

地球環境研究分野

研究の概要

1. 第3期の研究活動の背景としての第2期の研究内容と成果

第2期中期計画期間においては、地球環境研究センターでは地球温暖化研究プログラムを主として担い、また知的研究基盤の整備として戦略的地球環境モニタリング、地球環境データベースの構築、地球環境研究の総合化・支援などを実施した。

(地球温暖化研究プログラム)

地球温暖化研究プログラムでは、下記の4つのプロジェクトにより、二酸化炭素等の温室効果ガスや関連気体等の空間分布とその時間変動の観測とデータ解析に関する研究、人工衛星を利用した温室効果ガスの測定データ処理解析手法の開発、二酸化炭素濃度分布等の観測データと大気輸送モデルに基づく二酸化炭素収支の解析手法に関する研究を行った。また、気候・影響・陸域生態・土地利用モデルの統合によるシミュレーションモデルの開発及び将来の気候変化予測と影響評価に関する研究、将来の脱温暖化社会の構築に係るビジョン・シナリオ研究、気候変動に関する国際政策分析、気候変動対策に関する研究等を行った。主な研究内容と成果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

観測・解析を中心とする研究においては、地上ステーション、民間船舶、民間航空機、人工衛星などを活用した観測研究により温室効果ガスの動態把握を進め、長期的な二酸化炭素のグローバルな収支を導出したほか、陸上生態系による吸収の増加トレンドを指摘した。また、海洋における二酸化炭素フラックス観測データをもとに、海洋による吸収量をニューラルネットワークを用いて解析し、北太平洋における二酸化炭素吸収マップを作成した。

(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

温室効果ガス観測技術衛星 GOSAT(通称:いぶき)については、データの hoch 処理、高次プロダクトの検証、データの定常処理・配布などを順調に進めるとともに、検証結果としてプロダクトのバイアスとばらつきの評価を行った。

(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

温暖化リスク評価・温暖化対策評価に関する研究においては、IPCC の第5次評価報告書作成に向けた次世代気候モデル実験を実施するとともに、気候モデルの性能と予測の信頼性を結びつける統計手法についての解析や気候シナリオの不確実性を考慮した農業影響評価の改良を行った。

(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

政府の温暖化対策中期目標の策定に向けて、わが国の温室効果ガス排出量 25%削減、2050 年 80%削減を実現する方策の整合性を一連のモデルを用いてシミュレーションし、政府の委員会等に報告した。また、アジアの主要国などを対象とした低炭素社会シナリオの構築に着手したほか、世界規模での温室効果ガス半減目標における経済影響の評価や、国際制度のあり方の検討を行った。

(知的研究基盤の整備)

大気・海洋モニタリング事業のうち地球温暖化に関連して、温室効果ガス等の地上モニタリング、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、シベリアにおける温室効果ガス等の航空機モニタリング、温室効果ガス関連の標準ガス整備を行い、またオゾン層破壊に関連して、成層圏モニタリング、有害紫外線モニタリングネットワークの運用を行った。陸域モニタリング事業として、陸域生態系関連で森林温室効果ガ

スフラックスモニタリング、森林リモートセンシングを実施し、また水環境モニタリング関連として、GEMS/Water ナショナルセンターとしての機能を果たすとともに、関連事業として摩周湖・霞ヶ浦の水質モニタリングなどを行った。

地球環境データベース関連事業として、地球環境モニタリングデータベースと観測・解析支援ツール・データの整備・提供、陸域炭素吸収源モデルデータベース、温室効果ガス排出シナリオデータベース、温室効果ガス等排出源データベース、炭素フローデータベースの構築・運用を行った。

温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(英略称 GOSAT, 平成 21 年 1 月に打ち上げ)の観測データの定常処理(受信, 処理, 再処理, 保存, 処理結果の検証, 提供)を前年度に引き続き、継続して実施した。さらに、GOSAT データの検証のための検証データの収集を引き続き行い、検証・比較作業を実施した。

地球環境研究の総合化・支援事業として、グローバルカーボンプロジェクトつくば国際オフィスや温室効果ガスインベントリオフィスの運営に加え、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ために 18 年度に開設した温暖化観測推進事務局を運営し、シンポジウム・ワークショップの開催、ワーキンググループの運営、報告書の作成を行った。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. 第3期における研究活動内容と達成目標

地球環境研究分野は地球環境研究センターがその中心を担い、地球温暖化研究プログラム、センター内プロジェクト、環境研究の基盤整備の他、先導的・基盤的研究として地球環境の監視・観測技術及びデータベースの開発・高度化に関わる研究、将来の地球環境に関する予見的研究や、新たな環境研究技術の開発等を行う

(1)地球温暖化研究プログラム

地球温暖化問題に関し、気候変化の将来予測の高度化の観点からの重要課題のひとつとして、温室効果ガスの自然起源の吸収・排出源の変動メカニズムの解明と将来の吸収能力の変化予測の高精度化が求められている。また、国際的な温暖化対策の推進に関し、地球規模のリスク管理戦略を構築していくことが必要とされてきている。同時に、脱温暖化社会の実現に向けて、各国の今後の温室効果ガス排出削減行動が重要であり、各国の政策オプション、国際協調のあり方などが依然として、重要な課題として残されている。第3期中期目標期間においては、これらの諸問題の解決を目指して、科学的な知見の集積・提供を図る必要がある。

