ISSN 0917-0820

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. 20 No. 9

2009年(平成21年)12月号 (通巻第229号)

【船舶であふれんばかりに混雑するマラッカ海峡の入り口となるシンガポール近郊の様子 (24 ページ参照)】

Contents

●人為的気候変化の検出と原因特定に関する専門家会合参加報告 2

●一般公開シンポジウム
「実感！地球温暖化 ～地球温暖化予測をあなたはどう役立てますか～」開催報告 5

● 2009 年ブループラネット賞特集
〇インタビュー:早期対策の便益と投資のタイミングが気候変動対策に重要 7
〇講演:気候変動の危機の回避と世界の貧困撲滅に対処するために 10
〇講演 : 人間が人間らしく生きていくために 11

●霞ヶ浦の長期モニタリング研究
－ 30 年間の水質・生物モニタリングに基づいた新しい湖沼環境研究の展開－ 13

●地球環境豆知識 (12) : GEMS/Water 16

●第 8 回国際 CO_2 会議報告 (3)
〇大気観測の視点から 17

●最近の発表論文から 20

●「日本の気候変動とその影響」 レポートが発刊されました 21

●お知らせ
〇地球観測連携拠点 (温暖化分野) 平成 21 年度ワークショップ
「統合された地球温暖化観測を目指して」－雪氷圏における観測の最前線－ 22
〇第 6 回宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ 22

●地球環境研究センター活動報告 (11 月) 23

●観測現場から－ FUJITRANS WORLD － 24

人為的気候変化の検出と原因特定に関する専門家会合参加報告

大気圏環境研究領域　大気物理研究室長　　野沢 徹
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

1. 概要

2009 年 9 月 14 ～ 16 日、スイス連邦ジュネーブ市の世界気象機関（World Meteorological Organization：WMO）において開催された「人為的気候変化の検出と原因特定に関する専門家会合（IPCC WG Ⅰ /WG Ⅱ Expert Meeting on Detection and Attribution Related to Anthropogenic Climate Change）」に出席した。本会合は、IPCC 第 30 回総会（2009 年 4 月・Antalya）において WG Ⅰ /WG Ⅱの共同議長により共同提案され、同総会でその開催が了承されたものである。

本会合の主たる目的は、WG Ⅰ（気候）と WG Ⅱ（影響）の間で、従来は独立に使用されてきた人為的な変化の検出と原因特定（Detection and Attribution、以下、D&A）に関わる用語の整合性を取ること、D&A に関わる各手法の長所・短所を整理し理解を深めること、原因特定研究における交絡因子（注 1）の作用について理解を深めること、等を通して、気候変化影響研究における原因特定の科学を進展させるとともに、より多くの地域・システムを含めるべくデータ・研究の範囲を拡張することにある。なお、IPCC 第 4 次評価報告書（AR4）の「20 世紀後半の気温上昇は人為起源の可能性が非常に高い」という結論は、20 世紀に観測された気候データと気候モデルによるシミュレーション結果とを比較した D&A 研究の知見に基づいている。「気候・自然・人間の各システムには現実にどんな変化が生じているのか？」「その観測された変化について、人為起源の温室効果ガス排出はどの程度寄与しているのか？」という問いに対しては社会的な関心が非常に高いこと、また AR4 以降にも手法や応用の発展が著しいことなどが、今回の会合開催の背景にある。

参加者は、WG Ⅰ両共同議長、WG Ⅱ両共同議長、IPCC 事務局長をはじめ、人為的な気候変化およびその影響の D&A に関わる気候・影響研究者ら約 60 名であった。日本からの参加者は 2 名であり、WG Ⅰの D&A 関連研究者として野沢が、WG Ⅱの D&A 関連研究者として高橋が、それぞれ出席した。

会合では活発な議論がなされ、それを踏まえて作成される「D&A に関する優良事例のガイダンスペーパー」に盛り込むべきキーメッセージ案が承認された。同ペーパーは IPCC 第 5 次評価報告書（AR5）において両 WG が D&A に関して報告する際の参考資料となるべきものであり、会合後に執筆者チームが素案を作成し、会合参加者に回覧してコメントを求め、2009 年中の完成を目指すこととなった。

2. 第 1 日

冒頭に Michael Jarraud WMO 事務局長らによる歓迎・開会の挨拶があり、続いて Chris Field WG Ⅱ共同議長から会合の目的と進め方について説明があった。その後、午前中は全体会議での講演と質疑が行われ、前半には、Gabriele Hegerl 博士（WG Ⅰ -AR4 での D&A の章の調整役代表執筆者［CLA］）と Chris Field 博士から、それぞれ WG Ⅰ、WG Ⅱの視点に立った D&A に関する研究の現状と今後の課題について基調講演があった。後半には、会合参加者が D&A に関わる具体的な研究状況や課題

写真 1　会場の世界気象機関（WMO）本部ビル

について理解を共有できるよう、異なる分野・観点について 4 人の研究者から話題提供が行われた。午前中の講演者および講演タイトルは以下の通り：

セッション 1（基調講演）：D&A の科学的な背景

Gabriele Hegerl（英・エジンバラ大学）影響に関連する気候変化の D&A に向けて

Chris Field（米・スタンフォード大学）気候変化影響の D&A

セッション 2：D&A に関する具体的な話題提供

Peter Stott（英・Met Office）全球的な大気変化の D&A

David Pierce（米・スクリップス海洋研究所）世界の海洋変化の D&A

Wilfried Haeberli（スイス・チューリッヒ大学）全球的な雪氷圏の変化の D&A

Terry Root（米・スタンフォード大学）人為的な気温変化が引き起こした種の変化

午後の前半には第 1 の分科会が行われた。主会場において分科会の進め方と目的に関する説明を受けた後、1. 極端現象（Extremes）、2. 全球規模（Global Scale）、3. 地域規模（Regional Scale）の 3 つの分科会に分かれて各々議論を行った。

午後の後半には、主会場において分科会の議論の途中経過について情報共有と質疑を行った。その後、数名が壇上に上がり、AR5 における D&A の（WG Ⅰ と WG Ⅱ の間の）統一的枠組みについてのパネルディスカッションが行われた。

3. 第 2 日

午前中の前半には全体会議での講演と質疑が行われ、4 つの分野・観点からの話題提供があった。講演者および講演タイトルは以下の通り：

セッション 3：D&A に関する具体的な話題提供

Shilong Piao（中国・北京大学）植物生産性の増大に対する気候変化と CO_2 増加の寄与

Ove Hoegh-Guldberg（豪・クインズランド大学）海洋酸性化と D&A：海洋生態系への影響

Thomas Knutson（米・地球流体力学研究所）熱帯低気圧の変化の D&A

David Karoly（豪・メルボルン大学）人為的気候変化の D&A：情報交換の促進

午前後半では、初日午後の分科会の続きが行われ、昼食を挟んで、午前までに行われた各分科会からの報告・質疑が行われた。高橋が参加したグループ 1（極端現象）では、極端現象の重要性、単純な極端現象と複雑な極端現象の区別、D&A が難しい極端現象への取り組み、特異現象の原因特定、などが主な論点であった。野沢が参加したグループ 3（領域規模）では、どのように領域を定義すべきか、考慮すべき時間スケール、多変数 D&A の有用性、局所的な強制力の重要性、ダウンスケーリング、などに関する議論が行われた。

その後、3 日目午前まで予定されている第 2 の分科会について、その進め方と目的に関する説明を受けた後、1. 手法と定義（Methods and Definitions）、2. データと必要条件等（Data and other Requirements）、3. 強制力と交絡因子（Forcing Factors and Confounding Influences）の 3 つの分科会に分かれて各々議論を行った。散会前に一旦全員が主会場に集まり、分科会の議論の途中経過について情報共有・質疑を行った。

4. 第 3 日

午前中の前半は 2 日目午後に引き続いて第 2 の分科会が行われ、その後の全体会合で各分科会からの報告および質疑が行われた。野沢が参加したグループ 1（手法と定義）では、WG Ⅰ /WG Ⅱ で整合的な「Attribution」の定義や、D&A に関する手法の長所・短所の整理、各手法の関係を端的に示す概念図の作成、などに関する議論に多くの時間が割かれた。高橋が参加したグループ 3（強制力と交絡因子）では、分野別の強制力と交絡因子の仕分け作業に始まり、直接的にも気候変化を介しても（農業生産性などに）影響を及ぼすような取り扱いに注意を要する因子、クロスバリデーション等によるオーバーフィッティングの回避、などの議論が行われた。

午前後半には、第 1 および第 2 の各分科会から提出されたガイダンスペーパーへのキーメッセージ案に関する全体討論と、今後の進め方に関する

確認が行われ、午後 1 時過ぎに閉会した。

5. 所感等

数年前より D&A に関する国際研究グループ（International ad hoc Detection and Attribution Group：IDAG）に属してきたこともあり、D&A 研究に携わる気候研究者として、小職（野沢）が今回の会合への参加要請を受けた。個人的には、初めての専門家会合にいささか緊張した感があったが、IDAG から 10 人以上が参加するなど、顔見知りのメンバーが数多く参加していたこともあり、比較的落ち着いて参加できた会合であった。

本会合の立ち上げに際しては、WG Ⅱ関係者からの打診に端を発し、WG Ⅰ関係者がそれに応じる形であったようであるが、それを物語るかのように、WG Ⅱ関係者からの質問に対し、WG Ⅰ関係者が応じるようなシーンが多かったように感じた。とはいえ、WG Ⅰ関係者が受身であったというわけではなく、D&A の統一的な定義や既存の統計的手法の整理などに関して、会合前に周到な準備を進めるなど、全体的に会合を充実させようとする努力の跡が窺える、大変有意義な会合であった。これには、IDAG の主要メンバーの貢献が大きかったように思われる。事実、この 2 ～ 3 年で IDAG はその研究範囲を全球規模から領域規模へ、気候変数から影響変数へと拡張しようと活動してきており、その意味では、当然の結果であったといえる。

