

# 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. 21 No. 4

2010年(平成22年)7月号(通巻第236号)



【来場者から熱心なご質問がありました [6月5日(土)～6日(日)のエコライフ・フェア2010に出展]】

## Contents

●アジア地域の低炭素社会シナリオの開発研究の今 —イスカンダル・マレーシア訪問報告—	2
●世界と日本の生物多様性の状況が発表されました	4
●異分野インタビュー「温暖化研究のフロントライン」No.7 ○人に喜ばれる技術が世界を変える	6
●転機にきたか、IPCC	11
●座談会:IPCC 疑惑をめぐって	14
●科学の国の「はて、な」のコトバ(7):ホッケースティック	15
●環境研究総合推進費の研究紹介(2) ○地球温暖化による影響評価はどこまで進んだのか? 環境研究総合推進費 S-4「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」	19
●最近の発表論文から	21
●各国の京都議定書の目標値と2008年の達成状況	22
●観測現場から— UV ネットワーク(事務局) —	23
●国立環境研究所で研究するフェロー	24
●お知らせ ○宇宙からの温室効果ガス観測シンポジウム ～温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)の役割～ ○地球環境モニタリングステーションにおける大気二酸化炭素濃度データの速報値配信について	25
●地球環境研究センター活動報告(6月)	26



## アジア地域の低炭素社会シナリオの開発研究の今 — イスカンダル・マレーシア訪問報告 —

地球環境研究センター 温暖化対策評価研究室 NIES アシスタントフェロー 須田 真依子  
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 藤野 純一

### 1. マレーシアも削減目標を設定

マレーシアのナジブ・ラザク首相は、2009年12月の気候変動枠組条約第15回締約国会議(COP15)において、「先進国からの十分な資金援助と技術移転がなされた場合、GDPあたりのCO<sub>2</sub>排出量を2020年までに2005年比で40%自主的に削減する」と宣言しました。

京都大学を中心とした「アジア地域の低炭素社会(LCS)シナリオの開発」研究グループ(国立環境研究所、岡山大学、マレーシア工科大学が共同研究機関)は、2010年5月19日から25日にかけて、低炭素化への意欲を見せる同国を訪問し、主要な政府機関や開発機関、現地研究機関との意見交換を行いました。本稿では、マレーシアが低炭素社会を目指す意欲的な姿勢と、研究プロジェクトが目指すべき方向性をご紹介します。

### 2. 研究と開発援助が一体となったプロジェクト

本研究は、(独)科学技術振興機構(JST)と(独)国際協力機構(JICA)による政府開発援助(ODA)の地球規模課題科学技術協力(SATREPS)(注1)の一環として、マレーシア中央政府からの援助要請を受けて開始された国際共同研究です。

マレー半島南部のジョホール州イスカンダル開発地域(図2)は、今後20年間に極めてダイナミックなインフラ・生産資本の投下が予定されている

エリアです。本研究はダイナミック・アジアを象徴するこの地域を対象に、マレーシア中央政府や地方行政機関の実務者と連携しながら、低炭素都市実現のための叙述シナリオの記述、LCSビジョンの定量化、実現に向けた施策ロードマップの策定を行うとともに、都市大気汚染問題や廃棄物マネジメントなど地域が抱える問題の同時解決に向けた統合的環境計画手法の確立を目的としています。

### 3. 東南アジアのLCS研究のハブを目指すマレーシア工科大学

今回の訪問では、現地カウンターパートのマレーシア工科大学とともに、マレーシア・エネルギーセンター(PTHM)、マレーシア経済企画庁(EPU)、マレーシア都市・地方計画局(JPBD)、イスカンダル地域開発庁(IRDA)、JICAマレーシア事務所、日本大使館を訪問し、研究方針や具体的なリソースを確認し、ODA事業としての成果について意見交換しました。また、自治体の都市計画担当局からの希望を受け、連邦直轄領の行政特別区であるPutrajayaを視察しました(写真1)。日本の霞ヶ関にあたるこの地域は、中央政府の機能をクアラルンプールから移転し、首相官邸や大きな国際会議場もある新都市です。大きな産業がなく特殊とも



