

(資料 1 2) 知的研究基盤の整備状況及びその評価

循環型社会・廃棄物研究センター及び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。

1. 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～

1. 3 研究予算

（予算額、単位：百万円）

	平成 1 8 年度	平成 1 9 年度	平成 2 0 年度	平成 2 1 年度	平成 2 2 年度	累計
運営費交付金	1 2 9	2 5 2	3 2 3			7 0 4
その他外部資金	4 3 4	4 3 7	3 1 4			1 1 8 5
総額	5 6 3	6 8 9	6 3 7			1 8 8 9

* 運営費交付金については、平成 1 9 年度から配分方式が変更になったため、実質的には同等の水準である。

1. 4 平成 2 0 年度研究成果の概要

平成 2 0 年度の研究成果目標

- 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）
 - ア 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
 - イ 沿岸域汚染指標であるムラサキイガイ等の長期的・計画的収集と長期保存を継続
 - ウ POPs、PFORS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
 - エ 国内外の長期環境モニタリング事業との連携の一環として、ダイオキシン 2 0 0 7 国際会議を継承して 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、国際的な研究交流を図る
- 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
 - ア 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
 - イ 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検討
 - ウ 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

- 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
- ア 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
- イ 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
- ウ 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、対象生物種の検討と共に効率的な飼育体制を整備し、試験機関へ提供
- エ 45系統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と保存細胞等の活用手法の開発
- ④ その他：事業関連研究
- 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

平成20年度の研究成果

- 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）
- ア 頒布数 H20 年度： 140 本(5,985,000 円)；頒布数 H19 年度：182 本(7,801,500 円)；H18 年度：180 本(7,507,500 円)
- ・茶葉（NIES-CRM-No. 23）については、多機関による分析が完了し認証値決定作業および安定化試験を実施した。「ホタテ」試料中の有機スズの予備分析を行い、新たな対象成分として多機関分析を実施した。
 - ・アオコ（NIES-CRM.-No. 26）、都市大気粉塵（NIES-CRM-No. 28）について得られた基盤研究的知見について学会報告を行った。
 - ・次期標準試料として「ホテイアオイ」を対象とすることに決定し、その管理培養工程を実施した。
- イ 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
- a) 二枚貝試料 20 年度は約 130 試料を保存（14-20 年度で総計約 990 試料）
- 定点採取地点 10 地点 20 ポイント及び移動採取地点 16 地点 17 ポイントからイガイ科及びカキ科の二枚貝を採取。37 ポイントの内、16 ポイントでは現地でもき身を液体窒素凍結し、液体窒素またはドライアイス凍結の状態を持ち帰り、残り 21 ポイントでは丸ごとドライアイスで凍結し持ち帰り、実験室で凍結粉碎。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充填。元素分析に抛り均質性を確認後、-150℃前後の液体窒素上気相保存体制に入った。
- b) 大気粉じん試料 20 年度 12 枚
- 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 時間採取し、フリーザーないし冷凍保存室に保管中。
- c) 東京湾精密調査（アカエイ並びに底質試料）20 年度は 160 試料保存（14-20 年度で総計約 810 試料）
- 東京湾内に設定した 20 箇所の調査地点で 8 月に表層底質試料を採取、冷凍庫に保存。また、5, 8, 11, 2 月の年 4 回、同一の 20 箇所の調査地点において底曳き調査を行いアカエイを採集し、調査船上で選別・氷冷。帰港後、可及的速やかに解剖して肝臓を摘出し、凍結した。アカエイ肝臓は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、重金属分析を行って均質性を確認した後、液体窒素上気相保存体制に移行した。

d) 母乳 20年度は120試料保存(14-20年度で総計約630試料)

昨年同様、自衛隊中央病院の協力を得て試料採取し、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。

ウ 前年度に引き続きPOPs、PFORS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

a) 情報収集と整備

化学物質汚染に関連する文献の収集、整理、保存作業を継続しているほか、事故時への対応を記した危機管理マニュアルのアップデートなど、保存試料の管理並びに付帯情報管理のためのシステムの向上を図った。

b) 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。生物試料の前処理過程における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)やフッ素系界面活性剤等による試料汚染レベルの確認と主な汚染源の特定、削減努力を継続した。新たにフィルターが汚染源となるケースを発見し、対策を検討、実施した。

エ 長期環境モニタリング事業との連携の一環として、8月に豪州で開催されたSETAC国際会議において環境試料の長期保存事業(スペシメンバンク)に関する特別セッションが設けられ、タイムカプセル事業の紹介並びに汚染物質の分析結果と新たな指標生物の提案などの成果報告を行った。また、会議後今後の国際連携強化に向けて意見交換を行い、ホームページの立ちあげ、H21年度における関連学会開催予定情報の共有などを進めた。

② 環境測定等に関する標準機関(レファランス・ラボラトリー)としての機能の強化

ア SPMとPM2.5の長期並行測定を大気モニター棟に於いて実施。PM2.5/SPM比は年平均で約0.7となる。

イ H19年度依頼分析件数:21,303件(10,248,800円)、供給ガスラインの清澄度・安全性の確保などインフラの整備を実施。ICP-MSおよびSEMの機器更新(一般競争入札)。Web上の基盤計測機器利用に関する案内の強化。

