

AP

3

2003

A P - 3 - 2003

国立環境研究所研究計画

国立環境研究所研究計画

平成 15 年 度

NES Research Program 2003

平成
十
五
年
度

NES



独立行政法人 国立環境研究所

NATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL

目 次

I. 重点特別プロジェクトおよび政策対応型調査・研究の概要

重点特別プロジェクト

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的対策研究	4
2. 成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解	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	10
3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究	10
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	12
4. 生物多様性の減少機構の解明と保全	14
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プロジェクト	17
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	19

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
1-1 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
1-2 廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究	27
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	31
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	34
2. 化学物質環境リスクに関する研究	36
効率的な化学物質環境リスク管理のための高精度リスク評価手法等の開発に関する研究	36

II. 重点研究分野ごとの研究課題

1. 地球温暖化を始めとする地球環境問題への取り組み	40
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	40
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	40
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	41
木製品における炭素蓄積に関する研究	42
大気・陸域生態系間の温暖化気体の交換プロセス解明に関する基礎研究	43
パース都市圏を例とした持続可能性戦略と土地利用・交通統合計画の策定に関する研究	44
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	45
海洋における溶存有機炭素中の放射性炭素測定に関する研究	46

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.....	47
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	48
トップダウン(大気観測)アプローチによるメソスケールの陸域炭素収支解析	49
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.....	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	52
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	53
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 CO2 吸収量の変動解析に関する研究	54
地域規模の二酸化炭素排出・吸収量評価方法の開発	55
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.....	56
環境保全に係わる統合評価モデルの開発に関する研究.....	56
数値気候モデルが持つ不確実性の評価に関する研究	57
ミー散乱ライダーによるエアロゾルおよび雲の気候学特性に関する研究.....	58
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.....	59
大気中塩化メチルの動態解明に関する研究	60
気候影響評価のための全球エアロゾル特性把握に関する研究	61
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.....	62
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	63
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.....	64
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	65
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	66
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	67
地球温暖化の影響と適応戦略に関する統合調査	68
地球温暖化の影響と適応戦略に関する統合調査： 健康影響研究	69
21 世紀のアジアの水資源変動予測.....	70
地上観測と航空機観測によるエアロゾル性状の空間分布測定	71
高分解能大気海洋モデルを用いた地球温暖化予測に関する研究.....	72
ALOS データ解析によるサンゴ礁白化現象のモニタリング	73
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 ..	74
21 世紀の陸域炭素管理オプションの総合評価と炭素収支の統合予測モデルの開発	74
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	75

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	76
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	
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.....	77
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	78
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	79
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.....	80
化学輸送モデルを用いたオゾンの輸送過程に関する研究.....	81
2. 廃棄物の総合管理と環境低負荷型・循環型社会の構築	82
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	82
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	82
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	83
循環システムの地域適合性診断手法に関する研究	84
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	85
環境配慮型ライフスタイルの形成要因についての研究.....	86
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	87
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	88
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	89
耐久財起源の循環資源の適正管理に関する研究.....	90
木材系廃棄物の利用法の拡大に関する研究	91
アジア地域における資源循環・廃棄の構造解析	92
社会的受容性獲得のための情報伝達技術の開発	93
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	94
埋立地浸出水の高度処理に関する研究.....	94
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	95
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	96
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.....	97
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.....	98
バイオ指標導入による最終処分場の安定化促進技術の評価	99
2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究	100
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...	100

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	101
有機臭素化合物の発生と制御に関する研究	102
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	103
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	104
資源循環・廃棄物処理過程における金属類の排出係数と化学形態に関する研究	105
含窒素化合物の熱分解過程における有害化学物質の生成と挙動	106
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	107
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	108
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	109
不法投棄廃棄物等に含まれる化学物質の包括的計測手法の開発に関する研究	110
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	111
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	112
2.(4) 汚染環境の浄化技術に関する研究	113
窒素・リン除去・回収型技術システムの開発に関する研究	113
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	114
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	115
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	116
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	117
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	118
水質改善効果の評価手法に関する研究	119
生活排水処理システム浄化槽の窒素除去の律速因子となる硝化細菌の迅速測定・高度処	
理・維持管理技術の開発研究	120
新世紀枯渇化リン資源回収型の総量規制対応システム技術開発	121
3. 化学物質等の環境リスクの評価と管理	122
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	122
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	122
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	123
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	124
内分泌かく乱化学物質の分解処理技術に関する研究	125
内分泌攪乱化学物質等の管理と評価のための統合情報システムに関する研究	126
ウズラでの環境ホルモン感受性試験の国際標準化	127
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	128
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	129
淡水無脊椎動物の繁殖に及ぼす化学物質の影響	130
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	131
環境ホルモンの呼吸器・免疫系に対する影響	132
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	133

環境化学物質の計測法と評価に関する研究.....	134
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-.....	135
内分泌かく乱物質がアワビ資源に及ぼす影響の評価に関する研究.....	136
水棲動物の生殖への作用メカニズムの解析.....	137
植物エストロゲ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.....	138
3.(2) ダイオキシン類のリスク評価と管理に関する研究.....	139
ディーゼル排気の内分秘攪乱作用と生殖系への影響.....	139
ダイオキシン類の新たな計測法に関する研究.....	140
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.....	141
地球規模のダイオキシン類及び POPs 汚染に関する研究.....	142
臭素化ダイオキシン類の環境影響評価に関する研究.....	143
ダイオキシン類及び POPs の環境運命予測に関する研究.....	144
胎盤血管収縮に着目した TCDD 感受性の系統差を生み出す新規生体因子の解析.....	145
数理モデルと生物試験を併用したダイオキシンのヒト健康リスク評価.....	146
変異原性検出用遺伝子導入魚の胚を用いた研究?化学物質に特徴的な突然変異の検出?	147
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.....	148
コプラナー PCB の非ダイオキシン毒性の識別によるダイオキシン耐容摂取量の設定の在り 方に関する研究.....	149
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.....	150
雌脳の発達に関する毒性試験法の構築.....	151
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.....	152
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	152
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.....	153
環境中/生態系での元素のトレーサクター化並びに動態に関する基礎研究	154
常温動作可能な Si(Li)および TlBr 放射線検出器の開発.....	155
藍藻が生産する新規生理活性物質に関する研究.....	156
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.....	157
有機微量汚染物質の環境中動態の環境測定データに基づく解析.....	158
底質のある水環境での有害化学物質の生物移行および生態毒性研究系の確立のための 基礎的研究.....	159
主要臭素化難燃剤の TBBPA、DeBDE の生物試料中の分析法開発と生物濃縮性に関する 研究.....	160
有機フッ素化合物等 POPs 様汚染物質の発生源評価・対策並びに汚染実態解明のための 基盤技術開発に関する研究.....	161
ガス状ほう素化合物による大気汚染監視測定技術及び除外技術の開発.....	162
遺伝子欠損マウスを用いた大気からの変異原物質曝露の鋭敏な検出と影響評価.....	163
3.(4) 化学物質のリスク評価と管理に関する研究.....	164

内分泌攪乱物質の健康影響発現機構に関する研究	164
化学物質のハザードアセスメントのための生態影響試験法の検討	165
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	166
組換え胎盤培養細胞を用いた新規作用を有する化合物のスクリーニングシステムの構築 および核内受容体の同定	167
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	168
環境有害因子の健康影響評価に関する研究	168
気道の抗原提示細胞に関する基礎研究	169
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	170
生体 NMR 分光法の高度化に関する研究	171
粒子状物質が呼吸器に及ぼす影響	172
多種類化学物質の過敏状態誘導に関する基礎的研究	173
電磁界の生体影響評価に関する研究	174
環境因子による細胞死の分子機構の解明	175
有害化学物質情報の生体内高次メモリー機能の解明とそれに基づくリスク評価手法の開発 に関する研究	176
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	177
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ストレスの関与の解明	178
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	179
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	180
大気中有害化学物質に対する遺伝的感受性要因の抽出法の確立	181
3(3) その他	
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	182
4. 多様な自然環境の保全と持続可能な利用	183
4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究	183
侵入生物による生物多様性影響機構に関する研究	183
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	184
遺伝子組換え生物の生態系影響評価手法に関する研究	185
生物群集の多様性を支配するメカニズムの解明に関する研究	186
微細藻類の多様性に及ぼす環境ストレスの影響	187
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	188
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	189
円石藻の多様性研究と地球環境モニタリングへの適用	190
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	191

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.....	192
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.....	193
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.....	194
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.....	195
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.....	196
環境ホルモンのマメ科植物の共生窒素固定に及ぼす影響.....	197
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.....	198
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.....	199
アジアオセアニア地域における生物多様性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.....	200
生物多様性情報学基盤の先導的構築.....	201
病原生物が野生生物集団に及ぼす影響に関する研究.....	202
オーストラリア産鳥類における協同繁殖の多様な進化.....	203
 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.....	 204
水生植物群落における生物地球化学的機能の評価.....	204
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.....	205
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.....	206
植物の生理生態機能の画像診断法に関する研究.....	207
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.....	208
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.....	209
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.....	210
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.....	211
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.....	212
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.....	213
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.....	214
生理過程からスケールアップした冷温体林生態系の攪乱・環境応答:ふたつの大陸東岸の 比較解析.....	215
風砂流が植物の生理生態に及ぼす影響の機構解明および風流砂に対する植物の適応能に 関する研究.....	216
SOX代謝系酵素組み替え植物のSOX浄化能力の評価.....	217
 4.(3) その他	
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.....	218
遺伝子資源としての藻類の収集・保存・提供.....	219
 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).....	 220

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究	220
PM2.5・DEP 発生源の把握と対策評価に関する研究	220
PM2.5・DEP の環境動態に関する研究	221
PM2.5・DEP の測定に関する研究	222
PM2.5・DEP の疫学・曝露評価に関する研究	223
PM2.5・DEP の毒性・影響評価に関する研究	224
自動車排気中ナノ粒子の毒性・影響評価および性状・環境動態把握に関する研究	225
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	226
肺における細胞外基質代謝に関する研究	227
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	228
大気環境影響評価に関する基礎的研究	229
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	230
沿道大気環境評価のための数値シミュレーションに関する研究	231
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	232
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	233
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	234
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	235
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	236
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	236
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	237
環境汚染のタイムカプセルに関する基礎的研究	238
大気境界層における物質輸送の研究	239
沖縄・波照間ステーションにおける PAN の季節変化観測	240
大陸規模広域大気汚染に関する国際共同研究	241
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	242
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	243
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	244
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	245
ライダーによるエアロゾル性状の空間分布測定	246
山岳(八方尾根)降雪中の鉛同位対比測定によるアジア大陸からの越境大気汚染の定量化 研究	247
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	248
5.(3) 流域圏の総合的環境管理に関する研究	249
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	249
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	250
流域水環境管理モデルに関する研究	251

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	252
リモートセンシング情報を活用した地域の保水能力の把握技術開発委託業務	253
地下水利用の現状把握と将来予測手法の開発研究	254
5.(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究	255
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	255
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	256
天然水系中における溶存フミン物質に関する研究	257
内湾域における底生生態系による物質循環	258
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	259
霞ヶ浦エコトーンにおける生物群集と物質循環に関する長期モニタリング	260
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	261
陸域由来の環境負荷変動に対する東シナ海の物質循環応答に関する研究	262
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	263
流域の森林土壌が湖水に溶存するアルミニウムの濃度と形態に与える影響	264
溶存有機物(DOM)分画手法による水道水源としての湖沼水質の評価およびモニタリング	265
5.(5) 地下水汚染機構の解明とその予測に関する研究	266
MNA による地下水汚染改善状況の評価手法に関する研究	266
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	
土壌生態系における土壌微生物群集構造の解析	267
土壌中における無機汚染物質の挙動に関する研究	268
セシウム-137 がセシウム濃縮細菌の生存・変異に及ぼす影響に関する研究	269
6. 開発途上国の環境問題	270
6.(1) 途上国の環境汚染対策に関する研究	270
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	270
有毒アオコの発生防止国際ネットワーク創り	271
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	272
アジア諸国における環境意識に関する研究	272

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.....	273
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.....	274
7. 環境問題の解明・対策及び環境支援国際協力のあり方に関する研究	275
7.(1) 地球環境モニタリング	275
地球環境モニタリング	275
気候変動と自然環境との相互作用に関する研究	280
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.....	281
7.(2) 衛星観測プロジェクト.....	282
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.....	282
大気衛星観測データの放射伝達解析に関する研究	283
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	284
衛星データ等を利用した高緯度成層圏の気温・気圧高度分布の比較研究およびそのトレンド解析	285
温室効果気体観測用衛星搭載型差分分光ライダーに関する研究	286
III. 先導的・萌芽的研究	
地理・画像情報の処理解析システムに関する研究.....	287
風景評価の人間社会的側面に関する研究	288
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.....	289
土壌中における微生物の挙動に関する研究	290
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.....	291
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.....	292
モニタリング手法の精査と測定技術の開発に関する研究.....	293
空気汚染物質のモニタリングと発生源解析に関する手法研究	294
光化学チャンバーを用いた有機エアロゾル生成に関する研究.....	295
長大立坑で生成する雲粒の粒径を決定する過程に関する研究	296
環境現象の統計的・物理的研究	297
電磁波の健康リスク評価	298
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.....	299
釧路湿原流入河川の再蛇行化による湿地生態系の回復可能性評価	300
高等植物および藻類によるビスフェノール A の吸収機構の解明とその応用に関する研究	301
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.....	302
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	303
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	304
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.....	305
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	
環境センサにおける化学反応のアクティブ計測技術.....	306
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.....	307
長期流出モデルの集中化及び物質輸送特性の解明.....	308
環境汚染のタイムカプセル樹木入皮を用いる越境大気汚染の検証に関する研究.....	309
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.....	310
新規環境・技術リスクの社会的ガバナンスの国際比較.....	311
大気環境中のエンドトキシン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	312
環境因子による健康影響の食品成分による軽減策の開発に関する研究.....	313

IV. 知的研究基盤

地球環境モニタリングおよび地球環境研究支援に係わるデータベース・データ提供システム に関する基礎的研究.....	314
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.....	315
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.....	316
環境試料長期保存(スペシメンバンク)に関する研究.....	317

(人名索引)

(キーワード索引)

本冊子は、平成15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15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。

(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。

本冊子は、平成 15 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 15 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。

(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。

(区分名および略称一覧)

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
RR2002:リサーチリポリューション.....	文科-振興費
独創的革新技術開発研究.....	文科-革新的技術
産官学連携イノベーション創出事業補助金.....	文科-産官学連携
独立行政法人(農林水産省).....	農水-独法
厚生科学研究費補助金.....	厚労-厚生科学

特殊法人等による公募型研究

新規産業創造型提案.....	NEDO
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
新技術・新分野創出のための基礎研究.....	生研機構
保健医療分野における基礎研究.....	医薬品機構

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

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

チームリーダー

井上元 (炭素循環と吸収源変動要因の解明サブグループ), 野尻幸宏、向井人史、町田敏暢、遠嶋康徳、高橋善幸、山形与志樹、小熊宏之、藤沼康実、唐艶鴻

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か削減すべきかを明らかにし、それを実現する施策を進める必要がある。

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

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

目標

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

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

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。

レーザ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。

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

研究計画

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 14 年度までの成果の概要

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

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

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

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

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

平成 15 年度の研究概要

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

亜大陸規模での二酸化炭素吸収評価を目的として、西シベリアのタワーによる二酸化炭素メタン観測ネットワークを展開する。H14 年度は 4 箇所を設置を目指す。また、これと関

連して航空機による高度分布の高頻度観測を行う。草原生態系の炭素収支を評価する観測を継続する。太陽光を光源とし地上で二酸化炭素カラム濃度を測定する手法を開発する。

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

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。

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

期間

平成 13～17 年度（2001～2005 年度）

備考

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。

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。

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。

水資源や農業等への影響モデルの開発・改良に取り組む。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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 14 年度までの成果の概要

社会経済・排出モデルの開発については、エネルギー関連排出モデルを改良して非CO₂ガスの排出に適用するとともに、汎用化に着手した。また、経済・マテリアル統合モデルを開発してインド・中国に適用するとともに、簡略型統合モデルを改良して世界に拡張した。さらに、多地域多部門一般均衡モデルの開発に着手するとともに、モデルを用いたシナリオの定量化の作業を進めた。これらの成果は、政府、UNEP、MA、エコアジア等で活用された。

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するとともに、大循環モデルの高分解能化・高精度化に着手した。また、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し、エアロゾル等の排出データベースを作成することにより、過去の歴史の再現実験を行った。

影響モデルの開発については、IPCCに基づく気候シナリオデータを作成し影響評価へ適用した。また、水資源影響モデルの改良によりアジア地域の水需要推計に適用するとともに、適応政策分析用経済モデルを開発して、中国の河川投資評価に適用した。さらに、温暖化影響の経済へのフィードバックを推計するために、農業影響の経済成長への影響を評価するとともに、影響評価のための新しい経済モデルの開発に着手した。

平成 15 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、世界経済モデル、環境産業分析のための経済モデル、及び二酸化炭素以外の温室効果ガスの排出モデルを開発するとともに、これらを適用してアジア主要国における経済発展と温暖化対策との関係を分析する。また戦略的データベースを改良する。

気候モデルの開発については、20 世紀を対象として、収集した各種温室効果気体および各種エアロゾルソース排出データを全球三次元気候モデルに与えて、過去 100 年の気候の再現実験を実施し、気候モデルの検証を行うとともに、過去 100 年の気候変動の機構の理

解に資する。また、気候変化の影響に資するための地域機構モデルの開発を継続する。

影響モデルの開発については、昨年度までに開発した温暖化の水資源影響モデルを用いて、とくにアジア地域における将来の発展シナリオに基づき予測し、発展状況と水不足リスクの関係を定量的に評価する。また、水資源問題が深刻化する地域における農業影響も考慮して水食料から見た安全保障について予測する。さらに、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を開発して、問題地域への適用を検討する。

期間 平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

関連研究課題名	ページ
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にも拘わらず、依然として南極オゾンホールや北極域の春季オゾン破壊が進んでおり、必ずしも当初の予測通りには事態は進行していない。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不足が予測と現実との差異の一因であると考えられ、オゾン層破壊機構理解の一層の深化を図り、また成層圏オゾン層の状況の監視を行うことが必要とされている。このため、環境省及び国立環境研究所では人工衛星搭載オゾンセンサーや地上設置遠隔計測機器によるオゾン層の観測、データ解析研究、モデル研究等を続けてきたところである。

中期計画期間は、オゾン層保護対策の効果が現れ、成層圏ではオゾン層破壊物質濃度がピークに達し、緩やかな減少傾向に転ずる時期と考えられている。とりわけ極域(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 12 月に打ち上げられた、環境省が開発した人工衛星搭載オゾン層観測センサー「改良型大気周縁赤外分光計 II 型(ILAS-II)」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、ILAS-II 後継センサーの候補である「傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換赤外分光計(SOFIS)」のデータ処理、運用に係る地上システムを開発する。

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

(3)極域オゾン層変動に係る物理・化学的に重要な要素プロセスについて、その機構及びオゾン変動に対する寄与の解明を行う。また、オゾン層保護対策の根拠となったオゾン

層変動予測、及び最新のオゾン層変動予測の検証を行い、オゾン層保護対策の有効性評価に係る知見を提供する。

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 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 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 14 年度までの成果の概要

ILAS 取得データの処理システムの改良とその検証を行い、新たなバージョンのデータプロダクトを公表した。ILAS-II データ処理運用システムの改訂とその性能試験ならびに ILAS-II 観測データのファイル転送の確認試験を実施した。ILAS-II 打ち上げ後はその初期チェックを行った。また取得される観測データを処理し、国内外に向けてデータプロダクトを提供するための準備を行った。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年以來のデータを解析し、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行った。陸別成層圏総合観測室におけるミリ波オゾン分光計観測の結果と衛星センサー 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。既に国立環境研究所(つくば)におけるオゾンレーザーレーダー観測データのデータ質の向上と高度分布導出アルゴリズムの改訂をもとに再解析を行い、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。再解析データはオゾンゾンデデータや SAGE II データなどと比較検証を行い、精度評価を行った。

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 (CCSR/NIES 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エアロゾル分布の時間変化を数値実験し、硫酸エアロゾルによる光学的厚さの時間変化などの観測データを再現したほか、火山噴火の数年以上のタイムスケールの力学場に対する化学過程の変動を通じた影響の重要性を明らかにした。また CCSR/NIES AGCM を用いて緯度別に成層圏オゾン全量の季節変化を比較し、ほぼ観測結果が再現される事確かめた。更に、AGCM を用いて、CO₂ 漸増条件下での成層圏オゾンの変動を調べるための数値実験を行った。

AGCM と平行して開発を進めている三次元化学輸送モデル (ナッキング CTM) では臭素系の化学反応の導入を行った。ナッキング CTM を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に応用し、N₂O を空気塊のトレーサーとして追跡することで極渦崩壊後の北半球高緯度域での水平渦拡散係数を見積もった。また、低緯度低濃度オゾン領域の季節変動・年々変動の再現実験への応用をスタートした。

平成 15 年度の研究概要

平成 14 年 12 月以降に打ち上げられた改良型大気周縁赤外分光計 II 型 (ILAS-II) の試験運用データの解析ならびに検証データとの比較を行い、センサー機器特性の評価やデータ解析アルゴリズムを含む処理運用システムの改訂を行う。また、環境省が担当する地上検証実験にむけて、データ利用研究者の組織化を支援すると共に、検証データの取得と検証作業を行う。ILAS-II データの提供に向けた準備を行う。ILAS-II 後継機の候補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) のデータ処理運用システムのためのアルゴリズム検討を進める。

広帯域化によって下部成層圏から上部成層圏まで観測が可能となった国立環境研究所 (つくば) 設置のミリ波オゾン分光計について、その全体精度の評価を行うと共に、連続的な観測を行う。陸別成層圏総合観測室におけるミリ波オゾン分光計観測について、広帯域化のための検討を行うと共に、これまでに得られている観測データをもとに、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長期変動の抽出を行う。

新しいバージョンの ILAS データを用いて硝酸塩素の高度分布の導出精度の評価、極渦崩壊時の微量気体成分の子午面混合や改良した Match Technique によるオゾン破壊速度の定量化とオゾン破壊速度の年々変動を調べる。また窒素酸化物の分配比等の解析から脱室過程の定量化を試みると共に極域成層圏雲の生成機構を解析する。

大気大循環モデルを用いた研究として、CO₂ 漸増条件下ならびに海面水温の変動条件下での成層圏オゾンの数値実験結果を解析し、南北両半球でのオゾンの長期変動に対する影響を見積もる。また、化学輸送モデルを用いて低緯度低濃度オゾン領域の季節変動・年々変動の再現実験を行い、その変動要因を明らかにする。

期間 平成 13 ~ 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)

備考

関連研究課題名

ページ

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
- 3-1 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

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

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、内分泌攪乱物質の汚染をより多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。 内分泌攪乱化学物質の新たな計測・評価試験手法の開発と環境動態の解明 野生生物の生殖に及ぼす内分泌攪乱化学物質の影響評価 内分泌攪乱化学物質の脳・神経系への影響評価 内分泌攪乱化学物質の生殖系・免疫系への影響評価 内分泌攪乱化学物質の分解処理技術 内分泌攪乱化学物質等の管理と評価のための統合情報システムの開発

平成14年度までの成果の概要

内分泌攪乱化学物質の計測法・生物検定法として、水中のエストラジオールやアルキルフェノール類の正確な分析法の開発、酵母ツーハイブリッド法等を用いたエストロゲン、アンドロゲン及び甲状腺ホルモンのアッセイ法の開発を行った。また環境動態に関する研究として、エストラジオール等の寿命が短い事、また代謝物の動態等を明らかとした。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、地理統計的手法の系口をつけた。

平成15年度の研究概要

液体クロマトグラフ/核磁気共鳴法を用いた未知物質の同定、MRI法の開発、また各種生物試験を用いた作用評価により内分泌かく乱物質の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攪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更には鳥やオーストラリアのワニ等について調査を拡充する。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。分解処理技術としては、フタルエステル等について植物や微生物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と拡張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
内分泌攪乱化学物質等の管理と評価のための統合情報システムに関する研究	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
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リスク評価に資すると共に、POPsとして地球的規模汚染の状況の解明を行うとともに、簡易・迅速な計測法や分解技術及び曝露量評価のための超微量分析やバイオマーカーとそれを用いたリスク評価手法の開発を行う。

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 14 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、少量試料での分析を可能とした。また生体影響指標として、ヒト血液サンプルでの CYP1A1 の測定法を確立し、実際の試料についてダイオキシン濃度との相関を調べた。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 15 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、オンサイトモニタリング法や排ガス濃度自動モニタリング手法の開発に関する研究をひきつづき行う。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行う。また、新たな汚染物質として臭素系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 P O P s 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

渡邊信(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・組換え生物による攪乱の状況を地図情報化する。さらに、地理空間情報と種の繁殖様式情報を統合した種間競争モデル化によって、在来種を駆逐する危険性の高い侵入生物の特性や多種共存のメカニズムを明らかにする。また、絶滅の危機に瀕する野生生物の保全や動態把握に不可欠な技術及び手法の開発研究を実施する。

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) 土地利用変更等による環境変化の生物多様性への影響を生息適地の減少・分割の面から把握する。生息環境条件を地理情報システムデータベースとして作成し、一方で生物の生活史、生物集団間遺伝的関係を精査し、両者を照応・解析することによって、生物集団と生息適地とのダイナミクスを整理し関連づける。これをもとに生物多様性の保全を個体群レベルから合理化するモデル及び指針の検討を行う。

(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攪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合わせから生息可能な環境を割り出す手法を開発する。流域スケールでは河川流域における生態系多様性の成立要因を明らかにするために、単位となる局所生態系を生物群集構造から分類する手法を開発する。局所生態系スケールでは森林生態系での物理的・生物的攪乱による生物多様性の変動を予測するモデルのフレームワーク開発を行う。また、侵入生物/遺伝子組換え生物の生態影響に関する基礎情報を整備するために、侵入生物種については種のリストアップと文献情報の収集を行い、遺伝子組換え生物については環境浄化または組換え体の挙動調査に有用な生物および遺伝的マーカーを探索・単離するとともに、それを導入した組換え植物・微生物を作成する。

14年度 海外の研究者の協力をえて、東アジア地域の地形・植生・土地利用・野生生物の分布情報を収集するとともに、フィールド調査を行う。流域スケールとフィールド調査に重点をおき、単位生態系内の生物群集構成を明らかにする。個体ベースモデルに使うデータおよびパラメータの感度や影響の大きさの検討を行う。侵入生物の情報収集を国内各地の研究者の協力をえておこなう。遺伝子組換え生物については、マイクロアレイ法による安全性検査手法の開発を行う。

15年度 前年度の研究を継続して行う。

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

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

平成14年度までの成果の概要

オオヨシキリ・オオセッカ・カワトンボの生息適地推定モデル・生息個体数推定モデルを開発・改良した。地区内の生息種全体を保全するための区画毎のかけがえの無さ（irreplaceability = 置換不能度）について迅速計算法を考案した。イトヨ個体群の遺伝子解析から、類縁の存在と絶滅危険性の遺伝学的裏付けを示した。

流域および局所生態系スケールで景観要素（土地利用、ダムによる分断、自然地形、植生）と生物群集、水質との関係を調査した。またさらに大きな空間スケールでの GIS 解析にむけて、各種データベースの整備を行った。中でも北海道全域を対象とした淡水魚類データベースは計 8,358 地点の魚類相の情報を収録した完成度の高い、実用的なデータベースとなった。

森林の生物多様性保全の基礎として、森林での多種の樹木の共存メカニズムについて研究を進めた。個体の確率的な死亡と種子散布を仮定した森林動態の個体ベースモデルを製作し、森林の樹種の分布パターンが生成されるプロセスの解析や、絶滅・存続とかかわる

要因の検討を行った。

侵入種の情報収集を継続して行い、データベースフレームへの入力を行った。侵入種と在来種の分布域の重なりを調べ、交雑による遺伝的浸食の実態を分子遺伝学的に明らかにした。輸入生物資材の抜き取り調査により、寄生性ダニをはじめとする寄生生物の侵入実態を明らかにした。

組換え体の環境中における挙動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、水銀化合物分解酵素遺伝子を各種土壌細菌にそれぞれ導入し、それらの諸性質を検討した。導入した遺伝子が宿主の遺伝子発現パターンに影響を与えていることを、マイクロアレイ法で検出した。組換え植物と野生種への遺伝子移行、拡散の可能性を検討するために、遺伝子組換えダイズとツルマメの交配種を作製した。微生物の水系での生残性を検討した結果、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、組換え微生物を導入した時の影響を調べるために、高感度で菌数を測定できる手法を開発した。

平成15年度の研究概要

(1) 鳥類・淡水魚類・昆虫から広域に分布する種について、生息適地推定モデルを開発・改良し、これらの複合モデル化を準備する。また、個体群間の遺伝的関係の調査を進め、生息地の分布状態との関連を検討する。

(2) 上記データベースを用い、北海道の淡水魚類群集の地理的分布を解析するとともに、ダムによる生息環境分断と直線化による均質化の影響を評価する。また引き続き、流域・局所生態系で景観要素と生物群集の関係を調査解析し、人間活動が水生生物の多様性に及ぼす影響を明らかにし、その生態学的なメカニズムの解明を行う。

(3) 森林での多種の樹木の共存メカニズムのひとつである可能性がある繁殖の時間変動の効果について、シミュレーションモデルを使った解析を進める。さらに、日本の冷温帯林の森林構造のデータと、モデルが予測するパターンと比較検討して、繁殖の時間変動が現実に共存メカニズムとして機能しているかどうかを探る。

(4) 侵入種データベースを完成させ、インターネット上への掲載を目指す。侵入種と在来種の種間交雑実験により雑種の適応度を調べ、遺伝的浸食の拡大速度を予測する。輸入生物資材に付随して侵入してきた寄生生物について分類を行い、その起源や生態学的特性を明らかにし、在来種への生態影響を調べる。

(5) 遺伝子導入によって宿主の遺伝子発現パターンにどのような影響があるのか詳しく検討する。遺伝子組換え体から野生種へ遺伝子が移行する頻度を圃場試験によって検討する。野生種へ移行した遺伝子の安定性や雑種の生理的性質を調べる。遺伝子組換え微生物を導入したときの微生物生態系への影響を調べる。

期間 平成13～17年度（2001～2005年度）

備考

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、環境保全計画の作成、開発計画の見直し、環境修復技術の適用等環境管理を行っていくことが最も必要である。本プロジェクトは、東アジアを対象として、流域圏が持つ生態系機能（大気との熱・物質交換、植生の保水能力と洪水・乾燥調節、水循環と淡水供給、土壌形成と侵食制御、物質循環と浄化、農業生産と土地利用、海域物質循環と生物生産など）を総合的に観測・把握し、そのモデル化と予測手法の開発を行うものである。

プロジェクトの目標

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 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 14 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 からの衛星データを用いた陸域植生の生態系機能の評価を行うために必須のグランドツルース用に、中国国内に 5 カ所の生態観測

点を設け、水文気象データを連続的に取得しており、陸面過程モデルへの入力データベースとして整理中である。

(2)長江流域を対象とした水文・土砂動態モデルの開発

三峡ダム建設地点での土砂通過量の 40%を供給していると考えられている嘉陵江流域から長江への土砂流入量は、近年、減少傾向にある。三峡ダム湖の堆砂問題を考える上で、この流域からの流出量の定量的把握は重要である。この流域での土砂生産量を推定するため、流域斜面を供給源とするモデルと河岸を供給源とするモデルの2つの形式を提案した。月生産量と年生産量については両モデルとも大差は無かったが、日生産量については河岸侵食モデルが観測値との対応は良好であった。

(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

東シナ海陸棚域（長江河口域外縁）における、生態系調査、溶存・粒子態（懸濁物・表層堆積物）の栄養塩・金属類の調査を実施した。またそれらの化学的存在形態に関するキャラクターゼーション手法の開発に着手した。

(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。東京湾では、降雨後の増水時に下水越流水等による負荷の影響を調査した。

平成 15 年度の研究概要

三峡ダムの締め切り後、ダム背後に形成されていく湛水域において、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。

東シナ海への淡水供給量が増加する夏季に、河口域および東シナ海陸棚域において航海調査を実施し、河口から外洋域にかけての生態系構成種の遷移を把握する。また平成 14 年度に開発着手した栄養塩・微量金属類など環境負荷物質のキャラクターゼーション手法を適用し、生態系構成種・生物現存量と環境負荷物質の存在形態の相互関連に関する検討を行う。

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

期間 平成 13～17 年度（2001～2005 年度）

備考

外国共同研究機関:

中国科学院地理科学与資源研究所：劉紀遠,庄大方

中国科学院遙感応用研究所：吳秋華

中国華東師範大学資源環境学院：陳中原

中国水利部長江水利委員会：徐保華,翁立達

関連研究課題名

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……………

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

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

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

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 behaviour 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、肺炎等におよぼす影響とその機構、喘息様病態などアレルギー関連病態におよぼす影響の閾値の算定と機構の解析についての検討を目標とする。特に、影響評価に資するため、動物実験を中心とした毒性評価研究を行い知見の集積を図る。

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。これとともにシャーシ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 PM_{2.5}・DEP モデル、及び都市・沿道 PM_{2.5}・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 PM_{2.5}・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、PM_{2.5}・DEP の地域分布の予測を行う。この結果を統計解析し、それぞれの地域における曝露量を予測する。さらに、GIS を利用した全国・地域 PM_{2.5}・DEP 曝露予測結果と疫学データとの関連性を解析し、健康リスク評価に関する資料を提供する。(5) 実験的研究を実施して、PM 特に DEP の健康影響に関する知見を集積する。ディーゼル排気全体の呼吸 循環系への影響を明らかにし、次にディーゼル排気中成分の曝露実験を行い、排気中の粒子あるいはガス成分の呼吸器系への影響並びに循環器系への影響を順次解明する。これらの結果を基に、ディーゼル排気曝露の動物への濃度 影響関係から閾値の算定を行う。

平成 14 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。

平成14年度は平成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った。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した。これとともに個別研究課題に関する基礎実験や解析手法開発、野外観測、実験装置の製作等を実施した。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った。

(1) 発生源把握および対策シナリオ評価に関する研究

- ・ シャシーダイナモによる実験および走行モード調査等を実施した。
- ・ 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した。
- ・ 交通・物流データをもとにDEP排出量の地域分布推計を行った。
- ・ 発生源対策シナリオに関する基礎的な検討を行った。

(2) 環境動態把握および予測評価に関する研究

- ・ 広域・都市大気汚染の動態把握のための観測・調査・解析を実施した。
- ・ 複雑な道路構造地域における風洞実験、現地調査、モデル解析を実施した。
- ・ 広域・都市数値モデル解析、大気汚染データのトレンド解析を行った。
- ・ 大気汚染データの国際比較・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炭素成分測定方法を確立し発生源と環境の測定を行った。
- ・ 既存の大気環境測定装置の比較・実証試験を行った。
- ・ 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し

た。

(4) 疫学・曝露評価に関する研究

- ・ 地理情報システムを利用し大気環境濃度を把握した。
- ・ 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った。

(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った。

- ・ 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った。
- ・ 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した。

た。

- ・ ディーゼル粒子状物質曝露装置の検討を行った。
- ・ DE がアレルギー喘息の増悪作用等に及ぼす影響を調査した。

平成 15 年度の研究概要

平成 15 年度は平成 13, 14 年度に行った基礎的・予備的研究を発展させ各研究分野における研究の現状と問題点を明らかにする。これと共に測定機器の実験室およびフィールドにおける実証試験、測定方法の標準化を行う。また基礎実験や解析手法の開発、野外観測、室内実験等を行い、この知見を基に特定の地域をターゲットとした事例研究を実施する。また、平成 15 年度からは、自動車排出ナノ粒子の研究を本格的に立ち上げる。具体的には組成・形態・粒径分布等の測定方法、排出実態の把握、環境動態の把握、毒性評価に関する基礎的な検討を実施する。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 JCAP 2 プロジェクト等、外部との研究協力を行う。

発生源把握および対策シナリオ評価に関する研究

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

環境動態把握および予測評価に関する研究

- ・ 広域・都市大気汚染の動態把握のために観測・調査データを解析・評価する。
- ・ 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・評価を行う。
- ・ 広域・都市数値モデル解析、大気汚染データのトレンド解析・評価を行う。
- ・ 大気汚染データを国際比較し解析・評価する。

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構築し測定データを解析・評価する。
- ・ 既存の大気環境測定装置の比較実証試験結果の評価を行う。
- ・ 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用いて環境調査を行い、観測結果を解析・評価する。

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

毒性・影響評価に関する研究

- ・ 病態モデル動物を主に用いた微小粒子状物質曝露が呼吸-循環機能におよぼす影響の解析と機構の検討を行う。
- ・ D E Pによる感染性肺傷害の増悪メカニズムを検討し、主たる増悪成分の絞り込みを行う。
- ・ 微小粒子状物質中成分の毒性スクリーニングを行う。
- ・ ディーゼル排気がアレルギー喘息の増悪作用等に及ぼす影響のメカニズムを解析する。

自動車排出ナノ粒子の健康影響と動態把握に関する研究

- ・ 自動車排出ナノ粒子曝露のための施設の建設を行う。
- ・ 模擬ナノ粒子の曝露装置を製作する。
- ・ 模擬ナノ粒子の投与または曝露による毒性・影響について検討を行う。
- ・ 自動車排出ナノ粒子および環境中ナノ粒子の測定手法を検討し、組成・粒径分布等の測定を行う。
- ・ 運転条件による自動車排出ナノ粒子の発生実態の把握を行う。

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
粒子状物質の粒子数等排出特性実態に関する調査研究	

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総合的に記述・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

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。

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。

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。

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、マテリアルフローに基づく循環の指標の開発を進める。消費財のリサイクル促進による環境負荷低減効果評価の事例研究、政策手段導入による資源循環促進効果の分析手法の基礎的検討を行う。循環システムの地域適合性診断モデルの概念設計を行う。リサイクル製品の安全性評価のため、都市ごみ溶融スラグ、焼却灰、防腐剤含有廃木材等の有効利用法の検討とその化学性状を把握する。

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

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

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

平成 14 年度までの成果の概要

(1) 循環資源に関するフローを体系的に表現するため、金額・物量併記の産業連関分析モデルを新たに設計するとともに、関連研究で設計した物量単位の投入産出表のうち循環資源関連部門の細分化、諸統計・調査資料をもとにした廃棄物の処理・処分・再利用に関する物量フローの集計を行った。また、これらの産業連関（投入産出）表を用いて、最終需要と産業廃棄物発生との関係に関する実証分析を行った。

(2) 容器包装プラスチックに重点をおいて、リサイクル技術に関する技術動向、プロセスツリー、インベントリデータに関する情報を収集した。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。

(3) 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地理情報を収集し、県内外におけるマテリアルフローを GIS 上に作成した。また、中間処理能力の分布、循環資源の選別・精製技術、再生資源への要求品質等を調べ、資源の移動と需給の適合に係わる要因を整理、評価した。さらに、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を進めた

(4) 都市ごみ溶融スラグなどのリサイクル製品について利用実態を把握し、性状調査から品質と施設条件などの関連性を明確にした。また、有効利用における安全管理制度について設計・提案した。また、生活居住環境におけるリサイクル製品の安全性評価に関して、素材中の VOC (防蟻剤など) の分析法を作成した。さらに、木材系廃棄物を原料とした炭化物の室内での利用に関して、炭化物ボードの長期 (6 ヶ月) 使用や有害物質吸着能と炭化条件の関係、炭化物に含まれる可能性の高い有害物質 (ダイオキシン類や変異原性物質) の測定法などを検討した。

平成 15 年度の研究概要

(1) 産業連関表を拡張し、廃棄物・循環資源関連部門の金銭・物量フローを無償物や逆有償物を含めて体系的に表現する枠組みを構築するとともに、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の作成をさらに進める。経済活動全体についての物量産業連関表と、廃棄物・循環資源関連部門のより詳細なフロー分析表との結合に着手するとともに、代表的な物質についてのマテリアルフローの事例研究を進める。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」について、適用対象の拡大を視野に入れた改良を進める。

(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、プラスチックなど代表的な物質のリサイクル技術に関するインベントリデータを引き続き収集するとともに、リサイクルにおける「配分問題」の扱いや、廃棄物処理・処分に伴う環境影響の LCA における評価手法の基本的枠組みを構築する。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や資源循環の促進のため多様な政策手段について、基礎的検討を進める。

(3) 事例研究対象地域における資源循環に関連する地理情報等について、一般廃棄物を含めた調査を進める。また、この情報基盤を用いた循環資源の輸送モデル、品質的な需給マッチングモデルを開発し、品質変換技術の技術評価手法等の物流拠点の計画法の検討を開始する。さらに情報基盤を用いた循環度指標、LCA、ならびに投入産出表分析の適用を開始する。

(4) リサイクル製品の安全性の評価及び有効利用法について研究を進める。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安全性試験法について、有害物質の挙動のモデル化、人体曝露のモデル化、再生製品の長期的劣化の再現手法などの観点から更に検討を進め、標準化のための基礎資料の提供に努める。同時に、炭化物ボード、焼却灰腐植化物など新たな利用技術、方法の開発を目指し基礎的、応用的研究を展開する。

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熔融技術について、微量汚染物質や二酸化炭素排出特性、資源・エネルギー消費量、費用などを指標とした総合評価手法を提案する。

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

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

(4)操業中及び閉鎖後の最終処分場の適正管理のための混合毒性パラメータ測定技術の開発、及びこの技術を用いた予防的早期警戒システムを開発する。また、廃棄物最終処分場

の安定化の程度を地温、内部貯留水、埋立地ガス、浸出水等より非破壊で診断する指標と現場での緊急点検や長期監視に対応した計測法を開発する。さらに、必要な安定化促進技術並びに不適正処分場の改善・修復法を開発・評価する。

全体計画

資源化・廃棄物処理要素技術特性、廃棄物の熱的処理技術の環境負荷特性を把握する。埋立容量増加の因子を抽出し、構造基準との整合を図るとともに海面最終処分場に関するリスク及び環境負荷に関する情報収集並びに予備評価を行う。有機性廃棄物の地域循環構造やシステムを調査し、有機性廃棄物からの乳酸、アンモニア回収技術、システム開発のための既存技術情報の収集及びプロセスの設計・製作を行う。混合毒性パラメータ測定技術の基本設計及び早期警戒システムの概念設計、硫化水素発生実態調査と制御因子の抽出、安定化診断指標の抽出と現場データ収集・解析、及び既存の埋立地の安定化促進・修復技術の適用例調査を行う（13年度）。

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

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

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

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

平成 14 年度までの成果の概要

(1) 熱的処理プロセスからのダイオキシン類排出特性把握の基礎となる飛灰加熱過程からの生成能を明らかにし、また、排出低減を管理する有害物質モニタリング手法を提示した。排ガス高度処理技術としての吸着試験装置を作製し、活性炭等の吸着能評価とその決定因子を明らかにした。処理及び資源化における物質挙動予測パラメーターとしての水への溶解度及びオクタノール-水分配係数等を、一連の有機臭素化合物について測定・評価した。重金属を効率よく抽出・回収するプロセス設計に必要な分配比及び固液平衡関係を定量的に推算可能な活量係数式を提案した。

(2) 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並びにを収集し、循環資源特性化データベースを作成中である。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。

(3) 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を明らかにした。

(4) 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。

平成 15 年度の研究概要

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

(2) 昨年度提案した有機性廃棄物に関する発生原単位から有機性廃棄物の地域発生データベース及び循環資源特性化データベースを構築する。また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・水素・メタン及びアンモニア等の回収技術・システムについてプラント及びベンチスケールでの実証実験を継続する。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態調査や実験的検討を継続する。

(3)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。

(4)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。

期間

平成 13～17 年度（2001～2005 年度）

備考

関連研究課題名

ページ

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

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。

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。

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。

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

全体計画

酵素免疫測定系アッセイ及びAhレセプター結合細胞系アッセイの導入と前処理系を含めた試験システムの開発に着手する。臭素化・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（13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（14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（15年度）。

試料マトリックスに応じたバイオアッセイの前処理系を、簡易分析法を念頭において開発する。臭素化・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（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。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見解を得る（17年度）。

平成14年度までの成果の概要

(1) 廃棄物処分場浸出水試料を対象とした広範な生物試験手法（バイオアッセイバッテリー）の標準化について検討した結果、急性毒性、遺伝子毒性、内分泌攪乱性、生態毒性などの幅広い毒性が検出可能であり、処分場管理のためのスコアリング手法を提案した。また、ダイオキシン類縁化合物のモニタリングは、焼却飛灰でAhレセプター結合細胞系アッセイを用いてpg-TEQ/gレベルの検出把握が可能となり、廃PCB処理においては、数ppmレベルまでの低減はAhレセプターアッセイ、酵素免疫測定系アッセイにより検出対応が行えることを確認した。

(2) 廃テレビの年代別の有機臭素系難燃剤（BFRs）の含有実態を把握し、廃テレビの寿命曲線から時系列的な廃棄予測モデルを作成した。7カ所の埋立処分場浸出水から、ポリ臭素化ジフェニルエーテル（PBDE）が検出された。その主要異性体はPBDE-47、-99および-100であり、それらの3異性体の合算濃度は最大4ng/L（平均0.56ng/L）であり、テレビケーシング材の細破砕物からの溶出も確認された。2臭素化のPBDEに対する水溶解度を実験的に求めたところ、塩素化ダイオキシン類と比較して $10^2 \sim 10^6$ 倍であり、水に対する移動性はかなり高いことが確認された。

(3) 系統的な抽出・分画法として(1)多段固相による吸着・分画抽出法、(2)多段溶媒抽出・分子サイズ分画法を開発した。LC/MS分析システムでは、前年度開発したIn-spray Glow

Discharge イオン化法を改良し、芳香族モノクロ化物などで従来法の数倍から数百倍の検出感度を得た。未知物質同定では、カルボニル化合物のヒドラゾン誘導体の LC/MS スペクトルの解析、廃棄物中から難燃剤や界面活性剤などの検出、LC/MS 質量スペクトルのデータ収集を行った。廃棄物中の有機塩素化合物およびリン化合物の簡易検出法として薄層クロマトグラフィーによる方法を開発した。

(4) 廃 PCB をパラジウム・カーボン触媒分解及び光分解し、分解経路や塩素置換位による反応性の違いを明確化した。触媒法ではオルト位が脱離しにくく光分解ではオルト位が脱離しやすい等両分解法による反応性を比較した。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。ラジカルアニオンを用いる電解還元脱塩素化を PCB に適用し、約 10mM（約 0.1%）レベルの PCB を数分～数 10 分で完全分解できることを確認した。中間体分析、速度論解析を行い、反応機構を推定した。

平成 15 年度の研究概要

(1) バイオアッセイバッテリーについては、バッテリー選択やスコアリングについて検討を加え、包括的な毒性評価に最適な運用システムを提案するとともに、処理対策に結びつく知見獲得を目指す。ダイオキシン類縁化合物検出アッセイについては、廃棄物や汚染土壌、底質などの媒体別に段階的な分画を行って幅広いデータ蓄積を図り、未知活性物質検索を継続するとともに、酵素免疫系アッセイ法を併用した簡易モニタリング手法への展開を図る。

(2) 廃プラスチック類や下水汚泥等から水系への有機臭素系難燃剤（BFRs）の環境進入実態を把握し、水系への BFRs 環境進入インベントリー研究に展開させる。ポリ臭素化ジフェニルエーテル異性体の溶解度やオクタノール/水分配係数の測定を行い、これらを基礎情報として浸出機構考察を行う。また、BFRs 成分とその代謝物の分析手法に関する検討を進め、光分解過程や燃焼分解過程の挙動実験を進めていく。BFRs 関連成分や環境関連試料のバイオアッセイ評価を行う。

(3) 系統的な抽出・分画法を多様な廃棄物試料に適用して改良し暫定包括分析システムを完成させる。LC/MS での高感度検出技術を開発する。LC/MS 未知物質検索手法の開発を継続するとともに、LC/MS スペクトルデータを収集する。有機スズ化合物の迅速かつ包括的分析法開発に着手する。有害物質の簡易検出法と総合的同定システム化を検討する。

(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、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を行う。パラジウム・カーボン触媒分解及び光分解での未解決の問題点を解決し、PCN 等にも応用する。新たに金属ナトリウム分解を行い、前 2 法との反応性の違いを比較する。PCB 処理施設における室内環境中 PCB の簡易モニタリング法の開発を行う。電解還元をより容易に、かつ広範な試料に適用するために、固体電解質の利用を検討する。接触還元による脱塩素化の予備実験を開始する。微生物による分解の基礎的検討を継続する。

期間 平成 13～17 年度（2001～2005 年度）

備考

関連研究課題名

ページ

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解析・評価に関する研究に取り組んでいる。これらは開発途上国においても共通する課題であるが、これまで適正な対策技術の開発がなされてこなかったのが現状である。それ故、開発途上国への展開を視野に入れ、環境低負荷・資源循環型の液状廃棄物の処理システム技術開発及び活用方策に関する課題について、基盤研究をふまえた実証化研究を重点的に実施することを目的とする。

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

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及び面整備の最適化に係るデータ収集を行う(13年度)。

各サブテーマを継続して実施すると同時に、リン資源の回収技術の基盤の確立化と硝化菌・リン濃度の迅速定量法等の実用化システムの確立化を図る(14年度)。

浄化槽に係わる技術、リン回収資源化技術、適正評価技術の実証化を推進する。また、エコエンジニアリングシステムの運転管理手法の最適化、及び物理化学処理技術と再資源化技術の実証化を検討し、かつ、AGP・湖沼シミュレーターによる窒素、リン除去効果の

解析も踏まえ面整備における省コスト、省エネルギー効果を検証する(15年度)。

実証化研究を継続するとともに、技術導入に関する制度、政策の適正なあり方の基盤を確立する(16年度)。

バイオ・エコエンジニアリングと生物・物理・化学的処理を有効に活用した内外への対応可能な省エネ、省コスト、省維持管理型の液状廃棄物対策の技術導入のための環境低負荷・資源循環型の構造、管理を踏まえた制度システムを構築する(17年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

浄化槽のリン回収システム化の実証を行い、リン除去における持続性とリン脱着、リン吸着担体の再生特性に関する実証データを得ることができた。単独及び合併処理浄化槽の高度処理化への改変技術、膜分離処理技術、ラジカルを発生させる電気化学処理技術の液状廃棄物処理への適用性、食物残渣破砕物の好気発酵による資源化処理技術の開発についても主要な実証データの取得を行うことができた。また、浄化指標微小動物としての輪虫類を用いた浄化能迅速評価法ならびに輪虫類を生物膜で高密度定着化させる簡易手法及び現場に供給する上での大量培養方法と長期保存方法に関して実用化の目途をつけることができた。

一方、開発途上国の汚染状況の実態調査データを収集するとともに、可食性植物を利用した浄化システム、魚類導入ラグーン浄化システムなどの適用可能な技術に関する主要データを取得し、数理モデル解析による浄化効果の評価、AGP・湖沼シミュレーターによる窒素、リン除去効果の解析・評価を行い、各種要素技術の面整備の最適化に係るデータを収集を蓄積した。

平成 15 年度の研究概要

(1)単独及び合併処理浄化槽、膜分離活性汚泥槽、液状廃棄物処理プラントに吸着脱リン回収型のシステムを導入して、実用条件下における処理機能及びリン吸着担体の破過特性の評価を行い、各タイプに適應した改変技術を処理水の消毒機能の向上化及び建設・維持管理コストの削減化をふまえて開発する。(2)液状廃棄物処理の高度化に有用な微小動物のバイオリクターへの高密度定着簡易化手法及び窒素除去に関わる有用細菌類の新たな迅速検出手法を検討し、浄化システム管理技術としての熟成を図る。(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浄化システムならびに植栽浄化システムを用いた浄化法について、シミュレーションモデル等による物質収支特性の解析及び有用微生物の動態解析、生態工学的な影響解析を行う。(4)食物残渣破砕物、植物残渣及び汚泥を対象として、生物処理としての高効率コンポスト化、高温好気発酵プロセス、物理化学的処理の最適組合せにかかる技術開発を進め実用の可能性を検討するとともに、液状廃棄物処理における窒素、リン除去能強化の結果を的確に評価しうる藻類増殖潜在能力(AGP)試験方法及び湖沼シミュレーター評価試験方法等を開発するために必要なデータの収集を図る。

期間 平成 13～17 年度(2001～2005 年度)

備考

[外国共同研究機関]

中国環境科学研究院, 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

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、過去の汚染が人や生態系を脅かしつづけるおそれがある。このため、汚染の未然防止が強く求められている。そこで、環境リスク概念を取り入れ、科学的知見の不足に起因する不確かさを踏まえたリスク評価とそれに基づくリスク管理によって、化学物質管理の強化が図られている。

化学物質の環境リスクを適切に管理するには、リスク評価が的確に行われることが前提となる。リスク評価が適切でないと、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集団を切り捨てることになりかねない。このような問題を解決するにはリスク評価をより高精度化する必要がある。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を行い、対象を絞り込んでより高精度のリスク評価を行う手順が必要となる。このためには、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、以上のような問題認識の下で、現行のリスク管理政策の要請を受けた課題とリスク管理政策のさらなる展開を目指して解説すべき課題の2つの観点から、7つの研究課題を取り上げて実施している。

プロジェクトの目標

(1) 少ない情報に基づく曝露評価手法の開発

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

(2) 生物種別の毒性試験に基づく生態リスク評価手法の高度化

生態系保全の観点からの審査の導入や基準の設定に向け、生物種別の毒性試験データを収集・解析し、化学物質の種類と生物種の組み合わせによる感受性の違いを明らかにするとともに、多様な環境媒体や生物種を対象とした生態毒性試験法を開発する。

(3) リスク情報・加工提供方法の開発

インターネットを活用した化学物質情報伝達システムを試作、運用し、順次改良を加えていくとともに、P R T R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。また、リスクコミュニケーションにおける専門家の係わり方について検討する。

(4) 空間的・時間的変動を考慮した曝露評価手法の開発

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

(5) 感受性要因の解明とそれを考慮した健康リスク管理方法の開発

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。

(6) 複合曝露による健康リスク評価手法の開発

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

(7) リスク管理へのバイオアッセイ手法の実用化

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

全体計画

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・評価を行う。生物種別の毒性試験データを収集し、解析方法を検討する。インターネットを用いて公開しているデータベースの充実及びそれに搭載するデータの加工方法を検討する。

空間分布を再現できる環境挙動モデルの概念設計を行い、モデルに必要なデータの収集・整理を行う。遺伝子情報解析を用いてヒトの感受性を決定している遺伝子多型解析用の生体試料を採取・分析する。バイオアッセイ手法の役割とその条件を検討するとともに、この観点から既存のバイオアッセイ手法の評価を行う。(13年度)

収集したモデルの中からより少ない情報で使えるモデルを抽出・改良し、試算を行うとともに、化学物質の性状等と環境濃度の統計解析を行い、統計モデルを開発する。生物種と化学物質の種類組み合わせによる感受性の違いを解析する。データベースの充実・改良を進めるとともに、企業説明会に参加した住民の説明前後での意識変化を探る。

河川データベースを構築し、それを用いてモデルの試算・検証を行うとともに、空間データ変換に基づき曝露の空間分布を算定する手法を開発する。生体試料の収集・分析とそれに基づく遺伝子多型要因の抽出を継続するとともに、曝露要因や生活環境条件との関連を解析する。提案されている複合曝露評価リスク評価指標を調べ、大気モニタリング結果を用いて試算を行う。各種バイオアッセイ手法を実用化の観点から比較評価するとともに、変異原性についてバイオアッセイと動物試験結果の比較を行い、両者の対応関係を明らかにする。(14年度)

抽出・改良したモデルや開発した統計モデルを組み込んで新規化学物質や指定化学物質の審査システムを提案する。生物種と化学物質の種類組み合わせによる感受性の違いの解析や多媒体の生態毒性試験法の開発を続けるとともに、構造活性相関の可能性について検討を行う。データベースの充実及びデータ加工方法の改良を進めるとともに、P R T Rデータの解析を行い、化学物質リスクの現状を分かりやすく伝える手法を開発する。

空間データ変換に基づく曝露分布評価手法を改良するとともに、環境侵入量を推定する手法を開発する。遺伝子多型要因の抽出及び生体試料の分析を継続する。大気について新たな複合曝露リスク評価指標を提案し、試算を行う。実用化の観点からのバイオアッセイ手法の評価やバイオアッセイと動物試験の比較実験を続ける。(15年度)

感受性の高い組み合わせの抽出及び多媒体生態毒性試験法の開発を続けるとともに、構造活性相関手法の開発を試みる。データベースの充実及びデータ加工方法の改良を進めるとともに、専門家の参加を組み込んだリスクコミュニケーション実験を行う。

侵入量予測モデル、環境挙動モデルと体内動態モデルを統合して変動を考慮した曝露評価システムを構築する。遺伝子多型要因の抽出を継続する。作用機構を考慮した複合曝露リスク指標を提案する。選び出したバイオアッセイ手法の改良を行い、バイオアッセイと動物試験の比較実験を続ける。(16年度)

生物種と化学物質の組み合わせによる感受性の違いを考慮した生態リスク管理手法を提案する。データベースの充実及びデータ加工方法の改良を進めるとともに、リスクコミュニケーションにおける専門家の関与方法を提案する。

開発した曝露評価手法を用いて化学物質類型ごとに代表物質を選定して曝露濃度の変動を推定し、この結果を踏まえて新たな化学物質リスク管理手法を提案する。感受性と遺伝子多型の対応関係を明らかにするとともに、感受性を考慮した曝露モニタリング手法及び健康リスク管理手法を提案する。複合曝露リスク評価指標を開発するとともに、複合曝露を踏まえたリスク管理のあり方を提案する。バイオアッセイを活用した環境モニタリングシステムを提案する。(17年度)

平成 14 年度までの成果の概要

化学物質群と生物種の関連を探るため、信頼できる生態毒性試験結果の解析を行い、アミン類と甲殻類など、感受性の高い組み合わせを見いだした。また、OECD が提案している底質毒性試験法についてわが国における適用可能性を検討した。

公開しているデータベースについてデータの追加・充実を図るとともに、検索ページを追加し、より使いやすい形に改良した。また、事業者が周辺住民に対して開催した説明会でアンケート調査を実施し、住民意識の変化の状況を検討した。