図1 マレーシア地図



図2 ジョホール州イスカンダル開発地域

いえるこの街での LCS シナリオ研究も、アジアの多様な特性を考えていく上で必要かもしれません。

5月20日、JPBD 主催のセミナー“Low Carbon Society Expert Talk”が開催され、本研究メンバーからマレーシア工科大学の Ho Chin Siong 教授、京都大学の松岡譲教授、岡山大学の藤原教授、国立環境研究所の藤野純一主任研究員（筆者）が発表を行いました（写真2）。行政官約 130 人が会場を埋め尽くすという大盛況で、LCS シナリオ研究への関心の高さがうかがえました。フロアからは、廃棄物管理や経済成長と途上国が低炭素社会を目指すにはどうしたらよいかといった実現に向けた具体的な質問が多く寄せられました。マレーシアの低炭素社会を目指す勢いと本研究の意義を感じた場面でした。

以上のようなマレーシアの生の意見や社会の変化を捉えながら、今後、マレーシア工科大学が東南アジアやマレーシアの都市レベルの LCS 研究のハブとなり、研究者の育成や自治体職員のキャパシティ・ディベロップメントを促進するため、研究センターを設置する準備を進めています。



写真1 開発が進む Putrajaya



写真2 Expert Talk でプレゼンする藤野研究員

#### 4. アジア低炭素社会の社会実装に向けて

今回の訪問で、マレーシア中央・地方政府、現地研究機関と LCS 研究をさらに深める必要性を感じた研究チーム。私たちは、これまで開発してきた「LCS シナリオアプローチ」をベースとして、低炭素都市へのロードマップ策定とその実施プロセスを通じた改良を行い、本手法の実用性と実効性の向上を図っていきます。

須田真依子 NIES アシスタントフェロー（筆者）は 4 年間の開発援助機関での勤務経験を活かして、イスカンダル開発政策（新 Comprehensive Developing Plan を 2011 年に改訂予定）へいかに LCS シナリオとロードマップを組み込み、実現へ導いていけるかについて、日本国および滋賀県や京都市（注2）の政策研究との比較や他のアジア各国とのシナジー効果を考えながら、研究として取り組んでゆきます。

気候変動による危険な影響を回避するには、



写真3 参加者からは多くの質問が寄せられました



写真4 マレーシア工科大学の研究メンバーとともに（左から4番目がマレーシア工科大学の Ho 教授、右から5番目が京都大学松岡譲教授、4番目が藤野、2番目が京都大学博士課程 Janice Jeevamalar Simson、右端が須田）

2050年までに世界全体の温室効果ガスの排出量を現在の50%以下に削減する必要があります。東南アジアで安定した経済成長を遂げている国のひとつであるマレーシア。本研究では、豊富な資源と多様な民族や文化で彩られた国が、低炭素社会を実現する鍵を、現地とともに探っていきます。

(注1) 地球規模課題科学技術協力 (SATREPS) 関連情報 (独) 科学技術振興機構 (JST) ウェブサイト

<http://www.jst.go.jp/global/index.html>

(注2) 日本ではこれまで日本国全体および滋賀県と京都市のLCSシナリオ研究を実施してきました。報告書はこちらをご参照下さい。

[http://2050.nies.go.jp/LCS/jpn/japan\\_city.html](http://2050.nies.go.jp/LCS/jpn/japan_city.html)

(参考) Low-Carbon City 2025 Sustainable Iskandar Malaysia

<http://2050.nies.go.jp/LCS/jpn/download/iskandarlcs.pdf>



## 世界と日本の生物多様性の状況が発表されました

環境省自然環境局自然環境計画課 生物多様性地球戦略企画室 課長補佐 平野 明德

### 1. はじめに

環境省は、国連環境計画、国連大学、生物多様性条約事務局とともに、本年5月10日に「世界と日本の生物多様性総合評価発表記念シンポジウム 生物多様性のいま ーいのちの共生を、未来へー」を国連大学本部 ウ・タント国際会議場にて開催しました。

