

(資料 1 3) 知的研究基盤の整備状況及びその評価

循環型社会研究センターにおける知的研究基盤の整備については、基盤的な調査・研究活動の実施状況及びその評価(資料 1 2)において、また、環境リスク研究センターにおける知的研究基盤の整備については、重点研究プログラムの実施状況及びその評価(資料 1 1)において記載している。

環境研究基盤技術ラボラトリー

1. 1 研究の概要

環境研究者の研究開発活動を安定的かつ効果的に支える知的基盤として、(1) 環境標準試料の作製と分譲、(2) 分析の精度管理、(3) 環境試料の収集・作成と長期保存、(4) 絶滅危惧生物の細胞・遺伝子保存、(5) 環境微生物の収集・保存と分譲、及び(6) 生物資源情報の整備を行い、環境分野における物質及び生物関連のレファレンスラボラトリー(RL: 環境質の測定において標準となる物質・資料や生物および手法を具備している機関)としての機能の整備と強化を図る。

1. 2 研究期間

平成 1 8 年度～ 2 2 年度

1. 3 平成 1 8 年度の予算額(平成 1 7 年度の予算額)

運営交付金	:	2 1 2 百万円	(2 0 8 百万円)
その他外部資金	:	2 5 6 百万円	(1 8 8 百万円)
総額	:	4 6 8 百万円	(3 9 6 百万円)

1. 4 平成 1 8 年度研究成果の概要

(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)

平成 1 8 年度の研究成果目標

化学物質モニタリングの精度管理に資するために、社会的に要望の多い種類の環境標準試料の作製を行う。平成 1 8 年度は、在庫のなくなった標準試料のうち要望の多いものの中から茶葉の調整を目標とする。また、保存試料の安定性試験分析を順次実行するほか、粒度分布をはじめとする基本情報の測定・提供にも努める。

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計る。平成 1 8 年度は、POP s、PFORS 等の化学物質を中心とした試料分析の継続と関連データの収集を行う。

平成 1 8 年度の研究成果

・茶葉試料の調整に着手するとともに、以前調整した大気粉塵試料の認証値決定作業と PAH 類の追加分析を行った。さらに、ダイオキシン類を対象とするフライアッシュ標準試料の保存性試験の結果が満足できたため、認証値決定作業に取りかかった。保証値の得られている環境標準試料については、国内外への提供を行っているが、平成 1 8 年度は、総販売数は 1 8 0 試料で、販売数は国内 1 0 9 試料、国外 7 1 試料であった。

・環境試料の長期保存に関しては、前年度に引き続き試料の収集、保存事業を展開した。

a) 二枚貝試料

定点採取地点10地点からイガイ科並びにカキ科の二枚貝を、移動採取地点18地点からイガイ科の二枚貝を採取し、各群20～200体をむき身にし、現地で重量計測後速やかに液体窒素で凍結した。実験室で凍結状態のまま粗粉碎、ついで微粉碎を実施。粉碎試料は平均粒径を計測して粉碎状況を確認後、よく混合してから50ml容量のガラスビンに小分けしてフリーザー及び-150℃前後の液体窒素上気相保存体制に入った。18年度は約100試料を保存。14～18年度で総計約680試料を保存。

b) 大気粉じん試料

これまでに利尻、東京、隠岐で採取を実施し、フリーザーないし冷凍保存室に保管中。波照間観測ステーションにフィルターとポリウレタンフォームを備えたハイボリュームサンブラを設置し、毎月1回、24時間採取をおこなっている。

c) 東京湾精密調査（魚類並びに底質試料）

東京湾内に設定した20箇所の調査地点で表層底質試料を採取し、冷凍庫に保存（8月調査）。5月、8月、10月、2月の4回の調査で、同様の調査地点で魚類、甲殻類、軟体動物を採取し、それらの種類と数、生物資源量（総重量）を計測した。そのうち、アカエイを選んでその日のうちに解剖し、肝臓を凍結して二枚貝と同じ手法で凍結粉碎、均質化を行い、粒径分布を確認した上でよく混ぜ合わせて50mlのガラスビンに小分けし、フリーザーに保存した。小分け試料は重金属測定を行って均質性の確認作業を進めた。二枚貝試料も含め、凍結粉碎試料の粒径の均質性はきわめて良好であった。また、一試料瓶内および試料瓶間での元素均質性については、多くの元素で均質性が良好な結果が得られた。

