

AP- 8- 2008

# 国立環境研究所研究計画

平成 20 年 度

NIES Research Program 2008

---

**NIES**



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

## 目 次

<b>1. 重点研究プログラム</b> .....	<b>1</b>
1.(1) 地球温暖化研究プログラム .....	1
1.(1)-1 温室効果ガスの長期的濃度変動メカニズムとその地域特性の解明 .....	4
1.(1)-2 衛星利用による二酸化炭素等の観測と全球炭素収支分布の推定 .....	7
1.(1)-3 気候・影響・土地利用モデルの統合による地球温暖化リスクの評価 .....	9
1.(1)-4 脱温暖化社会の実現に向けたビジョンの構築と対策の統合評価 .....	12
1.(1)-5 地球温暖化研究プログラムの関連研究プロジェクト .....	14
1.(1)-6 地球温暖化研究プログラムにおけるその他の活動 .....	17
1.(2) 循環型社会研究プログラム .....	20
1.(2)-1 近未来の資源循環システムと政策・マネジメント手法の設計・評価 .....	24
1.(2)-2 資源性・有害性をもつ物質の循環管理方策の立案と評価 .....	27
1.(2)-3 廃棄物系バイオマスのWin-Win型資源循環技術の開発 .....	31
1.(2)-4 国際資源循環を支える適正管理ネットワークと技術システムの構築 .....	34
1.(2)-5 循環型社会研究プログラムの関連研究プロジェクト .....	37
1.(2)-6 循環型社会研究プログラムにおけるその他の活動 .....	38
1.(3) 環境リスク研究プログラム .....	43
1.(3)-1 化学物質曝露に関する複合的要因の総合解析による曝露評価 .....	46
1.(3)-2 感受性要因に注目した化学物質の健康影響評価 .....	48
1.(3)-3 環境中におけるナノ粒子等の体内動態と健康影響評価 .....	51
1.(3)-4 生物多様性と生態系機能の視点に基づく環境影響評価手法の開発 .....	53
1.(3)-5 環境リスク研究プログラムの関連研究プロジェクト .....	56
1.(3)-6 環境リスク研究プログラムにおけるその他の活動 .....	58
1.(4) アジア自然共生研究プログラム .....	63
1.(4)-1 アジアの大気環境評価手法の開発 .....	66
1.(4)-2 東アジアの水・物質循環評価システムの開発 .....	69
1.(4)-3 流域生態系における環境影響評価手法の開発 .....	72
1.(4)-4 アジア自然共生研究プログラムの関連研究プロジェクト .....	74
1.(4)-5 アジア自然共生研究プログラムにおけるその他の活動 .....	75
<b>2. 基盤的な調査・研究活動</b> .....	<b>76</b>
2.(1) 社会環境システム研究領域における研究活動 .....	76
2.(1)-1 領域プロジェクト .....	78
2.(1)-2 その他の研究活動 .....	78
2.(2) 化学環境研究領域における研究活動 .....	83
2.(2)-1 領域プロジェクト .....	83
2.(2)-2 その他の研究活動 .....	84

2.(3) 環境健康研究領域における研究活動	91
2.(3)-1 領域プロジェクト	91
2.(3)-2 その他の研究活動	92
2.(4) 大気圏環境研究領域における研究活動	96
2.(4)-1 領域プロジェクト	97
2.(4)-2 その他の研究活動	97
2.(5) 水圏環境研究領域における研究活動	102
2.(5)-1 領域プロジェクト	103
2.(5)-2 その他の研究活動	104
2.(6) 生物圏環境研究領域における研究活動	109
2.(6)-1 領域プロジェクト	110
2.(6)-2 その他の研究活動	111
2.(7) 地球環境研究センターにおける研究活動	119
2.(8) 循環型社会・廃棄物研究センターにおける研究活動	122
2.(9) 環境リスク研究センターにおける研究活動	127
2.(10) アジア自然共生研究グループにおける研究活動	129
2.(11) 環境研究基盤擬技術ラボラトリーにおける研究活動	133
2.(11)-1 基盤ラボプロジェクト	133
2.(11)-2 その他の研究活動	133
2.(12) 領域横断的な研究活動	135
<b>3. 知的研究基盤の整備</b>	<b>137</b>
3.(1) 環境研究基盤技術ラボラトリーにおける活動	137
3.(1)-1 環境標準試料及び分析用標準物質の作製、並びに環境試料の長期保存	138
3.(1)-2 環境測定等に関する標準機関としての機能の強化	138
3.(1)-3 環境保全に有用な環境微生物の探索・収集・保存、試験用生物等の開発 及び飼育・栽培のための基本業務体制の整備、絶滅の危機に瀕する野生 生物種の細胞・遺伝子保存	139
3.(2) 地球環境研究センターにおける活動	141
3.(2)-1 地球環境モニタリングの実施	141
3.(2)-2 地球環境データベースの整備	141
3.(2)-3 GOSATデータ定常処理運用システム開発・運用	142
3.(2)-4 地球環境研究の総合化・支援	142
3.(3) 循環型社会・廃棄物研究センターにおける活動	144
3.(3)-1 資源循環・廃棄物処理に関するデータベース等の作成	144
3.(4) 環境リスク研究センターにおける活動	145
3.(4)-1 環境リスクに関するデータベース等の作成	145

## I. 重点研究プログラム

# 1. 重点研究プログラム

## 1.(1) 地球温暖化研究プログラム

課題コード 0610SP001

### 課題名

重点1 地球温暖化研究プログラム  
Priority Programs 1 [Climate Change]

担当者 ○笹野泰弘(地球環境研究センター)

### 研究目的・目標

[目的]

本研究プログラムでは、人為起源の排出による温室効果ガスの大気中濃度の増加による地球温暖化とそれに伴う気候変化、その人類や地球の生態系に及ぼす影響について、その実態を把握し、その機構を理解し、将来の気候変化とその影響を予測する技術の高度化を図り、予測される気候変化とその影響を具体的にかつ不確実性を含めて定量的に示すと同時に、脱温暖化社会の実現に至る道筋を明らかにすることにより、地球温暖化問題の解決に資することを目的とする。

[目標]

温暖化とその影響に関するメカニズムの理解に基づいた、将来に起こり得る温暖化影響の予測のもとに、長期的な気候安定化目標及びそれに向けた世界及び日本の脱温暖化社会のあるべき姿を見通し、費用対効果、社会的受容性を踏まえ、その実現に至る道筋を明らかにすることを全体目標とし、以下のサブ目標を置く。

サブ目標1 温室効果ガス濃度予測の高度化や排出インベントリの検証のため、温室効果ガスのグローバルな長期的濃度変動のメカニズムや地域別収支、温暖化影響を解明する

サブ目標2 衛星観測により二酸化炭素及びメタンのカラム濃度のグローバルな時間・空間変動を把握し、二酸化炭素の収支変動を高精度で推定することにより、温室効果ガス削減戦略に貢献する

サブ目標3 極端現象を含む将来気候変化とその自然生態系・人間社会への影響を高精度で予測できる気候モデル・陸域炭素モデル・影響モデルの開発と統合利用を行い、多様な排出シナリオ下での全球を対象とした温暖化リスクを評価する

サブ目標4 脱温暖化社会の実現に至る道筋を明らかにするために、ビジョン・シナリオ作成、国際政策分析、対策の定量的評価の連携による温暖化対策を統合的に評価する

サブ目標5 IPCC 等への参画を通じて国際貢献を図るとともに、アジア太平洋の発展途上国における人材育成と対策強化を支援するため、プログラムで開発した観測・評価手法等のノウハウを提供する

### 全体計画

本プログラムは、4つの中核研究プロジェクトの他、いくつかの関連プロジェクト、並びに地球環境研究センターが知的研究基盤の整備事業の一環として行う地球温暖化関連のモニタリング、データベース、研究の総合化・支援に係る事業から構成される。

中核研究プロジェクトの研究課題は以下の通りである。

- (1) 温室効果ガスの長期的濃度変動メカニズムとその地域特性の解明
- (2) 衛星利用による二酸化炭素等の観測と全球炭素収支分布の推定
- (3) 気候・影響・土地利用モデルの統合による地球温暖化リスクの評価
- (4) 脱温暖化社会の実現に向けたビジョンの構築と対策の統合評価

20年度に実施する関連研究プロジェクトの研究課題は以下の通りである。

- (1) 過去の気候変化シグナルの検出とその要因推定
- (2) 高山植生による温暖化影響検出のモニタリングに関する研究
- (3) 太平洋小島嶼国に対する温暖化の影響評価

- (4) 温暖化に対するサンゴ礁の変化の検出とモニタリング
- (5) 温暖化の危険な水準と安定化経路の解明

重点研究プログラムにおけるその他の活動として、以下の地球環境研究センター事業を行なう。

- 1. 地球温暖化に係る地球環境モニタリング
  - (1) 大気・海洋モニタリング
  - (2) 陸域モニタリング
- 2. 地球温暖化に係る地球環境データベースの整備
- 3. GOSAT データ定常処理運用システム開発・運用
- 4. 地球温暖化に係る地球環境研究の総合化・支援
  - (1) グローバルカーボンプロジェクト事業支援
  - (2) 地球温暖化観測連携拠点事業支援
  - (3) 温室効果ガスインベントリ策定事業支援

## 今年度の研究概要

中核研究プロジェクトとして、以下の研究を行う。

- (1) 温室効果ガスの長期的濃度変動メカニズムとその地域特性の解明
  - 1) 航空機、定期船舶を用いた温室効果ガス観測網を整備する。航空機では定期路線を用いたアジア、ヨーロッパへの航路上の二酸化炭素連続観測を安定的に継続し、採取された大気試料の分析を行う。民間船舶を用いた大気観測では日本-オセアニア、日本-北アメリカに加え、開始したアジア路線の観測を継続する。波照間、落石の観測ステーションではフロン等を含め酸素、炭素同位体比など高頻度観測を継続する。アジアや北域での新たな地上観測サイトの展開を検討する。
  - 2) 観測網を利用しアジア-太平洋地域の温室効果ガスの分布変化を検出し、トレーサーとなり得る酸素や同位体等の緯度毎の経年変動等から、温室効果ガスのグローバルな収支変化と気象・気候とを関連づける。また、大気輸送モデルを用いて各地の観測データを解析し、発生源と観測値の関係を検討する。
  - 3) 日本からニュージーランドまでの西太平洋及び北太平洋における海洋の二酸化炭素分圧観測を継続する。日本や中国、シベリアの陸域生態系における二酸化炭素等の吸収量の観測及び収支推定の方法論の研究を行う。土壌有機炭素による温暖化フィードバックに対する応答性を数箇所の森林生態系で実験的に調査する。また、アジアの熱帯域での観測も継続する。
- (2) 衛星利用による二酸化炭素等の観測と全球炭素収支分布の推定
  - 1) 短波長赤外波長域での測定に関して、巻雲やエアロゾルの存在する様々な大気条件下での取得データに対応するデータ処理手法の精緻化と高速化を行い、それらにより導出される二酸化炭素及びメタンラム濃度値の誤差評価を行う。また、偏光観測データの利用手法の高度化を図る。
  - 2) 衛星観測データを検証するための地上設置高分解能フーリエ変換分光器の測定精度を評価するため、大気パラメータの航空機による直接測定や地上設置機器等による同時観測データと比較する評価実験を実施する。また、衛星搭載センサーと類似仕様の地上モデルセンサーを用いて分光観測を行い、その導出結果の評価を行う。特に偏光データの利用手法と地表面気圧導出手法の妥当性の確認と評価を行う。
  - 3) 二酸化炭素の空間分布を求めるフォワード計算及び二酸化炭素の地域別収支算出のためのインバース計算に必要な大気輸送モデルのテストと調整を完了する。また、濃度導出に必要な二酸化炭素及びメタンの地表面フラックスのデータセットを整備する。更に、全球の炭素収支分布を推定するインバースモデルシステムについて、地表面観測データを利用したテストを行う。
- (3) 気候・影響・土地利用モデルの統合による地球温暖化リスクの評価
  - 1) 気候モデルについて、モデルの改良ならびに次期モデル実験の準備をほぼ完了するとともに、予測の不確実性を考慮した確率的気候変化シナリオの開発を進める。また、極端現象の発生メカニズム及び土地利用変化・灌漑が気候に与える影響を調査する。
  - 2) 影響モデルについて、影響評価の不確実性を明示的に表現するための手法の開発を進める。また、



水資源及び農業影響モデルを高度化するとともに、気候モデルとの結合作業を進める。さらに、専門家やメディアとの意見交換等により地球温暖化リスクの全体像の整理を進める。

3) 陸域生態・土地利用モデルについて、陸域生態モデルの高度化及び土地利用変化モデルの開発を進めるとともに、IPCCの新しいシナリオ開発プロセスに対応して、次世代気候モデル実験の入力条件となる詳細な空間分布を持つ排出・土地利用変化シナリオの開発を行う。

#### (4) 脱温暖化社会の実現に向けたビジョンの構築と対策の統合評価

1) 低炭素社会を実現するための具体的な方策や対策を組み合わせた一連の施策群を収集し、誰がいつどこで何をすればよいかのヒントを与えるパッケージ集を作成する。また、目標達成にどの施策・施策パッケージを実施するのが適当かを提示するため、従来のバックキャストモデルを改良し、低炭素社会への道筋を検討する。さらにアジアの新興国・途上国や欧米の研究機関と協力して低炭素社会づくりの政策対話を推進する。

2) これまでの研究成果をふまえ、次期国際枠組みに関する具体的かつ詳細な制度提案をまとめるとともに、COP13 バリ会合(2007年12月)以降本格化した次期枠組み交渉における、我が国の政策決定に資する情報を提供する。また、次期枠組みに関する第4回アジアワークショップ会合(ニューデリー)を開催し、アジア諸国にとってはいかなる国際制度が望ましいのか、を中心に議論する。同時に、アジア各国内の能力増強の具体的方策を検討する。

3) IPCC第4次評価報告書の成果をもとに、簡易気候モデルであるAIM/Climateのパラメータの調整、新たなモジュール(炭素循環フィードバック)の付加、分析対象年次の延長(IPCC新シナリオの想定に基づいて2300年まで)などの改良作業を行う。また、世界経済モデルの改良と、AIM/Climateとの連携を通じて、IPCCの第5次評価報告書に向けた新シナリオの開発に着手する。さらに、これまでに開発してきた国別モデルや世界技術選択モデルを対象に、データの更新や温暖化に関する既存の政策課題を評価することが可能となるようにモデルの改良を行い、わが国における温暖化対策の評価を行う。

**期間** 平成18～平成22年度(2006～2010年度)

## 1.(1)-1 温室効果ガスの長期的濃度変動メカニズムとその地域特性の解明

課題コード 0610AA101

### 課題名

温室効果ガスの長期的濃度変動メカニズムとその地域特性の解明

Study on long-term variation mechanisms of greenhouse gas concentrations and their regional characteristics

**担当者** ○向井人史(地球環境研究センター),高橋善幸,梁乃申,町田敏暢,Shamil Maksyutov,白井知子,遠嶋康徳,横内陽子,唐艶鴻,荒巻能史,谷本浩志,寺尾有希夫,山岸洋明,齊藤拓也,須永温子,橋本茂,齊藤誠

### 研究目的・目標

温室効果ガスの多くは、自然における循環サイクルを持っており、そのサイクルの変動が大気中の温室効果ガスの増加速度変化を起こす要因になっていると考えられる。濃度増加そのものの主原因は、人間活動による排出であることがわかっているが、地球の温暖化による自然のフィードバックがさらにその濃度増加を加速させる可能性が高いことが予想されている。ここでは、長期的にそのような自然の中の収支の変動が起こっているのかを調べたり、温暖化や気象変化による長期的な温室効果ガスのフラックスの変化などに着目し、変動の要因やその度合いを観測する。それによって、今後の温室効果ガスの濃度増加予測に役立てる。

**研究の性格** 行政支援調査・研究 モニタリング・研究基盤整備

### 全体計画

- 1) 各種プラットフォームを利用した、広域な観測を行う。特に船舶や航空機を用いて、緯度的にも水平、垂直分布的にも広範囲、かつ高頻度の温室効果ガスの濃度やその関連指標成分(酸素、同位体比)の観測を長期的に行う。
- 2) 地上や海洋からの二酸化炭素フラックスの大きさや、地域特性、またその変動を観測し、気候変動との関係を解析する。同時に、各コンパートメントからのフラックスの変動を計測し、変動要因を調べる。
- 3) モデルを用いて、地域的発生量などに関して解析を行う。

### 今年度の研究概要

移動体による大気観測では、航空機(5機)や定期船舶による緯度、経度方向4次元観測を継続し、定期貨物船の熱帯アジアへの路線での観測を新たに開始する。酸素、二酸化炭素安定同位体比、放射性炭素、その他、オゾン、メタン、N<sub>2</sub>O などに加えフロン類などの GHG の地域分布やトレンドを明らかにし、収支などの解析を行う。これらの立体観測データとモデルシミュレーションを比較しながら最適なパラメタリゼーションを行い、現象解明に役立てることに加え、GOSAT データ取得のためのモデルの改善はに役立てる。

海洋フラックス観測では、今年度開始した西太平洋域での二酸化炭素分圧観測を今後安定的に継続できるようにし、西太平洋域での季節変化データを取得する。陸域のフラックスの観測は、土壌呼吸の温暖化影響実験を主体に CO<sub>2</sub> 放出と気候変動の関係の解明を目指していくが、陸域フラックスでの日本では富士吉田、天塩、また中国青海省などでの草原でのフラックスなどのデータを用いてモデル解析する。アジアでの地域的なターゲットを対象とした人為起源の温室効果関連物質の発生量の急変に関する観測を充実させる。

**期間** 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

### 備考

加藤知道(地球フロンティア); Zhang Yongqian(CSIRO, Australia)



## 関連課題

課題コード 0608BB931  
課題名 東アジアの温室ガス収支推定のための大気多成分観測データの診断モデル解析  
Model Analysis of Observational Data on Atmospheric Tracers for the Greenhouse Gas Flux Estimation in East Asia  
担当者 ○Shamil Maksyutov(地球環境研究センター)

課題コード 0810BA005  
課題名 海洋酸性化が石灰化生物に与える影響の実験的研究  
Experimental study of ocean acidification impact on benthic calcifiers  
担当者 ○野尻幸宏(地球環境研究センター)

課題コード 0810BB001  
課題名 海洋表層 CO<sub>2</sub> 分圧観測データ利用促進と太平洋域の変動解析  
Study for functional data base of ocean surface CO<sub>2</sub> observation and variability analysis in the Pacific Ocean  
担当者 ○野尻幸宏(地球環境研究センター),津守博通

課題コード 0508BB770  
課題名 東アジアにおけるハロゲン系温室効果気体の排出に関する観測研究  
An observational study for the halogenated greenhouse gas inventory in East Asia  
担当者 ○横内陽子(地球環境研究センター),白井知子,菅田誠治,向井人史,斉藤拓也

課題コード 0509CC331  
課題名 海洋二酸化炭素センサー開発と観測基盤構築  
Development of carbon dioxide sensor and basic technologies for oceanic carbon dioxide observation  
担当者 ○野尻幸宏(地球環境研究センター)

課題コード 0408BB368  
課題名 陸域・海洋による二酸化炭素吸収の長期トレンド検出のための酸素および二酸化炭素同位体に関する観測研究  
Observation of oxygen and isotopes of carbon dioxide in the atmosphere for the detection of the long-term change of the CO<sub>2</sub> sinks by land ecosystem and ocean  
担当者 ○向井人史(地球環境研究センター),遠嶋康徳,野尻幸宏,町田敏暢,柴田康行

課題コード 0610BB920  
課題名 民間航空機を活用したアジア太平洋域上空における温室効果気体の観測  
Observation of Greenhouse Gases over Asian-Pacific Region using Commercial Airliners  
担当者 ○町田敏暢(地球環境研究センター)

課題コード 0711BB569  
課題名 タワー観測ネットワークを利用したシベリアにおける CO<sub>2</sub> と CH<sub>4</sub> 収支の推定  
Estimation of CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> fluxes in Siberia using a tower observation network.  
担当者 ○町田敏暢(地球環境研究センター)

課題コード 0711BB571  
課題名 アジア・オセアニア域における微量温室効果ガスの多成分長期観測  
Study on long term observation of trace greenhouse gases in the Asia-Oceania Regions

担当者 ○谷本浩志(地球環境研究センター),野尻幸宏,向井人史,横内陽子

**課題コード 0708AE361**

課題名 波照間モニタリングステーションにおける大気微量気体成分の観測に基づく東アジア地域の発生源強度の時間変化の推定

Estimation of temporal changes in the emission strengths from East Asia basen on the observations of atmospheric trace species at Hateruma monitoring stations

担当者 ○遠嶋康徳(大気圏環境研究領域)

**課題コード 0711BB570**

課題名 アジア陸域炭素循環観測のための長期生態系モニタリングとデータのネットワーク化促進に関する研究

Long-term Monitoring of Terrestrial Ecosystems and Promoting the Data Networking to Observe Carbon Cycles in Asia

担当者 ○三枝信子(地球環境研究センター),高橋善幸

## 1.(1)-2 衛星利用による二酸化炭素等の観測と全球炭素収支分布の推定

課題コード 0610AA102

### 課題名

衛星利用による二酸化炭素等の観測と全球炭素収支分布の推定

Greenhouse gas observation from space and use of the observations to estimate global carbon flux distribution

**担当者** ○横田達也(地球環境研究センター), Shamil Maksyutov, 森野勇, 山野博哉, 松永恒雄, 小熊宏之, 日暮明子, 吉田幸生, 青木忠生, Sergey Oshchepkov, Andrey Bril, 江口菜穂, 太田芳文, 菊地信行, 荒木光典, 田中智章, Nikolay Kadyrov, 古山祐治, 齊藤誠, 齊藤龍, 金憲淑, 中塚由美子, Vinu K. Valsala, Anna Peregon, Belikov Dmitry

### 研究目的・目標

温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)プロジェクトは、環境省・国立環境研究所(NIES)・宇宙航空研究開発機構(JAXA)の三者共同プロジェクトである。京都議定書の第一約束期間(2008年～2012年)に、衛星で太陽光の地表面反射光を分光測定してSN比300以上を達成し(JAXA目標)、二酸化炭素とメタンのカラム濃度を雲・エアロゾルのない条件下で1%の精度で観測する。これら全球の観測結果と地上での直接観測データを用いることにより、インバースモデル解析に基づく全球の炭素収支分布の算出誤差を地上データのみを用いた場合と比較して半減すること(NIES目標)を目標にしている。本研究ではこの目標達成に向けて、様々な観測条件下において取得されたデータに対して、雲・エアロゾル・地表面高度などの誤差要因を補正し、高精度で二酸化炭素・メタンのカラム濃度を導出することを目的に、衛星観測データの定常処理アルゴリズムを開発する。衛星打ち上げ前には、数値シミュレーションに基づいてデータ処理アルゴリズムを開発し、航空機や地上で取得する擬似データや直接観測データによりアルゴリズムの精度を評価し改良する。また、衛星打ち上げ後は、データ処理の結果を直接測定・遠隔計測データにより検証し、データ処理アルゴリズムの更なる改良を行う。また、この衛星観測データと地上での各種の直接測定データとを利用して、全球の炭素収支推定分布の時空間分解能と推定精度を向上することを目的にインバースモデルを開発し、データ解析を行う。

**研究の性格** モニタリング・研究基盤整備 技術開発・評価

### 全体計画

温室効果ガスの観測を目的として日本が打ち上げを予定している温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)の取得データから、二酸化炭素・メタン等のカラム濃度の全球分布を高精度に導出する。そのため、データ処理手法の開発・改良とデータ質の評価・検証を行う。さらに、衛星観測データと地上で取得される測定データとを併せてインバースモデルに適用し、地域別炭素フラックスの推定誤差の低減と時間・空間分解能の向上を図るとともに、炭素収支の全球分布を求める。具体的には、  
(1)短波長赤外波長域での測定に関して、様々な大気条件下での取得データに対応可能なデータ処理手法を確立するとともに、データ質の評価・検証を行う。衛星打ち上げ(2008年度予定)の前は、計算機シミュレーションと地上・航空機観測により手法開発を行い、衛星打ち上げ後は、実際の観測データの解析と検証により手法の改良を行う。  
(2)インバースモデルの時間・空間分解能を月別・全球64分割等に向上了たうえで、衛星データ等を利用してより高精度の全球炭素収支分布を推定する。衛星打ち上げ前は、モデル計算のためのデータベース等の整備を行い、打ち上げ後は衛星データを利用した手法の出力を吟味することにより研究を進める。  
(3)上記の研究の総合的な成果として、全球を対象にして炭素収支の地域間の差や季節変動等を明らかにする。

### 今年度の研究概要

(1)GOSAT 観測データの定常処理システムに必要な処理アルゴリズムを完成し、データプロダクトの誤

差評価手法を確立する。また、偏光観測データの利用手法の高度化を図る。

(2)衛星打ち上げ後のプロダクト検証の準備として、地上・航空機実験を実施して地上検証装置の校正と誤差評価を行う。また、偏光データの利用手法等の妥当性の確認と評価を行う。

(3)大気輸送フォワード計算手法の調整と精緻化を進める。また、濃度導出に必要な温室効果ガスの地表面フラックスのデータセットを整備する。更に、このフォワード計算結果と衛星データを利用して全球の炭素収支分布を推定するインバースモデル解析手法を定常処理システムに構築するための研究を進め、テストを行う。

**期間** 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

**備考**

本課題は、「GOSAT データ定常処理運用システム開発・運用」(課題コード 0610AL917)と合わせて、国環研 GOSAT プロジェクトを構成する。

## 1.(1)-3 気候・影響・土地利用モデルの統合による地球温暖化リスクの評価

課題コード 0610AA103

### 課題名

気候・影響・土地利用モデルの統合による地球温暖化リスクの評価

Assesment of Climate Risk based on Integrated Climate, Impact, and Land Use Models

担当者 ○江守正多(地球環境研究センター),高橋潔,小倉知夫,伊藤昭彦,山形与志樹,野沢徹,脇岡靖明,日暮明子,永島達也,花崎直太

### 研究目的・目標

効果的な温暖化対策を策定するためには、短中期および長期の将来に亘って人間社会および自然生態系が被る温暖化のリスクを高い信頼性で評価することが必要である。短中期については、将来 30 年程度に生起すると予測される極端現象の頻度・強度の変化を含めた気候変化リスク・炭素循環変化リスクを詳細に評価し、適応策ならびに炭素管理オプションの検討や温暖化対策の動機付けに資することを目的とする。長期については、安定化シナリオを含む複数のシナリオに沿った将来 100 年程度もしくはより長期の気候変化リスク・炭素循環変化リスクを評価し、気候安定化目標ならびにその達成のための排出削減経路の検討に資することを目的とする。地球温暖化研究プログラムにおける位置付けとしては、炭素循環観測研究から得られる最新の知見を取り込みつつ、主として自然系の将来予測情報に対策評価研究に提供するものである。上記の目的を達成するため、極端現象の変化を含む将来の気候変化とその人間社会および自然生態系への影響を高い信頼性で予測できる気候モデル、影響モデル、および陸域生態・土地利用モデルの開発と統合利用を行い、炭素循環変動に関する最新の研究知見も取り入れた上で、多様な排出シナリオ下での全球を対象とした温暖化リスクを不確実性を含めて定量的に評価し、適応策、炭素管理オプション、および長期気候安定化目標に関する政策検討に資する。

研究の性格 応用科学研究 政策研究

### 全体計画

気候モデル、影響・適応モデル、陸域生態・土地利用モデル(いずれも全球規模のメッシュベースモデル)を相互に連携して用いて、・極端現象リスクや吸収源オプションの検討が重要となる短中期(将来 30 年程度)・気候安定化目標や排出削減経路の検討において重要となる長期(将来 100 年程度もしくはそれ以上)の二つの時間スケールのそれぞれに対して、気候変化、陸域生態・土地利用変化、およびその社会経済影響を不確実性を含めて定量的に評価する。また、経済的因子を含む土地利用モデルと気候モデル・影響モデルを統合利用することにより、温暖化将来予測における自然システム-社会システム間のフィードバックのモデル化を試みる。具体的には、以下の3つのサブテーマで構成される。(1)気候モデル研究・気候モデルの改良および必要な新規実験を行う。但し、想定される IPCC 第 5 次報告書のタイミングを考慮すると、組織立った新実験は本プロジェクトの終了時期頃に行うのが効果的なため、本プロジェクトでは主として既存のモデルと実験結果を利用する。・特に短中期に注目し、温暖化に伴う熱波や豪雨等の極端現象の変化を地域的に詳細に評価する。・モデルの様々な検証、雲-エアロゾル過程など各種フィードバックの評価、20 世紀再現実験の評価等を通じて、気候変化の定量的予測(気候感度)の不確実性を評価し、その低減を図る。・気候感度の不確実性の定量化に基づき、短中期および長期の気候変化予測を確率的表現により定量化する。・炭素循環過程を結合した気候モデルを利用して、気候-炭素循環フィードバックの不確実性を評価する。サブテーマ3の陸域生態・土地利用モデルとの連携により、農林業による土地利用変化を考慮した気候変化予測を行う。(2)影響・適応モデル研究・サブテーマ1で得られる気候変化予測、サブテーマ3で得られる土地利用変化予測、および AIM(中核プロジェクト4)の社会経済発展シナリオに基づき、温暖化の食料生産・水害・水資源・健康への影響を全球規模で評価する。・影響モデルを高度化し、短中期の温暖化に伴う熱波や豪雨等の極端現象の変化による社会的影響を評価する。・気候変化予測の不確実性の定量化を基に、確率的表現による温暖化影響のリスク評価を行う。特に、いくつかの安定化目標について、目標別に長期の影響評価を行う。・影響評価結果に基づき、地域別の適応策の検討・提案を行う。・食糧生産および水資源影響モデル



と、サブテーマ3の土地利用モデルとの統合的な統合利用を図る。(3)陸域生態・土地利用モデル研究・サブテーマ1で得られる気候変化予測および AIM(中核プロジェクト4)の社会経済発展シナリオに基づき、将来の陸域生態(森林・草地等)と土地利用(林地、農地等)の変化を全球規模で評価する。・陸域炭素吸収源活動に対する温暖化対策からのインセンティブを含む、経済活動に伴う土地利用変化を考慮することにより、気候変化と社会経済要素のフィードバックを評価する。・短中期および長期の将来における陸域炭素吸収源ポテンシャルならびにバイオマス資源ポテンシャルを評価する。・衛星情報と社会経済インベントリ情報を用いて、高精度な土地被覆データセットを構築し、陸域生態・土地利用モデルへの入力とするとともに、影響モデル、気候モデルにも提供する。・土地利用モデルと、サブテーマ2の食糧生産・水資源影響モデルとの統合的な統合利用を図り、サブテーマ1の気候モデルに土地利用変化シナリオを提供する。

### 今年度の研究概要

引き続き、気候モデル、影響モデル、及び陸域生態・土地利用モデル各々の高度化と、極端現象及び不確実性を考慮したモデルの高度利用を行う。また、地球温暖化リスクの総合的な評価を行うため、モデルの統合利用もしくは結合の作業を進めるとともに、モデルによる評価が困難な要素も含めたリスクの全体像の整理を行う。各サブテーマの研究計画は以下のとおりである。

(1)気候モデル研究 モデルの改良ならびに次期モデル実験の準備をほぼ完了するとともに、予測の不確実性を考慮した確率的気候変化シナリオの開発を進める。また、極端現象の発生メカニズムおよび土地利用変化・灌漑が気候に与える影響を調査する。

(2)影響モデル研究 影響評価の不確実性を明示的に表現するための手法の開発を進める。また、水資源および農業影響モデルを高度化するとともに、気候モデルとの結合作業を進める。さらに、専門家やメディアとの意見交換等により地球温暖化リスクの全体像の整理を進める。

(3)陸域生態・土地利用モデル研究 陸域生態モデルの高度化および土地利用変化モデルの開発を進めるとともに、IPCCの新しいシナリオ開発プロセスに対応して、次世代気候モデル実験の入力条件となる詳細な空間分布を持つ排出・土地利用変化シナリオの開発を行う。

**期間** 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

### 備考

2006 年度までは経常研究 0308AE591 で気候モデルの雲プロセス検証の研究について一部を登録していた。

### 関連課題

**課題コード** 0809CD002

**課題名** 地球温暖化による降水量変化予測の排出シナリオ依存性  
Emission scenario uncertainty of precipitation sensitivity to the global warming  
**担当者** ○塩竈秀夫(地球環境研究センター)

**課題コード** 0712BA337

**課題名** 統合システム解析による空間詳細な排出・土地利用変化シナリオの開発  
Spatially Explicit Emission and Land-Use Change Scenarios through Integrated System Analysis  
**担当者** ○山形与志樹(地球環境研究センター),野沢徹

**課題コード** 0711BA335

**課題名** 総合的気候変動シナリオの構築と伝達に関する研究  
Developing and communicating comprehensive climate change scenarios  
**担当者** ○江守正多(地球環境研究センター),高橋潔,脇岡靖明,小倉知夫,伊藤昭彦



課題コード 0711CE432

課題名 高解像度大気海洋結合モデルによる近未来予測実験

Study on near-term climate change prediction using a high-resolution coupled ocean-atmosphere general circulation model

担当者 ○野沢徹(大気圏環境研究領域),永島達也,小倉知夫,伊藤昭彦

課題コード 0710CD313

課題名 大気-陸域間の生物地球化学的相互作用を扱うモデルの拡張と温暖化影響評価への適用

Development of a model simulating atmosphere-land biogeochemical interactions and application to global warming assessment

担当者 ○伊藤昭彦(地球環境研究センター)

課題コード 0508CD466

課題名 研究コンソーシアムによる気候変動に対する国際的対応力の形成に関する総合的研究

Comprehensive Study on International Response Strategy for Climate Change by Research Consortium

担当者 ○高橋潔(地球環境研究センター),江守正多

## 1.(1)-4 脱温暖化社会の実現に向けたビジョンの構築と対策の統合評価

課題コード 0610AA104

### 課題名

脱温暖化社会の実現に向けたビジョンの構築と対策の統合評価

Developing visions for a low carbon society and integrated analysis of climate policies

**担当者** ○甲斐沼美紀子(地球環境研究センター), 亀山康子, 藤野純一, 花岡達也, 増井利彦, 久保田泉, 脇岡靖明, 日引聡, 森口祐一, 松橋啓介, 金森有子, Lee Huey-Lin, 芦名秀一, 池上貴志, 岩淵裕子

### 研究目的・目標

地球温暖化問題は、社会経済活動と密接な関係があり、地球温暖化問題を解決するためには、科学的なメカニズムを明らかにすることとともに、将来の社会経済のあり方を含めた議論(社会構造そのものを温暖化防止に資するものに転換する「脱温暖化社会」の構築に向けた議論)が重要となる。また、温暖化対策の目標の設定や枠組を明らかにし、その効果を評価することは、温暖化対策を効率的かつ効果的に実施する上で必要不可欠である。

本研究課題では、脱温暖化社会のビジョンやその構築に向けたシナリオの検討、国際交渉の枠組、さらにはこれらの評価を定量的に行うためのモデル開発やモデルの適用を通じて、温暖化を防止する社会の構築やそれを支える温暖化政策を支援することを目的とする。また、モデル開発及び政策分析では、途上国との共同作業を通じた人材育成を行うことで、アジアを中心とした途上国における温暖化対策の促進に貢献することも目的とする。

温暖化研究プログラムにおいては、中核1、2との共同作業により温室効果ガス排出インベントリの検証を行う。また、排出経路や安定化濃度を中核3と共有することで、温暖化影響をフィードバックした対策の評価を整合的に分析する。これらの研究を通じて IPCC 等への国際貢献を行う。

**研究の性格** 政策研究 応用科学研究

### 全体計画

平成18年度においては、(1)2050年の脱温暖化社会の定量化と他国の脱温暖化シナリオとの連携方法の検討開始、(2)炭素市場メカニズム等、京都議定書の下で発足した各種制度の評価、問題点の整理、(3)日本を対象とした温暖化対策の費用・効果分析、温暖化対策と他の環境問題の統合施策の定量的評価を行う。

平成19年度においては、(1)2050年の脱温暖化社会に向けた実現可能な発展経路の同定、アジア主要国のビジョン検討枠組の構築の開始、他国の脱温暖化シナリオとの連携の拡大、(2)炭素市場メカニズム等、京都議定書の下で発足した各種制度の問題点の整理と改善策の提示、(3)アジア主要国を対象とした温暖化対策技術の移転の効果分析(削減ポテンシャルの評価)と長期の温暖化対策と短期の適応策の統合評価を行う。

平成20年度においては、(1)中長期および短期環境政策への具体的提言アジア主要国のビジョン構築の進展(各国の実情に合わせたモデル適用)、他国の脱温暖化シナリオとの連携による政策提言、(2)京都議定書以降の国際的取り組みに関する改善策の提示(批准等で数年かかることから、2013年から次期制度を開始するためには2008年までに合意することが必要と考えられている)、(3)アジア主要国を対象とした温暖化対策と他の環境問題の統合評価を行う。

平成21年度においては、(1)他の環境問題との関係を考慮した中長期および短期環境政策への具体的提言、(2)途上国や米国を含んだ全ての国が参加する長期的取り組みのあり方に関する具体的提言に関する検討、(3)国際的な枠組での温暖化対策の効果、費用に関する定量分析を行う。

平成22年度においては、(1)日本・アジア・世界における脱温暖化社会ビジョン・シナリオ研究の方策・適用・政策提言の総まとめ、(2)途上国や米国を含んだ全ての国が参加する長期的取り組みのあり方に関する具体的提言、(3)日本及びアジアを中心とした温暖化対策を中心とした環境・経済政策の効果に関する定量的評価を行う。

## 今年度の研究概要

低炭素社会を実現するための具体的な方策や対策を組み合わせた一連の施策群を収集し、誰がいつどこで何をすればよいかのヒントとなるパッケージ集を作成するとともに、目標達成にどの施策・施策パッケージを実施するのが適当かを提示するバックキャストモデルを改良し、低炭素社会への道筋を検討する。

また、昨年度までの研究成果をふまえ、次期枠組みに関する具体的かつ詳細な制度提案をまとめ、2007 年末のバリ会合以降本格化した次期枠組み交渉において我が国の政策決定に資する情報を提供するとともに、次期国際枠組みに関する第4回アジアワークショップ会合をニューデリーにて開催し、アジア諸国にとってはいかなる国際制度が望ましいのか、を中心に議論する。同時に、アジア各国内の能力増強の具体的な方策を検討する。

さらに、IPCC 第4次評価報告書の成果をもとに、簡易気候モデルである AIM/Climate のパラメータの調整、新たなモジュール(炭素循環フィードバック)の付加、分析対象年次の延長(IPCC 新シナリオの想定に基づいて 2300 年まで)などの改良作業を行う。

**期間** 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

## 備考

## 関連課題

課題名 気候変動に対処するための国際合意構築に関する研究  
Study on International Agreement on Responses to Climate Change  
担当者 ○亀山康子(地球環境研究センター),久保田泉  
課題コード 0608BA568

課題名 温暖化防止の持続的国際枠組み  
Study on Sustainable International Framework to Address Climate Change  
担当者 ○亀山康子(地球環境研究センター),橋本征二  
課題コード 0608CD972

課題名 統合評価モデルを用いた気候変動統合シナリオの作成及び気候変動政策分析  
Development of climate change scenarios and assessment of climate policies using Asia-Pacific Integrated Model  
担当者 ○増井利彦(社会環境システム研究領域),甲斐沼美紀子,脇岡靖明,高橋潔,藤野純一,花岡達也,花崎直太,金森有子,増富祐司,松本健一,明石修,芦名秀一,池上貴志,岩淵裕子  
課題コード 0810BA004

課題名 温暖化対策評価のための長期シナリオ研究  
Development of long-term scenario for national climate change policy  
担当者 ○甲斐沼美紀子(地球環境研究センター),増井利彦,藤野純一,花岡達也,脇岡靖明,高橋潔,芦名秀一,徐燕  
課題コード 0408BA369

課題名 中長期を対象とした持続可能な社会シナリオの構築に関する研究  
Development of mid- and long-term scenarios for sustainable society  
担当者 ○日引聡(社会環境システム研究領域),増井利彦,脇岡靖明,久保田泉,亀山康子,甲斐沼美紀子,藤野純一,花岡達也,森口祐一,橋本征二,田崎智宏,高橋潔  
課題コード 0608AG527

## 1.(1)-5 地球温暖化研究プログラムの関連研究プロジェクト

### 1.(1)-5-1 過去の気候変化シグナルの検出とその要因推定

課題コード 0610AJ001

課題名 過去の気候変化シグナルの検出とその要因推定

Detection of historical climate change signals and attribution of their causes

担当者 ○野沢徹(大気圏環境研究領域),永島達也

#### 研究目的・目標

気候モデルによる地球温暖化予測の信頼性を向上させるためには、現在の平均的な気候状態を現実的に再現するだけでなく、過去の気候変化についても尤もらしく再現することが重要となる。また、再現された気候変化が、気候の内部変動に起因するのではなく、温室効果気体の増加などの外的な気候変動要因に起因することを統計的に有意に示すことは、地球温暖化研究を支える意味でも大変重要である。このような観点から、本研究課題では、十年以上の時間スケールを持つ長期気候変化のメカニズム解明に資するために、様々な気候変動要因を考慮した複数の20世紀気候再現実験結果と長期観測データとを比較解析することにより、観測された長期気候変化シグナルを検出しその要因を推定することを目的とする。

#### 関連課題

課題コード 0608CD928

課題名 人為起源の温暖化シグナルの検出を目指した気候の長期内部変動に関する数値実験的研究

Numerical modeling studies on the long-term climate variability aimed at detecting anthropogenic signals on the climate change

担当者 ○野沢徹(大気圏環境研究領域),永島達也

課題コード 0809CD002

課題名 地球温暖化による降水量変化予測の排出シナリオ依存性

Emission scenario uncertainty of precipitation sensitivity to the global warming

担当者 ○塩竈秀夫(地球環境研究センター)

### 1.(1)-5-2 高山植生による温暖化影響検出のモニタリングに関する研究

課題コード 0408BB475

課題名 高山植生による温暖化影響検出のモニタリングに関する研究

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

担当者 ○名取俊樹(生物圏環境研究領域)

#### 研究目的・目標

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

### 1.(1)-5-3 太平洋小島嶼国に対する温暖化の影響評価

課題コード 0610AE004

課題名 太平洋小島嶼国に対する温暖化の影響評価

Evaluation of the effect of global warming on small island states in the Pacific

担当者 ○山野博哉(地球環境研究センター),松永恒雄,島崎彦人

#### 研究目的・目標

環境変動に対する脆弱性が極めて高いと考えられる太平洋の島嶼国を対象として、リモートセンシングデータを活用した地形及び土地利用のマッピングとともに、全球規模で州島の形成維持に関わる要因の収集及び解析を行い、地形の形成維持プロセスを明らかにする。それに基づいて、現在及び将来の環境変動と経済システムの変化による応答を予測し、持続可能な維持のための方策を提案する。

#### 関連課題

課題コード 0810BA009

課題名 環礁上に成立する小島嶼国の地形変化と水資源変化に対する適応策に関する研究  
Adaptive measures to changes in geomorphology and water resources on atoll island countries  
担当者 ○山野博哉(地球環境研究センター),松永恒雄

#### 1.(1)-5-4 温暖化に対するサンゴ礁の変化の検出とモニタリング

課題コード 0610AE005

課題名 温暖化に対するサンゴ礁の変化の検出とモニタリング  
Monitoring and detecting changes in coral reefs in response to global warming  
担当者 ○山野博哉(地球環境研究センター),松永恒雄

##### 研究目的・目標

近年、サンゴ礁では、共生している藻類が放出される白化現象が多数観察され、地球規模でサンゴ礁が衰退していることが報告されており、温暖化とともに、ローカルなストレスとの複合が原因として考えられている。白化現象を起こす地理的要因を明らかにするため、現地観測データや航空機、衛星センサー等リモートセンシングデータを用いた、サンゴ礁の変化監視のためのアルゴリズム開発を行い、広域かつ継続的なサンゴ礁のモニタリングの実施に資する。

#### 関連課題

課題コード 0708MA584

課題名 南西諸島におけるサンゴ礁及びサンゴ群集類型化手法検討作業  
Typology of coral reefs and coral habitats in the Ryukyu Islands, Japan  
担当者 ○山野博哉(地球環境研究センター)

課題コード 0709LA582

課題名 日本及び韓国の温帯域に分布する造礁サンゴの群集構造・骨格年輪に基づく環境変動解析  
Analysis of environmental changes with mid-latitude coral communities and massive coral skeletons around Japan and Korea  
担当者 ○山野博哉(地球環境研究センター)

課題コード 0809BA001

課題名 北限域に分布する造礁サンゴを用いた温暖化とその影響の実態解明に関する研究  
Evaluation of global warming trend and its impact based on corals distributed close to the northern limit  
担当者 ○山野博哉(地球環境研究センター)

#### 1.(1)-5-5 温暖化の危険な水準と安定化経路の解明

課題コード 0507BA507

課題名 統合評価モデルによる温暖化の危険な水準と安定化経路に関する研究  
Comprehensive assessment of climate change impacts to determine the dangerous level of global warming and to determine appropriate stabilization target of atmospheric GHG concentration  
担当者 ○脇岡靖明(社会環境システム研究領域),亀山康子,久保田泉,高橋潔,増井利彦,花崎直太  
研究目的・目標



濃度安定化等の温暖化抑制目標とそれを実現するための経済効率的な排出経路、および同目標下での影響・リスクを総合的に解析・評価するための統合評価モデルを開発する。開発にあたっては、関連分野の影響予測・経済評価研究および適応策研究から得られる温暖化影響関数を統合評価モデルに集約的に組み込むことにより、精緻かつ現実的な影響推計を比較的簡便に実現可能であるようにする。本統合評価モデルを用いて、種々の温暖化抑制目標を前提とした場合の、「危険な影響」が発生する可能性とその発生時期を提示することを目的としている。評価対象期間としては、今世紀中頃(2050年頃)までに重点をおきつつ今世紀末までを取扱う。『危険な影響』を如何に決定すべきか、については、衡平性、予防原則、不確実性といった観点から、新たな方法論・概念の開発を試みる。本研究課題において統合評価モデルの一環として開発する「気候・社会経済シナリオデータベース」は、S-4のその他の研究課題において共通シナリオとして利用される。また、S-4のその他の研究課題で行われる影響予測・経済評価研究の結果を温暖化影響関数としてとりまとめ、統合評価モデルに組み込むことなど、各公募領域研究と緊密な連携をとりつつ研究を進める。

## 関連課題

課題コード 0508CD466

課題名 研究コンソーシアムによる気候変動に対する国際的対応力の形成に関する総合的研究

Comprehensive Study on International Response Strategy for Climate Change by Research Consortium

担当者 ○高橋潔(地球環境研究センター),江守正多



## 1.(1)-6 地球温暖化研究プログラムにおけるその他の活動

### 1.(1)-6-1 地球温暖化に係る地球環境モニタリングの実施（知的研究基盤の整備に再掲）

#### ● 大気・海洋モニタリング

課題コード 0810AC002

##### 課題名 大気・海洋モニタリング

Atmospheric and Oceanic Monitoring

担当者 ○町田敏暢(地球環境研究センター),向井人史,野尻幸宏,中根英昭,小野雅司,遠嶋康徳,横内陽子,谷本浩志,荒巻能史,山岸洋明,齊藤拓也,杉田考史

##### 研究目的・目標

定点および移動体プラットフォームを利用した大気や海洋の観測を通じてグローバルな視点での地球環境の現状把握を行い、また地球環境の変動要因を明らかにするための研究活動に資する高品質のデータを長期間モニタリングにより提供する。

##### 関連課題

課題コード 0810BB001

##### 課題名 海洋表層 CO<sub>2</sub> 分圧観測データ利用促進と太平洋域の変動解析

Study for functional data base of ocean surface CO<sub>2</sub> observation and variability analysis in the Pacific Ocean

担当者 ○野尻幸宏(地球環境研究センター),津守博通

課題コード 0408BB368

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

Observation of oxygen and isotopes of carbon dioxide in the atmosphere for the detection of the long-term change of the CO<sub>2</sub> sinks by land ecosystem and ocean

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

課題コード 0711BB571

##### 課題名 アジア・オセアニア域における微量温室効果ガスの多成分長期観測

Study on long term observation of trace greenhouse gases in the Asia-Oceania Regions

担当者 ○谷本浩志(地球環境研究センター),野尻幸宏,向井人史,横内陽子

#### ● 陸域モニタリング

課題コード 0610AC933

##### 課題名 陸域モニタリング

Terrestrial Monitoring

担当者 ○三枝信子(地球環境研究センター),小熊宏之,高橋善幸,梁乃申,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,西川雅高,高澤嘉一,中路達郎,油田さと子,井手玲子

##### 研究目的・目標

地球温暖化や水圏変化などの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、陸域生態系での炭素収支観測ならびに生態系観測、陸水圏での水質のモニタリングなど地域環境における重要なパラメータに関して、国内外のネットワークを通じた長期モニタリングを実施する。

##### 関連課題

課題コード 0711BB570

課題名 アジア陸域炭素循環観測のための長期生態系モニタリングとデータのネットワーク化促進に関する研究

Long-term Monitoring of Terrestrial Ecosystems and Promoting the Data Networking to Observe Carbon Cycles in Asia

担当者 ○三枝信子(地球環境研究センター),高橋善幸

#### 1.(1)-6-2 地球温暖化に係る地球環境データベースの整備 (知的研究基盤の整備に再掲)

課題コード 0810AC001

課題名 地球環境データベースの整備

Global environmental database

担当者 ○松永恒雄(地球環境研究センター),三枝信子,町田敏暢,甲斐沼美紀子,花岡達也,江守正多,高橋潔,山形与志樹,森口祐一,Alexandrov A. Georgii,曾継業,開和生,林洋平

##### 研究目的・目標

地球環境研究センターが実施している地球環境モニタリング事業等で取得されたデータのデータベース化や、地球温暖化に重点をおいた社会・経済系データの収集及びデータベース化を進めるとともに、これらのデータベースを有効に使い、地球環境研究に支援するための研究・解析支援システムを構築する。また合わせて2007年度以前に整備されたデータベース・ツール・サーバ等の維持・管理・改良を行う。

#### 1.(1)-6-3 GOSATデータ定常処理運用システム開発・運用 (知的研究基盤の整備に再掲)

課題コード 0610AL917

課題名 GOSATデータ定常処理運用システム開発・運用

Developing, maintaining, and operating systems to process observational data from the Greenhouse Gases Observing Satellite (GOSAT)

