ISSN 0917-0820

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

Center for Global Environmental Research

【新しく塗装された観測鉄塔と波照間モニタリングステーション（20ページ参照）】

2007年（平成19年）4月号（通巻第197号）　*Vol. 18　No. 1*

◇目　次◇

●「第4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アシスタントフェロー　梅宮 知佐

●GEOSS APシンポジウム 報告
地球環境研究センター炭素循環研究室　研究員　梁 乃申
地球環境研究センター地球温暖化観測推進事務局　NIESフェロー　宮崎 真

●IPCC温室効果ガスインベントリに関するタスクフォースの将来作業に関する専門家会合 参加報告
地球環境研究センター　副センター長　野尻 幸宏
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　リサーチャー　相沢 智之

●最近の発表論文から

●国内研究機関における地球環境関連の研究計画紹介（2）：（独）農業環境技術研究所
〇温暖化による農業への影響を評価し、適応・緩和技術を開発する
（独）農業環境技術研究所　研究コーディネータ　今川 俊明

●ココが知りたい温暖化（6）

●英国気象局ハドレーセンター出張報告
地球環境研究センター温暖化リスク評価研究室　研究員　小倉 知夫

●お知らせ
〇独立行政法人国立環境研究所公開シンポジウム2007

●観測現場から－波照間－

●地球環境研究センター出版物等の紹介

●地球環境研究センター活動報告（3月）

CGER
独立行政法人　国立環境研究所　地球環境研究センター
http://www-cger.nies.go.jp/index-j.html

「第４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 アシスタントフェロー　梅宮 知佐

1. はじめに

気候変動枠組条約のすべての締約国は、自国の温室効果ガスの排出・吸収量をとりまとめた温室効果ガスインベントリ（以下、インベントリ）を作成しなければならない。国立環境研究所並びに環境省は、2003 年より毎年、「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（WGIA）」を開催し、地域諸国間の情報共有を促進し、アジア各国のインベントリ作成の支援を行っている。私たち、温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）は、WGIA 事務局として、このワークショップの企画・運営に当たっている。

2007 年 2 月 14 ～ 15 日、インドネシアのジャカルタにて第 4 回 WGIA を開催した。WGIA のメンバー国、参加者数は過去最大であった（14 カ国、53 名）。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とも関係している。条約の下、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ている。一方、非附属書Ⅰ国は、ある特定の年のインベントリを一定期間内に報告することを求められている。多くの WGIA メンバー国は、2003 年までに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、それ以降、現在まで新たなインベントリを含む第 2 回国別報告書の作成に当っている。一度目の経験に基づき、二度目のインベントリをよりよくしたいという意気込みが、各国には見られる。

写真１　ワークショップ参加者

第 4 回 WGIA の特徴は、ワークショップで取り上げるテーマを、これまでの “排出・吸収量の算定方法に関する情報” ではなく、“温室効果ガスを排出・吸収するそもそもの活動に関する情報” に焦点を当てて設定し、議論したという点にある。基礎的な情報を細かく議論することで、アジア各国のインベントリの特徴やその作成状況を以前にも増して明らかにすることができた。

2. 議論の成果：農業分科会を例に

WGIA では、「エネルギー」「農業」「土地利用変化及び林業」「廃棄物」の 4 つの分野別分科会に分かれ議論を行う。ここでは、筆者から見て、特に興味深いと感じた農業分科会の議論の成果を 2 点報告する。

(1) アジア各国の管理方法別水田面積データの収集状況

嫌気的環境をつくりだす水田では、微生物の働きによってメタンが生成され、インベントリでは、この水田からのメタンの排出量を報告しなければならない。メタンの排出量の算定で重要なことの一つに、水管理、有機物管理といった様々な水田の管理条件について、それぞれ、どれだけの面積の水田がどのような管理方法下にあるかという情報がある。この “管理方法” の区分は、大区分と、その大区分を更に詳細に分けた小区分の二階層で考えられ、当然のことながら、小区分での管理方法下における水田面積のデータが揃っていれば、より細かな管理条件を排出量の算定に考慮できるので、より現実に近い排出量を推計できる。

農業分科会では、この管理方法別水田面積のデータについて、参加各国のデータ収集状況をまとめた（表 1）。水管理については、インド、日本が小区分

表１　管理方法別水田面積のデータの収集状況

	カンボジア	インド	インドネシア	日　本	マレーシア	モンゴル	フィリピン	ベトナム
A：水管理								
大区分	○	○	○	○	○	○	○	○
小区分		○		○				
B：有機物管理								
大区分				○	○			
小区分								
データそのものがない	○	○	○			○	○	○

の水田面積データを持っているが、それ以外の国では大区分までのデータしかない。有機物管理については、日本及びマレーシアが大区分のデータを持っているものの、それ以外の国では、データそのものが収集されていない状況にある。各国のデータ収集状況はまちまちであり、より精度の高い排出量の算定に向け改善の余地があることが分かった。

(2) 各国の経験から学ぶデータ収集法のステップ

各国のデータ収集状況が一様ではないということと専門家の意見を踏まえて、農業分科会では、水田面積など農業分野のインベントリ作成に必要なデータの収集方法の一連のステップをまとめた（図1）。これを参考にすれば、自分の国のデータの収集法を客観的に確認できる。まさに、アジア地域で各国の“経験”を一つにした成果である。

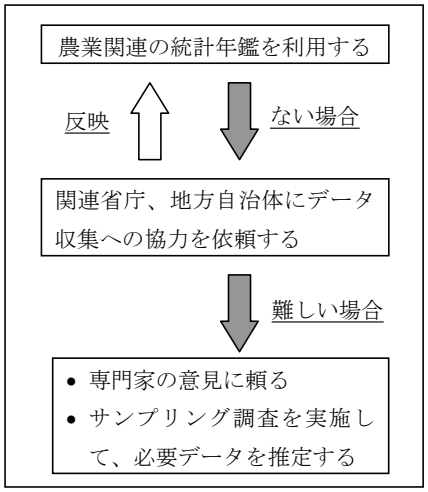


図１　水田面積等のデータ収集法のステップ

3. WGIA の今後：「情報交換」から「実践」へ

WGIA 全体としては、4 年目を迎えたこともあり、その役割の進化を求められる。これまでの情報交換を通して明らかとなったアジアのインベントリ作成における課題に対して、今後は対策のための活動を提案し、その活動の実現に向け、更にサポートを強化したい。今回のワークショップでは、次のような具体的な対策のための活動の提案があった。

(1)『アジア諸国を対象としたインベントリ作成マニュアル（実践版！）』の作成を目指す。インベントリ作成には一連の発展段階がある。ある分野のインベントリ作成において、既に詳細なデータを持ち合わせ算定方法を確立できている国もあれ

Air Mail Air Mail Air Mail Air Mail Air Mail

ジャカルタという街

写真　建設中のビル

今年 1 月 31 日からの大雨で、ジャカルタは深刻な洪水被害に見舞われ、一時は第 4 回 WGIA の開催延期も検討した。幸いにもその後の天気が回復し、現地よりワークショップを問題なく開催できるとの報告を受けての日本出発となったが、やはりジャカルタの国際空港に降り立った時は、道路事情等にどのような影響が出ているかかなり不安であった。実際は、洪水被害による道路の渋滞もなく（ジャカルタはもともとよく渋滞する街として知られているが）、例年通り、無事にワークショップを開催できた。

現地旅行会社の人の話によれば、ジャカルタは現在、空前の建設ラッシュにあるようである。確かにホテルを一歩出れば、建設途中の高層ビルを数多く目にした（写真）。ニュースで見た洪水による深刻な被害の様子と、発展し続ける大都市の様子がどこか対照的であった。

ば、これからデータ収集を大幅に改善していきたいと計画する国もある。アジア各国の発展段階ごとの経験を集結すれば、実践版のマニュアルを提示できる。

(2) アジア地域全体でデータが不足している分野を対象に、地域プロジェクトの実施を目指すことである。例えば、アジアの多くの国では、土地利用及び林業分野のインベントリ作成に用いる森林の年間成長量のデータが足りない。こういった大幅に不足するデータの収集を目的に、地域プロジェクトを実施できれば、各国のインベントリ作成の大きな支援となる。現在の WGIA の特性を最大限に生かしながら、かつ他の枠組みとの連携も試みながら、実践面での支援も視野に入れ、WGIA の活動を発展させていきたい。

なお、ワークショップのアジェンダおよび発表資料は、GIO のウェブサイト（http://www-gio.nies.go.jp/wwd/wgia/wgiaindex-j.html）に掲載されている。

GEOSS AP シンポジウム 報告

地球環境研究センター炭素循環研究室　研究員　梁 乃申
地球環境研究センター地球温暖化観測推進事務局　NIES フェロー　宮崎 真

1. はじめに

地球観測に関する政府間会合（GEO）主催（注 1）で、GEOSS Symposium on Integrated Observation for Sustainable Development in the Asia-Pacific Region（GEOSS AP Symposium）が、2007 年 1 月 11 日（木）と 12 日（金）に、東京の第一ホテル東京シーフォートにおいて開催された。30 カ国 310 名を超える研究者、政策担当者、専門家等が集まった（写真 1）。このシンポジウムの目的は下記の通りである。

- GEOSS の実施状況をアジア太平洋地域の国々の政策担当者、専門家、研究者、一般の人々、報道関係者に示す。
- 定常観測網、衛星観測能力、モデル予測可能性、データ統合の現状を取りまとめ、観測の空白を埋め、重複を避け、社会経済の利益に貢献するための将来の計画を議論する。
- GEOSS の元でのアジア太平洋地域の現状の観測網の統合化の検討をする。

写真 1　GEOSS AP シンポジウム

このシンポジウムでは全体会合と 4 つの分科会（生態系・生物多様性の監視、気候変動・水循環の解明、森林火災の監視、地震の監視）が行われた。筆者らは、全体会合並びに生態系・生物多様性の監視と気候変動・水循環の解明の分科会に参加した。

