

地球環境研究センターニュース

独立行政法人 国立環境研究所

Center for Global Environmental Research

Vol. 18 No.

8

2007年(平成19年)11月号(通巻第204号)



【IPCC 新シナリオに関する専門家会合の会場となった NH Conference Centre Leeuwenhorst, Noordwijkerhout (4 ページ参照)】

Contents

- 「第 5 回アジア地域の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」の開催報告
地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス
NIES ポスドクフェロー Jamsranjav Baasansuren
NIES ポスドクフェロー 松本 力也
- 会議参加報告：IPCC 新シナリオに関する専門家会合
地球環境研究センター 温暖化対策評価研究室長 甲斐沼 美紀子
地球環境研究センター 温暖化リスク評価研究室長 江守 正多
地球環境研究センター温暖化リスク評価研究室 主任研究員 高橋 潔
国立環境研究所 参与 西岡 秀三
- 国内研究機関における地球環境関連の研究計画紹介(6)
○地球規模の環境変動が農林水産業に与える影響の解明及び対策技術の開発
国際農林水産業研究センター 国際開発領域長 多田 稔
- ココが知りたい温暖化(13)
- お知らせ
○京都環境フェスティバル 2007
○温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT) シンポジウム
- 観測現場から—陸別—
- オフィス活動紹介—地球温暖化観測推進事務局 (OCCCO) —
○地球観測連携拠点(温暖化分野)平成 19 年度国内ワークショップ
「統合された地球温暖化観測を目指して—観測の長期継続と分野間・機関間連携の視点から—」開催報告
地球温暖化観測推進事務局/環境省・気象庁
地球環境研究センター NIES アシスタントフェロー 樋渡 亜矢子・共同研究員 レオン 愛
- オフィス活動紹介—グローバル・カーボン・プロジェクト (GCP) つくば国際オフィス—
○ポスト京都(次期枠組み)の気候レジームにおける森林減少防止の取り扱い
GCP つくば国際オフィス NIES アシスタントフェロー Anil Raut
GCP つくば国際オフィス 事務局長 Shobhakar Dhakal
- 最近の発表論文から
- 新刊図書
- 地球環境研究センター活動報告(10月)



「第5回アジア地域の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」の開催報告

地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス

NIES ポスドクフェロー Jamsranjav Baasansuren (ジャンサランジャワ・バーサンスレン)

NIES ポスドクフェロー 松本 力也

1. はじめに

国連気候変動枠組条約 (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) のすべての締約国は、自国の温室効果ガスの排出・吸収量の目録 (温室効果ガスインベントリ) を作成し、報告する義務がある。先進国を中心とする附属書 I 国は、毎年インベントリを作成することを求められる一方で、非附属書 I 国 (途上国) は、ある特定の年のインベントリを一定期間以内に作成し、報告することを求められている。日本以外の、アジア地域の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 (Workshops on Greenhouse Gas (GHG) Inventories in Asia Region: WGIA) 参加国は、一度目のインベントリを第 1 回国別報告書の中で報告しており、現在は第 2 回国別報告書 (韓国は第 3 回国別報告書) のインベントリ作成にあたっている。しかし、インベントリ作成及びその精度向上に取り組むにあたって、多くの途上国はさまざまな問題に直面している。

国立環境研究所は、2003 年度から毎年 WGIA を環境省と共催している。WGIA は、アジア諸国間のインベントリ作成における経験や情報の共有を促進することにより、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ことを目指している。温室効果ガスインベントリオフィス (Greenhouse Gas Inventory Office of Japan: GIO) は、WGIA の事務局としてワークショップの企画及び運営にあたっている。

2. 第 5 回 WGIA の内容及び議論

第 5 回 WGIA は、2007 年 9 月 6 日～8 日、現地ホスト機関のマレーシア自然資源環境省及びマレーシア森林研究所の協力を得て、マレーシアのクアラルンプールにて開催された。今回のワークショップに、アジア地域の 13 カ国から

インベントリに係わっている研究者及び政策決定者の 56 名が参加した。また、国際機関や同様な活動を行っている他のプロジェクト等から 7 名が参加し、今回の参加者数は過去最大となった。これは、アジア諸国のインベントリ作成に対する関心の高まり、及び WGIA の実績が評価されていることの現れとも考えられる。

第 5 回 WGIA の主な目的は、参加国がインベントリ作成、改善及びインベントリ制度体制において直面している課題及びその解決法を議論することで、各国のインベントリ作成に、より直接的に貢献することである。

1 日目にはマレーシア、中国、モンゴル、フィリピン、インド、インドネシア及び日本よりデータ収集及び編成戦略、主要排出源分析、固形廃棄物処分場におけるメタン発生率定数の設定、及び異なる生態系における水田のメタン排出係数の設定などについて報告があり、参加各国が前回のインベントリから得られた教訓を踏まえて今後のインベントリをどのように構築し、改善していくかについて議論を行った。インベントリ改善及び精度向上のためのオンラインデータ収集、各国特有の排出係数の開発、利害関係者とのネットワーキングの強化、インベントリ集中データベースの構築、及び遠隔計測技術のデータ検証への利用などさまざまな提案が挙げられた。参加国は現在新たなインベントリの準備を進めており、インベントリ作



写真 1 ワークショップ参加者

成及び改善において実質的な進展を達成しているが、データ不足、高い不確実性、活動量及び排出係数の改善及びインベントリチームの持続力の必要性などが将来の課題として強調された。また、アジア地域の排出係数に関する情報をまとめて他の国が参照できるようにしてほしいとの希望も出された。

1日目の午後は、UNFCCC、米国環境保護庁（U.S. Environmental Protection Agency：USEPA）の他、東南アジアにおける持続可能な国家温室効果ガスインベントリ管理システムに関する共同スコーピングミーティング（Collaborative Scoping Meeting for Sustainable National Greenhouse Gas Inventory Management System in Southeast Asia は、地球環境研究センターニュース 2007年8月号を参照）、アジア太平洋総合評価モデル（Asia-Pacific Integrated Model：AIM）、アジアにおける廃棄物管理の改善と温室効果ガス削減に関するワークショップ（Improvement of Solid Waste Management and Reduction of GHG Emission in Asia：SWGA）より活動紹介・報告があった。

2日目の午前中は、日本、マレーシア、カンボジア、ベトナム、韓国、タイ及びインドネシア各国から

インベントリ作成体制について報告があり、データ収集を効率化するための体制のあり方について経験及び情報を共有した。

2日目の午後は、WGIAの活動に係わる専門家の情報交換をさらに促進するための方策について、議論及び意見交換を行った。参加者から地域専門家ネットワーク用のメーリングリストを作成し、必要であればWGIAウェブサイトを活用しながら情報の交換を定期的に行う希望があった。

3. WGIA の今後

今回のワークショップを通して、①地域専門家によるネットワークの連携の強化、②より精度の高い活動量及び排出係数開発に関する共同プロジェクトなどによってWGIAの活動を広げること、及び、③温室効果ガスインベントリの質を高めるための行動（例えば、利用可能なインベントリ作成ツールの活用支援など）の必要性が確認された。GIOとしては、同地域の他のプログラムとの協力的・相互補完的な関係を維持し、これらの点を中心に、WGIAにおいてより実用的な活動を進めていきたい。なお、次回のWGIAは、2008年に日本で開催される予定である。



大自然の中で得た体験を国際的な議論の場で活かせるか



熱帯雨林の散策？

WGIAの最終日は、クアラルンプール市街から10キロほど離れた場所にあるマレーシア森林研究所（Forest Research Institute Malaysia：FRIM）の視察であった。FRIMはマレーシアがまだイギリスの統治下にあった1929年に設立され、600ヘクタールという広大な熱帯雨林の中で、持続可能な森林の保護・管理、林業の発展、新しい植樹方法などを調査・研究している。研究成果は、マレーシアの国内外を問わずエコツーリズムや環境教育を通して、市民や観光客へ還元されている。私たちは、FRIMで、アジア諸国のインベントリにおいて重要な意味を持つ森林の実態やその管理方法などの見学に加えて、その他多様な体験をワークショップ参加者と共有することができた。

なかでも特に印象に残ったことは、熱帯雨林の散策であった。散策といってもハイキングとは意味合いが異なるものであった。それは蒸し暑い熱帯雨林の山道を登り、下を見るのも怖いぐらいの吊り橋を渡り、一段落するのちの間、滑りやすい山道を一気に下って行くというタフなものであった。この山坂道を上り下りする間、山道を登りながらペースが遅くなった人に声をかける人、貴重な水を分けてあげる人、そして前後の人に声をかけながら渡っている人等々、気づいてみると大自然の中でみんな一致団結していた。この団結の中にあっただけの、かきこまったワークショップでは見られない素顔の参加者の姿であった。もちろん参加者一行は、蒸し暑い熱帯雨林で大汗をかいたまま笑顔で帰国の途についたのは言わずもがなのこと。これも今となってはマレーシアならではのよい思い出である。

国際的なワークショップでは、時折シビアな議論が展開されることもある。しかしマレーシアの熱帯雨林気候の大自然の中では、国籍はもちろん民族も宗教も無関係。関係あるのは、自然の中でお互いを助け合ってきたという体験の共有のみであった。こうした体験の共有は、対応も解決も難しいとされてきた地球温暖化問題への布石のひとつを示唆しているのではないだろうか。



会議参加報告：IPCC 新シナリオに関する専門家会合

地球環境研究センター 温暖化対策評価研究室長	甲斐沼 美紀子
地球環境研究センター 温暖化リスク評価研究室長	江守 正多
地球環境研究センター温暖化リスク評価研究室 主任研究員	高橋 潔
国立環境研究所 参与	西岡 秀三

1. 会合の背景

気候変動に関する政府間パネル(Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC)は、11月にバレンシア(スペイン)で開催される第27回IPCC総会での統合報告書の承認をもって、第4次評価報告書(AR4)の作成プロセスを完了する。第5次評価報告書(AR5)(注1)に集約する研究に向けて、将来の社会・気候・自然の予測をするための統一的前提となるスケルトンとしての将来シナリオ(注2)を、諸研究が開始される以前に定める必要がある。

IPCCでは2006年からその準備をすすめ、2011年にはシナリオが概ね示されることを目標に、新シナリオの設定活動を始めた。IS92やSRES(Special Report on Emissions Scenarios)といったIPCCで作られた以前のシナリオが単に気候予測の前提として用いられるだけでなく、これらをもとに将来社会全体の方向について論じられることも多かったことを考えると、この作業は今後とも注目されるものといえよう。

