ISSN 1347-4235

AP－2－2002

国立環境研究所研究計画

平　成　14　年　度

NIES Research Program　2002

NIES

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名及び政策対応型調査・研究の概要

重点特別研究プロジェクト

1. 地球温暖化の影響評価と対策効果 1
　1-1 炭素循環と吸収源変動要因の解明 1
　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 4
2. 成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明 7
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 11
　3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究 11
　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 13
4. 生物多様性の減少機構の解明と保全 15
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 18
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 20

政策対応型調査・研究

1. 循環型社会形成推進・廃棄物管理に関する調査・研究 24
　(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
　(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
　(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 31
　(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 35

2. 化学物質環境リスクに関する調査・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... 38

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問題への取り組み

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

　大気と森林生態系間の酸素と二酸化炭素の交換比率に関する研究 43
　大気中における物質輸送・循環の研究 44
　大気中二酸化炭素の接地境界層から自由対流圏にかけての輸送に関する基礎的研究 45
　木製品における炭素蓄積に関する研究 46
　重量充填法による大気中の O_2/N_2 比測定用標準ガスの調製方法の開発 47
　大気汚染・温暖化関連物質監視のためのフーリエ変換赤外分光計測技術の開発に関する研究 48

アジアフラックスネットワークの確立による東アジア生態系の炭素固定量把握に関する研究
(2) 生態系における安定同位体比の測定による物質フローの解明に関する研究 49
太平洋域の人為起源二酸化炭素の海洋吸収量解明に関する研究
(1) 太平洋の海洋表層二酸化炭素データ解析による二酸化炭素吸収放出の解明に関する研究 (4)海洋二酸化炭素データ統合に関する分析標準化に関する研究 50
海水中微量元素である鉄濃度調節による海洋二酸化炭素吸収機能の強化と海洋生態系への影響に関する研究
(3) 鉄濃度調節が炭素循環に及ぼす影響に関する研究 51
交通需要の地域特性に適合した運輸部門の環境効率向上策とその普及促進策に関する研究
(1) 輸送機関の環境効率評価と需要に適合した普及促進策に関する研究 52
市町村における温室効果ガス排出量推計および温暖化防止政策立案手法に関する研究
(2) 市町村における運輸部門温室効果ガス排出量推計手法の開発および要因分析 53
CH_4、N_2O のインベントリーの精緻化と開発中核技術の内外への普及 54
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 55
アジアフラックスネットワーク確立による東アジア生態系の炭素固定把握に関する研究
(3) 東アジア生態系のフラックスネットワーク確立に関する研究 56
大気境界層観測による森林から亜大陸規模の二酸化炭素吸収推定 57
大気中の酸素濃度及び炭素同位体比を指標にしたグローバルな海洋・陸域 CO_2 吸収量の変動解析に関する研究 58
地域規模の二酸化炭素排出・吸収量評価方法の開発 59
北西太平洋の海洋生物化学過程の時系列観測 60

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 61

環境保全に係わる統合評価モデルの開発に関する研究 61
肺における感染防御能を修飾する気候要因に関する研究 62
エアロゾルと雲の相互作用の解明のためのライダー手法の研究 63
ミー散乱ライダーによるエアロゾルおよび雲の気候学的特性に関する研究 64
エアロゾルの気候影響評価に関する研究 65
数値気候モデルが持つ不確実性の評価に関する研究 66
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 67
気候変動・海面上昇の総合的評価と適応策に関する研究
(3) 脆弱性評価指標と脆弱性マップに関する研究 68
地球温暖化の生物圏への影響、適応、脆弱性評価に関する研究 69
アジア太平洋地域統合モデル(AIM)を基礎とした気候・経済発展統合政策の評価手法に関する途上国等共同研究 70
環礁州島の地形形成－人間居住の相互作用とその環境変動に対する応答予測に関する予備的研究 71
東アジアにおけるハロカーボン排出実態解明のためのモニタリングシステム構築に関する研究 72
気候変動の将来の見通しの向上を目指したエアロゾル・水・植生等の過程のモデル化に関する研究 73

地球温暖化の総合解析を目指した気候モデルと影響・対策評価モデルの統合に関する研究 74
高スペクトル分解ライダー等による雲・エアロゾル観測の研究 75
有機エアロゾルの地域規模・地球規模の気候影響に関する研究 76
ALOS データ解析によるサンゴ礁白化現象のモニタリング 77
大気中における物質輸送・循環の研究 44
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 55

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 78

持続可能な発展を目的とした国際制度の構築に関する研究 78
地球温暖化対策のための京都議定書における国際制度に関する政策的・法的研究 79
京都議定書の目標達成に向けた各種施策(排出権取引、環境税、自主協定等)の効果実証に関する計量経済学的研究 80
炭素吸収量の認証と排出量取引に向けた高精度リモートセンシング手法の開発に関する研究 81
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 55

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 82

極渦の変動に関する基礎的研究 82
大気化学に係わる不均一反応の速度論的研究 83
3 次元モデルによる成層圏光化学ー放射ー力学相互作用の研究 84
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 85
衛星データを利用したオゾン層変動の機構解明に関する研究 86
成層圏力学過程とオゾンの変動およびその気候への影響
高分解能大気大循環化学モデルの開発と成層圏物質循環の研究 87
将来大気における成層圏水蒸気と極成層圏雲の表面積の変動に関する研究 88
超伝導受信機を用いたオゾン等の大気微量分子の高度分布測定装置の開発
(3) オゾン・ClO 変動の解析とモデル化 89
大気中における物質輸送・循環の研究 44

1.(5) その他 90

都市交通の環境負荷制御システムに関する基礎的研究 90

2. 廃棄物の総合管理と環境低負荷型・循環型社会の構築

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 91

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 91
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 92

循環システムの地域適合性診断手法に関する研究 93
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 94
意思決定主体の態度・行動モデルを用いた環境負荷低減施策の分析 95
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 96
環境配慮型ライフスタイルの形成要因についての研究 97
環境負荷低減のための産業転換促進手法に関する研究 98
環境勘定・環境指標を用いた企業・産業・国民経済レベルでの持続可能性評価手法の開発に関する研究
(2) マテリアルフロー勘定を用いた環境・資源効率指標の開発に関する研究 99
耐久財起源の循環資源の適正管理に関する研究 100
社会的受容性獲得のための情報伝達技術の開発 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
木製品における炭素蓄積に関する研究 46

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 103

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
埋立地浸出水の高度処理に関する研究 106
焼却処理におけるダイオキシン類発生量予測指標に関する研究 107
産業廃棄物の焼却に伴うダイオキシン類の発生挙動解明と抑制技術の開発に関する研究 108
最終処分場による環境汚染防止のための対策手法検討調査 109
最終処分場管理における化学物質リスクの早期警戒システムの構築 110

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究 111

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 111
有機臭素化合物の発生と制御に関する研究 112
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 113
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 114
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 115
廃棄物の熱的処理における臭素化ダイオキシン類の長期的管理方策に関する研究 116
廃棄物最終処分場における微量汚染物質の長期的挙動とその制御方策に関する研究 117
内分泌攪乱化学物質等の有害化学物質の簡易・迅速・自動分析技術に関する研究 118
非制御燃焼過程におけるダイオキシン類等の残留性有機汚染物質の生成と挙動 119
残留性有機汚染物質(POPs)を含む廃棄物処理に関する調査研究 120
人工衛星による不法投棄等の監視システムに関する研究 121
廃棄物溶融スラグの再生利用促進に関する研究 122
ダイオキシン類・PCB の分解処理とバイオアッセイモニタリング 123

2.(4) 汚染環境の浄化技術に関する研究 124

窒素・リン除去・回収型技術システムの開発に関する研究 124

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.....125
開発途上国に適した省エネ・省コスト・省維持管理浄化システムの開発に関する研究.....126
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.....127
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.....128
植物の気孔開度に影響を与える環境刺激の受容と伝達に関する研究.....129
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.....130
水質改善効果の評価手法に関する研究.....131
有害藻類発生湖沼の有機物,栄養塩類,生物群集の動態解析と修復効果の評価に関する研究.....132
生態工学を導入した汚濁湖沼水域の水環境修復技術の開発とシステム導入による改善効果の総合評価に関する研究.....133
有毒アオコの発生防止国際ネットワーク創り.....299

3. 化学物質等の環境リスクの評価と管理

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.....134

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.....134
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.....135
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.....136
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.....137
内分泌かく乱化学物質の分解処理技術に関する研究.....138
内分泌撹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.....139
アレルギー反応を指標とした化学物質のリスク評価と毒性メカニズムの解明に関する研究
-化学物質のヒトへの新たなリスクの提言と激増するアトピー疾患の抑圧に向けて-.....140
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.....141
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.....142
環境ホルモンの呼吸器・免疫系に対する影響.....143
重金属及びフタル酸エステル類の内分泌攪乱影響の解明とバイオマーカーの開発.....144
淡水無脊椎動物の繁殖に及ぼす化学物質の影響.....145
ウズラでの環境ホルモン感受性試験の国際標準化.....146
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.....147
環境リスクの診断、評価およびリスク対応型(risk-based) の意思決定支援システムの構築.....148
相模湾生物の有機スズ化合物による汚染及び生態影響の実態解明.....149
生活習慣病の循環器・呼吸器病変に及ぼすディーゼル排気微粒子の影響に関する研究.....150
植物エストロジェンおよび内分泌攪乱化学物質の骨代謝バランスに関する研究.....151
ディーゼル排気の内分泌撹乱作用と生殖系への影響.....152
環境因子による健康影響の軽減策の開発に関する研究.....153
大気環境中のエンドトキシンの有害性評価と測定における蛍光偏光法の有用性とその応用について.....262

3.(2) ダイオキシン類のリスク評価と管理に関する研究.....154

ダイオキシン類の新たな計測法に関する研究.....154
地球規模のダイオキシン類及び POPs 汚染に関する研究.....155
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.....156
環境有害物質の甲状腺ホルモン抑制機構の解明.....157
臭素化ダイオキシン類の環境影響評価に関する研究.....158
ダイオキシン類及びPOPsの環境運命予測に関する研究.....159
多種哺乳類の Ah 受容体遺伝子を用いた環境中ダイオキシン類の評価法.....160
ダイオキシン類による地域環境汚染の実態とその原因解明に関する研究.....161
胎盤の機能異常に着目した環境有害物質による胎仔の異常発育のメカニズムの解明.....162
環境有害物質が雄性生殖機能に及ぼす影響評価に関する研究.....163
リスク評価のためダイオキシンによる内分泌かく乱作用の解明.....164

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.....165

環境モニタリングの手法と精度管理に関する研究
(1) ダイオキシン類測定における精度管理.....165
常温動作可能な Si(Li)および TlBr 放射線検出器の開発.....166
加速器質量分析法の環境研究への応用に関する基礎研究.....167
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....168
水環境中における界面活性剤の挙動の解明とその共存汚染化学物質の挙動や毒性に及ぼす影響の研究.....169
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.....170
降水・降下物・大気中の放射性核種の挙動に関する研究.....171
藍藻が生産する新規生理活性物質に関する研究.....172
藍藻の有毒物質(ミクロシスチン及びDhb−ミクロシスチン)の発がん促進作用に関する研究.173
ゴールドラッシュ地域における環境管理、環境計画、およびリスクコミュニケーションに関する学際的研究
(1) 水銀の地球化学的挙動に関する基礎研究.....174
有害化学物質による地球規模の海洋汚染評価手法の構築に関する研究.....175
トランスジェニックゼブラフィッシュを用いた複合汚染水の総合的毒性評価法の開発.....176

3.(4) 化学物質のリスク評価と管理に関する研究.....177

内分泌撹乱物質の健康影響発現機構に関する研究.....177
セスジユスリカを用いた底質試験法の検討.....178
生物評価試験による浮遊粒子状物質の長期曝露モニタリングに関する研究.....179
アレルギー反応を指標とした化学物質のリスク評価と毒性メカニズムの解明に関する研究
−化学物質のヒトへの新たなリスクの提言と激増するアトピー疾患の抑圧に向けて−.....140

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

多種類化学物質の過敏状態誘導に関する基礎的研究.....180

粒子状物質が呼吸器に及ぼす影響 181
電磁界曝露によるヒト由来培養細胞の変化 182
気道の抗原提示細胞に関する基礎研究 183
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 184
環境有害因子の健康影響に関する研究 185
環境因子によるアポトーシス誘導の分子機構の解明 186
生体 NMR 分光法の高度化に関する研究 187
環境化学物質による酸化ストレスの健康影響評価に関する研究 188
大気中化学物質曝露が脳機能に及ぼす影響についての研究 189
基底膜形成テクノロジーを用いた気道上皮組織の構築 190
動脈硬化モデル培養系の作成 191
粒子状物質による生体影響評価手法の開発に関する研究 192
メタロチオネイン欠損マウスを利用したカドミウムの毒性発現および体内動態におけるメタロチオネインの役割 193
トランスジェニックマウスを用いた環境発がんにおける酸化的ストレスの関与の解明 194
ガス交換能を有する肺胞モデルの開発と健康影響評価への応用 195
低用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 196
人工光環境とストレス関連ホルモン分泌動態に係る内分泌疫学研究 197
環境発がんにおけるメタロチオネインの生理学的意義 198

3.(6) その他 199

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 199

4. 多様な自然環境の保全と持続可能な利用

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究 200

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 200
遺伝子組換え生物の生態系影響評価手法に関する研究 201
微細藻類の多様性に及ぼす環境ストレスの影響 202
円石藻の多様性研究と地球環境モニタリングへの適用 203
環境指標生物としてのホタルの現況とその保全に関する研究 204
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 205
底生動物の形態と環境要因との関連に関する基礎的研究 206
河川敷に生息するスズメ目鳥類のハビタット選択と個体群動態に関する研究 207
シロイヌナズナのアスコルビン酸合成遺伝子を導入した遺伝子組換え植物の開発 208
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 209
昆虫の生活史・繁殖行動における集団内変異性とその維持機構 210
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 211
植物の環境適応機構の解明とその環境影響評価への利用 212
野生生物の遺伝的多様性をモニタリングするための手法の開発に関する研究 213
高度情報・通信技術を用いた渡り鳥の移動経路と生息環境の解析および評価に関する研究214
サンゴ礁生態系の攪乱と回復促進に関する研究 215

侵入生物による生物多様性影響機構に関する研究 216
アジアオセアニア地域における生物多様性の減少解決のための世界分類学イニシアティブに関する研究 217
遺伝子地図と個体ベースモデルにもとづく野生植物保全戦略の研究
サクラソウ個体群の個体ベースモデルの開発に関する研究 218
植物の環境応答と形態形成の相互調節ネットワークに関する研究 219
生物多様性情報学基盤の先導的構築 220
汽水域における水生絶滅危惧植物の保全と修復 221
病原生物が野生生物集団に及ぼす影響に関する研究 222

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 223

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 223
高山植物の実験植物化および生態的特性解明に関する研究 224
水生植物群落における生物地球化学的機能の評価 225
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 226
植物の生理生態機能の画像診断法に関する研究 227
レーザープロファイラーを用いた熱帯陸域生態系の長期観測 228
干潟等湿地生態系の管理に関する国際共同研究 229
熱帯域におけるエコシステムマネージメントに関する研究 230
温帯高山草原生態系における炭素動態と温暖化影響の解明に関する研究 231
森林火災による自然資源への影響とその回復の評価に関する研究
(1) リモートセンシングデータなどによる森林火災の影響と回復過程の解析と総合化
(3) 森林火災の影響評価のための指標策定 232
砂漠化指標による砂漠化の評価とモニタリングに関する総合的研究 233
富栄養化が水圏生態系における有害藻類の増殖および気候変動気体の代謝に及ぼす影響に関する研究 234
青海・チベット草原生態系における炭素循環のプロセスとメカニズムの解明 235
安定同位対比測定技術を用いた湿地林生態系の栄養塩負荷の履歴解読に関する研究 236
浅い富栄養湖沼のひとつの安定系モデル「水生植物系」を成立させる要因の解析 237
生理過程からスケールアップした冷温体林生態系の撹乱・環境応答: 238
SO_X 代謝系酵素組み替え植物の SO_X 浄化能力の評価 239

4.(3) その他 240

生殖系列細胞を用いた希少動物種の維持・増殖法の開発に関する基盤研究
1.生殖系列を用いた個体作出法の開発研究 240
異なる光と水環境下で生育する植物の光合成誘導反応に及ぼす気孔・非気孔制限の評価 .241
微生物系統保存施設に保存されている微細藻類株の分類学的情報の収集とデータベース化に関する研究 342

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)

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究 242

PM2.5・DEP 発生源の把握と対策評価に関する研究 242
PM2.5・DEP の環境動態に関する研究 243
PM2.5・DEP の測定に関する研究 244
PM2.5・DEP の疫学・曝露評価に関する研究 245
PM2.5・DEP の毒性・影響評価に関する研究 246
都市大気環境評価のための数値シミュレーション手法に関する研究 247
大気環境のフィールド観測のための新ライダー技術に関する基礎研究 248
肺における細胞外基質代謝に関する研究 249
大気環境影響評価に関する基礎的研究 250
空間・時間変動を考慮した大気汚染物質の曝露影響モデルの開発に関する研究 251
粒子等の沿道大気拡散モデルの開発に関する基礎的研究 252
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 253
大気中における微小粒子分散系の生成、時間発展および沈着に関する研究 254
建物・街区・都市・地域の各規模にまたがる熱環境解析と環境共生都市の計画への応用 255
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 256
中国における都市大気汚染による健康影響と予防対策に関する国際共同研究 257
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 258
ディーゼル車排出ガスを主因とした局地汚染の改善に関する研究 259
車載型機器による実走行時自動車排ガス計測・管理システムの実証 260
環太平洋地域の巨大都市地域における大気環境比較研究 261
大気環境中のエンドトキシンの有害性評価と測定における蛍光偏光法の有用性とその応用について 262
アレルギー反応を指標とした化学物質のリスク評価と毒性メカニズムの解明に関する研究 140
-化学物質のヒトへの新たなリスクの提言と激増するアトピー疾患の抑圧に向けて-
環境ホルモンの呼吸器・免疫系に対する影響 143
生活習慣病の循環器・呼吸器病変に及ぼすディーゼル排気微粒子の影響に関する研究 150
ディーゼル排気の内分泌撹乱作用と生殖系への影響 152
環境因子による健康影響の軽減策の開発に関する研究 153
動脈硬化モデル培養系の作成 191

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 263

インピンジングフロー法を用いたエアロゾル上での不均一反応の研究 263
環境汚染のタイムカプセルに関する基礎的研究 264
中緯度における大気中物質輸送についての研究 265
反応性窒素酸化物の野外観測による対流圏オゾンの生成機構と輸送効率に関する研究 266
沖縄・波照間ステーションにおける PAN の季節変化観測 267
大陸規模広域大気汚染に関する国際共同研究 268
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 269
北半球における越境大気汚染の解明に関する国際共同研究 270
酸性雨汚染物質の陸水の水質と生物に与える影響の実態解明に関する研究 271
アジア域の広域大気汚染による大気粒子環境の変調について 272

5.(3) 流域圏の総合的環境管理に関する研究.....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
(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.....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
(2) 流域環境管理に関する研究.....274
20km グリッドメッシュでの中国における食糧移動のモデル化.....275
流域水環境管理モデルに関する研究.....276
グローバル水循環系におけるリン・窒素負荷増大とシリカ減少による海洋環境変質に関する研究.....277
Spectral Mixture 解析を用いた釧路湿原の懸濁物質拡散と植生の空間変動.....278

5.(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究.....279

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.....279
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
(4) 沿岸域環境総合管理に関する研究.....280
天然水系中における溶存フミン物質に関する研究.....281
内湾域における底生生態系による物質循環.....282
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.....283
湖沼における有機炭素の物質収支および機能・影響の評価に関する研究.....284
海域の油汚染に対する環境修復のためのバイオレメディエーション技術と生態系影響評価手法の開発.....285
陸域由来の環境負荷変動に対する東シナ海の物質循環の応答に関する研究.....286
陸水境界域における自然浄化プロセス評価手法の開発に関する研究.....287
湖沼で蓄積する難分解性溶存有機物の動態とトリハロメタン生成能の評価.....288
有毒アオコの発生防止国際ネットワーク創り.....299

5.(5) 地下水汚染機構の解明とその予測に関する研究.....289

地下水利用に伴う広域的ヒ素汚染に関する地球環境保全のための環境計画に関する研究
(2) 自然環境汚染状況と生態系影響調査と回復手法.....289
規制項目等有害元素による地下水高濃度汚染実態解明と修復技術に関する研究.....290

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.....291

土壌中における無機汚染物質の挙動に関する研究.....291
土壌生態系における土壌微生物群集構造の解析.....292
環境汚濁物質の水土壌環境中での挙動とその微生物生態系への影響に関する研究.....293
ケイ酸塩鉱物の風化過程における表面変化と自然環境に関する研究.....294
次世代対応新素材はんだの構成金属元素が土壌微生物群集の多様性にあたえる影響評価.....295

5.(7) その他.....296

東アジア地域の持続的発展に関する環境総合診断システムの構築に関する研究.....296

6. 開発途上国の環境問題

6.(1) 途上国の環境汚染対策に関する研究.....297

地下水利用に伴う広域的ヒ素汚染に対する地球環境保全のための環境計画に関する研究
(5) 他地域のおけるヒ素汚染の関する諸問題解決のためのワークショップ.....297
東アジアにおける民生用燃料からの酸性雨原因物質排出対策技術の開発と様々な環境への影響評価とその手法に関する研究.....298
有毒アオコの発生防止国際ネットワーク創り.....299

6.(2) 途上国の経済発展と環境保全の関わりに関する研究.....300

アジア諸国における環境意識に関する研究.....300
アジアにおける環境をめぐる人々の消費行動とその変容に関する国際比較研究.....301
アジア太平洋地域における環境イノベーション戦略評価のためのモデル開発とデータベース構築に関する研究.....302

6.(3) その他.....303

中進国における環境問題の特性及び環境支援国際協力のあり方に関する研究.....303

7. 環境問題の解明・対策のための監視観測

7.(1) 地球環境モニタリング.....304

落石・波照間におけるNOx及びオゾンの動態解析.....304
気候変動と自然環境との相互作用に関する研究.....305
環境・災害監視のためのアジア衛星観測ネットワークの構築.....306
地球環境モニタリング.....335

7.(2) 衛星観測プロジェクト.....307

ILAS-II及びSOFIS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.....307
大気衛星観測データの放射伝達解析に関する研究.....308
ILAS-II及びSOFISデータ処理運用システムの開発に関する基礎的研究.....309
衛星観測による酸素分子Aバンドデータからの気温・気圧の高度分布導出に関する研究...310
温室効果気体観測用衛星搭載型差分吸光ライダーに関する研究.....311
衛星データを利用したオゾン層変動の機構解明に関する研究.....86

Ⅲ. 先導的・萌芽的研究

風景評価の人間社会的側面に関する研究 313
地理・画像情報の処理解析システムに関する研究 314
光化学エアロゾル生成に関する研究 315
レーザー誘起蛍光法を用いたラジカルの検出と反応に関する研究 316
多相雲化学過程に関する基礎的研究 317
土壌中における微生物の挙動に関する研究 318
バイカル湖堆積物を用いた古環境復元とバイカルスケールの構築に関する研究 319
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 320
環境データの統計解析法に関する研究 321
夜間光衛星画像データ DMSP によるアジアの地域別経済活動強度推定 322
ヨシ原管理が野生生物および生態系機能に与える影響に関する研究 323
バイオ・エコエンジニアリング支援技術としての微生物・細胞計測システムに関する基盤研究 324
分子認識サイト構築法の開発とその環境研究への応用 325
持続可能なコンパクト・シティの在り方と実現方策に関する研究 326
アジアにおける水資源域の水質評価と有毒アオコ発生モニタリング手法の開発に関する研究 327
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 328
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 329
アクティブ・ナノ計測基盤技術の確立
(4) ナノメータ X 線アクティブ計測技術に関する研究 330
炭素循環に関するグローバルマッピングとその高度化に関する国際共同研究
[3] 気候変動とエクスポート生産の変動に関する研究 331
熱帯域において植物から大気中に放出される極性有機化合物の分布と変動に関する研究 332
超高磁場人体用 MRI における多核種同時計測法の開発に関する研究 333
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 334

Ⅳ. 知的研究基盤

地球環境モニタリング 335
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研究 340
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 341
微生物系統保存施設に保存されている微細藻類株の分類学的情報の収集とデータベース化に関する研究 342
環境試料長期保存(スペシメンバンク)に関する研究 343

(人名索引) i
(キーワード索引) vi

本冊子は、平成 14 年度(2002 年度)における独立行政法人国立環境研究所において実施する研究計画の概要を示すものである。

[対象・構成]

本研究計画は、重点特別研究プロジェクトおよび政策対応型調査・研究(第Ⅰ章)並びに平成 14 年3月末までに実施することが決定した個別研究課題(第Ⅱ～Ⅳ章)より構成している。個別課題には、他機関が研究代表者であって分担者として参画するものを含む。

重点特別研究プロジェクトおよび政策対応型調査・研究については、全体的な計画を包括的に記載した。個別の研究課題については、中期計画に掲げられた各重点研究分野ごとの研究課題(第Ⅱ章)、先導的・萌芽的研究(第Ⅲ章)、知的研究基盤(第Ⅳ章)に分類して記載した。

[内容:重点特別研究プロジェクトおよび政策対応型調査・研究]

以下の項目を含む。

プロジェクト名(和・英)、研究課題コード(詳細は次ページに記載)、リーダー、キーワード(和・英)、プロジェクトの目的、プロジェクトの目標、全体計画、前年度までの成果の概要、今年度の研究概要、研究期間、備考(共同研究機関名、共同研究者名、その他特記事項を記入)、関連研究課題名(主として当該プロジェクト及び調査・研究を構成する個別研究課題名を記載)

[内容:個別研究課題]

以下の項目を含む。

重点研究分野名(該当する場合)、課題名(和・英)、区分名(詳細は次ページに記載)、研究課題コード(詳細は次ページに記載)、重点特別研究プロジェクト名または政策対応型調査・研究名(該当する場合)、担当者(代表者に○印)と代表者の所属、キーワード(和・英)、研究目的・目標、全体計画、前年度までの成果の概要、今年度の研究概要、研究期間、備考(共同研究機関名、共同研究者名、その他特記事項を記入)

[索引]

人名索引及びキーワード索引を巻末に設けて検索の便宜を図った。

[注意点]

記述内容は、原則として平成 14年度当初に各研究者から提出された原稿に基づいている。

［区分名及び研究課題コードの記載］

（区分名）
区分名は予算区分ごとに分類し、略称で記載した。

運営費交付金	
プロジェクト経費等による研究	
重点特別研究プロジェクト経費	重点特別
政策対応型研究センター経費	政策対応型
地球環境研究センター経費	地球センター
基盤ラボラトリー経費	基盤ラボ
経常研究	経常
所内公募制度等による研究	
特別研究	特別研究
奨励研究	奨励
地方環境研との共同研究	地環研
研究調整費（理事長枠）	研究調整費
競争的資金等	
委託・補助金による研究【環境省経費】	
地球環境研究総合推進費	環境-地球推進
地球環境等保全試験研究費（地球）	環境-地球一括
地球環境等保全試験研究費（公害）	環境-公害一括
環境技術開発等推進事業	環境-環境技術
廃棄物処理等科学研究費	環境-廃棄物処理
その他研究費	環境-その他
委託・請負	環境-委託請負
委託・補助金による研究【その他省庁等経費】	
国立機関原子力試験研究費	文科-原子力
科学技術振興調整費	文科-振興調整
海洋開発及地球科学技術調査研究促進費	文科-海地
科学研究費補助金	文科-科研費
独創的革新技術開発研究	文科-革新的技術
独立行政法人（農林水産省）	農水-独法
特殊法人等による公募型研究	
戦略的基礎研究	戦略基礎
計算科学技術活用型特定研究開発推進事業	計算科学
その他	
その他機関等の公募研究	その他公募
その他民間等からの委託・請負	委託請負
民間等からの寄付による研究	寄付

（研究課題コード）
各課題識別のため予算区分、研究期間に基づいて各課題に固有の研究課題コードを付与した。
研究課題コードは、研究終了までの期間継承される。

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

1. 地球温暖化の影響評価と対策効果

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

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　サブリーダー)

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、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精力的に遂行し、炭素循環を総合的に理解することが必要である。

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、幾つか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。

プロジェクトの目標

① 地上モニタリングステーションや船舶などにおいて、ボトルサンプリング法(01 年から酸素/窒素比、炭素・酸素同位体)や自動測定器など(02 年以降、酸素/窒素比)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)。

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)。

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、地域の特性や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 13 年度までの成果の概要

①陸域吸収源観測のために、タワーとコンテナラボを使う CO_2、オゾン、ラドンの大気濃度鉛直プロファイル連続観測手法を開発した。

②北太平洋の海洋表層 CO_2分圧観測データを解析し、1990 年代後半の平均的海洋吸収量を明らかにした。CO_2吸収策としての海洋鉄散布の環境影響評価実験で著しい植物量増加を観測したが、海洋中層への炭素輸送量がそれほど増大しない事を見出した。

③定期貨物船を用いた太平洋上大気の CO_2炭素同位体比、酸素濃度観測のためのボトルサンプリング装置を開発し、緯度分布観測を開始した。

④陸域吸収源観測のため、タワーに設置された超多波長分光センサーを使った、森林植生活動の季節変動を観測する手法を開発した。

⑤多角度観測センサーを用いた航空機実験によって、森林樹冠上の反射特性と樹冠密度の関係を明らかにした。

⑥吸収源評価モデルの開発により、吸収源活動による炭素クレジット量を推定し、炭素クレジットの認証と取引に関する国際的なメカニズムに関する検討を開始した。

平成 14 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、H13 年度に整備した酸素濃度自動分析装置の運用、太平洋上の船舶でのサンプリングによる酸素/窒素比観測、炭素同位体比観測の充実を図る。同時に国際的データ統合に向けた同位体比測定の試料の調整や比較実験等を行う。

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・ラドンの高度分布の自動測定を実施する。また、これを支援する観測として、航空機による高度分布の高頻度観測や草原生態系の炭素収支を評価する観測研究を行う。

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継続する。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て、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や北海道西部における航空機による大気観測を実施する。

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。

⑤陸域炭素収支の管理に関する研究を開始する。

北太平洋海域の定期貨物船航路で1995年から継続中の大気・海洋二酸化炭素分圧観測データの解析を行い、海洋吸収量変動の年々偏差を解明する。さらに、海洋の二酸化炭素吸収機構と関係する海洋パラメータについて、空間変動と季節変動の要因を観測データの解析を通して明らかにする。このことから、気候変動による海洋吸収の変化の手がかりを得る。

期間 平成13～17年度(2001～2005年度)

備考

関連研究課題名 ページ

重量充填法による大気中の O_2/N_2 比測定用標準ガスの調製方法の開発…… 47

アジアフラックスネットワークの確立による東アジア生態系の炭素固定量把握に関する研究

(2)生態系における安定同位体比の測定による物質フローの解明に関する研究…… 49

太平洋域の人為起源二酸化炭素の海洋吸収量解明に関する研究

(1)太平洋の海洋表層二酸化炭素データ解析による二酸化炭素吸収放出の解明に関する研究

(4)海洋二酸化炭素データ統合に関する分析標準化に関する研究…… 50

海水中微量元素である鉄濃度調節による海洋二酸化炭素吸収機能の強化と海洋生態系への影響に関する研究

(3)鉄濃度調節が炭素循環に及ぼす影響に関する研究…… 51

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…… 55

アジアフラックスネットワーク確立による東アジア生態系の炭素固定把握に関する研究

(3)東アジア生態系のフラックスネットワーク確立に関する研究…… 56

大気境界層観測による森林から亜大陸規模の二酸化炭素吸収推定…… 57

大気中の酸素濃度及び炭素同位体比を指標にしたグローバルな海洋・陸域 CO_2 吸収量の変動解析に関する研究…… 58

地域規模の二酸化炭素排出・吸収量評価方法の開発…… 59

北西太平洋の海洋生物化学過程の時系列観測…… 60

プロジェクト名

1. 地球温暖化の影響評価と対策効果

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

リーダー

森田恒幸(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。

プロジェクトの目標

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。

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 13年度までの成果の概要

まず、社会経済・排出モデルの開発については、アジア主要国の国レベルあるいは省・県レベルで温室効果ガスと大気汚染物質を同時に推計できる排出モデルを開発した。また、日本を対象にして、経済システム、エネルギーフロー、マテリアルフローを統合して、温室効果ガス排出と経済との関係をより精度よく予測するモデルを開発した。さらに、アジア太平洋42か国を対象にして、簡略型環境・経済統合モデルを開発した。そして、以上のモデルを適用して、日本、アジア主要国、及び世界の温室効果ガス削減シナリオ、並びに経済発展と環境問題の関係を概括的に予測した。一方、9つの世界のモデリングチームをコーディネートして、IPCC用安定化排出シナリオを作成し、提供した。また、アジア地域を中心に国際経済と温暖化対策の相互関係を分析するため、多地域多部門一般均衡モデルの開発に着手した。

気候モデルの開発については、大循環モデルの今までのシミュレーション結果を精査して、モデルの改良方針を明確化した。また、大循環モデルの高分解能化・高精度化に着手し、テスト実験を行った。また、総合評価実験の検証に必要な各種の気候および地球環境のモニタリングデータを収集するとともに、過去の歴史の再現実験を目指し、エアロゾル等の排出データベースの作成を開始した。さらに、全球気候モデルと影響モデルを繋ぐインターフェースモデルとしてのアジア太平洋地域を対象とした地域気候モデルの開発を開始した。

影響モデルの開発については、水資源影響モデルの需要推計部分を、灌漑面積や給水人口の過去トレンドと将来の社会経済シナリオを反映したものとし、アジア地域の水需要推計を空間的に行った。また、河川流域管理のインフラ投資と長期的な温暖化適応対策の関係を明らかにするため、経済モデルを開発して中国に適用し、最適な河川流域投資政策を検討した。さらに、今までに開発した影響モデルを用いて、IPCC－SRESシナリオ及び安定化シナリオに対応した各種影響を概括的に推計した。また、水資源や水質の影響を都市レベルで解析するため、都市データベースの開発と都市－流域総合モデルの開発に着手した。

平成 14 年度の研究概要

社会経済・排出モデルの開発については、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、特にバイオエネルギー、省エネ技術、環境負荷除去技術、リサイクル技術の導入可能性とそれらが地域・地球環境保全に与える影響を評価するためのモデリング技術を開発し、アジア主要国に適応するとともに、アジア主要国のシナリオを精緻化し、温暖化対策と他

の環境対策との関係を分析する。また戦略的データベースを開発する。

気候モデルの開発については、各種温室効果気体および各種エアロゾルの濃度の空間分布の時間変化を、それらのソース排出データから導出する方法を検討し、数値実験を実施する。また、地域気候モデルの開発を継続する。さらに、全球気候モデルに、過去の排出シナリオデータを与えて、過去100年の気候の再現実験を実施する。

影響モデルの開発については、IPCCにより開発された将来の社会経済シナリオと、その社会経済条件を前提とした気候シナリオを用いて、温暖化の水資源への影響を需要と供給の両面からモデル分析し、水資源問題が深刻化する地域を検出する。また、予測される温暖化影響を経済的に緩和するための適応対策のデータベース化と、対策データベースに基づく適応対策評価手法について、予備的検討を行う。

期間 平成13～17年度(2001～2005年度)

備考

関連研究課題名 ページ

気候変動・海面上昇の総合的評価と適応策に関する研究
(3)脆弱性評価指標と脆弱性マップに関する研究…… 68
地球温暖化の生物圏への影響、適応、脆弱性評価に関する研究…… 69
アジア太平洋地域統合モデル(AIM)を基礎とした気候・経済発展統合政策の評価手法に関する途上国等共同研究…… 70
気候変動の将来の見通しの向上を目指したエアロゾル・水・植生等の過程のモデル化に関する研究…… 73
地球温暖化の総合解析を目指した気候モデルと影響・対策評価モデルの統合に関する研究 74
持続可能な発展を目的とした国際制度の構築に関する研究…… 78
持続可能なコンパクト・シティの在り方と実現方策に関する研究…… 326

プロジェクト名

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

リーダー

笹野泰弘(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来た。この結果、オゾン層破壊物質である成層圏中の総塩素量は減少のフェーズに入りつつある。しかし、観測によれば、年々の変動は大きいものの、依然として南極オゾンホールは年々その規模を大きくしつつ発現し、また北極域においても春季のオゾン破壊が進んでいる。総塩素量だけでオゾン破壊の規模を予測することは必ずしも適当ではなく、成層圏の気象・気候や、極成層圏雲の物理・化学過程とオゾン破壊に関する科学的知見の一層の深化を図るとともに、成層圏オゾン層の状況の監視を引き続き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、モデル研究等を続けてきたところである。

極域(高緯度域)成層圏オゾン層は、種々の要因の影響を最も顕著に受ける領域と考えられ、また中緯度域もその影響を頻繁に受けることが想定されることから、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。

プロジェクトの目標

(1)平成14年11月以降に打ち上げ予定の、環境省が開発する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)」で取得される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。さらに、平成18年度頃の打ち上げ予定の、ILAS-II後継センサーである「傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換分光計(SOFIS)」のデータ処理、運用に係る地上システムを開発し、SOFIS の運用開始に備える。

(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。

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、データの処理・提供を行う。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。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・提供を継続して行う。SOFIS 計算機システム第一次分を導入する。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実施する。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継続して行い、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。SOFIS 計算機システムの導入を完了する。SOFIS ソフトウェアシステムの開発を完了する。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-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温室効果気体の変動に対するオゾン層応答の分類化を行う。(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。SOFIS データ処理運用システムの試験、調整を完了し、運用開始に備える。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-II データを用いた応用解析研究を行う。極域でのオゾン破壊速度の年々変動の再現と温室効果気体変動に対するオゾン層の応答の定量化を行う。(17 年度)

平成 13 年度までの成果の概要

ILAS-II データ処理運用システムの改訂を行い、その性能試験を実施して、十分な運用性能を有することを確認した。また、ILAS-II データ処理運用システムと宇宙開発事業団との間に ILAS-II 観測データ受信用の専用回線を設置し、ファイル転送の確認試験を実施した。SOFIS データ処理運用システムの開発研究を行った。

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、1996 年以来のデータを解析し、高度 60km におけるオゾンの半年周期変動を見出した。また、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を進めた。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と衛星センサーSAGE II による観測結果とを5例について比較した結果、最も位置の近い場合には、高度 22km 以上では 10%程度の範囲で一致していた。また、2001 年 2 月に極渦到来時のオゾン減少を捉えた。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再解析により、オゾン、気温、エアロゾルの鉛直分布を整合性のある形で得ることができた。

改良した Match Technique を用いて、人工衛星センサーILAS データから 1997 年春期北極域におけるオゾン破壊量の定量化を行った。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。さらに、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。

成層圏プロセスを取り入れた大気大循環モデル(AGCM)を用いて、火山噴火により大量の SO2 が成層圏に注入された際の影響について数値実験を行い、ピナツボ火山噴火後のエアロゾル分

布の時間変化などを比較した。その結果、硫酸エアロゾルによる光学的厚さの時間変化などで観測データが再現された他、火山噴火の数年以上のタイムスケールの力学場への影響を評価するには、硫酸エアロゾルの増加に伴う化学的な影響を無視できない事を明らかにした。

硫酸エアロゾル上での化学反応によるオゾン破壊に係わる化学種の分配を見積もるために、不均一反応の反応データの整備を進めている。その中で、蟻酸がホルムアルデヒドを介した HNO_3→NOx の不均一変換過程の良い指標になる事を見出した。

AGCM と平行して開発を進めている化学輸送モデルでは臭素系の化学反応の導入を進めている他、極域での極渦の崩壊に伴う空気塊が中緯度空気と混合する過程の再現実験への応用も試みた。その結果、N_2O が空気塊のトレーサーとして追跡できる事が分かり、その解析から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。

平成 14 年度の研究概要

平成 14 年度 11 月以降に打ち上げ予定の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開発・試験、運用準備、およびアルゴリズム並びに運用システムの改訂を行う。この際、ILAS に係る処理アルゴリズム検討結果及び再処理データを活用する。また、環境省が担当する地上検証実験に係る準備、データ利用研究者の組織化を引き続き支援する。衛星打ち上げ後は、運用(ILAS-II センサー運用、データ処理)及びセンサー機器特性の評価を開始するとともに、衛星データ検証のための準備作業を開始する。平成 18 年度頃の打ち上げ予定の傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換分光計(SOFIS)のデータ処理運用システムのためのアルゴリズム検討を進め、また、環境省が担当する機器設計・開発のための支援を行う。

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、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を完成する。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と衛星データとを引き続き相互比較すると共に、極渦の影響を含め、オゾン層変動について解析を進める。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によるオゾン鉛直分布の変動要因の解析を進める。

極渦崩壊時の微量気体成分の子午面混合、改良した Match Technique によるオゾン破壊量の定量化、窒素酸化物の分配比の季節変化とオゾン量の関係、等の解析を引き続き行う。また、極渦活動度の評価手法を確立し、北極及び南極極渦活動度の年々変動、長期トレンドを解析する。

大気大循環モデルを用いた研究として、成層圏における全球のオゾン分布および気温や水蒸気の分布の数値再現実験を行い、観測データとの比較によるモデル精度の評価を行う。また、化学輸送モデルに臭素系のオゾン破壊反応系を導入し、極域下部成層圏での極渦崩壊前後のオゾン破壊速度に対する臭素系の反応の寄与を評価する。対流圏界面付近での不均一反応の個々のオゾン破壊サイクルへの寄与見積もりに関わる反応データを整備する。また、光化学トラジェクトリーモデル結果と ILAS データ及び地上観測データとの比較による極渦内でのオゾン破壊量の推定、及び時間閾値解析法を用いた極渦内外の物質輸送量の見積もりを行う。

期間 平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

関連研究課題名 ページ

3 次元モデルによる成層圏光化学－放射－力学相互作用の研究…… 84
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…… 85
衛星データを利用したオゾン層変動の機構解明に関する研究…… 86
成層圏力学過程とオゾンの変動およびその気候への影響
高分解能大気大循環化学モデルの開発と成層圏物質循環の研究…… 87

将来大気における成層圏水蒸気と極成層圏雲の表面積の変動に関する研究…… 88
ILAS-Ⅱ及びSOFIS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…… 307
大気衛星観測データの放射伝達解析に関する研究…… 308
ILAS-Ⅱ及びSOFISデータ処理運用システムの開発に関する基礎的研究…… 309
衛星観測による酸素分子Aバンドデータからの気温・気圧の高度分布導出に関する研究・ 310

プロジェクト名

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

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

3-2 An integrated research on endocrine disrupting chemicals

研究課題コード 0105SP031

リーダー

森田昌敏(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

内分泌撹乱化学物質(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。

プロジェクトの目標

新たな化学計測法や生物検定法の開発をすすめ、内分泌撹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。

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内分泌撹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撹乱化学物質の影響評価③内分泌撹乱化学物質の脳・神経系への影響評価④内分泌撹乱化学物質の生殖系・免疫系への影響評価⑤内分泌撹乱化学物質の分解処理技術⑥内分泌撹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 13 年度までの成果の概要

内分泌撹乱化学物質の計測法・生物検定法として、水中エストラジオールの正確な分析法の開発、酵母ツーハイブリッド法等を用いたエストロゲン及びアンドロゲンアッセイ法の開発を行った。また環境動態に関する研究として、エストラジオールの寿命が短い事を明らかとした。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、アワビにみられることを明らかとした。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、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。また統合情報システムを作製し、事象解明の糸口をつけた。

平成 14 年度の研究概要

新たな計測・試験法として、液体クロマトグラフ/核磁気共鳴法、MRI 法、甲状腺ホルモン試験法について開発すると共にこれらを用いた環境動態及び影響の解明を行う。また野生生物の生殖に及ぼす内分泌撹乱化学物質の影響を東京湾における魚、沿岸域における巻貝、霞ヶ浦における魚及び貝(ヒメタニシ)について調査する。脳・神経系及び生殖、免疫系への影響を動物実験で調べる手法を確立する。分解処理技術は、ダイオキシンについて引き続き、分解・処理の技術開発をすすめると共に、ビスフェノール等について植物等によるバイオ分解技術について開発を進める。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をすすめると共に内分泌かく乱物質データベースを整備する。

期間 平成 13～17 年度(2001～2005 年度)
備考

関連研究課題名 ページ

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…… 134
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…… 135
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…… 136
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…… 137
内分泌かく乱化学物質の分解処理技術に関する研究…… 138
内分泌撹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…… 139
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…… 141
海産無脊椎動物の内分泌撹乱並びに生殖機能障害に関する研究…… 142
環境ホルモンの呼吸器・免疫系に対する影響…… 143
重金属及びフタル酸エステル類の内分泌攪乱影響の解明とバイオマーカーの開発…… 144
淡水無脊椎動物の繁殖に及ぼす化学物質の影響…… 145
ウズラでの環境ホルモン感受性試験の国際標準化…… 146
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…… 147
相模湾生物の有機スズ化合物による汚染及び生態影響の実態解明…… 149

プロジェクト名

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

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

リーダー

森田昌敏(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。

プロジェクトの目標

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、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・迅速な計測法や曝露量評価のための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。

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 13 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 を用いた分析法及び一部生物検定法を検討し、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。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、また生体影響指標として、ヒト血液サンプルでの CYPIAI の測定法を確立した。またダイオキシンによって鋭敏に動く遺伝子の探索を開始した。

平成 14 年度の研究概要

ダイオキシンの簡易・迅速分析法の評価を引き続き行うと共に排ガス濃度自動モニタリング手法の開発を行う。人の曝露量の測定及び関連するバイオマーカーの開発を行い、リスク評価に役立てる。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と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AhR,ARNTの遺伝子的多型に着目した検討を開始する。また、新たな汚染物質として臭素化ダイオキシンについて調査研究をすすめる。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の研究について予備的な研究を行う。

期間 平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

関連研究課題名 ページ

ダイオキシン類の新たな計測法に関する研究…… 154
地球規模のダイオキシン類及びPOPs汚染に関する研究…… 155
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…… 156
臭素化ダイオキシン類の環境影響評価に関する研究…… 158
ダイオキシン類及びPOPsの環境運命予測に関する研究…… 159
ダイオキシン類による地域環境汚染の実態とその原因解明に関する研究…… 161

プロジェクト名

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

リーダー

渡邉信(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)

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 サブリーダー)

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・組換え生物による撹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。

プロジェクトの目標

生物多様性減少の多くの原因のなかで、特に、生息地の破壊・分断化と侵入生物・遺伝子組換え生物に着目し、生物多様性減少機構を解明し、その防止策並びに適切な生態系管理方策を講じるための定性的、定量的な科学的知見を得る。このため、以下の研究を行う。

(1)土地利用などの人為的な環境改変の生物多様性への影響を地域スケールで把握するため、東アジア地域の植生/土地利用の歴史的変化を地図情報化する。生息地破壊の影響を受けやすいと思われる野生生物(動物及び植物計100種程度)の地理的分布の文献・フィールド調査を行うとともに、分布を規定する要因を生態系レベルで解析する。これをもとに地域スケールでの生物多様性の保全を最適化する二次元空間モデルの開発を行う。

(2)人間と野生生物が共存する流域は、さまざまな単位(ほぼ均一な局所生態系)によってモザイク状に構成される。それぞれの単位の成立要因や種多様性との関係を解明し、水生生物の種多様性や生息状況を予測する手法を開発する。

(3)森林生態系をイメージした個体ベースモデルを用いて、多種生物競争系の解析を行う。生息地の分断縮小の影響や遺伝子伝搬を解析して、生物多様性の動態に影響する要因とプロセスを評価する。

(4)意図的に海外から持ち込まれた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、侵入生物が在来の近縁種と交雑する事によって生じる遺伝的撹乱の実態調査を行う。さらに、侵入生物に随伴して持ち込まれる病気、寄生虫の実態調査と在来の野生生物や人間への感染性について明らかにする

(5)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、並びに育種作物などの自然界への侵入拡大の調査を行う。

これらの研究を進めるに当たっては、他研究期間や大学と連携・協力して実施する。また、在来種や侵入種、地域個体群の分布情報、繁殖特性情報は、できるかぎりホームページなどで公開し,地方自治体やNGOによる利用に供する。

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会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・生物的撹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撹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。育種作物の自然界への拡大を航空写真などを使って調査し、地図情報化する。

平成 13年度までの成果の概要

航空写真・植生図・数値地図より生物生息環境のデジタル地図を作成する手法を確立し、複数の水系について地図を試作した。この地図に基づく生息適地推定が複数の生物群について可能であることを実証した。同一種の地域集団について遺伝子多様性を測定し、集団の成立過程・生息状況との関連を検討した。

流域ランドスケープにおける生物多様性の維持機構において、流域および局所生態系スケールで景観要素（土地利用、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。

個体の確率的な死亡と種子散布を課程した森林動態の個体ベースモデルの設計を行った．モデルが出力する森林の樹種の分布パターンと現実との比較を行うため，点の空間分布パターンの特徴を抽出する手法の検討を行うとともに，選定した手法による解析のためのプログラムを開発した。

侵入生物に関して主要種リストを作成し、データベースのフレーム作りを行った。侵入生物がもたらす生態影響について整理し、競争在来種の絶滅、遺伝的侵食、寄生虫／病気の伝播の3点について検討した。

組み換え体の挙動調査に用いるマーカー遺伝子を導入した植物を開発した。また、ツルマメの開花時期を調査し、遺伝子組み換えダイズ(GMO ダイズ)と交配可能な品種を選抜した。標的の微生物をモニタリングするためのマーカー遺伝子として水銀化合物分解酵素遺伝子に着目して、

これを各種土壌細菌に導入した。また、新たに分離した有機塩素化合物分解菌の追跡用マーカーを検索するため遺伝子解析を行った。さらに、微生物の環境中での生残性に関する検討を行った。

平成 14 年度の研究概要

(1)東アジアのいくつかの大河川流域を選び、野生生物のうち鳥類・淡水魚類・鱗翅目昆虫・甲虫についてその分布情報を地形・植生・土地利用の情報とともに収集し、生息適地推定を行う。

(2)前年度に引き続き、流域，局所生態系で景観要素と生物群集の関係の調査解析を行い、生息環境の破壊・分断・護岸改修工事・富栄養化・外来魚などの人間活動が水生生物とそ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。

(3)森林の樹種の分布パターンと樹種ごとの優占度の違いがどのようなパラメータに依存するのかを調べる．また，国内の森林での調査データにもとづいて樹種の分布パターン等の解析を行い，モデルの出力と照らし合わせて，モデルの妥当性を検討する．

(4)侵入種の情報収集を継続して行い、侵入種の特性を類型化する。侵入種の侵入・定着域における生物相・景観の変化を過去にさかのぼって解析する。また、野外で侵入種と在来近縁種の間での種間交雑・遺伝子浸透の実態を分子生物学的手法を用いて解析する。さらに、輸入生物資材の抜き取り調査で、寄生生物の侵入状況を明らかにする。

(5)組換え体の挙動調査に用いるマーカー遺伝子(形態異常、発光、水銀化合物分解酵素遺伝子)を導入した組換え生物について、その生育、繁殖能などの性質やマーカーの安定性等を調べるとともに、マイクロアレイ法による組換え生物の評価法について検討する。

期間 平成 13～17 年度（(2001～2005 年度)

備考

関連研究課題名 ページ

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…… 200
遺伝子組換え生物の生態系影響評価手法に関する研究…… 201
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…… 211
侵入生物による生物多様性影響機構に関する研究…… 216

プロジェクト名

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

リーダー

渡辺正孝(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、環境保全計画の作定、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。

プロジェクトの目標

平成 14 年度:陸域植生の生物生産量推定及び水界生態系モデル構築の基礎的知見を得る。

平成 15 年度:生態系機能に関する個別モデルの構築を進める。

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。

全体計画

平成 14 年度:MODIS を用いた陸域植生の生物生産量推定のアルゴリズムの開発と、長江流域圏の調査により水界生態系モデル構築の基礎的知見を得る。

平成 15 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構築を進める。

平成 16 年度: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と想定シナリオに基づいた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。

平成 13 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

高機能地球観測センサーEOS-TERRA/MODIS のデータ受信局を中国ウルムチに設置し、中

国側の北京受信局と併せて環境観測ネットワークを構築し、広域環境情報の整備を進めた。

(2)長江流域を対象とした水文・土砂動態モデルの開発

(i)長江から東シナ海に注ぐ年間総流出水量の約 20%を占める洞庭湖から長江への流入水量の高精度かつ簡便な水理モデルの開発と検証を行い、既存の流域水文モデルとの統合化を行った。提案した水理モデルは、洪水期の長江の水位変動の影響を受けた洞庭湖からの流入水量の急激な日変動を的確に再現した。また、統合モデルによる上・中流域全体を対象とした流出水量の計算結果も高い再現性を示した。

(ii)長江上流山地域への適用を念頭に、土地被覆特性と冬期の積雪・凍結が融雪時の土砂輸送への影響を考慮した寒冷地における年間を通じての土砂輸送動態モデルの枠組みを提示した。

(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

長江から供給されるシルトの高濁度水域(河口)－低濁度水域(混合・希釈海域)－外洋を対象に、懸濁粒子の沈降・堆積の物理化学過程と、高濁度物質の沈降に伴う光制限からの解放と植物プランクトン光合成生産との関係についての観測を行った。

(4)沿岸域環境総合管理

汚濁物質等の沿岸生態系への影響と環境改善・修復手法開発の基礎データの取得のため、東京湾の人工干潟、及び自然環境が残されている松川浦の干潟で、生物による水質浄化能の評価を行った。松川浦では、二枚貝などの生物による水質浄化量が流入負荷と同程度であり、健全な生態系が維持されていることが明らかになった。

平成 14 年度の研究概要

三峡ダム建設地点より約 30km 下流の葛州覇ダム湖において、水質・生態系調査を実施する。特に、ダムに向かって懸濁物が沈降することによる湖水内で太陽光減衰率の変化、温度成層形成と水界生態系構造との関係について精査し、生態系モデルの基礎的知見を得る。

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 :昊秋華

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 ページ

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
(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…… 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
(2)流域環境管理に関する研究…… 274
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
(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…… 279
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…… 280

プロジェクト名

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 behavior and health effects of PM2.5・DEP

研究課題コード 0105SP061

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。

プロジェクトの目標

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と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。

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。また空間的な分布をリアルタイムで把握するための多点計測システムを検討する。具体的には、モバイル型装置を開発し広域・都市・沿道 PM2.5・DEP 把握のためのモニタリングシステムを提案する。(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、PM2.5・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 PM2.5・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13年度までの成果の概要

平成 13 年度においては、研究の現状と問題点を明らかにし今後の研究内容を具体化した。これとともに緊急に取り組むべき課題に関する基礎実験や解析手法開発、予備的な観測や測定システムの検討を実施した。具体的な研究成果として、

(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した。
・ トンネル調査や沿道調査の手法を用いて、実走行状態での発生源特性を明らかにした。
・ 交通・物流データをもとに DEP 排出量の地域分布推計システムを設計した。

(2)環境動態把握および予測評価に関する研究

・ 都市 SPM・沿道大気汚染の動態把握のための予備的調査と解析を実施した。
・ 複雑な道路構造地域における風洞実験解析手法を検討した。
・ 広域・都市数値モデル解析手法を検討した。
・ 地方自治体環境・公害研究機関との共同研究を実施し大気汚染のトレンド解析を行った。

(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状炭素成分の測定手法の検討を行った。
・ ガス状成分、粒子状物質計測器機の比較試験を実施した。

(4)疫学・曝露評価に関する研究

・ 疫学・曝露評価に関する研究のための地理情報システムの利用方法を明らかにした。
・ PM・DEP 曝露量と健康影響評価のための曝露量推計モデルの開発を行った。

(5)毒性・影響評価に関する研究

・ DE(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した。
・ 粒子状物質のみを曝露する装置作製の問題点の検討を行った。

・平成13年度は空中浮遊微粒子(PM2.5)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の3年間の研究を総合的に取りまとめた。研究成果を以下に要約する。

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 の実験を行いディーゼル排気やディーゼル粒子が心電図、血圧、自律神経支配、肺抵抗、ガス交換機能といった呼吸-循環機能におよぼす影響を調べた。in vitro の実験からディーゼル粒子中の呼吸-循環機能に影響をおよぼす化学物質の解析を行った。また、ディーゼル粒子の細菌毒素による肺炎症状増悪作用の検討を行った。これと共に、慢性閉塞性肺疾患に関わるアレルギー性喘息様の病態の増

悪作用の閾値の算定について検討した。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進んでいる。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 10-20microg/m3 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。

今後は、重点特別研究「PM2.5・DEP研究プロジェクト」の中で、ディーゼル排気が呼吸-循環機能におよぼす影響を明らかにし、死亡率を上昇させる可能性のある要因を明らかにしたい。その上でDEP中のどのような物質がそれに関与する可能性があるかについても解析を進める予定である。具体的には呼吸-循環機能に障害を持つ病態モデル動物を用いて、ディーゼル粒子の呼吸循環機能におよぼす影響を検討すると共に、量―影響関係を明らかにし健康リスク評価を行いたい。

平成14年度の研究概要

平成 14年度以降は平成13年度に行った研究レビューを基に各研究分野における研究の現状と問題点を把握し、重点的に実施すべき研究を順次行う。特に、平成 14年度には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する。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する。研究を進めるにあたっては、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 JCAP2プロジェクト等、外部との研究協力を積極的に行う。

(1)発生源把握および対策シナリオ評価に関する研究

- シャシーダイナモによる実験および走行モード調査等を実施する。
- 車載計測等の手法を用いて、実走行状態での発生源特性を把握する。
- 交通・物流データをもとにDEP排出量の地域分布推計を行う。
- 発生源対策シナリオに関する基礎的な検討を行う。

(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の観測・調査・解析を実施する。
- 複雑な道路構造地域における風洞実験、現地調査、モデル解析を実施する。
- 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を行う。
- 大気汚染データの国際比較・解析を行う。

(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状炭素成分測定方法を確立し発生源と環境の測定を行う。
- 既存の大気環境測定装置の比較・実証試験を行う。
- ガス状成分、粒子状物質計測モバイル型モニタリングシステムを環境調査に利用する。

(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する。
・ PM・DEP 曝露量に関するマクロ推計モデルの各構成要素の設計を行う。
(5)毒性・影響評価に関する研究
・ 正常および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生理学、病理学、生化学、免疫学的機構の検討を行う。
・ DEP による感染性肺傷害の増悪メカニズムの解明に関する研究を行う。
・ エンジン運転条件等による排出微小粒子状物質の毒性スクリーニング手法を検討する。
・ ディーゼル粒子状物質曝露装置の検討を行う。
・ DE がアレルギー喘息の増悪作用等に及ぼす影響を調査する。

研究期間 平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

関連研究課題名 ページ

粒子状物質が呼吸器に及ぼす影響…… 181
動脈硬化モデル培養系の作成…… 191
PM2.5・DEP 発生源の把握と対策評価に関する研究…… 242
PM2.5・DEP の環境動態に関する研究…… 243
PM2.5・DEP の測定に関する研究…… 244
PM2.5・DEP の疫学・曝露評価に関する研究…… 245
PM2.5・DEP の毒性・影響評価に関する研究…… 246
肺における細胞外基質代謝に関する研究…… 249
大気環境影響評価に関する基礎的研究…… 250
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…… 253
大気中における微小粒子分散系の生成、時間発展および沈着に関する研究…… 254
中国における都市大気汚染による健康影響と予防対策に関する国際共同研究…… 257
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…… 258
ディーゼル車排出ガスを主因とした局地汚染の改善に関する研究…… 259
車載型機器による実走行時自動車排ガス計測・管理システムの実証…… 260
環太平洋地域の巨大都市地域における大気環境比較研究…… 261

プロジェクト名

1. 循環型社会形成推進・廃棄物管理に関する調査・研究

(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

リーダー

酒井伸一(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。

プロジェクトの目標

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。

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、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、資源循環に付随する個別物質のフローの記述や、国際連関・地域連関の記述などについて、マテリアルフロー勘定の枠組みを改良する。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、資源循環促進のためのコミュニケーション手法の検討を行う。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 13 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、これまで関連研究で設計した物量単位の投入産出表について、循環資源関連部門の細分化を行った。また、これらの産業連関(投入産出)表を用いた実証分析のため、廃棄物関係の諸統計・調査資料をもとに廃棄物の処理・処分・再利用に関する物量フローの集計を行った。さらに、こうしたマテリアルフローの把握に基づいてリサイクル率などの「循環の指標」をより的確に算定するための手法の開発に着手した。

(2)資源循環の促進による環境負荷の低減効果をLCAを適用して評価するため、容器等の消費財に含まれるプラスチック等の物質に重点をおきながら、リサイクル技術に関するインベントリデータおよびその基礎となる技術動向、プロセスツリーに関する情報を収集した。また、一般廃棄物の処理・処分に関する LCA 手法の実用性向上のためのソフトウェア改良を行った。廃棄物・リサイクルに関連するLCAの研究事例を収集し、アロケーション手法など、本分野にLCAを適用する上で必要な手法の再検討を行った。また、資源循環の促進策の導入効果の評価のための基礎情報として、製品の買い替え・廃棄に関する意識調査を行った。

(3)資源循環システムの地域適合性を診断する基礎情報として、事例調査対象地域(埼玉県)における産業・経済構造や、建材と建設解体廃棄物の流通形態、発生特性、構成成分、再生品の需要に関する情報及びそれらの地理(位置)情報を収集し、埼玉県内外における再生品を含めた建材と建設解体廃棄物のマテリアルフローを作成した。また、これらの情報を用いて、地域レベルにおけるリサイクル率、環境影響や経済波及効果等より、資源循環システムの地域適合性を診断する手法の開発に着手した。さらに、建設解体廃棄物等の選別・精製に用いられている技術を調べ、その性能や適性を整理、評価した。

(4)都市ごみ溶融スラグなどのリサイクル製品について、利用実態調査や溶出成分の基礎的実験を行うとともに、国内外の環境安全管理の方法を比較考察するなど、基礎的な調査・検討を行った。また、生活居住環境におけるリサイクル製品中の有害物質の各種毒性に対応したバイオアッセイ法など安全性評価に関する基礎的測定法の開発に着手した。さらに、リサイクル製品である炭化物ボードを利用した室内のホルムアルデヒドなどの有害物質の低減化に関するする研究に着手した。

平成 14 年度の研究概要

(1)産業連関表の形式を用いて、廃棄物・循環資源関連部門の金銭・物量フローを体系的に表現する方法を改良するとともに、諸統計・調査資料をもとに循環資源の発生・処理・処分・再利用に関するフローを示す数表を作成する。主要消費財・そこに含まれる物質に着目したより詳細な事例研究に着手する。また、こうしたマテリアルフローの把握に基づく「循環の指標」の開発を進める。

(2)LCA手法を用いて、資源循環の促進による環境負荷の低減効果を評価するため、容器等の消費財に関する事例研究を通じて、廃棄物処理技術、リサイクル技術に関するインベントリーデータを引き続き収集するとともに、本分野に LCA を適用する上で必要となる環境影響評価手法の検討に着手する。また、資源循環の促進策に係る経済的手段の導入効果のモデル分析について、基礎的検討を進める。

(3)事例研究対象地域の循環資源に関連する動脈・静脈産業構造や地域で進行中の循環事業とその地理情報等について調査を進めるとともに、これらの情報を活用した資源循環システムの地域適合性診断手法を開発するため、建設解体廃棄物を対象とする事例研究に着手する。また、廃プラスチック等の発生が多品目に渡る廃棄物の発生特性、構成成分と再生品の需要を調査する。さらに、廃プラスチック等の処理、資源化に用いられている技術を調べ、その性能や適性を整理、評価する。

(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する。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ごとの利用条件を踏まえた溶出試験法、含有成分測定法や安全性試験法について検討するとともに、各試験法や評価法の標準化のための基礎資料を提供する。

期間

平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

関連研究課題名 ページ

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…… 91
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…… 92
循環システムの地域適合性診断手法に関する研究…… 93
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…… 94
意思決定主体の態度・行動モデルを用いた環境負荷低減施策の分析…… 95
環境負荷低減のための産業転換促進手法に関する研究…… 98
社会的受容性獲得のための情報伝達技術の開発…… 101

プロジェクト名

1. 循環型社会形成推進・廃棄物管理に関する調査・研究

(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

リーダー

酒井伸一(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。

プロジェクトの目標

(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)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。

(3)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。

(4)有機性廃棄物の資源化技術として、乳酸化、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。

全体計画

13 年度　資源化・廃棄物処理要素技術特性をデータベース化する。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。混合毒性パラメータ測定技術（バイオセンサー及びバイオマーカー）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。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。

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。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。バイオセンサーにおける試験菌株の固定化と信号変換器の選定及びバイオマーカによる現場・室内データ集積及び混合毒性パラメータによる有害化学物質と適正処理技術の検索手法の検討、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進める。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・アンモニア・回収プロセスの実証化実験を行う。

15 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。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。バイオセンサーやバイオマーカによる処分場モニタリングシステムの提案とその他の簡易計測技術の開発及び混合毒性パラメータを用いた予防的対策の発動手法の検討、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。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・アンモニア回収プロセスの実証化実験を継続し、要素技術の環境負荷量及びコスト情報を明らかにする。

16 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。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。バイオセンサー、バイオマーカの本格適用とデータ集積及びその他の簡易計測技術の開発並びに混合毒性パラメータによる予防的対策発動手法の検討、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。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・アンモニア回収プロセスの実証化実験を環境負荷量及びコストデータから評価する。

17 年度　都市ごみ焼却技術、RDF技術及びガス化溶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。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・改善システム及び混合毒性パラメータを用いた予防的早期警戒システムを提案する。有機性廃棄物による乳酸回収及びアンモニアシステムのパイロット事業化の提案を行う。

平成13年度までの成果の概要

(1)熱的処理プロセスから排出される有害物質の排出源と環境における挙動予測を行うための物理化学的パラメータを推算・測定する手法を開発した。測定法に関しては新たな実験装置を作成し、推算法に関してはUNIFACモデル(REVISION4)のダイオキシン類への応用を行い、物性定数を推算しその有効性を示した。廃棄物の資源循環化に利用可能な既存の高度分離・抽出・精製等の単位操作技術について調査し、特性を評価した。

(2)海面最終処分場の適正立地のための環境負荷評価及びその低減技術に関して評価を行ない、海面最終処分場のコストが陸上処分場のコストに比較して安価である一方、大量のセメントを使用する遮水護岸工等によりエネルギーや二酸化炭素排出量が多くなること等を明らかにした。

(3)安定型処分場における硫化水素発生防止のために廃棄物の硫化水素発生ポテンシャルの簡便な測定手法を開発し、種々の廃棄物に適用することにより硫化水素発生に関するいくつかの特性を見いだした。処分場の安定化診断指標として、内部保有水を非破壊で観測する比抵抗探査の適用を試みた。埋立地表面ガスフラックスを地表面温度分布より簡易かつ迅速に推定する手法を開発した。処分場の表面植生と土壌における動物及び微生物群を調査し、例えば外来植物種の優占等、処分場に特徴的な生態学的指標をいくつか抽出した。さらに、既存の埋立地の安定化促進及び修復技術とその適用例を整理し、問題点と開発要素を抽出した。

(4)埼玉県を対象として事業系及び食品工業からの有機性廃棄物及び農業由来、特に耕種系廃棄物に関する排出実態調査を行い、排出原単位作成に必要なデータを収集した。また、農家の施肥方法に関する聞き取り調査と、製品堆肥の品質調査を実施し、限られた農地に還元されうる堆肥量を明らかにするための基礎情報を収集した。乳酸発酵による炭素回収技術開発の基礎として、種々のオリゴ糖類又は調製生ごみを基質とした場合の乳酸発酵特性を明らかにした。嫌気性処理技術の特性調査を行うとともに嫌気性反応実験装置を作成し、問題・改良点の抽出と評価を行った。

平成14年度の研究概要

(1)熱処理プロセスからの排ガス及び残渣を対象として、ダイオキシン類を始めとする環境負荷物質に対する高度処理単位操作技術及びシステムの開発・改良を行う。関連して、飛灰等の加熱によるダイオキシン類ほかの生成機構解析、排出源管理のためのモニタリング方法の開発を行う。また、熱分解ガス化プロセス等からの水素等の資源回収技術及び資源化物の高度な分離・抽出・精製技術開発をめざした基礎的検討を行う。

(2)埋立容量増加要件が異なる最終処分場をいくつか抽出して実地調査を行い、各種容量増加技術の適用性を評価する。特に既存処分場の再生に関連する技術の開発・検討を行う。また、モデル地域に想定した海面最終処分場と陸上最終処分場について、立地又は構造の違いに起因する環境負荷等に関して比較評価を行う。

(3)最終処分場の安定化を診断する指標として、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、メタンや硫化水素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・解析を進める。さらに、埋立地の安定化促進及び修復技術について野外調査を開始する。

(4)わが国の生活関連及び産業分野から発生する有機性廃棄物全体について、物質収支、環境及び経済的観点から適正な地域及び全国レベルでの循環の構造やシステムの検討を進める。また、有機性廃棄物から循環資源である乳酸、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開始する。さらに、嫌気性発酵等による各種有価物回収技術の利用

可能性と安全性評価について実験的検討を実施する。

期間

平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

関連研究課題名 ページ

循環廃棄課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
埋立地浸出水の高度処理に関する研究…… 106
焼却処理におけるダイオキシン類発生量予測指標に関する研究…… 107
最終処分場による環境汚染防止のための対策手法検討調査…… 109
最終処分場管理における化学物質リスクの早期警戒システムの構築…… 110

プロジェクト名

1. 循環型社会形成推進・廃棄物管理に関する調査・研究

(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

リーダー

酒井伸一(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手法とその制御手法、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。

プロジェクトの目標

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。とくに臭素化・塩素化ダイオキシン類は分析手法が確立されていないため、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。とくに浸出水の処理過程で生成す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、高温高圧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微生物による分解技術の開発を行う。

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。臭素化・塩素化ダイオキシン類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。

14 年度　バイオアッセイ前処理系の検討を進めつつ、焼却飛灰や廃PCBに対してバイオアッセ

イ適用を図る。廃棄過程における有機臭素化合物の挙動調査を行い、難燃製品の寿命曲線による廃棄予測から環境進入量を試算する。LC／MSにより廃製品溶出水等に含まれる不揮発性物質の抽出と分画を行い、系統的分析に必要な単位分析操作の開発に着手する。物理化学分解として、加圧下の熱水抽出分解や電解還元による脱塩素化分解、高温菌による生物分解の基礎実験を進展させ、廃PCB化学処理の分解機構解明に向けた研究を進める。

15 年度　酵素免疫系アッセイについて蛍光検出法や固定膜担持法等による高度化の検討に着手する。各種の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調査に着手する。埋立浸出水などにおけるLC/MS 検出物質の同定手法開発に着手し、系統的なクリーンアップ法や分画法の開発を進める。各種方法による有害廃棄物を分解処理する方法の開発を終え、これらの技術が適用できる廃棄物の範囲を明らかにする。

16 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・塩素化ダイオキシン類の分析方法と、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、化学的分解及び生物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。

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等量における未知成分を焼却排ガス等に対して同定し、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。焼却過程における臭素化・塩素化ダイオキシン類の全面測定試行を行うとともに、有機臭素化合物の制御方策のライフサイクル評価を行う。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。

平成 13 年度までの成果の概要

(1) 最終処分場の浸出水と処理水に対して急性毒性試験、細胞毒性試験、生態毒性試験を行い、濃縮、抽出等の試料の前処理を行わなくても有意な差がある毒性が検出されること、浸出水原水に見られた急性毒性は処理を経ることにより低下傾向を見せることを確認した。さらに、培養細胞系では塩類による妨害があるが、培地の塩類濃度の調整により解決できた。酵素免疫測定法の検討においては、高速溶媒抽出/簡易カラム精製/時間分解蛍光免疫測定法を用いてダイオキシン類の汚染土壌に対する適用性を確認した。また、測定への干渉物質について検索し、多層シリカゲルとアルミナの簡易精製カラムを用いて、抽出用のヘキサン溶液中のジクロロメタン濃度を調整することによって妨害物質を効果的に除去できる方法を見出した。Ahレセプター結合アッセイとしての CALUX アッセイについては、アッセイバリデーションを行い、ダイオキシン類、コプラナーPCB などの標準物質についてのデータ(バイオTEF)を幅広く取得しており、WHO－TEF と相関性のよい結果を得た。一方で、焼却灰や廃油といった廃棄物試料から夾雑物の影響を除いてダイオキシン類、コプラナーPCB のバイオ TEQ を測定するために種々の分画手法について検討を行った。その結果、例えば、PAHs による過剰評価は硫酸シリカゲル加熱還流処理で排除できる可能性、非ダイオキシン様 PCB による妨害影響は活性炭カラムによって排除できる可能性が示されており、種々の試料において化学分析値(TEQ)と相関性の高いアッセイデータを獲得しつつある。

(2)廃テレビの年代別の有機臭素系難燃剤の含有実態を把握し、廃テレビの寿命曲線から臭素ベースでの時系列的な廃棄予測モデルを作成した。また、テレビ使用時の火災リスクの推定と、ケーシング材への難燃剤使用前後のリスク変化を調査するとともに、難燃剤に関する LCA の方法論の枠組み設計を行った。さらに、焼却や溶融過程における有機臭素系難燃剤や臭化ダイオキシン類などの生成分解挙動に関するフィールド研究を行い、基礎的な知見を収集できた。

(3) 環境分野での LC/MS 分析の応用例を総説としてまとめ、標準物質(プラスチック添加物、ニ

トロ多環芳香族炭化水素等)の単品を使った LC/MS 感度の測定を行い、分析条件の最適化を実施した。現在は上記標準物質の混合系での分析条件の変動と分析妨害の影響を調べている。また、感度向上を目指した新しいイオン化法の開発にほぼ成功した。応用研究として廃棄物関連試料中のビスフェノールAの LC/MS 測定に着手するとともに、臭素系プラスチック添加物の LC/MS 測定の可能性を検討している。

(4) PCB 分解技術についての文献調査から総説をまとめ、PCB あるいは有機塩素化合物の分解に関しては以下の内容でいくつかの実験を進めている。①パラジウム／炭素を使った PCB の還元的脱塩素化反応の反応機構の解明に着手した。②電解還元により、クロロナフタレンの脱塩素化(現在までの最高脱塩素化率は約 60%)を行っている。③PCB を高濃度に含有している魚肉を高温で堆肥化する過程での PCB の分解(脱塩素化)を調べた。全分解率は70%程度であるが、低塩素化体はほぼ 100%近く分解されるのに対し、高塩素化体になるほど分解率が低下していく現象が顕著に観察された。これらの研究とは別に、PCB を含有している固形廃棄物(紙、木、繊維など)から PCB を除去した時の残存 PCB を調べるための溶出試験法を提案した。

平成 14 年度の研究概要

(1)酵素免疫測定系アッセイとして、ダイオキシン類やPCBに特異性をもつ抗体を用いた試験系の開発を行い、廃棄物や汚染土壌などへの適用可能性を検討する。改良したバイオアッセイ前処理系を活用しながら、Ah レセプター結合細胞系アッセイ(CALUX バイオアッセイ)等による循環資源・廃棄物処理過程におけるダイオキシン類やPCB等の残留性有機汚染物質の包括的毒性評価や未知毒性物質の検索を行う。また、化学分析による測定との比較を通じてバイオアッセイの特性把握を進める。

(2)有機臭素系難燃剤を含む廃テレビ等の処理・リサイクルの実態を家電リサイクル法施行前後で把握し、可能性のある難燃剤の環境進入経路を洗い出すとともに、時系列的なフロー予測モデル設計に関する検討を行う。有機臭素化合物の水系への環境進入実態や再資源化プロセスにおける実態を把握するためのフィールド研究と併せて、ラボスケールの溶出試験や難燃加工プラスチックに含まれる難燃剤の熱分解及び臭化ダイオキシン類などの生成分解挙動実験を行うことにより、挙動メカニズムに関する研究にも着手する。

(3)多成分の複雑な混合系である廃棄物ならびに循環資源に含まれる不揮発性成分を系統的に分別し、LC/MS で同定・定量するためのシステムを開発するために、本年度は系統的な抽出・分画法の開発、LC/MS 分析システムの高感度化を行うとともに、未知物質同定のための誘導体化の研究に着手する。 廃棄物関連の実試料を対象に、不揮発性物質の単離を行う。本年度からマススペクトルの解析システムの構築のための基礎データ集積を開始する。

(4)ダイオキシン類や PCB などの塩素系有害化学物質を高効率で無害化するために、前年度に引き続き ①加圧状態で熱水を利用した焼却灰中ダイオキシン類の抽出分解、②還元反応による脱塩素化分解、③微生物による分解、を中心に新技術開発の観点から基礎的開発を行う。

期間 平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

関連研究課題名 ページ

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…… 111
有機臭素化合物の発生と制御に関する研究…… 112
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…… 113
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…… 114
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…… 115

廃棄物の熱的処理における臭素化ダイオキシン類の長期的管理方策に関する研究…… 116
廃棄物最終処分場における微量汚染物質の長期的挙動とその制御方策に関する研究…… 117
内分泌撹乱化学物質等の有害化学物質の簡易・迅速・自動分析技術に関する研究…… 118
残留性有機汚染物質(POPs)を含む廃棄物処理に関する調査研究…… 120
人工衛星による不法投棄等の監視システムに関する研究…… 121
廃棄物溶融スラグの再生利用促進に関する研究…… 122
ダイオキシン類・PCB の分解処理とバイオアッセイモニタリング…… 123

プロジェクト名

1. 循環型社会形成推進・廃棄物対策に関する調査研究

(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

リーダー

酒井伸一(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評価・解析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、基盤研究を踏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。

プロジェクトの目標

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及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。

全体計画

13 年度　単独処理浄化槽の高度化、吸着脱リン法の浄化槽及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および面整備の最適化に係るデータ収集を行う。

14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。

15 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、およ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。

16 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。

17 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。

平成 13 年度までの成果の概要

ミニプラントスケールのリン回収試験装置を用いた実際の浄化槽及び液状廃棄物処理プラント処理水からのリン回収試験を開始するとともに、実証化のための吸脱着基本特性データを取得することができた。単独処理浄化槽の高度化、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や、電気化学処処理過程で生成するラジカルを活用した物理化学処理技術、水耕栽培植物や汚泥等の再資源化技術の開発についても、実証化試験に必要な基礎データの取得を行うことができた。また、抗体を用いた硝化菌の迅速定量法や試験紙によるリンの簡易モニタリング法、浄化指標微小動物としてのワムシ類を用いた浄化能迅速評価法に関して実用化の目処を得ることができた。一方、開発途上国の汚染状況の実態調査を実施するとともに、適用可能な技術に関する基礎的知見を蓄積し、AGP・湖沼シミュレーターによる窒素、リン除去効果の解析および面整備の最適化に係るデータ収集を実施した。

平成 14 年度の研究概要

(1)窒素、リン除去機能を有さない単独処理浄化槽、既設合併処理浄化槽に硝化脱窒能の高い膜分離活性汚泥法及び吸着脱リン回収型のシステムを導入して高度合併処理浄化槽に改変する新たな技術を消毒機能の向上及び建設・維持管理費の削減化を踏まえて開発すると同時に液状廃棄物のリン回収型処理プロセスを開発する。

(2)し尿・生活雑排水等の液状廃棄物処理に貢献する有用微小動物のバイオリアクターへの定着化及び有用硝化細菌等の分子生物学的手法を用いた迅速検出手法の開発を行う。

(3)アジア地域の開発途上国を視野に入れた省エネ、省コスト、省維持管理の可能なラグーンシステム並びに水生植物、水耕栽培植物及び土壌を用いた浄化法について、窒素、リン除去速度及び有毒アオコ増殖能の抑制効果等に関する解析を行う。

(4)生ゴミディスポーザー破砕物、植物残渣及び汚泥を対象として、物理化学的処理及び高効率コンポスト化、高温好気発酵プロセスを導入した資源化システムの技術開発を行うと同時に生活系・事業場系から排出される液状廃棄物の汚濁負荷原単位、藻類生産能力(AGP)及び湖沼シミュレーターによるアオコ増殖能の解析を行い、窒素、リン削減に資する高度合併処理浄化槽等を面的整備する上での評価を行う。

期間　平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

外国共同研究機関:

中国環境科学研究院，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

関連研究課題名 ページ

窒素・リン除去・回収型技術システムの開発に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 124

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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 125

開発途上国に適した省エネ・省コスト・省維持管理浄化システムの開発に関する研究・・・・・ 126

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・・ 127

プロジェクト名

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

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

リーダー

中杉修身(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。これまでの規制に基づく化学物質管理は科学的知見の整備を待たねばならず、新たな汚染の発生を防ぐことはできても、過去の汚染がいつまでも人や生態系を脅かしつづけるおそれがあり、汚染の未然防止が強く求められている。このため、環境リスク概念を取り入れ、科学的知見の不足に伴う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、一方ではリスク管理に過大な社会コストを費やすことになり、一方では影響を受けやすい人たち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。また、わが国では諸外国に比べて生態系保護の観点からのリスク管理が遅れており、その導入が急務となっているが、この面でもリスク評価の高精度化が求められる。

しかし、高精度のリスク評価は多くのデータを必要とし、リスク評価に要する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なリスク管理を可能にするには、段階的に精度の異なるリスク評価手法を用いて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が、このためには、より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を開発することが必要となる。また、化学物質の環境リスク管理は、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伝達し、リスクコミュニケーションを促進する手法を確立する必要がある。

本研究では、以上の課題を解決して化学物質環境リスクの適正管理を実現することを目指して、リスク評価の3つの要素である曝露評価、健康影響評価及び生態影響評価のそれぞれについて評価手法の高精度化を図るとともに、簡易なリスク評価手法の開発を行う。また、国民にリスク情報を的確に伝える情報提供システムの開発を試みる。

プロジェクトの目標

(1) 変動を考慮した曝露評価手法の開発

化学物質の環境侵入量の推定モデル及び環境挙動モデルを開発し、空間的、時間変動を考慮した曝露評価手法を開発するとともに、化学物質の体内動態モデルを開発し、これらを統合したモデルシステムによる予測に基づく新たな化学物質環境リスク管理手法を提案する。

(2) より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、その段階で入手可能な情報に基

づき、構造活性相関などを活用して化学物質曝露量を予測する手法を開発する。

(3) 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

遺伝子情報解析を用いてヒトの感受性を規定する要因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の解析を行い、化学物質に対する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。

(4) 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、既存バイオアッセイ手法の評価を行い、実用化が可能と判断される手法を選び出し、それらの標準化、簡便化を試みる。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。

(5) 個別生物への毒性に基づく生態リスク評価手法の高度化

生態系保全の観点からの審査や基準の設定に向けて、個別生物に対する影響データを収集・解析し、化学物質の種類と生物種の関係を明らかにするとともに、生物個体の移動を組み込んだ水環境モデルを開発し、これらを組み合わせて、地域生態リスク評価手法を構築し、これを組み込んだ生態リスク管理方法を提案する。

(6) リスクコミュニケーションを促進する情報伝達手法の開発

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、化学物質リスク関連データを住民が理解しやすい形に解析・表示する手法を開発する。住民参加型会議実験を行って、事業者と住民の間の相互理解を助ける手法を開発する。

全体計画

空間分布を再現する環境挙動モデルの概念設計を行い、河川モデルを構築する。構築するシステムの基本的考え方を整理するとともに、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、特性による分類・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要因を抽出するとともに、高感受性群の対象者から生体試料を採取・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。個別生物ごとの影響データを収集し、生物種ごとに整理する。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。住民参加型で行う情報伝達方法について、実施方法の検討を行う。(13年度)

構築した河川モデルの試算・検証を行うとともに、体内動態モデルの可能性について検討する。収集した挙動モデルの中からより少ない情報で使えるモデルを抽出し、試算を行うとともに、化学物質の性状等の情報と環境濃度の統計解析を行い、統計モデルを開発する。ヒトの感受性を決定している遺伝子多型要因の抽出及び関連するサンプルの収集・分析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。化学物質の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。生物種と化学物質の種類ごとの組み合わせによる有害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、PRTRデータなどをより分かりやすく伝えるためのデータ加工方法を検討する。また、住民参加会議実験を実施し、事業者と住民の相互理解を助ける手法を開発する。(14年度)

製造・使用データからの侵入量を推定するモデルを作成し、環境挙動モデルと複合する。収集・抽出したモデルや開発した統計モデルを組み込んだ審査システムを構築する。ヒトの感受性を決定している遺伝子多型要因の抽出及び関連するサンプルの収集・分析を継続する。選び出した手法を標準化、簡便化するなど、実用化の条件を満たすように改良を行うとともに、バイオテクノロジーを活用した変異原性試験法の開発を行う。生物種と化学物質の種類ごとの組み合わせによる有害性の違いの解析を続けるとともに、生物個体の移動を組み込んだ化学物質の生態影響モデル

の概念設計を行う。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、住民参加会議実験を実施し、事業者と住民の相互理解を助ける手法の開発を続ける。(15年度)

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曝露評価手法を作成する。ヒトの感受性を決定している遺伝子多型要因の抽出及び関連するサンプルの収集・分析を継続する。選び出した手法の改良を行い、現場での検証を行うとともに、バイオテクノロジーを活用した変異原性試験法の開発を続ける。生物個体の移動を組み込んだ化学物質の生態影響モデルを構築する。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、住民参加会議実験を実施し、事業者と住民の相互理解を助ける手法の開発を続ける。(16年度)

開発した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検討する。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、感受性に関する個人特性を考慮した曝露モニタリング手法及び健康リスク管理手法を開発する。選び出した手法の改良を行い、現場での検証を行うとともに、バイオテクノロジーを活用した変異原性試験法を確立する。開発した生態影響モデルに生物種による化学物質の有害性の違いを組み込んだ地域生態リスク評価手法を構築し、これを踏まえた生態リスク管理方法を提案する。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、事業者と住民の相互理解を助けるシステムを提案する。(17年度)

平成 13 年度までの成果の概要

空間分布を再現する環境挙動モデルの概念設計を行うとともに、河川流域データベースの設計からデータの作成を行い、対応する河川モデルを構築した。

構築する予測モデルシステムの基本的考え方を整理するとともに、既存の化学物質の環境挙動予測モデル及び化学物質の物性を予測するための構造活性相関手法を収集し、特性によって分類・整理を行った。

環境有害因子に対する遺伝的感受性要因を抽出するため、企業の健康診断実施に約 1,800 人を対象にインフォームドコンセントを実施し、うち 1,200 人の全血サンプルから遺伝子多型情報解析用のDNAを抽出した。また、慢性ヒ素中毒多発地区の住民から尿、毛髪のサンプルと曝露要因となる飲料水と石炭をあわせて採取し、重金属等の分析を開始した。

リスク管理におけるバイオアッセイの役割を検討し、それぞれの役割に必要となる条件を整理した。既存のバイオアッセイ手法を実用化の観点から評価し、有効な手法として変異原性試験法を抽出した。さらに、変異原性についてバイオアッセイ指標と動物実験結果の関連を明らかにする実験計画を作成した。

化学物質群と生物種の関連を探るため、解析対象とするデータベースの取り込みを行い、個別生物ごとの反応データについて、化学物質の種類と生物種の関連を探るための解析を始めた。

インターネットを用いて公開しているデータベースに収集した生態影響データを搭載した。事業者と周辺住民の相互理解を深める際に専門家が関与する効果を探るための実験会議について、内容及び実施方法の検討を行った。

平成 14 年度の研究概要

既存の測定結果がある化学物質を対象に構築した河川モデルの試算を行い、環境濃度と比較し、モデルの検証を行い、改良を加える。化学物質の環境侵入量を推定するモデルの概念設計を行う。体内寿命の長い化学物質の時間的な曝露量の変動を把握する際に必要となる体内動態の取り扱い方針を検討する。

収集した挙動モデルの中からより少ない情報で使えるモデルを抽出し、試算を行うとともに、化学物質の性状等の情報と大気、表流水、底質などの濃度の関連を解析し、化学物質環境濃度を予測する重回帰モデルを開発する。

遺伝子多型情報解析用のDNAの抽出を約1,000検体、追加するとともに、昨年度抽出したDNAを用いて、代謝酵素等の遺伝子配列の違いを調べ、遺伝子多型情報を解析する。ヒ素中毒多発地域での疾病発生リスクを曝露要因や生活環境条件から解析する。

昨年度、設計したバイオアッセイと動物実験の結果を比較する実験を、ディーゼル排ガスを対象に行う。環境モニタリングへのバイオアッセイ手法の導入に向けて変異原検出用遺伝子を導入した魚類と実験動物を用いた変異原性試験法の開発を進める。

生物種と化学物質の種類ごとの組み合わせによる有害性の違いを解析する。

インターネット上で公開しているデータベースをさらに充実させるとともに、住民の理解を助けるための表示方法を検討する。PRTRデータや環境濃度測定結果などを住民により分かりやすく伝えるためのデータ加工方法を検討する。また、住民参加会議実験を実施し、事業者と住民の相互理解を助ける手法を開発する。

期間 平成13～17年度(2001～2005年度)

備考

関連研究課題名 ページ

植物エストロジェンおよび内分泌攪乱化学物質の骨代謝バランスに関する研究…… 151
トランスジェニックゼブラフィッシュを用いた複合汚染水の総合的毒性評価法の開発…… 176
セスジユスリカを用いた底質試験法の検討…… 178

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

大気と森林生態系間の酸素と二酸化炭素の交換比率に関する研究

Study of O_2/CO_2 exchange ratio between the atmosphere and the forest ecosystem

区分名 経常 **研究課題コード** 0102AE099

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)

キーワード

大気中酸素, 大気中二酸化炭素, 光合成, 呼吸, 森林生態系

ATMOSPHERIC OXYGEN, ATMOSPHERIC CARBON DIOXIDE, PHOTOSYNTHESIS, RESPIRATION, FOREST ECOSYSTEM

研究目的・目標

陸上植物が光合成や呼吸をする際の酸素と二酸化炭素の交換比率は大気中の酸素濃度の変動を解析する上で重要である。しかし、実際の生態系において酸素と二酸化炭素の交換比率を計測した例はごく限られている。本研究では森林生態系において大気中の酸素と二酸化炭素の変動を測定し、その交換比率を調べることを目的とする。

全体計画

森林内に大気自動採取システムを設置し、森林内空気の採取を毎月行う。採取された森林内空気の酸素濃度および二酸化炭素濃度の変動から交換比率を求める(13年度)。

前年に引き続き森林内空気の採取を継続する。さらに、土壌呼吸による酸素と二酸化炭素の交換比率を調べるために、土壌空気を採取する(14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

これまでの観測の結果、植物の活動が比較的活発な期間(7月から10月)の二酸化炭素と酸素の交換比率はほぼ一定の値をしめし、その平均値は 0.99±0.04 であった。この値は、現在陸域生物圏の二酸化炭素と酸素の交換比率として一般に使われている値(1.10±0.05)と比べて約 10%小さな値であった。

平成 14 年度の研究概要

前年に引き続き森林内大気の採取を毎月行い、酸素と二酸化炭素の交換比率の測定を継続する。また、チャンバーなどを用いて土壌呼吸の影響を受けた大気試料を採取して、土壌呼吸による酸素と二酸化炭素の交換比率を調べる。2年間の測定で得られた森林内での酸素と二酸化炭素の交換比率について、その平均値や変動の大きさ、季節変動の有無を調べ、土壌呼吸による交換比率との比較も行う。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 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

大気中における物質輸送・循環の研究

Study on transport and circulation of materials in the atmosphere

区分名 経常　　**研究課題コード** 0103AE081

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

○神沢博(大気圏環境研究領域)

キーワード

物質, 生成・消滅, 輸送, 気候, 大気微量成分, 温室効果ガス, オゾン, エアロゾル

MATERIALS, PRODUCTION/LOSS, TRANSPORT, CLIMATE, ATMOSPHERIC MINOR CONSTITUENTS, GREENHOUSE GASES, OZONE, AEROSOL

研究目的・目標

地球大気中における物質の輸送および物質循環の研究を行う。温室効果気体、オゾンおよびオゾン破壊関連気体、エアロゾル、等の大気微量成分の物質循環は、気候変動、地球環境にとって重要な要素である。

温室効果気体、オゾンおよびオゾン破壊関連気体の衛星データの質を明らかにする。衛星データにより主に極域成層圏の極渦に関連した物質輸送過程の一側面を明らかにする。衛星データと全球気象データを組み合わせ、温室効果気体、オゾンおよびオゾン破壊関連気体の循環について、極渦に関連した一側面を明らかにする。

全体計画

温室効果気体、オゾンおよびオゾン破壊関連気体、エアロゾル、等の大気微量成分につき、衛星、地上観測等によって得られたデータと全球気象データ等を組み合わせて、これらの物質循環の様相、すなわち、輸送過程と化学反応等による発生・消滅過程さらにそれら2つの過程の相互作用の様相を明らかにする。対象領域としては、主に極域成層圏とする。

温室効果気体、オゾンおよびオゾン破壊関連気体の衛星データを地上観測等によって得られたデータで検証する(13年度)。

衛星データによる物質輸送の解析を行う(14年度)。

衛星データと全球気象データを組み合わせた解析を行う(15年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

温室効果気体、オゾンおよびオゾン破壊関連気体の衛星データ(主にILASデータ)を地上観測等によって得られたデータで検証した。対象気体は、水蒸気、亜酸化窒素、メタンである。

平成 14 年度の研究概要

衛星データによる物質輸送の解析を行う。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

当課題は重点研究分野1.(2), 1.(4)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

大気中二酸化炭素の接地境界層から自由対流圏にかけての輸送に関する基礎的研究

Transport process of atmospheric carbon dioxide between planetary boundary layer and free troposphere.

