

(資料 3 8) 重点研究分野の平成 1 6 年度研究実施概要

重点研究分野	研究成果の概要
1 . 地球温暖化を始めとする地球環境問題への取り組み	
(1) 温室効果ガスの排出源・吸収源評価と個別対策の効果評価に関する研究	<p>陸域生態系の炭素収支の観測研究は計画通り進行中であり、機器開発・観測の展開・データの蓄積が進んでいる。京都議定書対応では森林吸収のモデルによる解析・遠隔計測技術開発が進み、また制度的な側面の研究の取り組みを開始した。</p> <p>波照間・落石の O₂/N₂ 比および CO₂ の平均経年変化率から陸上生物圏 / 海洋の過去 5 年間の吸収量は 0.7 ± 0.4 GtC/yr / 2.5 ± 0.7GtC/yr と推定された。同位体の測定から平均 2 GtC/yr 前後の吸収が海洋によって行われていることを明らかにした。</p> <p>トップダウンアプローチで 500km 規模の分解能で炭素収支を推定するため、シベリアでの観測ネットワーク構築を目指し、適地を調査し候補地を決定、CO₂ の観測システムを 4 基設置し観測を開始した。西シベリアで航空機による高頻度の二酸化炭素高度分布観測を行い、地上での観測と比較し、その変動のメカニズムを検討した。メタンの連続測定器を開発し、一部配備を終えた。</p> <p>樹木の反射光の分光測定により、光合成活性を評価するための研究を実施し、遠隔計測により光合成活性を評価できる可能性を見出した。</p> <p>Tsubimo モデルのキャリブレーションを、高山と苫小牧のフラックス計測データを用いて実施し、モデルによるフラックスの推定が高精度で可能であることが示された。また、地域レベルでの吸収源活動に伴う炭素吸収量の認証手法の確立に向けて、リモートセンシングと吸収量推定モデルを組み合わせた評価手法の検討を実施した。</p>
(2) 地球温暖化に伴う地球環境変動の将来見通しに関する観測・解析・モデリングと影響評価に関する研究	<p>主要な社会経済モデル及び温室効果ガス排出モデルを開発・統合するため、特に世界経済モデル、環境産業分析のための経済モデル、及び二酸化炭素以外の温室効果ガスの排出モデルを開発・改良し、これらを適用してアジア主要国における経済発展と温暖化対策との関係を分析するとともに、全球平均気温を産業革命以前に対して 2 以下に抑えるという目標を達成するために必要なわが国の社会経済シナリオについて検討を開始し、そのために必要な技術について戦略的データベースを用いて整理した。</p> <p>また、各種温室効果気体および各種エアロゾルソース排出データを全球大気海洋結合気候モデルに与えて、過去 150 年の気候の再現実験を実施し、自然要因や炭素性エアロゾルの役割を示すなど、過去の気候変動の機構の理解に資した。また、高解像度気候モデルの結果を解析し、将来の日本の真夏日や豪雨の増加に関する将来見直しを行った。</p> <p>さらに、これまでに開発したコメ及びコムギの潜在生産性モデルを改良し、現状の再現性を高めるとともに、将来の温暖化によるこれらの農産物の影響と適応策による便益について定量的な評価を行った。また、予測される温暖化影響を低減するための適応対策の評価に関する既存情報のデータベース化を行った。</p>

<p>(3) 京都議定書及び第二約束期間への我が国及びアジア諸国の対応可能性の政策研究</p>	<p>気候変動問題に関する将来の国際枠組みの提案に向けて、幅広い観点から分析を実施し、将来枠組みのあり方に示唆を与えるべく研究を方向づけた。シナリオプランニングアプローチを用いて、気候変動に関する将来枠組みを取り巻く3つの異なる将来世界像(シナリオ)を作成し、既存の諸提案をこれらシナリオにあてはめ、その長所短所を明らかにした。また、シナリオのさらなる精緻化および定量化のため、国内外の専門家へのインタビュー調査や関連資料の収集を実施した。さらに、今後の適応策のあり方について検討するため、交渉経緯の検証や文献レビューを行い、課題を明らかにした。</p> <p>上記研究成果の周知にも取り組んだ。欧州、米国、途上国から計5名のパネリストを招へいし、国際シンポジウムを開催し(2004年9月、東京。(財)地球環境戦略研究機関と共催)、200名程の聴衆を得た。また、第10回気候変動枠組条約締約国会議(COP10)(同年12月、ブエノスアイレス)にて英文報告書を配布した。</p> <p>前年度に引き続き、衡平性の確保の観点から同問題について検討しているヴッパータル研究所(ドイツ)及びケープタウン大学エネルギー開発研究所(南アフリカ)共催の国際研究プロジェクトへの参加を実施した。</p>
<p>(4) オゾン層変動及び影響の解明と対策効果の監視・評価に関する研究</p>	<p>本重点研究分野では、極域オゾン層を中心に行った衛星観測および地上リモートセンシング観測のデータ検証解析、観測データを活用したオゾン層変動実態の把握とオゾン層破壊関連のプロセスの解明、成層圏化学気候モデルならびに化学輸送モデルを用いたオゾン層変動の解析と将来予測、に関する研究を実施した。更に、気象庁から公表されている札幌、つくば、鹿児島、那覇におけるオゾン量及び紫外線量観測値の解析を行い、成層圏オゾン層変動が紫外線地表到達量に及ぼす影響、対流圏オゾン、大気汚染物質等の影響評価、紫外線増加が人の健康に及ぼす影響評価に関する研究を実施した。紫外線暴露量推定法の精緻化を測ると共に、紫外線暴露量の低減化の方法を検討した。主な成果は下記の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・衛星搭載センサーILAS-II(運用観測期間:2003年4-10月)による観測データからオゾン層破壊関連物質の高度分布を導出し、その導出データの検証を行った。検証解析の結果の一例を示せば、オゾンではオゾンゾンデや海外の衛星搭載センサーの観測データとの比較から、10~70kmの高度領域でILAS-IIと検証データはほぼ10%以内の精度で一致する事を確認した。また、大気の運動のトレーサーとなるメタンや亜酸化窒素では、10~25kmの高度領域で他の衛星センサーの観測データと誤差範囲内で一致する事を確かめた。 ・2003年南極におけるオゾン破壊に関し、亜酸化窒素をトレーサーとして用いる事により、化学的なオゾン破壊量の定量化を行った。 ・ILAS-IIによるメタンの観測データをもとに、南極域での中間圏から成層圏にかけての大気の下層運動の存在を見出した。 ・ILAS-IIによるエアロゾルデータおよびガス状硝酸データをもとに、オゾンホール生成初期のガス状硝酸濃度の増加・減少量とエアロゾル量の変化との間の相関関係を明らかにした。 ・広帯域化を図り、下部成層圏にまで観測高度範囲を拡大したつくばのミリ波オゾン計を用いて、下部成層圏~中間圏まで(高度:14~76km)のオゾンの試験的モニタリングを実施し、データ質および高度分布導出アルゴリズムの評価から、広い高度範囲での安定したオゾンモニタリングが可能である事を確かめた。 ・化学気候モデルおよび化学輸送モデルへの大気球面効果の導入をしてオゾンホール生成・消滅の数値実験を

