のための基礎的検討を行う(13年度)。都市ごみ溶融スラグ、焼却灰、防腐剤含有廃木材等の有効利用法の検討とその化学性状を把握する(14年度)。リサイクル製品に含まれる有害物質の挙動のモデル化、人体曝露のモデル化、安全性評価法の開発を進める(15~16年度)。土壌・地下環境中および生活居住空間中でのリサイクル製品の安全性評価試験法を提案する(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

リサイクル材料又は製品の安全性の評価方法及びその有効利用法について研究を進める。都市ごみ溶融スラグなどのリサイクル製品について、安全品質の評価方法及び安全品質管理の考え方を検討し、実際の JIS 作成プロセスの中で試験法を中心とした設計を行うとともに、新たに劣化等に伴う長期影響の促進試験系の検討に着手し基礎的な知見を得た。また、生活居住環境におけるリサイクル製品の安全性評価に関して、リサイクル製品の安全性を評価し得るバイオアッセイに関する基礎的研究、廃木材炭化物に残存する重金属類の除去法に関する研究などを行った。

平成17年度の研究概要

リサイクル材料又は製品の安全性の評価方法及びその有効利用法について研究を進める。長期的安全性の視点から促進劣化試験とキャラクターリゼーション試験を組合せた実験的検討により基礎情報を集積しつつ評価手法の開発をめざすとともに、再生製品の環境安全性試験全体のシステム規格化への展開に向けた研究に着手し、全体フレームを示す。また、リサイクル製品の安全性評価に関するバイオアッセイ及び化学分析法等のリサイクル製品評価への適用の検討などを行う。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

2.(1) 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究

課題名

環境負荷の低減と自然資源の適正管理のための施策とその評価手法に関する研究

Measures and assessment tools for sustainable management of environmental burdens and natural resources

区分名 経常

研究課題コード 0105AE016

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○森口祐一(社会環境システム研究領域), 森保文, 寺園淳

キーワード

ライフサイクル・アセスメント, 影響評価, 環境負荷, 自然資源, 環境パフォーマンス, 指標
LIFE CYCLE ASSESSMENT, IMPACT ASSESSMENT, ENVIRONMENTAL BURDENS, NATURAL
RESOURCES, ENVIRONMENTAL PERFORMANCE, INDICATORS

研究目的・目標

環境への負荷の小さい持続可能な社会の構築が環境政策の基本目標として掲げられる中、環境からの資源採取と、環境への負荷の発生の両面において、環境への影響を最小にとどめるための適切な管理手法が求められている。本研究は、生産・消費活動に伴う資源消費・環境負荷の現状や施策・技術の導入による改善効果を評価する手法を開発・提供することにより、企業・消費者・政府等の関係主体の取り組みの促進に資することを目的とする。

研究の性格 応用科学研究, 政策研究

全体計画

ケーススタディーを通じた LCA 手法の開発・改良、主要な適用対象を想定した環境影響評価手法の枠組みの検討を行う(13年度)。LCA のクリティカルレビューの事例調査および手法の改良、適用対象を拡大した環境影響評価手法の検討を行う(14年度)。LCA、環境パフォーマンス評価などの導入効果を検討する。(15年度)。データベース、影響評価手法の改良を行うとともに、簡略化 LCA のためのデータベースを構築する。消費システム全般への適用を想定した環境影響評価手法の枠組みを構築する(16年度)。影響評価手法を意思決定に適用する際の有効性と課題をまとめる(17年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

未利用エネルギー利用による地域冷暖房の効果をライフサイクル・アセスメントにより評価した。容器など事例検討の対象を想定し、その環境影響を影響別に、かつライフサイクルにわたって概観した。企業における LCA 導入状況を調査し、LCA 導入による企業の環境パフォーマンス向上に与える影響を検証した。温室効果ガス排出量などの環境パフォーマンス指標の企業における導入状況と効果を調査した。

平成 17 年度の研究概要

環境パフォーマンス指標やライフサイクルアセスメントの導入効果を検証する。ミクロレベルの環境会計とマクロレベルの環境会計(環境勘定)の間での情報の双方向の利用可能を検討する。

期間 平成 13～平成 17 年度(2001～2005 年度)

備考 平成 9 年度から本課題に先行して経常研究「物質循環型社会に向けた環境負荷の評価と施策に関する研究」を実施してきたが、物質循環関係のテーマを平成 13 年度開始の政策対応型調査研究に移管するなど、研究内容の再編を行い、新たな研究課題として計画したものである。

重点研究分野名

2.(1) 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究
課題名

耐久財の適正循環・管理に関する研究

A study on the sound material-cycle and management of durables

区分名 経常

研究課題コード 0405AE357

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○森口祐一(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 橋本征二, 田崎智宏, 藤井実, 寺園淳, 平井康宏

キーワード

耐久財, 電気・電子製品, 自動車, 建設物, 建設資材, リデュース, リユース, 物質フロー解析
DURABLES, ELECTRIC AND ELECTRONIC EQUIPMENT, AUTOMOBILE, CONSTRUCTION,
BUILDING MATERIALS, WASTE REDUCTION, REUSE, MATERIAL FLOW ANALYSIS(MFA)

研究目的・目標

耐久財はその使用開始から廃棄までに一定の期間を要することから、通常の廃棄物および循環資源と異なり、その適正な管理には長期的な視点が欠かせない。本研究は、こうした耐久財に焦点をあて、電気・電子製品や自動車から家屋、建造物、生産設備などの管理や主要耐久財から発生する循環資源の適正なリサイクル・適正処理の促進のための管理手法とその効果について検討することにより、循環型社会形成に資する知見を提供することを目的とする。検討にあたっては、リサイクルだけでなく、リデュースやリユースなどといった方策にも着目する。

研究の性格 応用科学研究, 政策研究

全体計画

電気・電子製品、自動車、構造物等の主要耐久財ならびにそれらから発生する循環資源について、その発生量および処理フローを予測・推計するとともに、その国内ならびに国際フローを評価・解析し、適正なリサイクル・適正処理の促進に向けた政策手段等を検討する枠組みを構築する(16年度)。また、これらフローの規定因を把握しながら、フローをコントロールし適正なリサイクル・適正処理を促進につなげる管理手法を検討し、その効果を評価する(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

物質フロー解析(MFA)の一種として、製品レベルの物質フロー解析手法の枠組みについて、その解析の目的、特徴等から検討・整理を行った。個別解析においては、電気・電子製品ならびに自動車を対象として、これら製品に含まれる素材のレベルのフロー解析、静脈社会におけるこれら製品フローの実態調査と調査誤差を最小化するための推計手法の開発を行った。政策手段の効果の評価研究では、リデュースについて、乗用車の長期使用が環境と経済に及ぼす影響の解析を行い、リユース・リースについて、電気・電子製品のリース・リユースシステムが物質消費レベルを抑制することができるかの定量的評価を行った。

平成17年度の研究概要

製品レベルの物質フロー解析手法の枠組みについて、製品の価値側面などの考慮・精緻化を行い、解析の枠組みの確立を図る。素材のレベルのフロー解析については、前年度までの成果で解析のための基礎データが整備できているので、施策実施による影響など、応用解析を試みる。また、静脈社会におけるこれら製品フローの実態調査と調査誤差を最小化するための推計手法については、前年度に設計された推計手法のアルゴリズムを作成し、電気・電子製品の静脈フローを推計する。

期間 平成16～平成17年度(2004～2005年度)

備考

重点研究分野名

2.(1) 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究

課題名

環境管理・意思決定プロセスにおける各種環境評価手法の有効活用に関する研究

A study on effective use of environmental assessment methods in the process of decision making for better environmental management

区分名 経常

研究課題コード 0405AE358

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○田崎智宏(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 森口祐一, 橋本征二, 寺園淳, 平井康宏

キーワード

ライフサイクルアセスメント, リスクアセスメント, 環境影響評価, 簡易評価, スクリーニング手法, 意思決定, 環境管理

LIFE CYCLE ASSESSMENT, RISK ASSESSMENT, ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT, SIMPLIFIED/STREAMLINED ASSESSMENT, SCREENING METHOD, DECISION MAKING, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

研究目的・目標

適切な環境管理・廃棄物管理を進める上では、ライフサイクルアセスメントなどの各種環境評価手法の結果をもとに政策・対策を検討していくことが望まれるが、必ずしも厳密な評価を意思決定者が求めている場合がある、評価結果が効果的に意思決定に反映されていないなど、評価手法の有効活用には多くの課題が残されている。本研究では、環境管理・意思決定プロセスにおける各種環境評価手法の有効活用を促進させることを目的として、有効活用の場面や目的、用いられる手法の種類などの分類・整理、意思決定者や評価結果が提供される市民・企業などのニーズの把握、手法適用のケーススタディなどを通じて、より効果的・有効な各種環境評価手法の活用方策を検討する。

研究の性格 政策研究

全体計画

既存研究のレビューを行い、各種環境評価手法の有効活用の場面や目的、用いられる手法の種類などの分類・整理、意思決定者や評価結果が提供される市民・企業などのニーズの整理を行う(16年度)。また、意思決定者、評価者等へのヒアリングを行い、実態面でのニーズや理想的な評価プロセスの阻害要因を調査する。これらをもとに、簡易評価手法の今後の方向性を考察する(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

ライフサイクルアセスメント, リスクアセスメント, 環境アセスメント, 行政評価という異種4分野にわたる既存研究や評価手法等の適用事例などのレビュー結果をもとに、用いられた評価手法の種類やその有効活用の場面・目的などを分類・整理をした。

平成17年度の研究概要

行政評価の既存研究について再調査を実施し、簡易評価手法の種類などの方法論の整理を行う。また、評価に関わる担当者等へのヒアリングをもとに、実態面でのニーズや理想的な評価プロセスの阻害要因、評価リソースの制約などを調査する。これらをもとに、簡易評価手法の今後の方向性を考察する。

期間 平成16～平成17年度(2004～2005年度)

備考

重点研究分野名

2.(1) 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究

課題名

物質フローモデルに基づく持続可能な生産・消費の達成度評価手法に関する研究

Study on material flow models to assess achievement towards sustainable production and consumption

区分名 環境 - 地球推進 H-9

研究課題コード 0406BA501

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○森口祐一(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 橋本征二, 南齋規介, 村上進亮

キーワード

物質フロー, 持続可能な生産・消費, 指標

MATERIAL FLOW, SUSTAINABLE PRODUCTION AND CONSUMPTION, INDICATORS

研究目的・目標

本研究は、環境勘定とくに物質フロー分析(MFA)手法に関する先行研究の蓄積を発展させ、持続可能な生産・消費という概念を具体化し、その実現に向けて社会・経済を誘導したり、その達成度をモニターしたりするため評価手法・指標を開発するとともに、主要産業への適用や発展途上国を含む国際比較によりその有効性を確認することを目的とする。とくに、経済のグローバル化に伴い、一国の生産・消費活動が他国での生産を通じて引き起こす環境への負荷など、概念的にはその重要性が強調されながらも定量的な分析が不十分であった地域間での連関、波及を通じた間接的な問題を重視し、「見かけ」だけでなく「隠れた」問題を含む、よりの確な持続可能な生産・消費の評価手法の開発を目指す。

研究の性格 政策研究, 行政支援調査・研究

全体計画

国立環境研究所ではサブテーマ(1)「マルチスケール物質フローモデルの構築と政策評価への適用に関する研究」を担当し、先行研究において試作した多次元物量投入産出表(MDPIOT)を基礎として、ミクロレベルから国際連関レベルまでにわたる多様なスケールでの物質フローを整合的に分析するための情報基盤を構築する。MDPIOTに拡張、改良を加えるとともに他のサブテーマの成果も組み入れ、静的・記述的なツールから、政策分析に利用可能なモデルへと発展させる。初年度にあたる本年度は主としてモデルの基本設計、2年度目はモデルの詳細設計と投入産出表の作成、最終年度は物質フローモデルの構築と政策効果分析における有効性検証を行う。

平成16年度までの成果の概要

産業・技術間連関と地域間連関を重視した物質フローモデルの基本設計を行うとともに、データの利用可能性、問題の重大性の両面から、データ整備の優先度検討を行った。

平成17年度の研究概要

物質フローモデルの詳細設計を行うとともに、優先度の高い項目について複数年次の物量IO表を作成する。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考

重点研究分野名

2.(1) 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究
課題名

地域資源循環に係る環境会計表の作成とその適用

Compilation and application of environmental accounts for regional material cycles

区分名 環境 - 廃棄物処理

研究課題コード 0406BE817

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○森口祐一(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 橋本征二, 田崎智宏

キーワード

資源循環, 環境会計, 廃棄物会計

MATERIAL CYCLES, ENVIRONMENTAL ACCOUNTING, WASTE ACCOUNTING

研究目的・目標

最近, 自治体の廃棄物処理事業に関連した物質、金銭フローの把握や環境負荷の把握が求められているが、体系的な分析枠組みが完成しておらず、重要なデータ項目の欠落、算出根拠の不明確さ、データ相互間の整合性不足といった様々な問題点がある。また、資源循環の上流から下流までの全体を分析・評価するためのシステム化が不備で、循環型社会構築という政策目標に応じた事業評価を体系的に行うには不完全である。そこで、地域の資源循環と自治体の一般廃棄物処理事業の双方に焦点を当てた環境会計表について、整備すべきデータ項目を整理し、地域の物質フローとそれに付随した金銭フローを体系的に表現できる環境会計表の構造を提示するとともに、具体的な地域・事例を対象に実際にデータを整備し、その実行可能性と有効性を評価する。

研究の性格 政策研究

全体計画

国レベル、地域レベルでの物質フロー推計方法の統合可能性に関する調査を実施するとともに、個別リサイクル法に関連するコスト情報を収集し、その整理を行う。(16年度)。事例分析対象に重点をおいて、資源循環に係る環境会計表を具体的に設計し、既存データを利用して表を試作する。不足するデータの推計方法を検討する(17年度)。地域資源循環に係る環境会計表について、汎用性のある体系とその情報源、推計方法をとりまとめるとともに、地域レベル、国レベルでの政策立案への活用可能性を明らかにする(18年度)。

平成16年度までの成果の概要

地域資源循環に関する会計表の設計に向け、マクロ・ミクロ環境会計と廃棄物会計における既存の手法を調査し、その記述対象や環境会計表の設計上の論点を整理した。具体的な数値の推計手法・根拠や部門分割、より体系的な物質フローの把握、廃棄物処理事業の環境保全効果の範囲、負担配分の記述等の課題が抽出された。また、容器包装リサイクル法と家電リサイクル法の金銭フロー情報等を収集・整理した。

平成17年度の研究概要

個別の事例分析対象に重点をおき、循環施策・廃棄物施策に資する資源循環に係る環境会計表を具体的に設計する。前年度に収集されたデータならびに既存データを利用して環境会計表を試作するとともに、不足するデータの推計方法を検討する。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考 共同研究者: 井村秀文, 奥田隆明, 森杉雅史(名古屋大学)、松藤敏彦(北海道大学)、二渡了・松本亨(北九州市立大学)

重点研究分野名

2.(1) 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究
課題名

微細藻類を利用したエネルギー再生技術開発

Technological development of energy regeneration from microalgae

区分名 環境 - 石油特会

研究課題コード 0406BH508

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○渡邊信(生物圏環境研究領域),河地正伸,中嶋信美,佐野友春

キーワード

ボトリオコッカス, 炭化水素, 微細藻類, オイル, 再生可能エネルギー資源

BOTRYOCOCCUS, HYDROCARBON, MICROALGAE, OIL, RENEWABLE ENERGY SOURCE

研究目的・目標

藻類に認められる多様なプロダクトのうち、化石燃料の代替として利用可能な炭化水素に着目し、その実用化に必要な基盤技術の開発を目的とする。重油相当の炭化水素を生成する緑藻 *Botryococcus* 等を用いて、炭化水素生産株の探索・機能評価、炭化水素生産経路の解明と関連遺伝子の探索、炭化水素生産株の生理特性と培養特性の解明、そして炭化水素利用技術の開発を実施する。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

①炭化水素生産能、増殖能の点で、より優れた株を独自に収集し、炭化水素の分析・機能評価を行う。保存株基盤情報の整備を行う。②トレーサー実験により光合成固定産物が炭化水素へと転換される過程を追跡、炭化水素生合成経路を明らかにして、生合成系の律速段階を特定する。そして律速段階に関係する酵素およびそれをコードする遺伝子を単離・解析する。③異光源下での光合成活性の相違を調査し、光質改変条件下での生育および炭化水素生産を活性化する光条件を検討する。④安定かつ大量に培養するための物理・化学的培養条件、リアクター、培養形式、雑菌等の汚染対策、高密度培養時の光供給条件等を検討し、最適培養条件を確立する。

平成 16 年度までの成果の概要

①日本各地から形態及び遺伝的に異なる *Botryococcus* を 73 株確立、また炭化水素の分子種を GC/MS 等を用いて解析した。②放射性標識化合物を用いた炭化水素生合成能の評価系を確立、炭化水素生合成能が増殖初期に最大になること、細胞内から炭素数 16 未満の前駆体が分泌され、細胞外で独立に炭化水素が合成されることを解明。③光合成作用スペクトルを構築し、炭化水素生産への炭素分配が向上する光条件を探索。培地組成の最適化、糖による増殖効果を検討した結果、2-5 倍程度、増殖を促進する条件を見出した。④培養リアクターの検討と炭化水素の抽出方法について検討し、1 回の培養で約 30g の乾燥藻体を収穫した。⑤各試験段階における環境負荷と経済性を考慮したライフサイクルアセスメントを平成 16 年度実施した。

平成 17 年度の研究概要

①更に株を収集するとともに、*Botryococcus* が優占する湖沼の環境要因を調査する。炭化水素分子種を GC/MS 等で解析する。②光合成により固定された炭素フラックスを継続調査し、二酸化炭素から炭化水素への変換速度の調査、生合成経路の中間産物を推定する。形質転換について検討する。③増殖能に優れた選抜株について、各単色光の光利用効率を明らかにする。④栄養塩の種類と濃度の最適化、平板型フォトバイオリアクターの適用等で大量培養のための基礎データを収集する。

期間 平成 16 ～平成 18 年度 (2004 ～ 2006 年度)

備考

重点研究分野名

2.(1) 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究

課題名

アジア諸国における環境配慮型ライフスタイルの形成要因についての研究

A research on the factors for inducing environmentally friendly lifestyle in Asian region

区分名 経常

研究課題コード 0507AE793

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○青柳みどり(社会環境システム研究領域)

キーワード

環境配慮型ライフスタイル

ENVIRONMENTAL FRIENDLY LIFESTYLE

研究目的・目標

一般の人々を環境配慮型ライフスタイルへと方向付ける様々な手法について分析、検討を行う。

研究の性格 政策研究, 行政支援調査・研究

全体計画

一般の人々を環境配慮型ライフスタイルへと方向付ける様々な手法について分析、検討を行う。そのために、環境家計簿等さまざまなツールの検討、また環境を題材にした映画やテレビドラマの認識等の国際比較等を行う。

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

一般の人々を環境配慮型ライフスタイルへと方向付ける様々な手法について分析、検討を行う。そのために、環境家計簿等さまざまなツールの検討、また環境を題材にした映画やテレビドラマの認識等の国際比較等を行う。

期間 平成17～平成19年度(2005～2007年度)

備考

重点研究分野名

2.(1) 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究

課題名

マテリアルリサイクル製品の資源・環境面から見た価値の計算手法

Evaluation methods of the products of material recycling in terms of resource-saving and environment protection

区分名 奨励

研究課題コード 0505AF790

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(1) 循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究

担当者

○藤井実(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター)

キーワード

マテリアルリサイクル, 製品, ライフサイクルアセスメント

MATERIAL RECYCLING, PRODUCTS, LCA

研究目的・目標

(1) プラスチックのマテリアルリサイクル製品を対象に、以下の項目を考慮した評価モデルを作成する。・エネルギー・環境負荷の共通指標として CO₂ を使用。・リサイクル材とバージン材との製造時における負荷の比較。・他の素材で製造され、同等の機能を果たす製品との製造時負荷の比較。・使用後にクローズドループリサイクルできる可能性と、潜在的な負荷・耐久性や機能的変化(製品重量の増加に伴う輸送コスト増など)に伴う負荷。

(2) 作成した評価モデルを用いて、3種類程度のリサイクル事例について実際に評価を行う。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

1) マテリアルリサイクル製品の資源・環境面から見た価値の計算方法の枠組み作成 ・対象として、プラスチック製品を選択する。・バージン材とリサイクル材からそれぞれ製品を製造する際に、考慮すべき項目や計算方法の統一。・考慮すべき製品特性(発熱量、重量、強度、耐久性など)の抽出と、バージン製品からの特性の変化に伴う、リサイクル製品使用のライフサイクルにおけるエネルギー消費(CO₂ 排出)の増減量の、計算手法の策定。・典型的なリサイクル製品について、リサイクル製品廃棄後のリサイクルの可能性について調査。・リサイクル製品の次のリサイクル時に必要な前処理について調査。

2) ケーススタディの実施 ・マテリアルリサイクルされた製品(3種類程度)について、インベントリーデータを収集。・同一の機能を果たし得る、他の素材から作成される製品について、インベントリーデータを収集。・1)で作成した計算手法により、評価を行う。

3) 他の製品一般に対する適用可能性の検討 ・作成した計算方法の枠組みが、他の製品一般についても適用可能であるかを検討。・上記について、プラスチックと同様に発熱量が豊富で、様々なリサイクルの可能性のある木材と、反対に素材自体には発熱量の無いコンクリート廃材を対象としてそれぞれ検討を行う。その際、できる限り既存のLCA研究の結果を活用する。

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

これまで、リサイクルされた製品の評価が不十分であったマテリアルリサイクルについて、資源節約及び環境負荷低減の観点から、定量的に製品価値を求める計算手法を提案する。主な評価対象は、リサイクル方法が多様であるプラスチック製品とする。本研究成果を用いることによって、異なるリサイクル方法間を共通の指標でより精密に評価することが可能になる。

期間 平成17年度(2005年度)

備考

重点研究分野名

2.(1) 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究

課題名

金属資源ストック・フローモデルの動学化に関する基礎的研究
Dynamic Modeling of Material Stocks and Flows of Metal Resources

区分名 奨励

研究課題コード 0505AF791

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(1) 循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究

担当者

○村上進亮 (循環型社会形成推進・廃棄物研究センター)

キーワード

マテリアルフロー, ストック, 動学化, 金属資源

MATERIAL FLOW ACCOUNTING, STOCK, DYNAMICS, METAL MINERAL RESOURCES

研究目的・目標

長いリサイクルの歴史をもつ数種の金属では、そのストックは処女資源を代替する循環資源供給源として機能している。逆に需給にアンバランスが生じれば、このストックは大量の廃棄物源となる可能性もある。そこで本研究では、既存のマテリアルフロー勘定に、ストックを明示的に取り込み、シナリオ分析等にも耐えうる「動学化された金属資源ストック・フローモデル」を作成、持続可能な資源循環シナリオを描きだすことを視野に入れつつ金属のストック量の推定・予測を行う。

研究の性格 基礎科学研究, 政策研究

全体計画

産業機械を中心に、ストック量に関する調査を行う。資本形成統計から得られる国内で固定された量と、使用状況の調査を用い生存関数を導出する。貿易統計における機械類の輸出には、中古機械も含まれているため、中古品貿易の調査を行い、その結果をここにフィードバックする必要がある。その他の財に関しては、既存研究を整理、生存関数を導出する。また、各種経済統計から、国内最終需要、輸出入について時系列にデータを収集する。2000年の金属類のフローデータは既に計算され、金属含有量原単位も計算されている。次に、各種統計等から、過去のフローデータの推計を5ないしは10年おきに行う。得られたデータを、金属含有量原単位を用いて金属量に変換する。以上で、過去に関する金属資源ストック・フロー表が計算されたことになる。将来に対するシナリオを与え、将来にわたる金属資源ストック・フローのバランスが計算する。これらを用いて、各種のシナリオに対し、マテリアルサイクルの観点からの提言をすることが出来る。

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

金属資源を多く含むストックの中で、重要でかつ調査が不十分なものに、各種の産業機械がある。これらは規模が多く、中古の輸出も盛んであり、その量が国内における金属の蓄積量全体に占める割合は大きく、またその不確実性がもたらす影響も大きい。その調査結果に、既存の耐久消費財、土木・建築系ストック等の研究と併せ、ストックデータを少なくとも単年度分作成する。これを経済モデルと接合することで、マテリアルストック・フローモデルを完成、シナリオ分析を行う。

期間 平成17年度(2005年度)

備考

重点研究分野名

2.(2) 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究

課題名

埋立地浸出水の高度処理に関する研究
Studies on advanced landfill leachate treatment

区分名 経常

研究課題コード 9906AE325

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○稲森悠平(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター),水落元之,徐開欽

キーワード

埋立地浸出水, 高度処理手法, 難分解性有機物, 硝化・脱窒, 技術評価
LANDFILL LEACHATE, ADVANCED TREATMENT PROCESS, REFRACTORY ORGANICS,
NITRIFICATION, DENITRIFICATION, EVALUATION OF TECHNOLOGY

研究目的・目標

埋立地浸出水には、多種多様な化学物質が含まれており、とくに、湖沼などで有毒アオコ発生原因となる高濃度窒素、微生物で分解除去困難な難分解性物質、微量でも生態系・生体に影響を及ぼす可能性の高い微量化学汚染物質の混入等の可能性がある。そこで本研究では、これらの水質汚濁の原因となる埋立地浸出水の効率的かつ高度な処理手法の開発の検討を目的として検討を行う。

研究の性格 技術開発・評価

全体計画

埋立地浸出水の高度処理の検討とし、まず生物処理における埋立地浸出水の処理特性を明らかにし(11年度)、物理化学処理における埋立地浸出水の処理特性を明らかにし(12年度)、難分解性有機物の生物除去特性ならびに有効的な処理法の検討を行い(13年度)、埋立地浸出水中有害化学物質の評価検討を行い(14年度)、さらに、窒素、難分解性有機物・微量化学汚染物質除去の効果的かつ有効的処理法の検討を行う(15年度以後)。

平成 16 年度までの成果の概要

埋立地浸出水の包括固定化法による低温下での高度処理における高濃度アンモニア態窒素の硝化能について検討した。その結果、水温 10℃の条件下で処理時間 4h において $0.71\text{kg-N} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ の高い硝化速度が安定して得られることがわかった。また、亜硝酸型の硝化反応で処理水中に 20 ~ $30\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ 程度アンモニア態窒素が残留していたことから、この硝化反応に寄与している硝化細菌は、アンモニアに対する半飽和定数 (km 値) の高い細菌であることが推定された。

平成 17 年度の研究概要

埋立地浸出水に含有される高濃度アンモニア態窒素、難分解性有害化学物質等の高度な除去が可能な生物処理プロセスの最適化の検討を行う。とくに、包括固定化担体内の微生物相の解析を行い、低水温条件下において高い硝化活性を有する硝化細菌の分類および同定を行う。さらに、担体内における微生物群の空間分布について解析を行う。

期間 平成 11 ~ 平成 18 年度 (1999 ~ 2006 年度)

備考 共同研究機関：岡山県環境保健センター, 神奈川県環境科学センター 旧研究課題コード：9906AE238

重点研究分野名

2.(2) 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究

課題名

循環廃棄過程における環境負荷の低減技術開発に関する研究

Study on the development of reduction technology of environmental pollutant load in material recycling and disposal process

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB401

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

担当者

○川本克也(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 倉持秀敏, 呉畏, 佐伯孝

キーワード

適正処理・処分, 資源化, 排ガス高度処理, 物質挙動予測, 物性パラメーター, 有害物質モニタリング
APPROPRIATE TREATMENT AND DISPOSAL, MATERIAL RECYCLING, ADVANCED FLUE GAS TREATMENT, CHEMICAL FATE ASSESSMENT, PHYSICO-CHEMICAL PROPERTY PARAMETER, POLLUTANT MONITORING

研究目的・目標

循環型社会に適合し、環境負荷低減に配慮した廃棄物処理技術及び循環資源製造技術を開発する。焼却等の熱的または物理化学的処理技術について、汚染物質排出特性等を明確にするとともに新規かつ高度の負荷低減技術を開発し、さらに総合的な評価を行う。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

廃棄物の各種熱処理技術の環境負荷特性を把握する(13年度)。焼却及びガス化溶融プロセス等からの排出微量有害物質の基礎特性等を明確にし、また負荷物質の高度低減技術を開発するとともに資源化のための高度分離及び抽出技術等の調査・研究を進める(14~15年度)。熱処理における負荷物質等の有害特性低減技術及び分離・抽出技術等による資源回収・有害性除去能力に関し、コスト等を加えた具体的評価を行う(16年度)。熱及び物理化学処理プロセスを基軸にした廃棄物処理技術及び循環資源製造技術の総合評価を行う(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

熱処理プロセスから排出されるダイオキシン類・臭素系ダイオキシン類等の環境負荷物質に関して灰の加熱による生成特性を明らかにし、同時に、発生源での総量モニタリング手法につき有機塩素・臭素化合物を対象に基礎及び応用データを蓄積した。排ガス中の有機塩素化合物をはじめ多環芳香族化合物を含めた吸着除去能評価を行い、吸着特性データを蓄積した。処理・資源化過程における物質挙動予測パラメーターとしての水への溶解度、オクタノール/水分分配係数等を、高疎水性物質を含めた有機臭素化合物等について測定・評価した。超臨界流体抽出法によるN-アセチルアミノ酸エチルエステルなどのアミノ酸誘導体の回収・資源化に関する基礎抽出特性、熱分解ガス化 - 改質による廃木材からの水素製造に関する諸特性、触媒効果を基礎的に明らかにした。

平成17年度の研究概要

熱処理プロセスからの環境負荷物質の生成・排出、抑制・除去及び安全に関する技術的知見を集約し、さらに総合的視点にもとづいて評価を行う。また、高圧流体を用いた廃棄物資源化技術の実用化に適用できる抽出方法を明らかにする。ガス化改質 - 水素製造への触媒適用効果を実用的視点から明確にする。一連の有機臭素化合物の物性データベースを完成させるとともに、物性推算モデルの高度化を図り、負荷物質の挙動解析及び処理・資源回収の技術開発へ応用する。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

2.(2) 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究

課題名

最終処分場容量増加技術の開発と適地選定手法の確立に関する研究
Research on volume expansion and site selection for landfills

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB402

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

担当者

○井上雄三(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 山田正人, Bulent Inanc, 石垣智基, 遠藤和人, 大河内由美子, 毛利紫乃

キーワード

最終処分場, 廃棄物, 適地選定, 容量確保, 環境影響, 処分場再生, 安定化促進, 海面処分場
LANDFILL, SOLID WASTE, SITE SELECTION, VOLUME EXPANSION, ENVIRONMENTAL
IMPACT, LANDFILL RECLAMATION, STABILIZATION ENHANCEMENT, OFF-SHORE
LANDFILL

研究目的・目標

最終処分場の再生、埋立廃棄物の中間処理技術等を援用した質的な改善、覆土材や覆土施工技術の改良、及び遮水技術システムの見直しにより、埋立地容量の増加が可能な新しいシステムを提案する。また、海面最終処分場の適正立地のための環境負荷及びその低減技術に関して評価を行う。

研究の性格 行政支援調査・研究, 技術開発・評価

全体計画

埋立容量増の因子を抽出し、構造基準との整合を図るとともに海面最終処分場に関するリスク及び環境負荷に関する情報収集並びに予備評価を行う(13年度)。最終処分場の再生、覆土や遮水保護資材の代替資材廃棄物の安定・安全性評価試験法の検討、海面最終処分場における化学物質の挙動把握と安定化・安全性評価手法の検討を行う(14~16年度)。処分場の容量増加を可能とする新システムを提案すると共に、海面処分場の適正立地のための環境負荷及びその低減技術の評価を行う(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

最終処分場の再生事業評価ツールを構築した。特に、掘削時の環境影響として細菌や菌類の飛散が重要なファクターになることを明らかにした。広域最終処分場の適正配置の検討として、LCCとLCIより小規模分散(陸上処分場)と広域処分システム(海面処分場)の違いを評価した結果、陸上が海面処分場よりも単位埋立廃棄物当たりの水処理量が多いこと、管理期間の長期化が環境負荷量に著しく影響することが明らかになった。また、海面処分場の安定化診断技術の検討のため、埋立層内ガス濃度の自動モニタリングを行い、濃度プロファイルを作成した。

平成17年度の研究概要

埋立容量増加のための各技術の評価、既存処分場の再生に向けた処分場の分類とそのための埋立内容物の現場調査を行い、より改善された再生事業評価ツールの提案を行う。また、処分場再生のための前処理(環境汚染防止)技術の選定手法を提案する。広域最終処分場の適正配置として、従来の検討項目に物流の観点を加えた評価を行う。さらに、海面埋立における安定化モニタリングを継続し、環境負荷を評価すると同時にその低減技術に対する手法を検討する。

期間 平成13~平成17年度(2001~2005年度)

備考 共同研究機関: 愛知県環境調査センター, 埼玉県環境科学国際センター, 千葉県環境研究センター, 北九州環境科学研究所

重点研究分野名

2.(2) 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究

課題名

最終処分場安定化促進・リスク削減技術の開発と評価手法の確立に関する研究

Development of stabilization enhancement and risk reduction technologies for landfills

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB403

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

担当者

○井上雄三(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 山田正人, Bulent Inanc, 遠藤和人, 朝倉宏, 阿部誠, 鄭修貞

キーワード

最終処分場, 安定化促進, リスク管理, 診断, 早期警戒, 対策技術

WASTE LANDFILL, STABILIZATION ENHANCEMENT, RISK REDUCTION, DIAGNOSIS, EARLY WARNING, COUNTER-MEASURE TECHNOLOGY

研究目的・目標

安定型処分場における硫化水素発生メカニズムの解明と制御・対策の提案を行う。廃棄物最終処分場の安定化の程度を地温、内部貯留水、埋立地ガス、浸出水等より非破壊で診断する指標と現場での緊急点検や長期監視に対応した計測法を開発する。さらに、必要な安定化促進技術並びに不適正処分場の改善・修復法を開発・評価する。

研究の性格 政策研究, 技術開発・評価

全体計画

硫化水素発実態調査と制御因子の抽出、安定化診断指標の抽出と現場データ収集・解析、及び既存の埋立地の安定化促進・修復技術の適用例調査を行う(13年度)。安定型廃棄物からの硫化水素発生ポテンシャル評価と硫化水素発生メカニズムの解明を行う。処分場安定化現場測定技術の開発と適合性の検討、及び現場対策(修復)技術の開発・評価を行う(14~15年度)。硫化水素発生防止対策及び処分場の閉鎖・廃止の診断・促進・改善システムを提案する(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

安定型最終処分場において敷地境界を越えて周辺環境に影響を与える場合の埋立層内での硫化水素濃度を高濃度として定義し、搬入対策および既存処分場における高濃度硫化水素発生防止対策を提案した。昨年同様、有機物や無機イオン等の浸出水の組成、埋立層内ごみや貯留水の挙動、メタンや炭化水素類等の埋立地ガスの組成、地表面ガスフラックス及び植生について、現場観測と既存監視データ収集・解析を進めた。特に温暖化ガス放散量評価手法を提案し、現場への適用、評価を行った。浸出水及びコアサンプルの微生物生態系解析から処分場に搬入された廃棄物の種類や安定化の過程により微生物生態系が変化することを示し、バイオ指標の有用性を明らかにした。実際の埋立処分場に建設した通気・浸出水循環実証装置運転結果を解析し、ガス質(VOC)及び浸出水質(BODやT-N)の浄化、埋立層内廃棄物の安定化や機能発源(硝化・脱窒)を具体的な評価ツールを用いて示した。

平成17年度の研究概要

最終処分場の安定化指標や現場での点検・長期監視計測法の開発、並びに最終処分場の安定化促進技術の実証実験で得られたデータをまとめて、処分場の閉鎖・廃止の診断・促進・改善システムを提案する。開発した温暖化ガス放散量の評価手法の現場適用を実施し、放散量推計値の精緻化を図る。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考 共同研究機関: 埼玉県環境科学国際センター, 千葉県環境研究センター, 神奈川県環境科学センター, 東京都環境科学研究所, 大成建設株式会社, 大平興産株式会社 共同研究者: 石垣智基(龍谷大学)

重点研究分野名

2.(2) 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究

課題名

有機性廃棄物の資源化技術・システムの開発に関する研究

Research on development of recycling technologies for organic wastes

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB404

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

担当者

○井上雄三(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 川本克也, 山田正人, 大迫政浩

キーワード

資源化, 有機性廃棄物, 高度物質回収, システム開発, システム評価

RESOURCE RECYCLING, ORGANIC WASTES, ADVANCED PRODUCTS RECOVERY, TECHNOLOGY DEVELOPMENT, TECHNOLOGY EVALUATION

研究目的・目標

有機性廃棄物の資源化技術として、乳酸化、炭化など炭素回収技術、並びにアンモニア回収技術を開発するとともに、それらの技術を利用した資源化システムを地域における有機性廃棄物の排出構造やリサイクル製品の需要構造を踏まえて最適化する手法を提案する。

研究の性格

全体計画

有機性廃棄物の地域循環構造やシステムを調査し、有機性廃棄物からの乳酸、水素、メタン、アンモニア回収システム開発のための既存技術情報の収集及びプロセスの設計・製作を行う(13年度)。有機性廃棄物に関する需給事例研究より地域の特性を把握し、既存及び新規資源化要素技術による資源化システム設計とその環境負荷・経済評価を行う。また乳酸・水素・メタン回収及びアンモニア回収プロセスのベンチスケール或いはパイロットスケールの実験を行う(14~16年度)。有機性廃棄物による乳酸・アンモニア回収システムのパイロット事業化を提案する(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

適正な資源化システム設計支援を目的として、埼玉県における有機性廃棄物排出原単位の整備を行い、食品廃棄物発生データベース及び各種有機性廃棄物試料の収集・組成分析による循環資源特性データベースの作成を進めた。有機性廃棄物からの乳酸発酵・回収技術の開発では、ベンチスケールで決定した発酵条件を実証装置に適用し回収乳酸塩濃度51~66%、光学純度98~99%を得るとともに残渣の飼料化と発酵液の再利用等のゼロエミシステムを構築した。水素回収では、生ごみ基質水素発酵システムの目標である理論水素収率の25%以上の水素生成を1月以上維持できた。また、水素発酵に関与する主要細菌は、Clostridialesであることを示した。実証装置を用いた粒状MAPによる繰り返しアンモニア除去実験を行い、実廃水適用への可能性が明らかにされた。

平成17年度の研究概要

地域経済・生活環境から発生する有機性廃棄物全体について、発生量推定データベース及び組成データベースを構築し、環境及び経済的観点から適正な資源循環システムをモデル的に設計し、フィジビリティ評価を行う。また、有機性廃棄物から乳酸及びアンモニアを回収する技術・システムについてプラントスケールでの実証実験を継続し、資源化システム設計の基礎情報を集積する。さらに、循環資源化プロセスや製品における安全性の実験的検討を継続し、安全性の評価を行う。

期間 平成13~平成17年度(2001~2005年度)

備考 共同研究機関: 埼玉県環境科学国際センター 共同研究者(研究機関): 岡田光正(広島大学大学院), 今岡務(広島工業大学), 西嶋渉(広島大学大学院), 西村文武(愛媛大学), 土手裕(宮崎大学), 秋山茂(北里大学), 藤原拓(高知大学), 西尾治(国立感染症研究所), 西村和之(広島県立大学), 大河内由美子(京都大学大学院), 松井康弘(岡山大学)

重点研究分野名

2.(2) 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究

課題名

バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発

Hydrogen System Developments for Biomass Resources and Waste Materials

区分名 環境 - 石油特会

研究課題コード 0307BH593

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○酒井伸一(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター),川本克也,稲森悠平,倉持秀敏,平井康宏,呉畏

キーワード

廃棄物, 熱分解ガス化, メタン発酵, ガス改質, 水素サイクル, 燃料電池, システム解析
WASTE, PYROLYTIC GASIFICATION, METHANE FERMENTATION, GAS REFORMING, FUEL CELL, SYSTEM ANALYSIS

研究目的・目標

燃料電池の燃料となる水素は,天然ガスやメタノールからの製造が可能であるものの,多様な用途が期待されるバイオ資源や廃棄物からの製造については技術が確立していない。それら潜在的利用価値の高いバイオ資源等から水素を効率的に製造するため,ガス化改質やガス精製等の技術開発を行い,地域特性に応じた地域内自立型の資源・環境負荷最小化システム,さらには地域間統合に関するシステム解析を行う。

研究の性格 技術開発・評価

全体計画

都市ごみ,廃木材,汚泥,廃プラスチック類などのバイオ資源や多様な廃棄物を対象とし,環境負荷低減に配慮した熱分解ガス化・改質プロセス及びバイオ資源ガス化プロセスを開発する。地域特性に応じた廃棄物の発生と移動,回収されたマテリアル/エネルギーの移動(物流)を考慮した地域内自立型の資源消費・環境負荷最小化システムの構築が可能となるようなシステム解析を行う。そして,技術の統合・最適化を図り,地域間統合システムへ拡張するための方策について検討を加える(平成15～19年度)。

平成16年度までの成果の概要

触媒を適用した低温でのガス化・改質技術に関する実験を行い触媒効果を総合的に評価したところ, Niのみを担持する触媒の活性は低いのに対し,組成の中にアルカリ金属の酸化物が共存する場合効果が大きくなることが分かった。メタン発酵ガスからの水素改質は有望な水素製造システムとなることが分かった。グルコースからの連続水素発酵に取り組んだところ,滞留時間が重要な因子であった。溶融炭酸塩型燃料電池(MCFC)では,アセチレンなどの不飽和炭化水素に起因する炭素析出に留意する必要がある, Pd系水添触媒を用いエタン化することで対処できることが確認された。

平成17年度の研究概要

熱分解生成ガスの収率と水素転換効率を最大化し,電池被毒ガス成分を最小化するガス化条件を,水蒸気と触媒の適用の両面から引き続き検討する。水素発酵に適した基質と混合生ごみ試料を用いて水素発酵にかかる反応の適正化を図る条件と高速可溶化メタネーションプロセスの検討を行う。小型燃料電池基礎試験装置を用いて,発電特性の評価と被毒の影響,炭素析出の課題を検討し,メタン発酵ガスの自己熱改質触媒とCO変成触媒及びCO酸化触媒について,耐久性を考慮して検討する。資源消費・環境負荷を最小化するバイオ資源・廃棄物の適正リサイクルネットワークを構築するためのシステム解析モデルを開発し,地域応用を前提としたフィージビリティを検討する。

期間 平成15～平成19年度(2003～2007年度)

備考 環境省地球環境局から受託。共同研究機関:トヨタ自動車(株),日立造船(株),(株)タクマ

重点研究分野名

2.(2) 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究

課題名

アジア諸国の廃棄物埋立地における CDM 事業に資する温室効果ガス排出削減量予測および排出削減対策の評価に関する研究

Studies on evaluation of countermeasures of GHGs emission and estimation of the reduced emission at CDM project in waste landfills in Asian countries

区分名 環境 - 地球一括

研究課題コード 0406BB384

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

担当者

○山田正人 (循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 大迫政浩, Bulent Inanc, 井上雄三

キーワード

地球温暖化, 京都議定書, 廃棄物埋立地, クリーン開発メカニズム

GLOBAL WARMING, KYOTO PROTOCOL, WASTE LANDFILL, CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM

研究目的・目標

多くのアジア諸国において、廃棄物埋立地からのメタン排出は CDM 事業の対象として有望であるが、当該国における排出目録の精緻化なくしては事業実施の適切な評価が困難であり、個別サイトにおける観測が不十分であればベースライン設定にも影響を与える。本研究では、アジア諸国の廃棄物埋立地における CDM 事業の円滑実施に向けた情報整備として、ベースライン・排出削減量予測に必要な基本情報の取得・推定のための方法論を提示するとともに、現地での実用的モニタリング手法を提案する。

研究の性格 政策研究, 技術開発・評価

全体計画

(H16) CDM 対象国・地域における廃棄物処理の現況を現地踏査し、埋立地からのメタン排出目録の精緻化を行う。ベースライン設定と事後評価のために必要な簡便・迅速な計測手法を開発する。(H17) 排出量削減対策が国家レベルでの排出量推計に与える影響を評価し、公害・地域環境問題の解決の可能性を含めた包括的な LCA 的評価を行う。開発選定された現地モニタリング手法をアジア地域の複数国において試験的に適用し、個別サイトの評価手法としての効果を検討し、公正かつ適切なベースライン設定を可能とする観測手法を提示する。(H18) 埋立地からのメタン排出削減対策について、対象国を想定した排出削減技術の温暖化対策ならびに環境対策上の効果予測モデルを構築する。

平成 16 年度までの成果の概要

ベトナム・ハノイ市を事例対象として、一般廃棄物の量および質的な処理フローの精緻化を行うとともに、産業由来廃棄物の処理動向に関する情報を収集し、埋立地からのメタン排出量推計に供した。また、有機性家庭ごみが埋立てられている国内処分場にて、オープンパス FTIR を用いた現地計測を実施した。当該手法と閉鎖型チャンバー法との比較を行うとともに、ハノイ市の廃棄物処分場においてメタン放出量調査を実施し、アジア諸国での適用性・改善点を検討した。

平成 17 年度の研究概要

ベトナムその他のアジア地域において、国家・都市レベルでの埋立地メタン排出量を推計し、廃棄物処理システム整備による削減効果や環境改善等の副次的効果と併せて総合的に評価する手法を提示する。現地での適用性が高いと判断されたモニタリング手法をアジア地域の複数国において埋立地からのメタン総排出量の観測に試験的に適用し、公正かつ適切なベースライン設定を可能とする観測手法を提示する。

期間 平成 16～平成 18 年度 (2004～2006 年度)

備考 共同研究者: 石垣智基 (龍谷大学)

重点研究分野名

2.(2) 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究

課題名

埋立廃棄物の品質並びに埋立構造改善による高規格最終処分システムに関する研究
Development of Innovative landfilling system by improving landfilling design and waste quality

区分名 環境 - 公害一括

研究課題コード 0407BC381

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

担当者

○井上雄三(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 山田正人, Bulent Inanc, 遠藤和人, 朝倉宏

キーワード

最終処分場, 社会的受容, 設計, 埋立廃棄物品質, 前処理, 長期安定化, 高規格埋立処分
WASTE LANDFILL, SOCIAL ACCEPTANCE, DESIGN, LANDFILLED WASTE QUALITY,
PRETREATMENT, LONG-TERM STABILIZATION BEHAVIOR, INNOVATIVE LANDFILLING

研究目的・目標

廃棄物の選別や前処理などによる埋立廃棄物の品質(性状)制御および埋立層内の物理・化学・生物学的な環境を工学的に改善可能とする埋立構造を検討する。また, 埋立構造によってもたらされる長期安定化プロセスを, 実験とモデル解析から予測し, 品質制御ならびに高規格埋立処分の技術評価を行う。埋立構造や品質制御, ならびに安定化に要する維持管理時間を考慮した総コストを比較評価し, 高度に発達した社会が受け入れ可能な最終処分の形態を提案する。

研究の性格 技術開発・評価

全体計画

循環型社会における最終処分場の役割を明らかにし, 埋立廃棄物の量・質に関する実態を把握すると同時に, 品質改善手法について検討を行う。また, 質を改善された廃棄物を埋め立て, 低環境負荷型の高規格最終処分システムにおける, 長期的安定化挙動を室内実験と数値シミュレーションによって評価し, 実際の処分場における埋設廃棄物との比較を実施する。最後に, 社会が受け入れ可能な高規格最終処分システムを提案し, 社会・経済・環境要件への適合性を評価する。

平成 16 年度までの成果の概要

最終処分場を中心としたアンケート調査により, 社会的受け入れや新技術要件を抽出した。また, 埋立廃棄物の質・量・物理物性の現状把握を行った。さらに, 化学的のみならず物理的な評価軸を用いて, 埋立廃棄物の品質改善手法に関して検討した。焼却灰とコンポストなどを混合した実験によって, 焼却灰中の重金属の安定化メカニズムの追跡を行った。

平成 17 年度の研究概要

最終処分場を中心としたアンケート調査を継続し, 社会的に受け入れられる最終処分場の姿を提案する。また, 埋立廃棄物の品質改善手法に関する検討を継続し, 手法の評価を行う。生物・化学的のみならず物理的な評価軸を用いて廃棄物の品質改善に関して検討し, 処分場内の物質移動に及ぼす影響を実験とシミュレーションによって評価する。以上の評価項目と廃棄物物流を考慮し, 高規格最終処分システム構築に向けた提案を行う。

期間 平成 16 ~ 平成 19 年度 (2004 ~ 2007 年度)

備考 共同研究機関: 北海道大学, 九州大学, 埼玉県環境科学国際センター, 龍谷大学 (石垣智基)

重点研究分野名

2.(2) 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究

課題名

廃棄物処分場の有害物質の安全・安心保障

Risk Management and Security Strategy on Toxic Substances in Final Disposal Site

区分名 環境 - 委託請負

研究課題コード 0406BY762

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

担当者

○井上雄三(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 山田正人, Bulent Inanc, 遠藤和人, 阿部誠, 鄭修貞

キーワード

廃棄物最終処分場, 有害汚染物質, 遮水工, 保有水水質改善, 立地特性化

WASTE LANDFILL, TOXIC POLLUTANT, IMPERMEABLE LINER, LEACHATE IMPROVEMENT, SECURITY LOCATION RANKING

研究目的・目標

廃棄物の最終処分場は地域住民にとっては、迷惑施設であり安心が保障されていない。これが設置できなくなると社会にとっては有害廃棄物の生活空間からの除去という安全が保障されない。本研究は、廃棄物処分場の有害化学物質に着目し、挙動がほとんど未解明である処分場内での動向と浸出水水質を解析するとともに、地下へ漏洩した場合の拡散を解析し、その対処のための技術的方法を提示する。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

廃棄物埋立層環境に起因する遮水工破壊メカニズムの解明として物理的要因を検討する。廃棄物層内大気導入による水質改善と浸出水処理技術を開発する。内部保有水水質の形成メカニズムの解明と安全性評価のため、内部保有水の移動メカニズムの解明、およびガス組成による内部ステージ反応の推定手法を提案する。非破壊的手法を用いた埋立地活性分布の評価手法の開発により、処分場の監視と立地特性化によるリスクの管理手法を構築する。

平成 16 年度までの成果の概要

処分場遮水工の破壊イベントとその要因を事例調査により解析し、鉍物ライナーへの熱的影響や破壊との関係を検討した。機械的大気導入技術評価パラメータとして pH 依存溶出試験並びに呼吸活性を示した。浸出水処理における有害物質除去性能を化学分析とバイオアッセイで評価した。埋立地ガスに含まれる NMOC をモニタリングし処分場の違いを示す主因子を抽出した。地表面ガスフラックスの計測する君津法について、問題点を抽出した。最終処分場の場内観測井で、ガス質と保有水質等の自動計測を開始した。平均深さ等が浸出水質の挙動を説明する類型化パラメータであることを示した。

平成 17 年度の研究概要

遮水システムの熱・力学的破壊現象を再現し、漏水量の変化を評価する実験を行う。大気導入技術の試行と評価を室内ならびに現場実験(テストセル)にて開始する。浸出水に含まれる有害物質の凝集沈殿+RO膜処理の処理性能を評価し、最適操作条件を求める。一般廃棄物を対象とした比抵抗プロファイルの成因を実験的に解析する。観測井を用いたモニタリングを継続し、処分場における調査で君津法の有効性の一般化を図る。地理情報システム上で処分場の環境影響ポテンシャルを特徴づけるためのスコアリング手法を検討する。

期間 平成 16～平成 18 年度(2004～2006 年度)

備考 共同研究機関: 岡山大学, 埼玉県環境科学国際センター, 大阪市立大学, 高知大学, 愛媛大学, 神戸大学, 室蘭工業大学, 龍谷大学(石垣智基), ホー Junction, ダイアコンサルタント, 太平洋セメント, 日本国土開発

重点研究分野名

2.(2) 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究

課題名

最終処分場の早期跡地利用を考慮した多機能型覆土の検討

Development of multi-functional cover layer to enhance the post-closure use of waste landfill

区分名 環境 - 委託請負

研究課題コード 0406BY756

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

担当者

○遠藤和人(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 井上雄三, 山田正人

キーワード

最終処分場, 覆土, 跡地利用, メタン酸化, 不飽和浸透

WASTE LANDFILL, COVER SOIL LAYER, POST CLOSURE USE, METHANE OXIDATION, UNSATURATED WATER MIGRATION

研究目的・目標

廃棄物最終処分場の早期跡地利用の実現のためには、発生ガス対策（排除）や環境に調和しながら、廃棄物層内の安定化促進を目的とした適切な水分と酸素の供給が必要とされる。水分と酸素を上部より廃棄物層に供給しながら、発生するガスを排除するという二律背反する課題の達成と、構造的な安定性を維持する為には複合的な要素を含んだ多機能型覆土構造の構築が必要となる。この多機能型覆土構造として、建設発生土、廃棄物を使用し、その材料特性を把握するとともに、安定化や跡地利用の度合いにしたがって覆土の機能を変更することが可能なシステムを提案する。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

多機能型覆土構造に必要な、材料パラメーターの同定と、その同定パラメーターを満足する建設発生土、廃棄物の選定を行う。水・ガス移動を制御可能なシステムを開発し、材料パラメーターである飽和不飽和浸透特性の測定とデータベースの構築、ベンチスケール室内土槽実験による覆土システムの適用性評価、メタン酸可能と高い透気性を有する排気層の選定、段階施工による各処分場への柔軟な適用を検討し、処分場のニーズにあった多機能型覆土を提案する。

平成 16 年度までの成果の概要

多機能型覆土システムに必要な材料選定と特性評価を透水性、透気性、粒度分布などの物理的特性、溶出特性などの化学的特性、メタン酸化能などの生物学的特性から評価し、複合的に材料パラメーターの同定を行った。また、物理的特性を評価することが可能な不飽和透水透気試験装置を開発した。生物学的特性としてメタン酸化細菌の群集構造解析やメタン酸化速度の同定を行い、鉛直カラム試験装置を作成し、多機能型覆土システムとして廃棄物や建設発生土を有効利用する際に必要な各パラメーターを提案した。提案する覆土をシステムとして評価可能なベンチスケール土槽を製作し検定試験を実施した。

平成 17 年度の研究概要

多機能型覆土に適する地盤定数の数値解析による模索を継続し、物理的パラメーターである飽和不飽和浸透特性に関わるデータの構築を行って覆土材料の適用性に着目した材料の分類を実施する。生物学的評価としてカラム試験を継続し、メタン酸化能に影響するパラメーターを実験的にまとめる。締固め特性に関する知見を評価し、鉄球落下法による精度の探求と簡素化を目的に、種々の供試体によるデータの蓄積を行う。ベンチスケール実証試験として二つの異なるタイプの多機能型覆土に対する土槽実験を行い、多機能型覆土の適用性を検討する。

期間 平成 16～平成 18 年度 (2004～2006 年度)

備考 共同研究機関：茨城大学, 龍谷大学 (石垣智基), セントラル技研

重点研究分野名

2.(2) 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究

課題名

最終処分場における環境汚染修復ポテンシャル評価のための DNA マイクロアレイ構築

Development of simple DNA microarray for evaluating the remedial potential of environmental pollution in waste landfill

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0405CD763

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

担当者

○山田正人(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 井上雄三, Bulent Inanc

キーワード

最終処分場, 微生物分解, 難分解性物質, 細菌群集, DNA マイクロアレイ

WASTE LANDFILL, BIODEGRADATION, PERSISTENT POLLUTANT, BACTERIAL COMMUNITY, DNA MICROARRAY

研究目的・目標

廃棄物最終処分プロセスの適切な維持管理のために、処分場内部での汚染物質の挙動、特に生物学的な反応に関して評価・解析を加えることは、処分場内部の汚染修復・環境浄化ポテンシャルの評価項目として極めて重要な意味を有すると考えられる。本研究では、廃棄物最終処分場の現状評価および将来予測に適用可能な、処分場内微生物の化学物質分解能力診断ツールの開発を行う。主要な化学物質分解遺伝子群を選抜し、その発現能力を網羅的に評価する DNA 簡易マイクロアレイを構築し、処分場の環境汚染修復ポテンシャル評価ツールとして提案する。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

処分場の現状評価および将来予測に適用可能な、処分場内微生物の化学物質分解能力診断ツールの開発を行う。処分場浸出水中に検出される代表的な化学物質の分解に関与する酵素をコードする遺伝子群を対象として、廃棄物処分場における標的 DNA および mRNA の定量的な分布調査を実施し、その普遍性および特殊性を明らかにするとともに、標的遺伝子発現能力を明らかにする。最終的には、得られた結果を元に主要な化学物質分解遺伝子群を選抜し、その発現能力を網羅的に評価する DNA 簡易マイクロアレイを構築し、処分場の環境汚染修復ポテンシャル評価ツールとして提案する。

平成 16 年度までの成果の概要

廃棄物最終処分場内に存在する微生物群集による、処分場浸出水などに頻出の化学物質分解ポテンシャルの評価を実施した。複数の処分場において、フタル酸ジエチルヘキシル、フタル酸ブチルベンジルなどのフタル酸エステル類および 1,4 ジオキサンの高い分解性が示された一方で、リン酸トリブチル、ビスフェノール A、ベンゾ(a)ピレン、フェナンスレンなどの分解能力にはばらつきがあり、また 2,4,6 トリクロロフェノール類などの分解能力はほとんど確認出来なかった。

平成 17 年度の研究概要

処分場内における化学物質分解ポテンシャルの存在量および遺伝子発現能力を示す事および、汚染修復ポテンシャル診断マイクロアレイにおいて標的とする遺伝子群候補をスクリーニングするとともに、その発現能について調査する事を目的として、処分場中における汚染物質分解関連 DNA および mRNA の網羅的な定量的分布調査を行う。

期間 平成 16～平成 17 年度 (2004～2005 年度)

備考 主任研究者：石垣智基 (龍谷大学)

重点研究分野名

2.(2) 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究

課題名

埋立層内ガスに着目した海面埋立最終処分場の安定化メカニズムに関する研究

Evaluation of bio-stabilization mechanism based on landfill gas quality for offshore landfill sites

区分名 委託請負

研究課題コード 0405MA394

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○井上雄三(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 遠藤和人

キーワード

最終処分場, 廃棄物, 適地選定, 環境影響, 安定化促進, 海面処分場, 処分場ガス

LANDFILL, SOLID WASTE, SITE SELECTION, ENVIRONMENTAL IMPACT, STABILIZATION ENHANCEMENT, OFF-SHORE LANDFILL, LANDFILL GAS

研究目的・目標

海面埋立処分場は広域廃棄物処理において重要な位置を占めており, そのリスク管理が社会的に求められている。埋立廃棄物を早期に安定化させ, 廃止へと導くことは, 維持管理コストのみならずリスクの削減をも果たすことが可能となる。海面埋立処分場では, 埋立廃棄物層を嫌気性雰囲気から好気性に変遷させ, 安定化を促進させる一つの手法として排水暗渠の敷設が挙げられる。本研究は, 安定化促進とリスク削減方策として排水暗渠が敷設された実際の海面埋立処分場における安定化の挙動を, 埋立廃棄物層内のガス質, 温度, 微生物相の変化によって評価し, そのメカニズムを解明することが目的である。

研究の性格 技術開発・評価, 行政支援調査・研究

全体計画

海面埋立処分場の安定化促進を目指した排水暗渠工の有効性を評価することを目的とし, 保有水位の降下による埋立廃棄物層の好氣的雰囲気への変化を(1)温度, (2)ガス濃度(酸素, 二酸化炭素, メタン)に着目して検討を行う。両項目を自動記録装置によってモニタリングできる観測ステーションを設置する。好氣的雰囲気への変化により, 層内の微生物相が変化することが予想されるため, 埋立廃棄物と浸出水中の微生物相の経時変化を観察し, 安定化メカニズムの評価を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

新たに第 2 号観測ステーションを海面埋立処分場の排水暗渠上流側に設置した。温度測定結果より, 深度 1 m 付近の温度が秋口より低下しているが, 深度 2 m 以深の温度には変化がなく, 一定の温度を保つことが確認された。ガス濃度のモニタリング結果より, 深度 1 ~ 3 m の全てにおいて温度変動が確認され, 夏と秋までは 6 ~ 8%vol. 程度, それ以降は 8 ~ 12%vol. にまで上昇しており, 冬季において高い濃度が観測され, ガス濃度の変動は圧力よりも気温と連動して変化することが観察された。微生物生態系評価より, 深度 1 ~ 2.5 m を除くと全細菌数の大部分を真正細菌が占め, 古細菌の比率はわずかであり, TRFLP 法による DNA 多型解析の結果では表層部と深度 3 m 付近のみ多様性が高いことが確認された。

平成 17 年度の研究概要

長期モニタリング可能な二つの観測ステーションでの測定を継続し, 二年間にわたるガス濃度や温度, 微生物相の変化を観察することで, 各項目のトレンドを把握する。モニタリング結果の解釈を, 熱伝導度や浸透特性, 微生物構造などの室内実験と数値解析によって検討し, 海面処分場における安定化メカニズムと安定化促進工法についての提案を行っていく。

期間 平成 16 ~ 平成 17 年度 (2004 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

バイオアッセイによる循環資源・廃棄物の包括モニタリングに関する研究
Integrated bioassay monitoring of recycling resources and waste materials

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB405

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

担当者

○酒井伸一(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 井上雄三, 山田正人, 大迫政浩, 滝上英孝

キーワード

循環資源, 廃棄物, バイオアッセイ, 免疫測定法, Ah レセプター, ダイオキシン類

RECYCLING RESOURCES, WASTE, BIOASSAY, IMMUNOASSAY, AH RECEPTOR, DIOXINS

研究目的・目標

循環資源や廃棄物、土壌、排水、排ガスなどに含有される重金属類や PCB などの有害物質を、バイオアッセイ法により包括的に、かつ簡易に検出する測定監視手法を開発する。ダイオキシン類縁化合物把握にむけたバイオアッセイ手法の適用と未知物質の探索を行うことにより、循環廃棄過程における塩素化ダイオキシン類以外の制御対象物質群候補をスクリーニングする。

研究の性格 政策研究

全体計画

13 年度酵素免疫測定系アッセイ及び Ah レセプター結合細胞系アッセイの導入と前処理系を含めた試験システムの開発に着手する。14 年度前処理系を検討しつつ、焼却飛灰や廃 PCB に対してバイオアッセイ適用を図る。15~16 年度試料マトリックスに応じた前処理系を、簡易分析法を念頭において開発する。試料マトリックスの影響を把握しつつ、さまざまな循環資源・廃棄物試料に適用する。17 年度 Ah レセプター結合細胞系アッセイを用いたダイオキシン当量における未知成分を同定し、循環資源や廃棄物管理に適したバイオアッセイ手法を提示する。

平成 16 年度までの成果の概要

ヒトおよびラット組換え細胞を用いた Ah レセプター結合アッセイを焼却排ガス、焼却灰、廃 PCB 試料に適用した結果、規制値レベルをスクリーニングできるだけの検出感度、繰り返し精度が確保できることが分かった。種々の PCB 化学処理（紫外線光分解法、パラジウムカーボン触媒水素化脱塩素化法、金属ナトリウム法）による処理済油についても 1 pg-TEQ/g 程度以下の活性値が得られ、WHO-TEQ とバイオアッセイによる TEQ はよく対応していた。固形廃棄物の溶出試験液に対する生態毒性試験の適用法の検討を進め、溶出液にみられる高濃度塩類による毒性と有機物質による藻類の過増殖への対処法を示した。

平成 17 年度の研究概要

さまざまな汚染源に由来する廃棄物、環境試料中のダイオキシン類 (TEQ) を的確にモニタリングできる試料前処理とバイオアッセイの組み合わせについて、実試料適用を踏まえた提案を行う。各種リサイクル施設におけるダイオキシン類縁化合物の評価に Ah レセプター結合アッセイと TTR 結合アッセイを適用し、多角的にモニタリングを試みる。また、生態毒性という観点から、とくに最終処分場浸出水処理施設での対策を目的としたバイオアッセイバッテリーの運用マニュアルを完成させる。

期間 平成 13 ~平成 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

有機臭素化合物の発生と制御に関する研究

Organic brominated compounds - sources and control

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB406

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

担当者

○酒井伸一(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 橋本俊次, 高橋真, 滝上英孝, 大迫政浩, 田崎智宏, 川本克也, 倉持秀敏, 平井康宏

キーワード

臭素系難燃剤, 臭素系ダイオキシン類, 循環廃棄過程, 制御技術, 物質フロー解析

BROMINATED FLAME RETARDANTS, BROMINATED DIOXINS, RECYCLING AND WASTE PROCESSES, CONTROL TECHNOLOGIES, SUBSTANCE FLOW ANALYSIS

研究目的・目標

有機臭素化合物を緊急の検討対象とし、主たる発生源、環境移動経路をフィールド研究から確認し、制御手法を検討する。

研究の性格 政策研究

全体計画

13年度臭素化ダイオキシン類やBFRsの分析手法開発に着手するとともに、循環廃棄過程における有機臭素化合物の実態に関する基礎調査を行う。14-16年度有機臭素化合物のバイオアッセイ評価を行い、資源再生過程の挙動を調査する。臭素化ダイオキシン類やBFRsの化学分析結果とバイオアッセイに基づく統合検討を行う。17年度資源再生過程と焼却・埋立過程からのBFR排出係数を包括的に把握し、ライフサイクル的視点からみた有機臭素化合物の制御方策を提案する。

平成16年度までの成果の概要

ヘキサブロモシクロドデカン(HBCD)、テトラブロモビスフェノールA(TBBP-A)、ポリ臭素化ジフェニルエーテル(PBDEs)の分析方法、物理化学定数、リサイクル工程や埋立場からの検出などの成果が得られた。また自動車破碎残渣(ASR)にはPBDEsやTBBPAなどの臭素系難燃剤が数10～数100ppmのレベルで含まれており、同時に臭素化ダイオキシン類も検出された。一方、ASRの溶融処理実験の結果から、それらに含まれる臭素系難燃剤や臭素化ダイオキシン類の99.95%以上は分解されることが確認された。国内におけるPBDEサブスタンスフローを推定し、ライフサイクルの各段階からの排出係数・排出インベントリを推定した。従来の排出係数をあわせて推定した大気排出インベントリ総量は、0.12～25 ton/年となった。一方、大気中濃度や降下ばいじん濃度のモニタリングデータとの比較では、未把握の発生源の重要性が示唆された。

平成17年度の研究概要

HBCD等のGC-MSによる測定が困難な物質については、LC-MSによる分析法開発に着手する。さらに有機臭素化合物の光分解・生体内代謝挙動についてDBDEやPBDEのtechnical mixture、ハウスタスト試料を用いて検討し、TTRアッセイにより分解代謝物の毒性評価を行う。UNIFACモデルの修正を行い推算精度の向上を図るとともに、PBDDs/Fsの各種物性値と腐植物質および界面活性剤を含む系の相平衡を推算する。UNIFACモデルとFateモデルを利用して埋立地における覆土や共存埋立物への吸着量、浸出メカニズムおよび処理特性の解析を行う。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

循環資源・廃棄物中有機成分の包括的分析システムに関する研究

Research on development of a comprehensive analytical method for organic components in recycling materials and wastes

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB407

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

担当者

○鈴木茂(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 山本貴士

キーワード

循環資源, 廃棄物, リスク制御, 有機性化学物質, 液体クロマトグラフィ質量分析, 包括的分析
RECYCLING MATERIALS, WASTE, RISK CONTROL, ORGANIC CHEMICALS, LC/MS,
COMPREHENSIVE ANALYSIS

研究目的・目標

循環資源や廃棄物に含まれる物質の多くは不揮発性物質および不安定物質と考えられ、現在の分析法で把握できないものが多い。LC/MS 系統的分析システムを開発し、廃棄物埋立地浸出水中の不揮発性物質を分析する。浸出水の処理過程で生成する有害物質の同定と定量を試みる。

研究の性格 技術開発・評価, 政策研究

全体計画

LC/MS を廃棄物埋立地浸出水や廃プラスチックの水溶出成分に適用する前処理・分析系を開発する(13年度)。廃製品から水に溶出する不揮発性物質等の抽出と分画を行い、LC/MS で分析可能な物質群の概要を把握する(14年度)。浸出水中などの LC/MS 検出物質の同定、系統的な精製・分画法の開発、LC/MS 分析法の最適化を図る(15~16年度)。循環資源・廃棄物に適する LC/MS の高感度化を図り、これらの管理に適する系統的分析システムを示す(17年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

(1) 水、油、固形廃棄物中有機塩素化合物の迅速判定法を完成させた。(2) PRTR 対象物質等の優先的に調査すべき難揮発性有機成分のスクリーニング法を検討した。(3) LC/Q-TOF MS/MS による精密質量を用いた未知有機成分の元素組成解析法を研究し、分子量 400 以下の物質で実用性を確認した。(4) LC/MS で低感度な有機成分の新イオン化法を開発し、海外特許を出願した。(5) 廃棄物関連試料中有機成分のキャラクタリゼーション法を検討した。(6) LC/MS によるカルボニル化合物の一斉分析法、臭素化難燃剤のスクリーニング法、およびフェニレンジアミン類、アミトロール、メラミン、HBCD、TBBPA の定量分析法を開発した。

平成 17 年度の研究概要

(1) 優先的に調査すべき難揮発性有機成分の LC/MS スクリーニング法の改良、(2) LC/Q-TOF MS/MS による未知有機成分の分子量、元素組成、官能基、物質推定法の開発、(3) 暴露量把握等に必要難揮発性有機成分の LC/MS 定量分析法の開発を行い、難揮発性有機成分の LC/MS 包括分析法を開発する。揮発性、半揮発性有機成分の(4) 既存技術を中心に GC/MS スクリーニング法、未知物質の GC/MS 検索法を研究し、揮発性、半揮発性有機成分の GC/MS 包括的分析法を整備する。前年度までの成果と合わせ、循環資源・廃棄物中有機成分の包括的分析システムを開発する。

期間 平成 13 ~ 平成 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

循環資源・廃棄物中ダイオキシン類・PCB等の分解技術の開発に関する研究

Development of new technologies for destruction of dioxins and PCBs in recycling materials and wastes

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB408

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

担当者

○野馬幸生(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 橋本俊次, 山本貴士, 川本克也, 酒井伸一

キーワード

循環資源, 廃棄物, リスク制御, 残留性化学物質, ダイオキシン類, PCB, 分解技術

RECYCLING MATERIALS, WASTE, RISK CONTROL, PERSISTENT CHEMICALS, DIOXINS, PCBs, DESTRUCTION TECHNOLOGIES

研究目的・目標

廃棄物および関連試料中に含まれる有機塩素系化合物(PCB、ダイオキシン類など)を高効率で無害化する技術を開発する。固体試料については、高温高圧の熱水で有機塩素系化合物を抽出・分解する技術の開発を行う。その他の試料については、OHラジカルによる分解技術、還元的脱塩素化技術、微生物による分解技術の開発を行う。

研究の性格 技術開発・評価, 政策研究

全体計画

加圧下の熱水抽出分解やOHラジカル分解、還元的脱塩素化、微生物分解の基礎実験を進めるとともに、廃PCB化学処理の分解機構解明に向けた研究に取り組む(13～14年度)。上記の分解技術を実用化するための改良を行いつつ、複数の廃PCB処理に対する分解機構をモデル化する(15～16年度)。有機塩素化合物含有廃棄物の効率的かつ環境に優しい分解方法を提示し、その分解機構解明について一定の知見を得る(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

(1) 異性体を用いた加圧熱水反応でのPCBの分解は高塩素化体ほど速く、また塩素置換位ではパラ、メタ、オルトの順であった。(2) 金属ナトリウム法によるPCB分解では総塩素数が多いほど分解が速いが、塩素置換位による選択性はあまり大きくなかった。(3) 底質中有機スズの光分解では懸濁状態よりも溶媒抽出した方が効率的であった。(4) 開発した簡易サンプリング・迅速クリアアップ法を用いたPCB解体洗浄処理施設での長期モニタリングにより簡易迅速法が有効であることを確認した。(5) カチオン交換膜を用いたカーボンクロス電極密着式の自作反応器により有機塩素化合物の脱塩素が進行することを確認した。(6) 金属触媒を用いた高圧接触還元法によるテトラクロロベンゼンの脱塩素化はパラジウム担持アスベスト触媒では100%の収率であった。

平成17年度の研究概要

(1) 他のPOPs化合物への発展として、デカブロモジフェニルエーテルを用いた加圧熱水分解実験、また、各PCN異性体を用いたパラジウム・カーボン触媒分解実験を行い、分解挙動と毒性リスクの変化を調べる。(2) PCBの分解メカニズム研究については、触媒分解法、光分解法、金属ナトリウム法についての分解機構の違いについて解析するとともに、金属ナトリウム分解における分解生成物である重合物中での有機塩素化合物の存在有無確認法の研究を進める。(3) PCBの簡易モニタリング法の開発については、PCB処理施設における処理済油中のPCB濃度を迅速にかつ簡易に測定する方法を開発する。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

廃棄物及び循環資源処理過程における有機ハロゲンの簡易測定法の開発と毒性評価

Assessment of toxicity and development of simple measurement techniques for organohalogens in waste and recycling processes

区分名 経常

研究課題コード 0105AE243

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○山本貴士(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 中島大介, 後藤純雄

キーワード

有機ハロゲン, 簡易測定, 処理水, 浸出水, 生物評価試験, 変異原性, 廃棄物処理施設

ORGANOHALOGENS, SIMPLE MEASUREMENT, TREATED WATER, SEEPED WATER, BIO-ASSAY, MUTAGENICITY, WASTE TREATMENT FACILITIES

研究目的・目標

廃棄物及び循環資源の処理過程における有害化学物質、特に有機ハロゲンの管理及び制御は、資源循環型社会を形成するための重要な要素の一つである。本研究は、選択的あるいは包括的に有機ハロゲンを迅速且つ簡易に測定する手法を開発し、同時に生物評価試験を組み合わせることによって、リスク管理のための基礎情報の拡充に資するものである。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備, 応用科学研究

全体計画

試料の採取、抽出、精製方法について、既存手法の改良や組み合わせ手法の最適化を図る(13年度)。既知の有害性の高い有機ハロゲンについて、GC/MSなどの選択的及び包括的測定手法を検討するとともに実試料への適用を図る。また、未知のものを含めた有機ハロゲンについて、迅速且つ簡易な測定手法について検討する。具体的にはTOXなどによる測定手法を応用し、省力化、コスト削減、自動化について検討する(14～15年度)。前年度までに開発した手法を廃棄物処理施設などの現場において運用し、運用結果をフィードバックして手法の最適化を図るとともに、有機ハロゲンについてのデータの蓄積を行う。同時に、変異原性試験、細胞毒性試験などの生物評価試験を実施し、廃棄物及び循環資源処理過程における有機ハロゲンのリスクについて考察する(16～17年度)。

平成16年度までの成果の概要

ベンゾフェノン系紫外線吸収剤の塩素処理物の変異原性に及ぼす、塩素処理時のpHの影響について検討した結果、一般に酸性側で変異原性が高くなることを認めた。ジヒドロキシベンゾフェノン及びジヒドロキシメトキシベンゾフェノン塩素処理物をTLCとHPLCで分画し、変異原性の強い画分を分取した。前者の分画物中にクロロ-1-ベンゾイル-1-プロペン類が存在することを確認した。また、都市河川水試料の一部に有機ハロゲンを確認した。

平成17年度の研究概要

実際の処分場浸出水について塩素処理を行い、化学分析としては有機ハロゲン総量をTOX測定で把握し、また個別の物質をGC/MS等で定量する。毒性試験としては変異原性に関するumu試験を行う。実プラスチック試料の水等による溶出物の塩素処理を行い、毒性試験と化学分析を行う。以上の結果を合わせ、有機ハロゲンに関するリスクの考察を行う。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考 旧課題コード: 0105AB243

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

資源循環・廃棄物処理過程における金属類の排出係数と化学形態に関する研究

Study on metals emission to the atmosphere in materials recycling processes and their chemical characterization

区分名 経常

研究課題コード 0305AE487

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

担当者

○貴田晶子(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 酒井伸一

キーワード

金属類, 排出係数, 廃棄物処理, 由来, 化学形態

HEAVY METALS, EMISSION FACTOR, WASTE MANAGEMENT, CHEMICAL CHARACTERIZATION

研究目的・目標

環境大気中の有害な金属類について一定の調査はなされているものの、様々な排出源からの排出実態は明らかになってはいない。資源循環・廃棄物処理過程は一つの排出源であり、有害物質管理の一貫として排出量予測・管理は重要と考えられる。しかし対象の廃棄物と施設のシステムによって変動が大きく、排出量推定には実態調査による排出係数の推定と室内実験等による変動要因を明確にすることが必要となる。本研究では、PRTR 対象物質、国際的な規制物質等有害性を有する、または疑われる物質を中心とした金属類の排出係数を求めること、また排出係数に及ぼす要因として廃棄物中の物理組成と各組成に含まれる化学形態とを明らかにすることを目的とする。

研究の性格 行政支援調査・研究, 応用科学研究

全体計画

資源循環・廃棄物処理からの金属類の大気系への排出に関して、実稼働施設を中心とした研究を行う(15年度~16年度)。種々の廃棄物(一般廃棄物・産業廃棄物)を用い、異なる条件(共存物質、制御・非制御、排ガス処理設備の種類等)によるラボスケールの燃焼実験により、排出係数に及ぼす要因についての研究を行う(15年度~17年度)。廃棄物中の物理組成と各組成中の金属類の存在量と化学形態に関する研究を行う(16年度~17年度)

平成16年度までの成果の概要

実稼働している一般廃棄物焼却施設からの大気系への重金属類排出について、異なる排ガス処理設備をもつ施設を調査し、大気への排出量、排出係数を比較した。またラボスケールの燃焼装置を用いて、重金属類/塩素を添加したごみ燃料(RDF)の熱処理実験を行い、有害金属元素18項目の燃焼挙動、排ガス処理による除去効率、排出挙動、マスバランスを明らかにした。

平成17年度の研究概要

廃自動車シュレッダーダストの燃焼実験を行い、有害金属元素18項目の燃焼挙動、排ガス処理による除去効率、大気排出挙動、マスバランスを明らかにする。

期間 平成15~平成17年度(2003~2005年度)

備考

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

資源循環・廃棄物処理過程における PCN の挙動および分析法の開発に関する研究

Studies on the destruction behaviour and analytical method of PCN in material cycles and waste management

区分名 経常

研究課題コード 0305AE544

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○野馬幸生(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 山本貴士, 酒井伸一

キーワード

循環資源, 廃棄物, リスク制御, 残留性化学物質, PCN, 分解技術, 分析法

RECYCLING MATERIALS, WASTE, RISK CONTROL, PERSISTENT CHEMICALS, PCNS, DESTRUCTION TECHNOLOGIES, ANALYTICAL METHOD

研究目的・目標

PCN は環境中の様々な媒体から頻繁に検出されているにも拘わらず、製品使用や廃棄物処理の実態、環境排出の現状などはほとんど分かっていない。資源循環・廃棄物処理過程からの PCN の環境への排出量を削減するため、熱処理過程における分解と生成挙動を把握するとともに、化学分解を利用した分解メカニズムについて基礎的研究を行う。特に PCN 含有廃棄物の熱処理過程における、PCN のインプット、施設内での物質挙動、非意図的 PCN 生成量、排出量を分解挙動試験から確認し、PCN の挙動を定量的に把握する。化学的処理法として光分解や触媒分解による分解実験を行い、分解挙動とメカニズムについての基礎的研究を行う。また、こうした分解試験の PCN の全異性体分析法の開発を行う。

研究の性格 行政支援調査・研究

全体計画

PCN 含有廃棄物の熱的分解実験を行い、PCN 分解と排ガス処理工程での PCN 除去を明確にし、物質収支と分解挙動を把握する(15～16年度)。光分解および触媒分解等による物理化学的分解を行い、分解挙動とメカニズムを解明する(平成16～17年度)。PCN の全異性体分析のための前処理法と測定法を開発する(15～17年度)。

平成16年度までの成果の概要

廃ゴム試料の熱的分解過程における PCN の挙動をみるため、熱処理プラントで熱分解実験を行った。また、自動車再生残渣の資源回収処理施設での調査を行い、各過程における PCN の挙動を定量的に把握した。製剤由来及び燃焼由来等起源推定に必要な異性体別分析法を検討した結果、全75異性体のうち57異性体については分離定量が可能となった。一般廃棄物、合成ゴム試料、自動車再生残渣、焼却残渣、排ガス試料中の PCN は濃度も異性体組成パターンも異なっていた。これらから、廃ゴム試料の熱分解施設内及び自動車再生残渣の資源回収処理施設での物質挙動、排出量を確認し、PCN の挙動を定量的に把握できた。

平成17年度の研究概要

非意図的生成 PCN や各種製剤由来の PCN 異性体を識別するため、前処理法の検討を行うとともに、最先端技術である GC/GC/MS 装置により完全異性体分析法を開発する。開発した分析法により各種廃棄物試料の給源推定と過去使用された PCN の履歴調査を行う。また製剤 PCN 及び各 PCN 異性体を用いた光分解実験及び Pd/C 触媒分解実験を行って2法を比較し、各分解過程における挙動とメカニズムを解明する。

期間 平成15～平成17年度(2003～2005年度)

備考

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

廃棄物焼却残渣中の有害金属と腐植物質の相互作用に関する研究

Studies on interaction between toxic metals and humic substances contained in waste incineration residues

区分名 経常

研究課題コード 0305AE547

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○大迫政浩(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター)

キーワード

焼却残渣, 有害金属, 有機物, 腐植化, 錯生成定数, 溶出能

INCINERATION RESIDUE, TOXIC METAL, ORGANIC MATTER, HUMIFICATION, COMPLEXATION CONSTANT, LEACHABILITY

研究目的・目標

日本の一般廃棄物の焼却率は約8割であり、年間600万トンもの焼却残渣が発生している。大量の焼却残渣の有効利用あるいは埋立処分過程における有害金属の制御は重要な課題であるが、残渣中に存在する、あるいは外部から供給される有機物の有害金属挙動に対する影響は未解明である。特に、有機物の腐植化に伴い生成される腐植物質との相互作用に関する研究は極めて遅れている。そこで本研究では、焼却残渣中の有害金属と腐植物質との間の長期的な相互作用モデルを確立するために、腐植物質の各種特性化指標と腐植化に伴うその変化を把握し、固体マトリックスへの吸着特性及び有害金属との錯生成能等との間の定量的な関係を明らかにする。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

焼却残渣や埋立地浸出水中の有機物から抽出した腐植物質の各種物理化学的特性化及び重金属との錯生成定数を測定する(H15)。履歴の異なる腐植物質及び腐植化の促進試験により得られた腐植物質の特性化ならびに錯生成定数等の測定を行なう(H16)。シリアルバッチ溶出試験やカラム試験により、腐植物質共存下の固体マトリックスへの吸着及び溶出挙動のモデル化について検討する(H16)。腐植物質共存下での焼却残渣中有害金属の環境影響あるいは安定化可能性について数値モデルでの検討を行い、長期的な制御方策について提案する。

平成16年度までの成果の概要

焼却残渣に含まれる腐植物質について、分光学的手法による腐植度の評価、酸解離定数及びCuとPbの錯生成定数、ダイオキシン類の分配係数を測定し、腐植物質とこれらの有害物質との相互作用に関するパラメータを取得した。また、腐植物質共存下でのPbの溶解度をシミュレートすることを可能にした。さらに、腐植物質の固体マトリックスへの分配のpH依存性を明らかにした。これらの腐植物質との相互作用パラメータを、有害物質の長期的挙動の予測に反映する考え方について整理した。

平成17年度の研究概要

200℃程度の高圧蒸気下での焼却残渣の腐植化の促進試験を行い、腐植化の進行に伴う錯生成定数等の変化を把握するとともに、反応速度論的考察を行う。それらの知見を踏まえて、促進土壌化技術としての可能性の検討を行う。

期間 平成15～平成17年度(2003～2005年度)

備考

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

残留性有機汚染物質の甲状腺ホルモン攪乱活性を検出する新規なバイオアッセイの開発に関する研究

Study on the development of novel bioassay for the detection of thyroid hormone disrupting effect by persistent organic pollutants

区分名 経常

研究課題コード 0305AE549

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

担当者

○滝上英孝(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 酒井伸一

キーワード

残留性有機汚染物質, 甲状腺ホルモン, TTR, 代謝活性化

PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS, THYROID HORMONE, TTR, METABOLIC ACTIVATION

研究目的・目標

臭素系難燃剤や PCB 等の残留性有機汚染物質 (POPs) の生体影響としては、ダイオキシン受容体を介した作用とともに、甲状腺機能への影響が指摘されている。これらの化合物の多くは、脊椎動物の体内で代謝を受けた後、血漿中に存在する甲状腺ホルモン輸送タンパクのひとつである TTR(transthyretin) と結合し、甲状腺ホルモンの輸送、作用発現に影響を及ぼす可能性が考えられる。本研究では、ダイオキシン受容体結合アッセイとは別の毒性学的視点を与える *in vitro* の TTR 結合アッセイの開発を行い、脊椎動物体内での代謝を模した試験系(肝ミクロソームにおける代謝活性化試験)の手法確立も目指す。そうして、循環資源・廃棄物における残留性有機汚染物質の挙動解明、総括毒性評価に展開するために実試料を用いた検討を行う。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

高感度分析を実現するために TTR 結合アッセイ試験法のバリデーションを行い、標準物質を用いて結合活性のデータを網羅的に取得する。また、代謝活性化試験の最適化を検討する。(15 年度～16 年度)

循環資源・廃棄物試料に TTR 結合アッセイを適用し、適切な試料前処理法についての検討を行う。(15 年度～17 年度)

循環資源・廃棄物試料中の活性物質の詳細検索を化学分画を用いて行い、活性物質群の同定作業を実施する。(16 年度～17 年度)

平成 16 年度までの成果の概要

ヒドロキシ PCB 標準品に TTR 結合アッセイを適用した結果、甲状腺ホルモンより結合性の高いものが見受けられた。得られた活性と化学構造との関連性を調べるとパラ位に水酸基が結合し、水酸基に塩素基が隣接する構造を有するものの結合親和性が高い傾向が観察された。また、ラット肝ミクロソーム (S9) を用いた化合物の代謝活性化手法を検討し、臭素化ジフェニルエーテルでは代謝活性化を受けて TTR への結合親和性を獲得する異性体が存在することを確認した。

平成 17 年度の研究概要

ハウスダスト、循環資源・廃棄物試料等を対象として TTR 結合アッセイを適用する。その際、適切な試料前処理方法を検討する。また、代謝活性化により高活性を示す原因物質(水酸化代謝物)を検索するアプローチを有機臭素化合物の標準品や実試料を用いて行う。代謝物の化学同定は試料誘導体化後、GC/MS-EL/ECNI を用いて行う。

期間 平成 15～平成 17 年度 (2003～2005 年度)

備考 外国共同研究機関：オランダアムステルダム自由大学

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

残留性化学物質の物質循環モデルの構築とリサイクル・廃棄物政策評価への応用

Material Cycles Modelling of Persistent Toxic Chemicals and its Policy Research Applications for Recycling and Waste Management

区分名 環境 - 廃棄物処理

研究課題コード 0305BE595

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○平井康宏 (循環型社会形成推進・廃棄物研究センター)

キーワード

廃棄物, 残留性化学物質, 物質循環モデル, 政策研究, リサイクル制度

WASTE, PERSISTENT TOXIC CHEMICALS, MATERIAL CYCLES MODELLING, POLICY RESEARCH, RECYCLING SYSTEM

研究目的・目標

各種リサイクル法の施行後5年目での見直しが近づく中で、次の一手として最終処分量削減のみならず重金属類や臭素系難燃剤などの残留性化学物質の制御を視野に入れた政策展開が望まれる。化学物質の影響としてはヒトへの曝露のみならず、生態系への影響も重視されつつある。本研究は、社会および自然システム循環における残留性化学物質の挙動を記述するモデル群を開発し、家電リサイクル法や自動車リサイクル法などの政策評価に応用することを目的とする。モデル開発はフィールド調査と連携し、1) 自動車シュレッターダスト (ASR) や廃家電、廃木材リサイクル施設でのプロセス物質収支の調査、2) 中古輸出された家電製品の終着場であるアジア途上国ダンピングサイト周辺環境の調査と野生高等動物を対象とした残留性化学物質汚染の調査、も目的とする。また、長期的には経済モデルとの統合を視野に入れ、デポジット制などの環境経済学的評価にも取り組む。

研究の性格 政策研究

全体計画

15年度 社会システム循環を中心としたモデル開発をすすめる。また、破碎処理プロセスのフィールド調査を行う。生態系や野生生物の汚染実態を解明する。16年度 社会システム循環モデルと自然システム循環モデルとの接続部分 (環境侵入経路) のモデルを開発する。ASR や家電の再資源化による物質フロー変化を予測する。17年度 自然循環と社会循環を組み合わせたモデルを開発し、同モデルを用いて政策的方向付けに資する論考を行う。

平成16年度までの成果の概要

PBDEs に対して、暫定の大気排出インベントリを整備し、実測濃度との比較検証を行った。鉛の物質フロー記述モデルと経済モデルの接合をはかり、鉛蓄電池の経済分析モデルを作成した。