既存のモデルの収集・評価に基づき、多媒体モデルを改良するとともに、河川モデルと内湾モデルを構築した。さらに、有害大気汚染物質のモニタリング結果の統計解析により、予測値が実測値の±1オーダーの範囲に収まる統計モデルを開発した。

空間的・時間的変動を考慮した曝露評価システム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、別途開発した河川モデルの試算を行った。また、空間データ変換システムを用いて大気からのダイオキシン類の曝露分布を求めた。

企業の健康診断実施時にインフォームドコンセントを実施して採取した全血サンプルから遺伝子多型情報解析用のDNAを抽出し、アセトアルデヒドデヒドロゲナーゼ2の遺伝子多型の解析を行った。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採取し、生体試料のヒ素濃度と健康被害の発症状況の解析を行うとともに、ヒ素代謝における感受性の違いを調べた。

有害大気汚染物質のモニタリング結果を用い、複合曝露に基づく発がんリスクと大気環境基準をベースとした複合曝露リスク評価指標について試算を行った。

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な条件を整理した。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ために、遺伝子導入動物を用いた動物実験を実施し、エームス試験の結果と比較評価を行った。

平成 15 年度の研究概要

開発・改良したモデルの検証を行うとともに、これらの少ない情報に基づく予測モデルを組み込んだ化学物質の審査スキームを提案する。

生物種と化学物質の種類ごとに生態毒性試験結果の解析を行い、感受性の高い組み合わせの抽出を続ける。また、構造活性相関について可能性の検討を行う。

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、P R T R 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解析を行い、公表する。リスクコミュニケーションの場面に応じた専門家関与の要件について検討する。

モニタリング結果がある化学物質を対象に、構築した河川モデルシステムの検証を行い、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設計を行う。空間データ変換を用いた曝露評価手法について大気以外の環境媒体への拡張を図る。

抽出したDNAを解析して、グルタチオン包合酵素やメチル化酵素などの遺伝多型を調べる。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し、遺伝多型との関連を調べる。

作用機構を考慮した複合曝露リスク評価手法を提案し、試算を行う。また、バイオアッセイ系を用いて複合曝露の相互作用について検討を加える。

変異原性と免疫毒性に係るバイオアッセイ手法を対象に実用化の観点から比較評価を行う。バイオアッセイと動物実験との比較実験を続ける。

期間 平成 13～17 年度（2001～2005 年度）

備考

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 O₂/CO₂ 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(14,15年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

2000 年から 2002 年の観測から、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の平均値は 0.99 ± 0.06 とほぼ一定の値をしめし、大きな季節変動はないことが分かった。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。また、2002 年 7~9 月に行った土壌呼吸の測定でも交換比率は 1.1 より小さな値であり、特に土壌に根がある場所では交換比率が 1 よりも小さな値となった。

平成 15 年度の研究概要

引き続き森林内大気の採取を行い、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。特に、14 年度に行えなかった春先の土壌呼吸時の交換比率の測定や、土壌中の根の有無による交換比率への影響を中心に観測を行う。これまで得られた観測結果をもとに、森林生態系全体での酸素と二酸化炭素の交換比率についての考察を行う。

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り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 14 年度までの成果の概要

接地境界層内における二酸化炭素濃度の日変動を詳細に解析した。境界層内の日変動の振幅は季節に依存すること、また同じ季節でも気温の逆転層の形成と密接な関わりのあることがわかった。また、日中の大気が混合された後の濃度に日々の変化があり、夏から秋にかけてその変動が大きくなっていることが明らかになった。

平成 15 年度の研究概要

1. 航空機観測によって得られた自由対流圏における二酸化炭素濃度の変動の解析を行う
2. 接地境界層内と自由対流圏の二酸化炭素濃度の比較に関する解析を行う

期間 平成 13～16 年度(2001～2004 年度)

備考

重点研究分野名

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

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

地球の炭素循環における森林セクターの役割は十分明らかとなっていないが、その一つが木製品による炭素固定とされる。一方、気候変動防止のための国際的な取組において、木製品による炭素固定が対策の候補に挙げられている。しかしながら、その炭素蓄積量や気候変動対策上の位置づけ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、木製品における炭素固定について明らかにするとともに、国別インベントリーにおける異なる勘定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。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)。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手法について検討し、これらを、主要先進国などに適用して推計を行い、比較検討する(15年度)。国別インベントリーにおける異なる勘定方法の政策的なインプリケーションについて検討する(14-15年度)。

平成14年度までの成果の概要

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した。さらに、国別インベントリーにおける異なる勘定方法について、日本を対象とした事例検討を行い、次年度以降の研究の予備検討とした。

平成15年度の研究概要

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手法について検討し、これらを、主要先進国などに適用して推計を行い、比較検討する。また、国別インベントリーにおける異なる勘定方法の政策的なインプリケーションについて検討する。

期間 平成14～15年度(2002～2003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

大気・陸域生態系間の温暖化気体の交換プロセス解明に関する基礎研究

Studies on exchange of greenhouse gases between atmosphere and terrestrial ecosystem

区分名 経常

研究課題コード

0204AE461

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)

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と陸域生態系間のガス交換による二酸化炭素、メタンなど温暖化ガスの濃度変化を観測し、温度や水分などの環境変動との関連を明らかにする。

全体計画

森林内の大気や土壌表面から放出されるガスを自動的に採取するための装置を開発し、これを用いて採取された試料に含まれる二酸化炭素、メタンなどのガス成分の濃度変動を解析する。得られた結果を、森林内の植物活性、土壌温度、降水量などの変動と対比し解析することにより、森林生態系のこれらのガス成分についての吸収・放出フラックスが環境要因により変動するプロセスを明らかにする。

平成 15 年度の研究概要

森林内の大気や土壌から放出されるガスを採取する装置を森林内に設置し、採取したサンプルの二酸化炭素、メタン、水素などのガス成分の濃度変化を観察し、フラックスの変動を解析する。

期間 平成 14～16 年度 (2002～2004 年度)

備考

重点研究分野名

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

パース都市圏を例とした持続可能性戦略と土地利用・交通統合計画の策定に関する研究

Integration of land-use and transport planning for the sustainability strategy of Perth

区分名 経常

研究課題コード 0303

AE482

重点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

持続可能性戦略, 土地利用, 交通

SUSTAINABILITY STRATEGY, LAND-USE, TRANSPORT

研究目的・目標

パース都市圏の位置する西オーストラリア州では、持続可能性戦略を立案し、実行に移している。その一つの重要な要素は、土地利用計画と交通計画を統合し、自動車交通の発生を抑制するとともに公共交通機関の利用を促進することにある。パース都市圏の取り組みは、総合的な持続可能性戦略に基づいて土地利用計画と交通計画の統合を行う点で革新的であり、その実態の調査・把握を通じて、持続可能な地域づくりに資する知見を得ることを本研究の目的とする。具体的には、持続可能性の指標を満たすための土地利用計画および交通計画の特徴を把握するとともに、首長、行政担当者、研究者、民間、コミュニティの役割分担について調査することにより、我が国の地方都市へ適用可能な持続可能性戦略とその施策について考察をまとめることを目標とする。

全体計画

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

まず、持続可能な地域をにらんだ土地利用計画と交通計画の統合に関する最新の議論をレビューするとともに、パース都市圏の土地利用と交通および関連法制度の実態・変遷について調査する。次に、西オーストラリア州の持続可能性戦略の改訂作業と特に新規鉄道沿線の土地利用計画の策定プロセスに加わり、これまでの研究成果を適用することによりその政策への適用可能性を検証するとともに、持続可能な地域の実現に向けた土地利用と交通の統合計画の特徴を把握する。また、これらの戦略立案および計画策定における、首長、行政担当者、研究者、民間、コミュニティの役割分担について調査を行い、我が国の地方都市において持続可能性戦略を立案するために必要な事項について考察をまとめる。

期間 平成 15 年度 (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

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

0203AF336

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 O_2 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。 O_2 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 O_2 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容器に保存した実際の大气を標準として用いているのが現状である。そこで本研究では、重量法を用いた O_2 濃度測定用の標準ガスの調製方法を確立することを目的とする。また、調製される標準ガスを用いて大気中 O_2 濃度を再評価も試みる。

全体計画

大型化学天秤で重さを秤量しながら CO_2 、Ar、 O_2 、 N_2 ガスを高压容器に充填し、標準ガスを調製する。標準ガスの O_2/N_2 比を GC/TCD 法で分析し、重量値との比較から標準ガスの調製精度や環境研の O_2/N_2 比スケールと O_2 濃度の関係を明らかにする(平成 14 年)。また、大気の O_2/N_2 比の観測結果から大気中 O_2 濃度の再評価を行う。 O_2 濃度を計算する際に Ar 濃度を正確に知る必要があるため、大気中 Ar 濃度の再評価も行う(平成 15 年)

平成 14 年度までの成果の概要

重量充填法によって 12 本の標準ガスを調製した。ガス充填に伴う高压容器の膨張によって生じる浮力の効果(O_2 濃度で 0.5ppm)や、充填に用いた高純度 O_2 および N_2 ガスの同位体組成の大気との違い(分子量の違い)による効果(1.4ppm)等について補正し、最終的に重量値に基づく組成を決定した O_2/N_2 比の重量値と分析値の比較から、充填精度はおよそ 3ppm であると見積もられた。今回調製した標準ガスを用いると 2000 年の波照間での大気中 O_2 濃度(年平均値)はこれまで知られている大気中 O_2 濃度(209460 ± 60 ppm)より約 80ppm 低くなっていることがわかった。

平成 15 年度の研究概要

GC/TCD 法による測定では Ar と O_2 を分離して測定できないため、 O_2 濃度を計算する際に Ar 濃度の不確かさ(約 10ppm)が含まれてしまう。そこで、大気中 Ar 濃度の高精度分析法の開発し、大気中 Ar 濃度を測定する。最終的に大気中 O_2 濃度を ppm レベルで再評価する。

期間 平成 14-15 年度(2002-2003 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

海洋における溶存有機炭素中の放射性炭素測定に関する研究

Measurement of radiocarbon in dissolved organic carbon (DOC) in seawater

区分名 奨励

研究課題コード

0303AF483

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. 地球温暖化の影響評価と対策効果

担当者

荒巻能史(化学環境研究領域), 野尻幸宏, 柴田康行

キーワード

放射性炭素、溶存有機炭素、炭素循環、加速器質量分析法

Radiocarbon, Dissolved organic carbon, Carbon cycle, Accelerator mass spectrometry

研究目的・目標

海洋における炭素循環過程を解明するにあたって、海洋中の生物活動を無視することはできない。そこで海洋中の有機態炭素の挙動、特に海水に溶解して存在する有機態炭素(DOC)の挙動を解明するためにDOC中の放射性炭素を測定し、海洋に取り込まれてからの経過時間を算出することから、海洋におけるDOCの滞留時間を推定する。

全体計画

DOC中の放射性炭素(DOC-¹⁴C)測定については、Druffel et al. (1989)のUV酸化法による前処理方法が広く知られている。彼女らは近年、東部北太平洋及び西部北大西洋の数観測点でDOC-¹⁴Cの鉛直分布を報告し、深層水中では海域によらず一定で、その寿命は約5000年と見積もった。本研究では、1)彼女らが提案したDOC-¹⁴C測定の前処理法を忠実に再現し、方法に化学的な問題がないかどうかを検証し、2)日本原子力研究所(原研)が北西部北太平洋と日本海で採水した試料ならびに本年白鳳丸で採取予定の試料を測定し、彼らの主張が比較的高生産域である北西部北太平洋や黄砂の影響を受ける日本海にも当てはまるものかどうか確認する。

平成14年度までの成果の概要

平成15年度の研究概要

1)原研において製作された前処理装置を移設し、疑似海水ならびに海水試料を用いて当該装置のDOC酸化効率を確認する。2)本年10月実施予定の東京大学白鳳丸研究航海に参加し、北西部北太平洋上の数観測点にて鉛直的な試料の採水を行う。3)前年度までに原研が採取した日本海試料とともに処理を行い、加速器質量分析装置により試料中の¹⁴Cを測定する。

期間 平成15年度(2003年度)

備考

共同研究機関：日本原子力研究所

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 (5) 海洋表層二酸化炭素観測統合データ利用による太平洋・大西洋の比較解析

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, 荒巻能史, 藤井賢彦, Melissa Chierici, Agneta Fransson

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、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。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14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、1995年以來のデータセットの確定とその解析を行ない、海域の二酸化炭素吸収に関わる年々変動を明らかにした。二酸化炭素分圧測定装置の国際相互検定実験を行なった。

平成15年度の研究概要

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、太平洋全域にわたる海洋表層二酸化炭素データセットの確立とその解析を行なう。14年度に行なった二酸化炭素分圧測定装置の国際相互検定の結果のまとめを行う。共同観測によ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, 荒巻能史, 藤井賢彦

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ため、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14年度までの成果の概要

西部・東部亜寒帯北太平洋のそれぞれで、10km四方程度の海域に鉄を散布し、その濃度を調整する実験を行った。双方で極めて大きな植物プランクトン増加が見られたが、炭素の除去挙動、ジメチル硫黄放出に大きな違いが見られた。双方の実験とも、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15年度の研究概要

本年度は、東京大学白鳳丸による西部亜寒帯太平洋航海で、植物プランクトンの種レベルの増測と鉄要求の関係を、船上実験で解析する。また、昨年、一昨年の実験において分担した、炭素と栄養塩の挙動について、その結果の詳細な解析を行なう。

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

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

トップダウン（大気観測）アプローチによるメソスケールの陸域炭素収支解析

Terrestrial Carbon-budget Study in Meso-scale by Top-down (Atmospheric) Approach

区分名 環境 - 地球推進費 S-1

研究課題コード

0204BA475

重点特別研究プロジェクト名、対策対応型調査・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 井上元、町田敏暢

キーワード 二酸化炭素、大気輸送、陸域生態系、インバースモデル

CARBON DIOXIDE, ATMOSPHERIC TRANSPORTATION, TERRESTRIAL ECOSYSTEM, INVERSE MODEL

研究目的

本研究は、ボトムアップ（微気象・生態学的）アプローチにより陸域生態系の炭素収支を推定する方法とは逆に、大気中の二酸化炭素濃度の観測から、その地表面での吸収・放出量の分布を推定するものである。即ち、地表面における二酸化炭素の吸収・放出と大気中の移流拡散の結果として濃度分布がきまるが、その分布観測から逆に地表面の収支を推定する。この推定値をボトムアップアプローチによって得られた結果と比較検討することにより、二酸化炭素収支のより客観的な推定を行う（インバースモデル解析）と共に、森林による二酸化炭素収支モデルやスケールアップの方法の妥当性を検証できる。

インバースモデル解析に必要なデータは、二酸化炭素の3次元分布の変動であるが、ここでは新たな観測手段の開発も視野に入れつつ、実現性のある地上観測で代用する。地上観測は、大気の水平輸送の風上・風下であるシベリア大低地の東西端に南北に並びそれぞれ数点の観測ライン、その中間や南北に数点の合計 10カ所、100m規模のタワーから大気を採取し自動分析する。

初期値として炭素収支モデルとそのパラメータの地理情報から地表面での二酸化炭素発生/吸収量を推定する。その収支分布の下で大気の輸送を一定期間計算し、大気分布の初期値に依存せず地表面の二酸化炭素収支と輸送プロセスにのみ依存する二酸化炭素の3次元分布を計算する。これと二酸化炭素濃度観測ネットワークのデータとの差が最小になるように、二酸化炭素収支の分布を補正する。この方法はグローバルなスケールでは成功を収めているが、ここで開発するメソスケールのインバースモデル解析は先例のないチャレンジな課題である。この課題を遂行するには中規模の大気擾乱の影響、雲生成を伴う強い鉛直対流、雲による光合成有効日射の変化などのプロセスを限られた観測データから推定し、モデルに取り込む必要がある。

研究目標

02~04年の第I期終了時の目標は、地上観測ネットワークを構築し、信頼のできる通年観測データを出し始めることである。また、森林など炭素収支モデルと大気輸送モデルにより二酸化炭素濃度分布とその季節変動を求め観測データと比較する。メソスケールのインバースモデルの開発に着手し、上記の問題を観測と協力しながら解決する。

04~05年の第II期終了時の主要な目標は、地上観測ネットワークで信頼できる通年観測データの少なくとも3年分をモデル側に提供することである。さらに、地上データ

を補足する航空機や遠隔計測により3次元分布をもとめ、モデルを検証する。また、観測データを使ったインバースモデル解析を行うと共に、上記の問題を解決するためのモデル改良を加える。最終的にはボトムアップアプローチによる二酸化炭素収支推定値と比較し、観測やデータ解析方法の妥当性を検討する。

全体計画

観測の整備計画は次のとおり

02年 現存するタワーの調査と所有者との交渉、観測地点の確定、電力供給や物資輸送の不自由な環境での高精度測定のための機器開発、開発した機器の長期安定性試験を実施する。観測ネットワークの最適配置をモデルから推定する。

03年 02年に開発した観測システムを4ヶ所に設置し、試運転を行う。メタンの計測装置を開発する。インバースモデルにおける初期条件・境界条件となる森林の二酸化炭素収支を推定するための植生・地上バイオマス・土壌分類・気候データなどを収集し、データベース化する。

04年 新たに4ヶ所に観測システムを整備し、観測ネットワークを完成させる。

平成14年度までの成果

観測ネットワークの最適配置をモデルから推定した。その結果、10ヶ所展開するとすると、ウラル山脈の東側に南北に4ヶ所、エニセイ河の西に4ヶ所、南部シベリア鉄道沿いに1ヶ所、可能ならばこれらの中央部に1ヶ所という配置が適切であるとの結論になった。それに基づき現存するタワーの調査と所有者との交渉を行い、観測地点を暫定的に決定した。電力供給や物資輸送の不自由な環境での高精度測定を行うために、断熱コンテナの開発と温度変動の抑制、高精度観測を長期に実施するために標準ガスを現地で作成しつつ観測するシステムの開発、開発した機器の長期安定性試験を実施した。

平成15年度の研究概要

02年に開発した観測システムを4ヶ所に設置し、試運転を行う。そのためロシア側に観測システムの整備を行うチームを作り、タワー所有者との最終的な交渉を行い、8月から10月にかけて工事を行う。メタンは二酸化炭素と異なった発生源分布を持っており、陸域生態系により二酸化炭素は吸収/放出され複雑な挙動を示すのに対し、ほぼ放出のみであり解析が比較的単純である。そのためメタンの計測を同時に行うことが望ましいが、通常の装置は水素・窒素・空気など消耗品と数百Wの電力を必要とする。そのため新たに半導体のメタンセンサーを開発する。インバースモデルにおける初期条件・境界条件となる森林の二酸化炭素収支を推定するための植生・地上バイオマス・土壌分類・気候データなどを収集し、データベース化する。

期間 平成13～17年度(2001～2006年度)

備考

重点研究分野名

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

課題名

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）、工藤祐揮

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、パーソントリップ調査対象地域について、市町村別に手段別CO₂排出量を算出する（14年度）。

排出量特性による地域類型を踏まえて、交通状況や土地利用状況を表す各種指標等との関係から、全国市町村のCO₂排出量推計式を作成する。（15年度）

燃料販売量に基づく全国排出量と比較し、排出量推計式の利用可能性を検証するとともに、将来排出量の予測を行う（16年度）。

平成 14 年度までの成果の概要

関東地域を対象に、道路交通センサスOD調査およびパーソントリップ調査のデータを用いて、市区町村別手段別CO₂排出量推計を到着地ベースで行った。

平成 15 年度の研究概要

昨年度と同様の方法により登録地ベースでの排出量推計を、道路交通センサスの断面交通量データを用いて通過地ベースでの排出量推計を行い、市区町村の類型化を試みる。同時に、人口、土地利用、産業、交通網整備、自動車保有等の市町村指標との連関分析を行い、全国市町村の排出量推計手法を作成する。

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）

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

吸収量評価モデルの開発

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、3条3項活動の吸収量を将来予測をするための吸収量評価モデルを開発した。本研究では、将来的に国全体での算定に利用可能とするために、モデルの精緻化を行う。評価対象とする吸収源活動は、3条3項、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、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、および土壌吸収も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。(平成16年度)。

平成14年度までの成果の概要

モデルの全体設計を検討し、モデルパラメータの同定を実施した。また、土壌吸収も含めたモデルの精緻化に着手した。前プロジェクトで開発したモデル及び海外事例・不確実性要素を抽出し、他のモデルと要素比較を行った。また、他の環境問題との比較も行った。

平成15年度の研究概要

前年度の検討に基づいたモデルの開発・パラメータ設定及び土壌吸収も含めたモデルの精緻化を行う。不確実性要素の解明・定量化を実施するための研究準備を行う。又、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ための準備段階を完了させる。

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

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 CO₂ absorption in a scale from individual 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 14 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行った。航空機搭載用小型二酸化炭素測定装置を開発し、月に1～3回の頻度でタワー上空の鉛直分布を定期的に観測した。また、同じ装置を用いて日中に高頻度の飛行観測を行い、二酸化炭素濃度鉛直分布の日変動を調査した。また、モデル計算に必要な観測地点周辺の植生データを入手した。

平成 15 年度の研究概要

引き続きタワー観測と航空機の定期飛行を継続し、2年目のデータを得る。夏季に様々な気象条件のもとで二酸化炭素濃度鉛直分布の日変動観測を行う。これまでに得られた観測結果と植生データをもとに3次元輸送モデルを利用してタワー観測のデータの空間代表性について検討を行う。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

重点研究分野名

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 CO₂吸収量の変動解析に関する研究

Analysis of temporal variability of global CO₂ 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, 米田謙

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14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、大阪商船三井(株)所属のゴールドデンワットル及びグローリーに設置を行い、日本-オーストラリア路線でのサンプリングを行った。また北米ルートではトヨフジ海運所属 PYXIS号でのサンプリングを開始した。これによって、二酸化炭素濃度、炭素同位体比、酸素濃度の緯度別のトレンドを求められることになった。沖縄県波照間島、北海道落石岬での定点観測所では、GCを用いた酸素の無人自動分析装置の開発や大気ボトル採取システムによる二酸化炭素同位体比の高頻度時系列観測を行った。

平成15年度の研究概要

これまでのデータを解析し、二酸化炭素の収支について解析する。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 CO₂ 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, 下山宏, 井上元

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, REGIONAL 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CO₂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ュ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 14 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 14 年度には、調査対象地域で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すると共に、対流圏輸送モデルを確立し、その基盤データとして夏期と冬期において、民間航空機をチャーターして当該地域の二酸化炭素濃度の三次元分布を観測し、シミュレーションと実測による地域規模での評価手法の検証を実施した。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 15 年度の研究概要

調査研究対象地域に関する収集データの整理・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.(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 14 年度までの成果の概要

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した。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進めた。

平成 15 年度の研究概要

地域・地球環境保全に関する政策と経済政策、土地利用政策などの複数の政策が経済発展と持続的な環境保全に及ぼす影響を評価するためのモデリング技術について検討する。例えばバイオマスエネルギー生産と土地利用政策が、エネルギー供給、地域・地球経済に及ぼす影響を総合的に評価することが可能な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

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 14 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、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、について調べた。同様の実験をCO₂倍増時についてもを行い、各物理過程におけるパラメータの調整やモデルの解像度の違いが気候感度に及ぼす影響についても調べた。

平成 15 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、高分解能なモデルを用いて比較的長期間にわたる数値実験が可能となった。本年度は初期値の異なる複数の長期的な数値実験を行い、得られた気候や自然変動の特性について統計的に解析し、初期値の違いによってそれらがどの程度変化し得るかを把握する。

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鉛直分布や光学特性についてそ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 14 年度までの成果の概要

つくば・長崎・北京の連続運転型ライダー観測結果について、2001年春、2002年春の黄砂シーズンのデータを中心に解析を行い、黄砂動態の年々変動に関して明らかにした。またアジア域に展開されたライダーについても他のキャンペーン観測と連動した解析を行い、エアロゾル・雲分布の地域特性を解明するための共同研究を行った。

平成 15 年度の研究概要

多地点/多年度のライダーデータが蓄積されたため、一層の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分布に関しても各観測地点の気候を踏まえた上で解析をしていく。この他エアロゾル鉛直輸送メカニズムの解明を目標に、可能な地点でライダーデータと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 14 年度までの成果の概要

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し、研究船「みらい」を用いて観測実験を行った。また、雲レーダーとの同時観測との比較を行った。バイスタティック手法の検討の結果、1波長、1受信系の構成では粒径の導出結果が粒径分布関数の仮定に大きく依存するため、複数の受信系を持つ構成が望ましいことが分かった。

平成 15 年度の研究概要

2つの受光系を用いたバイスタティックライダーについて実験観測を行なう。また、ミ-散乱理論に基づく粒径分布導出について理論的に再検討する。特に測定の幾何学的な構成と偏光特性について検証する。

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

大気中塩化メチルの動態解明に関する研究

A study on the long-term trend of atmospheric methyl chloride

区分名 経常

研究課題コード

0203AE471

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名**担当者**

横内陽子(化学環境研究領域)、斉藤拓也(科学技術特別研究員)

キーワード

塩化メチル, ハロゲン化合物, 濃度変動, 発生源

研究目的・目標

主要な大気中ハロカーボンである塩化メチルについて、その濃度変動と環境要因との関係を明らかにする。

全体計画

氷床コア中の塩化メチルを測定して過去の塩化メチル濃度の変遷を明らかにするとともに気候変動との関係を調べる。塩化メチルの主要発生源である熱帯植物からの放出についてそのメカニズムを解析する。

平成 14 年度までの成果の概要

氷床コア中に閉じ込められた空気中の塩化メチル測定法を開発し、分析精度の評価を行った。

平成 15 年度の研究概要

14 年度に開発した氷床コア中の塩化メチル測定法を南極氷床コアに応用することによって過去数十万年にわたる大気中塩化メチル濃度の変遷を調べる。

期間 平成 14～15 年度(2002～2003 年度)

備考 住友財団環境研究助成「南極氷床コア中塩化メチルの測定法の確立と過去の濃度変動の復元」(平成 14 年 11 月～平成 16 年 3 月)

共同研究機関：東北大学大気海洋変動観測研究センター

重点研究分野名

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

課題名

気候影響評価のための全球エアロゾル特性把握に関する研究

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

区分名 経常

研究課題コード

0308AE486

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

日暮明子(大気圏環境研究領域)

キーワード

エアロゾル, 気候影響, リモートセンシング

AEROSOL, CLIMATE EFFECTS, REMOTE SENSING

研究目的・目標

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

全体計画

MODIS, GLI などの衛星搭載多波長放射計を用いた、エアロゾル光学パラメータ導出アルゴリズム開発に関する研究を行う (15年度～19年度)。

2波長および4波長アルゴリズムによるエアロゾルの全球長期変動に関する研究を行う (15年度～18年度)。

上記の研究成果を集約し、地球上でのエアロゾル光学特性の時空間変動についての研究を行い、エアロゾル輸送モデルとの比較検証に発展させる(20年度)

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

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

期間 平成 15～20 年度 (2003～2008 年度)

備考

重点研究分野名

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

課題名

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 14 年度までの成果の概要

(1) 塩化メチル、臭化メチル、ヨ化メチル、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romoethane、ジブromoethane、ヨ化エチル、トリクロロエチル、テトラクロロエチル、ジブromo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) アラートにおける観測結果をもとに、大気中臭化メチルが年平均 4 - 6 % の割合で減少していることを明らかにした。この傾向はモントリオール議定書およびその改正による人為的排出量削減計画に対応したシミュレーションとよい一致を示し、削減計画が完了する時点で北半球における臭化メチル濃度は1990年代初期レベルに比べて約 40 % の減少が可能であることを示唆した。

(3) クロロホルムについて南北両半球における濃度比を基に自然発生源の寄与を解析した。

平成 15 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) 西太平洋、波照間、相模湾におけるVOC観測結果を含めて、特に硫化カルボニル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・Meteorological Service of Canada、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

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

野沢徹(大気圏環境研究領域), 日暮明子, 菅田誠治, 井上元, 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

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を目的とする。そのために本研究では、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を目標とする。

全体計画

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14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、過去100年の気候再現実験のための予備実験を行った。

平成15年度の研究概要

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、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年の気候再現実験を行う。

期間 平成13～15年度(2001～2003年度)

備考 研究代表者: 神沢博(名古屋大学)

共同研究機関：名古屋大学，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 14 年度までの成果の概要

本研究は地球推進費「衛星利用大気遠隔計測データの利用実証に関する研究」(平成 10-12 年度)の成果に基づく。平成 14 年度は、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用の紫外ミ - 散乱ライダーの開発をし、雲レーダーとの同時観測実験を行った。

平成 15 年度の研究概要

航空機観測のライダーおよび雲レーダーの結果を解析し雲の微物理量の導出について検討する。また、地上の高分解能ライダーを用いて、エアロゾルのライダー比を測定し、エアロゾルの特性分類への利用手法を検討する。また、EarthCARE の衛星搭載紫外高スペクトル分解ライダーによるライダー比とマルチスペクトルイメージャーの複合利用について検討する。

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

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、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、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、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：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、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14年度までの成果の概要

サブテーマ1：生物地球化学モデルを比較検討した。また、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、SRES気候シナリオを作成した。

サブテーマ2：SRES気候シナリオ(10kmメッシュデータ)を用いて、高山帯植生の経年変化を計算し、影響リスクを計算した。また、白山(石川県)等を対象に文献調査、現地調査を行った。

平成15年度の研究概要

サブテーマ1：SRES気候シナリオによる生物地球化学モデルによる影響予測を行うと

ともに、適応策のメニューを作成し、その評価方法を検討する。

サブテーマ2：SRES 気候シナリオに基づいて高山帯植生におけるリスク評価を行うとともに、白山（石川県）等を対象に現地調査を行う。

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

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

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(ハイドロフルオロカーボン)、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14年度までの成果の概要

大気中ハロカーボン類について濃縮条件の最適化を行い、妨害成分となる大気中水蒸気、二酸化炭素の自動除去する大気濃縮システムを構築した。この濃縮システムを高感度なGC/MSと結合して自動化を進め、分析上の性能評価試験を行った。

平成15年度の研究概要

14年度に開発したハロカーボン自動測定システムの連続運転試験を行い、必要な改良を行うと共にリモート制御体制を整える。分析結果を自動処理するためのプログラムを作成する。システムを波照間ステーションに搬入してモニタリングを開始する。観測データの精度管理のための標準ガスクリレーションシステムを確立する。

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

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

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

研究目的・目標

地球温暖化研究において、エアロゾルは地球・地域の気候を支配する放射収支に大きな影響を持っているが、温室効果ガスの観測等に比べて、その実態の解明が遅れている。モデルによって温暖化の将来予測を精確に行うためには、エアロゾルによる放射強制力を精確に求めなければならない。一方、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ため、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 14 年度までの成果の概要

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、化学成分の分析を開始した。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。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した。大気境界層のエアロゾル分布の特徴と発生源について検討した。

平成 15 年度の研究概要

野外観測用粒径分布選別システムを導入し、長崎県福江島において、航空機観測と同期した地上におけるエアロゾル化学成分連続観測を行う。タイの 2 波長ライダー観測を継続するとともに、大気境界層構造の観測の高度化のためのデータ収集システムの改良を行う。一方、観測されたデータについて放射観測データやウインドプロファイラーデータと合わせた解析を行うとともに、化学輸送モデル、エアロゾル気候モデル等を用いた解析を行う。

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

地球温暖化の影響と適応戦略に関する統合調査

Integrated Survey on Impacts and Adaptation of Global Warming

区分名 環境-委託請負

研究課題コード

0206BY485

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

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

担当者

原沢英夫（社会環境システム研究領域）、高橋潔、兜真徳

キーワード

気候変化, 影響, 適応, 統合調査

CLIMATE CHANGE, IMPACTS, ADAPTATION, INTEGRATED SURVEY

研究目的・目標

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

全体計画

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

平成 14 年度までの成果の概要

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

平成 15 年度の研究概要

平成 14 年度の成果をもとに、さらに地域の影響を考慮した脆弱性評価を実施する。地域気候モデルの結果にもとづく地域気候シナリオを作成して、地域の将来気候の状況を予測する。適応オプションに関する内外の文献を収集・整理し、適応戦略策定上の基礎情報を整理する。

期間 平成 14～18 年度（2002～2006 年度）

備考

重点研究分野名

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

課題名

地球温暖化の影響と適応戦略に関する統合調査：健康影響研究

Integrated Survey on Impacts and Adaptation Strategy of Global Warming (IAIASGW):

A health risk assessment

区分名 環境 - 委託

研究課題コード

0206BY530

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

地球温暖化の影響評価

担当者

兜真徳(首席研究官)

共同研究者約20名

キーワード

地球温暖化、健康リスク評価、死亡リスク、熱中症リスク、感染症リスク、暑熱ストレス評価、

災害等のリスク、人口将来予測

GLOBAL WARMING, HEALTH RISK ASSESSMENT, MORTALITY RISK, RISK OF HEAT STROKE, RISK OF INFECTIOUS DISEASES, HEAT STRESS EVALUATION, RISK OF ACCIDENTS, PROJECTED POPULATION

研究目的・目標

IPCCの第3次報告において指摘された温暖化による影響と脆弱性評価および適応戦略に関する研究の一環として「健康影響」に関する部分を担当する。現在、我が国における2085年時点の詳細な温度予測が行われており、それを基本とした温暖化の健康インパクトについて予測評価することを主たる目的としている。

全体計画

平成14～15年度にかけては、これまでの研究成果を踏まえつつ、健康リスク評価のための枠組みや必要となるデータの収集システムの構築などを行い、主要な健康リスク評価を行う。その後、予想される健康リスクを踏まえつつ、その適応戦略を具体的に検討する予定である。2007年にはIPCCの第4次報告書が予定されていることもあり、その作業への本調査結果のインプットも視野に入れたアプローチを行う。

平成14年度までの成果の概要

初年度である平成14年度は検討班をつくり健康リスク評価を行うための基礎的情報を整理した。また、同テーマに関する国際動向として、WHOの研究協力機関会議(マニラ)やMA(ミレニアムアセスメント)との関連での健康影響研究のあり方に関する会議に参加し今後本研究を国際的動向の中で位置づける方策を検討した。また、国内が主対象であるが、マラリアやデング熱、さらには暑熱ストレス全般に関連して熱帯地域を含むアジア地域を視野に入れることが必要と判断されることから、中国3都市調査およびシンガポールの感染症研究機関との共同研究体制を整備し、一部開始した。

平成15年度の研究概要

全体計画に沿って必要な研究を展開する。

期間 平成14～18年度(2002～2006年度)

備考 [影響プロジェクト全体の研究代表] 原沢 英夫 国立環境研究所

重点研究分野名

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

課題名

21世紀のアジアの水資源変動予測

Projection of water-resources variation in the Asian area in the 21st century

区分名 文科-振興調整

研究課題コード 0303CB526

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

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

担当者

野沢徹(大気圏環境研究領域)

キーワード

水資源, アジア域, 気候モデル, 土地利用変化

WATER RESOURCES, ASIAN AREA, CLIMATE MODEL, LAND USE CHANGE

研究目的・目標

アジア域の水資源需給状況の将来展望に資することを目的とする。そのため、本研究では、複数の気候モデルを用いて過去数十年の水循環を再現し観測データと比較・評価した上で、気候変動および土地利用変化による水循環変動予測を行い、温暖化時の全球およびアジア域における降水量や水循環などの変化を、不確定性の幅も含めて定量的に推定することを目標とする。

全体計画

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

全球気候モデルによる現在の気候条件と温暖化時の気候条件に対するシミュレーション結果から、モデルで表現された水循環の変化を調べる。複数(2 機関)のモデルによる結果を比較することで不確定性の幅に関する知見を得る。2050 年頃に生じると予測される土地利用変化を考慮した場合の全球気候モデル実験を行い、温暖化にともなう土地利用変化の水資源変動への影響を評価する。全球気候モデル結果を境界条件として、現在の気候条件と温暖化時の気候条件に対して、地域気候モデルによるシミュレーションを行い、アジア域における水資源変動予測の情報を提供する。

期間 平成 15 年度(2003 年度)

備考

研究代表者: 鬼頭昭雄(気象研究所)

共同研究機関: 気象研究所, 東京大学, 農業環境技術研究所, 電力中央研究所

重点研究分野名

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

課題名

地上観測と航空機観測によるエアロゾル性状の空間分布測定

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

区分名 文科-科研費

研究課題コード 0205CD484

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

畠山史郎(大気圏環境研究領域), 高見昭憲, 酒巻史郎

キーワード

エアロゾル, 中国, 航空機観測, 炭化水素

AEROSOLS, CHINA, AERIAL OBSERVATIONS, HYDROCARBON

研究目的・目標

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

全体計画

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

平成 14 年度までの成果の概要

平成 14 年 12 月～平成 15 年 1 月にかけて中国上海周辺においてエアロゾルと大気汚染物質の航空機観測を行った。これと同期して沖縄で炭化水素、隠岐で硝酸、若狭湾上空での航空機観測などをおこない、大気境界層のエアロゾル分布の特徴と発生源について検討した。

平成 15 年度の研究概要

平成 15 年 5 月に中国（上海～武漢～成都の領域）において航空機観測を行う。これと同期して福江、沖縄などで地上観測を行う。また同じ科研費の研究者グループとも共同で観測網を広げる。

期間 平成 14～17 年度（2002～2005 年度）

備考

課題代表：笠原三紀夫 京都大学大学院エネルギー科学研究科 教授

重点研究分野名

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

課題名

高分解能大気海洋モデルを用いた地球温暖化予測に関する研究

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

区分名 文科-振興費

研究課題コード

0303CE525

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

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

担当者

野沢徹(大気圏環境研究領域)

キーワード

地球温暖化, 将来予測, 高分解能気候モデル

GLOBAL WARMING, FUTURE PROJECTION, HIGH-RESOLUTION CLIMATE MODEL

研究目的・目標

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

全体計画

新しい高分解能大気海洋結合モデルを開発し、同モデルによる 20 世紀の気候再現実験および地球温暖化予測実験を行うとともに、得られた実験結果の解析を行う(15 年度～16 年度)。

さらに高分解能の大気モデル(水平解像度 60～20km 程度)を開発し、前年度までに終了した温暖化実験で得られた海面水温を境界条件として与えたタイムスライス実験を行い、地域的な影響評価や異常気象の変化などに関する研究を進展させる(17 年度～18 年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

過去から将来にかけての地球温暖化予測実験を行うため、過去における主要な気候影響に関する情報を収集するとともに、将来の排出シナリオに関する詳細な情報の収集・整理を行い、次年度以降に本格化する温暖化実験の実施計画を策定する。また、高分解能モデルによる本格実験に資するために、中解像度版の大気海洋結合モデルを用いて様々な温暖化実験を行う。

期間 平成 15～18 年度(2003～2006 年度)

備考

研究代表者: 住明正(東京大学)

共同研究機関: 東京大学, 地球フロンティア研究システム

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
0004KZ288

研究課題コード

重点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 14 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。さらに、解析地点数を増やし、検出限界を提示した。

平成 15 年度の研究概要

引き続き 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

研究プロジェクト

「21世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究」
研究テーマ「アジア陸域生態系の炭素収支変動予測と21世紀の炭素管理手法の検討」
サブテーマ

「21世紀の陸域炭素管理オプションの総合評価と炭素収支の統合予測モデルの開発」
Integrated Carbon Assessment Model and Effective Carbon Management

区分名 環境-地球推進 S-1

研究課題コード

0206BA423

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

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

担当者

山形与志樹（地球温暖化の影響評価と対策効果プロジェクトグループ）、松本泰子、岡松暁子、石井敦

キーワード

炭素管理, 国際レジーム, 非政府アクター, 遵守, リスク評価
CARBON MANAGEMENT, INTERNATIONAL REGIMES, NON-STATE ACTOR, COMPLIANCE, RISK ASSESSMENT

研究目的・目標

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

全体計画

気候変動リスク回避オプションの解明、国際合意形成の要件の分析、関連アクターや科学的知見が国際合意形成との関連、履行確保制度などの分析に基づいて、実効性のある炭素管理オプションを検討する（14～16年度）。

陸域炭素管理オプションに関する包括的な将来予測を行い、京都議定書の第2約束期間以降の政策立案に資する包括的な知見を得る（17～18年度）。

平成14年度までの成果の概要

以下のための分析枠組みを構築した：炭素管理オプションを、リスク管理への寄与にしたがって分類し、各オプション間の相互影響やリスクとの相関関係を評価；国際NGOをはじめとする関連アクターの影響評価；科学アセスメントの実施方法と科学的知見の影響力の要因分析；履行確保制度の可能性と限界の評価。

平成15年度の研究概要

平成14年度の分析枠組みに則り、分析を実施する。特に、炭素管理オプション・関連アクター・科学的知見やモデルとの関連に焦点を当てる。また、適応的な炭素管理方策のエージェントモデルの開発を行う。

期間 平成14～18年度（2002～2006年度）

備考

当課題は重点研究分野 1.(1), 1.(2)にも関連

重点研究分野名

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

課題名

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, voluntary 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, SO₂ 排出権制度, 環境管理システム, 計量経済モデル
ECONOMIC INSTRUMENT, ENVIRONMENTAL POLICY, SO₂ 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）レベルのマイ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及ぼす影響について計量経済学的手法を用いて分析する。

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 CO₂ 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。

アメリカの SO₂ 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 14 年度までの成果の概要

従来の研究をレビューし、計量モデル構築のための理論的フレームワーク、推計手法の適用を検討し、企業レベルのマイクロデータなどを整理、収集した。また、企業の環境マネジメントシステム導入に関する企業サーベイ調査実施のための調査票を作成した。

平成 15 年度の研究概要

平成 14 年度に引き続き、不足分のデータを収集・整理し、分析のためのデータベースを完成させる。また、企業サーベイを実施し、予備的な分析を行う。計量モデルのパラメータの推計作業を開始する。

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・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14年度までの成果の概要

新しい観測原理に基づくリモートセンシングセンサを用いた森林観測手法を確立させ、光合成活性やバイオマス変化など、炭素吸収量算定に必要な情報が得られることを確認した。

平成15年度の研究概要

森林のバイオマス変化量と光合成活性の情報を統合し、テストサイトにおけるトータルの光合成量や、生産量の推定を行う。これを基にして航空機や衛星画像によるスケールアップを試みる。植林や森林管理に伴う吸収量をリモートセンシング情報を活用して評価するシステムの開発に着手し、プロジェクトの認証に基づく炭素クレジットの取引について検討を実施する。

期間 平成13~17年度(2001~2005年度)

備考

重点研究分野名

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 14 年度までの成果の概要

3次元光化学輸送モデルを用いた数値計算を行って、夏の北極域下部成層圏において活性化されたNO_xオゾン破壊サイクルによって生じたオゾン減少域が、大気中のプラネタリ-スケールの波動によって中緯度へ張り出した事例を、光化学と輸送の両プロセスから解析した。

平成 15 年度の研究概要

ECMWFデータと3次元光化学輸送モデルを用いた1993年～2002年までの大気微量成分の分布を計算し、オゾン破壊に関する光化学 - 放射 - 輸送相互作用を調べる。

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

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域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 14 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 15 年度の研究概要

平成14年12月に打上げられたILAS-IIデータ処理解析手法の改良、CH₄, CO₂, N₂Oの吸収線パラメータの温度依存性の測定、極域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、ILAS-IIデータの検証解析を行う。さらに、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

A-1 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

A-1 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

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、CO₂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

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、CO₂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、CO₂増大の影響を明らかにする。三次元化学輸送モデルを用いて、ハロゲン規制を軸にしたオゾン層保護対策の効果を評価する。また、成層圏での水蒸気の増大をもたらす対流圏界面の物理・化学過程ならびにそのオゾン破壊への影響を評価する。

平成14年度までの成果の概要

CCSR/NIES AGCM や化学輸送モデルを用いて、CO₂漸増に対する成層圏オゾンの応答を調べるための数値実験や低緯度低濃度オゾン領域の再現実験を行った。

平成15年度の研究概要

1. CCSR/NIES AGCM を用いた CO₂ 漸増に対するオゾン層の応答の数値実験結果の解析を行い、ハロゲン濃度の変化ならびに CO₂ および海面水温の変化に対する、南極オゾンホールならびに北極域でのオゾンに対する影響の評価を行う。

2. 赤道域での水蒸気ならびにオゾン観測を行ない、対流圏 - 成層圏の物質輸送領域である、熱帯対流圏界面での物理・化学過程を調べる。

3. 三次元化学輸送モデルによる低緯度低濃度オゾン領域の季節変化・年々変動の再現実験からその変動要因を明らかにする。

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

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)。

3次元化学 - 輸送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(14年度)。

3次元化学 - 輸送モデルを用いた1980年代からの現在までの硫酸エアロゾルによるオゾン破壊量の計算(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 14 年度までの成果の概要

3次元化学 - 輸送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を行った。最近の大気中の臭素化合物量では、冬の下部成層圏の低温により凝縮増加した硫酸エアロゾルの表面を介して、臭素化合物のオゾン破壊への影響が大きいことがわかった。

平成 15 年度の研究概要

3次元化学 - 輸送モデルと NCEP データ (気象データ) を用いて、1980 年代からの現在までの硫酸エアロゾルによるオゾン破壊量の計算を行う。

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

化学輸送モデルを用いたオゾンの輸送過程に関する研究

A study on ozone transport processes using chemical transport model

区分名 外国人特別研究員試験研究費

研究課題コード

0203KZ424

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

亜熱帯西太平洋, オゾン極小, 輸送過程, 化学輸送モデル, TOMS

SUBTROPICAL WESTERN PACIFIC, OZONE MINIMUM, TRANSPORT PROCESS, CTM, TOMS

研究目的・目標

モントリオール議定書に基づいて、地上から放出されるフロンガスの量は最近減少し始めているにも関わらず、南極や北極で毎年起こっているオゾンホールが弱まる傾向は今のところない。この極域のオゾン破壊は、隣接する中緯度へもオゾン量の影響を及ぼすことが知られている。また、本来極域のオゾン破壊とは無関係と考えられる場所でも、短期間ではあるがオゾン全量の減少の事例が近年報告されている。本研究では、このようないわゆるオゾンホールが起こると考えられる場所と時期以外に起こるオゾン全量の減少現象について、その発生メカニズムをオゾンの大気中での輸送と光化学の両面から明らかにし、地球大気の変化の兆候をとらえることを目的とする。

全体計画

オゾンホールが起こるとされている時期・場所以外で近年オゾン全量が少なく観測された事例について、化学輸送モデルによる計算を行い、輸送によるオゾン減少効果を定量的に把握する。

オゾンホール以外のオゾン全量の減少の事例のうち、輸送のみでは説明できない場合について、硫酸エアロゾルや極成層圏雲のオゾン破壊効果を導入した化学輸送モデルの計算結果を解析し、光化学反応過程および光化学反応 - 輸送過程の相互作用によるオゾン減少の説明を試みる。

平成 14 年度までの成果の概要

オゾンホールが起こるとされている時期・場所以外で近年オゾン全量が少なく観測された事例について調べるため、1993年から2001年までの化学輸送モデルによるオゾン分布の計算を行った。グローバルなオゾンの分布とその変動について、おむね観測と一致する結果が得られた。

平成 15 年度の研究概要

オゾンホールなど、極域における極成層圏雲による不均一反応が原因となって起こるオゾン減少以外のオゾン全量の減少の事例について、その変動の要因を特定するため、衛星観測によるオゾンデータを用いた時系列解析と、化学輸送モデルの結果との比較を行う。

期間 平成 14 ~ 15 年度(2002 ~ 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

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14年度までの成果の概要

循環資源に関するフローを体系的に表現するため、金額・物量併記の産業連関分析モデルを新たに設計するとともに、関連研究で設計した物量単位の投入産出表のうち循環資源関連部門の細分化、諸統計・調査資料をもとにした廃棄物の処理・処分・再利用に関する物量フローの集計を行った。また、これらの産業連関(投入産出)表を用いて、最終需要と産業廃棄物発生との関係に関する実証分析を行った。

平成15年度の研究概要

産業連関表を拡張し、廃棄物・循環資源関連部門の金銭・物量フローを無償物や逆有償物を含めて体系的に表現する枠組みを構築するとともに、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の作成をさらに進める。経済活動全体についての物量産業連関表と、廃棄物・循環資源関連部門のより詳細なフロー分析表との結合に着手するとともに、代表的な物質についてのマテリアルフローの事例研究を進める。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」について、適用対象の拡大を視野に入れた改良を進める。

期間 平成 13 ~ 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)
備考

重点研究分野名

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14年度までの成果の概要

容器包装プラスチックに重点をおいて、リサイクル技術に関する技術動向、プロセスツリー、インベントリデータに関する情報を収集した。また、一般廃棄物の処理・処分に關する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・リサイクルに關連する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・廃棄に關する意識調査を行った。

平成15年度の研究概要

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、プラスチックなど代表的な物質のリサイクル技術に關するインベントリデータを引き続き収集するとともに、リサイクルにおける「配分問題」の扱いや、廃棄物処理・処分に伴う環境影響のLCAにおける評価手法の基本的枠組みを構築する。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や資源循環の促進のため多様な政策手段について、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, 森口祐一, 大迫政浩, 石垣智基, 稲葉陸太, 寺園 淳, 橋本征二, 加河茂美, 田崎智宏, 松井康弘, 川畑隆常(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター)

キーワード

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

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

研究目的・目標

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

全体計画

13年度 循環システムの地域適合性を診断するための手法の調査・整理、リサイクル材の地域流通に関する基礎調査を行う。

14～16年度 循環システムの地域適合性診断モデルの概念設計を行う。さらに、サブモデル構築と事例研究地域のデータ収集を行い、地域循環診断システムに統合する。

17年度 地域循環診断システムを用いて関係主体を交えた代替案評価を試行する。

平成 14 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地理情報を収集し、県内外におけるマテリアルフローを GIS 上に作成した。また、中間処理能力の分布、循環資源の選別・精製技術、再生資源への要求品質等を調べ、資源の移動と需給の適合に係わる要因を整理、評価した。さらに、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を進めた。

平成 15 年度の研究概要

事例研究対象地域における資源循環に関連する地理情報等について、一般廃棄物を含めた調査を進める。また、この情報基盤を用いた循環資源の輸送モデル、品質的な需給マッチングモデルを開発し、品質変換技術の技術評価手法等の物流拠点の計画法の検討を開始する。さらに情報基盤を用いた循環度指標、LCA、ならびに投入産出表分析の適用を開

始する。

期間 平成 13～17 年度（2001～2006 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、人体曝露のモデル化、安全性評価法の開発を進める(15~16年度)。土壌・地下環境中および生活居住空間中でのリサイクル製品の安全性評価試験法を提案する(17年度)。

平成14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を把握し、性状調査から品質と施設条件などの関連性を明確にした。また、有効利用における安全管理制度について設計・提案した。また、生活居住環境におけるリサイクル製品の安全性評価に関して、素材中のVOC(防蟻剤など)の分析法を作成した。さらに、木材系廃棄物を原料とした炭化物の室内での利用に関して、炭化物ボードの長期(6ヶ月)使用や有害物質吸着能と炭化条件の関係、炭化物に含まれる可能性の高い有害物質(ダイオキシン類や変異原性物質)の測定法などを検討した。

平成15年度の研究概要

リサイクル製品の安全性の評価及び有効利用法について研究を進める。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安全性試験法について、有害物質の挙動のモデル化、人体曝露のモデル化、再生製品の長期的劣化の再現手法などの観点から更に検討を進め、標準化のための基礎資料の提供に努める。同時に、炭化物ボード、焼却灰腐植化物など新たな利用技術、方法の開発を目指し基礎的、

応用的研究を展開する。

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

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。

13年度：既存研究のレビューと仮説の設定

14年度：企業、消費者の現状把握を目的とする

15年度：ライフスタイルのあるべき方向についての提言

全体計画

13年度：既存研究のレビューと既存調査結果の分析を行い、調査項目の選定などを行う。

14年度：既存研究のレビューに基づき、これまでの推進費等で得られたデータの解析を行い、阻害要因、促進要因に着いての検討を行う。

15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。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

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。特に、平成 14 年度に参加した内閣府国民生活局調査のデータの解析を中心に行い、ライフスタイルについての提言を行う。

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)。LCA、環境パフォーマンス評価などの導入効果を検討する。(15年度)。データベース、影響評価手法の改良を行うとともに、簡略化LCAのためのデータベースを構築する。消費システム全般への適用を想定した環境影響評価手法の枠組みを構築する(16年度)。影響評価手法を意思決定に適用する際の有効性と課題をまとめる(17年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

未利用エネルギー利用による地域冷暖房の効果をライフサイクル・アセスメントにより評価した。容器など事例検討の対象を想定し、その環境影響を影響別に、かつライフサイクルにわたって概観した。企業におけるLCA導入状況を調査した。

平成 15 年度の研究概要

LCA導入による企業の環境パフォーマンス向上に与える影響を検証する。温室効果ガス排出量などの環境パフォーマンス指標の企業における導入状況と効果を調査する。

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

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

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事例をレビューする。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 14 年度までの成果の概要

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した。また、ロジット型の態度・行動モデルの設計に関する既存研究をレビューした。

平成 15 年度の研究概要

容器包装リサイクル法を取り上げて、自治体や事業者へのヒアリング調査などを通じて、分別収集の実施や材料選択に与える要因を分析する。また、リサイクルや都市施設整備のテーマで、ロジット型の態度・行動モデルが意思決定者の行動を説明できる可能性を検証

する。

期間 平成 14～16 年度（2002～2004 年度）

備考

重点研究分野名

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, ENVIRONMENTAL 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 14 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と数表の更新を行った。また他の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の記載方法の検討やエコロジカル・フットプリント分析との相互比較を行った。

平成 15 年度の研究概要

平成 14 年度までに構築した MDPIOT を用いて、各経済活動部門が直接にひきおこす資源消費・環境負荷、および製品等の最終財の消費に伴って波及的・間接的に国内外で生じる資源消費・環境負荷を定量化し、これと貨幣単位の産業連関表を組み合わせることにより、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。

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 14 年度までの成果の概要

マテリアルフロー分析に基づく推計、統計的手法を用いた保有水準・使用年数予測、現存ストック量と減失率・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、建築物、土木構造物など、主要耐久財に適用した。また、耐久消費財の保有・廃棄行動に関する分析や、これに係る法制度の影響の分析を行った。

平成 15 度の研究概要

主要耐久財の物質構成に関する情報と循環資源の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適正な管理のための方策の検討、耐久財の長寿命化による廃棄抑制策などの方策が、経済面・環境面に及ぼす影響を明らかにする。

期間 平成 13～15 年度（2001～2003 年度）

備考

重点研究分野名

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

木材系廃棄物の利用法の拡大に関する研究

Studies on reuse method for wooden wastes

区分名 環境 - 廃棄物処理

研究課題コード

0204BE434 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, 江副優香, 酒井伸一

キーワード

木材系廃棄物, 再生利用, 安全性評価, 炭化物, 有害物質

WOODEN WASTE, REUSE METHOD, SAFETY ASSESSMENT, CHARCOAL, HAZARDOUS SUBSTANCE

研究目的・目標

木材系廃棄物の利用法を拡大するため、炭化物などを利用した再生品を開発すると共にその有効利用法について検討する。即ち、炭化物の加工、製造法や利用法について検討すると共に、木材系廃棄物に含まれる有害物質の挙動についても検討する。特に、炭化物ボードの利用に関しては、室内空気汚染物質の吸着除去効果などについての検討を加える。

全体計画

木材系炭化物の炭化条件やそれらに含まれる有害成分の分析法等の基礎的検討を行うと共に、炭化物ボード試作品を用いてホルムアルデヒド等の吸着能の予備的検討を行う(14年度)。主要な汚染物質の炭化物ボードへの吸着能やその他の物性を調べ、炭化物の性能を向上させると共に、炭化条件(加熱温度、加熱時間等)に伴う吸着特性を調べる。また、有害物質を含む可能性のある木材系廃棄物のモデル炭化試験から有害物質の挙動に関する検討を行う(15年度)。木材系廃棄物に含まれる有害物質の除去法を作成すると共に、炭化物ボードなどの長期安定使用法、再利用法、及び最終処分法などについても検討を加える(16年度)。

平成14年度の成果の概要

自製木炭を用いて室内空気汚染物質の吸着能について測定法や炭化条件が及ぼす影響を調べた。炭化物ボードのモデルルーム内での長期使用(6ヶ月間)でホルムアルデヒド吸着能が維持されていることやトルエン、アンモニアについても吸着効果があることを認めた。また、市販木炭中のダイオキシン類の分析法や変異原性試験法に関する検討を行い、ダイオキシン類の抽出にはソックスレー-アセトン抽出が有効であることなどを認めた。

平成15年度の研究概要

各種(有害物質を含む)木材系廃棄物などを用いて炭化物を作成し、それらに含まれる有害物質(ダイオキシン、変異原性物質、重金属類など)の残存量やガス吸着能について検討を進め、原料の性状、炭化条件、各種物性との関連を調べる。また、木材系廃棄物からの炭化物ボードなどの再利用製品の作成やその性能向上についても更に検討する。

期間 平成14~16年度(2002~2004年度)

備考 共同研究機関: 東京理科大学理学部、明星大学理工学部、京都大学環境保全センタ

重点研究分野名

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

課題名

アジア地域における資源循環・廃棄の構造解析

Structural Analysis of Material Cycles and Waste Management in Asia

区分名 環境-廃棄物処理

研究課題コード

0204BE481

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

寺園淳(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 酒井伸一, 森口祐一, 楊建新
イナッチブレント

キーワード

アジア, 資源循環, 輸出, マテリアルフロー

ASIA, MATERIAL CYCLE, EXPORT, MATERIAL FLOWS

研究目的・目標

日本からの使用済み製品・材料の輸出が輸入国側でどのように取り扱われているか、国境を超えた資源の循環が適切に成立しているのか、について判断できる情報が不足している。本研究の目的は第一に、このような国際的な資源循環の構造を解明し、持続可能な資源循環のあり方を議論する基礎情報を提供することである。第二には、日本発の中古製品や廃棄物の輸出とこれに起因している可能性のある各地の環境汚染との関係を明らかにし、その防止に貢献することである。さらに、国外の廃棄側における隠れたフローを考慮するという、従来のマテリアルフロー分析の拡張によって、国際的な資源循環の情報基盤整備に資することも目指す。