	<p>行った結果の比較から、オゾンホール回復時における化学 - 放射過程の相互作用の重要性を明らかにした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・CO2 漸増下での今後の成層圏オゾン層の応答に関する数値実験に用いた成層圏化学気候モデルに、大気球面効果ならびに臭素化学反応系を導入し、オゾン全量の緯度 - 季節分布の妥当性を確かめた。 ・紫外線の健康影響に関連して、紫外線暴露量推定法の精緻化を図るとともに国内外の疫学調査結果を利用して、紫外線暴露との関連を調べた。 ・紫外線の植物影響に関して、遺伝子損傷を修復する酵素の光誘導の作用スペクトルを明らかにした。
<p>2 . 廃棄物の総合管理と環境低負荷型・循環型社会の構築</p>	
<p>(1) 環境低負荷型・循環型社会への転換支援のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究</p>	<p>政策対応型調査・研究として「循環型社会への転換策の支援のための評価手法開発と基盤システム整備に関する研究」を実施し、産業連関表と連動したマテリアルフロー分析手法、ライフサイクル的視点を考慮した資源循環促進策の評価、循環システムの地域適合性診断手法の構築、リサイクル製品の安全性評価及び有効利用に関する検討を進めた。</p> <p>また、木材系廃棄物の利用法の拡大、アジア地域における資源循環・廃棄の構造解析、環境負荷の低減と自然資源の適正管理のためのシステム分析手法と基盤整備に関する研究、環境配慮型ライフスタイルの形成要因についての研究、意思決定主体の態度・行動モデルを用いた環境負荷低減施策の分析、環境管理・意思決定プロセスにおける各種環境評価手法の有効活用に関する研究、耐久財の適正循環管理に関する研究、持続可能な消費に向けた家計消費における財・サービスの環境負荷低減特性に関する基礎分析、循環型社会のイメージに関する基礎研究、物質フローモデルに基づく持続可能な生産・消費の達成度評価手法に関する研究、社会的受容性獲得のための情報伝達技術の開発等を行い、次のような成果を得た。(一部のみ例示)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境配慮型商品の選択要因についての分析を行った。商品特性として環境特性は消費者の選択基準として有意であることがわかった。また商品特性や購買者特性だけでなく購入先特性も要因として有意であることがわかった。 ・日本・中国を中心とするアジアにおける循環構造の事例研究として、E-Waste (電子電気廃棄物) と廃プラスチックを取り上げて、ワークショップ開催や現地視察を含む各種調査を行い、国際資源循環にかかる課題と方向性を提示した。 ・各種環境評価手法の有効活用に関する研究において、ライフサイクルアセスメント等の4分野にわたる既存研究のレビューにより、簡易評価手法を既存の詳細な手法をベースに評価の実施プロセスを効率化する“streamlining”と、詳細な手法とほぼ独立した方法論を用いる“simplification”に二分し、それぞれの活用方策を検討した。

<p>(2) 廃棄物の資源化・適正処理技術及びシステムに関する研究</p>	<p>政策対応型調査・研究として「廃棄物の循環資源化技術、適正処理・処分技術及びシステムに関する研究」を実施し、循環・廃棄過程における環境負荷の低減技術開発、最終処分場容量増加技術の開発と適地選定手法の確立、最終処分場安定化促進・リスク削減技術の開発と評価手法の確立、有機性廃棄物の資源化技術・システムの開発に関する検討を進めた。</p> <p>また、最終処分場安定化実態調査、最終処分場安定化監視手法検討調査、埋立層内ガスに着目した海面埋立最終処分場の安定化メカニズムに関する研究、バイオ指標導入による最終処分場安定化促進技術の評価、最終処分場の早期跡地利用を考慮した多機能型覆土の検討、最終処分場環境汚染修復ポテンシャル評価のためのDNAマイクロアレイ研究、廃棄物処分場の有害物質の安全・安心保証、埋立廃棄物の品質並びに埋立構造改善による高規格最終処分システムに関する研究、埋立地浸出水の高度処理に関する研究、有機性廃棄物と焼却灰の混合による水素発生メカニズムの解明、バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発、アジア諸国の廃棄物埋立地における CDM 事業に資する温室効果ガス排出削減量予測および排出削減対策の評価に関する研究等を行い、次のような成果を得た。(一部のみ例示)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最終処分場の安定化促進技術として、運転条件の異なるテストセルを用いて実証的な実験を行った結果、好気性バイオリクター型埋立の場合に、リーチングポテンシャルと酸素呼吸量から評価して埋立ごみの安定化を著しく促進することが分かった。 ・最終処分場の構造や埋立廃棄物の種類、埋立経過年数によって異なる環境影響ポテンシャルを解析し処分場を類型化するため、現在稼働中の一般廃棄物最終処分場(延べ42ヶ所)についてアンケート調査を行い、処分場の正確な位置、構造、埋立量、浸出水等のデータを収集し、地理情報システム(GIS)上にデータベースを構築した。 ・バイオ資源・廃棄物等からの水素製造技術開発について、触媒を適用した低温でのガス化・改質技術に関する広範な実験検討を行い、触媒効果を総合的に評価したところ、組成の中にアルカリ金属の酸化物が共存する場合効果が大きく、とくにCaOを含む触媒で効果的であることが分かった。また、グルコースからの連続水素発酵において、pH、滞留時間の制御により水素ガス生成を効率良く行うことができた。
<p>(3) 廃棄物処理に係るリスク制御に関する研究</p>	<p>政策対応型調査・研究として「資源循環・廃棄物管理システムに対応した総合リスク制御手法の開発に関する研究」を実施し、バイオアッセイによる循環資源・廃棄物の包括モニタリング、有機臭素化合物の発生と制御、循環資源・廃棄物中有機成分の包括的分析システム構築、循環資源・廃棄物中ダイオキシン類やPCB等の分解技術開発に関する検討を進めた。</p> <p>また、廃棄物の熱的処理における臭素化ダイオキシン類の長期的管理方策に関する研究、残留性化学物質の物質循環モデルの構築とリサイクル・廃棄物政策評価への応用、不法投棄廃棄物等に含まれる化学物質の包括的計測手法、廃棄物及び循環資源処理過程における有機ハロゲンの簡易測定法の開発と毒性評価、含窒素化合物の熱分解過程における有害化学物質の生成と挙動、ごみ固形燃料の発熱・発火メカニズムの解明、廃棄物焼却残渣中の有害金属と腐植物質の相互作用に関する研究、資源循環・廃棄物処理過程における金属類の排出係数と化学形態に関する研究、資源循環・廃棄物処理過程におけるPCNの挙動および分析法の開発に関する研究、PCBの排出インベントリ作成とその検証、埋立場での非制御燃焼による残留性化学物質の生成・挙動・曝露解析、残留性有機汚染物質の甲状腺ホルモン攪乱活性を検出する新規なバイオアッセイの開発に関する研究、不法投棄・不適正処理の効果的監視及び発生防止対策に関する研究、有機スズ化合物の一斉分析法</p>