「IPCCは研究の評価の機関であって、研究自身を行う場ではない」との考えにもどり、新シナリオ作成にあたっては、IPCCの役目は「研究者がシナリオを作ることをCatalyzeする(触媒として作用する)」ことに限るとされた。その限られた役目の一つとして、シナリオ作成の過程で、研究者集

団に呼びかけ、おおむねの方向、スケジュールなどを指導する必要がある。そこで、2006年春に「新シナリオ作成のためのステアリング委員会」がつくられ、研究者の意見を集約するための今回のワークショップの計画がすすめられた。以下、会合の概要、目的、プログラム、主な結果を示す。

2. 会合の概要

会合は2007年9月19日～21日にNH Conference Centre Leeuwenhorst, Noordwijkerhout(ノルドベークハウト・オランダ)にて行われた(表紙写真)。参加者は、シナリオ関連研究者、パチャウリIPCC議長、クライストIPCC事務局長、国連食糧農業機関(Food and Agriculture Organization of the United Nations: FAO)・国際エネルギー機関(International Energy Agency: IEA)等の国際機関職員、各国政策担当者、数人の企業関係者など計約140名である。日本からは、国立環境研究所から筆者4名、他に木本昌秀東京大学教授、杉山大志電力中央研究所上席研究員、秋元圭吾地球環境産業技術研究機関グループリーダーの計7名が参加した。うち、西岡・江守はステアリング委員会メンバーとして、会合の計画・実施側として参加した(写真1)。

会合に参加したシナリオ関連研究者は、研究コミュニティ別に大きく3つのグループに分けられる。第1のグループは、地球システムモデル(Earth System Model: ESM)で、地球圏-生物圏国際協同研究計画/世界気候研究計画(International Geosphere-Biosphere Programme: IGBP/World Climate Research Programme: WCRP)のもとで進められてきた、気候予測モデル研究者のグループである。第2は、統合評価モデル(Integrated Assessment Model: IAM)で、社会経済シナリオに関する研究者群である。2006年9月のパチャウリIPCC議長の呼びかけに呼応して、オーストリアの国際応用システム分析研究所(International Institute



写真1 全体セッションの一つで座長をつとめる江守



for Applied Systems Analysis : IIASA)、米国スタンフォード大学のウェアント教授が主催する EMF (Energy Modeling Forum)、日本の国立環境研究所の3機関によって立ち上げられた IAM コンソーシアムが中心的な役割を果たしている。本コンソーシアムには、主にエネルギーモデルを用いた社会経済シナリオに基づく温室効果ガス排出シナリオの作成に関わってきた研究者が集まっている。第3は、影響・適応・脆弱性 (Impacts, Adaptation and Vulnerability : IAV) である。このカテゴリーの研究者は、地域的、分野的に分散しており、世界的なまとまったコミュニティを形成していないため、その組織化が今回の課題のひとつであった。また、国際機関職員、政策担当者、企業関係者らは、作成される新シナリオの利用者として、個人専門家の立場で参加した。

3. 会合の目的

今後の温暖化研究を支えるべく、気候変化予測、影響評価、対策評価で一貫性を保って利用できる (consistency)、比較可能で (comparability)、開発プロセスが透明な (transparency)、新シナリオの作成に向けて、何が必要を見極め、作業計画を考えるというのが今回の会合の主目的であった。また同時に、途上国・経済移行国の研究者の参加促進についての議論も目的の一つであった。ただし、IPCCからは、今回の会合で地球システムモデラーができるだけ早く気候シナリオの開発に着手できるよう、既存文献で示されたシナリオ幅をカバーするいくつかの代表的な温室効果ガス濃度・放射強制力シナリオ(注3)(代表濃度シナリオ [Representative Concentration Pathways : RCP]) を決定することが緊急の課題として提示されていた。

会合から期待される具体的成果としては、以下のものが挙げられた。

- ① RCPを設定すること：気候モデルの計算の前提として用いるために、既に論文として公表されているシナリオから選ぶ。
- ②新しい統合されたシナリオ作成作業に向けて、各コミュニティがそれぞれの連絡の取れた作業計画 (調整体制、スケジュール) を作ること。
- ③途上国・移行国の参加を高める計画 (資金、体制) 検討。
- ④上記の検討内容を示した会合報告書の作成。

4. 会合プログラム

1日目は主として、会合の背景の説明と分科会での討議項目の確認が行われた。2日目は、ESM、IAM、IAVの3グループに分かれた分科会での討議が行われた。3日目は、分科会からの報告の全体検討、グループ横断の分科会、まとめの方向確認が行われた。なお、会合前日及び会期中に数回のステアリング委員会が開かれ、作業の状況確認が行われた。また、会合後日には、会合報告書作成チームの打ち合わせが行われた。

5. 会合の主な結果

(1) 全体の作業計画

(時期は未定の) 第5次評価報告書の作成に間に合わせるために、準備段階 (Preparatory Phase) の後、3段階 (I ~ III Phase) のステップで進むことが合意された。

①準備段階 (~ 2008年8月)

RCP (後述のように4ケース設定) を、主に IAM が整合性ある社会経済データをつけて整備し、ESM に提供する。この間 ESM は、モデルを整備し、第I段階で行う RCP を用いたシミュレーション実験に備える。IAV は、影響適応研究のために必要なデータを ESM 及び IAM に要請する。

②第I段階 (おおむね2010年夏まで)

ESM は RCP を用いて気候モデルシミュレーション実験を行う。与えられた RCP の温室効果ガス濃度等をそのまま使う実験と、二酸化炭素に関しては RCP の排出量を使い炭素循環過程を入れたモデルを用いて濃度は内部計算する実験の両方を行う。それにより炭素循環フィードバックの大きさを見積もり、第II段階の IAM の作業に提供することができる。また、シミュレーション期間に関しては、濃度安定化目標の違いによる気候変化の差異を見積もったり、炭素循環等のフィードバック効果を見積もったりするために、最長2300年までを対象期間とした長期シミュレーションを複数 RCP について行う。一方で、2030年近辺までを対象期間とした短期シミュレーションについては、その結果は今後の温室効果ガス排出量には大きく依存しないため、単一の RCP を前提として、初期値の異なる多数回実験 (アンサンブル実験と呼ばれる) を高解像度で行い、地域レベルの適応策検討のために有用なシナリオの提供を目指す。その気候予測

結果が第II段階でのIAM・IAVへの入力データとして提供される。IAMは、技術・政策の将来想定なども含む社会・経済データを集約したIAM新シナリオライブラリを整備する。この間、IAVはそれぞれのモデルを準備し、第II段階での影響・適応策の研究に備える。

③第II段階（おおむね2011年末まで）

IAVはESMから将来の気候変化に関するデータを得て、影響・適応策の研究を実施する。この際、社会経済データについてはIAMのライブラリからのデータを用いる。IAMは、ESMからのシナリオとIAMのシナリオとの整合を図る。より具体的には、第I段階での気候モデルシミュレーションで示される炭素循環フィードバックをIAMで適切に取り扱えるように、モデル改良を行う。ESMは、RCPを用いたシミュレーション実験を継続するとともに、地域気候モデルや統計的手法を用いたダウンスケリング、アンサンブル実験の集約による気候予測結果の確率的表現などを行う。

④第III段階（～？）

以上の各コミュニティの成果をより整合させた研究を行う。

上記の4段階に分けてシナリオ作成を進めることが合意されたが、スケジュールの詳細については（今後議論される）AR5の全体スケジュールに

左右される。特に、最終ランナーであるIAVからは、ESM・IAMからデータを受け取った後の研究期間が十分取れなくなることへの不安が示された。

(2) 代表濃度シナリオ（RCP）

多様な安定化目標について、その帰結としての気候変化とその影響、およびその安定化目標達成に至る道筋について示し比較考量できるよう、以下の4つのシナリオが選ばれた。

ただし、最後の低位安定化シナリオ（放射強制力が2100年までに一旦安定化目標値を超過するオーバーシュートシナリオとなる）に関しては、IMAGEチーム（オランダ）による 2.6W/m^2 を安定化目標とするシナリオ（IM2.6）にするか 2.9W/m^2 のシナリオにするかについて、最終的な合意に至らなかった。低位安定化シナリオは、EUの 2°C 目標やG8による温室効果ガスの2050年50%削減目標に対応するシナリオとなるため、多くの時間を費やして全体会で検討されたが、この会合では暫定的な結論にとどまり、最終報告書作成までに方針が決定されることとなった。

(3) 会合報告書作成

本会合の報告書については、会合翌日から会合報告書作成チーム（甲斐沼・江守が参加）により作業が開始された。参加者（代表）のチェックを経て2008年2月までにIPCCへ“Supporting Material”として提出される。



運河のそばの家

運河のそばには綺麗な家が並んでいた。日本だとちょっとした雨で床下浸水になるほどに水面と土地との差が少ないので驚いた。会議出席者のオランダ人によれば、意図的に水面と地面との差を小さくしているとのこと。運河の水は常にポンプアウトされており、洪水に至ることはまずないとのこと。水面と地面との差を小さくすることで、ポンプアウトするためのエネルギーを少なくできる。また、運河脇の植生は湿潤な土質に合っており、乾燥すると植生が変わるので、植生を守ることができる利点がある。オランダは国土の2分の1が海面下であり、1000年前から海や川と闘ってきた。水面管理には常に住民の話し合いが必要とされるため、オランダ人は交渉に



強くなったのではないと思われる。温暖化問題についても住民や専門家が一緒に討議する参加型の会議が多い。長期の気候政策戦略の選択肢を討議する参加型統合評価プロジェクトであるCOOLもその一つであり、オランダ人だけでなく、世界各国からの参加者を得て対話が進んでいる。

オランダでもう一つ感心したことは、外から見えるように多くの家でカーテンが開けてあったことである。窓際には壺や花が飾られ、すがすがしい雰囲気であった。夜でもカーテンを引かないのは、「見られると困るようなやましい生活を私はしていませんよ」ということを示す宗教的意味があるとのことであった。（文責：甲斐沼）



表1 本会合で決定された代表濃度シナリオ (RCP)

略称	シナリオのタイプ	2100年 放射強制力
RCP8.5	高位参照シナリオ	8.5 W/m ²
RCP6	高位安定化シナリオ	6.0 W/m ²
RCP4.5	中位安定化シナリオ	4.5 W/m ²
RCP2.6/2.9	低位安定化シナリオ	2.6/2.9 W/m ²