全体計画

アジア地域における国別の廃棄物情報に関して、各国の専門家による国際シンポジウムを開催する。既存の廃棄物統計とともに、経済・法制度など背景因子を抽出する。また、中国における電気・電子製品やプラスチックなどに注目し、現地調査を含めて、国際的な資源循環構造の特徴と課題を整理する(14年度)。各国の資源消費・廃棄物管理の統計・制度分析を進め、アジア地域の国際的な資源循環フローを推計する。電気・電子製品、自動車、プラスチックなどについては、国内法・海外法の動向を踏まえて国内発生・輸出入のシナリオを設計し、環境面の評価を試行する(15年度)。資源循環フローの推計精度を向上させる。各国における廃棄物・資源循環の現状と課題を表現する指標を検討し、国際的資源循環の情報基盤整備を行い、政策面の課題をまとめる。

平成14年度までの成果の概要

国際シンポジウムを開催し、アジア7カ国の廃棄物統計と法制度の特徴が整理できた。また、電気・電子製品廃棄物のリサイクルに関する環境汚染の現状や、プラスチックなどの日中間の資源循環構造概略や法的な課題が明らかになった。

平成15年度の研究概要

各国の資源消費・廃棄物管理の統計・制度分析を進め、アジア地域の国際的な資源循環フローを推計する。有害物質を含む使用済み材料の海外における取扱いの実態把握を行い、国際的なリサイクルの質的課題も整理する。電気・電子製品、自動車、プラスチックなど

について、国内法・海外法の動向を踏まえて国内発生・輸出入のシナリオを設計し、環境面の評価を試行する。

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

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

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 14 年度までの成果の概要

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、個人の環境観が意思決定に与える影響や、情報による意識の変化などが確認された。また、ごみ減量化施策の評価項目検討や、交通・廃棄物の分野における市民の意思決定に与える因子の調査を行った。

平成 15 年度の研究概要

廃棄物・交通の分野における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。

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

埋立地浸出水の高度処理に関する研究

Studies on advanced landfill leachate treatment

区分名 経常

研究課題コード

9903AB238

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

稲森悠平(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 水落元之, 徐開欽

キーワード

埋立地浸出水, 高度処理手法, 難分解性有機物, 硝化・脱窒, 技術評価

LANDFILL LEACHATE, ADVANCED TREATMENT PROCESS, REFRACTORY ORGANICS, NITRIFICATION, DENITRIFICATION, EVALUATION OF TECHNOLOGY

研究目的・目標

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

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な処理法の検討を行う(15年度以降)。

平成 14 年度までの成果の概要

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中間オゾン処理のハイブリッド化処理プロセスで窒素、難分解性有機物ともに効率的に除去できることがわかった。さらに、動物細胞を用いた急性毒性評価、MCF-7細胞を用いたE-screen assayによる内分泌攪乱化学物質の影響評価の結果から、本プロセスで処理することで急性毒性及び内分泌攪乱化学物質の影響は低減化されることがわかった。また、本プロセスにおける内分泌攪乱化学物質であるベンゾフェノンに対する生分解能を評価した結果、生物活性炭由来の微生物群がベンゾフェノン分解活性を有し、この活性は窒素濃度に制限されることが確認された。

平成 15 年度の研究概要

(1)埋立地浸出水中に含有されている窒素、難分解性化学物質、内分泌攪乱化学物質等の微量化学汚染物質の高度処理の可能なプロセスの最適化における検討を行う。

(2)バイオアッセイならびに微量有害物質分析の両面から埋立地浸出水の影響評価及び処理プロセスの有効性の評価を行なう。

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

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

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

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

研究目的・目標

循環型社会に適合した廃棄物処理技術、循環資源製造技術及び適合性評価手法を開発する。焼却やガス化熔融技術等について、微量汚染物質や二酸化炭素排出特性等を明確にするとともに高度低減技術を開発し、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

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)。有害性除去・資源化のための高度分離または抽出技術等の開発研究を進め、熱的処理プロセス排出化学物質のデータベース化及び適合性総合評価手法の概念設計を進める(14~15年度)。焼却・ガス化熔融等の処理システムについて負荷物質排出性およびコスト等の個別評価を行うとともに、高度分離・抽出技術等に関する資源回収・有害性除去能力の具体的評価を行う(16年度)。焼却及びガス化熔融技術等に関し、環境負荷及びコスト等をパラメーターとした総合評価手法を提案する(17年度)。

平成14年度までの成果の概要

熱的処理プロセスからのダイオキシン類排出特性把握の基礎となる飛灰加熱過程からの生成能を明らかにし、また、排出低減を管理する有害物質モニタリング手法を提示した。排ガス高度処理技術としての吸着試験装置を作製し、活性炭等の吸着能評価とその決定因子を明らかにした。処理及び資源化における物質挙動予測パラメーターとしての水への溶解度及びオクタノール-水分配係数等を、一連の有機臭素化合物について測定・評価した。重金属を効率よく抽出・回収するプロセス設計に必要な分配比及び固液平衡関係を定量的に推算可能な活量係数式を提案した。

平成15年度の研究概要

ガス化熔融飛灰等からのダイオキシン類等の生成能の詳細解析にもとづき、排出物質のデータベース化を進める。吸着法等の高度分離技術及びシステムについて詳細条件の影響を明確にし、開発・改良を進める。適切なモニタリング方法を援用した実態把握等により、

プロセス総合評価に必要な個別特性を明らかにする。高疎水性有機臭素化合物の物性パラメーター整備を進めるとともに、物性値及び物性推算モデルを挙動解析や処理・資源回収の技術開発へ応用する。

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、プレント・イナンチ、石垣智基、遠藤和人、大河内由美子、毛利紫乃

キーワード

最終処分場、廃棄物、適地選定、容量確保、環境影響、処分場再生、安定化促進、海面処分場

LANDFILL, SOLID WASTE, SITE SELECTION, VOLUME EXPANSION, ENVIRONMENTAL IMPACT, LANDFILL RECLAMATION, STABILIZATION ENHANCEMENT, OFF-SHORE LANDFILL

研究目的・目標

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

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14年度までの成果の概要

既存最終処分場の再生について現場ヒアリングを行い、問題点の抽出とテストピットによる容量増加評価手法の工程設計を行った。海面最終処分場の適正立地に関して、陸上と海面最終処分場のLCIやLCC比較により、両者にはスケール効果が働くなどの比較特性を明らかにした。さらに、水平暗渠施工による海面最終処分場の地下水水位管理技術に関する評価を進めている。

平成15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現地調査やヒアリングを行い、処分場再生の適用性を評価する。また海面と陸上最終処分場のLCIやLCC比較により、広域最終処分場の環境・コストの比較特性を明らかにする。水平暗渠敷設による海面最終処分場の環境汚染削減評価・安定化促進効果に関する現場調査及びモデル計算を行う。

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、プレント・イナンチ、石垣智基、遠藤和人、大河内由美子、毛利紫乃

キーワード

最終処分場、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

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

硫化水素発生実態調査と制御因子の抽出、安定化診断指標の抽出と現場データ収集・解析、及び既存の埋立地の安定化促進・修復技術の適用例調査を行う(13年度)。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・改善システムを提案する(17年度)。

平成14年度までの成果の概要

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して発生特性を調べた。また、廃石膏ボードからの硫化水素発生が主に含有糊に起因することを大型ライシメータにより明らかにした。浸出水の組成、埋立層内ごみや貯留水の挙動、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により収集・解析を進めた。特に、保有水や埋立物等内部状態を非破壊で観測する比抵抗探査の有効性を示すと共に、地表面温度分布による埋立地表面ガスフラックスの簡易推定手法を開発・評価した。安定化促進・修復技術とその適用例から問題点と開発要素を抽出し、処分場にテストセルを設計・建設して安定化促進実験を開始した。

平成15年度の研究概要

浸出水組成、埋立層内ごみや貯留水の挙動、埋立地ガス組成、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の収集・解析を進め、最終処分場の安定化を表す指標群の提示と安定化診断システムの設計を行う。またテストセルによる安定化促進実験を継続して最適運転パラメータの決定と安定化促進の効果を示すと共に、既存処分場の通気・浸出水循環の最適化と運転技術開発を目的とした現場実験装置を建設・運転する。

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、大成建設株式会社、

大平興産株式会社

重点研究分野名

2.(2) 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究

課題名

有機性廃棄物の資源化技術・システムの開発に関する研究

Research on development of recycling technologies for organic wastes

区分名 政策対応型

研究課題コード

0105AB404

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

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

担当者

井上雄三(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 川本克也, 山田正人, 大迫政浩, 西村和之, 大河内由美子, 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、水素、メタン、アンモニア回収システム開発のための既存技術情報の収集及びプロセスの設計・製作を行う(13年度)。有機性廃棄物に関する需給事例研究より地域の特性を把握し、既存及び新規資源化要素技術による資源化システム設計とその環境負荷・経済評価を行う。また乳酸・水素・メタン回収及びアンモニア回収プロセスのベンチスケール或いはパイロットスケールの実験を行う(14~16年度)。有機性廃棄物による乳酸・アンモニア回収システムのパイロット事業化を提案する(17年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

埼玉県における事業系・食品工業・農業由来有機性廃棄物及び農家の施肥・使用堆肥の品質に関する調査を行い、有機性廃棄物の発生構造特性を示すと共に排出原単位の設計を行った。炭素回収技術開発の基礎として、各種糖類・生ごみを基質とした乳酸発酵最適条件、実証実験装置による乳酸発酵の物質収支、回収乳酸の品質を明らかにした。生ごみのメタン発酵の物質収支から基質分解率を示すと共にアンモニア阻害の克服技術を検討した。

平成 15 年度の研究概要

生活関連・産業由来の有機性廃棄物全般について、物質収支、環境及び経済的観点から適正な地域範囲で循環システムをモデル的に設計し、フィジビリティの評価を行う。有機性廃棄物から循環資源として乳酸及びアンモニアを回収する技術・システムに関して、ベンチ或いはプラントスケールで実証実験を継続する。さらに、嫌気性発酵等による各種有機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

嶋涉（広島大学大学院），土手裕（宮崎大学），秋山茂（北里大学），藤原拓（高知大学），西尾治（国立保健医療科学院）

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

バイオ指標導入による最終処分場の安定化促進技術の評価

Evaluation of stabilization enhancement technologies of landfills using microbial indicators

区分名 環境-廃棄物処理

研究課題コード

0204BE420

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、遠藤和人

キーワード

最終処分場、安定化促進、微生物生態系、バイオ指標

WASTE LANDFILL, STABILIZATION ENHANCEMENT, MICROBIAL ECOLOGY,
BIOLOGICAL INDEX

研究目的・目標

最終処分場安定化過程における微生物学的な知見の集積と体系化を行い、既存の物理化学的モニタリングによる安定化挙動と微生物群集との関連について検討するとともに、処分場の安定化を判定する新たな指標（バイオ指標）を提案する。また最終処分場の安定化促進技術を、物理化学的な観点に加えて微生物生態学的な観点より評価し、処分場の安定化促進技術を開発する。

全体計画

実証規模の処分場安定化促進実験を行い、安定化の進行における微生物生態学的な役割を明らかにする。また、既存処分場における安定化促進技術導入により生じる埋立層内の生物化学的な環境の変化について実証論的に評価し、安定化メカニズムの解明及び安定化促進技術に関する工学的な最適設計・操作条件を提案する。

平成 14 年度までの成果の概要

T-RFLP 法と 16SrDNA クローン解析にり、浸出水の微生物構造解析、及び集積培養による微生物構造変遷追跡法により、群衆構造が処分場により異なることを示し、微生物指標による安定化評価の可能性を示した。一方、実際の処分場内にテストセルを建設し、通気・浸出水循環、浸出水循環、操作無しの条件で安定化促進技術開発実験を開始し、安定化促進に重要な浸出水の移動や通気特性に関する知見並びに運転条件の違いによる槽内温度や環境条件の違いを検討中である。また機能性微生物として窒素酸化細菌を選定し、モニタリング法として MPN-PCR 法の有効性を明らかにした。

平成 15 年度の研究概要

3 運転条件によるテストセル実験を継続し、通気・通水の最適な条件を把握すると共に、定量分析化学的及び微生物指標的に検討を加える。また、既存処分場埋立槽への通気・通水管の直接挿入による安定化技術の開発実験を開始する。通気安定化促進法によるアンモニア酸化菌の埋立層内生息分布特性を明らかにし、オンサイト窒素除去技術の可能性を検討する。

期間 平成 14～16 年度（2002～2004 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

共同研究者（研究機関）：藤田正憲（大阪大学大学院），立藤綾子（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

廃棄物及び循環資源処理過程における有機ハロゲンの簡易測定法の開発と毒性評価
Assessment of toxicity and development of simple measurement techniques for organohalogens in waste and recycling processes

区分名 経常

研究課題コード

0105AE243

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

山本貴士(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター)、中島大介、後藤純雄、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 14 年度までの成果の概要

処分場廃水処理施設での塩素処理を想定し、プラスチック添加剤であるベンゾフェノン系化合物等の塩素処理(NaOCl)を行い、得られた混合生成物の変異原性について検討した。その結果、ベンゾフェノン系添加剤反応生成物のいくつかに変異原活性が認められた。また、これらの主要変異原性画分をポリアミドTLCで調製した。

平成 15 年度の研究概要

14年度の成果を発展させて次の研究を行う。即ち、標準化合物の塩素処理反応生成物のうち、変異原性の高い有機ハロゲンの検索及び同定に努めると共に、それらのGC/MSやTOX等を用いた分析手法を作成する。また、これらの分析手法を処分場浸出水や周辺河川水等の実試料へ適用する。実試料中の変異原性の高い成分の検索や同定についても検討を進め、浸出水等の塩素処理などを行った試料についても変異原性測定法と化学分析法を併用して検討する。

期間 平成13～17年度（2001～2005年度）
備考

重点研究分野名

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

0106AA405

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, 井上雄三, 山田正人, 大迫政浩, 滝上英孝, 毛利紫乃 (循環型社会形成推進・廃棄物研究センター)

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

13年度 酵素免疫測定系アッセイ及びAhレセプター結合細胞系アッセイの導入と前処理系を含めた試験システムの開発に着手する。

14年度 前処理系を検討しつつ、焼却飛灰や廃PCBに対してバイオアッセイ適用を図る。

15～16年度 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。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。

17年度 Ahレセプター結合細胞系アッセイを用いたダイオキシン当量における未知成分を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。

平成14年度までの成果の概要

廃棄物処分場浸出水試料を対象とした広範な生物試験手法(バイオアッセイバッテリー)の標準化について検討した結果、急性毒性、遺伝子毒性、内分泌攪乱性、生態毒性などの幅広い毒性が検出可能であり、処分場管理のためのスコアリング手法を提案した。また、ダイオキシン類縁化合物のモニタリングは、焼却飛灰でAhレセプター結合細胞系アッセイを用いてpg-TEQ/gレベルの検出把握が可能となり、廃PCB処理においては、数ppmレベルまでの低減はAhレセプターアッセイ、酵素免疫測定系アッセイにより検出対応が行えることを確認した。

平成15年度の研究概要

バイオアッセイバッテリーについては、バッテリー選択やスコアリングについて検討を

加え、包括的な毒性評価に最適な運用システムを提案するとともに、処理対策に結びつく知見獲得を目指す。ダイオキシン類縁化合物検出アッセイについては、廃棄物や汚染土壌、底質などの媒体別に段階的な分画を行って幅広いデータ蓄積を図り、未知活性物質検索を継続するとともに、酵素免疫系アッセイ法を併用した簡易モニタリング手法への展開を図る。

期間 平成 13～17 年度（2001～2006 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

0106AA406

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，橋本俊次，高橋真，滝上英孝，大迫政浩，田崎智宏，川本克也，倉持秀敏(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター)

キーワード

臭素系難燃剤，臭素系ダイオキシン類，循環廃棄過程，制御技術，物質フロー解析，BROMINATED FLAME RETARDANTS, BROMINATED DIOXINS, RECYCLING AND WASTE PROCESSES, CONTROL TECHNOLOGIES, SUBSTANCE FLOW ANALYSIS

研究目的・目標

有機臭素化合物を緊急の検討対象とし、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

13年度 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。

14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。

15～16年度 有機臭素化合物のバイオアッセイ評価を行い、資源再生過程の挙動を調査する。臭素化・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。

17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。

平成 14 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(BFRs)の含有実態を把握し、廃テレビの寿命曲線から時系列的な廃棄予測モデルを作成した。7カ所の埋立処分場浸出水から、ポリ臭素化ジフェニルエーテル(PBDE)が検出された。その主要異性体はPBDE-47、-99および-100であり、それらの3異性体の合算濃度は最大4 ng/L(平均0.56ng/L)であり、テレビケツ材の細破砕物からの溶出も確認された。2臭素化のPBDEに対する水溶解度を実験的に求めたところ、塩素化ダイオキシン類と比較して $10^2 \sim 10^6$ 倍であり、水に対する移動性はかなり高いことが確認された。

平成 15 年度の研究概要

廃プラスチック類や下水汚泥等から水系への有機臭素系難燃剤(BFRs)の環境進入

実態を把握し、水系へのBFRs環境進入インベントリー研究に展開させる。ポリ臭素化ジフェニルエーテル異性体の溶解度やオクタノール/水分配係数の測定を行い、これらを基礎情報として浸出機構考察を行う。また、BFRs成分とその代謝物の分析手法に関する検討を進め、光分解過程や燃焼分解過程の挙動実験を進めていく。BFRs関連成分や環境関連試料のバイオアッセイ評価を行う。

期間 平成13～17年度（2001～2006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, 高橋真, 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14年度までの成果の概要

系統的な抽出・分画法として(1)多段固相による吸着・分画抽出法、(2)多段溶媒抽出・分子サイズ分画法を開発した。LC/MS分析システムでは、前年度開発した In-spray Glow Discharge イオン化法を改良し、芳香族モノクロ化物などで従来法の数倍から数百倍の検出感度を得た。未知物質同定では、カルボニル化合物のヒドラゾン誘導体の LC/MS スペクトルの解析、廃棄物中から難燃剤や界面活性剤などの検出、LC/MS 質量スペクトルのデータ収集を行った。廃棄物中の有機塩素化合物およびリン化合物の簡易検出法として薄層クロマトグラフィーによる方法を開発した。

平成15年度の研究概要

系統的な抽出・分画法を多様な廃棄物試料に適用して改良し暫定包括分析システムを完成させる。LC/MS での高感度検出技術を開発する。LC/MS 未知物質検索手法の開発を継

続するとともに、LC/MS スペクトルデータを収集する。有機スズ化合物の迅速かつ包括的分析法開発に着手する。有害物質の簡易検出法と総合的同定システム化を検討する。

期間 平成 13～17 年度（2001～2005 年度）

備考

重点研究分野名

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, 山本貴士, 川本克也, 酒井伸一

キーワード

循環資源, 廃棄物, リスク制御, 残留性化学物質, ダイオキシン類, PCB, 分解技術
RECYCLING MATERIALS, WASTE, RISK CONTROL, PERSISTENT CHEMICALS,
DIOXINS, PCBs, DESTRUCTION TECHNOLOGIES

研究目的・目標

廃棄物および関連試料中に含まれる有機塩素系化合物(PCB、ダイオキシン類など)を高効率で無害化する技術を開発する。固体試料については、高温高压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14年度までの成果の概要

廃PCBをパラジウム・カーボン触媒分解及び光分解し、分解経路や塩素置換位による反応性の違いを明確化した。触媒法ではオルト位が脱離しにくく光分解ではオルト位が脱離しやすい等両分解法による反応性を比較した。ラジカルアニオンを用いる電解還元脱塩素化をPCBに適用し、約10mM(約0.1%)レベルのPCBを数分~数10分で完全分解できることを確認した。中間体分析、速度論解析を行い、反応機構を推定した。

平成15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、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を行う。パラジウム・カーボン触媒分解及び光分解での未解決の問題点を解決し、PCN等にも応用する。新たに金属ナトリウム分解を行い、前2法との反応性の違いを比較する。PCB処理施設における室内環境中PCBの簡易モニタリング法を開発を行う。電解還元をより容易に、かつ広範な試料に適用するために、固体電解質の利用を検討する。接触還元による脱塩素化の予備実験を開始する。微生物による分解の基礎的検討を継続する。

期間 平成 13 ~ 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)
備考

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

資源循環・廃棄物処理過程における金属類の排出係数と化学形態に関する研究

Study on metals emission to the atmosphere in materials recycling processes and their chemical characterization

区分名 経常

研究課題コード

0305AE487

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

政策1.(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

担当者

貴田晶子(循環型社会形成推進・廃棄物研究センター)、高橋真、酒井伸一

キーワード

金属類, 排出係数, 廃棄物処理, 由来, 化学形態

HEAVY METALS, EMISSION FACTOR, WASTE MANAGEMENT, CHEMICAL CHARACTERIZATION

研究目的・目標

環境大気中の有害な金属類について一定の調査はなされているものの、様々な排出源からの排出実態は明らかになってはいない。資源循環・廃棄物処理過程は一つの排出源であり、有害物質管理の一貫として排出量予測・管理は重要と考えられる。しかし対象の廃棄物と施設のシステムによって変動が大きく、排出量推定には実態調査による排出係数の推定と室内実験等による変動要因を明確にすることが必要となる。本研究では、P R T R対象物質、国際的な規制物質等有害性を有する、または疑われる物質を中心とした金属類の排出係数を求めること、また排出係数に及ぼす要因として廃棄物中の物理組成と各組成に含まれる化学形態とを明らかにすることを目的とする。

全体計画

資源循環・廃棄物処理からの金属類の大気系への排出に関して、実稼働施設を中心とした研究を行う(15年度～16年度)。

種々の廃棄物(一般廃棄物・産業廃棄物)を用い、異なる条件(共存物質, 制御・非制御, 排ガス処理設備の種類等)によるラボスケールの燃焼実験により、排出係数に及ぼす要因についての研究を行う(15年度～17年度)。

廃棄物中の物理組成と各組成中の金属類の存在量と化学形態に関する研究を行う(16年度～17年度)。

平成14年度までの成果の概要

平成15年度の研究概要

資源循環・廃棄物処理に係る実稼働施設における金属類の大気系への排出実態から排出係数を求める。またごみ燃料(RDF)を用いた制御下の燃焼実験を行い、マスバランス・排ガス処理系の種類と除去効率等を求めるとともに排出係数の推定を行う。

期間 平成15～17年度(2003～2005年度)

備考

重点研究分野名

2.(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究

課題名

含窒素化合物の熱分解過程における有害化学物質の生成と挙動

Formation and behavior of hazardous chemical substances in thermal degradation process of nitrogen-containing materials

区分名 経常

研究課題コード

0304AE488

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

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)、酒井伸一

キーワード

廃棄物, 熱分解過程, 含窒素化合物, 有害化学物質

WASTE, THERMAL DEGRADATION PROCESS, NITROGEN-CONTAINING MATERIALS, HAZARDOUS CHEMICAL SUBSTANCE

研究目的・目標

窒素を含んだプラスチックは難燃性が高いために、非制御燃焼系での焼却では不完全燃焼が起こりやすく、そのような状況において発生する有害化学物質の中で含窒素化合物の占める割合や生成挙動についてはほとんど把握されていない。含窒素化合物の中で、かなりの割合は有害性が予測されており、非制御燃焼系が環境に及ぼす影響を予測するためには、これらの含窒素有害化学物質の生成挙動を熱分解実験で調べておくことは重要である。本研究では含窒素化合物としてウレタン樹脂ならびにナイロンを素材にし、電気炉で一定温度に加熱した石英管内で前記素材を熱分解させ、生成する化学物質のうち、特に含窒素化合物に着目して、生成挙動を明らかにする。

全体計画

15 年度 ウレタン樹脂ならびにナイロンをいろいろな条件で熱分解させ、生成する物質の同定を行う。

16 年度 同定された物質の中で重要な化学物質を選び、熱分解条件と生成挙動を調べる。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

ウレタン樹脂ならびにナイロンを温度を変えながら、空気気流下で熱分解させ、排ガス中のアンモニア、シアン化水素、含窒素有機物などを測定する。同定は窒素検出器付きガスクロマトグラフィー (GC-NPD) とガスクロマトグラフィー質量分析法 (GC/MS) で行う。

期間 平成 15～16 年度 (2003～2004 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

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,橋本俊次,田崎智宏,高橋真

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, MEASUREMENT 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(BFRs)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。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14年度までの成果の概要

LC/MSによるBFRsの分析技術開発の可能性検討。HRGC/HRMSによる機関間照合試験の標準試料調製。熱分解GC/MSによる難燃加工プラスチック中BFRsの熱分解挙動把握。ベンチスケール燃焼実験による臭素系DXNsの生成及び制御効果に関する知見獲得。埋立処分場からの浸出及び処理効果の実態把握。溶出試験による溶出能確認。廃テレビケーシング材に含まれるBFRsの時系列的な廃棄予測。

平成15年度の研究概要

臭素系DXNs及びBFRsを含む標準試料を用いたHRGC/HRMSによる機関間照合試験実施。難燃加工プラ中難燃剤の光分解挙動及び熱分解挙動に関する基礎実験とBFRs分解特性に関する燃焼プラント実験を実施。産業廃棄物埋立処分場浸出水および下水汚泥に着目した実態調査及び難燃加工プラの溶出試験の実施。廃テレビの処理処分、再資源化フローについて家電リサイクル法前後の実態を調査。焼却量、埋立蓄積量および市場再投入量などを

予測。

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

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

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, ポリ塩化ビフェニール (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疫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 迅速なデータ取得が必要とされる実際に場面に開発した測定系を適用し、実用性を確認する。

平成 14 年度までの成果の概要

焼却灰および汚染土壌中のダイオキシン類の簡易迅速分析法として、高速溶媒抽出 / 簡易精製 / 時間分解蛍光免疫測定法による試験系を開発し、適用可能性が高いことを示した。また、高感度化を目指して、免疫測定法に用いるモノクローナル抗体の開発のためにマウスへの免疫を行い、ダイオキシン類に対して選択性をもついくつかの抗体を得たが、実用性に関しては現在確認中。

平成 15 年度の研究概要

ばいじん処理施設でのモニタリング、焼却施設の解体工事や焼却灰埋立地の掘り起こし工事事前調査など、迅速簡易なダイオキシン類のデータ取得が求められる実際の場面に新たに開発した試験系を適用し、実用性を確認するとともに、精密分析との組み合わせによる階層的なモニタリングプログラムを提案する。

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

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

Establishment of Early Warning System for Risk Management at Landfill Site

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.(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

担当者

山田正人 (循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 井上雄三, 酒井伸一, 大迫政浩, 安原昭夫, 毛利紫乃

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 SITE, 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。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(13~14年度)。スコアリングによる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、センサー開発を含めた生物試験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。

平成14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。最終処分場浸出水監視への実用に向けて、生物複合毒性試験を標準化しテストバッテリーを提案、結果のスコアリングを行った。

平成15年度の研究概要

最終処分場の環境影響のより「安心」な、包括的で簡易な測定監視手法として、システムの適用性を評価する。バッテリーの場合や目的に応じた選択手法、得られる複数結果の統合のスコアリング手法について、社会的ニーズの調査と、科学的妥当性の両面から考察し、実現場における水量管理や処理施設改善等、具体的対策とのリンケージ法について試行、浸出水の分子量分画、有機物態物質除去等による、処理処分プロセスを想定した有害物質の挙動の追求も開始する。

期間 平成 13～15 年度 (2001～2003 年度)

備考

2001～2003 年度の期間は、当該研究費で実施。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

不法投棄廃棄物等に含まれる化学物質の包括的計測手法の開発に関する研究

Research on development of a comprehensive analytical method for organic components in recycling materials and wastes

区分名 環境 - 廃棄物処理

研究課題コード

0204BE436

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

1.(3) 資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究

担当者

鈴木茂 (循環型社会形成推進・廃棄物研究センター), 安原昭夫, 松永充史

キーワード

廃棄物中化学物質, リスク制御, 液体クロマトグラフィ質量分析, 包括的分析法, 簡易分析法

CHEMICALS IN WASTE, RISK CONTROL, LC/MS, COMPREHENSIVE ANALYTICAL METHOD, INSTANT ANALYTICAL METHOD

研究目的・目標

不法投棄等による発生起源、化学組成の不明な廃棄物について、(1) 応急対応策のため短時間に廃棄物に含まれる化学物質の概要を把握するための簡易な計測技術の開発、(2) 最終的処理方法決定や処理後の経過観測等のため、廃棄物の化学物質組成を詳しく分析する精密な計測技術の開発を行い、不法投棄等による廃棄物中の化学物質を総合的に把握する。

全体計画

14年度 簡易計測技術開発では、応急対策マニュアル、官能基別検出方法の検討・開発を、精密計測技術開発では、モデル化合物によるLC/MS分離・検出及び試料処理の検討を行う。15年度 簡易計測技術開発では、応急対策マニュアルの開発、ミニカラム等による簡易分離技術の開発を行う。精密計測技術開発では、廃棄物試料についてLC/MS分析に必要な試料処理技術の開発、GC/MS分析法の調査・検討、高含有量の未知物質の定性分析技術の検討を行う。

16年度 簡易計測技術開発では、簡易検出と簡易分離技術を組み合わせた廃棄物中化学物質の迅速な計測技術を開発する。精密計測技術開発では、LC/MSによる分離・検出技術と試料処理技術を組み合わせ廃棄物中化学物質のLC/MS分析技術を開発する。また、GC/MSによる分析の整備、高含有量の未知物質の定性分析方法の開発を行う。

平成14年度の成果の概要

簡易計測技術では、応急対策マニュアル、有機塩素、有機リンの検出方法を開発し、精密計測技術開発では、モデル化合物47種の分離検出方法、試料処理方法の検討開発を行った。

平成15年度の研究概要

簡易計測技術として応急対策マニュアルの開発、ミニカラム等による簡易分離技術及び発色法による簡易定性技術の開発を行う。精密な計測技術開発では、廃棄物試料についてLC/MS分析の試料処理技術の開発、GC/MS分析法の調査・提案、高含有量の未知物質の

定性分析技術の検討を行う。

期間 平成 14～16 年度（2002～2004 年度）

備考 共同研究機関：神奈川県環境科学センター、大阪府環境情報センター、大阪市立環境科学研究所

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

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

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 14 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・類型化した上で、不法投棄が発生しやすい箇所の推定モデルをGIS上に構築した。また、各種センサの差分解析、スペクトル解析等の結果をもとに不法投棄箇所の検知アルゴリズムを構築し、3自治体での検証試験によって不法投棄箇所の識別可能性を評価した。さらに、これら開発技術の利用システムをweb上に設計・構築した。

平成 15 年度の研究概要

開発した利用システムを複数の自治体に適用して実証試験を行い、実務上ならびに技術上の問題等を抽出してその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

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

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わが国の 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 14 年度までの成果の概要

POPs 発生源に関する調査を行い、POPs の諸物性や環境進入量等に関する知見を整理した。HCB などの非意図的生成 POPs の存在に関して、TPN 製造工程、四塩化炭素製造工程、テトラクロロエチレン製造工場、産業廃棄物焼却炉における実態調査を行い現存量推定を行った。埋設農薬が中心の 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を整理し、また処理処分基準についての技術的な留意事項の整理を進めた。

平成 15 年度の研究概要

(1) 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。(2) HCB などの非意図的生成 POPs の除去に有効な処理システムについて検討し、環境への放出量を削減するための知見を得る。(3) POPs 条約の次期対象物質と考えられている重要な残留性汚染物質への対応方針について検討する。

期間 平成 13～15 年度（2001～2003 年度）

備考 環境省廃棄物・リサイクル部からの受託調査研究として実施。

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, 水落元之, 岩見徳雄, 板山朋聡, 井上雄三, 山田正人, 西村知之(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, 窒素・リン, 回収・除去

DOMESTIC AND INDUSTRIAL WASTEWATER, EUTROPHICATION, WATER QUALITY RENOVATION SYSTEM, NITROGEN AND PHOSPHORUS, RECOVERY AND REMOVAL

研究目的・目標

液状廃棄物からの栄養塩類除去が富栄養化防止対策上重要な課題であること、我が国が100%輸入に頼っているリンは枯渇資源であり、将来的には輸入が困難になること等をふまえ、リン除去・回収を可能とし、かつ、窒素除去にも効果的な液状廃棄物のリン資源循環型処理システムの開発を行う。

全体計画

単独処理浄化槽の高度化、吸着脱リン法の浄化槽への導入、維持管理システムの高度化等を進めるとともに、リン資源回収のための基盤技術の確立を図る(13年度～14年度)。浄化槽に係わる技術、リン回収資源化技術、適正評価技術の実証研究等を行う(15年度～16年度)。吸着脱リン法等による低濃度から高濃度のリン含有処理水のリン回収資源化技術を開発する。単独、既設浄化槽を高度化し、窒素、リン除去を可能とするための機能強化手法、紫外線による消毒等の維持管理技術を確立する(17年度)。

平成14年度までの成果の概要

既設の合併処理浄化槽へ硝化液循環システムと凝集剤添加システムあるいは吸着脱リンシステムを組み込む改変を加えることで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が明らかとなった。また、リン吸着担体のリン除去における持続性ならびにリン脱着、リン吸着担体の再生特性に関する実証データを得ることができた。

平成15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、硝化脱窒能の高い膜分離活性汚泥法に吸着脱リン回収型のシステムを導入して、人槽比、負荷変動パターン等の実用時のパラメータにおける処理機能及びリン吸着担体の破過特性の評価を行い、各タイプに適応した改変技術を処理水の消毒機能の向上化及び建設・維持管理コストの削減化を踏まえて開発する。

期間 平成13～17年度(2001～2006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, 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, 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年度～15年度)。前年度までに開発した迅速評価・管理手法の汎用化を進める(15年度～16年度)。窒素除去の律速となる硝化細菌等の有用微生物群の迅速評価管理のための汎用化技術、浄化指標微小動物による大量定着化手法と迅速評価管理のための汎用化技術を構築する(17年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

有用硝化細菌の認識可能なモノクローナル抗体の生成とその抗体を用いた ELISA 法による短時間での硝化細菌の簡易かつ迅速な定量方法を開発した。さらに、得られた抗体を in situ 蛍光抗体法に応用し生物膜内部での硝化細菌の分布特性の観察に成功した。硝化反応の律速となりうる酸化細菌については、混合微生物群集中でも機能遺伝子をターゲットとした in situ PCR 法により認識が可能であることを明らかにした。

また、浄化機能向上の指標微小動物であるろ過摂食性の輪虫類を生物膜で高密度定着化させる簡易手法及び現場に供給する上での大量培養方法と長期保存方法について目途をつけることができた。

平成 15 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クターへの高密度定着簡易化手法及び窒素除去に関わる有用細菌類の新たな迅速検出手法を検討するとともに浄化システム管理技術としての熟成を図るべく、生物膜を構成する微生物群集の構造解析及び微生物群集構造と浄化機能との関係を解明するための解析手法の開発を行う。

期間 平成 13～17 年度 (2001～2006 年度)

備考

共同研究機関：筑波大学応用生物化学系・農林工学系, 早稲田大学理工学部

重点研究分野名

2.(4) 汚染環境の浄化技術に関する研究

課題名

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

Study on the development of saving energy, cost and maintenance system suitable for developing country

区分名 政策対応型

研究課題コード

0105AB411

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

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

担当者

稲森悠平, 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

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年度～14年度)。有用植物やラグーンシステムを活用した浄化技術について、設計条件、運転条件の最適化、汎用化システムの確立を図る(15年度～16年度)。開発途上国の水質改善を志向した省エネ、省コスト、省維持管理可能な土壌浄化法、ラグーンシステム等の技術を確立するとともに、普及・整備手法を提案する(17年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

熱帯地域の水耕栽培浄化システム植栽種として可食性のクウシンサイ(パックブンの)の有効性、浄化能力と植物の収穫率、収穫量との関係についての数理モデル解析を行い、窒素、リンの除去に効果をもたらすことが明らかとなった。ラグーン浄化システムにおいては、雑食性小型魚類を導入することによって、魚類の摂食による藻類や汚泥の低減化等の有効性も確認できた。

平成 15 年度の研究概要

水耕栽培浄化システムの藻類除去能及び窒素、リン除去能の高効率化を図るため、窒素、リンの物質フローに着目した物質収支特性の解析及び有用微小動物や有用微生物の動態解析を行う。さらに、汚泥回収、植栽密度条件、収穫率についてシミュレーションモデル解析を行い、開発途上国に対応した収穫量と浄化能力の適正化・両立化を図るための操作方法の検討を行う。また、ラグーン浄化システムへの魚類導入におけるラグーン内の生態系システム及び物質フローについての解析を行い、食物網の構造の複雑化や生態系の安定化

が窒素・リン除去能やエネルギー消費効率、汚泥転換率に及ぼす効果についての生態工学的な影響解析を実施する。

期間 平成 13～17 年度（2001～2006 年度）

備考 共同研究機関：東京農業大学応用生物科学部，東北大学工学研究科，埼玉県環境科学国際センター，財)茨城県科学技術振興財団，中国環境科学研究院，韓国国立環境研究院，タイ王国 AIT・ERTC，ベトナムハノイ大学

重点研究分野名

2.(4) 汚染環境の浄化技術に関する研究

課題名

バイオ・エコと物理化学処理の組合せを含めた技術による環境改善システムの開発に関する研究

Study on the development of water quality renovation systems using bio-eco, physicochemical hybrid technologies

区分名 政策対応型

研究課題コード

0105AB412

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

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

担当者

稲森悠平, 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、ディスパーザー破砕物等の再資源化技術の開発を進める(13年度～14年度)。物理化学処理技術と再資源化技術の実証化を検討する。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年度～16年度)。バイオ・エコエンジニアリングと生物・物理・化学的処理を有効に活用し、内外へ適用可能な液状廃棄物対策技術システムを確立し、その整備手法を提案する(17年度)。

平成14年度までの成果の概要

食物残渣破砕物を対象に高温好気発酵プロセスによる有機物、窒素、リンに関する処理特性について実験的検討を行い、プロセスからリンが高濃度に回収の可能性を明らかにした。また、窒素、リン除去能強化の有効性をAGP試験の結果からも確認することができた。

平成15年度の研究概要

生物処理としての高温好気発酵プロセス、物理化学的処理の最適組合せにかかる技術開発を進め環境改善対策への適用性を処理効率、有用資源回収、環境負荷等の検討より、面的整備における導入規模、配置等を提案するための知見を得る。また、窒素、リン除去能強化の効果を評価しうる藻類増殖潜在能力(AGP)試験方法及び湖沼シミュレーター評価

試験方法等を開発するために必要なデータの収集を図る。

期間 平成 13～17 年度（2001～2006 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~17年度)。

フラスコあるいはカラムを用いた環境汚染物質分解・除去試験を行い、分解特性を明らかにし、効率よく分解・浄化微生物を活用するシステムを構築する(14年度~16年度)。
微生物による環境浄化処理が微生物生態系に及ぼす影響を分子生態学的手法あるいは培養法によって解析する(15年度~17年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

これまでに分離した水銀浄化菌のその水銀浄化に関与する遺伝子の解析を行い、塩基配列を決定した。また、各地の土壌試料より、揮発性有機塩素化合物を分解可能な微生物 *Mycobacterium* sp. TA27 およびその分解代謝産物の分解微生物 *Pseudomonas* sp. SS1 を分離した。

平成 15 年度の研究概要

前年度までに分離に成功した分解微生物による、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

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、赤潮藻類等を捕食する有用微生物の分解特性の評価解析を行い(平成11年度~12年度)、アオコ、カビ臭藻類を捕食する輪虫類、貧毛類等の効率的な大量培養技術の確立を行うとともに、輪虫類や貧毛類等の有用微生物の上水汚泥の捕食減量化特性の解析を行い(平成13年度~14年度)、さらに、前年度までの研究で得られた成果を用い、有用微生物をリアクター内へ高密度かつ安定的に定着させ、カビ臭生成藻類、有毒物質含有藻類および難分解性物質等の分解除去の効率的除去が可能な環境修復の基盤技術の評価を行う(平成15年度以降)。

平成14年度までの成果の概要

リアクター中へ有用微生物を投入し、安定かつ高密度培養が可能な最適条件の解析を行った。さらに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った。

平成15年度の研究概要

有用微生物をリアクター内に高密度に定着させ、温度、基質濃度、pH、溶存酸素濃度等、各種環境因子を変化させた際のカビ臭生成藻類、有毒物質含有藻類および難分解性物質等の分解除去特性の評価を行う。

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 14 年度までの成果の概要

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った結果、本手法のような生態系全体に及ぼす影響が把握できる試験法の有用性が示唆された。

平成 15 年度の研究概要

単一生物種を用いた OECD 試験法とホールタイプマイクロコズムによる生態系評価により、各種除草剤・殺虫剤の影響評価を行い、その結果を比較解析することにより、生態系への影響を総合的に評価できる本手法の優位性を確認する。

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

生活排水処理システム浄化槽の窒素除去の律速因子となる硝化細菌の迅速測定・高度処理・維持管理技術の開発研究

Development of nitrogen removal technology and maintenance system using rapid detection and quantification of nitrifying bacteria in johkasou by molecular microbiological methods.

区分名 環境-廃棄物処理

研究課題コード

0204BE428

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, 磯田博子

キーワード

生活排水, 浄化槽, 分子生物学的解析, 硝化細菌, 維持管理

DOMESTIC WASTE WATER, JOHKASOU, MOLECULAR MICROBIOLOGICAL ANALYSES, NITRIFYING BACTERIA, MAINTENANCE

研究目的・目標

分散型の排水処理システムである高度処理浄化槽は生活排水対策において極めて重要な位置づけにある。即ち、浄化槽における窒素除去プロセスは硝化反応と脱窒反応から成るが、律速段階は硝化反応であり、槽内における硝化細菌の個体群動態の解析は更なる高度効率的な窒素除去プロセス・維持管理手法の開発に極めて重要である。このことから、本研究では3年計画で分子生物学的手法を用いた硝化細菌の迅速測定・高度処理対応維持管理技術の確立を達成目標として開発・解析・評価研究を実施する。

全体計画

生物学的窒素除去プロセスにおいては、硝化・脱窒の律速反応を支配する硝化細菌の個体群動態を迅速に検出することが維持管理対策上極めて重要であることから、分子生物学的手法を用いた硝化細菌の迅速検出法の技術開発および開発技術を用いた高度簡易維持管理技術開発を開発途上国を視野に入れて3年計画で行う。

平成14年度までの成果の概要

高度合併処理浄化槽を対象として、硝化細菌の個体群動態と浄化槽の処理状況・環境条件との関係について解析を行った。その結果、硝化反応の進行初期において全真正細菌に対する硝化細菌の割合が急激に上昇する様子が確認されるとともに、安定期においては硝化細菌の占有率に顕著な変動はなかったが、種構成は変化し、優占種が変化することが推察された。従って、流入する排水の質的・量的変動の大きい生活排水処理システムにおいては、硝化細菌の個体数変動とともに、群集構造の変化を合わせた解析を行い、実際に処理活性を発揮している特に主要な菌群を質的・量的に把握することが構造・管理技術の高度化のために重要であることがわかった。

平成15年度の研究概要

アンモニア酸化活性の指標として *amoA* gene の発現に着目し、アンモニア酸化活性に基づく群集構造の比較解析により、実際に浄化槽において処理活性を発揮している特に主要な菌群を把握するとともにその制御手法を明らかとし、現場レベル、新技術開発レベルに

おける高度合併処理浄化槽の維持管理、構造適正化のための指針の構築を図る。

期間 平成 14～16 年度（2002～2004 年度）

備考 共同研究者：松村正利（筑波大学）、常田聡（早稲田大学）

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

新世紀枯渇化リン回収型の総量規制対応システム技術開発

Development of the phosphorus recovery system for the total pollutant load regulation

区分名 分科 産官学連携

研究課題コード

0204CF426

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

リン資源，総量規制，富栄養化，生活系・事業場系排水

PHOSPHORUS RESOURCE, TOTAL POLLUTANT LOAD REGULATION, EUTROFICATION, DOMESTIC AND INDUSTRIAL WASTEWATER

研究目的・目標

本研究では国民生活に必須なリン酸鉱石の枯渇および第 5 次水質総量規制の実施を踏まえ、生活系・事業場系排水等の処理システムに、幅広い濃度のリンを含有する排水に適用可能なジルコニウム系資材を活用した高効率リン回収および再資源化システムをインプラント方式等の組み込みにより、窒素・リンの規制強化に対応可能な高度排水処理システムの開発を行い、資源循環型システムの構築を目的として推進することとする。

全体計画

ジルコニウム系担体の最適リン脱着再生方法および生活系・事業場系排水，汚泥からの高度リン回収システムの設計および運転条件等の最適化を行う（14 年度）。

実プロセスの設計・導入に至るまでの検討を実施し，生活系・事業場系排水，汚泥等からのリン回収プロセスの確立を図る。また，農業的側面，産業的側面等の総合的見地に立ち，リンの資源化適用手法の最適化およびプロセス検討を実施する（15 年度）。

各種排水処理プラントに最適なシステム提案を行い，新世紀型の水環境改善システムの普及・整備の最適手法および実用化技術の確立を図る（16年度）。

平成 14 年度までの成果の概要

生活系・事業場系排水からのリン回収システムの重要な技法として汚泥を硫酸酸性とすることでリンの効率的な溶出および吸着が可能となることが明らかとなった。特にリン含有量の高い麦汁液からリンを回収する条件として，固液分離前処理後ジルコニウム担体を酸性，流動条件下で HRT を適切に設定することで効率的な実用システムが構築できる可能性が明らかとなった。

平成 15 年度の研究概要

汚泥の可溶化および生活系排水からの吸着脱リンシステムの運転操作因子に関する実験的検討およびスケールアップ、吸着脱リンシステムのビール製造工程排水処理プラント導入におけるリン回収技術の開発を行う。また，生活系・事業場系排水処理プラントへの本システム導入のための最適化シミュレーション技術の開発、吸着脱リンプロセスおよびリン再生プロセス、回収プロセスの設計と実証化試験の技術開発を行う。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 年度)

備考

共同研究者：松村正利，前川孝昭（筑波大学），常田聡（早稲田大学），松田英樹（アサヒビール株式会社），高野功（ダイキ株式会社），今村良平（日本化学工業株式会社），宮坂章（武田薬品工業株式会社）

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

内分泌かく乱化学物質の新たな計測手法と環境動態に関する開発

Research on new analytical methods and environmental fate of endocrine disrupters

区分名 重点特別

研究課題コード

0105AA165

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

白石寛明(化学物質環境リスク研究センター)、白石不二雄、高木博夫、John Edmonds、
滝上英孝、鑑迫典久、西川智浩、磯部友彦、寺崎正紀

キーワード

LC/MS/MS, LC/NMR, ELISA, 内分泌攪乱, 化学物質, 生物検定, 酵母アッセイ

LC/MS/MS, LC/NMR, ELISA, ENDOCRINE DISRUPTERS, BIOASSAY, YEAST ASSAY

研究目的・目標

液体クロマトグラフ質量分析法および核磁気共鳴分析法(NMR)を用い、内分泌かく乱化学物質の分析手法を高度化する。生物試験法の開発では、遺伝子組み替え酵母を用いるレポータージーンアッセイ、応答遺伝子やそのタンパク質を利用した内分泌かく乱作用のアッセイ系を確立する。また、無脊椎動物や魚類、両生類に対する影響を評価するための生物試験法を開発する。汚濁河川、閉鎖性水域を中心に、化学物質の測定とともに生物活性を指標とした調査を行い、活性物質の同定を試みる。工業生産量の多い化学物質を対象に、その環境動態を明らかにする。

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 14 年度までの成果の概要

エストロジールの高感度分析法を開発した。魚類ビテロゲニンアッセイのためのビテロゲニン測定法を完成させた。霞ヶ浦や東京湾流入河川のエストロゲン活性および化合物の測定を行った。構築した酵母ツーハイブリッド法による化学物質の評価を進めており、ヒトエストロゲン受容体(hER)酵母で約300物質のスクリーニングを実施し、データベース化し公開した。水酸化PCB約100化合物のヒト甲状腺ホルモン受容体酵母とhER酵母によるアゴニスト試験を行った。

平成 15 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。各種生物のホルモン活性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、鑑迫典久、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、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 14 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、生殖巣組織の検鏡と化学分析を継続中である。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）への曝露が雌アワビ類に精子形成を惹起することなどを室内実験で確認し、その濃度依存性及び産卵等に及ぼす影響の評価を目指した実験を実施中である。また霞ヶ浦のヒメタニシに対する調査を継続し、東京湾における内分泌かく乱物質の分布や動態、生物影響の実態解明に関する調査を開始した。またチカイエカ、ヒメダカ、ヌカエビ、ウズラ等に対する室内実験も実施し、知見を得た。

平成 15 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と、関連する現場試験並びに室内

実験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実験を行う。霞ヶ浦及び東京湾におけるフィールド調査を継続し、上述の各種生物を用いた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、渡邊英宏、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 14 年度までの成果の概要

超高磁場MRIを用いるヒト脳の解剖学的画像測定法、及び代謝解析のための局所スペクトル測定法の開発を行った。甲状腺ホルモン阻害剤やビスフェノール A を投与した実験動物の行動試験法や神経伝達物質の分析を行った。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 15 年度の研究概要

超高磁場MRIを用いて脳の代謝解析を多面的に行うため、多核種の局所スペクトル測定法の開発を行う。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壤などを対象として、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、土壤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14年度までの成果の概要

熱水分解と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した。超好熱菌の諸性質の解明に関する研究に若干の進展を得た。常温におけるフタル酸ジ(エチルヘキシル)分解微生物の単離を行い、*Mycobacterium* sp.などの資化菌を単離した。

平成15年度の研究概要

物理化学的方法として、水系触媒を利用した光分解法を開発する。微生物分解については、平成14年度に引き続き超高温菌の諸性質の解明に関する研究を行う。新規な環境ホルモン等の分解菌を継続的にスクリーニングし、その諸性質の解明を行い、応用の可能性を評価する。また分離された微生物群の中から応用的見地から有望と推察される菌体は適時

環境試料を用いた分解試験に供する。

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

内分泌攪乱化学物質等の管理と評価のための統合情報システムに関する研究

Integrated environmental assessment and management system for EDCs and chemicals

区分名 重点特別

研究課題コード

0105AA169

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

鈴木規之(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

内分泌攪乱化学物質の管理と評価を統合的に行うことを目的として、地理情報システム(GIS)をベースとした情報システムの構築を行う。本システムは、(1)環境中の存在状況、野生生物への影響等に関するモニタリング・研究成果のGIS上への集約、(2)排出源情報と環境中の存在状況を結合するための環境モデルシステム、(3)内分泌攪乱作用の毒性評価のためのデータ・手法の開発、を行い、内分泌攪乱化学物質のGISシステム上での評価と管理管理を行うシステムを開発する。

全体計画

河川構造と水量等の河川情報データベースを構築し、GISシステム上に河川モデルを構築する。更に、河川モデルに大気グリッドを複合させた、大気グリッド-河川流域複合多媒体モデルを開発する。これらのモデルのGISシステム上への組み込みを行い、定常的な条件におけるケーススタディーを、河川モデル、多媒体モデル双方について実施する。(13年度~14年度)

各モデルについて、非定常の取り扱いを検討し、モデルの改良を行う。これらを用いた更に詳細なモデルの改良を進める。モニタリングデータのGIS上への集約に基づき、地理統計的手法の検討を行う。(15年度~16年度)

以上をまとめ、GIS上における内分泌攪乱化学物質の評価、および今後の対策等の進展に伴う管理を効率的に行うための情報システムを構築する。(17年度)

平成14年度までの成果の概要

内分泌攪乱化学物質のリスク評価と管理のための統合情報システムをGIS上に構築し、モニタリングデータのGIS上における解析、環境モデルの適用の可能性等に関する基礎的検討を行い、システム基盤の整備を行ってきた。平成14年度までに、河川情報データベースの構築をほぼ完了し、また、河川モデル及び大気グリッド-河川流域複合多媒体モデルの基本開発が完了した。

平成15年度の研究概要

河川濃度予測モデル、グリッド-流域複合多媒体モデルのケーススタディーを実施し、モニタリングデータを用いたモデルの検証、必要な改良等を進める。また、関連するGIS

データ処理技術の開発を進める。

期間 平成 13～17 年度（2001～2005 年度）

備考 乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

重点研究分野名

3.(1) 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、井関直政

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 14 年度までの成果の概要

遺伝的純化をウズラでは58世代・ボブホワイトでは5世代まで行った。また、ニワトリ発生卵での環境ホルモン毒性試験を開始し、発生卵動態画像を解析した。

平成 15 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60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

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

内分泌攪乱物質、生殖毒性、催奇型性、胎児毒性

ENDOCRINE DISRUPTING CHEMICALS, REPRODUCTIVE TOXICITY, TERATOLOGY, EMBRYO TOXICITY

研究目的・目標

内分泌攪乱化学物質がヒトの生殖系に影響を与えるのではないかという立場から、これら化学物質の生殖系への影響を評価するための測定・解析手法の開発及びメカニズムの解明を目的とした研究を行う。

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14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。また、各種文献データの集積を行った。子宮肥大試験法を確立し、エストロゲン作用を有する物質の評価を開始した。

平成15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

海産無脊椎動物の内分泌攪乱並びに生殖機能障害に関する研究

Studies on endocrine disruption and reproductive failure in marine invertebrates

区分名 経常

研究課題コード

0105AE043

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者 堀口敏宏(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を対象を絞り、内分泌攪乱の実態把握と原因の究明及びその誘導機構の解明を目指す。

全体計画

イボニシのインボ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ボ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14年度までの成果の概要

1999年1月から2001年10月までに全国174地点で採集したイボニシ試料を解剖し、組織観察と体内有機スズ濃度の測定を実施した。インボセックスが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。一方、体内有機スズ濃度とインボセックス症状との関係から、高レベルの有機スズ汚染が解消されつつあるものの、インボセックスが解消するほどには汚染レベルは改善されていないと示唆された。また西日本でインボ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精子形成を認めた。

平成15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

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℃）ならびに低温（15℃）条件下で内分泌かく乱化学物質を暴露して、幼虫の死亡、性比、産卵などの繁殖に及ぼす影響を明らかにする（14～15年度）。チカイエカ孵化幼虫に高密度（2～4倍）条件下で内分泌かく乱化学物質を暴露して、同様に繁殖に及ぼす影響を明らかにする（16～17年度）。

平成14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、成虫までの継代飼育が可能となり、チカイエカ孵化幼虫に高温（30℃）条件下でノニルフェノールを1.0、10、100 µg L⁻¹の濃度で暴露すると、幼虫と蛹の死亡が見られ羽化率は0.94、性比（F/M）は1.4、メス1個体当たりの産卵塊数は対照の1.1に対して0.8～0.9であった。よって、高温条件下でノニルフェノールの本種の繁殖に及ぼす影響が強まったことが示唆された。

平成15年度の研究概要

平成14年度と同様の試験法でチカイエカ孵化幼虫に低温（15℃）条件下でノニルフェノールなどの内分泌かく乱化学物質を暴露して、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) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

酵母アッセイシステムを用いたS9代謝化内分泌かく乱物質の検出と化学構造の決定

Detection of endocrine disruptors by S9 metabolism using the yeast assay system and identification of their chemical structures

区分名 経常

研究課題コード

0105AE181

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点 3-1. 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

白石不二雄(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, J.S.Edmonds

キーワード

酵母アッセイ, 内分泌かく乱物質, S9代謝, 化学構造

YEAST ASSAY, ENDOCRINE DISRUPTORS, S9 METABOLIZATION, CHEMICAL STRUCTURE

研究目的・目標

内分泌かく乱物質は生体に取り込まれると細胞内のホルモンレセプターに結合して蛋白合成を促進したり、あるいは逆に生体内ホルモンの結合を阻害することにより生体に悪影響を及ぼすことが懸念されている。化学物質の中には生体内の薬物代謝酵素で代謝され(S9代謝化)、ホルモン様作用を発現する物質が産生されることを我々は酵母アッセイのスクリーニングにより確認している。S9代謝化において産生される化学物質は単一ではなく、様々な構造形態が予想される。代謝化物質のうち、活性を示す物質の同定を行い、それらの活性を評価することを目的とする。

全体計画

S9代謝化により多くの化学物質は水酸化され、水酸化されることで内分泌かく乱作用を持つ化合物になる化学物質の存在が報告されている。内分泌かく乱作用が疑われている化学物質のうち、入手可能な水酸化体の合成品についてエストロゲン活性や甲状腺ホルモン活性を示す化学物質を酵母アッセイ法により検索するとともに、それら化学物質の実験動物や魚類での存在を分析する手法の検討も試みる。

平成 14 年度までの成果の概要

入手した水酸化PCB15種類について、酵母アッセイ法によりエストロゲン活性及び甲状腺ホルモン活性を検索したところ、5ないし6種類から活性を持つ物質を確認した。これらのあるものは実験動物の生体内で作られることを文献上確認するとともに、近海の魚類から検出されることを確認した。

平成 15 年度の研究概要

提供された水酸化PCBの約100物質について、エストロゲン活性及び甲状腺ホルモン活性を検索し、活性を示した化合物の生態系生物(主に魚類)での存在等を分析する手法を検討し、評価を試みる。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

重点研究分野名

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必要であり、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 14 年度までの成果の概要

ディーゼル排気微粒子等に含まれる内分泌かく乱化学物質や芳香族炭化水素は、濃度依存的に肺の Cyp1A1 を誘導することが明らかになった。肺組織から核タンパクと細胞質タンパクを分離採取する方法をほぼ確立した。

平成 15 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。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が核の内外におけるこれらの挙動に及ぼす影響を検討する。

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

内分泌攪乱化学物質による脳機能障害の分子機構の解明

Molecular mechanism of the effects of environmental hormones on neuronal functions

区分名 経常

研究課題コード

0105AE191

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

石堂正美(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

内分泌攪乱化学物質、脳の発達障害

ENDOCRINE DISRUPTORS, DEVELOPMENTAL DISORDER

研究目的・目標

今日の社会的問題となっている内分泌攪乱化学物質が、脳神経系の機能に影響を及ぼす可能性が指摘されてきているが、その詳細については不明なところが多い。例えば、注意力欠陥多動性障害の子供が近年増えており、その原因に内分泌攪乱化学物質の影響を原因とする説が唱えられている。内分泌攪乱化学物質が子供の脳が最も発達する時期である妊娠中や授乳期に子宮内暴露や母乳により、子供の体内に入って危険がもたされている可能性が指摘されている。また、注意力欠陥多動性障害にはド - パミン輸送体に作用する「リタリン」という薬剤が有効であることから、注意力欠陥多動性障害の子供のド - パミン輸送体遺伝子を調べたところ、この遺伝子異常が高率に出来していることが明らかになった。ド - パミンという神経伝達物質の正常な伝達が、遺伝子異常あるいは内分泌攪乱化学物質などによる攪乱で妨げられている可能性がある。そこで、本研究では広汎性発達障害モデル動物を作製し、内分泌攪乱化学物質が広汎性発達障害の原因物質であるかどうかを調べるとともにそれらの脳機能障害の機序を分子レベルで解析することを研究目的とする。

全体計画

平成13年度 ドーパミン枯渇による広汎性発達障害モデル動物の作製と遺伝子発現変化の同定

平成14-16年度 環境ホルモンによる広汎性発達障害モデル動物のスクリーニング

平成17年度 環境ホルモンによる多動性障害の分子機構の解析

平成 13-14 年度までの成果の概要

ドーパミン枯渇による広汎性発達障害モデル動物を作製するとともに、環境ホルモンによるラット脳の発達障害を実証した。

平成 15 年度の研究概要

本年も引き続き、環境ホルモンにより行動異常を起すものをスクリーニングする。更に、多動性障害動物における細胞・組織学的解析を行う。

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

環境化学物質の計測法と評価に関する研究

Study on the measurement and assessment of environmental chemicals.