国内的には、D&A に関する研究は立ち上がったばかりであり、（自身も含め）まだまだアクティビティが低いといわざるを得ない。本会合の成果を広く国内研究者と共有するなど、国内の D&A 関連研究の裾野を広げる努力が必要であろう。

（野沢 徹）

小職（高橋）はこれまで D&A 研究に直接に携わったことはないが、影響評価研究の専門家として今回の会合への参加要請を受けた。WG Ⅰ /WG Ⅱの合同会合であり、参加者のバックグランドも多様であったため、発散した具体性に欠ける議論もしくはどちらかの WG に偏った議論になるのではと、やや懸念しつつ会合に参加した。しかし、議論の偏りを避けつつテンポ良い議事進行につとめた Thomas Stocker 氏（WG Ⅰ共同議長）と複雑になりがちな議論を適切に補足して参加者の相互理解を高めることに努めた Chris Field 氏（WG Ⅱ共同議長）の絶妙なコンビに加え、分科会の検討経過が会合参加者に速やかにシェアされるように努めた技術支援ユニット（TSU）の働きもあり、当初の懸念は当たらず大変充実した 2 日半の会合であったと思う。AR4 公表から 2 年を経ており、自身の属さない WG での研究現状について見聞きする経験をそれぞれが踏んできていることも、会合のスムーズな進行を助けた可能性がある。その点からは適切な時期での会合開催であったといえるだろう。

会合の成果はガイダンスペーパーの公表を通じて広く研究者コミュニティで利用され、AR5 に向けて D&A 研究が加速することが期待されるが、それと同時に、会合に参加した両 WG の研究者の間で相互理解が深まったことで研究の新展開に弾みがつくものと予想される。私見ではあるが、わが国を振り返ると、WG Ⅰ関連では D&A 研究への取り組みが一定程度行われてきたが、WG Ⅱ関連では欧米（特に米国）の研究に遅れを取ってきたように思える。第 3 次評価報告書（TAR）/AR4 への反響からもわかるように、D&A 研究の政策的影響力は極めて大きい。近く公表されるガイダンスペーパーについては、タイミングを逸することなくその内容が国内研究者に伝わるよう、和訳・勉強会等の配慮が必要であろう。

（高橋 潔）

（注 1）交絡因子：原因特定研究において、対象システムに影響を及ぼす因子でありながら明示的に考慮されていないもののこと。

写真 2　第 1 日午後のパネルディスカッション風景

一般公開シンポジウム
「実感！地球温暖化　～地球温暖化予測をあなたはどう役立てますか～」開催報告

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

1. はじめに

表題のシンポジウムは、平成 21 年 10 月 15 日に、東京大学安田講堂にて、環境省地球環境研究総合推進費戦略的研究プロジェクト S-5（以下、推進費 S-5）の主催、東京大学サステイナビリティ学連携研究機構の共催により行われた。

推進費 S-5「地球温暖化に係る政策支援と普及啓発のための気候変動シナリオに関する総合的研究」（通称、気候シナリオ「実感」プロジェクト）は、平成 19 年度から 5 年計画で行われている。プロジェクトの目的は、一言でいえば、地球温暖化の将来予測計算結果を社会が利用しやすい形に「翻訳」するための一連の研究活動を行うことである（推進費 S-5 の概要については、地球環境研究センターニュース 2007 年 6 月号をご参照いただきたい http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/c-news/vol18-3/vol18-3.pdf#page=9）。

今般、第 I 期（前半 3 年）の節目に合わせて、研究内容を広く一般の方に理解していただくためにシンポジウムを企画した。とはいえ、研究成果を伝えるというだけでは聴衆が十分な意義を感じるのは難しいと考え、温暖化予測を社会が利用するということについての一般的な解説を、研究の取り組みを紹介しつつ前半で行い、後半ではさまざまな立場からのゲストを招いて、温暖化予測の利用に関して議論するパネルディスカッションを行うこととした。

当日は、企業、自治体、メディアの関係者等を含む一般市民 500 名弱が会場を埋めた。残念ながら所用により欠席となったプロジェクトリーダーの東京大学サステイナビリティ学連携研究機構 住明正教授からのビデオメッセージが流れ、シンポジウムがスタートした。

2. 第一部　講演

第一部は、推進費 S-5 でテーマリーダーを務める 5 人が、15 分程度ずつの短い講演を順に行った。最初に、江守が地球温暖化の予測とはそもそもどんなものかというイメージを聴衆に共有してもらうために、導入の講演を行った。次に、国立環境研究所の山形与志樹主席研究員が、予測の前提となる社会経済シナリオについての講演を、S-5 で行っている IPCC の新しいシナリオ開発の話を交えて行った。3 番目は、東京大学気候システム研究センターの高薮縁教授が、気候モデルの性能評価と、それによって台風、春一番などの気象が温暖化時にどうなるかという予測の信頼性を調べる研究について講演を行った。4 番目に、気象研究所の高薮出室長が、日本の地域的な気候を詳しく予測する「ダウンスケーリング」について講演を行った。ダウンスケーリングとは、デジカメの画素数を上げるようなものであるという導入のたとえが、一般の聴衆にわかりやすかっただろうと思われる。次に再び江守が登壇し、温暖化の影響について講演した。よい影響も悪い影響も、価値判断に依存する部分も含めて、包括的に温暖化の影響を理解し、意思決定に役立てることの重要性を指摘した。最後に、神奈川大学の松本安生教授が、温暖化予測が一般の人々にどう伝わっているかについて講演した。S-5 の特徴である「コミュニケーション研究」の成果をもとに、一般の人に誤解が多いことや、それが人々の温暖化問題に対する態度に影響していることを示した。

第一部の講演のスライドは S-5 のホームページにて公開しているので、詳細についてはそちらをご覧いただきたい（http://www-iam.nies.go.jp/s5/sympo20091015.html）。

3. 第二部　パネルディスカッション

パネルディスカッションは「地球温暖化予測をどう役立てるか～利用者の視点と研究者の視点～」と題して行われた。パネリストは、フリーキャス

写真１　パネルディスカッションの様子

ターで気象予報士の根本美緒さん、NHK「SAVE THE FUTURE プロジェクト」専任ディレクターの西川美和子さん、大成建設㈱社長室経営企画部部長の中川修さん、環境省地球環境局研究調査室長の小野洋さん、ならびに第一部の講演者である。江守がコーディネータを務めた。

まず、一般市民が温暖化対策に関する世論を形成するために温暖化の深刻度を適切に理解するという観点から議論した。根本さんから、以前は温暖化の科学は不確かであるという観点から、気象キャスターとして温暖化問題に触れるのが難しかった時期があるという話などが紹介された。西川さんからは、メディアの関心が科学から対策へ移っていることなどの観察に加え、科学者は沈黙しないでほしい、などのメッセージをいただいた。

次に、排出削減と同時に適応策にも取り組むべきという企業や行政の観点から議論した。中川さんから、大成建設における温暖化対策のさまざまな取り組みが紹介され、予測精度の向上、予測の継続性といったリクエストをいただいた。小野さんからは、S-5 へのエールをいただくとともに、不確実性を確率的に表現した予測などのリクエストをいただいた。

また、会場より、環境教育の観点から岩谷忠幸さん（気象キャスターネットワーク事務局長）、環境 NGO の観点から鮎川ゆりかさん（Office Ecologist 代表）にコメントをいただいた。

会場から質問用紙で受け付けた質問は、当初はいわゆる温暖化懐疑論に関するものが多いだろうと予測していたが、実際には少なかった。当日、会場で「地球温暖化懐疑論批判」の冊子（筆者を含む有志で執筆し、東京大学サステイナビリティ学連携研究機構が印刷、配布しているもの。http://www.ir3s.u-tokyo.ac.jp/sosho から全文の pdf をダウンロードできる）を配布していた影響があったのかもしれない。

紙面の都合でディスカッションのやりとりの内容はほとんど紹介できないが、筆者が最も印象に残ったのは、西川さんが温暖化の深刻度を科学者にもっと発信してほしいと発言されたことである。個人的なメッセージを持っている科学者が個人的と断った上で発信するのはよいと思うが、科学全体として持つべき政治的な中立性とのバランスが課題だと感じた。

4. おわりに

研究者が温暖化予測を計算して計算しっぱなしなのではなくて、市民、メディア、企業、行政、そして研究者の間の対話を通じて、予測結果を社会に活かしていくことが重要である、ということを今回の参加者になんとか感じ取っていただけたならば幸いである。

以前は、「温暖化という怖い問題がありますよ。シロクマがかわいそうですよ。だからレジ袋を断りましょう」といった単純化されたメッセージを少しでも多くの人に聞いてもらうことが、啓発として意味を持っていたのかもしれない。しかし、近年は温暖化という問題の存在は人々にすっかり知られるようになり、「温暖化は本当はどの程度深刻なのか」「本当に意味のある対策は何か」といった、一段階質の高い情報が求められているように感じられる。このような要求に答えられるように、推進費 S-5 プロジェクトでは、あと 2 年間、しっかりとした成果を出す努力をしたい。

なお、S-5 のコミュニケーショングループで、「温暖化について伝える人」を主な対象に、相互コミュニケーションを行うプラットフォームとしてのウェブサイト「On コミュ」（http://www.on-community.jp/）を立ち上げた。よろしければぜひこちらも覗いていただきたい。

2009 年ブループラネット賞特集

2009 年のブループラネット賞がニコラス・スターン卿（ロンドン・スクール・オブ・エコノミクス教授）と宇沢弘文教授（日本学士院会員、東京大学名誉教授）に贈られました。地球環境研究センターニュースでは、甲斐沼美紀子（地球環境研究センター温暖化対策評価研究室長）によるニコラス・スターン卿へのインタビューおよび国連大学でのニコラス・スターン卿の講演内容、国立環境研究所における記念講演会での宇沢弘文教授の講演内容を紹介します。

インタビュー：早期対策の便益と投資のタイミングが気候変動対策に重要

早期対策の重要性

甲斐沼：このたびはブループラネット賞受賞おめでとうございます。

受賞理由にもなっている、英国政府が 2006 年 10 月に発表したスターン・レビュー「気候変動の経済学」では「気候変動に対する強固で早期な対策によりもたらされる便益は、対策を講じなかった場合の被害額を大きく上回る」ことを提示しました。スターン・レビューが明確なメッセージを出したことで、世界は低炭素経済へ向けて大きくかじ取りをしました。まず、スターン・レビューを始められた経緯についてお話ししていただけますか。