(4) 途上国参加

本件は、重要事項であり何度も強調されたが、実質的な進展はなかったといってよい。しかしIAMでは、会議と平行して途上国参加のしくみについての話し合いが米国環境保護庁 (U.S. Environmental Protection Agency : USEPA) を中心に持たれた。アフリカはモデリングのためのグループをオーギュン (IPCC 第3作業部会の共同議長) が中心となり立ち上げた。アジア地域については国立環境研究所アジア太平洋統合評価モデル (Asia-Pacific Integrated Model : AIM) チームが中心となっている。また、IAV については、全体会議には報告されなかったが、IAV コミュニティの強化の討議において、途上国の研究強化に関してのネットワーク形成が話し合われている。

6. おわりに

今回の会合は、単に新シナリオに関する会議というよりは、ESM、IAV、IAMの3つの研究者コミュニティの連携が初めて本格的に議論された会議として記憶されるべきであろう。3つのコミュニティの連携が重要との認識が高まってきた背景には、AR4までの社会経済シナリオ→気候予測→影響評価を順次行うアプローチに限界が感じられてきたこと、AR5までにこれまでのマンネリ化しつつある繰り返しではない新たな科学的アセスメントを提供したいという意気込みがある。また、さまざまな機会を通じてコミュニティ間の対話がこれまでも部分的に進んできたことなども大きく働いている。我々日本の研究グループも、国内の研究者コミュニティの連携を一段と強めるとともに、国際的な潮流を見誤ることなく、AR5に向けた研究を機を逸さずに行っていく必要がある。

(注1) 第5次評価報告書の作成はまだ正式に決まっていないが、温暖化問題の重要性がさらに増しつつある今日の状況を考えると作成されることは間違いないだろう。

(注2) 温室効果ガス排出、気候変化、及びその影響の将来予測を行う際、将来の社会経済発展や温暖化対策の大きさについては実際に起こりえそうな範囲で想定 (シナリオ) を置く。しかし、各研究者が異なる想定に基づいて研究を行った場合、その予測結果は相互の比較考量が困難なものとなり、政策検討での有用性は低下する。そこで統一的前提となるシナリオを定めることになる。AR5への貢献を目指したわが国の気候変化、影響、対策研究でも、その定められたシナリオを中心に分析を行うことになると予想される。

(注3) 会合準備時点ではベンチマーク濃度シナリオ (Benchmark Concentration Pathway : BCP) と呼ばれたが、会合での議論を経て、最終的な名称としては代表濃度シナリオ (Representative Concentration Pathway : RCP) が採用された。

今回のシナリオ作業の特徴は、最初にRCPで放射強制力のシナリオを設定することにある。これは、社会経済シナリオからえた温室効果ガス排出シナリオで放射強制力を計算し、それをインプットとして気候モデルを動かす、といった従来の手順からの大きな変更である。RCPを最初に設定することによって、気候モデルの作業は早期に着手できる一方、さまざまな社会経済シナリオが逆算で考えられたため、收拾がつかなくなることも予想される。そのため、今回はさしあたり準備段階で、すでにIPCCで検討済みの社会経済シナリオから得られている放射強制力シナリオ (表1参照) を選んで、第I段階の作業に供することとしている。



国内研究機関における地球環境関連の研究計画紹介 (6)

地球規模の環境変動が農林水産業に与える影響の解明及び対策技術の開発

国際農林水産業研究センター 国際開発領域長 多田 稔

地球温暖化は加速しており、さらにその変動が激化している。気候変動に関する政府間パネル(Intergovernmental Panel on Climate Change : IPCC)によると、今世紀末までに世界の平均気温が4℃上昇すると予測されている。これを裏付けるかのように、中国やオーストラリアで洪水や早魃が発生しており、異常気象の頻度が高まっている。このような環境変動は作物の立地移動を引き起こし収量変動リスクを拡大させると考えられ、その動向を正確に予測するとともに、作物の生育条件の変化に応じた品種や病害虫防除技術に対する開発ニーズが高まっている。そこで、国際農林水産業研究センターでは、環境変動の影響解明と対策技術開発をめざした地理情報システム(Geographic Information System : GIS) 利用技術高度化プロジェクト、インドシナ水供給変動プロジェクト、中国食料変動プロジェクトおよび、グリーンング病およびココヤシ害虫プロジェクトを実施している。

1. GIS 利用技術高度化プロジェクト

環境変動が農作物生産に及ぼす影響は地形条件の複雑なアジア地域においては非常に複雑な性質を持っており、このような影響は行政単位で集計される統計の数値に適切に反映することが困難である。そこで、衛星データを用いて、作物の作付面積や収量を把握する手法に期待が寄せられている。

当プロジェクトでは、インドネシア農業土地資源研究開発センター(Indonesian Center for Agricultural Land Resources Research and Development : IICALRD) と共同で、衛星データから得られる地表面情報の時間的変化を分析し、コメ等の主要農作物の作付時期と分布のモニタリング手法とプランテーション作物の生育状況把握手法の開発に取り組んでいる。このような土地利用や農業生産の実態をモニタリングする技術開発は

土地利用計画策定にも活用することができ、土地資源や水資源の効率的利用につながるとともに、災害被害の軽減化にも役立つと考えられる。

これ以外に GIS が関連する研究として、後述の中国食料変動プロジェクトの他、乾燥地農牧システムプロジェクトにおけるモンゴルの植生変動分析がある。

2. インドシナ水供給変動プロジェクト

インドシナ地域はコメを主食とする穀倉地域であり、その需給動向は日本人の食生活に大きい影響を及ぼすと考えられる。ところが、当地域は雨期と乾期の降水量変動が非常に大きく、地球温暖化によってますます変動が拡大すると予測されている。

そこで、当プロジェクトでは、水供給要因の一つに東南アジア地域で特徴的な洪水を含めて、水供給が農業生産と農産物市場に及ぼす影響を分析する。このため、農産物の生産や消費に関する統計データのみならず衛星データや地理情報をも活用して確率的需給モデルと地域経済モデルを構築し、環境変動のリスク上昇が農産物需給や地域経済に及ぼす影響を評価し、最終的にはメコン川流域国の水供給変動が日本を含めた世界の食料市場に与えるリスクを評価することを目指している。

現時点では、メコン川下流域国において、雨期作の田植期の水供給量が減少すると、タイ北部および東北部の一部、カンボジア西部のコメ生産量が大きく減少し、乾期作の田植期の水供給量が減少すると、ベトナムとラオス南部の生産量が大きく減少するという結果が得られている(図1、図2)。

また、降雨や河川などの水供給の地域的相関を考慮したカンボジアのコメ需給確率モデルを用いたシミュレーションによって、水稻生産が水供給変動の影響を受けやすい地域が特定されるとともに、価格変動幅が拡大することが予測されている。

3. 中国食料変動プロジェクト

中国では急速な経済発展を続ける南部地域のコメ生産が縮小し、地球温暖化の影響もあって規模の大きい東北地域での増産に期待が寄せられている。その一方で、東北地域では冷害のリスクが高く、その安定化が東南アジアにおける需給変動と並んで日本の食料事情の安定化に不可欠である。

そこで、中国の農業科学院等と共同で農業災害早期警戒システムの開発や当システム導入の経営的評価に関する研究を実施している。当システムは、フィールドサーバ、5kmの気温・降水メッシュ気候値、発育モデル、衛星リモートセンシングを融合したものである。また、経営計画モデルの構築によって、農家のリスク許容度に応じた耐冷性の異なる品種の組み合わせを策定することが可能となった。

4. グリーニング病およびココヤシ害虫プロジェクト

地球温暖化に伴い、熱帯地域の病害虫が広く拡散する傾向があり、例えば、カンキツのグリーニング病はベトナム南部地域で激発し、台湾等に拡散するとともに、ココヤシの害虫であるハムシが

東南アジアに侵入し分布域を拡大している。そこで、ベトナム南部果樹研究所やタイ農業局等と共同で総合的防除技術や生物的防除技術の開発を行っており、現時点では、グリーニング病の媒介昆虫ミカンキジラミやココヤシの害虫キムネクロナガハムシの生態や行動特性の解明が進められている。これらの成果は他の開発途上地域においても応用可能であると期待されている。

以上のように、環境変動が農産物の生産動向や土地利用に及ぼす影響をモニタリングし、東アジア地域や世界の主要農産物の需給動向に及ぼす影響を分析するとともに、温暖化によって被害の拡大が予想される病虫害への対策技術開発に取り組んでいる。

【問い合わせ先】

独立行政法人 国際農林水産業研究センター
 国際開発領域長 多田 稔
 〒 305-8686 茨城県つくば市大わし 1-1
 TEL: 029-838-6304 FAX: 029-838-6342
 E-mail: tadacom@affrc.go.jp

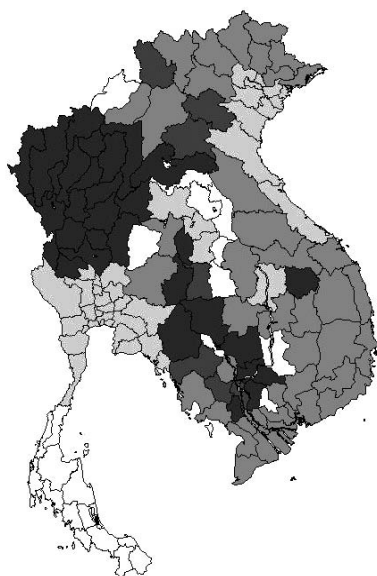


図1 5月の水供給量20%減少のコメ雨期作生産への影響

図1 5月の水供給量20%減少のコメ雨期作生産への影響

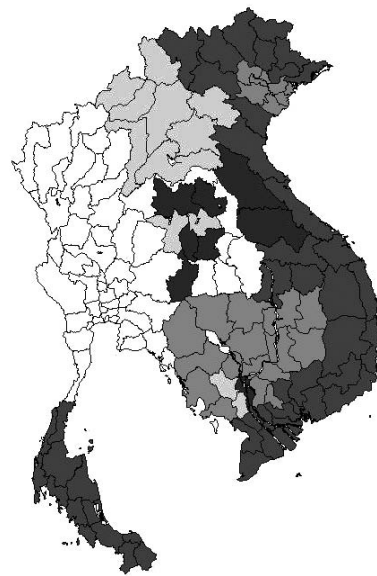


図2 11月の水供給量20%減少のコメ乾期作生産への影響

図2 11月の水供給量20%減少のコメ乾期作生産への影響

ココが知りたい 温暖化 13-1

Q 世界の森林は減少傾向にあると聞きます。温暖化対策でいくら化石燃料の消費を減らしても、森林減少が続けば温暖化は進んでしまうのではないですか。また、植林による対策は森林減少に比べると焼け石に水ではないですか。