作業環境からの有機物等の混入の防止、低減に向けて今後さらに監視・検討を続ける必要がある。

18年度は120試料程度保存される。14～17年度で総計約500試料を保存。

d) 母乳

昨年同様、自衛隊中央病院の協力を得てこれまでに63試料採取し、超低温フリーザーに保管中。昨年度試料とあわせて重金属分析を実施し、汚染状況に関するデータを蓄積する作業を進めている。

e) 情報収集と整備

化学物質汚染に関連する文献を情報検索をもとに収集し、スキャナーで画像として取り込んでPDFファイルとして整理、保存する作業を今年度も継続している。環境試料タイムカプセル棟の新設と新しい液体窒素上気相保存施設ならびに-60℃冷凍保存室での長期保管体制を整えるため、保存試料の管理並びに付帯情報管理のためのデータベースシステムを作成した。

f) その他

- ・試料の採取から保存に至る一連の過程で、試料に余分な汚染を付け加えることのないよう、さらに監視体制の強化と前処理過程の改善を進めた。昨年度までに分析条件を確立して生物試料の前処理過程における汚染レベルの確認並びに汚染防止対策を進めてきたプラスチック関連化学汚染物質（アルキルフェノール類、ビスフェノールAなど）に加え、特別研究で進められたフッ素系界面活性剤研究の成果を活用して前処理過程でのこれらの物質による試料汚染レベルの確認と主な汚染源の特定をすすめ、汚染レベルの削減のための前処理手法の改良を行った。あわせて二枚貝中のこれらフッ素系界面活性剤の濃度レベルの調査結果と比較し、現在の前処理手法による汚染が実試料の分析を妨害しないレベルに抑えられていることを確認した。
- ・環境省環境保健部で実施されてきている化学物質環境汚染実態調査（略してエコ調査）で収集、分析された生物試料、底質試料並びに食事試料の保存用試料（1993年～）がタイムカプセル棟に移され、保存を継続することとなり、平成17年度採取試料の保管試料が新たに搬入されて、デー

データベース記載後長期保存に入った。また、エコ調査におけるこれらの試料の分析結果に対応するクロマトグラムをPDF化して、あわせて保管した。茨城県神栖町の有機ヒ素化合物汚染に関連する人関連試料についても、分析後、長期保管を継続した。

- ・絶滅危惧種ツシマヤマネコの生息環境を調査するため、エサ・土壌、フン等の元素組成分析を行った。また、対馬沿岸に春先に漂着しウミスズメやウトウ、オオハムなど海鳥に被害をもたらした油汚染の原因究明に資するため、各地採取試料の油成分の測定と特性記述を行い、3つのグループに分かれることを明らかにした。

(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

平成18年度の研究成果目標

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。

- ・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。平成18年度は、新規導入した元素分析計を用いたイオウの高感度測定手法の確立を目指す。
- ・微細藻類の分類学的再検討によって得られたデータの解析とホームページでの公開を目指す。

平成18年度の研究成果

- ・分析の精度管理手法の改善等

ア) 基盤計測機器について、18年度にこれら基盤計測機器を利用した研究テーマは約30課題あり、所内13ユニット、約4割の研究者が基盤計測機器を利用しており、環境に関わる分野の応用研究や基礎研究に役立つデータを提供した。なお、18年度には約28,500件の依頼分析と約130件の本人使用での利用があった。

イ) 導入した元素分析計によるイオウの高感度測定法の開発を行った。

- ・国立環境研究所基盤ラボに国内の藻類資源の情報及び提供を一元化することができ、国立遺伝研にある全生物資源データベース組み入れられ、国内外に公開された。藻類情報は、培養株の履歴データ、分類情報、培養・保存データ、特性データ、形態画像情報等からなり、現在まで1800株のデータベースが構築され、公開された。

(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

平成18年度の研究成果目標

環境微生物については、100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生物（メダカ、ミジンコ、ユスリカ等）については、効率的な飼育体制を整備し、試験機関への提供を行う。

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、これらの知的業務と並行して、生物資源に係わる情報・分類・保存に関する省際的・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。

平成18年度の研究成果

- ・18年度は174株の寄託数があり、あわせて1953株の保存株数となった。このうち1639株が

提供可能な微細藻類株として、分譲株リストに掲載されることとなった。平成18年度の提供株数は780株であった。我が国の微細藻類資源保存は国立環境研究所に一元化され、各サブ機関が目標とする藻類株数の達成にむけて順調に藻類株数を増加させ、平成18年度に我が国が保有する藻類資源は3500株に達した。凍結保存技術の開発が進み、凍結状態で保存されている株は566株に増加した。また、富栄養水域に発生して人体や社会に被害を及ぼす有毒藻類株が70株、将来のエネルギー資源として有用なオイル生産藻類株が180株、タイプ株・レファレンス株が60株、遺伝子データ（16S rRNA、18S rRNA、atpB、COXI、rbsL遺伝子、ミトコンドリア完全配列、全ゲノムなど）がある藻類株が310株を数え、国立環境研究所独自の培養株が90%以上と他の機関と比べて独自性が高いものとなった（英国CCAPは65%）。