生物多様性条約事務局は、「地球規模生物多様性概況第3版 (Global Biodiversity Outlook 3: GBO3)」の作成をとおして、世界の生物多様性について総合的な評価を実施しました。そして、この5月10日に、生物多様性条約第14回科学技術助言補助機関会合 (SBSTTA) が開催されたケニア (ナイロビ) をはじめ、世界12カ所 (東京も含めて) でGBO3が同時発表されました。

一方、日本の生物多様性の評価については、環境省が平成20年度に設置した「生物多様性総合評価検討委員会 (座長: 中静透 東北大学大学院教授)」で検討を行いました。今般、その結果がとりまとめられ、GBO3の発表と期を一にして、本シンポジウムにおいて発表されました。

シンポジウムは、基調講演と有識者によるパネルディスカッションを中心とした構成で実施され、大使を含む各国大使館関係者が30名あまり、報道機関関係者が約40名、その他企業関係者や研究者

を含めて全部で約300人の出席がありました。

### 2. 背景・目的

世界の生物多様性は、いま、深刻な危機に直面しています。開発/森林伐採などによる生息地の減少、外来種の侵入、気候変動、化学肥料・農薬に依存した農業などによる水質汚染、自然資源の乱獲などによって、絶滅のおそれのある種や多様な生態系の状況はより深刻さを増しています。このままでは、この地球の生物多様性に支えられている私たちのくらしの恵みも得られなくなってしまうおそれがあります。

GBO3は、生物多様性条約事務局が世界各国からの報告をもとに、地球規模の生物多様性の現状と傾向をまとめて作成を進めてきたものです。

生物多様性総合評価 (Japan Biodiversity Outlook: JBO) では、過去50年間の日本の生物多様性の状況と現状の評価を取りまとめました。今回、GBO3の発表に併せて日本の生物多様性総合評価の結果を発表することにより、生物多様性の保全と持続可能な利用の重要性を広く一般の人々にも認識してもらうことを目的としました。

### 3. シンポジウムの内容

まず、冒頭挨拶として環境省田島副大臣、パク・



ヨンウ氏（国連環境計画アジア・太平洋地域事務所長）および武内和彦氏（国連大学副学長）の挨拶があった後、アフメド・ジョグラフ氏（生物多様性条約事務局長）と生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）名誉大使に任命された MISIA さんのビデオメッセージが流されました。武内氏は、GBO3 には tipping point（転換点：これを越えると生態系の回復が困難になる点。生態系保全に関する転換点は、確実にあると思われるが、いつ、どこまで生態系が攪乱されるとこのような危機が発生するのかわかっている）や、気候変動や日常生活と生物多様性の関連などが重要な点であるとして含まれていることや、生物多様性総合評価では、生物多様性の損失と生態系の管理放棄、外来種、気候変動との関連が議論されていることに言及しました。

プレゼンテーションでは、ザクリ・アブドゥル・ハミド氏（マレーシア政府科学顧問／GBO3 科学審査パネル共同議長）より、『GBO3 とポスト 2010 年目標』と題して、GBO3 の結果と来る COP10（10月に名古屋で開催）で策定される次の世界の目標であるポスト 2010 年目標について講演がなされました。

続いて中静氏（東北大学大学院生命科学研究科教授／生物多様性総合評価検討委員会座長）より、『日本の生物多様性総合評価について』と題して講演がなされました。渡邊綱男氏（環境省大臣官房審議官）からは、『COP10 とその先に向けた日本の取組』と題して日本政府等の取組について発表がありました。

パネルディスカッションは、植田和弘氏（京都大学大学院経済学研究科・地球環境大学院教授）、吉田正人氏（国際自然保護連合日本委員会会長、生物多様性条約市民ネットワーク共同代表）、藤田香氏（日経 BP 社 環境経営フォーラム 生物多様性

プロデューサー）のプレゼンテーションがなされた後に、ザクリ氏、中静氏、パク氏および渡邊氏を加えたパネリストとコーディネーターの武内氏により実施され、それぞれの立場からの今後の取組（いろいろな立場のステイクホルダーを巻き込むための“主流化”策）等について議論が交わされました。