A 森林減少によるCO₂排出量(年60億トン)は、グローバルな化石燃料の使用によるCO₂排出量(年260億トン)の5分の1強に上ります。したがって、温暖化の防止のためには化石燃料消費の大幅な削減だけでなく、同時に植林や森林減少防止の方策を考える必要があります。現状では、温暖化対策としての植林は森林減少の規模に比べると限定的です。しかし、最新のIPCCの報告書では、**2030年頃の森林関係の温暖化対策ポテンシャル(可能性)は、植林と森林減少防止が約3:7の割合で、合計して年13~42億トン程度のCO₂排出削減が可能であると評価されています。**



地球環境研究センター 主席研究員 山形 与志樹

私が答えます

グローバルな森林減少による CO₂ 排出

世界的な森林減少の傾向は、残念ながら現在も継続しています。下記の図は、過去150年間における世界の森林減少に伴うCO₂排出の変遷を地域(国)別に示したグラフです。この図から、近年は特に熱帯アジア域における森林減少が大きく、南米やアフリカの熱帯地域とあわせて、グローバルなCO₂排出源となっていることがわかります。実際、世界最大の森林減少国であるブラジルでは年7億トン程度のCO₂排出が続いています。一方、米国における森林減少は20世紀の初めには歯止めがかかり、森林の過剰伐採が原因とされる洪水が頻発して問題となった中国では、今世紀になって森林減少が止まりました。

森林減少に伴って排出されるCO₂は、森林が主

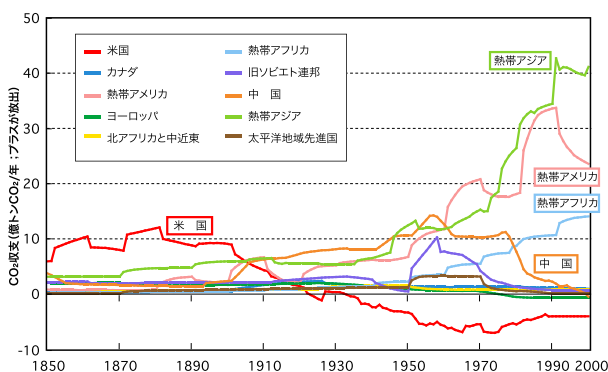


図1 森林減少に伴う地域(国)別CO₂排出量の変化 (CDIACのデータをもとに作成)

に農地等に転換された際に、バイオマスとして蓄積していた森林中の炭素(土壌中の炭素を含む)がCO₂の形で大気中に放出されたものです。これは森林が伐られた後、樹木や枝・葉などのほとんどが数年内に分解するため、その規模はグローバルに年約60億トンと推定され、推定の不確実は大いものの、世界における化石燃料の燃焼等によるCO₂排出量(年260億トン)の約5分の1を越えています。森林減少の主な原因としては、(違法)伐採、焼畑、森林火災、農地転換、都市化などがあげられますが、世界的に人口増加・経済発展が進んで途上国においても開発が進む現在、森林減少のリスクはますます増大しています。

植林による対策との比較

京都議定書では、数値目標を持っている先進国における植林活動が国内温暖化対策として、途上国における植林活動がクリーン開発メカニズム(Clean Development Mechanism: CDM)として、それぞれ認められました。荒地等に植林をして森林を回復することにより、光合成によってCO₂を固定し、樹木や土壌中に炭素を蓄積することが可能です。数値目標を持った先進国(企業等)が資金を出して途上国で実施するCDM植林活動が、温暖化対策として認証され、CO₂吸収分の炭素クレジット



トが発行されます。(植林対策の詳細は、地球環境研究センターニュース 2007 年 1 月号「ココが知りたい温暖化 (3)-2」を参照)

しかし CDM 植林で認められた温暖化対策には上限(投資国排出量 1%)や有効期限(30 年)等の制約もあり、今のところ実施されている植林プロジェクトは限られています。実際、砂漠周辺等のもともと森林のなかった土地に大規模な新規植林を実施して定着させることは容易ではなく、人口が増大して農地が不足している途上国では植林用に大規模な土地を確保することも困難です。また、同じ面積の森林減少と植林とを比較しますと、森林減少では過去に蓄積してきた炭素が短期間に排出されるのに対して、植林では樹木の生長に時間がかかるため、森林減少で排出された量に相当する炭素を再吸収するためには数十年の時間がかかります。

これらの理由により、現状では植林対策による CO₂ 吸収量よりも森林減少による CO₂ 排出量の方がグローバルにはずっと大きくなります。しかし、すぐに対策効果が現れないからといって、植林が重要でないわけではありません。荒地に森林を回復することで、水、土壌、生物多様性、アメニティー(快適性)などの環境機能を向上させることができます。森林が急減している中、持続可能な森林管理の実現はグローバルな課題です。今後も長期的視点から植林対策に積極的に取り組んでゆく必要があります。

森林減少の防止による対策の検討

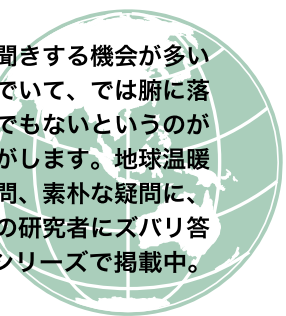
森林減少に伴う大規模な CO₂ 排出を削減するためにも、一度失われてしまえば回復不可能な熱帯林の生物多様性を保全する視点からも、森林減少を防止する対策がより喫緊の国際的課題となっていますが、残念ながら森林減少の防止は CDM としては認められませんでした。そのため、現時点では途上国が温暖化対策として森林減少の防止に取り組むメカニズム(資金の調達手段)がありません。しかし、途上国における森林減少の防止による温暖化対策が、京都議定書の約束期間終了後の「次期枠組み」(ポスト京都)にむけての交渉の中で再び注目を集めつつあります。

ポスト京都における長期的な目標としては、世界全体の温室効果ガスの排出量を 2050 年までに現状比 50%削減する案が国際的に議論されています。この 50%削減の詳細はまだ検討されていませんが、化石燃料の利用による CO₂ 総排出量の約 2 割に相当する森林減少からの排出削減も重要な課題となることは明らかです。実際、森林減少を防止する対策をしない場合には、将来的にブラジルだけでも現存する森林の 40%以上が減少して、合計 1200 億トンもの CO₂ が排出されると予想されています。

もし今後、森林減少の防止が温暖化対策として認められれば、この対策による CO₂ 排出削減分が、炭素クレジット(価格)として経済価値を持つ可能性があります。最新の気候変動に関する政府間パネル(Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC)の第 4 次評価報告書では、この炭素価格が CO₂ の 1 トン当たり最大 12000 円まで高く評価される場合には、この資金を用いて 2030 年までに、世界累計で年 13 ~ 42 億トン(平均で年 27 億トン)程度、また CO₂ の 1 トン当たり 2400 円以下の場合でもその約半分(年 16 億トン)程度の森林関係の排出削減対策(植林と森林減少防止対策の比率は約 3 : 7)が可能であると評価されています。

ところで、化石燃料からの排出削減と森林減少の間には複雑な相互関係があります。例えば、バイオ燃料の導入が温暖化対策の一つとして検討されていますが、サトウキビ等のエネルギー作物に対する需要の急速な増大は、ブラジル等のバイオ燃料輸出国における森林減少を加速することが懸念されます。このような点からも、長期的な温暖化対策について、森林減少の防止とセットで検討することが重要です。

森林減少の防止の取扱いについては、2005 年



地球温暖化のことは、見聞きする機会が多いのでよく知っているようでいて、では腑に落ちているかというところでもないというのが実際のところのような気がします。地球温暖化にまつわるよくある質問、素朴な疑問に、国立環境研究所の第一線の研究者にズバリ答えてもらいます。 毎号シリーズで掲載中。

11月に開催された国連気候変動枠組条約 (United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC) 第11回締約国会議 (Eleventh Session of the Conference of the Parties : COP11) において、パプア・ニューギニア (PNG) とコスタリカより、「途上国における森林減少・劣化による温室効果ガス排出の削減」 (Reducing Emissions from Deforestation and Degradation in Developing countries : REDD) の提案がなされ、2年間で議論をまとめることが決定されました。ポスト京都に関する全体の枠組みに関する交渉に先立ち、2007年12月のCOP13 (バリ、インドネシア) では、いち早く REDD が主要議題となりました。REDD の重要性については、先進国も途上国も共通の認識を持っています。REDD が進むためには、途上国に対する新たなインセンティブ (経済的な誘因) に関する制度設計が重要です。世界銀行などが中心となって、パイロットプロジェクト (森林炭素パートナーシップ基金) を立ち上げ、具体的な経験とノウハウを蓄積しようという動きもあります。今後、UNFCCC の下でこうした議論が一層進展することが期待されます。

森林炭素監視システムの構築に向けた動き

REDD を実現するためには、森林減少の防止によって得られる CO₂ 排出削減を定量的に評価する方法についての検討が必要です。そのためには、森林減少に伴う CO₂ 排出量を算定するための信頼性の高い国際的な監視システムが不可欠です。2007年7月にオーストラリアのシドニーで開催されたハイレベル会合では、グローバルな森林炭素監視システム (Global Carbon Monitoring System) を国際協力で構築する計画が豪州から提案されました。このためには、これまで雲に覆われて観測の難しかった熱帯域の森林を、雲を透過するレーダーを用いて定期的に観測できる日本の陸域観測衛星 ALOS に搭載されたセンサ「PALSAR」など、衛星観測による監視システムが有効と考えられています。

→さらによく知りたい人のために

IPCC 第3作業部会第4次評価報告書第9章「林業」
小林紀之・地球温暖化と森林ビジネス・日本林業調査会・

山形与志樹・陸域生態系の炭素吸収源機能評価・
<http://www-cger.nies.go.jp/publication/D039/D039.html>

ココが知りたい 温暖化 13-2

Q 2050年までに世界の温室効果ガス排出量を50%削減することを2007年のG8サミットで議論したそうですが、京都議定書の6%削減(日本)などの数字に比べ、そのような大幅な削減が議論されるようになったのはなぜですか。