	<p>開発と循環利用過程における挙動に関する基礎的研究、鉛バッテリーフロー推移の廃棄・収集行動モデルによる再現解析、臭素化ダイオキシン等削減対策調査、再生建材の循環利用過程における長期的な環境影響評価のための促進試験系の開発及び標準化に関する研究、循環資源・廃棄物中の有機臭素化合物およびその代謝物管理のためのバイオアッセイ/モニタリング手法の開発等を行い、次のような成果を得た。(一部のみ例示)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物の熱的処理における臭素化ダイオキシン類の長期的管理方策に関する研究として、廃テレビの国内処理フローの調査結果や実験的研究成果から得られた排出係数等を加味して、製造から廃棄までのフロー及び主要処理方式からの排出までの廃テレビ由来の有機臭素化合物のインベントリ情報を整備した。 ・ 熱処理プラントで、ASR 試料及び PCN を含むコーキング剤を混入した ASR 試料を用いた熱分解実験を行い PCN の生成・分解挙動を調べた結果、一次燃焼室では PCN の分解と非意図的生成の両方が起きていることが確認された。また、二次燃焼過程やその後の排ガス処理によって PCN のほとんどは除去されることが分かった。 ・ PCB の排出インベントリについて、直近年(2002年)の PCB 大気モニタリング結果から推定される国内 PCB 排出量は 2.5ton/年であった。一方、非意図的生成による排出インベントリ推定値は 0.66ton/年であり、大気中濃度から推定される排出量の約 4 分の 1 にとどまった。
<p>(4) 汚染環境の浄化技術に関する研究</p>	<p>政策対応型調査・研究として「液状廃棄物の環境低負荷・資源循環型環境改善技術システムの開発に関する研究」を行い、窒素、リン除去・回収型技術システムの開発、浄化システム管理技術の簡易容易化手法の開発、開発途上国の国情に適した省エネ、省コスト、省維持管理浄化システムの開発、バイオ・エコと物理化学処理の組合せを含めた技術による環境改善システムの開発を進めた。</p> <p>また、生活排水処理システム浄化槽の窒素除去の律速因子となる硝化細菌の迅速測定・高度処理・維持管理技術の開発研究、新世紀枯渇化リン資源回収型の総量規制対応システム技術開発、生物・物理・化学的手法を活用した汚水および汚泥処理に関する研究、水質改善効果の評価手法に関する研究、環境浄化への微生物の利用およびその影響評価に関する研究、ナノ反応場を活用した酵素活性生分解水環境改善システムの開発、豊かな生き物を育む湖沼の再生・汚濁湖沼の底質改善技術開発による健全生態系の構築、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、中国湖沼をモデルとしたバイオ・エコシステム導入アオコ発生防止効果の調査研究、洗浄剤注入による土壌バイオレメディエーション技術の効率と安全性に関する基礎的研究、霞ヶ浦バイオマスリサイクルシステム開発事業を行い、次のような成果を得た。(一部のみ例示)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 霞ヶ浦流域圏から排出される家畜排泄物・生ごみ混合物のメタン発酵処理の高度・効率化について、豚糞尿と生ごみを混合することにより、スタートアップ期間の反応を安定化できるとともに、処理負荷とメタン転換率を向上できることが明らかとなった。 ・ 生活系・事業場系排水の生物処理システムのリン含有水からの効率的なリン回収の可能性と、汚泥からのリンの溶出特性、溶出リンの効率的な吸着の可能性を検討し、リンを効率的に吸着・回収可能なこと、また、低温真空濃縮法を用いるプロセスを導入することにより、リンを実験的に回収可能となることを明らかにできた。 ・ メソスケール、ナノスケールの機構を有する酵素や微生物を安定に保持できる生体触媒担持用セラミックスにより、公共用水域における微量有害化学物質を削減するシステムを検討したところ、ミクロキスチン

	<p>を分解する細菌をナノポーラスセラミックスに固定化することにより、連続的なマイクロキスチンの除去が可能であることが示唆され、ナノ反応場を活用した酵素活用生分解水環境改善システムが実用的にも適用可能であることが明らかとなった。</p>
<p>3. 化学物質等の環境リスクの評価と管理</p>	
<p>(1) 内分泌かく乱化学物質のリスク評価と管理に関する研究</p>	<p>内分泌かく乱化学物質の新たな計測手法に関する開発研究 内分泌かく乱化学物質を特定する新しい分析手法（GC/NCI/MS、LC/MS/MS）を、東京湾や流入域において適用し、アルキルフェノール類やエストロジオール及びその代謝物の物質濃度の測定より、存在形態、挙動、分解経路について検討し、数理モデル化をおこなった。各成分とも表層海水において多摩川河口や東京港沖など湾奥北西部で濃度の極大値が観察されたのに対し、底層水濃度や表層堆積物濃度は湾奥北東地域に高濃度の地点が移動する傾向を再現できる3次元モデル東京湾モデルが作成された。内分泌かく乱化学物質の生物検定法では、モノ水酸化 PCB（91 化合物）についてレチノイド X 受容体に対するアゴニスト活性を酵母ツーハイブリッド法により検討した結果、20 種類の化合物がアゴニスト活性を示し、最も強い化合物はリガンドである 9-cis-レチノイン酸との相対活性（%）で比較すると 5.6%があることを見出した。化学物質をウズラの卵に注入し、成鳥段階での輸卵管の発達、卵殻の厚さなどをエンドポイントとした試験法を検討した結果、女性ホルモン及び PCB で有意な影響が認められ、試験法として有望であることを示した。</p> <p>野生生物の繁殖に及ぼす内分泌かく乱化学物質の影響に関する研究 アワビ類及びイボニシ等巻貝の内分泌かく乱化学物質の影響に関する全国規模の実態調査を継続し、各地から収集した試料の解剖学的並びに組織学的観察及び体内有機スズ濃度の化学分析を実施すると共に、アワビの資源量減少、特に局所的な個体群の崩壊に対する有機スズ汚染の寄与を示唆した。またインボセックスと呼ばれる現象のメカニズムとして、RXR 関与仮説の検証をさらに進めた。またマコガレイとシャコに内分泌攪乱が生じていないかを東京湾におけるフィールド調査で検証した。さらに近年の東京湾では底棲魚介類群集が質的及び量的に変化し、サメ・エイ類の顕著な増加などが起きていることを見出した。霞ヶ浦におけるヒメタニシの異常についての調査も継続中である。鳥類では、カワウの環境汚染物質蓄積レベルを調査し、甲状腺の濾胞面積が汚染レベルの指標になることが示唆された。</p> <p>内分泌かく乱物質の生殖系、神経系、免疫系への影響研究 子宮重量法による化学物質の評価、多動症モデルラットにおけるビスフェノール A のドーパミン神経情報伝達系へのタンパクレベルでの影響、ジフェニルアルシン酸の協調運動障害を見いだした。フタル酸エステルの胎児期曝露がアトピー性皮膚炎の増悪に及ぼす影響を検討した。ヒト脳への影響を評価するために超高磁場 MRI を用いる代謝測定法、機能マッピング法の開発を進めた。またボランティア被験者の解剖学的画像の集積を行った。</p> <p>内分泌かく乱化学物質の分解処理技術に関する研究 1) 1,4-dioxane 等の環状エーテル化合物を分解する、しのう菌類のキノコ、<i>Cordyceps sinensis</i> がダイオキシン類を分解してカテコール類を生成し、このカテコール類もさらに代謝分解されることを明らかにした。 2) 1,2,4,5-テトラクロロベンゼンのイソプロパノール溶液に金属アルミニウム粉末を加えてアルカリ性で加熱した結果、脱塩素化率は 96%に達した。一方、金属パラジウムを触媒として 1,2,4,5-テトラクロロベンゼ</p>