区分名 経常 **研究課題コード** 0104AE102

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

○町田敏暢(大気圏環境研究領域), 井上元, 遠嶋康徳, 高橋善幸

キーワード

二酸化炭素, 接地境界層, 大気輸送, 陸上生態系

CARBON DIOXIDE, PLANETARY BOUNDARY LAYER, AIR TRANSPORT, TERRESTRIAL BIOSPHERE

研究目的・目標

二酸化炭素の放出源・吸収源の強度や分布を明らかにし、将来の濃度予測を確かなものにするために大気中二酸化炭素濃度の時間的・空間的変動が世界各地で観測されている。しかしながら二酸化炭素の観測が主に行われている接地境界層内と自由対流圏との間の輸送過程に関する知識が不足しているために、二酸化炭素の放出源・吸収源の定量的な見積に障害が生じている。本研究では主に陸域において陸上生態系の影響を強く受けた大気中の二酸化炭素濃度を地上付近から自由対流圏まで高度毎に長期間の観測を行うことによって、二酸化炭素の境界層－自由対流圏間の交換過程の季節依存性や強度について知見を得ることを目的とする。

全体計画

航空機観測や長期地上観測に適した二酸化炭素観測装置の開発に関わる検討(13年度)。
森林における長期地上観測装置の設置と航空機を使った二酸化炭素濃度の鉛直分布の観測(14年度)。

地上における長期観測と航空機による二酸化炭素濃度の鉛直分布のデータ解析(15年度)。

高空間分解能の二酸化炭素輸送モデルを用いた定量的解析(16年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

接地境界層内部とその直上で得られた二酸化炭素濃度のデータ解析を行い、大気構造と二酸化炭素濃度の関係やその季節変化についての知見を得た。

平成 14 年度の研究概要

1. 接地境界層内外の二酸化炭素濃度の詳細な日変動に関する解析
2. 接地境界層内部と自由対流圏における二酸化炭素濃度の季節変動に関する解析

期間 平成 13～16 年度(2001～2004 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

木製品における炭素蓄積に関する研究

A study on carbon stocks in wood products

区分名 経常　　**研究課題コード** 0204AE335

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

○橋本征二(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 森口祐一

キーワード

炭素, 吸収源, 蓄積, 固定, 木製品, リサイクル, 寿命

CARBON, SINK, STOCK, SEQUESTRATION, WOOD PRODUCTS, RECYCLING, LIFE TIME

研究目的・目標

木製品による炭素の固定は、地球温暖化対策の1つと考えられるが、その炭素蓄積量や地球温暖化対策としてのポテンシャルに関する研究は世界的にも少なく、日本を対象とした包括的な研究はない。本研究は、地球温暖化対策としての木製品による炭素固定の効果を明らかにするとともに、木製品の貿易に関する異なるアカウント方法の評価を行うことを目的とする。

全体計画

3年間で以下の目標を達成する。

① 日本を対象として、木製品としての炭素流動量、蓄積量を推計する詳細なモデルを作成し、これをもとに廃木材のリサイクルや木製品の長寿命化などの効果を検討する(14年度)。

② 日本のモデルをもとに、木製品としての炭素流動量、蓄積量を簡易推計するためのデフォルト手法について検討する。また、主要先進国を対象として、木製品の貿易に関する異なる4つのアカウント方法を適用して、アカウント方法の評価を行う(15-16年度)。

③ 京都議定書の中で木製品を取り扱う際の枠組を検討する(16年度)。

平成13年度までの成果の概要

予備的研究により、主要先進国を対象として、木製品としての炭素流動量を推計し、木製品の貿易に関する異なる3つのアカウント方法を適用して、その違いを検討した。

平成14年度の研究概要

日本を対象として、木製品としての炭素流動量、蓄積量を推計する詳細なモデルを作成し、これをもとに廃木材のリサイクルや木製品の長寿命化などの効果を検討する(14 年度)。さらに、木製品の貿易に関する異なるアカウント方法に関して、日本を対象とした事例検討を行い、次年度につなげる。

期間 平成14～16年度(2002～2004年度)

備考

当課題は重点研究分野 2.(1)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

重量充填法による大気中のO_2/N_2比測定用標準ガスの調製方法の開発

The development of gravimetric standard gases for measurements of atmospheric O_2/N_2 ratio

区分名 奨励 **研究課題コード** 0202AF336

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

○遠嶋康徳(大気圏環境研究領域)、町田敏暢、向井人史

キーワード

大気酸素, 酸素窒素比, 標準ガス, 重量法

ATMOSPHERIC OXYGEN, O_2/N_2 RATIO, STANDARD GAS, GRAVIMETRIC METHOD

研究目的・目標

大気中の酸素濃度の変動は地球表層の炭素循環の解明に役立つことが明らかにされてきた。酸素濃度の変動(通常は O_2/N_2 比の変動として表される)は標準空気からの偏差として測定される。しかし、ppm レベルで酸素濃度が既知の標準空気は存在せず、各研究機関がそれぞれ高圧容器に保存された空気を標準ガスとして用いているのが現状である。また、容器内壁の酸化等で長期的に酸素濃度が低下する可能性は否定できず、経年的な酸素濃度の変動を調べる際の誤差要因となっている。そこで本研究では、重量法を用いた酸素濃度測定の標準ガスの調製方法を確立し、長期的に安定で国際的にも基準となりうる酸素濃度スケールの構築を目的とする。

全体計画

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

10Lアルミ製高圧容器に実際の大気組成とできるだけ同じになるように CO_2、Ar、O_2、および N_2 を重量法(大型の化学天秤で重量を測りながらガスを充填する方法)を用いて混合する。このとき、CO_2 より微量な成分については、CO_2 濃度に加えることとする。ppm レベルで大気組成と完全に一致するように充填することは不可能なので、大気組成近傍で様々な組成になるように 10 本程度の混合ガスを調整する。この混合ガスの重量値から予想される O_2/N_2 比と分析値とを比較し、両者の関係から重量法による O_2/N_2 比スケールの精度を推定する。また、日を改めて同様の方法で混合ガスを製造し(数回、数本ずつ)重量法による標準ガス調整の再現性について評価する。なお、酸素濃度の分析精度は約 1ppm で、酸素濃度の経年減少率が約 4ppm/year なので、数 ppm 程度の精度および再現性でガスを混合することを目標とする。

期間 平成 14 年度(2002 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

大気汚染・温暖化関連物質監視のためのフーリエ変換赤外分光計測技術の開発に関する研究

Development of FTIR measurement techniques for monitoring air-pollutants and green house gases

区分名 特別研究 **研究課題コード** 0002AG078

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), 井上元, 畠山史郎, 杉本伸夫

キーワード

FTIR, 温室効果ガス, 大気汚染気体

FTIR, GREEN HOUSE GASES, AIR POLLUTANTS

研究目的・目標

人間活動に伴って直接的・間接的に放出される大気微量成分は、大気汚染、地球温暖化等、地域的スケールから地球規模の環境問題を引き起こしている。これら大気微量成分の大気環境への影響を把握するには、関連する大気微量成分の地上付近の濃度、地上から大気上端までのカラム濃度、鉛直分布等の時間変化を測定する必要がある。本研究の目的は、直接的・間接的に地球温暖化に関連する大気微量成分を、地上付近濃度、カラム濃度、鉛直分布等、必要とされる種々の測定モードで観測する手法を開発することが目的である。

全体計画

太陽を光源とする高分解能赤外吸収スペクトルを観測し、温暖化関連物質、大気汚染物質の鉛直分布の導出を行う。また、人工光源を用いて地上付近でのオープンパスの赤外吸収スペクトル観測を行い、大気微量成分の光路上の平均濃度を求める実験を行う。また、装置の小型化、簡素化と測定精度のトレードオフ関係を明らかにし、フィールドにおけるモニタリング装置に必要な仕様を明らかにする。

平成 13 年度までの成果の概要

小型FTIR装置を導入すると共に、人工赤外光源を備えたFTIR用送受光装置及びリトロリフレクターを試作した。また、赤外放射解析コード「SEASCRAPE」を用いて、太陽光源赤外吸収スペクトルにより、温暖化関連気体の鉛直分布を求めた。

平成 14 年度の研究概要

高分解能FTIR装置によって太陽を光源とする吸収スペクトルを観測すると共に、SEASCRAPE等による大気微量成分鉛直分布解析を行うことによって、N_2O、メタン、一酸化炭素等の温暖化関連物質の気柱濃度、濃度の鉛直分布を導出する。また、小型FTIR装置、FTIR用送受光装置とリトロリフレクターを組み合わせて地上付近の大気微量成分の光路上の平均濃度を求める実験を行う。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 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

アジアフラックスネットワークの確立による東アジア生態系の炭素固定量把握に関する研究

(2) 生態系における安定同位体比の測定による物質フローの解明に関する研究

Study on carbon fixation in the Eastern Asian ecosystem based on the establishment of Asia Flux Network

(2) Study on evaluation of material flow using isotope measurement in ecosystem

区分名 環境-地球推進 B-3 **研究課題コード** 0002BA100

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

○高橋善幸(大気圏環境研究領域), 町田敏暢, 遠嶋康徳

キーワード

二酸化炭素, フラックス, 生態系, 東アジア, 同位体

CARBON DIOXIDE, FLUX, ECOSYSTEM, EASTERN ASIA, ISOTOPE

研究目的・目標

生態系内において大気、土壌、植物各相の炭素などの安定同位体比の測定を行い、炭素循環や移動を把握すると共に、大気起源のCO_2と生態系呼吸起源のCO_2との分離評価を試みる。

大気、土壌、植物各相のサンプリングによる試料を分析し、炭素、水素、酸素の安定同位体比を測定する。測定結果の解析により生態系呼吸起源のCO_2の同位体比を推定し、その変動を検証する。気温・降水などの環境要素の変化により大気と生態系の間の同位体交換プロセスがどのように影響を受けるかについて解析する。

全体計画

大気、土壌、植物各相の炭素、水素、酸素の安定同位体比の測定試料(土壌、空気、水、植物体など)のサンプリングを行い、試料を分析する。大気、土壌、植物各相ごとに安定同位体比を解析し、土壌呼吸起源(分解)や植物活性起源(呼吸、光合成)など、それぞれの物質の起源やフローを明らかにする。気象条件などの違いが大気と生態系間のCO_2交換における同位体効果に与える影響について明らかにする(14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

生態系内で大気試料の採取を行い、二酸化炭素の安定同位体比の測定を行った。その結果、生態系の呼吸により放出される二酸化炭素の安定同位体比に明白な時間的変化が存在することが明らかとなった。

平成 14 年度の研究概要

生態系内での大気試料の採取と同時に、土壌・植物・水などの物質循環に関連する他の基質についてもその同位体比測定を開始する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

課題代表者:林陽生(農業環境技術研究所)

サブテーマ代表者:村山昌平(産業技術総合研究所)

共同研究機関:産業技術総合研究所、農業環境技術研究所

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

太平洋域の人為起源二酸化炭素の海洋吸収量解明に関する研究

(1) 太平洋の海洋表層二酸化炭素データ解析による二酸化炭素吸収放出の解明に関する研究 (4)海洋二酸化炭素データ統合に関する分析標準化に関する研究

Estimation of sink capacity of anthropogenic carbon dioxide in the Pacific Ocean

区分名 環境-地球推進 B-9 **研究課題コード** 0103BA152

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

○野尻幸宏(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), 向井人史, 藤井賢彦

キーワード

太平洋, 二酸化炭素吸収, 二酸化炭素分圧, データ統合

PACIFIC OCEAN, CARBON DIOXIDE SINK, PARTIAL PRESSURE OF CARBON DIOXIDE, DATA INTEGRATION

研究目的・目標

海洋は大気中に放出された人為起源二酸化炭素の吸収源として働いているが、その吸収が将来どう変動するか予測することは、二酸化炭素の排出規制を決める上できわめて重要である。現在の海洋の二酸化炭素吸収を定量化し、予測モデルを正確にするために、現在までに得られている国内外機関の海洋表層二酸化炭素データを活用して、特に北太平洋の二酸化炭素正味吸収量を解明することを目標とする。また、海洋表層二酸化炭素分圧と海水中の全炭酸・アルカリ度など炭酸系物質の化学分析の正確さを保証し、国内的、国際的なデータの統一利用を可能にするための、分析標準化を行う。

全体計画

平成13年度は、国立環境研究所の北太平洋表層海洋二酸化炭素データを利用し、北太平洋中高緯度域の二酸化炭素吸収量を解明する。平成14年度は、北太平洋全域に広げて二酸化炭素吸収量を解明する。平成15年度には、国際データベースの活用で、太平洋全域の二酸化炭素吸収量と年々変動を解明する。また、この3年間で、海水の炭酸系物質化学分析標準化に向けて、標準試料の作成と分析機関の相互比較を行う。

平成 13 年度までの成果の概要

国立環境研究所の北太平洋表層海洋二酸化炭素データとして、1999年11月から2001年5月にかけてのアリゲータホープ号による東京－シアトル・バンクーバー航路の観測データセットを確定させた。その空間分布の季節変動を解析した。

平成 14 年度の研究概要

本年度は、国内機関が合同で進めている北太平洋二酸化炭素データベース作成と連携して、太平洋全域にわたる海洋表層二酸化炭素データを解析して、その二酸化炭素交換収支を解析する。また、政府間海洋学委員会との共同で、二酸化炭素分圧測定装置の国際相互検定を行う。ドイツキール大学海洋研究所との協力で観測を開始する北大西洋の表層二酸化炭素分圧データと太平洋データの比較解析を行う。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考 北太平洋の海洋二酸化炭素共同研究、PICES(北太平洋の海洋科学に関する政府間機構)ワーキングループ 17 のもとで国際共同研究を行う。

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

海水中微量元素である鉄濃度調節による海洋二酸化炭素吸収機能の強化と海洋生態系への影響に関する研究

(3) 鉄濃度調節が炭素循環に及ぼす影響に関する研究

Effect of iron fertilization as an ocean carbon sequestration to oceanic ecosystem

区分名 環境-地球推進 B-57 **研究課題コード** 0103BA153

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

○野尻幸宏(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), 横内陽子、今井圭理

キーワード

二酸化炭素吸収, 海洋鉄散布, 植物プランクトン, 二酸化炭素分圧

CARBON DIOXIDE SINK, IRON FERTILIZATION, PHYTOPLANKTON, PARTIAL PRESSURE OF CARBON DIOXIDE

研究目的・目標

海洋は大気中に放出された人為起源二酸化炭素の吸収源として働いているが、海域によってはその吸収能が微量栄養塩の不足で規定されている。北太平洋高緯度海域もその一つであり、最も不足が起こりやすい鉄を散布することで二酸化炭素吸収能が増強されると考えられる。将来、温暖化対策として大規模な海洋鉄散布が行われる可能性があるので、その対策技術が海洋環境・海洋生態系へ与える影響を事前に明らかにすることが必要である。そのため、小規模の鉄濃度調節実験と関連する観測をこの海域で行う。本課題では、鉄濃度調節実験で起こる海水炭酸系の変化・炭素固定と生物生産の関係の研究を分担する。

全体計画

平成13年度は西部北太平洋で最初の鉄濃度調整実験を行い、海洋表層二酸化炭素分圧の変動と植物プランクトン量の関係、炭素の沈降量を明らかにする。平成14年度はアラスカ湾で行われる国際共同実験で、開発した測定技術を応用する。平成15年度にはこれらの実験結果のまとめを行い、太平洋高緯度海域における鉄濃度調節が環境へ及ぼす影響を定量化する。

平成 13 年度までの成果の概要

北緯48.5度、東経165度の亜寒帯北太平洋において8kmx10kmの規模で、鉄を散布してその濃度を調整する実験を行った。その結果、極めて大きな植物プランクトンの濃度増加が見られた。海水中の溶存二酸化炭素収支を測定した結果、海水中の溶存二酸化炭素の植物プランクトンへの固定は著しかったが、海洋亜表層以深へ沈降する量はそれほど大きくならなかった。

平成 14 年度の研究概要

本年度は、水産庁研究船開洋丸のアラスカ湾海域への航海で、カナダ研究グループと共同で鉄濃度調整実験を行う。本課題では、海洋表層二酸化炭素分圧の連続測定と漂流型セディメントトラップ実験による粒子状炭素の沈降量測定を分担する。その結果を解析し、鉄濃度調整が二酸化炭素吸収にかかわる効果の東西太平洋における相違を明らかにする。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

海洋鉄肥沃化に関する共同実験計画、PICES(北太平洋の海洋科学に関する政府間機構)のもとで国際共同研究を行う。研究代表者:水産総合研究センター北海道水産研究所 津田敦

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

交通需要の地域特性に適合した運輸部門の環境効率向上策とその普及促進策に関する研究

(1) 輸送機関の環境効率評価と需要に適合した普及促進策に関する研究

Studies on evaluation of transport systems on environmental efficiency and promotion of transport systems suitable for the traffic demand

区分名 環境-地球推進 B-55 **研究課題コード** 0002BA222

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

○近藤美則(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), 森口祐一, 松橋啓介, 工藤祐揮

キーワード

交通需要, 環境効率, 輸送機関, ライフサイクル評価

TRAFFIC DEMAND, ENVIRONMENTAL EFFICIENCY, TRANSPORT SYSTEMS, LIFE CYCLE ASSESSMENT

研究目的・目標

運輸起源の二酸化炭素排出量は、アジア諸国をはじめとする発展途上国においてもモータリゼーションの急進により急増傾向にある。二酸化炭素排出削減目標の達成には、運輸からの排出の8～9割を占める自動車からの排出削減が不可欠である。本研究課題は、エネルギー生産・供給まで遡った総合的な効率の高い輸送技術を見出し、中長期的な普及戦略の根拠を得るとともに、交通需要の地域特性の異なる類型ごとに、公共交通システム整備、高効率車への代替促進等の施策の費用対効果を明らかにすることを目標とする。

全体計画

地域別に利用可能なエネルギー源の量、生産・製造プロセス、プロセス入出力等の検討ともに、都市類型と輸送機関選択、環境負荷の関係を明らかにする(12年度)。

交通システム毎の効率評価のためのデータベースの検討を行うとともに、賦課金による排出削減効果のケーススタディーを行う。(13年度)

地域規模別エネルギー供給量に基づいた交通システム毎のトータル効率の推定、地域特性に合致した交通システムの提示、交通環境賦課金制度の有効性を明らかにする。(14年度)

平成13年度までの成果の概要

地域別に利用可能なエネルギー源と生産・製造プロセスの関連図の作成、プロセス入出力データの収集と整理を行った。都市類型と輸送機関選択、環境負荷の関係を明らかにした。賦課金を低公害車普及促進、公共交通システム整備に充てた場合の削減効果のケーススタディーを行った。

平成14年度の研究概要

地域規模別交通システム毎のトータル効率を明らかにするとともに、地域特性に合致した交通システムを提示する。他のサブテーマで得られた成果をモデルに組み入れ、改良されたモデルにより交通環境賦課金制度の有効性を明らかにする。

期間 平成12～14年度(2000～2002年度)

備考 経済産業省独立行政法人産業技術総合研究所、国土交通省独立行政法人交通安全環境研究所、名古屋大学、慶應義塾大学、群馬大学との共同研究である。

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

市町村における温室効果ガス排出量推計および温暖化防止政策立案手法に関する研究

(2) 市町村における運輸部門温室効果ガス排出量推計手法の開発および要因分析

Analysis and estimation of transport sector GHG emissions of municipalities

区分名 環境-地球推進 B-61 **研究課題コード** 0204BA337

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

○松橋啓介(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)

キーワード

市町村, 運輸部門, 温室効果ガス

MUNICIPALITIES, TRANSPORT, GHG

研究目的・目標

国内の市町村において効率的かつ有効な温暖化防止政策を早期に実施することが不可欠であり、容易に入手可能な統計データを用いて排出量を推計できる手法と政策手段の効果把握等のノウハウを提供することを目的とする。そのために本研究では、特に運輸部門について、市町村単位の温室効果ガス排出量を既存統計データから推計する手法を開発したうえで、排出要因の分析や排出実態に基づく市区町村の地域類型化を行い、温暖化対策の類型別体系的整理やその効果を推計することを目標とする。

全体計画

市町村が運輸部門の温室効果ガス排出量を容易に推計できるような手法を開発するために、まずパーソントリップ調査のデータと、交通手段別排出原単位等から、市町村別に目的別・手段別のCO_2 排出量を算出する(14 年度)。次に燃料販売量、交通状況や土地利用状況を表す各種指標等との関係式を検討し、政策評価に利用可能なCO_2 排出量推計式を作成する。これに基づく全市町村の積上げ推計値と、全国排出量を比較することにより、排出量推計式の利用可能性を検証する(15 年度)。さらに、排出量推計手法を用いて、過去の市町村別排出量の推計を行うとともに、現状維持ケースにおける将来排出量の予測を行う(16 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

パーソントリップ等の交通データがある市町村の数は限られるため、パーソントリップ等の対象地域について交通データと手段別車種別排出原単位からCO_2 排出量推計を行うとともに、全国市町村の排出量推計のための外挿に用いる人口、土地利用、産業、交通網整備、自動車保有等の状況を示す指標の選択に関して基礎的な検討を行う。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 年度)

備考

研究代表者:中口毅博(特定非営利活動法人環境自治体会議環境政策研究所)

共同研究者:飯田直彦(国土交通省国土技術政策総合研究所都市研究部都市計画研究室)

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

CH_4、N_2Oのインベントリーの精緻化と開発中核技術の内外への普及

(3)バイオ・エコエンジニアリングシステムを活用した生活系・事業場系排水のCH_4、N_2O抑制対策中核技術の汎用化と普及に関する研究、(4)廃棄物処理分野におけるCH_4、N_2O排出抑制中核技術の汎用化と普及に関する研究 、(9) CH_4、N_2O抑制対策中核技術の汎用化、普及手法の最適化とインベントリーの精緻化、充実化のための総合評価に関する研究

Study on the good practice for CH_4、N_2O inventories and the assessment of practicability for countermeasure to control the anthropogenetic CH_4 and N_2O

区分名 環境-地球推進 B-51 **研究課題コード** 0002BA228

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, 山田正人

キーワード

メタン, 亜酸化窒素, 生活系・事業場系排水, 固形廃棄物, 普及可能な対策技術

METHANE, NITROUS OXIDE, DOMESTIC AND INDUSTRIAL WASTEWATER, SOLID WASTE, PRACTICABLE COUNTERMEASURE

研究目的・目標

バスケットアプローチによる削減目標達成のため、排出量推計精度の極めて低い人為的CH_4、N_2O排出分野でのインベントリー整備と実効性の高い対策技術の開発が重要であり、排出ポテンシャルが大きい生活系・事業場系排水処理および固形廃棄物処理の廃棄物分野についてアジア地域の開発途上国を視野に入れ、インベントリーの充実化と普及可能な対策技術の開発を行い、導入効果の評価を踏まえ、対費用効果の優れた技術の普及を図る研究を推進する。

全体計画

インベントリーの処理運転操作条件との関連での再評価、対策技術の検討、課題全体としての対策技術の開発状況の整理、コストを基本とした評価手法の開発を行う(12年度)。インベントリーの精緻化、排出量推計モデルの開発、対策技術の実証化と地域特性を踏まえた評価、内外への適用の問題点を抽出する(13年度)。CH_4、N_2Oの精度高い排出量の推計、推計手法の確立、対策技術の確立と総合的な評価と導入手法の提言を行う(14年度)。

平成13年度までの成果の概要

廃棄物分野での処理処分の運転操作条件によるインベントリーの再評価、精緻化を行い、対策技術の実証化検討を行い、各人為発生源における研究成果を取りまとめ、インベントリー精度評価を行い、対策技術の各分野における開発状況を整理し、コスト、地域特性等を基本とした評価手法の開発を進めた。

平成14年度の研究概要

(1)処理処分運転操作条件を踏まえた排出量の提示と排出量推計モデルの確立、(2)対策技術の実証化と中核技術としての確立、(3)各人為的排出分野における排出量推計精度評価、対策技術の技術移転を踏まえた総合的評価およびCDM展開への予備的検討を実施する。

期間 平成12～14年度(2000～2002年度)

備考 外国共同研究機関:中国環境科学研究院,瀋陽応用生態研究所,上海交通大学,中国清華大学,タイアジア工科大学,タイカセサート大学,インドヴィクラム大学,ソウル市立大学

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** 0204BA338

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

○山形与志樹(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), G.アレクサンドロフ, 石井敦

キーワード

吸収源, IPCC, 不確実性, グッドプラクティス・ガイドライン

CARBON SINK, IPCC, UNCERTAINTY, GOOD PRACTICE GUIDELINE

研究目的・目標

前プロジェクトにおいては、3条3項活動に伴う将来の吸収量を予測するための吸収量評価モデルの開発を実施した。本プロジェクトでは、将来的に国レベルでの算定に利用可能となることを目指して、モデルの精緻化を行う。評価対象とする吸収源活動としては3条3項に加えて3条4項を含め、さらに第2約束期間を見据えて、フルカーボンアカウンティング・モデルに発展可能なモデルの開発、並びにその不確実性解析を目的とする。

全体計画

モデルの全体設計を検討、モデルパラメータの同定、土壌吸収も含めたモデルの精緻化に着手する。吸収源の不確実性要素を抽出し、要素比較を行う(平成14年度)。

前年度の検討に基づいたモデルの開発・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完了させる。また、吸収量評価の不確実性の解明手法開発と不確実性の定量化を行うための準備段階を完了させる(平成15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実施する。不確実性の要素を解明・定量化を行う。また、将来を見据えた全炭素収支による吸収量評価の不確実性の解明手法開発と不確実性の定量化を行う(平成16年度)。

平成13年度までの成果の概要

平成14年度の研究概要

モデルの全体設計を検討し、日本の吸収量のデータを用いたモデルパラメータの同定を実施する。また、土壌吸収も含めたモデルの精緻化に着手する。前プロジェクトで開発したモデル及び海外事例における不確実性要素を抽出し、他のモデルと要素比較を行う。

期間 平成14～16年度(2002～2004年度)

備考

研究代表者:天野正博(森林総合研究所)

当課題は重点研究分野1.(2)および1.(3)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

アジアフラックスネットワーク確立による東アジア生態系の炭素固定把握に関する研究

(3) 東アジア生態系のフラックスネットワーク確立に関する研究

Studies on carbon fixtation in the Eastern Asian ecosystem based on AsiaFlux Network.

(3) Studies on Establishement of Flux-Network in the Eastern Asian Ecosystem.

区分名 環境-地球推進 B-3 **研究課題コード** 9802BA266

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

○藤沼康実(地球環境研究センター), 犬飼孔, 高橋善幸, 勝本正之, 鳥山敦

キーワード

京都議定書, 炭素固定, 東アジア生態系, アジアフラックスネットワーク

KYOTO PROTOCOL, CARBON FIXATION, THE EASTERN ASIAN ECOSYSTEM, ASIAFLUX-NETWORK

研究目的・目標

地球温暖化の抑制の一助として、陸域生態系はその二酸化炭素吸収能力から機能している。しかし、わが国を含むアジア地域の森林などの陸域生態系の二酸化炭素の吸収能力を定量的に把握することが立ち後れている。そのために、アジア地域における二酸化炭素フラックス観測の強化を図るために、フラックス観測ネットワーク、AsiaFluxを確立する。

アジア地域のフラックス観測ネットワークであるAsiaFluxの機能を充実させるための基盤環境を整備する。その一段階として、アジア地域で展開されている様々なフラックス観測に関する情報を収集し、情報を共有することによりネットワーク化を図る。さらに、フラック観測ネットワークとして、観測技術や解析手法やデータ検証体制を整備する。

全体計画

アジア地域における二酸化炭素フラックス観測ネットワーク、AsiaFluxの機能を強化するために、観測ネットワークの基幹拠点として、苫小牧国有林でのフラックス観測拠点の機能を強化し、観測技術の検証比較や新たな開発を行うことによって、観測ネットワークにおける統一観測技術やデータ収集・解析手法を確定する。また、観測ネットワーク内、及び世界的な観測ネットワークとの交流を促進するために、ワークショップ等を開催し、関連情報を集約し、提供する。

平成 13 年度までの成果の概要

AsiaFluxの創設に鑑み、わが国におけるフラックス観測研究の現状を取りまとめ、観測ネットワークの基盤とした。また、国内外から多くの参加を得て、フラックス観測技術とネットワークの展開についてのワークショップを開催し、AsiaFluxの強化を図ってきた。平成14年度より、地球環境研究センターがAsiaFluxの事務局となることが決まった。

平成 14 年度の研究概要

AsiaFlux事務局として、ネットワークの基盤の強化と拡大を目指し、アジア地域における観測拠点のネットワークへの参加を呼びかけるとともに、ネットワークからの情報発信体制を整備する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

研究代表者:林陽生((独)農業環境技術研究所)

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

大気境界層観測による森林から亜大陸規模の二酸化炭素吸収推定

Estimation of CO_2 absorption in a scale from indivisual forest to sub-continent through the observation in planetary boundary layer.

区分名 環境-地球一括　　**研究課題コード** 0103BB105

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(大気圏環境研究領域), 井上元, 遠嶋康徳, 高橋善幸

キーワード

二酸化炭素, メタン, ラドン, 大気境界層, 陸上生態系

CARBON DIOXIDE, METHANE, RADON, PLANETARY BOUNDARY LAYER, TERRESTRIAL BIOSPHERE

研究目的・目標

陸域の炭素収支を直接反映する大気境界層内部とその直上の自由対流圏における二酸化炭素濃度や他の関連気体の観測を通して、森林規模から亜大陸規模にかけての炭素収支を評価するための観測手法や解析手法の確立を目的とする。

具体的には、観測適地の選定、観測装置の開発を初年度に行い、地上観測や航空機観測を2年間以上行った上で、モデルを用いて森林が吸収した炭素量を定量的に評価すると共に亜大陸規模の炭素収支を推定する実用的な方法を開発することが目標である。

全体計画

(地上観測)二酸化炭素、メタン、オゾン、ラドンの自動観測装置を開発し、平坦地形に立地しているタワーに設置して大気境界層内部の高度別の詳細な時間変化を観測する。

(航空機観測)航空機搭載用小型二酸化炭素測定装置を開発し、地上観測地点の上空の自由対流圏から大気境界層内部にかけての季節変動や日変動を観測する。

(モデルによる収支推定)混合層のモデルに二酸化炭素・メタン・オゾン・ラドンの吸収・発生モデルを組み合わせ、個々の森林や亜大陸規模の森林が吸収した炭素量を定量的に評価する。

平成13年度までの成果の概要

二酸化炭素、オゾン、ラドンの自動観測装置を開発し、森林内のタワーに設置して大気境界層内部の時間変化の観測を開始した。航空機搭載用小型二酸化炭素測定装置を開発し、テスト飛行を行った。

平成14年度の研究概要

タワーによる時系列観測では前年に設置した測器による観測を継続すると共に大気中のメタン濃度の計測を開始する。航空機を用いてタワー上空の二酸化炭素濃度の日変化の集中観測を行う。モデル計算に必要な観測地点周辺の植生データを入手する。

期間 平成13～15年度(2001～2003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

大気中の酸素濃度及び炭素同位体比を指標にしたグローバルな海洋・陸域CO_2吸収量の変動解析に関する研究

Analysis of temporal variability of global CO_2 sink by using oxygen and isotope ratio in the atmosphere

区分名 環境-地球一括　　**研究課題コード** 0103BB151

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(地球温暖化の影響評価と対策効果プロジェクトグループ), 野尻幸宏, 遠嶋康徳, 町田敏暢, 高橋善幸, 柴田康行, 米田譲

キーワード

温暖化, 二酸化炭素, 海洋吸収, 一次生産, 炭素同位体比, 酸素窒素比, 収支

GLOBAL WARMING, CARBON DIOXIDE, OCEANIC SINK, PRIMARY PRODUCTION, CARBON ISOTOPE RATIO, OXYGEN/NITROGEN RATIO, CARBON CYCLE

研究目的・目標

人為的に放出された二酸化炭素は地球規模での二酸化炭素の濃度上昇を引き起こしているが、地球上の生物や海洋はその約半分を吸収し大気中の濃度増加を引きとめる役割をしている。一方、海洋や陸域での吸収量は年々変化することが認められている。本研究では、船舶、地上観測拠点などを利用をしながら大気中の酸素濃度や二酸化炭素の炭素同位体比を広域的に観測することによって収支について検討する。これにより、どのような気候変動や海洋変動が二酸化炭素濃度増加を加速するのかを検討し、今後の濃度上昇予測に役立てる。

全体計画

沖縄県波照間島に設置するための酸素の自動分析装置の試作を行う。さらに、船舶を用いたサンプリング用にガラスボトルを用いたサンプリング装置の開発を行う。(13年度)

固定ステーションや、船舶を利用した酸素濃度、同位体比観測を幅広く行う。(14年度)

世界のデータと統合するために各機関と共同分析を行いながら、地球規模的な二酸化炭素の収支に関して解析する。(15年度)

平成13年度までの成果の概要

船舶で使用可能なガラスボトルサンプリングシステムを製作し、定期貨物船ゴールデンワットルに設置を行い、日本-オーストラリア路線でのサンプリングを開始した。これにより、南北方向の酸素濃度の時系列変化が継続的に測定できる。沖縄県波照間島、北海道落石岬での定点観測所では、大気ボトル採取システムを稼動させ、二酸化炭素同位体比の高頻度時系列観測を開始した。

平成14年度の研究概要

GCを用いた酸素の無人自動分析装置の開発を行う。ステーションなどの同位体比の測定を継続しながら、各研究機関との分析データの比較を行い、データ統合の可能性を検討する。

期間 平成13～15年度(2001～2003年度)

備考

共同研究者:中澤高清(東北大学), 北川浩之(名古屋大学), Roger Francey (Atmospheric Research, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO))

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

地域規模の二酸化炭素排出・吸収量評価方法の開発

Development of Evaluating Method for sink/source of CO_2 in a regional scale

区分名 環境-地球一括 **研究課題コード** 0104BB265

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

○藤沼康実(地球環境研究センター), 犬飼孔, 勝本正之, 鳥山敦

キーワード

炭素循環, 二酸化炭素, 吸収源／排出源, 地域規模

CARBON CYCLE, CARBON DIOXIDE, SINK/SOURCE, RIGIONAL SCALE

研究目的・目標

広域的大気観測により地域あるいは国規模での温室効果ガスの放出量を見積もることは、国別インベントリーの精度向上のためにも重要・不可欠な解析手法である。

本研究では、森林や都市が100km規模にパッチ状に存在し、かつ、南北が海であるため入出の差が測定しやすい北海道西部を対象にし、様々なスケールや方法を駆使した大気観測を総合的に行うことにより、地域規模のCO_2排出・吸収量の評価を試みるケーススタディーを行う。

立体広域分布を測定するための係留気球や模型航空機などを活用したキャンペーン観測と統計的処理が可能な長期観測を組み合わせ、大気の輸送モデルを確立し、人為発生源のインベントリーデータ・土地利用データ・森林統計データ・森林吸収モデルなどによるシミレーション結果と比較する。

全体計画

(1)モデル計算による観測のデザイン

(2)二酸化炭素濃度の定常的な観測

(3)航空機等による二酸化炭素分布のキャンペーン観測

(4)モデル計算と観測との比較による発生／吸収量の評価

平成13年度までの成果の概要

地域規模での温室効果ガスの排出／吸収量を見積もる観測的手法を開発するために、北海道石狩低地を調査対象地としたケーススタディーを開始した。平成13年度には、調査研究対象地域の二酸化炭素排出量データおよび土地利用・森林のデータ、気象データ等を収集するとともに、既存のリモートセンシングデータにより、植生のバイオマス量の推定を行い、当該地域の二酸化炭素の排出／吸収に係わる基盤的なデータセットを整備した。また、対流圏輸送モデルを用いて、観測で得るべきデータの選定と観測地点、観測方法の検討を開始した。

平成14年度の研究概要

調査研究対象地域に関した収集データの整理・解析を進め、大気輸送モデルへの適用を検討するとともに、北海道大学天塩研究林などの固定観測地点での二酸化炭素濃度の継続的観測に加え、民間航空機による二酸化炭素濃度の3次元分布のキャンペーン観測を行い、モデル計算と観測との比較による発生／吸収量の評価手法の開発を進める。

期間 平成13～15年度(2001～2003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

北西太平洋の海洋生物化学過程の時系列観測

Ocean time series study of biogeochemical processes in the western North Pacific

区分名 戦略基礎 **研究課題コード** 9702KB154

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

○野尻幸宏(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), 横内陽子, 今井圭理, 藤井賢彦

キーワード

海洋定点観測, 二酸化炭素吸収, 海水炭酸系, 栄養塩, 生物生産

OCEAN TIME SERIES OBSERVATION, OCEANIC CARBON DIOXIDE SINK, CARBONATE SYSTEM IN SEAWATER, NUTRIENTS, BIOLOGICAL PRODUCTIVITY

研究目的・目標

海洋は人為起源二酸化炭素の吸収源として働いているが、その吸収が将来どう変動するか予測することがきわめて重要である。予測モデルの確立には、現在の海洋炭素循環を正確に記述する観測・プロセス研究を行う必要がある。表層海洋で季節変化を伴って起こる現象を的確に明らかにするには、外洋域での定点時系列観測が有益な情報を与えるので、北西太平洋亜寒帯域定点で繰り返し観測を行い、データ解析とモデル化から、その炭素循環プロセスを明らかにすることを目的とする。本研究課題では、海洋定点観測で、海水中の化学成分の濃度季節変動と生物生産季節変動を明らかにし、海洋生物生産と関連した炭素循環プロセスを正確に記述するとともに、物理・化学・生物現象を結合したモデルでそのプロセスを理解することを目標とする。

全体計画

1998年から2000年の3年間を集中観測期間として、北緯44度、東経155度の観測定点KNOTにおいて海洋生物化学の精密なデータを得る。そのデータの解析から、海洋生物生産と関連する炭素循環プロセスを正確に記述する。物理・化学・生物結合モデルを定点を含む北太平洋海域にあてはめ、海域によって起こる炭素循環プロセスの違いを明らかにする。

平成 13 年度までの成果の概要

観測定点KNOTで、1998年6月から2000年10月までに、27回の定点海洋観測を行った。この観測で、海洋表層二酸化炭素分圧、水中の栄養塩と炭酸系成分、植物プランクトン色素量、一次生産量(光合成量)などの詳細な観測を行った。定点での表層海水中の化学成分と生物生産の季節変化は、他の外洋域観測定点と比較して夏冬の差が非常に大きいことがわかった。

平成 14 年度の研究概要

本年度は、研究期間の最終年度として結果の取りまとめを行う。1998年から2000年の観測期間に得られたデータのデータベースを完成する。定点での生物生産量・植物プランクトン量・光温度環境の関係を解析し、他の海域と相互比較する研究を行う。また、定点でのプロセスをほぼ記述することができるようにパラメータ化した物理・化学・生物結合モデルに、生物生産量の制限因子であるすることが明らかとなった海水中の鉄の役割を組み込み、生物生産の季節変化などをよりよく表現できるかどうかを検討する。

期間 平成 9～14 年度(1997～2002 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

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。

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 13 年度までの成果の概要

今後地球環境保全のためにはアジア太平洋地域の発展途上国と共同して対策を進めていく必要があるが、現状では途上国における地球環境保全対策の優先度は非常に低いため、他の優先度の高い国内政策と組み合わせて対策をデザインする必要がある。このような地球規模の環境対策とローカルな環境対策を組み合わせる方策の評価手法について検討した。また、バイオエネルギーなどの再生可能エネルギーの資源量について検討した。

平成 14 年度の研究概要

バイオエネルギー、省エネ技術、環境負荷除去技術、リサイクル等の導入可能性とそれらが地域・地球環境保全に与える影響をモデルにより評価するためのモデリング技術について検討する。また、経済発展と環境制約との関連を評価するため、各種環境政策がマクロ経済に及ぼす影響を総合的に評価するモデルの開発を行う。

期間 平成 13～17 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

肺における感染防御能を修飾する気候要因に関する研究

Studies on the climatic factor which modifies host defense against infection in the lung

区分名 経常 **研究課題コード** 0205AE340

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

○山元昭二(環境健康研究領域), 藤巻秀和

キーワード

高温, サイトカイン, 宿主防御, 肺感染, 肺胞マクロファージ

ALVEOLAR MACROPHAGE, CYTOKINE, HIGH TEMPERATURE, HOST DEFENSE, PULMONARY INFECTION

研究目的・目標

本研究では、呼吸器への細菌感染が気候因子、特に暑熱によりどのように修飾されるかを情報伝達因子としてのサイトカインレベルで検証し、肺胞マクロファージや多形核白血球、特異抗体、細胞性免疫の3つの系から成る肺の抗細菌防御系への暑熱影響を明らかにする。

全体計画

マウスを高温環境飼育装置で最長2週間暴露し、血液・脾臓・胸腺中のT細胞、B細胞あるいはCD4陽性・CD8陽性のリンパ球亜集団の数、比率等を測定する(14年度)。黄色ブドウ球菌、肺炎桿菌等を感染実験室内感染吸入装置で高温暴露マウスに感染させ、肺での殺菌活性を調べるとともに抗体価や肺胞洗浄液中の細胞成分並びにTh1系、Th2系のサイトカインを定量する。T細胞、B細胞あるいはCD4陽性・CD8陽性のリンパ球亜集団の数、比率等ついても14年度に引き続き測定する(15年度～16年度)。

平成13年度までの成果の概要

平成14年度の研究概要

マウスを高温環境飼育装置で最長2週間暴露後、血液・脾臓・胸腺中のT細胞、B細胞あるいはCD4陽性・CD8陽性のリンパ球亜集団の数、比率等を測定し、暑熱による免疫担当細胞への影響を明らかにする。

期間 平成14～17年度(2002～2005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

エアロゾルと雲の相互作用の解明のためのライダー手法の研究

Study on lidar methods for observations of aerosol-cloud interaction

区分名 経常　　**研究課題コード** 0103AE339

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，エアロゾル，雲，エアロゾル・雲相互作用，エアロゾルの間接効果

LIDAR, AEROSOL, CLOUD, AEROSOL-CLOUD INTERACTION, AEROSOL INDIRECT EFFECT

研究目的・目標

雲の生成を通じたエアロゾルの放射影響（間接効果）は、大気の放射過程の中で最も理解されていない部分である。本研究はエアロゾルの間接効果の解明のために必要な雲の微物理的パラメータやエアロゾルの特性を遠隔計測するためのライダー手法の検討を行い、観測研究に応用できる新しい手法の基礎技術を開発することを目的とする。

全体計画

雲の粒径分布測定手法、氷雲の非球形性や氷晶の配向などの特性をフィールドで観測するための従来の手法（バイスタティック方式、雲レーダー・ライダー同時観測）の問題点を明らかにし、改良や新しいアプローチの可能性を検討する。

平成 13 年度までの成果の概要

2000 年度の科学技術庁振興調整費重点基礎研究によるバイスタティックライダーによる雲の粒径測定手法を開発や研究船「みらい」を用いた雲レーダーとの同時観測などの成果がある。

平成 14 年度の研究概要

これまでに開発したバイスタティックライダーによる雲の粒径分布の観測データと2波長偏光ライダー、雲レーダーとの同時観測データを解析し、測定手法の問題点を明らかにする。

期間 平成 13～15 年度（2001～2003 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

ミー散乱ライダーによるエアロゾルおよび雲の気候学的特性に関する研究

Study of climatological characteristics of aerosols and clouds using Mie scattering lidar data

区分名 経常 **研究課題コード** 0003AE096

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, レーザーレーダー, エアロゾル, 雲, 放射収支, 気候学

LIDAR, LASER RADAR, AEROSOLS, CLOUDS, RADIATION BUDGET, CLIMATOLOGY

研究目的・目標

地球温暖化等に関係する大気の放射過程を理解するために雲、エアロゾルの鉛直分布の観測が重要であり、ライダーはそのための最も有効な観測手法である。国立環境研究所では、つくばなどでの地上ライダー観測や、海洋地球研究船「みらい」による観測を継続的に行っている。本研究ではこれらのデータを解析し、エアロゾルおよび雲の気候学的特性を明らかにする。また、連続観測データをエアロゾル気候モデルの検証や同化に応用するための手法について研究する。

全体計画

多地点での連続ライダー観測に対応し、オンラインデータ解析システムの開発を進める(12 年度～14 年度)。

観測地点の展開にともない、雲・エアロゾルの鉛直分布、エアロゾルの光学特性・鉛直輸送等について統計的解析を行い、それらの季節変化・経度変化・緯度変化を明らかにする。(14 年度～15 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

つくば・長崎の連続運転型ライダーについて、リアルタイムデータ解析システムを開発し、観測直後に大気の光学パラメータ・エアロゾルの特性などを WWW 上で公表した。さらに上記 2 地点と北京での観測結果を気候学的に解析し、黄砂現象の月毎の高度・頻度分布を明らかにし、黄砂の偏光解消度の経度変化や多地点間の時間的相関などを示した。

平成 14 年度の研究概要

ライダー観測地点が 13 年度の 3 地点から 7 地点に増えるため、データ処理の合理化を目指して解析手法の改善を進める。また特に雲・エアロゾル特性の緯度変化に注目し、黄砂以外のエアロゾルに関してもその気候学的特性を明らかにしていく。また、エアロゾル鉛直輸送の解明を目標に、可能な地点でレーダーデータとの統合解析を行う。

期間 平成 12～15 年度(2000～2003 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

エアロゾルの気候影響評価に関する研究

A study of aerosol effects on the earth's climate

区分名 経常　　**研究課題コード** 9802AE086

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の重要性が認識されはじめてきている。しかし、その気候影響評価に十分な全球でのエアロゾル特性は明らかになっていないのが実状である。本研究では、エアロゾルの気候影響評価をよりよい精度で行っていくために、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。

全体計画

長期解析に必要な衛星データ及び解析補助データの収集・整備を行う(10年度～13年度)。

衛星多波長データを用いたエアロゾルアルゴリズムの改良と開発を行う(10年度～13年度)。

エアロゾル光学特性の全球長期解析を行う上での問題点を調べるため、予備解析を行う(10年度)。

予備解析で明らかになった長期解析を行う上での問題点を解決する(11年度～14年度)。

以上の成果を集約し、エアロゾル光学特性の全球上記解析を実施し、エアロゾル特性の時空間特性について考察する(14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

エアロゾルの光学的厚さとサイズインデックスを推定する全球解析アルゴリズムを確立した。開発アルゴリズムを NOAA/AVHRRの5年分のデータに適用し行った予備解析から、センサーキャリブレーションの検討の必要性が強く示された。

一方、多波長衛星データの利用によるエアロゾルアルゴリズムの開発においては、前述の2つパラメータに加え、エアロゾルの吸収性も同時推定し、代表的な4つのエアロゾルに種別分類がおおよそ可能となった。

平成 14 年度の研究概要

センサーキャリブレーションを確定し、AVHRRセンサーによる長期解析を行う。具体的には、まず放射計算コードを改良し、フラックス計算の高速化を図り、地上観測された直達放射を用いて係数決定を行う。また、前年度までに開発された種別分類法については、モデル及び観測データを用いて妥当性を調査し、全球解析を行う。

期間 平成 10～14 年度(1998～2002 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** 0103AE085

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。

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)。

複数回の長期積分を行い、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や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)。

平成 13 年度までの成果の概要

放射や雲、境界層などの各物理過程における調整可能なパラメータを変更した複数の数値実験を行い、結果として得られる気候がどの程度変化するかを調べた。また、同様の実験をCO_2倍増時についても行い、各物理過程におけるパラメータの調整が気候感度に及ぼす影響についても調べた。

平成 14 年度の研究概要

平成13年度末に行われた所内スーパーコンピュータの更新により、比較的高分解能な数値実験が可能となるため、解像度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を把握する。また、平成13年度に研究を行った各物理過程のパラメタリゼーションに起因する不確定性が、モデルの解像度の違いによりどの程度変化するのかを調べる。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 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・グリムにおいて塩化メチルを始めとする自然起源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、将来的には大気観測からVOC発生源である自然生態系の変動を検出することを目指す。

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モニタリングを開始する

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 13 年度までの成果の概要

(1) 塩化メチル、臭化メチル、ヨウ化メチル、クロロホルム、アセトン、硫化カルボニル、ジクロロメタン、ブロモホルム、ジブロモメタン、ヨウ化エチル、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジブロモクロロメタン、HCFC22、HCFC142b、HCFC141b、HFC134a、HCFC124、HCFC123を対象としたモニタリング観測を継続し、自然起源および人為起源化合物について南北両半球における濃度変動の特徴を捉えた。

(2) 標準ガスインターキャリブレーションの一環として塩化メチル、臭化メチル、HCFC142bを対象にAGAGEデータとの相互比較を実施し、良好な結果を得た。

平成 14 年度の研究内容

(1) アラート、ケープ・グリムにおける月2回のVOCモニタリングを継続する。

(2) アセトン等の極性有機化合物のキャニスター内における保存性を検討する。

(3) 西太平洋、波照間、相模湾におけるVOC観測結果を含めて、特にクロロホルムの濃度変動要因を解析する。

期間 平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

外国共同研究機関:カナダ・Atmospheric Environment Service、オーストラリア・CSIRO

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

気候変動・海面上昇の総合的評価と適応策に関する研究

(3) 脆弱性評価指標と脆弱性マップに関する研究

①脆弱性評価のための指標開発と適用性に関する研究

Comprehensive assessment of climate change and sea level rise, and their adaptation responses

区分名 環境-地球推進 B-12 **研究課題コード** 0002BA024

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), 肱岡靖明

キーワード

気候変化, 海面上昇, 脆弱性評価

CLIMATE CHANGE, SEA LEVEL RISE, VULNERABILITY ASSESSMENT

研究目的・目標

温暖化により平均的な海面上昇にこうした台風, 高潮などの異常気象が重複するとその被害は甚大なものとなる可能性があり,現段階で過去の異常気象の発生状況とその影響の程度, その後に取られた対応策などについて情報を広範に収集し, 整理しておくとともに, 海面上昇及び高潮などの異常気象が重複して発生した場合に, 被害が深刻化する地域を予め特定し,適応策を検討することを目的とする。

全体計画

12年度:アジア地域における異常気象現象の発生とその影響についての知見の収集と解析する。

13年度:気象現象の沿岸地域への影響について知見を収集と解析を行う。異常気象現象がもたらす社会システムへの影響について, 過去の気象災害を事例として収集するとともに, 気象災害と社会・経済的な影響についての関連性について解析する。

14年度:脆弱性指標の開発と適用性についての検討する。11、12年度の成果をもとに, 地球温暖化に対する沿岸地域の脆弱性を評価できる指標(群) を開発する。また, 開発した指標については, 幾つかの地域において試算することにより適用性について検討を行う。

平成 13 年度までの成果の概要

異常気候現象として台風、サイクロンの観測データを収集し、GISデータとして経路情報が視覚的にも把握でくるように加工するとともに、年代ごとに台風、サイクロンの経路を地図情報とオーバーレイする手法を開発した。また、災害の影響、被害についての情報を収集し、アジア地域における災害の経緯を集計した。

平成 14 年度の研究概要

12, 13年度の成果をもとに, 地球温暖化に対する沿岸地域の脆弱性を評価できる指標群を開発する。また, 開発した指標について試算することにより適用性について検討を行う。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考 課題代表者:中島秀敏(国土地理院)

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

地球温暖化の生物圏への影響、適応、脆弱性評価に関する研究

Impacts, adaptation, and vulnerability assessment of biosphere due to global warming

区分名 環境-地球推進 B-11 **研究課題コード** 0204BA343

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, 名取俊樹

キーワード

気候変化, 生物圏, 適応, 脆弱性評価

CLIMATE CHANGE, BIOSPHERE, ADAPTATION, VULNERABILITY ASSESSMENT

研究目的・目標

これまでに得られた温暖化の生態系への影響や脆弱性評価の研究成果をもとに、①最高 5.8℃の高い気温が発生した場合の生態系の影響を再評価するとともに、②日本、及びアジア地域において影響リスクが高い脆弱な生態系や地域を特定し、地図化するとともに、③影響リスクの低減の可能性等を含めて適応策の検討を行うことを目的としている。国立環境研究所では、サブテーマ1:自然、人工生態系の総合影響予測と適応策の総合評価手法の開発と適用及び、サブテーマ2:高山生態系の脆弱性評価と適応策に関する研究を担当する。

全体計画

サブテーマ1:適応策を考慮した脆弱性評価を行うために、生物地球化学モデルと適応策の経済的評価を組み合わせた脆弱性の総合評価モデルを開発する。また、このモデルを IPCC の新しい SRES シナリオに基づく気候モデル(GCM)の結果に適用し、我が国の自然、人工生態系における幾つかの適応策を考慮した脆弱性評価を行い、影響緩和のための適応策の効果を評価する。

サブテーマ2:①将来さらに温暖化が進行するという SRES シナリオを用いて、温暖化に対する高山帯生態系の脆弱性を早急に再評価し、②さらに、これらの結果を踏まえて、温暖化に対する適応策を考慮した地域毎の温暖化影響リスクを明らかにすることを目的としている。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

サブテーマ1:現在までに提案されている生物地球化学モデルを比較し、その特性について検討するとともに、日本に適用するに当たって必要な気候条件やその他入力パラメータの整理・収集を行うとともに、本プロジェクト共通の SRES 気候シナリオを作成する。

サブテーマ2:SRES 気候シナリオに基づいて作成される地域気候シナリオ(10km メシュデータ)を用いて、原生自然保全地域や自然環境保全地域、国立公園等が含まれる範囲の高山帯植生から亜高山帯植生への移行、あるいは高山帯植生の経年変化を計算し、その変化速度から、それら地域の影響リスクを計算する。また、白山(石川県)、八ヶ岳(長野県)、南アルプス北岳(山梨県)を対象に、既存の文献調査、現地調査を行う。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 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

アジア太平洋地域統合モデル(AIM)を基礎とした気候・経済発展統合政策の評価手法に関する途上国等共同研究

Special collaborative studies for the assessment of integrated sustainable development policies to mitigate climate change based on AIM (Asia-Pacific Integrated Model)

区分名 環境-地球推進 B-54 **研究課題コード** 0002BA035

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), 森田恒幸, 増井利彦, 藤野純一, 原沢英夫, 高橋潔, 肱岡靖明, 日引聡, 亀山康子

キーワード

地球温暖化, モデル分析, アジア太平洋地域, 持続的発展, 政策評価

CLIMATE CHANGE, MODEL ANALYSIS, ASIA PACIFIC, SUSTAINABLE DEVELOPMENT, POLICY ANALYSIS

研究目的・目標

気候変動枠組条約の目標である気候安定化を達成するには、先進国のみならず発展途上国を含めて、今後一世紀にわたって温室効果ガスの一層の削減対策が求められている。このためには、気候政策だけでなく、気候政策と地域環境政策等の国内政策、あるいは気候政策と経済政策を同時に有機的に実施していくことが不可欠である。このような政策ニーズに対応するために、新たな政策評価の枠組みと方法論を開発し、これらを発展途上国に移転することを目的とする。

全体計画

アジア地域を対象として二酸化炭素削減のためのエネルギー対策、リサイクル施策や水資源適応対策、農業適応対策を中心とした統合政策の評価と国際比較を行う(平成12年度～13年度)。

アジア地域を対象として温暖化対策・経済発展政策の統合政策の評価と国際比較を行う(平成14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

アジア地域の発展途上国の研究機関と協力して、二酸化炭素削減のためのエネルギー対策、リサイクル施策や水資源適応対策、農業適応対策が地域の環境に及ぼす影響を検討した。また、アジア地域の温室効果ガス排出シナリオを作成し、IPCC、EMFを中心にモデル比較を行った。

平成 14 年度の研究概要

環境に配慮した社会システムの構築に向けた統合戦略を分析するため、環境産業分析モジュール、土地利用モジュール等のモデル開発を行うとともに、温室効果ガス削減や適応政策と地域発展政策の両立の可能性について検討する。また、モデル比較プロジェクトを通じて、温暖化適応シナリオや、南北間の国際協力を通じた対策シナリオを作成する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

共同研究者:松岡譲(京都大学)

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

環礁州島の地形形成－人間居住の相互作用とその環境変動に対する応答予測に関する予備的研究

Feasibility study on landform-human settlement interactions in coral sand cay and prediction of its response to environmental change

区分名 環境-地球推進 FS-2 **研究課題コード** 0202BA345

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), 田村正行

キーワード

サンゴ礁, 地形形成, 人間居住, 海面上昇, リモートセンシング

CORAL REEF, GEOMORPHIC DEVELOPMENT, HUMAN SETTLEMENT, SEA-LEVEL RISE, REMOTE SENSING

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著しく高い. 環礁州島の形成と維持には, 州島を構成する砂の物理・海岸工学過程だけでなく, 州島の沖に位置するサンゴ礁が州島を作る砂を供給する生物過程や, 州島の上に居住する人間の伝統的な植生管理がきわめて重要な役割を果たしていることが明らかになってきた. 本研究では, 環礁州島の形成と維持に, 物理・海岸工学過程に加えて, サンゴ礁の生物過程と伝統的な植生管理の寄与, それ以外にどのような過程を検討するべきかを検討して, 州島の形成・維持に関わるすべての過程を抽出する. その上で, こうした地形形成－人間居住の相互作用の歴史的展開と維持機構, 現在・将来の環境変動と経済システムの変化による相互作用の変化予測, 変化を監視し適切な対応策をとるための具体的方策について検討する.

全体計画

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

提案者を中心としてワークショップを開催し, 問題設定の妥当性と目標を確認する. ワークショップの際に, 環礁州島の地形, 植生, 人間居住と環礁州島が受けるローカル・グローバルな環境変動のリストアップを行ない, 適切なモデルフィールドを選定する. こうして選定したモデルフィールドにおいて予備的に調査を行なう. こうして得られた成果をまとめるとともに, 関係する幅広い分野からの意見を得るために, 国内外から研究者を招いてシンポジウムを開催する. ここで, 本課題で提案する基本的な視点(地形形成－人間居住の相互作用による環礁州島の維持)について評価を得るとともに, 欠けている視点についてコメントを得て, 新しい課題の構築を目指す.

期間 平成 14 年度(2002 年度)

備考

研究代表者:茅根創(東京大学)

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カーボン排出実態解明のためのモニタリングシステム構築に関する研究

Development of monitoring system for the halocarbon inventory in East Asia

区分名 環境-地球推進 B-6 **研究課題コード** 0204BA344

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), 遠嶋康徳, 向井人史

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 FRON, MONITORING, INVENTORY, HFC, PFC, SF6

研究目的・目標

フロン等の長寿命ハロカーボン類は強力な温室効果気体であり、その温暖化への寄与は二酸化炭素全量の約25%に匹敵している。このうち、HFC(ハイドロフロオロカーボン)、PFC(パーフルオロカーボン)と SF6(六フッ化硫黄)については地球温暖化防止の観点から京都議定書によって先進国における削減が求められている。しかし、現状では大気中 HFC、PFC、SF6 の総濃度は年間数パーセントの割合で増加しており、また、日本を取り巻くアジア諸国では今後の経済的発展に伴ってこれらのガス排出量がむしろ増加することが懸念されている。本研究は、東アジアの影響を検出するのに適した波照間観測ステーションにおいて HFC 等ハロカーボン類の連続観測を立ち上げると共に日本沿海上空における航空機観測を実施して東アジア／日本におけるこれらのガス濃度のトレンドとその影響を把握し、さらに化学輸送モデルを用いた解析によってハロカーボン排出量を推定する。

全体計画

HFC 等ハロカーボン類の高精度自動モニタリング装置を開発し、リモート制御体制を確立する(平成 14～15 年度)

波照間におけるハロカーボン自動測定を実施して、東アジアにおける大気中ハロカーボン濃度のトレンドと排出実態を解析する(平成 15～16 年度)

相模湾上空で航空機によるハロカーボン類の定期観測を実施する(平成 14～16 年度)

大気輸送モデルを用いて東アジアにおけるハロカーボン排出量を推定する(平成 15～16 年度)

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

CF4も含めたハロカーボン類の分析条件の最適化を行い、自動測定システムを製作する。

航空機を利用して相模湾上空におけるハロカーボン測定を定期的に実施し、このデータを用いて大気輸送モデルの検証と改良を進める。

期間 平成 14～16年度(2002～2004年度)

備考

共同研究機関: (独)航空宇宙技術研究所、(独)産業技術総合研究所

国際共同研究組織: AGAGE(Advanced Global Atmospheric Gases Experiment)

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

気候変動の将来の見通しの向上を目指したエアロゾル・水・植生等の過程のモデル化に関する研究

Study on modeling aerosol-, water cycle-, and vegetation-processes in the climate system for improving performances of future projection of climate variability

区分名 環境-地球推進 B-1 **研究課題コード** 0002BA080

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

○神沢博(大気圏環境研究領域), 菅田誠治, 野沢徹, 日暮明子, 秋吉英治

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

(1)人為起源の対流圏エアロゾルと対流圏オゾンによる気候変化の不確定性を明らかにすること、(2)水蒸気、雲、地表水文過程などによってもたらされる気候変化・気候変動の不確定性を明らかにすること、(3)気候変化・気候変動と対流圏物質循環、森林生態系間のフィードバックを含めた総合的なモデルの基礎を確立すること、を主な目的とし、さらに、それらの知見を統合し、総合的な気候・物質循環モデルの開発改良とその応用を目指す。

全体計画

エアロゾルモデル開発、エアロゾル・オゾン相互作用モデル開発、多波長衛星データによるエアロゾル光学特性推定アルゴリズムの開発、等(12-13年度)。

エアロゾル及びオゾンモデルを全球気候モデルに組み込むモデルの開発、水蒸気・雲過程の季節変化・経年変化に関する衛星観測データとモデル結果の比較解析、等(14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

気候モデルに対流圏エアロゾルおよび対流圏オゾンの要因を組み込む開発、衛星データによるエアロゾル光学特性推定アルゴリズムの開発、水蒸気・雲・降水の地域特性および時間変動特性の比較解析のための様々な衛星観測データおよびモデル実験データの収集・整理、等を行った。

平成 14 年度の研究概要

エアロゾルの雲生成を通しての放射に関する間接効果を表現するモデルの開発、エアロゾルとオゾンの化学過程を通しての相互作用モデル開発、衛星データによる対流圏エアロゾル光学特性の長期変動の解析、降水過程の日変化・季節内変動・季節変化に関する観測と気候モデル計算結果の比較解析、等を行う。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考 共同研究機関:東京大学, 九州大学。陸上生態系フィードバックに関する研究の部分については、森林総合研究所, 農業環境技術研究所, 産業技術総合研究所が担当。

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

地球温暖化の総合解析を目指した気候モデルと影響・対策評価モデルの統合に関する研究

Study on integration of climate model and impact/mitigation measure evaluation model for synthetic analysis of global warming

区分名 環境-地球推進 IR-3 **研究課題コード** 0103BA341

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

○井上元(地球環境研究センター), 神沢博, 野沢徹, 日暮明子, 菅田誠治, 森田恒幸, 原沢英夫, 甲斐沼美紀子, 増井利彦, 高橋潔

キーワード

排出シナリオ, エアロゾル, 温室効果気体, 水資源

EMISSION SCENARIO, AEROSOL, GREENHOUSE GASES, WATER RESOURCES

研究目的・目標

目的は、温暖化の影響、各種温暖化対策の必要性と効果を提供すること。目標は、対策評価、温暖化の見通しの評価、影響評価の3つのモデル間の相互作用を解析するアジア太平洋地域向けの統合モデルを開発し、温室効果気体及びエアロゾルの排出が地域の気候変化を通して農業の収量変化や水資源の変化へ及ぼす影響に対する基礎的情報を得ること。

全体計画

排出シナリオと気候モデルとのインターフェース開発、気候モデルと影響評価モデルとのインターフェース開発、気候モデルと影響・対策評価モデルとを統合したモデルによる総合評価実験を行う。

温室効果気体およびエアロゾル源の排出シナリオに関する検討、アジア太平洋地域向けの地域気候モデルの開発、各種気候・地球環境データの内容の検討・収集(13 年度)

温室効果気体等の時間変化をソース排出データから導出する方法の検討・実験、気候モデルの不確実性の影響モデルに対する感度実験、過去 100 年の気候再現実験(14 年度)

排出シナリオの不確実性の気候シナリオに対する感度実験、水資源・農業活動の影響評価に特化した地域気候モデルの実験、過去100年の地域気候シナリオの排出シナリオに対する応答実験(15 年度)

平成 13 年度までの成果の概要

各種温室効果気体および各種エアロゾル源の排出シナリオに関する検討、地域気候モデルの開発、各種の気候および地球環境のモニタリングデータの内容の検討・収集を行った。

平成 14 年度の研究概要

各種温室効果気体の濃度の年々変化、各種エアロゾル、オゾンの空間分布の時間変化を、それらのソース排出データから導出する方法の検討・実験、気候モデルの系統誤差やパラメータの不確実性の影響モデルの誤差に対する感度実験、過去の排出シナリオデータを与えた気候モデルによる過去100年の再現実験を行う。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考 共同研究機関:東京大学

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

高スペクトル分解ライダー等による雲・エアロゾル観測の研究

Study on observations of cloud and aerosols using high-spectral resolution lidars

区分名 環境-地球推進 B-4 **研究課題コード** 0204BA342

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

雲, エアロゾル, 雲・エアロゾル相互作用, ライダー, 高スペクトル分解ライダー, 雲レーダー
CLOUD, AEROSOL, AEROSOL-CLOUD INTERACTION, LIDAR, HIGH-SPECTRAL RESOLUTION LIDAR, CLOUD PROFILING RADAR

研究目的・目標

ライダー、レーダーなどの能動的リモートセンシング技術を用いて、雲のパラメータおよび雲・エアロゾル相互作用に関する情報をグローバルに観測するための手法の開発を目的とする。本研究は日本と欧州が共同で開発中の放射観測衛星 EarthCARE 等の衛星観測を念頭に置くもので、そのための観測手法の基礎開発、手法の検証、データ解析手法、利用手法の確立を目標とする。

全体計画

本課題は「能動型と受動型リモートセンサーの複合利用による大気汚染エアロゾルと雲の気候影響研究」の中のサブテーマ2で、複合リモートセンシングの内のライダー手法に関する部分を構成する。このなかで、雲レーダーとライダーの同時観測による雲の微物理パラメータの測定および新しいライダー手法である高スペクトル分解ライダーに関する手法の研究を行なう。また、高スペクトル分解ライダーで得られるライダー比を用いたエアロゾルの特性分類手法や雲情報の抽出手法の確立を目指す。さらに、日欧で進めている EarthCARE 等の衛星搭載ライダーの設計指針を示すとともに、データ解析手法、データ利用手法を明確にする。

平成 13 年度までの成果の概要

本研究は平成 10-12 年度に地球推進費「衛星利用大気遠隔計測データの利用実証に関する研究」の中で実施した衛星搭載ライダーのデータ利用に関する研究の成果に基づくものである。

平成 14 年度の研究概要

ライダー研究グループにおいては、雲レーダーとの同時観測手法の実証のための航空機搭載ライダーの開発を行い、雲レーダーとの同時観測実験を行う。また、近紫外域の高分解能ライダーの基礎技術を開発し、エアロゾルと雲パラメータの抽出手法の検討を行なう。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 年度)

備考

研究代表者 中島映至(東京大学)

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

有機エアロゾルの地域規模・地球規模の気候影響に関する研究

Research on the effects of organic aerosols on regional/global climate

区分名 環境-地球推進 B-8 **研究課題コード** 0204BA346

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, 佐藤圭, 杉本伸夫

キーワード

有機エアロゾル, アジア・ブラウン・ヘイズ, エアロゾル質量分析計, ライダー

ORAGNIC AEROSOLS, ASIAN BROWN HAZE, AEROSOL MASS SPECTROMETER, LIDAR

研究目的・目標

地球温暖化研究おいて、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、アジア地域には、南アジアから東南アジア、東アジアの広い地域において高さ 3km にも及ぶ密度の高いヘイズ(Asian Brown Clouds と命名された)がかかっており、炭素質粒子が東南アジアから日本にまで到達している。環境政策の面からもヘイズの長距離越境汚染が各国の状況に影響を与え複雑にしているので、この地域全体を含むような広域の問題として捉え、解決を図る。

全体計画

リアルタイムで成分分析が可能なエアロゾル質量分析計を用いて、サルフェートとナイトレートを中心とした大陸からのエアロゾルを、東シナ海上の島嶼において観測し、大陸起源エアロゾルの組成変動を明らかにする。タイおよび奄美大島に既設のライダーを活用して観測を行ない、大気境界層内のエアロゾルの分布構造や自由対流圏への輸送を解析する。また、複数波長のライダー信号を用いた解析手法と衛星データ、地上データ、化学輸送モデルを併用することによって、有機エアロゾルを特定しその動態を明らかにする。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

エアロゾル質量分析計の粒子線生成システムを導入し、サンプル空気から個々のエアロゾルを分離し、化学成分を分析する。大気チャンバーでエアロゾルを生成し、検出感度や化学成分分析の精度について検討した後、野外において大陸起源のエアロゾルの成分分析を試験的に試み、問題点を把握する。タイおよび奄美大島のライダーを整備し、2波長でエアロゾルの高度分布を連続的に測定する。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する。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 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

ALOS データ解析によるサンゴ礁白化現象のモニタリング

Use of ALOS data for monitoring coral reef bleaching

区分名 その他公募　　**研究課題コード** 0004KZ288

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), 田村正行

キーワード

地球温暖化, リモートセンシング, サンゴ礁, 白化現象

GLOBAL WARMING, REMOTE SENSING, CORAL REEF, BLEACHING

研究目的・目標

サンゴ礁の白化を衛星リモートセンシングにより検出するアルゴリズムを開発し、2004 年打ち上げ予定の ALOS 衛星を利用した白化現象のモニタリングをおこなう。

全体計画

平成 12-13 年度:白化現象検出のためのアルゴリズム開発

平成 14 年度:ALOS データへの応用、アルゴリズム検証

平成 15-16 年度:モニタリング手法の確立、モニタリング開始

平成 13 年度までの成果の概要

LANDSAT 衛星を用いて予察的に白化現象検出可能性に関して検討をおこない、大規模な白化現象が検出可能であることを示した。

平成 14 年度の研究概要

ALSO 衛星と他の衛星の比較、ALOS を想定したシミュレーション実験をおこなう。

期間 平成 12～16 年度(2000～2004 年度)

備考

宇宙開発事業団との公募型共同研究、東京大学の茅根創助教授と共同提案

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

持続可能な発展を目的とした国際制度の構築に関する研究

Study on international institutions concerning sustainable development

区分名 経常 **研究課題コード** 0002AE015

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

持続可能な発展, 国際制度, 地球サミット

SUSTAINABLE DEVELOPMENT, INTERNATIONAL INSTITUTION, EARTH SUMMIT

研究目的・目標

持続可能な発展という概念が注目され始めた1980年代後半以来、地球環境関連の国際条約の採択、新たな国際組織の設立、企業や環境保護団体等「国」以外の主体の参加等、国際社会では急速な変化が見られてきた。この一連の変遷は、基本的な国家関係を「対立」から「協調」として見なおす等、国際関係そのものの変化として捉えられている。本研究では、持続可能な発展の実現に向けた国際制度の構築を分析し、今後の課題を挙げる。特に、本研究課題の最終年度がリオ地球サミットから10周年のヨハネスブルグサミット開催と重なることから、1992年の持続可能な発展に向けた計画の有効性について検討する。

全体計画

12年度: 地球環境問題の現状と今後の見通しに関し、各地域ごとにデータを収集する。

13年度: 地域ごとのデータを元に、今後の発展のシナリオを作成する。

14年度: 2002年9月に開催予定のヨハネスブルグ会議における課題とシナリオとの比較分析、及び、そこから今後の課題や地球環境保全に効果的な国際制度のあり方を検討する。

平成 13 年度までの成果の概要

国連環境計画(UNEP)の第3回地球環境見通し(GEO-3)作成作業に参加し、アジア・太平洋地域における環境の現状と今後の見通しに関するデータを収集し、将来シナリオを作成した。また、他の地域に関しても同様のデータを収集した。

平成 14 年度の研究概要

地域(アジア地域、南米地域、など)ごとに、今後の地球環境問題の見通しと、ヨハネスブルグの持続可能性に関する世界サミットでの制度作りを比較し、国際機関・制度の活動の効果と問題点を明らかにする。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 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

地球温暖化対策のための京都議定書における国際制度に関する政策的・法的研究

Study on international institutions under the Kyoto Protocol to mitigate global warming :from policyand legislative perspectives

区分名 環境-地球推進 K-2 **研究課題コード** 0002BA028

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

○亀山康子(社会環境システム研究領域), 山形与志樹, 久保田泉, 石井敦

キーワード

地球温暖化, 京都議定書, 京都メカニズム, 政策

GLOBAL WARMING, KYOTO PROTOCOL, KYOTO MECHANISM, POLICY

研究目的・目標

地球温暖化抑制を目的として1997年に採択された京都議定書では、先進国の温室効果ガス排出量に関して数量目標が課された他、排出量取引等新たな国際制度の設立が認められた。これらの制度は、国内の温暖化対策のみならず、2013年以降の先進国の排出量目標の設定方法や途上国の参加方法に関する議論に多大な影響を与える可能性があることから、これらの諸制度に対する主要国の政策決定について分析を行っておく必要がある。

全体計画

12年度:京都議定書で認められた京都メカニズムや遵守などの制度が日・米・欧にもたらす政治/経済/法的影響の分析、及び、それに関する政策決定過程を調査する。

13 年度:上記のデータを分析し、国家ごとの制度的特徴や政策決定の要因を分析する。

14 年度:日、米、欧の京都議定書における諸制度への態度や国内政策決定過程を比較分析し、各国の特徴をまとめるとともに、今後の京都議定書関連協議において国際協調を促進する方策を検討する。

平成 13 年度までの成果の概要

京都議定書に対する米国の対応を時系列的に分析し、米国の国内政治制度が気候変動のような国際問題に対しても影響を及ぼしている点について分析を深めた。

平成 14 年度の研究概要

京都議定書で認められた各種制度に対する欧州の政策決定に関して調査を実施する。また、各国から提出されている最新の国別報告書の概要をまとめ、日、米、欧における排出量の動向や政策措置の進展動向について分析し、各々の特徴を指摘する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 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

京都議定書の目標達成に向けた各種施策(排出権取引、環境税、自主協定等)の効果実証に関する計量経済学的研究

Econometric analysis of environmental policy (Emission trading, environmental tax, volluntary agreement, etc) to comply with Kyoto Protocol

区分名 環境-地球推進 H-11 **研究課題コード** 0204BA358

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

経済的手段, 環境政策, SO_2排出権制度, 環境管理システム, 計量経済モデル

ECONOMIC INSTRUMENT, ENVIRONMENTAL POLICY, SO_2 EMISSION TRADING, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM, ECONOMETRIC MODEL

研究目的・目標

本研究は、企業(あるいは、事業所)レベルのミクロデータを使って、計量経済モデルを構築し、企業行動を分析することにより、その政策効果を分析するとともに、京都議定書遵守のための環境政策(炭素税、排出量取引制度、自主協定)の立案に向けて、望ましい政策のあり方についての基礎的な知見の提供に資することを目的としている。

全体計画

排ガス規制などの規制的手段、硫黄賦課金などの経済的手段や燃料価格が日本の企業の燃料選択および汚染物質排出量にどのような影響を及ぼしているかについて計量経済学的手法を用いて分析する。(14年度～16年度)

企業サーベイを実施し、サーベイによって得られたデータを利用して計量経済モデルを構築し、環境保全的行動とそれをもたらす要因の関係を分析する。また、ケーススタディーとして、アメリカで実施されているCO_2削減に関する自主協定(Climate Challenge Program)について、計量経済モデルを構築し、その有効性を分析する。(14年度～16年度)

アメリカの SO_2 排出権制度がどの程度環境汚染物質の削減費用の低下に対して有効であったかについて、計量経済モデルを構築し、その政策効果を分析する。(14年度～16年度)

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

計量モデル構築のための理論的フレームワークおよび推計手法の適用を検討し、企業レベルのミクロデータなどの基礎資料を整理、収集する。また、企業の環境管理に関する計量分析を行うため、企業サーベイを実施する。

期間 平成 14～16年度(2002～2004 年度)

備考

共同研究機関:上智大学、イリノイ大学, ペンシルバニア州立大学, OECD

共同研究者:有村俊秀(上智大学), Eric Welch イリノイ大学), 今井晋(ペンシルバニア州立大学), Nick Johnston(OECD)

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

炭素吸収量の認証と排出量取引に向けた高精度リモートセンシング手法の開発に関する研究

Developing advanced remote sensing techniques for verification and emission trading of carbon sink credits

区分名 環境-地球一括 **研究課題コード** 0105BB257

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

○山形与志樹, 小熊宏之, 石井敦, Georgii Alexandrov

キーワード

京都議定書, リモートセンシング, 温室効果ガス, 炭素循環

KYOTO PROTOCOL, REMOTE SENSING, GREENHOUSE GASES, CARBON CYCLE

研究目的・目標

京都議定書の第1約束期間(2008-2012)において, 排出削減目標を達成するため, 世界各地に各種の排出権取引市場が創設されつつある。また, 植林等の吸収源活動を用いた温暖化対策も認められた。しかしながら、吸収源による吸収量に関する科学的知見は十分ではなく、吸収量推定の不確実性が大きいのが実情である。今後の国際的な制度作りの中で、不確実性に関する取り扱いが焦点となる中、リモートセンシング技術を活用した吸収量モニタリング手法を確立することが国際的な急務となっている。そこで本プロジェクトは、京都議定書の実施に向けて展開する最新の国際動向に即しつつ、最新のセンサー・情報技術を駆使して、炭素吸収量を高精度に計測するリモートセンシング手法開発を目的とする研究である。

全体計画

平成 13 年度 1)航空機, 地上観測実験の実施, 2)炭素クレジットの認証に関わる基礎的な検討。平成 14 年度 1)炭素吸収量推定アルゴリズムの完成のためのアルゴリズムのチューニングと検証. 2)炭素クレジットの認証に関わる事例解析。平成 15 年度 1)航空機観測, 衛星画像によるテストサイト全体の炭素吸収量推定 2)炭素クレジットの国際的な取引市場のモデル分析

平成 13 年度までの成果の概要

これまでに、森林計測のための、新しい観測原理に基づくセンサーを用いた観測実験を実施し、解析手法の研究と現地計測データとの検証を行ってきた。各種観測・検証データの照合を容易とするためのツール群の開発を併せて行った。計測された吸収量を評価し、不確実性(永続性、リスク)を考慮して、炭素クレジットとして認証するための各種手法を開発に着手した。

平成 14 年度の研究概要

温室効果ガス吸収源としての森林を評価するための計測センサー・解析手法の研究と開発を継続する。航空機及び地上データ取得を行い、データセット化する。データセット化に際し、集約システムのプロトタイプ開発を同時並行的に行い、問題点を抽出する。炭素クレジットの認証に関わる基礎的な検討を継続する。吸収量を炭素クレジットとして認証するためには、吸収量計測手法の不確実性を評価すると同時に、吸収量の永続性やリスクを定量的に評価するアプローチを開発する必要がある。各種リスク評価手法を用いた手法に関する具体的な検討を植林活動等の事例について実施する。

期間 平成 13～17 年度(2001～2005 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

極渦の変動に関する基礎的研究

Study on variability of polar vortices

区分名 経常　　**研究課題コード** 9802AE077

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)

キーワード

極渦, オゾン層破壊, 気候変動

POLAR VORTEX, OZONE DEPLETION, CLIMATE CHANGE

研究目的・目標

極域成層圏のオゾン層破壊の程度は、フロン等から放出される塩素濃度だけではなく極渦の強さによっても大きく左右される。この数十年間の極渦の変動について解明することが本研究の目的である。

全体計画

南北両半球について、極渦強度を表す指標の年々変動及び長期変動データを作成し、比較検討する。

平成 13 年度までの成果の概要

北半球極渦について、極渦強度が長期的に強くなっていること、年々変動や長期変動が準二年周期振動や太陽活動と関係があることを明らかにした。また、南半球についても渦位変動マップを作成した。

平成 14 年度の研究概要

NCEP再解析データを用いて、1958年以降の南半球の渦位分布データを作成し、これから極渦の強度、半径等を表すパラメータを導出し、その短期的、長期的変動について解明すると共に、北半球との比較を行う。

期間 平成 10～14 年度(1998～2002 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

大気化学に係わる不均一反応の速度論的研究

Kinetic studies on heterogeneous reactions related to the atmospheric chemistry

区分名 経常 **研究課題コード** 0102AE157

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のモニタリングと機構解明プロジェクトグループ)

キーワード

反応流通管, 質量分析法, レーザー分光法, 反応確率, 溶解度

FLOW TUBE REACTOR, MASS SPECTROMETRY, LASER SPECTROSCOPY, REACTION PROBABILITY, SOLUBILITY

研究目的・目標

大気中の微量分子の変質過程や生成過程に関与する気－液ならびに気－固系の物質移動速度や反応速度の決定を通し、大気化学反応モデルのための基礎データを提供する事を目的とする。

気－液間の物質輸送量を見積もるための不均一反応測定装置を立ち上げる。

上部対流圏/下部成層圏におけるCOの硫酸エアロゾルへの溶解とエアロゾル内での反応の大気化学的影響を評価するための反応データを提供する。

全体計画

濡れ壁反応管と質量分析計を組み合わせた不均一反応測定装置を立ち上げる(13年度)。

硫酸溶液へのCOの溶解度ならびに硝酸を始めとした物質との反応係数の測定を行う(14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

濡れ壁反応管を用いて、水蒸気のフロー量を調整する事で、硫酸エアロゾル(硫酸溶液)濃度のコントロールが成層圏条件への外挿が可能な 220-298K の温度領域(酸濃度に依存)で可能である事を確認した。カルボニル化合物の吸収－蒸発サイクルへの応用を行った。

平成 14 年度の研究概要

回転式濡れ壁反応管と結合可能な質量分析装置を作成し、検出感度、反応時間、安定性を確かめる。状況によっては、レーザー分光法による試料ガスの検出も試みる。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 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次元モデルによる成層圏光化学－放射－力学相互作用の研究

Study on photochemical-radiative-dynamical interactive processes in the stratosphere by 3-dimensional models

区分名 経常　　**研究課題コード** 9903AE158

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2. 成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明

担当者

○秋吉英治(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)

キーワード

成層圏，光化学－放射－力学相互作用，三次元モデル

STRATOSPHERE, PHOTOCHEMICAL-RADIATIVE-DYNAMICAL INTERACTIVE PROCESS, THREE-DIMENSIONAL MODEL

研究目的・目標

年々変化する温室効果ガス濃度やハロゲンガス濃度の大気環境の中で、オゾン層の将来変動予測を行うためには、大気中の光化学過程、放射過程、力学輸送過程の個々の過程を理解するのみならず、その相互作用を理解することが必要である。極域オゾン破壊を通して地球大気中で起こるこれらの過程間の相互作用の基礎理解に努める。

大気中の光化学過程、放射過程、力学輸送過程間の相互作用を理解するために、オゾンホール、極渦崩壊、成層圏エアロゾルの急増など、成層圏で起こる顕著な現象に対して、その相互作用を考慮に入れた3次元モデルの開発とそれを用いた数値実験を行う。

全体計画

不均一反応過程のボックスモデルによる理解(11年度)。

不均一反応過程の3次元モデルへの導入(12年度)。

3次元モデルを用いた、不均一反応過程によるオゾン破壊の計算(13年度)。

オゾン破壊の中緯度への影響。輸送と光化学との相互作用(14年度)。

オゾン破壊に関する光化学－放射－輸送相互作用(15年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

極成層圏雲上で起こる不均一反応に関する詳しい計算スキームを導入した3次元光化学輸送モデルを用い、南極及び北極におけるオゾン破壊の計算を行った。

平成 14 年度の研究概要

3次元光化学輸送モデルを用いた数値計算を行って、オゾン破壊の中緯度への影響を、光化学と輸送の両プロセスから調べる。

期間 平成 11～15 年度(1999～2003 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

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** 0204BA347

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 2. 成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明

担当者

○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), 秋吉英治, 神沢博

キーワード

成層圏オゾン層, オゾン破壊、長期トレンド, 数値モデル, 温暖化, 水蒸気

STRATOSPHERIC OZONE LAYER, OZONE DEPLETION, LONG-TERM TREND, NUMERICAL MODEL, GLOBAL WARMING, WATER VAPOR

研究目的・目標

成層圏オゾン層破壊物質である有機ハロゲン濃度の減少は成層圏においても認められるに至ったものの、現在の成層圏におけるハロゲン化合物以外の化学物質の濃度・分布はオゾンホール出現前の 1970 年代とは大きく異なっている。そこで本研究では、オゾン層破壊物質である塩素・臭素化合物の変動がこれまでの長期のオゾン層変動に与えた影響、CO_2 などの温室効果気体の増加が今後のオゾン層変動に及ぼす影響、成層圏水蒸気の増加の原因と水蒸気増大がオゾン分解反応に及ぼす影響、を明らかにする事を目的とする。

全体計画

1. 成層圏プロセスを含んだ大気大循環化学モデル(CCSR/NIES AGCM)を用いて、CO_2 増加の有無の条件下で、今後のオゾン変動の数値実験を行い、オゾン濃度の減少幅、低濃度オゾンの継続期間、年々変動の振幅幅を解析し、CO_2 増大の影響を明らかにする。2. 赤道域での水蒸気ゾンデを中心とした観測とその解析から、赤道域での水蒸気の増加トレンドの有無や成層圏への水蒸気の輸送過程の機構解明を行なう。水蒸気の増大がオゾン分解速度に及ぼす影響を評価する。3. 中緯度成層圏でのエアロゾルや輸送過程の長期変動を観測データの解析から抽出する。また、3 次元化学輸送モデルを用いて、中緯度オゾンの長期変動の再現実験を行うと共に、異なるハロゲンシナリオ下での数値実験を通して、フロン規制効果を調べる。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

1. CCSR/NIES AGCM を用いた緯度別のオゾンの季節変化のモデル計算結果を TOMS データと比較し、再現性をチェックする。光分解に係わる反応コードの見直しや、大気球面効果について検討し、必要に応じて修正を行なう。

2. 赤道域での水蒸気ならびにオゾン観測を行なう。HOx サイクルの再評価のため、HOx ラジカルの光分解および不均一反応データの整備を行なう。

3. エアロゾル分布の長期変動を観測データから抽出する。3 次元化学輸送モデルによる長期変動シミュレーションに向け、エアロゾルや気象要素の長期データを整備する。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 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

衛星データを利用したオゾン層変動の機構解明に関する研究

A study on investigating the mechanism of ozone layer change using satellite remote sensing data

区分名 環境-地球推進 A-10 **研究課題コード** 0103BA163

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2. 成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明

担当者

○中島英彰(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), 笹野泰弘, 横田達也, 杉田考史, 神沢博, 秋吉英治, 菅田誠治

キーワード

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

OZONE LAYER, OZONE DEPLETION, SATELLITE OBSERVATION, ILAS, ILAS-II, SOFIS, REMOTE SENSING, MODEL

研究目的・目標

本研究は、わが国の観測衛星センサーデータから、極域オゾン層変動の物理・化学的メカニズムの解明と、その変動が極域オゾン層に与える影響を定量的に把握することを目的とする。そのため、衛星観測スペクトルデータから微量気体量を導出するアルゴリズムの高度化のための研究、そこで用いる気体分光データの精緻化のための研究、極域成層圏雲の組成及びその微物理過程に関する研究、衛星データ質の評価に関する研究、衛星データを用いた地球物理学的研究、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。

全体計画

ILAS及びILAS-IIデータ処理解析手法の改良並びに実証、低温下における高分解吸収スペクトルの測定、吸収線パラメータの温度依存性の解明、衛星・地上観測データからの極成層圏雲の組成および小粒径粒子の分布の解明を行う。また、ILAS等の衛星観測データから見られる様々な極域成層圏の化学・物理過程に関する現象の解析、極渦の内と外の間のトレーサー輸送量時間変化の解明、ラグランジュCTMモデルを用いたオゾン破壊量の定量化を行う。(13年度～15年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

ILAS-II データから気体・エアロゾル同時算出手法の精度の検討、マイクロウィンドウの選択に関する開発研究、気体濃度導出のために必要な分光データの精密化、地上分光観測データの解析手法の改良を行った。また春期北極域におけるオゾン破壊量の定量化、極渦崩壊時の微量気体子午面混合の可視化、極渦崩壊時の物質輸送量時間変化を見積もった。

平成 14 年度の研究概要

ILAS及びILAS-IIデータ処理解析手法の改良、ILAS-IIによる硝酸塩素の導出手法の高度化、N_2Oの低温下における高分解吸収スペクトルの測定及び温度依存性の解明、極成層圏雲の組成および小粒径粒子の分布の導出を行う。また、極渦周辺のトレーサーの軌跡を、TTD法を用いて解析し、極渦の内と外の間のトレーサー輸送量時間変化を明らかにする。同様な輸送量の計算を、オゾンが化学反応を起こさないトレーサーとしたCTMにより計算して、比較検討を行う。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

当課題は重点分野 7.(2)にも関連。

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

成層圏力学過程とオゾンの変動およびその気候への影響

高分解能大気大循環化学モデルの開発と成層圏物質循環の研究

Development of a high resolution chemical GCM and study on transport in the stratosphere.