A 6%削減は日本に課された短期的な削減目標ですが、50%削減は、長期的な気候安定化を目指した、世界全体で取り組む中期的な削減目標の一つです。現在、化石燃料消費による二酸化炭素排出量の半分強が大気中に蓄積され、濃度上昇が続いており、気候安定化のためには温室効果ガスの大幅な排出量削減が必要な状況です。このことは京都議定書以前から専門家の間では認識されていましたが、

京都議定書の第一約束期間が近づき、さらに、国際世論として温暖化の危機についての認識が高まってきたことから、首脳レベルでも共有されるようになってきたのです。



社会環境システム研究領域統合評価研究室
主任研究員 脛岡 靖明

私が答えます

気候安定化に向けた京都議定書の意義

京都議定書では、2008年から2012年までの期間中に、先進国全体の温室効果ガス(注1)(Greenhouse

Gas : GHG) の総排出量を、1990年(注2)に比べて少なくとも5%削減することを目標としています。各締約国はそれぞれの割当量を超えないよう

表1 6つの安定化目標とそれらの世界平均気温上昇値との関係

カテゴリー	放射強制力	CO ₂ 濃度	温室効果ガス濃度 (CO ₂ 換算)	産業革命前からの 気温上昇	CO ₂ 排出がピークとなる年	2050年のCO ₂ 排出 (2000年比, %)	シナリオ の数
	W/m ²	ppm	ppm	°C	年	%	
I	2.5 - 3.0	350 - 400	445 - 490	2.0 - 2.4	2000 - 2015	-85 to -50	6
II	3.0 - 3.5	400 - 440	490 - 535	2.4 - 2.8	2000 - 2020	-60 to -30	18
III	3.5 - 4.0	440 - 485	535 - 590	2.8 - 3.2	2010 - 2030	-30 to +5	21
IV	4.0 - 5.0	485 - 570	590 - 710	3.2 - 4.0	2020 - 2060	+10 to +60	118
V	5.0 - 6.0	570 - 660	710 - 855	4.0 - 4.9	2050 - 2080	+25 to +85	9
VI	6.0 - 7.5	660 - 790	855 - 1130	4.9 - 6.1	2060 - 2090	+90 to +140	5
合計							177

(出典：環境省 (2007) IPCC 第4次評価報告書 第3作業部会報告書概要 (公式版))

に削減することが求められています。日本に課された6%削減は、短期的(2010～20年程度)な削減目標と言えます。

京都議定書上、排出削減義務を負っているのは先進国のみであり、今後経済成長に伴う排出量増加が見込まれる途上国には削減義務がないため、世界全体では今後排出量の大幅な増加が予想されています。したがって、京都議定書で設定されている削減目標の達成だけでは気候を安定化させることはできません。しかしながら、京都議定書によって、国連の気候変動枠組条約の究極的な目標「地球の気候系に対し危険な人為的干渉を及ぼすことにならない水準において、大気中のGHGの濃度を安定させること」に基づき、法的拘束力のある具体的な数値目標が設定され、また、国際的に協調して目標を達成するための仕組み(京都メカニズム)も導入されたことは、温暖化問題へ国際的に取り組む第一歩として非常に重要な意義があるのです。

国際政治課題となった「2050年までに温室効果ガス排出量を50%削減」

人為起源によるGHG排出量の主な割合を占める二酸化炭素(以下、CO₂)排出量の半分弱が自然(海洋や森林など)によって吸収されているものの、半分強が大気中に蓄積され、CO₂濃度上昇が続いています。大気中のCO₂濃度上昇および気温上昇フィードバックのために将来の自然吸収量が現状とは異なる可能性もあれば、長期的な(2100年以降)の気候の安定化の視点から考えると排出量の大幅な削減は必須であり、2050年半減はCO₂

の観点からひとつの中期的な(2050年程度の)道標となりえます(地球環境研究センターニュース2007年1月号「ココが知りたい温暖化(3)-1」参照)。

さらに、温暖化を防止し気候を安定化させるためには、京都議定書の目標達成後もさらにGHGを削減していかなければなりません。このことは京都議定書以前から専門家の間では認識されていましたが、京都議定書の第一約束期間(2008～2012年)が近づき、さらに、国際世論として温暖化の危機についての認識が高まってきたことから、京都議定書後の枠組みが議論される国際政治の場でも大幅削減の必要性の認識が高まり、首脳レベルでも共有されるようになってきたのです。

50%削減に向けた道筋

では、いったい我々はいつまでにどれぐらいGHGを削減しなくてはならないのでしょうか。

削減目標を設定するためには、まず目標とする具体的な安定化レベル(安定化させるGHG濃度や気温の値)を定める必要がありますが、世界では具体的な数値目標を含む合意がなされていません。前述の国連の気候変動枠組条約の究極的な目標でも、具体的なレベルは述べられていません。2007年6月にドイツのハイリゲンダムで開催されたG8サミットでは、GHG排出量を2050年に現状比で半減することを検討することに合意しました。これは世界全体の統一目標となり、気候安定化に向けての一步になる可能性があります。

「2050年に世界全体のGHG排出量を半減」に言及する際には、①2050年半減だけに着目するのではなく削減目標を達成することで、気候はどのレ

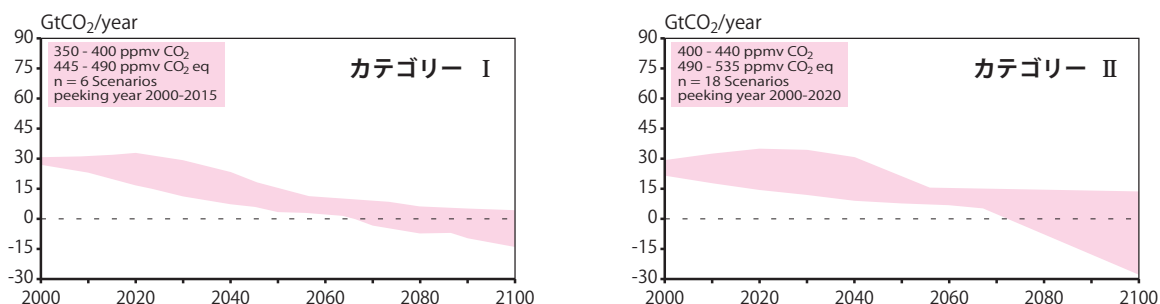


図1 安定化目標（表1に定義するカテゴリーI・II）における排出パス（緩和シナリオ）。（これらはCO₂排出のみに関する排出経路。IPCC第3次評価報告書以後の排出シナリオにおけるCO₂排出量の範囲を示す。）

（出典：環境省（2007）IPCC第4次評価報告書 第3作業部会報告書概要（公式版））

（IPCC（2007）：Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change, Summary for Policy makers (http://www.mnp.nl/ipcc/pages_media/FAR4docs/final%20pdfs%20of%20chapters%20WGIII/IPCC%20WGIII_SPM_final.pdf））

ベルで安定化するかを把握しておくこと、②2050年にGHG半減を達成するまでの排出経路と、達成後の排出経路がどのようになるか（どうすべきか、どういう選択肢があるのか）について認識しておくこと、③半減するときの基準年をどこに設定するかによって目標とする削減量が変わってくることに注意しておく必要があります。

2050年に世界全体のGHG排出量を半減することで、気候をどのレベルに安定化させることができるのでしょうか。気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change：IPCC）第4次評価報告書では、第3次評価報告書以降に発表された177の安定化シナリオを表1に示すように分類し、安定化レベルとその時の放射強制力（注3）、CO₂濃度、GHG濃度、CO₂排出量などの関係を整理しました。表1より、GHG濃度をあるレベルに安定化させたときの気温上昇や、そのために必要な削減目標（GHGやCO₂のピーク時期や2050年の削減量）の大まかな関係を

容易に掴むことができます。前述の2050年半減は（CO₂で考えた場合）、主にカテゴリーII（2000年比-60～-30%）に属することがわかります。カテゴリーIIの気温上昇は、産業革命前と比べて2.4～2.8℃となると予測されています。また、2050年にGHG半減を達成するまでの排出経路は、図1（カテゴリーII）に示すように、排出量のピークを早め、さらに2050年までに大幅な排出削減を行い、2050年後も削減を続ける必要があることがわかります。GHGの総排出量は1990年から2004年の間では24%増加（CO₂排出量は1990年から2004年の間では28%増加）しており、2004年を基準としたGHG半減値は、1990年基準のGHG半減値より12%も大きくなることに注意が必要です。

このように、中期的な目標である2050年に世界全体のGHG排出量をどのようにして半減するかを具体的に検討するためには、今後様々な点を注意深く議論しなくてはなりません。しかしながら、この目標は長期的な気候安定化目標達成のための

*「ココが知りたい温暖化」は地球環境研究センターウェブサイト (http://www-cger.nies.go.jp/qa/qa_index-j.html) にまとめて掲載しています。また、各Q&Aを1枚ずつにまとめたリーフレットも作成しています。上記ウェブサイトからダウンロードできます。

「ココが知りたい温暖化」で取り上げてほしい素朴な疑問・質問をお寄せ下さい。
 疑問・質問は、氏名と連絡先を記入し、ニュース編集局宛にご連絡下さい（勝手ながら電話での質問はご遠慮ください）。
 ＊なお、掲載する場合、事務局で加筆修正させていただくことがあります。
 お送りいただいた個人情報は「ココが知りたい温暖化」業務以外には使用いたしません。
 また、個人情報を掲載することはありません。

有効な道標となることは明らかです。目標達成に向かって先進国と途上国が一体となり世界全体で取り組むことが必要なのです。このとき、CO₂排出量が世界第4位(2000年)の日本は、これまで排出してきたGHG累積排出量の多さを考慮すると、世界の中でもより大きな削減努力は必須であると考えられます。

気候安定化を目指して

温暖化影響は長期にわたる地球規模の問題であり、予想される深刻な影響は我々の生活基盤を脅かすものと考えられます。気候を安定化させるためには、短期目標として、GHG排出量を削減傾向へ移行するために世界全体で取り組む削減枠組みの構築が必要であり、中期目標として、気候安定化を達成するためのGHG排出経路を実現するための具体策を講じていく必要があります。両者共に重要です。さらに、短期、中期に加えて、長期も含めた世界共通の具体的な目標を設定し、気候安定化