- ・環境汚染物質の生態系への影響評価のための試験生物（メダカ、ミジンコ、ユスリカ等）の分譲に関して体制を整え、平成19年度には分譲を実施する体制が整えられる。
- ・絶滅危惧種の細胞・遺伝子保存については、全国180地点で調査を行い、絶滅危惧ⅠあるいはⅡ類種となっているシャジクモ藻類や淡水産紅藻類53系統が培養保存され、これまでとあわせ合計312系統が保存された。また、新規に絶滅危惧動物試料の保存を実施した種は鳥類28種、哺乳類6種、魚類3種で、これらから438系統の試料が保存された。平成17年度までとあわせて1076系統の細胞・遺伝子が保存された。更に、絶滅危惧動物種を収集する際に不可欠な検疫については今年度よりインフルエンザウイルスおよびウエストナイルウイルスの診断キットによる現場検疫が開始された。また、タイムカプセル棟においてもリアルタイムPCRによる検疫システムが導入され、検疫作業に要する時間が大幅に短縮された。しかし、今年度は協力機関に対する検疫システムの説明が徹底せず、検疫が実施できなかった例が見られた。現在は各協力機関への診断キットおよび検疫マニュアルの配布が徹底され、効率的な検疫を実施することが可能となっている。また、モスクワ大学（ロシア）、ソウル大学（韓国）、中国農業大学、サラワク生物多様性センター（マレーシア）、ジュロンボードパーク（シンガポール）鳥類細胞保存のアジア国際ネットワーク構築にむけての活動を開始した。
- ・生物資源情報の体系的整備に関しては、国立環境研究所基盤ラボに国内の藻類資源の情報及び提供を一元化することができ、国立遺伝研にある全生物資源データベース組み入れられ、国内外に公開された。藻類情報は、培養株の履歴データ、分類情報、培養・保存データ、特性データ、形態画像情報等からなり、現在まで1800株のデータベースが構築され、公開された。
- ・絶滅危惧野生動物細胞・遺伝子試料に関する情報の整備については、データ整備の基本フォーマットにそって、データ入力等作業が進行し、保存されている全系統のデータベースが構築されている。事業に関連する研究として、(ア) 科学技術振興調整費でモスクワ大学（ロシア）、ソウル大学（韓国）、中国農業大学、カセサート大学獣医学部（タイ王国）、ジュロンボードパーク（シンガポール）鳥類細胞保存のアジア国際ネットワークにむけての国際協力体制構築、(イ) CSIRO（オーストラリア）、生命科学研究所（韓国）、中国科学院水生生物研究所、タイ国科学技術研究所、NIWA（ニュージーランド）、マラヤ大学、ハノイ大学と藻類資源のアジア・オセアニア地域ネットワークの構築、(ウ) 鳥類（ニワトリ）の始原生殖細胞のin vitro培養法の確立、異種間生殖巣キメラ個体による子孫個体作成、多産系ニワトリとの生殖巣キメラ個体から天然記念物の久連子鶏の復元等の発生工学的研究の推進、(エ) 炭化水素生産能が高く、増殖の早い藻類培養株の分離培養と特性の解明、等の成果が得られた。

(4) その他：事業関連研究

- ・本事業に関連して分子鑄型を用いた汚染物質の選択的吸着に関する研究からは、水酸化PCBの特定の同族体を選択的に吸着する媒体の開発がなされた。
- ・有機スズを対象とする環境標準試料（No. 11、魚肉）の安定性試験に有益なLC/MS法による新分析法開発に取り組んだ。・ 発生工学的手法を用いた動物個体増殖法の開発においては、タイムカプ

セル化事業で保存した細胞の利用技術開発にむけて、下記の2つの大きな成果が得られた。

- ・鳥類（ニワトリ）の始原生殖細胞のin vitro培養法の確立：本研究で用いた培養条件で増殖する始原生殖細胞は本来の細胞学的性質を維持している。この様な培養系の開発は、哺乳類（マウス）においても報告されておらず、今後は生殖幹細胞研究の分野で有用な研究手法となる。
- ・異種間生殖巣キメラ個体による子孫個体作成：ニワトリ/ニホンキジ間での異種間生殖巣キメラのうち雄3個体（全7個体）の精液からニホンキジのシグナルを検出し、異種間での免疫系による排除が行われないことが判明した。異物であるドナー生殖細胞が、レシピエント胚の生殖巣と相互関係を保ちながら、正常に増殖・分化するという結果は、生殖免疫の謎を読み解くための新しい実験系の創出に発展する可能性がある。この点で、科学の進歩に大きく貢献するものである。
- ・所内鳥類飼育舎にて飼育中の熊本県指定天然記念物（久連子鶏：クレコドリ）を絶滅危惧鳥類種のモデルとして使用し、多産系ニワトリとの生殖巣キメラ個体から、久連子鶏の復元に成功した。始原生殖細胞を用いた発生工学的手法を絶滅危惧野生鳥類の個体復元に応用できる可能性を示した。
- ・人工容器と人工膜を用いた卵殻なし鳥類胚培養法の開発に成功した。これによって、たとえ卵殻が破損しても、鳥類個体を得ることが可能となった。発生工学技術が絶滅危惧鳥類の保全に応用可能であることを示した。
- ・マーカー遺伝子（GFP）導入ニワトリ胚性線維芽細胞株の樹立に成功し、始原生殖細胞とGFP導入体細胞が細胞融合する条件を明らかにした。始原生殖細胞と体細胞との細胞融合実験に成功したため、体細胞が生殖細胞になる可能性を示すことができた。始原生殖細胞に紫外線を照射することで、始原生殖細胞側の細胞核を不活性化する条件も明らかにした。凍結保存している絶滅危惧鳥類種の体細胞から個体作出につながる点でその意義は大きい。
- ・生体染色を行った始原生殖細胞を胚体に移植し、移植した細胞数に対して、生着・増殖した始原生殖細胞数を算出した。生殖巣キメラを成立させるのに必要な最低限の始原生殖細胞数を明らかにすることで、遺伝資源保存に最適な細胞数の策定に向けた知見を得ることができた。
- ・炭化水素生産藻類Botryococcusは、排出される二酸化炭素を吸収し、重油に転換することで注目されているが、自然界から180株を分離培養し、系統を解析するとともに、炭化水素生産能が高く、増殖の早い培養株を分離できたこと、純度の高いシクロヘキセンを生産する株、やさらに軽油（ディーゼル油）を生産する新たな新属新種の藻類が分離培養された。
- ・微細藻類の遺伝子解析データから、有毒アオコの毒遺伝子が水平伝播していることや自然界で組換えを行っていること、さらにハウスキーピング遺伝子の解析から、有毒アオコは遺伝的多様性が極めて高いが、ほとんどは突然変異によるという結果を得た。