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 9902CD161

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2. 成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明

担当者

○秋吉英治(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)

キーワード

高空間分解能化学輸送モデル, 成層圏オゾン, 気候

HIGH RESOLUTION CHEMICAL TRANSPORT MODEL, STRATOSPHERIC OZONE, CLIMATE

研究目的・目標

3次元高空間分解能の化学輸送モデルと化学大循環モデルを開発し、成層圏オゾン変動、成層圏と対流圏を含む大気圏での物質輸送を理解する。

成層圏オゾンの変動とその気候に及ぼす影響を研究するために、成層圏を含む大気大循環モデル(GCM)に、(1)複雑な化学反応系をモデルに組み込み、成層圏オゾン変動をしらべること、(2)高分解能のモデルに力学、輸送過程と化学過程の関係性をしらべること、を行うことにより問題を考察する。

全体計画

硫酸エアロゾルの生成消滅・輸送と気候への影響(11年度)。

臭素系物質がオゾン破壊に及ぼす影響(12年度)。

極域オゾン破壊の計算及びオゾン層の将来予測の計算(13年度)。

極渦崩壊時期の臭素によるオゾン破壊効果への影響(14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

臭素系物質を導入した CCSR/NIES 化学輸送モデルを用いた計算によって、南極域及び北極域におけるオゾン破壊を計算した。氷粒子や硝酸水和物上などの固体粒子上における不均一反応の他、硫酸/硝酸液滴上における不均一反応による寄与が大きいことを示した。また、オゾン層の将来予測実験を行い、南極オゾンホールは2010年から2015年頃から回復を始め、2050年頃までには回復するという結果を得た。

平成 14 年度の研究概要

極成層圏雲上での不均一反応過程を含んだ化学ー輸送モデルを用いて、極渦崩壊時期の、極域における臭素によるオゾン破壊効果へ及ぼす影響について調べる。また、ピナツボ火山噴火による硫酸エアロゾルの気候への影響を調べる。

期間 平成 11～14 年度(1999～2002 年度)

備考

研究代表者: 高橋正明(東京大学気候システム研究センター)

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

将来大気における成層圏水蒸気と極成層圏雲の表面積の変動に関する研究

Study on variation in stratospheric water vapor amount and surface area of polar stratospheric clouds in future atmosphere

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 0104CD164

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2 成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明

担当者

○秋吉英治(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)

キーワード

水蒸気量, 極成層圏雲, 粒径分布, オゾン破壊

WATER VAPOR AMOUNT, POLAR STRATOSPHERIC CLOUDS, SIZE DISTRIBUTION, OZONE DESTRUCTION

研究目的・目標

1次元光化学－放射結合モデル、化学ボックスモデル、及び3次元化学GCMを用いた数値実験により、二酸化炭素やメタンガスなどの温室効果気体の増加が引き起こす、地球温暖化に伴う極成層圏雲の量の変化、特に不均一反応過程に直接影響を及ぼす極成層圏雲の表面積の変化と、オゾン破壊との関連を明らかにすることを目的とする。

二酸化炭素倍増など、温暖化地球大気において、成層圏の水蒸気と気温はどの程度変化するのか、それによって、極成層圏雲の表面積はどの程度変化するのか、その表面積の変動に関して粒径分布依存性などの不確定性がどの程度あるものなのか、そして、化学過程はどう変わるかを調べ、オゾン層への影響をより確かなものとする。

全体計画

1次元光化学－放射結合モデルを用いた硫酸エアロゾルによるオゾン破壊の計算(13年度)。

ボックスモデルを用いた極成層圏雲の粒径分布の、気温及び水蒸気量依存性の計算(14年度)。

極成層圏雲の粒径分布の、GCM計算用のパラメタリゼーション(15年度)。

GCMを用いた、温室効果気体増加時における水蒸気量、極成層圏雲の表面積、オゾン破壊量の計算(16年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

1次元光化学－放射結合モデルを用いて、火山噴火によって成層圏硫酸エアロゾル量が急増後徐々に減少していった場合のオゾン破壊率を、火山噴火後に典型的な成層圏硫酸エアロゾルの粒径分布を使って計算した。

平成 14 年度の研究概要

粒子生成を計算できるボックスモデルを用いて、極成層圏雲及び硫酸エアロゾルの粒径分布の、気温及び水蒸気量依存性を調べる。

期間 平成 13～16 年度(2001～2004 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

超伝導受信機を用いたオゾン等の大気微量分子の高度分布測定装置の開発

(3) オゾン・ClO変動の解析とモデル化

Development of instruments with SIS mixer receiver for measuring atmospheric minor constituents

(3)Modeling and analysis of variation of ozone and ClO

区分名 戦略基礎 **研究課題コード** 9702KB079

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

オゾン, ClO, 極渦, ミリ波, SISミクサ

OZONE, ClO, POLAR VORTEX, MILLIMETER-WAVE, SIS MIXER

研究目的・目標

オゾン層破壊の原因を明らかにするためには、オゾン及びオゾン層破壊の証拠物質であるClOの高度分布を測定することが必要である。ミリ波分光計はオゾンとClOの両分子を測ることのできる装置である。本研究は、200GHz帯のミリ波分光計を開発し、これを南米チリに設置して観測を行うと共に、観測データを用いて、南極オゾンホールとの関係等、オゾン及びオゾン破壊物質の動態解明とモデル化を行うことを目的とする。

本研究は次の3つのサブテーマから構成されている。

(1)大気微量分子高度分布測定システムの開発

(2)エアロゾル変動の解析とモデル化

(3)オゾン・ClO変動の解析とモデル化

国立環境研究所はサブテーマ(3)を担当する。

全体計画

ミリ波分光計によって得られたオゾン及びClO濃度変動について、光化学モデルによる解析及び気象解析を行い、変動要因を明らかにする。

平成 13 年度までの成果の概要

オゾン濃度やClO濃度をシミュレーションするための光化学ボックスモデルを開発すると共に、観測を支援するために、極渦の位置や分裂状況を予報する渦位分布予報・送信システムを作成した。

平成 14 年度の研究概要

名古屋大学がチリのラスカンパナスにおいてオゾン及びClOの観測を効率的に実施できるように、極渦予報、ClO等の予報を行い送信することが可能なシステムを確立して運用すると共に、観測データの解析を行う。

期間 平成 9～14 年度(1997～2002 年度)

備考

研究代表者:福井康雄(名古屋大学大学院)

重点研究分野名

1.(5) その他

課題名

都市交通の環境負荷制御システムに関する基礎的研究

Studies on the management system of pollution from urban transportation

区分名 戦略基礎　　**研究課題コード** 9702KB032

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

都市交通，環境税，汚染物質の削減，計量経済モデル

URBAN TRANSPORTATION, ENVIRONMENTAL TAX, POLLUTION REDUCTION, ECONOMETRIC MODEL

研究目的・目標

本研究は、計量経済モデルを構築することにより、環境税の導入が都市交通から発生する汚染物質の削減に及ぼす影響を分析することを目的としている。

本研究の目標は、都市交通による環境負荷(特に、大気汚染)を低減させるために環境税を導入することにより、交通機関の選択や自動車車種の選択にどのような影響を及ぼし、その結果、環境負荷をどの程度削減させることができるかについて明らかにすることを目標にしている。

全体計画

14年度は、中古車市場のデータを用いて計量モデルを構築し、環境税が自動車選択に及ぼす影響についての政策シミュレーション分析を行う。

平成 13 年度までの成果の概要

本研究では、経済的手段の導入が、車種選択の変化、輸送手段の変化を通じて、汚染物質の排出量削減効果や経済への影響の分析を行っている。これまでの研究は、ミクロ的な研究とマクロ的な研究に分けられる。ミクロ的な研究は、中古車市場を分析することにより、炭素税の導入が、交通機関の選択の変化を通して、汚染物質の排出量削減効果を分析した。マクロ的な研究においては、応用一般均衡環境経済モデルを開発し、炭素税の導入が、産業構造の変化を通して、日本経済や貨物輸送や旅客輸送に及ぼす影響を、一般均衡のフレームワークを用いて分析した。

平成 14 年度の研究概要

計量経済モデルのパラメータ推定を行い、車種選択に及ぼす要因の分析を行う。また、政策シミュレーションを行い、炭素税導入が車種選択に及ぼす影響やその結果生じる環境負荷の変化を分析する。

期間 平成 9～14 年度(1997～2002 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

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), 加河茂美, 橋本征二, 寺園淳, 田崎智宏, 稲葉陸太

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。

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 13 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について、循環資源関連部門の細分化を行った。また、これらの産業連関(投入産出)表を用いた実証分析のため、廃棄物関係の諸統計・調査資料をもとに廃棄物の処理・処分・再利用に関する物量フローの集計を行った。

平成 14 年度の研究概要

産業連関表の形式を用いて、廃棄物・循環資源関連部門の金銭・物量フローを体系的に表現する方法を改良するとともに、諸統計・調査資料をもとに循環資源の発生・処理・処分・再利用に関するフローを示す数表を作成する。主要消費財・そこに含まれる物質に着目したより詳細な事例研究に着手する。また、こうしたマテリアルフローの把握に基づく「循環の指標」の開発を進める。

期間 平成 13～17 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), 加河茂美, 橋本征二, 森保文, 寺園淳, 稲葉陸太, 田崎智宏, 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。

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13年度までの成果の概要

リサイクル技術に関するインベントリーデータおよびその基礎となる技術動向、プロセスツリーに関する情報を収集した。また、一般廃棄物の処理・処分に関するLCA手法の実用性向上のためのソフトウェア改良を行った。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の再検討を行った。また、資源循環の促進策の導入効果の評価のための基礎情報として、製品の買い替え・廃棄に関する意識調査を行った。

平成14年度の研究概要

消費財に関する事例研究を通じて、廃棄物処理・リサイクル技術のインベントリーデータを引き続き収集するとともに、本分野に固有のインパクト評価手法の検討に着手する。また、資源循環の促進策に係る経済的手段の導入効果の分析について、基礎的検討を進める。

期間 平成13～17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, 稲葉陸太, 大迫政浩, 石垣智基, 橋本征二, 加河茂美, 田崎智宏

キーワード

資源循環, 物流, 需給調整, マテリアルフロー分析, 地理情報システム

MATERIAL CYCLES, LOGISTICS, SUPPLY AND DEMAND ADJUSTMENT, MATERIAL FLOW 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。

全体計画

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(13 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(14～16 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(17 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

事例調査対象地域(埼玉県)における産業・経済構造や、建材と建設解体廃棄物の流通、発生、再生品需要に関する情報及びそれらの地理情報を収集し、埼玉県内外における再生品を含めた建材と建設解体廃棄物のマテリアルフローを作成した。また、これらの情報を用いて、地域レベルのリサイクル率、環境影響や経済波及効果等、資源循環システムの地域適合性を診断する手法の開発に着手した。さらに、循環資源の選別・精製技術を調べ、その性能や適性を整理、評価した。

平成 14 年度の研究概要

事例研究対象地域における建設解体廃棄物の循環に関連する地理情報等について調査を進めるとともに、廃プラスチックの発生特性、構成成分と再生品の需要を調査する。さらに、廃プラスチック等の処理、資源化に用いられている技術を調べ、その性能や適性を整理、評価する。

期間 平成 13～17 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, 江副優香, 大迫政浩, 金容珍, 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。

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、人体暴露のモデル化、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 13 年度までの成果の概要

都市ごみ溶融スラグなどのリサイクル製品について、利用実態調査や溶出成分の基礎的実験を行うとともに、国内外の環境安全管理の方法を比較考察する等、基礎的調査・検討を行った。また、生活居住環境におけるリサイクル製品中の有害物質の各種毒性に対応したバイオアッセイ法など安全性評価に関する基礎的測定法の開発に着手した。さらに、リサイクル製品である炭化物ボードを利用した室内のホルムアルデヒドなどの有害物質の低減化に関する研究に着手した。

平成 14 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する。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ごとの利用条件を踏まえた溶出試験法、含有成分測定法や安全性試験法について検討するとともに、各試験法や評価法の標準化のための基礎資料を提供する。

期間 平成 13～17 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

意思決定主体の態度・行動モデルを用いた環境負荷低減施策の分析

Analysis of measures for reducing environmental impacts using behaviour model for decision makers

区分名 経常 **研究課題コード** 0204AE348

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

○寺園淳(社会環境システム研究領域), 日引聡, 森口祐一

キーワード

意思決定, 態度・行動モデル, ロジットモデル, 政策評価

DECISION MAKING, BEHAVIOUR MODEL, LOGIT MODEL, POLICY ANALYSIS

研究目的・目標

環境負荷の発生と強い関係のある複数の行動選択肢を前にしたとき、費用や利便性などが障害となって、意思決定主体(市民、事業者、行政など)は環境負荷の大きい選択肢をとらざるを得ないケースがある。本研究では、現行で実施されている政策・制度をより環境配慮型に近づけるための政策評価手法を開発することを目的とする。そのために、資源循環と都市計画の分野におけるいくつかの政策・制度について、意思決定主体の態度や行動をモデル化し、現行を含む複数のシナリオ下での意思決定主体の行動から導かれる環境負荷低減効果を予測することによって、現行の制度改善の必要性を論じる。以上を通じて、環境負荷と関係の強い政策・制度の策定にあたって、意思決定主体の行動パターンをできるだけ定量化した形で予測に含め、環境負荷低減のために彼らの行動変化を促す仕組みを作ることを目標とする。

全体計画

資源循環と都市計画の分野について、意思決定主体が環境配慮行動をとるにあたって障害を有する制度の国内事例を、海外との比較を行いながらレビューする。また、態度・行動モデル構築のためのデータを収集する(14年度)。いくつかの事例について、ロジットモデル型の態度・行動モデルを構築し、現状の意思決定者の行動を説明できる可能性を検証する(15年度)。複数の政策シナリオごとの単位環境負荷削減量をライフサイクルアセスメント手法などを用いて求め、上述の態度・行動モデルと結合することによって、政策シナリオごとの環境負荷削減効果を予測する。これによって、政策ごとの優先順位を論じるとともに、意思決定主体の行動変化を包含した政策評価手法をまとめる(16年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

初年度は容器包装リサイクル法を主に取り上げて、自治体へのヒアリング調査などを通じて、法に基づく分別収集の実施・未実施に与える要因を分析する。また、都市施設整備に関する費用便益分析と財源について、日独で現行実施されている手法と制度を比較検討する。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 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, 乙間末廣

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。

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)。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(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、LCA、環境パフォーマンス評価などの導入効果を検討する(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 13 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。

平成 14 年度の研究概要

事例調査に基づき、LCAのクリティカルレビュー手法の改良を行う。主要な製品・資材を対象としてライフサイクル影響評価(LCIA)手法の適用を試みる。

期間 平成 13～17 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

環境配慮型ライフスタイルの形成要因についての研究

An empirical study on the environmentally conscious life style

区分名 経常　　**研究課題コード** 0104AE012

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

ライフスタイル，環境配慮行動，緑の消費者，企業の環境配慮

LIFE STYLE, ENVIRONMENTAL CONSCIOUS BEHAVIOR, GREEN CONSUMER, ENVIRONMENTAL MEASURES OF BUSINESS

研究目的・目標

本課題では、一般消費者や企業の環境配慮行動を促すための手段について調査分析を行うことによってその阻害要因、促進要因を明らかにすることが本研究の目的である。既存研究のレビューと仮説の設定、企業・消費者のの環境配慮対策、行動を促す要因についてまとめ、ライフスタイルのあるべき方向を探る。

全体計画

第一段階としては、既存研究のレビューと既存調査結果の分析を行い、企業・消費者の環境配慮行動についての阻害要因、促進要因についての仮説の設定を行う(H13年度)。さらに、既存調査データを用いて、統計的な手法により、仮説の検証を行う(H14年度)。阻害要因、促進要因の分析をもとに、これからのライフスタイルのあるべき方向についての提言を行う(H15年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

既存研究のレビューを実施し、企業の環境対策が、海外取引のある製造業中心から、国内での様々な制度の進展とともに多くの部門へと広がる第2段階を迎えていることを把握した。緑の消費者については、企業の考える「環境にやさしい商品」と消費者の考える商品のイメージのずれなどが存在し、それが阻害要因になっていることを把握した。さらに、東京都などの消費者調査に参画する事ができたので、上記の仮説に基づいた調査を入れ込んで調査データを得ることができた。

平成 14 年度の研究概要

地方自治体(東京都など)の調査データを用いて、阻害要因、促進要因の統計的分析を行う。特に企業の「環境にやさしい」製品の開発方向と消費者のイメージのずれ、緑の消費者行動を促すために有効な手法などについての知見を導き出す方向での分析を行う。

期間 平成 13～16 年度(2001～2004 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

環境負荷低減のための産業転換促進手法に関する研究

A study on the process of transformation towards an industrial society with least environmental burden

区分名 環境-地球推進 H-2 **研究課題コード** 0002BA029

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

○森保文(社会環境システム研究領域), 森口祐一, 原沢英夫, 日引聡, 乙間末廣

キーワード

産業転換, IHDP-IT, マテリアルフロー分析, ライフサイクルアセスメント, グリーン購入, 環境マネジメントシステム

INDUSTRIAL TRANSFORMATION, IHDP-IT, MATERIAL FLOW ANALYSIS, LIFE CYCLE ASSESSMENT, GREEN PROCUREMENT, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM

研究目的・目標

地球温暖化など様々な環境問問題の解決に向けて、持続可能な社会の必要性が指摘されている。その実現のためには、市民と行政のみならず産業における環境面での取り組みが緊急かつ重要であることは言うまでもなく、先進国産業社会の環境負荷削減のための構造的転換シナリオが緊急に必要になってきている。しかし、その研究は緒についたばかりであり、研究の進展への貢献とともに政策面での具体的な提言が必要と考えられる。本研究では産業転換を促進すると考えられる環境マネジメントシステムなど自主的管理手法について、利点と限界を把握し、環境負荷低減の面から評価する。それをもとに、日本または地域における産業転換手法のガイドラインを作成する。

全体計画

企業へのアンケート調査をもとに、産業転換手法の現状での効果を示し、環境マネジメントシステムなど自主的管理の環境負荷に与える影響について検証する(13年度)。手法の必要とする要件をあきらかにし、相互の連携の可能性を事例をもとに調査し、各種産業転換手法の効果の比較、長所短所、改良すべき点、手法の組み合わせの可能性の検討を実施する(14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

環境マネジメントシステムなど自主的管理について現状でのその導入状況を明らかにするために、事業所へのアンケート調査により様々な手法の導入の程度を調査した。さらにヒアリング調査により、自主管理の導入が事業所の意思決定などの内部機構に与えた影響について検討した。

平成 14 年度の研究概要

事業所における環境負荷削減の状況とISO審査登録、LCA、情報公開などの環境マネジメント技術の導入状況の連関を調査する。また両者をつなぐメカニズムを検討し、産業転換手法としての評価を行なう。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 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

環境勘定・環境指標を用いた企業・産業・国民経済レベルでの持続可能性評価手法の開発に関する研究

(2) マテリアルフロー勘定を用いた環境・資源効率指標の開発に関する研究

Development of environmental accounting and indicators for measuring sustainability at company, industry and national level

(2) Development of environmental and resource efficiency indicators using Material Flow Accounting

区分名 環境-地球推進 H-9 **研究課題コード** 0103BA038

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), 寺園淳, 近藤美則, 南齋規介

キーワード

環境勘定, 環境指標, マテリアルフロー, 環境効率, 資源生産性

ENVIRONMENTAL ACCOUNTING, ENVIRONMENTAL INDICATORS, MATERIAL FLOW, ENVIRONMETAL EFFICIENCY, RESOURCE PRODUCTIVITY

研究目的・目標

「持続可能な発展」や「環境政策と経済・産業政策の統合」は概念としては広まったものの、その具体的意味の共通理解は不十分なままであり、その実現への具体的道筋は未だに明らかではない。本研究は、環境勘定(環境会計)や環境指標の手法を用いて、さまざまなレベルの経済主体ごとに、その活動の環境面での持続可能性の度合いを計測するための手法を開発することにより、産業・経済活動のより持続可能な方向への転換に資することを目的とする。

全体計画

先行研究で試作した多次元物量投入産出表(MDPIOT)の枠組みを再構築する(13年度)。MDPIOTを用いて、主要物質の物的フローの数量を表現し、指標算定の情報基盤を整備する(14年度)。MDPIOTを用いて、各経済活動部門ごとの環境効率指標、資源生産性指標を算出する(15年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

先行研究で試作した多次元物量投入産出表(MDPIOT)について、SEEA2000との整合性の向上、隠れたマテリアルフローの記述、貿易による国際連関の明示のための枠組みの再構築を行った。また他のサブテーマ担当機関が実施する企業・業界単位のボトムアップデータをMDPIOTに記載する方法の検討を行った。さらにエコロジカル・フットプリント分析との相互比較を行った。

平成 14 年度の研究概要

初年度に再構築した枠組みに沿って、化石燃料、金属鉱物、建設原材料、動植物性資源、汚染物質・廃棄物等の区分ごとに、貿易統計、産業連関表等のマクロ統計および企業・業界単位のボトムアップデータをもとに、主要物質の物的フローの数量をMDPIOTに登録する。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 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

耐久財起源の循環資源の適正管理に関する研究

A study on the sound management of recyclable resources originating from durables

区分名 環境-廃棄物処理 **研究課題コード** 0103BE278

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), 寺園淳, 加河茂美, 橋本征二, 田崎智宏

キーワード

循環資源, 耐久財, マテリアルフロー

RECYCLABLE RESOURCES, DURABLES, MATERIAL FLOWS

研究目的・目標

廃棄物には、容器包装や厨芥、製品生産過程で生じる産業廃棄物などのように、短期・恒常的に生じるもののほか、耐久消費財、建造物や生産設備など、ストックとして蓄積された財が寿命を終えた段階で生じるものが含まれる。本研究は、こうした耐久財起源の循環資源に焦点をあて、今後の発生量を予測し、そこに含まれる物質の有用性・有害性などの質的側面を評価するとともに、リサイクル・適正処理処分促進のための技術や施策等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。

全体計画

自動車、家電、住宅等の主要耐久財について、現在のストック量の把握、将来発生する循環資源量の予測手法の構築を行う。また、これらのリサイクル・適正処理の促進のために必要な技術、政策手段等について基礎的な整理を行う(13 年度)。主要耐久財起源の循環資源量を質量単位で予測し、そこに含まれる主要構成物質の量を把握するための手法を提示するとともに、循環利用の可能性、適正処理の困難さなど、循環資源の質的側面を表現する枠組みを提示する。(14 年度)。主要耐久財の物質構成情報と循環資源発生量予測結果とを組み合わせ、いつ、どのような種類の有用な循環資源や適正処理困難な廃棄物がどれだけ発生するかの予測結果を示す。耐久財起源の循環資源の管理方策と経済面・環境面の影響との関係を明らかにする(15 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

マテリアルフロー分析に基づくストック増加量の推計、統計的手法を用いた保有水準・使用年数予測、現存ストック量と滅失率・残存率に基づく廃棄量予測などを用いて耐久財から将来発生する循環資源の量を予測する手法を開発し、自動車、家電製品、住宅など、主要耐久財に適用した。

平成 14 年度の研究概要

ライフサイクルインベントリ分析やサブスタンスフロー分析の方法を参考に、耐久財の主要構成物質の量を把握し、循環利用の可能性ごとに分類してその量を整理する。一方、適正処理が困難な物質について、その量の把握に関する事例研究を行う。また、廃棄物の発生抑制の観点から、耐久財の長寿命化、高耐久化の促進施策と阻害要因について検討する。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 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

社会的受容性獲得のための情報伝達技術の開発

Development of communication technique toward the acceptance of environmental information by citizens

区分名 戦略基礎 **研究課題コード** 9903KB033

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

○寺園淳(社会環境システム研究領域), 森口祐一, 松橋啓介

キーワード

市民, 環境観, 情報, トレードオフ, ライフサイクルアセスメント, 意思決定

CITIZEN, VALUE JUDGEMENT FOR VARIOUS ENVIRONMENTAL PROBLEMS, INFORMATION, TRADE-OFF, LIFE CYCLE ASSESSMENT, DECISION MAKING

研究目的・目標

環境問題の多様化、複雑化に伴い、環境低負荷型社会を各主体が協力して築くためには、様々な環境問題の重要性をバランスよく評価し、意思決定につなげる必要性がますます高まっている。本研究では、各種環境問題に対する定量的・科学的情報を提供しながら、いくつかの事例に関する市民との討論などを通じて、彼らの環境観(価値観)を把握する。得られた環境観を用いて従来のライフサイクルアセスメント手法を改良し、様々な意思決定に適用可能な環境影響の総合評価手法を開発することを本研究の目的とする。同時に、市民の行動に影響する因子を把握し、環境低負荷型社会構築のための情報提供や政策への評価手法適用のあり方を探る。

全体計画

ライフサイクルアセスメントを主とした評価手法の動向を収集・整理する(11年度)。トレードオフが考慮可能な事例に対して、市民を含む各主体を交えたワークショップを開催し、市民らの総合評価に与える環境観や情報の影響を探る(12年度～13年度)。ワークショップを含む調査を通じて、市民らの意思決定に環境観や情報が与える影響をさらに分析する(14年度)。ワークショップなどの事例から情報提供のあり方を整理する。また、実際の政策に評価手法を適用する場合の課題を整理し、評価手法のあり方をまとめる(15年度～16年度)。

平成13年度までの成果の概要

これまでに、学校給食用牛乳容器の選択方法、東京都A区のごみ処理方法に関する2つのワークショップを開催した。個人の有する一般的な環境観が意思決定に反映されている傾向や、提供される情報による意識の変化などが確認された。

平成14年度の研究概要

廃棄物・交通の分野でトレードオフが考慮可能な事例に対してワークショップを含む調査を実施し、費用・影響面での負担のあり方などから、市民らの意思決定に環境観や情報が与える影響を検討する。

期間 平成11～16年度(1999～2004年度)

備考

研究代表者:安井至(東京大学)

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

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), 西村和之, 倉持秀敏

キーワード

資源化,適正処理・処分, 排ガス高度処理, 物質挙動予測, 物性パラメータ, 有害物質モニタリング

MATERIAL RECYCLING, APPROPRIATE TREATMENT AND DISPOSAL, ADVANCED FLUE GAS TREATMENT, CHEMICAL FATE ASSESSMENT, PHYSICO-CHEMICAL PROPERTY PARAMETER, POLLUTANT MONITORING

研究目的・目標

循環型社会における循環資源製造技術、廃棄物処理技術、適合性評価手法を開発する。焼却技術やガス化溶融技術等について、微量汚染物質や二酸化炭素排出特性等を明確にしたうえ高度低減技術を開発し、さらに資源・エネルギー消費量等を加味した総合評価手法を提案する。

全体計画

資源化・廃棄物処理要素技術特性をデータベース化する。廃棄物の熱的処理技術の環境負荷特性を把握する(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(14～15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(16年度)。都市ごみ焼却技術、RDF技術及びガス化溶融技術に対し環境負荷およびコストをパラメータとした総合評価手法を提案する(17年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

有害物質の挙動予測を行うための物理化学的パラメータを推算・測定する手法を示し、また新たな実験装置を作成した。ダイオキシン類の物性定数の推算には、Revision-4 パラメータテーブルを用いた UNIFAC モデルが有効であることを明らかにした。循環資源化のための高度分離・抽出・精製等の単位操作技術について調査し、特性を評価した。

平成 14 年度の研究概要

熱処理プロセスからの排ガスおよび残渣を対象として、ダイオキシン類を始めとする環境負荷物質に対する高度処理単位操作技術およびシステムの開発・改良を行う。関連して、飛灰等の加熱によるダイオキシン類ほかの生成機構解析、排出源管理のためのモニタリング方法の開発を行う。また、熱分解ガス化プロセス等からの水素等の資源回収技術および資源化物の高度な分離・抽出・精製技術開発をめざした基礎的検討を行う。

期間 平成 13～17 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, ブレント・イナンチ, 石垣智基, 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 RECLAIMATION, 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。

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 13 年度までの成果の概要

海面最終処分場の適正立地のための環境負荷評価及びその低減技術に関して評価を行ない、海面最終処分場のコストが陸上処分場のコストに比較して安価である一方、大量のセメントを使用する遮水護岸工等によりエネルギーや二酸化炭素排出量が多くなること等を明らかにした。

平成 14 年度の研究概要

埋立容量増加要件が異なる最終処分場をいくつか抽出して実地調査を行い、各種容量増加技術、特に処分場再生の適用性を評価する。また、モデル地域に想定した海面最終処分場と陸上最終処分場について、立地又は構造の違いに起因する環境負荷等に関して比較評価を行う。

期間 平成 13～17 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, 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, ブレント・イナンチ, 石垣智基, 大河内由美子, 毛利紫乃

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

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

研究目的・目標

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及び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。

全体計画

混合毒性パラメータ測定技術(バイオセンサー等)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)。混合毒性パラメータによる処分場モニタリングシステムの提案と簡易計測技術の開発及び混合毒性パラメータを用いた予防的対策の発動手法の検討、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)。処分場の閉鎖・廃止の診断・促進・改善システム及び混合毒性パラメータを用いた予防的早期警戒システムを提案する(17 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

廃棄物の硫化水素発生ポテンシャルの簡便な測定手法を開発し、種々の廃棄物に適用することにより硫化水素発生に関するいくつかの特異性を見いだした。内部保有水を非破壊で観測する比抵抗探査の適用を試みた。埋立地表面ガスフラックスを地表面温度分布より簡易かつ迅速に推定する手法を開発した。処分場の表面植生と土壌の動物・微生物群の間に特徴的な生態学的指標を抽出した。安定化促進・修復技術とその適用例を整理し、問題点と開発要素を抽出した。

平成 14 年度の研究概要

最終処分場の安定化を診断する指標として、有機物や無機イオン等の浸出水の組成、内部の埋蔵ごみや貯留水の挙動、メタンや硫化水素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・解析を進める。さらに、埋立地の安定化促進及び修復技術について野外調査を開始する。

期間 平成 13～17 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

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), 山田正人, 大河内由美子, 川本克也, 西村和之, 大迫政浩, 松井康弘

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。

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、アンモニア、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・経済評価を行う。また乳酸・アンモニア回収プロセスの実証化実験を行う(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13年度までの成果の概要

埼玉県における事業系及び食品工業からの有機性廃棄物及び農業由来(特に耕種系)廃棄物に関する実態調査を行い、排出原単位作成に必要なデータを収集した。また、農家の施肥方法に関する聞取り調査と、製品堆肥の品質調査を実施し、限られた農地に還元されうる堆肥量を明らかにするための基礎情報を収集した。乳酸発酵による炭素回収技術開発の基礎として、種々のオリゴ糖類又は調製生ごみを基質とした場合の乳酸発酵特性を明らかにした。

平成14年度の研究概要

わが国の生活関連及び産業分野から発生する有機性廃棄物全体について、物質収支、環境及び経済的観点から適正な地域及び全国レベルでの循環の構造やシステムの検討を進める。また、有機性廃棄物から循環資源である乳酸、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開始する。さらに、嫌気性発酵等による各種有価物回収技術の利用可能性と安全性評価について実験的検討を実施する。

期間 平成13～17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), 土手裕(宮崎大学), 西村文武(愛媛大学), 秋山茂(北里大学), 藤原拓(高知大学), 西尾治(国立保健医療科学院)

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 政策対応型　　**研究課題コード** 9903AB238

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

○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

埋立地から発生する埋立地浸出水には、多種多様な化学物質が含まれており、とくに上水源の湖沼における有毒アオコ発生の原因となる高濃度窒素、微生物により分解除去困難な難分解性物質、微量で生態系・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。

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年度以降)。

平成 13 年度までの成果の概要

埋立地浸出水には浸出水に含有する高濃度窒素、難分解性有機物について嫌気・好気循環型生物活性炭処理とその中間でオゾン処理を組み合わせたハイブリット処理により窒素は最終的に95%以上で効果的に窒素除去が行われることがわかった。また浸出水中に含まれる難分解性有機物についてはオゾン処理を生物処理の前後に入れることにより、有効的な除去が行われることが認められた。また、埋立地浸出水には有害な化学物質が含まれている可能性があることから動物細胞を用いた急性毒性の評価を行い、その結果処理水には細胞影響がみられなかった。またMCF-7細胞を用いたE-screen assayにより埋立地浸出水中の内分泌攪乱化学物質の評価したところ、生物処理で用いられている生物活性炭処理により低減化が行われていることがわかった。

平成 14 年度の研究概要

(1)埋立地浸出水に含有されている窒素、難分解性化学物質、微量化学汚染物質の高度処理の検討を行う。

(2)バイオアッセイならび微量有害物質分析により埋立地浸出水の影響評価及び処理水の評価検討を行なう。

期間 平成 11～18 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

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

焼却処理におけるダイオキシン類発生量予測指標に関する研究

Research on estimation of dioxins emission in incineration of solid wastes

区分名 特別研究 **研究課題コード** 0102AG237

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

○安原昭夫(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター)

キーワード

ダイオキシン類, 焼却, 生成機構, 発生量予測

DIOXINS, INCINERATION, FORMATION MECHANISM, ESTIMATION OF EMISSION

研究目的・目標

廃棄物焼却におけるダイオキシン類生成は燃焼部と排ガス処理部の2カ所で起こっており、それぞれに対策が必要である。省エネルギー、省資源の観点から、焼却物からのダイオキシン類発生量を事前に予測できれば、より低コストでの焼却処理が可能となる。本研究では、ダイオキシン類生成の基本要素に関する基準データを計測し、ダイオキシン類の生成要因を明らかにする。さらにダイオキシン類の発生を最小限に抑制するための発生要素除去対策とダイオキシン類発生予測の簡易指標についても検討を行う。

全体計画

13年度 自然物からのダイオキシン類生成量の測定。塩素とダイオキシン量との相関。

14年度 排ガス処理部でのダイオキシン類生成機構の解明。発生量予測指標の提案。

平成 13 年度までの成果の概要

自然物として木材を用いた燃焼実験でのダイオキシン類生成量を測定し、燃焼条件とダイオキシン類生成量の関係を調べた。また、各種紙類の燃焼実験から、リグニン含有量とダイオキシン類生成量の間に相関関係が成立することを見いだした。各種無機塩化物が焼却におけるダイオキシン類生成に果たす影響を調べた結果、無機塩化物(固体状)の塩素－金属結合エネルギーとダイオキシン類生成量の間に相関関係を見いだした。さらに塩素の収支に関する結果から、焼却炉の内壁でのメモリー効果を把握することができた。

平成 14 年度の研究概要

家庭生ゴミの焼却によるダイオキシン類発生量を測定し、発生要因を解明する。焼却炉内での塩素のメモリ効果をさらに詳しく調べるための実験を行う。さらに排ガス処理過程でのダイオキシン類再合成機構を解明するために、小型焼却炉での燃焼実験と電気炉と石英管を使った実験を平行して行う。2年間の実験データを解析し、焼却におけるダイオキシン類生成要素を明らかにすると共に、生成量の予測指標について考察する。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 年度)

備考

研究は岐阜県生物産業技術研究所との共同研究で進められ、小型炉での燃焼実験は岐阜県内の実炉を使って行われる。

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

廃棄物の焼却に伴うダイオキシン類の発生挙動解明と抑制技術の開発に関する研究

Research on dioxins emission from industrial wastes incineration and development of dioxins control technology

区分名 経常　　**研究課題コード** 0202AE416

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

○安原昭夫(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター)

キーワード

ダイオキシン類, 焼却, 廃棄物, 生成挙動, 抑制技術

DIOXINS, INCINERATION, WASTE, FORMATION MECHANISM, CONTROL TECHNOLOGY

研究目的・目標

固形廃棄物を対象に、焼却処理における燃焼物の種類、燃焼条件とダイオキシン類生成量の関係を明らかにし、ダイオキシン類発生量の低減化方策を調べる。焼却処理でダイオキシン類の発生が避けられない廃棄物については微生物分解を用いたダイオキシン類フリーの処理技術を開発する。

全体計画

小型焼却炉を使って、木材および廃プラスチック類などの廃棄物を焼却し、廃棄物の種類、燃焼条件とダイオキシン類の発生量の関係を明らかにするとともに、焼却における塩素原子の挙動・役割を調べ、廃棄物の焼却処理によるダイオキシン類の排出量予測をおこなう。さらに、焼却に伴うダイオキシン類の発生を抑制する技術開発に関する基礎研究をおこなう。(平成14年度)

平成 13 年度までの成果の概要

小型焼却炉で各種木材、廃プラスチック類を完全燃焼に近い状態から野焼き状態までの各種条件で焼却し、ダイオキシン類の排出係数を求めた。塩素原子の役割を明確にするために、焼却物中の塩素含量、排ガス中の塩素イオン量、焼却残渣中の塩素量などを測定した。焼却処理で基準以上のダイオキシン類を排出する産業廃棄物については、微生物で分解処理するための実験装置を試作した。

平成 14 年度の研究概要

日常生活から発生する廃棄物に注目し、小型焼却炉で焼却する際の燃焼条件とダイオキシン類生成量の関係を調べる。平成13年度に試作した微生物分解による実験では、木材などを対象として高温での微生物分解実験を行う。

期間 平成 14 年度(2002 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

最終処分場による環境汚染防止のための対策手法検討調査

Evaluation of pollution prevention measures at landfills

区分名 環境-委託請負 **研究課題コード** 0102BE307

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

キーワード

最終処分場, 台帳, 跡地利用, GIS, 電子化, 総合安定度指標, 環境汚染防止

LANDFILL, LANDFILL REGISTER, RECLAMATION, GIS, ELECTRONIC DOCUMENTATION, INTEGRATED STABILITY INDEX, POLLUTION PREVENTION

研究目的・目標

埋立が終了した最終処分場等において、環境汚染が適切に防止されているかどうかを点検し、予め具体的な対策を立案する手法を構築する。最終処分場の台帳情報を関連情報とともにGIS化し、環境汚染防止の点検および開発事業者等への情報提供に資するべく活用するとともに、処分場点検に用いる手法およびその指標化について検討する。

全体計画

最終処分場情報の電子化及び周辺環境情報の GIS 化と活用方法の検討を行う。またいくつかの最終処分場を実地対象とした定義・分類のケーススタディーを行い、処分場評価アルゴリズムの概略設計ならびにソフトウェア化により最終処分場跡地等を定義・分類する(13 年度)。また、最終処分場跡地については、最終処分場の敷地境界が明確でないことが想定されるので、調査地点の境界の特定方法を検討する。また、最終処分場跡地等の現状評価の具体的な方法について、調査項目及び調査技術について検討を行う(14 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

関東圏における最終処分場を対象として届出台帳情報と各種環境情報を電子化し、GIS 情報として統合する手法を検討した。また、調査対象の選定のため、施設年報および管理台帳情報等とその他管理記録等を収集し、廃棄物最終処分場を定義また分類する手法を検討した。処分場由来の環境汚染事例のパターンと対策手法についての事例収集と解析を行った。さらに、敷地境界特定および現状評価手法として、地図・写真情報解析、地下探査、植生調査および浸出水・埋立地ガス観測の適用性について基礎的な検討を行った。

平成 14 年度の研究概要

地下探査技術の適用による最終処分場の敷地境界の特定について検討するとともに、植生復元度による処分場安定度評価手法を構築する。また、各種評価指標を統合した最終処分場の総合安定度指標の開発をすすめる。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 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

最終処分場管理における化学物質リスクの早期警戒システムの構築

Early warning system for risk management of chemical substances in landfills

区分名 環境-廃棄物処理 **研究課題コード** 0103BE279

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, 酒井伸一, 大迫政浩, 後藤純雄, 安原昭夫

キーワード

最終処分場, リスク管理, 複合毒性パラメータ, テストバッテリー, アクションレベル, 早期警戒システム

LANDFILL, RISK MANAGEMENT, MIXTURE TOXICITY PARAMETER, TEST BATTERY, ACTION LEVEL, EARLY WARNING SYSTEM

研究目的・目標

最終処分場におけるより精緻かつ合理的なリスク管理を目指しバイオアッセイ等の計測技術を現場監視に適合させ、指標の総合性と不確実性に配慮して予防的対策と連動する解析評価手法を確立することにより、最終処分場における「早期警戒システム」を構築する。

全体計画

最終処分場浸出水監視への使用に向けて、複数の生物、生化学、化学的な複合毒性パラメータ候補を選定、これらを標準化ならびにバリデーションする。(13年度)。

選定された複合毒性パラメータを用いて現場監視を試行する。また、細菌を利用した遺伝子毒性バイオセンサーの基本設計を行う(14年度)。

現場監視結果と化学分析値、処理施設での消長等を比較解析するとともに、遺伝子毒性バイオセンサーを試作する(15年度)。

以上の監視ツールをシステム化し、モデルサイトを設定してアクションレベルの発動機構を設定し、システムの有効性を評価する(16年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

これまでに浸出水ならびに処理水に対して、魚貝類やミジンコ等の生物個体、藻類、細菌、培養細胞を用いた急性、慢性毒性試験を行い、化学分析値、各試験系の応答特性より、例えばアンモニア等の支配的な毒性物質の検索の手がかりを得た。

平成 14 年度の研究概要

最終処分場浸出水監視への実用に向けて、選定された生物、生化学、化学的な複合毒性パラメータを標準化し、バイオセンサー化を進める。主要毒性物質群の標準試料の試験特性や、処分場の現場試料よりサイト特性との関連を調べる。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

共同研究者(研究機関):迫田章義(東京大学生産研), 木苗直秀(静岡県立大学), 小野芳朗(岡山大学), 国本学(北里大学), 楠井隆史(富山県立大学), 岡村秀雄(岡山大学資源研), 松藤康司 (福岡大学)

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

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), 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。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。

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(13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(14年度)。蛍光検出法や固定膜担持法等を用いた酵素免疫系アッセイの高度化を検討すると共に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き開発する(15～16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焼却排ガス等に対して同定し、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(17年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

高速溶媒抽出/簡易カラム精製/時間分解蛍光免疫測定法についてダイオキシン類の汚染土壌に対する適用性を確認した。CALUX アッセイについて、アッセイバリデーションを行い、ダイオキシン類、コプラナーPCB などのバイオ TEF データを幅広く取得し、WHO－TEF と相関性のよい結果を得た。廃棄物試料から夾雑物の影響を除いてダイオキシン類、コプラナーPCB のバイオ TEQ を測定するために種々の分画手法について検討を行い、PAHs による過剰評価は硫酸シリカゲル加熱還流処理で排除できる可能性等を確認した。

平成 14 年度の研究概要

酵素免疫測定系アッセイとして、ダイオキシン類やPCBに特異性をもつ抗体を用いた試験系の開発を行い、廃棄物や汚染土壌などへの適用可能性を検討する。改良したバイオアッセイ前処理系を活用しながら、Ah レセプター結合細胞系アッセイ(CALUX バイオアッセイ)等による循環資源・廃棄物処理過程におけるダイオキシン類やPCB等の残留性有機汚染物質の包括的毒性評価や未知毒性物質の検索を行う。また、化学分析による測定との比較を通じてバイオアッセイの特性把握を進める。

期間 平成 13～17 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, 鈴木茂, 大迫政浩, 田崎智宏, 川本克也, 倉持秀敏

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 PROSESSES, 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、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、制御手法を検討する。臭素化・塩素化ダイオキシン類は分析手法が確立されていないため、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。

全体計画

臭素化・塩素化ダイオキシン類の分析手法開発に着手するとともに、処理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。廃TV中の臭素系難燃剤の廃棄予測を行う(13年度)。処理処分・循環利用過程における有機臭素化合物の挙動および排出実態に関する調査を行うとともに、難燃製品の寿命曲線による廃棄予測から環境進入量を試算する(14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。また、臭素化・塩素化ダイオキシン類の分析方法とバイオアッセイ評価の統合指標化を検討する(15～16年度)。焼却過程における臭素化・塩素化ダイオキシン類の全面測定試行を行うとともに、有機臭素化合物の制御方策のライフサイクル評価を行う(17年度)。

平成13年度までの成果の概要

廃テレビの年代別の有機臭素系難燃剤の含有実態を把握し、廃テレビの寿命曲線から臭素ベースでの時系列的な廃棄予測モデルを作成した。また、テレビ使用時の火災リスクの推定と、ケーシング材への難燃剤使用前後のリスク変化を調査するとともに、難燃剤に関するLCAの方法論の枠組み設計を行った。さらに、焼却や溶融過程における有機臭素系難燃剤や臭化ダイオキシン類などの生成分解挙動に関するフィールド研究を行い、基礎的な知見を収集できた。

平成14年度の研究概要

有機臭素系難燃剤を含む廃テレビ等の処理・リサイクルの実態を家電リサイクル法施行前後で把握し、可能性のある難燃剤の環境進入経路を洗い出すとともに、時系列的なフロー予測モデル設計に関する検討を行う。有機臭素化合物の水系への環境進入実態や再資源化プロセスにおける実態を把握するためのフィールド研究と併せて、ラボスケールの溶出試験や難燃加工プラスチックに含まれる難燃剤の熱分解及び臭化ダイオキシン類などの生成分解挙動実験を行うことにより、挙動メカニズムに関する研究にも着手する。

期間 平成13～17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

○安原昭夫(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 鈴木茂, 山本貴士, 松永充史

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。とくに浸出水の処理過程で生成する有害物質に着目し、その同定と定量を試みる。

全体計画

LC/MSを廃棄物埋立地浸出水や廃プラスチックから水に溶出した成分に適用するための前処理・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)。埋立浸出水などにおけるLC/MS検出物質を同定し、系統的なクリーンアップ法や分画法の開発を進めることにより、LC/MS分析手法の最適化システムを提示する(15～16年度)。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(17年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

環境分野での LC/MS 分析の応用例を総説としてまとめ、標準物質(プラスチック添加物、ニトロ多環芳香族炭化水素等)の単品を使ったLC/MS感度の測定を行い、分析条件の最適化を実施した。現在は上記標準物質の混合系での分析条件の変動と分析妨害の影響を調べている。また、感度向上を目指した新しいイオン化法の開発にほぼ成功した。

平成 14 年度の研究概要

系統的な抽出・分画法の開発、LC/MS 分析システムの高感度化を行うとともに、未知物質同定のための誘導体化の研究に着手する。 廃棄物関連の実試料を対象に、不揮発性物質の単離を行う。本年度からマススペクトルの解析システムの構築のための基礎データ集積を開始する。

期間 平成 13～17 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

○安原昭夫(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 橋本俊次, 野馬幸生, 松永充史, 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。

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 13 年度までの成果の概要

電解還元により、クロロナフタレンの脱塩素化(現在までの最高脱塩素化率は約 99%以上)を実現した。PCB を高濃度に含有している魚肉を高温で堆肥化する過程において、低塩素化体はほぼ 100%近く分解されるのに対し、高塩素化体になるほど分解率が低下していく現象を確認した。PCB を含有している固形廃棄物(紙、木、繊維など)から PCB を除去した時の残存 PCB を調べるための溶出試験法を提案した。

平成 14 年度の研究概要

ダイオキシン類や PCB などの塩素系有害化学物質を高効率で無害化するために、前年度に引き続き ①加圧状態で熱水を利用した廃棄物中に含有されるダイオキシン類等の抽出分解、②還元反応による脱塩素化分解、 ③OH ラジカルによる酸化分解、④微生物による分解、を中心に新技術開発の観点から基礎的開発を行う。

期間 平成 13～17 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** 0105AB243

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

○山本貴士(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 後藤純雄, 安原昭夫

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。

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 13 年度までの成果の概要

処分場浸出水やこれを塩素化した試料について、揮発性の有無に着目し、POXとNPOXの測定を行った。また、GC/AEDによる塩素化合物と臭素化合物の個別定量を試みた。

平成 14 年度の研究概要

有害性の高い有機ハロゲン(クロロベンゼン、クロロフェノールなど)について、GC/MSなどを用いた選択的測定手法及びGC/AEDなどを用いた包括的測定手法について検討し、これらの手法の処分場浸出水や周辺河川水などの実試料への適用を図る。さらに、有害性が高いと想定される有機ハロゲン化合物の検索に努める。

期間 平成 13～17 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

廃棄物の熱的処理における臭素化ダイオキシン類の長期的管理方策に関する研究

Studies on long-period management measures against brominated dioxins from thermal treatment processes of wastes

区分名 環境-公害一括 **研究課題コード** 0104BC240

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), 橋本俊次, 大迫政浩, 鈴木規之

キーワード

臭素化ダイオキシン類, 難燃剤, 熱的処理, 測定技術, 物質フロー解析

BROMINATED DIOXINS, FLAME RETARDANTS, THERMAL TREATMENT PROCESSES, ANALYTICAL TECHNIQUES, SUBSTANCE FLOW ANALYSIS

研究目的・目標

臭素化ダイオキシン類(臭素化 DXNs)及びその他の有機臭素化合物の廃棄物の熱的処理・再資源化工程からの発生及びマテリアルリサイクル製品への残留に対して、環境中での消長などに関する知見も踏まえてリスクを把握し、臭素化 DXNs 及び有機臭素系難燃剤に対する適正かつ長期的な管理方策を提示することを目的とする。13-14 年度 臭素系 DXNs および難燃剤の分析法の確立。13-15年度 臭素系化合物のサブスタンスフローモデルの確立。13-16年度 静脈系における各種環境進入過程の特定と挙動把握。16 年度 長期的制御システムの LCA 評価。

全体計画

13 年度-14 年度 臭素化DXNsの分解特性を考慮した測定分析法の確立。13-15 年度臭素系難燃剤等の使用実態に関する統計及び実測調査。製品寿命特性等と熱的処理・再資源化過程における挙動を踏まえたサブスタンスフロー及び各媒体別排出量予測。13-16 年度 各種環境進入過程における挙動調査。リサイクル製品への残留挙動と環境汚染ポテンシャルの検討。各種難燃剤からの臭素化DXNs生成能及びメカニズムに関する検討。16年度 長期的管理シナリオの設計と健康リスクを含めた LCA による評価

平成 13 年度までの成果の概要

廃テレビの年代別の有機臭素系難燃剤の含有実態を把握し、寿命曲線から臭素ベースでの時系列的廃棄予測モデルを作成。テレビケーシング材への難燃剤使用前後の火災リスク変化を調査。難燃剤に関する LCA の方法論の枠組み設計と一部インベントリー調査。焼却や溶融過程における有機臭素系難燃剤の分解挙動および臭化 DXNs などの生成挙動に関するフィールド研究。

平成 14 年度の研究概要

廃テレビ等の処理・リサイクルの実態を家電リサイクル法施行前後で把握し、難燃剤の環境進入経路を洗い出す。時系列的なフロー予測モデル設計に関する基礎的な検討を行う。埋立処分場などからの水系への環境侵入の実態や様々な再資源化プロセスにおける実態を把握するためのフィールド研究に取り組む。ラボスケールの溶出試験や難燃加工プラスチックに含まれる難燃剤の熱分解および臭素化 DXNs の生成挙動実験を併せて行う。

期間 平成 13～16 年度(2001～2004 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

廃棄物最終処分場における微量汚染物質の長期的挙動とその制御方策に関する研究

Studies on long-term behavior of micro-pollutants in waste landfills and control measures against them

区分名 環境-公害一括 **研究課題コード** 0002BC241

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

○大迫政浩(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 金容珍, 井上雄三, 山田正人

キーワード

埋立処分場, 残留性有機汚染物質, 重金属, 挙動モデル, 制御技術

WASTE LANDFILLS, PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS, HEAVY METALS, BEHAVIOR MODEL, CONTROL TECHNOLOGIES

研究目的・目標

廃棄物埋立処分場における残留性有機汚染物質及び重金属類の長期的挙動を明らかにしモデル化することによって、長期的にリスクを制御するための技術システムを提案する。

12年度-13年度 地球化学的見地から微量汚染物質挙動モデルに関する仮説を提示。実験的検討により検証。長期的なリスクポテンシャル低減のための埋立前処理技術に関して基礎的検討。ベンチスケールでの実験によりデータを集積。14年度 残留性有機汚染物質及び重金属類を対象とした数百年から数千年スケールの長期的挙動モデルを提案。長期的なリスクポテンシャルの低減効果を挙動モデルにより推定評価。

全体計画

12年度-13年度 地球化学的見地からの微量汚染物質の長期的挙動に関する既往研究のレビュー及びプロトタイプ挙動モデルの構成。挙動モデルを検証するため精密実験系によるデータ集積。洗浄型促進エージング技術設計のためのベンチスケール実験の実施。14年度 長期的挙動の数学モデル化と埋立処分場の条件に応じたシミュレーションの実施。前処理技術として洗浄型促進エージング技術を適用した場合の長期的リスクポテンシャル低減効果の推定・評価。

平成 13 年度までの成果の概要

焼却灰からの重金属の溶出挙動解析およびPOPsの溶出挙動解析を実験的研究により行い、挙動メカニズムの一部を解明した。また、、長期的にリスクポテンシャルを低減するための技術として洗浄型促進エージング法のベンチスケール実験により、適切な処理条件を明らかにした。さらに、実際の埋立処分場でボーリング調査を行い、焼却残渣の安定化状況を把握した。

平成 14 年度の研究概要

重金属の安定化については、X線分析や表面分析などによって、鉱物学的な安定化現象を把握する。POPsについて、固体マトリックスや液相マトリックスの変化に伴う挙動への影響についても推定する。ボーリング調査データなどをさらに集積し、挙動モデル中のパラメータ設定を検討する。洗浄型促進エージング技術については水熱反応によるダイオキシン類分解能力についても評価し、実用化のためのシステム設計を行う。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

共同研究機関:九州大学, 北海道大学

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

内分泌攪乱化学物質等の有害化学物質の簡易・迅速・自動分析技術に関する研究

Studies on easy, rapid and automatic analyzing techniques for endocrine disrupting chemicals

区分名 環境-公害一括　　**研究課題コード** 0003BC242

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

○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

ダイオキシン類, ポリ塩化ビフェニル(PCB), 免疫測定法, 前処理

DIOXINS, PCBS, IMMUNOASSAY, PRETREATMENT

研究目的・目標

ダイオキシン類や PCB などの内分泌攪乱性有害化学物質の簡易・迅速分析技術として、免疫測定法の適用可能性を検討し、最適な試験系の提案を行う。

12 年度-14 年度　都市ごみ焼却施設からのばいじんおよび汚染土壌中のダイオキシン類と廃油中の PCB を免疫測定するための前処理系の開発を行う。13 年度-14 年度　ダイオキシン類に対する免役測定法を開発するために、モノクローナル抗体を作成し評価し、キット化する。15 年度　フロー接触系の自動・連続測定系への応用可能性を検討する。

全体計画

12 年度-14 年度　都市ごみ焼却施設からのばいじんおよび汚染土壌中のダイオキシン類を対象とした高速溶媒抽出法と簡易クリーンアップ法を組み合わせた前処理法を開発する。廃油中の PCB を免疫測定するための前処理系として、薄層クロマトグラフを応用した簡易クリーンアップ法の基礎的実験を行う。13 年度-14 年度　ダイオキシン類に対するモノクローナル抗体を作成し、交差反応性や感度、共存物質の干渉影響などを評価するとともに、新しい測定系としてキット化する。15 年度　抗体と試料をフロー接触系で自動・連続測定するための装置を試作し、基礎的な実験的検討を行い、応用可能性を検討する。

平成 13 年度までの成果の概要

12 年度は、都市ごみ焼却施設からのばいじん中のダイオキシン類を対象とした高速溶媒抽出法と簡易クリーンアップ法(簡易型の多層シリカゲルカラム)を組み合わせた前処理法を開発した。13 年度は、高速溶媒抽出/簡易カラム精製/時間分解蛍光免疫測定法を用いてダイオキシン類の汚染土壌に対する適用性を確認した。また、測定への干渉物質について検索し、多層シリカゲルとアルミナの簡易精製カラムを用いて、抽出用のヘキサン溶液中のジクロロメタン濃度を調整することによって妨害物質を効果的に除去できる方法を見出した。

平成 14 年度の研究概要

酵素免疫測定系アッセイとして、新たに作成したダイオキシン類に特異性をもつ抗体を用いた試験系の開発を行い、ばいじんなどの廃棄物や汚染土壌などへの適用可能性を検討する。また、Co-PCB およびダイオキシンに選択性のある抗体を利用した自動連続分析システムの開発のための基礎研究に着手する。

期間 平成 12～15 年度(2000～2003 年度)

備考

共同研究機関:独立行政法人産業技術総合研究所

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

非制御燃焼過程におけるダイオキシン類等の残留性有機汚染物質の生成と挙動

Formation and behavior of dioxins and their related persistent organic pollutants in uncontrolled combustion processes

区分名 環境-廃棄物処理 **研究課題コード** 0002BE276

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), 安原昭夫, 橋本俊次, 鈴木規之

キーワード

廃棄物,非制御燃焼過程, アジア,排出係数, 歴史トレンド, 残留性有機汚染物質, 重金属類

WASTE, UNCONTROLLED COMBUSTION, ASIAN COUNTRIES, EMISSION FACTOR, HISTORICAL TREND, PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS, HEAVY METALS

研究目的・目標

廃棄物埋立場の自然発火現象や建築構造物の火災といった非制御下の燃焼過程はダイオキシン類や残留性有機汚染物質(POPs)の発生源として重要である。廃棄物埋立場の自然発火現象に伴うPOPsの発生と影響の実態に関し、フィールド研究を行い、非制御燃焼過程からのPOPs発生源単位と生成挙動を燃焼試験から推定する。こうしたPOPsの環境蓄積傾向を把握するため、底質コアと海棲哺乳動物を用いた時系列トレンド解析も研究目的とする。

全体計画

12年度 途上国都市ゴミ集積場における有害物質の汚染と影響に関するフィールド研究、非制御燃焼過程とダイオキシン類の排出係数に対する実験的研究、湖沼および沿岸堆積物中に記録された環境汚染の歴史トレンドの解明に関する研究を行う。

13年度 非制御燃焼過程の排出係数把握研究の継続とともに、残留性有機汚染物質の生成機構に関する考察、底質及び海棲生生物の歴史トレンドを把握する。

14年度 継続的に実験調査データを取得、非制御燃焼過程の影響と対策について検討する。

平成 13 年度までの成果の概要

アジアの途上国に偏在する都市ゴミ集積場の土壌および周辺住民を対象に有害物質による汚染の実態解明を試みた。ゴミ集積場内の一部土壌から日本の環境基準値1000pg-TEQ/gを超えるダイオキシン類が検出され、ゴミの燃焼に伴うダイオキシン類の生成が明らかとなった。高空気比、低温の非制御燃焼過程の模擬実験を行った結果、火災などを模擬した既往研究のダイオキシン類排出係数と比較して、その絶対値や対塩素濃度との関係で類似の傾向を確認した。底質コアの時系列挙動を把握する一方、海棲哺乳動物の時系列変化をあわせて包括的な考察を行った。

平成 14 年度の研究概要

非制御下の燃焼過程から発生する残留性有機汚染物質の生成に関する実証的研究、残留性有機汚染物質の環境進入と挙動に関する研究を平行して進め、非制御燃焼の影響について考察する。とくに非制御燃焼過程を含めて有機臭素化合物の挙動に関する検討を推進する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

共同研究機関:愛媛大学, 近畿大学, 京都大学

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

残留性有機汚染物質(POPs)を含む廃棄物処理に関する調査研究

Hazardous waste management on persistent organic pollutants (POPs)

区分名 環境-委託請負 **研究課題コード** 0103BY306

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), 野馬幸生, 滝上英孝

キーワード

残留性有機汚染物質(POPs), 排出係数, 適正処理, 処理基準

PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS (POPs), EMISSION FACTORS, APPROPRIATE TREATMENT, TREATMENT STANDARDS

研究目的・目標

残留性有機汚染物質(POPs)に関するストックホルム条約や日本の PCB 廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法など、最新の国際、国内動向を踏まえながら、POPs 廃棄物の排出実態の把握や処理基準の策定等を進めるために必要となる科学的知見の収集整理や調査検討を行うことにより、POPs 廃棄物の適正処理の推進に資することを目的とする。

全体計画

13年度 POPs発生源の把握に取り組む。ヘキサクロロベンゼン(HCB)を中心に非意図的生成 POPs 等の排出実態の把握を行う。また、POPs 廃棄物の収集運搬、保管に関する技術的事項の整理を行う。

14 年度 物質循環・廃棄過程における POPs 存在状況の把握に取り組む。非意図的生成 POPs 等の排出実態の把握及び現存量の推定を行う。POPs 廃棄物の処理処分基準に関する技術的事項の整理を行う。

15 年度 POPs 廃棄物の処理基準策定に資する技術的事項の整理を行う。現時点では POPs 条約の対象となっていない重要な残留性汚染物質への対応方針について検討する。

平成 13 年度までの成果の概要

POPs発生源に関する調査を行い、POPs の諸物性等に関する知見を整理した。ヘキサクロロベンゼンなどの非意図的生成 POPs の存在に関して、TPN 製造工程と四塩化炭素製造工程における実態調査を行い、これまで未知であった TPN 工程からの排出係数が明らかとなった。埋設農薬を中心とした POPs 廃棄物の収集、運搬、保管方法についての技術的な留意事項が整理できた。

平成 14 年度の研究概要

(1) 物質循環・廃棄過程における POPs 存在に関する調査を行い、環境進入量についての知見を整理する。(2) 物質循環・廃棄過程における非意図的生成 POPs 等の現存量推定を行う。(3) POPs 廃棄物の処理処分基準についての技術的な留意事項の整理を行う。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 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

人工衛星による不法投棄等の監視システムに関する研究

Studies on satellite monitoring system for illegal dumping of wastes

区分名 環境-委託請負 **研究課題コード** 0105BY239

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

○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, 松井康弘, 川畑隆常, 森口祐一, 田村正行, 酒井伸一

キーワード

人工衛星, 不法投棄, リモートセンシング, 地理情報システム(GIS)

SATELLITE, ILLEGAL DUMPING, REMOTE SENSING, GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (GIS)

研究目的・目標

不法投棄等の早期発見及び未然防止に資するための人工衛星を利用した監視システムを開発し、廃棄物管理分野における衛星情報の多面的利用の可能性についても併せて検討する。

13年度-15年度　不法投棄衛星監視システムの開発と実証・改善。16年度　システムのメンテナンス及び改良。不法投棄監視以外の利用可能性に関する基礎検討。17年度　人工衛星情報とGISを結合した総合的な廃棄物管理システムへの応用可能性検討。

全体計画

13年度　不法投棄の事例解析により、不法投棄者の空間的認知特性及びそれに影響する社会的要因等を行動学的にモデル化。現場スペクトルと人工衛星によるリモートセンシング技術の特性とのマッチング検討。14年度　不法投棄の発生と相関のある指標をGIS上に投影し、多変量解析により不法投棄ポテンシャルを推定するシステムを構築。不法投棄等監視エリア・ポイントの絞り込みシステムを開発。既存衛星等による監視システムの概念設計及びフィージビリティを検討。15年度都道府県単位で数カ所のモデル地域を選定し、システムの実証及び改善研究を実施。16年度システムをメンテナンスしながらデータを集積し、効果的に機能させるための改良。不法投棄監視以外の利用可能性(全国の埋立処分場安定化監視等)に関する基礎検討。17年度　人工衛星情報とGISを結合した総合的な廃棄物管理システムへの応用可能性を検討。

平成13年度までの成果の概要

不法投棄の現場調査および自治体等へのヒアリング調査を行い、不法投棄の発生要因を抽出・類型化し、発生しやすい箇所の推定モデルを構築した。また、光学センサー、熱赤外センサー、マイクロ波センサーを用いた衛星画像の差分解析等による不法投棄箇所の識別アルゴリズムを構築し、識別可能性を検証確認した。

平成14年度の研究概要

不法投棄の発生しやすい場所の推定モデルを地理情報システム(GIS)上に構築し、GISによるゾーニングシステムを開発する。また、異種センサーの統合化による識別能の高度化を検討実現し、識別精度の高い衛星画像解析システムを開発する。開発したシステムを実際に製作し、複数の自治体に適用して実証テストを行い、問題点等を抽出して改善のための検討を行う。

期間 平成13～17年度(2001～2005年度)

備考 2001～2003年度の期間は、環境省廃棄物・リサイクル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

廃棄物溶融スラグの再生利用促進に関する研究

Studies on recycling of slug generated from waste melting processes

区分名 環境-委託請負 **研究課題コード** 0102BY305

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

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

キーワード

廃棄物溶融プロセス, スラグ, リサイクル, 環境安全評価, 品質管理手法

WASTE MELTING PROCESS, SLUG, RECYCLING, ENVIRONMENTAL SAFETY EVALUATION, QUALITY CONTROL MEASURES

研究目的・目標

廃棄物の溶融プロセスで製造されるスラグの有効利用を促進するために、品質性状を管理するための手法および環境安全性を評価するための試験方法を開発、提案する。また、再生品の有効利用の際の環境安全管理制度について検討し、制度的枠組みを設計する。

13 年度:実態の把握と基礎的なデータ収集。品質管理および安全性評価手法の概念設計。14 年度:品質管理技術指針化原案と安全性試験法および環境安全管理制度の枠組みの提案。

全体計画

13 年度:溶融施設に対するアンケート調査による実態把握。稼動施設からのスラグ試料採取・分析。品質性状のばらつき要因からみたスラグの化学的特性化。安全性評価試験に関する基礎的データ収集。再生品の環境安全管理制度に関する内外の情報収集・レビュー。14 年度:有効利用箇所のフィールド調査による品質劣化および安全性からみた追跡確認。品質管理技術指針原案の作成。環境場での有害物質の挙動を踏まえた安全性評価試験法の設計、適用。環境安全管理制度の設計と効果シミュレーション、適用上の課題抽出。

平成 13 年度までの成果の概要

実際の稼動施設に対してアンケート調査を行い、施設条件やスラグの有用利用の状況、品質・性状のばらつき・変動とその影響要因について整理した。また実稼動施設 12 施設からスラグ試料を採取し各種の試験を行い、性状の化学的特性化およびばらつき・変動の実態を把握し、施設条件等との関連性を明らかにした。環境安全管理制度に関する内外の情報を収集・整理し、制度設計における視点を整理した。

平成 14 年度の研究概要

品質・性状管理のための技術指針原案を作成する。環境安全性の評価においては、再生原料として二次加工製品についても評価事例を拡大し、さらにバージン材からの加工製品も同時に評価する。環境安全性評価については、実験的データをさらに集積し、目的に応じた評価試験系を開発・確立する。施工現場の追跡調査においては、品質の安定性および安全性を担保するデータを集積する。スラグ化と他の代替シナリオ間で総合的な環境負荷を簡略的な LCA によって比較評価する。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 年度)

備考 共同研究機関:京都大学環境保全センター、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

ダイオキシン類・PCBの分解処理とバイオアッセイモニタリング

Destruction processes of dioxins/PCB and bioassay monitoring

区分名 文科-革新的技術 **研究課題コード** 0002CE280

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), 野馬幸生, 滝上英孝

キーワード

廃棄物, ダイオキシン類, PCB, 化学処理, バイオアッセイ, CALUX

WASTE, CHLORINATED DIOXINS, PCB, CHEMICAL TREATMENT, BIOASSAY, CALUX

研究目的・目標

難分解性の残留性有機化学物質(POPs)であるダイオキシン類やPCBに対して、分解処理の機構解明と包括的モニタリング手法の確立を目的としている。具体的には、①毒性発現機構とリンクした指標の確立 ②分解処理機構の解明 ③処理モニタリングの包括・簡易化の検討を行う。

全体計画

本研究は次の3つのサブテーマからなる。(1)薬物代謝酵素誘導によるダイオキシン類縁化合物のバイオアッセイ手法の開発と評価:バイオアッセイ手法としてのCALUX(Chemical-Activated Luciferase Expression)細胞系を入手し、ダイオキシン類TEQを把握できる前処理系を開発する。(2)ダイオキシン類含有飛灰の脱塩素化処理過程のモニタリング:都市ごみ焼却飛灰の脱塩素化処理実験を行う。バイオアッセイによる毒性等量値を求め、この包括的な毒性等量値を説明できるようなダイオキシン類縁化合物の化学分析に取り組む。(3)廃PCBの化学分解処理機構の解明とモニタリング手法の開発:廃PCBの安定的な分解処理手法の確立に資するため、パラジウム/カーボン触媒を用いた水素化化学処理などによる廃PCBの化学処理実験を行い、分解処理前後の化学性状、バイオアッセイ情報を獲得する。

平成13年度までの成果の概要

CALUXアッセイに用いる細胞系を入手し、多くの標準物質に対する容量反応曲線を得た。ごみ焼却飛灰の脱塩素化処理前後の試験結果が得られ、バイオアッセイによるダイオキシン毒性等量値(バイオTEQ)は、化学分析毒性等量値(PCDDs/DFs/PCB TEQ)の数倍程度であることがわかった。廃PCB処理に関しては、PCB原体やその化学処理物に対するアッセイとダイオキシン類化学分析を試み、包括指標としてのCALUXの有用性が確認された。処理モニタリング指標としてのPCB#118異性体イムノアッセイの有用性の見通しが立ってきた。

平成14年度の研究概要

(1)CALUXアッセイをさまざまな環境試料に適用し、化学分析値との比較検討とダイオキシン関連物質標準体の評価を行う。(2)都市ごみ焼却飛灰とその脱塩素化処理残渣について、バイオTEQの下限探索とともに、バイオTEQを説明できるような化学分析に取り組む。(3)廃PCBの化学分解処理機構知見を得るとともに、Ah結合アッセイによる毒性評価と分解処理のモニタリングに使用可能なアッセイ開発を行う。

期間 平成12～14年度(2000～2002年度)

備考

共同研究機関:京都大学, 愛媛大学等

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, 岩見徳雄, 板山朋聡, 井上雄三, 山田正人, 西村和之

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%を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踏まえ、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処理システムの開発を行う。

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(13～14 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(15～16 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とともに、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立する(17 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

既存の合併処理浄化槽を改造し、生活排水中からの窒素・リンの高度処理化が可能であることを示した。ミニプラントスケールのリン回収試験装置を用いた実際の浄化槽からのリン回収試験を開始するとともに、リン資源化システム実証化のための低濃度から高濃度のリン含有処理水のリン吸着、脱着・再生特性に関する基本特性データを取得することができた。

平成 14 年度の研究概要

窒素、リン除去機能を有さない単独処理浄化槽、既設合併処理浄化槽に硝化脱窒能の高い膜分離活性汚泥法及び吸着脱リン回収型のシステムを導入して高度合併処理浄化槽に改変する新たな技術を消毒機能の向上及び建設・維持管理費の削減化を踏まえて開発する。

期間 平成 13～17 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, 岩見徳雄, 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・高効率化すること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。

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(13～15 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(15～16 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 13 年度までの成果の概要

有用硝化細菌を特異的に認識することができるモノクローナル抗体の取得に成功し、得られた抗体を用いた ELISA 法により硝化細菌の簡易かつ迅速な定量が可能であることを示した。本手法による定量性は従来から公定法として認められている MPN 法と高い相関を示しており、MPN 法に必要な約1ヶ月以上の測定時間を約半日に短縮することに成功した。さらに, 得られた抗体を in situ 蛍光抗体法に応用することにより生物膜内部での硝化細菌の分布特性の観察に成功した。

平成 14 年度の研究概要

し尿・生活雑排水等の液状廃棄物処理に貢献する有用微小動物のバイオリアクターへの定着化及び有用硝化細菌等の分子生物学的手法を用いた迅速検出手法の開発を行う。

期間 平成 13～17 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, 岩見徳雄, 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。

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(13～14 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(15～16 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 13 年度までの成果の概要

水耕栽培浄化システムについて、流量負荷が大きくなるに従い除去速度が大きくなること、水耕植物クレソンを収穫し食物として利用できること、水耕植物の収穫により浄化システムの窒素やリンの除去量が 30%程度向上すること、冬季でも Chl.a 濃度が最大で 1/3 までに抑えられることを確認した。タイで稼働中のラグーンシステムがBOD, T-N, T-Pいずれも高い処理能を示すことを確認した。また、高次捕食者(魚類)の導入によるラグーンシステムの高度効率化やコンパクト化の可能性が示唆された。

平成 14 年度の研究概要

アジア地域の開発途上国を視野に入れた省エネ、省コスト、省維持管理の可能なラグーンシステム並びに水生植物、水耕栽培植物及び土壌を用いた浄化法について、窒素、リン除去速度及び有毒アオコ増殖能の抑制効果等に関する解析を行う。

期間 平成 13～17 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, 貴州省環境科学研究所, 無錫市環境科学研究部

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

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，水落元之，岩見徳雄，板山朋聡(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター)

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・水耕栽培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窒素・リン等の資源循環効率の高度化を図るための物理化学処理との適正な組み合わせによるハイブリッド化処理技術などを含めた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。

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、ラジカルを活用した物理化学処理技術、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(13～14 年度)。物理化学処理技術と再資源化技術の実証化を検討する。また、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、技術導入に関する制度、政策のあり方について検討する(15～16 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 13 年度までの成果の概要

電気化学処処理過程で生成するラジカルを活用した物理化学処理技術について、実証化試験に必要な基礎データの取得を行った。

平成 14 年度の研究概要

生ゴミディスポーザー破砕物、植物残渣及び汚泥を対象として、生物物理化学的処理及び高効率コンポスト化、高温好気発酵プロセスを導入した資源化システムの技術開発を行う。生活系・事業場系から排出される液状廃棄物の汚濁負荷原単位、藻類増殖潜在能力(AGP)試験及び湖沼シミュレーターによるアオコ増殖能の解析を行い、窒素、リン削減に資する高度合併処理浄化槽等を面的整備する上での評価を行う。

期間 平成 13～17 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

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(生物多様性の減少機構の解明と保全プロジェクトグループ)

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。

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年度ー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年度ー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 年度ー17 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

各種土壌試料から馴養培養法および分解試験等により水銀浄化菌の分離に成功した。本分離株の16s rRNA遺伝子の塩基配列を決定し、遺伝学的な菌学的性質を明らかにした。

平成 14 年度の研究概要

各地の土壌試料より、揮発性有機塩素化合物分解微生物の純粋分離、または分解混合培養系を探索する。また、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、汚染物質濃度、温度、電子供与体等の分解特性を明らかにする。

期間 平成 13～17 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

植物の気孔開度に影響を与える環境刺激の受容と伝達に関する研究

Studies on reception and transduction of environmental stimuli causing stomatal movement.