2. 全体会合

最初にシンポジウムの開催国を代表して文部科学省事務次官の結城章夫氏、続いて主催者を代表して GEO 事務局長の Jose Achache 氏が挨拶した。その後、基調講演が世界的にも著名な地震学者である金森博雄教授（カリフォルニア工科大学）によって行われた。金森教授の講演題目は「めったに起きない巨大な地震への備え」で、概要は以下の通りであった。マグニチュード（M）9 を超えるような地震は、2004 年のスマトラ－アンダマン諸島地震（M9.2）を含めて、過去 100 年間で 4 回しか起こっていない。それらが必ずしも最大の被害をもたらしたとはいえないが、中には非常に大きな被害をもたらしたものがある。例えば、スマトラ－アンダマン諸島地震は 28 万人以上もの人々が亡くなるという最大級の被害をもたらした。地震の継続時間が 500 秒と過去のチリ地震（M9.5、344 秒）やアラスカ地震（M9.2、338 秒）と比べて長く、1200km から 1300km にわたって地面が裂け、1cm 以上地面が動き、エネルギーの放出量は過去 30 年間の総量の 3 分の 1 に達していた。継続時間が長く、長周期の波をリアルタイムに把握する方法が確立されていないことである。このような地震に備えて、

長期モニタリングを行うためには持続的な関心を持つと共に長期的な予算措置が必要である。開発、維持、データ保管・配布、研究の全てにおいて予算措置がなされ、それらのデータは研究者によって常に利用可能でなければならない。金森教授は地震学の現状と警報との関係などについて、とても分かりやすく講演され、観測網の整備とその継続の重要性について強調されておられた。

一般講演では、アジア太平洋気候変動研究ネットワーク（APN）について Andrew Matthews 博士（APN 運営委員会議長）が、その活動内容と現状について報告した。その後、アジア太平洋各国から、GEOSS に対する取り組みについての発表があった。各分科会の議長からそれぞれのテーマ・課題について発表があった後に分科会に移行した。二日目は、分科会が午前・午後通して行われた後に、ポスターセッションを挟んで、全体会合となり、各分科会の報告とまとめが発表された、本シンポジウムの総括が行われた。

3. 分科会「生態系・生物多様性の監視」

本分科会は、東京大学生産技術研究所の安岡善文教授を議長として行われた。アジア太平洋地域における陸域生態系及び生物多様性に関する観測活動促進について検討すること、また、従来の地上観測手法とリモートセンシングを用いた観測手法による観測状況について情報交換を行うことを、本分科会の目的とした。

(1)「生態系と大気間の炭素循環を観測する AsiaFlux ネットワーク」

本セッションでは、KoFlux（韓国のタワーフラックス観測網）と ChinaFLUX（中国のタワーフラックス観測網）を含めてアジア地域におけるタワーフラックス観測網（AsiaFlux（注 2））の最近の活動を紹介した。AsiaFlux は EuroFlux（全欧州）や AmeriFlux（北米）及び OzFlux（オセアニア）とともに世界的なタワーフラックス観測網（FLUXNET）傘下の地域ネットワークとして 1999 年秋季に発足した。AsiaFlux では、微気象学的方法（渦相関法）で観測される二酸化炭素（CO_2）収支などを中心とした、大気と陸域生態系の間の物質交換量に関する観測情報やデータの共用化を目指している。しかし、AsiaFlux は、観測を広域にサポートする共通の予算的背景を持たないため、2000 年時点では、日本のフラックス研究者がそれぞれ個別の研究予算を用いて運営している 20 カ所ほどの観測サイトが登録されていたに過ぎなかった。また、ワークショップの開催及びニュースレターの発行などは、国立環境研究所地球環境研究センター（CGER）が事務局として担ってきた。現在は、2005 年度よりアジア太平洋地球変動研究ネットワーク（FY2005 ～ FY2006）及び科学技術振興調整費（FY2005 ～ FY2007）予算を得て、国際ワークショップの開催やデータベースの整備、アジア諸発展途上国でのフラックス観測の普及などの活動を進めている。現在、東アジア地域には、100 カ所を超すフラックスサイトがあり、アラスカやシベリアの北方生態系からモンゴルや中国の草原、東南アジアの水田や熱帯季節林および多雨林にまでに分布している。それらの多くは日本の研究者により、残りは中国の研究者が最近の 3 ～ 4 年間に中国国内の様々な生態系に設置したものである。AsiaFlux としては、これらのサイト間の連携が急務である。そのために、AsiaFlux は、今まで、日本と韓国が中心となって運営されてきた経緯があったが、アジア諸国をよりフラットな関係で組織するために、2006 年 12 月に日本のタワーフラックス観測網を再構築して、JapanFlux（日本のタワーフラックス観測網）が発足した。今後は、JapanFlux や KoFlux、ChinaFLUX の活動を踏まえて、AsiaFlux として広くアジア諸国のフラックス研究者と連携し、アジアの陸域生態系における炭素循環および炭素プールのダイナミクスを定量化するための観測システムや解析を標準化すること、または相互比較によるデータの信頼性を向上させることが最も緊急な課題である。

(2)「生態系及び生物多様性監視のためのリモートセンシング」

タワーフラックス観測で得られた CO_2 収支に基づいて、MODIS などの観測衛星から得られたパラメータをモデルに組み込んで広域の CO_2 収支を推定することについて発表があった。たとえば、安岡善文教授（現国立環境研究所理事）は、AsiaFlux の日本国内の 2 つの落葉広葉樹サイト（高山と羊ヶ丘）のタワーフラックス観測データに基づいて、MODIS 情報による熱バンドと植生指数からなる簡単なモデルを使い、初めて日本全体の落葉広葉樹林の純生態系生産量（NEP）を 3.47 ± 2.88 トン C/ha/ 年と推定した。日本全体の落葉広葉樹林の面

積が 1106 万ヘクタールとすれば、日本全体の落葉広葉樹林の炭素固定量は年間約 3838 万トンと推定される。

(3)「生物多様性監視のネットワークであるDIVERSITAS」（注 3）

本セッションでは、中国と韓国を含めた「国際長期生態学研究ネットワーク（ILTER）」のアジア地域での活動を中心に報告があった。2007 年現在 ILTER のメンバーは 34 カ国を数え、東アジアでは中国、韓国、モンゴル及び台湾が加盟しているが、日本はまだ正式な加盟国となっていない。一方、「日本長期生態学研究ネットワーク（JaLTER）」は、2006 年 11 月に発足し、平成 19 年度環境省地球環境研究総合推進費を獲得することにより、ILTER へ正式加盟の条件を満たす状況になっている。現在、JaLTER は主に大学の研究林を拠点とした活動を行っている。国立環境研究所地球環境研究センターの霞ヶ浦トレンドモニタリングステーションはコアサイト、また富士北麓フラックス観測サイトは準サイトとして JaLTER に参加している。

4. 分科会「気候変動・水循環の解明」

本分科会は東京大学大学院工学系研究科の小池俊雄教授を議長とし、バングラデシュ防衛庁統合事務局長の Sham MD Sultan Uddin Iqbal 氏と地球温暖化観測推進事務局／気象庁・環境省の事務局長の藤谷徳之助博士が共同議長、GEO 事務局の Natasha Brutcsch 氏がラポーターとなり行われた。本分科会の目的は、「アジア水循環イニシアティブ（The Asian Water Cycle Initiative: AWCI）」での検討に基づいて、GEOSS の枠組みの下での観測、データ統合、予測計画が効果的に相互作用する能力開発計画を議論することである。まず、AWCI によって GEOSS AP シンポジウムに先立ち行われた第 2 回アジア水循環シンポジウムの報告が小池教授からなされた。その後、各研究プロジェクトや参加機関から、それぞれの目的や活動内容の報告が行われ、これにより水循環と気候変動の地球観測に関するアジア地域における現状を概観できた。アジア地域における地球観測の推進には、アジア各国の能力開発も併せて行う必要があり、そのために本シンポジウム参加各国からそれぞれの国のニーズ及び提案が行われた。各国それぞれの事情によりニーズは異なるが、気候変動と水循環に関しては、いずれの国においても洪水と旱魃に関する早期警報システムのニーズが大きく、特に洪水は短時間で発生するので降水量や河川流量などのリアルタイムモニタリングに対する取り組みが必要であるとの指摘が多かった。また地上観測網の整備と合わせて、人工衛星データをアジア各国から利用できる体制の整備に関しても多くの国から指摘があった。

5. ポスターセッション

筆者（宮崎）は、ポスターセッションにおいて、2006 年から地球観測連携拠点（温暖化分野）の統合的・効率的な活動を支えるために地球環境研究センター内に設置された地球温暖化観測推進事務局（注 4）に関してポスター発表を行った。ポスターセッションに話を聞きに来てくださった方の中には、研究者だけでなく、在日の米国大使館職員の方もあり、連携拠点の活動に関してかなり突っ込んだ議論が行われた。その他にも、人工衛星による観測プロジェクトに関して宇宙航空研究開発機構による発表や、地球観測に関するいくつかの取り組みに関する発表が行われていて、コーヒー等を飲みながら、活発な議論が交わされた。

6. おわりに

本シンポジウムでは、全体会合と 4 つの分科会、ポスターセッションが行われた。筆者らは、森林火災の監視や地震の監視に関する分科会には参加できなかったが、全体会議においてそれらの分野に関する現状を、部分的ではあるにせよ把握することができた。地球観測ということを考えた場合に、GEOSS でも 9 つの社会的利益分野（注 1）が挙げられており、カバーする研究分野は広範で多数あるので、全ての分野に関する地球観測に関して把握するのはなかなか難しい。しかし、このようなシンポジウムにより、地球観測に対して分野毎にどのようなニーズがあり、そのために国際的連携をどう図っていくかを考えるためにも非常によい機会であったと感じた。今後もこのようなシンポジウムの継続は情報共有、データ流通の促進、国際的及び分野間の連携の促進に役立つと期待される。

（注 1）GEO（Group on Earth Observations）及び GEOSS（Global Earth Observation System of Systems）の社会的利益分野に関する詳細は CGER ニュース Vol.17,