#### 4. 最後に

生物多様性の状況を認識し、適切な対策を選択して実行に移すには、生物多様性の評価の信頼性をさらに高めることが重要です。また、生物多様性保全がわれわれ人類の生存とその未来に密接に関連することが多くの人に理解される必要があります。今後も、関係各位による検討、取組の進捗が図られることが望まれています。

※なお、国連大学高等研究所のホームページ（[http://www.ias.unu.edu/sub\\_page.aspx?catID=8&ddlID=1230](http://www.ias.unu.edu/sub_page.aspx?catID=8&ddlID=1230)）では、当日の資料等を見ることができます。また、環境省ホームページ（<http://www.biodic.go.jp/biodiversity/jbo/jbo/index.html>）では、生物多様性総合評価報告書の全文をダウンロードすることが可能です。



写真1 会場の様子



櫻井啓一郎(さくらいちろう)さん

機械いじりやプログラミングが好き。  
下手の横好きだが、スケート、スキー、ピアノ、  
カメラなども。太陽電池扱っているのに夜型人間。

## 異分野 インタビュー 温暖化研究のフロントライン

### 人に喜ばれる技術が 世界を変える

#### 分野：太陽光発電の普及政策

1971年 福岡生まれ  
2001年 京都大学大学院工学研究科  
電子物性工学専攻博士後期課程修了、  
博士号取得

日本学術振興会特別研究員、独ハーンマイトナー  
研究所客員研究員などを経て産業技術総合研究  
所(太陽光発電研究センター)研究員として太陽  
電池の開発等に携わる。研究テーマはCIGS太陽  
電池と、再生可能エネルギーの普及政策。

著書:「波に乗れ につぼんの太陽電池」  
「トコトンやさしい太陽電池の本」

#### インタビュー:

国立環境研究所  
地球環境研究センター  
温暖化リスク評価研究室  
室長 江守正多

#### 地球温暖化の 将来予測:分野

地球温暖化が深刻な問題として社会で認知されるようになりました。このコーナーでは、国立環境研究所内外の第一線の研究者たちに、自らの取り組んでいる、あるいは取り組もうとしている研究やその背景を、地球環境研究センターの研究者が分野横断的にインタビューし、「地球温暖化研究の今とこれから」を探っていきます。

#### 苦手だった半導体分野の世界へ

江守:これまで私は文系の人をインタビューすることが多かったのですが、今回は対策技術分野の人のお話をお聞きしたいと思います。櫻井さんは太陽電池の開発をされていますが、まず、どのような変遷を経て現在のテーマに至ったかを教えてください。

櫻井:父が医者で博士だったので、ハカセになって何か人に喜ばれるようなことをしたい、という気持ちがありました。また、子どもの頃からコンピュータに触れるのが好きでした。10歳くらいのときに父がパソコン(当時のよび方はマイコン)を買ってきたのですが、当時とても珍しくて、ゲームを作って遊んでいましたね。機械いじりが好きでしたから大学の専攻は電気工学を選びました。学部するとき情報系は得意だったのですが、半導体の授業は赤点をたくさんもらいました。このままだと悔しいので、大学院からは半導体分野に飛び込み、大学院では発光素子の研究を行いました。学位を取得したとき、研究が縁で産業技術総合研究所(以下、産総研)に就職しました。産総研で

は新しいことをやってみようと思い、発光素子から受光素子(太陽電池)の研究へと移行しました。江守:実は私も子どものときにマイコンでゲームを作っていた経験が、気候モデルのプログラミングに役立ちました。二人ともオタクのはしりだったみたいですね。

#### 政策の解説がサイドワークからメインに

江守:最近、太陽光発電の普及政策に関する分析や解説を精力的に行っているらしいんですが、政策に関することはサイドワークでしょうか。

櫻井:もともとはサイドワークでしたが、最近はメインになっています。以前は叱られることもありましたが、世の中が動き出して、私の本も解説書として役立っているようです。