区分名 経常　　**研究課題コード** 0202AE350

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（生物多様性の減少機構の解明と保全プロジェクトグループ）

キーワード

アブシジン酸，気孔，孔辺細胞，プロトプラスト

ABSCISIC ACID, STOMATA, GUARD CELL, PROTOPLAST

研究目的・目標

植物の気孔は乾燥や高濃度の二酸化炭素等の環境刺激で開閉運動を行い、光合成、蒸散、大気汚染の取り込みの調節を行っている。環境の変化を察知して気孔が開閉運動を行う仕組みについて、細胞生物学的、生化学的、分子生物学的手法を用いて解明する。

全体計画

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

1. 気孔の開閉時に起こる孔辺細胞内の細胞内骨格の微細構造の変化について解析し、気孔開閉運動との関連を調べる。

2. 気孔の開閉時に起こる孔辺細胞の PEP carboxylase のタンパク量変動とその活性制御機構について調べる。

3. 気孔の開閉に関与する遺伝子を探索し、その機能や発現について解析する。

期間 平成 14 年度(2002 年度)

備考

共同研究機関：筑波大学

共同研究者：浅井尚子（筑波大学）

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

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** 9903AE234

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, 岩見徳雄, 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

本プロジェクトでは、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。

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、赤潮藻類等を補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 13 年度までの成果の概要

アオコ、カビ臭藻類を捕食する輪虫類、貧毛類等の有用微生物を湖沼水浄化リアクターへ大量定着化させるため、リアクター中へ有用微生物を投入し、温度条件、担体設計、攪拌条件、培地組成等、各種培養条件下における有用微生物の生物・物理・化学的特性の評価解析を行い、安定かつ高密度培養が可能な最適条件の解析を行った。

平成 14 年度の研究概要

輪虫類や貧毛類等の有用微生物を用い、ケモスタット式処理プロセス中における毒物質含有藻類、カビ臭生成藻類、赤潮藻類等の分解、除去特性を解析し、温度、基質濃度、pH、溶存酸素濃度等をパラメータとして高次化した微生物生態系の捕食圧による汚泥減量化法の検討を行う。

期間 平成 11～18 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

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** 9903AE235

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

ESTIMATION OF WATER ENVIRONMENT, BIOLOGICAL-PHYSICAL AND CHEMICAL TREATMENT, MICROCOSM, PROPER WATER QUALITY

研究目的・目標

本プロジェクトでは、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, 単なる生物培養系ではなく、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。

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、カフェンストロール、トリシクラゾール等の各種除草剤・殺虫剤の生態系への影響濃度の評価解析を行うとともに、各種農薬の組み合わせによる複合的作用の評価解析を行い(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 13 年度までの成果の概要

水圏生態系マイクロコズムを用いて生活系排水対策システムによる高度処理水を評価した結果、一次生産者である藻類の増殖を低く抑えられたことから, 上記システムによる窒素、リン高度処理技術の重要性が示唆された。また、農薬散布の自然水域への影響評価を行い、農薬散布の長期にわたる影響が示唆されるとともに、その影響濃度について検討を行ってきた。現場河川の生物種を供した試験法のみでは既に農薬耐性を有している可能性もあるため、本手法のような農薬耐性を有さない生物種での評価法が重要であることがわかった。

平成 14 年度の研究概要

各種農薬の生態系への複合的・相乗的な影響を評価するため、ホールタイプマイクロコズムの安定期における添加実験において添加濃度および組み合わせ等をパラメータとして各種構成生物の個体群動態の解析を行い、除草剤、殺虫剤等の組み合わせによる影響を生態系影響評価を行う。

期間 平成 11～18 年度(1999～2006 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

有害藻類発生湖沼の有機物,栄養塩類,生物群集の動態解析と修復効果の評価に関する研究

The research about the analysis of water environment ecosystem and the evaluation of the restoration effect based on the organic and nutrient salts in lakes and marshes

区分名 環境-公害一括 **研究課題コード** 0002BC231

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), 今井章雄, 水落元之, 松重一夫

キーワード

栄養塩類, 溶存有機物, 生態系相互作用, 生分解機構

NUTRIENT SALTS, DISSOLVED ORGANIC MATTER, ECOSYSTEM INTERACTION, BIOLOGICAL DECOMPOSITION

研究目的・目標

有害藻類が顕在化する富栄養化湖沼での水質悪化は、発生源からの流入や底泥に由来する有機物、窒素、リン等が主な要因であり、これらの要因が密接に関連して湖内生態系がどのように変遷するのかが鍵となることが指摘されている。本研究では健全な湖沼生態系への修復を目的に位置付け、有害藻類発生湖沼の有機物、栄養塩類、生物群集の動態解析と修復効果の評価に関する研究を推進することとする。

全体計画

(1)有害藻類発生湖沼およびその流入水域において含有される有機物の湖水での実態および動態を解明、(2)物理化学的手法と生物学的手法による湖沼内有機物の除去手法の構築、(3)有害藻類の湖沼水域での動態調査およびその分解に関与する生物種の探索、(4)有害藻類の増殖特性を解析および微小動物による捕食分解機構解明および(1)から(4)の成果から有害藻類発生湖沼の修復技術の提案とその効果について総合的に評価する。

平成 13 年度までの成果の概要

湖沼モデルシミュレーターを用い有害藻類の増殖特性を調べ、オシラトリア属の低温耐性を明らかにした。また、有害藻類の生物的除去の検討を行い、有害藻類およびその代謝有害物質ともに生物膜上の生物群集によって分解できることがわかった。また、富栄養化湖沼中の溶存有機物の特性把握を行い、河川水ではフミン物質、生活排水中には疎水性中性有機物が多く含まれることが明らかとなった。

平成 14 年度の研究概要

湖沼における有機物や有害藻類, 有害物質の調査と生物膜処理による有害藻類除去の実証実験を行う。湖沼汚濁原因有機物の除去手法として、生物処理に UV、オゾン処理等の物理化学処理を併用したハイブリッド処理システムの構築と処理特性の評価を行い、最終的に、本研究の全体を通し総括する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

共同研究機関:独立行政法人産業技術総合研究所, 茨城県公害技術センター, 福井県環境科学センター, 岡山県環境保健センター, 石川県保健環境センター, 神奈川県環境科学センター, 東京都環境科学研究所

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

生態工学を導入した汚濁湖沼水域の水環境修復技術の開発とシステム導入による改善効果の総合評価に関する研究

Development and evaluation of water restoration technology for polluted lakes using ecological engineering and advanced treatment systems

区分名 その他公募　　**研究課題コード** 9702KZ236

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, 岩見徳雄, 板山朋聡

キーワード

高機能有用生物, 水環境修復, 栄養塩除去, バイオ・エコエンジニアリング, 省エネルギー, リサイクルシステム

SPECIFIC ORGANISMS, WATER RESTORATION, NUTRIENT REMOVAL, BIO-ECO ENGINEERING, SAVING ENERGY, RECYCLING SYSTEM

研究目的・目標

霞ヶ浦を対象に汚濁湖沼環境の修復を図り、かつ環境負荷の少ない持続可能な社会を創造する上での生態工学に基づく省エネ、省コスト、地域単位資源循環型窒素・リン除去新技術の開発ならびに直接浄化新技術の開発とそれらのシステム化を生態系モニタリング新技術の開発と相補的に解析評価しつつ確立し、それらの支援マルチビジョン化までをも図ることを目的とする。

全体計画

有用生物を導入した高度処理技術、底質改善・リサイクル化技術、生態系への影響の評価のための模擬環境マイクロコズム等の要素技術の提案と開発を行い、物理・化学的手法を組み合わせたハイブリッドシステム化の検討を行い(9年度～11年度)、有用生物の実処理・浄化プロセスおよび藍藻類除去システムへの導入実証、モニタリング新技術の統合システム化による藍藻類発生予測方法の確立を図り(12年度～13年度)最終的に、経済的評価、統合化モニタリング評価に基づく各種の新開発環境修復システムの最適導入・管理手法マニュアルの作成および情報公開ネットワークの基盤整備を目標に推進する(14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

生態工学を基調とした各種新技術とそれらのハイブリッドシステム化を検討し、有用生物の導入実証ならびに省エネ・省コスト・資源循環型高度処理・浄化システム、藍藻類除去システム、藍藻類発生予測モニタリングシステムの実用化プロトタイプの開発に成功した。

平成 14 年度の研究概要

実用化プロトタイプの実証試験を継続するとともに、経済的評価、統合化モニタリング評価、流域住民のアンケート評価等に基づく、有用生物の導入汎用化ならびに省エネ・省コスト・資源循環型高度処理・浄化システム、藍藻類除去システムの最適導入・管理手法マニュアルの作成および各種環境修復システムの情報公開ネットワークの基盤づくりを行う。さらに、本プロジェクト研究成果の地方公共団体等への移転を図り、地域COEの基盤を構築する。

期間 平成 9～14 年度(1997～2002 年度)

備考

研究代表者:須藤隆一(東北工業大学土木工学科)

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, 多田満, 鈴木規之, 彼谷邦光, 高木博夫, 柴田康行, 田中敦, 菅谷芳雄, 鑪迫典久, John Edmonds, 滝上英孝, 西川智浩, 磯部友彦, 近藤卓哉, 小宇田智子

キーワード

LC/MS/MS, LC/NMR, ELISA, 内分泌撹乱, 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。

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 13 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。酵母ツーハイブリッド法によるエストロゲンアッセイシステムを構築し、多数の化学物質を評価した。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。エストラジオールやその代謝産物及びその抱合体の安定性を調査し、硫酸抱合体を除き半減期が時間単位であることを示した。

平成 14 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。各種の生物試験系で、陽性および陰性標準となる試験物質を用いて検査し、結果を相互に比較する。甲状腺ホルモンを検出するための迅速な生物試験法を開発する。霞ヶ浦と東京湾におけるホルモン活性と内分泌かく乱化学物質の濃度を引き続き調査する。未知内分泌かく乱化学物質を同定するために、分画を行い対象となる分画を選別する。

期間 平成 13～17 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

○森田昌敏(内分泌かく乱化学物質およびダイオキシン類のリスク評価および管理プロジェクト), 堀口敏宏, 白石寛明, 白石不二雄, 高木博夫, 高橋慎司, 多田満, 菅谷芳雄, 鑪迫典久, 橋詰和慶, 平井慈恵, 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(淡水魚類と海産魚類)、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には、異常をもたらした原因の究明に努め、それがその種の個体群の維持や動態に及ぼす影響を推定して評価する。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の動態に及ぼす影響を明らかにする。

全体計画

アワビ類を対象に内分泌かく乱に関する全国規模の実態調査と有機スズ化合物の流水式連続曝露試験を実施し、有機スズ化合物がアワビ類に及ぼす影響を評価するとともにアワビ資源の減少に対する内分泌かく乱の寄与を推定する。また霞ヶ浦等の湖沼のワカサギやヒメタニシ、東京湾等の閉鎖性水域のコノシロ等に対する内分泌かく乱実態調査を実施し、知見の収集と蓄積を図る。何らかの異常が認められれば、原因の究明に努める。また他の水棲生物と鳥類に対する内分泌かく乱物質の影響を実験的に解明する。個体数の減少や性比の変化等についても調査、検討し、国内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13年度までの成果の概要

アワビ類の内分泌かく乱に関する全国規模の実態調査を実施し、各地から収集した試料の生殖巣組織標本の作製と観察並びに化学分析を実施中である。また有機スズ化合物(トリブチルスズ及びトリフェニルスズ)のアワビ類に対する流水式連続曝露試験を実施し、神経節を含む頭部への有機スズの高濃縮と雌の卵巣内での精子形成に代表されるいくつかの組織変化を観察した。また霞ヶ浦のヒメタニシと東京湾のコノシロ等に対する内分泌かく乱の実態解明に関する調査並びにチカイエカ、ヒメダカ、ヌカエビ、ウズラ等に対する室内実験も実施した。

平成14年度の研究概要

アワビ類の内分泌かく乱に関する全国規模の実態調査を継続して実施する。また有機スズ化合物が発生初期のアワビ類に与える影響を調べるための基礎的検討を開始する。湖沼や閉鎖性水域の水棲生物における内分泌かく乱の実態解明の調査を継続し、各種生物を用いての室内実験も継続して実施する。

期間 平成13～17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(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), 梅津豊司, 石堂正美, 今井秀樹, 黒河佳香, 川口真似子

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。

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 13 年度までの成果の概要

ヒト用超高磁場MRIの画像ノイズ低減と、動物を用いる脳代謝試験法の研究、甲状腺ホルモン阻害剤や環境ホルモンを投与した実験動物の行動試験、有機スズを投与した実験動物の神経細胞死及び再生に関する研究を実施した。

平成 14 年度の研究概要

超高磁場MRIを用いる脳の形態画像測定をヒトに適用し、測定条件の最適化を図る。実験動物を用いた研究では、神経化学物質や、甲状腺ホルモン阻害剤、環境ホルモンや有機スズ等を投与し、行動試験、神経生化学試験、代謝解析を行う。

期間 平成 13～17 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** 0105BA378

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

○森田昌敏(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), 高野裕久, 米元純三, 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

内分泌撹乱物質, 生殖毒性, 催奇型性, 胎児毒性

ENDOCRINE DISRUPTING CHEMICALS, REPRODUCTIVE TOXICIY, TERATOLOGY, EMBRYO TOXICTY

研究目的・目標

内分泌撹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。

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 13 年度までの成果の概要

ビスフェノールAとその代謝物の尿中濃度を決定するための分析法を確立し、分析値を得た。

平成 14 年度の研究概要

前年度に引き続き、環境ホルモンの生体内濃度を測定する手法を開発すると共に、妊娠ラットを用いた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を検討する。

期間 平成 13～17 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

○安原昭夫(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), 橋本俊次, 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)OHラジカルなどによる分解、(3)微生物による分解。

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)OHラジカルの発生に関する基礎的検討を行い、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。130℃を超える温度において増殖する新規微生物の探索とその存在の証明を行い、先の化合物の分解を評価する。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(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 今までの研究結果を総合的に評価して、フィールド試験、あるいは実規模のリアクターを想定した実験室レベルの分解研究を行う。

平成 13 年度までの成果の概要

熱水による土壌中ダイオキシン類の抽出・分解については各種のダイオキシン類汚染土壌を試料として、本手法の有効性を確認した。超音波照射分解については、ダイオキシン類含有排水を試料とした実験を行い、有効性に関する知見を得た。微生物分解については、超好熱菌の探索を行った結果、180℃を最適増殖温度とする新規微生物の存在を示すデータを得た。

平成 14 年度の研究概要

熱水については、今までのデータをまとめて終了にする。超音波照射による分解については、今までのデータをまとめて終了する。微生物分解については、130℃を超える温度において増殖する新規微生物の探索とその存在の証明を行い、先の化合物の分解を評価する。また分解の効率化を行う上で必要な、分離した微生物の諸性質の解明を行う。

期間 平成 13～17 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

内分泌撹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(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), 桜井健郎, 田邊潔, 森口祐一, 南齋規介, 村澤香織

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

内分泌撹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)内分泌撹乱作用の毒性評価のためのデータ・手法の開発、を行い、内分泌撹乱化学物質の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。

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、大気グリッドー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上における内分泌撹乱化学物質の評価、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 13 年度までの成果の概要

内分泌撹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を行ってきた。

平成 14 年度の研究概要

河川濃度予測モデル、グリッドー流域複合多媒体モデルのケーススタディーに基づく検証を実施し、モデルの改良を進める。

期間 平成 13～17 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

アレルギー反応を指標とした化学物質のリスク評価と毒性メカニズムの解明に関する研究

-化学物質のヒトへの新たなリスクの提言と激増するアトピー疾患の抑圧に向けて-

Risk assessment of environmental chemicals on allergic reactions and diseases

区分名 特別研究 **研究課題コード** 0204AG395

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(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), 柳澤利枝, 石堂正美, 白石不二雄, 藤巻秀和

キーワード

化学物質, アレルギー, アトピー, ディーゼル排気微粒子, フタル酸, in vivo スクリーニング

CHEMICALS, ALLERGY, ATOPY, DIESEL EXHAUST PARTICLES, PHTHALIC ACID, IN VIVO SCREENING

研究目的・目標

(1)ヒトに外挿が可能な病態モデルで、化学物質がアトピー疾患に及ぼす影響を明らかにする。(2)ヒトと動物の病態に共通して重要な役割を演じている遺伝子やタンパクのレベルで、増悪メカニズムを明らかにする。(3)アレルゲン腹腔内投与後の特異的抗体、好酸球、サイトカイン、ケモカインの変化等を指標とする「in vivo スクリーニング」の有用性を検討する。

全体計画

(14 年度)アトピーモデルマウスに、化学物質を投与し、病態の増悪を検討する。in vivo スクリーニング法をたちあげる。

(15 年度)増悪効果における、化学物質の暴露時期の特異性を明らかにする。in vivo スクリーニングと実際のアトピー疾患増悪効果の相関を検討する。

(16 年度)増悪のメカニズムを明らかにするために、分子生物学的検討を加える。in vivo スクリーニングの有効性が確認されれば、対象とする化学物質と投与時期を増やして、検討を進める。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

気管支喘息もしくはアトピー性皮膚炎モデルマウスに、ディーゼル排気微粒子に含まれる化学物質もしくはフタル酸エステルを投与し、病態の増悪の有無を検討する。in vivo スクリーニング法をたちあげる。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 年度)

備考

当課題は、重点研究分野 3.(4), 5.(1)にも関連する。

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

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** 0105AA191

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(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)

キーワード

環境ホルモン, 脳機能障害

ENVIRONMENTAL HORMONES, NEURONAL DYSFUNCTIONS

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ー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ー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。ドー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。

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範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広範性発達障害モデル動物の遺伝子発現変化の同定

平成 13 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した。

平成 14 年度の研究概要

生後5日齢のラットに環境ホルモンを投与し、その後、経時的に自発運動量を測定し、行動異常を起すものをスクリーニングする。多動障害動物における遺伝子発現の変化をマイクロアレイ法により同定する。

期間 平成 13～17 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

担当者

○堀口敏宏(化学環境研究領域), 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に対象を絞り、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。

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、経年的推移を評価する。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の検証とともに、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批准と発効に向け、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ものの、これまでほとんど調査されてこなかった海産無脊椎動物(その他の巻貝類、二枚貝類、甲殻類、棘皮動物など)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 13 年度までの成果の概要

全国174地点で採集したイボニシ試料の解剖学的並びに組織学的観察と体内有機スズ濃度の化学分析・測定を実施した結果、インポセックスはなお全国的に観察されたが、いくつかの"hot spot"を除き、症状の重さも体内有機スズ濃度も軽減しつつあると見られた。概して、西日本でインポセックス症状が東日本より重く、汚染レベルも高い傾向があった。一方、体内有機スズ濃度の経年的上昇が2地点で観察され、汚染の"hot spot"で採集された雌の卵巣では精子形成を認めた。

平成 14 年度の研究概要

イボニシを対象とした全国調査を継続するとともに、その他の巻貝試料も複数の地点から入手して生殖巣や付属生殖器官の解剖学的及び組織学的観察を行う。必要に応じて化学分析も行う。

期間 平成 13～17 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(内分泌かく乱化学物質およ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), 柳澤利枝

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

内分泌かく乱性化学物質(環境ホルモン)が生殖系や神経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開始されていない。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需要であり、環境ホルモンが呼吸器系に及ぼす影響は速やかに取り掛かるべき課題である。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。

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 13 年度までの成果の概要

これまでに、肺より mRNA を採取し Cyp1A1 等の発現の変化を検討してきた。ディーゼル排気微粒子等に含まれる内分泌かく乱化学物質や芳香族炭化水素は、濃度依存的に Cyp1A1 を誘導することが明らかになった。

平成 14 年度の研究概要

内分泌かく乱化学物質がその作用を発揮するためには、核内レセプターや転写因子の活性化による下流遺伝子の発現が重要である。核内レセプターと他の転写因子の相互作用の報告も増加している。核の内外におけるこれらの挙動と相互作用を明らかにするため、肺における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。

期間 平成 13～17 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

重金属及びフタル酸エステル類の内分泌攪乱影響の解明とバイオマーカーの開発

Mechanistic study of effects of heavy metal and phthalate esters on reproductive function in rodents and the development of their biomarkers

区分名 経常 **研究課題コード** 0105AE177

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

○曽根秀子(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)

キーワード

フタル酸エステル, 重金属, 遺伝子改変動物, LECラット

PHTHALATE ESTERS, HEAVY METAL, TRANSGENIC ANIMALS, LEC RATS

研究目的・目標

本研究では、ヒト培養細胞、遺伝子改変動物や疾患モデル動物等を用いて重金属及びフタル酸エステル類の内分泌攪乱影響を解明し、影響解明の中からメカニズムに関連したバイオマーカーを探索、開発することを目標とする。

全体計画

低用量フタル酸エステル曝露によるマウス雌生殖器への内分泌攪乱影響の解明及びバイオマーカーの検索と開発 (平成13～14年度)

疾患モデル動物を用いた銅及び砒素の内分泌攪乱影響の解明及び影響バイオマーカーの検索と開発(平成14～16年度)

各種バイオマーカーの適用可能性の検討及び総合リスク評価に利用可能なバイオマーカーの選択(平成16～17年度)

平成 13 年度までの成果の概要

低用量のDEHPを雌マウスに曝露し、卵巣中のエストロゲン受容体やテストステロンからエストロゲン変換酵素アロマターゼの発現量を調べた。その結果、DEHPの単回投与の高用量では、アロマターゼ発現の阻害影響が認められた。

平成 14 年度の研究概要

DNAチップによって誘導が確認された遺伝子がDEHP曝露によるマウスの生殖器で変動されるかどうか確認する。遺伝子改変マウスにフタル酸エステルを投与しその内分泌攪乱影響を検討し、メタロチオネイン欠損マウス及び遺伝子変異ラットを用いた銅及び砒素の内分泌攪乱影響の検討のための予備実験を行う。

期間 平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

共同研究機関:筑波大学、北京大学

共同研究者:川野道宏, 平林亜希(筑波大学), Jia Guang(北京大学)

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

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(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)

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。

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℃)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 13 年度までの成果の概要

実験室においてチカイエカ卵塊から幼虫、蛹、成虫までの飼育法の検討を行い、継代での飼育が可能となった。1 世代にかかる日数はおよそ 20 日間であった。卵塊の孵化率は 87.6%、幼虫の死亡率は 8.5%、羽化率は 0.97、性比(F/M)は 1.1、産卵塊数は 11 であった。

平成 14 年度の研究概要

平成 13 年度に検討を行った継代飼育法で、チカイエカ孵化幼虫に高温(30℃)条件下で 17 β-エストラジオールなどの内分泌かく乱化学物質を暴露して、幼虫の死亡、性比、産卵など繁殖に及ぼす影響を明らかにする。

期間 平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(1) 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

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(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), 清水明, 鎌田亮

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ワイトを遺伝的に純化する。本年度は、近交化したウズラおよびボブホワイト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実験動物としての有用性について検討する。

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ための、国際標準化を行う。また、環境ホルモンの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確立する。

平成 13 年度までの成果の概要

遺伝的純化をウズラでは55世代・ボブホワイトでは4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た。

平成 14 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57世代まで、ボブホワイトでは兄妹支配により6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・ニワトリ発生卵での毒性試験方式等の標準化を検討する。

期間 平成 13～17 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

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 metabolization using the yeast assay system and identification of theirs 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(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), 白石寛明, 佐野友春, 彼谷邦光

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。

まず、S9代謝活性化により、エストロゲン活性、とくに内因性ホルモンであるエストラジオールに対して抑制的作用を示す化学物質(アンタゴニスト)の検索を行い、夾雑物と共存するS9代謝物質の分離・精製法の構築をめざし、酵母アッセイ法でスクリーニングしながら物質の構造決定を行うことも目標とする。

全体計画

S9 代謝化によりエストロゲン活性を示す化学物質を酵母アッセイで検索し、それら化学物質を実験動物へ投与して肝臓より代謝物質を抽出/精製する手法の検討を試みる。

特に、アゴニスト活性より、低濃度でアンタゴニスト活性を示すS9代謝物質の検討を行い、精製した代謝物質の化学構造をNMR等を用いて同定し、純品の活性を酵母アッセイで評価する。

平成 13 年度までの成果の概要

ラット肝S9を使った代謝化によりエストロゲン活性を持つようになる化学物質の選別(スクリーニング)ができる酵母アッセイシステム(+S9試験)を構築し、ビスフェノールAのS9代謝化物にエストロゲン・アンタゴニスト活性が存在することを見つけた。

平成 14 年度の研究概要

環境ホルモンが疑われている化学物質の中でS9代謝化によりエストロゲン活性が増強される化学物質を酵母アッセイで検索し、それら化学物質を実験動物(ラット)の腹腔内に投与を行い、取り出した肝臓から代謝物質を固相抽出法で抽出をおこない、精製を試みる。

期間 平成 13～17 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

環境リスクの診断、評価およびリスク対応型(risk-based) の意思決定支援システムの構築

A study on diagnosis and evaluation of environmental risks and establishment of the risk-based support system for decision-making processes

区分名 文科-振興調整 **研究課題コード** 0002CB007

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

○兜真徳(首席研究官)

キーワード

環境リスク, リスク対応型支援システム, 意思決定

ENVIRONMENTAL RISKS, RISK-BASED SUPPORTING SYSTEM, DECISION-MAKING

研究目的・目標

環境リスクの適切な管理のために、その生起する過程と頻度および生じる重大さに加えて、対策として構想しうる範囲とその対策毎の効果を関係主体が認識することを支援する「リスク対応型(risk-based)の意思決定支援システム」を構築することを目的とする。昨年度は、リスク情報に関する通信ネットワークシステムを具体的に構築し、試運転を開始した。とりあえずは、研究班員やリスク研究学会員の間で、Q/Aプロセスを通した検討を行った。なお、そのための初期モデルを検討すべく、現在国際的に利用されているシステムについて情報検索などを行った。平成14年度は、一定の環境リスク情報について、モデルとなる支援システムを提案する。

全体計画

13年度は、リスク情報に関する通信ネットワークシステムを具体的に構築し、試運転を開始する。とりあえずは、研究班員やリスク研究学会員の間で、Q/Aプロセスを通した検討を行う。なお、そのための初期モデルを検討すべく、現在国際的に利用されているシステムについて情報検索、検討中する。14年度は、一定の環境リスク情報について、モデルとなる支援システムを提案する。

平成 13 年度までの成果の概要

平成12年度は初年度であり、環境リスクの診断から対応に関する意思決定プロセスを支援する既存のシステムの国際動向についての基礎的な調査を行ったほか、ダイオキシンや環境ホルモン汚染を取り上げた場合の基本的問題点などについて検討した。13年度は、リスク情報に関する通信ネットワークシステムを具体的に構築し、試運転を開始する。とりあえずは、研究班員やリスク研究学会員の間で、Q/Aプロセスを通した検討を行った。

平成 14 年度の研究概要

14年度は、一定の環境リスク情報について、モデルとなる支援システムを提案する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

【研究代表】 盛岡通 (大阪大学)

【共同研究者】池田三郎 (筑波大学)・高尾厚 (神戸大学)・酒井泰弘 (筑波大学)
森澤真輔 (京都大学)・関沢純 (国立医薬品食品衛生研究所)・東海明宏 (北海道大学)
吉川肇子 (慶応大学)・城戸由能 (京都大学)・前田恭伸 (静岡大学)
中谷内一也 (静岡大学)・谷口武俊 (電力中央研究所)・恒見清孝 (大阪大学)

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

相模湾生物の有機スズ化合物による汚染及び生態影響の実態解明

Present status on contamination and ecological adverse effects by organotin compounds from antifouling paints, observed in marine organisms from Sagami Bay, Japan

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 0002CD054

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

○堀口敏宏(化学環境研究領域)

キーワード

相模湾，有機スズ化合物，汚染，生態影響

SAGAMI BAY, ORGANOTIN COMPOUNDS, CONTAMINATION, ECOLOGICAL ADVERSE EFFECTS

研究目的・目標

相模湾の環境と生物の流動性を解明し、生物保護区制定に向けて活用することが地域連携推進経費に係る本研究課題の究極の目的であり、その一環として、本サブテーマでは相模湾における有機スズ汚染の動向と巻貝類のインポセックスの推移及び個体群動態を明らかにする。

全体計画

船底塗料由来の有機スズ汚染が顕著であったマリーナ等の汚染源近傍海域でイボニシを定期的に採集し、インポセックス症状と産卵行動の観察並びに体内有機スズ濃度の測定を行い、汚染源近傍海域のイボニシ個体群における有機スズ汚染とインポセックスの現状と推移を解析する(平成12～14年度)。また相模湾産の海産生物中の有機スズ濃度を測定し、食物網を通じた有機スズの濃縮や体内分布について検討する(平成13年度)。相模湾沿岸環境中での有機スズ化合物の分布と移行の過程を解析し、イボニシのインポセックスと個体群動態の解析と組み合わせて、船底塗料由来の有機スズがイボニシ個体群にどのように影響を与えてきたか評価する(平成14年度)。

平成13年度までの成果の概要

有機スズ汚染による被影響地点(神奈川・油壷)と対照地点(茨城・平磯)で定期的にイボニシを採集し、インポセックス症状と産卵行動の観察を行った結果、1)油壷では生息数が漸増したがインポセックス症状がなお重篤、2)産卵数が平磯より少ない、等が明らかとなった。また各種海産生物中の有機スズ濃度の測定の結果、1)トリフェニルスズは食物網を通じて濃縮されるがトリブチルスズではその傾向が明瞭でない、2)鰓とともに脳が高濃縮部位である、等が明らかとなった。

平成 14 年度の研究概要

上記のイボニシ調査を継続して、油壷と平磯におけるイボニシの個体群動態を解析し、有機スズに長年汚染され影響を被ってきた個体群の動態の特徴を示し、また有機スズ汚染とインポセックス症状の経年的推移との関連で、イボニシの個体群維持機構について考察を加える。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

地域連携推進経費「相模湾環境保全へ向けての生物保護区制定のための学術的研究」(研究代表者:東京大学大学院理学系研究科教授 森澤正昭)のサブテーマ。

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

生活習慣病の循環器・呼吸器病変に及ぼすディーゼル排気微粒子の影響に関する研究

Effects of diesel exhaust on cardiorespiratory disorders

区分名 文科一科研費 **研究課題コード** 0102CD285

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(内分泌かく乱化学物質およ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), 柳澤利枝

キーワード

循環器・呼吸器病変, ディーゼル排気, 生活習慣

CARDIORESPIRATORY DISORDERS, DIESEL EXHAUST, LIFE HABIT

研究目的・目標

ディーゼル排気(DE) やそれに含まれる微粒子(DEP)が生活習慣病に関連する呼吸器および循環器傷害を増悪するか否かを動物モデルを用いて明らかにし、これまでの疫学的知見に実験的論拠を与えることを第一の目的とする。また、増悪のメカニズムを遺伝子レベルまで掘り下げて解明し、ヒトにおける影響を類推すると共に、ヒトの健康影響評価に適用可能な指標(バイオマーカー)を探索することを第二の目的とする。

全体計画

13 年度 マウスにディーゼル排ガスおよび微粒子を暴露し、細菌毒素による肺傷害の増悪の有無を確認する。動脈硬化に基づく病変の増悪の有無を確認する。

14年度 増悪効果における、(1)糖・脂質代謝系 (2)白血球・血小板・血管内皮の細胞接着分子、炎症性サイトカイン、 (3)これらの因子の m-RNA 発現に関わる NF-κB, Ah receptor, Arnt, PPARs などの転写因子や核内レセプターの変動と相互作用を検討する。

平成 13 年度までの成果の概要

DEP により細菌毒素による肺傷害は相乗的に増悪することが明らかになった。この作用には炎症性サイトカイン、ケモカイン、細胞接着分子の発現亢進が重要と考えられた。

平成 14 年度の研究概要

上記の増悪作用におけるNF-κB, Ah receptor, Arnt, PPARsなどの転写因子や核内レセプターの変動と役割を検討する。また、心・血管・腎病変に及ぼす影響とそのメカニズムの解明をめざす。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 年度)

備考

当課題は重点研究分野 5. (1)にも関連する。

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

植物エストロジェンおよび内分泌攪乱化学物質の骨代謝バランスに関する研究

Effects of phytoestrogens and endocrine disruptors on the bone metabolism.

区分名 戦略基礎 **研究課題コード** 9802KB246

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

○平野靖史郎(環境健康研究領域), 崔星, 菅野さな枝

キーワード

植物エストロジェン, 内分泌攪乱化学物質, 骨代謝, 骨芽細胞, 破骨細胞

PHYTOESTROGEN, ENDOCRINE DISRUPTOR, BONE METABOLISM, OSTEOBLAST, SIGNAL TRANSDUCTION

研究目的・目標

現代文明社会を支えている人工の化学物質の中には、生物の内分泌系を撹乱することにより生殖、内分泌、免疫、神経系に重大な悪影響を与える化学物質があることが明らかとなってきた。哺乳類以外の野生生物では、因果関係が明らかな例がいくつか報告されているが、人では内分泌撹乱化学物質の健康影響は明らかになっていない。内分泌撹乱化学物質の人の健康および生態系へのリスク評価を行うことは現時点の急務である。本研究では、内分泌撹乱化学物質の影響評価に、影響を与える植物エストロジェン(phytoestrogen) と人工の内分泌撹乱物質との相互作用をin vitro、in vivo の系を用いて評価することを目的とする。

全体計画

ST2,G2などの骨芽細胞を植物エストロジェンとともに培養して、RNAを抽出した後、ODF,OCIF発現量をRT-PCRで調べる(13年度)。

生体内における骨形成と骨代謝のバランスに、植物エストロジェンがどのような作用を及ぼしうるかに関して、培養細胞における遺伝子発現量の変化から推定する(14年度～15年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

乳癌細胞株であるMCF-7 細胞、骨芽細胞株であるUMR106、あるいはMC3T3-E1細胞を用いて、植物エストロジェンが細胞の増殖反応に及ぼす影響を調べるとともに、細胞内の元素濃度の変化を調べた。また、マクロファージから破骨細胞へ分化する実験研究系を確立し、エストロジェン様物質の影響を調べた。

平成 14 年度の研究概要

骨芽細胞における骨形成と破骨細胞による骨吸収のバランスが、環境ホルモン様物質や植物エストロジェンによりどの様にかく乱されるかに関して研究を行う。

期間 平成 10～15 年度(1998～2003 年度)

備考

課題代表者:香山不二雄(自治医科大学教授)大課題:植物由来および人工の内分泌撹乱物質の相互作用評価

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撹乱作用と生殖系への影響

Diesel exhaust as an environmental hormone

区分名 戦略基礎　　**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(内分泌かく乱化学物質およ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), 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、内分泌撹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撹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。

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 13 年度までの成果の概要

DEP の気管内投与により、濃度依存的に、肺の Ah receptor の発現は低下し、cyp1A1 の発現は増加した。

平成 14 年度の研究概要

内分泌かく乱化学物質がその作用を発揮するためには、核内レセプターや転写因子の活性化による下流遺伝子の発現が重要である。また、核内レセプターと他の転写因子の相互作用によるシグナル伝達の変化が、内分泌かく乱化学物質の作用の一因とも考えられる。本年は、核の内外におけるこれらの挙動と相互作用を明らかにするため、組織における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。また、ディーゼル排ガスおよび微粒子の暴露を続行する。

期間 平成 13～17 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

環境因子による健康影響の軽減策の開発に関する研究

Amelioration of adverse health effects of environmental factors

区分名 寄付 **研究課題コード** 0202NA351

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(内分泌かく乱化学物質およ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), 柳澤利枝

キーワード

環境因子, 健康影響, 軽減

ENVIRONMENTAL FACTOR, ADVERSE HEALTH EFFECT, AMELIORATION

研究目的・目標

一般に、種々の環境因子は、慢性的な少量暴露により、単独で、あるいは他の因子と複合的に、健康に悪影響を及ぼすことが多い。環境因子による健康影響を軽減するためには、悪影響の原因となる環境因子の暴露を避けることが第一の手段であることはいうまでもない。しかし、暴露を皆無とすることはしばしば困難であり、暴露回避以外の対策の開発も重要と考えられる。本研究では、環境因子による健康影響を、自然由来成分の摂取により軽減する、新たな対策の提案を目的とする。

全体計画

ディーゼル排気微粒子とアレルゲンによる肺傷害が、紫蘇抽出成分の摂取により軽減されるか否かを検討する。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

ディーゼル排気微粒子とアレルゲンをマウスに気管内投与し、肺傷害を実験的に作成する。この病態が、紫蘇抽出物の摂取により軽減されるか否かを検討する。特に、炎症性変化、炎症性サイトカイン、ケモカインに注目する。

期間 平成 14 年度(2002 年度)

備考

当課題は重点研究分野 5.(1)にも関連する。

明治製菓(株)ヘルス・バイオ研究所からの寄付金による研究である。

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

ダイオキシン類の新たな計測法に関する研究

Study on the new method of measuring polychlorinated dibenzodioxins

区分名 重点特別　　**研究課題コード** 0003AA170

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

○伊藤裕康(化学環境研究領域), 森田昌敏, 橋本俊次, 安原昭夫, 白石不二雄, 崔宰源, 北村公義

キーワード

ダイオキシン類, 簡易測定法, 低分解能ガスクロマトグラフ質量分析計

DIOXINS, PCDDS, PCDFS, GC/MS, SIMPLIFIED MEASUREMENT

研究目的・目標

ダイオキシン類の分析の簡易化は、分析時間の短縮、分析者の負担低減、分析コストの削減に大きく寄与し、ダイオキシン類モニタリングの定常化を可能にする。このことによって、きめ細かいリスク管理と非常時における迅速な対応が可能になる。また、ダイオキシン分析技術の高水準化は、分析精度とデータの信頼性の向上に寄与し、ダイオキシン類の正確な分布と挙動、汚染源と経路の解明に貢献すると考えられる。それによって、ダイオキシン類汚染に対する的確な対応が可能になると期待される。

全体計画

ダイオキシン類の微量分析技術の開発とダイオキシン類を迅速に計測する手法の開発を、産官学の協力のもとで行うことにより、ダイオキシン類問題の全体像及び詳細な分布(汚染)状況を明らかにし、それらの対策を促進する。

平成 13 年度までの成果の概要

ダイオキシン類分析の信頼性向上と測定の効率化を図るために以下の内容で研究を行った。

・ダイオキシン類標準物質の作成と濃度検定の実施

・ダイオキシン類の新たなスクリーニング手法の設計と前処理の簡易化の検討

・ダイオキシン類のリアルタイムモニタリング機器の概念設計

平成 14 年度の研究概要

前年度に引き続き、測定標準物質により測定値が異なる原因の検討を行うとともに、ダイオキシン類の構成の異なる種々の標準物質を作製し、これが測定値に与える影響について検討を行なう。簡易測定法の内部標準物質は、各異性体を加えた試料であるべきか再度検討する。

試料の前処理方法、検出器のグレードが測定値に与える影響について検討を行い、簡易化できる部分について検討を行なう。小型のGC/MSを用いその適用範囲と限界について調べ、その改良とソフト関係の自動化を進める。また、バイオアッセイによるスクリーニング手法についても、その適用範囲を明らかにする。

移動測定車に搭載可能な測定機を試作し、その適用可能性について検討し、感度、精度等に関して研究を推進する。

期間 平成 12～15 年度(2000～2003 年度)

備考

共同研究者:松村徹(国土環境), 大塚紀一郎, 上田祥久, 藤巻奨(日本電子)

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

○森田昌敏(統括研究官), 橋本俊次, 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。

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、生態系へのリスクについての考察を行う。

全体計画

平成13年度　ダイオキシンの地球規模の汚染レベルの情報についての収集と整理を行う。

平成14年度　地球規模の汚染を把握するための方法論、サンプリング法についての検討を行い、予備的なサンプリングを行う。

平成15年度　予備サンプリング試料について、ダイオキシン類、POPsを分析するとともに、グローバルスケールのサンプリングを行う。

平成16年度　試料分析を行い、環境中分布を明らかとする。

平成17年度　発生源インベントリーを作成して、各地からの発生量を指定するとともに長距離輸送モデル等の併用により、汚染の動態を明らかとする。

平成 13 年度までの成果の概要

汚染情報の収集を行った。

平成 14 年度の研究概要

北太平洋を中心に、ダイオキシン及び関連物質の濃度にかかわる分析値を収集し、整理する。

期間 平成 13～17 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

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 ダイオキシン類のリスク評価と管理に関する研究

担当者

○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), 森田昌敏, 曽根秀子, 遠山千春, 青木康展, 大迫誠一郎, 宮原裕一, 石村隆太, 西村典子, 田中順子

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。

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年度ー平成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 13 年度までの成果の概要

ヒトの血液、組織等のダイオキシン濃度の測定した。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。ダイオキシンによって鋭敏に動く遺伝子の探索をDNAマイクロアレイを用いて開始した。

平成 14 年度の研究概要

引き続きヒトの血液、組織等を採取し、ダイオキシン類濃度の測定、生体影響指標の測定を行う。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、AhR、ARNTの遺伝的多型に着目して検討を行う。

期間 平成 12～17 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

環境有害物質の甲状腺ホルモン抑制機構の解明

Mechanisms involved in the suppression of thyroid hormone by environmental pollutants.

区分名 経常 **研究課題コード** 0102AE175

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 ダイオキシン類のリスク評価と管理に関する研究

担当者

○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), 西村典子, 遠山千春

キーワード

甲状腺ホルモン, PCB, ダイオキシン, TTR

THYROID HORMONE, PCBS, DIOXINS, TRANSTHYRETIN(TTR)

研究目的・目標

ダイオキシン類、PCB類への胎児期、新生児期曝露により甲状腺ホルモン(T4)の低下が報告され、T4低下による脳への影響が示唆されている。しかしながらこれらの物質への曝露によるT4低下のメカニズムはよくわかっていない。本研究の目的はT4 の輸送タンパクであるトランスサイレチン(TTR)をノックアウトしたマウスを用いて、ダイオキシン類、PCB類のT4抑制作用におけるTTRの役割を明らかにし、T4低下のメカニズムを明らかにすること。

全体計画

野生型またはTTRノックアウトマウスにダイオキシンを投与して血清中T4濃度、肝でT4を代謝する酵素UGT-1を測定し、ダイオキシンのT4抑制におけるTTRの役割を明らかにする(平成13年度)。

野生型またはTTRノックアウトマウスにコプラナーPCBおよびノンコプラナーPCBを投与して血清中T4濃度、肝でT4を代謝する酵素UGT-1を測定し、PCBのT4抑制におけるTTRの役割を明らかにする(平成14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

TTRノックアウトマウスでは野生型に比べ血清中T4濃度は低かった。TTRノックアウトマウスでもダイオキシン投与によって、T4低下、UGT-1の誘導が認められ、ダイオキシンによるT4低下は、UGT-1の誘導によるT4の排泄促進が主要なメカニズムと考えられた。

平成 14 年度の研究概要

野生型またはTTRノックアウトマウスにコプラナーPCBおよびノンコプラナーPCBを投与して血清中T4濃度、肝でT4を代謝する酵素UGT-1を測定し、PCBのT4抑制におけるTTRの役割を明らかにする。さらにコプラナーPCBおよびノンコプラナーPCBの比較を行うことにより、ダイオキシン類またはPCB類のT4抑制作用のメカニズムを明らかにする。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 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

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 重点特別　　**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

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

○鈴木規之(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), 橋本俊次

キーワード

環境モデル, 地理情報システム, 長期運命予測

BROMINATED DIOXINS, 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。

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、食事試料等を含めた第一次的な曝露調査を実施し、環境リスクの予備的推定を行う。(17年度)

平成 13 年度までの成果の概要

底質試料の分析のため、試料の抽出、妨害物質の除去方法、GC/MSによる最終分析における問題点の対応など、塩素化ダイオキシン類と異なる臭素化ダイオキシン類分析法の問題点の解決をほぼ終了した。

平成 14 年度の研究概要

別途採取済みの東京湾底質コア試料の分析を行ない、臭素化ダイオキシン類、臭素化ジフェニルエーテルの長期トレンドに関する検討を行う。

期間 平成 13～17 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

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

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

○鈴木規之(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), 桜井健郎

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。

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 13 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設計および日本国内環境におけるデータ作成を実施した。

平成 14 年度の研究概要

本モデルを用い、まず埼玉県地域におけるケーススタディーを実施し、モデルの検証及び移動特性の推定手法の検討を行う。

期間 平成 13～17 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

多種哺乳類の Ah 受容体遺伝子を用いた環境中ダイオキシン類の評価法

An evaluation method for environmental dioxin-like chemicals using AhR genes from a wide variety of mammalian species

区分名 奨励　　**研究課題コード** 0202AF352

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, アリルハイドロカーボン受容体, cDNA

DIOXIN, ARYL HYDROCARBON RECEPTOR, cDNA

研究目的・目標

ダイオキシン類の生体影響はその種特異性や臓器特異性（特に発生段階の臓器）が大きく異なるため、現在使用されている基準値ではそのリスクを表すには不十分な点が多い。個体、器官のダイオキシン感受性を決定する要因には、主に2つが考えられており、1）アリルハイドロカーボン受容体（AhR）の遺伝子多型、2）各細胞における AhR バッテリーの違いである。本研究では、1）について精査する目的で、現在まで毒性実験の報告のある哺乳類の AhR cDNA を用いた in vitro レポータージーンアッセイにより、個体レベルでの毒性発現が果たして AhR 依存的遺伝子発現誘導の強度に相関するのか試験し、将来的に AhR 遺伝子配列から、毒性発現の強度を予測しうるのか検討する。

全体計画

I）（平成 14 年度前半）各種哺乳類 AhR cDNA の収集（クローニングを含む）と発現ベクターへの挿入と発現テストを行う。あわせて、数人のボランティアからのヒト AhR のクローニング（あるいは供与）を行い同様の試験を行う。

II）（平成 14 年度後半）CHO 細胞を用いたレポータージーンアッセイの確立と TCDD 曝露による発現強度の比較実験を行い、毒性種差との相関性を検討する。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

I）①多種哺乳類 Ah 受容体 cDNA の収集およびクローニングを行い、②その発現ベクターへの調整、③それをトランスフェクトした CHO 細胞への導入試験を行う。

II）①ダイオキシン応答配列をプロモーターに組み込んだ GFP レポータープラスミドと上記 I)とを共導入し、TCDD 曝露して発現強度を測定する。②得られたデータと現在までの in vivo 実験報告にあるダイオキシン感受性の種差とに相関性が得られるか検討する。③ヒト AhR に関しても同様な試験を行い、発現強度と多型との関係を②のデータをもとに検討する。

期間 平成 14 年度（2002 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

ダイオキシン類による地域環境汚染の実態とその原因解明に関する研究

Studies on the actual conditions and the sources of regional pollution by dioxins

区分名 環境-公害一括　　**研究課題コード** 0204BC353

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(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), 伊藤裕康

キーワード

ダイオキシン類, 簡易分析, 汚染源推定, ネットワーク, 統計解析

Dioxins, rapid analysis, source inference, network, statistical analysis

研究目的・目標

この研究では、ダイオキシン類の調査において実績を積んでいる複数の地方公共団体試験研究機関の現有資源を最大限活用するとともに、当研究所において先端的技術を投入することにより、簡易な分析法を開発し、データ収集の迅速化と加増を図ることと、収集された情報をもとに、ダイオキシン類の汚染源の探索とその寄与割合の推定を可能にするシステムの構築を行い、それら情報とシステムを各機関で共有化することを目標とする。

全体計画

各種の自動抽出装置や大量試料導入装置等の先行技術を適用し、前処理、測定の簡易化・迅速化について検討する。また、データ解析上の省力化や精度管理上誤りの少ない手法を開発し普及を図る。(14～15 年度)

地方公共団体試験研究機関と共同し、実測等によって汚染源及び環境試料中のダイオキシン類異性体濃度情報を収集する。収集した情報を基に、統計学的手法等により試料の類型化を試み、その特徴について解析する。(14～15 年度)

環境中での動態予測モデルや、主成分分析、重回帰等の統計的手法、CMB法などの利用を検討し、環境試料からの汚染源とその寄与割合の推定を可能にするシステムを構築する。(16 年度)

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

自動抽出装置、カートリッジカラム等の利用により、抽出、精製操作の迅速化・簡易化について検討する。また、大量試料導入装置、四重極型あるいはイオントラップ型質量分析計等による測定の簡易化について検討を行う。

発生源及び環境試料中のダイオキシン類の詳細な異性体分析等により、発生源を特定するために有効な異性体の選択を行う。ダイオキシン類異性体組成に基づいた試料の類型化における統計的手法の有効性についても検討する。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 年度)

備考

参加予定の地方公設試験研究機関: 東京都環境科学研究所, 宮城県保健環境センター, 茨城県公害技術センター, 千葉県環境研究センター, 広島県保健環境センター

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

胎盤の機能異常に着目した環境有害物質による胎仔の異常発育のメカニズムの解明

Analysis of alteration of placental functions associated with the fetal growth abnormalities by environmental toxic substances

区分名 文科-振興調整　　**研究課題コード** 0003CB074

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

○石村隆太(環境健康研究領域), 大迫誠一郎, 青木康展, 遠山千春

キーワード

環境有害物質, 胎仔発育異常, 胎盤

ENVIRONMENTAL TOXIC SUBSTANCES, FETAL GROWTH ABNORMALITY, PLACENTA

研究目的・目標

環境中の汚染物質のなかには、日常生活における慢性的蓄積により、胎児の流産や死産をおこす有害な物質が多く存在する。このような環境有害物質は胎盤というバリアでまず防御されるため、多くの場合、胎盤機能の変調は胎仔影響に先行すると考えられる。本研究では、リスク評価のための基礎研究として、有害物質による胎盤の機能異常とその結果引き起こされる胎仔の発育阻害のメカニズムを明らかにする。

全体計画

12、13年度:妊娠ラットへの有害物質の投与を行う。胎仔の生存率、奇形の観察、重量、および、胎盤組織の重量測定、組織レベルでの観察を行うことによって、基礎データを収集する。ノーザンブロット或いは定量的RT-PCR法によりマーカー遺伝子の発現量を調べたり、二次元電気泳動法を用いて新たなマーカー遺伝子の探索も行う。

14年度:前年度までに明らかになった胎盤異常の機構を分子レベルで解析する。

15年度:ターゲッティングベクターをTS細胞に導入し、胎盤特異的な遺伝子破壊動物を作成する。この動物に有害物質を曝露し、胎仔・胎盤の解析を行う。

平成14年度までの成果の概要

環境有害物質としてダイオキシン(TCDD)を用い、ラット妊娠中期に極低容量を投与すると、胎仔の死亡がおきることを観察した。このTCDD曝露ラットの胎盤ではグリコーゲン細胞の変化、胎盤のグリコーゲンレベルの上昇、およびグルコーストランスポーターmRNAの発現量が上昇することを明らかにした。TCDD曝露により胎仔の死亡に先行して胎盤のグルコース動態の異常がおきていることが初めて示唆された。またTCDD曝露胎盤で発現量が変化するタンパク質を二次元電気泳動で解析し、発現量が上昇する8種のタンパク質を同定した。これらの中に低酸素状態を示すタンパク質が存在した。

平成14年度の研究概要

TCDD曝露胎盤では、低酸素状態になっている可能性が示された。本年度は、低酸素状態に関連する遺伝子を用いTCDD曝露胎盤で発現量が変化する分子の解析を行う。この実験を通して、TCDD曝露胎盤が低酸素状態になっていることを明らかにし、胎仔死亡の危険率上昇との関連性を明らかにすることが可能である。

期間 平成12～15年度(2000～2003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

環境有害物質が雄性生殖機能に及ぼす影響評価に関する研究

Effects of environmental pollutants on male reproductive function

区分名 文科-振興調整 **研究課題コード** 9802CB179

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 ダイオキシン類のリスク評価と管理に関する研究

担当者

○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), 曽根秀子, 遠山千春, 青木康展, 大迫誠一郎, 宮原裕一, 石村隆太, 西村典子

キーワード

精巣, 内分泌撹乱化学物質, ダイオキシン, 重金属

TESTIS, ENDOCRINE DISRUPTOR, DIOXINS, HEAVY METALS

研究目的・目標

わが国においては、70年代以降、環境・公害対策が行われた結果として激甚な局地的な公害問題の新たな発生は認められなくなった。しかしながら環境中にはディーゼル排ガス粒子、アスベスト、ダイオキシン類などの有機塩素化合物、重金属類など、多種類の有害な化学物質が人為的な活動に伴い放出され続けており、その健康へのリスクが懸念されている。また、わが国においては、ごみを焼却により処分する量が欧米に比べてけた違いに多く、食生活の面では、米および魚介類の摂取量が多いという特徴があり、このことは環境中からの有害化学物質の取り込み量の増大をもたらす危険要因となっている。近年、野生生物において様々な生殖影響が報告され、環境有害物質の内分泌撹乱作用によるとの指摘がされている。また、ヒトにおいても精子数の減少、精巣腫瘍の増加、停留精巣の増加など男性生殖機能への影響が見られ、環境有害物質との関連が懸念されている。本研究では、このような背景をふまえ、環境有害物質が雄性生殖機能に及ぼす影響を実験的に検討し、そのリスク評価のための基礎資料を得ることを目的とする。

全体計画

ダイオキシン類または重金属類をマウス、ラットに投与し、精巣等への蓄積量の解析と影響評価を行う。精巣における特異的タンパクの出現または消失、特異的遺伝子の発現をモニターする(平成10年度～平成13年度)。

これまでの結果を総合し、雄性生殖機能への影響の用量-反応関係、精巣における作用メカニズムを明らかにする(平成14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

ダイオキシンの雄性生殖機能への影響とそのときの精巣における蓄積量の測定を行った。

平成 14 年度の研究概要

ダイオキシンあるいは重金属(カドミウム)の毒性発現に重要な役割を果たしていると考えられる遺伝子をノックアウトしたマウスを用いて、それらの遺伝子の毒性発現、精巣への蓄積への関与を明らかにする。これまでの結果を総合し、雄性生殖機能への影響の用量-反応関係、精巣における作用メカニズムを明らかにする。

期間 平成 10～14 年度(1998～2002 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

リスク評価のためダイオキシンによる内分泌かく乱作用の解明

Elucidation of endocrine disrupting mechanism of dioxin and related compounds for health risk assessment

区分名 戦略基礎　　**研究課題コード** 9904KB076

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), 野原恵子, 大迫誠一郎, 石村隆太, 青木康展, 藤巻秀和, 掛山正心, 米元純三, 曽根秀子, 西村典子

キーワード

ダイオキシン, 内分泌かく乱, 生殖発生, 脳, 免疫

DIOXIN, ENDOCRINE DISRUPTIION, REPRODUCTIVE DEVELOPMENT, BRAIN FUNCTION, IMMUNE FUNCTION

研究目的・目標

ダイオキシンの内分泌攪乱作用の実態とそのメカニズムについては,ほとんど解明が進んでいない。本研究では,ラットやマウスなどの実験動物を用いて,受精卵から出生までの期間にダイオキシンに曝露させ,内分泌攪乱作用を把握するとともに,そのメカニズムの解明を行う。

全体計画

11年度:ダイオキシン投与の実験条件の検討など予備研究を実施する。

12年度:妊娠ラット及びマウスにダイオキシンを投与し,生殖発生,脳行動,免疫機能について,最小用量における影響判定指標との関係を調べる。

13年度:性比,精子形成,胎盤機能への作用メカニズム,膣開口,性行動,甲状腺ホルモン系への量・反応関係,抗体産生への作用メカニズム,アトピー発症マウスなどにおける検討を行う。

14年度:引きつづき,ダイオキシンの生殖発生,脳行動,甲状腺系,免疫系への作用とその発現メカニズムを検討するとともに,影響を最も良く反映する用量尺度の検討を行う。

15年度:ダイオキシンの作用のメカニズムをを用量・反応関係に基づき解析し,このプロジェクトにより得られたデータと他の研究データを総合的に評価して,リスク評価のデータを作成する。

平成 13 年度までの成果の概要

生殖発生,脳性分化・性行動,免疫機能に係わるいくつかの影響指標は,出生後の特定の時期に発現し,これらは,これまでに知られているレベルと同等の低用量で発現することが判明した。世界保健機関・食糧農業機関の専門委員会による安全基準設定のための根拠文書となった。

平成 14 年度の研究概要

トランスジェニックマウス,ならびに体外受精系,精巣器官培養系,胸腺器官培養系,あるいは胎盤由来の細胞などを用いて作用メカニズムの検討を行う。その際に,低用量で観察される可能性のある影響指標の探索を行うとともに,各種関連遺伝子の発現との関係を検討する。

期間 平成 11～16 年度(1999～2004 年度)

備考

所内共同研究者(H13 以降):本田徳穂, 呉　慶, 座波ひろ子, 潘小青, 井上薫, 伊藤智彦, 横井千沙子

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

(1) ダイオキシン類測定における精度管理

Study on environmental monitoring methods and quality control in environmental monitoring

(1) Quality control in measurement of polychlorinated dibenzodioxins and related compounds

区分名 経常　　**研究課題コード** 0103AE040

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。

全体計画

平成13年度の成果に基づき、精度管理を含めたモニタリング手法の最適化を行う。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。他の環境媒体に関するモニタリング手法について、平成13年度と同様の検討を行うと共に、精度管理の実態把握につとめる。平成14年度の成果に基づき、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 13 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」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 14 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 13～15 年度(2001～2003 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

常温動作可能なSi(Li)およびTlBr放射線検出器の開発

Developments of room temperature Si(Li) and TlBr radiation detectors

区分名 経常　　**研究課題コード** 0003AE044

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

常温動作放射線検出器, リチウムドリフトシリコン, TlBr

ROOM TEMPERATURE DETECTORS, SiLi), TlBr

研究目的・目標

環境放射能測定に用いる携帯型放射線検出器の高分解能化・動作安定化を行う。

平成12～15年度 Si(Li)およびTlBrともに、その作製方法と結晶成長方法の再検討を行い、X線、α、β線に対する高分解能化、長期高安定化を図る。

全体計画

平成12年度 Si(Li)素子中のLi原子の挙動解明とLiドリフト条件検討

平成13年度 TlBr結晶作製条件の検討

平成14年度 TlBr結晶へのオーミック電極作製と放射線応答解析

平成15年度 TlBr素子の長期高安定化

平成 13 年度までの成果の概要

Liドリフト後の加熱エージングという手段を開発し、5.9MeVのα線および1kVのβ線については、従来のSi(Li)に比べて3倍の高分解能化と長期安定性を達成した。TlBr結晶に関しては、ICTS (Isothermal Capacitance Transient Spectroscopy)を始めとする数種の半導体結晶評価方法によってその完全性を評価した。その結果、深い順位生成に寄与する欠陥があることがわかった。そのため、欠陥除去が可能な結晶評価方法を検討中である。

平成 14 年度の研究概要

8立方センチメートル程度の大きさを持ち、点欠陥の少ないTlBr結晶を作製し、60keVまでのX線に対して、高感度・高分解能を有する検出器の開発を行う。

期間 平成 12～15 年度(2000～2003 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

加速器質量分析法の環境研究への応用に関する基礎研究

Understanding and improvement of the accelerator mass spectrometry techniques for environmental studies

区分名 経常　　**研究課題コード** 0004AE041

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), 瀬山春彦, 田中敦, 米田穣, 植弘崇嗣, 森田昌敏

キーワード

加速器質量分析(AMS)

ACCELERATOR MASS SPECTROMETRY (AMS)

研究目的・目標

加速器質量分析法(AMS)を環境研究へ応用していく上で必要となる加速器やイオン源などの運転技術、検出系の改良、試料採取、前処理技術等の確立、改良を図るとともに、適用範囲を広げるためのハード、ソフト両面の改良、新しい分析手法の開発等を行い、あわせて関連情報を収集、整理して今後の研究の発展の基礎作りを行う。

5年間で高精度分析に必要な試料量を現在の1mgから0.1mgに1桁下げることを目標とする

全体計画

平成12年度　試料前処理条件の検討

平成13年度　ビーム調整方法の検討と試料前処理条件の改良

平成14年度　ビーム調整方法の検討と試料前処理条件の改良

平成15年度　ビーム調整方法の検討と試料前処理条件の改良

平成16年度　ビーム調整方法の最適化と試料前処理システムの確立

平成 13 年度までの成果の概要

平成12年度には試料調製ラインの容量削減を試み、0.1mgでのグラファイト化並びに分析に成功した。この結果を受けて、13年度には従来の数分の1の体積の新しい反応炉を作成し、標準物質による微小試料処理実験を開始した。

平成 14 年度の研究概要

新しい試料処理ラインによる微小試料処理の実験を繰り返し、評価を行うとともに問題点を洗い出す。またビーム調整方法についても通常の1mg試料と比較しながら検討を進める。本年9月の第9回国際加速器質量分析法会議において検討状況を報告する。

期間 平成 12～16 年度(2000～2004 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

○柴田康行(化学環境研究領域), 瀬山春彦, 田中敦, 米田穣, 功刀正行

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、さらに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。

最先端の分析技術の開発、維持並びに最先端情報の獲得を図る。毎年平均1報の国際誌ないし国際学会への関連研究発表を目標とする。

全体計画

平成13年度　関連情報の収集並びに解析、研究推進
平成14年度　関連情報の収集並びに解析、研究推進
平成15年度　関連情報の収集並びに解析、研究推進
平成16年度　関連情報の収集並びに解析、研究推進
平成17年度　関連情報の収集並びに解析、研究推進

平成 13 年度までの成果の概要

マルチファラディカップICP/MSの基礎検討を進めるとともに、ヒ素並びにセレンの化学形態分析をレビューし招待講演を行った。SIMSによる鉱物試料分析の基礎検討、インドやタイで捕集した大気粉じん試料の粒径別蛍光X線分析を進めた。

平成 14 年度の研究概要

大気粉じん中鉛の同位体比測定を通常のICP/MSとマルチファラディカップICP/MSとで比較する。インドでの大気粉じん捕集と蛍光X線分析、SIMSによる鉱物試料分析の基礎検討、ガス状ヒ素の吸着捕集と化学形態分析に関する基礎検討を継続する。

期間 平成 13～17 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

水環境中における界面活性剤の挙動の解明とその共存汚染化学物質の挙動や毒性に及ぼす影響の研究

Studies on behaviors of surfactants and their effects on behaviors and toxicity of coexisting pollutants in aquatic environments.

区分名 経常　　**研究課題コード** 9802AE124

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)

キーワード

界面活性剤，水環境汚染，動態解析，共存汚染物質，ミセル可溶化

SURFACTANT, WATER POLLUTION, BEHAVIOR ANALYSIS, COEXISTING POLLUTANTS, MICELLAR SOLUBILIZATION

研究目的・目標

合成洗剤による水環境汚染は排出量が大量であること、分解生成物に環境ホルモン物質と疑われているものを含むこと、ミセル生成で水に溶けにくい物質を可溶化し挙動を変化させる可能性があることなどから検討が必要である。本課題では合成洗剤の主成分である界面活性剤について、底泥への吸着性や移動性、微生物分解性などの挙動を検討すると共に、汚染底泥やミセルが共存化学物質の移動や分解、毒性に与える影響を検討することを目的としている。

1998および1999年度には水環境中に存在する界面活性剤自身の挙動を明らかにすることを目標として、分解生成物などを含めた分析法の検討、吸着や溶解性などの物理化学的性質、毒性や分解性などの生物学的性質を明らかにする。2000年度以降はこれらの他に水環境中に共存する他の汚染化学物質の挙動への影響を明らかにすることを目標とする。

全体計画

1998および1999年度は界面活性剤自身の底泥への吸着性や移動性、分解性などを室内実験と現場調査を比較しながら検討する。2000～2002年度では界面活性剤自身の挙動の他に、共存する有害化学物質の水環境中での挙動がどのような影響を受けるのかを室内実験と現場調査を通して検討する。

平成 13 年度までの成果の概要

界面活性剤自身の挙動を支配する因子として、幾つかの界面活性剤の底泥への吸着性や生分解性、藻類への毒性について検討した。また共存する有害化学物質への影響として、ミセル可溶化による殺菌剤トリクロサンの水への溶解度および遊離塩素による塩素付加反応への影響について検討を行った。

平成 14 年度の研究概要

2001年度に引き続いて、殺菌剤トリクロサンや環境ホルモン物質などの有害化学物質の水環境中での挙動や運命に及ぼす共存界面活性剤の影響を室内実験で明らかにする。

期間 平成 10～14 年度(1998～2002 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

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

Studies on time and spece analysis of aquatic pollution behavior using sediment samples

区分名 経常　　**研究課題コード** 0204AE355

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

キーワード

化学物質, 底質汚染, 時間・空間解析

HAZARDOUS CHEMICALS, SEDIMENT POLLUTION, TIME AND SPACE ANALYSIS

研究目的・目標

河川や湖沼、内湾などの水域は、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により汚染されている。そしてこれらの汚染化学物質の多くは下流水域の底泥にも吸着態として分布している。底泥中に含まれる汚染物質は鉛直方向に時間を、水平方向には汚染の規模の大きさを表すことから、底泥試料は過去から現在までの汚染の指標となる。本研究ではこのような底泥試料に含まれる汚染化学物質の鉛直方向および水平方向の成分と濃度を測定して、その水域における汚染の時間・空間的な挙動を明らかにすると共に、水域の地理、産業、人口などの社会科学的な情報の歴史との相関を検討することで、汚染の消長を推定する手法を作成することを目標としている。

全体計画

2002年度は調査地点やターゲット物質の選定などを考慮しながら、霞ヶ浦や手賀沼、東京湾など幾つかの水域の現場試料について予備的に測定を行う予定である。2003および2004年度には特定の流域における底泥試料を系統的に鉛直方向と水平方向について測定し、汚染の消長を明らかにすると共に、どのような物質が汚染の代表値を表すのかなど、底泥試料の指標性について検討する。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

2002年度は初年度であることから、霞ヶ浦や手賀沼など幾つかの水域について予備的な調査を行い、底泥試料の採取や分析に係る問題点を明らかにすると共に、年代測定による鉛直方向の時間軸と社会科学的な情報による推定年代との比較を行う。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 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

降水・降下物・大気中の放射性核種の挙動に関する研究

Studies on the behavior of radio nuclides in rainfall,deposition and atmosphere

区分名 経常 **研究課題コード** 0002AE116

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(水土壌圏環境研究領域)

キーワード

放射性核種, 降水, 降下物, エアロゾル

RADIO NUCLIDE, RAINFALL, DEPOSITION, AEROSOL

研究目的・目標

地表土壌と大気中に存在する地殻起源の天然放射性核種であるPb-210、Pb-212、と主に成層圏を起源とする宇宙線生成核種のBe-7と大気圏核実験由来のCs-137の降水、降下物、大気中濃度から、これらの核種の挙動を明らかにして放射性物質や環境汚染物質の輸送、拡散のメカニズムの解明を行う。

全体計画

(平成13年度まで)つくばにおける降水、降下物、大気中のBe-7,Pb-210,Pb-212濃度とその季節変化の長期観測をもとにして、中国大陸内陸部各地と日本への大気輸送過程の途中に位置する韓国ソウルにおいて大気中 Pb-210 濃度の観測を行う。海上濃度レベルの知見を得るために西太平洋上の観測を行う。

(平成14年度)中国大陸から日本列島へ到来する大陸性気団とエアロゾルに付着して存在する大陸由来の汚染物質の輸送・拡散等の影響の推定を行う。

平成13年度までの成果の概要

つくばにおける大気中のBe-7とPb-210の濃度レベルと季節変化は、両核種の起源が異なるにもかかわらず季節変動は類似し、春季と秋季に高濃度を示す。これは、地表面から放出されたRn-222の一部が拡散上昇し、成層圏下部において長寿命の娘核種であるPb-210に壊変して蓄積し、春季や秋季の移動性高気圧に伴う下降気流とともに降下することにより類似した挙動をとると推論した。一方、中国大陸内各地で採取されたエアロゾル中のPb-210濃度の季節変化は冬季につくばの 10 倍以上の高濃度となる「一山型」を示す。これは中国大陸内は日本と比較して極端に降水量が少ないためと考えられた。また、1991年12月から1992年1月にかけてつくばとソウルで観測されたPb-210濃度とPb-210とBe-7の放射能強度比の一時的増大は、フィリピンのピナツボ火山の1991年6月の噴火に起源をもつPb-210のフォールアウトの一部に由来している可能性があると考えられた。

平成14年度の研究概要

1)Pb-210, Pb-212, Be-7, Cs-137、その他の降水、降下物及びエアロゾル中の放射性核種濃度の測定を行い、これらの環境中での挙動を明らかにする。

2)環境中の放射性核種を用いた東アジアにおける環境汚染物質等の物質循環を検討する。

期間 平成12～14年度(2000～2002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 coumpounds 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。

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ー17年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

*Planktothrix rubescens*の株を大量培養し、新規蛋白質脱リン酸化酵素阻害物質を単離し、その構造を解析した。

平成 14 年度の研究概要

*Microcystis*属の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 13～17 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

藍藻の有毒物質(ミクロシスチン及びDhb−ミクロシスチン)の発がん促進作用に関する研究

Carcinogenic effects of cyanobacterial toxins, microcystin and Dhb-microcystin

区分名 奨励　　**研究課題コード** 0202AF356

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)

キーワード

有毒アオコ, ミクロシスチン, Dhb−ミクロシスチン, 発がん, プロモーター

TOXIC CYANOBACTERIA, MICROCYSTIN, DHB-MICROCYSTIN, TUMOR PROMOTER

研究目的・目標

ミクロシスチン及びDhb−ミクロシスチンをマウスに14ヶ月に投与し、その生体影響を調べたところ、肉眼的所見では、ミクロシスチン及びDhb−ミクロシスチン投与群に肝腫瘍の発生が高頻度に認められた。本研究では、肉眼的所見で見られた腫瘍や病変の病理切片を作製し、発生した腫瘍の種類を病理学的に調べるとともに、ミクロシスチン及びDhb−ミクロシスチンのDNAとの反応性や、腫瘍関連マーカーの変化について調べ、ミクロシスチン及びDhb−ミクロシスチンの発がん促進作用について検討することを目的としている。

全体計画

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

マウス肝臓に見られた腫瘍や病変の病理切片を作成して、病理学的に良性、悪性、結節等に分類し、ミクロシスチン及びDhb−ミクロシスチンの発がん促進作用について調べる。また、ミクロシスチン及びDhb−ミクロシスチンが腫瘍関連マーカーにあたえる影響をELISAやHPLC等を用いて検討する。さらに、ミクロシスチン及びDhb−ミクロシスチンとDNAとの反応性についても調べる。

期間 平成 14 年度(2002 年度)

備考

共同研究者:市瀬孝道(大分県立看護科学大学)

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

ゴールドラッシュ地域における環境管理、環境計画、およびリスクコミュニケーションに関する学際的研究

(1) 水銀の地球化学的挙動に関する基礎研究

Interdisciplinary study on the environmental management, planning and risk communication in gold rush regions

区分名 環境-地球推進 H-7 **研究課題コード** 0002BA048

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

ゴールドラッシュ地域，スモールスケールマイニング，水銀汚染

GOLD RUSH REGIONS, SMALL SCALE MINING, POISONING BY MERCURY COMPOUNDS

研究目的・目標

近年深刻な事態になりつつある金の違法採掘とそれに伴う水銀による環境汚染について技術、行政の両面から総合的なアプローチを行い、解決策を探る。

平成12年度 水銀汚染試料の簡易測定法開発をめざす。

平成13年度 フィリピン国内のサンプリング地点とサンプリング方法を決定する。

平成14年度 フィリピンの現場データを基礎に水銀の局所循環モデルを構築する。

全体計画

平成12年度 産金地帯における水銀のバックグラウンド値決定を行う。さらに河川水からの水銀回収について可能性を探る。

平成13年度 野外での水銀産状確認と室内での細かな記載を行う。

平成14年度 水銀回収法について、フィリピン大学と共同で報告書をまとめる。

平成 13 年度までの成果の概要

PIXE法の正確さを確証するため、公定法である酸分解還元気化原子吸光法との分析値比較を継続中である。土壌についての両分析法は、あまり良い一致を示さないため、現在、その原因を検討中である。

平成 14 年度の研究概要

フィリピンおよびカンボジアにおいて、土壌と毛髪試料の系統的サンプリングを行い、それら試料についてPIXEならびに原子吸光法の分析を実施する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

課題代表者:村尾 智(産業技術総合研究所)

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の海洋汚染評価手法の構築に関する研究

Studies on the development of monitoring and evaluation technology for the 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** 0002BA047

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), 原島省

キーワード

有害化学物質, 地球規模, 海洋汚染, モニタリングシステム

HAZARDOUS CHEMICALS, VOS, GLOBAL SCALE, MARINE POLLUTION, MONITORING SYSTEM

研究目的・目標

有害化学物質(農薬、残留性有機汚染物質、重金属等)による地球規模での海洋汚染の実態を把握する手法として、商船を利用した有害化学物質の濃縮捕集システム、試料採取システムおよび連続観測システムを構築し、広域を繰り返し観測可能とする。より広汎な有害化学物質を対象とするために構築したシステムより得られた試料の多成分・多元素同時分析手法を確立する。これらの観測結果および分析結果を用いて、有害化学物質による地球規模での海洋汚染地図の作成を検討し、汚染物質の起源、移動、分解過程などその行方や汚染動向を明らかにする。

全体計画

有機汚染物質による地球規模の海洋汚染評価手法の構築に関する研究として、難分解性有機汚染物質をターゲットとし商船搭載型海洋汚染観測装置の開発および多成分同時観測手法の確立を行い、環境ホルモン・重金属による海洋汚染観測システムの構築に関する研究では、金属, 有機スズ化合物等の観測システムの開発とデータ解析法の確立を行う。これらの評価システムより得られた結果および分解過程の研究成果をもとに、総合的な解析を行う。

平成 13 年度までの成果の概要

平成12年度は、日本ーペルシャ湾間に就航しているタンカーに、平成13年度は日本ーオーストラリア東岸間に就航している石炭運搬船に、それぞれ新たに海洋汚染観測実施のための基礎工事を行い、基礎海洋測定項目観測システム、カラム捕集システムおよび採水システムを設置し、機器の試運転および航路上の海域において海水中の有害化学物質の濃縮捕集作業を実施した。

また、平成13年度は、前年度問題であった固相抽出剤のブランクの低減および回収率の向上のために、固相抽出剤の選定作業および洗浄方法の検討もあわせて行い、2種類の固相抽出剤にしぼって、実験室および現場での実験を行った。

平成 14 年度の研究概要

本年度は日本ーペルシャ湾間のタンカー航路および日本ーオーストラリア間の石炭運搬船における海洋汚染観測を集中的に実施する。得られた結果をもとに広域海洋における有害化学物質の動態を把握するために必要な観測時期や間隔などに関する検討を行う。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考 国内共同研究機関: 産業技術総合研究所, 東京大学, 東京薬科大学, 静岡県立大学, 名古屋大学, 愛媛大学

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

トランスジェニックゼブラフィッシュを用いた複合汚染水の総合的毒性評価法の開発

Development of a bioassay system for the estimation of the toxicity of polluted water using transgenic zebrafish

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 0002CD065

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), 天沼喜美子

キーワード

遺伝子導入魚, バイオアッセイ, 変異原性, 水環境

TRANSGENIC FISH, BIOASSAY, MUTAGENICITY, AQUATIC ENVIRONMENTS

研究目的

変異原物質検出用に開発されたトランスジェニック魚を用いて、変異原性、初期発生異常、孵化異常を組み合わせた、環境水の毒性の総合的評価法を開発する。同時に、多コピーの導入遺伝子を組み込んだ本トランスジェニック魚の安定した維持供給方法を検討する。

全体計画

12年度:代表的な化学物質を用いた単独曝露実験を行い、各指標により、毒性が評価できるか検討する。トランスジェニック魚の安定した維持供給のために、ホモ接合体を作製する。精子凍結法の検討も行う。

13年度:毒性指標のうち、形態異常について、着目点を決め、数値化する。単独曝露で生じた突然変異の塩基配列決定を行う。

14年度:代表的な化学物質を用いた複合曝露実験を行い、各指標により、総合的に毒性が評価できように検討する。さらに、環境中から得た実試料を用いて曝露実験を行い、実際に毒性を評価してみる。

平成 13 年度までの成果の概要

代表的な化学物質として、benzo[*a*]pyrene、MeIQx、Trp-P-2をそれぞれトランスジェニック魚の胚に曝露し、・急性毒性、・孵化異常、・形態形成異常、・突然変異頻度について検討した。トランスジェニック魚のホモ接合体を作製し、導入遺伝子が維持されているか検討した。精子凍結法についても検討し、凍結精子を用いての人工授精に成功した。

平成 14 年度の研究概要

毒性指標のうち、形態異常について、着目点を決め、数値化できるよう検討する。単独曝露で生じた突然変異の塩基配列決定を行う。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

共同研究機関:国立遺伝学研究所(武田洋幸), (株)三菱化学安全科学研究所(斉藤穂高)

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

内分泌撹乱物質の健康影響発現機構に関する研究

Studies on the health effects of endocrine disrupters

区分名 経常　　**研究課題コード** 0204AE357

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, 石村隆太

キーワード

内分泌撹乱物質, ダイオキシン類, 細胞増殖, 分化

ENDOCRINE DISRUPTERS, DIOXINS, CELL PROLIFERATION, DIFFERENTIATION

研究目的・目標

内分泌撹乱物質は免疫機能や生殖機能、胎盤機能を低下させることが明らかにされている。その原因として、担当臓器の発育不全、担当細胞の増殖、分化異常が示唆されている。本研究では、特にダイオキシン類をはじめとする内分泌撹乱物質の細胞増殖、分化への作用に着目し、その健康影響発現機構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、ダイオキシンをはじめとする内分泌撹乱物質による抗体産生抑制作用と、免疫細胞の増殖、分化への影響、および胎盤や生殖細胞の増殖、分化への影響を解析し、それらの研究で明らかとなった標的細胞の増殖、分化に対する内分泌撹乱物質の作用機構を検討する。

全体計画

抗体産生反応における各種免疫細胞の増殖、分化に対するダイオキシン類の影響を調べる(14年度)。

胎盤や生殖器官発育、分化におけるダイオキシン類等内分泌撹乱物質の影響を調べる(15 年度)。

標的細胞における細胞周期、アポトーシス、分化関連転写因子の検討を行なう(16 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

免疫したマウスにダイオキシンを投与し、抗体産生および免疫細胞の増殖、分化に対する影響を解析する。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 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

セスジユスリカを用いた底質試験法の検討

Study on sediment toxicity tests using *Chironomus yoshimatsui*

区分名 経常　　**研究課題コード** 9802AE248

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

○菅谷芳雄(化学物質環境リスク研究センター)

キーワード

底質毒性試験, OECD, 生態毒性, テストガイドライン

SEDIMENT TOXICITY, TESTING METHODS, OECD TEST GUIDE-LINE

研究目的・目標

OECDで検討されている底質試験法は, 日本特産のセスジユスリカも試験生物として認められた. ところが本種を使っての底質試験の研究例は多くなく問題点の把握が十分でない. 同ガイドラインに沿って実用試験に入る前に他の推奨種との比較検討を行う必要がある. 本研究では, ガイドラインに沿って底質中の化学物質の毒性評価を行う際の問題点を検討すると同時に, セスジユスリカの生物特性に合った試験法の開発を行う.

12年度 OECDテストガイドラインのセスジユスリカへの適用

13年度 個体群の感受性の違いによる試験結果の比較

14年度 異なる試験機関による試験結果の比較(国内)

全体計画

12年度 OECDテストガイドラインに基づく試験を行い、セスジユスリカが本法に使用できるかどうかの確認を行う。

13年度 国内に生息する感受性の異なる個体群を用いて試験を行い、試験結果の比較を行う。

14年度 国内試験機関と共同研究を行い、技術的な検討を行う。

平成 13 年度までの成果の概要

2001年2月にOECDテストガイドライン(ドラフト)の改訂版が出された。以前のドラフトとは、人工底質の馴致が加わった事など試験実施について重要な部分が変更された。これに伴い、セスジユスリカを用いて、底質添加法(TG-218)および上層水添加法(TG-219)の両方法ついて、ガイドラインに忠実に従った実験を ethofenprox を被検物質に選んで行った。その結果、底質添加法では羽化率をエンドポイントとした場合の毒性値(EC50)は2-10mg/kgでNOECは0.4mg/kgという結果を得た。対照区を含め、低濃度暴露区での羽化率は、投入個体数に対して、60-95%であり試験の成立には問題が無かったが、暴露期間中に発生するアンモニア量が10mg/lを越える事が分かり、投餌量の検討が必要であることが明らかになった。

平成 14 年度の研究概要

テストガイドラインの基準物質(6種類)に対する感受性の地域間変異を調査する。これとは別に耐性を有する事が明らかな物質について、感受性・抵抗性個体群の両方を用いた試験を行う。

期間 平成 10～14 年度(1998～2002 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

生物評価試験による浮遊粒子状物質の長期曝露モニタリングに関する研究

Studies on long-term exposure monitoring to suspended particulate matter using bioassay evaluation

区分名 環境-公害一括 **研究課題コード** 0004BC227

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

○後藤純雄(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 田邊潔, 中島大介, 江副優香

キーワード

生物評価試験, 浮遊粒子状物質, 曝露モニタリング, ダイオキシン類, 多環芳香族炭化水素
BIOASSAY, SUSPENDED PARTICULATE MATTER, EXPOSURE MONITORING, DIOXINS, POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS

研究目的・目標

長期間採取した浮遊粒子状物質の生物試験及び化学分析結果から空気中発がん関連物質の発生要因や曝露要因を把握すると共に長期曝露評価に必要な基礎資料を得る。即ち、ハイボリュームエアサンプラーやマッシブボリュームエアサンプラーなどで採取し超低温下に保存した粒子状物質や粒径別粒子状物質などについて変異原性試験、発がんプロモーター試験、微量化学分析などの各種測定を行い、都市部大気汚染トレンドや粒径分布などに及ぼす要因分析などを行う。

全体計画

浮遊粒子状物質の長期モニタリングや曝露評価に必要な基礎資料を得るため、(1) 浮遊粒子状物質やそれに含まれる有害物質による都市部大気汚染トレンド(20～25年)を低温保存試料を用いて明らかにする。(2) 生物評価試験を用いて汚染そのものの総合的評価を試みる。(3) 大量採取粒子試料を用いて各試験法の規格化や精度管理手法を検討する。(4) 隔日サンプリング等の試料採取法、各測定法に適した試料調製や試料保存法を作成する。(5) ガス/粒子間の成分組成や浮遊粒子の粒径分布に及ぼす要因及びリアルタイム測定法などについて検討を行う。

平成 13 年度までの成果の概要

当該物質の長期曝露モニタリングや曝露評価の基礎的検討として、超低温保存してきた浮遊粒子試料中のダイオキシン類濃度を1年間隔で測定しその年間変動傾向を求めた。大量採取浮遊粒子試料を用いて生物評価試験の規格化や精度管理に関する検討を行った。また、浮遊粒子の粒径分布に関する検討を行った。

平成 14 年度の研究概要

前年度までに得られた成果を発展させて、長期間採取されてきた浮遊粒子試料を生物評価試験及び化学分析法を用いて出来るだけ多く測定し、経年変動や季節変動等について検討を加える。 高感度生物評価試験や化学分析法の規格化及び精度管理に関する検討を行う。粒子/ガス間のセミボラタイル物質の挙動について、ロープレッシャーインパクター付アンダーセンエアサンプラーによる分級粒子と樹脂吸着によるガス成分とを用いて検討する。 4) 浮遊粒子成分等のリアルタイム分析法についても基礎的検討を行う。

期間 平成 12～16 年度(2000～2004 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

多種類化学物質の過敏状態誘導に関する基礎的研究

Studies on the induction of multiple chemical sensitivity in mice

区分名 経常　　**研究課題コード** 0204AE359

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, 掛山正心

キーワード

化学物質, 過敏反応, マウス

CHEMICAL, HYPERSENSITIVITY, MOUSE

研究目的・目標

生体の恒常性は脳・神経—免疫—内分泌軸を中心として維持されており、低濃度の環境化学物質がこの相互作用に及ぼす影響が懸念されているが実体については不明である。環境化学物質による免疫系の攪乱は感染抵抗性の低下やアレルギー疾患の増加に結びつく可能性を示唆している。本研究は、環境化学物質の免疫—脳・神経間での情報伝達機構への影響を脳・神経からの神経ペプチドや免疫担当細胞からのサイトカインに着目して明らかにすることを目的とする。

全体計画

14年度　ガス状化学物質曝露で脳・神経系の中で海馬や扁桃体での変動を検討

15年度　ガス状化学物質を曝露して免疫臓器や肺胞洗浄液中の神経ペプチド産生への影響を検討

16年度　ガス状化学物質曝露で海馬や扁桃体におけるサイトカイン産生を検討

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

ガス状化学物質を暴露したマウスの海馬や扁桃体において、神経ペプチド分子の発現の変動について蛋白、mRNAレベルで検討する。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 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

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

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

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。

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 13 年度までの成果の概要

肺において、粒子状物質の曝露指標として最も鋭敏に反応し発現する遺伝子の検索とクローニングを行った。サブトラクション PCR 法を用いて重金属に曝露した肺胞上皮細胞に発現する遺伝子の発現定量化を行った。

平成 14 年度の研究概要

肺胞上皮細胞において、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進める。検出用のプローブを作成すると共に、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る。

期間 平成 12～17 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

電磁界曝露によるヒト由来培養細胞の変化

Biochemical effect of electromagnetic fields on cultured human cells

区分名 経常　　**研究課題コード** 0002AE061

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

○黒河佳香(環境健康研究領域), 石堂正美

キーワード

電磁界, 培養細胞, 細胞内cAMP

ELECTROMAGNETIC FIELDS, CULTURED CELLS, INTRACELLULAR CYCLIC AMP

研究目的・目標

超低周波電磁界の発がん性に関しては、曝露によるリスクの上昇を強く示唆する疫学研究の結果と、細胞や動物で発がん性の所見を観察できない実験研究の結果との乖離が大きな問題となっている。細胞を用いた曝露実験で再現性の高い陽性所見として、DB823株MCF－7の増殖への50ヘルツ磁界の影響があげられるが、この所見が他の細胞株や他の曝露条件でも見られる普遍的な現象であるかを知ることが本研究の目的である。

全体計画

培養細胞用の磁界負荷装置を用いて照射実験を行なう。細胞増殖やcAMP量の変化に対するメラトニンの作用などを指標として、磁界照射でその指標がどのように変化するかを調べる。

平成13年度までの成果の概要

DB823株MCF－7への50ヘルツ磁界の照射でメラトニン作用が阻害されることを確認し、細胞表面メラトニン受容体が仲介する細胞内cAMP濃度の抑制的調節が磁界によって阻害されることを新たに見いだした。さらに、細胞内cAMP濃度をリアルタイムに観察するために、顕微鏡ステージ上でcAMP細胞用蛍光プローブを培養細胞に注入し、磁界を負荷させながら細胞内の蛍光を連続スキャン(1波長励起・2波長検出)するシステムを作成した。

平成14年度の研究概要

上記のシステムを用いて、実際に各種培養細胞における実験を実施する。具体的には、細胞内cAMP量を変化させる試薬を培養細胞に添加したうえに磁界を照射し、試薬の効果が照射でどのように変化するかを調べる。

期間 平成12～14年度(2000～2002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

気道の抗原提示細胞に関する基礎研究

Studies on the antigen presenting cells in airway

区分名 経常　　**研究課題コード** 9903AE059

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プロジェクト), 小林隆弘

キーワード

抗原提示細胞, 気道

ANTIGEN PRESENTING CELLS, AIRWAY

研究目的

喘息, 花粉症などの原因に抗原に特異的な抗体の産生がある。抗体の産生には多くの素過程がある. 抗原提示の過程は抗体産生の初期の段階として重要である. 大気汚染物質を曝露したときに抗原提示に関わる細胞が気道においてどのような挙動をし, 抗体産生に関わるかについて検討を行う.

目標

大気汚染物質を曝露したときの肺や肺胞中の抗原提示細胞数, 抗原提示に関わる細胞表面分子, 抗原提示機能について検討する.