	<p>ン（イソプロパノール溶液）を高圧水素還元した結果、完全な脱塩素化が起こった。</p> <p>内分泌かく乱化学物質等の管理と評価のための統合情報システムの構築</p> <p>統合情報システムを GIS 上に構築し、モニタリングデータの GIS 上における解析、流域及びグリッドモデルの作成、国際比較研究によるモデルの検証を行い、従来の多媒体モデルに比較してより実測に近い曝露分布の予測が可能なこと、また、国際比較によりモデルの各プロセスの信頼性を示した。</p>
<p>(2) ダイオキシン類のリスク評価と管理に関する研究</p>	<p>新たな計測手法に関する研究としてダイオキシン類分析の信頼性向上と測定効率化を図るため、ダイオキシン類の低分解能質量分析法の適用、前処理の簡易化の評価を行った。また排ガスのリアルタイムモニタリング機器の試運転を行った。</p> <p>ダイオキシン類の曝露量及び生体影響の評価として、ヒトの母乳中のダイオキシン濃度の測定を行うと共に、母乳中の細胞における CYP1A1 を測定し、バイオマーカーとしての有用性を検討した。ダイオキシンのラット、マウスへの授乳期曝露で尿細管上皮の過形成を伴わない水腎症の発症を見いだした。コプラナーPCBの甲状腺ホルモン低下作用に非 Ah レセプター依存性のメカニズムを見いだした。</p> <p>ダイオキシン類及びPOPsの運命予測に関する研究として、大気グリッド流域複合多媒体運命予測モデルの基本的な開発を終了し、日本周辺におけるダイオキシン類および数種の POPs 対象物質の多媒体動態の推定を行い、物質によって異なる輸送特性に関する知見を得た。同時に、地域環境レベル及び地球環境における汚染実態の解明をすすめ、モデル推定結果との定性的対応を示した。</p> <p>ダイオキシン類の発生源情報の整備</p> <p>発生源情報として入手できるダイオキシン類の詳細な異性体情報はほとんど皆無であったため、一般廃棄物焼却施設排ガス：8 件、産業廃棄物焼却施設排ガス：60 件、農薬：12 件、化学染料：6 件、農薬燃焼実験：12 件、その他：5 件について 1-8 塩素化 PCDD/Fs と 1-10 塩素化 PCBs の全異性体を同一条件で測定した。その結果、全ての試料から PCDDs/Fs および PCBs を検出したが、その濃度には大きな差が見られた。PCDDs、PCDFs、PCBs の組成は、同一種の試料であっても必ずしも一致していなかったが、PCP や CNP などの農薬は PCDD/Fs の割合が高く、染料・インクでは PCBs の割合が高い傾向にあった。今回分析した試料中のダイオキシン類濃度は、文献値と比較すると低い部類に属すようであった。また、幾つかの試料種において特徴的な異性体組成を確認した。</p>
<p>(3) 化学物質の環境動態の解明とモニタリング手法の開発に関する研究</p>	<p>環境動態の解明のための計測法として、加速器質量分析法、マルチファラディカップ ICP/MS 法、二次イオン質量分析法、粒径別蛍光 X 線分析法、PIXE 法について検討を行った。加速器質量分析法においては、微量試料に対応するため 0.1mg 炭素の試料のグラファイト化をルーチン化するとともに、測定条件の最適化により安定した測定が実施できるようにした。また、X 線光電子分光法による岩石・鉱物表面の化学結合状態の画像分析に関する検討を開始し、光電子スペクトルの化学シフトを利用することで、ケイ素の化学結合状態別イメージングが可能であることを明らかにした。</p> <p>ダイオキシン測定における実験室内光分解の影響について検討を加え、高精度な測定を実現する手法の開発につなげた。また、地方環境研究所との共同研究として焼却炉から排出される臭素化ダイオキシン類の測定を行い、その分析法の問題点を検討した。</p> <p>海水濃縮装置等の改造により種々の商船に対応可能な採取システムを構成し、太平洋 - 珊瑚海域の海水及び大気試料の採取を行うとともに、前年度に採取した高緯度地域試料の測定を行い HCH の異性体分布に興味</p>