スターン：2005 年 7 月のスコットランドでの G8 グレンイーグルスサミットがきっかけです。G8 グレンイーグルスサミットではアフリカ問題と気候変動という 2 つの重要課題がありました。私は 2004 年からアフリカ委員会に所属し、2004 年から 2005 年にかけてアフリカ・レポートを執筆しました。アフリカ・レポートで政策に関するすべての経済的評価をしたことが理由の一つです。2005 年当時、気候変動の科学的な解明はかなり進んでいましたが、公共政策の経済的側面についてほとんど分析されていませんでした。そこで、Gordon Brown 財務長官（当時）と Tony Blair 首相（当時）から依頼があり、私が「気候変動の経済学」の作成にあたることになりました。

甲斐沼：10 月 19 日の国連大学での講演で、若い頃途上国を旅行されたときに貧困の深刻さを目のあたりにされ、途上国での影響が甚大となるといわれている気候変動を回避する必要性を痛感されているとおっしゃっていました。早期対策の優位性についても言及されていました。早期対策は費用対効果の面からも大変メリットがあると思いますが、対策を後からとる方がいいという意見もあります。早期対策の優位性について説明していただけますか。

スターン：議論が分かれるところですね。人間活動によって排出された温室効果ガスは地球上ですべて吸収されるわけではありませんから、吸収されない分は大気中に蓄積されていきます。対策が遅れれば遅れるほど、大気中の温室効果ガスの濃度は上昇し、必要とされる目標レベルに安定化することがより難しく、より多くの費用がかかるようになります。また、新しい技術の費用を下げる

Lord Nicholas Stern（ニコラス・スターン卿）プロフィール

1946 年 4 月 22 日生 ケンブリッジ大学で数学を専攻、オックスフォード大学で経済学における博士号を取得
1970 ～ 1978 年：オックスフォード大学 講師 経済学
1978 ～ 1987 年：ウオーリック大学 教授 経済学
1986 ～ 1993 年：ロンドン・スクール・オブ・エコノミクス教授
1994 ～ 1999 年：欧州復興開発銀行チーフ・エコノミスト兼特別顧問
2000 ～ 2003 年：世界銀行チーフ・エコノミスト兼上席副総裁
2003 ～ 2005 年：英国財務省次席事務次官
　　気候変動と開発の経済学に関する調査責任者を拝命
2006 年　　：スターン・レビュー「気候変動の経済学」発刊
2003 ～ 2007 年：英国政府気候変動・開発における経済担当政府特別顧問
2007 年～　　：ロンドン・スクール・オブ・エコノミクス（LSE）教授
　　気候変動の経済と政策センターセンター（LSE）センター長
　　アジアリサーチセンター インド研究所（LSE）教授
　　ブレントフォード・スターン卿（Lord Stern of Brentford）、英国上院議員

（（財）旭硝子財団ホームページより引用）

2009

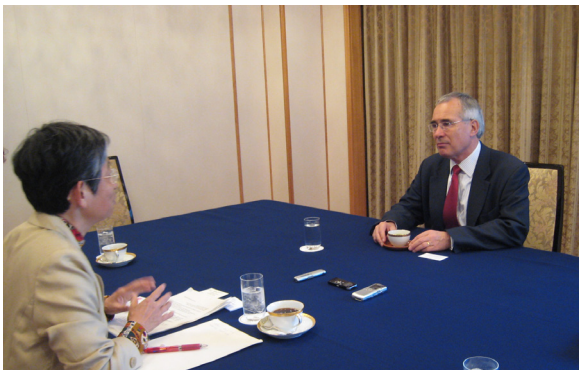
必要があります。重要なのは、技術を早めに導入することにより、費用が下がるという効果があるということです。いわゆる「習熟効果」です。ですから、今行動を起こせは、より速い習熟効果を期待できます。しかし、最初に説明した温室効果ガスの蓄積を回避することが一番重要です。

気候変動の経済的影響評価の難しさ

甲斐沼：スターン・レビューでは温暖化の影響被害の推計に非常に低い割引率を使用しています。割引率が低いと将来の影響被害を高めに評価することになります。なぜ低い割引率を採用したのでしょうか。

スターン：低い割引率を用いた理由は、純粋な時間の割引率を考えたことです。純粋な時間割引率とは、単にある出来事が将来起こるという理由で割引くという概念です。これは極めて重要なポイントです。将来は現在より豊かであるという想定で割引率は設定されています。しかしそれは仮定です。気候変動の影響は甚大であり、将来は暮らし向きが悪くなる可能性があります。気候変動に関する経済モデルの最大の間違いは、経済は発展し、気候変動による経済的影響はほとんどないとしていることです。これは致命的な誤認です。気候変動による経済的影響が非常に大きいとわかれば、割引率の問題も変わります。問題は、温室効果ガスの排出量を抑制するという種々の前提のもとで、将来の人々が快適な暮らしができるかどうかです。将来の所得や消費を議論しないで、割引率を議論することはできません。割引率がいくつかと言うべきではありません。異なる前提のもとで将来の経済はどう発展していくか、消費の増減にどのような影響を与えるかを議論すべきです。将来は現在より貧しくなっている可能性もあるので負の割引率もありえます。割引率は将来のパスに依存するのです。

甲斐沼：私もアジア太平洋地域統合評価モデルを開発し、シナリオを作成していますが、GDP が常に成長していくと考えるのは間違いだといつも



思っています。日本においては、GDP は常に成長しているとは限りません。

スターン：そのとおりです。気候変動による影響によって下がる可能性もあります。私は、昨年、American Economic Review 誌上でいろいろな人の間違いについて言及しました。気候変動における割引率の議論は根が深く、次々と深刻な問題が出てきます。温暖化影響によるリスクは非常に大きいので、リスク管理に沿って議論する必要があります。私たちが直面するリスクの大きさを把握し、それらのリスクに対応するために、費用対効果の優れた方法は何かを考えなければなりません。なぜなら、なにも対策をとらなければ 100 年後には全球平均気温は約 5℃上昇すると予測されるからです。何億、何十億もの人が移住し、さらなる紛争に発展する可能性があります。このような状況を評価する方法を経済学はもっていません。一例をお話しましょう。William Nordhaus は、5℃の気温上昇で 5%の GDP のロスがあると報告しています。地球の変化、全球的な紛争の増加に対して、5% の GDP ロスが何の意味があるでしょうか。Richard Tol などの経済学者は GDP への影響はもっと小さいと言っています。気候変動の影響については不適切に扱われてきました。もっとリスク管理の問題として扱うべきです。

景気後退は投資の好機

甲斐沼：10 月 19 日の国連大学での講演で、低炭素経済への取り組みは投資の機会でもあると話されました。どのくらいの投資額が必要なのでしょうか。中国やインドなどの途上国や米国は実質的な削減目標を掲げる可能性があるでしょうか。

スターン：投資する好機をうまく利用することです。投資によって利益を得ることができます。気候変動のリスクを減らすというだけではなく（もちろんそれが中心ではありますが）、次世代で使える新しいエネルギー技術を開発することができます。問題は新しい技術に対する投資をどうのように促し、資金を確保するかです。

甲斐沼：おっしゃるとおりです。しかし経済危機においては投資資金が減るかもしれません。新エネルギーの開発や生産や消費で使われる次世代技術の開発には多くの資金が必要です。現在はまだ気候変動問題を視野に入れていない他の投資ファンドと連携するのはどうでしょうか。

スターン：第一のポイントとして、資源が安くなりますから、景気が後退しているときに投資することは意味があります。韓国や中国では景気回復の要素としてグリーン投資を計画しています。今はグリーン投資の好機です。第二のポイントは、グリーン投資とその他の投資をあまり厳格に分けるべきではないということです。この点はあなたのご意見に賛成です。現在、車を買うときにはエコカーにしますし、家や工場を建てるときには環境に配慮したものを選びます。これは選択の問題です。すべての活動は温室効果ガス排出と深く関わっていますから、排出量の少ないエネルギー効率の高いものを選ぶことが重要です。

今後の展開：開発経済学と気候変動問題を統合する研究

甲斐沼：最後に今後の活動についてお話しいただけませんか。

スターン：これまでずっと行ってきた開発経済学の研究を今後も続けていきたいと思います。しかし、開発経済学と気候変動問題を統合する研究にもっとシフトしていくでしょう。また、低炭素社会がどう拡大し、発展していくかさらに理解を深めたいと思いますし、同時に適応の経済学や今後ますます悪化する気候における開発経済学の研究も進めたいと思います。アフリカ、中国、インドの政策決定者へのアドバイスも続けていきたいと思います。私は 1974 年からインド Palanpur 州の Utter Pradesh 村を毎年訪ね、開発経済学の学問的研究を行ってきました。Utter Pradesh 村は私の研究生活でもっとも重要ですし、ライフワークとして今後も研究を継続していきます。

甲斐沼：私もインドの経営大学院と共同研究を行っていますから、次回インドを訪問したときには、是非 Utter Pradesh 村にも足を運びたいと思います。本日はお時間をいただきありがとうございました。

＊このインタビューは 2009 年 10 月 20 日東京都内で行われました。

Blue Planet Prize

講演：気候変動の危機の回避と世界の貧困撲滅に対処するために

ロンドン・スクール・オブ・エコノミクス　教授　Lord Nicholas Stern（ニコラス・スターン卿）

ブループラネット賞を受賞することは私にとって大変な栄誉であり、深く感謝しています。

21 世紀の二大課題は、気候変動の危機の回避と世界の貧困撲滅です。この二つの課題に対する世界の対応は慎重に練る必要がありますが、今すぐに確固たる行動を起こせば、この課題はいずれも解決可能ですし、そのための費用もそれ程かかりません。