研究計画

11 年度　オゾン曝露が肺胞洗浄液中の抗原提示細胞および機能におよぼす影響。

12 年度　オゾン曝露が肺胞洗浄液中の抗原提示細胞数および抗原提示に関わる細胞表面分子および抗原提示機能におよぼす影響。

13 年度　ディーゼル排気曝露が肺胞洗浄液中の抗原提示細胞および機能におよぼす影響。

14 年度　ディーゼル排気曝露が肺胞洗浄液中の抗原提示細胞数および抗原提示に関わる細胞表面分子および抗原提示機能におよぼす影響。

15 年度　大気汚染物質曝露が肺や肺胞中の抗原提示細胞数および抗原提示に関わる細胞表面分子および抗原提示機能におよぼす影響の総括。

平成 13 年度までの成果の概要

大気汚染物質としてオゾン曝露したときの肺胞中の抗原提示細胞数, 抗原提示に関わる細胞表面分子, 抗原提示機能について検討し, オゾン曝露により抗原提示細胞数の増加, 抗原提示に関わる細胞表面分子の増加および抗原提示機能が亢進することが見いだされた. ディーゼル曝露を行い同様の検討を行ったが短期間の曝露では有意な変化は見いだされなかった. 曝露期間や濃度を変化させて検討することが必要

平成 14 年度の研究概要

ディーゼル排出粒子および他の粒子状物質により抗原提示に関わる細胞表面分子, 抗原提示機能について検討する.

期間 平成 11～15 年度(1999～2003 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, 新垣たずさ, 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。

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 13 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。

・中国瀋陽市において大気汚染に係る健康影響に関する疫学調査を実施した。

平成 14 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。

・中国撫順市において大気汚染に係る健康影響に関する疫学調査を実施する。

期間 平成 13～17 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

環境有害因子の健康影響に関する研究

Health risk assessment of environmental harmful agents

区分名 経常　　**研究課題コード** 9903AE058

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), 小林隆弘(環境健康研究領域)

キーワード

ディーゼル排気, PM2.5, ダイオキシン, 内分泌撹乱物質, リスクアセスメント,重金属, ポリ塩素化ビフェニル, バイオマーカー

DIESEL EXHAUST, PM2.5, DIOXINS, ENDOCRINE DISRUPTERS, RISK ASSESSMENT, HEAVY METALS, POLYCHLORINATED BIPHENYL, BIOMARKER

研究目的・目標

環境有害因子の毒性の有無、毒性発現機構の解明、毒性評価および健康影響モニタリング手法に関する研究を推進する一環として健康リスクアセスメントに関する文献調査を行い、健康リスクアセスメントの現状の把握と今後の研究の方向性を探ることを目的とする。

環境保健分野の中で環境有害因子の健康リスク評価に関する研究・技術の方向性を俯瞰し、今後取り組むべき方向性を発信していく。

全体計画

該当年度ごとに、ダイオキシン、PCB、「環境ホルモン」、浮遊粒子状物質及び重金属の健康リスクに関して、研究・技術の最新情報の動向をレビューするとともに、国際会議等において情報発信を行う。

平成 13 年度までの成果の概要

ダイオキシンと大気汚染物質の健康リスクについて最新の動向をレビューし、ディーゼル排気の健康影響についての報告書ならびに 1999 年度に発行されたダイオキシン文献(約 400 編)の概要をまとめた。

平成 14 年度の研究概要

大気汚染物質の健康リスクについて最新の動向のレビューの継続とアレルギーや感染など免疫機能に係わるバイオマーカーに関するレビューを行う。ダイオキシンの健康リスクに関する文献の概要をとりまとめる。

期間 平成 10～17 年度(1998～2005 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

環境因子によるアポトーシス誘導の分子機構の解明

The Mechanisms of apoptotic pathways induced by environmental toxicants

区分名 経常 **研究課題コード** 0102AE190

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(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)

キーワード

アポトーシス, 分子機構, 環境有害因子

APOPTOTIC PATHWAY, MECHANISM, ENVIRONMENTAL TOXICANTS

研究目的・目標

今日の環境問題の中で、環境有害因子に生体が暴露した時の、人の健康への影響を鋭敏に、かつ感度よく評価できる手法を確立することは極め重要な課題になっている。私は、これまでに分子細胞生物学に立脚した方法論を導入し、その課題に取り組んできた。その結果、環境有害因子による細胞の「死に方」を識別することにより、従来の評価法に比べ感度のよい新しい評価法の確立への手がかりを得た。それは、「環境因子によるアポトーシス(自殺死)の誘導」を見い出したことによる。本研究では、アポトーシス誘導を指標とした新しい環境因子の健康影響評価法の確立のために、その分子機構を解明する。

全体計画

カドミウム暴露により、bcl－2ファミリーの蛋白質及び遺伝子レベルでの発現変動が見られるかどうかをウェエスタンブロット法とノーザンブロット法で調べる。(平成13年度)

アポトーシス実行過程に関与する酵素 DNase の分子機構の解析のための無細胞系 cell-free による DNA フラグメント化酵素 (DNase)の活性測定系を確立する。(平成14年度)

平成 13 年度までの成果の概要

カドミウムによる毒性発現機構には Bcl-2 ファミリーによる調節機構が働いていることが明らかになり、カドミウムによるアポトーシス及びネクローシス誘導はbcl－2により軽減されることが明らかになった。

平成 14 年度の研究概要

これまでに主に解析してきたブタ腎臓由来培養細胞 LLC－PK1 の抽出液を単離したヒト遺伝子(genomic DNA)と混合し反応を始める。抽出液に含まれている DNase により切断され生成すると期待される DNA フラグメントを有機溶媒で抽出する。エタノール沈殿で濃縮後、アガロース電気泳動で DNA フラグメントを確認する。確認できれば無細胞系はできたことになるが、確認できない場合は至適反応条件を検討する。例えば、アポトーシス誘導酵素であるカスペースや緩衝液組成、蛋白質量、重金属の有無など細部に渡り条件を設定する。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 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(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)

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。

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、分光測定の応用研究を実施する(平成16～17年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

ラット脳の測定のための表面コイルを用いるquadrature型の信号検出器の設計、製作を行った。この検出器を用いて脳のプロトンスペクトルの測定を試みたところsine コイル信号検出器に比べて約2倍の検出感度の向上を得た。

平成 14 年度の研究概要

高磁場における脳のイメージングや局在化測定の高度化を行い、T_1、T_2緩和時間、代謝物濃度等の定量化をはかる。

期間 平成 13～17 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

環境化学物質による酸化ストレスの健康影響評価に関する研究

Studies for estimating health effects of oxidative stresses induced by environmental chemicals

区分名 経常 **研究課題コード** 0002AE063

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, 大迫誠一郎, 石村隆太

キーワード

毒性化学物質, ダイオキシン類, 遺伝子導入動物, バイオアッセイ, 活性酸素種

TOXIC COMPOUNDS, DIOXINS, TRANSGENIC ANIMAL, BIOASSEY, REACTIVE OXYGEN SPEICES

研究目的

様々な環境化学物質による毒性発現機構を統一的に説明することは、環境保健研究における重要な課題である。ダイオキシン類や多環芳香族化合物などの化学物質が生体内に取り込まれると、シトクロムP450などの一酸素添加酵素の作用により活性酸素種が発生し、生体内に酸化ストレスを誘起する。この酸化ストレスと毒性作用の関係を明らかにすることにより、化学物質の毒性発現機構の解明を目指す。

全体計画

12年度:抗酸化作用を有する金属結合タンパク質、メタロチオネインのパラコートの肺毒性に対する効果のメタロチオネインノックアウトマウスによる検討。

13年度:酸化ストレスに対する感受性の高い遺伝子導入動物による有害環境化学物質の毒性発現機能の検討。遺伝子導入動物を用いた化学物質の生体影響のモニタリングの検討。

14年度:酸化ストレスの指標や感受性要因からの生体影響検出のためのバイオマーカー検索。

平成 13 年度までの成果の概要

毒性発現に酸化ストレスが関与しているパラコートを投与したメタロチオネインノックアウトマウスでは急性肺毒性が著しく増強され、メタロチオネインがパラコートの肺毒性の軽減に重要な役割を果たしていることが明らかとなった。

平成 14 年度の研究概要

酸化ストレスに対する感受性の高い遺伝子導入動物を用いて、有害環境化学物質の毒性発現機能について検討する。遺伝子導入動物を用いた化学物質の生体影響のモニタリングについて検討する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 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

大気中化学物質曝露が脳機能に及ぼす影響についての研究

Effects of air pollutants on brain function.

区分名 奨励 **研究課題コード** 0202AF361

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

○掛山正心(環境健康研究領域), 藤巻秀和

キーワード

脳, 免疫系, 本態性多種化学物質過敏状態

BRAIN, IMMUNE SYSTEM, MULTIPLE CHEMICAL SENSITIVITY (MCS)

研究目的・目標

大気中化学物質が脳に及ぼす影響については、脳の機能・構造自体に未だ不明な点が多いため、ほとんど調べられてないのが現状である。一方臨床的には、本態性多種化学物質過敏状態(MCS)の病態に心理的症状が多く含まれることから、大気中化学物質が脳機能に深刻な影響を与える可能性が強く示唆されている。そこで本研究では、マウスに対して大気中化学物質をガス曝露し、それが脳に及ぼす影響について調べる。大気中化学物質が引き起こす病態のメカニズムについて検討し、MCS の解明に役立つ新たな影響評価系を構築することを目的とする。

全体計画

神経－免疫間の情報伝達物質(サイトカイン、神経伝達物質)が大気中化学物質の低濃度曝露により、どのように変化するかを mRNA レベルで調べる。大脳の海馬、扁桃体を外科的に破壊した動物に化学物質を曝露し、情報伝達物質について調べることで生体防御における海馬、扁桃体の役割について検証すると同時に、脳の中でどの部位が化学物質曝露の影響を受けるかを明らかにする。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

正常マウス及び、海馬あるいは扁桃体を破壊したマウスに対して低濃度のホルムアルデヒドあるいは二酸化窒素をガス曝露し、その脳組織および免疫系組織についてサイトカイン、神経伝達物質、その受容体の mRNA を Competitive および Semi-Competitive RT-PCR により定量あるいは半定量する。この実験により、①大気中化学物質曝露による情報伝達物質の量的変化、②海馬、前頭葉、扁桃体破壊による情報伝達物質の変化、③海馬、扁桃体破壊動物に対する大気中化学物質の影響を調べる。

期間 平成 14 年度(2002 年度)

備考

共同研究機関:産業医科大学

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

基底膜形成テクノロジーを用いた気道上皮組織の構築

Reconstruction of bronchial epithelial tissue in vitro by BM technology

区分名 奨励 **研究課題コード** 0202AF362

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

○持立克身(環境健康研究領域)

キーワード

基底膜, 気管上皮細胞, 気管上皮組織, 組織同等体

BASEMENT MEMBRANE, TRACHEAL EPITHELIAL CELL, TRACHEAL TISSUE EQUIVALENT

研究目的・目標

ラット肺胞Ⅱ型上皮株細胞(T2細胞)が形成した基底膜構造体(rBM)を細胞培養基質に用い、別途調製した気管上皮細胞をrBM上で培養することにより、気管上皮組織を in vitro で再構築する技術を確立する。

全体計画

平成 13 年度までの成果の概要

これまでに、原子力試験研究(環境化学物質に対するバイオエフェクトセンサーの開発、平成7－11年度)において、T2細胞を基底膜成分共存下で培養することにより、in vivo と区別がつかない基底膜構造体を細胞直下に有する肺胞上皮組織の構築に成功した。

平成 14 年度の研究概要

T2細胞をコラーゲン線維上に播種し、基底膜成分(マトリゲル)共存下で2週間培養すると、細胞直下、コラーゲン線維との境界に基底膜構造体を有する上皮組織が形成される。この上皮組織から基底膜構造体を損なうことなくT2細胞のみを除き、基底膜を露出させる。こうして得られた基底膜標品(rBM)を培養基質に用いて、ラット気管から酵素修理で調製した気管上皮細胞の混合物、または未分化な基底細胞のみをrBM上に播種し、気管上皮組織を再構築する。再構築した気管上皮組織の細胞組成、形態、機能的指標蛋白の発現を、in vivo の組織と比較検討する。

期間 平成 14 年度(2002 年度)

備考

共同研究機関:北海道大学医学部呼吸器内科

共同研究者:細川剛

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

動脈硬化モデル培養系の作成

Culture of the arteriosclerosis model in vitro

区分名 奨励 **研究課題コード** 0202AF360

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

担当者

○古山昭子(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)

キーワード

動脈硬化, 血管内皮細胞, 平滑筋細胞, 線維芽細胞

ARTERIOSCLEROSIS, ENDOTHELIAL CELLS, SMOOTH MUSCLE CELLS, FIBROBLASTS

研究目的・目標

粒子状大気汚染物質をはじめとする有害化学物質は、生活習慣病に伴う動脈硬化や血栓形成などを悪化させ、心筋梗塞、脳血管障害、腎不全などの原因となる可能性がある。有害化学物質の血管障害への影響を効率よく検討するために、モデル動物を使用するかわりに、短期間で動脈硬化モデル培養系を作成することを目的とする。血流・血圧に代わる培養液灌流刺激を与えながら血管内皮細胞、平滑筋細胞、線維芽細胞を3次元的に共培養して、正常血管組織構築および動脈硬化モデル組織構築の必要培養条件を明らかにし、スクリーニング用の動脈硬化モデル血管組織として有用な影響検出法を検討することを目標とする。

全体計画

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

ラット線維芽細胞をI型コラーゲンに包埋し、その上に平滑筋細胞を層状に培養、表面に血管内皮細胞を播種し培養する。動脈硬化の原因となる酸化LDL、炎症性サイトカイン、プロテアーゼ等を培養系に添加し、必要に応じてマクロファージをさらに培養系に共存させて、効率よく動脈硬化モデル組織を構築する培養条件を形態的に検討する。

動脈硬化モデル組織を培養液を灌流する培養装置に取り付け、血流・血圧刺激による作用を接着因子や線溶系分子の測定により検討する。

ラジカルを発生させる化学物質を投与して、有害化学物質の影響評価のための動脈硬化モデル血管組織として使用する場合に、収縮・弛緩・細胞増殖・酵素活性・蛋白発現等の有用な影響マーカーを検討する。

期間 平成 14 年度(2002 年度)

備考

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究にも関連

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

粒子状物質による生体影響評価手法の開発に関する研究

Studies on the development of the methods to evaluate the health effects of particles

区分名 環境-その他 **研究課題コード** 0002BX414

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(環境健康研究領域), 平野靖史郎(環境健康研究領域), 小池英子(PM2.5・DEPプロジェクト)

キーワード

粒子状物質, 気道上皮, 肺胞マクロファージ

PARTICLES, AIRWAY EPITHELIUM, ALVEOLAR MACROPHAGE

研究目的・目標

粒子状物質が喘息や花粉症などのアレルギー性疾患や気管支炎の発症・増悪に及ぼす影響について総合的に評価することが求められており, 簡便かつ迅速な毒性評価の手法と包括的な影響指標の開発が必要である. 本研究は, DEP 等の粒子状物質による生体影響のメカニズムを解明するため, 遺伝子レベルでの変化を包括的に検討することを目的として、ラットの肺胞マクロファージや肺上皮細胞にディーゼルなどの粒子状物質を in vitro で暴露し、炎症に関与するサイトカインやメデイエーターの遺伝子発現を cDNA アレーなどを用いて包括的に調べる.

全体計画

12 年度 DEP 抽出物の暴露が肺胞マクロファージの遺伝子の発現に及ぼす影響について cDNA Expression Array を用いて解析.

13 年度 DEP 抽出物の暴露が肺胞マクロファージの蛋白の発現に及ぼす影響についてプロテオミクスを用いて解析.

14 年度 DEP 抽出物の暴露が肺胞上皮細胞の遺伝子の発現に及ぼす影響について cDNA Expression Array を用いて解析. 3 年間の成果のまとめを行う.

平成 13 年度までの成果の概要

DEP 抽出物は抗酸化系防御酵素の遺伝子ならびに蛋白レベルでの発現を誘導することが章新家になった.

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

DEP 抽出物の肺胞上皮細胞への曝露が遺伝子の発現に及ぼす影響について cDNA Expression Array を用いて解析. 肺胞マクロファージで得られた結果と比較する.

期間 平成 12～14年度(2000～2002 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

メタロチオネイン欠損マウスを利用したカドミウムの毒性発現および体内動態におけるメタロチオネインの役割

Role of metallothionein in toxicity and distribution of cadmium in metallothionein-null mice

区分名 環境-その他 **研究課題コード** 0103BX363

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

カドミウム, メタロチオネイン, 遺伝子ノックアウトマウス

CADMIUM, METALLOTHIONEIN, GENE KNOCK-OUT MICE

研究目的・目標

カドミウムの毒性軽減や体内動態にメタロチオネインが関与することはよく知られているが、不明な点も数多く残されている。そこで、本研究では、メタロチオネインのⅠ型とⅡ型の発現を抑えたメタロチオネイン欠損マウスを用いて、カドミウムの毒性および体内動態におけるメタロチオネインの役割を明確にすることにより、カドミウムの毒性発現機構を解明することを目的とする。

全体計画

カドミウムの腸管吸収および体内分布におけるメタロチオネインの関与や胎仔へのカドミウムの蓄積に及ぼすメタロチオネインの影響を検討する(13年度ー15年度)。

カドミウムの投与量や投与期間を様々な条件で検討することにより、カドミウムの毒性発現と体内動態におけるメタロチオネインの関与を明らかにする(13年度ー15年度)。

平成13年度までの成果の概要

カドミウム長期経口投与後のカドミウムの毒性発現と体内動態に及ぼすメタロチオネインの影響を調べるために、メタロチオネイン欠損マウスおよび野生型マウスに様々な濃度のカドミウムを含む飲料水を1年6ヶ月間与える実験を開始した。また、メタロチオネイン欠損妊娠マウスと野生型妊娠マウスを用いて、妊娠1日目から様々な濃度のカドミウムを含む飲料水を与えて、妊娠18日目に胎盤並びに胎仔を摘出する実験を行った。

平成14年度の研究概要

カドミウムの短期および長期経口投与後のカドミウムの毒性発現と体内動態に及ぼすメタロチオネインの影響を調べる。

メタロチオネイン欠損妊娠マウスを用いて、妊娠期間中に様々な濃度のカドミウムを含む飲料水を与えて、胎仔や胎盤へのカドミウムの蓄積に及ぼすメタロチオネインの影響を検討する。

期間 平成13～15年度(2001～2003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

トランスジェニックマウスを用いた環境発がんにおける酸化的ストレスの関与の解明

Elucidation of involvement of oxidative stress by the use of transgenic mice in environmentally-induced carcinogenesis

区分名 文科-原子力 **研究課題コード** 9903CA068

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

環境発がん, 酸化的ストレス, トランスジェニックマウス

ENVIRONMENTAL CARCINOGENESIS, OXIDATIVE STRESS, TRANSGENIC MICE

研究目的・目標

一般環境中ではヒトは放射線などの物理的因子と多種類の有害化学物質に曝露されており、ヒトがんの原因として環境発がんが問題となっている。そこで、本研究では、酸化的ストレスの除去に関与するタンパク質を過剰発現あるいは欠損したトランスジェニックマウスを用いて、放射線発がんおよび化学発がん感受性要因としての酸化的ストレスの重要性を明らかにし、その影響評価のための基礎的知見を得ることを目的とする。

全体計画

X線や化学発がん物質による腫瘍の発生およびDNA損傷を、酸化的ストレス防御タンパク質の過剰発現あるいは欠損トランスジェニックを用いて比較検討する(11年度ー15年度)。

X線照射または化学発がん物質投与によるがん関連遺伝子の発現あるいは突然変異について、トランスジェニックマウスを用いて比較検討する(11年度ー15年度)。

放射線発がんおよび化学発がんに対する感受性要因としての酸化的ストレスの関与を総合評価する(15年度)。

平成13年度までの成果の概要

強力な抗酸化作用を有するメタロチオネイン(金属結合タンパク質)のⅠ型およびⅡ型の発現を抑えたメタロチオネイン遺伝子欠損マウスが、7,12-dimethylbenz(a)anthracene(DMBA)による皮膚、胃、肝臓および肺での腫瘍発生やDNA損傷に対して高感受性であることを明らかにした。

平成14年度の研究概要

X線による胸腺リンパ腫の発生頻度や酸化的DNA損傷を、酸化的ストレス関与タンパク質の欠損トランスジェニックマウスを用いて、それぞれ比較検討する。また、X線によるがん遺伝子(ras)およびがん抑制遺伝子(P53)の変異について、トランスジェニックマウスを用いて比較検討する。

期間 平成11～15年度(1999～2003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

ガス交換能を有する肺胞モデルの開発と健康影響評価への応用

Development of alveolar model endowed with gas exchange function and application for risk assessment

区分名 文科-原子力 **研究課題コード** 0004CA072

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

○持立克身(環境健康研究領域), 小林隆弘, 古山昭子, 鈴木明, 清水明

キーワード

肺胞組織同等体, 基底膜, 血管内皮細胞, 肺胞上皮細胞, ガス交換能

ALVEOLAR TISSUE EQUIVALENT, BASEMENT MEMBRANE, ENDOTHELIAL CELLS, EPITHELIAL CELLS, GAS EXCHANGE

研究目的・目標

これまで、「環境化学物質に対するバイオエフェクトセンサーの開発」(平成7－11年度)では、II型肺胞上皮細胞と肺線維芽細胞を用いて、影響評価用肺胞上皮組織を人工薄膜上に再構築した。本研究では、この人工肺胞上皮組織が環境汚染物質を細胞培養液に溶解させた形で影響評価することを前提としていた点を解消すべく、ガス状物質についても影響評価が可能な人工肺胞組織を構築する。

全体計画

始めに、血管内皮組織を in vitro に構築する。また、上皮細胞の上面が気相に接する状態で培養できる肺胞上皮組織をin vitro に構築する。次に、気相培養が出来る肺胞上皮組織と血管内皮組織を統合し、この組織の上面と下面の間でガス交換能が出来るように肺胞組織の構築を行う。最後に、この人工肺胞組織にガス暴露を行い、ガス交換能への影響を指標としてガス暴露による傷害を評価できる装置を構築する。

平成 13 年度までの成果の概要

始めに、プラスチック半透膜上に線維性 I 型コラーゲン基質(fib)を作製した後、その反対面にコラーゲンゲルに線維芽細胞を包埋しで作製した擬似間質(Fgel)もしくは fib 上に肺胞上皮細胞を播種し、次に半透膜の反対面の fib 上に血管内皮細胞(HPAE)を播種して、2週間共培養した。この共培養によって、血管内皮細胞の直下には、基底膜成分のラミニンやIV型コラーゲン等が連続的に集積した。その集積物を透過型電子顕微鏡で観察したところ、不連続ではあるがラミナデンサが形成された。

平成 14 年度の研究概要

in vivo の肺胞構造に一層近づけるため、プラスチック半透膜を無くしたコラーゲン線維だけの薄膜を介して、肺胞上皮細胞と血管内皮細胞が背中合わせになるように両細胞を播種し、呼吸膜の組織構築を行う。また、この組織は平面状構造であるが、ガス交換能を測定するにはチューブ状構造が最適である。そこで、チューブ状のコラーゲン薄膜を作製し、この内面と外面に各々肺胞上皮細胞及び血管内皮細胞を播種・共培養し、チューブ状呼吸膜の作製も試みる。

期間 平成 12～16 年度(2000～2004 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

Radiative transfer analysis for satellite remoto sensing date of atmospheres

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, MUTATION

研究目的・目標

本研究では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内分泌攪乱作用の検出およびメカニズム解析(内分泌攪乱作用解析)、および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して本研究を遂行する。

全体計画

P450aromKO マウスや gpt-delta マウスなどのモデル動物に X 線や 60Co ガンマ線(0.1～3 Gy)を照射し、いかなる影響が観察されるか各々解析する。また、モデル動物として AR-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)を作製する。(平成 14～15 年度)

AR-STg マウスについて P450aromKO マウスと同様に、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 X 線・60Co ガンマ線(0.1～1 Gy)照射系に、さらに酸化ストレス発生を助長する典型的な内分泌攪乱物質(ダイオキシン類(TCDD, co-PCB)、カドミウム等)を投与し、同様に突然変異の発生率と変異スペクトルを解析する。(平成 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、低線量放射線(0.1 Gy 以下)においても検討し、低線量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 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

以下のモデル動物に X 線や 60Co ガンマ線(0.1～3 Gy)を照射し影響を観察する。

1) P450aromKO マウス(アロマターゼ(テストステロン(T)をエストロゲン(E2)に変換する酵素)遺伝子欠損マウス); 精巣を摘出し、精巣内 T 値、ステロイド合成酵素遺伝子群の発現変動を Real-time-RT-PCR 法で測定して、放射線による変動を解析する。2) gpt-delta マウス(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); 精巣よりゲノム DNA ベクターを回収したのち、トランスジーンを回収し、突然変異の発生率と変異スペクトルを解析する。

期間 平成 14～18 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

人工光環境とストレス関連ホルモン分泌動態に係る内分泌疫学研究

An epidemiological study on the relationships between artificial lights and metabolism of stress-related hormones

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 9902CD006

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

○兜真徳(首席研究官), 黒河佳香

キーワード

人工光, ストレス関連ホルモン, 内分泌疫学

ARTIFICIAL LIGHT, STRESS-RELATED HORMONES, ENDOCRINE EPIDEMIOLOGY

研究目的・目標

ヒトを含めた生物の体内時計は網膜で感受する光をその24時間リズムの同調因子として利用しているが、現代社会の中のヒトは、著しい不規則性あるいは抑揚に乏しい規則性を持った人工光による1日の長時間にわたり曝露されることが多いために、その体内時計は本来的な機能発現の多大な修正を強いられていると推察される。本研究の目的は、そうした人工光によるリズムかく乱がヒトの各種生理学的機能(内分泌、自律神経、免疫機能など)に何らかの変化をもたらすか否かを、実験的および疫学的アプローチから検証することを目的としている。

全体計画

13年度～14年度は、これまで開発検討してきた測定システムを用いて、性・年齢・居住場所などを考慮した疫学研究において、人工光環境の在り方と内分泌リズムおよび動態との関連を調べる。

平成 13 年度までの成果の概要

ヒトの受光パターンと内分泌動態との関連を調べるためには、まず対象者の生体リズムの位相を揃えることが必要となるが、そのためにメラトニンリズムを用いることには侵襲が伴うため、心拍間隔変動データを用いる方法について基礎的検討を行った。また、受光量と体動モニター計と心拍RR間隔モニター計を用いた連続測定を行い、心拍間隔変動の非線形時系列解析、受光量とリズムとの相関分析、夜間に分泌される尿中ホルモン(メラトニン、コルチゾール)との関係について基礎的な解析を加えた。

平成 14 年度の研究概要

14年度は、これまで開発検討してきた測定システムを用いて、性・年齢・居住場所などを考慮した疫学研究において、人工光環境の在り方と内分泌リズムおよび動態との関連を調べる。

期間 平成 11～14 年度(1999～2002 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

環境発がんにおけるメタロチオネインの生理学的意義

Physiological meaning of metallothionein in the environmental carcinogenesis

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 0002CD066

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

環境発がん, メタロチオネイン, 遺伝子欠損マウス,

ENVIRONMENTAL CARCINOGENESIS, METALLOTHIONEIN, KNOCK-OUT MOUSE

研究目的・目標

ヒトにおける発がんの原因として、多種類の有害化学物質による環境発がんが問題となっており、環境発がん抑制の研究はがんの予防のために重要な研究課題である。そこで、本研究では、重金属解毒作用および抗酸化作用を有するメタロチオネインのⅠ型とⅡ型の発現を抑えたメタロチオネイン遺伝子欠損マウスを用いて、環境発がん抑制因子としてのメタロチオネインの重要性を明らかにすることを目的とする。

全体計画

7,12-dimethylbenz(a)anthracene (DMBA)/12-O-tetradecanoyl phorbol-13-acetate (TPA)二段階皮膚発がんに対するメタロチオネインの防御効果を明らかにする。(12年度)

種々の化学発がん物質による発がん性およびDNA損傷に対するメタロチオネインの防御効果を明らかにする。(12年度ー14年度)

以上の結果を踏まえて、化学発がん抑制因子としてのメタロチオネインの役割を総合的に評価する。(14 年度)

平成 13 年度までの成果の概要

メタロチオネインが、DMBA/TPA二段階皮膚発がんやN-ethyl-N-nitrosoureaによる肺発がんおよびDMBAによるDNA損傷に対する生体内防御因子として重要な役割を果たしていることをメタロチオネイン遺伝子欠損マウスを用いて明らかにした。

平成 14 年度の研究概要

メタロチオネイン遺伝子欠損マウスおよびその野生型マウスに種々の化学発がん物質をそれぞれ投与して、各臓器での腫瘍発生の有無並びにDNA損傷を両マウス間で比較する。この時、がん関連遺伝子の発現および変異の有無についても両マウス間で比較検討する。また、3年間の実験結果を踏まえて、化学発がん抑制因子としてのメタロチオネインの役割を総合的に評価する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

重点研究分野名

3.(6) その他

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(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)

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また経験を重ね、それに基づき行動試験法の体系の構築を目指す。

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学的に検討する。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学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 13 年度までの成果の概要

ラベンダーオイルの有効成分としてリナロールが、ローズ・オイルの有効成分としてフェネチルアルコールとシトロネロールが見いだされた。またガジュツ精油にマウスの運動活性増加作用が見いだされ、その有効成分を追求した。

平成 14 年度の研究概要

ペパーミントやローズ、ラベンダーの有効成分の作用発現機序を薬理学的に検討する。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。

期間 平成 13～17 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

重点4. 生物多様性の減少機構の解明と保全

担当者

○高村典子(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), 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。

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 13 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、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。

平成 14 年度の研究概要

引き続き、上記のデータベースの整備をおこない、これらを用いて、北海道全域を対象に河川とその周辺の環境と、淡水魚類群集の成り立ちについての解析を行う。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の調査解析を行い、人間活動が水生生物とそ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 13～17 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

重点4. 生物多様性の減少機構の解明と保全

担当者

○内山裕夫(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), 中嶋信美, 岩崎一弘, 玉置雅紀, 冨岡典子

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。

全体計画

遺伝的マーカーの検索・単離を行いながら、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・微生物及び遺伝的マーカー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ー14年度)。次いで、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すると共に、組換え微生物の死滅・生存状態を支配する機構解明を行う(15年度)。さらに、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。また、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と共に、野外調査による現状把握を行う(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、また、組換え・育種作物等の侵入・拡大の地図情報化を行う。(17年度)

平成 13 年度までの成果の概要

標的生物をモニタリングするため蛍光遺伝子、ホメオボックス遺伝子を植物に、また水銀化合物分解酵素遺伝子を各種土壌細菌に導入すると共に、それらの諸性質を検討した。微生物の水系での生残性を検討した結果、微生物は光照射、化学物質ストレスにより生きてはいるがコロニー形成不能状態になる事が判明した。さらに、16S rDNA 解析手法は湖水中の微生物群集構造解析に有効であることを明らかにした。

平成 14 年度の研究概要

遺伝的マーカーの検索・単離を行いながら、それらを導入した組換え植物・微生物を作成し、諸性質を解析する。また、環境中での挙動を検討する。

期間 平成 13～17 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

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，除草剤耐性，環境要因

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。微細なため細胞数としては莫大な数に増加するが、増加は主として栄養増殖によるため、遺伝的変異は乏しい可能性がある。そこで、微細藻類の遺伝的変異と遺伝子交流の程度を調べ、微細藻類の多様性が、人間活動に伴う急激な環境変化にどの程度脆弱なのか、あるいは頑健なのかを明らかにする。

全体計画

微細藻類の集団内変異を測定する方法を開発し(14年度～16年度)、いくつかの地方集団について、開発された遺伝マーカーを用いた変異の解析を行う(14年度～17年度)。また、これらの結果から、変異の供給源や環境ストレスの有無と変異の豊富さなどの関係を明らかにする(16年度～17年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

いくつかのマイクロサテライトのプライマー配列を決定するためのスクリーニングを行い、確立したプライマーを用いて国内の地方集団の遺伝的変異の検出を行っている。また、増殖に及ぼすカルシウムの影響や除草剤耐性など適応形質の変異の測定も行っている。

平成 14 年度の研究概要

引き続きマイクロサテライトのプライマー配列を決定するためのスクリーニング、地方集団間の変異の解析を行う。

期間 平成 13～17 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。

全体計画

現場環境において円石藻の分布と多様性に関する調査，保存株の確立と分類学的研究を実施する(13年度～14年度)

現場調査と分類学的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(15年度～17年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

八丈島周辺の海域で多様な円石藻種を確認。これまでに5種25株の円石藻保存株を確立し，これについて分類と生活史に関する研究を進めている。例えば，*Calyptrosphaera*属の種では，新規な円石を生成する別世代の個体が見出されるなどの新知見を得た。

平成 14 年度の研究概要

現場環境において円石藻の分布と多様性に関する調査，保存株の確立と分類学的研究を継続して実施する。また，*Calyptrosphaera*属の種について，世代交代の誘導条件，世代間の微細形態と18SrDNA等の遺伝子の比較を行い，得られた結果を論文にまとめる。

期間 平成13～17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

環境指標生物としてのホタルの現況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** 0004AE136

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, NATURE 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、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。

13年度　緊急に保護・保全を要する種についての分布、生息環境を明らかにする。

14年度　室内での飼育・繁殖条件を明らかにする。

15年度　保護、復元・再生のために必要とされる環境条件を明らかにする。

16年度　生息地の保全手法を提案する。

全体計画

13年度　緊急に保護・保全を要する種についての分布、生息環境の調査を行う。

14年度　引き続き分布、生息環境の調査を行うと共に、室内飼育の検討を行う。

15年度　保護、再生のために必要とされる環境条件の検討を行う。

16年度　生息地の保全手法の検討を行う。

平成 13 年度までの成果の概要

農林水産省の御前山ダム建設により絶滅のおそれがある紅藻類チスジノリの飼育・繁殖条件について検討を行い、生息地より採集してきた藻体を飼育装置内で1年間以上維持できるようになった。

平成 14 年度の研究概要

引き続き農林水産省の御前山ダム建設により絶滅が危惧される紅藻類チスジノリの飼育・繁殖条件について検討する。

期間 平成 12～16 年度(2000～2004 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 environmenal stress

区分名 経常 **研究課題コード** 9802AE134

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, 野生系統

GENE, ENVIRONMENTAL STRESS, PLANT, MUTANT, ECOTYPE

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。特に環境ストレス耐性機構については植物の様々な遺伝子が関与していると考えられるため、それらの遺伝子の同定と機能の解明を目指す。

全体計画

シロイヌナズナのオゾン感受性変異体を選抜し、その遺伝学的、生理学的解析を行う(10年度～13年度)。

シロイヌナズナのオゾン感受性変異体より、原因遺伝子を単離する(14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

変異原処理系統およびT-DNAタギング系統のシロイヌナズナの中から、オゾン感受性変異体を約50系統選抜し、そのうち9系統について種々のストレスに対する感受性を調べた結果、これらは、少なくとも8種類の異なった組み合わせのパターンを示すことがわかった。

平成 14 年度の研究概要

シロイヌナズナのオゾン感受性変異体より、染色体上の位置やT-DNAタグを基に、原因遺伝子を単離する。

期間 平成 10～14 年度(1998～2002 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

底生動物の形態と環境要因との関連に関する基礎的研究

Relation between morphologies of benthos and environmental factors

区分名 経常　　**研究課題コード** 0003AE138

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

底生動物, 形態, 物理化学的環境要因

BENTHOS, MORPHOLOGY, PHYSICO-CHEMICAL FACTORS

研究目的・目標

動物の形態、特に運動・摂食など生理的機能を持つ部位の形態は環境要因に応じて変化する場合がある。この様な形態の変異の情報は環境への適応のしくみを知る上で重要であると考えられる。また、種の同定に用いる形態に関する情報、特に種内変異の情報は分類学上の種の定義を明らかにするために必要である。

本研究では底生動物の環境適応能力に関する基礎的情報として、また、多様性に関する調査における同定精度を向上させるための基礎的情報として、底生動物の形態と環境要因との関連に関する情報を蓄積することを目的とする。

全体計画

1. 様々な環境から採集した底生動物の近縁種間・種内での形態の変異について調査する。(12～15 年度)

2. 条件が異なる飼育環境下で現れる形態の変異について調査する。(14～15 年度)

3. 計量的形質など変異が大きい形態学的特徴に基づいて種が定義されているものについて、遺伝学的手法が適応可能な場合はこれを組み合わせて、形態による同定の妥当性を検討する。(14～15 年度)

平成 13 年度までの成果の概要

陸水域の代表的な底生動物であるユスリカについて、口器の形態をSEMを用いて詳細に比較した。その結果、口器の形態は採集場所が様々でも種内では一定しており、鰓や頭部の色による従来の同定法では識別が困難な種類についても、SEMでの口器の観察により識別が可能であることが分かった。

平成 14 年度の研究概要

捕食者の消化管内容物や底質中の生物遺骸の状態では、口器などの硬い部分のみが保存される。これら遺骸の状態の動物についてSEMによる観察を適用して同定を試み、食物網の解析や古陸水学などへの活用の可能性について検討する。

期間 平成 12～15 年度(2000～2003 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

河川敷に生息するスズメ目鳥類のハビタット選択と個体群動態に関する研究

Studies on habitat selection and population dynamics of riparian passerines

区分名 経常 **研究課題コード** 9904AE193

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(生物多様性の減少機構の解明と保全プロジェクトグループ)

キーワード

スズメ目鳥類，河川敷，個体群動態，種間関係，ハビタット選択

PASSERINE, RIPARIAN HABITAT, POPULATION DYNAMICS, INTERSPECIFIC INTERACTION, HABITAT SELECTION

研究目的・目標

主に河川敷で繁殖するスズメ目鳥類の年令構成、性比、密度などの個体群構造の変動と生息環境の変化の関連を把握し、河川敷の生息環境が各種の個体群および種間関係に及ぼす影響を明らかにする。最終的には、河川敷に生息する鳥類群集および希少種のオオセッカの保全に役立てることを目的とする。

利根川水系の河川敷に生息するスズメ目鳥類(特に、オオセッカ、オオヨシキリ、コヨシキリ、コジュリンの4種)のハビタット適性指数(HSI)を開発すると同時に個体群存続可能性分析(PVA)を行なう。

全体計画

1年目:標識個体群の確立、2～4年目:標識個体群の維持、個体群構造のモニタリング、5年目:個体群変数の解析、HSIの開発、PVA解析。

平成13年度までの成果の概要

神栖町高浜の利根川河川敷に調査プロット(6.4ha)を設定し、オオセッカ、オオヨシキリ、コヨシキリ、コジュリンの標識個体群を維持している。2000年2月に起こった失火による河川敷の環境改変からの鳥類群集の回復状況を調査中である。

平成14年度の研究概要

利根川下流域および霞ヶ浦の河川敷のヨシ・スゲ湿地において、オオセッカ、オオヨシキリ、コヨシキリ、コジュリン等の標識個体群を確立し、生息地の攪乱および遷移にともなう植生の変化と各種の個体群密度、生存率、性比、繁殖成功度などを測定し、生息地の攪乱に対する各種の反応のちがい、および種間競争の有無を解析する。

期間 平成11～16年度(1999～2004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

シロイヌナズナのアスコルビン酸合成遺伝子を導入した遺伝子組換え植物の開発

Generate of transgenic plants that are introduced ascorbic acid-biosynthesis genes from *Arabidopsis*

区分名 経常　　**研究課題コード** 0104AE202

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(生物多様性の減少機構の解明と保全プロジェクトグループ)

キーワード

アスコルビン酸, シロイヌナズナ, 遺伝子組換え植物, 分子育種

ASCORBIC ACID, ARABIDOPSIS THALIANA, TRANSGENIC PLANT, MOLECULAR BREEDING

研究目的・目標

種々の環境ストレスにより引き起こされる植物への被害は、ストレスにより生じる活性酸素によって引き起こされている。アスコルビン酸はその抗酸化作用により活性酸素の消去に重要な働きを持つと考えられている。本研究は高等植物のアスコルビン酸合成に関与する酵素をコードする遺伝子 L-Galactono-1,4-lactone dehydorogenase(*AtGLDH*) 、GDP-mannnose pyrophosphorylase (*AtGMP*)を導入した遺伝子組換え体を作製し、アスコルビン酸含量の変化した植物の作製を行う。最終的にはこれらの植物におけるアスコルビン酸含量とストレス耐性能との相関を検討する。

全体計画

13年度 センス、アンチセンス方向に*AtGLDH*及び*AtGMP*を発現するように改変した遺伝子をシロイヌナズナに導入し、遺伝子組換え植物の選抜を行う。

14年度 遺伝子組換え植物の選抜を行いつつ、それらのアスコルビン酸含量の変化を測定する。

15年度 得られた遺伝子組換え体における導入遺伝子のコピー数、発現量を調べる。

16年度 14, 15年度の研究においてアスコルビン酸含量、遺伝子発現量の変化が見られた系統を用いて、活性酸素の発生を伴うストレス(オゾン、UV-B)に対する耐性をみる。

平成13年度までの成果の概要

これまでに、*AtGLDH* のセンス系統、アンチセンス系統、*AtGMP* のセンス系統、アンチセンス系統をそれぞれ、49系統、39系統、63系統、64系統作成することができた。

平成14年度の研究概要

平成 13 年度に得られた遺伝子組換え体からさらに導入遺伝子がホモになった系統をカナマイシン耐性により選抜する。こうして選抜することができた系統についてアスコルビン酸含量を順次測定していく予定である。

期間 平成13～16年度(2001～2004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(生物多様性の減少機構の解明と保全プロジェクトグループ)

キーワード

二次的自然, 生息場所利用, 両生生活史

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た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。

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把握する(平成 14ー16 年度)。

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、これら生物分布の変動要因を推定する(平成 14ー17 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

関東平野部の数河川を主対象に、両生生物の特定の分類群について分布と生息環境の調査を行う。

期間 平成 14～17 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

昆虫の生活史・繁殖行動における集団内変異性とその維持機構

Studies of individual life history variation in insects

区分名 経常　　**研究課題コード** 0004AE192

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

○椿宜高(生物多様性の減少機構と保全プロジェクトグループ)

キーワード

昆虫，生活史，集団内変異，繁殖行動

INSECT, LIFE HISTORY, INDIVIDUAL VARIATION, REPRODUCTIVE BEHAVIOUR

研究目的・目標

昆虫のオスに見られる繁殖行動の集団内多型現象に着目し、生活史の観点から繁殖行動にかんする集団内多型の維持機構を解明しようとする。多くの昆虫に集団内変異として縄張り型、スニーカー型の繁殖行動を示すことがわかっている。2型の共存はESS理論から次の2つの場合が考えられる。ひとつは個体のサイズや闘争能力に依存して行動が決まる場合である。しかし、色彩多型のような遺伝的に支配されている形態形質に依存する行動多型はこの説明に当てはまりにくい。この場合に考えやすいのは頻度依存淘汰による遺伝子型の平衡多型である。しかし、縄ばり型とスニーカー型が共存する集団には、頻度依存淘汰ばかりでなく、密度依存淘汰も表現型依存淘汰も働き、その効果の程度は型によって異なると考えられる。これらの両側面を考慮した上で多型平衡の成立条件を解明する。対象はカワトンボの野外集団。

全体計画

12年度 多型ごとの繁殖成功度を測定する。

13年度 集団内多型の遺伝的背景を明らかにする。

14年度 エネルギー収支の生活史パターンを明らかにする。

15年度 ESS モデルを作成し、平衡多型を説明する。

16年度 多型比率の集団間変異を観測し、モデルの検証を行う。

平成 13 年度までの成果の概要

生涯繁殖成功度の比較から，各タイプがほぼ等しい適応度を持つことがわかった。ハンドペアリングの手法を用いて両型のオスとメスを交配させ，得られた卵を成虫まで飼育しているが現在進行中。

平成 14 年度の研究概要

羽化したオスのタイプ比から遺伝様式を推定する。成虫個体の脂肪と筋肉量を齢と関連させながら測定し、その変化速度をタイプ間で比較する。

期間 平成 13～16 年度 (2001～2004 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

重点4. 生物多様性の減少機構の解明と保全

担当者

○福島路生(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), 高村典子

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)との関係を解明する。

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

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 13 年度までの成果の概要

研究調査地を北海道に何ヶ所か設定し、そこで空間スケールをいくつか違えてランドスケープと(主に河川棲淡水魚類の)生物多様性との関係を調べた。瀬淵構造や蛇行河道などの河川地形の空間配置が魚類のハビタットと密接に関係することが明らかとなった。

平成 14 年度の研究概要

ひきつづきフィールド調査を通してランドスケープの構造と生物生息環境との関係を調べる一方で、北海道全域の河川を対象にその地形学的パラメータを数値化し、各河川の魚類相を決定付けている地形的要因を解明する。

期間 平成 13～17 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

植物の環境適応機構の解明とその環境影響評価への利用

(サブテーマ 1)cDNA マイクロアレイによる環境影響のモニタリング手法の開発

(サブテーマ 2)シロイヌナズナ変異体を用いた環境ストレスによる細胞死機構の解明

Analysis of mechanisms for plant environmental adaptation and its application for evaluation of environmental effect

(Sub. 1) Development of a novel method for identification of environmental stresses

(Sub. 2) Dissection of mechanisms for plant cell death caused by environmental stress using *Arabidopsis* mutants

区分名 奨励　　**研究課題コード** 0202AF366

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(生物多様性の減少機構の解明と保全プロジェクトグループ), 青野光子

キーワード

cDNA マイクロアレイ, モニタリング, 環境ストレス, シロイヌナズナ, 突然変異体

cDNA MICROARRAY, MONITORING, ENVIRONMENTAL STRESSES, ARABIDOPSIS, MUTANT

研究目的・目標

(サブテーマ1)植物は異なる環境変化に晒された場合に異なる遺伝子を発現することが知られている。この性質を利用して、異なる環境影響を受けている植物での遺伝子発現パターンを DNA マイクロアレイ法により比較し、そのパターンの違いから植物に影響を及ぼす環境要因を事前に特定することができるモニタリング手法の開発を目的とする。

(サブテーマ2)大気汚染ガスのオゾンによって植物に可視障害が生じる際の機構の詳細は未解明である。突然変異体を用いて環境ストレスによる細胞死の機構を明らかにすることで、複雑な植物の環境適応機構の一端を解明することを目的とする。

全体計画

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

(サブテーマ1)シロイヌナズナに、野外において植物の生育・生存に悪影響を与えうると想定されるいくつかの環境要因を人為的に与え、これらより RNA を単離し、それぞれのストレスにより発現変化する遺伝子の大規模なスクリーニングを行い、各ストレス特異的に発現変化する遺伝子の単離を行う。これらを用いてミニマクロアレイを作成する。

(サブテーマ2)これまでに、シロイヌナズナ生態型 Col から4系統、生態型 Ws-2 から3系統のオゾン感受性突然変異体を選抜した。これらの原因遺伝子の染色体上の位置を決定し、系統間で比較する。また、Ws-2 の突然変異体においては、T-DNA 断片の挿入部位を特定し、オゾン感受性との連鎖を調べ、原因遺伝子の推定、生理的な性質を調べる。

期間 平成 14 年度(2002 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

野生生物の遺伝的多様性をモニタリングするための手法の開発に関する研究

Study on methods of monitoring genetic diversity of wild organisms

区分名 地環研 **研究課題コード** 0202AH367

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(生物多様性の減少機構の解明と保全プロジェクトグループ)

キーワード

遺伝的多様性, 外来魚類, 在来魚類, ミトコンドリア, マイクロサテライト

GENETIC DIVERSITY, EXOTIC FISH, DOMESTIC FISH, MITOCHONDRIA, MICROSATELLITE

研究目的・目標

野生生物の保護管理や保全において重要となる生物集団の遺伝的多様性をモニタリングするための手法を開発することを目的とする。生物多様性の基盤である遺伝的多様性については、最近の技術的発達が目覚ましく、今後における野生生物集団への適用が期待されている。

全体計画

在来淡水魚類を対象に、遺伝的多様性を分析しモニタリングする手法を開発する(14 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

外来魚類との相互作用の影響を強く受けて保全が急務とされるサケ科魚類(イワナ)とコイ科魚類(モツゴ)を対象とする。個体群間の多様性にはミトコンドリアDNAの調節領域(D-loop)を、個体群内の多様性には核DNAのマイクロサテライト領域を用いて種内多型を効果的に検出する方法を確立する。

期間 平成 14 年度(2002 年度)

備考

北野聡氏(長野県自然保護研究所技師)を共同研究員とする。

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

高度情報・通信技術を用いた渡り鳥の移動経路と生息環境の解析および評価に関する研究

(1)衛星画像とGIS手法を用いた渡り鳥生息地の環境解析と変化予測に関する研究

Investigation of migration routes and habitats of migratory birds using advanced information and communication technology

(1)Investigation of habitats of migratory birds using satellite image analysis and GIS techniques

区分名 環境-地球推進 F-4 **研究課題コード** 0103BA030

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

○田村正行(社会環境システム研究領域), 島崎彦人

キーワード

湿地, 渡り鳥, モニタリング, リモートセンシング, GIS

WETLAND, MIGRATORY BIRD, REMOTE SENSING, GIS

研究目的・目標

近年、長距離移動性の渡り鳥が世界各地で急速に減少している。その主な原因は、繁殖地、中継地、越冬地それぞれでの環境破壊であると考えられている。渡り鳥の保全を目指す研究を進展させるためには、渡り鳥が非常に広い範囲を移動するため、人工衛星を利用した移動追跡や衛星画像による環境解析などの技術が不可欠である。本研究は、これらの高度情報・通信技術を利用するとともに、全地球測位システム(GPS)を用いた新たな追跡技術をも開発しながら、渡り鳥とその生息環境の保全を進めることに貢献する。

13年度:衛星画像解析手法及びGIS解析手法を開発

14年度:衛星画像解析手法及びGIS解析手法を適用

15年度:衛星画像解析手法及びGIS解析手法を確立

全体計画

13年度: 衛星画像による渡り鳥生息地の環境解析手法を開発するとともに、GISを用いて渡り鳥の行動範囲や営巣地と地理環境特性との関連性を解析する手法を開発する。

14年度:衛星画像による渡り鳥生息地の環境解析手法と、GISによる鳥の行動と地理環境特性の関連性解析手法を検証し確立する。また、過去の衛星データから東アジアにおける渡り鳥(主にコウノトリ)生息地の環境変化を抽出し、渡り鳥の減少との因果関係を調べる。

15年度:東アジアにおける渡り鳥生息地の環境変化と渡り鳥の減少との因果関係を明らかにする。また、2年間の成果に基づき、衛星追跡により抽出された重要生息地の環境変化が、渡り鳥の生息状況に及ぼす影響の予測を行う。

平成13年度までの成果の概要

衛星画像による渡り鳥生息地の環境解析手法を開発するとともに、GISを用いて渡り鳥の行動範囲や営巣地と地理環境特性との関連性を解析する手法を開発した。

平成14年度の研究概要

渡り鳥生息地解析に向けて衛星画像解析及びGIS解析手法を適用する。

期間 平成13～15年度(2001～2003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

サンゴ礁生態系の攪乱と回復促進に関する研究

Study on the disturbance and restoration of the coral reef

区分名 環境-地球推進 F-5 **研究課題コード** 0002BA123

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(水土壌圏環境研究領域), 功刀正行

キーワード

サンゴ礁, 水中画像アーカイビング, 蛍光顕微鏡, モデル, 環境管理

CORAL REEF, UNDER-WATER IMAGE ARCHIVING, X-RAY FLUORESCENCE MICROSCOPE, MODEL, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

研究目的・目標

世界各国のサンゴ礁が劣化の危機に瀕しており、その回復のための環境管理手法を確立する必要性が増している。このためには、サンゴ礁変動の経年変化を検知し、それから得られたサンゴ群体の成長・劣化のパラメータに基づいてモデルを作成することが基礎となる。この時、従来の物質のフローを中心としたモデルでは不十分なため、森林変化の評価等に使われる個別生態モデルと同様に、個々のサンゴのコロニーの成長・劣化のモデルを立て、環境要因の変化にしたがってサンゴ礁が長期的にどのような応答をするかの解析を行う。

全体計画

八重山諸島黒島周辺のサンゴ礁において、コドラート地点を設け、比較的成長の速い卓状ミドリイシ類については、毎年夏季に群体の水中立体画像を取得する。これをアーカイブ(保存画像ファイル)として蓄積し、解析することにより、個別群体ごとの成長、劣化の頻度などのパラメータを求める。比較的成長の遅い塊状サンゴについては、群体の骨格標本を採取し、蛍光X線顕微鏡で年輪ごとのCa/Sr比を面的に計測し、成長・劣化と環境要因の関連を調べる。

平成 13 年度までの成果の概要

水中画像ペアからサンゴの3次元座標を算出する方式を考案した。これに基づいて、卓状ミドリイシについては、年次間の成長についての数値的見積もりが可能になった。

平成 14 年度の研究概要

1) 水中立体画像の取得を継続するとともに、1994年からの画像と併せて9年間の時系列として整理し、アーカイブとして確立する。また、群体の年輪解析については,多孔質であることに起因する蛍光X線顕微鏡出力のばらつきを平滑化する方法を考案し、サンゴの成長・劣化と環境要因の関連を調べる。

2) 1)で得られたパラメータに基づいて、個別のコロニーの成長、競合等をシミュレートするモデルを発展させる。また、このモデルを、サンゴ礁の管理につなげるための手法を考案する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

課題代表者:渋野拓郎(水産総合研究センター西海区水産研究所石垣支所亜熱帯生態研究室長)

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 環境-地球推進 F-3 **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

重点 4. 生物多様性の減少機構の解明と保全

担当者

○五箇公一, 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

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ー15 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

侵入種のリストアップを行い、データベースのフレームが出来上がった。侵入種の生態学的研究を進めるための材料の選定および実験フィールド・手法の確立を行った。アライグマ等侵入鳥獣の代表種について分布拡大状況を把握し、生態影響評価手法を確立した

平成 14 年度の研究概要

侵入種の情報収集を継続して行う。侵入種の特性を類型化する。侵入種による在来生物種への影響に関する実証データを収集する。アライグマなどの侵入鳥獣の代表種について食性や在来生物種への捕食圧を解析する

期間 平成 13～17 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

アジアオセアニア地域における生物多様性の減少解決のための世界分類学イニシアティブに関する研究

Global taxonomy Initiative in asia oceania.

区分名 環境-地球推進 F-6 **研究課題コード** 0204BA368

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

○志村純子（環境研究基盤技術ラボラトリー），笠井文絵

キーワード

生物多様性条約，世界分類学イニシアティブ，データベース，情報処理

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, BIOINFORMATICS, BIODIVERSITY, GLOBAL TAXONOMY INITIATIVE, GBIF, SPECIES 2000

研究目的・目標

生物多様性条約の横断的プログラムである「世界分類学イニシアティブ：GTI」をわが国およびアジアオセアニア地域において実施するために、ワークショップを開催し、分類学の振興をはかる国際協働研究を通じて分類学情報の共有メカニズムを開発し、地球環境における生息生物種の実態を解明する。

全体計画

ワークショプを開催し、地域の分類学振興における問題点をあきらかとし、その解決手法を分類学と情報学の双方から検討する。タイ・インドネシアのモデルサイトにおいて、動物・植物・微生物の分類学的研究を現地の研究者と行い、標本・培養細胞の保存、分類、同定をおこないデータベースを構築し、電子フィールドガイド等の分類学研究支援資源を開発する。国際的なデータ共有プロジェクト（GBIF など）と連携をはかり、生物多様性にかかわる諸外国のデータベースへの適切なデータ参照を提供するシステムを実装し公開する。

平成 13 年度までの成果の概要

FS 課題として、国内の分類学におけるニーズとシーズの調査をおこない、GTI ナショナルレポートとしてとりまとめた。標本データの入力支援ツールを開発した。

平成 14 年度の研究概要

マレーシアにおいて生物多様性条約横断的プログラムである「世界分類学イニシアティブ」の地域ワークショップを開催し、国際地域における分類学のニーズを調査するとともに分類学の研究を通じて人材ならびにデータリソースの育成をおこなう。分散したデータベース間でのデータ共有に必要な技術開発と、解析的利用を可能とするポータルサイトの構築に関するユーザサイドとデータベースサイドの要求調査を行う。

期間 平成 14～16 年度（2002～2004 年度）

備考

共同研究者：戸部 博(京都大学)，白山義久(京都大学)，松浦啓一(国立科学博物館)，
中桐 昭(財団法人発酵研究所)，佐藤 聡(筑波大学)，相良 毅(東京大学)，
小野 哲(株式会社ランス)

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

遺伝子地図と個体ベースモデルにもとづく野生植物保全戦略の研究

サクラソウ個体群の個体ベースモデルの開発に関する研究

Research on the development of an individual-based model of a Primula population

区分名 環境-環境技術 **研究課題コード** 0002BD203

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(生物多様性の減少機構の解明と保全プロジェクトグループ), 吉田勝彦

キーワード

植物群落, 個体ベースモデル, 生物多様性

PLANT COMMUNITY, INDIVIDUAL-BASED MODEL, BIODIVERSITY

研究目的・目標

日本の野生植物の中でも特に多くの生物学的・生態学的情報が蓄積しているサクラソウをモデル植物とし、適応的形質を支配する遺伝子座(QTL)群をのせた遺伝子地図を組み込んだ個体群・遺伝動態モデルを開発し、QTLと中立遺伝子の変異および個体群動態との関係を解析し、個体群の存続可能性と遺伝的多様性保全のための有効な指標、手法、指針を確立することがプロジェクト全体の目的である. 本サブテーマでは個体ベースの個体群・遺伝動態モデルの開発を行う. これまでの研究成果および他サブテーマの成果を踏まえたモデルを開発し, これを用いて個体群の存続と遺伝的多様性保全の条件を検討する.

全体計画

2000年度 これまでの研究により明らかになったサクラソウ個体群の生活史特性などを踏まえ, 個体群動態の個体ベースモデルの基本的な設計を行う.

2001年度 前年度の他サブテーマの成果にもとずいてモデルの実装を行う.

2002年度 前年度までに開発したモデルの妥当性を, 実データとの突き合わせにより検証する. 作成したモデルにより, サクラソウ個体群の存続と遺伝的多様性保全の条件を検討する.

平成13年度までの成果の概要

サクラソウの個体ベースモデルの構造を検討し, 空間構造のなかでサクラソウの一株, 一株を識別するとともに, 花粉を運搬する昆虫の行動, 遺伝子の流動と組替えなどを再現できるモデルの実装を完了した.

平成14年度の研究概要

開発したモデルに, 他サブテーマの成果として得られる遺伝子地図や弱有害遺伝子の情報, 個体群動態のパラメータ, 花粉を運搬する昆虫の行動パターンなどを与えてシミュレーション実験を行う. その成果にもとずいて, サクラソウ個体群の存続と遺伝的多様性保全の条件を検討する.

期間 平成12～14年度(2000～2002年度)

備考

研究代表者:鷲谷いづみ(東京大学 農学生命科学研究科)

共同研究機関:森林総合研究所, 東京大学, 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

植物の環境応答と形態形成の相互調節ネットワークに関する研究

1. 植物の環境応答ネットワークと遺伝子発現制御に関する研究

(2) 環境ストレス応答と耐性獲得の分子機構

③ 大気汚染ガス(特にオゾン)耐性獲得機構

Studies on co-regulational networks between responses to environment and morphogeneses in plants

1. Studies on networks of responses to environment in plants

(2) Molecular mechanism of response and tolerance to environmental stress

③ Mechanism of acquisition of resistance to gaseous air pollutants (especially ozone)

区分名 文科-振興調整 **研究課題コード** 0002CB139

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, 中嶋信美, 玉置雅紀

キーワード

遺伝子, エチレン, オゾン, 活性酸素, 植物, 大気汚染, 突然変異体

GENE, ETHYLENE, OZONE, ACTIVE OXYGEN, PLANT, AIR POLLUTION, MUTANT

研究目的・目標

植物の大気汚染ガスに対する反応及びそれに基づく耐性獲得機構を解明し、大気の浄化や汚染物質のモニタリングに植物を有効に活用していくための重要な情報を得る。

全体計画

植物の大気汚染障害に関与する、オゾン誘導性アミノシクロプロパンカルボン酸合成酵素(ACS)の遺伝子について、その構造、発現、機能を明らかにする。またシロイヌナズナのオゾン感受性変異体の遺伝学的、生理学的解析を行う(12年度～13年度)。

オゾン誘導性ACS遺伝子の発現制御機構を解析する。また、シロイヌナズナのオゾン感受性変異体より、原因遺伝子を単離する(14年度)。

平成13年度までの成果の概要

オゾン誘導性ACSのアンチセンスDNAをタバコに導入してオゾン耐性組換え植物を作成した。また、オゾン感受性の異なるシロイヌナズナの生態型(Col、Ws)から、ACSのゲノムDNAを単離し、シロイヌナズナのオゾン感受性変異体を約50系統、オゾン耐性変異体を10系統選抜した。

平成14年度の研究概要

Col、Wsにおけるオゾン誘導性ACS遺伝子の発現制御機構を解析し、互いに比較する。また、シロイヌナズナのオゾン感受性変異体のうち、T-DNAタギング系統より、原因遺伝子を単離する。

期間 平成12～14年度(2000～2002年度)

備考

研究代表者:岡 穆宏(京都大学)

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

生物多様性情報学基盤の先導的構築

Initiative on biodiversity information facility

区分名 文科-振興調整　　**研究課題コード** 0103CB369

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

志村純子(環境研究基盤技術ラボラトリー)

キーワード

生物多様性, データベース, 情報処理

BIOINFORMATICS, BIODIVERSITY, GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY, GBIF, SPECIES 2000

研究目的・目標

生物多様性に関する分類学情報を、分類体系に依存しないデータベース構造を用いて標本と正確な同定に基づいて格納し、地球規模の生物多様性に関わる情報へのアクセスを保証するとともにそれらの情報を解析する。

全体計画

分類体系に依存しないデータベース構造をもちいて、変遷の著しい学名を標準化するためのシステムを構築し、学名データベースと博物館、植物園に保存された標本のデータベースに適切な関連性をもたせたネットワーク分散型のデータシステムを構築する。国際的なデータ共有プロジェクト(GBIF など)と連携をはかり、生物多様性にかかわる諸外国のデータベースへの適切なデータ参照を提供するシステムを実装し公開する。

平成 13 年度までの成果の概要

分類体系に依存することなく、多様な分類群について分類学情報を格納できるデータベースを設計し、実装し、試験的に微生物学名データベース BIOS のコンテンツを用いてその機能を検討した。Species2000 Asia Oceania ワークショップを京都(平成 14 年 2 月)で開催し、アジア地域のデータリソースとの統合可能性について調査した。GBIF 事務局と共催で Catalog of Life ワークショップをシドニーで開催し(平成 14 年 3 月)、GBIF の情報アーキテクチャについて検討した。

平成 14 年度の研究概要

国内の博物館・植物園に保存されている標本に関するデータを収集・整理・格納するとともに、平成 13 年度に試作したシステムの運用を開始する。アジアオセアニア地域の生物多様性情報構築ならびにデータ参照を実現するために、マレーシアにおいて生物多様性条約横断的プログラムである「世界分類学イニシアティブ」の地域ワークショップを開催し、アジア地域の生物多様性情報の参照について検討する。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

共同研究者:松浦啓一(国立科学博物館), 馬渡駿介(北海道大学), 伊藤希(筑波大学)
伊藤元己(東京大学), 戸部 博(京都大学), 北山兼弘(京都大学), 遊磨正秀(京都大学)
湯本貴和(京都大学), 戸田正憲(北海道大学), 山根正気(鹿児島大学),
中静透(総合地球環境学研究所)

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

汽水域における水生絶滅危惧植物の保全と修復

Conservation and restoration of endanger aquatic macrophytes in brackish water

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 0102CD145

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

汽水域, 保全生態, 絶滅危惧種, 水生植物, 海草

BRACKISH WATER, CONSERVATIVE ECOLOGY, ENDANGER SPECIES, AQUATIC MACROPHYTES, SEAGRASS

研究目的・目標

汽水域をおもな生育場所とするコアマモ、カワツルモ、リュウノヒゲモ、イトクズモなどの水生植物は、絶滅危惧種あるいは情報不足の種として環境省のレッドデータブックに記載され、わが国ではその保護・保全が急務となっている。しかしながら、これら植物に関する生態学的な調査・研究例は国内ではほとんど無く、開発に際しての保全手法が確立されていないのが現状である。本研究ではこれら植物の保全と修復を図るため基礎及び実証の両面から保全生態学的研究を実施する。

13年度 底質及び水質環境と各植物の分布域との関連に関する野外調査を行う。

14年度 生育地の水文地理学的な違いが各種の個体群維持機構に与える影響を明らかにする。

全体計画

13年度 各植物が生育している立地の底質、酸化還元環境・粒度組成・有機物量および水質、水深、透明度、塩分、NP量の特性を把握する。植物の有無と波浪の強さ、底質硬度、砂の流動との関連を多変量解析などの手法をもちいて探索する。

14年度 水文地形学的に異なる生育地に生育する種を選び、両生育地における個体群維持機構の差異を考察する。

平成 13 年度までの成果の概要

海草植生は撹乱強度を緩和し、酸化還元電位を下げ、有機物量を増やしており、底質の物理化学環境に大きな影響を与えていた。

平成 14 年度の研究概要

群落内外の底質を採取し、分析を行なう。現場の酸化還元環境・粒度組成・有機物量と透明度、塩分、NP量などを測定する。特にセディメントトラップ機能を明らかにする。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 年度)

備考

代表:國井秀伸(島根大学汽水域研究センター)

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

病原生物が野生生物集団に及ぼす影響に関する研究

Effects of parasites on the wildlife populations

区分名 文科-科研費　　**研究課題コード** 0103CD209

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

○椿宜高(生物多様性の減少機構と保全プロジェクトグループ), 高村健二, 永田尚志, 五箇公一

キーワード

野生生物, 寄生, 病気, 集団, 抵抗性

WILDLIFE, PARASITE, DISEASE, POPULATION, TOLERANCE, RESISTANCE

研究目的・目標

カワトンボ、コジュリン、セイヨウマルハナバチの自然集団を系としてえらび、寄生率および寄生抵抗性(免疫能)の種内変異(集団内変異と集団間変異)を実態調査するとともに、変異の維持機構を遺伝/生理学的手法を用いて進化生態学的な視点から明らかにする。また集団内に寄生率の異なる二型が存在するカワトンボを選び、寄生抵抗性の種内変異の意義を明らかにする。また、性的形質と病気抵抗性との関連性を調べるためにコジュリンを対象とする。侵入生物であるセイヨウマルハナバチは輸入時に寄生ダニがついている事が多く、寄生ダニの在来マルハナバチとセイヨウマルハナバチへの影響を比較する。

全体計画

13 年度　カワトンボの自然集団について胞子虫による寄生程度の評価を行う。コジュリンの血液中病原生物の検出法の開発を行う。セイヨウマルハナバチおよびその寄生ダニの遺伝変異を解析する。

14 年度　カワトンボの腸内寄生虫に対する寄生抵抗性の種内変異を検出する。コジュリンの病気抵抗性の評価を行う。マルハナバチポリプダニの寄生がマルハナバチの生存力にあたえる影響を評価する。

15年度　カワトンボの集団による寄生抵抗性の違いを評価する。コジュリンの雌の配偶者選択に免疫能が与える至近要因を明らかにする。海外のダニのマルハナバチへの感染と生存力への影響を確かめる。

平成 13 年度までの成果の概要

カワトンボではメラニンをチロシンから合成する際に使われるプロフェノール酸化酵素に関する遺伝変異を調べるたが変異は見つからなかった。量的な変異である可能性が高い。輸入されたセイヨウマルハナバチと日本産のマルハナバチ類、それぞれに寄生するマルハナバチポリプダニを採集し、4 者の遺伝的差異を分子遺伝学的に明らかにした。

平成 14 年度の研究概要

胞子虫のカワトンボの活動力に与える影響を見る。コジュリンのフィトヘマグルチニンPHAにたいする赤血球凝集反応を測定する。マルハナバチポリプダニのマルハナバチへの生存の影響を調べる。コジュリンの病原生物の感染率評価を行う。

期間 平成 13～16 年度 (2001～2004 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

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

河川や干潟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・水生昆虫について、種名を決定するとともに、その生息環境要因との関係について研究を行い、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。

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の分布調査を行い、文献調査など過去の分布データとの比較検討を行う(14 年度～15 年度)。

さらにこれらの種の分布パターンと生息域における環境要因や環境の改変との関係について解析を行い、HSI 法などを用いて生息環境を記載する(16 年度～17 年度)。

また、底生動物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も行う(14 年度～17 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

平成 14 年度は底生動物のなかでも甲殻類、特に淡水エビに注目し、過去の文献より分布データが明らかになっている河川において調査を行い、現在と過去との分布の比較を行う。

期間 平成 14～17 年度(2002～2005 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

高山植物の実験植物化および生態的特性解明に関する研究

The establishment of culture methods for experimental plants and research on ecological traits of alpine plants.

区分名 経常　　**研究課題コード** 0004AE146

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)

キーワード

高山植物，栽培法，生態的特性

ALPINE PLANTS, CULTURE METHODS, ECOLOGICAL TRAITS

研究目的・目標

近年人間活動の様々な影響が我が国の高山帯のみに分布が限られている植物にも及んでいる。これらの影響をできる限り正確に把握するためには、野外調査に加え実験的な検討が必要である。しかし、これら植物の栽培の困難さが実験的検討を妨げている大きな原因の一つである。本研究では、これら植物についての科学的知見を得るため、まずこれら植物の実験植物化を行い、次いで生態的な特性解明を行うことを目的とする。

13 年度 環境制御温室内でのキタダケソウの栄養繁殖あるいは種子繁殖による増殖法の検討

14 年度以降、環境制御温室内でのキタダケソウの実験植物化の確立及び生態的特性の実験的解明

全体計画

13 年度 キタダケソウの栄養繁殖法に関連し効率的な栽培法である水耕法の検討及び種子繁殖法に関連し花を持たせるために休眠期における栽培管理法の検討

14年度以降、キタダケソウの実験植物化を確立するとともに、土壌pH等生育地の特殊性を考慮した環境条件に対するキタダケソウの成長反応等を調べる。

平成 13 年度までの成果の概要

環境制御温室内でキタダケソウを栽培する際に大きな問題点の一つであった地際の根腐れを防ぐ方法が開発された。

平成 14 年度の研究概要

本年度も昨年度に引き続き栽培管理法の検討を行うため、キタダケソウ生育地の土壌特性を考慮した栽培溶液を調整し、それを用いた水耕法を検討する。さらに、今までに不可能であった温室内での種子繁殖の可能性を検討するため現地より採取した種子の発芽実験を行い、種子繁殖が出来ない原因を推定する。

期間 平成 12～16 年度(2000～2004 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

水生植物群落における生物地球化学的機能の評価

Evaluation of biogeochemical function in aquatic macrophytes stands

区分名 経常　　**研究課題コード** 0103AE144

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

水生植物，生物地球化学的機能，ガス交換，換気，浄化機能，底質，酸化還元電位

AQUATIC MACROPHYTES, BIOGEOCHEMICAL FUNCTION, GAS EXCHANGE, VENTILATION, PURIFICATION, SEDIMENT, ORP

研究目的・目標

陸域と水域の移行帯にみられるヨシなどの抽水植物は、常に水位変動や火入れなどの水辺特有の環境変動にさらされている。これらの環境変動は、植物の形態や成長だけでなく生育環境である土壌の酸化還元状態に影響を及ぼし、群落全体のガス動態や生態系機能にも影響を及ぼしていると思われる。本研究ではおもに抽水植物のヨシ群落を用いて、植物体経由及び土壌表面から放出されるガス、特にNO2フラックスや群落レベルの生産・分解活性を測定することで、水辺特有の環境変動が群落全体の生態系機能に及ぼす影響を明らかにする。

全体計画

13年度　抽水植物であるヨシを利用して水位を変動させる培養システムを作成し、植物体内および体外のガス動態を測定する実験系を確立する。

14年度　ヨシ植栽有底枠2基と土壌のみの有底枠で測定を開始する。植物体経由のガスフラックスと底泥から放出されるガスフラックス測定の確立をする。生態系機能の評価法を確立する。

15年度　完成した実験系と野外で測定を行ない環境変動の及ぼす影響を考察する。ガスフラックスの測定と植物体のバイオマス(地上部＋地下部)、底質環境の測定(温度、ORP, EC, pH, 水位)とその関連を探索する。

平成 13 年度までの成果の概要

水位変動システムを作成し、植物体内外のガス測定を実施した。

平成 14 年度の研究概要

ヨシ植栽有底枠2基と土壌のみの有底枠2基および野外の現場でガスフラックス及び生態系機能の評価を行う。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 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

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** 0003AE255

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, 適応, 植物

DESERTIFICATION, ARID REGION, CHINA, ADAPTATION, 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。

全体計画

砂生の草本植物および灌木に関し、砂中の水分欠乏にともなう幼植物の生存率の種間の相違を検討するとともに、塩性環境における土壌中の塩濃度や塩成分の組成が実生の生存率などにおよぼす影響を実験的に調べる(13年度～14年度)。

種子が様々な深さで砂中への埋め込まれたときの発芽や実生の定着への有利さを検討する(15年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

いくつかの砂生植物(草本植物および灌木)の種子発芽におよぼす光、温度、水分条件などの環境条件の影響が明らかになった。さらに、いくつかの塩生植物(灌木)の種子発芽や幼植物の生育におよぼす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。

平成 14 年度の研究概要

前年度の研究の継続として、塩性環境での土壌中の塩濃度や塩成分の組成が幼植物の生存におよぼす影響をいくつかの植物種について調べる。さらに、砂地に分布する植物の種子の発芽特性が砂地での植物の適応や分布とどのように関連づけられるかを、いくつかの砂生植物について調べる。

期間 平成 12～15 年度(2000～2003 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** 0103AE256

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

気象条件の変動、大気や土壌の汚染などの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、植物の生理生態機能の画像計測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、植物群落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三次元計測するための手法を開発し、開発した手法を用いて、気象条件などの環境の変化が植物群落の生理生態状態にどのような影響をおよぼすかを診断することである。

全体計画

実験圃場に生育するコムギ群落の生理生態状態を、熱赤外画像および可視－近赤外分光画像により計測する手法を開発する(13 年度)。

開発された手法の改善を図るとともに、計測結果を植物の生長段階、日変化、気象条件などと関連づけて考察する(14～15 年度)。

平成 13 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、三次元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コムギ群落の画像計測を予備的に行うとともに、得られた計測結果と植物の生理状態の関連性を検討するため、このコムギ群落のガス交換速度、クロロフィル含量およびバイオマス量の測定を行った。

平成 14 年度の研究概要

前年度にひきつづいて、コムギ群落を対象として、熱画像計測、三次元計測および反射光スペクトル計測を行う。さらに、計測手法の改良すべき点を検討し、計測手法の改良を行うとともに、計測結果と植物の生理状態との関連性を検討する。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 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

レーザープロファイラーを用いた熱帯陸域生態系の長期観測

Long-term monitoring on tropical trestrial ecosystems using Laser Profiler

区分名 奨励　　**研究課題コード** 0202AF371

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究

担当者

○奥田敏統(生物圏環境研究領域), 小熊宏之, 吉田圭一郎

キーワード

林冠構造, 林分構造, バイオマス変動, 炭素循環, 生物多様性

CANOPY STRUCTURE, FORESET STRUCUTURE, BIOMASS FLUCTUATION, CARBON SEQUESTRATION, BIODIVERSITY

研究目的・目標

熱帯陸域生態系(天然林、二次林、プランテーションなど)の林冠構造や地上部現存量(バイオマス)を高精度で長期的に観測できるシステムを構築するために、レーザープロファイラーを用いて熱帯陸域生態系の植生高がどの程度の精度で把握できるかを調べる。その上で、本手法のスケールアップをはかるための手法を開発する。

全体計画

1)熱帯林の複雑な林冠構造およびその時空間変動がレーザープロファイラーでどの程度の精度での把握が可能かを明らかにする。

2)様々な植生タイプの林冠構造と植生高の違いやその時空間変動を把握するための技術開発を行う。

3)熱帯陸域生態系において、レーザープロファイラーを用いた林冠観測やバイオマス測定のスケールアップがどの程度可能かを明らかにする。

平成 13 年度までの成果の概要

マレーシア半島部のパソ保護林において空中写真を用いた林冠面の定期観測を行い、林冠高のグリッドデータと地上部で測定された樹木のマッピングデータおよび直径データを解析することにより地上部の現存量の推定や林冠面のダイナミックスの解析などをおこなった。

平成 14 年度の研究概要

マレーシアパソ保護林内に設置した長期観測プロットの上空でレーザープロファイラーによる林冠高の測定を行う。従来の空中写真による林冠高データとの突き合わせを行い精度の確認を行う。それらをもとに地上部の現存量推定を行う。

期間 平成 14年度(2002 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

干潟等湿地生態系の管理に関する国際共同研究

International collaborative research on the manegement of wetland ecosystem

区分名 特別研究 **研究課題コード** 9802AG149

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), 渡邉信, 広木幹也, 河地正伸, 上野隆平, 矢部徹, 佐竹潔, 木幡邦男, 稲森悠平

キーワード

干潟, 湿原, 生態系機能評価, ミティゲーション, 生態系管理, 生物多様性

TIDAL WETLAND, WETLAND, ASSESSMENT OF ECOSYSTEM FUNCTION, MITIGATION, ECOSYSTEM MANAGEMENT, BIODIVERSITY

研究目的・目標

東アジア地域における干潟・湿地の実態調査研究に基づいて, 干潟・湿地生態系の適切な総合評価手法を確立することを目的としている。まず水の存在状態から大分類として干潟・湿地・河川の湿地生態系を区分し, ケーススタディとして既存評価手法及びJHGMの比較検討を行う。各湿地の非撹乱生息地において研究を実施し, 新湿地生態系評価手法(JHGM)を開発する。

全体計画

生態系機能の空間的な広がりと季節性を考慮したJHGMモデルを完成させ, 事業対象の干潟・湿地に適用する。北緯45度ラインにある北海道東部, ロシア極東域, 中国吉林省の湿原において植生等の国際比較と湿原機能ユニットの区分を行う。北緯45度ラインの湿原機能比較のためと東アジア地域における現地調査を行い, 湿原のJHGMモデルをアジア生態系機能評価モデル(ASIA-HGM)に拡張し完成させる。

平成 13 年度までの成果の概要

干潟における空間的不均一性を把握するため, 東京湾富津干潟の1haの方形区に49ヶ所の採集地点を設定し, 生物活性や環境データを収集して干潟全体の機能を把握する手法及び適切な調査地点数の検討を行った。干潟の生態系機能ユニットとして裸地と藻場に区別して評価する必要性を実証した。盤洲干潟において、干潟機能の季節性の検討と空間的な不均一性の評価のありかたについて実証研究を実施した。

平成 14 年度の研究概要

13年度に引き続いて盤洲干潟において、実証研究を実施し、各地点毎の生態系機能別の評価を実施する。東京湾の盤洲干潟・富津干潟・谷津干潟・西三番瀬において既存の評価手法(HEP等)と新機能評価手法(JHGM)の評価法の比較を行い干潟の評価手法の取りまとめを行う。

期間 平成 10～14 年度(1998～2002 年度)

備考

外国共同研究機関: スミソニアン協会(米国), ユトレヒト大学(オランダ), 科学アカデミー生物土壌学研究所(ロシア), 吉林省自然保護研究所(中国)

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ージメントに関する研究

Ecosystem managemnt in tropics

区分名 環境-地球推進 E-4 **研究課題コード** 0204BA372

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), 西村千, 吉田圭一郎, 沼田真也, 鈴木万里子

キーワード

エコロジカルサービス, GIS, 熱帯林, マレーシア, ラッピドアセスメント, リスク管理

ECOLOGICAL SERVICE, GIS, TROPICAL FOREST, MALAYSIA, RAPID ASSESSMENT, RISK ASSESSMENT

研究目的・目標

熱帯林地域の森林伐採や土地利用転換の結果発生している生態系変化の現況把握、及び森林を含む地域全体の生態系管理へむけた手法開発を目標として、東南アジア熱帯雨林にて以下の目的で研究を行う。1)熱帯域における森林を含む生態系の様々なサービス機能を明確化する。2)森林認証制度を科学的知見をもとに側面から支援し、適切な森林管理の促進や違法伐採の防止に資するための研究を行う。3)地域社会や住民にとっての森林そのものや開発の意義を明らかにし森林を含めた生態系の持続的管理の他面のインセンティブ導入を図る。4)生物多様性条約におけるエコシステムアプローチの概念に基づき生物多様性の保全と生態系リスク管理に資する。

全体計画

エコシステムマネージメントのモデルサイトとして、マレーシアの低地熱帯林生態系に調査区を設置し、それを礎に東南アジアの熱帯地域の環境保全や資源の持続的管理の促進の進展へ向けた波及効果をねらう。まず、熱帯林森林生態系の様々なエコロジカルサービス機能(公益機能)の価値を明らかにし、それらが森林伐採や農地開発などによってどのように影響を受けるか、また開発の事前段階でどのようなコストやリスクが見込まれるのかを予見できるプログラムの開発などを行う。次に、多様性保全を重視した森林管理や地域社会の持続的発展を考慮に入れた認証制度の普及を支援するための多様性評価手法(ラピッドアセスメント)の開発を行う。あわせて、地域社会における生態系管理へのインセンティブ導入のための研究を行う。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

マレーシアの熱帯雨林などで従来蓄積された生態学的調査資料をもとに天然林のもつ森林のもつサービス機能についての検討を行う。特に物質循環機能、土壌保全機能、多様性保全機能に着目し、森林管理や土地利用形態が異なることによるサービス機能の変動および管理のコストが推定できる試験地設定、調査方法の確立をはかる。森林の外部構造をもとに森林内の生物相の動態が把握するための事前調査をおこなう。さらに、林分・林冠構造が異なる地域(管理手法・伐採履歴が異なる地域)で林内の微環境や構造およびこれらに深く関わりをもつ動植物の生態の調査を行う。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 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

温帯高山草原生態系における炭素動態と温暖化影響の解明に関する研究

Carbon dynamic in and impact of climate change on grasslands in an alpine temperate ecosystem

区分名 環境-地球推進 B-13 **研究課題コード** 0103BA141

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)

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

温帯高山草原生態系における炭素動態の解明は陸域全体の炭素収支の評価においても重要なカギであり、特に青海・チベット高山草原は、東アジア地域の気候変動に大きな影響を及ぼしている。このことから、温帯高山草原における炭素動態と温暖化影響の解明は是非とも必要である。本研究は、代表的な温帯高山草原生態系、とりわけ、青海・チベット高山草原生態系において、炭素蓄積と生物気象環境の時間的空間的変動特性を明らかにし、炭素動態および炭素動態に及ぼす温暖化の影響を解明することを目的とする。

14年度 代表的な温帯高山草原生態系の炭素動態と温暖化影響の長期変動を明らかにする。

15年度 温帯高山草原生態系の炭素動態と温暖化影響の空間的不均一性を把握する。

全体計画

14年度:上記の生物気象環境・生態系の炭素動態についての観測を継続し、これらのデータの季節変動特性を明らかにする。またモデルによって上記の観測データと収集した既存データの関係を明らかにし、季節変動または長期変動について解析を行なう。

15年度:観測を継続し、前年度のデータから気象環境と生態系の炭素動態について空間的変動特性に焦点を絞って、温帯高山草原生態系の炭素動態と温暖化の影響を総合的に評価する。

平成 13 年度までの成果の概要

典型的な温帯高山草原について生物気象環境・生態系による CO2 の吸収・分解と蓄積量について、観測システムを組み立て、測定方法を確立し、短期的変動についての測定を行なった。当該草原生態系に関して、これまで収集した生物気象環境・草原生産性についてのデータの解析を行なった。これらの結果は関連学会で発表し、一部の結果は論文にまとめた。

平成 14 年度の研究概要

前年度に確立した観測システムを利用して、生物気象環境・生態系の炭素動態についての観測を継続し、これらのデータの季節変動特性を明らかにする。またモデルによって上記の観測データと収集した既存データの関係を明らかにし、季節変動または長期変動について解析を行なう。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

[外国共同研究機関]

中国科学院西北生物研究所, 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

森林火災による自然資源への影響とその回復の評価に関する研究

(1) リモートセンシングデータなどによる森林火災の影響と回復過程の解析と総合化

(3) 森林火災の影響評価のための指標策定

Studies on the impacts of forest fires on natural resources and on the evaluation of restoration of ecosystems

区分名 環境-地球推進 E-2 **研究課題コード** 0002BA002

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(国際共同研究官), 渡邉信, 大田伸之

キーワード

インドネシア, 影響/回復評価, 森林火災, 生態系, 生物指標, 生物多様性, リモセン
BIODIVERSITY, BIOLOGICAL INDICATORS, ECOSYSTEM, EVALUATION OF IMPACT AND RESTORATION, FOREST FIRE, INDONESIA, REMOTE SENSING

研究目的・目標

①森林火災影響をレビューし、リモセンによる影響地域の把握等を行い、②森林火災/非火災地域の生物相・生態系調査から、火災被害の影響/回復における生態系・生物多様性の変化を明らかにし、③森林火災に敏感で、影響/回復の評価・モニタリングが容易な生物指標を提案する事を目的とする。さらに、④先駆的リモセンによる広域評価の可視化について検討する。

全体計画

国際共同研究の体制整備と調査地域の設定、文献収集・整理・レビュー(12年度～13年度)
リモセンによる生態系や生物多様性評価手法の開発・可視化(12年度～14年度)
森林火災/非火災地域の生物相・生態系調査(12年度～14年度)
調査地域の微環境の計測、周辺地域の生物相・生態系調査と比較解析(13年度～14年度)
インドネシア森林火災の影響評価のための生物指標の抽出(14年度)

平成 13 年度までの成果の概要

森林火災影響の文献情報およびリモセンによる影響評価に関する基盤情報を整備し、航空機SAR等による森林火災影響評価手法の開発を行った。また、インドネシア側との国際共同研究体制を整備し、森林火災/非火災地域に調査地域を設定し、微環境・土壌化学性・構成樹種・代表的生物分類群の雨期/乾期の継続的野外調査を行った。また、生物指標について検討した。

平成 14 年度の研究概要

調査地域の微環境や森林生態系/生物多様性調査を継続し、データを解析し、森林火災の影響と回復に関してとりまとめると共に、森林火災に敏感で、影響/回復を評価し、モニタリングに適した生物指標に関する検討を行い、指標生物種を提示する。また、既存リモセンと航空機SARや先駆的センサとの関係を解析し、リモセンによる生態系・生物多様性評価を可視化する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考 研究代表者:阿部恭久(森林総合研究所); 国内共同研究機関:森林総合研究所, 生物多様性センター, 自然環境研究センター, 東京大学, 広島大学, 佐賀大学
国外共同研究機関:インドネシア科学研究院(当研究所と共同研究のための覚え書き(MOU)を取り交わした上で連携して実施)

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

砂漠化指標による砂漠化の評価とモニタリングに関する総合的研究

Synthetic studies on evaluation and monitoring of desertification

区分名 環境-地球推進 G-2 **研究課題コード** 0103BA001

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(国際共同研究官), 戸部和夫, 高永, 鄭元潤, 安萍

キーワード

アジア地域テーマ別プログラムネットワーク, 環境資源, 砂漠化指標, 砂漠化総合モデル, 砂漠化対処条約, 評価, モニタリング

ASSESSMENT, DESERTIFICATION INDICATORS, ENVIRONMENTAL RESOURCES, INTEGRATED MODEL OF DESERTIFICATION, MONITORING, TPN, UNCCD

研究目的・目標

①アジアの砂漠化地域における各プロセス(要因、状況、影響、対策効果等)の調査研究を進めると共に、②砂漠化の統一的評価システム確立の基礎となる砂漠化指標の抽出を行う。また、③砂漠化各プロセスの因果関係を説明可能な砂漠化総合モデルの開発を進める。さらに、④広域/地域レベルのモニタリング手法を開発することにより、砂漠化対処条約(UNCCD)アジア地域テーマ別プログラムネットワークの「砂漠化のモニタリングと評価(TPN1)」の活動に資する研究を展開する。

全体計画

衛星データ等による広域的生物生産力を基にした砂漠化推定手法の開発(13年度～14年度)

環境資源・生物生産力・社会経済状況に基づく砂漠化地域の脆弱性評価(14年度～15年度)

砂漠化要因間の因果関係を説明可能な砂漠化総合モデルの開発(13年度～15年度)

砂漠化地域の現地調査・モニタリングの実施・砂漠化プロセスの解析・評価(13年度～15年度)

各地域の砂漠化評価・モニタリングのための砂漠化指標群の抽出・提示(15年度)

平成 13 年度までの成果の概要

衛星データ等による中国内モンゴル地域の広域的生物生産力(Kg乾重/m^2/年)を推定する手法を開発した。また、砂漠化指標関連文献や、総合モデルのパラメタライゼーションに必要なデータの収集・整理とレビューを行った。中国内モンゴル、カザフスタン、パキスタンを対象に、砂漠化プロセスに関連する環境資源(気候/植生/土壌等)・社会経済等の資料・文献等の情報を収集・整理すると共に、砂漠化モニタリング実施地区を選定し、周辺の現地調査を行った。

平成 14 年度の研究概要

潜在的な生物生産力と実際の生産力との比較による砂漠化程度(進行度/回復度)の評価を試みる。砂漠化指標に関連した資料/情報収集を継続し、データベース化を進め、また、植生指標の環境特性に関する調査を実施する。砂漠化総合モデルの構築を試みる。設定した砂漠化モニタリング地域周辺において、環境資源モニタリングを実施すると共に、村落レベルの社会経済調査等により、各地域に特徴的な砂漠化プロセスを検討し、指標群の抽出・関係解明を行う。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考 共同研究機関:農業環境技術研究所, 東京大学, 京都大学, 筑波大学, (財)地球, 人間環境フォーラム, (社)国際環境研究協会, シフィックコンサルタンツ(株), (株)パスコ

TPN1/UNCCD と連携

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

富栄養化が水圏生態系における有害藻類の増殖および気候変動気体の代謝に及ぼす影響に関する研究

Study on effect of eutrophication on the growth of toxic algae and the metabolism of climate impact gas in aquatic ecosystems

区分名 文科-原子力 **研究課題コード** 9802CA230

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, 岩見徳雄, 板山朋聡

キーワード

水圏生態系, 気候変動気体, 富栄養化, マイクロコズムシステム, 放射性同位体, 安定同位体, 有害藻類

AQUATIC ECOSYSTEMS, CLIMATE IMPACT GAS, EUTROPHICATION, MICROCOSM SYSTEM, RADIOACTIVE ISOTOPE, STABLE ISOTOPE, TOXIC ALGAE

研究目的・目標

アオコや赤潮対策などの水圏生態系保全対策や地球温暖化対策を行う上で、極めて重要な位置づけにある水圏の食物網中の微生物ループを模擬した水圏モデル生態系として、藻類、細菌、原生動物の3種から構成されたマイクロコズムを構築し、その系内における炭素循環を、放射性同位体をトレーサとして用いることで定量化することにより、富栄養化が水圏生態系に及ぼす影響を物質循環と個体群動態の両側面から明らかにすることを目的とする。

全体計画

10 年度は、安定同位体および放射性同位体を用いた、生態系における構成生物間の物質フラックスの高精度定量化手法の開発を行い、11 年度では、生態系遷移の実験的解明に供する多様なマイクロコズムの開発を行い、12 年度は、富栄養化における水圏生態系中の有害藻類遷移プロセスの解明を行い、13 年度では、富栄養化が水圏生態系由来の気候変動気体の代謝に与える影響の解明を行い、最終年度の 14 年度では、個体群動態および物質フラックスを正確に記述した水圏生態系モデルの開発を行う。

平成 13 年度までの成果の概要

藻類、細菌、原生動物から構成されたマイクロコズムをこれまでに構築し、さらに、炭素や窒素、リンの安定および放射性同位体を用いたマイクロコズム内の生態系における物質フラックスの定量化を行い、窒素やリン濃度の変化が物質循環と藻類遷移に及ぼす影響、特に CO_2 と炭素循環特性への影響や、物質フロー特性と生物間相互作用との関係について明らかにすることができた。

平成 14 年度の研究概要

富栄養化に伴う窒素やリン濃度の変化と炭素循環および窒素やリン循環に及ぼす影響についてのこれまでの個別の解析・評価をふまえ、C／N／P比や各構成生物の生理学的特性を考慮した総合的な測定ならびに解析を行う。さらに、これまでの結果を基にし、個体群動態および物質フラックスを正確に記述した水圏生態系モデルの開発を行う。

期間 平成 10～14 年度(1998～2002 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

青海・チベット草原生態系における炭素循環のプロセスとメカニズムの解明

A study on mechnism and process of carbon cycling in grassland ecosystems in Qinghai-Tibet

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 0103CD142

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)

キーワード

草原, 炭素循環, 光合成, 土壌呼吸, チベット高原

GRASSLAND, CARBON CYCLING, PHOTOSYNTHESIS, SOIL RESPIRATION, QINGHAI-TIBET PLATEAU

研究目的・目標

青海・チベット草原は環境条件の特異性が高く、同緯度のほかの生態系と比べ、CO2分圧と酸素分圧が低く、光合成有効放射や、紫外線が強く、昼夜の気温差も大きい。このような環境下での生態系炭素循環のプロセスとメカニズムは大変興味深いが、関連する知見が極めて乏しい。一方、広大な青海・チベット高原は典型的な脆弱な生態系であり、当該生態系の炭素循環が地球温暖化の影響を受けやすく、環境変動に対する反応も非常に顕著である。しかも、青海・チベット草原生態系の炭素・水循環が東アジア大陸の気候変動・生物多様性の変化にも大きな影響を及ぼしている。本研究はこのような特異な草原生態系に注目し、炭素循環のプロセスとメカニズムを解明する。

14年度:異なる環境下で、放射量・紫外線が炭素同化と分解に及ぼす影響を明らかにする。

15年度:高原地域のCO_2・温度環境が炭素同化・分解及び蓄積に及ぼす影響を明らかにする。

16年度:青海高原草原生態系における炭素循環の機構とプロセスを解明し、成果をまとめる。

全体計画

14年度:光合成と土壌中炭素の蓄積と土壌呼吸について測定を行う。微気象観測を継続する。

15年度:異なる草原生態系について光合成・物質生産及び土壌中炭素の蓄積と土壌呼吸について測定を継続し、微気象の時間的空間的不均一性に注目しながら、データ解析を行う。

16年度:異なる環境と草原生態系において光合成・物質生産及び土壌中炭素の蓄積と土壌呼吸の測定と微気象観測を継続する。青海高原草原生態系における炭素循環の解析を行う。

平成 13 年度までの成果の概要

計画の通り、研究環境の整備が実施された。とくに、西北高寒草甸生態系定位試験場では微気象観測システムの組み立て、観測を開始した。また、光合成・バイオマス・土壌呼吸及び炭素蓄積に関する研究サイトを設立し、測定を開始した。これらのデータに基づく、研究論文を作成した。

平成 14 年度の研究概要

異なる草原生態系の光合成・物質生産及び土壌中炭素の蓄積と土壌呼吸についての測定と微気象観測を継続する。高山生態系におる炭素動態のプロセスについての検討を行なう。

期間 平成 13～16 年度(2001～2004 年度)

備考

外国共同研究機関:中国北京大学, 中国科学院西北生物研究所

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

安定同位対比測定技術を用いた湿地林生態系の栄養塩負荷の履歴解読に関する研究

Studies on natural history of nutrient loading to forested wetland using stable isotope approach

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 0103CD150

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)

キーワード

釧路湿原, ハンノキ, 安定同位対比, 年輪

KUSHIRO MIRE, ALDER , STABLE ISOTOPE, TREE RING

研究目的・目標

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湿地林生態系を対象とし, 人間活動により激しく撹乱された釧路湿原において, 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, 湿地林生態系管理のための科学的知見を得ることを目的とする。

様々な湿地林の機能を最先端技術(安定同位体比の測定)を用いて評価し、最終的に湿地林生態系の総合的管理手法確立を目指している。

全体計画

調査研究は北海道の釧路湿原で行い, 河川流入区(A)・河川非流入山地近隣区(B)・河川非流入湿原中央区(C)の3ヶ所に伐採区・対照区(約10mx10m)を設ける。河川からの低層湿原への栄養の流入をハンノキの成長や安定同位体分析及び環境分析によって評価する。得られたデータを海外の共同研究者と検討し国際比較を行う。特に, HGM評価モデルの開発に関するパラメータ化について検討する。

平成 13 年度までの成果の概要

春期と夏季の2回, 環境変動の調査を実施した。毎月1回の採水を8地点で行い、全炭素、全窒素、全リンの分析を行う。懸濁物質の安定同位体比を測定し、釧路川支流の集水域別の水質の季節変動を明らかにした。

平成 14 年度の研究概要

伐採したハンノキの円盤サンプル(合計約60本)から年輪を読み取り, 年成長及び同位体比を明らかにし, 各区での比較を行う。

自然の環境変動調査を継続しモデルのためのパラメータを得る。さらに栄養の流入を実証するため人工的に安定同位体(肥料)を現場に添加し、その挙動を追跡する。伐採したハンノキの円盤サンプルから添加された安定同位体の挙動を明らかにする。湿地林と周辺域エコトーンでの水の動態・物質循環・環境変動についてモデルによるシュミレーションを行い、集水域による湿地林への影響を予測する。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 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

浅い富栄養湖沼のひとつの安定系モデル「水生植物系」を成立させる要因の解析

Factors to change two alternative systems, macrophyte-rich and macrophyte-free in shallow lakes

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 0102CD208

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(生物多様性の減少機構の解明と保全プロジェクトグループ)

キーワード

富栄養湖沼, 水生植物, ふたつの安定系の移行

MACROPHYTE, ALTERNATIVE EQUILIBRIUM, MARBLE-IN-A-CUP MODEL, EUTROPHIC LAKES

研究目的・目標

浅い湖沼において、水生植物が繁茂している系と水生植物がない系、おのおのの系での生物群集と環境要因の関係および物質循環の違いを明らかにする。

全体計画

水生植物帯が水環境とプランクトン群集に及ぼす定性的な影響を明確にする(平成13年度)。

さらに、窒素とリンに着目して量的な影響評価を行い、最終的に浅い湖沼での水生植物帯が果たす役割を評価する(平成14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

沈水植物の存在が、水環境と植物プランクトン群集に与える影響を明らかにした。

平成 14 年度の研究概要

植生の異なる池沼を対象とし、水生植物帯の有無により栄養塩収支がどのように異なるかを測定する。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 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

生理過程からスケールアップした冷温体林生態系の撹乱・環境応答:
ふたつの大陸東岸の比較解析

Analysis of the responses of cool-temperate forests to disturbance and climate change based on physiological processes: Comparative analysis of the east-coasts of two continents.