平成17年度の研究概要

これまでのフィールド調査を踏まえ、自動車や家電での重金属類・臭素系難燃材の使用削減による物質フロー変化シナリオによるモデル分析を実施する。また鉛バッテリー等へのデポジット制導入による重金属類混入回避効果の評価に取り組む。

期間 平成15～平成17年度 (2003～2005年度)

備考 H17年度より「残留性化学物質のライフサイクルモデルに関する研究」の分担研究者として実施。代表研究者：酒井伸一 (京都大学)、共同研究機関：京都大学、愛媛大学、神戸大学

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

臭素化ダイオキシン等削減対策調査

Reduction measures for emission of PBDD/DFs and related compounds

区分名 環境 - 委託請負

研究課題コード 0305BY594

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○滝上英孝(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 平井康宏, 酒井伸一

キーワード

焼却施設, 臭素化ダイオキシン, 臭素化難燃剤, 臭素化ジフェニルエーテル, 排出係数

INCINERATION PLANT, PBDD/DFS, PBDES, BROMINATED FLAME RETARDANTS, EMISSION FACTOR

研究目的・目標

「ダイオキシン類対策特別措置法」の附則においては、臭素系ダイオキシン類(PBDD/DFs)に関する調査研究を推進し、その結果に基づき、必要な措置を講ずるとされている。本研究は、PBDD/DFsと関連化合物である臭素化難燃剤(BFRs)について、1) それらの発生、排出に関して既報文献により調査し、最新動向をまとめ、2) 物質利用、循環、廃棄に関して各環境媒体への進入インベントリ(発生源インベントリ)に資する排出係数推定のための調査研究を実施し、3) 燃焼過程について処理高度化対策の済んだ実機に対する調査を実施し、対策前のデータとの比較により低減技術の妥当性、今後の技術開発必要性について検討を加えるものである。これらにより、PBDD/DFs、BFRsに対する適正な対策方案を総合的に検討する。

研究の性格 政策研究, 行政支援調査・研究

全体計画

15年度 有機臭素系化合物に関する研究の最新動向を調査する。排出係数推定のため、廃製品試料を採取する。ダイオキシン対策実施状況をアンケート調査により把握し、選定した2施設で実機調査を行う。

16年度 難燃製品からの排出係数測定のための実験を行う。焼却施設での実機調査を追加実施する。また、リサイクル・非焼却系廃棄物処理プロセスでの調査施設選定を行う。

17年度 推定した排出係数や用途別出荷量を用いて、有機臭素系化合物の発生源インベントリを推定する。また、リサイクル・非焼却系廃棄物処理プロセスでの実機調査を行う。実機調査の結果を踏まえ、廃棄物処理過程での削減対策を検討する。

平成16年度までの成果の概要

1) 有機臭素系化合物に関する研究の最新動向について文献レビューを実施した。2) 難燃繊維からの臭素系難燃剤の揮発量推定のためのチャンバー試験を実施した。3) ごみ破砕・圧縮施設および家電リサイクル施設において、投入物(廃棄物)・排出物(排ガス、灰)を採取・分析し、臭素系化合物の流入・排出状況を明らかにした。

平成17年度の研究概要

今年度の研究概要については、

1) 排出係数推定のためのチャンバー試験結果、家電リサイクル施設やごみ破砕・圧縮施設におけるフィールド調査結果を踏まえ、BFRsの排出経路・形態等を把握し、排出係数の算出を試みる。

2) 実際に施設において用いられている低減技術の有効性を検証し、今後技術開発が必要な点の抽出を行う。

期間 平成15～平成17年度(2003～2005年度)

備考 環境省廃棄物・リサイクル対策部からの受託調査研究として実施。

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

不法投棄・不適正処理の効果的監視及び発生防止対策に関する研究

Studies on effective monitoring and preventive measures against illegal dumping and disposal

区分名 経常

研究課題コード 0405AE388

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○大迫政浩(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 田崎智宏, 川畑隆常, 阿部直也

キーワード

不法投棄, 監視システム設計, 廃棄物物流モデル, 施設整備計画, コスト最適化

ILLEGAL DUMPING, MONITORING SYSTEM, WASTE LOGISTICS MODEL, FACILITIES PLANNING, COST OPTIMAZATION

研究目的・目標

不法投棄・不適正処理の効果的な監視方策として、前年度までに開発された不法投棄等衛星監視システムを活用した監視運用モデルを確立する。また、処理施設不足によって必然的に不法投棄が発生する事象に着目し、物流的アプローチから不法投棄等の発生メカニズムを解明し、不法投棄発生防止の視点から施設整備計画の考え方を提案する。

研究の性格 政策研究, 技術開発・評価

全体計画

前年度までに開発された不法投棄等衛星監視システムの発展的な利用に向け、環境汚染の回避による経済的效果などを評価し、監視運用モデルを設計する。また、処理施設不足によって必然的に不法投棄が発生する事象に着目し、不法投棄等の発生メカニズムを不法投棄の事例を用いて物流的視点での要因分析を行う。その上で、廃棄物の発生量に対する処理能力不足などの地理的・物流的要因を設定し、投棄されやすい場所や投棄物の排出源の分布を廃棄物物流モデルにより予測する(16年度)。予測結果の投棄実態との比較検証を行いながら、モデルの改善を行うとともに、その政策活用として、処理施設整備計画の視点での解析を行い、不法投棄発生防止の視点から施設整備計画の考え方を提案する。また、早期発見の費用効果や監視強化による投棄業者の費用分析を行う(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

これまでに開発された不法投棄要監視地域のゾーニング手法の精度向上のため、これまでに考慮していた廃棄物発生量に加えて、処理施設の配置・処理能力不足等の物流的要因を精緻に組み入れた廃棄物物流モデルを構築し、新たな予測結果を得た。また、不法投棄ゾーニング結果を実際の不法投棄監視計画に活用するため、不法投棄による環境汚染コスト、原状回復コスト、監視コストの総費用を最適化する監視計画手法を考案し、複数の事例に適用した。

平成17年度の研究概要

効果的な不法投棄監視方策に向けて、不法投棄による外部不経済費用を考慮した場合の自治体による不法投棄現場の早期発見の費用効果の解析、ならびに監視強化による投棄業者の不法投棄回避行動を費用面から分析する。

要監視地域ゾーニングについては、前年度予測結果の投棄実態との比較検証を行うとともに、処理施設の整備シナリオを設定して解析を行い、不法投棄発生防止の視点から施設整備のあり方を考察する。

期間 平成16～平成17年度(2004～2005年度)

備考 旧研究課題コード: 0105BY239

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

再生建材の循環利用過程における長期的な環境影響評価のための促進試験系の開発及び標準化に関する研究

Development of acceleration test methods for wastes-derived materials to evaluate long-term environmental impact in the materials cycling and their standardization

区分名 環境 - 公害一括

研究課題コード 0406BC339

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

担当者

○貴田晶子(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 大迫政浩, 田崎智宏, 酒井伸一

キーワード

廃棄物溶融スラグ, 焼却残渣, 環境安全性評価, 長期環境影響, 促進試験

WASTE-DERIVED SLAG, INCINERATION ASH, ENVIRONMENTAL SAFETY EVALUATION, LONG-TERM ENVIRONMENTAL IMPACT, ACCELERATION TEST

研究目的・目標

再生建材を循環利用する際に懸念される土壌・地下水系への環境進入や人体への直接摂取などのリスク事象について、想定される様々な環境条件下での長期的な品質劣化やそれに伴う有害物質の挙動をモデル化し、実験的検証を行う。有害物質の長期挙動に影響を与える因子について、その影響を短期間に変動させて長期的な影響を予測し得る促進試験系を開発し、実際に適用してデータ集積を図り試験系の有効性を確認するとともに、最終的には国内外の標準規格化戦略との整合を図り、試験系の標準化への提案を行う。

研究の性格 行政支援調査・研究

全体計画

再生建材が路盤材、アスファルト合材、コンクリート骨材等に利用される場を想定し、長期的な品質劣化及び有害物質挙動について実験的検討とモデル化を行う。(16～17年度)

モデル化の検討をふまえ、有効利用場の環境条件に応じた長期的な影響を短期で発現させ得る促進試験系を開発する。(16～17年度)

開発した促進試験系を実際の再生建材試料および長期間利用後の試料などに適用してデータを集積する。また長期的影響の再現可能性、試験操作上の問題点の抽出・改善や精度確認などの検討を行い、今後の標準規格化を念頭において知見を集積する。(16～18年度)

平成16年度までの成果の概要

路盤材利用される溶融スラグに対し、凍結繰り返し・乾湿繰り返し・中性化促進試験を適用し、環境曝露促進後の試料について拡散溶出試験により水系への影響を評価した。表面の中性化に伴い主成分及び微量元素の溶出量変化を生じる場合があるが総じて影響は小さい。コンクリート骨材の利用では、成型体の促進曝露、骨材のアルカリ曝露の影響、またアスファルト骨材利用における粉塵飛散の促進試験を行った。セメントによる軟弱地盤処理における長期曝露として乾湿繰り返し後の溶出挙動を調べ、土質の違いが六価クロムの溶出挙動に影響を与えることが明らかになった。

平成17年度の研究概要

再生材の利用過程で最も物性変化・化学変化を生じさせる環境曝露条件を明確にする。また促進試験の短期化、成型体の環境影響量及びリスク評価手法を検討し、骨材とセメントに由来する個別の環境影響量を明確にする。廃コンクリートからの骨材利用におけるアルカリ曝露後の環境安全性評価手法を検討する。軟弱地盤のセメント処理における環境影響について促進試験系の改善も含め更に検討する。また廃棄物利用が製品へ及びばす影響について、マスバランス調査を行う。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考 共同研究機関：京都大学、秋田工業高等専門学校

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

循環資源・廃棄物中の有機臭素化合物およびその代謝物管理のためのバイオアッセイ／モニタリング手法の開発

Development of bioassay/chemical monitoring methods for brominated flame retardants and their metabolites in recycle materials and wastes

区分名 環境 - 廃棄物処理

研究課題コード 0406BE493

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○滝上英孝(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 酒井伸一

キーワード

循環資源, 廃棄物, 臭素系難燃剤, 代謝物, バイオアッセイ, 化学分析, トキシコゲノミクス
RECYCLING MATERIALS, WASTE, BROMINATED FLAME RETARDANTS, METABOLITE,
BIOASSAY, CHEMICAL ANALYSIS, TOXICOGENOMICS

研究目的・目標

臭素化合物の生体代謝物が多様な毒性ポテンシャルを有する可能性があり、親化合物、代謝物の毒性を検出できる包括的なバイオアッセイ／化学分析統合モニタリングツールの開発に取り組んで実態調査に適用するほか、ヒトの有機臭素化合物への曝露状況を把握し、有機臭素化合物の化学毒性リスク評価／制御に資する知見獲得をねらいとする。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

有機臭素化合物について、その生体内活性代謝物の検出も視野に入れた *in vitro* バイオアッセイ法の開発と分析方法の確立を図る。実機規模施設のケーススタディーを行い、有機臭素化合物の混入がリサイクル物、処理排出物の化学／毒性性状に及ぼす影響についてアッセイ／分析統合評価を踏まえて考察し、制御方策を提案する。ヒトへの有機臭素化合物の曝露状況を把握し、トキシコゲノミクス手法によるヒト組織（臍帯）での遺伝子発現解析を組み合わせ、毒性について考察を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

Ah 受容体結合アッセイ、甲状腺ホルモン運搬タンパク（TTR）結合アッセイを用いて有機臭素化合物及びその代謝物の標準物質の毒性に関するデータ取得を行った。また、臭素化ジフェニルエーテルの水酸化物の構造を推測し、標準物質の有機合成を実施し、前処理、分析条件についての基礎検討を行った。排出実態調査として、ごみ破碎、圧縮過程を模したプラント実験を行い、有機臭素化合物の排ガス処理系での挙動をバイオアッセイ／化学分析により調査し、処理プロセスでの制御性について考察した。ヒト臍帯組織、母体血試料における臭素系難燃剤の分析を実施し、異性体レベルでの蓄積状況を確認した。臭素化ダイオキシン類を曝露したヒト臍帯細胞における遺伝子発現の濃度依存性について評価し、塩素化ダイオキシン類との発現パターンの比較を行った。

平成 17 年度の研究概要

有機臭素化合物標準品やハウスダスト、廃棄物試料を対象としてバイオアッセイにおいて活性を示す未知代謝物の化学同定アプローチを行う。有機臭素化合物の排出実態調査（焼却施設、リサイクル施設）と物質収支解析、バイオアッセイ／化学分析の適用を継続し、有機臭素化合物の制御に資する知見を得る。生体試料における有機臭素化合物、代謝物の分析とトキシコゲノミクス手法の適用を継続し、曝露、毒性情報の充実を図る。

期間 平成 16～平成 18 年度（2004～2006 年度）

備考 共同研究機関：千葉大学、愛媛大学

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

埋立廃棄物の陸生動物を用いた生態毒性評価手法の確立

Establishment of methods for evaluation of ecotoxicity of landfill wastes using terrestrial invertebrates

区分名 経常

研究課題コード 0507AE781

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

担当者

○山田正人(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 阿部誠, 井上雄三

キーワード

生態毒性, 陸生動物, 昆虫, 廃棄物, 毒性試験

ECOTOXICITY, TERRESTRIAL INVERTEBRATE, INSECT, SOLID WASTE, BIOASSAY

研究目的・目標

最終処分場が安全であるためには、処分場という受け皿の保全技術を向上させるだけでなく、埋立廃棄物の質、すなわち有害性を埋立て前後の変化を考慮して制御・管理する必要がある。さらに廃棄物の有害性も人への影響だけではなく、周辺環境への複合的影響を考慮することが不可欠である。最終処分場の周辺環境影響については、水生生物への影響の観点から研究が進められているが、陸上生態系については影響の評価手法すら確立していない。本研究は、これまでの生態毒性試験では評価が困難であった、固体および気体試料に対応した生態毒性評価手法を開発し、廃棄物管理のための新たな生態毒性評価指標の確立を目的とする。

研究の性格 技術開発・評価, 基礎科学研究

全体計画

廃棄物試料を昆虫等の各種陸生動物に処理し、供試動物の忌避行動、摂食および配偶・産卵行動阻害、脱皮阻害、成育遅延および生存率を調査し、有害性の評価法を開発する。埋立地での廃棄物の分解過程を模擬し、得られた分解生成物について生態毒性試験を行い、埋立後の廃棄物の有害性を判定するための評価手法を確立する。廃棄物およびその分解生成物の生態毒性評価に基づき、埋立前に管理すべき有害物質と対応する生態毒性評価基準を提示する。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

有機性固形廃棄物について、昆虫等の陸生動物を供試して試験調査を行う。供試動物の感受性を基準として、試験に適した動物種を検討し、有機性廃棄物の生態毒性評価手法を提示する。短期嫌気分解試験方法について、諸条件の設定を行う。さらに分解生成物の生態毒性の予備試験を実施し、感受性を基準として、供試動物種の絞込みを行う。

期間 平成 17 ～平成 19 年度 (2005 ～ 2007 年度)

備考

重点研究分野名

2.(4) 汚染環境の浄化技術に関する研究

課題名

水質改善効果の評価手法に関する研究

Studies on the estimation method of effect of water quality improvement

区分名 経常

研究課題コード 9906AE323

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○稲森悠平(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター),水落元之,松重一夫,徐開欽

キーワード

水域評価, 生物・物理・化学的処理, マイクロコズム, 適正水質, バイオ・エコエンジニアリング
ESTIMATION OF WATER ENVIRONMENT, BIOLOGICAL-PHYSICAL AND CHEMICAL
TREATMENT, MICROCOSM, PROPER WATER QUALITY, BIO-ECO ENGINEERING

研究目的・目標

本研究では、湖沼等における水域の適正水質に関して、生態系の観点から解析するため5系ではなく、生態系における物理的・化学的・生物的要因とそれらの相互作用による物質循環・エネルギーフローの変遷を解析可能なマイクロコズムによる生態系影響評価手法を確立する。これにより、各種農薬等の化学物質の水域における有毒性・残存性等をマイクロコズムにおける構成種の個体群動態を解析し、生態系の観点から自然水域における影響評価を行う。

研究の性格 技術開発・評価, 行政支援調査・研究

全体計画

生活系排水対策システム処理水を水圏生態系の基本骨格を有するマイクロコズムに添加し、構成生物の個体群動態を追跡することで、処理水が生態系に及ぼす影響を評価するとともに、ホールタイプマイクロコズムを用いた水田流出水の自然水域における農薬散布の生態系影響評価を行い(11年度～12年度)、各種農薬の生態系への影響評価として、除草剤・殺虫剤の生態系への影響濃度の評価解析を行い(13年度～14年度)、さらにOECD試験法における単一生物種試験における結果との比較解析を行うことにより、生態系への影響評価手法である本手法の影響評価特性の把握を行う(15年度以降)。

平成16年度までの成果の概要

生態系に及ぼす複合的・相乗的な影響評価の高度化のために、物質循環・エネルギーフローの評価・解析として、マイクロコズムについてのモデルシミュレーションを行い、原生動物の捕食作用の影響や藻類と細菌類の間の競争関係についての解析を実施し、水圏生態系に対する農薬などの安全性評価のための有用な知見とすることができた。また、有毒藻類であるミクロキスティスや糸状有害藻類と微小動物に加え、魚類を導入した連続培養型マイクロコズムシステムの構築を図り、富栄養化湖沼の浄化効果や生態系影響評価に関する基礎的知見を得ることができた。

平成17年度の研究概要

バイオ・エコエンジニアリングの各処理システムの窒素、リン対策効果を生態系レベルで評価するための有害藻類マイクロコズムを用いた個体群動態の実験的解析に加え、数理モデル解析についてもを行い、魚類の導入による食物網の人為的操作等のエコエンジニアリングによる直接浄化の効果解析、さらにバイオ・エコエンジニアリングの面的整備に基づく流域管理の適正化のための支援化技術の確立を推進する。

期間 平成11～平成18年度(1999～2006年度)

備考 旧研究課題コード: 9906AE235

重点研究分野名

2.(4) 汚染環境の浄化技術に関する研究

課題名

生物・物理・化学的手法を活用した汚水および汚泥処理に関する研究

Polluted water and sludge treatment using biological, physical and chemical method

区分名 経常

研究課題コード 9906AE324

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○稲森悠平(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター),水落元之,板山朋聡,松重一夫,徐開欽

キーワード

栄養塩除去, カビ臭藻類, 難分解性物質, 遺伝子操作

NUTRIENT SALT REMOVAL, MUSTY ODOR PRODUCING ALGAE, REFRACTORY SUBSTANCE, GENETICAL MANIPULATION

研究目的・目標

本研究では、湖沼、海洋、内湾、河川、地下水等の汚濁水、生活排水、事業場排水、埋立地浸出水等の汚水およびこれらの処理過程で発生する汚泥を、生物・物理・化学的に効率よく分解・除去あるいは有用物質を回収する手法を集積培養、遺伝子操作等の技術と生態学的技術を活用して確立する基盤的検討を行う。

研究の性格 技術開発・評価

全体計画

現場の季節変動に即した各水温下においてカビ臭生成藻類、有毒物質含有藻類、赤潮藻類等を捕食する有用微生物の分解特性の評価解析を行い(平成11年度～12年度)、アオコ、カビ臭藻類を捕食する輪虫類、貧毛類等の効率的な大量培養技術の確立を行うとともに、輪虫類や貧毛類等の有用微生物の上水汚泥の捕食減量化特性の解析を行い(平成13年度～14年度)、さらに、前年度までの研究で得られた成果を用い、有用微生物をリアクター内へ高密度かつ安定的に定着させ、カビ臭生成藻類、有毒物質含有藻類および難分解性物質等の分解除去の効率的除去が可能な環境修復の基盤技術の評価を行う(平成15年度以降)。

平成16年度までの成果の概要

有毒藍藻および糸状性藍藻が繁茂する富栄養化湖沼を模擬した湖沼シミュレーターを用いて、水生植物の根圏を模擬した構造物導入による藍藻捕食者の集積効果を検討した結果、とくに、有毒藍藻の捕食者である貧毛類 *Aeolosoma* 属および糸状性藍藻の捕食者である繊毛虫類 *Trithigmostoma* 属の集積が図れることがわかり、有害藍藻類の低減化における水生植物根圏は、栄養塩類の吸収のみならず、藍藻捕食者のハビタット形成の場としての物理的環境を提供する重要な役割を果たすことが推定された。

平成17年度の研究概要

有害藻類の増加抑制、難分解性有機物の除去、汚泥減量化等を果たす上での生物機能を向上化させる支援技術としての物理、化学的手法の有効な導入方法について、有用微生物の個体群動態、有害藻類の増加抑制能、対象物質の分解・除去能等から解析し、対象に応じた生物・物理・化学的手法の適正な組み合わせの評価を行う。

期間 平成11～平成18年度(1999～2006年度)

備考 共同研究機関:神奈川県環境科学センター,岡山県環境保健センター,東京都環境科学研究所,茨城県公害技術センター 旧研究課題コード:9906AE234

重点研究分野名

2.(4) 汚染環境の浄化技術に関する研究

課題名

窒素・リン除去・回収型技術システムの開発に関する研究

Study on the development of nitrogen and phosphorus recovery systems

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB409

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(4) 液状廃棄物の環境低負荷・資源循環型環境改善技術システムの開発に関する研究

担当者

○稲森悠平(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 水落元之, 板山朋聡, 井上雄三, 山田正人

キーワード

液状廃棄物, 富栄養化, 水環境改善システム, 窒素・リン, 回収・除去

DOMESTIC AND INDUSTRIAL WASTEWATER, EUTROPHICATION, WATER QUALITY RENOVATION SYSTEM, NITROGEN AND PHOSPHORUS, RECOVERY AND REMOVAL

研究目的・目標

液状廃棄物からの栄養塩類除去が富栄養化防止対策上重要な課題であること、我が国が 100% 輸入に頼っているリンは枯渇資源であり、将来的には輸入が困難になること等をふまえ、リン除去・回収を可能とし、かつ、窒素除去にも効果的な液状廃棄物のリン資源循環型処理システムの開発を行う。

研究の性格 政策研究, 技術開発・評価

全体計画

単独処理浄化槽の高度化、吸着脱リン法の浄化槽への導入、維持管理システムの高度化等を進めるとともに、リン資源回収のための基盤技術の確立を図る(13年度～14年度)。浄化槽に係わる技術、リン回収資源化技術、適正評価技術の実証研究等を行う(15年度～16年度)。吸着脱リン法等による低濃度から高濃度のリン含有処理水のリン回収資源化技術を開発する。単独、既設浄化槽を高度化し、窒素、リン除去を可能とするための機能強化手法、紫外線による消毒等の維持管理技術を確認する(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

土浦市内に整備した吸着脱リン方式の合併処理浄化槽から回収した破過吸着担体をリン回収・再生ステーションを用いて2段階脱離法でリンの脱離および再生した担体のリン吸着能の評価を行った。その結果、リン脱離効率は約95%を達成し、かつ、真空濃縮法を用い脱離液(7%水酸化ナトリウム)の液量を1/3まで濃縮することにより純度95%以上のリン酸三ナトリウムの結晶を回収できることがわかった。さらに、脱離後の担体は再生液(1%硫酸)で処理し、水洗浄後に水酸化ナトリウムでpHを7付近に調整することで、未使用担体とほぼ同等のリン吸着能が得られることが明らかとなり、生活排水からの長期間安定したリン除去、破過した担体からのリン回収および担体の再生、担体の再利用における一貫した工程を実証することができた。

平成17年度の研究概要

再生した担体のリン吸着能について実証試験モデル地区の30基の吸着脱リン導入合併処理浄化槽を用いて評価を行うとともに、蓄積した基盤データを集計、解析して、窒素、リン除去機能を有さない既存合併処理浄化槽への吸着脱リンシステム導入のための汎用設計および吸着担体からのリンの脱離・回収、担体の再生・吸着能の活性化など適正工程のマニュアル化を図る。さらに、回収したリンの肥料としての活用方策を検討し、確立を図る。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考 共同研究機関: 筑波大学応用生物化学系, 早稲田大学理工学部, 埼玉県環境科学国際センター, (社)茨城県水質保全協会, (財)茨城県科学技術振興財団, (財)日本建築センター

重点研究分野名

2.(4) 汚染環境の浄化技術に関する研究

課題名

浄化システム管理技術の簡易容易化手法の開発に関する研究

Study on the development of simple maintenance method for wastewater purification systems

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB410

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(4) 液状廃棄物の環境低負荷・資源循環型環境改善技術システムの開発に関する研究

担当者

○稲森悠平(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 水落元之, 板山朋聡

キーワード

液状廃棄物, 富栄養化, 水環境改善システム, 窒素・リン, 回収・除去

DOMESTIC AND INDUSTRIAL WASTEWATER, EUTROPHICATION, WATER QUALITY RENOVATION SYSTEM, NITROGEN AND PHOSPHORUS, RECOVERY AND REMOVAL

研究目的・目標

高度処理浄化槽や、生物膜浄化施設などの浄化機能を安定化・高効率化を図る上で必要不可欠な有用微生物の検出技術及び定着促進技術、また、窒素・リンの簡易試験法等を活用した現場管理技術の開発を行う。

研究の性格 政策研究, 技術開発・評価

全体計画

硝化菌・リン濃度の迅速定量法、浄化指標微小動物による迅速評価法の開発を進める(13年度～15年度)。前年度までに開発した迅速評価・管理手法の汎用化を進める(15年度～16年度)。窒素除去の律速となる硝化細菌等の有用微生物群の迅速評価管理のための汎用化技術、浄化指標微小動物による大量定着化手法と迅速評価管理のための汎用化技術を構築する(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

高度処理浄化槽を設計負荷条件において窒素除去効率を高め、処理水の T-N10mg・l⁻¹ 以下を達成する上で、循環比を 5Q 程度に改変することの有効性が示された。また、好気槽の担体をスポンジ状多孔質担体に改変することで、有用微小動物であるヒル型輪虫類の高密度化および 95% 以上の硝化率が達成でき、処理水の BOD5mg・l⁻¹ 以下、透視度 100cm 以上を長期間、維持できることが確認された。さらに、有用細菌類の迅速検出方法として、FISH 法の原理と操作工程を Multiwell Filter Plate (MFP) に導入した手法に改変することで、夾雑物の多い生物処理槽における微生物群集中の細菌類の高感度な定量化と活性の測定を現場で迅速に行える可能性が示唆された。

平成17年度の研究概要

有用細菌類の分子生物学的検出手法について、現場での生物処理システム診断の簡易・容易化を検討し、維持管理技術としての汎用性を向上化させる。また、有用微生物の高密度定着化と維持管理の容易性重視の新規高度処理浄化槽をリン除去システムの導入も含めて試作し、微生物の個体群動態と浄化機能の関係について分子生物学的的手法等を活用して解析・評価し BOD5.0mg・l⁻¹ 以下、窒素 10mg・l⁻¹ 以下、リン 1mg・l⁻¹ 以下の性能を可能とする設計方法および維持管理方法を立案する。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考 共同研究機関：筑波大学応用生物化学系・農林工学系, 早稲田大学理工学部

重点研究分野名

2.(4) 汚染環境の浄化技術に関する研究

課題名

開発途上国の国情に適した省エネ・省コスト・省維持管理浄化システムの開発に関する研究
Study on the development of saving energy, cost and maintenance system suitable for developing country

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB411

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(4) 液状廃棄物の環境低負荷・資源循環型環境改善技術システムの開発に関する研究

担当者

○稲森悠平(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター),水落元之,板山朋聡

キーワード

液状廃棄物, 富栄養化, 水環境改善システム, バイオ・エコエンジニアリング, 開発途上国
DOMESTIC AND INDUSTRIAL WASTEWATER, EUTROPHICATION, WATER QUALITY
RENOVATION SYSTEM, BIO-ECO ENGINEERING, DEVELOPING COUNTRY

研究目的・目標

し尿や生活雑排水等の液状廃棄物に対して、開発途上国も視野に入れ、土壌・湿地等の生態系に工学を組み込んだ生態工学の活用による有用植物を用いた食料生産及び植物残滓のコンポスト化、ラグーンシステムの活用等による浄化システム構築を行う。

研究の性格 政策研究, 技術開発・評価

全体計画

有用植物を活用した浄化技術に関する窒素・リン吸収速度等の比較解析、ラグーンシステムにおける機構解析、アジア地域における湖沼、河川等の汚濁実態解析を行う(13年度～14年度)。有用植物やラグーンシステムを活用した浄化技術について、設計条件、運転条件の最適化、汎用化システムの確立を図る(15年度～16年度)。開発途上国の水質改善を志向した省エネ、省コスト、省維持管理可能な土壌浄化法、ラグーンシステム等の技術を確立するとともに、普及・整備手法を提案する(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

屋内熱帯シミュレータを用い、植栽と魚類の導入によるラグーンの浄化効果解析、汚泥低減効果の解析・評価を実施した。また、屋外に人工湿地実験フィールドと、屋内に窒素除去可能な土壌トレンチのモデル実験システムを構築し、土壌内の浄化能と酸化還元電位や微生物の空間分布と時間変化の特性について解析・評価し、浄化機能向上と湿地や土壌処理システムのコンパクト化に役立てることができた。さらに、傾斜土壌処理システムによる雑排水処理システムについての現場実証試験サイトを構築するとともに、これまでの実験結果をモデル解析し処理機構の解明に繋げることができた。

平成17年度の研究概要

資源循環化と浄化能力を合わせ持つラグーンや湿地、土壌を活用した生態工学システムについて、開発途上国に対応した適正化・両立化を図るために、微生物機能解析や反応プロセスなどに基づいた適正設計、適正操作の確立につなげる。さらに、これら生態工学システム導入による有害藻類発生抑制効果の解析評価も踏まえ、中国、東南アジアでの適正面的整備への対応を図ることとする。また次期中期計画に向け、より深刻化し多様化する国際的な水資源問題、水環境問題の解決に寄与できる生態工学技術の開発と展開へとつなげることとする。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考 共同研究機関:東京農業大学応用生物科学部,東北大学工学研究科,埼玉県環境科学国際センター,(財)茨城県科学技術振興財団,中国環境科学研究院,韓国国立環境研究院,タイ王国 AIT・ERTC,ベトナムハノイ大学

重点研究分野名

2.(4) 汚染環境の浄化技術に関する研究

課題名

バイオ・エコと物理化学処理の組合せを含めた技術による環境改善システムの開発に関する研究
Study on the development of water quality renovation systems using bio-eco, physicochemical hybrid technologies

区分名 政策対応型

研究課題コード 0105AB412

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(4) 液状廃棄物の環境低負荷・資源循環型環境改善技術システムの開発に関する研究

担当者

○稲森悠平(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター),水落元之,板山朋聡

キーワード

液状廃棄物, 富栄養化, 水環境改善システム, バイオ・エコエンジニアリング, 開発途上国
DOMESTIC AND INDUSTRIAL WASTEWATER, EUTROPHICATION, WATER QUALITY RENOVATION SYSTEM, BIO-ECO ENGINEERING, DEVELOPING COUNTRY

研究目的・目標

窒素、リン除去・回収型高度処理浄化槽などのバイオエンジニアリング、水生植物などを活用したエコエンジニアリングによる液状廃棄物対策に加え、植物残渣や食物残渣破砕物のコンポスト化等による資源循環効率の高度化を図るための物理化学処理とのハイブリッド化処理技術などの環境改善システムを国内外において最適整備するための技術及びシステムを開発する。

研究の性格 政策研究, 技術開発・評価

全体計画

バイオ・エコエンジニアリング導入のための基盤情報の収集解析、物理化学処理やディスポーザー破砕物等の再資源化技術の開発を進める(13年度～14年度)。AGP・湖沼シミュレーターによる窒素、リン除去効果の解析を踏まえ面整備における省コスト、省エネルギー効果を検証するとともに、技術導入のあり方について検討する(15年度～16年度)。バイオ・エコエンジニアリングと生物・物理・化学的処理を有効に活用し、内外へ適用可能な液状廃棄物対策技術システムを確立し、その整備手法を提案する(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

ディスポーザー破砕物等を対象とした生物物理化学処理の実験的検討を行うとともに、マイクロバブル化オゾン組み込み AOA 法によるリン除去回収の実証化試験を行った。また、畜産廃棄物等を対象とした水素・メタン2段階発酵プロセスの適正化のための試験を行い、また、分子生物学的手法に基づく微生物群集構造解析による有用微生物動態の知見を得ることができた。藻類増殖潜在能力 (AGP) 試験手法の開発とともに、実際の浄化槽処理水の有害藻類増殖能について測定し、モデル解析のための基礎データとした。また、ひも状担体導入による浄化効果の実証化試験を、大型湖沼シミュレータにより行い、担体に定着した微小動物の浄化効果について解析・評価した。

平成17年度の研究概要

畜舎廃棄物などを対象とし、エネルギー回収やリン等の再資源化のため、水素・メタン2段階発酵や物理化学的処理と生物処理の組合せによるシステム化技術の開発を進める。有害藻類増殖潜在能試験システムを用い、各種処理水による有害藻類増殖特性解析を行い、浄化シミュレーションモデルの構築につなげる。さらに、バイオ・エコエンジニアリングの面的整備による生活排水等の液状廃棄物処理対策への効果解析を行い、バイオ・エコエンジニアリング導入のためのマニュアル化を行う。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考 共同研究機関：筑波大学応用生物化学系・農林工学系,(財)茨城県薬剤師会,中国環境科学研究院,韓国国立環境研究院,タイ王国 AIT・ERTC,ベトナムハノイ大学,ニューサウスウェルズ大学

重点研究分野名

2.(4) 汚染環境の浄化技術に関する研究

課題名

環境浄化への微生物の利用およびその影響評価に関する研究

Studies on the application of microorganisms to the environmental cleanup and its risk assessment

区分名 経常

研究課題コード 0105AE200

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○岩崎一弘(生物多様性研究プロジェクト)

キーワード

微生物分解, 遺伝子発現, 環境汚染物質

BIODEGRADATION, GENE EXPRESSION, ENVIRONMENTAL POLLUTANTS

研究目的・目標

環境浄化・保全に向けて微生物機能を積極的に活用していくための基礎技術の開発を目的とする。そのために本研究では、有機塩素化合物、油、重金属等の環境汚染物質を分解・除去する微生物の探索を行い、その機能の解明および強化を試み有用な環境浄化菌を開発するとともにこれらの浄化菌を利用した浄化システムを構築し、さらに環境汚染物質、環境浄化菌等の微生物生態系への影響の解析を目標とする。

研究の性格 技術開発・評価

全体計画

各地の土壌試料より、環境汚染物質分解・浄化微生物の純粋分離、または分解混合培養系を探索するとともに、分離した微生物の分解・除去に関与した酵素および遺伝子を精製、単離し、微生物機能を解明する(13年度～17年度)。フラスコあるいはカラムを用いた環境汚染物質分解・除去試験を行い、分解特性を明らかにし、効率よく分解・浄化微生物を活用するシステムを構築する(14年度～16年度)。微生物による環境浄化処理が微生物生態系に及ぼす影響を分子生態学的手法あるいは培養法によって解析する(15年度～17年度)。

平成16年度までの成果の概要

土壌地下水汚染現場のバイオトリータビリティ試験を実施し、各試料中の微生物群集構造をPCR-DGGE法により詳細に解析した。

平成17年度の研究概要

前年度得られた微生物群集構造のPCR-DGGE解析の結果を元にプロファイリングを行い、特徴のあるバンドを切り出し、そのシーケンスを決定し、分解に関与する微生物あるいは浄化処理により影響を受けることが予想される微生物を明らかにする。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考 名古屋市環境科学研究所(朝日教智、榊原靖)との共同研究「微生物分解を用いた土壌汚染修復に関する研究」

重点研究分野名

2.(4) 汚染環境の浄化技術に関する研究

課題名

洗浄剤注入による土壌汚染のレメディエーション技術の効率と安全性に関する基礎的研究

Fundamental studies on efficiencies in remediation of soil/groundwater pollutions utilizing a detergent injection technique and its safety in the subsurface environments.

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0306CD536

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○稲葉一穂 (水圏環境研究領域)

キーワード

有害化学物質, 土壌・地下水汚染, 洗浄剤注入法

HAZARDOUS CHEMICALS, SOIL/GROUNDWATER POLLUTION, DETERGENT INJECTION METHOD

研究目的・目標

工場からの漏出や不法投棄などにより地中に浸透した有機溶剤などの有害物質による土壌・地下水汚染の修復は様々な方法が提案されているが、地中での汚染の拡がりや濃度を正確に把握することは困難なため修復も長期にわたることが多い。このような汚染物質を積極的に溶解して短期間に回収する目的で、井戸を通して洗浄液を注入する手法が検討されてきている。本研究課題ではこの洗浄剤注入法について、その実用性を判断するための一助として洗浄効率や環境安全性などを基礎的に検討することを目的としている。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

洗浄剤注入法を実際の土壌・地下水汚染の修復に使用するためには、汚染物質の洗浄効率が高いことのみならず周辺環境への負荷が小さいことも重要である。このような総合的な評価のために、洗浄効率と環境安全性の二点からの検討を行う。洗浄効率の検討では、洗浄剤の種類による効率の差異を汚染物質および汚染土壌の性状毎に比較して汚染内容に応じた最も効率の良い洗浄剤を選択できるようなシステムの構築を目標とする。一方、環境安全性評価では周辺土壌に含有される目的汚染物質以外の物質が洗浄される可能性や洗浄剤の土壌粒子表面への吸着による蓄積、さらにはこれらによる土壌微生物等への影響などを検討する。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 15 年度 (初年度) にトリクロロエチレンの水溶解度の変化を測定した 18 種類の洗浄剤 (陰イオン (4 種)、非イオン (8 種) および陽イオン (1 種) の各界面活性剤、高分子有機化合物 (5 種)) について、ガラスビーズカラムを用いたトリクロロエチレン原液の下方浸透性の評価を行った。水への溶解度が大きく変化する濃度とは異なる濃度範囲でトリクロロエチレンの重力による下方浸透性が大きく変化する場合があり、洗浄剤として使用する際には汚染の下部地下水層への拡散に注意する必要があることが明らかとなった。

平成 17 年度の研究概要

平成 17 年度は各種洗浄剤が共存した場合のトリクロロエチレンの分解性への影響を測定し、実際の環境汚染現場での応用の可能性を検討する。トリクロロエチレンの分解試薬として鉄粉を使用する化学的還元分解への速度論的な影響と、微生物による生分解における微生物活性への影響について詳細に評価する。

期間 平成 15 ～平成 18 年度 (2003 ～ 2006 年度)

備考

重点研究分野名

2.(4) 汚染環境の浄化技術に関する研究

課題名

中国湖沼をモデルとしたバイオ・エコシステム導入アオコ発生防止効果の調査研究
Studies and research on effects of introduction of bio-ecosystem preventing generation of cyanobacteria in Chinese lakes as a model case

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0305CD329

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○稲森悠平(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 水落元之, 板山朋聡

キーワード

高度処理浄化槽, 植生浄化, バイオ・エコエンジニアリング, 無動力型嫌気ろ床土壌トレンチ, 有毒アオコ
ADVANCED JOHKASOU, PURIFICATION SYSTEM USING PLANT, BIO-ECO ENGINEERING, POWERLESS ANAEROBIC/ AEROBIC SOIL TREATMENT SYSTEM, TOXIC ALGAE

研究目的・目標

本学術調査研究は、中国貴州省の重要な淡水資源としての紅楓湖・百花湖・小関ダム等の湖沼をモデルとして、有毒アオコの発生実態調査を行うとともに、富栄養化の主な原因となる流域の生活系・産業系排水の排水性状の把握、発生源対策としてのバイオとエコのハイブリッド化による地域特性を考慮した水環境修復技術としてのバイオ・エコシステムを構築するものである。

研究の性格 技術開発・評価, 基礎科学研究

全体計画

中国貴州省をモデルとした生活排水対策に焦点を当て、特にアオコの発生に関する質的・量的実態調査とその原因物質である窒素やリンの排出実態調査およびバイオ・エコシステム導入効果について調査研究を実施する(15年度～16年度)。実態調査結果を基に、流域の地域特性も考慮したバイオ・エコシステムの効率化を図り、地域特性に適合した分散型および直接型の水環境修復技術としての効果を総合的に評価・解析する(16年度～17年度)。

平成16年度までの成果の概要

中国貴州省の貴陽化肥工場に設置した発生源対策としての高度処理中規模浄化槽2系列は、常駐管理員1名による定常運転に移行できた。紅楓湖スポーツセンターに設置した土壌浸透浄化施設は極めて安定性が高く、良好な処理水質を確保可能であった。小関湖に設置した間欠式空気揚水筒のばっ気循環施設についても現地管理人1名が常住管理し、定常運転ができた。設置面積、処理水量、コスト等の地域特性に適合した水環境修復技術の適用によって効果的な整備が可能となった。本施設の効果としての現場試験を行ったところ、水温成層期に、本施設を2週間停止することにより異常増殖したアオコが、本施設の再稼働により、ばっ気開始後3日間で水温成層およびpH成層が弱くなり、アオコの凝集・沈殿の効果もあることが明らかとなった。

平成17年度の研究概要

中国における人口圧、水質レベル等の異なる貴州省紅楓湖、大理州景勝湖沼、雲南省デンチ湖等の流域汚濁発生源対策と河川・湖沼の直接浄化対策の技術開発・総合評価分析としての有機物、栄養塩類および窒素・リン比等の実態調査、藻類増殖ポテンシャル評価試験等による富栄養化ポテンシャルの定量的評価等を実施するとともに、藻類の現存量および藻類産生毒素ミクロキスチンの濃度等の調査を実施し、バイオ・エコエンジニアリング技術の地域特性に適したシステム導入による環境修復効果を評価・解析する。さらに、中国側との合同検討会等により、国産技術の中国への移転に係る共同体制および中国型のシステム技術開発・普及の方向性を構築する。

期間 平成15～平成17年度(2003～2005年度)

備考 中国側カウンターパート: 孔海南(上海交通大学教授) 旧研究課題コード: 0305CB581

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

内分泌かく乱化学物質の新たな計測手法と環境動態に関する開発

Research on new analytical methods and environmental fate of endocrine disrupters

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA165

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

○白石寛明(化学物質環境リスク研究センター), 白石不二雄, 高木博夫, John S.Edmonds, 滝上英孝, 鎌迫典久, 西川智浩, 磯部友彦

キーワード

LC/MS/MS, LC/NMR, ELISA, 内分泌攪乱, 化学物質, 生物検定, 酵母アッセイ

LC/MS/MS, LC/NMR, ELISA, ENDOCRINE DISRUPTERS, BIOASSAY, YEAST ASSAY

研究目的・目標

液体クロマトグラフ質量分析法および核磁気共鳴分析法(NMR)を用い、内分泌かく乱化学物質の分析手法を高度化する。生物試験法の開発では、遺伝子組み替え酵母を用いるレポータージーンアッセイ、応答遺伝子やそのタンパク質を利用した内分泌かく乱作用のアッセイ系を確立する。また、無脊椎動物や魚類、両生類に対する影響を評価するための生物試験法を開発する。汚濁河川、閉鎖性水域を中心に、化学物質の測定とともに生物活性を指標とした調査を行い、活性物質の同定を試みる。工業生産量の多い化学物質を対象に、その環境動態を明らかにする。

研究の性格 技術開発・評価, 応用科学研究

全体計画

内分泌かく乱化学物質を同定、定量するための新しい分析手法を開発するとともに、内分泌かく乱化学物質の活性を評価するための生物試験法を開発する。これをもとに、湖沼・河川・海岸域における内分泌かく乱化学物質の環境調査を行い、環境媒体のホルモン活性と内分泌かく乱化学物質の濃度の関係を明らかにする。未知の物質による活性が疑われる場合には、化学物質を同定し、その起源を明らかにする。調査結果や生物検定結果をデータベース化し、簡便に検索可能なシステムとして一般に公開する。

平成16年度までの成果の概要

エストラジオールの高感度分析法を開発した。魚類ビテロゲニンアッセイのためのビテロゲニン測定法を完成させた。霞ヶ浦や東京湾流入河川のエストロゲン活性および化合物の測定を行った。各種ホルモン受容体を組み込んだ酵母ツーハイブリッドアッセイ法を用いて内分泌かく乱作用について化学物質のスクリーニングを行い、データベース化と評価を行った。ヒトおよびメダカの女性ホルモン受容体を組み込んだ酵母のアッセイ系を併用するモニタリング手法を構築した。in vivoの生物検定法として、ミジンコを用いた試験法をOECDへの提案を行った。ウズラ受精卵への化学物質投与による成熟ウズラにおける輸卵管の異常、卵殻のひ薄化などが観察項目として有望であることを示した。

平成17年度の研究概要

内分泌かく乱化学物質を定量・同定するための分析法を引き続き開発する。

化学物質の複合影響をエストロゲン活性及び甲状腺ホルモン活性について酵母アッセイ法を用いて検討を試みる。

底質からのin vitroアッセイ用試料の抽出・濃縮法の構築を試みるとともに、エストロゲン活性の評価を試みる。

魚類、甲殻類、ウズラを用いたin vivo試験系の開発を継続する。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

野生生物の生殖に及ぼす内分泌かく乱化学物質の影響に関する研究

Effects of environmental hormones to the reproduction of wildlife in Japan

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA166

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

○堀口敏宏(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 白石寛明, 白石不二雄, 高木博夫, 高橋慎司, 多田満, 菅谷芳雄, 鎌迫典久, 内田元, 児玉圭太, 西川智浩, 平井慈恵, 鎌田亮, 井関直政, 小塩正朗, 小田重人

キーワード

野生生物, 生殖, 内分泌かく乱化学物質, 環境ホルモン

WILDLIFE, REPRODUCTION, ENVIRONMENTAL HORMONES, ENDOCRINE DISRUPTORS

研究目的・目標

我が国に生息する巻貝類、魚類、鳥類などの野生生物における個体数減少、性比の変化、生殖器の奇形などの生殖に関する異常の有無とその程度について多角的に検討し、明らかにする。何らかの異常が認められる場合、異常をもたらした原因の究明に努め、その種の個体群の動態に及ぼす影響を推定する。これにより、我が国の野生生物における内分泌かく乱の実態とその種の個体群動態に及ぼす影響を明らかにする。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

アワビ類を対象に内分泌かく乱に関する全国調査と有機スズ化合物の曝露試験を実施し、有機スズのアワビ類への影響を評価し、アワビ資源の減少に対する内分泌かく乱の寄与率を推定する。また霞ヶ浦や東京湾の魚介類に対する内分泌かく乱実態調査を実施して知見の収集と蓄積を図る。何らかの異常が認められれば、原因を究明する。また他の水棲生物や鳥類に対する内分泌かく乱物質の影響を実験的に解明し、個体数の減少や性比の変化等について調査する。こうしてわが国の野生生物における内分泌かく乱の実態と個体群レベルでの影響の総合的評価を試みる。

平成 16 年度までの成果の概要

アワビ類の内分泌かく乱の全国実態調査と定点での毎月の採集調査を行った。有機スズへの曝露により雌アワビに精子形成が惹起されること等を室内実験で確認し、濃度依存性や産卵等に及ぼす影響評価のための実験を実施した。アワビ類の受精卵、幼生、稚貝に対する有機スズの毒性評価と天然海域(有機スズ汚染海域)におけるアワビ類着底初期稚貝の分布調査を行った。イボニシのインポセックス誘導メカニズムに関する新たな仮説(RXR 関与説)を提示した。霞ヶ浦のヒメタニシに対する調査と東京湾における内分泌かく乱物質の分布や動態、生物影響に関する調査を実施した。特にマコガレイとシャコに関する知見を獲得し、東京湾の底棲魚介類群集の変遷を解析した。メダカを用いて OECD 魚類試験法のバリデーションに参加し、オオミジンコを用いた甲殻類試験法を OECD に提案した。ヌカエビやチカイエカへの曝露試験やウズラ受精卵を用いた試験法の検討も行った。

平成 17 年度の研究概要

アワビ資源の減少に対する内分泌かく乱の寄与率を検討する。インポセックス誘導メカニズムの研究を推進する。東京湾におけるフィールド調査と関連する室内実験を行い、マコガレイとシャコの減少要因を追究する。メダカやオオミジンコ、ウズラなどを用いた試験法の確立に向けた検討を進める。

期間 平成 13 ～平成 17 年度(2001 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

内分泌かく乱化学物質の脳・神経系への影響評価に関する研究

MRI, behavioral and neurochemical study on the effect of endocrine disrupting chemicals on the nervous system.

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA167

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

○三森文行(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト),梅津豊司,石堂正美,今井秀樹,渡邊英宏,黒河佳香,川口真似子,高屋展宏

キーワード

脳機能, NMR イメージング, 行動科学, 神経生化学

BRAIN FUNCTION, NMR IMAGING, BEHAVIOR, NEUROCHEMISTRY

研究目的・目標

環境ホルモン化学物質がヒトの脳・神経系に影響を与えるのではないかとの懸念がある。本研究はこれらの化学物質の脳・神経系への影響を評価するための測定・解析手法の開発を目的とする。このため、ヒトや実験動物を対象とする超高磁場 MRI 測定法の研究、実験動物を用いる行動試験、神経生化学的試験法の評価と体系化を行い、環境ホルモン化学物質が脳・神経の機能や代謝に及ぼす影響の評価法を整備することを目標とする。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

超高磁場 MRI 装置の送受信系の整備と信号検出器の開発、および環境ホルモン類を投与した実験動物の行動試験、神経生化学試験法の検討を行う(平成13年度)。超高磁場 MRI を用いるヒト脳の形態画像診断を開始する。また、実験動物の行動試験、神経生化学試験法の研究を実施する(平成14年度)。超高磁場 MRI を用いる脳代謝機能測定法の開発と、行動試験、神経生化学試験法の体系化を行う(平成15年度)。超高磁場 MRI を用いる脳機能画像法の開発と、行動試験、神経生化学試験法の新たな環境ホルモン化学物質への適用を図る(平成16年度)。超高磁場 MRI を用いるヒト脳の代謝、機能画像の測定と、行動試験、神経生化学試験法の新たな環境ホルモン化学物質への適用を行う(平成17年度)。

平成16年度までの成果の概要

超高磁場 MRI を用いて50名のボランティアの脳解剖学的画像を集積した。3次元画像のコントラストの違いに基づいて脳を灰白質、白質、脳脊髄液に組織分画する方法を考案した。この分画画像より各組織の体積を算出し、性差、年齢依存性を考察した。また、機能画像を測定するための基盤整備や局所スペクトロスコピー法による脳内化学物質の定量法についても検討を行った。実験動物を用いる研究では、ビスフェノール A、甲状腺阻害を起こす過塩素酸、エストロゲン用活性を有するペンタクロロフェノールを投与した実験動物を作出し、その運動活性、脳の組織変成、神経伝達物質濃度の変動を行動試験法、細胞生物学的検査法、マイクロダイアリス法を用いて調べた。

平成17年度の研究概要

ヒトでは超高磁場 MRI を用いるボランティア測定を継続するとともに、形態画像、機能画像、代謝情報を総合化したヒト脳の測定、解析法の研究を行う。実験動物を用いた研究では、引き続きビスフェノール A、過塩素酸の脳、甲状腺への影響を病理組織学的手法や、行動試験法を用いて検討するとともに、環境ホルモン作用を疑われる新しい化学物質の探索研究も行う。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

内分泌かく乱化学物質の分解処理技術に関する研究

Study on technology of reduction and remediation of endocrine disruptors in the environment

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA168

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

○橋本俊次(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 中宮邦近

キーワード

ダイオキシン, ポリ塩化ビフェニル, 有機塩素化合物, 内分泌かく乱化学物質, 分解技術

DIOXINS, PCB, ORGANOHALOGENS, ENDOCRINE

DISRUPTORS, DESTRUCTION

TECHNOLOGY

研究目的・目標

ダイオキシン類やPCBなどの有機塩素化合物を中心とした内分泌かく乱化学物質による環境汚染を修復することはこれからの循環型社会の形成にとって極めて重要かつ緊急の課題である。本研究では、これらの内分泌かく乱化学物質で汚染された土壌などを対象として、以下の手法による内分泌かく乱化学物質の効率的な分解処理技術の開発を行う。(1) 高温・高圧の熱水による抽出・分解、(2) 化学反応を利用した分解、(3) 生物による分解。

研究の性格 技術開発・評価, 基礎科学研究

全体計画

平成 13 ~ 14 年度 1) 熱水による分解の最適化条件を明らかにし、データをまとめて終了する。2) 環境に優しい化学反応を利用して、土壌中の環境ホルモンなどの分解可能性を調べる。3) 環境ホルモン・ダイオキシン類・PCBなどを分解する微生物(特に超好熱菌)を探索する。また分解の効率化に資するため、分離した微生物の諸性質の解明を行う。平成 15 ~ 16 年度 前年度に引き続き (2) と (3) の研究を継続するとともに、いくつかの環境試料で分解実験を行い、分解の高効率化をめざす。平成 17 年度 残された課題について研究を継続するとともに、今までの研究結果のとりまとめを行う。

平成 16 年度までの成果の概要

(1) と (2) については今までの結果をまとめた。(3) については、平成 14 年度に単離したフタル酸ジ(エチルヘキシル)(DEHP)の分解微生物 §*Mycobacterium sp. strain A* を用いて実サンプルの処理試験を行った。実サンプルとしては、一般に市販されている農業用のポリ塩化ビニル (PVC) シートを用いた。培地 (Basal Salt Medium) に DEHP が単一炭素源となるように PVC シートを添加し、これに前培養した *Strain A* を加え、30 °C で 3 日間好氣的に培養した。分解率は 62 ~ 96% であった。PVC シートの厚さが薄く、培地に対する添加量の割合が小さいほど、よく分解された。また、1,4-dioxane 等の環状エーテル化合物を分解する、しとう菌類のキノコ、*Cordyceps sinensis* がダイオキシン類を分解してカテコール類を生成し、このカテコール類もさらに代謝分解されることなどを明らかにした。

平成 17 年度の研究概要

生物による分解などを中心に残された課題について検討し終了する。フィールド試験あるいは実規模のリアクターへの応用を踏まえ、これまでに行った個々の課題について評価を加えつつ、研究をとりまとめる。

期間 平成 13 ~ 平成 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)

備考 前任の課題責任者: 安原昭夫が 2005 年 3 月末に退官のため、2005 年 4 月より交代

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

内分泌攪乱化学物質等の管理と評価のための統合情報システムに関する研究
Integrated environmental assessment and management system for EDCs and chemicals

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA169

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

○鈴木規之(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 櫻井健郎, 田邊潔, 森口祐一, 南齋規介

キーワード

環境情報, 地理情報システム, 環境モデル, リスク評価, リスク管理

ENVIRONMENTAL INFORMATION, GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM, ENVIRONMENTAL MODELING, RISK ASSESSMENT, RISK MANAGEMENT

研究目的・目標

内分泌攪乱化学物質の管理と評価を統合的に行うことを目的として、地理情報システム (GIS) をベースとした情報システムの構築を行う。本システムは、(1) 環境中の存在状況、野生生物への影響等に関するモニタリング・研究成果の GIS 上への集約、(2) 排出源情報と環境中の存在状況を結合するための環境モデルシステム、(3) 内分泌攪乱作用の毒性評価のためのデータ・手法の開発、を行い、内分泌攪乱化学物質の GIS システム上での評価と管理管理を行うシステムを開発する。

研究の性格 技術開発・評価, 応用科学研究

全体計画

河川構造と水量等の河川情報データベースを構築し、GIS システム上に河川モデルを構築する。更に、河川モデルに大気グリッドを複合させた、大気グリッド - 河川流域複合多媒体モデルを開発する。これらのモデルの GIS システム上への組み込みを行い、定常的な条件におけるケーススタディーを、河川モデル、多媒体モデル双方について実施する。(13 年度 ~14 年度) 各モデルについて、非定常の取り扱いを検討し、モデルの改良を行う。これらを用いた更に詳細なモデルの改良を進める。モニタリングデータの GIS 上への集約に基づき、地理統計的手法の検討を行う。(15 年度 ~16 年度) 以上をまとめ、GIS 上における内分泌攪乱化学物質の評価、および今後の対策等の進展に伴う管理を効率的に行うための情報システムを構築する。(17 年度)

平成 16 年度までの成果の概要

内分泌攪乱化学物質のリスク評価と管理のための統合情報システムを GIS 上に構築し、モニタリングデータの GIS 上における解析、環境モデルの適用の可能性等に関する基礎的検討を行い、システム基盤の整備、河川構造データベースの構築等を行なってきた。平成 16 年度までに、河川モデル及び大気グリッド - 河川流域複合多媒体モデルの基本開発の完了と拡張を実施し、内分泌かく乱化学物質等の空間分布予測手法の検討を実施した。

平成 17 年度の研究概要

グリッド - 流域複合多媒体モデルのケーススタディーを実施し、モニタリングデータを用いたモデルの検証、必要な改良等を進め、内分泌かく乱化学物質のリスク評価に関する試みを行う。

期間 平成 13 ~ 平成 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)

備考 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

ウズラでの環境ホルモン感受性試験の国際標準化
International standardization of avian toxic test using Japanese quail

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA354

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

○高橋慎司(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 清水明, 鎌田亮, 井関直政, 白石不二雄

キーワード

ウズラ, 実験動物, 環境汚染物質, 標準化
QUAIL, EXPERIMENTAL ANIMAL, ENVIRONMENTAL POLLUTIONS, STANDARDIZATION

研究目的・目標

環境科学研究に適した実験動物を開発する目的で、ウズラおよびボブホホワイトを遺伝的に純化する。本年度は、近交化したウズラ、ボブホホワイトおよび発生卵に種々の環境汚染物質(環境ホルモン、大気汚染ガス、重金属等)を暴露し、環境ホルモン感受性試験の鳥類での国際標準化を行うとともに、新規スクリーニング手法を開発する。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

これまでの鳥類生態影響評価試験と近交系ウズラでの試験を比較し、環境ホルモン物質の毒性を評価するための、国際標準化を行う。また、環境ホルモンの新規スクリーニングを行うため、発生卵を用いた毒性検定法を開発する。

平成 16 年度までの成果の概要

遺伝的純化をウズラでは 62 世代・ボブホホワイトでは 7 世代まで行った。また、ニワトリ発生卵での環境ホルモン毒性試験を開始し、発生卵動態画像を解析し、新手法の有用性を明らかにした。

平成 17 年度の研究概要

遺伝的純化として、ウズラでは循環交配により 64 世代まで、ボブホホワイトでは兄妹支配により 9 世代まで近交化する。また、OECD ガイドラインに従って鳥類生態影響試験を行って、これまでの問題点を明確にするとともに、国際標準化を行う。更に、ウズラ発生卵での環境ホルモンの毒性試験の新手法を開発する。

期間 平成 13 ～平成 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

内分泌かく乱化学物質の生殖系への影響評価に関する研究

Study on the effect of endocrine disrupting chemicals to the reproductive and immune system.

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA378

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

○米元純三(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 高野裕久, 梅津豊司, 今井秀樹, 白石不二雄, 石堂正美, 鎌田亮, 寺崎正紀, 小宇田智子

キーワード

内分泌攪乱物質, 生殖毒性, 催奇型性, 胎児毒性

ENDOCRINE DISRUPTING CHEMICALS, REPRODUCTIVE TOXICITY, TERATOLOGY, EMBRYO TOXICITY

研究目的・目標

内分泌攪乱化学物質がヒトの生殖系に影響を与えるのではないかという立場から、これら化学物質の生殖系への影響を評価するための測定・解析手法の開発及びメカニズムの解明を目的とした研究を行う。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

暴露量推定のための人体試料の分析法の検討を行うと共に、いくつかのケースでの暴露量の推定、過去の暴露の推定等を行い、ヒトにおいて関連のうたがわれる事象について調査を行う(平成13~17年度)。動物実験を用いた雌性生殖器官への影響を調べるための生物試験法の検討を行う(平成14~17年度)。併せて、化学物質の生殖系への影響についての論文を精査し、作用データベースを作製する。化学物質の生殖系への影響の評価を行う(平成17年度)。

平成16年度までの成果の概要

子宮肥大試験の結果、市販の紫外線遮断剤成分にエストロゲン様作用のあることが確認され、その用量—影響関係を求めた。環境ホルモンの生体内濃度を測定する手法の開発、実験動物を用いて次世代の雌雄生殖器や雌性生殖器官への影響を鋭敏に検出する手法の検討を行った。

平成17年度の研究概要

妊娠ラットを用いて次世代の雌雄生殖器や雌性生殖器官への内分泌かく乱化学物質の影響を検討し、あわせて文献レビューを行い、内分泌かく乱化学物質の生殖系への影響を評価する。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

海産無脊椎動物の内分泌攪乱並びに生殖機能障害に関する研究

Studies on endocrine disruption and reproductive failure in marine invertebrates

区分名 経常

研究課題コード 0105AE043

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

○堀口敏宏 (環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 白石寛明

キーワード

外因性内分泌攪乱化学物質, 環境ホルモン, 内分泌攪乱, 生殖機能障害, 個体数減少, 海産無脊椎動物

ENVIRONMENTAL ENDOCRINE DISRUPTORS, ENVIRONMENTAL HORMONES, ENDOCRINE DISRUPTION, REPRODUCTIVE FAILURE, POPULATION DECLINE, MARINE INVERTEBRATES

研究目的・目標

いくつかの化学物質は生物の内分泌系及び生殖を攪乱させる作用を有し、一部の野生生物ではそれによる異常がすでに顕在化している。しかし、国内の野生生物の内分泌攪乱や生殖機能障害、それに起因する個体数減少には不明な部分が多い。本研究では、外因性内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン)の影響を最も受けやすい生物群と考えられる水棲生物のうち、特に海産無脊椎動物を対象を絞り、内分泌攪乱の実態把握と原因の究明及びその誘導機構の解明を目指す。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

イボニシのインポセックスと有機スズ汚染に関する全国調査を実施して現状を把握し、経年推移を評価する。有機スズ化合物の製造、輸入及び使用に対する国内の諸規制の有効性を検証し、2001年10月に国際海事機構(IMO)で採択された有機スズ全廃条約の発効に向け、国内の有機スズ汚染と邦産巻貝類のインポセックスに関する情報の整備に努める(平成13～17年度)。また生息量の減少が示唆されている他の海産無脊椎動物(その他の巻貝類、二枚貝類、甲殻類など)を対象とした内分泌攪乱の実態解明に取り組む(平成14～17年度)。得られたデータに基づき、海産無脊椎動物における内分泌攪乱の実態、生息量減少との関連性、原因と疑われる要因、その誘導機構を考察する(平成17年度)。

平成16年度までの成果の概要

1999年1月から2001年10月までに全国174地点で採集したイボニシ試料の解剖観察と体内有機スズ濃度の測定を実施した。インポセックスがなお全国的に観察されたが、西日本でインポセックス症状が相対的に重く、汚染レベルも高い傾向があった。体内有機スズ濃度とインポセックス症状との関係から、高レベルの有機スズ汚染が解消されつつあるものの、インポセックスが認められなくなるほどには汚染レベルは改善されていないと推察された。また韓国におけるイボニシ調査の結果から、韓国では1995-1997年から2002年にかけて有機スズ汚染が進行したことが明らかとなった。

平成17年度の研究概要

2003年11月から有機スズの全廃規制が始まった韓国と、1990年から有機スズの製造や使用が厳しく制限されてきた日本においてイボニシの全国調査を実施し、両国における有機スズ汚染とインポセックスの現状及び経年推移を明らかにして、有機スズに対する法規制等の実効性を検証する。また、海産無脊椎動物の内分泌攪乱の実態とその原因、作用機序について整理する。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考 共同研究者: 趙顯書(韓国・国立麗水大学校)

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

淡水無脊椎動物の繁殖に及ぼす化学物質の影響

Reproductive effects of chemicals on the freshwater invertebrates

区分名 経常

研究課題コード 0105AE176

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

○多田満(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト)

キーワード

内分泌かく乱化学物質, 淡水無脊椎動物, 繁殖

ENDOCRINE DISRUPTER, FRESHWATER INVERTEBRATES, REPRODUCTIVE EFFECTS

研究目的・目標

淡水無脊椎動物の繁殖に対する内分泌かく乱化学物質の影響を把握するために、水温や密度条件などの生態的要因を変えることでいかなる影響を及ぼすかを明らかにすることを目的とする。そのために本研究ではチカイエカ実験個体群を用いた研究を行い、淡水無脊椎動物の繁殖に対する内分泌かく乱化学物質の影響解明に資することを目標とする。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

チカイエカ実験個体群の継代飼育法の検討を行う(13年度)。チカイエカ孵化幼虫に高温(30℃)ならびに低温(15℃)条件下で内分泌かく乱化学物質を暴露して、幼虫の死亡、性比、産卵などの繁殖に及ぼす影響を明らかにする(14～15年度)。チカイエカ孵化幼虫に高密度(2～4倍)条件下で内分泌かく乱化学物質を暴露して、同様に繁殖に及ぼす影響を明らかにする(16～17年度)。

平成16年度までの成果の概要

チカイエカ孵化幼虫に *p*-ノニルフェノールと *p*-オクチルフェノール(それぞれ、1、10、100、200 $\mu\text{g l}^{-1}$)を高密度(2～4倍)条件で曝露すると、幼虫の死亡率は10 $\mu\text{g l}^{-1}$ 以下の濃度区では20～40%程度であったが、100 $\mu\text{g l}^{-1}$ 以上の濃度区では80%以上に高まった。羽化率は各濃度区で0.8以上となった(対象区で0.9)。

平成17年度の研究概要

チカイエカ孵化幼虫に高密度(2～4倍)条件下でノニルフェノールなどの内分泌かく乱化学物質を暴露して、羽化成虫の性比、産卵など繁殖に及ぼす影響を明らかにする。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考 共同研究者：佐藤彰、渡邊泉(東京農工大学)

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

酵母アッセイシステムを用いた S9 代謝化内分泌かく乱物質の検出と化学構造の決定

Detection of endocrine disruptors by S9 metabolism using the yeast assay system and identification of their chemical structures

区分名 経常

研究課題コード 0105AE181

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

○白石不二雄 (環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 白石寛明, John S. Edmonds

キーワード

酵母アッセイ, 内分泌かく乱物質, S9 代謝, 化学構造

YEAST ASSAY, ENDOCRINE DISRUPTORS, S9 METABOLIZATION, CHEMICAL STRUCTURE

研究目的・目標

内分泌かく乱物質は生体に取り込まれると細胞内のホルモンレセプターに結合して蛋白合成を促進したり、あるいは逆に生体内ホルモンの結合を阻害することにより生体に悪影響を及ぼすことが懸念されている。化学物質の中には生体内の薬物代謝酵素で代謝され (S9 代謝化)、ホルモン様作用を発現する物質が産生されることを我々は酵母アッセイのスクリーニングにより確認している。S9 代謝化において産生される化学物質は単一ではなく、様々な構造形態が予想される。代謝化物質のうち、活性を示す物質の同定を行い、それらの活性を評価することを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

S9 代謝化により多くの化学物質は水酸化され、水酸化されることで内分泌かく乱作用を持つ化合物になる化学物質の存在が報告されている。内分泌かく乱作用が疑われている化学物質のうち、入手可能な水酸化体の合成品についてエストロゲン活性や甲状腺ホルモン活性を示す化学物質を酵母アッセイ法により検索するとともに、それら化学物質の実験動物や魚類での存在を分析する手法の検討も試みる。

平成 16 年度までの成果の概要

水酸化 PCB の 91 物質について、エストロゲン活性に続き、ヒト甲状腺ホルモン受容体を組み込んだ酵母を用いて甲状腺ホルモン・アゴニスト活性を検索した。24 物質が陽性を示し、水酸基の位置と活性の有無について構造活性相関を行ったが、エストロゲン活性が 4 位の位置に水酸基が入る場合が多いのに比べて、甲状腺ホルモン活性には特徴的な傾向は認められなかった。

平成 17 年度の研究概要

今年度は、核内受容体の一つとして重要な生理的役割をしているヒトレチノイド X 受容体 (RXR) を組み込んだ酵母を用いて水酸化 PCB の 91 物質の RXR 活性を測定し、活性と水酸基の位置との関係を調べる。

期間 平成 13 ～平成 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

環境ホルモンの呼吸器・免疫系に対する影響

Effects of environmental hormones on respiratory and immune systems

区分名 経常

研究課題コード 0105AE185

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

○高野裕久(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 柳澤利枝, 井上健一郎

キーワード

環境ホルモン, 呼吸器傷害, 免疫異常

ENVIRONMENTAL HORMONE, RESPIRATORY INJURY, IMMUNE DISORDER

研究目的・目標

内分泌かく乱化学物質(環境ホルモン)が内分泌・生殖系や神経・行動系に及ぼす影響については研究が進行しつつある。しかし、その他の臓器あるいは系統に関してはほとんど検討は乏しい。環境ホルモンの摂取経路としては消化器系と共に呼吸器系が必要であり、環境ホルモンが呼吸器系に及ぼす影響は明らかにすべき課題である。中でも、近年急増しつつあるアレルギー性呼吸器疾患と環境ホルモンの関連は注目に値する。本研究では環境ホルモンの経気道及び経口投与が呼吸器、免疫系に及ぼす影響について検討を加える。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

マウスに環境ホルモンを経気道的に投与し、肺の mRNA を採取し Cyp1A1 等の発現の変化を検討する(13年度)。過去の文献等を参考に、肺組織からの核タンパクと細胞質タンパクの採取法を検討し、確立する(14年度)。マウスに環境ホルモンを投与し、病態の変化を明らかにすると共に、転写因子や核内レセプターの役割を検討する(15年度)。我々の過去の経験等を元に、マウスにアレルゲンと共に環境ホルモンを投与し、その相互作用を検討するモデルの作成を行う(16年度)。マウスにアレルゲンと環境ホルモンを投与し、その影響を検討する(17年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

ディーゼル排気微粒子等に含まれる脂溶性化学物質は、環境ホルモン作用をも併せ持つが、マウスのアレルギー性喘息モデルを増悪した。この作用は、残査粒子より脂溶性化学物質で明らかだった。残査粒子と脂溶性化学物質の併存で相乗的な増悪効果が確認された。

平成 17 年度の研究概要

ディーゼル排気微粒子等に含まれる脂溶性化学物質がアレルギー性喘息を増悪する分子メカニズムを様々な角度から明らかにする。

期間 平成 13～平成 17 年度(2001～2005 年度)

備考 当課題は重点研究分野 5.(1) にも関連。

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

内分泌攪乱化学物質による脳機能障害の分子機構の解明

Molecular mechanism of the effects of environmental hormones on neuronal functions

区分名 経常

研究課題コード 0105AE191

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○石堂正美(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト)

キーワード

内分泌攪乱化学物質, 脳の発達障害

ENDOCRINE DISRUPTORS, DEVELOPMENTAL DISORDER

研究目的・目標

今日の社会的問題となっている内分泌攪乱化学物質が、脳神経系の機能に影響を及ぼす可能性が指摘されてきているが、その詳細については不明なところが多い。例えば、注意力欠陥多動性障害の子供が近年増えており、その原因に内分泌攪乱化学物質の影響を原因とする説が唱えられている。内分泌攪乱化学物質が子供の脳が最も発達する時期である妊娠中や授乳期に子宮内暴露や母乳により、子供の体内に入って危険がもたされている可能性が指摘されている。また、注意力欠陥多動性障害にはド - パミン輸送体に作用する「リタリン」という薬剤が有効であることから、注意力欠陥多動性障害の子供のド - パミン輸送体遺伝子を調べたところ、この遺伝子異常が高率に出来していることが明らかになった。ド - パミンという神経伝達物質の正常な伝達が、遺伝子異常あるいは内分泌攪乱化学物質などによる攪乱で妨げられている可能性がある。そこで、本研究では広汎性発達障害モデル動物を作製し、内分泌攪乱化学物質が広汎性発達障害の原因物質であるかどうかを調べるとともにそれらの脳機能障害の機序を分子レベルで解析することを研究目的とする。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

平成 13 年度ドーパミン枯渇による広汎性発達障害モデル動物の作製と遺伝子発現変化の同定

平成 14-16 年度環境ホルモンによる広汎性発達障害モデル動物のスクリーニング

平成 17 年度環境ホルモンによる多動性障害の分子機構の解析

平成 16 年度までの成果の概要

ドーパミン枯渇による広汎性発達障害モデル動物を作製するとともに、環境ホルモンによるラット脳の発達障害を実証した。19 種類の環境ホルモンについて検討した結果、14 種類の環境ホルモンがラット多動性障害を引き起こすことが明らかになった。

平成 17 年度の研究概要

環境ホルモンによるラット多動性障害の分子機構を明らかにするために、遺伝子レベル及び蛋白質レベルでの解析を行う。

期間 平成 13 ~ 平成 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

魚類を用いた内分泌攪乱化学物質の影響評価試験
Evaluation of endocrine disrupting chemicals using fish

区分名 環境 - 委託請負

研究課題コード 0105BY439

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

○ 鎌迫典久 (化学環境研究領域)

キーワード

内分泌攪乱, 化学物質, 魚類
ENDOCRINE DISRUPTOR, CHEMICAL, FISH

研究目的・目標

環境省の SPEED98 のリストが廃止され、化学物質の内分泌かく乱作用に関する環境省の今後の対応方針である ExTEND2005 が公表されたため、化学物質の内分泌かく乱作用に関する環境省の取り扱いが若干変更になったが、メダカを用いた試験法は野生生物（特に魚類）に対する内分泌かく乱作用のスクリーニングに対して引き続き有効な手段であると考えられている。そこで ExTEND2005 の公表を機に、従来からある 3 つの試験法、「ビテロジェニンアッセイ試験」「パーシャルライフサイクル試験」「フルライフサイクル試験」の試験条件等の見直し、修正、改良に係る研究を行なう。また OECD におけるビテロジェニンアッセイ試験法確立のためのリングテストへの参加を行なう。

研究の性格 技術開発・評価, 基礎科学研究

全体計画

昨年度までに引き続き SPEED98 のリストにある化学物質の中で、1 物質 (pp - DDE) のみについては 2005 年度への積み残しとして「フルライフサイクル試験」を行なう。ExTEND2005 では、現時点では化学物質のリストが存在しないため、検討委員会でスクリーニング候補の化学物質が挙がり次第逐次それらの物質の試験を行なうことになる。今年度はこれまでの成果の整理とともに、従来試験法で明らかになった幾つかの問題点について、試験法のリバイスを研究的な視点で行なう。また OECD で行なっている「ビテロジェニンアッセイ試験」法のバリデーションが各国において PhaseIC または PhaseII に移行するため、その対応も行なう。

平成 16 年度までの成果の概要

前年度までに引き続き、アルドリン、エンドリン、ディルドリンの POPs3 物質の内分泌攪乱作用を明らかにするために、メダカを用いたビテロジェニンアッセイ試験とパーシャルライフサイクル試験を行った。試験を遂行するための濃度設定に必要となる急性毒性試験および各物質の安定性、水溶解性の検討、分析手法の検討も行った。OECD リングテスト PhaseIB に日本側の代表ラボの一つとして参加した。

平成 17 年度の研究概要

引き続き、pp - DDE 物質の内分泌攪乱作用を明らかにするために、メダカを用いたフルライフサイクル試験を行う予定である。またこれまで日本が主導的に行なってきたメダカを用いた試験の試験法の見直しを、研究的な視点で行なう。今年度は特に諸外国での試験法とのバリデーションをビテロジェニンアッセイ試験を中心に行なう。

期間 平成 13 ～平成 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

ディーゼル排気の内分泌攪乱作用と生殖系への影響
Diesel exhaust as an environmental hormone

区分名 JST

研究課題コード 0105KB284

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○高野裕久(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 柳澤利枝

キーワード

環境ホルモン, ディーゼル排気
ENVIRONMENTAL HORMONE, DIESEL EXHAUST

研究目的・目標

ディーゼル排ガスおよび微粒子には多数の化学物質が含まれ、その健康影響が危惧されている。これらの健康影響は呼吸器・循環器系にとどまらず、内分泌攪乱作用の存在も示唆されている。本研究では、ディーゼル排ガスおよび微粒子の内分泌攪乱作用とそのメカニズムを分子生物学的に明らかにすることをめざす。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

マウスにディーゼル排ガスおよび微粒子 (DEP) を暴露し、肺の Ah receptor や cyp1A1 等の発現の変化を検討する (13 年度)。過去の文献等を参考に、核タンパクと細胞質タンパクの採取法を検討し、確立する。マウスにディーゼル排ガスおよび微粒子を暴露し、影響を明らかにすると共に、転写因子や核内レセプターの役割を検討する (14 年度)。マウスにディーゼル排ガスおよび微粒子を暴露し、影響を明らかにすると共に、転写因子や核内レセプターの役割を検討する。あわせて、複合暴露の影響も検討する (15 年度)。マウスにディーゼル排ガスおよび微粒子を暴露し、次世代影響を明らかにすると共に、転写因子や核内レセプターの役割を検討する (16 年度)。引き続き影響を解析すると共に、種々の核内レセプターや転写因子を、その相互作用も含め総合的に解析する (17 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

DEP は非常に多様な構成成分から構成される。DEP の成分暴露が転写因子や核内レセプターに与える影響を検討した。また、DEP の構成成分が病態モデルに与える影響を検討した。DEP に含まれる残渣粒子が、主として、感染性肺傷害を増悪した。一方、DEP に含まれる脂溶性化学物質は、主に、アレルギー性炎症を増悪した。どちらのモデルとも、残渣粒子と脂溶性化学物質の併存曝露により、顕著な増悪が観察された。ディーゼル排ガスおよび微粒子の暴露を続行し、共同施設と連携し、行動や生殖性を中心に、経世代影響を検討した。

平成 17 年度の研究概要

DEP に含まれる残渣粒子による感染性肺傷害の増悪メカニズムや、DEP に含まれる脂溶性化学物質によるアレルギー性炎症の増悪メカニズムを、文士レベルで明らかにする。引き続き、ディーゼル排ガスおよび微粒子の暴露を続行し、共同施設と連携し、行動や生殖性を中心に、経世代影響の検討を続行する。

期間 平成 13 ～平成 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考 当課題は重点研究分野 5.(1) にも関連。東京理科大等との共同研究である。

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

甲殻類（ミジンコ）における内分泌攪乱化学物質の研究
Studies on endocrine disruption in crustacea (daphnia)

区分名 環境 - 委託請負

研究課題コード 0205BY441

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

○鎌迫典久（化学環境研究領域）

キーワード

甲殻類, ミジンコ, 幼若ホルモン, 脱皮ホルモン, 内分泌攪乱

CRUSTACEA, DAPHNIA, JUVENILE HORMONE, ECDYSTEROID, ENDOCRINE DISRUPTION

研究目的・目標

内分泌攪乱化学物質問題は主に人を中心とした脊椎動物への影響を中心に考えられてきた。確かに哺乳類、爬虫類、両生類、鳥類から魚類に至るまで女性・男性ホルモン、甲状腺ホルモンはほぼ共通の化学物質からなり、そのレセプターも共通部分が多いと予想されるため、人から魚類まで共通の内分泌攪乱化学物質が存在する。一方、エビ、カニ類や昆虫など甲殻類は地球上の90%以上を占める生物であるが、人とは全く違ったホルモン体系を持っていることが知られており、それら異なるホルモン体系を持つ生物群は異なる化学物質によって内分泌が攪乱されることが想像に難くない。よって生態系の主要な生物群である甲殻類に及ぼす内分泌攪乱の影響について、甲殻類と同様のホルモン体系を持ち、試験生物として有用なミジンコを用いて評価する事を目的とする。

研究の性格 技術開発・評価, 基礎科学研究

全体計画

甲殻類に対する内分泌攪乱化学物質の影響および検出法について、ミジンコを用いた試験法の開発の検討を行う。次に開発された試験法について、陽性対照物質を用いた試験法の妥当性の検討を行う。さらにその試験法の応用として、環境中に存在すると思われる甲殻類の内分泌攪乱化学物質の検出に応用する。

平成16年度までの成果の概要

幼若ホルモンの攪乱によるミジンコ雄仔虫発生の確証試験およびそのメカニズムに関する研究を行う。具体的には入手可能な10種類の幼若ホルモン作用を持つと思われる物質を用いて、試験法の確証を行い、全ての物質において確証的なデータが得られた。幼若ホルモンのレセプターに関する蛋白質レベルでの解析は引き続き行なう。また2つの末梢神経ホルモンのもう一方である脱皮ホルモンについては、レセプター遺伝子のクローニングを終了し、レセプターバインディングアッセイの構築を行なっている。

平成17年度の研究概要

幼若ホルモンの攪乱によるミジンコ雄仔虫発生の確証試験およびそのメカニズムに関する研究を行う。具体的には世界中で使用している *Daphnia magna* を入手し、それぞれのクローンにおいても同様の現象が認められるかについての検証を行なう。また *Daphnia magna* 以外のミジンコ族についても同様の現象が起こるかどうかを明らかにする。さらに、ホルモンが作用する特定の時期（ウィンドウ）が存在するかどうかを明らかにし、内分泌かく乱作用の検出法として、当試験の妥当性についても検証する。脱皮ホルモンについては、レセプターバインディングアッセイの構築を行なう。

期間 平成14～平成17年度（2002～2005年度）

備考

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

蛍光色素リポフスチンによる水生甲殻類の年齢推定法の確立
Age estimation of crustacean using autofluorescent pigment lipofuscin.

区分名 奨励

研究課題コード 0405AF507

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○児玉圭太(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト)

キーワード

リポフスチン, 年齢形質, 甲殻類
LIPOFUSCIN, AGEING CHARACTER, CRUSTACEAN

研究目的・目標

これまで甲殻類においては有効な年齢形質は無いとされ、体長を指標として年齢推定が実施されてきた。しかし、成長の個体差が大きいため、体長から正確な年齢を推定することは困難である。本研究は、加齢とともに一定の速度で脳内に蓄積される特性を持つ蛍光性色素リポフスチンを年齢形質として、自然下における甲殻類個体群の年齢推定を高い精度で行う方法を確立することを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

1) リポフスチンを年齢形質とした甲殻類の野外個体群の年齢構造推定

東京湾産シャコを研究対象生物として、リポフスチンが野外個体群の年齢推定を実施するための年齢形質として妥当であるか検証する。・東京湾にて2004年9月から3ヶ月に一回の頻度でシャコを採集する。・体長計測後に脳を摘出し、パラフィン切片を作成する。・1個体につき5枚の切片について、共焦点顕微鏡により蛍光画像を撮影する。・画像解析ソフトを用いてリポフスチン密度を計測する。・リポフスチン密度ヒストグラムを作成し、複合正規分布分解を行う。各モードを年齢群と仮定し、リポフスチン蓄積速度が一定であるかを調べる。

2) 飼育下におけるリポフスチン蓄積速度の測定

2004年に野外にて採集された当歳のシャコを用いて、リポフスチンの蓄積速度を調査し、リポフスチンの年齢形質としての利用可能性を検証する。・1)の調査により当歳個体を採集し、一定水温にて飼育する。・一定期間ごとに、サンプルをとり、リポフスチン密度を計測する。・1年間飼育を継続し、リポフスチン蓄積速度、蓄積密度の個体差を調査し、野外個体群の年齢形質としてリポフスチンが利用可能であるかを検証する。

平成16年度までの成果の概要

2004年6月、9月および12月に採集した東京湾産シャコのサンプルについて、リポフスチン解析を実施し、個体群の年齢構造の解明を試みた。満1歳～満4歳群に相当すると考えられる年齢群が検出された。秋～春にかけて1～4歳の成長の良い個体が漁獲対象として加入することや漁獲量が1年の内で最も多い夏期においては3歳以上の個体が占める割合が高いことが示唆された。

平成17年度の研究概要

周年のデータを得るため、引き続きサンプル採集を実施する。リポフスチン密度を測定し、リポフスチン密度ヒストグラムを作成する。ヒストグラムにおいて検出された複数の正規分布の推移より、各正規分布が年齢群に相当するかどうかについて検証を行う。

期間 平成16～平成17年度(2004～2005年度)

備考

重点研究分野名

3.(2) ダイオキシン類のリスク評価と管理に関する研究

課題名

ダイオキシン類の体内負荷量および生体影響評価に関する研究
Exposure and health effects assessment of dioxins

区分名 重点特別

研究課題コード 0005AA171

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点3-2 ダイオキシン類の総合的対策の高度化に関する研究

担当者

○米元純三(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 森田昌敏, 曾根秀子, 青木康展, 大迫誠一郎, 西村典子,

キーワード

ダイオキシン, 曝露量, 生体影響, バイオマーカー, リスク評価
DIOXINS, EXPOSURE, HEALTH EFFECTS, BIOMARKER, RISK ASSESSMENT

研究目的・目標

ダイオキシン類のヒトの健康への影響、ことに生殖・発生への影響が懸念されている。ヒトがダイオキシン類にどの程度曝露されており、またそれによってどの程度影響が起きているかについてはほとんど分かっていないのが現状である。特に生殖・発生への影響については、それを評価する適切なバイオマーカーがないことが大きな原因である。本研究では1) ダイオキシン類の曝露量、体内負荷量を評価し、2) 生体影響指標(バイオマーカー)の検索・開発を行い、3) 体内負荷量との関係を検討し、その中で感受性の決定要因を明らかにする。これらにより、ダイオキシン類の生体影響、特に生殖・発生影響にかかわるリスク評価のための基礎資料を得ることを目的とする。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

ヒトの血液、組織等を採取し、ダイオキシン類濃度の測定を行う。ダイオキシンにより鋭敏に動くと考えられる生体影響指標の測定法の確立およびヒトサンプルでの測定を行う(平成13年度)。引き続きヒトの試料の採取、ダイオキシン類の測定、生体影響指標の測定、ならびに新規生体影響指標の探索、絞り込みを行う。ダイオキシンに対する感受性を規定する因子について、分子レベルでの検討を行う(平成14年度~平成16年度)。これまでの結果を総合して、体内負荷量の評価、生体影響指標の適用可能性、感受性を規定する因子を分子レベルで明らかにする(平成17年度)。

平成16年度までの成果の概要

ヒトの血液、組織等、特に胎児の曝露に係わる試料のダイオキシン濃度を測定した。ダイオキシン曝露の生体影響指標について、ヒト血液サンプルでの測定法を確立し、血液サンプルの測定を行った。DNAマイクロアレイを用いて、新規ダイオキシン応答遺伝子を見いだした。ダイオキシンに対する感受性を規定する因子について、ダイオキシン曝露で鋭敏に動くと考えられるCYP1A1遺伝子多型の検出法を確立した。母乳細胞におけるCYP1A1の発現を確認し、測定法を確立した。ボランティアから母乳を採取し、非喫煙者において母乳中ダイオキシン類濃度と母乳細胞中CYP1A1発現の間に相関が認められた。

平成17年度の研究概要

引き続き、血液、母乳を採取し、母乳細胞のCYP1A1のバイオマーカーとしての有用性を検討する。CYP1A1遺伝子の多型とCYP1A1発現との関係を検討する。これまでの結果を総合して、体内負荷量の評価、生体影響指標の適用可能性、感受性を規定する因子を分子レベルで明らかにする。

期間 平成12~平成17年度(2000~2005年度)

備考

重点研究分野名

3.(2) ダイオキシン類のリスク評価と管理に関する研究

課題名

地球規模のダイオキシン類及び POPs 汚染に関する研究

Global distribution of Dioxin and Related Compounds

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA273

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-2 ダイオキシン類の総合的対策の高度化に関する研究

担当者

○橋本俊次(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 鈴木規之, 柴田康行, 高澤嘉一

キーワード

地球規模汚染, ダイオキシン, 海洋汚染

GLOBAL DISTRIBUTION, DIOXINS, BIOACCUMULATION

研究目的・目標

地球的規模のダイオキシン類汚染について汚染状況についての知見を収集し、動態の把握及び生物蓄積についての解明を行う。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

平成 13 年度文献調査等により、関連する初歩的なデータの収集をする。平成 14 年度北太平洋を中心として、大気、水、海生生物の予備的サンプリング手法の検討を行う。平成 15 年度超低濃度のダイオキシン類及び POPs の分析法の検討を行うとともに試料採取を行う。平成 16 年度平成 15 年度に採取した試料の分析により、分析値を集積する。動態のシミュレーションモデルの作製を行う。平成 17 年度動態のモデルの検証を行うとともに、発生源についての考察を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

北太平洋上で採取した大気試料中 POPs 農薬類の分析を実施し、分析法全般にわたって検討を積み重ねると共に、濃度レベルに関する情報を蓄積した。ダイオキシン類について日本近海の平均濃度分布を推定する指標の一つとして、外洋性イカ肝臓中濃度を測定し、モデル計算による日本周辺の大気中濃度分布と比較した。東北沖から伊豆諸島東方海域にかけて南北に測線をとって 5カ所で採取されたイカの分析を実施した結果、シミュレーションモデルで最も大気中濃度が高くなると予想された海域に近いところにダイオキシンレベルのピークが認められた。

平成 17 年度の研究概要

イカ肝臓を指標として用い北太平洋におけるデータの補充を行う。ダイオキシン類とその他の残留性汚染化学物質の分布や組成を比較し、汚染の特徴とその発生源についての考察を行う。解析には動態シミュレーションの他にレセプターモデルの一つであるケミカルマスバランス (CMB) 法を用い、汚染種の寄与率推定を行う。

期間 平成 13～平成 17 年度 (2001～2005 年度)

備考 前任の課題代表者：森田昌敏が 2005 年 3 月末にプロジェクトリーダー退任のため 2005 年 4 月より交代。

重点研究分野名

3.(2) ダイオキシン類のリスク評価と管理に関する研究

課題名

臭素化ダイオキシン類の環境影響評価に関する研究
Environment assessment of brominated dioxins

区分名 経常

研究課題コード 0105AE172

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○橋本俊次(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 鈴木規之

キーワード

臭素化ダイオキシン, 臭素化難燃剤, 環境レベル, 分析, 暴露評価
BROMINATED DIOXINS, BROMINATED FRAME RETARDANTS, ENVIRONMENTAL LEVEL,
ANALYSIS, EXPOSURE ASSESSMENT

研究目的・目標

臭素化ダイオキシン類、臭素 / 塩素混合ダイオキシン類、および臭素系難燃剤に関して包括的な環境影響評価は行われておらず、検討する必要がある。本課題では、分析技術、発生過程、曝露評価、毒性評価とリスク評価の各課題について検討し、臭素化物の環境影響評価を行う。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

臭素化ダイオキシン類について、底質、生体試料に対する分析法の検討を行い、特に感度の向上と妨害物質の影響に関する基礎的検討を行なう。また、底質コア試料中の臭素化ダイオキシン類及び、臭素化ダイオキシン類の主要な給源と予想される臭素化ジフェニルエーテルの分析を行ない、現在の環境状況に関する基礎的理解を得る。(13年度~14年度) 7 臭素化以上の高臭素化物に対する分析法の検討、塩素・臭素混合臭素系ダイオキシンに対する環境および生物試料中分析法の検討を行う。臭素系難燃剤中の不純物分析に関する分析法の検討を行う。(15年度~16年度) 以上の分析法を用い、環境、生物における臭素化ダイオキシン類および臭素化難燃剤の蓄積について一次的調査を実施し、環境リスクの予備的推定を行う。(17年度)

平成 16 年度までの成果の概要

前年度までの検討において、人脂肪組織中臭素化ジフェニルエーテル・臭素化ダイオキシン類の 0.8pg /g fat 感度の分析法を確立し、人脂肪中試料中に臭素化ダイオキシンが存在することを確認した。また、臭素化ジフェニルエーテルの検出を行い長期傾向を推定した。本年度は、引き続き東京湾生物試料等の調査を実施し、環境生物試料の分析手法の検討を行った。

平成 17 年度の研究概要

環境および生物試料の調査を実施し、臭素化ダイオキシン類および臭素化難燃剤の環境・生物中の蓄積状況、人への暴露経路等を調査し、それらのリスクについて予備的な推定を行う。

期間 平成 13 ~平成 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)

備考 2005 年 4 月より課題責任者交代。

重点研究分野名

3.(2) ダイオキシン類のリスク評価と管理に関する研究

課題名

ダイオキシン類及び POPs の環境運命予測に関する研究

Research on environmental fate analysis for dioxins and POPs

区分名 経常

研究課題コード 0105AE173

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○鈴木規之(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 櫻井健郎

キーワード

環境モデル, 地理情報システム, 長期運命予測

ENVIRONMENTAL MODELING, GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM, ENVIRONMENTAL FATE ASSESSMENT

研究目的・目標

ダイオキシン類及び POPs 等の多媒体の環境動態を示し、更に長期間の環境残留を示す成分に対しては、多媒体・長期の運命予測を行うことが、リスク評価や管理の基礎として必要である。本研究では、これら成分に対する多媒体・長期運命予測モデルを構築し、広域における環境動態を定量的に把握するとともに、POPs としての残留・輸送特性の評価モデルを新たに提示することを目的とする。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

ダイオキシン類を対象として、大気グリッド - 流域複合型多媒体運命予測モデルを構築する。モデル構築は別課題と共通であるが、これを用いて、物質の輸送特性と物性特性の関連性について検討を行うための理論的検討を実施する。(13年度から14年度)大気グリッド - 流域複合型多媒体運命予測モデルを沿岸次いで大洋を含む広域環境系への拡張するための手法に関する基礎的検討を行い、モデルの検証および広域動態予測を実施する。(15年度から16年度)複数のダイオキシンを含む他の POPs 成分まで含めて広域動態予測を行い、広域環境における POPs 成分の環境動態と残留・輸送特性を評価する手法を検討する。

平成 16 年度までの成果の概要

大気グリッド - 流域複合多媒体運命予測モデルの基本開発が完了し、H 16 年度は POPs に対する国際比較検証に参加して信頼性を確保した。日本国内環境におけるデータ作成がほぼ完了し、更に能力拡張の検討を継続中である。

平成 17 年度の研究概要

大気グリッド - 流域複合多媒体モデルを東アジアおよび地球規模動態の解析に拡張するための基礎的検討を開始する。

期間 平成 13 ～平成 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(2) ダイオキシン類のリスク評価と管理に関する研究

課題名

環境汚染物質に対する感受性決定遺伝子の探索を介した新しい健康リスク評価法の開発
Development of new methodologies for health risk evaluation through exploring regulatory genes determining sensitivities against environmental pollutants.