現在の気候危機を引き起こした責任のほとんどは先進国にありますが、その影響をもっとも早い段階から受け、もっとも被害が大きいのは途上国です。ですから、先進国は今すぐに確固たる行動を起こし、途上国に対して十分な緩和・適応策支援を行うべきです。

低炭素経済への移行期は刺激的な時期

気候変動リスクを低減・抑制するためには、世界が一丸となって対処し、温室効果ガス排出量削減目標にコミットしなければなりません。

2009 年 7 月にイタリアで開催された G8 ラクイラサミットでは、G8 首脳陣が初めて、世界の平均気温が産業革命前より 2℃以上上昇することを回避する重要性を確認しました。また、先進国が 2050 年までに温室効果ガス排出量を最低でも 1990 年比で 80％削減するとの目標に合意しました。遠い将来の目標に加え、2020 年や 2030 年に向けた中期目標を先進国は今すぐに明確に定める必要があります。

排出量削減のために講じるべき対策の主な分野は、①エネルギー効率、②低炭素技術、③森林破壊の防止です。

温室効果ガスの大気中濃度安定化を図る取り組みとして、初期段階では、エネルギーの効率化で改善できることがたくさんあります。

低炭素技術の開発・適用とそれに関連する活動の展開も必要不可欠です。日本はハイブリッド車など、これまでに技術分野で素晴らしいリーダーシップを示しています。世界規模で排出量削減に取り組んでいくには、迅速かつ大規模に幅広い分野の技術を開発し、普及させなければなりません。世界は日本が実績のある技術開発能力を発揮することを期待しています。

森林破壊を停止するためには、森林を擁する地域の農業生産性を向上させ、非農業経済活動を大幅に進化させなくてはなりませんし、森林破壊に関する環境ガバナンスや関連法の執行には投資も必要です。日本は森林破壊の防止に資する国として重要な役割を演じています。たとえば、違法伐採や森林の損失、劣化に対処することを目的としたアジア森林パートナーシップ（Asia Forest Partnership: AFP）に参加し、積極的に活動を行っています。

低炭素経済への取り組みには、投資機会、事業機会もあります。低炭素経済に移行する今後 20 ～ 30 年間は、素晴らしい発見がされ健全な成長も遂げるという、経済の歴史上もっともダイナミックで刺激的な時期となるでしょう。

重要となる COP15 の合意内容

気候変動枠組条約第 15 回締約国会議（COP15）が 2009 年 12 月にコペンハーゲンで開催されます。COP15 は京都議定書の第一約束期間が終了する 2013 年以降の政策が決定される重要な会議です。対処すべきリスクや合意される政策は真の意味でグローバルなものにすべきですし、合意が遅れることは危険です。COP15 の合意内容は、厳密な分析結果と主要課題の共通理解に沿った明確な方針から導き出されることが重要です。

それぞれの役割に期待

気候変動の危機の回避と世界の貧困撲滅という二大課題は同時に対処しなければなりません。日本は気候変動対策を先導する絶好な立場にいます。日本は技術革新を先導したうらやましいほど素晴

らしい実績があり、世界は、日本が再び先導役を担うことを期待しています。

2009 年 12 月の COP15 では、政府首脳がリーダーシップを発揮すべきです。気候変動という根本的な分野において必要に応じた規模で協力し合うことを学習できれば、他の重要な国際政策分野でもよりよい協力関係がもてるでしょう。そして、先進国と途上国の両者が関与する内容の包括的合意がなければ、温室効果ガス排出量を削減し危険な気候変動を回避することはできません。

＊本稿は（財）旭硝子財団の許可を得て 2009 年 10 月 19 日に国連大学において開催された講演会で配布された講演要旨から引用しました。

Blue Planet Prize

講演：人間が人間らしく生きていくために

日本学士院会員、東京大学名誉教授　　宇沢 弘文教授

このたび地球環境分野のノーベル賞ともいえるブループラネット賞という大変名誉な賞をいただきました。ニコラス・スターン卿とともに経済学者として初めてこの賞をいただけるのはとても光栄なことです。

筑波研究学園都市がつくられたころ、私は建設省（当時）のレビューコミティのメンバーとして調査団について市内を視察しました。つくばは高い理想をもった研究学園都市として計画的に建設されましたが、当時はまだ整備されてなく、生活の基盤がないというのを感じていました。久しぶりにつくばに伺い、緑の豊かな夢のような研究所になっていて当時との違いに驚いています。

1990 年：地球温暖化問題を初めて議論したローマの会議で比例的炭素税を提唱

地球環境問題が大きなテーマになったのは 1980 年代です。台風、ハリケーンが以前とは違った強さになり、雨の降り方が変わるなどこれまであまり見られなかった異常気象が頻繁に観測されました。地球規模で起こる自然環境の大きな変化は、地球温暖化によって引き起こされると考えられました。そして、地球温暖化は大気中の二酸化炭素（CO_2）などの温室効果ガスの排出量の増加が主な原因です。

世界の経済学者が最初に集まって地球温暖化問題を議論したのは 1990 年のローマでの会議でした。この会議において、私は基調論文を提出しました。経済的合理性と国際的公正性という視点を考慮に入れ、各国の持続可能な経済発展を実現するためにもっとも有効な政策的手段は比例的炭素税の制度であるという内容です。私がローマ会議で提唱した比例的炭素税は、炭素税の税率を各国の一人当たりの国民所得に比例させるものです。

スウェーデンではすでに地球環境問題を深刻な問題としてとりあげていました。当時は準備中でしたが、国会の中に税制改革委員会、つまり、各政党の議員数に比例配分された委員による本委員会を設置し、その下に関係省庁の官僚や NPO などで構成された専門委員会（小委員会）を設け、炭素税だけを切り離して考えるのではなく税制一般について詳しく調査してどういう税制が望ましいかを検討していました。専門委員会（小委員会）で議論した結果が本委員会で検討され、国会で承認され、1991 年 1 月にスウェーデンでは、石油、石炭などの化石燃料の消費に課税する炭素税が導入されました。これは、実に歴史的でドラマチックな税制改革でした。スウェーデンの炭素税は炭素 1 トン当たり 150 ドル見当でした。そうした状況を受けてローマの会議が開かれましたが、途上国の拒否反応がありました。国民所得が数百ドルの途上国では、生活の基盤を脅かし経済的発展の妨げになりますから当然でしょう。

1997 年：COP3 で議論されなかった比例的炭素税

ローマの会議で私が提唱した比例的炭素税は

宇沢 弘文教授プロフィール

1928 年 7 月 21 日 鳥取県米子市に生まれる
1951 年：東京大学理学部数学科卒業、1951 年から 1953 年まで同特別研究生
1956 年：スタンフォード大学助手、1959 年同助教授
1960 年：カリフォルニア大学バークレー校経済学部助教授
1961 年：スタンフォード大学経済学部准教授
1962 年：経済学博士（東北大学）博士論文
「レオン・ワルラスの一般均衡理論に関する諸研究」
1964 年：シカゴ大学経済学部教授
1966 年：ケンブリッジ大学チャーチル・カレッジ フェロー
1968 年：東京大学経済学部助教授、1969 年：同教授、1980 年：同経済学部長
1989 年：東京大学を定年退官し新潟大学経済学部教授に就任、東京大学名誉教授
1994 年：中央大学経済学部教授（1999 年定年退職）
1999 年：中央大学経済研究所専任研究員、国連大学高等研究所特任教授
2000 年：中央大学研究開発機構教授
2003 年：同志社大学社会的共通資本研究センター所長
2009 年：慶友国際医療研究所社会的共通資本研究室長

（（財）旭硝子財団ホームページより引用）

2009

ヨーロッパの多くの国の支持を得ました。そして、1997 年京都で開催された国連気候変動枠組条約第 3 回締約国会議（COP3）では比例的炭素税を基本として話し合おうとしたのですが、アメリカの経済学者の妨害にあいました。アメリカは自動車中心の都市構造、生活スタイルになっていて CO_2 を大量に排出しています。また、質の悪い石炭が無尽蔵にあり、エネルギー価格を安く抑えてアメリカの産業を支えていますから、炭素税を上げると社会問題になるからです。そこで COP3 の準備会議で、比例的炭素税はもとより、炭素税を話し合いのテーブルにのせないよう働きかけました。その結果、各国間の交渉により、1990 年を基準として、2008 年から 2012 年までの第一約束期間に、CO_2 をはじめとする温室効果ガスを何％削減するかという数値目標が決まりました。しかし、その実行可能性については考慮されず、各国が約束を果たせなくても何のペナルティもありません。また、京都議定書で定められた温室効果ガス削減をより柔軟に行うための経済的メカニズムである京都メカニズムの一つとして、排出権取引が提起されました。これは現実に実施されている制度ですが、CO_2 の割り当てを交渉し、取り引きが行われる際、市場均衡は排出権割り当ての初期条件によって影響を受けるのではなく、各国の経済的、技術的条件および全排出量の枠によって決まってくるので、CO_2 排出抑制に対する政策をほとんどとってこなかった国が救われるということにもなります。

COP3 は、各国が自国の利益を主張して政治的な取り引きを行う場ではなかったはずです。本来期待されていたのは、人類の将来を危うくする危険をもつ地球温暖化を防ぐために、世界の主な国が集まって、地理的、科学的な討議をして、社会的合意に得られるような制度的、政策的枠組みを作ることだったはずです。

2009 年：中期目標は政策手段の選択から

経済学の原点は人間が人間らしく生きていくことです。つまり、経済的にも物質的にも豊かな社会になっていくことです。

鳩山首相は、2009 年 9 月に国連総会の一環として開かれた気候変動首脳会合で、中期目標として「1990 年比で 2020 年までに 25％削減することを目指す」と表明しました。スターン卿をはじめ、諸外国から高い評価を得ていますが、国の主張として首相が発言し、官僚に具体的な議論を指示する

というプロセスに私は違和感があります。何％削減するか、という前に、政府ができる税制、税率、補助金などという政策を選んで、その結果どうなるかというのを考慮に入れ、どういう政策を選択するのかが政府の役割、政策的判断だと思っています。それから努力目標が出てくるわけです。そういう政治的な決定をしていただきたいと思います。どういう政策手段をとればいいのかということにつきましては、国立環境研究所でも研究されている研究者がいらっしゃいますから、はっきり示して、政策に反映していただきたいと思います。