1. 5 今後の展望

第1期中期目標期間終了時の外部評価委員会における評価委員のコメントなどからも、環境研究基盤技術ラボラトリーの実施している活動は重要なものであり、高く評価されており、今後も継続すべきものと認識している。

環境試料タイムカプセル化（環境スペシメンバンク）活動は、国立環境研究所の施設・運営費交付金と環境省よりの請負経費により実施されている。契約の透明化に対する社会的要請などに対して、今まで以上に成果物の社会への還元を目指したい。

環境試料タイムカプセル化活動は、継続により試料が蓄積されていくもので、無限に拡大することは不可能であることを認識し、試料収集と廃棄に関する戦略を固める必要がある。このため、外部有識者を含めた検討会・ワーキンググループを構成し、今年度内に結論を得ることとしたい。

保存試料は貴重なものであり、事故等による逸失を防ぐためにも、複数の場所において保存することが必要である。このため、上記検討会・ワーキンググループの活用も含めて、国内における候補機関の選定を行

う。

アジア地域（特に東アジア地域）における環境スペシメンバンクのネットワーク構築を目指す。既に、一部ではあるが予備的に協力関係が出来つつある研究者・機関も存在しており、これらを確固としたものとするとともに、広くオープンなネットワーク構成を目指す。

地球環境研究センター

1. 1 研究の概要

地球環境研究センターにおける知的基盤整備として、地球環境の戦略的モニタリングの実施、地球環境データベースの整備、地球環境研究の総合化および支援の各事業を実施した。地球環境モニタリングでは、これまでに着手し体制を確立した大気・海洋の温室効果ガス関連観測、陸域の炭素吸収量観測、成層圏オゾン層関連観測、陸水域観測の継続を図るとともに、高度な観測技術導入と観測データの取りまとめ、利用促進を進めた。地球環境データベース事業においては、情報セキュリティ強化のための設備更新や研究利用ツール開発に力を入れた。地球環境研究支援業務においては、わが国の地球温暖化分野の観測を関係府省・機関の連携で進める拠点事務局を開設した。スーパーコンピュータの新機種導入に合わせその研究利用のあり方を見直した。総合化事業では地球環境問題に対する国民的理解向上のための研究成果の広報・普及に努めた。

1. 2 研究期間

平成18年度～22年度

1. 3 平成18年度の予算額（平成17年度の予算額）

運営交付金	:	611百万円	(651百万円)
その他外部資金	:	234百万円	(138百万円)
総額	:	845百万円	(789百万円)

1. 4 平成18年度研究成果の概要

(1) 地球環境の戦略的モニタリングの実施

平成18年度の研究成果目標

地球環境モニタリング技術の高度化を図り、国際的な連携下で先端的な地球環境モニタリング事業を実施する。

平成18年度の研究成果（研究成果の活用状況を含む）

①大気・海洋モニタリング関連事業

大気・海洋モニタリング関連事業においては、国内2カ所の地上ステーション、太平洋の3隻の船舶、シベリアでの3地点の航空機を利用する大気観測で、温室効果ガスの体系的な観測事業を構成しており、世界でも類を見ない3次元の観測体制である。これらは、1992から93年頃に相次いで開始され、それ以来長期に継続されてきた。地球環境研究センターによる事業開始から約10年程度の期間、観測プラットフォームを基本とする温室効果ガス関連観測事業においては、プラットフォームを増やすという「量的拡大」、観測項目を追加してより高度な観測を行う「内容的拡大」、観測の精度を高める「質的向上」のすべてを実現しながらより充実した地球観測を行うという方向性で、事業を進めてきた。