区分名 環境 - 環境技術

研究課題コード 0305BD572

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○大迫誠一郎 (環境健康研究領域)

キーワード

ダイオキシン類, 感受性, 健康リスク, 遺伝子探索
DIOXINS, SENSITIVITY, HEALTH RISK, GENE DISCOVERY

研究目的・目標

ダイオキシンを代表とする環境汚染物質のヒトに対する健康リスク管理を行う際、これまでの動物実験による最低影響用量データを使用する方法では、個人間・動物種間により感受性が大きく異なるため、正確な外挿が不可能であることが近年明確になりつつある。本研究では、この古くから憂慮されていた問題を解決すべく、ダイオキシン毒性に関わる原因遺伝子や感受性修飾因子(モディファイアー)を同定し、毒性の差異が生じる機構を明らかにすることにより、化学物質に対して生体が反応する多様性に関わる分子基盤の一端を明らかにする。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

1) AhR 応答性原因遺伝子の同定: TCDD 曝露直後に発現変動する遺伝子をプロファイル化する。2) AhR システムに対する感受性修飾遺伝子の同定: QTL 解析を用いてダイオキシン感受性を修飾する遺伝子の同定を行う。3) 感受性修飾遺伝子スクリーニングのための新しい技術開発: 新たな着想に基づいたダイオキシン感受性修飾因子のクローニング法を開発する。4) プロモーターチップシステムの開発: 独自の転写産物検出素子を作成する事により、プロモーター機能の多検体同時解析システムの確立を目指す。

平成 16 年度までの成果の概要

1) これまで得られたアレイデータに関し「ダイオキシン応答性遺伝子データベース」のプロトタイプを完成させ公開した。2) C57BL/6J マウスと DBA/2J マウスの AhR-d タイプ F2 世代の TCDD 曝露胎仔における肝臓内 CYP 遺伝子誘導において、純系 DBA/2J では見られない高レベル誘導のかかる個体が発生し、AhR 以外のモディファイアーの存在が示唆された。3) モデルとなる AhR 分子種選定のため、多種哺乳類の AhR cDNA 発現ベクターを用いた AhR の転写活性に関する比較実験を行い、TCDD によるベンチマークドーズを決定した。4) 基盤上にプロモーターとレポーター RNA をコードする 2 本鎖 DNA の結合させたプロモーターチップの試作品を作り上げオンチップにおける転写に成功した。

平成 17 年度の研究概要

1) 公開したデータベースのバージョンアップを行う。2) QTL 解析を完了させ、原因遺伝子の候補を同定する。3) 新たな細胞株を用いてランダムライブラリーによるスクリーニングを試みる。4) 各種動物 AhR 発現ベクター実験データをもとにヒトのダイオキシン感受性予測モデルの一部を作る。

期間 平成 15 ～平成 17 年度 (2003 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(2) ダイオキシン類のリスク評価と管理に関する研究

課題名

母乳からのダイオキシン曝露がもたらす水腎症の発症とそのメカニズムの検討
Hydronephrosis caused by lactational exposure to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin in rats

区分名 経常

研究課題コード 0405AE327

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○西村典子(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 米元純三, 竹内陽子

キーワード

ダイオキシン, 水腎症, Arylhydrocarbon(Ah)-レセプター
DIOXIN, HYDRONEPHROSIS, AH-RECEPTOR

研究目的・目標

母乳がダイオキシン類に汚染されている場合の授乳の是非および子への生体影響が社会的な関心事となっている。本研究ではラットやマウスなどの実験動物を用いて、クロスフォスタリング実験で母乳中に移行したダイオキシン曝露により生じる仔の水腎症発症メカニズムを明らかにする。本研究成果は母乳中のダイオキシン曝露が及ぼす次世代への生体影響のリスク評価に役立つ。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

(1) 授乳期の日齢が異なるダイオキシン曝露ラットあるいはマウスの腎尿細管における遺伝子発現をマイクロアレイ法により解析する。(2) 同様に Ah-レセプター欠損マウスおよび野生型マウスにダイオキシンを曝露して AhR に依存して発現誘導する遺伝子の解析を行う。(3) 遺伝子解析結果から得られた変動遺伝子の中から水腎症に関連する特定遺伝子を検索し、Real-time PCR 法により発現量を定量し、発症のメカニズムを明らかにする。

平成 16 年度までの成果の概要

授乳期にダイオキシンに曝露したラットおよびマウスの腎臓の病理的検索と腎における遺伝子発現をマイクロアレイ法により解析した。詳細な病理学的検索から水腎症が尿管の閉塞によるものではないことを証明した。さらに腎臓のマイクロアレイ解析結果から腎臓尿細管に局在する数種のイオンチャンネル関連遺伝子が大きく変動することが明らかとなった。

平成 17 年度の研究概要

母乳中のダイオキシンに曝露した仔ラットの水腎症発症に AhR が関与していることが分かっている。今年度はラット腎尿細管の分化の過程において、ダイオキシン曝露により AhR を介して発現誘導される遺伝子を網羅的に解析して関連遺伝子を特定し水腎症発症メカニズムを解明する。

期間 平成 16～平成 17 年度 (2004～2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究

課題名

環境中／生態系での元素のトレースキャラクタリゼーション並びに動態に関する基礎研究
Study on the trace characterization and chemodynamics of elements in the environment/ecosystem

区分名 経常

研究課題コード 0105AE042

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○瀬山春彦(化学環境研究領域), 柴田康行, 功刀正行, 田中敦, 米田穰

キーワード

トレースキャラクタリゼーション, 状態分析, 化学形態分析, 表面分析, X線分析, 同位体, 生物地球化学, 環境編年法

TRACE CHARACTERIZATION, SPECIATION, SURFACE ANALYSIS, X-RAY ANALYSIS, ISOTOPE, BIOGEOCHEMISTRY, GEOCHRONOLOGY

研究目的・目標

汚染元素・物質の環境循環、生態循環の解明や、毒性等の評価のための分析手法の開発やその高度化を目指して、元素の存在状態/化学形態や局所的な存在/蓄積部位に関するより詳細な情報を獲得するトレースキャラクタリゼーションのための基礎的な分析手法開発を行う。また、元素・物質の起源を探り、環境動態を追跡し、生態系における汚染物質の蓄積を解明する上で重要な手がかりを与えてくれる元素の同位体比の精密測定技術の開発、確立を進める。さらに、最先端の分析技術の開発、維持並びに最新の機器分析法およびその環境試料分析への応用に関する情報の獲得を図る。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

ICP質量分析法、二次イオン質量分析法、蛍光X線分析法など多種類の機器分析法を用いた環境試料分析の基礎的検討を行い、元素の化学結合状態や局所的な蓄積に関するより詳細な情報を獲得する分析手法、高選択的な化学物質の検出法、元素の同位体比の精密測定技術などの開発と様々な環境試料分析へのその応用を推進する。また、それに関連した分析技術に関する新しい情報の収集並びに解析と検討も行ってゆく。

平成16年度までの成果の概要

HPLC/ICP質量分析法を用いた有機ヒ素化合物の化学形態分析法、X線光電子分光法などの表面分析法を用いた酸性化による鉛物への影響評価などについて基礎的検討を行った。また、マルチコレクター型ICP質量分析法を用いた同位体比高精度分析や蛍光X線分析法、二次イオン質量分析法などを用いた局所、表面分析法などの環境研究への応用に関する研究を継続して行った。

平成17年度の研究概要

昨年度に引き続き、様々な機器分析法を用いた、化学形態分析、状態分析、同位体分析、表面分析、局所分析などの基礎検討およびその応用に関する研究を継続する。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

3.(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究

課題名

藍藻が生産する新規生理活性物質に関する研究

Research on the toxic compounds isolated from the cyanobacteria

区分名 経常

研究課題コード 0105AE252

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○佐野友春(環境研究基盤技術ラボラトリー), 彼谷邦光, 高木博夫

キーワード

微細藻, 生理活性物質

TOXIC COMPOUNDS, CYANOBACTERIA

研究目的・目標

アオコの有毒物質による飲料水源及び湖沼の汚染は世界中で問題となっており、WHO からも藍藻の数および肝臓毒ミクロシスチンの濃度について勧告がなされた。ミクロシスチンは藍藻が生産する環状ペプチドで、蛋白質脱リン酸化酵素を阻害し、肝発がんプロモーターであることが知られている。藍藻中にはミクロシスチンだけでなく、様々な種類の生理活性物質が含まれており、それら生理活性物質の生態系への影響や、人への健康影響を調べるためには単離・構造決定することがまず重要である。本研究ではアオコを形成する藍藻中の新規生理活性物質の構造を解析することを目的としている。藍藻中の新規生理活性物質の構造を5年間で5つ程度決定する。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

Planktothrix 属の株から新規生理活性物質を単離・構造決定する(13年度)。Microcystis 属の株から新規生理活性物質を単離・構造決定する(14年度)。藍藻の株から新規生理活性物質を単離・構造決定する(15～17年度)。

平成16年度までの成果の概要

大量培養した藍藻の株から、新規生理活性鎖状ペプチドを単離し、その構造を機器分析を用いて解析した。これらのペプチドは蛋白質分解酵素を阻害した。

平成17年度の研究概要

藍藻株を大量培養し、新規生理活性物質を単離・精製する。単離した生理活性物質の構造を機器分析を用いて解析する。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

3.(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究

課題名

有機微量汚染物質の環境中動態の環境測定データに基づく解析

Analysis of environmental movement of trace organic pollutants based on environmental measurement data

区分名 経常

研究課題コード 0305AE496

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○櫻井健郎(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト)

キーワード

有機微量汚染物質, 環境動態, 発生源, 統計解析, 数学モデル

TRACE ORGANIC POLLUTANTS, MOVEMENT IN THE ENVIRONMENT, SOURCE, STATISTICAL ANALYSIS, MATHEMATICAL MODEL

研究目的・目標

環境に放出され、また人間や生物に摂取されている数多くの人為起源の化学物質の健康リスクに対処する上で、発生源から曝露に至る環境中での動態の情報は有用である。本研究では、有機微量汚染物質について、環境測定データに基づいて環境中動態や発生源について新たな情報を得るための手法とその適用について、基礎的な検討を行うことを目的とする。これにより、環境中動態や発生源を把握するための手法の基盤を強化するとともに、具体的な化合物についても随時解析を行い、結果を報告していく。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

環境中での動態解析のための環境測定データ解析方法について基礎的な検討を行う。起源寄与率推定手法について基礎的な検討を加えるとともに、さまざまなデータ解析手法についても必要に応じて検討する(15~17年度)。ダイオキシン類の環境測定データの解析により、その起源や起源の寄与について知見を得る(15年度)。また、他の有機微量汚染物質についても随時検討していく。(16~17年度)。

平成16年度までの成果の概要

環境中に排出された有機化合物の起源やその寄与を定量的に推定するための手法の検討を行った。環境中のダイオキシン類の起源推定に、主成分分析が有効であった。発生源組成および環境中濃度の両者の値のばらつきを考慮したマスバランスレセプターモデルの手法として有効分散法を検討し、ダイオキシン類の起源寄与率の推定にこれを適用した。また、流域におけるダイオキシン類の挙動について定量的に検討した。

化合物組成は、化合物の発生源および環境中での挙動を反映したものであるから、化合物組成を適切に解析することにより、発生源および環境中での挙動について有用な知見を得られる可能性がある。化合物組成の同一と類似とを定義することを試み、この定義に基づいた二試料の類似性の指標を提案した。この指標をダイオキシン類全国一斉調査のデータに適用し、クラスター分析による測定地点の分類を行った。

平成17年度の研究概要

起源同定および起源寄与率推定手法について継続して基礎的な検討を行う。

期間 平成15～平成17年度(2003～2005年度)

備考

重点研究分野名

3.(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究

課題名

東アジアの環境中における放射性核種の挙動に関する研究

Studies on the behavior of environmental radioactivity in the eastern region of Asia.

区分名 経常

研究課題コード 0307AE532

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○土井妙子(水土壤圏環境研究領域)

キーワード

環境放射能, 降下物, エアロゾル, 東アジア, 線量

ENVIRONMENTAL RADIOACTIVITY, DEPOSITION, AEROSOL, EASTERN REGION OF ASIA, DOSE

研究目的・目標

地殻中の天然放射性核種である ^{238}U や ^{232}Th の壊変生成物で大気中に存在する ^{222}Rn (ラドン), ^{210}Pb , ^{212}Pb と主に成層圏を起源とする宇宙線生成核種の ^7Be 及び大気圏核実験由来の ^{137}Cs 等について、東アジアにおける降下物、大気中濃度から、これらの核種の挙動を明らかにする。また、これらの放射性核種のうち人の被曝線量が高いラドンとその娘核種について高濃度が予想される地域の濃度レベルを測定して、ラドン等による肺ガン誘発リスクを推定することを目的とする。

研究の性格 応用科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

つくばにおける降下物と大気中の ^{210}Pb , ^{212}Pb , ^7Be 濃度のレベルとその濃度変動を観測する。東アジア地域の中国と日本への大気輸送過程の途中に位置する韓国においても同様の観測を行い、降下物と大気中濃度のレベルと核種の挙動を明らかにする。これらの地域において屋内外のラドン濃度の測定を行い、ラドン等の環境放射能による被曝線量を算出する。

平成 16 年度までの成果の概要

^{210}Pb と ^7Be 濃度の季節変化の相関が高いのは成層圏経由の ^{210}Pb がつくばの大気中に存在することに起因していると考えられる。また、地殻起源の短寿命放射性核種である ^{212}Pb の濃度変化とつくばにおける高度 10m と 200m との気温の逆転時間の季節変化との間の相関が高いことがわかった。

平成 17 年度の研究概要

前年度に引き続き、つくばにおいてエアロゾル中の ^{210}Pb , ^{212}Pb , ^7Be , ^{137}Cs 等環境中の放射性核種濃度の測定を行う。高効率ガンマ線検出器により、中国大陸で過去に行われた大気圏核実験由来の ^{137}Cs が付着した再浮遊塵がつくばで採取するエアロゾル中に検出されるか観測を行う。ラドンモニターにより大気中ラドン濃度の測定を行う。

期間 平成 15 ～平成 19 年度 (2003 ～ 2007 年度)

備考

重点研究分野名

3.(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究

課題名

有機フッ素化合物等 POPs 様汚染物質の発生源評価・対策並びに汚染実態解明のための基盤技術開発に関する研究

Study on the establishment of scientific and technical foundation for assessment of sources, development of destruction method and elucidation of pollution status of POPs-like compounds, especially organofluorine chemicals

区分名 特別研究

研究課題コード 0305AG494

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○柴田康行(化学環境研究領域), 田邊潔, 堀口敏宏, John S.Edmonds, 高澤嘉一, 岩根泰蔵, 青木康展, 野馬幸生

キーワード

POPs 様汚染物質, 有機フッ素化合物, PFOS, 多環芳香族炭化水素

POPS-LIKE COMPOUNDS, ORGANOFUORINE CHEMICALS, PFOS, PAHS

研究目的・目標

ダイオキシン類など環境残留性、生物蓄積性、毒性を持つ環境汚染物質 (POPs 様汚染物質) への取組み・対策強化に関するこれまでの研究を踏まえつつ、「環境モニタリングによる実態解明」と「発生源評価」、「分解技術の確立」を柱とする取組みのための基盤科学技術開発、情報整備を課題として以下の研究を進める。意図的生成物質の中で取組みが遅れていた有機フッ素化合物の例として Perfluorooctane Sulphonate(PFOS) 及び類縁化合物を取り上げ、(1) 分析法の整備、モデル地域(東京湾)の汚染状況把握、(2) 廃棄処理まで含むマテリアルフローの概要把握、(3) 分解条件の検討と基礎的な方法論の確立、(4)PFOS 特有のバイオマーカー(曝露指標)の探索と環境モニタリングへの適用可能性の評価、をそれぞれ目標として研究を進める。また、燃焼起源の非意図的生成物質への取組み強化のために、(5) 発生源として生物由来の生ゴミや紙等と化石燃料を区別できる¹⁴C測定法を大気試料中化学物質に適用して発生源の寄与を推定する手法の確立と有効性評価を実施する。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

PFOS 類について、1) 一斉分析法の開発、2) 魚類を用いた曝露指標の開発、3) マテリアルフローの追跡調査、4) 分解手法の基礎研究を開始する。また、5) 大気中汚染物質の抽出、精製法の検討を開始する。1) の分析法を東京湾試料に適用し分析を始めるとともに、5) については¹⁴C測定のための手法開発を実施する。開発した手法の評価、研究のとりまとめを行う。

平成 16 年度までの成果の概要

東京都内主要河川における PFOS 濃度の把握をすすめ、下水処理場での挙動を追跡した。また、生物試料分析法の検討をすすめた。PFOS の光分解速度に関するデータの蓄積を継続した。さらに、PFOA, PFOS 等暴露により魚類に誘導される特異蛋白を検出した。¹⁴C濃度による非意図的生成物質の起源推定法の確立を目指し、大気粉じん試料中の PAHs を分取ガスクロマトグラフで単離、精製して、炭素として数十 μ g の精製試料を確保した。

平成 17 年度の研究概要

東京都内と東京湾を中心に PFOS の環境動態に関する情報を蓄積するとともに、暴露による誘導蛋白の同定、PAHs 化合物毎の¹⁴C測定による起源探索研究をさらに継続して、手法の確立と評価を行う。

期間 平成 15 ～平成 17 年度 (2003 ～ 2005 年度)

備考 東京都環境科学研究所、東京都下水道局、東京大学、海洋研究開発機構と共同研究を実施。

重点研究分野名

3.(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究

課題名

有害化学物質による地球規模海洋汚染の動態解明と予測に関する研究

Studies on Environodynamics and Forecast of Global-Scale Marine Pollution with Hazardous Chemicals

区分名 環境 - 地球推進 D-2

研究課題コード 0305BA412

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○功刀正行 (化学環境研究領域)

キーワード

有害化学物質, 海洋汚染, POPs, 篤志観測船

HAZARDOUS CHEMICALS, MARINE POLLUTION, POPS, VOLUNTARY OBSERVATION SHIPS

研究目的・目標

人為起源有害化学物質による海洋汚染は広域化し、海洋生態系への影響が懸念されている。2001年に難分解性有機汚染物質に関するストックホルム条約 (POPs 条約) が成立し、対策と共に POPs の地球規模での監視が重点施策として挙げられている。しかし、海洋における濃度レベルは極めて低く、観測手法を含めそのハードルは高い。これに応えうる海洋汚染観測手法と広域海洋汚染動態の把握、海洋中での分解・変質過程、輸送過程を含めた動態モデルの構築により実現される有害化学物質による海洋汚染予測の確立が、有害化学物質の監視・対策のために早急に求められる。

本研究では、太平洋を重点海域とし、商船を用いた高頻度観測態勢による汚染動態の把握と解明、各種汚染物質の海洋における分解・再合成などの変質過程の解明と有害性評価、有害化学物質の海洋における輸送・拡散モデルの開発を行い、難分解性有機汚染物質を含めた有害化学物質の監視・規制に資するための海洋汚染予測手法を確立することを目的とする。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備

全体計画

初年度：北部太平洋を東西に航行する商船に、小型海洋汚染観測システムを開発、搭載し、観測を開始する。商船利用海洋観測拡大のために船種毎の最適条件を検討する。広汎な有害化学物質に対応するための分析法、捕集法の検討を行う。

次年度：日米、日豪間の観測を継続するとともに、観測時期を含めた効率的な観測態勢、動態解明に必要な追加観測海域を検討の上、実施する。商船利用海洋観測の最適化ため、さらに数種の船種を検討する。

三年度：解析上必要な補足的な観測を実施し、有害化学物質による海洋汚染動態解析を行い、総合的なモデル化に資する情報を提供する。篤志観測船を利用した地球規模の海洋汚染観測システムについて、観測器材、船種を含め、将来の展開に向けた提案を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

初年度には、南太平洋、南米沿岸域、南極海を航行する商船に、小型海洋汚染観測システムを開発、搭載し、観測を実施し、商船利用海洋観測拡大のために船種毎の海洋汚染観測最適条件を検討した。広汎な有害化学物質に対応するための分析法、捕集法の検討を行った。2年度は、日豪間の観測を継続するとともに日米間の観測を実施した。また、引き続き商船を利用した海洋観測を拡大するため、さらに2種の船種を選定し、観測を実施する最適条件を検討した。

平成 17 年度の研究概要

日米間および日豪間の観測を継続するとともに、北大西洋および北極海における観測を実施し、観測時期を含めた効率的な観測態勢、動態解明に必要な観測海域を検討する。商船を利用した海洋観測を拡大するための最適条件を船種および対応策について纏める。

期間 平成 15 ～平成 17 年度 (2003 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究

課題名

ガス状ほう素化合物による大気汚染監視測定技術及び除外技術の開発

Development of technology for the measurement of airborne boron pollution and elimination of pollutants

区分名 環境 - 公害一括

研究課題コード 0305BC499

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○田中敦(化学環境研究領域), 西川雅高・瀬山春彦

キーワード

ほう素, 植物, ガス, 粒子状物質, 化学形態

BORON, PLANT, GAS, PARTICULATE MATTER, CHEMICAL STATES

研究目的・目標

大気中のほう素化合物の存在形態に関する知見は不足しているが、ほう素化合物を製造する事業所周辺で植物被害が現れ、大気中のほう素化合物の発生源、環境中での動態、植物に対する毒性について早急に研究、対策する必要が生じた。

事業所内の高温排ガスから植物に取り込まれるまでの過程で、ほう素化合物の化学形態は変化していることが予想される。植物被害をもたらしたほう素化合物の形態と被害原因をフィールド観測、植物曝露実験を通じて明らかにすることを目的とする。また、共同研究機関によりほう素化合物の除外技術を開発する。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

大気中のほう素化合物を化学形態や存在状態を区別して捕集、測定する技術を開発する(15~16年度)。植物被害地域周辺の大気・植物・土壌の観測を通じて、放出されたほう素化合物の化学形態、ガス体から粒子態への移行、植物への取り込みなどの動態を解析する(15~17年度)。加熱炉などからほう素化合物を発生させる装置を作成し、微粒子状・ガス状ほう素化合物の植物曝露実験を開始し、根からのほう素過剰摂取との差異を比較する(15~17年度)。

平成16年度までの成果の概要

事業所においてほう素低減対策を取った効果が現れ、明瞭な植物被害は観察されなかったが、植物葉中のほう素濃度は年々変動が認められた。事業所内煙道各点で、ガス状及び粒径ごとの試料を採取し、ほう素濃度とほう素化合物の存在形態について検討した。また、ナノ粒子領域の粒度分布を測定した。煙道中のほう素粒子は、純粋なほう酸や酸化ほう素ではなく、他の元素を含み、水合がある程度進んだ形態であった。外気温湿度と煙道中ガス濃度の関係について検討した。植物曝露実験により植物葉へのほう素の蓄積と枯死を再現し、種間差を検討した。

平成17年度の研究概要

事業所敷地境界等の大気中ガス状ほう素について実測を試みる。植物葉へのほう素動態を明らかにするため、同位体ラベルしたほう素化合物を用いる曝露実験を継続する。他のほう素取り扱い業態において、ガス状ほう素化合物による影響が起こりうるか解析する。

期間 平成15～平成17年度(2003～2005年度)

備考 共同研究機関:(独)産業技術総合研究所、東京大学大学院新領域創成科学研究科、富山県環境科学センター

重点研究分野名

3.(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究

課題名

環境モニタリングの手法と精度管理に関する研究 (2) ダイオキシン類測定の高度化に伴う精度管理における精度管理

Study on environmental monitoring methods and quality control in environmental monitoring (2) Quality control in measurement of polychlorinated dibenzodioxins and related compounds

区分名 経常

研究課題コード 0406AE449

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○伊藤裕康(化学環境研究領域), 橋本俊次, 森田昌敏, 田邊潔

キーワード

環境モニタリング, 化学分析, 精度管理, ダイオキシン類

ENVIRONMENTAL MONITORING, CHEMICAL ANALYSIS, QUALITY CONTROL, POLYCHLORINATED DIBENZODIOXINS AND RELATED COMPOUNDS

研究目的・目標

環境の状況を把握するために行うモニタリングでは、適切なサンプリング、信頼性の高い化学分析、適切なデータ評価などが必要とされる。これらは、モニタリングの目的、対象物質、環境媒体によって異なり、それぞれについて手法の最適化、高精度化が必要とされる。本研究では、各種のモニタリングの現状を整理し、問題点を把握し、精度管理を含めたモニタリング手法の最適化・標準化を順次行う。また、モニタリングを担う地方自治体研究機関等を含め、標準的モニタリング手法によるクロスチェック等を行い、精度管理の高度化、普及につとめる。当面は、問題が多いとされるダイオキシン類について検討を行う。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

本研究ではダイオキシン類の精度管理を含めたモニタリング手法の最適化を行う。さらに、地方自治体研究機関等を含め、最適化した手法によるクロスチェック等を行い、精度管理の普及、高度化につとめる。第1期当該研究(平成13～15年度)の成果を受け、さらに各種の環境媒体に関するモニタリング手法について検討を行うと共に、精度管理の実態把握につとめる。これらの成果に基づき、精度管理を含めたモニタリング手法の最適化を行う。最適化した手法による精度管理の普及、高度化につとめる。

平成16年度までの成果の概要

環境中のダイオキシン類(ポリクロロジベンゾ-p-ジオキシン類(PCDDs)とポリクロロジベンゾフラン類(PCDFs))の分析に関する種々の検討を行った。当研究所で作製した環境標準試料NIES CRM No.22「土壌」等を用い、抽出、カラムクロマト等の前処理、高分解能GC/MSによる測定、データの解析、分析の精度管理等を検討した。また、フィールドで採取した土壌試料、底質試料、水生生物試料、ミドルボリウムサンプラーによる大気試料等について分析法の検討・開発を行った。

平成17年度の研究概要

ダイオキシン類の測定法について、大気等環境試料のサンプリング法を中心に、種々の変法や精度管理に関する比較検討を行う。また、クロスチェック等により、精度管理の実態把握につとめる。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考

重点研究分野名

3.(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究

課題名

ヒ素の生体影響において DNA メチル化率は分子マーカーとして使えるのか？

DNA Methylation Changes May Be Useful As A Biomarker In Arsenic-Induced Health Effects ?

区分名 奨励

研究課題コード 0405AF788

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○崔星(環境健康研究領域), 平野靖史郎

キーワード

ヒ素, DNA メチル化, バイオマーカー, エピジェネティクス

ARSENIC, DNA METHYLATION, BIOMARKER, EPIGENETICS

研究目的・目標

DNA メチル化率を指標としたヒ素の生体影響評価の構築

ヒ素の生体における DNA メチル化率変化を分子指標として開発・構築することを目的とする。さらに、DNA メチル化率同定によって分子レベルでヒ素の発癌、制癌両面性を明らかにすることで、将来的に健康リスク評価に結びつける。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

ここ数十年以来飲料水中ヒ素汚染によって、発癌を含む多臓器疾患を起こすことが知られ、その被害規模は大きい。その一方、近年、薬剤耐性になった難治性の急性前骨髄性白血病に亜ヒ酸が著効することが中国のグループなどから報告され、ヒ素のヒト健康に与える両面性影響を持つ特徴が分かる。無機ヒ素は体内に吸収されてから、代謝によってメチル化ヒ素になる一方、DNA 損傷や遺伝子発現異常を引き起こす (Cui X et al., Tox Path 2004)。最近、われわれはラットの胆汁から中間体として毒性の高い 3 価ジメチルヒ素グルタチオン抱合体と思われる代謝物を検出した (Cui X et al., Tox Sci 2004)。ヒ素は遺伝子メチル基を供給する S- アデノシルメチオニンを枯渇させ、広範囲の DNA の脱メチル化を促進する。DNA のメチル化は、ゲノム中の各座位の遺伝子発現を制御していることから、分子レベルでの DNA メチル化異常は発癌をもたらしている。よって、ヒ素は癌関連遺伝子のメチル化に影響し、DNA メチル化率の変化によって発癌か制癌の方向に働くものと考えられ、ヒ素の生体影響において DNA のメチル化率変化を分子指標として開発・構築する価値は非常に大きいと考えられる。ヒ素の発癌方向の研究においては、C3H マウスにヒ素を投与し、肝癌発生におけるヒ素によるゲノムワイドなメチル化の異常を同定する。ヒ素の制癌方向の研究においては、肝癌細胞株を用いてヒ素投与による、高メチル化により失活した p16、RASSF1A、hMLH1 など主要癌関連遺伝子のメチル化率変化、DNA メチル化酵素 1(DNMT1) 遺伝子発現や活性変化を調べる。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

無機ヒ素は体内に吸収されてから、代謝によってメチル化ヒ素になる一方、DNA 損傷や遺伝子発現異常を引き起こす。最近、われわれは HPLC-ICP MS 装置を用いてラットの胆汁から中間体として毒性の高い 3 価ジメチルヒ素グルタチオン抱合体と思われる代謝物を検出した (Cui X et al., Tox Sci 2004)。ヒ素は生体内でメチル基を消耗することによって癌関連遺伝子のメチル化に影響し、DNA メチル化率の変化によって発癌か制癌の方向に働くものと考えられる。従って、ヒ素の生体影響において DNA のメチル化率変化を分子指標として開発・構築する価値は非常に大きいと考えられる。

期間 平成 16～平成 17 年度 (2004～2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究

課題名

底質のある水環境での有害化学物質の生物移行に関する基礎的研究

Preliminary study regarding transfer of hazardous chemicals to aquatic organisms in aquatic environment with bottom sediment

区分名 基盤ラボ

研究課題コード 0505AD773

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○櫻井健郎(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 鈴木規之

キーワード

生物への移行, 底質, 水中浮遊粒子(SS), 移行経路

TRANSFER TO AQUATIC ORGANISM, AQUATIC SEDIMENT, SUSPENDED SOLID, ROUTE OF TRANSFER

研究目的・目標

水環境における有害化学物質の生物への移行について、とくに疎水性の物質において、底質および水中浮遊粒子の影響は無視できないと予想される。しかし、この点に関して底質を含めた系での検討は不十分である。本研究では、底質のある水環境における、底質および水中浮遊粒子を通じた有害化学物質の水生生物への移行経路に注目し、有害化学物質の生物移行過程に関する基礎的な検討を行う。長期的には、底質中に残留する有害化学物質の水中生物への移行評価の定量化、モデル化のために資することを目的とする。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

生物への移行に重要な役割を果たすと考えられる、底質由来の水中懸濁粒子について、粒径画分ごとのダイオキシン類等の存在状況を明らかにする。また試験生物の飼育条件等を検討する。

期間 平成 17 年度 (2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究

課題名

生物的に生成したマンガン酸化物のキャラクタリゼーション
Characterization of biogenic manganese oxide

区分名 経常

研究課題コード 0507AE797

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○瀬山春彦(化学環境研究領域), 田中敦

キーワード

マンガン酸化物, 生体鉱物, 化学形態
MANGANESE OXIDE, BIOGENIC MINERAL, CHEMICAL STATE

研究目的・目標

静岡県菊川水系の川底には、表面が黒くなった河石が見られる。これはマンガン酸化能を有する菌類(カビ)により、河川水中の2価マンガンイオンが酸化され、河石表面にマンガン酸化物として沈着したもの(生体鉱物)と考えられる。本研究では、この生物的に生成したマンガン酸化物を表面分析やX線回折など様々な方法で分析し、その構造や化学的特性を明らかにする。また、河川水中の金属イオンの吸着などをおして、マンガン酸化物が自然環境へ与える影響について調べる。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

静岡県菊川水系の河川床より、表面に黒色のマンガン酸化物皮膜が沈着した河石試料を採取し、そのマンガン酸化物を粉末X線回折分析、X線光電子分光分析、走査電子顕微鏡観察、表面積測定など様々な方法により分析する。また、実験室内でマンガン酸化真菌により作られたマンガン酸化物についても同様の分析を行い、生物学的なマンガン酸化物の生成過程とその化学的特性を解明して行く。特に、無機化学的に生成するマンガン酸化物と生体鉱物の一種であるマンガン酸化物の化学的特性(結晶構造、吸着特性など)の違いについて調べ、マンガン酸化物が自然環境へ与える影響について明らかにする。

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

マンガン酸化物皮膜が沈着した河石の分布状況調べ、生物的にマンガン酸化物が形成される河川の条件について明らかにする。また、マンガン酸化物沈着河石の試料を採取して、粉末X線回折分析、X線光電子分光分析、走査電子顕微鏡観察などの分析を行い、生体鉱物の一種であるマンガン酸化物の化学的特性を解明する。

期間 平成17～平成19年度(2005～2007年度)

備考 共同研究機関: 静岡県立大学環境科学研究所

重点研究分野名

3.(4) 化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

環境化学物質の生体影響評価のための行動試験法の体系の確立に関する研究

Study on establishment of behavioral tests system for evaluation of health effects of environmental chemicals

区分名 経常

研究課題コード 0105AE184

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○梅津豊司(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト)

キーワード

行動試験法, 齧歯類, 影響評価, 化学物質

BEHAVIORAL TESTS, RODENTS, HEALTH EFFECTS ASSESSMENT, CHEMICALS

研究目的・目標

環境中の化学物質の少なくない種類が中枢神経系に影響を及ぼす可能性が考えられるが、その生体影響を評価する方法については未整備の状態にある。そこで動物の各種行動を指標とする行動試験法の有用性を検討し、出来るだけ迅速にそして的確な評価を下すためのシステム(体系)の構築を目指す。

生体影響の不明な化学物質の影響評価を迅速に行える試験体系の構築が目標である。現在ある化学物質の種類は膨大であり、何をターゲットとするか決めることはできない。そこでその時その時の要請に応じて評価する化学物質を選び、実際に種々の行動試験によりテストする。この繰り返しにより、様々な化学物質の行動影響のデータを蓄積した経験を重ね、それに基づき行動試験法の体系の構築を目指す。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

ペパーミント・オイルやローズ・オイル、ラベンダーオイルの有効成分の作用発現機序を薬理的に検討する。また高架式十字迷路法により各種植物精油の作用を評価する(14年度)。高架式十字迷路法により影響の見られた植物精油について、含有成分を明らかにし、各含有成分について高架式十字迷路法で検討する事により有効成分を同定する(15年度)。明らかとなった有効成分について各種行動試験法を用いて検討し、その影響の詳細について明らかにする(16年度)。またその有効成分の作用発現機序について薬理的手法により検討する。なお、上記の化学物質の他依頼のあった物については随時対応する。また作用発現の機序の追求のために他の研究機関との共同研究も適宜実施したい。

平成16年度までの成果の概要

高架式十字迷路法によりメリッサの含有成分の効果について検討した結果、リナロールとシトラールが有効成分であることが判明した。お茶の香り成分についても検討したところ、2-フェネチルアルコールとテルピネン-4-オールに抗不安作用が見出された。お茶の香り成分については、カフェインとの相互作用についても検討し、テルピネン-4-オールなどにカフェインの中枢興奮作用を増強する作用があることを見出した。また新たな手法として、尾懸垂法について検討し、植物精油に応用した。結果、ペパーミントとジャスミンに抗うつ作用のあることが判明した。

平成17年度の研究概要

高架式十字迷路法により各種植物精油の作用を評価する。また尾懸垂法により抗うつ作用のある植物精油を探索する。お茶の香り成分の効果について、さらに検討する。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

3.(4) 化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

化学物質のハザードアセスメントのための生態影響試験法の検討
Studies on eco-toxicity tests for hazard assessment of chemicals

区分名 経常

研究課題コード 0205AE509

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○菅谷芳雄(化学物質環境リスク研究センター), 柏田祥策

キーワード

ハザード評価, 生態毒性, OECD, テストガイドライン, 試験法

HAZARD ASSESSMENT, ECO-TOXICITY, OECD, TEST GUIDELINE, TEST METHOD

研究目的・目標

経済開発協力機構(OECD)化学品プログラムの生態影響テストガイドラインは年々新しく採択および改正されている。このテストガイドラインはOECD加盟各国が独自に採用している生態系へのハザード評価のための試験法を統一もしくは整合化し、加盟国間でのデータの共有を図ろうとするものである。そのため、当該テストガイドラインには試験の細部にわたる記述は省かれており、実際にガイドラインに沿って試験を行うには、詳細な試験手順をまとめた「試験法」が必要となる。本研究は、我が国がOECDテストガイドラインの採択に至るまでに必要な科学的データを提供し、かつ実際の試験手順の検討を目的とする。

研究の性格 技術開発・評価, 応用科学研究

全体計画

2003年度に採択が予定されているユスリカを用いた底質毒性試験法の内、疎水性物質の評価に用いる手法の検討を行う。また水生植物に対する慢性毒性値は今後はウキクサを用いた試験のみを採用する事がOECDより提案されているため、早急にウキクサを用いた慢性影響試験法について試験手法の細部に渡る検討と基礎データの蓄積を図り、ハザード評価手法を確立する。今後順次改正もしくは制定される生態影響試験について必要な検討を行う。

平成16年度までの成果の概要

OECDでの生態影響テストガイドラインの検討状況に合わせて2003年度までは底質毒性試験(TG218/219)、2004年度はウキクサ試験法(TG221)について詳細試験手順について検討した。さらに土壤生物試験の1つであるシマミミズを用いた急性毒性試験(TG207)は繁殖試験(TG220, TG222)が採択されたためこの試験法との整合化を図るために再検討が必要であり、特に人工土壌を用いた試験を行い従来日本で行ってきた手法との比較を行った。さらに海産生物試験の際に用いる人工海水の検討を行った。

平成17年度の研究概要

前年度までの各種試験法の検討結果を踏まえてさらに、試験困難物質の試験法についての具体的な推奨手法の提示を目的に試験条件の検討を行う。この事を通して生態影響試験に関するデータの信頼性確認の際の留意点と評価に関する指針を提案する。

期間 平成14～平成17年度(2002～2005年度)

備考 平成16年度の研究の一部は環境省請負費にて行う。旧課題コード: 0205AE509

重点研究分野名

3.(4) 化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

化学物質リスク評価における定量的構造活性相関に関する研究 — 反復投与毒性試験を指標にした3次元構造活性相関モデルに関する研究

Studies on quantitative structure-activity relationship for risk assessment of chemicals --- A study on three dimensional structure-activity relationship modeling based on repeat dose toxicity test

区分名 厚労 - 厚生科学

研究課題コード 0305DA510

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 2. 効率的な化学物質環境リスク管理のための高精度リスク評価手法等の開発に関する研究

担当者

○青木康展 (化学物質環境リスク研究センター), 小松英司

キーワード

毒性予測, 毒性試験, 構造活性相関, QSAR, リスク評価

PREDICTION OF TOXICITY, TOXICITY TESTING, STRUCTURE-ACTIVITY RELATIONSHIP, QSAR, RISK ASSESSMENT

研究目的・目標

本研究は、毒性学的性状が明らかでない化学物質について、化学物質の3次元構造及び毒性発現メカニズムの観点から毒性学的影響を高精度で予測するための方法を研究することを目的とする。この成果により、試験の重複排除、化学物質規制当局における既存化学物質等の安全性評価の安価・迅速かつ効率的な実施が可能となる。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

毒性を発現する化学物質と生体高分子との間の関係を、3D-QSAR モデルを用いて解析し、結合能の観点から毒性の程度を予測する研究を行う。特に本研究では、反復毒性の観点から、毒性が検出されやすく、毒性発現が鋭敏に検出可能である生体高分子と化学物質をもとに、反復投与毒性試験モデルの開発を行う。3年目には、それぞれ、検出モデルに関するバリデーションを実施する。

平成 16 年度までの成果の概要

化学物質の毒性予測手法開発のモデル化合物としてフッ素化合物を用い、構造活性相関の解明を進めた。第1に、肝毒性が明らかな、あるいは疑われる化合物について PPAR (Peroxisome Proliferator-activated Receptor) 結合活性を特異的な遺伝子発現を指標としてレポーターアッセイ等を活用して解析した。試験化合物の多くに PPAR α リガンド活性のあることが確認できた。今回解析した代表的な肝毒性を発現する化合物について、構造からの解析と毒性データ、リガンド活性など、さらに詳細に検討することが重要である。第2に、フッ素化合物の毒性発現に関係する構造情報を抽出するために、毒性試験の結果の情報が得られた化合物について、化合物の特徴を自己組織化マップによってクラスター分類したが、本年度はその結果に基づき、ニューラルネットワークに準拠した定量的構造活性相関の解析を行った。重回帰解析より予測性の高い QSAR モデルを構築することが出来た。

平成 17 年度の研究概要

PPAR (Peroxisome Proliferator-activated Receptor) 結合能が明らかではない肝毒性を示す化学物質についてヒトやマウスの PPAR への結合能を、レポーターアッセイ等を用いて明らかにする。受容体への結合能と反復投与毒性試験での毒性の強さとの相関を求め、結合能から肝毒性がどの程度予測可能かを明らかにする。

期間 平成 15 ~ 平成 17 年度 (2003 ~ 2005 年度)

備考 研究代表者 林真 (国立医薬品食品衛生研究所)

重点研究分野名

3.(4) 化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

有害化学物質に対する感受性要因と薬物代謝系

Studies on susceptibility factors for toxic chemicals and drug-metabolizing system

区分名 経常

研究課題コード 0408AE397

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○青木康展(化学物質環境リスク研究センター), 松本理, 丸山若重, 大迫誠一郎

キーワード

化学物質, Nrf2, AhR, ノックアウトマウス, 老化

CHEMICAL, NRF2, AHR, KNOCKOUT MOUSE, AGING

研究目的・目標

有害化学物質の生体影響には個体差があり、感受性の差に起因すると考えられる。ダイオキシン、PCB などの化学物質に対する感受性要因を、遺伝的要因としての薬物代謝系の役割及び個体側の要因としての年齢による影響の二つの側面より探ることを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

2004 年度: 薬物代謝酵素の発現に関与する転写因子の欠損マウスとして、Nrf2 ノックアウトマウスを用いて、ダイオキシンなどの曝露による遺伝子発現への影響を調べる。

2005 年度: 同様に転写因子の欠損マウスとして、AhR ノックアウトマウスを用いて遺伝子発現への影響を調べる。

2006 年度: 老化マウスを用いて、年齢による影響を抽出する。

2007-2008 年度: 有害化学物質に対する感受性と薬物代謝系の関連及び年齢による影響について解析する。

平成 16 年度までの成果の概要

第 2 相薬物代謝酵素の発現に関する転写因子、Nrf2 のノックアウトマウスにダイオキシンを投与し、肝臓における遺伝子発現の変化を調べ、Nrf2 に依存して発現する遺伝子を検索した。また遺伝子間のネットワークについて考察した。

平成 17 年度の研究概要

ダイオキシンを投与した転写因子 Nrf2 のノックアウトマウスにおける遺伝子発現の変動と Nrf2 の関与について引き続き検討を行う。さらに転写因子 AhR の関与について検討する。

期間 平成 16 ~平成 20 年度 (2004 ~ 2008 年度)

備考

重点研究分野名

3.(4) 化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

トキシコゲノミクスを利用した環境汚染物質の健康・生物影響評価法の開発に関する研究

Studies on application of toxicogenomics for risk assessment of environmental pollutants

区分名 特別研究

研究課題コード 0406AG337

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○野原恵子(環境健康研究領域), 大迫誠一郎, 伊藤智彦, 佐治光, 玉置雅紀, 岩崎一弘, 青木康展

キーワード

トキシコゲノミクス, リスク評価, 健康影響, シロイヌナズナ, 微生物, メダカ

TOXICOGENOMICS, RISK ASSESSMENT, HEALTH EFFECTS, ARABIDOPSIS THALIANA, BACTERIA, MEDAKA

研究目的・目標

近年めざましく進歩しているトキシコゲノミクス技術を利用し、環境研の複数の領域の研究者が連携して、それぞれヒトや生物に対する環境汚染物質の効率的な影響評価・予測法の開発をめざした基礎研究を行う。また、環境汚染物質のヒト・生物に対する総合的な影響評価のための環境トキシコゲノミクスデータベースの立ち上げを行う。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

健康影響評価法の開発では、実験動物の細胞において、ダイオキシン応答性遺伝子の網羅的解析を行い(16年度)、それら遺伝子群からの影響経路の予測、生体影響との対応の検討、影響関連遺伝子の選択を行う(17年度)。さらにヒトと実験動物の細胞におけるダイオキシン応答性遺伝子の定性的・定量的発現比較を行い、ヒトへの影響を予測する(18年度)。生物影響評価法では、環境汚染物質による各種生物の遺伝子発現変化やポピュレーション変化を解析し(16年度)、影響検出遺伝子の選択、簡易 DNA アレイの作成、遺伝子組換え生物の作成、指標微生物の特定を行う(17年度)。さらに DNA アレイや遺伝子組換え生物、指標微生物の利用方法を検討し、環境影響評価法を確立する(18年度)。これらの結果をもとに、遺伝子発現データベースに関する基本システムの構築、データの蓄積、運用を行う(16-18年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

マウスやヒトの各種免疫系細胞において、ダイオキシン反応性の遺伝子発現変化をマイクロアレイを用いて網羅的に解析し、免疫抑制との機能的関連が示唆される遺伝子群を明らかにした。オゾン、UV-B 等を曝露したシロイヌナズナの遺伝子発現変化を網羅的に解析し、各ストレス特異的に発現上昇する遺伝子群を明らかにした。塩化第二水銀またはトリクロロエチレンの曝露による土壌中微生物群集の変化を検出した。また微生物群集の変化を検出するためのマイクロアレイを作成し、使用条件の最適化を行った。メダカへの POPs 曝露によって変化する遺伝子群の網羅的解析を行った。トキシコゲノミクスデータベースのプロトタイプを作成した。

平成 17 年度の研究概要

ダイオキシンによる遺伝子発現変化から影響経路の予測および生体影響との対応を検討する。ヒトと実験動物の細胞を用いてダイオキシン感受性の比較を行う。前年度単離されたシロイヌナズナでストレス特異的に発現する遺伝子の絞り込みを行う。塩化第二水銀等で影響を受ける微生物を特定する。また特定の微生物の環境汚染物質による遺伝子発現変化を解析する。

期間 平成 16～平成 18 年度(2004～2006 年度)

備考

重点研究分野名

3.(4) 化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

数理モデルと生物試験を併用したダイオキシンの人健康リスク評価

Analysis of health risk of dioxin to humans using mathematical and biological model.

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0406CD496

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 2. 効率的な化学物質環境リスク管理のための高精度リスク評価手法等の開発に関する研究

担当者

○丸山若重 (化学物質環境リスク研究センター), 青木康展

キーワード

ダイオキシン, 数理モデル, リスク評価

DIOXIN, MATHEMATICAL MODEL, RISK ANALYSIS

研究目的・目標

本研究の目的は、数理モデルと動物実験を併用して、ダイオキシンの人への健康影響を定量的に評価することである。本研究では、ラットを用いたダイオキシンの毒性実験データを人の健康リスク評価に活用するため、数理モデルを併用した具体的な方法論の提示を行う。対象とするダイオキシンの影響として、発がんのプロモーター作用に着目する。

研究の性格 技術開発・評価, 政策研究

全体計画

2004年：ラットの発がんプロモーター作用を定量化するための実験を行う。また数理モデルのパラメータを得るために、ラットにダイオキシンの投与実験を行う。

2005年：リスク評価に必要な数理モデル、特にダイオキシン体内動態モデルのパラメーター整備を行う。

2006年：ラットの実験データを数理モデルを使って解析し、人のリスク評価を行う。

平成16年度までの成果の概要

ダイオキシン3種 (2378-TCDD, 12378-PeCDDD, 23478-PeCDF) の相対毒性 (relative potency, REP) の数値化を目的とし、ジエチルニトロソアミン (DEN)(carcinogen) 投与後のラットの肝臓における腫瘍プロモーション作用の定量化実験を行った。

平成17年度の研究概要

ダイオキシン3種 (2378-TCDD, 12378-PeCDDD, 23478-PeCDF) の相対毒性 (relative potency, REP) の数値化を行う。前年度行った肝臓腫瘍プロモーション作用の実験データを元に、ラット肝臓における3種のダイオキシンの相対毒性を計算する。また、3種のダイオキシンのラット体内での動態を予測するモデルを構築し、そのパラメータ整備を行う。

期間 平成16～平成18年度 (2004～2006年度)

備考

重点研究分野名

3.(4) 化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

ゲノム情報を利用した環境化学物質の影響評価法の開発に関する研究

Application of genome informatics to risk assessment of environmental chemicals for human health

区分名 経常

研究課題コード 0507AE771

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○曾根秀子(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト)

キーワード

トキシコゲノミクス, リスク評価, 健康影響, 化学物質

GENOME INFORMATICS, RISK ASSESSMENT, HEALTH EFFECTS, CHEMICALS

研究目的・目標

マイクロアレイで得られた遺伝子や蛋白質発現情報を生物学的特徴の指標として細胞周期などの影響指標に着目し、Bayesian 理論に基づくアルゴリズムを用いて数理工学的に解析し、化学物質曝露量及び時間変化による分子間ネットワークの特徴づけを試みる。これらの解析により、環境化学物質によるストレスが細胞内応答にどのように伝達されるかを理解し、メカニズム機構の特徴づけから化学物質の毒性予測、リスク評価への応用に結び付ける。本研究における手法が確立できれば、非常に多種類存在する内分泌かく乱物質の整理とリスク評価に役立てることができる。また、異なる動物種、細胞種を用いることにより、動物種差、臓器差の特徴を調べることができる。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

遺伝子ネットワーク構築のため、公開されているマイクロアレイデータの収集と本研究に用いるデータの選択、化学物質の選択、あるいは生物事象(細胞周期、加齢、分化)による選択によって対象を絞り込み、選択されたデータをもとに特定遺伝子群のネットワーク構築を行う。さらに、統計手法を応用したアルゴリズムを用いて、構築した遺伝子ネットワークの定量的検証を行う。さらに、必要に応じて遺伝子ネットワークの生物学的検証を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

遺伝子ネットワーク構築のため、公開されているマイクロアレイデータの収集と本研究に用いるデータの選択、化学物質の選択、あるいは生物事象(細胞周期、加齢、分化)による選択による対象の絞り込みを行う。

期間 平成 17～平成 19 年度 (2005～2007 年度)

備考

重点研究分野名

3.(4) 化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

数理モデルを用いた大気汚染物質の健康リスク評価手法の開発

Development of a new method for assessing health risk of air pollutants using mathematical models.

区分名 奨励

研究課題コード 0505AF783

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 2. 効率的な化学物質環境リスク管理のための高精度リスク評価手法等の開発に関する研究

担当者

○丸山若重 (化学物質環境リスク研究センター)

キーワード

大気汚染物質, 数理モデル, リスク評価

AIR POLLUTANTS, MATHEMATICAL MODEL, RISK ASSESSMENT

研究目的・目標

大気中汚染物質 (VOC, 粒子状物質を含む) が人の健康に及ぼすリスクを定量的に解析する方法を構築する。特に, 過去の文献データをいかにしてリスク評価に活用するかをポイントとしたシステムを構築する。

研究の性格 基礎科学研究, 行政支援調査・研究

全体計画

大気汚染物質の人・動物体内への取り込みをシミュレーションする数理モデル (沈着モデル) を構築する。一方で大気中に含まれる疾患原因物質の体内分布を予測する数理モデル (PBPK モデル) を作成し, 動物実験で得られた毒性影響を, 人の影響へと外挿する方法を作る。毒性に関する既存の文献と大気中汚染物質濃度のデータを参考に, 構築した数理モデルを使って現在のリスクレベルを算出する。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

基本技術として必要な, 動物実験の毒性データを人の毒性量に換算する種間外挿法を構築する。これには大気粒子の気道への沈着を予測するモデル (沈着モデル) と, 大気中にある疾患の原因物質の体内移行および分布を予測するモデル (PBPK モデル) の構築が含まれる。次に過去の文献から動物での毒性エンドポイントを設定し, 数理モデルを用いて動物の毒性発現量から人の毒性発現量へと換算 (種間外挿) し, HEC (human equivalent concentration) を正確かつ簡便に計算できる方法を構築する。HEC からユニットリスクを求め, これと現状の大気中濃度から予測した曝露量を考慮し, 人の健康リスクを計算する。

期間 平成 17 年度 (2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(4) 化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

様々な学習段階におけるマウスの脳機能を調べるための in vivo マイクロダイアリシス法の確立
Establishment of in vivo microdialysis study of brain functions during various stages of learning behavior in mouse model

区分名 奨励

研究課題コード 0505AF831

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○ TIN-TIN-WIN-SHWE(環境健康研究領域)

キーワード

in vivo マイクロダイアリシス, 学習行動, 神経伝達物質, 有害化学物質, 高速液体クロマトグラフィ (HPLC)

IN VIVO MICRODIALYSIS, LEARNING BEHAVIOR, NEUROTRANSMITTERS, TOXIC CHEMICALS, HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC)

研究目的・目標

本研究では、マウス海馬における有害化学物質の作用による神経伝達物質放出、特にグルタミン酸をマイクロダイアリシスによって経時的に採取する方法を確立し、マウスの学習行動をモニターしながら、有害化学物質によるグルタミン酸放出と学習行動との関係を明らかにすることを目的とした。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

マウスに in vivo microdialysis 法を確立して、学習行動の間海馬におけるグルタミン酸の変化を HPLC で測定する。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

海馬は、脳において重要な大脳辺縁系のうちの 1 つであり、学習や記憶の機能に関係している。神経伝達物質の一つであるグルタミン酸は、学習や記憶に不可欠である。有害化学物質は、広く産業界において使用されているが、その化学物質への暴露は、学習や記憶の機能に変化を引き起こす。しかしながら、その正確なメカニズムは知られていない。最近、in vivo マイクロダイアリシスは、脳灌流技術として考案され、脳における細胞外神経伝達物質レベルを測定するために使用されているが、マウスでの in vivo マイクロダイアリシスはまだ確立されてなく、又、学習行動との組み合わせによる影響解析も行われていない。本研究では、マウス海馬における有害化学物質の作用による神経伝達物質放出、特にグルタミン酸塩をマイクロダイアリシスによって連続的に採取する方法を確立し、マウスの学習行動をモニターしながら、有害化学物質によるグルタミン酸放出と学習行動との関係を明らかにする。

期間 平成 17 年度 (2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(4) 化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

生物微弱発光計測技術を応用した藻類に対する化学物質生態リスク評価手法の開発
Development of ecotoxicological assessing chemicals on unicellular algae using a long term-delayed luminescence technology

区分名 環境 - 環境技術

研究課題コード 0506BD800

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○菅谷芳雄 (化学物質環境リスク研究センター), 中嶋信美

キーワード

化学物質, 生態毒性, 藻類, 生物微弱発光

CHEMICAL, ECO-TOXICITY, ALGAE, LONG TERM-DELAYED LUMINESCENCE

研究目的・目標

改正化学物質審査規制法、改正農薬取締法で定められた藻類に対する化学物質生態リスク評価手法について、生物微弱発光の一種である遅延発光の計測技術を応用し、簡便な試験手法を開発する。本研究開発では、72時間を要する従来手法の結果を1時間程度で判定可能で、さらに被検物質の毒性発現メカニズムの評価が可能な試験手法を開発する。また、低コストで簡便な計測装置および計測キットを開発する。

研究の性格 技術開発・評価, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

17年度: 試験に適する藻類種を選定する。種間差による化学物質影響の違いを評価するため、TG-201 推奨種を中心に光合成代謝の阻害剤を曝露し、藻類生長阻害試験と遅延発光計測を実施する。その結果から、生態リスク評価に適し、代謝阻害剤に対し普遍的な感受性を持つ藻類を選定する。

18年度: 毒性発現メカニズムが明確な被検物質を選定し、TG-201 に準じた藻類生長阻害試験を実施する。遅延発光計測と藻類生長阻害試験の結果を比較する。それをもとに、遅延発光計測による生長阻害の判定方法と、毒性発現メカニズムの推定方法を明確にする。

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

本研究所で維持している単細胞藻類から OECD テストガイドライン 201 (最新改訂版) で推奨される緑藻2種、藍藻および珪藻を中心に、遅延発光測定に適する藻類種・系統の検索を行う。さらに、キット化・効率化のためにその保存法および必要に応じて簡易培養法の検討を行う。

期間 平成17～平成18年度 (2005～2006年度)

備考 研究代表者: 勝又 政和 (浜松ホトニクス株式会社中央研究所)

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出手法の開発に関する研究

課題名

粒子状物質が呼吸器に及ぼす影響

Effects of particulate substances on the respiratory system

区分名 経常

研究課題コード 0005AE245

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○平野靖史郎 (環境健康研究領域), 崔星

キーワード

呼吸器, 炎症指標, 遺伝子発現, 肺胞マクロファージ

RESPIRATORY SYSTEM, INFLAMMATORY INDICATOR, GENE EXPRESSION, ALVEOLAR MACROPHAGE

研究目的・目標

微小粒子状物質は肺の深部に沈着し、様々な呼吸器系細胞に影響を及ぼす。本研究では、肺胞腔内に沈着した粒子状物質を貪食していると考えられている肺胞マクロファージや、肺の炎症時に肺胞腔内に浸潤してくる好中球の細胞機能の変化、上皮細胞や内皮細胞における炎症に関連する遺伝子の発現に関する研究を行う。大気汚染物質の中でも、特に重金属化合物やPM2.5の呼吸器に及ぼす健康影響指標を開発し、遺伝子発現から見た呼吸器系生体影響の評価方法の確立することを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

肺胞上皮細胞を用いて重金属に暴露した肺において発現する遺伝子のシーケンスを行う、またラジオアイソトープを用いたプローブを作成し、重金属に反応して上昇する遺伝子発現量を定量化する(13年度~14年度)。肺胞上皮細胞を用いてPM2.5に暴露した肺において発現する遺伝子のシーケンスを行う。また、ラジオアイソトープを用いたプローブを作成し、PM2.5に反応して上昇する遺伝子発現量を定量化する(15年度~16年度)。遺伝子発現に関する実験結果をもとにして、呼吸器系生体影響の評価する上において重要な遺伝子指標を決定する(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

マクロファージや肺胞上皮細胞において、大気中粒子状物質や重金属に反応して発現が上昇した遺伝子の用量-影響関係について研究を行った。検出用のプローブを作成し、ノーザンハイブリダイゼーション法を用いて用量依存的な遺伝子発現量の変化を調べた。

平成17年度の研究概要

大気環境中ナノ粒子も含めた粒子状物質の肺構成細胞に及ぼす影響を調べる。特に、粒子状物質の細胞内への取り込みに関与する分子の機能的変化について、これまでに得た遺伝子発現に関する実験結果をもとにして調べる。

期間 平成12~平成17年度(2000~2005年度)

備考

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出手法の開発に関する研究

課題名

環境変化が人の健康に及ぼす影響解明に関する疫学的研究
Epidemiological study on health effects of environmental pollutants

区分名 経常

研究課題コード 0105AE071

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○小野雅司(環境健康研究領域), 田村憲治, 村上義孝

キーワード

環境変化, 環境汚染物質, 疫学研究, 健康影響評価
ENVIRONMENTAL POLLUTION, EPIDEMIOLOGICAL STUDY, RISK EVALUATION

研究目的・目標

環境汚染による非特異的あるいは遅発的な影響に関する監視が必要となり、今日新たな環境保健指標の開発が要請されている。本研究では、利用可能な既存情報、各種の健康調査及び健康診断データ等を統合し、疫学研究のための環境保健指標の開発、疫学研究デザインの開発・検討を行う。環境汚染・環境変化による健康への影響を総合的に評価するためのシステムを構築するとともに、国内外での疫学調査を通して、環境変化・環境汚染の健康影響評価を行う。

研究の性格 行政支援調査・研究

全体計画

・健康情報並びに大気汚染をはじめとする環境情報に関するデータベースを作成する。・国内外において、地域の環境汚染レベル及び環境変化と疾病、死亡との関連を解析し、影響評価を行う。・環境変化・環境汚染物質による健康影響評価のための新たな解析手法の開発を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

・人口動態統計等の健康関連情報並びに大気汚染をはじめとする環境データに関するデータベースを作成した。併せて、GIS を利用した地図表示システムの開発を行ってきた。・粒子状物質等の大気汚染物質の日変動が死亡に及ぼす影響について検討した。・国内 7 都市で PM2.5 個人曝露量調査を開始した。

平成 17 年度の研究概要

・人口動態統計等の健康関連情報並びに大気汚染をはじめとする環境データに関するデータベースの作成・更新を行う。・上記データベースを利用して、全国の市区町村別の各種健康指標(出生性比、特定死因別標準化死亡比、他)を算出し、GIS を利用して地図表示を行う。併せて、大気汚染に関する環境データベースを利用して、GIS を利用した地図表示システムを構築する。・粒子状物質等の大気汚染物質の日変動が死亡に及ぼす影響について引き続き検討する。・国内 7 都市における PM2.5 個人曝露量調査を継続実施し、曝露評価を行うための基礎データを収集する。

期間 平成 13 ～平成 17 年度(2001 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出手法の開発に関する研究

課題名

生体 NMR 分光法の高度化に関する研究

Development of in vivo NMR spectroscopy

区分名 経常

研究課題コード 0105AE183

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○三森文行(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 渡邊英宏, 高屋展宏

キーワード

IN VIVO NMR, 生体機能, イメージング, 代謝

IN VIVO NMR, BIOLOGICAL FUNCTION, IMAGING, METABOLISM

研究目的・目標

無侵襲でヒトや実験動物の解剖学的画像、機能、代謝を計測することができる生体 NMR の測定・解析法の開発と、環境条件下における生体への応用をはかることを目的とする。このため、生体 NMR 分光計のハードウェア、ソフトウェアの開発、分光計のシステム化等を行い、生体 NMR 分光法のヒト、実験動物への適用をはかる。

研究の性格 技術開発・評価

全体計画

高感度信号検出器の設計と製作を行う(平成 13 年度)。生体臓器のイメージングや局在化測定に用いるソフトウェアの製作、最適化を行う(平成 14 年度)。13,14 年度の結果を総合化し、分光計システムの高度化をはかる(平成 15 年度)。ヒト、実験動物での形態・機能イメージング、分光測定の実用研究を実施する(平成 16~17 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

ラット精巣に最適化した信号検出器の作製を行った。この検出器を用いて精巣局所の局在化 ^1H NMR スペクトルの測定を行った。この結果、*in vivo* の精巣内代謝物として世界で初めてグルタミン酸、グリシン信号の同定を行った。また、虚血状態において乳酸の増大を観測した。

平成 17 年度の研究概要

化学物質を用いて人為的に造精障害を引き起こしたラットを作製し、上述の局所スペクトロスコピー法で同定した代謝物の挙動を観測する。

期間 平成 13 ~平成 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出手法の開発に関する研究

課題名

低線量放射線の内分泌攪乱作用が配偶子形成過程に及ぼす影響に関する研究

Endocrine disrupting effect of low-dose irradiation on spermatogenesis

区分名 文科 - 原子力

研究課題コード 0206CA364

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○青木康展 (化学物質環境リスク研究センター), 大迫誠一郎

キーワード

放射線, 精巣, 精子形成, 内分泌作用, 突然変異

RADIATION, TESTIS, SPERMATOGENESIS, ENDOCRINE DISRUPTING ACTIVITY, METATION

研究目的・目標

放射線の影響が最も出やすい器官である雄精巣を対象組織として、内分泌機能解析および変異解析に適していると思われる、数種のモデル実験動物を用いることにより、1) 低線量放射線による精巣内内分泌攪乱作用の検出 (内分泌攪乱作用解析)、2) 低線量放射線による内分泌機能の変動が突然変異発生に及ぼす影響の解析 (突然変異解析) を実施する。さらにこれらの実験から、低線量放射線影響のリスク評価の基礎となる知見を得ることを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

モデル動物として AG-STg マウス (アンドロゲン受容体 (AR) 安定型発現遺伝子導入マウスを作成する。また、AG-STg マウスおよび欠失変異の検出に適した遺伝子導入マウス gpt delta マウスに X 線を照射し、その影響を評価する。(平成 14~16 年度) 低線量曝露実験 (0.1 Gy 以下): 「平成 14~16 年度」に解析し検出された陽性所見について、低線量曝露実験 (0.1 Gy 以下) においても検討し、放射線による内分泌攪乱作用 (雄の生殖機能) のメカニズムについて考察し、総合的に評価する。(平成 17~18 年度)

平成 16 年度までの成果の概要

1) 内分泌攪乱作用解析: 新しい生殖内分泌機能モデル動物として組織特異的アンドロゲン受容体高発現マウスの作成を実施した。2) 突然変異解析: 精巣内ゲノム DNA の変異を検出するモデルマウスとして欠失変異の検出に適した変異原性検出用トランスジェニックマウス (gpt-delta マウス) を用いて X 線曝露実験を行ったところ、欠失突然変異と比べて、より低い線量で点突然変異が発生した。

平成 17 年度の研究概要

AG-STg マウスについて、精子発生のインデックス (DSP, SR) を測定する。また、gpt delta マウスの低線量照射系を確立し、 γ 線及び X 線曝露による突然変異頻度上昇と突然変異スペクトルの変化を解析する。

期間 平成 14 ~平成 18 年度 (2002 ~ 2006 年度)

備考 共同研究者: 能美健彦 (国立医薬品食品衛生研究所)

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出手法の開発に関する研究

課題名

有害化学物質情報の生体内高次メモリー機能の解明とそれに基づくリスク評価手法の開発に関する研究

Studies on evaluation of memory function for exposure to environmental chemicals and the development of the tool for risk evaluation in mice

区分名 特別研究

研究課題コード 0305AG493

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○藤巻秀和(環境健康研究領域), 黒河佳香, 山元昭二, 塚原伸治, 掛山正心, 古山昭子, 後藤純雄, 中島大介

キーワード

化学物質, 過敏反応, メモリー, 海馬, マウス

CHEMICAL, HYPERSENSITIVITY, MEMORY, HIPPOCAMPUS, MOUSE

研究目的・目標

低濃度の揮発性化学物質による脳神経系と免疫系及びその相互作用への影響について、化学物質そのものの蓄積による影響よりも化学物質の情報の蓄積による攪乱作用という視点で明らかにする。脳神経系については、主に海馬を中心とした大脳辺縁系のネットワークに焦点を当て、また、免疫系についてはリンパ球でのメモリー機能に焦点を当て検討する。さらに、そのメモリーの誘導に関与する情報伝達系の因子を探索し、化学物質の体内での動態と合わせてヒトでの影響評価に有用な指標の選択、あるいは新たな開発を試みる。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

15年度 揮発性化学物質の曝露法と脳・神経系と免疫系におけるメモリー機能に関連する情報伝達分子の測定法を検討する。におい認識に関するモデル実験系を確立する。16年度 揮発性化学物質を正常動物、あるいは病態動物に鼻部、あるいは全身曝露して脳・神経系と免疫系でのメモリー機能の変化を検討する。におい認識モデルで化学物質に対する嗅覚閾値について検討する。17年度 揮発性化学物質の曝露で脳・神経系と免疫系のメモリー機能の検索において鋭敏とみられた指標についての有用性を総合的に検討する。

平成16年度までの成果の概要

低濃度トルエンの曝露により嗅球や脾臓での免疫メモリーに関わる情報分子の増加がみられた。しかし、海馬における電気生理学的指標としてのシナプス伝達長期増強においては曝露群と対照群とで差はみられていない。低濃度ホルムアルデヒド曝露では、海馬における情報伝達にかかる分子であるNMDA型グルタミン酸受容体の発現上昇がみられた。トルエン鼻部曝露による脳内への移行について、海馬内での測定に成功した。揮発性化学物質のにおい閾値を探るためのにおい認識モデル実験系については、モデルマウスで検討中である。

平成17年度の研究概要

低濃度の揮発性化学物質を曝露して海馬の興奮性ニューロンでの神経-免疫相互作用についてメモリー機能の活性化の観点から検索する。また、グルタミン酸受容体阻害剤による情報伝達系の攪乱やリンパ球欠損などによる影響を解析して、脳内メモリーネットワークの構造的変化、量的変化を検索する。匂い情報経路における免疫メモリーについても化学物質の体内動態との関連から解析し、低濃度揮発性化学物質の影響を評価するための指標の開発に貢献する。

期間 平成15～平成17年度(2003～2005年度)

備考

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出手法の開発に関する研究

課題名

バイオナノ協調体による有害化学物質の生体影響の高感度・迅速評価技術の開発

Development of bio-molecular nano devices for risk assessment of hazardous chemical substances

区分名 環境 - 委託請負

研究課題コード 0307BY601

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○持立克生(環境健康研究領域), 久米博, 中村宣篤, 秋山知也

キーワード

上皮組織, 内皮組織, ナノ構造体, 基底膜, 擬似マトリックス, 接着シグナル, 一酸化窒素
TISSUE EQUIVALENT, NANO DEVICE, BASEMENT MEMBRANE, PSEUDOMATRIX, CELL
SIGNALING, NITROGEN MONOXIDE

研究目的・目標

人間の臓器は、外界に接している上皮組織、循環器系の一員である血管内皮組織、及び両者間を充当する形で存在する間充織から構成されている。上皮組織は上皮細胞と基盤となる基底膜構造体から、血管内皮組織は血管内皮細胞と基盤となる基底膜構造体から構成されている。本研究では、生体の上皮組織や内皮組織を模し、環境応答信号を発することができる人工組織を構築した後、それをナノ構造体検出器と一体化させたバイオナノ協調体を開発する。このバイオナノ協調体を用いて、動物実験系を一部代替し、既存・新規化学物質の安全性評価、並びに医薬品としての性能評価を、迅速・高効率に実現する手法の確立をめざす。

研究の性格 技術開発・評価, 応用科学研究

全体計画

1) 上皮組織や血管内皮組織の構造と同等で、細胞応答を外部に信号として発信できる人工組織を構築し(15-16年度)、2) その発信信号を高感度に検出するナノ構造体を構築し(15-16年度)、3) 人工組織とナノ構造体を機能協調させる技術を開発し(17年度-18年度)、バイオナノ協調体を創製する(19年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

昨年度は、a) 擬似マトリックスに対する肺胞上皮細胞及び表皮細胞の接着シグナルを、他の細胞外基質と比較検討した。b) ナノ構造体と細胞の間隔を適正に保ち、組織を長期間安定に維持するために必要なナノファイバー構造体について検討した。c) 擬似マトリックスを塗布するに先立って、イオン感応電界効果トランジスタの絶縁膜の形成する必要がある、その条件を検討した。d) ポリアミン系ポリマーとスチレン系ポリマーからなる PMP(Fe) complex 及び Polyion complex に対する血管内皮細胞の接着能を安定に高く維持する擬似マトリックスの種類及び塗布濃度を確定した。

平成 17 年度の研究概要

インターフェースとしての擬似マトリックスを塗布したナノ構造体上に、バイオセンサーとしての細胞を播種し、ナノ構造体上で微小人工組織を構築する。

- NO 分子トランスデューサー上における血管内皮組織の構築
- イオン感応電界効果トランジスタ上における人工組織の構築
- 表面弾性波検出素子上における人工組織の構築
- 細胞接着分子を上皮細胞に強制発現させ、上皮組織構築に対する効果を検討する。

期間 平成 15～平成 19 年度 (2003～2007 年度)

備考 共同研究者：春山哲也(九州工業大学生命体工学研究科), 尾笹一成(理化学研究所中央研究所) 服部俊治(ニッピバイオマトリックス研究所)

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出手法の開発に関する研究

課題名

粒子状物質の酸化ストレス作用と免疫系に及ぼす影響

Oxidative stress of particulate matter, and the effect on immune system.

区分名 経常

研究課題コード 0405AE396

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○小池英子 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 小林隆弘

キーワード

粒子状物質, 酸化ストレス, 抗原提示機能

PARTICULATE MATTER, OXIDATIVE STRESS, ANTIGEN-PRESENTING ACTIVITY

研究目的・目標

酸化ストレスは環境有害物質の毒性影響において重要な要因であることから, ディーゼル排気粒子 (DEP) 等の粒子状物質の酸化ストレス作用について検討する。また, 粒子状物質が呼吸・免疫系に及ぼす影響とその機構について検討し, 毒性影響評価に有効な手法を見出す。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

本研究では DEP 等の粒子状物質の毒性影響と酸化能との関連性を検討する。また, 粒子状物質が呼吸・免疫系に及ぼす影響とその機構については, *in vivo*, *in vitro* の検討を行い, 喘息様病態や抗原提示細胞に及ぼす影響について明らかにしていく。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 16 年度は, ディーゼル排気曝露が喘息様病態に及ぼす影響 (*in vivo*) および DEP が抗原提示細胞に及ぼす影響 (*in vitro*) と酸化ストレスの関連性について検討した。その結果, ディーゼル排気曝露は単独でも喘息様病態を引き起こし, 抗原刺激によるアレルギー性喘息様病態も悪化させることが明らかとなった。一方, DEP は末梢血単球の抗原提示機能を活性化させた。その活性は DEP 中の粒子成分よりも有機成分で高いことが明らかとなった。DEP 構成成分の酸化能に関しては, 化学的評価では, ジクロロメタン, メタノール, 水の順で抽出した各抽出物よりも残渣粒子の分画に強い活性が観察された。しかしながら, 細胞に与える酸化ストレスレベルを抗酸化系酵素である heme oxygenase-1 の誘導で評価した結果では, 残渣粒子よりもジクロロメタン抽出物に圧倒的に強い活性がみられた。この影響と化学的評価による酸化能との違いは, 生体反応の場合, 物質そのものの持つ酸化能と曝露された際に細胞から産生される活性酸素の両方の影響を受けるためと考えられる。結論として, DEP によるアレルギー反応増悪の過程には, 抗原提示細胞の活性化が寄与している可能性が挙げられた。またその活性化の要因には, DEP 中の有機成分により引き起こされる酸化ストレスが重要であることが示唆された。

平成 17 年度の研究概要

今年度は, 強い抗原提示機能を持つ樹状細胞に着目し, この細胞を用いた毒性影響評価法について検討する。まず, マウスの骨髄細胞を採取して培養し, 樹状細胞へ分化させる系を確立する。そこに DEP 等の粒子状物質やそれらの構成成分を添加し, 細胞分化および機能に与える影響について, 細胞表面分子の発現や T 細胞増殖刺激活性等の観点から検討を行う。

期間 平成 16 ~ 平成 17 年度 (2004 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出方法の開発に関する研究

課題名

次世代光源を視野に入れた人工光環境の脳神経・内分泌系影響研究

A study on effects of artificial light environment on CNS-endocrine system with considering lighting sources of next generation

区分名 研究調整費

研究課題コード 0406AI503

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○兜眞徳(首席研究官室)

キーワード

人工光, メラトニン抑制, 睡眠影響, 体温調節

ARTIFICIAL LIGHT, MELATONIN SUPPRESSION, SLEEP EFFECTS, BODY TEMPERATURE REGULATION

研究目的・目標

平成16年度は初年度であり、以下の小課題研究を進める。

① 日本人におけるメラトニン分泌抑制に関する光の周波数別アクションスペクトル

夜間に曝露する光の周波数スペクトルとメラトニン抑制との量-反応関係は、米国で白人を対象に行われた成績はあるが、日本やアジアの人種を対象とした系統的な知見は見あたらない。本実験では、日本人成人を対象に、睡眠前の光曝露を種々の条件について行い、その後のメラトニン分泌との関係を明らかにする。なお、実験条件を設定するに当たっては、実験を行う前の昼間に強い自然光に曝露したり、運動をしたりすると夜間のメラトニン分泌量が増加すること、睡眠中の照明の影響、同一条件の曝露を繰り返した場合の“慣れ”の問題、などを十分考慮し、それらを明らかにできるものとする。

② 家庭内の光の物理的特性と睡眠生理・睡眠本態への影響評価

日本人男女高齢者を被験者とし、家庭内での種々の蛍光灯照明下での睡眠生理・睡眠本態への影響を評価する。本実験調査は国立環境研究所および九州大学にて行う。光源は蛍光灯を用い、高・低色温度光と連続・不連続スペクトル光の組み合わせ、4条件で行う(初年度は不連続スペクトル光のみでおこなう)。尿中メラトニン、行動量計による睡眠パラメータの推定(入眠潜時、睡眠効率(体動測定))、24時間心電図からの累積副交感神経活動量を測定する。あわせて家庭内の照明環境の実態調査を行う。次年度以降、各種ストレスホルモンの測定(コルチゾール、NK等)も行う。

③ 光曝露によるメラトニン分泌抑制が体温調節反応に及ぼす影響とその個人差

日本人男女若年者を被験者とし、夜間の光曝露によるメラトニン分泌抑制が体温調節反応に及ぼす影響について検討する。体温調節反応を詳細に検討するため温熱的中立温と寒冷時の比較もおこなう。寒冷に対する反応により代謝亢進が惹起され生体リズムとしての夜間の体温低下が抑制される。この作用と光との相互作用から夜間の光曝露の影響を検討する。本実験は九州大学にて行う。光源は蛍光灯を用い、初年度は主に照度のみを対象とし、次年度以降、光源の色温度等、波長分布についても対象を広げる。唾液中メラトニン濃度、皮膚温・直腸温、心電図等循環器反応を測定する。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

次世代照明として期待されているLED光はその高いエネルギー効率、低公害性から今後さらなる普及が予想される一方、近年、明暗環境の諸条件と睡眠覚醒や生体のリズム性障害との関係について多くの新たな科学的知見が加えられ、LED光(赤・青・緑(RBG)の単色光が基本となる)を含むあらゆる人工光はその強度および波長構成によりヒトの生理的資質に潜在的に、非視覚的にも大きな影響を及ぼすことが危惧されるようになってきている。つまり、太陽光と物理的特性の異なる人工光への曝露機会が増加してきたことによって、地球誕生以来規則正しい自然の光周期に同調した脳神経内分泌系の生物学的リズムが障害されたり、その結果として行動異常や精神機能障害あるい

は内分泌関連がん等のリスクが上昇してきている可能性が懸念されているのである。

最近の知見によれば、極端な場合には、夜間曝露される光が1ルクスであってもメラトニン抑制が起き、その抑制は波長の短い青色光で最も強いことなどが報告されている。また、光を感知する視覚系とは別に、網膜には非視覚的な光刺激によるメラトニン抑制系が存在し、明暗環境と睡眠覚醒や生体リズムが密接に関連していることが示唆されている。一方、明暗環境の刺激はメラトニン抑制系を介するものと介さないものがあることが予想されるが、メラトニン抑制を介する系に関しては、合成部位や受容体の分布などに関する知見も相次いでおり、メラトニンの抑制が広範囲に脳神経系・内分泌系に影響する可能性も想定されるようになってきている。事実、メラトニンには、睡眠誘導作用のほか、循環器系や体温への作用、副腎や性腺のステロイドホルモン分泌抑制や免疫系賦活作用、さらには発がんの原因となるフリーラジカルの除去作用など多様な生理機能が示唆されている。また、生体リズム障害の本態に関わる時間遺伝子（クロックジーン）の多型の存在も知られるようになり、乳がんの症例・対照研究において、クロックジーンの変異が乳がんリスクを上昇させている可能性も示唆されている。こうした遺伝的要因による生体リズムの変化（おそらく排卵を誘発する下垂体ホルモン・黄体刺激ホルモンの大量分泌のタイミングの変化などを含む）ががんリスクを上昇させている可能性は、勤務が夜間シフトしている女子での乳がんリスクを示唆している最近の疫学研究結果からも示唆されるように、生体リズムの調節に与る睡眠覚醒や明暗環境の偏りが直接がんのリスクとなる可能性をも示唆している。メラトニンの分泌抑制の関与の可能性も含め、さらなる検討が望まれている所以である。

本研究は、以上のような背景を踏まえて、曝露される光への適応や健康リスクの観点からの評価を目標として、人工光の物理的特性や明暗リズムの在り方について、メラトニン分泌の側面や睡眠覚醒リズムや体温等の生体のリズムとの関係の側面等との関係を明らかにすることを目的とする。そのために、以下の3種の実験研究を行う。①人工光曝露による脳神経内分泌系への影響として、とくに日本人におけるメラトニン分泌抑制に関する光の周波数別アクションスペクトルの整理と人種間比較、②光の物理的特性と睡眠生理・睡眠本態への影響評価、③生体リズム障害（光曝露によるメラトニン分泌抑制と体温調節反応、内的脱同調に至る位相のずれなど）の起こり易さの個人差の検討する。最後に④得られた知見を適応能と健康リスクの評価の視点から総合的に検討し、現在及び次世代の光源として求められる適切な人工光曝露の在り方を探ることにした。

なお、本研究と並行して、これら影響・反応の個人差の背景となる関連遺伝子（視物質の遺伝子や時間遺伝子等）の多型との関連の可能性についての基礎的検討を行うほか、被験者がリクルートできれば、色盲者を対象とした光のメラトニン分泌抑制の研究も追加したい。

平成16年度までの成果の概要

初年度継続中であり、9月に成果をまとめる予定。

平成17年度の研究概要

本研究は例外的に2004年の10月より研究を開始したため、現在実験条件の検討を終え、被験者8名について実験継続中である。

期間 平成16～平成18年度（2004～2006年度）

備考

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出方法の開発に関する研究

課題名

ナノ粒子の肺胞壁通過機構の解明と細胞毒性評価法の開発

Studies on effects and transport of nanoparticles through alveolar wall

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0405CD500

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○古山昭子 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト)

キーワード

ナノ粒子, 肺胞壁, 細胞内動態

NANOPARTICLES, ALVEOLO-CAPILLARY BARRIER, TRANSCELLULAR TRANSPORT

研究目的・目標

近年、開発と幅広い産業分野への応用がはじまりつつあるナノ粒子は、サブミクロン粒子とは異なる細胞による認識や細胞内・体内動態を示す可能性がある。本研究は、ナノ材料の吸入曝露毒性影響評価に資するために、1) ナノレベルの粒子とサブミクロン粒子の細胞による認識機構の相違、2) 肺胞壁を模した肺胞上皮細胞・血管内皮細胞培養系の開発と、ナノ粒子の肺胞壁通過機構の解明、3) ナノ粒子の細胞毒性と肺・循環機能への影響を明らかにすることを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

初年度は、肺胞壁を模した肺胞上皮細胞・血管内皮細胞培養系の開発を行い、粒子の透過と細胞毒性について検討する。本年度は、実験動物を用いて、肺胞壁通過と肺・循環機能への影響を明らかにする。

平成 16 年度までの成果の概要

ラット由来の肺胞上皮細胞、肺毛細血管内皮細胞を用いて、肺胞壁を模した肺胞上皮細胞・血管内皮細胞培養系を開発・作製した。蛍光標識ポリスチレン粒子や定量分析に適した金コロイド粒子を用い、細胞層の通過機構・認識機構を検討し、カーボン、フラーレン、カーボンナノチューブ、二酸化チタンを用い細胞毒性について培養系で検討した。

平成 17 年度の研究概要

実験動物に金コロイドナノ粒子を経気道・点鼻・経静脈で投与し、投与経路別・粒径別の粒子の体内動態を定量的に測定する。カーボン、フラーレン、カーボンナノチューブ、二酸化チタンを実験動物に経気道的に投与し、粒子の透過と細胞毒性について検討する。

期間 平成 16～平成 17 年度 (2004～2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出方法の開発に関する研究

課題名

宇宙放射線被曝がゼブラフィッシュ体内の突然変異発生に及ぼす影響

Mutagenesis in zebrafish by the exposure of space-radiation

区分名 その他公募

研究課題コード 0406KZ511

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 2. 効率的な化学物質環境リスク管理のための高精度リスク評価手法等の開発に関する研究

担当者

○青木康展(化学物質環境リスク研究センター), 太田宗宏, 天沼喜美子

キーワード

突然変異, 遺伝子導入ゼブラフィッシュ, 宇宙放射線, 重粒子線, ガンマ線

MUTATION, TRANSGENIC ZEBRAFISH, SPACE-RADIATION, ION BEAM, GAMMA RAY

研究目的・目標

宇宙放射線はガンマ線、重粒子など広範な種々の放射線から構成されているが、宇宙放射線の作用で、動物個体の体細胞や生殖細胞の突然変異発生頻度がどの程度上昇するかを定量的に明らかにすることは、宇宙環境を利用してチャレンジすべき生物学上の重要な課題である。本研究の最終的な目標は、国立環境研究所で開発した突然変異検出用遺伝子導入ゼブラフィッシュ (Tg-zf) を国際宇宙ステーションに取り付けられる日本の宇宙実験棟「きぼう」内で飼育して、宇宙環境での宇宙放射線被曝により、どの程度脊椎動物体内に突然変異頻度が上昇するか明らかにすることである。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

低線量の放射線の作用により体細胞や生殖細胞に発生した突然変異が Tg-zf を用いて検出できるかを検証する。さらに、放射線の影響が後代の Tg-zf の成魚や胚に現れるかを明らかにする。また、宇宙ステーション内に搭載される水棲生物実験装置を用いて、突然変異の検出に適した状態で Tg-zf の長期間(最長 90 日間)飼育と 3 世代にわたる交配が可能かを検討する。最終的には、宇宙放射線の健康リスク(例えば、発がんリスク)評価に必要な基礎データである宇宙放射線による突然変異の線量-作用関係を求めることを目指す。

平成 16 年度までの成果の概要

宇宙放射線による突然変異の検出できるかを確認するために、宇宙放射線のモデルとしてカーボン粒子線を Tg-zf の成魚や胚への照射した。胚では高線量曝露により、細胞死が観察された。また、成魚では体色変異が認められた。幾つかの検証実験により、Tg-Zf の胚や成魚を用いて重粒子線による突然変異が検出できることが確認できた。

平成 17 年度の研究概要

昨年度に引き続きカーボン粒子線の影響を定量的に検出すると共に、低線量率の放射線の影響を検出できるかを検証するために、 γ 線の Tg-Zf 胚と成魚への照射実験を行う。また、放射線照射による突然変異が次世代に継代されるかを明らかにすることを目的として、成魚への照射実験を実施し、次世代での突然変異発生頻度を解析する。

期間 平成 16～平成 18 年度(2004～2006 年度)

備考 共同研究者 内田智子(三菱重工業(株)), 谷田貝文夫(理化学研究所)

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出方法の開発に関する研究

課題名

メタロイドのメタボロミクスに関する研究

A study on metabolomics of metalloid

区分名 経常

研究課題コード 0509AE796

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○小林弥生(環境健康研究領域), 崔星, 平野靖史郎

キーワード

メタロイド, メタボロミクス, 微量元素分析

METALLOID, METABOLOMICS, TRACE ELEMENT ANALYSIS

研究目的・目標

半金属(メタロイド)に属するヒ素やセレンは、古くから工業的に利用されてきたが、毒性の高い元素としても知られている。これらのメタロイドはメチル化代謝され体外に排泄されるが、その詳細なメカニズムおよび理由は明らかになっていない。取り込み、吸収から排出、排泄までに至るメタロイドの代謝過程を明らかにするためには、メタロイドの状態(価数および形態)変化を解析し、それに関与する蛋白をも含めたメタボロミクスが必要である。本研究はメタロイドの代謝と体内動態を分析毒性学的研究により明らかにし、これら有害メタロイドの毒性軽減、および毒性発現機構を解明することを目的とし、本研究の手法をその他の金属の毒性学へ応用することを目標とする。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

メタロイドの代謝機構を明らかにするために以下に挙げる研究内容に基づき研究を進める。(1)メタロイドのうち、まずはヒ素に焦点を絞り研究を行う。代謝物を測定する上で、代謝物の安定性を評価し、試料調整および検出に留意することが不可欠となることから、ヒ素代謝物の分析条件を決定する。(2)肝臓上清およびヒ素メチル化酵素 Cyt19 のリコンビナントを用いてメチル化反応の条件を検討する。(3)3価ヒ素化合物は生体内で非常に不安定であり、ただちに5価へと酸化される。ヒ素酸化酵素はヒ素の解毒に対し重要な働きをしていると考えられることから、ヒ素酸化酵素を同定する。(4)得られた結果を基にヒ素の代謝マップを完成する。(5)ヒ素研究で行った手法をセレンにも応用し、セレンの代謝経路を明らかにする。(6)生体内におけるセレンとヒ素との相互作用は以前から知られている。そこで上記で得られた結果を参考に、生体内におけるセレンとヒ素の相互作用をメチル化という観点から解明する。

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

代謝の課程で生成する3価ヒ素化合物は非常に不安定であり、代謝物を測定する上でこの3価ヒ素化合物を出来る限り安定に、かつ迅速に検出することが非常に重要となる。そこで今年度は、逆相、イオン交換、ゲル濾過カラムなどを用いヒ素代謝物の分析条件を決定する。また、セレン化合物の分析条件においても同時に決定する。

期間 平成17～平成21年度(2005～2009年度)

備考

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出方法の開発に関する研究

課題名

In vivo 神経活動イメージングによる化学物質の脳に及ぼす影響評価法の確立

In vivo imaging of neuronal activity for estimating effects of environmental chemical pollutants on the brain

区分名 奨励

研究課題コード 0505AF802

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○塚原伸治 (環境健康研究領域), 黒河佳香

キーワード

光計測, 記憶, 学習, 神経活動, 海馬

OPTICAL RECORDING, MEMORY, LEARNING, NEURONAL ACTIVITY, HIPPOCAMPUS

研究目的・目標

揮発性化学物質や内分泌かく乱物質など環境中化学物質は脳に対して直接的もしくは感覚受容器や免疫・内分泌系を介して間接的に影響をあたえる。特に、思考・記憶・学習などの高次脳機能への負の影響は精神の不安定化や社会適応性の低下に繋がる恐れがあり、高次脳機能に及ぼす化学物質の影響評価は重要である。この影響は行動解析によって評価することもできるが、化学物質の脳内毒性の原因解明を念頭におけば、脳内の神経活動を捉えて化学物質の作用を検証する必要がある。そこで本研究は、神経活動をイメージングして高次脳機能に及ぼす化学物質の影響評価法を確立することを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

脳内の海馬と呼ばれる領域は、記憶・学習機能に深く関与していることが知られている。そこで、海馬の神経活動を光計測法によって捉える研究をおこなう。膜電位感受性色素でマウスの海馬を染色し、光計測装置により海馬内の神経活動を蛍光シグナルとして検出・記録する。その後、記録画像を解析して、海馬の神経活動変化を検証する。

期間 平成 17 年度 (2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出方法の開発に関する研究

課題名

環境負荷を低減する水系クロマトグラフィーシステムの開発

Development of aqueous-chromatography systems to reduce environmental pollutant load.