担当者 ○渡辺宏(地球環境研究センター),横田達也,河添史絵,松永恒雄,開和生,山野博哉,吉田幸生,青木忠生,菊地信行,Shamil Maksyutov

##### 研究目的・目標

温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)の観測データを定常処理(受信、処理、再処理、保存、処理結果の検証、提供)することを目的に、必要な計算機システムを開発・整備し、運用する。衛星打ち上げ前はシステムの開発と整備を着実に進め、衛星打上後はデータ処理・再処理・検証・保存・提供を行い、観測データが温暖化研究等の推進に十分に活用されることを目指す。

課題コード 0810BY001

課題名 温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)データ検証業務

Validation of data products of TANSO (Thermal And Near infrared Sensor for carbon Observation) aboard GOSAT (Greenhouse gases Observing SATellite)

担当者 ○内野修(地球環境研究センター),森野勇,横田達也,荒木光典

##### 研究目的・目標

環境省、独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)、独立行政法人国立環境研究所(NIES)は宇宙から主要な温室効果ガスである二酸化炭素やメタンの濃度を測定するGOSAT(温室効果ガス観測技術衛星)プロジェクトを進めている。GOSATの搭載センサ(TANSO)は、平成20年度に衛星本体に搭載され、冬期にH2Aロケットにより打ち上げられる。衛星打ち上げ後3ヶ月の動作初期チェックの後、GOSATによる定常観測が開始される。GOSAT観測データから導出されたプロダクト、すなわち二酸化炭素やメタンの濃度を信頼できるGOSATプロダクトとするためにはデータ質の検証を行うことが必須で

ある。本業務では検証に関わる業務を実施することを目的とする。

#### 1.(1)-6-4 地球温暖化に係る地球環境研究の総合化・支援（知的研究基盤の整備に再掲）

##### ● グローバルカーボンプロジェクト事業支援

課題コード 0712BA278

課題名 グローバルカーボンプロジェクト事業支援

Supporting Activities of Global Carbon Project

担当者 ○山形与志樹(地球環境研究センター),Shobhakar DHAKAL

##### 研究目的・目標

グローバル・カーボン・プロジェクト(GCP)は、炭素循環の自然科学的研究に人間社会的側面を統合することにより、総合的な炭素管理に貢献することを目的とする。特に、GCP つくば国際オフィスでは、GCPの中心的活動のひとつである「都市と地域の炭素管理計画 (URCM)」を主導している。

##### ● 地球温暖化観測連携拠点事業支援

課題コード 0609BY922

課題名 地球温暖化観測連携拠点事業支援

Support for coordination core of earth observation activities about global warming

担当者 ○野尻幸宏(地球環境研究センター),宮崎真

##### 研究目的・目標

「地球観測の推進戦略」(総合科学技術会議決定)に基づき、地球温暖化分野の連携拠点を支える地球温暖化観測推進事務局を設置し、国内の関係省庁・機関の連携を促進し、利用ニーズにこたえる観測の実現、国際共同観測体制である全球地球観測システム(GEOSS)の構築に貢献する。国立環境研究所に事務局を置く地球温暖化分野の連携拠点は、環境省と気象庁の協力のもとで運営される。本事業では、連携拠点事務局の運営を支援し、地球温暖化観測の現状調査などに基づき、関係府省・機関の地球温暖化に関する観測の効率的実施、観測データの流通促進に関する検討などを行う。

##### ● 温室効果ガスインベントリ策定事業支援

課題コード 0610BY571

課題名 温室効果ガスインベントリ策定事業支援

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

担当者 ○野尻幸宏(地球環境研究センター),早淵百合子,酒井広平,小野貴子

##### 研究目的・目標

日本の温室効果ガス排出・吸収目録(以下、インベントリ)の作成およびデータ解析、作成方法の改善を継続的に行うとともに、気候変動枠組条約締約国会合(COP)などにおける国際交渉支援、ガイドライン作成・排出係数データベース等の気候変動に関する政府間パネル(IPCC)への貢献、キャパシティビルディングプロジェクトの実施などの国外活動を進める。

## 1.(2) 循環型社会研究プログラム

課題コード 0610SP002

### 課題名

重点2 循環型社会研究プログラム  
Priority Program for Sustainable Material Cycles

担当者 ○森口祐一(循環型社会・廃棄物研究センター)

### 研究目的・目標

[目的]

廃棄物の処理処分や資源の循環的利用が適切な管理手法のもとで国民の安全、安心への要求に応える形で行われることを担保しながら、科学技術立国を支える資源循環技術システムの開発と、国際社会と調和した3R(リデュース(発生抑制)、リユース(再使用)、リサイクル(再生利用))推進を支える政策手段の提案によって、循環型社会の近未来の具体的な姿を提示し、そこへの移行を支援する。

[目標]

我が国のみにとどまらず、国際的にも重要な課題である循環型社会の実現に向け、資源採取、生産、流通、消費、廃棄等の社会経済活動の全段階を通じて、資源やエネルギーの利用の面でより一層の効率化を図り、健全な物質循環をできる限り確保することによって、環境への負荷を少なくし、循環を基調とする社会経済システムを実現するための知見を提供する。

### 全体計画

今後の「循環型社会」を形成していくうえで達成目標を明らかにして集中的に取り組む必要のある目的指向型の研究課題として、重点研究プログラムのいわば顔となる「中核研究プロジェクト」(以下「中核PJ」)を次のとおり編成した。

- (1) 近未来の資源循環システムと政策・マネジメント手法の設計・評価
- (2) 資源性・有害性をもつ物質の循環管理方策の立案と評価
- (3) 廃棄物系バイオマスの Win-Win 型資源循環技術の開発
- (4) 国際資源循環を支える適正管理ネットワークと技術システムの構築

循環型社会・廃棄物研究センター以外の研究ユニットの研究者が主体となって実施する「関連研究プロジェクト」として、“循環型社会形成のためのライフスタイルに関する研究”をはじめとする3課題を位置付けている。

また、中核PJ以外の研究活動として、廃棄物の適正な管理のための研究を着実に進めるため、「廃棄物管理の着実な実践のための調査・研究」という区分を本プログラムに設け、“循環型社会に対応した安全・安心な適正処理・処分技術の確立”などの4課題を位置付けているほか、廃棄物管理分野の「基盤型調査・研究」として、“廃棄アスベストのリスク管理に関する研究”等の研究課題にも取り組む。

### 今年度の研究概要

各研究課題について、相互の連携についても留意しつつ以下のとおり実施する。



## 1. 中核研究プロジェクト

### (1) 近未来の資源循環システムと政策・マネジメント手法の設計・評価

近未来の物質フロー予測のベースとなる社会条件の変化シナリオを描き、主要な資源についての近未来の物質フロー予測を行うモデルを作成するとともに、循環型社会のビジョン実現のために有効な対策を挙げて、天然資源消費削減効果等を予測するモデルを構築する。また、個別の対策について、その実効性に関する具体的な状況分析と評価を技術システムと社会経済システムの両面から行う。技術システム評価では、投入・産出に関する物質のインベントリーデータ整備とライフサイクルアセスメントの手法を用いた評価を実施し、社会経済システム評価では、国の個別リサイクル制度について調査、実態評価を行い、特に、デポジット制度の類型化や個別リサイクル法で対象となっていない品目で今後の規制が求められるものについて検討等を行う。

### (2) 資源性・有害性をもつ物質の循環管理方策の立案と評価

プラスチックリサイクル過程におけるプロセス挙動、環境排出量調査、リサイクルに関連するリスク低減対策技術について調査を行うとともに、異なる難燃剤使用に伴う製品間の有用性、有害性の得失評価に向けた基礎検討を行う。また、資源性・有害性を有する金属類についてサブスタンスフローを精緻化するとともに、素材、製品中の含有情報を集積しつつ、リサイクル方法に応じた金属資源の回収可能性について指標化の方法論を検討する。さらに、評価試験フレームに基づいた再生製品ごとの評価プログラムを設計し、これに基づいたケーススタディを行うとともに、評価プログラムの有効性確認のためフィールド模擬実験等を実施する。

### (3) 廃棄物系バイオマスの Win-Win 型資源循環技術の開発

改質触媒を利用したガス化-改質における生成ガスの組成制御に関する要素技術開発を引き続き実施し、当該ガス化プロセスのスケールアップ等に関する検討を行うとともに、生成ガス利用技術を含めた総合システムについて、理想的なシステム運用要件等を明らかにする。また、昨年度提案した新規 BDF 製造技術における不純物の挙動を把握するとともに、実排水を用いて MAP・ANAMMOX ハイブリッド法の性能評価を行う。食品廃棄物の乳酸発酵については、乳酸回収性能と飼料品質向上のための原料劣化防止およびコスト評価を行い、食品廃棄物の地域循環システム作りを具体化する。さらに、各種廃棄物系バイオマスを対象として動脈連携を前提にしたマテリアル、エネルギー回収型の各種質転換技術プロセスのインベントリーデータを整備し、関東エリアにおける地域類型ごとのシナリオ分析等を行う。

### (4) 国際資源循環を支える適正管理ネットワークと技術システムの構築

特定の循環資源に関する物質フローの精緻化を継続するとともに、各国における関連政策が与える影響を検討する。また、アジア地域における E-waste(電気電子機器廃棄物)の資源循環過程からの残留性有機汚染物質や水銀などの無機汚染物質の発生状況について、試料採取・測定分析・毒性評価・モニタリング方法の検討を継続し、資源循環過程との関係の解釈を試みる。さらに、途上国に適した廃棄物管理システムについて、準好気性埋立、多機能性覆土を含む既存技術導入の最適化を図るための検討をベンチスケールで実施する。アジア諸国の都市部、農村部における生活系・事業場系の都市廃棄物、液状廃棄物等の発生・処理フローを踏まえ、地域特性に応じた適正処理・資源循環システムの検討等を進める。

## 2. 関連研究プロジェクト

### (1) 循環型社会形成のためのライフスタイルに関する研究

循環型社会形成のための市民の意識や行動に関する研究を実施する。エネルギー消費や廃棄物問題

等市民の行動が必要不可欠な分野に焦点をあて、持続可能な消費形態のあり方や社会全体の持続可能な消費への移行についての方策を探る。また、気候変動問題に関する市民の理解と対応についてのグループインタビューとレクチャー、またテレビ番組等を組み合わせて、非専門家の理解モデルについて、環境問題全体を包括的、有機的な理解につなげるための方策を検討する。

## (2) 循環型社会実現に資する経済的手法、制度的手法に関する研究

循環型社会実現のための政策手法、特に経済的手法、制度的手法に関する研究を実施する。具体的には、家計からのごみ排出を対象にごみ処理手数料有料化やごみ収集サービス(収集頻度、分別数、ごみ袋のサイズなど)のあり方が、家計のごみ排出行動やリサイクル行動に及ぼす影響を分析し、その有効性を検証する。このため、毎月の家計調査によって収集したデータを用いて、家計のごみ排出関数を推計し、ごみ処理手数料の有料化がごみ排出に及ぼす影響を分析するとともに、その他のごみ処理サービスと有料制を組み合わせることによって、ごみ排出削減効果を引き上げる効果があるかどうかを検証する。

## (3) 特定地域における産業間連携・地域資源活用によるエネルギー・資源の有効利用の実証

大都市圏域を対象として、循環型の産業集積及び資源循環拠点施設を中心とする動脈産業、静脈産業間の連携や、バイオマス資源・廃棄物等の地域資源活用による水・エネルギー・資源有効利用の技術システムと代替的な施策プログラムを設計して、その資源循環効果、環境負荷削減効果を定量的に評価するシステム構築に着手する。廃棄物の受け入れと新規資源との代替効果による水・物質・エネルギーフローへの影響をその空間分布とともに地域 GIS データベースとして構築することによってその特性を解析する。地域循環ビジネスを含む都市再生の代替的技術・政策システムを設計して、その環境・経済影響を定量的に算定することを試行する。

## 3. 廃棄物管理の着実な実践のための調査・研究

### (1) 循環型社会に対応した安全・安心な適正処理・処分技術の確立

各種廃棄物及び副産物の埋立適格性のデータベース化、ならびに要管理プライオリティリストの作成に着手し、利用可能な最善の技術・方策の評価を進める。リサイクル残さ等の高効率な分離を行う技術を提示し、廃棄物の質改善効果を評価し、循環利用拠点への輸送シナリオ設定へ向けてロジスティクスの最適化を検討するとともに、選択を行った埋立廃棄物の質に対応した新規埋立処分類型の提示に着手する。新規類型化に対応した埋立廃棄物の安定化メカニズム解明のため、ライシメーター実験に着手する。また、最終処分場の安全と安心を確保するため、最終処分場の早期警戒システム、ライフサイクル型保有水制御・管理システム、品質管理・保証システムの試案を提示する。処分場跡地の土地利用促進を可能とする技術の環境影響評価に着手し、処分場ガスの発生源モニタリング方法を確立することで、設計から跡地利用までの総合的な施設の適正管理方法について適用性の検証を行う。さらに、焼却等の熱処理施設からの排ガス発生源モニタリング方法を改良するとともに、適用例の蓄積を進め、ばいじん等残さの制御を含む総合的な施設の運転管理方法に関し適用性の検証を継続する。

### (2) 試験評価・モニタリング手法の高度化・体系化

次期 POPs 候補物質について、前年度までに開発した分析方法を適用し、廃棄物処理施設等において各種媒体(廃棄物、焼却残渣等)中の測定を実施するとともに、その現場適用の結果から、主に前処理方法に係る分析方法の最適化を進める。また、ダイオキシン類の公定法アッセイに関して、他媒体(汚泥、排水等)への適用性について検討を行う。新規アッセイ系については、検出系の最適化、前処理法の検討を進める。さらに、循環資源及び廃棄物試料に対する簡易分析法や新規分析法に関し、廃棄物処理施設等の現場適用を行い、その有用性について検討する。



### (3) 液状・有機性廃棄物の適正処理技術の高度化

し尿、生活雑排水、ディスプレイ排水等の浄化槽等における処理機能改善、適正化システム技術等の開発を進め、負荷条件、環境条件を制御可能なバイオ・エコエンジニアリング研究施設と実現場における試験研究を比較しつつ、栄養塩類除去機能、汚泥発生特性の解析を行うと同時に、メタン、亜酸化窒素等の温室効果ガス発生特性及び製造・運転・運搬・廃棄等を含めたトータルシステムとしての温室効果ガス発生抑制のための検討を行う。また、単独処理浄化槽対策としての変則合併化や既存ストックとしての利用の検討、浄化槽ビジョンの実現を目指した維持管理特性等の解析を行う。事業場排水、埋立地浸出水等の汚水及びこれらの処理過程で発生する汚泥等については、適正処理・資源循環の観点から生物・生態学的技術及び物理化学的技術の最適組み合わせによる効率的かつ高度な処理技術システムを確立する研究を実施する。さらに、高度処理浄化槽、生ごみ処理システム、生態工学処理システムにおける処理システム内の有機炭素成分、窒素成分等の分解・除去機構等について、流量変動、季節変動等も考慮しつつ解析評価を行うとともに、発生汚泥・残渣の資源化のための資源化製品の品質特性解析を行う。

### (4) 廃棄物の不適正管理に伴う負の遺産対策

不適正最終処分場等の最適修復技術選定プログラムの実処分場への適用性を検討し、必要な改良を行うとともに、関連修復サイト及び POPs 廃棄物処理施設でのフォローアップを実施する。また、PCB、廃農薬のモニタリング手法に関しては、実施施設での適用による評価を進める。さらに、POPs 廃棄物処理施設等において各種媒体中の POPs 様物質の測定を実施し、その現場適用の結果から分析方法の最適化を進める。

## 4. 基盤型な調査・研究の推進

### (1) 廃棄アスベストのリスク管理に関する研究

TEM 分析法及び光学顕微鏡分析法の結果を比較・整合させるための前処理法を開発し、廃棄アスベスト処理物のデータを取得する。また、TEM 法による土壌・底質等一般環境試料のデータを集積する。アモサイト及びアンソフィライトの熱処理物のラットへの気管投与実験による毒性評価を行う。

### (2) 資源循環に係る基盤的技術の開発

エネルギー源となる物質及び各種の有用マテリアルが効率よく回収できるよりよい資源化技術及び環境保全技術を開発するため、既存技術の改良及び新規原理等に基づく技術開発の両面から調査を実施し、技術開発基盤としての情報蓄積を継続するとともに、これまでに収集した情報をデータベースとして利用可能なシステム作りに着手する。

## 5. 資源循環・廃棄物処理に関するデータベース等の作成

データベース全体、及び個別テーマのデータベースの枠組みの設計を具体化させるとともに、データの収集・整備を促進する。個別のテーマは「資源循環・廃棄物処理技術データ」、「物質フローデータ」及び「循環資源・廃棄物データ」に大別する。「資源循環・廃棄物処理技術データ」については、各種技術プロセスの投入・産出に関するデータベースを順次公開する。「循環資源・廃棄物データ」については、有機性循環資源の組成等に関するデータベースを精査し、補充、改訂に向けての作業を進めるとともに、地方環境研究所と連携しつつデータの充実を図る。

**期間** 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

## 1.(2)-1 近未来の資源循環システムと政策・マネジメント手法の設計・評価

課題コード 0610AA201

### 課題名

近未来の資源循環システムと政策・マネジメント手法の設計・評価

Designing and evaluating material cycles systems and policy/management techniques for the near future

担当者 ○大迫政浩(循環型社会・廃棄物研究センター),田崎智宏,藤井実,橋本征二,南齋規介,稲葉陸太,中島謙一,村上理映

### 研究目的・目標

近未来における循環型社会の形成を目指し、日本社会がどのような方向に行っても、持続可能な資源利用と廃棄物管理が達成された循環型社会のビジョンと必要な対策パッケージを提示する。具体的には、

- (1) 10~20年後の社会条件の変化(社会シナリオ)との因果関係から循環資源・廃棄物の物質フローの変化を予測して、資源循環の指標群や定量的な目標の設定のもとに、それを達成するための循環型社会ビジョンを提示する。
- (2) 地域から国レベルの具体的な技術システムと政策・マネジメント手法を含む社会経済システムに関する具体的な対策を検討し、その実現可能性と効果を評価することによって、循環型社会ビジョン実現のための対策パッケージを示す。

研究の性格 政策研究 技術開発・評価

### 全体計画

平成18年度は、様々な社会条件の変化とそれに伴う物質フローの変化に関する定性的な因果関係を網羅的に整理し、これらの変化を定量的に表現するための手法について検討する。資源循環技術システムを循環資源・廃棄物の種類、空間的特性、技術の原理などによって類型化し、国内外のレビューを行い、評価の対象とする近未来のシステムの一次的な設計を行う。国と自治体において各種法制度・政策の下で進められている取り組みの効果を計測し、国外の諸制度との比較考察などを含めて実態を明らかにする。また、循環・廃棄物マネジメントを支援するための指標・勘定体系における現状の課題を整理し、不足している事項について指標の作成や勘定項目の検討を行う。

平成19年度は、物質フローの変化に至る因果関係を表す定性的なロジックモデルを精緻化するとともに、いくつかの社会条件の変化シナリオについて、定量的な物質フロー予測モデルの開発を検討する。類型毎に設計した近未来技術システムについて、構成する技術プロセスについてのLCA/LCCのためのデータを集積するとともに、いくつかのシステムについて評価を行う。また、技術システムづくりのための短期的な誘導政策について検討する。各種法制度・政策に基づく取り組みの実態を継続して調査し、その効果ならびに有効性を評価する。また、指標の作成や勘定項目の検討を継続して行い、地域レベルでの適用可能性についてのケーススタディを通して指標・勘定の体系化などにつなげる。

平成20年度は、様々な社会条件の変化シナリオについて定量的な物質フロー予測モデルを開発し、予測を試みることによって、可能な限り定量的に近未来の課題を抽出するとともに、近未来の具体的な戦略指標・目標とそれを実現するための循環型社会ビジョンについて検討する。また、ビジョン実現のための対策パッケージについて網羅的に抽出し、それぞれの実効性に関する緻密な状況分析と評価を行う。その過程で、技術システムに関するデータの集積、精緻化を図り、LCA/LCC等の手法により評価を実施するとともに、政策手法に関する検討を行う。

平成21年度は、対策パッケージの中で有効な対策に絞り、具体的な技術システムの設計と政策手法提示のために検討を精緻化する。それによって、効果を定量的に予測するモデル構築を本格化させる。同時に、戦略的な目標設定のための指標と数値目標の詳細な検討を行い、合理的な目標の設定を行う。

平成22年度は、最終的に資源効率や環境効率の観点から望ましい近未来の循環型社会ビジョンとその実現のための対策パッケージ(技術システムと政策手法)、時系列的なロードマップを提示する。

## 今年度の研究概要

(1)近未来の物質フロー予測のベースとなる社会条件の変化シナリオを描き、物質フローとの因果関係に関するモデルを基に主要な資源についての近未来の物質フローの予測を行うモデル作成を行う。また、循環型社会のビジョンをワークショップ等を通じて検討し提示する。ビジョン実現のために有効な対策を挙げて、天然資源消費等削減効果を予測するモデルを構築する。

(2)個別の対策について、その実効性に関する具体的な状況分析と評価を技術システムと社会経済システムの両面から行う。技術システム評価においては、投入・産出に関する物質のインベントリーデータ整備とライフサイクルアセスメント等の手法を用いた評価を実施する。

(3)社会経済システムとしての政策設計・評価に関しては、国の個別リサイクル制度については、引き続き制度調査、実態評価、個別施策対応といったボトムアップ型の研究を行う。特に、デポジット制度の類型化や個別リサイクル法で対象となっていない品目で今後の規制等が求められるものについて検討を行う。

**期間** 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

## 備考

## 関連課題

**課題コード** 0808BE001

**課題名** 物質ストック勘定体系の構築とその適用による廃棄物・資源管理戦略研究  
Development of Material Stock Account Framework and Its Application: Strategies for Future Waste and Resource Management

**担当者** ○橋本征二(循環型社会・廃棄物研究センター),田崎智宏,中島謙一,小口正弘

**課題コード** 0810BE001

**課題名** リデュース・リユースの分析・評価手法の体系化とその適用研究  
Development and application of analysis and evaluation for waste reduction and Reuse

**担当者** ○田崎智宏(循環型社会・廃棄物研究センター),橋本征二

**課題コード** 0709CD304

**課題名** 国際貿易戦略と調和した「持続可能な消費」に向けた消費と技術の転換ビジョンの構築  
The visions for Japanese consumption and technology shifts considering their strategic export and import patterns

**担当者** ○南齋規介(循環型社会・廃棄物研究センター)

**課題コード** 0608CD972

**課題名** 温暖化防止の持続的国際枠組み  
Study on Sustainable International Framework to Address Climate Change

**担当者** ○亀山康子(地球環境研究センター),橋本征二

**課題コード** 0608BE581

**課題名** ベンチマーク指標を活用した一般廃棄物処理事業の評価に関する研究  
Evaluation for municipal solid waste management system based on indicators of the benchmark

**担当者** ○大迫政浩(循環型社会・廃棄物研究センター)

**課題コード** 0810BE002

**課題名** 循環型社会ビジョン実現に向けた技術システムの評価モデル構築と資源効率・環境効率の予測評価

Establishment of assessment model and projection and assessment of resource/envaironmental efficiency for technological systems forward a sound material cycle society

担当者 ○大迫政浩(循環型社会・廃棄物研究センター),森口祐一,藤井実,稲葉陸太

課題コード 0610AA203

課題名 廃棄物系バイオマスの Win-Win 型資源循環技術の開発

Developing Win-Win resource recycling technology for waste biomass

担当者 ○川本克也(循環型社会・廃棄物研究センター),山田正人,稲葉陸太,蛭江美孝,徐開欽,倉持秀敏,大迫政浩,井上雄三,小林潤

課題コード 0811BC001

課題名 循環型社会に資する新たな埋立類型の構築

Establishment of innovative landfill category contributing to sound material-cycle society

担当者 ○井上雄三(循環型社会・廃棄物研究センター),山田正人,遠藤和人,朝倉宏,成岡朋弘,Komsilp Wang-Yao

課題コード 0610AB546

課題名 循環型社会に対応した安全・安心な適正処理・処分技術の確立

Sustainable technology development of recycling and disposal engineering for risk and security management

担当者 ○井上雄三(循環型社会・廃棄物研究センター),川本克也,山田正人,遠藤和人,阿部誠,朝倉宏,安田憲二

課題コード 0608BE938

課題名 アジア地域における廃電気電子機器と廃プラスチックの資源循環システムの解析

Analysis of material cycle systems for e-waste and waste plastics in Asia

担当者 ○寺園淳(循環型社会・廃棄物研究センター),吉田綾,村上理映



## 1.(2)-2 資源性・有害性をもつ物質の循環管理方策の立案と評価

課題コード 0610AA202

### 課題名

資源性・有害性をもつ物質の循環管理方策の立案と評価

Management of hazardous and valuable substances in product life cycles

**担当者** ○野馬幸生(循環型社会・廃棄物研究センター),滝上英孝,肴倉宏史,貴田晶子,山本貴士,田崎智宏,寺園淳,小口正弘,川口光夫,渡部真文,小瀬知洋,中島謙一,梶原夏子

### 研究目的・目標

廃棄物の適正管理及び、製品、資源の循環的利用が有害性と資源性(有用性)の両面を見据えた新たな物質管理手法の下に行われることを目指し、国民の安全、安心への要求に応えつつ、資源の循環的利用を促進し、資源回収・適正処理の高度化を支援することを目的とする。到達目標は、資源性と有害性の両面を見据えた物質管理方策を提示し、再生品促進のための環境安全品質の管理手法を確立することである。

### 研究の性格 政策研究

#### 全体計画

18年度 プラスチック添加剤等を安全性確保の面からレビューし、有用性・有害性をもつ物質群を選定し分析法の検討を行うとともに、製品使用に伴う臭素系難燃剤等の室内及び家電リサイクル施設における挙動、環境排出に関する実態調査を行う。水銀等有害金属については、物質のサブスタンスフロー、リサイクル・廃棄過程を含めた環境排出量の把握に着手する一方、短期的及び中長期的に優先性の高い資源性金属群を選定し、物質フローの整備に着手する。また、複合素材中の金属の試験方法を検討し、製品・廃製品中含有量のデータ取得を開始する。さらに、建設資材系再生品の環境安全性評価試験系のレビューと類型化を行い、利用形態と利用環境ごとに安全品質管理に必要な情報を提示し、新規の環境曝露促進試験や特性評価試験の必要性等を抽出する。従来型の特性評価試験についても、高精度化と簡略化を図る。

19年度 プラスチック添加剤等の物性、毒性データを整備しリスク評価及び得失評価に用いる。再生プラスチック製品における臭素系難燃剤等、混入化学物質の調査を行い、従来製品との有用性、有害性の両面からの比較考察を行うとともに化学曝露メカニズムについて一定知見を得る。水銀のサブスタンスフローを精緻化し、資源性金属類のフローに着手する。リサイクル・廃棄過程における有害性金属類の環境排出量、動脈系への移動について実験的検討、フィールド調査によりデータ集積を行う。国内及び国際資源循環に対応して移動する金属類の推定手法に着手する。建設資材系再生製品からの有害成分の挙動について、各種試験を再現し実際挙動を表現できる発生源モデルと、評価試験データを発生源情報とする移動モデルを設計する。従来型特性評価試験の精度を評価し、標準化を完成させる。環境曝露促進試験、新規特性評価試験の原案を設計する。

20年度 プラスチックリサイクル過程におけるプロセス挙動、環境排出量調査を行い、再生製品のリスク低減対策技術について調査を行う。廃製品や廃棄物、環境媒体などにおける代替難燃剤の存在量調査を行う。難燃剤製品間の有用性、有害性の得失評価に向けた指標について検討を行う。資源性・有害性を有する金属類について、国際物質循環も考慮してサブスタンスフローを精緻化する。資源性金属類について、素材、製品中の含有情報を集積しつつ、リサイクル方法に応じた金属資源の回収可能性について指標化の方法論を検討する。再生製品の評価試験群のフレームを再整備し、個別の評価プログラムを提示するとともにケーススタディを行う。発生モデルと移動モデルを接合させ、再生製品利用場と周辺環境における有害成分挙動の評価手法を検討する。特性評価試験と発生・移動モデルによる評価プログラムの有効性確認のため、フィールド試験に着手する。

21年度 プラスチック関連物質のリスク制御対策について実証レベルの評価を行う。各種リサイクル方法によるリスク低減比較、ライフサイクル評価を実施する。難燃剤を対象に現行物質と代替物質間での有用性、有害性得失評価のケーススタディ解析を実施する。リサイクル方法の将来予測に対応したサ

ブスタンスフロー変化の推定と環境排出量の推定を行う。廃製品群・廃棄物からの資源性金属の回収性向上の技術的・政策的方策を検討する。潜在的資源の探索とその資源回収性について評価する。これまでの蓄積されたフローデータと周辺情報をもとに資源性・有害性の評価指標開発に着手する。環境曝露促進試験、新規特性評価試験の精度評価を実施し、標準化を進める。各種試験について、網羅的にデータを蓄積する。フィールド試験を継続する。建設資材系以外の再生製品や一次製品への評価試験群の適用性を検討する。

22年度 プラスチック樹脂、添加剤に関する管理方策のあり方について総括的な提言を行う。プラスチック含有物質の有用性、有害性の得失評価手法について提示する。新規対象物質に関する取り組みについて継続調査を行う。製品、素材中の金属量情報、詳細なサブスタンスフロー、資源性評価、資源循環に伴う環境排出等を総合し、資源性金属類の回収率向上の方策及び環境排出の低減方策をまとめ、金属類における有害性低減と適切な資源循環のありかたを提示する。フィールド試験による評価プログラムの有効性確認を完了する。評価試験と計算モデルに基づいた再生製品安全品質レベル決定手法を提示する。再生品品質管理および安全品質レベル設定手法のガイドライン化を行う。建設資材系とそれ以外の再生製品に対する試験データの蓄積を進める。

### 今年度の研究概要

(1)プラスチックリサイクル過程におけるプロセス挙動、環境排出量調査、リサイクルに関連するリスク低減対策技術について調査を行う。また、製品や廃棄物、環境媒体などにおける代替難燃剤の存在量調査を行う。異なる難燃剤使用に伴う製品間の有用性、有害性の得失評価に向けた基礎検討を行う。(2)資源性・有害性を有する金属類について、国際物質循環も考慮してサブスタンスフローを精緻化するとともに、素材、製品中の含有情報を集積しつつ、リサイクル方法に応じた金属資源の回収可能性について指標化の方法論を検討する。(3)評価試験フレームに基づいた再生製品ごとの評価プログラムを設計し、これに基づいたケーススタディを行う。理論発生モデルと移動モデルを接合させた挙動モデルを提示する。評価プログラムの有効性確認のためフィールド模擬実験を実施する。各種再生製品に試験を適用しデータ蓄積を進める。

期間 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

### 備考

### 関連課題

課題コード 0810BC001

課題名 電子機器用ガラス廃棄時における有害元素の長期浸出評価  
Evaluation of long-term leaching behavior of toxic elements from disposed glass for electronic applications

担当者 ○着倉宏史(循環型社会・廃棄物研究センター)

課題コード 0608BF326

課題名 家庭系廃製品の残留性化学物質と3Rシナリオ解析  
3R-Scenario Analysis of Persistent Toxic Chemicals from Household Waste Materials

担当者 ○滝上英孝(循環型社会・廃棄物研究センター),倉持秀敏

課題コード 0608CD327

課題名 残留性化学物質の物質循環フローモデルの開発と検証  
Development and validation of recycle and flow model for materials containing persistent toxic substances

担当者 ○滝上英孝(循環型社会・廃棄物研究センター)



課題コード 0708BY364  
課題名 平成20年度RoHS規制物質等対策調査業務  
Research on reduction measures for hazardous substances restricted by the RoHS Directive (FY 2008)  
担当者 ○滝上英孝(循環型社会・廃棄物研究センター)

課題コード 0708AF567  
課題名 繊維製品に含まれる添加型化学物質の使用時挙動の解明  
Indoor behavior of functional additives in textile under daily usage  
担当者 ○梶原夏子(循環型社会・廃棄物研究センター)

課題コード 0808AF007  
課題名 縮合型リン系難燃剤の使用過程における分解に関する検討  
Degradation of condensed phosphorous flame retardant under usage condition  
担当者 ○小瀬知洋(循環型社会・廃棄物研究センター)

課題コード 0608BE946  
課題名 プラスチック含有廃棄物の処理およびリサイクル過程における有害物質の生成特性解析と効果的対策手法の開発  
Study on the Formation Characteristics of Hazardous Substances in the Treatment and Recycling Process of the Solid Waste Containing Plastics and Development of Effective Measures  
担当者 ○川本克也(循環型社会・廃棄物研究センター),野馬幸生,渡部真文,安田憲二

課題コード 0610AB447  
課題名 循環資源・廃棄物の試験評価・モニタリング手法の高度化・体系化  
Development of comprehensive testing methods of hazardous substances in products, waste, and secondary materials to evaluate environmental impacts  
担当者 ○貴田晶子(循環型社会・廃棄物研究センター),野馬幸生,滝上英孝,山本貴士,肴倉宏史,渡部真文,川口光夫

課題コード 0608CD454  
課題名 野生高等動物における残留性有機ハロゲン化合物の蓄積・代謝特性の解明と影響評価  
Evaluation of effects of persistent organic halogen compounds in wild animals focusing on bioaccumulation and metabolism  
担当者 ○滝上英孝(循環型社会・廃棄物研究センター)

課題コード 0708CD580  
課題名 資源有効利用促進のためのレアメタル資源循環分析モデルの開発  
Material flow and stock accounting of rare metals for sound material cycle  
担当者 ○中島謙一(循環型社会・廃棄物研究センター)

課題コード 0608BE938  
課題名 アジア地域における廃電気電子機器と廃プラスチックの資源循環システムの解析  
Analysis of material cycle systems for e-waste and waste plastics in Asia  
担当者 ○寺園淳(循環型社会・廃棄物研究センター),吉田綾,村上理映

課題コード 0812CD001  
課題名 アジア途上地域における POPs 候補物質の汚染実態解明と生態影響評価  
Evaluation of pollution and effects on wild animals of POPs candidates in the Asian developing region  
担当者 ○滝上英孝(循環型社会・廃棄物研究センター)

課題コード 0811BC001

課題名 循環型社会に資する新たな埋立類型の構築

Establishment of innovative landfill category contributing to sound material-cycle society

担当者 ○井上雄三(循環型社会・廃棄物研究センター),山田正人,遠藤和人,朝倉宏,成岡朋弘,Komsilp Wang-Yao

課題コード 0610AB546

課題名 循環型社会に対応した安全・安心な適正処理・処分技術の確立

Sustainable technology development of recycling and disposal engineering for risk and security management

担当者 ○井上雄三(循環型社会・廃棄物研究センター),川本克也,山田正人,遠藤和人,阿部誠,朝倉宏,安田憲二

## 1.(2)-3 廃棄物系バイオマスのWin-Win型資源循環技術の開発

課題コード 0610AA203

### 課題名

廃棄物系バイオマスの Win-Win 型資源循環技術の開発  
Developing Win-Win resource recycling technology for waste biomass

担当者 ○川本克也(循環型社会・廃棄物研究センター),山田正人,稲葉陸太,蛭江美孝,徐開欽,倉持秀敏,大迫政浩,井上雄三,小林潤

### 研究目的・目標

廃棄物系バイオマスを対象とした資源循環を実現するための高度な要素技術・システム開発を行い、さらに動脈産業と静脈プロセスとの産業共生または一体化システムを開発・実証・評価することにより、廃棄物排出の回避・低減と資源化を可能とすると同時に地球温暖化防止および資源の持続的な確保や生産性向上にも寄与することを目的とする。

研究の性格 技術開発・評価 応用科学研究

### 全体計画

ガス化-改質技術用触媒の長時間耐久性試験評価により触媒の高度活用技術開発を進めるほか、バイオフェューエル製造技術の高度化等の多様な利用技術開発にも着手する。水素/メタン発酵・脱離液処理システムに関し、対象バイオマスの発生特性等に応じた解析・評価を行う。高効率リン回収技術・システムの規模要件および廃液特性等に応じた現状分析を行う。乳酸発酵残さの養鶏等飼料へのカスケード利用における各種条件を整理する。廃棄物系バイオマス等の賦存量等を把握し、地域条件に応じたシステムの基本設計、動脈プロセスへ受け入れるための質転換技術の開発に着手する(18年度)。

ガス化-改質による生成ガスの選択的な分離・制御が可能な技術的要件等を明らかにし、またバイオフェューエル製造の省エネ・資源化プロセスを提示する。また2相式酸発酵プロセスを水素発酵との共存型にすることによりエネルギー回収効率の向上をはかるほか、アンモニア除去プロセスの実用化上の最適設計・運転条件を確立する。リン等の吸着/脱離/資源化/吸着剤再生の技術因子を求め、リン酸鉄含有汚泥からの回収効率向上をはかる。食品廃棄物の発酵試験に基づき、乳酸回収と飼料化のための特性評価を行う。水熱反応等の質転換技術に関する基礎データ集積による実証プロセスの設計を行うとともに、動脈プロセス受入時の妨害物質等の実プロセス内挙動に関する知見の集積を図る(19年度)。

ガス化-改質方式のパイロット規模プラント運転によりガス生成に最適な操作因子を検証し、実用化のためのシステム構成要素を検討するほか、バイオフェューエル製造の省エネ・資源化特性を基礎実験により把握する。バイオ資源基質の資化特性、発酵特性把握に基づき二段発酵プロセス設計と高濃度アンモニア除去技術等カスタマイズ技術の構築をはかる。リンの除去・回収特性の把握を進め適用地域条件等を考慮した液状物、固体への適用基盤プロセス設計を行う。乳酸発酵運転の最適化とともにポリ乳酸の製品化と飼料生産のためのビジネスモデル作りを提案する。一部の開発技術についてモデル地域での実証体制を整備する。動脈プロセスへの妨害物質等の制御条件に関するデータ集積を図る(20年度)。

ガス化-改質パイロット試験において要素技術を対象物の種別に応じ最適化し、また、実証試験からバイオフェューエル製造の最適条件を提示する。水素/メタン発酵要素実験成果を窒素除去と合わせて汎用化するためのパラメータ解析と実証試験用パイロットプラントの設計・構築を行う。回収リン等の再資源化製品の流通、市場性、利活用特性等を踏まえた品質管理方を確立し、地域分散型モデル地域での特性解析を行う。モデル地域を設定した動脈/静脈プロセス連携実証試験を開始し、評価に必要なデータの集積を図る(21年度)。

ガス化-改質生成ガスを発電および液体燃料合成等へ活用する各種利用方式の効率とシステムの安定性、脱温暖化効果、経済性、地域自立性等の観点からシステムの総合評価を行い、他の資源化技術との連携を含めた実現可能な資源循環システムを提案する。水素/メタン発酵総合システムの性能評価および地域特性を踏まえて、種々の未利用バイオマスの発酵プロセスへの受け入れ基準を作成する。リ

ン等回収システムのコスト比較, 市場性評価, 地域特性を踏まえた開発プロセスの受け入れ基準を作成し, 市場流通性, 費用対効果等の解析による最適地域資源循環システムを構築する。動脈/静脈プロセスモデル地域における実証展開をはかり, 事業化可能性を評価する(22年度)。

### 今年度の研究概要

改質触媒を利用したガス化-改質における生成ガスの組成制御に関する要素技術開発を引き続き実施し, 当該ガス化プロセスのスケールアップ等に関する検討を行う。さらに, ガスエンジン発電等の生成ガス利用技術を含めた総合システムについて, 熱効率や環境負荷低減効果等を指標とした検討を行い, 理想的なシステム運用要件等を明らかにする。昨年度提案した新規 BDF 製造技術における不純物の挙動を把握するとともに, 新規技術の省エネルギーおよび省資源化を行う。実排水を用いて MAP のアンモニア吸着・脱着・再生実験, およびアンモニアガス再吸収実験とその後の部分亜硝酸化・ANAMMOX 処理実験を実施し, MAP・ANAMMOX ハイブリッド法の性能評価を行う。

食品廃棄物の乳酸発酵については, 乳酸回収性能と飼料品質向上のための原料劣化防止およびコスト評価を行うとともに, 乳酸発酵技術システムを含めた食品廃棄物の地域循環システム作りを具体化する。食堂残飯をはじめとした実際の廃棄物系バイオマスの水素発酵ポテンシャルを評価するとともに, 水素発酵効率の向上, 下水排除基準等に適合する脱離液の処理の高度化等の技術開発を進める。リンの除去・回収特性の把握を進め適用地域条件等を考慮した適用にあたっての基盤プロセス設計を検討する。また, バイogas回収システムにおける脱離液の高度処理プロセスへのリン回収技術の導入を図る。

各種廃棄物系バイオマスを対象として動脈連携を前提にしたマテリアル, エネルギー回収型の各種質転換技術プロセスのインベントリーデータを整備し, 関東エリアにおける地域類型ごとのシナリオ分析を行う。特に新たに開発する廃油脂の固形燃料および自動車燃料化技術については, 原料の質変動, 回収システム, 動脈プロセスの求める品質とのマッチングなど, 技術開発検討を含めて知見の集積を図る。

期間 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

### 備考

### 関連課題

課題コード 0608CD993

課題名 軽油代替燃料への利用拡大を目的とした廃食用油の相平衡の把握と品質向上技術の評価  
Understanding of phase equilibria of waste cooking oils and evaluation of oil and fat upgrading technology toward exploiting new feedstocks for biodiesel fuel  
担当者 ○倉持秀敏(循環型社会・廃棄物研究センター),大迫政浩

課題コード 0709MA564

課題名 カーボンフリーBDFのためのグリーンメタノール製造及び副産物の高度利用に関する技術開発  
Production of green methanol for carbon-free BDF and development of efficient conversion technologies from by-product materials  
担当者 ○倉持秀敏(循環型社会・廃棄物研究センター),徐開欽,蛭江美孝,李東烈

課題コード 0608BE989

課題名 高度処理浄化槽におけるリン除去・回収・資源化技術の開発とシステム評価  
Development and evaluation of phosphorus removal and recovery system in advanced Johkasou technology  
担当者 ○徐開欽(循環型社会・廃棄物研究センター),蛭江美孝,近藤貴志

課題コード 0608BE508

課題名 バイオガス化プラント排水中の高濃度アンモニアの MAP-ANAMMOX ハイブリッド処理技術の開発

Development of MAP-ANAMMOX hybrid removal process of high concentration of ammonium in biogas plant wastewater

担当者 ○井上雄三(循環型社会・廃棄物研究センター)



## 1.(2)-4 国際資源循環を支える適正管理ネットワークと技術システムの構築

課題コード 0610AA204

### 課題名

国際資源循環を支える適正管理ネットワークと技術システムの構築

Establishing appropriate management networks and technology systems to support sound international material cycles

**担当者** ○寺園淳(循環型社会・廃棄物研究センター),吉田綾,滝上英孝,貴田晶子,山田正人,遠藤和人,蛭江美孝,徐開欽,村上理映,梶原夏子,劉超翔,肴倉宏史,渡部真文,小口正弘,中島謙一,井上雄三,河井絃輔

### 研究目的・目標

アジア地域での適正な資源循環の促進に貢献すべく、途上国を中心とする各国での資源循環、廃棄物管理に関する現状把握を通して、アジア地域における資源循環システムの解析を行う。また、技術的側面からの対応として、液状系を含む有機性廃棄物の適正処理及び温暖化対策を両立する、途上国に適合した技術システムの設計開発と適用による効果の評価を実施する。これらを総合し、該当地域における資源循環システムの適正管理ネットワークの設計及び政策の提案を行う。具体的には、

- 1) 国際資源循環の現状や環境影響を考慮した、指標を含む資源循環の評価手法を確立する。
- 2) アジア諸国の数都市において、有機物の埋立処分地への投入を回避し、液状廃棄物の資源循環に資するなどの環境低負荷型技術システムの提案やCDM事業化の方法を示し、そのネットワーク化を図る。

**研究の性格** 政策研究 技術開発・評価

### 全体計画

18年度 (1)アジア地域における国際資源循環及び関連する国内資源循環の現状について、物質フローの概略を把握するとともに、各国における関連政策及びその評価手法開発のための調査を実施する。(2)アジア地域における E-waste をはじめとする資源循環過程に伴う POPs や水銀などによる環境汚染の発生状況について、既存の測定分析方法と結果をレビューするとともに、予備調査を実施する。(3)途上国に適した技術システムの設計開発のため、アジア諸国における廃棄物管理システムについて、現況調査と比較研究による既存技術の最適化因子を抽出する。埋立地全体からの温室効果ガス排出量観測法に関する地表面法などの検討を行う。バイオ・エコシステムを適用した技術導入については、汚水性状、バイオマス性状、汚濁負荷の質・量特性の調査に基づく地域特性評価を実施する。19年度 (1)国際資源循環及び関連する国内資源循環の現状把握について、物質フローの精緻化と品目拡大を試みる。各国における資源循環政策の輸出入への影響を調査し、国際資源循環の評価手法の開発に着手する。(2)アジア地域における E-waste などの資源循環過程からの POPs などの残留性有機汚染物質や水銀などの無機汚染物質の発生状況について、土壌などの試料の採取・測定分析・毒性評価・モニタリング方法を検討する。(3)抽出された最適化因子を用いた技術適合化をラボスケールで行う。気象学法を用いて、埋立地全体からの温室効果ガス排出量観測法を検討する。また、生活雑排水・し尿などの污水処理技術の処理機能解析による高度化およびバイオマス廃棄物の機能解析による資源化技術の効率化を行う。20年度 (1)国際資源循環及び関連する国内資源循環のフローの精緻化を継続する。アジア地域規模での関連政策の適用可能性を検討するとともに、国際資源循環の評価手法の適用と改良を試みる。(2)アジア地域における E-waste の資源循環過程からの POPs などの残留性有機汚染物質や、水銀などの無機汚染物質の発生状況について、土壌などの試料の採取・測定分析・毒性評価・モニタリング方法の検討を継続し、資源循環過程との関係の解釈を試みる。(3)抽出された最適化因子を用いた技術適合化をベンチスケールで行う。自動モニタリング法を用いて、埋立地全体からの温室効果ガス排出量観測法を検討する。また、地域特性を踏まえたバイオ・エコエンジニアリング技術の確立化およびバイオマス廃棄物性状に応じた発酵生成物の質的・量的変化特性の解析・評価を行う。21年度 (1)国際資源循環及び関連する国内資源循環について、背景要因を含めた総合的な解析と評価を行う。国

際資源循環の適正管理ネットワーク設計及び政策提案へ向けて、必要な情報の追加的な収集等を行う。(2)アジア地域における資源循環過程での環境影響把握に適した調査方法を検討する。資源循環に起因する POPs や無機物質による環境影響の概略を把握するとともに、排出インベントリの作成や対応策を検討する。(3)改良された技術のモデル地域等への導入試験をプラントスケールで行う。アジア諸国の温室効果ガス排出パラメータを導出する。また、地域特性に応じた温室効果ガス発生能、処理能のレベルに応じたシステム設計および緑農地還元する上での植物派生残渣、発酵残渣等の投入レベル等、汚水性状、バイオマス性状に応じた設計マニュアルを構築する。22年度(1)国際資源循環及び関連する国内資源循環について、現状と潜在的な問題等を整理し、総合的な解析と評価を実施し、適正管理ネットワークの設計及び必要とされる政策の提案を行う。(2)アジア地域における資源循環に起因する POPs や無機物質による環境影響の概略を把握する。排出インベントリの作成や対応策を検討する。(3)有機物の埋立処分地への投入を回避するなどの環境低負荷型技術システムの導入効果予測モデルの構築と提案を行う。埋立地からの温室効果ガス排出削減のためのCDM事業化の方法を示す。また、アジア地域での有機廃棄物、し尿・生活雑排水などについての資源循環のための技術評価に基づくバイオ・エコシステムの適正管理ネットワークを構築する。

### 今年度の研究概要

(1)国際資源循環及び関連する国内資源循環において特定の循環資源に関する物質フローの精緻化を継続するとともに、各国における関連政策が与える影響を検討する。また、中核研究プロジェクト2で開発される資源性・有害性の観点の評価手法を適用し、国際資源循環にかかる事例の評価を行うとともに、注意すべき問題点等の抽出と評価手法の改良を試みる。

(2)アジア地域における E-waste(電気電子機器廃棄物)の資源循環過程からの POPs などの残留性有機汚染物質や、水銀などの無機汚染物質の発生状況について、土壌などの試料の採取・測定分析・毒性評価・モニタリング方法の検討を継続し、資源循環過程との関係の解釈を試みる。

(3)途上国に適した廃棄物管理システムについて、影響因子を考慮しながら準好気性埋立、多機能性覆土を含む既存技術導入の最適化を図るための検討をベンチスケールで実施する。自動モニタリング法を用いて、埋立地全体からの温室効果ガス排出量観測法を検討する。また、アジア諸国の都市部、農村部における生活系・事業場系の都市廃棄物、液状廃棄物等の発生・処理フローの特性を踏まえ、適正管理・資源化技術としての浄化槽、植生・土壌浄化法、傾斜土槽法等の適正処理技術の高度化、発酵プロセス等による資源化技術の適合化、温室効果ガス発生特性の解析・評価等を行い、地域特性に応じた適正処理・資源循環システムの検討を進める。

期間 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

### 備考

### 関連課題

課題コード 0709BA279

課題名 廃棄物分野における温室効果ガスインベントリの高度化と削減対策の評価に関する研究  
Upgrading of GHG Inventory and Evaluation of Reduction Measures in Waste Management  
担当者 ○山田正人(循環型社会・廃棄物研究センター),遠藤和人

課題コード 0708CD580

課題名 資源有効利用促進のためのレアメタル資源循環分析モデルの開発  
Material flow and stock accounting of rare metals for sound material cycle  
担当者 ○中島謙一(循環型社会・廃棄物研究センター)

課題コード 0608BE938

課題名 アジア地域における廃電気電子機器と廃プラスチックの資源循環システムの解析  
Analysis of material cycle systems for e-waste and waste plastics in Asia

担当者 ○寺園淳(循環型社会・廃棄物研究センター),吉田綾,村上理映

課題コード 0810BE003

課題名 有害物質管理・災害防止・資源回収の観点からの金属スクラップの発生・輸出状況の把握と適正管理方策

Appropriate management of scrap metal generated and exported  
-hazardous materials control, disaster prevention and material recovery-

担当者 ○寺園淳(循環型社会・廃棄物研究センター),中島謙一,吉田綾

課題コード 0608BE328

課題名 アジア地域におけるリサイクルの実態と国際資源循環の管理・3R政策

Recycling in Asia and policies for managing international trade of recyclable resources and promoting 3R