ウ ナショナルバイオリソースプロジェクトとの連携をとりつつ、NIESのホームページ上に保存株のデータを公開。再分類を行った緑藻綱、トレボキシア藻綱、珪藻綱57株の18Sリボゾーム遺伝子を解析し、DDBJに登録し、ホームページに公開した。

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

ア H20年度、保存株は2575株(公開株2148株)。内訳は、微細藻類2257株(公開株1842株)、絶滅危惧種を主とする大型藻318株(公開株306株)。凍結保存株は20株増えて696株(公開株572株)。分譲株数は、所内(含客員・共同研究員)30件(143株)、所外290件(726株);国内226件(542株)、国外64件(184株)となっており、前年に比べ、所内は86%であったが、所外全体は162%、所外国内は146%、国外は196%と、所外、特に外国への分譲が増加した。

イ 平成20年度の新たな収集・確立株(淡水産紅藻3種8系統、シャジクモ類6種10系統)を加え、22種73系統のシャジクモ類、11種271系統の淡水産紅藻を保存した。このうち、2007年版レッドリスト植物Ⅱに掲載されたシャジクモ類の絶滅危惧種は17種、淡水産紅藻の絶滅危惧種は10種、準絶滅危惧種が1種である。安定した長期保存のために本年度は淡水産紅藻20系統の凍結保存を行い、これまでに119系統を凍結保存のみでの保存に移行した。また、シャジクモ類は引き続き15系統の単藻株を保存している。シャジクモ類の生育地調査は青森県、香川県の湖沼、ため池や水田52地点について行い、このうち30地点で日本新産種を含むシャジクモ藻の生育が確認され、一部を採取した。また、霞ヶ浦底泥に埋土される

シャジクモ類卵胞子の保存法を検討するため、底泥コアを採取した。

ウ 平成19年度に、12種の水生生物〔ユスリカ卵塊（2種）、イトトンボ幼虫、ヨコエビ、ミジンコ（3種）、ヌカエビ、ヒメダカ、ゼブラフィッシュ、グッピー、ファットヘッドミノー〕を化学物質等の生態影響試験に供する試料として提供を開始した。平成20年度は教育用に無償で分譲したものを含め35件（前年11件）の依頼があり、7種（前年6種）の生物種、133試料（前年35試料）を提供した。

エ 平成20年度に凍結保存した絶滅危惧動物試料は、鳥類17種、哺乳類3種、魚類4種、930系統。平成19年度までとあわせて鳥類40種、哺乳類9種、魚類14種、合計2,006系統の細胞・遺伝子を保存。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H18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を開始。また、タイムカプセル棟においてもリアルタイムPCR及びLoopamp法による検疫システムを導入し、検疫作業に要する時間を大幅に短縮。H20年度も引き続いて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を徹底し、効率的な検疫を実施できる体制を構築。このため、特に代表な絶滅危惧種のモデルとしたヤンバルクイナ、カンムリワシに加えてアマミノクロウサギ、タンチョウ等の試料収集体制の構築を環境省野生生物課との共同で進めた。死亡個体の場合は現場でNP0 どうぶつたちの病院の獣医師による現場検疫の後に国立環境研究所へ国連規格容器を用いて宅急便で輸送し、研究所の野生動物検疫施設での剖検と試料採取の後に環境省やんばる自然保護事務所に死体を返送。また、傷病個体から採取した皮膚片に際しても予め現場検疫を行った後に、国連規格容器による輸送を行って後に細胞培養により大量の細胞を凍結保存する体制が完成した。今後は、この様な試料収集体制をより効率化する事により、新鮮で質の高い試料の保存が可能となる見通し。

保存細胞の活用法として、遺伝的な多様性を確保した個体増殖手法の開発を実施。キジ目の複数の種で生殖幹細胞の大量培養法を開発できた。生殖幹細胞を体外大量培養した後に移植して生殖巣キメラ個体を作成し、子孫個体を作成する手法開発を開始。

④ その他：事業関連研究

GBIF、Species2000 など本活動を中心的に担ってきた研究者が、2010年に日本で開催される生物多様性条約締約国会議に関連して、在モンリオールの条約事務局にH19年度より出向しており、ホームページの更新が停止。収集している試料についての個別のデータベースについては上述の通り着実に実施。

1. 5 今後の展望

第1期中期目標期間終了時及び平成19年度の外部評価委員会でのコメントからも、環境研究基盤技術ラボラトリーが推進している研究活動は重要なものとして高く評価されており、今後も継承・進化させるべきものと認識している。

環境スペシメンバンキング及び希少生物種保存機能に関しては、従前にも増して長期的視野からの試料保存スペース確保、予算の検討、収集保存していくべき試料種の検討を行いつつ、成果の社会還元を通して長期的継続性を担保する努力を行っていききたい。また、保存する試料を研究所内外でより有効に活用可能とするための方針整備を知的財産権の観点も含めて企画部門及び外部有識者の助言を踏まえて行う。更に資料の収集に関しては、外部有識者を含めた検討会・ワーキンググループを通して外部委託が可能な業務と外部委託すべきでないものとの整理を進める。環境標準試料、環境研究用生物試料等の配布価格については、必要経費算定の精査・検討を含めて順次再検討を行う。