	<p>深い知見を得た。</p> <p>つくばのエアロゾル中の短寿命鉛同位体 Pb-212 の濃度と冬季の接地逆転層の形成に強い相関を見いだした。これらの結果から放射性核種の環境動態に関する検討を行った。</p> <p>霞ヶ浦と手賀沼の底質コアサンプル試料の分析から、湖水中寿命の長短による化学物質の底質中の水平・鉛直分布パターンの相違を見いだした。また底質シミュレーターを用いた研究をすすめるための基礎的知見の集積を行った。</p> <p>植物被害の発生していたホウ素について、バグフィルタ捕集物や煙道中粒子のホウ素は純粋なホウ酸や酸化ホウ素ではなく、他の元素を含み、水和がある程度進んだ形態であること、送風用空気の気温が高い時期に粒子態が減少しガス態ホウ素が増加することを明らかにした。また、ホウ酸の加熱及び酸化ホウ素の高温加熱によって発生するガス状ホウ素の植物曝露実験により、植物葉へのホウ素の蓄積と枯死を再現し、樹種による感受性の差違を検討した。</p> <p>Microcystis 属の藍藻が産生する有毒物質について藍藻を大量培養し、新規の蛋白質分解酵素阻害物質 2 種を単離し、その構造解析を行った。</p>
<p>(4) 化学物質のリスク評価と管理に関する研究</p>	<p>曝露評価、健康リスク評価、生態リスク評価のそれぞれについて評価手法の高精度化、効率化を進めるとともに、効果的なリスク情報伝達手法の開発を進めた。</p> <p>曝露評価については、GIS 統合システム (G-CIEMS)、マルチメディアモデル (MUSEM)、河川モデル、東京湾を対象に三次元内湾モデルのそれぞれについてモデルの改良及び物性や排出量などの基礎情報を収録したデータベースを構築し環境濃度予測システムとして完成させた。また、モンテカルロシミュレーションを用いて、環境中の濃度分布が対数正規分布に従うという仮定のもとで不検出値を含むモニタリングデータセットから母集団の代表統計量の信頼区間を予測する手法を開発した。</p> <p>健康リスク評価については、感受性要因を考慮した健康リスク評価手法の開発に向けて、生体試料の収集をインフォームドコンセントを行って継続し、収集した試料の砒素代謝酵素の遺伝多型を調べた。ヒ素メチル化酵素であるヒトリコンピナント Cyt19 を作製して無機ヒ素のメチル化機構の研究より、ヒ素メチル化酵素 Cyt19 とともにヒ素グルタチオン転移酵素などの酵素の遺伝的多型も重要な要因であることを示した。また、第 II 相薬物代謝酵素の欠損により B[a]P への感受性が 2 倍上昇することを Nrf2-KO マウスを用いて示した。複合曝露によるリスク評価手法の開発に向けて、水道水源中に含まれる化学物質を摂取したと想定した場合の発がんリスクを算定し、大気からの曝露による発がんリスクと比較した。</p> <p>生態リスク評価については、既往の論文などから毒性試験結果の収集及び信頼性評価を行い、構造活性相関に用いるデータセットを作成した。これを基に、既存の構造活性相関式の適用性の検討、昨年度検討したニューラルネットワーク法による魚類の構造活性相関式の信頼性の向上、多変量解析手法による構造活性相関式の導出のためのパラメータ抽出を行った。116 個の原子中心フラグメントから、化合物の構造と毒性の関係から毒性作用を特徴づける 24 部分構造を抽出し、その部分構造を用いて化合物の分類を行い、12 の物質群に対して魚類急性毒性に関する回帰式を導出した。OECD における藻類生長阻害試験改定案及びウキクサ生長阻害試験新規提案について、わが国における適用可能性の検討を行うとともに、海生生物等を用いた試験法に関する検討に着手した。</p> <p>リスク情報伝達手法については、化学物質の一般的情報、水生生物に対する生態毒性試験結果、予測モ</p>

	<p>デルや農薬に関するデータベースを作成・改良し、検索しやすい形で公開するとともに、化学物質の分析法を収録した環境測定法データベース（EnvMethod）の更新、農薬データベースの出荷量データの収集範囲の拡大、農薬等の ADI、化審法関連の既存化学物質、第二種監視化学物質（旧指定化学物質）などの名称と化学構造式の入力を進めた。</p>
<p>(5) 環境有害因子の健康影響の発生メカニズムの解明とその検出手法の開発に関する研究</p>	<p>重金属、有機塩素系化合物、大気汚染ガスと粒子、放射線及び電磁波の健康影響に関して、遺伝子から行動影響までの様々な指標を用いて量・反応関係等を検討するとともに、そのメカニズムを解明し、成果を疫学における野外調査へと応用する技術を確立することを目的として研究している。具体的には、免疫系をはじめとする各種系統・臓器・細胞において、ダイオキシン類や DEP による毒性に関与する遺伝子を明らかにするための研究を行った。ダイオキシン類に対する感受性の動物種差の定量法やメカニズムに関する研究も行った。ダイオキシン・PCB 類、DEP の呼吸器系、免疫系や肝臓に及ぼす影響を遺伝子発現変化の観点から検討した。また、ホルムアルデヒドやトルエン等が引き起こすメモリー機能の変動と化学物質による過敏状態誘導との関連を脳神経・免疫軸の視点から解明するための実験的研究を行った。加えて、ホルムアルデヒドが引き起こす化学物質過敏状態のメカニズムを脳機能・免疫機能・内分泌機能の観点から解明するための実験的研究も開始した。また、大気汚染物質の影響評価のために、培養細胞を用いた新たな人工肺胞組織の形成について研究した。また、ヒ素化合物に慢性曝露したマウスにおける癌関連遺伝子の発現量変化に関する実験的研究、プラズマ質量分析を用いたヒ素の代謝機構に関する研究、有機ヒ素化合物の細胞毒性に関する研究を行った。人間集団を対象とした環境有害因子への曝露による影響解明と環境保健指標の開発のため、粒子状物質や紫外線等の環境有害因子への曝露実態調査、人口動態死亡統計を用いた浮遊粒子状物質濃度と循環器疾患、呼吸器疾患による死亡との関連解析、紫外線曝露や高温曝露と健康影響との関連性についての解析、ならびにゴミ焼却施設等のデータベース作成と各種健康影響との関連性について解析を行い、関連情報のデータベース作成を行った。</p>
<p>4 . 多様な自然環境の保全と持続可能な利用</p>	
<p>(1) 生物多様性の減少機構の解明と保全に関する研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>生物多様性実態把握と環境ストレス</u>：1)オゾン感受性の異なるシロイヌナズナの突然変異体を単離し、その分子遺伝学的・生理学的解析を行い、T-DNA 挿入による遺伝子破壊タグ系統からオゾン感受性変異体を約 90 系統単離し、その 1 系統(<i>oji1</i>)の生理学的解析により、これがジャスモン酸低感受性でストレスエチレン高生産性であることが判明、2)ユスリカ、ヨコエビ、トビケラ等での分類学的研究で新種等のあらたな知見を獲得、3)アオコを形成するシアノバクテリアは湖沼により、独特の遺伝子型を示すが、その変異は突然変異によることが判明、の成果を得た。 ・ <u>絶滅危惧種の実態把握</u>：過去の生育記録のある 9 県の溜池、池、水田など 129 ヶ所で絶滅危惧種の車軸藻の生育調査を行い、63 地点で 15 種（分類群）の生育を確認した。 ・ <u>発生工学研究</u>：異種間同士の生殖巣キメラが可能かどうか、ニワトリとキジとの間で実験した結果、キジの精子をもつニワトリが得られた。このことから、希少種と近縁種の異種間キメラ形成により、希少種の増殖技術を開発する可能性がひろがった。 ・ <u>流域ランドスケープにおける生物多様性の維持機構</u>：1)環境省の生物多様性情報（トンボ編）から、2 次メッシュ単位（10km）での潜在生息種のリストを全国にわたって作成できる手法を開発、2)ヨシ原に生息