区分名 環境 - 環境技術

研究課題コード 0509BD785

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○平野靖史郎 (環境健康研究領域), 小林弥生

キーワード

クロマトグラフィー, メタボロミックス, ハイスループット, グリーンケミストリー

CHROMATOGRAPHY, METABOLOMICS, HIGH THROUGHPUT, GREEN CHEMISTRY

研究目的・目標

本研究においては、廃液処理を必要としない高度なクロマトグラフィー法の革新的技術開発とそれを用いた環境試料や生体試料のまったく新しい高感度・高分解能分析方法の開発を行う。優れた温度応答性親水/疎水性可変を示すことをカラム素材をコア物質として用い、「環境に優しい環境分析技法」を確立することを目的とし、また、本技術をハイスループットな環境試料・生体試料分析へ応用することを目標とする。

研究の性格 技術開発・評価, 応用科学研究

全体計画

温度応答性親水/疎水性可変ポリマーの特性解析、ポリマー素材の開発、温度制御方法の改良、環境試料や生体試料への応用、製品開発などのため、以下の研究内容に基づき研究開発を進めることとする。

1. ポリ (N- イソプロピルアクリルアミド) 共重合体の作製とその親水/疎水性特性の温度勾配特性の解析を行う。温度応答性親水/疎水性可変ポリマーにカルボキシル基やアミノ基、リガンド分子などの官能基を加えることにより、疎水性に加えてイオン交換性やアフィニティー性を持たせ、カラムの分離特性を向上させる。

2. ペルチェ方式よりも応答性の高い温度勾配作製技術を開発し、温度応答性親水/疎水性可変ポリマーの適用範囲と理論段数の改良を行う。また、電子線重合を用いて支持体へのポリマーのグラフト方法を改良する。

3. 温度応答性親水/疎水性可変ポリマーを用いた環境有害化学物質の分析を行う。水系クロマトグラフィーとプラズマ質量分析器などを接続し、不安定な代謝物の同定など行う。

4. 分離特性の高いポリマーを水系クロマトグラフィー用カラムとして用いるための、成形、充填、支持体へのグラフト方法の改良を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

環境試料とポリマー素材との相互作用の測定を行うため、クロマトグラフィー用ポリマーの表面分析、ならびに温度依存的疎水ポリマーに官能基を挿入したカラムの分離特性の解析を行う。特に、イオン交換基、アフィニティー官能基の付加の効果について温度依存性疎水カラムの分離特性の解析を行う。また、ポリ (N- イソプロピルアクリルアミド) に種々の官能基を付け加えることにより、ヒ素化合物などの環境有害物質やそれらの体内代謝物を親水/疎水性特性の温度勾配を利用して分離する方法を確立するとともに、微量環境試料・生体内有害化学物質の分離・定量・安定度検定に付いても検討を加える。

期間 平成 17 ~平成 21 年度 (2005 ~ 2009 年度)

備考

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出方法の開発に関する研究

課題名

環境有害因子の健康リスク評価とそのメカニズム解明に関する研究

The evaluation of health risk by environmental toxicants and clarification of the mechanism

区分名 共同研究

研究課題コード 0510LA843

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○遠山千春(環境健康研究領域)

キーワード

ダイオキシン, PCB, 重金属, リスクアセスメント, 毒性メカニズム

DIOXIN, PCB, HEAVY METALS, RISK ASSESSMENT, TOXICITY MECHANISM

研究目的・目標

様々な環境因子による健康リスクの発生、予測、予防、評価について、国内外の情報をもとに幅広くレビューを行い、個別課題については、実験的研究を行うことによって、毒性メカニズムを解明し、リスク評価に資する情報を提供する。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

経年的にダイオキシン類の文献レビューを行う。ダイオキシン・PCB 類の曝露に伴う水腎症、内分泌攪乱、記憶学習機能および免疫機能に及ぼす影響について、実験的研究を推進する。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

2004 年度に発表されたダイオキシン・PCB 類の毒性を中心とした文献レビューを行う。ダイオキシン類による水腎症発症メカニズム、および記憶学習機能に及ぼす影響について、実験的研究を行う。

期間 平成 17～平成 22 年度 (2005～2010 年度)

備考 客員研究官の立場で、NIES の研究者と適宜、協力して研究を行う。

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

流域ランドスケープにおける生物多様性の維持機構に関する研究

Studies on aquatic biodiversity at hierarchical landscape scales ranging from microhabitats to watersheds

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA207

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○高村典子(生物多様性研究プロジェクト), 福島路生

キーワード

流域, ため池, 景観, 保全, 生物多様性, 河畔林, 水生植物

BIODIVERSITY, WATERSHED, LANDSCAPE, LAKE, RIVER, IRRIGATION POND

研究目的・目標

本プロジェクトでは、流域を構成する様々なランドスケープを客観的に定義し、その質、量、および配置と生物多様性との関係を導き出すことによって、ランドスケープの分断・縮小が生物多様性におよぼす影響を評価する。そして生態系保全を流域レベルの空間スケールで行うための生物多様性予測モデルの開発を行う。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

地形や植生あるいは物理化学的条件の異なるランドスケープ間で、それを生息環境として利用する水生生物の群集構造や多様性の違いを現地調査によって把握する。また、水生生物の多様性を流域レベルのマクロな空間スケールで予測するために有効なランドスケープのパラメータを把握する。一方で、水生生物多様性データベースを作成する(13年度~14年度)。各流域の地形図、気候区分図、植生図などの自然環境を地理情報化する。その上で、この地理情報システム(GIS)から判読できるランドスケープの特徴を手がかりに、マクロな空間スケールで水生生物の多様性を予測するモデルを構築する(15年度~16年度)。生物多様性データベースを上記の地理情報システムに載せ、上記のモデルの予測結果と現実の生物分布とを比較対照することで予測モデルの性能を評価する(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

流域および局所生態系スケールで景観要素(土地利用、ダムによる分断、自然地形、植生)と生物群集、水質との関係を調査した。また、さらに大きな空間スケールでのGIS解析にむけて、各種データベースの整備を行った。中でも北海道全域を対象とした淡水魚類データベースは計8,358地点の魚類相の情報を収録した完成度の高い、実用的なデータベースとなった。ため池の生物多様性の維持機構に関与する環境要素が特定できた。

平成17年度の研究概要

上記データベースを用い、北海道の淡水魚類群集の地理的分布を解析するとともに、ダムによる生息環境分断と直線化による均質化の影響を評価する。また引き続き、流域・局所生態系で景観要素と生物群集の関係を調査解析し、人間活動が水生生物の多様性に及ぼす影響を明らかにし、その生態学的なメカニズムの解明を行う。

期間 平成13~平成17年度(2001~2005年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

遺伝子組換え生物の生態系影響評価手法に関する研究

Studies on risk assessment of genetically modified organisms in ecosystem

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA210

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○中嶋信美(生物多様性研究プロジェクト), 岩崎一弘, 玉置雅紀, 富岡典子

キーワード

遺伝子組換え生物, 生態系, リスクアセスメント

GENETICALLY MODIFIED ORGANISM, GMO, ECOSYSTEM, RISK ASSESSMENT

研究目的・目標

本研究では、遺伝子組換え体の挙動を解析するための遺伝的マーカーを作成すると共に、遺伝子組換え生物の生態系影響評価について、既存の安全性評価手法の再検討並びに新たな検査手法の開発や、モデル実験生態系の基本構造の設計を行う。また、育種作物等の自然界への侵入・拡大をレビューし、地図情報モデルを開発する。

研究の性格 技術開発・評価

全体計画

遺伝的マーカーの検索を行い、それを導入した組換え植物・微生物を作成する。また、組換え植物・微生物の環境中における挙動を追跡するための技術を開発する(13~14年度)。組換え植物・微生物の安全性検査に対して DNA マイクロアレイ法の有効性を明らかにし、組換え微生物が微生物生態系へ与える影響を調査する(15~17年度)。さらに、遺伝子組換え植物から野生種への遺伝子移行、拡散の可能性を調べる。(15~17年度) 導入組換え生物の質的・量的違いによる土着生物群集への影響を解析できるモデル実験生態系の設計を行う。組換え・育種作物等の自然界への侵入・拡大例をレビューする(16年度)。組換え生物の生態系影響評価のために適正なモデル実験生態系の基本構造を設定し、組換え遺伝子の侵入・拡大の現状把握を行う。(17年度)

平成 16 年度までの成果の概要

蛍光遺伝子を導入したシロイヌナズナと野生型との交雑率を人工光室内で調べ、6 cm の距離で 0.068%、12 cm で 0.016%、18cm で 0%となることが明らかとなった。遺伝子導入による宿主遺伝子発現への影響をマイクロアレイ法で検出した。さらに、組換え微生物の微生物生態系への影響を調べるために、リアルタイム PCR 法を用いて高感度で菌数を測定できる手法を開発した。輸入されている組換え農作物のうち、交雑可能野生種が存在する、ダイズとセイヨウアブラナについて、それらの野外での分布調査や個体群を分析するための、DNA マーカーを開発した。

平成 17 年度の研究概要

輸入されている組換え作物が環境中にどの程度広がっているのか、実態調査を行う。遺伝子導入による宿主遺伝子発現への影響を明らかにするために、以下の組み合わせで遺伝子発現プロファイルを比較する。(1) 組換え体と同じ表現型を持つ突然変異体、(2) 生態型と組換え体。環境中での標的微生物の機能を解析するために mRNA のモニタリング手法の開発を行う。組換え微生物の環境中での生残性に影響を及ぼす因子について検討する。

期間 平成 13 ~平成 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

侵入生物による生物多様性影響機構に関する研究
The study of the effect of invasive species on biodiversity

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA205

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○五箇公一(生物多様性研究プロジェクト), 椿宜高, 高村健二, 永田尚志

キーワード

侵入生物, 生態影響, 絶滅, 遺伝的浸食, DNA, 生物地理学

INVASIVE SPECIES, ECOLOGICAL IMPACT, EXTINCTION, GENETIC INTROGRESSION, DNA, BIOGEOGRAPHY

研究目的・目標

日本および世界における侵入種の種類、各種の生態学的特性、分布域などの実態を把握し、それらがもたらす在来生態系への影響を生物間相互作用すなわち競合、捕食、遺伝的攪乱、寄生生物の持ち込みなどの観点から検証し、得られたデータをもとに侵入種による生物多様性への影響機構を明らかにすることを目的とする。そのために侵入種のデータベースを構築し、代表的侵入種を選定した上で室内実験および野外調査を行い、侵入種の影響パターンの把握および対策手法の確立を目標とする

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

侵入種の生態学的特性、侵入源、分布域、在来種への影響の仕方などの情報を収集してデータベースを構築し、危険度の高い侵入種のランキングを行う(13年度～15年度)。代表的な侵入種について在来生物相に及ぼす影響を競合、捕食、遺伝子浸透、寄生生物持ち込みの各要因に分けて解析する(13年度～15年度)。侵入種の中でも特に在来種への影響が大きいとされるアライグマ、タイワンリス、チメドリ類を対象として在来生物種への影響を把握し、有効な駆除法を確立する(13～15年度)。

平成16年度までの成果の概要

国内初の侵入種生態データベースの基礎が完成し、国立環境研究所ホームページにて公開を開始した。侵入種による在来種との競合の影響プロセスをソウシチョウおよびカダヤシによって明らかにした。侵入種と在来種との間の遺伝的攪乱の実態を輸入マルハナバチ、輸入クワガタムシ、カワマスおよび輸入爬虫類について明らかにした。侵入種による寄生生物の持ち込みの実態を輸入マルハナバチ、輸入クワガタムシおよび輸入メジロで明らかにした。侵入種による環境変化の評価については鬼怒川中流域の外来牧草シナダレスズメガヤの影響を明らかにした。侵入鳥獣の駆除対策について、アライグマ、タイワンリス、チメドリ類の分布・食性を明らかにするとともに、分布域規定要因を解析し、有効駆除法の提言を行った。

平成17年度の研究概要

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考 参画研究機関: 森林総合研究所, 長野県自然保護研究所, 北海道大学, 東京大学, 九州大学, 琉球大学, 岐阜経済大学, 自然環境研究センター

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

微細藻類の多様性に及ぼす環境ストレスの影響

Effects of environmental stresses on microalgal diversity

区分名 経常

研究課題コード 0105AE133

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○笠井文絵 (生物圏環境研究領域)

キーワード

微細藻類, 遺伝的変異, 地理的分布, 環境ストレス, 環境要因, 固有種

MICROALGAE, GENETIC VARIABILITY, GEOGRAPHIC DISTRIBUTION, ENVIRONMENTAL STRESS, ENVIRONMENTAL FACTOR

研究目的・目標

微細藻類は一次生産者として水界の食物網を支える重要な生物群であると同時に、有用物質の生産や有害物質の分解などにかかわる種を含む重要な潜在的遺伝子資源でもある。微細藻類の種多様性と遺伝的多様性には 1) 地理的要因: 微細藻類の場合多くの種が普遍種と考えられているが、それが正しいのか、2) 種内地方集団の遺伝的変異はどの程度なのか、などの問題がある。これらに対して自然、人為両起源の環境ストレスがどの程度影響しているのかを明らかにする。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

ある 1 種の地域集団間の遺伝的変異を調べる手法を開発し、変異の解析を行う。(14 年度から 15 年度) 地理的に異なった地域から微細藻類を分離し、培養株を作る。これらの形態や遺伝子解析を行い、その種が分布地に固有の種であるか、あるいは遺伝的に固有であるかを調べる。(16 年度から 17 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

灰色藻綱 *Glaucocystis* 属は、優占することはないが世界に広く分布する。ヨーロッパ産、日本産、タイ産の *G. nostochinearum* の形態および 18S リボソーム遺伝子の塩基配列解析を行った結果、タイ産株にはヨーロッパ産や日本産株と同種のものであり、タイには普遍的に分布するのではなく熱帯固有の分類群が存在することが示唆された。このことは同じ灰色藻綱の *Gloeochaete* 属でも示された。

平成 17 年度の研究概要

引き続き異なる地方から分離された微細藻類の近縁種間の遺伝子解析を行い、微細藻類が常に普遍的に分布するのではなく、特定の地域に固有の種が存在すること、遺伝子型が存在することを示す。

期間 平成 13 ~ 平成 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

円石藻の多様性研究と地球環境モニタリングへの適用

Coccolithophorid biodiversity and the application to the global environment monitoring

区分名 経常

研究課題コード 0105AE148

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○河地正伸 (生物圏環境研究領域)

キーワード

生物多様性, 炭素循環, 円石藻, 円石, 地球環境モニタリング, 生活史, 微細構造

BIODIVERSITY, CARBON CYCLE, COCCOLITH, COCCOLITHOPHORIDS, GLOBAL ENVIRONMENTAL MONITORING, LIFE CYCLE, ULTRASTRUCTURE

研究目的・目標

海洋環境に豊富に生息し、炭素と硫黄循環に関連することが知られる円石藻および関連藻群の形態、遺伝子、生活史の多様性について、環境要因との関連性を併せて調査し、将来、円石藻を用いた地球環境モニタリングを行うための基盤情報を蓄積することを研究目的とする。そのために本研究では、自然界における多様性調査と研究材料の収集、保存株の分類学的研究(微細形態解析と分子系統解析)を独自に行うとともに、培養条件コントロール下での円石の微細形態変異と円石藻の生活史について解明することを目標とする。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

現場環境において円石藻および関連藻群の分布と多様性に関する調査、保存株の確立と多様性研究を実施する(平成13-14年度)現場調査と円石藻および関連藻群の多様性研究を継続して実施。各種環境要因及び栄養条件コントロール下で、保存株の培養特性、円石の微細形態の変異、そして生活史の変遷について明らかにするとともに、長期保存条件について検討する(平成15-17年度)。

平成16年度までの成果の概要

黒潮影響下にある八丈島周辺の海域、および東シナ海において多様な円石藻種を確認した。これまでに10種約40株の円石藻保存株を確立し、形態観察、分子系統解析等の多様性調査を行った(平成13-15年度)。また *Calyptrosphaera* 属の種について、新規な円石を生成する別世代の個体が見出され、異世代の誘導条件の検討、生活史各ステージの詳細な微細構造観察を実施した(平成13-15年度)。平成14-16年には円石藻と系統的に近縁で新属新種と同定される希少種の培養株確立に成功し、これに関する形態観察を行った。

平成17年度の研究概要

現場環境において円石藻および関連藻群の分布と多様性に関する調査、保存株の確立と多様性研究を継続して実施し、成果をまとめる。円石藻系統保存株の長期安定保存条件について検討を行う。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

流域スケールでの水生生物の生息環境とその保全および管理に関する研究

Aquatic habitats at the watershed scale with implications for conservation and management

区分名 経常

研究課題コード 0105AE195

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○福島路生(生物多様性研究プロジェクト), 高村典子, 亀山哲

キーワード

水生生物, 流域, 地形, 植生, 土地利用, ランドスケープ, 生態系管理

AQUATIC ORGANISMS, WATERSHED, GEOMORPHOLOGY, VEGETATION, LAND USE, LANDSCAPE, ECOSYSTEM MANAGEMENT

研究目的・目標

流域スケールで水生生物の生息環境を理解し、その保全と管理に役立てる。特に、流域という大きな空間スケールにおける地形と植生と土地利用とを地理情報システムを利用して定量化し、そこに生息する生物(例えば魚類など)との関係を調べる。13年度:調査地の選定、文献およびデータの収集など予備的調査を行う。14年度:地理情報システムを用いて流域ごとの土地利用図、植生図、標高図などを作成する。15年度:過去の報告書から各流域の生息魚類データベースを作成する。16年度:各流域の地形、植生、土地利用と魚類群集との関係を解析する。17年度:上の解析結果を誌上、および口頭発表する。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

13年度:予備調査。14年度:地理情報システム構築。15年度:魚類データベース作成。16年度:データ解析。17年度:成果発表、論文執筆。

平成16年度までの成果の概要

野外調査を通してダム建設前に調査がなされた地点で再度魚類調査を行い、ダム建設の事前事後評価を行った。また全道的なダムによる分断状況を地理情報化し、淡水魚類を指標生物とした流域分断の影響評価を行った。

平成17年度の研究概要

これまで北海道を主な調査地域としてきた本研究の空間スケールを日本全国に広げるための基盤情報整備を行う。またこれまでの成果を報告書・論文等にまとめる予定である。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

二次的自然環境における陸上 - 水中にわたる生物生活史に関する研究

Amphibious lifecycle of organisms in the secondary natural environment

区分名 経常

研究課題コード 0205AE365

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○高村健二(生物多様性研究プロジェクト)

キーワード

二次的自然, 生息場所利用, 里山, 水生昆虫, 淡水魚

SECONDARY NATURE, HABITAT USE, AMPHIBIOUS LIFECYCLE

研究目的・目標

二次的自然環境内の水域から陸上にかけての生息場所において生活史を送る生物について、その生息場所利用様式を調査し、分布の要因を探る。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

平野部の農耕地・居住地混合地域を流れる河川とその周辺で生物生息環境の類型的分布を実施する(平成14～16年度)。その調査地域内で水生あるいは水陸両生の生物の分布を調査し、これら生物分布の生態系内における挙動・役割を評価する(平成14～17年度)。

平成16年度までの成果の概要

今までの調査の結果、流路幅10m以下の農耕地河川出現のトンボには河川から丘陵地森林まで広く出現する種と森林域に限定して出現する種とが認められた。森林域での草刈りの影響を評価したが、トンボ成虫密度への影響は検出されなかった。流路幅20m以上の比較的規模の大きい河川へ調査を拡大したところ、小規模河川には確認できなかった種が確認された。

平成17年度の研究概要

関東平野部の数河川を主対象に、陸上・水中両方にわたる生態系のつながりを淡水魚・水生昆虫を重点対象生物として調査する。

期間 平成14～平成17年度(2002～2005年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

生物群集の多様性を支配するメカニズムの解明に関する研究

Studies on the mechanism controlling the dynamics of biodiversity in a community

区分名 重点特別

研究課題コード 0305AA506

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○竹中明夫(生物多様性研究プロジェクト), 吉田勝彦

キーワード

生物群集, 多様性, シミュレーションモデル, 種の共存, 絶滅, 進化

COMMUNITY, BIODIVERSITY, SIMULATION MODEL, SPECIES COEXISTENCE, EXTINCTION, EVOLUTION

研究目的・目標

生物群集の種多様性を適切に保全するためには、そもそも多様性がどのように生じ、維持されてきたのかを理解することが重要である。本研究では、特に 1) 同じ資源を利用する木々が森林で共存するメカニズムの解明、2) 食物網を構成する種がその性質を進化させる仮想生態系での多様性の動態を支配するメカニズムの解明、の 2 つの目標をかかげて研究を進める。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

森林の木々の共存を説明するひとつの仮説である種ごとの繁殖の時間変動による希少種の絶滅回避について、その理論的な妥当性を検討する(15年度~16年度)。森林構造のデータの解析およびモデルを使った理論的解析から、木々の共存メカニズムを明らかにするために重点的に調査すべきプロセスを特定する。(16年度~17年度)。侵入種の定着と種分化を促進する要因を明らかにするため、仮想生態系モデルを使ったシミュレーション実験を行う。捕食・被食関係や、系の外部からの攪乱の影響、系の構成種の性質の進化による変化も併せて考慮する(15年度~17年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

(1) 森林を構成する木々の多種共存メカニズムが、緯度や高度という環境勾配のなかでの種の分布範囲の決定とその動態と密接に関することを空間構造のあるモデルを使って確かめた。(2) 進化的に構築された食物網を構成する種に、様々な頻度と強度の攪乱を加えるシミュレーション実験を行った結果、非常に軽微な攪乱でも頻度が高くなると連鎖反応的な絶滅を引き起こすことが明らかとなった。

平成 17 年度の研究概要

(1) 環境依存性にかかわる遺伝子まで組み込んだ森林動態のモデルを使って、環境条件の勾配や時間変化があるなかで、木々の遺伝的な多様性と局所的な自然選択がどのような意味を持つかを検討する。(2) 植生復元地における、初期侵入する木本樹種の調査を継続する。(3) 進化的に構築される仮想生態系モデルを使って、個々の種に加わった攪乱が連鎖的な絶滅を引き起こすメカニズム、侵入生物の影響を受けやすい生態系の性質を解析する。

期間 平成 15 ~平成 17 年度 (2003 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

植物の環境ストレス耐性に関与する遺伝子の探索と機能解析

Search and functional analyses of plant genes involved in tolerance to environmental stress

区分名 経常

研究課題コード 0307AE503

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○佐治光(生物圏環境研究領域), 久保明弘, 青野光子

キーワード

遺伝子, 環境ストレス, 植物, 突然変異体, オゾン

GENE, ENVIRONMENTAL STRESS, PLANT, MUTANT, OZONE

研究目的・目標

植物は環境保全に必須であり、大気汚染や紫外線などのストレス要因が植物に及ぼす影響やそれらに対する植物の耐性機構を明らかにすることは、基礎・応用の両面において重要である。植物の環境ストレス耐性機構には様々な遺伝子が関与していると考えられるため、それらの遺伝子を探索し、その機能を解明する。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

シロイヌナズナを用いた分子遺伝学的研究により、植物のストレス反応に関与する遺伝子を探索、同定するとともに、生理学的研究よりそれらの遺伝子の機能を明らかにする。

平成 16 年度までの成果の概要

シロイヌナズナのアクチベーションタギング系統よりオゾン感受性および耐性の突然変異体を夫々 28 系統と 2 系統選抜した。すでに得られているオゾン感受性系統の一つ (*ozs1-1*) の原因遺伝子が TDT ファミリーに属するトランスポーター様膜タンパク質のものであることがわかり、別の 1 系統 (*oji1*) がジャスモン酸低感受性でストレスエチレン高生産性であることがわかった。

平成 17 年度の研究概要

突然変異系統の生理学的解析や原因遺伝子の同定・解析をさらに進める。

期間 平成 15 ～平成 19 年度 (2003 ～ 2007 年度)

備考 共同研究機関：英国ニューカッスル大学

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

発生工学を用いた生殖幹細胞の実験研究

Experimental Studies on germline stem cells using biotechnology.

区分名 経常

研究課題コード 0305AE578

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○桑名貴(環境研究基盤技術ラボラトリー)

キーワード

鳥類, 生殖幹細胞, 発生工学, 生物資源保存, 遺伝的多様性, タイムカプセル事業

AVIAN, GERMLINE STEM CELLS, BIOTECHNOLOGY, BIORESOURCES, CRYOPRESERVATION, TIME CAPSULE PROJECT

研究目的・目標

生殖幹細胞は次世代を単独で再生することが可能な唯一の細胞であり、これを用いることで動物の個体保存、種の保存が理論的には可能である。本研究では既に世界的なレベルに達している生殖幹細胞(始原生殖細胞を含む)の体外操作技術を鳥類、及び哺乳類等の動物種で再現性を保ちながら応用して環境圧力等による絶滅が危惧される野生動物種の個体数増殖に応用するための基盤知見の蓄積にあたる。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

少数の生殖幹細胞(始原生殖細胞)を生体外に採り出して増殖培養を行い、これを用いた動物個体増殖を生殖巣キメラ個体作成技術に応用するための周辺技術の検討を行い、生殖幹細胞の細胞学的研究を通じて効率的な細胞操作法の検討を行う。

平成16年度までの成果の概要

鳥類(家禽及び動物園飼育鳥類)の始原生殖細胞を用いて始原生殖細胞の組織細胞学的検索を行うとともに、凍結保存条件を検討した。また、始原生殖細胞の生体外長期培養法の開発・改良を行ってこの培養細胞由来の子孫個体の作成に成功した。

平成17年度の研究概要

家禽において開発した始原生殖細胞の長期培養条件を他のモデル鳥類種に応用して少数の始原生殖細胞から大量培養することを可能とする。また、始原生殖細胞の組織化学的検索を行って細胞内糖質の比較検討を行う。

期間 平成15～平成17年度(2003～2005年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

鳥類における生物遺伝資源の長期保存に関する研究
Long-term preservation of genetic bioresources in birds

区分名 経常

研究課題コード 0305AE587

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○川嶋貴治(環境研究基盤技術ラボラトリー)

キーワード

鳥類, 生物資源, 凍結保存, 遺伝的多様性, 環境試料タイムカプセル化事業
AVIAN, BIORESOURCES, CRYOPRESERVATION, GENETIC DIVERSITY, TIME CAPSULE PROJECT

研究目的・目標

近年、多くの哺乳動物において、初期胚や配偶子を体外に取り出し、超低温下で凍結することにより、発生能を保持したかたちで半永久的に保存しておくことが可能となった。これらは、必要に応じて融解して再び個体へと発生させることが可能である。これらの凍結保存技術は、現在の生命科学を支えるものとして広く利用されているのみならず、種(系統)の保存を目的とした生物遺伝資源バンクの基盤技術となっている。他方、絶滅のおそれのある野生生物は増加の一途を辿り、それらの生物遺伝資源は、生物相関における意味を考察される前に、急激な速度で失われている。本研究の目的は、将来の資源利用も視野に入れた効果的な鳥類の生物遺伝資源の長期保存法を開発することである。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

一般的に鳥類の受精卵は、低温下で2～3週間程度しか保存することができない。雄性配偶子(精子)の凍結保存は試みられているが、鳥類の雌性配偶子(卵子)は、多量の卵黄を含む構造のため、哺乳動物のような凍結融解操作に耐えられない。本研究では、雌雄両配偶子に分化することができる始原生殖細胞の凍結保存条件について調べる。また、野生鳥類から生物遺伝資源を採取する方法を検討する。野生鳥類から始原生殖細胞及び体細胞の採取方法について検討する(15年度)。細胞の培養及び凍結保存条件について検討する(16年度)。凍結融解後の生存性と機能性を判定する方法を開発する(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

ニワトリ始原生殖細胞の体外培養条件を検討し、培養下で1個から増殖することを明らかにした。野生鳥類のモデルとして、ニホンキジの生殖細胞(始原生殖細胞や精液)の凍結保存条件を検討した。

平成17年度の研究概要

上記の実験を発展させ、体外培養した始原生殖細胞の生存性と機能性を評価する手法を開発する。

期間 平成15～平成17年度(2003～2005年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

野生生物の生息適地からみた生物多様性の評価手法に関する研究

Studies on the habitat assessment models and evaluation procedure for biodiversity conservation

区分名 環境 - 地球推進 F-1

研究課題コード 0305BA558

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○永田尚志(生物多様性研究プロジェクト), 樺宜高, 五箇公一, 辻宣行

キーワード

生息適地評価関数, 生物群集, 空間スケール, 生息地評価手続き

SPECIES OCCURRENCE, BIOLOGICAL COMMUNITY, SPATIAL SCALE, HABITAT EVALUATION PROCEDURE

研究目的・目標

生物多様性の喪失の主要な原因は、自然環境の破壊による生息地の破壊であるが、環境変化に伴う生息場所の質の変化や生態系の多様性の変化を定量的に評価する手法は、まだ、確立されていない。周辺環境の情報から野生生物種の生息確率関数を求め、環境変化による生息確率の変化をもとに、その影響を定量的に評価する手法を開発する。環境変化の生物多様性への影響を定量的に評価することで、生息確率の改善に役立つ保全施策の提案が可能となり、野生生物保全のために最善のシナリオを提言することが可能となるだろう。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

生態系を代表する分類群(ほ乳類・鳥類・両生類・昆虫類等)における野生生物種の生息適地を評価する手法を地理情報システムを用いて開発し、生態系の階層構造、生物種にとって適切な空間スケールを明らかにし、周辺域を含む生息地の価値を評価する手法を開発する。また、複数種の生息適地関数をもとに、地域の生物群集にとっての適地を評価する手法を確立する。さらに、生物多様性評価制度についての比較研究を行ない、生物多様性を評価し合意形成をはかるのに必要な手法・プロセスを提案する。

平成 16 年度までの成果の概要

代表種の評価関数を広い範囲へ適用し、分布予測を行い、実際の分布との比較を行い評価関数の改良を行ない、左記 4 種の汎用評価関数を開発した。また、それぞれの分類群で代表種 4～6 種を追加し、新たな生息適地評価関数を開発した。各代表種で得られた生息適地評価関数を、生活型ごとに類型化し、生態情報の不足している種への適用を行うことで、動物群集の生息地を評価する手法を開発した。欧米の生態系影響評価手法を参考にして、日本の現状にあった生物多様性の評価手続きを設計した。

平成 17 年度の研究概要

これまでに得られた生息地評価関数を複数の近縁種へ拡張し、最終的に 20 数種の評価関数を開発する。同時に、生息地評価関数を開発するのに必要なデータの精度を明らかにし、生息適地評価関数の作成方法をまとめる。また、モデル地域を設定し、その地域に代表種毎の生息適地評価関数および群集適地指数を適用し、生息場所の評価を行ない、実際の種多様性と比較し、複数の生物種の共存を促進している生物多様性の高い場所を明らかにする。研究者、環境 NGO 等の中で生物多様性の分布情報を共有可能なネットワークシステム(Web-GIS)のプロトタイプの開発し、設計した生物多様性の評価手続きの模擬実験を行い、生物多様性評価モデルを提案する。

期間 平成 15～平成 17 年度(2003～2005 年度)

備考 共同研究機関: 北海道環境科学研究センター, 大阪府立大学, 武蔵工業大学, みずほ情報総研株式会社

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

遺伝子組換え生物の開放系利用による遺伝子移行と生物多様性への影響評価に関する研究

Studies on the effect of genetically modified organisms on biodiversity and its gene behavior in environment

区分名 環境 - 地球推進 F-7

研究課題コード 0305BA585

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○岩崎一弘(生物多様性研究プロジェクト),青木康展,佐治光,久保明弘,青野光子,中嶋信美,玉置雅紀

キーワード

遺伝子組換え生物, 生物多様性, リスクアセスメント, 遺伝子伝達

GENETICALLY MODIFIED ORGANISM, BIODIVERSITY, RISK ASSESSMENT, GENE TRANSFER

研究目的・目標

現在、わが国ではバイオセーフティに関するカルタヘナ議定書の担保法である「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物多様性の確保に関する法律」が施行され、遺伝子組換え生物の第一種使用等いわゆる開放系利用に関する法整備がなされてきている。しかしながらこれまでの農水省及び経産省のガイドラインでは、その安全性評価の項目はいずれも人間への影響に関するものが中心で、幅広く生物多様性への影響評価を対象とするものではない。そのため、生物多様性への影響という観点からの評価手法を開発・研究することが急務となっている。本研究では、遺伝子組換え微生物、魚及び植物を用いて、遺伝子の環境中における他の生物への移動の頻度とその機構を明かにするとともに、組換え体の生物多様性への影響評価手法を開発する。

研究の性格 技術開発・評価

全体計画

組換え微生物により影響を受けやすい微生物を分離・特定する。組換え魚の遺伝子が微生物に移動するかを検証する。また、組換えダイズとツルマメとの雑種形成能等を検討する(15年度)。

組換え体感受指標微生物のマーカーとなる遺伝子を検索する。水槽中での組換え魚から微生物への遺伝子移動頻度を調べる。また、ダイズとツルマメの自然交雑率と隔離距離との関係を調べる(16年度)。

選択した遺伝子発現の定量法を確立し、組換え微生物の迅速な影響評価手法を開発する。マイクロコズムにより組換え魚の遺伝子伝達を検証する。また、ダイズとツルマメの雑種の適応度を調査し、長期にわたる組換え植物の遺伝子拡散の可能性を検討する(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

前年度実施したマイクロコズム試験で組換え微生物接種により影響を受けた微生物ポピュレーションをPCR-DGGE法によりプロファイリングするとともに微生物遺伝子配列を解析した。組換え魚のフン中のDNAにマーカー遺伝子が検出されるか検討した。組換えダイズとツルマメとの間で形成された雑種(F1)について除草剤耐性能等諸性質を調べた。

平成17年度の研究概要

前年度に特定したモデル微生物の遺伝子の転写量及び発現量をRT-PCR法、LC/MS/MS等を用いて解析し、組換え微生物の及ぼす影響を詳細に検討する。組換え魚の腸内細菌を分離培養し、マーカー遺伝子の伝播の可能性を明らかにする。遺伝子組換えダイズとツルマメの雑種の休眠や種子生産能等の適応度に係る性質を調べる。

期間 平成15～平成17年度(2003～2005年度)

備考 研究代表者: 矢木修身(東京大学) 共同研究機関: (独)産業総合研究所, 農業生物資源研究所, 筑波大学

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

ユスリカ類の多様性と環境要因との関連に関する研究
Studies on chironomid diversity in relation to environmental factors

区分名 経常

研究課題コード 0408AE467

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○上野隆平(生物圏環境研究領域)

キーワード

ユスリカ, 底生動物, 多様性, 環境要因, 分類学
CHIRONOMID, BENTHOS, DIVERSITY, ENVIRONMENTAL FACTOR, TAXONOMY

研究目的・目標

ユスリカ類は陸水域の底生動物の代表的なグループであり、魚類や捕食性の無脊椎動物の主要な餌動物として食物網の重要な位置を占めているが、個別のユスリカ種の存続や他種との交代に関する環境要因については十分に整理されていない。また、日本から 1000 種を超えるユスリカが記載されており多様性の研究材料としても重要であると思われるが、しばしば異名同物が報告されるなど一層の分類学的検討が必要である。本研究ではユスリカの生息場所の環境要因や分布に関する情報を包括的に整理するとともに、ユスリカの分類学的研究を行う。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

ユスリカの生息場所の環境要因・分布のデータを整理しデータベース化し(16～18年度)、ユスリカの多様性と環境要因との関連を解析する(19～20年度)。また、新種記載および異名同物の整理のために分類学的研究を行う(16～20年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

小笠原諸島のユスリカ固有種について、生態学的特徴を近縁種との比較により検討した。その結果、*C. ogasaseptimus* は導電率が 0.8 mS cm^{-1} を超えるような場所で優占種となっており、本種が属する *trifascia* 種群の中では生息場所の選好性が特異的であることが分かった。また、本種の生息場所は乾季には減少し、現有の環境は生活基盤として非常に脆弱であることが示唆された。

平成 17 年度の研究概要

ユスリカの種および生息場所を記述した文献から物理化学的要因に関するデータを抽出し、野外調査から同様のデータを得る。また、ユスリカの分類学的検討を行う。

期間 平成 16～平成 20 年度(2004～2008 年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

侵入種生態リスクの評価手法と対策に関する研究

The study for ecological risk assessment and management of the invasive alien species

区分名 環境 - 地球推進 F-3

研究課題コード 0406BA421

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○五箇公一(生物多様性研究プロジェクト)

キーワード

侵略的外来生物, 生態リスク, 防除, 寄生生物

INVASIVE ALIEN SPECIES, ECOLOGICAL RISK, MANAGEMENT, PARASITE

研究目的・目標

1)2004 年制定予定の「(特定)外来種対策法」に対応すべく、侵入生物種のリスク評価手法の開発・検討を行う

2) 侵入生物の最も深刻な生態リスクである「寄生生物等の随伴侵入」という問題を重点的に調査研究し、その対策を検討する。

3) 侵入種から在来生態系を守る必要性が高い「重要管理地域」の一つである沖縄地方の侵入種問題に対して、侵入種駆除および防止のためのシステム構築を検討し、迅速な対応を目指すとともに、侵入種対策の具体的方針をうち立てる。

研究の性格 基礎科学研究, 行政支援調査・研究

全体計画

・当年度: 重要侵入種の選定を行い生態的データの情報収集・分析を行い、各種の分布域情報を収集して地図情報化する。また、輸入爬虫類および輸入昆虫類の寄生生物のサンプル抽出を行い、輸入品目ごとに寄生生物リストを作成する。沖縄におけるマングース・アライグマ・ノネコの過去から現在に至る捕獲データから分布域に関する情報を収集する。沖縄・奄美地区で販売されている生物資材の種をリストアップする。

・次年度: 重要侵入種の導入・持ち込み量および人為的移送経路の情報収集を行い、地図情報化し、侵入種の分布拡大要因を抽出するとともに、侵入種分布域における生物多様性評価を行う。寄生生物リストに基づき各種寄生生物の分布域、寄主範囲、生活史特性などの生態学的特性に関するデータの収集を行う。沖縄・奄美全域における地図情報から植生・土地利用の変遷を分析する。導入生物資材のリストに基づき各種の原産地データや流通ルートを調査するとともに住民の侵入種に対する意識アンケート調査を行う。

・次々年度: 生態的データと分布域地図情報を統合して、侵入種の分布拡大モデルを構築する。寄生生物も含めた侵入種の生態影響機構を解明してモデル化を行う。得られた分布拡大・生態系影響モデルに基づき、生態リスク評価に必要な生態パラメータのリストアップを行う。沖縄・奄美地方における侵入種防除を進めるための社会的システムの構築を検討し、教育・啓蒙のモデル活動も展開する。開発された生態リスク評価手法と沖縄・奄美で展開した防除システムモデルを統合し、侵入種防除対策の具体的指針を示す。

平成 16 年度までの成果の概要

重要侵入種の生態的データの情報収集・分析を行った。各種の分布域情報を収集し、重要侵入種分布域を抽出した。それらの分布域における動物・植物相および土地利用に関する情報を収集した。獣医・販売業者などのネットワークを通じて輸入爬虫類および輸入昆虫類の寄生生物サンプル抽出を行った。同時にそれらの寄生生物の DNA 変異解析を行った。沖縄におけるマングースの捕獲データから分布域に関する情報を収集した。マングースの糞分析より餌資源の推移を把握した。

平成 17 年度の研究概要

侵入種の生態的データおよび分布域情報から分布域規定要因を抽出し、分布拡大モデルを構築する。侵入種の分布に関する地図情報を作成し、分布拡大モデルとの整合性を解析する。随伴寄生生物のサンプリングおよび DNA 変異解析を継続し、寄生生物の多様性・固有性の実態を明らかにする。それら寄生生物の在来種への影響を調べる。沖縄・奄美におけるマングースの有効な防除ネットの開発を行い、野外フェンスへの実用を図る。住民の意識アンケート及び普及啓発活動を行い、侵入種問題に対する意識向上効果を判定する

期間 平成 16～平成 18 年度 (2004～2006 年度)

備考 環境省(やんばる野生生物保護センター)、農林水産省((独)森林総合研究所)及び大学(東京大学、北海道大学、東北大学、琉球大学、愛知学泉大学、麻布大学)、NPO 団体(WWF ジャパン)と課題を分担し研究を進める。

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

大型船舶のバラスト水・船体付着により越境移動する海洋生物がもたらす生態系攪乱の動態把握とリスク管理に関する研究

Risk management and monitoring of disruptive marine invasive species from ballast water and ship hulls

区分名 環境 - 地球推進 D-4

研究課題コード 0406BA505

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○河地正伸 (生物圏環境研究領域), 功刀正行

キーワード

バラスト水, 侵入種, 船体付着, 越境移動

BALLAST WATER, INVASIVE SPECIES, SHIP HULLS, TRANSBOUNDARY MOVEMENT

研究目的・目標

大型輸送船舶のバラスト水と船体付着生物の動態について、寄港地における現地調査、そしてバラストタンク内と船体表面の継続的なモニタリングを行うことにより明らかし、海藻類・付着動物・有害植物プランクトンなどの代表的な移入生物が、どこから運ばれ、どのように拡散していったかを、遺伝子解析などを通して明らかにすることを旨とする。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備, 基礎科学研究

全体計画

バラスト水・船体付着等で越境移動して、現在世界各地の沿岸で問題とされている大型海藻、動物、有害植物プランクトン等を対象として、越境移動の実情を把握すると同時に、越境移動生物の移動経路を推定する手法を開発し、伝搬経路を推定を行う。またバラストタンク内および船体付着生態系について、バルクキャリアー船舶におけるそれぞれの物理化学的環境ならびに生物多様性の実態を把握することで、海洋生物の越境移動に関する様々なケーススタディを実施する。以上より、バラスト水・船体付着生物群集が直接的に沿岸生態系および外洋域に与える影響について推定、バラスト水管理手法の提言を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

①日本-オーストラリア間に就航する大型船舶を対象として、付着生物およびバラストタンク内で試料収集を行い、形態観察および培養法による多様性調査を実施した。②有害植物プランクトンのうち、*Chattonella* 群を対象として、遺伝的多型解析手法の一つ、AFLP 法について検討を行った。③日本 - オーストラリア航路において、バラストタンク内の環境モニタリングおよび生物多様性モニタリングを実施した。微生物群集について、一般的な定性、定量的解析を行うとともに、FlowCAM によるモニタリング、DGGE 法による解析を実施した。④バラストタンク内に長期にわたり生存していた植物プランクトンを対象として、20 株の培養株を確立した。

平成 17 年度の研究概要

①昨年度に引き続き、ドック入りした様々な大型船舶を対象として、バラストタンク内および船体付着生物の多様性調査を行い、得られた試料について、形態並びに遺伝子レベルでの解析を行う。②日本各地から、AFLP 解析用の研究試料を収集し、解析用培養株の確立を図る。③昨年度に継続して、日本 - オーストラリア航路において、バラストタンク内の環境モニタリングおよび生物多様性モニタリングを実施する。④タンク内残存生物の保存株の確立を継続して実施するとともに、既に確立した培養株を用いて実験室内に構築した疑似バラストタンク環境下で、各種植物プランクトンの生存試験、増殖特性について調査を行う。⑤休眠性細胞、シストの生存試験方法について検討する。

期間 平成 16～平成 18 年度 (2004～2006 年度)

備考 本研究課題の研究代表者は、川井浩史 教授 (神戸大学内海域環境教育研究センター) です。

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

ため池とその周辺環境を含む地域生態系の水循環と公益的機能の評価

Assessments of water cycle and ecosystem function in irrigation ponds and their surroundings

区分名 環境 - 公害一括

研究課題コード 0406BC319

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○高村典子(生物多様性研究プロジェクト), 宇田川弘勝

キーワード

ため池, 生態機能, 生物多様性, 保全, 持続的利用

PONDS, ECOSYSTEM FUNCTION, BIODIVERSITY, CONSERVATION, SUSTAINABLE USE

研究目的・目標

本研究ではため池およびその周辺地域を研究対象とし、生物多様性を維持するのに重要である景観単位(例えば、森林など)と生態要素(例えば抽水植物群落など)を抽出した上で、そうした要素の公益的機能を科学的に評価する。一方で、地域生態系の水循環機構を明らかにし、管理手法を提言することを目的とする。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

- (1) 生物多様性を保証する景観・環境要素の抽出(2004-2006年度)
- (2) 面源の違いによる水域への流出特性の把握(2004-2006年度)
- (3) 水生植物・森林起源物質の植物プランクトンへの他感作用の検討(2004-2006年度)
- (4) 水生植物群落の窒素浄化機能の評価(2004-2006年度)
- (5) 総合評価(2006年度)

平成16年度までの成果の概要

①農業形態の相違によるため池への窒素負荷量を評価したところ、ブドウ畑から高濃度の硝酸態窒素が流入することが示唆された。②アオコを構成する藍藻類の生育を抑制する水生植物を検索し、サンショウモ類に強い作用を検出した。ため池周辺の樹木の葉による藍藻類の抑制能を調べた結果、ユキヤナギ、ヤマウルシ、フッキソウに強い活性を検出した。③沿岸域に分布する水生植物群落が水系の酸化還元状態に影響を与え、脱窒機能を促進していることが示唆された。また、脱窒量は春季から冬季にかけて上昇する傾向が認められた。④水生植物の保全に協力してもらうためには、助成金を与える経済的手法と地域貢献・環境悪化といった観点から生物保全の必要を啓発する心理的手法の併用が望ましいことが明らかとなった。⑤ため池およびその周辺に生息するトンボ類および両生類の生息場所評価を客観的に行うために、景観要因の分布様式を地理情報システムによって把握したところ、平地に立地する皿池を最優先に保全すべきであることが示唆された。

平成17年度の研究概要

①転作田からため池へ流入する窒素負荷を評価する。②現地のため池においてサンショウモとユキヤナギ等を用いたアオコ抑制法を検討する。これらの植物が放出する藍藻の生育抑制物質を分析する。③浮葉植物や沈水植物など、生育形の異なる水生植物が有する脱窒機能を定量的に評価する。④ため池の管理手法に関しては、アンケートやヒアリングを通じて、どのような管理者に生物保全を働きかければ良いのかを明らかにする。⑤特定の水生昆虫類の分布を尺度とした統計モデルを作成し、地域のポテンシャルを評価する。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考 共同研究機関:(独)農業環境技術研究所、兵庫県立健康環境科学研究センター、兵庫県立農林水産技術総合センター 協力研究機関ならびに共同研究者:三橋弘宗(兵庫県立人と自然の博物館)、角野康郎(神戸大学理学部)、兵庫県農林水産部農地防災室、田淵俊雄、国松孝男(滋賀県立大学)

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

空間明示モデルによる大型哺乳類の動態予測と生態系管理に関する研究

Study of predicting population dynamics and ecological management of large mammals using spatial expression model

区分名 環境 - 環境技術

研究課題コード 0407BD480

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○立田晴記 (化学物質環境リスク研究センター)

キーワード

シカ, 個体群動態, 分子マーカー, 生態系管理, 地理系統学

SIKA, POPULATION DYNAMICS, MOLECULAR MARKERS, ECOLOGICAL MANAGEMENT, PHYLOGEOGRAPHY

研究目的・目標

本研究では房総のシカ孤立個体群をモデルシステムとし、シカ個体群の動態とそれによって引き起こされる生態系レベルでの環境劣化や農業被害を説明・予測する。サブテーマとしては(1) 個体群動態モデルの構築と生態系インパクトの評価に関する研究,(2) 遺伝子によるシカ集団構造の解析に関する研究,(3) 植物の現存量・生産性・動態評価に関する研究の3つがあり、それぞれのサブテーマから推定されるシカ個体群動態と環境パラメータを取り込んだ空間明示モデルを構築する。それによって具体的なシカ駆除対策立案のための提言と、農業被害予測を的確に行うことを目的とする。

研究の性格 技術開発・評価, 基礎科学研究

全体計画

平成16年度: シカ個体群動態モデルの予備的解析, DNA抽出方法の検討と多型データの採集

平成17年度: シカ生息地の質の推定, 植生・生物群集調査の継続, DNAネットワーク図作成

平成18年度: シカ個体群動態モデル, 生物群集インパクトモデル, 農業被害モデルの作成

平成16年度までの成果の概要

平成16年度は血液および骨組織からのDNA抽出法の検討を行い、目標遺伝子座のPCR増幅を確認した。

平成17年度の研究概要

平成17年度は引き続きDNA抽出プロトコールの改良を行い、抽出作業の効率化を図ると共に、ミトコンドリアゲノム増幅断片の配列情報を取得し、シカ集団の移動パターンに関する解析を実施する。

期間 平成16～平成19年度 (2004～2007年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

鳥類の免疫能が配偶者選択に及ぼす影響の研究

The immunocompetence and its effect on mate choice in birds

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0406CD473

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○永田尚志 (生物多様性研究プロジェクト)

キーワード

配偶戦略, 雄の免疫能, 雌の選択, 繁殖成功率, オオヨシキリ

MATING STRATEGY, IMMUNOCOMPETENCE, FEMALE CHOICE, REPRODUCTIVE SUCCESS, GREAT REED WARBLER

研究目的・目標

一夫多妻制の配偶システムを持つ種では、高い性選択圧にさらされているため、雄の誘性的な形質と免疫能を同時に発達させる必要がある。免疫能とアンドロゲン濃度には拮抗作用がみられるため、質的に劣る雄は免疫能を保ったまま、誘引形質を維持するのが困難となるため、免疫能は暴露型ハンディキャップとなると考えられている。オオヨシキリを材料として、生化学的手法を用いて父性を明らかにし、雌の交尾相手選択を明らかにすると同時に、PHA に対する反応により免疫能を測定し、雄の免疫能が雌の交尾相手選択に与える影響を解析する。雄の免疫能が実際に雌の配偶者選択に影響を与えているかどうかを明らかにし、免疫能ハンディキャップ仮説が成立しているかどうかを明らかにすることを目的にしている。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

本研究では、オオヨシキリを材料として、マイクロサテライト DNA を使った生化学的手法を用いて父性を明らかにし、雌の交尾相手選択を明らかにする。同時に、フィトヘマグルチニン (PHA) にたいする反応により免疫能を測定し、雄の免疫能が雌の交尾相手選択に与える影響を解析する。PHA はマメ科植物から抽出された糖タンパクで、赤血球を凝集し、T 細胞, B 細胞の分裂を促進する作用がある。PHA の反応は、皮下注入後、6～12 時間で測定できるため、夕方に捕獲した個体に PHA を注射し、翌朝、放鳥前に注射した場所 (上腕部) の腫れ具合を計ることで個体の免疫能の違い計測できる。免疫能の時間的な変動や、生活史戦略に与える影響を見るために複数年の研究が必要となる。

平成 16 年度までの成果の概要

霞ヶ浦湖岸のヨシ原に色足輪で個体識別が可能な標識個体群を設立した。遺伝解析および寄生虫解析のための血液を捕獲時に採取すると同時に、PHA による血液凝集反応から免疫能を測定した。血液寄生虫の感染率と免疫反応の関係の解析には標本数がまだ不十分であるが、雌は雄の血液寄生虫の感染強度に応じて配偶者を選んでいるわけではないことが明らかになった。血液寄生虫に感染した雌は、非感染個体に比べて有意に営巣を失敗することが明らかになった。

平成 17 年度の研究概要

霞ヶ浦湖岸において、オオヨシキリの血液を採取すると同時に、PHA による血液凝集反応から免疫能を測定する。免疫能を測定した個体は、調査地にもどして、配偶者の獲得数、給餌行動、配偶者防衛行動等の繁殖成功率に影響を与える項目のデータを収集する。採取した血液サンプルから DNA を抽出し、マイクロサテライト部位を PCR 増幅装置で増やし父性や寄生虫感染率を明らかにする。

期間 平成 16～平成 18 年度 (2004～2006 年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

種の境界が不明瞭なフキバツタ亜科昆虫の進化経路の探索

Search for evolutionary pathway of species diversity in Podisminae grasshoppers

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0407CD481

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○立田晴記 (化学物質環境リスク研究センター)

キーワード

フキバツタ亜科, 種分化, 分子マーカー, 生物地理学, 保全単位

PODISMINAE, SPECIATION, MOLECULAR MARKERS, BIOGEOGRAPHY, CONSERVATION UNIT

研究目的・目標

一般に種の系統推定では、1～数個体のごく少数の標本で「種」を代表させる。しかし生殖隔離が不完全で、“進化途上の”生物集団の多様性を少数の標本で記述することはできない。また近年の研究より、「種」の境界では中心部と比較し、遺伝的浮動が働く規模および保持される遺伝的多様性が大きく異なる事が指摘されている。本研究の目的として、形態分類学的に「種」の境界が不明瞭な Parapodisma 属、および Podisma 属のフキバツタを材料に、出来る限り多くの地域集団から大規模なサンプリングを行い、「種」を構成する地域集団で観察される様々なレベルの変異を生物地理学的情報と合わせて解析する。

研究の性格 基礎科学研究, 基礎科学研究

全体計画

・平成16年度：標本採集（特に北海道、信越、中国、九州方面）および形態測定（特に交尾器形質）、DNA抽出後、ダイレクトシーケンスおよび AFLP 法による DNA 多型データの収集

・平成17年度：標本採集、形態測定、分子解析の継続、形態データの解析（多変量解析、幾何学的形態測定学）、DNA 多型データの解析（系統樹、haplotype network、遺伝子進化速度・ヘテロ接合度・クレード解析

・平成18年度：結果のとりまとめ、論文投稿、学会発表（国内、海外）

平成16年度までの成果の概要

平成16年度はフキバツタ亜科昆虫数種についてのサンプリングを行い、3つのミトコンドリア遺伝子の配列情報を取得した。その内、北海道に分布するサッポロフキバツタでは異なる染色体レースの境界で通常とは異なるハプロタイプが発見され、他地域の同じ核型を持つ集団とは異なる進化的背景の存在が示唆された。

平成17年度の研究概要

平成17年度はこれまでサンプリングされた個体の形態形質の測定を行い、生息地の地理的情報を加味した形態変異パターンを可視化すると共に、DNA シーケンス作業を継続する。

期間 平成16～平成19年度（2004～2007年度）

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

シロイヌナズナの酸化ストレスに対する新規な初期応答機構
A Novel Pathway of Early Response to Oxidative Stress in *Arabidopsis*

区分名 経常

研究課題コード 0508AE772

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○玉置雅紀(生物多様性研究プロジェクト)

キーワード

シロイヌナズナ, 酸化ストレス, シグナル伝達
ARABIDOPSIS, OXIDATIVE STRESS, SIGNALING PATHWAY

研究目的・目標

植物は外界から様々な環境ストレスにされており、その多くが植物内で活性酸素を生じさせることから酸化ストレスに対する植物の応答機構の研究が重要視されている。植物の酸化ストレスに対する研究は、比較的遅い反応(数時間～数日)に向いており、その初期反応についての知見は得られていない。本研究ではストレス源としてオゾンを用い、植物の酸化ストレスに対する初期応答機構に関する解析を行う。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

H.17 シロイヌナズナへのオゾン暴露によるグルタチオン転移酵素 (*AtGST3*) の初期発現に対する各種植物ホルモンの影響

H.18 *AtGST3* 遺伝子の発現調節領域に存在する Antioxidant Responsive Element (ARE) の遺伝子組換え体による機能解析

H.19 H.18 年度に作成した組換え体の解析、及び、カルシウム、リン酸化の *AtGST3* 遺伝子の発現に及ぼす影響調査

H.20 タンパク質リン酸化遺伝子の突然変異体における *AtGST3* 遺伝子の発現様式

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

シロイヌナズナへのオゾン暴露による *AtGST3* 遺伝子の発現がエチレン、サリチル酸、ジャスモン酸非感受性変異体である *ein2*, *npr1*, *jar1* においてどのように変化するかを観察する。

期間 平成 17～平成 20 年度 (2005～2008 年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

スズメ目鳥類の個体群構造に関する研究
Studies on population structure of passerines

区分名 経常

研究課題コード 0507AE780

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○永田尚志(生物多様性研究プロジェクト)

キーワード

移動分散, 個体群, 亜種, 系統, スズメ目
MIGRATION, POPULATION, SUBSPECIES, PHYLOGENY, PASSERINES

研究目的・目標

生物種の集団は、個体群、亜種といった階層的な構造を持っている。そのため、野生生物を効率的に保全する際に、個体群間および亜種間の系統関係、野生生物の個体群構造に関する情報は必要不可欠である。これまで調査を行ってきて、サンプルが蓄積しているオオヨシキリ、オオセッカ、コジュリン等の湿地性スズメ目鳥類の個体群間の遺伝的構造の差異、および、メジロの亜種間の系統関係を明らかにすることを目的としている。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

1年目 野外個体群での繁殖状況を調査しサンプルを収集すると同時に、DNAの抽出を行い、サンプルの整理を行う。2年目 野外調査により個体群間の分散を明らかにすると同時に、個体群構造の解析に必要な遺伝子マーカーの探索と不足しているサンプルの収集を行う。3年目 野外調査を継続しながら、個体群間および亜種間の遺伝的変異より個体群間、亜種間の系統関係を明らかにする。

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

1. 野外の調査プロットにおいて標識個体群を確立し、血液サンプルを収集する。2. 収集した血液サンプルからDNAを抽出し、DNA標本を整理する。3. 個体群構造を明らかにするのに適切な遺伝子マーカーを探索する。

期間 平成17～平成19年度(2005～2007年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

環境ストレス関連遺伝子群を用いた植物の環境適応能評価

Valuation of plant adaptability to environment using environmental-stress related genes

区分名 経常

研究課題コード 0509AE798

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○青野光子(生物圏環境研究領域)

キーワード

環境ストレス, 遺伝子発現, 野生植物

ENVIRONMENTAL STRESS, GENE EXPRESSION, WILD PLANT

研究目的・目標

環境ストレス適応性に関与する機能を持つ遺伝子の情報を用いて、野生植物の環境適応能の評価手法の開発を目指す。

研究の性格 技術開発・評価, 基礎科学研究

全体計画

近年、モデル植物を用いた環境ストレスによる可視障害発生機構の解析を通して、ストレス応答時の植物ホルモンの作用や、ストレス耐性の獲得に中心的な役割を持つ遺伝子等、環境適応機構に関する重要な知見が得られつつある。本研究ではこの解析をさらに進めながら、得られた知見を応用し、野生植物の環境ストレス適応能の分子生物学的手法による評価の可能性を探り、生態系における植物の環境適応能の正確かつ迅速な評価法を開発する足がかりとする。

平成 16 年度までの成果の概要**平成 17 年度の研究概要**

植物の環境適応能の評価に有用であると思われる遺伝子をいくつか選定し、それらの構造や発現様式を調べて、従来の生理学的・生態学的方法で評価された環境適応能と比較しながら、分子生物学的手法を用いた植物の環境適応能の評価の有効性を検討する。

期間 平成 17 ～平成 21 年度 (2005 ～ 2009 年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

環境指標生物としてのホタルの現状とその保全に関する研究

Significance of the natural population of firefly as an indicator of the environmental state

区分名 経常

研究課題コード 0508AE799

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○宮下衛(生物圏環境研究領域)

キーワード

指標生物, ホタル, 絶滅危惧種, 自然保護

BIOLOGICAL INDICATOR, FIREFLY, ENDANGERED SPECIES, NATURAL CONSERVATION

研究目的・目標

豊かな自然環境、うるおいのある自然環境の指標として親しまれているホタルやホトケドジョウ、ヒヌマイトトンボ、ベッコウトンボ、タガメ、チスジノリなどの絶滅のおそれのある野生生物の生息する自然環境の保全と復元・再生について調査研究することを目的とする。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

貴重な自然が残る地域環境のリストアップならびに生息環境調査を行うと共に、保護を必要とする種については室内飼育・増殖の可能性の検討を行う。また、緊急に保護・保全が必要とされる地域においては、自然復元・再生のための事例研究を行うこととする。

平成 16 年度までの成果の概要

前年度に引き続き、農林水産省が那珂川支流に建設中の御前山ダムにより絶滅のおそれがある紅藻類チスジノリの生育環境の追跡調査を行った結果、ダム建設による土石の流下・堆積により、チスジノリの生育地は埋没・破壊されていた。

平成 17 年度の研究概要

貴重な自然環境ならびに保護を要する生物種が残る地域のリストアップならびに事例研究適地の選定のための現地調査を行う。

期間 平成 17 ～平成 20 年度 (2005 ～ 2008 年度)

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

流域生態系の再生プラン支援を目的とした河川ネットワーク解析技術の開発

Development of river network analytical tools for assisting watershed-scale ecosystem restoration

区分名 地環研

研究課題コード 0508AH778

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○福島路生(生物多様性研究プロジェクト), 福島路生, 亀山哲, 宮下七重, 宮下衛, 松永恒雄

キーワード

河川ネットワーク, 自然再生, GIS データベース, 解析ツール, WebGIS

RIVER NETWORK, HABITAT RESTORATION, GIS DATABASES, ANALYTICAL TOOLS, WEBGIS

研究目的・目標

本研究の目的は第一に流域生態系に関する各種データベースを整備すること, 第二にそれらデータベースを活用した様々な解析ツールを開発すること, そして第三にデータベースやその解析ツールを効率的に管理し, 必要に応じて公開することで, 多くのユーザーグループと情報の共有を可能にするシステムを構築することである。これらの取り組みを通して, 流域生態系の研究や自然再生を支援することを目標としている。

研究の性格 技術開発・評価, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

流域生態系に関する地理情報として, 3種類のデータベース(DB)を整備する。1つは河川の本支流すべてのリーチにそのアドレスを付与した河川ネットワーク DB、2つめはそのネットワーク上で過去に調査された水生生物の生息状況をまとめた水生生物 DB、3つめは河川とその流域を分断するダム等の設置状況をまとめた河川横断工作物 DB である。これら DB の作成と同時進行で, 流域生態系の解析ツールを開発する。たとえば河川ネットワーク上の任意の地点からその水系の河口までの経路を探索したり, 反対に任意の地点に流入するすべての河川流路を検索したりする経路解析ツール、ダム等によってどの流域がいつから海と分断されているかを面的に把握するための流域分断図作成ツール、そしてまた希少水生生物の潜在生息図作成ツールや希少種の保護地域の設定状況の評価するためのギャップ解析ツールなどを予定している。本研究を通して整備された DB は、基盤情報を提供した研究機関と国立環境研究所双方の協議・合意の上で公開方法を決定し、各種ユーザーに対して適切なアクセス制限を設けることでセキュリティーを確保しつつ WebGIS を通じて公開する。解析ツールも、研究機関や研究者の要望に応じて公開することを原則とする。また WebGIS は生物の生息状況などのデータを効率的、また広域的に収集するための手段としても活用する。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

河川 ID の入力ならびに WebGIS による生物情報の収集に力を注ぐ(研究参画機関の置かれている道と県を優先的に業務を進める)。また作成されたデータベースを GIS を用いて解析することで、日本全国スケールでのダムの淡水魚類への影響を定量的に評価する。

期間 平成 17～平成 20 年度 (2005～2008 年度)

備考 高田雅之(北海道環境科学研究センター)・伊藤聡(山形県環境科学研究センター)・北野聡(長野県環境保全研究所)・大塚知泰(神奈川県環境科学センター)・村瀬秀也(岐阜県保健環境研究所)・藤山浩(島根県中山間地域研究センター)

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

遺伝子組換え生物（ナタネ）による影響監視調査
Risk monitoring of genetically-modified organisms (oilseed rape)

区分名 委託請負

研究課題コード 0500MA820

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○佐治光 (生物圏環境研究領域), 青野光子, 中嶋信美

キーワード

遺伝子組換え生物, グリホサート, グルホシネート, 除草剤耐性, ナタネ
GENETICALLY-MODIFIED ORGANISM, GLYPHOSATE, GLUFOSINATE, HERBICIDE
TOLELANCE, OILSEED RAPE

研究目的・目標

遺伝子組換え生物の利用が行われている一方、それが環境に及ぼす悪影響についての懸念も高まっており、その利用にあたっては、適切なリスク評価及びリスク管理がなされることが求められている。そこで、現在国内で使用（食品加工用または飼料用に輸入）されている遺伝子組換え生物のうち、ナタネについて、生物多様性影響につながる現象が生じていないかどうかを監視するため、遺伝子組換えナタネの一般環境中での生育状況や導入遺伝子の拡散状況を継続的に調査する。

研究の性格 行政支援調査・研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

平成 15 年度： 遺伝子組換え（GM）ナタネについて、生物多様性影響につながる現象が生じていないかどうかを監視するため、導入遺伝子の拡散状況を今後継続的に調査する上での予備的な研究を行う。

平成 16 年度： ナタネの除草剤耐性調査に用いる除草剤の濃度を検討した後、ナタネの陸揚げが行われている港湾地区や関東地方の河川敷等からナタネの種子を採集し、除草剤耐性遺伝子組換え体の有無を調べる。

平成 17 年度以降： 引き続き、GM ナタネの一般環境中での生育状況や導入遺伝子の拡散状況を調査する。

平成 16 年度までの成果の概要

GM ナタネやそれ由来の除草剤耐性遺伝子の効率良い検出法を確立した。港湾地区や関東地方の河川敷等から西洋ナタネ (*Brassica napus*) やその近縁種の在来ナタネ (*B. rapa*)、カラシナ (*B. juncea*) の種子を採取し、確立した手法を用いて解析を行った。その結果、平成 15 年度に採取した種子からは除草剤耐性遺伝子は全く検出されなかったが、平成 16 年度に採種した 6 つの港湾地区のうち 5 つから除草剤耐性の GM ナタネが見つかった。いっぽう、河川敷等からは全く検出されなかった。

平成 17 年度の研究概要

前年度と同様に、港湾地区や河川敷等からナタネの種子を採集し、実験室内で播種後実生を育て、除草剤耐性を調べる。その結果耐性を示した個体について、免疫化学的手法や PCR 法等を用いて除草剤耐性遺伝子の有無を確認し、遺伝子組換え体の混入状況を明らかにする。

期間 平成 17 ～平成 112 年度 (2005 ～ 2100 年度)

備考 研究代表者：永津雅人 (財団法人自然環境研究センター) 旧課題コード：0388BY482

重点研究分野名

4.(2) 生態系の構造と機能及びその管理手法に関する研究

課題名

北部九州におけるハンノキ群落およびハマボウ群落の生態とその保全に関する研究

Researches on the ecological conservation of communities of *Alnus japonica* (Thunb.) Steud. and *Hibiscus hamabo* Sieb. et Zucc. in Northern Kyushu.

区分名 地環研

研究課題コード 0205AH753

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○清水英幸 (生物圏環境研究領域)

キーワード

生態特性, 絶滅危惧種, ハマボウ, ハンノキ, 保全対策, レッドデータブック

ECOLOGICAL CHARACTERISTICS, ENDANGERED SPECIES, ALNUS JAPONICA, HIBISCUS HAMABO, CONSERVATION COUNTERMEASURES, RED DATA BOOK (RDB)

研究目的・目標

北部九州には、低地湿生林として、低湿地にハンノキ群落、河口・海岸域にハマボウ群落が点在しているが、現在、開発や護岸などの人為的要因により減少しつつある。群落の優占種であるハンノキやハマボウは、平成 13 年発行の福岡県版レッドデータブック (RDB) で、各々、絶滅危惧 I B 類、絶滅危惧 II 類に評価されており、早急な保全対策が望まれている。そこで、本研究では、北部九州におけるハンノキ群落、ハマボウ群落の分布と生態を明らかにするとともに、ハンノキ、ハマボウの生育特性や繁殖特性を把握し、その保全手法について検討・提言する。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

北部九州におけるハンノキ群落とハマボウ群落の分布調査 (14 ~ 16 年度)。ハンノキ群落とハマボウ群落の生態調査 (15 ~ 17 年度)。ハンノキとハマボウの生育・繁殖特性 (16 ~ 17 年度)。ハンノキ群落とハマボウ群落の保全手法の検討・提案 (17 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

福岡県 RDB 選定植物であるハンノキとハマボウを対象に、群落の分布実態を把握すると共に、調査区を設定し、毎木調査等を行った。福岡県内 24 地点でハンノキ群落を確認したが、17 地点が今回調査で確認した新産地であった。その多くは周囲を二次林・スギ植林・竹林等に囲まれ、里山的利用が行われてきた地域であった。継続調査の結果、他の樹木の混生が少ない池岸の群落ではハンノキ個体間の成長競争が激しく容易に萌芽で更新すること、常緑樹が亜高木層まで達する谷底低地の群落ではハンノキ以外の常緑樹による被陰が原因で枯死あるいは衰弱し、後継樹がないため群落が衰退しつつあることが推察された。ハマボウ群落は福岡県内 20 地点で確認したが、8 地点が今回の調査で確認した新産地であった。生育地の地形としては河口が最も多く、次いで入り江であった。また、生育地の地形にかかわらず、全地点で結実個体および実生が含まれていることを確認した。

平成 17 年度の研究概要

北部九州のハンノキ群落・ハマボウ群落内に設定した調査区において、引き続き、群落構造、結実状況、実生更新状況等を調査し、これらの植物種の野外での生育特性・繁殖特性を把握する。また、種々の環境条件下で発芽実験を行い、実生更新が可能な環境条件等について検討する。これらの結果をもとに、ハンノキ群落とハマボウ群落の保全手法を提案する。

期間 平成 14 ~ 平成 17 年度 (2002 ~ 2005 年度)

備考 共同研究機関：福岡県保健環境研究所 (須田隆一)

重点研究分野名

4.(2) 生態系の構造と機能及びその管理手法に関する研究

課題名

湿地生態系の自然再生技術評価に関する研究

Studies on assessment of restration technology of wetland ecosystem

区分名 特別研究

研究課題コード 0305AG597

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○野原精一(生物圏環境研究領域), 広木幹也, 佐竹潔, 矢部徹, 高村典子, 今井章雄, 日引聡, 佐竹研一

キーワード

自然再生, 湿地生態系, バイオマニピュレーション, 評価手法, 理念

RESTRATION, WETLAND ECOSYSTEM, BIOMANIPULATION, ECOSYSTEM ASSESSMENT, IDEAL

研究目的・目標

湿地生態系の機能を再生させ、より良い環境を取り戻すには、人工湿地を含めた湿地の再生・創造が不可欠である。そのため、より自然に近い湿地生態系の自然再生実験等によって自然の節理を学び、湿地生態系の再生及び管理・事業評価を実施する必要がある。本研究は自然再生事業に先立つ理念・シナリオの形成を行い、野外調査及び再生実験等から基礎的知見を得て、持続可能な湿地生態系の再生技術の検討を行うと同時に、再生評価手法を開発することを目的とする。

研究の性格 技術開発・評価, 応用科学研究

全体計画

モデル低湿地として実際に自然再生事業が実施されている低湿地(霞ヶ浦湖岸)とその参照地としての低湿地(潤沼湖岸、菅生沼、小櫃川河口湿地等)を選定し、種及び生態系レベルでの生物多様性と水草帯の機能について、比較調査・実験を行う。水草帯の成立条件に関連する資料等の収集及びデータベース化を行うとともに、種及び生態系レベルでの多様性と水草帯の機能の相互関係について、野外調査・実験を行い、水草帯生態系のサービス機能評価基準を算定するためのベースを作成する。湿地に関係する専門家からなる「自然再生事業評価検討委員会」を研究プロジェクト内に設置し、再生目標設定と再生対象種の選定技術の評価を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

水位の変化が底泥機能へ及ぼす影響として、底泥中の細菌相の機能的多様性への影響に注目して実験を行った。細菌が利用できる炭素源と底泥中の細菌群集の多様性と水位の関係を解析した。30種類の炭素源での細菌の増殖を調べ、アミン、アミノ酸類、カルボン酸類の寄与率が高いことから、冠水条件下の底泥では、これらの基質を利用する細菌が優占してくることが推測された。霞ヶ浦湖岸で確認されたマコモ、クサヨシ、カサスゲを試験対象種として、水位変化による生育状況の違いを調べ、現地において植物の成長期に水位操作を行うと、長期間の水位上昇では、カサスゲ群落が多クリ群落、クサヨシ群落がヨシ群落に変遷する可能性が高くなり、また、長期間の水位低下では、クサヨシ群落は縮小し、代わりに陸域の植生に変遷すると推察された。

平成 17 年度の研究概要

既存情報の収集、現地観測、モデル低湿地の GIS 化を行う。人工湿地を造成し、実際の再生事業の検証。自然再生事業の実態調査をする。バイオマニピュレーション手法の応用を実施する。「自然再生事業評価検討委員会」の開催・取りまとめを行う。

期間 平成 15～平成 17 年度 (2003～2005 年度)

備考

重点研究分野名

4.(2) 生態系の構造と機能及びその管理手法に関する研究

課題名

植物の生理生態機能の画像診断法に関する研究

Studies on the diagnosis of ecophysiological status of plants with image instrumentation techniques

区分名 経常

研究課題コード 0406AE375

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○戸部和夫(環境研究基盤技術ラボラトリー)

キーワード

植物, 画像計測, 生理生態機能, 診断

PLANT, IMAGE INSTRUMENTATION, ECHOPHYSIOLOGICAL STATUS, DIAGNOSIS

研究目的・目標

環境の変化が植物の個体や群落におよぼす影響を的確に把握するうえでは、環境条件の変化にともなう植物の応答を非破壊的かつ継続的に測定することが必要である。そこで、本研究では、植物集団を熱赤外画像および可視-近赤外分光画像により計測し、計測画像をもとに植物の生理生態状態を推定するための解析手法の開発を行うとともに、開発された手法を用いて、環境条件の変化が植物の機能におよぼす影響を調べることを目的とする。本研究の目標は、環境保全等のための植物の広域的モニタリングに有効な画像の計測とその解析の手法を提示することである。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

これまでに開発した画像解析手法の精緻化を図るとともに、いくつかの植物種を対象として、単一植物種からなる植物集団の生理生態状態を熱赤外画像および可視-近赤外分光画像により計測し、画像解析結果と植物の状態との関連性の植物種間での相違点を明確化する(2004～2005年度)。画像計測により、分布植物種の類型と分布植物の生理生態状態とを同時に判別および診断するための手法の検討を行う(2006年度)。

平成16年度までの成果の概要

植物群落を対象として、熱画像計測および反射光スペクトル計測を行うための手法の開発を行った。さらに、開発された手法により実験圃場に生育する農作物や森林の樹木を対象として画像計測を行い、計測画像をもとに植物の生育状態を評価するための手法の開発とその精緻化を行った。

平成17年度の研究概要

前年度に引き続き、森林の樹木を主たる対象として、画像計測により森林の構成樹木の密度の定量的評価や樹種の判定などを行うための手法を開発する。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考 共同研究者: 大政謙次(東京大学)

重点研究分野名

4.(2) 生態系の構造と機能及びその管理手法に関する研究

課題名

中国の半乾燥地域に生育する植物の生理生態機能に関する研究

Studies on ecophysiological characteristics of plant species distributed in Chinese arid and semi-arid regions

区分名 経常

研究課題コード 0406AE376

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○戸部和夫(環境研究基盤技術ラボラトリー)

キーワード

砂漠化, 乾燥地域, 中国, 初期生長, 植物

DESERTIFICATION, ARID REGION, CHINA, INITIAL GROWTH, PLANT

研究目的・目標

砂漠化の進行は中国においても深刻な問題となっているが、植被の保全や植物の人為的導入は砂漠化の防止や砂漠化した土地の回復のための重要な手法となっている。そこで、本研究では、中国における砂漠化防止や砂漠化回復のための基盤的知見を得るために、中国の砂漠地域に分布する植物の生理生態機能を調べることを目的とする。本研究の目標は、(1) 砂丘での砂の流動化にともなう植生の遷移が各植物のどのような特性の相違によっているかを明らかにすること、および、(2) 塩性土壌での植物の適応方式を明らかにすることである。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

砂生の草本植物および灌木に関し、種子の砂中での埋もれ深さや降雨量や降雨の分布パターンが実生の定着の可否にどのような影響をおよぼすかを検討する(2004年度～2005年度)。

塩性環境に分布する植物種につき、土壌中の塩濃度や塩成分の組成が実生の定着の可否にどのような影響をおよぼすかを検討する(2006年度)。

平成16年度までの成果の概要

約10種の植物種につき、種子発芽におよぼす光、温度、水分条件などの環境要因や環境中の塩濃度や塩成分の組成の影響が明らかとなった。さらに、いくつかの砂生植物種につき、砂地での実生の出現や生存のためには、種子の砂中での埋もれ深さや砂上への給水の量や頻度が重要性をもつことが明らかとなった。

平成17年度の研究概要

昨年度に引き続き、いくつかの砂生植物種につき、種子が様々な深さで砂中への埋め込まれたとき、砂への給水量や給水の日間隔などが種子発芽、実生の出現および実生の生存に対してどのような影響をおよぼすかを調べる。さらに、各種の給水条件のもとで砂中の水分含量がどのように経時変化するかを調べ、それが砂中の異なる深さに埋もれた種子からの実生の出現や生存とどのように関連づけられるかを検討する。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考

重点研究分野名

4.(2) 生態系の構造と機能及びその管理手法に関する研究

課題名

海草藻場における根圏環境の研究

A study on the rhizosphere of seagrass beds

区分名 奨励

研究課題コード 0406AF389

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○矢部徹(生物圏環境研究領域)

キーワード

藻場, 根圏, 酸化還元電位, 干潟メソコスム, 底質, 地下器官

SEAGRASS BEDS, RHYZOSPHERE, OXIGEN REDOX POTENTIAL, TIDAL FLAT MESOCOSM, SEDIMENT, UNDERGROUND PARTS

研究目的・目標

現在、干潟の至る所で見られていた海草藻場が、環境要因の変化や開発による埋め立てによって衰退、消失している。衰退の重要な要因であり、海草の生育に不可欠な底質環境に関する研究はこれまで少なく、生理生態的知見は十分ではない。またそれに伴い、各地で行われているアマモ場再生では定着できなかった事例が多く、アマモ場の維持が困難となっている。そこで本研究では、海草が海洋植物のなかで唯一地下器官を有する形態的特徴から根圏環境に注目し、潮間帯における海草藻場の根圏環境の特徴を明らかにすることを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

人工干潟施設において、光、塩分、波浪、底質の物理化学性等生育環境とアマモ類の生理生態的な特徴を評価する。とくに根圏の酸化還元状態がアマモ場の維持機構に及ぼす影響を評価することに重点を置く。次年度は干満や波浪の影響が現場と実験水槽で及ぼす影響の違い等を比較検討する。

平成 16 年度までの成果の概要

コアマモ、オゴノリが藻場を形成している 2 基の(独) 港空研内干潟実験水槽において、各藻場の被度が同程度になった時期の藻場および裸地の底質の酸化還元電位の測定を行った。事前調査でのコアマモ地下部構造の解析結果から、地下茎が存在する深度と存在しない深度を決定した。また水槽間の環境による違いを除くために、それぞれの実験水槽の裸地における測定値をコントロールとし比較を行った。加えて深度別の電気伝導度(EC)、土壌硬度、有機物含量、間隙水中の pH の比較も行った。その結果、地下器官が存在するコアマモ藻場では根圏層のみが裸地と比べて還元的な値を示した。有機物含量はコアマモ藻場で高かった。

平成 17 年度の研究概要

バイオトロン及び(独) 港湾研内干潟実験施設において、海草類の中でも小型であり研究対象に適している海草コアマモを用いて、地下器官から底質への酸素放出機能の有無の確認、好氣的及び嫌氣的な根圏環境がコアマモに及ぼす影響、コアマモと地下部を持たない海藻類の底質における有機物の分解速度、潮汐による沈水と干出がコアマモに及ぼす影響を把握し、昨年度の研究から得られた、海草藻場の酸化還元環境の特徴から評価を行う。

期間 平成 16～平成 18 年度(2004～2006 年度)

備考 共同研究先:(独) 港湾航空技術研究所・桑江朝比呂、東海大学・木村賢史、吉田友彦、本研究は国環研における地方環境研究所との C 型共同研究、福岡市環境局保健環境研究所・竹中英之、鳥取県衛生環境研究所・初田亜希子、にも関連する。

重点研究分野名

4.(2) 生態系の構造と機能及びその管理手法に関する研究

課題名

フライウェイ中継湿地における水鳥相と水生植物相の関係探索

A study on the relationships waterbirds and aquatic macrophytes in the staging wetlands of flyway.