担当者 ○吉田綾(循環型社会・廃棄物研究センター),村上理映

課題コード 0810BC001

課題名 電子機器用ガラス廃棄時における有害元素の長期浸出評価

Evaluation of long-term leaching behavior of toxic elements from disposed glass for electronic applications

担当者 ○肴倉宏史(循環型社会・廃棄物研究センター)

課題コード 0812CD001

課題名 アジア途上地域における POPs 候補物質の汚染実態解明と生態影響評価

Evaluation of pollution and effects on wild animals of POPs candidates in the Asian developing region

担当者 ○滝上英孝(循環型社会・廃棄物研究センター)

課題コード 0610AB447

課題名 循環資源・廃棄物の試験評価・モニタリング手法の高度化・体系化

Development of comprehensive testing methods of hazardous substances in products, waste, and secondary materials to evaluate environmental impacts

担当者 ○貴田晶子(循環型社会・廃棄物研究センター),野馬幸生,滝上英孝,山本貴士,肴倉宏史,渡部真文,川口光夫

## 1.(2)-5 循環型社会研究プログラムの関連研究プロジェクト

### 1.(2)-5-1 循環型社会形成のためのライフスタイルに関する研究

#### 関連課題

課題コード 0508KB555

課題名 気候変動問題についての市民の理解と対応についての調査分析および文化モデルの構築

A study for public understanding and response to climate change issues

担当者 ○青柳みどり(社会環境システム研究領域)

課題コード 0810BE001

課題名 リデュース・リユースの分析・評価手法の体系化とその適用研究

Development and application of analysis and evaluation for waste reduction and Reuse

担当者 ○田崎智宏(循環型社会・廃棄物研究センター),橋本征二

### 1.(2)-5-2 循環型社会実現に資する経済的手法、制度的手法に関する研究

#### 関連課題

課題コード 0710AE525

課題名 廃棄物政策の有効性と廃棄物事業の非効率性に関する実証研究

Empirical Study on the Effectiveness of the Waste Management Policy and the Inefficiency of the Municipal Waste Management

担当者 ○日引聡(社会環境システム研究領域)

### 1.(2)-5-3 特定地域における産業間連携・地域資源活用によるエネルギー・資源の有効利用の実証

#### 関連課題

課題コード 0810BE004

課題名 有機再生廃棄物を対象とする多層複合型資源循環圏の設計と評価システムの構築

Planning and Evaluation System of Multilayer Integrative Circulation Region for Renewable Organic Wastes

担当者 ○藤田壮(アジア自然共生研究グループ),大迫政浩,徐開欽,藤井実,稲葉陸太,橋本禅

## 1.(2)-6 循環型社会研究プログラムにおけるその他の活動

### 1.(2)-6-1 廃棄物管理の着実な実践のための調査・研究

#### ● 循環型社会に対応した安全・安心な適正処理・処分技術の確立

##### 関連課題

課題コード 0709BE280

課題名 破砕選別による建設系廃棄物の地域循環システムの設計に関する研究  
Design of Regional Material Cycle System for Construction and Demolition Waste by Crushing and Separation Technology

担当者 ○山田正人(循環型社会・廃棄物研究センター),遠藤和人,朝倉宏

課題コード 0709BY310

課題名 ホウ素等に対応可能な排水対策技術の開発  
Development of Treatment Technology for Effluent Containing Boron and Other Low-Molecular Substances

担当者 ○山田正人(循環型社会・廃棄物研究センター),成岡朋弘

課題コード 0608BE946

課題名 プラスチック含有廃棄物の処理およびリサイクル過程における有害物質の生成特性解析と効果的対策手法の開発

Study on the Formation Characteristics of Hazardous Substances in the Treatment and Recycling Process of the Solid Waste Containing Plastics and Development of Effective Measures

担当者 ○川本克也(循環型社会・廃棄物研究センター),野馬幸生,渡部真文,安田憲二

課題コード 0610AA203

課題名 廃棄物系バイオマスの Win-Win 型資源循環技術の開発

Developing Win-Win resource recycling technology for waste biomass

担当者 ○川本克也(循環型社会・廃棄物研究センター),山田正人,稲葉陸太,蛭江美孝,徐開欽,倉持秀敏,大迫政浩,井上雄三,小林潤

#### ● 試験評価・モニタリング手法の高度化・体系化

課題コード 0610AB447

課題名 循環資源・廃棄物の試験評価・モニタリング手法の高度化・体系化

Development of comprehensive testing methods of hazardous substances in products, waste, and secondary materials to evaluate environmental impacts

担当者 ○貴田晶子(循環型社会・廃棄物研究センター),野馬幸生,滝上英孝,山本貴士,肴倉宏史,渡部真文,川口光夫

##### 研究目的・目標

循環資源・廃棄物を対象として、有害物質の挙動把握、簡易測定技術の最適化、処理プロセスからの事故の未然防止等の各種目的に応じた試験分析方法の整理、開発を進め、標準規格化、包括的な適用プログラムとして、試験評価・モニタリング手法の高度化・体系化を図る。

##### 関連課題

課題コード 0608CD454

課題名 野生高等動物における残留性有機ハロゲン化合物の蓄積・代謝特性の解明と影響評価

Evaluation of effects of persistent organic halogen compounds in wild animals focusing on bioaccumulation and metabolism



担当者 ○滝上英孝(循環型社会・廃棄物研究センター)

課題コード 0812CD001

課題名 アジア途上地域における POPs 候補物質の汚染実態解明と生態影響評価

Evaluation of pollution and effects on wild animals of POPs candidates in the Asian developing region

担当者 ○滝上英孝(循環型社会・廃棄物研究センター)

課題コード 0709BC277

課題名 循環資源利用促進及びリスク管理のための簡易試験法の確立

Study on simplified or substitute testing methods of hazardous substances in several stages of material cycles for the risk management

担当者 ○貴田晶子(循環型社会・廃棄物研究センター),滝上英孝,肴倉宏史,川口光夫

課題コード 0608BF326

課題名 家庭系廃製品の残留性化学物質と3Rシナリオ解析

3R-Scenario Analysis of Persistent Toxic Chemicals from Household Waste Materials

担当者 ○滝上英孝(循環型社会・廃棄物研究センター),倉持秀敏

課題コード 0608CD327

課題名 残留性化学物質の物質循環フローモデルの開発と検証

Development and validation of recycle and flow model for materials containing persistent toxic substances

担当者 ○滝上英孝(循環型社会・廃棄物研究センター)

課題コード 0708BY364

課題名 平成20年度RoHS規制物質等対策調査業務

Research on reduction measures for hazardous substances restricted by the RoHS Directive (FY 2008)

担当者 ○滝上英孝(循環型社会・廃棄物研究センター)

課題コード 0609BE996

課題名 最終処分場におけるアスベスト廃棄物の安全性評価手法の開発

Development of methodologies on safety assessment of waste containing asbestos at final disposal sites

担当者 ○山田正人(循環型社会・廃棄物研究センター),井上雄三,遠藤和人

課題コード 0608BE434

課題名 アスベスト含有廃棄物の分解処理による無害化の確認試験方法の確立とその応用

Establishment of sensitive test methods to confirm thermal degradation of waste asbestos

担当者 ○野馬幸生(循環型社会・廃棄物研究センター),貴田晶子,山本貴士,寺園淳,平野靖史郎,古山昭子

課題コード 0608BE946

課題名 プラスチック含有廃棄物の処理およびリサイクル過程における有害物質の生成特性解析と効果的対策手法の開発

Study on the Formation Characteristics of Hazardous Substances in the Treatment and Recycling Process of the Solid Waste Containing Plastics and Development of Effective Measures

担当者 ○川本克也(循環型社会・廃棄物研究センター),野馬幸生,渡部真文,安田憲二

## ● 液状・有機性廃棄物の適正処理技術の高度化

課題コード 0610AB519

### 課題名 液状・有機性廃棄物の適正処理技術の高度化

Development of advanced treatment system for organic waste and wastewater

担当者 ○徐開欽(循環型社会・廃棄物研究センター), 蛭江美孝, 近藤貴志

#### 研究目的・目標

有機性廃棄物としてのし尿、生活雑排水、生ごみ等の適正処理技術、技術システムを確立化し、ならびに有害・難分解物質や感染性微生物リスクからの安全性を確保するため、バイオ・エコエンジニアリングを活用した浄化槽の機能改善、植栽・土壌処理システム等の実証等を通じて、液状廃棄物処理の高度化のためのシステム及び技術開発を行い、地域特性に応じた環境低負荷・資源循環技術システムによる液状廃棄物の安全安心・適正管理手法を構築することを目的とする。

#### 関連課題

課題コード 0608BE989

### 課題名 高度処理浄化槽におけるリン除去・回収・資源化技術の開発とシステム評価

Development and evaluation of phosphorus removal and recovery system in advanced Johkasou technology

担当者 ○徐開欽(循環型社会・廃棄物研究センター), 蛭江美孝, 近藤貴志

## ● 廃棄物の不適正管理に伴う負の遺産対策

課題コード 0610AB436

### 課題名 廃棄物の不適正管理に伴う負の遺産対策

Proposing countermeasures to improve inappropriate management of wastes

担当者 ○野馬幸生(循環型社会・廃棄物研究センター), 井上雄三, 山田正人, 山本貴士, 遠藤和人

#### 研究目的・目標

廃棄物の不適正管理に伴う環境汚染の修復事業を支援するため、廃 PCB 処理技術、同事業のフォローアップ、埋設農薬の適正処理及び管理方策の調査を実施するとともに、不適正処分場に対してそれぞれの環境リスクを踏まえた汚染修復対策プログラムを設計する手法を提示する。

#### 関連課題

課題コード 0609BE996

### 課題名 最終処分場におけるアスベスト廃棄物の安全性評価手法の開発

Development of methodologies on safety assessment of waste containing asbestos at final disposal sites

担当者 ○山田正人(循環型社会・廃棄物研究センター), 井上雄三, 遠藤和人

課題コード 0608BE434

### 課題名 アスベスト含有廃棄物の分解処理による無害化の確認試験方法の確立とその応用

Establishment of sensitive test methods to confirm thermal degradation of waste asbestos

担当者 ○野馬幸生(循環型社会・廃棄物研究センター), 貴田晶子, 山本貴士, 寺園淳, 平野靖史郎, 古山昭子

## 1.(2)-6-2 基盤型な調査・研究の推進 (基盤的な調査・研究活動に再掲)

## ● 廃棄アスベストのリスク管理に関する研究

#### 関連課題

課題コード 0608BE434

課題名 アスベスト含有廃棄物の分解処理による無害化の確認試験方法の確立とその応用

Establishment of sensitive test methods to confirm thermal degradation of waste asbestos

担当者 ○野馬幸生(循環型社会・廃棄物研究センター), 貴田晶子, 山本貴士, 寺園淳, 平野靖史郎, 古山昭子

## ● 資源循環に係る基盤的技術の開発

課題コード 0610AB462

課題名 資源循環に係る基盤的技術の開発

Development of base technology for material recycling

担当者 ○川本克也(循環型社会・廃棄物研究センター), 小林潤

### 研究目的・目標

環境低負荷であり循環型社会形成の要素技術として将来的に中核となり得る廃棄物の資源化技術, 環境保全技術等に関する研究開発を行う。新規な原理に立脚し, 従来より総合的な効率に優れる技術としてエネルギーおよび物質の回収が可能な有効性の高い資源循環技術に関する情報基盤構築を目指す。

### 関連課題

課題コード 0809CD001

課題名 電磁波エネルギーの選択的注入による金属・樹脂接合廃棄物の分離・資源化

Recycling Based on Separation of Metal-Plastics Composite Waste by Selective Heating of Electromagnetic Wave

担当者 ○小林潤(循環型社会・廃棄物研究センター)

課題コード 0709BE280

課題名 破碎選別による建設系廃棄物の地域循環システムの設計に関する研究

Design of Regional Material Cycle System for Construction and Demolition Waste by Crushing and Separation Technology

担当者 ○山田正人(循環型社会・廃棄物研究センター), 遠藤和人, 朝倉宏

## 1.(2)-6-3 資源循環・廃棄物処理に関するデータベース等の作成 (知的研究基盤の整備に再掲)

課題コード 0610AB454

課題名 資源循環・廃棄物処理に関するデータベース等の作成

Building database on resource cycling and waste management

担当者 ○森口祐一(循環型社会・廃棄物研究センター), 井上雄三, 貴田晶子, 大迫政浩, 山田正人, 倉持秀敏, 橋本征二, 藤井実, 南齋規介, 田崎智宏, 稲葉陸太, 肴倉宏史

### 研究目的・目標

資源循環、廃棄物処理処分分野における技術開発情報やニーズ情報を継続的に収集・整備して取りまとめ、今後の研究プロジェクトの企画・実施等のための技術データベースとするほか、廃棄物処理・リサイクル部門の物質フロー及びスラグ等の再生製品や有機性循環資源の組成等に関するデータベースを作成し、公開する。

### 関連課題

課題コード 0709BE280

課題名 破碎選別による建設系廃棄物の地域循環システムの設計に関する研究

Design of Regional Material Cycle System for Construction and Demolition Waste by Crushing and

Separation Technology

担当者 ○山田正人(循環型社会・廃棄物研究センター),遠藤和人,朝倉宏

## 1.(3) 環境リスク研究プログラム

課題コード 0610SP003

### 課題名

重点3 環境リスク研究プログラム  
Priority Programs 3 [Environmental Risk]

担当者 ○白石寛明(環境リスク研究センター)

### 研究目的・目標

#### [目的]

人間活動がもたらす環境リスクはますます複雑化、多様化しており、人の健康や生態系に深刻な影響を未然に防止するため、新たな環境リスク管理施策が導入されている。これらの運用にあたって、高感受性集団への健康影響が発生したり、影響を受けやすい生物が切り捨てられたりすることのないようにリスク評価を行う必要がある。また、適切なリスク評価により過大な社会コストをかけることなく、効果的なリスク管理ができるものと期待される。環境リスク研究プログラムは、化学物質、ナノ粒子、侵入種、遺伝子組み替え体などの様々な環境要因の曝露実態の解明や、それが健康と生態系にもたらす未解明の有害性影響の研究を通じて、これらの要因がもたらす環境リスクを評価するための包括的な手法を開発する。また、環境リスク評価に係わる情報を体系的に整備し、これを用いてリスク評価の実施やわかりやすいリスク情報の提供を通じて、環境リスクに基づいた環境リスク管理施策の円滑な運用とともに国民の安全と安心の確保に資することを目的とする。

#### [目標]

環境リスクに基づいた環境施策におけるボトルネックの大きな要因は、有害性影響や曝露、リスクに関する情報の不足である。情報の不足には、情報そのものが存在しないという問題だけでなく、その情報を得るための科学的知見と、これらの情報に基づく評価手法が未成熟という問題がある。化学物質の環境からの曝露評価では、用途・使用形態に応じた評価の考え方、曝露の時間的、地域的特性についての評価を加味し、ハイリスク集団を見逃さない評価手法と体制の整備が求められており、製造・輸入、使用、リサイクル、廃棄に至るライフサイクル、非意図的な生成などそれぞれの過程からの排出の特性などを踏まえた段階的な曝露評価手法を構築する。健康影響においては、内分泌かく乱作用や生殖、神経系、免疫系への影響、低用量あるいは複合曝露による影響などについての有害影響と適応性に関する科学的知見を充実させるために感受性要因の解明を進めるとともに、ナノテクノロジーなど、社会や技術の発展にともなう新たなリスクを解明するための研究を行なう。様々な環境要因が与える生態系への悪影響に関する知見を充実させ、化学物質、生息地の改変、侵入種や遺伝子組換え生物などの影響を生物多様性の喪失、生態系機能の低下の観点から、野外調査、実験、モデル研究を通じて、保全の目標に沿ったリスク評価手法や試験法の開発を行なう。環境リスクに関する情報・知識をわかりやすい形で関係者が共有できるように情報を体系的に整備・提供するとともに、これを用いて環境リスク評価の実施等の実践的な課題に対応する。

### 全体計画

化学物質排出移動量届出制度の導入、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」における生態影響評価制度の導入、土壌汚染対策法の成立等の関連法制度が整備されたが、市場に流通している化学物質について有害性や曝露、環境残留性に関する情報が不足しており、また、化学物質の特性に応じてライフサイクルの各段階で様々な対策手法を組み合わせるリスク管理を行う必要がある。さらに、PCB(ポリ塩化ビフェニル)をはじめとするPOPs(残留性有機汚染物質)等の未処理の「負の遺産」、社会問題化したアスベスト問題、ナノ粒子等の生体影響、外来種等の人為的な環境ストレスによる生態系機能低下等、さまざまな環境問題はまだ解決しているとは言い難い状況にある。環境リスクに関する関係者の理解を深め、環境影響の未然防止に貢献していくためには、これらの環境要因が人及び生態系に及ぼす未解明の悪影響を評価する手法を確立するための研究を進めることが必要である。

そこで、第2期中期目標期間においては、化学物質について、階層的環境動態モデル及び各種環境



計測技術によって得られたモニタリング情報を活用した曝露評価手法を構築する。また、増加しつつあるアレルギー疾患等の疾病と環境要因の関連性を感受性の観点から解明することを目指して、内分泌かく乱作用や生理、神経系及び免疫系への影響、環境におけるナノ粒子等の粒子・繊維状物質の生体影響等に関する知見をより一層充実させる。さらに、生物多様性消失等の生態学的な視点に基づく影響評価手法を提示する。これらに向けて、以下の研究を中核プロジェクトとして4つの課題を実施する。

- ・化学物質曝露に関する複合的要因の総合解析による曝露評価
- ・感受性要因に注目した化学物質の健康影響評価
- ・環境中におけるナノ粒子等の体内動態と健康影響評価
- ・生物多様性と生態系機能の視点に基づく環境影響評価手法の開発

また、関連プロジェクトとして

- ・トキシコゲノミクスを利用した環境汚染物質の健康・生物影響評価法の開発に関する研究
- ・侵入生物・遺伝子組換え生物による遺伝的多様性影響評価に関する研究

を実施する。これらと併せて、環境政策における活用を視野に入れて、環境リスク評価手法の高度化に関する研究、並びに、環境リスク関連情報の蓄積及び提供を行うとともに、環境リスク評価の実施等の実践的な課題に対応するため、

1. 環境政策における活用を視野に入れた基盤的な調査研究の推進として

- ・化学物質リスク総合解析手法と基盤の開発
- ・化学物質環境調査による曝露評価の高度化に関する研究
- ・生態影響試験法の開発及び動向把握
- ・構造活性相関等による生態毒性予測手法の開発
- ・発がん性評価と予測のための手法の開発
- ・インフォマティクス手法を活用した化学物質の影響評価と類型化手法の開発
- ・化学物質の環境リスク評価のための基盤整備

の各課題を実施し、リスク評価手法の高度化・体系化をはかり、

2. 環境リスクに関するデータベース等の作成として、

- ・化学物質データベースの構築と提供
- ・生態系評価・管理のための流域詳細情報の整備
- ・侵入生物データベースの管理

により基盤情報の整備・提供を行なう。

## 今年度の研究概要

前年度に引き続き、4つの中核プロジェクトを実施するとともに、その他の活動として環境政策における活用を視野に入れた基盤的な調査研究、「知的基盤の整備」およびリスク評価にかかわる環境省受託による調査・研究を実施する。

中核研究プロジェクト1: 化学物質曝露に関する複合的要因の総合解析による曝露評価では、化学物質の曝露評価に関して全国規模での多媒体モデルの予測結果を示す。また、日本における小児の曝露ファクターについてとりまとめを行う。バイオアッセイなどの全国モニタリング結果、予測濃度、関連する社会統計を用い、統計的手法による化学物質の複合曝露評価のための包括的評価方法の検討を行う。中核研究プロジェクト2: 感受性要因に注目した化学物質の健康影響評価では、脳神経系、免疫系の相互作用による相乗的な影響について遺伝的要因を考慮したメカニズム解明を継続する。胎児期など発達段階にある高感受性期における化学物質などの曝露による脳神経系、免疫系、循環器系、骨形成への後発的影響について、その臨界期とメカニズムの解明を継続する。In vivo アトピー性皮膚炎モデルで影響を示したフタル酸類に焦点を絞り、雌雄差、および乳児期曝露と成体期曝露の影響を比較する。中核研究プロジェクト3: 環境中におけるナノ粒子等の体内動態と健康影響評価では、これまでは急性実験を主体として吸入毒性学的実験を進めてきたが、健康影響評価は慢性、あるいは生涯曝露の実験結果が必要となるので、H20年度からは、マウスを用いて環境ナノ粒子の慢性吸入曝露実験を開始する。走行モードと排ガス組成の確認を行った後、動物をチャンバー内に導入し発ガンも含めた影響を調べる予定である。実験者の安全性の問題から、カーボンナノチューブの吸入 in vivo 実験が遅れていたが、吸入装置のシールドが終了したので、ナノチューブの吸入実験に取り組む。アモサイトやアンソフィライト

の毒性学的実験を行い、溶融アスベストの結晶構造と毒性に関しての中間的まとめを行う。ナノの環境問題は国際的にも同調して進めるべき重要課題であり、OECD テストガイドラインの作成へ協力する。中核研究プロジェクト4: 生物多様性と生態系機能の視点に基づく環境影響評価手法の開発では、東京湾とため池群において実施された野外フィールド調査や実験データに基づき、具体的な生態影響評価の事例を試みる。侵入生物リスク評価については、非意図的に随伴侵入してくる「目に見えない侵入生物」に焦点をあて、そのリスク評価を実施する。さらに、野外フィールド調査や実験に基づいて得られた知見に対して、個体群や生物群集を対象に研究されてきた数理的な生態リスク評価手法を適用し、具体的な生態影響評価の事例を提示する。

「環境政策における活用を視野に入れた基盤的な調査研究」として以下の7課題を実施する。(1) 化学物質リスク総合解析手法と基盤の開発では、曝露評価に密接に関連する食品としての野菜・農産物に関するデータの収集とデータベース化を進め、また、地域間の流通解析の手法について検討する。また、既に実施した魚介類に関するデータの更新を行う。

(2) 化学物質環境調査による曝露評価の高度化に関する研究では、ラットなどの実験動物に農薬等の環境疑似混合物を投与し、血液等の生体試料から当該物質を GCMS 一斉分析データベースの利用により簡易に測定する方法を検討する。ヒトへの適用を前提として生体試料の前処理法の簡易化・迅速化についても検討するとともに、当該物質の体内動態(代謝速度)についての研究にも着手する。(3) 生態影響試験法の開発及び動向把握では、今年度は、3栄養段階生態系モデルに藻類、ミジンコ、メダカの毒性データを適用することによって、食物連鎖による生態系機能への影響を評価する。政策的な応用を視座に入れて、複雑な数値シミュレーションを必要としない簡便な計算法の開発を目指す。さらに、アクアリウム生態系を作成し、数理モデルの結果を実験的に検証する方法を検討する。試験構成種の基礎的な生物データを取得し、多種の共存系が安定であるための実験条件を明らかにする。また、底生生物を用いた生物蓄積性試験の確立を目指して、イトミズ 2 種を実験材料とした生物蓄積性の予備試験を行う。(4) 構造活性相関等による生態毒性予測手法の開発では、構造から構造活性相関モデルを用いて化学物質の毒性等を予測する手法を開発し、OECDにおける(Q)SARモデルの検証等に対する貢献を行う。今年度は、KATE モデルの更新と理論な手法による新たなモデル作成を開始する。作成中の PC 版を完成し、一般への配布を目指す。(5) 発がん性評価と予測のための手法の開発では、化学物質曝露による発がん作用等の有害作用のリスクを把握するために、トランスジェニック動物、バクテリア、動物培養細胞等を用いた測定法を活用して、簡便に有害性を評価するための基礎的研究を行う。発がん性と短期試験による変異原性の関係を文献調査と実験の両面から検討する。(6) インフォマティクス手法を活用した化学物質の影響評価と類型化手法の開発では、神経毒性、血管毒性及び生殖・発生毒性の化学物質に関する、構造、毒性、遺伝子発現及び疫学に関するデータベースの整備・構築、肝毒性 102物質に関して遺伝子発現情報と毒性影響と疾患との関連性の解析を行い、システムの公開を目指す。(7) 化学物質の環境リスク評価のための基盤整備では、引き続き化学物質の環境リスク初期評価を進める。環境リスク評価の解説情報の第1版を完成させる。

「知的基盤の整備」として(1)「化学物質データベースの構築と提供」、(2)「生態系評価・管理のための流域詳細情報の整備」、および(3)「侵入生物データベースの管理」をそれぞれ継続し、新たな知見の登録、発信方法の改良をするとともに、既存データについても更新を行う。また、リスク評価に係わる実践的取り組みを継続する。

**期間** 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

## 1.(3)-1 化学物質曝露に関する複合的要因の総合解析による曝露評価

課題コード 0610AA301

### 課題名

化学物質曝露に関する複合的要因の総合解析による曝露評価

Integrated exposure assessment analysis of the complex factors of chemical exposure

担当者 ○鈴木規之(環境リスク研究センター),今泉圭隆,櫻井健郎,白石不二雄,鎌迫典久,中島大介,河原純子

### 研究目的・目標

化学物質の曝露を考える上では、多数の物質による多重的な曝露、一つの物質の持つ複雑な影響スペクトル、排出から個人あるいは生態系への曝露に至る過程に関連する自然的、時間的また社会的な因子などを考慮した評価・解析が重要である。これらは、最終的なリスク評価における複合影響の評価において特に不可欠な解析となるが、本プロジェクトではまず化学物質の多重的な曝露のより包括的な評価を目指す。このために、(1)地域 GIS 詳細モデルおよび地球規模など複数の空間規模階層を持つ動態モデル群の総合的構築、(2)バイオアッセイと包括的測定との総合による環境曝露の監視手法の検討と曝露評価への適用、(3)モデル推定、観測データ、曝露の時間的変動や社会的要因などの検討と総合解析による曝露評価手法と基盤の構築と整備、の3つの課題を設定し、それらの有機的な連携を通じて化学物質曝露に関する複合的要因の総合解析を達成し、新たな知見を与えることを目指す。

研究の性格 応用科学研究 技術開発・評価

### 全体計画

(1)地域 GIS 詳細モデルおよび複数の空間規模階層を持つ動態モデル群の総合的構築

近年の GIS (地理情報システム) および GIS を基盤とする多媒体モデル等の成果を発展させ、地域スケールでの詳細曝露評価を可能にするための地域 GIS 詳細モデル、地球規模での汚染拡散が問題となる物質群を対象とする地球規模モデルの開発を中心とし、これを用いて複数の空間規模と多重的な化学物質の曝露解析を試みる。中期計画前半においては、個々の単位モデル群の開発・改良・導入またデータ整備を中心として検討する。後半においては、これらの階層的総合化のシステム開発と、これを用いた多重的曝露の実際の推定を試みる。また、GIS 動態モデルの地理分解能を持つ動態モデル出力を用いる曝露解析の達成のため、水環境における化学物質の生物移行のモデル化、小児の曝露因子の解析等を並行して進める。

(2)バイオアッセイと包括的測定との総合による環境曝露の監視手法の検討と曝露評価

環境観測を基盤として、多重的な曝露と種々の影響スペクトルを効率的に監視することを目標として、in vivo および in vitro のバイオアッセイ群による予見的な影響・曝露の包括的把握と、網羅的分析法を中心とする広範な物質レンジの効率的な監視手法を組み合わせた環境曝露の監視体系の再構築を行う。具体的には、大気・水環境を主対象とする多媒体の曝露把握を、バイオアッセイ群と網羅的測定との総合によって達成することを目指す。中期計画前半においては、環境試料へのバイオアッセイ手法の適用のための試料調製手法等の準備・開発を中心として行い、予備的な環境調査を実施する。中期計画後半では、前半での予備的環境調査の結果を踏まえたバイオアッセイ・計測体系の再構築と更に詳細な曝露把握のための環境調査を実施する。

(3)モデル推定、観測データ、曝露の時間的変動や社会的要因などの検討とこれらの総合解析による曝露評価手法と基盤の整備

モデル推定、バイオアッセイなど観測データ等を用いた化学物質の多重的曝露の推定を目標として、データ蓄積、一連のモデルやデータを蓄積また解析の情報技術的また統計的手法の検討と開発を行う。中期計画前半においては、データ蓄積、情報技術的および統計的手法の検討、また調査の実施を中心として行う。中期計画後半においては、データ蓄積や調査を継続しつつ、各課題の成果から曝露把握の総合化の検討を行い、最終的に、多重的な曝露状況と関連する要因等の可能な解析を提出することを目指す。



## 今年度の研究概要

課題(1)については、地域規模 GIS 多媒体モデルについては、排出シナリオの検討など多重曝露推定の実行のための検討を行う。地球規模動態モデルについては、POPs を主な対象に、水銀等の有害金属の検討も並行しながら大気モジュールの改良・開発と観測値による検証を進める。また、東京湾における PCB, PFOS 等のフィールド調査および室内実験による生物移行のモデル化の検討を進める。小児の曝露特性把握のため引き続き調査を実施する。

課題(2)については、環境・生態系に対する曝露計測を目標に河川水等の多面的評価に適した試料採取法・調整法を用いた全国調査を可能な地点については拡大しつつ継続し、バイオアッセイによる多重的な曝露把握の解析をすすめる。また、日本版 WET 構築のための検討としてケーススタディーの実施とともに、国際的な試験法開発等に関する検討を継続する。

課題(3)については、不検出値を含むモニタリングデータに対する評価手法等の統計手法は継続しつつ、曝露総合化のためのデータ蓄積、方法の検討を行い、モデル・観測また関連データを用いた多重曝露の把握手法と解析の方向性を検討する。

**期間** 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

## 備考

環境リスクプログラム各中核プロジェクト、特に中核プロジェクト4とは特に密接に共同して実施する。

## 関連課題

**課題コード** 0808AE003

**課題名** ニホンウズラ受精卵を用いた経卵曝露毒性試験による環境汚染物質の毒性評価

Toxicity assessment of environmental pollutants using in ovo exposure test with Japanese quail eggs

**担当者** ○白石不二雄(環境リスク研究センター),鎌田亮,中島大介,高橋慎司,清水明

## 1.(3)-2 感受性要因に注目した化学物質の健康影響評価

課題コード 0610AA302

### 課題名

感受性要因に注目した化学物質の健康影響評価

Health risk assessment methods of environmental chemicals that cause sensitivity

担当者 ○藤巻秀和(環境リスク研究センター),石堂正美,黒河佳香,山元昭二,塚原伸治,西村典子,柳澤利枝,高野裕久,井上健一郎,野原恵子,中島大介,曾根秀子

### 研究目的・目標

環境化学物質による内分泌系・免疫系・神経系などの高次生命機能のかく乱による生殖・発生・免疫・神経行動・遺伝的安定性などへの影響の解明が求められている。本研究では、先端技術を活用したバイオマーカーやスクリーニング手法の開発などにより、化学物質に対する感受性要因に注目して健康影響を評価する。特に、胎児・小児・高齢者や遺伝的素因保持者などの化学物質曝露に脆弱な集団の高感受性要因の解明を進め、高感受性の程度を把握し、感受性の個人差を包含したリスク評価、環境リスク管理対策の検討に必要な科学的知見を提供することを目的とする。

研究の性格 基礎科学研究 応用科学研究

### 全体計画

本研究では、まず、環境化学物質に対し高い感受性を示す集団の候補、環境化学物質に対し高感受性を示す高次機能指標、高感度・高精度に影響評価することが可能な評価法について、これまでの疫学研究、臨床研究、実験動物研究から割り出し、動物モデルを用いて実際の化学物質曝露を行い想定される高感受性要因を同定・検出する。さらに、評価期間の短期化や簡便化を図れる新たな高次機能影響評価モデルを開発し、総合的な評価を可能にする。また、これに並行し、複数の環境化学物質を対象とし、環境化学物質の高次機能影響を評価する。次に、同定・検出された因子を、ヒトにおける高感受性集団曝露による影響評価に適用できる指標として応用し、適切な評価法の確立をめざす。化学物質による高次生命機能の攪乱による、生体恒常性維持機構に及ぼす影響の解明を通して、環境中に存在する化学物質に対する感受性を修飾する生体側の要因を明らかにし、感受性要因を考慮した化学物質の健康影響評価手法を提案する。具体的には、

- (1) 低用量の環境化学物質曝露により引き起こされる神経系、免疫系などの生体高次機能への新たな有害性を同定し評価するモデルを開発する。
- (2) 胎児・小児・高齢者など感受性の時間的変動の程度を把握し、発達段階に応じた影響を包含したリスク評価、環境リスク管理対策の検討に必要な科学的知見を提供する。
- (3) 化学物質曝露に脆弱な集団にみられる高感受性を呈する要因の解明や様々な要因の複合影響を評価するスクリーニングシステムを開発する。

### 今年度の研究概要

サブ1 遺伝的的感受性要因に注目した化学物質の健康影響評価では、マウスの系統間差の研究でトルエンの曝露に対して影響をうけやすい感受性の高いモデル候補が判明したのでそのモデルを用いて海馬、嗅球などの脳領域、脾臓、胸腺などの免疫領域でメカニズムの解明を行う。具体的に、マウス嗅覚検知閾値の解析、免疫疾患モデルマウスにおけるトルエン曝露による影響メカニズムを転写因子レベルで比較検討する。低濃度トルエン曝露に対する感受性系統 C3H マウスでの抗原の感作による海馬記憶関連遺伝子の発現亢進メカニズムについて探索する。サブ2 時間的的感受性要因に注目した化学物質の健康影響評価では、異なる臓器、機能に着目して得られた発達期における感受性期のより詳しいメカニズムの解明と異なる化学物質による感受性期の違いについて検証する。具体的に、脳形成 G では、周生期の低濃度トルエン曝露が出生7日齢でアポトーシス細胞死を促進することが明らかになったので、周生期曝露の成熟個体の脳の構造および機能への影響を明らかにする。免疫・感染 G では、



BALB/c,C57BL マウスを用いてトルエンの胎児期、および胎児期＋乳児期曝露で Th1/Th2 バランスのかく乱が認められたので、感受性マウス C3H を用いて胎児期トルエン曝露の成熟個体の Th1/Th2 バランスへの影響を解析する。内分泌 G では、TCDD による骨形成阻害機構を明らかにしたので、腎形成における TCDD 曝露の影響を量-反応関係から明らかにし、臨界期の解明をめざす。行動 G では、ロテノン投与による多動性障害のメカニズムを追求するとともに、新生児投与と生体投与との量-反応関係の違いを明らかにする。循環 G では、農薬を用いて正常動物における血管新生影響メカニズムおよび用量反応関係を解析する。サブ3複合的感受性要因に注目した化学物質の健康影響評価では、in vivo アトピー性皮膚炎モデルでのこれまでの検証でより低濃度で影響を示したフタル酸類に焦点を絞り、雌雄差、および小児期曝露と成体期曝露の影響を比較し、感受性要因の重要度のランク付けを試みる。

**期間** 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

**備考**

**関連課題**

**課題コード** 0709CD283

**課題名** 乳幼児期の細菌刺激および化学物質曝露による成長後の Th1/Th2 バランスへの影響  
The effect of exposure to chemical substance with bacterial toxin on the development of Th1/Th2 balance in infant mice.

**担当者** ○山元昭二(環境リスク研究センター),藤巻秀和

**課題コード** 0708CD379

**課題名** 内分泌攪乱物質のビタミン D および骨 Ca 代謝に及ぼす影響と毒性発現メカニズムの解明  
Changes of Gene Expression Involved in Vitamin D Metabolism and Transcellular Ca<sup>2+</sup> Transport by 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxin in Developing Mouse Kidney

**担当者** ○西村典子(環境リスク研究センター)

**課題コード** 0709CD305

**課題名** 脳の発達・性分化に及ぼす揮発性有機化合物の影響と作用機序の解明  
Effects of volatile organic compounds on the mechanisms for brain sexual differentiation

**担当者** ○塚原伸治(環境リスク研究センター)

**課題コード** 0708CD306

**課題名** 脳の性差発現機構の解明  
Study on the molecular mechanisms for brain sexual differentiation

**担当者** ○塚原伸治(環境リスク研究センター)

**課題コード** 0809BD001

**課題名** 化学物質の有害性評価の効率化を目指した新たな神経毒性試験法の開発  
Research and development for new efficient neurotoxicology methods

**担当者** ○塚原伸治(環境リスク研究センター),藤巻秀和

**課題コード** 0810DA001

**課題名** 情動・認知機能を定量化する包括的行動毒性試験手法の構築  
Establishment of comprehensive neurobehavioral tests for emotion and cognitive function

**担当者** ○塚原伸治(環境リスク研究センター)

課題コード 0608ZZ569

課題名 環境因子に起因する精神・神経疾患の解明に関する研究

Study of environmental origins of psychiatric disorders

担当者 ○石堂正美(環境リスク研究センター),鈴木純子,柳澤利枝,白石不二雄

課題コード 0608AE508

課題名 ダイオキシン類の心臓血管系疾患および糖尿病関連遺伝子に対する影響とそのメカニズムの解析

Studies on pathogenic mechanism of dioxin-like substances on gene expression responsible for toxicity in cardiovascular system and development of diabetes

担当者 ○西村典子(環境リスク研究センター)

課題コード 0808AF005

課題名 発生分化段階における核内受容体(AhR)の分化制御メカニズムと環境化学物質ダイオキシンの毒性発現機構の解析

Roles of the arylhydrocarbon receptor(AHR) in Cell cycle regulation and toxicity by dioxin in the developing mouse

担当者 ○西村典子(環境リスク研究センター)

課題コード 0610CD494

課題名 炎症反応による記憶機能分子かく乱に着目した化学物質に過敏な動物モデルの作成

Establishing a new sensitive model to assess harmful effects on memory function following exposure to environmental chemicals

担当者 ○藤巻秀和(環境リスク研究センター)

課題コード 0710AG333

課題名 エピジェネティクス作用を包括したトキシコゲノミクスによる環境化学物質の影響評価法開発のための研究

Studies to evaluate toxicities of environmental chemicals focusing on their epigenetic effects

担当者 ○野原恵子(環境健康研究領域),鈴木武博,立石幸代,小林弥生,柳澤利枝,西村典子,塚原伸治,馬場崇

課題コード 0708BD307

課題名 アトピー素因を有する高感受性集団に環境化学物質が及ぼす影響を簡易・迅速に判定する抗原提示細胞を用いた評価手法の開発

Development of evaluation system which can predict the effects of environmental chemicals on hypersensitive subjects with atopy using dendritic cells

担当者 ○高野裕久(環境健康研究領域),井上健一郎,柳澤利枝,小池英子,伊藤智彦

## 1.(3)-3 環境中におけるナノ粒子等の体内動態と健康影響評価

課題コード 0610AA303

### 課題名

環境中におけるナノ粒子等の体内動態と健康影響評価  
Toxicodynamics and health effects of environmental nanoparticles

担当者 ○平野靖史郎(環境リスク研究センター),古山昭子,鈴木明

### 研究目的・目標

これまでの環境有害物質の健康影響評価は、アスベストなどの例外もあるものの、対象となる物質の用量あるいは濃度に対して行われてきている。しかし、粒子状物質などが細胞膜スケールのナノのサイズの場合は、組織透過性が高まり、粒子サイズや表面活性が重量よりも生体影響に大きく関与する可能性が示されていることから、環境リスクを評価する上に於いてテストガイドラインも含めて新たな取り組みが必要である。ここでは、ナノ粒子、ナノファイバーの生体影響を調べ、これらの環境汚染と健康リスク評価に関する研究を行う。

研究の性格 応用科学研究 基礎科学研究

### 全体計画

(1)環境ナノ粒子の生体影響に関する研究： モード走行やアイドリング時におけるディーゼルエンジンから排出される環境ナノ粒子を中心とした粒子状物質を小動物に吸入曝露させ呼吸器や循環器に及ぼす影響を細胞、組織、個体レベルで調べる。定常走行時に排出されるディーゼル粒子との成分分析を行い、大気粒子状物質中におけるナノ粒子の寄与を健康影響面から明らかにする。

(2)ナノマテリアルの健康リスク評価に関する研究： カーボンナノチューブやフラーレンなどのナノマテリアルの毒性評価を、細胞を用いた *in vitro* 系、ならびに実験動物を用いた *in vivo* 系の両者を用いて行う。カーボンナノチューブなどの繊維状ナノ粒子については、その発生方法の検討を行い、吸入曝露実験を行うことにより詳細に調べる。

(3)アスベストの呼吸器内動態と毒性に関する研究： 廃棄物処理されたアスベストについて溶融条件と繊維の生物学的表面活性について培養細胞を用いて調べるとともに、気管内投与実験なども行い総合的な毒性評価を行う。また、アスベストをはじめとする生物学的に難分解性であるナノファイバーの体内動態と健康影響評価に関する研究を行う。

### 今年度の研究概要

今年度は、環境ナノ粒子の慢性曝露も含め、引続き以下の研究課題を実施する。(1)ディーゼルエンジン由来環境ナノ粒子曝露装置の安定性やモード走行時に発生するナノ粒子に関する研究において発生する環境ナノ粒子の安定性に関する研究を行う。環境ナノ粒子の体内動態と生体影響に関する研究において、アイドリング状態のエンジンから発生する環境ナノ粒子や模擬ナノ粒子の肺組織透過性や細胞への内取込み機構を明らかにし、またナノ粒子の酸化能の定量化、環境ナノ粒子が呼吸器の免疫・炎症応答に及ぼす影響、ならびに循環機能に及ぼす影響を明らかにする。

(2)環境ナノ粒子の体内動態と生体影響に関する研究において、アイドリングエンジンから発生する環境ナノ粒子や模擬ナノ粒子の肺組織透過性や細胞への内取込み機構を明らかにし、またナノ粒子の酸化能の定量化、環境ナノ粒子が呼吸器の免疫・炎症応答に及ぼす影響、ならびに循環機能に及ぼす影響を明らかにする。

(3)カーボンナノ粒子などナノ構造をもつ繊維状粒子状物質の吸入曝露装置をさらに改良し、作業者の安全性をはかるとともに、発生する粒子の測定を行う。

期間 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

## 備考

### 関連課題

課題コード 0708AF546

課題名 エレクトリカルエアロゾルディテクターを用いた気相中ナノ粒子表面積の測定手法の検討  
Measurement of nanoparticle surface area using an electrical aerosol detector  
担当者 ○藤谷雄二(環境リスク研究センター)

課題コード 0709CD529

課題名 ナノ素材がアレルギーに与える影響とメカニズムの解明に関する研究  
Effects of nanomaterials on allergy  
担当者 ○井上健一郎(環境健康研究領域)

課題コード 0610BY303

課題名 自動車排出ガスに起因する環境ナノ粒子の生体影響調査  
Health effects of environmental nanoparticles in the automobile exhaust.  
担当者 ○平野靖史郎(環境リスク研究センター),古山昭子,鈴木明,山元昭二,井上健一郎,藤谷雄二,種田晋二

課題コード 0608CD530

課題名 高感受性要因に配慮したナノマテリアルの健康影響評価とメカニズムの解明に関する研究  
Studies on the health effects of nanomaterials with special emphasis on the sensitive populations  
担当者 ○高野裕久(環境健康研究領域),井上健一郎,柳澤利枝

課題コード 0808DA001

課題名 ナノ粒子・ナノマテリアルの呼吸器、免疫影響  
respiratory and immunological effects of  
nanoparticles and nanomaterials  
担当者 ○高野裕久(環境健康研究領域),小池英子,井上健一郎,柳澤利枝

課題コード 0509BD785

課題名 環境負荷を低減する水系クロマトグラフィーシステムの開発  
Development of aqueous-chromatography systems to reduce environmental pollutant load.  
担当者 ○平野靖史郎(環境リスク研究センター),小林弥生

## 1.(3)-4 生物多様性と生態系機能の視点に基づく環境影響評価手法の開発

課題コード 0610AA304

### 課題名

生物多様性と生態系機能の視点に基づく環境影響評価手法の開発

Development of environmental risk assessment methods with reference to biodiversity and ecosystem functioning

担当者 ○高村典子(環境リスク研究センター),西川潮,田中嘉成,立田晴記,菅谷芳雄,堀口敏宏,五箇公一,児玉圭太,赤坂宗光,郡麻里,真野浩行

### 研究目的・目標

自然環境や自然の生態系を対象とした生態影響評価は、野外での複数のリスク因子を解明し、生物個体群や生物群集、生態系を対象とした評価に拡張して考える必要に迫られている。評価尺度についても、幾つかの考え方があり、これは人間社会の価値観にも左右される。本プロジェクトでは、「生物多様性」と「生態系機能」の視点から、生態系サービスの劣化を引き起こす(有用)個体群の再生産の阻害や種数の減少、生態系機能の低下(例えば、バイオマス生産性や物質循環効率など)をエンドポイント(評価指標)として、具体的なフィールドや問題となる生物種について生態影響評価を実施するとともに、数理モデルを活用した新たな生態影響評価手法を提案する。

研究の性格 応用科学研究 技術開発・評価

### 全体計画

具体的な野外フィールド(沿岸域・淡水域)において、質の異なる複数の環境リスク要因が生物個体群や生物群集に及ぼす影響を評価する。底棲魚介類の資源量の低下や生物多様性・生態系機能・生態系のカタストロフをエンドポイントとし、エンドポイントを引き起こす因子や生物間相互作用の関与などを現場での調査、実証実験および数理モデルから明確にする。一方、輸入される侵略的外来種については、在来種との交雑リスク評価を実施するとともに、随伴侵入種についても、その影響を評価する。侵入種の原産地および侵入先での生息環境の条件をもとに、侵入種の分布拡大予測アルゴリズムを構築し、地図情報を併用することにより侵入種分布予測マップを作成する。生態系影響評価法の開発のためには、理論的な研究と野外実証研究との連携が欠かせない。野外フィールド調査や実験に基づいて得られた知見に対して、個体群や生物群集を対象に研究されてきた数理的な生態リスク評価手法の適用を試みるとともに、数理モデルを活用した新しい生態影響評価手法を提案する。

### 今年度の研究概要

- (1) 東京湾における底棲魚介類の個体群減少に寄与する因子の解明を目指し、シャコ及びマコガレイを中心にフィールド調査を継続して解析を進める。貧酸素耐性や忌避開始酸素濃度に関する室内実験も行う。各種の個体群減少に寄与してきた因子の絞込みを行う。
- (2) 引き続き兵庫県南西部でため池の調査を継続し、生物多様性と生態系機能を指標する従属変数を説明する環境因子を明らかにする。野外で蔓延する外来キーストーン種の生態系影響評価実験を実施する。
- (3) カエルツボカビをはじめとする微小侵入生物を中心として、人為的移送プロセスおよび侵入拡大ルートを明らかにするとともに、在来種に対する影響評価を実施する。侵入生物の生態的特性をもとに分布拡大予測地図の作製を進める。
- (4) 湖沼の動物プランクトン、河川の底生無脊椎動物などの機能形質を整理した上で、これらの実環境を対象とした生態系の機能変化の解析を試みる。セイヨウオオマルハナバチをモデルとして、侵入種の生態リスクを解析的に推定する方法を考案する。

期間 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)



## 備考

### 関連課題

- 課題コード 0810CD001  
課題名 集団遺伝解析に基づく外来ザリガニの管理手法の開発  
Developing management methods for invasive crayfish based on population genetic analysis  
担当者 ○西川潮(環境リスク研究センター)
- 課題コード 0709CD291  
課題名 淡水域の生物多様性と生態的機能の基盤となる多様な植生の維持機構の解明  
Factors to determine aquatic vegetation in ponds.  
担当者 ○高村典子(環境リスク研究センター),赤坂宗光
- 課題コード 0711AF303  
課題名 東京湾における底棲魚介類群集の動態に関する長期モニタリング  
A long-term monitoring survey on the dynamics of demersal fish community in Tokyo Bay, Japan  
担当者 ○堀口敏宏(環境リスク研究センター),白石寛明,児玉圭太
- 課題コード 0708CD301  
課題名 前鰓類におけるレチノイドX受容体の機能解析:雄性生殖器の分化・成長との関係  
Analysis of physiological functions of the retinoid X receptor in prosobranch gastropods  
担当者 ○堀口敏宏(環境リスク研究センター),白石寛明
- 課題コード 0610AE558  
課題名 海産生物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 endocrine disrupting chemicals to marine organisms  
担当者 ○堀口敏宏(環境リスク研究センター),白石不二雄,白石寛明
- 課題コード 0709CD487  
課題名 空間系統学的アプローチによる Podisma 属昆虫における染色体分化プロセスの解明  
Studies of chromosomal rearrangement and speciation process in Podisma species based on spatial phylogenetic approach  
担当者 ○立田晴記(環境リスク研究センター)
- 課題コード 0708LA488  
課題名 遺伝多型情報に基づく環境影響評価に関する研究  
Studies of environmental monitoring based on genetic polymorphism  
担当者 ○立田晴記(環境リスク研究センター)
- 課題コード 0508CD532  
課題名 野生メダカ個体群の絶滅確率による有害化学物質の生態リスク評価  
Ecological risk assessment of chemical pollutants  
担当者 ○田中嘉成(環境リスク研究センター)
- 課題コード 0610AK484  
課題名 化学物質管理のための生態影響試験法および生態リスク評価法の検討  
Development of eco-toxicity tests and ecological risk assessment for management of chemicals  
担当者 ○田中嘉成(環境リスク研究センター),菅谷芳雄,立田晴記,真野浩行

課題コード 0608CD551

課題名 アジア産ヒラタクワガタにおける形態形質変異の遺伝的基盤および種分化機構の解明

Investigation for genetic base of morphological variation and mechanism of speciation

担当者 ○五箇公一(環境リスク研究センター),立田晴記,今藤夏子,国武陽子

課題コード 0708LA457

課題名 カエルツボカビの日本国内への侵入実態と生態系影響の解明

Prevalence survey and its ecological aspects of an amphibian disease chytridiomycosis among wild and captive amphibians in Japan

担当者 ○五箇公一(環境リスク研究センター)

課題コード 0810BA006

課題名 非意図的な随伴侵入生物の生態リスク評価と対策に関する研究

Ecological risk assessment and control measure for invasive alien parasites

担当者 ○五箇公一(環境リスク研究センター)

課題コード 0610AK526

課題名 生態系評価・管理のための流域詳細情報の整備

Construction of GIS database for watershed ecosystem management

担当者 ○高村典子(環境リスク研究センター),赤坂宗光,今田美穂,小熊宏之

課題コード 0610AA301

課題名 化学物質曝露に関する複合的要因の総合解析による曝露評価

Integrated exposure assessment analysis of the complex factors of chemical exposure

担当者 ○鈴木規之(環境リスク研究センター),今泉圭隆,櫻井健郎,白石不二雄,鑪迫典久,中島大介,河原純子

課題コード 0610AK550

課題名 国立環境研究所侵入生物データベース管理

The management of Invasive Alien Species data base in NIES

担当者 ○五箇公一(環境リスク研究センター),郡麻里

### 1.(3)-5 環境リスク研究プログラムの関連研究プロジェクト

#### 1.(3)-5-1 エピジェネティクス作用を包括したトキシコゲノミクスによる環境化学物質の影響評価法開発のための研究

課題コード 0710AG333

課題名 エピジェネティクス作用を包括したトキシコゲノミクスによる環境化学物質の影響評価法開発のための研究

Studies to evaluate toxicities of environmental chemicals focusing on their epigenetic effects

担当者 ○野原恵子(環境健康研究領域),鈴木武博,立石幸代,小林弥生,柳澤利枝,西村典子,塚原伸治,馬場崇

#### 研究目的・目標

種々の環境化学物質について、胎児期曝露の影響が成長後に現れるなどの後発影響や、経世代影響の存在が疑われているが、そのメカニズムや曝露と影響の因果関係は多くの場合不明である。最近、基本的な生命現象として、また後発・経世代影響のメカニズムとして、「エピジェネティクス作用」による遺伝子機能の修飾の重要性が明らかにされつつある。本研究では、環境化学物質のエピジェネティクス作用について、実験動物において高感受性期や臓器・細胞特異性、標的遺伝子、および後発・経世代影響を明らかにする。さらに影響検出指標のヒトへの応用のため、影響のメカニズムとその動物種差について検討し、環境化学物質の後発・経世代影響を評価するための科学的基盤を明らかにすることを目的とする。

#### 関連課題

課題コード 0708CD581

課題名 Ad4BP 遺伝子エンハンサーの解析を通じた生殖腺発生期の遺伝子カスケードの解明

Functional analysis of tissue-specific enhancer of Ad4BP/SF-1 gene.