江守:私もご著書「波に乗れ につぼんの太陽電池」(日刊工業新聞社)を拝見しましたが、大量普及のための制度についてしっかりした解説をされていますね。

櫻井:数年間調査した結果を要約していますが、とくに新しいことを提案しているわけではありま

せん。ドイツのハーンマイトナー研究所に客員研究員として行っていたときに、ドイツでは技術の研究が実にスムーズに実用化までいっていることを感じました。もちろん新しい技術ですから失敗もしますが、チャレンジを何度かやっているといえるものができてきます。社会もそれを受け入れています。また彼らは始めるときにはよく調査し、どの情報を参考にしているかを考えます。日本でも技術開発は進めていますが、その先は急に狭くなっています。いわゆる「死の谷」といって、普及するまでのハードルが高いです。また、たくさんの情報を収集し信頼性を評価し振り分ける作業が不十分ですね。それを元に全体の状況を見て、将来どうなっていくか、そこで日本はどうすべきかを考えなければなりません。

#### 新技術の研究・開発・普及にはタイミングが重要

**江守:**日本および世界における、太陽光発電の研究、開発、および普及の現状をどのようにご覧になっていますか。

**櫻井:**最近、低炭素化の産業は年間3割とか5割なんて勢いで伸びるものが珍しくありません。太陽電池もご多分にもれず、この10年は毎年4割ぐらいの勢いで伸びていて、今後もほんの10年で、金額ベースで今の5倍の産業になると見られています。この分野ではドイツが最初に動き出し、中国や台湾、マレーシアなどがこれに素早く対応して成長していますし、アメリカも急速に追いついてきています。

**江守:**最先端技術開発という意味では日本がリードしていますか。

**櫻井:**日本は技術ではトップレベルです。

**江守:**普及に向けた制度について、どうお考えですか。

**櫻井:**環境のことより経済第一で考えていいと思います。それが一番の近道です。低炭素化にはお金がかかりますが、募金箱に何十兆円ものお金を入れる人はいません。お金を出したからにはそれ相当の見返りを期待します。

**江守:**ビジネスのための投資ですね。日本では始

## コラム:産総研における太陽光発電の開発

column

産業技術総合研究所 太陽光発電研究センターは、太陽光発電専門では日本最大の公的研究組織。従来から使われている結晶シリコンや薄膜シリコンだけでなく、CIGS (\*1)・色素増感・有機薄膜 (\*2)・量子ドット型 (\*3) など、さまざまな種類の太陽電池の開発を行う。素子そのものだけでなく、シ

ステム設計、電力網への組み込み、国単位での普及政策に至るまで、さまざまなスケールでの関連事項を研究開発対象にしている。企業や大学からの人材も多数受け入れ、共同研究および人材育成の拠点にもなっている。性能評価の国際標準策定など、産業の基盤となる測定基準の提供も行う、世界でも有数の評価機関でもある。屋外曝露試験設備として産総研敷地内にメガソーラー (MW 級の太陽光発電設備) も有し (写真上)、電力は所内での利用に供している (写真下)。7月下旬の週末には一般公開も行っている。

クセのある…もとい、個性的な研究者を多く抱え、いつも関係諸機関のお世話になっている。



写真提供: 産総研

(\*1) CIGS 太陽電池: 化合物半導体 (Cu (In,Ga) Se<sub>2</sub>) を用いた新型の薄膜太陽電池。従来の薄膜シリコン太陽電池に比べ、性能が高い。

(\*2) 色素増感太陽電池、有機薄膜太陽電池: 有機物を用いる、開発中の太陽電池。製造工程が簡単で、コストを大幅に下げられると期待されている。性能と耐久性が課題。

(\*3) 量子ドット型太陽電池: ナノメートルサイズの規則的な微細構造を内部に持つ、基礎研究段階の太陽電池。実用化までは20年かかるともいわれるが、性能が現在の倍以上になると期待される太陽電池。

(文責: 櫻井)





まっていますか。

**櫻井：**経済産業省はじめたくさんの方が精力的に動いていますが、残念ながら日本はこういう急激な変化への対応が遅い面があります。その大きな原因の一つは、情報収集や将来予測の弱さにあると感じています。また、都合の悪い情報を過小評価しがちな面もあると感じています。新しい産業を育てるときはお金も手間もかかります。でもそれを必要以上に怖れず、研究・開発から普及までを効率よく、タイミングよく進める努力が、あらゆる分野で今まで以上に求められていると思います。国家間の激しい競争にも生き残れるように。