しかしながら、研究予算、特に運営費交付金としての予算が縮小傾向となっている最近では、競争的研究資金を主とする外部研究資金を中心として、観測の量的拡大・内容的拡大を図ってきた。外部資金による観測事業は、予算の制約上、一定の年限で実施されるものであり、プラットフォームそのものを取得すること、それを長期に運営すること、は困難である。このとき、地球環境研究センターで既に開始していた観測プラットフォームを活用し、そこに研究観測項目を追加して行くという事業展開手法は、

きわめて有効に作用し、第1期中期計画期間までに、地球環境研究センターの温室効果ガス観測を世界有数のものに育てることができた。

太平洋航路の貨物船観測で大気観測のみから海水の測定を加えてCO₂フラックス観測を実施するようになったこと、地上ステーションで二酸化炭素同位体測定や微量ハロカーボン類の連続測定を開始したことなどは、特に重要な内容的拡大であり、これらは、地球温暖化研究プログラム（独立行政法人化以前においては地球環境研究グループ、第1期においては地球温暖化研究プロジェクト）との連携で、拡大を実現してきた。

一方、プラットフォーム自体の維持は、主として運営費交付金による事業として実施しているため、最近の縮小傾向の中では、合理化による経費節減を原資として、外部資金で立ち上げを行ったプラットフォームや追加された測定項目を維持することとし、全体としての観測拡大を可能としてきた。モニタリング観測開始以来15年を迎えた現在の状況は、プラットフォームの数について定常化が見えてきたところであるが、「質的向上」については上限があってはならないものであり、最新の技術導入を怠ることなく長期に精度の高いものを維持してゆくことが必要である。「内容的拡大」は多くの場合追加的な予算が必要なものであるため、今後も外部資金による研究開発も合わせて、時代に即した必要な項目の追加を行うとともに、継続中の測定項目の見直しも実施する必要がある。

ア 地上観測ステーションでのモニタリング

2006年10月には、波照間ステーション（ST）が台風13号の来襲で長期の停電被害を受け、観測停止期間が生じた。落石STでも道東一で竜巻被害があった日にネットワーク機器に落雷被害を受けた。しかしながら、観測ST維持技術者の技術が向上しており、被害は最小限に食い止められ、その後の観測に大きな支障はきたさなかった。両ステーションとも大気中酸素／窒素比計測装置、ハロカーボン類測定用ガスクロマトグラフ質量分析装置など、最先端の連続計測装置の運用が始まり、世界でも例のない大気多項目観測を実現しているステーションとして運用が続けられた。主要な温室効果ガス観測データは、国際的な温室効果ガスデータベースシステムに登録されている。また地球環境研究センターホームページからのアクセスも可能となっている（データベース事業との連携）。

イ 太平洋の定期船舶によるモニタリング

2005年11月に就航したTransfuture 5号の観測が定常化し、南北太平洋の大気中温室効果ガスの緯度分布の観測、海洋表層のCO₂分圧観測が進んでいる。また、2001年秋以来（海洋表層CO₂分圧は2002年夏以来）継続してきたPyxis号のデータ確定作業を進め、公開可能なデータセットが確定した。Transfuture 5号によるタスマン海（オーストラリアとニュージーランドの間の海域）の観測は、米国NOAAによる貨物船観測と同じ海域を観測しており、NOAA観測（2004年開始）が船の航路変更で2006年から中断していることを補うものとなった。NOAAと合わせたデータ解析では、タスマン海は通年低いCO₂分圧で維持されていることが明らかになった。また、Pyxis号のデータ確定で解析作業が進み、北太平洋の広い海域で1995-2005年のデータに基づくCO₂分圧の気候値関数を得た。また、海域全体ではこの10年間海洋表層CO₂分圧は大気CO₂分圧上昇とほぼ一致した上昇率を示してきたことがわかった。

ウ シベリアでの航空機によるモニタリング

シベリアでは、チャーター航空機による地表近くから7km上空までの毎月の大気サンプリングあるいは大気CO₂の連続測定を、スルグート（1993年から）とノボシビルスク（1997年から）で継続してきた。ヤクーツクでは、1996年から2000年まで同様な高度の観測を継続してきたが、航空機の事情で2000年以降は低高度のサンプリングのみになっている。最近の大気温室効果ガス観測のトピックで重要なことにCH₄の全球的濃度増加停止傾向があるが、大きなCH₄発生源であるシベリア域での放出変化は見出せず、全球的濃度増加停止の原因になっていないことが示唆された。また、これら航空機観測によるデータと3次元炭素循環シミュレーションの結果の比較解析を行

った結果、シベリア上空のCO₂濃度季節変動が陸上生態系のCO₂フラックスとその輸送でよく説明できることがわかった。

エ 温室効果ガスモニタリングのための標準ガス事業

地球環境研究センターのCO₂計測事業の長期継続のために、現行の1995年シリーズ1次標準ガスを補う2006年シリーズ1次標準ガスを調製し、1995年シリーズとの精密な比較検定を実施した。また、国際相互比較実験の結果がまとまり、国立環境研究所のCO₂の標準ガススケールが国際滝に整合性の高いものであることが確認された。さらに、ヨーロッパとオーストラリアの研究機関との間の標準ガス相互比較プログラムを精力的に進めた。また、炭素同位体、オゾン濃度の標準化、同位体比がCO₂濃度計測に及ぼす影響評価など、温室効果ガス計測の基礎となる作業を進めた。