＊2009年10月23日国立環境研究所地球温暖化研究棟交流会議室で行われた講演では非常に多岐にわたるお話を聞かせていただきましたが、限られた誌面でもありますので、原稿の作成にあたり、10月19日に開催された国連大学での「平成21年度（第18回）ブループラネット賞受賞者記念講演会」の講演内容を参考にし、炭素税の話題を中心に要約させていただきました。

霞ヶ浦の長期モニタリング研究
－30年間の水質・生物モニタリングに基づいた新しい湖沼環境研究の展開－

地球環境研究センター　陸域モニタリング推進室長　三枝 信子
環境リスク研究センター　生態系影響評価研究室長　高村 典子
水土壌圏環境研究領域　湖沼環境研究室長　今井 章雄

1. はじめに

国立環境研究所（以下、国環研）は、発足間もない1976年から（当時は国立公害研究所）30年以上の長い間、霞ヶ浦の水質と生物の変化について調査してきました。1996年からは、世界規模の水質観測ネットワークであるGEMS/Water（地球環境豆知識参照）に「霞ヶ浦トレンドステーション（水質の変化をモニタリングする観測点）」として参加し、国際的な水質監視に協力しています。現在は地球環境研究センターの知的基盤事業の一つに位置づけられ、月に1度、研究者が毎回同じ場所で共通の環境項目を測定するという方法でモニタリングを実施しています。

研究所で働く私たちは、5年ごとに研究や事業の内容をよく吟味し、常に最もよい体制をもって社会に貢献しようとしています。そこで、このたび霞ヶ浦でのモニタリングとそれに関連する研究の成果をよく把握すると同時に、今後どのように発展させるべきかを検討するため、11月2日に地球環境研究センター主催により「霞ヶ浦の長期モニタリング研究」と題する研究会を開催しました（[共催] 日本長期生態学研究ネットワーク（注1）、[後援] 日本陸水学会）。研究会のプログラムを表1に示します。

当日は8人の講演者と約60人の参加者により研究成果の発表と討論を行いました。以下では、当日の様子を、水質、生態系・生物多様性、新しいモニタリングの項目に分けて報告します。

2. 霞ヶ浦の長期水質トレンドデータが教えること

30年を超える長期間の水質トレンドデータは、霞ヶ浦の全リン濃度が明らかに上昇傾向にあることをはっきりと示しました。アオコが頻発した頃よりも（1973～1986年）、アオコが出なくなってから全リン濃度が急激に増大していることがわかりました。アオコはリンが多いと発現するはずなので、この結果はとても不思議です。

有機物の指標である化学的酸素要求量（COD）は、アオコ全盛時に最大値を示した後、徐々に減少し1995年以降は漸減状態にあります。一方、植物プランクトンの量を表すクロロフィルaは比較的安定した値を示しています。植物プランクトン量は減っていないがCODは減っていることになります。これもなかなか説明の難しいトレンドです。

表 1 「霞ヶ浦の長期モニタリング研究」のプログラム

日時：2009 年 11 月 2 日（月）　9:30 ～ 12:30
場所：国立環境研究所 地球温暖化研究棟 交流会議室

9:30	**趣旨説明**：高村典子（霞ヶ浦長期モニタリングの歴史と今後の展開）
9:40	**今井章雄・小松一弘・高津文人**（霞ヶ浦の長期水質トレンドデータが教えること）
10:00	**高村典子・中川惠**（霞ヶ浦のプランクトンの長期変化）
10:20	**田中嘉成**（長期的環境変化に対する湖沼生態系機能の応答）
10:40	**荒山和則**（張り網漁獲物からみた霞ケ浦の長期的な魚類相変遷）
10:50	**松崎慎一郎・高村典子・荒山和則・冨永敦・岩崎順・鷲谷いづみ**（モニタリングデータから探る：在来魚と漁業に与える侵略的外来魚の影響評価）
11:05	休憩
11:20	**西廣淳**（生物多様性指標を用いた湖岸植生のモニタリング）
11:40	**福島武彦**（リモートセンシングを用いた湖沼水質と流域特性評価）
12:00	**三枝信子**（新しい生態系モニタリングの動向）
12:15	**総合討論**

富栄養化とは植物プランクトンの過度な増殖を意味します。COD やクロロフィル a が植物プランクトン量を、リンや窒素は植物プランクトンの増殖ポテンシャルを表すと考えられます。これを踏まえると、全リンが増大している霞ヶ浦では、富栄養化が起こるポテンシャルが以前よりもずっと大きくなっているにもかかわらず、植物プランクトン量は増えていないことになります。“リンや窒素が増えるとプランクトンが異常に増殖する”という教科書的な考え方は当てはまりません。“霞ヶ浦で何が起きたのか、起きているか”、そのメカニズムを明らかにする必要性はかつてないほどに大きくなっています。少なくとも、富栄養化対策の効果をほぼ定量的に評価できるレベルまでは。（国環研・今井章雄）

3. 霞ヶ浦の生態系と生物多様性の変化をどのようにとらえるか

霞ヶ浦の生物のモニタリングは、主に沖のプランクトンとベントス（湖の底に生息する生物）を対象としてきました。一方、湖沼の生態系や生物多様性の変化をとらえるには、現在のモニタリングではカバーしていない魚類群集や水生植物群落の知見が欠かせません。そこで魚類や湿生植物を研究している茨城県内水面水産試験場と東京大学の研究者の協力を得て、長期モニタリングデータからみた霞ヶ浦の生態系と生物多様性の変化とその要因について、以下のような報告と議論を行いました。

2000 年以降、植物プランクトンの群集は藍藻主体から珪藻主体に大きく変化し、それに伴い一次生産量が低下しました。25 年間の植物プランクトン群集変化を説明する要因は、夏は懸濁物質量（SS）、全窒素量（TN）、小型のミジンコ（ボスミナ）の密度であり、冬は SS、透明度、溶存態無機窒素量（DIN）、大型のミジンコ（ダフニア）の密度であることがわかりました。（国環研・高村典子）

湖沼の生態系機能として生態系の栄養転換効率をとりあげた場合、植食性動物プランクトンの生態効率と捕食耐性が重要です。そこで、霞ヶ浦の動物プランクトンの長期モニタリングデータと動物プランクトン種の文献情報から霞ヶ浦の生態効率の変動を解析したところ、水温の長期的変動と同調して生態効率も共に変動していることが示されました。（国環研・田中嘉成）

茨城県内水面水産試験場が 1980 年代後半から実施している魚類モニタリングから、農林水産統計による漁獲量を反映していないこと、近年、ニゴイやハス、チャネルキャットフィッシュなどの大型になる種や、河川で産卵する種、あるいは小型でも産卵基質を選ばない種が増加していること、その一方で底生性ハゼ科魚類や小型魚が減少していることがわかりました。とくに、侵略的外来種のチャネルキャットフィッシュの増加は、サイズが小さく底生の魚種に負の影響を与えていることが示されました（内水面水産試・荒山和則，東大・松崎慎一郎）。

湖岸植生の調査から、ヨシ群落のイネ科植物カ

モノハシが絶滅危惧植物を含む多様な湿生植物に対する生育促進効果を持つこと、アサザは水位の季節変動が植物にとって良好な状態にあるかどうかを示す適切な指標になること、霞ヶ浦の湿生植物については虫媒植物や沈水性植物が統計学的に有意に減少することなどが示されました。（東大・西廣淳）

以上により、霞ヶ浦生態系 30 年のトレンドを評価すると、霞ヶ浦の生物相はプランクトンから魚、水草にいたるまで大きく変化していることがわかりました。アオコが消えた霞ヶ浦では植物プランクトンに利用されない栄養塩が湖水中に余り、さらに SS の増加により一次生産量が光制限を受けている可能性が示唆されました。しかし、こうした植物プランクトンの量的な変化は、食物連鎖の上位にある動物プランクトンや魚の生産に関する変数にはあまり影響していないのではないかといえそうです。一方、在来魚種は、侵略的外来種の影響を大きく受けている実態が明らかにされました。沿岸域では、富栄養化に加え、水位変動や陸との繋がりの喪失が多様な沿岸植生に負の影響を与えていることがわかりました。

4. リモートセンシングや新しい生態系モニタリングについて

湖沼の環境は流域の特性（森林、農地、市街地の割合とその変化）に大きく依存します。これまでに、人工衛星の画像を用いた植物プランクトン、COD、透明度などの推定、流域の土地利用・被覆、不浸透面積率などの推定手法を確立して霞ヶ浦流域に適用しました（筑波大・福島武彦）。

霞ヶ浦のモニタリングは、GEMS/Water、環境省による生態系モニタリング、長期生態学研究などのネットワークに参画し、データ提供や長期観測に裏付けられた知見をもって貢献しています。今後はさらに霞ヶ浦に関わる多くの研究を分野横断的にコーディネートして、国内・国際ネットワーク活動に貢献するような研究を推進する必要があると訴えました（国環研・三枝信子）。

5. まとめ

本研究会により、霞ヶ浦でのモニタリングを今後発展させるために参考になるいくつかの考え方を得ることができました。

第一に、これまで以上に複数の研究機関や大学との間で新たな協力関係を育てていこうということです。とくに茨城県や東京都内の大学の学生や若手研究者のみなさんと、霞ヶ浦およびその流域における環境問題を共に深く認識し、監視し、問題を解決するための対策を提示するといった活動を推進しましょう。また、茨城県をはじめとする都道府県の環境研究機関との間で共同研究やデータ交換を積極的に進めましょう。これらは貴重な観測データを次の世代に確実に伝えると同時に、よりよい研究を育てるためにぜひ必要なことです。

第二に、霞ヶ浦の水質・プランクトン・一次生産・魚類の動態の相互関係については、これまでにも長い間研究が続けられてきましたが、今後はさらに、社会の変化や地球規模での気候変化が霞ヶ浦の物理・化学・生物過程をどのように変化させ、その結果生態系がどのように応答するかを湖全体のスケールで検出し解釈するという視点で新たな研究を推進しようということです。