#### 人の絡む要素もにらみながら制度の最適化を

**江守：**櫻井さんは「波に乗れ にっぽんの太陽電池」のなかで固定価格買い取りを推奨していらっしゃいますね。

**櫻井：**固定価格買い取りは使いこなせば、世界でもっとも効率が高くなる普及政策です。これは何十カ国の実績から分析されていて反論の余地はありません。ステークホルダー同士が話し合っ、全体的に負担より利益が上がるように進めていくことが要です。

**江守：**短期的には負担して長期的には利益を得るといことですね。

**櫻井：**実は短期的にも利益になり得ます。実際にドイツ等では、再生可能エネルギーにかけた金額より何倍もの経済効果が出ています。低炭素化技術の普及は産業構造もだんだん変えていきます。ドイツの場合、再生可能エネルギーの普及に伴い全体的な産業構造の転換があり、労働者人口の1/4が生涯に一回転職するぐらいの割合で変化が進んでいます。技術的なことよりも、こうした「人」が絡む要素が、変化の速度に大きく影響すると思えます。

**江守：**雇用の需給ミスマッチをどういスピードで解決していくかですね。

**櫻井：**政策はそこを助けてあげなければいけないわけです。一方で炭素税を課し、もう一方で低炭素化に対応した新技術開発には助成をすることで。餡とムチどちらも必要です。

**江守：**日本も固定価格買い取り制度が導入されま

したが、よい制度にしていくために注意すべき点は何ですか。

**櫻井：**助成制度全般にいえることですが、バランスが重要です。早すぎても遅すぎても損です。出したお金に対して一番利益が得られるところがあります。

**江守：**どうやって最適なバランスを計算するのでしょうか。すでにあるデータで計算できるのでしょうか。

**櫻井：**人の心が絡むので不確実な部分があり、試行錯誤的になります。また将来の技術開発をある程度予測しながら進めますが、うまくいかなかったりすごい技術が突然出てきたりします。このへんがいいという見当をつけてとりあえずやってみる、それでずれてきたらまた調整する。走りながら調整することが重要です。

#### 制度的なサポートと量産で普及を

**江守：**持ち家の人は太陽電池を設置できますが、そうではない人は電気代が高くなって不公平ではないかとよく言われます。

**櫻井：**制度次第です。アメリカの例ですが、低所得者層の屋根を借りて、国や自治体が太陽電池パネルを置いています。ドイツで成功した方法は、自分の家に設置できない人が、野球場の屋根など大きなところに設置されたものに何口か出資するというものです。日本でも集合住宅のベランダなどに実際に太陽電池を設置している例はありますが、制度が複雑なのでなかなか普及しませんでした。技術的には、通常の重いパネルは設置するのに構造上・強度上の問題がありますが、薄く軽量のものでしたら問題ありません。技術はすでにありますから量産して安くするだけです。

**江守：**屋根に設置した場合と壁面とでは発電効率は違いますよね。

**櫻井：**南側に向いた壁でしたら、最適傾斜角度の屋根より2~3割減りますが、発電はします。将来は日当たりがよければどこでも設置することになるでしょう。

**江守：**コスト次第ということですか。

**櫻井：**そうです。大きな技術革新がなくても今の技術で量産を進めていくと、十分に安くなることが



見込めます。ただし、今の10倍、20倍の生産をしなくてはなりません。そこにいたるまでが大変です。

#### 信頼性の低い情報は国益の損失につながる

江守：太陽光発電をはじめ、再生可能エネルギーや省エネ技術の大量導入の可能性に関しては、悲観論から楽観論まで、さまざまな意見が聞かれ、素人目には何が正しいのかわかりにくい状況です。この状況をどうぞ覧になりますか。

櫻井：新しいものを導入すると必ずトラブルは起きます。トラブルが起こりそうなのが嫌でそこで議論を止めてしまうと、それ以上に大きな問題がふってきます。全体の状況をみなければいけませんね。