に向かって世界全体で協調して努力していくことが求められています。

(注1) 6種の温室効果ガス：二酸化炭素：CO₂、メタン：CH₄、一酸化二窒素：N₂O、ハイドロフルオロカーボン：HFCs、パーフルオロカーボン：PFCs、六フッ化硫黄：SF₆。

(注2) HFCs, PFCs, SF₆については1995年としてもよい

(注3) 平衡状態にある大気と地表とのエネルギーのバランスが、さまざまな要因により変化した際、その変化量を圏界面(対流圏と成層圏の境界面)における単位面積あたりの放射量の変化であらわす指標(EIC ネット参照, <http://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=2419>)。

→さらによく知りたい人のために

環境省(2007) IPCC第4次評価報告書第3作業部会報告書概要(公式版), http://www.env.go.jp/earth/ipcc/4th/wg3_gaiyo.pdf

Information

京都環境フェスティバル 2007

京都府では、環境について楽しみながら学び考えることができる参加・体験型のイベント「京都環境フェスティバル」を毎年開催しています。COP3開催から10周年を迎える今年の環境フェスティバルにおいて、国立環境研究所は環境省近畿地方環境事務所と共同して特別出展をすることになりました。具体的には、ココが知りたい温暖化ミニ講演会(4名の研究者によるサイエンスカフェ方式)、スーパーコンピュータを用いた将来の気候変動予測等の関連研究紹介、自転車DE発電(クリスマスバージョン in 京都)、ぱらぱらマンガ(地球温暖化3部作)を行います。参加者には研究所オリジナルエコバッグもプレゼントします。是非お越しください。

テーマ：COP3開催10周年記念—脱温暖化！活かそう地域力、広げよう京都から

日時：2007年12月8日(土)、9日(日) 午前10時から午後4時まで(入場無料)

場所：京都市伏見区 京都府総合見本市会館(ハルスプラザ)

主催：京都府、京と地球の共生市民会議、京都府地球温暖化防止活動推進センター、(財)自治総合センター

*詳細は、京都府ウェブサイト(<http://www.pref.kyoto.jp/kankyofes/>)を参照してください。

おしらせ

Information

温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT) シンポジウム

GOSAT プロジェクトは宇宙航空研究開発機構 (JAXA)、環境省、国立環境研究所が共同で進めています。GOSAT は地球温暖化の原因となる大気中の二酸化炭素とメタン濃度の観測を主目的とした衛星で、2008 年度の打ち上げ予定です。本シンポジウムは、衛星・センサ開発を主担当としている JAXA の主催で、広く地球温暖化をはじめとする地球環境問題や GOSAT の開発利用に対する理解を深めていただくことを目的としています。

日 時：2007 年 12 月 15 日 (土) 13 時 30 分～ 16 時 30 分

場 所：東京ビッグサイト 会議棟 レセプションホール A (東京都江東区有明 3-21-1)

主 催：宇宙航空研究開発機構、日本経済新聞社

後 援：文部科学省 (予定)、環境省 (予定)、国立環境研究所 (予定)

問い合わせ先：(財)日本宇宙フォーラム (TEL：03-5200-1302 / FAX：03-5200-1420 / e-mail：gosat@jsforum.or.jp)

*プログラム、参加お申込みは、<http://www.jsfws.info/gosat2007/> をご参照下さい。

おしらせ



カラスと釣り糸

ここ陸別成層圏総合観測室 (北海道足寄郡陸別町) もお盆を過ぎるころにはすっかり秋の気配が感じられ、9 月中旬以降は朝夕ゲンと冷え込む日が増えてきます。この時期から観測室周辺のカラスが騒がしくなってきます。

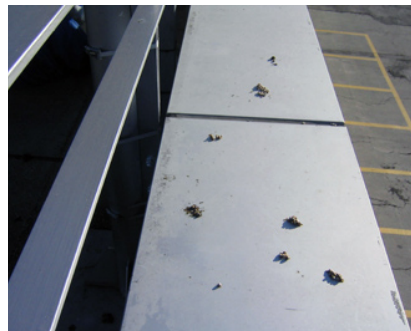
3 月～6 月はカラスの繁殖期で、巣作り・産卵・子育てをし、7 月～10 月には幼鳥が巣立ちの時期を迎え親鳥と一緒に群れをなします。この群れになったカラスが観測室まわりでいたずらをするので少々手をやいているのです。用心深く賢いカラスは観測室近くの電線などからこちら (人) の行動を見ているのか、ヒトケがないことを確認し、屋外観測測器が設置してある屋上に降りたっているようなのです。

カラスの糞害や、観測器へのいたずらが多いことから、数年前より、カラスの進入経路とおぼしきところに釣り糸 (テグス) を張りめぐらせたところ、効果絶大で、それ以後大きな被害はなくなったのですが、今年はどうやら釣り糸の結界? の中に入り込んだカラスがいるようです。

被害としては、観測器の電源コードを覆う防寒シート (ウレタンにアルミラミネートを重ねたもの) がギザギザに切り裂かれたり、その周辺には毎年この季節に多く見られる赤い木の実を啄んだカラスの糞が散在していました。新たな進入経路を探すべく目を凝らすと、側面フェンス上に張っていた釣り糸が緩んでいました。早速、張り直したところ、その後は進入した形跡がなく、ホッと一息といったところでした。

なぜ、釣り糸がカラスよけに効果があるのかは諸説ありますが、上記被害のアルミラミネートのようなキラキラ光るものに好奇心旺盛である一方、釣り糸のような細くて光沢のあるものには警戒心で近づかないなど、光ものに敏感に反応する習性があるようです。また、カラスがとまりそうな場所に釣り糸を張りめぐらすことで、釣り糸に翼が触れるため飛来できなくなり、結果、賢いカラスは寄りつかなくなるともいわれています。

10 月を過ぎて最低気温が氷点下になる日もあり、紅葉や初雪の話題も耳にするようになりました。冬に備えてカラスもさらに大きな群れをつくったのか、観測室周辺で見かけることが少なくなりました。餌に乏しい極寒の冬を乗り切るのに遊んではいけないといったところでしょうか。



(有) 銀河コーポレーション 横関 信之

観測測器周辺のカラスの糞



地球観測連携拠点（温暖化分野）平成 19 年度国内ワークショップ 「統合された地球温暖化観測を目指して —観測の長期継続と分野間・機関間連携の視点から—」開催報告

地球温暖化観測推進事務局／環境省・気象庁
地球環境研究センター NIES アシスタントフェロー 樋渡 亜矢子
共同研究員 レオン 愛

1. はじめに

深刻化する地球環境問題を解決するためには、包括的で統合された地球観測を長期的に推進することが重要であり、総合科学技術会議によって取りまとめられた「地球観測の推進戦略」（平成 16 年 12 月 24 日）にも、「既存の枠組みを可能な限り活用し、分野ごとあるいは適切に分野をまとめて、関係府省・機関の連携を促進する体制を整備する必要がある」と明記されています。このような提言を受け、平成 18 年度に国立環境研究所地球環境研究センター内に地球観測連携拠点（温暖化分野）（以下、連携拠点）の事務局として環境省と気象庁により地球温暖化観測推進事務局が設置され、活動を開始してから、ほぼ 1 年が経過しました。

包括的で統合された地球観測を実現するための具体的な課題としては、機関間及び分野間の連携の推進、長期継続観測の実現、データの標準化やデータ流通の促進等々があり、これらの課題について連携拠点が設置されたことにより、一層の進展が期待されています。

このような課題について関係者の理解を深めるため、平成 19 年 10 月 4 日に地球温暖化観測推進事務

局／環境省・気象庁主催で国内ワークショップ「統合された地球温暖化観測を目指して—観測の長期継続と分野間・機関間連携の視点から—」（後援：内閣府・文部科学省・（独）国立環境研究所地球環境研究センター）が開催されました（写真 1）。今回は地球温暖化において重点的な取り組みが求められている分野のうち、特に温室効果ガスや炭素循環に係る観測を中心に、観測の長期継続と分野間・機関間連携の視点から議論を行うこととしました。

以下、国内ワークショップ並びに講演とパネルディスカッションの概要について報告します。

2. ワークショップの概要

ワークショップ（以下、WS）の開会に当たって、事務局を共同で運営している環境省・気象庁を代表して、気象庁の平木長官より開会のご挨拶を頂きました。

WS はプログラム（次ページ）に示すように、講演とパネルディスカッションで構成されており、講演は 3 部構成となっています。第 1 部では、長期継続観測について、第 2 部では、陸域の炭素循環および生態系の分野について、第 3 部では、データ標準化及びデータ流通について、8 件のご講演を頂きました。

また、パネルディスカッションは、「分野間連携の推進—陸域生態系と炭素循環」という表題で、陸域生態系と炭素循環の観測強化に向けた連携について 3 件のコメントを頂いた後、パネルディスカッションが行われました。