No.11, P15 参照。

（注 2）AsiaFlux 及び FLUXNET に関する詳細は CGER ニュース Vol.15, No.12, P5-P8 参照。

（注 3）DIVERSITAS は、生物多様性の起源、構成、機能、維持及び保全に関する研究調査を進める政府間機関、非政府組織のパートナーとして 1991 年に創設された。DIVERSITAS の目的は、生物多様性の状況や、地球上の生物資源の持続的利用に関する正確な情報及び予測モデルを提供し、また世界規模での生物多様性科学を確立することである。（http://www.diversitas-international.org/）

（注 4）地球温暖化観測推進事務局に関しては CGER ニュース Vol.17, No.7, P2-P4 参照。

IPCC 温室効果ガスインベントリに関するタスクフォースの将来作業に関する専門家会合 参加報告

地球環境研究センター　副センター長　野尻 幸宏
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　リサーチャー　相沢 智之

1. はじめに

2007 年 1 月 22 ～ 24 日にジュネーブ（スイス）の WMO（注 1）において、「IPCC 温室効果ガスインベントリに関するタスクフォースの将来作業に関する専門家会合」が開催された。日本からは国立環境研究所地球環境研究センターの野尻と相沢が参加した。

当該会合については、IPCC 国別温室効果ガスインベントリプログラム（NGGIP（注 2））に関して指針を与えるために設置されたタスクフォースビューロー（TFB）の活動をサポートする技術支援ユニット（TSU）が当該会合の事務局を務めた。IPCC-NGGIP/TSU は、温室効果ガス算出手法に関わるガイドラインを策定・発行するなど、NGGIP の実質的な運営を担っており、1999 年に葉山にある（財）地球環境戦略研究機関（IGES）内に設置された組織である。

本会合の目的は IPCC 温室効果ガスインベントリに関するタスクフォースの将来作業についてインベントリ関連の専門家を招聘し議論を行うことである。議論の結果はタスクフォースのビューローメンバーによる検討のたたき台となることが期待されていた。会合は表 1 に示すスケジュールのとおり進められた。

2. 議論の内容

(1) NGGIP の今後の活動計画

これまで、IPCC-NGGIP/TSU はインベントリ作成に必要なガイドラインを作成してきた（1995 年ガイドライン、1996 年改訂 IPCC ガイドライン、GPG2000（注 3）、LULUCF-GPG（注 4）、2006 年 IPCC ガイドライン）。これらのガイドラインは温室効果ガスインベントリを作成するために世界各国が用いており、京都議定書の温室効果ガス排出量削減目標が達成したかどうかを計るための重要な指針である。

IPCC-NGGIP/TSU の今後の作業計画は、2006 年 IPCC ガイドラインのサポーティングマテリアルとして、当該ガイドラインに基づいた計算を行うためのソフトウェアの作成、ガイドラインの解説書、FAQ 集、排出係数データベースの作成などが予定されている。これらの活動に過不足がないか、あるとすれば具体的にどのようなものかが本会合で検討された。

なお、2006 年 IPCC ガイドラインは京都議定書の第一約束期間（2008 ～ 2012 年）での使用は義務づけられていない。しかし、最新の科学的知見を反映しているため、排出係数などの利用可能な部分については使用される可能性がある。

(2) 会議中に発表された事項

検討のための参考資料的位置づけとして、いくつかの発表が行われた。将来予測などの基礎データとしてインベントリガイドラインの果たす役割、温室効果ガス以外のデータの活用可能性（PRTR、観測データなど）、2006 年 IPCC ガイドラインにおいて統合された AFOLU 分野（注 5）に関する事項、観測とインベントリの比較について発表が行われた。英 Met Office の担当者が発表した観測とインベントリの比較については、これまでのインベントリではそれ程議論される論点でなかったことから

表１　IPCC 温室効果ガスインベントリに関するタスクフォースの将来作業に関する専門家会合スケジュール

1/22	1. 開会
	2. Agenda の採択
	3. はじめに
	a. 背景、会合の目的、期待される成果、既存の作業計画について
	b. 既存の作業計画（EFDB、ソフトウェア、補助資料）
	4. 主要な議題
	c. 他の排出データの利用について（京都メカニズム関連など）
	d. 既存の IPCC ガイドライン（1996 年改訂 IPCC ガイドライン、GPG（2000）、LULUCF-GPG、2006 年 IPCC ガイドライン）の 5 分野（①エネルギー、② IPPU（注 9）、③ AFOLU、④廃棄物、⑤分野横断的事項）の概略
	e. 大気濃度観測との比較
	f. 途上国のインベントリの展望
	5. 検討
	6. 分科会における検討
1/23	7. 分科会における検討
	8. 全体会合
1/24	9. 分科会：タスクのニーズの記載、予定（Timescale）、利用可能な素材、相対的重要性
	10. 全体会合

注目を集めた（後述）。

(3) 各分科会の結論

これらの発表に基づいて分科会が 4 つ設置され、各分科会でより掘り下げた議論が行われた。野尻は科学・検証を扱う第 4 分科会に、相沢はインベントリの今後のデータ精緻化を扱う第 1 分科会に参加した。

第 1 分科会では、精度の高い排出係数を多く得るために、EFDB（注 6）の活用、排出係数に関するジャーナルの創設、排出係数開発のためのガイダンスの作成が提案された。他に、2006 年 IPCC ガイドラインの算定方法をステップバイステップで踏襲するためのワークブックの作成、CLRTAP（注 7）など他のコミュニティとの継続的議論の必要性が指摘された。

第 4 分科会では、検証（verification）の明確な定義、利用可能な複数の技術の利用方法が指摘された。また、インベントリのデータをモデリングや将来予測などの他のコミュニティでより多く使ってもらうよう働きかけることなどが提案された。

第 2 分科会では、AFOLU 分野の簡易版解説書の作成、途上国のインベントリ作成のためなどのアドホックな技術支援などが提案された。第 3 分科会では、温室効果ガス以外の分野のデータの利用方法について総括的に整理された詳細な関係図が提示された。

3. まとめ

本会合は結論を得るためではなく、IPCC-NGGIP のタスクフォースビューロー（TFB）へのアイデア出しが目的であったため、結論めいたものは作成されなかったが、非常に興味深いものであった。

その理由としては以下の二つが考えられるだろう。一つめは、京都議定書の実施段階に入り、各国が京都議定書の基準年排出量の報告（注 8）を始めたことにより、インベントリ報告が新しい局面に移りつつあること。二つめは、京都議定書の第一約束期間以降の枠組みについて、インベントリ的な視点からも検討する必要が出てきたこと。例えば、CCS（炭素回収・貯留）などの新しい技術をインベントリの報告においても考慮していく必要があるためである。

今回の会合で筆者が最も注目したものは、観測との比較だった。これまで、条約下のインベントリ審査では統計データ等を用いることでしか検証が実施されてこなかった。インベントリは統計データから作成されているため、国際機関のデータであっても元をたどれば同じ統計データということもあり、検証の意味がそれほどあるとはいえなかった。しかし、今回、ある限られた領域についての検証に関する発表だったが、観測とインベントリの比較がインベントリのコミュニティに与えたインパクトは小さいものではないと考えさせられた。今後、こういった分野で日本、そして当研究所がリーダーシップを発揮することができるとよいと感じた。

（注 1）WMO: World Meteorological Organization（http://

www.wmo.ch/）

（注 2）NGGIP: National Greenhouse Gas Inventories Programme（http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/）

（注 3）GPG2000: Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories（http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/）

（注 4）LULUCF-GPG: Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry（http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf.htm）

（注 5）AFOLU: Agriculture, Forestry and Other Land Use 1996年改訂IPCCガイドラインでは、農業（Agricultute）と土地利用変化及び林業（LUCF: Land-use Change and Forestry）と別の分野として扱われていたが、2006年IPCCガイドラインでは両分野が統合された。

（注 6）EFDB: IPCC Emission Factor Data Base（http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php）

（注7）CLRTAP: Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution 長距離越境大気汚染条約（http://www.unece.org/env/lrtap/）

（注 8）日本は 2006 年 8 月に第一号の提出を行った。京都議定書の実施にあたりリーダーシップを発揮したとの国際的評価を得ているところである。

（注 9）IPPU: Industrial Processes and other Product Use（1996 年改訂 IPCC ガイドラインにおける「工業プロセス分野」と「溶剤・その他製品利用分野」が 2006 年 IPCC ガイドラインにおいて統合された）

最近の発表論文から

2002 年 9 月の南半球突然昇温が熱帯の巻雲と対流活動に与える影響について

（江口菜穂ほか、Geophys. Res. Lett., 34, L05819, doi:10.1029/2006GL028744, 2007.）

2002 年 9 月に南極域で発生した成層圏突然昇温 *1 による熱帯の巻雲への影響について 、米国の Terra 衛星に搭載されているセンサ MODIS*2 による雲データを用いて調べた。突然昇温によって熱帯の下部成層圏より下層の上昇流が強まり、上部対流圏は断熱的に冷却され巻雲が発生していた。また突然昇温による上昇流により積雲対流が発達し、上部対流圏への湿潤空気の供給と、対流加熱にともなう上部対流圏の冷却（ケルビン波応答）とによって、突然昇温消滅後約 2 週間、巻雲が維持されていたことが明らかになった。

*1 成層圏突然昇温：対流圏中高緯度で励起された波長の長い波（プラネタリー波、東西波数 1-2）が成層圏に伝播し、砕波することでエネルギーを落し、それによって成層圏の風系が影響を受け極域が高温となる現象。（西風が弱まるもしくは東風になる。さらに成層圏の南北循環の熱帯から極向きの流れが強まることで、極域が下降（昇温）、熱帯域が上昇（低温）となる現象。）
参考） http://kobam.hp.infoseek.co.jp/meteor/abrupt-warming.html

*2 MODIS : Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer（中分解能撮像分光放射計）
http://kuroshio.eorc.jaxa.jp/ADEOS/mod_nrt/index.html
http://modis.gsfc.nasa.gov/