これまでも行ってきた国際的な環境試料バンク活動に対する関与は、更に強化する方策を検討する。東アジア地域における鳥類細胞保存に関しては世界初の鳥類細胞保存バンクを設立した技術力と研究知見を生かして国際ネットワークの構築を図ると共に、より広いオープンなネットワーク構築を目指す。

2. 地球環境研究センター

2. 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。地球環境モニタリング事業と地球環境データベース事業について、長期継続を前提とする事業が中心であることを踏まえて見直しを議論し、本中期計画期間で区切りをつける事業や、次期中期計画で新規に取り組むべき事業について検討した。

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運営した。スーパーコンピュータ研究利用については、課題の公募、審査のより一層の適正化、支援体制の強化を図った。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。

2. 2 研究期間

平成18年度～

2. 3 研究予算

(予算額、単位：百万円)

	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	累計
運営費交付金	611	570	580			1761
その他外部資金	234	204	231			669
総額	845	774	811			2430

2. 4 平成20年度研究成果の概要

平成20年度の研究成果目標

①地球環境の戦略的モニタリングの実施

ア 地上定点における温室効果ガス等の長期的高精度モニタリングを行う。研究レベルの新しいモニタリング項目も追加しつつ、大気中の微量成分の長期的変化によっておこる地球規模の環境変化を測定する。

イ 海洋による二酸化炭素吸収量の時空間変動を明らかにすることを目的とし、特に太平洋での二酸化炭素吸収量の広域的な観測を行う。

ウ 温室効果気体および関連気体の地球規模での循環におけるシベリアの陸上生態系が果たす役割を明らかにするための観測を行う。

エ 温室効果気体の観測における長期変動を検出するための基準を維持・管理するとともに、標準物質を新たに製造するための開発研究を行う。また、NIES 観測値を他機関の観測値と比較可能にするために、標準スケールの相互比較を行う。

オ 成層圏オゾンを経年にわたりモニタリングすることによって、成層圏オゾンの現状を把握し、オゾン層変動要因を解明すると共に、国際的なネットワーク、衛星観測センサーの検証等に貢献すること

を目的とする。

カ 国内各地で実施されている帯域型紫外線計による紫外線観測を一元化するとともに、観測方法の標準化と観測データの信頼性向上のための検証作業を行う。あわせて、観測データの有効活用をはかるため、事業参加機関内での相互利用並びにホームページ等を通じてのデータ発信を行う。

キ 富士北麓、天塩、苫小牧のカラマツ林において、森林生態系の炭素収支の定量化とその手法の検証を行う。あわせて、アジア地域の陸域生態系の炭素収支観測ネットワーク (Asiaflux) を介して、アジア諸国との連携を強化する。

ク ささまざまなスケールでの遠隔計測手法による森林のバイオマス変動・植物生理活性のリモートセンシング手法の開発とモニタリングを行ない、広域炭素収支研究に向けた情報基盤を整備する。

ケ GEMS/Water プログラムのわが国の事務局として、陸水の水質データを取りまとめ、国際本部のデータベースに登録する。また、当研究所が観測を継続してきた摩周湖・霞ヶ浦は当プログラムの観測サイトとして水質観測を継続する。

② 地球環境データベースの整備

ア 前年度までに整備されたデータベース・ツール・サーバ等の維持・管理・改良を行うとともに、地球環境データベースのトップページ等の整備等を進める。

イ 全球を対象とした森林・土地被覆データセット検証データセット、関連社会経済情報、炭素動態の評価結果をデータベースとして整備する。

ウ 世界中で策定されている温室効果ガス排出シナリオ間の比較検討を実施可能とし、データベースの内容に関する理解と利用の促進を図る。

エ 大気汚染物質・温室効果ガス等の排出に関わる諸要素のデータのインベントリを中国、インド、及び ASEAN 諸国について整備する。世界先進国の温室効果ガスインベントリ分析のためのツール開発を行う。

オ 自然環境と経済社会との間での物質のやりとり及び経済社会の内部での物質の流れ（マテリアルフロー）を把握するためのデータベース作成を行う。

③ 地球環境研究の総合化および支援

ア 「都市と地域の炭素管理計画 (URCM)」をより発展させるために、ワークショップ開催、報告書の出版、研究の評価と統合を行う。また、社会経済の将来シナリオの包括的なレビューを行い、都市発展のボトムアップ解析手法の発展に寄与する。

イ 地球温暖化観測連携拠点の事務局である地球温暖化観測推進事務局／環境省・気象庁として、実施機関で行われている観測の現状把握を進め、実施機関間の調整機能、観測担当者と関係研究者間のネットワークコア形成、観測データ流通効率化等の実現に向けた基盤作りを行うとともに、文部科学省科学技術学術審議会地球観測推進部会に必要な報告を行う

ウ 日本国 2007 年提出温室効果ガス排出・吸収目録（以下、「インベントリ」）報告書を作成し、所内外の機関との連携による日本国インベントリの精緻化、データの解析、環境省へのインベントリ関連の政策支援を行う。また、国外活動として、気候変動枠組条約締約国会議 (COP) や補助機関会合 (SB) 等における国際交渉支援、2006 年ガイドラインなどインベントリ方法論レポート作成への協力、「アジアにおける温室効果ガスインベントリ整備に関するワークショップ」の開催を通じた途上国専門家のキャパシティビルディングを行う。