そこで、地球温暖化の原因物質である温室効果ガスの濃度変動特性を、地上観測サイト、船舶、航空機並びに人工衛星をプラットフォームとした総合的な観測とモデル解析に基づいて解明するとともに自然起源の吸収源の保全に必要とされる科学的知見を提供する。

また、地球規模の温暖化対策目標及び目標に至る道筋・方法についての議論を、リスクの管理に関する社会的な意思決定の問題として捉え、この意思決定を支援するため、地球規模の温暖化リスクに加え、水安全保障、生態系保全など関連する温暖化以外の地球規模リスク、及びリスク管理オプションについての検討を行い、リスクに対する社会の認知等も考慮した上で、リスク管理戦略の分析を行う。

アジア各国における脱温暖化社会に向けた取組の支援に資するため、世界及び日本における温室効果ガス削減目標及び対策の評価を行うとともに、中長期的な温室効果ガス排出削減目標の設定と、その目標を実現するための各国の諸状況に応じた政策オプションを提示する。また、国際制度・国際交渉に関する研究を進め国際協調のあり方を提言する。

なお、地球温暖化研究プログラムの推進に当たっては、地球環境研究センターの職員に加え、社会環境システム研究センター、資源循環・廃棄物研究センターの職員の協力のもとに行う。

(2) センター内プロジェクト

(成層圏オゾン層変動研究プロジェクト)

地球環境問題のひとつとして依然、重要な課題である成層圏オゾン層変動に関し、化学気候モデルの改良とそれを用いた将来予測に関する研究、成層圏化学におけるプロセス研究を進め、将来のオゾン層変動の予測の精緻化を図る。

(国環研 GOSAT プロジェクト)

宇宙航空研究開発機構、環境省、ならびに国立環境研究所の3者の共同プロジェクトとして実施している GOSAT(いぶき)プロジェクトに関し、当所の分担であるデータ処理運用システムの開発・運用・検証・データ提供等の一連の業務を推進し、GOSAT により取得されるデータの高次処理(二酸化炭素・メタンのカラム濃度、亜大陸スケールでの陸域・海域における正味収支分布など)と検証を行い、国内外の研究者・一般利用者に対してデータ・プロダクトの配信を行う。

(3) 環境研究の基盤整備

(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、地球環境研究支援)

地球環境に関する国際的な研究動向を踏まえて、モニタリング技術の高度化を図り、人工衛星を利用した温室効果ガスの観測を含む戦略的かつ先端的な地球環境モニタリング事業を実施するとともに、これらにより収集される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、地球環境研究に係わるデータベースとして整備、広く提供・発信する。

地球温暖化分野に係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として、また炭素循環・管理に係る国際研究プログラムや研究ネットワークの事務局機能を担い、国内外における連携による統合的・効率的な地球環境研究の推進を支援する。更に国連気候変動枠組み条約に対応し、我が国の温室効果ガス吸収・排出目録の整備などを任務とする温室効果ガスインベントリオフィスの役割を果たす。また、所内外の研究者による、多様なモニタリングプラットフォームの利用やスーパーコンピュータ利用の地球環境研究を支援するとともに、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の研究成果の普及を図る。

委員会からの主要意見

現状についての評価・質問等

- 実施内容、目標・計画はおおむね妥当と考えられ、個々の研究において先端的で重要な成果が挙がるものと期待される。
- 温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT、通称:いぶき)の後継機について、検討が始まっているとのことだが、その「リトリバルアルゴリズム開発」はどのように行うのか。また、現在運用中の GOSAT はどこまで精度・確度が上がるのか、そのための方策はあるのか。
- モデルによる将来気候予測に関し、国際協同研究への協力と日本独自の将来予測との関係についてはどのように考えるか。

今後への期待など

- 長期的には、地球環境全体の統合的なモデルの構築を視野に入れてはどうか。
- プログラムと分野(センター)との関連を整理して欲しい。
- 観測データの解析については、データ統合・解析システム(DIAS)などを介して共同研究し、データを公開してはどうか。

主要意見に対する国環研の考え方

- ① GOSAT の後継機については、目的・達成目標、役割分担、実施計画概要などの全般的な検討がなされてきています。アルゴリズム開発などは地球環境研究センターが中心となって進めています。実行段階での具体的事項の詳細は決まっておられません。GOSAT に関しては現状では、確度(バイアス)が主要な問題となっており、各種の地上検証関連データを活用しつつ、鋭意、その軽減に向けた検討を進めているところです。
- ② 気候変動の将来予測は、各国・各機関で用いられるモデルによって結果が異なることは事実ですので、日本独自の将来予測を発表していくと同時に、国際共同研究を通して比較研究やその原因解明の研究を進める必要があります。
- ③ 「地球環境全体の統合モデル」には自然科学的な意味でのモデル、あるいは社会システムをも含んだモデルがあり、いずれも大変困難な課題で、All Japan の体制で取り組むべきと考えられます。そのようなモデル構築を進める中で、国立環境研究所が重要な位置を占めることを目指したいと考えています。
- ④ 地球環境研究センターは、地球温暖化プログラムを中心になって担うこととされており、プログラム総括は地球環境研究センター長が務めています。また、地球温暖化プログラムは、社会環境システム研究センターとの連携によって進めますが、プログラム総括の立場から同センターの関係研究者の研究遂行に対して指揮・監督を行います。
- ⑤ 観測データは原則として公開することとしており、共同研究など歓迎するところですので、DIAS を始めとする国際的なデータベースシステムとの連携について検討を進めていきます。