AIM 世界モデルを用いた安定化シナリオに対する複数の温室効果ガスの役割分析

（藤野純一ほか、The Energy Journal, 343-353, 2006.）

二酸化炭素（CO_2）以外の温室効果ガスであるメタンや亜酸化窒素、フロンが温暖化に及ぼす影響は温室効果ガス全体の影響の 25%に上ると推計されている。そのうちメタンや亜酸化窒素は家畜、水田、施肥等の農業活動から多くが排出されている。そこで、世界を対象とした一般均衡モデルを開発し、CO_2 以外のその他ガスの排出削減効果を含めた解析を行った。その結果、その他ガスの削減により CO_2 に換算すると数 10ppm に相当する濃度の削減が可能で、CO_2 を削減するよりも経済的に削減できる可能性があることがわかった。

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。

国内研究機関における地球環境関連の研究計画紹介 (2)：（独）農業環境技術研究所

温暖化による農業への影響を評価し、適応・緩和技術を開発する

農業環境技術研究所　研究コーディネータ　今川 俊明

1. 地球環境研究の推進方向

農業環境技術研究所は、国内の研究機関として最も早い 1983 年から「環境」という看板を担い、温暖化、砂漠化等の地球環境関連の研究を展開してきました。独法化後の第Ⅱ期中期計画（平成 18 年度～ 22 年度）では、農業生産を支える環境の安全性を確保するための農業環境リスクの評価及び管理に関する研究開発に重点をおいて研究を推進しています。地球環境関連の研究は、大課題『農業生態系の変動メカニズムの解明と対策技術の開発』のもと、地球温暖化に特に注目して、温暖化が農業生態系に及ぼす影響と農業生態系が温暖化に及ぼす影響の両方向から研究に取り組んでいます。前者については、温暖化が進行する今後の稲収量を圃場スケールと地域スケールで予測し、その変動及び収量低下のリスクを評価する手法の開発を目指しています。また、後者については、農業活動由来の温室効果ガスが温暖化に与える影響を地域及び地球規模での物質循環を通して明らかにし、その負荷軽減技術を確立することを目指しています。さらに、農業生態系の機能を解明するための基盤的研究として、農耕地から発生する温室効果ガス等の長期モニタリングにも取り組んでいます。

2. 地球温暖化と農業

「温暖化するとこれまで生産できなかったところでも生産できるようになるのだから、農業にとって悪いことはないのでは」ということを、時々問われます。しかし、ことはそんなに簡単ではありません。たとえば、主食のコメについてみると、水稲はすでに九州から北海道北部まで作付けが行われており、それぞれの地域に適した品種、栽培管理が導入されています。したがって、温暖化によって生産地域が拡大するというよりも、予想される高温障害、水資源変動や病害虫発生等の問題を克服して、温暖化の進行にどう適応していくかということが課題となります。

また、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）第 4 次評価報告書第 1 作業部会報告書（自然科学的根拠）では、今世紀末までに 1.1 ～ 6.4℃の温度上昇が予測されています。しかも、気温にしても、降水量にしても変動の激化が予測されており、これらの変動に対応することが決して簡単でないことは、容易に想像できます。

一方、温暖化を引き起こす原因となっている温室効果ガスのうちメタンや亜酸化窒素は農業分野からの排出が人為起源の半分以上を占めています。そのため、これまでの圃場管理や栽培管理に加えて、作付け方式の変更を含めて、排出量を少しでも削減できる技術を開発することが大切です。しかもこれらの技術が、わが国だけでなく、水田農業を中心とするアジア諸国でのメタン等の発生削減に貢献できれば、その意義は大きいと考えます。また、京都議定書以降の対応として各国の温室効果ガス排出量の算定に、植物体や土壌中における全ての炭素量変化を計算するフルカーボンアカウンティングや、その方法を用いて、規定された土地利用（森林、農地、その他の土地利用）及び期間について計算する wall-to-wall の考えが導入されることが予想されており、農業分野の温室効果ガスの動態を詳細に解明する必要があります。さらに、温室効果ガスの排出を削減する技術とともに、広い面積を占める農耕地の炭素蓄積能力を高める技術を開発することが、温暖化の緩和に向けた重要な取り組みと考えられます。

3. 地球温暖化研究とそれを支える観測システム

温暖化が農業生態系に及ぼす影響を解明する当所の研究としては、「気候変動に対する水田生態系応答のモデル化とコメ生産の広域リスク評価手法の開発」という課題が設定されています。ここでは、日本をはじめとするアジア諸国の主食であるコメに着目して、大気 CO_2 濃度上昇が温暖化や水資源循環の変動を通して、コメ生産に与える影響を明

らかにすることを目標としています。

実際の圃場で高 CO_2 環境を作り出す FACE（開放系大気二酸化炭素増加）実験（写真 1）では、これまで行ってきた大気 CO_2 濃度上昇に、地温・水温上昇を加え、水稲生育への複合影響を世界で初めてとらえることを目指しています。そして、イネ収量の変動を圃場スケールで評価するために、品種や水・土壌等の栽培管理条件まで含めた総合的な水田生態系応答モデルを開発します。このことによって、温暖化時の適応技術の選択が可能になることが期待されます。また、日本及びアジアを中心とした地域を対象にした水稲収量モデルを開発し、今世紀半ば頃のイネ収量の変動を予測して、収量低下のリスクを広域に評価する手法を構築します。

次に、農業が温暖化に及ぼす影響を解明する研究としては、「農耕地における温室効果ガス発生抑制技術の定量的評価」や「農業活動等に伴う炭素・窒素収支の広域評価手法の開発」の課題を設定しています。そして、農耕地由来の温室効果ガスの発生抑制技術や農耕地を取り巻く炭素動態モデルを開発して、土壌炭素蓄積量を高める技術を提示することを目指しています。

当研究所は農耕地からのメタンや亜酸化窒素の発生量を把握するため、2002 年に世界に先駆けて温室効果ガス発生長期自動連続測定システム（写真 2）を構築し、データを広く関係者に提供するとともに、日本はじめ世界での測定データを収集・解析して、IPCC ガイドラインや日本国温室効果ガスインベントリの作成に貢献してきました。現在は、国内で盛んに行われている田畑輪換に伴う温室効果ガス削減効果の評価を試みています。また、大気、土壌及び作物を含めた炭素・窒素の動態をとらえる DNDC モデルを活用して、異なる栽培・土壌管理における温室効果ガスの発生抑制効果を定量的に評価することで、効率的な負荷軽減技術を示すことも目標にしています。

さらに、地球環境変動をとらえるための温室効果ガス等のモニタリングに関しては、2002 年より、つくば市真瀬の水田で、農耕地生態系を対象とした二酸化炭素フラックス等の長期観測を継続しています。これは、農耕地から発生する温室効果ガスの変動を早期に検知することを目指すものです。また、この観測は、日本および東アジア地域の森林生態系、自然生態系で実施されている AsiaFlux ネットワークにも参画しており、各種生態系にまたがる研究に貢献しています。

最後に、受託研究で実施している地球環境関連の主な課題を表 1 で紹介します。

【問い合わせ先】

（独）農業環境技術研究所　企画戦略室
〒 305-8604　茨城県つくば市観音台 3-1-3
Tel：029-838-8181　Fax：029-838-8199
E-mail：kikaku@niaes.affrc.go.jp

写真 1　FACE（開放系大気二酸化炭素増加）実験圃場（岩手県雫石町）
リングの内側の二酸化炭素濃度を人工的に高くする実験。閉鎖された温室などでの実験と比べて、より現実に近い結果を求めることができます。

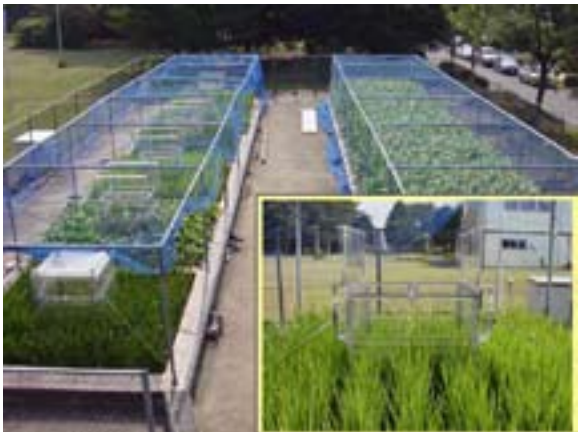


写真 2　温室効果ガス発生長期自動連続測定システム（農業環境技術研究所構内）
各チャンバーは 1 日 6 回、約 30 分間 閉鎖され、その間のチャンバー内ガス濃度の変化からガスフラックスが計測されます。

表１　農業環境技術研究所における地球環境関連の主な受託研究課題（平成 18 年度）

〈温暖化関連〉

地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響の評価と高度対策技術の開発（平成 18 ～ 22 年度、農林水産省受託）

高 CO_2 濃度・温暖化環境が水田からのメタン発生に及ぼす影響の解明と予測（平成 18 ～ 20 年度、環境省地球環境保全試験研究費（地球一括計上））

温暖化条件下の積雪・土壌凍結地帯の長期変動傾向の予測と農業に及ぼす影響評価（参画；平成 17 ～ 19 年度、環境省地球環境保全試験研究費（地球一括計上））

チベット高原を利用した温暖化の早期検出と早期予測に関する研究（参画；平成 17 ～ 21 年度、環境省地球環境保全試験研究費（地球一括計上））

21 世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究（参画；平成 14 ～ 18 年度、環境省地球環境研究総合推進費）

（農業環境技術研究所実施課題）

草原・農耕地生態系における炭素収支の定量的評価に関する研究

土壌圏における炭素収支の定量的評価に関する研究

陸域生態系の炭素収支データベース構築と総合的解析に関する研究

陸域生態系の活用・保全による温室効果ガスシンク・ソース制御技術の開発（参画；平成 15 ～ 19 年度、環境省地球環境研究総合推進費）

（農業環境技術研究所実施課題）

農業生態系における CH_4、N_2O ソース制御技術の開発と広域評価

東南アジア山岳地帯における移動耕作生態系管理法と炭素蓄積機能の改善に関する研究

温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合的評価に関する研究（平成 17 ～ 21 年度、環境省地球環境研究総合推進費）