エ 2007 年に発行される UNEP の地球環境概況 (GEO) や NEAEO (北東アジアのみのレポート)、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。

オ スーパーコンピュータ運用において利用申請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。

カ 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。

平成20年度の研究成果（研究成果の活用状況を含む）

①地球環境の戦略的モニタリングの実施

ア 温室効果ガス等の地上モニタリング

波照間ステーションでは1993年10月以来15年間の二酸化炭素濃度観測データを蓄積し、この間30ppmの大気濃度増加がみられた。両ステーション共に平均濃度は388ppmになった。メタンの大気濃度は1998年に増加が見られた後は大きな経年変動はなかったが、落石において2007年にメタン濃度増加が認められた。波照間では2007年後半以降にわずかな増加がある。亜酸化窒素の大気濃度は、約0.8ppb/yearの割合でほぼ直線的に増加しており増加率の低下は見られない。

波照間ステーションでは、冬から春にかけて非常に高い一酸化炭素濃度が観測され、その最大値が年々上昇していたが、ここ数年は冬季の濃度上昇も若干抑えられてきたようにも見える。

ハロカーボン類の高密度観測からは、HFC-22とHFC-134aのベースライン濃度が両地点で夏に低くなる傾向が見られた。一方HFC-23、HFC-152a、HFC-32については落石岬で夏季に観測される汚染イベントのレベルは低く、日本国内におけるこれらの排出量が相対的に小さいことが示唆された。

観測で得られたデータは、WDCGGやGLOBALVIEWを通して広く世界で利用されているほか、CO₂濃度については準リアルタイム配信サイトの開設によって、1時間前の観測データまでデータ閲覧と利用が可能になった。

イ 定期船舶を利用した太平洋での温室効果ガス等のモニタリング

トランスフューチャー5号の1年半分のデータを解析した結果、CO₂分圧差は日本南岸域では夏に高く冬に低い季節変化を示し、赤道海域では1年を通してゼロに近く、タスマン海では1年を通して負の値（海洋が吸収）であることが明らかになった。タスマン海の観測値は2004年から2年弱の間NOAAが実施した観測値と極めて良く一致していた。本解析結果をTakahashiらの全球CO₂分圧データセットと比較すると、Takahashiデータセットは日本南岸域での8月のCO₂分圧が幾分低い、赤道域で2-4月のCO₂分圧が著しく高い、タスマン海で12-4月のCO₂分圧が幾分低いことが明らかになった。大気観測データからはCO₂、CH₄およびN₂Oについて緯度別の経年変動を明らかにした。CO₂とN₂Oは年々変動はあるものの、平均でそれぞれ1.8-2.0ppm/yr、0.7-0.8ppb/yrの増加率で上昇を続けている。一方CH₄については1997-1998年に大きく濃度上昇した後は2006年までほとんど増加傾向が見られなかったが、2006年以降は北緯5-15度を除いた全ての緯度帯で明らかな増加が観測された。

ウ シベリア上空における温室効果ガスに係る航空機モニタリング

ヤクーツク上空における高高度サンプリング観測の許可を2007年に取得したので、2008年8月以降は1000mから5000mの高高度において観測を実施した。

スルグート上空における二酸化炭素濃度の経年増加速度は2002-2003年と2005年に全ての高度で年あたり3ppmを上回っていた。

メタン濃度は1997年から1998年にかけて全ての観測点において濃度が大きく増加した以降は系統的な濃度変化が見られなかったが、2005年から2006年にかけて高度2km以上で再び顕著な増加が観測された。この濃度増加傾向は船舶モニタリングで観測された緯度別のCH₄濃度の経年変動と整合している。

亜酸化窒素は対流圏における滞留時間が100年ほどであるので季節変動は非常に小さいが、シベリアの上空では、成層圏の影響を不規則に受ける高度7km以外では冬季から春期に極大、夏季に極小を示す明瞭な季節変動が観測されている。

スルグート上空の水素濃度は、これまで長期観測を続けてきたノボシビルスク上空と同様に、晩冬から初春にかけて極大値を示したのち、土壤中の微生物活動が盛んな温暖期に減少して秋季に極小となる明瞭な季節変動が見られる。

六フッ化硫黄の経年変動には有意な鉛直方向の差がなく、シベリアにおける六フッ化硫黄の放出が非常に小さいことを示唆している。2005 年以降の濃度増加率はほぼ一定で、年あたり約 0.25ppt であった。

エ 温室効果ガス関連の標準ガス整備

地球環境研究センター全体の二酸化炭素計測事業を長期安定的に継続するために、現行の 1995 年シリーズ一次標準ガス (NIES95 スケール) を補う一次標準ガスを 1996 年と 1997 年に一段希釈重量充填法によって調製し、既に濃度ドリフトが落ち着いたシリンダー群にそのスケールを移転した。移転後のシリンダーは濃度が非常に安定していることを確認できたので、2009 年 1 月以降これらを新しい二酸化炭素標準 (NIES09 CO₂ スケール) として採用することとした。NIES09 スケールは比較的濃度レンジの小さい大気観測用と濃度レンジの大きい海洋溶存二酸化炭素ならびに森林大気用との 2 種類に対して、NIES95 スケールからの変換式を決定し、ユーザーに周知した。