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 0103CD204

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(生物多様性の減少機構の解明と保全プロジェクトグループ)

キーワード

樹木, 成長モデル, スケールアップ, 物質分配

TREE, GROWTH MODEL, SCALING-UP, DRY MATTER ALLOCATION

研究目的・目標

変動・変化する気候環境のもとでの森林生態系の自律的維持と応答のメカニズムを解明するために, 光合成系(葉群), 通導支持系(幹, 枝, 支持根), 栄養獲得系(菌根菌を含む細根系)の生理的素過程の応答から個体の成長, さらには群集動態へとスケールアップしていく理論的・実証的な研究を行う. 冷温帯性落葉広葉樹林とその構成樹種を主要な研究対象としながら, 北米東北部の落葉広葉樹林のデータとの対比・検討も行う. 国内での測定データに基づいてスケールアップ手法を開発するとともに, 北米のデータを用いてスケールアップ手法の一般性を検証する. この中で, 特に樹木の成長モデルの開発とそのスケールアップに関する研究を担当する.

全体計画

2001年度 樹木の支持器官の配分ルールについて, これまでに提出されている仮説を整理するとともに, 仮説検証のための冷温帯林の主要構成樹種について, 枝の伸長・肥大, 分枝パターンの測定を行う.

2002年度 前年度の測定を継続する. また, その成果にもとづいて, 樹木個体の成長モデルを開発する.

2003年度 他のサブテーマの成果を取り込んでモデルを拡張するとともに, 群落全体へのスケールアップの手法を検討する.

平成 13 年度までの成果の概要

樹木の個体成長モデルのなかで, もっとも研究が遅れている支持器官の配分ルールについて, これまでに提出されている仮説を整理した. これらの仮説検証のための調査を開始した.

平成 14 年度の研究概要

前年度の調査を継続するとともに, その成果にもとづく樹木の成長モデルの開発を進める. とくに個体内での枝の構造と機能の分化に注目したモデル化を行う.

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

研究代表者:甲山隆司(北海道大学 大学院地球環境科学研究科)

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

SO_X代謝系酵素組み替え植物のSO_X浄化能力の評価

Evaluation on SO_X absorption capacity of plants transformed with SO_X metabolic enzyme genes

区分名 農水-独法 **研究課題コード** 0103JA147

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)

キーワード

SO_X代謝系酵素, 組み替え植物, SO_X浄化能

SO_X METABOLIC ENZYMES, TRANSFORMATIONAL PLANT, SO_X ABSORPTION CAPACITY

研究目的・目標

形質転換体植物の応用を考える際生活の基本単位である個体レベルでの特性把握が不可欠である。本研究では、すでに得られているSO_X代謝酵素形質転換体タバコの個体レベルでの大気汚染ガス吸収能を明らかにするため、植物の大気汚染ガス吸収過程に関わる植物体周囲の温度、湿度、照度、ガス濃度を精密に制御し、SO_X代謝酵素形質転換体の個体レベルでのSO_X浄化能の解析及び評価を行なう。

全体計画

13 年度 植物の SO_X 代謝系内にある数種の酵素の遺伝子それぞれを入れた単独遺伝子形質展換体タバコを育成し、SO_2耐性及び植物側のSO_2吸収に関わる支配要因を解析する。

14年度以降、植物のSO_X代謝系内にある数種の酵素を入れた複合遺伝子形質展換体タバコを育成し、SO_2耐性及び植物側のSO_2吸収に関わる支配要因を解析する。

平成 13 年度までの成果の概要

植物 SO_X代謝系内に存在する 4 種の酵素遺伝子それぞれを入れた単独遺伝子形質展換体タバコを SO_2 暴露し、可視傷害発現の程度、蒸散速度、PAM による光合成明反応の阻害の程度を比較した結果、可視傷害が出難い形質展換体、蒸散速度が大きい形質展換体が確認できた。

平成 14 年度の研究概要

本年度も引き続き、植物の SO_X 代謝系内に酵素遺伝子を入れた単独遺伝子形質展換体タバコに温室内でSO_2暴露を行い、光合成、蒸散速度、SO_2吸収速度を測定し、単独遺伝子形質展換体タバコ間のSO_2耐性及び植物側のSO_2吸収に関わる支配要因を解析する。さらに、単独遺伝子形質展換体タバコをもとに作成した複数遺伝子形質展換体タバコについても、同様な実験を開始する。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

共同研究者:田中浄(鳥取大学)

重点研究分野名

4.(3) その他

課題名

生殖系列細胞を用いた希少動物種の維持・増殖法の開発に関する基盤研究

1.生殖系列を用いた個体作出法の開発研究

(3) 希少種の増殖率向上に関する研究

③ 鳥類胚発生・孵化率診断に関する研究

Genetic analysis for reproductive improvement in avian species

区分名 文科-振興調整 **研究課題コード** 0103CB186

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(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), 清水明(社会環境システム研究領域)

キーワード

ウズラ, 近交退化, 遺伝解析

QUAIL, INBREEDING DEPRESSION, GENETIC ANALYSIS

研究目的・目標

希少動物種は、近交退化による繁殖能力の急激な低下により、絶滅が加速されると考えられる。しかしながら、近交退化を回避する具体的な知見は少なく、野生動物の絶滅危惧種を救済するためには、近交退化メカニズムを早急に解明する必要がある。また、生殖系列細胞を用いた本研究では、鳥類の実験動物であるニホンウズラ(Japanese quail, *Coturnix japonica*)を用いて、先ず実験用ウズラで近交退化メカニズムを調査し、最終的に絶滅危惧種の野鳥を救済する具体的方策を提示することを目的とする。

全体計画

平成14年度 ボブホワイトを兄妹交配により急激に近交化しながら、近交退化に耐える家系を選抜する。

平成15年度 近交化実験鳥類より得られた遺伝・環境要因を統合し、野鳥での実験例と比較する。

平成 13 年度までの成果の概要

近交系ウズラの繁殖データの解析より、近交退化のパラメータ(適応度指数・卵形診断)を抽出した。

平成 14 年度の研究概要

(1)近交系ウズラの55世代に亘る繁殖能力のデータを入力し、近退交化のメカニズムを胚発生レベルで解析する。

(2)近交系ウズラの絶滅型・回復型モデルから得られた近交退化の兆候を、胚発生ステージ毎にパタメータ化する。

(3)近交系ウズラをモデルとして、ミネラル添加による卵殻質の改善を図る。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

重点研究分野名

4.(3) その他

課題名

異なる光と水環境下で生育する植物の光合成誘導反応に及ぼす気孔・非気孔制限の評価

Evaluation on stomatal and non-stomatal limitation on photosynthetic induction response under different light and water regimes.

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 0003CD143

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)

キーワード

光合成, 気孔反応, 光の変動, 水ストレス, 光環境

PHOTOSYNTHESIS, STOMATAL RESPONSE, LIGHT FLUCTUATION, WATER STRESS, LIGHT ENVIRONMENT

研究目的・目標

本研究では正常な気孔反応を持つ植物と開いたままの気孔を持つ植物を使って、ガス交換と蛍光反応の測定を行い、誘導反応に対する気孔・非気孔制限を評価し、誘導反応の律速過程に及ぼす光と水環境の影響を明らかにすることを目的とする。

14年度:本課題におけるこれまでの結果から、モデルを作り、課題研究全体をまとめる。

全体計画

14年度:これまでの結果について検討し、モデル解析を行い、論文をまとめる。

平成 13 年度までの成果の概要

12年度の実験測定はポプラに焦点を絞ることにした。データ解析と論文作成は非気孔制限を明らかにすることを主要な目的にした。以下のようなことに焦点を絞り、データ解析を行い論文を作成した。(1)光合成誘導反応の律速過程において、気孔・非気孔制限の時間変化;(2)閉じないままの気孔を持つ種について、非気孔制限の律速過程。平成13年度は実験材料を変え、高山草本植物における自然条件化での誘導反応とそれが物質生産に及ぼす制限を検討した。

平成 14 年度の研究概要

これまでの実験測定結果から、異なる環境条件下で光合成誘導反応とその物質生産に及ぼす影響をモデルで評価する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 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 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

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

担当者

○森口祐一(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), 小林伸治, 近藤美則, 松橋啓介, 田邊潔, 工藤祐揮, 南齋規介

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 NOx 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。

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 13 年度までの成果の概要

シャシーダイナモ施設による実験、沿道調査などにより、DEP の排出特性の解明に着手した。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設計を行った。

平成 14 年度の研究概要

シャシーダイナモ実験などにより、走行モードと排出成分の関係を調査する。交通・物流量と走行モードをもとにした DEP 排出量推計モデルを構築し、地域分布推計を行う。

期間 平成 13～17 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

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

担当者

○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), 上原清, 菅田誠治, 酒巻史郎, 長谷川就一

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。

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 13 年度までの成果の概要

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 年度の研究概要

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、等の課題を実施する。

期間 平成 13～17 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

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

担当者

○福山力(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), 内山政弘, 西川雅高, 上原清, 松本幸雄, 須賀伸介

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

MOBILE MONITORING SYSTEM, GAS SENSOR, PARTICLE SENSOR

研究目的・目標

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を対象として、高密度かつ高時間分解能測定が可能な計測システムを確立し、それによって得られるデータに基づいて、発生源から種々の輸送過程を経て最終的には人体や植物体に至る粒子状物質の振る舞いを全体的に把握すること。

空間的に高い密度で展開することができ、かつ高い時間分解能の測定を可能とする測定システムとデータ処理方法の開発。

全体計画

大気中微小粒子そのものに加えてそれらの二次生成に関わるガス状物質をも対象とするモバイル型モニタリングシステムの基本設計およびプロトタイプの構築と野外観測における試験運転を行う (13 年度)。 試験運転結果に基づいてシステムの改良を行い、さらに多点測定に必要なデータ収集・処理システムを構築する (14 年度～17 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

固相比色法による二酸化窒素センサー、半導体型オゾンセンサーおよび光散乱式粒子センサーを用いたモニタリングシステムの試験運転を行なった。

平成 14 年度の研究概要

多点モニタリングシステムの設計、得られるデータの処理法等について検討する。

期間 平成 13～17 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

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

担当者

○新田裕史(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), 小野雅司, 田村憲治, 村上義孝, 山崎新

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。

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 13 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。

平成 14 年度の研究概要

PM/DEP 曝露量に関するマクロ推計モデルの各構成要素の設計を行うとともに、疫学調査に必要な局地汚染を加味したミクロ推計モデルの検討を行う。

期間 平成 13～17 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

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

担当者

○小林隆弘(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), 高野裕久, 鈴木明, 古山昭子, 小池英子, 藤巻秀和

キーワード

ディーゼル排気粒子, 呼吸ー循環機能, 肺炎, 毒性成分

DIESEL EXHAUST PARTICULATES, CARDIO-PULMONARY FUNCTION, PNEUMONIA, TOXIC COMPONENT

研究目的・目標

ディーゼル排気暴露の呼吸ー循環器系への影響およびその機構の解明

実験動物にディーゼル排気を暴露し呼吸ー循環器系への影響とその機構を解明する。

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-循環器系への影響およびその機構を明らかにする。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・循環器系への影響およびその機構を順次解明する。ディーゼル排気暴露の動物への影響ー反応関係から閾値の算定を行う。

平成 13 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ー循環器系に及ぼす影響について検討し、12ヶ月間暴露で不整脈の頻度がディーゼル排気濃度に依存して増加すること、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を見いだした。また、ディーゼル排気暴露が感染時におきる炎症を増悪させる作用のあることも見いだされた。

平成 14 年度の研究概要

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ー循環器系に及ぼす影響について継続して検討する。心電図の解析、呼吸機能およびその影響機構の解析、感染時の炎症に及ぼす影響機構の解析、血管内皮細胞に及ぼす影響、循環機能に係わるサイトカインやケモカイン量に及ぼす影響、アレルギー反応におよぼす影響と機構について検討を行う。

期間 平成 13～17 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

都市大気環境評価のための数値シミュレーション手法に関する研究

Study on numerical simulation methodologies for urban atmospheric environmental evaluation

区分名 経常 **研究課題コード** 0202AE373

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, 数値シミュレーション手法

MATHEMATICAL MODEL, SIMULATION TECHNIQUES

研究目的・目標

環境を定量的に評価する立場から、都市大気環境問題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。特に従来のシミュレーション手法では困難であった、局所的に複雑な挙動を示す現象を対象とする。

全体計画

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 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ガス法に着目し、局所的な都市大気環境汚染問題への適用を目標とした。大気流体数値シミュレーションシステムの基礎システムを構築する。また、反応・拡散モデルの統合、粒子の沈着過程を考慮したアルゴリズムを検討する。

期間 平成 14 年度(2002 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

大気環境のフィールド観測のための新ライダー技術に関する基礎研究

Basic study on new lidar techniques for field measurements of atmospheric environment

区分名 経常 **研究課題コード** 0102AE094

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

キーワード

ライダー, レーザーレーダー, エアロゾル

LIDAR, LASER RADAR, AEROSOLS

研究目的・目標

大気環境のフィールド観測のために新しいライダー技術の開発に関する基礎的検討を行う。

ライダーによる粒径別エアロゾル測定技術の検討。

可搬型システム構築のための技術を検討する。

装置のシステム化の検討、設計。

全体計画

マルチスタティックライダーの検討(13年度)。

ライダーの小型化に関する技術検討(14年度)。

測定システムの設計(15年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

複数のイメージセンサを用いたマルチスタティックライダーによるエアロゾルの粒径別測定手法について検討を行った。

平成 14 年度の研究概要

フィールドでの観測を行う上で可搬型システムの構築に要求される装置の小型化について技術的な検討を行う。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 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

肺における細胞外基質代謝に関する研究

Regulation of extracellular matrices metabolism in alveoli

区分名 経常　　**研究課題コード** 9903AE215

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

担当者

○古山昭子(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), 持立克身(環境健康研究領域)

キーワード

肺胞上皮細胞, 肺線維芽細胞, サイトカイン, 細胞外基質

PNEUMOCTES, FIBROBLASTS, CYTOKINES, EXTRACELLULAR MATRIX

研究目的・目標

肺胞組織は肺胞上皮細胞、肺線維芽細胞、血管内皮細胞とそれらの細胞間を埋める細胞外基質から構成されており、それぞれの細胞の機能発現には正常な細胞外基質構成を保つことが重要である。大気汚染物質暴露により、傷害を受けた肺で分泌される様々なサイトカインは、組織再生あるいは組織の破壊や異常な線維化に関与していると考えられる。本研究ではin vitroで肺胞上皮組織を模した培養系において細胞外基質の代謝へのサイトカインの影響を検討して、組織傷害後の再生機構を明らかにすることを目的とする。

14年度　肺線維芽細胞の細胞外基質産生に影響するサイトカインやホルモンを検索する。

15年度　肺胞上皮細胞、肺線維芽細胞、血管内皮細胞の共培養系でのサイトカインや増殖因子のクロストークによる細胞外基質の代謝への影響を検討する。

全体計画

14年度　肺線維芽細胞に、ステロイド・サイトカインや増殖因子を暴露して、細胞外基質産生・細胞外基質分解酵素・細胞外基質分解酵素制御因子への影響を検討する。

15年度　肺胞上皮細胞、肺線維芽細胞、血管内皮細胞の共培養系にサイトカインや増殖因子を暴露して、細胞外基質の代謝への影響とサイトカイン間の発現制御機構を検討する。

平成13年度までの成果の概要

肺組織障害と修復に伴って分泌されるサイトカインの培養肺胞上皮細胞の基底膜形成にへの影響を検討し、低濃度TGF-β1が基底膜形成を促進し、高濃度で阻害することを報告した。さらに、線維芽細胞由来のHGFが基底膜形成を阻害するが上皮細胞増殖を促進すること、HGFの後に低濃度TGF-β1を与えると最も組織修復が早いことが明らかになった。

平成14年度の研究概要

肺胞上皮細胞や血管内皮細胞と線維芽細胞の共培養組織にIL-1βやTNFαなどのサイトカインを暴露する。基底膜の形成、細胞外基質の構成成分の変化やマトリックスメタロプロテアーゼ、TIMP、サイトカインの産生や細胞外基質のレセプターの発現を測定する。

期間 平成11～15年度(1999～2003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

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

担当者

○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), 上原清

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。

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 13 年度までの成果の概要

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 年度の研究概要

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う。

期間 平成 13～17 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

空間・時間変動を考慮した大気汚染物質の曝露影響モデルの開発に関する研究

Study on the exposure-effect model considering the spatio-temporal variation of air pollutants concentration

区分名 経常　　**研究課題コード** 0103AE226

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

○松本幸雄(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)

キーワード

大気汚染, 曝露, 影響, 空間時間変動

AIR POLLUTION, EXPOSURE, EFFECT, SPATIO-TEMPORAL VARIATION

研究目的・目標

大気汚染物質濃度が空間的、時間的に変動する事を考慮した曝露—影響モデルの開発を目的とする。

13年度:曝露—影響モデルの現況の整理。

14年度:時間空間変化を考慮した曝露モデルの評価。

15年度:時間空間変化を考慮した曝露—影響モデルの評価。

全体計画

13年度:曝露—影響モデルの課題の明確化。

14年度:時間空間変化を考慮した曝露モデルの検討。

15年度:時間空間変化を考慮した曝露—影響モデルの検討。

平成 13 年度までの成果の概要

既存の曝露—影響モデルの現況をレビューした。

平成 14 年度の研究概要

時間空間変化を考慮した曝露モデルを検討し、実現可能性のあるモデルを探索する。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 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

粒子等の沿道大気拡散モデルの開発に関する基礎的研究

Basic study on modeling particulate matter diffusion near roadways

区分名 経常　　**研究課題コード** 0202AE374

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

○松本幸雄(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), 須賀伸介, 内山政弘

キーワード

沿道, 大気汚染, 拡散, 格子気体モデル

ROADSIDE, AIR POLLUTION, DIFFUSION, LATTICE GAS MODEL

研究目的・目標

道路周辺の粒子等大気汚染物質の拡散モデルを開発することを目的とする。まず、簡便な拡散モデルにより評価した沿道の濃度と実測データとの整合性を検討し、次に、沿道拡散数値モデルについて、乱流、自動車による機械的渦、熱的渦などをとりいれた、より現実に近いモデルを構築するための基礎的検討を行うのが目標である。

全体計画

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

1. 沿道の大気汚染濃度と、自動車走行量から推定した排出量を用いて簡単な拡散モデルで計算した濃度との整合性を検討し、モデル開発に際しての基礎的情報を得る。

2. 平成 13 年度に先行研究で行った文献レビューによる沿道数値モデルの課題のうち、乱流の取り扱いの高度化と効率化などを行うために、いくつかの方法(特に格子気体モデル)についてモデル開発の可能性と数値計算スキームを検討する。

期間 平成 14 年度(2002 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

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

担当者

○上原清(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), 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。従って、最適の位置で沿道大気汚染観測を行うためには、実測や風洞実験などを行って濃度の分布状況をあらかじめ把握しておく必要がある。本研究の目的は、手間のかかる予備調査を行わずに良好な観測位置を定めるためのガイドラインを提示することにある。このために、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。そして、常時観測データと風洞実験の結果から沿道における風の流れと大気汚染物質の拡散の関係を明らかにし、沿道大気汚染濃度の簡易予測手法を提案することを目標とする。

全体計画

実市街地の縮尺模型を用いた風洞実験を行い、実市街地における濃度分布の現状と問題点をを把握する。(13年度)

実市街地の縮尺模型を用いた風洞実験の事例を積み重ね、さらに、街区模型を使った風洞実験を行う。これらの結果より、個々の道路構造要素と沿道の流れ場・拡散場との関連を明らかにする。(14年度～16年度)

道路幅、周辺建物高さおよび交通量などの事前に入手しうる情報から、沿道大気汚染濃度分布を実用精度で予測する手法を提案する。(17年度)

平成 13 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 14 年度の研究概要

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、さらに詳しく調べるために、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を行う。これによって、道路幅や沿道周辺の建物高さ、大気安定度などと沿道大気汚染濃度分布状況との関連についてのデータを蓄積する。

期間 平成 13～17 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

大気中における微小粒子分散系の生成、時間発展および沈着に関する研究

Study on the formation, time evolution and deposition of fine-particle disperse system in the atmosphere

区分名 経常　　**研究課題コード** 9702AE220

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

担当者

○福山力(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)

キーワード

大気エアロゾル, 粒子生成, 粒子成長, エアロゾル捕集, PM2.5

ATMOSPHERIC AEROSOLS, PARTICLE FORMATION, PARTICLE GROWTH, AEROSOL SAMPLING, PM2.5

研究目的・目標

微量大気成分から気相－凝縮相転移により固相や液相のエアロゾル粒子が生成し、粒子－気体および粒子－粒子相互作用を経て沈着により除去される過程を調べ、多相系としての大気の物理・化学的特性を明らかにし、大気中浮遊粒子状物質の制御に役立つ知見を得ること。

全体計画

実大気になるべく近い空間的スケールの条件で水蒸気→水滴の凝縮実験(人工雲の生成)を行い、水滴径分布、水滴濃度の空間分布と温度、湿度、風速との関係、人工的に添加した粒子が水滴径分布に及ぼす影響、さらに擬似樹木への水滴の沈着等を観測することにより、微小水滴の生成と成長、気流中での挙動、除去過程に関する知見を得る (9 年度～13 年度)。

PM2.5 あるいはそれよりも微小な粒子状物質と、分散媒である気体分子との衝突相互作用や電磁波を含む外部場との相互作用を調べ、微小粒子の生成・成長の観測法あるいは捕集法を検討する (13～14 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

高さ 430 mの立坑を用いて人工雲を発生させ、立坑下部における無機塩粒子の添加に伴う雲粒の粒径分布や個数濃度の変動から水蒸気の凝縮速度に関する知見を得た。また、立坑上部に設置した擬似樹木への水滴沈着フラックスを測定し、沈着と表面粗度の関係等を明らかにした。

平成 14 年度の研究概要

微小粒子の沈着過程およびそれを観測するための高時間分解能測定に関する理論的検討を行う。

期間 平成 9～14 年度(1997～2002 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

建物・街区・都市・地域の各規模にまたがる熱環境解析と環境共生都市の計画への応用

Thermal environmental analysis in each spatial scale of building, district, urban, region and its application to urban planning for eco-city

区分名 経常　　**研究課題コード** 0202AE375

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)

キーワード

都市気候, 都市計画, 熱環境, 環境共生都市

URBAN CLIMATE, URBAN PLANNING, THERMAL ENVIRONMENT, ECO-CITY

研究目的・目標

本研究では、従来のモデル計算の限界を超えて、建物・街区・都市・地域の各規模をまたぐ解析を行う手法を確立し、さらに都市計画的な手法への応用を行う。一方で系統的な観測により、モデルの検証を行うとともに、観測に基づく都市気候図の作成を行う。これらの研究を行うことによって、従来信頼度の低かった熱環境解析の信頼度を向上させ、この領域の研究水準を向上させるとともに、実際の環境共生都市の実現に向けての都市計画手法の有効性を明らかにすることを目指す。具体的には、建物の空調エネルギー消費の建物周辺熱環境に対する依存性を求めると同時に、建物からの人工排熱、建物内外の熱の出入りを街区規模のモデルまたは都市・地域スケールのモデル(メソスケールモデル)に入力することによって、建物における空調利用のフィードバック効果を評価する。また、都市内の建物電子情報をもとにして、未利用エネルギーの利用や地域冷暖房の利用が有効な地域を特定し、これらシステムの導入に伴う人工排熱量の変化を評価した上で気候モデルに入力する。一方、地域から都市、更に街区までの幅広いスケールに対応する都市気候モデルを用いて、都市内の用途地域計画、再開発、緑化などさまざまな規模の都市計画上の方策が熱環境にいかなる影響をもたらすかを評価する。これらのモデル計算の一方で、建物周辺、街区、都市内公園などにおいて観測を行い、人間活動がもたらす影響を把握し、モデル計算の検証に用いる。さらにこれらの観測計画から、都市内の都市気候マップを作成する。

平成 13 年度までの成果の概要

現在までに経常研究以外の研究予算を獲得できなかったため、先行研究のレビューと、地方自治体における都市熱環境改善施策の整理及び評価を行い、適用に当たっての考え方と問題点を整理したのみである。

平成 14 年度の研究概要

各種の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ことを考えたときの最大の弱点は、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とした観測を行う。一方で、モデルとは別個に観測結果を重視し、緑地や地形も考慮した都市気候マップの作成手法について検討する。

期間 平成 14 年度(2002 年度)

備考

東京大学との共同研究。研究代表者は花木啓祐(東京大学)。

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

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 経常 **研究課題コード** 0202AE376

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)

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こんでいる。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およ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、すなわち日本版「風の道」になりうるかどうか、についての検討を行なう。

具体的には、長野県長野市を研究対象地として、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およ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。そして、これらのデータを元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。

全体計画

平成 13 年度までの成果の概要

裾花川に沿った山風の影響を受ける長野県庁屋上と、山風の影響を受けない徳間小学校屋上で風の観測(10 分間隔)を行った。長野県庁では、夜間に裾花川の谷口の方向から、風速 6m/s 前後の風が吹送してくる。このとき徳間小学校では風向が安定せず、かつ風速は 1m/s 前後と非常に弱くなっている。20 時から 4 時までの間、両地点の風速差が 3m/s 以上の日を山風日とし、24 例を抽出した。風速は 22 時頃にピークがあり、その差は約 6m/s であった。山風吹送時の風向は 300° 前後で比較的安定していた。山風の開始・終了時刻を風向の急変で捉えると、19 時に吹き始め、7 時に終了するケースが多い。

平成 14 年度の研究概要

昨年に引き続き山風等の観測を行う。また、ドイツで開発された数値モデルである KLMODELL を長野市周辺地域に適用し、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ための数値シミュレーションを行う。最終成果品としては、長野市における都市計画へのアドバイスマップを想定している。

期間 平成 14 年度(2002 年度)

備考

平成13年度地方環境研との共同研究で実施。

長野県自然保護研究所との共同研究。研究代表者は浜田崇(長野県自然保護研究所)。

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

中国における都市大気汚染による健康影響と予防対策に関する国際共同研究

International cooperative research on health effects of urban air pollution and its preventive measures in China

区分名 特別研究 **研究課題コード** 0002AG073

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

担当者

○田村憲治(環境健康研究領域), 小野雅司, 高野裕久, 新垣たずさ

キーワード

中国, 大気汚染, PM2.5, 健康影響

CHINA, AIR POLLUTION, PM2.5, HEALTH EFFECTS

研究目的・目標

中国の都市において深刻になっている大気汚染について、工場からの煤煙、石炭燃焼による都市暖房、自動車排気に焦点を当て、特に粒子状物質(PM10、PM2.5)に注目して大気汚染と住民の曝露実態及びその健康影響を明らかにし、予防対策に寄与することを目的とする。

全体計画

初年度(平成12年度)は共同研究体制の構築、対象都市の選定、測定機器の準備を行い、13年度から16年度までは毎年1都市を対象に汚染度の異なる3地区を選定し、地区住民や児童を対象に曝露評価、健康影響評価を行う。16年度は13年度と同じ都市で再度調査を実施し3年間の比較を行うとともに、都市間の比較を加えて大気汚染の影響を明らかにし、対策に資するべく知見を総括する。

平成 13 年度までの成果の概要

中国医科大学公共衛生学院孫貴範院長に中国側共同研究代表者を依頼し、調査対象都市として13年度瀋陽市、14年度撫順市(15年度は錦州市を予定)とした。同大学保健センターと衛生防疫站の協力を取り付け、12年度中に現地で使用する環境測定機器、肺機能検査器等を整備した。

13年度の瀋陽市では、都市暖房と自動車由来の大気汚染に焦点を当てて交通量の異なる3地区を選定して、6月から粒径別粉じん濃度とSO2、NO2濃度測定を開始した。1月に3地区の児童の呼吸器症状に関する質問調査を実施するとともに、児童を対象とした都市暖房実施期間(11月から3月)をはさむ4回の肺機能検査を開始した。また、地区住民を対象として浮遊粉じん(PM10、PM2.5)などについて生活環境(家屋内外)および個人曝露濃度の測定を開始した。

平成 14 年度の研究概要

既存環境データの収集と13年度に採取した粉じん試料中の有害成分分析や肺機能等の資料の解析を進めるとともに、同様の調査を工場由来の大気汚染が激しい撫順市で実施する。

期間 平成 12～16 年度(2000～2004 年度)

備考

外国共同研究機関: 中国医科大学公共衛生学院(孫貴範院長)

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

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

担当者

○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), 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。

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 13 年度までの成果の概要

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 年度の研究概要

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う。

期間 平成 13～17 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

ディーゼル車排出ガスを主因とした局地汚染の改善に関する研究

Finding an effective countermeasure against local heavy air pollution due to diesel vehicle emissions

区分名 環境-公害一括 **研究課題コード** 0204BC377

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

担当者

○松本幸雄(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), 上原清, 若松伸司, 森口祐一, 近藤美則, 小林伸治, 福山力, 内山政弘, 西川雅高, 田村憲治, 須賀伸介

キーワード

沿道, 大気汚染, 風洞, 粒子画像速度計測法, 実測調査, ディーゼル, 対策, 川崎

ROADSIDE, AIR POLLUTION, WIND TUNNEL, PIV, FIELD SURVEY, DIESEL, COUNTERMEASURE, KAWASAKI

研究目的・目標

ディーゼル車排出ガス等による局所沿道高濃度汚染に実効果のある対策を提言することを目的とする。そのために本研究では、川崎市をモデルに高精度風洞シミュレーションシステムの開発を行い、また実測調査等により現象の理解を深めることにより、各種改善策の効果を事前に高精度に評価するシステムを構築することを目標とする。

全体計画

風洞において粒子画像速度計測法(PIV 法:Particle Imaging Velocimetry)の適用技術を確立し、また基礎的な形状模型を用いて風洞実験を行い各種対策の効果についての基礎資料を得る(14年度)。さらに、縮尺模型を用いた風洞実験を行う(15～16 年度)。

川崎市において実測調査を行い、大気汚染、流れ場、交通等の変動を調べる(14～15 年度)。

川崎市内の沿道を対象に、いくつかの想定される環境改善事業の効果について予測評価し、実効ある局所汚染対策モデルを提示する(16 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

風洞において粒子画像速度計測法の適用技術を確立し、基礎的な形状模型を用いて風洞実験を行い基礎資料を得る。また、川崎市において実測調査を行う。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 年度)

備考

地域密着型環境研究

共同研究者:井上俊明(川崎市公害研究所), 林久緒(川崎市環境局), 藤田周治(川崎市環境局)

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

車載型機器による実走行時自動車排ガス計測・管理システムの実証

Establishment of on-board measurement system for automotive exhausts at actual driving condition

区分名 環境-環境技術　　**研究課題コード** 0102BD302

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 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

担当者

○森口祐一(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), 若松伸司, 小林伸治, 近藤美則, 松橋啓介, 田邊潔, 上原清, 松本幸雄

キーワード

自動車排ガス, 車載計測, 走行動態

AUTOMOTIVE EXHAUSTS, ON-BOARD MEASUREMENT, ACTUAL DRIVING CONDITION

研究目的・目標

自動車排ガスに中の各種大気汚染物質の測定は、従来、主にシャシーダイナモ装置を用いて行われてきた。本研究は、これを補完・代替する手法として、車載型の排ガス計測技術および走行動態の計測技術を開発するとともに、この技術を用いて走行動態と排ガス量の関係を解明し、自動車排ガス汚染の改善に資する知見を提供することを目指す。

全体計画

シャシーダイナモ装置上で、車載型排ガス計測装置と、従来型の排ガス計測装置を用いた並行測定を行い、相互比較により精度を検証する。車載排ガス計と走行動態計測機器を搭載した車両によって、実地走行試験を行い、さまざまな走行条件下における排ガス量と走行動態を計測する。これらの実測結果をもとに、走行動態から排ガス中の汚染物質量を精度よく推定するための手法を開発する。

平成 13 年度までの成果の概要

車載型計測装置を数台の車両に装着して実市街地における測定を行い、さまざまな走行条件下における NOx 排出量および走行動態を計測し、両者の関係を解析した。シャシーダイナモ装置上で、車載型 NOx 計測装置と、従来型の排ガス計測装置を用いた並行測定を複数の車種について行い、相互比較により精度を検証した。

平成 14 年度の研究概要

車載型 CO,CO_2,HC,PM 計測装置を用いて、実市街地における計測およびシャシーダイナモ装置上での並行測定を行い、車載型機器の精度の検証および走行動態と排ガスの関係解明を行う。これによって、車載型排ガス計測・走行動態計測技術の有用性を実証する。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 年度)

備考

共同研究機関:東京都環境科学研究所, 慶応義塾大学, 中央大学, ㈱数理計画, ㈱堀場製作所

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

環太平洋地域の巨大都市地域における大気環境比較研究

Study on atmospheric environment in mega-cities of Pacific Rim area

区分名 文科-振興調整 **研究課題コード** 0102CB301

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 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

担当者

○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), 畠山史郎, 菅田誠治, 長谷川就一

キーワード

フィールド観測, PM2.5, DEP, 数値モデル

FIELD OBSERVATION, PM2.5, DEP, NUMERICAL SIMULATION

研究目的・目標

環境大気中における PM2.5・DEP 等の大気汚染国際比較を実施することを目的とする。

炭素成分のサンプリング、分析手法を統一し、都市間の比較評価を行うことを目標とする。

全体計画

環太平洋地域の都市環境比較を行い、大気汚染対策手法を検討する。

平成 13 年度までの成果の概要

・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手法に関する基礎的な検討を行った。

・日中共同で航空機を用いた大気汚染立体分布観測手法の検討を行った。

平成 14 年度の研究概要

・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。

・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手法の応用。

・PM2.5・DEP 等の大気汚染国際比較評価。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 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

大気環境中のエンドトキシンの有害性評価と測定における蛍光偏光法の有用性とその応用について

Evaluation of toxicity and measurement of environmental endotoxin

区分名 委託請負 **研究課題コード** 0202MA393

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(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), 柳澤利枝

キーワード

エンドトキシン, 大気環境, 浮遊粒子状物質

ENDOTOXIN, AMBIENT AIR, SUSPENDED PARTICULATE MATTER

研究目的・目標

大気環境中、特に浮遊粒子状物質には、エンドトキシンが存在することが報告されている。しかし、その測定法は未確立の状態にある。エンドトキシンと浮遊粒子状物質の併存は肺傷害を相乗的に増悪するため、一般大気環境中に存在するエンドトキシンの測定とそのリスク評価を計る必要がある。本研究では、大気環境中、特に浮遊粒子状物質に存在するエンドトキシンの蛍光偏光法による測定法の確立をめざす。また、エンドトキシンと浮遊粒子状物質の併存による肺傷害増悪のメカニズムの解明も企図する。

全体計画

蛍光偏光法を用い、大気中、特に浮遊粒子状物質中あるいはディーゼル排気微粒子中のエンドトキシン測定法を検討し、確立をめざす。また、マウスにディーゼル排気微粒子、エンドトキシン、それらの両者を気管内投与し、増悪のメカニズムを検討する。特に、炎症性サイトカイン、ケモカイン、エンドトキシンレセプター、転写因子に注目する。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

蛍光偏光法を用い、大気中、特に浮遊粒子状物質中あるいはディーゼル排気微粒子中のエンドトキシン測定手法を検討し、確立をめざす。マウスにディーゼル排気微粒子、エンドトキシン、それらの両者を気管内投与し、増悪のメカニズムを検討する。特に、炎症性サイトカイン、ケモカイン、エンドトキシンレセプター、転写因子に注目する。

期間 平成 14 年度(2002 年度)

備考

当課題は重点研究分野 3(1)にも関連する。

生化学工業(株)中央研究所からの委託請負研究である。

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

インピンジングフロー法を用いた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 by using an impinging flow method

区分名 経常　　**研究課題コード** 0104AE089

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, インピンジングフロー法

AEROSOL, HETEROGENEOUS REACTION, IMPINGING FLOW METHOD

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、インピンジングフロー法を用い、検出にレーザー誘起蛍光法などを用いて不均一反応における物質移動係数を求め、野外観測などのデータ解析に役立てる。

全体計画

大気微量化学種の取り込み係数を種々の溶液上で測定し、既知の液相反応での解析を試み、物性定数である適応係数を推定するとともに、物質移動の機構を明らかにする。また、モデル反応系を設定して、実験的に求めた取り込み係数の妥当性を評価する。

平成 13 年度までの成果の概要

大気微量化学種の代表として、まず、NO_2の純水、擬似海水などへの取り込み係数を測定し、既知の液相反応を用いて解析を試みた。その結果NO_2の適応係数は0.01より大きいと推定できた。また溶液の種類によっては取り込みが促進される場合と阻害される場合のあることがわかった。

平成 14 年度の研究概要

対象種をSO_2、ハロゲン等に拡大し、また液相も純水、擬似海水、過酸化水素水など実際の環境に近い溶液への取り込み係数を測定し、主な大気微量化学種のエアロゾルへの物質移動を定量的に評価する。また、液相から気相への放出過程を実験的に観測する方法を考案し、取り込みと放出の両過程の測定を通じて、気液界面での物質移動の描像を明らかにしていく。

期間 平成 13～16 年度(2001～2004 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

環境汚染のタイムカプセルに関する基礎的研究

Studies on the pollution time capsules

区分名 経常　　**研究課題コード** 0205AE379

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

○佐竹研一(大気圏環境研究領域)

キーワード

環境汚染, タイムカプセル

ENVIRONMENTAL POLLUTION, TIME CAPSULES

研究目的・目標

環境汚染の時系列変化を知るため、環境汚染物質を蓄積している試料の特性について基礎的研究を行う。

全体計画

樹皮表面沈着大気汚染物質について調べる。

平成 13 年度までの成果の概要

北関東の環境汚染ならびにその汚染史を明らかにした。

平成 14 年度の研究概要

環境汚染のタイムカプセル樹木入皮に注目し、汚染地域ならびに準汚染地域に分布する樹木の樹皮(外樹皮、入皮)を採取し、含まれる重金属の酸性汚染物質等の汚染物質の経年変化を明らかにする。

期間 平成 14～17年度(2002～2005 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

中緯度における大気中物質輸送についての研究

Study on material transport in the mid-latitude atmosphere

区分名 経常 **研究課題コード** 0002AE082

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, 高低気圧, 越境大気汚染

MATERIAL TRANSPORT, PRESSURE SYSTEMS, TRANSBOUNDARY AIR POLLUTANT

研究目的・目標

中緯度対流圏は高低気圧波動やジェットが存在し複雑な物質輸送を引き起こしている。この中緯度における物質輸送の基本的な性質を解明し、越境大気汚染に関する大気状態の影響について理解することを目標とする。

全体計画

日本域周辺への物質の流入と高低気圧移動の関係を表すのに適した指標を探る(13年度)。

13年度で得られた指標を用いて輸送過程の時間変動を明らかにする(14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

受動的トレーサーのシミュレーションにより、冬季に東アジア大陸上から東方に運ばれる典型的輸送パターンを解明した。日本域周辺への物質の流入量が朝鮮半島付近の気圧の南北傾度と相関があることを見出した。

平成 14 年度の研究概要

物質輸送モデルを用いて、化学反応の単純な物質を選んでその日本周辺域への輸送量の時間変動を調べる

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 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

反応性窒素酸化物の野外観測による対流圏オゾンの生成機構と輸送効率に関する研究

A field study on production mechanisms and transport efficiency of ozone and oxidized nitrogen species in the troposphere

区分名 経常　　**研究課題コード** 0103AE287

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)

キーワード

パーオキシアセチルナイトレート, 反応性窒素酸化物, 対流圏オゾン, 光化学, 長距離輸送

PEROXYACETYL NITRATE, REACTIVE NITROGEN OXIDES, TROPOSPHERIC OZONE, PHOTOCHEMISTRY, LONG-RANGE TRANSPORT

研究目的・目標

地上ステーションにおける通年観測によって、ユーラシア大陸東岸におけるパーオキシアセチルナイトレートなど反応性窒素酸化物の季節変動パターンとそれをもたらす化学的・気象的要因を理解し、放出源の強度・光化学による生成強度・輸送の効率の季節依存性について知見を得る。また、北半球中高緯度の対流圏オゾンに広くみられる春季極大現象の要因解明を通じて、対流圏オゾンの生成・輸送過程の解明に寄与することも目標の一つである。

全体計画

日本のリモート地点に位置する地上モニタリングステーションにおいて、オゾンとパーオキシアセチルナイトレートなど反応性窒素酸化物の通年観測を行う。日本の幅広い緯度帯を利用して、放出源種類・強度、光化学的生成効率、輸送レジームの異なる北方と南方に焦点を定めて観測を行い、ユーラシア大陸東岸の化学的クライマトロジーを明らかにする。並行して、通年で運転可能なパーオキシアセチルナイトレートの測定法確立を行う。

平成 13 年度までの成果の概要

北海道利尻島の地上ステーションにおいて行った、オゾン、パーオキシアセチルナイトレート、窒素酸化物、硝酸など種類別反応性窒素酸化物の間欠的通年観測の結果を後方流跡線解析と三次元グローバル化学輸送モデルを用いて解析した。ユーラシア大陸東岸の北部においては、シベリアを通ってくる清浄な大陸性気塊の影響が大きく、その季節変動もその場での光化学過程ではなく輸送過程によって支配されていることが明らかになった。

平成 14 年度の研究概要

通年で運転可能なパーオキシアセチルナイトレートの測定装置を確立し、日本の南方を代表する地点である沖縄において通年観測を開始、予備的データを得る。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 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

沖縄・波照間ステーションにおけるPANの季節変化観測

Observation of the seasonal variations of peroxyacetyl nitrate (PAN) at Hateruma monitoring station in Okinawa, Japan

区分名 奨励　　**研究課題コード** 0203AF381

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)

キーワード

パーオキシアセチルナイトレート，窒素酸化物，季節変化，大気輸送，大気組成変動

PEROXYACETYL NITRATE, NITROGEN OXIDES, SEASONAL CYCLE, ATMOSPHERIC TRANSPORT, ATMOSPHERIC COMPISITION CHANGE

研究目的・目標

これまでの研究から、対流圏における窒素酸化物の主な輸送形態は PAN(パーオキシアセチルナイトレート: $CH_3C(O)OONO_2$)であることが判ってきた。PAN はそれ自身大気汚染物質であるが、リモート地域では NO_x を再放出しオゾン生成や生態系への窒素供給に寄与しうる性質がある。翻ってアジアを見るに、近い将来中国において、急速な産業活動の発展に伴う窒素酸化物の放出量が急増すると言われている。ここでは、PAN の季節変化や年々変動の長期モニタリングによって、人間活動の変化や気候変動がもたらす大気組成の変動、窒素輸送量の変動を検知することが最終的な目的である。本研究では、その準備段階として観測装置を開発し、予備的データを取得、実現の可能性について検討することが具体的な目標である。

全体計画

本研究では、主な窒素酸化物の輸送形態である PAN の通年観測を沖縄・波照間島のモニタリングステーションで行うことにより、季節変動パターンに関するデータを得、東アジアから西太平洋への窒素酸化物の輸送量を見積もることを目指す。また、これまでに北海道・利尻島において得ている観測結果と併せて東アジア太平洋周縁域における反応性窒素酸化物のクライマトロジーの理解を進展させる。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

まず、ガスクロマトグラフ/電子捕獲型検出器をフィールド観測に備えて高感度化・高精度化し、PAN の自動測定装置を完成させる。併せて高速の大気採取インレットを設計、製作する。続いて、測定装置を波照間ステーションに設置して無人下での自動連続測定を開始、予備的データを得る。

期間 平成 14～15 年度(2002～2003 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

○畠山史郎(大気圏環境研究領域), 酒巻史郎, 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。

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 13 年度までの成果の概要

広東省珠海から遼寧省大連までの海岸線沿いに飛行機による大気汚染物質の観測を行った。中国環境科学研究院の科学者と地上観測地点を選定し、上海付近の乗泗島、武漢付近の武當山、成都付近の我媚山で平成14年度夏季から行うことに決定した。

平成 14 年度の研究概要

上海付近の乗泗島、武漢付近の武當山、成都付近の我媚山で、観測を開始する。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する。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する。

期間 平成 13～17 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, 湯大鋼(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** 0104BA046

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(化学環境研究領域), 杉本伸夫, 菅田誠治

キーワード

黄砂, ライダー, シミュレーション, 長距離輸送, 化学動態変化

KOSA, LIDAR, SIMULATION, LONG-RANGE TRANSPORT, 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るに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化学情報の提供も目的としている。

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10数カ所、日本国内において5カ所の地上での多点観測網を敷く。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。黄砂の捕集、発源地土壌試料採取を行い、化学計測手法による組成分析を行う。それらの得られた科学的一次データを基に、黄砂に関する輸送機構を解明するためのシミュレーション手法の精緻化を行い、北東アジア地域の黄砂による環境影響を評価する。

平成 13 年度までの成果の概要

中国国内から日本まで風送された同一黄砂を観測し、地上サンプリングを行った。北京でのライダーによる黄砂常時観測は、世界初の観測例となる。また、発生、風送過程のシミュレーションのために必要な情報量の収集を中国側に協力要請した。

平成 14 年度の研究概要

中国北京にある日中友好環境保全センターに設置したライダーを二波長観測できるように改良する。また、地上観測網の一層の整備を計り、発生状況等に関する情報の収集に努める他、中国側の黄砂に関する環境政策の動向にも注視する予定である。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

国内共同研究機関:長崎大学, 東京商船大学, 埼玉大学, 筑波大学

中国共同研究機関:中日友好環境保護中心

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

北半球における越境大気汚染の解明に関する国際共同研究

International Co-operative Survey on Trans-boundary Air Pollution over the Northern Hemisphere

区分名 環境－地球推進 C-1　　**研究課題コード** 0204BA396

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

越境大気汚染，酸性雨，東シベリア地域，発生源インベントリー，ソース・リセプターマトリックス
TRANS-BOUNDARY AIR POLLUTION, ACID RAIN, EAST SIBERIA, EMISSION INVENTORY, SOURCE-RECEPTOR MATRIX

研究目的・目標

中国・韓国・日本間の越境大気汚染の定量化は行政ニーズの高い物である。そのためには、大気汚染物質発生源インベントリーの改訂、新規作成が不可欠である。多物質(炭素状物質、黄砂)を考慮し、評価地域を細分化した、次世代型ソース(発生)・リセプター(沈着)マトリックスの作成は、越境大気汚染問題の行政施策に大きく寄与する。

全体計画

重金属関連の統計、排出係数データのデータベース化を行う。硫黄酸化物のソース・リセプターマトリックス(年間)を作成する(H14 年度)。2000 年ベースの揮発性炭化水素、アンモニアの発生量マップを CD-ROM 化する。EANET で得られた降水データのモデル解析をして未観測部分の動向を探る(H15 年度)。重金属の初期発生源データセットの開発を行う。エアロゾルモデュールを導入し、次世代型ソース・リセプターマトリックスの総合化とデータベース化を行う(H16 年度)。

平成 13 年度までの研究概要

中国国内における航空機観測を行った。沖縄本島最北端の辺戸岬、日本海側に面した福井県の越前岬で大気汚染物質の観測を行った。東アジア地域を対象とした総合的な大気汚染物質発生源インベントリーの開発を行ってきた。モデルを使って、東アジアにおける既存のモデル研究よりも詳細(50 区分)なソース・リセプター解析(発生・沈着マトリックス)を行なった。

平成 14 年度の研究概要

揮発性炭化水素、アンモニア、重金属に関して発生源インベントリー開発国際共同研究チームの立ち上げを行う。重金属関連の統計、排出係数データのデータベース化を行う。硫黄酸化物のソース・リセプターマトリックス(年間)を作成し、窒素酸化物のモデルの開発を行う。また、「東アジア酸性雨モニタリングネットワーク」(EANET)で得られた降水データをエアロゾルの変質、雲物理過程を取り込んだモデルで解析して、未測定域の化学成分の分布を明らかにする。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 年度)

備考 再委託先:財団法人日本環境衛生センター 酸性雨研究センター，埼玉大学，
財団法人計量計画研究所，静岡大学，京都大学

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

酸性雨汚染物質の陸水の水質と生物に与える影響の実態解明に関する研究

Studies on the impacts of acid pollutants to the aquatic environment

区分名 環境－地球推進 C-2 **研究課題コード** 0204BA382

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

○佐竹研一(大気圏環境研究領域), 高松武次郎, 野原精一

キーワード

酸性汚染物質, 渓流河川水, 水質, 魚類, 酸性化

ACID POLLUTANTS, RIVER, WATER QUALITY, SALMON, ACIDIFICATION

研究目的・目標

本研究では酸性雨等越境大気汚染の懸念される地域及び都市大気汚染の進行している地域を対象として(1)酸性汚染物質の渓流河川水の水質に与える影響の実態解明、(2)渓流河川の水質の魚類の分布行動に与える影響の実態解明(サケ科魚類への影響解明)について研究を進め、酸性化危惧度評価指標を作成することを目標としている。

全体計画

(1) 酸性汚染物質の渓流河川水の水質に与える影響の実態解明

汚染・微汚染地域の渓流河川水の水質を比較検討する。次に、地域別に酸性汚染物質を含む降水が、森林、土壌層、基盤岩石を経由し渓流河川水・湧水として流出する過程での水質変化を比較検討する。そして酸性化の危惧度別渓流河川水の分布を明らかにする。

(2) 渓流河川の水質の魚類の分布行動に与える影響の実態解明

我が国における河川酸性化とそれによる水質の変化がサケ科魚類の分布・行動に及ぼす影響を明らかにする。また、(1)と協力し、酸性化危惧度短期評価手法を完成する。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

(1) 三面川水系の渓流河川水の水質調査と酸素窒素安定同位体比の測定開始し、関東地域ならびに北海道地域の土壌中窒素化合物鉛直分布の測定、渓流河川水の水質調査、酸素窒素安定同位体比の測定を開始する。

(2) 三面川水系・鬼怒川水系におけるサケ科魚類の分布及び食物網の調査と pH 段階別魚類影響を解明する。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 年度)

備考

共同研究機関: 独立行政法人水産総合センター養殖研究所日光支所

東京農工大学、北海道大学

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

アジア域の広域大気汚染による大気粒子環境の変調について

Study of Asian atmospheric particulate environmental change due to large-scale air pollution

区分名 戦略基礎 **研究課題コード** 0104KB281

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), 杉本伸夫, 日暮明子

キーワード

長距離輸送, 大気汚染, エアロゾル, 雲, 衛星, ライダー

LONG-RANGE TRANSPORT, AIR POLLUTION, AEROSOL, CLOUD, SATELLITE, LIDAR

研究目的・目標

本研究は、アジアの大気汚染による大気粒子環境の変調を研究する。この目的のため、アジア大陸からの汚染気塊が輸送されやすい季節に、エアロゾルやエアロゾルの前駆物質(SO_2、NOx、NOy)濃度分布や輸送パターン、雲の変化などを衛星観測、航空機観測、地上観測によって観測し、解析する。

全体計画

航空機観測によるSO_2の測定、衛星によるエアロゾル観測データの解析手法の開発、ライダーによるエアロゾル空間分布の測定(13年度)。

気象データを用いたSO_2観測データの解析、衛星によるエアロゾル観測データの解析手法の適用、ライダーネットワークによるデータの解析(14年度)。

航空機観測によるSO_2と黄砂粒子の測定、衛星によるエアロゾル観測データの解析手法の展開・応用、ライダーによるエアロゾルおよび雲の空間分布の測定(15年度)。

全測定データの解析、成果の取りまとめ(16年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

航空機観測(SO_2の測定)、地上観測(ライダー観測)、衛星データの解析を行い、アジア大陸から東シナ海上空に輸送されるエアロゾルの経路や分布を明らかにした。

平成 14 年度の研究概要

APEX航空機観測の測定項目、測定方法の検討、過去のデータのレビュー。SO_2計の改良を行う。集中観測キャンペーンにおいてSO_2の測定、ライダーによるエアロゾルの観測、衛星データの解析を行う。

期間 平成 13～16 年度(2001～2004 年度)

備考

課題代表:中島映至 東京大学先端科学技術研究センター 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

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

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

担当者

○田村正行(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), 松永恒雄, 山野博哉

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, 植生生産量, 温暖化

MODIS, REMOTE SENSING, LAND-COVER, ECOSYSTEM, NPP, GLOBAL WARMING

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。

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 13 年度までの成果の概要

衛星データによる環境観測手法の開発するとともに、各種衛星データのデータベース化を行った。

平成 14 年度の研究概要

東アジアにおける土地利用・土地被覆変化の抽出方法、純一次生産量の推定方法、および温暖化影響の検出方法を開発する。

期間 平成 13～17 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 environmens 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

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

担当者

○渡辺正孝(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), 村上正吾, 徐開欽, 林誠二, 中山忠暢, 亀山哲

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変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。

全体計画

長江中流域及び葛州覇ダム湖の水質・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 13 年度までの成果の概要

環境研究所が中国ウルムチに設置した高機能地球観測センサーMODIS (EOS-TERRA 衛星に搭載)のデータ受信局と中国側が北京に設置した受信局よりなる環境観測ネットワークから配信される広域環境情報とを用いた土壌水分推定手法の設計を行った。

平成 14 年度の研究概要

三峡ダム建設地点より約30km下流の葛州覇ダム湖において, 水質・生態系調査を実施する。特に, ダムに向かって懸濁物が沈降することによる湖水内で太陽光減衰率の変化, 温度成層形成と水界生態系構造との関係について精査し, 生態系モデルの基礎的知見を得る。

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 :昊秋華

中国水利部長江水利委員会 :徐保華　翁立達

中国華東師範大学環境学院:陳中原

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

20kmグリッドメッシュでの中国における食糧移動のモデル化

Modeling of food distribution in china at 20-km grid scale

区分名 経常　　**研究課題コード** 0102AE129

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

○大坪国順(水土壌圏環境研究領域), 一ノ瀬俊明

キーワード

食糧, 生産, 消費, 流通, 確率過程, 中国, 20kmグリッド

FOOD, PRODUCTION, CONSUMPTION, TRANSPORTATION, STOCHASTIC PROCESS, CHINA, 20-KM GRID

研究目的・目標

中国の代表的な地域での食生活の現況とそのトレンドを把握し、それを基に中国全体の食生活の将来動向を予測する。また、中国の大、中、小都市及び農村部の食生活を支えるための流通のメカニズムを解明し、それを基に中国の食糧の需給バランスを予測することを目的とする。

平成13年度　中国での食糧消費動向の把握と食糧流通(移動)のモデル化

平成14年度　食糧流通モデルの中国への適用と食糧需給の将来バランスのマップ化

全体計画

統計資料を基に中国の穀物および肉類の消費動向を把握する。食糧流通モデルを構築する。(平成13年度)

食糧流通モデルを中国全土に適用し、食糧の需要・供給バランスの将来予測を行い、マップ化する。(平成14年度)

平成 13 年度までの成果の概要

中国における食生活、消費動向を把握するために関連する統計資料の収集を行い, 解析に着手した。2次元グリッドメッシュ間での食糧流通を記述するモデルを開発し、仮想の島に適用した。

平成 14 年度の研究概要

中国における食生活、消費動向を把握するために収集した統計資料の解析を継続する。開発した食糧流通モデルを中国全土に適用し, 中国における食糧の需要・供給バランスの将来予測を行い、20-kmグリッドでマップ化する。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 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

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(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), 徐開欽, 林誠二, 亀山哲, 中山忠暢

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。

全体計画

GISによる崩壊地探索機能を有する土砂生産量推定モデルの開発(平成14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15年度)。

土壌・植物を考慮した物質輸送モデルの開発(平成16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17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18年度)

平成 13 年度までの成果の概要

土地被覆特性による土砂生産・輸送の差異を明確にするとの観点から、流域全体の土砂動態モデル構築した。特に、冬期の積雪・凍結が融雪時の土砂輸送に大きな影響を与えることから、こうした効果を付加することで、寒冷地における年間を通じての土砂輸送の状況を数値模擬可能とした。対象地域は、局所的には保全されつつも流域を通じた形で人間活動の影響が現れてきている釧路湿原の上流に位置する久著呂川流域とし、流域内土砂の適切な管理についての考究を進めた。

平成 14 年度の研究概要

山地流域における土砂生産場として重要な役割を果たす崩壊地をGISを用いて、速やかに探索し、これを入力とする土砂生産モデルの開発を行う。

期間 平成 8～18 年度(1996～2006 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

グローバル水循環系におけるリン・窒素負荷増大とシリカ減少による海洋環境変質に関する研究

Study on marine environmental deterioration due to increase of phosphorus and nitrogen and decrease of silica in the global water cycle

区分名 環境-地球推進 D-3 **研究課題コード** 0204BA383

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(水土壌圏環境研究領域), 中村泰男

キーワード

グローバル水循環系, 大規模ダム, N・P/Si 比, ケイ藻類/非ケイ藻類バイオマス比, シリカ欠損
GLOBAL WATER CYCLE, LARGE DAM, N・P/Si RATIO, DIATOM/NON-DIATOM RATIO, SILICA DEFICIENCY

研究目的・目標

地球規模の水系に対するリン(P)、窒素(N)の負荷が増大している。一方、大規模ダムの建設等により停滞水域が増え、そこでの陸水性ケイ藻の吸収・沈降により自然の風化作用によるケイ素の流下は減りつつある。このため沿岸海域で、シリカを必要とするケイ藻類よりも非ケイ藻類が有利になり、生態系の基盤が変質するといわれる(シリカ欠損仮説)。赤潮や水産物の毒化を通じて人間の健康に害を及ぼす有害微細藻類は、概ね後者の非ケイ藻類によって起こるものである。本研究課題では、この仮説を検証し、シリカ欠損の実態把握と海域の生態系への影響評価を行うことを目的とする。

全体計画

上記の研究ニーズに対応するため、国立環境研究所が課題代表となり、計6研究機関が手法およびモデル水域を分担して、シリカの減少過程とそれが海域の生態系に及ぼす影響を評価する。すなわち、いくつかの範疇別の水系(上流河川→停滞水域→下流河川→河口・沿岸海域)で、どのような過程、時空間規模でシリカが欠損し、それに対して沿岸海域の生態系がどのように応答して変質しているかのメカニズムを、時系列観測、培養実験、生態系モデルにより明らかにする。さらに、これらの過程を研究当事者以外にも開かれた簡略な評価モデルに集約する。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

河川水質データを収集し、それらの電子化・データベース化を行って、水系ごとのシリカ欠損過程のモデル化の準備を行う。また、琵琶湖－淀川－東部瀬戸内海域を1つのモデル水系とし、季節変動に対応する時系列変化を明らかにすることに重点をおき、リン、窒素、シリカの増減と植物プランクトン群集の変化を計測する。さらに、共同研究機関の研究結果を総合化して影響評価モデルを確立するための準備を行う。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 年度)

備考

国立環境研究所が課題代表となり、水産総合研究センター, 滋賀県立大学, 信州大学, 岡山大学, 九州大学からなる計6機関の共同研究課題とする。

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

Spectral Mixture 解析を用いた釧路湿原の懸濁物質拡散と植生の空間変動

Study on spreading of suspended sediment and spatial dynamics of vegetation in wetlands using Spectral Mixture analysis: A case study in Kushiro-Mire,Japan.

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 0103CD212

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(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)

キーワード

湿原管理, スペクトルミクスチャー解析, 濁度指数, 釧路湿原, リモートセンシング, 湿原植生, 地理情報システム(GIS)

WETLAND MANAGEMENT, SPECTRAL MIXTURE ANALYSIS, WATER TURBIDITY INDEX, KUSHIRO MIRE, REMOTE SENSING, WETLAND VEGETATION, GIS

研究目的・目標

湿原保全を考える際には湿原のみに焦点を当てた研究では実質的に成果を上げることは不可能である。この解決のためには、流域全体をマクロ的な視野に入れ、水文特性・懸濁物質の輸送形態の定量化という面から湿原環境の変動を捉えなおす必要がある。

本研究の目的は、釧路湿原およびその流域を対象とした次の3点とする。1. 流域からの汚濁負荷の把握および湿原に負荷される懸濁物質の総量と年間変動の算出。2.濁水の氾濫状況及び植生群落の変動に関して、リモートセンシング技術を用い、調査・実測グラントゥルースデータ(河川水文データ・地下水位変動・植物現存量・土壌堆積履歴)と融合した解析を行い土砂拡散域と植生分布域についてその空間変動を解析する。3. 以上の研究成果と地理情報とをGISの中で統合化し、湿原変動について時空間な解析とそのためのモニタリング手法を開発する。

全体計画

1)本研究に関する既存文献のレビューおよびモデル化の方向性の決定。2)現地グランドトゥスースデータの取得準備とGISの中でのデータベース整備。3)GISデータ・衛星画像(Landsat, MODIS等)取得と水文関連データの整理。4)衛星画像解析による湿原内部の氾濫濁水について遠隔的に定量的測定を可能とするアルゴリズムと氾濫濁水濃度指数 WTI の開発。5)モデルによる推定値と現地データとの検証、又その解析結果を元にした湿原変動状況の解析。

平成13年度までの成果の概要

既存研究のレビューワークおよび、既存統計資料などの入手と整理。リモートセンシングに必要となる人工衛星データ(LANDSAT, MODIS, Terra-MODIS等)のデータセットの整備。北海道釧路湿原及び流入流域におけるGISデータベースの開発。画像解析システムの開発。

平成14年度の研究概要

LANDSAT 画像をもとにした、氾濫濁水濃度指数 WTI の開発し、現地観測データとのキャリブレーションを通しその精度を向上させる。濁水拡散データをもとに、釧路湿原における流入河川からの汚濁負荷についてその時空間変動をモニタリングする。

期間 平成13～14年度(2001～2002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

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** 0005AA271

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

担当者

○渡辺正孝(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), 村上正吾, 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。

全体計画

都市からの汚濁負荷量把握を行い、長江経由の汚染・汚濁物質の東シナ海での輸送・拡散過程を衛星データ及び船舶により計測する(14年度)。

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 13 年度までの成果の概要

長江から供給されるシルトの高濁度水域(河口)－低濁度水域(混合・希釈海域)－外洋を対象に、懸濁粒子の沈降・堆積の物理化学過程と、高濁度物質の沈降に伴う光制限の解除と植物プランクトン光合成生産との関係についての観測を行った。

平成 14 年度の研究概要

長江沿いの大都市からの汚濁負荷量モデルを開発し、東シナ海に流入する汚染・汚濁物質量を推定するとともに、東シナ海への拡散過程を衛星データ及び船舶により計測する。

期間 平成 12～17 年度(2000～2005 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　:昊秋華

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

(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** 0005AA272

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

担当者

○木幡邦男(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), 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。

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。干潟造成、藻場造成等の沿岸域生態系の修復技術を現場実証試験などで検討する。

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 13 年度までの成果の概要

東京湾の人工干潟、及び自然環境が残されている松川浦の干潟で、生物による水質浄化能の評価を行った。松川浦では、二枚貝などの生物による水質浄化量が流入負荷と同程度であり、健全な生態系が維持されていることが明らかになった。

平成 14 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ける増殖速度を現地調査する。実験系での物質循環を測定結果と、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 12～17 年度(2000～2005 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(水土壌圏環境研究領域)

キーワード

溶存フミン物質, 微量金属, 錯化

AQUATIC HUMIC SUBSTANCES, TRACE METAL, COMPLEXATION

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。

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 13 年度までの成果の概要

サンプル水の無機イオン組成を変化させずに、溶存有機物濃度を変動させる手法として高圧および低圧UVランプ照射の可能性を検討した。

平成 14 年度の研究概要

安定度定数と錯化容量を測定する電気化学的手法を確立するための実験をトライアル・アンド・エラー的に実施する。

期間 平成 13～17 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(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), 中村泰男, 牧秀明, 越川海

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寄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重油などの汚濁物質の除去機構を調査し、汚濁物質除去のために必要な栄養塩等の物質循環を解明する。

全体計画

14年度:東京湾、瀬戸内海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、底生生物が汚濁物質を濃縮する過程を解析する。

17年度:野外調査、野外実験により、底生生態系が重油等の汚濁物質分解過程を解明する。

平成 13 年度までの成果の概要

東京湾の人工干潟、及び自然環境が残されている松川浦の干潟で、生物による水質浄化能の評価を行った。松川浦では、二枚貝などの生物による水質浄化量が流入負荷と同程度であり、健全な生態系が維持されていることが明らかになった。

平成 14 年度の研究概要

東京湾や松川浦の浅瀬域において、海洋環境調査を行う。浮遊生態系での基礎生産を明らかにし、また、沈降により底生生態系へ供給される有機物量を把握することで, 底生生物が、一次生産された有機物を効率よく上位捕食者につなげる役割を果たすことを示す。

期間 平成 13～17 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(水土壌圏環境研究領域)

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。

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)、二枚貝に夜植物プランクトン捕食速度(平成14～18年度)、干潟の浄化能力の直接的研究(平成15～18年度)を通じて目的を達成する。

平成13年度までの成果の概要

平成14年度の研究概要

初冬および真冬の有明海での植物プランクトン増殖速度の測定。アサリ、さるぼうの濾過水速度の環境因子依存性。

期間 平成14～18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

湖沼における有機炭素の物質収支および機能・影響の評価に関する研究

Studies on mass balance of dissolved organic carbon in lake and its effects on lake ecosystems and water quality

区分名 特別研究 **研究課題コード** 0103AG112

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(水土壌圏環境研究領域), 松重一夫, 木幡邦男, 富岡典子, 林誠二, 野原精一, 佐野友春

キーワード

湖水, 難分解性有機物, 溶存有機物, 物質収支, フミン物質

LAKE-WATER, RECALCITRANT ORGANIC MATTER, DISSOLVED ORGANIC MATTER, DISSOLVED ORGANIC CARBON, MASS BALANCE, AQUATIC HUMIC SUBSTANCES

研究目的・目標

近年, 湖水中の難分解性溶存有機物(DOM)濃度の漸増現象は遍在的な広がりを見せ, 湖沼環境に甚大な影響を及ぼしていると考えられる。湖沼環境保全上、湖水中の難分解性DOMの漸増メカニズムを定量的に把握する必要がある。そのために本研究では、湖水DOMの特性・起源、湖沼生態系への機能・影響に関する科学的知見を集積し、湖沼における難分解性DOMの主要発生源を有機炭素等の物質収支により定量的に明らかにすることを目標とする。

全体計画

有機炭素原単位の算定, 流域・湖内モデルを構築に着手し、湖水および主要流入河川水を頻度高く採取しDOM分画手法に供する。(13年度～15年度)。有機態鉄測定法の開発, 底泥由来DOM調査の実施, 優占らん藻類増殖状態評価手法を開発・確立を目指す(14～15年度)。流域発生源モデルによる河川水DOM収支、湖内モデルによる湖水DOM収支を計算し、実測データとの比較・検討して湖水中の難分解性DOMの主要発生源を推測する(14～15年度)。湖水DOMの藻類増殖・種組成に及ぼす影響を総合的に評価する(14～15年度)。底泥由来と藻類由来DOMの生産性、微生物群集構造と環境条件の関係、DOMの特性・起源について評価する(15年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

有機炭素原単位を求め、流域・湖内モデルを構築に着手し、湖水および主要流入河川水を頻度高く採取しDOM分画手法に供した。また、藻類増殖能試験を開発し、湖水中の細菌や藻類に対する微生物群集構造解析手法を開発・実施し、同時に3次元蛍光特性解析手法等を開発し湖水DOMの特性を評価した。

平成 14 年度の研究概要

前年度に引き続き原単位の算定, モデル構築, DOM分画を実施する。溶存有機態鉄濃度の測定法を確立し, その湖水中濃度を測定する。底泥間隙水調査および藻類培養実験により内部生産性DOMの特性を把握する。優占らん藻類同定手法, 増殖状態評価手法の開発・確立を図る。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 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

海域の油汚染に対する環境修復のためのバイオレメディエーション技術と生態系影響評価手法の開発

Bioremediation for spilled oil and its risk assessment for marine ecosystem

区分名 特別研究 **研究課題コード** 9803AG126

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

○渡辺正孝(水土壌圏環境研究領域), 内山裕夫, 越川海, 牧秀明, 木幡邦男, 樋渡武彦, 稲森悠平, 水落元之

キーワード

バイオレメディエーション, 流出油, 海洋環境, 現場試験, 分解, 影響評価

BIOREMEDIATION, OIL SPILL, MARINE ENVIRONMENT, FIELD TEST, DEGRADATION, ECO-ACESSMENT

研究目的・目標

97年初頭に日本海で起こったナホトカ号油流出事故は, わが国周辺海域における水産資源への被害のみならず, 海岸部の貴重な生態系及び景観にも重大な影響をもたらした。このような被害は今後も生じる可能性がある。微生物機能を利用して浄化するバイオレメディエーション技術は現場状況により浄化効果が左右され, 生態系に対する安全性の問題が解決されていない。適正なバイオレメディエーション技術の確立のためには, 有効性, 安全性についての問題を解決することが不可欠である。本研究では, 油汚染により損傷をうけた海域の環境修復を図るために, 有効なバイオレメディエーション技術の開発ならびに生態系影響評価手法の開発を行う。

全体計画

これまでに実施してきた日本海沿岸部, 種子島沿岸部, 実施予定のオホーツク海沿岸部における流出油バイオレメディエーション現場試験から得られた知見を整理・総合化し, 各海域における石油の自然分解能と栄養塩添加による分解・除去促進効果, 添加栄養塩の形態による影響評価を行う。また土着細菌群集構造と石油分解活性との関係の普遍性についても確認する。

平成 13 年度までの成果の概要

日本海沿岸において流出油バイオレメディエーション現場実証試験を行い, 1. 沿岸部における栄養塩散布が汐線付近の海水中の栄養塩濃度を過剰に高めないこと. 2. 海洋性小動物を用いた毒性試験では, 石油と肥料と言う組み合わせにより悪影響が出ないこと. 3. 添加肥料量・窒素形態と石油分解・除去促進効果との関係. 4. 現場への栄養塩添加による土着細菌群集構造の変化とその回復等について明らかとなった。

平成 14 年度の研究概要

ナホトカ号流出重油の漂着海岸における, 現場残存重油の自然分解能の評価を行う。また現在, 大規模な海底油田開発が行われているロシアのサハリン沿岸部における油流出事故を想定し, 流出油が漂着する可能性が高いとされる北海道オホーツク沿岸部において, 寒冷海域における同海底油田産の原油の分解評価のための現場試験を行う。石油分解微生物の解析では, 代表的な炭化水素化合物酸化酵素遺伝子を対象にした, 遺伝子工学的手法を開発する。

期間 平成 10～14 年度(1998～2002 年度)

備考 共同研究先:兵庫県公害研究所

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

陸域由来の環境負荷変動に対する東シナ海の物質循環の応答に関する研究

Element cycle response to the dynamic change of environmental loads from land in the East China Sea

区分名 環境-地球推進 D-1 **研究課題コード** 0204BA380

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

○渡辺正孝(水土壌圏環境研究領域), 高松武次郎, 内山裕夫, 村上正吾, 徐開欽, 越川海, 牧秀明, 越川昌美, 関口博之

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

長江流域の急速な農業発展及び工業生産拡大に伴って、農薬・肥料の使用量、重金属類・有害化学物質等の排出量が増大している。また長江流域の土地利用変化及び三峡ダムの完成は、当該海域に流入する淡水量、流砂量、栄養塩類、農薬等有害化学物質等の汚染・汚濁負荷の質・量に大きな変化を与える。本研究ではこれらの開発が海洋環境・生態系に及ぼす影響を予測することを目的とする。

全体計画

本研究課題では、河口から東シナ海陸棚外縁部までの測線での航海調査によって、微細藻類、動物プランクトン、細菌群集組成、生産速度等を測定し、溶存栄養塩・金属類濃度、塩分、水塊構造などの生物生存環境との関係を解析するとともに、本海域を特徴づけている粒状物質からのリンや金属類の溶出または吸着現象と環境条件の変化との関連について検討を行う。(平成 14 年度)
大型培養装置を用いて長江河口域で優占する藻類の培養実験を行い、それら藻類の増殖条件ならびに海域で優占に至った因子の検討を行う。(平成 15 年度)

長江経由の汚濁負荷量推定のため、点源および非点源の負荷量インベントリー作成および流出モデルの適用を行う。(平成 15 年度)

観測結果、衛星データ、大気 GCM モデル結果を同化し、流動モデルと物質循環モデルを連立させた東シナ海の海洋生態系統合モデルの開発を行う。(平成 16 年度)

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14年度の研究概要

平成14年度は、春季の東シナ海陸棚域を対象として、生態系調査、一次生産調査、溶存・粒子態(懸濁物・表層堆積物)の栄養塩・金属類の調査とそれらの化学的存在形態に関するキャラクタリゼーション手法開発を含め試みる

東シナ海における濁度・栄養塩モデル開発を行い、観測データとの検証を行う。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 年度)

備考

共同研究機関:中国科学院地理科学与資源研究所,華東師範大学

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

陸水境界域における自然浄化プロセス評価手法の開発に関する研究

Studies on evaluation method for natural attenuation process in submerged ecosystem

区分名 文科-原子力 **研究課題コード** 0004CA130

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

○冨岡典子（水土壌圏環境研究領域），越川 海

キーワード

自然浄化能，海浜，湖沼，干潟

NATURAL ATTENUATION, SHORE, LAKE, RIVER, SALT MARSH

研究目的・目標

海浜、干潟、湖沼、河川といった陸水境界域は、人間活動における安息の場を提供するのみならず、野生生物の生息地としても重要な場である。一方、人間活動に由来する各種有機汚染物質の流入・集積が生じやすい場でもあるため、これら境界域の有する自然浄化能を把握することは、境界域の保全及び将来予測のうえで重要である。このため、本研究では、海浜・湖岸等における自然浄化能を把握するために、汚染有機物の分解速度の把握手法の開発、湖沼沿岸域における有機汚染物質負荷に対する微生物群集応答把握手法の開発を行うことを目的とする。

全体計画

海浜シミュレーターを用いた汚染物質の分解速度評価、湿地マイクロコズムの作成と汚染物質の土壌への吸着・水塊部への溶出の検討、および定常状態における湖沼生態系の把握を行う（12～13 年度）。現場設置型炭酸ガストラップチャンバー作成と運転条件の検討（14 年度）、海浜における炭酸ガストラップチャンバーを用いた有機汚染物質の分解速度評価、汚染物質負荷時の湖沼生態系撹乱・回復の検討を行う（14～15 年度）。陸水境界域における自然浄化プロセス評価手法の総合化を行う（16 年度）。