	<p>する鳥類に関する研究から、生息地の縮小にいくつかのパターンがあり、それが生息確率に異なった影響を与えることが判明、3)メダカの生息適地推定から、ある程度の分布予測ができる手法を開発、4)北海道の淡水魚類の生息適地モデルから、淡水魚保護水面のギャップ分析を行った結果、保護水面が漁業対象魚中心に選ばれていることが判明、5)兵庫県南西部をモデル地区として、ため池の生物群集の分布パターンの特性と人為的影響が判明、の成果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>侵入種の生物多様性影響評価</u>：1)侵入種データベースのインターネット公開、2)セイヨウオオマルハナバチおよび外国産クワガタムシについて、在来種との交雑の可能性、寄生生物の随伴導入が判明、3)ブラックバス由来推定については、遺伝子ハプロタイプ利用の有効性と不十分な点と明確にし、国内定着群の遺伝的な類別が可能であることが判明、の成果を得た ・ <u>遺伝子組換え体の生態系影響評価</u>：1)ビタミンCの合成遺伝子が点突然変異により欠失した変異体と、同じ遺伝子をアンチセンス法で抑制した組換え体との遺伝子発現プロファイルを比較したところ、組換え体の方が遺伝子発現パターンに大きな影響が出ることが判明、2)組換え微生物の組換え遺伝子の発現量を評価するために、リアルタイム RT-PCR 法を用いて組換え遺伝子由来の mRNA を定量する手法を開発、3)輸入されている組換え農作物のうち、除草剤耐性セイヨウアブラナが一部の国道で生育していること確認し、さらにそれらの近縁種との交雑を調べるための DNA マーカーを開発、の成果が得られた。 ・ <u>モデル解析</u>：個体ベースのシミュレーションモデルの解析によって、種の競争排除・共存のしかたが、局所的な種の多様性にも、局所個体群の存続にも、さらには個々の種の分布範囲の決り方や気候変動への反応にも密接に関係していることを示すことができた。さらに、食物網の進化動態を、数理モデルを用いて解析し、現実の食性の多様性に類似するパターンを再現できた。このモデルでは、狭食性の分類群が絶滅しやすいとは限らないこと、近縁種間での捕食 被食関係が成立している分類群は多様化しやすいこと、進化的に成立した食物網は攪乱に対して強い回復力を持つことがわかった。
<p>(2) 生態系の構造と機能及びその管理手法に関する研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然再生事業技術評価のための機能評価モデル (JHGM-R) を開発するためのケーススタディとしての比較調査を霞ヶ浦の低湿地 4ヶ所で実施し、自然再生シナリオを作成し検討を行った。特に分解活性、航空機による植生把握、熱画像撮影により粗朶消波堤の影響評価を行った。また、東京湾の小櫃川河口塩生湿地・盤洲干潟において調査を行い塩生植物の生育特性を明らかにした。減少傾向にあるハマツナは汀線付近の塩水の冠水影響や地下水浸透影響、水門操作による有機的底質流入の影響が推定された。 ・ マレーシア半島部の農耕地や山林を含む地域に約 100 × 100 km のパイロットサイトを設置し、域内の炭素蓄積機能、土壌保全機能、栄養塩保全機能などのエコシステムサービスが農地開発によってどのような影響を受けてきたかについて調査・分析を行った。また、環境変化や森林管理の状況が判定・評価出来るような生態学的な指標抽出のための調査を行い、キツツキや霊長類などの中小型の野生生物が森林の断片化や劣化の状況を推定する上で有効な指標になりうることを示した。またピンポイント的に取得されている生態学的調査データを広いエリアに外挿するためのスケールアップ技術の開発や土地利用変化にともなうリスク評価ができるシステム開発を行った。さらに地域社会や地域の人々を森林資源管理にどのように取り込むかについてそのためのインセンティブ導入について検討を行った。

5. 環境の総合的管理

(1) 浮遊粒子状物質等の都市大気汚染に関する研究

浮遊粒子状物質等の都市大気汚染の発生源把握、測定方法開発、環境動態解明、曝露量評価、毒性評価、に関する研究を実施した。

排出実態に関しては、シャーシダイナモ実験、車載計測、トンネル・沿道調査などの手法を組み合わせ、主にディーゼル車からの排出特性を調べた。特に、沿道・都市地域における大気微小粒子データを蓄積し、発生源との関連性を検討した。これと共に、リアルワールドの排出係数を与える事が出来る車載型計測システムを開発利用し、様々な走行状態でのデータを取得した。特にDEPに関して、発生源を正しく把握する為に、車載計測システムの構築とシャーシダイナモを活用してリアルワールド発生源把握を行った。

環境動態把握に関しては、モニタリングにより、SPM、PM_{2.5}などの地域的・季節的な特徴が把握出来た。OC/ECの測定方法を確立し、国際比較研究を行った。環境基準値超過に及ぼす黄砂の影響に関する新知見を得た。大阪をモデル地域として炭素成分の国外寄与を把握した。日本へのアジアからの寄与量を見積もった。沿道でのPM_{2.5}へのDEPの寄与は大きい、一般環境では二次生成の寄与が大きいことが分かった。

曝露量評価に関しては、DEP曝露量モデルの構成要素となるサブモデルとして、交通システム対策評価モデル、DEP排出量の詳細推計・地域分布予測モデル、交通流モデルを完成させた。これと共に、曝露量評価モデルを構築し利用した。交通流モデル、対策モデル、拡散モデル、生活パターンモデルを統合して曝露量評価モデルを完成させ対策効果の評価を行った。

環境ナノ粒子研究に関しては発生源や、環境での動態把握、毒性スクリーニング実験を実施した。研究の結果、沿道では20ナノ付近に個数濃度ピークを持つことを明らかにした。20ナノ付近にピークを持つVOC組成を把握した。20ナノの粒子の発生条件を探索した。20ナノの粒径の粒子の毒性が高いことを見いだした。20ナノの粒子は組織を通過することを見いだした。

研究を進めるにあたっては、地方自治体環境・公害研究機関との共同研究（C型共同研究）やJCAPII等との連携を強めた。また、中国、メキシコとの国際共同研究を重視した。

(2) 酸性雨等の長距離越境大気汚染とその影響に関する研究

黄砂の3次元的な輸送過程の解明を目的としたライダー、サンフォトメーター等による観測網に、新たに富山、松江観測地点を加え、拡充整備した。これらの観測網を活用し、黄砂を含む空気塊の動態に関するデータの集積を図り、データ解析を行うとともに発生・輸送モデルの精緻化を進めた。構築したモデルにより、北京に到達する黄砂発生源別の比率を推定した結果、タクラマカンおよび黄土高原に比してゴビ砂漠由来が大半を占めることを明らかにした。また、多点捕集試料の化学的分析から、北京に飛来する黄砂は発生源の特徴を示す粒子と、輸送ルート上の巻き上げによると見られる土壌粒子とが混在すること、二酸化硫黄等のガス成分が輸送中に黄砂粒子表面に付加することを明らかにした。

東シベリアのイルクーツク等の3地点および沿海州の1地点（プリモールスカヤ）で降水成分および大気中ガス・粒子濃度を継続して観測し分析した結果、同地域の降水は主に硫酸によって酸性化しており、非海塩性硫酸イオン、アンモニウムイオン沈着量は日本の全国中央値と同程度か少ない傾向にあることを示した。また、シミュレーションモデルを用い、東アジア地域のソースリセプターマトリックスを作成した。これによると、日本全体の年間沈着量は、硫酸化合物0.84TgS、窒素化合物0.62TgNであり、窒素化合物沈着量の国別の寄与率は、日本39%、中国34%、朝鮮半島18%であり、国外寄与が60%程度であった。