一酸化炭素濃度の長期安定なスケールを維持するために、あらかじめ二酸化炭素を混合した高濃度一酸化炭素シリンダーを重量充填法により調製し、動的希釈法によって大気レベルの一酸化炭素濃度のガスを検定する手法を 2007 年度に確立した。本年度は長期保存用の二酸化炭素混合高濃度一酸化炭素標準ガスを調整し、現行のスケールとの比較を行い、スケール変更の目処を立てた。

高圧充填シリンダーを使った標準スケールの国際相互比較実験や、欧州と豪州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。

日本でのオキシダント測定の基準を確立するために、オゾン標準参照光度計 (SRP) のアップグレードと NIST 一次基準器との比較を行うと共に、環境省と協力して横浜市のおゾン計測装置との直接比較を開始した。

オ 成層圏モニタリング

オゾンレーザーレーダーによって得られたオゾン鉛直分布データについて、本年度は 18 のデータの NDSC への登録を行った。ミリ波オゾン分光計はつくばで 179 日、陸別で 216 日の観測に成功した。

ミリ波分光計の長期的安定性を向上させるための較正用冷却黒体の改良を、陸別、つくばの両観測装置について実施した。

つくば上空で約 20 年にわたって蓄積したオゾンライダーデータを利用して、フロン等とオゾンとの関係が比較的単純な上部成層圏 (35km 付近) についてオゾン濃度のトレンド解析を行った。1 年周期、準 2 年周期、11 年周期の変動成分を除去した後に直線回帰を行った結果、1988-1998 年には 10 年あたり 6% のオゾン濃度の減少が検出され、1998 年以降には有意なトレンドのないことがわかった。

カ 有害紫外線モニタリングネットワーク

本年度は沖縄工業高等専門学校 (名護市) がネットワークから脱退し、新たに、沖縄県立看護大学 (那覇市)、桜美林大学 (町田市)、神戸大学 (神戸市) がモニタリングネットワークに参加した。

各観測機関における観測データについて、ホームページより、一般用、ネットワーク参画機関用、それぞれデータ発信を継続した。また、個別に依頼のあった機関 (研究機関、民間会社、等) に対して、観測局の了解を得て、データ提供を行った。

UV-B 計の長期安定性を確認するために、UV-A 観測値との比較を通じた検証を行い、いくつかの観測点で UV-B 計の有意な出力ドリフトが認められた。UV-B 計の検定方法について機器メーカーを交えて検討を行い、検定条件の画一化に向けた取り組みを行うこととなった。

キ 森林の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北麓フラックス観測サイトでは、2006 年 1 月より観測を開始した。富士北麓サイトでは、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

生態系の炭素固定量を、様々な手法で算出比較することが目的であり、本年度は、それらの観測の基盤となる森林の林学的・生態学的調査を実施した。現在までの結果から、苫小牧カラマツ林と比べ、カラマツの栽植密度が約 1/2 であり、森林植物の光合成による炭素固定量、森林生態系からの炭素放出（呼吸）量は少ないが、その差分である炭素収支量は苫小牧カラマツ林とほぼ同等であった。一方、天塩サイトでは北大、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おり、植樹したカラマツ苗も成長し、森林生態系の炭素収支量が、放出から吸収に変化しつつある。また、被害後、多くの計測を取りやめた苫小牧サイトでは、積雪期を除いて二酸化炭素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。

AsiaFlux 活動では、日中韓共同研究事業のためのデータ収集および研究集会の開催などとともに、AsiaFlux データベースシステムへのデータ登録作業を進めた。

ク 森林のリモートセンシング

富士北麓サイトを主なフィールドとして検証してきた航空写真を用いた森林生態系遷移過程の解析手法の開発が完了し、過去にさかのぼった樹高変動抽出・倒木状況の把握が可能になった。また、森林生態系の生理生態学的機能に関する近接リモートセンシング計測手法の検討も進めた。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資する技術であり、AsiaFlux や JaLTER などの関連する観測研究ネットワークとの連携体制の構築を進めた。

ケ GEMS/Water ナショナルセンターと関連事業

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、本部への提供を進めた。ベースライン観測ステーションである摩周湖の調査は、夏の大規模調査に加え、数回の現地調査を行った。特に、湖水の透明度の変化に焦点をあてた調査を行い、プランクトンなどの水生生物の消長を解析した。トレンド観測ステーションである霞ヶ浦では、毎月の湖沼観測と魚類捕獲調査を継続実施した。本調査は 1977 年から継続されているものであり、近年湖水の物理化学性が大きく変化するとともに、プランクトンなどの水生生物の種構成が変化しているのが確認されている。

② 地球環境データベースの整備

ア 地球環境データベースの構築と運用

前年度までに整備したデータベースサーバシステムの維持管理を行った。特にサーバ群の保守に関する外注作業については、今年度より競争入札とした。さらにデータ量及びアクセス数の増加に対応して計算機、ディスク等の追加を実施するとともに、重要なサーバの冗長化を進めた。また「地球環境データベース」の web トップページ (<http://db.cger.nies.go.jp/>) を大幅に改修した。研究用に購入している気象データについては、今年度より環境情報センターに対しても定常的に提供するため、必要なシステムの改修を行った。その他 AsiaFlux データベースの受け入れ、温室効果ガス観測データ解析システムの一般公開及び WDCGG との相互リンク等を行った。