区分名 経常

研究課題コード

0204AE478

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(化学環境研究領域長)

キーワード

環境化学物質, 計測法, リスク評価

Environmental Pollutant, Measurement, Risk Assessment

研究目的・目標

内分泌攪乱物質やダイオキシン以外にも重要な汚染物質が存在し、その環境リスクも大きい。これに対応して個別のリスクを明らかとするための曝露量評価法の開発、リスク評価手法の開発を行う。

全体計画

各種の汚染物質について個別的及び統合的な分析法を確立し、環境媒体中の濃度を明らかにすると共に、それらについての比較リスク評価を行う。

平成 14 年度までの成果の概要

環境媒体中の微量化学物質の分析法について検討を行ってきた。

平成 15 年度の研究概要

前年度に引き続き、環境各種媒体中の微量化学物質の計測法の開発と応用を行う。具体的には、水中の微量化学物質の測定手法、土壌及び底質中の化学物質とその形態の分析法の開発を行うと共に、リスク評価についての基礎的研究を行う

期間 平成 14～17 年度 (2002～2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

環境化学物質の計測法と評価に関する研究

Study on the measurement and assessment of environmental chemicals.

区分名 経常

研究課題コード

0204AE478

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(化学環境研究領域長)

キーワード

環境化学物質, 計測法, リスク評価

Environmental Pollutant, Measurement, Risk Assessment

研究目的・目標

内分泌攪乱物質やダイオキシン以外にも重要な汚染物質が存在し、その環境リスクも大きい。これに対応して個別のリスクを明らかとするための曝露量評価法の開発、リスク評価手法の開発を行う。

全体計画

各種の汚染物質について個別的及び統合的な分析法を確立し、環境媒体中の濃度を明らかにすると共に、それらについての比較リスク評価を行う。

平成 14 年度までの成果の概要

環境媒体中の微量化学物質の分析法について検討を行ってきた。

平成 15 年度の研究概要

前年度に引き続き、環境各種媒体中の微量化学物質の計測法の開発と応用を行う。具体的には、水中の微量化学物質の測定手法、土壌及び底質中の化学物質とその形態の分析法の開発を行うと共に、リスク評価についての基礎的研究を行う

期間 平成 14～17 年度 (2002～2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究

課題名

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

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)アレルギー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 14 年度までの成果の概要

ディーゼル排気微粒子に含まれるキノン系化学物質がアトピー疾患モデル(気管支喘息)を増悪することを明らかにした。

平成 15 年度の研究概要

対象とする化学物質を増やし、化学物質が気管支喘息もしくはアトピー性皮膚炎モデルに与える影響の有無を検討する。in vivo スクリーニング法との相関を検討する。

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

内分泌かく乱物質がアワビ資源に及ぼす影響の評価に関する研究

Evaluation of adverse effects of endocrine disrupting chemicals to Japanese abalone stocks

区分名 文科-科研費

研究課題コード

0204CD453

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者 堀口敏宏（化学環境研究領域）、白石寛明

キーワード

アワビ類, 内分泌かく乱, 産卵, 受精, 発生, 孵化, 浮遊幼生, 着底, 成長, 加入
ABALONE, ENDOCRINE DISRUPTION, SPAWNING, FERTILIZATION, DEVELOPMENT,
HATCHING, LARVAE, SETTLEMENT, GROWTH, RECRUITMENT

研究目的・目標

国内のアワビ資源は1970年代以降、全国的に減少傾向が続いてきているが、その原因は未だに明らかでない。一方、内分泌かく乱物質としての有機スズ化合物がアワビ類の雌を雄性化させる作用を有することが明らかとなった。本研究では、有機スズ化合物がアワビ資源の減少にどの程度寄与してきたかを検討する一環として、アワビ類の再生産に及ぼす有機スズ化合物の影響を評価するため、成貝の性成熟から産卵、幼生の孵化及び着底、そして成長の各過程に与える潜在的もしくは直接的影響をフィールドと実験室の双方において観察することを目的とする。

全体計画

アワビ類標本を全国規模で収集し、卵巣での精子形成等の生殖巣組織に関する異常所見を記述し、その出現頻度を明らかにする。また体内に含まれる有機スズ化合物の濃度を測定してその体内分布と高濃縮部位を明らかにし、生殖巣組織の異常との関連性を解析する。実験室において人工海水と流水式曝露試験装置を用いて、トリブチルスズ (TBT)及びトリフェニルスズ(TPT)の濃度を厳密にコントロールしながら、対照海域産のアワビに一定期間連続して曝露させ、雌の卵巣における精子形成等の組織学的異常の出現を調べ、作用閾値を検討する。さらに、有機スズ化合物を曝露させたアワビ成貝に産卵誘発を行い、放卵数、受精率、正常胚の発生率、孵化率、浮遊幼生の生残率等を明らかにする。また幼生や稚貝に及ぼす有機スズ化合物の影響を室内実験で調べる。併行して、天然海域におけるアワビ類の産卵状況、幼生と稚貝の生残及び成長を観察し、アワビ資源の解析もを行い、アワビ資源に及ぼす内分泌かく乱物質の影響の総合的な評価を試みる。

平成 14 年度までの成果の概要

1990年から開始された日本沿岸における有機スズ汚染と巻貝類のインボセックスに関する調査研究の延長線上で、1994年からアワビ類の内分泌かく乱に関する野外調査並びに関連する実験が実施され、国内の一部海域のマダカアワビとメガイアワビにおいて内分泌かく乱現象であると強く疑われる生殖に関する異常が見出され、それへの有機スズ化合物の関与の可能性が高まった。

平成 15 年度の研究概要

全国的に収集したアワビ類の生殖巣組織標本の観察と化学分析を継続し、有機スズを用いた流水式連続曝露試験に供試した試料を処理、解析する。また種苗生産試験を実施し、

受精卵及び浮遊幼生を用いた有機スズの毒性試験も実施する。天然海域におけるアワビ類の産卵状況や幼生・稚貝の出現状況に関する調査も引き続き実施する。

期間 平成 14～15 年度(2002～2003 年度)

備考 共同研究者：山川 紘（東京水産大学）

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

水棲動物の生殖への作用メカニズムの解析

Analytical Study on Influential Mechanism of Endocrine Disruptors to Reproduction in Aquatic Organisms

区分名 戦略基礎

研究課題コード

9903KB057

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点3-1 内分泌かく乱化学物質の総合的対策に関する研究

担当者

堀口敏宏（化学環境研究領域）、白石寛明

キーワード

内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン)、有機スズ化合物、巻貝類、インボセックス、雌の雄性化、作用メカニズム

Endocrine Disruptors, Organotins, Gastropods, Imposex, Masculinization of Females, Influential Mechanism

研究目的・目標

船底塗料などとして使用されてきた有機スズ化合物がごく低濃度で巻貝類に特異的にインボセックスと呼ばれる雌の雄性化を引き起こすことが明らかにされているが、その誘導・発現機構の詳細は明らかでない。これは巻貝類の生殖生理に関する基礎的な知見が不足しているためである。本研究では巻貝類の生殖に関する生理・生化学的知見の集積に努め、インボセックスの誘導及び発現に対し、有機スズ化合物がどのように作用するかを解析を行うことを目的とする。

全体計画

巻貝類におけるステロイドホルモンについて高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計などを用いて検索する（11～12年度）。また巻貝類において性特異的に発現する遺伝子断片の探索を RT-PCR 法などにより行う（12年度）。巻貝類の生殖巣等を用いてアロマターゼ及び核内受容体の各抗体による免疫組織化学的染色を行い、アロマターゼ及び核内受容体について検討し、クローニングを試みる（13～14年度）。上記の研究の継続とともに、関連する室内実験を実施し、本研究プロジェクトの総括に資する（15年度）。

平成 14 年度までの成果の概要

巻貝類の生殖巣から検出されるステロイド類について高分解能 GC/MS を用いて同定し、ELISA 法による測定のための前処理法を確立した。イボニシの神経節、ペニス形成部位及び生殖巣等から抽出した RNA を用いて RT-PCR 法により性特異的発現遺伝子断片の検索を行い、いくつかの遺伝子断片を分離した。巻貝類の生殖巣等を用いてアロマターゼ及び核内受容体の各抗体による免疫組織化学的染色を行い、ER についてクローニングを試みた結果、脊椎動物のものとは相性が低いことが示唆された。イボニシにアロマターゼ阻害剤とテストステロンを同時投与（筋注）した結果、インボセックス症状がほとんど進行しないことを観察した。

平成 15 年度の研究概要

上記の諸点についてさらに検討を進め、知見を蓄積するとともに、有機スズ曝露に伴う生殖輸管の分化・形成過程を組織学的且つ免疫組織化学的に追究する。

期間 平成 11～15 年度(1999～2003 年度)

備考 研究代表者：井口泰泉（岡崎国立共同研究機構） 共同研究者：太田康彦（鳥取大学）

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

植物エストロゲ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

植物エストロゲン, 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、生物の内分泌系を攪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になってきた。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、人では内分泌攪乱化学物質の健康影響は明らかになっていない。内分泌攪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、内分泌攪乱化学物質の影響評価に、影響を与える植物エストロゲン (phytoestrogen) と人工の内分泌攪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ゲ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、植物エストロゲ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14年度までの成果の概要

ビスフェノールA、フタル酸エステルなどの環境ホルモン様物質や植物エストロゲンが、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、RANKLを添加して、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、エストロゲン様物質の影響を調べた。

平成15年度の研究概要

エストロゲンリセプターを遺伝子導入した破骨細胞を用いて、環境ホルモン様物質や植物エストロゲンが破骨細胞の骨吸収機能をどのように変化させ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攪

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攪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、内分泌攪乱作用の存在も示唆されている。本研究では、ディーゼル排ガスおよび微粒子の内分泌攪乱作用とそのメカニズムを分子生物学的に明らかにすることをめざす。

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 14 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。組織材料から核タンパクと細胞質タンパクを分離採取する方法を、ほぼ確立した。

平成 15 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、マウスにディーゼル排ガスおよび微粒子を暴露し、転写因子や核内レセプターの核の内外的な挙動と相互作用をを検討する。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.(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 14 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 15 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。

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

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、石村隆太、西村典子、

キーワード

ダイオキシン, 曝露量, 生体影響, バイオマーカー, リスク評価

DIOXINS, EXPOSURE, HEALTH EFFECTS, BIOMARKER, RISK ASSESSMENT

研究目的・目標

ダイオキシン類のヒトの健康への影響、ことに生殖・発生への影響が懸念されている。ヒトがダイオキシン類にどの程度曝露されており、またそれによってどの程度影響が起きているかについてはほとんど分かっていないのが現状である。特に生殖・発生への影響については、それを評価する適切なバイオマーカーがないことが大きな原因である。

本研究では1) ダイオキシン類の曝露量、体内負荷量を評価し、2) 生体影響指標(バイオマーカー)の検索・開発を行い、3) 体内負荷量との関係を検討し、その中で感受性の決定要因を明らかにする。これらにより、ダイオキシン類の生体影響、特に生殖・発生影響にかかわるリスク評価のための基礎資料を得ることを目的とする。

全体計画

ヒトの血液、組織等を採取し、ダイオキシン類濃度の測定を行う。ダイオキシンにより鋭敏に動くと考えられる生体影響指標の測定法の確立およびヒトサンプルでの測定を行う(平成13年度)。引き続きヒトの試料の採取、ダイオキシン類の測定、生体影響指標の測定、ならびに新規生体影響指標の探索、絞り込みを行う。ダイオキシンに対する感受性を規定する因子について、分子レベルでの検討を行う(平成14年度~平成16年度)。これまでの結果を総合して、体内負荷量の評価、生体影響指標の適用可能性、感受性を規定する因子を分子レベルで明らかにする(平成17年度)。

平成14年度までの成果の概要

ヒトの血液、組織等、特に胎児の曝露に係わる試料のダイオキシン濃度を測定した。ダイオキシン曝露の生体影響指標について、ヒト血液サンプルでの測定法を確立し、血液サンプルの測定を行った。DNAマイクロアレイを用いて、新規ダイオキシン応答遺伝子を見いだした。ダイオキシンに対する感受性を規定する因子について、ダイオキシン曝露で鋭敏に動くと考えられるCYP1A1遺伝子多型の検出法を確立した。

平成15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に着目して分子レベルでの検討を行う。

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

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, 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 14 年度までの成果の概要

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。

平成 15 年度の研究概要

継続して、北太平洋を中心に、ダイオキシン類、POPsのサンプリング及び分析手法の検討を継続する。また、動態モデルを用いた長距離輸送特性の推定手法の予備的検討を開始する。

期間 平成 13～17 年度 (2001～2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(2) ダイオキシン類のリスク評価と管理に関する研究

課題名

臭素化ダイオキシン類の環境影響評価に関する研究

Environment assessment of brominated dioxins

区分名 経常

研究課題コード

0105AE172

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

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 14 年度までの成果の概要

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開発がほぼ終了し、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った。

平成 15 年度の研究概要

環境試料の調査を継続し、臭素化ダイオキシン類の環境中の残留状況、動態解明等を進捗させる。

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

ダイオキシン類及びP O P s の環境運命予測に関する研究

Research on environmental fate analysis for dioxins and POPs

区分名 経常

研究課題コード

0105AE173

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

鈴木規之(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P O P s 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、P O P s 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P O P s 成分まで含めて広域動態予測を行い、広域環境におけるP O P s 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 14 年度までの成果の概要

大気グリッド-流域複合多媒体運命予測モデルの基本開発が完了し、日本国内環境におけるデータ作成がほぼ完了したが一部継続中である。

平成 15 年度の研究概要

本モデルを用い、関東地方および全国におけるケーススタディーを実施し、モデルの検証及び環境動態、長距離移動特性の推定手法の開発を行う。

期間 平成 13 ~ 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)

備考

重点研究分野名

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

胎盤血管収縮に着目した TCDD 感受性の系統差を生み出す新規生体因子の解析

Analysis of novel genes which produce strain difference in placental vasoconstriction by TCDD

区分名 奨励

研究課題コード

0303AF489

重点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, 遠山 千春

キーワード

ダイオキシン, 胎盤, 血管成熟, ゲノム, QTL解析

DIOXIN, PLACENTA, ANGIOGENESIS, GENOME, QTL ANALYSIS

研究目的・目標

これまで不明であった TCDD による胎仔の死亡のメカニズムに対し、我々は胎盤の血管収縮の関与を明らかにした。一方、ラット内でもホルツマン (HLZ) 系と SD 系では TCDD による胎仔の死亡および胎盤の血管収縮に大きな感受性の相違があることを見出し、胎盤の血管収縮に関与する分子メカニズムを明らかにすることが、胎仔死亡の系統差を明らかにする上で重要であることを明らかにした。本研究では、HLZ と SD ラットの胎盤の血管収縮に関与する分子メカニズムを明らかにする目的で、遺伝学的な手法 (QTL 解析) を用い HLZ と SD ラットの交雑動物から原因遺伝子をゲノムワイドに絞り込み明らかにしていく。

全体計画

通常の状態において HLZ ラットでは SD ラットに比べ胎盤の血管が既に拡張している。すなわち HLZ ラットの胎盤では SD ラットには無い血管拡張をするメカニズム (+) があり、それが TCDD により阻害されることによって胎盤の血管収縮がおきる仮説を抱いた。本研究では、HLZ ラットに特有な+ のメカニズムに携わる遺伝子を明らかにしていくことを目標とする。HLZ ラットと SD ラットの交雑仔 (F2) を得て、その胎盤の血管の拡張性を組織学的なレベルから検証する。また、その交雑仔 (F2) のゲノム全域にわたり、マイクロサテライトマーカーを用いて、原因遺伝子の存在する領域を絞り込む。将来的には絞り込んだ領域から、候補遺伝子をリストアップし、HLZ ラットと SD ラットの胎盤における発現量の差等の解析を通し、原因遺伝子を明らかにする。原因遺伝子が胎盤の血管形成に関与するメカニズムおよび TCDD による阻害メカニズムを明らかにする。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

4 組の雄 HLZ ラットと雌 SD ラットを親動物として用いる。それぞれの親動物に特有なマイクロサテライトマーカーを約 150 種選定する。親動物を掛け合わせ、F1 世代を得る。この F1 世代を掛け合わせ、妊娠 20 日目の F2 世代動物を約 800 匹得る。この F2 世代は胎盤と胎仔を回収することになる。胎盤は組織切片を作成して、HLZ 様か SD 様かを明らかにする。胎仔からはゲノムを抽出し、150 種のマイクロサテライトマーカーを用いてゲノムの型判別を行なう。

期間 平成 15 年度 (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

数理モデルと生物試験を併用したダイオキシンのヒト健康リスク評価

Radiative transfer analysis for satellite remote sensing data of atmospheres

区分名 奨励

研究課題コード

0303AF491

重点特別研究プロジェクト名，政策対応型調査・研究名

担当者

丸山若重（化学物質環境リスク研究センター）

キーワード

ダイオキシン，数理モデル，リスク評価

DIOXIN, MATHEMATICAL MODEL, RISK ASSESSMENT

研究目的・目標

環境中の化学物質による複合的な健康影響のリスクを定量化することは，リスク管理のため必須である。ダイオキシンの動物試験データは数多く蓄積されているが，現状ではこれらデータは必ずしもリスク評価に有効活用されていない。そこで本研究では，ダイオキシンの動物試験データをいかにヒトのリスク評価に役立てるかの方法論を提示する。リスク評価の結果を数値データとして提示できれば，環境対策の費用対効果の分析など，その後の利用価値が高い。

全体計画

本研究では，ヒト及びラットを対象にしたダイオキシンのPBPKモデルを構築し，モデルを用いてラットとヒトでの毒性に至る組織中濃度を推定する。これと文献データから，現在のヒトの健康リスク評価を行う。特に本研究ではヒト-ラット間の毒性感受性の数値化に重点を置いた動物実験を行い，動物実験からヒトの毒性換算値を外挿する為のパラメータを取得する。一方で過去の疫学データから，大量曝露の影響及び毒性発現に至るヒトの体内濃度を推定し，動物の場合とヒトの場合の毒性影響の程度の差を数値化する。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

本研究では数理モデルと生物試験を併用し，複数のダイオキシン曝露によるヒトへの健康リスクの，定量的評価法を提示する。数理モデルとして生理学的薬物動態モデル（PBPKモデル）を用い，体内動態のシミュレーションを行う。一方で，動物・培養細胞実験により，局所における毒性の感受性の動物種差を数値化する。これらのデータと既存の動物毒性試験データをリスク評価に組み込み，現在のダイオキシン曝露状況に対するヒトの健康リスクを定量的に評価する。

期間 平成 15 年度(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

変異原性検出用遺伝子導入魚の胚を用いた研究 化学物質に特徴的な突然変異の検出

Detection of chemical agent induced-mutation spectra using transgenic zebrafish embryos

区分名 奨励

研究課題コード

0303AF492

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

天沼喜美子 (化学物質環境リスク研究センター)

キーワード

変異原性、突然変異スペクトル、遺伝子導入魚

MUTAGENICITY, MUTATION SPECTRUM, TRANSGENIC FISH

研究目的・目標

化学物質に曝露された魚の個体内に生じる突然変異を検出できる実験魚として、環境研において、変異原性検出用遺伝子を組み込んだ遺伝子導入魚を開発した。この遺伝子導入魚の胚を用いて、突然変異誘発メカニズムの異なる複数の化学物質に曝露する実験を行い、それぞれの化学物質に特徴的な突然変異スペクトルの検出が可能か検討する。

全体計画

化学物質が突然変異を誘発する最初のステップとして、塩基に付加体を形成する、塩基間を架橋する、二本鎖 DNA の塩基間に入り込む (インターカレーション) などの反応が起こることが知られている。これまで、付加体形成を起こす化学物質については検討してきたので、本研究では、塩基間を架橋する物質とインターカレーションする物質を中心に遺伝子導入魚の胚に曝露して、形態異常と変異原性の検出、誘発された突然変異スペクトルについて解析する。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

遺伝子導入魚の胚を、塩基間を架橋する物質としてマイトマイシンC、インターカレーションを起こす物質としてアクリジン類に曝露し、本実験系における形態異常と変異原性について定量的に調べる。変異原性がみられた化学物質に関しては、突然変異のスペクトル解析を行い、その特徴を突然変異誘発メカニズムの点から考察する。

期間 平成 15 年度 (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

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 of 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14年度までの成果の概要

自動抽出装置等の利用により、抽出、精製操作の迅速化・簡易化について検討し、試料の種類による条件の最適化を図った。発生源を特定するために有効な異性体を選定し、それらを効率よく分析するためのGCカラムの選択及び条件の設定を行った。また、統計的手法を用い、ダイオキシン類異性体組成に基づいた試料の類型化を行った。

平成15年度の研究概要

試料捕集法、前処理法等について簡易・迅速化を図り、収集した詳細なダイオキシン類組成に基づき、統計的あるいは数学的手法により、発生源と環境試料の関係を解析する。

期間 平成14～16年度(2002～2004年度)

備考 共同研究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、新

澗県保健環境科学研究所、岐阜県保健環境研究所

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

コプラナーPCBの非ダイオキシン毒性の識別によるダイオキシン耐容摂取量の設定の在り方に関する研究

Establishment for methodology to implement tolerable intake of dioxins by characterizing non-TCDD toxicities of coplanar PCBs

区分名 厚労-厚生科学

研究課題コード

0204DA490

重点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、掛山正心、米元純三、西村典子

キーワード

ダイオキシン, PCB, リスクアセスメント, アリール炭化水素受容体
DIOXIN, PCB, RISK ASSESSMENT, ARYLHYDROCARBON RECEPTOR

研究目的・目標

コプラナー PCB のもつ TCDD 毒性と PCB 特有の非 TCDD 毒性の現れ方を, TCDD 特異的毒性に対して感受性の異なる遺伝的背景をもったアリール炭化水素受容体 (AhR) ノックアウトマウスを活用して, 個体, 細胞, 遺伝子のレベルで識別することを目的としている。研究成果は, 現行の TCDD 毒性を重視して設定されているダイオキシン耐容摂取量の在り方に対して重要な基本情報を提供することになる。

全体計画

各種PCB (PCB126,118,153)及び TCDD を AhR 感受性の異なる野生型マウス, AhR 欠損マウスに投与して, 非 TCDD 毒性を個体から遺伝子レベルまで解析する。さらに, 器官培養や細胞培養系を用いた毒性の解析を行う (14年度~15年度)。

本研究に必要な実験動物として, ヒト型 AhR ノックインマウスの作出, トランスサイレチン (TTR) ノックアウトマウスの作出, マウス生殖器官の遺伝子アレイの作成を行う (14年度)。

毒性影響情報と遺伝子解析情報を総合して, コプラナーPCBの非TCDD毒性を提示し, ダイオキシン耐容摂取量の設定をするためのコプラナー PCB毒性の寄与を推定する (16年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

ヒト型 AhR ノックインマウス, TTR ノックアウトマウスを作成し, TCDD に対する感受性を検討した。ラットに, PCB 化合物 (PCB77, 126, 153) 及び TCDD を投与し, 甲状腺ホルモンの代謝及びレチノール代謝に対する影響を調べた。AhR 依存性の毒性と非依存性毒性についての検討した。PCB 169 と TCDD を用いて免疫機能に関する比較検討も行った。

平成 15 年度の研究概要

平成 15 年度: 平成 14 年度に引き続き, 各マウスの系統と化合物ごとに, 毒性の表現型の解析を行う。さらに, 器官培養及び初代細胞培養系を用いた解析を行う。さらに, 遺伝子プロファイリングを行う

期間 平成 14 ~ 16 年度(2002 ~ 2004 年度)

備考

共同研究者：山本雅之（筑波大学）；前田秀一郎（山梨大学）；宮本 薫（福井医科大学）

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 DISRUPTION, 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

1 1 年度：ダイオキシ投与の実験条件の検討など予備研究を実施する。

1 2 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。

1 3 年度：性比、精子形成、胎盤機能への作用メカニズム、膈開口、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った。

1 4 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った。

1 5 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 14 年度までの成果の概要

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した。

平成 15 年度の研究概要

低用量ダイオキシンの影響を引き起こすメカニズムを、遺伝子の網羅的解析を行い検討する。さらに、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。

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.(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

雌脳の発達に関する毒性試験法の構築

Developmental Neurotoxicity tests for female brain.

区分名 その他の公募

研究課題コード

0203KZ418

重点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）

キーワード

神経毒性, 脳の性分化, 性成熟

NEUROTOXICITY, BRAIN SEXUAL DIFFERENTIATION, PUBERTY

研究目的・目標

雌脳の発達に関する毒性試験法を構築することが本研究の目的である。従来の脳の発達に関する毒性試験は雄におけるものが中心であり、例えば脳の性分化の問題についても雄脳のメス化という視点からの研究がほとんどである。雌脳が正しく発達するかどうかといった研究は非常に少ない。雌脳の発達とは、単に雄脳の反対側にあるものではなく、排卵・妊娠をコントロールする脳機能の成熟という重要な問題である。本研究では、脳の性分化（性決定）に始まり排卵周期の発来に至るまでの雌脳の発達についての毒性試験法を構築することを目的としている。

全体計画

雌脳の発達は、ラットの場合出生直前後の「脳の性分化の臨界期」からはじまる（ヒトでは胎生 90 日程度と推測される）。生後 5 日頃までに脳の雌雄差は決定し、生後 40 日頃の性周期発来（性成熟）をもって雌脳の発達が完了する。出生直前後の脳の性分化（性決定）時における試験法（性的二形核実験）と、発達完了時すなわち性成熟をエンドポイントとした試験法（性成熟実験）の二つを確立する。

平成 14 年度までの成果の概要

脳の性分化についての試験法としては、発達期における性的二型核のアポトーシス細胞数の雌雄差に着目した。神経細胞数あたりのアポトーシス数を検出したところ、雌優位性的二型核におけるアポトーシスの雌雄差は生後 1 日に見られ、一方の雄優位性的二型核における雌雄差は生後 7 日後に見られた。このことは脳の雄化と雌化の時期が異なることを示唆する。性成熟についての試験法では、ダイオキシン曝露の影響を調べることで試験法の妥当性を検証したところ、発達期のダイオキシン曝露により中枢性の早熟化が引き起こされることが新たにわかった。同時に本研究で構築した試験法が信頼できるものであることも強く示唆された。

平成 15 年度の研究概要

発達期における性的二型核のアポトーシス細胞数の雌雄差について、性ステロイド投与あるいはダイオキシンの経胎盤・経母乳曝露の影響について検証する。平成 14 年度からの研究成果をまとめ、新たな毒性試験法として提案する。

期間 平成 14～15 年度(2002～2003 年度)

備考 研究代表者：掛山正心

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, 田邊潔, 森田昌敏

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

今までの成果に基づき、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14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、水生生物試料等について分析法の検討・開発を行った。

平成15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

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, 米田穰, 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桁下げることが目標とする

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14年度までの成果の概要

平成12年度の試料調製ラインの容量削減と0.1mgでのグラファイト化並びに分析の成功、13年度の新しい反応炉の作成をうけ、14年度には標準物質による微小試料処理実験を実施するとともに、試料処理過程でのコンタミの混入経路に関する検討を進め、第9回国際加速器質量分析法会議において結果を報告した。

平成15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の洗い出し作業を継続する。

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, 米田穰, 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14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、SIMSによる鉱物試料分析の基礎検討、蛍光X線によるサンゴのSr/Ca比測定法の基礎検討等を継続した。

平成15年度の研究概要

引き続きマルチファラディカップICP/MS、SIMS、蛍光X線等による環境試料研究の基礎検討を継続する。また、突発的に発生した鳥類死亡事故に対応して、死因究明の一環として毒性学的に関連のありそうないくつかの重金属濃度と化学形態分析を実施する予定である。

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

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, Si(Li), 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、 γ 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 γ 線および1kVのX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。

平成15年度の研究概要

TlBr結晶への電極作製の検討(素材と作製条件)の検討を行い、高感度・高分解能化をめざす。

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

藍藻が生産する新規生理活性物質に関する研究

Research on the toxic compounds isolated from the cyanobacteria

区分名 経常

研究課題コード

0105AE252

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

佐野友春(環境研究基盤技術ラボラトリー)、彼谷邦光、高木博夫

キーワード

微細藻, 生理活性物質

TOXIC COMPOUNDS, CYANOBACTERIA

研究目的・目標

アオコの有毒物質による飲料水源及び湖沼の汚染は世界中で問題となっており、WHOからも藍藻の数および肝臓毒ミクロシチンの濃度について勧告がなされた。ミクロシ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、肝臓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(15~17年度)。

平成14年度までの成果の概要

*Planktothrix rubescens*及び*Microcystis aeruginosa*の株を大量培養し、新規蛋白質脱リン酸化酵素阻害物質及び蛋白質分解酵素阻害物質を単離し、その構造を解析してきた。

平成15年度の研究概要

糸状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

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 space 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・土井妙子・松重一夫(水土壤圏環境研究領域)

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

平成14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。平成15および16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14年度までの成果の概要

平成14年度は霞ヶ浦で採取した底泥のコア試料を用いて、含有する特徴的な化学物質の前処理や測定法、年代測定の精度管理などについて予備的な検討を行った。

平成15年度の研究概要

平成15年度は、主に霞ヶ浦水域について調査を行い、底泥試料の深さ方向の汚染物質の分布を明らかにし、年代測定の結果と合わせて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

有機微量汚染物質の環境中動態の環境測定データに基づく解析

Analysis of environmental movement of trace organic pollutants based on environmental measurement data

区分名 経常

研究課題コード

0305AE496

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

桜井健郎（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

有機微量汚染物質, 環境動態, 統計解析, 数学モデル

TRACE ORGANIC POLLUTANTS, MOVEMENT IN THE ENVIRONMENT, STATISTICAL ANALYSIS, MATHEMATICAL MODEL

研究目的・目標

環境に放出され、また人間や生物に摂取されている数多くの人為起源の化学物質の健康リスクに対処する上で、発生源から曝露に至る環境中での動態の情報は有用である。本研究では、環境中動態の把握が不十分であるような有機微量汚染物質について、環境測定データに基づいて環境中動態について新たな情報を得るための手法とその適用について、基礎的な検討を行うことを目的とする。これにより、環境中動態を把握するための手法の基盤を強化するとともに、具体的な化合物についても随時解析を行い、結果を報告していく。

全体計画

環境中での動態解析のための環境測定データ解析方法について基礎的な検討を行う。

起源寄与率推定手法について基礎的な検討を加えるとともに、さまざまなデータ解析手法についても必要に応じて検討する（15～17年度）。

ダイオキシン類の環境測定データの解析により、その起源や起源の寄与について知見を得る（15年度）。また、他の有機微量汚染物質についても随時検討していく。（16～17年度）

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

起源寄与率推定手法について基礎的な検討を加えるとともに、さまざまなデータ解析手法についても随時検討する。ダイオキシン類の環境中測定データの解析により、その起源や起源の寄与について知見を得る。

期間 平成 15～17 年度(2003～2005 年度)

備考

重点研究分野名

3.(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究

課題名

底質のある水環境での有害化学物質の生物移行および生態毒性研究系の確立のための基礎的研究

Study towards establishing a controlled study system for bioaccumulation and ecotoxicology of hazardous chemicals in aquatic environment with bottom sediment

区分名 奨励

研究課題コード

0303AF497

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

桜井健郎（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）、堀口敏宏、鈴木規之

キーワード

生物への移行、水中浮遊粒子(SS)、移行経路、試験生物種

TRANSFER TO AQUATIC ORGANISM, SUSPENDED SOLID, ROUTE OF TRANSFER, TEST SPECIES

研究目的・目標

環境中で残留性の高い有害化学物質は、有機物へ親和性が高いことが多く、その場合、環境中では土壌および底質にその大部分が存在する。魚介類の摂取量が比較的多い日本では、水生生物を介した人間への曝露の評価が重要である。また、水環境は水生生物への曝露経路として明らかに重要である。生態毒性学において、化学物質の、環境中から生物への移行および生物への影響の研究は歴史のある課題である。しかし、とくに底質中に残留する有害化学物質が、食物の摂取を通じて人間への曝露について持つ意味や、水環境に生息する生物に与える影響について一般的に定式化することは依然として難しい。したがって、これら曝露評価の定量化、モデル化のために実用できる成果を出すことを目的として、底質のある水環境での有害化学物質の生物移行および生態毒性研究系の確立を目指して研究を行う必要がある。

本研究では、上記研究系を確立していくための第一段階として、下記に概要を示す研究を行う。

全体計画

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

底質のある水環境での有害化学物質の生物への移行および生態毒性についての研究系の確立のために、次の基礎的な研究を行う。1. 複数地点で底質の採取と特徴付けを行い、本研究で使用する底質試料を決定。2. 水中浮遊粒子の発生と維持（底質環境シミュレーター）のための最適条件の確定(1で決定した底質を使用)。3. 試験対象生物種の選定のための基礎的調査（文献、情報収集）。

期間 平成 15 年度(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

主要臭素化難燃剤のTBBPA、DeBDEの生物試料中の分析法開発と生物濃縮性に関する研究

Analysis and bioaccumulation of major brominated flame retardants (TBBPA and DeBDE)

区分名 奨励

研究課題コード

0303AF501

担当者

崔宰源(化学環境研究領域)

キーワード

TBBPA, DeBDE, HRGC/HRMS, LC/MS/MS, 生物濃縮, 魚類

TBBPA, DeBDE, HRGC/HRMS, LC/MS/MS, bioaccumulation, fish

研究目的・目標

近年その需要拡大に伴って環境汚染が懸念されている臭素化難燃剤の中で、特に主製品である TBBPA や DeBDE の汚染実態並びに影響を解明する一環として生物試料中の分析法開発を目的とする。そのために本研究では、高感度分析のための HRGC/HRMS、LC/MS/MS での検出条件、感度の比較を通して機器分析条件を確立する。また、前処理では簡易法を導入し、魚類、底質、水に応用し、TBBPA や DeBDE の生物濃縮性を明らかにする。

全体計画

1) 標準物質における最適の機器分析条件の確立。

DeBDE: HRGC/HRMS における注入法 (SPLS, on-column) 間の感度比較、熱分解を抑えつつ、高感度を得るための昇温条件の改善。TBBPA: LC/MS/MS 法を中心にイオン化モード、イオン化電圧、コリジョンエネルギー、分解能等の影響を検討し、最適条件を確立する。

2) 試料抽出、精製条件の確立。

DeBDE: 脂肪組織を対象に、前処理は「試料の脱水-ソクスレ抽出-脂質重量測定-硫酸処理-精製-HRGC/HRMS 測定」を検討する。TBBPA: 魚類の肝臓を対象とする。前処理として「アルカリ水溶液中性画分に抽出-酸性化-有機溶媒に逆抽出-精製-LC/MS/MS(または誘導体化後、HRGC/HRMS) 測定」を検討する。

3) フィールド調査、室内モデル実験。

東京湾の魚類、底質、水を分析し、濃度から DeBDE、TBBPA の生物濃縮性を調べる。同時に室内モデル実験によるフナへの濃縮係数、マスバランスおよび半減期等を調べ、生物濃縮に関する要因をまとめる。

平成 14 年度までの成果の概要

これまでに、臭素化ダイオキシン類および臭素化ジフェニルエーテルに関して、分析法に関する研究(投稿中)、人体暴露に関する研究(Choi et al., 2003)、底質コアにおける経年変化に関する研究を展開してきた。

平成 15 年度の研究概要

環境汚染および生物濃縮に関する情報が不足している DeBDE、TBBPA に関して、機器分析法の開発、前処理の簡易化を試み、生物試料の微量分析を実現する。また、この化合物による生物濃縮性を調べ、フィールドと室内モデル実験との間で生じる差異の要因を明らかにする。

期間 平成 15 ~ 16 年度 (2003 ~ 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

有機フッ素化合物等 POPs 様汚染物質の発生源評価・対策並びに汚染実態解明のための基盤技術開発に関する研究

Study on the establishment of scientific and technical foundation for assessment of sources, development of destruction method and elucidation of pollution status of POPs-like compounds, especially organofluorine chemicals

区分名 特別研究

研究課題コード

0305AG494

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

柴田康行(化学環境研究領域), 田辺潔, 堀口敏宏, ジョン・S・エドモンズ, 高澤嘉一, 青木康展, 酒井伸一, 野馬幸生

キーワード

POPs様汚染物質, 有機フッ素化合物, PFOS, 多環芳香族炭化水素

POPs-like compounds, Organofluorine chemicals, PFOS, PAHs

研究目的・目標

ダイオキシン類など環境残留性、生物蓄積性、毒性を持つ環境汚染物質(POPs様汚染物質)への取組み・対策強化に関するこれまでの研究を踏まえつつ、「環境モニタリングによる実態解明」と「発生源評価」、「分解技術の確立」を柱とする取組みのための基盤科学技術開発、情報整備をテーマとして以下の研究を進める。意図的生成物質の中で取組みが遅れていた有機フッ素化合物の例としてPerfluorooctane Sulphonate(PFOS)並びに類縁化合物を取り上げ、分解産物の同定と一斉分析法の整備、モデル地域(東京湾)の汚染状況把握、廃棄処理まで含むマテリアルフローの概要把握、分解条件の検討と基礎的な方法論の確立、PFOS特有のバイオマーカー(曝露指標)の探索と環境モニタリングへの適用可能性の評価、をそれぞれ目標として研究を進める。また、燃焼起源の非意図的生成物質への取組み強化のために、発生源として生物由来の生ゴミや紙等と化石燃料を区別できる¹⁴C測定法を大気試料中化学物質に適用して発生源の寄与を推定する手法の確立と有効性評価を実施する。

全体計画

PFOS類について、1)主要熱分解生成物の同定と一斉分析法の開発、2)魚類を用いた曝露指標の開発、3)マテリアルフローの追跡調査、4)分解手法の基礎研究を開始する。また、5)大気中汚染物質の抽出、精製法の検討を開始する。1)で開発する中の分析法を東京湾試料に適用し分析を始めるとともに、5)については¹⁴C測定のための手法開発を実施する。開発した手法の評価、研究のとりまとめを行う。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

PFOS類について、1)主要熱分解生成物の同定と一斉分析法の開発、2)魚類を用いた曝露指標の開発、3)マテリアルフローの追跡調査、4)分解手法の基礎研究を開始する。また、5)大気中汚染物質の抽出、精製法の検討を開始する。

期間 平成 15 ~ 17 年度 (2003 ~ 2005 年度)
備考

重点研究分野名

3.(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究

課題名

ガス状ほう素化合物による大気汚染監視測定技術及び除外技術の開発

Development of technology for the measurement of airborne boron pollution and elimination of pollutants

区分名 環境-公害一括

研究課題コード

0305BC499

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

田中敦, 西川雅高(化学環境研究領域)

キーワード

ほう素, 植物, ガス, 粒子状物質, 化学形態

BORON, PLANT, GAS, PARTICULATE MATTER, CHEMICAL STATES

研究目的・目標

大気中のほう素化合物の存在形態に関する知見は不足しているが、ほう素合金を製造する事業所周辺で植物被害が現れ、大気中のほう素化合物の発生源、環境中での動態、植物に対する毒性について早急に研究、対策する必要が生じた。事業所内の高温排ガスから植物に取り込まれるまでの過程で、ほう素化合物の化学形態は変化していることが予想される。植物被害をもたらしたほう素化合物の形態と被害原因をフィールド観測、植物曝露実験を通じて明らかにすることを目的とする。また、共同研究機関によりほう素化合物の除外技術を開発する。

全体計画

大気中のほう素化合物を化学形態や存在状態を区別して捕集、測定する技術を開発する(15~16年度)。植物被害地域周辺の大気・植物・土壌の観測を通じて、放出されたほう素化合物の化学形態、ガス体から粒子態への移行、植物への取り込みなどの動態を解析する(15~17年度)。加熱炉などからほう素化合物を発生させる装置を作成し、微粒子状・ガス状ほう素化合物の植物曝露実験を開始し、根からのほう素過剰摂取との差異を比較する(15~17年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

ガス状ほう素化合物を捕集、定量する方法を開発する。植物被害が発生している地域において、ガス態、粒径別粒子態ほう素の存在割合や植物・土壌中の形態分析を行い、植物被害の原因について検討する。加熱炉からほう素化合物を発生させる装置を作成し、曝露実験の基礎的検討を行う。

期間 平成 15~17 年度(2003~2005 年度)

備考

共同研究機関：(独)産業技術総合研究所、東京大学大学院新領域創成科学研究科、富山県環境科学センター

重点研究分野名

3(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究

課題名

遺伝子欠損マウスを用いた大気からの変異原物質曝露の鋭敏な検出と影響評価

Sensitive sensing for exposure of mutagens in ambient air by gene-knockout mouse and evaluation of their effects

区分名 文科-科研費

研究課題コード

0204CD495

重点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

キーワード

変異原物質、gpt delta マウス、ベンゾ(a)ピレン、ディーゼル排気、ノックアウトマウス

MUTAGEN, GPT DELTA MOUSE, BENZO(a)PYRENE, DIESEL EXHAUST, KNOCKOUT MOUSE

研究目的・目標

大気中のディーゼル排気粒子(DEP)はベンゾ(a)ピレン(BaP)など様々の変異原性の多環芳香族化合物を含み、肺がんの原因物質の一つと考えられている。本研究では変異原検出用シャトルベクターを遺伝子導入したマウス *gpt delta* マウスを用いて、BaPやディーゼル排気的作用で肺中に発生した突然変異を定量的に検出する。また、第2相薬物代謝酵素などの誘導に必須な転写因子の欠損によりディーゼル排気の変異原性がどの程度上昇するか定量的に評価し、突然変異発生における第2相薬物代謝酵素の役割を明らかにする。

全体計画

gpt delta マウスを用い BaP やディーゼル排気の変異原性を検出する。また、変異原性検出用シャトルベクターが導入された転写因子ノックアウトマウス (KO-マウス) を作成する。(平成14年度)

変異原性検出用シャトルベクターが導入された転写因子 KO-マウスに BaP 投与やディーゼル排気曝露を行い、転写因子欠損による感受性の変化を明らかにする。(平成15年度)

平成14年度までの成果の概要

9週齢の雄 *gpt delta* マウスに BaP を単回気管内投与し、肺の突然変異頻度 (MF) を調べた。対照群の MF は 0.6×10^{-5} であるのに対し、BaP 0.5 mg 投与群の MF は 1.7×10^{-5} 、BaP 1 mg 投与群の MF は 2.8×10^{-5} であり有意に増加した。ディーゼル排気3ヶ月間曝露では、対照群の MF が 0.6×10^{-5} であるのに対し 1 mg/m^3 及び 3 mg/m^3 曝露群の MF はそれぞれ 1.8×10^{-5} 及び 1.9×10^{-5} と有意差が示されたが、用量依存性は示されなかった。

平成15年度の研究概要

変異原性検出用シャトルベクターが導入された転写因子 KO-マウスに BaP 投与やディーゼル排気曝露を行い、MF や変異スペクトルの転写因子欠損による変化を明らかにする。

期間 平成14～16年度 (2002～2004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)、山本雅之 (筑波大学)

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

内分泌攪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

内分泌攪乱物質, 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

内分泌攪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攪乱物質の細胞増殖、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攪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攪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攪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 - シス、分化関連転写因子の検討を行なう(16年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

ダイオキシンを投与したマウスでは対照群に比較して抗体産生が抑制されるが、その抑制に先立って、抗体産生細胞の分化に必要なサイトカイン類を分泌する T リンパ球 (T 細胞) の増殖が大きく抑制されることを見出した。すなわち T 細胞の増殖抑制が抗体産生抑制の原因であることが示唆された。また T 細胞株を用いた実験から、このダイオキシンによる抑制作用は内分泌系を介するものではなく、細胞への直接的な作用によることが示唆された。

平成 15 年度の研究概要

生殖機能影響について、マウスにおいて高感受性時期である妊娠 13 日目にダイオキシンを投与し、得られた生殖器原器のサンプルを用いてマイクロアレイ解析を行い原因遺伝子を探索する。

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

化学物質のハザードアセスメントのための生態影響試験法の検討

Studies on the health effects of endocrine disrupters

区分名 経常

研究課題コード

0305AE509

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

菅谷芳雄(化学物質環境リスク研究センター), 柏田祥作

キーワード

ハザード評価, 生態毒性, OECD, テストガイドライン, 試験法

HAZARD ASSESSMENT, ECO-TOXICITY, OECD, TEST GUIDELINE, TEST METHOD

研究目的・目標

経済開発協力機構(OECD)化学品プログラムの生態影響テストガイドラインは年々新しく採択および改正されている。このテストガイドラインはOECD加盟各国が独自に採用している生態系へのハザード評価のための試験法を統一もしくは整合化し、加盟国間でのデータの共有を図ろうとするものである。そのため、当該テストガイドラインには試験の細部にわたる記述は省かれており、実際にガイドラインに沿って試験を行うには、詳細な試験手順をまとめた「試験法」が必要となる。本研究は、我が国がOECDテストガイドラインの採択に至るまでに必要な科学的データを提供し、かつ実際の試験手順の検討を目的とする。

全体計画

2003年度に採択が予定されているユスリカを用いた底質毒性試験法の内、疎水性物質の評価に用いる手法の検討を行う。また水生植物に対する慢性毒性値は今後はウキクサを用いた試験のみを採用する事がOECDより提案されているため、早急にウキクサを用いた慢性影響試験法について試験手法の細部に渡る検討と基礎データの蓄積を図り、ハザード評価手法を確立する。

今後順次改正もしくは制定される生態影響試験について必要な検討を行う。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15. 年度の研究概要

底質毒性試験法について難水溶性物質に対しても適用可能な試験手順を詳細に検討し、我が国の環境を考慮した試験法を提案する。ウキクサを用いた慢性毒性試験については試験手順を明確にするための基礎データの収集を行う。

期間 平成 15～17 年度(2002～2004 年度)

備考 平成 15 年度の研究の一部は環境省請負費にて行う。

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气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ュ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、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と共に、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などについて検討を行う(12年度~16年度)。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(12年度)。生物評価試験結果を用いて汚染そのものの総合的評価を試みると共に、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法などを作成する(16年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

浮遊粒子状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約20年間分を測定しその年間変動や季節変化を求めた。大量採取浮遊粒子試料を用いて生物評価試験の規格化などに関する検討を行った。また、浮遊粒子の粒径分布に関しては、ロープレッシャーインパクト付アンダーセンエアサンプラーによる分級粒子及び吸着ガス試料のダイオキシン類濃度や変異原活性を求めた。

平成 15 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、長期間採取保存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、ダイオキシン類や変異原性の

経年変動や季節変動等について検討を加える。主要な多環芳香族炭化水素類についても経年変動や季節変動等を求める。発がんプロモーターに関して、形質転換フォーカス試験を用いた基礎的検討を更に進め、長期間採取保存試料の測定を開始する。

期間 平成 12～16 年度（2000～2004 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

組換え胎盤培養細胞を用いた新規作用を有する化合物のスクリーニングシステムの構築
および核内受容体の同定

Identification of novel nuclear receptors by constructing a chemical screening system using
placental recombinant cell lines

区分名 厚労-厚生科学

研究課題コード

0204DA500

重点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, 遠山 千春

キーワード

化学物質, 胎盤細胞, 分化, スクリーニングシステム, オーフアン受容体

CHEMICALS, PLACENTAL CELL LINE, DIFFERENTIATION, SCREENING SYSTEM,
ORPHAN RECEPTOR

研究目的・目標

近年、化学化合物は膨大な数にのぼり、これらのほとんどはエストロゲン受容体(ER)等の既知の核内受容体との相互作用が論じられてきた。しかし、diethylstilbestrol (DES)は、最近、リガンドが不明な核内受容体(オーファン受容体)である Estrogen receptor related (ERR)に結合し、細胞の分化を変調させることが明らかにされた。これを皮切りに化合物とオーファン受容体との相互作用の研究が必要不可欠となっている。本研究は、胎盤培養細胞を用いて化合物の新規核内受容体を介した新たな作用メカニズムを明らかにしていく。細胞の分化を指標に影響のある化合物を選別していくという独特のスクリーニングシステムを用いることによって、迅速な研究展開を行なう。

全体計画

本研究では、胎盤の培養細胞(Rcho-1)を用いて、様々な化合物をその作用様式により細分類化できるスクリーニングシステムの構築を行う。第一年次において、ルシフェラーゼ(Luc)を利用し一度に多くの化合物を対照とし、分化に影響を与える化合物の選定を行う。第二年次では、選定された化合物においてマイクロアレイ法を用いて特異的に誘導される遺伝子を明らかにする。この遺伝子のプロモーターと Yellow Fluorescent Protein (YFP)を利用し、第二次スクリーニングを行う。細分類された各化合物群は、それぞれ個別の核内受容体に結合していると考えられる。第三年次では、各化合物群から代表的な化合物を選定し、アフィニティークロマトグラフィー法や共鳴プラズモン相互作用解析を用いて新規核内受容体の同定を行う。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

これまで、P450scc プロモーターを用いたリポーター遺伝子アッセイにより、Rcho-1 細胞の分化に与える影響を検討した。使用した化合物として、フタル酸類、ビスフェノール A、農薬、殺虫剤などについて検討し、数個の物質について分化に影響を与えることを見出した。本年度では、分化に影響を与える代表的な化合物について、マイクロアレイを用

いた解析を行い、各物質に固有に発現される遺伝子を明らかにする。

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

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, 内分泌攪乱物質, 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 14 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、ディーゼル排気の影響に関する報告書ならびに 2000 年度に発行されたダイオキシン文献（約 700 編）の概要をまとめた。

平成 15 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

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

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

小池英子(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), 小林隆弘

キーワード

気道, 抗原提示機能, 細胞表面分子

AIRWAY, ANTIGEN-PRESENTING ACTIVITY, CELL SURFACE MOLECULES

研究目的・目標

大気汚染物質は, 気道過敏性や抗原特異的な抗体産生の増加により, 呼吸器系疾患やアレルギー疾患の発症あるいは増悪に寄与していることが示唆されている. この過程には様々な要因が挙げられるが, 抗原提示細胞による T細胞の活性化は大変重要である. 本研究では, 大気汚染物質の曝露が気道の抗原提示細胞に及ぼす影響について抗原提示機能を中心に検討する.

全体計画

大気汚染物質の曝露が肺胞および気道組織中の抗原提示細胞の数や機能に及ぼす影響とそのメカニズムについて検討する. 大気汚染物質としてはオゾン, DEP 等の大気中の粒子状物質を対象とする. 粒子状物質の影響については, *in vivo*, *in vitro*において検討する.

平成 14 年度までの成果の概要

オゾン曝露が気道の抗原提示細胞に及ぼす影響について検討した結果, 肺胞洗浄液中および気道組織中の抗原提示細胞の数と機能が亢進することが明らかとなった. またオゾン曝露により抗原提示に関わる細胞表面分子 (Ia, B7, CD11b/c) の発現が増加することも見出された. ディーゼル排気への1, 3, 7日間の曝露では有意な変化は見いだされなかった. *in vitro*の系においては, DEPは分化した肺胞マクロファージには影響を与えなかったが, マクロファージや樹状細胞の前駆細胞である末梢血単球の抗原提示に関わる細胞表面分子の発現を増加させることを明らかにした. またその作用は, 粒子よりも抽出成分の方が強いことも明らかとなった.

平成 15 年度の研究概要

DEPをはじめとする粒子状物質が抗原提示細胞と抗原提示細胞による T細胞の活性化に及ぼす影響およびそのメカニズムについて検討する. また粒径や成分による影響の比較も行う.

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 14 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。
- ・PM2.5 個人曝露量調査を開始した。
- ・中国瀋陽市、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した。

平成 15 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。
- ・PM2.5 個人曝露量調査を継続実施し、曝露評価を行うための基礎データを収集する。
- ・中国鉄嶺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

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)、 渡邊英宏

キーワード

IN VIVO NMR, 生体機能, イメージング, 代謝

IN VIVO NMR, BIOLOGICAL FUNCTION, IMAGING, METABOLISM

研究目的・目標

無侵襲でヒトや実験動物の解剖学的画像、機能、代謝を計測することができる生体NMRの測定・解析法の開発と、環境条件下における生体への応用をはかることを目的とする。このため、生体NMR分光計のハードウェア、ソフトウェアの開発、分光計のシステム化等を行い、生体NMR分光法のヒト、実験動物への適用をはかる。

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14年度までの成果の概要

ラット脳や精巢の効率的な画像測定、プロトンスペクトル測定のため測定条件の検討を行った。これらの組織の T_1 緩和時間を正確に測定するためにturboFLASH法の研究、 T_2 緩和時間測定のための断熱rfパルスを用いる画像測定法の検討を行った。

平成15年度の研究概要

ラット脳や精巢の機能と相関する画像測定法、スペクトル測定法の研究を行う。最適な信号検出器、定量性の高い画像測定、多核種の測定を可能とするスペクトル測定法を組み合わせた、生体機能解析のための分光計システムの構築をはかる。

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

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14年度までの成果の概要

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行った。検出用のプローブを作成し、ノーザンハイブリダイゼーション法を用いて用量依存的な遺伝子発現量の変化を調べた。

平成15年度の研究概要

遺伝子発現に関する実験結果をもとにして、重金属の肺に及ぼす影響評価する上において重要な遺伝子指標を調べる。

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

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, 山元昭二, 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14年度の成果の概要

ガス状化学物質を曝露したマウスと正常マウスとで脳内における神経ペプチド分子の発現の変動について mRNA レベルで検討した。その結果、海馬および扁桃体において、曝露によりグルタミン酸、ドーパミン、セロトニン系に関わる遺伝子の発現が変動することが明らかとなった。

平成15年度の研究概要

ガス状化学物質を曝露して抗原を投与し、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し、さらに海馬・扁桃体との関連を明らかにするため、海馬・扁桃体破壊マウスについても免疫機能への影響を調べる。

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方法の開発に関する研究

課題名

電磁界の生体影響評価に関する研究

Studies of the biological effects of magnetic fields.

区分名 経常

研究課題コード

0304AE498

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

石堂 正美（環境ホルモン）

キーワード

電磁界，乳がん細胞、遺伝子発現

electromagnetic fields, breast cancer cells, gene expression

研究目的・目標

高圧送電線などに由来する生活環境中の電磁界の発癌性については、約20年にわたり議論されてきている。疫学研究では、小児白血病や乳癌について否定できないリスクが示唆されている。一方、動物実験では、発癌性が確認できないという報告が多いが、乳癌由来培養細胞の実験では、細胞増殖への磁界の影響が観察されている。そこで、本研究では電磁界感受性の乳癌培養細胞を用いて、電磁界の生体に対する影響の分子基盤を解明することを、研究目的とする。

全体計画

現在提唱されている、電磁界の生体影響のメカニズムは、いわゆる‘メラトニン仮説’である。電磁界は、松果体から分泌されるメラトニンがもつ細胞増殖抑制作用を打ち消すものと考えられている。実際、電磁界感受性ヒト乳癌細胞（MCF-7）の増殖は、メラトニンにより抑制されるが、そこに電磁界が暴露するとメラトニンの細胞増殖抑制作用が打ち消される。つまり、このことは、電磁界によりメラトニンの情報伝達機構が何らかの形で阻害されていることを示している。この事実を手がかりに、電磁界の生体影響をタンパク質レベル及び遺伝子発現レベルで解析する。

平成14年度までの成果の概要

電磁界曝露によるタンパク質レベルでの変化は、メラトニン情報伝達機構に特異的に見られることを見出してきた。

平成15年度の研究概要

電磁界曝露により遺伝子発現が変動するかどうかをDNAマイクロアレイ法により網羅的に解析する。

期間 平成15～16年度(2003～2004年度)

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出方法の開発に関する研究

課題名

環境因子による細胞死の分子機構の解明

The molecular mechanism of cell death exerted by environmental factors.