オ 成層圏モニタリング事業

つくば、および、陸別STでのミリ波放射計およびオゾンレーザーレーダーの観測を継続している。陸別STのミリ波レーダー観測データについて、必要な補正手法を確立した。データは国際的ネットワーク（NDSC）に登録し研究利用を図っている。

カ 有害紫外線モニタリング事業

データ提供については地球環境データベース事業と連携して拡充に努め、国内14局でのUVインデックス（生物体影響が評価可能な紫外線量）観測値のリアルタイム提供が可能になり、本年度は新たに携帯電話のためのサイトが開設され、一般市民のデータ利用を容易にすることができた。これにより昨年までのアクセス数の2倍以上になり、なおかつ、実際に紫外線を避けることに意義のある利用者が野外活動をしているときのデータ確認を可能とした。また、協力各観測点の機器校正作業を継続し、データの質の維持に努めた。

②陸域モニタリング関連事業

陸域モニタリング関連事業としてのCO₂収支観測は、成熟した森林（カラマツ林）における観測として2000年からの苫小牧フラックスリサーチサイトの観測開始に始まる。2001年には、植林前後の森林成長過程を通して炭素循環を観測する手塩炭素循環観測サイトを加えた。しかしながら、2004年9月の台風来襲によって苫小牧サイトの森林が壊滅的な被害を受け、当初計画した成熟した森林でのフラックス観測という目的が達成できなくなったため、新たなカラマツ林として富士山麓の山梨県有林に観測サイトを設置し、2006年1月から観測を開始した。森林の炭素固定機能をより広域で可能とするリモートセンシング技術の開発事業は、CO₂収支観測サイトとの連携で事業を実施している。熱帯林の生態系基礎調査として国際共同で行ってきた熱帯林センサス事業についてはこれまでの進捗状況を評価し見直しを行った。一方、もう一つの陸域モニタリング事業の核となっているGEMS/Water関連事業は、UNEPによる事業の日本のフォーカルポイントとしてナショナルセンター業務を1994年から引き受け、加えて、それまでに国立環境研究所で継続してきた摩周湖と霞ヶ浦の湖沼モニタリングをGEMS/Waterの中のベースラインおよびトレンドサイトとして位置づけて、長期継続している。

ア 森林温室効果ガスフラックスモニタリング

2005年度に整備された富士山麓フラックス観測サイトの運用を開始し、主要な計測項目の観測が定常化した。富士山麓サイトでは、ユーラシア大陸北域に広く分布するカラマツ林の炭素収支機能の定量化とともに、森林生態系の炭素固定量を、CO₂フラックス観測、植物と土壌のプロセスの積み上げ、樹木の生長と落葉落枝量からの推定、航空機リモートセンシングによる推定、とさまざまな手法で算出比較することが目的であり、本年度にそのサイトの基礎が確立した。現在までの結果から、隣接するアカマツ林と光合成の季節変化パターンが大きく異なっていることが明らかになっている。一方、手塩サイトでは北大、北海道電力との共同運営により、伐採後の森林の成長過程観測が継続され、森林施業の炭素吸収能力への影響評価を目指す観測が着実に進んでいる。また、被害後、多くの

計測を取りやめた苫小牧サイトでは、積雪期を除いてCO₂フラックスなどの観測を継続し、倒壊後の森林の再生過程を把握している。

イ 森林リモートセンシング

本年度は、富士北麓サイトを主たるフィールドとして、航空機レーザースキャナを用いた微地形データの計測、航空写真を用いた過去からの樹高変動抽出・倒木状況の把握、近接リモートセンシング計測環境の整備を実施した。これらは、フラックスタワーや現地計測サイトなどの局地的な炭素収支の評価手法から得られたデータを外挿してより広域の炭素吸収活動の評価を行うリモートセンシング技術の確立に必要な研究開発である。

ウ 熱帯林センサス

1997年度から、スミソニアン熱帯研究所およびスリランカ・タイ・マレーシアの熱帯研究機関・大学と共同で、東南アジア地域の低地熱帯雨林、丘陵地熱帯雨林、熱帯季節林などで、森林構造を把握するプロットを設置し、定期的に毎木調査を行いデータベース化してきた事業である、本事業の成果で、マレーシアのパソにおいて2000年の、タイのホイカーケイにおいて1999年の、スリランカのシンハラジャにおいて1999年のデータが取得された。各森林プロットではおよそ5年毎のデータ取得を計画しているので、2005年前後の取得データ集計途上である。地球環境研究センター単独で実施できる事業ではないため、各国との協力関係の見直しを含め、事業の今後について検討中である。