平成 13 年度までの成果の概要

湿地環境の物理化学的特性の把握を行った。海浜等での汚染物質分解によって発生する二酸化炭素ガスの炭素安定同位体比を高精度に分析するための二酸化炭素ガスの濃縮・炭酸塩化方法を確立した。海浜シミュレータの構築を行うとともに、定常状態における湖沼生態系の把握を行った。

平成 14 年度の研究概要

海浜シミュレーターによる汚染物質の分解速度評価、および FISH 法を用いた湖沼生態系解析手法の開発を行う。

期間平成 12～16 年度（2000～2004 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

湖沼で蓄積する難分解性溶存有機物の動態とトリハロメタン生成能の評価

Evaluation on dynamics and trihalomethane formation potential of recalcitrant dissolved organic matter in lake water

区分名 文科-科研費　　**研究課題コード** 0002CD111

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(水土壌圏環境研究領域), 松重一夫

キーワード

湖水, 難分解性溶存有機物, トリハロメタン, 溶存有機炭素, フミン物質, 親水性有機物

LAKE-WATER, RECALCITRANT DISSOLVED ORGANIC MATTER, TRIHALOMETHANE FORMATION POTENTIAL, DISSOLVED ORGANIC CARBON, AQUATIC HUMIC SUBSTANCES, HYDROPHILIC DOM

研究目的・目標

本研究の目的は、霞ヶ浦での難分解性溶存有機物(DOM)の動態を把握し、難分解性DOMとしてフミン物質が優占するかを確かめ、湖水とDOM発生源水の特性比較から湖水難分解性DOMの発生原因を検討し、湖水DOMの難分解性化が水道水源水としての湖水に及ぼす影響を把握することである。

全体計画

霞ヶ浦湖水やDOM発生源水を採取しDOM分画手法に供する。霞ヶ浦におけるDOMと難分解性DOMや各画分の動態を把握する。採取されたサンプルのDOMおよび各画分のトリハロメタン生成能を評価する。内部生産性DOMとして底泥溶出水、植物プランクトン培養後培地等をDOM分画手法に供し、DOMおよび各画分トリハロメタン生成能を測定・評価する(12～13年度)。

最終年度に, 過去2年間に得られたデータを解析する。

平成 13 年度までの成果の概要

霞ヶ浦湖水、河川水、その他のDOM発生源水のDOMを、フミン物質、疎水性中性物質、親水性酸、塩基、親水性中性物質の5つに分画した。引き続いて、ろ過サンプル(DOM), フミン物質(AHS)、親水性画分(HiF:親水性酸＋塩基＋親水性中性物質)のトリハロメタン生成能(THMFP)をヘッドスペースGC/MSで測定した。河川水ではAHSとHiFのTHMFPはほぼ等しかったが、湖水ではHiFのTHMFPがAHSの約2倍の値を示した。すなわち、湖水ではHiFがAHSよりも重要なTHM前駆物質であると結論された。

平成 14 年度の研究概要

内部生産性DOMに対する分画実験等を速やかに実施する。過去2年間に得られてたデータを解析する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 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

地下水利用に伴う広域的ヒ素汚染に関する地球環境保全のための環境計画に関する研究

(2) 自然環境汚染状況と生態系影響調査と回復手法

Study on the environmental plan for conservation of global environment related to wide-area arsenic pollution by ground water utilization

区分名 環境-地球推進 H-6 **研究課題コード** 0002BA247

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

○中杉修身(化学物質環境リスク研究センター), 柴田康行

キーワード

地下水ヒ素汚染, 生態系影響調査

GROUND WATER ARSENIC POLLUTION, ECOLOGICAL EFFECTS

研究目的・目標

極めて大規模な西ベンガル地方の地下水汚染によるヒ素汚染事例の解決にむけて、人への健康影響メカニズム、生態学的影響の解明を進めるとともに、大規模、小規模浄化システムの開発を行う。

論文として研究をまとめ、問題解決への糸口を提供する。

全体計画

13年度 現地調査を継続し、ヒ素の環境動態の解析のための基礎データを蓄積する。・

14年度 データをまとめて解析し、結果をまとめる。

平成 13 年度までの成果の概要

12年度はヒ素汚染地帯の調査を行い、大気試料並びに植物試料の採取を行った。13年度は大気試料の多角的な分析を進めるとともに、追加試料の採取を実施した。

平成 14 年度の研究概要

採取試料中ヒ素の化学形態分析法(捕集方法を含む)の開発を継続する。汲み上げた後のヒ素の環境動態、とりわけ大気への移行と暴露の可能性に焦点を絞ってインド側研究者と協力して系統的な試料の収集を進め、共同分析を実施して結果をとりまとめる。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

課題代表者:安藤正典(国立医薬品食品衛生研究所)

共同研究機関:国立医薬品食品衛生研究所, 九州大学, 北海道大学, 東京大学, 東北学院大学

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

規制項目等有害元素による地下水高濃度汚染実態解明と修復技術に関する研究

Study on the pollution mechanism of harmful ions in the ground water and development of the improvement technology

区分名 環境-公害一括 **研究課題コード** 0002BC050

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(化学環境研究領域), 中杉修身

キーワード

地下水汚染, 硝酸, 有害金属

GROUND WATER POLLUTION, NITRIC ION, HARMFUL IONS

研究目的・目標

硝酸態窒素による地下水が顕在化している静岡県、岐阜県、福岡県において、その汚染実態や二次汚染の有無を把握し、地下環境の修復技術の開発を主な目的としている。地下水中に含まれる硝酸態窒素濃度は10mg/lが規制値と定められているのだが、主に丘陵型農耕地域を中心として規制値を超える地下水汚染現場が点在していることが明らかになってきた。最近では、それら地域において硝酸汚染のみならずアルミニウム、ホウ素、ニッケル等重金属類汚染も顕在化していることが判明し、その汚染機構を明らかにすることが急務と成っている。本研究プロジェクトでは、各県の汚染実態を詳細に把握し、その汚染機構を明らかにすると共に、地域特性にあった地下環境修復技術の開発も視野に入れ、厚生省国立公衆衛生院および農水省野菜茶業研究所と連携し、各県の研究機関の参画をいただいて実施するものである。

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、地質データの収集を行うとともに、開発した同位体比分析手法および不安定成分のオンサイト分析手法を用いて得られた化学情報量を基に、汚染実態解明を目指す。さらに、規制項目等の処理手法、低減化手法の提言も行う。

平成 13 年度までの成果の概要

高濃度硝酸による地下水汚染実態を解明するため、少量試料で可能となる窒素同位対比分析手法を開発した。また、その手法を用いた実モニタリングと硝酸による酸性化した地下水中の重金属汚染の広域調査を行うとともに、水文学的データの収集に努めた。

平成 14 年度の研究概要

高濃度硝酸による地下水汚染の原因を明らかにするとともに、それによって生じている重金属汚染の広域分布調査のまとめとモデル化を試み、規制項目等に関する物質収支の把握を目指す。さらに、共同研究機関との連携により、処理技術の提言も行う予定である。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

共同国立研究機関: 厚生省国立公衆衛生院, 農水省独立行政法人農業技術研究機構, 野菜茶業研究所

共同地方研究機関: 静岡県環境衛生科学研究所西部支所, 岐阜県保健環境研究所, 福岡県保健環境研究所

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

土壌中における無機汚染物質の挙動に関する研究

Research on the Behavior of Inorganic Pollutants in the Soil Environment

区分名 経常 **研究課題コード** 0103AE119

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

○高松武次郎(水土壌圏環境研究領域), 越川昌美, 村田智吉

キーワード

ビスマス, アンチモン, インジウム, 存在形態, 移動, ライシメーター

BISMUTH, ANTIMONY, INDIUM, CHEMICAL STATES, MIGRATION, LYSIMETER

研究目的・目標

「鉛フリーはんだ」などの材料金属として、近い将来利用量が急増すると考えられる銀、ビスマス、アンチモン、インジウム、錫など(いわゆる次世代利用金属)の土壌中における動態を、土壌の化学特性(土壌種、pH、交換容量、有機物含量、粘土鉱物組成など)や土壌種との関連で検討し、それら金属の移動、蓄積、地下浸透などの機構を明らかにする。また、これまで人類が多用してきたカドミウム、亜鉛、銅、鉛などの重金属の動態と比較し、次世代利用金属による土壌汚染の可能性を検討する。

全体計画

先ず、日本の代表的土壌(淡色黒ボク土、褐色森林土、褐色低地土、砂丘未熟土など)に含まれる次世代利用金属の含有量(天然賦存量)と存在形態(逐次抽出法による)を明らかにする。次に、大型ライシメーター土壌(淡色黒ボク土モノリス)に次世代利用金属を天然賦存量の10-100倍添加して、ライシメーターを制御下(降雨1700 mm、気温25℃、地温20℃)で運転し、土壌水、浸透水、土壌コアなどの試料を定期的に採取・分析して添加金属の動きと形態変化を明らかにする。同様の試験は、上記4種の土壌を充填した小型カラム(野外に設置)でも行う。結果を総合して次世代利用金属の土壌中動態を解明する。

平成 13 年度までの成果の概要

以下の通りである: 1)銀、ビスマス、インジウム、アンチモン、及び錫の淡色黒ボク土、褐色森林土、褐色低地土、及び砂丘未熟土における天然賦存量と存在形態を明らかにした; 2)ライシメーター土壌(淡色黒ボク土)中におけるそれら金属の形態別鉛直分布特性を明らかにした; 3)ライシメーター土壌に添加した金属の3ヶ月後の分布と存在形態を調べ、それらの短期移動特性を明らかにした。

平成 14 年度の研究概要

ライシメーター土壌に添加した金属の分布と形態を再調査し(添加1年後に)、添加金属の中期的動態を検討する。カラム試験についても、添加金属の6ヶ月後(試料は既に回収済み)と1年後の状態を調べる。以上から、添加金属の中期的動態と金属動態に与える土壌種の影響を検討する。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

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

土壌生態系における土壌微生物群集構造の解析

Microbial community analysis of soil ecosystem

区分名 経常　　**研究課題コード** 0004AE114

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

土壌，土壌生成，微生物，群集解析，土壌環境影響評価

SOIL, SOIL GENESIS, MICROORGANISM, COMMUNITY ANALYSIS, EVALUATION OF SOIL ENVIRONMENT

研究目的・目標

土壌生成過程の相違が土壌に生息する微生物の量や群集構造にあたえる影響を明らかにするとともに、これら微生物量と群集構造の相違が重金属等の汚染物質に対してどのような挙動変化を示すものかをあわせて検証していく。

全体計画

地形、母材、植生、土地利用形態等の異なる土壌のサンプリングを行う(12年度)。

採取した土壌試料の微生物バイオマス量等、微生物特性の分析を行う(13年度)。

各土壌試料にいくつかの処理(殺菌、基質添加、金属添加等)を加え、その応答パターンの相違を検証する(14～15年度)。

初年度に採取した試料に加え、用いる試料系列を追加し、各種土壌生成発達程度の違いや環境負荷による微生物群集の応答パターンの変化などを検証する(16年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

前年度採取した土壌(淡色黒ボク土、褐色低地土、褐色森林土、砂丘未熟土)の生菌数、微生物バイオマス量の定量を行った。

平成 14 年度の研究概要

滅菌処理した土壌に幾種類かの微生物群集を接種し培養実験を行う。培養後の土壌微生物特性ついて定性・定量解析を行い、土壌構造や化学性が微生物特性にあたえている影響を検証する。

期間 平成 12～16 年度(2000～2004 年度)

備考

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

環境汚濁物質の水土壌環境中での挙動とその微生物生態系への影響に関する研究

Study on the behavior of pollutants in water and soil environments

区分名 経常 **研究課題コード** 0202AE385

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

○冨岡典子(水土壌圏環境研究領域)

キーワード

環境汚濁物質, 水環境, 土壌環境, 挙動, 微生物群集, 放射能汚染

ENVIRONMENTAL POLLUTANT, WATER ENVIRONMENT, SOIL ENVIRONMENT, FATE, MICROBIAL COMMUNITY, RADIO-ACTIVE CONTAMINATION

研究目的・目標

有機汚濁物質の組成および環境条件が汚濁物質の挙動と微生物生態系に及ぼす影響の検討を行い、人為的操作による環境負荷低減化手法の開発を行う。また、放射能汚染が土壌環境中の微生物生態系に及ぼす影響の解明を行う。

全体計画

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

有機汚濁物質の微生物分解時における、有機物、窒素、リン等の組成及び温度、通気等の条件が微生物分解及び微生物群集組成に及ぼす影響について検討を行う。また、種々の濃度の放射性セシウムを添加したマイクロコズムを作成し、生菌数の測定、酵素の測定及び分子生物学的手法を用いた微生物生態系把握により生態系の変遷について検討を行う。

期間

平成14年度(2002年度)

備考

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

ケイ酸塩鉱物の風化過程における表面変化と自然環境に関する研究

Surface alteration of silicate minerals during chemical weathering in nature

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 0102CD055

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

ケイ酸塩鉱物, 風化, 酸性雨, 表面分析, X線光電子分光法, 二次イオン質量分析法

SILICATE MINERAL, WEATHERING, ACID RAIN, SURFACE ANALYSIS, XPS, SIMS

研究目的・目標

二次イオン質量分析法などいくつかの表面分析法を組み合わせ、天然に風化したケイ酸塩鉱物表面の組成、化学結合状態を調べ、自然環境中における鉱物の化学的風化進行のメカニズムを明らかにする。ひろく天然に存在する造岩鉱物の一つである黒雲母をモデル鉱物とし、天然の風化による表面変化を調べる。得られた測定結果から、ケイ酸塩鉱物の風化反応メカニズムを考察するとともに、自然環境と風化反応の関係を明らかにし、風化鉱物の表面分析から酸性雨などの環境影響評価を行うことを最終目標とする。

全体計画

(平成13年度) 天然に風化した黒雲母試料を採取し、二次イオン質量分析法(SIMS)、X線光電子分光法(XPS)、走査電子顕微鏡法(SEM)による表面分析を行う。また、実験室内で酸溶液と反応させた黒雲母の表面変化についても調べ、天然風化試料の表面分析結果と比較することにより黒雲母の風化過程を明らかにして行く。

(平成14年度) 長石など黒雲母以外の重要な造岩ケイ酸塩鉱物についても、風化試料の表面分析を行う。以上の分析結果から、鉱物の組成や構造による風化過程の違いを明らかにし、自然界におけるケイ酸塩鉱物の化学的風化過程の詳細を解明する。

平成 13 年度までの成果の概要

単純な黒雲母の酸溶解過程では、二酸化ケイ素($SiO_2 \cdot nH_2O$)に富む表面溶脱層が生成した。一方、天然に風化した黒雲母では、明瞭な表面溶脱層は見出されなかったが、未風化試料に比べ、表面でK、Fe、Mgが減少し、相対的にSi、Alが増加していた。自然界におけるケイ酸塩鉱物風化のメカニズムは、鉱物と反応する溶液(土壌溶液など)の性質(pHなど)に依存している。溶存Alを含む溶液との反応では、鉱物からのAlの溶出の抑制や鉱物表面への水酸化アルミニウムの沈着が考えられ、これが天然風化黒雲母で、Alの表面濃度が高くなる原因と推定された。

平成 14 年度の研究概要

昨年度に引き続き、SIMS、XPS、SEMを用いて、天然に風化した黒雲母試料の表面分析を行う。また、花崗岩などを構成する重要な造岩鉱物である長石についても、風化による表面変化について調べ、黒雲母の風化反応と比較検討することにより、ケイ酸塩鉱物の化学的風化反応のメカニズムを解明して行く。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 年度)

備考

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

次世代対応新素材はんだの構成金属元素が土壌微生物群集の多様性にあたえる影響評価

Effects of metal pollutions from next generation environmental friendly soldering materials on soil microbial community

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 0103CD292

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

新素材はんだ, 鉛フリー, 土壌微生物, 金属汚染

NEXT GENERATION SOLDER, LEAD-FREE, SOIL MICROORGANISM, METAL POLLUTION,

研究目的・目標

鉛フリーの新素材はんだに含まれる金属群の土壌微生物群集の増殖や群集構造にあたえる影響評価を行うことが本研究の目的である。

全体計画

13 年度:鉛フリー新素材はんだに含まれる各種金属(Sb、Ag、Bi、In など)の土壌細菌群集の増殖速度におよぼす影響の比較検討。

14 年度:鉛フリー新素材はんだに含まれる各種金属の土壌細菌群集構造の多様性におよぼす影響の比較検討。

平成 13 年度までの成果の概要

システインによる水溶性錯体での Bi と Pb の土壌細菌群集に対する増殖阻害効果の比較検証を行った。その結果、システイン錯体による比較では Bi の土壌細菌群集に対する増殖阻害効果は Pb の阻害効果と同程度であった。

平成 14 年度の研究概要

引き続き、鉛フリー新素材はんだに含まれる各種金属(Sb、Ag、Bi、In など)の土壌細菌群集の増殖速度におよぼす影響の比較検討を行う。加えて、各種金属添加が土壌微生物群集構造におよぼす影響を 16S-rRNA 遺伝子解析より行う。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 年度)

備考

重点研究分野名

5.(7) その他

課題名

東アジア地域の持続的発展に関する環境総合診断システムの構築に関する研究

Development of Integrated Assessment System for Sustainable Development in East Asia

区分名 重点研究支援 **研究課題コード** 9702CB128

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

○大坪国順(水土壌圏環境研究領域), 渡辺正孝, 小野雅司, 奥田敏統, 清水英幸

キーワード

東アジア地域, 持続的発展, 環境診断, シミュレーションモデル

EAST ASIA, SUSTAINABLE DEVELOPMENT, DIAGONISTIC TOOL, SIMULATION MODEL

研究目的・目標

以下の重点研究課題を効率的に遂行するために、支援協力員が研究の支援的業務を行う。

①地理情報システムやエキスパートシステム等を活用した環境総合診断システムに関する研究

②東アジア地域での物質輸送、循環に関するモデル結果表示の高度化とネットワーク化

③熱帯林生態系の長期変動モニタリングのための基礎的研究

④東アジアにおける生物多様性インベントリーシステムの構築に関する研究

全体計画

①流域スケールで水・物質の挙動を表現する統合型流域水文モデルの開発。地球温暖化等による動物媒介性感染症の流行状況を総合的に診断する環境地理情報システムの構築。②所与のGDP 変化シナリオに対する中国河北平原の地下水位の将来変化の予測。③熱帯雨林ランドスケープ管理用データベースおよび熱帯雨林地上部現存量推定システムの構築。④環境変化に敏感な蘚苔類を中心とした電子ファイル化と「蘚苔類インベントリーシステム」の構築。

平成 13 年度までの成果の概要

①長江全域に水・土砂の流出を記述する水文モデルを開発し高い再現性を得た。中国、インドネシアでのマラリア、デング熱等の流行に関する各種データのGIS解析システムを開発した。②中国河北平原の人口とGDPの将来シナリオを与えて地下水位低下を予測した。③ 東南アジアの熱帯林の森林構造や樹冠構造及び林冠層の3次元構造の解析作業を行った。④「日本産蘚類」、「日本産苔類ツノゴケ類」,「日本産蘚苔類絶滅危惧種」等のデータベース」を作成した。

平成 14 年度の研究概要

①統合型流域水文モデルを完成させシミュレーションの実施。健康影響総合診断用環境地理情報システムの構築、提案。②都市拡大を加味した地下水位の将来変化の予測。③ランドスケープ管理用データベースの作製, 熱帯雨林地上部現存量推定システムの構築。④各データベースの統合化システムと「日本産蘚苔類インベントリーシステム」の構築。

期間 平成9～14年度(1997～2002年度)

備考

重点研究分野名

6.(1) 途上国の環境汚染対策に関する研究

課題名

地下水利用に伴う広域的ヒ素汚染に対する地球環境保全のための環境計画に関する研究

(5) 他地域のおけるヒ素汚染の関する諸問題解決のためのワークショップ

A study on environmental planning for global environment protection related to arsenic pollution due to underground water uses

(5) workshop to dissolve the problems related to arsenic pollution of drinking water in other regions

区分名 環境-地球推進 H-6 **研究課題コード** 0002BA008

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

○兜真徳(首席研究官)

キーワード

ヒ素汚染, 飲料水, ヒ素中毒, アジア

ARSENIC POLLUTION, DRINKING WATER, ARSENISM, ASIA

研究目的・目標

インド西ベンガルとバングラデシュ、中国内モンゴル地域などで深刻化している飲料水のヒ素汚染による健康影響に対する対策のあり方や技術などについて総合的に検討し、適切な手法を提案する。

14 年度:第 3 回目のワークショップを開催する。

全体計画

14 年度:第 3 回目のワークショップを開催する。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 12 年度はインドのチャクラボルティ博士、タイの押川氏、中国予防医学科学院の金博士、中国医科大学の孫博士を招聘し、国際的に大きな汚染問題を呈している中国と南アジアでの汚染の実態と影響評価の状況に関するワークショップを開催した。平成 13 年度は国連大学と協賛で同趣旨のワークショップを、環境研究所からは中国で汚染が顕著となっている山西省から DrFeng と Dr Yanping、またバングラデシュから Dr. Rahman を招聘し、その他の招聘者を含め、国連大学で開催した。約100名の参加者があり、活発な討議や情報交換が行われた。今後プロシーディングを出版する予定としている。

平成 14 年度の研究概要

第3回目のワークショップを開催する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

【研究代表】安藤正典(国立医薬品食品衛生研究所)

【共同研究者】 真柄泰甚(北海道大学), 内海秀雄(九州大学), 山本和夫(東京大学)

石橋良信(東北学院大学)

【国際研究機関】中国の予防医学科学院、中国医科大学、国際保健機関(WHO)

重点研究分野名

6.(1) 途上国の環境汚染対策に関する研究

課題名

東アジアにおける民生用燃料からの酸性雨原因物質排出対策技術の開発と様々な環境への影響評価とその手法に関する研究

Studies on techniques to control emission of acid-precursors from house-hold use of coal combustion in east Asia and on the impacts of their application

区分名 環境-地球推進 C-3 **研究課題コード** 0002BA087

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), 村野健太郎

キーワード

バイオブリケット, 乾式選炭, 材料影響, 制御手法の普及・啓発

BIO-BRIQUETTES, DRY COAL-CLEANING, MATERIAL DAMAGE, PROPAGATION OF CONTROL TECHNIQUES

研究目的・目標

中国における深刻な大気汚染や酸性雨被害を防止するためには、低品位石炭をクリーン化する技術が必要である。比較的低コストな技術である乾式選炭技術の開発・現地化を第一の目的とする。また、これまでに、中国への適正化研究の実績があるバイオブリケット化技術を広域に普及させるため、健康被害、材料の腐食などの改善、またバイオブリケット使用後の廃棄物の有効利用を研究し、ブリケット利用の促進を図ることを第二の目的とする。

全体計画

(1)乾式選炭技術:日中共同による乾式選炭実用機の改善設計と製作、実証プラント設置および現地の既存技術・装置との融合に関する基礎的研究とこれに適する乾式選炭実証プラントの性能試験、経済性評価、普及のための総合環境対策の立案への提言を行う(12年度～14年度)。

(2)バイオブリケットの普及・啓発:中国対象地域住民の各種燃料使用意欲の調査、利用普及状況追跡調査。地域循環型環境保全対策の実施可能性に関する調査、酸性雨による経済的損失の見積りと環境改善による影響の評価を行う(12年度～14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

静電気方式乾式選炭実用機の設計・試作、実用機による高硫黄分低品位粉炭に関する選炭実験、精炭の炭質評価と廃石の硫黄資源化に関する調査を行い、乾式選炭の有効性を実証した。モデル地域住民の新燃料使用意欲の実態調査、重慶市モデル地域における酸性物質沈着量・土壌酸性化調査を行い、バイオブリケットの普及可能性が高いことを明らかにした。

平成 14 年度の研究概要

(1)乾式選炭技術:現地の既存技術、装置等と融合される実証プラントの性能試験、経済性の評価、回収した硫黄分の有効利用に関する研究、普及のための製造・消費エリアの適正規模に関する研究・啓蒙活動を行う。(2)バイオブリケット利用状況の追跡調査と普及政策の提示、大気汚染・酸性土壌・水質汚濁などの対策からなる地域循環型環境保全対策の実施可能性に関する調査、酸性雨・複合大気汚染による経済的損失の見積りと環境改善による影響の評価を行う。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

共同研究相手方:中華人民共和国、重慶市環境科学研究院、羅仁学

重点研究分野名

6.(1) 途上国の環境汚染対策に関する研究

課題名

有毒アオコの発生防止国際ネットワーク創り

Establishment of international network on control of toxic algae in water bodies

区分名 文科-振興調整　　**研究課題コード** 0103CB386

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, 岩見徳雄, 板山朋聡

キーワード

有毒アオコ, アジア太平洋地域, バイオ・エコエンジニアリング, 削減手法, 国際ネットワーク
TOXIC ALGAE, ASIAN AND PACIPIC REGION, BIO-ECO ENGINEERING, CONTROL TECHNOLOGY, INTERNATIONAL NETWORK

研究目的・目標

開発途上国で死亡事故を引き起こし新たな水環境の緊急な問題としてあがっている WHO のガイドラインに位置づけられた青酸カリより強力なミクロキスチンという毒性物質を生産する有毒アオコの顕在化が懸念されているアジア太平洋諸国を対象としてその実態と生物処理工学としてのバイオエンジニアリング、生態工学としてのエコエンジニアリングのシステムを導入した有毒アオコの発生防止国際ネットワークを構築する。

全体計画

アジア太平洋地域の有毒アオコ発生実態調査、流域の汚濁発生源排出特性の把握(13,14 年度)、有毒アオコを捕食する有用微生物活用修復技術開発、浄化槽、土壌浄化法等の高度簡易排水処理技術開発、水耕栽培法、人工湿地等の生態工学技術開発による国情に合う水環境修復技術として対費用効果の向上を目指したバイオ・エコシステムを創成し(14,15 年度)、アジア太平洋諸国の淡水資源確保に資するハード、ソフトの国際ネットワークの創成を行う(15 年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

(1)生活系排水等の汚濁負荷発生源の質と量の調査解析、(2)有毒アオコの分解に貢献する微生物の特性解析、(3)有毒藻類の毒素産生特性の分子生物学的解析、(4)ばっ気拡散・循環法を併用した溶藻性細菌による藻類異常増殖抑制技術開発、(5)再資源化可能な水耕栽培植物と水生植物の最適組み合わせによる高度浄化エコエンジニアリングシステムの開発、(6)高度簡易分散型生活系排水・汚泥処理バイオ・エコシステムの技術開発および国際ワークショップを開催し、ネットワーク創りのための基盤的検討を行った。

平成 14 年度の研究概要

上記、(1)～(6)の要素研究を継続し、現地調査を含めて有毒アオコ発生状況、各地域での汚濁発生源の質と量、対策手法導入に当たっての社会状況等のデータを収集・解析し、現地調査で分離された微小動物の特性を解析する。分子生物学的な有毒アオコの有毒物質産生機構と抑制手法を検討する。個々の対策手法の温度条件、負荷条件等に注目した実証化試験を実施し、これまでの研究成果等を踏まえて、各地域における有毒アオコ発生状況、バイオ・エコシステム導入に係る社会状況、既存の防止対策等のデータベース化を図り、国際ワークショップで、データベースのあり方、およびバイオ・エコシステムの各地域への展開を検討する。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

当課題は重点研究分野 2.(4)、5.(4)にも関連

重点研究分野名

6.(2) 途上国の経済発展と環境保全の関わりに関する研究

課題名

アジア諸国における環境意識に関する研究

A study on the ecological consciousness in Asian countries

区分名 経常　　**研究課題コード** 0104AE013

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

環境配慮行動, アジア

ENVIRONMENTAL CONSCIOUS BEHAVIOR, ASIAN COUNTRIES

研究目的・目標

本課題では、アジア諸国における一般の人々の環境意識の形成について明らかにしようとするものである。特に、低環境負荷型経済発展の方策を探るために、どのようなライフスタイルを提示したらよいかについて意識、制度など行動を規定する諸要因に着目する。特に、日本、香港、ベトナム、タイでの研究グループに参加し、アジアの複数地域における比較において分析・考察する。

全体計画

日本においては、化学物質(ダイオキシン)に関する態度、香港では大気汚染、ベトナムでは森林破壊、タイでは温暖化を中心に環境意識の形成についてIn-depthな個人インタビュー調査により、各地域の人々の環境観、エココンシャスネスの形成、対応行動などを明らかにする。

平成 13 年度までの成果の概要

日本においては、化学物質(ダイオキシン)に関する態度、環境観などについてIn-depth個人インタビュー調査を実施した結果について、マスコミの影響、環境観の違いによる対応行動の違い、などについて考察を行った。

平成 14 年度の研究概要

研究グループに参画している国々における制度的な要因についての比較考察を行うための文献調査を行う。

期間 平成 13～16 年度(2001～2004 年度)

備考

当課題は環境-地球推進 H-1 にも関連。

重点研究分野名

6.(2) 途上国の経済発展と環境保全の関わりに関する研究

課題名

アジアにおける環境をめぐる人々の消費行動とその変容に関する国際比較研究

An international comparison of Asian consumers' behavior in transition

区分名 環境-地球推進 H-1 **研究課題コード** 0002BA026

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

消費者行動, アジア, 環境に関する価値観, 態度

CONSUMER BEHAVIOR, ASIA, ENVIRONMENTAL VALUE, ATTITUDES

研究目的・目標

アジアにおける人々の生活水準の向上は、アジア各国のエネルギー消費の増大をはじめとするさまざまな資源消費の増大をもたらしている。しかし、人々の物質的な充足の欲求、快適性追求はしばしば指摘されるように環境への多大な負荷をもたらし、地球環境問題をはじめとする環境悪化の大きな原因となっている。本課題では、日本、中国をはじめとするアジア諸国の一般市民の消費行動を軸として、持続可能な消費の可能性をさぐるものである。

全体計画

アジア途上国(特に中国)の消費者の環境意識、行動について調査・分析を行い、日本との比較分析を行う。また日本においては、消費者行動に大きな影響を与える企業の環境コミュニケーションについての調査を実施する。

平成 13 年度までの成果の概要

中国湖南省消費者調査、日本での環境対応に積極的な企業を対象としたコミュニケーション調査を実施した。

平成 14 年度の研究概要

中国調査結果の分析、日本における消費者調査の実施を行う。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

中国北京大学との共同研究

重点研究分野名

6.(2) 途上国の経済発展と環境保全の関わりに関する研究

課題名

アジア太平洋地域における環境イノベーション戦略評価のためのモデル開発とデータベース構築に関する研究

Model and database development for assessing the environmental innovation strategies in the Asia-Pacific Region

区分名 環境-委託請負　　**研究課題コード** 0105BY274

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

○森田恒幸(社会環境システム研究領域), 甲斐沼美紀子, 原沢英夫, 日引聡, 川島康子, 増井利彦, 高橋潔, 藤野純一, 肱岡靖明

キーワード

アジア太平洋地域, 統合評価モデル, 持続可能な発展, イノベーション戦略, データ・ベース
ASIA-PACIFIC REGION, INTEGRATED ASSESSMENT MODEL, SUSTAINABLE DEVELOPMENT, INNOVATION STRATEGY, DATABASE

研究目的・目標

アジア・太平洋地域全域にわたり、環境負荷及び環境・資源の現状及び変化を包括的に把握し、環境分野へのイノベーションの導入とその実現のための投資の緊急性を評価することを目的とする。そのために本研究では、今までに開発してきた各種の計算機モデルを基礎として、アジア太平洋全域及び主要国に適用できる新たな統合モデルを開発するとともに、これを用いて各種指標データを計算する。さらに、これらの指標データを体系的に提供するために、環境イノベーションに関する各種背景データと有機的に関連づけた戦略的データ・ベースを構築する。

全体計画

国別簡略モデル(AIM／trend)の開発, 各種の個別モデルの主要途上国への適用, 42カ国の戦略的データベースの開発, アジア太平洋地域の将来シナリオ, 政策オプションの検討(13－14年度)。アジア太平洋地域の環境－経済統合モデルの開発, アジア太平洋地域の戦略的データベースの構築, アジア太平洋地域の環境イノベーションのシナリオ調査, MAに対応するためのエコシステム・モデルの開発(14－15年度)。アジア太平洋地域のイノベーション戦略のデザインとその効果分析(15年度－)。

平成 13 年度までの成果の概要

国別簡略モデル(AIM／trend)を開発するとともに、各種の個別モデルを主要途上国へ適用した。また、42カ国の戦略的データベースの基本部分を開発した。さらに、アジア太平洋地域の将来シナリオを推計し, 主要途上国について戦略オプションを検討した。

平成 14 年度の研究概要

アジア太平洋地域の環境－経済統合モデル(CGEモデル)を開発するとともに、エコシステムモデルや環境産業モデルを主要途上国に適用する。さらに、環境イノベーション戦略導入のためのシナリオを検討するとともに、42カ国の戦略的データベースのを開発する。

期間 平成 13～16 年度(2001～2004 年度)

備考 本研究プロジェクトは、環境省「アジア太平洋地域環境イノベーション戦略プロジェクト」の一環として進めており、国立環境環境研究所流域管理研究プロジェクト及び地球環境戦略機関長期展望プロジェクトと連携して、全体のプロジェクトを構成している。

重点研究分野名

6.(3) その他

課題名

中進国における環境問題の特性及び環境支援国際協力のあり方に関する研究

Characterization of advanced developing country in connection with their environmental problem and analysis of factors having an effect on implementation of environmental cooperation projects with developed countries

区分名 経常 **研究課題コード** 0103AE017

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

○乙間末廣(社会環境システム研究領域)

キーワード

開発途上国, 政府開発援助, 環境プロジェクト, 社会経済システム, 環境法

DEVELOPING COUNTRY, ODA, ENVIRONMENTAL PROJECT, SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEM, ENVIRONMENTAL LAWS AND REGULATIONS

研究目的・目標

開発進度により国の社会経済状況は多様であり、それに伴って、国際協力により支援すべき対象も異なる。GNPが5,000～10,000ドル前後の多くの中進国では、環境問題が自国にとっても地球にとっても重要課題であるという認識があり、環境投資と環境管理をする潜在能力もある程度有すると思われるが、先進国の高度な技術力と途上国の安価な労働力に対抗する経済躍進を政策の中心に据えていることから、環境投資が後回しになっているのが現状である。したがって、中進国は国内に環境管理システムを確立するために機の熟した国であり、先進国の環境支援協力が効果的に作用する国でもある。本研究は、中進国のかかえる環境問題及び社会・経済・法整備の特性を把握し、先進国からの環境支援のあり方について検討することにより、今後日本が実施する環境支援国際協力プロジェクトの形成に資することを目的とする。

全体計画

事例対象国を選定し、文献資料調査及び国内ヒヤリング調査により、中進国の環境法整備、社会経済状況の特性を把握する(13年度～14年度)。環境支援プロジェクトに影響を及ぼす要因を分析するとともに、事例対象国において現地調査をする(14年度～15年度)。途上国の特性に対応した国際強力、環境支援のあり方を提案する(15年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

チリを中心に、マレーシア、ベトナムの環境行政システムを調査し、行政目標である環境基準が地方環境行政の現場でどのような位置付けで扱われているかを把握した。また、地方自治の進度と社会の環境改善志向との関連性に着目した調査に着手した。

平成 14 年度の研究概要

日本が環境支援協力プロジェクトを実施している中進国を対象に、環境関連法、社会・経済状況の変遷をレビューし、日本の経験と比較することによりその特性を抽出する。一方、協力プロジェクトの形成、実施、評価過程を精査するとともに、日本及び相手国の関係者にヒヤリングし、プロジェクトの成否及びその要因を相手国の社会経済特性と日本国の支援体制とに関連付けて分析するための、資料収集をする。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 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

落石・波照間におけるNOx及びオゾンの動態解析

Study on the behavior of NOx and ozone at Ochiishi and Hateruma

区分名 経常　　**研究課題コード** 0102AE088

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

○酒巻史郎(大気圏環境研究領域)

キーワード

窒素酸化物, オゾン, モニタリング

NO_X, OZONE, MONITORING

研究目的・目標

落石と波照間において連続測定を実施している窒素酸化物とオゾンのデータを精査・解析し、それらの季節変動や経年変化等の実態を明らかにすると共に流入大気の解析からその原因について検討する。

13年度　これまで蓄積されている窒素酸化物とオゾンの測定データを精査し、変動実態を明確化する。

14年度　濃度変動と流入大気との関連を明確化する。

全体計画

落石・波照間の窒素酸化物とオゾンの測定データを精査する(13年度)。

後方流跡線解析による流入大気の分類と濃度変動との関連を検討する(14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

1999年までの窒素酸化物及びオゾンの測定値を確定した。

平成 14 年度の研究概要

蓄積されている落石・波照間の窒素酸化物とオゾンの測定データを精査し、他の微量成分測定データとの変動の関連性を明確化する。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 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。

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 13 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。本年で、18年間分のサンプルの採取が完了したことになる。

平成 14 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は分析するまで長期保存する。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。

期間 平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

共同研究者:中尾允(島根県衛星公害研究所), 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

環境・災害監視のためのアジア衛星観測ネットワークの構築

Construction of a satellite observation network for monitoring the environment and disasters

区分名 計算科学 **研究課題コード** 0104KC387

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

○田村正行(社会環境システム研究領域), 松永恒雄, 山野博哉

キーワード

NOAA, MODIS, 環境リモートセンシング, 土地被覆, 生態系, 温暖化

NOAA, MODIS, REMOTE SENSING, LAND-COVER, ECOSYSTEM, GLOBAL WARMING

研究目的・目標

NOAA/AVHRR および TERRA/MODIS のデータを利用して、アジア地域の衛星観測ネットワークを構築するとともに、これらのデータを基に、アジア地域の衛星観測基盤データセット、環境・災害主題図を作成する。

平成13年度:NOAA/AVHRRとTERRA/MODISのデータベース化。

平成14年度:NOAA/AVHRRとTERRA/MODISの統合的利用方法の開発。

平成15年度:東アジアにおける土地利用・土地被覆変化図の作成。

平成16年度:東アジアにおける環境高次データセット(NDVI, LAI, NPP)の作成。

全体計画

平成13年度:NOAA/AVHRRとTERRA/MODISの統合データベース作成。

平成14年度:NOAA/AVHRRとTERRA/MODISの特性を生かした統合利用方法を開発。

平成15年度:東アジアにおける土地利用・土地被覆変化図を作成。

平成16年度:東アジアにおける環境高次データセット(NDVI, LAI, NPP)を作成。

平成 13 年度までの成果の概要

NOAA/AVHRRとTERRA/MODISのデータベース化を行った。

平成 14 年度の研究概要

NOAA/AVHRR と TERRA/MODIS の特性比較をすることにより統合的利用方法を開発する。

期間 平成 13～16 年度(2001～2004 年度)

備考

研究代表者:安岡善文(東京大学)

共同研究機関:東京理科大学, 岩手大学, 千葉大学

重点研究分野名

7.(2) 衛星観測プロジェクト

課題名

ILAS-Ⅱ及びSOFIS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 and SOFIS data systems of data processing, archive, and distribution

区分名 重点特別　　**研究課題コード** 0206AA413

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2. 成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明

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, 神沢博, 笹野泰弘

キーワード

改良型大気周縁赤外分光計Ⅱ型, 傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換分光計, ILAS-Ⅱ, SOFIS, 運用処理, システム, ソフトウェア

IMPROVED LIMB ATMOSPHERIC SPECTROMETER II, ILAS-II, SOLAR OCCULTATION FTS FOR INCLINED-ORBIT SATELLITE, SOFIS, 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)及び傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換分光計(SOFIS)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。

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・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)。

傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換分光計(SOFIS)のデータ処理運用システムに関して、データ処理手法の研究、計算機システムの設計、全体システムの開発を行う(14年度～17年度)。

平成13年度までの成果の概要

平成14年度の研究概要

平成14年度冬期に打ち上げ予定の衛星センサILAS-Ⅱによる観測データを取得・処理・保存・提供するにあたり、システムの整備と改訂に関する研究を実施する。ILAS-Ⅱ打ち上げ後のセンサの初期チェックアウト時に、適切な診断支援とデータ処理を実施するための準備研究を行う。また、SOFISのデータ処理運用システム開発のため、センサの特性に合わせた運用処理手法を開発し、データシミュレーションによって導出性能についての検討を実施する。

期間 平成14～17年度(2002～2005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

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

重点 2. 成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明

担当者

○横田達也(社会環境システム研究領域), 笹野泰弘, 中島英彰, 杉田考史

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, SOFIS

SPECTROSCOPY, INFORMATION PROCESSING, REMOTE SENSING, ILAS, ILAS-II, SOFIS

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, SOFIS等のデータ解析に実利用することを目的とする。

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研究を行う(13年度～14年度)。

将来型センサ(例えば傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換分光計(SOFIS))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 13 年度までの成果の概要

これまでに、地球大気成分の衛星観測データ処理アルゴリズムに関する研究、及び衛星観測データによる大気微量成分の気候値データベースに関する研究として、主に改良型大気周縁赤外分光計(ILAS)の観測データに対する、データ処理アルゴリズムに関する研究を行ってきた。それらの研究成果の多くは、ILASデータの導出処理手法に取り込まれ、新たな処理バージョンとして再処理が行われ、より高精度の導出結果が得られている。

平成 14 年度の研究概要

平成14年度冬期に打ち上げ予定のILAS-Ⅱのデータ処理に関して、改良した気体導出アルゴリズムに基づく感度解析及び誤差評価に関連する研究を進める。また、将来衛星センサ開発を目標に、温室効果気体濃度の変化パターン導出のための手法研究を行う。

期間 平成 13～17 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及びSOFIS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 and SOFIS data processing systems

区分名 経常 **研究課題コード** 0205AE388

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2. 成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明

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, 神沢博, 笹野泰弘

キーワード

改良型大気周縁赤外分光計Ⅱ型, 傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換分光計, ILAS-Ⅱ, SOFIS, 計算機

IMPROVED LIMB ATMOSPHERIC SPECTROMETER II, ILAS-II, SOLAR OCCULTATION FTS FOR INCLINED-ORBIT SATELLITE, SOFIS, COMPUTER SYSTEMS

研究目的・目標

改良型大気周縁赤外分光計Ⅱ型(ILAS-Ⅱ)及び傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換分光計(SOFIS)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する。ILAS-Ⅱに関しては、効率的な計算機システムの更新を目標とする。SOFIS に関しては、既存の高速・広域ネットワークの利用や、分散処理システム、ストレージ・エリア・ネットワーク等の利用を考慮に入れた、効率的かつ柔軟性に富むシステムの開発に必要な技術的事項の検討を行う。

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)。

傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換分光計(SOFIS)のデータ処理運用システムの開発に関連する既存のシステム及びネットワークの効率的利用に関する研究を行う(14年度ー17年度)。

両システムの運用機関中の増設・改良及び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 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

平成14年度冬期に打ち上げ予定の衛星センサILAS-Ⅱによる観測データの取得・処理・保存・提供を行うためのILAS-Ⅱデータ処理運用システムに関して、現在のシステム要素のうち、延長利用と更新について、処理性能、運用効率、コスト面から検討する。SOFISのデータ処理運用システム開発のため、動向調査を実施し、高速・広域ネットワーク(つくばWAN)やスーパーコンピュータの利用可能性についての検討を開始する。

期間 平成 14～17 年度(2002～2005 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

衛星観測による酸素分子Aバンドデータからの気温・気圧の高度分布導出に関する研究

Temperature and pressure retrievals from molecular oxygen A band data by satellite observations

区分名 経常　　**研究課題コード** 0002AE162

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2. 成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明

担当者

○杉田考史(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), 中島英彰, 横田達也

キーワード

衛星観測, ILAS, ILAS-II, 可視チャンネル, 気温, 気圧

SATELLITE, REMOTE SENSING, ILAS, ILAS-II, VISIBLE CHANNEL, TEMPERATURE, PRESSURE

研究目的・目標

衛星からの大気リモートセンシングによって、成層圏・中間圏の大気温度・気圧の情報を得ることは、そこでの気温トレンド解析等を行う上で非常に重要である。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。これまでの二酸化炭素の放射吸収を利用した手法よりも高精度な観測が要求される。本研究では、衛星搭載センサーILAS およびILAS-II から観測される酸素分子の大気バンドを利用した気温・気圧導出の高精度化を目的とする。

12年度 ILAS気温気圧データのデータ質検証

13年度 ILAS/ILAS-II気温気圧リトリーバルアルゴリズムの高度化

14年度 ILAS-II気温気圧データのデータ質検証

全体計画

ILAS分光器の装置パラメータの評価および感度解析(12年度)

ILAS-IIシミュレーションデータによる感度解析(13年度)

ILAS-II分光器の装置パラメータの評価、検証データとの比較研究(14年度)

平成 13 年度までの成果の概要

ILAS可視分光器の軌道上での装置パラメータの評価およびILAS-II可視分光器の地上試験データの評価を行なった。ILASで得られた気温データを他の観測データ、客観解析データと比較研究を行なった。

平成 14 年度の研究概要

ILAS-II気温気圧リトリーバルアルゴリズムの最終評価を行ない、本年度冬期から運用が始まるILAS-IIデータの装置パラメータ評価を行う。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 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

温室効果気体観測用衛星搭載型差分吸光ライダーに関する研究

A study on space-borne differential absorption lidar for greenhouse gas monitoring

区分名 文科ー海地 **研究課題コード** 0204CC389

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のモニタリングと機構解明プロジェクトグループ), 杉本伸夫, 杉田考史

キーワード

ILAS, ILAS-II, SOFIS, DIAL, 差分吸光法ライダー

ILAS, ILAS-II, SOFIS, DIAL, DIFFERENTIAL ABSORPTION LIDAR

研究目的・目標

環境省は、ADEOS シリーズに搭載する太陽掩蔽方式センサーILAS, ILAS-II によって、オゾンおよびその破壊に関連した微量気体成分の、高精度・高鉛直分解能でのモニタリングを実施してきている。しかし、1997 年の地球温暖化防止京都会議以来、世界的な温室効果気体削減の流れの中で、対流圏も含めた全球的な温室効果気体(GHG)の衛星からのモニタリングが嘱望されてきている。本研究では、温室効果気体観測用衛星搭載型差分吸光ライダー(DIAL)の技術的実現可能性の評価と、その概念検討を行うことを目的とする。本技術が実現されれば、CO_2 や CH_4 などの GHG の全球高度分布を、対流圏も含めて高分解能・高精度で取得することが可能となる。世界的に見てもこのような GHG 観測用衛星搭載型 DIAL はまだ提案されていないが、温暖化防止が国際的な課題である今、社会的に見てもこれを実現させることの意義は多大である。ひいては、地球温暖化の防止と人類の持続可能な発展のために、多大な貢献ができるものと期待される。

全体計画

今後の地球温暖化を予測する上で、対流圏も含めた GHG のグローバルなモニタリングが今後の重要な課題である。これまでにも衛星からの対流圏 GHG のモニタリングが試行・検討されてはきたが、いまだ十分な精度・分解能での観測は実現されていない。そこで、本研究では GHG 観測用衛星搭載型差分吸光ライダー(DIAL)の実現可能性の評価と概念検討を行ない、将来の衛星へのセンサー搭載の可能性を示すことを目標とする。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

温室効果気体観測用衛星搭載型差分吸光ライダー(DIAL)の技術的実現可能性を評価するため、初年度にあたる平成 14 年度は、以下のような手順で概念検討を進めていく。(1)CO_2 や CH_4 などの GHG の観測に使用することが適切な波長ペアについて、最新のレーザーの開発状況と製作可能性なども考慮しながら検討を行う。(2)その波長を用いて、適切なエアロゾル分布も含めた放射伝達計算を行い、差分吸光法で得ることができる S/N 比に関する見積もりを行う。(3)DIAL 観測によって得られる予定のデータをもとに、その解析手法を開発し、シミュレーション計算を実施し、DIAL 観測の有効性を実証する。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 年度)

備考

Ⅲ. 先導的·萌芽的研究

重点研究分野名

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。

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 13 年度までの成果の概要

前年度までに実施された室町時代以降に来日した西洋人の日本での風景評価についてまとめ、西洋人の見方を検討した。また八景に関する学識者の知識について調査を実施した。明治期以降に日本で出版された風景に関する著書を調べ、風景という現象がどのように理解されてきたかをまとめた。日本人の自然風景観の特徴である季節感を表す自然現象を調べ、日本人の風景評価の基礎を探った。

平成 14 年度の研究概要

室町時代以降に来日した西洋人の日本での風景評価についてさらに調査を継続する。その結果より西洋人の日本の風景についての知見をまとめる。八景の全国調査を継続する。八景についての学識者の見方をまとめる。日本人の自然風景観の特徴である季節感を表す俳句を調べ、日本人の風景評価の基礎を探る。

期間 平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

重点研究分野名

課題名

地理・画像情報の処理解析システムに関する研究

Study on information processing system for geographic and image data

区分名 経常　　**研究課題コード** 9903AE018

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

○田村正行(社会環境システム研究領域), 須賀伸介, 清水明, 松永恒雄, 山野博哉

キーワード

リモートセンシング, 画像処理, 地理情報システム, コンピュータグラフィクス

REMOTE SENSING, IMAGE PROCESSING, GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM, COMPUTER GRAPHICS

研究目的・目標

環境問題は、今日、極めて多様化、広域化、複雑化しつつある。このような環境対象を解析し評価するためには、測定点における汚染濃度などの数値情報に加えて、画像情報などの多次元情報を有効に活用することが必要である。本研究では、人工衛星データ、地図データ、景観写真データなどの画像情報を利用して、環境を解析し評価するための手法及びシステムを開発する。

全体計画

主として衛星センサデータの環境問題における実利用手法の開発、検証を目指して研究を進める。使用する衛星センサとしては、NOAA/AVHRRやTerra/MODISのような広域センサと、LANDSAT/TMやIKONOSのような高解像度センサを組み合わせるものとする。また、観測波長帯としては、可視、赤外からマイクロ波領域までを複合的に用いるものとする。

平成13年度までの成果の概要

NOAA/AVHRR衛星データから東アジア地域の陸上生態系の純一次生産量を推定する手法を開発した。GISデータ、各種データベースなどのベクトル情報を統合的に処理するための手法およびシステムの開発を行った。

平成14年度の研究概要

NOAA/AVHRR衛星データとTerra/MODI衛星Sデータを組み合わせて、東アジア地域の長期間の環境変化を抽出する手法を開発し、地上での観測結果と比較することにより検証する。

期間 平成11～15年度(1999～2003年度)

備考

北海道環境科学研究センター, 横浜市環境科学研究所, 山梨県環境科学研究所, 福岡県保健環境研究所との共同研究

重点研究分野名

課題名

光化学エアロゾル生成に関する研究

Study on the formation of photochemical aerosol

区分名 経常　　**研究課題コード** 0002AE091

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。

芳香属炭化水素の光酸化反応で生成するエアロゾルについて、前駆物質(炭化水素、窒素酸化物)濃度および光化学オゾン濃度と光化学エアロゾル生成量との関係を調べる。また、エアロゾル生成量の温度依存性を測定する。結果を基にエアロゾル生成に関わる反応機構の提案を行う。

全体計画

トルエン-窒素酸化物光照射系の常温におけるエアロゾル生成量とトルエンおよび窒素酸化物初期濃度との関係を光化学チャンバーを用いて調べ、その規則性を明らかにする(13年度)。

芳香族全般についてトルエンでの規則性を適用可能であるか調べる(14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

大型光化学チャンバーを用いてトルエン-窒素酸化物光照射系におけるエアロゾル生成について調べた。エアロゾル生成に関わる化学反応は二段階であり、二段階目の反応の酸化剤が主にオゾンである可能性が示唆された。

平成 14 年度の研究概要

大型光化学チャンバーを用いて、芳香族-窒素酸化物光照射系のエアロゾル生成量と芳香族および窒素酸化物初期濃度との関係を調べ、昨年度トルエンで明らかにされた反応機構が芳香族全般に適用可能なものかを検証する。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

重点研究分野名

課題名

レーザー誘起蛍光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 laser-induced fluorescence method

区分名 経常　　**研究課題コード** 0103AE090

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

レーザー誘起蛍光法, ラジカル, ラジカル反応

LASER-INDUCED FLUORESCENCE METHOD, RADICAL, RADICAL REACTION

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つであるレーザー誘起蛍光法を用いて、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。

レーザー誘起蛍光法を用いて、励起スペクトル・分散スペクトルの測定を行い、ラジカルの同定とそのラジカルの基底状態、励起状態の構造を決定する。またこれらのスペクトルを用いて、ラジカル反応の反応速度定数の決定や反応機構の解明を行う。

全体計画

オレフィンの酸化反応の1つであるオレフィンと酸素原子の反応は、エチレンと酸素原子の反応の類推から、その初期過程はビノキシ型ラジカルが生成する過程とアルキルラジカルが生成する過程と考えられる。ビノキシ型ラジカルをレーザー誘起蛍光法を用いて検出することで、オレフィンと酸素原子の反応を解明する。

平成 13 年度までの成果の概要

これまでフッ素原子が1位の位置に1つ付いたラジカルと塩素原子が2位の位置に1つ付いたハロゲン置換型ビノキシラジカルの検出に成功していたが、今年度はフッ素原子が1位、2位の位置にそれぞれ1つずつ付いたものと、フッ素原子が1位の位置に1つ、塩素原子が2位の位置に1つ付いたハロゲン置換型ラジカルの検出に成功し、それぞれのラジカルの基底状態、励起状態の構造を決定した。

平成 14 年度の研究概要

ハロゲン(フッ素・塩素)置換型エチレンと酸素原子の反応で生成するハロゲン置換型ビノキシラジカルで、これまで検出できていない2位にフッ素原子が付いたものや1位に塩素原子が付いたものの検出・同定・構造決定を試みる。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

重点研究分野名

課題名

多相雲化学過程に関する基礎的研究

Basic research on multiphase cloud system

区分名 経常　　**研究課題コード** 9702AE097

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

雲化学, 酸性雨, オカルト, 沈着

CLOUD CHEMISTRY, ACID RAIN, OCCULT DEPOSITION

研究目的・目標

雲の性質およびその生成・消滅過程は大気中の様々な過程と深く関っている。例えば 湿性沈着、大気中の成分の酸化過程、大気放射過程などである。ここでは雲と大気中の他の成分(エアロゾルやガス)との相互作用を定量的に明らかにする。

全体計画

深度500mの立坑・上端にファンを設置し定常的な上昇気流を発生させる。立坑下端より水蒸気を供給することにより微小水滴を定常的に発生させることが出来る。この系にSO_2や凝縮核の添加を行い雲粒の生成過程とエアロゾルやガスの相互作用を観測する。また、高分子吸水体を用いたオカルトデポジッションの測定手法を新たに開発し、森林へのオカルトデポジッションの記述に必要なパラメータを決定する(9年度～13年度)。

13年度までの結果を元にして森林へのオカルトデポジッションのモデルを構築する(14年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

独自に開発した微小水滴計を用い立坑において定常的に発生させた雲の粒径分布の測定を行い雲粒の生成過程と凝縮核の関係について観測・考察を行った。立坑にSO_2を人為的に添加し、酸性雨生成過程の初期段階である雲粒への吸収速度の定量的な測定を行い速度論的な考察を行った。立坑上端に樹木を設置し高分子吸水体を用いた測定によりオカルトデポジッションの直接測定に成功した。

平成 14 年度の研究概要

樹木へのオカルトデポジッションの測定結果を基礎パラメータとして森林へのオカルトデポジッションのモデルを構築する。

期間 平成 9～14 年度(1997～2002 年度)

備考

共同研究者:泉克幸 (東洋大学)

重点研究分野名

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(水土壌圏環境研究領域)

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。

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、本研究の目標に資する(17年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

カラムに充てんした土壌の3種類の孔隙(非毛管孔隙、粗毛管孔隙、細毛管孔隙)に入るような方法で接種したBHC分解菌が下方移動、増殖・生残する過程に及ぼす飽和透水の影響、およびその過程と菌を接種した土壌孔隙のサイズとの関係に関する研究を行ってきた。

平成 14 年度の研究概要

土壌の特定サイズの孔隙に入るような方法で接種したBHC分解菌の生残に及ぼす菌接種量レベルの影響に関する研究を行う。

期間 平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

重点研究分野名

課題名

バイカル湖堆積物を用いた古環境復元とバイカルスケールの構築に関する研究

Restoration of paleo-environment by analysis of Lake Baikal sediment and creation of Baikal scale

区分名 経常 **研究課題コード** 0004AE275

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

○高松武次郎(水土壌圏環境研究領域), 柴田康行, 功刀正行, 瀬山春彦, 田中敦

キーワード

バイカル湖, 堆積物, 古環境変動, 年代標準

LAKE BAIKAL, SEDIMENT, PALEO-ENVIRONMENT, UNIVERSAL STANDARD

研究目的・目標

バイカル湖の古い湖底堆積物を物理的、化学的、そして生物学的側面から研究し、地球規模ならびにシベリア地域の過去最大3000万年の環境(気候、地形、水文、陸上植生、湖内生物など)の変化を復元する。また、これらの情報に基づいて、地球規模の環境変動を同一基盤で解釈するするための時間と事象の標準化(バイカルスケールの構築)を目指す。

全体計画

バイカル湖の湖底から堆積物の深層ボーリングコアを採取し、地質学的記載(柱状図作成)などを行った後、以下の項目について分析する:1)年代測定(加速器質量分析法で ^{14}C や ^{10}Be を測定して行う)、2)生物起源ケイ酸、3)元素組成(中性子放射化、誘導結合プラズマ発光分光、X 線顕微鏡などで分析する)、及び 4)粘土鉱物組成。結果は、他の研究機関からの情報(残留磁気、物理特性、有機物組成、微化石など)を加味して総合的に解析し、古環境の復元を行う。また、種々の環境因子の変動パターンを統一的に説明するための時間軸の調整と指標事象の抽出を行い、海洋試料などで報告された結果とも比較、検討して、時間軸と指標事象の標準化を行う。

平成 13 年度までの成果の概要

これまでに採取されたBDP-93コア(採取地: ブグルジェイカ沖、コア長: 100 m)、BDP-96コア(アカデミシャン湖嶺、200 m)、及びBDP-98(アカデミシャン湖嶺、600 m)について、上記項目の分析を行い以下成果を得た: 1)^{10}Beを用いた過去数百ー数千万年範囲の年代測定法の基礎を確立した; 2)バイカル湖堆積物の元素組成の特徴を明らかにした; 3)元素組成がミランコビッチ周期に連動して変化することを見出した; 4)約300万年前頃に始まったバイカル湖への風送塵量の増加から、急激な寒冷・乾燥化を裏付けた; 5)ウラニウムが気候変動の優れた指標であることを見出した; 6)元素組成による古水深復元法を提案した。

平成 14 年度の研究概要

上記の分析と解析を継続するとともに、放射光を利用する蛍光X線分析法なども導入して、より緻密で正確な古環境の復元を目指す。また、比較対照のために、モンゴル北部に位置するフブスグル湖(バイカル湖と同じ流域にある)の堆積物試料の分析も行う。

期間 平成 12～16 年度(2000～2004 年度)

備考

重点研究分野名

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(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), 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。

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60世代まで、ハムスターでは選抜35世代まで行い近交系を作出する。また、環境ホルモン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標準化実験と確立する。

平成 13 年度までの成果の概要

遺伝的純化をウズラでは55世代・ハムスターでは30世代まで行った。また、ウズラの環境ホルモン標準化試験を開始した。

平成 14 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57世代まで、ハムスターでは兄妹支配により32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、標準化実験を行う。この際、当所では近交系ウズラを用いて飼育方式等の標準化を検討する。

期間 平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

重点研究分野名

課題名

環境データの統計解析法に関する研究

Statistical analysis of environmental data

区分名 経常　　**研究課題コード** 0002AE224

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

○松本幸雄(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)

キーワード

統計，データ解析，環境データ

STATISTICAL METHODS, DATA ANALYSIS, ENVIRONMENTAL DATA

研究目的・目標

環境データから有効に情報を引き出すための統計的方法を開発し、データ取得計画とデータ解析に適用することを目的とする。具体的には次を目標とする。

1．大気汚染物質の調査結果から濃度変動の空間時間変動特性を明らかにするための解析方法を開発する。

2．環境データの分布における極値(高い値)の出現確率と各種期待値との関係をモデル化し極値の制御可能性を検討する。

全体計画

12年度:1)確率場の方法を検討する。2)大気汚染データの分布において極値の出現確率と期待値の関連を統計理論面から整理する。

13年度:1) 都市の大気汚染データの空間変動特性を解析する。2)極値の出現確率と期待値の理論を開発する。

14年度:1)都市の大気汚染データの空間時間変動特性をまとめる。3)極値の出現確率と期待値の理論面をまとめる。

平成13年度までの成果の概要

1)確率場の方法を検討し、酸性雨データへ適用することにより、全国レベルでの空間補間の限界を明らかにした。

2)大気汚染データの分布において極値の出現確率と期待値の統計理論面から明らかにした。

平成14年度の研究概要

1)確率場の方法を用いて都市大気汚染調査データをまとめる。

2)極値の出現確率と期待値の理論をまとめる。

期間 平成12～14年度(2000～2002年度)

備考

重点研究分野名

課題名

夜間光衛星画像データDMSPによるアジアの地域別経済活動強度推定

Estimation of regional intensity of economic activity in Asia using DMSP: satellite image data of nocturnal light on the earth

区分名 経常 **研究課題コード** 0202AE390

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)

キーワード

DMSP, リモートセンシング, 経済指標, 夜間光, アジア

DMSP, REMOTE SENSING, ECONOMIC INDICATOR, NOCTURNAL LIGHT, ASIA

研究目的・目標

一般的に途上国アジアにおいては地域別各種統計データの整備が遅れており、その入手・利用は困難である。また、既存の統計資料には信憑性のないものも多い。本研究では、夜間光衛星画像データDMSPの時系列データセットを構築し、アジアの地域別経済活動強度推定を時系列で行い、1990年代におけるアジアの経済活動強度の時空間分布推定を行う。

全体計画

平成13年度までの成果の概要

世界に先駆けて、アジア地域における3時点(1992～1993, 1996, 1998)のデータセットを構築した結果、アジア通貨危機(1997)の影響や、インド・パキスタン国境の緊張度、日本海における漁船の分布の変化等が確認され、DMSPデータ時系列解析の有用性が示された。また、このデータセットより加工された中国の省級行政区別年次別の灯光指数と、いくつかの社会経済統計指標を比較した結果、単位面積当たりGDPや単位面積当たり電力消費量との間に高い相関関係が見出せた。

平成14年度の研究概要

時系列DMSPデータをより精緻に解析し、光強度と経済活動水準を対応させ、アジア地域における経済活動分布を予測モデル化し、当該地域の経済発展のあり方を討議する。まず、行政界別光強度・光総量時系列データセットの地域別経済指標としての代替性を検討するべく、人口1人当たりGDP等、既存の経済指標統計の存在する地域について、光強度・光総量データとの相関を分析し、アジアにおける行政界別経済指標時系列データセットを試作する。また、アジアにおける行政界別経済指標時系列データセットより、大きな時系列変化を示す地域を抽出し、当該地域についての関連資料収集を行うほか、成果に対して現地研究機関からのレビューを受ける。さらに、光量データとエネルギー消費の関係を明らかにし、仮に現在の光量を維持するためには、どれくらいのエネルギー消費が将来にわたり必要であるかを推測する。一定の経済水準に達した地域では光量が飽和してしまう傾向があるため、こうした明瞭な相関関係が成立する地域や空間スケールに留意する必要がある。地級・県級行政区を単位とした事例への適用を行う。

期間 平成14年度(2002年度)

備考 平成12～13年度日本学術振興会科学研究費補助金「基盤研究(C)」で実施。

共同研究機関:東京大学

重点研究分野名

課題名

ヨシ原管理が野生生物および生態系機能に与える影響に関する研究

Studies on the effect of reedbed management on wildlife and ecosystem function.

区分名 奨励 **研究課題コード** 0204AF391

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グループ），矢部徹

キーワード

ヨシ原，管理，野生生物多様性，生態系機能，換気

REEDBED, MANAGEMENT, WILDLIFE DIVERSITY, ECOSYSTEM FUNCTION, VENTILATION

研究目的・目標

ヨシ原は、本来、河川の氾濫など不定期な撹乱により維持されていたが、治水による水量調節の結果、撹乱が減少し植生遷移が進行して、ヨシ原に適応した生物が減少している。本研究では、ヨシ原に対する人為的な撹乱が野生生物にあたえる影響を明らかにすることでヨシ原の生物多様性を維持するのに最適な管理手法を検討すると同時に、管理手法として確立しつつあるヨシ刈りがヨシ原の生態系機能へ及ぼす影響を明らかにすることを目的としている。

全体計画

ヨシ原を複数の区画にわけて、刈り取り、火入れの処理を行い、放置した対照区と比較することで、ヨシ原管理が生息する鳥類および昆虫類の種類数、密度、植生構造に与える影響を明らかにする。また、ヨシ刈りや火入れがヨシの生育やヨシ原土壌の物理化学環境および生物地球化学的機能に及ぼす影響を明らかにする。

平成 13 年度までの成果の概要

平成 14 年度の研究概要

1)ヨシ原の管理手法が生物多様性に与える影響の把握

冬季にヨシ刈りおよび火入れが行われたヨシ原を選び、植生・鳥類群集等の生物多様性に処置が与える影響を予備調査する。ヨシ原面積の異なる実験処理区を設定し、冬期に、火入れ、刈り取りの処理をそれぞれ2つの区画に行い、残りの1区画は手をつけず放置し、野生生物の反応をみる。

2)ヨシ刈りがヨシ原土壌の物理化学環境および生物地球化学的機能に及ぼす影響の把握

ヨシ刈り区と非ヨシ刈り区において地下茎及び根の呼吸活性を比較する。さらに土壌硬度、有機物量、酸化還元環境と生態系機能である表在藻類のバイオマス、光合成活性、埋設綿布分解法による有機物分解活性、窒素の無機化速度を比較する。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 年度)

備考

重点研究分野名

課題名

バイオ・エコエンジニアリング支援技術としての微生物・細胞計測システムに関する基盤研究

A fudamental study on the measuring system of cells and microorganisms for supporting the reserach of bio-ecoengineering

区分名 奨励 **研究課題コード** 0204AF378

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・廃棄物センター），水落元之，岩見徳雄，稲森悠平

キーワード

生態系，細胞培養，微生物，マイクロリアクター，ナノテクノロジー，環境影響評価

ECOSYSTEM, CELL CULTURE, MICROBE, MICRO-REACTOR, NANOTECHNOLOGY, ENVIRONMENTAL ASSESSMENT

研究目的・目標

近年の微細加工技術を応用したマイクロ生化学リアクターやマイクロ生体センサー技術、ナノマシン技術と分子生物学的手法との組み合わせによる単一細胞、単一分子レベル測定解析と多量同時データ取得が可能なシステムは、環境分野においても、化学物質の細胞毒性影響評価など極めて広範な応用が期待できるが、確立されていないのが現状である。本研究ではこれらの点を踏まえ、各種廃棄物由来毒性物質の細胞影響評価に応用できる微生物や動物細胞の機能評価解析マイクロリアクターシステムの基盤要素技術を確立することを目的とする。

全体計画

微生物や動物細胞の維持培養に適し、単一細胞操作要素技術に不可欠なマイクロリアクターの各構成要素製作技術の確立に必要な、基板上での微小ウェル作製技術（H14 年度）、細胞搬送と分別手法（H15 年度）、細胞代謝物除去や栄養供給手法（H15 年度）、マイクロセンサー技術について適正技術の検討と選定（H15 年度）を行い、単一細胞、単一微生物個体の操作が可能なマイクロリアクターを試作し（H14～16 年度）、単一細胞の活性測定実験、環境因子応答実験（H16 年度）を実施する。

平成 13 年度までの成果の概要

本研究は平成 14 年度開始のものであり、平成 13 年度はこの研究の企画・立案に必要な情報収集等を行った。

平成 14 年度の研究概要

単一細胞操作マイクロリアクター要素技術の確立及び試作装置として、光リソグラフィー技術を用いガラス基板等への、さまざまな細胞サイズ、微生物サイズに適した細胞用微小ウェルの加工、微小流路加工技術の確立を行う。さらに、単一細胞操作マイクロリアクターの試作を行い、実際にシアノバクテリアなどの細胞が維持できることを検証する。

期間 平成 14～16 年度（2002～2004年度）

備考

重点研究分野名

課題名

分子認識サイト構築法の開発とその環境研究への応用

Development of synthetic methods of molecular-recognizing polymer for environmental resarches

区分名 研究調整費 **研究課題コード** 0202AI349

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

○彼谷邦光(環境研究基盤技術ラボラトリー), 佐野友春, 高木博夫, 細矢憲

キーワード

分子認識, 分子鋳型, フラグメント鋳型, 電子, 環境汚染物質

MOLECULAR RECOGNITION, MOLECULAR IMPRINT, FRAGMENT IMPRINT, ELECTRON, POLLUTANT

研究目的・目標

環境中の濃度が低く、毒性が極めて高いアオコ毒や環境ホルモンのような化学物質を環境中から除去する現在の吸着技術は効率が良くない。このような物質を効率良く吸着除去するために、選択性の高い吸着材を開発することが重要な環境技術の一つとなっている。本研究では、標的分子の構造と電子状態を利用して選択性の高い分子認識サイトの構築法を開発し、環境研究や環境改善への応用を図ることを目的とする。

全体計画

分子認識サイトの構築における戦略として、1)標的分子の部分構造の鋳型を利用する。2)標的分子の電子状態つまり、極性基の荷電(イオン)や電子の偏り(δ)や芳香環のπ電子等を利用した選択性の高い分子認識サイトを化学合成で構築する。合成した分子認識サイトの評価は標的分子との親和性を指標として行う。

合成された分子認識サイトの利用法として環境ホルモンやアオコ毒の選択的濃縮や高分解能分析カラムへの適用を検討する。また、環境中の有害物質の除去を目的とした有害物質認識膜(粒子3次元ネットワーク構造)の可能性を検討する。

平成 13 年度までの成果の概要

これまで、環境ホルモンの一種であるビスフェノールAに対する選択的吸着剤を開発した。この吸着剤は分子の部分構造とフェノール基を認識するもので、選択性が高く、高倍率の濃縮が可能な革新的な吸着剤である(平成13年11月26日朝日新聞(朝刊)に掲載)。

平成 14 年度の研究概要

分子認識に必要な要素を抽出するために、アオコ毒であるミクロシスチンをモデル化合物として分子認識サイトの構築を行い、分子認識における必要十分条件を明らかにする。

期間 平成 14 年度(2002 年度)

備考

共同研究者:久保拓也(京都工芸繊維大学 繊維学部)

重点研究分野名

課題名

持続可能なコンパクト・シティの在り方と実現方策に関する研究

Research on sustainable compact city and response strategy to realize it

区分名 環境-地球推進 H-8 **研究課題コード** 0103BA025

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, 肱岡靖明

キーワード

コンパクトシティ, 持続可能性, 実現方策

COMPACT CITY, SUSTAINABILITY, RESPONSE STRATEGY

研究目的・目標

都市には、あらゆる人間活動が集中しているため、多面的な評価が不可欠であり、このため人間活動やライフスタイルなど人間・社会的側面に係る研究者を巻き込んだ、学際的な研究アプローチを行い、①循環型社会の構築を具体化する都市の在り方を提示するとともに、②持続可能なコンパクト・シティ(都市機能の適切な濃密性を保った都市)を実現するための政策提案型の研究が急務となっている。本研究は、省エネ・省資源を徹底した循環型都市のひとつの形態として、コンパクト・シティを取り上げ、日本をはじめとした先進国及びアジア地域途上国における方策を検討し、提言することを目的とする。

全体計画

13年度:コンパクト・シティを評価するための基礎情報調査及び新たな評価指標の枠組みを検討した。

14年度:エネルギーフローに着目した都市活動の評価及び産業転換が生産スタイルと生活スタイルの転換に及ぼす影響を検討する。

15年度:エネルギー等からみたコンパクト・シティの総合評価を行い、日本型コンパクト・シティの在り方と効果を検討する。また、日本型コンパクト・シティ構築のための政策と途上国のコンパクト・シティの誘導政策を提示し、持続可能なコンパクト・シティ実現に向けた提言をとりまとめる。

平成13年度までの成果の概要

欧米の都市を中心に持続可能な都市の考え方とその実現方策が検討されている。持続可能な都市についての考え方と、その評価方法のひとつとして、環境指標による評価について網羅的に文献調査するとともに、持続可能な都市の一形態としてのコンパクトシティが再度注目されるに至った諸外国の事例等を調査し、コンパクトシティの概念についてまとめた。

平成14年度の研究概要

13年度の研究成果をもとに、内外の都市におけるコンパクトシティの視点からの評価を都市データベース及び地理情報システムを用いて行う。総合評価の視点としては、①都市の経済活動、②都市の環境、③都市のコミュニティをとりあげ、それぞれを評価するとともに、総合的な都市評価を行う。

期間 平成13～15年度(2001～2003年度)

備考

重点研究分野名

課題名

アジアにおける水資源域の水質評価と有毒アオコ発生モニタリング手法の開発に関する研究

Study on development of assesment methods for water pollultion and monitoring methods for toxic cyanobacteria in water resource regions in Asia

区分名 環境-地球推進 O-1 **研究課題コード** 0103BA283

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

○彼谷邦光(環境研究基盤技術ラボラトリー), 今井章雄, 松重一夫, 佐野友春, 高木博夫, 笠井文絵, 河地正伸, 田邊雄彦, 渡邉信

キーワード

淡水資源, 富栄養化, モニタリング, 有毒アオコ, アジア

FRESH WATER RESOURCE, EUTROPHICATION, MONITORING, TOXIC CYANOBACTERIA, ASIA

研究目的・目標

有毒藻類の監視手法を開発するとともに、漁業生産を維持し、有毒アオコの発生を最小限に押さえる「アジア型の水質管理手法」を開発することによって、21世紀におけるアジアの利用可能な水資源の確保に大きく貢献することを目的とする。

アオコが発生するアジア域の湖沼環境を統計的解析から明らかにし、アオコの早期モニタリング手法とアオコ発生制御手法を開発する。

全体計画

アジアの湖沼におけるアオコの発生に関するデータの統計解析及び藻類増殖試験により、アオコが発生する湖沼環境を統計的解析で明らかにし、実験及び湖沼で実証する。

天然物から発生すを選択的に阻害する物質を選抜し、アオコの発生初期に散布することによりアオコの大量発生を制御する手法を開発する。

微細藻類を分類学的に同定し、毒素生産と形態的特徴との関係から有毒藻類の簡易同定マニュアルを作製する。

平成 13 年度までの成果の概要

1. 湖沼に関する環境データの取得を開始した。2. アオコ増殖試験法の基本部分を開発した。3. アオコ制御天然物質の構造を同定した。4. アオコ毒ミクロシスチンの遺伝子を解析した。5. ミクロシスチンの選択的高感度分析法を開発した。

平成 14 年度の研究概要

アジア域および国内の湖沼の現地調査を行い、湖沼に関する環境データを取得する。取得したデータを元に統計解析の方法を開発する。

アオコの発生を制御する藻類増殖試験手法の開発を行う。

湖沼での優占種及び有毒種のアオコを用いて、アオコの増殖天然物質をスクリーニングする。

採取した微細藻類を分類学的同定を行い、基礎データをつくる。

毒素が確認された株から毒素を抽出し、化学構造を解析する。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考 共同研究機関:独立行政法人港湾空港技術研究所海洋・水工部, 筑波大学大学院生命環境科学研究科

重点研究分野名

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

(1)研究棟における熱の挙動モニタリング及び各種対策技術効果検証実験

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

区分名 環境-地球推進 B-56 **研究課題コード** 0103BA263

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)

キーワード

エネルギー消費, 空調負荷, LCA, 人工排熱, オフィスビル

ENERGY CONSUMPTION, AIR CONDITIONING, LCA, ANTHROPOGENIC HEAT

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。また、アメニティーを含めたオフィス(研究棟)内外空間の快適性向上の検討や日本の気象条件、建物使用実態に即した環境負荷低減手法の効果の確認を行う。さらに、エネルギー消費行為から大気への放熱に至るまでの躯体内部の詳細な熱挙動の把握とモデル開発を通じ、環境低負荷技術が普及した場合のヒートアイランド低減効果を明らかにする。

全体計画

窓面における熱と光の制御効果に関するモニタリングを行う。また、大面積太陽光発電パネル敷設効果の検証、屋上スラブ下空間通風効果の検証を実施する。(平成13年度)

各種ガラスの比較実験を行い、個別技術の導入可能性を検討する。屋上面の構造に関しては、大面積太陽光発電パネルと屋上緑化の比較を行う。また、複層ガラスと室内気流制御の組合せ効果の検証、及びその基礎となる風圧・自然換気量の実測を行う。さらに、照明及び屋内外熱負荷低減効果の数値シミュレーションモデルやLCA評価手法の開発を行う。(平成14年度)

照明及び屋内外熱負荷低減効果の数値シミュレーションモデルによる検証を行う。屋上の構造に関しては、高アルベド塗料と通常塗料、屋上緑化の比較を行う。また、研究棟運用段階における個別対策技術の二酸化炭素排出量・コストパフォーマンスからみた評価を行う。(平成15年度)

平成13年度までの成果の概要

建物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、熱・光・心理面を含めた研究棟内外空間の快適性向上の検討を行った。当該研究棟における省エネルギー性、とりわけ白濁ガラスの性能が確認できた。また、海外の先駆的事例について情報収集を行った。

平成14年度の研究概要

白濁ガラス(複層)と通常複層ガラス、通常ガラスの比較実験、大面積太陽光発電パネルと屋上緑化の比較を行う。また、複層ガラスと室内気流制御の組合せ効果の検証、及びその基礎となる風圧・自然換気量の実測を行う。さらに、照明及び屋内外熱負荷低減効果の数値シミュレーションモデルやLCA評価手法の開発を行う。

期間 平成13～15年度(2001～2003年度)

備考 共同研究機関:東京理科大学

重点研究分野名

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 sea water temperature rise in Asian Monsoon Area by the Palaeoclimatology based on the coral ring analysis

区分名 環境-地球一括 11 **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, 米田穣

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, AMS ^{14}C 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。

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 13 年度までの成果の概要

サンゴコアを0.4mm幅で薄切し、0.3mg程度の微小試料の前処理並びに加速器質量分析法による^{14}C測定技術を確立して数年間に渡る^{14}Cの季節変動を明らかにした。また、元素分析計を導入し、試料燃焼に関する基礎検討を進めるとともに、燃焼試料の捕集システムの作成を開始した。

平成 14 年度の研究概要

元素分析計の試料捕集装置を完成し、評価後、実試料の分析を推進する。大気圏核実験前の^{14}C海洋リザーバー効果を明らかにするために複数の場所でサンゴ試料を採取、分析し、別途進めている遺跡試料からのリザーバー効果の推定と比較検討する。

期間 平成 13～17 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)
独立行政法人産業技術総合研究所との共同研究

重点研究分野名

課題名

アクティブ・ナノ計測基盤技術の確立

(4) ナノメータX線アクティブ計測技術に関する研究

環境センサーにおける化学反応のアクティブ計測技術

Active nano-characterization and technology project

(4) Development of active nano-characterization technology for nano-meter X-ray

Active nano-characterization of environmental sensors using nano-meter X-ray

区分名 文科－振興調整 **研究課題コード** 0103CB415

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

環境センサー, 超精密計測技術

ENVIRONMENTAL SENSORS, ULTRA-PRECISE MEASUREMENT TECHNIQUES

研究目的・目標

環境センサーにおける化学反応のアクティブ計測に応用するための技術開発を行う。手法の標準化とあわせ、他のナノ計測法との連携を強め、知的基盤の確立をめざす。

全体計画

ナノテクノロジーの基盤であるナノ計測技術をアクティブ操作と融合するアクティブ・ナノ計測技術を世界に先駆けて開発し、手法・データを下記の項目順に、知的基盤として整備する。

1. アクティブ・ナノ計測技術実現のための要素技術開発と実証装置開発
2. アクティブ・ナノ計測の実用装置レベルでの実証と高度化の達成
3. アクティブ・ナノ計測技術の確立と多次元データベースの継続的構築

平成13年度までの成果の概要

原子レベルで平坦なダイヤモンド薄膜合成装置の整備と大電流注入装置の製作。

平成14年度の研究概要

放射光施設のビームラインにおいて、斜入射近接配置と平行光学系を用いた蛍光X線イメージング技法によるナノメータX線アクティブ計測技術を開発し、標準化およびナノ材料データベースの構築を通じて、知的基盤整備を行う。また、電顕、ＳＰＭ、NSOM グループと提携、データの共有を強め、アクティブ・ナノ連携手法の開発を行う。

期間 平成13～15年度(2001～2003年度)

備考

課題代表者：藤田大介（物質・材料研究機構）

重点研究分野名

課題名

炭素循環に関するグローバルマッピングとその高度化に関する国際共同研究

[3] 気候変動とエクスポート生産の変動に関する研究

(5) 気候変動の炭素フラックスおよび関連諸量への影響評価に関する研究

Cooperative research on the global mapping of carbon cycle and its advancement

区分名 文科-振興調整 **研究課題コード** 0102CB052

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), 瀬山春彦, 田中敦, 米田穣

キーワード

炭素循環, サンゴ, 元素・同位体分析

CARBON CYCLE, CORALS, ELEMENTAL/ISOTOPE ANALYSIS

研究目的・目標

地球規模の気候変動において最重要課題の一つである地球温暖化に大きな影響を及ぼす炭素循環の動態を解析する基礎とするため、全球表層を対象として衛星データを基に一次生産及びそれに影響を与える因子についてマッピングを行うと共にマッピング精度の向上のために精査地域・海域を設けて精密なフィールド調査を行う。

エルニーニョ・南方振動に着目して、サンゴコアに記録された元素比、同位体比の測定から過去のENSOの歴史を明らかにする手法を確立する。

全体計画

平成13年度 Sr/Ca比並びに $\delta^{13}C$、$\delta^{18}O$(炭素、酸素安定同位体)の変動を2週間単位で明らかにしていく。

平成14年度 これらの分析を継続するとともに、水温、塩分データとの解析を進めて元素比、同位体比測定による環境復元法の確立をおこない、ルーウィン海流へのENSOの影響を解明する。

平成 13 年度までの成果の概要

第I期(1998-2000)においてはマイクロレーザーアブレーションICP/MS法によりSr/Ca比の10 μ mオーダーの詳細な解析をすすめ、一部の論文に報告のあった$SrCO_3$の塊のない事を確認した。その上で、ローリーショールズから採取した全長1.8mのコアについて、Sr/Ca比の詳細な変動の分析を継続した。またアブロロス諸島で11ヶ月水温測定後サンゴコアを採取しSr/Ca比と温度との換算式を得た。ルーウィン海流のさらに上流、WPWPに位置するフィリピンで新たなサンゴコアの採取を行う予定。

平成 14 年度の研究概要

ローリーショールズサンゴのSr/Ca比の測定を継続し、100年分の変動を明らかにするとともに、上流で採取予定のサンゴコアについてデータを得、相互比較を行ってデータの解釈を進める。

期間 平成 13～14 年度(2001～2002 年度)

備考

日豪科技協定課題(相手先;西オーストラリア海洋研)

重点研究分野名

課題名

熱帯域において植物から大気中に放出される極性有機化合物の分布と変動に関する研究

Measurements of oxygenated volatile organic compounds emitted from tropical plants

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 0002CD056

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), 奥田敏統

キーワード

植物起源有機物, 極性化合物, VOC, 熱帯

BIOGENIC ORGANIC COMPOUNDS, POLAR COMPOUNDS, VOC, TROPICS

研究目的・目標

植物から放出される揮発性有機化合物(VOCs)の年間発生量は地球全体で1000 Tg以上に上ると推定されている。これらの化合物の多くは大気中における反応性が高く、オゾン生成あるいはエーロゾル生成を介して大気化学に重要な影響を与えている。この植物起源VOCsの約3分の1はカルボニルなどの極性化合物であると考えられているが、分析の困難さなどの理由から大気中の観測例は非常に少ない。本研究では、アジアの熱帯林・亜熱帯林において、極性有機化合物を中心に大気中植物起源VOCsの分布と変動を調べ、その大気化学的影響を解明するための基礎データとする

全体計画

大気中VOCを対象としたサンプリング・分析法を検討すると共に、熱帯植物起源VOCの組成に関する予備調査を行う。

熱帯植物植物温室を利用して、熱帯植物から大気中に放出される含酸素VOCの定性・定量測定を実施する。

実際の熱帯／亜熱帯林において大気中含酸素VOC濃度の変動を観測する。

平成 13 年度までの成果の概要

熱帯域における大気中植物起源VOC(揮発性有機化合物)の動態を調べるために、熱帯植物が多数生育する温室(国立博物館・筑波実験植物園の熱帯雨林温室内、容積:約8100m3)内の大気組成を調べた。温室内ではイソプレンとその反応生成物であるメチルビニルケトン、メタクロレインが高濃度で存在し、そのほかノナナールなどのアルデヒド類、アセトンや2-ブタノンなどのケトン類、塩化メチルなどのハロカーボン類が検出された。また、硫化カルボニルについては熱帯植物による吸収が確認された。

平成 14 年度の研究概要

亜熱帯林(沖縄)、熱帯林(マレーシア)内において大気を採取し、各種VOC濃度を測定する。

熱帯植物から放出されていることが明らかとなったアルデヒド、アルコール、ケトン類について単位葉量当たりの発生量を求める。

期間 平成 12～14 年度(2000～2002 年度)

備考

重点研究分野名

課題名

超高磁場人体用MRIにおける多核種同時計測法の開発に関する研究

Development of ultra high field multinuclear MRI system for human measurements

区分名 文科-科研費 **研究課題コード** 0103CD188

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(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), 梅津豊司

キーワード

超高磁場, 多核種, MRI

ULTRA HIGH FIELD, MULTINUCLEAR, MRI

研究目的・目標

これまでのわが国の高磁場MRI装置のレベルを越える4.7Tでの多核種同時計測システムの構築を目的とする。このため、MRI装置の信号検出系を中心とするハードウェアの開発、測定パルスシークェンスを中心とするソフトウェアの開発、分光計のシステム化等を行い、ヒトの超高磁場イメージング、多核種スペクトル測定を実現することを目標とする。