次世代のアジアフラックスへの先導（参画；平成 17 ～ 19 年度、科学技術振興調整費）

〈酸性雨等越境大気汚染関連〉

酸性化物質の負荷が東アジア集水域の生態系に与える影響の総合的評価に関する研究（平成 17 ～ 19 年度、環境省地球環境研究総合推進費）

〈オゾン層の破壊関連〉

東アジアの植生に対するオゾン濃度上昇のリスク評価と農作物への影響予測（参画；平成 18 ～ 20 年度、環境省地球環境研究総合推進費）

〈砂漠化関連〉

北東アジアにおける砂漠化アセスメント及び早期警戒体制（EWS）構築のためのパイロットスタディ（参画；平成 16 ～ 18 年度、環境省地球環境研究総合推進費）

Q 今の調子で二酸化炭素の排出が続くと、二酸化炭素が溶け込んで海水が酸性化し、海の環境に大きな影響を与えかねないというのは本当ですか。

私が答えます：
地球環境研究センター
副センター長　　野尻 幸宏

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そう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。

海洋酸性化と酸性度（pH）

酸性度の指標であるpHは、化学の世界で使うのに便利なように定めた尺度で、水素イオン(H^+)濃度が高まり酸性度が上がると小さい値、酸性度が下がると大きい値になります。純粋な水のpHである7を「中性」と定めましたから、簡単にいってしまえば、pH7以下が「酸性」、pH7以上が「アルカリ性」です。二酸化炭素（CO_2）は水に溶けると酸としての性質を示します。川・湖・海の水のような天然水には、大気に見合った濃度の二酸化炭素が溶けています。海水では、少し過剰な「アルカリ」を「酸」である二酸化炭素が中和して、現在はpH8.1程度の状態にあります。この状態では、海水に溶けた二酸化炭素からは、炭酸水素イオン（HCO_3^-）や炭酸イオン（CO_3^{2-}）のようなイオンが生じ、その比率は[HCO_3^-] ＞ [CO_3^{2-}] ＞ [ガスとして溶けているCO_2]（約100:10:1）になっています。二酸化炭素を含まない水では酸とアルカリのバランスがわずかに崩れるだけで大きなpH変化が起きますが、二酸化炭素を含んだ水では酸（H^+）を中和する炭酸水素イオン（HCO_3^-）や炭酸イオン（CO_3^{2-}）の働きで、pHが中性付近で安定しています。この働きがあるので、海で進化してきた多くの水生生物はpH中性付近の環境に適応した生理を持ち、極端なpH環境では限られた生物しか生きられません。

問題は、大気中の二酸化炭素濃度の増加が海水の化学にどう影響するか？です。実は、海には、酸性雨のような人為起源の酸性物質の流入に対してかなりの程度まで二酸化炭素の力で抵抗してpHを維持する仕組みがあります。しかし、大気中の二酸化炭素濃度変化は、その量がはるかに大きく、海のpHを簡単に変えてしまうのです。海洋は化石燃料起源の二酸化炭素の約半分を吸収していて（参考資料1)、大気中の濃度増加を緩和しています。当然の結果ですが、その分だけ海水にガスとして溶けている二酸化炭素濃度が増加し、海洋は酸性化しつつあります。産業革命以前の大気濃度280ppmの時に海の平均的なpHは8.17程度でしたが、現在の大気濃度380ppmでpHは既に8.06程度にまで低下しました（参考資料2)。今後も表層海洋の二酸化炭素濃度は大気濃度とともに増加し（参考資料1)、pHは低下を続けると考えられます。深い海の二酸化炭素濃度も次第に高まりますが、表層に比べればゆっくりした変化です。そのため、まず問題となるのは、海洋表層の二酸化炭素濃度増加の影響です。

生物による炭酸カルシウムの形成

pHが低くなると、何が問題になるのでしょうか？海水はカルシウムイオン（Ca^{2+}）を約400ppm含んでいます。カルシウムイオンは炭酸イオン（CO_3^{2-}）と一緒に存在すると、水に溶けにくい固体である炭酸カルシウム（$CaCO_3$）を生成します。海には炭酸カルシウムの殻や骨格を持つ多くの種類の生物がいます。これらの生物が炭酸カルシウムの殻を持つようになった理由はいろいろです。貝は運動が苦手なので敵に食べられないよう丈夫な殻で防御しています。炭酸カルシウムの殻を持つプランクトンは殻の重みで浮力を調整しているといわれています。甲殻類には炭酸カルシウムの粒で殻を強化しているものがいます。イカは平衡石、魚は耳石というからだのバランスを保つための組織に炭酸カルシウムを利用しています。サンゴは炭酸カルシウムの骨格を残しながら次の世代を群体としてその上に成長させます。こうした生物が多数存在するのは、海で比較的簡単に炭酸カルシウムの固体を作れるためです。

現在の海水では、カルシウムイオンと炭酸イオンのそれぞれの濃度が十分に高く、両者のイオンが溶けたままよりも固体の炭酸カルシウムを形成する方が安定な化学エネルギー状態になります。これを化学では「海水は炭酸カルシウムにとって過飽和状態である」といいます。現在の海洋の炭酸イオンとカルシウムイオンは、結晶ができる濃度より 2 ～ 6 倍ほど過飽和状態にあり、材料が何倍も過剰に存在しているので、何かのきっかけさえあれば炭酸カルシウムの固体ができます（図 1）。生物はそのきっかけとなる作用で、炭酸カルシウムの結晶を容易に作ります。ところが、ガスとして溶けている二酸化炭素濃度が増えると、二酸化炭素自身が出す酸（H^+）により炭酸イオン（CO_3^{2-}）が中和されて濃度が下がり、炭酸カルシウムの生成が難しくなります。将来さらに炭酸イオン濃度が低下し過飽和度が 1 を割ると、化学的な制約から結晶形成は間違いなく不可能になるでしょう。進化の過程でも炭酸カルシウムの殻が作れないような低い pH あるいは低い炭酸イオン濃度を経験していない今の生物が、簡単に適応することは不可能です。

海の生物はどうなる？

炭酸カルシウムには、アラゴナイト（あられ石）とカルサイト（方解石）という 2 つの結晶形があります。同じ炭酸カルシウムでもアラゴナイトは pH 低下で溶解しやすく、温度の低い極域の海（参考資料 2）では海水の pH が 7.84 になるだけでアラゴナイトを作る生物が炭酸カルシウムを作れなくなるでしょう（図 1）。極域の海で表層海水の pH を 7.84 にさせる大気二酸化炭素濃度は 640ppm で、このままでは 21 世紀の後半に到達するとされる大気濃度です。翼足類という軟体動物（プランクトン生活をする巻貝）はアラゴナイトの殻を持つ冷たい海に住む生物なので、大きなダメージを受けるでしょう。過飽和度＝1 は、アラゴナイトを作る生物にとって絶滅を意味する「レッドカード」です。では、いったい、どのくらい過飽和度が低下すると生物に重大な影響が出るのでしょうか？

アラゴナイトの殻を作りながら成長する海の生物の代表はサンゴです。さんご礁を作るサンゴは温度の高い海に住む生物であり、水温の高い海では過飽和度がなかなか 1 までには下がらないので、大丈夫かもしれません。しかし、成長に時間のかかるサンゴのような生物を、環境を制御して長期間飼育し、二酸化炭素濃度変化だけの影響を明らかにするのは難しい技術で、過飽和度がどのくらい低下したら本当の影響が出るかはまだよくわかっていません。短期間の飼育実験では、産業革命以前の二酸化炭素の 2 倍条件下でサンゴの炭酸カルシウム形成速度が 21% 低下したという研究例があります。つまり、「イエローカード」の大気濃度は過飽和度＝ 1 の線より相当上なのです（図 1）。海水の二酸化炭素増加や酸性化が生物の成長を阻害することについては、例は多くありませんが、実験的研究が知られています（参考資料 4）。円石藻は大西洋などで大増殖する植物プランクトンで、カルサイトの丸い板を重ね着したような形をしています。カル

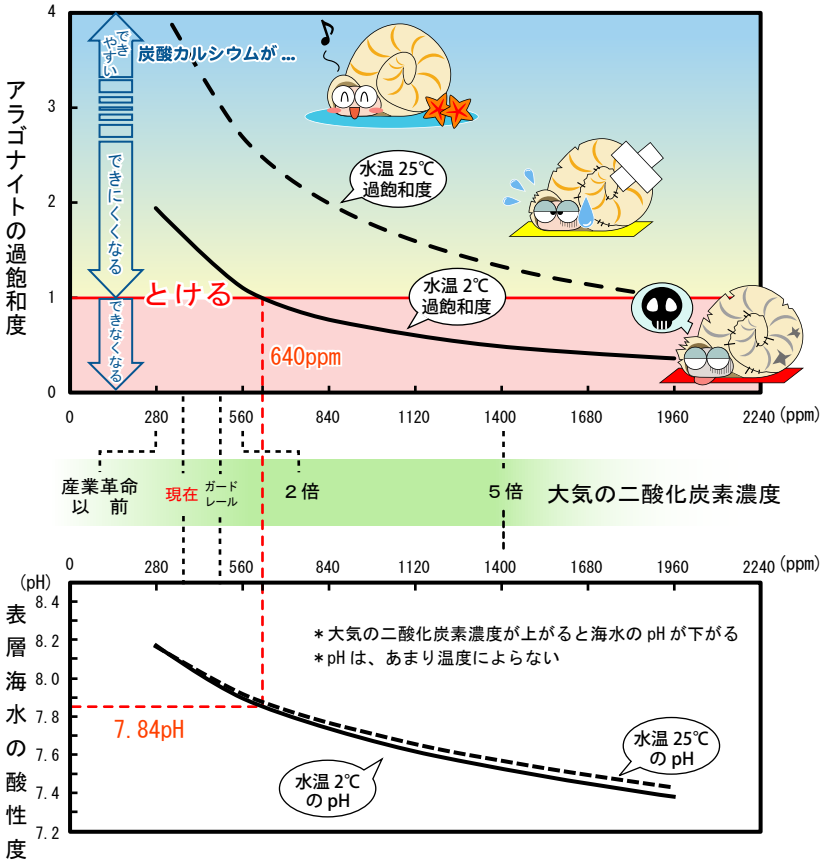


図1 大気CO_2濃度が高くなるとアラゴナイト（あられ石型$CaCO_3$）ができなくなる?