第三に、霞ヶ浦の長期モニタリングを通じて、湖沼のどのような生きものが、どのような環境変化に敏感に応答するのかが明らかになってきました。今後、霞ヶ浦長期モニタリングの研究に基づき、一般の湖沼の生物多様性を表す指標を見定め、湖沼の健康診断を行う新たな研究手法や考え方を発信していくことができるでしょう。このような研究は、今から長期的な研究戦略を立て、複数の研究グループの協力を得ることにより、今後発展させることができるでしょう。

最後に、当日は霞ヶ浦に関心をもつたくさんの一般の方も参加して下さいました。ただし研究会の趣旨が専門家向けであったため、情け容赦なく専門用語が飛び交う場面も多かったと思います。しかし、専門家向けであることがわかっていたにもかかわらず多くの方が集まって下さったということは、一般の方を対象として科学の話をわかりやすくする機会を定期的にもつことにより、国立環境研究所が地域社会に貢献するチャンネルがここにあるということを改めて感じました。

（注 1）日本長期生態学研究ネットワーク（JaLTER）は，予測可能な生態学プロセスを理解し，適切な科学的情報を科学界，一般社会，政策決定者に提供するという社会的役割を果たすため，国際長期生態学研究ネットワーク（ILTER）と連携して活動する日本のネットワークです。（引用：http://www.jalter.org/）

ちきゅうかんきょう マメ知識

～ 地球環境豆知識（12）～

GEMS/Water

国連環境計画（United Nations Environment Programme: UNEP）や世界保健機構（World Health Organization: WHO）などの国連機関が中心となり、地球環境監視および人間の影響に与える因子を継続的に評価するため、地球環境監視システム（Global Environmental Monitoring System: GEMS）が設立されました。1976 年に環境汚染のひとつである陸水（淡水）汚濁を対象とした陸水監視計画（Global Environmental Monitoring System/ Water Programme: GEMS/Water) が発足し、地球環境監視システムと統合し、世界的な水質監視ネットワークである地球環境監視システム／陸水監視計画（GEMS/Water) が開始されました。

GEMS/Water 発足当初、日本の GEMS/Water 窓口となる GEMS/Water ナショナルセンターは、当時の厚生省国立公衆衛生院（現厚生労働省国立保健医療科学院）に置かれ、地方自治体の水道局より提供された水質データをカナダの GEMS/Water プログラムオフィスに送っていました。1994 年には、国立環境研究所がナショナルセンターを引き継ぎ、都道府県環境部局の水質データ提供を開始し、合わせて国立環境研究所がそれまで独自に調査を行っていた摩周湖と霞ヶ浦の水質データの提供を開始しました。

現在、日本国内には 20 カ所程度の水質観測点があります。地方公共団体の環境部局や水道局が測定したデータは GEMS/Water ナショナルセンターに集められ、そこで水質データの精査・整理が行われた後、カナダの GEMS/Water プログラムオフィスに送られます。

GEMS/Water プログラムオフィスでは、世界の協力国から集めた河川、湖沼、地下水などの水質データ（水質観測点は世界 105 カ国に 1500 地点以上）をデータベース化し、国連機関や各国の研究機関に無償で提供しています（詳細は下記ウェブサイトをご参照ください）。データベースには、現在まで約 400 万件のデータが蓄積され、水質項目は 100 項目以上になります。こうしたデータは、施策決定や学術研究などの基礎データとして利用されています。

【参考ホームページ】

UNEP GEMS/Water ナショナルセンターウェブサイト
（http://db.cger.nies.go.jp/gem/inter/GEMS/gems_jnet/index_j.html）

（編集局）

＊地球環境豆知識はウェブサイト（http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/c-news/news-1.html）にまとめて掲載しています。

第 8 回国際 CO_2 会議報告 (3)

第 8 回国際 CO_2 会議（8th International Carbon Dioxide Conference: ICDC8）が、2009 年 9 月 13 日から 19 日の日程で、マックス・プランク生物地球化学研究所の主催によりドイツのイエナ市で開催された。地球環境研究センターニュースでは、4 年に一度のこの大会議についての報告を、本会議に参加した国立環境研究所の研究者が、陸域、海洋、大気、温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT）・リモートセンシング分野に分けて行う。

大気観測の視点から

地球環境研究センター 炭素循環研究室　NIES 特別研究員　　寺尾 有希夫

1. はじめに

ICDC8 で発表された数百件の研究発表のほぼすべては、大気二酸化炭素（CO_2）に関係している。すでに、陸域については伊藤（本誌 10 月号）が、海洋については中岡（11 月号）が、それぞれから見た大気との CO_2 交換について報告しており、リモートセンシングを用いた大気観測については江口（11 月号）が報告している。本報告では、「大気中の温室効果ガスおよび関連物質の観測」に的を絞って、筆者の興味を引いた最新の研究を紹介する。また、地球環境研究センター（CGER）の大気モニタリングに携わる 6 名の研究者（向井人史・町田敏暢・遠嶋康徳・笹川基樹・峰島知芳・寺尾有希夫）が行った発表も報告する。本報告を書くにあたって、これらの方々から一部情報を頂いている。

2. 観測プラットフォーム

まず、地上観測、航空機観測、そしてタワー観測などの観測プラットフォームに関する話題から始める。

地上観測は、米国海洋大気庁（NOAA）やスクリプス海洋研究所に代表されるような、全球規模の観測ネットワークが構築されている。しかし、依然として観測の空白域は存在し、特に人為起源 CO_2 の大きな排出源である東アジアの観測サイトは少ない。向井らは、2007 年に中国とインドの 2 つのサイトで CO_2 とメタン濃度の観測を開始し、その時系列データを報告した。これらのサイトは CGER の波照間ステーションとほぼ同緯度にあるが、中国のサイトでは季節変化の振幅がより大きいことや、インドのサイトでは他にない特徴的な季節変化が見られることを明らかにした。また、東南アジアを回る定期船舶で観測された CO_2 とメタン濃度も報告し、日本－オーストラリア・ニュージーランド航路で観測された結果と比較を行った。この他、東アジアにおいては、Zhou（中国気象局）らが中国国内に WMO/GAW サイトを着々と展開し、Turnbull（NOAA）らは、中国、韓国、モンゴルで化石燃料燃焼の指標となる ^{14}C（後述）の観測を展開している。

民間航空機（JAL）を用いた CONTRAIL プロジェクトについて、4 年前の ICDC7 ではテスト飛行の結果までの報告を行っていたが、観測が始まって 3 年が経過した今回は 11 件の発表があった。町田らは、CONTRAIL で得られた CO_2 濃度の鉛直分布デー

タを解析し、世界 15 カ所における CO_2 濃度の高度別季節変動や年平均濃度の緯度分布を明らかにした。また、CO_2 濃度の短周期変動が自由対流圏においても地上の放出源・吸収源分布に影響されていることがわかった。

Wofsy（ハーバード大学）は、基調講演で、2009 年 1 月に行われた、観測専用航空機 HIAPER を用いたプロジェクト HIPPO（HIAPER Pole to Pole Observations）の結果を紹介した。これは、大気微量成分の鉛直分布（地表から高度 10 ～ 15km）を北極から南極にわたって高分解能で観測するものである。多数の大気成分の緯度－高度断面図のスライドショーは圧巻であった。すばらしいデータであるが、示された図はあくまでスナップショットである。これからの解析でどのような成果が出てくるのか期待したい。

近年、高層タワーを用いた観測も盛んである。北米では NOAA が中心となってタワー観測ネットワークができ（Andrews［NOAA］ら）、中央シベリアでも ZOTTO（Zotino Tall Tower Observatory）プロジェクトが始まった（Winderlich［マックス・プランク生物地球化学研究所］ら）。CGER からは、笹川らが、シベリアの 9 カ所で行っているタワー観測ネットワークで得られた CO_2 とメタンの連続観測結果を報告した。シベリアにおける CO_2 の季節変動の振幅は、大西洋沿岸域の同緯度帯のバックグラウンドサイトの観測値と比較して大きいことが示され、これはシベリアの植生（タイガ）による吸収が主な要因と考えられた。また西シベリアのサイトでは季節によらず 1900 ppb 以上のメタン濃度が観測され、大気輸送モデルの結果から、特に夏季の高濃度は湿地からのメタン放出の影響を強く受けていることが示唆された。

3. 炭素同位体と酸素で見る炭素循環

大気 CO_2 の炭素同位体（^{13}C ならびに ^{14}C）は、CO_2 の大気－海洋交換、大気－陸域交換、そして化石燃料からの放出量の推定に有効なトレーサである。大気中の ^{14}C の観測とその炭素循環への応用の第一人者である Levin（ハイデルベルグ大学）は、その基調講演で、核実験由来の ^{14}C の大気・海洋・陸域のインベントリを再検討した結果、大気－海洋間の炭素交換量は、IPCC 第 4 次評価報告書（AR4）の値である 90 PgC/ 年より約 15% も少ない 76 PgC/ 年（ただし ± 15PgC/ 年の誤差）であること、陸域全球の純一次生産量は 41 ～ 64 PgC/ 年であることを示した。また、近年の大気 $^{14}CO_2$ 濃度のトレンドは、化石燃料からの CO_2 放出量で説明できることを示した。

近年、加速器を用いた ^{14}C の測定が広まっているが、世界的に見てもデータはまだまだ少ない。筆者（寺尾）らは、定期船舶を用いて観測された、西太平洋における $^{14}CO_2$ の季節変動と年々変動を報告した。観測データから、明瞭な季節変動と年々変動成分が検出され、それらは緯度により異なることがわかった。また、大気輸送モデルを用いて季節変動を調べた結果、北半球では、$^{14}CO_2$ の季節変動が化石燃料起源の CO_2 の大気輸送で説明できることがわかった。大気中の ^{14}C に関する発表は他に、Graven（スイス連邦工科大学）らによる、スクリプス海洋研究所のサイトで観測された ^{14}C の報告と、^{14}C の緯度分布のシミュレーション、Turnbull（NOAA）らによる東アジアにおける ^{14}C 観測とそのシミュレーション、Vogel（ハイデルベルグ大学）らによる CO を用いた化石燃料起源 CO_2 量の推定（結果を ^{14}C で検証）などがあった。