担当者 ○馬場崇(環境健康研究領域)

課題コード 0608AE438

課題名 有害化学物質の毒性の臓器・細胞特異性に関与する転写因子機能の研究

Studies on the role of transcription factors that mediate organ- and cell-specific toxicity of environmental chemicals

担当者 ○野原恵子(環境健康研究領域),鈴木武博,馬場崇

課題コード 0708CD336

課題名 ヒ素の転写因子調節作用に着目した免疫細胞特異的作用メカニズムと免疫毒性の解明

Studies on the effect of arsenic on transcription factors in immune cells

担当者 ○野原恵子(環境健康研究領域)

#### 1.(3)-5-2 侵入生物・遺伝子組換え生物による遺伝的多様性影響評価に関する研究

#### 関連課題

課題コード 0608CD551

課題名 アジア産ヒラタクワガタにおける形態形質変異の遺伝的基盤および種分化機構の解明

Investigation for genetic base of morphological variation and mechanism of speciation

担当者 ○五箇公一(環境リスク研究センター),立田晴記,今藤夏子,国武陽子

課題コード 0708LA457

課題名 カエルツボカビの日本国内への侵入実態と生態系影響の解明

Prevalence survey and its ecological aspects of an amphibian disease chytridiomycosis among wild and captive amphibians in Japan

担当者 ○五箇公一(環境リスク研究センター)

課題名 国立環境研究所侵入生物データベース管理  
The management of Invasive Alien Species data base in NIES  
担当者 ○五箇公一(環境リスク研究センター),郡麻里

課題コード 0610AK550

課題名 非意図的な随伴侵入生物の生態リスク評価と対策に関する研究  
Ecological risk assessment and control measure for invasive alien parasites  
担当者 ○五箇公一(環境リスク研究センター)

課題コード 0810BA006

## 1.(3)-6 環境リスク研究プログラムにおけるその他の活動

### 1.(3)-6-1 環境政策における活用を視野に入れた基盤的な調査研究の推進

#### ● 化学物質リスク総合解析手法と基盤の開発

課題コード 0611AK509

課題名 化学物質リスク総合解析手法と基盤の開発

Development of integrated risk analysis system and methodology

担当者 ○鈴木規之(環境リスク研究センター),今泉圭隆,櫻井健郎

#### 研究目的・目標

化学物質リスクの解析にあたっては、多数の物質、多様な影響の側面、排出やリスクに関連する経済・社会的データなど多種のデータを総合的に解析することが必要である。また、多くのデータは地理的あるいは時間的属性を持ち、GIS(地理情報システム)などのシステムを有効に活用することも効率的かつ高度な解析のためには必須である。同時に、例えば曝露解析のためのモデルやモニタリングデータの解析手法など、種々の手法を容易に利用可能な形に統合するシステムとしての機能が十分であることが、特に政策対応としての貢献には望ましい。本課題では、化学物質リスクの解析のために必要となる、地理情報、水文・気象情報、また、モデルやモニタリングデータなどの手法群を構造化されたデータ・手法群として蓄積するとともに、影響データや環境リスクプログラム各中核PJ間の連携による総合的な解析を含めて支援するためのシステムとデータを構築することを目的とする。

#### 関連課題

課題コード 0509BD785

課題名 環境負荷を低減する水系クロマトグラフィーシステムの開発

Development of aqueous-chromatography systems to reduce environmental pollutant load.

担当者 ○平野靖史郎(環境リスク研究センター),小林弥生

課題コード 0610AA303

課題名 環境中におけるナノ粒子等の体内動態と健康影響評価

Toxicodynamics and health effects of environmental nanoparticles

担当者 ○平野靖史郎(環境リスク研究センター),古山昭子,鈴木明

課題コード 0610BY303

課題名 自動車排出ガスに起因する環境ナノ粒子の生体影響調査

Health effects of environmental nanoparticles in the automobile exhaust.

担当者 ○平野靖史郎(環境リスク研究センター),古山昭子,鈴木明,山元昭二,井上健一郎,藤谷雄二,種田晋二

課題コード 0610AA301

課題名 化学物質曝露に関する複合的要因の総合解析による曝露評価

Integrated exposure assessment analysis of the complex factors of chemical exposure

担当者 ○鈴木規之(環境リスク研究センター),今泉圭隆,櫻井健郎,白石不二雄,鑪迫典久,中島大介,河原純子

#### ● 化学物質環境調査による曝露評価の高度化に関する研究

課題コード 0610AK545

課題名 化学物質環境調査による曝露評価の高度化に関する研究

Research on upgrade of chemical exposure analysis for environmental monitoring



**担当者** ○白石不二雄(環境リスク研究センター),中島大介,鎌田亮,塚原伸治,河原純子,白石寛明  
**研究目的・目標**

化学物質の曝露評価には、化学物質の環境中濃度の調査ばかりでなく、実際に生体が受けた曝露量の測定も重要である。曝露された化学物質は生体内で代謝を受けるため、総曝露量の把握には、代謝物を含めた評価が必要である。本研究では、化学物質環境調査による曝露評価の高度化を目指し、生体試料中有機毒性物質及びその代謝物の簡易分析法の開発を行う。

## ● 生態影響試験法の開発及び動向把握

### 関連課題

課題コード 0508CD532

課題名 野生メダカ個体群の絶滅確率による有害化学物質の生態リスク評価

Ecological risk assessment of chemical pollutants

担当者 ○田中嘉成(環境リスク研究センター)

## ● 構造活性相関等による生態毒性予測手法の開発

課題コード 0610AK533

課題名 定量的構造活性相関による生態毒性予測手法の開発

Development of ecotoxicity prediction methodology based on quantitative structure-activity relationships

担当者 ○白石寛明(環境リスク研究センター),古濱彩子

### 研究目的・目標

化学物質の構造から構造活性相関モデルを用いてその生態毒性等を予測する手法を開発するとともに、OECDにおける(Q)SARモデルの検証等に対する貢献を行うことを目的とする。本研究の成果は、生態毒性の構造活性相関モデルの構築、実用化に貢献するものであり、化審法における化学物質の審査、安全性の点検等に際しての、行政や事業者における構造活性相関モデルの活用に向けた検討に資するものである。

## ● 発がん性評価と予測のための手法の開発

課題コード 0610AK544

課題名 発がん性評価と予測のための手法の開発

Development of the prediction method for the carcinogenicity evaluation

担当者 ○青木康展(環境リスク研究センター),松本理,中島大介,天沼喜美子

### 研究目的・目標

化学物質曝露による発がん作用等の有害作用のリスクを把握するために、トランスジェニック動物、バクテリア、動物培養細胞等を用いた測定法を活用して、環境中の化学物質や混合汚染物質などの有害性を簡便に評価するための基礎的研究を行う。

## ● インフォマティクス手法を活用した化学物質の影響評価と類型化手法の開発

課題コード 0611AK518

課題名 インフォマティクス手法を活用した化学物質の影響評価と類型化手法の開発

Development of techniques for toxic ontology and the influence evaluation of chemicals using informatics

担当者 ○米元純三(環境リスク研究センター),曾根秀子,座波ひろ子

#### 研究目的・目標

化学物質の生体影響予測のため、ゲノム情報、化学物質の毒性情報、メカニズム分類、疾患情報等に基づき、バイオインフォマティクス等の手法を活用して、化学物質の生体影響に関する類型化を行う。それにより、毒性反応メカニズムの解明、化学物質の毒性予測、リスク評価への応用に結び付ける。また、化学物質をはじめとする環境因子への曝露が、ヒトを含む生物の健康事象に、どれぐらい、どのように影響しているかについての曝露予測モデルに関しては様々に研究がなされてきた。しかし、個体・臓器・細胞レベルにおける影響についての断片的なデータから、生命現象のネットワークに基づいて作用とその影響を予測するアルゴリズムを確立し、システム化する試みは、これからの課題となっている。このようなシステムを作ることは、少ない情報に基づくリスク評価手法を開発する上でも必須である。そのためには、現段階で入手可能な化学物質についてのさまざまな次元での影響情報をそれらの作用機構ごとに分類し、疾患影響との関連性を予測できる情報を整備する。

#### 関連課題

課題コード 0608CD461

課題名 マウスES細胞を用いた次世代影響予測システムの開発研究

Development study of the prediction system using mouse ES cells to detect next generation influences

担当者 ○曾根秀子(環境リスク研究センター),今西哲

### ● 化学物質の環境リスク評価のための基盤整備

#### 関連課題

課題コード 0610AK915

課題名 環境政策における活用を視野に入れたリスク評価手法の検討、リスクコミュニケーション手法の検討等の推進

Study on Environmental Risk Assessment for Regulatory Objectives and Communication of Environmental Risks

担当者 ○山崎邦彦(環境リスク研究センター),松本理,白石寛明

課題コード 0509BD785

課題名 環境負荷を低減する水系クロマトグラフィーシステムの開発

Development of aqueous-chromatography systems to reduce environmental pollutant load.

担当者 ○平野靖史郎(環境リスク研究センター),小林弥生

課題コード 0610AA303

課題名 環境中におけるナノ粒子等の体内動態と健康影響評価

Toxicodynamics and health effects of environmental nanoparticles

担当者 ○平野靖史郎(環境リスク研究センター),古山昭子,鈴木明

課題コード 0610BY303

課題名 自動車排出ガスに起因する環境ナノ粒子の生体影響調査

Health effects of environmental nanoparticles in the automobile exhaust.

担当者 ○平野靖史郎(環境リスク研究センター),古山昭子,鈴木明,山元昭二,井上健一郎,藤谷雄二,種田晋二

### 1.(3)-6-2 環境リスクに関するデータベース等の作成 (知的研究基盤の整備に再掲)

#### ● 化学物質データベースの構築と提供

課題コード 0610AK513

**課題名** 化学物質データベースの構築と提供  
Development and publication of chemical database

**担当者** ○白石寛明(環境リスク研究センター)

**研究目的・目標**

化学物質のリスク評価・管理を行う上で、リスク情報の集積と効率的な情報発信基盤の整備は重要な課題である。近年、リスクコミュニケーションや環境リスクアセスメントに対する需要が拡大しており、より広範な人々に対して環境リスクに関連する情報を提供する必要性が生じている。当研究センターでは前中期計画より化学物質データベース「Webkis-plus」を公開しており、その整備および機能拡張を行ってきた。継続的な公開情報の更新および内容の拡充が必要不可欠であり、同時に、より広範な人々に対してリスク情報を平易に伝える方法の検討が必要である。それらの検討を通して、化学物質の環境リスクに関するリスクコミュニケーションの推進に向けた基盤整備を行うことを目標とする。

● 生態系評価・管理のための流域詳細情報の整備

課題コード 0610AK526

**課題名** 生態系評価・管理のための流域詳細情報の整備  
Construction of GIS database for watershed ecosystem management

**担当者** ○高村典子(環境リスク研究センター),赤坂宗光,今田美穂,小熊宏之

**研究目的・目標**

地球規模で見ても、淡水域は生態系サービスとしての価値が高いにもかかわらず、陸域や海域と比べ環境劣化が最も際立っている(WWF 2003)。さらに、河川に比べ、止水淡水域の生物種と絶滅危惧種数は際立っておおいとされる(The Pond Conservation Trust 1999)。そのため、ため池が多い兵庫県南西部を対象に、生態系サービスを脅かすリスク要因を解明し、生態系の総合管理に資する流域詳細情報の整備を実施する。

**関連課題**

課題コード 0709CD291

**課題名** 淡水域の生物多様性と生態的機能の基盤となる多様な植生の維持機構の解明

Factors to determine aquatic vegetation in ponds.

**担当者** ○高村典子(環境リスク研究センター),赤坂宗光

● 侵入生物データベースの管理

課題コード 0610AK550

**課題名** 国立環境研究所侵入生物データベース管理  
The management of Invasive Alien Species data base in NIES

**担当者** ○五箇公一(環境リスク研究センター),郡麻里

**研究目的・目標**

国立環境研究所侵入生物研究チームは地球環境研究総合推進費 2002 年度開始課題「侵入種による生物多様性影響機構に関する研究」(総額 180,000 千円、課題代表:五箇公一)の一環として、侵入種の生態学的特性を網羅した国内初の電子版データベースを構築し、2004 年春より国立環境研HPにて一般に公開を開始した。写真や分布地図(県)なども表示された本データベースは大学などの研究機関のみならず、地方自治体やマスコミなどにも多く利用されている。しかし、推進費課題が終了した時点で本データベースの管理は一切成されておらず、情報の追加や修正などが滞っており、生態学会からも適正かつ迅速なデータ管理を求められている。特に、2006 年 3 月に開催された生態学会外来種問題検討作業部会において、外来種対応にあたる各研究機関担当者の中で議論した結果、国立環境研究所が中心となり、各地方・機関で実施している外来種に関する情報収集および駆除活動の実態などを総括し、

外来種対策のネットワークを構築すること、また得られた情報を逐次、国立環境研究所侵入生物データベースに登録して管理することが計画としてまとめられた。そこで、侵入種データベース管理事業をこの組織再編を機に立ち上げ、その内容と機能の向上を目指すこととする。

#### 関連課題

課題コード 0810BA006

課題名 非意図的な随伴侵入生物の生態リスク評価と対策に関する研究  
Ecological risk assessment and control measure for invasive alien parasites  
担当者 ○五箇公一(環境リスク研究センター)

課題コード 0608CD551

課題名 アジア産ヒラタクワガタにおける形態形質変異の遺伝的基盤および種分化機構の解明  
Investigation for genetic base of morphological variation and mechanism of speciation  
担当者 ○五箇公一(環境リスク研究センター),立田晴記,今藤夏子,国武陽子

課題コード 0708LA457

課題名 カエルツボカビの日本国内への侵入実態と生態系影響の解明  
Prevalence survey and its ecological aspects of an amphibian disease chytridiomycosis among wild and captive amphibians in Japan  
担当者 ○五箇公一(環境リスク研究センター)

## 1.(4) アジア自然共生研究プログラム

課題コード 0610SP004

### 課題名

重点4 アジア自然共生研究プログラム  
Priority Programs 4 [Asian Environment]

担当者 ○中根英昭(アジア自然共生研究グループ)

### 研究目的・目標

現在急速に発展しつつあるアジア地域が持続可能な社会に移行できるか否かは、我が国及び世界の環境の持続可能性の鍵を握っている。そのアジア地域において、環境の現状が、持続可能な社会に向けたシナリオに沿って推移しているか否かを評価するとともに、持続可能な社会を実現するために必要な技術・政策等の評価を行い、政策提言の科学的基盤を築くことが不可欠である。本研究プログラムでは、アジア地域の大气環境・広域越境大気汚染、陸域・沿岸域・海域を対象とした持続可能な水環境管理、大河川を中心とした流域における生態系保全管理に関する研究を行うことによって、国際協力によるアジアの環境管理と自然共生型社会構築のための科学的基盤を確立する。

### 全体計画

本プログラムは、3つの中核プロジェクト及び3つの関連プロジェクトによって構成されている。中核研究プロジェクトの概要は以下のとおりである。

#### (1) アジアの大气環境評価手法の開発

エアロゾルおよびガスの大気汚染物質と黄砂の地上観測、航空機観測、ライダーネットワーク観測等を行い、国際的にも観測の連携を進めるとともに、モデルと排出インベントリの精緻化を進めて、観測データ・モデル解析の両面から日本国内を含むアジア地域の大气環境施策立案に必要な科学的知見とツールを提供する。具体的な研究は、1) アジアの広域越境大気汚染の実態解明、2) アジアの大气環境評価と将来予測、3) 黄砂の実態解明と予測手法の開発、の3サブテーマにより実施する。

#### (2) 東アジアの水・物質循環評価システムの開発

長江等の東アジア地域の流域圏について、国際共同研究による水環境に関する科学的知見の集積と持続的な水環境管理に必要なツールの確立を目指し、観測とモデルを組合せ、水・物質循環評価システムを開発する。また、都市・流域圏における環境管理の技術インベントリを整備し、持続性評価指標体系を構築することにより、技術導入効果に基づく適切な技術システムと政策プログラムの設計を含む流域の長期シナリオ・ビジョンの構築の方法論を開発することを目指して研究を進める。具体的な研究は、1) 流域圏における水・物質循環観測・評価システムの構築、2) 長江起源水が東シナ海の海洋環境・生態系に及ぼす影響の解明、3) 拠点都市における技術・政策インベントリとその評価システムの構築、の3サブテーマにより実施する。

#### (3) 流域生態系における環境影響評価手法の開発

東南アジア・日本を中心とした流域生態系における環境影響評価手法の開発を行い、メコン川流域に関連した国際プログラム間のネットワークを構築し、国際共同研究による流域の持続可能な発展に必要な科学的知見を提供する。主にメコン川の淡水魚類相の実態解明、流域の環境動態の解明を行うこと等により、ダム建設等の生態系影響評価を実施する。具体的な研究は、1) 流域生態系・高解像度土地被覆データベースの構築、2) 人間活動による生物多様性・生態系影響評価モデルの開発、3) 持続可能な流域生態系管理を実現する手法の開発、の3サブテーマにより実施する。

関連プロジェクトの研究課題は以下のとおりである。

#### (1) 省エネルギー型水・炭素循環処理システムの開発

#### (2) 湿地生態系の時空間的不均一性と生物多様性の保全に関する研究

#### (3) 九州北部地域における光化学越境大気汚染の実態解明のための前駆体観測とモデル解析



## 今年度の研究概要

平成 20 年度は、平成 18-19 年度の成果の基礎の上に、中核研究プロジェクトを中心に、具体的な研究を更に発展させること、観測データの蓄積と解析を進めると共にモデル研究との連携を進めることに力点を置く。また、プロジェクト横断的、プログラム横断的な研究協力を具体化する。また、関連プロジェクトによる研究を行う。中核研究プロジェクトの具体的な研究内容は下記の通りである。

### (1) アジアの大気環境評価手法の開発

東アジアを中心としたアジア地域について、国際共同研究による大気環境に関する科学的知見の集積と大気環境管理に必要なツールの確立を目指して、観測とモデルを組み合せ、大気環境評価手法の開発を行う。具体的には、

1) 越境大気汚染の実態を解明するために、沖縄辺戸岬ステーションを充実させ、多成分・連続観測を継続するとともに、長崎県福江島での地上観測を充実し、東シナ海上空での航空機観測を実施する。沖縄辺戸岬ステーションで取得された観測データを集積し、データベースの構築に向けた作業を開始する。

2) アジア地域の排出インベントリと領域大気質モデルを開発し、観測データを用いて検証し、広域大気汚染の空間分布、過去四半世紀における大気質の経年変化、越境大気汚染による日本へのインパクトを評価する研究を継続する。アジア地域の大気質変動を、地域外の影響も含めて評価するために、全球化学気候モデルを用いた解析を進める。大気質モデルと観測データを用いて、排出インベントリを検証・修正する手法の開発を継続する。

3) 前年度に観測を開始したモンゴル国内4地点の黄砂モニタリングステーションを含め、黄砂のモニタリングネットワークを更に整備し、データの取得、解析、及び観測データベースの整備を行う。

### (2) 東アジアの水・物質循環評価システムの開発

長江、黄河を中心とした東アジア地域の流域圏について、国際共同研究による水環境に関する科学的知見の集積と持続的な水環境管理に必要なツールの確立を目指し、観測とモデルを組み合せ、水・物質循環評価システムの開発を行う。具体的には、

1) 中国長江水利委員会との共同で南水北調の水源地である漢江で自動水質観測システムを設置し観測を行うと共に、最新の衛星データ、GIS、観測や調査データを基に、流域の水・物質循環情報データベースを更新していく。また、流域の気象・地形・土地被覆の条件や、人間生活、経済開発活動に伴う水環境の現状と意識に関する現地調査を行い、流域圏水・物質循環評価モデルのパラメータ化やシミュレーションすることによって、陸域から河川への環境負荷の量と質的变化を推定し、人間生活や南水北調などの流域開発活動の影響評価を進めていく。共同研究体制を強化するため、長江水利委員会の専門家を招聘し、ワーキンググループ会議を開催すると同時に共同で観測データの解析やモデルシミュレーションの検討を行う。

2) 中国浙江海洋大学との共同で長江河口・沿岸における赤潮発生状況や沿岸域の漁獲量や浅海域の水質浄化機能の評価のためのデータを収集し、データベース化していく。また、水産庁が実施する東シナ海陸棚域調査に参加し、陸棚域で増殖する藻類群集の栄養塩取り込み動態の観測を行うと共に、鉛直乱流構造が藻類の鉛直分布に及ぼす影響を解明することを目的として、微細乱流構造プロファイラーによる現場での乱流観測を試みる。平成 19 年度より着手した東シナ海環境情報データベースの整理と並行して、長江起源の汚濁元素の東シナ海における輸送循環を評価するための水・熱・物質動態及び低次水界生態系モデルの構築とシミュレーションテストを行っていく。

3) アジアの資源経済の拠点都市を対象として、広域な環境制約下での都市スケールの技術・施策の効果の評価できる、水・物質・エネルギーの統合型環境アセスメントモデル(NIEC-Urban モデル)の開発を進め、中国大連市と統合的環境フラックスの立地・移動特性を解析していく。また、産業化・都市化のステージの異なる資源循環の中核拠点都市として、大連市と武漢市と国内での川崎市における産官学連携研究を推進し、有機資源循環技術導入の政策シナリオの評価及び水資源の循環利用都市産業技術システム導入シナリオの評価研究を進め、さらに、中国研究機関と連携する複数の国際会議の開催により、国際的なベンチマーク構築に向けての情報発信を行っていく。

### (3) 流域生態系における環境影響評価手法の開発

東南アジア・日本を中心とした流域生態系における環境影響評価手法の開発を行い、メコン河流域に関連した国際プログラム間のネットワークを構築し、国際共同研究による流域の持続可能な発展に必要な科学的知見を提供する。主にメコン河の淡水魚類相の実態解明、流域の土砂堆積・河岸浸食等の環境動態の解明を行うこと等により、ダム建設等の生態系影響評価を実施する。具体的には、

- 1)メコン河流域上中流域(タイ北部、東北部)、メコンデルタを対象とした多時期衛星観測データを整備し、過去の河川地形変化に関する解析を行い、当該流域における河川環境の変化と人間活動との因果関係のモデリングを行う。さらに重点地域における詳細な植生図・土地利用図を作成するため現地調査を行う。
- 2)メコン河流域中流域の代表的生物の一つである魚類について、画像データベース及び耳石データベース等の作成・整備を行うと共に、GIS環境に対応する形で空間情報(土地利用、流域基盤、生物捕獲等)を整備する。
- 3)メコン河流域の水文・水質環境の情報データの取得とモデル化を引き続き行うと共に、タイ北部及びメコンデルタにおいて景観生態学的手法や河口域生態系への影響評価手法を開発する。また、マングローブ樹種の生態系機能をベトナム及び国内比較対照地(石垣島)での野外調査及び圃場での実験によって評価する。

**期間** 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

## 1.(4)-1 アジアの大気環境評価手法の開発

課題コード 0610AA401

### 課題名

アジアの大気環境評価手法の開発

Development of Evaluation Methods of Atmospheric Environment in Asia

**担当者** ○大原利眞(アジア自然共生研究グループ),谷本浩志,永島達也,菅田誠治,高見昭憲,佐藤圭,清水厚,清水英幸,西川雅高,杉本伸夫,日暮明子,猪俣敏,松井一郎,横内陽子,甲斐沼美紀子,白井知子,森野悠

### 研究目的・目標

エアロゾルおよびガスの大気汚染物質と黄砂の地上観測、航空機観測、ライダーネットワーク観測等を行い、国際的にも観測の連携を進めるとともに、モデルと排出インベントリの精緻化を進めて、観測データ・モデル解析の両面から日本国内を含むアジア地域の大気環境施策立案に必要な科学的知見とツールを提供する。

**研究の性格** 応用科学研究 技術開発・評価

### 全体計画

以下の3つのサブテーマについて研究を進める。

(サブテーマ1:アジアの広域越境大気汚染の実態解明) 沖縄辺戸ステーションをベースにした地上通年観測による、長距離輸送されたガス・エアロゾルの解析を行うとともに、辺戸を中心として対流圏大気変化観測の連携を進める。また、航空機観測による広域汚染分布の解明とモデルとの突き合わせを行って、東アジア地域全体の広域大気汚染の実態把握を行う。さらに大気観測の国際協力を推進し、これによるアジア域の大気環境のデータベース化を行う。

(サブテーマ2:アジアの大気環境評価と将来予測) マルチスケール大気汚染モデルを開発し、観測データをもとに検証するとともに、観測データや数値モデルを用いて大気汚染物質の排出インベントリを改良する。開発・改良したモデルと排出インベントリおよび観測データベースを活用して、アジア広域から国内都市域における大気汚染の全体像を把握する手法を確立する。更に、将来シナリオに基づく排出予測結果と大気汚染モデルを使って、2030年までのアジアの大気環境変動を予測する。

(サブテーマ3:黄砂の実態解明と予測手法の開発) 東アジア地域で増大している黄砂の発生から輸送・沈着を把握するための、ライダーを中心とするリアルタイム観測ネットワークを展開・整備すると同時に、化学分析のための黄砂サンプリングも行う。これらのリアルタイムデータをモデルに取り込むデータ同化手法を確立し、黄砂予報モデルの精度を向上する。また、黄砂による汚染物質の変質過程をモデリングする。最終的に、砂漠化や気候変動などによる黄砂の将来変動を予測する。

### 今年度の研究概要

東アジアを中心としたアジア地域について、国際共同研究による大気環境に関する科学的知見の集積と大気環境管理に必要なツールの確立を目指して、観測とモデルを組み合わせ、大気環境評価手法の開発を行う。具体的には、

- (1)越境大気汚染の実態を解明するために、沖縄辺戸岬ステーションを充実させ、多成分・連続観測を継続するとともに、長崎県福江島での地上観測を充実し、東シナ海上空での航空機観測を実施する。沖縄辺戸岬ステーションで取得された観測データを集積し、データベースの構築に向けた作業を開始する。
- (2)アジア地域の排出インベントリと領域大気質モデルを用いて、広域大気汚染の空間分布、過去四半世紀における大気質の経年変化、越境大気汚染による日本へのインパクトを評価する研究を継続する。アジア地域の大気質変動を、地域外の影響も含めて評価するために、全球化学気候モデルを用いた解析を進める。大気質モデルと観測データを用いて、排出インベントリを検証・修正する手法の開発を継続する。
- (3)前年度に観測を開始したモンゴル国内4地点の黄砂モニタリングステーションを含め、黄砂のモニタリ

ングネットワークを更に整備し、データの取得、解析、及び観測データベースの整備を行う。

期間 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

備考

関連課題

課題コード 0510AE803

課題名 エアロゾル上での不均一反応の研究  
A study of heterogeneous reactions occurring on and/or in aerosols  
担当者 ○高見昭憲(アジア自然共生研究グループ)

課題コード 0610CD309

課題名 海洋表層・大気下層間の物質循環リンケージ  
Linkages biochemical cycles between surface ocean and lower atmosphere  
担当者 ○高見昭憲(アジア自然共生研究グループ)

課題コード 0810BA001

課題名 革新的手法によるエアロゾル物理化学特性の解明と気候変動予測の高精度化に関する研究  
A study of physical and chemical properties of aerosols using a highly advanced method and updating the radiative code for the climate change simulation  
担当者 ○高見昭憲(アジア自然共生研究グループ)

課題コード 0711AE458

課題名 東アジア域におけるエアロゾル空間分布の把握およびその変動の抽出に関する研究  
Retrievals of spatial distribution of aerosols and its temporal variations in East Asian region  
担当者 ○清水厚(アジア自然共生研究グループ)

課題コード 0608BA487

課題名 広域モニタリングネットワークによる黄砂の動態把握と予測・評価に関する研究  
Network observation of dust and sandstorm (DSS) in northeast Asia and its applications to realtime forecast, analysis of movement, and evaluation of the effects on the environment  
担当者 ○西川雅高(環境研究基盤技術ラボラトリー),杉本伸夫,菅田誠治,松井一郎,清水厚,森育子,高橋克行,早崎将光,原由香里

課題コード 0709BC383

課題名 新潟県におけるオゾン高濃度現象の解明  
Study on high ozone pollution in Niigata prefecture  
担当者 ○大原利真(アジア自然共生研究グループ)

課題コード 0709AH381

課題名 光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究  
Study on characteristics of photochemical oxidants and particulate matter  
担当者 ○大原利真(アジア自然共生研究グループ),宮下七重,坂下和恵,菅田誠治

課題コード 0810BA003

課題名 東アジア地域におけるオゾン・エアロゾルの長距離越境輸送に関する研究  
(サブテーマ 2) 観測データに基づくアジア域エミッションインベントリの高度化  
Study on transboundary transport of ozone and aerosols in East Asia

(Sub2) Improvement of Asian emission inventories using observation data

担当者 ○大原利真(アジア自然共生研究グループ),黒川純一

課題コード 0608CD561

課題名 大気オゾン全球分布の変動過程:化学・気候モデルによる20世紀再現実験

Change in the atmospheric ozone : 20th century simulation with a chemistry-climate model

担当者 ○永島達也(アジア自然共生研究グループ)

課題コード 0408AE494

課題名 気候変化と大気化学諸過程の相互作用に関する数値的研究

A numerical study on the chemistry-climate interaction

担当者 ○永島達也(アジア自然共生研究グループ)

課題コード 0809CD009

課題名 大気エアロゾル中炭素成分測定の向上とアジアにおける越境大気汚染観測への適用

Improvement of measurement method of carbonaceous aerosols and its application to transboundary atmospheric pollution in Asia

担当者 ○長谷川就一(アジア自然共生研究グループ)

課題コード 0710MA380

課題名 道路沿道での対象者別個人曝露量推計

Development of exposure assessment model for epidemiological studies of traffic-related air pollution

担当者 ○大原利真(アジア自然共生研究グループ),新田裕史,長谷川就一,神田勲,小野雅司,田村憲治

課題コード 0709CD299

課題名 黄砂モニタリング情報の整備とその化学組成の決定

Determination of a chemical component of kosa and investigation of its distribution in Japan

担当者 ○西川雅高(環境研究基盤技術ラボラトリー)



## 1.(4)-2 東アジアの水・物質循環評価システムの開発

課題コード 0610AA402

### 課題名

東アジアの水・物質循環評価システムの開発

Development of the systems for evaluating regional water and material cycles in East Asia

担当者 ○王勤学(アジア自然共生研究グループ),水落元之,越川海,岡寺智大,東博紀,藤田壮,中山忠暢,徐開欽,木幡邦男,林誠二,牧秀明,珠坪一晃,劉晨

### 研究目的・目標

長江、黄河等東アジア地域の流域圏では、急速な経済発展に伴う水需要量や水質汚濁負荷の増大によって、陸域の水不足と水汚染、沿岸域・海域生態系の劣化が深刻化すると共に、流域圏に支えられかつ流域圏に負荷を及ぼしている都市におけるエネルギー・水資源制約および水質の問題がますます深刻化している。これらの問題は、中国のみならず、日本および東アジア各国に直接的、間接的に影響を及ぼしている。これらの影響およびその対策技術・政策の適応性と効果を定量的に評価し、持続可能な水環境管理に向けた科学的基盤の確立が緊急の課題になっている。本研究プロジェクトでは、国際共同研究による東アジアの流域圏、沿岸域・海域および拠点都市における水環境に関する科学的知見の集積と持続可能な水環境管理に必要なツールの確立を目指し、観測とモデルを組合せ、水・物質循環評価システムの開発を目的とする。特に、都市、農村と流域生態系の共生の視点から、都市・流域圏における技術・施策の導入によるケーススタディの結果に基づき、適切な技術システムと政策プログラムの設計を含む流域の長期シナリオ・ビジョンを構築するための方法論の開発を目指している。

研究の性格 技術開発・評価 行政支援調査・研究

### 全体計画

広域的な水・物質循環を評価するためのリモートセンシング観測技術、新しい計測手法等による観測システムを活用し、衛星データ、GIS、観測データ等に基づく、水・熱・物質循環を考慮した東アジア環境情報データベースを構築する。次に、上述のデータベースに基づき、広域的な気象・地形・土地被覆の条件が互いに影響し合う複雑な過程、相互関係を調べていくことにより、水・物質循環を評価するモデルを開発する。それによって、人間活動による土地改変や気候変化などが、水不足・流出等の水循環、炭素・窒素等の物質循環、海洋生態系に及ぼす影響を評価する。さらに、地域における環境管理の技術インベントリを整備し、流域圏の持続性評価指標体系を構築することにより、技術導入効果に基づく適切な技術システムと政策プログラムを評価し、設計する。具体的に、(1)流域圏における水・物質循環観測・評価システムの構築、(2) 長江起源水が東シナ海の海洋環境・生態系に及ぼす影響の解明、(3) 拠点都市における技術・政策インベントリとその評価システムの構築など三つのサブテーマにおいて研究計画を立てている。

### 今年度の研究概要

サブテーマ1において、中国長江水利委員会との共同で南水北調の水源地である漢江で設置した自動水質観測システムの維持管理及び観測データの解析と同時に、最新の衛星データ、GIS、観測データ等に基づく、長江流域の水・物質循環情報データベースを更新する。また、流域の気象・地形・土地被覆の条件や、人間生活、経済活動に伴う水環境の現状に関する現地調査を行い、流域圏水・物質循環評価モデルのパラメータ化を行い、シミュレーションを行う。さらに、陸域から河川への環境負荷の量と質的变化を推定し、人間生活の変化や南水北調などの流域開発活動の影響評価を検討する。共同研究体制を強化するため、長江水利委員会の専門家を招聘し、ワーキンググループ会議を開催すると同時に共同で観測データの解析やモデルシミュレーションの検討を行う。

サブテーマ2において、中国浙江海洋大学との共同で長江河口・沿岸における赤潮発生状況のデータベース化に着手し、また沿岸域の漁獲量や浅海域の水質浄化機能の評価のためのデータ収集を行う。

水産庁が実施する東シナ海陸棚域調査に参加し、陸棚域で増殖する藻類群集の栄養塩取り込み動態の観測を行う。また鉛直乱流構造が藻類の鉛直分布に及ぼす影響を解明することを目的として、微細乱流構造プロファイラーによる現場での乱流観測を試みる。平成 19 年度より着手した東シナ海環境情報データベースの整理と並行して、長江起源の汚濁元素の東シナ海における輸送循環を評価するための水・熱・物質動態及び低次水界生態系モデルの構築を開始する。

サブテーマ 3 において、東アジアの資源経済の拠点都市を対象として、広域な環境制約下での都市スケールの技術・施策の効果を評価できる、水・物質・エネルギーの統合型環境アセスメントモデル(NIC E-Urban モデル)の開発を進める。中国大連市と統合的環境フラックスの立地・移動特性を解析する。産業化・都市化のステージの異なる資源循環の中核拠点都市として、大連市と武漢市と国内での川崎市における産官学連携研究を推進し、有機資源循環技術導入の政策シナリオの評価および水資源の循環利用都市産業技術システム導入シナリオの評価研究を進め、中国研究機関と連携する複数の国際会議の開催により、国際的なベンチマーク構築に向けての情報発信を行う。平成 19 年でより開始した環境技術開発等推進費(戦略的研究開発課題)「水・物質・エネルギー統合解析によるアジア拠点都市の自然共生型技術・政策シナリオの設計・評価システムに関する研究(平成 19-22 年度)」および地球環境研究総合推進費(地球環境問題対応型研究課題)「水・物質・エネルギーの「環境フラックス」評価による持続可能な都市・産業システムの設計(平成 19-21 年度)」との連携により環境技術評価研究として学術性、実用性の高い研究発信を進める。

**期間** 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

#### **備考**

海外共同研究機関:長江水利委員会、中国科学院地理科学与資源研究所、浙江海洋大学、上海水産大学、大連理工大学、武漢大学、南開大学など

#### **関連課題**

**課題コード** 0708CD316

**課題名** 地球温暖化による豪雨発生頻度の変化が長江河口・沿岸海域の水質・生態系に及ぼす影響  
Impacts of Precipitation Changes Caused by Global Warming on the Water Environment and the Ecosystem in the Changjiang Estuary  
**担当者** ○東博紀(アジア自然共生研究グループ)

**課題コード** 0608BY023

**課題名** 温暖化影響早期観測ネットワークの構築  
Establishment of Early Detection Network of the Global Warming Impacts  
**担当者** ○王勤学(アジア自然共生研究グループ),藤田壮,徐開欽,中山忠暢,岡寺智大,劉晨,吳通華

**課題コード** 0709CB001

**課題名** バイオマス持続可能利用への環境管理技術開発:サブテーマ 3 環境資源の強化・補完・代替技術評価研究  
Development of Environmental Management Technology for Sustainable utilization of Biomass.  
**担当者** ○藤田壮(アジア自然共生研究グループ),徐開欽,中山忠暢,岡寺智大,橋本禪

**課題コード** 0709BA514

**課題名** 水・物質・エネルギーの環境フラックス評価による持続可能な都市・産業システムの設計  
Strategic policy scenario design for sustainable urban and industrial system based on the integrated environmental flux assessment for water, resource and energy circulation  
**担当者** ○藤田壮(アジア自然共生研究グループ),徐開欽,中山忠暢,藤井実,橋本禪,濱野裕之

課題コード 0709BD452

課題名 水・物質・エネルギー統合解析によるアジア拠点都市の自然共生型技術・政策シナリオの設計・評価システム

Integrative Environmental Planning and Evaluation System to Design Environmental Policy and Technology Scenarios for Asian Metropolitan Cities

担当者 ○藤田壮(アジア自然共生研究グループ),中山忠暢,徐開欽,王勤学,岡寺智大,中根英昭,橋本禪

課題コード 0810BX001

課題名 街区・地域の環境・熱エネルギー制御システム

Urban Environment and Energy Management System

担当者 ○藤田壮(アジア自然共生研究グループ),徐開欽,中山忠暢,橋本禪,中根英昭,斎藤正彦

課題コード 0810BE004

課題名 有機再生廃棄物を対象とする多層複合型資源循環圏の設計と評価システムの構築

Planning and Evaluation System of Multilayer Integrative Circulation Region for Renewable Organic Wastes

担当者 ○藤田壮(アジア自然共生研究グループ),大迫政浩,徐開欽,藤井実,稲葉陸太,橋本禪

課題コード 0608CB936

課題名 伊勢湾流域圏の自然共生型環境管理技術開発

Watershed environment management based on the coexistence with nature in Ise Bay

担当者 ○木幡邦男(水圏環境研究領域),村上正吾,王勤学,水落元之,越川海,東博紀,藤田壮,野原精一,井上智美,樋渡武彦

課題コード 0710AG474

課題名 貧酸素水塊の形成機構と生物への影響評価に関する研究

Hypoxia generation and its impact on benthic biota

担当者 ○牧秀明(水圏環境研究領域),中村泰男,東博紀,越川海

## 1.(4)-3 流域生態系における環境影響評価手法の開発

課題コード 0610AA403

### 課題名

流域生態系における環境影響評価手法の開発

Development of Watershed Environmental Impact Assessment Procedure

**担当者** ○野原精一(アジア自然共生研究グループ),福島路生,亀山哲,井上智美,一ノ瀬俊明,今井章雄,広木幹也,矢部徹,小熊宏之,島崎彦人

### 研究目的・目標

東南アジア・日本を中心とした流域生態系における環境影響評価手法の開発を行い、メコン川流域に関連した国際プログラム間のネットワークを構築し、国際共同研究による流域の持続可能な発展に必要な科学的知見を提供する。主にメコン川の淡水魚類相の実態解明、流域の環境動態の解明を行うこと等により、ダム建設等の生態系影響評価を実施する。

**研究の性格** 技術開発・評価 モニタリング・研究基盤整備

### 全体計画

特定流域の高解像度土地被覆分類図・湿地機能評価図を作成し、流域生態系の自然劣化実態を把握する。

代表的生物の多様性・生態情報及び気象・水質等の環境データを取得し、流域生態系環境データベースを構築する。

環境影響評価に不可欠な水環境のデータ取得とモデル化並びに好適生息地評価のための景観生態学的手法や河口域生態系への影響評価手法を開発し、流域生態系管理手法を検討する。

### 今年度の研究概要

(1) メコン河流域上中流域(タイ北部, 東北部)を対象とした多時期衛星観測データを整備し, 過去の河川地形変化に関する解析を行い, 当該流域における河川環境の変化と人間活動との因果関係のモデリングを行う。

(2) メコン河流域中流域の魚類画像データベース及び耳石データベースを作成し, GIS 環境に対応する形で空間情報(土地利用, 流域基盤, 生物捕獲等)を整備する。昨年度に続き淡水魚類に関する既存データ, またダム建設に伴って実施されたであろう環境アセスメントの報告書などを収集し, そのデータ整備を行う。

(3) メコンデルタの広範囲に生育しているマングローブ樹種の根圏酸化機能が底質中の物質代謝機構へ及ぼす影響を、ベトナム及び石垣島での野外調査および圃場での実験から明らかにする。更に、開発に伴う堆積物の量・質の変化がこの機能へ及ぼす影響についても検討する。メコン河流域の環境影響評価に不可欠な水環境の情報データの取得を行う。モデル化並びに好適生息地評価のための景観生態学的手法や河口域生態系への影響評価手法を開発するため、タイ北部及びメコンデルタにおいて評価技術を開発する。

**期間** 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

**備考**

**関連課題**

課題コード 0608CD930

課題名 全国を対象とした淡水魚類生息地ポテンシャルの時空間解析と流域再生支援システム  
Spatio-temporal analysis of habitat potential for freshwater fish and watershed restoration support system in Japan

担当者 ○亀山哲(アジア自然共生研究グループ)

課題コード 0710CD494

課題名 チベット高原横断鉄道による野生動物への影響評価に関する研究  
Research on the Qinghai-Tibet Railway (QTR) influence to habitation of a wild animal

担当者 ○亀山哲(アジア自然共生研究グループ)

課題コード 0810CD002

課題名 マルチトレーサーを用いた河口域生態系における流域環境影響の評価手法に関する研究  
Study on the methods for the environmental impact assessment of river estuary using multi-tracer technique

担当者 ○野原精一(アジア自然共生研究グループ),広木幹也,井上智美

課題コード 0812BB001

課題名 湿原流域の変容の監視手法の確立と生態系修復のための調和的管理手法の開発  
Developing methods for monitoring system of transfiguration of Kushiro mire and harmonic management on wetland restration

担当者 ○野原精一(アジア自然共生研究グループ),広木幹也,林誠二

課題コード 0808AF003

課題名 水生植物の根からの酸素漏出速度を推定する新しい測定法の開発  
A new method to estimate radial oxygen loss of wetland plant roots

担当者 ○井上智美(アジア自然共生研究グループ)

課題コード 0810CD003

課題名 マングローブ植物の根圏酸化機能に関する研究  
An effect of oxygen-releasing mangrove root on sediment chemicals

担当者 ○井上智美(アジア自然共生研究グループ)

課題コード 0710AG474

課題名 貧酸素水塊の形成機構と生物への影響評価に関する研究  
Hypoxia generation and its impact on benthic biota

担当者 ○牧秀明(水圏環境研究領域),中村泰男,東博紀,越川海

課題コード 0608CB936

課題名 伊勢湾流域圏の自然共生型環境管理技術開発  
Watershed environment management based on the coexistence with nature in Ise Bay

担当者 ○木幡邦男(水圏環境研究領域),村上正吾,王勤学,水落元之,越川海,東博紀,藤田壮,野原精一,井上智美,樋渡武彦



## 1.(4)-4 アジア自然共生研究プログラムの関連研究プロジェクト

### 1.(4)-4-1 省エネルギー型水・炭素循環処理システムの開発

課題コード 0608AG506

課題名 省エネルギー型水・炭素循環処理システムの開発

Development of wastewater treatment system that enables recycling of carbon-energy

担当者 ○珠坪一晃(水圏環境研究領域),山村茂樹,富岡典子,水落元之

研究目的・目標

我々の日常生活や産業活動の結果多量に排出される有機性排水は、環境保全のために好気性微生物処理が施されている。しかし、処理に伴う電力消費は莫大(国内総電力消費の0.6-0.8%)であり、さらに除去有機物の50%程度が産業廃棄物としての余剰汚泥に姿を変えている。それ故、水処理に伴うエネルギーの削減は急務である。また、未利用有機資源の大きなソースである排水から再利用が可能な形のエネルギーを取り出すことは新たな水・有機物循環社会構築のために必要である。他方、下水処理設備を利用できない人は、世界人口の40%超(26億人)に達しており、水を媒介とした健康被害が開発途上国において深刻な問題となっており、処理に伴うエネルギー消費が少ない(維持管理コストが安い)適切な排水処理技術の開発が求められている。以上の様な背景から本研究では、有機性排水の無加温処理に対応した省・創エネルギー型のメタン発酵排水処理技術の開発を行うことを目的とする。

### 1.(4)-4-2 湿地生態系の時空間的不均一性と生物多様性の保全に関する研究

課題コード 0608AG485

課題名 湿地生態系の時空間的不均一性と生物多様性の保全に関する研究

Studies on the spatio-temporal heterogeneity of wetland ecosystems and the conservation of their biodiversity.