サイトはアラゴナイトより溶けにくい炭酸カルシウムなので、アラゴナイトが溶ける pH7.7 程度の海でも溶解するまでには至りません。しかし、円石藻の培養実験では、カルサイトの過飽和度が 4 から 3 に下がるだけでも急激な生育低下が見られました。また、ウニや巻貝の仲間を産業革命以前の大気の約 2 倍の二酸化炭素濃度の空気を吹き込みながら飼育する実験でも、成長が有意に阻害されたという報告があります。しかし、海洋生物で炭酸カルシウムの殻や骨格を持つ生物には多くの種類があり、実験は不十分な状況です。

酸性化でこれからどういう変化が海の環境にもたらされるか？その予測には、まず影響のありそうな生物種や生態系、重要な機能を持つ生物種や生態系が、二酸化炭素濃度増加、酸性化にどう応答するのか？という実験的研究が必要です。ただし、方法的にも技術的にも難しいものです。今までの結果は、アラゴナイトやカルサイトの溶解に至る濃度増加より低いレベルで海洋生物への影響が起こり始め、また、生態系変化を通して海洋の炭素循環に変化が生じる可能性を示唆するものです。しかし、いずれにしても、生態系に決定的な変化をもたらすアラゴナイト溶解が水温 2 度の冷たい海では pH7.84、すなわち、640ppm という大気濃度で起こるということは、海洋酸性化の問題が危急であることを意味します。

海の生物・生態系を守るには？

生態系に対する決定的影響を避ける「ガードレール」的 pH はより高いところに設定すべきです。これまでの生物影響データを総合的に判断すると、決定的影響が現れるのは産業革命以前からの変化として pH 低下＝ 0.2 である、とドイツの科学者評議会声明で示されました（参考資料5）。「ガードレール」は、平均的な海水 pH 変化が 0.17 で収まる大気二酸化炭素濃度＝ 450ppm であるという主張です。しかし、この「ガードレール」でも、極域海洋のようなアラゴナイト過飽和度が下がりやすい海では、生態影響は避けられないようです。ただし、大気濃度 450ppm は EU がいう気温上昇 2 度の「ガードレール」と不思議によく一致しています。安定化濃度レベルは昇温による温暖化影響の程度から考える（参考資料 6）のが普通ですが、全く違う尺度で安定化濃度レベルを評価した結果が一致しました。

海洋酸性化への対策は、それこそ二酸化炭素の大気への放出量を減らすという根本的な温暖化対策以外にありません。大気濃度を安定化できても、海洋が「吸収してしまう」二酸化炭素を処理して海洋だけ二酸化炭素濃度を抑制することはほぼ不可能です。表層海洋の二酸化炭素濃度は追っかけ大気の安定化濃度レベルと等しくなり、海洋深層の二酸化炭素濃度は時間をかけて増加して行きます。安定化濃度レベルの設定には、海洋生物と生態系への影響を考慮するべきでしょう。そして、海洋から二酸化炭素を取り除くことが困難なことは、一旦海洋生物と生態系へ影響が起こってしまった場合の回復方法がないことを意味します。

参考資料

(1) ココが知りたい温暖化、海洋と大気の二酸化炭素の交換 http://www-cger.nies.go.jp/qa/3/3-1/qa_3-1-j.html

(2)「過去から現在の表層海水」の pH 値は水温 18℃、塩分 34、アルカリ度（アルカリと酸の差）2300 μ当量 /kg、「極域の表層海水」の pH 値は水温 2℃、塩分 34、アルカリ度 2300 μ当量 /kg で計算した結果を示します。

(3) IPCC AR4, WG1, Chapter 5 and 7、2007 年中には全文の印刷版が公開される予定

(4) Impacts of Ocean Acidification on Coral Reefs and Other Marine Calcifiers, Report of a workshop sponsored by NSF, NOAA, and USGS　http://www.ucar.edu/communications/Final_acidification.pdf

(5) The Future Oceans-Warming Up, Rising High, Turning Sour, Special Report by German Advisory Council on Global Change（WBGU）http://www.wbgu.de/wbgu_sn2006_en.html

(6) ココが知りたい温暖化、気温上昇抑制の目標 http://www-cger.nies.go.jp/qa/4/4-2/qa_4-2-j.html

→さらによく知りたい人のために

J. Ruttimann（2006）病める海洋 . Nature Digest, October, 3, 16-19.（http://www.nature.com/ndigest/archive/index.html）

S. C. Doney（2006）海洋酸性化の脅威 . 日経サイエンス社 , 6 月号 , 50-59.（http://www.nikkei-science.com/ より有償でダウンロード可）

Q 米国は京都議定書から離脱するなど、独自の温暖化対策をとってきました。自国経済に悪影響というだけでなく、当面研究開発に投資して対策技術で削減を図るということのようですが、それも合理的な考え方ではないですか。

私が答えます：
地球環境研究センター
温暖化対策評価研究室　主任研究員　　亀山 康子

地球温暖化に対する国際的取り組みを目的としている京都議定書は、1997 年に京都にて採択されました。京都議定書では先進国各国に対して、2008 ～ 2012 年の 5 年間、決められた量に温室効果ガスの排出量を抑制するよう規定しています。日本は 1990 年の排出量と比べて 6％低い量に抑えなければなりませんし、米国は 7％削減することになっています。

「議定書」などの国際合意は、文章の書きぶりが合意された（「採択」と呼ばれます）後、各国の議会の承認を得るなど決められた手続き（「批准」といいます）を経て、批准国がある条件を満たせば効果を持つ（「発効」といいます）ことになります。2001 年に米国が京都議定書を批准しないと宣言したことによって一時は発効が危ぶまれた京都議定書ですが、所定の条件を満たすことができ、2005 年 2 月に無事発効しました。

今から対策？後から対策？

さて、京都議定書がこのように早期の排出削減を求めているのに対して、米国の現ブッシュ政権の方針に見られるように、技術の開発や実用化・普及を促進させることの方が長期的には費用が安くすむ、という意見も聞かれます。どちらがより適切な対処方法といえるのでしょうか。地球温暖化対策は、究極的には将来の大気中温室効果ガス濃度の安定化を目指しているのですから、今排出量を減らさなくても、数十年後により多く減らすことができさえすれば、長期的には同じ目標に達成することが、少なくとも理論的には可能であると考えられます（図 1）。

将来の革新的技術に期待するメリットとしては、①期待されるすべての技術が開発され、世界中で使われるようになれば、各個人が現在の生活パターンを継続したまま排出量を減らすことができる、②技術開発・実用化の中心的役割を果たす民間企業に対してインセンティブを与えられる、③京都議定書のような短期目標だけでは小手先だけの対処療法しかとられないおそれがあるのに対して、将来の技術を対象とすることによりインフラ整備など 30 年余りかかる根本的な対策に目が向けられる、といった点が挙げられます。

他方、将来の技術開発だけに解決を委ねるデメリットとしては、①上記のようにすべての技術が理想どおりに開発・普及される保証はなく、それが実現しなかった場合には、いかなる対策も手遅れになる水準まで温暖化が進行してしまう、②温暖化に関しては、気温上昇の幅だけでなく上昇速度が問題となるので、排出量の急激な増加を抑えることが重要、③技術が世界各国に普及するには 20 ～ 30 年かかるため、将来時点で普及していることを目指すならば、結局今から政策を実施して社会を誘導していく必要がある、④本当に将来の革新的技術の方が今からの対策より費用が安く済むのかという点で統一見解はなく、今支払わなくてよいというだけで「安い」と認識するのは適切でない、⑤将来世代に大幅な排出削減を求めることは、現世代と将来世代との間の公平性という観点から問題がある。さらには、将来、今より多くの割合の人口が途上国に住んでいると予想されることから、将来世代に依存することは、先進国と途上国間の公平性の観点からも問題がある、という点が挙げられます。特に①に関しては、とりかえしのつか

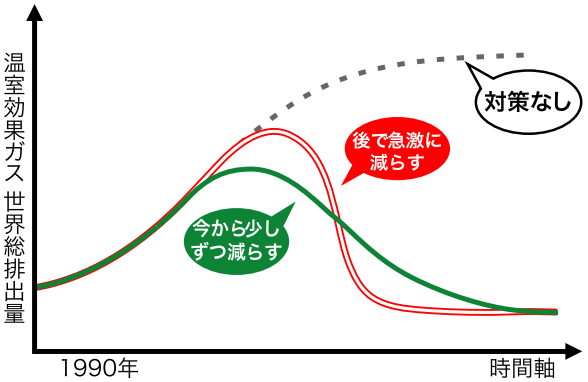


図 1　いつ、どのくらい減らすのか（概念図）

ないことになるため、短期的視野で見た対策費用だけで対策の実施時期を判断するのは適切ではないといえます。

将来の「技術」とは？

ところで、このような議論の中に出てくる将来の排出量を大幅かつ急激に削減できる技術とは、一体どのようなものを想定しているのでしょうか。明確な定義のようなものはありませんが、二酸化炭素を抽出して地中に閉じ込めてしまう「炭素回収・貯留」技術や、炭素回収・貯留と組み合わせた水素エネルギー関連技術、原子力発電の見直し、などが想定されている場合が多いようです。特に炭素回収・貯留についてはすでに現在においても米国などを中心に技術開発が進んできており、費用が下がれば現実的な対策として使えるようになるといわれています。バイオマス関連技術も今後進展が見込まれています。他方、核融合などは現時点においては少なくとも今後 20 ～ 30 年で実用化されることはないだろうというのが大方の予想のようです。