向井によると、^{13}C を用いた研究発表のなかでも今回特に注目されたのは、氷河期から間氷期にいたる炭素循環の研究であったそうだ。氷床のコアのなかの気泡の CO_2 の同位体比分析は分析器の進化によってさらに詳しく調べられるようになってきている。氷期から間氷期にいたる間に、CO_2 は 80 ppm 程度増加しているが、この増加に対応する同位体比の変化が炭素循環の観点から検証されていた。Lorantou（フランス国立科学研究センター）らによると、CO_2 変動に対する炭素同位体比変動は小さく、全体では 0.6 パーミルという小さな変動しか示していない。それは、温度変化により初期に南極海の生産が低下したこととする仮説に矛盾しないということや、その途中の過程で鉄の供給の減少や海氷の範囲の縮小などが起こっていくという大きなイベントごとに対応していることなどが推定された。また、Leuenberger（ベルン大学）によると、現在の間氷期の初期においては、植物

の繁茂による CO_2 の吸収の増加の影響と海洋からの CO_2 の平衡バランスの調整などの結果により 20 ppm 程度の濃度減少が同位体比の変化で推定されたと報告された。これらは、自然界に備わった数万年～ 10 万年単位での地球の炭素循環のダイナミックな動きとして現在の炭素循環を考える上で非常に興味深い発表であった。

大気中の酸素（O_2）濃度は、CO_2 の化石燃料からの放出、陸域の吸収、そして海洋の吸収の推定に用いられる。大気 O_2 の観測とその炭素循環への応用の第一人者である Keeling（スクリプス海洋研究所）は、その基調講演で、O_2 濃度を用いて海洋モデルにおける大気－海洋交換量の検証を行った。これまで炭素循環の各コンポーネントの推定に使われてきた O_2 データの新たな利用方法として注目された。

遠嶋らは、大気中の O_2 濃度の観測結果に基づいて、陸域・海洋の CO_2 吸収量の推定を行った。波照間と落石の地上ステーションと定期船舶から得られたデータを用いて計算した結果、2002 年から 2008 年の炭素吸収量は、海洋が 1.9 PgC/ 年、陸域が 1.6 PgC/ 年であった。また、落石で観測された O_2 濃度のトレンド成分の変化率は、北海道沖の冬季の海表面温度変動と正の相関があることを示した。遠嶋ら（発表は峰島）はまた、波照間での O_2 濃度と CO_2 濃度の連続観測データから、中国・韓国・日本のそれぞれに起源を持つ汚染空気塊中で、O_2/CO_2 比が異なることを示した。これは、各国で使用している化石燃料の違いを反映している。また、大気輸送モデルを用いて、各国の使用化石燃料の違いが、波照間における O_2/CO_2 比に現れることが確認された。

4. メタン

大気中のメタン濃度は、ほぼ単調に増加する CO_2 と比べ、非常に大きな経年変動を示す。メタンは 1999 年以降増加が止まっていたが、2007 年から再び増加していることが観測されていて、大きな注目を集めている。また最近公開された人為起源によるメタン放出データ（EDGAR4）を見ると、2000 年から 2005 年にかけてメタンの放出量が急増しており（特に石炭採掘に起因する）、この期間大気中のメタン濃度が増加していないことと整合しない。大気中のメタン濃度が増加する原因は、人為起源放出の他、消失源（OH ラジカル）の減少、森林火災の増加、湿地からの放出の増加、いままでなかった永久凍土やメタンハイドレートからの放出、などが考えられる。

Bruhwiler と Dlugokencky（NOAA）は、全球ネットワークで観測されたメタンのトレンドを示し、これらのメタン増加を引き起こす原因の一つひとつを議論した。2007 ～ 2008 年と大規模な森林火災は起こっていないこと、熱帯ではラニーニャに伴う降水量の増加による湿地からのメタン放出の増加、高緯度では高温に伴う湿地からの増加が考えられることを示した。Houwelling（オランダ宇宙研究機関）らは、全球化学輸送モデル TM5 を用いて、2003 年から 2008 年の大気メタン濃度を計算した。2008 年までアップデートされた森林火災による放出データ（GFEDv3）と、EDGAR4（アップデートしてあったか不明）を用いてモデル計算した結果、2006 年からメタン濃度が増加したが、それは人為起源放出の増加によるものであった。また、メタン濃度の年々変動における森林火災や湿地からの放出の寄与は小さかった（ただし湿地からの放出データは 2006 年まで）。筆者は、「結局はっきりしたことはまだわからない」という印象を強く受け、メタン濃度の変動要因の解明が重要であることを再認識した。

5. エピローグ

最終日の最後のセッションで、ポスターアワードの発表が行われた。約 500 件のポスター発表の

写真 1　ICDC8 実行委員長からポスターアワードを授与される筆者（ICDC8 事務局撮影）

中から、筆者らの研究を含む 5 件の発表が選ばれた。スクリーンに受賞者のリストが映し出されたが、筆者は会場の一番後ろの席にいたため気づかず、近くにいた知人の視線で初めて受賞したことに気づく始末であった。あわててステージまでダッシュで駆け下り、ICDC8 実行委員長 Martin Heimann 氏から賞状をいただいた（写真）。会議の最後の最後だったためか、5 人の受賞者のうち、会場にいたのは筆者ともう一人だけであった。

会議が終わって数日後、Heimann 氏から、会議参加者全員に向けてメールが送られた。そのメールには、「5 人の大学院生がポスターアワードに選ばれた」と書かれている。なぬ？　筆者は、もちろん学生ではないし、学生に間違われるような見た目でもない。すぐに「私は学生ではないけど大丈夫か？」と返信すると、Heimann 氏から 30 分後に返事が来た。「問題ない。young/new scientists と書くべきだったね。」とのこと。筆者は、CGER に着任した 2 年半くらい前から炭素循環研究を始めた新参者で、ICDC に参加するのも初めてである。今回 ICDC8 に参加し、その上研究を高く評価していただいたことで、ますます研究に邁進する意を新たにした。受賞対象となった研究の共著者である、北川浩之（名古屋大学）・向井人史・野尻幸宏・内田昌男・柴田康行・荒巻能史・Shamil Maksyutov・Vinu K. Valsala（国環研）各氏に深く感謝します。

最近の発表論文から

＊地球環境研究センター職員およ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。

Equilibrator inlet-proton transfer reaction-mass spectrometry (EI-PTR-MS) for sensitive, high-resolution measurement of dimethyl sulfide dissolved in seawater（**平衡器インレット－プロトン移動反応－質量分析計による高感度・高分解能な海水中溶存硫化ジメチル測定手法の開発**）
亀山宗彦 , 谷本浩志 , 猪俣敏 , 角皆潤 , 大木淳之 , 横内陽子 , 武田重信 , 小畑元 , 植松光夫（2009）Anal. Chem., 81 (21), 9021-9026, doi: 10.1021/ac901630h.

海水中の微量成分を連続的に気相抽出できる平衡器とプロトン移動反応質量分析計を組み合わせた溶存硫化ジメチルの連続定量法を開発した。室内実験を通じて抽出効率・応答時間・検出下限等の性能評価を行い、本装置を 2008 年夏に西部北太平洋亜寒帯で行なわれた研究航海で運用し、表層水中の硫化ジメチルの連続定量に成功した。従来見逃されていたと思われる小さい空間スケールにおける硫化ジメチルの濃度変動を観測することに成功した。

Different spreading of Somali and Arabian coastal upwelled waters in the Northern Indian Ocean: A case study（**ソマリア・アラビア沖上昇流の北インド洋における移動経路**）
Valsala V.（2009）J. Oceanogr., 65, 803-816

海洋輸送モデルの結果から、ソマリアおよびアラビア沿岸沖に現れる上昇流の水平方向への移動経路が明らかになった。ソマリア沖上昇流は赤道北部域に沿いながら東インド洋へ到達するが、アラビア沖上昇流は、アラビア海北部へ移動した後、時計回りに同海中央へ移動し、東インド洋へ達する。モンスーンが顕著な期間における海流の反転は、アラビア沖上昇流に比べ、ソマリア沖上昇流をより速く北インド洋内に拡散させる。

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）には、この他の論文情報も掲載されています。

「日本の気候変動とその影響」レポートが発刊されました

地球環境研究センター長　　笹野 泰弘

「温暖化の観測・予測及び影響評価統合レポート『日本の気候変動とその影響』」と題するレポートが、文部科学省、気象庁、および環境省の3機関により取りまとめられ、平成21年10月に公表されました。これは、日本という地域に特化して、温暖化に伴う気候変動とその影響を取りまとめたもので、「地球の温暖化」から「日本の温暖化」に、一気にズームアップして見せたということで、われわれ日本に住むものにとって非常に興味深い内容となっていますので、ご紹介します。レポートの作成にあたった専門家委員会には、委員長として西岡秀三氏（国立環境研究所特別客員研究員）、その他に当地球環境研究センターから3名の委員が作成に関与しました。また、掲載データの提供やレポートの査読を通じて、他にも多くの国立環境研究所の研究者が本レポートの作成に貢献しました。

レポートは、第1章「はじめに」、第2章「気候変動のメカニズムと人為起源の寄与－温暖化の原因は何か？」、第3章「気候の過去・現在・将来－温暖化は今どのような状況で将来どうなるのか？」、第4章「気候変動の影響と適応」、そして第5章で「気候変動観測・予測・影響評価への取り組みと将来展望」、第6章「おわりに」という構成となっています。