区分名 経常

研究課題コード

0304AE502

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

石堂正美（環境ホルモン）

キーワード

環境因子、細胞死、分子機構

environmental factors, cell death, molecular mechanism

研究目的・目標

全体計画

今日の環境問題の中で、環境有害因子に生体が曝露した時の、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て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」を見出したことによる。本研究では、アポトーシス誘導のみならずネクローシスをも考慮した細胞死の観点から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。

平成 14 年度までの成果の概要

。

平成 15 年度の研究概要

カドミウムによる細胞死誘導時のネクローシス相におけるメタロチオネインの細胞生物学的挙動を明らかたための最適な遺伝子導入系を開発する。

期間 平成 15～16 年度(2003～2004 年度)

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出手法の開発に関する研究

課題名

有害化学物質情報の生体内高次メモリー機能の解明とそれに基づくリスク評価手法の開発に関する研究

Studies on evaluation of memory function for exposure to environmental chemicals and the development of the tool for risk evaluation in mice

区分名 特別研究

研究課題コード

0305AG493

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

藤巻秀和(環境健康研究領域)、黒河佳香、山元昭二、掛山正心、野原恵子、古山昭子、後藤純雄、中島大介

キーワード

化学物質、過敏反応、メモリー、海馬、マウス

CHEMICAL, HYPERSENSITIVITY, MEMORY, HIPPOCAMPUS, MOUSE

研究目的・目標

低濃度の揮発性化学物質による脳神経系と免疫系及びその相互作用への影響について、化学物質そのものの蓄積による影響よりも化学物質の情報の蓄積による攪乱作用という視点で明らかにする。脳神経系については、主に海馬を中心とした大脳辺縁系のネットワークに焦点を当て、また、免疫系についてはリンパ球でのメモリー機能に焦点を当て検討する。さらに、そのメモリーの誘導に関与する情報伝達系の因子を探索し、化学物質の体内での動態と合わせてヒトでの影響評価に有用な指標の選択、あるいは新たな開発を試みる。

全体計画

15年度 揮発性化学物質の鼻部曝露で脳・神経系と免疫系におけるメモリー機能の有無を検討する。におい認識に関するモデル実験系を確立する。

16年度 揮発性化学物質を病態動物に鼻部曝露して脳・神経系と免疫系との相互作用への有無を検討する。におい認識モデルで化学物質に対する嗅覚閾値について検討する。

17年度 揮発性化学物質の全身曝露で脳・神経系と免疫系のメモリー機能の検索において鋭敏とみられた指標についての有用性を検討する。

平成14年度の成果の概要

平成15年度の研究概要

低濃度の揮発性化学物質を鼻部曝露して海馬・扁桃体における機能の変動について検討する。免疫系では、リンパ球における化学物質に対するメモリーの有無について検討し、併せて、におい認識に関するモデル実験系を確立する。

期間 平成15～17年度(2003～2005年度)

備考

重点研究分野名

3.(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出手法の開発に関する研究

課題名

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型と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～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～15年度）。

平成 14 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行った。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した。

平成 15 年度の研究概要

引き続き、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。

期間 平成 13～15 年度（2001～2003 年度）

備考 所外共同研究者： 佐藤雅彦（岐阜薬科大学）

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

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～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～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ストレスの関与を総合評価する(15年度)。

平成14年度までの成果の概要

X線による胸腺リンパ腫の発生頻度や酸化DNA損傷を、酸化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。

平成15年度の研究概要

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ストレスの関与を総合評価する。

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、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14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て作製した擬似間質 (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型コラーゲン等が連続的に集積沈着した。昨年度は、ホロファイバーの様な疎水性基質上においても、播種した上皮細胞や血管内皮細胞が接着伸展できる細胞外基質の固相化法を確立した。細胞をメッシュ状の支持体上にコラーゲン線維を形成し、その両面に上皮細胞及び間葉系細胞を播種することにより、細胞直下に基底膜を形成させることが出来た。

平成15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、それぞれの細胞直下には基底膜構造体が形成され、局所的に基底膜が融合し合う構

造を持った呼吸膜と呼ばれる組織の構築を行う。

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

低線量放射線の内分泌攪乱作用が配偶子形成過程に及ぼす影響に関する研究

Endocrine disrupting effect of low-dose irradiation on spermatogenesis

区分名 文科-原子力

研究課題コード

0206CA364

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

青木康展（化学物質環境リスク研究センター）、大迫誠一郎

キーワード

放射線、精巣、精子形成、内分泌作用、突然変異

RADIATION, TESTIS, SPERMATOGENESIS, ENDOCRINE DISRUPTING ACTIVITY, METATION

研究目的・目標

放射線の影響が最も出やすい器官である雄精巣を対象組織として、内分泌機能解析および変異解析に適していると思われる、数種のモデル実験動物を用いることにより、1) 低線量放射線による精巣内内分泌攪乱作用の検出（内分泌攪乱作用解析）、2) 低線量放射線による内分泌機能の変動が突然変異発生に及ぼす影響の解析（突然変異解析）を実施する。さらにこれらの実験から、低線量放射線影響のリスク評価の基礎となる知見を得ることを目的とする。

全体計画

モデル動物として AG-STg マウス（アンドロゲン受容体（AR）安定型発現遺伝子導入マウスを作成する。また、AG-STg マウスおよび欠失変異の検出に適した遺伝子導入マウス gpt delta マウスに X 線を照射し、その影響を評価する。（平成 14～16 年度）

低線量曝露実験（0.1 Gy 以下）：「平成 14～16 年度」に解析し検出された陽性所見について、低線量曝露実験（0.1 Gy 以下）においても検討し、放射線による内分泌攪乱作用（雄の生殖機能）のメカニズムについて考察し、総合的に評価する。（平成 17～18 年度）

平成 14 年度までの成果の概要

1) 内分泌攪乱作用解析：新しい生殖内分泌機能モデル動物として組織特異的アンドロゲン受容体高発現マウスの作成を実施した。2) 突然変異解析：放射線曝露による精巣内ゲノム DNA の変異を検出するモデルマウスとして欠失変異の検出に適した変異原性検出用トランスジェニックマウス（gpt-delta マウス）を使用した予備実験に着手した。

平成 15 年度の研究概要

平成 15～16 年度には、AG-STg マウスについて、精子発生のインデックス（DSP, SR）を測定する。また、gpt delta マウスの低線量 X 線照射系を確立し、さらに放射線照射と同時に酸化ストレスの発生を助長する典型的な内分泌攪乱物質（TCDD, c0-PCB）、カドミウム等を投与し、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

大気中有害化学物質に対する遺伝的感受性要因の抽出法の確立.

Identification methods for genetic susceptibility to atmospheric toxic substances

区分名 文科一科研費

研究課題コード

0204CD422

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, 大気有害物質, 遺伝子発現, 感受性要因

RESPIRATORY SYSTEM, ATMOSPHERIC TOXIC SUBSTANCE, GENE EXPRESSION, SUSCEPTIBILITY FACTOR

研究目的・目標

大気有害物質、特に微小浮遊粒子状物質に含まれる重金属類や有機化合物に対する感受性を決定づける遺伝子群を抽出することを目的とする。大気有害物質に対する感受性の違いは、加齢や胸部疾患の既往歴によっても修飾され得るが、遺伝要因が大きな役割を果たしているものと推測されている。ここでは、微小粒子状物質の毒性を決定づけていると考えられる、重金属と多環芳香族化合物に焦点を絞り、これらの化合物に対して、生体防御の効果をもつ遺伝子を検索する実験的方法をまず確立し、さらにヒト集団において、目的とする遺伝子に多型が依存するかどうかについて調べることを目的とする。

全体計画

呼吸器系細胞に発現する遺伝子発現の検索と感受性の異なるマウスのF₁マウス作製とジェノタイピング。(14年度)

量的遺伝子座(QTL)の解析と - 塩基多型(SNP)などの検索。(15・16年度)

平成14年度までの成果の概要

砒素を暴露した細胞において、重金属の代謝と影響の両面より感受性遺伝子の検索を行なった。内皮細胞に *in vitro* で三価と五価の砒素を暴露し、遺伝子発現のパターンの違いをマイクロアレイを用いて調べた。

平成15年度の研究概要

重金属化合物などに対して高感受性であることが知られている A/J マウスと、抵抗性である C57BL/6J マウスとの F₁ マウスを用いて、感受性要因に関する研究を行う。また、遺伝子発現量の変化の大きいヘムオキシゲナーゼをマーカーとした生体影響指標の確立を行う。

期間 平成14～16年度(2002～2004年度)

備考

重点研究分野名

3.(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的に検討する。また高架式十字迷路法により各種植物精油の作用を評価する(14年度)。高架式十字迷路法により影響の見られた植物精油について、含有成分を明らかにし、各含有成分について高架式十字迷路法で検討する事により有効成分を同定する(15年度)。明らかとなった有効成分について各種行動試験法を用いて検討し、その影響の詳細について明らかにする(16年度)。またその有効成分の作用発現機序について薬理的手法により検討する。なお、上記の化学物質の他依頼のあった物については随時対応する。また作用発現の機序の追求のために他の研究機関との共同研究も適宜実施したい。

平成14年度までの成果の概要

高架式十字迷路法の基礎的な検討を行い、適切な実験条件を見いだした。その条件下でローズ、ラベンダー、ベルガモット、サンダルウッド、ローズオットー、レモンバーベナの作用を検討した。以前の研究で抗不安作用が明らかになったローズ、ラベンダーは本手法でも抗不安作用を示した。加えて抗不安作用を有する新たな精油としてレモンバーベナが見いだされた。またペパーミントの有効成分であるメントールの移所運動活性増加作用の機序を追求した結果、神経伝達物質の一つであるドパミンが関与していることが判明した。

平成15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について、さらに追求する。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14年度までの成果の概要

流域および局所生態系スケールで景観要素(土地利用、ダムによる分断、自然地形、植生)と生物群集、水質との関係を調査した。またさらに大きな空間スケールでのGIS解析にむけて、各種データベースの整備を行った。中でも北海道全域を対象とした淡水魚類データベースは計8,358地点の魚類相の情報を収録した完成度の高い、実用的なデータベースとなった。

平成15年度の研究概要

上記データベースを用い、北海道の淡水魚類群集の地理的分布を解析するとともに、ダムによる生息環境分断と直線化による均質化の影響を評価する。また引き続き、流域・局所生態系で景観要素と生物群集の関係を調査解析し、人間活動が水生生物の多様性に及ぼす影響を明らかにし、その生態学的なメカニズムの解明を行う。

期間 平成13～17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

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), 岩崎一弘, 玉置雅紀, 富岡典子

キーワード

遺伝子組換え生物, 生態系, リスクアセスメント

GENETICALLY MODIFIED ORGANISM (GMO), ECOSYSTEM, RISK ASSESSMENT

研究目的・目標

本研究では、遺伝子組換え体の挙動を解析するための遺伝的マーカーを作成すると共に、遺伝子組換え生物の生態系影響評価について、既存の安全性評価手法の再検討並びに新たな検査手法の開発や、モデル実験生態系の基本構造の設計を行う。また、育種作物等の自然界への侵入・拡大をレビューし、地図情報モデルを開発する。

全体計画

遺伝的マーカーの検索を行い、それを導入した組換え植物・微生物を作成する。また、組換え植物・微生物の環境中における挙動を追跡するための技術を開発する(13～14年度)。組換え植物・微生物の安全性検査に対してDNAマイクロアレイ法の有効性を明らかにし、組換え微生物が微生物生態系へ与える影響を調査する(15～17年度)。さらに、遺伝子組換え植物から野生種への遺伝子移行、拡散の可能性を調べる。(15～17年度) 導入組換え生物の質的・量的違いによる土着生物群集への影響を解析できるモデル実験生態系の設計を行う。組換え・育種作物等の自然界への侵入・拡大例をレビューする(16年度)。組換え生物の生態系影響評価のために適正なモデル実験生態系の基本構造を設定し、組換え遺伝子の侵入・拡大の現状把握を行う。(17年度)

平成 14 年度までの成果の概要

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し、それらの性質を調べた。遺伝子導入による宿主遺伝子発現への影響を、マイクロアレイ法で検出した。組換え遺伝子の安定性を検討するために、遺伝子組換えダイズとツルマメの交配種を作製した。微生物の生残性を検討した結果、光照射、化学物質処理により、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、遺伝子組み換え微生物の微生物生態系への影響を調べるために、リアルタイム PCR 法を用いて高感度で菌数を測定できる手法を開発した。

平成 15 年度の研究概要

遺伝子導入が宿主の遺伝子発現に与える影響について、導入する遺伝子の種類や染色体上の位置による効果の違いを DNA アレイ法を用いて検討する。組換えダイズからツルマメへの遺伝子移行頻度を圃場試験によって検討する。野生種へ移行した遺伝子の安定性や雑種の生理的性質を調べる。遺伝子組換え微生物の微生物生態系への影響を調べるための

新たな手法の開発を目指し、環境中の微生物遺伝子に及ぼす影響を検討する。

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

生物群集の多様性を支配するメカニズムの解明に関する研究

Studies on the mechanism controlling the dynamics of biodiversity in a community

区分名 重点特別

研究課題コード

0305AA506

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

重点4. 生物多様性の減少機構の解明と保全

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

生物群集, 多様性, シミュレーションモデル, 種の共存, 絶滅, 進化

COMMUNITY, BIODIVERSITY, SIMULATION MODEL, SPECIES COEXISTENCE, EXTINCTION, EVOLUTION

研究目的・目標

生物群集の種多様性を適切に保全するためには、そもそも多様性がどのように生じ、維持されてきたのかを理解することが重要である。しかし、生物多様性の形成と維持のメカニズムは、生態学的にも未解明の部分が多い。本研究では、特に 1) 同じ資源を利用する木々が森林で共存するメカニズムの解明、2) 食物網を構成する種がその性質を進化させる仮想生態系での多様性の動態を支配するメカニズムの解明、の2つの目標を掲げて研究を進める。

全体計画

森林の木々の共存を説明するひとつの仮説である、種ごとの繁殖の時間変動による希少種の絶滅回避について、その理論的な妥当性を検討する。また、森林の群集構造の調査データの解析をおこない、この仮説で想定しているメカニズムが現実に森林において機能している状況証拠をさぐる(15年度~16年度)。

森林構造のデータの解析およびモデルを使った理論的解析から、木々の共存メカニズムを明らかにするために重点的に調査すべきプロセスを特定する。これをもとに、森林での現地調査をおこなって、共存メカニズムの特定をめざす(16年度~17年度)。

侵入種の定着と種分化を促進する要因をあきらかにするため、仮想生態系モデルを使ったシミュレーション実験を行う。捕食・被食関係や、系の外部からの攪乱の影響、系の構成種の性質の進化による変化も併せて考慮する(15年度~16年度)。

近代・現代の日本への侵入生物のデータを収集する。収集データを解析しそのなかになんらかの傾向を探る。その傾向をシミュレーション実験の結果と対応させて検討し、現実の自然環境のなかでの侵入可能性を予測する際に考慮すべき点をあきらかにする(16年度~17年度)。

平成15年度の研究概要

(1) 森林の個体ベースモデルを使って、森林を構成する木々の種ごとの繁殖の時間変動が、共存可能な種数にどのように影響するのかを検討する。また、日本の冷温帯林の毎木調査データを解析し、実際に繁殖の時間変動が多種の共存メカニズムとして機能しているかどうかの手掛かりを探る。これをもとに、今後さらに検討すべきポイントを特定する。
(2) 種間の食う、食われる関係を組み込んだ仮想生態系モデルを使って、侵入種の定着可能

性を支配する要因を検討する。

期間 平成 15～17 年度（2003～2005 年度）

備考

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

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 14 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た。また、増殖に及ぼすカルシウムやpHなど適応形質の変異の測定を行った。

平成 15 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

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14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、チスジノリの培養株を付着させたプレートの開発に成功した。

平成15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。上記プレートを河川に移植し、御前山ダムの影響評価を行う予定である。

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

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可能性がある。このよう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、形態による同定の妥当性を検討する。(14～15年度)

平成14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、ユスリカ属の数種に加えハモンユスリカ属の一部についても、SEMを用いて同定可能であることが明らかになった。

平成15年度の研究概要

引き続き、捕食者の消化管内容物や底質中の生物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

円石藻の多様性研究と地球環境モニタリングへの適用

Coccolithophorid biodiversity and the application to the global environment monitoring

区分名 経常

研究課題コード

0105AE148

重点特別研究プロジェクト名，政策対応型調査・研究名

担当者

河地正伸(生物圏環境研究領域)

キーワード

生物多様性, 炭素循環, 円石藻, 円石, 地球環境モニタリング, 生活史, 微細構造
BIODIVERSITY, CARBON CYCLE, COCCOLITH, COCCOLITHOPHORIDS, GLOBAL
ENVIRONMENTAL MONITORING, LIFE CYCLE, ULTRASTRUCTURE,

研究目的・目標

海洋環境に豊富に生息し，炭素と硫黄循環に関連することが知られる円石藻および関連藻群の形態，遺伝子，生活史の多様性について，環境要因との関連性を併せて調査し，将来，円石藻を用いた地球環境モニタリングを行うための基盤情報を蓄積することを研究目的とする。そのために本研究では，自然界における多様性調査と研究材料の収集，保存株の分類学的研究（微細形態解析と分子系統解析）を独自に行うとともに，培養条件コントロール下での円石の微細形態変異と円石藻の生活史について解明することを目標とする。

全体計画

現場環境において円石藻および関連藻群の分布と多様性に関する調査，保存株の確立と多様性研究を実施する（13年度～14年度）

現場調査と円石藻および関連藻群の多様性研究を継続して実施。各種環境要因及び栄養条件コントロール下で，保存株の培養特性，円石の微細形態の変異，そして生活史の変遷について明らかにする（15年度～17年度）。

平成 14 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した。これまでに 7種30株の円石藻保存株を確立し，形態観察，分子系統解析等の多様性調査を行った（平成 13，14年度）。また *Calyptrosphaera* 属の種について，新規な円石を生成する別世代の個体が見出され，異世代の誘導条件の検討，生活史各ステージの詳細な微細構造観察を実施した（平成 13年度）。平成14年には円石藻と系統的に近縁で新属新種と同定される希少種の培養株確立に成功し，これに関する形態観察を行った。

平成 15 年度の研究概要

現場環境において円石藻および関連藻群の分布と多様性に関する調査，保存株の確立と多様性研究を継続して実施する。新属新種と同定された希少種の多様性解析を行い，*Calyptrosphaera*における世代間の微細形態と18SrDNA等の遺伝子の調査結果を論文としてまとめ投稿する。

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

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関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、縄張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し、これを説明するモデルを構築する。

全体計画

- 1 2年度 多型ごとの繁殖成功度を測定する。
- 1 3年度 集団内多型の遺伝的背景を明らかにする。
- 1 4年度 エネルギー収支の生活史パターンを明らかにする。
- 1 5年度 ESSモデルを作成し、平衡多型を説明する。
- 1 6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 14 年度までの成果の概要

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た結果、集団内多型が単純なメンデル型の遺伝で決定されていることが分かった。また、繁殖成功度にはオスのタイプの比率だけでなく、実効性比が関係することが分かった。

平成 15 年度の研究概要

野外実験で翅の色彩と動きが繁殖成功度に及ぼす影響を評価する。

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

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お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、おオセッカ、おオヨシキリ、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14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、おオセッカ、おオヨシキリ、コヨシキリ、コジュリンの標識個体群を維持している。コジュリンの標識個体群の繁殖成績を調査すると同時に、おオセッカの分布拡大状況を解析した。

平成15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、おオセッカ、おオヨシキリ、コヨシキリ、コジュリン等の標識個体群を追跡し、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、繁殖成功率などを測定し、生息地の攪乱に対する種ごとの反応のちがいを、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

流域スケールでの水生生物の生息環境とその保全および管理に関する研究

Aquatic habitats at the watershed scale with implications for conservation and management

区分名 経常

研究課題コード

0105AE195

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

福島路生(生物多様性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, 亀山哲

キーワード

水生生物, 流域, 地形, 植生, 土地利用, ランドスケープ, 生態系管理

AQUATIC ORGANISMS, WATERSHED, GEOMORPHOLOGY, VEGETATION, LAND USE, LANDSCAPE, ECOSYSTEM MANAGEMENT

研究目的・目標

流域スケールで水生生物の生息環境を理解し、その保全と管理に役立てる。特に、流域という大きな空間スケールにおける地形と植生と土地利用とを地理情報システムを利用して定量化し、そこに生息する生物(例えば魚類など)との関係を調べる。

13年度 調査地の選定、文献およびデータの収集など予備的調査を行う

14年度 地理情報システムを用いて流域ごとの土地利用図、植生図、標高図などを作成する

15年度 過去の報告書から各流域の生息魚類データベースを作成する

16年度 各流域の地形、植生、土地利用と魚類群集との関係を解析する

17年度 上の解析結果を誌上、および口頭発表する

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 14 年度までの成果の概要

北海道の日高・十勝地方において計130の調査地点を設けて淡水魚類相を調べた。この結果、砂防ダムの上流に位置する地点では、同じ標高帯のダムのない地点に比べ淡水魚類が2種以上少ないことが分かった。回遊魚の多い北海道ではダムによる生息環境の分断が引き起こす淡水魚の種多様性低下は深刻な問題である。

平成 15 年度の研究概要

野外調査を通してダム建設前に調査がなされた地点で再度魚類調査を行い、ダム建設の事前事後評価をする。また全道的なダムによる分断状況を地理情報化し、淡水魚類を指標生物とした流域分断の影響評価を行う。

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

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
ASCORBIC ACID, ARABIDOPSIS THALIANA, TRANSGENIC PLANT,

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する酵素をコードする遺伝子 L-Galactono-1,4-lactone dehydrogenase(*AtGLDH*)、GDP-mannose 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 14 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。これらのうちいくつかのアスコルビン酸含量を測定したが今のところアスコルビン酸含量が変化した植物は得られていない。

平成 15 年度の研究概要

平成 14 年度まで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ての生息場所において生活史を送る生物について、その生息場所利用様式を調査し、分布の要因を探る。

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14～16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14～17年度)。

平成14年度までの成果の概要

トンボ類成虫を対象に河川周辺の農耕地景観において生息数と餌生物量の調査を春から秋にかけて実施した。その結果、河川から丘陵地森林まで広く出現する種と森林域に限定して出現する種とが認められた。また、広く出現する種でも季節に応じて森林から河川・水田へと生息場所を移すことが確認された。

平成15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。利用可能な餌生物の出現状況について重点的に採集定量を試みる。

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

植物の環境ストレス耐性に関与する遺伝子の探索と機能解析

Search and functional analyses of plant genes involved in tolerance to environmental stress

区分名 経常

研究課題コード 0307AE503

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

佐治光(生物圏環境研究領域), 久保明弘, 青野光子

キーワード

遺伝子, 環境ストレス, 植物, 突然変異体, オゾン

GENE, ENVIRONMENTAL STRESS, PLANT, MUTANT, OZONE

研究目的・目標

植物は環境保全に必須であり、大気汚染や紫外線などのストレス要因が植物に及ぼす影響やそれらに対する植物の耐性機構を明らかにすることは、基礎・応用の両面において重要である。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

シロイヌナズナ等の植物を用いた遺伝学的、生理学的研究により、植物のストレス反応に関与する遺伝子を探索するとともに突然変異体よりそれらの遺伝子を単離・同定する。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

シロイヌナズナのアクチベーションタギング系統よりオゾン感受性突然変異体を選抜するとともに、すでに得られているオゾン感受性系統の生理学的解析と原因遺伝子の単離を試みる。さらに、イネを用いてオゾンによる遺伝子発現変化を解析する。

期間 平成 15～19 年度(2003～2007 年度)

備考

共同研究機関：英国ニューカッスル大学

重点研究分野名

4.(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究

課題名

環境ホルモンのマメ科植物の共生窒素固定に及ぼす影響

Effects of endocrine disrupters for nitrogen fixation with legumes

区分名 奨励

研究課題コード

0303AF504

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

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・中嶋信美

キーワード

窒素循環・共生窒素固定・根粒菌・マメ科植物・環境ホルモン

Nitrogen Cycle, Symbiotic Nitrogen Fixation, Rhizobium, legume, Endocrine Disrupters

研究目的・目標

生態系における物質循環系において、窒素循環は植物の最も重要な無機栄養である窒素の供給源として安定して働く必要がある。窒素の収支は大気中からの窒素の固定と陸上・海洋からの脱窒のバランスによって成り立っている。これらのうち大気中からの窒素固定は植物への窒素供給面で重要な働きをしている。総窒素固定のうちマメ科植物と根粒菌による共生窒素固定は総窒素固定の14%、生物学的窒素固定の22%を占めており、その重要性は極めて高い。最近、これらの共生関係が一分環境ホルモンにより阻害されることが報告されている。本研究はこの研究をさらに進めて、環境ホルモンの影響が共生窒素固定のどの段階まで影響を与えるのかを調査する。

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

これまでの研究で、環境ホルモンは共生窒素固定過程のうち、初期過程である植物からのフラボノイドシグナルの根粒菌への伝達を阻害することが知られている。本研究では凝れい以降の過程に環境ホルモンが影響するかを検討する。具体的には、まず、環境ホルモンによる根粒菌の生育阻害が起こるのかどうかを調べる。次に、環境ホルモンを加えて培養した根粒菌を植物に接種し、形成された根粒によるアセチレン還元法を用いた窒素固定能の測定、植物の生育パラメーターの測定を行なう。また、この際、環境ホルモンの影響についての濃度依存性も検討する。

期間 平成 15 年度(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

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

0303AH527

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(15年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 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。イワナについては、ミトコンドリア一部遺伝子の塩基配列に基づいた解析によって、日本列島内に4系群を認めたので、他の遺伝子を用いた検証を行なう。

期間 平成 15 年度(2003 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。

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14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。また、極東ロシアから中国にかけての重要生息地における環境変化の解析を行った。

平成15年度の研究概要

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。

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

侵入生物による生物多様性影響機構に関する研究

The study of the effect of invasive species on biodiversity

区分名 重点特別

研究課題コード

0105AA205

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

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(13~15年度)。

平成14年度までの成果の概要

侵入種情報を収集し、データベースのフレームへの入力を開始した。特に生態影響が深刻と思われる侵入種について、野外における分布拡大状況や、捕食・競合・遺伝的浸食・寄生生物の持ち込みなど影響機構について実証データの収集を行った。アライグマなど侵入鳥獣に対するトラップの効果など具体的駆除法の効果検証を始めた。

平成15年度の研究概要

侵入種データベースを完成させ、インターネットへの掲載を検討する。データベースおよび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もとに侵入種を類型化し、侵入種の重要度をランク付けする。アライグマの具体的駆除に乗り出す

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

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 14 年度までの成果の概要

アジア地域の分類学キャパシティとニーズに関する調査を実施し、「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た。この結果にもとづいて世界分類学イニシアティブの Web サイトならびに地域におけるメーリングリストを開設した。分類学研究者の専門領域別ディレクトリを構築し、Web サイトから公開した。分散した分類学情報の統合的参照を可能とするポータルサイトの設計と試験実装を行った。地理情報処理のツールを開発した。

平成 15 年度の研究概要

平成 14 年度までに試作したデータベースのコンテンツの充実をはかり、国際的な他のデータ共有システムとの統合を図るための調査と試験実装をおこなう。国際的な他のデータ共有プロジェクトの関係者およびアジア地域の世界分類学イニシアティブナショナルフォーカルポイントとともに世界分類学イニシアティブワークショップをつくば市で開催し、アジア地域における分類学キャパシティ構築とこれを支援する情報システムの公開について検討する。

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

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 14 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、実装した。データベースの利用者インターフェースをJavaによって開発し、ソースを公開した。データベースにITIS(北米生息生物種の学名情報)コンテンツとシアノバクテリア学名情報ならびにFlora of Japanの学名情報を格納した。世界分類学イニシアティブのアジア地域ワークショップを開催し、地球規模の生物多様性情報へのアクセスを保証するためにアジア地域で実装可能なシステムについて検討した。

平成 15 年度の研究概要

平成 14 年度までに実装した学名データベースの学名変遷に関する情報のリンケージを規定する情報を追加格納し、学名をナビゲーションシステムとする GBIF のような分散データ環境における適切なビューを試作する。これを用いて国内博物館の標本情報への正しいアクセスが可能となるかどうかの試験を行う。課題成果発表のシンポジウムならびに世界分類学イニシアティブと GBIF 等のジョイントフォーラムをつくば市で開催し、地球規模の生物多様性情報統合における国内およびアジア地域のデータ整備について検討するとともに、開発したツール類のトレーニングコースを実施する。

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), 金子信博(横国

大)
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

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

野生生物集団はほとんど常に寄生虫や病原体（以後、病原生物と総称）を保有している。病原生物が直接に野生生物集団に絶滅をもたらした例はあまり知られていないが、その理由は病原生物の感染性と野生生物の寄生抵抗性が比較的短期間に共進化を起こすことにあると考えられている。しかし、病原生物が野生生物の生存や繁殖への影響を通して、形質や遺伝変異にどのような変化を与えているのかについて、進化的な視点で研究を行なう。

全体計画

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。

平成 14 年度までの成果の概要

寄生虫荷重が成虫の寿命に与える影響を実験的に明らかにした。これまでのほとんどの報告では孢子虫の昆虫寄主への影響は検出されていないが、食糧条件が悪い場合には負の影響を与えることがわかった。野鳥と飼鳥について、血液中病原生物の検出を行った。その結果、東南アジアから輸入される飼鳥や渡来鳥に多くの鳥マラリア原虫が検出された。

平成 15 年度の研究概要

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。

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

オーストラリア産鳥類における協同繁殖の多様な進化

Studies on diverse consequences of the evolution of cooperative breeding in Australian birds.

区分名 文科-科研費

研究課題コード

0204CD419

重点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

オーストラリア, 協同繁殖, 生息環境, 利他行動, 非血縁淘汰

AUSTRALIA, COMMUNAL BREEDING, HABITAT ENVIRONMENT, ALTRUISTIC

BEHAVIOUR, NON-KIN SELECTION

研究目的・目標

オーストラリアに生息している鳥類の25%の種で協同繁殖が発達している。オーストラリアの生息環境の質が、時空間的に大きく変動するため、繁殖個体の繁殖成功とは無関係に利他的行動が発達しやすいと考えられている。また、 Gondwana大陸起源の分類群であるため系統的に協同繁殖が発達しやすいという仮説もある。本研究では、血縁選択を通さずに協同繁殖がどのように発達するかを明らかにし、鳥類における協同繁殖の進化を再構築することを目的としている。

全体計画

1年目：繁殖地。標識個体群の確立、繁殖成功率、出生性比の調査。2～3年目：標識個体群の繁殖成功率の計測、および、出生性比の調査。協同繁殖の進化理論の再構築

平成14年度までの成果の概要

ダーウィン郊外クマーリ地区に調査地を設定し、オーストラリアマルハシ *Pomatostomus tempolaris*の16群53羽とセアカオーストラリアムシクイ *Malurus melanocephalus*の35羽を色足環で標識し、採血を行なった。また、各群の行動圏と行動を観察した。

平成15年度の研究概要

オーストラリアから持ち帰った血液サンプルを解析し、群の血縁関係を明らかにする。色足環で標識された群の個体の入れ替わり、繁殖行動を詳細に追跡することで、群の構造を明らかにし、群れの成り立ちを明らかにする。また、巣内雛の父性を明らかにすることで、群内の個体の繁殖成功率を比較する。

期間 平成14～16年度(2002～2004年度)

備考

代表：江口和洋(九州大学大学院理学研究院)

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14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。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。

平成15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において換気量と酸化還元環境の評価を行う。

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

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。

全体計画

15 年度 環境制御温室内でのキタダケソウの生態的特性解明

16 年度 キタダケソウの生態的特性解明を継続するとともに、本研究のまとめ。

平成 14 年度までの成果の概要

高山帯のみに生育が限られているキタダケソウを実験植物化のため、環境制御温室内でキタダケソウを栽培する条件がある程度探索できた。

平成 15 年度の研究概要

環境制御温室内で栽培したキタダケソウについて、温度条件等を変えて光合成速度、蒸散速度を測定する。また、他の高山帯に生育する植物についても同様な測定を行い、これらの結果を比較し、キタダケソウの生態的特性を明らかにする。

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

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14年度までの成果の概要

いくつかの塩生植物(灌木)の種子発芽や幼植物の生存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。さらに、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要因の影響が明らかになった。

平成15年度の研究概要

中国の砂漠地域に分布する代表的な数種類の砂生植物(草本植物および灌木)につき、種子の深さで砂中への埋め込まれたときの発芽や実生の定着におよぼす水分供給量の影響を調べ、降雨量の経日変化や種子の砂中への埋もれがこれらの植物種の砂地での適応や分布とどのように関連づけられるかを検討する。

期間 平成12～15年度(2000～2003年度)

備考

重点研究分野名

4.(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、気象条件などに関連づけて考察する(14~15年度)。

平成14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15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と植物内のクロロフィル含量やバイオマス量の測定を併せて行い、画像計測により得られた結果から、植物群落の生理状態やバイオマス量等を推定するための手法の開発を行う。

期間 平成13~15年度(2001~2003年度)

備考

共同研究者: 大政謙次(東京大学)

重点研究分野名

4.(3) その他

課題名

河川等湿地に生息する底生動物の分類及び生態に関する基礎的研究

Fundamental studies on the classification and ecology of wetland macro-invertebrates

区分名 経常

研究課題コード

0205AE370

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

佐竹潔(生物圏環境研究領域)

キーワード

河川, 底生動物, 分類, 生態, 湿地

STREAM, MACRO-INVERTEBRATES, CLASSIFICATION, ECOLOGY, WETLAND

研究目的・目標

河川等湿地生態系の主要な構成種である底生動物、特に甲殻類や水生昆虫などについて、種名を決定するとともに、生息環境要因との関係や地理的分布についての研究を行い、種々の環境影響評価や、より高度な実験的解析のための基礎とすることを目的としている。

全体計画

湿地生態系において重要な役割を果たしていると考えられる底生動物は、その分類群によっては未記載種も含まれているので、必要に応じて分類学的な研究を行う(15年度～17年度)。

房総半島や伊豆半島などの河川において底生動物の分布調査を行い、伊豆諸島や小笠原諸島における底生動物の分布データとの比較検討を行う(15年度)。

さらにサンプルを採り足して、南西諸島などの河川における底生動物相についての分類および生態についての基礎的な研究を行う(16年度～17年度)。

平成14年度までの成果の概要

これまで伊豆諸島の御蔵島・八丈島および小笠原諸島の父島の底生動物相と伊豆半島の底生動物相について生物地理学的な見地から比較を行ってきた。さらに、本年度に房総半島の河川において調査し、底生動物相の比較を行った。

平成15年度の研究概要

平成15年度は底生動物のなかでも水生昆虫、特にトビケラ類に注目し、本州の伊豆半島や房総半島の分布と伊豆諸島および小笠原諸島の分布の比較を行い、海洋島の陸水域におけるこの分類群の分布情報について明らかにする。

期間 平成14～17年度(2002～2005年度)

備考

重点研究分野名

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 terrestrial ecosystems using Laser Profiler

区分名 奨励

研究課題コード

0203AF371

重点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), 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, Forest structure, 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リングがどの程度可能かを明らかにする。

平成 14 年度までの成果の概要

マレーシアセランゴール州のスパン地区において二次林や木本生プランテーション(ゴム園)の林冠構造や地上部の現存量やその時空間的動態をレーザープロファイラーを用いて迅速に把握するシステムづくりを試みた。得られた資料をもとに二次林、ゴム園の林冠3次元モデル、および森林の断面図を作成した。その結果、林冠が鬱閉した二次植生においてもレーザー照射によって地表面標高や林冠面の高さの計測が同時に行え、樹冠の分布や林内の倒木によって生じた林冠の空隙の大きさなども細くできることがわかった。

平成 15 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検証を行う。レーザープロファイラーによる林冠高データをもとに地上部の現存量推定が行えるモデル構築おこなう。また、広域でのレーザープロファイラーによる測定の有効性について検証を行い森林構造や現存量推定のスケーリング技術の開発を試みる。

期間 平成 14~15 年度(2002~2003 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

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, 鄭元潤, 虞毅, 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,

砂漠化統合モデル, 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

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、砂漠化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、砂漠化各プロセスの因果関係を説明可能な砂漠化統合モデルの開発を進める。さらに、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)およびそのアジア地域テーマ別プログラムネットワーク「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~15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統合モデルの開発(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14年度までの成果の概要

衛星データ等による中国内蒙古およびカザフスタン地域の広域的生物生産力(Kg乾重/m²/年)を推定する手法を開発・改良した。また、砂漠化指標群を選び出し、評価手法について検討した。砂漠化統合モデルに関し、生物生産力・農家経済・需給評価の各サブモデルについて、内蒙古の村落調査データ等を用い試行・改良を行った。内蒙古、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、砂漠化指標の抽出および砂漠化モニタリング・現地調査を行った。

平成15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、またその脆弱性評価を行う。砂漠化指標に関連した資料/情報収集、室内実験、野外調査を実施し、データベース化を進める。地域レベルの砂漠化統合モデルの構築を進め、

砂漠化対処の政策オプションの検討および評価を行う。砂漠化モニタリング地域の環境資源調査・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，パシフィックコンサルタンツ（株），(株)パスコ

UNCCD-CST-Expert Group や UNCCD-TPN1 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

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 S1

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14年度までの成果の概要

典型的な温帯高山草原（青海海北草原）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、炭素動態についての長期観測と実験を行なった。これまでの結果：(1) 青海海北草原生態系は生産性が高く、夜と冬季において気温が低いため炭素分解過程が低いこと；(2) 冬季において蘚苔類の光合成生産が行われている可能性が高いことわかった。これらの結果の一部は学会誌や学会で発表した。

平成15年度の研究概要

これまで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、これらのデータの長期変動特性を明らかにする。また、当該高山草原において異なる植生の生産、分解特性の長期変動についての解析を行う。

期間 平成 13 ~ 18 年度 (2001 ~ 2006 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 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, ラピッドアセスメント, リスク管理

ECOLOGICAL SERVICE, GIS, TROPICAL FOREST, MALAYSIA, RAPID ASSESSMENT, RISK ASSESMENT

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を把握し、森林を含む地域全体の生態系管理へむけた手法を開発することを目標として、東南アジア熱帯雨林において以下の目的で研究を行う。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。

- 1) 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。
- 2) 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。
- 3) 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研究を行う。

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 14 年度までの成果の概要

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データの空白域の対処方法についての検討を行った。また調査対象地の GIS データを整備し、対話型リスクアセスメントプログラムのプロトタイプを開発した。さらに森林のエコロジカルサービス評価のスケールアップを目的に、森林構造をリモートセンシング技術を用いて解析する手法開発を試みた。これらの森林のエコロジカルサービスをもとに対象地域の最適化土地利用配分などについても解析を行った。

平成 15 年度の研究概要

物質循環機能、土壌保全機能、多様性保全機能を中心に、森林管理や土地利用形態の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の変動などについて現地調査・

研究を引き続き行う。また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)

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 mechanism 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、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CO₂・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14年度までの成果の概要

西北高寒草甸生態系定位試験場において微気象観測システムを利用し、CO₂フラックスの継続観測を行った。また、異なる植物の光合成、土壌中炭素の蓄積と土壌呼吸について測定を行い、当該草原の炭素吸収と放出の特性の一部を明らかにした。

平成 15 年度の研究概要

異なる草原生態系について光合成・物質生産及び土壤中炭素の蓄積と土壤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。

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攪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10m x 10m)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 14 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、全リンの分析を行った。水の酸素安定同位体比、栄養塩類等を測定し、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 15 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ミュレーションを行い、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

生理過程からスケールアップした冷温体林生態系の攪乱・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

2003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。

2004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。

2005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 14 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行い、枝の長さや肥大成長のあいだに一定の関係を見いだした。これをもとに、樹木の成長モデルの開発を開始した。

平成 15 年度の研究概要

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とともに、モデルのスケールアップの手法を検討する。

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

風砂流が植物の生理生態に及ぼす影響の機構解明および風流砂に対する植物の適応能に関する研究

Researches on the mechanism of influence of aeolian sand flow on the ecophysiology of plants and adaptability of these plants to aeolian sand flow

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード

0204CD472

重点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), 于云江, 安萍, 戸部和夫

キーワード 乾燥・半乾燥地域, 環境応答, 砂漠化, 植物生理生態, 適応能, 風砂流

ADAPTABILITY, AEOLIAN SAND FLOW, ARID/SEMI-ARID LAND, DESERTIFICATION, ENVIRONMENTAL RESPONSE, PLANT ECOPHYSIOLOGY

研究目的・目標

中国北西部の乾燥・半乾燥の砂漠化地域では強風と共に舞い上がった砂塵「風砂流」が問題となっている。本研究では、同地域の植生に及ぼす風砂流の影響機構を明らかにする。このため、生理生態学的・形態学的・生理生化学的手法を用いて、炭素収支と水収支の観点から植物の環境応答性(抵抗性)を解析し、風砂流の影響予測モデルを開発する。また、植物種による影響差異の比較から適応能を明らかにし、風砂流に対する抵抗性種を選抜することにより、各地域の環境条件に適した緑化植物の提示に資する。

全体計画

中国の乾燥・半乾燥地域の草原植物種の発芽特性解析(14年度～15年度)

中国の乾燥・半乾燥地域の草原植物種の生長特性解析(15年度～16年度)

風砂流影響解析用アクリル性小型チャンバーの試作(14年度～15年度)

風砂流に対する植物の抵抗性および適応能の解析(15年度～16年度)

平成14年度までの成果の概要

中国の乾燥・半乾燥地域に生育する代表的な草原植物 6 種 (*Artemisia halodendron*・*Caragana microphylla*・*Chloris virgata*・*Corispermum elongatum*・*Platycladus orientalis*・*Setaria viridis*) の発芽の環境応答性に関する実験を、環境制御装置を用いて実施した。その結果、光条件や気温条件に対する発芽反応は、植物種によって顕著に異なり、また、環境要因間に有意な交互作用が認められる種も見いだした。また、幼植物体を用いて風砂流の影響実験を行つたため、アクリル性小型チャンバーについて検討し、試作した。

平成15年度の研究概要

植物環境制御室を用いて、上記中国の乾燥・半乾燥地域の草原植物種の、光・温度・水分等の基本的環境要因に対する発芽特性に関する実験を継続すると共に、発芽した幼植物のこれら基本的環境要因に対する生長特性に関する実験的解析を行う。また、風砂流影響解析用アクリル性小型チャンバー実験装置を完成させ、同装置を植物環境制御室内で用いて、風および風砂流の速度や頻度等の物理的效果が、植物の生理生態学的特性に及ぼす影響について検討する。特に光合成、呼吸(傷害呼吸を含む)、気孔/クチクラ蒸散、傷害による水分ロス等について解析する。

期間 平成14～16年度(2002～2004年度)

備考 共同研究機関：北京師範大学

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

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SO₂に対する耐性評価を行なう。

全体計画

15年度 昨年度に引き続き、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転換体タバコを育成し、SO₂耐性を個体レベルで調べるとともに、SO_x代謝酵素形質転換体タバコの個体レベルでのSO_x浄化能及びSO₂耐性についてまとめる。

平成14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遺伝子形質転換体タバコをSO₂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、酵素遺伝子を導入してない対照植物に比べて、SO₂に対してある程度耐性が高い形質転換体タバコが確認できた。しかし、その程度は、組織レベルで比較した結果に比べ明確ではなかった。

平成15年度の研究概要

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転換体タバコに暴露条件を変えてSO₂暴露を行いながら光合成等を測定し、個体レベルで明確な耐性差が出る条件を探索するとともに、あるいは、組織レベルでのSO₂に対する耐性と個体レベルでの耐性との差について考察を行う。

期間 平成13～15年度(2001～2003年度)

備考 共同研究者：田中 浄 教授 (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

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15年度 ポ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。

また、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14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。また、発生卵動態撮影装置を試作し、胚発生に伴う運動量などを解析した。

平成15年度の研究概要

(1)近交系ウズラの60世代に亘る繁殖能力のデータを入力し、近交退化のメカニズムを胚発生レベルで解析する。

(2)近交系ウズラ及び近交化ポブホワイトの絶滅型・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ラメータ化する。

(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

遺伝子資源としての藻類の収集・保存・提供

Collection, preservation and distribution of algae as genetic resources

区分名 文科 - 振興費

研究課題コード

0206CE476

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

渡辺信 (生物圏環境研究領域), 笠井文絵, 河地正伸, 清水明, 戸部和夫

キーワード

藻類, 系統保存, 多様性, 遺伝子資源, 極限環境, データベース

ALGAE, CULTURE COLLECTION, BIODIVERSITY, GENETIC RESOURCES, EXTREME HABITATS, DATABASE

研究目的・目標

藻類は進化的に多系統の生物群であり、それを反映して極限環境を含むあらゆる環境に生息する。このため、機能的な多様性も期待され、重要な遺伝子資源である。また、水界の主要な一次生産者である一方、異常増殖することによる環境問題も引き起こす。筑波大、神戸大などの機関とともに、これらの藻類を体系的に収集・保存し、ライフサイエンス研究や環境研究の基盤整備を行うことを目的とする。現在の日本国内の主要機関保有株数を倍増することを目標とする。

全体計画

微細藻類と大型海藻を体系的に収集し、その分類学的研究を行うことにより保存株の信頼性を確保する。また、効率的に維持できる培養条件の検討や凍結保存法の開発を行い、多数の培養株の保存を可能にする。一方で培養の困難な微細藻種や世代交代を行わないために系統保存が困難な大型海藻についても、細胞やDNAの保存を行うことにより、積極的に収集を行いバイオリソースの確保に当たり、保存株とその株情報を一元的に管理する。

平成 14 年度までの成果の概要

保存株の寄託、運営体制の整備、保存株データ項目の整備を行った。

平成 15 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 14 ~ 18 年度 (2002 ~ 2006 年度)

備考 サブ機関; 筑波大学生物科学系、神戸大学内海域機能教育研究センター、北海道大学先端科学技術共同研究センター、独立行政法人国立科学博物館、東京大学分子細胞生物学研究所

重点研究分野名

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、伏見暁洋、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NO_xやVOCなど2次粒子の生成原因となる物質の発生源の種類と地域分布を把握することにより、PMの大気中における動態解明や影響評価のための基礎データを提供するとともに、これらの発生要因となる人間活動に着目した排出抑制対策とくに自動車交通関連の対策に関する環境改善効果予測手法を開発することにより、PM・DEP問題の的確な把握と対策推進に資することを目的とする。

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14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や沿道調査などにより、DEPの排出量・粒径分布の解明を行った。車種別交通量データに基づくDEP排出量の地域分布推計手法の改良を行った。

平成15年度の研究概要

シャシーダイナモ実験や市街地走行実験などにより、走行モードと排出成分の関係を引き続き調査する。交通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、地域分布推計の精度を高める。交通に起因する大気中粒子状物質の削減対策シナリオについて

検討する。

期間 平成 13～17 年度（2001～2005 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

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14年度までの成果の概要

平成13年度には関西地域のフィールド観測データ解析のためのモデルシステムと発生源データベースを構築した。大気汚染データの解析を実施し長期トレンドを評価した。風洞実験により高架道路における大気拡散機構を調査した。炭素成分分析システムに関する基礎的検討を行った。

平成14年度は関東及び関西地域におけるフィールド観測データ解析、ヒートアイランドとPM2.5・DEPの関連性調査、大気汚染常時監視データを用いた大気汚染濃度の長期トレンド解析、風洞実験による高架道路における大気拡散実験、数値予測モデル適用性評価と発生源データ整備に関する研究、フィールド観測のためのエレメンタルカーボンとオーガニックカーボンの分離分析、PM2.5・DEP国際比較評価、等の課題を実施した。

平成15年度の研究概要

平成15年度には境動態把握および予測評価に関する研究としては、

- ・ 広域・都市大気汚染の動態把握のために観測・調査データを解析・評価する。
- ・ 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・評価を行う。
- ・ 広域・都市数値モデル解析、大気汚染データのトレンド解析・評価を行う。
- ・ 大気汚染データを国際比較し解析・評価する。

測定法の確立とモニタリングに関する研究としては、

- ・ 有機炭素成分と元素状炭素成分測定方法を構築し測定データを解析・評価する。
- ・ 既存の大気環境測定装置の比較実証試験結果の評価を行う。

期間 平成13～17年度(2001～2005年度)

備考

重点特別研究分野名

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 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)、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、風洞実験、数値モデル

MOBILE MONITORING SYSTEM, GAS SENSOR, PARTICLE SENSOR, WIND TUNNEL, NUMERICAL SIMULATION

研究目的・目標

高密度かつ高時間分解能測定が可能な計測システム等を用いて大気中の微小粒子状物質、および粒子生成に関わるガス状物質データを取得し解析・評価することにより、発生源から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。

全体計画

フィールド観測、データ解析、風洞実験、数値モデル等の解析手法を用いて、PM2.5・DEPの輸送、拡散、沈着の動態を明らかにする。

平成14年度までの成果の概要

光散乱式粒子センサーは吸引サンプリング機構等に技術的問題が認められたので、熱対流式で可動部分を一切もたないサンプリング方式の粒子センサーを採用し、市街地に20～30 m程度の間隔で展開して高密度測定システムの試験を行った。また、可搬型凝縮粒子計数器による全粒子数濃度分布の測定も併せて行った。その結果、粒径約1 μmより大きい粒子と小さい粒子とでは、発生源である道路からの距離減衰の程度に違いが見られるなどの知見を得、高密度測定データが有用であることを明らかにした。

ベータ線吸収式エアロゾル計測装置が、PM2.5を対象とする常時監視にも適用できるかどうかの基礎的な検討を行った。大気モニター棟において、PM2.5分級装置を同じくするTEOM(Tapered Element Oscillating Microbalance)装置と異なる4社のベータ線吸収式エアロゾル計測装置について長期比較試験を行った。ベータ線吸収式エアロゾル計測装置は、装置間性能に差が見られたが、PM2.5濾過捕集法と最も相関のよかった装置は、TEOMと同程度の感度(2 μg/m³)および精度(濾過捕集法データ基準で傾き誤差10%以下)を示した。

平成15年度の研究概要

平成15年度には大気中のガス・エアロゾル成分の輸送・拡散・沈着のメカニズムをフィールド観測や数値解析により更に解明すると共に、沿道周辺地域における局所高濃度大気汚染の動態把握を行い、風洞実験等を用いて環境濃度予測に関する研究を行う。また、大気常時モニタリングの諸問題を検討する。特に、ベータ線吸収式エアロゾル計測装置に

ついでに比較試験を行い測定条件による違いや装置間誤差の原因を明らかにする。

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 14 年度までの成果の概要

地理情報システムを曝露評価に応用するために必要なデータベースに関する整備を行い、PM/DEP 曝露量推計モデルの構成要素について検討を行った。国勢調査の従業地・通学地集計に基づいた移動を含む生活時間を考慮した曝露量推計モデルについて検討を加えた。

平成 15 年度の研究概要

南関東地域について PM/DEP 曝露量モデルによる推計をおこない、モデル適用の問題点を検証する。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, (環境健康研究領域) 藤巻秀和

キーワード

ディーゼル排気粒子, 呼吸-循環機能, 肺炎, 毒性成分

DIESEL EXHAUST PARTICULATES, CARDIO-PULMONARY FUNCTION, PNEUMONIA, TOXIC COMPONENT, ALLERGY

研究目的・目標

ディーゼル排気暴露の呼吸-循環器系への影響の解明

実験動物にディーゼル排気を暴露し呼吸-循環器系への影響とその機構を解明する。

全体計画

実験動物を使った研究を実施して、PM特にDEPの健康影響に関する知見を集積する。ディーゼル排気全体の呼吸-循環器系への影響を明らかにする。次にディーゼル排気中成分の曝露実験を行い、ディーゼル排気中の粒子あるいはガス状成分の呼吸-循環器系への影響を順次解明する。ディーゼル排気暴露の動物への影響-反応関係の解析を行う。

平成14年度までの成果の概要

ラットあるいはマウスにディーゼル排気全体を暴露し呼吸-循環器系に及ぼす影響について検討した。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とその原因物質の同定を行った。また、ディーゼル排気粒子中の抽出物を除いた粒子成分に感染時におきる炎症を増悪させる作用のあることを見出した。ディーゼル排気粒子のアレルギー反応増悪作用に抗原提示機能の増加が寄与している可能性を明らかにした。細胞を用いた毒性評価手法の検討を行い、ディーゼル粒子が酸化的ストレスを細胞に与えたり、血管透過性を亢進する作用があることを見いだした。

平成15年度の研究概要

循環機能の病態モデル動物を用いた微小粒子状物質曝露が呼吸-循環機能におよぼす影響の解析と機構の検討。

DEPによる感染性肺傷害の増悪機構を検討し、主たる増悪成分の絞り込みを行う。

微小粒子状物質中成分の毒性スクリーニングを行う。

ディーゼル排気がアレルギー喘息の増悪作用等に及ぼす影響の機構を解析する。

研究期間 平成13年度～17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

自動車排気中ナノ粒子の毒性・影響評価および性状・環境動態把握に関する研究

Study on health effects, characteristics and environmental behavior of nano-particles

区分名 重点特別

研究課題コード

0307AA512

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

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), 若松伸司, 高野裕久, 鈴木明, 古山昭子, 小池英子, 新田裕史, 森口祐一, 近藤美則, 田邊潔, 小林伸治, 西川雅高, 内山政弘, (環境健康研究領域) 平野靖史郎, 藤巻秀和, 山元昭二(統括研究官) 森田昌敏

キーワード

ナノ粒子, 毒性, 物理, 化学的性状, 発生条件, 環境動態

NANO-PARTICLE, HEALTH EFFECT, PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS, CONDITIONS OF GENERATION, ENVIRONMENTAL BEHAVIOR

研究目的・目標

排出ガスの規制の強化や技術開発により排出される粒子の質量は減少するが、ナノ粒子といわれる極めて微小な粒子の数は減少せず問題として残る可能性がある。ナノ粒子はその毒性・影響・性状・環境動態のいずれも未解明の部分が多いが、大きな粒子状物質より炎症を引き起こすことなど強い影響のある可能性や体内動態から肺のみならず全身への影響を持つ可能性が示唆されている。そこで、ナノ粒子の性状・環境動態研究を基礎の曝露装置を作製し、毒性・影響に必要な調査研究を進め、健康影響を未然に防ぐとともに環境に優しい次世代型エンジン開発や燃料改良の方向性を提示する。

全体計画

ナノ粒子の毒性・影響研究を進めるにあたり排気中および大気環境中のナノ粒子の物理・化学的性状、ガスからの粒子化プロセス、発生条件、環境動態に関する知見が必要となる。自動車排気を用いたナノ粒子曝露はエンジン、フィルター、運転条件、燃料、希釈条件、エイジングなど種々の条件を変えることによりナノ粒子の粒径分布や化学組成等の特性に関し検討する。ナノ粒子の物理的および化学的知見をもとに、模擬ナノ粒子、自動車排気中ナノ粒子曝露装置を作製し、それらを用いた毒性・影響評価の研究を行う。

平成 15 年度の研究概要

模擬ナノ粒子の投与または曝露による毒性・影響についての基礎的研究、運転、燃料、希釈、エイジング条件による自動車排出ナノ粒子の粒径分布や化学組成等の特性の検討および環境中ナノ粒子の測定、組成・粒径分布の検討、および、これらの検討を基礎に自動車排出ナノ粒子曝露用チャンバーの設計、建設を行う。

研究期間 平成 15 年度-19 年度(2003 ~ 2007 年度)

備考 本研究の一部は環境省受託費で行う。

重点研究分野名

5.(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

課題名

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

0103AE094

重点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 14 年度までの成果の概要

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および湿度などの環境条件について技術的な検討を行った。

平成 15 年度の研究概要

これまでの検討結果をもとに、小型可搬型ライダー装置の設計製作を行い、高湿度環境の縦鉾を利用したエアロゾルから雲への生成実験でのエアロゾル分布の計測を試みる。

期間 平成 13～15 年度(2001～2003 年度)

備考

重点研究分野名

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

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

PNEUMOCYTES, 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。

全体計画

14年度 肺線維芽細胞へのサイトカインや増殖因子の影響を検討する。

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 14 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への影響を検討した。IL-1 が肺胞上皮細胞の基底膜形成を促進するが、肺胞上皮細胞と線維芽細胞の共培養では、線維芽細胞からの細胞外基質分解酵素を誘導して基底膜形成を阻害することが明らかになった。さらに TNF が IL-1 の効果を相乗的に促進を明らかにした。

平成 15 年度の研究概要

肺胞上皮細胞と線維芽細胞、及びに血管内皮細胞と線維芽細胞の共培養組織に IL-1、TNF、IL-4、IFN- γ 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。共培養組織で、組織再生へのサイトカインの寄与を明らかにする。

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

複雑市街地における局所高濃度大気汚染の発生とその予測に関する研究

Studies on local high concentration along urban roadways

区分名 経常

研究課題コード

0105AE216

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

上原清(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。適正な沿道大気汚染濃度のモニタリングを行うためには、あらかじめ、沿道の濃度分布状況を把握しておく必要がある。本研究では、実市街地の縮尺模型や単純な形に理想化した市街地模型(街区模型)などを用いた風洞実験を行う。沿道高濃度の発生パターンと街路構造等の関係を調べ、簡易に、適正に、観測位置を決定するための指針を得ることを目的とする。

全体計画

実市街地の縮尺模型を用いた風洞実験を行い、実市街地における不規則な街区形状と濃度分布との関連について調べる。(13年度)

実市街地の縮尺模型を用いた風洞実験の事例を積み重ねる。さらに、街区模型を使った風洞実験を行い、道路構造と沿道の濃度分布との関連について調べる。(14年度～16年度)

道路幅、周辺建物高さおよび風向などの条件から、沿道の濃度分布を大まかに予測する手法を提案する。(17年度)

平成14年度までの成果の概要

都内世田谷区上馬交差点周辺の1/300模型を用いた風洞実験を行い、交差点周辺市街地の濃度分布の概況や高架道路が沿道濃度や周辺市街地の濃度に与える影響について調べた(平成13年度)。実市街地の縮尺模型を用いた事例研究の結果明らかになった高架道路の存在影響について、市街地を単純な形状でモデル化した街区模型を使った風洞実験によってさらに詳しく調べた。(平成14年度)

平成15年度の研究概要

川崎市池上新町交差点周辺市街地をモデルとした簡易模型を用いて風洞実験を行う。高架道路およびその下部道路構造と、沿道および後背地における濃度分布との関連を調べる。

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

大気環境影響評価に関する基礎的研究

Basic study on atmospheric environmental assessment

区分名 経常

研究課題コード

0105AE218

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

若松伸司(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14年度までの成果の概要

平成13年度には都市域における大気汚染現象の把握とモデル化に関する基礎的研究を実施した。平成14年度には大気環境影響評価に関する研究の経緯と現状をレビューし具体的な研究課題を明らかにすると共に、大気汚染発生源の原単位の検討、大気汚染予測システムの検討を行った。

平成15年度の研究概要

平成15年度には都市域における大気汚染現象の把握とモデル化に関する研究を実施する。また大気環境影響評価に関する研究の経緯と現状のレビューを基にし具体的な研究課題を明らかにすると。具体的には大気汚染発生源の原単位の検討と大気汚染予測モデルの検討を行う。

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。曝露 影響モデルの現況の整理、時間空間変化を考慮した曝露モデルの評価、および時間空間変化を考慮した曝露 影響モデルの評価と探索を目標とする。

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 14 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。時間変化を考慮した曝露-影響モデルを検討した。

平成 15 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

沿道大気環境評価のための数値シミュレーションに関する研究

Study on numerical simulation methodologies for urban atmospheric environmental evaluation

区分名 経常

研究課題コード

0303AE507

重点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

数値モデル、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、都市における沿道大気環境問題に対する数値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、複雑な形状を有する対象領域に対する現象、局所的に複雑な挙動を示す現象を対象とし、いくつかの数値シミュレーション手法を適用して比較検討を行う。

全体計画

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 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・格子ボルツマン法に着目し、局所的な都市大気環境汚染問題へ適用する。格子ガス法については、反応・拡散モデル、および粒子の沈着過程を考慮したアルゴリズムの開発を行う。格子ボルツマン法については、移流拡散の高精度の数値アルゴリズムを開発して3次元の大気拡散モデルを構築し、差分法・有限体積法による結果との比較検討を行う。