3. 講演とパネルディスカッションの概要

「I. 長期観測の実現（機関間連携の推進）」に関



写真 1 ワークショップ当日の様子

ワークショッププログラム

I. 長期観測の実現（機関間連携の推進）

①人類の資産としての地球観測：

住明正（東京大学サステナビリティ学連携研究機構地球持続戦略イニシアティブ統括ディレクター・教授）

②温室効果ガスの長期研究観測：中澤高清（東北大学大気海洋変動観測研究センター長・教授）

③WMO 全球大気監視（GAW）新戦略計画と気象庁における温室効果ガスの長期業務観測：

堤之智（気象庁地球環境・海洋部環境気象管理官付・全球大気監視調整官）

II. 陸域生態系と炭素循環（分野間連携の推進）

①陸域生態観測の現状と展望：中静透（東北大学大学院生命科学研究所教授）

②陸域生態系炭素収支観測における連携の現状と展望：山本晋（岡山大学大学院環境学研究科教授）

III. データ標準化及びデータ流通の促進

①海洋二酸化炭素観測データの標準化と精度管理：

野尻幸宏（国立環境研究所地球環境研究センター副センター長）

②大気観測データの標準化：松枝秀和（気象庁気象研究所地球化学研究部室長）

③海洋観測データベースと流通：渡辺一樹（海上保安庁海洋情報部海洋情報課・課長補佐）

パネルディスカッション「分野間連携の推進－陸域生態系と炭素循環－」

コメンテーターからの問題提起

①海外現地観測を軸とした分野横断的共同研究：沖大幹（東京大学生産技術研究所教授）

②日本長期生態学研究ネットワーク（JaLTER）の可能性：

日浦勉（北海道大学北方生物圏フィールド科学センター教授）

③アジア陸域における熱・水・二酸化炭素フラックス観測ネットワーク：

三枝信子（産業技術総合研究所大気環境評価研究グループ主任研究員）

「陸域生態系と炭素循環の分野間連携についての討論」

パネリスト：沖大幹（東京大学）、日浦勉（北海道大学）、三枝信子（産業技術総合研究所）、

中静透（東北大学）、山本晋（岡山大学）

司会：藤谷徳之助（地球温暖化観測推進事務局長）

する講演において、東京大学の住教授は、地球観測全般に関するレビューと今後のあり方について、地球史とサステナビリティの視点から述べられ、事実認識、特にグローバルな立場からの認識が重要であり、そのためには観測データの公開による認識の共有が必要であると提言されました。東北大学の中澤教授は、温室効果ガスの観測を例として研究観測の特徴と課題について説明され、今後の課題として、観測の国内・国際連携、長期観測の維持のための経費の確保や管理支援体制の必要性、データの早期公表とデータベースの必要性を提言されました。気象庁の堤氏は、二酸化炭素濃度の将来予測のための炭素循環観測の重要性を説明され、世界気象機関の全球大気監視プログラムに基づく、気象庁による温室効果ガスの長期業務観測について報告されました。

「II. 陸域生態系と炭素循環(分野間連携の推進)」に関する講演において、東北大学の中静教授は、既存の生態系観測の活動の現状について説明されるとともに、生態系観測においては長期観測が重要であるが、維持が難しい点や観測データベース

が未整備であるなどの問題点を指摘され、温暖化影響予測に貢献するためにも、総合的観測サイトを複数構築する必要性を提言されました。岡山大学の山本教授は、組織的な地上観測データの共有と総合的解析によって得られた、アジア域における各種生態系における炭素収支の実態について報告され、今後は、地上観測における各分野の連携、さらにはモデルやリモートセンシング分野との連携の重要性を提言されました。

「III. データ標準化及びデータ流通の促進」に関する講演では、国立環境研究所の野尻氏は、海洋二酸化炭素観測の精度管理とデータ統合化における国際活動と、統合データを用いた海洋における二酸化炭素収支の解析結果を示され、わが国の貢献について報告されました。気象研究所の松枝氏は、大気中の温室効果ガス観測のデータ標準化と統合の重要性を指摘され、そのための標準ガスをを用いた精度維持の体制作りの必要性を提言されました。海上保安庁の渡辺氏は、海洋観測データベースとして永年にわたって運営されてきている日本海洋データセンターの活動について、国際的な枠

組み、データ収集・利用状況を報告され、近年収集されるデータ量が減少傾向にあること、データの早期流通にはデータ形式と精度の統一が重要であること等の問題点を指摘されました。

パネルディスカッションにおいては、先ず、司会の藤谷事務局長より、地球温暖化を解明するために重要なプロセスである陸域における炭素循環の解明には、生態系と連携した炭素収支観測が必要とされており、これを実現するためには、分野間連携の視点に基づく取り組みの推進が要請されている、との趣旨説明があり、続いてコメンテーターから分野間連携についての問題提起がありました(写真2)。

東京大学の沖教授は、気象学分野と水文学分野の連携の成功例としてGAME-T (GEWEX Asian Monsoon Experiment in Tropics) プロジェクトの成果を報告され、プロジェクト成功の鍵は、若手研究者の育成と交流にあったと述べられるとともに、分野連携を進めるためには、研究リソースやモチベーションの共有とともに、総合的な研究サイトの構築や観測者自身がユーザとなるデータを取るような研究観測をすること等が重要であると提言されました。北海道大学の日浦教授は、日本長期生態学研究ネットワークを例に、生態学の分野における分野間連携に必要とされる学際的なサイトネットワークの構築、スーパーサイトの拡充と統合データベースの構築、長期観測の必要性を提言されました。産業技術総合研究所の三枝氏は、アジア陸域における熱・水・二酸化炭素フラックス観測ネットワークの活動を紹介するとともに、今後のネットワークを推進する上での課題(総合的かつ超長期的観測、データの統合的収集と公開、温暖化による生態系変化とそのフィードバックの検出)についてご提言頂きました。

続いて行われた討論では、パネリスト、講演者並びに会場の参加者から多くの発言があり、次のような指摘、提言等がありました。①分野間連携を進めるためには、研究の興味、目的のみならず、観測サイト等を共有することが必要である。②分野間連携を行う際の問題点として、分野ごとに異なる、対象とする時間的・空間的スケールをどのように調整して互換性を持たせるかを検討する必要がある。③分野間連携の視点でのモデルとの連携が重要である。④分野間連携を可能にする素地として大学の学部における教育も重要である。⑤研究者を中心とした議論だけでなく、社会とのつ

ながりのために、科学的成果をどう社会に役立てていくかという視点も必要である。

最後に、今後は今日の討論を踏まえて、分野間連携の新しい施策を提言してゆくことが確認されました。

4. おわりに

当日は、国内のさまざまな府省・機関・大学・企業等から200名近くの方々に参加され、たいへん盛況でした。参加された方々から、事務局で作成したアンケートに、多数の有益なコメントを頂きました。頂いたご意見は今後のWSの計画に活かしていきたいと考えております。

今回のWSは事務局として初めて計画したものでしたが、さまざまな立場の方達が異なる角度から問題提起をし、お互いに情報交換ができたことで、たいへん有意義でありました。今後、今回のWSの議論が関係者の一層の理解を深め、さらなる機関間・分野間連携に結びつくことを期待したいと思います。

また、今年度の連携拠点の活動の一環として、事務局の下に設置された「地球温暖化観測推進ワーキンググループ」により、地球温暖化において重点的な取り組みが求められている課題のうち、特に炭素循環(陸域、海洋、大気)および影響評価の2つの項目について「データ標準化の促進」「データ流通の促進」「観測施設等の相互利用の促進」並びに「時間的観測空白の改善および観測項目の充実」の現状や問題点、今後の展望等について「報告書」として取りまとめることにしています。この報告書と今回の国内WSでの講演・議論等をふまえて、今後の地球温暖化観測における連携の進め方等について検討していく必要があると考えられます。

最後に、今回の国内WSを開催するにあたり、多くの方々にご支援とご協力を賜りました。この場をお借りして篤く御礼申し上げます。



写真2 パネルディスカッション



オフィス活動紹介

グローバル・カーボン・プロジェクト (GCP)

つくば国際オフィス



ポスト京都（次期枠組み）の気候レジームにおける森林減少防止の取り扱い

GCP つくば国際オフィス NIES アシスタントフェロー Anil Raut（アニル・ラウト）

GCP つくば国際オフィス 事務局長 Shobhakar Dhakal（ソバカル・ダカール）

森林は地球上の陸域の炭素の約半分を貯蔵しているが（注1）、熱帯林の減少により、1990年代には年間約5.5Gtの二酸化炭素が排出され、その量は人間活動による温室効果ガス排出量の20%程度になる（注2）。森林減少を止める、あるいは森林減少に歯止めをかける具体的措置をとらなければ、2100年までに、さらに319.0～476.7Gtの二酸化炭素が排出される可能性がある（注3）。しかし、温室効果ガス排出削減にもっとも期待される京都メカニズムには、途上国の森林減少を防止するためのインセンティブがない。

森林減少の防止による気候変動緩和の可能性に関するテーマは、カナダで開催された国連気候変動枠組条約第11回締約国会議（COP11）及び京都議定書第1回締約国会合（COP/MOP1）において、パプアニューギニアとコスタリカが、熱帯雨林諸国の連合であるCRN（The Coalition for Rainforest Nations）の代表として、途上国が森林減少を防止すればメリットを受けられるよう提案したことで、国際的な意味をもつようになった。

森林減少の防止を気候変動緩和策としてのメカニズムに含めるべきであるという基本的理解は得られているものの、すぐに合意には至らないだろう。現在、ポスト京都（次期枠組み）の気候レジームに含まれるよう努力が続けられている。

このように、森林減少の問題が国際的関心事となっているなか、2007年5月、Science誌に森林減少に関する論文が掲載された際、グローバル・カーボン・プロジェクト（GCP）が重要な役割を果たした。そこでは、森林減少の防止も視野に入

れ、2050年までに森林減少の進行を50%までに抑えると、2100年には現在の半分の熱帯林が残り、183.3Gtの二酸化炭素の排出を削減できることを強調した（注2）。これは、現在の化石燃料消費による年間排出量の6年分、2100年までに必要とされる削減量の最大12%に相当する。

また、2005年5月にGCPと国立環境研究所が他の研究機関と共催したワークショップ「2012年以降の国際的な気候政策合意における、土地利用、土地利用変化及び林業（Land Use, Land Use Change and Forestry：LULUCF）活動のためのオプション」の成果が、Environmental Science and Policy Journalの特集号「ポスト京都の国際的な気候レジームにおける農業と森林活動に関するオプション」として発行された（2007年6月）。特集号には、京都議定書におけるLULUCFの概要やポスト京都の気候レジームにLULUCFを取り込む手法及び、熱帯林減少の防止が気候レジームに含まれる可能性や熱帯林の減少を観測する方法論に関する9編の論文が収録されている。

（注1）FAO（2005）Forest Resources Assessment.

（注2）Gullison, R.E., Frumhoff, P.C., Canadell, J.G., Field, C.B., Nepstad, D.C., Hayhoe, K., Avissar, R., Curran, L.M., Friedlingstein, Jones, C.D., Nobre, C.（2007）Tropical forests and climate policy. Scienceexpress, 10 May 2007, pg 1（10.1126/science.1136163）.

（注3）Houghton, R.A.（2005）Tropical Deforestation and Climate Change. Moutinho, P., Schwartzman, S. Eds., [Amazon Institute for Environmental Research (IPAM), Belém, Brazil, and Environmental Defense, Washington, DC, 2005], 13–21.

*本稿は Anil Raut 氏および Shobhakar Dhakal 氏の原稿を事務局で和訳し、要約したものです。原文（英語）は最後のページに掲載しています。

最近の発表論文から

*地球環境研究センター職員及び地球温暖化研究プログラムメンバーの最近の発表論文を紹介します。



都市空間情報基盤不足地域における熱環境評価の試み

(一ノ瀬俊明ほか、環境システム研究, 35, 147-154, 2007.)