「今か後か」から「今も後も」へ

昨年秋に英国にて公表されたスターン・レビューでは、地球温暖化による将来の影響の大きさと、対策に必要な費用とを経済学的に比較し、影響の大きさを強調した上で早期対策の必要性を論じました。他方、今年 2 月に公表された気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 4 次評価報告書では、過去 3 回公表された評価報告書と比べても温暖化の影響が強調されています。同報告書によれば、過去 100 年間で世界平均気温はすでに 0.74℃ほど上昇していることが指摘されました。また、とくに何もしなければ 21 世紀中にさらに数度上昇すると予想されています（注 1）。つまり、今からさらなる温暖化を抑制していくためには、地球全体の排出量を大幅に抑制していく必要があり、今か将来か、ではなく、今も将来も対策を実施しなければならないことを意味しています。今から減らせる部分は減らしつつ、同時に数十年後を見越した技術開発を今から進めていかなくてはならないということです。

米国でも近年、このような認識が着実に受け入れられるようになってきています。今まで開発を進めてきた技術への期待は減退していませんが、今期の連邦議会では温暖化に関する長期目標や温暖化対策の議論が白熱し、国内排出量取引制度導入を目指した法案が上程されています。ご質問にあるような「今やらないで後でやる」という考え方は、そのアイディアの発祥地である米国においても過去の話となりつつあるようです。

（注 1）IPCC 第 4 次評価報告書第 1 作業部会報告書では、21 世紀末の平均気温上昇に関して、「環境の保全と経済の発展が地球規模で両立する社会においては、約 1.8℃（1.1 ～ 2.9℃）である一方、化石エネルギー源を重視しつつ高い経済成長を実現する社会では約 4.0℃（2.4 ～ 6.4℃）」と予測しています。

→さらによく知りたい人のために

「スターン・レビュー（概要版）」(2006) 及び「スターン・レビューに対するコメント」（2007 年）(http://www-iam.nies.go.jp/aim/stern/index.htm)

小池勲夫編（2006）地球温暖化はどこまで解明されたか－日本の科学者の貢献と今後の展望 2006. 丸善株式会社 .

高村ゆかり , 亀山康子編（2005）地球温暖化交渉の行方 . 大学図書 .

＊「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）にまとめて掲載されています。各 Q&A を 1 枚ずつまとめたリーフレットを作成しました。上記ウェブサイトからダウンードできます。

「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ご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。

英国気象局ハドレーセンター出張報告

地球環境研究センター温暖化リスク評価研究室　研究員　　小倉 知夫

2006 年 1 月より 11 カ月間、英国気象局 Hadley Centre for Climate Prediction and Research（以下、ハドレーセンター）に客員研究員として滞在する機会をいただきました。世界の温暖化研究を先導する現場で毎日机を並べて研究することは非常に刺激的な経験です。滞在期間を振り返り、吸収できたことや印象に残ったことを感想とともにここに報告したいと思います。

1. 英国気象局とハドレーセンター

英国気象局が位置するのはロンドンから南西に鉄道で 2 時間余りの地方都市、エクセターの郊外です。数年前に新築されたばかりという大きな建物（写真 1）の中に数値気象予報、気候変化研究、観測部門等の研究職員が 200 人以上働いています。気象局の中で気候変化研究を受け持つ組織がハドレーセンターです。そこで特に重視されるテーマは地球温暖化の予測で、気候感度 / 極端現象 / 予測不確実性の評価といった温暖化研究で鍵となる課題ごとに 5 ～ 10 人の職員がチームを組んで精力的に研究を進めています。専門としては気候モデラーが多いのですが、同じ建物内に気象局の数値予報や観測部門の研究者が同居していることもあり、異なる分野間の連携は活発に行われていました。

気象局の仕事場は複数の大部屋からなり、一つの大部屋あたり 60 人程度が各々の机の端末に向かって研究を進めます。机と机の間の仕切りは最小限に留められ、研究者間の意思疎通が円滑に進むように工夫されています。しかしまとまった話をする時は周囲に迷惑がかかりますので、ミーティング用の小部屋や、大部屋の外のテラスが利用されていました。ちょっとした情報交換はお茶の時間（10:30 と 15:00 頃）にテラスで済ませてそれ以外は自分の仕事に静かに専念する、という雰囲気です。なお、職員は基本的に全員パーマネント雇用でありポスドクや学生を見かけることは稀でした。

写真 1　英国気象局の外観

ハドレーセンターで働いていて印象的だったことは、「顧客（政策決定者）が必要とする情報を供給する」という目的が一人一人の研究員の間で強く意識されていたことです。この全体目標に向けて様々なプロジェクトが立ち上げられ、必要な労働力が流動的に割り当てられ、各々の業績が評価されます。このため、かける労力に無駄が少なく仕事の効率がよいと感じました。反面、自由と遊び心に満ちたタイプの研究はあまり見られませんが、これはおそらく大学で行うこととして気象局と分野の住み分けをしているのだと思われます。

2. 気候モデル開発について

ハドレーセンターにおける温暖化研究を際立たせている要因としては様々な点が考えられますが、ここではその中から気候モデルの開発体制について紹介したいと思います。

気候モデルは大気、海洋の流れや雲の分布等を物理法則に基づいて計算するプログラムです。本来は雲粒一つ一つの生成消滅から計算するのが理想ですが、実際には計算機資源の制約から不可能ですので、空間解像度を数 10 ～数 100km に留め、それより小さな雲や乱流の効果はグリッドスケールのモデル計算値から推定します。この推定（手法）をパラメタリゼーションと呼びます。パラメタリゼーションはモデル開発者の個性と自然現象の物理的理解を反映したもので、残念ながら不確実なものです。このパラメタリゼーションのよしあしが気候モデルの性能を大きく左右します。

英国気象局で特徴的なのは、大気中の物理過程の理解を深めてパラメタリゼーション改良に生かす専属のチームがハドレーセンター以外でも活動していることです。そのためハドレーセンターの研究者が IPCC レポート等の締切に向けて温暖化実験の解析に専念している間もモデル開発は中断されずに続きます。また、このパラメタリゼー

ション開発は気象局の観測部門、高解像度モデル部門、全球気候モデル部門の連携によって進められます。例えば雲のパラメタリゼーションの場合、気象局保有の航空機から得られた観測データを用いて高解像度モデル（雲解像モデルや Large Eddy Simulation）の出力を検証し、高解像度モデルから得られた出力に基づいて全球気候モデルのパラメタリゼーションを開発します。このように一連の開発工程で必要とされる観測データとモデルを同じ組織内でまかなえることが、開発の速さと信頼性に寄与していると感じました。

開発されたパラメタリゼーションの妥当性は毎日の気象予報成績に基づいて検討され、洗い出された問題点が次期のパラメタリゼーション開発の出発点となります。こうした開発サイクルは、毎日の気象予報と数 10 ～ 100 年先の気候予測で使うモデルを統一している「気象局」ならではの強みだと思われます。また、毎日の気象予測に用いるモデルを 100 年以上走らせて温暖化予測を行う際、現在気候の再現性に思わぬ問題を生ずる場合があります。問題が深刻で緊急な対策を要する場合、気象局全体から適切と思われる人材を集めて特命チーム（Tiger Team と呼ばれる）が編成され対策に当たります。こうした人々の働きによってモデルの性能は維持され、気象局全体としての生産性が支えられています。

そのほか印象に残ったことは、研究に役立つマニュアル類の内部文書が入念に整備され、絶えず維持・更新されていたことです。気候モデルを構成する物理 / 力学過程の記述文書はその中でも非常に充実しており、これはおそらく担当者が入れ替わってもモデル開発が止まらないように、という配慮からではないでしょうか。気候モデルの開発は「詳細はこの人でなければ分からない」という職人芸になりがちですが、こうした記述文書を整備することで開発を担える人材が次々と育つ効果は大きいと思われます。

ハドレーセンターやパラメタリゼーション開発チームの中では実際、配属変更が珍しくありません。積雲グループから境界層乱流グループへ行ったり気候感度研究の部署へ移ったりという話は滞在中、しばしば耳にしました。配属を意識的に入れ換えることで研究者としての視野が広がる効果を狙っているのかも知れません。しかし、それも仕事のノウハウが文書の形で維持・更新されていてこそですので、こうした表に出て来ない研究基盤の整備には本当に感心させられました。

3. 気候感度の不確実性について

次に、出張中に取り組んだ気候感度の不確実性の研究について紹介したいと思います。気候感度は大気中 CO_2 を倍増させた時の地表面気温の平衡応答幅のことで、理想的には全ての気候モデルで一致すべき値ですが、現実には雲パラメタリゼーションの不確実性などによりモデル間で 2℃～ 4.5℃程度のばらつきを示します。このばらつきが、将来の気候変化予測に不確実性（モデル間の結果の不一致）をもたらす要因の一つとして注目を集めてきました。そこで、気候感度の不確実性低減に資するために、気候モデル間で雲フィードバックを相互比較するプロジェクト（CFMIP, Cloud Feedback Model Intercomparison Project）が立ち上げられ、ハドレーセンターの Mark Webb らが中心となってデータ提供の呼びかけとモデル間比較解析が推進されてきました。国立環境研究所が開発の一翼を担う気候モデル“MIROC（Model for Interdisciplinary Research on Climate）”も 2 年前から参加しており、データ提供と相互比較解析の両面でプロジェクトに貢献しています。

CFMIP の特長として、気候モデルの雲を人工衛星から観測するのと同様にサンプリングするプログラム“ISCCP（International Satellite Cloud Climatology Project）Simulator”を参加モデル全てに組み込んだことが挙げられます。このことにより ISCCP の衛星データによるモデル出力の検証が系統的に進められ、その結果、多くの気候モデルで中層雲の再現に難があることや、雲フィードバックの不確実性が低緯度域の下層雲に由来することが明らかにされています。