酸性汚染物質の陸水の水質と生物に与える影響の実態解明のため、新潟県の三面川水系、西関東の多摩川

	<p>水系、北海道北部の朱鞠内湖水系の調査を行った。これらの溪流においては酸性雨によって一時的に pH が低下、全炭酸濃度の低下、塩素イオンや硝酸イオンの濃度上昇が起こることを示していた。特に、花崗岩地域ではサケ科魚類の繁殖行動に影響する程度の pH 低下が見いだされ、降雨の終了後も低い pH 状態がしばらく続くことを見いだした。</p> <p>昨年度に引き続き、中国環境科学研究院と共同で中国上海 - 武漢 - 成都の内陸領域において大気汚染物質およびエアロゾルの航空機観測を実施した。大都市周辺では低高度大気で汚染物質の濃度が高かった。今年度の観測では大都市周辺において、粗大粒子、微小粒子ともに酸性成分が過剰に存在する状況が見られた。さらに、エアロゾル質量分析計、TEOM 質量濃度計、EC/OC (黒色炭素 / 有機炭素) 分析計を沖縄本島北端の辺戸岬に設置し、エアロゾル化学成分の変動を詳細に測定した。東アジアからの気塊が到達するときに硫酸塩の濃度および EC/OC の比が顕著に増加した。東アジアに由来するエアロゾル等の広域越境大気汚染現象の解明のため、沖縄辺戸岬に大気・エアロゾル観測ステーションを建設した。</p>
<p>(3) 流域圏の総合的環境管理に関する研究</p>	<p>1. 代表的な生態系モデルである Biome-BGC を水循環機能、炭素循環機能、農業生産機能の評価モデルに発展させ、その検証を行った。次に、これを用いてアジア地域における植物による炭素固定量の空間分布推定を可能とし、2001 ~ 2003 年の時間的変化を推定した。</p> <p>2. 中国における土砂生産抑止対策である退耕還林 (急傾斜地の農耕作地を林に戻す) 政策の効果を、降雨流出モデルと土砂生産モデルを組み合わせた土砂動態モデルを用いて検討した。その結果、対象とした嘉陵江流域では、中国政府が推奨している角度 25 度以上の急傾斜農地を森林に戻したとしても、5% 程度の減少効果しかなく、20% 程度の減少効果を求めるためには 15 度以上 (17%)、10 度以上 (22%) とする必要があることが分かった。</p> <p>3. 植生の季節変化及び表面流・不飽和流・地下水流・河川流間でのインタラクションを考慮したグリッド型水循環・熱収支モデルを長江支流嘉陵江流域に適用した。シミュレーション結果は河川流量・土壌水分量の観測値を良好に再現するとともに、地下水位の空間分布の推定を行った。これによって、流域の水収支において地下水の影響は無視できないことが明らかになった。さらに、灌漑目的の地下水過剰揚水による急激な地下水位低下が持続的な農業への脅威となっている華北平原を対象に、農業生産量 (冬小麦及びトウモロコシ)、灌漑量、地下水位の関係を評価するとともに、蒸発散量の空間分布の推定を行った。また、地下水流動の評価を目的として、対象領域内の地質構造の評価を行い、主に 4 つの帯水層から構成されることが明らかになった (第 1 層 : 不圧地下水、第 2 ~ 4 層 : 被圧地下水)。</p> <p>4. 平成 16 年 7 月 28 日から 8 月 9 日の期間、韓国 EEZ 海域を含む東シナ海陸棚中央部から縁辺部にかけて、水研センター調査船「陽光丸」による海洋観測および係留実験を実施した。長江希釈水が存在する陸棚中央部の亜表層水塊における再生産の寄与を明らかにするための実験を行った。現在、試料の分析を行っている。また平成 14 年および 15 年に実施した東シナ海陸棚域における海洋観測結果について解析を進め、季節的な長江流量の変化による陸棚域水塊構造および生態系構造に及ぼす影響を明らかにした。</p>
<p>(4) 湖沼・海域環境の保全に関する研究</p>	<p>湖沼保全研究に関連し、湖沼を含む流域圏における溶存有機物 (DOM) や難分解性 DOM の存在形態や量を測定し、霞ヶ浦を対象として湖内 3 次元流動モデルを構築して湖水難分解性 DOM の場所的・季節的変動を把握した。その結果、下水処理水由来の難分解性 DOM が局所的にかなり高くなることがわかった。また、霞ヶ浦を水道原水とする浄水処理場の各単位処理プロセス (生物膜処理、凝集沈殿、砂ろ過、活性炭吸着) の流</p>

	<p>出水を調査したところ、難分解性 DOM の除去はとても難しいことがわかった。処理の進展に伴い、難分解性 DOM はより親水性化することが明らかとなった。</p> <p>海域環境保全に関連し、人為影響による海洋の汚染と物質循環の変動の解明を中心目的とし、海洋環境を持続的に評価して保全対策の基礎とするため、瀬戸内海のフェリー航路を利用して栄養塩・植物プランクトンを継続的に計測した。特に、陸水域改変の増大によって海域へのケイ素流下量が減少してしまうことによる海洋生態系の変質に重点を置いた解析を実施した。石西礁湖自然再生推進事業の一助とするため、サンゴ礁の水中画像によるモニタリングと流動モデルによってサンゴ卵・幼生の輸送を明らかにした。また、有明海において、ノリ不作問題に関連して浅海域環境管理手法を確立するため、植物プランクトン、ベントス、栄養塩の挙動を観測・評価した。</p>
(5) 地下水汚染機構の解明とその予測に関する研究	<p>高濃度硝酸による地下水汚染の原因を明らかにするとともに、それによって生じている重金属汚染の広域分布調査のまとめとモデル化を試み、規制項目等に関する物質収支の把握を行った。さらに、共同研究機関との連携により、処理技術の提言を行った。</p> <p>ガソリン系地下水汚染地域の地下水流動構造を解明し、微生物分解環境を明らかにするため、窒素同位体比、酸素同位体比調査を行う他、微生物種の特定を進めた。また、水文学的情報量を広範囲に収集し、汚染物質の将来変動予測のモデリングを試行した。</p>
(6) 土壌劣化、土壌汚染の機構解明とその予測に関する研究	<p>次世代技術利用金属 (Ag、In、Sn、Sb、及びBi) の土壌負荷機構と土壌中動態を解明し、その土壌生態系に対する影響評価を行うことを最終目標として、これら次世代技術利用金属の土壌中動態を明らかにする目的で以下の研究を実施した。大型ライシメータ試験や小型土壌カラム試験を利用して、1) 金属の天然賦存量と存在形態、2) 金属の移動特性、3) 金属の存在形態の経時的変化、4) それらの項目と土壌種や土壌環境因子との関連性などを検討した。また、これら金属の土壌微生物への影響についても培養試験などを用いて検討した。さらに、製品や廃棄物からの金属の溶出特性を明らかにするために、金属の降雨暴露実験を実施した。ライシメータ試験、カラム試験ともに本実験は、ほぼ終了し、得られた成果は昨年度中に5編の論文として投稿した。また、インジウム、錫などの毒性試験、及び脂肪酸プロファイル法と16S-rRNA遺伝子解析法の試験などを実施した。</p> <p>有機塩素系や農薬などの有害化学物質による土壌、地下水汚染の機構解明と除去技術の開発を目的として、これらの有害化学物質を可溶化することのできる有機物が共存した場合の汚染挙動の変化を検討した。トリクロロエチレン等の有機塩素系溶剤による地下水・土壌汚染の洗浄剤注入によるレメディエーション法に関して、新たな課題としてトリクロロエチレンの鉄粉による還元分解に及ぼす共存洗浄剤溶液の影響についての測定を行った。鉄粉によるトリクロロエチレンの分解速度はイオン性界面活性剤が共存した場合には殆ど影響はなかったが、非イオン性界面活性剤が共存した場合には低下が見られた。</p>
6 . 開発途上国の環境問題	
(1) 途上国の環境汚染対策に関する研究	<p>開発途上国においては工業化・都市化の進展に伴い、かつて我が国が経験した大気汚染や水質汚濁などさまざまな環境汚染とそれに伴う健康被害に直面している。中国東北地方における共同研究では、13年度を対象とした瀋陽市3地区において年4期に大気汚染の状況を測定するとともに、大気汚染の影響について前回実施した3小学校児童を対象に標準質問紙調査と肺機能検査を3回実施した。14年度の撫順市、15年度の鉄</p>