担当者 ○竹中明夫(生物圏環境研究領域),永田尚志,福島路生,小熊宏之,石濱史子

研究目的・目標

湿地における物理的な環境条件や群落構造の空間的な不均一性、定期的・確率的に生じる攪乱要因が湿地生態系のありかたにどのように影響しているのかを明らかにし、その成果にもとづいて湿地の保全・管理のありかたを提示することを目的とする。そのために、リモートセンシングと地上での調査を有機的に関連させ、踏査が困難な広い湿地での生物多様性の保全・管理を効率的に行う手法を開発する。

### 1.(4)-4-3 九州北部地域における光化学越境大気汚染の実態解明のための前駆体観測とモデル解析

課題コード 0810AG001

課題名 九州北部地域における光化学越境大気汚染の実態解明のための前駆体観測とモデル解析

Observational and modeling study of the high-ozone episode in northern Kyushu focused on the impact of ozone precursors

担当者 ○横内陽子(地球環境研究センター),大原利真,高見昭憲

研究目的・目標

わが国では近年光化学オゾンが増加傾向にあり、九州北部地域では中国からの越境大気汚染が原因と考えられる高濃度オゾンが観測されている。この越境光化学オゾンのメカニズムの解明と今後の影響予測を的確に行うために、本研究では、光化学オゾン前駆物質である非メタン炭化水素、窒素酸化物および二次生成粒子の観測とモデルの連携によって、(1)東アジアから九州北部への光化学オゾン前駆物質の輸送実態の解明、(2)九州北部地域に発生した光化学大気汚染エピソードの実態の解明、(3)大気汚染予測システムの検証と改良を目指す。

## 1.(4)-5 アジア自然共生研究プログラムにおけるその他の活動

### 関連課題

課題コード 0510AE803

課題名 エアロゾル上での不均一反応の研究

A study of heterogeneous reactions occurring on and/or in aerosols

担当者 ○高見昭憲(アジア自然共生研究グループ)

課題コード 0810BA001

課題名 革新的手法によるエアロゾル物理化学特性の解明と気候変動予測の高精度化に関する研究

A study of physical and chemical properties of aerosols using an highly advanced method and updating the radiative code for the climate change simulation

担当者 ○高見昭憲(アジア自然共生研究グループ)

課題コード 0709CD299

課題名 黄砂モニタリング情報の整備とその化学組成の決定

Determination of a chemical component of kosa and investigation of its distribution in Japan

担当者 ○西川雅高(環境研究基盤技術ラボラトリー)

## II. 基盤的な調査・研究活動

## 2. 基盤的な調査・研究活動

### 2.(1) 社会環境システム研究領域における研究活動

課題コード 0610FP012

#### 課題名

社会環境システム研究領域における研究活動  
Research Activities of the Social and Environmental Systems Division

担当者 ○日引聡(社会環境システム研究領域)

#### 全体計画

社会環境システム研究領域では、環境と経済の統合を目指し、安全・安心・快適な社会環境(地域規模、都市規模、身近な社会環境)を創造するためのビジョンを示すとともに、それらを実現・維持するためのシナリオ・方策を提示し、持続可能な社会を構築するための具体的な政策提言に結びつく研究等を推進する。

#### 1. 研究室の構成と研究活動概要

環境経済・政策研究室、環境計画研究室、統合評価研究室、交通・都市環境研究室の研究活動概要は以下のとおりである。

##### ■環境経済・政策研究室

環境保全の経済的側面、政策的側面、国際的側面の解析・評価に関する研究を行う。社会と環境との相互作用の解明や環境政策が経済に及ぼす影響等の政策効果分析、各国の環境政策決定過程の分析、地球環境保全のための国際協調の可能性の検討などを行う。

##### ■環境計画研究室

環境保全に係る計画策定・評価手法の開発及びその適用に関する研究を行う。環境保全に係る地域計画や環境基本計画の作成・評価に資する研究、地域住民のライフスタイルや持続可能な消費に関する解析などを行う。

##### ■統合評価研究室

環境保全に係わる統合評価モデルの開発に関する研究を行う。経済活動、温暖化、土地利用、リサイクル、ライフスタイルなど様々な領域の知見を取り込んだ「環境統合評価モデル」の開発と、それを活用した持続可能な社会のビジョン構築、ビジョン達成のためのシナリオ分析などを行う。

##### ■交通・都市環境研究室

交通および都市環境問題の解決に資する研究を行う。中長期的な交通と都市に関わるシナリオの開発、フィールド調査や低公害実験施設、車載計測技術を用いた自動車の環境影響評価、大気・熱環境等の環境変化の解明、交通・都市に関する各種対策効果の予測・評価などを行う。

#### 2. 領域研究プロジェクト

第2期中期計画において、領域研究プロジェクトとして、以下の研究プロジェクトを領域横断的に進める。

## 2. 1 中長期を対象とした持続可能な社会シナリオの構築に関する研究

担当：環境経済・政策研究室、環境計画研究室、他ユニット研究者

持続可能な社会のあるべき姿(ビジョン)を描き、それを達成するための社会シナリオを作成することにより、今後の国際・国内環境政策に資することを目的とする。持続可能性を評価する指標や環境統合評価モデルを活用した分析枠組を開発し、これらを用いて中長期を対象とした持続可能な社会像を定性的、定量的に描くとともに、それを達成するための道筋や課題を、国際的な視点を踏まえて、環境及び社会経済の側面から統合的に明らかにする。

### (1) 持続可能性の定義と評価のための指標開発

持続可能な社会を構築するにあたり、対象となる環境問題の抽出と、評価のための個別の指標、社会全体を評価する指標の開発を行う。

### (2) 持続可能な世界を実現するための国際協調枠組み構築

持続可能な発展を目指した国際的活動がCSDを中心に進捗している。他方、個別環境問題を対象とした条約の下でも、関連制度が構築されつつある。本研究では、持続可能な世界を目的とした国際制度を評価し、より理想的な形態に近づくために、食料およびエネルギー安全保障、環境の変化への適応、途上国問題と我が国の対応、といった側面から問題解決を図る枠組の提示を行う。

### (3) 貿易と環境

世界各国のデータを活用して、これまでの貿易が環境負荷にどのような影響をもたらしているのかを検証し、持続可能な社会の構築という視点から貿易の役割、あり方について分析を行う。

### (4) 統合評価モデルを用いた持続可能な社会ビジョン・シナリオの定量化

既存の統合評価モデルに、サブ課題1)で整理される指標を組み入れて、複数の環境問題を対象に、サブ課題5)で示されるビジョンの持続可能性について、定量的な評価を行う。

### (5) 持続可能な社会のビジョン・シナリオ作成

持続可能な社会の像を描き、その実現に至る道筋を定性的に評価するとともに、定量化が可能な部分については定量的に分析する。

## 2. 2 都市大気環境中における微小粒子・二次生成物質の影響評価と予測

担当：交通・都市環境研究室、他ユニット研究者

車載計測や低公害実験施設を用いて、次世代自動車の実使用条件下における評価を行うとともに都市圏における観測を行い、微小粒子・二次生成汚染物質の動態を把握する。また、光化学反応チャンバー実験等をもとに、二次生成物質の予測モデルを改良して大気質予測モデルに組み込み、発生源の評価や将来の環境予測を行う。さらに、疫学的手法により、二次生成物質や自動車排気に起因する高レベル曝露の実態把握と健康影響予測を行う。

低公害実験施設や車載計測技術を用いて、次世代ディーゼル車等のリアルワールドにおける環境影響評価を行うとともに、都市圏におけるフィールド調査を行い、微小粒子・二次生成汚染物質の発生から一



般環境における動態を把握する。また、フィールド調査結果やチャンバー実験をもとに光化学反応による二次生成物質の予測モデルに改良を加えて、大気質予測モデルに組み込み、発生源寄与率の解析や将来の都市大気環境の予測を行う。さらに、疫学的手法により、都市環境における二次生成汚染物質や自動車排ガスに起因する高レベル曝露の実態把握と健康影響予測を行う。

### 今年度の研究概要

平成 20 年度は、下記の諸点に留意して研究をさらに進める。

#### (1) 環境の中長期ビジョン・シナリオに関する研究

これまでの研究成果に基づいて、最終年度である今年度は、以下のような研究を実施し、研究成果を取りまとめる。

・持続可能性指標の枠組みを構築し、その各要素について専門家ワークショップを開催し、各分野の知見・情報を収集する。この成果をもとに、主要な持続可能性指標を提示する。・国際環境条約データベースを用いて、各種国際環境条約の交渉過程、実効性、履行確保等の各観点からの比較及び評価を行い、国際環境協調枠組みのあり方を検討する。・環境と貿易について、貿易の自由化が環境に及ぼす影響を明らかにし、国際関係の視点から持続可能な社会の実現に向けた評価を行う。・超長期ビジョンのバックキャスト手法に基づいて、将来像や対策の効果を明らかにする。・全所的な環境ビジョンを作成する。

#### (2) 都市大気環境中における微小粒子・二次生成物質の影響評価と予測

車載計測や低公害実験施設を用いて、最新ディーゼル自動車の実使用条件下における排出特性評価を継続して行うとともに、平成 19 年度に実施したフィールド観測データの詳細な解析を行い、二次粒子を含む微少粒子の大気動態や排出源の寄与を把握するとともに、都市大気汚染モデルシミュレーションとの比較検証を通じて、二次粒子の予測精度向上を目指す。健康影響に関する研究では、自動車排ガスの高レベル曝露の実態把握を行う。また、最終年度であるので、3 年間の研究成果を取りまとめる。

期間 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

## 2.(1)-1 領域プロジェクト

課題コード 0608AG527

課題名 中長期を対象とした持続可能な社会シナリオの構築に関する研究

Development of mid- and long-term scenarios for sustainable society

担当者 ○日引聡(社会環境システム研究領域),増井利彦,肱岡靖明,久保田泉,亀山康子,甲斐沼美紀子,藤野純一,花岡達也,森口祐一,橋本征二,田崎智宏,高橋潔

### 研究目的・目標

社会の持続可能性を評価することができる指標や分析の枠組を開発することを第一の目的とする。また、開発された枠組をもとに、持続可能な社会像を理論的、定量的、定性的に描くとともに、それを達成するための道筋や課題を、国際的な視点を踏まえて、環境及び社会経済の側面から整合的に明らかにすることを第二の目的とする。

## 2.(1)-2 その他の研究活動

課題コード 0610AE451

課題名 市民および企業などの自主的な環境活動の理論および効果に関する研究

Theory and effects of voluntary environmental actions by citizens and enterprises

担当者 ○森保文(社会環境システム研究領域)

### 研究目的・目標

良好な環境を維持・改善していく上で、市民参加および企業の協力が重要であることは今や論を待たない。これら自主的な環境事業への参加についての理論や効果を明らかにすることで、今後の支援策の方向決定に有用な情報を提供する。

課題コード 0709CD281

課題名 機会論に基づくマーケティングを応用した環境ボランティア獲得の為の情報システム開発

Development of information system for volunteer based on volunteer opportunity theory

担当者 ○森保文(社会環境システム研究領域)

### 研究目的・目標

ボランティアの需要と供給の不釣り合いをマーケティング的手法を用いて解消し、ボランティアの協力が必要でありながら十分にボランティアを獲得できない環境事業の推進手法を提示するとともに、ICTをベースにした具体的なボランティア獲得の仕掛けを構築することを目的とする。

課題コード 0809KZ001

課題名 日本とロシアの自然風景の評価・比較研究

comparison of appreciation on natural landscapes between Russia and Japan

担当者 ○青木陽二(社会環境システム研究領域)

### 研究目的・目標

日本とロシアは国境線を接しているが、お互いの気候風土や文化的背景は大きく異なっている。気候風土や文化的背景の違いと風景評価の関連を研究するには、国境を接する2つの国で、同じ風景を両国民に評価させ、結果を比較するのが簡中な方法であると言われている。しかしながら、両国の言語の違いや交流の少なさから今までこのような試みは行われなかった。本研究では、日本とロシアの人々に両国で撮影した写真を見せ、評価させることにより、両国の人々の風景理解の違いを明らかにすると共に、評価される風景要素の特徴について明らかにするものである。

課題コード 0610AE531

課題名 統合評価モデル改良のための基礎的情報収集

Collection of data and information for improving integrated assessment model

担当者 ○増井利彦(社会環境システム研究領域), 肱岡靖明, 花崎直太, 金森有子

### 研究目的・目標

社会環境システム研究領域 統合評価研究室では、環境と社会・経済活動を統合的に分析し、環境保全に資する施策を評価するためのツールである統合評価モデルの開発とその適用を主として行う。これまでに開発してきたモデルを拡張、改良するにあたっての参考事例として、これまでに世界の様々な研究機関で開発されている統合評価モデルを収集し、各種モデルの構造について相違点やモデルの活用事例を分析することを目的とする。

課題コード 0510KZ503

課題名 都市の地下環境に残る人間活動の影響

Human impacts on urban subsurface environments

担当者 ○一ノ瀬俊明(社会環境システム研究領域), 松本太

### 研究目的・目標

人間活動の影響が残りやすい地下環境指標を用い、過去の自然と都市の復原(現在から過去)を行うとともに、自然-社会統合概念(過去から現在・未来)をとおり、将来の都市のあり方への提言をめざす。衛星を用いた地下水環境変化の推定や、現在の地下熱環境情報を用いた気候変動復原・都市化の影響評価、地下物質環境変化指標による汚染環境の拡大推定など、各種の地下環境情報を用い、都市と水・熱・物質環境との関係を明らかにする。

課題コード 0712BA339

**課題名** 分かりやすさを重視したマスメディア利用型コミュニケーションに関する実証的研究

A research on the environmental communication methods using mass media

**担当者** ○青柳みどり(社会環境システム研究領域)

**研究目的・目標**

温暖化の現状や因果関係、不確実性などを正しく認識できるようにするために、気候未来像の映像とレクチャーを合わせたセミナー形式のコミュニケーション手法の開発を行い、また、日本の地域ごとの気候未来像を用いて、インターネットなどを活用した、幅広い地域で実施可能なコミュニケーション手法の開発と評価を行う。

課題コード 0811AE001

**課題名** 温暖化対策にかかるリスクコミュニケーション手法の検討および地域温暖化対策への適用

A study of risk communication strategies of climate change issues and its application for local climate change preventing plan

**担当者** ○青柳みどり(社会環境システム研究領域)

**研究目的・目標**

気候変動に関わるリスクが顕在化しつつある中で、一般市民が対応行動を取る必要も出てきたことに鑑み、気候変動問題に関わるリスクについていかに効果的にコミュニケーションを行うかについての調査分析が必要となってきた。本課題は、適応策、緩和策の様々な側面からその実際の適用について調査検討を行う。

課題コード 0808AF004

**課題名** 交通流シミュレーションを用いたエコドライブ普及施策の評価に関する研究

Evaluation for eco-drive popularization policies using traffic simulation

**担当者** ○加藤秀樹(社会環境システム研究領域)

**研究目的・目標**

エコドライブは車両単体としては15%程度のCO<sub>2</sub>削減効果を持っているが、他の車両や交通流に対して与える平均車速の低下や渋滞などの悪影響については明らかにされていない。また、エコドライブの普及率によっても、こうした悪影響の大きさは変わると考えられる。

そこで、エコドライブ車両が交通流全体に与える影響を定量的に把握することを目的とし、有効なエコドライブ普及施策の定量的評価と提案を目標とする。

課題コード 0710AE525

**課題名** 廃棄物政策の有効性と廃棄物事業の非効率性に関する実証研究

Empirical Study on the Effectiveness of the Waste Management Policy and the Inefficiency of the Municipal Waste Management

**担当者** ○日引聡(社会環境システム研究領域)

**研究目的・目標**

循環型社会システム構築のために、ごみ排出量の削減、リサイクル、再利用の促進が重要な政策課題となっている。近年各自治体においてごみ有料化制度の導入が急速に進んでいるが、導入後5年で一割以上の削減を実現した自治体もある一方で、導入数年後にごみの排出量が導入前の水準にまで戻ってしまった自治体もあり、有料化に対する、自治体の効果の評価にはばらつきがある。また、国内外で有料制のごみ削減効果に関する研究が多く見られるが、その削減効果の有効性に関して結論が分かれる。中環審廃棄物・リサイクル意見具申(案)では、循環型社会に向けた取組として、経済的手法(有料化)の推進、一般廃棄物処理コスト分析や効率化の推進の必要性をあげ、十分な減量効果発揮のために必要な料金設定の必要性を述べている。

本研究は、有料化の有効性を評価し、廃棄物処理費用を分析し、望ましい廃棄物政策のあり方を明らかにする。

課題コード 0709AE453

**課題名** 自主的アプローチの評価に関する研究

Study on the Assessment of Voluntary Approach

**担当者** ○日引聡(社会環境システム研究領域)

**研究目的・目標**

近年、従来型の政策手段とは異なったタイプの政策手段として、自主的アプローチと呼ばれる政策が実施されるようになってきた。自主的アプローチとは、政府が主導し、企業の自主的な取組を促進するような政策プログラムの実施などを意味している。本研究では、いくつかの事例研究を通して自主的アプローチの有効性について明らかにすることを目的としている。

課題コード 0708AE370

**課題名** 空間統計モデルの環境政策の評価分析への適用に関する研究

Study of application of the spatial statistical models to the evaluation on the environmental policy

**担当者** ○須賀伸介(社会環境システム研究領域),日引聡

**研究目的・目標**

近年、空間統計学を考慮した計量経済学の手法を用いた経済分析が注目されてきている。しかし、新しい手法であるため、環境経済学の実証研究への応用事例も少なく、また、従来の手法に空間統計を応用する場合の手法について、明らかにされていないものが多い。本研究では統計学的な観点から従来からの手法のレビューを行うとともに、従来の手法に空間統計を組み入れた場合の推計手法の拡張について検討し、ゴミ処理の有料化がゴミ削減に及ぼす影響、汚染源の環境負荷の評価に及ぼす影響などの具体的問題への適用を検討する。

課題コード 0808AE005

**課題名** 動的最適化問題の解析を通じた持続的資源管理に関する研究

Study of sustainable resource management through analysis of dynamic optimization problems

**担当者** ○須賀伸介(社会環境システム研究領域),日引聡

**研究目的・目標**

持続可能な社会システムを構築してゆく上で重要な課題の一つは、持続的で最適な資源管理システムの構築である。本研究では天然資源の開発・生産および利用等に関わる利潤が時間に依存して変化する場合を想定したときに、利潤最大化の問題を動的最適化問題の枠組みにおいて数理的な手法によって解析を行う。特に、考慮すべき状態変数の一部が不確定性を有する場合を扱う確率的最適制御問題、さらには微分ゲームの理論を用いて、複数のプレイヤーの間での資源管理の最適制御問題の検討を行う。

課題コード 0808AE006

**課題名** 環境問題に関わるデータ解析と数値シミュレーション手法に関する研究

Study on methods of data analysis and numerical simulation for analyzing environmental problems

**担当者** ○須賀伸介(社会環境システム研究領域)

**研究目的・目標**

膨大な種々の環境観測データのデータ解析、複雑な空間形状内での汚染物質などの対流拡散シミュレーション等、環境問題に関わるデータ解析、数値シミュレーションを行うためには計算資源および計算時間に関して低コストな効率的手法を採用し、場合によっては適当な手法を開発する必要がある。本件研究では、セイリング型洋上風力発電で想定される風車を装着した浮体の運航シミュレーション解析、格子ボルツマン法による効率的な移流拡散シミュレーション手法の開発、交通流シミュレーション効率的手法の開発などを目標とする。

課題コード 0810BA007

**課題名** 低炭素型都市づくり施策の効果とその評価に関する研究

Effect of policies for building low-carbon cities and evaluation on them

**担当者** ○一ノ瀬俊明(社会環境システム研究領域),松本太,Shobhakar DHAKAL,吉田友紀子



### 研究目的・目標

具体的な都市（名古屋市および中部圏の中都市、中国・インドのいくつかの都市）を想定し、低炭素社会実現のために導入可能な施策を提示するとともに、それら施策を導入した場合の効果を明らかにする。また、地球温暖化防止計画を策定する自治体の温暖化政策の確立のため、評価手法を体系化し、データベースづくり、解析手法の標準化を行い、削減目標・シナリオ・ロードマップの合意形成・政策運営の方法を示す。サブテーマ2「都市類型とエネルギー消費・GHG 排出量に関する研究」を分担する。

課題コード 0810CD007

### 課題名 中国におけるクリマアトラスを通じた都市熱環境配慮型都市開発の実現

Realization of urban development considering urban thermal environment based on Klimaatlas in China

担当者 ○一ノ瀬俊明(社会環境システム研究領域),松本太

### 研究目的・目標

わが国と体制・制度・自然条件の異なる中国の都市において、制度的有利性に依拠した形での、新たな都市開発の方向性を模索し、その成果をわが国をはじめとする世界各国の都市開発の現場へと還元しようとするものである。よって本研究では、中国の都市を対象としたクリマアトラスワークショップを実施し、都市の熱環境の悪化防止、あるいは改善を実現するような都市計画、さらには都市開発が具体的に都市において実現することをめざす。

課題コード 0608AE398

### 課題名 気候風土や文化的背景による環境知覚の違い

Different perception of environment affected by the climatic and cultural background

担当者 ○青木陽二(社会環境システム研究領域)

### 研究目的・目標

気候風土や文化的背景により環境に対する知覚は異なることが予想される。このような現象を把握すると共に、違いをもたらす原因を明らかにし、環境対策を考える時の基盤を明らかにする。

課題コード 0710AE295

### 課題名 電気駆動車両の普及方策に関する研究

A study on measures to introduction of electrical drive system

担当者 ○近藤美則(社会環境システム研究領域)

### 研究目的・目標

電気駆動系は、車両におけるエンジン駆動系に対して環境負荷が小さい駆動系である。それらの早期の普及を進めるには、現在の電気駆動系の性能に合致した利用分野の設定と、従来エンジン車に匹敵するコスト競争力を持つ必要がある。ここでは、従来のエンジン車の範疇に限定せず、より小型の移動手段も含めて電気駆動系を持った車両の導入ポテンシャルの計算、車両の低コスト化のための方策について検討することを目的とする。



## 2.(2) 化学環境研究領域における研究活動

課題コード 0610FP013

### 課題名

化学環境研究領域における研究活動  
Research Activities of the Environmental Chemistry Division

担当者 ○柴田康行(化学環境研究領域)

### 全体計画

化学的な見地から環境問題に取り組み、汚染状況の把握や化学物質の環境動態解明、さらには環境、生態系、生体のシステムとしての理解とその応答の計測を目的として、新たな計測技術や環境モニタリング手法の開発、既存の分析法の高度化、体系化とその応用に関する研究を行う。有機汚染物質分析の高度化、無機汚染物質分析の高度化、汚染の時空間的監視手法の高度化、並びに汚染への曝露応答の分析手法の高度化をそれぞれ目的とする有機環境計測研究室、無機環境計測研究室、動態化学研究室、生体計測研究室の4研究室にわかれて、環境 Chemometrics の高度化、並びに環境分析手法のシステム化を目指して研究活動を進める。

### 今年度の研究概要

領域研究プロジェクトである2つの特別研究はいずれも最終年度であり、成果の取りまとめと学術的な発信を図るとともに、今後の方向性を定める。光化学オキシダント原因物質の長距離輸送の監視に関わる VOC 連続観測特研が新たな領域プロジェクトとしてスタートする。ナノテクノロジー関連研究2課題も最終年度で、成果の取りまとめ、学術的発信に努める。その他、MRI を用いたヒト脳の研究、宇宙線起源放射性同位体測定による炭素循環解明、温暖化影響の検出、過去の太陽活動の変化に関する研究、地球センターや基盤技術ラボラトリーなどの事業推進の支援、環境行政支援などを継続する。

なお、国際対応としてストックホルム条約有効性評価作業に関与し、評価書作成並びにモニタリングデータの取得などを行うほか、水銀の長距離輸送に関連して同位体比精密測定による新たな研究手法の開発を進める。

期間 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

## 2.(2)-1 領域プロジェクト

課題コード 0608AG466

### 課題名 化学物質の動態解明のための同位体計測技術に関する研究

Sensitive and precise measurement of isotope ratios for chemodynamics researches

担当者 ○瀬山春彦(化学環境研究領域), 田中敦, 柴田康行, 内田昌男, 宇田川弘勝, 久米博

### 研究目的・目標

安全で快適な生活環境を保持するためには、有害物質の主要な発生源を明らかにし、環境中への放出を抑制する必要がある。しかし、有害物質の中には、天然の発生源と人為的発生源が考えられたり、複数の発生源が想定されるものもある。本研究では、発生源により元素の同位体存在度のパターンが異なることを利用した化学物質の発生源推定法の確立を目的として、元素の同位体存在度と有機化合物の放射性炭素同位体比の精密計測技術の開発、改良を行い、高精度な同位体分析システムを構築する。また、環境試料の鉛やアルデヒドの分析に同位体測定法を応用し、環境中のその動態を解析する。

課題コード 0608AG457

### 課題名 残留性有機汚染物質の多次元分離分析法の開発に関する研究

Development of analytical methods using multi-dimensional separation for persistent organic pollutants.

**担当者** ○橋本俊次(化学環境研究領域),高澤嘉一,伊藤裕康,田邊潔,柴田康行,野馬幸生

### **研究目的・目標**

本研究では、残留性有機汚染物質の分析に対する高いニーズに応えるために、高精度・高感度・迅速・多成分同時分析法を開発することを目的とする。

(1)ダイオキシン類(DXNs)をはじめとする残留性有機汚染物質(POPs)の分析には、多工程と高度な技術を要する等の難しさがあり、研究や対策の大きな障害となっていることから、それらの迅速・高精度・高感度分析法を開発する。

(2)広範な汚染が見いだされているパーフルオロオクタン酸などの環境挙動を解明するには、関連物質を包含した研究が不可欠である。近年、パーフルオロカーボン(PFCs)の大気への放出や大気経由の輸送が注目されていることから、それらの多成分・高精度分析法を開発する。

(3)環境中に蓄積されたPCBsの問題は依然重要であるが、特に、PCBsの代謝物である水酸化PCBs(HO-PCBs)は、甲状腺ホルモンかく乱作用が報告されるなど、生体影響の解明が急がれている。HO-PCBsには多数の異性体があり、毒性には大きな差があると考えられるため、それらの超高度分離分析法を開発する。

技術的には、分析法の開発を多次元ガスクロマトグラフ(GC×GC)及び高分解能飛行時間型質量分析計(TOFMS)の組み合わせによる超高分離・高精度測定技術の開発を中心に進め、その開発・改良により、有機分析の発展とブレークスルーを目指す。

## **2.(2)-2 その他の研究活動**

課題コード 0610AE413

**課題名** 環境及び生体中の元素の存在状態と動態解明のための計測手法に関する研究

Study on analytical methods for characterization and chemodynamics of elements in environment and organisms

**担当者** ○瀬山春彦(化学環境研究領域),柴田康行,久米博,田中敦,内田昌男,宇田川弘勝

### **研究目的・目標**

環境や生体中における有害物質や元素の動態を解明したり、その毒性などを評価するためには、様々な元素の存在状態(化学形態)と試料中におけるその分布状態(局所的分布や蓄積部位)に関する情報が重要である。また、元素の同位体比は、元素や化学物質の起源を探り、環境動態を追跡し、生態系における汚染物質の蓄積を解明する上で重要な手がかりを与えてくれる。本研究では、このような測定を行うために必要とされる多種類の分析法、計測手法(質量分析法、分光分析法、クロマトグラフ法など)の開発や改良、また複数の分析法の組み合わせなどによる計測手法の高度化を目指す。

課題コード 0810AE001

**課題名** 生体鉱物形成作用により生成した金属酸化物に関する研究

Characterization of metal oxides produced by biomineralization

**担当者** ○瀬山春彦(化学環境研究領域)

### **研究目的・目標**

河川や湖沼などの水環境中に生息している微生物の中には、金属イオンを酸化や還元して金属酸化物を作るものがある。本研究では、この生体鉱物形成作用(バイオミネラリゼーション)により生成したマンガンや鉄酸化物(生体鉱物)を表面分析やX線回折など様々な方法で分析し、その構造や化学的特性を調べるとともに、水中の金属イオンの吸着や表面反応などによって、生体鉱物形成作用および生物起源の金属酸化物が自然界の中で果たしている役割(環境影響)を明らかにする。

課題コード 0708AH368

**課題名** 猪苗代湖湖水のpH上昇の原因調査

Investigation of the cause of pH rise in Lake Inawashiro

**担当者** ○田中敦(化学環境研究領域)

### **研究目的・目標**

猪苗代湖は日本最大の酸性湖であり、その湖水は水道用水・農業用水・発電用水に利用されるほか、

水浴場としても利用されている。磐梯朝日国立公園内の観光資源としても貴重な湖である。猪苗代湖の pH が昭和 65 年頃よりわずかに上昇、中性化しつつある。今後、さらに pH が上昇し、中性化が進行することによって水質が悪化し、湖が富栄養化すること等が懸念されている。湖の水質保全対策を講じるためには、pH 上昇の原因を解明し、今後の水質を予測することが必要である。

課題コード 0709AH371

**課題名** 摩周湖の透明度変化に関する物理・化学・生物学的要因解析

Study on physical, chemical, and biological factors influencing the transparency of Lake Mashu

**担当者** ○田中敦(化学環境研究領域)

**研究目的・目標**

摩周湖は、かつて世界最高の透明度(41.7 m)を記録した湖であり、近年でも日本で最も清澄な湖である。しかし、この 20 年あまりの観測においてその透明度は漸減傾向を示しており、最近では 20 m を切ることも多くなったが、この要因については明確ではない。摩周湖は、地理的・湖沼的環境から高頻度観測が不可能である。そこで、実地観測と係留観測との組み合わせにより、高密度の物理・化学・生物学的パラメータを積み重ねることで、摩周湖の透明度低下の要因について、新たな知見を得ることを目的とする。

課題コード 0810BC002

**課題名** 摩周湖の透明度の低下原因解明と総合的環境保全に関する研究

Study on the evaluation of factors limiting transparency of Lake Mashu toward its integrated environmental preservation

**担当者** ○田中敦(化学環境研究領域),宇田川弘勝

**研究目的・目標**

摩周湖は 1931 年に 41.6 m の世界最高の透明度を記録した。摩周湖は国立公園の特別保護地区にあり、集水域に人為的汚濁源はないにも関わらず、近年の透明度は長期的な低下傾向を示しつつある。摩周湖は北海道を代表する観光資源であり、その透明度の変化に関する社会的な関心は高い。本研究は、物理・化学・生物・地理的側面から、最新の機器等を活用して摩周湖の現状を把握、解析し、摩周湖の透明度を規定している要因を探るとともに、それを維持、回復するための方策について検討する。

課題コード 0709CD311

**課題名** 高磁場 MRI による含鉄タンパク質フェリチンの定量化と分子イメージングへの適用研究

Quantification of ferritin, an iron storage protein in vivo and its application to molecular imaging

**担当者** ○三森文行(化学環境研究領域),渡邊英宏,梅津豊司

**研究目的・目標**

ヒトや動物の体内で鉄貯蔵に用いられる球状タンパク質、フェリチンは環境条件により消長し、脳内の存在量はパーキンソン病等の脳神経疾患と相関することが知られている。本研究では、4.7T の超高磁場を有する人体用 MRI 装置を用いて in vivo 脳の T2 緩和時間を精密かつ高速に測定する方法を開発し、ヒト脳内のフェリチン濃度を無侵襲的に定量する方法の実現を目的とする。さらに、天然のナノ粒子であるフェリチン分子の鉄イオンポリマーコアの超常磁性を緩和源とする分子イメージング法の基礎的検討を試みる。

課題コード 0610AE416

**課題名** 高磁場 MRI 法の高度化とヒトへの応用

Development of high field MRI and its application to human imaging

**担当者** ○三森文行(化学環境研究領域),渡邊英宏,高屋展宏

**研究目的・目標**

無侵襲で生体の解剖学的構造や、代謝、機能発現を計測することが可能な高磁場 MRI 法の測定・解析手法の開発と高度化を目的とする。また、開発した方法を用いて、ヒトの健康に関わる指標のモニタリングや実験動物の環境負荷に対する応答の解析への応用をはかる。

課題コード 0709CD315

**課題名** 超高磁場 MRI を用いたヒト脳の無侵襲高速高感度多次元スペクトロスコピー法の研究  
Non-invasive high sensitive multi-dimensional spectroscopy of human brain using high field MRI

**担当者** ○渡邊英宏(化学環境研究領域),三森文行

**研究目的・目標**

ヒト脳内の主要な神経伝達物質であるグルタミン酸と  $\gamma$ -アミノ酪酸は、神経変性疾患や精神神経疾患との関連が指摘されているが、従来の手法では検出が困難であった。我々はこれまで 4.7 T MRI 装置上で in vivo 2D スペクトロスコピー法である局所励起 2D CT COSY 法を提案、開発し、この方法によってヒト脳内でこれらのピークが取得でき、定量化できることを示してきた。本研究では、この方式を進展させ、in vivo 2D スペクトロスコピー法の高感度化、高速化および網羅的、総合的定量化を目的とする。

課題コード 0810KZ001

**課題名** 日本人小児の鉛曝露とその健康リスクに関する研究

Lead exposure and its health risk in Japanese children

**担当者** ○田中敦(化学環境研究領域),宇田川弘勝,瀬山春彦

**研究目的・目標**

世界各国で行われた疫学調査により、比較的低いレベルの鉛曝露によって小児の認知機能の発達に悪影響を及ぼすことが判明した。しかし、わが国には小児の血中鉛濃度、鉛摂取量や摂取源に関する情報がほとんどない。小児に対する鉛のリスク評価およびリスクマネジメントの材料とするための基本的なデータを得ることを目的とし、小児科医の協力を得て、日本人小児の血中鉛濃度の参照値を得る。また、採血対象者の一部を対象として、食物を中心とした鉛の摂取量・摂取源調査を行う。

課題コード 0810CD006

**課題名** 微細鉱物による土壌有機物の蓄積と分解の制御:土壌炭素の温暖化応答

Mineralogical controls on soil organic matter stabilization and decomposition: response to warming

**担当者** ○和穎朗太(化学環境研究領域)

**研究目的・目標**

陸域における最大の炭素プールである土壌有機物の分解反応がどの程度の温度依存性を示すかという情報は、ポジティブフィードバック(温暖化加速)の可能性を評価する上で、必要不可欠である。本研究は、土壌有機物の蓄積つまり分解抑制を制御している土壌微細鉱物と土壌有機物の反応を解明することで、土壌炭素プールの温暖化応答の現実的な予測を可能にすることを目標とする。具体的には、鉱物組成の異なる土壌を用い、微細鉱物による分解抑制メカニズムを評価し、その知見を基にした土壌炭素分解速度の温度依存性の評価を行う。

課題コード 0708CD447

**課題名** 集中豪雨により放出される懸濁粒子の特徴と沿岸生態系への影響評価

Characteristics of riverine suspended solids exported by heavy rain and their impact on coastal ecosystem

**担当者** ○荒巻能史(化学環境研究領域)

**研究目的・目標**

集中豪雨等により河川から沿岸域に大量に放出される懸濁粒子の沿岸生態系への影響を以下の観点より考察し、沿岸生態系保全のために資する。1)河川懸濁粒子の量とその特徴を鉱物組成と栄養塩、有機物の観点より明らかにする。2)放射性核種と安定同位体比をトレーサーとして活用し、河川水の懸濁粒子の起源を推定する。3)懸濁粒子の化学的な特徴を基に陸起源物質の沿岸域への移行挙動、水平的な広がりや堆積物への沈降過程を考察する。4)観測時における底棲生物種の採取状況、漁獲高との対比により、沿岸生態系への影響を評価する。

課題コード 0809AE003

**課題名** 複数の化学トレーサーによる日本海深層循環の解明

Study on deep circulation in the Japan Sea with chemical multi-tracer



**担当者** ○荒巻能史(化学環境研究領域)

**研究目的・目標**

日本海全域に及ぶ放射性炭素の分布から、日本海盆東部域とその他の海盆における深層水の見かけの年代が大きく異なることが分かってきた。この結果は、日本海盆東部域の深層水が他の海盆とは異なった循環系にある、あるいは深層水の起源である北西部日本海の表層水中の放射性炭素濃度が各々異なることに起因すると考えられる。そこで本研究では、日本海深層において、放射性炭素や溶存酸素、栄養塩などに加えて他の複数の化学トレーサーを測定、併せて解析を行うことから、深層水の起源や循環像について化学海洋学的視点から精査する。

**課題コード** 0610AE444

**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

**担当者** ○梅津豊司(化学環境研究領域)

**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。そこで動物の各種高津を指標とする行動試験法の有用性を検討し、化学物質の中枢影響を出来るだけ迅速に、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。

**課題コード** 0808AF008

**課題名** 水銀同位体の分析法開発と水銀の長距離輸送特性解明への応用

Development of Precise Isotope Analysis Method of Mercury for the Characterization of Long-range Transport

**担当者** ○武内章記(化学環境研究領域)

**研究目的・目標**

近年、先進国では環境中の水銀の起源や長距離輸送特性に関心が集まっている。通常汚染物質はその元素の同位体比を調べることによって自然起源か人為起源を特定することができる。今世紀に入り様々な水銀同位体分析法の開発が試みられたが、2005年にマルチコレクターICP質量分析装置のみが自然界の水銀同位体分布を明示できることが明らかになった。そこで本研究ではマルチコレクターICP質量分析装置を使用した水銀の同位体分析法を確立することを目的としている。

**課題コード** 0709AE438

**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(3)ダイオキシン類測定の高度化に伴う精度管理

Study on environmental monitoring methods and quality control in environmental monitoring (3) Quality control in measurement of polychlorinated dibenzodioxins and related compounds

**担当者** ○伊藤裕康(化学環境研究領域),橋本俊次,田邊潔,高澤嘉一

**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、精度管理の最適化、普及につとめる。今期はダイオキシン類、POPs等について検討を行う。

**課題コード** 0610CD974

**課題名** 海洋起源ハロカーボン類のフラックスと生成過程

A study on the production and emission of marine-derived volatile halocarbons

**担当者** ○横内陽子(化学環境研究領域),大木淳之



### 研究目的・目標

海洋から大気中には多くのハロカーボン類が放出されており、成層圏オゾン破壊や海洋境界層内の対流圏オゾン破壊・エアロゾル生成などに関与している。本研究では、大気・海水中ハロカーボン分圧の広域観測を行うための技術開発を行って地球規模・地域規模のハロカーボンフラックスに関する知見を得ると共に、海洋におけるハロカーボン生成過程を明らかにしてハロカーボン発生量に対する海水温や栄養塩等の環境要因の影響を明らかにすることを目指す。

課題コード 0408BY387

### 課題名 環境汚染修復のための新規微生物の迅速機能解析技術の開発

Development of the rapid analysis method of the function of new effective microbes for restoration of environmental pollution

担当者 ○板山朋聡(化学環境研究領域)

### 研究目的・目標

微生物の多様な機能(有害物質分解等)を環境浄化に活用することを目的とし、微生物細胞を操作、培養、維持可能なマイクロリアクターや、細胞の呼吸活性や基質利用特性などを測定するマイクロセンサー等を同一チップ上に集積し、マイクロデバイス化した細胞機能解析システムを開発することで、これまで困難であった微生物の迅速・並列・網羅的な機能解析が可能な革新的な技術を確立することを目指す。

課題コード 0608AE563

### 課題名 環境微生物の特性に関わる新規計測手法の開発

Development of new measurement techniques and apparatus for characterization of environmental microbes

担当者 ○板山朋聡(化学環境研究領域)

### 研究目的・目標

環境中に生息する多様な微生物の諸特性を計測するための、新規計測手法に関する研究開発および技術調査を行い、また、計測結果により得られた環境中での微生物の活性や動態の解析手法を確立することを目的とする。

課題コード 0608CD547

### 課題名 有害藻類モニタリングおよび特性解析のための新規計測システムの開発

Development of new Measurement Systems for Monitoring and Analysis on Harmful algae.

担当者 ○板山朋聡(化学環境研究領域)

### 研究目的・目標

本研究では、ミクロキスティンなどの有害藻類の諸特性や産生毒素を簡単・迅速に測定することを目的とした計測システムとして、酵素や抗体などを用いた毒素モニタリングのためのバイオセンサー、さらに藻類特性の迅速計測システムとして自動増殖測定装置や藻類細胞の活性測定のためのマイクロデバイスを開発し、実際の水域での実証化することを目指す。

課題コード 0611LA554

### 課題名 病原生物と人間との相互作用環

Effects of environmental change on the interactions between pathogens and humans

担当者 ○板山朋聡(化学環境研究領域)

### 研究目的・目標

人の経済活動などにより、生態系の破壊や環境汚染の進行にともない、様々な病気の発生が、人畜、また、生態系の構成生物の生存に多大な影響を及ぼしてきている。また、この病気の発生は水産業や農業といった人の経済活動に跳ね返ってくることで、負の連鎖となることが懸念される。そこで、近年、問題となった鯉ヘルペスウイルスと水域生態系の劣化との関係を例として、病原生物と人間との相互作用について解明し基礎的概念を構築することを目的とする。本研究の中で、特に、水域でのウイルスの検

出や生態系の各種微生物の迅速計測技術の開発を行うことを分担し、本研究の目標とする。

課題コード 0709CD391

課題名 アイスコア中の宇宙線生成核種による宇宙線と地球環境の変動史に関する研究

AMS research on the historical change of cosmic rays and global environment by the analysis of cosmic ray-produced radionuclides in ice core

担当者 ○柴田康行(化学環境研究領域)

研究目的・目標

氷床コア中に閉じこめられている過去の宇宙線起源放射性核種の測定により、太陽活動の変化並びに地球環境の変化に関する記録を読み出すことを目的とし、そのための手法開発並びに南極ドームフジなどの氷床コアの分析を行う。

課題コード 0608CD565

課題名 ベリリウム10と炭素14を用いた最終氷期の太陽活動変遷史に関する研究

Research on the Solar Activity Changes after LGM by using Be-10 and C-14

担当者 ○柴田康行(化学環境研究領域)

研究目的・目標

過去の気候変動のドライビングフォースとしての太陽活動変化を読み出すための手法として、宇宙線起源放射性核種の生成量に対する太陽活動の影響を利用した方法を開発し、最終氷期後の温暖化過程における太陽活動変化の詳細な解明への利用を目指す。

課題コード 0408BY576

課題名 新たな炭素材料を用いた環境計測機器の開発

Development of environmental monitoring systems using advanced nano-carbon materials

担当者 ○久米博(化学環境研究領域)

研究目的・目標

ダイヤモンドやカーボンナノチューブという優れた電子放出源を備え、照射エネルギーを低くしても十分な強度の電子線が得られ、かつ大気中にも電子線を取り出せる電子線源を開発する。また、同様の電子線源を利用したX線源も開発する。そして、これら電子線源とX線源を装備し、人への影響が大きいエアロゾルに対して、(1)捕集量が小さくても精密な質量濃度測定ができ、(2)蛍光X線法による成分分析も可能とし、さらに、(3)フィールドでも使えるコンパクトな装置を開発する。

課題コード 0711BY485

課題名 高エネルギー密度界面を用いた大容量キャパシタの開発

Development of a carbon supercapacitor with nanostructured high density electric interfaces

担当者 ○久米博(化学環境研究領域)

研究目的・目標

ナノ界面制御技術を用いて、(1)擬似容量付与した高容量型カーボン電極と(2)耐電圧型固体電解質の2つの技術を融合することにより革新的な高エネルギー密度ナノ界面を構築し、従来材料では達成できなかった大容量電気二重層キャパシタ技術の開発を行う。それによって、車載用再生電源あるいは負荷平準化電源として、ハイブリッド車の導入促進や太陽光発電、風力発電の普及に寄与することを目標とする。

課題コード 0810BA008

課題名 東アジア地域におけるPOPs(残留性有機汚染物質)の越境汚染とその削減対策に関する研究  
(4)スペシメンバンク試料を用いた汚染レベルの時系列変化の解明

Research on the trans-boundary transport and the reduction of POPs in East Asia

担当者 ○柴田康行(化学環境研究領域),田中敦,高澤嘉一

研究目的・目標

国環研のスペシメンバンクに保存されている試料など、汚染の歴史的経緯を記録する環境試料を用い

て、東アジア地域における過去の POPs 汚染の経緯を明らかにする

課題コード 0809BD002

**課題名** 有機フッ素化合物の発生源、汚染実態解明、処理技術開発

サブテーマ7:PFOS/PFOA およびその類縁化合物による生物の汚染トレンド解析と処理技術に関する研究

Research on the sources, environmental levels and removal of perfluorochemicals

**担当者** ○柴田康行(化学環境研究領域),高澤嘉一

**研究目的・目標**

新 POPs として廃絶ないし制限となる可能性の高い化学物質のうち PFOS 及びその類縁物質は、現在も一部で使用されている一方、排出源が十分明らかとなっていない。本研究では、国内でも高濃度汚染が明らかとなっている自治体が共同し、地域内に立地している製造事業場及び未把握を含む使用事業場の排出実態を解明し、さらに POPs となった時に直ちに対応可能な対策手法を併せて確立する。

課題コード 0809CD010

**課題名** 有機ヒ素化合物による中枢神経系への長期影響の解明 課題2:臓器中ジフェニルアルシン酸及びその代謝物の定量分

Long-term effects of diphenylarsinic acid to central nervous system

**担当者** ○柴田康行(化学環境研究領域)

**研究目的・目標**

旧日本軍の化学兵器の原材料に由来のジフェニルアルシン酸(DPAA)中毒が石井・玉岡らにより発見された。臨床症状は小脳・脳幹症状と大脳皮質機能障害の症状で、さらに小児では精神遅滞がみられた。本研究は、カニクイザルにヒトと同程度の DPAA を暴露させた場合に生じる行動毒性を明らかにし、脳各部位及び全身の臓器の DPAA とその代謝物を定量解析し、病理学的変化も確認しながら、DPAA の中枢神経への長期影響を明らかにすることを目的とする。

## 2.(3) 環境健康研究領域における研究活動

課題コード 0610FP014

### 課題名

環境健康研究領域における研究活動  
Research Activities of the Environmental Health Sciences Division

担当者 ○高野裕久(環境健康研究領域)

### 全体計画

環境健康研究領域では、国民の心身の安全と安心を守るために、環境化学物質や大気汚染物質等の種々の環境ストレスを対象とし、それらが及ぼす健康影響を的確かつ速やかに評価する。また、影響発現のメカニズムを明らかにし、得られた知見をフィードバックすることにより、簡易・迅速で、かつ、感度と特異度に優れた曝露・影響評価手法の開発・改良をめざす。分子、細胞、組織、動物、ヒト(疫学)レベルで、これらの取り組みを総合的に推進することにより、健康影響発現の未然防止をめざした施策に資する科学的知見を蓄積する

分子細胞毒性研究室:環境化学物質が免疫系をはじめとする生体機能に及ぼす影響の分子メカニズムを明らかにし、影響の裏づけや評価に資することを目標とし、研究を遂行する。有害環境化学物質を曝露した実験動物や細胞において、遺伝子発現変化のデータを手がかりとして、影響経路や影響の原因遺伝子を探索し、作用の分子メカニズムを明らかにする研究を行う。また、影響検出指標として有効な遺伝子を明らかにし、有害化学物質の効率的な影響評価法を確立するための研究を行う。さらに、転写因子の機能やエピジェネティクスの関与に着目して研究を行う。

生体影響評価研究室:高感受性集団や高感受性影響を対象とし、高感度で環境ストレスの健康影響を評価することを目標とし、動物モデル等を用いた影響評価手法の開発、応用とそれによる影響評価の実践、検証、維持を遂行する。特に、環境化学物質が免疫・アレルギー系を中心とする高次機能に及ぼす影響を明らかにし、影響を簡易に評価することが可能な *in vivo* モデルを開発することをめざす。さらに、その短期化、簡便化を図るとともに、*in vitro* 評価モデルの可能性を検討する。また、ナノ粒子やナノマテリアルの健康影響を明らかにし、その特性やメカニズムを検討する。

総合影響評価研究室:環境ストレスの健康影響を体系的、総合的に理解・評価するため、分子、細胞、組織、動物、ヒト(疫学)と多岐にわたる環境影響評価研究を遂行する。特に、環境汚染物質に関連する疫学研究、培養細胞とナノテクノロジーに関連した評価系の開発を担当する。これらの結果の体系化、総合化により、新たな健康影響評価手法の開発をめざす。

環境疫学研究室:一般環境において人々が種々の環境因子に曝露され、その結果として発生する健康リスクを疫学的手法によって解明することを目標とし、評価手法の開発、検証、維持、実践を遂行する。

### 今年度の研究概要

本年度は、環境汚染物質による健康影響の中でも、免疫・アレルギー系や呼吸器系への影響等に重点を置き、抗原提示細胞やリンパ球等の免疫担当細胞を用いた評価手法の開発と改良並びに影響メカニズムの解明、無機ヒ素をはじめとする環境汚染物質のエピジェネティクス作用の検索と影響メカニズムの解明を推進する。また、培養細胞(擬似組織)を用いた呼吸器系を主たる対象とした影響評価手法の高度化を進め、微小粒子状物質の環境健康影響に関する疫学的評価と評価手法の体系化、温暖化の危険性水準情報の高度化とともに積極的な発信を進める。これらを通じ、環境健康影響の未然防止に資する科学的知見を蓄積する。

期間 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

### 2.(3)-1 領域プロジェクト



課題コード 0808AE002

**課題名** 環境化学物質が免疫担当細胞に及ぼす影響に関する研究

Study of the effects of environmental chemicals on immune cells

**担当者** ○小池英子(環境健康研究領域)

**研究目的・目標**

ある種の環境化学物質は、アレルギー疾患の発症・増悪を誘導する可能性が示唆されているが、その詳細なメカニズムは明らかでない。そこで本研究では、そのメカニズム解明を目的とし、環境化学物質がアレルギー疾患やアレルギー反応において重要な役割を演じている免疫担当細胞の phenotype や機能に及ぼす影響について検討する。

課題コード 0809CD003

**課題名** 樹状細胞による環境化学物質のアレルギー増悪メカニズムの解明

Study on the mechanisms of aggravation of allergy by dendritic cells exposed to environmental chemicals

**担当者** ○小池英子(環境健康研究領域)

**研究目的・目標**

ある種の環境化学物質(大気汚染物質や可塑剤、添加物等)は、アレルギー疾患の発症・増悪を誘導する可能性が示唆されているが、その詳細なメカニズムは明らかでない。そこで本研究では、免疫応答に中心的な役割を果たしている樹状細胞(DC)の分化・成熟・活性化の変動から、環境化学物質によるアレルギー増悪メカニズムの解明をめざす。

課題コード 0608AE438

**課題名** 有害化学物質の毒性の臓器・細胞特異性に関する転写因子機能の研究

Studies on the role of transcription factors that mediate organ- and cell-specific toxicity of environmental chemicals

**担当者** ○野原恵子(環境健康研究領域),鈴木武博,馬場崇

**研究目的・目標**

近年、種々の化学物質が転写因子や核内受容体に作用して遺伝子の転写を変化させ、生体に悪影響を及ぼすことが報告されている。本研究では、有害化学物質の臓器・細胞特異的な影響について転写因子の作用に着目してメカニズムを明らかにする。

課題コード 0809AE001

**課題名** 環境ストレスによる生体影響における内因性保護分子の探索

Exploration of endogeneous protective molecules in adverse effects induced by environmental stress

**担当者** ○井上健一郎(環境健康研究領域)

**研究目的・目標**

種々の環境ストレスによって引き起こされる炎症をはじめとする生体影響における内因性保護分子を探索する。その後、遺伝子改変動物を用いた検討で機能を解析する。

## 2.(3)-2 その他の研究活動

課題コード 0809CD005

**課題名** 食品中の残留農薬曝露が若齢期のアレルギー疾患に及ぼす影響に関する研究

Effects of exposure to pesticide residue on atopic dermatitis-like skin lesions in mice.

**担当者** ○柳澤利枝(環境健康研究領域)

**研究目的・目標**

食品中の残留農薬の若齢期曝露が、アレルギー疾患、特にアトピー性皮膚炎とアレルギー性気管支喘息に与える影響を各々の病態動物モデルを用いて評価する。特に、低用量の曝露濃度を設定し、実際の環境中における曝露も考慮する。また、増悪影響が認められた物質については、その作用機序を



解明する。

課題コード 0708AE367

**課題名** ペルオキシレドキシン I(PrxI) の呼吸器系における役割

Role of peroxiredoxin I in respiratory diseases.

**担当者** ○柳澤利枝(環境健康研究領域)

**研究目的・目標**

Peroxiredoxin(Prx)は、抗酸化性物質の一種であり、各臓器に発現している。Prx は、生体防御としての機能を有する。しかし、病態における影響を検討した報告はない。そこで、急性肺障害における PrxI の役割を調べるため、PrxI ノックアウトマウスにオゾン曝露し、肺局所における PrxI の役割を検討する。

課題コード 0608CD509

**課題名** 環日本海都市の多環芳香族炭化水素／ニトロ多環芳香族炭化水素の発生と曝露の国際比較

International comparison of occurrence and exposure of polycyclic aromatic hydrocarbons/nitropolycyclic aromatic hydrocarbons in the Pan-Japan Sea cities

**担当者** ○田村憲治(環境健康研究領域)

**研究目的・目標**

大気汚染が顕在化する環日本海諸国に焦点を合わせ、わが国及び大陸の中国、ロシア、韓国の主要都市で浮遊粒子状物質(SPM)及びガスを捕集し、多環芳香族炭化水素(PAH)及びニトロ多環芳香族炭化水素(NPAH)の濃度と組成を分析し、都市のエネルギーと交通事情の違いと寄与の大きさを解析する。さらに、尿を用いた PAH/NPAH 曝露量測定法を適用して肺がんを含む呼吸器系疾患の疫学調査による結果と併せて、大気中微小粒子状物質曝露濃度と PAH、NPAH 汚染との関連を追究する。

課題コード 0809KZ002

**課題名** 生体内におけるヒ素の酸化還元と解毒機構の解明

Redox and detoxification mechanism of arsenic.