近年の成長が著しい中国の巨大都市である重慶において、2004年8月の典型的な暑熱問題日に観測された屋外熱環境に関連するデータを解析した。その際、都市計画に関するGISデータなどが利用できなかったため、観測で求められた「体感温熱指標」について、魚眼レンズを用いた全天写真およびRayMan Model(周囲の建物分布にもとづいて人体の温熱感覚を計算するモデル)を用いた数値計算による検証を行ったところ、観測値と計算値とは良好な一致をみた。このことは、精緻なGISデータが存在しないフィールドにあっても、簡便な手法によって一定の精度で「体感温熱指標」が算出できる可能性を示唆する。



温帯カラマツ林における二酸化炭素交換量の季節変化および年々変動

(平田竜一ほか、Agr. Forest Meteorol., 147, 110-124, 2007.)

森林の炭素固定機能の気候変動に対する応答を調べるため、温帯カラマツ林において、渦相関法を用いた大気と森林の間の二酸化炭素(CO₂)交換量の長期連続観測を行った。春の高温は展葉(芽がふくらんで、葉が開き始めること)の時期を早め、年間のCO₂吸収量を増大させた。夏季の温度が低い年は、生態系呼吸によるCO₂の放出量が小さくなり、森林のCO₂吸収量が増大した。夏季のCO₂吸収量は日照の多寡の影響を受けた。また、気象要因だけでなく、最大光合成能力や温度に対する呼吸速度の応答などの森林の生理学的機能も年々変化をしており、森林のCO₂吸収量の年々変動に影響を与えていた。



論文の詳しい情報は、地球環境研究センターのウェブサイト (<http://www.cger.nies.go.jp/index-j.html>) をご参照下さい。この他の論文情報も掲載されています。

新刊図書

地球環境研究センター職員及び地球温暖化研究プログラムメンバーの論文等が掲載された書籍が出版されました。

1994年にホノルルで開催された第3回日米ワークショップで、気候変動問題に関する継続的なワークショップが提案され、1995年より気候変動影響と統合評価モデルに関するワークショップが米国スノーマスで毎夏開催されています。10周年を記念した本の出版が2004年に企画され、この度出版されました。

■ 人為起源による気候変動：学際的評価 (Human-induced Climate Change: An Interdisciplinary Assessment) (2007) Schlesinger, M. et al., Cambridge University Press. 14,780円(税込)

本書は「気候システム科学」「影響と適応」「温室効果ガスの削減」「政策デザインと不確実性」などの意思決定」の4章から構成されており、統合評価モデル、気候、影響グループによる33編の論文が書籍としてまとめられたものです。地球温暖化・気候変動問題について、幅広い観点から記載されており、問題への対処について俯瞰的に捉えることに大いに役立ちます。

□ 日本の執筆陣による論文として

統合評価モデルAIMを用いた気候政策の評価 (Climate policy assessment using the Asia-Pacific Integrated Model) (2007) 甲斐沼美紀子ほか

第4章「政策デザインと不確実性」(pp.314~327)に収録されている本論文では、排出モデル、簡易気候モデル、影響モデルからなる統合評価モデルAIMを用いて、「長期的(2150年まで)なりゆきシナリオ」、「対策シナリオ」について、気候変化モデルで予測された降雨量、気温変化をもとに、米、小麦の生産性の変化などの影響を分析しています。また、2050年までに一人当たり排出量を同じとした場合の、各国のGDPへの影響などを分析しています。これによれば、温室効果ガス濃度がCO₂濃度換算で500ppmの場合には、ほとんどの国で温室効果ガスの排出量を抑える必要があることが示されています。

地球環境研究センター (CGER) 活動報告 (2007 年 10 月)

地球環境研究センター主催・共催による会議・活動等

- 2007.10. 4 国内ワークショップ「統合された地球温暖化観測を目指してー観測の長期継続と分野間・機関間連携の視点からー」(東京)
地球温暖化観測推進事務局／環境省・気象庁が主催した標記ワークショップでは、地球温暖化観測の連携を深め強化するため、炭素循環に係わる観測の長期継続と分野間・機関間連携の視点から情報交換が行われ、様々な角度から現状、課題、今後の展望が示された。詳細は、本誌 17 ページを参照。
- 5 GOSAT 進捗状況報告会 (東京)
2008 年度打ち上げ予定の GOSAT (温室効果ガス観測技術衛星) のプロジェクトの経緯と現状、衛星・センサーシステム、温室効果ガスの測定精度や誤差低減手法などについて報告があった。GOSAT サイエンスチームが主催。詳細は、本誌に掲載予定。

国立環境研究所主催・共催による会議・活動への参加

- 2007.10.19 ~ 22 AsiaFlux Workshop 2007 (台湾)
アジア地域のタワーフラックス観測網 (AsiaFlux)、台湾国立東華大学、国立環境研究所及び、森林総合研究所が主催した標記ワークショップが桃園 (台湾) で開催され、東アジア諸国を中心に約 120 名のフラックス研究者が参加した。梁が CGER チャンバー・ネットワークの展開について講演し、高橋が富士北麓フラックス観測サイトの研究成果を発表した。また、平田がフラックスデータの統合解析に関する口頭発表を行った。犬飼と油田は事務局メンバーとして本ワークショップの運営にあたった。詳細は、本誌に掲載予定。

見学等

- 2007.10.10 兵庫県立姫路東高等学校 (12 名)
11 島根県立松江南高等学校 (44 名)
16 柏市増尾近隣センター (45 名)
23 JICA 都市環境・交通コース (14 名)
23 太田市薮塚本町中央公民館 (29 名)
24 岐阜県立岐山高等学校 (22 名)
25 茨城県立土浦第一高等学校 (40 名)
25 JICA 水環境モニタリングコース (12 名)
30 松戸市地区環境美化組織連合会 (38 名)
30 茨城県立日立北高等学校 (40 名)
31 茨城県立牛久栄進高等学校 (42 名)

視察等

- 2007.10.31 桜井郁三環境副大臣

2007 年 (平成 19 年) 11 月発行

編集・発行 独立行政法人 国立環境研究所
地球環境研究センター
ニュース編集局

発行部数：2900 部

〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2

TEL：029-850-2347

FAX：029-858-2645

E-mail：cgercomm@nies.go.jp

http://www-cger.nies.go.jp

★送付先等の変更がございましたらご連絡願います

このニュースは、再生紙を利用しています。また CGER の WEB サイト上で PDF 版 (カラー) をご覧いただけます。発行者の許可なく本ニュースの内容等を転載することを禁じます。



Avoided Deforestation in the Post-Kyoto Climate Regime

Anil Raut

NIES Assistant Fellow, Global Carbon Project, Tsukuba International Office

Shobhakar Dhakal

Executive Director, Global Carbon Project, Tsukuba International Office

Forests account for almost half of the global terrestrial carbon pool and the total carbon content of forest ecosystems in 2005 was estimated at 2339.3 giga-tons of carbon dioxide emission* (Gt-CO₂)ⁱ. However, tropical deforestation released about 5.5 Gt-CO₂ annually throughout the 1990s, accounting for almost 20% of greenhouse gas emissions (GHGs) from human activitiesⁱⁱ. Without any concrete measures to stop or slow down the deforestation rate, the clearing of tropical forests will likely release an additional 319.0 to 476.7 Gt-CO₂ by 2100ⁱⁱⁱ.

Although deforestation is responsible for one fifth of the total anthropogenic GHG emissions, the most promising international mechanism for GHG emission reduction, the Kyoto Protocol, does not provide incentives for avoided deforestation. Emission reduction from avoided deforestation was excluded from the Kyoto Protocol's Clean Development Mechanism (CDM) due to uncertainties over the baseline development, monitoring, leakage and various other issues.

The issue of the climate change mitigation potential from avoided deforestation came into the international arena at the COP11/MOP1 meeting in Montreal, when Papua New Guinea and Costa Rica, on behalf of the Coalition for Rainforest Nations, put forward a proposal that parties to the UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) address emissions from deforestation and create incentives to reward developing countries.

Since then, there have been a number of proposals submitted by different countries to include avoided deforestation in the climate regime. There is a basic understanding that there should be a mechanism to include avoided deforestation in the climate change mitigation mechanism. However, in the near future, it is unlikely that we will be able to reach a consensus on this issue. Efforts are now intensifying to include it in the post-Kyoto climate regime.

In line with international interest on the deforestation issue, the Global Carbon Project (GCP) played a key role in publishing a paper in *Science* in May 2007 highlighting findings that reducing the deforestation rate by 50% by 2050, with the aim of stopping deforestation when we reach 50% of the tropical forests remaining in 2100, would save 183.3 Gt-CO₂ⁱⁱ. This would be the equivalent of 6 years of current annual fossil fuel emissions and up to 12% of the total reductions needed through 2100. Furthermore, GCP and the National Institute for Environmental Studies collaborated with other institutions to hold a workshop on "Options for Including Land Use, Land-use Change, and Forestry (LULUCF) Activities in a Post-2012 International Climate Agreement" in May 2005 which resulted in a special issue of Elsevier's *Environmental Science and Policy Journal* entitled 'Options for Including Agriculture and Forestry Activities in a Post-2012 International Climate Agreement' (June 2007). The special issue consisted of nine research articles covering issues ranging from a synopsis of LULUCF in the Kyoto Protocol and ways to include LULUCF in the post-Kyoto climate regime to the possibility of including avoidance of tropical forest deforestation in the climate regime and tropical forest deforestation observation methodologies.

* Carbon content of forest ecosystems have been converted to carbon dioxide emissions (multiplied by 44/12) for consistency

i) FAO, 2005, *Forest Resources Assessment*, Food and Agriculture Organization

ii) Gullison RE, Frumhoff PC, Canadell JG, Field CB, Nepstad DC, Hayhoe K, Avissar R, Curran LM, Friedlingstein, Jones CD, Nobre C, 2007, *Tropical forests and climate policy*, *Scienceexpress*, 10 May 2007, pg 1 (10.1126/science.1136163).

iii) R. A. Houghton, in *Tropical Deforestation and Climate Change*, P. Moutinho, S. Schwartzman, Eds. [Amazon Institute for Environmental Research (IPAM), Belém, Brazil, and Environmental Defense, Washington, DC, 2005], pp. 13-21.