区分名 地環研

研究課題コード 0405AH390

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○矢部徹(生物圏環境研究領域), 玉置雅紀

キーワード

フライウェイ, 中継湿地, 水鳥, 水草, 渡り, 海産植物, アオサ類, コカナダモ

FLYWAY, TAGING WETLAND, WATERBIRDS, AQUATIC MACROPHYTES, MIGRATION, MARINE PLANTS, ULVA SP., ELODEA NUTTALII

研究目的・目標

淡水、海水を問わず、水生植物の分布に水鳥が寄与している可能性については Hutchinson(1975) を始め古くから指摘されてきたが実証的な研究はほとんど行われてこなかった。本研究では水鳥の渡りを介しての種の遺伝的交流の可能性とその程度を評価する。また水鳥、特に冬鳥として日本に飛来するガンカモ類等は体も大きく、一時期に集中して水域に飛来することで湖沼生態系に及ぼす影響は極めて大きいことが予想される。本研究では「フライウェイで結ばれた湖沼群」の植物相レベル、栄養塩レベルでの評価を多面的に行うことを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

ふん解析や栄養塩への影響探索を通じて、最終的に水鳥の渡りや移動が湖沼の物質循環および水草相へ与える影響を評価する。全国へ侵入した北米原産の水草で帰化種であるコカナダモや海藻アオサの一種を例にとり、その分布パターンや遺伝的多様性、および物質循環への寄与を解析することで水鳥の渡りとの関係を考察する。

平成 16 年度までの成果の概要

水鳥の種子散布能力を調べるために、水鳥のふんを採取しその中に含まれる成分と植物とその種子を採取した。この実験により、米子水鳥公園では前後の時期に比べ特異的に 9 月期にカモ類のふんにリュウノヒゲモが多く含まれることを確認した。

琵琶湖に分布する沈水植物コカナダモ 39 サンプルを用い AFLP 解析を行った。湖内で 16 クローンが確認され最も広く分布するクローンは 10 地点で見られた。他のクローンは各 1 地点のみでみられた。湖内でのコカナダモの移動が頻繁に起こっていることを明らかにした。

東京湾谷津干潟等閉鎖性海域で異常繁茂しているアオサによる微量重金属吸収量を室内培養実験で算出した。その結果、アオサによる鉄、銅、亜鉛の選択的吸収が現地観測より示唆された。

平成 17 年度の研究概要

ガン類、カモ類、魚食性鳥類の排泄物中の栄養分析を行い、排泄物による栄養分輸送に関する特徴を明らかにし、その特徴が生息環境に及ぼす影響を考察する。水草の移動に関しては、水鳥のふん採集および内容物調査とそこからの発芽実験を中心に進める。コカナダモについては遺伝的多様性に加えて、生理的な多様性を評価し、特定のクローンのみが琵琶湖に優占した理由を探索する。アオサについては特定水域における異常増殖現象について、鳥類相との関係から研究を進める。

期間 平成 16 ～平成 17 年度 (2004 ～ 2005 年度)

備考 共同研究者：浜端悦治(滋賀県琵琶湖研究所) 神谷要((財)中海水鳥国際交流基金財団米子水鳥公園) 石井裕一(茨城県霞ヶ浦環境科学センター) 中村雅子(島根大学) 当課題は重点研究分野 4(2) にも関連

重点研究分野名

4.(2) 生態系の構造と機能及びその管理手法に関する研究

課題名

北東アジアにおける砂漠化アセスメント及び早期警戒体制 (EWS) 構築のためのパイロットスタディ (3) 土壌・植生・水文解析による土地脆弱性の評価

A pilot study in North-East Asia for developing desertification assessment and constructing an early warning system (3) Land vulnerability assessment by soil/ vegetation/ hydrological analysis

区分名 環境 - 地球推進 G-2

研究課題コード 0406BA405

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○清水英幸 (生物圏環境研究領域), 陳利軍, 于云江, 戸部和夫

キーワード

基準・指標, 砂漠化モニタリング・アセスメント, 指標植物, 早期警戒体制, 土地脆弱性

BENCHMARKS & INDICATORS (B&I), DESERTIFICATION MONITORING & ASSESSMENT (DMA), EARLY WARNING SYSTEM (EWS), LAND VULNERABILITY, INDICATOR PLANT

研究目的・目標

砂漠化早期警戒体制 (EWS) 構築のためのパイロットスタディを北東アジアで開始し、砂漠化の基準・指標、砂漠化モニタリング・アセスメント等を統合化し、砂漠化対策オプション等を評価する科学的システムの確立が必要である。本サブ課題では、砂漠化プロセスの評価、土地の脆弱性・劣化度の評価基準の設定、砂漠化防止対策技術の土地回復に及ぼす影響の解明を目的とするが、特に、現地の砂漠化 (土壌劣化) 程度と植生等の調査情報に加え、土壌環境要因等に対する各指標植物 (候補) 種の発芽・生長反応性を実験し、指標植物による砂漠化 (土壌劣化) 評価手法の開発に有用な基盤情報、また、砂漠化回復に適切な植物種に関する情報を提供する。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

現地調査による植生・土壌指標に関する試資料 (植物種子を含む) の収集整理 (16 ~ 17 年度)。主要な指標植物種に対する環境制御実験による土壌の理化学性の影響解析 (16 ~ 18 年度)。植生指標と土壌指標との関係解析 (17 ~ 18 年度)。現地の砂漠化状態の説明程度の解析・砂漠化地域の土壌劣化程度に対する植生変化の推定・植生指標から土壌劣化を診断する手法の開発・提示 (17 ~ 18 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

中国北部の砂漠化地域であるホルチン沙地とムース沙地を対象として、(1) 気象・土壌・植生などの環境データを収集整理した。(2) ホルチン沙地 16 種、ムース沙地 7 種の指標植物候補種から種子を採取し、基本的な発芽率を検査した。(3) ホルチン沙地の 7 種植物の種子発芽率と発芽速度の光強度反応を解析し、風食地域の立地条件 (流動砂による被覆) との関係を検討した。(4) ムース沙地の 4 種植物の栄養生長の土壌水分 / 温度反応を解析し、*Artemisia* 2 種と他 2 種の生理生態特性の差異を明らかにした。(5) モンゴルのステップとゴビステップの砂漠化地域から指標植物候補種をリストアップした。

平成 17 年度の研究概要

中国北部・モンゴルの砂漠化地域を対象に、(1) 現地の気象・土壌・植生などの環境試資料収集を継続する。(2) モンゴル現地調査で指標植物候補種の種子を収集する。(3) 主要指標植物候補種の発芽・生長一環境制御実験を行い、土壌の理化学性 (土壌水分や土壌栄養塩類等) や微気象 (光・温度・湿度環境等) の影響を解析し、砂漠化に関する植生指標 - 土壌指標の相互関係を解析する。

期間 平成 16 ~ 平成 18 年度 (2004 ~ 2006 年度)

備考 共同研究機関: 中国科学院瀋陽応用生態研究所・中国科学院植物研究所・中国環境科学研究院
研究代表者: 武内和彦 (東京大学大学院農学生命科学研究科)

重点研究分野名

4.(2) 生態系の構造と機能及びその管理手法に関する研究

課題名

21 世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究 ～草原・農耕地生態系における炭素収支の定量的評価に関する研究：青海草原炭素収支に関する研究
A study on carbon budget of the Qinghai-Tibetan grassland

区分名 環境 - 地球推進 S-1

研究課題コード 0406BA141

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○唐艶鴻(生物圏環境研究領域), 廣田充

キーワード

草原, 炭素動態, 温暖化, 気候変動, チベット高原

GRASSLAND, CARBON DYNAMIC, GLOBAL WARMING, CLIMATE CHANGE, QINGHAI-TIBET PLATEAU

研究目的・目標

第・期において、青海草原の生物気象観測、CO₂, H₂O とエネルギーフラックスの長期観測を継続し、高山草原生態系における炭素収支の長期動態の全体像を明らかにする。また、草原炭素動態とそれに及ぼす温暖化の影響に関するパラメータ化を図り、陸域生態系モデル計算に組み込む。さらに、放牧歴と種組成の異なる草原生態系について、炭素動態の特徴、炭素収支量を明らかにし、チベット草原での炭素動態モデルを完成させる。

研究の性格 行政支援調査・研究, 基礎科学研究

全体計画

青海高原草原の生物気象観測、CO₂, H₂O とエネルギーフラックスの長期観測を継続し、高山草原生態系における炭素収支の長期動態の全体像を明らかにする。また、草原炭素動態とそれに及ぼす温暖化の影響に関するパラメータ化を図り、陸域生態系モデル計算に組み込む。さらに、放牧歴と種組成の異なる草原生態系について、炭素動態の特徴、炭素収支量を明らかにし、チベット高原における草原の炭素動態モデルを完成させる。

平成 16 年度までの成果の概要

青海高原草原において、バイオマスの季節変動、群落光合成、土壌呼吸、土壌炭素の分解と蓄積速度、生態系 CO₂ フラックス及び生物気象条件の測定と観測を行い、生態系の炭素動態と環境要因との相互関係についてデータの解析と検討を行った。個葉レベルと生態系レベルの炭素収支に関する測定や、パラメータ化を行った。

平成 17 年度の研究概要

引き続き青海高原草原において、生態系 CO₂ フラックスの測定、特に生態系呼吸と生態系光合成の長期連続測定を行う。これと平行して、放牧が青海高原草原炭素収支への影響を解明するための研究を継続する。さらに、これまで蓄積したデータの解析と広範囲の炭素フラックスの推定とモデリングを行う。

期間 平成 16 ～平成 18 年度 (2004 ～ 2006 年度)

備考 外国共同研究機関：中国科学院・北生物研究所, 中国北京大学

重点研究分野名

4.(2) 生態系の構造と機能及びその管理手法に関する研究

課題名

環境同位体を用いた干潟・湿地生態系の自然再生事業の評価手法に関する研究
Studies on assessment procedure about wetland restration project using stable isotope ratio

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0406CD448

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○野原精一(生物圏環境研究領域), 広木幹也

キーワード

同位体比, 塩生湿地, 水循環, 干潟底泥, 分解機能
STABLE ISOTOPE, WETLAND, WATER CYCLE, TIDAL FLAT, DECOMPOSITION

研究目的・目標

本研究では, 人間活動や開発行為等に影響されやすい移行帯としての干潟・湿地生態系(盤洲干潟・小櫃川河口湿地)を対象とし, 自然の豊かな干潟・湿地と人工的に造成された干潟・湿原において, 集水域からの栄養塩類の流入量評価とその生態系影響, 並びに緩衝機能を調査・解析し, 干潟・湿地生態系の再生事業のための生態系評価手法を得ることを目的とする。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

研究は自然の干潟・湿地と人工干潟の現地調査・観測とシミュレーション実験・モデル化から成り立つ。調査は千葉県木更津市の盤洲干潟・小櫃川河口で自然生態系の調査を行う。河川からの湿地への栄養等の流入を安定同位体分析及び環境分析によって評価する。同様に, 東京湾で計画している中の瀬航路の浚渫に伴う土砂を使った約 20ha の人工干潟再生事業をモデルとして, 人工干潟の現地調査・観測とシミュレーション実験・モデル化を行う。そこで, 水循環機能と微生物の分解機能の両面からモニタリングを行い, 自然の干潟・湿地である盤洲干潟・小櫃川河口湿地の比較をすることで, 事業規模でより現実的な自然再生の事業評価手法を開発する。

平成 16 年度までの成果の概要

小櫃川河口域塩生湿地のハマツナ群落の周辺の地盤高を 4 月と 10 月に測定した。調査地域のうち最大の堆積は 18.8cm、最大の浸食は 8.8cm であった。ヘリコプターから熱赤外画像を撮影し、水温の校正のため自動記録水温計を 12 箇所を設置した。干潟地温と水温はほぼ一様で湧水の湧き出しは見出せなかった。表層土壌や浅海域の底質の水について水循環の視点から採取方法の検討し、土壌水や間隙水の採取手法の確立をするため実験を実施した。

平成 17 年度の研究概要

1) 土壌環境の変動性の把握と水・物質循環の把握 2) 表層土壌や浅海域の底質の水について水循環の視点から採取方法の検討し、土壌水や間隙水の採取手法の確立をするため実験を実施する。 3) 微生物による分解機能の推定 小櫃川河口域・盤洲干潟及び人工干潟において景観, 立地条件の異なる 7 地点を選定し, 調査および試料採取を行う。6 月から翌年 11 月にかけて年 8 回の調査を大潮に近い時期の昼間干潮時, 底泥が干出した時間帯に行う。セルロースおよび β -グルコシダーゼ活性 (GLU), β -アセチルグルコサミニダーゼ活性 (AGA), エステラーゼ活性 (EST) を測定する。

期間 平成 16 ~ 平成 18 年度 (2004 ~ 2006 年度)

備考

重点研究分野名

4.(2) 生態系の構造と機能及びその管理手法に関する研究

課題名

泥炭湿地の環境変化が土壌微生物群集の多様性および機能に及ぼす影響

Effects of environmental changes on diversity and functions of soil microorganisms in peat wetland.

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0406CD469

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○広木幹也 (生物圏環境研究領域)

キーワード

湿地, 生態系機能, 土壌微生物, 多様性

WETLAND, ECOLOGICAL FUNCTION, SOIL MICROORGANISMS, DIVERSITY

研究目的・目標

低温、貧酸素な条件下で植物遺体の分解、栄養塩の循環が抑制されている泥炭湿地の多くでは、近年、人為的な環境変化により乾燥化、富栄養化が進行しつつある。これらの環境変化は植物遺体の分解と養分循環に関わる土壌微生物群集への影響を経て、生態系機能への影響、さらに高次の植生への影響をもたらすと考えられる。本研究では、その過程で生じる微生物多様性の変化と生態系機能の関係を明らかにすることにより、環境影響の指標としての土壌微生物多様性の意味を探ると共に、泥炭湿地の環境変化が湿地生態系の機能へ及ぼす影響機構を明らかにすることを目標とする。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

湿原生態系および流入河川において栄養的環境などの異なる数地点を選び、環境条件と微生物多様性、セルロース分解機能の関係を調査し、富栄養化が微生物相に及ぼす影響、さらに生態系機能への影響を解析する (16 年度)。湿原の乾燥化が微生物多様性、生態系機能へ及ぼす影響について調査する (17 年度)。泥炭中の微生物の遺伝的、機能的多様性についての解析結果から、微生物多様性が生態系機能に果たす役割について明らかにする (18 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

釧路湿原、福島県赤井谷地、栃木県戦場ヶ原の調査では、セルロース分解細菌数は河川水の影響を受け、比較的富栄養な環境にあるヨシ原あるいはハンノキ林の方が、貧栄養なミズゴケ高層湿原よりも多く、その中には放線菌も多く含まれていた。ミズゴケ高層湿原で優占していたセルロース分解細菌 (S 群) の炭素源利用パターンは比較的単純で、糖類、炭水化物の多くを利用できたが、利用できる有機酸、アミノ酸類は限られていた。一方、ヨシ原やハンノキ林からは S 群の細菌が利用できない有機酸類、アミノ酸類なども炭素源として利用できる細菌 (E 群) が分離された。環境による細菌相のこのような違いは、各環境で細菌が利用できる有機物の質の違いを反映していると思われた。

平成 17 年度の研究概要

北海道釧路湿原および周辺の流入河川において、水分条件、栄養条件、植生の異なる調査地点を選び、植生、環境条件、泥炭中の微生物量・活性と生態系機能との関係を調査する。

泥炭からセルロース分解細菌を単離し、各調査地点ごとにエココレクションを作成する。

これら単離されたセルロース分解細菌について、C 源利用性および遺伝子塩基配列に基づいて機能的、遺伝的多様性の解析を行う。

期間 平成 16 ～平成 18 年度 (2004 ～ 2006 年度)

備考

重点研究分野名

4.(2) 生態系の構造と機能及びその管理手法に関する研究

課題名

塩湿地における植生とその決定要因

The principal determinants of plant distribution in salt marsh

区分名 経常

研究課題コード 0505AE841

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○矢部徹(生物圏環境研究領域), 林誠二, 野原精一

キーワード

塩湿地, 塩性植物, 帯状分布, 感潮域, 干潟, ヨシ原

SALT MARSH, HALOPHYTES, ZONATION, ESTUALY, TIDAL FLAT, REED MARSH

研究目的・目標

千葉県木更津市にある小櫃川河口湿地は東京湾最大の干潟であり、数少ない日本の典型的な円弧状の三角州である。全国の塩湿地における植物群落は、もともと生息地環境が限られていたのに加え、近年の海岸地域の開発事業により姿を消している。残された塩湿地性植物の生活史を知ること、植物群落とその環境傾度の関係を基本的に考える上での手引きとなるとともに、現存する湿地生態系の重要性を知る手がかりともなる。そこで、本研究では、実際の塩湿地環境における植物の分布とその決定要因について、群落生態学及び実験生態学的な観点から研究を行うことを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

小櫃川河口塩湿地の限られた狭い地域に種が豊富で、地形と植生分布がはっきりしており、環境傾度が明瞭であると思われる中洲において、潮汐の影響を常に受け続けながらも群落を形成する塩湿地性植物群落に注目する。上記の現存植生における冠水の影響や塩分濃度の変化、台風や大潮による攪乱頻度や堆積物の状況等から、ストレスまたは攪乱の把握を行い、土壌環境、植物の生理的機能等を考慮に含めた上で、塩湿地環境における群落パターンの解明及び植生モデルの作成を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

概要比高の変化に伴う土壌残留塩分濃度と優占種の分布に相関が見られたことから、本年度は各優占種の冠水、塩分耐性に注目した成育実験を実験圃場及び野外実験において行う。加えて、航空写真により中洲形成時から現在までの変遷を辿り、攪乱による遷移状況の違いを評価する。

期間 平成 17 年度 (2005 年度)

備考 共同研究者：茨城大学・大塚俊之、小田倉碧

重点研究分野名

4.(2) 生態系の構造と機能及びその管理手法に関する研究

課題名

森林－土壌相互作用系の回復と熱帯林生態系の再生に関する研究 (5) 熱帯林の生物多様性評価と再生指標に関する研究

Rehabilitation process of a tropical forest ecosystem through the interaction between plants and soils (5)

Biodiversity assessment and rehabilitation indicators of a deteriorated tropical forest ecosystem

区分名 環境 - 地球推進 E-051

研究課題コード 0507BA849

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○清水英幸 (生物圏環境研究領域)

キーワード

インドネシア, 森林火災, 指標植物, 生物多様性, 蘚苔類 / 地衣類, 微環境

BIODIVERSITY, BRYOPHYTE/LICHEN, FOREST FIRE, INDICATOR PLANT, INDONESIA, MICROENVIRONMENT

研究目的・目標

インドネシアなどの熱帯林は森林火災や違法伐採などで急速に劣化・減少しており、地球環境保全にとって有効な再生手法の提示が急務である。本研究では、森林と土壌の相互作用系の回復を通して、多様性に富み健全な熱帯林を再生させる方法を明らかにすることを目的とするが、本サブ課題では、熱帯林再生過程における生物多様性の評価手法を解析すると共に、熱帯林管理にも有効となる、劣化森林の再生評価のための指標植物種を明らかにする。さらに、再生過程の熱帯林における生物多様性と微環境(気象・土壌)との関係についても解析し、モデル構築にも貢献する。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

森林火災(東カリマンタン)や違法伐採(スマトラ)等による被害程度が異なる熱帯林における植物多様性(主に蘚苔類/地衣類)調査(17～19年度)。熱帯林再生過程における生物多様性の評価手法の解析(18～19年度)。熱帯林における微環境(気象・土壌)要因の計測(17～19年度)。再生過程における生物多様性と微環境要因との関係解析(18～19年度)。劣化した熱帯林の再生指標(候補)種を提示し(17～19年度)、それらを利用した適切な森林管理方法を提案する(19年度)。

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

東カリマンタンのブキットバンキライで、森林火災の被害程度が異なる低地熱帯林に設置した複数の永久コドラートにおいて、蘚苔類や地衣類を中心とした植生調査を行う。周辺地域も含めてデータを収集整理し、被害程度の異なる地域間の比較、回復過程(継時変化)の比較を行う。また、樹木群集や微生物群集についても、他のサブテーマ分担者と協力して、生物多様性データを整理する。それらのデータから、森林火災後の熱帯林生態系の再生評価に有効な指標植物候補種を抽出する。さらに、同地域に、光強度、温度(気温・地温)、湿度、土壌水分、雨量、風向風速などの環境センサー類を設置し(一部既存)、連続計測して、気象や土壌の微環境要因の地域間比較、継時変化比較を行う。

期間 平成17～平成19年度(2005～2007年度)

備考 共同研究機関: 鹿児島大学・東京大学・広島大学・佐賀大学・森林総合研究所・インドネシア科学研究所生物学研究所(RCB-LIPI) 研究代表者: 鈴木英治(鹿児島大学理学部)

重点研究分野名

4.(2) 生態系の構造と機能及びその管理手法に関する研究

課題名

熱帯域におけるエコシステムマネジメントに関する研究
Ecosystem management in tropics

区分名 環境 - 地球推進 E-4

研究課題コード 0506BA372

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○奥田敏統(生物圏環境研究領域), 近藤俊明, Kenneth Parker, 鈴木万里子

キーワード

エコロジカルサービス, 熱帯林, 人為攪乱, ラピッドアセスメント, リスク管理
ECOLOGICAL SERVICE, TROPICAL FOREST, HUMAN IMPACT, RAPID ASSESSMENT, RISK ASSESSMENT

研究目的・目標

熱帯林の減少や劣化の歯止めが掛からない理由として森林から生み出される各種の公益的機能(エコロジカルサービス)が正当に評価されていないことがあげられる。本課題では科学的な裏付けによる社会・経済-生態系の適切な関係実現を究極目標として、1) エコロジカルサービス機能の解析、2) 得られた評価手法をより広域的エリアに適用するためのスケールアップ技術の開発ならびにそのための基準・指標(Criteria & Indicator)の抽出、3) 自然資源の収奪や土地改変に伴う環境リスクの事前評価やゾーニングプランの提唱、4) 合意形成推進のための自然資源と地域社会の関わり合いについての解析を行う。

研究の性格 技術開発・評価, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

マレーシアのパゾ森林保護区を含む100km四方のパイロットサイトを設置し、熱帯林が有する炭素蓄積・吸収機能、集水域保全機能、多様性保全機能などの主要なエコロジカルサービス機能の評価するとともに、人為攪乱が及ぼす影響を把握する。また、生態系の持つ多様なサービス機能を森林の三次元構造や空間配置から間接的に評価し、広域エリアでその保全状態を迅速に判別できるような技術開発を行い、GISを用いたエコロジカルサービスのデータベースを構築する。さらに得られた知見を実際の生態系管理に活かすための対話型のリスクアセスメントツールの開発や、地域住民の合意形成のための文化人類学的研究もを行い、熱帯域における環境保全や資源の持続的管理の実践へ向けた波及効果をねらう。

平成16年度までの成果の概要

パイロットサイトにおいて、森林の持つ主要な6つのエコロジカルサービス(多様性保全機能、遺伝的多様性保全機能、木材生産機能、集水域保全機能、炭素蓄積・吸収機能、及び文化・レクリエーション機能)を評価するとともに、生物多様性を軸としたサービス機能の総合的評価を試みた。また、空中写真、高解像度衛星画像、航空機搭載スキャン型レーザー距離測器などのリモセン技術を応用し森林の状態を広域に評価する手法開発を行い、GISデータベースを構築した。さらに、リスクアセスメントツール「エコロジカルサービスGIS」の開発や生態系管理へのインセンティブ導入に関する研究を行った。

平成17年度の研究概要

生物多様性を軸としたエコロジカルサービス機能の総合的評価の高精度化を目指すとともに、マレーシア全体を対象にサービス機能を広域的に把握し、そのGISマップ化を行う。さらに、高解像度衛星画像などのリモセン技術を用いた樹種判別など、新たなスケールアップ技術の開発に着手する。

期間 平成17～平成18年度(2005～2006年度)

備考 研究課題コード: 0204BA372の延長課題

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

PM2.5・DEP 発生源の把握と対策評価に関する研究

Studies on emission inventories and reduction strategies for particulate matter (PM) and diesel exhaust particle (DEP)

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA295

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○小林伸治(PM2.5・DEP研究プロジェクト),近藤美則,松橋啓介,田邊潔,森口祐一,南齋規介,伏見暁洋

キーワード

排出インベントリ, 自動車排ガス, 移動発生源, 対策技術

EMISSION INVENTORY, AUTOMOTIVE EXHAUSTS, MOBILE SOURCES, COUNTERMEASURES

研究目的・目標

発生源の的確な把握は、あらゆる環境問題における現象の解明、影響評価、対策立案の全てにおいて不可欠かつ重要な課題である。本課題では、DEPをはじめとする1次粒子、およびNO_xやVOCなど2次粒子の生成原因となる物質の発生源の種類と地域分布を把握することにより、PMの大気中における動態解明や影響評価のための基礎データを提供するとともに、これらの発生要因となる人間活動に着目した排出抑制対策とくに自動車交通関連の対策に関する環境改善効果予測手法を開発することにより、PM・DEP問題の的確な把握と対策推進に資することを目的とする。

研究の性格 技術開発・評価, 政策研究

全体計画

シャシーダイナモ施設による実験手法および自動車の走行モード調査手法を検討。トンネル調査や沿道調査を用いた実走行状態での自動車からの排出特性の解明。交通・物流データに基づくDEP排出量の地域分布の推計システムの構築(13~14年度)。シャシーダイナモによる排出成分データと走行モード実測データを組み入れた排出モデルの高精度化。DEP以外の1次粒子および2次粒子前駆物質の排出インベントリの作成。DEP排出量の削減策のリストアップ、対策効果の推計モデルの設計・構築(15~16年度)。交通・物流システムに係るPM/DEP対策の効果予測モデルの精緻化、ケーススタディによる対策シナリオごとの効果予測(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

シャシーダイナモ施設及び車載計測装置による実験や沿道調査などにより、DEPの排出量や粒径分布に加えて、粒径毎の化学組成の解明を行った。車種別交通量データに基づくDEP排出量の地域分布推計手法の改良を行うとともに、ディーゼル車規制による排出係数改善シナリオおよびロードプライシングシナリオを例にして曝露人口に与える影響を評価した。

平成17年度の研究概要

シャシーダイナモ実験や市街地走行実験などにより、走行モードと排出成分の関係を引き続き調査する。さらに、DEPの大気中における動態把握のため、沿道における長期観測を引き続き実施する。DEP排出量推計モデルを改良した削減対策シナリオ評価モデルを用いて、各種シナリオの感度分析を行う。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

PM2.5・DEP の環境動態に関する研究

Study on environmental behavior of PM2.5 and DEP

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA296

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○若松伸司 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 大原利眞, 上原清, 菅田誠治, 長谷川就一, 早崎将光, 神田勲

キーワード

フィールド観測, 風洞実験, 数値モデル

FIELD OBSERVATION, WIND TUNNEL, NUMERICAL SIMULATION

研究目的・目標

環境大気中における PM2.5・DEP の生成、移流、拡散、反応メカニズムを解析・評価することを目的とする。発生源と環境濃度の関連性を定量的に明らかにすることを目標とする。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

フィールド観測、データ解析、風洞実験、数値モデル解析の手法を用いて、広域一都市一沿道スケールにおける PM2.5・DEP の動態を明らかにする。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 13 年度には関西地域のフィールド観測データ解析のためのモデルシステムと発生源データベースを構築した。大気汚染データの解析を実施し長期トレンドを評価した。風洞実験により高架道路における大気拡散機構を調査した。炭素成分分析システムに関する基礎的検討を行った。

平成 14 年度は関東及び関西地域におけるフィールド観測データ解析、ヒートアイランドと PM2.5・DEP の関連性調査、大気汚染常時監視データを用いた大気汚染濃度の長期トレンド解析、風洞実験による高架道路における大気拡散実験、数値予測モデル適用性評価と発生源データ整備に関する研究、フィールド観測のためのエレメンタルカーボンとオーガニックカーボンの分離分析、PM2.5・DEP 国際比較評価、等の課題を実施した。

平成 15 年度には広域・都市大気汚染の動態把握のために観測・調査データを解析・評価した。複雑な道路構造地域における風洞実験、現地調査、モデル解析・評価を行った。広域・都市数値モデル解析、大気汚染データのトレンド解析・評価を行った。大気汚染データを国際比較し解析・評価した。

平成 16 年度には環境動態把握および予測評価に関する研究としては、観測・調査データを解析し、広域・都市大気汚染の動態を解明した。複雑な道路構造地域における風洞実験、現地調査、モデル解析を実施し、局地高濃度対策シナリオ案を示した。広域・都市数値モデルシステムを構築した。広域・都市大気汚染データのトレンドを明らかにした。国際共同研究を実施し大気汚染データを比較・解析・評価した。大気環境中ナノ粒子の化学的・物理的性状を明らかにした。

平成 17 年度の研究概要

平成 17 年度には 5 年間の研究を取りまとめ報告書、論文として発表するとともに、今後の研究の方向性を明らかにする。

期間 平成 13～平成 17 年度 (2001～2005 年度)

備考

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

PM2.5・DEP の測定に関する研究

Study on measuring and monitoring methodology for PM2.5 and DEP

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA297

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○若松伸司 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 内山政弘, 西川雅高, 上原清, 須賀伸介, 長谷川就一

キーワード

モバイル型モニタリングシステム, ガスセンサー, 粒子センサー, 風洞実験, 数値モデル

MOBILE MONITORING SYSTEM, GAS SENSOR, PARTICLE SENSOR, WIND TUNNEL, NUMERICAL SIMULATION

研究目的・目標

高密度かつ高時間分解能測定が可能な計測システム等を用いて大気中の微小粒子状物質、および粒子生成に関わるガス状物質データを取得し解析・評価することにより、発生源からの粒子状物質の振る舞いを全体的に把握する。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

フィールド観測、データ解析、風洞実験、数値モデル等の解析手法を用いて、PM2.5・DEP の輸送、拡散、沈着の動態を明らかにする。

平成 16 年度までの成果の概要

光散乱式粒子センサーは吸引サンプリング機構等に技術的問題が認められたので、熱対流式で可動部分を一切もたない粒子センサーを採用し、システムの試験を行った。また、可搬型凝縮粒子計数器による全粒子数濃度分布の測定も併せて行った。その結果、粒径約 $1\mu\text{m}$ より大きい粒子と小さい粒子とでは、発生源である道路からの距離減衰の程度に違いが見られるなどの知見を得、高密度測定データが有用であることを明らかにした。ベータ線吸収式エアロゾル計測装置が、PM2.5 を対象とする常時監視にも適用できるかどうかの基礎的な検討を行った。大気モニター棟において、PM2.5 分級装置を同じくする TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance) 装置と異なる 4 社のベータ線吸収式エアロゾル計測装置について長期比較試験を行った。ベータ線吸収式エアロゾル計測装置は、装置間性能に差が見られたが、PM2.5 濾過捕集法と最も相関のよかった装置は、TEOM と同程度の感度 ($2\mu\text{g}/\text{m}^3$) および精度 (濾過捕集法データ基準で傾き誤差 10% 以下) を示した。

大気中のガス・エアロゾル成分の輸送・拡散・沈着のメカニズムをフィールド観測や数値解析により更に解明すると共に、沿道周辺地域における局所高濃度大気汚染の動態把握を行った。風洞実験等を用いて環境濃度予測に関する研究を行った。また、大気常時モニタリングの諸問題を検討した。特に、ベータ線吸収式エアロゾル計測装置についての比較試験を行い測定条件による違いや装置間誤差の原因を明らかにした。

有機炭素成分と元素炭素成分測定システムの構築、PM2.5 モニタリング装置の比較検討した。環境ナノ粒子成分の採取・分析方法の検討を行った。

平成 17 年度の研究概要

平成 17 年度には 5 年間の研究を取りまとめ報告書、論文として発表するとともに、今後の研究の方向性を明らかにする。

期間 平成 13 ～平成 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

PM2.5・DEP の疫学・曝露評価に関する研究

Epidemiology and exposure assessment

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA298

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○新田裕史 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 小野雅司, 田村憲治, 村上義孝, 山崎新, 豊柴博義

キーワード

疫学, 曝露評価

EPIDEMIOLOGICAL STUDY, EXPOSURE ASSESSMENT

研究目的・目標

都市大気中における PM2.5 を中心とした粒子状物質 (PM; Particulate Matter) による大気汚染を改善するためには、発生源動態の把握、環境濃度との関連性の解析、並びに疫学・曝露評価、毒性・影響評価を行う必要がある。PM2.5 および DEP に関する疫学データおよび曝露量データを収集・整理、解析することにより、健康リスク評価のために必要な資料を提供する。

研究の性格 応用科学研究, 行政支援調査・研究

全体計画

曝露量・健康影響評価のために地理情報システムを運用し、PM/DEP の地域分布の予測を行う。この結果を統計解析し、それぞれの地域における曝露量を予測する。さらに、GIS を利用した全国・地域 PM/DEP 曝露量予測結果と疫学データとの関連性を解析する。

平成 16 年度までの成果の概要

地理情報システムを曝露評価に応用するために必要なデータベースに関する整備を行い、PM/DEP 曝露量推計モデルの構成要素について検討を行った。国勢調査の従業地・通学地集計に基づいた移動を含む生活時間を考慮した曝露量推計モデルを開発し、曝露量に基づいて自動車交通対策の効果を推計する手法について検討した。

平成 17 年度の研究概要

交通モデルと曝露量モデルの統合のために曝露量モデルの改良を行い、自動車交通対策の効果を評価するために、各種対策別の曝露量推計値を示す。

期間 平成 13 ～平成 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

PM2.5・DEPの毒性・影響評価に関する研究

Study on environmental behavior and health effects of airborne fine particulate matter such as PM2.5 and DEP

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA299

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○小林隆弘 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 高野裕久, 鈴木明, 古山昭子, 小池英子, 井上健一郎, 藤巻秀和, 山元昭二

キーワード

ディーゼル排気粒子, 呼吸-循環機能, 肺炎, 毒性成分, 凝固-線溶系, 酸化ストレス, アレルギー
DIESEL EXHAUST PARTICULATES, CARDIO-PULMONARY FUNCTION, PNEUMONIA, TOXIC COMPONENT, OXIDATIVE STRESS, COAGULATION-FIBRINOLYSIS, ALLERGY

研究目的・目標

ディーゼル排気暴露の呼吸-循環器系への影響の解明実験動物にディーゼル排気を暴露し呼吸-循環器系への影響とその機構を解明する。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

実験動物を使った研究を実施して、PM 特に DEP の健康影響に関する知見を集積する。ディーゼル排気全体の呼吸 - 循環器系への影響を明らかにする。次にディーゼル排気中成分の曝露実験を行い、ディーゼル排気中の粒子あるいはガス状成分の呼吸 - 循環器系への影響を順次解明する。ディーゼル排気暴露の動物への影響-反応関係の解析を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

ラットあるいはマウスにディーゼル排気全体を暴露し呼吸 - 循環器系に及ぼす影響について検討した。老齢ラットへの曝露で不整脈の頻度がディーゼル排気濃度で増加すること、粒子に付着した成分に血管を収縮および弛緩させたり、心筋を強縮させる作用のあることとその原因物質の同定を昨年に引き続き行った。また、ディーゼル排気曝露が感染時におきる炎症におよぼす影響について検討した。また、ディーゼル排気粒子のアレルギー反応増悪に抗原提示機能の増加が寄与している可能性があるが有機成分にその作用があることを見いだした。細胞を用いた毒性評価手法の検討を行い、PM2.5の有機画分に凝固-線溶系にストレスを与えそれを抑制する生体反応が惹起することを見いだした。

平成 17 年度の研究概要

循環機能の病態モデル動物を用いた微小粒子状物質曝露が呼吸 - 循環機能におよぼす影響の解析と機構の検討。PM2.5 による感染性肺傷害の増悪作用および機構を検討し、主たる増悪成分の絞り込みを行う。微小粒子状物質中成分の毒性スクリーニングを遺伝子発現の観点から行う。ディーゼル排気のアレルギー喘息の増悪作用等に及ぼす影響の機構を解析する。これまでの結果を総合的にまとめる

期間 平成 13 ～平成 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

複雑市街地における局所高濃度大気汚染の発生とその予測に関する研究

Studies on local high concentration along urban roadways

区分名 経常

研究課題コード 0105AE216

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○上原清 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 神田勲, 大原利眞, 若松伸司

キーワード

局所高濃度, 沿道, ストリートキャニオン

LOCAL HIGH CONCENTRATION, ROADWAY, STREET CANYON

研究目的・目標

沿道の大気汚染濃度分布は、周囲の建築状況や気象条件、交通量などによって変化する。適正な沿道大気汚染濃度のモニタリングを行い、またその結果を正しく評価するためには、大まかな沿道の濃度分布状況を把握しておく必要がある。本研究では、実市街地の縮尺模型や単純な形に理想化した市街地模型（街区模型）などを用いた風洞実験を行う。沿道高濃度の発生パターンと街路構造等の関係を調べ、簡易に、適正に、観測位置を決定するための指針を得ることを目的とする。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

市街地の縮尺模型を用いた風洞実験を行い、不規則な街区形状と濃度分布との関連について調べる。(13年度) 実市街地の縮尺模型を用いた事例研究を行う。また、街区模型を使った風洞実験を行い、道路構造と沿道の濃度分布との関連について調べる。(14年度～16年度) 街区模型と実市街地に関する沿道大気汚染分布に関する研究事例を積み重ねる。(17年度)

平成16年度までの成果の概要

都内世田谷区上馬交差点周辺の1/300模型を用いた風洞実験を行い、交差点周辺市街地の濃度分布の概況や高架道路が沿道濃度や周辺市街地の濃度に与える影響について調べた(平成13年度)。実市街地の縮尺模型を用いた事例研究の結果明らかになった高架道路の存在影響について、市街地を単純な形状でモデル化した街区模型を使った風洞実験によってさらに詳しく調べた(平成14年度)。川崎市池上新町交差点周辺市街地をモデルとした2次元簡易模型を用いて風洞実験を行った結果、沿道高濃度低減の目的で設置されている高架道路橋脚間の隔壁が逆に濃度を増加させている可能性のあることがわかった(平成15年度)。川崎市池上新町交差点周辺市街地の縮尺沿道模型を用いて流れと濃度に関する詳細実験を行った(平成16年度)。

平成17年度の研究概要

川崎市池上新町交差点周辺市街地の1/300模型を用いて風洞実験を行う。風向ごとに交差点周辺に生じる濃度分布を予測し、高架道路およびその下部道路構造が沿道および後背地の濃度分布に及ぼす影響を調べる。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

大気環境影響評価に関する基礎的研究

Basic study on atmospheric environmental assessment

区分名 経常

研究課題コード 0105AE218

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○若松伸司 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 大原利眞, 上原清, 菅田誠治

キーワード

大気汚染, 大気汚染予測モデル, 大気環境影響評価

AIR POLLUTION, AIR POLLUTION PREDICTION MODEL, ATMOSPHERIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT

研究目的・目標

総合的な都市大気環境対策に資するため大気環境影響評価に関する基礎的研究を実施する。具体的には研究課題の明確化ならびにモデルのレビュー、大気環境の現状把握、広域大気環境予測モデルの評価、局地大気環境予測モデルの評価、大気環境影響評価手法の体系化、を目標とする。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

13年度：現状レビューと研究課題の明確化ならびにモデルの基礎調査の実施。14年度：トレンド解析による大気環境の現状把握。15年度：広域大気環境予測モデルの検討。16年度：局地大気環境予測モデルの検討。17年度：大気環境予測モデルの検証。

平成16年度までの成果の概要

平成13年度には都市域における大気汚染現象の把握とモデル化に関する基礎的研究を実施した。

平成14年度には大気環境影響評価に関する研究の経緯と現状をレビューし具体的な研究課題を明らかにすると共に、大気汚染発生源の原単位の検討、大気汚染予測システムの検討を行った。

平成15年度には都市域における大気汚染現象の把握とモデル化に関する研究を実施した。また大気環境影響評価に関する研究の経緯と現状のレビューを基にし具体的な研究課題を明らかにした。具体的には大気汚染発生源の原単位の検討と大気汚染予測モデルの検討を行った。

平成16年度には大気汚染モデルの適用に関する研究を行った。特に気象データや発生源データの信頼性を検討した。

平成17年度の研究概要

平成17年度には5年間の研究を取りまとめ報告書、論文として発表するとともに、今後の研究の方向性を明らかにする。

期間 平成13～平成17年度（2001～2005年度）

備考

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

西日本地域を中心とした大気汚染の長期的なトレンド解析

Study on annual trends in photochemical oxidants mainly focusing on the western area of Japan.

区分名 地環研

研究課題コード 0105AH300

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○若松伸司 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 菅田誠治, 宮下七重

キーワード

光化学オキシダント, 経年変化, 西日本地域

PHOTOCHEMICAL OXIDANTS, ANNUAL TREND, WESTERN AREA OF JAPAN

研究目的・目標

当面は西日本を中心とした地域における光化学オキシダント等の経年変化の解析を実施することを目的とする。この中で光化学オキシダント等のトレンド分析手法を統一し、地域間の比較評価を行うことを目標とする。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

大気汚染常時監視データの収集整備を行う。統計的な解析を実施し、地域特性を明らかにする。広域的な大気汚染の挙動を共同研究により把握する。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 13 年度には長期トレンドを把握するための環境データベース構築に関する調査を実施した。

平成 14 年度には、共通の解析プログラムにより、大気汚染常時監視データを用いた大気汚染濃度の長期トレンド解析を行った。

平成 15 年度には大気汚染常時監視データベースの更新と、これを用いた大気汚染濃度の長期トレンド解析を行った。これと共に長期トレンドの地域特性や、高濃度事例解析を実施し、共同研究結果を取りまとめた。

平成 16 年度には今後の検討項目を整理し研究課題を明らかにした。

平成 17 年度の研究概要

平成 17 年度にはこれ迄の研究内容に最新の知見を追加して総合的な取りまとめを行い、研究成果を論文としてとりまとめる。

期間 平成 13 ～平成 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

自動車排気中ナノ粒子の毒性・影響評価および性状・環境動態把握に関する研究
Study on health effects, characteristics and environmental behavior of nano- particles

区分名 重点特別

研究課題コード 0307AA512

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○小林隆弘 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 若松伸司, 高野裕久, 鈴木明, 古山昭子, 小池英子, 井上健一郎, 新田裕史, 森口祐一, 近藤美則, 田邊潔, 小林伸治, 西川雅高, 内山政弘, 平野靖史郎, 藤巻秀和, 山元昭二, 森田昌敏

キーワード

ナノ粒子, 毒性, 物理, 化学的性状, 発生条件, 環境動態
NANO-PARTICLE, HEALTH EFFECT, PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS,
CONDITIONS OF GENERATION, ENVIRONMENTAL BEHAVIOR

研究目的・目標

排出ガスの規制の強化や技術開発により排出される粒子の質量は減少するが、ナノ粒子といわれる極めて微小な粒子の数は減少せず問題として残る可能性がある。ナノ粒子はその毒性・影響・性状・環境動態のいずれも未解明の部分が多いが、大きな粒子状物質より炎症を引き起こすことなど強い影響のある可能性や体内動態から肺のみならず全身への影響を持つ可能性が示唆されている。そこで、ナノ粒子の性状・環境動態研究を基礎の曝露装置を作製し、毒性・影響に必要な調査研究を進め、健康影響を未然に防ぐとともに環境に優しい次世代型エンジン開発や燃料改良の方向性を提示する。

研究の性格 応用科学研究, 基礎科学研究

全体計画

ナノ粒子の毒性・影響研究を進めるにあたり排気中および大気環境中のナノ粒子の物理・化学的性状、ガスからの粒子化プロセス、発生条件、環境動態に関する知見が必要となる。自動車排気を用いたナノ粒子曝露はエンジン、フィルター、運転条件、燃料、希釈条件、エイジングなど種々の条件を変えることによりナノ粒子の粒径分布や化学組成等の特性に関し検討する。ナノ粒子の物理的および化学的知見をもとに、模擬ナノ粒子、自動車排気中ナノ粒子曝露装置を作製し、それらを用いた毒性・影響評価の研究を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

模擬ナノ粒子の投与または曝露による毒性・影響についての基礎的研究、運転、燃料、希釈、エイジング条件による自動車排出ナノ粒子の粒径分布や化学組成等の特性の検討および環境中ナノ粒子の測定、組成・粒径分布の検討、および、これらの検討を基礎に自動車排出ナノ粒子曝露用チャンバーの設計、建設を行った。

平成 17 年度の研究概要

自動車排出ナノ粒子曝露用チャンバーを用い、曝露による毒性・影響についての基礎的研究を行う目的で建設された自動車排出ナノ粒子曝露施設のエンジンをを用い運転、燃料、希釈等の条件による自動車排出ナノ粒子の粒径分布や化学組成等の特性の検討を行う。同時に曝露施設を用い、個体を用いた呼吸循環系、免疫系への影響や細胞を用いた毒性の評価を行う。

期間 平成 15 ～平成 19 年度 (2003 ～ 2007 年度)

備考 本研究の一部は環境省受託費で行う。

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

山風が都市ヒートアイランドに及ぼす影響に関する研究
Interaction between mountain wind system and urban heat island

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0305CD554

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

〇一ノ瀬俊明(地球環境研究センター), 片岡久美

キーワード

都市気候, 都市計画, 熱環境, 大気汚染, 風の道
URBAN CLIMATE, URBAN PLANNING, THERMAL ENVIRONMENT, AIR POLLUTION,
VENTILATION PATH

研究目的・目標

長野県長野市では夜間に山風が出現し、それが都市の中心部に吹き込んでいる。本研究では、山風の実態とそれが都市ヒートアイランドに及ぼす影響について気象観測及び数値シミュレーションにより明らかにし、山風の都市ヒートアイランド緩和に及ぼす効果についての検討を行なう。

研究の性格 応用科学研究, 政策研究

全体計画

気象観測により山風出現日における都市内の気温と風の水平分布及び山風の鉛直分布を明らかにし、都市内における山風の影響範囲や山風自身の構造をまず解明する(平成15年度)。そして、これらのデータをもとにした山風再現の数値シミュレーションを実施し、その結果を観測データと照らし合わせてモデルを確立し、このモデルにより山風の都市ヒートアイランド緩和効果について検証をおこなう(平成16年度)。そしてこれらの観測と数値シミュレーションにより得られた山風の効果をもとに、実際に長野市の大気汚染や暑熱の緩和に有益と考えられる事例を抽出し、それらを生かすための都市整備計画を実際に提示する(平成17年度)。

平成16年度までの成果の概要

市街地中心部における秋季係留気球観測に同期して、市内の数ヶ所に風向風速計を設置し、パイロットバルーン観測も行った。風速ピークの高度は夜半から明け方にかけて地上50～100m以上へと上昇するように見られた。市内9ヶ所の風向風速データより山風の吹走範囲を考察したところ、明瞭に確認できるのは比較的狭い範囲であった。また、裾花川上流の山地斜面で形成された冷気がどのように市街地へ到達するかを検討するための数値シミュレーションを行ったほか、ヘリコプターやASTER衛星による高解像度地表面温度分布データの取得により、系統的に低温のゾーンと山風吹走域との関係の検討が行われた。早朝における吹走域内外での気温の鉛直プロファイルの相違(470m以下で顕著)より、山風による冷却効果の定量化を行った。

平成17年度の研究概要

昨年度に引き続き定点及び集中気象観測を実施するほか、冷気流再現用数値モデル及び現有メソスケール気候モデルを適用し、裾花川上流の山地斜面で形成された冷気がどのように市街地へ到達するかを検討する。また、航空機熱画像による山風の地表面冷却効果の検証を行う。さらに、観測と数値シミュレーションにより得られた山風の効果をもとに、実際に長野市の大気汚染や暑熱の緩和に有益と考えられる事例を抽出し、それらを生かすための都市整備計画を実際に提示する。

期間 平成15～平成17年度(2003～2005年度)

備考 共同研究者: 浜田崇(長野県環境保全研究所) 2002年度までは地方環境研との共同研究としても実施。

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

建物・街区・都市・地域の各規模にまたがる熱環境解析とアジアの巨大都市への適用
Thermal environmental analysis in each spatial scale of building, district, urban, region and its application to Asian mega-cities

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0306CD553

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○一ノ瀬俊明(地球環境研究センター), 片岡久美

キーワード

都市気候, 都市計画, 熱環境, 環境共生都市, アジア

URBAN CLIMATE, URBAN PLANNING, THERMAL ENVIRONMENT, ECO-CITY, ASIA

研究目的・目標

熱環境シミュレーションの結果を実際の施策に応用するときの弱点は、その結果の検証が十分に
なされていない点である。そこでモデルの検証を目的に、実際の都市部において建物周辺の気候の
観測を行う。また、従来信頼度の低かった熱環境の解析の信頼度を向上させることにより、アジア
の巨大都市の熱環境研究の発展の端緒とする。

研究の性格 応用科学研究, 政策研究

全体計画

日本及びアジア諸国の巨大都市を対象に、シミュレーションによる熱環境の解析を行う。そして、
これらの都市における都市計画やエネルギー消費量の増大が熱環境に与える影響や対策の効果を評
価する。また、従来のモデル解析の限界を超え、建物・街区・都市・地域の各規模をまたぐ解析手
法を確立する。さらに、系統的な観測を実施し、モデルの検証を行う。加えて、研究と施策立案を
つなげる試みとして、市民、行政官、専門家が都市熱環境に配慮した都市開発プランを討議する
「ワークショップ」を実施する。

平成 16 年度までの成果の概要

重慶市内の暑熱環境改善を志向した都市計画・設計に有益な気象情報を取得する目的で、市内の
日当たりのよい4つの地点(大学構内芝地、中心市街地歩行者空間、緑と水のある歩行者空間、旧
市街の細街路歩行者空間)を対象に、PMV計と放射温度計を用いて体感温熱指標 SET*の算定に必
要な気象観測を8月6日～9日の日程で行った。また、当該観測資料をベースとして、市民、行政
官、専門家が都市熱環境に配慮した都市開発プランを討議する「ワークショップ」の実施に向けた
準備を開始した。一方韓国ソウル市では、昨年引き続き、着工2年目に入った都市内における大
規模な清流復元事業(清溪川復元事業)の周辺熱環境に与える影響の評価を目的として、サーモグ
ラフィーを用いた施工地域の熱画像取得や、周辺街区での体感温熱指標(重慶での観測と同種)の
計測により、昨年夏以降の施工の進捗に対応した熱環境の変化を確認することができた。

平成 17 年度の研究概要

中国・重慶市及び韓国・ソウル市において、昨年引き続き建物周辺の気候の観測を行い、特に
ソウルでは、緑化と流水が導入された段階までの清流の復元効果を定量化する。また両都市におい
て、夏の観測と連動して市民ワークショップを行い、観測・シミュレーション結果や学術資料をも
とに、政策担当者、研究者、市民が自由に意見交換しながら、都市の気候保全に配慮した都市開発
戦略、マスタープランを描き出す試みを、日本以外では初めて試みる。

期間 平成 15～平成 18 年度(2003～2006 年度)

備考 研究代表者: 花木啓祐(東京大学) 共同研究者: 貞広幸雄(東京大学), 泉岳樹(首都大学東
京), 黄光宇(中国重慶大学)

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

都市大気汚染の年々変動に関する研究

Study on inter-annual variation of urban air pollution

区分名 重点特別

研究課題コード 0405AA416

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○大原利眞 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 若松伸司, 菅田誠治, 宮下七重

キーワード

都市大気汚染, 年々変動, 数値シミュレーション

URBAN AIR POLLUTION, INTER-ANNUAL VARIATION, NUMERICAL SIMULATION

研究目的・目標

都市大気汚染の年々変動をもたらす原因を解明することを目的とする。年々変動要因をマルチスケール数値モデルを使って定量化することを目標とする。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

マルチスケール数値シミュレーションモデルを使って、関東や関西における大気汚染の年々変動をもたらしている要因を明らかにする。

平成 16 年度までの成果の概要

東アジアスケール - 関東スケールを対象としたマルチスケール数値シミュレーションモデルを利用し、関東地域における光化学オキシダントの経年変動要因を解析した。

平成 17 年度の研究概要

- 1) 過去 10 ～ 20 年間程度の汚染濃度データを使って、都市大気汚染の年々変動を解析する。
- 2) マルチスケールモデルを使って、関東地域の大気汚染の年々変動を解析する。

期間 平成 16 ～平成 17 年度 (2004 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

都市大気汚染予報システムの開発

Development of forecasting system for urban air pollution

区分名 地環研

研究課題コード 0405AH417

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○大原利真 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 菅田誠治, 若松伸司, 宮下七重, 早崎将光

キーワード

予報システム, 都市大気汚染, 数値シミュレーションモデル

FORECASTING SYSTEM, URBAN AIR POLLUTION, NUMERICAL SIMULATION MODEL

研究目的・目標

都市大気汚染の予報システムを開発することを目的とする。数値モデルをベースとした予報システムを構築し、国内2地域程度でテスト運用することを目標とする。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

地域気象モデルと化学物質輸送モデルを結合した数値モデル、気象予報の配信データ、および発生源データを使って、当日/翌日の都市大気汚染を予測するシステムを構築する。

平成16年度までの成果の概要

(1) 大気汚染予報システム(テスト版)を作成した。(2) 過去のデータを使って予報システムを検証した。

平成17年度の研究概要

大気汚染予報システムをテスト運用し、その検証を行う。

期間 平成16～平成17年度(2004～2005年度)

備考 共同研究者: 石井康一郎(東京都環境科学研究所)、江原孝(茨城県霞ヶ浦環境科学センター)、武藤洋介(埼玉県環境科学国際センター)

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

日本における光化学大気汚染の研究
Study on photochemical oxidants in Japan

区分名 地環研

研究課題コード 0406AH380

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○若松伸司 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 大原利眞, 菅田誠治, 宮下七重, 早崎将光

キーワード

光化学オキシダント, 経年変化, 大気汚染モデル
PHOTOCHEMICAL OXIDANTS, ANNUAL TREND, AIR POLLUTION MODEL

研究目的・目標

日本における光化学オキシダント等の経年変化の解析を実施することを目的とする。この中で光化学オキシダント等のトレンド分析手法を統一し、地域間の比較評価を行うことを目標とする。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

大気汚染常時監視データの収集整備を行う。統計的な解析を実施し、地域特性を明らかにする。広域的な大気汚染の挙動を共同研究により把握する。

平成 16 年度までの成果の概要

都市域における光化学大気汚染の動態を把握し、地域区分を行った。
高濃度大気汚染のためのモデルシステムを検討した。

平成 17 年度の研究概要

平成 17 年度は個別研究課題の検討を深め、その結果を報告書としてとりまとめる。

期間 平成 16 ～平成 18 年度 (2004 ～ 2006 年度)

備考 地環研との C 型共同研究

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

都市域における PM2.5 大気汚染特性と生成機構解明研究
Study on Urban PM2.5 Pollution Characteristics and Mechanism

区分名 JST

研究課題コード 0407KB498

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○若松伸司 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 西川雅高, 長谷川就一, 小林伸治, 松橋啓介, 伏見暁洋, 大原利眞, 菅田誠治, 早崎将光, 上原清, 神田勲, 足立幸穂

キーワード

都市大気汚染, PM2.5, DEP, 清華大学
URBAN AIR POLLUTION, PM2.5, DEP, TSINGHUA UNIVERSITY

研究目的・目標

都市域における PM2.5 大気汚染特性と生成機構を明らかにすることを目的として、日本と中国において共同研究を行う。具体的な研究目標は (1) 環境動態解明、(2) 発生源解析、(3) 発生源と環境濃度の関連性解析とする。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

国立環境研究所と清華大学の研究チームは、出来るだけ共通の大気採取方法、分析方法、および解析方法を用いてそれぞれの国・地域における PM2.5 大気汚染の特性や生成機構を把握する。研究の実施に当たっては、サブグループメンバーが相互に相手機関を訪問し、意見交換を行い知見を共有する。得られた結果をワークショップや研究会を通じて毎年相互に比較・評価する事により、両地域に共通の側面と国や地域に固有な側面を明らかにする。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 16 年度はつくばと北京においてワークショップを開催し、相互の研究内容を理解した。これとともに共同研究課題を整理し共同研究内容を明らかにした。協議した研究内容は、発生源、測定方法、自動車排出特性、大気汚染の環境動態、黄砂であった。

平成 17 年度の研究概要

平成 17 年度は 8 月に国際共同研究交流会議を開催する。これとともにサブテーマの研究担当者による研究交流を深める。PM2.5 測定とモデル研究に関しては同一の測定・分析方法と同一のモデルを用いて比較研究を行うことを目指す。

期間 平成 16～平成 19 年度 (2004～2007 年度)

備考 中国、清華大学 (リーダー) , Jiming HAO (研究者) Hezhong TIAN, Kebin HE, Yongliang MA, Shuxiao WANG, Fumo YANG, Ximing Guo, Jingnan HU, Honghong YI Xinghua LI, Litao WANG, Lin LI

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

原子間力顕微鏡を用いたナノ粒子の細胞への取り込みに関する研究
A study on the uptake of nanoparticles by cells using AFM

区分名 奨励

研究課題コード 0505AF784

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策 1.(2) 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究

担当者

○菅野さな枝 (環境健康研究領域), 平野靖史郎

キーワード

原子間力顕微鏡, ナノ粒子, マクロファージ, 自動車排気ガス
ATOMIC FORCE MICROSCOPY, NANOPARTICLE, MACROPHAGE, AUTOMOBILE EMISSION

研究目的・目標

自動車排気ガス中に多く含まれていることが知られている、粒径 50 ナノメートル以下の粒子 (ナノ粒子) の細胞への取り込み機構を明かにすることを目的として研究を行う。肺表面の状態を模擬的に再現し、分散状態のアルカンナノ粒子の形状の測定、及びアルカンナノ粒子の沈着が肺表面層モデルに及ぼす影響を、原子間力顕微鏡で観察する。肺表面層モデルに沈着したアルカンナノ粒子を、細胞がどのように取り込むかを原子間力顕微鏡にて観察し、取り込み機構を検討する。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

自動車排気ガス中に多く含まれていることが知られている、ナノ粒子の細胞への取り込み機構を明かにすることを目的として研究を行う。in vitro でナノ粒子の貧食細胞への曝露実験を行い、ナノ粒子の取り込みと細胞の動態変化とナノ粒子と生細胞との相互作用を原子間力顕微鏡を用いて調べる。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

肺の深部に達したナノ粒子の多くは、肺の細胞表面をおおう界面活性物質の層に拡散によって沈着し、その後、肺胞マクロファージに貧食されると考えられる。実際にナノ粒子が呼吸器に沈着した肺胞表面の状態を模擬的に再現するために、

1) 排気ガスの主成分の 1 つと言われている高級アルカンが分散状態ではどのような形状で存在するかを、原子間力顕微鏡にて測定する。

2) アルカンナノ粒子が、肺表面層のモデルとして作成した界面活性物質の単分子膜に与える影響を調べる。

3) 原子間力顕微鏡及び蛍光顕微鏡により、肺表面層のモデルである単分子膜に沈着したアルカンを、貧食細胞がどのように取り込むかを経時的に原子間力顕微鏡により観察し、形態変化から取り込み機構を明らかにする。

期間 平成 17 年度 (2005 年度)

備考

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

大陸規模広域大気汚染に関する国際共同研究

International collaborative studies on a wide-area air pollution of continental scale

区分名 特別研究

研究課題コード 0105AG108

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○島山史郎(大気圏環境研究領域), 高見昭憲, 谷本浩志, 菅田誠治, 杉本伸夫, 松井一郎, 清水厚, 村野健太郎, 甲斐沼美紀子, 西川雅高

キーワード

長距離輸送, 大陸規模大気汚染, オゾン, 中部中国

LONG-RANGE TRANSPORT, CONTINENTAL-SCALE AIR POLLUTION, OZONE, CENTRAL CHINA

研究目的・目標

本研究では、現在の中国で問題となっている硫黄酸化物系の大気汚染と、今後益々重要となってくるものと予想される窒素酸化物・光化学大気汚染系の大気汚染が混在する広域の大気汚染を観測、モデルの分野から研究し、中国をフィールドとした共同研究から、今後インドや東南アジアにおいても問題化すると予想される大陸規模の広域大気汚染の現象を解明し、その管理・制御に資することを目的とする。このため、中国における観測、地域規模モデルの改良と応用、社会経済モデルによる発生量変遷要因の実証分析を行うことを目標とする。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

中国の中南部において大気汚染物質の多点集中同時観測を行い、ライダー観測も合わせ中国における大気汚染現象を把握し、同時にモデルの検証に資する(13年度~17年度)。地域規模大気モデルを中国の環境の解析に適するものに改良し、地上観測データや詳細発生源インベントリーをインプットして、詳細な解析を行う(13年度~17年度)。中国の県別詳細発生源インベントリーの作成を行い、社会科学モデルを用いた発生量変遷要因の実証分析を行って、発生量の将来予測を行う(13年度~17年度)。予測された将来の発生源インベントリーを用いて、モデルによる解析、管理・制御への提言、大気環境保全計画への適用に関する検討を行う(16年度~17年度)。

平成16年度までの成果の概要

中国環境科学研究院の科学者と上海付近の乗泗島、武漢付近の武當山、成都付近の峨眉山で平成16年度春~夏季に観測を行った。既存モデルのチューニングを行い、地形データ等をインプットを行った。発生源インベントリーデータを作成するためのエネルギー使用量等の県別データを収集した。

平成17年度の研究概要

中国合肥でのライダー観測を継続する。既存モデルのチューニングを行い、中国における大気汚染物質の変動についてシミュレーションを行う。これまで得られたデータを整理、解析し、成果のとりまとめを行う。

期間 平成13~平成17年度(2001~2005年度)

備考 共同研究相手方: 中華人民共和国, 環境科学研究院大気環境研究所, 湯大綱(所長)

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

中国北東地域で発生する黄砂の三次元的輸送機構と環境負荷に関する研究

Study on the dynamic transport mechanism and environmental effect of kosa aerosol originated from the northern Chinese areas

区分名 環境 - 地球推進 C-5

研究課題コード 0105BA331

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○西川雅高(環境研究基盤技術ラボラトリー), 杉本伸夫, 菅田誠治, 松井一郎, 清水厚, 森育子, 早崎将光, 高橋克行

キーワード

黄砂, ライダー, シミュレーション, モニタリングネットワーク, 化学動態変化
KOSA, LIDAR, SIMULATION, MONITORING-NETWORK, CHEMODYNAMICS

研究目的・目標

中国内陸部で発生する砂嵐現象は、近年、発生回数と規模が増加傾向にある。その砂塵嵐のうち、中国北東地域(内モンゴル砂漠地帯および草原荒廃地域、河北省・山西省の黄土地帯等を指す)で発生し風送される黄砂の三次元的な大気動態の把握、および東アジア周辺の環境への負荷量評価を求め、有効なシミュレーション手法の確立を目指す。加えて、本プロジェクトの推進に際し、中国研究機関との共同研究を行うことが合意されており、中国政府が行う黄砂防止に係る環境施策に有効な科学情報の提供も目的としている。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

中国北東地域で発生する黄砂を捉えるため、中国国内において十数カ所、日本国内において5カ所の地上多点観測網を敷く。北京、長崎、東京、つくばにおいてライダー等物理計測手法による常時監視を行う。黄砂エアロゾルおよび発源地土壌試料を採取し、化学計測手法による組成分析を行う。それらの科学的な一次データを基に、黄砂の輸送機構を解明するためのシミュレーション手法を精緻化し、北東アジア地域における黄砂の環境影響を評価する。

平成16年度までの成果の概要

中国国内から日本まで風送される同一黄砂について多点モニタリングとサンプリングを引き続き行った。富山など新たな観測点が加わりライダーネットワークが拡充した。黄砂の輸送過程における粒径や偏光消滅度変化について解析した。多点試料の化学分析から、黄砂は発生源のみでなく飛来ルート上の表面土壌の影響を強く受けていることが判った。北京に飛来する黄砂の発生源別寄与率に関するシミュレーションを行った結果、ゴビ砂漠方面からの寄与が最も大きいことが推定された。

平成17年度の研究概要

島根などライダーネットワーク、パーティクルカウンター等の地上観測機器の拡充を計り、黄砂現象の年々変動を明らかにする他、モデル検証データとしての有用性を高める。化学的吸着反応の解明のため、黄砂輸送高度に対応した実環境に近い低温室内実験を行い、モデル解析に役立つ吸着反応速度を求める。黄砂の発生に関する年々変動に対して気象・気候的な支配因子を明らかにするほか、数値モデリングシステムによる化学的変質過程の説明を試みる。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考 国内共同研究機関:長崎大学、東京海洋大学、埼玉大学、九州大学 中国共同研究機関:中国国家環境観測総站、中日友好環境保護中心 共同地方研究機関:山口県環境保健研究センター その他、関連政策プロジェクト:環境省地球環境局「黄砂実態解明調査」との連携

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

ライダーによるエアロゾル性状の空間分布測定

Observation of spatial distribution and optical characteristics of aerosols using using lidars

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0205CD417

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○杉本伸夫(大気圏環境研究領域), 清水厚

キーワード

エアロゾル, ライダー, ラマンライダー, 化学輸送モデル

AEROSOL, LIDAR, RAMAN LIDAR, CHEMICAL TRANSPORT MODEL

研究目的・目標

アジア域のエアロゾルの空間分布と光学特性を明らかにすることを目的として、連続運転ライダーネットワークによる空間分布の全体像の把握とラマンライダー等による光学特性の精密測定との2つのアプローチで観測研究を行う。前者によって、エアロゾルの発生、輸送の動態や大気境界層構造等をイベントスケールで解析し、化学輸送モデルとの比較解析を行うとともに、エアロゾルの気候学的な分布特性を明らかにする。一方、後者によりエアロゾルの光学特性を詳細に把握し、エアロゾルの気候影響評価のための基礎データを得る。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

連続運転ライダーによる東アジアのエアロゾルの立体分布と動態の把握を主に国立環境研究所が担当し、これまでに展開しているネットワークをベースに連続観測を行う。また、観測データの統計解析、モデルと合わせたイベント毎の事例解析を行う。ラマンライダー等によるエアロゾルの光学特性の精密測定を主に名古屋大学、東京海洋大学が分担する。

平成16年度までの成果の概要

国立環境研究所が大学や研究機関との協力により展開している2波長偏光ライダーのネットワーク観測を、中国の北京、フフホト、合肥、韓国のスウォンを含む11地点で行った。ライダー偏光解消度から大気汚染エアロゾルと黄砂を分離して推定する手法を用いて、大気汚染エアロゾルと黄砂の消散係数の高度分布の時間変化を導出し、それらの動態を解析した。また、化学輸送モデルCFORSにより求めた各種エアロゾルの消散係数と比較しモデルの妥当性を検証した。さらに、連続観測データの統計的解析を行ない、季節内の変化や年々の変化などの特徴を考察した。一方、ラマンライダー等による観測を名古屋大学と東京海洋大学が行い、自由対流圏のバックグランドエアロゾルや黄砂、森林火災エアロゾルの光学特性の観測を行った。2003年のシベリアの森林火災の観測について、多波長ラマンライダーで得られた3波長の後方散乱係数と2波長の消散係数から、ミュラーらのインバージョン法を適用して、有効半径、単散乱アルベド等を導出した。

平成17年度の研究概要

ネットワーク観測を継続し、化学輸送モデルと合わせた解析により東アジアのエアロゾルの動態の概要を捉える。また統計的解析を行う。さらに化学輸送モデル、エアロゾル気候モデルの検証のためのデータを提供する。一方、多波長ラマンライダーにより各種のエアロゾルの光学特性を導出し気候モデルの改良等につながる観測データを得る。

期間 平成14～平成17年度(2002～2005年度)

備考 共同研究者: 柴田隆(名古屋大学), 村山利幸(東京海洋大学)

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

大気境界層における物質輸送の研究

Study on material transport in the planetary boundary layer

区分名 経常

研究課題コード 0308AE510

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○菅田誠治(大気圏環境研究領域)

キーワード

物質輸送, 大気境界層, 自由大気

MATERIAL TRANSPORT, PLANETARY BOUNDARY LAYER, FREE ATMOSPHERE

研究目的・目標

大気中物質の長距離輸送においては、発生源付近での大気境界層内での拡散および自由大気への逃げ出し等による上昇と、自由大気での長距離輸送、ならびに受容域に至るまでの何らかの理由による沈降が重要である。本研究はこれら大気境界層に関わる上昇・沈降の過程を明らかにすることを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

大気モデル内での上昇・沈降過程の検証および観測との比較(平成15~17年度)大気モデルを用いた上昇・沈降を起こす要因の解明(平成18~20年度)

平成16年度までの成果の概要

大気モデルの計算結果から大気境界層の上端高度の見積もりを行い、計算結果の妥当性を検討した。また、上端高度における鉛直輸送量を見積もった。

平成17年度の研究概要

大気境界層上端における物質の鉛直輸送量の空間分布、時間変化について調べる。

期間 平成15~平成20年度(2003~2008年度)

備考

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

ミー散乱ライダーにおける受光検出部が測定誤差に及ぼす影響の検討

Study of effect of detector characteristics sensitivity for Mie scattering lida

区分名 経常

研究課題コード 0406AE392

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○松井一郎(大気圏環境研究領域), 杉本伸夫, 清水厚

キーワード

ライダー, 検出器, 測定誤差

LIDAR, DETECTOR, SENSITIVITY

研究目的・目標

遠隔計測研究室で展開している連続観測小型ライダーは、2波長(532,1064nm)散乱強度と532nmでの偏光解消度の測定が行える。現在、データ品質の向上が課題であり、その要素として、検出器の特性が重要であると考えられている。例として、偏光解消度の測定は、散乱体の球形、非球形を判別できるので、黄砂飛来時の判定に重要である。小型ライダーの偏光解消度のデータを詳細に解析すると大気境界層内のエアロゾル濃度の高い領域とそれより上空の領域では偏光解消度の値がうまく一致しないことが明らかになってきた。本研究では、この問題に起因されると思われる光電子増倍管の感度の直線性や信号処理部の量子化誤差についての詳細な実験的検討を行い、改善の方法を明らかにする。

研究の性格 技術開発・評価, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

16年度: 光電子増倍管の感度直線性についての検討を行う。

17年度: 量子化誤差の改善比較のために高分解能A/Dコンバータを用いたデータ比較を行う。

18年度: 総合的な判定を行い、現在のライダーシステムの改善に寄与させる。

平成16年度までの成果の概要

高分解能A/Dコンバータを用いたデータ収録システムの開発を先行して行った。

平成17年度の研究概要

現在小型ライダーに使用している光電子増倍管と他の機種的光電子増倍管による感度比較を行い、感度の直線性についての検討を行う。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

ライダーによるエアロゾル変動の検出およびデータ提供手法に関する研究
Study on aerosol variability detection and data distribution method using lidar

区分名 経常

研究課題コード 0406AE393

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○清水厚(大気圏環境研究領域), 杉本伸夫, 松井一郎

キーワード

ライダー, エアロゾル, 成分, データ提供
LIDAR, AEROSOL, COMPOSITION, DATA DISTRIBUTION

研究目的・目標

アジア域に展開されたライダーネットワークによるエアロゾル・雲の連続観測結果から、エアロゾル各成分(黄砂・人為汚染物質・炭素系エアロゾル等)を分離して表現し、異なる環境影響をもたらすそれぞれのエアロゾル成分の分布変動を抽出する。さらに、ライダー観測結果を大気研究者に提供したり、数値予報等に利用するために適した手法を検討する。

研究の性格 応用科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

ライダーで観測される信号から、各エアロゾル成分からの寄与を推定する手法を開発する(平成16-17年度)。これらのデータ処理を準リアルタイムで実施し、大気研究コミュニティに対して有効な表現で提供すると共に数値予報モデル等の検証および同化用データとして効率的に利用できるフォーマットを策定する(平成17-18年度)。

平成16年度までの成果の概要

ライダーで観測される偏光解消度と消散係数を組み合わせて、黄砂と人為汚染粒子それぞれによる消散係数を導出し、画像/数値データとして出力する手順を策定した。この手法を利用した結果は、大気観測コミュニティへライダー観測データを提供するために利用されている。また遠隔地では、これらの量を自動的にリアルタイムで計算して現地での解析に利用する試みも始めている。

平成17年度の研究概要

前年度に引き続き、炭素系エアロゾルの導出のため東南アジア域での観測のみならず南西日本での観測データの解析を進める。また、標準的な出力結果について解説したドキュメント類の整備を進める。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

東アジアスケール大気汚染の動態解明に関する研究
Study on dynamics of air pollution in East Asia

区分名 経常

研究課題コード 0408AE418

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○大原利真 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 谷本浩志, 菅田誠治, 畠山史郎, 村野健太郎, 若松伸司

キーワード

東アジア, 広域大気汚染, 経年変動, 数値モデル, エミッション・インベントリ
REGIONAL AIR POLLUTION, EAST ASIA, ANNUAL TREND, NUMERICAL MODEL, EMISSION INVENTORY

研究目的・目標

東アジアスケール大気汚染の広域動態を解明することを目的とする。東アジアスケール大気汚染を数値モデルを使って再現し、その動態を解明することを目標とする。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

地域気象モデルと化学物質輸送モデルを結合した数値モデルならびにエミッション・インベントリを使って東アジアスケール大気汚染を再現する。特に、経年変動の再現と変動要因の解明をめざす。

平成 16 年度までの成果の概要

1) 地域気象モデルと化学物質輸送モデルを結合した数値モデルを使って年間シミュレーションを実行し、各種観測データによりモデル再現性を評価した。2) 東アジアにおける 1980～2000 年のエミッションを推計した。

平成 17 年度の研究概要

数値モデルと 1980～2000 年のエミッションインベントリを使って、東アジアスケール広域大気汚染の年々変動を評価する。

期間 平成 16～平成 20 年度 (2004～2008 年度)

備考 共同研究者: 鶴野伊津志 (九州大学応用力学研究所), 早坂忠裕 (総合地球環境学研究所), 黒川純一 (富士通エフアイピー株式会社)

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

日本におけるオゾンとその前駆物質の季節内・年々変動に及ぼす地域気候変化の影響に関する予備的研究

A feasibility study on the linkage of regional climate change with intra-seasonal and inter-annual variations of ozone and its precursors over Japan

区分名 環境 - 地球推進 FS-11

研究課題コード 0405BA463

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○谷本浩志(大気圏環境研究領域), 向井人史

キーワード

対流圏オゾン, 気候変化, 季節変動, 年々変動

TROPOSPHERIC OZONE, CLIMATE CHANGE, INTERANNUAL VARIATIONS, SEASONAL CYCLES

研究目的・目標

これまで蓄積された観測データからオゾンの分布や濃度の短期的・長期的変動を再現し、気候・気象的な影響要因を探ることで、大気汚染物質の分布とその変動の将来予測の精度向上に資するとともに、日本における光化学オキシダントの制御戦略に貢献することを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

日本の遠隔地域において過去10年にわたって得られたオゾンとその前駆物質の高精度データベースを構築する。それによって、北東アジア西太平洋周縁域における濃度場・気候値を作成し、北東アジアにおける地域気候変化がその季節内変動・年々変動などに及ぼす影響について解析する。また、国内におけるオゾン測定の較正体系ネットワーク確立に関する取り組みを行い、高精度オゾン標準を用いた較正体系を導入する先導的役割を担う。

平成16年度までの成果の概要

参画研究機関および関連する大学・機関とオゾン測定に関する相互比較実験を行い、各研究機関の観測データを高精度化するとともに比較可能にした。地表オゾンとその前駆物質データの統合化を行い、日本におけるオゾンの高精度データベースを作成した。

平成17年度の研究概要

前年度、作成された観測データベースに基づく広域濃度場と気候値を導出し、季節内変動・年々変動や長期変動など微小なシグナルが有意に導出可能であるか試みる。

期間 平成16～平成17年度(2004～2005年度)

備考 国土交通省気象研究所: 松枝秀和, 澤庸介 独立行政法人農業環境技術研究所: 米村正一郎

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

新規質量分析法を用いた揮発性・半揮発性有機化合物の実時間測定手法の開発

Development of a novel mass spectrometric technique for real time detection of volatile and semi-volatile organic compounds in air

区分名 環境 - 環境技術

研究課題コード 0405BD464

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○谷本浩志(大気圏環境研究領域), 猪俣敏, 青木伸行

キーワード

揮発性有機化合物, 質量分析法, 実時間測定

VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS, MASS SPECTROMETRY, REAL TIME MEASUREMENT

研究目的・目標

都市周辺域におけるオゾンや浮遊粒子状物質の抑制には、各 VOC の反応性を考慮することが非常に重要となるが、従来の測定手法では数時間程度の平均濃度でしか定量化できず、実大気中における短時間の濃度変動は観測できなかった。本研究では、大気中における揮発性・半揮発性有機化合物を実時間で多成分測定しうる質量分析計の開発を目的とし、数分の時間分解能で 30 種類程度の VOC を測定可能な装置性能を目標とする。

研究の性格 技術開発・評価, 応用科学研究

全体計画

イオン-分子反応に基づく化学イオン化の一種である陽子移動反応イオン化と、多成分を高速に測定可能な飛行時間型質量分析法を組み合わせた揮発性・半揮発性有機化合物のオンライン測定装置を開発する。

平成 16 年度までの成果の概要

放電を用いた陽子移動反応によるイオン源を設計・製作するとともに、飛行時間型質量分析計によるイオン検出装置を設計・製作した。

平成 17 年度の研究概要

狭小パルス電圧の高繰り返し印加と高速のデータ取得によって装置の高感度化を目指す。有機化合物に対する感度および選択性などを調べ最適な試薬イオンを決定する。

期間 平成 16 ～平成 17 年度 (2004 ～ 2005 年度)

備考 北海道大学：廣川淳

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

アジア域における人間活動による大気環境変動の将来予測 —将来化学気候図の作成—

Future prediction of air pollution caused by anthropogenic activities in Asia - development of chemical weather map in future -

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0406CD419

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○大原利真 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 菅田誠治

キーワード

東アジア, 広域大気汚染, 将来予測, 化学気候図

EAST ASIA, REGIONAL AIR POLLUTION, FUTURE PREDICTION, CHEMICAL WEATHER MAP

研究目的・目標

東アジアにおける将来の大気汚染を予測することを目的とする。将来 2020 年の東アジアにおける大気汚染濃度を予測することを目標とする。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

化学物質輸送モデルと将来エミッション・インベントリーを使って、将来 2020 年の東アジアスケール大気汚染を予測する。

平成 16 年度までの成果の概要

1) 東アジアにおける将来 2020 年のエミッションを推計した。2) 地域気象モデルと化学物質輸送モデルを結合した数値モデルを構築し、その再現性を評価した。

平成 17 年度の研究概要

1) 東アジアにおける将来 2020 年のエミッションを確定する。2) 数値モデルと将来エミッションを使って、2020 年の将来シミュレーション計算を行う。

期間 平成 16 ～平成 18 年度 (2004 ～ 2006 年度)

備考 共同研究者：秋元肇、顔曉元、山地一代 (地球フロンティア研究システム), 堀井伸浩 (日本貿易振興機構アジア経済研究所), 黒川純一 (富士通エフアイピー株式会社)

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

エアロゾルの乾性沈着と大気環境インパクト

Dry deposition of atmospheric aerosols and its impacts to atmospheric environment

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0405CD420

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○大原利眞 (PM2.5・DEP 研究プロジェクト), 内山政弘

キーワード

乾性沈着, 大気エアロゾル, 東アジア

DRY DEPOSITION, ATMOSPHERIC AEROSOLS, EAST ASIA

研究目的・目標

エアロゾルの乾性沈着機構解明と東アジアにおける乾性沈着量評価を目的とする。エアロゾルフラックス観測システムを開発し乾性沈着機構を解明すること、東アジアにおける乾性沈着量の評価することを目標とする。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

REA 法に基づくエアロゾル沈着フラックス観測システムを開発し、その観測データをもとにして乾性沈着機構を解明する。また、物質輸送モデルを使って東アジアにおける乾性・湿性沈着量の評価する。

平成 16 年度までの成果の概要

1) REA 法に基づくエアロゾル沈着フラックス観測システムの測定精度を評価するとともに、北大農場の雪面上で観測を実施した。2) 化学物質輸送モデルを用いて東アジアにおける酸性沈着量のソースリセプター関係を評価した。

平成 17 年度の研究概要

1) これまでに得られた観測データを解析しエアロゾルの乾性沈着速度を評価する。2) 化学物質輸送モデルを改良するとともに、酸性沈着量の将来ソースリセプター関係を予測する。

期間 平成 16 ～平成 17 年度 (2004 ～ 2005 年度)

備考 共同研究者：泉克幸 (東洋大学), 瀬野忠愛 (静岡大学), 青木正敏 (東京農工大学)

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

エアロゾル上での不均一反応の研究

A study of heterogeneous reactions occurring on and/or in aerosols

区分名 経常

研究課題コード 0510AE803

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○高見昭憲 (大気圏環境研究領域)

キーワード

エアロゾル, 不均一反応, 界面現象

AEROSOL, HETEROGENEOUS REACTION, INTERFACE

研究目的・目標

大気中においてエアロゾルは気相からの分子の取り込みや、表面反応および液相反応を通じて大気組成に変動を与える。気液界面での物質移動や反応機構を明らかにすることは観測とモデルを結び付ける上で重要である。本研究においては、大気中において重要となる不均一反応系について、室内実験等で得られた速度定数などを検討し、観測データの解析に応用する。また、気液界面移動過程における界面での物質移動や物質の変化に注目し、界面での反応を追跡できるシステムを検討する。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

大気微量化学種の取り込み係数、適応係数、反応係数について室内実験を行い、文献調査等を通じ実験的に求めた物質移動係数の妥当性を評価する。物質移動係数を評価する際に表面反応など界面で起こる現象の理解が不可欠であるため近年発展してきた界面計測技術について検討する。

平成 16 年度までの成果の概要**平成 17 年度の研究概要**

大気微量化学種の取り込み係数、適応係数、反応係数について室内実験を行い、文献調査等を通じ実験的に求めた物質移動係数の妥当性を評価する。

期間 平成 17 ～平成 22 年度 (2005 ～ 2010 年度)

備考

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

アジア大陸からのエアロゾルとその前駆物質の輸送・変質プロセスの解明に関する研究
Studies on the transport and transformation processes of aerosols and their precursors from East Asia

区分名 環境 - 地球推進 C-051

研究課題コード 0507BA825

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○畠山史郎(大気圏環境研究領域), 高見昭憲, 杉本伸夫, 村野健太郎, 大原利真

キーワード

ABC, 長距離越境大気汚染, エアロゾル, 東アジア

ABC, LONG-RANGE TRANS-BOUNDARY AIR POLLUTION, AEROSOL, EAST ASIA

研究目的・目標

東～東南～南アジア地域にかかる高密度の粒子の層(ABC: Atmospheric Brown Clouds-Asia)は主に硫酸・硝酸塩や有機物、黒色炭素からなり、気候や水循環、農業や人間の健康にも多大な影響がある。一方、90年代以降減少を続けていた中国の二酸化硫黄の排出量は、最近再び増加に転じた。今後数年の間、一次汚染物質の放出量の変動と、二次汚染物質への影響を精確に把握する必要がある。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

(1) 辺戸岬大気・エアロゾル観測ステーションを活用し、エアロゾル化学成分の連続観測、ライダー観測を行い、H18年度には中国で航空機観測を行う。また東アジア地域の汚染物質収支簿を精緻化し、大気汚染物質の収受を明らかにする。(2) 沖縄辺戸岬においてバイオマスエアロゾルのトレーサー(CO、VOC)の連続観測を行う。大気汚染物質発生源での組成や輸送過程での変化について解析する。(3) 北京及び周辺域で、エアロゾルの化学組成、前駆物質の同時観測を行う。発生源付近及び日本を中心とした下流域での大気質影響評価やその将来予測に資する。(4) エアロゾル輸送・生成・除去の全球モデルを用いて南アジア～東南アジア～東アジア等アジア域に焦点をあてたシミュレーションの実行を行う。(5) 北東アジア地域への大気汚染輸送解明のため、極東ロシアで大気環境観測を行う。また、東アジア地域における酸性雨・越境大気汚染の国際的な合意形成に資するため、既存の長距離輸送モデル間の比較を行う。

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

・沖縄観測サイトの立ち上げと測器の設置、データ回収の手法、精度管理手法などを確立し、AMS、NO₃モニターとライダーを連続的に運転して、バックグラウンド地域におけるエアロゾル化学成分の連続観測データを取得する。汚染物質授受収支簿作成のために地域気象モデルと結合した地域規模化学輸送モデルを構築する。

- ・沖縄での揮発性有機物質測定を高頻度キャニスター捕集で行う。
- ・北京市内での観測体制を構築し、EC、OC、気体成分の濃度レベル測定を開始する。
- ・全球化学輸送モデル等を用い広くアジアを囲む形で、年間の酸性物質を含む大気汚染輸送の概況を求める。
- ・東シベリア3地点と沿海州1地点で、降水およびガス・粒子状物質などの通年観測を行う。

期間 平成17～平成19年度(2005～2007年度)

備考 再委託先: 東京大学, 豊橋技術科学大学, 首都大学東京, 財団法人日本環境衛生センター 酸性雨研究センター

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

東シベリアにおける森林火災による大気環境影響とその日本への越境大気汚染の解明
Effects on Atmospheric Environment with Forest Fire in East Siberia and its Trans-boundary Air Pollution to Japan

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0507CD821

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○村野健太郎 (大気圏環境研究領域)

キーワード

東シベリア, 越境大気汚染, 大気汚染観測, 大気環境影響, 森林火災
EAST SIBERIA, TRANS-BOUNDARY AIR POLLUTION, OBSERVATION OF AIR POLLUTION, EFFECTS ON ATMOSPHERIC ENVIRONMENT, FOREST FIRE

研究目的・目標

東シベリア地域における森林火災による大気汚染物質を高時間分解能(1日単位)の連続大気汚染物質捕集測定により測定し、その局地的な大気環境インパクトを求めると同時に、越境大気汚染として日本に及ぼす影響を明らかにする。

研究の性格 応用科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

東シベリア地域イルクーツク市近郊にのサンプリング地点において、10ライングローバルサンプラー(GS10-GP)により、暖候期に大気汚染物質(二酸化硫黄、エアロゾル)を高時間分解能(1日単位)の連続大気汚染物質捕集により測定し、その局地的な大気環境インパクトを求めると同時に、バックトラジェクトリー計算による解析により越境大気汚染として日本に及ぼす影響を明らかにする。

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

東シベリア地域イルクーツク市近郊にのサンプリング地点において、10ライングローバルサンプラー(GS10-GP)により、暖候期に大気汚染物質(二酸化硫黄、エアロゾル)を高時間分解能(1日単位)の連続大気汚染物質捕集により測定する。データ解析にはバックトラジェクトリー計算の結果を用いると同時に、国内の佐渡関岬酸性雨測定所、竜飛酸性雨測定所、利尻酸性雨測定所の2週間単位のス・エアロゾル濃度測定結果を使用する。

期間 平成17～平成19年度(2005～2007年度)

備考 共同研究機関:財団法人日本環境衛生センター酸性雨研究センター、ロシア連邦科学アカデミーシベリア支所湖沼学研究所

重点研究分野名

5.3) 流域圏の総合的環境管理に関する研究

課題名

流域水環境管理モデルに関する研究

Study on mathematical model of environmental management of river catchment

区分名 経常

研究課題コード 9605AE211

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○村上正吾(流域圏環境管理研究プロジェクト),王勤学,徐開欽,林誠二,亀山哲,中山忠暢,岡寺智大

キーワード

流域, 水環境, 降雨流出, 土砂動態, 地理情報システム (GIS)

RIVER CATCHMENT, WATER ENVIRONMENTS, RAINFALL RUNOFF PROCESS, SEDIMENT RUNOFF PROCESS, GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (GIS)

研究目的・目標

河川流域の持続的発展のためには治水・利水に加えて生態系を含む水環境の管理・保全が必須条件となる。このトレードオフの関係にある水環境の機能を独立して評価する数理モデルの開発を進め、このモデルに、ある制約条件下での各機能間の相互関係を仮定し、ある目的関数を最大化する解を求めることで、水・物質・エネルギーの効率的な配分と生態系機能の適切な管理を可能にする流域環境手法を提案することを目的としている。

研究の性格 応用科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

GIS を利用した土砂生産量推定モデルの開発 (平成 16 年度)。洪水の力学波モデルによる汚濁負荷の河道網輸送モデルの構築 (平成 17 年度)。土壌・植物を考慮した物質輸送モデルの開発 (平成 18 年度)。表層土壌水分変化に伴う土層内の水分応答特性変化モデルの構築 (平成 19 年度)。流域内の水・土砂・物質輸送の統合化モデルの構築 (平成 20 年度)

平成 16 年度までの成果の概要

表面侵食モデルでは、短時間の強い降雨が土砂生産に及ぼす影響が大きいことから日降水量から時間雨量への変換方法について検討した。さらに微細粒分による粘着性が土砂生産に及ぼす影響が大きいことから、これらの影響を団粒径の大きさを表現することで表面侵食モデルへ取り込んだ。修正したモデルを嘉陵江全流域に適用した結果、時間降水量と土壌平均粒径の与え方が河川流の土砂濃度に及ぼす影響の推定の必要性を指摘し、各々の推定における問題点を指摘した。

平成 17 年度の研究概要

砂防対策の効果は数十年単位で検討する必要があることより、土砂の年間生産量の推定精度を上げたモデルを開発し、中長期にわたる土砂動態の動向と、砂防対策の効果についての検討の可能なモデルにまとめる。

期間 平成 8 ～平成 17 年度 (1996 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

5.3) 流域圏の総合的環境管理に関する研究

課題名

東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理 (1) 衛星データを利用したアジア・太平洋地域の総合的モニタリング

Research project on integrated environmental management aided by modelling of eco-system functions through the basin in East Asia(1) Environmental monitoring in Asian Pacific regions using satellite data

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA269

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○村上正吾 (流域圏環境管理研究プロジェクト), 王勤学

キーワード

衛星データ, MODIS, 環境リモートセンシング, 土地被覆, 生態系, 植物生産量

MODIS, REMOTE SENSING, LAND-COVER, ECOSYSTEM, NPP

研究目的・目標

アジア・太平洋地域を対象として、広域の地表面を定期的に観測することのできる各種の衛星センサ (Terra/MODIS、Landsat/TM など) を利用することにより、環境の変化を実証的に把握し、自然資源の持続的管理に資する情報を得る。平成 13 年度: 衛星データによる環境観測手法の開発、及び衛星データのデータベース化。平成 14 年度: 土地利用・土地被覆及び生態系の分類マップと変化マップを作成する。平成 15 年度: 植生生産量の現状と変化を推定し分布図を作成する。平成 16 年度: 重要サイトと攪乱サイトの同定、及び温暖化と砂漠化の影響の検知を行う。平成 17 年度: 上記の成果に基づき自然資源の持続的管理に向けた提言をまとめる。

研究の性格 応用科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

平成 13 年度: 衛星データによる環境観測手法の開発、及び各種衛星データのデータベース化。平成 14 年度: 土地利用・土地被覆の分類マップ、及び土地利用・土地被覆変化マップを作成。平成 15 年度: 植生純一次生産量の推定モデルの開発、植生生産量の現状図と変化図の作成。平成 16 年度: 生態系の重要サイトと攪乱サイトを同定。温暖化影響、砂漠化の検知。平成 17 年度: 環境変化に関する知見を総合化し、自然資源の保全に向けた提言を作成。

平成 16 年度までの成果の概要

NASA の高次プロダクツが中国において大きな誤差を持っていることを明らかにするとともに、MODIS 衛星データの high-level 処理、特に地表面温度 (MOD11)、土地被覆 (MOD12)、陸域の蒸発散量や水分不足指数 (MOD16)、葉面積指数 (MOD15) 及び植生生産性 (MOD17) についてのアルゴリズムの改良と地上観測データによる検証が進展した。

エコシステムサービスとして水循環機能、農業生産機能、土砂生産機能、洪水調節機能について基礎的モデル化が完了した。それを用いて代表的地域、例えば中国の黄河流域、河北平野などの水・炭素フラックス、農業生産量及び地球温暖化・化学肥料の使用増大・灌漑量の拡大などによる影響評価を行った。

平成 17 年度の研究概要

衛星データを同化したアジアにおける広域の水・熱・炭素循環モデルの開発と検証をさらに進める。

期間 平成 13 ~ 平成 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

5.3) 流域圏の総合的環境管理に関する研究

課題名

東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理 (2) 流域環境管理に関する研究

Research project on integrated environmental management aided by modelling of eco-system functions through the basin in East Asia(2) Research on systems analysis on watershed environments and its application

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA270

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○村上正吾(流域圏環境管理研究プロジェクト),王勤学,徐開欽,林誠二,中山忠暢,亀山哲,岡寺智大