エ GEMS/Water

GEMS/Water 本部との連絡調整等を行うナショナルセンター業務として、国内の各観測拠点のデータ取りまとめ、本部への提供、2006年9月の技術諮問グループ出席などを行った。年1回の摩周湖調査は2006年8月に実施し、本年度の重点項目として湖底泥の採取を18年ぶりに行った。1982年頃に採取された保存資料と2004年度採取のニジマスに対して最近の汚染物質である有機フッ素化合物の分析を行い、大幅な濃度増加が認められた。霞ヶ浦の毎月の全域観測を継続実施した。1977年から継続されているものであり、2000年頃以降は湖水の懸濁物質濃度が高い傾向が続いている。

(2) 地球環境データベースの整備

平成18年度の研究成果目標

地球環境の観測データや地球環境研究の成果を国際ネットワーク等から提供されるデータと統合し、様々なレベルに加工・解析して、地球環境に係わる基盤データベースとして整備し、広く提供・発信する。

平成18年度の研究成果（研究成果の活用状況を含む）

③地球環境データベース関連事業

本事業では、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で観測・取得されるデータを系統的、一元的にデータベース化し、所内外の関係研究者との共同研究を促進する。さらに、世界にある各種温室効果ガス観測データおよびデータベースを加工、再編集してより使い勝手のよいデータベースを作成する。同時に各分野の世界のデータセンターへデータ提供を行う。

また、多様な地球環境研究分野で得られた観測データやスーパーコンピュータを利用した研究で得られた成果、社会科学的データなどデータの質や集約方法が異なるデータ群を統合化し、平易に理解し得る解析システムを整備・運用する。また、観測データの評価・解析に不可欠な支援ツール（大気の流れ線解析、成層圏極渦予測など）を整備する。および、所内共同利用のために外部から導入しているデー

データベース（客観解析気象データなど）を一元的に収集・整備し提供している。

本年度は、中期計画更新時にあたって所内組織の大幅な変更を踏まえ、また昨今の情報関係のセキュリティ強化、個人情報保護の観点配慮して、地球環境研究センター基幹サーバ／情報提供サーバの更新を実施した。また、地球環境研究センターホームページにおいては、新規の研究事務局（地球温暖化観測推進事務局）、情報提供業務（有害紫外線情報発信携帯電話サイト）などの新規コンテンツの追加も行った。

ア 地球環境モニタリングデータベースと支援ツール関連事業

データベースの開発事業として、気象データの所内提供サイトの作成、METEXアニメーション版の作成、温室効果ガス観測データベースの改良などで、研究活動の支援に大きな貢献をした。

イ 陸域炭素吸収源モデルデータベース

従来から行っている土地被覆図精度検証データベースの整備を継続した。さらに、世界中の研究者を対象にして陸域炭素吸収源アーカイブに研究情報を集約することができるシステムの構築を進め、地球環境研究センターが今後の陸域炭素吸収に関わる世界の中核的研究データベースとなる体制作りを行った。

ウ 温室効果ガス排出シナリオデータベース事業

IPCC評価報告書に活用されている何種類かの温室効果ガス排出シナリオの各項目の傾向の相違の比較検討を容易にするデータベースの利便性向上のための改良を行なった。

エ 温室効果ガス等排出源データベース事業

世界先進国の温室効果ガスインベントリ情報を集計し、分析に必要な形で再出力することができる情報集計ツールの開発を行った。

オ 炭素フローデータベース事業

新たな産業連関表を用いた環境負荷原単位データの更新作業を行うとともに、石油製品・石油化学製品のマテリアルフロー・炭素フローデータの整備を進めた。

(3) 地球環境研究の総合化および支援

平成18年度の研究成果目標

- ①地球温暖化分野に係わる地球観測について、我が国における統合された地球観測システムを構築するために関係府省・機関が参加する連携拠点事業の事務局を担い、利用ニーズ主導の地球観測の国際的な連携による統合的・効率的な推進に寄与する。
- ②国立環境研究所のモニタリングプラットフォームやスーパーコンピュータを利用する地球環境研究を支援する
- ③国内外の研究者の相互理解、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の研究成果の普及を目的として、地球環境研究の総合化と中核拠点としての機能を果たす。

平成18年度の研究成果（研究成果の活用状況を含む）

④地球環境研究の総合化および支援関連事業

地球環境研究センターの総合化事業では従来から、国内外の研究者のネットワーク作り、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の研究成果の普及に関わる活動を通して、地球環境研究センターが地球環境研究の中核拠点としての機能を果たすための事業実施を行ってきた。研究情報・成果の流通については、第1期中期計画期間からデータベース推進事業と連携しインターネットウェブを中心とする情報発信の強化を図りつつ、本事業が中心となって実施する広報・出版活動において活用するという推進手法を確立してきた。その間、地球環境研究支援活動としての事務局設置が行

われ、国際的温暖化研究拠点としてのグローバルカーボンプロジェクト（GCP）オフィス、わが国の温室効果ガス排出インベントリに関する業務（GIO）を第2期中期計画期間においても維持することとなった。さらに加えて本年度は、わが国の地球温暖化分野に係わる地球観測について、関係府省・機関が参加する連携拠点事業の事務局を担うこととなった。