江守：しかしなかには短期的にそういう動きを押しとどめたい人がいるのでは。

櫻井：信頼性の低い情報を意図的に流す人もおられますね。主張に根拠がないことをこちらが指摘しても、屁理屈や詭弁でごまかす。しかし国全体から見れば、信頼性の劣る情報を流布させるのは国益の損失に繋がるでしょう。結局は人々の判断を誤らせ、経済や産業に悪影響を与える危険性が高いと感じます。

江守：櫻井さんからご覧になって信頼性の低い意見というのはどんなものがありますか。

櫻井：太陽電池は今後20年ずっと価格が下がらない、という前提で計算をしているシミュレーションがありました。しかし実際は、昨年1年だけで2割くらい下がっています。天候次第なので対応できないという意見もあります。確かに家一軒でしたら激しい差があるかもしれませんが、広い範囲に分散して設置すれば、全体的な出力の変化は十分なめらかになります。他の発電所の出力を調整したりすることで対処できます。

江守：スマートグリッド（次世代送電網）にしないと、今のままで大量に入れると不安定になるというのをよく聞きますが、それについてはいかが

でしょうか。

櫻井：確かにスマートグリッドの技術も必要ですが、実用的なコストで導入可能です。特定の技術にだけ頼るのではなく、いろいろなものを組み合わせて、長所は生かし合い、短所は補い合っていかなければなりません。

江守：電力を中央集中的にするのか地方分散的にするのかということ、イデオロギー的なことも絡んできますね。

櫻井：極論だけを論じるのはまずいですね。中央集中も地方分散もそれぞれ得手不得手がありますので、うまく組み合わせることが安定して安く供給できる道です。

#### 技術分野からみた IPCC

江守：IPCCでは再生可能エネルギーの特別報告書を作成中ですし、第5次評価報告書の作成も始まります。技術の分野から見て IPCC の役割をどうぞ覧になりますか。

櫻井：IPCCは、収集した情報の信頼性を評価し、全体の状況を正確に見ようとしています。そういう仕組みは気候変動

だけではなく、技術や産業の将来予測にも使えると思います。

江守：IPCCの第4次評価報告書ではいくつか記述の間違いなどが見つかってやり方を見直すべきということになり、IAC（Inter-Academy Council）に外部評価を委託することになっていますが、技術に関する IPCC のレビューはうまくいっていますか。

櫻井：Mitigation（緩和）の発電関係のところを見た限りでは、参考になる情報はありますし、私も引用しています。逆に IPCC の仕組みに沿わないところもあります。それは変化の速さです。技術は数カ月で激変することがあります。IPCCのレビューは時間がかかりますから、情報収集した時点では信頼性があるものの、その後の状況の変化をどれだけ反映できるかが IPCC の仕組みの最大の





課題かもしれません。

江守：技術の方面の方ならではのご意見ですね。

#### 低炭素化の研究をさらに進める

江守：5年後、10年後にはご自身はどんな研究を、もしくは研究以外をしていらっしゃるかと想像されますか。

櫻井：せっかく低炭素化の研究に携わったので、今後もその関係で何か人の役に立つことをしているといます。太陽電池の材料開発かもしれませんし、電力制御かもしれません。あるいは、耐久性向上かもしれません。

江守：研究所のなかで自分がやりたいことを選んで進めていけるのでしょうか。あるいはトップダウンで上からの指示なのでしょう。

櫻井：研究者は基本的に自分でテーマを探さなければなりません。そのテーマがニーズに合っていないければなりません。私は自分がやりたいと思ってきたことが研究所のミッションに合っていることが多いと思います。ただ、政策に取り組んだのはイレギュラーでした。任期付きのポストの頃に、新型太陽電池の開発を放り出して、世界の普及政策を調べたりしました。勝手にやったので、むちゃくちゃ怒られました(汗)。そういう風に新しいことをやっている可能性ももちろんあります。そこまで無茶をしなくて済めば、それに越したことはないですけど。

#### 新技術が世界を変える

江守：「環境革命」といった言葉が聞かれますが、新技術が世界を大きく変える可能性についてどのようにお考えですか。

櫻井：世界は大きく変わるとは思いますし、変わらざるを得ない状況です。その過程ではトラブ

ルも起きますし、お金の流れも人も変わります。でもやってみたら案外簡単にできるのではないかと思います。というのは、私たちは走り出すために必要な技術をすでにもっていますから。