筆者は滞在中、こうしたモデル間比較の対象をさらに拡大して雲水予報方程式の収支項を解析することを提案し、取り組みました。雲水収支項の解析には、モデル間の雲応答の違いがどのような物理過程に由来するかが直接的に理解できるという利点があります。しかし一方で、必要なデータを出力させる際にモデルのプログラム変更を含むやや複雑な作業が発生します。そこで今回の出張では英国気象局のモデル開発者の協力を得て、ハドレーセンターモデル“HadGEM1”から雲水収支項を出力するためのコーディング作業と、得られた出力の MIROC との相互比較を進めました。この時得られた結果から、HadGEM1 と MIROC では温

暖化に対する雲の応答が混合雲（液相と固相の雲粒が共存する雲）の領域で逆符号を示すこと、また両者の違いは雲氷の昇華蒸発過程の取り扱いに由来することが示唆されました。

雲水収支解析における問題は対象モデルがまだ2つと少ないことですが、Mark Webb が各国のモデル開発関係者に雲水収支項の出力を呼びかけてくれたこともあり、ドイツやカナダの気候モデルで同様の解析が始まりつつあります。今後は CFMIP の枠組みを生かして比較対象を広げることにより、モデル間の雲フィードバックの不確実性について物理的理解を深めてゆきたいと思います。モデル出力の理解に向けたこうした努力が雲パラメタリゼーションの改善につながり、最終的には気候感度の不確実性低減に寄与するものと考えます。

最後になりましたが、今回の滞在の機会を与えて下さった笹野センター長、江守室長、そして留守中に様々な局面で支えて下さった気候モデル研究室の全てのメンバーに感謝致します。

Information

国立環境研究所公開シンポジウム 2007　未来を拓く環境研究 －持続可能な社会をつくる－

京都会場： 2007 年 6 月 16 日（土）12:00 ～ 17:00　京都シルクホール（定員 700 名）
東京会場： 2007 年 6 月 24 日（日）12:00 ～ 17:00　東京メルパルクホール（定員 1200 名）

国立環境研究所では、毎年 6 月の環境月間にあわせて、公開シンポジウムを京都および東京において開催しています。今年は、環境研究が「持続可能な社会」の構築にどのように貢献できるか、国立環境研究所で行っている研究の一端をわかりやすくご紹介します。

大塚柳太郎理事長による基調講演および地球温暖化を巡る国際交渉や廃棄物の処理と資源化、近未来交通システムやヒートアイランド対策に関する講演 4 件と研究者自らがパネルを用いて来場者と直接対話しながら説明するポスターセッションを予定しています。

＊参加申込み等の詳細は、国立環境研究所ホームページ（http://www.nies.go.jp/sympo/2007/index.html）に掲載されています。

おしらせ

風雪ならぬ風塩に耐えて . . .

波照間ステーションは 1992 年の竣工以来、今年で 15 年を迎えようとしています。この間ステーションでは、落雷で機材の電気回路が焼損・故障し、観測が短期間停止するなど幾つかの自然災害が発生しました。現在では、当時の災害内容を解析し、同じような状況が発生しても、再び欠測がおきないよう、対策を立てています。

しかし、強風や高波による塩害は対策が難しく、高さ 40m の観測鉄塔は、この影響を最も強く受けます。実際には、台風の強風で、近くの海岸や畑から巻き上がった砂塵が鉄塔の表面を傷つけ、塗装を剥がします。塗料が剥離した部分に雨水や海水が付着すると錆を生じやすくなります。また北緯 24 度の強烈な紫外線は塗装表面を傷め、放置しておくと劣化が進み、鉄塔上での観測作業に影響が出てしまいます。

このため、過去には、台風による塗装剥離と再塗装工事（94 年）、劣化による鉄塔のほぼ全ての部材交換工事（02 年）と、2 度の大きな補修工事を行っています。そして今年、ここ数年間の台風影響による塗装劣化を修繕するため、再び全面補修塗装を実施しました。このような厳しい環境の中、風雪ではなく、風塩に耐えながら、鉄塔は観測の基盤として活躍しています。

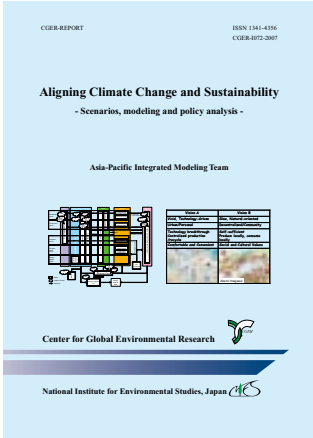
ステーションは空港に近いため、鉄塔は紅白の塗装が施されています。今回、新たに紅白に塗装された鉄塔は、竣工 15 年を祝っているかのようにも見えました（表紙写真参照）。

（財）地球・人間環境フォーラムつくば研究所　調査研究主任　　織田 伸和

地球環境研究センター出版物等の紹介

下記の出版物が地球環境研究センターから発行されています。御希望の方は、送付先と使用目的を記入し、郵便、FAX、E-mail にて【申込先】宛にご連絡下さい。送料は自己負担とさせていただきます。なお、出版物は PDF 化されており、ホームページ（http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/report/r_index-j.html）からダウンロードできます。

Aligning Climate Change and Sustainability － Scenarios, modeling and policy analysis －　（CGER-I072-2007）



本報告書は、気候変動の抑制および持続可能性の実現に向けた、将来のビジョンおよびシナリオの分析手法およびその成果をまとめたものです。本書には、2050 年の日本のビジョン・シナリオの例、その実現にむけた政策の提言および分析に用いた各モデルの概要と活用方法の例がまとめられています。また、一部の主要なモデルの使用マニュアルも記載されており、このマニュアルは途上国諸国の若手研究者に対して、持続的発展および低炭素社会に向けた各途上国のシナリオおよびモデルの作成のトレーニングの際にも活用されたものです。

CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.12　（CGER-I073-2007）

Climate Change Simulations with a Coupled Ocean-Atmosphere GCM Called the Model for Interdisciplinary Research on Climate: MIROC

本モノグラフでは、国立環境研究所が東京大学気候システム研究センター、海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センターと共同で開発した大気海洋結合気候モデル MIROC（Model for Interdisciplinary Research on Climate）を用いて行った、さまざまな気候変化実験の概要と結果をまとめています。本モノグラフで報告したシミュレーション結果の一部は、世界中の気候研究者に提供され、多数の研究成果が IPCC 第 4 次評価報告書にも引用されています。

［送付方法について］

1. 冊子小包（郵送）をご希望の場合
   a) 着払い（小包が届いたときに送料をお支払い下さい）
      ○電話番号を明記してお申し込み下さい。
      ○郵送料の他に手数料として 20 円かかります。
      ○合計重量が 3kg を超える場合は、着払いゆうパックになります。
   b) 前払い（郵送料分の切手を先にお送り下さい）
      ○ I072 出版物 1 冊のみ：340 円分の切手をお送り下さい。
      ○ I073 出版物 1 冊のみ：290 円分の切手をお送り下さい。
      ○ 2 冊以上（他の出版物も含む）：【申込先】までお問い合わせ下さい。
2. 着払い宅配便をご希望の場合
      ○電話番号を明記してお申し込み下さい。

【申込先】 国立環境研究所　地球環境研究センター　交流係
〒 305-8506　茨城県つくば市小野川 16-2
TEL:029-850-2347，FAX:029-858-2645，E-mail:cgerpub@nies.go.jp

地球環境研究センター（CGER）活動報告（2007 年 3 月）

国立環境研究所主催・共催による会議・活動への参加

2007. 3. 3　シンポジウム「建築から見た今後の温暖化対策シナリオとは？」（東京）

本シンポジウムは、CO_2 排出量が増え続けている民生部門に焦点を当て、建築分野における温暖化対策関連の研究者からの最新の研究成果や最先端技術についての報告を受け、さまざまな視点から将来予測や長期的な排出量削減方策について議論することを目的としたもので、さまざまな立場の参加者が総勢 160 名集まり、未来に向けた熱心な討論が行われた。国立環境研究所と日本建築学会が共同で開催し、環境省及び全国地球温暖化防止活動推進センターより後援をいただき実現した。詳細は、本誌に掲載予定。

所外活動（会議出席）等

2007. 3. 8 ～ 13　気候変動対策戦略ワークショップ出席（甲斐沼室長 / インド）

インド、アーメダバードにおいて開催された発展途上国の経済発展を踏まえた気候変動対策のモデル分析に関するワークショップに出席し、国立環境研究所で開発している AIM モデルおよび戦略的データベースについて発表した。

12 ～ 13　日本 EU 気候変動ワークショップ出席（藤谷地球温暖化推進事務局長・野尻副センター長 / ベルギー）

日本 -EU 科学技術協力の一環として実施された、標記ワークショップにおいて、CGER の大気・海洋モニタリング事業の現況と実施中および有望な日本 -EU 協力案件について報告した。

17　平成 19 年電気学会全国大会で講演（藤野主任研究員 / 富山）

富山大学で開催された標記会合の「S12 地域の特性を活かした新しいエネルギー・リサイクルシステムのあり方」で基調講演をした。

見学等

2007. 3. 5　カナダ Ouranos グループ一行（5 名）
6　中国国家環境保護総局（SEPA）循環経済担当所長一行（2 名）
6　外部評価委員会委員一行（14 名）
14　アフガニスタン・カブール大学及び東京農工大学一行（4 名）
16　総務省消防庁消防大学校消防研究センター一行（3 名）
19　内閣府政策統括官付板倉参事官一行（4 名）
20　JICA 集団研修「国家測量事業計画・管理」コース一行（10 名）
22　Prof. Daigee Shaw（The Chung Hua Institute of Economic Research）（3 名）
23　（社）神奈川高圧ガス協会（神奈川県冷凍教育検査事務所）一行（6 名）

－＊ 地球環境データベース新規公開のお知らせ ＊－

＊「世界流域データベース」（http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/db/enterprise/gdbd/gdbd_index_j.html）
＊「東アジア大気汚染物質排出量グリッドデータベース」（http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/db/enterprise/eagrid/eagrid_index_j.html）が公開になりました。

2007 年（平成 19 年）4 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：2800 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
Homepage: http://www.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。
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。