キーワード

長江, 黄河, 流域, 水循環変化, 自然資源劣化

CHANGJIANG RIVER, HUANGHE RIVER, WATERSHED, CHANGE OF WATER CYCLE, DEGRADATION OF ENVIRONMENTAL RESOURCES

研究目的・目標

中国内陸部の経済発展のため長江・黄河の上・中流域における西部(内陸)大開発に伴い、三峡ダム建設、長江から黄河への導水事業(南水北調)など地球規模での水循環の人為的变化をもたらす事業が進んでいる。この水循環変動が流域生態系、農業生産及び水資源保全に与える影響を予測し、持続可能な発展をもたらすために陸域環境統合モデルの確立を国際的連携の下に行う。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

長江中流域及び葛州壩ダム湖の水質・生態系調査を実施する(平成14年度)。長江流域を対象とした水・熱・物質輸送の流域グリッドモデルを開発する(平成15~16年度)。想定シナリオに基づく水収支・農業生産に対する大規模導水の影響を評価する(平成17年度)。

平成16年度までの成果の概要

中国における土砂生産抑止対策である退耕還林(急傾斜地の農耕作地を林に戻す)政策の効果を、降雨流出モデルと土砂生産モデルを組み合わせた土砂動態モデルを用いて検討した。その結果、対象とした嘉陵江流域では、中国政府が推奨している角度25度以上の急傾斜農地を林に戻したとしても、3%程度の減少効果しかなく、20%以上の減少効果を求めるためには15度以上(21%)、10度以上(29%)とする必要があることが分かった。

華北平原は中国における一大農業生産地であり、灌漑目的の地下水過剰揚水のために地下水位は年間約1mの割合で急激に低下しており、早急な対策が必要である。この地域での灌漑と地下水位低下の関係の評価のため、華北平原全領域を対象として、衛星データと同化したグリッド型水文モデルと農業生産モデルに基づくシミュレーションを実施し、土壌水分量、蒸発散量、穀物生産量、水使用量、及び地下水位の観測値が良好に再現されることを確認した。

平成17年度の研究概要

非特定汚染源を対象とした大流域スケールでの汚濁負荷流出モデルの開発・適用を実施する。

長江・黄河を含む全流域へのグリッド型水文モデルの拡張を行う。並行して、統合モデルへの物質移動モデルの開発・結合を行い、土砂・栄養塩を含めた輸送機構の解明を行う。

期間 平成13~平成17年度(2001~2005年度)

備考 外国共同研究機関: 劉紀遠・庄大方(中国科学院地理科学与資源研究所), 吳秋華(中国科学院遙感応用研究所), 徐保華(中国水利部長江水利委員会), 陳中原(翁立達中国華東師範大学環境学院)

重点研究分野名

5.3) 流域圏の総合的環境管理に関する研究

課題名

地下水利用の現状把握と将来予測手法の開発研究

Study on current state of groundwater usage in the Yellow river basin of China and its projection

区分名 文科 - 振興費

研究課題コード 0206CE421

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○大坪國順(水圏環境研究領域), 一ノ瀬俊明, 片岡久美

キーワード

地下水利用, GIS, デジタル地図, 黄河流域, 河北平原

GROUNDWATER USAGE, GIS, DIGITAL MAP, YELLOW RIVER, HEBEI PLAIN

研究目的・目標

黄河流域(河北平原を含む) 全体における地下水資源需要分布を 0.1 度グリッドで把握し、さらに都市域については 2km グリッドで把握する。また現状での分布に加え、2020 年頃の将来予測を行う。浅層地下水については週変動を、深層地下水については季節変動の再現・予測を目標とする。一方、都市域における需要分布の推計手法開発のため、事例解析都市として黄河下流域の山東省済南市(東西 20km・南北 15km) を対象に、原単位法による地下水資源需要マップの描画作業(解像度 250m) を行う。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

河北平原における地下水資源需要分布把握のための空間情報基盤の整備、及び地下水資源需要原単位作成のための利用可能統計データ整備を行う(平成 14 年度)。済南市における高解像度(250m) 地下水資源需要マップ作成、及び米国軍事気象衛星地上夜間光画像データによる黄河全流域地下水資源需要推計マップ試作を行う(平成 15 年度)。済南市における高解像度浅層・深層地下水揚水量分布現状マップ整備、及び黄河全流域各種社会経済統計データ(地下水資源需要関連) の収集を行う(平成 16 年度)。黄河全流域各種社会経済統計データ(地下水資源需要関連) 10km グリッド現況マップ整備、及び黄河全流域地下水資源需要推計マップ(現状) の精緻化を行う(平成 17 年度)。済南市における高解像度浅層・深層地下水揚水量分布の 2020 年頃における将来予測、及び黄河全流域地下水資源需要分布の 2020 年頃における将来予測を行う(平成 18 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

地上夜間光画像データ DMSP/OLS をベースとして試作された黄河全流域地下水資源需要推計マップに対し、既存の水資源利用関連統計データによる補正を行い、マップの高精度化を進めた。また済南市を対象に、原単位法による地下水資源需要マップの描画作業(解像度 250m) を行った結果について、当該地域の輝度との関係性を見出し、DMSP/OLS の輝度値を用いる手法の合理性を担保する目的で、詳細な都市内水需要空間構造の解析を進めた。さらに、済南市における 7 種類の土地利用種毎の用水量シェイプファイルを作成した。加えて、黄河全流域各種社会経済統計データ(地下水資源需要関連) の収集を行った。

平成 17 年度の研究概要

黄河全流域各種社会経済統計データ(地下水資源需要関連) 10km グリッド現況マップ整備、及び黄河全流域地下水資源需要推計マップ(現状) の精緻化を行う。

期間 平成 14 ～平成 18 年度(2002 ～ 2006 年度)

備考 共同研究者：張祖陸(中国山東師範大学)

重点研究分野名

5.3) 流域圏の総合的環境管理に関する研究

課題名

嫌気性生物膜の高度利用による排水処理技術

Development of wastewater treatment technology by using anaerobic biofilm

区分名 NEDO

研究課題コード 0305KA600

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○珠坪一晃(水士壤圏環境研究領域)

キーワード

嫌気性生物膜, 排水処理, メタン発酵

ANAEROBIC BIOFILM, WASTEWATER TREATMENT, METHANE FERMENTATION

研究目的・目標

消費エネルギーが少なく、かつ創エネルギープロセスであるメタン発酵技術の適用範囲を、今までは処理が困難であった排水(低温、低有機物濃度、高濃度SS含有等)にまで拡大することを目標とする。そのため、本研究では排水処理(有機物除去)を担う、嫌気性生物膜の形成と維持、生態学的構造に関する研究を行い、プロセス安定化・高度化のための基礎データを収集することを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

生物膜型のリアクターの作製と排水の連続処理実験を行い、排水処理プロセス運転のためのノウハウの蓄積を行う。(H15-H16年度)

生物膜の微生物生態学的構造と、それに及ぼす排水の流動条件や、温度、有機物濃度等の影響調査を行う。(H16-H17年度)

上記研究の継続と共に、得られたデータから生物膜の形成・維持の最適条件を探索し、プロセスの最適運転手法の検討を行う。(H17年度)

平成16年度までの成果の概要

新規に設計した生物膜流動型リアクターによる低有機物濃度排水(0.8 gCODcr/L以下)の低温度条件下(20℃)における連続メタン発酵処理実験を行い、排水処理性能の評価を行った。種植源にグラニューク汚泥を用い、適度な流動条件下で運転を行うことにより、メタン発酵不適条件下でも微生物高濃度保持が可能であった。その結果、処理時間1.5時間、有機物容積負荷12.8 gCODcr/L/dの高速処理性能が発揮できた。また、保持汚泥のメタン生成能の温度依存性を回分活性試験により評価した。植種汚泥(実験開始時)の酢酸資化性メタン生成活性のピークは35℃(中温域)にあり、20℃では活性値が35℃の6分の1にまで低下した。一方、プロセスの長期運転後は、20℃における活性が35℃の約3分の1にまで上昇しており、低温対応のメタン生成細菌群増殖の可能性が示唆された。また処理水循環による上昇線流速の増加が生物膜への基質供給や排水処理性能に及ぼす影響を、ラボスケール装置による回分実験とシミュレーションにより考察した。

平成17年度の研究概要

生物膜型のリアクターによる有機排水の連続処理実験を継続して行い、排水の温度や有機物濃度の低下がプロセスの運転性能や、保持生物膜の性状に及ぼす影響を評価する。また排水処理性能維持のキーとなる生物膜の生態学的構造を分子生物学的手法や基質代謝活性等の測定により評価を行う。

期間 平成15～平成17年度(2003～2005年度)

備考 共同研究者: 大橋晶良(長岡技術科学大学 助教授)

重点研究分野名

5.(3) 流域圏の総合的環境管理に関する研究

課題名

改革開放後の中国国内における流動人口の特性とそのモデル化

Study on Domestic Migration due to Open Door Policy in China and its Modeling

区分名 経常 13225

研究課題コード 0405AE386

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○大坪國順(水圏環境研究領域), 劉晨, 一ノ瀬俊明

キーワード

中国, 人口流動, 人口移動モデル

CHINA, DOMESTIC MIGRATION, MODELING OF MIGRATION

研究目的・目標

本研究は、人口センサスなどの統計資料を用い、県レベルで中国国内における流動人口の空間分布やその変化特性を解析して人口移動要因を解明し、それを基に人口移動モデルを構築して2025年における中国全土の人口分布の予測を試みるものである。中国では1980年代以降、経済成長に伴い農村から都市への移動は急増している。戸籍管理制度のもとでは、移動者は都市部に転入したものの、ほとんどは都市戸籍を取得できず、「流動人口」となる。流動人口は市場経済発展の必然的な産物であるが、中国の社会・経済システムに影響を及ぼし、環境変動の大きな誘導要因となり、本研究の遂行により、中国の今後の環境変動を検討する上で基盤的な知見が得られる。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

人口センサスなどの統計資料を収集・解析し、地図情報と結合することにより、流動人口の空間分布及び空間分布の変化を分析する。また、流動人口の顕著な都市を取り出し、人口移動と関連が高い社会・経済指標を収集し統計的手法を駆使して人が引き付けられる要因を分析し、流動人口分布の形成、及びその変化要因を明らかにする。上記分析結果を基に、各地域間の経済力格差と移動距離をパラメータとした「市場誘因型」人口移動モデルを構築し、20kmグリッド精度で2025年の中国全土の人口分布を予測する。

平成16年度までの成果の概要

中国国内における1990年と2000年の流動人口(戸籍を移さない転居人口)の空間分布、空間分布の変化および移動要因を県レベルで調べ、以下の結果を得た。1990年には北京市、天津市、珠江デルタ、長江デルタ、各省の省都が巨大な流動人口の受け皿であったが、10年間に流動人口の規模と範囲は急激に増加し、2000年には大都市を核とした沿海部、長江沿い、交通要路沿い、および、国境沿いに4つの人口増加帯が形成された。2000年においては、都市GDP、1万人当たり旅客運送量、1人当たりGDP、海外からの投資額の4変数で流入人口の83.7%を説明できた。都市GDPが流動人口と最大の偏相関を持ち、移動先の経済力が人々を引き付ける最も重要な要因ということが裏付けられた。

平成17年度の研究概要

平成17年度は、平成16年度に実施した分析結果を基に、各地域間の経済力格差と移動距離をパラメータとした「市場誘因型」人口移動モデルを構築し、20kmグリッド精度で2025年の中国全土の人口分布を予測する。

期間 平成16～平成17年度(2004～2005年度)

備考

重点研究分野名

5.(3) 流域圏の総合的環境管理に関する研究

課題名

底質試料を用いた合成化学物質による水域汚染のトレンドの解析に関する研究
Studies on trend analysis of aquatic pollution with synthetic chemicals using sediment samples

区分名 経常

研究課題コード 0507AE819

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○稲葉一穂(水土壌圏環境研究領域), 土井妙子, 松重一夫

キーワード

合成化学物質, 底質汚染, トレンド解析, 発生源解析
SYNTHETIC CHEMICALS, SEDIMENT POLLUTION, TREND ANALYSIS, SOURCE ANALYSIS

研究目的・目標

河川や湖沼, 内湾などの水域底泥には, その水域の上流に位置する発生源から放出された様々な化学物質が沈降し堆積している。そのため使用期間が明確な合成化学物質の蓄積濃度を測定することで, 汚染の時間的および空間的な履歴を明らかにすることが可能である。本研究では霞ヶ浦や手賀沼などに流入する河川の河口域などから底泥試料を採取して, その中に含まれる化学物質の種類と濃度および流域の地理, 産業, 人口などの情報から汚染履歴を推定し, 土地利用の変化や下水道普及などがもたらす汚染の内容と量の変化を明らかにすることを目標とする。また, 水溶解度や吸着性, 生分解性など性質の異なる化学物質について比較を行い, 過去の汚染状況を把握する上で有効な指標についての検討も行う。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

2005年度は, 2004年度まで行った経常研究「水域汚染挙動の底質試料を用いた時間・空間的解析の研究」のまとめとして手賀沼や霞ヶ浦の流入河川について, 分析化学的な結果と社会科学的な情報の比較を行う。2006および2007年度はさらに調査地点を増やして同様の解析を行い, 社会構造の変化に伴う汚染内容および汚染量の変動を解析すると共に, 発生源の違いや汚染時期の違いに適切に対応できる指標性の高い物質の検索を行う。

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

2004年度まで行った経常研究「水域汚染挙動の底質試料を用いた時間・空間的解析の研究」により採取した手賀沼や霞ヶ浦に流入する河川の河口域の底泥について, 化学物質の分析および同位体による年代測定を継続し, それぞれの地点での汚染トレンドを明らかにする。

期間 平成17～平成19年度(2005～2007年度)

備考

重点研究分野名

5.(3) 流域圏の総合的環境管理に関する研究

課題名

都市内大規模河川（ソウル市清溪川）の復元による暑熱現象改善効果の実証

Mitigation of thermal stress by a large restoration of inner-city river (Cheong-Gye Stream in Seoul)

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0507CD824

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○一ノ瀬俊明（地球環境研究センター）、片岡久美

キーワード

ヒートアイランド、河川、ミティゲーション、暑熱、環境復元、ソウル

HEAT ISLAND, RIVER, MITIGATION, THERMAL STRESS, RESTORATION, SEOUL

研究目的・目標

ソウル市都心を6kmに渡り東西に貫く清溪高架道路(4車線)撤去工事が始まった。旧清溪川の河道が戦後暗渠化され、高架道路へと変貌を遂げたものである。撤去後は緑豊かな高価値ビオトープ、都市内大規模親水空間としての清溪川(チョンゲチョン)が復元される。工事完成後の2006年夏までの都市大気熱環境モニタリングを行い、都心の大規模河川空間復元による暑熱現象改善効果を実証する。ヒートアイランドに代表される都市の暑熱問題に対し、大規模な植栽や水面の導入が一定の効果をもたせることは数値実験を通じて知られてはいたが、実地での実証は極めて困難であった。大規模な都心における自然環境の復元事例は世界的にも初めての試みといえる。

研究の性格 応用科学研究、行政支援調査・研究

全体計画

清溪高架道路周辺の11地点に簡易気象観測ステーション(気温、湿度)を設置し、着工前の2003年6月よりデータ取得を開始している。また、着工初期段階の2003年8月には、集中的な移動観測による体感気候指標の定量化、係留ゾンデ、サーモカメラ、シンチロメーターによる地表面大規模改変の大気環境インパクトの定量化のための観測を行った。工事完成後の夏のデータが取得されるのは2006年の夏であり、着工前との比較を、2003年以降毎年(主として夏)のデータ解析を通じ、復元事業の各ステージにおける効果の定量化を行う。

平成16年度までの成果の概要

前年度に引き続き、着工2年目に入った都市内における大規模な清流復元事業(清溪川復元事業)の周辺熱環境に与える影響の評価を目的として、サーモグラフィーを用いた施工地域の熱画像取得や、周辺街区での体感温熱指標の計測に加え、シンチロメーターによる顕熱フラックスの観測により、2003年夏以降の施工の進捗に対応した熱環境の変化を確認することができた。例えば、2004年夏の観測対象日には、河道周辺150～200m程度の範囲に分布した百葉箱のデータには2℃程度の気温低減効果が見られた。

平成17年度の研究概要

前年度に引き続き、簡易気象観測ステーションなどでのデータ取得を継続するとともに、2005年8月には、集中的な移動観測による体感気候指標の定量化、係留ゾンデ、サーモカメラ、シンチロメーターによる地表面大規模改変の大気環境インパクトの計測・定量的評価を行う。また、今までの研究成果にもとづいて、行政担当者や市民を交えたシンポジウムを観測とタイアップしてソウル市で開催する。

期間 平成17～平成19年度(2005～2007年度)

備考 共同研究者：白迎玖(東北公益文科大学)、泉岳樹(首都大学東京)、ナム・ジェチョル、キム・ヨンヒ(韓国気象庁気象研究所)平成15～16年度(2003～2004年)研究調整費として関連課題を実施。

重点研究分野名

5.(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究

課題名

東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理 (3) 東シナ海における長江経由の汚染・汚濁物質の動態と生態系影響評価

Research project on integrated environmental management aided by modelling of eco-system functions through the basin in East Asia(3) Dynamics and ecological assessment of environmental pollution due to the Changjiang discharge in East China Sea

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA271

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○村上正吾(流域圏環境管理研究プロジェクト), 木幡邦男, 徐開欽, 越川海, 牧秀明

キーワード

汚濁物質, 東シナ海, 長江, 海域生態系, 環境影響評価

POLLUTANT, EAST CHINA SEA, CHANGJIANG RIVER, MARINE ECOSYSTEM, ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

研究目的・目標

長江流域内で発生する汚染・汚濁物質は東シナ海に流入し日本近海や日本海に到達している。豊富な水産資源に恵まれた東シナ海や日本海など日本近海の海域環境を保全することは、日本の環境安全保障にとって重要である。海域環境保全のためには、汚染物質の海洋生態系内での物質循環を明らかにすることが必要とされる。ここでは、汚染物質の動態を含めた海洋環境予測手法の開発により、国際的連携の下に、東シナ海の海洋環境管理手法の確立を目的とする。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

長江経由の汚染・汚濁物質の東シナ海での輸送拡散モデルの開発を行う(15年度)。長江経由の汚染・汚濁物質の高次海洋生態系内での生物濃縮経路を明らかにする(16年度)。長江経由の汚染・汚濁物質の海洋生態系における物質循環モデル開発を行う(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

平成16年7月28日から8月9日の期間、韓国EEZ海域を含む東シナ海陸棚中央部から縁辺部にかけて、水研センター調査船「陽光丸」による海洋観測および係留実験を実施した。長江希釈水が存在する陸棚中央部の垂表層水塊における再生産の寄与を明らかにするための実験を行った。現在、試料の分析を行っている。また平成14年および15年に実施した東シナ海陸棚域における海洋観測結果について解析を進め、季節的な長江流量の変化による陸棚域水塊構造および生態系構造に及ぼす影響を明らかにした。

平成17年度の研究概要

秋季に東シナ海陸棚域の航海調査を行い、長江洪水期後の長江起源水の動態を把握する。また過去3ヶ年で採取した航海調査試料の分析・解析を進め、季節的な長江流量の変化に応じた陸棚域水塊構造の変化、栄養塩の供給動態の変化、藻類種分布に及ぼす影響等の把握を行う。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考 外国共同研究機関：中国科学院地理科学与資源研究所 劉紀遠 庄大方 中国科学院遙感応用研究所 吳秋華 中国華東師範大学環境学院 陳中原

重点研究分野名

5.(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究

課題名

東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理プロジェクト (4) 沿岸域環境総合管理に関する研究

Research project on integrated environmental management aided by modelling of eco-system functions through the basin in East Asia(4) Studies on the environmental management in coastal zones

区分名 重点特別

研究課題コード 0105AA272

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○木幡邦男(流域圏環境管理研究プロジェクト), 越川海, 牧秀明, 中村泰男, 樋渡武彦, 須賀伸介, 矢部徹, 今井章雄

キーワード

沿岸, 海域生態系, 修復技術, 環境影響評価, 底生生物

COASTAL ZONE, MARINE ECOSYSTEM, RESTORATION, ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT, BENTHIC ANIMALS

研究目的・目標

沿岸域は、原油・汚濁物質等による沿岸生態系への被害や、埋め立て等による環境の破壊など、人間活動の影響を大きく受けてきた。こうした環境影響の軽減と沿岸域環境の修復方策の効果の検討のため、沿岸域環境の変動予測モデルを開発し、沿岸域環境管理手法を整備する。14年度：底生生態系の維持機構に基づき、国内を対象とした生態系影響評価手法を開発する。15年度：沿岸域の浮遊・底生生態系の相互関係に基づく沿岸域生態系修復技術を検討する。16年度：沿岸域開発による、浮遊・底生生態系への影響、および生物の応答をモデル化する。17年度：開発、修復技術等による生態系影響評価に基づく沿岸域環境管理指針を与える。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

14年度：沿岸域生態系機能の評価軸を設定し、これに基づく影響評価手法を検討する。15年度：浮遊・底生生態系の相互関係を明らかにするための現場調査を行なう。降雨後の増水や下水越流水が東京湾環境に与える影響を調査する。16年度：浮遊・底生生態系に関する数理モデルに必要な要素パラメータの取得調査を行なう。17年度：生態系変動予測モデルを構築し、影響評価手法と合わせて、過去の事例を検証する。

平成16年度までの成果の概要

今までの研究結果から、東京湾や大阪湾の人口干潟では、夏期に、底層の貧酸素化による影響で二枚貝の多くが死滅したことから、生物生息場としての人工干潟の環境は、周辺環境に大きく影響されることが分かった。本研究では、この貧酸素の影響を軽減させるため人工干潟で微細気泡発生装置による曝気を行い、生息場環境の改善効果を確認した。東京湾の荒川河口域及び京浜運河で、降雨後の水質の経時変化を調査した結果、荒川河口沖合域の方が淡水流入の影響が長期間観察され、また、沖合域の方が出水による総負荷量増大が顕著であることが観測された。

平成17年度の研究概要

自然に近い状態の海岸と修復技術の適用海岸において現地調査を実施する。実験系での物質循環の測定結果と、現地調査による底生生物の存在量に基づき、現場における物質循環を推定する。さらに、現場の一次生産を基点とした炭素、酸素等の物質循環を調査する。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

5.(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究

課題名

天然水系中における溶存フミン物質に関する研究
Study on aquatic humic substances in the aquatic environment

区分名 経常

研究課題コード 0105AE110

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○今井章雄(水土壤圏環境研究領域)

キーワード

フミン物質, 微量金属, 錯化, 鉄
AQUATIC HUMIC SUBSTANCES, TRACE METAL, COMPLEXATION, IRON

研究目的・目標

溶存フミン物質は自然水中の溶存有機物の30%-80%を占める。フミン物質は鉄等の微量必須金属と安定な錯体を形成し、その存在状態に大きな影響を与える。金属の存在状態は生物利用可能性と密接に関係しているため、鉄等の金属とフミン物質との錯化反応を定量化する必要がある。本研究ではその手法の開発を目指す。湖水・河川水中の溶存有機態鉄濃度を測定する。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

溶存フミン物質と鉄等の金属イオンとの錯化反応における安定度定数と錯化容量を電気化学的手法(adsorptive cathodic stripping voltammetric method)により測定する手法を開発する。

平成16年度までの成果の概要

霞ヶ浦湖水中の溶存有機物(DOM)と鉄の錯化反応における条件安定度定数と錯化容量を求めた。霞ヶ浦に溶存態として存在する鉄のうち99%以上が有機態であることがわかった。

平成17年度の研究概要

濃縮吸着ボルタンメトリー法によって、湖水、河川水および様々なDOM発生源水を対象として、フミン物質および非フミン物質(親水性DOM)と鉄の錯化反応における安定度定数と錯化容量を決定する。フミン物質と非フミン物質のどちらが鉄と結合しやすいかを評価する。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

5.(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究

課題名

内湾域における底生生態系による物質循環
Material cycles by benthic ecosystem in coastal areas

区分名 経常

研究課題コード 0105AE213

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○木幡邦男(流域圏環境管理研究プロジェクト), 中村泰男, 牧秀明, 越川海, 樋渡武彦

キーワード

底生生物, 物質循環, 水中底生相互作用, 富栄養化, 汚濁物質
BENTHOS, MATERIAL CYCLE, BENTHIC PELAGIC INTERACTION, EUTROPHICATION, POLLUTANT

研究目的・目標

海底には様々な底生生物が生息している。特に、富栄養化した内湾において、底生生物の生物量が多く、水質浄化や物質循環に大きく影響している。本研究では、現場における一次生産と合わせて解析することで、底生生物が、栄養塩、汚濁物質の物質循環にいかに関与するかを明らかにすることを目的とする。14年度：甲殻類、多毛類、軟体動物などの底生生物による有機物の摂食速度を明らかにする。15年度：底生生物による有機物分解速度等を測定し、炭素・酸素の物質循環を明らかにする。16年度：底生生物による汚濁物質濃縮過程を明らかにし、生態系内の汚濁物質の物質循環を解明する。17年度：内湾沿岸域における底生生態系において移入種の影響をみるため、その存在量、物質循環に占める寄与を調査する。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

14年度：東京湾、福島県松川浦等における野外実験と室内実験により、底生生物が、浮遊生態系により生産され沈降する有機物を摂食する速度を明らかにする。15年度：野外と室内実験から底生生物による有機物分解及び同化、酸素消費速度等を求める。16年度：野外調査及び室内実験により、底生生物が物質循環に占める役割を明らかにする。17年度：野外調査、野外実験により、底生生態系における移入種の移入過程を明らかにする。

平成16年度までの成果の概要

東京湾や大阪湾など富栄養化の進んだ内湾域では夏期に底層が貧酸素化し、その影響が干潟などの浅海域の生態系にも及ぶことを前年までに明らかにしてきた。東京湾で移入種とみられるホンビノスガイは貧酸素に強く、個体数を増加させる事が確かめられている。本研究では、遺伝子の比較から、東京湾に生息する個体は、北米の種と同一であることが明らかになった。

平成17年度の研究概要

東京湾の運河部など貧酸素化しやすく、他の二枚貝が生息できない環境でもホンビノスガイは生息している。本種の分布と生息場環境を調査し、本種の移入過程を明らかにする。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

5.(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究

課題名

有明海等における高レベル栄養塩濃度維持機構に関する研究：適正な浅海域管理をめざして
Studies on the HNLC formation in Ariake Sea

区分名 奨励

研究課題コード 0206AF384

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○中村泰男（水圏環境研究領域）

キーワード

有明海，物質循環，二枚貝，干潟
ARIAKE-KAI, BIBALVES, HNLC, TIDAL FLAT, CARBON FLOW

研究目的・目標

有明海などにおいて、好適な栄養環境を維持するにはどのような環境管理が必要なのかをさまざまな現場実験により明らかにする。

研究の性格 基礎科学研究，技術開発・評価

全体計画

有明海での植物プランクトンの増殖速度（平成 14~18 年度）、二枚貝による植物プランクトン捕食速度（平成 14~18 年度）を通じて目的を達成する。

平成 16 年度までの成果の概要

有明海での植物プランクトンの増殖速度と動物プランクトンによる捕食速度を 11 月と 1 月に測定した。増殖速度は 11 月に大きいが、同時に、わむしやかいあし類による捕食も大きく、植物プランクトンの増殖を押さえていることが示された。1 月には捕食は小さく増殖を押さえきれなかった。あさり、さるぼうについて、成長や捕食の環境因子依存性を明らかにした。

平成 17 年度の研究概要

平成 16 年度と同様の調査、実験を行うとともに、有明海に特徴的で、最近資源量が激減している二枚貝の回復に向けての基礎的な研究を開始する。

期間 平成 14 ～平成 18 年度（2002 ～ 2006 年度）

備考

重点研究分野名

5.(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究

課題名

霞ヶ浦エコトーンにおける生物群集と物質循環に関する長期モニタリング

Biological community and material recycling monitoring of the ecotone in Lake Kasumigaura

区分名 奨励

研究課題コード 0307AF511

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○富岡典子(水士壤圏環境研究領域), 今井章雄, 松重一夫, 野原精一, 矢部徹

キーワード

エコトーン, モニタリング, 物質循環, 細菌群集, 沿岸植生

ECOTONE, MONITORING, MATERIAL RECYCLING, BACTERIOPLANKTON DYNAMICS, SHORE VEGETATION

研究目的・目標

生物活動と物質循環の要であり、且つ人間活動の影響を受けやすいエコトーンに対する長期的モニタリングを行い、GEMS/Waterにより陸水(淡水)モニタリングステーションとして観測が続けられている湖のデータとあわせて湖全体の生物群集と物質循環の把握を行う。特に、沿岸植生について、新しい手法である細菌群集構造解析、安定同位体比解析を行い、再生事業の影響、霞ヶ浦導水路工事前の状況把握を含めた霞ヶ浦全体のトレンドを明らかにすることを目標とする。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備

全体計画

霞ヶ浦を対象に、湖沼と陸域の境界領域であるエコトーンに対して生物と水質の両面から複合的にモニタリングを行う。モニタリング地点は、高浜入、江戸崎入及び土浦入に残された自然沿岸植生帯及び霞ヶ浦への代表的集水河川である桜川、恋瀬川、花室川及び小野川とする。また、これまで測定されなかった雨水も加え、湖に流入する水を網羅することとする。モニタリング項目は一般水質項目、溶存態有機物、難分解性有機物、酸素・炭素安定同位体比、酸化還元電位、細菌群集、生物群集、沿岸植生及び沿岸植生現存量とする。

平成 16 年度までの成果の概要

西浦沿岸の 250m 間隔の調査箇所 484 地点のうちヨシ群落が確認された 220 地点についてヨシ帯の発達と微地形、地理的分類との関連について調査した。また、西浦全域の 32 カ所の沿岸帯において、植生帯調査、表層湖水および植生帯内部の底泥(間隙水)および砂浜、コンクリート護岸の底泥についてサンプリング調査を行い、水質分析、酸素安定同位体比分析、微生物群集構造解析を行った。その結果、陸ヨシ帯と湖水の間で水の交換は比較的小さく、沿岸帯の微地形が湖水と沿岸帯間隙水・表層水との混合に重要な役割を及ぼすことが明らかとなった。また、地理的に近い地点と流路に沿って微生物群集が類似していることが明らかとなった。

平成 17 年度の研究概要

平成 17 年度からは、平成 16 年度に作成した植生帯情報を利用して、各地点を分類分けしていく。すなわち、霞ヶ浦西浦全域の沿岸帯をメッシュにして、特性分類を当てはめ、霞ヶ浦西浦沿岸帯の全体像を明らかにしていく。また、高浜入、江戸崎入及び土浦入にモニタリング定点を設定し、定期的サンプリング調査を実施する。取得データについて、河川の影響、水の流れ、増水の影響を考慮した、水循環・物質循環過程の解析を実施する。

期間 平成 15 ～平成 19 年度 (2003 ～ 2007 年度)

備考

重点研究分野名

5.(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究

課題名

サンゴ礁生物多様性保全地域の選定に関する研究

Study on the selection of the protection area for biodiversity of coral reef

区分名 環境 - 地球推進 F-5

研究課題コード 0305BA557

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○原島省(水圏環境研究領域)

キーワード

サンゴ礁, 石西礁湖, 流動モデル, 卵幼生輸送, トラジェクトリー

CORAL REEF, YAEYAMA ISLAND, TRAJECTORY, EGG AND LARVAE, HYDROGRAPHIC MODEL SIMULATION

研究目的・目標

サンゴ礁は、海の熱帯林といわれるように生物多様性が高い領域であるが、近年その劣化が問題になっている。我が国も自国内にサンゴ礁を有する先進国として、1994年にサンゴ礁の保全と持続的な利用に関する「国際サンゴ礁イニシアチブ(ICRI)」を築きあげ、サンゴ礁の保全に取り組んでいる。サンゴ礁全体を保全することはコスト的に不可能であるので、海域に重点的な保護区を設定して管理を施す必要がある。そのため、海域の海洋物理的特性も考慮した科学的な根拠を行政側に提示する必要がある。

研究の性格 政策研究, 応用科学研究

全体計画

サンゴ礁生態系が成立するためには、サンゴ群集そのものだけでなく、海水の流動によってサンゴの卵および幼生がソース地域から加入(着床)地域にどのように運ばれるかが大きな要素となる。この過程を明らかにするため、石西礁湖(八重山諸島の石垣・西表・黒島に囲まれた浅海域)における流動を数値モデルによって求める。また計算された流動場の上での粒子輸送のトラジェクトリー(流跡線)のシミュレーションを行い、どの地域をソース地域として重点的に保全すべきかの提言を行う。

平成16年度までの成果の概要

石西礁湖を対象とした3次元の流動をシミュレートする数値モデルを作成した。計算された流れの分布を、同海域でJAMSTECが係留した流速計による実測データと比較して計算の妥当性をチェックし、差異の見られた部分についてモデルの改良をはかった。また、この流動場に基づいて、サンゴの卵・幼生が輸送されるトラジェクトリーを求め、移流と分散の双方効果を評価した。得られた流動場は潮汐による往復流と夏の南風による北行平均流の双方を反映していたが、特に後者が生物粒子の輸送の主因となっていることが推定できた。

平成17年度の研究概要

15,16年度の計算で確立された流動モデルについて、さらに風の条件を変えて計算し、それぞれについてサンゴの卵・幼生が輸送されるトラジェクトリーを求める。これらの結果により、どの地点から放出された幼生が石西礁湖内に着生しやすいかを考察し、どの地域を重点的に保護するのが最も効率的かを推定する。平行して、現在大発生が見えるオニヒトデの分散を最小限にとどめる方策を考察する。

期間 平成15～平成17年度(2003～2005年度)

備考 水産総合研究センターが課題代表となり、他に産業技術総合研究所、国立環境研究所、東京海洋大学、東京大学、島根大学が加わった共同研究課題である。

重点研究分野名

5.(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究

課題名

水士壤環境における微生物群集構造と活性評価に関する基礎的研究

The basic research on microbial community structure and evaluation of activity in water soil environment

区分名 経常

研究課題コード 0405AE359

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○富岡典子(水士壤圏環境研究領域), 珠坪一晃

キーワード

水士壤環境, 微生物群集構造, 微生物活性

WATER AND SOIL ENVIRONMENTS, MICROBIAL COMMUNITY STRUCTURE, MICROBIAL ACTIVITY

研究目的・目標

汚染された水士壤環境の浄化において微生物は重要な役割を果たしている。しかしながら、微生物の活性や群集構造と、それを取り巻く環境との相互作用については未だ不明な点が多い。本研究では様々な自然環境において、微生物群集構造及び活性を評価すると共に、微生物の環境浄化能力を利用した水士壤処理システムの開発を行う。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

- 1) 水処理システム中における微生物群集構造と活性及びそれらと処理効率の関連について基礎的検討を行う。
- 2) 閉鎖系水域や干潟等湿地生態系における微生物群集構造と、流入負荷・内部生産との関連について基礎的検討を行う。
- 3) 環境微生物研究における新手法の開発を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

閉鎖系水域沿岸植生帯の有機物分解、メタン生成活性の評価を行うと共に、低濃度排水処理における微生物群集の解析を行っている。

平成 17 年度の研究概要

低濃度排水処理技術に重点を置いた水士壤処理システムの開発を行うとともに、閉鎖系水域(湖沼・沿岸域)において流入負荷・内部生産と微生物群集構造との関連について考察する。

期間 平成 16～平成 17 年度(2004～2005 年度)

備考

重点研究分野名

5.(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究

課題名

有機物リンケージに基づいた湖沼環境の評価と改善シナリオ作成

Evaluation and restoration of lake environment based on linkages among the bioreactivity and chemical composition of organic matter

区分名 特別研究

研究課題コード 0406AG399

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○今井章雄(水圏環境研究領域), 松重一夫, 富岡典子, 野原精一, 佐野友春, 越川海

キーワード

湖沼, 有機物, リンケージ, 反応性, 化学組成

LAKE, ORGANIC MATTER, LINKAGE, REACTIVITY, CHEMICAL COMPOSITION

研究目的・目標

本研究の目的は、湖水有機物(溶存有機物[DOM]と粒子状有機物[POM])等の化学組成(DOM分画分布、糖類組成、アミノ酸組成、分子量等)情報から分解状態や起源を評価する手法を開発し、湖水柱や底泥中におけるDOMや難分解性DOMと微生物群集との連動関係(リンケージ)を評価して、湖水で難分解性DOMが蓄積する仕組みや主要発生源を明らかにし、流域発生源対策の新たな提言を行うことである。

研究の性格 応用科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

本研究の全体としての流れは、(1)有機物(DOM等)の化学的組成を測定・分析する手法を開発・確立する(H16～H17)、(2)多くの様々なサンプルの化学組成を決定して、化学組成と分解状態や起源との関係の評価する手法を開発(H16～H17)、(3)重点的に湖水柱や底泥におけるDOMの生産や難分解性化、微生物群集との連動関係(リンケージ)を明らかにする(H16～H18)、(4)さらに、流域モデルと湖内流動モデルを使って、難分解性DOMの季節的・場所的变化および主要発生源の寄与を明らかにする(H17～H18)、(5)最終的に、流域発生源対策の効果をモデルにより評価して、湖沼環境改善対策のあり方・方向性を提言する(H18)。

平成16年度までの成果の概要

溶存サンプル中の糖類組成を定量する手法(高速液体クロマトグラフ・パルスドアンペロメトリ検出法)を開発した。従来の分析法であるGC法に比べて約100倍の感度が向上した。

富栄養湖である霞ヶ浦で優占する代表的な藍藻(*Microcystis aeruginosa*)を室内培養して、藻体から細胞外に排出されるDOMの糖類組成を評価した。*M.aeruginosa*が培地中に排出する糖類は、定常期以降に増加する傾向を示した。定常期以降において溶存有機物(DOM)中の糖の含有率は最終的にDOMの23%に達した。*M.aeruginosa*と同様な傾向を示した。*M.aeruginosa*では増殖に伴い排出糖類中のグルコースの割合が増大し、最終的に66%に達した。

平成17年度の研究概要

湖水、河川水、起源の明白な有機物発生源の様々なサンプル等を対象として、化学的組成やサイズと分解性のリンケージを検討する。

DOMやPOMのアミノ酸組成を測定する手法を開発・確立する。

底泥や底泥間隙水における有機物の組成、分解性および溶出量のリンケージを検討する。

期間 平成16～平成18年度(2004～2006年度)

備考

重点研究分野名

5.(5) 地下水汚染機構の解明とその予測に関する研究

課題名

地下水汚染における科学的自然減衰 (MNA) に関する研究

Study on the development of MNA application model for pollutants assesment in the ground water

区分名 環境 - 公害一括

研究課題コード 0305BC332

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○西川雅高 (環境研究基盤技術ラボラトリー), 小川裕美

キーワード

地下水汚染, 有害物質, 浄化, モデル

GROUND WATER POLLUTION, HARMFUL SUBSTANCES, REMEDIATION, MODELING

研究目的・目標

環境省の全国調査では、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ガソリン、硝酸性窒素などによる様々な地下水汚染が報告されている。それらの汚染が地下環境での汚染であるがゆえに、工学的手法による積極浄化対策には限界があり、自然浄化による修復技術を取り入れなければならない。その自然浄化機能の科学的判定法の開発や汚染物質の監視技術の確立を目指すものである。

研究の性格 技術開発・評価, 応用科学研究

全体計画

地下水高濃度汚染地域の水質基礎量データの収集、地質データの収集、汚染物質の濃度変化、有用微生物種の同定などを行い、自然浄化 (Natural Attenuation) が進行するための地下環境条件を体系化する。また、汚染の広がり監視技術やモデルを開発し、環境政策に役立つ MNA (科学的自然減衰、Monitored Natural Attenuation) 手法を提言する。本研究は、地域密着型研究として位置づけられていることから、山形県および熊本市の参画をいただき、その実汚染地域を対象フィールドとして研究を展開する計画である。

平成 16 年度までの成果の概要

有機塩素系化合物およびガソリンによる地下水汚染現場の汚染状況について地方自治体と情報交換を行ってきた他、(財) 土壌環境センター MNA 部会の協力により MNA の科学的検討も行った。観測井戸によるモニタリングから、地下水の年間水位変化は約 1 m あり、全油分の濃度範囲は 0.5-5.6mg/L あった。ガソリン中に含まれている BTX (ベンゼン、トルエン、キシレン) の季節変動を多点追跡した結果、多雨期に低濃度となる傾向が見られた。生物分解を考慮したモデル BIOPLUME III 手法モデルの検証のためモニタリングデータと比較検討した。

平成 17 年度の研究概要

多点モニタリングを継続する。MNA が実際に生じていることを改良型モデルによる検討と、実試料 (土壌および現場地下水) のライシメーター実験による微生物活性を調べる。それらの科学的基礎情報をもとに、科学的自然減衰 (MNA) を適用するためのプロトコールをまとめ、多年多点モニタリングデータとの比較検証からその有効性を検討する。

期間 平成 15 ~ 平成 17 年度 (2003 ~ 2005 年度)

備考 本研究は、以下の共同参画機関とともに行う地域密着型プロジェクト研究である。共同国立研究機関・大学機関: (独) 産業技術総合研究所、名古屋大学 共同地方研究機関: 山形県環境科学研究センター、熊本市環境総合研究所

重点研究分野名

5.(6) 土壌劣化、土壌汚染の機構解明とその予測に関する研究

課題名

汚染土壌中の重金属の動態におよぼす天然および土壌中有機物の影響

Influence of natural and soil organic matter on the dynamics of heavy metals in a contaminated soil

区分名 経常

研究課題コード 0506AE766

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○村田智吉(水土壌圏環境研究領域)

キーワード

汚染土壌, 土壌有機物, 天然有機物, 重金属, 鉛フリー

CONTAMINATED SOIL, SOIL ORGANIC MATTER, NATURALLY OCCURRING ORGANIC MATTER, HEAVY METAL, LEAD-FREE

研究目的・目標

金属素材の鉛フリー化社会への推進に伴い、Ag、In、Bi、Sb など代替金属類の環境中への急激な拡散が予想される。本課題ではこれらの次世代利用型金属類が土壌中を汚染した場合、土壌中の有機物や土壌に供給される有機物の存在によりもたらされる形態の変化や土壌中拡散速度への影響の解明を行う。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

不かく乱土壌ライシメーター(直径30 cm×長さ50 cm)を用いて表層に重金属汚染処理(Pb、Ag、Bi、In)を施した後、各種天然有機物を想定した模擬降雨散布処理を行う。ライシメーター下端からの浸透水中のDOC、重金属濃度およびその形態、浸出液の微生物影響などの経時的モニタリングを行い、一定期間ごとに土壌中の深さ別重金属分布を定量する。これらの検証より、土壌を汚染する各種重金属の土壌中動態と拡散速度におよぼす天然中有機物の影響を解明する。

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

直径30 cm×長さ50 cmの不かく乱土壌ライシメーターを用いて表層に重金属汚染処理(Pb、Ag、Bi、In)を施した後、各種天然有機物を想定した模擬降雨散布処理を行う。初年度は、浸出水中の重金属濃度のモニタリングを開始する。

期間 平成17～平成18年度(2005～2006年度)

備考

重点研究分野名

7.(1) 地球環境モニタリング

課題名

地球環境モニタリング
Global Environmental Monitoring

区分名 地球センター

研究課題コード 9205AC264

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○藤沼康実(地球環境研究センター), 向井人史, 中根英昭, 松井一郎, 杉本伸夫, 小野雅司, 遠嶋康徳, 横内陽子, 谷本浩志, 野尻幸宏, 町田敏暢, 高橋善幸, 犬飼孔, 小熊宏之, 田中敦, 今井章雄, 稲葉一穂, 岩崎一弘, 松重一夫, 上野隆平, 高村典子, 富岡典子, 柴田康行, 西川雅高, 勝本正之

キーワード

地球環境, モニタリング, 成層圏, オゾン層破壊, オゾンレーザーレーダー, ミリ波放射計, 有害紫外線, 波照間島, 落石岬, 温室効果ガス, シベリア, フラックス, 炭素循環, 船舶, 海洋環境, リモートセンシング, NOAA/AVHRR, 地球環境モニタリング計画(GEMS)

GLOBAL ENVIRONMENT, MONITORING, STRATOSPHERE, OZONE DEPLETION, OZONE LASER RADAR, MILLIMETER WAVE RADIOMETER, UV-B, HATERUMA ISLAND, CAPE OCHIISHI, GREENHOUSE GASES, FLUX, CARBON CYCLE, SIBERIA, VOLUNTEER SHIP, MARINE ENVIRONMENT, REMOTE SENSING, NOAA/AVHRR, GLOBAL ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM(GEMS)

研究目的・目標

近年顕在化してきた様々な地球環境問題に対し、実効ある取り組みを行うためには、地球環境の観測・監視(モニタリング)と調査研究を強化し、人類の諸活動が地球環境に及ぼす影響の大きさやそのメカニズムを科学的に解明することが不可欠である。地球環境研究や行政施策に必要な基礎的なデータを得るために、国内外関係機関と連携しつつ、地球規模での精緻で体系的かつ継続的な地球環境モニタリング(地球環境変動因子や地球環境変動による影響等の継続的監視)を行い、効果的な対策を講ずる上で必要な知見を得る。本モニタリングは、1)成層圏オゾンに係るモニタリング、2)対流圏の温室効果ガスに係るモニタリング、3)陸域生態系・海洋環境に係るモニタリング、4)水に関するモニタリング(特にGEMS/Water支援事業)の4つの分野に分けて、各分野ごとに以下に示す目的を持って観測を推進している。1)成層圏オゾンに係るモニタリング南極のオゾンホールは良く知られた事実であるが、北半球中緯度でのオゾン層の変化は、人間活動に及ぼす影響がもっとも大きい事が懸念されるゆえ、ここではつくばや北海道域陸別に観測ポイントを設け観測を続ける。特に成層圏のオゾン層を高度別に観測し、どの高度帯での変化量が大きいのか、どのような大気大循環があるかなど、大気科学的見地からもモニタリングを行う。同時に、オゾン層の破壊によって起こりうる紫外線の増加を検出すべく、各地に紫外線のモニタリング地点を展開し、B領域の紫外線量のモニタリングを行う。2)対流圏の温室効果ガスに係るモニタリング地球の温暖化に係わる温室効果ガスの長期観測を行うべく、日本の南北に配置した2ヶ所のモニタリングステーション(沖縄県波照間島、北海道根室市落石岬)において、定常的な監視活動を行う。二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、フロン類、オゾンなどに加えエアロゾルや窒素酸化物、一酸化炭素などの汚染物質のモニタリングも行い、長距離輸送の観点からの解析などを行う。さらに、大きな規模での観測のために、シベリアにおける航空機を用いた3地点での鉛直濃度観測や太平洋上での定期貨物船を用いた大気の緯度別広域観測などを行う。これらの活動によって、地球規模的な観点からの、温室効果ガスの挙動が明らかになる事が期待される。3)陸域生態系、海洋環境に係るモニタリング森林生態系の観測システムの開発・評価を行う観測拠点を北海道苫小牧国有林のカラマツ林に整備し、森林-大気間の二酸化炭素、水蒸気などのガスフラックスをはじめとする森林生態系における炭素循環過程に係わる総合観測研究を実施する。また、森林の育林過程による炭素循環機能の変化

を解明するために、北海道大学森林圏ステーション天塩研究林において、カラマツ造林地での炭素循環過程に係わる森林の諸機能を観測する。また、二酸化炭素吸収源としての森林機能等を評価するために、様々なリモートセンシング手法を用いて、森林植生の構造、バイオマス量、生理生態学的機能の評価手法を開発する。4) 水環境に係るモニタリング陸水の汚染などの情報を収集・統合化する UNEP のプロジェクト (GEMS/Water) に、日本の中核拠点としてプロジェクトを支援・参画する。特に地方公共団体などの河川・湖沼における観測点 (21 地点) のデータの取りまとめ、および GEMS 本部との連絡・調整を行う。これに伴う分析精度管理のために作成した標準試料を内外関係機関へ配布し、各観測機関の分析データについて評価する。ベースラインモニタリングとして摩周湖を選定し、汚染物質や生物調査を長期的に行う。汚染度の比較的高い湖として霞ヶ浦を選定し、長期的な汚染の変遷を調べる。

研究の性格 技術開発・評価, 政策研究

全体計画

(1) つくばにおける成層圏オゾンモニタリング所内に設置したオゾンレーザーレーダー及びミリ波放射計により、高度 15~70Km の成層圏から中間圏に渡るオゾンの鉛直分布を観測し、成層圏オゾンの変動を監視する。NDSC(成層圏変動探査ネットワーク)と連携し、データの公開および我が国のコアセンターとして活動する。(2) 北域成層圏総合モニタリング北極極渦の中緯度域へのオゾン層破壊への影響を明らかにするために、名古屋大学太陽地球環境研究所と共同で北海道陸別町の町立天体観測施設を利用して、ミリ波放射計によるオゾン鉛直分布の観測、精密紫外分光計による地上紫外線強度・オゾン全量の観測、オゾン層破壊関連物質の観測(名大太陽研担当)を行う。(3) 有害紫外線モニタリングネットワーク有害紫外線(B領域紫外線)の増加による生物影響の基礎データを整備するために、東京霞ヶ関を含めた6ヶ所の地球環境研究センターの観測拠点を中核拠点として、広く研究機関・大学などの参画を得て、全国にまたがる帯域型B領域紫外線計を用いた有害紫外線観測網を構築し、観測データの共有・データベース化を進める。(4) 地上ステーション(波照間・落石岬)モニタリングわが国の南北端に位置する沖縄県波照間島及び北海道落石岬に設置した無人観測局で、温室効果ガスのベースライン濃度を長期連続観測する。両観測局では、二酸化炭素・メタン・一酸化二窒素などの温室効果ガスのほか、オゾン・窒素酸化物・硫酸酸化物・粒子状物質・ラドン・気象因子なども観測する。なお、落石岬局では、東アジア酸性雨モニタリングネットワークのルーラルサイトとしての酸性雨モニタリングに協力する。(5) 定期船舶を利用した太平洋温室効果ガスモニタリング海洋の炭素循環機能を把握するために、民間船舶の協力を得て、太平洋海域において洋上大気の温室効果ガス濃度、並びに大気-海洋間の二酸化炭素交換収支量などを観測する。観測海域は太平洋の二酸化炭素収支観測の国際的分担として、西太平洋の南北方向(日~豪航路)と北太平洋の東西方向(日~米西海岸)で観測する。(6) シベリア上空における温室効果ガスに係る航空機モニタリング温室効果ガスの全球的挙動において、森林や湿地・凍土地帯が続くロシア・シベリア地方の役割を評価・解明するために、民間航空機を借り上げて、シベリアの3地点(スルゲート、ノボシビルスク、ヤクーツク)の上空で、温室効果ガス(二酸化炭素・メタン・一酸化二窒素)濃度の鉛直分布を時系列的に観測する。(7) 北方林の温室効果ガスフラックスモニタリング森林生態系のガスフラックス観測システムの開発・評価を行う観測拠点を北海道苫小牧国有林のカラマツ林に整備し、森林-大気間のガスフラックスをはじめとする森林生態系における炭素循環過程に係わる総合観測研究を実施する。また、森林の育林過程による炭素循環機能の変化を解明するために、北海道大学森林圏ステーション天塩研究林において、カラマツ造林地での炭素循環過程に係わる森林の諸機能を観測する。また、アジアの二酸化炭素フラックス観測のネットワーク(Asia Flux)のコアオフィスになり、観測手法の検証、データセンターとしての活動を展開する。(8) リモートセンシングを用いた森林の構造と機能の評価に関するモニタリング地球温暖化防止における二酸化炭素吸収源としての森林機能等を評価するために、様々なリモートセンシング手法を用いて、森林植生の構造、バイオマス量、生理生態学的機能の評価手法を開発する。特に、光合成量が測定できるリモートセンシングのモニタリングを苫小牧の演習林にて行う。(9) GEMS/Water 支援事業・ナショナルセンター: わが国の GEMS/Water 事務局として、地方公共団体などの河川・湖沼における観測点 (21 地

点)のデータの取りまとめ、およびGEMS本部との連絡・調整を行う。・リファレンスラボラトリー:GEMS/Waterにおける分析精度管理のために、作成した標準試料を内外関係機関へ配布し、各観測機関の分析データについて評価する。・摩周湖ベースラインモニタリング:人為的汚染の影響の少ない北海道摩周湖を陸水のベースライン観測点として位置づけ、定期観測を年1回実施し、水質調査を行う。・霞ヶ浦トレンドステーションモニタリング:旧来から研究所の観測研究の一環として実施してきた霞ヶ浦水質調査を引継ぎ、トレンドステーションとして、霞ヶ浦10地点で月1回採水・調査を行い、水質調査を行う。

平成16年度までの成果の概要

(1) つくばにおける成層圏オゾンモニタリングオゾンレーザーレーダー及びミリ波放射計により、高度15~70kmの成層圏から中間圏に渡る成層圏全域にまたがるオゾンの鉛直分布を観測できる体制を整備し観測を継続した。つくば上空におけるオゾン濃度のトレンドとしての際立った減少は見られなかった。季節変化に関しては、高度毎に異なった周期の季節変化が見られ、そのメカニズムに関しての検討を進めた。(2) 北域成層圏総合モニタリング北極極渦の中緯度域へのオゾン層破壊への影響を明らかにするために、名古屋大学太陽地球環境研究所と共同で北海道陸別町の町立天体観測施設を利用して、両機関がそれぞれの得意とする観測システムを用いて総合観測を行った。これまで、つくば上空では見られなかった年のスケールでのオゾン濃度変動が観測されたが、その原因はまだあきらかではない。(3) 有害紫外線モニタリングネットワーク有害紫外線(B領域紫外線)の増加による生物影響の基礎データを整備するために、広く研究機関・大学などのボランティア参画を得て、全国に観測ネットワークを構築し、平成13年度からネットワークとしての活動を開始した。(4) 地上ステーション(波照間・落石岬)モニタリング波照間、落石において温室効果ガスのベースライン濃度を長期連続観測し、それらのデータは世界的な温室効果ガスのデータセンターに提出した。これまでの、濃度変動は、二酸化炭素においては観測以来、10ppm以上増加し両地点で375ppmに達した。また、年々変動がエルニーニョの年に大きく出る事がわかった。メタンの増加はここ数年でとどまっておらず、発生量が増加していないことが推察された。N₂Oや代替フロンに関しては増加傾向が続いており警戒が必要である。(5) 定期船舶を利用した太平洋温室効果ガスモニタリング海洋の二酸化炭素吸収機能を把握するために、日本-カナダ、日本-オーストラリア間を運行する定期貨物船の協力を得て、太平洋海域において洋上大気中の温室効果ガス濃度、並びに大気-海洋間の二酸化炭素交換収支量などを観測した。14年度は特に定期貨物船の路線変更に伴い、代替りの船舶を選定し機器の乗せ替えなどを行った。二酸化炭素の緯度分布が観測され、北半球中緯度での二酸化炭素の高濃度や、メタン、亜酸化窒素の緯度分布が測定された。北太平洋では、二酸化炭素の海洋での吸収の面的、季節的変化などが観測された。(6) シベリア上空における温室効果ガスに係る航空機モニタリングシベリアの3地点の上空で観測した温室効果ガス濃度の鉛直分布の時系列データが観測され、シベリアでの森林吸収の影響などが、エルニーニョによる温度異常に関連し見られることがわかった。また、湿地からの夏季のメタンの発生冬季の人為起源のメタン発生の影響などが観察された。(7) 北方林の温室効果ガスフラックスモニタリング北海道苫小牧国有林のカラマツ林に整備し、森林-大気間のガスフラックスをはじめとする森林生態系における炭素循環過程に係わる総合観測研究を平成12年夏から開始した。この苫小牧フラックス観測が引き金となって、アジア地域のフラックス観測ネットワーク、AsiaFluxが発足し、当観測地がネットワークの基幹拠点と位置づけられている。また、森林の生育過程に伴う炭素循環機能の推移を長期観測するために、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター、北海道電力株式会社と当センターの共同研究として、天塩北海道天塩郡幌延町に所在する北海道大学天塩研究林に観測林を設定し、観測を開始した。(8) リモートセンシングを用いた森林の構造と機能の評価に関するモニタリング陸域植生の構造と機能を評価するために、苫小牧フラックスリサーチサイトにて、レーザープロファイラーによる森林構造解析とマルチスペクトルカメラによる森林の生理生態学的機能の評価に着手した。(9)GEMS/Water支援事業GEMS/Waterプロジェクトに、東アジア・太平洋域の中核拠点としてプロジェクトを支援・参画するとともに、当研究所の旧来からの観測湖沼であった北海道摩周湖と茨城県霞ヶ浦での観測

を継続している。約 25 年にわたる霞ヶ浦調査の膨大なデータをデータベース化し、湖沼観測研究の貴重な資料として国内外に情報発信した。

平成 17 年度の研究概要

(1) つくばにおける成層圏オゾンモニタリングミリ波放射計の観測範囲の広帯域化(下部成層圏までの観測が可能となる)を進めるとともに、NDSC のわが国のコアセンターとしての機能を強化する。(2) 北域成層圏総合モニタリング 北海道陸別町で成層圏オゾン・有害紫外線等の観測を継続する。(3) 有害紫外線モニタリングネットワーク有害紫外線(UV-B)観測網での観測の定常化を目指し、情報発信体制を整備する。(4) 地上ステーション(波照間・落石岬)モニタリング波照間局及び落石岬局での温室効果ガスのベースライン濃度の長期連続観測を継続する。また、最新の研究情勢に対応した観測項目を強化するとともに、観測設備類の高度化、ネットワークの強化による管理体制の向上、データ解析・公表の体制の確立を進める。(5) 定期船舶を利用した太平洋温室効果ガスモニタリング太平洋の 2 海域(日-米、日-豪)において温室効果ガス等の観測を継続する。なお、日~豪間を航行する観測協力船(トランスワールド;(株)フジトランス)を、新たな観測協力船を選定し、観測が開始する。また、日~米間を航行する自動車運搬船(ピクシス号、トヨフジ海運(株))に加え、さらに高緯度に航海する観測船の選定などを行う。(6) シベリア上空における温室効果ガスに係る航空機モニタリングシベリアの 3 地点で高度別(500~7000m)に温室効果ガス濃度の時系列的な観測を継続する。また、温室効果ガスの連続観測システムの開発・データ解析体制の整備を進める。(7) 北方林の温室効果ガスフラックスモニタリング森林生態系機能の総合的な観測研究の定常化を目指し、観測体制の拠点整備を進める。また、わが国をはじめとするアジア地域のフラックス観測ネットワーク(Asia Flux)の基幹拠点機能を担うべく、観測手法の検証・データセンター機能を持つコアオフィス機能を強化する。(8) 衛星リモートセンシングを用いた森林の構造と機能の評価に関するモニタリング苫小牧フラックスリサーチサイトでのレーザープロファイラーとマルチスペクトルカメラによる森林の構造・バイオマス、生理生態学的機能の評価手法の実用化を目指す。(9)GEMS/Water 支援事業わが国を含む東アジア・太平洋地域の中核拠点としてプロジェクトの支援・参画を継続する。また、霞ヶ浦・摩周湖を含むわが国のネットワーク観測拠点で得られたデータのデータベース化・解析を進める。

期間 平成 4 ~平成 17 年度(1992 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

7.(1) 地球環境モニタリング

課題名

気候変動と自然環境との相互作用に関する研究

Study on the interaction between global climate change and the environment

区分名 経常

研究課題コード 0105AE155

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○向井人史(地球環境研究センター)

キーワード

温暖化, 海洋一次生産, プランクトン, フィードバック, ガイア仮説, 雲凝結核

GLOBAL WARMING, PRIMARY PRODUCTION, PHYTOPLANKTON, FEEDBACK, GAIA HYPOTHESIS, CONDENSATION NUCLEI

研究目的・目標

気候変動が介在する自然環境への影響は地球のいたる所にわたり、その気候に応じて地球は生態系を変化させながら現在に至っている。この生態系を持つ特異な星地球は、地球自身で一つの大きな生命体として機能しているのではないかという仮説がある。ここでは例として、気候変動が及ぼすジメチルサルファイドを介するエアロゾル形成への影響をとりあげその実態を調べる。ジメチルサルファイドは硫酸などの雲核となるエアロゾルを形成するが、雲のアルベドを変化させ、温暖化への負のフィードバックを与えると考えられている。温暖化が進行したときに、海洋生物起源のジメチルサルファイド生産が増加し、エアロゾルを増加させるように変化するのかどうかを検証する。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

島根県隠岐島での大気エアロゾルの長期サンプリング継続し、サンプルを保存する。温暖化の研究情報を収集し系統的に整理する。サンプル中のメタンスルホン酸を測定し時系列を作成する。これにより、気候と DMS 生産のかかわりを議論する。(13 年度 -17 年度)

平成 16 年度までの成果の概要

隠岐島でのエアロゾルの継続的採取を行った。本年度、21 年間分のサンプルの採取が完了したことになる。これまでの MSA 濃度変動が分析され、季節変動や年々変動が明らかになった。

平成 17 年度の研究概要

島根県隠岐島で大気エアロゾルを長期的にサンプリングする。サンプリングした試料を長期保存しつつ、各成分の 20 年間のトレンドを分析する。世界的に気象や海洋に関するデータを収集して、エアロゾル成分変動との関連性を調べる。サンプルを、タイムカプセル棟に移動して、さらに長期的な保存を行う。

期間 平成 13 ～平成 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考 共同研究者: 多田納力(島根県研究所), Greg Ayers(Atmospheric Research, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO))

重点研究分野名

7.(1) 地球環境モニタリング

課題名

アジア国際河川生態系長期モニタリング体制の構築

区分名 文科 - 振興調整

研究課題コード 0406CB504

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○渡邊信(生物圏環境研究領域), 椿宜高, 今井章雄, 一ノ瀬俊明, 五十嵐聖貴, 笠井文絵, 河地正伸, 松重一夫, 佐野友春, 高木博夫

キーワード

アジア国際河川, メコン川, 水質, 生物多様性, 長期モニタリング

ASIAN INTERNATIONAL RIVER, MEKON RIVER, WATER QUALITY, BIODIVERSITY, LONG-TERM MONITORING

研究目的・目標

メコン川生態系の長期モニタリングを長期継続的、円滑に実施するために必要な基本手法を確立する。具体的には、メコン川流域国のキャパシティ調査とその向上, 精度管理システムの構築, 関連資料・データ共有システムの構築を行い、試験モニタリングを開始する。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備

全体計画

1. 流域国のキャパシティ調査・向上とモニタリング手法の開発

水質, 生物多様性(藻類・水生植物, 水生無脊椎動物, 魚類), 水循環解析, 有害化学物質のモニタリングに対する流域各国のキャパシティ(経験, 保有機材, 人材など)調査を行い、研修と試験モニタリングをおこない、モニタリングマニュアルの作成と水質分析精度向上及び生物材料同定精度管理体制の構築を目指した検討を行う。試験モニタリングを開始する。

2. 生態系情報・モニタリングデータ共有システム構築

メコン川の水質や生物多様性に関する既存情報を収集, 体系的に整理・解析を行う。また測定データの受領から利用までのプロセスが容易になるデータの共有・公開システムの構築の検討を行う。

3. 国際ワークショップの開催

当該研究担当者と流域諸国の関係研究者にて情報を共有し、上記について検討を行い基本的な合意事項を決定する。

平成 16 年度までの成果の概要

生物多様性, 水質モニタリングに対する流域各国のキャパシティ調査を基に研修を検討。流域諸国研究者に対し、研修(藻類)を行った。モニタリングマニュアルの基礎となるプロトコル原案を作成。また、国際ワークショップを開催し、プロジェクトの内容や計画について関係研究者で情報を共有し、手法プロトコルなど基本的な合意事項を決定した。

平成 17 年度の研究概要

「水質」「水生植物・水生無脊椎動物」モニタリングに関する研修を開催し、流域国研究者の分析技術等の向上を図る。各国のキャパシティと状況をふまえて試験モニタリングを開始する。情報・データ共有に向け、データ・資料の共有体制の基礎構築を行う。ワークショップ開催(2回)。

期間 平成 16～平成 18 年度(2004～2006 年度)

備考

重点研究分野名

7.(2) 衛星観測プロジェクト

課題名

大気衛星観測データの放射伝達解析に関する研究
Radiative transfer analysis of the atmospheric satellite remote sensing data

区分名 経常

研究課題コード 0105AE259

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○横田達也(社会環境システム研究領域), 中島英彰, 杉田考史, 笹野泰弘, 井上元, 青木忠生, 江口菜穂, 吉田幸生

キーワード

分光計測, 情報処理, リモートセンシング, ILAS, ILAS-II, GOSAT
SPECTROSCOPY, INFORMATION PROCESSING, REMOTE SENSING, ILAS, ILAS-II, GOSAT

研究目的・目標

地球環境における大気組成の定量値またはその変動量を把握するために、人工衛星によって観測された分光計測データから、必要な情報を精度良く導出することを目的として、放射伝達計算に関する事項を研究する。本研究では、分光波長帯の選定、逆推定手法(アルゴリズム)、大気気候値モデル、観測手法、計算処理手法等に関する研究を行う。本研究は、情報処理の観点からの基盤的な研究であり、研究成果を衛星観測プロジェクトの ILAS, ILAS-II, GOSAT 衛星搭載センサ等のデータ解析に実利用することを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

改良型大気周縁赤外分光計 II 型 (ILAS-II) のデータ処理アルゴリズムに関する改良研究を行う (15 年度～16 年度)。将来型センサ(例えば温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT) の搭載センサ)に関連する研究を実施する (13 年度～17 年度)。大気気候値モデル、ILAS-II のデータ処理アルゴリズムの改良研究を行い、観測データに対する適用を試みる (14 年度～16 年度)。本研究を重点特別研究プロジェクトの中期目標の総括に活用する (16 年度～17 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 15 年 4 月から平成 15 年 10 月 24 日まで定常観測を行った ILAS-II による実際の観測データを用いて、気体導出アルゴリズムの改良のための研究を行った。特に ILAS-II の予想されなかった観測信号の振る舞いに対するデータ処理上のモデル化の研究を実施した。さらに、将来衛星センサへの利用を目標に、二酸化炭素の 1.6 及び 2.0 ミクロン吸収帯等を利用した下方視散乱光観測による二酸化炭素濃度の導出精度の検討と、雲・エアロゾル等の影響評価(感度解析)を多重散乱に対応した放射伝達計算コード HSTAR により行った。

平成 17 年度の研究概要

ILAS-II のデータ処理に関して、これまでに検討した手法改良研究をまとめる。特に ILAS-II の特徴である中間赤外チャネル(3～5.7 ミクロン)の放射伝達アルゴリズムの改良研究を進める。また、GOSAT 搭載センサデータ処理手法の開発を目標に、温室効果気体濃度の高精度導出のための手法(大気中の多重散乱や偏光も考慮に入れる)に関する研究を進める。

期間 平成 13～平成 17 年度 (2001～2005 年度)

備考

重点研究分野名

7.(2) 衛星観測プロジェクト

課題名

ILAS-II データの処理・保存・提供のためのシステム開発・改訂及び運用

Development, improvement, and operation of the ILAS-II computer system of data processing, archive, and distribution

区分名 重点特別

研究課題コード 0205AA340

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○横田達也(社会環境システム研究領域), 中島英彰, 杉田考史, 笹野泰弘

キーワード

改良型大気周縁赤外分光計 II 型, ILAS-II, 運用処理, システム, ソフトウェア

IMPROVED LIMB ATMOSPHERIC SPECTROMETER II, ILAS-II, OPERATION, SYSTEM, SOFTWARE

研究目的・目標

環境省が進める改良型大気周縁赤外分光計 II 型 (ILAS-II) による衛星観測事業の一環として、地上データ処理運用の開発・改訂並びに運用を行い、衛星観測データの迅速かつ高精度な処理、保存、提供を行うことを目的とする。システム運用については、運用処理と改訂処理の効率的な同時実施体制の実現を目標とする。データ処理手法に関しては、高精度な導出結果を得るために処理アルゴリズムの改訂とそのシステム化に関する研究を行う。

研究の性格 技術開発・評価, 行政支援調査・研究

全体計画

改良型大気周縁赤外分光計 II 型 (ILAS-II) のデータ処理運用システムの運用 (データの処理・再処理・保存・提供) と、システム改良改訂に関する研究を行う (14 年度～17 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 15 年 4 月から平成 15 年 10 月 24 日まで定常観測を行った ILAS-II の観測データ処理及び再処理作業を、ILAS-II データ処理運用システムにより実施した。処理結果のバージョン 1.4x データを登録研究者に提供した。また、主に観測高度の決定方法を改善した Ver.1.5x ~ Ver.1.6 データ処理を行った。ILAS については、赤外チャンネルから導出された気体濃度の高度分布において付与されている、導出値の信頼幅を示すエラーバーの値が Ver.6.0 データまでは不必要に大きいため、それを改善した Ver.6.1 データ処理と、赤外チャンネルのデータから気体とエアロゾルを同時に算出する Ver.7.0 データ処理を行い、プロダクトの保存と提供を行った。

平成 17 年度の研究概要

ILAS-II による運用観測データの再処理・保存・提供を行うとともに、導出データの質を向上するためのアルゴリズム改訂に関する研究を進め、総合的なまとめを行う。

期間 平成 14 ~ 平成 17 年度 (2002 ~ 2005 年度)

備考 旧課題コード : 0206AA413

重点研究分野名

7.(2) 衛星観測プロジェクト

課題名

ILAS-II データ処理運用システムの開発に関する基礎的研究
Development and improvement of the ILAS-II data processing system

区分名 経常

研究課題コード 0205AE341

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○横田達也(社会環境システム研究領域), 中島英彰, 杉田考史, 笹野泰弘

キーワード

改良型大気周縁赤外分光計 II 型, ILAS-II, 計算機

IMPROVED LIMB ATMOSPHERIC SPECTROMETER II, ILAS-II, COMPUTER SYSTEM

研究目的・目標

改良型大気周縁赤外分光計 II 型 (ILAS-II) に係る、地上データ処理運用システムの改良及び開発に反映させることを目的とし、効率的な計算機システムの更新を目標とする。

研究の性格 技術開発・評価, 応用科学研究

全体計画

改良型大気周縁赤外分光計 II 型 (ILAS-II) のデータ処理運用システムの更新に関する研究を行う (14 年度～ 15 年度)。本システムの運用機関中の増設・改良及び高効率かつ低コストの設計に関する検討と、導入に関する研究を行う (15 年度～ 17 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 15 年度に定常観測を行った衛星センサ ILAS-II の観測データを取得・処理・保存・提供するための「ILAS-II データ処理運用システム」について、処理性能、運用効率、コスト面から技術要素を検討し、並列化ノード数は少ないが従来機に比べて高性能である計算機を中心としたシステムに移行した。特に、データの処理・保存・提供に関する各機能については、データ処理の主要プログラムは出来る限りそのまま移行され、検索と提供機能をより簡便な方法に切り替えるための機能変更について検討した。また、データ保存媒体も、従来のテープ装置からより高密度の LTO テープに移行することを決定し、その作業を行った。

平成 17 年度の研究概要

平成 16 年度末に導入した新システムにおいて ILAS-II 観測データの再処理・保存・提供を継続実施するため研究を行い、これまでの成果をまとめる。

期間 平成 14 ～平成 17 年度 (2002 ～ 2005 年度)

備考 旧課題コード : 0205AE388

重点研究分野名

7.(2) 衛星観測プロジェクト

課題名

衛星データ等を利用した高緯度成層圏の気温・気圧高度分布の比較研究およびそのトレンド解析
A comparative study of temperature and pressure profiles in the high latitude stratosphere using satellite data its trend analysis

区分名 経常

研究課題コード 0305AE528

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○杉田考史(成層圏オゾン層変動研究プロジェクト), 中島英彰, 横田達也

キーワード

衛星観測, 気温, 気圧, 成層圏, トレンド, ILAS-II

SATELLITE OBSERVATION, TEMPERATURE, PRESSURE, STRATOSPHERE, TREND

研究目的・目標

目的: 温室効果ガス等の大気組成変動の影響は、対流圏よりもむしろ成層圏の気温に敏感に反映されると考えられている。衛星からの大気リモートセンシングによって、精度の高い成層圏の温度・気圧高度分布の情報を高頻度で得ることは、そこでの化学反応速度の見積もりや気温トレンド解析等を行う上で非常に重要であるため、この研究を行なう。目標: 平成14年12月に打ち上げられた衛星搭載センサ ILAS-II から観測された酸素分子の大気バンド(760nm)の吸収を利用した気温・気圧高度分布導出の高精度化を行なう。それら高度分布を他のデータと比較研究する。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

平成15年度: ILAS-II 可視分光器の機器パラメータのチューニング、ILAS-II の気温・気圧高度分布導出アルゴリズムのチューニング 平成16年度: ILAS-II からの気温・気圧データ質の検証、SAGE-III 等の他の気温・気圧データとの比較研究 平成17年度: 比較から分かった検証データとの不一致を軽減させるためのアルゴリズム改良

平成16年度までの成果の概要

平成15年1月下旬から10月下旬までの ILAS-II 観測期間において、太陽ラインを利用した可視分光計の装置関数決めを実施した。ILAS の時と同様に装置関数決め手法が十分機能していることを確認した。この装置関数を実際のフォワードモデルに用いることで、気温・気圧高度分布のリトリバルを実施した。UKMO 気象データとの比較からは、下部成層圏および上部成層圏において、気温が低めに導出されていることが分かった。

平成16年度では、より定量的な ILAS-II 気温気圧リトリバル結果の解析を実施した。GPS 掩蔽手法による気温データや、TIMED/SABER の気温データの整備を実施し、それらのデータとの比較を実施した。また、ILAS-II 気温気圧データの繰り返し精度が気温で1-2K、気圧で0.5-2% となることを評価した。これらの結果を2004年11月の SPIE 国際シンポジウムで発表した。予稿集は2005年中に出版の予定。

平成17年度の研究概要

昨年度実施出来なかった SAGE III のデータとの透過率スペクトル自体の比較を実施する。さらに、分光器のバンドパスフィルターの繰り返し干渉により生じる透過率スペクトルに重畳するリップルの影響をフォワードモデルに取り込み、より観測スペクトルとの残差を軽減させる。

期間 平成15～平成17年度(2003～2005年度)

備考 平成15年10月下旬の AEDOS-II 衛星の運用停止に伴い、トレンド解析に資するデータがない。

重点研究分野名

7.(2) 衛星観測プロジェクト

課題名

GOSAT 衛星搭載温室効果ガス観測センサのデータ処理手法の開発
Development of GOSAT data retrieval algorithms to estimate GHGs column amounts

区分名 経常

研究課題コード 0505AE833

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○横田達也(社会環境システム研究領域), 江口菜穂, 吉田幸生, 大西領, Manish Naja, 森野勇, 日暮明子, 小熊宏之, 青木忠生, Shamil Maksyutov, 井上元

キーワード

温室効果ガス観測技術衛星, 二酸化炭素, データ解析, アルゴリズム, 衛星
GOSAT, CO₂, DATA RETRIEVAL, ALGORITHM, SATELLITE

研究目的・目標

次期衛星観測プロジェクトである温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)プロジェクト推進のため、国立環境研究所の役割分担としてのデータ処理アルゴリズムの開発及びデータ利用研究を行う。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備, 応用科学研究

全体計画

2006年度からの環境研の次期中期計画の中でGOSATプロジェクトの推進体制が位置づけられるまで、GOSAT研究チームとして2005年度において開発すべき研究を実施する。

平成16年度までの成果の概要

2004年度より地球環境研究センター長のもとに設置されたGOSAT研究チームとして、宇宙航空研究開発機構のセンサ仕様決定のための科学技術面からの助言、GOSATセンサの地上モデルを用いた航空機実験によるデータ取得と解析の準備、雲やエアロゾルのないクリアスカイ条件でのデータ推定精度の確認、及び雲・エアロゾル存在下でのデータ処理手法開発の着手を行った。

平成17年度の研究概要

宇宙航空研究開発機構(JAXA)の開発したGOSATセンサの地上モデルを用いた地上試験及び飛行船実験を実施し、観測データの処理における実際上の問題点を明らかにするとともに、JAXAへのセンサ仕様への助言を行う。薄い雲(巻雲)やエアロゾルの影響の判別手法の開発及び巻雲やエアロゾル存在下でのデータ処理手法の基礎研究を行う。GOSATセンサのデータ処理結果の利用研究を行う。

期間 平成17年度(2005年度)

備考 当研究はGOSAT研究チームとしてのプロジェクト研究であり、他大学及び他研究機関を分担者とする大枠での研究は、1.(1)の研究課題コード0406BA414において実施する。

Ⅲ. 先導的・萌芽的研究

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

ジフェニルアルシン酸等の健康影響に関する調査研究（分析班）
Research on the health effect of diphenylarsinic acid

区分名 日本科学技術振興財団

研究課題コード 0307ZZ476

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○柴田康行（化学環境研究領域）

キーワード

ジフェニルアルシン酸，ヒ素化学形態分析
DIPHENYLARSINIC ACID, ARSENIC SPECIATION

研究目的・目標

神栖の地下水汚染事例に対応し、各種環境試料中のジフェニルアルシン酸および関連化合物の分析法を開発するとともに精度管理体制を整える。

研究の性格 技術開発・評価， 行政支援調査・研究

全体計画

初年度、2年度に分析法開発並びに精度管理試料の作成と評価を行う。3年目以降は環境中での動態、変化等について研究を進める。

平成16年度までの成果の概要

2003年度にはHPLCとICP-MSを結合した化学形態分析法について、分離条件の検討などの基礎的条件検討を進めた。

平成17年度の研究概要

引き続き条件検討を進めてより信頼性の高い手法を確立する。また、異なる原理の手法としてLC/MS/MSに着目し、手法開発を進めるとともに、HPLC/ICP-MSとの比較検討ができるよう、分離条件の共通化などを進める。

期間 平成15～平成19年度（2003～2007年度）

備考 全体は分析班、毒性班、臨床班、疫学班の4つによって構成されている。

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

興奮性および抑制性神経伝達物質の in vivo 同時濃度定量化法の研究

Simultaneous quantification in vivo of excitatory and inhibitory neurotransmitters

区分名 奨励

研究課題コード 0405AF491

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○渡邊英宏(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 三森文行, 高屋展宏

キーワード

脳, 神経伝達物質, 磁気共鳴, invivo, 定量化

BARIN, NEUROTRANSMITTER, NMR, IN VIVO, QUANTIFICATION

研究目的・目標

環境研究の重要課題の一つとして、環境のヒトへの影響が挙げられる。特に環境が脳に与える影響は、重要課題の一つとして今後注目されていくと考えている。この脳をとらえる指標の一つとして、情報伝達に重要な役割を担っているグルタミン酸およびγ-アミノ酪酸(GABA)が挙げられる。これまでの研究成果により、局所励起 2D Constant Time (CT) COSY 法を用いることで、従来、高磁場においても困難であったこれ等の神経伝達物質のヒト脳内での同時検出に成功した。今回の研究では、これを発展させ、神経伝達物質の濃度定量化を目指す。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

平成 16 年度 局所励起 2D CT-COSY 法によって得られる 2D スペクトルの定量化法を検討する。平成 17 年度 定量化法を開発し、ヒト用 4.7 T MR 装置上に実現する。次に、模擬試料実験を用いて開発した定量化法の妥当性を実証する。続いて、開発した定量化法を用いて、ヒト脳内のグルタミン酸、GABA の同時濃度定量化を実施する。

平成 16 年度までの成果の概要

局所励起 2D CT-COSY 法を用いた模擬試料実験により、グルタミン酸のピーク体積の Constant Time 依存性を評価した。また、この結果を用いた T_2 緩和補正法についての検討を行った。

平成 17 年度の研究概要

ピーク体積の算出、 T_2 緩和補正を実施し、定量化を行う。これを、ヒト用 4.7 T MR 装置上に実現する。次に、模擬試料実験を用いて、開発した定量化法の妥当性を実証する。続いて、開発した定量化法を用いて、ヒト脳内のグルタミン酸、GABA の同時濃度定量化を実施する。

期間 平成 16 ~ 平成 17 年度 (2004 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

亜熱帯における塩化メチル放出植物の検索と塩化メチル放出量を支配する環境要因の解明
A study on the methyl chloride emitting plants in the sub-tropics and their emission mechanism

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0405CD479

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○横内陽子(化学環境研究領域), 斉藤拓也

キーワード

塩化メチル, 植物, 亜熱帯, 放出
METHYL CHLORIDE, PLANTS, SUB-TROPICS, EMISSION

研究目的・目標

熱帯・亜熱帯林は塩化メチルの主要な発生源であるが、個別植物の調査例は少なく、どのようなカテゴリーの植物が塩化メチルを放出するのか、その放出量を支配する要因は何かなどについては全く不明である。本研究では、塩化メチルの地球環境における役割の解明およびその濃度変動の将来予測のために、広範な亜熱帯植物を対象に塩化メチル放出植物の検索を行うと共に、その放出量を支配している環境要因の解明を目指す。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

(平成 16 年度) 植物からの塩化メチル放出量の簡易測定法を確立し、西表島における亜熱帯植物からの塩化メチル放出量を測定する。チャンバー実験によりシダ類からの塩化メチル放出量を左右する環境要因を調べる。

(平成 17 年度) 前年度に引き続き、西表島における各種亜熱帯植物からの塩化メチル放出量を測定し、植物種ごとの平均的な塩化メチル放出量をデータベース化する。西表島内における大気中塩化メチルの濃度変動を調べ、植物からの放出量に関する知見と合わせて、塩化メチルの収支を解析する。

平成 16 年度までの成果の概要

塩化メチル放出植物を検索するためのバイアル瓶を利用した簡易な測定法を開発した。これを用いて、亜熱帯の西表島に生育する主要な植物約 30 種について塩化メチル放出量を測定した。また、塩化メチル放出量の支配要因を解明するため、シダ類(ヒカゲヘゴとクロヘゴ)を用いたチャンバー実験を行って日射と気温の影響を明らかにした。

平成 17 年度の研究概要

- (1) 前年度に引き続いて、西表島における亜熱帯植物からの塩化メチル放出量を測定し、植物種ごとの平均的な塩化メチル放出量をデータベース化する。
- (2) シダ類以外の植物についてチャンバー実験を行い、塩化メチル放出速度に対する気温、日射の影響が植物によって異なるかどうかを調べる。
- (3) 西表島内における大気中塩化メチルの分布を夏および冬に観測し、植物からの放出量に関する知見と合わせて、塩化メチルの収支を解析する。

期間 平成 16～平成 17 年度(2004～2005 年度)

備考 共同研究機関：琉球大学熱帯生物圏センター

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

超高磁場多核種 MRS を用いる脳機能発現の代謝機構の研究

Study on the metabolism underlying brain function using an ultra high field multinuclear MRI system

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0406CD489

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○三森文行(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 渡邊英宏, 梅津豊司

キーワード

脳機能, 超高磁場, 多核種 MRS, MRI

BRAIN FUNCTION, ULTRA HIGH FIELD, MULTINUCLEAR MRS, MRI

研究目的・目標

4.7T 人体用超高磁場 MRI 分光計上に整備した多核種 MRS 測定法の高度化をはかり、脳の機能発現に伴う代謝変化を測定・解析することを目的とする。このため、脳機能発現をガイドとする関心領域設定法をシステムに付加すること、4.7T の高磁場における EPI 高速イメージング法を整備すること、¹H 局所スペクトル測定法を高感度化してこれまでの 10 分の 1 の測定時間で脳機能の発現に伴う代謝物の変動を捕らえる方法を開発することを目標とする。さらに、多核種を用いた測定で、磁気標識法や、安定同位体標識法等、代謝物の代謝速度を計測できる測定法の導入をはかる。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

平成 16 年度 脳機能発現をガイドとする関心領域設定法の構築。

平成 17 年度 新しい信号検出システムを用いる測定の高感度化。

平成 18 年度 多核種測定による脳機能発現と代謝の解析。

平成 16 年度までの成果の概要

4.7T 分光計内において脳賦活を行い、被験者設定を変更することなく脳の賦活領域に多核種 MRS 測定法の選択領域を設定するために、Windows コンピュータより生成した画像やチェッカーボード画像を液晶プロジェクター、LED ゴーグルを介して被験者に呈示する方法を開発した。この方法を用いて右手手指運動の脳機能イメージング測定を実施し、前頭葉運動野領域において 2-3% の明瞭な賦活信号変化を観測した。

平成 17 年度の研究概要

脳機能発現部位の¹H局在化スペクトル測定の高感度化をめざして新しい多チャンネル信号検出器の作製を行う。また、平成 16 年度に開発した脳機能イメージング法をガイドとして、機能発現部位の局所スペクトルの測定を行う。

期間 平成 16 ～平成 18 年度 (2004 ～ 2006 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

超高磁場 MRI による人脳内の興奮性及び抑制性神経伝達物質の無侵襲同時計測法の研究

Simultaneous *in vivo* detection of excitatory and inhibitory neurotransmitters in the human brain by using a ultra high field MR system

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0406CD492

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○渡邊英宏 (環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 三森文行

キーワード

ヒト, 脳, 神経伝達物質, 超高磁場 MRI, 同時計測

HUMAN, BRAIN, NEUROTRANSMITTERS, ULTRA HIGH FIELD MRI, SIMULTANEOUS DETECTION

研究目的・目標

脳内の情報伝達に重要な役割を有する神経伝達物質には、人脳内の主要な興奮性の神経伝達物質であるグルタミン酸と、主要な抑制性の神経伝達物質である γ -アミノ酪酸 (GABA) があり、環境の脳への影響モニタリングに対してこれ等を *in vivo* 同時計測する意義は大きい。しかし、従来の方法ではこれ等を分離検出することは困難であった。本研究では、ヒト脳内におけるグルタミン酸および GABA の同時計測法を実現し、同時濃度定量化することを目標とする。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

平成 16 年度 グルタミン酸と GABA をヒト脳内で分離検出可能な最適計測法を開発し、模擬試料実験により実証する。得られた計測法を用いてヒト脳内の頭頂 - 後頭葉領域からのグルタミン酸および GABA を検出する。

平成 17 年度 計測法の改良を実施し、ヒト脳内の他領域からの検出を行う。

平成 18 年度 定量化手法を開発し、ヒト脳内のグルタミン酸および GABA の濃度定量化を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

局所励起 2D Constant Time COSY 法をヒト用 4.7 T MR 装置上にて実現し、模擬試料実験よりグルタミン酸、GABA ピークが検出できることを実証した。続いて、ヒト脳内からのスペクトロスコピーを実施し、体積コイルにより頭頂 - 後頭葉領域 27 ml から、測定時間 30 分で、グルタミン酸、GABA ピークを検出できることを実証した。

平成 17 年度の研究概要

方式の改良により、局所励起特性を向上させる。また、後処理法の開発により、2D スペクトルの質を向上させる。改良した方法に、磁場均一性技術を加えて、ヒト脳内の前頭葉領域からのスペクトル検出を実施する。

期間 平成 16 ~ 平成 18 年度 (2004 ~ 2006 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

生物処理システム中の腐生食物網における捕食微小動物類の機能解析

Analysis on functions of the predatory micro-animals in the detritus food web of biological waste water systems

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0405CD760

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○板山朋聡 (循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 稲森悠平

キーワード

生物学的排水処理, 原生動物, 腐生食物網, 微生物生態系, 分子生態学

BIOLOGICAL, WASTEWATER TREATMENT, PROTOZOA, DETRITUS FOOD WEB, MICROBIAL ECOSYSTEM, MOLECULAR ECOLOGY

研究目的・目標

生物学的排水処理システム内におけるバクテリア群集と原生動物や後生動物などの微小動物から構成された微生物生態系の観点から、原生動物等の微小動物と処理水質との関係を明らかにすることを目的とし、特に、代表的な生物学的排水処理システムである浄化槽内に出現するバクテリア、原生動物と微小動物の個体群動態の統計解析やマイクロコズムによるモデル実験から、腐生食物網の構造と排水処理機能との関係を明らかにすることを目標とする。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

平成 16 年度は、生物学的排水処理システムである浄化槽に出現する原生動物、輪虫類、貧毛類などの微小後生動物と処理水質についての統計解析を行い、浄化槽内の生物間および水質との相関関係を推定する。また、腐生食物網マイクロコズムを構築するための微小動物やバクテリアを単離培養し、捕食・増殖特性や餌の選好性について解析する。平成 17 年度は腐生食物網のサブシステムレベルでの解析のために、捕食微小動物とバクテリアを構成種とするマイクロコズムを構成し、腐生食物網の構造の違いが SS、BOD などの水質に与える影響や処理機能と関係する生態系の安定性、エネルギー代謝、汚泥転換率についても微小動物の観点から解析する。

平成 16 年度までの成果の概要

生活排水の実際の浄化槽を用いた処理実験を 1 年間実施し、処理水の BOD、COD、pH、TN、TP などの水質とともに、好気槽において出現した原生動物、微小後生動物の出現頻度および個体数についての測定を合わせて行った。これらのデータをピアソンの相関係数や、ノンパラメトリックな相関解析により統計検定した結果、水質と原生動物、微小後生動物間の関係についての新たな知見を得ることができた。また、浄化槽内で出現頻度の高いバクテリアと微小動物、原生動物の単離・培養に成功し、さらに微小動物とバクテリアの 2 者培養を実施することで、捕食・増殖特性や選好性を明らかにした。

平成 17 年度の研究概要

平成 16 年度に単離、培養したバクテリアと原生動物、微小後生動物を組み合わせたマイクロコズムを構築し、微小動物とバクテリア群集間の相互関係の解析を行い、さらに、腐生食物網の構造の違いが SS、BOD などの水質に与える影響や処理機能と関係する生態系の安定性、エネルギー代謝、汚泥転換率について解析し、今後の生物学的排水処理システムの機能向上のための基礎的知見とする。

期間 平成 16 ～平成 17 年度 (2004 ～ 2005 年度)

備考 京都大学 生態学研究センター 川端善一郎

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

藻類の化学物質吸収能力に関する研究
Absorption of organic chemicals by liver water algae

区分名 経常

研究課題コード 0505AE759

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○中嶋信美(生物多様性研究プロジェクト)

キーワード

藻類, ビスフェノール A, 代謝物
ALGAE, BISPENOL A, METABOLITE

研究目的・目標

ビスフェノール A (BPA) はプラスチックの原料として大量に消費されており、環境中へ大量に流出している。その河川中の濃度は放出後速やか減少する事から、おそらく大部分は河川中のバクテリアや藻類などによって、吸収あるいは分解されていると考えられているがメカニズムは不明である。河川中で BPA が速やかに減少する原因に藻類が関与しているかどうかを明らかにするために、河川でよく見られる藻類の BPA を代謝する機構を明らかにする。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

日本の河川によく見られる代表的藻類を培養し、培養液に BPA を加え、培地中の BPA の減少を調べる。次に放射活性を持つ BPA を生類に与え BPA が細胞内に吸収されるかどうかを調べる。また、BPA の代謝産物を精製しその構造を明らかにする。

平成 16 年度までの成果の概要

日本の河川によく見られる代表的なもの 10 種 (*Selenastrum capricornutum*, *Scenedesmus acutus*, *Scenedesmus quadricauda*, *Micractinium pusillum*, *Coelastrum reticulatum*, *Cyanophora paradoxa*, *Gonium pectorale*, *Carteria cerasiformis*, *Achnanthes minutissima*, *Euglena mutabilis*) の無菌培養した藻類に BPA を 10 ppm になるように加えたところ、*Euglena mutabilis* を除く 9 種では投入後 10 日程度で培地中の BPA 濃度が有意に減少した。さらに *Scenedesmus acutus*, *Scenedesmus quadricauda*, *Selenastrum capricornutum*, *Coelastrum reticulatum* の 4 種は培地に BPA の代謝産物と思われる新たな物質の放出が認められた。

平成 17 年度の研究概要

Scenedesmus acutus, *Scenedesmus quadricauda*, *Selenastrum capricornutum*, *Coelastrum reticulatum* の 4 種は培地に BPA の代謝産物と思われる新たな物質の放出が認められたので、培地中に放出された代謝産物を精製しその構造を明らかにする。

期間 平成 17 年度 (2005 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

多地点同時観測データのデータ処理に関する研究

Study on data analysis of environmental data obtained from multipoint simultaneous measuring

区分名 経常

研究課題コード 0506AE786

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○須賀伸介(社会環境システム研究領域),内山政弘

キーワード

多地点同時観測, データ解析, 統計的機差校正

MULTIPOINT SIMULTANEOUS MEASURING, DATA ANALYSIS, STATISTICAL CALIBRATION

研究目的・目標

科学技術の進歩に伴って種々の環境計測分野に対して小型・軽量・安価でしかも高性能の観測機器が普及してゆくと考えられ、多数の機器を利用した観測がコスト的にも現実的になって来るであろう。こうした可搬型機器を利用すれば設置場所を選ぶ自由度が飛躍的に大きくなり、観測対象フィールドにおいて望ましい観測点に高密度に多数の機器を配置した多地点同時観測が可能になる。本研究では、こうした多地点同時観測の結果として時々刻々得られる大容量データの効率的な処理システムの開発を目指す。

研究の性格 応用科学研究

全体計画

多地点に設置した観測機器から時々刻々得られる観測データの処理システムを開発する。まず、多数の観測機器を扱う際に必要なデータの機差校正システムを構築する。また、多数の観測機器からのデータを効率的に管理するネットワークシステム、有限個の観測機器によって、時系列的に変化する観測対象物質の挙動を的確に捉えるための観測装置の最適配置システムを開発する。

平成 16 年度までの成果の概要**平成 17 年度の研究概要**

17年度は、16年度の地域密着研究において行った大気環境に関する多地点同時観測データを利用して、主に機差校正システムの開発を行う。また、ニューラルネットワーク理論を利用した最適配置について基礎的検討を行う。

期間 平成 17～平成 18 年度 (2005～2006 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

種々の環境問題に現れる拡散現象に関する数値シミュレーションに関する研究
Study on numerical simulation of diffusion phenomenon appeared in environmental problems

区分名 経常

研究課題コード 0505AE787

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○須賀伸介 (社会環境システム研究領域)

キーワード

数理モデル, 拡散現象, 数値シミュレーション
MATHEMATICAL MODEL, DIFFUSION PHENOMENA, SIMULATION TECHNIQUES

研究目的・目標

環境を定量的に評価する立場から、種々の環境問題に現れる拡散現象に対する数理モデルの構築およびシミュレーションに関する基礎的研究を行う。とくに、大気環境問題に現れるような流体の流れと物質の拡散を連立してシミュレーションを行う問題において、数値的に安定で任意の計算領域に適用可能な陽的数値解法の開発を目的とする。

研究の性格 基礎科学研究, 応用科学研究

全体計画

種々の環境問題に現れる拡散現象に対する数値シミュレーションに対しては、計算の安定性を考慮して、行列の逆行列を求めることに対応する計算を主体とした陰的解法と呼ばれる手法が一般に用いられる。これに対して陰解法よりも計算量は格段に少ないものの数値的安定性が弱いために環境問題のシミュレーションではあまり利用されてこなかった陽的解法に本研究では着目する。とくに、大気環境問題に現れるような流体の流れと物質の拡散を連立してシミュレーションを行う問題において、数値的に安定で任意の計算領域に適用可能な陽的数値解法の開発を目的とする。

平成 16 年度までの成果の概要**平成 17 年度の研究概要**

近年流体のシミュレーション手法として注目されている格子ボルツマン法を移流拡散方程式の解法に適用した陽的数値計算法を開発する。実際のシミュレーションを通して、差分法などの従来からの計算法と比較を行う。

期間 平成 17 年度 (2005 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

遠隔計測データ中の地形及び分光特徴の自動認識に関する研究

A study on automatic recognition of topographic and spectral features in remotely sensed data

区分名 経常

研究課題コード 0507AE844

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○松永恒雄(社会環境システム研究領域)

キーワード

遠隔計測, 自動認識, 地形特徴, 分光計測

REMOTE SENSING, AUTOMATIC RECOGNITION, TOPOGRAPHIC FEATURE, SPECTRAL FEATURE

研究目的・目標

衛星や航空機から取得された遠隔計測データから, 地形及び分光特徴を自動的に認識・抽出する技術を開発する.