**担当者** ○小林弥生(環境健康研究領域)

**研究目的・目標**

途上国最大の環境問題のひとつにもなっている無機ヒ素化合物は、発癌も含む多臓器疾患を起こすことが知られている毒物である。ヒ素はその化学形によって、細胞内への取り込み、排泄、毒性などが大きく異なるが、ヒ素の代謝に関しては未だ不明な点が多く残されており、毒性の本質も未だに不明のままである。申請者らは以前、尾静脈投与されたラットの胆汁中で検出されたヒ素-グルタチオン(As-GSH)抱合体が胆汁中で3価ヒ素化合物へと加水分解され、さらに5価へと酸化されることを明らかにした。このことから、3価ヒ素化合物の酸化がヒ素の解毒に関与していると推定した。本研究は、ヒ素の代謝と体内動態を分析毒性学的手法を用いて明らかにし、環境汚染物質であるヒ素の毒性発現機構および解毒機構をヒ素の酸化還元という観点から解明することを目的としている。

課題コード 0509AE796

**課題名** メタロイドのメタボロミクスに関する研究

A study on metabolomics of metalloid

**担当者** ○小林弥生(環境健康研究領域),平野靖史郎

**研究目的・目標**

半金属(メタロイド)に属するヒ素やセレンは、古くから工業的に利用されてきたが、毒性の高い元素としても知られている。これらのメタロイドはメチル化代謝され体外に排泄されるが、その詳細なメカニズムおよび理由は明らかになっていない。取り込み、吸収から排出、排泄までに至るメタロイドの代謝過程を明らかにするためには、メタロイドの状態(価数および形態)変化を解析し、それに関与する蛋白をも含めたメタボロミクスが必要である。本研究はメタロイドの代謝と体内動態を分析毒性学的研究により明らかにし、これら有害メタロイドの毒性軽減、および毒性発現機構を解明することを目的とし、本研究の手法をその他の金属の毒性学へ応用することを目標とする。

課題コード 0810CD004

**課題名** ヒ素の体内動態に関する分析毒性学的研究

A study on analytical toxicology of metabolism of arsenic.

**担当者** ○小林弥生(環境健康研究領域)

**研究目的・目標**

ヒ素はその化学形によって、細胞内への取り込み、排泄、毒性などが大きく異なる。ヒ素の毒性発現および解毒機構を明らかにするためには、ヒ素代謝物の化学形を出来るだけ正確に分析し、出発物質のみならず、代謝物も含めた毒性評価を行う分析毒性学的研究が必要不可欠となる。ヒ素に関する研究において、その代謝と体内動態を明らかにすることは、ヒ素の毒性発現機構を推定し、その毒性を軽減するための重要な情報を与えるものとする。当該研究は、ヒ素の代謝と体内動態を分析的、毒性学的手法を用いて明らかにし、ヒ素の毒性軽減および毒性発現機構について、生体内におけるヒ素の酸化還元状態とメチル化という観点から解明することを目的としている。

課題コード 0708CD336

**課題名** ヒ素の転写因子調節作用に着目した免疫細胞特異的作用メカニズムと免疫毒性の解明

Studies on the effect of arsenic on transcription factors in immune cells

**担当者** ○野原恵子(環境健康研究領域)

**研究目的・目標**

本研究では、環境汚染物質である無機ヒ素の免疫細胞特異的な作用メカニズムを転写因子や転写因子の一種である核内受容体への作用に着目して明らかにすることを目的とする。さらにヒ素の転写因子を介した免疫細胞への作用が免疫機能に及ぼす影響を及ぼすかについても明らかにする。

課題コード 0608CD530

**課題名** 高感受性要因に配慮したナノマテリアルの健康影響評価とメカニズムの解明に関する研究

Studies on the health effects of nanomaterials with special emphasis on the sensitive populations

**担当者** ○高野裕久(環境健康研究領域),井上健一郎,柳澤利枝

**研究目的・目標**

(1)免疫・アレルギー、呼吸器、循環器、粘膜系とそれらに関連する疾患モデルに、ナノマテリアルの曝露が及ぼす健康影響を明らかにする。特に、大気中のナノメートルサイズの粒子に感受性の高い疾患である「アレルギー性気管支喘息」、「感染性肺傷害」、「凝固・線溶系異常」に種々のナノマテリアルの経気道曝露が与える影響を、重点的に解明する。(2)ナノマテリアルのサイズ、形状、組成と、健康影響の種別や強度との相関性について明らかにする。さらに、(3)病態増悪のメカニズムを分子レベルで体系的に解明し(DNA マイクロアレイを活用)、ヒトにおける健康影響評価に外挿する

課題コード 0708BD307

**課題名** アトピー素因を有する高感受性集団に環境化学物質が及ぼす影響を簡易・迅速に判定する抗原提示細胞を用いた評価手法の開発

Development of evaluation system which can predict the effects of environmental chemicals on hypersensitive subjects with atopy using dendritic cells

**担当者** ○高野裕久(環境健康研究領域),井上健一郎,柳澤利枝,小池英子,伊藤智彦

**研究目的・目標**

「アトピー素因」を有する人々は、環境化学物質の健康リスクに感受性が高い。「アトピー素因」を有する高感受性集団を対象に、アレルギー疾患の発症・増悪を修飾する可能性が高い環境化学物質を簡易・迅速に判定し、in vivo における増悪影響を的確に反映する in vitro 評価系を開発し、至適化する。アレルギー反応の最初のステップを司る抗原提示細胞の培養系を適用する。本研究開発を、高感受性集団に健康影響をきたしやすい環境化学物質の絞り込みに役立て、その健康リスク評価及びリスクを低減する施策に科学的根拠を付与することに資する。

課題コード 0809CD008

**課題名** 環境化学物質による脂肪肝の増悪とその機構解明に関する研究

Studies on the enhancing effects of environmental chemicals on fatty liver

**担当者** ○高野裕久(環境健康研究領域),柳澤利枝,井上健一郎

**研究目的・目標**

経口的に人体に曝露されうる環境化学物質の中から、異物や脂質代謝に関連の深い核内受容体・転写因子に作用する物質を選択し、それらの低用量曝露(が、肥満、糖尿病を伴う脂肪肝に与える影響とその内在機構を明らかにする。また増悪メカニズムを分子レベルで解明し、ヒトにおける健康影響評価に外挿する。さらに、健康影響評価に適用可能な指標(バイオマーカー)、特に、早期に変動する健康影響指標(予防的バイオマーカー)を探索し、未然防止に資することをめざす。

課題コード 0808DA001

**課題名** ナノ粒子・ナノマテリアルの呼吸器、免疫影響

respiratory and immunological effects of

nanoparticles and nanomaterials

**担当者** ○高野裕久(環境健康研究領域),小池英子,井上健一郎,柳澤利枝

**研究目的・目標**

ナノマテリアルの健康影響の可能性は未解明である。hazard identification と hazard characterization とし、ナノマテリアルの健康影響とメカニズム解明につき、免疫・アレルギー系を中心に検討する。ナノマテリアルの潜在的危険性を、免疫・アレルギー疾患の増加・増悪との関連性を含めて指摘することにより、今後の exposure assessment、risk calculation、risk management の必要性を評価する礎とする

課題コード 0808BY003

**課題名** 局地的大気汚染の健康影響に係る疫学調査のための関東地区及び中京地区の同意確保調査

A survey for the promotion of participating in a Study On Respiratory disease and Automobile exhaust in Kanto and Chukyo areas

**担当者** ○新田裕史(環境健康研究領域),小野雅司,大村佳代

**研究目的・目標**

平成17年度から「局地的大気汚染の健康影響に係る疫学調査(学童コホート調査)」が実施されている。これは大都市部の道路沿道住民における自動車排ガスへの曝露実態を定量的に把握し、住民の呼吸器疾患をはじめとする健康影響との関連性を疫学的に明らかにするものであり、関東地区、中京地区、阪神地区の小学1～3年生約16,000人を調査対象候補者とし、これらの候補者のうち、保護者の同意が得られた者を対象として実施するものである。疫学調査において最も重要な点のひとつは、多くの候補者から同意を得て、調査対象者に偏りがない状況により調査を実施ことであり、本調査では学童コホート調査における同意を確保することを目的とする。

## 2.(4) 大気圏環境研究領域における研究活動

課題コード 0610FP015

### 課題名

大気圏環境研究領域における研究活動  
Research Activities of the Atmospheric Environment Division

担当者 ○今村隆史(大気圏環境研究領域)

### 全体計画

地球温暖化問題やオゾン層破壊問題、酸性雨問題を含む越境広域大気汚染、更には都市における大気環境問題など、地球規模から局所的な問題までの大気環境に関わる課題について、2つの重点研究プログラム(地球温暖化研究プログラムおよびアジア自然共生研究プログラム)とも連携しつつ、大気環境に関わる個々の物理・化学プロセスの解明とその相互作用の理解に関する基盤的研究を行う。大型実験施設(大気拡散大型風洞や光化学反応チャンバー)などを利用した個々の物理・化学プロセスに関する室内実験、化学的な分析手法や遠隔計測手法を用いた大気の組成や微量物質の濃度・同位体組成さらには大気の性状や運動の時間的・空間的変動の観測、人工衛星データも含めた観測データの解析、大気数値モデルを用いた数値実験、などのアプローチで研究を進める。また新たな大気遠隔計測手法や大気微量物質の計測手法の開発にも取り組む。研究対象の現象としては、大気汚染物質の移流拡散、大気中での微量物質の変質と大気質の変化、除去過程に伴う酸性雨問題等の地域や国をまたいだ汚染物質の輸送、地球規模での物質循環過程、大気構造や汚染物質の大気の放射特性への影響、微物理過程を含む雲・エアロゾル相互作用およびそれらの放射影響、地球規模での気候システムの変化、成層圏オゾン層の変化、が挙げられる。

### 今年度の研究概要

気候変動・成層圏オゾン層破壊: 20世紀の気温変動要因分析における炭素性エアロゾルの導入が将来予測の不確実性に及ぼす影響について、気候モデルを用いた数値実験結果を解析する。オゾン層破壊については、温室効果気体や海水面気温の変化の有無が成層圏における実効的塩素量やオゾン破壊量の長期変化に及ぼす影響について、化学気候モデルを用いた数値実験を行って調べる。またオゾン層破壊に関する数値モデルの精緻化-特に極域でのオゾン層破壊の機構解明-を目指し、ILAS-II 観測データを用いて極成層圏雲(PSC)と硝酸塩素との関係を定量的に調べる。南極での現地観測結果を基にPSCのタイプ識別とオゾンホール内でのオゾン分解量の関係を定量的に調べる。

地球規模での物質循環: 二酸化炭素観測と相補的な情報を与える酸素濃度の観測とそのデータ解析を継続する。特に地上ステーションおよび船上でのボトルサンプリングおよび最近開発・改良が重ねられた連続観測システムを活用した酸素濃度測定を行う。また、精密分析に必要な標準ガス調整法の開発と同位体比組成の違いの影響の解明にも取り組む。

地域規模の大気環境問題: 黄砂観測ライダーネットワークによる連続観測とデータ品質管理およびデータのモデル同化に関する研究を継続する。同時に次世代のネットワーク観測のためのライダーシステムの開発に着手、特に532nmの波長での高スペクトル分解ライダー部分の開発に取り組む。ローカルスケールでの大気汚染に加え、越境型大気汚染に対する、化学組成の点からの取り組みとして、一次発生揮発性有機物と大気化学反応による二次生成揮発性有機物の選択的検出手法の開発と評価を行う。

都市大気汚染: 沿道スケールでの複雑街区対応可能な数値モデルの開発を行う。特に大気風洞実験と実測の風速スペクトル解析に基づいた、実用型の拡散モデルの開発とその再現性評価を目指す。沿道での汚染物質分布の実態把握にも応用可能なパーソナルモニタリング手法の開発とその性能評価を継続する。

期間 平成18～平成22年度(2006～2010年度)



## 2.(4)-1 領域プロジェクト

課題コード 0808AI001

**課題名** 南極における FTIR による PSC 観測データ解析

Analyses of spectra of polar stratospheric clouds (PSC) with Fourier-Transform infrared spectrometer obtained at Syowa Station, Antarctica

**担当者** ○中島英彰(大気圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

南極オゾンホールは、モントリオール議定書にはじまる特定フロン廃止の中でも、その規模が回復に向かったと言う確たる証拠は示されていない。また、さまざまなオゾン将来予測モデルによるオゾン層回復の時期にも、40~60年ほどの誤差が見受けられる。その原因の一つは、極成層圏雲(PSC)の特性がまだ良く判っていない事による。本研究では、南極昭和基地で FTIR によって得られた PSC からの放射・散乱スペクトルデータを詳細に解析し、PSC のタイプ識別及びその粒径や組成を導出しようとするものである。

課題コード 0708AE361

**課題名** 波照間モニタリングステーションにおける大気微量気体成分の観測に基づく東アジア地域の発生源強度の時間変化の推定

Estimation of temporal changes in the emission strengths from East Asia basen on the observations of atmospheric trace species at Hateruma monitoring stations

**担当者** ○遠嶋康徳(大気圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

波照間モニタリングステーションには、秋期から春季にかけて主に大陸(中国)から大気塊が輸送され、大気微量気体成分濃度(メタン、二酸化炭素、亜酸化窒素、一酸化炭素、水素等)が高まることが知られている。また、観測される大気微量気体成分の濃度変動の間には高い相関関係がみられ、その濃度の変動比は発生源強度の比を反映していると考えられる。そこで、本研究では、観測される濃度変動比の時系列解析を行い、東アジア地域からの各気体成分の発生源強度比の時間変動に制約条件を見いだすことを目的とする。

## 2.(4)-2 その他の研究活動

課題コード 0308AE510

**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

**担当者** ○菅田誠治(大気圏環境研究領域)

**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。

課題コード 0808AF001

**課題名** 硝酸塩素を用いた極成層圏雲の不均一反応過程に関する研究

A study of heterogeneous reactions on polar stratospheric clouds using ClONO<sub>2</sub> data

**担当者** ○杉田考史(大気圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

粒子上での不均一反応によって、硝酸塩素(ClONO<sub>2</sub>)はオゾンを直接破壊する活性塩素に効率よく変換される。このため、その反応速度の定量化は極域オゾンの将来予測にとって重要なテーマであるが、特に極成層圏雲(PSC)の1つである、硝酸三水和物(NAT)上での反応の重要性の是非が論点となって



いる。そこで、NAT 観測結果と、同時に測定された ClONO<sub>2</sub> データ、さらには数値モデル計算による理論値から、NAT の不均一反応速度を定量的に明らかにする。

課題コード 0710CD390

**課題名** 亜酸化窒素濃度分布を介した北極域オゾン層の長期変動に関する研究

A study on the long-term variation of the Arctic ozone layer through the N<sub>2</sub>O concentration distribution

**担当者** ○秋吉英治(大気圏環境研究領域),杉田考史

**研究目的・目標**

北極域オゾン濃度の年々変動は、オゾンの化学破壊の年々変動と、オゾン輸送の年々変動の、両方の影響を受ける。そこで、この両方の過程に関係する、オゾン濃度、亜酸化窒素濃度、気温、子午面循環、化学オゾン破壊率などの量的関係を調べ、オゾンの化学破壊の年々変動と輸送の年々変動を分離して理解することが本研究のポイントである。成層圏の大気波動活動の年々変動によって引き起こされた上述の要素の年々変動の因果関係および量的関係を数十年にわたるモデル計算結果と衛星観測データを解析し、明らかにしていくことが本研究の目的である。

課題コード 0408AE373

**課題名** 3次元モデルによる大気微量成分分布の長期変動に関する研究

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

**担当者** ○秋吉英治(大気圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

オゾンやN<sub>2</sub>Oなどの大気微量成分分布の長期間にわたる年々変動を理解する。また、年々変動を引き起こす、様々な物理・化学過程の理解に努める。

課題コード 0708AF556

**課題名** 波長・偏光特性を同時活用した2波長偏光ライダーからのエアロゾル導出手法の開発

Development of an aerosol retrieval algorithm from dual wavelength polarization lidar with simultaneous use of the spectral and polarization properties

**担当者** ○西澤智明(大気圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

大気エアロゾルの性質(濃度、種類等)や動態把握(発生、輸送等)は、大気環境等の評価には欠かせない。これまでに2波長偏光ライダーデータから2種類のエアロゾル(球形の小粒子+ダスト(ないしは海塩))の各層での濃度を偏光特性ないしは波長特性を用いて推定する2つの手法が開発された。そこで本研究ではこれらの手法を統合し、偏光と波長の両特性を活用する高性能な推定手法の開発を目指す。2波長偏光ライダーデータを最大限に活用し、波長・偏光特性の違いを利用して3種エアロゾルの鉛直分布を同時抽出する手法を開発する。

課題コード 0709AE434

**課題名** 2波長偏光 Mie 散乱ライダーデータを用いた海洋上でのエアロゾル時空間分布に関する研究

Study on temporal and spatial distribution of aerosols over ocean retrieved from data measured with a dual-wavelength polarization Mie-scattering lidar.

**担当者** ○西澤智明(大気圏環境研究領域),杉本伸夫,松井一郎,清水厚

**研究目的・目標**

エアロゾルの気候影響を評価する上で、洋上におけるエアロゾル光学特性の時空間分布の把握は不可欠である。そこで、太平洋およびインド洋上におけるエアロゾルによる大気汚染の動態把握と数値モデル(エアロゾル輸送モデルや雲解像モデルなど)との比較・検証・入力データの提供を主眼として、JAMSTEC の研究船「みらい」に搭載された NIES の2波長偏光 Mie 散乱ライダーで測定されたデータを解析し、エアロゾル種毎(水溶性の小粒子、ダスト、海塩)の濃度の時空間変動を抽出する観測研究を行う。

課題コード 0610CC995

**課題名** SKYNET 観測網によるエアロゾルの気候影響モニタリング

Monitoring of climatic effects by aerosols using SKYNET observation network

**担当者** ○杉本伸夫(大気圏環境研究領域),松井一郎,清水厚

**研究目的・目標**

インド・東南アジアを含む東アジアの観測空白域に、エアロゾル・雲・放射系を統合的に観測し、同地域および世界の気候変化、植生変化等の研究に資する観測システムを構築する。IPCC 報告書にあるように、特にエアロゾル・雲過程の不確定性を早急に縮小させることが緊急に必要な課題であり、そのため高精度観測網の整備及び解析体制を整えることが目標である。

課題コード 0709AE389

**課題名** ネットワーク観測用ライダーの高度化技術に関する基礎研究

Study on lidar technology for improving the NIES lidar network

**担当者** ○杉本伸夫(大気圏環境研究領域),松井一郎,清水厚,西澤智明

**研究目的・目標**

国立環境研では黄砂および大気汚染性エアロゾルの動態把握のためのライダーネットワークを東アジア地域に展開している。また、このネットワークの一部は放射観測ネットワーク SKYNET の中にも位置付けられている。一方、WMO の GAW (Global Atmosphere Watch) では世界の既存のライダーネットワークを連携して地球規模のネットワークを構築することが検討されている。これらに対応して、必要なパラメータを必要な精度で測定することが求められている。本研究では、今後の数年間を睨んで、現在展開している既存のライダー装置を最大限に活用するための技術的改良の可能性を検討する。

課題コード 0709AE404

**課題名** 衛星搭載ライダー、雲レーダーによる雲、エアロゾルの測定に関する研究

Study on measurements of clouds and aerosols using space-borne lidar and radar

**担当者** ○杉本伸夫(大気圏環境研究領域),西澤智明

**研究目的・目標**

大気放射観測衛星 EarthCARE などの衛星搭載ライダーとレーダーによる雲とエアロゾルの観測のためのアルゴリズム開発を目的とする。

課題コード 0709AE500

**課題名** 連続観測ミー散乱ライダーでの受光検出部が測定誤差に及ぼす影響の検討

Study of effect of detector characteristics sensitivity for Mie scattering lidar

**担当者** ○松井一郎(大気圏環境研究領域),杉本伸夫,清水厚,西澤智明

**研究目的・目標**

遠隔計測研究室で展開している連続観測小型ライダーは、2 波長(532,1064nm)散乱強度と 532nm での偏光解消度の測定が行える。現在、データ品質向上の課題の一つは、偏光解消度測定値が観測地点でばらつきがみられることである。本研究では、偏光解消度の校正方法についての実験的検討を行い、測定誤差の改善の方法を明らかにする。

課題コード 0408AE338

**課題名** 質量分析法を用いたラジカルの検出と反応に関する研究

Studies on the detection of the radicals and their reactions by using a mass spectrometry

**担当者** ○猪俣敏(大気圏環境研究領域)

**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一つである質量分析法を用いて、ラジカルの高感度検出を行

い、さらにラジカル反応の研究を行う。

課題コード 0810CD005

課題名 プロトン化有機化合物を一次イオンに用いた陽子移動反応質量分析法の大気計測への適用

Novel proton transfer reaction-mass spectrometry by using protonated molecules as a primary ion

担当者 ○猪俣敏(大気圏環境研究領域),谷本浩志

#### 研究目的・目標

大気中に揮発する有機化合物(揮発性有機化合物、VOC)はそれ自体人体に有害なものもあるが、窒素酸化物とともに大気汚染の原因物質でもあり、汚染大気中で光化学オゾンや二次有機エアロゾル(SOA)を生成し、間接的にも人的な健康被害を与える。VOCのオンライン計測手法として、陽子移動反応-質量分析計(PTR-MS)が開発された。本手法の特徴は、イオン化部分にVOCを選択的かつソフトにイオン化する陽子移動反応(PTR)イオン化を用い、1ppbv以下の微量成分を高速に検出することができる点であり、従来の方法では定量が困難な酸素を含むような有機化合物(アルデヒド、ケトンなど)に高い感度をもつことも大きな利点でもある。しかし、アルデヒドとケトンは多くの場合、異性体であるため、質量分析法では原理的に区別できない。我々のグループでは、VOCの陽子親和力(PA)の差を利用して、異性体をPTR-MS法で区別することに成功した。本研究の目的は、大気中に多種類存在するVOCを選別して測定するための手法を開発するものである。

課題コード 0608AE538

課題名 エアロゾルの乾性沈着に関する研究

Evaluation of dry deposition of atmospheric aerosols

担当者 ○内山政弘(大気圏環境研究領域)

#### 研究目的・目標

経験的には降水などと匹敵する沈着量が予想されながら、未だエアロゾルの特性からその沈着量測定に関しては確立した手法が存在しない。そこでエアロゾルの地表面への沈着量の観測手法の開発および評価手法の研究を行う。

課題コード 0608AE549

課題名 外的な気候変動要因による長期気候変化シグナルの検出に関する数値実験的研究

Numerical modeling studies on detection of long-term climate change caused by external forcings

担当者 ○野沢徹(大気圏環境研究領域)

#### 研究目的・目標

気候システムは様々な時空間スケールで変動しているが、これらの変動が、何らかの外的な気候変動要因により強制されたものか、あるいは気候システムが本質的に持つ揺らぎ(内部変動)によるものか、を峻別することは、地球温暖化などの人間活動に伴う気候変化シグナルを検出する上で大変重要である。このような観点から、本研究では、数値気候モデルを用いて、様々な気候変動要因により引き起こされる長期気候変化に関する知見を得ることを目的とする。

課題コード 0709BA375

課題名 成層圏プロセスの長期変化の検出とオゾン層変動予測の不確実性評価に関する研究

Variability of stratospheric processes and uncertainties in prediction of future change of stratospheric ozone

担当者 ○今村隆史(大気圏環境研究領域),秋吉英治,杉田考史

#### 研究目的・目標

本課題はオゾン層変動の将来予測の精度・確度の評価と向上、成層圏の力学・化学プロセスの過去の長期的な変化の検出、ならびにオゾン層変動と気候変動の相互作用の解明を目的としている。その中でも特に、成層圏プロセスを取り込んだ化学気候モデルを用いたオゾン層の長期変動に対する数値実験を通して、成層圏プロセスと結びついているオゾンならびにオゾン層破壊関連物質などの化学場や気温や風速などの気象場の再現精度および確度の検証とモデルの精緻化のための化学プロセスの解

明を目指す。



## 2.(5) 水圏環境研究領域における研究活動

課題コード 0610FP016

### 課題名

水圏環境研究領域における研究活動  
Research Activities of the Water and Soil Environment Division

担当者 ○木幡邦男(水圏環境研究領域)

### 全体計画

流域を構成する河川・湖沼・海域・地下水などの水圏及び土壌圏について、水の循環やそれに伴う栄養塩・有機物などの循環の解明、また、水圏・土壌圏における汚染防止対策を主な研究対象とする。広域海洋汚染といった地球環境問題や、湖沼・海域で見られる富栄養化、さらに近年特に深刻化している土壌汚染などの地域環境問題について、観測、現象解明、予測等の基礎研究を実施する。水質環境管理上、現在問題となっている事項について課題を整理し科学的に解明することで、今後の管理手法改善を目指す。さらに、劣化した環境を修復するために、有機性廃棄物・低濃度排水の管理とエネルギー化技術、沿岸環境修復技術などの開発及び環境修復技術の評価手法を開発する。環境修復技術開発は、重点研究プログラム(アジア自然共生研究プログラム、循環型社会研究プログラム)と連携して実施する。水環境質研究室では、陸水・地下水の化学物質や金属等による汚染実態を把握し、水系生態系での物質循環を物理・化学・微生物学的な見地から定量的に解析する。さらに水環境保全の観点から、新たな排水処理・土壌浄化システムの開発や、地下水汚染対策技術の影響評価手法に関する研究を行う。湖沼環境研究室では、長期的なモニタリングにより湖沼の水質や生態系の変動を把握し、特に有機物による汚濁機構を解明する。有機炭素ベースの湖沼流域モデル開発と検証、有機物組成と反応性の関係解明、湖沼の有機物指標の見直し、浄水・下水処理の適正化等を通じ、湖沼環境保全施策の方向性を示す。海洋環境研究室では、日本をとりまく広域海洋及び閉鎖性海域について、その環境汚染および生態系変質の進行状況の評価と機構解明を行う。特に、陸域から流入する各栄養塩負荷・組成の変化による有害微細藻類の増加、浅海域の自然浄化機能の喪失、汚染物質流入による生態系影響とその軽減手法に関する研究を行う。土壌環境研究室では、鉛、レアメタル等の金属汚染や都市域における土壌汚染実態、及び土壌圏における物質循環を、物理・化学・微生物学的な観点から把握し、流域(森林・土壌・水循環)モデル開発、汚染物質の土壌動態パラメータの整備、汚染対策技術の影響評価、慢性的土壌劣化等に関する研究を行う。

### 今年度の研究概要

経常研究費で実施する研究課題に加え、3 課題の特別研究、2 課題の奨励研究、地球環境研究総合推進費による 1 課題の研究、2 課題の産業技術研究助成による研究、地球環境保全等試験研究費(公害一括)による 1 課題の研究、環境技術開発等推進費による 2 課題の研究、科学技術振興調整費による 1 課題の研究、科学研究費補助金による 3 課題の研究を実施する。特別研究「貧酸素水塊の形成機構と生物への影響に関する研究」では、昨年度に引き続き東京湾を対象として、プランクトン由来の有機物と陸起源の有機物による貧酸素水塊形成への寄与の把握、底泥における酸素消費速度の時空間分布特性の把握、貧酸素による底生生物生息環境への影響評価、流動・生態系モデルに基づく貧酸素水塊形成過程の解析を行う。本年度開始の特別研究「湖沼における有機物の循環と微生物生態系との相互作用に関する研究」では、湖沼において有機物と微生物生態系(バクテリア)等の相互作用を評価するため、長期モニタリングデータ(組成、分子サイズ、同位体比等)解析から、湖沼流域における有機物の循環と DOM の難分解性化メカニズムを明らかにする。また、流域河川流出モデルと生態系を考慮した湖内 3 次元モデルを組み合わせて、湖内の特定地点において、流域の個々の特定発生源や湖水域毎の内部生産源からの寄与を定量的に算定する。重点研究プログラムのアジア自然共生研究プログラムの関連プロジェクトとして位置付けられる特別研究「省エネルギー型水・炭素循環処理システムの開発」では、生物膜利用型のメタン発酵排水処理装置の運転を継続し、低濃度実産業排水への適用可能性評価を行う。また、低温条件に適合したメタン発酵生物膜の生態学的特性や微生物学的構造に関する



る知見の収集を継続的に行い、低濃度排水の無加温運転を安定的に行うための基礎知見を得る。都市下水処理実証試験を継続的に行い、提案する省・創エネルギー型処理法の省エネルギー効果の試算を行う。地球環境研究総合推進費による課題「流下栄養塩組成の人為的变化による東アジア縁辺海域の生態系変質の評価研究」では、前2年度間に構築したモデルを、瀬戸内海域、長江河口域などに適用し、シリカおよび無機懸濁粒子(シルトおよび粘土鉱物)の流下がダムによって妨げられ、これによって河口・沿岸・縁辺海域の生態系が変質する過程を検証する。さらに、この研究期間中に行われた瀬戸内海のフェリー利用観測の他に、1991年より蓄積されたアジア縁辺海域のコンテナ船利用観測による植物プランクトンデータ、衛星データおよび共同研究機関で得られた知見を総合化し、人為影響による海洋生態系変質の評価を行う。

期間 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

## 2.(5)-1 領域プロジェクト

課題コード 0608BA934

課題名 流下栄養塩組成の人為的变化による東アジア縁辺海域の生態系変質の評価研究

Study on the ecological deterioration of the east Asian marginal seas due to anthropogenic change in the ratio of effluent nutrients

担当者 ○原島省(水圏環境研究領域)

### 研究目的・目標

アジア海域では有害赤潮やエチゼンクラゲが増大するなどの生態系変質が起こっている。原因としてまず考えられるのが富栄養化海域の拡大であるが、特に陸から流下する栄養塩の組成比の変化も重要である。すなわち、人口×消費の増大により窒素(N)、リン(P)の水域負荷が増し、自然の風化溶出で補給されるケイ素(Si、シリカとも呼称)が大ダム湖で保留されてしまうため、海域の N:P:Si が変化し、このためケイ藻類(Si を殻材として必要とし、正常な海洋生態系の基盤となる)よりも渦鞭毛藻(Si を必要とせず、有害赤潮種を含む)などの非ケイ藻類が有利になったことが考えられる(シリカ欠損仮説)。さらに、ケイ藻が春季大增殖の際に N、P、CO<sub>2</sub> などの溶存物質を効率よく下層に引きおろす(生物ポンプ機能)のに対し、非ケイ藻類はその機能が弱いため、上層に溶存物質が残留しやすくなる。それらが夏季の食物連鎖を肥大化させ、これがクラゲの増大につながっていることが考えられる。本研究課題では「シリカ欠損仮説」をキーワードとして、これらの変化がどのように進行してきたかを、a.アイアンゲートダム-ドナウ川-黒海、b.断流が頻発している黄河-黄海、c.三峡ダム-長江-東シナ海、d.琵琶湖-淀川-瀬戸内海の4水系を対象として比較検証する。そのために、新規取得データおよび既存データに基づいて生態系変質のモデルを作成し解明する。

課題コード 0811AG001

課題名 湖沼における有機物の循環と微生物生態系との相互作用に関する研究

Cycling of organic matter and its interactivity with microbial ecosystem in lake

担当者 ○今井章雄(水圏環境研究領域)、松重一夫、小松一弘、高津文人、川崎伸之、林誠二、富岡典子、野原精一、佐野友春、荒巻能史

### 研究目的・目標

湖沼において有機物と微生物生態系(バクテリア)等の相互作用を評価する。長期モニタリングデータ(組成、分子サイズ、同位体比等)解析から、湖沼流域における有機物の循環と DOM の難分解性化メカニズムを明らかにする。流域河川流出モデルと生態系を考慮した湖内 3 次元モデルを組み合わせ、湖内の特定地点において、流域の個々の特定発生源や湖水域毎の内部生産源からの寄与を定量的に算定する。

課題コード 0608KA954

課題名 嫌気性生物膜の高度利用による排水処理技術

Development of wastewater treatment technology by using anaerobic biofilm

担当者 ○珠坪一晃(水圏環境研究領域)

### 研究目的・目標

極低濃度(0.4 gCODcr/L 以下)の有機性排水の安定・高効率処理を実現するための嫌気排水処理法の開発を行い、省エネ排水処理法の適用範囲を飛躍的に拡大する。具体的には、生物膜流動型メタン発酵法における排水流入条件の最適化と、新規に考案したろ床型メタン発酵法の開発により、研究開発目標の達成を目指す。また生物膜の微生物学的知見を収集し、メタン発酵排水処理プロセスの安定化や効率化のための基礎データとする。さらに、メタン発酵処理水の後段処理法に関する開発を進める。

課題コード 0608KA018

課題名 無曝気・省エネルギー型次世代水資源循環技術の開発「無加温嫌気処理における有機物分解特性の評価」

Evaluation of biodegradation-characteristic of organic compounds in anaerobic treatment of wastewater at ambient temperature

担当者 ○珠坪一晃(水圏環境研究領域),山村茂樹,水落元之

### 研究目的・目標

低有機物濃度排水の無加温メタン発酵技術を確立するための基礎的知見として、常温条件下における有機物の分解特性や分解を担う微生物群に関する知見を収集する。特に、常温条件下で分解律速となりやすい、固形性の有機物の分解に関わる細菌の同定や、水温と固形性有機物の分解特性との関連評価を行う。

課題コード 0810BD001

課題名 干潟機能の高度化システムによる水環境改善及びCO<sub>2</sub>固定化技術の開発研究

Development of an advanced system using tideland functions for water environment improvement and CO<sub>2</sub> fixation

担当者 ○木幡邦男(水圏環境研究領域),樋渡武彦

### 研究目的・目標

富栄養化した閉鎖性内湾での水環境改善対策は喫緊の課題であるが、一方、温暖化対策の推進が求められていることから、エネルギー使用量を増加させることは出来ない。本研究では、干潟の持つ自然水質浄化機能の内、二枚貝による水質浄化能を高度化し、システム化することで、この課題を解決することを目的とする。産業で発生する温排水などの余剰エネルギーや排ガス中のCO<sub>2</sub>を用いて二枚貝の増殖や微細藻類へのCO<sub>2</sub>固定化能を最大化し、また、食料としての二枚貝の供給が可能となるコ・ベネフィット技術開発を目指す。

課題コード 0710AG474

課題名 貧酸素水塊の形成機構と生物への影響評価に関する研究

Hypoxia generation and its impact on benthic biota

担当者 ○牧秀明(水圏環境研究領域),中村泰男,東博紀,越川海

### 研究目的・目標

東京湾を対象として(1)プランクトン由来の有機物と陸起源の有機物による貧酸素水塊形成への寄与の把握、(2)底泥における酸素消費速度の時空間分布特性の把握、(3)貧酸素による底生生物生息環境への影響評価、(4)流動・生態系モデルに基づく貧酸素水塊形成過程の解析を行う。これらを総合して、海域環境の健全性を現すための、溶存酸素を基本とした新たな指標体系を確立し、水質環境基準(生活環境項目)の改訂に指針を与える。

## 2.(5)-2 その他の研究活動

課題コード 0508AE926

課題名 流域の森林土壌が渓流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 various forms of dissolved aluminum from forest soil to stream water.

担当者 ○越川昌美(水圏環境研究領域),渡邊未来

### 研究目的・目標

天然水中のアルミニウムは、 $Al^{3+}$ イオンのほか各種の無機・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、渓流水における溶存アルミニウムの濃度・形態と、流域の森林土壌の特性(土壌種と水文過程)の関係を明らかにすることを目的とする。

課題コード 0808AE001

**課題名** 都市土壌におけるSb等有害金属蓄積の定量的評価に関する研究

Quantification of metal distribution in urban soil.

**担当者** ○越川昌美(水圏環境研究領域),渡邊未来

**研究目的・目標**

都市部では、大気降下物等に由来する汚染により、鉛等が土壌汚染に係る環境基準を超える問題が指摘されているが、大気降下物の寄与の定量的評価は困難である。

本研究では、都市における大気降下物の量と形態を把握し、過去および将来の土壌中の元素蓄積速度を見積もることを目的とする。

課題コード 0811CD001

**課題名** 陸水中におけるカルシウムの化学形態が森林生態系の物質循環におよぼす影響

Speciation of calcium in terrestrial water and its role in element cycle in forested ecosystem.

**担当者** ○越川昌美(水圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

酸性降下物等により森林土壌からのカルシウム流出が増加すると、カルシウム欠乏が動植物の生育に悪影響をおよぼすことが懸念されている。本研究では、水に溶解しやすく土壌に保持されにくい有機錯体カルシウムの存在割合が高くなれば、カルシウム流出が加速される可能性に着目し、「森林土壌から渓流に流出する溶存態カルシウムは、カルシウムイオンとして存在するのか、それとも可溶性有機錯体として存在するのか」を、野外観測と室内実験に基づいて判定し、その結果の地球化学的意味を説明することを目的とする。

課題コード 0809AF001

**課題名** 高窒素負荷を受ける森林集水域の林内環境が窒素流出抑制に及ぼす影響

Effect of forest environment on nitrogen runoff control in the highly nitrogen loaded mountainous area

**担当者** ○林誠二(水圏環境研究領域),渡邊未来

**研究目的・目標**

首都圏周縁部山地域では、森林域の窒素飽和現象が顕在化している。降水による高窒素負荷に加え、森林(主に人工林)の荒廃が窒素飽和を促し、結果、窒素負荷流出量の増加をもたらすと推察されるが、この関係性について定量的に取り組んだ研究の報告は無い。

そこで、高窒素負荷を受けている筑波山において、林内環境の異なる2つの森林集水域での窒素流出特性を比較し、両者の関係性を明らかとする。研究目標は、適切な森林管理に基づく林内環境の改善による、窒素流出抑制への寄与の有無を定量的に示すことである。

課題コード 0711CD331

**課題名** 地下に漏出した有機溶剤の洗浄剤注入による回収効率と下層への汚染拡散に関する研究

Study on recovery of transudated organic solvents to subsurface area and their spreading to lower layer by introduction of washing-reagent-injection remediation

**担当者** ○稲葉一穂(水圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

有機溶剤による地下環境汚染の浄化法の一つである洗浄剤注入法は、界面活性剤溶液を地下に注入して溜まった溶剤を移動回収するため、新たな環境汚染が懸念される。これまでの研究で、ある種の界面活性剤を注入すると、有機溶剤原液が非常に細かな空隙を通過して下層へと移動することが明らかとなった。これは洗浄剤注入により、汚染を下方に拡散させる可能性があることを示している。本課題では、この下方浸透性の増大現象について、どの様な物理・化学的因子が寄与しているのかを明らかに

することを目的としている。

課題コード 0812AE002

**課題名** 界面活性剤ミセルが存在する溶液内での物質の分配と反応性に関する研究

Studies on partition and reactivity of chemicals in the solutions containing surfactant micelles

**担当者** ○稲葉一穂(水圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

高濃度の界面活性剤が作るミセルは、均一溶液でありながら水溶液の中に擬似的な二相系の性質を有しているため、水に溶けにくい様々な物質がミセル内部へと可溶化する。このため、水に溶けにくい物質の存在位置が純粋な水溶液内とは異なり、その結果分解や吸着などの反応性が大きく変化する。このようなミセル水溶液系の持つ特徴を明らかにすることで、新たな分離濃縮法や反応性の制御方法を開発することを目標とする。

課題コード 0708AE320

**課題名** 次世代利用型金属類の土壌中挙動および自然賦存量に関する研究

Study about the behavior and natural abundance of the next generation use type elements in soil

**担当者** ○村田智吉(水圏環境研究領域),越川昌美,渡邊未来,林誠二

**研究目的・目標**

鉛フリー化社会への推進に伴い、Ag, In, Bi, Sb など代替金属類の環境中への急激な拡散が予想される。本課題ではこれらの次世代利用型金属類の土壌中天然賦存量およびこれら金属が土壌を汚染した場合の土壌中での形態および挙動の解明を行う。

課題コード 0809CD007

**課題名** 異化型ヒ酸塩還元細菌と天然メディエーターを併用した汚染土壌からのヒ素除去

Arsenic removal from contaminated soils by simultaneous use of a dissimilatory arsenate-reducing bacterium and naturally occurring mediators.

**担当者** ○山村茂樹(水圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

土壌汚染対策法の施行を契機として、工場跡地の再開発等に伴う土壌汚染の顕在化が重要な社会問題となっており、特に、環境省調査で環境基準超過数が例年第 1-2 位と高い位置を占めるヒ素による汚染が深刻となっている。現在その処理には、多くの場合、汚染された土壌の封じ込めや掘削除去が適用されているが、極めて高コストであるうえ、処理後の土地利用が大きく制限される。本研究では、微生物によるヒ素の還元・可溶化作用とメディエーターを複合的に利用して、汚染土壌からのヒ素の経済的除去を可能とする新規技術の開発を目指す。

課題コード 0610AE460

**課題名** 微生物の環境利用およびその影響評価に関する研究

Studies on the application of microorganisms for the preservation of the environment and its risk assessment

**担当者** ○岩崎一弘(水圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

環境保全・浄化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並びに影響評価法の開発を目的とする。そのために本研究では、1)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、環境保全に有用な微生物を開発する、2)これら有用微生物あるいは組換え微生物の微生物生態系への影響を分子生物学的手法により解析するとともに新たな評価手法の開発を目指す。

課題コード 0810AE004

**課題名** 水圏環境における微生物群集構造及び活性評価に関する基礎的研究

The basic research on microbial community structure and evaluation of activity in water soil



environment

**担当者** ○富岡典子(水圏環境研究領域), 珠坪一晃, 山村茂樹

**研究目的・目標**

微生物は水圏環境の物質変換、特に汚染浄化において重要な役割を果たしている。しかしながら、微生物の活性や群集構造とそれを取り巻く環境との相互作用については未だ不明な点が多い。本研究では様々な水圏環境において、微生物群集構造及び環境浄化活性を評価すると共に、微生物浄化能力を利用した水圏浄化システムの開発を行う。

**課題コード** 0608CB936

**課題名** 伊勢湾流域圏の自然共生型環境管理技術開発

Watershed environment management based on the coexistence with nature in Ise Bay

**担当者** ○木幡邦男(水圏環境研究領域), 村上正吾, 王勤学, 水落元之, 越川海, 東博紀, 藤田壮, 野原精一, 井上智美, 樋渡武彦

**研究目的・目標**

都市-農村共生社会における水・物質管理評価システム開発流域圏の生態系サービスの劣化を水・物質循環系の変化過程の視点から検討し、水・物質・植物生態系の3者の相互作用系の理解を深め機構モデルを構築し、生態系サービスの機能評価を行う。陸域生態系が浅海域環境に及ぼす影響と、河川河口域における塩生湿地・干潟及び藻場の水文地形学及び景観生態学的なユニット構造を抽出し、ユニット毎に一次生産や分解速度等の物質循環機能と生物分布・群集構造を明らかにして生物多様性の実態と生態系機能への人為影響を評価する。

**課題コード** 0610AE599

**課題名** 水環境中における溶存有機物(DOM)に関する研究

Studies on dissolved organic matter in aquatic environments

**担当者** ○今井章雄(水圏環境研究領域), 松重一夫, 小松一弘

**研究目的・目標**

近年、湖水中で難分解性の溶存有機物(DOM)が漸増している。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。本研究では、様々な手法により、湖水DOMの特性・起源・影響を明らかにすることを目標とする。

**課題コード** 0709BC444

**課題名** 貧栄養湖十和田湖における難分解性溶存有機物の発生原因の解明に関する研究

Studies on origin and dynamics of recalcitrant organic matter in oligotrophic Lake Towada

**担当者** ○今井章雄(水圏環境研究領域), 松重一夫, 小松一弘, 川崎伸之, 高津文人

**研究目的・目標**

十和田湖の湖水、流入河川水等を採取して、溶存有機物分画手法等を適用してDOMや難分解性DOMの特性を評価し、湖内モデルを開発して実測値とモデル計算値を比較検討することによって、難分解性DOMの起源やその寄与率を算定する。さらに、モデルを用いて具体的な発生源対策の在り方を検討する。

**課題コード** 0708AF568

**課題名** 光分解による水環境中DOMの変質

Photoalteration of DOM in water environment

**担当者** ○小松一弘(水圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

実際の水環境中において、DOMは生物分解だけでなく光分解の影響も受ける。

生物分解特性については、これまで霞ヶ浦湖水や流入河川水、流域発生源水や雨天時流出水などを対象に詳細な解析が行われてきた。しかし光分解特性については体系的な研究例がない。そこで実験室内において光分解実験装置を組み立て、DOM試料に照射し、照射前後におけるDOM特性の変化を調



べることで、DOM 特性に対して光分解が与える影響を明らかにする。さらに光分解後の DOM における生物分解特性について定量的に示す。

課題コード 0708CD540

**課題名** アミノ酸光学異性体(D/L-体)を利用した溶存有機物の起源推定

Determination of origins of dissolved organic matter using enantiomers of amino acids

**担当者** ○川崎伸之(水圏環境研究領域),今井章雄,松重一夫

**研究目的・目標**

多くの湖沼において漸増している難分解性溶存有機物(DOM)の起源や動態等をアミノ酸を測ることにより起源推定を行い難分解性 DOM の生成過程を推測する。

課題コード 0609LA557

**課題名** オホーツク海沿岸環境脆弱域における油汚染影響評価とバイオレメディエーション実用化に関する研究

Oil spill impact assessment at environmentally sensitive coastal region of Okhotsk Sea, Hokkaido, and feasibility study for its bioremediation

**担当者** ○牧秀明(水圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

油汚染被害に対して特に環境が脆弱な地域について、地学的および生物的影響評価とリスク情報マップの整備を行う。有効な対応策である微生物による浄化法の実用化を図り、(独)海上災害防止センターの協力を得て対応マニュアルの整備を行う。

## 2.(6) 生物圏環境研究領域における研究活動

課題コード 0610FP017

### 課題名

生物圏環境研究領域における研究活動  
Research Activities of the Environmental Biology Division

担当者 ○竹中明夫(生物圏環境研究領域)

### 全体計画

地球上の各所にそれぞれの環境の特性と歴史を反映して多様で固有な生物相が見られること、その総体が生物多様性である。生物圏環境領域では、生態系および生物多様性の適切な保全・管理のあり方を明らかにするため、生態系を構成するさまざまな生物・物理環境およびこれらの要素間の相互作用に関する研究等を推進する。生態系の地域的な多様性と固有性に着目しながら、さまざまな人為的要因により、生物の生活、生態系を構成する生物の種類組成、生物のあいだの相互作用、生態系のなかでの栄養塩や炭素などの物質循環、さらに、そのほかの生態系機能に現れる影響を明らかにする。生態系や生物多様性に影響を与えている人為的要因にはさまざまなものがある。そのなかから、人間活動に由来するさまざまな汚染物質、人間が意図的・非意図的に関与して外部から侵入した生物、人間が作出した遺伝子組換え生物、土木的な環境条件の改変、空間的な土地利用パターンの変化、さらには地球レベルでの温暖化・環境変動などに注目する。これらの要因の影響を、個々の生物の生理的なプロセスから生態系全体の構造と機能まで、さまざまな視点から解明する。

### 今年度の研究概要

#### (1) 絶滅が心配される生物の保全に関する研究

湿原でのリモートセンシングデータから稀少植物の分布確率を推定する統計モデルをさらに精緻化するとともに、現在の調査地以外へ応用する際の手順を示す。さらに、湿原で繁殖する鳥類の分布を決める要因を明らかにする。分子遺伝学的手法を用いてマリモの出自を特定するための遺伝マーカーを確立する。全国的に分布範囲が縮小している淡水性車軸藻類に注目し、全国の湖沼での消長と水質との関係の解析を行う。

#### (2) 生態系機能の保全に関する研究

河川において、オイカワの栄養的地位と海からのアユ遡上量との間の量的関係を観測し、海からの生物加入が河川生態系構造を変化させているかどうかを検討し、河川改修あるいは気候変化の影響を評価するための基礎情報を得る。

干潟の生態系機能を評価するため、酵素分解モデルの適応性を検証し、どの酵素に注目すると底質での有機物分解速度を最もよく推定できるかを検討するとともに、分解速度の大まかな推定を行う。

#### (3) 環境の変動やストレスが、生物と生態系に及ぼす影響に関する研究

チベット高原の草原生態系の炭素収支と環境条件の測定と解析を行い、異なる草原植生の光合成・呼吸特性とそのメカニズムを解明する。また、移植実験により、温暖化が植物群落の構造の機能に及ぼす影響を調べる。さらに、気候変動が高山の植物の生活史に及ぼす影響のモニタリングを継続する。

大気汚染の影響に関しては、アサガオ、ブナを対象に、遺伝子発現によるオゾンストレス診断の可能性を検討する。また、高温・オゾンストレスに関係するイネの生体内物質(分子マーカー)の変化を検出することにより、高温・オゾンに対するイネの応答を明らかにするとともに、高温・オゾンに対する耐性品種の選択や育種に関する知見を提供する。

#### (4) 外来生物・遺伝子操作作物の定着・分散の実態把握と、その対策に関する研究

海洋生物の移入に関しては、バラスト水と、船体外壁への付着という移動媒体の違いに応じて、移動する生物の構成がどう異なるかを明らかにする。遺伝子操作作物については、セイヨウアブラナの分布調

査を行うとともに、遺伝子マーカーを用いてナタネ類集団中の交雑実態を明らかにする。実験圃場でナタネ類を栽培し交雑形成率を調べる。遺伝子操作ダイズについて、在来種との交配個体の性質を調べ、分子遺伝学的手法による遺伝子の導入がなんらかの影響を及ぼすかを調べる。

期間 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

## 2.(6)-1 領域プロジェクト

課題コード 0709CD358

課題名 ストレス環境下における近交弱勢の個体群存続性への影響評価

Effects of inbreeding depression on population viability in stressed environments

担当者 ○石濱史子(生物圏環境研究領域)

### 研究目的・目標

開発などによる生息環境の悪化に直面する絶滅危惧植物は強いストレスを経験している。そのようなストレス環境下で、近交弱勢が個体群動態へ及ぼす影響を評価し、保全のための指針の構築に寄与する。研究対象として、環境の悪化が著しい湿地に生育する絶滅危惧植物、イヌセンブリを取り上げる。具体的には野外のストレス条件下での近交弱勢の測定、遺伝マーカーを用いた自然個体群での近親交配の実態把握、個体群動態モデルを用いた、近交弱勢による絶滅リスクの評価を行う。

課題コード 0709CD373

課題名 炭化水素産生藻類による石油代替資源の開発に関する基盤技術研究

Basic Research for production of alternative energy by using microalgae

担当者 ○中嶋信美(生物圏環境研究領域),河地正伸

### 研究目的・目標

体外に炭化水素を産生する緑藻、Botryococcus を利用した石油代替エネルギー生産の実用化をめざし、増殖・炭化水素産生の優れた培養株の探索・取得を行い、各培養株において産生する炭化水素分子種の情報を調べ、培養株及び各株の炭化水素種の情報を提供する。さらに、炭化水素生産時に発現している遺伝子の解析と遺伝子導入技術の開発、炭化水素産生・分泌機構を解明し、炭化水素合成と分泌の増産に資する分子生物学的基盤を確立する。