期間 平成 15 年度（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

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

0004AG073

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14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年度及び16年度瀋陽市、14年度撫順市、15年度鉄嶺市(いずれも中国東北地方)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年度および14年度は、都市暖房と、それぞれ自動車由来の大気汚染、工場排煙に焦点を当てて汚染度の異なる3地区を選定した。6、7月から3か月毎に粒径別粉じん濃度とSO₂、NO₂濃度を測定し、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回の肺機能検査を実施した。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実施し、結果の解析中である。

平成15年度の研究概要

既存環境データの収集と14年度まで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、同様の調査を冬期の都市暖房以外に主要な大気汚染源のない鉄嶺市で実施する。

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

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 14 年度までの成果の概要

平成 13 年度には長期トレンドを把握するための環境データベース構築に関する調査を実施した。平成 14 年度には、共通の解析プログラムにより、大気汚染常時監視データを用いた大気汚染濃度の長期トレンド解析を行った。

平成 15 年度の研究概要

平成 15 年度には大気汚染常時監視データベースの更新と、これを用いた大気汚染濃度の長期トレンド解析を行う。これと共に長期トレンドの地域特性や、高濃度事例解析を実施し、共同研究結果を取りまとめる。また今後、共同で実施すべき研究課題を明らかにする。

期間 平成 13～17 年度 (2001～2005 年度)

備考

重点研究分野名

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、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14年度までの成果の概要

基礎的な形状模型を用いて風洞実験を行い対策効果の評価についての基礎資料を取得し、粒子画像速度計測法の適用技術を検討するとともに、川崎市において予備的実測調査を行った。

平成15年度の研究概要

風洞において沿道周辺の縮尺模型を用いて流れ場と濃度の詳細測定を行うとともに、川崎市において微小粒子を含む実測調査を行うことにより、対策のためのシミュレーションモデルを検討する。

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）、原 久男（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

0103BD302

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 NO_x 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 NO_x 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, CO₂, 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, (株)数理計画, (株)堀場製作所

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。また、気液界面移動過程における界面での物質の変化に注目し、界面での反応を追跡できるシステムを構築する。

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 14 年度までの成果の概要

本年度はSO₂について純水および擬似海水などへの取り込み係数を測定した。擬似海水に対するSO₂の取り込み係数は、純水の場合と誤差の範囲内で一致した。またpH=3にすると、取り込み係数はpH=7の場合の1/2となり、純水と同様の傾向を示した。この知見を用いると、湿度の高いところで海塩粒子の変質がよく観測される現象を説明できる可能性がある。

平成 15 年度の研究概要

対象種をHO_xラジカルに移し純水、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する。そしてHO_xラジカルの消失過程において海塩粒子等が重要な消失源になるか検討する。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

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 14 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、シベリアを通過し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 15 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

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

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樹木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 14 年度までの成果の概要

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調べた。

平成 15 年度の研究概要

昨年に引き続き樹木の樹皮を調べると共に、沈着汚染物質の化学形態、物理形態と沈着について、また樹皮齢のタンデムによる測定法の検討を行う。

期間 平成 14 ~ 17 年度（2002 ~ 2005 年度）

備考 平成 14 ~ 15 年度日産学術研究助成研究課題

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

大気境界層における物質輸送の研究

Study on material transport in the planetary boundary layer

区分名 経常

研究課題コード

0308AE510

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

菅田誠治(大気圏環境研究領域)

キーワード

物質輸送, 大気境界層, 自由大気

MATERIAL TRANSPORT, PLANETARY BOUNDARY LAYER, FREE ATMOSPHERE

研究目的・目標

大気中物質の長距離輸送においては、発生源付近での大気境界層内での拡散および自由大気への逃げ出し等による上昇と、自由大気での長距離輸送、ならびに受容域に至るまでの何らかの理由による沈降が重要である。本研究はこれら大気境界層に関わる上昇・沈降の過程を明らかにすることを目的とする。

全体計画

大気モデル内での上昇・沈降過程の検証および観測との比較(平成15～17年度)

大気モデルを用いた上昇・沈降を起こす要因の解明(平成18～20年度)

平成14年度までの成果の概要

平成15年度の研究概要

大気モデルの計算結果から、大気境界層の上端高度の見積もり、および上端における物質の鉛直輸送量の見積もりを行う。

期間 平成15～20年度(2003～2008年度)

備考

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

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, SEASONALCYCLE, ATMOSPHERIC
TRANSPORT, ATMOSPHERIC COMPOSITION CHANGE

研究目的・目標

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、検知の実現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（主に中国）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 14 年度までの成果の概要

測定装置には、長期間の連続運転でも感度が比較的安定なガスクロマトグラフ / 電子捕獲型検出器を採用した。カラムにはプレカットカラムとメインカラムを用いて、他の化学成分との分離能を向上するとともに、バックフラッシュ方式を用いて PAN 溶出後の高沸点成分による検出器の汚染を極力避けた。キャリブレーション装置には、アセトンと一酸化窒素の気相合成法を用いた。従来の液相合成法では精度管理が困難であった PAN のキャリブレーションの精度管理が容易になった。本研究で製作された気相合成装置による PAN 較正の確度は液相合成装置による較正と測定の不確実性の範囲内で良い一致を示した。

平成 15 年度の研究概要

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 14 年度までの成果の概要

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、成都付近の峨眉山で平成14年度夏季に観測を行った。既存モデルのチューニングを行い、地形データ等をインプットを行った。発生源インベントリーデータを作成するためのエネルギー使用量等の県別データを収集した。

平成 15 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の観測を夏季に航空機観測と同期して行う。中国合肥でのライダー観測を同時に行う。既存モデルのチューニングを行い、中国における大気汚染物質の変動について予備的なシミュレーションを行う。

期間 平成 13~17 年度(2001~2005 年度)

備考

共同研究相手方：中華人民共和國，環境科學研究院大氣環境研究所，湯大綱（所長）

重点研究分野名

5.(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

課題名

中国北東地域で発生する黄砂の三次元的輸送機構と環境負荷に関する研究

Study on the dynamic transport mechanism and environmental effect of kosa aerosol originated from the northern Chinese areas

区分名 環境-地球推進 C-5

研究課題コード

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 14 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について、昨年に引き続き、モニタリングと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から、飛来型に4パターンあることがわかった。また、黄砂の発生、風送過程についてCMAQ形式モデルでの再現を試した。

平成 15 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の他、JICA協力によって内陸都市域に2台目ライダーを設置し、複数点観測網を構築する。また、地上観測網についても一層の整備を計り、発生状況等に関する情報の収集に努める他、モデルの精緻化も行う。

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

[共同地方研究機関] 山口県保健環境研究センター

の連携

[その他、関連政策プロジェクト] 環境省地球環境局「黄砂実体解明調査」と

(北海道、新潟県、富山県、石川県、愛知県、島根県、福岡県、長崎県の各県環境研究センターとの共同調査)

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

(3) 酸性汚染物質の低緩衝能集水域への沈着検証手法の開発と応用

区分名 環境 - 地球推進 C-2

研究課題コード 0305BA508

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

地球環境問題対応型研究領域

担当者

佐竹研一 (大気環境研究領域), David J. Bellis

キーワード

酸性汚染物質, 酸中和能

ACID POLLUTANTS, ACID NEUTRALIZATION ABILITY

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)酸性汚染物質の溪流河川水の水質に与える影響の実態解明、(2)溪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

酸中和能の乏しい山岳地域の溪流河川への酸性汚染物質負荷の影響の解明のため、負荷される窒素化合物、イオウ化合物、並びにこれらと関係の深い酸性汚染物質の沈着量とその時系列変化を把握する。

平成15年度の研究概要

酸中和能の乏しい山岳地域の溪流河川への酸性汚染物質負荷の経年変化の解明を行う。

期間 平成15～16年度(2003～2004年度)

備考

研究代表者: 佐竹研一(国立環境研究所)

EFF フェロー: David J. Bellis(国立環境研究所)

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

- (1) 酸性汚染物質の溪流河川水の水質に与える影響の実態解明
- (2) 溪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

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、溪流河川水、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)酸性汚染物質の溪流河川水の水質に与える影響の実態解明、(2)溪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) 汚染・微汚染地域の溪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、基盤岩石を經由し溪流河川水・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溪流河川水の分布を明らかにする。
- (2) 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 14 年度までの成果の概要

- (1) 三面川水系の溪流河川水を採取し、溶存各態窒素、金属イオンの測定、酸中和能の測定を行い、併せて酸素窒素安定同位体比の測定を開始した。また、関東地域の土壌中窒素化合物鉛直分布の測定、溪流河川水の窒素化合物量の調査を行い、北海道地域においても土壌水、溪流河川水ならびに積雪に含まれる窒素化合物調査を行った。
- (2) 三面川水系・鬼怒川水系におけるイワナの分布及び食物網の調査とpH段階別魚類影響について調査を行った。

平成15年度の研究概要

- (1) 三面川水系、関東地域、北海道地域の溪流河川の水移動経路、滞留時間、水質の時系列変化と土壌、植生別酸中和能時系列変化の解明を行うと共に三面川水質の連続測定を行う。
- (2) サケ科魚類のライフサイクルと pH ならびに水質との関係を解明する。

期間 平成 14～16 年度（2002～2004 年度）

備考 研究代表者： 佐竹研一（国立環境研究所）

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

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。エアロゾルモジュールを導入し、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 14 年度までの研究概要

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った。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、窒素酸化物のソース・リセプターモデルの開発を行った。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した。

平成 15 年度の研究概要

2000 年ベースの揮発性炭化水素、アンモニアの発生源インベントリー（発生量マップ）を CD-ROM 化する。窒素酸化物のソース・リセプターマトリックス（年間）を作成し、エアロゾル（炭素粒子、黄砂ほか）のソース・リセプターモデルの開発を行う。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。

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、(株)トーニチコンサルタント、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

ライダーによるエアロゾル性状の空間分布測定

Observation of spatial distribution and optical characteristics of aerosols using using lidars

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード

0205CD417

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

杉本伸夫(大気圏環境研究領域)、清水 厚

キーワード

エアロゾル、ライダー、ラマンライダー、化学輸送モデル

AEROSOL, LIDAR, RAMAN LIDAR, CHEMICAL TRANSPORT MODEL

研究目的・目標

アジア域のエアロゾルの空間分布と光学特性を明らかにすることを目的として、連続運転ライダーネットワークによる空間分布の全体像の把握とラマンライダー等による光学特性の精密測定との2つのアプローチで観測研究を行う。前者によって、エアロゾルの発生、輸送の動態や大気境界層構造等をイベントスケールで解析し、化学輸送モデルとの比較解析を行うとともに、気候学的なエアロゾルの気候学的な分布特性を明らかにする。一方、後者によりエアロゾルの光学特性を詳細な把握し、エアロゾルの気候影響評価のための基礎データを得る。

全体計画

連続運転ライダーによる東アジアのエアロゾルの立体分布と動態の把握を主に国立環境研究所が担当し、これまでに展開しているネットワークをベースに連続観測を行う。また、観測データの統計解析、モデルと合わせたイベント毎の事例解析を行う。ラマンライダー等によるエアロゾルの光学特性の精密測定を主に名古屋大、東京商船大学が分担する。

平成 14 年度までの成果の概要

国立環境研究所展開しているライダーネットワークに加えて、中国内陸部からのエアロゾルの輸送を観測するために新たに、中国、合肥の安徽光学精密機械研究所に2波長偏光ライダーを設置し連続観測を開始した。偏光解消度と2波長のデータから大気汚染エアロゾルと黄砂を分離して推定する手法を用いて、大気汚染エアロゾルおよび黄砂の高度分布の時間変化を導出し、化学輸送モデル CFORS との比較などの解析を行った。また、2001年から連続データのある北京、長崎、つくばなどのデータを利用してエアロゾル分布の統計的な解析を行った。一方、ラマンライダー等によるエアロゾルの光学特性の観測を名古屋大学と東京商船大学が分担して行い、黄砂などいくつかのケースについてライダー比などの光学パラメータを求めた。

平成 15 年度の研究概要

ネットワーク観測を継続し、エアロゾルの動態の解析、統計的解析を行う。また、観測結果に基づいて観測システムの改良を進める。一方、エアロゾル光学特性の精密測定についてはライダー手法の高度化するとともにサンフォトメータなどと組み合わせた解析を行う。これによって、エアロゾルの特性評価に有効なライダー比などのパラメータやエアロゾルの微物理的な動態や放射特性に係るパラメータを求める。

期間 平成 14～17 年度 (2002～2005 年度)

備考 共同研究者 柴田隆 (名古屋大学)

村山利幸 (東京商船大学)

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

山岳(八方尾根)降雪中の鉛同位体比測定によるアジア大陸からの越境大気汚染の定量化
Quantification of trans-boundary air pollution from Asian continent with lead isotope ratio
determination of snow fall collected at Mt.Happo

区分名 文科-科研費

研究課題コード

0204CD430

重点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, 降雪, 八方尾根, 鉛, 安定同位体比
TRANS-BOUNDARY AIR POLLUTION, SNOW FALL, HAPPO-ONE, LEAD, STABLE
ISOTOPE RATIO

研究目的・目標

局地的な汚染が無い標高1850mの八方尾根で、北西季節風の卓越する冬季に降雪を1日ごとに採取し、鉛の安定同位体比を測定する事により、また、バックトラジェクトリー解析を併用して、アジア大陸から日本への越境大気汚染の定量化を行う。

全体計画

降雪中には種々の大気汚染物質が含まれている。その汚染物質が、局地的汚染に由来するのか、もっと広い範囲の汚染を反映しているのかを鉛の安定同位体比($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ 、 $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$)を測定する事により、判断することが可能となってきた。鉛の安定同位体比はアジア大陸、韓国、日本で発生地の指標化がある程度なされている。高標高地点の降雪は局地的な汚染が無いために、その中の化学成分は、純粋に各発生源(発生地)の情報をもたらす。標高1850mの八方尾根で、北西季節風の卓越する冬季に降雪を1日ごとに採取し、鉛の安定同位体比を測定する事により、また、バックトラジェクトリー解析を併用して、アジア大陸から日本への越境大気汚染の定量化を行う。

平成14年度までの成果の概要

典型的な冬型で越境大気汚染とまとまった降雪が期待できる1月初旬から、本格的な毎日の降雪サンプリングを行った。年間40-50検体のサンプリングを行った。得られたサンプルの鉛の安定同位体比分析を行った。同年度に得られたデータの一次解析(気象データが十分に無い、バックトラジェクトリー計算が行えないため仮の解析となる)を行った。

平成15年度の研究概要

前年度に問題となった点を改良する。典型的な冬型で越境大気汚染とまとまった降雪が期待できる1月初旬から、本格的な毎日の降雪サンプリングを行い、得られたサンプルの鉛の安定同位体比分析を行う。前年度のデータ解析をバックトラジェクトリー解析により行い、アジア大陸からの越境大気汚染の定量化を行う。国内、国際学会で発表を行う。

期間 平成14~16年度(2002~2004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

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 JST

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 、 NO_x 、 NO_y) 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 14 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。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をおこなった。 SO_2 計の改良を行った。

平成 15 年度の研究概要

集中観測キャンペーン (APEX-E3) 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

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14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。さらに、植生指数の時系列データを用いて土地被覆変化を解析する手法を開発した。

平成15年度の研究概要

前年度に引き続き、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の開発と検証を進める。

期間 平成 13 ~ 17 年度 (2001 ~ 2005 年度)
備考

重点研究分野名

5.(3) 流域圏の総合的環境管理に関する研究

課題名

東アジアの流域圏における生態系機能のモデル化と持続可能な環境管理

(2) 流域環境管理に関する研究

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

(2) Research on systems analysis on watershed environments and its application

区分名 重点特別

研究課題コード

0105AA270

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

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变化をもたらす事業が進んでいる。この水循環変動が流域生態系、農業生産及び水資源保全に与える影響を予測し、持続可能な発展をもたらすために陸域環境統合モデルの確立を国際的連携の下に行う。

全体計画

長江中流域及び葛州壩ダム湖の水質・生態系調査を実施する(平成14年度)。

長江流域を対象とした水・熱・物質輸送の流域グリッドモデルを開発する(平成15～16年度)。

想定シナリオに基づく水収支・農業生産に対する大規模導水の影響を評価する(平成17年度)。

平成14年度までの成果の概要

高機能地球観測センサーEOS-TERRA/MODISからの衛星データを用いた陸域植生の生態系機能の評価を行うために必須のランドツール用に、中国国内に5カ所の生態観測点を設け、水文気象データを連続的に取得しており、陸面過程モデルへの入力データベースとして整理中である。

平成15年度の研究概要

三峡ダムの締め切り後、ダム背後に形成されていく湛水域において、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资源研究所：劉紀遠 庄大方

中国科学院遙感应用研究所：吳秋華

中国水利部長江水利委员会：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

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 14 年度までの成果の概要

この流域での土砂生産量を推定するため、流域斜面を供給源とするモデルと河岸を供給源とするモデルの2つの形式を提案した。モデルの検証のため、長江の嘉陵江流域に適用した結果、月生産量と年生産量については両モデルとも大差は無かったが、日生産量については河岸侵食モデルが観測値との対応は良好であった。

平成 15 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土砂生産場とする平面2次元的な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 the marine environmental deterioration due to the global increase in the discharge of phosphorus and nitrogen and decrease in the supply of silica

区分名 環境-地球推進

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

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

原島省(水圏環境研究領域)

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/非ケイ藻比, シリカ欠損
GLOBAL WATER CYCLE, LARGE DAM, (N, P)/Si RATIO, DIATOM/NON-DIATOM
ALGAL RATIO, SILICA DEFICIENCY

研究目的

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って増えた停滞水域での陸水性ケイ藻の吸収・沈降・埋積により自然溶出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(潜在的に有害)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)。この仮説の検証と海域の生態系への影響評価を行う。

全体計画

国立環境研究所が課題代表となり、計6研究機関の分担して、陸水域におけるシリカの減少過程とそれが海域生態系に及ぼす影響を評価する。NIES担当のサブテーマでは、琵琶湖-淀川-東部瀬戸内海域のモデル水系で、生物化学項目の時系列計測および既存データのデータベース化を行い(平成14年度)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明らかにする(通年)。さらに、他のサブテーマの成果も合わせてシリカ欠損過程を簡略化したモデルに集約する(平成16年度)。

平成14年度までの成果の概要

琵琶湖-淀川-東部瀬戸内海域の水系において、高度成長期の前から後にかけてシリカ欠損が進行したこと、現在はリンの負荷削減されつつあるため、琵琶湖におけるリン制限が強まりシリカ濃度が回復しつつあることが推定される。

平成15年度の研究概要

個々の降雨イベントへのリン、窒素、シリカ、植物プランクトン組成の短期応答の時系列把握に重点をおいた観測を行う。さらに、高度成長期以前の河川水質で残存しているデータと合わせて解析し、モデルを確立するための材料とする。

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である。

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

リモートセンシング情報を活用した地域の保水能力の把握技術開発

Evaluation of soil-moisture capacity in catchment by using remote-sensing information

区分名 環境-委託請負
BY431

研究課題コード 0103

重点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（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、林誠二、王勤学、中山忠暢、亀山哲

キーワード

流域保水能力, 統合型モデル, MODIS衛星データ

CAPACITY OF SOIL MOISTURE, INTEGRATED HYDROLOGY MODEL, MODIS SATELLITE DATA

研究目的・目標

北海道釧路川流域は、流域での農地開発が急激に進行しているとともに下流域にラムサール条約指定を受けた釧路湿原を擁しており、地表流、中間流、及び地下水流を含めた広域的な流域保全能の定量的評価が望まれている。本研究ではリモートセンシング（以下「リモセン」）情報と数値モデルの統合によって地下水涵養機能を定量的に把握するための手法を開発し、自然の水循環の持つ恩恵を最大限享受できるような新しい水循環の形を構築することを目的とする。

全体計画

地表面から地下水領域までのそれぞれの領域で独立に存在する物理モデルの統合及びMODIS衛星データとの融合を行う(平成13年度)。

モデルの精度向上のために、土壌サンプリング等を行い保水性分布図の作成及び流域保水能評価を行う(平成14年度)。

他地域への適用可能なリモセン情報を活用した保水能力把握のための手順書作成を行い、研究全体の総合的評価を行う(平成15年度)。

平成14年度までの成果の概要

北海道釧路川流域における気象観測・河川水位・地下水観測ネットワークの確立を行った。これらの観測データを元にしつつ、リモセン情報及びMODIS衛星データによって得られる情報を入力データ・境界データとして、地上から地下までの水・熱移動の再現可能なモデル開発を行った。

平成15年度の研究概要

リモセン情報を活用した保水能力の把握手法の評価を行うとともに、他地域への適用可能なリモセン情報を活用した保水能力把握の手順書作成を行う。

期間 平成13～15年度(2001～2003年度)

備考

重点研究分野名

5.(3) 流域圏の総合的環境管理に関する研究

課題名

地下水利用の現状把握と将来予測手法の開発研究

Study on current state of groundwater usage in the Yellow river basin of China and its projection

区分名 文科-振興費

研究課題コード

0206CE421

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

大坪国順（水圏環境研究領域）、一ノ瀬俊明（地球環境研究センター）

キーワード

地下水利用、GIS、デジタル地図、現状と将来予測、黄河流域、河北平原
ground water usage, GIS, digital map, current state, projection, Yellow river, Hebei plain

研究目的・目標

黄河領域及び地下水位低下の著しい都市域の浅層（自由）及び深層（被圧）地下水変動の再現と将来予測に不可欠な、両層地下水資源の揚水量（消費量）の現状と将来予測のデジタルマップを整備する。

全体計画

浅層地下水については（週）変動を、深層地下水については季節変動の再現・予測を目標とする。マップ精度は、黄河流域全体に対しては 10km グリッド精度、都市域に対しては 2km グリッド精度とする。

平成 15 年度の研究概要

中国済南市における井戸の深さ、ポンプ容量のデータを収集・整理し、浅水および深層の地下水揚水量分布現状マップを 2km グリッド以上の精度で整備。黄河流域に対して、土地利用／被覆、人口分布、都市域分布、及び産業構造に関するデータを収集し、10km グリッドの現況マップを整備。

期間 平成 14～18 年度（2002～2006 年度）

備考

主管研究実施機関：

山梨大学（研究代表者 竹内邦良教授）

共同研究実施機関：

早稲田大学

長岡技術科学大学

京都大学

東京大学大学院情報工学系研究科

名古屋大学

東京大学大学院新領域創成科学研究科

大学共同利用機関総合地球環境学研究所

独立行政法人土木研究所

独立行政法人農業工学研究所

独立行政法人森林総合研究所 独立行政法人国際農林水産業研究センター

独立行政法人産業技術総合研究所

独立行政法人国立環境研究所

社団法人国際建設技術協会

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 ecosystem functions through the basin in East Asia

(3) Dynamics and ecological assessment of environmental pollution due to the Changjiang discharge in East China Sea

区分名 重点特別

研究課題コード

0105AA271

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

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

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 14 年度までの成果の概要

東シナ海陸棚域(長江河口域外縁)における、生態系調査、溶存・粒子態(懸濁物・表層堆積物)の栄養塩・金属類の調査を実施した。またそれらの化学的存在形態に関するキャラクターゼーション手法の開発に着手した。東シナ海陸棚中央部から縁辺部にかけて水研センター調査船「陽光丸」による海洋観測及び係留実験を実施した。調査海域は複数の水塊が複雑に入り組む海域であり、その中で特徴のある2つの海域において基礎生産量及び有機物の下方輸送量を見積もった。また、クロロフィル極大層の出現形態より、陸棚中央域における栄養塩供給源として長江希釈水と大陸沿岸水の2つがあることが示唆された。

平成 15 年度の研究概要

東シナ海への淡水供給量が増加する夏季に、河口域および東シナ海陸棚域において航海調査を実施し、河口から外洋域にかけての生態系構成種の遷移を把握する。また平成 14 年度に開発着手した栄養塩・微量金属類など環境負荷物質のキャラクターゼーション手法を適用し、生態系構成種・生物現存量と環境負荷物質の存在形態の相互関連に関する検討を行う。

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

中国科学院遙感应用研究所
中国華東師範大学環境学院

吳秋華
陳中原

重点研究分野名

5.(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究

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

(4)沿岸域環境総合管理に関する研究

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

(4) Studies on the environmental management in coastal zones

区分名 重点特別

研究課題コード

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。降雨後の増水や下水越流水が東京湾環境に与える影響を調査する。

16年度：浮遊・底生生態系に関する数理モデルに必要な要素パラメータの取得調査を行なう。

17年度：生態系変動予測モデルを構築し、影響評価手法と合わせて、過去の事例を検証する。

平成 14 年度までの成果の概要

富栄養化の進んだ東京湾や大阪湾の人口干潟では、自然に近い環境の干潟よりも餌となる植物プランクトン濃度が高いことから、二枚貝の増殖速度が高かった。しかし、東京湾や大阪湾の人口干潟では、夏期に、底層の貧酸素化による影響で二枚貝の多くが死滅したことから、生物生息場としての人工干潟の環境は、周辺環境に大きく影響されることが分

かった。

平成14年10月の台風による降雨後、東京湾の荒川河口域及び京浜運河で水質調査を実施し、表層に薄い淡水の層ができ、淡水層では栄養塩の濃度が高く、また、局所的に糞便性大腸菌の濃度が高かったことから、下水越流水などの影響が推察された。

平成15年度の研究概要

自然に近い状態の海岸と修復技術の適用海岸において現地調査を実施する。実験系での物質循環の測定結果と、現地調査による底生生物の存在量に基づき、現場における物質循環を推定する。さらに、現場の一次生産を基点とした炭素、酸素等の物質循環を調査する。

期間 平成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14年度までの成果の概要

pHを酸性にして低圧水銀ランプによるUV照射によって、溶存態鉄濃度を変化させずに溶存有機物のみ除去できることがわかった。濃縮吸着ボルタンメトリーにより数ppbレベルの湖水中の溶存態鉄濃度を定量した。

平成15年度の研究概要

濃縮吸着ボルタンメトリー法によって、湖水および河川水中の溶存有機物と鉄の錯化反応における安定度定数と錯化容量を定量する。

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関与するかを明らかにすることを目的とする。

14年度：甲殻類、多毛類、軟体動物などの底生生物による有機物の摂食速度を明らかにする。

15年度：底生生物による有機物分解速度等を測定し、炭素・酸素の物質循環を明らかにする。

16年度：底生生物による汚濁物質濃縮過程を明らかにし、生態系内の汚濁物質の物質循環を解明する。

17年度：内湾沿岸域における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、福島県松川浦等における野外実験と室内実験により、底生生物が、浮遊生態系により生産され沈降する有機物を摂食する速度を明らかにする。

15年度：野外と室内実験から底生生物による有機物分解及び同化、酸素消費速度等を求める。

16年度：野外調査及び室内実験により、底生生物が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 14 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、底生生態系の調査を行った。東京湾では、夏期の底層水の貧酸素化が浅海域の底生生態系にも大きな影響を及ぼすことが分かった。松川浦では、アサリの生息場環境として、底質、特に粒度が重要であることを見いだした。

平成 15 年度の研究概要

東京湾の人口干潟、及び松川浦の干潟で調査を行い、底生付着藻類や海草・海藻による基礎生産、及び、底生生物による水質浄化能力などについて、人工干潟と自然干潟の違いに注目した解析を行う。

期間 平成 13～17 年度 (2001～2005 年度)

備考

重点研究分野名

5.(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究

課題名

有明海等における高レベル栄養塩濃度維持機構に関する研究：適正な浅海域管理をめざして

Studies on the HNLC formation in Ariake Sea

区分名 奨励

研究課題コード

0206AF384

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

中村泰男(水圏環境研究領域)

キーワード

有明海, 物質循環, 二枚貝, 干潟

ARIAKE-KAI, BIBALVES, HNLC, TIDAL FLAT, CARBON FLOW

研究目的・目標

有明海などにおいて、好適な栄養環境を維持するにはどのような環境管理が必要なのかをさまざまな現場実験により明らかにする。

全体計画

有明海での植物プランクトンの増殖速度(平成 14～18 年度)、二枚貝による植物プランクトン捕食速度(平成 14～18 年度)、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 14 年度までの成果の概要

有明海での植物プランクトンの増殖速度と動物プランクトンによる捕食速度を 1 1 月と 1 月に測定した。増殖速度は 1 1 月に大きいですが、同時に、わむしやかいあし類による捕食も大きく、植物プランクトンの増殖を押さえていることが示された。1 月には捕食は小さく増殖を押さえきれなかった。あさり、さるぼうについて、成長や捕食の環境因子依存性を明らかにした。

平成 15 年度の研究概要

平成 14 年度と同様の調査、実験を行うとともに、干潟の浄化能力の直接的な検証を試みる。

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

霞ヶ浦エコトーンにおける生物群集と物質循環に関する長期モニタリング

Biological community and material recycling monitoring of the ecotone in Lake Kasumigaura

区分名 奨励

研究課題コード

0307AF511

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

富岡典子(水圏環境研究領域)、今井章雄、松重一夫、野原精一、浦川秀敏

キーワード

エコトーン, モニタリング, 物質循環, 細菌群集, 沿岸植生

ECOTONE, MONITORING, MATERIAL RECYCLING, BACTERIOPLANKTON DYNAMICS, SHORE VEGETATION

研究目的・目標

生物活動と物質循環の要であり、且つ人間活動の影響を受けやすいエコトーンに対する長期的モニタリングを行い、GEMS/Waterにより陸水(淡水)モニタリングステーションとして観測が続けられている湖のデータとあわせて湖全体の生物群集と物質循環の把握を行う。特に、沿岸植生について、新しい手法である細菌群集構造解析、安定同位体比解析を行い、再生事業の影響、霞ヶ浦導水路工事前の状況把握を含めた霞ヶ浦全体のトレンドを明らかにすることを目標とする。

全体計画

霞ヶ浦を対象に、湖沼と陸域の境界領域であるエコトーンに対して生物と水質の両面から複合的にモニタリングを行う。モニタリング地点は、集水河川として霞ヶ浦の代表的1級河川である桜川、恋瀬川、花室川及び小野川、沿岸領域としては江戸崎入及び土浦入に残された自然沿岸植生帯とする。また、これまで測定されなかった雨水も加え、湖に流入する水を網羅することとする。

モニタリング項目は一般水質項目、溶存態有機物、難分解性有機物、酸素・炭素安定同位体比、酸化還元電位、細菌群集、生物群集、沿岸植生及び沿岸植生現存量とする。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

定期的観測のための環境整備を行い。観測を軌道に乗せる。

霞ヶ浦沿岸植生の現地調査を行う。

観測地点を決定し、観測体制を整える。

- ・雨水の測定施設の整備を行う。
- ・底泥のサンプリング及び酸化還元電位の測定地点を決定する。
- ・底泥からの細菌群集抽出手法の確立を行う。
- ・間隙水の安定同位体比測定法を確立する。

期間

平成15～19年度(2003～2007年度)

備考

重点研究分野名

5.(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究

課題名

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 14 年度までの成果の概要

霞ヶ浦の3次元湖内流動モデル(500mメッシュ)を構築した。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。霞ヶ浦で優占する植物プラクトンからはフミン物質は生産されないことがわかった。湖水、河川水、底泥の細菌等に対する微生物群集構造解析手法を実施した。霞ヶ浦湖水および河川水におけるDOMの鉄錯化に対する安定度定数と錯化容量を測定した。

平成 15 年度の研究概要

前年度に引き続きモデル構築, DOM分画を実施する。霞ヶ浦における溶存有機態鉄濃度を測定する。混合培養実験により、らん藻類の優占メカニズムに及ぼすDOMの影響を評価する。実測データをまとめ、構築したモデルを使って、湖水DOMおよび難分解性DOMの

霞ヶ浦における収支計算を実施する。計算結果から難分解性DOMの主要発生源を明らかにする。

期間 平成 13～15 年度（2001～2003 年度）

備考

重点研究分野名

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
0204BA380

研究課題コード

重点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(水圏環境研究領域), 高松武次郎, 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・生態系に及ぼすことによって、東シナ海での物質循環がどのように変化するかについて検討する。

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し、この結果に基づき長江河口域で優占する藻類の培養実験を大型培養装置を用いて行い、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。さらにこれまでの観測結果、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 14 年度までの成果の概要

東シナ海陸棚域(長江河口域外縁)における、生態系調査、溶存・粒子態(懸濁物・表層堆積物)の栄養塩・金属類の調査を実施した。また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の開発に着手した。

平成 15 年度の研究概要

平成 14 年度に開発着手した栄養塩・微量金属類など環境負荷物質のキャラクタリゼーション手法を適用し、生態系構成種・生物現存量と環境負荷物質の存在形態の相互関連に関する検討を行う。さらに、東シナ海における濁度・栄養塩モデル開発に着手し、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

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

富岡典子 (水圏環境研究領域), 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攪乱・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 14 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 15 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

流域の森林土壌が湖水に溶存するアルミニウムの濃度と形態に与える影響

Transport of dissolved aluminum from forest soil to stream and lake water

区分名 文科-科研費

研究課題コード

0204CD437

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

越川昌美(水圏環境研究領域)

キーワード

アルミニウム、有機錯体、土壌、河川、湖

ALUMINUM, ORGANIC COMPLEX, SOIL, STREAM, LAKE

研究目的・目標

天然水中の溶存アルミニウムは、 Al^{3+} のほか各種の無機錯体・有機錯体として存在するが、その毒性は、濃度だけでなく存在形態にも強く依存する。本研究では、琵琶湖に溶存するアルミニウムが、最も毒性の強い無機の加水分解種であったという観測事実と、森林土壌には高濃度のアルミニウムが、有機錯体となって毒性が弱められているという事実をもとに、「森林土壌に含まれるアルミニウムの有機錯体が、河川を通じて湖に至るまでに、どこでどれだけ減少するか」を把握することを目的とする。

全体計画

霞ヶ浦流域において、森林土壌水・渓流水・湖水の調査手法の検討を行う（14年度）。

霞ヶ浦流域を対象とした定期観測を行う（15年度）。

琵琶湖流域を対象とした定期観測を行う。霞ヶ浦流域および琵琶湖流域における観測結果から、森林で生成したアルミニウムの有機錯体が河川を経て湖に至るまでに受ける変化を解析する。（16年度）。

平成 14 年度までの成果の概要

霞ヶ浦流域において、サンプリング地点の選定および予備調査を行い、溶存アルミニウム濃度に占める有機錯体アルミニウム濃度の割合を比較した。桜川（霞ヶ浦流入河川）上流域に当たる筑波山の森林土壌水では、溶存アルミニウムの約50%が有機錯体アルミニウムであったのに対して、その森林を流れる渓流水では有機錯体アルミニウムの割合は約20%であり、さらに流下して桜川本流に至ると10%まで減少した。桜川が霞ヶ浦に流入する土浦入りでは有機錯体アルミニウムの割合は10%以下であるが、湖水が常陸利根川に向かって流下するのに伴って増加し、湖心より下流では50%以上であった。

平成 15 年度の研究概要

霞ヶ浦流域を対象とした定期観測を行う。化学形態別のアルミニウム濃度を分析すると同時に、pH、溶存有機炭素濃度、主要元素濃度を分析する。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 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

溶存有機物(DOM)分画手法による水道水源としての湖沼水質の評価およびモニタリング
Evaluation and monitoring of lake-water quality as drinking water source by using DOM fractionation methods

区分名 厚労-厚生科学
0204DA433

研究課題コード

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

今井章雄(水圏環境研究領域), 松重一夫

キーワード

湖水, 溶存有機物, 分画, トリハロメタン, フミン物質, 親水性酸
LAKE-WATER, DISSOLVED ORGANIC MATTER, FRACTIONATION,
TRIHALOMETHANE, AQUATIC HUMIC SUBSTANCES, HYDROPHILIC ACID

研究目的・目標

本研究では、長期間生分解試験と樹脂吸着分画手法を組み合わせた溶存有機物 (DOM)分画手法を用いて、湖水や流入河川水等のDOMを、フミン物質の分離に基づいて、易分解性-難分解性、疎水性-親水性、酸性-塩基性の切り口で分画する。本研究の目的は、DOM分画分布、各画分の物理化学的特性やトリハロメタン生成能を測定することにより、水道水源としての湖沼水質を評価し、同時に長期モニタリングにより、DOMおよびその特性の季節変化や場所的变化を把握することである。

全体計画

DOM濃度の低いサンプルに対応するための定量的濃縮手法の開発・確立を目指す(平成14~15年度)。湖水や河川水等にDOM分画手法を適用し、DOM分画分布を評価し、さらに各画分(フミン物質等)について紫外吸光度、分子量分布、3次元蛍光光度、糖質組成、アミノ酸組成を測定する(平成14~16年度)。採取したサンプルのDOMおよび各画分のトリハロメタン生成能を、溶存有機炭素濃度1mgC/L、20、塩素反応時間24h、残留塩素濃度1~2 mgCl₂/Lの条件で測定する(平成14~16年度)。湖水や河川水DOMおよび各画分の活性炭吸着能および凝集沈殿除去特性を評価する(平成15~16年度)。

平成14年度までの成果の概要

霞ヶ浦湖水および主要流入河川水を毎月採取し、ろ過後にDOM分画手法に供した。各画分のDOC濃度を測定しDOM分画分布を求め、さらに、DOM、フミン物質、親水性画分のトリハロメタン生成能を測定した。

平成15年度の研究概要

前年度に引き続き、霞ヶ浦湖水および主要流入河川水を毎月採取し、DOM分画分布および各画分(DOM、フミン物質、親水性画分)のトリハロメタン生成能を測定する。さらに、各画分の活性炭吸着能および凝集沈殿能を評価する。

期間 平成14~16年度(2002~2004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

MNAによる地下水汚染改善状況の評価手法に関する研究

Study on the development of MNA application model for pollutants assesment in the ground water

区分名 環境-公害一括

研究課題コード

0204BC513

重点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(化学物質環境リスク研究センター)

キーワード

地下水汚染, 有害物質, 浄化, モデル

GROUND WATER POLLUTION, HARMFUL SUBSTANCES, REMEDIATION, MODELING

研究目的・目標

環境省の全国調査では、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ガソリン、硝酸性窒素などによる様々な地下水汚染が報告されている。それらの汚染が地下環境での汚染であるがゆえに、工学的手法による積極浄化対策には限界があり、自然浄化による修復技術を取り入れなければならない。その自然浄化機能の科学的判定法の開発や汚染物質の監視技術の確立を目指すものである。

全体計画

地下水高濃度汚染地域の水質基礎量データの収集、地質データの収集、汚染物質の濃度変化、有用微生物種の同定などを行い、自然浄化(Natural Attenuation)が進行するための地下環境条件を体系化する。また、汚染の広がり監視技術やモデルを開発し、環境政策に役立つMNA(科学的減衰、Monitored Natural Attenuation)手法を提言する。本研究は、地域密着型研究として位置づけられていることから、山形県および熊本市の参画をいただき、その実汚染地域を対象フィールドとして研究を展開する計画である。

平成 14 年度までの概要

有機塩素系化合物およびガソリンによる地下水汚染現場の汚染状況について地方自治体と情報交換を行ってきた他、(財)土壌環境センターMNA部会においてMNAの科学的検討も行った。

平成 15 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 14～17 年度(2002～2005 年度)

備考

本研究は、以下の共同参画機関とともに行う地域密着型プロジェクト研究である。

[共同国立研究機関] 経済産業省独立行政法人 産業技術総合研究所

[共同地方研究機関] 山形県 環境保全センター 熊本市 環境総合研究所

重点研究分野名

5.(6) 土壌劣化、土壌汚染の機構解明とその予測に関する研究

課題名

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 GENESIS, MICROORGANISM, COMMUNITY ANALYSIS, SOIL MICROBIAL BIOMASS

研究目的・目標

土壌の生成過程や管理履歴のちがいが土壌微生物量と群集構造の関係に与える影響について解明する。

全体計画

土地管理履歴(農薬施用、重金属汚染など)や土壌生成プロセスの異なる土壌を用いて、微生物量とその群集構造の両者にある関係を究明する。

平成 14 年度までの成果の概要

リン脂質脂肪酸プロファイル法を用いて水田土壌微生物相へのスルホニルウレア系除草剤(ベンスルフロンメチル、イマゾスルフロンを標準の10倍量)の影響を検討した。非標的生物である土壌微生物バイオマス量やその脂肪酸プロファイルはいずれの薬剤においても直接的な影響を認めることはできなかった。

平成 15 年度の研究概要

重金属濃度(Cu、Pb、Ag etc)の異なる土壌における微生物バイオマス量と群集構造の関係について検証を行う。

期間 平成 12～16 年度(2000～2004 年度)

備考

重点研究分野名

5.(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

まず、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14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上記金属の3ヶ月後と1年後の分布と形態を、またカラム土壌に添加した金属の6ヶ月後の分布と形態を調べ、金属の移動特性を明らかにした。

平成15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2年後に）、添加金属の中・長期期的動態を検討する。カラム試験についても、添加金属の1年後（試料は既に回収済み）と1.5年後の状態を調べる。以上から、添加金属の中・長期期的動態と金属動態に与える土壌種の影響などを検討する。

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

セシウム-137 がセシウム濃縮細菌の生存・変異に及ぼす影響に関する研究

Study on the effect of cesium-137 on growth and mutation of caesium-accumulating bacteria

区分名 経常

研究課題コード

0303AE514

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

富岡典子(水圏環境研究領域)、浦川秀敏

キーワード

セシウム-137, セシウム濃縮細菌, 全菌数, 生菌数, 放射能汚染

ENVIRONMENTAL POLLUTANT, WATER ENVIRONMENT, SOIL ENVIRONMENT,

FATE, MICROBIAL COMMUNITY, RADIO-ACTIVE CONTAMINATION

研究目的・目標

チェルノブイリ事故により発生したセシウム-137 による汚染は土壌上部に残存し、現在でも農耕地として利用できない状態にある。また、今後の原子力発電所の廃炉に伴い、炉内に蓄積されているセシウム-137 による環境汚染に対して事前に対策を行っておくことも重要である。土壌からのセシウム-137 除去時には、微生物を利用した土壌中のセシウム-137 の可溶化が有効であると考えられる。微生物をセシウム-137 除去に利用する場合、線の影響を考慮する必要があるが、これまでの放射線の影響については、微生物に放射線発生源からの放射線を照射の影響についての研究しか行われておらず、直接菌体内に存在する放射性物質が微生物の生存、変異に及ぼす影響についての知見は存在しない。そこで、本研究は、セシウム濃縮細菌 *R.erythropolis* CS98 株へのセシウム-137 の取り込みと生残、変異との関連について検討を行い、セシウム-137 が微生物の生存・変異に及ぼす影響について明らかにすることを目的として実施する。

全体計画

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

セシウム濃縮細菌 *R.erythropolis* CS98 株の培養液にセシウム-137 を添加し、セシウム-137 の濃縮を確認するとともに、細菌の存在数、増殖可能細菌の存在数および突然変異の有無をそれぞれ、DAPI 全菌数計数、CFU 計数および DGGE 解析を行う。

期間

平成15年度(2003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

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 low 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。さらに新規低公害燃料であるバイオディーゼル燃料の製法の開発に着手する。

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～16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～16年度）。

(3) 軽油に代わる低公害型ディーゼル燃料であるバイオディーゼルの超音波法による製法を開発を行い、バイオディーゼル燃料からの排ガスの特性を明らかにする（14年度～16年度）。

平成 14 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 15 年度の研究概要

(1) 日本国内において、静電気型乾式選炭試験装置の改良型乾式試験装置による低品位石炭の選炭適応性実証実験を実施する。(2) バイオブリケット普及モデル地域の大气汚染実態調査、各種バイオマスから調製したバイオブリケット燃焼灰の添加による酸性土壌の中

和、ならびに栄養塩供給効果などの総合的評価を行う。(3)軽油に代わる新しいディーゼル燃料として期待されるバイオディーゼルの製法の開発と排ガスの特性の調査を行う。

期間 平成 12～16 年度 (2000～2004 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

有毒アオコの国際的ネットワーク創り

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、岩見徳徳、板山 聡、
礪田博子、桂萍

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、ネットワ
ーク

TOXIC ALGAE, ASIAN AND PACIFIC OCEAN REGION, BIO・ECO-ENGINEERING,
CONTROL TECHNOLOGY, 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

有毒アオコ発生実態調査、流域における汚濁発生源の排出特性の把握(13年度~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年度~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 14 年度までの成果の概要

汚濁負荷発生源の質と量、有毒アオコ分解に貢献する微生物の特性、分子生物学的毒素産生特性を検討し、湖内対策による藻類異常増殖抑制技術、再資源化可能なエコエンジニアリング、高度簡易分散型生活系排水・汚泥処理等のバイオエンジニアリングを組み合わせたバイオ・エコシステム技術開発を行うとともに、国際ワークショップを開催し、ネットワーク創りの推進を図った。

平成 15 年度の研究概要

有毒アオコの発生防止に係る調査研究を推進し、これまでの知見を基にアジア・太平洋地域における有毒アオコの発生実態に関する知見や有毒アオコの抑制技術およびバイオ・エコエンジニアリングを利用した富栄養化抑制技術の体系化を図る。ここでは中核技術の実証化研究を強化し、各地域への展開を評価する上での情報を整理する。また、確立されつつある研究者等のネットワークを活用し、相互に利用可能な有毒アオコ発生状況、汚濁負荷源の質と量、行政を含めた対策方策およびバイオ・エコエンジニアリン

グシステム等に関するデータベースの構築を図る。これらにより、広く情報発信を可能とし、研究者等の有毒アオコの発生防止と国際ネットワーク創りの国際的交流の場となるような検討を推進する。

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

アジア途上国における環境意識に関する研究

A study on the ecological consciousness in Asian developing 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, アジア途上国

ENVIRONMENTAL CONSCIOUS BEHAVIOR, ASIAN DEVELOPING COUNTRIES

研究目的・目標

本課題では、アジア途上国（特に中国、タイ）における一般の人々の環境意識の形成について特に環境配慮行動に着目し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着目する。

13年度：既存研究やデータのレビュー・分析により、現在のアジア発展途上国のライフスタイルの方向を探る

14年度：アジア途上国における将来のライフスタイルの方向について明らかにする。

15年度：ライフスタイルのあるべき方向への方向付けのための方策の提言

全体計画

13年度：既存研究のレビューと中国環境意識についての既存データの解析

14年度：アジア途上国における既存のライフスタイルと環境配慮行動についての分析

15年度：ライフスタイルのあるべき方向についての提言

平成 14 年度までの成果の概要

13年度：既存研究のレビューと中国環境意識についての既存データの解析

14年度：アジア途上国における既存のライフスタイルと環境配慮行動についての分析を行った。

平成 15 年度の研究概要

日本における環境配慮行動の背後にある伝統的な知恵についてのヒアリング調査を行う。

期間 平成 13～16 年度（2001～2004 年度）

備考 IGES との共同作業

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 consumer behavior in transition

区分名 環境-地球推進 H-1

研究課題コード

0003BA026

重点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。

13年度：アジア途上国の消費者の環境意識、行動を把握し、さらに日本国内の環境コミュニケーションについての把握を行う。

14年度：アジア途上国の消費者の環境意識、行動のさらなる把握と分析を行い、また、ドイツにおける環境コミュニケーションの実態を把握する。

15年度：アジア途上国における消費者の環境意識、行動の促進要因について分析し、さらに比較のために日本の消費者について把握する。また、先進国における環境コミュニケーションの現状とあるべき方向について提言を行う。

全体計画

13年度：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の実施。

14年度：中国江蘇省消費者調査、ドイツ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の実施。

15年度：日本消費者調査とアジアにおける消費者行動とその誘導に巻くべき方向についての提言を行う。

平成 14 年度までの成果の概要

中国湖南省消費者調査、中国江蘇省消費者調査、日本・ドイツ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 15 年度の研究概要

日本消費者調査の結果の分析と中国・ドイツとの比較検討を行う。

期間 平成 12～15 年度 (2000～2003 年度)

備考

(株)住友生命総合研究所、中国北京大学、タイ国マヒドン大学と共同研究

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, 脇岡靖明

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

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, 向井人史(地球環境研究センター), 中根英昭, 松井一郎, 杉本伸夫, 小野雅司, 遠嶋康徳, 横内陽子, 谷本浩志, 野尻幸宏, 町田敏暢, 高橋善幸, 犬飼孔, 小熊宏之, 田中敦, 今井章雄, 稲葉一穂, 岩崎一弘, 松重一夫, 上野隆平, 高村典子, 富岡典子, 柴田康行, 西川雅高, 勝本正之

キーワード

地球環境, モニタリング, 成層圏, オゾン層破壊, オゾンレーザーレーダー, ミリ波放射計,

有害紫外線, 波照間島, 落石岬, 温室効果ガス, シベリア, フラックス, 炭素循環, 船舶,

海洋環境, リモートセンシング, NOAA/AVHRR, 地球環境モニタリング計画(GEMS)

GLOBAL ENVIRONMENT, MONITORING, STRATOSPHERE, OZONE DEPLETION,

OZONE LASER RADAR, MILLIMETER WAVE RADIOMETER, UV-B, HATERUMA

ISLAND, CAPE 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、国内外関係機関と連携しつつ、地球規模での精緻で体系的かつ継続的な地球環境モニタリング(地球環境変動因子や地球環境変動による影響等の継続的監視)を行い、効果的な対策を講ずる上で必要な知見を得る。

本モニタリングは、1) 成層圏オゾンに係るモニタリング、2) 対流圏の温室効果ガスに係るモニタリング、3) 陸域生態系・海洋環境に係るモニタリング、4) 水に関するモニタリング(特にGEMS/Water支援事業)の4つの分野に分けて、各分野ごとに以下に示す目的を持って観測を推進している。

1) 成層圏オゾンに係るモニタリング

南極のオゾンホールのは発生は良く知られた事実であるが、北半球中緯度でのオゾン層の変化は、人間活動に及ぼす影響がもっとも大きい事が懸念されるゆえ、ここではつくばや北海道域陸別に観測ポイントを設け観測を続ける。特に成層圏のオゾン層を高度別に観測し、どの高度帯での変化量が大きいのか、どのような大気大循環があるかなど、大気科学的見地からもモニタリングを行う。同時に、オゾン層の破壊によって起こりうる紫外線の増加を検出すべく、各地に紫外線のモニタリング地点を展開し、B領域の紫外線量のモニタ

リングを行う。

2) 対流圏の温室効果ガスに係るモニタリング

地球の温暖化に係わる温室効果ガスの長期観測を行うべく、日本の南北に配置した 2ヶ所のモニタリングステーション（沖縄県波照間島、北海道根室市落石岬）において、定常的な監視活動を行う。二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、フロン類、オゾンなどに加えエアロゾルや窒素酸化物、一酸化炭素などの汚染物質のモニタリングも行い、長距離輸送の観点からの解析などを行う。さらに、大きな規模での観測のために、シベリアにおける航空機を用いた 3 地点での鉛直濃度観測や太平洋上での定期貨物船を用いた大気の大気圏別広域観測などを行う。これらの活動によって、地球規模的な観点からの、温室効果ガスの挙動が明らかになる事が期待される。

3) 陸域生態系、海洋環境に係るモニタリング

森林生態系の観測システムの開発・評価を行う観測拠点を北海道苫小牧国有林のカラマツ林に整備し、森林 - 大気間の二酸化炭素、水蒸気などのガスフラックスをはじめとする森林生態系における炭素循環過程に係わる総合観測研究を実施する。また、森林の育林過程による炭素循環機能の変化を解明するために、北海道大学森林圏ステーション天塩研究林において、カラマツ造林地での炭素循環過程に係わる森林の諸機能を観測する。また、二酸化炭素吸収源としての森林機能等を評価するために、様々なリモートセンシング手法を用いて、森林植生の構造、バイオマス量、生理生態学的機能の評価手法を開発する。

4) 水環境に係るモニタリング

陸水の汚染などの情報を収集・統合化する UNEP のプロジェクト(GEMS/Water)に、日本の中核拠点としてプロジェクトを支援・参画する。特に地方公共団体などの河川・湖沼における観測点(21 地点)のデータの取りまとめ、および GEMS 本部との連絡・調整を行う。これに伴う分析精度管理のために作成した標準試料を内外関係機関へ配布し、各観測機関の分析データについて評価する。ベースラインモニタリングとして摩周湖を選定し、汚染物質や生物調査を長期的に行う。汚染度の比較的高い湖として霞ヶ浦を選定し、長期的な汚染の変遷を調べる。

全体計画

つくばにおける成層圏オゾンモニタリング

所内に設置したオゾンレーザーレーダー及びミリ波放射計により、高度 15~70Km の成層圏から中間圏に渡るオゾンの鉛直分布を観測し、成層圏オゾンの変動を監視する。NDSC（成層圏変動探査ネットワーク）と連携し、データの公開および我が国のコアセンターとして活動する。

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。

有害紫外線モニタリングネットワーク

有害紫外線(B領域紫外線)の増加による生物影響の基礎データを整備するために、東京霞ヶ関を含めた 6ヶ所の地球環境研究センターの観測拠点を中核拠点として、広く研究機関・大学などの参画を得て、全国にまたがる帯域型 B領域紫外線計を用いた有害紫外線観測網を構築し、観測データの共有・データベース化を進める。

地上ステーション(波照間・落石岬)モニタリング

わが国の南北端に位置する沖縄県波照間島及び北海道落石岬に設置した無人観測局で、温室効果ガスのベースライン濃度を長期連続観測する。両観測局では、二酸化炭素・メタン・一酸化二窒素などの温室効果ガスのほか、オゾン・窒素酸化物・硫酸酸化物・粒子状物質・ラドン・気象因子なども観測する。なお、落石岬局では、東アジア酸性雨モニタリングネットワークのルーラルサイトとしての酸性雨モニタリングに協力する。

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。

シベリア上空における温室効果ガスに係る航空機モニタリング

温室効果ガスの全球的挙動において、森林や湿地・凍土地帯が続くロシア・シベリア地方の役割を評価・解明するために、民間航空機を借り上げて、シベリアの3地点(スルグート、ノボシビルスク、ヤクーツク)の上空で、温室効果ガス(二酸化炭素・メタン・一酸化二窒素)濃度の鉛直分布を時系列的に観測する。

北方林の温室効果ガスフラックスモニタリング

森林生態系のガスフラックス観測システムの開発・評価を行う観測拠点を北海道苫小牧国有林のカラマツ林に整備し、森林-大気間のガスフラックスをはじめとする森林生態系における炭素循環過程に係わる総合観測研究を実施する。また、森林の育林過程による炭素循環機能の変化を解明するために、北海道大学森林圏ステーション天塩研究林において、カラマツ造林地での炭素循環過程に係わる森林の諸機能を観測する。また、アジアの二酸化炭素フラックス観測のネットワーク(Asia Flux)のコアオフィスになり、観測手法の検証、データセンターとしての活動を展開する。

リモートセンシングを用いた森林の構造と機能の評価に関するモニタリング

地球温暖化防止における二酸化炭素吸収源としての森林機能等を評価するために、様々なリモートセンシング手法を用いて、森林植生の構造、バイオマス量、生理生態学的機能の評価手法を開発する。特に、光合成量が測定できるリモートセンシングのモニタリングを苫小牧の演習林にて行う。

GEMS/Water支援事業

・ナショナルセンター：わが国のGEMS/Water事務局として、地方公共団体などの河川・湖沼における観測点(21地点)のデータの取りまとめ、およびGEMS本部との連絡・調整を行う。

・リファレンスラボラトリー：GEMS/Waterにおける分析精度管理のために、作成した標準試料を内外関係機関へ配布し、各観測機関の分析データについて評価する。

・摩周湖ベースラインモニタリング：人為的汚染の影響の少ない北海道摩周湖を陸水のベースライン観測点として位置づけ、定期観測を年1回実施し、水質調査を行う。

・霞ヶ浦トレンドステーションモニタリング：旧来から研究所の観測研究の一環として実施してきた霞ヶ浦水質調査を引継ぎ、トレンドステーションとして、霞ヶ浦10地点で月1回採水・調査を行い、水質調査を行う。

平成14年度までの成果の概要

つくばにおける成層圏オゾンモニタリング

オゾンレーザーレーダー及びミリ波放射計により、高度15~70Kmの成層圏から中間圏に渡る成層圏全域にまたがるオゾンの鉛直分布を観測できる体制を整備し観測を継続した。

つくば上空におけるオゾン濃度のトレンドとしての際立った減少は見られなかった。季節変化に関しては、高度毎に異なった周期の季節変化が見られ、そのメカニズムについての検討を進めた。

北域成層圏総合モニタリング

北極極渦の中緯度域へのオゾン層破壊への影響を明らかにするために、名古屋大学太陽地球環境研究所と共同で北海道陸別町の町立天体観測施設を利用して、両機関がそれぞれの得意とする観測システムを用いて総合観測を行った。これまで、つくば上空では見られなかった年のスケールでのオゾン濃度変動が観測されたが、その原因はまだあきらかではない。

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。

地上ステーション(波照間・落石岬)モニタリング

波照間、落石において温室効果ガスのベースライン濃度を長期連続観測し、それらのデータは世界的な温室効果ガスのデータセンターに提出した。これまでの、濃度変動は、二酸化炭素においては観測以来、10ppm以上増加し両地点で375ppmに達した。また、年々変動がエルニーニョの年に大きく出る事がわかった。メタンの増加はここ数年でとどまっており、発生量が増加していないことが推察された。N₂O や代替フロンに関しては増加傾向が続いており警戒が必要である。

定期船舶を利用した太平洋温室効果ガスモニタリング

海洋の二酸化炭素吸収機能を把握するために、日本 - カナダ、日本 - オーストラリア間を運行する定期貨物船の協力を得て、太平洋海域において洋上大気の温室効果ガス濃度、並びに大気 - 海洋間の二酸化炭素交換収支量などを観測した。14年度は特に定期貨物船の路線変更に伴い、代替りの船舶を選定し機器の乗せ替えなどを行った。二酸化炭素の緯度分布が観測され、北半球中緯度での二酸化炭素の高濃度や、メタン、亜酸化窒素の緯度分布が測定された。北太平洋では、二酸化炭素の海洋での吸収の面的、季節的变化などが観測された。

シベリア上空における温室効果ガスに係る航空機モニタリング

シベリアの3地点の上空で観測した温室効果ガス濃度の鉛直分布の時系列データが観測され、シベリアでの森林吸収の影響などが、エルニーニョによる温度異常に関連し見られることがわかった。また、湿地からの夏季のメタンの発生冬季の人為起源のメタン発生の影響などが観察された。