研究の性格 技術開発・評価, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

平成 17 年度: クレータに代表される円状地形の抽出ソフトウェアを完成させ, 様々な画像に適用してその有効性と問題点を明らかにする.

平成 18 年度: 円以外の形状の自動抽出に関する予備的検討及びソフトウェア等の試作を行う.

平成 19 年度: 円以外の形状の自動抽出に関する検討をまとめ, 必要な機能を取り込んだ評価用システムを開発する

平成 16 年度までの成果の概要**平成 17 年度の研究概要**

円状地形に関して過去に実施した研究によって得られた知見を取りまとめ, その抽出ソフトウェアを完成させる. さらに同ソフトウェアを様々な画像に適用して, その有効性と問題点を明らかにする.

期間 平成 17 ~平成 19 年度 (2005 ~ 2007 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

鳥類生殖巣キメラの成立には何個のドナー細胞が必要か？

How many donor cells are sufficient to establish avian germline chimeras?

区分名 奨励

研究課題コード 0505AF795

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○川嶋貴治 (環境研究基盤技術ラボラトリー)

キーワード

始原生殖細胞, 発生生物学, 絶滅危惧種, 鳥類

PRIMORDIAL GERM CELL (PGC), DEVELOPMENTAL BIOLOGY, ENDANGERED SPECIES, AVIAN

研究目的・目標

本研究は、鳥類生殖細胞の移動と増殖のしくみを理解することが目的である。マーカー遺伝子導入等による細胞標識技術を用いて、レシピエント胚でのドナー細胞の追跡法を確立する。また、生殖巣キメラ（異なる生殖細胞から成る単一個体）を成立させるには、何個のドナー細胞を移植する必要があるかという疑問に答えることで、希少鳥類細胞の効率的な利用と保存に関する指標を策定する。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

本研究は、発生工学的手法を絶滅危惧野生鳥類の個体増殖に適用する際、その最大の障壁である「数が少ない」という問題に対して、生殖巣キメラに必要な最低限度のドナー細胞数を明らかにする。また、生殖巣に移動したドナー PGC の定量化を行うことで、PGC の移動効率を算出し、その後の増殖との関係を明らかにする。さらに、生殖巣キメラの作出に必要なドナー細胞の最低個数を把握することは、鳥類生殖細胞の効果的な保存法の標準化を推進する際の指標策定に貢献することになる。

平成 16 年度までの成果の概要**平成 17 年度の研究概要**

本研究は、1) PGC へのマーカー遺伝子導入等による細胞標識法の検討、2) 移植するドナー細胞数の差異による生殖巣キメラ成立の可否、3) 標識した PGC の生殖巣への移動・増殖様式について追究する。一般に、希少野生鳥類の受精卵は、その入手が困難であり、さらに季節繁殖のため、ドナー細胞として利用できる数量には制限がある。本研究は、このような希少野生鳥類を対象した場合に直面する問題の解決策を提示する。

期間 平成 17 年度 (2005 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

排出ガス規制が自動車産業における企業の研究開発と生産性へ及ぼす影響に関する実証研究：
ポーター仮説の検証

Empirical study of the effects of the discharge gas regulation on R&D and the productivity of the firms in the auto industry: Test of Porter Hypothesis

区分名 奨励

研究課題コード 0505AF815

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○日引聡(社会環境システム研究領域)

キーワード

ポーター仮説, 研究開発, 生産性, 規制

PORTER HYPOTHESIS, R&D, PRODUCTIVITY, REGULATION

研究目的・目標

自動車産業における企業レベルの財務データを用いて、(1) 企業の研究開発投資決定モデルを推計し、規制が企業の研究開発にどのような影響を与えるかを分析、(2) 規制や研究開発が企業の生産性にどのような影響を及ぼしているかを分析し、ポーター仮説が成立しているかどうか(環境規制の強化が企業の生産性向上につながるかどうか) 検証する。

研究の性格 政策研究, 応用科学研究

全体計画

(1) 理論的フレームワークの構築: 既存研究のレビューを通して、モデルに考慮すべき変数、それらのデータの利用可能性、使用すべき推計手法の検討を行う。(2) 分析のためのデータベースの構築、データの加工: 分析に必要なデータ(主に、企業レベルの財務データ、メーカー別車種別生産台数、排ガス規制の推移、子会社などの系列など)を収集し、分析データ用に加工する。(3) 研究開発投資決定関数の推計: 研究開発投資決定関数を推計し、規制や他の企業属性変数(との関数関係を明らかにし、規制と研究開発投資との関係を分析する。企業によっては、また、経営状況によっては、特定に時点、あるいは、特定の企業において、研究開発投資が0である場合が多くある。このように、被説明変数に非負制約があることを考慮した推計手法である、Tobit モデルを適用して推計する予定である。(4) 生産性関数の推計: 同様にして、生産性の関数を推計し、規制や研究開発投資と生産性との関係を明らかにする。

上記の研究を通し、環境規制が企業の研究開発投資や生産性に及ぼす影響を分析し、ポーター仮説が成立するかどうかを検証する。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

従来からポーター仮説の成立を検証するための研究が行われているが、その結論は、ポーター仮説を支持するものと支持しないものにわかれ、統一した見解がない。環境政策の実施にあたって、その反対派の大きな根拠のよりどころは、環境規制の強化が経済へ及ぼす影響の大きいことにある。しかし、ポーター仮説が成立するならば、環境規制の強化が企業の生産性の向上を通して、企業の利益を高めることに貢献するかもしれない。環境政策の生産性への影響を検証し、明らかにすることは、政策導入のための重要な知見となると考えられる。本研究は、自動車産業を対象に、(1) 規制が企業の研究開発にどのような影響を与えるかを分析し、(2) 規制や研究開発が企業の生産性にどのような影響を及ぼしているかを分析し、ポーター仮説が成立しているかどうか検証する。

期間 平成 17 年度 (2005 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

透明メダカにおける化学物質感受性のヒメダカおよび野生メダカとの比較研究
Comparative chemical sensitivity of the see-through medaka with other medaka varieties

区分名 奨励

研究課題コード 0505AF823

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○柏田祥策 (化学物質環境リスク研究センター)

キーワード

透明メダカ, ヒメダカ, 野生メダカ, 化学物質感受性, 化学物質生態リスク
SEE-THROUGH MEDAKA, MEDAKA VARIETY, CHEMICAL SENSITIVITY, CHEMICAL ECOLOGICAL RISK

研究目的・目標

平成15年度後期奨励研究で実施された透明メダカを用いた生態毒性研究において、新しい化学物質曝露効果測定法 (in vivo EROD 活性測定法) および環境適応度評価手法が開発された。魚類毒性研究のモデルとして期待されている透明メダカを、化学物質生態リスク評価に用いるためには、毒性試験標準生物であるヒメダカまたは野生メダカとの感受性差について検討する必要がある。本研究では、透明メダカの重金属および芳香族炭化水素に対する化学物質感受性について、ヒメダカおよび野生メダカ (北日本型および南日本型) との比較研究を行う。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

本研究では、透明メダカ、ヒメダカおよび野生メダカ (北日本型および南日本型) に鉛塩、ベンツピレンなどを曝露した場合の、1) メタロチオネイン (MT) の誘導、2) チトクローム P450 1A (CYP1A) の誘導および活性の差異について検討を行う。CYP1A の誘導・活性測定については、3) 平成15年度後期奨励研究で開発された「透明メダカを用いた whole mount in vivo EROD 活性測定法」の野生型メダカへの応用研究をおこなう。さらに化学物質曝露のメダカ環境適応度への影響を評価する。

期間 平成17年度 (2005年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

高頻度衛星観測によるヒートアイランド対策の広域直接評価に関する先駆的研究

A frontier study on the direct assessment of anti-heat island measures using frequent satellite obserbation

区分名 奨励

研究課題コード 0505AF845

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○松永恒雄(社会環境システム研究領域)

キーワード

ヒートアイランド, 熱赤外リモートセンシング, 地表面温度, 都市環境, 緑化

HEAT ISLAND, THERMAL INFRARED REMOTE SENSING, LAND SURFACE TEMPERATURE, URBAN ENVIRONMENT, GREENING

研究目的・目標

今後立案/実施が進められるであろう各種都市ヒートアイランド対策の効果を広域で直接評価するために必要な、都市域の日毎放射収支を広域に渡って推定する手法の確立を目指す。そのために本研究では、複数の地球観測衛星による都市域の高頻度観測データ利用法の開発と、各種地上データを用いたその検証を行う。

研究の性格 技術開発・評価, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

テストサイトにおいて夏季の晴天日の衛星データを収集し、データベース化する。さらに収集したデータに対し、輝度校正/大気補正処理を適用して、地表面上向き放射輝度、地表面アルベド、地表面温度を算出する(平成15年度)。前年度に収集したデータより、時刻別被雲率を算出する。算出した各種パラメータより長波・短波の正味放射量及び放射収支を求め、その精度を地上データとの比較により検証する。さらに放射収支等と緑被率等ヒートアイランド対策に関連する都市環境パラメータの比較を通して、「衛星高頻度観測によるヒートアイランド対策の広域直接評価」が可能であるか検討する(平成17年度)。

平成16年度までの成果の概要

平成15年度は、研究対象地域及び時期を選定し、当該地域、時期の衛星データ及び気象データ等の入手及び一次解析を実施した。また平成16年度には前年度に収集したデータをもとに時刻別被雲率,長波・短波の正味放射量,放射収支を求め、その精度を地上データとの比較により検証する予定であったが,平成15年度末に発生したNOAA衛星受信設備の不具合を受け,研究内容を不具合対策及び代替策の検討に変更した。その結果,代替策(所外からの必要衛星データの入手)の目処がたったため,平成17年度に実際のデータ解析及び検証を実施することとした。

平成17年度の研究概要

2003年及び2004年夏の東京及びその近郊地域の衛星/気象データをもとに時刻別被雲率,長波・短波の正味放射量,放射収支を求め、その精度を地上データとの比較により検証する。さらに放射収支等と各種都市環境パラメータの比較により、「衛星高頻度観測によるヒートアイランド対策の広域直接評価」が可能であるか検討する。

期間 平成17年度(2005年度)

備考 旧課題コード:0304AF588

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

日本とオーストリアの戸外活動の比較

Comparison of outdoor activities between Austria and Japan

区分名 文科 - 振興費 二国間交流事業

研究課題コード 0506CE848

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○青木陽二(社会環境システム研究領域)

キーワード

国際比較, 戸外活動, オーストリア

INTERNATIONAL COMPARISON, OUTDOOR ACTIVITIES, AUSTRIA

研究目的・目標

人間活動は気候・風土によって異なる。またそのような自然条件によって育まれた人々の文化・習慣によっても異なる。特に戸外の活動はそのような環境条件の影響を受けやすい。定量的に人々の戸外での活動を比較することは今までなされていなかった。戸外の環境との接触は、環境からの影響を直接受けるので重要な行動である。これを測定する手法を定め、比較することは地域に根ざした環境計画を提案できる。このような比較を可能とする為の基礎的な研究を実施する。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

両国において今までどのような計測方法が実施され、どのようなデータが蓄積されてきたかについて情報交換する。両国で実施されてきた計測方法を比較し、統一した計測方法を確立する。比較すべき対象地を相互に訪問することにより、適切な地点を選定する。サンプリング方法について議論し、調査回数を決める。調査対象地において両国で同時平行で測定を実施する。両国のデータを比較して気候・風土の人間活動への影響について考察する。

平成16年度までの成果の概要

平成17年度の研究概要

両国において今までどのような計測方法が実施され、どのようなデータが蓄積されてきたかについて情報交換する。両国で実施されてきた計測方法を比較し、統一した計測方法を確立する。比較すべき対象地を相互に訪問することにより、適切な地点を選定する。

期間 平成17～平成18年度(2005～2006年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

風景評価の人間社会的側面に関する研究
Landscape appreciation based on the human dimension

区分名 経常

研究課題コード 0105AE019

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○青木陽二(社会環境システム研究領域), 榊原映子

キーワード

人間社会, 風景評価
HUMAN DIMENSION, LANDSCAPE APPRECIATION

研究目的・目標

環境知覚の中で視覚を中心とした刺激による風景評価という現象は、人それぞれの社会的背景によりその結果が異なるものである。現場で与えられた物理的条件と心理的評価の間には確率的な関係が成立する。そしてこの確率現象は人間社会的な要因によって変化するものである。このような要因には、過去の体験や教育、文化や気候風土が作用すると考えられる。このような人間社会的条件と人間の知覚の関連を明らかにし、風景評価の持続可能性を明らかにする。初年度は課題を明らかにし、2年度は調査の準備を行い、3年度は調査を実施し、4年度は結果解析を行う。最終年度はこれらの成果を発表する。

研究の性格 基礎科学研究, 行政支援調査・研究

全体計画

初年度は前年度までの研究成果をまとめ新しい課題を探る。2年度目は既存の研究成果を調査し、新たな調査に必要な項目を抽出する。3年度目は風景評価についての調査を実施し、結果を得る。4年度目はこれらの結果を解析し、当該の仮定を検証する。最終年度はこれらの成果を基に議論を深め、成果の公表を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

自然風景地における混雑感の測定方法について研究所の公開シンポジウム、観光研究学会、環境研究発表会で報告した。室町時代以降に來日した西洋人の日本での風景評価について報告書にまとめ、全国に配布した。八景のデータについて資料を提供してくれた地方自治体に公開の可能性について問い合わせを続けた。日本人の自然風景観の特徴である季節感を表す俳句の歳時記を調べ、日本人の風景評価の基礎を探った。つくば市の小学生が写したつくば市の写真を、研究所の公開日に公表した。

平成 17 年度の研究概要

西洋人の日本での風景評価についての研究報告書の価値について調べたアンケート結果をまとめる。またこの研究の評価を得るため、国際研究集会で報告する。フェローとして日本へ招聘した外国人の日本の風景に対する評価を報告書にまとめる。八景の研究会を開催し、日中韓の八景比較研究を推進する。日本の八景調査の結果を研究所のホームページに掲載できるようにする。日本人の自然風景観の特徴である季節感を表す俳句の季語を調べ、日本人の風景評価における植物の重要性を探る。

期間 平成 13 ～平成 17 年度 (2001 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

土壌中における微生物の挙動に関する研究
Studies on the behavior of microorganisms in soil

区分名 経常

研究課題コード 0105AE120

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○向井哲(水士壤圏環境研究領域)

キーワード

微生物, 土壌, 生残, 増殖, 移動, 有機物

MICROORGANISM, SOIL, SURVIVAL, PROLIFERATION, TRANSPORT, ORGANIC MATTER

研究目的・目標

組換え微生物(非土着微生物を含む)の土壌環境導入を意図した研究が進められつつあるが、その土壌中における挙動には不明な点が多い。本研究は、組換え微生物の土壌中における挙動およびその制御に関与する土壌要因を明らかにすることを目的とする。そのために本研究では、BHC分解菌を組換え微生物のモデルとして用いて、透水カラム土壌における移動、増殖・生残の過程、接種量レベルが土壌中での生残に及ぼす影響、増殖・生残に関与する土壌および有機質資材の化学的要因に関する研究を行い、BHC分解菌の土壌中での挙動およびその制御に関与する土壌要因の解析に資することを目標とする。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

BHC分解菌の透水カラム土壌における下方移動、増殖・生残に関する研究を行う(13年度)。BHC分解菌の接種量レベルがその土壌中での生残に及ぼす影響を検討する(14年度)。BHC分解菌の土壌および有機質資材の水浸出液中における増殖・生残性を検討し、その増殖・生残等に関与する化学的要因に関する研究を実施する(15年度～16年度)。上記研究の継続とともに、本研究の目標総括に資する(17年度)。

平成16年度までの成果の概要

これまでに、接種BHC分解菌の飽和透水カラム土壌における下方移動、増殖・生残に関する研究、BHC分解菌の接種密度がその土壌中での生残に及ぼす影響に関する研究、BHC分解菌の土壌および有機質資材の水浸出液中における増殖・生残性およびその増殖・生残性等に関与する化学的要因に関する研究を行ってきた。

平成17年度の研究概要

前年度の研究を継続するとともに、これまでに得られた研究成果を整理して接種BHC分解菌の土壌中における挙動(増殖・生残、死滅、下方移動)およびそれを制御している要因に関する総合的解析を行う。

期間 平成13～平成17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

環境科学研究用に開発した実験動物の有用性に関する研究

Study on utilization of experimental animals bred for environmental science research

区分名 経常

研究課題コード 0105AE174

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○高橋慎司(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト), 清水明

キーワード

ウズラ, ハムスター, 実験動物, 環境汚染物質, 選抜育種

QUAIL, HAMSTER, EXPERIMENTAL ANIMAL, ENVIRONMENTAL POLLUTIONS, SELECTIVE BREEDING

研究目的・目標

環境科学研究に適した実験動物を開発する目的で、ウズラおよびハムスターを遺伝的に純化する。本年度は、近交化したウズラおよびハムスターに種々の環境汚染物質(環境ホルモン、大気汚染ガス、重金属等)を暴露し、環境科学研究用実験動物としての有用性について検討する。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

これまでの鳥類生態影響評価試験と近交系ウズラでの試験を比較し、環境ホルモン各物質の毒性を評価する。遺伝的純化をウズラでは選抜 64 世代まで、ハムスターでは選抜 40 世代まで行い近交系を作出する。また、環境汚染物質のスクリーニングを行うため、ウズラ及びハムスターでのニトロフェノール類の毒性試験を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

遺伝的純化をウズラでは 62 世代・ハムスターでは 38 世代まで行った。また、ウズラの環境ホルモン感受性試験を DES,PCB,PNMC で開始した。

平成 17 年度の研究概要

遺伝的純化として、ウズラでは 65 世代まで近交化し、ハムスターでは兄妹支配により 42 世代まで系統維持する。また、OECD ガイドラインに従って鳥類生態影響試験を行って、これまでの問題点を明確にするとともに、国際標準化を行う。この際、当所での鳥類毒性試験基準(NIES・SOP)を作成し、近交系ウズラを用いて環境汚染物質に対する毒性発現メカニズムを検討する。

期間 平成 13～平成 17 年度(2001～2005 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

サンゴ年輪気候学に基づく、アジアモンスーン域における海水温上昇の解析に関する研究 (2) 炭素 14 を用いた表層炭素リザーバーの二酸化炭素交換に関する研究

Study on the seawater temperature rise in Asian Monsoon Area by the Palaeoclimatology based on the coral ring analysis

区分名 環境 - 地球一括

研究課題コード 0105BB049

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○柴田康行 (化学環境研究領域), 田中敦, 米田穰

キーワード

サンゴ年輪気候学, アジアモンスーン, C-14 精密測定

PALAEOCLIMATOLOGY BASED ON CORAL RING ANALYSIS, ASIAN MONSOON, AMS14C ANALYSIS

研究目的・目標

日本が位置する西太平洋海域で卓越するアジアモンスーンの海洋炭素循環への影響を明らかにするための一歩として、アジアモンスーン海域周辺で長尺サンゴコアを採取し、200 年以上に渡る水温、塩分、降雨等の環境変化に関する情報を復元して温暖化傾向とモンスーン変動との関連を探る。アジアモンスーンの表層海水リザーバー効果への影響を解析する新たな手法として、加速器質量分析法を用いたサンゴ骨格中の ^{14}C 精密高分解能測定を可能にするシステムを開発し、100 年単位の ^{14}C 変動データを 5 年間の間に提出する。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

平成 13 年度元素分析計を用いた新たな精密迅速前処理システムを開発する。平成 14 年度同上の装置を用いてサンゴコア試料を処理し、繰り返し精度や値の信頼性等を評価する。平成 15 年度サンゴコア試料の分析を行う。平成 16 年度分析を継続する。平成 17 年度 100 年単位の高頻度高精度 ^{14}C データを提出し、アジアモンスーンによる表層海水リザーバー効果への影響を明らかにする。

平成 16 年度までの成果の概要

複数の海域で採取されたサンゴコアの ^{14}C 測定を行い、海域毎の海洋リザーバー効果に関する基礎データをさらに蓄積した。また、核実験後の ^{14}C 濃度の変動に関する時系列データの蓄積も進めた。中国とのピートコア共同研究で、東アジア域とインド洋のモンスーンの逆位相の振動の様子を明らかにした。

平成 17 年度の研究概要

引き続きサンゴコアの ^{14}C 測定を継続し、結果をまとめる。

期間 平成 13～平成 17 年度 (2001～2005 年度)

備考 課題代表者: 川幡穂高 (産業技術総合研究所) (独) 産業技術総合研究所との共同研究

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

高密度励起子状態を利用したダイヤモンド紫外線ナノデバイスの開発

Development of diamond ultraviolet nanodevices taking advantage of highly condensed excitonic states

区分名 JST

研究課題コード 0106KB392

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○久米博(化学環境研究領域), 小野雅司

キーワード

ダイヤモンド紫外線デバイス, 紫外線影響評価, ナノスペース

DIAMOND UV DEVICE, HEALTH EFFECT OF UV RADIATION, NANOSPACE

研究目的・目標

ダイヤモンドの高密度励起子状態における非線型光学効果という物理現象をナノスペースで実現させ、これを利用してダイヤモンドによる新しい紫外線発光デバイスと紫外線センサーを開発すること。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

下記の4つの要素研究を経て、実用的なダイヤモンド紫外線ナノデバイスの開発を行う: 1. 原子レベルで平坦な表面を持つ高品質ダイヤモンド薄膜の合成。2. CVD ガスドーピングおよびイオン注入法によるダイヤモンド pn 制御技術の確立。3. 水素プラズマエッチングおよび反応性イオンエッチングによるナノスケールダイヤモンド加工技術の確立。4. 間接遷移型半導体における高密度励起子状態の理解。

平成16年度までの成果の概要

マイクロ波プラズマ CVD 方式で、窒素ガスを添加しながらダイヤモンド薄膜を作製した。それらを、カソードルミネセンス法で評価したところ、薄膜中に H3 センタの形成が確認され、たしかに薄膜中に窒素が導入されることがわかった。

平成17年度の研究概要

窒素含有ダイヤモンド薄膜の作製を継続し、薄膜中での窒素の存在形態を、カソードルミネセンスや ESR などの分析から推定する。また、それぞれの薄膜の光透過特性を測定し、窒素の存在形態との関わりを調べる。

期間 平成13～平成18年度(2001～2006年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

河川等湿地に生息する底生動物の分類及び生態に関する基礎的研究

Fundamental studies on the classification and ecology of wetland macro-invertebrates

区分名 経常

研究課題コード 0205AE370

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○佐竹潔(生物圏環境研究領域)

キーワード

河川, 底生動物, 分類, 生態, 湿地

STREAM, MACRO-INVERTEBRATES, CLASSIFICATION, ECOLOGY, WETLAND

研究目的・目標

河川等湿地生態系の主要な構成種である底生動物、特に甲殻類や水生昆虫などについて、種名を決定するとともに、生息環境要因との関係や地理的分布についての研究を行い、種々の環境影響評価や、より高度な実験的解析のための基礎とすることを目的としている。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

湿地生態系において重要な役割を果たしていると考えられる底生動物は、その分類群によっては未記載種も含まれているので、必要に応じて分類学的な研究を行う(15年度~17年度)。房総半島や伊豆半島などの河川において底生動物の分布調査を行い、伊豆諸島や小笠原諸島における底生動物の分布データとの比較検討を行う(15年度)。さらにサンプルを採り足して、南西諸島などの河川における底生動物相についての分類および生態についての基礎的な研究を行う(16年度~17年度)。

平成16年度までの成果の概要

これまで伊豆諸島の御蔵島・八丈島および小笠原諸島の底生動物相と伊豆半島の底生動物相について、特にトビケラ類に注目し、生物地理学的な見地から比較を行ってきた。さらに、房総半島や南西諸島の河川において調査し、底生動物相の比較を行った。

平成17年度の研究概要

昨年度に引き続き、底生動物のなかでも特に淡水産のコエビ類に注目し、小笠原諸島から得られている標本等をもとに研究を行い、その分類学的な位置付け等についてとりまとめる。

期間 平成14～平成17年度(2002～2005年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

モニタリング手法の精査と測定技術の開発に関する研究

Study on the quality assurance of air/water monitoring methods and their application

区分名 経常

研究課題コード 0205AE333

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○西川雅高(環境研究基盤技術ラボラトリー), 森育子, 高橋克行

キーワード

モニタリング, 化学種別測定, 技術開発

MONITORING, CHEMICAL SPECIATION, TECHNICAL DEVELOPMENT

研究目的・目標

大気中においてガス状物質であったものが、エアロゾルになり、湿性沈着によって陸水へ移動する化学成分がある。典型例としてイオウが挙げられる。イオウは、二酸化イオウガスから硫酸塩エアロゾルになり、酸性雨の主要原因物質として降水に取り込まれ、地上へ沈着する。存在比を明らかにするには、大気中にあるのは、ガスのみならずエアロゾルを精度よく計測することが重要である。また、水環境中にあるのは、表面水のみならず地下水や土壌間隙水中の存在量を精度よく計る必要がある。大気環境、水環境、土壌環境において、多様な化学形態をとると考えられる物質に焦点をあて、化学種ごとに適した分析技術、モニタリング技術の確立を目指すものである。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備, 技術開発・評価

全体計画

イオウ、窒素、ホウ素など、大気圏、水圏、地圏での存在形態や存在比が異なる元素に焦点をあて、従来の分析技術、モニタリング技術の精査を行う。さらに、各圏ごとに適した測定技術の確立を目指す。常時モニタリング観測機器には、装置本来の持つばらつきと長期観測に伴う時系列的ばらつきが含まれる。また、高精度分析システムによる結果を得るため分析試料を実験室内に持ち込む場合は、サンプリングと運搬時の誤差要因にも気をつけなければならない。そのような多様な誤差やばらつき要因を、対象成分ごとに順次明らかにしていく予定である。

平成 16 年度までの成果の概要

PM2.5 計測手法の装置間誤差要因を調べた。その他、日本の山岳地域における積雪中の不溶性粒子の深度別化学組成変化等を調査し、黄砂等からの化学成分の寄与を探る。降水中の化学成分の通年観測結果から、三宅島噴煙由来の硫酸イオン量の増加はレインアウト現象による寄与が高く、黄砂現象時の降水中のカルシウム成分の増加はウオッシュアウトによる寄与が高いことが明らかになった。

平成 17 年度の研究概要

PM2.5 観測データと PM10 観測データの長期運転を引き続き行い、PM2.5 への換算計数の確かさを精査する。大気粉塵、都市ダストの捕集・保存・分析にあたり、精度管理に有用な標準試料の作製を行い、モニタリング過程全般のばらつきや誤差要因を明らかにする。

期間 平成 14 ～平成 17 年度 (2002 ～ 2005 年度)

備考 共同地方研究機関：鳥取県衛生環境研究所、富山県環境科学センター

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

新規環境・技術リスクの社会的ガバナンスの国際比較

An international comparison of societal risk governance of newly emerging environmental and technological risks

区分名 JST

研究課題コード 0205KB459

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○兜眞徳(首席研究官室), 青柳みどり

キーワード

リスク・ガバナンス, 新しいリスク, 環境リスク, 技術リスク

RISKGVERNANCE, NEWLYEMERGINGRISK, ENVIRONMENTALRISK, TECHNOLOGYRISK

研究目的・目標

不確実性が優先する技術・環境リスクを社会的にマネジメントするためには、1) 利害関係者のリスク認知とその価値、2) 多様な科学的知見とリスクシナリオの生成、3) 期待費用・便益分析の有効性とその限界、4) 他のリスク(代替、転化リスク)とのトレードオフ、5) マネージメントのプロセスの信頼性、合法性、参加者(利害関係者)の役割と責任、6) リスクのとり方とその代替性(選択性、非選択性、公的、私的な保険と損害賠償)等々の総合的かつ多元的分析が必要となる。本研究は、1) 食品安全リスクと2) 電磁波の健康リスクを取り上げ、社会的なガバナンスの評価の共通的な枠組みを、国際的な研究団体(IRCG,SRA)と協議して構築しようとするものである。

研究の性格 政策研究, 行政支援調査・研究

全体計画

電磁波の健康リスクに関する一般の方の認識や電磁界発生源の調査などを行うほか、低周波磁界の健康リスク評価の現状とリスクガバナンスに関するシンポジウムを開催し、利害関係者の意見を集約する。これらを総合し、国際的に議論されている「予防原則」の問題点等を明らかとする。

平成16年度までの成果の概要

H16年9月に電磁波リスクにかかるリスクコミュニケーションに関するシンポジウムを開催した。さらに、アンケート調査票を作成しインターネット調査をもちいて、全国の成人男女を対象とした電磁波リスク認識にかかる調査を実施した。

平成17年度の研究概要

電磁波リスク認識にかかる調査結果の解析を行う予定である。

期間 平成14～平成17年度(2002～2005年度)

備考 旧課題コード: 0204KB459

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

空気汚染物質のモニタリングと発生源解析に関する手法研究
Methods for monitoring and source apportionment of air pollutants

区分名 経常

研究課題コード 0305AE516

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○田邊潔(化学環境研究領域), 西川雅高, 柴田康行

キーワード

空気汚染物質, モニタリング, 発生源解析
AIRPOLLUTANTS, MONITORING, SOURCEAPPORTIONMENT

研究目的・目標

空気汚染の動態解明と発生源対策に資するために、空気汚染物質の新たな或いはより正確なモニタリング手法を検討・確立すると共に、試行的モニタリング、特に発生源解析に有効なモニタリング手法を用いた発生源解析法を検討する。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備, 基礎科学研究

全体計画

汚染動態の解明や対策が急がれている微小浮遊粒子状物質、そこに含まれる炭素成分、いわゆる有害大気汚染物質などを中心に、最新の計測法のモニタリングへの適用、改良、精度の検証などを行う(15年度~16年度)。複数箇所での並行モニタリング、組成変化の解析、同位体組成変化の解析などに基づく発生源解析法を検討する(16年度~17年度)。

平成16年度までの成果の概要

高感度化した β 線吸収方式の数種類のPM_{2.5}計と他の浮遊粒子測定機の並行測定から、それぞれの間に良好な相関が得られるが、値は方式によって微妙に異なること等を明らかにした。放射性炭素測定によるバイオマス/化石燃料由来炭素比率の有機/無機炭素別推定のために、熱分離方式による空気浮遊粒子状炭素からの有機成分の除去方法を開発した。サブミクロン以下の極微小浮遊粒子の元素組成やその化学形態を、放射光を用いた蛍光X線やX線吸収端微細構造分析によって把握できることを示した。有害大気汚染物質の多成分自動計測機による2サイトでの並行モニタリングを実施し、装置や制御システムの改良などを行った。

平成17年度の研究概要

空気遊粒子状炭素の都市、郊外における採取、有機/無機分離、放射性炭素測定等を組み合わせ、空气中炭素の発生源解析の可能性を検討する。さらに、元素組成等に基づくCMB法による発生源解析と組合わせて、より詳細、高精度な発生源解析の可能性を検討する。粒径別に採取した極微量の空気浮遊粒子の有機成分を熱脱離GC/MSで測定する方法を開発し、組成に基づく微小粒子発生源推定の可能性を検討する。都市と郊外における有害大気汚染物質の多成分モニタリングデータの比較などから、その汚染動態解明の可能性を検討する。

期間 平成15~平成17年度(2003~2005年度)

備考 当課題には地方環境研究所との共同研究「有害大気汚染物質自動分析計の精度管理に関する研究: 星純也(東京都環境科学研究所)」が含まれている。

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

光化学チャンバーを用いた有機エアロゾル生成に関する研究

Study on the formation of organic aerosol using a photochemical reaction chamber

区分名 経常

研究課題コード 0305AE520

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○佐藤圭 (大気圏環境研究領域)

キーワード

光化学酸化過程, 有機エアロゾル, 光化学チャンバー

PHOTOCHEMICAL OXIDATION PROCESS, ORGANIC AEROSOL, PHOTOCHEMICAL CHAMBER

研究目的・目標

大気中の炭化水素の光化学酸化過程で生成する二次汚染物質のうち、気体状物質だけでなく、粒子状物質についても実験的に調べることにより、光化学スモッグの化学的変質過程の全体像を明確化することを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

平成 15 年 : SMPS 測定機を用いたトルエン光酸化で生成する有機エアロゾル濃度の測定 : 環境研チャンバーとカリフォルニア工科大チャンバーとの比較。

平成 16 年 : 光化学チャンバーを用いたトルエンからの有機エアロゾルの組成分析。

平成 17 年 : 光化学チャンバーを用いた芳香族炭化水素からの有機エアロゾルの組成分析。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 15 年 : 室内実験で決定された有機エアロゾルの収率を評価するために、環境研のチャンバーおよびカリフォルニア工科大のチャンバーの比較検討を行った。エアロゾル収率については、両チャンバーで同程度の結果が得られることが分かった。

平成 16 年 : 有機エアロゾル組成情報を得る目的で、トルエンからの二次有機粒子の組成分析を液体クロマトグラフィー質量分析法を用いて行った。照射時間の関数として粒子組成を調べると、照射時間が 6 時間程度では質量数 400 前後のオリゴマー類が生成することが見出された。

平成 17 年度の研究概要

昨年行ったトルエンからの二次有機粒子の液体クロマトグラフィー質量分析計による組成分析を他の芳香族炭化水素でも行う。芳香族炭化水素は、二次有機エアロゾルの生成収率の大小から「高収率芳香族」および「低収率芳香族」の二つのカテゴリーに分類されることが知られている。組成の面から、この違いについて調べることを目的とする。

期間 平成 15 ～平成 17 年度 (2003 ～ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

洋上風力発電を利用した水素製造技術開発

Development of Hydrogen Generating Wind Farm on Mega-Floats in the Ocean

区分名 環境 - 石油特会

研究課題コード 0307BH598

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○植弘崇嗣(化学環境研究領域),内山政弘

キーワード

水素製造, メガフロート, 洋上風力発電, 海水電解, 持続可能エネルギー

HYDROGEN GENERATION, MEGA-FLOAT, WIND FARM IN THE OCEAN, BRINE ELECTROLYSIS, SUSTAINABLE ENERGY

研究目的・目標

持続可能なエネルギー源である太陽エネルギーは、化石燃料と比較してエネルギー密度が小さく、その変動も大きいいため、エネルギー供給側としては扱いにくい対象である。このため、敷設面積が大きく設置場所が確保できない、あるいは金銭的なコストが高くなるなど、基幹エネルギーとして認知されるには至っていない。

本研究では、我が国陸地面積の10倍の広さを有する経済専管水域を対象として、非係留型大型浮体上に風力発電設備と海水電解設備を設置し水素製造を行う「水素製造用非係留洋上ウィンドファーム」の成立可能性について、エネルギー収支と環境負荷・影響の観点から検討を行い、技術的な問題点の解決を通して、環境的に持続可能な風力エネルギーを、基幹エネルギーとして成立させうるシステムの構築を目指す。

研究の性格 技術開発・評価

全体計画

- 1) システム基本概念の構築(15年度)
- 2) システム設計(16年度-17年度)
- 3) 実証モデル設計(18年度-19年度)

平成16年度までの成果の概要

H16年度の成果:

1) 浮体関連

H15年度に実施した浮体構造の基本設計に基づき詳細設計を行った。新たに、波による漂流力を軽減する付加構造についても検討に取り入れるとともに、海水電解システム、水素貯留システムなどの浮体上配置についても検討した。これらの結果、浮体重量の増加を伴う構造の強化が必要とされた。また、位置保持システムに関して、台風等からの避難航行シミュレーションについて予備的な検討を実施した。

2) 電解システム

電解システムのエネルギー効率向上に関して引き続き研究を実施するとともに、実海水を用いて耐久性試験を開始した。

3) 風況測定・風車

沖縄県の小孤島3カ所で観測を実施するとともに、孤島域の過去のデータを用いて風況シミュレーションデータとの比較を行った。また、これらの結果などを活用して洋上風況に適した風車の基本設計に着手した。

4) エネルギーレベルのライフサイクルアセスメント

システムの製造段階におけるライフサイクルアセスメントの精緻化を行うとともに、運用段階に

おけるエネルギー使用量に関してデータの収集を行った。この結果、現設計段階においてエネルギーコストの大きな割合を占めるコンポーネントが明確となった。

平成 17 年度の研究概要

前年度のライフサイクルアセスメントにおいて、高コストであるとされたコンポーネントについて、設計などの見直しを行い、システムとしてエネルギーレベルのライフサイクルアセスメントにおいて省コスト化をはかる。

1) 浮体関連

前年度に引き続き詳細設計を継続する。特に、搭載風車とのインターフェースについて再検討を行うとともに、運用過程におけるエネルギー使用量の低減に向けた機器配置などについて検討する。

2) 風車関連

前年度に実施した基本設計に引き続き詳細設計を行う。特に、非係留型浮体の特徴を有効に活用できる風車構造について具体的な設計を試みる。また、発電システムに関しては、電解システムとの連携により、電解に適した発電機システムの設計を実施する。

3) 電解システム

製造過程でエネルギー使用量の大きなコンポーネントについて、長寿命化や再利用の採用などシステムとしてのエネルギーレベルのライフサイクルアセスメントに資する検討を実施する。また、電解システムのエネルギー効率の向上、長寿命化などに関する研究は継続して実施する。

4) 風況測定

前縁どの引き続き、現地における風況測定を実施する。

5) エネルギーレベルのライフサイクルアセスメント

前年度に高コストであるとされたコンポーネントについて、各関連分野と協同してエネルギーコストの低減策を検討する。また、最終利用形態に関するシナリオを作成し、エネルギー産生から消費に至る全システムに関して効率の良い系の提案を検討する。

期間 平成 15 ～平成 19 年度 (2003 ～ 2007 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

新たな炭素材料を用いた環境計測機器の開発

Development of environmental monitoring systems using advanced nano-carbon materials

区分名 環境 - 委託請負

研究課題コード 0307BY576

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○久米博 (化学環境研究領域)

キーワード

環境計測機器, 新炭素ナノ材料

ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM, NANO-CARBON MATERIALS

研究目的・目標

ダイヤモンドやカーボンナノチューブという優れた電子放出源を備え、照射エネルギーを低くしても十分な強度の電子線が得られ、かつ大気中にも電子線を取り出せる電子線源を開発する。また、同様の電子線源を利用した X 線源も開発する。そして、これら電子線源と X 線源を装備し、人への影響が大きいエアロゾルに対して、(1) 捕集量が小さくても精密な質量濃度測定ができ、(2) 蛍光 X 線法による成分分析も可能とし、さらに、(3) フィールドでも使えるコンパクトな装置を開発する。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備

全体計画

- 1) 大型高純度ダイヤモンド単結晶合成・ナノ微細加工、装置本体設計、電子線源・X 線源設計 (15 年度～ 16 年度)。
- 2) 大型高純度ダイヤモンド単結晶合成・ナノ微細加工、装置本体プロトタイプ製作、電子線源・X 線源プロトタイプ製作 (16 年度～ 18 年度)。
- 3) 大型高純度ダイヤモンド単結晶合成・ナノ微細加工、装置本体プロトタイプ性能評価、電子線源・X 線源プロトタイプ性能評価 (17 年度～ 19 年度)。
- 4) 大型高純度ダイヤモンド単結晶合成・ナノ微細加工、装置本体プロトタイプ改良、電子線源・X 線源プロトタイプ改良 (19 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

新たな電界放出型電子材料として、グラファイトを水素プラズマ処理して、グラファイトナノクレータ (GRANC) を作製した。この GRANC を用いて、小型の大気放出型電子線源と X 線源を開発し、基礎的な特性を測定した。

平成 17 年度の研究概要

GRANC を用いた電子線源と X 線源の長期安定性を調べる。また、それらを用いて、エアロゾル分析装置のプロトタイプを作製する。

期間 平成 15 ～平成 19 年度 (2003 ～ 2007 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

有害物質除去用ナノ構造認識膜の開発

Development of molecular-recognizing polymers for removal of harmful pollutants

区分名 環境 - 委託請負

研究課題コード 0307BY577

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○佐野友春(環境研究基盤技術ラボラトリー), 高木博夫

キーワード

分子認識, 疑似分子鑄型, 分離媒体, 有害物質

MOLECULAR RECOGNITION, PSEUDO-MOLECULAR IMPRINT, SEPARATION MEDIA, HARMFUL POLLUTANTS

研究目的・目標

環境ホルモンやアオコ毒のように環境中の濃度が低い物質を測定する場合や環境中の有害物質を除去する場合に、吸着剤を用いた濃縮法が多用されている。しかしながら、現在用いられている吸着剤は標的物質の性質の一部を用いているだけであるために、選択性が低く、測定の妨害となる物質を多量に吸着する。また、有害物質除去では標的物質以外の物質が多量に吸着することによって、吸着剤がすぐに飽和状態になり、結局高価なものになっている。このような状況から、標的物質に対する選択性の高い吸着剤の開発が期待されている。本研究では標的分子の構造と電子状態を利用した選択性の高いナノ構造認識膜や分離媒体を開発し、環境改善や環境研究への実用性を目指す。

研究の性格 技術開発・評価

全体計画

ビスフェノール A 用に開発した「疑似分子鑄型法」を完成させ、他の有害物質用の媒体の開発・量産化技術の開発を行なう(15年度～18年度)。

有害物質吸着膜用媒体製造技術の開発を行なう(16年度～18年度)。

吸着用媒体のリサイクル化技術の開発(16年度～19年度)。

リサイクル化および吸着量検知装置を備えた有害物質除去システムを完成させる(19年度)

平成 16 年度までの成果の概要

これまでにビスフェノール A 用に開発した疑似分子鑄型法を完成させ、媒体の均一粒子製造技術を開発した。また、ビスフェノール A 以外の環境中有害物質について疑似分子鑄型法を用いた選択的吸着媒体の開発を行った。ビスフェノール A 用吸着媒体の量産化技術の開発を行った。また、ビスフェノール A 用の目詰まりしない膜用媒体製造技術の開発を行った。

平成 17 年度の研究概要

ビスフェノール A 用の目詰まりしない膜用媒体製造技術を開発する。また、ビスフェノール A 以外の環境中有害物質の選択的吸着媒体を疑似分子鑄型法を用いて開発する。さらに、吸着用媒体のリサイクル化技術の開発を行う。

期間 平成 15～平成 19 年度(2003～2007 年度)

備考 客員研究官：彼谷邦光(東北大学大学院)

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

大気汚染物質等のパーソナルモニタリング技術の開発
Development of environmental monitoring system in personal space.

区分名 環境 - 委託請負

研究課題コード 0307BY592

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○内山政弘(大気圏環境研究領域), 植弘崇嗣

キーワード

環境計測機器, センサ技術, ナノ材料

ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM, SENSOR TECHNOLOGY, NANOMETER-SCALE MATERIAL

研究目的・目標

環境リスクの高い大気汚染物質を測定するために、ナノテクノロジーの成果を広く活用・駆使した小型センサーの研究開発を行い、これらセンサー群と IT 技術を融合し、個人、家庭等のレベルで環境汚染を把握できる小型環境監視装置を開発する。併せて、これにより得られる高密度・多量の環境データを処理・解析するとともに、各利用者に配信し、各地域、各利用者のデータを相互に利用できるネットワークシステムを考察する。

研究の性格 応用科学研究, 技術開発・評価

全体計画

- 1) センサの設計及び試作(15年度～17年度)
 - 1-1) NO₂(15年度～16年度)
 - 1-2) オゾン(15年度～17年度)
 - 1-3) エアロゾル(16年度～18年度)
 - 1-4) 揮発性有機物(15年度～18年度)
 - 1-5) 非メタン炭化水素(16年度～18年度)
- 2) センサ・ステーションの設計及び試作(17年度～18年度)
- 3) ネットワーク・センサシステムの開発および実装(匿名性を保証出来る LAN の構築)(18年度～19年度)

平成 16 年度までの成果の概要

帯電話網に接続が可能なセンサステーションのプロトタイプを試作した。これに NO₂ センサと O₃ センサを搭載し、実大気中におけるセンサの応答に関する検討を行い、大気環境濃度レベルの汚染物質が測定できる可能性を示した。NO₂ センサのマイクロ化を行った。多数のセンサを配置した時のネットワーク網で通信の規格に関する検討を行った。

平成 17 年度の研究概要

全体計画に従って、大気環境センサの開発を行うと共に、オープン・プラットフォーム型センサステーションを可能にするセンサ・センサステーション間のインターフェースの設計およびセンサへの実装を行い、試行的な観測を行う。

期間 平成 15～平成 19 年度(2003～2007 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

釧路湿原の自然環境修復を目的とした生態系再生ポテンシャルの推定と最適地抽出

The potential estimation of ecological recovery and extraction of suitable area for environmental restration in Kushiro Mire.

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0305CD537

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○亀山哲 (流域圏環境管理研究プロジェクト)

キーワード

自然再生, 流域管理, リモートセンシング, GIS, 釧路湿原

ENVIRONMENTAL RESTRATION, WATERSHED MANEGEMENT, REMOTE SENSING, GIS, KUSHIRO MIRE

研究目的・目標

湿原再生を考える際には生態系機能を無視した工学的技術の適応, また湿原の局所的現象のみに焦点を当てた研究では, 実質的成果を上げることはできない。この問題解決のためには流域全体を見渡し, 湿原流域の歴史的変遷と過去の湿原痕跡の分析を通して湿原本来の自然復元力(水文特性・物質輸送形態の修復等)を最優先するという側面から科学的に捉えなおす必要がある。本研究の目的は, 日本最大の湿原である釧路湿原およびその河川流入部に点在する未利用地を対象とし, 湿原環境再生のために, どの場所で, どのような方策をとれば湿原が最も適性に再生されうるか検討し, 候補地の抽出とゾーニングを行うことである。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備, 行政支援調査・研究

全体計画

北海道の釧路湿原における自然環境修復を目的とし, リモートセンシング技術と GIS を活用して湿原生態系の再生に関わるポテンシャルをゾーニングし, 最終的に湿原再生に最適なエリアを抽出する。研究は大きく二つの部分に分けられる。第一段階では, 人工衛星画像解析と GIS を用いた空間解析を通し, 地理条件による候補地の一次的な抽出を行う。さらにその成果をもとに次年度以降では GIS 空間解析と現地調査を行い, 立地環境分析および空間的な構造解析から具体的な修復方針の決定と最終的な湿原再生適地のゾーニングを行う。

平成 16 年度までの成果の概要

リモートセンシングと GIS 解析を用いた地理条件によるインパクトエリアの抽出。釧路湿原流入河川(2 時期)を GIS ベクトル化し, このデータと標高データ(50mDEM)をオーバーレイして河川構造の時代的变化に関わる解析を行った。この中では河川の屈曲率と河川縦断勾配に注目し, その経年的な変化から「土砂生産可能性」の高い河道区間を自動抽出した。解析結果は日本生態学会において「GIS を用いた流域構造改変と釧路湿原の変化に関する定量的解析」として発表した。

平成 17 年度の研究概要

湿原流入河川の各流域を地形的特長を基により細分化し, サブ流域ネットワークポリゴンを作成する。このポリゴンと内部の河川に固有の ID を付け, 上流と下流の関係を検索するシステムを構築しする。また, 河川のネットワークに着目し, これを分断する河川構造物のデータベース化を進め, 湿原流入河川の具体的な分断状況を元に湿原再生のポテンシャルマップの作成を試みる。

期間 平成 15 ~平成 17 年度 (2003 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

可搬型超伝導ミリ波大気分子測定装置の開発 (2) オゾン・ClO・水蒸気変動の解析とモデル化
Development of portable millimeter-wave radiometer for measuring atmospheric trace species (2) Analysis and modeling of ozone, ClO and water vapor variations

区分名 JST

研究課題コード 0307KB571

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○中根英昭 (大気圏環境研究領域), 秋吉英治

キーワード

ミリ波放射計, ClO, オゾン, 水蒸気, 成層圏

MILLIMETER-WAVE RADIOMETER, ClO, OZONE, WATER VAPOR, STRATOSPHERE

研究目的・目標

本研究のねらいは、(1) CREST で進めてきたチリ共和国ラス・カンパナス天文台における ClO の観測を継続し、あわせて (2) 小型 GM 冷凍機や分光計の小型化、多周波同時受信等の改良を行う。さらには、(3) 開発した小型装置をチリ北部の標高 5000m の砂漠地帯に設置し、さらに高精度のオゾン・ClO 測定、水蒸気 (H₂O) および HO_x, NO_x といったオゾン層破壊物質の定量を行い、オゾン層破壊のメカニズムを多角的に解明することにある。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

可搬型超伝導ミリ波大気分子測定装置開発グループ

- (1) オゾン、ClO、水蒸気及び水蒸気同位体を含む成層圏分子種の観測
- (2) 超伝導ミキサの低雑音化と複数スペクトル同時観測
- (3) 観測装置の小型化を行う。

オゾン・ClO・水蒸気変動の解析とモデル化グループ

トラジェクトリーモデルや光化学ボックスモデルを使用する手法を開発し、極渦予測、ClO 予測については継続して観測担当研究者の支援を行うと共に、観測によって得られたオゾン・ClO・水蒸気の変動の解析とモデル化を行う。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 15 年度は、プロジェクトの再編新規発足に伴い、モデリング及びデータ解析の体制を再構築するために、データ保存用 RAID ディスクの拡充及び、データ解析のためのソフトウェアツールの開発を行った。

平成 16 年度は、データ解析に必要な、種々の 3 次元気象データから任意の緯度・経度のデータを切り出すソフトウェアツールを作成した。

平成 17 年度の研究概要

平成 17 年度は、観測によって得られた分子の鉛直分布、時間変動の解析、モデルとの比較を行う。

期間 平成 15 ～平成 19 年度 (2003 ～ 2007 年度)

備考 課題代表者；名古屋大学福井康雄

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

環境文学にみられる有害汚染物質の生態影響に関する研究
Studies on ecological effects of pollutants in nature writings

区分名 経常

研究課題コード 0405AE334

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

○多田満(環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト)

キーワード

環境文学, 有害汚染物質, 生態影響, 内分泌かく乱化学物質

NATURE WRITING, POLLUTANTS, ECOLOGICAL EFFECTS, ENDOCRINE DISRUPTOR

研究目的・目標

客観的・科学的な事実に哲学的・詩的な思索を付与した新しい形式の環境文学は、人間と自然との関係について、生物学、エコロジー、政治、経済、宗教、倫理など多角的な視点から洞察を行っている。これまで有害汚染物質の生態影響は環境科学の視点で研究がなされてきたが、このきっかけとなったレイチェル・カーソンの『沈黙の春』を始めとする文学を通して一般市民の知るところとなった。これら文学に有害汚染物質の生態影響はいかに取り上げられたかを時代順に科学的な記述の比較検討を行い明らかにする。

研究の性格 基礎科学研究, モニタリング・研究基盤整備

全体計画

まず、『沈黙の春』と『複合汚染』(有吉佐和子著)にみられる有害汚染物質の生態影響に関する科学的記述の比較検討を行う(16年度)。さらに『奪われし未来』(シーア・コルボーン他、共著)へと続く環境文学にみられる内分泌かく乱化学物質の生態影響に関する科学的記述を取り上げ、『沈黙の春』以降、現在まで有害汚染物質の生態影響はこれら文学にいかに取り上げられたかの比較検討を行う(17年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

『沈黙の春』では、主として農薬の野外の生態影響の観点から様々な科学的データを示して、有害汚染物質が関わることで食物連鎖を「毒の連鎖」と表現して、人への影響やさらには複合影響についても触れている。一方、『複合汚染』では、人の健康影響の観点からデータの解析をおこない複合影響の重大さを示して、人に直接関わりのある海産物など野外の生態影響についても触れている。

平成 17 年度の研究概要

『沈黙の春』以降、『奪われし未来』まで有害汚染物質の生態影響は、これら環境文学にいかに取り上げられたかを内分泌系への影響を中心に生態毒性学の観点から比較検討を行う。

期間 平成 16～平成 17 年度(2004～2005 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

質量分析法を用いたラジカルの検出と反応に関する研究

Studies on the detection of the radicals and their reactions by using a mass spectrometry

区分名 経常

研究課題コード 0408AE338

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○猪俣敏 (大気圏環境研究領域)

キーワード

質量分析法, 光イオン化, 負イオン化, 共鳴多光子イオン化, ラジカル反応

MASS SPECTROMETRY, PHOTOIONIZATION, NEGATIVE IONIZATION, RESONANCE MULTIPHOTON IONIZATION, RADICAL REACTIONS

研究目的・目標

大気中においてラジカルは極めて反応性が高いために様々な大気中での反応に関与しており、これらラジカルの反応を明らかにすることは大気化学を理解するうえで必要である。しかし、ラジカルの反応を研究する場合、ラジカルは反応性が高いために低濃度の条件で、さらに短時間での測定が必要になる。本研究ではこれらの条件が可能な方法の1つである質量分析法を用いて、ラジカルの高感度検出を行い、さらにラジカル反応の研究を行う。

研究の性格 基礎科学研究

全体計画

当研究室で開発された光イオン化質量分析計は高感度にラジカルを検出することができるのでラジカル反応研究に用いる。また、光イオン化質量分析計での検出に不利なパーオキシラジカル一般(RO_2)、アルコキシラジカル(RO)、含ハロゲンラジカル(XO など)などのラジカルは、電子親和力が大きいか、あるいは束縛状態の吸収帯が知られていることから、負イオン化や共鳴多光子イオン化による質量分析法での検出が有利と考えられる。本研究は、光イオン化・負イオン化・共鳴多光子イオン化と質量分析法を組み合わせてラジカル反応の研究を行う。

平成16年度までの成果の概要

HO_2 ラジカルの光イオン化質量分析計での検出において選択的生成法を確立するとともに、高感度化に成功した。選択的生成法としては、メタノール、塩素、酸素の系を351nmの光で光分解して、 HO_2 ラジカルを生成する方法である。反応物を入れないときの壁での HO_2 ラジカルの消失も小さく、また、過剰のNOと反応させた場合、シグナルはゼロになるため、 HO_2 ラジカルの選択的な生成法といえる。この系を用いて、 HO_2 ラジカルとNOや H_2O の反応について調べた。

平成17年度の研究概要

光イオン化質量分析法を用いて、パーオキシラジカルの検出を試みる。これまで HO_2 、 CH_3O_2 ラジカルの検出に成功しているが、他のパーオキシラジカルの検出が可能か調べる。

期間 平成16～平成20年度(2004～2008年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

長大立坑で生成する雲粒の粒径を決定する過程に関する研究

A study of a process deciding particle size of the cloud particle generated in the large vertical shaft

区分名 経常

研究課題コード 0405AE433

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○内山政弘 (大気圏環境研究領域)

キーワード

雲粒, 粒径

CLOUD DROPLET, PARTICLE SIZE

研究目的・目標

これまで雲粒の分布(個数濃度および粒径)に効果を及ぼす要因は主に凝縮核の濃度であると考えられてきた。しかし、これまでの長大立坑での雲粒観測は凝縮核濃度と共に、上昇気流の乱流状態も雲粒径の決定に影響を及ぼしている可能性があることを示唆している。本研究の目的はこの仮定を検証することにある。長大立坑で微細な空間の水蒸気濃度と温度を高速・高精度に観測することにより水蒸気濃度と温度が離散的に変動している状況を行観測する。

研究の性格 基礎科学研究, 技術開発・評価

全体計画

雲粒径の分布は地球温暖化問題で最大の不確定要因の一つであり、温暖化モデルに決定的な影響を及ぼす。長大立坑での雲発生機構は、自然界の雲の発生機構の大半を占める断熱膨張であるから、長大立坑での雲粒径の決定機構を解明することは地球環境問題とっても重要であると考えられる。長大立坑(深さ 430m x 5.5m x 2.85m)で人工的に湿潤気流を上昇させると断熱膨張により微小水滴(雲粒)が生成する。これまでの長大立坑での観測では上昇気流に含まれる微小な気流の運動が雲粒径を決定していることを示唆する観測結果が得られている。本研究の目的はこの仮定を検証することにある。通常、相転移はある閾値を越えると急速に進行するから、長大立坑で微細な空間の水蒸気濃度と温度を高速・高精度にて測定すれば水蒸気濃度と温度が離散的に変動している状況が観測される可能性がある。離散的な変動が観測されれば、ここでのべた仮説に対して強い傍証となる。本研究では、断熱膨張過程以外の熱的外乱が(事実上)存在しない長大立坑で定常的に雲を発生させ、微小空間での水蒸気濃度と温度変動および風速の高速・高精度測定を行う。観測された結果を基礎として断熱膨張過程での水滴粒径が制御される要因を考察する。

平成 16 年度までの成果の概要

確度 0.01K, 精度 0.001K の高速温度センサ、および観測履歴を持たず、30msec 以内に測定が完了する高速水蒸気濃度センサを複数個用いて、時間的・空間的な温度変動および水蒸気濃度変動の測定を行った。同時に、小型超音波風速計にて立坑内の流れ場の計測を行った。

平成 17 年度の研究概要

平成 16 年度に得られた温度変動(揺動)および湿度変動に関する定量的な解析結果、およびこれまでに得られている雲粒の粒径変動に関する結果を基に、乱流状態での雲粒の生成機構に関する考察を行う。

期間 平成 16 ~ 平成 17 年度 (2004 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

環境汚染修復のための新規微生物の迅速機能解析技術の開発

Development of the rapid analysis method of the function of new effective microbes for restoration of environmental pollution

区分名 環境 - 委託請負

研究課題コード 0408BY387

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○板山朋聡(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 稲森悠平, 水落元之, 久米博

キーワード

微生物, 細胞, 機能, マイクロリアクター, マイクロセンサー

MICROBE, CELL, FUNCTION, MICROREACTOR, MICROSENSOR

研究目的・目標

微生物の多様な機能(有害物質分解等)を環境浄化に活用することを目的とし、微生物細胞を操作、培養、維持可能なマイクロリアクターや、細胞の呼吸活性や基質利用特性などを測定するマイクロセンサー等を同一チップ上に集積し、マイクロデバイス化した細胞機能解析システムを開発することで、これまで困難であった微生物の迅速・並列・網羅的な機能解析が可能な革新的な技術を確立することを目標とする。

研究の性格 技術開発・評価, 応用科学研究

全体計画

水環境問題に関わるシアノバクテリアや浄化のための微小動物等を対象とし、細胞や個体の活性・機能を迅速に測定するマイクロデバイスシステムの開発を狙いとして、マイクロセンサーや、単一細胞操作の基礎となる各種要素技術の研究開発を行う(16年度～17年度)。環境修復に有用なバクテリア等の迅速特性解析のためのマイクロ流路、マイクロセルソータ等の要素技術に加え、マイクロ電気化学センサーや光センサー等の高感度センシング手法の確立とシステム化技術の研究開発を行い(18年度～)、マイクロデバイス化した細胞機能解析システムを試作に加え、実際に環境微生物を対象とした微生物機能の解析・評価を行う(20年度)。

平成16年度までの成果の概要

有毒シアノバクテリア等の水環境問題に重要な微生物を対象としたマイクロデバイスの開発のために、光合成や呼吸などの細胞活性計測のためのマイクロ電気化学測定システムの開発を行い、微小ウェル中でのシアノバクテリア細胞や緑藻細胞の光合成活性や呼吸活性について測定に成功した。また、単一細胞操作のための要素技術として、マイクロ流路、マイクロウェルの試作に関わるマイクロファブリケーション技術について検討するとともに、細胞操作のための誘電泳動システムを試作し実験的検討を行った。

平成17年度の研究概要

微生物としてシアノバクテリアと微小動物を対象とし、細胞活性や機能を迅速測定するマイクロ電気化学測定システムや単一細胞操作のための誘電泳動技術等をシステム化したマイクロデバイスを試作した上で、実際の富栄養化湖沼から採取した有毒シアノバクテリアや排水処理システムから採取されたと微小動物の特性解析評価試験を実施し、開発されたシステムの有用性を評価する。

期間 平成16～平成20年度(2004～2008年度)

備考 共同研究機関および担当者: 東北大学 大学院環境科学研究科 末永智一 教授、珠玖仁 助教授、京都大学 生態学研究センター 川端善一朗 教授

IV. 知的研究基盤

重点研究分野名

知的研究基盤

課題名

化学形態分析のための環境標準試料の作製と評価に関する研究

Preparation and certification of environmental reference materials of chemical speciation

区分名 基盤ラボ

研究課題コード 0105AD249

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○伊藤裕康(化学環境研究領域), 西川雅高, 田中敦, 白石寛明, 柴田康行, 田邊潔, 森田昌敏, 彼谷邦光, 吉永淳

キーワード

環境標準試料, 重金属, 有機金属, 有機化合物, 化学形態

ENVIRONMENTALCERTIFIEDREFERENCEMATERIALS, HEAVYMETALS, ORGANOMETALS, ORGANICPOLLUTANTS, SPECIATION

研究目的・目標

標準試料は環境分析の信頼性を支える基準となる物質であるが、環境汚染問題の多様化にともない、さまざまな種類の環境標準試料が必要とされている。本研究では、天然の環境試料等から標準試料を作製し、その中に含まれる環境汚染物質(有機金属化合物や有機化合物を対象とする)について化学形態別に保証値を定めることを目的とする。化学形態分析のための環境標準試料の作製と配布及び精度管理を行い、社会ニーズに沿った研究をする。試料の均一性、安定性、保存性等を管理し、長期に渡る供給の確保により、各研究者、分析者のための試料作製を心がける。世界的に信頼される環境標準試料として位置づけられることを目標とする。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備, 技術開発・評価

全体計画

作製予定の NIES CRM 候補として、水質、生体試料、廃棄物関係等が上げられ、分析対象物質は、特に要望の多いダイオキシン類、PCB、クロルデン等有機化合物と、ストック分のない試料の再作製が考えられている。

試料の均一性、安定性、保存性等を管理し、長期に渡る供給の確保により、各研究者、分析者の分析精度向上のための試料作製を心がける。

平成 16 年度までの成果の概要

環境標準試料 NIES CRM No.20「湖沼底質試料」(平成 10 年度作製)及び NIES CRM No.21 は、「土壌試料」に含まれるダイオキシン類の共同分析をし、保証値を検討した。また、過去に作製した NIES CRM No.7(茶葉)は、ストック分がゼロのため、再作製を行い、NIES CRM No.23 として元素分析について共同分析をし、保証値を検討した。保証値の得られた試料については、有償で販売した。

平成 17 年度の研究概要

過去に作製した環境標準試料(NIES 環境標準試料 CRMNo.23 まで)の各化学物質の分析を行い、その試料の安定状態について精度管理を行う。平成 16 年度以降の環境標準試料の作製予定は、廃棄物の土壌、海底質、ディーゼル粉塵等を検討する。その作製した成分について均一性等を種々の分析機器を用いて分析し、他の分析機関によるクロスチェックを行い検証する。また、保証値の得られた試料については、有償で販売する。

期間 平成 13 ~平成 17 年度(2001 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

知的研究基盤

課題名

環境試料長期保存（スペシメンバンク）に関する研究
Study on environmental specimenbanking

区分名 基盤ラボ

研究課題コード 0105AD251

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○柴田康行(化学環境研究領域), 彼谷邦光, 向井人史, 堀口敏宏, 田中敦, 米田穰, 植弘崇嗣, 森田昌敏

キーワード

スペシメンバンク
SPECIMENBANK

研究目的・目標

将来の新たな汚染・環境問題の顕在化に備え、また現在十分な感度、精度で測定できない汚染の進展を将来の進んだ手法で明らかにするために、所内外の長期環境モニタリング事業と連携をとりながら、環境試料及びデータの収集、保存を継続するとともに、より長期的、広域的視野に立った環境試料の長期保存のあり方を検討する。これまで継続して収集・保存されている沿岸海洋生物並びに離島の大气粉塵試料の継続的な収集・保存を図るとともに、水や土壌・底質、食品等の長期モニタリング事業に資する保存体制を確立する。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備, 基礎科学研究

全体計画

13年度貝類、大气粉塵、母乳試料の収集、保存：保存性試験試料作成 14年度生物、大气粉塵等の試料の収集、保存：保存性試験開始 15年度生物、大气粉塵等の試料の収集、保存：保存性試験継続 16年度生物、大气粉塵等の試料の収集、保存：保存性試験継続 17年度生物、大气粉塵等の試料の収集、保存：保存性試験継続・中間結果とりまとめ

平成16年度までの成果の概要

主に環境ホルモン研究に関連して、日本沿岸各地の巻貝類（イボニシ及びアワビ類）及び二枚貝類（アサリ）、韓国等近隣諸国で採集された巻貝類（イボニシなど）及び二枚貝類（ムラサキイガイ、マガキ、アサリなど）数十箱の他、海底質や河川底質、湖水等を収集、保存した。

平成17年度の研究概要

今年度も環境ホルモン研究や他の長期環境モニタリング事業と連携して、巻貝類や二枚貝類などの生物試料、大气粉塵及び底質や水質等のさまざまな環境試料の収集、保存をさらに継続する。

期間 平成13～平成17年度（2001～2005年度）

備考

重点研究分野名

知的研究基盤

課題名

絶滅危惧野生生物の細胞・遺伝子のタイムカプセルに関する研究
Time capsule project for genes and cells of endangered wildlife

区分名 環境 - 委託請負

研究課題コード 0288BY599

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○桑名貴(環境研究基盤技術ラボラトリー),川嶋貴治,渡邊信

キーワード

野生動物, 絶滅危惧種, 遺伝子資源, タイムカプセル事業, 発生生物学, 始原生殖細胞
WILDLIFE, ENDANGERED ANIMALS, GENETIC RESOURCES, TIME CAPSULE PROJECT,
DEVELOPMENTAL BIOLOGY, PRIMORDIAL GERM CELL, CRYOPRESERVATION

研究目的・目標

本研究は、環境汚染や環境変化により絶滅の危機に瀕している野生生物種はますます増加している状況から、絶滅のおそれのある野生生物等の保護増殖や生物学的研究の基盤として、絶滅危惧・希少生物の細胞等の遺伝資源の保存を行う。

研究の性格 行政支援調査・研究, 応用科学研究

全体計画

本研究は、絶滅危惧・希少生物の細胞等遺伝資源の長期保存を行うために、必要な体制の整備、凍結保存技術等の検討・開発を行う。これらについては、環境省が行う絶滅のおそれのある野生動物の保護増殖事業と連携を図る。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 14 年度から本プロジェクトを開始し、保存試料の採取・保存・寄託、運営体制の整備、保存種のデータ項目等の整備を行うとともに、絶滅危惧動物種の細胞等遺伝資源を合計 284 種類保存した。

平成 17 年度の研究概要

上記の事業をさらに継続・拡大していくとともに、これら保存試料の将来的活用法に関する基盤開発研究を遂行する。

期間 平成 14 ～平成 100 年度 (2002 ～ 2088 年度)

備考 再委託先：近畿大学、日本大学、旭川市旭山動物園、(財) 自然環境研究センター

重点研究分野名

知的研究基盤

課題名

遺伝子資源としての藻類の収集・保存・提供

Collection, preservation and distribution of algae as genetic resources

区分名 文科 - 振興費

研究課題コード 0206CE476

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○渡邊信(生物圏環境研究領域), 笠井文絵, 河地正伸, 清水明, 戸部和夫

キーワード

藻類, 系統保存, 多様性, 遺伝子資源, 極限環境, データベース

ALGAE, CULTURE COLLECTION, BIODIVERSITY, GENETIC RESOURCES, EXTREME HABITATS, DATABASE

研究目的・目標

藻類は進化的に多系統の生物群であり、それを反映して極限環境を含むあらゆる環境に生息する。このため、機能的な多様性も期待され、重要な遺伝子資源である。また、水界の主要な一次生産者である一方、異常増殖することによる環境問題も引き起こす。筑波大、神戸大などの機関とともに、これらの藻類を体系的に収集・保存し、ライフサイエンス研究や環境研究の基盤整備を行うことを目的とする。現在の日本国内の主要機関保有株数を倍増することを目標とする。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備, 応用科学研究

全体計画

微細藻類と大型海藻を体系的に収集し、その分類学的研究を行うことにより保存株の信頼性を確保する。また、効率的に維持できる培養条件の検討や凍結保存法の開発を行い、多数の培養株の保存を可能にする。一方で培養の困難な微細藻種や世代交代を行わないために系統保存が困難な大型海藻についても、細胞や DNA の保存を行うことにより、積極的に収集を行いバイオリソースの確保に当たり、保存株とその株情報を一元的に管理する。

平成 16 年度までの成果の概要

微細藻類については環境研微生物系統保存施設において保存株の提供を行い、サブ機関およびその他の機関の研究者より寄託をうけ、系統保存を行った。また、長期保存法として凍結保存法の検討し、凍結保存を実施した。保存株情報については、データ項目の整備を行い、ナショナルバイオリソースプロジェクト「藻類」として一元的に情報発信を開始した。

平成 17 年度の研究概要

引き続き、藻類株の収集を行うとともに、凍結保存が可能な株の凍結保存への移行、培養が困難な種の凍結保存を行う。また、サブ機関における大型海藻の提供の開始に伴い、バックアップ体制の整備を行う。

期間 平成 14 ～平成 18 年度 (2002 ～ 2006 年度)

備考 サブ機関：筑波大学生物科学系、神戸大学内海域機能教育研究センター、北海道大学先端科学技術共同研究センター、(独) 国立科学博物館、東京大学分子細胞生物学研究所

重点研究分野名

知的研究基盤

課題名

地球環境モニタリングおよび地球環境研究支援に係わるデータベース・データ提供システムに関する基礎的研究

Database/dissemination system for global environmental monitoring and research.

区分名 地球センター

研究課題コード 0307AC523

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

○勝本正之(地球環境研究センター),藤沼康実,向井人史

キーワード

モニタリングデータベース, 地球温暖化, 社会経済系データベース

MONITORINGDATABASE, GLOBALWARMING, SOCIALSCIENCE DATABASE

研究目的・目標

地球環境研究センターが諸内外の研究者の協力の下に実施している十数のモニタリングデータや、地球環境研究支援のために作成している社会・経済系データを、関連するデータベースと連関させ、地球環境研究に効率的に資するための研究・解析支援システムの構築が急務となっている。本研究は、地球環境モニタリングデータベース及びデータ提供システムに関する基礎的研究(平成10~14年度)で得られた、担当研究者から一般市民までの広範囲なユーザーを対象にした観測データのデータベース・データ提供システムを基に、速報データや研究支援のためのグラフィックディスプレイや計算ツールおよび外部機関データ利用環境の整備とオンライン提供を軸とし、元データの提供・データ管理・データ利用を有機的に連関させた統合型研究支援・解析支援システムの開発を目的としている。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備

全体計画

平成10~14年度に構築した地球モニタリングデータベース・データ提供システムの基本設計概念をベースに速報データ提供システム・各種のデータ利用のための支援ツール・解析支援のためのグラフィックツール・計算ツールの開発等を経て統合的なオンラインデータ・ツール提供を含む解析支援システムを構築する。

平成16年度までの成果の概要

モニタリングデータベースとして、オゾンライダーデータの数値・グラフのオンライン提供を開始、また摩周湖データブックを刊行した。オンラインの研究支援ツールとして、アメリカ環境予測センター(NCEP)の全球気象データを用いたオンライントラジェクトリ解析システムの運用を開始。1979年から2ヶ月前までのデータを利用できる。さらに、社会系データベースとしてあらたに「日本における伐採木材のマテリアルフロー・炭素フローデータブック」を刊行した。なお情報提供の一環としてモニタリングで得られたデータの紹介に重点を置いた英文パンフレット "Global Environmental Monitoring—NIES/CGER's Initiative" も刊行した。

平成17年度の研究概要

提供情報・データの拡充と支援ツールの充実および次世代データベース・データ提供システムの概念設計。

期間 平成15~平成19年度(2003~2007年度)

備考

重点研究分野名

知的研究基盤

課題名

微生物系統保存施設に保存されている微細藻類保存株の分類学的再評価と保存株データベースの整備

Taxonomic re-evaluation of microalgal strains maintained in the Microbial Culture Collection at NIES (NIES-Collection) and upgrading of their database

区分名 基盤ラボ

研究課題コード 0507AD816

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

○笠井文絵(生物圏環境研究領域),河地正伸,広木幹也,清水明

キーワード

微細藻類, 系統保存, 分子系統, データベース, 品質管理

MICROALGAE, CULTURE COLLECTION, PHYLOGENY, DATABASE, QUALOITY CONTROLL

研究目的・目標

微細藻類は、分子系統解析の技術の進歩によって、これまで形態のみで分類されていた分類群の分類学的見直しが行われている。これにともない、微生物系統保存施設に保存されている微細藻類保存株の分子系統解析によって再同定する必要がある、また、国際的にも系統保存施設において高品質の保存株を維持するために再分類同定能力が求められている。そこで、環境研微生物系統保存施設に保存されている保存株のうち、分子系統解析が行われていない株について解析を実施する。また、これらの分子情報とともに、それらの画像や生理特性を含めたデータベースの充実をはかり、保存株利用の利便性を高める。

研究の性格 モニタリング・研究基盤整備, 応用科学研究

全体計画

これまでに分子系統解析が行われていない分類群について、18S リボソーム遺伝子等の解析を行う(2005 から 2007 年度)。データベースの利便性を高めるためにホームページの刷新を行い(2005 年度)、画像データの追加、遺伝子データのジーンバンクとのリンク等を行う(2006 から 2007 年度)。

平成 16 年度までの成果の概要

平成 17 年度の研究概要

クリプト藻植物を中心として 18S リボソーム遺伝子等の塩基配列の解析を行う。また、微生物系統保存施設のホームページの刷新を行う。

期間 平成 17 ～平成 19 年度 (2005 ～ 2007 年度)

備考

索 引

人名索引

あ

相澤智之78
 青木忠生290, 294
 青木伸行259
 青木康展153, 163, 172, 173, 174, 175, 183, 190, 207
 青木陽二311, 312
 青野光子203, 207, 218, 221
 青柳みどり82, 98, 319
 秋山知也185
 秋吉英治83, 84, 86, 328
 朝倉宏104, 108
 足立幸穂249
 阿部直也88, 89, 124
 阿部誠104, 109, 127
 天沼喜美子190
 Georgii A. Alexandrov54

い

五十嵐聖貴289
 石垣智基103
 石堂正美139, 143, 148
 井関直政138, 142
 磯部友彦137
 板山朋聡129, 130, 131, 132, 133, 136, 302, 332
 一ノ瀬俊明53, 59, 244, 245, 268, 270, 272, 289
 伊藤智彦174
 伊藤裕康166, 335
 稲葉一穂135, 271, 284
 稲森悠平 101, 106, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 136, 302, 332
 Bulent Inanc103, 104, 107, 108, 109, 111
 犬飼孔284
 井上元3, 6, 43, 47, 290, 294
 井上健一郎147, 239, 243
 井上雄三 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 127, 130
 猪俣敏259, 330
 今井章雄223, 274, 275, 278, 281, 284, 289
 今井秀樹139, 143
 今村隆史9, 83
 岩男弘毅75
 岩崎一弘134, 174, 196, 207, 284
 岩根泰蔵163

う

上野隆平208, 284
 上原清236, 237, 240, 241, 249
 植弘崇嗣322, 326, 336
 宇田川弘勝212
 内田元138
 内山政弘237, 243, 261, 304, 322, 326, 331
 梅津豊司139, 143, 170, 300
 梅宮知佐78
 呉畏102, 106

え

江口菜穂290, 294
 江尻省87
 John S.Edmonds137, 146, 163
 江守正多64, 65, 70
 遠藤和人103, 104, 108, 109, 110, 112

お

大河内由美子103
 大迫誠一郎153, 157, 173, 174, 183
 大迫政浩89, 90, 91, 105, 107, 113, 114, 120, 124, 125
 太田宗宏190
 大坪國順268, 270
 大西領294
 大原利眞 236, 240, 241, 246, 247, 248, 249, 257, 260, 261, 263
 岡寺智大265, 267
 小川裕美282
 奥田敏統43, 234
 小熊宏之47, 284, 294
 小倉知夫62, 64, 65, 70
 小田重人138
 小野雅司59, 181, 238, 284, 316

か

甲斐沼美紀子52, 55, 69, 72, 251
 掛山正心184
 笠井文絵198, 289, 338, 340
 柏田祥策171, 309
 片岡久美53, 244, 245, 272
 勝本正之284, 339
 兜眞徳58, 59, 187, 319
 鎌田亮138, 142, 143
 亀山哲200, 220, 265, 267, 327
 亀山康子68, 76, 77, 81
 彼谷邦光160, 335, 336
 川口真似子139
 川嶋貴治205, 307, 337
 河地正伸97, 199, 211, 289, 338, 340
 川畑隆常90, 124
 川本克也102, 105, 106, 114, 116
 神田勲236, 240, 249
 菅野さな枝250

き

北川浩之49
 貴田晶子91, 118, 125
 木下嗣基54, 75

く

崔星167, 180, 191
 功刀正行159, 164, 211
 久保田泉68, 77, 79, 80
 久保明弘203, 207
 久米博185, 316, 324, 332
 倉持秀敏102, 106, 114
 Alexandra Griesfeller87
 黒河佳香59, 139, 184, 192
 桑名貴204, 337

け

Kenneth Parker234

こ

小池英子186, 239, 243
 小宇田智子143
 五箇公一197, 206, 209
 小塩正朗138
 越川海273, 274, 276, 281
 児玉圭太138, 152

後藤純雄 91, 117, 184
木幡邦男 273, 274, 276
小林伸治 235, 243, 249
小林隆弘 186, 239, 243
小林弥生 191, 193
小松英司 172
近藤俊明 43, 234
近藤美則 235, 243

さ

斉藤拓也 73, 299
佐伯孝 102
酒井伸一 91, 106, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 125,
126
榊原映子 312
櫻井健郎 141, 156, 161, 168
笹野泰弘 290, 291, 292
佐治光 174, 203, 207, 221
佐竹研一 223
佐竹潔 223, 317
佐藤圭 321
佐野友春 97, 160, 281, 289, 325

し

柴田康行 49, 154, 159, 163, 284, 297, 315, 320, 335, 336
島崎彦人 63
清水明 142, 314, 338, 340
清水厚 251, 252, 253, 255, 256
清水英幸 222, 228, 233
下山宏 50
珠坪一晃 269, 280
鄭修貞 104, 109
徐開欽 101, 128, 129, 265, 267, 273
白石寛明 36, 137, 138, 144, 146, 335
白石不二雄 137, 138, 142, 143, 146
白井知子 73

す

菅田誠治 73, 236, 241, 242, 246, 247, 248, 249, 251, 252,
254, 257, 260
菅谷芳雄 138, 171, 179
須賀伸介 237, 274, 304, 305
杉田考史 290, 291, 292, 293
杉本伸夫 44, 66, 251, 252, 253, 255, 256, 263, 284
鈴木明 239, 243
鈴木茂 115
鈴木規之 141, 154, 155, 156, 168
鈴木万里子 234

せ

瀬山春彦 159, 165, 169
鄭元潤 228

そ

曾根秀子 153, 176

た

高木博夫 137, 138, 160, 289, 325
高澤嘉一 154, 163
高野裕久 143, 147, 150, 239, 243
高橋克行 252, 318
高橋潔 58, 59, 68, 70, 72
高橋真 114

高橋慎司 138, 142, 314
高橋善幸 50, 284
高見昭憲 60, 251, 262, 263
高村健二 197, 201
高村典子 195, 200, 212, 223, 284
高屋展宏 298
滝上英孝 113, 114, 121, 123, 126, 137
竹内陽子 158
竹中明夫 202
田崎智宏 88, 89, 90, 91, 93, 94, 96, 114, 124, 125
鑑迫典久 137, 138, 149, 151
多田満 138, 145, 329
立田晴記 213, 215
田中敦 159, 165, 169, 284, 315, 335, 336
田邊潔 141, 163, 166, 235, 243, 320, 335
谷本浩志 46, 251, 257, 258, 259, 284
玉置雅紀 174, 196, 207, 216, 227
田村憲治 181, 238
唐艶鴻 74, 229

ち

陳利軍 228

つ

塚原伸治 184, 192
辻宣行 206
椿宜高 16, 197, 206, 289

て

TIN-TIN-WIN-SHWE 178
寺崎正紀 143
寺園淳 88, 89, 90, 92, 93, 94

と

土井妙子 162, 271
遠嶋康徳 46, 49, 284
遠山千春 194
戸部和夫 224, 225, 228, 338
富岡典子 196, 278, 280, 281, 284
豊柴博義 238

な

中島大介 91, 117, 184
永島達也 64, 65, 67, 83
中嶋信美 97, 179, 196, 207, 221, 303
中島英彰 85, 87, 290, 291, 292, 293
永田尚志 197, 206, 214, 217
中根英昭 44, 51, 73, 78, 284, 328
中宮邦近 140
中村宣篤 185
中村泰男 274, 276, 277
中山忠暢 265, 267
Manish Naja 294
名取俊樹 71
南齋規介 88, 89, 95, 141, 235

に

西川智浩 137, 138
西川雅高 165, 237, 243, 249, 251, 252, 282, 284, 318, 320,
..... 335
西村典子 153, 158
新田裕史 238, 243

の

野沢徹 56, 64, 65, 70
野尻幸宏 49, 284
野原恵子 174
野原精一 223, 230, 232, 278, 281
野馬幸生 116, 119, 163

は

橋本俊次 114, 116, 140, 154, 155, 166
橋本征二 81, 88, 89, 90, 93, 94, 95, 96
長谷川就一 236, 237, 249
畠山史郎 60, 251, 257, 263
花岡達也 52, 55, 69, 72
早崎将光 236, 247, 248, 249, 252
林誠二 232, 265, 267
原沢英夫 58, 68, 70, 71, 72
原島省 279

ひ

日暮明子 47, 61, 64, 294
肱岡靖明 68, 70, 72
日引聡 72, 223, 308
平井慈恵 138
平井康宏 88, 89, 93, 94, 106, 114, 122, 123
平野靖史郎 167, 180, 191, 193, 243, 250
広木幹也 223, 230, 231, 340
廣田充 74, 229
樋渡武彦 274, 276

ふ

福島路生 195, 200, 220
藤井実 88, 89, 90, 93, 99
藤沼康実 43, 51, 284, 339
藤野純一 52, 55, 69, 72
藤巻秀和 184, 239, 243
伏見暁洋 235, 249
古山昭子 184, 189, 239, 243

ほ

堀口敏宏 138, 144, 163, 336

ま

牧秀明 273, 274, 276
Shamil Maksyutov 47, 294
増井利彦 52, 55, 69, 72
町田敏暢 45, 46, 47, 49, 50, 284
松井一郎 251, 252, 255, 256, 284
松重一夫 128, 129, 271, 278, 281, 284, 289
松永恒雄 63, 220, 306, 310
松橋啓介 48, 235, 249
松本理 173
松本幸雄 59
丸山若重 173, 175, 177

み

水落元之 101, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 136, 332
三森文行 139, 182, 298, 300, 301

宮下七重 220, 242, 246, 247, 248
宮下衛 219, 220

む

向井哲 313
向井人史 46, 49, 73, 258, 284, 288, 336, 339
村上正吾 19, 265, 266, 267, 273
村上進亮 88, 89, 95, 100
村上義孝 181, 238
村田智吉 283
村野健太郎 251, 257, 263, 264