課題コード 0610AE463

課題名 島嶼河川に生息する底生動物の分類及び生態に関する研究

Studies on the classification and ecology of benthic macro-invertebrates in island streams

担当者 ○佐竹潔(生物圏環境研究領域)

### 研究目的・目標

島嶼生態系は一般に脆弱な系であるとして知られているが、そのなかでも河川は海と陸により隔てられた特殊なハビタットであると考えられる。その主要な構成種である底生動物について分布調査を行い、甲殻類や腹足類、水生昆虫などについて、島ごと、あるいは島内の河川ごとに異なる生物相とその特徴を明らかにすることを目的としている。

課題コード 0608AG430

課題名 侵入生物・遺伝子組換え生物による遺伝的多様性影響評価に関する研究

Studies on effects of invasive species and genetically modified organisms (GMO) on the genetic biodiversity

担当者 ○中嶋信美(生物圏環境研究領域),玉置雅紀,五箇公一,高村健二,西沢徹

### 研究目的・目標

「カルタヘナ法」や「外来生物法」の規制対象外であるが、遺伝的多様性に影響を与える可能性がある輸入昆虫や寄生ダニ類、遺伝子組換え農作物及び移殖淡水魚について、その遺伝的特性と在来生物との遺伝的相互作用の実態把握をおこなう。これら生物に由来する外来遺伝子が在来生物集団へ浸透

するプロセスを明らかにすることにより、それらの遺伝的多様性への影響を調査する。

課題コード 0709BA504

**課題名** 国内放鳥トキの生態情報の収集に関する研究

Studies on habitat utilization of introduced Japanese Crested Ibis in Sado Island

**担当者** ○永田尚志(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

既存の情報をトキにとって必要な生息環境をもとにモデル化し、再導入されたトキの個体群の存続可能性分析を放鳥前に行ない、放鳥後のトキの行動圏の詳細な情報をもとに生息地利用モデルを改善し、トキの再導入個体群を存続させるための順応的管理手法を構築する。

課題コード 0810AE006

**課題名** スズメ目鳥類の個体群構造とその維持機構に関する研究

RESEARCH ON POPULATION STRUCTURE AND ITS MAINTENANCE MECHANISM OF PASSERINES

**担当者** ○永田尚志(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

生物種の集団は、個体群、亜種といった階層的な構造を持っている。そのため、野生生物を効率的に保全する際に、個体群間および亜種間の系統関係、野生生物の個体群構造に関する情報は必要不可欠である。これまで調査を行ってきて、サンプルが蓄積しているオオヨシキリ、オオセッカ、コジュリン等の湿地性スズメ目鳥類の個体群間の遺伝的構造の差異、および、メジロの亜種間の系統関係を明らかにすることを目的としている。

## 2.(6)-2 その他の研究活動

課題コード 0610AE411

**課題名** 環境変動下における生態系とキーストーン種の挙動

Dynamics of ecosystem and its keystone species under changing environments

**担当者** ○高村健二(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

環境変動下における生態系の変化とその仕組みを解明するためには、生態系自体とそれを構成する生物種、なかでもキーストーン種の挙動を把握することが重要である。そこで、本研究ではそのための包括的手法の開発と変化事例の調査を通じてキーストーン種の保全・管理が生態系保全に与える効果の把握を目指す。

課題コード 0708CD290

**課題名** チベット高原における高山植物の環境適応に関わる集団間の遺伝的分化の解明

Population differentiation related to environmental adaptation for alpine plants on the Qinghai-Tibetan Plateau

**担当者** ○下野綾子(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

自然選択が作用しえる発現遺伝子の変異を検出する遺伝マーカーを開発し、野生生物の集団間分化における選択圧の効果を明らかにする。具体的には標高という環境勾配に着目し、植物の分布限界の標高(5300m)から3200mまで生育する高山植物を対象に、以下の3点に取り組む。?モデル植物の塩基配列情報から、遺伝子の変異を同定するための遺伝マーカーを開発する。?適応に関わる遺伝子と関わらない遺伝子の標高に応じた変異パターンを解析する。?集団間の遺伝的分化における自然選択の効果を推定する。

課題コード 0808AF002

**課題名** 地域と連携し遺伝的多様性に配慮した希少植物の保全

Conservation of rare plant species based on genetic diversity in cooperation with local organization



担当者 ○下野綾子(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

地方公共団体環境研究機関と協働して種の保全調査を行い、希少野生動植物保護条例の模範事例となることを目的とする。条例では県内の希少野生動植物を対象に、生息・生育状況を把握し、保護に関する施策をとることとされている。遺伝的多様性に配慮した保全施策の提案を目指して、希少植物の1つであるサクラソウを対象に、個体群の遺伝的特製を明らかにし、多様性の最も維持できる、あるいは遺伝的攪乱を引き起こさない保全施策について検討する。

課題コード 0610JA970

**課題名** 遺伝子組換えダイズから野生種への遺伝子浸透に関する研究-雑種の適応度の解明

Studies on introgression from genetically-modified soybeans to wild species-Clarification of fitness of hybrids

担当者 ○佐治光(生物圏環境研究領域),久保明弘

**研究目的・目標**

遺伝子組換え(GM)ダイズの我が国の一般環境中での使用により生物多様性に及ぼす影響がないことを確認するために、除草剤耐性 GM ダイズとツルマメの間で人工交配により作成した雑種とその後代の適応度に関する性質を閉鎖系温室における栽培実験等により調べる。

課題コード 0812AE001

**課題名** 植物の環境ストレス影響評価とストレス応答機構の解明

Analyses of effects of environmental stresses on plants and the underlying mechanisms

担当者 ○佐治光(生物圏環境研究領域),久保明弘,青野光子

**研究目的・目標**

人為的要因による環境変化や環境中に存在する様々なストレス因子が植物にどのような影響を及ぼすかについて、効果的解析法を開発しつつ評価するとともに、植物のストレス応答機構の一端を主に遺伝子レベルで解明する。

課題コード 0708AH293

**課題名** オゾンによる植物被害とその分子的メカニズムに関する研究

Study on plant injury caused by ozone and its molecular mechanisms

担当者 ○青野光子(生物圏環境研究領域),久保明弘

**研究目的・目標**

オゾンの影響による森林の減少や農作物の減収等が強く懸念されることから、植物被害の実態把握と被害原因の特定が急がれる。そのため、これまで個別に行なわれてきた地方環境研究所等における植物の被害実態に関する研究の情報の統合、及び継続した共同調査を実施する。同時に、国環研で進められている遺伝子を用いた植物のオゾンに対する応答機構の解析の成果を導入し、分子的メカニズムに裏づけられた植物のストレス診断手法を確立して、各地環研における実際の植物被害調査への利用を図ることも目指す。

課題コード 0809AE002

**課題名** 自然条件下の干潟底質有機物分解速度の定量的評価

In situ measurement of sediment decomposition rate in a tidal flat

担当者 ○広木幹也(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

干潟は陸域や海域から運ばれてきた種々の懸濁物質が沈殿・堆積し、分解される物質循環の場である。干潟生態系の物質循環が円滑に行われることは、水質の浄化機能、生物資源を保全・再生する機能など、干潟の持つ様々な生態系サービス機能を維持していくうえで、重要である。しかし、干潟底質中の微生物による有機物分解量に関しては、信頼できる評価手法はいまだ確立されていない状況にある。本研究では、自然条件下にある干潟底質の有機物分解速度を推定する手法を確立することを目的



とする。

課題コード 0808AE004

**課題名** 生態系の融合のコンピュータシミュレーション

Simulation study of community fusion

**担当者** ○吉田勝彦(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

生物の進化を導入した生態系モデルの近年の発達により、大規模で複雑、かつ比較的实际の生態系に近い形状をもつ仮想生態系の構築も可能になってきている。このようなモデルを利用した操作実験を行うことにより、環境攪乱に対する生態系の応答様式を明らかにしていくことが今後の課題となる。昨年度までに、コンピュータの中に二つの生物群集が同時に進化するシミュレーションモデルの開発に成功した。今年度は二つの生物群集を融合させ、それによって生物群集全体にどのような影響が起こるのかを解析することを目標とする。

課題コード 0508AE799

**課題名** 環境指標生物としてのホタルの現状とその保全に関する研究

Significance of the natural population of firefly as an indicator of the environmental state

**担当者** ○宮下衛(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

豊かな自然環境、うるおいのある自然環境の指標として親しまれているホタルやホトケドジョウ、ヒヌマイトトンボ、ベッコウトンボ、タガメ、チスジノリなどの絶滅のおそれのある野生生物の生息する自然環境の保全と復元・再生について調査研究することを目的とする。

課題コード 0810BA002

**課題名** 気温とオゾン濃度上昇が水稻の生産性におよぼす複合影響評価と適応方策に関する研究 (3)

高温・オゾン適応のための分子マーカーの探索とオゾンストレス診断アレイの開発

Studies on combined impact assessment of rising air temperatures and rising ozone concentrations on productivity of paddy rice and methods for the adaptation (3) Search for molecular markers for adaptation to high temperature and ozone and development of a diagnostic array for ozone stress evaluation

**担当者** ○久保明弘(生物圏環境研究領域),玉置雅紀

**研究目的・目標**

高温・オゾンストレスに関係する植物の生体内物質(分子マーカー)の変化を検出することにより、高温・オゾンに対する植物の応答を明らかにし、高温・オゾンに対する耐性品種の選択や育種に関する知見を提供する。高温・オゾン誘導性及び抑制性物質の探索による高温・オゾン影響を反映する分子マーカーの同定とイネ品種の感受性評価、高温・オゾン耐性品種の選択や育種に利用できる分子マーカーの解明、及び高温下でのオゾンストレスを特異的に検出できるシロイヌナズナ及びイネのオゾンストレス診断用 DNA アレイの開発を目標とする。

課題コード 0710AE480

**課題名** アズキゾウムシの隠蔽種とボルバキアによる生殖隔離機構の解明

Cryptic species of the adzuki bean beetle and possible cause of its reproductive isolation by Wolbaciha

**担当者** ○今藤夏子(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

世界中に分布する貯穀害虫アズキゾウムシには、形態的には区別できないが遺伝的に明確に区別される隠蔽種が台湾南部に存在する。本研究は、アズキゾウムシとその隠蔽種における生殖隔離がどのような要因で維持されているかを解明することを目的とする。生殖隔離機構の維持要因として、幼虫がエサとして利用するマメ科植物の分布や、休眠性などの生活史特性の違いについて調べる。また、生殖操作を行うことで昆虫の多様性に影響を与えられていると考えられている細胞内寄生細菌ボルバキアが感染し

ていることから、生殖隔離との関連を明らかにする。

課題コード 0810AE002

**課題名** apparent competition を利用した個体数制御

Population regulation through apparent competition

**担当者** ○今藤夏子(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

生物の個体数を制御する方法として、捕食者の導入がある。しかし、多くの場合、捕食者を外部の系から持ち込むため、逃亡した捕食者によって新たな問題が生じる。また、制御の標的生物の密度が低下すると捕食者の個体数が減少したり、絶滅しやすくなる。従って、効果を維持するためには捕食者を導入し続けなくてはならない。本研究では、標的とする生物と同種の生物を逃亡できない別空間に豊富に用意することで、捕食者の個体数を維持することが可能かを調べる。室内実験や理論的解析により、生物的防除や保全への応用可能性を探る。

課題コード 0811CD002

**課題名** 重金属汚染土壌の修復を目的とした有用植物資源の活用に関する研究

Application of plant resource for remediation of heavy metal contaminated soil

**担当者** ○玉置雅紀(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

本申請における研究ではセレン耐性・高蓄積性の性質を付与した遺伝子組換え植物の開発を最終的な目的とする。具体的な内容は北米に自生しセレン耐性・高蓄積性を示す *Stanleya pinnata* というアブラナ科の植物におけるセレン耐性・高蓄積性に関与する遺伝子の特定を行い、その成果を用いてセレン汚染土壌の修復が可能な遺伝子組換えカラシナを育成する。

課題コード 0810AE003

**課題名** シロイヌナズナのエチレン合成酵素 ACS6 遺伝子の発現制御に関する研究

A promoter analysis of ACS6 gene in *Arabidopsis thaliana*

**担当者** ○玉置雅紀(生物圏環境研究領域),中嶋信美

**研究目的・目標**

シロイヌナズナの異なる生態型 Col-0 と Ws-2 はオゾン感受性が異なることが明らかになっているが、これまでの研究でその一つの原因としてエチレン発生量の違いが関係することが示されている。シロイヌナズナのエチレン生成量はエチレン合成の鍵となる酵素 ACS6 の量が決定していると言われている。そこで、これらの2つの生態型間における ACS6 遺伝子の発現制御様式の違いをプロモーター解析により調べる。

課題コード 0508AE772

**課題名** シロイヌナズナの酸化的ストレスに対する新規な初期応答機構

A Novel Pathway of Early Response to Oxidative Stress in *Arabidopsis*

**担当者** ○玉置雅紀(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

植物は外界から様々な環境ストレスにされており、その多くが植物内で活性酸素を生じさせることから酸化的ストレスに対する植物の応答機構の研究が重要視されている。植物の酸化的ストレスに対する研究は、比較的遅い反応(数時間~数日)に向いており、その初期反応についての知見は得られていない。本研究ではストレス源としてオゾンを用い、植物の酸化的ストレスに対する初期応答機構に関する解析を行う。

課題コード 0710AF573

**課題名** マリモの遺伝的多様性と保全に関する研究

Research on the genetic diversity and conservation of spherical moss (*Aegagropila linnaei*)

**担当者** ○中嶋信美(生物圏環境研究領域),西沢徹

**研究目的・目標**

阿寒湖のマリモは国の特別天然記念物で、糸状体→球状体→球状体の成長→球状体崩壊を繰り返す生活史を持つと推定されているが証明されていない。阿寒湖にはかつて4カ所で大きな球状体マリモが分布していたが、2カ所はすでに絶滅した。阿寒湖の球状体マリモ絶滅地を再生するには、分子マーカーを用いてマリモ個体群の遺伝的多様性を解明した上で、移植個体群を選定する必要がある。本研究ではマリモの個体群識別用分子マーカーを作成し、マリモ個体群の遺伝的多様性の解明と生活史の検証を目標とする。

**課題コード** 0610AE926

**課題名** 人為影響による海洋生態系変質に関する研究

Anthropogenic effects on changes of marine ecosystems

**担当者** ○中村泰男(水圏環境研究領域),原島省,牧秀明

**研究目的・目標**

環境劣化の著しい我が国の沿岸海域における栄養塩の過剰負荷、漁業利用、底質改変、石油流出等による生態系に及ぼす影響と修復手法の評価を行う。

**課題コード** 0610AE455

**課題名** 淡水生物の個体群動態と繁殖に及ぼす化学物質の生態影響に関する基礎的研究

Basic study on ecological effects of chemicals on population dynamics and reproduction of freshwater organisms

**担当者** ○多田満(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

野外の河川・湖沼などの淡水(環境水)は人間活動によって農薬をはじめとする化学物質により汚染され、そこに生息する様々な水生生物の生態に潜在的な影響を及ぼすことが予想される。そこで、本研究では野外において生物調査をおこない底生生物の個体群動態を調べるとともに、採水を室内に持ち帰り環境水の化学分析、ならびに環境水の総合毒性をヌカエビとオオミジンコを用いて調べ、化学物質の潜在的な生態影響を評価することを目的とする。

**課題コード** 0711CE302

**課題名** 藻類の収集・保存・提供?付加価値向上と品質管理体制整備

Collection, preservation and distribution of algae

**担当者** ○笠井文絵(生物圏環境研究領域),河地正伸

**研究目的・目標**

日本に世界最高水準の藻類リソースを整備するため、神戸大学および筑波大学と共同で、新たな重要種の収集と、ナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)第1期で収集した株の付加価値の向上と品質管理体制・ネットワーク体制の整備を行う。国立環境研究所では、培養株の凍結保存による長期保存体制の整備、成果のフィードバックをとおした付加価値の向上、株と株情報の共有のためのネットワークの整備、品質管理体制の整備を行い、世界最高水準の微細藻類リソースを整備する。

**課題コード** 0808AE007

**課題名** 日本の池沼からのシャジクモ類の衰退に及ぼす人為的環境要因の影響

Effects of anthropogenic environmental factors on decline of Charales algae from ponds and reservoirs in Japan

**担当者** ○笠井文絵(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

シャジクモ類は湖沼の透明度を保ち、稚魚などの育成場を提供する重要な生物であるが、近年、日本の多くの湖沼からの消滅が報告されている。シャジクモ類のもう一つの生息場である、水田やため池など、浅い水界においても、1950年代にシャジクモ類生育の報告のある多くの地点で消滅している。この

ようなシャジクモ類の衰退に除草剤などの化学物質が関与しているか検討する。

課題コード 0708CD397

**課題名** マイクロサテライトマーカーによる *Chattonella* の生活史解明

Life cycle analysis of *Chattonella* by microsatellite markers

**担当者** ○河地正伸(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

個体識別の可能なマイクロサテライトマーカーおよび分子生物学的手法を活用して、有害植物プランクトン的一种、*Chattonella*(ラフィド藻)の生活史の全容を解明することを目的とする。具体的には、*Chattonella*の生活史における各ステージの細胞(栄養細胞、小型細胞、シスト)を分離して、各々の細胞の核相をマイクロサテライトマーカーで直接的に決定し、これにより減数分裂時期と複相化の時期を特定する。更にシストからの発芽細胞において無性的複相化が起きるといふ過去の報告の検証も併せて行う。

課題コード 0709BA392

**課題名** 大型船舶のバラスト水・船体付着で越境移動する海洋生物の動態把握と定着の早期検出

Early detection of the ecesis and the dynamics of a marine invasive species from ballast water and ship hulls

**担当者** ○河地正伸(生物圏環境研究領域),功刀正行

**研究目的・目標**

国際条約の基で対策と規制が整備され始めたバラスト水による生物移入と現時点では法的な規制が策定されていない船体付着による生物移入の動態について、大型輸送船を実際の調査対象として、両媒体の現状について定量的に把握し、船舶による生物移入防止対策の策定に科学的な根拠を与えることを目的とする。またこれらの大型船舶で運ばれる外来生物の多様性とその起源について、遺伝子解析を伴う付着生物群の解析と寄港地などの生物群の比較から明らかにし、寄港先の港湾などへの定着の初期過程の解析を試みる。

課題コード 0710AE378

**課題名** 海草藻場における根圏環境の研究

A study on the rhizosphere of seagrass beds

**担当者** ○矢部徹(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

現在、干潟の至る所で見られていた海草藻場が、環境要因の変化や開発による埋め立てによって衰退、消失している。衰退の重要な要因であり、海草の生育に不可欠な底質環境に関する研究はこれまで少なく、生理生態的知見は十分ではない。またそれに伴い、各地で行われているアマモ場再生では定着できなかった事例が多く、アマモ場の維持が困難となっている。そこで本研究では、海草が海洋植物のなかで唯一地下器官を有する形態的特徴から根圏環境に注目し、潮間帯における海草藻場の根圏環境の特徴を明らかにすることを目的とする。

課題コード 0408AH376

**課題名** 藻場の生態系機能による海域再生研究

The restoration of coastal ecosystems with ecological functions of marine macrophytes beds

**担当者** ○矢部徹(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

アマモ場生態系は、沿岸水から(1)栄養塩を吸収、(2)トラップした有機物を根圏へ供給、(3)根茎を発達させることで生じる地固め効果によって、攪乱の大きい沿岸域において魚類や底生生物の餌場および生息場として機能する。また干潟から浅海域への移行帯として、物質循環と生物多様性の維持にとっても重要な要素である。本研究では現在のアマモ場再生が抱える問題点を解決すべく、(1)再生植物の適正な選定を行い、(2)残存するアマモ場と再生したアマモ場の生態系機能の比較を行い、(3)生態系機能に



よって海域生態系の再生を行うことを目的とする。

課題コード 0610AE548

**課題名** 東京湾小櫃川河口干潟における塩湿地植生

Salt marsh vegetation in Obitsu river estuarines, Tokyo Bay.

**担当者** ○矢部徹(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

千葉県小櫃川河口には約 30ha の東京湾最大の塩湿地が広がり、アイアシやヨシ等の湿性高茎草本が優占している。本植生に関する初の本格的調査である延原ら(1980)の報告と比較してハマツツナやウラギク、シオクグ等が分布を大きく減らしている現状である。同時に塩湿地の形状や面積も大きく変化している。河口塩湿地は本来適度な攪乱によって維持される特殊性の高い生態系であり、これらの草本群落や生育地にみられる変化は本生態系の現状を顕著にあらわしていると推測される。塩湿地には潮汐という明確な環境傾度がみられる一方で、各種の成育に関する環境要因同士が複雑に関与しあっているために長期的な観測の必要性があることを既に石塚(1977)が指摘している。我々の研究グループは 1999 年以降干潟生態系に関する研究(矢部ら、2002)や微生物機能からみた干潟評価(広木ら、2003a,b)、マクロベントス相からみた干潟評価(古賀ら、2005)を報告した。2001 年以降は塩湿地植生を対象として、全域植生調査や操作実験、水位変動や土壌構造といった物理性調査、底質や間隙水の化学分析、過去と現在の航空写真解析、を通じて、(1)河口塩湿地全域の植生分布と植生変遷(金子ら、2005)、(2)塩湿地における人里植物の侵入(金子ら、投稿中)、(3)塩湿地植生における HSI モデル、(4)フェノロジーや形態変化にみられた種の適応、(5)洪水や覆土といった短期的攪乱を想定した植生操作実験、(6)塩湿地植物群落の遷移課程と周辺土地利用や河口堰の運用による長期的な影響、といった課題について取り組んでいる。

課題コード 0812AE003

**課題名** 外来水生植物の侵入と定着に関する研究

A study on invasion and establishment of exotic aquatic macrophytes

**担当者** ○矢部徹(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

外来水生植物である、淡水生の水草コカナダモ、海産の海藻アオサの一種を主な材料として、それらの種の我が国における侵入状況、定着状況を、文献および現地モニタリングによって明らかにする。定着に関する特性については室内実験を交えて検証する。

課題コード 0509BB829

**課題名** チベット高原を利用した温暖化の早期検出と早期予測に関する研究

Early detection and prediction of global warming on the Qinghai-Tibetan Plateau

**担当者** ○唐艶鴻(生物圏環境研究領域),下野綾子

**研究目的・目標**

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

課題コード 0509AE952

**課題名** 低圧環境下での植物の生理生態特性に及ぼす温度上昇の影響

Effects of air temperature on eco-physiological traits of plants under low pressure conditions.

**担当者** ○名取俊樹(生物圏環境研究領域)



## 研究目的・目標

地球温暖化に伴う気温の上昇に対して我が国高山生態系は極めて脆弱性が高いことが認められるようになった。また、高山帯の特徴的な環境要因として気圧が低いことが挙げられる。しかし、低気圧下での植物反応についてのデータが少ないことから、今までの高山生態系の脆弱性に関する考察の中では、低い気圧の効果について明確にされていない。そこで、植物の生理生態的特性に及ぼす低気圧下での気温上昇の影響について実験的検討を行う。

## 2.(7) 地球環境研究センターにおける研究活動

課題コード 0811BA001

**課題名** グローバルな森林炭素監視システムの開発に関する研究

Studies on development of global forest carbon monitoring system

**担当者** ○山形与志樹(地球環境研究センター)

**研究目的・目標**

本課題は、森林減少・劣化を国際的に監視するシステムを我が国が先駆的に提案することに向けて、アジアの地域を中心に、PALSAR等の全天候型リモートセンシング情報を活用して森林減少や森林劣化を定量的に把握する手法を開発するとともに、森林減少の防止活動に伴うCO<sub>2</sub>排出削減量のアカウンティングを広域(国レベルおよびプロジェクトレベル)で実施できるシステムの開発に関する検討を進める。

課題コード 0708CD386

**課題名** 光通信用波長可変光学フィルタを用いた大気微量成分の高精度分光装置の開発

Spectroscopic instrument development for measuring atmospheric constituents with high-precision using a tunable optical filter made for optical communication

**担当者** ○森野勇(地球環境研究センター),青木忠生,小熊宏之

**研究目的・目標**

光通信用に開発された安価、高精度、高安定な波長可変光学フィルタ装置を用いた大気微量成分の分光測定装置を開発する。人工光源を用いた測定系や太陽直達光を用いた室内試験測定により、スペクトルを取得し、分光装置自身の評価を行う。

更に、野外観測を試み、野外での大気微量成分のスペクトルを測定し、解析を行い野外観測における評価を行う。この結果を基に、多数展開可能な実用環境モニタリングシステムの発展の可能性を探る。

課題コード 0608CD387

**課題名** Intracavity レーザー吸収法と結合した時間分解フーリエ分光法の開発と応用

Development of time-resolved Fourier transform spectroscopy combined with an intracavity laser absorption spectroscopic technique and its application

**担当者** ○森野勇(地球環境研究センター)

**研究目的・目標**

時間分解フーリエ変換型分光法により、Intracavity レーザー吸収を観測する高感度赤外分光システムの開発を行う。中間赤外領域における強い赤外レーザー、量子カスケードレーザーの共振器内に吸収セルを設置して、数 km の有効光路長を実現し、分子、分子イオンの弱い吸収スペクトル線を検出できるようにすることを目標とする。スペクトルの時間変化から化学反応速度定数を決定するシステムを用い、陽イオン、電子の再結合反応の速度定数の測定に適用する。星間化学組成の解明のために HCNH<sup>+</sup> および HC<sub>3</sub>NH<sup>+</sup> と電子との再結合反応によって生じる HCN, HNC, HCCCN, HNCCC の存在量を求め、分岐比を決定することを目的とする。また環状 C<sub>3</sub>H<sub>3</sub><sup>+</sup> と電子との再結合によって生じる環状 C<sub>3</sub>H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>CCC, C<sub>3</sub>H, 環状 C<sub>3</sub>H の分岐比決定にも応用する。

課題コード 0308AE539

**課題名** 分光法を用いた遠隔計測に関する研究

Remote sensing of atmospheric constituents with the spectroscopic techniques

**担当者** ○森野勇(地球環境研究センター),杉本伸夫,中根英昭

**研究目的・目標**

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

立って関連する研究を行い、高精度化に貢献することを目標とする。

課題コード 0809CD006

**課題名** 成層圏突然昇温現象が熱帯対流圏に及ぼす影響

Impact of Stratospheric Sudden Warming on the tropical troposphere

**担当者** ○江口菜穂(地球環境研究センター)

**研究目的・目標**

近年データが蓄積されてきた高精度の衛星観測データを用いて、両半球極域の冬季から春季に発生する成層圏突然昇温現象による、熱帯域の(1)積雲対流の励起(発生・発達)メカニズム、(2)対流圏界面付近の水蒸気と巻雲の変動メカニズム、及び(3)成層圏-対流圏間の物質交換過程を解明することを目的とする。

課題コード 0808AF006

**課題名** 根圏の有機物組成・分解過程の非破壊モニタリング手法の開発

Development of non-destructive monitoring method for evaluation of production and decomposition of soil organic matter by using short-wave infrared hyper spectral image

**担当者** ○中路達郎(地球環境研究センター),小熊宏之

**研究目的・目標**

リグニンやセルロースなどの植物由来の有機物が吸収する2ミクロン帯の連続分光画像を撮影、解析することで、根圏の炭素量を非破壊で定量化し、その分解過程を面的に定量評価する手法を開発する。

課題コード 0708BD437

**課題名** 森林・草地・湖沼生態系に共通した環境監視システムと高度データベースの構築

Construction of the environment-monitoring system and the advanced database for various ecosystems

**担当者** ○小熊宏之(地球環境研究センター),中路達郎

**研究目的・目標**

個別の生態系での環境応答に関するモニタリングやそのデータベース化は様々なものが試みられてきているが、共通のプラットフォームの整備は特に立ち後れている。森林、草地、湖沼など全く異なった生態系で共通した景観スケールでの観測とそれを視覚的な形で提供できるデータベース開発を行うことが不可欠である。本研究開発をおこなうことで、各生態系に共通した劣化現象と、ある生態系に特有の危機的崩壊を明確に区別することが可能となり、将来的に欧米並の環境政策を立てるためのモデルケースを確立する。

課題コード 0811CD003

**課題名** ガス交換的視点による東南アジア熱帯雨林の機能評価

Gas exchanges of Southeast Asian tropical rainforest

**担当者** ○中路達郎(地球環境研究センター)

**研究目的・目標**

樹冠空間および土壌圏を含む森林全体としての東南アジア熱帯林がCO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、BVOCなどの温暖効果ガスおよび大気化学に影響力をもつガス態物質のシンク/ソースとしてどのように機能しているのかを、ガス交換の地上観測に基づいて評価することを目的とする。

課題コード 0810AA001

**課題名** 大気・陸域生態系間の炭素収支研究における化学トレーサーの利用に関する基礎的研究

Basic research on usage of chemical tracers in studies of atmosphere-terrestrial biosphere CO<sub>2</sub> exchange

**担当者** ○高橋善幸(地球環境研究センター)

**研究目的・目標**

CO<sub>2</sub> 安定同位体および硫化カルボニルなど微量ガスを化学的指標物質(化学トレーサー)として用い

ることによる陸域生態系の炭素循環研究の高度化を目指す。具体的な内容としては、これまでの研究により開発を行ってきた、土壌でのガス交換観測用のチャンバーサンプリングシステム、群落スケールでのガスフラックス観測用の渦集積型サンプリングシステム等を実際に観測を行っているタワーサイトに設置し、これにより得られたデータにより、フラックス成分の分離評価の高度化などを進める。

**課題コード** 0810AE005

**課題名** 遠隔計測データ中の地形及び分光特徴の自動認識に関する研究

A study on automatic recognition of topographic and spectral features in remotely sensed data

**担当者** ○松永恒雄(地球環境研究センター),小川佳子

**研究目的・目標**

衛星や航空機から取得された遠隔計測データから、地形及び分光特徴を自動的に認識・抽出する技術を開発する。

## 2.(8) 循環型社会・廃棄物研究センターにおける研究活動

課題コード 0608CD431

**課題名** Material Stock Accounts に基づく中長期の物質管理戦略研究

Medium- and long-term strategy of sustainable materials management based on Material Stock Accounts

**担当者** ○橋本征二(循環型社会・廃棄物研究センター)

**研究目的・目標**

我々の社会における物質ストックを有効に活用するためには、具体的にどの程度の物質が社会に蓄積され、将来資源としての再活用が可能で、もしくは有害性を呈するのかを明らかにする必要がある。研究実施者は、Material Flow Accounts(MFA)に対応するものとして Material Stock Accounts(MSA)を提案しているが、本研究では、物質ストックのほとんどを占める建設物を取り上げ、1)社会における物質ストックの定量化手法を複数開発してこれを適用し、MSA の体系およびその実施可能性を検証するとともに、2)人口減少なども加味しつつ将来シナリオの分析を行い、資源性、有害性の観点から建設資材に関わる中長期的な物質管理戦略について分析することを目的とする。

課題コード 0709BC277

**課題名** 循環資源利用促進及びリスク管理のための簡易試験法の確立

Study on simplified or substitute testing methods of hazardous substances in several stages of material cycles for the risk management

**担当者** ○貴田晶子(循環型社会・廃棄物研究センター),滝上英孝,肴倉宏史,川口光夫

**研究目的・目標**

廃棄物・再生材の利用促進や資源循環・廃棄過程に関連するリスク管理に必要な、日常モニタリングや化学分析の代替法等の簡易試験法を開発・整備する。簡易法の位置づけを明確にし、適用範囲に応じた確度・精度確認、公定法との照合、簡易法適用における留意事項整理等を行う。事例研究として、(1)溶融スラグ等の Pb、As 等高頻度で検出される金属の簡易試験法の開発、(2)ダイオキシン類の生物検定法の精度確認や適用性、精度向上に向けた検討、(3)循環資源・廃棄物データベース構築のための蛍光 X 線分析法の活用、を取り上げる。

課題コード 0608BE581

**課題名** ベンチマーク指標を活用した一般廃棄物処理事業の評価に関する研究

Evaluation for municipal solid waste management system based on indicators of the benchmark

**担当者** ○大迫政浩(循環型社会・廃棄物研究センター)

**研究目的・目標**

市町村の一般廃棄物処理事業を詳細に分析するミクロ評価、および自治体間での比較が可能で全国における相対的位置付けを分析するマクロ評価の両側面から、それぞれ事業の効果及び費用効率性を的確に評価し、事業の改善分析にも応用できるベンチマーク指標を開発・実証するとともに、今後の指標活用方策に関する展開の方向性を提示する。

課題コード 0810BE002

**課題名** 循環型社会ビジョン実現に向けた技術システムの評価モデル構築と資源効率・環境効率の予測評価

Establishment of assessment model and projection and assessment of resource/environmental efficiency for technological systems forward a sound material cycle society

**担当者** ○大迫政浩(循環型社会・廃棄物研究センター),森口祐一,藤井実,稲葉陸太

**研究目的・目標**

主要な循環資源に焦点を絞り、モノの特性に応じた空間スケール(循環圏)の中で実現可能な具体的な循環技術システムを設計する。また、投入-産出(I-O)型のシステム評価モデルとしてプロセス関数を定義するための物質フローやコスト等の統合的な情報基盤を整備する。それによってシステム評価モデ



ルを構築し、資源効率(脱物質化)や環境効率(脱温暖化)等の観点からシステム実現の効果を予測評価し、近未来ビジョンへの転換の意義を定量的に明らかにする。

課題コード 0810NA001

**課題名** 国際サプライチェーンを含む生産消費システムを対象とした環境負荷分析の理論と実践

Theory and practice for analyzing environmental global supply chains

**担当者** ○南齋規介(循環型社会・廃棄物研究センター),稲葉陸太,中島謙一

**研究目的・目標**

本研究の目的は、次の3つである。第一に、貿易に伴う環境負荷等の包括的影響を分析するための手法論を確立する。第二に、利用可能な各国統計データの特性を最大限に活用する分析評価モデルを開発し、わが国の輸出入に付随するCO<sub>2</sub>発生、主要資源消費量の定量化と、その構造的特性を明らかにする。第三に、特にバイオマス資源利用と金属資源関連の主要技術に着目して環境効率等で表現される環境技術レベルおよび国外の技術状況等について複数のシナリオを設定し、わが国の国内外のCO<sub>2</sub>と資源消費が最も減少する最適な輸出入構造をシナリオ毎に同定する。これを通じて脱温暖化、脱物質化を実現する経済システム構築に向けたわが国の貿易構造ビジョンを提示することである。

課題コード 0610AB462

**課題名** 資源循環に係る基盤的技術の開発

Development of base technology for material recycling

**担当者** ○川本克也(循環型社会・廃棄物研究センター),小林潤

**研究目的・目標**

環境低負荷であり循環型社会形成の要素技術として将来的に中核となり得る廃棄物の資源化技術、環境保全技術等に関する研究開発を行う。新規な原理に立脚し、従来より総合的な効率に優れる技術としてエネルギーおよび物質の回収が可能な有効性の高い資源循環技術に関する情報基盤構築を目指す。

課題コード 0811BC001

**課題名** 循環型社会に資する新たな埋立類型の構築

Establishment of innovative landfill category contributing to sound material-cycle society

**担当者** ○井上雄三(循環型社会・廃棄物研究センター),山田正人,遠藤和人,朝倉宏,成岡朋弘,Komsilp Wang-Yao

**研究目的・目標**

循環型社会においても発生が避けられないリサイクル残さや焼却灰などの廃棄物を適正に処分し、かつ、利用価値の高い土地資源や将来必要な物質資源を確保するため、埋め立てられる廃棄物の質と用途に対応した環境保全機能を有する安定化促進型埋立、備蓄(保管)型埋立、土地造成型埋立という新たな埋立類型を提案する。これら新規埋立類型を実現させるため、中間・資源回収処理後の廃棄物の質と量を把握・評価し、新たな埋立概念、技術、維持管理手法を開発・提示・検証することで、循環型社会に資する埋立技術システムの将来像を示す。

課題コード 0610AB546

**課題名** 循環型社会に対応した安全・安心な適正処理・処分技術の確立

Sustainable technology development of recycling and disposal engineering for risk and security management

**担当者** ○井上雄三(循環型社会・廃棄物研究センター),川本克也,山田正人,遠藤和人,阿部誠,朝倉宏,安田憲二

**研究目的・目標**

循環型社会を支える廃棄物処理・処分プロセスの安全・安心な管理を遂行するための技術システムを構築する。まず、現行制度では把握が不十分な有害物質を含む廃棄物や副産物をいち早く特定し、適正な管理手法を示す。また、不要物となったものが適正に循環・処分されるための分岐点として機能す

る中間処理技術システムを提示する。

課題コード 0809CD001

**課題名** 電磁波エネルギーの選択的注入による金属・樹脂接合廃棄物の分離・資源化  
Recycling Based on Separation of Metal-Plastics Composite Waste by Selective Heating of Electromagnetic Wave

**担当者** ○小林潤(循環型社会・廃棄物研究センター)

**研究目的・目標**

本研究は、家電製品の筐体やプリント回路基盤などで使用されている金属メッキ加工樹脂からの高効率かつ低環境負荷型の金属および樹脂の分離回収技術の確立を最終目標として、予め粗粉碎された金属メッキ加工樹脂に対し高周波誘導加熱により金属・樹脂接合面を選択的に軟化・溶融もしくは熱分解し、その状態で流動化させることで金属・樹脂を機械的に分離しかつ密度差を利用した選別を同時に行うプロセスを提案し、その妥当性を明らかにするための実験的および理論的検討を行う。

課題コード 0610AB436

**課題名** 廃棄物の不適正管理に伴う負の遺産対策

Proposing countermeasures to improve inappropriate management of wastes

**担当者** ○野馬幸生(循環型社会・廃棄物研究センター),井上雄三,山田正人,山本貴士,遠藤和人

**研究目的・目標**

廃棄物の不適正管理に伴う環境汚染の修復事業を支援するため、廃 PCB 処理技術、同事業のフォローアップ、埋設農薬の適正処理及び管理方策の調査を実施するとともに、不適正処分場に対してそれぞれの環境リスクを踏まえた汚染修復対策プログラムを設計する手法を提示する。

課題コード 0610AB447

**課題名** 循環資源・廃棄物の試験評価・モニタリング手法の高度化・体系化

Development of comprehensive testing methods of hazardous substances in products, waste, and secondary materials to evaluate environmental impacts

**担当者** ○貴田晶子(循環型社会・廃棄物研究センター),野馬幸生,滝上英孝,山本貴士,肴倉宏史,渡部真文,川口光夫

**研究目的・目標**

循環資源・廃棄物を対象として、有害物質の挙動把握、簡易測定技術の最適化、処理プロセスからの事故の未然防止等の各種目的に応じた試験分析方法の整理、開発を進め、標準規格化、包括的な適用プログラムとして、試験評価・モニタリング手法の高度化・体系化を図る。

課題コード 0608CD454

**課題名** 野生高等動物における残留性有機ハロゲン化合物の蓄積・代謝特性の解明と影響評価

Evaluation of effects of persistent organic halogen compounds in wild animals focusing on bioaccumulation and metabolization

**担当者** ○滝上英孝(循環型社会・廃棄物研究センター)

**研究目的・目標**

水酸化代謝物を含む有機ハロゲン化合物の新規分析法を確立し、野生高等動物における汚染実態と蓄積特性を明らかにする。また、それら物質の蓄積・残留パターンを解析するとともに、肝臓組織等を用いて親化合物の代謝試験を行い、その代謝挙動とメカニズムの解明を試みる。さらに主要な代謝物については競合結合／レポーター遺伝子アッセイを実施する。上記の研究成果を総合的に考察し、代謝活性化を含む有機ハロゲン化合物の毒性影響について包括的に評価する。

課題コード 0812CD001

**課題名** アジア途上地域における POPs 候補物質の汚染実態解明と生態影響評価

Evaluation of pollution and effects on wild animals of POPs candidates in the Asian developing region

**担当者** ○滝上英孝(循環型社会・廃棄物研究センター)

### 研究目的・目標

国際社会において大きな関心を集めている POPs 候補物質、およびその発生源としてまた不適切管理地域として懸念されているアジアの途上地域を対象に、環境・生態系汚染の現状と経年変化およびバイオアッセイ/マイクロアレイ等による影響評価の基礎データを集積・解析し、環境改善や対策技術構築のための科学的根拠を提示することにある。

課題コード 0610AB519

### 課題名 液状・有機性廃棄物の適正処理技術の高度化

Development of advanced treatment system for organic waste and wastewater

担当者 ○徐開欽(循環型社会・廃棄物研究センター), 蛭江美孝, 近藤貴志

### 研究目的・目標

有機性廃棄物としてのし尿、生活雑排水、生ごみ等の適正処理技術、技術システムを確立化し、ならびに有害・難分解物質や感染性微生物リスクからの安全性を確保するため、バイオ・エコエンジニアリングを活用した浄化槽の機能改善、植栽・土壌処理システム等の実証等を通じて、液状廃棄物処理の高度化のためのシステム及び技術開発を行い、地域特性に応じた環境低負荷・資源循環技術システムによる液状廃棄物の安全安心・適正管理手法を構築することを目的とする。

課題コード 0811CD002

### 課題名 重金属汚染土壌の修復を目的とした有用植物資源の活用に関する研究

Application of plant resource for remediation of heavy metal contaminated soil

担当者 ○玉置雅紀(生物圏環境研究領域)

### 研究目的・目標

本申請における研究ではセレン耐性・高蓄積性の性質を付与した遺伝子組換え植物の開発を最終的な目的とする。具体的な内容は北米に自生しセレン耐性・高蓄積性を示す *Stanleya pinnata* というアブラナ科の植物におけるセレン耐性・高蓄積性に関与する遺伝子の特定を行い、その成果を用いてセレン汚染土壌の修復が可能な遺伝子組換えカラシナを育成する。

課題コード 0609BE996

### 課題名 最終処分場におけるアスベスト廃棄物の安全性評価手法の開発

Development of methodologies on safety assessment of waste containing asbestos at final disposal sites

担当者 ○山田正人(循環型社会・廃棄物研究センター), 井上雄三, 遠藤和人

### 研究目的・目標

アスベスト問題の安全・安心かつ究極的な解決を図るためには、過去から現在までにアスベストが埋め立てられた最終処分場を特定して封じ込めを確認すると共に、掘り起こし再生事業や跡地の形質変更時における再放出の防止を図る必要がある。本研究では、既存最終処分場におけるアスベストの安全性確認手法を体系化し、適正埋立のための情報管理システム、埋立層内の移動を抑制する埋立技術や容量増加や形質変更時における指針、封じ込め能力を高める埋立工法や管理手法を提示する。

課題コード 0709BE280

### 課題名 破碎選別による建設系廃棄物の地域循環システムの設計に関する研究

Design of Regional Material Cycle System for Construction and Demolition Waste by Crushing and Separation Technology

担当者 ○山田正人(循環型社会・廃棄物研究センター), 遠藤和人, 朝倉宏

### 研究目的・目標

3R をベースとした循環型社会の構築にあたり、特に廃棄物発生量の多くを占める建設系廃棄物・副産物をメインのターゲットとし、それらを取り扱う破碎選別技術に着目した地域循環システムの構築に関する提案を行う。これにより、資源生産性と循環利用率を向上させ、最終処分量を低減させる社会の実現を目指す。

**課題名** ホウ素等に対応可能な排水対策技術の開発

Development of Treatment Technology for Effluent Containing Boron and Other Low-Molecular Substances

**担当者** ○山田正人(循環型社会・廃棄物研究センター),成岡朋弘

**研究目的・目標**

現在,多くの業種で(暫定)排水基準が未達成の状況にある中,ホウ素及びフッ素等に対応可能な技術開発がすすめば,排水処理技術の導入が遅れている事業者への設置促進が期待でき,ホウ素等の環境基準の早期達成が見込まれる。従来のプロセスに比べて低コストで保守管理が容易である特徴を持つRO膜処理によって,各種排水中のホウ素,フッ素等の除去を行うにあたり,これに適した高性能のRO膜を開発する。さらに具体的には,各種排水の中で,その多様性において代表的と考えられる最終処分場浸出水等をモデル排水と捉え,RO膜の評価に使用する。



## 2.(9) 環境リスク研究センターにおける研究活動

課題コード 0708CD351

**課題名** アスベスト肺に対する常在細菌の急性増悪作用に関する研究

Studies on acute aggravation action of lung asbestosis by indigenous bacterium.