全体計画

平成13年度 超高磁場多核種測定用MRIシステムの基盤構築と3核同調信号検出器の作製。

平成14年度 超高磁場多核種測定用MRIシステムの改善と2核種測定。

平成15年度 3核種測定と人体での応用計測。

平成 13 年度までの成果の概要

ヒト脳の多核種測定を目指して^{1}H、^{31}P、^{13}Cの3核同調のTEM型信号検出器の設計を行った。また、これらの核種に対応して複数の信号送受信を実現するために、分光計に3核種の信号送信系、受信系を構築した。

平成 14 年度の研究概要

平成13年度の設計に基づき、3核種信号検出器を作製する。これを用いるための測定用ソフトウェアを構築し、ファントム試料を用いた多核種測定を試みる。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

所外研究分担者:板井悠二(筑波大学臨床医学系)

重点研究分野名

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 戦略基礎　　**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(環境健康研究領域)

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, NANO SPACE

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。

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 13 年度までの成果の概要

原子レベルで平坦なダイヤモンド薄膜合成装置の整備と大電流注入装置の製作。

平成 14 年度の研究概要

ダイヤモンド薄膜の光伝導機構を解明するために、光学特性評価装置の設計・製作し、紫外線領域における光伝導についての基礎データを集積する。また、紫外線の環境影響についての調査研究を行う。

期間 平成 13～18 年度(2001～2006 年度)

備考

Ⅳ. 知的研究基盤

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), 犬飼孔, 稲葉一穂, 今井章雄, 上野隆平, 小熊宏之, 小野雅司, 勝本正之, 酒巻史郎, 杉本伸夫, 高村典子, 高橋善幸, 田中敦, 遠嶋康徳, 冨岡典子, 長濱強, 野原精一, 松井一郎, 中根英昭, 西川雅高, 野尻幸宏, 畠山史郎, 町田敏暢, 松重一夫, 向井人史, 横内陽子

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 OCHI-ISHI, 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基礎づくりを進めることが不可欠である。地球環境研究や行政施策に必要となる基礎的なデータを得るために、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。

地球環境モニタリングプロジェクトは、成層圏オゾンに係るモニタリング、対流圏の温室効果ガスに係るモニタリング、陸域生態系・海洋環境に係るモニタリング、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プロジェクトを推進している。

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。

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ケ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・硫黄酸化物・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。

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。

⑨GEMS/Water支援事業

・陸水の汚染などの監視情報を収集・統合化するプロジェクト(GEMS/Water)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。

・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。

全体計画

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とミリ波放射計による観測を継続する。また、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(成層圏変動探査ネットワーク)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。また、遠隔監視・操作システムを開発するとともに、名古屋大学が実施する観測研究との連携強化を図る。

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す。また、既存観測データの取りまとめとともに、精度管理・データ検証体制を確立し、観測網機能を強化する。

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、観測データ収録管理システムの構築、並びに観測設備類の高度化、データ解析・公表の体制の確立を進めるとともに、観測研究用プラットフォームとしての可能性を検討する。

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

2隻の民間船舶の協力を得て、太平洋海域において温室効果ガス等の観測を継続する。日～豪航路では、洋上大気の温室効果ガスの観測とともに、大気－海洋間の二酸化炭素交換収支量の観測を開始する。また、北太平洋航路では、新たな協力船舶の協力を得て、日～米航路で大気－海洋間の二酸化炭素交換収支量などの観測を継続し、太平洋海域での炭素循環に係わる観測研究を強化する。

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

民間航空機を借り上げてシベリアの3地点で高度別(500～7000m)に温室効果ガス濃度の鉛直分布を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とともに、温室効果ガスの挙動解明に資するために安定同位体分析体制を強化する。

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

森林生態系を含む陸域植生の構造と機能を広域スケールで定量的に評価するために、陸域植生観測に適したリモートセンシング手法を開発する。特に、バイオマス量とともに、植生の光合成能力が評価できるセンサーの開発を目指す。

⑨GEMS/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。

平成13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、世界的な成層圏観測ネットワーク(NDSC;成層圏変動探査ネットワーク)の数少ない東アジアの観測拠点として機能している。

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、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ており、官学地3者の連携のとれた観測と国内外からも評価されている。

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

わが国の南北端に位置する無人観測局で、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登録されている。両観測局では、温室効果ガスのベースライン観測のほか、同位体や水素や酸素濃度を高精度観測し、温室効果ガスの起源、吸収／排出などの地球規模での循環過程の解明のための観測研究が行われている。

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している。協力船舶は、運航体制の変化などによって数次に渡って変遷してきたが、観測自体は年々強化され、海洋の二酸化炭素収支観測の先駆的な観測として評価されている。また、観測海域は国際的分担として、西太平洋観測の南北方向(日～豪航路)と北太平洋の東西方向(日～米西海岸)での観測を行っているが、平成 13 年度から北太平洋航路での観測協力船が変更になった。

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は、航空機による温室効果ガスの先駆的観測として、また、全球的な炭素循環過程の解明や地球温暖化予測に不可欠な観測データとして、世界的に評価されている。

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。

⑨GEMS/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 14 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、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(ゴールデンワットル;㈱商船三井)が同航路から離脱するために、新たな観測協力船を選定し、早期に観測が開始される体制を構築する。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㈱)には、大気と海水中の二酸化炭素濃度・水質の自動観測システムを設置し、定常観測を行う。

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。

⑨GEMS/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 4～17 年度(1992～2005 年度)

備考

重点研究分野名

課題名

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研究

Studies on database and data dissemination system for global environmental monitoring

区分名 地球センター **研究課題コード** 9802AC267

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), 勝本正之

キーワード

地球環境モニタリング, データベース, データ提供

GLOBAL ENVIRONMENTAL MONITORING, DATABASE, DATA DISSEMINATION

研究目的・目標

地球環境研究センターが実施する十数の地球環境モニタリングプロジェクトでは、数多くの貴重なデータが得られている。これらのデータを、担当研究者から国内外の一般市民まで広範囲のユーザーに利用可能とするために、観測データの加工・管理・維持を含むデータベース、及びユーザーの利用形態に対応したデータ提供システム、データの統合化システム、ならびに総合解析システムを構築する必要がある。

本研究では、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の構築と運用、観測データの解析に不可欠な補助データベースの整備、観測データのハーモナイゼーション手法の検討を経て、総合解析システムの開発と解析を目的として、以下のことを行う。

1)地球環境モニタリングデータベースシステムの構築とデータベース化。

2)地球環境モニタリングデータ提供システムの構築。

3)観測データの統合化・解析に係わるデータ統合解析・支援システムの開発。

全体計画

地球環境モニタリングプロジェクトで得られる多様な観測データを、統合化データベースとして収録し、速やかなデータ提供を可能とするために、最新の情報技術を活用したデータベース・情報処理システムを開発する。同時に、観測データの解析に資する支援ツールを開発整備し、速やかな情報提供体制とともに、高質、かつ容易なデータ解析支援体制を構築する。

平成 13 年度までの成果の概要

地球環境研究センターのホームページから地球環境モニタリングプロジェクトで得られる多様な観測データの提供システムを開発した。データ利用者のレベルに応じた、質の異なるデータ提供が可能となった。加えて、Web上で観測データ群が自在に組み合わて閲覧できるシステムを開発した。さらに、観測データの解析支援ツールを数多く開発し、提供データの高品質化が進んだ。

平成 14 年度の研究概要

地球環境モニタリングデータベースへの観測データの登録を進めるとともに、提供可能データの多様化に対応するために、データベースシステムの改良、提供データの画視化システム等の機能追加を行う。また、観測データの解析支援ツールとして、対流圏観測研究にとって必須な流跡線解析システムの3次元化システムを開発を進める。

期間 平成 10～14 年度(1998～2002 年度)

備考

重点研究分野名

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・環境研究基盤技術ラボラトリー)，田中敦，白石寛明，柴田康行，田邊潔，堀口敏宏，森田昌敏，彼谷邦光

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

ENVIRONMENTAL CERTIFIED REFERENCE MATERIALS, HEAVY METALS, ORGANOMETALS, ORGANIC POLLUTANTS, 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。

全体計画

平成13度に作製予定のNIES CRM No.24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。

平成 13 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 14 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CRM No.22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14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 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

重点研究分野名

4.(3) その他

課題名

微生物系統保存施設に保存されている微細藻類株の分類学的情報の収集とデータベース化に関する研究

Information gathering and evaluation of modern taxonomic properties for microalgae maintained in the Microbial Culture Collection at NIES

区分名 基盤ラボ　　**研究課題コード** 0004AD250

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(環境研究基盤技術ラボラトリー), 河地正伸, 広木幹也, 清水明, 志村純子

キーワード

微細藻類, 系統保存, 分子系統学, 生理・生化学的形質, データベース

MICROALGAE, CULTURE COLLECTION, MOLECULAR PHYLOGENY, PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PROPERTIES, DATABASE

研究目的・目標

国立環境研究所・微生物系統保存施設の公的保存機関としての役割は年々増している。一方、最近の分子生物学、生理・生化学的分析技術の進歩により、従来の形態観察では見落とされていた差異や系統的類縁関係を明らかにすることが可能になり、微生物保存施設に保存されている微細藻類株についても、新たな分類学的手法に基づいて分類学的見なおしを行い、最新の知見に基づく分類学的情報を提供していくことが求められている。このような期待に答えるため、微細藻類保存株の遺伝子情報、生理生化学的性質、形態・微細構造を調べることによって保存株の分類学的見なおしを行い、既に整理されている産地、培養条件等の基本情報とともに株情報のデータベースを作成することを目的とする。

全体計画

現在分子分類学的手法により見直しが行われている緑藻類を中心とした保存株の18SrRNA遺伝子の塩基配列を解析し、類縁種との塩基配列の比較や系統解析によって種名の再確認を行う(14年度～16年度)。また、これらの株の形態的特徴を光学顕微鏡、電子顕微鏡で記録し、データベースの基礎資料とする(14年度～16年度)。さらに、光合成色素組成や脂肪酸組成など生理生化学的特性については測定法の確立とルーチン化(14年度～16年度)を行い、それらを統合したデータベース(プ ロトタイプ)を作成する(15年度～16年度)。

平成 13 年度までの成果の概要

緑藻類70株あまりの保存株の18SrRNA遺伝子の塩基配列を調べ、これらを既存の遺伝子データと比較することによって分子系統的位置の確認を行った。また、今までの分子分類学的研究に基づいた保存株の種名の変更や保存株を用いた文献収集など、保存株の分類学的見直しと株データの収集を行っている。

平成 14 年度の研究概要

分子系統学的解析から葉緑体の微細構造の解析や細胞壁の組成を知る必要がある株について、それらの解析を行い、保存株の分類学的高度化を行う。

期間 平成 12～16 年度(2000～2004 年度)

備考

重点研究分野名

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 specimen banking

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・環境研究基盤技術ラボラトリー), 彼谷邦光, 向井人史, 堀口敏宏, 田中敦, 米田穣, 植弘崇嗣, 森田昌敏

キーワード

スペシメンバンク

SPECIMEN BANK

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、広域的視野にた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気粉塵試料の継続的な収集保存を図るとともに、新たに人試料についての継続的な収集、保存体制を確立する。

全体計画

13年度　貝類、大気粉塵、母乳試料の収集、保存:保存性試験試料作成

14年度　貝類、大気粉塵、母乳試料の収集、保存:保存性試験開始

15年度　貝類、大気粉塵、母乳試料の収集、保存:保存性試験継続

16年度　貝類、大気粉塵、母乳試料の収集、保存:保存性試験継続

17年度　貝類、大気粉塵、母乳試料の収集、保存:保存性試験継続・中間結果とりまとめ

平成 13 年度までの成果の概要

隠岐での大気粉じん捕集を継続し、20年近くに及ぶ試料保存を継続した。母乳試料の受入れ、保存をすすめ、90試料を新たに保存した。また日本沿岸各地の巻き貝、二枚貝の収集、保存を継続した。

平成 14 年度の研究概要

新たに始まるタイムカプセル事業の中で、これまでの事業をさらに継続、拡大していく。

期間 平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

索引

（人名索引）

B

Bulent Inanc 103, 104, 109

あ

青木康展 156, 162, 163, 164, 176, 188, 196
青木陽二 313
青野光子 205, 212, 219
青柳みどり 97, 300, 301
秋吉英治 73, 84, 85, 86, 87, 88, 89
天沼喜美子 176
新垣たずさ 184, 257
安萍 233

い

石井敦 55, 79, 81
石垣智基 93, 103, 104, 109
石堂正美 136, 137, 140, 141, 182, 186
石村隆太 156, 162, 163, 164, 177, 188
磯部友彦 134
板山朋聡 ... 124, 125, 126, 127, 133, 234, 299, 324
一ノ瀬俊明 255, 256, 275, 322, 328
伊藤裕康 154, 161, 165, 341
稲葉一穂 169, 170, 335
稲葉陸太 91, 92, 93
稲森悠平 54, 106, 124, 125, 126, 127, 130, 131, 132, 133, 229, 234, 285, 299, 324
犬飼孔 56, 59, 335
井上元 1, 45, 48, 57, 74
井上雄三 103, 104, 105, 109, 110, 117, 124
猪俣敏 316
今井章雄 132, 280, 281, 284, 288, 327, 335
今井圭理 51, 60
今井秀樹 136, 137
今村隆史 83, 85
岩崎一弘 128, 201
岩見徳雄 124, 125, 126, 127, 133, 299, 324

う

上野隆平 206, 229, 335
上原清 243, 244, 250, 253, 259, 260
植弘崇嗣 167, 343
内山裕夫 201, 285, 286
内山政弘 244, 252, 259, 317
梅津豊司 136, 137, 199, 333

え

江副優香 94, 179

お

大河内由美子 103, 104, 105
大迫誠一郎 156, 160, 162, 163, 164, 177, 188, 196
大迫政浩 92, 93, 94, 105, 110, 111, 112, 116, 117, 118, 121, 122
大田伸之 232
大坪国順 275, 296
奥田敏統 228, 230, 296, 332
小熊宏之 81, 228, 335
小田重人 135
乙間末廣 96, 98, 303
小野雅司 184, 245, 257, 296, 334, 335

か

甲斐沼美紀子 61, 70, 74, 268, 302
加河茂美 91, 93, 100
掛山正心 164, 180, 189
笠井文絵 202, 217, 327, 342
勝本正之 56, 59, 335, 340
兜真徳 148, 197, 297
鎌田亮 137, 146
亀山哲 274, 276, 278
亀山康子 70, 78, 79
彼谷邦光 134, 147, 172, 325, 327, 341, 343

川口真似子.....136
川島康子.....302
河地正伸.....203, 229, 327, 342
川畑隆常.....121
川本克也.....102, 105, 112, 114
神沢博.....44, 73, 74, 85, 86, 307, 309
菅野さな枝.....151

き

貴田晶子.....94, 122
北村公義.....154
金容珍.....94, 117

く

工藤祐揮.....52, 242
功刀正行.....168, 175, 215, 319
久保明弘.....205, 219
久保田泉.....78, 79
久米博.....166, 174, 330, 334
倉持秀敏.....102, 112
黒河佳香.....136, 180, 182, 197
加河茂美.....92

こ

小池英子.....183, 192, 246
小宇田智子.....134
高永.....233
五箇公一.....216, 222
小塩正朗.....135
越川海.....279, 280, 282, 285, 286, 287
越川昌美.....286, 291
後藤純雄.....94, 110, 115, 179
木幡邦男.....229, 279, 280, 282, 284, 285
小林伸治.....242, 259, 260
小林隆弘.....183, 185, 192, 195, 246
近藤卓哉.....134
近藤美則.....52, 99, 242, 259, 260

さ

崔宰源.....154
崔星.....151, 181
酒井伸一24, 27, 31, 35, 94, 110, 111, 112, 114, 116, 119, 120, 121, 122, 123
榊原映子.....313
酒巻史郎.....243, 268, 304, 335
桜井健郎.....139, 159
笹野泰弘.....7, 86, 307, 308, 309
佐治光.....205, 219
佐竹潔.....223, 229
佐竹研一.....264, 271
佐藤圭.....76, 315
佐野友春.....147, 172, 173, 284, 325, 327

し

柴田康行58, 134, 155, 167, 168, 289, 319, 329, 331, 341, 343
島崎彦人.....214
清水明.....146, 195, 240, 314, 320, 342
清水厚.....64, 268
清水英幸.....232, 233, 296
志村純子.....217, 220, 342
小宇田智子.....137
徐開欽.....106, 130, 131, 274, 276, 279, 286
白石寛明.....134, 135, 142, 147, 341
白石不二雄.....134, 135, 137, 140, 147, 154

す

須賀伸介.....244, 247, 252, 259, 280, 314
菅田誠治.73, 74, 86, 243, 258, 261, 265, 268, 269
菅谷芳雄.....134, 135, 178
杉田考史.....86, 307, 308, 309, 310, 311
杉本伸夫48, 63, 64, 75, 76, 248, 268, 269, 272, 311, 335
鈴木明.....195, 246
鈴木茂.....112, 113
鈴木規之.....116, 119, 134, 139, 155, 158, 159
鈴木万里子.....230

せ

関口博之 286
瀬山春彦 167, 168, 294, 319, 331
鄭元潤 233

そ

曽根秀子 144, 156, 163, 164

た

高木博夫 134, 135, 172, 325, 327
高澤嘉一 155
高野裕久 .. 137, 140, 143, 150, 152, 153, 246, 257, 262
高橋潔 69, 70, 74, 302, 326
高橋慎司 135, 146, 240, 320
高橋善幸 45, 49, 56, 57, 58, 335
高松武次郎 271, 286, 291, 319
高見昭憲 76, 263, 268
高村健二 209, 213, 216, 222
高村典子 200, 211, 237, 335
滝上英孝 111, 120, 123, 134
竹中明夫 218, 238
田崎智宏 91, 92, 93, 94, 100, 112, 121, 122
多田満 134, 135, 145
鑢迫典久 134, 135
田中敦 134, 167, 168, 294, 319, 329, 331, 335, 341, 343
田中順子 156
田邊潔 139, 165, 179, 242, 260, 341
田辺雄彦 327
谷本浩志 266, 267, 268
玉置雅紀 201, 208, 212, 219
田村憲治 184, 245, 257, 259
田村正行 71, 77, 121, 214, 273, 306, 314
唐艶鴻 231, 235, 241

つ

椿宜高 210, 216, 222

て

寺崎正紀 137
寺園淳 91, 92, 95, 96, 99, 100, 101

と

土井妙子 170, 171
遠嶋康徳 43, 45, 47, 49, 57, 58, 72, 335
遠山千春 .. 156, 157, 162, 163, 164, 185, 193, 194, 198
戸部和夫 226, 227, 233
冨岡典子 201, 284, 287, 293, 335
鳥山敦 56, 59

な

中島大介 94, 179
中嶋信美 129, 201, 219
中島英彰 86, 307, 308, 309, 310, 311
中杉修身 38, 289, 290
永田尚志 207, 216, 222, 323
中根英昭 48, 82, 89, 335
長濱強 335
中宮邦近 138
中村泰男 277, 280, 282, 283
中山忠暢 274, 276
名取俊樹 69, 224, 239
南齋規介 99, 139, 242

に

西川智浩 134
西川雅高 244, 259, 268, 269, 290, 335
西村和之 102, 105, 124
西村千 230
西村典子 156, 157, 163, 164
新田裕史 245

ぬ

沼田真也 230

の

野馬幸生 114, 120, 123
野沢徹 66, 73, 74
野尻幸宏 50, 51, 58, 60, 335
野原恵子 164, 177
野原精一 229, 236, 271, 284, 335

は

橋詰和慶 135
橋本征二 46, 91, 92, 93, 100
橋本俊次 .. 112, 114, 116, 119, 138, 154, 155, 158, 161, 165
長谷川就一 243, 261
畠山史郎 48, 76, 261, 268, 272, 298, 335
林誠二 274, 276, 284
原沢英夫 68, 69, 70, 74, 98, 302, 326
原島省 175, 215, 277

ひ

日暮明子 65, 73, 74, 272
肱岡靖明 68, 70, 302, 326
日引聡 70, 80, 90, 95, 98, 302
平井慈恵 135
平野靖史郎 151, 181, 192
広木幹也 229, 342
樋渡武彦 280, 285

ふ

福島路生 200, 211
福山力 244, 254, 259
藤井賢彦 50, 60
藤沼康実 56, 59, 335, 340
藤野純一 61, 70, 302
藤巻秀和 62, 140, 164, 180, 189, 246
古山昭子 191, 195, 246, 249

ほ

細矢憲 325
堀口敏宏 135, 142, 149, 341, 343

ま

牧秀明 279, 280, 282, 285, 286
増井利彦 61, 70, 74, 302
町田敏暢 45, 47, 49, 57, 58, 335
松井一郎 64, 248, 268, 335
松井康弘 105, 121
松重一夫 130, 131, 132, 284, 288, 327, 335
松永恒雄 273, 306, 314
松永充史 113, 114
松橋啓介 52, 53, 101, 242, 260
松本理 188
松本幸雄 244, 251, 252, 259, 260, 321

み

水落元之 54, 106, 124, 125, 126, 127, 130, 131, 132, 133, 234, 285, 299, 324
三森文行 136, 187, 333
宮下七重 258
宮下衛 204
宮原裕一 156, 163

む

向井哲 318
向井人史 47, 50, 58, 72, 305, 335, 343
村上正吾 274, 276, 279, 286
村上義孝 184, 245
村澤香織 139
村田智吉 291, 292, 295
村野健太郎 268, 270, 298

も

毛利紫乃 103, 104
持立克身 190, 195, 249

森口祐一46, 52, 91, 92, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 121, 139, 242, 259, 260
森田恒幸 4, 70, 74, 302
森田昌敏11, 13, 135, 137, 154, 155, 156, 165, 167, 341, 343
森保文 92, 96, 98

や

安原昭夫.. 107, 108, 110, 113, 114, 115, 119, 138, 154
柳澤利枝 140, 143, 150, 152, 153, 262
矢部徹 221, 225, 229, 280, 323
山形与志樹.....55, 79, 81
山崎新 245
山田正人 54, 92, 93, 103, 104, 105, 109, 110, 117, 124
山野博哉 71, 77, 273, 306, 314
山元昭二 62
山本貴士 113, 115

よ

横内陽子 51, 60, 67, 72, 332, 335
横田達也 86, 307, 308, 309, 310
吉田圭一郎 228, 230
吉田勝彦 218
米田穣..... 58, 167, 168, 329, 331, 343
米元純三 137, 156, 157, 163, 164

わ

若松伸司 20, 243, 250, 253, 258, 259, 260, 261
渡邉信..... 15, 229, 232, 327
渡辺正孝 18, 274, 279, 285, 286, 296

(キーワード索引)

A

ABSCISIC ACID 129
ACCELERATOR MASS SPECTROMETRY (AMS) 167
ACID POLLUTANTS.....271
ACID RAIN 270, 294, 316
ACIDIFICATION 271
ACTION LEVEL.....110
ACTIVE OXYGEN 219
ACTUAL DRIVING CONDITION.....260
ADAPTATION..... 69, 226
ADVANCED FLUE GAS TREATMENT 27, 102
ADVANCED MATERIAL RECOVERY..... 27
ADVANCED PRODUCTS RECOVERY.....105
ADVANCED TREATMENT PROCESS.....106
ADVERSE HEALTH EFFECT.....153
AEROSOL 44, 63, 65, 73, 74, 75, 171, 263, 272
AEROSOL INDIRECT EFFECT..... 63
AEROSOL MASS SPECTROMETER..... 76
AEROSOL SAMPLING.....254
AEROSOL-CLOUD INTERACTION 63, 75
AEROSOLS..... 64, 248
Ah RECEPTOR.....111
Ah レセプター.....111
AIR CONDITIONING.....327
AIR POLLUTANTS 48
AIR POLLUTION.... 219, 250, 251, 252, 256, 257, 259, 272
AIR POLLUTION PREDICTION MODEL.....250
AIR TRANSPORT..... 45
AIRBORNE FINE PARTICULATE MATTER..... 20
AIRWAY.....183
AIRWAY EPITHELIUM.....192
ALDER.....236
ALLERGY.....140
ALPINE PLANTS 224
ALTERNATIVE EQUILIBRIUM 237
ALTERNATIVE FRON..... 72
ALVEOLAR MACROPHAGE 62, 181, 192
ALVEOLAR TISSUE EQUIVALENT 195
AMBIENT AIR 262
AMELIORATION..... 153
AMPHIBIOUS LIFECYCLE..... 209
AMS ^{14}C ANALYSIS 328
ANALYSIS..... 158
ANALYTICAL METHOD 13
ANALYTICAL TECHNIQUES..... 116
ANNUAL TREND 258
ANTHROPOGENIC HEAT..... 327
ANTIGEN PRESENTING CELLS 183
ANTIMONY..... 291
APOPTOTIC PATHWAY..... 186
APPROPRIATE TREATMENT 27, 120
APPROPRIATE TREATMENT AND DISPOSAL 102
AQUATIC ECOSYSTEMS..... 234
AQUATIC ENVIRONMENTS..... 176
AQUATIC HUMIC SUBSTANCES.... 281, 284, 288
AQUATIC MACROPHYTES..... 221, 225
AQUATIC ORGANISMS 211
ARABIDOPSIS 212
ARABIDOPSIS THALIANA 208
ARIAKE-KAI 283
ARID REGION 226
ARSENIC POLLUTION 297
ARSENISM 297
ARTERIOSCLEROSIS 191
ARTIFICIAL LIGHT..... 197
ARYL HYDROCARBON RECEPTOR..... 160
ASCORBIC ACID 208
ASIA 297, 301, 321, 326
ASIA PACIFIC 70
ASIAFLUX-NETWORK 56
ASIAN AND PACIPIC REGION..... 299
ASIAN BROWN HAZE.....76
ASIAN COUNTRIES..... 119, 300
ASIAN MONSOON 328
ASIA-PACIFIC REGION..... 302
ASSESSMENT 233
ASSESSMENT OF ECOSYSTEM FUNCTION... 229
ATMOSPHERIC AEROSOLS..... 254

ATMOSPHERIC CARBON DIOXIDE..... 43
ATMOSPHERIC COMPISITION CHANGE 267
ATMOSPHERIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT 250
ATMOSPHERIC MINOR CONSTITUENTS..... 44
ATMOSPHERIC OXYGEN..... 43, 47
ATMOSPHERIC TRANSPORT 267
ATOPY 140
ATTITUDES.....301
AUTOMOTIVE EXHAUSTS.....242, 260

B

BACKGROUND..... 67
BASEMENT MEMBRANE.....190, 195
BEHAVIOR.....136
BEHAVIOR ANALYSIS 169
BEHAVIOR MODEL.....117
BEHAVIORAL TESTS 199
BEHAVIOUR MODEL 95
BENTHIC ANIMALS.....276
BENTHIC PELAGIC INTERACTION.....282
BENTHOS 206, 282
BIBALVES 283
BIOACCUMULATION.....155
BIOASSAY..... 111, 123, 134, 176, 179, 188
BIO-ASSAY 115
BIO-BRIQUETTES.....298
BIODEGRADATION.....128
BIODIVERSITY... 15, 200, 203, 217, 218, 220, 228, 229, 232
BIO-ECO ENGINEERING ...35, 126, 127, 133, 299
BIOGENIC ORGANIC COMPOUNDS 331
BIOGEOCHEMICAL FUNCTION 225
BIOGEOCHEMISTRY.....168
BIOGEOGRAPHY.....216
BIOINFORMATICS 217, 220
BIOLOGICAL 131
BIOLOGICAL DECOMPOSITION 132
BIOLOGICAL FUNCTION 187
BIOLOGICAL INDICATOR 204
BIOLOGICAL INDICATORS.....232
BIOLOGICAL INVASION..... 15
BIOLOGICAL PRODUCTIVITY.....60
BIOMARKER 156, 185
BIOMASS.....61
BIOMASS FLUCTUATION 228
BIOREMEDIATION 285
BIOSPHERE 69
BISMUTH..... 291
BLEACHING 77
BONE METABOLISM 151
BRACKISH WATER..... 221
BRAIN 11, 189
BRAIN FUNCTION..... 136, 164
BROMINATED DIOXINS 13, 112, 116, 158
BROMINATED FLAME RETARDANTS..... 112

C

C-14 精密測定 328
CADMIUM 193
CALUX..... 123
CANOPY STRUCTURE 228
CAPACITY RESERVATION 27
CAPE OCHI-ISHI..... 334
CARBON 46
CARBON CYCLE..... 1, 58, 59, 81, 203, 330, 334
CARBON CYCLING 235
CARBON DIOXIDE 1, 45, 49, 57, 58, 59
CARBON DIOXIDE SINK 50, 51
CARBON DYNAMIC..... 231
CARBON FIXATION 56
CARBON FLOW 283
CARBON ISOTOPE RATIO 58
CARBON SEQUESTRATION..... 228
CARBON SINK 55
CARBONATE SYSTEM IN SEAWATER 60
CARDIO-PULMONARY FUNCTION 246
CARDIORESPIRATORY DISORDERS 150
cDNA 160
cDNA MICROARRAY..... 212
cDNA マイクロアレイ..... 212
CELL CULTURE..... 323
CELL PROLIFERATION..... 177
CENTRAL CHINA 268

CHANGE OF WATER CYCLE 18, 274
CHANGJIANG RIVER 274, 275, 286
CHEMICAL 180
CHEMICAL ANALYSIS 165
CHEMICAL FATE ASSESSMENT 102
CHEMICAL FATE PARAMETER 27
CHEMICAL STATES 291
CHEMICAL STRUCTURE 147
CHEMICAL SUBSTANCES 38
CHEMICAL TREATMENT 123
CHEMICALS 140, 199
CHEMICALS INFORMATION 11
CHEMODYNAMICS 269
CHINA 226, 257, 277
CHLORINATED DIOXINS 123
CITIZEN 101
CLASSIFICATION 223
CLIMATE 44, 87
CLIMATE CHANGE 4, 68, 69, 70, 73, 82, 231
CLIMATE EFFECTS 65
CLIMATE IMPACT GAS 234
CLIMATE MODEL 66, 73
CLIMATOLOGY 64
ClO 89
CLOUD 63, 75, 272
CLOUD CHEMISTRY 316
CLOUD PROFILING RADAR 75
CLOUDS 64
COASTAL ZONE 276
COCCOLITH 203
COCCOLITHOPHORIDS 203
COEXISTING POLLUTANTS 169
COMMUNITY ANALYSIS 292
COMPACT CITY 325
COMPATIBILITY 27
COMPLEXATION 281
COMPREHENSIVE ANALYSIS 113
COMPREHENSIVE WATERSHED ENVIRONMENTAL MANAGEMENT 18
COMPUTER GRAPHICS 313
COMPUTER SYSTEMS 309
CONDENSATION NUCLEI 305
CONSERVATIVE ECOLOGY 221
CONSUMER BEHAVIOR 301
CONSUMPTION 277
CONTAMINATION 149
CONTINENTAL-SCALE AIR POLLUTION 268
CONTROL TECHNOLOGIES 112, 117
CONTROL TECHNOLOGY 108, 299
CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY 217
CORAL REEF 71, 77, 215
CORALS 330
COUNTERMEASURE 259
COUNTER-MEASURE TECHNOLOGY 104
COUNTERMEASURES 242
CULTURE COLLECTION 341
CULTURE METHODS 224
CULTURED CELLS 182
CYANOBACTERIA 172
CYTOKINE 62
CYTOKINES 249

D

DATA ANALYSIS 320
DATA DISSEMINATION 339
DATA INTEGRATION 50
DATABASE 302, 339, 341
DECISION MAKING 95, 101
DECISION-MAKING 148
DEGRADATION 285
DEGRADATION OF ENVIRONMENTAL RESOURCES 18, 274
DEGRADATION OF WATER RESOURCES 18
DENITRIFICATION 106
DEP 20, 261
DEPOSITION 171
DESERTIFICATION 226
DESERTIFICATION INDICATORS 233
DESTRUCTION TECHNOLOGIES 31, 114
DESTRUCTION TECHNOLOGY 138
DEVELOPING COUNTRY 35, 126, 127, 303
Dhb-ミクロシスチン 173
Dhb-MICROCYSTIN 173
DIAGNOSIS 27, 104, 227
DIAGONISTIC TOOL 296

DIAL....311
DIAMOND UV DEVICE....333
DIATOM/NON-DIATOM RATIO....279
DIESEL....259
DIESEL EXHAUST....150, 152, 185
DIESEL EXHAUST PARTICLES....140
DIESEL EXHAUST PARTICULATES....246
DIFFERENTIAL ABSORPTION LIDAR....311
DIFFERENTIATION....177
DIFFUSION....252
DIOXIN....160, 164
DIOXINS...13, 31, 107, 108, 111, 114, 118, 138, 154, 155, 156, 157, 161, 163, 177, 179, 185, 188
DISEASE....222
DISSOLVED ORGANIC CARBON....284, 288
DISSOLVED ORGANIC MATTER....132, 284
DMSP....321
DNA....216
DOMESTIC AND INDUSTRIAL WASTEWATER....35, 54, 124, 125, 126, 127
DOMESTIC FISH....213
DRINKING WATER....297
DRY COAL-CLEANING....298
DRY MATTER ALLOCATION....238
DURABLES....100

E

EARLY WARNING....27, 104
EARLY WARNING SYSTEM....110
EARTH SUMMIT....78
EAST ASIA....18, 296
EAST CHINA SEA....275, 286
EAST SIBERIA....270
EASTERN ASIA....49
ECHOPHYSIOLOGICAL STATUS....227
ECO-ACESSMENT....285
ECO-CITY....255
ECOLOGICAL ADVERSE EFFECTS....149
ECOLOGICAL EFFECTS....289
ECOLOGICAL IMPACT....216
ECOLOGICAL SERVICE....230
ECOLOGICAL TRAITS....224
ECOLOGY....223
ECONOMETRIC MODEL....80, 90
ECONOMIC INDICATOR....321
ECONOMIC INSTRUMENT....80
ECONOMIC MODEL....61
ECOSYSTEM....15, 49, 232, 273, 306, 323
ECOSYSTEM FUNCTION....322
ECO-SYSTEM FUNCTIONS....18
ECOSYSTEM INTERACTION....132
ECOSYSTEM MANAGEMENT....211, 229
ECOSYSTEM, RISK ASSESSMENT....201
ECOTYPE....205
EFFECT....251
EFFECTIVE MANAGEMENT....38
ELECTROMAGNETIC FIELDS....182
ELECTRONIC DOCUMENTATION....109
ELEMENTAL/ISOTOPE ANALYSIS....330
ELISA....134
EMBRYO TOXICTY....137
EMISSION FACTOR....119
EMISSION FACTORS....120
EMISSION INVENTORY....242, 270
EMISSION SCENARIO....74
ENDANGERED SPECIES....204, 221
ENDOCRINE DISRUPTER....145
ENDOCRINE DISRUPTERS....134, 177, 185
ENDOCRINE DISRUPTIION....164
ENDOCRINE DISRUPTING ACTIVITY....196
ENDOCRINE DISRUPTING CHEMICALS...11, 137
ENDOCRINE DISRUPTION....142
ENDOCRINE DISRUPTOR....151, 163
ENDOCRINE DISRUPTORS....138, 147
ENDOCRINE EPIDEMIOLOGY....197
ENDOTHELIAL CELLS....191, 195
ENDOTOXIN....262
ENERGY CONSUMPTION....327
ENVIRONMENTAL ACCOUNTING....99
ENVIRONMENTAL ASSESSMENT....323
ENVIRONMENTAL BURDENS....96
ENVIRONMENTAL CARCINOGENESIS...194, 198
ENVIRONMENTAL CERTIFIED REFERENCE MATERIALS....340

ENVIRONMENTAL CONSCIOUS BEHAVIOR .. 97, 300
ENVIRONMENTAL DATA.....320
ENVIRONMENTAL EFFICIENCY..... 52
ENVIRONMENTAL ENDOCRINE DISRUPTORS (ENVIRONMENTAL HORMONES).....142
ENVIRONMENTAL FACTOR 153, 202
ENVIRONMENTAL FATE ASSESSMENT.....159
ENVIRONMENTAL HORMONE 143, 152
ENVIRONMENTAL HORMONES.....141
ENVIRONMENTAL HORMONES(ENDOCRINE DISRUPTORS).....135
ENVIRONMENTAL IMPACT 27, 103
ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT....275, 276, 286
ENVIRONMENTAL INDICATORS 99
ENVIRONMENTAL INFORMATION 139
ENVIRONMENTAL LAWS AND REGULATIONS 303
ENVIRONMENTAL LEVEL 158
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT 215
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM .. 80, 98
ENVIRONMENTAL MEASURES OF BUSINESS . 97
ENVIRONMENTAL MODELING.....139, 159
ENVIRONMENTAL MONITORING 165
ENVIRONMENTAL PERFORMANCE..... 96
ENVIRONMENTAL POLICY..... 80
ENVIRONMENTAL POLLUTANT 293
ENVIRONMENTAL POLLUTANTS.....128
ENVIRONMENTAL POLLUTION 184, 264
ENVIRONMENTAL POLLUTIONS.....146, 319
ENVIRONMENTAL PROJECT 303
ENVIRONMENTAL REMEDIATION..... 11
ENVIRONMENTAL RESOURCES 233
ENVIRONMENTAL RISKS.....148
ENVIRONMENTAL SAFETY EVALUATION 122
ENVIRONMENTAL SENSORS.....329
ENVIRONMENTAL STRESS 202, 205
ENVIRONMENTAL STRESSES.....212
ENVIRONMENTAL TAX..... 90
ENVIRONMENTAL TOXIC SUBSTANCES.....162
ENVIRONMENTAL TOXICANTS 186
ENVIRONMENTAL VALUE 301
ENVIRONMETAL EFFICIENCY 99
EPIDEMIOLOGICAL STUDY 184, 245
EPITHELIAL CELLS..... 195
ESTIMATION OF EMISSION..... 107
ESTIMATION OF WATER ENVIRONMENT 131
ETHYLENE..... 219
EUTROPHIC LAKES 237
EUTROPHICATION .. 35, 124, 125, 126, 127, 234, 282, 326
EVALUATION OF IMPACT AND RESTORATION 232
EVALUATION OF SOIL ENVIRONMENT 292
EVALUATION OF TECHNOLOGY..... 106
EXOTIC FISH..... 213
EXPERIMENTAL ANIMAL..... 146, 319
EXPOSURE 156, 251
EXPOSURE ASSESSMENT..... 13, 158, 245
EXPOSURE MONITORING 179
EXTINCTION 216
EXTRACELLULAR MATRIX..... 249

F

FATE 293
FEEDBACK..... 305
FETAL GROWTH ABNORMALITY..... 162
FIBROBLASTS..... 191, 249
FIELD OBSERVATION 243, 261
FIELD SURVEY 259
FIELD TEST..... 285
FINAL DISPOSAL 27
FIREFLY..... 204
FLAME RETARDANTS 116
FLOW TUBE REACTOR.....83
FLUX 49, 334
FOOD 277
FORESET STRUCUTURE..... 228
FOREST ECOSYSTEM.....43
FOREST FIRE..... 232
FORMATION MECHANISM..... 107, 108
FRESH WATERRE SOURECE 326
FRESHWATER INVERTEBRATES..... 145

FTIR 48

G

GAIA HYPOTHESIS 305
GAS EXCHANGE 195, 225
GAS SENSOR 244
GBIF 217, 220
GC/MS 154
GCM 4
GENE 205, 219
GENE EXPRESSION 128, 181
GENE KNOCK-OUT MICE 193
GENETICS 15
GENETIC ANALYSIS 240
GENETIC DIVERSITY ..... ,213
GENETIC INTROGRESSION 216
GENETIC VARIABILITY 202
GENETICAL MANIPULATION 130
GENETICALLY MODIFIED ORGANISM (GMO) 201
GEOCHRONOLOGY 168
GEOGRAPHIC DISTRIBUTION 202
GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM . 93, 139, 159, 313
GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (GIS) 121, 278
GEOMORPHIC DEVELOPMENT 71
GEOMORPHOLOGY 211
GHG 53
GIS 109, 214, 230, 280
GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY 220
GLOBAL DISTRIBUTION 155
GLOBAL ENVIRONMENT 334
GLOBAL ENVIRONMENTAL MONITORING ..203, 339
GLOBAL ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM(GEMS) 334
GLOBAL SCALE 175
GLOBAL TAXONOMY INITIATIVE 217
GLOBAL WARMING ... 1, 58, 77, 79, 85, 231, 273, 305, 306
GLOBAL WATER CYCLE 279
GMO 15
GOLD RUSH REGIONS 174
GOOD PRACTICE GUIDELINE 55
GRASSLAND 231, 235
GRAVIMETRIC METHOD 47
GREEN CONSUMER 97
GREEN HOUSE GASES 48
GREEN PROCUREMENT 98
GREENHOUSE GASES 44, 74, 81, 334
GRID 277
GROUND WATER ARSENIC POLLUTION 289
GROUND WATER POLLUTION 290
GROWTH MODEL 238
GUARD CELL 129

H

HABITAT SELECTION 207
HABITAT USE 209
HALOCARBON 72
HALOGEN-COMPOUNDS 67
HAMSTER 319
HARMFUL IONS 290
HATERUMA ISLAND 334
HAZARDOUS CHEMICALS 170, 175
HAZARDOUS SUBSTANCES 94
HEALTH EFFECT OF UV RADIATION 333
HEALTH EFFECTS 20, 156, 257
HEALTH EFFECTS ASSESSMENT 199
HEAVY METAL 144
HEAVY METALS 117, 119, 163, 185, 340
HETEROGENEOUS REACTION 263
HFC 72
HIGH RESOLUTION CHEMICAL TRANSPORT MODEL 87
HIGH TEMPERATURE 62
HIGH-SPECTRAL RESOLUTION LIDAR 75
HISTORICAL TREND 119
HNLC 283
HOST DEFENSE 62
HUANGHE RIVER 274
HUMAN DIMENSION 312

HUMAN SETTLEMENT 71
HYDROPHILIC DOM 288
HYPERSENSITIVITY 180

I

IHDP-IT 98
ILAS 86, 308, 310, 311
ILAS-II 86, 307, 308, 309, 310, 311
ILLEGAL DUMPING 121
IMAGE INSTRUMENTATION 227
IMAGE PROCESSING 313
IMAGING 187
IMMUNE DISORDER 143
IMMUNE FUNCTION 164
IMMUNE SYSTEM 189
IMMUNOASSAY 111, 118
IMPACT ASSESSMENT 96
IMPINGING FLOW METHOD 263
IMPROVED LIMB ATMOSPHERIC SPECTROMETER II 307, 309
IN VIVO NMR 187
IN VIVO SCREENING 140
IN VIVO スクリーニング 140
INBREEDING DEPRESSION 240
INCINERATION 107, 108
INDICATORS 96
INDIUM 291
INDIVIDUAL VARIATION 210
INDIVIDUAL-BASED MODEL 218
INDONESIA 232
INDUSTRIAL TRANSFORMATION 98
INDUSTRIAL WASTE 108
INFLAMMATORY INDICATOR 181
INFORMATION 101
INFORMATION PROCESSING 308
INFORMATION SYSTEM 24
INNOVATION STRATEGY 302
INPUT OUTPUT TABLES 24, 91
INSECT 210
INTEGRATED ASSESSMENT 61
INTEGRATED ASSESSMENT MODEL 4, 302
INTEGRATED MODEL OF DESERTIFICATION 233
INTEGRATED STABILITY INDEX 109
INTERNATIONAL INSTITUTION 78
INTERNATIONAL NETWORK 299
INTERSPECIFIC INTERACTION 207
INTRACELLULAR CYCLIC AMP 182
INVASIVE SPECIES 216
INVENTORY 72
IPCC 55
IRON FERTILIZATION 51
IRRIGATION POND 200
ISOTOPE 49, 168

K

KAWASAKI 259
KNOCK-OUT MOUSE 198
KOSA 269
KUSHIRO MIRE 236, 280
KYOTO MECHANISM 79
KYOTO PROTOCOL 56, 79, 81

L

LAKE 200, 287
LAKE BAIKAL 318
LAKE-WATER 284, 288
LAND USE 211
LAND-COVER 273, 306
LANDFILL 103, 104, 109, 110
LANDFILL LEACHATE 106
LANDFILL RECLAIMATION 103
LANDFILL REGISTER 109
LANDSCAPE 200, 211
LANDSCAPE APPRECIATION 312
LAND-USE 61
LARGE DAM 279
LASER RADAR 64, 248
LASER SPECTROSCOPY 83
LASER-INDUCED FLUORESCENCE METHOD 315
LATTICE GAS MODEL 252
LC/MS 31, 113

LC/MS/MS 134
LC/NMR 134
LCA 327
LEAD-FREE 295
LEC RATS 144
LEC ラット 144
LIDAR 63, 64, 75, 76, 248, 269, 272
LIFE CYCLE 203
LIFE CYCLE ASSESSMENT 24, 52, 92, 96, 98, 101
LIFE HABIT 150
LIFE HISTORY 210
LIFE STYLE 97
LIFE TIME 46
LIGHT ENVIRONMENT 241
LIGHT FLUCTUATION 241
LOCAL HIGH CONCENTRATION 253
LOGISTICS 93
LOGIT MODEL 95
LONG-RANGE TRANSPORT 266, 268, 269, 272
LONG-TERM TREND 85
LYSIMETER 291

M

MACRO-INVERTEBRATES 223
MACROPHYTE 237
MALAYSIA 230
MANAGEMENT 322
MARBLE-IN-A-CUP MODEL 237
MARINE ECOSYSTEM 275, 276, 286
MARINE ENVIRONMENT 285, 334
MARINE INVERTEBRATES 142
MARINE POLLUTION 175
MASS BALANCE 284
MASS SPECTROMETRY 83
MATERIAL CYCLE 282
MATERIAL CYCLES 24, 91, 92, 93, 94
MATERIAL DAMAGE 298
MATERIAL FLOW 99
MATERIAL FLOW ANALYSIS 24, 91, 93, 98
MATERIAL FLOWS 100
MATERIAL RECYCLING 27, 102
MATERIAL TRANSPORT 265
MATERIALS 44
MATHEMATICAL MODEL 247
MECHANISM 186
METABOLISM 187
METAL POLLUTION 295
METALLOTHIONEIN 193, 198
METHANE 54, 57
MICELLAR SOLUBILIZATION 169
MICROALGAE 202, 341
MICROBE 323
MICROBIAL COMMUNITY 293
MICROCOSM 131
MICROCOSM SYSTEM 234
MICROCYSTIN 173
MICROORGANISM 292, 317
MICRO-REACTOR 323
MICROSATELLITE 213
MIGRATION 291
MIGRATORY BIRD 214
MILLIMETER WAVE RADIOMETER 334
MILLIMETER-WAVE 89
MITIGATION 229
MITOCHONDRIA 213
MIXTURE TOXICITY PARAMETER 110
MOBILE MONITORING SYSTEM 244
MOBILE SOURCES 242
MODEL 86, 215
MODEL ANALYSIS 70
MODELING 7
MODIS 273, 306
MOLECULAR BREEDING 208
MOLECULAR PHYLOGENY 341
MONITORING 72, 212, 233, 304, 326, 334
MONITORING SYSTEM 175
MORPHOLOGY 206
MOUSE 180
MRI 332
MULTINUCLEAR 332
MULTIPLE CHEMICAL SENSITIVITY (MCS) .. 189
MUNICIPALITIES 53
MUSTY ODOR PRODUCING ALGAE 130
MUTAGENICITY 115, 176
MUTANT 205, 212, 219

MUTATION 196

N

N・P/Si RATIO 279
N・P/Si 比 279
NANO SPACE 333
NANOTECHNOLOGY 323
NATURAL ATTENUATION 287
NATURAL RESOURCES 96
NATURE CONSERVATION 204
NETWORK 161
NEUROCHEMISTRY 136
NEURONAL DYSFUNCTIONS 141
NEXT GENERATION SOLDER 295
NITRIC ION 290
NITRIFICATION 106
NITROGEN AND PHOSPHORUS 35, 124, 125
NITROGEN OXIDES 267
NITROUS OXIDE 54
NMR IMAGING 136
NMR イメージング 136
NOAA 306
NOAA/AVHRR 334
NOCTURNAL LIGHT 321
NO_X 304
NPP 273
NUMERICAL MODEL 85
NUMERICAL SIMULATION 243, 261
NUTRIENT REMOVAL 133
NUTRIENT SALT REMOVAL 130
NUTRIENT SALTS 132
NUTRIENTS 60

O

O_2/N_2 RATIO 47
OCCULT DEPOSITION 316
OCEAN 1
OCEAN TIME SERIES OBSERVATION 60
OCEANIC CARBON DIOXIDE SINK 60
OCEANIC SINK 58
ODA 303
OECD 178
OECD TEST GUIDE-LINE 178
OFF-SHORE LANDFILL 103
OIL SPILL 285
ON-BOARD MEASUREMENT 260
OPERATION 307
ORAGNIC AEROSOLS 76
ORGANIC AEROSOL 314
ORGANIC CHEMICALS 113
ORGANIC MATTER 317
ORGANIC POLLUTANTS 340
ORGANIC WASTES 27, 105
ORGANOHALOGENS 115, 138
ORGANOMETALS 340
ORGANOTIN COMPOUNDS 149
ORP 225
OSTEOBLAST 151
OXIDATIVE STRESS 194
OXYGEN/NITROGEN RATIO 58
OZONE 44, 73, 89, 219, 268, 304
OZONE DEPLETION 7, 82, 85, 86, 334
OZONE DESTRUCTION 88
OZONE LASER RADAR 334
OZONE LAYER 86

P

PACIFIC OCEAN 50
PALAEOCLIMATOLOGY BASED ON CORAL RING ANALYSIS 328
PALEO-ENVIRONMENT 318
PARASITE 222
PARTIAL PRESSURE OF CARBON DIOXIDE 50, 51
PARTICLE FORMATION 254
PARTICLE GROWTH 254
PARTICLE SENSOR 244
PARTICLES 192
PASSERINE 207
PCB 114, 123, 138, 157
PCBS 114, 118, 157
PCDDS 154
PCDFS 154

PEROXYACETYL NITRATE.....266, 267
PERSISTENT CHEMICALS..... 31, 114
PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS...117, 119
PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS (POPs) ...
.....120
PFC..... 72
PHOTOCHEMICAL CHAMBER.....314
PHOTOCHEMICAL OXIDANTS 258
PHOTOCHEMICAL OXIDATION PROCESS....314
PHOTOCHEMICAL-RADIATIVE-DYNAMICAL
INTERACTIVE PROCESS..... 84
PHOTOCHEMISTRY.....266
PHOTOSYNTHESIS 43, 235, 241
PHTHALATE ESTERS.....144
PHTHALIC ACID 140
PHYSICAL AND CHEMICAL TREATMENT.....131
PHYSICO-CHEMICAL FACTORS.....206
PHYSICO-CHEMICAL PROPERTY PARAMETER
.....102
PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL
PROPERTIES 341
PHYTOESTROGEN.....151
PHYTOPLANKTON 51, 305
PIV.....259
PLACENTA 162
PLANETARY BOUNDARY LAYER 45, 57
PLANT.....205, 219, 226, 227
PLANT COMMUNITY 218
PM2.5 .....20, 185, 254, 257, 261
PNEUMONIA 246
PNEUMOCTES.....249
POISONING BY MERCURY COMPOUNDS.....174
POLAR COMPOUNDS.....331
POLAR STRATOSPHERIC CLOUDS 88
POLAR VORTEX..... 82, 89
POLICY 79
POLICY ANALYSIS..... 70, 95
POLLUTANT 275, 282, 286
POLLUTANT MONITORING..... 27, 102
POLLUTION PREVENTION 109
POLLUTION REDUCTION..... 90
POLYCHLORINATED BIPHENYL.....185
POLYCHLORINATED DIBENZODIOXINS AND
RELATED COMPOUNDS 165
POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS 179
POPULATION 222
POPULATION DECLINE..... 142
POPULATION DYNAMICS 207
PRACTICABLE COUNTERMEASURE 54
PRESSURE 310
PRESSURE SYSTEMS..... 265
PRETREATMENT..... 118
PRIMARY PRODUCTION 58, 305
PRODUCTION..... 277
PRODUCTION/LOSS 44
PROLIFERATION..... 317
PROPAGATION OF CONTROL TECHNIQUES....
..... 298
PROPER WATER QUALITY..... 131
PROTOPLAST..... 129
PULMONARY INFECTION 62
PURIFICATION 225

Q

QINGHAI-TIBET PLATEAU 231, 235
QUAIL..... 146, 240, 319
QUALITY CONTROL 165
QUALITY CONTROL MEASURES..... 122

R

RADIATION 196
RADIATION BUDGET 64
RADICAL..... 315
RADICAL REACTION..... 315
RADIO NUCLIDE..... 171
RADIO-ACTIVE CONTAMINATION..... 293
RADIOACTIVE ISOTOPE..... 234
RADON 57
RAINFALL 171
RAINFALL RUNOFF PROCESS..... 278
RAPID ANALYSIS..... 161
RAPID ASSESSMENT..... 230
REACTION PROBABILITY.....83

REACTIVE NITROGEN OXIDES 266
REACTIVE OXYGEN SPEICES 188
RECALCITRANT DISSOLVED ORGANIC MATTER 288
RECALCITRANT ORGANIC MATTER 284
RECLAMATION 109
RECOVERY AND REMOVAL 124, 125
RECYCLABLE RESOURCES 100
RECYCLE 61
RECYCLING 46, 122
RECYCLING AND WASTE PROSESSES 112
RECYCLING MATERIALS 31, 113, 114
RECYCLING PRODUCTS 94
RECYCLING RESOURCES 111
RECYCLING SYSTEM 133
REEDBED 322
REFRACTORY ORGANICS 106
REFRACTORY SUBSTANCE 130
REMEDIATION 27
REMOTE SENSING 7, 65, 71, 77, 81, 86, 121, 214, 232, 273, 280, 306, 308, 310, 313, 321, 334
REPRODUCTION 11, 135
REPRODUCTIVE BEHAVIOUR 210
REPRODUCTIVE DEVELOPMENT 164
REPRODUCTIVE EFFECTS 145
REPRODUCTIVE FAILURE 142
REPRODUCTIVE TOXICIY 137
RESISTANCE 222
RESOURCE PRODUCTIVITY 99
RESOURCE RECYCLING 105
RESPIRATION 43
RESPIRATORY INJURY 143
RESPIRATORY SYSTEM 181
RESPONSE STRATEGY 325
RESTORATION 276
RIGIONAL SCALE 59
RIPARIAN HABITAT 207
RISK ASSESSMENT 13, 38, 139, 156, 185, 230
RISK CONTROL 31, 113, 114
RISK EVALUATION 184
RISK MANAGEMENT 27, 38, 110, 139
RISK REDUCTION 104
RISK-BASED SUPPORTING SYSTEM 148
RIVER 200, 271, 287
RIVER CATCHMENT 278
ROADSIDE 252, 259
ROADWAY 253
RODENTS 199
ROOM TEMPERATURE DETECTORS 166

S

S9 METABOLIZATION 147
S9 代謝 147
SAFETY ASSESSMENT 24, 94
SAGAMI BAY 149
SALMON 271
SALT MARSH 287
SATELLITE 121, 272, 310
SATELLITE OBSERVATION 7, 86
SAVING ENERGY 133
SCALING-UP 238
SCENARIO ANALYSIS 4
SEA LEVEL RISE 68
SEAGRASS 221
SEA-LEVEL RISE 71
SEASONAL CYCLE 267
SECONDARY NATURE 209
SEDIMENT 225, 318
SEDIMENT POLLUTION 170
SEDIMENT RUNOFF PROCESS 278
SEDIMENT TOXICITY 178
SEEPED WATER 115
SELECTIVE BREEDING 319
SEQUESTRATION 46
SF6 72
SHORE 287
Si(Li) 166
SIBERIA 334
SIGNAL TRANSDUCTION 151
SILICA DEFICIENCY 279
SILICATE MINERAL 294
SIMPLE MEASUREMENT 115
SIMPLIFIED MEASUREMENT 154
SIMS 294
SIMULATION 269

SIMULATION MODEL....296
SIMULATION TECHNIQUES....247
SINK....46
SINK/SOURCE....59
SIS MIXER....89
SIS ミクサ....89
SITE SELECTION....103
SIZE DISTRIBUTION....88
SLUG....122
SMALL SCALE MINING....174
SMOOTH MUSCLE CELLS....191
SO_2 EMISSION TRADING....80
SO_2 排出権制度....80
SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEM....303
SOFIS....86, 307, 308, 309, 311
SOFTWARE....307
SOIL....292, 317
SOIL ENVIRONMENT....293
SOIL GENESIS....292
SOIL MICROORGANISM....295
SOIL RESPIRATION....235
SOLAR OCCULTATION FTS FOR INCLINED-ORBIT SATELLITE....307, 309
SOLID WASTE....54, 103
SOLUBILITY....83
SOPHISTICATED ASSESSMENT....38
SOURCE INFERENCE....161
SOURCE-RECEPTOR MATRIX....270
SO_X ABSORPTION CAPACITY....239
SO_X METABOLIC ENZYMES....239
SO_X 浄化能....239
SO_X 代謝系酵素....239
SPATIO-TEMPORAL VARIATION....251
SPECIATION....168, 340
SPECIES....15
SPECIES 2000....217, 220
SPECIFIC ORGANISMS....133
SPECIMEN BANK....342
SPECTRAL MIXTURE ANALYSIS....280
SPECTROSCOPY....308
SPERMATOGENESIS....196
STABILIZATION....27
STABILIZATION ENHANCEMENT....103, 104
STABLE ISOTOPE....234, 236
STANDARD GAS....47
STANDARDIZATION....146
STATISTICAL ANALYSIS....161
STATISTICAL METHODS....320
STOCHASTIC PROCESS....277
STOCK....46
STOMATA....129
STOMATAL RESPONSE....241
STRATOSPHERE....84, 334
STRATOSPHERIC OZONE....87
STRATOSPHERIC OZONE LAYER....7, 85
STREAM....223
STREET CANYON....253
STRESS-RELATED HORMONES....197
SUBSTANCE FLOW ANALYSIS....112, 116
SULFUR-COMPOUNDS....67
SUPPLY AND DEMAND ADJUSTMENT....93
SURFACE ANALYSIS....168, 294
SURFACTANT....169
SURVIVAL....317
SUSPENDED PARTICULATE MATTER....179, 262
SUSTAINABILITY....325
SUSTAINABLE DEVELOPMENT....4, 70, 78, 296, 302
SYSTEM....307
SYSTEM DEVELOPMENT....27
SYSTEM EVALUATION....27

T

TECHNOLOGY DEVELOPMENT....105
TECHNOLOGY EVALUATION....105
TEMPERATURE....310
TERATOLOGY....137
TERRESTRIAL BIOSPHERE....45, 57
TERRESTRIAL ECOSYSTEM....1
TEST BATTERY....110
TESTING METHODS....178
TESTIS....163, 196
THE EASTERN ASIAN ECOSYSTEM....56
THERMAL ENVIRONMENT....255, 256
THERMAL TREATMENT PROCESSES....116

THREE-DIMENSIONAL MODEL..... 84
THROUGH WATERSHED TO SEA..... 18
THYROID HORMONE.....157
TIDAL FLAT.....283
TIDAL WETLAND 229
TIME AND SPACE ANALYSIS 170
TIME CAPSULES.....264
TlBr.....166
TOLERANCE 222
TOXIC ALGAE.....234, 299
TOXIC COMPONENT 246
TOXIC COMPOUNDS 172, 188
TOXIC CYANO- BACTERIA.....326
TOXIC CYANOBACTERIA 173
TPN.....233
TRACE CHARACTERIZATION.....168
TRACE METAL.....281
TRACHEAL EPITHELIAL CELL 190
TRACHEAL TISSUE EQUIVALENT.....190
TRADE-OFF.....101
TRAFFIC DEMAND 52
TRANSBOUNDARY AIR POLLUTANT.....265
TRANS-BOUNDARY AIR POLLUTION.....270
TRANSFORMATIONAL PLANT 239
TRANSGENIC ANIMAL 188
TRANSGENIC ANIMALS.....144
TRANSGENIC FISH 176
TRANSGENIC MICE.....194
TRANSGENIC PLANT 208
TRANSPORT..... 44, 53, 317
TRANSPORT SYSTEMS 52
TRANSPORTATION.....277
TRANSTHYRETIN(TTR) 157
TREATED WATER.....115
TREATMENT STANDARDS.....120
TREE 238
TREE RING.....236
TRIHALOMETHANE FORMATION POTENTIAL
.....288
TROPICAL FOREST 230
TROPICS.....331
TROPOSPHERIC OZONE 266
TTR.....157
TUMOR PROMOTER..... 173

U

ULTRA HIGH FIELD 332
ULTRA-PRECISE MEASUREMENT TECHNIQUES
..... 329
ULTRASTRUCTURE..... 203
UNCCD 233
UNCERTAINTY 55, 66
UNCONTROLLED COMBUSTION..... 119
UNDER-WATER IMAGE ARCHIVING 215
UNIVERSAL STANDARD..... 318
URBAN CLIMATE..... 255, 256
URBAN PLANNING 255, 256
URBAN TRANSPORTATION.....90
UV-B 334

V

VALUE JUDGEMENT FOR VARIOUS
ENVIRONMENTAL PROBLEMS 101
VEGETATION 211
VENTILATION 225, 322
VENTILATION PATH..... 256
VISIBLE CHANNEL..... 310
VOC 67, 331
VOLUME EXPANSION..... 103
VOLUNTEER SHIP..... 334
VOS 175
VULNERABILITY ASSESSMENT 68, 69

W

WASTE..... 31, 111, 113, 114, 119, 123
WASTE LANDFILLS..... 117
WASTE MELTING PROCESS 122
WASTE TREATMENT FACILITIES 115
WATER CIRCULATION.....73
WATER ENVIRONMENT..... 293
WATER ENVIRONMENTS 278
WATER POLLUTION 169

WATER QUALITY 271
WATER QUALITY RENOVATION SYSTEM 35, 124, 125, 126, 127
WATER RESOURCES 74
WATER RESTORATION 133
WATER STRESS 241
WATER TURBIDITY INDEX 280
WATER VAPOR 85
WATER VAPOR AMOUNT 88
WATERSHED 200, 211, 274
WEATHERING 294
WESTERN AREA OF JAPAN 258
WETLAND 214, 223, 229
WETLAND MANAGEMENT 280
WETLAND VEGETATION 280
WILDLIFE 135, 222
WILDLIFE DIVERSITY 322
WIND TUNNEL 243, 259
WOOD PRODUCTS 46

X

XPS 294
X-RAY ANALYSIS 168
X-RAY FLUORESCENCE MICROSCOPE 215
X線光電子分光法 294
X 線分析 168

Y

YEAST ASSAY 134, 147

あ

アクションレベル 110
亜酸化窒素 54
アジア 119, 297, 300, 301, 321, 326
アジア・ブラウン・ヘイズ 76
アジア太平洋地域 70, 299, 302
アジア地域テーマ別プログラムネットワーク 233
アジアフラックスネットワーク 56
アジアモンスーン 328
アスコルビン酸 208
跡地利用 109
アトピー 140
アブシジン酸 129
アポトーシス 186
有明海 283
アリルハイドロカーボン受容体 160
アレルギー 140
安全性評価 24, 94
アンチモン 291
安定化 27
安定化促進 103, 104
安定同位体 234
安定同位対比 236

い

意思決定 95, 101, 148
一次生産 58
遺伝解析 240
遺伝子 15, 205, 219
遺伝子改変動物 144
遺伝子組換え植物 208
遺伝子組換え生物 15, 201
遺伝子欠損マウス 198
遺伝子操作 130
遺伝子導入魚 176
遺伝子導入動物 188
遺伝子ノックアウトマウス 193
遺伝子発現 128, 181
遺伝的浸食 216
遺伝的多様性 213
遺伝的変異 202
移動 291, 317
移動発生源 242
イノベーション戦略 302
イメージング 187
インジウム 291
インドネシア 232
インピンジングフロー法 263
インベントリー 72
飲料水 297

う

ウズラ……146, 240, 319
埋立処分場……117
埋立地浸出水……106
運輸部門……53
運用処理……307

え

エアロゾル……44, 63, 64, 65, 73, 74, 75, 171, 248, 263, 272
エアロゾル・雲相互作用……63
エアロゾル質量分析計……76
エアロゾルの間接効果……63
エアロゾル捕集……254
影響……251
影響/回復評価……232
影響評価……96, 199, 285
衛星……272
衛星観測……7, 86, 310
衛星データ……273
栄養塩……60
栄養塩除去……130, 133
栄養塩類……132
疫学……245
疫学研究……184
液状廃棄物……35, 124, 125, 126, 127
液体クロマトグラフィ質量分析……31, 113
エコロジカルサービス……230
エチレン……219
越境大気汚染……265, 270
エネルギー消費……327
沿岸……276
炎症指標……181
沿道……252, 253, 259
エンドトキシン……262

お

オカルト……316
汚染……149
汚染源推定……161
汚染物質の削減……90
オゾン……44, 73, 89, 219, 268, 304
オゾン層……86
オゾン層破壊……82, 334
オゾン破壊……7, 85, 86, 88
オゾンレーザーレーダー……334
汚濁物質……275, 282, 286
オフィスビル……327
温室効果ガス……44, 48, 53, 81, 334
温室効果気体……74
温暖化……58, 85, 231, 273, 305, 306

か

ガイア仮説……305
海域生態系……275, 276, 286
外因性内分泌攪乱化学物質……142
海産無脊椎動物……142
回収・除去……124, 125
海水炭酸系……60
海草……221
開発途上国……35, 126, 127, 303
海浜……287
界面活性剤……169
海面上昇……68, 71
海面処分場……103
海洋……1
海洋一次生産……305
海洋汚染……155, 175
海洋環境……285, 334
海洋吸収……58
海洋定点観測……60
海洋鉄散布……51
外来魚類……213
改良型大気周縁赤外分光計Ⅱ型……307, 309
化学形態……340
化学形態分析……168
化学構造……147
化学処理……123
化学動態変化……269
化学物質……38, 134, 140, 170, 180, 199
化学物質情報……11

化学物質対策 11
化学分析 165
拡散 252
確率過程 277
可視チャンネル 310
齧歯類 199
ガス交換 225
ガス交換能 195
ガスセンサー 244
風の道 256
河川 223
河川敷 207
画像計測 227
画像処理 313
加速器質量分析(AMS) 167
活性酸素 219
活性酸素種 188
カドミウム 193
河畔林 200
カビ臭藻類 130
過敏反応 180
川崎 259
簡易測定 115
簡易測定法 154
簡易分析 161
換気 225, 322
環境安全評価 122
環境因子 153
環境影響 27, 103
環境影響評価 275, 276, 286, 323
環境汚染 264
環境汚染物質 128, 146, 184, 319, 324
環境汚染防止 109
環境汚濁物質 293
環境観 101
環境勘定 99
環境管理 215
環境管理システム 80
環境共生都市 255
環境効率 52, 99
環境資源 233
環境資源劣化 18
環境指標 99
環境修復 11
環境情報 139
環境診断 296
環境ストレス 202, 205, 212
環境税 90
環境政策 80
環境センサ 329
環境データ 320
環境に関する価値観 301
環境配慮行動 97, 300
環境発がん 194, 198
環境パフォーマンス 96
環境標準試料 340
環境負荷 96
環境プロジェクト 303
環境変化 184
環境編年法 168
環境法 303
環境ホルモン 11, 141, 142, 143, 152
環境マネジメントシステム 98
環境モデル 139, 158, 159
環境モニタリング 165
環境有害因子 186
環境有害物質 162
環境要因 202
環境リスク 148
環境リモートセンシング 273, 306
乾式選炭 298
乾燥地域 226
管理 322

き

気圧 310
気温 310
気管上皮細胞 190
気管上皮組織 190
企業の環境配慮 97
気候 44, 87
気孔 129
気候影響 65
気候学 64
気孔反応 241

気候変化 68, 69, 73
気候変動 4, 82, 231
気候変動気体 234
気候モデル 66, 73
技術評価 106
汽水域 221
寄生 222
季節変化 267
基底膜 190, 195
気道 183
気道上皮 192
吸収源 46, 55
吸収源／排出源 59
共存汚染物質 169
京都議定書 56, 79, 81
京都メカニズム 79
極渦 82, 89
局所高濃度 253
極性化合物 331
極成層圏雲 88
挙動 293
挙動モデル 117
魚類 271
金属汚染 295

く

空間時間変動 251
空調負荷 327
釧路湿原 236, 280
グッドプラクティス・ガイドライン 55
組み替え植物 239
雲 63, 64, 75, 272
雲・エアロゾル相互作用 75
雲化学 316
雲凝結核 305
雲レーダー 75
グリーン購入 98
グリッド 277
グローバル水循環系 279
群集解析 292

け

景観 200
軽減 153
蛍光顕微鏡 215
経済指標 321
経済的手段 80
経済モデル 61
ケイ酸塩鉱物 294
計算機 309
傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換分光計 307, 309
計測法 13
形態 206
系統保存 341
経年変化 258
ケイ藻類/非ケイ藻類バイオマス比 279
渓流河川水 271
計量経済モデル 80, 90
血管内皮細胞 191, 195
健康影響 20, 153, 257
健康影響評価 184
元素・同位体分析 330
現場試験 285

こ

降雨流出 278
高温 62
黄河 274
降下物 171
高機能有用生物 133
高空間分解能化学輸送モデル 87
抗原提示細胞 183
光合成 43, 235, 241
黄砂 269
高山植物 224
格子気体モデル 252
甲状腺ホルモン 157
降水 171
高スペクトル分解ライダー 75
高精度化 38

交通需要 52
高低気圧 265
行動科学 136
行動試験法 199
高度処理手法 106
高度物質回収 27, 105
孔辺細胞 129
酵母アッセイ 134, 147
効率化 38
ゴールドラッシュ地域 174
古環境変動 318
呼吸 43
呼吸ー循環機能 246
呼吸器 181
呼吸器傷害 143
国際制度 78
国際ネットワーク 299
固形廃棄物 54
湖沼 287
湖水 284, 288
個体群動態 207
個体数減少 142
個体ベースモデル 218
骨代謝 151
固定 46
近交退化 240
昆虫 210
コンパクトシティ 325
コンピュータグラフィクス 313

さ

催奇型性 137
最終処分 27
最終処分場 103, 104, 109, 110
サイトカイン 62, 249
栽培法 224
細胞外基質 249
細胞増殖 177
細胞内cAMP 182
細胞培養 323
在来魚類 213
材料影響 298
相模湾 149
錯化 281
削減手法 299
砂漠化 226
砂漠化指標 233
砂漠化総合モデル 233
砂漠化対処条約 233
差分吸光法ライダー 311
酸化還元電位 225
酸化的ストレス 194
産業転換 98
産業廃棄物 108
サンゴ 330
サンゴ礁 71, 77, 215
サンゴ年輪気候学 328
三次元モデル 84
酸性雨 270, 294, 316
酸性汚染物質 271
酸性化 271
酸素窒素比 47, 58
残留性化学物質 31, 114
残留性有機汚染物質 117, 119, 120

し

紫外線影響評価 333
時間・空間解析 170
事業場系排水 54
資源化 27, 102, 105
資源循環 24, 91, 92, 93, 94
資源生産性 99
システム 307
システム開発 27, 105
システム評価 27, 105
自然資源 96
自然資源劣化 274
自然浄化能 287
自然保護 204
持続可能性 325
持続可能な発展 4, 78, 302
持続的発展 70, 296
市町村 53
湿原 229

湿原管理 280
湿原植生 280
実験動物 146, 319
実現方策 325
実測調査 259
湿地 214, 223
質量分析法 83
自動車排ガス 242, 260
シナリオ分析 4
指標 96
指標生物 204
シベリア 334
シミュレーション 269
シミュレーションモデル 296
市民 101
社会経済システム 303
車載計測 260
重金属 117, 144, 163, 185, 340
重金属類 119
収支 58
臭素化ダイオキシン 13
臭素化ダイオキシン類 116
臭素系ダイオキシン類 112
臭素系難燃剤 112
集団 222
集団内変異 210
修復 27
修復技術 276
重量法 47
種間関係 207
需給調整 93
宿主防御 62
寿命 46
樹木 238
循環器・呼吸器病変 150
循環資源 31, 100, 111, 113, 114
循環廃棄過程 112
省エネルギー 133
常温動作放射線検出器 166
硝化・脱窒 106
浄化機能 225
焼却 107, 108
硝酸 290
状態分析 168
消費 277
消費者行動 301
生分解機構 132
情報 101
情報システム 24
情報処理 217, 220, 308
植生 211
植生生産量 273
植物 205, 219, 226, 227
植物エストロジェン 151
植物起源有機物 331
植物群落 218
植物プランクトン 51
食糧 277
除草剤耐性 202
処分場再生 103
処理基準 120
処理水 115
シリカ欠損 279
シロイヌナズナ 208, 212
白化現象 77
神経生化学 136
人工衛星 121
人工排熱 327
人工光 197
浸出水 115
親水性有機物 288
新素材はんだ 295
診断 27, 104, 227
侵入生物 15, 216
森林火災 232
森林生態系 43

す

水域評価 131
水銀汚染 174
水圏生態系 234
水質 271
水蒸気 85
水蒸気量 88
水生植物 200, 221, 225, 237

水生生物 211
水中画像アーカイビング 215
水中底生相互作用 282
数値シミュレーション手法 247
数値モデル 85, 243, 261
数理モデル 247
スケールアップ 238
スズメ目鳥類 207
ストリートキャニオン 253
ストレス関連ホルモン 197
スペクトルミクスチャー解析 280
スペシメンバンク 342
スモールスケールマイニング 174
スラグ 122

せ

生活系 54
生活史 203, 210
生活習慣 150
制御技術 112, 117
制御手法の普及・啓発 298
政策 79
政策評価 70, 95
生産 277
生残 317
精子形成 196
脆弱性評価 68, 69
生殖 11, 135
生殖機能障害 142
生殖毒性 137
生殖発生 164
生成・消滅 44
生成機構 107
生成挙動 108
精巣 163, 196
成層圏 84, 334
成層圏オゾン 87
成層圏オゾン層 7, 85
生息場所利用 209
生態 223
生体影響 156
生態影響 149, 216
生体機能 187
生態系 15, 49, 201, 232, 273, 306, 323
生態系影響調査 289
生態系管理 211, 229
生態系機能 18, 322
生態系機能評価 229
生態系相互作用 132
生態的特性 224
生態毒性 178
成長モデル 238
精度管理 165
政府開発援助 303
生物・物理・化学的処理 131
生物圏 69
生物検定 134
生物指標 232
生物生産 60
生物多様性 ..15, 200, 203, 218, 220, 228, 229, 232
生物多様性条約 217
生物地球化学的機能 225
生物地理学 216
生物評価試験 115, 179
生理・生化学的形質 341
生理活性物質 172
生理生態機能 227
世界分類学イニシアティブ 217
接地境界層 45
絶滅 216
絶滅危惧種 204, 221
線維芽細胞 191
船舶 334
選抜育種 319

そ

早期警戒 27, 104
早期警戒システム 110
草原 231, 235
総合安定度指標 109
総合的流域環境管理 18
走行動態 260
増殖 317
測定技術 116

底質汚染 170
底質毒性試験 178
組織同等体 190
ソフトウェア 307
存在形態 291

た

ダイオキシン... 138, 155, 156, 157, 160, 163, 164, 185
ダイオキシン類 13, 31, 107, 108, 111, 114, 118, 123, 154, 161, 165, 177, 179, 188
大気エアロゾル 254
大気汚染... 219, 250, 251, 252, 256, 257, 259, 272
大気汚染気体 48
大気汚染予測モデル 250
大気環境 262
大気環境影響評価 250
大気境界層 57
大気酸素 47
大気組成変動 267
大気中酸素 43
大気中二酸化炭素 43
大気中微小粒子状物質 20
大気微量成分 44
大規模ダム 279
耐久財 100
大気輸送 45, 267
対策 259
対策技術 104, 242
胎児毒性 137
代謝 187
堆積物 318
代替フロン 72
台帳 109
態度 301
態度・行動モデル 95
胎盤 162
太平洋 50
タイムカプセル 264
ダイヤモンド紫外線デバイス 333
大陸規模大気汚染 268
対流圏オゾン 266
多核種 332
濁度指数 280
種 15
ため池 200
多環芳香族炭化水素 179
淡水資源 326
淡水無脊椎動物 145
炭素 46
炭素固定 56
炭素循環 1, 59, 81, 203, 228, 235, 330, 334
炭素同位体比 58
炭素動態 231

ち

地域規模 59
地下水汚染 290
地下水ヒ素汚染 289
地球温暖化 1, 70, 77, 79
地球環境 334
地球環境モニタリング 203, 339
地球環境モニタリング計画 334
地球規模 175
地球規模汚染 155
地球サミット 78
蓄積 46
地形 211
地形形成 71
窒素・リン 124, 125
窒素酸化物 267, 304
窒素リン回収・除去 35
チベット高原 231, 235
中国 226, 257, 277
中部中国 268
長期運命予測 158, 159
長期トレンド 85
長距離輸送 266, 268, 269, 272
長江 274, 275, 286
超精密計測技術 329
超高磁場 332
地理情報システム 93, 139, 158, 159, 313
地理情報システム(GIS) 121, 278, 280
地理的分布 202

沈着 316

て

ディーゼル 259
ディーゼル排気 150, 152, 185
ディーゼル排気微粒子 140
ディーゼル排気粒子 246
抵抗性 222
底質 225
底生生物 276, 282
底生動物 206, 223
低分解能ガスクロマトグラフ質量分析計 154
データ・ベース 302
データ解析 320
データ提供 339
データ統合 50
データベース 217, 220, 339, 341
適応 69, 226
適合性 27
適正処理 27, 120
適正処理・処分 102
適正水質 131
適地選定 103
テストガイドライン 178
テストバッテリー 110
電子 324
電子化 109
電磁界 182

と

同位体 49
同位体生物地球化学 168
統計 320
統計解析 161
統合評価 61
統合評価モデル 4, 302
動態解析 169
投入産出表 24, 91
動脈硬化 191
毒性化学物質 188
毒性成分 246
都市気候 255, 256
都市計画 255, 256
都市交通 90
土砂動態 278
土壌 292, 317
土壌環境 293
土壌環境影響評価 292
土壌呼吸 235
土壌生成 292
土壌微生物 295
土地被覆 273, 306
土地利用 61, 211
突然変異 196
突然変異体 205, 212, 219
富栄養湖沼 237
トランスジェニックマウス 194
トリハロメタン 288
トレースキャラクタリゼーション 168
トレードオフ 101

な

内分泌疫学 197
内分泌かく乱 164
内分泌撹乱 134, 142
内分泌かく乱化学物質 11, 135, 138, 145
内分泌撹乱化学物質 151, 163
内分泌かく乱物質 147
内分泌撹乱物質 137, 177, 185
内分泌作用 196
ナノスペース 333
ナノテクノロジー 323
鉛フリー 295
難燃剤 116
難分解性物質 130
難分解性有機物 106, 284
難分解性溶存有機物 288

に

二酸化炭素 1, 45, 49, 57, 58, 59
二酸化炭素吸収 50, 51, 60
二酸化炭素分圧 50, 51

二次イオン質量分析法.....294
二次的自然.....209
西日本地域.....258
二枚貝.....283
人間居住.....71
人間社会.....312

ね

熱環境.....255, 256
熱帯.....331
熱帯林.....230
熱的処理.....116
ネットワーク.....161
年代標準.....318
年輪.....236

の

脳.....11, 164, 189
脳機能.....136
脳機能障害.....141

は

パーオキシアセチルナイトレート.....266, 267
肺炎.....246
バイオ・エコエンジニアリング 35, 126, 127, 133, 299
バイオアッセイ.....111, 123, 176, 188
バイオブリケット.....298
バイオマーカー.....156, 185
バイオマス.....61
バイオマス変動.....228
バイオレメディエーション.....285
排ガス高度処理.....27, 102
バイカル湖.....318
肺感染.....62
廃棄物.....31, 103, 111, 113, 114, 119, 123
廃棄物処理施設.....115
廃棄物溶融プロセス.....122
排出インベントリ.....242
排出係数.....119, 120
排出シナリオ.....74
肺胞上皮細胞.....195, 249
肺胞組織同等体.....195
肺胞マクロファージ.....62, 181, 192
培養細胞.....182
曝露.....251
曝露評価.....245
暴露評価.....13
曝露モニタリング.....179
曝露量.....156
白化現象.....77
発がん.....173
バックグラウンド.....67
発生源インベントリー.....270
発生量予測.....107
波照間島.....334
ハビタット選択.....207
ハムスター.....319
林分構造.....228
胎仔発育異常.....162
ハロカーボン.....72
繁殖.....145
繁殖行動.....210
反応確率.....83
反応性窒素酸化物.....266
反応流通管.....83
ハンノキ.....236

ひ

東アジア.....18, 49
東アジア生態系.....56
東アジア地域.....296
東シナ海.....275, 286
東シベリア地域.....270
干潟.....229, 283, 287
光化学.....266
光化学オキシダント.....258
光化学酸化過程.....314
光化学チャンバー.....314
光化学－放射－力学相互作用.....84
光環境.....241
光の変動.....241

微細構造 203
微細藻類 202, 341
微細藻 172
ビスマス 291
非制御燃焼過程 119
微生物 292, 317, 323
微生物群集 293
微生物分解 128
ヒ素汚染 297
ヒ素中毒 297
評価 233
病気 222
標準化 146
標準ガス 47
表面分析 168, 294
微量金属 281
品質管理手法 122

ふ

フィードバック 305
フィールド観測 243, 261
風化 294
風景評価 312
風洞 259
風洞実験 243
富栄養化 124, 125, 126, 127, 234, 282, 326
富栄養化対策 35
不確実性 55, 66
普及可能な対策技術 54
不均一反応 263
複合毒性パラメータ 110
ふたつの安定系の移行 237
フタル酸 140
フタル酸エステル 144
物質 44
物質挙動パラメータ 27
物質挙動予測 102
物質収支 284
物質循環 282, 283
物質フロー解析 112, 116
物質分配 238
物質輸送 265
物性パラメータ 102
物理化学的環境要因 206
物流 93
不法投棄 121
フミン物質 284, 288
浮遊粒子状物質 179, 262
フラグメント鋳型 324
フラックス 49, 334
プランクトン 305
プロトプラスト 129
プロモーター 173
分化 177
分解 31, 285
分解技術 114, 138
分光計測 308
分子鋳型 324
分子育種 208
分子機構 186
分子系統学 341
分子認識 324
分類 223

へ

平滑筋細胞 191
変異原性 115, 176

ほ

包括的分析 113
放射収支 64
放射性核種 171
放射性同位体 234
放射線 196
放射能汚染 293
保全 200
保全生態 221
ホタル 204
骨芽細胞 151
ポリ塩化ビフェニール(PCB) 118
ポリ塩化ビフェニル 138
ポリ塩素化ビフェニル 185
本態性多種化学物質過敏状態 189

ま

マイクロコズム.....131
マイクロコズムシステム.....234
マイクロサテライト.....213
マイクロリアクター.....323
マウス.....180
前処理.....118
マテリアルフロー.....99, 100
マテリアルフロー分析.....24, 91, 93, 98
円石.....203
円石藻.....203
マレーシア.....230

み

ミクロシスチン.....173
水環境.....176, 278, 293
水環境汚染.....169
水環境改善システム.....35, 124, 125, 126, 127
水環境修復.....133
水資源.....74
水資源劣化.....18
水循環.....73
水循環変化.....18, 274
水ストレス.....241
ミセル可溶化.....169
ミティゲーション.....229
ミトコンドリア.....213
緑の消費者.....97
ミリ波.....89
ミリ波放射計.....334

め

メタロチオネイン.....193, 198
メタン.....54, 57
免疫.....164
免疫異常.....143
免疫系.....189
免疫測定法.....111, 118

も

木製品.....46
モデリング.....7
モデル.....86, 215
モデル分析.....70
モニタリング.....72, 212, 214, 233, 304, 326, 334
モニタリングシステム.....175
モバイル型モニタリングシステム.....244

や

夜間光.....321
野生系統.....205
野生生物.....135, 222
野生生物多様性.....322
破骨細胞.....151

ゆ

有害化学物質.....175
有害金属.....290
有害紫外線.....334
有害藻類.....234
有害物質.....94
有害物質モニタリング.....27, 102
有機硫黄化合物.....67
有機エアロゾル.....76, 314
有機塩素化合物.....138
有機化合物.....340
有機金属.....340
有機スズ化合物.....149
有機性化学物質.....113
有機性廃棄物.....27, 105
有機ハロゲン.....115
有機ハロゲン化合物.....67
有機物.....317
有毒アオコ.....173, 299, 326
輸送.....44
輸送機関.....52

よ

溶解度 83
溶存フミン物質 281
溶存有機炭素 288
溶存有機物 132, 284
容量確保 27, 103
抑制技術 108
ヨシ原 322

ら

ライシメーター 291
ライダー 63, 64, 75, 76, 248, 269, 272
ライフサイクル・アセスメント 96
ライフサイクルアセスメント 24, 92, 98, 101
ライフサイクル評価 52
ライフスタイル 97
落石岬 334
ラジカル 315
ラジカル反応 315
ラッピドアセスメント 230
ラドン 57
ランドスケープ 211

り

陸域生態系 1
陸上生態系 45, 57
リサイクル 46, 61, 122
リサイクルシステム 133
リサイクル製品 94
リスクアセスメント 13, 185, 201
リスク管理 27, 38, 104, 110, 139, 230
リスク制御 31, 113, 114
リスク対応型支援システム 148
リスク評価 38, 139, 156
リチウムドリフトシリコン 166
リモートセンシング .. 7, 65, 71, 77, 81, 86, 121, 214, 280, 308, 313, 321, 334
リモセン 232
流域 200, 211, 274, 278
流域圏 18
粒径分布 88
粒子画像速度計測法 259
粒子状物質 192
粒子生成 254
粒子成長 254
粒子センサー 244
流出油 285
流通 277
両生生活史 209
林冠構造 228

れ

レーザー分光法 83
レーザー誘起蛍光法 315
レーザーレーダー 64, 248
歴史トレンド 119

ろ

ロジットモデル 95

わ

渡り鳥 214

国立環境研究所研究計画
平成14年度

平成14年６月７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　0298－50－2343（ダイヤルイン）

印 刷　朝日印刷株式会社
〒305-1117 茨城県真壁郡協和町向川澄82-1