	<p>嶺市の個人曝露量調査結果から、各都市の冬季においては、屋外が高濃度になるだけでなく、家屋内、個人曝露とも PM2.5、PM10 濃度が上昇し、平均濃度が 0.1mg/m3 を大きく越える地区がほとんどであった。最後の肺機能検査、環境測定は次年度 5 月実施であるので、その結果を待って結果を解析したい。</p> <p>日本国内と中国現地において、静電気型乾式選炭試験装置の改良型乾式試験装置による低品位石炭の選炭適応性及び選炭精度向上のため、乾式選炭の実験手法の改善および異なる形状の電極の試作を行い、それらを用いて選別精度を評価するための実験を実施した。重慶市において、石炭使用家庭、バイオブリケット (BB) 使用家庭における室内空気中の汚染物質の濃度の測定をおこない、合わせて浮遊粉じん用パッシブサンプラーの改良を行った。また、鞍山市においては、石炭使用家庭、BB 使用家庭の健康調査を継続して行った。一般家庭でのバイオブリケット利用時におけるフッ化物の効果的な排出抑制策について検討するとともに、疫学調査に協力して BB 利用地域における室内外の汚染物質濃度を測定した。</p>
(2) 途上国の経済発展と環境保全の関わりに関する研究	<p>アジア主要国に適用できる本格的な環境・経済統合モデルを開発・改良し、これを用いてイノベーション技術がアジアの経済発展と環境問題に与える影響について検討した。環境問題に関するイノベーション戦略には、技術、制度、管理など様々な手法が存在する、このような多岐にわたるイノベーション戦略に関する環境オプションを中国、インド、タイなどのアジア主要国を中心に収集し、データベースを更新した。また各国それぞれ、収集した環境オプションの一部について、コスト、環境負荷削減効果、将来普及率など詳細な定量的データを作成し、定量的に分析した。インドにおいては、国連開発計画の持続的発展目標達成のために有効な環境オプションの整理、タイにおいては、運輸部門におけるバイオ燃料の活用による温室効果ガス削減効果及び大気汚染物質の削減効果について分析した。また、将来開発途上国において重要問題となることが予想されている水問題に関して、中国、インド、タイの 3 国を対象に、水需要の推移や下水道の普及について比較・分析を行った。</p>
7 . 環境問題の解明・対策のための監視観測	
(1) 地球環境モニタリング	<p>地球環境研究センターの実施する地球環境モニタリングは、継続的なものについては滞り無く継続している。</p> <p>波照間・落石での従来観測を継続しつつ、測定項目・機器の充実に努めている。酸素 / 窒素比測定、AGAGE の PFC、HCFC 観測などの研究プラットフォームとして利用に供している。</p> <p>シベリア・相模湾での航空機モニタリングを継続するとともに、旅客機に搭載する自動 CO2 観測システムの開発をほぼ終了した。</p> <p>苫小牧でのフラックス計測では、森林施行による森林機能の変化を把握するため、2004 年 1 月にカラマツを間伐し 8 月まで観測を行った。台風 8 号の被害で森林および計測システムが壊滅し、新たなフラックス観測サイト債権に向け調査を行った。</p> <p>温室効果ガスの標準ガスの整備と国際比較、オゾン計の校正方法の国際比較を行った。</p> <p>2002 年 7 月から、北太平洋線観測として、トヨフジ海運所属 Pyxis に設備を乗せ換え、北太平洋航路の観測を再開した。</p> <p>標準ガスの整備を行った。二酸化炭素のスケールの拡大、メタンの NOAA スケールとの比較、CO₂ 同位体比標準の作製、オゾン濃度の相互比較など。</p>

	<p>つくばでのミリ波分光計の広帯域化に引き続き、陸別の装置の改良を行った。 メコン河の開発に伴う水質悪化や生態系のかく乱をモニタリングする計画を開始した。</p>
<p>(2) 衛星観測プロジェクト</p>	<p>ILAS-II (改良型大気周縁赤外分光計 II。運用観測期間：平成 15 年 4 月 - 10 月) のデータ処理運用システムを用い、南北両半球高緯度域での ILAS-II によるオゾン層観測データの処理を実施した。ILAS-II 取得スペクトルデータから微量成分濃度などの高度分布情報の導出のためのデータ処理手法の改良を行い、データの再処理を行って、Version 1.4 プロダクトおよび高度分布導出手法を改善した Version 1.6 プロダクトを作製した。また、太陽輪郭センサデータなどの装置の補助信号データ及び観測処理結果と検証データとの比較などをもとにアルゴリズム並びに運用システムの改訂を進めた。</p> <p>ILAS (運用観測期間：平成 8 年 11 月 - 平成 9 年 6 月) データの再処理に関しては、Version 6.1 データプロダクトを一般ユーザに公開する準備をほぼ完了した。</p> <p>太陽光の近赤外光の地表面散乱を分光測定し、二酸化炭素のカラム濃度を FTS で計測する GOSAT プロジェクトを本格的に開始した。二酸化炭素カラム濃度を 1% の精度で測定するためのセンサー仕様を JAXA に提示し、JAXA はエンジニアリングモデルの開発に移行した。データ解析の手法開発を進め、特に巻雲による妨害を補正する方式を開発している。</p>