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。

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。

GEMS/Water支援事業

GEMS/Water プロジェクトに、東アジア・太平洋域の中核拠点としてプロジェクトを支援・参画するとともに、当研究所の旧来からの観測湖沼であった北海道摩周湖と茨城県霞ヶ浦での観測を継続している。約 25 年にわたる霞ヶ浦調査の膨大なデータをデータベース化し、湖沼観測研究の貴重な資料として国内外に情報発信した。

平成 15 年度の研究概要

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。

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。

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。

地上ステーション(波照間・落石岬)モニタリング

波照間局及び落石岬局での温室効果ガスのベースライン濃度の長期連続観測を継続する。また、最新の研究情勢に対応した観測項目を強化するとともに、観測設備類の高度化、ネットワークの強化による管理体制の向上、データ解析・公表の体制の確立を進める。

定期船舶を利用した太平洋温室効果ガスモニタリング

太平洋の 2 海域(日・米、日・豪)において温室効果ガス等の観測を継続する。

なお、日・豪間を航行する観測協力船(トランスワールド;株)フジトランス)を、新たな観測協力船を選定し、観測が開始する。また、日・米間を航行する自動車運搬船(ピクシス号、トヨフジ海運(株))に加え、さらに高緯度に航海する観測船の選定などを行う。

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。

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。

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。

GEMS/Water支援事業

わが国を含む東アジア・太平洋地域の中核拠点としてプロジェクトの支援・参画を継続する。また、霞ヶ浦・摩周湖を含むわが国のネットワーク観測拠点で得られたデータのデータベース化・解析を進める。

期間 平成 4~17 年度(1992~2005 年度)

備考

重点研究分野名

7.(1) 地球環境モニタリング

課題名

気候変動と自然環境との相互作用に関する研究

Study on the interaction between global climate change and the environment

区分名 経常

研究課題コード

0105AE155

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

向井人史(地球環境研究センター)

キーワード

温暖化, 海洋一次生産, プランクトン, フィードバック, ガイア仮説, 雲凝結核

GLOBAL WARMING, PRIMARY PRODUCTION, PHYTOPLANKTON, FEEDBACK, GAIA HYPOTHESIS, CONDENSATION NUCLEI

研究目的・目標

気候変動が介在する自然環境への影響は地球のいたる所にわたり、その気候に応じて地球は生態系を変化させながら現在に至っている。この生態系を持つ特異な星地球は、地球自身で一つの大きな生命体として機能しているのではないかという仮説がある。ここでは例として、気候変動が及ぼすジメチルサルファイドを介するエアロゾル形成への影響をとりあげその実態を調べる。ジメチルサルファイドは硫酸などの雲核となるエアロゾルを形成するが、雲のアルベドを変化させ、温暖化への負のフィードバックを与えると考えられている。温暖化が進行したときに、海洋生物起源のジメチルサルファイド生産が増加し、エアロゾルを増加させるように変化するのかどうかを検証する。

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 14 年度までの成果の概要

隠岐島でのエアロゾルの継続的採取を行った。本年度、19年間分のサンプルの採取が完了したことになる。これまでのMSA濃度変動が分析され、季節変動や年々変動が明らかになった。

平成 15 年度の研究概要

島根県隠岐島で大気エアロゾルを長期的にサンプリングする。サンプリングした試料を長期保存しつつ、各成分の20年間のトレンドを分析する。世界的に気象や海洋に関するデータを収集して、エアロゾル成分変動との関連性を調べる。

期間 平成 13～17 年度 (2001～2005 年度)

備考

共同研究者：多田納力(島根県研究所), Greg Ayers (Atmospheric Research, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO))

重点研究分野名

7.(1) 地球環境モニタリング

課題名

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 14 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。さらに、植生指数(NDVI)時系列データから雲の影響を除く新しい方法を開発した。

平成 15 年度の研究概要

NOAA/AVHRR と TERRA/MODIS を用いて、東アジアにおける土地利用・土地被覆の変化図を作成する。

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- 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, 笹野泰弘

キーワード

改良型大気周縁赤外分光計 型 , 傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換分光計 ,
ILAS- , 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 型 (ILAS-) 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 型 (ILAS-) 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 14 年度までの成果の概要

平成 14 年 12 月 14 日に環境観測技術衛星 (ADEOS-) が打ち上げられ、ILAS- の初期チェックアウト作業として、ILAS- データ処理運用システムの運用を行った。実観測データの状況に合わせて、最適な導出結果を得るためのシステムの改訂に関する研究を実施し、その結果に基づく処理プログラムが新たに整備された。

平成 15 年度の研究概要

ILAS- による運用観測データを取得・処理・保存し、処理結果を登録研究者に提供するにあたり、総合的なシステムの改訂に関する研究を実施する。また、SOFIS のデータ処理運用システムについては、環境省と宇宙開発事業団で実施されているセンサの仕様変更検討の結果に基づいて、今後運用処理システムを構築するための準備を進める。

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- , 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 型 (ILAS-) のデータ処理アルゴリズムに関する改良研究を行う(15年度~16年度)。

将来型センサ(例えば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- 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14年度までの成果の概要

平成14年12月14日に打ち上げられたILAS- のデータ処理のため、整備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実施した。また、ILAS- による実際の観測データを用いてアルゴリズムのチューニングと改良のための研究を行った。さらに、将来衛星センサへの利用を目標に、二酸化炭素の1.6ミクロン吸収帯を利用した太陽掩蔽法観測による二酸化炭素濃度の導出精度の検討と、推定誤差への気温・気圧の影響評価(感度解析)を行った。

平成15年度の研究概要

ILAS- のデータ処理に関して、新たな中間赤外チャネル(3~5.7ミクロン)の放射伝達アルゴリズムの改良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進める。

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- 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, 笹野泰弘

キーワード

改良型大気周縁赤外分光計 型, 傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換分光計,

ILAS- , 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 型 (ILAS-) 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- 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 型 (ILAS-) 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～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 14 年度までの成果の概要

平成14年度に打ち上げられた衛星センサ ILAS- の観測データを取得・処理・保存・提供するための「ILAS- データ処理運用システム」について、処理性能、運用効率、コスト面から、システム構成要素の延長利用と更新について検討した。その検討結果に基づいて、システムが更新された。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) 等の利用可能性についての検討を行った。

平成 15 年度の研究概要

ILAS- データ処理運用システムの継続的な更新に関する研究を行う。SOFISのデータ処理運用システムについては、機器の仕様変更の検討結果に基づいて、新たな仕様に適する効率の良い処理システムの調査研究を実施する。

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

衛星データ等を利用した高緯度成層圏の気温・気圧高度分布の比較研究およびそのトレンド解析

A comparative study of temperature and pressure profiles in the high latitude stratosphere using satellite data its trend analysis

区分名 経常

研究課題コード

0305AE528

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

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, 気温, 気圧, 成層圏, トレンド, ILAS-II

SATELLITE OBSERVATION, TEMPERATURE, PRESSURE, STRATOSPHERE, TREND

研究目的・目標

目的：温室効果ガス等の大気組成変動の影響は、対流圏よりもむしろ成層圏の気温に敏感に反映されると考えられている。衛星からの大気リモートセンシングによって、精度の高い成層圏の温度・気圧高度分布の情報を高頻度で得ることは、そこでの化学反応速度の見積もりや気温トレンド解析等を行う上で非常に重要であるため、この研究を行なう。

目標：平成14年12月に打ち上げられた衛星搭載センサILAS-IIから観測された酸素分子の大気バンド(760nm)の吸収を利用した気温・気圧高度分布導出の高精度化を行なう。それら高度分布を他のデータと比較研究する。蓄積されたデータを用いて気温トレンド解析を行なう。

全体計画

平成15年度：ILAS-II可視分光器の機器パラメータのチューニング、ILAS-IIの気温・気圧高度分布導出アルゴリズムのチューニング

平成16年度：ILAS-IIからの気温・気圧データ質の検証、SAGE-III等の他の気温・気圧データとの比較研究

平成17年度：3年間に得られた気温・気圧データによる高緯度成層圏におけるトレンド解析

平成14年度までの成果の概要

平成15年度の研究概要

平成15年4月から始まるILAS-IIの定常運用のなるべく早い段階で、可視分光器の機器パラメータのチューニングを行なう。その後、気温・気圧高度分布導出アルゴリズムをチューニングし、データ質の確認を行なう。

期間 平成15～17年度(2003～2005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

温室効果気体観測用衛星搭載型差分吸収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 - 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研究プロジェクト)、杉本伸夫、杉田考史

キーワード ILAS, ILAS-II, SOFIS, DIAL, 差分吸収法ライダー

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 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 GHG の衛星からのモニタリングが囑望されてきている。本研究では、温室効果気体観測用衛星搭載型差分吸収ライダー(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、CO₂ や CH₄ 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収ライダー(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搭載の可能性を示すことを目標とする。

平成 14 年度までの成果の概要

温室効果気体観測用差分吸収ライダー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、CO₂ や CH₄ 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った。

平成 15 年度の研究概要

第 2 年度にあたる平成 15 年度は、以下のような手順で概念検討を進めていく。(1) 昨年度の検討で得られた観測使用予定波長を用いて、適切なエアロゾル分布も含めた放射伝達計算を行い、差分吸収法で得ることができる S/N 比に関する見積もりを行う。(2) 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

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 14 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。さらに、高解像度衛星データを用いて地上環境の微小な変化を検知する方法を開発した。

平成 15 年度の研究概要

衛星リモートセンシングと地理情報システムを組み合わせ、地表の環境変化を検出する方法を開発し、その解析と評価を行うシステムを構築する。

期間 平成 11～15 年度 (1999～2003 年度)

備考

横浜市環境科学研究所, 山梨県環境科学研究所との共同研究

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 14 年度までの成果の概要

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続けた。それらの記述のなかで、バジル・ホルの記述を訪ねて那覇市へ、アーネスト・サトウの記述を訪ねて春野町へ、イサベラ・バードの記述を訪ねて青森市へ、ブラキストン・トーマスの記述を訪ねて北海道森町へ、英国の景観研究者サイモン・ベル氏と現地調査を行った。八景の全国調査を続けた。八景についての学識者の見方を識者に問い直した。日本人の自然風景観の特徴である季節感を表す俳句の歳時記を調べ、日本人の風景評価の基礎を探った。

平成 15 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研究所の公開シンポジウムで発表する。日本とは気候風土の異なるミュンヘンの人々の風景評価のデータを得られる方法を探る。八景の全国調査を続ける。その結果を研究所のホームページに掲載できるようにまとめる。八景について研究会を開催し、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の季語を調べ、日本人の風景評価における植物の重要性を探る。

期間 平成 13 ~ 17 年度 (2001 ~ 2005 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 14 年度までの成果の概要

これまでハロゲン原子(フッ素原子、塩素原子)が1つあるいは2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、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。現在のところ、臭素原子が1つ付いたもの、フッ素原子あるいは塩素原子が3つ付いた新たなハロゲン置換型ビノキシラジカルの検出に成功している。さらに、環状のビノキシ型ラジカルの検出にも成功している。

平成 15 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、酸素原子とオレフィン反応についてまとめる。

期間 平成 13 ~ 15 年度 (2001 ~ 2003 年度)

備考

重点研究分野名

課題名

土壤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
0105AE120

研究課題コード

重点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關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・生残に關与する土壌および有機質資材の化学的要因に關する研究を行い、BHC分解菌の土壌中での挙動およびその制御に關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・生残に關する研究を行う(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・生残等に關与する化学的要因に關する研究を実施する(15年度～16年度)。

上記研究の継続とともに、本研究の目標総括に資する(17年度)。

平成14年度までの成果の概要

これまでに、接種BHC分解菌の飽和透水カラム土壌における下方移動、増殖・生残に關する研究、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分解菌の接種密度がその生残に及ぼす影響に關する研究を行ってきた。

平成15年度の研究概要

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14年度までの成果の概要

遺伝的純化をウズラでは58世代・ハムスターでは33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15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60世代まで、ハムスターでは兄妹支配により35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

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
0004AE275

研究課題コード

重点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14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~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; 7) 放射光蛍光X線分析による堆積物の連続高分解能分析の基礎検討を行った。

平成15年度の研究概要

1) 古水深復元法の改良(精度向上); 2) 放射光蛍光X線分析法の実試料への適用; 3) 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、などを行う。

期間 平成12~16年度(2000~2004年度)

備考

重点研究分野名

課題名

モニタリング手法の精査と測定技術の開発に関する研究

Study on the quality assurance of air/water monitoring methods and their application

区分名 経常

研究課題コード

0205AE477

重点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)

キーワード

モニタリング、化学種別測定、技術開発

MONITORING, CHEMICAL SPECIATION, TECHNICAL DEVELOPMENT

研究目的・目標

大気中においてガス状物質であったものが、エアロゾルになり、湿性沈着によって陸水へ移動する化学成分がある。典型例としてイオウが挙げられる。イオウは、二酸化イオウガスから硫酸塩エアロゾルになり、酸性雨の主要原因物質として降水に取り込まれ、地上へ沈着する。存在比を明らかにするには、大気中にあるには、ガスのみならずエアロゾルを精度よく計測することが重要である。また、水環境中にあるには、表面水のみならず地下水や土壌間隙水中の存在量を精度よく計る必要がある。大気環境、水環境、土壌環境において、多様な化学形態をとると考えられる物質に焦点をあて、化学種ごとに適した分析技術、モニタリング技術の確立を目指すものである。

全体計画

イオウ、窒素、ホウ素など、大気圏、水圏、地圏での存在形態や存在比が異なる元素に焦点をあて、従来の分析技術、モニタリング技術の精査を行う。さらに、各圏ごとに適した測定技術の確立を目指す。常時モニタリング観測機器には、かならず装置本来の持つばらつきと長期観測に伴う時系列的ばらつきが含まれる。また、高精度分析システムによる結果を得るため分析試料を実験室内に持ち込む場合は、サンプリングと運搬時の誤差要因にも気をつけなければならない。そのような多様な誤差やばらつき要因を、対象成分ごとに順次明らかにしていく予定である。

平成14年度までの研究成果

1998年以降の降水モニタリングデータをまとめ、三宅島火山活動による降水成分への影響を調査した。一部の降水中に硫酸イオンの濃度増加が認められ、影響を示唆した。PM2.5計測手法の装置間誤差要因を調べた。

平成15年度の研究概要

三宅島由来の二酸化イオウの粒子化機構と降水成分への影響を明らかにする。また、PM2.5計測装置の長期運転による問題点を明らかにする。その他、日本の山岳地域における積雪中の不溶性粒子の深度別化学組成変化等を調査し、黄砂等からの化学成分の寄与を探る。

期間 平成14～17年度(2002～2005年度)

備考

[共同地方研究機関] 鳥取県保健環境研究センター

導的・萌芽的研究

課題名

空気汚染物質のモニタリングと発生源解析に関する手法研究

Methods for monitoring and source apportionment of air pollutants

区分名 経常

研究課題コード

0305AE516

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

田邊 潔(化学環境研究領域), 西川雅高, 柴田康行

キーワード

空気汚染物質, モニタリング, 発生源解析

AIR POLLUTANTS, MONITORING, SOURCE APPORTIONMENT

研究目的・目標

空気汚染の動態解明と発生源対策に資するために、空気汚染物質の新たな或いはより正確なモニタリング手法を検討・確立すると共に、試行的モニタリング、特に発生源解析に有効なモニタリング手法を用いた発生源解析法を検討する。

全体計画

汚染動態の解明や対策が急がれている微小浮遊粒子状物質、そこに含まれる炭素成分、いわゆる有害大気汚染物質などを中心に、最新の計測法のモニタリングへの適用、改良、精度の検証などを行う(15年度～16年度)。

複数箇所での並行モニタリング、組成変化の解析、同位体組成変化の解析などに基づく発生源解析法を検討する(16年度～17年度)。

平成14年度までの成果の概要

平成15年度の研究概要

微小粒子状物質のモニタリングに関する 線吸収方式のPM2.5計等の数種類のPM2.5計と他の浮遊粒子測定機の並行測定による精度検証実験、熱分離方式による浮遊粒子状炭素成分の測定精度と化学分離計測法の比較検討、有害大気汚染物質の自動計測に関する精度管理と2サイトにおける並行モニタリングの有用性検討などを行う。

期間 平成15～17年度(2003～2005年度)

備考

当課題には地方環境研究所との共同研究「有害大気汚染物質自動分析計の精度管理に関する研究：星 純也(東京都環境科学研究所)」が含まれている。

重点研究分野名

課題名

光化学チャンバーを用いた有機エアロゾル生成に関する研究

Study on the formation of organic aerosol using a photochemical reaction chamber

区分名 経常

研究課題コード

0305AE520

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

佐藤圭(大気圏環境研究領域)

キーワード

光化学酸化過程, 有機エアロゾル, 光化学チャンバー

PHOTOCHEMICAL OXIDATION PROCESS, ORGANIC AEROSOL, PHOTOCHEMICAL CHAMBER

研究目的・目標

大気中の炭化水素の光化学酸化過程で生成する二次汚染物質のうち、気体状物質だけでなく、粒子状物質についても実験的に調べることにより、光化学スモッグの化学的変質過程の全体像を明確化することを目的とする。

前課題「光化学エアロゾル生成に関する研究」では、主に人為起源炭化水素である芳香族炭化水素からの光化学エアロゾル生成に関する研究を行った。本研究課題では、これまでに習得した手法を天然炭化水素に適用してエアロゾル生成に関わる反応メカニズムを明らかにする。

全体計画

天然炭化水素の代表として、まず分子構造が簡単なイソプレンからの光化学エアロゾル生成反応機構を研究する(15年度)。次に、より複雑なテルペン類からの光化学エアロゾル生成反応機構を調べる(16年度)。前年度までに調べてきた単独炭化水素系の研究で得られた結果を踏まえ、複合炭化水素系における光化学エアロゾル生成を調べる。炭化水素の「複合効果」の有無について検証を行う(17年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

イソプレンからの光化学エアロゾル生成反応機構を光化学チャンバーを用いて研究する。イソプレンの光酸化反応は、OHラジカル、オゾン等幾つかの光化学オキシダントによって開始される連鎖反応が競争して進むという特徴をもつ。どの光化学オキシダントの反応がエアロゾル生成に効くかを明らかにすることがポイントとなる。本年度の研究で得られる知見は、次年度以降により複雑な構造を持つテルペン類の研究へ応用される。

期間 平成 15～17 年度(2003～2005 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

長大立坑で生成する雲粒の粒径を決定する過程に関する研究

A study of the process deciding particle size of the cloud particle generated in the large vertical shaft

区分名 経常

研究課題コード

0303AE521

重点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)

キーワード

雲粒, 粒径

CLOUD DROPLET, PARTICLE SIZE

研究目的・目標

これまで雲粒の分布(個数濃度および粒径)に効果を及ぼす要因は主に凝縮核の濃度であると考えられてきた。しかし、これまでの長大立坑での雲粒観測は凝縮核濃度と共に、上昇気流の乱流状態も雲粒径の決定に影響を及ぼしている可能性があることを示唆している。本研究の目的はこの仮定を検証することにある。長大立坑で微細な空間の水蒸気濃度と温度を高速・高精度に観測することにより水蒸気濃度と温度が離散的に変動している状況を行観測する。

全体計画

雲粒径の分布は地球温暖化問題で最大の不確定要因の一であり、温暖化モデルに決定的な影響を及ぼす。長大立坑での雲発生機構は、自然界の雲の発生機構の大半を占める断熱膨張であるから、長大立坑での雲粒径の決定機構を解明することは地球環境問題としても重要であると考えられる。長大立坑(深さ 430m x 5.5m x 2.85m)で人工的に湿潤気流を上昇させると断熱膨張により微小水滴(雲粒)が生成する。これまで定常状態(水蒸気の温度および濃度が時間に依存しない系)で、熱の輸送と、水の輸送が独立であるという仮定の基に、雲の成長過程が考察されて来た。しかし、これまでの長大立坑での観測では上昇気流に含まれる微小な気流の運動が雲粒径を決定していることを示唆する観測結果が得られている。本研究の目的はこの仮定を検証することにある。通常、相転移はある閾値を越えると急速に進行するから、長大立坑で微細な空間の水蒸気濃度と温度を高速・高精度にて測定すれば水蒸気濃度と温度が離散的に変動している状況が観測される可能性がある。離散的な変動が観測されれば、ここでのべた仮説に対して強い傍証となる。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

断熱膨張過程以外の熱的外乱が(事実上)存在しない長大立坑で定常的に雲を発生させ、微小空間での水蒸気濃度と温度変動および風速の高速・高精度測定を行う。

期間 平成 15 年度(2003 年度)

備考

重点研究分野名

先導的・萌芽的研究

課題名

環境現象の統計的・物理的研究

A Statistical and Physical Study of Environmental Phenomena

区分名 経常

研究課題コード

0304AE529

重点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

環境現象、統計、物理

ENVIRONMENTAL PHENOMENA, PHYSICAL METHOD, STATISTICAL METHOD

研究目的・目標

環境現象で分野ごとに習慣的に行われている方法について、物理および統計の立場から再検討するのが目的である。特に、エアロゾルを対象に、混合・沈着過程の解明 (統計物理的視点)、多地点同時測定システムの開発 (統計的視点)、凝縮過程のカオス解析 (統計的、物理的視点) などを進めたい。

全体計画

道路沿道粒子汚染に関連して、エアロゾルの混合過程と地表へのフラックス評価の理論的研究を進める (15 年度)。また、エアロゾルの環境中挙動を知るために小型エアロゾルセンサーによる多地点同時測定システムとデータ処理方法の開発を進める (15~16 年度)。さらに、凝縮過程のカオス解析を行う (16 年度)

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

エアロゾルの地表フラックス評価の統計的理論式をもとに、その成立条件、有効性について理論的に明らかにする。とくに、熱フラックスの情報をを用いることなくエアロゾルの測定のみから直接エアロゾルフラックスを評価する。沿道で多地点同時に測定するエアロゾルセンサーの開発を進め、データから効率的に空間時間情報を抽出する方法を検討する。
期間 平成 15~16 年度 (2003~2004 年度)

備考

重点研究分野名

課題名

電磁波の健康リスク評価

Health risk assessment of electromagnetic fields

区分名 経常

研究課題コード 0 2 0 3

AE531

重点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)

検討会委員者15名

キーワード

超低周波、高周波、電磁波、曝露評価、がんのリスク、その他の健康リスク、WHO（国際保健機関）、国際電磁波プロジェクト

EXTREMELY LOW FREQUENCY, HIGH FREQUENCY, ELECTROMAGNETIC FIELDS (EMF), EXPOSURE ASSESSMENT, CANCER RISK, RISK OF NON-CANCER HEALTH EFFECTS, WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION)

研究目的・目標

電磁波の健康リスク評価に関して、曝露評価を行うほか、国際動向調査として国際保健機関が進めている国際電磁波プロジェクトへの研究協力機関としての参加を通じた調査、その他諸国のリスク対策、とくに予防原則の適用などの調査、新たな研究に関する文献レビュー、さらに国際ワークショップの開催などを行う。

全体計画

環境省の請負調査であるので、単年度毎に更新される。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 14 年度は、小児白血病の疫学調査で作成されたデータベースを用いて、高曝露者における磁界レベルの特徴について検討したほか、推計モデルの妥当性の検証のため高圧送電線周辺家屋における送電線との位置関係と磁界レベルの測定調査を行った。また、文献調査や国外調査を実施した。

平成 15 年度の研究概要

全体計画に沿って本年度必要な研究を展開する。とくに9月には、WHOのがんリスクに関する研究のとりまとめ会議を共同で実施する予定。

期間

平成 14 ~ 15 年度 (2002 ~ 2003 年度)

備考

この研究の一部は区分「環境省請負」で行う。

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 (生物圏環境研究領域)

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攪乱により維持されていたが、治水による水量調節の結果、攪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攪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

刈り取り区と対照区のヨシ原を比較することで、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、および生物地球化学的機能に与える影響を明らかにする。また、毎年、火入れの行なわれているヨシ原で植生構造や鳥類・昆虫の種類・密度を調査し、火入れがヨシ原に与える影響も明らかにする。

平成 14 年度までの成果の概要

ヨシ原の人為的攪乱が鳥類や昆虫密度に与える影響を妙岐ノ鼻で予備的に調査し、火入れの影響を定性的に評価すると同時に、利根川河川敷に刈り取り実験区を設置した。また、植物体内の加圧力を測定する多連微差圧計および小型酸化還元電極を開発し、刈り取りによる桿内の圧力を予備的に測定し、刈り取り直後に桿の加圧力がなくなることを確認した。

平成 15 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

ヨシ刈り実験区と対照区の鳥類・昆虫相の変化を毎月、調査し、刈り取りの影響を明らかにする。また、伝統的に火入れが行われているヨシ原を選び、植生・鳥類群集等の生物多様性に火入れが与える影響を定量的に明らかにする。

2) ヨシ刈りが生物地球化学的機能に及ぼす影響の把握

研究所内の生態系研究フィールドにおいて夏、秋各 1 回ずつ、「ヨシ刈り」を行い、刈り取り区と対照区で、加圧力とマスフローを実測する。特に、強風時に微量マスフローメータを使って野外計測を行い、刈られた桿から空気が吸い込まれる負圧化マスフローを確認する。

期間 平成 14～16 年度 (2002～2004 年度)

備考

重点研究分野名

課題名

釧路湿原流入河川の再蛇行化による湿地生態系の回復可能性評価

Possibility of recovery of wetland ecosystem by remeandering of river channel flowing into Kushiro Wetland

区分名 奨励

研究課題コード

0304AF515

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

中山忠暢（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

釧路湿原, 湿地生態系の回復, 再蛇行化

KUSHIRO WETLAND, RECOVERY OF WETLAND ECOSYSTEM, REMEANDERING OF RIVER CHANNEL

研究目的・目標

自然再生事業の一環で実施される河道の再蛇行化は地下水涵養量及び湿地生態系の回復に有効であると考えられている。本研究では、釧路湿原を対象としたモデルシミュレーションを行う事によって、湿原域へ適用可能なモデル開発、再蛇行化による湿地生態系の回復可能性の評価、及び、湿地生態系の形成・保全・回復に必要な環境条件の提示を行う事を目的とする。

全体計画

融雪出水期及び湿原域に適用可能な物理モデルの開発及び拡張(平成 15 年度)。

河道の再蛇行化前後でのモデルシミュレーションの実施、湿地生態系の変化予測、及び、湿地生態系の形成・保全・回復に必要な環境条件の提示(平成 16 年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

融雪出水期に適用可能な物理モデルの開発、及び、湿原域に適用可能な統合型モデルへの拡張を行う。

期間 平成 15～16 年度(2003～2004 年度)

備考

重点研究分野名

課題名

高等植物および藻類によるビスフェノールAの吸収機構の解明とその応用に関する研究
Research on metabolites of bisphenol A in the higher plants and algae

区分名 奨励

研究課題コード

0303AF522

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

中嶋信美（生物多様性研究プロジェクト）、笠井文絵（生物圏環境領域）

キーワード

ビスフェノールA、ファイトレメディエーション、藻類、吸収
BISPHENOL A, PHYTOREMEDIATION, ALGAE, ABSROBTION

研究目的・目標

ビスフェノールAは世界で年間50万トン以上生産されていると推定されており、環境中へ大量に流出しているが、河川中の濃度は放出後速やかに減少する事から、河川中のバクテリアや藻類などによって、吸収あるいは分解されていると考えられているがメカニズムは不明である。これまでに高等植物がビスフェノールAを吸収し、グルコース配糖体(BPAG)にすることで、ビスフェノールAの配糖化酵素 Glucosyltransferase (BGT) をコードする cDNA を3種類単離することに成功した。本研究では3種類の BGT cDNAを過剰発現する植物を作製することにより、どの遺伝子がビスフェノールAの配糖化に最も寄与しているのかが明らかにするとともに、植物のビスフェノールA 吸収・代謝能力を改善する事を目的とする。また、河川中でビスフェノールAが速やかに減少する原因に藻類が関与しているかどうかを明らかにするため、藻類がビスフェノールAを吸収・代謝するのかどうか試験をおこなう。

全体計画

クローニングした3種類の BGT の全長鎖 cDNA を過剰発現している組換え体を作成する。少なくとも20系統の藻類について、そのビスフェノールA 吸収能を調査する。

平成14年度までの成果の概要

平成15年度の研究概要

- (1) BGT の全長鎖 cDNA をカリフラワーモザイクウイルス 35S プロモーターと連結し、植物体内で過剰発現するように改良したコンストラクトを作製する。このコンストラクトをシロイヌナズナに導入し、BGT を恒常的に強く発現するようにした形質転換体を作製する。
- (2) 緑藻、車軸藻、クリプト藻、珪藻、シアノバクテリア、ミドリムシ藻の中から日本の河川によく見られる代表的なものを培養し、培養液にビスフェノールAを加え、培地中のビスフェノールAが吸収されるかどうか調べる。

期間 平成15年度(2003年度)

備考

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 総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, 脇岡靖明

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、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、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 14 年度までの成果の概要

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った。総合評価の視点として、都市の経済活動、都市の環境、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、総合的な都市評価の枠組みを作成した。

平成 15 年度の研究概要

2年間の研究成果をもとに、マクロに都市の評価ができる方法及びその適用のための都市データベースを完成させる。将来の都市シナリオを想定し、都市の遷移を評価しつつ、持続可能なコンパクト・シティの実現に向けた提言をとりまとめる。

期間 平成 13～15 年度（2001～2003 年度）

備考

重点研究分野名

課題名

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 14 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に関しては、屋上緑化と屋内通風の基本的なパフォーマンスが確認できた。

平成 15 年度の研究概要

建物内部における人間の行動、エネルギー消費の屋内外環境へのレスポンスを探るため、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。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。

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

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, 渡邊信

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 CYANO-BACTERIA, 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 14 年度までの成果の概要

1. 湖沼に関する環境データを取得した。
2. アオコ増殖試験法の基本部分の開発を完了した。
3. 新規アオコ制御ペプチドの構造を同定した。
4. アオコ毒ミクロシスチンの遺伝子を解析し、検出法を開発した。
5. ミクロシスチンの選択的高感度簡易分析法を開発した。

平成 15 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に関連する因子を特定する。湖沼でのアオコ制御試験を行い、増殖阻害物質散布における生態系の回復過程を観察する。毒素の簡易分析法を用いて、毒素モニタリングのシステムを構築する。

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

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

研究課題コード

0105BB049

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

柴田康行(化学環境研究領域), 田中敦, 米田穰

キーワード

サンゴ年輪気候学, アジアモンスーン, C-14精密測定

PALAEOCLIMATOLOGY BASED ON CORAL RING ANALYSIS, ASIAN MONSOON, AMS

¹⁴C 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¹⁴C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¹⁴C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¹⁴C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14年度までの成果の概要

加速器質量分析法による¹⁴C測定技術を確立して¹⁴Cの季節変動の解明を継続した。また、元素分析計による試料処理装置を検討、完成し、結果を第9回国際加速器質量分析法会議で報告した。

平成15年度の研究概要

大気圏核実験前の¹⁴C海洋リザーバー効果を明らかにするために、複数の場所で採取されたサンゴ試料の分析を継続し、結果を国際会議等で報告する予定。

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 14 年度までの成果の概要

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線イメージング技法によるナノメータ線アクティブ計測技術を開発した。ナノメータ線アクティブ計測技術の標準化およびナノ材料データベースの構築を通じて、知的基盤整備を行い、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った。

平成 15 年度の研究概要

NO の選択的センシング物質として新たに開発した金属錯体についてナノメータ線アクティブ計測を行い、その性能の向上を図る。

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

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, 渡邊英宏

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、測定パルスシーケ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14年度までの成果の概要

TEM型検出器、表面コイル検出器を用いて2種類の多核種信号検出器を作製した。 ^1H と ^{31}P を同一の局在化領域から同時に測定するためのソフトウェアの開発を行った。作製した信号検出器と測定ソフトウェアを用い、ファントム試料及びヒト脳における ^1H 、 ^{31}P スペクトルの同時測定に成功した。

平成15年度の研究概要

2核種信号検出器、測定ソフトウェアを3核種検出に拡張し、平成14年度の2核種同時測定法に ^{13}C 測定を付加し、3核種同時測定法を開発する。作製した測定法を用いて性能評価を行う。

期間 平成13～15年度(2001～2003年度)

備考

重点研究分野名

.先導的・萌芽的研究

課題名

長期流出モデルの集中化及び物質輸送特性の解明

Lumping of long-term hydrological model and relation to mass transfer

区分名 文科-科研費 CD

研究課題コード

0204CD432

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

中山忠暢（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

統合型物理モデル, 集中型長期流出モデル, 物質輸送

INTEGRATED CATCHMENT-BASED ECOHYDROLOGY MODEL, LONG-TERM LUMPED MODEL, MASS TRANSFER

研究目的・目標

流域における水収支・物質輸送の評価を行う場合、地表面流出から地下水位までを厳密に物理性に基づくモデル計算によって評価するには非常に大きな計算時間及び計算容量を伴う。本研究では集中化された概念型モデルのパラメータを物理型モデルと比較することによって、比較的小さい計算時間・計算容量での計算によって長期流出過程の再現を行う。さらに、集中化された長期流出モデルを既存の物質輸送モデルと組み合わせることによって土砂生産・汚濁負荷流出モデルの改良を行い、物質輸送モデルの集中化を行う。

全体計画

土壌水分量と地下水位を同時に観測することにより、不飽和層と飽和層間での水分フラックスについての検討を行う(平成 14 年度)。

物理型の表面流出モデルとの比較により、集中型のモデルの開発を行う(平成 15 年度)。

物質輸送モデルの集中化を行い、研究全体の総合的評価を行う(平成 16 年度)。

平成 14 年度までの成果の概要

北海道釧路川支流の 1 地点において、土壌水分量と地下水位を同時に観測することにより、両者の関連性について評価を行った。また、統合型物理モデルの精度向上を目的として、観測データをもとに不飽和層と飽和層間での水分フラックスについての検討も行った。

平成 15 年度の研究概要

地表面流出計算における集中型モデルの概念的パラメータについて、物理モデルとの比較により、パラメータの変化特性を物理的に評価する。

期間 平成 14～16 年度(2002～2004 年度)

備考

重点研究分野名

課題名

環境汚染のタイムカプセル樹木入皮を用いる越境大気汚染の検証に関する研究

Studies on long range air pollution using bark pockets as pollution time capsules

区分名 文科 - 科研費

研究課題コード 0204CD480

重点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、上原清

キーワード

環境汚染, タイムカプセル, 入皮, 大気汚染

ENVIRONMENTAL POLLUTION, TIME CAPSULES, BARK POCKETS, AIR POLLUTION

研究目的・目標

環境汚染や自然破壊が広がり地球生態系についても深刻な懸念が広がっている。その中でヨーロッパや北米で長距離越境大気汚染によって酸性雨問題が生じ、東アジア地域でもこの問題が浮上している。本研究では、過去の汚染を探る新しい研究手法「環境汚染のタイムカプセル樹木入皮」を用いて、過去数百年から現在に至る汚染の変化を明らかにし、更に、これを未来に生じるであろう汚染の記録にも応用する。

全体計画

越境大気汚染検証地域ならびに汚染物質の発源地域を選び、これらの地域において樹木の外樹皮及び入皮を採取し、樹皮特性に配慮して含まれる汚染物質の時系列変化を明らかにする。上記のフィールド調査に加え、大気汚染物質の樹木への物理的・化学的沈着機構についても研究を進める。

平成 14 年度までの研究成果

越境大気汚染検証地域において、ミズナラ、ケヤキ、ヒマラヤスギ等の樹木外樹皮および入皮を採取し含まれる汚染物質の時系列変化を明らかにした。

平成 15 年度の研究概要

越境大気汚染検証地域において、樹木外樹皮および入皮を採取し含まれる汚染物質の時系列変化を明らかにする。

期間 平成 14～16 年度（2002～2004 年度）

備考

研究代表者： 佐竹研一（国立環境研究所）

研究分担者： 角田欣一、梅村知也（群馬大学）

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14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を製作し、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した。また、紫外線の環境影響についての調査研究を行った。

平成15年度の研究概要

ダイヤモンド光学特性評価装置の組み立てを行い、基礎データの収集を開始する。

期間 平成13～18年度(2001～2006年度)

備考

重点研究分野名

課題名

新規環境・技術リスクの社会的ガバナンスの国際比較

An international comparison of societal risk governance of newly emerging environmental and technological risks

区分名 戦略基礎

研究課題コード

0204KB459

重点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）

青柳みどり（社会環境システム研究領域環境経済研究室、主任研究員）

キーワード

RISK GOVERNANCE, NEWLY EMERGING RISK, ENVIRONMENTAL RISK, TECHNOLOGY RISK

研究目的・目標

不確実性が優先する技術・環境リスクを社会的にマネジメントするためには、1) 利害関係者のリスク認知とその価値、2) 多様な科学的知見とリスクシナリオの生成、3) 期待費用・便益分析の有効性とその限界、4) 他のリスク（代替、転化リスク）とのトレードオフ、5) マネージメントのプロセスの信頼性、合法性、参加者（利害関係者）の役割と責任、6) リスクのとり方とその代替性（選択性、非選択性、公的、私的な保険と損害賠償）等々の総合的かつ多元的分析が必要となる。本研究は、1) 食品安全リスクと2) 電磁波の健康リスクを取り上げ、社会的なガバナンスの評価の共通的な枠組みを、国際的な研究団体(IRCG,SRA)と協議して構築しようとするものである。

全体計画

電磁波の健康リスクに関する一般の方の認識やいわゆる「電磁波過敏症」としての自覚症状の調査などを行うほか、低周波磁界の健康リスク評価の現状とリスクガバナンスに関するシンポジウムを開催し、政策決定者や利害関係者の意見を集約する。これらを総合し、国際的に議論されている「予防原則」のアプローチについて問題点等を明らかにする。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 14 年度の年度後半に開始されたため、アンケート調査票を作成し 1 万人の対象者を別途リストから選出して郵送調査の準備を整えることで終了した。

平成 15 年度の研究概要

上記郵送調査を 4 月上旬に実施したので、その結果解析を行うほか、小児白血病のリスク評価や WHO の予防原則の考え方を中心テーマとするシンポジウムを開催する。

期間 平成 14 ~ 16 年度 (2002 ~ 2004 年度)

備考

重点研究分野名

課題名

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

Evaluation of toxicity and measurement of environmental endotoxin

区分名 委託請負

研究課題コード

0303MA519

重点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、桜井美穂

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、エンドトキシンや グルカ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図る必要がある。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や グルカンの蛍光偏光法による測定法の確立をめざす。また、エンドトキシンや グルカンと浮遊粒子状物質の併存による肺傷害増悪の有無とメカニズムを明らかにする。

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と グルカンの測定法を検討する。また、マウスにディーゼル排気微粒子、エンドトキシンもしくは グルカン、それらの両者を気管内投与し、増悪の有無とメカニズムを検討する。

室内空気中でエンドトキシンや グルカンを測定することが可能であった。ディーゼル排気微粒子とエンドトキシンの併用気管内投与により、肺傷害は著明に増悪したが、このメカニズムには炎症性サイトカインやケモカインの発現亢進が重要と考えられた。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 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と グルカンの測定手法を検討し、確立をめざす。ディーゼル排気微粒子と グルカン、それらの両者を気管内投与し、増悪の有無とメカニズムを検討する。

期間 平成 15 年度(2003 年度)

備考 当課題は重点研究分野 3 (1) 5.(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

・先重点研究分野名

課題名

環境因子による健康影響の食品成分による軽減策の開発に関する研究

Amelioration of adverse health effects of environmental factors by functioning foods

区分名 寄付

研究課題コード 0303NA518

重点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、桜井美穂

キーワード

環境因子、健康影響、軽減

ENVIRONMENTAL FACTOR、ADVERSE HEALTH EFFECT、AMELIORATION、FOODS

研究目的・目標

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一般的である。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ままでもない。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 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

ディーゼル排気微粒子による肺傷害を紫蘇抽出物が軽減するメカニズムを検討する。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 15 年度(2003 年度)

備考 当課題は重点研究分野 3(1)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。

IV. 知的研究基盤

重点研究分野名

課題名

地球環境モニタリングおよび地球環境研究支援に係わるデータベース・データ提供システムに関する基礎的研究

Database/dissemination system for global environmental monitoring and research.

区分名 地球センター

研究課題コード

0307AC523

重点特別研究プロジェクト名、政策対応型調査・研究名

担当者

勝本正之, 藤沼康実, 向井人史(地球環境研究センター)

キーワード

モニタリングデータベース, 地球温暖化, 社会経済系データベース,
MONITORING DATABASE, GLOBAL WARMING, SOCIAL SCIENCE DATABASE,

研究目的・目標

地球環境研究センターが諸内外の研究者の協力の下に実施している十数のモニタリングデータや、地球環境研究支援のために作成している社会・経済系データを、関連するデータベースと関連させ、地球環境研究に効率的に資するための研究・解析支援システムの構築が急務となっている。本研究は、地球環境モニタリングデータベース及びデータ提供システムに関する基礎的研究(平成 10～14 年度)で得られた、担当研究者から一般市民までの広範囲なユーザーを対象にした観測データのデータベース・データ提供システムを基に、速報データや研究支援のためのグラフィックディスプレイや計算ツールおよび外部機関データ利用環境の整備とオンライン提供を軸とし、元データの提供・データ管理・データ利用を有機的に連関させた統合型研究支援・解析支援システムの開発を目的としている。

全体計画

平成 10～14 年度に構築した地球モニタリングデータベース・データ提供システムの基本設計概念をベースに速報データ提供システム・各種のデータ利用のための支援ツール・解析支援のためのグラフィックツール・計算ツールの開発等を経て統合的なオンラインデータ・ツール提供を含む解析支援システムを構築する。

平成 14 年度までの成果の概要

平成 15 年度の研究概要

現行データベース・データ提供システムのまとめと次世代システムの基本概念設計。支援ツールの充実。

期間 平成 15～19 年度(2003～2007 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, 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ともに、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

作製予定のNIES CRM候補として、水質、生体試料、廃棄物関係等が上げられ、分析対象物質は、特に要望の多いダイオキシン類、PCB、クロルデン等有機化合物と、ストック分のない試料の再作製が考えられている。

平成14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15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、ディーゼル粉塵等を検討する。その作製した成分について均一性等を種々の分析機器を用いて分析し、他の分析機関によるクロスチェックを行い検証する。また、保証値の得られた試料については、有償で販売する。

期間 平成13～17年度(2001～2005年度)

備考

重点研究分野名

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

分子分類、分析技術の進歩により、従来見落とされていた形態的差異や系統関係を明らかにすることが可能になった。これにともない、微生物保存施設に保存されている微細藻類株について、新たな手法に基づいて分類学的見直しを行い、最新の情報を提供していくことが求められている。このため、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、保存株の分類学的に再考し、既知の基本情報とともに株情報のデータベースを作成する。

全体計画

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、系統解析によって種名の再確認を行う(14年度~16年度)。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)。色素組成や脂肪酸組成の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を作成する。

平成14年度までの成果の概要

緑藻類保存株の18SrRNA遺伝子の塩基配列の解析による分類学的再評価を行った。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た。

平成15年度の研究概要

分子系統解析の結果から必要と判断された株について、微細構造の解析を行い、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, 米田穰, 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

め

平成 14 年度までの成果の概要

14年度からあらたに始まったタイムカプセル事業において、大気粉じんや母乳試料、沿岸各地の巻き貝、二枚貝の収集、保存を継続しまた採取地点を拡大したほか、あらたに東京湾精密調査と生物、底質試料の収集、保存を開始した。特に生物試料については、液体窒素凍結・粉碎手法をあらたに検討、確立し、超低温下での長期的な試料保存体制を整えた。

平成 15 年度の研究概要

上記新事業をさらに継続、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

- David J. Bellis 243
 Melissa Chierici 47
 Agneta Fransson 47
 青木康展 141, 150, 161, 163, 180
 青木陽二 288
 青野光子 195
 青柳みどり 86, 272, 273, 311
 秋吉英治 77, 78, 79, 80, 81
 天沼喜美子 147
 新垣たずさ 170, 232
 荒巻能史 46, 47, 48
 G.アレクサンドロフ 52
 安萍 210, 216
 石井敦 52, 74, 76
 石垣智基 84, 96, 97, 99
 石堂正美 124, 128, 133, 135, 174, 175
 石村隆太 141, 145, 150, 164
 井関直政 127
 磯田博子 120, 271
 磯部友彦 122
 板山朋聡 113, 114, 115, 116, 118, 121
 板山聡 271
 一ノ瀬俊明 254, 303
 伊藤裕康 140, 148, 152, 315
 稲葉一穂 157, 275
 稲葉陸太 82, 83, 84
 稲森悠平 .. 94, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120,
 121, 271
 犬飼孔 55, 275
 井上元 1, 41, 49, 53, 55, 63
 井上雄三 96, 97, 98, 99, 101, 109, 113
 猪俣敏 289
 今井章雄 256, 257, 260, 261, 265, 275, 304
 今井秀樹 124, 128
 今村隆史 79
 石村隆太 167
 岩崎一弘 117, 184, 275
 岩見徳雄 113, 114, 115, 116, 118, 121, 271
 于云江 216
 上野隆平 188, 275
 上原清 221, 222, 228, 229, 234, 235, 309
 植弘崇嗣 153, 317
 内山政弘 222, 225, 234, 296
 梅津豊司 124, 128, 182, 307
 浦川秀敏 260, 269
 江副優香 85, 91, 166
 遠藤和人 96, 97, 99
 大河内由美子 96, 97, 98
 大迫誠一郎 141, 145, 149, 150, 164, 167, 180
 大迫政浩 83, 84, 85, 98, 101, 102, 107, 108, 109,
 111
 大坪国順 254
 岡松暁子 74
 奥田敏統 209, 212
 小熊宏之 76, 209, 275
 小田重人 123
 小野雅司 170, 223, 232, 275, 310
 甲斐沼美紀子 56, 63, 241, 274
 加河茂美 82, 83, 84, 90
 掛山正心 149, 150, 151, 173, 176
 笠井文絵 186, 200, 219, 301, 304, 316
 柏田祥作 165
 勝本正之 55, 275, 314
 兜真徳 68, 69, 298, 311
 鎌田亮 127, 128
 亀山哲 192, 250, 251, 253
 彼谷邦光 156, 304, 315, 317
 川口真似子 124
 河地正伸 189, 219, 304, 316
 川畑隆常 84, 111
 川本克也 95, 98, 102, 104
 神沢博 63, 78
 菅野さな枝 138
 貴田晶子 85, 105
 北村公義 140
 金容珍 85
 工藤祐揮 51, 220
 功刀正行 154, 292
 久保明弘 195
 久米博 155, 306, 310
 倉持秀敏 95, 102
 黒河佳香 124, 173, 176
 桂萍 271
 小池英子 169, 224, 225

戸部和夫	206, 207, 210, 216, 219
富岡典子	184, 260, 263, 269, 275
鳥山敦	55
中島大介	85, 91, 100, 163, 176
中嶋信美	184, 196, 301
中島英彰	78, 282, 283, 284, 285, 286
中杉修身	36, 266
永田尚志	191, 199, 202, 203, 299
中根英昭	275
中宮邦近	125
中村泰男	256, 258, 259
中山忠暢	250, 251, 253, 300, 308
名取俊樹	65, 205, 217
南齋規介	89, 126, 220
西川智浩	122
西川雅高	162, 222, 225, 234, 241, 242, 266, 275, 293, 294
西村和之	95, 98
西村千	212
西村知之	113
西村典子	141, 149, 150
新田裕史	223, 225
沼田真也	212
野沢徹	57, 63, 70, 72
野尻幸宏	46, 47, 48, 54, 275
野原恵子	149, 150, 164, 176
野原精一	214, 244, 260, 261
野馬幸生	104, 112, 161
橋詰和慶	123
橋本俊次	102, 104, 107, 125, 140, 142, 143, 148, 152
橋本征二	42, 82, 83, 84, 90
長谷川就一	221
畠山史郎	67, 71, 241, 248, 270
林誠二	250, 251, 253, 261
原沢英夫	63, 65, 68, 274, 302
原島省	252
日引聡	88, 274
日暮明子	61, 63, 248
脇岡靖明	274, 302
日引聡	74
平井慈恵	123
樋渡武彦	256
福島路生	183, 192
藤井賢彦	47, 48
藤沼康実	55, 275, 314
藤野純一	56, 274
藤巻秀和	150, 173, 176, 224, 225
伏見暁洋	220
古山昭子	176, 179, 224, 225, 227
ブレント・イナンチ	96, 97, 99
平野靖史郎	138, 172, 181, 225
堀口敏宏	123, 129, 136, 137, 159, 161, 317
牧秀明	255, 256, 258, 262
増井利彦	56, 63, 274
町田敏暢	41, 45, 49, 53, 54, 275
松井一郎	58, 226, 241, 275
松井康弘	84, 98, 111
松重一夫	118, 119, 157, 260, 261, 265, 275, 304
松永充史	103, 104, 110
松永恒雄	249, 281, 287
松橋啓介	44, 51, 93, 220, 235
松本泰子	74
松本幸雄	222, 230, 234, 235, 297
松本理	163
丸山若重	146
水落元之	94, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 271
三森文行	124, 171, 307
宮下七重	233
宮下衛	187
向井哲	290
向井入史	45, 47, 54, 66, 275, 280, 314, 317
村上正吾	250, 251, 253, 255, 262
村上義孝	170, 223
村澤香織	126
村田智吉	267, 268
村野健太郎	241, 245, 247, 270
毛利紫乃	96, 97, 101, 109
持立克身	179, 227
森口祐一	42, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 111, 126, 220, 225, 234, 235
森田恒幸	4, 63, 274
森田昌敏	10, 12, 123, 128, 134, 140, 141, 142, 152, 153, 225, 315, 317
森保文	83, 87

戸部和夫	206, 207, 210, 216, 219	福島路生	183, 192
富岡典子	184, 260, 263, 269, 275	藤井賢彦	47, 48
鳥山敦	55	藤沼康実	55, 275, 314
中島大介	85, 91, 100, 163, 176	藤野純一	56, 274
中嶋信美	184, 196, 301	藤巻秀和	150, 173, 176, 224, 225
中島英彰	78, 282, 283, 284, 285, 286	伏見暁洋	220
中杉修身	36, 266	古山昭子	176, 179, 224, 225, 227
永田尚志	191, 199, 202, 203, 299	ブレント・イナンチ	96, 97, 99
中根英昭	275	平野靖史郎	138, 172, 181, 225
中宮邦近	125	堀口敏宏	123, 129, 136, 137, 159, 161, 317
中村泰男	256, 258, 259	牧秀明	255, 256, 258, 262
中山忠暢	250, 251, 253, 300, 308	増井利彦	56, 63, 274
名取俊樹	65, 205, 217	町田敏暢	41, 45, 49, 53, 54, 275
南齋規介	89, 126, 220	松井一郎	58, 226, 241, 275
西川智浩	122	松井康弘	84, 98, 111
西川雅高	162, 222, 225, 234, 241, 242, 266, 275, 293, 294	松重一夫	118, 119, 157, 260, 261, 265, 275, 304
西村和之	95, 98	松永充史	103, 104, 110
西村千	212	松永恒雄	249, 281, 287
西村知之	113	松橋啓介	44, 51, 93, 220, 235
西村典子	141, 149, 150	松本泰子	74
新田裕史	223, 225	松本幸雄	222, 230, 234, 235, 297
沼田真也	212	松本理	163
野沢徹	57, 63, 70, 72	丸山若重	146
野尻幸宏	46, 47, 48, 54, 275	水落元之	94, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 271
野原恵子	149, 150, 164, 176	三森文行	124, 171, 307
野原精一	214, 244, 260, 261	宮下七重	233
野馬幸生	104, 112, 161	宮下衛	187
橋詰和慶	123	向井哲	290
橋本俊次	102, 104, 107, 125, 140, 142, 143, 148, 152	向井入史	45, 47, 54, 66, 275, 280, 314, 317
橋本征二	42, 82, 83, 84, 90	村上正吾	250, 251, 253, 255, 262
長谷川就一	221	村上義孝	170, 223
畠山史郎	67, 71, 241, 248, 270	村澤香織	126
林誠二	250, 251, 253, 261	村田智吉	267, 268
原沢英夫	63, 65, 68, 274, 302	村野健太郎	241, 245, 247, 270
原島省	252	毛利紫乃	96, 97, 101, 109
日引聡	88, 274	持立克身	179, 227
日暮明子	61, 63, 248	森口祐一	42, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 111, 126, 220, 225, 234, 235
肱岡靖明	274, 302	森田恒幸	4, 63, 274
日引聡	74	森田昌敏	10, 12, 123, 128, 134, 140, 141, 142, 152, 153, 225, 315, 317
平井慈恵	123	森保文	83, 87
樋渡武彦	256		

安原昭夫	100, 103, 104, 106, 109, 110, 125, 140
柳澤利枝	132, 135, 139, 312, 313
矢部徹	204, 256, 299
山形与志樹	52, 74, 76
山崎新	223
山田正人	83, 84, 96, 97, 98, 99, 101, 109, 113
山元昭二	173, 176, 225
山本貴士	100, 103, 104
楊建新	92
横内陽子	48, 60, 62, 66, 275
横田達也	78, 282, 283, 284, 285
吉田勝彦	185
吉田圭一郎	209, 212
米元純三	128, 141, 149, 150
虞毅	210
若松伸司	19, 221, 222, 225, 228, 229, 233, 234, 235
渡邊英宏	124, 171, 307
渡邊信	219, 304
渡辺正孝	17, 250, 253, 255, 262
王勤学	253

Key Words Index / キーワード索引

[A]

ABALONE	136	ALVEOLAR MACROPHAGE.....	172
ABSORPTION.....	301	ALVEOLAR TISSUE EQUIVALENT	179
ACCELERATOR MASS SPECTROMETRY ..	46,153	AMBIENT AIR	312
ACID NEUTRALIZATION ABILITY	243	AMELIORATION.....	313
ACID POLLUTANTS.....	243, 244	AMPHIBIOUS LIFECYCLE	194
ACID RAIN	245	AMS	153
ACIDIFICATION	244	AMS ¹⁴ C ANALYSIS	305
ACTION LEVEL	109	ANALYSIS.....	143
ACTUAL DRIVING CONDITION.....	235	ANALYTICAL METHOD	12
ADAPTABILITY	216	ANGIOGENESIS.....	145
ADAPTATION.....	65, 68, 206	ANNUAL TREND	233
ADVANCED FLUE GAS TREATMENT	27, 95	ANTHROPOGENIC HEAT.....	303
ADVANCED MATERIAL RECOVERY	27	ANTIGEN-PRESENTING ACTIVITY	169
ADVANCED PRODUCTS RECOVERY.....	98	ANTIMONY.....	268
ADVANCED TREATMENT PROCESS.....	94	APPROPRIATE TREATMENT	27, 112
ADVERSE HEALTH EFFECT	313	APPROPRIATE TREATMENT AND DISPOSAL ..	95
AEOLIAN SAND FLOW	216	AQUATIC HUMIC SUBSTANCES....	257, 261, 265
AERIAL OBSERVATIONS	71	AQUATIC MACROPHYTES.....	204
AEROSOL	59,61, 63, 64,236, 246,248	AQUATIC ORGANISMS.....	192
AEROSOL INDIRECT EFFECT.....	59	ARABIDOPSIS THALIANA	193
AEROSOL MASS SPECTROMETER.....	67	ARIAKE-KAI.....	259
AEROSOL-CLOUD INTERACTION	59, 64	ARID REGION	206
AEROSOLS.....	58, 71, 226	ARID/SEMI-ARID LAND	216
Ah RECEPTOR.....	101	ARYLHYDROCARBON RECEPTOR.....	149
AIR CONDITIONING	303	ASCORBIC ACID	193
AIR POLLUTANTS	294	ASIA	92, 273, 304
AIR POLLUTION.....	229, 230, 232, 234, 248,309	ASIAN AND PACIFIC OCEAN REGION.....	271
AIR POLLUTION PREDICTION MODEL.....	229	ASIAN AREA	70
AIR TRANSPORT.....	41	ASIAN BROWN HAZE.....	67
AIRBORNE FINE PARTICULATE MATTER	19	ASIAN DEVELOPING COUNTRIES.....	272
AIRWAY.....	169	ASIAN MONSOON	305
ALDER.....	214	ASIA-PACIFIC REGION.....	274
ALGAE	219, 301	ASSESSMENT	210
ALGAL RATIO	252	ATMOSPHERIC CARBON DIOXIDE	40
ALLERGY.....	135	ATMOSPHERIC COMPOSITION CHANGE	240
ALLERGY.....	224	ATMOSPHERIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT	229
ALPINE PLANTS	205	ATMOSPHERIC OXYGEN	40, 45
ALTERNATIVE FUEL.....	66	ATMOSPHERIC TOXIC SUBSTANCE	181
ALTRUISTIC BEHAVIOUR	203	ATMOSPHERIC TRANSPORT.....	240
ALUMINUM	264	ATMOSPHERIC TRANSPORTATION	49
		ATOPY.....	135