イ 陸域炭素吸収源モデルデータベース

新たな NIES オリジナルの土地被覆図を提供することを目的として、これまでに収集した検証地点における土地被覆情報（点情報）に加えて、衛星画像を用いた面的な検証情報を追加するとともに、NIES オリジナル土地被覆図（6 カテゴリー、森林、農地、湿地、草地、市街地、その他）の作成を行った。また土地利用変化予測に関する研究成果のマップの整備は、IPCC の次期シナリオに関連した RCP (Representative Concentration Pathways) の公開と連動する方向で進めた。さらに陸域生態系モデルによる炭素収支マップの公開に向けて、土地利用データセットを用いた森林伐採からの炭素放出量評価シミュレーションを試行的に実施した。

ウ 温室効果ガス排出シナリオデータベース

IPCC 第 4 次報告書でレビューされているが、本データベースには登録されていない文献を第 4 次評価報告書の執筆者や各論文の著者より収集し、当該文献で算出されている温室効果ガス排出量、エネルギー消費量、前提となる人口・GDP 等のデータの追加登録を行なった。また既に実装済みのモジュールとの相互関係や、内部で使用されるデータの整合性に留意しつつ、ユーザーが必要とする指標を迅速に抽出することを可能とするようデータベースの改良を行なった。なお WEB で公開・配布されている本データベースは、IPCC を始め、世界各国の研究者のみならず一般利用者にも活用されている。

エ 温室効果ガス等排出源データベース

昨年度までに収集した中国・インド・タイにおける発電・鉄鋼・セメントに関する情報の精査や追加を実施した。また、石油精製部門、石油化学部門に関する大規模発生源データの収集・整備を進めた。さらに各種エネルギー統計から面源排出量データを作成し、先の大規模発生源と合わせて、2005 年の排出量分布図を作成した。また、アジア全域の排出量についても昨年度までの CO₂、SO₂、NO₂に加えて、BC についても排出量インベントリを作成した。さらに中国、インドの実施協力者は UNFCCC の国別報告書、IPCC インベントリガイドラインに貢献しており、人材育成の面からも効果があった。

オ 炭素フローデータベース

産業連関表を用いた環境負荷原単位データについては、2000 年版産業連関表に対応したエネルギー消費量・二酸化炭素排出量について、web 上で公開を行ってきたが、昨年度に引き続き、大気汚染物質などエネルギー・二酸化炭素以外の環境負荷データの整備・公開準備を進めた。また、新たに、過去に遡った長期時系列のエネルギー消費量・二酸化炭素排出量の推計に着手した。一方、今年度は、カーボン・フットプリント（商品・サービスの生産に伴う間接的な二酸化炭素排出量）に関する政府、企業の取り組みが本格化したことから、産業連関表を用いた環境負荷原単位データに関する問い合わせが増加し、これに対応した。一方、石油製品・石油化学製品のマテリアルフロー・炭素フローデータについては、次年度以降の課題とした。

③ 地球環境研究の総合化および支援

ア グローバルカーボンプロジェクト事業支援

国際研究計画「都市と地域における炭素管理(URCM)」をより発展させるため以下のような活動を行った。

- a) 国際シンポジウム「低炭素型都市をつくる—科学と政策の架け橋—」および国際ワークショップ「低炭素型都市の実現に向けて—国際共同研究と連携強化—」を名古屋市で開催した。世界各国より 40 名の専門家を迎え、地球温暖化問題に大きな影響を与える都市エネルギー・炭素管理のモデリングのあり方及び低炭素都市づくりについて議論した。シンポジウムには 140 名、ワークショップは 70 名の参加者があった。
- b) URCM 情報センター（ウェブサイト）を通じた情報提供・交換を促進した。
- c) 昨年度設立した「都市エネルギーと気候モデリングフォーラム」を推進した。
- d) “Energy Policy” より特集号を出版する等、積極的なアウトプットを行った。
- e) 環境と発展に関する国際共同研究における中国評議会（都市に関する作業部会）、国際エネルギー機関の都市モデリンググループ、地球エネルギーアセスメント、都市と気候変動アセスメントに関する国際パネル等、多くの国際評価に参画・貢献した。

イ 温暖化観測連携拠点事業支援

推進部会で策定された「平成 21 年度の我が国における地球観測の実施方針」（平成 20 年 8 月 12 日）（以下、「実施方針」）の記述を事務局が支援した。

地球温暖化観測推進ワーキンググループによる報告書第 1 号「地球温暖化観測における連携の促進を目指

して「温室効果ガス・炭素循環および温暖化影響評価に係る観測」の和文・英文概要版の刊行を事務局が行った。

事務局主催の平成 20 年度連携拠点ワークショップ「統合された地球温暖化観測を目指して―温暖化影響観測の最前線―」を 12 月に東京で開催した。公開講演会「地球温暖化の影響／その実態と観測の最前線」ならびに分野間連携に関するワークショップ「陸域炭素循環観測と生態系観測の連携」を実施し、地球温暖化影響観測に関する最新の観測結果や観測技術の現状についての講演と議論を行った。分野間連携に関するワークショップでは、今後の連携に関する取組案を作成し、同案について議論した。