も

毛利紫乃 103
持立克身 185
森口祐一 24, 27, 30, 33, 48, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 141, 235, 243
森田昌敏 153, 166, 243, 335, 336
森野勇 44, 47, 294
森育子 252, 318
森保文 92

や

柳澤利枝 147, 150
矢部徹 223, 226, 227, 232, 274, 278
山形与志樹 54, 75
山崎新 238
山田正人 89, 90, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 127, 130
山野博哉 63
山元昭二 59, 184, 239, 243
山本貴士 115, 116, 117, 119

ゆ

于云江 228

よ

横内陽子 57, 73, 284, 299
横田達也 47, 290, 291, 292, 293, 294
吉田勝彦 202
吉田幸生 290, 294
吉田友紀子 51
吉永淳 335
米田穰 159, 315, 336
米元純三 12, 14, 143, 153, 158

り

梁乃申 43
劉晨 270

わ

若松伸司 21, 236, 237, 240, 241, 242, 243, 246, 247, 248, 249, 257
渡邊英宏 139, 182, 298, 300, 301
渡邊信 97, 289, 337, 338
王勤学 265, 266, 267

数字

| | |
|----------------|----|
| 14C | 49 |
| 2013 年以降 | 77 |

A

| | |
|--|---|
| ABC | 263 |
| ACCELERATION TEST | 125 |
| ADAPTATION | 58, 72 |
| ADVANCED FLUE GAS TREATMENT | 27, 102 |
| ADVANCED JOHKASOU | 136 |
| ADVANCED MATERIAL RECOVERY | 27 |
| ADVANCED PRODUCTS RECOVERY | 105 |
| ADVANCED TREATMENT PROCESS | 101 |
| AERIAL OBSERVATIONS | 60 |
| AEROSOL | 47, 61, 64, 66, 162, 253, 256, 262, 263 |
| AEROSOL CHARACTERIZATION | 66 |
| AEROSOLS | 60 |
| AGEING CHARACTER | 152 |
| AGING | 173 |
| AH RECEPTOR | 113 |
| AHR | 173 |
| AhR | 173 |
| AH-RECEPTOR | 158 |
| Ah レセプター | 113 |
| AIR CONDITIONING | 53 |
| AIR POLLUTANTS | 177 |
| AIR POLLUTION | 241, 244 |
| AIR POLLUTION MODEL | 248 |
| AIR POLLUTION PREDICTION MODEL | 241 |
| AIRBORNE FINE PARTICULATE MATTER | 21 |
| AIRPLANE | 47 |
| AIRPOLLUTANTS | 320 |
| ALGAE | 179, 303, 338 |
| ALGORITHM | 294 |
| ALLERGY | 239 |
| ALNUS JAPONICA | 222 |
| ALPINE MEADOW | 74 |
| ALPINE VEGETATION | 71 |
| ALTERNATIVE FLUOROCARBON | 73 |
| ALVEOLAR MACROPHAGE | 180 |
| ALVEOLO-CAPILLARY BARRIER | 189 |
| AMPHIBIOUS LIFECYCLE | 201 |
| AMS14CANALYSIS | 315 |
| ANAEROBIC BIOFILM | 269 |
| ANALYSIS | 155 |
| ANALYTICAL METHOD | 14, 119 |
| ANALYTICAL TOOLS | 220 |
| ANNUAL TREND | 242, 248, 257 |
| ANTIGEN-PRESENTING ACTIVITY | 186 |
| APPROPRIATE TREATMENT | 27 |
| APPROPRIATE TREATMENT AND DISPOSAL | 102 |
| AQUATIC HUMIC SUBSTANCES | 275 |
| AQUATIC MACROPHYTES | 227 |
| AQUATIC ORGANISMS | 200 |
| AQUATIC SEDIMENT | 168 |
| ARABIDOPSIS | 216 |
| ARABIDOPSIS THALIANA | 174 |
| ARCTIC | 86 |
| ARIAKE-KAI | 277 |
| ARID REGION | 225 |
| ARSENIC | 167 |
| ARSENIC SPECIATION | 297 |
| ARTIFICIAL LIGHT | 187 |

| | |
|---|---------------|
| Arylhydrocarbon(Ah)- レセプター | 158 |
| ASIA | 245 |
| ASIAN INTERNATIONAL RIVER | 289 |
| ASIANMONSOON | 315 |
| ATMOSPHERE-OCEAN COUPLED MODEL | 62 |
| ATMOSPHERIC AEROSOLS | 261 |
| ATMOSPHERIC CHEMISTRY | 67 |
| ATMOSPHERIC CONSTITUENT | 84 |
| ATMOSPHERIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT .. | 241 |
| ATOMIC FORCE MICROSCOPY | 250 |
| AUSTRIA | 311 |
| AUTOMATIC CONTROL | 51 |
| AUTOMATIC RECOGNITION | 306 |
| AUTOMOBILE | 93 |
| AUTOMOBILE EMISSION | 250 |
| AUTOMOTIVE EXHAUSTS | 235 |
| AVIAN | 204, 205, 307 |

B

| | |
|---|--|
| BACKGROUND | 57 |
| BACTERIA | 174 |
| BACTERIAL COMMUNITY | 111 |
| BACTERIOPLANKTON DYNAMICS | 278 |
| BALLAST WATER | 211 |
| BARIN | 298 |
| BASEMENT MEMBRANE | 185 |
| BEHAVIOR | 139 |
| BEHAVIORAL TESTS | 170 |
| BENCHMARKS & INDICATORS (B&I) | 228 |
| BENTHIC ANIMALS | 274 |
| BENTHIC PELAGIC INTERACTION | 276 |
| BENTHOS | 208, 276 |
| BEYOND 2013 | 77 |
| BIBALVES | 277 |
| BIOACCUMULATION | 154 |
| BIO-ASSAY | 117 |
| BIOASSAY | 113, 126, 127, 137 |
| BIODEGRADATION | 111, 134 |
| BIODIVERSITY | 16, 195, 199, 202, 207, 212, 233, 289, 338 |
| BIO-ECO ENGINEERING | 33, 128, 132, 133, 136 |
| BIOGENIC MINERAL | 169 |
| BIOGEOCHEMISTRY | 159 |
| BIOGEOGRAPHY | 197, 215 |
| BIOLOGICAL | 302 |
| BIOLOGICAL COMMUNITY | 206 |
| BIOLOGICAL FUNCTION | 182 |
| BIOLOGICAL INDICATOR | 219 |
| BIOLOGICAL INVASION | 16 |
| BIOLOGICAL-PHYSICAL AND CHEMICAL TREATMENT | 128 |
| BIOMANIPULATION | 223 |
| BIOMARKER | 153, 167 |
| BIOMASS | 43, 55 |
| BIORESOURCES | 204, 205 |
| BIOTECHNOLOGY | 204 |
| BISPHENOL A | 303 |
| BODY TEMPERATURE REGULATION | 187 |
| BORON | 165 |
| BOTRYOCOCCUS | 97 |
| BRAIN | 12, 301 |
| BRAIN FUNCTION | 139, 300 |

| | |
|--------------------------------|---------------|
| BRINE ELECTROLYSIS | 322 |
| BROMINATED DIOXINS | 14, 114, 155 |
| BROMINATED FLAME RETARDANTS .. | 114, 123, 126 |
| BROMINATED FRAME RETARDANTS .. | 155 |
| BRYOPHYTE/LICHEN | 233 |
| BUILDING MATERIALS | 93 |

C

| | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| C-14 精密測定 | 315 |
| CAPACITY RESERVATION | 27 |
| CAPE OCHI-ISHI | 284 |
| CARBON BUDGET | 43 |
| CARBON CYCLE | 3, 199, 284 |
| CARBON DIOXIDE | 3 |
| CARBON DYNAMIC | 229 |
| CARBON FLOW | 277 |
| CARBON MANAGEMENT | 75 |
| CARBON SINK | 54 |
| CARBON STOCK | 43 |
| CARDIO-PULMONARY FUNCTION | 239 |
| CELL | 332 |
| CELL SIGNALING | 185 |
| CENTRAL CHINA | 251 |
| CH4 | 47 |
| CHANGE OF WATER CYCLE | 19, 267 |
| CHANGJIANG RIVER | 267, 273 |
| CHEMICAL | 149, 173, 179, 184 |
| CHEMICAL ANALYSIS | 126, 166 |
| CHEMICAL CHARACTERIAZATION | 118 |
| CHEMICAL CLIMATE MODEL | 83 |
| CHEMICAL COMPOSITION | 281 |
| CHEMICAL ECOLOGICAL RISK | 309 |
| CHEMICAL FATE ASSESSMENT | 102 |
| CHEMICAL FATE PARAMETER | 27 |
| CHEMICAL SENSITIVITY | 309 |
| CHEMICAL SPECIATION | 318 |
| CHEMICAL STATE | 169 |
| CHEMICAL STATES | 165 |
| CHEMICAL STRUCTURE | 146 |
| CHEMICAL SUBSTANCES | 36 |
| CHEMICAL TRANSPORT MODEL | 83, 253 |
| CHEMICAL WEATHER MAP | 260 |
| CHEMICALS | 170, 176 |
| CHEMICALS INFORMATION | 12 |
| CHEMISTRY-CLIMATE MODEL | 67 |
| CHEMODYNAMICS | 252 |
| CHINA | 60, 225, 270 |
| CHIRONOMID | 208 |
| CHROMATOGRAPHY | 193 |
| CIO | 328 |
| CLASSIFICATION | 317 |
| CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM | 107 |
| CLIMATE CHANGE | 6, 52, 58, 64, 67, 74, 229, 258 |
| CLIMATE EFFECTS | 61 |
| CLIMATE IMPACT | 68 |
| CLIMATE MODEL | 56, 64 |
| CLIMATE POLICY | 68 |
| CLIMATE SENSITIVITY | 62 |
| CLO | 328 |
| CLOUD | 47, 66 |
| CLOUD DROPLET | 331 |
| CO2 | 47, 49, 50, 294 |
| COAGULATION-FIBRINOLYSIS | 239 |

| | |
|---|---------------|
| COASTAL ZONE | 274 |
| COCCOLITH | 199 |
| COCCOLITHOPHORIDS | 199 |
| COMMUNITY | 202 |
| COMPARTMENT MODEL | 43 |
| COMPATIBILITY | 27 |
| COMPLEXATION | 275 |
| COMPLEXATION CONSTANT | 120 |
| COMPLIANCE | 75 |
| COMPOSITION | 256 |
| COMPREHENSIVE ANALYSIS | 115 |
| COMPREHENSIVE WATERSHED ENVIRONMENTAL MANAGEMENT | 19 |
| COMPUTER SYSTEM | 292 |
| CONDENSATION NUCLEI | 288 |
| CONDITIONS OF GENERATION | 243 |
| CONSERVATION | 212 |
| CONSERVATION COUNTERMEADURES | 222 |
| CONSERVATION UNIT | 215 |
| CONSTRUCTION | 93 |
| CONTAMINATED SOIL | 283 |
| CONTINENT | 50 |
| CONTINENTAL-SCALE AIR POLLUTION | 251 |
| CONTROL TECHNOLOGIES | 114 |
| CORAL REEF | 63, 279 |
| COST OPTIMAZATION | 124 |
| COUNTER-MEASURE TECHNOLOGY | 104 |
| COUNTERMEASURES | 235 |
| COVER SOIL LAYER | 110 |
| CRITERIA | 68 |
| CRUSTACEA | 151 |
| CRUSTACEAN | 152 |
| CRYOPRESERVATION | 204, 205, 337 |
| CTM | 86 |
| CULTURE COLLECTION | 338, 340 |
| CYANOBACTERIA | 160 |

D

| | |
|--|--------------|
| DAMAGED FOREST | 233 |
| DAPHNIA | 151 |
| DATA ANALYSIS | 304 |
| DATA DISTRIBUTION | 256 |
| DATA RETRIEVAL | 294 |
| DATABASE | 338, 340 |
| DECISION MAKING | 94 |
| DECOMPOSITION | 43, 230 |
| DEGRADATION OF ENVIRONMENTAL RESOURCES | 19, 267 |
| DEGRADATION OF WATER RESOURCES | 19 |
| DENITRIFICATION | 101 |
| DEP | 21, 249 |
| DEPLETION OF OZONE LAYER | 83 |
| DEPOSITION | 162 |
| DESERTIFICATION | 225 |
| DESERTIFICATION MONITORING & ASSESSMENT (DMA) | 228 |
| DESIGN | 108 |
| DESTRUCTION TECHNOLOGIES | 30, 116, 119 |
| DESTRUCTION TECHNOLOGY | 140 |
| DETECTOR | 255 |
| DETERGENT INJECTION METHOD | 135 |
| DETRITUS FOOD WEB | 302 |
| DEVELOPING COUNTRIES | 81 |

| | |
|--|--------------------------------------|
| DEVELOPING COUNTRY | 33, 132, 133 |
| DEVELOPMENTAL BIOLOGY | 307, 337 |
| DEVELOPMENTAL DISORDER | 148 |
| DIAGNOSIS | 27, 104, 224 |
| DIAMONDDEVICE | 316 |
| DIESEL EXHAUST | 150 |
| DIESEL EXHAUST PARTICULATES | 239 |
| DIFFUSION PHENOMENA | 305 |
| DIGITAL MAP | 268 |
| DIOXIN | 158, 175, 194 |
| DIOXINS | 14, 30, 113, 116, 140, 153, 154, 157 |
| DIPHENYLARSINIC ACID | 297 |
| DIVERSITY | 208, 231 |
| DNA | 197 |
| DNA マイクロアレイ | 111 |
| DNA メチル化 | 167 |
| DNA METHYLATION | 167 |
| DNA MICROARRAY | 111 |
| DOMESTIC AND INDUSTRIAL WASTEWATER | 33, 130, 131, 132, 133 |
| DOMESTIC MIGRATION | 270 |
| DOSE | 162 |
| DRY DEPOSITION | 261 |
| DURABLES | 93 |
| DYNAMICS | 100 |

E

| | |
|--|----------------------------|
| EARLY WARNING | 27, 104 |
| EARLY WARNING SYSTEM (EWS) | 228 |
| EAST ASIA | 19, 46, 257, 260, 261, 263 |
| EAST CHINA SEA | 273 |
| EAST SIBERIA | 264 |
| EASTERN REGION OF ASIA | 162 |
| ECDYSTEROID | 151 |
| ECHOPHYSIOLOGICAL STATUS | 224 |
| ECO-CITY | 245 |
| ECOLOGICAL CHARACTERISTICS | 222 |
| ECOLOGICAL EFFECTS | 329 |
| ECOLOGICAL FUNCTION | 231 |
| ECOLOGICAL IMPACT | 197 |
| ECOLOGICAL MANAGEMENT | 213 |
| ECOLOGICAL RISK | 209 |
| ECOLOGICAL SERVICE | 234 |
| ECOLOGY | 317 |
| ECONOMIC MODEL | 55 |
| ECOSYSTEM | 16, 196, 266 |
| ECOSYSTEM ASSESSMENT | 223 |
| ECOSYSTEM FUNCTION | 74, 212 |
| ECO-SYSTEM FUNCTIONS | 19 |
| ECOSYSTEM MANAGEMENT | 200 |
| ECOTONE | 278 |
| ECO-TOXICITY | 171, 179 |
| ECOTOXICITY | 127 |
| EFFECTIVE MANAGEMENT | 36 |
| EFFECTIVENESS | 79 |
| EFFECTS ON ATMOSPHERIC ENVIRONMENT | 264 |
| EGG AND LARVAE | 279 |
| ELECTRIC AND ELECTRONIC EQUIPMENT | 93 |
| ELISA | 137 |
| ELODEA NUTTALII | 227 |
| EMBRYO TOXICITY | 143 |
| EMISSION | 299 |
| EMISSION FACTOR | 118, 123 |

| | |
|---|-----------------------------|
| EMISSION INVENTORY | 235, 257 |
| EMISSION STRENGTH | 46 |
| ENDANGERED ANIMALS | 337 |
| ENDANGERED SPECIES | 219, 222, 307 |
| ENDOCRINE DISRUPTER | 145 |
| ENDOCRINE DISRUPTERS | 137 |
| ENDOCRINE DISRUPTING ACTIVITY | 183 |
| ENDOCRINE DISRUPTING CHEMICALS | 12, 143 |
| ENDOCRINE DISRUPTION | 144, 151 |
| ENDOCRINE DISRUPTOR | 149, 329 |
| ENDOCRINE DISRUPTORS | 138, 140, 146, 148 |
| ENERGY CONSUMPTION | 52, 53 |
| ENERGY SAVING | 51 |
| ENVIRONMENT ECONOMIC MODEL | 69 |
| ENVIRONMENTAL ACCOUNTING | 96 |
| ENVIRONMENTAL BEHAVIOR | 243 |
| ENVIRONMENTAL BURDENS | 92 |
| ENVIRONMENTAL ENDOCRINE DISRUPTORS | 144 |
| ENVIRONMENTAL FACTOR | 198, 208 |
| ENVIRONMENTAL FATE ASSESSMENT | 156 |
| ENVIRONMENTAL FRIENDLY LIFESTYLE | 98 |
| ENVIRONMENTAL HORMONE | 147, 150 |
| ENVIRONMENTAL HORMONES | 138, 144 |
| ENVIRONMENTAL IMPACT | 27, 103, 112 |
| ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT | 94, 273, 274 |
| ENVIRONMENTAL INFORMATION | 141 |
| ENVIRONMENTAL LEVEL | 155 |
| ENVIRONMENTAL MANAGEMENT | 94 |
| ENVIRONMENTAL MODELING | 141, 156 |
| ENVIRONMENTAL MONITORING | 166 |
| ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM | 324, 326 |
| ENVIRONMENTAL PERFORMANCE | 92 |
| ENVIRONMENTAL POLLUTANTS | 134 |
| ENVIRONMENTAL POLLUTION | 181 |
| ENVIRONMENTAL POLLUTIONS | 142, 314 |
| ENVIRONMENTAL RADIOACTIVITY | 162 |
| ENVIRONMENTAL REMEDIATION | 12 |
| ENVIRONMENTAL RESTRICTION | 327 |
| ENVIRONMENTAL SAFETY EVALUATION | 125 |
| ENVIRONMENTAL STRESS | 198, 203, 218 |
| ENVIRONMENTAL CERTIFIED REFERENCE MATERIALS | 335 |
| ENVIRONMENTAL RISK | 319 |
| EPIDEMIOLOGICAL STUDY | 181, 238 |
| EPIGENETICS | 167 |
| ESTIMATION OF WATER ENVIRONMENT | 128 |
| ESTUARY | 232 |
| EUTROPHICATION | 33, 130, 131, 132, 133, 276 |
| EVALUATION OF TECHNOLOGY | 101 |
| EVOLUTION | 202 |
| EXPERIMENTAL ANIMAL | 142, 314 |
| EXPOSURE | 153 |
| EXPOSURE ASSESSMENT | 14, 155, 238 |
| EXTINCTION | 197, 202 |
| EXTINCTION COEFFICIENT | 66 |
| EXTREME EVENTS | 70 |
| EXTREME HABITATS | 338 |

F

| | |
|---------------------------|-----|
| FACILITIES PLANNING | 124 |
| FEEDBACK | 288 |
| FEMALE CHOICE | 214 |

| | |
|--------------------------------|----------|
| FIELD OBSERVATION | 236 |
| FINAL DISPOSAL | 27 |
| FIREFLY | 219 |
| FISH | 149 |
| FLUX | 284 |
| FLYWAY | 227 |
| FORECASTING SYSTEM | 247 |
| FOREST ECOSYSTEM | 54 |
| FOREST FIRE | 233, 264 |
| FREE ATMOSPHERE | 254 |
| FRESHWATER INVERTEBRATES | 145 |
| FTIR | 87 |
| FUEL CELL | 106 |
| FUNCTION | 332 |
| FUTURE PREDICTION | 260 |
| FUTURE PROJECTION | 65 |

G

| | |
|--|---------------|
| GAIA HYPOTHESIS | 288 |
| GAMMA RAY | 190 |
| GAS | 165 |
| GAS REFORMING | 106 |
| GAS SENSOR | 237 |
| GCM | 6 |
| GENE | 203 |
| GENE DISCOVERY | 157 |
| GENE EXPRESSION | 134, 180, 218 |
| GENE TRANSFER | 207 |
| GENETIC DIVERSITY | 205 |
| GENETIC INTROGRESSION | 197 |
| GENETIC RESOURCES | 337, 338 |
| GENETIC VARIABILITY | 198 |
| GENETICAL MANIPULATION | 129 |
| GENETICALLY MODIFIED ORGANISM | 196, 207 |
| GENETICALLY-MODIFIED ORGANISM | 221 |
| GENETICS | 16 |
| GENOME INFORMATICS | 176 |
| GEOCHRONOLOGY | 159 |
| GEOGRAPHIC DISTRIBUTION | 198 |
| GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM | 90, 141, 156 |
| GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (GIS) | 265 |
| GEOMORPHOLOGY | 200 |
| GERMLINE STEM CELLS | 204 |
| GIS | 268, 327 |
| GIS データベース | 220 |
| GIS DATABASES | 220 |
| GLOBAL | 45 |
| GLOBAL DISTRIBUTION | 154 |
| GLOBAL ENVIRONMENT | 284 |
| GLOBAL ENVIRONMENTAL MONITORING | 199 |
| GLOBAL ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM(GEMS) | 284 |
| GLOBAL ENVIRONMENTAL PROBLEM | 76 |
| GLOBAL WARMING 3, 59, 63, 65, 72, 74, 76, 77, 80, 81, | 107, 229, 288 |
| GLOBAL WARMING EFFETS | 71 |
| GLOBAL WARMING | 339 |
| GLUFOSINATE | 221 |
| GLYPHOSATE | 221 |
| GMO | 16, 196 |
| GOSAT | 47, 290, 294 |
| GRASSLAND | 229 |
| GREAT REED WARBLER | 214 |

| | |
|------------------------------|-------------|
| GREEN CHEMISTRY | 193 |
| GREENHOUSE GAS | 49, 78 |
| GREENHOUSE GASES | 45, 46, 284 |
| GREENING | 310 |
| GROUND WATER POLLUTION | 282 |
| GROUNDWATER USAGE | 268 |

H

| | |
|--|-------------------|
| HABITAT EVALUATION PROCEDURE | 206 |
| HABITAT RESTORATION | 220 |
| HABITAT USE | 201 |
| HALOCARBON | 73 |
| HALOGEN-COMPOUNDS | 57 |
| HALOPHYTES | 232 |
| HAMSTER | 314 |
| HARMFUL POLLUTANTS | 325 |
| HARMFUL SUBSTANCES | 282 |
| HATERUMA ISLAND | 284 |
| HAZARD ASSESSMENT | 171 |
| HAZARDOUS CHEMICALS | 135, 164 |
| HAZARDOUS SUBSTANCES | 91 |
| HEALTH EFFECT | 243 |
| HEALTH EFFECTS | 21, 153, 174, 176 |
| HEALTH EFFECTS ASSESSMENT | 170 |
| HEALTH RISK | 157 |
| HEALTH RISK ASSESSMENT | 59 |
| HEALTH EFFECT OF UV RADIATION | 316 |
| HEAT ISLAND | 272, 310 |
| HEAVY METAL | 283 |
| HEAVY METALS | 118, 194 |
| HEAVY METALS | 335 |
| HEBEI PLAIN | 268 |
| HERBICIDE TOLERANCE | 221 |
| HETEROGENEOUS REACTION | 262 |
| HFC | 73 |
| HIBISCUS HAMABO | 222 |
| HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC) | 178 |
| HIGH THROUGHPUT | 193 |
| HIGH-RESOLUTION CLIMATE MODEL | 65, 70 |
| HIPPOCAMPUS | 184, 192 |
| HNLC | 277 |
| HUANGHE RIVER | 267 |
| HUMAN | 301 |
| HUMAN DIMENSION | 312 |
| HUMAN IMPACT | 234 |
| HUMIFICATION | 120 |
| HYDROCARBON | 60, 97 |
| HYDROGEN GENERATION | 322 |
| HYDROGRAPHIC MODEL SIMULATION | 279 |
| HYDRONEPHROSIS | 158 |
| HYPERSENSITIVITY | 184 |

I

| | |
|-----------------------------|------------------------|
| IDEAL | 223 |
| ILAS | 85, 290 |
| ILAS-II | 85, 290, 291, 292, 293 |
| ILLEGAL DUMPING | 124 |
| IMAGE INSTRUMENTATION | 224 |
| IMAGING | 182 |
| IMMUNE DISORDER | 147 |
| IMMUNOASSAY | 113 |
| IMMUNOCOMPETENCE | 214 |

| | |
|--|--------------------|
| IMPACT ASSESSMENT | 92 |
| IMPACT ASSESSMENT OF CLIMATE CHANGE | 70 |
| IMPACTS | 58 |
| IMPERMEABLE LINER | 109 |
| IMPROVED LIMB ATMOSPHERIC SPECTROMETER | |
| II | 291, 292 |
| IN VIVO NMR | 182 |
| in vivo マイクロダイアリス | 178 |
| IN VIVO | 298 |
| IN VIVO MICRODIALYSIS | 178 |
| IN VIVO NMR | 182 |
| INCINERATION ASH | 125 |
| INCINERATION PLANT | 123 |
| INCINERATION RESIDUE | 120 |
| INDICATOR PLANT | 228, 233 |
| INDICATORS | 92, 95 |
| INDONESIA | 233 |
| INFLAMMATORY INDICATOR | 180 |
| INFORMATION DISSEMINATION | 82 |
| INFORMATION PROCESSING | 290 |
| INFORMATION SYSTEM | 24 |
| INITIAL GROWTH | 225 |
| INNOVATIVE LANDFILLING | 108 |
| INPUT OUTPUT TABLE ANALYSIS | 90 |
| INPUT OUTPUT TABLES | 24, 88 |
| INSECT | 127 |
| INTEGRATED ASSESSMENT | 55, 69 |
| INTEGRATED ASSESSMENT MODEL | 6, 72 |
| INTEGRATED SURVEY | 58 |
| INTER-ANNUAL VARIATION | 246 |
| INTERANNUAL VARIATIONS | 258 |
| INTERFACE | 262 |
| INTERNATIONAL AGREEMENT | 77 |
| INTERNATIONAL COMPARISON | 311 |
| INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL LAW | 79 |
| INTERNATIONAL INSTITUTION | 81 |
| INTERNATIONAL REGIME | 80 |
| INTERNATIONAL REGIMES | 75 |
| INTERNATIONAL-LAW MAKING PROCESS | 79 |
| INVASIVE ALIEN SPECIES | 209 |
| INVASIVE SPECIES | 197, 211 |
| INVENTORY | 73 |
| INVERSION | 87 |
| invivo | 298 |
| ION BEAM | 190 |
| IPCC | 78 |
| IRON | 275 |
| IRRIGATION POND | 195 |
| ISOTOPE | 49, 159 |
| IT | 52 |
| J | |
| JAPAN | 71 |
| JUVENILE HORMONE | 151 |
| K | |
| KNOCKOUT MOUSE | 173 |
| KOSA | 252 |
| KUSHIRO MIRE | 327 |
| KYOTO PROTOCOL | 77, 78, 81, 107 |
| L | |
| LABORATORY SPECTROSCOPY | 44 |
| LAKE | 195, 281 |
| LAND SURFACE TEMPERATURE | 310 |
| LAND USE | 200 |
| LAND VULNERABILITY | 228 |
| LAND-COVER | 266 |
| LANDFILL | 103, 112 |
| LANDFILL GAS | 112 |
| LANDFILL LEACHATE | 101 |
| LANDFILL RECLAMATION | 103 |
| LANDFILLED WASTE QUALITY | 108 |
| LANDSCAPE | 195, 200 |
| LANDSCAPE APPRECIATION | 312 |
| LAND-USE | 55 |
| LC/MS | 30, 115 |
| LC/MS/MS | 137 |
| LC/NMR | 137 |
| LCA | 53, 99 |
| LEACHABILITY | 120 |
| LEACHATE IMPROVEMENT | 109 |
| LEAD-FREE | 283 |
| LEARNING | 192 |
| LEARNING BEHAVIOR | 178 |
| LEGAL PRINCIPLES | 80 |
| LIDAR | 252, 253, 255, 256 |
| LIDAR (LASER RADAR) | 66 |
| LIFE CYCLE | 199 |
| LIFE CYCLE ASSESSMENT | 24, 89, 90, 92, 94 |
| LIFESTYLE CHANGE | 82 |
| LINE INTENSITY | 44 |
| LINKAGE | 281 |
| LIPOFUSCIN | 152 |
| LOCAL HIGH CONCENTRATION | 240 |
| LOGISTICS FOR MATERIAL CYCLES | 90 |
| LONG TERM SCENARIO | 69 |
| LONG TERM-DELAYED LUMINESCENCE | 179 |
| LONG-RANGE TRANS-BOUNDARY AIR | |
| POLLUTION | 263 |
| LONG-RANGE TRANSPORT | 251 |
| LONG-TERM ENVIRONMENTAL IMPACT | 125 |
| LONG-TERM MONITORING | 74, 289 |
| LONG-TERM STABILIZATION BEHAVIOR | 108 |
| LONG-TERM TREND | 83 |
| LONG-TERM VARIATION | 84 |
| LOW CARBON SOCIETY | 69 |
| M | |
| MACRO-INVERTEBRATES | 317 |
| MACROPHAGE | 250 |
| MANAGEMENT | 209 |
| MANGANESE OXIDE | 169 |
| MARINE ECOSYSTEM | 273, 274 |
| MARINE ENVIRONMENT | 284 |
| MARINE INVERTEBRATES | 144 |
| MARINE PLANTS | 227 |
| MARINE POLLUTION | 164 |
| MASS MEDIA | 82 |
| MASS SPECTROMETRY | 259, 330 |
| MATERIAL CYCLE | 276 |
| MATERIAL CYCLES | 24, 88, 89, 91, 96 |
| MATERIAL CYCLES MODELLING | 122 |
| MATERIAL FLOW | 95 |
| MATERIAL FLOW ACCOUNTING | 100 |
| MATERIAL FLOW ANALYSIS | 24, 88, 90 |

| | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| MATERIAL FLOW ANALYSIS(MFA) | 93 |
| MATERIAL RECYCLING | 27, 99, 102, 278 |
| MATERIAL TRANSPORT | 254 |
| MATHEMATICAL MODEL | 161, 175, 177, 305 |
| MATING STRATEGY | 214 |
| MEASURES AGAINST CLIMATE CHANGE | 78 |
| MEDAKA | 174 |
| MEDAKA VARIERY | 309 |
| MEGA-FLOAT | 322 |
| MEKON RIVER | 289 |
| MELATONIN SUPPRESSION | 187 |
| MEMORY | 184, 192 |
| METABOLIC ACTIVATION | 121 |
| METABOLISM | 182 |
| METABOLITE | 126, 303 |
| METABOLOMICS | 191, 193 |
| METAL MINERAL RESOURCES | 100 |
| METALOID | 191 |
| METATION | 183 |
| METHANE FERMENTATION | 106, 269 |
| METHANE OXIDATION | 110 |
| METHYL CHLORIDE | 299 |
| MICROALGAE | 97, 198, 340 |
| MICROBE | 332 |
| MICROBIAL ACTIVITY | 280 |
| MICROBIAL COMMUNITY STRUCTURE | 280 |
| MICROBIAL ECOSYSTEM | 302 |
| MICROCOSM | 128 |
| MICROENVIRONMENT | 233 |
| MICROORGANISM | 313 |
| MICROREACTOR | 332 |
| MICROSENSOR | 332 |
| MIGRATION | 217, 227 |
| MILLENNIUM DEVELOPMENT GOAL | 72 |
| MILLIMETER WAVE RADIOMETER | 284 |
| MILLIMETER-WAVE RADIOMETER | 328 |
| MINOR CONSTITUENTS | 87 |
| MITIGATION | 72, 272 |
| MOBILE MONITORING SYSTEM | 237 |
| MOBILE SOURCES | 235 |
| MODEL | 54 |
| MODELING | 9, 282 |
| MODELING OF MIGRATION | 270 |
| MODIS | 266 |
| MOLECULAR MARKERS | 213, 215 |
| MOLECULAR RECOGNITION | 325 |
| MOLUCULAR ECOLOGY | 302 |
| MONITORING | 46, 71, 73, 278, 284, 318, 320 |
| MONITORING SYSTEM | 124 |
| MONITORINGDATABASE | 339 |
| MONITORING-NETWORK | 252 |
| MORTALITY RISK | 59 |
| MOUSE | 184 |
| MOVEMENT IN THE ENVIRONMENT | 161 |
| MRI | 300 |
| MULTINUCLEAR MRS | 300 |
| MULTIPOINT SIMULTANEOUS MEASURING | 304 |
| MUSTY ODOR PRODUCING ALGAE | 129 |
| MUTAGENICITY | 117 |
| MUTANT | 203 |
| MUTATION | 190 |

N

| | |
|------------------------------------|---------------|
| N2O | 86 |
| NANO DEVICE | 185 |
| NANO-CARBON MATERIALS | 324 |
| NANOMETER-SCALE MATERIAL | 326 |
| NANO-PARTICLE | 243 |
| NANOPARTICLE | 250 |
| NANOPARTICLES | 189 |
| NANOSPACE | 316 |
| NATIONAL IMPLEMENTATION | 79 |
| NATURAL CONSERVATION | 219 |
| NATURAL RESOURCES | 92 |
| NATURALLY OCCURRING ORGANIC MATTER | 283 |
| NATURE WRITING | 329 |
| NEGATIVE IONIZATION | 330 |
| NEUROCHEMISTRY | 139 |
| NEURONAL ACTIVITY | 192 |
| NEUROTRANSMITTER | 298 |
| NEUROTRANSMITTERS | 178, 301 |
| NEWLYEMERGINGRISK | 319 |
| NITRIFICATION | 101 |
| NITROGEN AND PHOSPHORUS | 33, 130, 131 |
| NITROGEN MONOXIDE | 185 |
| NMR | 298 |
| NMR イメージング | 139 |
| NMR IMAGING | 139 |
| NOAA/AVHRR | 284 |
| NON-STATE ACTOR | 75 |
| NPP | 266 |
| NRF2 | 173 |
| Nrf2 | 173 |
| NUMERICAL MODEL | 257 |
| NUMERICAL SIMULATION | 236, 237, 246 |
| NUMERICAL SIMULATION MODEL | 247 |
| NUTRIENT SALT REMOVAL | 129 |

O

| | |
|------------------------------|-------------------|
| OBSERVATION OF AIR POLLUTION | 264 |
| OCEAN | 3 |
| OECD | 171 |
| OFF-SHORE LANDFILL | 103, 112 |
| OIL | 97 |
| OILSEED RAPE | 221 |
| OPERATION | 291 |
| OPTICAL RECORDING | 192 |
| ORGANIC CHEMICALS | 115 |
| ORGANIC MATTER | 120, 281, 313 |
| ORGANIC WASTES | 27, 105 |
| ORGANICAEROSOL | 321 |
| ORGANICPOLLUTANTS | 335 |
| ORGANOFLUORINE CHEMICALS | 163 |
| ORGANOHALOGENS | 117, 140 |
| ORGANOMETALS | 335 |
| OUTDOOR ACTIVITIES | 311 |
| OXIDATIVE STRESS | 186, 216, 239 |
| OXIGEN REDOX POTENTIAL | 226 |
| OXYGEN | 49 |
| OZONE | 64, 203, 251, 328 |
| OZONE DEPLETION | 9, 85, 87, 284 |
| OZONE LASER RADAR | 284 |
| OZONE LAYER | 85 |

| | |
|---|------------------------|
| P | |
| PAHS | 163 |
| PALAEOCLIMATOLOGYBASEDONCORALRINGAN ALYSIS | 315 |
| PARASITE | 209 |
| PARTICLE SENSOR | 237 |
| PARTICLE SIZE | 331 |
| PARTICULATE MATTER | 165, 186 |
| PASSENGER AIRPLANE | 45 |
| PASSERINES | 217 |
| PBDD/DFS | 123 |
| PBDES | 123 |
| PCB | 116, 140, 194 |
| P C B | 194 |
| PCBS | 116 |
| PCN | 119 |
| PCNS | 119 |
| PDF | 86 |
| PDF 解析 | 86 |
| PERSISTENT CHEMICALS | 30, 116, 119 |
| PERSISTENT POLLUTANT | 111 |
| PERSISTENT TOXIC CHEMICALS | 122 |
| PESISTENT ORGANIC POLLUTANTS | 121 |
| PFC | 73 |
| PFOS | 163 |
| PHOTOCHEMICAL OXIDANTS | 242, 248 |
| PHOTOCHEMICALCHAMBER | 321 |
| PHOTOCHEMICALOXIDATIONPROCESS | 321 |
| PHOTOIONIZATION | 330 |
| PHYLOGENY | 217, 340 |
| PHYLOGEOGRAPHY | 213 |
| PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS ... 243 | |
| PHYSICO-CHEMICAL PROPERTY PARAMETER .102 | |
| PHYTOPLANKTON | 288 |
| PLANETARY BOUNDARY LAYER | 50, 254 |
| PLANT | 165, 203, 224, 225 |
| PLANTS | 299 |
| PM2.5 | 21, 249 |
| PNEUMONIA | 239 |
| PODISMINAE | 215 |
| POLICY MAKING | 76 |
| POLICY OPTION | 69 |
| POLICY RESEARCH | 122 |
| POLITICAL SYSTEM | 76 |
| POLLUTANT | 273, 276 |
| POLLUTANT MONITORING | 27, 102 |
| POLLUTANTS | 329 |
| POLYCHLORINATED DIBENZODIOXINS AND RELATED COMPOUNDS | 166 |
| PONDS | 212 |
| POPS | 164 |
| POPs | 164 |
| POPS-LIKE COMPOUNDS | 163 |
| POPs 樣汚染物質 | 163 |
| POPULATION | 217 |
| POPULATION DECLINE | 144 |
| POPULATION DYNAMICS | 213 |
| PORTER HYPOTHESIS | 308 |
| POST CLOSURE USE | 110 |
| POWERLESS ANAEROBIC/ AEROBIC SOIL TREATMENT SYSTEM | 136 |
| PREDICTION OF TOXICITY | 172 |
| PRESSURE | 293 |
| PRESSURE EFFECT | 44 |
| PRETREATMENT | 108 |
| PRIMARY PRODUCTION | 288 |
| PRIMORDIAL GERM CELL | 337 |
| PRIMORDIAL GERM CELL (PGC) | 307 |
| PRODUCTIVITY | 308 |
| PRODUCTS | 99 |
| PROFILE | 44 |
| PROLIFERATION | 313 |
| PROPER WATER QUALITY | 128 |
| PROTOZOA | 302 |
| PSEUDOMATRIX | 185 |
| PSEUDO-MOLECULAR IMPRINT | 325 |
| PURIFICATION SYSTEM USING PLANT | 136 |
| PYROLYTIC GASIFICATION | 106 |
| Q | |
| QINGHAI-TIBET PLATEAU | 229 |
| QSAR | 172 |
| QUAIL | 142, 314 |
| QUALITY CONTROL | 166 |
| QUALOITY CONTROLL | 340 |
| QUANTIFICATION | 298 |
| R | |
| R&D | 308 |
| RADIATION | 183 |
| RADIATIVE TRANSFER | 44 |
| RADICAL REACTIONS | 330 |
| RAINFALL RUNOFF PROCESS | 265 |
| RAMAN LIDAR | 253 |
| RAPID ASSESSMENT | 234 |
| REACTIVITY | 281 |
| REAL TIME MEASUREMENT | 259 |
| REAL-TIME SIMULATION | 51 |
| RECOVERY AND REMOVAL | 130, 131 |
| RECYCLE | 55 |
| RECYCLING AND WASTE PROSESSES | 114 |
| RECYCLING MATERIALS | 30, 115, 116, 119, 126 |
| RECYCLING PRODUCTS | 91 |
| RECYCLING RESOURCES | 113 |
| RECYCLING SYSTEM | 122 |
| RED DATA BOOK (RDB) | 222 |
| REED MARSH | 232 |
| REFRACTORY ORGANICS | 101 |
| REFRACTORY SUBSTANCE | 129 |
| REGIONAL AIR POLLUTION | 257, 260 |
| REGULATION | 308 |
| REMEDIATION | 27, 282 |
| REMOTE SENSING 9, 44, 54, 61, 266, 284, 290, 306, 327 | |
| RENEWABLE ENERGY SOURCE | 97 |
| REPRODUCTION | 12, 138 |
| REPRODUCTIVE EFFECTS | 145 |
| REPRODUCTIVE FAILURE | 144 |
| REPRODUCTIVE SUCCESS | 214 |
| REPRODUCTIVE TOXICITY | 143 |
| RESONANCE MULTIPHOTON IONIZATION | 330 |
| RESOURCE RECYCLING | 105 |
| RESPIRATORY INJURY | 147 |
| RESPIRATORY SYSTEM | 180 |
| RESTORATION | 272, 274 |
| RESTRATION | 223 |

| | |
|--|-------------------------|
| REUSE | 93 |
| RHYZOSPHERE | 226 |
| RISK ANALYSIS | 175 |
| RISK ASSESSMENT ..14, 36, 75, 94, 141, 153, 172, 174, 176, | 177, 194, 196, 207, 234 |
| RISK CONTROL | 30, 115, 116, 119 |
| RISK EVALUATION | 181 |
| RISK MANAGEMENT | 27, 36, 68, 141 |
| RISK OF HEAT STROKE | 59 |
| RISK OF INFECTIOUS | 59 |
| RISK REDUCTION | 104 |
| RISKGVERNANCE | 319 |
| RIVER | 195, 272 |
| RIVER CATCHMENT | 265 |
| RIVER NETWORK | 220 |
| ROADWAY | 240 |
| RODENTS | 170 |
| ROOFTOP VEGETATION | 53 |
| ROUTE OF TRANSFER | 168 |

S

| | |
|---|------------|
| S9 代謝 | 146 |
| S9 METABOLIZATION | 146 |
| SAFETY ASSESSMENT | 24, 91 |
| SALT MARSH | 232 |
| SATELLITE | 294 |
| SATELLITE OBSERVATION | 9, 85, 293 |
| SCENARIO ANALYSIS | 6 |
| SCREENING METHOD | 94 |
| SEAGRASS BEDS | 226 |
| SEA-LEVEL RISE | 63 |
| SEASONAL CYCLES | 258 |
| SECONDARY NATURE | 201 |
| SECURITY LOCATION RANKING | 109 |
| SEDIMENT | 226 |
| SEDIMENT POLLUTION | 271 |
| SEDIMENT RUNOFF PROCESS | 265 |
| SEEPED WATER | 117 |
| SEE-THROUGH MEDAKA | 309 |
| SELECTIVE BREEDING | 314 |
| SENSITIVITY | 157, 255 |
| SENSOR TECHNOLOGY | 326 |
| SEOUL | 272 |
| SEPARATION MEDIA | 325 |
| SF6 | 73 |
| SHIP HULLS | 211 |
| SHORE VEGETATION | 278 |
| SIBERIA | 284 |
| SIGNALING PATHWAY | 216 |
| SIKA | 213 |
| SIMPLE MEASUREMENT | 117 |
| SIMPLIFIED/STREAMLINED ASSESSMENT | 94 |
| SIMULATION | 252 |
| SIMULATION MODEL | 202 |
| SIMULATION TECHNIQUES | 305 |
| SIMULTANEOUS DETECTION | 301 |
| SINK | 49 |
| SITE SELECTION | 103, 112 |
| SLEEP EFFECTS | 187 |
| SOCIAL ACCEPTANCE | 108 |
| SOCIALSCIENCE DATABASE | 339 |
| SOFTWARE | 291 |
| SOIL | 313 |

| | |
|--|-------------------|
| SOIL MICROORGANISMS | 231 |
| SOIL ORGANIC MATTER | 283 |
| SOIL RESPIRATION | 43 |
| SOIL/GROUNDWATER POLLUTION | 135 |
| SOLID WASTE | 103, 112, 127 |
| SOPHISTICATED ASSESSMENT | 36 |
| SOURCE | 161 |
| SOURCE ANALYSIS | 271 |
| SOURCE APPORTIONMENT | 320 |
| SPACE-RADIATION | 190 |
| SPATIAL SCALE | 206 |
| SPECIATION | 159, 215, 335 |
| SPECIES | 16 |
| SPECIES COEXISTENCE | 202 |
| SPECIES OCCURRENCE | 206 |
| SPECIMEN BANK | 336 |
| SPECTROSCOPIC MEASUREMENT | 44 |
| SPECTROSCOPY | 290 |
| SPERMATOGENESIS | 183 |
| STABILIZATION | 27 |
| STABILIZATION ENHANCEMENT | 103, 104, 112 |
| STABLE ISOTOPE | 230 |
| STANDARDIZATION | 142 |
| STATISTICAL ANALYSIS | 161 |
| STATISTICAL CALIBRATION | 304 |
| STOCK | 100 |
| STRATOSPHERE | 84, 284, 293, 328 |
| STRATOSPHERIC OZONE | 83 |
| STRATOSPHERIC OZONE LAYER | 9 |
| STREAM | 317 |
| STREET CANYON | 240 |
| STRUCTURE-ACTIVITY RELATIONSHIP | 172 |
| SUBSPECIES | 217 |
| SUBSTANCE FLOW ANALYSIS | 114 |
| SUB-TROPICS | 299 |
| SULFUR-COMPOUNDS | 57 |
| SURFACE ANALYSIS | 159 |
| SURVIVAL | 313 |
| SUSPENDED SOLID | 168 |
| SUSTAINABLE DEVELOPMENT | 6, 81 |
| SUSTAINABLE ENERGY | 322 |
| SUSTAINABLE PRODUCTION AND CONSUMPTION | 95 |
| SUSTAINABLE USE | 212 |
| SWIR | 47 |
| SYNTHETIC CHEMICALS | 271 |
| SYSTEM | 291 |
| SYSTEM ANALYSIS | 106 |
| SYSTEM DEVELOPMENT | 27 |
| SYSTEM EVALUATION | 27 |

T

| | |
|--------------------------------|-----|
| TAGING WETLAND | 227 |
| TAXONOMY | 208 |
| TECHNICAL DEVELOPMENT | 318 |
| TECHNOLOGICAL RENOVATION | 48 |
| TECHNOLOGY DEVELOPMENT | 105 |
| TECHNOLOGY EVALUATION | 105 |
| TECHNOLOGY RISK | 319 |
| TEMPERATURE | 293 |
| TEMPERATURE DEPENDENCE | 44 |
| TERATOLOGY | 143 |
| TERRESTRIAL INVERTEBRATE | 127 |

| | |
|---|---------------|
| TERRESTRIAL ECOSYSTEM | 3 |
| TEST GUIDLINE | 171 |
| TEST METHOD | 171 |
| TESTIS | 183 |
| THERMAL ENVIRONMENT | 244, 245 |
| THERMAL INFRARED REMOTE SENSING | 310 |
| THERMAL STRESS | 272 |
| THREE-DIMENSIONAL MODEL | 84 |
| THROUGH WATERSHED TO SEA | 19 |
| THYROID HORMONE | 121 |
| TIDAL FLAT | 230, 232, 277 |
| TIDAL FLAT MESOCOSM | 226 |
| TIME CAPSULE PROJECT | 204, 205, 337 |
| TISSUE EQUIVALENT | 185 |
| TOPOGRAPHIC FEATURE. SPECTRAL FEATURE | 306 |
| TOXIC ALGAE | 136 |
| TOXIC CHEMICALS | 178 |
| TOXIC COMPONENT | 239 |
| TOXIC COMPOUNDS | 160 |
| TOXIC METAL | 120 |
| TOXIC POLLUTANT | 109 |
| TOXICITY MECHANISM | 194 |
| TOXICITY TESTING | 172 |
| TOXICOGENOMICS | 126, 174 |
| TRACE CHARACTERIZATION | 159 |
| TRACE ELEMENT ANALYSIS | 191 |
| TRACE METAL | 275 |
| TRACE ORGANIC POLLUTANTS | 161 |
| TRAJECTORY | 279 |
| TRANS-BOUNDARY AIR POLLUTION | 264 |
| TRANSBOUNDARY MOVEMENT | 211 |
| TRANSCELLULAR TRANSPORT | 189 |
| TRANSFER TO AQUATIC ORGANISM | 168 |
| TRANSGENIC ZEBRAFISH | 190 |
| TRANSPORT | 48, 313 |
| TRAVEL DEMAND | 48 |
| TREATED WATER | 117 |
| TREND | 293 |
| TREND ANALYSIS | 271 |
| TROPICAL FOREST | 43, 234 |
| TROPOSPHERIC OZONE | 258 |
| TSINGHUA UNIVERSITY | 249 |
| TTR | 121 |
| U | |
| ULTRA HIGH FIELD | 300 |
| ULTRA HIGH FIELD MRI | 301 |
| ULTRASTRUCTURE | 199 |
| ULVA SP. | 227 |
| UNCERTAINTY | 54, 56 |
| UNDERGROUND PARTS | 226 |
| UNFCCC | 78 |
| UNSATURATED WATER MIGRATION | 110 |
| URBAN AIR POLLUTION | 246, 247, 249 |
| URBAN CLIMATE | 244, 245 |
| URBAN ENVIRONMENT | 310 |
| URBAN PLANNING | 244, 245 |
| UV-B | 284 |
| V | |
| VEGETATION | 200 |
| VENTILATION PATH | 244 |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| VERTICAL PROFILE | 87 |
| VOC | 57 |
| VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS | 259 |
| VOLUME EXPANSION | 103 |
| VOLUNTARY OBSERVATION SHIPS | 164 |
| VOLUNTEER SHIP | 284 |

W

| | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| WASTE | 30, 106, 113, 115, 116, 119, 122, 126 |
| WASTE ACCOUNTING | 96 |
| WASTE LANDFILL | 104, 107, 108, 109, 110, 111 |
| WASTE LOGISTICS MODEL | 124 |
| WASTE MANAGEMENT | 118 |
| WASTE REDUCTION | 93 |
| WASTE TREATMENT FACILITIES | 117 |
| WASTE-DERIVED SLAG | 125 |
| WASTEWATER TREATMENT | 269, 302 |
| WATER AND SOIL ENVIRONMENTS | 280 |
| WATER CIRCULATION | 64 |
| WATER CYCLE | 230 |
| WATER ENVIRONMENTS | 265 |
| WATER QUALITY | 289 |
| WATER QUALITY RENOVATION SYSTEM | 33, 130, 131, 132, 133 |
| WATER VAPOR | 328 |
| WATERBIRDS | 227 |
| WATERSHED | 195, 200, 267 |
| WATERSHED MANAGEMENT | 327 |
| WebGIS | 220 |
| WEBGIS | 220 |
| WESTERN AREA OF JAPAN | 242 |
| WETLAND | 230, 231, 317 |
| WETLAND ECOSYSTEM | 223 |
| WILD PLANT | 218 |
| WILDLIFE | 138, 337 |
| WIND FARM IN THE OCEAN | 322 |
| WIND TUNNEL | 236, 237 |

X

| | |
|----------------------|-----|
| X-RAY ANALYSIS | 159 |
| X線分析 | 159 |

Y

| | |
|------------------------------|----------|
| YAEYAMA ISLAND | 279 |
| YEAR-TO-YEAR VARIATION | 86 |
| YEAST ASSAY | 137, 146 |
| YELLOW RIVER | 268 |

Z

| | |
|----------------|-----|
| ZONATION | 232 |
|----------------|-----|

あ

| | |
|----------------|-----|
| アオサ類 | 227 |
| 亜酸化窒素 | 86 |
| アジア | 245 |
| アジア国際河川 | 289 |
| アジアモンスーン | 315 |
| 亜種 | 217 |
| 選抜育種 | 314 |
| 新しいリスク | 319 |
| 跡地利用 | 110 |
| 亜熱帯 | 299 |
| 有明海 | 277 |

| | |
|--------|---------------|
| アルゴリズム | 294 |
| アレルギー | 239 |
| 安全性評価 | 24, 91 |
| 安定化 | 27 |
| 安定化促進 | 103, 104, 112 |

い

| | |
|---------------|-------------------|
| 移行経路 | 168 |
| 意思決定 | 94 |
| 石西礁湖 | 279 |
| 一酸化窒素 | 185 |
| 遺伝子 | 16, 203 |
| 遺伝子組換え生物 | 16, 196, 207, 221 |
| 遺伝子資源 | 337, 338 |
| 遺伝子操作 | 129 |
| 遺伝子探索 | 157 |
| 遺伝子伝達 | 207 |
| 遺伝子導入ゼブラフィッシュ | 190 |
| 遺伝子発現 | 134, 180, 218 |
| 遺伝的浸食 | 197 |
| 遺伝的多様性 | 204, 205 |
| 遺伝的変異 | 198 |
| 移動 | 313 |
| 移動分散 | 217 |
| 移動発生源 | 235 |
| イメージング | 182 |
| インドネシア | 233 |
| インバージョン | 87 |
| インベントリー | 73 |

う

| | |
|---------|----------|
| ウズラ | 142, 314 |
| 宇宙放射線 | 190 |
| 埋立地浸出水 | 101 |
| 埋立廃棄物品質 | 108 |
| 雲凝結核 | 288 |
| 運輸部門 | 48 |
| 運用処理 | 291 |
| 雲粒 | 331 |

え

| | |
|----------------|---|
| エアロゾル種別判定 | 66 |
| エアロゾル | 47, 60, 61, 64, 66, 162, 253, 256, 262, 263 |
| 影響 | 58 |
| 影響評価 | 92, 170 |
| 衛星 | 294 |
| 衛星観測 | 9, 85, 293 |
| 衛星データ | 266 |
| 栄養塩除去 | 129 |
| 疫学 | 238 |
| 疫学研究 | 181 |
| 液状廃棄物 | 33, 130, 131, 132, 133 |
| 液体クロマトグラフィ質量分析 | 30, 115 |
| エコトーン | 278 |
| エコロジカルサービス | 234 |
| 越境移動 | 211 |
| 越境大気汚染 | 264 |
| エネルギー消費 | 53 |
| エピジェネティクス | 167 |
| エミッション・インベントリー | 257 |
| 遠隔計測 | 44, 306 |
| 塩化メチル | 299 |
| 沿岸 | 274 |

| | |
|------|-----|
| 沿岸植生 | 278 |
| 塩湿地 | 232 |
| 炎症指標 | 180 |
| 塩性植物 | 232 |
| 塩生湿地 | 230 |
| 円石 | 199 |
| 円石藻 | 199 |
| 沿道 | 240 |

お

| | |
|--------------|-------------------|
| オイル | 97 |
| オーストリア | 311 |
| オオヨシキリ | 214 |
| 屋上緑化 | 53 |
| 雄の免疫能 | 214 |
| 汚染土壌 | 283 |
| オゾン | 64, 203, 251, 328 |
| オゾン層 | 85 |
| オゾン層破壊 | 83, 87, 284 |
| オゾン破壊 | 9, 85 |
| オゾンレーザーレーダー | 284 |
| 汚濁物質 | 273, 276 |
| 落石岬 | 284 |
| 温室効果ガス | 49, 78, 284 |
| 温室効果ガス観測技術衛星 | 47, 294 |
| 温室効果気体 | 45, 46 |
| 温暖化影響評価 | 70 |
| 温暖化 | 52, 74, 229, 288 |
| 温暖化影響 | 68 |
| 温暖化対策 | 68, 78 |

か

| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| ガイア仮説 | 288 |
| 海域生態系 | 273, 274 |
| 外因性内分泌攪乱化学物質 | 144 |
| 海産植物 | 227 |
| 海産無脊椎動物 | 144 |
| 回収・除去 | 130, 131 |
| 海水電解 | 322 |
| 解析ツール | 220 |
| 海馬 | 184, 192 |
| 開発途上国 | 33, 132, 133 |
| 界面現象 | 262 |
| 海面上昇 | 63 |
| 海面処分場 | 103, 112 |
| 海洋汚染 | 154 |
| 海洋 | 3 |
| 海洋一次生産 | 288 |
| 海洋汚染 | 164 |
| 海洋環境 | 284 |
| 改良型大気周縁赤外分光計 II 型 | 291, 292 |
| 化学分析 | 126, 166 |
| 化学気候モデル | 67, 83 |
| 化学気候図 | 260 |
| 化学形態 | 118, 165, 169, 335 |
| 化学形態分析 | 159 |
| 化学構造 | 146 |
| 化学種別測定 | 318 |
| 化学組成 | 281 |
| 化学的性状 | 243 |
| 化学動態変化 | 252 |
| 化学物質 | 36, 137, 149, 170, 173, 176, 179, 184 |
| 化学物質感受性 | 309 |

| | |
|----------------|------------------------|
| 化学物質情報 | 12 |
| 化学物質生態リスク | 309 |
| 化学物質対策 | 12 |
| 化学輸送モデル | 83, 85, 86, 253 |
| 拡散現象 | 305 |
| 学習 | 192 |
| 学習行動 | 178 |
| ガス | 165 |
| ガス改質 | 106 |
| ガスセンサー | 237 |
| 風の道 | 244 |
| 河川 | 272, 317 |
| 河川ネットワーク | 220 |
| 画像計測 | 224 |
| 河畔林 | 195 |
| カビ臭藻類 | 129 |
| 過敏反応 | 184 |
| 河北平原 | 268 |
| 簡易測定 | 117 |
| 簡易評価 | 94 |
| 環境モニタリング | 166 |
| 環境安全性評価 | 125 |
| 環境影響 | 27, 103, 112 |
| 環境影響評価 | 94, 273, 274 |
| 環境汚染物質 | 134, 142, 181, 314 |
| 環境会計 | 96 |
| 環境管理 | 94 |
| 環境共生都市 | 245 |
| 環境経済モデル | 69 |
| 環境計測機器 | 324, 326 |
| 環境試料タイムカプセル化事業 | 205 |
| 環境資源劣化 | 19 |
| 環境修復 | 12 |
| 環境情報 | 141 |
| 環境ストレス | 198, 203, 218 |
| 環境動態 | 161, 243 |
| 環境配慮型ライフスタイル | 98 |
| 環境パフォーマンス | 92 |
| 環境標準試料 | 335 |
| 環境負荷 | 92 |
| 環境復元 | 272 |
| 環境文学 | 329 |
| 環境変化 | 181 |
| 環境編年法 | 159 |
| 環境放射能 | 162 |
| 環境ホルモン | 12, 138, 144, 147, 150 |
| 環境モデル | 141, 156 |
| 環境要因 | 198, 208 |
| 環境リスク | 319 |
| 環境リモートセンシング | 266 |
| 環境レベル | 155 |
| 監視システム設計 | 124 |
| 感受性 | 157 |
| 乾性沈着 | 261 |
| 感染症リスク | 59 |
| 乾燥地域 | 225 |
| 感潮域 | 232 |
| ガンマ線 | 190 |
| 緩和対策 | 72 |
| き | |
| 気圧 | 293 |
| 記憶 | 192 |

| | |
|-----------|-----------------|
| 気温 | 293 |
| 気候影響 | 61 |
| 気候感度 | 62 |
| 気候変化 | 58, 64, 67, 258 |
| 気候変動 | 6, 74, 229 |
| 気候変動枠組条約 | 78 |
| 気候モデル | 56, 64 |
| 疑似分子鑄型 | 325 |
| 疑似マトリックス | 185 |
| 技術革新 | 48 |
| 技術開発 | 318 |
| 技術評価 | 101 |
| 技術リスク | 319 |
| 基準・指標 | 228 |
| 規制 | 308 |
| 寄生生物 | 209 |
| 季節変動 | 258 |
| 基底膜 | 185 |
| 機能 | 332 |
| 揮発性有機化合物 | 259 |
| 吸収量変化 | 49 |
| 凝固-線溶系 | 239 |
| 京都議定書 | 77, 78, 81, 107 |
| 共鳴多光子イオン化 | 330 |
| 極端な気象現象 | 70 |
| 極限環境 | 338 |
| 局所高濃度 | 240 |
| 魚類 | 149 |
| 金属資源 | 100 |
| 金属類 | 118 |

く

| | |
|-------------|--------|
| 空間スケール | 206 |
| 空気汚染物質 | 320 |
| 空調負荷 | 53 |
| 釧路湿原 | 327 |
| 雲 | 47, 66 |
| クライテリア | 68 |
| グリーンケミストリー | 193 |
| クリーン開発メカニズム | 107 |
| グリホサート | 221 |
| グルホシネート | 221 |
| グローバル | 45 |
| クロマトグラフィー | 193 |

け

| | |
|---------|--------------|
| 景観 | 195 |
| 経済モデル | 55 |
| 計算機 | 292 |
| 計測法 | 14 |
| 系統 | 217 |
| 系統保存 | 338, 340 |
| 経年変化 | 242, 248 |
| 経年変動 | 257 |
| 齧歯類 | 170 |
| 嫌気性生物膜 | 269 |
| 研究開発 | 308 |
| 健康影響 | 21, 174, 176 |
| 健康影響評価 | 181 |
| 健康リスク | 157 |
| 健康リスク評価 | 59 |
| 原子間力顕微鏡 | 250 |
| 検出器 | 255 |

| | |
|------|-----|
| 原生動物 | 302 |
| 建設資材 | 93 |
| 建設物 | 93 |

こ

| | |
|---------------------|----------|
| 光イオン化 | 330 |
| 広域大気汚染 | 257, 260 |
| 降雨流出 | 265 |
| 高解像度気候モデル | 70 |
| 黄河 | 267 |
| 光化学オキシダント | 242, 248 |
| 光化学酸化過程 | 321 |
| 光化学チャンバー | 321 |
| 甲殻類 | 152, 151 |
| 降下物 | 162 |
| 黄河流域 | 268 |
| 高規格埋立処分 | 108 |
| 航空機 | 47 |
| 航空機観測 | 60 |
| 抗原提示機能 | 186 |
| 黄砂 | 252 |
| 高山植生 | 71 |
| 高山草原 | 74 |
| 甲状腺ホルモン | 121 |
| 合成化学物質 | 271 |
| 高精度化 | 36 |
| 構造活性相関 | 172 |
| 高速液体クロマトグラフィ (HPLC) | 178 |
| 交通需要 | 48 |
| 高度分布 | 87 |
| 行動科学 | 139 |
| 行動試験法 | 170 |
| 高度処理手法 | 101 |
| 高度処理浄化槽 | 136 |
| 高度物質回収 | 27, 105 |
| 高分解能気候モデル | 65 |
| 酵母アッセイ | 137, 146 |
| 効率化 | 36 |
| 戸外活動 | 311 |
| コカナダモ | 227 |
| 呼吸一循環機能 | 239 |
| 呼吸器 | 180 |
| 呼吸器傷害 | 147 |
| 国際環境法 | 79 |
| 国際制度 | 80, 81 |
| 国際的合意 | 77 |
| 国際比較 | 311 |
| 国際法規形成過程 | 79 |
| 国際レジーム | 75 |
| 国内実施 | 79 |
| 湖沼 | 281 |
| コスト最適化 | 124 |
| 個体群 | 217 |
| 個体群動態 | 213 |
| 個体数減少 | 144 |
| 固有種 | 198 |
| 根圏 | 226 |
| 昆虫 | 127 |
| コンパートメントモデル | 43 |

さ

| | |
|---------|-----|
| 災害等のリスク | 59 |
| 催奇型性 | 143 |

| | |
|------------------|------------------------------|
| 細菌群集 | 111, 278 |
| 最終処分 | 27 |
| 最終処分場 | 103, 104, 108, 110, 111, 112 |
| 再生可能エネルギー資源 | 97 |
| 細胞内動態 | 189 |
| 細胞 | 332 |
| 錯生成定数 | 120 |
| 錯化 | 275 |
| 里山 | 201 |
| 砂漠化 | 225 |
| 砂漠化モニタリング・アセスメント | 228 |
| 酸化のストレス | 216 |
| 酸化還元電位 | 226 |
| 酸化ストレス | 186, 239 |
| サンゴ礁 | 63, 279 |
| サンゴ年輪気候学 | 315 |
| 三次元モデル | 84 |
| 酸素 | 49 |
| 残留性化学物質 | 30, 116, 119, 122 |
| 残留性有機汚染物質 | 121 |

し

| | |
|------------|--------------------|
| シカ | 213 |
| 紫外線影響評価 | 316 |
| 磁気共鳴 | 298 |
| シグナル伝達 | 216 |
| 資源化 | 27, 102, 105 |
| 資源循環 | 24, 88, 89, 91, 96 |
| 資源循環物流 | 90 |
| 始原生殖細胞 | 307, 337 |
| 試験法 | 171 |
| システム | 291 |
| システム解析 | 106 |
| システム開発 | 27, 105 |
| システム評価 | 27, 105 |
| 施設整備計画 | 124 |
| 自然再生 | 220, 223, 327 |
| 自然資源 | 92 |
| 自然資源劣化 | 267 |
| 自然保護 | 219 |
| 持続可能な生産・消費 | 95 |
| 持続可能エネルギー | 322 |
| 持続可能な発展 | 6, 81 |
| 持続的利用 | 212 |
| 実験室分光 | 44 |
| 実験動物 | 142, 314 |
| 実効性 | 79 |
| 実時間測定 | 259 |
| 湿地 | 231, 317 |
| 湿地生態系 | 223 |
| 質量分析法 | 259, 330 |
| 自動車 | 93 |
| 自動車排ガス | 235 |
| 自動車排気ガス | 250 |
| 自動制御 | 51 |
| 自動認識 | 306 |
| シナリオ分析 | 6 |
| 指標 | 92, 95 |
| 指標植物 | 233 |
| 指標生物 | 219 |
| ジフェニルアルシン酸 | 297 |
| シベリア | 284 |
| 死亡リスク | 59 |

| | |
|--------------|-----------------------------|
| シミュレーション | 252 |
| シミュレーションモデル | 202 |
| 社会経済系データベース | 339 |
| 社会的受容 | 108 |
| 遮水工 | 109 |
| 種 | 16 |
| 重粒子線 | 190 |
| 重金属 | 194, 283, 335 |
| 臭素化ジフェニルエーテル | 123 |
| 臭素化ダイオキシン | 14, 123, 155 |
| 臭素化難燃剤 | 123, 155 |
| 臭素系ダイオキシン類 | 114 |
| 臭素系難燃剤 | 114, 126 |
| 自由大気 | 254 |
| 修復 | 27 |
| 修復技術 | 274 |
| 種の共存 | 202 |
| 種分化 | 215 |
| 循環資源 | 30, 113, 115, 116, 119, 126 |
| 循環廃棄過程 | 114 |
| 遵守 | 75 |
| 省エネ | 51 |
| 浄化 | 282 |
| 硝化・脱窒 | 101 |
| 焼却残渣 | 120, 125 |
| 焼却施設 | 123 |
| 消散係数 | 66 |
| 状態分析 | 159 |
| 消費電力 | 52 |
| 上皮組織 | 185 |
| 情報伝達 | 82 |
| 情報システム | 24 |
| 情報処理 | 290 |
| 将来予測 | 65, 260 |
| 初期生長 | 225 |
| 植物生産量 | 266 |
| 植生 | 200 |
| 植生浄化 | 136 |
| 植物指標 | 228 |
| 植物 | 165, 203, 224, 225, 299 |
| 除草剤耐性 | 221 |
| 暑熱 | 272 |
| 暑熱ストレス評価 | 59 |
| 処分場ガス | 112 |
| 処分場再生 | 103 |
| 処理水 | 117 |
| シロイヌナズナ | 174, 216 |
| 人為攪乱 | 234 |
| 進化 | 202 |
| 神経活動 | 192 |
| 神経生化学 | 139 |
| 神経伝達物質 | 178, 298, 301 |
| 人工光 | 187 |
| 人口移動モデル | 270 |
| 人口将来予測 | 59 |
| 人口流動 | 270 |
| 浸出水 | 117 |
| 診断 | 27, 104, 224 |
| 新炭素ナノ材料 | 324 |
| 侵入種 | 211 |
| 侵入生物 | 16, 197 |
| 森林火災 | 264 |
| 侵略的外来生物 | 209 |

| | |
|-------|-----|
| 森林火災 | 233 |
| 森林生態系 | 54 |

す

| | |
|---------------|---------------|
| 水域評価 | 128 |
| 水腎症 | 158 |
| 水質 | 289 |
| 水蒸気 | 328 |
| 水生昆虫 | 201 |
| 水生植物 | 195 |
| 水生生物 | 200 |
| 水素サイクル | 106 |
| 水素製造 | 322 |
| 水中浮遊粒子(SS) | 168 |
| 水中底生相互作用 | 276 |
| 水士壤環境 | 280 |
| 睡眠影響 | 187 |
| 数学モデル | 161 |
| 数値シミュレーション | 305 |
| 数値シミュレーション | 246 |
| 数値シミュレーションモデル | 247 |
| 数値モデル | 236, 237, 257 |
| 数理モデル | 175, 177, 305 |
| スクリーニング手法 | 94 |
| スズメ目 | 217 |
| ストック | 100 |
| ストリートキャニオン | 240 |
| スペシメンバンク | 336 |

せ

| | |
|----------|-------------------|
| 清華大学 | 249 |
| 生活史 | 199 |
| 制御技術 | 114 |
| 生産性 | 308 |
| 政策オプション | 69 |
| 政策決定 | 76 |
| 政策研究 | 122 |
| 生残 | 313 |
| 精子形成 | 183 |
| 政治制度 | 76 |
| 生殖 | 12, 138 |
| 生殖幹細胞 | 204 |
| 生殖機能障害 | 144 |
| 生殖毒性 | 143 |
| 成層圏オゾン | 83 |
| 精巣 | 183 |
| 成層圏 | 84, 284, 293, 328 |
| 成層圏オゾン層 | 9 |
| 生息地評価手続き | 206 |
| 生息適地評価関数 | 206 |
| 生息場所利用 | 201 |
| 生態 | 317 |
| 生体影響 | 153 |
| 生体影響 | 197, 329 |
| 生体機能 | 182 |
| 生態機能 | 212 |
| 生態系 | 16, 196, 266 |
| 生態系管理 | 200, 213 |
| 生態系機能 | 19, 74, 231 |
| 生体鉱物 | 169 |
| 生態特性 | 222 |
| 生態毒性 | 127, 171, 179 |
| 生態リスク | 209 |

| | |
|-------------|----------------------------------|
| 精度管理 | 166 |
| 製品 | 99 |
| 生物学的排水処理 | 302 |
| 生物群集 | 202, 206 |
| 生物検定 | 137 |
| 生物資源 | 205 |
| 生物資源保存 | 204 |
| 生物多様性 | 16, 195, 199, 207, 212, 233, 289 |
| 生物地球化学 | 159 |
| 生物地理学 | 197, 215 |
| 生物微弱発光 | 179 |
| 生物評価試験 | 117 |
| 生物への移行 | 168 |
| 生物・物理・化学的処理 | 128 |
| 成分 | 256 |
| 生理活性物質 | 160 |
| 生理生態機能 | 224 |
| 設計 | 108 |
| 接着シグナル | 185 |
| 絶滅 | 197, 202 |
| 絶滅危惧種 | 219, 222, 307, 337 |
| センサ技術 | 326 |
| 洗浄剤注入法 | 135 |
| 船体付着 | 211 |
| 藓苔類 / 地衣類 | 233 |
| 船舶 | 284 |
| 線量 | 162 |

そ

| | |
|-----------|---------|
| 早期警戒 | 27, 104 |
| 早期警戒体制 | 228 |
| 草原 | 229 |
| 総合的流域環境管理 | 19 |
| 増殖 | 313 |
| ソウル | 272 |
| 促進試験 | 125 |
| 測定誤差 | 255 |
| ソフトウェア | 291 |

た

| | |
|------------|------------------------------|
| 体温調節 | 187 |
| ダイオキシン | 140, 153, 154, 158, 175, 194 |
| ダイオキシン類 | 14, 30, 113, 116, 157, 166 |
| 大気エアロゾル | 261 |
| 大気汚染 | 241, 244 |
| 大気汚染観測 | 264 |
| 大気汚染物質 | 177 |
| 大気汚染モデル | 248 |
| 大気汚染予測モデル | 241 |
| 大気海洋結合モデル | 62 |
| 大気化学 | 67 |
| 大気環境影響 | 264 |
| 大気環境影響評価 | 241 |
| 大気境界層 | 50, 254 |
| 大気中微小粒子状物質 | 21 |
| 耐久財 | 93 |
| 対策技術 | 104, 235 |
| 帯状分布 | 232 |
| 胎児毒性 | 143 |
| 代謝 | 182 |
| 代謝活性化 | 121 |
| 代謝物 | 126, 303 |
| 淡水無脊椎動物 | 145 |

| | |
|---------------|--------------------|
| 代替フロン | 73 |
| タイムカプセル事業 | 204, 337 |
| ダイヤモンド紫外線デバイス | 316 |
| 対流圏オゾン | 258 |
| 大陸 | 50 |
| 大陸規模大気汚染 | 251 |
| 多核種 MRS | 300 |
| 多環芳香族炭化水素 | 163 |
| 多地点同時観測 | 304 |
| 脱皮ホルモン | 151 |
| ため池 | 195, 212 |
| 多様性 | 202, 208, 231, 338 |
| 炭化水素 | 60, 97 |
| 淡水魚 | 201 |
| 炭素管理 | 75 |
| 炭素吸収源 | 54 |
| 炭素循環 | 3, 43, 199, 284 |
| 炭素蓄積 | 43 |
| 炭素動態 | 229 |
| 短波長赤外 | 47 |

ち

| | |
|---------------------|---|
| 地下器官 | 226 |
| 地下水汚染 | 282 |
| 地下水利用 | 268 |
| 地球温暖化 | 3, 59, 63, 65, 72, 76, 77, 80, 107, 339 |
| 地球温暖化影響 | 71 |
| 地球温暖化問題 | 81 |
| 地球環境 | 284 |
| 地球環境モニタリング | 199 |
| 地球環境モニタリング計画 (GEMS) | 284 |
| 地球環境問題 | 76 |
| 地球規模汚染 | 154 |
| 地形 | 200 |
| 地形特徴 | 306 |
| 窒素リン回収・除去 | 33 |
| 窒素・リン | 130, 131 |
| 地表面温度 | 310 |
| チベット高原 | 229 |
| 中継湿地 | 227 |
| 中国 | 60, 225, 270 |
| 中部中国 | 251 |
| 長期安定化 | 108 |
| 長期運命予測 | 156 |
| 長期環境影響 | 125 |
| 長期シナリオ | 69 |
| 長期トレンド | 83 |
| 長期変動 | 84 |
| 長期モニタリング | 74, 289 |
| 長距離越境大気汚染 | 263 |
| 長距離輸送 | 251 |
| 長江 | 267, 273 |
| 超高磁場 | 300 |
| 超高磁場 MRI | 301 |
| 鳥類 | 204, 205, 307 |
| 地理系統学 | 213 |
| 地理情報システム | 90, 141, 156 |
| 地理情報システム (GIS) | 265 |
| 地理の分布 | 198 |

て

| | |
|-----------|-----|
| ディーゼル排気 | 150 |
| ディーゼル排気粒子 | 239 |

| | |
|-----------|----------|
| 底質 | 168, 226 |
| 底質汚染 | 271 |
| 底生生物 | 274, 276 |
| 底生動物 | 208, 317 |
| 低炭素社会 | 69 |
| 定量化 | 298 |
| データ解析 | 294, 304 |
| データ提供 | 256 |
| データベース | 338, 340 |
| 適応対策 | 72 |
| 適応 | 58 |
| 適合性 | 27 |
| 適正処理 | 27 |
| 適正処理・処分 | 102 |
| 適正水質 | 128 |
| 適地選定 | 103, 112 |
| デジタル地図 | 268 |
| テストガイドライン | 171 |
| 鉄 | 275 |
| 電気・電子製品 | 93 |
| 天然有機物 | 283 |

と

| | |
|-----------------|---------------|
| 同位体 | 159 |
| 同位体比 | 49, 230 |
| 動学化 | 100 |
| 統計的機差校正 | 304 |
| 統計解析 | 161 |
| 凍結保存 | 205 |
| 統合調査 | 58 |
| 統合評価 | 55, 69 |
| 統合評価モデル | 6, 72 |
| 同時計測 | 301 |
| 投入産出表分析 | 90 |
| 投入産出表 | 24, 88 |
| トキシコゲノミクス | 126, 174, 176 |
| 篤志観測船 | 164 |
| 毒性 | 243 |
| 毒性試験 | 127, 172 |
| 毒性メカニズム | 194 |
| 毒性予測 | 172 |
| 都市環境 | 310 |
| 都市気候 | 244, 245 |
| 都市計画 | 244, 245 |
| 都市大気汚染 | 246, 247, 249 |
| 土砂動態 | 265 |
| 途上国 | 81 |
| 土壌 | 313 |
| 土壌呼吸 | 43 |
| 土壌微生物 | 231 |
| 土壌有機物 | 283 |
| 土壌・地下水汚染 | 135 |
| 土地脆弱性 | 228 |
| 土地被覆 | 266 |
| 土地利用 | 55, 200 |
| 突然変異 | 183, 190 |
| 突然変異体 | 203 |
| 透明メダカ | 309 |
| トラジェトリー | 279 |
| トレースキャラクターゼーション | 159 |
| トレンド | 293 |
| トレンド解析 | 271 |
| 毒性成分 | 239 |

な

| | |
|------------|------------------------|
| 内皮組織 | 185 |
| 内分泌作用 | 183 |
| 内分泌攪乱 | 137, 149, 151 |
| 内分泌攪乱 | 144 |
| 内分泌かく乱化学物質 | 12, 138, 140, 145, 329 |
| 内分泌攪乱化学物質 | 148 |
| 内分泌かく乱物質 | 146 |
| 内分泌攪乱物質 | 143 |
| ナタネ | 221 |
| ナノ構造体 | 185 |
| ナノ材料 | 326 |
| ナノスペース | 316 |
| ナノ粒子 | 189, 243, 250 |
| 鉛フリー | 283 |
| 難分解性物質 | 111, 129 |
| 難分解性有機物 | 101 |

に

| | |
|-------|--------------------|
| 二酸化炭素 | 3, 47, 49, 50, 294 |
| 二次的自然 | 201 |
| 西日本地域 | 242 |
| 日本 | 71 |
| 二枚貝 | 277 |
| 人間社会 | 312 |

ね

| | |
|--------------|--------------|
| 熱赤外リモートセンシング | 310 |
| 熱帯林 | 43, 234 |
| 熱中症リスク | 59 |
| 熱分解ガス化 | 106 |
| 熱環境 | 244, 245 |
| 年々変動 | 86, 246, 258 |
| 燃料電池 | 106 |
| 年齢形質 | 152 |

の

| | |
|-----------|--------------|
| 脳 | 12, 298, 301 |
| 脳機能 | 139, 300 |
| 脳の発達障害 | 148 |
| ノックアウトマウス | 173 |

は

| | |
|--|------------------------|
| 肺炎 | 239 |
| バイオアッセイ | 113, 126 |
| バイオ・エコエンジニアリング | 33, 128, 132, 133, 136 |
| バイオマーカー | 153, 167 |
| バイオマス | 55 |
| バイオマス (現存量) | 43 |
| バイオマニュピュレーション | 223 |
| 排ガス高度処理 | 27, 102 |
| 廃棄物 30, 103, 106, 112, 113, 115, 116, 119, 122, 126, 127 | |
| 廃棄物埋立地 | 107 |
| 廃棄物会計 | 96 |
| 廃棄物最終処分場 | 109 |
| 廃棄物処理 | 118 |
| 廃棄物処理施設 | 117 |
| 廃棄物物流モデル | 124 |
| 廃棄物溶融スラグ | 125 |
| 配偶戦略 | 214 |
| 排出インベントリ | 235 |
| 排出係数 | 118, 123 |
| 排水処理 | 269 |

| | |
|-----------|----------|
| ハイスルーブット | 193 |
| 肺胞壁 | 189 |
| 肺胞マクロファージ | 180 |
| 曝露評価 | 238 |
| 暴露評価 | 14, 155 |
| 曝露量 | 153 |
| ハザード評価 | 171 |
| バックグラウンド | 57 |
| 発生源 | 161 |
| 発生源解析 | 271, 320 |
| 発生源強度 | 46 |
| 発生工学 | 204 |
| 発生条件 | 243 |
| 発生生物学 | 307, 337 |
| 波照間島 | 284 |
| ハマボウ | 222 |
| ハムスター | 314 |
| バラスト水 | 211 |
| ハロカーボン | 73 |
| 繁殖成功率 | 214 |
| 繁殖 | 145 |
| 反応性 | 281 |
| ハンノキ | 222 |

ひ

| | |
|-----------|---------------------------------|
| ヒートアイランド | 272, 310 |
| 被害林 | 233 |
| 東シベリア | 264 |
| 東アジア | 19, 46, 162, 257, 260, 261, 263 |
| 東シナ海 | 273 |
| 干潟 | 232, 277 |
| 干潟メソコスム | 226 |
| 干潟底泥 | 230 |
| 光計測 | 192 |
| 微環境 | 233 |
| 微細構造 | 199 |
| 微細藻 | 160 |
| 微細藻類 | 97, 198, 340 |
| ビスフェノール A | 303 |
| 非政府アクター | 75 |
| 微生物 | 174, 313, 332 |
| 微生物活性 | 280 |
| 微生物群集構造 | 280 |
| 微生物生態系 | 302 |
| 微生物分解 | 111, 134 |
| ヒ素 | 167 |
| ヒ素化学形態分析 | 297 |
| ヒト | 301 |
| ヒメダカ | 309 |
| 評価手法 | 223 |
| 標準化 | 142 |
| 表面分析 | 159 |
| 微量気体成分 | 87 |
| 微量金属 | 275 |
| 微量元素分析 | 191 |
| 微量成分 | 84 |
| 品質管理 | 340 |

ふ

| | |
|---------|-----|
| フィードバック | 288 |
| フィールド観測 | 236 |
| 負イオン化 | 330 |
| 風景評価 | 312 |

| | |
|-----------|-------------------------|
| 風洞実験 | 236, 237 |
| 富栄養化 | 130, 131, 132, 133, 276 |
| 富栄養化対策 | 33 |
| 不確実性 | 54, 56 |
| フキバツタ亜科 | 215 |
| 不均一反応 | 262 |
| 覆土 | 110 |
| 腐植化 | 120 |
| 腐生食物網 | 302 |
| 物質フロー | 95 |
| 物質挙動パラメータ | 27 |
| 物質挙動予測 | 102 |
| 物質循環 | 276, 277, 278 |
| 物質循環モデル | 122 |
| 物質フロー解析 | 93, 114 |
| 物質輸送 | 254 |
| 物性パラメーター | 102 |
| 物理 | 243 |
| 不法投棄 | 124 |
| 不飽和浸透 | 110 |
| フミン物質 | 275 |
| フライウェイ | 227 |
| フラックス | 284 |
| プランクトン | 288 |
| 分解機能 | 230 |
| 分解 | 30, 43 |
| 分解技術 | 116, 119, 140 |
| 分光計測 | 44, 290, 306 |
| 分光パラメータ | 44 |
| 分子系統 | 340 |
| 分子生態学 | 302 |
| 分子認識 | 325 |
| 分子マーカー | 213, 215 |
| 分析 | 155 |
| 分析法 | 119 |
| 分離媒体 | 325 |
| 分類学 | 208 |
| 分類 | 317 |

へ

| | |
|------|-----|
| 変異原性 | 117 |
|------|-----|

ほ

| | |
|-----------|----------|
| 包括的分析 | 115 |
| 法原則 | 80 |
| 放射性炭素 | 49 |
| 放射線 | 183 |
| 放射伝達 | 44 |
| 放出 | 299 |
| 防除 | 209 |
| ほう素 | 165 |
| ポーター仮説 | 308 |
| 保全 | 195, 212 |
| 保全対策 | 222 |
| 保全単位 | 215 |
| ホテル | 219 |
| 北極 | 86 |
| ボトリオコッカス | 97 |
| 保有水水質改善 | 109 |
| ポリ塩化ビフェニル | 140 |

ま

| | |
|---------|-----|
| マイクロコズム | 128 |
|---------|-----|

| | |
|------------|------------|
| マイクロセンサー | 332 |
| マイクロリアクター | 332 |
| マウス | 184 |
| 前処理 | 108 |
| マクロファージ | 250 |
| マス・メディア | 82 |
| マテリアルリサイクル | 99 |
| マテリアルフロー | 100 |
| マテリアルフロー分析 | 24, 88, 90 |
| マンガン酸化物 | 169 |

み

| | |
|-----------|------------------------|
| ミジンコ | 151 |
| 水環境 | 265 |
| 水環境改善システム | 33, 130, 131, 132, 133 |
| 水草 | 227 |
| 水資源劣化 | 19 |
| 水循環 | 64, 230 |
| 水循環変化 | 19, 267 |
| 水鳥 | 227 |
| ミティゲーション | 272 |
| ミリ波放射計 | 284, 328 |
| ミレニアム開発目標 | 72 |

む

| | |
|----------------|-----|
| 無動力型嫌気ろ床土壌トレンチ | 136 |
|----------------|-----|

め

| | |
|----------|----------|
| メガフロート | 322 |
| メコン川 | 289 |
| 雌の選択 | 214 |
| メダカ | 174 |
| メタボロミクス | 191 |
| メタボロミックス | 193 |
| メタロイド | 191 |
| メタン | 47 |
| メタン酸化 | 110 |
| メタン発酵 | 106, 269 |
| メモリー | 184 |
| メラトニン抑制 | 187 |
| 免疫異常 | 147 |
| 免疫測定法 | 113 |

も

| | |
|-----------------|--------------------------------|
| モデリング | 9 |
| モデル | 54, 282 |
| モニタリング | 46, 71, 73, 278, 284, 318, 320 |
| モニタリングデータベース | 339 |
| モニタリングネットワーク | 252 |
| 藻場 | 226 |
| モバイル型モニタリングシステム | 237 |
| 藻類 | 179, 303, 338 |

や

| | |
|-------|-----|
| 野生植物 | 218 |
| 野生生物 | 138 |
| 野生動物 | 337 |
| 野生メダカ | 309 |

ゆ

| | |
|--------|---------------|
| 有害汚染物質 | 109, 329 |
| 有害化学物質 | 135, 164, 178 |
| 有害金属 | 120 |

| | |
|------------|---------------|
| 有害紫外線 | 284 |
| 有害物質 | 91, 282, 325 |
| 有害物質モニタリング | 27, 102 |
| 有毒アオコ | 136 |
| 有機硫黄化合物 | 57 |
| 有機エアロゾル | 321 |
| 有機塩素化合物 | 140 |
| 有機化合物 | 335 |
| 有機金属 | 335 |
| 有機性化学物質 | 115 |
| 有機性廃棄物 | 27, 105 |
| 有機物 | 120, 281, 313 |
| 有機ハロゲン | 117 |
| 有機ハロゲン化合物 | 57 |
| 有機微量汚染物質 | 161 |
| 有機フッ素化合物 | 163 |
| ユスリカ | 208 |
| 由来 | 118 |

よ

| | |
|--------|---------|
| 幼若ホルモン | 151 |
| 溶出能 | 120 |
| 洋上風力発電 | 322 |
| 容量確保 | 27, 103 |
| ヨシ原 | 232 |
| 予報システム | 247 |

ら

| | |
|----------------|--------------------|
| ライダー(レーザーライダー) | 66 |
| ライダー | 252, 253, 255, 256 |
| ライフスタイル変革 | 82 |
| ライフサイクルアセスメント | 24, 90, 94, 99 |
| ライフサイクル・アセスメント | 89, 92 |
| ラジカル反応 | 330 |
| ラピッドアセスメント | 234 |
| ラマンライダー | 253 |
| ランドスケープ | 200 |
| 卵幼生輸送 | 279 |

り

| | |
|----------------|---|
| リアルタイムシミュレーション | 51 |
| 陸域生態系 | 3 |
| 陸生動物 | 127 |
| リサイクル | 55 |
| リサイクル制度 | 122 |
| リサイクル製品 | 91 |
| リスク・ガバナンス | 319 |
| リスクアセスメント | 14, 94, 194, 196, 207 |
| リスク管理 | 27, 36, 68, 104, 141, 234 |
| リスク制御 | 30, 115, 116, 119 |
| リスク評価 | 36, 75, 141, 153, 172, 174, 175, 176, 177 |
| 立地特性化 | 109 |
| リデュース | 93 |
| 理念 | 223 |
| リポフスチン | 152 |
| リモートセンシング | 54, 9, 61, 85, 284, 290, 327 |
| 流域 | 195, 200, 265, 267 |
| 流域管理 | 327 |
| 流域圏 | 19 |
| 粒径 | 331 |
| 粒子状物質 | 165, 186 |
| 粒子センサー | 237 |
| リユース | 93 |

| | |
|-------------|-----|
| 流動モデル | 279 |
| 旅客機 | 45 |
| 緑化 | 310 |
| リンクージ | 281 |

れ

| | |
|-----------------|-----|
| レッドデータブック | 222 |
|-----------------|-----|

ろ

| | |
|----------|-----|
| 老化 | 173 |
|----------|-----|

わ

| | |
|----------|-----|
| 渡り | 227 |
|----------|-----|

国立環境研究所研究計画

平成 17 年度

平成 17 年 6 月 30 日 発行

編 集 国立環境研究所 編集委員会

発 行 独立行政法人 国立環境研究所

〒 305-8506 茨城県つくば市小野川 16 番 2

電話 029-850-2343 (ダイヤルイン)

印 刷 株式会社 コームラ

〒 501-2517 岐阜市三輪プリントピア 3

無断転載を禁じます