ATTITUDES.....	273	BONE METABOLISM	138
AUSTRALIA.....	203	BORON	162
AUTOMOTIVE EXHAUSTS.....	220, 235	BRAIN	10, 150
[B]		BRAIN FUNCTION.....	124
BACKGROUND.....	62	BRAIN SEXUAL DIFFERENTIATION	151
BACTERIOPLANKTON DYNAMICS.....	260	BREAST CANCER CELLS	174
BARK POCKETS.....	309	BROMINATED DIOXINS	102
BASEMENT MEMBRANE.....	179	BROMINATED DIOXINS	12, 107, 143
BEHAVIOR.....	124	BROMINATED FLAME RETARDANTS.....	102
BEHAVIORAL TESTS	182	[C]	
BEHAVIOUR MODEL	88	CADMIUM	177
BENTHIC ANIMALS.....	256	CANCER RISK.....	298
BENTHIC PELAGIC INTERACTION.....	258	CANOPY STRUCTURE	209
BENTHOS	188, 258	CAPACITY OF SOIL MOISTURE	253
BENZO (a)PYRENE	163	CAPACITY RESERVATION	27
BIBALVES	259	CAPE OCHI-ISHI.....	275
BIO-ECO-ENGINEERING	271	CARBON	42
BIOACCUMULATION	160	CARBON CYCLE	1,46,54, 55, 76, 189, 275
BIOACCUMULATION	142	CARBON CYCLING	213
BIOASSAY.....	101, 122, 166	CARBON DIOXIDE	1,41, 43, 49,54, 55
BIO-ASSAY	100	CARBON DIOXIDE SINK	47, 48
BIO-BRIQUETTES.....	270	CARBON DYNAMIC	211
BIODEGRADATION.....	117	CARBON FLOW	259
BIODIVERSITY....	14, 183, 185, 189, 200, 201, 219	CARBON ISOTOPE RATIO	54
BIODIVERSITY	209	CARBON MANAGEMENT	74
BIO-ECO ENGINEERING	34, 115, 116	CARBON SEQUESTRATION.....	209
BIOGEOCHEMICAL FUNCTION	204	CARBON SINK	52
BIOGEOCHEMISTRY.....	154	CARDIO-PULMONARY FUNCTION	224
BIOGEOGRAPHY.....	199	CELL DEATH.....	175
BIOINFORMATICS	200, 201	CELL PROLIFERATION.....	164
BIOLOGICAL FUNCTION	171	CELL SURFACE MOLECULES	169
BIOLOGICAL INDEX.....	99	CENTRAL CHINA	241
BIOLOGICAL INDICATOR	187	CHANGE OF WATER CYCLE	17, 250
BIOLOGICAL INVASION.....	14	CHANGJIANG RIVER	250, 255, 262
BIOLOGICAL-PHYSICAL AND CHEMICAL		CHARCOAL.....	91
TREATMENT	119	CHEMICAL.....	173, 176
BIOMARKER.....	141, 168	CHEMICAL ANALYSIS	152
BIOMASS	56	CHEMICAL CHARACTERIZATION	105
BIOMASS FLUCTUATION.....	209	CHEMICAL FATE ASSESSMENT	95
BIOSPHERE.....	65	CHEMICAL FATE PARAMETER	27
BISMUTH	268	CHEMICAL SPECIATION	293
BISPHENOL A	301	CHEMICAL STATES	162, 268
BLEACHING.....	73	CHEMICAL STRUCTURE.....	131

CHEMICAL SUBSTANCES.....	36	CTM	81
CHEMICAL TRANSPORT MODEL	246	CULTURE COLLECTION	219, 316
CHEMICALS.....	135,167, 182	CULTURE METHODS	205
CHEMICALS INFORMATION.....	10	CURRENT STATE	254
CHEMODYNAMICS	242	CYANOBACTERIA.....	156
CHINA	71, 206, 232	CYTOKINES.....	227
CITIZEN.....	93	[D]	
CLASSIFICATION	208	DATA INTEGRATION.....	47
CLIMATE CHANGE.....	4, 65, 68, 211	DATABASE.....	219, 274, 316
CLIMATE EFFECTS	61	DeBDE	160
CLIMATE MODEL.....	57, 70	DECISION MAKING	88, 93
CLIMATOLOGY.....	58	DEGRADATION OF ENVIRONMENTAL	
CLOUD.....	59, 64, 248	RESOURCES	17, 250
CLOUD DROPLET	296	DEGRADATION OF WATER RESOURCES	17
CLOUD PROFILING RADAR.....	64	DENITRIFICATION	94
CLOUDS	58	DEP	19
COASTAL ZONE.....	256	DESERTIFICATION.....	206, 216
COCCOLITH.....	189	DESERTIFICATION INDICATORS.....	210
COCCOLITHOPHORIDS.....	189	DESTRUCTION TECHNOLOGIES.....	31, 104
COMMUNAL BREEDING	203	DESTRUCTION TECHNOLOGY	125
COMMUNITY	185	DEVELOPING COUNTRY	34, 115, 116
COMMUNITY ANALYSIS.....	267	DEVELOPMENT	136
COMPACT CITY	302	DEVELOPMENTAL DISORDER.....	133
COMPATIBILITY.....	27	DIAGNOSIS.....	27, 97, 207
COMPLEXATION.....	257	DIAL	286
COMPLIANCE	74	DIAMOND UV DEVICE.....	310
COMPREHENSIVE ANALYSIS.....	103	DIATOM/NON-DIATOM	252
COMPREHENSIVE ANALYTICAL METHOD	110	DIESEL.....	234
COMPREHENSIVE WATERSHED		DIESEL EXHAUST	139, 163, 168
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT	17	DIESEL EXHAUST PARTICLES	135
COMPUTER GRAPHICS.....	287	DIESEL EXHAUST PARTICULATES.....	224
COMPUTER SYSTEMS.....	284	DIFFERENTIAL ABSORPTION LIDAR	286
CONDENSATION NUCLEI.....	280	DIFFERENTIATION	164, 167
CONDITIONS OF GENERATION.....	225	DIGITAL MAP	254
CONSUMER BEHAVIOR	273	DIOXIN	145, 149, 150
CONTINENTAL-SCALE AIR POLLUTION.....	241	DIOXINS12, 31, 101, 104, 108, 125, 140, 141, 142,	
CONTROL TECHNOLOGIES.....	102	146, 148,164, 166, 168	
CONTROL TECHNOLOGY.....	271	DISEASE.....	202
CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY.....	200	DISSOLVED ORGANIC CARBON.....	46,261
CORAL REEF	73	DISSOLVED ORGANIC MATTER.....	261, 265
COUNTERMEASURE	234	DNA.....	199
COUNTER-MEASURE TECHNOLOGY.....	97	DOMESTIC AND INDUSTRIAL WASTEWATER.....	34,
COUNTERMEASURES.....	220	113, 114, 115, 116, 121	

DOMESTIC FISH.....	197	ENDOCRINE DISRUPTORS	123, 125, 131, 133
DOMESTIC WASTE WATER.....	120	ENDOTHELIAL CELLS.....	179
DRY COAL-CLEANING	270	ENDOTOXIN.....	312
DRY MATTER ALLOCATION	215	ENERGY CONSUMPTION	303
DURABLES.....	90	ENVIRONMENTAL ACCOUNTING.....	89
[E]		ENVIRONMENTAL BEHAVIOR.....	225
EARLY WARNING	27, 97	ENVIRONMENTAL BURDENS	87
EARLY WARNING SYSTEM	109	ENVIRONMENTAL CARCINOGENESIS.....	178
EAST ASIA	17	ENVIRONMENTAL CERTIFIED REFERENCE	
EAST CHINA SEA	255, 262	MATERIALS	315
EAST SIBERIA	245	ENVIRONMENTAL CONSCIOUS BEHAVIOR ..86,	
EASTERN ASIA	43	272	
ECHOPHYSIOLOGICAL STATUS.....	207	ENVIRONMENTAL EFFICIENCY	89
ECOLOGICAL IMPACT	199	ENVIRONMENTAL ENDOCRINE DISRUPTORS	
ECOLOGICAL SERVICE	212	129
ECOLOGICAL TRAITS	205	ENVIRONMENTAL FACTOR.....	313
ECOLOGY	208	ENVIRONMENTAL FACTOR.....	186
ECONOMETRIC MODEL.....	75	ENVIRONMENTAL FACTORS	175
ECONOMIC INSTRUMENT.....	75	ENVIRONMENTAL FATE ASSESSMENT	144
ECONOMIC MODEL	56	ENVIRONMENTAL HORMONE.....	132, 139
ECOSYSTEM	14, 43, 184, 249, 281	ENVIRONMENTAL HORMONES.....	123, 129
ECO-SYSTEM FUNCTIONS.....	17	ENVIRONMENTAL IMPACT	27, 96
ECOSYSTEM MANAGEMENT	192	ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT ... 255,	
ECOTONE.....	260	262	
ECO-TOXICITY.....	165	ENVIRONMENTAL INDICATORS.....	89
EFFECT.....	230	ENVIRONMENTAL INFORMATION.....	126
EFFECTIVE MANAGEMENT.....	36	ENVIRONMENTAL LEVEL.....	143
ELECTROMAGNETIC FIELDS	174, 298	ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM...75	
ELISA	122	ENVIRONMENTAL MEASURES OF BUSINESS..86	
EMBRYO TOXICITY.....	128	ENVIRONMENTAL MODELING	126, 144
EMISSION FACTOR.....	105	ENVIRONMENTAL MONITORING.....	152
EMISSION FACTORS.....	112	ENVIRONMENTAL PERFORMANCE	87
EMISSION INVENTORY.....	220, 245	ENVIRONMENTAL PHENOMENA	297
EMISSION SCENARIO	63	ENVIRONMENTAL POLICY	75
ENDANGERED SPECIES.....	187	ENVIRONMENTAL POLLUTANT.....	134,269
ENDOCRINE DISRUPTER.....	130	ENVIRONMENTAL POLLUTANTS	117
ENDOCRINE DISRUPTERS	122, 164, 168,196	ENVIRONMENTAL POLLUTION.....	170, 238,309
ENDOCRINE DISRUPTION	150	ENVIRONMENTAL POLLUTIONS	127, 291
ENDOCRINE DISRUPTING ACTIVITY.....	180	ENVIRONMENTAL REMEDIATION	10
ENDOCRINE DISRUPTING CHEMICALS .. 10, 128		ENVIRONMENTAL RESOURCES.....	210
ENDOCRINE DISRUPTION	129, 136	ENVIRONMENTAL RESPONSE	216
ENDOCRINE DISRUPTOR	138	ENVIRONMENTAL RISK	311
ENDOCRINE DISRUPTORS.....	137	ENVIRONMENTAL SENSORS	306

ENVIRONMENTAL STRESS	186, 195	GAS	162
ENVIRONMENTAL VALUE	273	GAS EXCHANGE	179, 204
EPIDEMIOLOGICAL STUDY.....	170, 223	GAS SENSOR	222
EPITHELIAL CELLS	179	GASTROPODS.....	137
ESTIMATION OF WATER ENVIRONMENT	119	GBIF	200
EUTROFICATION	121	GC/MS.....	140
EUTROPHICATION ...	34, 113, 114, 115, 116, 258, 304	GCM	4
EVALUATION OF TECHNOLOGY	94	GEMS.....	275
EVOLUTION	185	GENE	195
EXOTIC FISH,	197	GENE EXPRESSION	181
EXPERIMENTAL ANIMAL	127, 291	GENE EXPRESSION	117, 172,174
EXPORT	92	GENE KNOCK-OUT MICE.....	177
EXPOSURE.....	141, 230	GENETIC ANALYSIS	218
EXPOSURE ASSESSMENT	12, 143, 223,298	GENETIC DIVERSITY.....	197
EXPOSURE MONITORING.....	166	GENETIC INTROGRESSION	199
EXTINCTION.....	185, 199	GENETIC RESOURCES	219
EXTRACELLULAR MATRIX	227	GENETIC VARIABILITY	186
EXTREME HASBITATS	219	GENETICAL MANIPULATION	118
EXTREMELY LOW FREQUENCY	298	GENETICALLY MODIFIED ORGANISM	184
[F]		GENETICS	14
FATE.....	269	GENOME	145
FEEDBACK	280	GEOCHRONOLOGY	154
FERTILIZATION.....	136	GEOGRAPHIC DISTRIBUTION	186
FIBROBLASTS	227	GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM ..	84, 126, 144, 287
FIELD OBSERVATION.....	221	GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM ...	111, 251
FIELD SURVEY	234	GEOMORPHOLOGY	192
FINAL DISPOSAL	27	GHG	51
FIREFLY	187	GIS	198, 212, 251,254
FISH	160	GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY	201
FLAME RETARDANTS	107	GLOBAL DISTRIBUTION	142
FLUX.....	43, 275	GLOBAL ENVIRONMENT	275
FOODS	313	GLOBAL ENVIRONMENTAL MONITORING ...	189
FORESET STRUCUTURE	209	GLOBAL ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM.....	275
FOREST ECOSYSTEM	40	GLOBAL TAXONOMY INITIATIVE	200
FRACTIONATION	265	GLOBAL WARMING.....	1
FREE ATMOSPHERE	239	GLOBAL WARMING ..	54, 69, 72, 73, 79, 211, 249, 280, 281, 314
FRESH WATER RESOURCE.....	304	GLOBAL WATER CYCLE	252
FRESHWATER INVERTEBRATES	130	GMO	14, 184
FUNCTION.....	150		
FUTURE PROJECTION	72		
[G]			
GAIA HYPOTHESIS	280		

GOOD PRACTICE GUIDELINE	52	HUMAN DIMENSION.....	288
GPT DELTA MOUSE	163	HYDROCARBON	71
GRASSLAND.....	211, 213	HYDROPHILIC ACID	265
GRAVIMETRIC METHOD	45	HYPERSENSITIVITY.....	173, 176
GREEN CONSUMER	86	【I】	
GREENHOUSE GASES	63, 76, 275	ILAS.....	78, 283, 286
GROUND WATER POLLUTION	266	ILAS-II	78, 282, 284, 285, 283, 286
GROUND WATER USAGE	254	ILLEGAL DUMPING	111
GROWTH.....	136	IMAGE INSTRUMENTATION.....	207
GROWTH MODEL.....	215	IMAGE PROCESSING	287
【H】		IMAGING	171
HABITAT ENVIRONMENT.....	203	IMMUNE DISORDER	132
HABITAT SELECTION.....	191	IMMUNE FUNCTION.....	150
HABITAT USE	194	IMMUNOASSAY.....	101, 108
HALOCARBON.....	66	IMPACT ASSESSMENT	87
HALOGEN-COMPOUNDS.....	62	IMPACTS.....	68
HAMSTER	291	IMPINGING FLOW METHOD	236
HAPPO-ONE	247	IMPOSEX.....	137
HARMFUL SUBSTANCES.....	266	IMPROVED LIMB ATMOSPHERIC	
HATCHING	136	SPECTROMETER II.....	282, 284
HATERUMA ISLAND	275	IN VIVO NMR.....	171
HAZARD ASSESSMENT.....	165	IN VIVO SCREENING	135
HAZARDOUS CHEMICAL SUBSTANCE	106	INBREEDING DEPRESSION.....	218
HAZARDOUS CHEMICALS.....	157	INDICATORS	87
HAZARDOUS SUBSTANCE.....	91	INDIUM	268
HAZARDOUS SUBSTANCES.....	85	INDIVIDUAL VARIATION	190
HEALTH EFFECT	225	INFLAMMATORY INDICATOR	172
HEALTH EFFECT OF UV RADIATION	310	INFLUENTIAL MECHANISM	137
HEALTH EFFECTS	19, 141, 232	INFORMATION	93
HEALTH EFFECTS ASSESSMENT	182	INFORMATION PROCESSING	283
HEALTH RISK ASSESSMENT	69	INFORMATION SYSTEM.....	24
HEAT STRESS EVALUATION	69	INNOVATION STRATEGY	274
HEAVY METALS.....	105, 168, 315	INPUT OUTPUT TABLE ANALYSIS.....	84
HEBEI PLAIN.....	254	INPUT OUTPUT TABLES.....	24, 82
HETEROGENEOUS REACTION	236	INSECT	190
HFC	66	INSTANT ANALYTICAL METHOD	110
HIGH FREQUENCY.....	298	INTEGRATED ASSESSMENT	56
HIGH-RESOLUTION CLIMATE MODEL	72	INTEGRATED ASSESSMENT MODEL	4, 274
HIGH-SPECTRAL RESOLUTION LIDAR	64	INTEGRATED CATCHMENT-BASED	
HIPPOCAMPUS.....	176	ECOHYDROLOGY MODEL.....	308
HNLC	259	INTEGRATED HYDROLOGY MODEL.....	253
HRGC/HRMS.....	160	INTEGRATED MODEL OF DESERTIFICATION	
HUANGHE RIVER	250	210

INTEGRATED SURVEY	68	LIDAR	58, 59, 64, 67, 226, 242, 246, 248
INTERNATIONAL REGIMES	74	LIFE CYCLE	189
INTERSPECIFIC INTERACTION	191	LIFE CYCLE ASSESSMENT	24, 83, 84, 87, 93
INVASIVE SPECIES	199	LIFE HISTORY	190
INVENTORY	66	LIFE STYLE	86
INVERSE MODEL	49	LIFE TIME	42
IPCC	52	LOCAL HIGH CONCENTRATION	228
IRON FERTILIZATION	48	LOGISTICS FOR MATERIAL CYCLES	84
IRRIGATION POND	183	LOGIT MODEL	88
ISOTOPE	43, 154	LONG-RANGE TRANSPORT ...	237, 241, 242, 248
[J]		LONG-TERM LUMPED MODEL	308
JOHKASOU	120	LONG-TERM TREND	79
[K]		LYSIMETER	268
KAWASAKI	234	[M]	
KNOCKOUT MOUSE	163	MACRO-INVERTEBRATES	208
KOSA	242	MAINTENANCE	120
KUSHIRO MIRE	214	MALAYSIA	212
KUSHIRO WETLAND	300	MARINE ECOSYSTEM	255, 256, 262
KYOTO PROTOCOL	76	MARINE ENVIRONMENT	275
[L]		MARINE INVERTEBRATES	129
LAKE	183, 263, 264	MASCULINIZATION OF FEMALES	137
LAKE BAIKAL	292	MASS BALANCE	261
LAKE-WATER	261, 265	MASS TRANSFER	308
LAND USE	192	MATERIAL CYCLE	92, 258
LAND USE CHANGE	70	MATERIAL CYCLES	24, 82, 83, 85
LAND-COVER	249, 281	MATERIAL DAMAGE	270
LANDFILL	96, 97	MATERIAL FLOW	89
LANDFILL LEACHATE	94	MATERIAL FLOW ANALYSIS	24, 82, 84
LANDFILL RECLAMATION	96	MATERIAL FLOWS	90, 92
LANDFILL SITE	109	MATERIAL RECYCLING	27, 95, 260
LANDSCAPE	183, 192	MATERIAL TRANSPORT	239
LANDSCAPE APPRECIATION	288	MATHEMATICAL MODEL	231
LAND-USE	44, 56	MATHEMATICAL MODEL	146, 158
LARGE DAM	252	MEASUREMENT	134
LASER RADAR	58, 226	MEASUREMENT TECHNIQUES	107
LASER-INDUCED FLUORESCENCE METHOD		MEMORY	176
.....	289	METABOLISM	171
LC/MS	31, 103, 110	METALLOTHIONEIN	177
LC/MS/MS	122, 160	MICROALGAE	186, 316
LC/NMR	122	MICROBIAL COMMUNITY	269
LCA	303	MICROBIAL ECOLOGY	99
LEAD	247	MICROCOSM	119
LEGUME	196	MICROORGANISM	267, 290

MICROSATELLITE	197	NITRIFICATION	94
MIGRATION	268	NITRIFYING BACTERIA	120
MIGRATORY BIRD	198	NITROGEN AND PHOSPHORUS	34, 113, 114
MILLIMETER WAVE RADIOMETER.....	275	NITROGEN CYCLE.....	196
MITOCHONDRIA	197	NITROGEN OXIDES.....	240
MIXTURE TOXICITY PARAMETER	109	NITROGEN-CONTAINING MATERIALS.....	106
MOBILE MONITORING SYSTEM	222	NMR IMAGING	124
MOBILE SOURCES.....	220	NOAA	281
MODEL.....	78	NOAA/AVHRR	275
MODELING	7, 266	NON-KIN SELECTION	203
MODIS.....	249, 253, 281	NON-STATE ACTOR	74
MODIS SATELLITE DATA.....	253	NPP.....	249
MOLECULAR MECHANISM	175	NUMERICAL MODEL	79
MOLECULAR MICROBIOLOGICAL ANALYSES		NUMERICAL SIMULATION.....	221, 222
.....	120	NUTRIENT SALT REMOVAL.....	118
MOLECULAR PHYLOGENY	316	[O]	
MONITORING	66, 210, 260, 275, 293, 294, 304	O ₂ /N ₂ RATIO.....	45
MONITORING DATABASE	314	OCEAN	1
MORPHOLOGY	188	OCEANIC SINK	54
MORTALITY RISK	69	OECD	165
MOUSE.....	173, 176	OFF-SHORE LANDFILL.....	96
MOVEMENT IN THE ENVIRONMENT.....	158	ON-BOARD MEASUREMENT	235
MRI	307	OPERATION	282
MULTINUCLEAR	307	ORGANIC AEROSOL	295
MUNICIPALITIES	51	ORGANIC AEROSOLS.....	67
MUSTY ODOR PRODUCING ALGAE	118	ORGANIC CHEMICALS.....	103
MUTAGEN	163	ORGANIC COMPLEX.....	264
MUTAGENICITY	147	ORGANIC MATTER	290
MUTAGENICITY	100	ORGANIC POLLUTANTS.....	315
MUTANT.....	195	ORGANIC WASTES.....	27, 98
MUTATION	180	ORGANOFLURINE CHEMICALS.....	161
MUTATION SPECTRUM.....	147	ORGANOHALOGENS.....	100, 125
[N]		ORGANOMETALS	315
NANO SPACE	310	ORGANOTINS.....	137
NANO-PARTICLE	225	ORP	204
NATURAL ATTENUATION.....	263	ORPHAN RECEPTOR.....	167
NATURAL RESOURCES	87	OSTEOBLAST	138
NATURE CONSERVATION	187	OXIDATIVE STRESS	178
NETWORK	148	OXYGEN/NITROGEN RATIO	54
NETWORK	271	OZONE	195, 241
NEUROCHEMISTRY	124	OZONE DEPLETION.....	7, 78, 79, 275
NEUROTOXICITY	151	OZONE DESTRUCTION	80
NEWLY EMERGING RISK	311	OZONE LASER RADAR	275

OZONE LAYER	78	PHYTOPLANKTON.....	48, 280
OZONE MINIMUM	81	PHYTOREMEDIATION	301
[P]		PIV	234
PACIFIC OCEAN	47	PLACENTA.....	145
PAHs	161	PLACENTAL CELL LINE	167
PALAEOCLIMATOLOGY BASED ON CORAL RING ANALYSIS.....	305	PLANETARY BOUNDARY LAYER.....	239
PALEO-ENVIRONMENT	292	PLANETARY BOUNDARY LAYER.....	41
PARASITE	202	PLANT	162, 195, 206, 207
PARTIAL PRESSURE OF CARBON DIOXIDE .. 47, 48		PLANT ECOPHYSIOLOGY	216
PARTICLE SENSOR.....	222	PM2.5.....	19, 168, 232
PARTICLE SIZE	296	PNEUMOCYTES	227
PARTICULATE MATTER.....	162	PNEUMONIA.....	224
PASSERINE.....	191	POLAR STRATOSPHERIC CLOUDS.....	80
PCB.....	125, 149	POLICY ANALYSIS	88
PCB.....	104	POLLUTANT.....	255, 258, 262
PCBS	104, 108	POLLUTANT MONITORING	27, 95
PCDDS.....	140	POLYCHLORINATED BIPHENYL	168
PCDFS.....	140	POLYCHLORINATED DIBENZODIOXINS AND RELATED COMPOUNDS	152
PEROXYACETYL NITRATE.....	237, 240	POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS	166
PERSISTENT CHEMICALS.....	31, 104	POPs.....	112, 161
PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS.....	112	POPs-LIKE COMPOUNDS	161
PFC	66	POPULATION	202
PFOS.....	161	POPULATION DECLINE.....	129
PHOSPHORUS RESOURCE	121	POPULATION DYNAMICS	191
PHOTOCHEMICAL CHAMBER.....	295	PRESSURE	285
PHOTOCHEMICAL OXIDANTS	233	PRETREATMENT.....	108
PHOTOCHEMICAL OXIDATION PROCESS....	295	PRIMARY PRODUCTION	54, 280
PHOTOCHEMICAL-RADIATIVE-DYNAMICAL INTERACTIVE PROCESS.....	77	PROJECTED POPULATION	69
PHOTOCHEMISTRY.....	237	PROJECTION	254
PHOTOSYNTHESIS	40, 213	PROLIFERATION.....	290
PHTHALIC ACID	135	PROPAGATION OF CONTROL TECHNIQUES	270
PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS	225	PROPER WATER QUALITY.....	119
PHYSICAL METHOD	297	PUBERTY	151
PHYSICO-CHEMICAL FACTORS.....	188	PURIFICATION	204
PHYSICO-CHEMICAL PROPERTY PARAMETER	95	[Q]	
PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PROPERTIES	316	QINGHAI-TIBET PLATEAU	211, 213
PHYTOESTROGEN.....	138	QTL ANALYSIS	145
		QUAIL.....	127, 218, 291
		QUALITY CONTROL	152
		[R]	
		RADIATION	180
		RADIATION BUDGET	58

RADICAL	289	RIPARIAN HABITAT.....	191
RADICAL REACTION	289	RISK ASSESSMENT .12, 36, 74, 126, 134,141, 146,	
RADIO-ACTIVE CONTAMINATION	269	149, 168, 184,212	
RADIOCARBON	46	RISK CONTROL	31, 103, 104, 110
RAINFALL RUNOFF PROCESS	251	RISK EVALUATION	170
RAMAN LIDAR.....	246	RISK GOVERNANCE	311
RAPID ANALYSIS	148	RISK MANAGEMENT.....	27, 36, 109, 126
RAPID ASSESSMENT	212	RISK OF ACCIDENTS.....	69
REACTIVE NITROGEN OXIDES	237	RISK OF HEAT STROKE	69
RECALCITRANT ORGANIC MATTER	261	RISK OF INFECTIOUS DISEASES	69
RECOVERY AND REMOVAL	113, 114	RISK OF NON-CANCER HEALTH EFFECTS .	298
RECOVERY OF WETLAND ECOSYSTEM.....	300	RISK REDUCTION	97
RECRUITMENT.....	136	RIVER	183, 244,263
RECYCLABLE RESOURCES	90	RIVER CATCHMENT.....	251
RECYCLE.....	56	ROADSIDE.....	234
RECYCLING	42	ROADWAY	228
RECYCLING AND WASTE PROSESSES	102	RODENTS.....	182
RECYCLING MATERIALS.....	31, 103, 104	ROOM TEMPERATURE DETECTORS	155
RECYCLING PRODUCTS	85	ROUTE OF TRANSFER	159
RECYCLING RESOURCES.....	101	[S]	
REFRACTORY ORGANICS	94	SAFETY ASSESSMENT	24, 85, 91
REFRACTORY SUBSTANCE	118	SALMON	244
REMEANDERING OF RIVER CHANNEL	300	SALT MARSH.....	263
REMEDIATION	27, 266	SATELLITE.....	111, 248
REMOTE SENSING7, 61, 73, 76, 78, 111, 198, 249,		SATELLITE OBSERVATION.....	7, 78, 285
275, 281, 283, 287		SCALING-UP	215
REPRODUCTION	10, 123	SCENARIO ANALYSIS	4
REPRODUCTIVE BEHAVIOUR.....	190	SCREENING SYSTEM	167
REPRODUCTIVE DEVELOPMENT	150	SEASONAL CYCLE.....	240
REPRODUCTIVE EFFECTS.....	130	SECONDARY NATURE.....	194
REPRODUCTIVE FAILURE.....	129	SEDIMENT.....	204, 292
REPRODUCTIVE TOXICITY.....	128	SEDIMENT POLLUTION.....	157
RESISTANCE	202	SEDIMENT RUNOFF PROCESS	251
RESOURCE PRODUCTIVITY	89	SEEPED WATER.....	100
RESOURCE RECYCLING	98	SELECTIVE BREEDING	291
RESPIRATION.....	40	SEQUESTRATION.....	42
RESPIRATORY INJURY	132	SETTLEMENT	136
RESPIRATORY SYSTEM	172, 181	SF6	66
RESPONSE STRATEGY	302	SHORE	263
RESTORATION	256	SHORE VEGETATION.....	260
REUSE METHOD	91	SIBERIA.....	275
RHIZOBIUM	196	SIGNAL TRANSDUCTION.....	138
RIGIONAL SCALE	55	SiLi	155

SILICA DEFICIENCY	252	STANDARD GAS.....	45
SIMPLE MEASUREMENT.....	100	STANDARDIZATION	127
SIMPLIFIED MEASUREMENT.....	140	STATISTICAL ANALYSIS.....	148,158
SIMULATION.....	242	STATISTICAL METHOD	297
SIMULATION MODEL.....	185	STOCK.....	42
SIMULATION TECHNIQUES.....	231	STRATOSPHERE	77, 275, 285
SINK	42	STRATOSPHERIC OZONE LAYER.....	7, 79
SINK/SOURCE.....	55	STREAM	208,264
SITE SELECTION.....	96	STREET CANYON.....	228
SIZE DISTRIBUTION.....	80	SUBSTANCE FLOW ANALYSIS	102,107
SNOW FALL.....	247	SUBTROPICAL WESTERN PACIFIC	81
SO ₂ EMISSION TRADING.....	75	SULFUR-COMPOUNDS.....	62
SOCIAL SCIENCE DATABASE.....	314	SURFACE ANALYSIS.....	154
SOFIS	78, 282, 283, 284, 286	SURVIVAL	290
SOFTWARE	282	SUSCEPTIBILITY FACTOR	181
SOIL	264, 290	SUSPENDED PARTICULATE MATTER ...	166,312
SOIL ENVIRONMENT	269	SUSPENDED SOLID	159
SOIL GENESIS	267	SUSTAINABILITY	302
SOIL MICROBIAL BIOMASS.....	267	SUSTAINABILITY STRATEGY	44
SOIL RESPIRATION.....	213	SUSTAINABLE DEVELOPMENT	4, 274
SOLAR OCCULTATION FTS FOR		SYNBIOTIC NITROGEN FIXATION.....	196
INCLINED-ORBIT SATELLITE.....	282, 284	SYSTEM	282
SOLID WASTE	96	SYSTEM DEVELOPMENT	27
SOPHISTICATED ASSESSMENT.....	36	SYSTEM EVALUATION	27
SOURCE APPORTIONMENT.....	294	[T]	
SOURCE INFERENCE	148	TBBPA	160
SOURCE-RECEPTOR MATRIX	245	TECHNICAL DEVELOPMENT	293
SO _x ABSORPTION CAPACITY.....	217	TECHNOLOGY DEVELOPMENT	98
SO _x METABOLIC ENZYMES.....	217	TECHNOLOGY EVALUATION	98
SPATIO-TEMPORAL VARIATION	230	TECHNOLOGY RISK.....	311
SPAWNING	136	TEMPERATURE.....	285
SPECIATION	154, 315	TERATOLOGY	128
SPECIES.....	14	TERRESTRIAL BIOSPHERE.....	41
SPECIES 2000	200	TERRESTRIAL ECOSYSTEM	1, 49
SPECIES COEXISTENCE.....	185	TEST BATTERY.....	109
SPECIMEN BANK.....	317	TEST GUIDELINE	165
SPECTROSCOPY	283	TEST METHOD	165
SPERMATOGENESIS.....	180	TEST SPECIES	159
SS159		TESTIS	180
STABILIZATION.....	27	THERMAL DEGRADATION PROCESS.....	106
STABILIZATION ENHANCEMENT.....	96, 97, 99	THERMAL TREATMENT PROCESSES.....	107
STABLE ISOTOPE.....	214	THREE-DIMENSIONAL MODEL	77
STABLE ISOTOPE RATIO	247	THROUGH WATERSHED TO SEA	17

TIDAL FLAT.....	259	ENVIRONMENTAL PROBLEMS	93
TIME AND SPACE ANALYSIS	157	VEGETATION	192
TIME CAPSULES.....	238,309	VENTILATION	204
TIBr.....	155	VOC	62
TOLERANCE	202	VOLUME EXPANSION.....	96
TOMS	81	VOLUNTEER SHIP.....	275
TOTAL POLLUTANT LOAD REGULATION ...	121	VULNERABILITY ASSESSMENT	65
TOXIC ALGAE.....	271	[W]	
TOXIC COMPONENT	224	WASTE.....	31, 101, 103, 104, 106
TOXIC COMPOUNDS.....	156	WASTE LANDFILL.....	99
TOXIC CYANO-BACTERIA.....	304	WASTE MANAGEMENT.....	105
TPN.....	210	WASTE TREATMENT FACILITIES	100
TRACE CHARACTERIZATION.....	154	WATER ENVIRONMENT.....	269
TRACE METAL	257	WATER ENVIRONMENTS	251
TRACE ORGANIC POLLUTANTS.....	158	WATER QUALITY.....	244
TRADE-OFF.....	93	WATER QUALITY RENOVATION SYSTEM	34, 113,
TRANS-BOUNDARY AIR POLLUTION....	245, 247	114, 115, 116	
TRANSFER TO AQUATIC ORGANISM	159	WATER RESOURCES	63, 70
TRANSFORMATIONAL PLANT.....	217	WATER VAPOR.....	79
TRANSGENIC FISH	147	WATER VAPOR AMOUNT	80
TRANSGENIC MICE.....	178	WATERSHED	183, 192, 250
TRANSGENIC PLANT	193	WESTERN AREA OF JAPAN.....	233
TRANSPORT.....	44, 51,290	WETLAND	198, 208
TRANSPORT PROCESS.....	81	WHO	298
TREATED WATER.....	100	WILDLIFE.....	123,202
TREATMENT STANDARDS.....	112	WIND TUNNEL.....	221, 222, 234
TREE	215	WOOD PRODUCTS.....	42
TREE RING	214	WOODEN WASTE.....	91
TREND.....	285	WORLD HEALTH ORGANIZATION	298
TRICHALOMETHANE.....	265	[X]	
TROPICAL FOREST	212	X-RAY ANALYSIS.....	154
TROPOSPHERIC OZONE	237	[Y]	
[U]		YEAST ASSAY.....	122, 131
ULTRA HIGH FIELD.....	307	YELLOW RIVE	254
ULTRA-PRECISE MEASUREMENT TECHNIQUES	306		
ULTRASTRUCTURE	189		
UNCCD.....	210		
UNCERTAINTY	52, 57		
UNIVERSAL STANDARD	292		
UV-B.....	275		
[V]			
VALUE JUDGEMENT FOR VARIOUS			

【あ行】	
アクションレベル.....	109
アジア.....	92, 273, 304
アジア・太平洋地域.....	271
アジア・ブラウン・ヘイズ.....	67
アジア域.....	70
アジア太平洋地域.....	274
アジア地域テーマ別プログラムネットワーク.....	210
アジア途上国.....	272
アジアモンスーン.....	305
アスコルビン酸.....	193
アトピー.....	135
亜熱帯西太平洋.....	81
有明海.....	259
アリアル炭化水素受容体.....	149
アルミニウム.....	264
アレルギー.....	135
アワビ類.....	136
安全性評価.....	24, 85, 91
アンチモン.....	268
安定化.....	27
安定化促進.....	96, 97, 99
安定同位体比.....	214, 247
移行経路.....	159
維持管理.....	120
意思決定.....	88, 93
一次生産.....	54
遺伝解析.....	218
遺伝子.....	14, 195
遺伝子組換え生物.....	14, 184, 193
遺伝子資源.....	219
遺伝子操作.....	118
遺伝子導入魚.....	147
遺伝子ノックアウトマウス.....	177
遺伝子発現.....	117, 172, 174, 181
遺伝的浸食.....	199
遺伝的多様性.....	197
遺伝的変異.....	186
移動.....	268, 290
移動発生源.....	220
イノベーション戦略.....	274
イメージング.....	171
入皮.....	309
インジウム.....	268
インバースモデル.....	49
インピンジングフロー法.....	236
インベントリー.....	66
インボセックス.....	137
ウズラ.....	127, 218, 291
埋立地浸出水.....	94
運輸部門.....	51
運用処理.....	282
雲粒.....	296
エアロゾル58, 59, 61, 63, 64, 71, 226, 236, 246, 248	
エアロゾル・雲相互作用.....	59
エアロゾル質量分析計.....	67
エアロゾルの間接効果.....	59
影響.....	68, 230
影響評価.....	87, 182
衛星.....	248
衛星観測.....	7, 78, 285
衛星データ.....	249, 253
栄養塩除去.....	118
疫学.....	223
疫学研究.....	170
液状廃棄物.....	34, 113, 114, 115, 116
液体クロマトグラフィ質量分析.....	31, 103, 110
エコトーン.....	260
エコロジカルサービス.....	212
越境大気汚染.....	245, 247
NMR イメージング.....	124
エネルギー消費.....	303
塩化メチル.....	60
沿岸.....	256
沿岸植生.....	260
炎症指標.....	172
円石.....	189
円石藻.....	189
沿道.....	228, 234
エンドトキシン.....	312
オーストラリア.....	203
オーファン受容体.....	167
汚染源推定.....	148
オゾン.....	195, 241
オゾン極小.....	81
オゾン層.....	78

オゾン層破壊	275	河川敷.....	191
オゾン破壊.....	7, 78, 79, 80	画像計測	207
オゾンレーザーレーダー.....	275	画像処理	287
汚濁物質.....	255, 258, 262	加速器質量分析.....	153
落石岬.....	275	加速器質量分析法	46
オフィスビル	303	カドミウム.....	177
温室効果ガス.....	51, 76, 275	加入.....	136
温室効果気体	63	河畔林.....	183
温暖化	54, 79, 211, 249, 280, 281	カビ臭藻類.....	118
【か行】		過敏反応	173, 176
ガイア仮説.....	280	河北平原	254
海域生態系.....	255, 256, 262	川崎.....	234
外因性内分泌攪乱化学物質.....	129	簡易測定	100
海産無脊椎動物.....	129	簡易測定法	140
回収・除去	113, 114	簡易分析	148
海馬	176	簡易分析法.....	110
開発途上国.....	34, 115, 116	換気.....	204, 299
海浜	263	環境因子	175, 313
海面処分場.....	96	環境影響	27, 96
海洋	1	環境影響評価.....	255, 256, 262
海洋一次生産	280	環境応答	216
海洋汚染.....	142	環境汚染	238, 309
海洋環境.....	275	環境汚染物質.....	117, 127, 170, 291
海洋吸収.....	54	環境化学物質.....	134
海洋鉄散布.....	48	環境観.....	93
外来魚類.....	197	環境勘定	89
改良型大気周縁赤外分光計Ⅱ型	282, 284	環境管理システム.....	74
化学形態.....	105, 162, 315	環境現象	297
化学形態分析	154	環境効率	89
化学構造.....	131	環境資源	210
化学種別測定	293	環境資源劣化.....	17
化学的性状.....	225	環境指標	89
化学動態変化	242	環境修復	10
化学物質.....	36, 122, 135, 157, 167, 173, 176, 182	環境情報	126
化学物質情報	10	環境ストレス.....	186, 195
化学物質対策	10	環境政策	74
化学分析.....	152	環境センサー.....	306
化学輸送モデル	81, 246	環境動態	158, 225
ガス.....	162	環境に関する価値観.....	273
ガス交換.....	204	環境配慮行動.....	86, 272
ガス交換能	179	環境発がん	178
ガスセンサー	222	環境パフォーマンス.....	87
河川	208, 264	環境標準試料.....	315

環境負荷.....	87	金属類.....	105
環境変化.....	170	空間時間変動.....	230
環境編年法.....	154	空気汚染物質.....	294
環境ホルモン.....	10, 123, 129, 132, 139, 196	空調負荷.....	303
環境モデル.....	126, 143, 144	釧路湿原.....	214, 300
環境モニタリング.....	152	グッドプラクティス・ガイドライン.....	52
環境要因.....	186	組み替え植物.....	217
環境リモートセンシング.....	249, 281	雲.....	58, 59, 64, 248
感受性要因.....	181	雲・エアロゾル相互作用.....	64
乾式選炭.....	270	雲凝結核.....	280
感染症リスク.....	69	雲レーダー.....	64
乾燥.....	216	グローバル水循環系.....	252
乾燥地域.....	206	群集解析.....	267
含窒素化合物.....	106	景観.....	183
がんのリスク.....	298	軽減.....	313
管理.....	299	経済的手段.....	74
気圧.....	285	経済モデル.....	56
気温.....	285	計算機.....	284
企業の環境配慮.....	86	傾斜軌道衛星搭載太陽掩蔽法フーリエ変換分光計	282, 284
気候影響.....	61	計測法.....	12, 134
気候学.....	58	系統保存.....	219, 316
気候変化.....	65, 68	経年変化.....	233
気候変動.....	4, 211	啓発.....	270
気候モデル.....	57, 70	ケイ藻/非ケイ藻比.....	252
技術開発.....	293	形態.....	188
技術評価.....	94	溪流河川水.....	244
寄生.....	202	計量経済モデル.....	74
季節変化.....	240	血管成熟.....	145
着底.....	136	血管内皮細胞.....	179
基底膜.....	179	齧歯類.....	182
気道.....	169	ゲノム.....	145
吸収.....	301	健康影響.....	19, 232, 313
吸収源.....	52	健康影響評価.....	170
吸収源.....	42	健康リスク評価.....	69
吸収源/排出源.....	55	現状と将来予測.....	254
共生窒素固定.....	196	降雨流出.....	251
協同繁殖.....	203	黄河.....	250
京都議定書.....	76	光化学.....	237
極限環境.....	219	光化学オキシダント.....	233
局所高濃度.....	228	黄河流域.....	254
極成層圏雲.....	80	航空機観測.....	71
魚類.....	160, 244	抗原提示機能.....	169
近交退化.....	218		

光合成.....	40, 213	サイトカイン.....	227
黄砂.....	242	栽培法.....	205
高山植物.....	205	細胞外基質.....	227
高周波.....	298	細胞死.....	175
高スペクトル分解ライダー.....	64	細胞増殖.....	164
高精度化.....	36	細胞表面分子.....	169
降雪.....	247	在来魚類.....	197
交通.....	44	材料影響.....	270
行動科学.....	124	錯化.....	257
行動試験法.....	182	削減手法.....	271
高度処理手法.....	94	砂漠化.....	206, 216
高度物質回収.....	27, 98	砂漠化指標.....	210
高分解能気候モデル.....	72	砂漠化総合モデル.....	210
酵母アッセイ.....	131	砂漠化対処条約.....	210
酵母アッセイ.....	122	差分吸光法ライダー.....	286
効率化.....	36	作用メカニズム.....	137
古環境変動.....	292	酸化還元電位.....	204
呼吸.....	40	酸化的ストレス.....	178
呼吸器.....	181	サンゴ礁.....	73
呼吸-循環機能.....	224	サンゴ年輪気候学.....	305
呼吸器.....	172	三次元モデル.....	77
呼吸器傷害.....	132	酸性雨.....	245
国際電磁波プロジェクト.....	298	酸性汚染物質.....	243, 244
国際保健機関.....	298	酸性化.....	244
国際レジーム.....	74	酸素窒素比.....	45, 54
湖沼.....	263	酸中和能.....	243
湖水.....	261, 265	産卵.....	136
個体群動態.....	191	残留性化学物質.....	31, 104
個体数減少.....	129	残留性有機汚染物質.....	112
骨代謝.....	138	紫外線影響評価.....	310
固定.....	42	時間・空間解析.....	157
昆虫.....	190	資源化.....	27, 95, 98
コンパクトシティ.....	302	資源循環.....	24, 82, 83, 85, 92
コンピュータグラフィクス.....	287	資源循環物流.....	84
根粒菌.....	196	資源生産性.....	89
【さ行】		試験生物種.....	159
災害等のリスク.....	69	試験法.....	165
催奇型性.....	128	システム.....	282
細菌群集.....	260	システム開発.....	27, 98
最終処分.....	27	システム評価.....	27, 98
最終処分場.....	96, 97, 99, 109	自然資源.....	87
再生利用.....	91	自然資源劣化.....	250
再蛇行化.....	300	自然浄化能.....	263

自然保護.....	187	常温動作放射線検出器.....	155
持続可能性.....	302	浄化.....	266
持続可能性戦略.....	44	硝化・脱窒.....	94
持続可能な発展.....	4, 274	浄化機能.....	204
市町村.....	51	硝化細菌.....	120
実験動物.....	127, 291	浄化槽.....	120
実現方策.....	302	状態分析.....	154
実測調査.....	234	消費者行動.....	273
湿地.....	198, 208	情報.....	93
湿地生態系の回復.....	300	情報システム.....	24
自動車排ガス.....	220, 235	情報処理.....	200, 201, 283
シナリオ分析.....	4	将来予測.....	72
指標.....	87	植生.....	192
指標生物.....	187	植生生産量.....	249
シベリア.....	275	植物.....	162, 195, 206, 207
死亡リスク.....	69	植物エストロジェン.....	138
シミュレーション.....	242	植物生理生態.....	216
シミュレーションモデル.....	185	植物プランクトン.....	48
市民.....	93	除草剤耐性.....	186
社会経済系データベース.....	314	暑熱ストレス評価.....	69
車載計測.....	235	処分場再生.....	96
種.....	14	処理基準.....	112
重金属.....	168, 315	処理水.....	100
収支.....	54	シリカ欠損.....	252
臭素化ダイオキシン.....	12	シロイヌナズナ.....	193
臭素化ダイオキシン類.....	107	進化.....	185
臭素系ダイオキシン類.....	102	神経生化学.....	124
臭素系難燃剤.....	102	神経毒性.....	151
自由大気.....	239	人工衛星.....	111
集団.....	202	人口将来予測.....	69
集団内変異.....	190	人工排熱.....	303
集中型長期流出モデル.....	308	浸出水.....	100
修復.....	27	親水性酸.....	265
修復技術.....	256	診断.....	27, 97, 207
重量法.....	45	侵入生物.....	14, 199
種間関係.....	191	森林生態系.....	40
受精.....	136	水域評価.....	119
種の共存.....	185	水質.....	244
寿命.....	42	水蒸気.....	79
樹木.....	215	水蒸気量.....	80
循環資源.....	31, 90, 101, 103, 104	水生植物.....	183, 204
循環廃棄過程.....	102	水生生物.....	192
遵守.....	74	水中底生相互作用.....	258

水中浮遊粒子	159	生物群集	185
数学モデル	158	生物圏	65
数値シミュレーション手法	231	生物検定	122
数値モデル	79, 221, 222	生物多様性	14, 183, 189, 201, 209
数理モデル	146, 231	生物多様性条約	200
スクリーニングシステム	167	生物地球化学的機能	204
スケールアップ	215	生物地理学	199
スズメ目鳥類	191	生物濃縮	160
ストリートキャニオン	228	生物評価試験	100, 166
スペシメンバンク	317	生物への移行	159
生活系・事業場系排水	121	生理・生化学的形質	316
生活史	189, 190	生理活性物質	156
生活排水	120	生理生態機能	207
制御技術	102	世界分類学イニシアティブ	200
制御手法の普及	270	セシウム-137	269
生菌数	269	セシウム濃縮細菌	269
政策評価	88	接地境界層	41
生残	290	絶滅	185, 199
精子形成	180	絶滅危惧種	187
脆弱性評価	65	全菌数	269
生殖	10, 123	船舶	275
生殖機能障害	129	選抜育種	291
生殖毒性	128	早期警戒	27, 97
生殖発生	150	早期警戒システム	109
性成熟	151	草原	211, 213
精巢	180	総合的流域環境管理	17
成層圏	77, 275, 285	走行動態	235
成層圏オゾン層	7, 79	増殖	290
生息環境	203	総量規制	121
生息場所利用	194	藻類	219, 301
生態	208	ソース・リセプターマトリックス	245
生体影響	141	測定技術	107
生態影響	199	底質汚染	157
生体機能	171	その他の健康リスク	298
生態系	14, 43, 184, 249, 281	ソフトウェア	282
生態系管理	192	存在形態	268
生態系機能	17, 299	【た行】	
生態的特性	205	ダイオキシン	125, 141, 142, 145, 146, 149, 150, 168
生態毒性	165	ダイオキシン類	12, 31, 101, 104, 108, 140, 148, 152, 164, 166
成長	136	大気汚染	229, 230, 232, 234, 248, 309
成長モデル	215	大気有害物質	181
精度管理	152	大気汚染予測モデル	229
生物・物理・化学的処理	119		

大気環境.....	312	地球環境モニタリング.....	189
大気環境影響評価.....	229	地球環境モニタリング計画.....	275
大気境界層.....	53, 239	地球規模汚染.....	142
大気酸素.....	45	蓄積.....	42
大気組成変動.....	240	地形.....	192
大気中酸素.....	40	窒素・リン.....	113, 114
大気中二酸化炭素.....	40	窒素酸化物.....	240
大気中微小粒子状物質.....	19	窒素リン回収・除去.....	34
大規模ダム.....	252	チベット高原.....	211, 213
耐久財.....	90	中国.....	71, 206, 232
大気輸送.....	41, 49, 240	中部中国.....	241
対策.....	234	長期運命予測.....	143, 144
対策技術.....	97, 220	長期トレンド.....	79
胎児毒性.....	128	長距離輸送.....	237, 241, 242, 248
代謝.....	171	長江.....	250, 255, 262
堆積物.....	292	超高磁場.....	307
代替フロン.....	66	超精密計測技術.....	306
態度.....	273	超低周波.....	298
態度・行動モデル.....	88	地理情報システム.....	84, 111, 126, 143, 144, 251, 287
胎盤.....	145	地理的分布.....	186
胎盤細胞.....	167	ディーゼル.....	234
太平洋.....	47	ディーゼル排気.....	139, 163, 168
タイムカプセル.....	238, 309	ディーゼル排気微粒子.....	135
ダイヤモンド紫外線デバイス.....	310	ディーゼル排気粒子.....	224
大陸規模大気汚染.....	241	抵抗性.....	202
対流圏オゾン.....	237	デジタル地図.....	254
多核種.....	307	底質.....	204
ため池.....	183	底生生物.....	256, 258
多様性.....	185, 219	底生動物.....	188, 208
多環芳香族炭化水素.....	161, 166	低分解能ガスクロマトグラフ質量分析計.....	140
炭化水素.....	71	データ・ベース.....	274
炭化物.....	91	データ統合.....	47
淡水資源.....	304	データベース.....	200, 201, 219, 316
淡水無脊椎動物.....	130	適応.....	65, 68, 206
炭素.....	42	適応能.....	216
炭素循環.....	1, 46, 55, 76, 189, 209, 213, 275	適合性.....	27
炭素同位体比.....	54	適正処理.....	27, 112
炭素動態.....	211	適正処理・処分.....	95
地域規模.....	55	適正水質.....	119
地下水汚染.....	266	適地選定.....	96
地下水利用.....	254	テストガイドライン.....	165
地球温暖化.....	1, 69, 72, 73, 314	テストバッテリー.....	109
地球環境.....	275	電磁界.....	174

電磁波.....	298	難分解性有機物.....	94, 261
同位体.....	43	二酸化炭素.....	1, 41, 43, 49, 53, 54, 55
同位体生物地球化学.....	154	二酸化炭素吸収.....	47, 48
統計.....	297	二酸化炭素分圧.....	47, 48
統計解析.....	148, 158	二次的自然.....	194
統合型物理モデル.....	308	西日本地域.....	233
統合型モデル.....	253	二枚貝.....	259
統合調査.....	68	乳がん細胞.....	174
統合評価.....	56	人間社会.....	288
統合評価モデル.....	4, 274	熱帯林.....	212
投入産出表.....	24, 82	熱中症リスク.....	69
投入算出表分析.....	84	熱的处理.....	107
毒性.....	225	ネットワーク.....	148, 271
毒性成分.....	224	熱分解過程.....	106
土砂動態.....	251	年代標準.....	292
土壌.....	264, 267, 290	年輪.....	214
土壌環境影響評価.....	267	脳.....	10, 150
土壌呼吸.....	213	脳機能.....	124
土壌生成.....	267	濃度変動.....	60
土地被覆.....	249, 281	脳の性分化.....	151
土地利用.....	44, 56, 192	脳の発達障害.....	133
土地利用変化.....	70	ノックアウトマウス.....	163
突然変異.....	180	【は行】	
突然変異スペクトル.....	147	パーオキシアセチルナイトレート.....	237, 240
突然変異体.....	195	肺炎.....	224
トランスジェニックマウス.....	178	バイオ・エコエンジニアリング.....	34, 115, 116, 271
トリハロメタン.....	265	バイオアッセイ.....	101
トレースキャラクタリゼーション.....	154	バイオ指標.....	99
トレードオフ.....	93	バイオブリケット.....	270
トレンド.....	285	バイオマーカー.....	141, 168
【な行】		バイオマス.....	56
内分泌かく乱.....	136, 150	バイオマス変動.....	209
内分泌攪乱.....	122, 129	排ガス高度処理.....	27, 95
内分泌かく乱化学物質.....	10, 123, 125	バイカル湖.....	292
内分泌攪乱化学物質.....	130, 133, 137, 138	廃棄物.....	31, 96, 101, 103, 104, 106
内分泌かく乱物質.....	131	廃棄物処理.....	105
内分泌攪乱物質.....	128, 164, 168	廃棄物処理施設.....	100
内分泌作用.....	180	廃棄物中化学物質.....	110
ナノスペース.....	310	排出インベントリ.....	220
ナノ粒子.....	225	排出係数.....	105, 112
鉛.....	247	排出権制度.....	74
難燃剤.....	107	排出シナリオ.....	63
難分解性物質.....	118	肺線維芽細胞.....	227

肺胞上皮細胞	179, 227	微生物生態系	99
肺胞組織同等体	179	微生物分解	117
肺胞マクロファージ	172	評価	210
曝露	230	病気	202
曝露評価	223, 298	標準化	127
暴露評価	12	標準ガス	45
曝露モニタリング	166	表面分析	154
曝露量	141	微量金属	257
破骨細胞	138	ファイトレメディエーション	301
ハザード評価	165	フィードバック	280
白化現象	73	フィールド観測	221
バックグラウンド	62	風景評価	288
発生	136	風砂流	216
発生源	60	風洞	234
発生源インベントリー	245	風洞実験	221, 222
発生源解析	294	富栄養化	113, 114, 115, 116, 121, 258, 304
発生条件	225	富栄養化対策	34
八方尾根	247	孵化	136
波照間島	275	不確実性	52, 57
ハビタット選択	191	不均一反応	236
ハムスター	291	複合毒性パラメータ	109
ハロカーボン	66	フタル酸	135
ハロゲン化合物	60	物質挙動パラメータ	27
半乾燥地域	216	物質挙動予測	95
繁殖	130	物質収支	261
繁殖行動	190	物質循環	258, 259, 260
反応性窒素酸化物	237	物質フロー解析	102, 107
ハンノキ	214	物質分配	215
東アジア	17, 43	物質輸送	239, 308
東シナ海	255, 262	物性パラメーター	95
東シベリア地域	245	物理	225, 297
干潟	259, 263	物理化学的環境要因	188
光化学酸化過程	295	不法投棄	111
光化学チャンバー	295	フミン物質	261, 265
光化学-放射-力学相互作用	77	浮遊幼生	136
非血縁淘汰	203	浮遊粒子状物質	166, 312
微細構造	189	フラックス	43, 275
微細藻	156	プランクトン	280
微細藻類	186, 316	分化	164, 167
ビスフェノール A	301	分解	31
ビスマス	268	分解技術	104, 125
非政府アクター	74	分画	265
微生物	267, 290	分光計測	283

分子機序.....	175	免疫異常.....	132
分子系統学.....	316	免疫測定法.....	101, 108
分子生物学的解析.....	120	木材系廃棄物.....	91
分類.....	208	木製品.....	42
変異原性.....	100, 147	モデリング.....	7
変異原物質.....	163	モデル.....	78, 266
ベンゾ(a)ピレン.....	163	モニタリング.....	66, 198, 210, 260, 275, 293, 294, 304
包括的分析.....	103	モニタリングデータベース.....	314
包括的分析法.....	110	モバイル型モニタリングシステム.....	222
放射収支.....	58	【や行】	
放射性炭素.....	46	野生生物.....	123, 202
放射線.....	180	野生生物多様性.....	299
放射能汚染.....	269	有害化学物質.....	106
ほう素.....	162	有害紫外線.....	275
保全.....	183	有害物質.....	85, 91, 266
ホテル.....	187	有害物質モニタリング.....	27, 95
骨芽細胞.....	138	有機硫黄化合物.....	62
ポリ塩化ビフェニール.....	108	有機エアロゾル.....	67, 295
ポリ塩化ビフェニル.....	125	有機塩素化合物.....	125
ポリ塩素化ビフェニル.....	168	有機化合物.....	315
【ま行】		有機金属.....	315
マイクロコズム.....	119	有機錯体.....	264
マイクロサテライト.....	197	有機スズ化合物.....	137
マウス.....	163, 173, 176	有機性化学物質.....	103
前処理.....	108	有機性廃棄物.....	27, 98
巻貝類.....	137	有機ハロゲン.....	100
マテリアルフロー.....	89, 90, 92	有機ハロゲン化合物.....	62
マテリアルフロー分析.....	24, 82, 84	有機微量汚染物質.....	158
マメ科植物.....	196	有機物.....	290
マレーシア.....	212	有機フッ素化合物.....	161
湖.....	264	有毒アオコ.....	271, 304
水環境.....	251	輸出.....	92
水環境改善システム.....	34, 113, 114, 115, 116	輸送過程.....	81
水資源.....	63, 70	由来.....	105
水資源劣化.....	17	溶存フミン物質.....	257
水循環変化.....	17, 250	溶存有機炭素.....	46
ミトコンドリア.....	197	溶存有機物.....	261, 265
緑の消費者.....	86	容量確保.....	27, 96
ミリ波放射計.....	275	ヨシ原.....	299
雌の雄性化.....	137	【ら行】	
メタロチオネイン.....	177	ライシメーター.....	268
メモリー.....	176	ライダー.....	58, 59, 64, 67, 226, 242, 246, 248
免疫.....	150	ライフサイクル・アセスメント.....	83, 87

ライフサイクルアセスメント	24, 84, 93	リモートセンシング.7, 61, 73, 76, 78, 111, 198, 275,
ライフスタイル	86	283, 287
ラジカル	289	流域..... 183, 192, 250, 251
ラジカル反応.....	289	流域圏.....17
ラピッドアセスメント	212	流域保水能力..... 253
ラドン	53	粒径..... 296
ラマンライダー	246	粒径分布
ランドスケープ	192	粒子画像速度計測法..... 234
陸域生態系.....	1, 49	粒子状物質..... 162
陸上生態系.....	41, 53	粒子センサー..... 222
リサイクル.....	42, 56	両生生活史..... 194
リサイクル製	85	林冠構造
リスクアセスメント.....	12, 149, 168, 184	リン資源..... 121
リスク管理	27, 36, 97, 109, 126, 212	林分構造
リスク制御	31, 103, 104, 110	レーザー誘起蛍光法..... 289
リスク評価	36, 74, 126, 134, 141, 146	レーザーレーダー
利他行動.....	203	ロジックモデル
リチウムドリフトシリコン	155	渡り鳥..... 198

国立環境研究所研究計画
平成 15年度

平成 15年 6 月 16日発行

編 集 国立環境研究所 編集委員会
発 行 独立行政法人 国立環境研究所
〒 305-8506 茨城県つくば市小野川 16番 2
電 話 029- 850- 2343(ダイヤルイン)

印 刷 朝日印刷株式会社

〒 305-1117 茨城県真壁郡協和町向川澄 82-1

無断転載を禁じます