4 月に東京で行われた地球観測に関する政府間会合 (GEO) 主催の第 2 回 GEOSS アジア太平洋シンポジウムならびに 2 月に京都で行われた GEO 主催の第 3 回 GEOSS アジア太平洋シンポジウムにおいて分科会の運営などの開催を支援するとともに連携拠点と GOSAT に関する展示を行った。また、11 月にルーマニア・ブカレストにおいて行われた GEO 第 5 回本会合ならびに 12 月にポーランド・ポズナンで行われた COP14、COP/MOP4、SBSTA-29 に参加するとともに、エキシビションに出展した。

こうした活動を通じ、特に分野間連携に重点を置いた、地球温暖化観測の現状、課題、今後の展望を明らかにし、関係府省・機関間の横断的な地球観測体制に関する情報交換体制を構築する端緒とすることができた。WG 報告書第 1 号が推進部会の資料に採用された事により、事務局が地球温暖化観測の具体的なニーズを把握し、それが政策等に反映される足がかりを作ることができた。国際的には GEOSS アジア太平洋シンポジウム等を通じて GEO を中心とする枠組みの活動支援を行い、全球地球観測システム (GEOSS) に対して貢献した。

ウ 温室効果ガスインベントリ策定事業支援

<国内活動概要>

- a) 1990 年～2006 年の日本の温室効果ガスの排出量及び吸収量を推計した。COP にて採択された共通報告様式 (GRF) 及び当該データの作成方法の説明及び分析を記載した国家インベントリ報告書 (NIR) を 5 月条約事務局へ報告した。2008 年提出インベントリでは、2005 年の日本の総排出量は京都議定書の基準年から 6.2%増加していることが明らかになった。また、インベントリ提出と合わせて、主要排出源、不確実性評価など、京都議定書の下で国内制度に要求されている分析、温室効果ガス排出量のトレンドに関する解析を実施した。
- b) 11 月に環境省より公表された 2007 年度温室効果ガス排出量 (速報値) の推計作業を行った。
- c) 温室効果ガス排出算定方法検討会事務局の一部として、算定方法改善の検討プロセスに携わった。
- d) 温室効果ガス排出・吸収量データの透明性・一貫性・完全性を保証するために、ウェブアプリケーションを用いてインベントリデータを収集・蓄積する温室効果ガス排出・吸収量データベースの構築を進めた。なお、第一約束期間の算定が開始される 2010 年提出インベントリからの本格的な運用を目指している。
- e) 算定方法検討会での検討課題の明確化の促進等を目的として、わが国のインベントリで使用されている排出係数 (および関連パラメーター) をまとめた排出係数管理データベースの作成を進めた。
- f) 9 月にドイツ・ボンで行われた日本の 2008 年提出インベントリに対する集中審査への対応支援を行った。

<国際活動概要>

- g) 4 月にシンガポールで開催された「東南アジア地域における持続可能な温室効果ガスインベントリ管理システムに関するキャパシティ・ビルディングプロジェクト」(SEA プロジェクト) のキックオフミーティングに参加し、エネルギー分野の温室効果ガスインベントリにおける日本の経験と WGIA の活動報告および今後の相互協力活動に関する議論を行った。
- h) アジア地域の温室効果ガスインベントリ作成の支援及びインベントリの精度向上を図るため、2003 年から環境省の支援の下で開催している「第 6 回アジアにおける温室効果ガスインベントリ整備に関する

ワークショップ (WGIA6) - G8 環境大臣会合で発表された「神戸イニシアティブ」の途上国のインベントリとデータ整備のための能力向上支援 (測定・報告・検証可能性) の一環として」を7月に国立環境研究所において開催し、国際的な議論 (バリ行動計画、G8 など) を踏まえ、「測定可能性、報告可能性、検証可能性 (MRV)」の重要性に主眼を置き、不確実性評価や時系列データの整備などに関する議論および情報・意見交換を行った。

i) WGIA6 と併せて7月に国立環境研究所内にて開催された「SEA プロジェクト・フォローアップミーティング」に参加し、インベントリ管理システムの構築のためのテンプレートと、LULUCF 分野と農業分野を対象としたワークブックの使用に関する議論を行った。

j) WGIA6 のサイドイベントとして、一般参加者を対象とした「温室効果ガス排出量算定に関する公開シンポジウム～こうして求める約束期間の排出量」を東京にて開催し、温室効果ガス排出インベントリの国際的な位置づけ、先進的な企業の活動等に関する情報の普及を図った。

k) 10月に韓国・ソウルで開催された「温室効果ガスの排出と管理に関するワークショップ」および韓国環境管理公社との会合に参加し、温室効果ガスモニタリング及び温室効果ガス排出量と算定方法について報告し、日本と韓国の廃棄物分野のインベントリに対するクロスチェックミーティングを行った。

l) 10月にデンマーク・コペンハーゲンで開催された「2006年 IPCC ガイドライン使用の影響に関するワークショップ」に参加し、廃棄物セクターでの2006年 IPCC ガイドライン使用に関する日本の経験の発表とそれに基づく提言を行った。

m) 12月に韓国・ソウルで開催された「気候変動、開発と官庁統計に関する国際会議」に参加し、気候変動の要因・緩和策・適応策・インベントリ構築などに関する日本の状況に関する発表を行うとともに、国際的議論の動向を把握した。