**担当者** ○山元昭二(環境リスク研究センター)

**研究目的・目標**

白石綿、青石綿、茶石綿等のアスベストをマウスに気管内投与し、アスベスト肺モデルマウスを作製する。肺の線維化を惹起した本モデルマウスに感染実験室にて常在細菌を経気道感染させ生体への病態増悪作用を明らかにする。

課題コード 0408AE397

**課題名** 有害化学物質に対する感受性要因と薬物代謝系

Studies on susceptibility factors for toxic chemicals and drug-metabolizing system

**担当者** ○青木康展(環境リスク研究センター),松本理

**研究目的・目標**

有害化学物質の生体影響には個体差があり、感受性の差に起因すると考えられる。ダイオキシン、PCBなどの化学物質に対する感受性要因を、遺伝的要因としての薬物代謝系の役割及び個体側の要因としての年齢による影響の二つの側面より探ることを目的とする。

課題コード 0608CD461

**課題名** マウスES細胞を用いた次世代影響予測システムの開発研究

Development study of the prediction system using mouse ES cells to detect next generation influences

**担当者** ○曾根秀子(環境リスク研究センター),今西哲

**研究目的・目標**

化学物質をはじめとする環境因子への曝露がヒトを含む生物の健康に及ぼす影響について様々な研究がなされてきた。従来の実験動物を用いた最小影響量を求める手法では、ヒトの健康リスクへの外挿への利用には限界がある。そのため、個体・臓器・細胞レベルにおける影響についての断片的なデータから、生命現象のネットワークに基づいて作用とその影響を予測しうるアルゴリズムを確立し、システム化する試みは、環境汚染物質の基準値を算定する上でも必須であり、これからの課題となっている。そのため、従来手法から脱却し、多種の化合物に関する生体影響の数値情報を予測できる実用可能なシステムを構築する必要がある。このような背景から、マウス胚性幹細胞(ES細胞)の多機能性を利用して、化学物質曝露による細胞の形態変化と遺伝子などの分子変化との関連付けを数理工学的に解析し、化学物質の曝露量や時間変化による分子間ネットワークの特徴付けを試みる。それにより、毒性反応メカニズムの解明、化学物質の毒性予測、リスク評価への応用に結びつける。

課題コード 0609DA502

**課題名** 核内受容体作動性化学物質の発がん・加齢などに及ぼす影響の分子メカニズムに関する研究

Study about molecular mechanism underlying the effect of nuclear-receptor agents on carcinogenesis / aging

**担当者** ○曾根秀子(環境リスク研究センター)

**研究目的・目標**

内分泌かく乱物質の発がん・加齢などに及ぼす影響の分子メカニズムを明らかにし、健康リスク評価につなげる

課題コード 0709BD451

**課題名** マルチプロファイリング技術による化学物質の胎生プログラミングに及ぼす影響評価手法の開発

Development of analytical systems to evaluate chemicals affect on fetal programming by multi-profiling technology



**担当者** ○曾根秀子(環境リスク研究センター),今西哲,座波ひろ子

**研究目的・目標**

数万に及ぶ化学物質について哺乳動物による毒性試験からヒトへの発ガンや慢性影響を評価する現在の健康影響評価手法には、種による生命情報システムの違いが反映されていないなど様々な限界がある。また、アレルギー疾患など旧来のリスク評価では見過ごされてきた健康影響が社会的な関心を集めている。このため、多種多様な化学物質ばかりでなく、多種多様なエンドポイントの評価が可能であり、さらに簡便かつハイスループットな毒性評価システムの構築が求められている。これまでヒト由来のガン細胞が汎用されてきたが、成体の各臓器や発育段階の感受性の高い分化した組織により近いモデルであるES細胞を使用することにより、動物実験への依存を減らし、ヒトの健康リスクを判定する際の不確実係数を最小化できる評価システムを構築する必要がある。

**課題コード** 0510LA843

**課題名** 環境有害因子の健康リスク評価とそのメカニズム解明に関する研究

The evaluation of health risk by environmental toxicants and clarification of the mechanism

**担当者** ○遠山千春(環境リスク研究センター),米元純三

**研究目的・目標**

様々な環境因子による健康リスクの発生、予測、予防、評価について、国内外の情報をもとに幅広くレビューを行い、個別課題については、実験的研究を行うことによって、毒性メカニズムを解明し、リスク評価に資する情報を提供する。

## 2.(10) アジア自然共生研究グループにおける研究活動

課題コード 0810CD002

**課題名** マルチトレーサーを用いた河口域生態系における流域環境影響の評価手法に関する研究  
Study on the methods for the environmental impact assessment of river estuary using multi-tracer technique

**担当者** ○野原精一(アジア自然共生研究グループ),広木幹也,井上智美

### 研究目的・目標

本研究では、流域からの土砂堆積が問題になっている河口域(伊勢湾-櫛田川)を対象とし、自然の豊かな干潟・塩生湿地の河口域生態系において、1)流域からの栄養塩類の流入量評価と2)分解機能並びに3)酸素供給機能を調査・解析・モデル化を行い、生態系への環境影響の評価手法を得ることを目的とする。

課題コード 0709AE340

**課題名** 環境同位体を用いた沿岸域生態系における流域環境影響の評価手法に関する研究  
Study on watershed environmental impact assessment in coastal ecosystems using stable isotope

**担当者** ○野原精一(アジア自然共生研究グループ),井上智美

### 研究目的・目標

流域の開発に影響されやすい移行帯としての沿岸域(東京湾-小櫃川、伊豆諸島等・伊勢湾-櫛田川等・沖縄-石垣島網張等)を対象とし、自然の豊かな干潟・塩生湿地・マングローブの河口域生態系において、1)流域からの栄養塩類の流入量評価と2)分解機能並びに3)酸素供給機能を調査・解析・モデル化を行い、生態系への環境影響の評価手法を得ることを目的とする。

課題コード 0812BB001

**課題名** 湿原流域の変容の監視手法の確立と生態系修復のための調和的管理手法の開発  
Developing methods for monitoring system of transfiguration of Kushiro mire and harmonic management on wetland restration

**担当者** ○野原精一(アジア自然共生研究グループ),広木幹也,林誠二

### 研究目的・目標

湿原が一度荒廃すると修復するためには非常に多くの労力を要することから、本研究では、湿原の保全施策を構築するための湿原とその周辺流域における総合的管理手法の開発を目的とする。具体的には(1)湿原生態系の変容を的確に捉え、変容をもたらした原因を明らかにするため、湿原とその周辺流域の自然環境の変容や野生生物等の生息・生育環境の変容を監視する手法を開発する、(2)湿原を含む流域全体の広域な土地利用の変化が湿原に及ぼす影響を明らかにする、(3)湿原周辺の農地から発生する負荷を施肥管理制御、小水路、緩衝域などを活用し低減する手法を開発する、(4)荒廃した湿原植生を積極的に修復、復元する手法を開発する、ことを目標とする。

課題コード 0808AF003

**課題名** 水生植物の根からの酸素漏出速度を推定する新しい測定法の開発

A new method to estimate radial oxygen loss of wetland plant roots

**担当者** ○井上智美(アジア自然共生研究グループ)

### 研究目的・目標

水生植物の多くは酸素不足に対応するため、地下部へ酸素を送る機能を発達させている。送られた酸素の一部は根を介して土壌へと漏出され、嫌氣的土壌中にモザイク状の好氣的環境を形成し、微生物環境を大きく変える要因となる。植物の根からの酸素漏出速度を推定することは、湿地生態系の物質循環を理解する上で重要であるが、有用な測定法はまだない。

本研究では、これを推定する新たな測定法を開発・実用化することを目標とする。

課題コード 0810CD003

**課題名** マングローブ植物の根圏酸化機能に関する研究

An effect of oxygen-releasing mangrove root on sediment chemicals

**担当者** ○井上智美(アジア自然共生研究グループ)

**研究目的・目標**

潮間帯は満潮時に起きる海水の進入のため、常に塩分を含んだ冠水にさらされている。マングローブ植物はこのような過酷な環境に適応した植物で、独特かつ豊かな森林生態系を形成して陸域と海域生態系とをつないでいる。しかし近年、開発や社会システムの変化に伴って、世界中のマングローブ林が伐採され、急激に減少しており、生態系への影響が危惧されている。

本研究ではマングローブ生態系の基盤である底質土壌を性格づけている重要なメカニズム、「マングローブ植物の根が土壌に与えている影響」について明らかにすることを目的とする。

課題コード 0710MA380

**課題名** 道路沿道での対象者別個人曝露量推計

Development of exposure assessment model for epidemiological studies of traffic-related air pollution

**担当者** ○大原利真(アジア自然共生研究グループ),新田裕史,長谷川就一,神田勲,小野雅司,田村憲治

**研究目的・目標**

わが国の大都市部の道路沿道住民における自動車排ガスへの曝露実態を定量的に把握し、住民の呼吸器疾患をはじめとする健康影響との関連性を疫学的に明らかにするため、平成17年度から開始する「局地的大気汚染の健康影響に係る疫学研究」で用いる曝露評価モデルを構築する。

課題コード 0610AE402

**課題名** 揮発性有機化合物の光酸化で生成する二次有機エアロゾルの組成分析

Composition analysis of secondary organic aerosol produced during the photooxidations of volatile organic compounds

**担当者** ○佐藤圭(アジア自然共生研究グループ)

**研究目的・目標**

大気エアロゾル中の有機成分のうち、大気中に放出された揮発性有機化合物の酸化反応で生成する二次有機エアロゾル(SOA)の組成を明らかにすることを目的とする。室内チャンバーによって炭化水素の大気酸化をシミュレートし、生成するSOAを液体クロマトグラフ-質量分析法によって分析する。目標は、特に大気中で二次有機エアロゾル生成に寄与すると考えられている芳香族炭化水素、及び環状アルケン炭化水素について、SOA組成の生成過程を明らかにすることである。

課題コード 0812CD002

**課題名** 南米最南端でのオゾン層破壊分子の総合観測によるオゾンホールの中緯度帯への影響研究

An observational study of stratospheric ozone depletion in the southern region of South America caused by the Antarctic ozone hole

**担当者** ○中根英昭(アジア自然共生研究グループ)

**研究目的・目標**

本研究は、南半球春期に、南極オゾンホール内のオゾン破壊分子を含んだ低オゾン濃度空気塊が中緯度地帯まで到来することによって中緯度地帯のオゾン層に与える影響を評価し、そのメカニズムに関するこれまでの知見を観測的に検証し、また新たな知見を得ることが目的である。そのために、本研究では地上ミリ波分光計を南米最南端近くのリオ・ガジェゴスに設置し、オゾンとオゾン破壊関連分子(一酸化塩素、など)の高度分布の連続観測を行い、得られたオゾン等の高度別時間変動データと気象場解析及び化学輸送モデルとの比較から、オゾンホールの中緯度地帯への影響を評価し、その力学・化学過程の検証・解明を進める。

課題コード 0709BA513

**課題名** 北東アジアの草原地域における砂漠化防止と生態系サービスの回復に関する研究

(2) 荒廃した草原の回復にかかわる key species の環境適応性の解明

Desertification Control and Restoration of Ecosystem Services in Grassland Regions of North-East Asia. (2) Ecophysiological adaptability of some key plant species for the restoration of deteriorated grassland

**担当者** ○清水英幸(アジア自然共生研究グループ), 矢ヶ崎泰海, 鄒春静, 小林祥子, 許振柱

**研究目的・目標**

本研究では、北東アジアの放牧草地を対象に、砂漠化した土地の生態系再生と持続的な生物資源利用の両立が可能となるような環境修復の指針を提示することをめざす。本サブ課題では、荒廃草原および回復草原における key species(ecotype を含む)の環境適応にかかわる生理生態特性を環境制御実験により解明し、「環境修復の鍵となる植物種はどのような環境適応力を持っているのか？」を明らかにする。また、key species 間の環境適応能の差異に基づく種群ごとに生長モデルを構築し、生態プロセスの一般化を行う。

課題コード 0608BC597

**課題名** 水稻葉枯症の発症要因の究明と軽減対策技術の開発

Clarification of Rice Dieback Causes and Development of Mitigation Technology

**担当者** ○清水英幸(アジア自然共生研究グループ), 佐治光, 小林祥子, 矢ヶ崎泰海

**研究目的・目標**

長崎県では、北部高標高地帯の水田において、水稻葉身の葉縁部が枯死する葉枯症が発生し、米の収量・品質の低下をきたすことから、現地の水稻生産農家の間ではこれまでに大きな問題となってきた。気象環境、大気汚染環境、土壌水質環境や水稻の生理特性からの原因究明を行い、葉枯症発生による被害を最小限に抑えるための防止対策技術を提案する。

課題コード 0509AH953

**課題名** ブナ林衰退地域における総合植生モニタリング手法の開発

Development of a comprehensive monitoring method for assessing the vegetation decline at beech forest region

**担当者** ○清水英幸(アジア自然共生研究グループ), 矢ヶ崎泰海, 小林祥子

**研究目的・目標**

ブナ林は日本の冷温帯の代表的極相林で、生物多様性豊かな地域として保全されているところも多いが、最近では各地でブナ林衰退が報告されている。しかし、ブナ林の健全(衰退)度評価、樹木活性、植生状況、環境要因等の調査項目や方法は地域で様々であり、全国的な衰退状況把握および原因検討は行われていない。本研究では、ブナ林域における全国展開可能かつ効率的な総合植生モニタリング手法を開発する。特に、衰退地域以外でも適用可能なブナ林生態系の健全度に関する総合調査マニュアル(案)を作成すること、ブナ林を有する多くの都道府県が参画する総合植生モニタリングネットワークを構築することを目標とする。本研究成果は衰退ブナ林の保全・再生施策に寄与し、また地球温暖化影響把握等のための広域植生モニタリングにも有用と考えられる。

課題コード 0709CD581

**課題名** 中国北部草原の劣化生態系に生育する主要植物種に及ぼす気候変動の影響

Climate Change Impacts on Dominant Species in the Severely Deteriorated Ecosystem of North China Grassland

**担当者** ○清水英幸(アジア自然共生研究グループ), 許振柱, 小林祥子, 矢ヶ崎泰海, 鄒春静

**研究目的・目標**

植生衰退・土壌劣化が進行する中国北部草原生態系(シリングロ草原等)の現地環境/地球環境変動を考慮した将来環境を環境制御室に再現し、CO<sub>2</sub>濃度増加、気温上昇、土壌乾燥化等の複合環境条件が、現地の主要植生である、*Leymus chinensis*、*Stipa grandis*等の草本種、*Caragana microphylla*、*Hedysarum laeve*等の灌木種に及ぼす影響を、生理生態/植生構造的観点から比較解析し、中国北部

草原生態系に及ぼす気候変動の影響を予測する。また、劣化草原の回復・再生に資する乾燥地草原生態系研究の基盤的情報の提供に寄与する。



## 2.(11) 環境研究基盤技術ラボラトリーにおける研究活動

### 2.(11)-1 基盤ラボプロジェクト

#### 2.(11)-2 その他の研究活動

課題コード 0610AE401

**課題名** 微細藻類が生産する生理活性物質の構造解析・分析に関する研究

Research on the structure elucidation and analysis of bioactive compounds produced by microalgae.

**担当者** ○佐野友春(環境研究基盤技術ラボラトリー),高木博夫

**研究目的・目標**

微細藻類は様々な生理活性物質を生産しており、その中には有毒なものや強い酵素阻害活性を有しているものもある。本研究では、微細藻類が生産する新規生理活性物質を単離・構造解析するとともに、微細藻類が生産する有毒物質についての精度の高い分析法を開発する事を目的としている。本研究では、5年間で、5つ程度の微細藻類が生産する新規生理活性物質の単離・構造解析を行い、1つ程度の微細藻類が生産する有毒物質についての精度の高い分析法を開発する事を目標とする。

課題コード 0608CD450

**課題名** マムシグサにおける父性繁殖成功度の集団間比較に関する研究

Spatial genetic structure and male fitness variation among populations of *Arisaema serratum* (Araceae)

**担当者** ○西沢徹(生物圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

マムシグサ *Arisaema serratum* はサトイモ科テンナンショウ属の多年生草本で、性型が個体のサイズに依存して変化する「性転換」を行う植物として知られている。マムシグサの性転換については、理論モデルの一つであるサイズ有利性仮説によってその進化的安定条件が予想されている。このモデルの検証を行うためには、雌雄の適応度と個体のサイズとの関係を明らかにする必要があるが、種子の花粉親推定の技術的な困難さから、このモデルの検証的な研究は行われていない。現在までに長野県安曇野市堀金および石川県金沢市の集団で行った研究から、サイズ有利性仮説の予想を一部支持する結果が得られている。そこで本研究では、年次変動の効果を考慮し、複数年度にわたる父性繁殖成功度を、3集団で解析することを目的とする。調査集団は、長野県安曇野市、石川県金沢市、及び茨城県つくば市の3集団を対象とし、サイズ有利性仮説の検証に必要な情報となる、花粉親としての繁殖成功度が個体のサイズに依存して変化するかどうかを集団間で比較検討する。マムシグサに近縁なテンナンショウ属植物には、絶滅危惧Ⅱ類に分類されているマイヅルテンナンショウやユキモチソウが含まれていることから、本研究の進展は、テンナンショウ属における繁殖動態および性転換の進化機構を明らかにし、近縁貴重種を含む保全計画への貢献も期待される。

課題コード 0608AE478

**課題名** 大気質成分の測定手法に関する研究

Fundamental study on measuremental methods and analyses for atmospheric substances

**担当者** ○西川雅高(環境研究基盤技術ラボラトリー),森育子

**研究目的・目標**

ガス状および粒子状を問わず大気質成分の測定手法には、体系的にまとめきれない技術的な問題点が多々ある。例えば、大気粉塵の標準方法はろ過捕集法であるが、装置工学的な問題点では分級装置の特性や捕集効率があり、捕集後の問題としては重量測定時の湿度影響があり、化学成分の測定においては濾紙の取り扱いや前処理方法の問題があり、測定担当者にとって判断に困る部分がある。モニタリング実務担当者に有益となる基礎的な問題点の整理と解決策を科学的に見いだすことを目的とする。

課題コード 0709CD299

**課題名** 黄砂モニタリング情報の整備とその化学組成の決定

Determination of a chemical component of kosa and investigation of its distribution in Japan

**担当者** ○西川雅高(環境研究基盤技術ラボラトリー)

**研究目的・目標**

日本における黄砂現象の発現日数や濃度が年々増加しており、その現象時の呼吸器疾患などの健康影響が危惧されている。本研究では、実際に黄砂現象中に日本に風送された微小黄砂の呼吸器系(アレルギーを含む)への影響を、実験動物を用いて明らかにすると共に、その生体影響が、同じ黄砂現象中の日本国内における健康被害として実際に起こりうるのかについての疫学調査と、アレルギー増悪に関わる微生物や化学物質と生体側の分子標的を明らかにすることを全体目的とし、そのための黄砂モニタリング基礎情報の提供を分担する。

課題コード 0510AD944

**課題名** 培養細胞を用いた環境の標準評価法の開発と細胞保存バンク

Development of new standard environmental assessment using avian culture cells and cryo-banking

**担当者** ○桑名貴(環境研究基盤技術ラボラトリー),大沼学,今里栄男,川嶋貴治

**研究目的・目標**

本研究の目的は環境中の化学物質等が野生生物に与える影響を、野外の生物個体に侵襲を与えない手法を用いて一次評価する研究手法を開発することにある。更に、このために必要となる鳥類細胞を多くの個体から収集・培養して野生個体群を反映しうる遺伝的多様性を持つ細胞保存バンクを構築することによって環境研究の基礎とする。

課題コード 0608BA472

**課題名** 渡り鳥によるウエストナイル熱及び血液原虫の感染ルート解明とリスク評価に関する研究

Study for the infective route and risk assessment of West Nile fever and haematozoa thorough the migration birds.

**担当者** ○桑名貴(環境研究基盤技術ラボラトリー),大沼学,今里栄男,長濱麻美

**研究目的・目標**

ガン・カモ類は鳥インフルエンザの感染ルートとして注目を浴びている。しかし、我が国への侵入が懸念され、鳥類種の大量死の原因となるウエストナイル熱や鳥類血液原虫の感染ルート解明のためには、むしろガン・カモ類以外の渡り鳥(シギ・チドリ類等)の疫学的調査を行うことが、その渡りの中継地域に棲息する鳥類を始めとした生物多様性を保全するために緊急の課題である。更に、国内で最初に感染する可能性が高い鳥類種でのリスク評価のために、モデル鳥類種(幾つかの絶滅危惧鳥類)での感染調査を行うことが緊急の課題である。そのために、我が国への侵入が懸念され、鳥類種の大量死の原因となるウエストナイル熱や鳥類血液原虫症の感染ルートとなり得るガン・カモ類以外の渡り鳥(シギ・チドリ類等)の疫学的調査と吸血昆虫の病原体モニタリングを並行して行い、あわせてモデル種を対象として国内鳥類でのリスク評価を行うことで、渡り鳥による新規感染症拡大による生態系と生物多様性に対する危険度を評価する手法を開発する。

課題コード 0808BH001

**課題名** フローティング型洋上風力発電実証試験に係る基礎的技術開発

Feasibility Study on an Off-Shore Wind Turbine on an Anchored Float

**担当者** ○植弘崇嗣(環境研究基盤技術ラボラトリー),内山政弘,江崎宏至

**研究目的・目標**

持続的に利用可能な自然エネルギーとして期待される風力発電であるが、我が国に於いては風況等の周辺条件が悪く導入が進まない陸上風力に換えて、我が国に於いても有望である洋上風力発電の導入を目指して、「フローティング型洋上風力発電」の導入に向けた実証試験の是非、位置づけの明確化、ステークホルダーとの合意形成、実証試験実施要領の確立という課題を技術開発によってブレイクスルーすることにより、フローティング型洋上風力発電の実証試験が円滑に実施できる基盤整備を遂行することを目的とする。

## 2.(12) 領域横断的な研究活動

課題コード 0809CD004

**課題名** 可視光領域の実験室高分解能可分光による星間物質の解明  
Interpretation of interstellar matter by optical high-resolution spectroscopy  
**担当者** ○荒木光典(地球環境研究センター)

### 研究目的・目標

宇宙空間の物質進化のミッシングリンクを解明するため、星間空間に存在する未知の分子からの吸収線 Diffuse Interstellar Bands (DIBs)の分光学的な同定を目指す

課題コード 0808BY001

**課題名** 自動車から排出される粒子状物質の粒子数等排出特性実態に関する調査研究  
Study on number and size distribution of particulate matter emitted from motor vehicle  
**担当者** ○小林伸治(社会環境システム研究領域),田邊潔,伏見暁洋,長谷川就一,藤谷雄二

### 研究目的・目標

本調査研究は、自動車から排出される微小粒子について、道路沿道における粒子数等の測定や、バックグラウンド大気や交通環境の異なる道路沿道の観測地点における測定を実施することにより、微小粒子の挙動を広範囲に把握することに加え、排気規制による粒径分布や個数濃度の変化を把握することを目的とする。

課題コード 0608AG441

**課題名** 都市大気環境中における微小粒子・二次生成物質の影響評価と予測  
Forecast and impact analysis of fine particles and photochemical pollutants in urban air environment  
**担当者** ○小林伸治(社会環境システム研究領域),新田裕史,大原利真,田邊潔,今村隆史,小野雅司,日引聡,菅田誠治,近藤美則,松橋啓介,田村憲治,南齋規介,長谷川就一,神田勲,伏見暁洋,藤谷雄二,森野悠,須賀伸介,大村佳代,和穎朗太,高見昭憲

### 研究目的・目標

ディーゼル車に対する厳しい排出ガス規制導入等により、将来、DEP等の一次排出粒子の排出量は大幅な低減が見込まれているが、その一方で、大気中における光化学反応で生成される微小な二次生成粒子の寄与が高まる傾向がある。また、今後、ディーゼル車に対する排ガス触媒や地球温暖化対策としてのバイオ燃料の採用、VOC対策等により、排出ガスの質が変化するため、都市における大気汚染の構造が大きく変化することが予想される。本研究では、都市圏における微小粒子、二次生成汚染物質を対象にその動態、生成要因の解明と曝露モニタリング、リスク評価等を行うとともに、ナノ粒子の毒性研究プロジェクトとも連携し、今後、自動車等の技術変革により起こりうる都市の環境問題を未然に予測し、中長期的な環境政策立案に資することを目的とする。

課題コード 0408BA587

**課題名** 技術革新と需要変化を見据えた交通部門のCO<sub>2</sub>削減中長期戦略に関する研究  
Long-term CO<sub>2</sub> reduction strategy of transport sector in view of technological innovation and travel demand change

**担当者** ○森口祐一(循環型社会・廃棄物研究センター),小林伸治,松橋啓介

### 研究目的・目標

2020年まで、2050年までの2つのタイムスパンについて、交通部門からのCO<sub>2</sub>排出量の大幅削減のための中長期戦略を策定することを目的とする。そのために本研究では、削減の中間目標年としての2020年頃を見据え、自動車とくに乗用車への新技術適用による削減見通しを明らかにするとともに、2050年に向けては、国土構造・都市構造の変化の方向性を見据えながら、削減シナリオを検討する。さらに、地域類型ごとに地域内交通の望ましい将来像をより精緻に描き、その実現のための手段を明らかにするとともに、人口減少・少子高齢化のもとで国土構造、都市構造の再編が進むことを念頭においた

将来シナリオを構築する。

課題コード 0609CE491

**課題名** 環境政策の長期シナリオ

Long-term Scenario for Environmental Policy

**担当者** ○増井利彦(社会環境システム研究領域), 肱岡靖明, 青柳みどり, 一ノ瀬俊明, 松本太, 江守正多, 高橋潔, 亀山康子, 森口祐一, 黒河佳香

**研究目的・目標**

サステナビリティの最も典型的で差し迫った課題である地球温暖化問題に焦点を当てた国際戦略の確立を目指すとともに、環境政策の長期シナリオを作成する。

### III. 知的研究基盤の整備



### 3. 知的研究基盤の整備

#### 3.(1) 環境研究基盤技術ラボラトリーにおける活動

課題コード 0610CP018

##### 課題名

環境研究基盤技術ラボラトリーにおける活動

Activities in Laboratory of Intellectual Fundamentals for Environmental Studies

担当者 ○植弘崇嗣(環境研究基盤技術ラボラトリー)

##### 全体計画

第3期科学技術基本計画(平成18年3月28日)および分野別推進戦略(平成18年3月28日)においては、第2期と同様に、自然科学全般についてだけでなく、環境分野においても知的基盤の整備や標準化の取組等を重点的な項目として挙げられている。

環境標準試料(環境測定精度の管理をする試料)、環境試料の長期保存(過去に遡る環境汚染の検証やバックグラウンド用)、環境保全に有用な生物資源の保存、そして絶滅危惧生物の細胞組織保存など、基準となる試料(レファレンス)に係るソフト及びハードウェア整備は第1期中期目標期間を通して着実に進められてきた。第2期中期目標期間においては、第1期中期目標期間の成果をふまえて更なる整備の充実・強化を継続するとともに、整備された知的基盤の上に、我が国における環境測定・研究が世界の中で高く評価されるものとなるように、成果を世界に向けて積極的に発信していく。

知的基盤における物質関連のレファレンスは、モニタリングのための分析法開発、精度管理、新たな環境汚染の検証等に必須であるが、環境分野での体制の整備は依然として十分とは云えず、早急に整備することが必要である。生物関連のレファレンスは生物種の同定に用いられるタイプ株やレファレンス株だけでなく、自然生態系から選抜した指標生物の開発なども含まれる。これらのレファレンスの整備は、新たな分析手法や精度管理手法の開発のドライビングフォースとなり、モニタリング精度やデータベースの信頼性の向上につながり、また、生物学的多様性の保全およびその持続的活用を実現するために不可欠な基盤となってくると考えられる。第2期中期計画における本事業の目的は下記のとおりである。

1. 環境標準試料及び分析用標準物質の作製並びに環境試料の長期保存(スペシメンバンキング)
2. 環境測定等に関する標準機関(レファレンス・ラボラトリー)としての機能の強化
3. 環境保全に有用な環境微生物の探索、収集及び保存、試験用生物等の開発及び飼育・栽培並びに絶滅の危機に瀕する野生生物種の細胞・遺伝子保存

また、長期保存細胞からの個体復元を目指すなど、各事業から先端研究分野へのブレークスルーを見出す研究も実施する。

##### 今年度の研究概要

1. 環境標準試料及び分析用標準物質の作製、並びに環境試料の長期保存(スペシメンバンキング)  
化学物質モニタリングの精度管理に資するために、社会的に要請の多い種類の環境標準試料の作製を行う。平成20年度は、前年度に引き続き茶葉中の対象成分含有量の確定を目指すとともに、淡水産藻類を候補として環境標準試料を調整することを目標とする。また、保存試料の安定性試験など品質管理にも継続して取り組む。

環境試料の長期保存については、所内外の長期環境モニタリング事業と連携を図りながら事業の展開を図る。平成20年度は、前年度に引き続きPOPs、PFOS等の化学物質を中心とした試料分析と関連データの収集を継続する。また、国内外の長期環境モニタリング事業、環境試料長期保存事業との連携の一環として、前年度のDioxin 2007の試みを継承して今年8月オーストラリアで開催されるSETAC(Society of Environmental Toxicology and Chemistry)第5回世界会議に特別セッションを設けることが決まり、国際的な研究交流を継続する予定である。

## 2. 環境測定等に関する標準機関(レファレンス・ラボラトリー)としての機能の強化

以下の業務を行うことにより、標準機関(レファレンス・ラボラトリー)としての機能を果たす。

1) 分析精度管理手法の改善を検討するほか、必要に応じてクロスチェック等の実務的分析比較を行う。また、基盤計測機器による所内の依頼分析サービスの質的レベルを引き続き確保するほか、新たな分析手法に関して研究所内の意向調査を行い、必要とされる機器の導入についての検討を行う。

2) 微細藻類の分類学的再検討によって得られたDNA配列データをホームページで公開する。

3. 環境保全に有用な環境微生物の探索、収集及び保存、試験用生物等の開発及び飼育・栽培のための基本業務体制の整備、並びに絶滅の危機に瀕する野生生物種の細胞・遺伝子保存  
環境微生物については、50株程度の収集、保存株情報の整備、20株程度の保存株の凍結保存への移行を行う。微生物以外の試験用水生生物(メダカ、ミジンコ、ユスリカ等)については、対象生物種の健闘を含め効率的な飼育体制を整備し、外部試験機関等への提供を行う。

また、45種類の絶滅の危機に瀕する野生生物の体細胞、生殖細胞及び遺伝子の凍結保存を行うとともに、これら保存細胞等の活用手法の開発を進める。絶滅の危機にある水生植物(藻類)については、淡水産紅藻保存株の凍結保存への移行を行う。

なお、これらの独自に実施する生物資源の収集・保存・提供業務と並行して、生物資源に係わる情報・分類・保存に関する省際・国際的協力活動を展開し、国内外の生物資源ネットワーク体制を構築する。

**期間** 平成 18～平成 22 年度(2006～2010 年度)

### 3.(1)-1 環境標準試料及び分析用標準物質の作製、並びに環境試料の長期保存

課題コード 0610AD474

**課題名** 環境標準試料の作製と評価

Study on Environmental Certified Reference Materials

**担当者** ○西川雅高(環境研究基盤技術ラボラトリー),佐野友春,高木博夫,森育子,伊藤裕康,柴田康行,植弘崇嗣

**研究目的・目標**

環境中での事象変動や物質の顕在化を調査・解明をするためには、対象試料の採取・化学的分析による一次データが基本となることが多い。その分析値の信頼性確保のために、環境標準試料による一次データの精度管理が重要な役割を担う。環境分析における正確さを担保する、いわゆるリファレンス機能物質としての性格を有す環境標準試料の作製と提供を知的基盤研究事業として、継続的に推進することを目標としている。

課題コード 0808BY002

**課題名** 環境試料のタイムカプセル化に関する研究

Time Capsule program for environmental specimens

**担当者** ○柴田康行(化学環境研究領域),堀口敏宏,田中敦,高澤嘉一,植弘崇嗣

**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、環境試料及びデータの収集、保存を継続するとともに、より長期的、広域的視野に立った環境試料の長期保存のあり方を検討する。

### 3.(1)-2 環境測定等に関する標準機関としての機能の強化

課題コード 0811AD001

**課題名** 微生物系統保存施設に保存されている藻類保存株の分類学的評価と保存株データベースの整備  
Taxonomic evaluation of algal strains maintained in the Microbial Culture Collection at NIES (NIES-Collection) and upgrading of strain database

**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

**研究目的・目標**

藻類保存株が、研究材料としてより多くの研究者に利用されるためには、分類学的評価、DNA 配列情報や株特性の付加など、保存株の付加価値の向上が必要となる。そこで、保存株(微細藻類および絶滅危惧種藻類)の 18S, 16S リボソーム遺伝子等の塩基配列情報の解析、およびそれらのデータベースへの付加、株利用文献調査や独自の解析による株特性の付加などを行い、より信頼性、利便性の高いコレクションをめざす。

課題コード 0812BY001

**課題名** 小型多機能環境センサによる環境汚染の総合認識システムの開発

Development of integrated understanding system of environmental pollution with micro multifunctional environmental sensor

**担当者** ○内山政弘(大気圏環境研究領域)

**研究目的・目標**

大気汚染の深刻な都市域での汚染質は、局所的に偏在するとともに、時間的にも変動していることが知られている。

また、日常の活動パターンの多様化に伴い個人レベルでのリスク物質の暴露量の把握が困難となっている。

これらの課題に対処するためにセンサによる大気汚染測定技術の開発が必要である。

そこで、

1. ナノテクノロジー技術の成果を活用した環境汚染センサの研究・開発を行う。
2. これらセンサ群とインターネット技術を融合し、個人レベルの環境汚染を把握できるセンシング・ネットワークシステムを開発する。

**3.(1)-3 環境保全に有用な環境微生物の探索・収集・保存、試験用生物等の開発及び飼育・栽培のための基本業務体制の整備、絶滅の危機に瀕する野生生物種の細胞・遺伝子保存**

課題コード 0610AE539

**課題名** 環境科学研究用に開発した実験動物の有用性

Utilization of experimental animals bred for environmental science

**担当者** ○高橋慎司(環境研究基盤技術ラボラトリー),清水明,桑名貴

**研究目的・目標**

環境科学研究用に開発した実験動物を用いて、希少野生動物の絶滅を回避する繁殖方法を検討する。動物実験施設には、遺伝的・微生物的に純化されたウズラ・ボブホホワイト・ハムスターが系統維持されており、希少野生動物の絶滅回避モデルとしての有用性が高い。そこで、これらの実験動物の近交化に伴う繁殖能力の遺伝学的解析を行って、近交退化克服の方策を提示する。

課題コード 0610BY505

**課題名** 絶滅の危機に瀕する藻類の収集と長期保存に関する研究

Collection and long term preservation of endangered algae

**担当者** ○笠井文絵(生物圏環境研究領域),河地正伸

**研究目的・目標**

2007 年のレッドリストの改訂により、これまで情報がなかった多くの藻類種が加えられ、116 種が絶滅危惧種としてリストアップされた。これらの藻類は富栄養化や化学物質の汚染などによる水質の悪化、外来魚の人為的導入やコイ等の養殖、河川改修や開発による生息場の消失や悪化、上流のダム建設による水量の変化などによって個体数を減少し、絶滅が危惧されている。本来の生息地で保全することの重要性はいうまでもないが、これらの種が本来の生息場で絶滅をのがれ十分な個体数を維持できるほど繁茂するには、かなり多くの時間と対策が必要である。その間に生物種そのものが地球上から消滅してしまうことを防ぐため、域外保全とし

てこれら絶滅危惧藻類の収集、系統保存、凍結保存を行う。

課題コード 0708LA318

**課題名** 希少鳥類の遺伝的多様性の評価と細胞保存

Evaluation of genetic diversity and cell cryopreservation in endangered birds

**担当者** ○桑名貴(環境研究基盤技術ラボラトリー),川嶋貴治,大沼学,橋本光一郎,今里栄男,Sawicka Edyta

**研究目的・目標**

我が国の絶滅危惧大型鳥類のうち、極東アジアに生息して日本とロシア両国に共通する種(本研究では、両国に共通する大型の鳥類種で環境省レッドデータブックに記載のタンチョウとニホンコウノトリ等を対象とする)の遺伝的多様性を解析・評価することで種内多様性を維持した保護増殖を目指す。同時に細胞保存を行うことで将来的な遺伝子資源の保存体制を構築する。

課題コード 0288BY599

**課題名** 絶滅危惧野生生物の細胞・遺伝子のタイムカプセルに関する研究

Time capsule project for genes and cells of endangered wildlife

**担当者** ○桑名貴(環境研究基盤技術ラボラトリー),川嶋貴治,大沼学,橋本光一郎,今里栄男,美濃口祐子,植弘崇嗣,Sawicka Edyta

**研究目的・目標**

本研究は、環境汚染や環境変化により絶滅の危機に瀕している野生生物種はますます増加している状況から、絶滅のおそれのある野生生物等の保護増殖や生物学的研究の基盤として、絶滅危惧・希少生物の細胞等の遺伝資源の保存を行う。

課題コード 0510BY947

**課題名** タンチョウ(*Grus japonensis*)のハプロタイプおよび雌雄判別

Haplotype and molecular sex determination in Japanese crane (*Grus japonensis*)

**担当者** ○桑名貴(環境研究基盤技術ラボラトリー),今里栄男,大沼学,Sawicka Edyta

**研究目的・目標**

釧路湿原に生息するタンチョウ個体群は遺伝的に2つのタイプのもので構成されているに過ぎないことが分かっている。この遺伝的多様性の変異と新しい遺伝子タイプを持つ個体の検索のために、釧路湿原生息個体及び過去に生息していた個体(凍結保存個体や剥製等)でミトコンドリアDNAのD-loop領域のハプロタイプ解析を行うことで、今後の個体群繁殖計画の基礎知見とする。



## 3.(2) 地球環境研究センターにおける活動

### 3.(2)-1 地球環境モニタリングの実施

課題コード 0810AC002

#### 課題名 大気・海洋モニタリング

Atmospheric and Oceanic Monitoring

担当者 ○町田敏暢(地球環境研究センター),向井人史,野尻幸宏,中根英昭,小野雅司,遠嶋康徳,横内陽子,谷本浩志,荒巻能史,山岸洋明,斉藤拓也,杉田考史

#### 研究目的・目標

定点および移動体プラットフォームを利用した大気や海洋の観測を通じてグローバルな視点での地球環境の現状把握を行い、また地球環境の変動要因を明らかにするための研究活動に資する高品質のデータを長期間モニタリングにより提供する。

#### 関連課題

課題コード 0711BB571

#### 課題名 アジア・オセアニア域における微量温室効果ガスの多成分長期観測

Study on long term observation of trace greenhouse gases in the Asia-Oceania Regions

担当者 ○谷本浩志(地球環境研究センター),野尻幸宏,向井人史,横内陽子

課題コード 0610AC933

#### 課題名 陸域モニタリング

Terrestrial Monitoring

担当者 ○三枝信子(地球環境研究センター),小熊宏之,高橋善幸,梁乃申,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,西川雅高,高澤嘉一,中路達郎,油田さと子,井手玲子

#### 研究目的・目標

地球温暖化や水圏変化などの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、陸域生態系での炭素収支観測ならびに生態系観測、陸水圏での水質のモニタリングなど地域環境における重要なパラメータに関して、国内外のネットワークを通じた長期モニタリングを実施する。

#### 関連課題

課題コード 0711BB570

#### 課題名 アジア陸域炭素循環観測のための長期生態系モニタリングとデータのネットワーク化促進に関する研究

Long-term Monitoring of Terrestrial Ecosystems and Promoting the Data Networking to Observe Carbon Cycles in Asia

担当者 ○三枝信子(地球環境研究センター),高橋善幸

### 3.(2)-2 地球環境データベースの整備

課題コード 0810AC001

#### 課題名 地球環境データベースの整備

Global environmental database

担当者 ○松永恒雄(地球環境研究センター),三枝信子,町田敏暢,甲斐沼美紀子,花岡達也,江守正多,高橋潔,山形与志樹,森口祐一,Alexandrov A. Georgii,曾継業,開和生,林洋平

#### 研究目的・目標

地球環境研究センターが実施している地球環境モニタリング事業等で取得されたデータのデータベース化や、地球温暖化に重点をおいた社会・経済系データの収集及びデータベース化を進めるとともに、これらのデータベースを有効に使い、地球環境研究に支援するための研究・解析支援システムを構築する。また合わせて



2007 年度以前に整備されたデータベース・ツール・サーバ等の維持・管理・改良を行う。

### 3.(2)-3 GOSATデータ定常処理運用システム開発・運用

課題コード 0610AL917

**課題名** GOSATデータ定常処理運用システム開発・運用

Developing, maintaining, and operating systems to process observational data from the Greenhouse Gases Observing Satellite (GOSAT)

**担当者** ○渡辺宏(地球環境研究センター),横田達也,河添史絵,松永恒雄,開和生,山野博哉,吉田幸生,青木忠生,菊地信行,Shamil Maksyutov

**研究目的・目標**

温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)の観測データを定常処理(受信、処理、再処理、保存、処理結果の検証、提供)することを目的に、必要な計算機システムを開発・整備し、運用する。衛星打ち上げ前はシステムの開発と整備を着実にを行い、衛星打上後はデータ処理・再処理・検証・保存・提供を行い、観測データが温暖化研究等の推進に十分に活用されることを目指す。

課題コード 0810BY001

**課題名** 温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)データ検証業務

Validation of data products of TANSO (Thermal And Near infrared Sensor for carbon Observation) aboard GOSAT (Greenhouse gases Observing SATellite)

**担当者** ○内野修(地球環境研究センター),森野勇,横田達也,荒木光典

**研究目的・目標**

環境省、独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)、独立行政法人国立環境研究所(NIES)は宇宙から主要な温室効果ガスである二酸化炭素やメタンの濃度を測定するGOSAT(温室効果ガス観測技術衛星)プロジェクトを進めている。GOSATの搭載センサ(TANSO)は、平成20年度に衛星本体に搭載され、冬期にH2Aロケットにより打ち上げられる。衛星打ち上げ後3ヶ月の動作初期チェックの後、GOSATによる定常観測が開始される。GOSAT観測データから導出されたプロダクト、すなわち二酸化炭素やメタンの濃度を信頼できるGOSATプロダクトとするためにはデータ質の検証を行うことが必須である。本業務では検証に関わる業務を実施することを目的とする。

### 3.(2)-4 地球環境研究の総合化・支援

課題コード 0712BA278

**課題名** グローバルカーボンプロジェクト事業支援

Supporting Activities of Global Carbon Project

**担当者** ○山形与志樹(地球環境研究センター),Shobhakar DHAKAL

**研究目的・目標**

グローバル・カーボン・プロジェクト(GCP)は、炭素循環の自然科学的研究に人間社会的側面を統合することにより、総合的な炭素管理に貢献することを目的とする。特に、GCPつくば国際オフィスでは、GCPの中心的活動のひとつである「都市と地域の炭素管理計画(URCM)」を主導している。

課題コード 0609BY922

**課題名** 地球温暖化観測連携拠点事業支援

Support for coordination core of earth observation activities about global warming

**担当者** ○野尻幸宏(地球環境研究センター),宮崎真

**研究目的・目標**

「地球観測の推進戦略」(総合科学技術会議決定)に基づき、地球温暖化分野の連携拠点を支える地球温暖化観測推進事務局を設置し、国内の関係省庁・機関の連携を促進し、利用ニーズにこたえる観測の実現、国際共同観測体制である全球地球観測システム(GEOSS)の構築に貢献する。国立環境研究所に事務局を置

く地球温暖化分野の連携拠点は、環境省と気象庁の協力のもとで運営される。本事業では、連携拠点事務局の運営を支援し、地球温暖化観測の現状調査などに基づき、関係府省・機関の地球温暖化に関する観測の効率的実施、観測データの流通促進に関する検討などを行う。

課題コード 0610BY571

**課題名** 温室効果ガスインベントリ策定事業支援

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

**担当者** ○野尻幸宏(地球環境研究センター),早淵百合子,酒井広平,小野貴子

**研究目的・目標**

日本の温室効果ガス排出・吸収目録(以下、インベントリ)の作成およびデータ解析、作成方法の改善を継続的に行うとともに、気候変動枠組条約締約国会合(COP)などにおける国際交渉支援、ガイドライン作成・排出係数データベース等の気候変動に関する政府間パネル(IPCC)への貢献、キャパシティビルディングプロジェクトの実施などの国外活動を進める。

課題コード 0610AC932

**課題名** 地球環境研究の総合化及び支援

Integrating and Supporting Global Environmental Research

**担当者** ○山本哲(地球環境研究センター)

**研究目的・目標**

(1) 研究者の相互理解促進、研究情報・成果の流通、地球環境問題に対する国民的理解向上のため地球環境研究センター・国立環境研究所はもとより国内外の最新の研究成果の普及を図る。この活動を通じて国内外の当該分野の研究者のみならず政策立案者や一般にも地球環境研究センターの存在を理解してもらい、支持・支援を得ることをめざす。

(2) 地球規模の環境変動の現象把握、予測、影響解明に関する研究を推進するためのスーパーコンピュータ運用において、利用申請・審査事務や利用者の情報管理、また研究成果のとりまとめなどを行うことにより、研究を支援する。

(3) 拡大する地球環境に関連する情報を、研究支援情報として収集・提供して所内外の地球環境研究を側面から支援する。

(4) 地球環境研究の成果を刊行物として出版し、外部の研究者・学術機関・行政機関・民間機関等の要請に応えるとともに、対外的に国立環境研究所における地球環境研究活動の成果を積極的にアピールする。

### 3.(3)循環型社会・廃棄物研究センターにおける活動

#### 3.(3)-1 資源循環・廃棄物処理に関するデータベース等の作成

課題コード 0610AB454

**課題名** 資源循環・廃棄物処理に関するデータベース等の作成

Building database on resource cycling and waste management

**担当者** ○森口祐一(循環型社会・廃棄物研究センター),井上雄三,貴田晶子,大迫政浩,山田正人,倉持秀敏,橋本征二,藤井実,南齋規介,田崎智宏,稲葉陸太,肴倉宏史

**研究目的・目標**

資源循環、廃棄物処理処分分野における技術開発情報やニーズ情報を継続的に収集・整備して取りまとめ、今後の研究プロジェクトの企画・実施等のための技術データベースとするほか、廃棄物処理・リサイクル部門の物質フロー及びスラグ等の再生製品や有機性循環資源の組成等に関するデータベースを作成し、公開する。

課題コード 0809CD001

**課題名** 電磁波エネルギーの選択的注入による金属・樹脂接合廃棄物の分離・資源化

Recycling Based on Separation of Metal-Plastics Composite Waste by Selective Heating of Electromagnetic Wave

**担当者** ○小林潤(循環型社会・廃棄物研究センター)

**研究目的・目標**

本研究は、家電製品の筐体やプリント回路基盤などで使用されている金属メッキ加工樹脂からの高効率かつ低環境負荷型の金属および樹脂の分離回収技術の確立を最終目標として、予め粗粉碎された金属メッキ加工樹脂に対し高周波誘導加熱により金属・樹脂接合面を選択的に軟化・溶融もしくは熱分解し、その状態で流動化させることで金属・樹脂を機械的に分離しかつ密度差を利用した選別を同時に行うプロセスを提案し、その妥当性を明らかにするための実験的および理論的検討を行う。

### 3.(4) 環境リスク研究センターにおける活動

#### 3.(4)-1 環境リスクに関するデータベース等の作成

課題コード 0610AK526

**課題名** 生態系評価・管理のための流域詳細情報の整備

Construction of GIS database for watershed ecosystem management

**担当者** ○高村典子(環境リスク研究センター),赤坂宗光,今田美穂,小熊宏之

**研究目的・目標**

地球規模で見ても、淡水域は生態系サービスとしての価値が高いにもかかわらず、陸域や海域と比べ環境劣化が最も際立っている(WWF 2003)。さらに、河川に比べ、止水淡水域の生物種と絶滅危惧種数は際立っておおいとされる(The Pond Conservation Trust 1999)。そのため、ため池が多い兵庫県南西部を対象に、生態系サービスを脅かすリスク要因を解明し、生態系の総合管理に資する流域詳細情報の整備を実施する。

課題コード 0610AK533

**課題名** 定量的構造活性相関による生態毒性予測手法の開発

Development of ecotoxicity prediction methodology based on quantitative structure-activity relationships

**担当者** ○白石寛明(環境リスク研究センター),古濱彩子

**研究目的・目標**

化学物質の構造から構造活性相関モデルを用いてその生態毒性等を予測する手法を開発するとともに、OECDにおける(Q)SARモデルの検証等に対する貢献を行うことを目的とする。本研究の成果は、生態毒性の構造活性相関モデルの構築、実用化に貢献するものであり、化審法における化学物質の審査、安全性の点検等に際しての、行政や事業者における構造活性相関モデルの活用に向けた検討に資するものである。

課題コード 0610AK544

**課題名** 発がん性評価と予測のための手法の開発

Development of the prediction method for the carcinogenicity evaluation

**担当者** ○青木康展(環境リスク研究センター),松本理,中島大介,天沼喜美子

**研究目的・目標**

化学物質曝露による発がん作用等の有害作用のリスクを把握するために、トランスジェニック動物、バクテリア、動物培養細胞等を用いた測定法を活用して、環境中の化学物質や混合汚染物質などの有害性を簡便に評価するための基礎的研究を行う。

課題コード 0610AK915

**課題名** 環境政策における活用を視野に入れたリスク評価手法の検討、リスクコミュニケーション手法の検討等の推進

Study on Environmental Risk Assessment for Regulatory Objectives and Communication of Environmental Risks

**担当者** ○山崎邦彦(環境リスク研究センター),松本理,白石寛明

**研究目的・目標**

環境基準値や指針値の設定をはじめとする環境政策に向けた環境リスク評価の実施を念頭に置いて、化学物質の毒性、生態毒性等に関する知見の集積、リスク評価及びリスク管理に関する動向の把握、リスク評価手法の総合化及びリスクコミュニケーション手法に関する検討等を行う。

課題コード 0611AK518

**課題名** インフォマティクス手法を活用した化学物質の影響評価と類型化手法の開発

Development of techniques for toxic ontology and the influence evaluation of chemicals using informatics

**担当者** ○米元純三(環境リスク研究センター),曾根秀子,座波ひろ子

**研究目的・目標**

化学物質の生体影響予測のため、ゲノム情報、化学物質の毒性情報、メカニズム分類、疾患情報等に基づき、バイオインフォマティクス等の手法を活用して、化学物質の生体影響に関する類型化を行う。それにより、



毒性反応メカニズムの解明、化学物質の毒性予測、リスク評価への応用に結び付ける。また、化学物質をはじめとする環境因子への曝露が、ヒトを含む生物の健康事象に、どれぐらい、どのように影響しているかについての曝露予測モデルに関しては様々な研究がなされてきた。しかし、個体・臓器・細胞レベルにおける影響についての断片的なデータから、生命現象のネットワークに基づいて作用とその影響を予測するアルゴリズムを確立し、システム化する試みは、これからの課題となっている。このようなシステムを作ることは、少ない情報に基づくリスク評価手法を開発する上でも必須である。そのためには、現段階で入手可能な化学物質についてのさまざまな次元での影響情報をそれらの作用機構ごとに分類し、疾患影響との関連性を予測できる情報を整備する。

課題コード 0610AK545

**課題名** 化学物質環境調査による曝露評価の高度化に関する研究

Research on upgrade of chemical exposure analysis for environmental monitoring

**担当者** ○白石不二雄(環境リスク研究センター),中島大介,鎌田亮,塚原伸治,河原純子,白石寛明

**研究目的・目標**

化学物質の曝露評価には、化学物質の環境中濃度の調査ばかりでなく、実際に生体が受けた曝露量の測定も重要である。曝露された化学物質は生体内で代謝を受けるため、総曝露量の把握には、代謝物を含めた評価が必要である。本研究では、化学物質環境調査による曝露評価の高度化を目指し、生体試料中有機毒性物質及びその代謝物の簡易分析法の開発を行う。

課題コード 0611AK509

**課題名** 化学物質リスク総合解析手法と基盤の開発

Development of integrated risk analysis system and methodology

**担当者** ○鈴木規之(環境リスク研究センター),今泉圭隆,櫻井健郎

**研究目的・目標**

化学物質リスクの解析にあたっては、多数の物質、多様な影響の側面、排出やリスクに関連する経済・社会的データなど多種のデータを総合的に解析することが必要である。また、多くのデータは地理的あるいは時間的属性を持ち、GIS(地理情報システム)などのシステムを有効に活用することも効率的かつ高度な解析のためには必須である。同時に、例えば曝露解析のためのモデルやモニタリングデータの解析手法など、種々の手法を容易に利用可能な形に統合するシステムとしての機能が十分であることが、特に政策対応としての貢献には望ましい。本課題では、化学物質リスクの解析のために必要となる、地理情報、水文・気象情報、また、モデルやモニタリングデータなどの手法群を構造化されたデータ・手法群として蓄積するとともに、影響データや環境リスクプログラム各中核PJ間の連携による総合的な解析を含めて支援するためのシステムとデータを構築することを目的とする。

課題コード 0610AK550

**課題名** 国立環境研究所侵入生物データベース管理

The management of Invasive Alien Species data base in NIES

**担当者** ○五箇公一(環境リスク研究センター),郡麻里

**研究目的・目標**

国立環境研究所侵入生物研究チームは地球環境研究総合推進費 2002 年度開始課題「侵入種による生物多様性影響機構に関する研究」(総額 180,000 千円、課題代表:五箇公一)の一環として、侵入種の生態学的特性を網羅した国内初の電子版データベースを構築し、2004 年春より国立環境研HPにて一般に公開を開始した。写真や分布地図(県)なども表示された本データベースは大学などの研究機関のみならず、地方自治体やマスコミなどにも多く利用されている。しかし、推進費課題が終了した時点で本データベースの管理は一切成されておらず、情報の追加や修正などが滞っており、生態学会からも適正かつ迅速なデータ管理を求められている。特に、2006 年 3 月に開催された生態学会外来種問題検討作業部会において、外来種対応にあたる各研究機関担当者間で議論した結果、国立環境研究所が中心となり、各地方・機関で実施している外来種に関する情報収集および駆除活動の実態などを総括し、外来種対策のネットワークを構築すること、また得られた情報を逐次、国立環境研究所侵入生物データベースに登録して管理することが計画としてまとめられた。そこで、侵入種データベース管理事業をこの組織再編を機に立ち上げ、その内容と機能の向上を目指すこととす



る。

課題コード 0610AK513

**課題名** 化学物質データベースの構築と提供

Development and publication of chemical database

**担当者** ○白石寛明(環境リスク研究センター)

**研究目的・目標**

化学物質のリスク評価・管理を行う上で、リスク情報の集積と効率的な情報発信基盤の整備は重要な課題である。近年、リスクコミュニケーションや環境リスクアセスメントに対する需要が拡大しており、より広範な人々に対して環境リスクに関連する情報を提供する必要性が生じている。当研究センターでは前中期計画より化学物質データベース「Webkis-plus」を公開しており、その整備および機能拡張を行ってきた。継続的な公開情報の更新および内容の拡充が必要不可欠であり、同時に、より広範な人々に対してリスク情報を平易に伝える方法の検討が必要である。それらの検討を通して、化学物質の環境リスクに関するリスクコミュニケーションの推進に向けた基盤整備を行うことを目標とする。

課題コード 0509BD785

**課題名** 環境負荷を低減する水系クロマトグラフィーシステムの開発

Development of aqueous-chromatography systems to reduce environmental pollutant load.

**担当者** ○平野靖史郎(環境リスク研究センター),小林弥生

**研究目的・目標**

本研究においては、廃液処理を必要としない高度なクロマトグラフィー法の革新的技術開発とそれを用いた環境試料や生体試料のまったく新しい高感度・高分解能分析方法の開発を行う。優れた温度応答性親水/疎水性可変を示すことをカラム素材をコア物質として用い、「環境に優しい環境分析技法」を確立することを目的とし、また、本技術をハイスループットな環境試料・生体試料分析へ応用することを目標とする。

国立環境研究所研究報告

平成20年度

---

平成20年6月30日発行

編集 国立環境研究所 編集委員会

発行 独立行政法人 国立環境研究所

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16番2

電話 029-850-2343 (ダイヤルイン)

---

印刷 朝日印刷株式会社

〒309-1117 筑西市中館185-6

---

無断転載を禁じます