ア グローバルカーボンプロジェクトオフィス事業支援

本年度は、都市と地域における炭素管理（URCM）に関する新たな国際研究計画を作成し、関連研究を国際的に推進した。

イ 温暖化観測連携拠点事業支援

地球温暖化観測推進事務局／環境省・気象庁（以下、OCCCO）を地球環境研究センターに設置し、連携拠点の組織を整備した。開所式、記念セミナー、地球温暖化観測推進ワーキンググループ会合、地球観測に関する関係府省・機関連絡会議（温暖化分野）及び地球観測推進委員会（温暖化分野）会合の開催支援などを実施し、連携拠点としてわが国の地球温暖化分野の地球観測推進における中核の役割を果たす準備を整えた。

ウ 温室効果ガスインベントリ策定事業支援

2004年度の日本の温室効果ガスの排出量及び吸収量を推計し、国家インベントリ報告書として2006年5月に条約事務局へ報告した。2006年提出インベントリでは、2004年の日本の総排出量は京都議定書の基準年から7.4%増加していることが明らかになった。京都議定書に準拠した日本国の割当量に関する報告書を2006年8月30日に条約事務局に提出するにあたり、報告書作成の中心となった。2007年1月には条約事務局が選任した専門家による日本国の排出割当量に関する訪問審査がありその対応を行った。

エ UNEP対応事業

UNEPのGlobal Environment Outlook（GEO）の次号（GEO-4）やNEAEO（北東アジアに関するレポート）、CAN（協力アセスメントネットワーク）におけるeKH（Environment Knowledge Hub）事業など、東アジア地域の環境問題・環境政策の動向についての情報提供に対応する業務を実施した。

オ スーパーコンピュータ利用支援

2007年3月のスーパーコンピュータ新機種を導入に先立ち、新システムの効率的な運用を図り地球環境研究への支援を効果的に実施するためのスーパーコンピュータ研究利用のあり方の見直しを行った。これに基づき、課題の公募と審査のより一層の適正化などを通して、より効率的な運用、地球環境研究支援のより効果的な実施を図ることとした。

カ 地球環境研究の広報・研究支援情報提供・出版

地球環境研究センターニュースの刊行の継続、CGERレポート13冊の刊行、各種環境関係イベント対応、研究所公開対応など、積極的な広報活動を推進した。地球環境研究センターニュースには「ココが知りたい温暖化」など新企画を組み込み、マスコミや一般市民の問い合わせ対応も急増した。地球環境研究センターウェブのコンテンツの新規作成、パンフレット・教材等の新規作成も行った。COP12、COP/MOP2（ケニア・ナイロビ）におけるNIESブース展示においても中心的な役割を果たした。

1.5 外部研究評価

(1) 評価の結果

	5	4	3	2	1	合計
年度評価	10	5				15
(19年4月)	(67)	(33)				(100)

注) 上段：評価人数、下段：%

年度評価基準（5：大変優れている、4：優れている、3：普通、2：やや劣る、1：劣る）

外部研究評価委員会による年度評価の平均評点

4.7点

(2) 外部研究評価委員会の見解

研究グループは活発に活動しており、世界をリードする研究成果も出されつつあり、わが国のみならず世界の温暖化モニタリング等を支える重大な役割を担っていると高く評価する。今後も長期にわたる地道な観測を継続し、温暖化に関する研究および政策決定に役立つ信頼性の高いデータの提供を期待する。国立環境研究所で蓄積しているデータを活用して、CGERの役割のひとつである地球環境研究の総合化および支援を広く国内の地球環境研究全体に及ぼしてもらいたい。これまで以上に、一般市民を含めた多くの場に対してわかりやすい情報発信が行われ、「持続可能な社会」形成のための道筋などに関する提言が望まれる。継続的な観測は経費面からも課題となる面もあるが、上記のように重要なデータ集積となっておりその努力は高く評価される。淡水環境のモニタリングに関しては手法の改善も含め今後の拡大の努力を期待したい。

(3) 対処方針

地球環境の戦略的モニタリングにおいては、地球温暖化に係る観測を最重要課題としながら、その他の地球環境変化を含む長期継続観測を、着実に実施することとしている。今後も、外部研究資金で適切に補完しながら、運営費交付金として経常的に措置されている資金の有効活用を図り、主要な観測事業を継続する。陸水圏（淡水環境）での水質モニタリングについては、地球環境の長期変化が現れる「ベースラインステーション」として摩周湖を、流域の人間活動変化が現れる「トレンドステーション」として霞ヶ浦を位置づけ、長期継続観測を実施している。最新の手法の導入、手法の合理化を行いながら、この特徴的な観測対象のモニタリングを継続し、引き続き GEMS/Water の国際連携に参画し、データの発信・利用に努める。情報発信に関しては、データベース事業において、政策決定をささえる基盤的データの整備を行う。また、地球環境研究の総合化および支援事業において、研究者から一般市民までの広い層を対象とした研究成果の発信を、地球温暖化研究プログラムとも連携してさらに充実させる。