国連気候変動枠組条約関連の対応として、主任(インベントリ)審査官会議・議論への参加によるインベントリ審査活動の改善への貢献、2007年及び2008年に提出された附属書I国のインベントリ審査活動への参加による各国審査報告書の作成支援、国連気候変動枠組条約補助機関会合および締約国会議 (UNFCCC/SB28, COP14) の際のインベントリ関連議題の交渉支援等を行った。

エ UNEP 対応事業

協力アセスメントネットワーク (CAN) 事業に関しては、2009年3月に第9回 CAN 会合が開催され、気候変動への地域別適応戦略、持続可能な開発戦略、低炭素社会の構築を中心とした議論が行われた。北東アジアでは、2008年に eKH の構築が開始されることとなっていたが、具体的な作業指示ははまだ来ていない。そのような状況のもと、今後 eKH が本格化するのに備え、従前の資料を踏まえて対 UNEP 活動自身の長期戦略づくりを進めている。上記の戦略作りに関しては、以下の調査を実施して検討を進めている。

・国連環境計画 (UNEP) アジア太平洋地域資源センター (RRCAP) eKH プロジェクトに関する調査

NIES の長期的な UNEP RRCAP 対応戦略の検討を含め、UNEP RRCAP の eKH 事業などに向け、UNEP RRCAP から NIES へ今後要請されることが想定される業務の準備に対応することを目的とする。その際 eKH 事業の設立経緯ならびに全体計画を調査し、わが国における関係機関の実態に照らし合わせ、適切な UNEP への NIES の協力体制を整備する方策を検討するための基礎資料を作成することを目的とする。

オ スーパーコンピュータ利用支援

課題の公募と審査の適正化につとめるとともに、より効率的な運用を行い、地球環境研究支援の効果的な実施、支援体制の強化を図った。20年度の利用研究課題は16課題である。利用率は秋以降8割を超え、研究所内外の研究者の環境研究支援に貢献している。研究発表会の開催や報告書の刊行、広報媒体の作成などにより、利用成果のより広い公開にも努めた。

カ 地球環境研究の広報・普及・出版

「地球環境研究センターニュース」の月刊を継続し、内容については、常に新鮮な内容を維持するよう努めた。ニュース記事「ココが知りたい温暖化」は2年余の連載が終了し、前半部分を再編集して単行本

として刊行した。ウェブやパンフレットはコンテンツの新規作成、内容の随時更新を図った。多数のイベントにも積極的に取り組んだ。専門家向けに地球環境研究センターの最新の成果を報告する CGER リポートは 7 冊を刊行した。研究成果などの記者発表を積極的に行い、テレビ、新聞等マスコミに多く取り上げられた。研究所のメンバーが中心となって執筆する「地球温暖化の事典（仮称）」の出版に向けて準備作業を開始した。環境省受託業務として IPCC 第 4 次評価報告書第 2 作業部会報告書の翻訳を行いウェブで公開した。国内の地球温暖化研究を行う研究機関・大学等の間の情報流通および連携促進を図るため、地球環境研究センターが事務局となってボランティアな検討会を組織した。見学や一般・報道機関等からの問い合わせにも可能な限り対応し、研究成果の普及と地球環境問題の理解増進に努めた。地球温暖化問題に対する関心の高まりを受け、研究所への問い合わせは多く、これまでの諸活動を通じて信頼できる情報を提供してきたことが社会から高く評価されていることをうかがわせる。

2. 5 外部研究評価

(1) 評価の結果

	5	4	3	2	1	合計
年度評価	8	6				14
(平成 20 年 5 月)	57%	43%				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 4.6 点

(2) 外部研究評価委員会の見解

[現状評価]

地球温暖化研究プログラムとの連携が良く、その基礎資料となるべきデータを着実に取得してきている点は評価できる。限られた資源の中で、適切な見直し作業を通じて方向付けを検討するなど、管理も適切に行われている。さらに、データの公開や活発なアウトリーチ活動等も適切に行われている。

[今後への期待、要望]

継続的なデータ品質管理のためには、研究者自身が観測に直接かかわる仕組みは今後もぜひ継続するようにしていただきたい。

長期モニタリングとして、世界の中で我が国が何を分担することが適切なのか、さらにその成果が国際的にどれだけ利用され、貢献しているのかを示して欲しい (他の国や国際機関での活動と比較したときの独創性や新規性を含めて)。

サンゴや高山帯のモニタリングを実行することに期待がもたれる。

(3) 対処方針

地球環境モニタリング事業は、その成果を研究者自身が研究に活用することを前提としており、高度な観測技術を必要とする項目を含むこと、また長期的に継続して実施する必要があることから、責任研究者が確保され長期にわたる観測体制が維持される見込みがあることを基準として、引き続き事業の見直し作業を行っていく。温室効果ガス観測では、国際ネットワークの中で空白の地域・海域を優先させており、世界温室効果ガスデータセンター (WDCGG)、二酸化炭素情報解析センター (CDIAC)、AsiaFlux などの国際的なデータ流通の仕組みを通じたデータの提供、地球環境データベース事業によるデータの流通を図ることにより、環境研内の研究者のみならず所外研究者により学術論文等に活用される成果が増加している。引き続き、モニタリングの維持およびデータ提供により貢献を果たして行く。