第2章と第3章では、温暖化に伴う気候変動のメカニズム、温暖化と気候変動の歴史と将来予測が詳しく説明されており、とくに第2章では日本付近を中心とした地域の気温変化、真夏日や猛暑日の日数、年降水量平年比、海面水位の平年差など、気候変動の記録が示されています。また、第3章では、日本の平均気温の上昇量の予測や降水量平年比の変化、真夏日、猛暑日、熱帯夜などの日数の将来変化の図が新たに作成され示されています。これまで、いわゆるIPCC（気候変動に関する政府間パネル）の第4次評価報告書などで、世界平均の図を見ることが多かったことと思いますが、日本付近に特化して描かれた図を見ると、温暖化の問題がずっと身近に感じられる思いがします。

第4章では、気候変動の影響が分野別にどのように現れるのかを、これもIPCCの報告書よりさらに踏み込んで、日本における気候変動影響の事例と将来予測、そして影響の被害額の試算を行っています。具体的には、水資源や水循環、水災害・沿岸、自然生態系、食料、健康、そして国民生活や都市生活への影響にまで評価を進めています。

このレポートは、日本を対象とした地球温暖化の観測・予測および影響評価分野の知見を簡潔に統合・要約したものであり、観測～予測～影響評価の流れが一貫したストーリーとして理解できるような構成と内容となっています。IPCC第4次評価報告書（2007年公開）等の既存の成果に加え、最新の観測データや研究成果等を活用して作成されました。本書は、地球温暖化に関する体系だった情報の提供、さらに行政機関が地球温暖化の適応策を検討、立案するための科学的根拠の提供を目的としています。地球温暖化問題を自分自身の問題として関心を持たれている方はもちろん、日本の温暖化対策の立案に携わっている方々にも大いに役に立つ一冊です。

本レポートは、下記の環境省ホームページからダウンロードできます。

http://www.env.go.jp/earth/ondanka/rep091009/full.pdf

なお、本レポートは英訳されて、12月にコペンハーゲンで開催された気候変動枠組条約第15回締約国会議（COP15）でも配布され、日本からの発信として、世界の多くの気候変動政策担当者や研究者の耳目を集めたものと思います。

Information

地球観測連携拠点（温暖化分野）平成 21 年度ワークショップ「統合された地球温暖化観測を目指して」－雪氷圏における観測の最前線－

今回のワークショップでは、温暖化の影響が最も現われやすい領域の一つである極域および雪氷圏を取り上げ、最新の観測技術や観測成果についてご紹介するとともに、極域および雪氷圏における観測研究の今後の展望についてもお伝えします。ご関心のある方は、ホームページよりお申し込みのうえ、ご参加下さい。

日時：平成 22 年 1 月 29 日（金）　13：00 ～ 17：15
場所：千代田放送会館ホール（東京都千代田区紀尾井町 1-1）
主催：地球温暖化観測推進事務局／環境省・気象庁
後援：内閣府、文部科学省、国立極地研究所、国立環境研究所地球環境研究センター
プログラム：基調講演「温暖化から地球を守る雪氷圏」中尾正義（人間文化研究機構）
講演　①「北極域の海氷と温暖化」榎本浩之（北見工業大学）
②「アジアの氷河・氷河湖と温暖化」藤田耕史（名古屋大学）
③「極域の氷床と温暖化」東久美子（国立極地研究所）
④「日本の海氷・降雪・積雪と温暖化」高野清治（気象庁）
⑤「雪氷圏における温暖化影響研究の今後」大畑哲夫（海洋研究開発機構）
総合討論「雪氷圏における観測研究の今後の展望」
参加申込：事前登録制です。下記ホームページよりお申し込み下さい。
http://occco.nies.go.jp/100129ws/index.html　＊定員 200 名　定員になり次第登録を締切ります。
問い合わせ先：地球温暖化観測推進事務局／環境省・気象庁（OCCCO）
Tel: 029-850-2980　Fax:029-858-2645　e-mail:occco-ws09@nies.go.jp

第 6 回宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ

平成 22 年 1 月 26 日（火）および 27 日（水）に国立京都国際会館において「第 6 回宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ（Sixth International Workshop on Greenhouse Gas Measurements from Space［IWGGMS-6］）」を開催いたします。

本ワークショップは衛星からの温室効果ガス観測を目的とした日米の衛星プロジェクト中心に、現在および将来の観測技術や解析利用技術に関する情報交換を目的としています。参加は無料で使用言語は英語です。詳細については http://www.gosat.nies.go.jp/eng/iwggms6/info.htm をご覧下さい。

おしらせ

地球環境研究センター（CGER）活動報告（2009 年 11 月 ）

地球環境研究センター主催・共催による会議・活動等

2009.11. 2　霞ヶ浦の長期モニタリング研究－ 30 年間の水質・生物モニタリングに基づいた新しい湖沼環境研究の展開－（つくば）

地球環境研究センター（GEMS/Water ナショナルセンター事務局）主催、日本長期生態学研究ネットワーク（JaLTER）共催、日本陸水学会後援で行われた標記の研究集会（参加者約 60 名）では、霞ヶ浦のモニタリングおよび関連する主な研究成果の発表や今後の課題と協力関係の構築などについて活発な意見交換が行われた。詳細は、本誌 13 ページを参照。

11　平成 21 年度スーパーコンピュータ利用研究報告会（つくば）

国立環境研究所スーパーコンピュータ利用研究課題のうち、平成 20 年度課題の事後報告並びに平成 21 年度課題の中間報告の場として開催した。計 16 課題から報告があり、約 60 名が出席した。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・活動等

2009.11. 1　なるほどエコトーク！「地球を感じる もうひとつの空の旅」（東京）

研究者と楽しく語り合う標記イベントを国立環境研究所が日本科学未来館で開催し、町田室長が「地球温暖化を防ぐために～ CO_2 を知ろう！～」と題する講演を行った。

2　第 2 回 GOSAT（「いぶき」）報告会（東京）

秋葉原コンベンションホール会議室 5B において、標記報告会を開催し、GOSAT（「いぶき」）の開発の経緯、性能、取得されつつある成果などについての報告と討議があり、123 名の参加があった。詳細は、本誌に掲載予定。

4　「気候変動枠組条約の下での長期的協力の行動のための特別作業部会第 7 回会合後半（AWG-LCA7.2）」および「京都議定書の下での附属書 I 国の更なる約束に関する特別作業部会第 9 回会合後半（AWG-KP9.2）」におけるサイドイベント Comparison of model analyses on mitigation efforts among developed countries（スペイン）

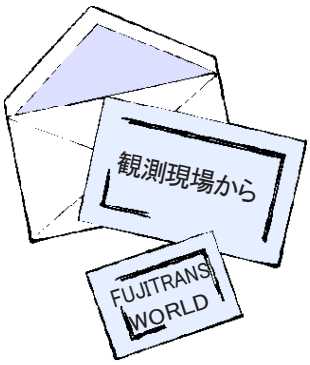
対策コストや削減ポテンシャルの定義等、各モデルによる限界削減費用曲線の結果を比較する場合の注意点を解説した上で、世界の各研究機関における世界多地域多部門の技術積み上げ型モデルによる、先進国間の 2020 年の削減ポテンシャルの結果比較およびその差異の分析を紹介した。

16　国際シンポジウム「都市とカーボンマネージメント：科学と政策の連携強化に向けて」（東京）

東京大学サステイナビリティ学連携研究機構との共催で、GCP が標記イベントを東京国際フォーラムにおいて開催した。低炭素都市づくりに取り組む世界各国の研究者および政策決定者等 24 名が科学と政策の連携について討論した。また、150 名の一般参加者があった。詳細は、本誌に掲載予定。

所外活動（会議出席）等

2009.11. 2　第 3 回中期目標タスクフォース出席（藤野主任研究員 / 東京）
3　AWG-LCA7.2 および AWG-KP9.2 で発表（花岡主任研究員 / スペイン）
4　衆議院環境委員会出席（藤野主任研究員 / 東京）
6　北海道大学グローバル COE プログラム 国際シンポジウム「気候変動による地域固有システムへの影響」で講演（江守室長 / 札幌）
16　第 4 回中期目標タスクフォース出席（藤野主任研究員・花岡主任研究員 / 東京）
17　茨城県筑西市明野中学校 環境講習会で講演（藤野主任研究員 / 茨城）
19　第 5 回中期目標タスクフォース出席（藤野主任研究員・花岡主任研究員 / 東京）
25 ～ 27　日本気象学会 2009 年度秋季大会で堀内賞記念講演（三枝室長 / 福岡）
28　気候ネットワークシンポジウムパネリストで基調講演（藤野主任研究員 / 京都）



海上交通の渋滞

現在、国立環境研究所地球環境研究センターでは 4 隻の定期民間貨物商船を用いて洋上大気中の温室効果ガス等の観測を行っています。2007 年 9 月より、アジア航路における観測を行うべく、FUJITRANS WORLD 号を用いた観測が開始されました。

当該船舶は東南アジア諸国の港を周航しますが、シンガポールからマレーシアに向う際、マラッカ海峡を通過します。マラッカ海峡は太平洋とインド洋を繋ぐ海上交通の要衝であり、無数の船舶がこの海峡を行き来します。海峡は多数の船舶が同時に往来するには幅が狭いため、それぞれ船舶が一列に並んで船速を落として航行します。このため、海峡の中では前後左右、視界の中に船舶が入ってこない時がないくらい混雑し、いわば船舶の交通渋滞が発生しているような状態となります（表紙写真）。

地図の上では観測航路がこのような状態になっていることは到底想像もできなかったことですが、さすがにこれだけ多くの船舶が定常的にこの地域を航行、あるいは停泊しているところを見ると、これら船舶から排出される排気ガスの影響もこの地域では大きいのではないかと考えてしまいます。

地球環境研究センター 炭素循環研究室　NIES ポスドクフェロー　　奈良 英樹

＊地球環境研究センターニュース 2008 年 11 月号から 2009 年 7 月号まで連載した「日本への温暖化の影響に関する新しい知見」および、連載中の「地球環境豆知識」「科学の国の『はて、な』のコトバ」は、ウェブサイト（http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/c-news/news-1.html）にまとめて掲載しています。

2009 年（平成 21 年）12 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：www-cger@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

リサイクル適性の表示：紙へリサイクル可
本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料［A ランク］のみを用いて作製しています。また CGER のウェブサイト上で 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。