江守：さきほど、産業構造の転換で人が動くとおっしゃっていましたね。ここをうまくやらないと大きな損失になりますし、抵抗が起きます。

櫻井：考え方の問題です。私に言わせれば、今の産業構造を変えずに何十年も生きていけるというのは、いちばん楽観的かつ非現実的な考え方です。

江守：自分の時代が逃げ切れれば、後の時代はどうなってもいいと思っている人もいるかもしれません。

櫻井：先送りが正義と考えている人は実際にいますが、それは最悪の選択です。問題は厳然と存在し、放っておけば悪化するだけです。そう考えるとあとはビジネスとしてどうしたらいいかということになります。

江守：エネルギーの問題でも温暖化問題でもそうですが、ゆがんだ情報を信じて盛り上がっている文化を最近無視できなくなっています。いくら誰かが信頼性の高い情報を出してもみんなが簡単に聞いてくれるものではないと思っています。

櫻井：悪意のない人は理解してくれます。ただ、日本人全体として、自分で情報を集めてその信頼性を確認してみようという人が少ないのかもしれない。

江守：ビジネスの人は一生懸命調べるかもしれませんが、一般の人はそれ程モチベーションが高くありません。しかし一般市民も世論を形成するうえで正しく知る必要はありますね。

櫻井：結局ビジネスもそれに影響を受けます。

江守：おっしゃるとおりですね。今日はいろいろと興味深いお話をありがとうございました。

\*このインタビューは2010年5月20日産業技術総合研究所内で行われました。異分野インタビュー「温暖化研究のフロントライン」は地球環境研究センターウェブサイト (<http://www.cger.nies.go.jp/ja/activities/supporting/publications/news/index.html>) にまとめて掲載しています。



## 転機にきたか、IPCC

国立環境研究所 特別客員研究員 西岡 秀三

### 1. IPCC 活動再考の動き

2009年12月コペンハーゲンで次期枠組みが検討されようとしているころ、世界気候政策の科学的基盤となっている気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の報告内容に関する疑問がいくつか集中的にマスメディア等で議論されはじめた（本号座談会参照）。報告内容に関する個別調査は、英国議会調査委員会、オランダ環境アセスメント庁そしてIPCC自身による調査が行われ、IPCC報告内容の大筋に影響はないとする結論がほぼ得られている。IPCCはまた、その報告書作成の手続きの評価を、インターアカデミーカウンスル（IAC：日本学術会議など各国学術会議等の連合機関）に委託することに決定し、目下IACは8月31日までに報告書を作成すべく作業に入っている。これをきっかけに、世界の気候・エネルギー政策の科学的根幹を作るIPCCという活動の役割や意義、組織や運営について再考し、一層の信頼性強化を図る方向に向かいつつある（IPCCの一連の対応については<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/knowledge.html> 参照）。

IACメンバーである日本学術会議も2010年4月30日、学術会議講堂に300人以上の参加を得て公開講演討論会「IPCC（気候変動に関する政府間パネル）問題の検証と今後の科学の課題」を開催し、IPCCの意義、改革の方向について論議を行っている。

### 2. 「ヒマラヤ氷河」消失時期の誤記問題

論議の一つが、第2作業部会（影響、適応、脆弱性）10章アジアへの気候影響の章で起きた。「今の速さで温暖化が進み、今の速さでの氷河後退が続けば、2035年あるいはそれ以前にヒマラヤの氷河が消失する可能性は非常に高い。その全面積は2035年までには現在の50万平方キロから10万平方キロに

まで減少する可能性高い。」という記述が間違いであることが、最近の指摘と調査で判明したことがある。このほかにもIPCC報告全般に間違いと思われる点が数カ所指摘されたことから、IPCCが述べている数万にわたる科学的叙述全般に対する不信感が広がった。

これに対してIPCCは、「最近数十年にわたる氷河からの広範な量の消失と積雪面積の減少は21世紀を通して加速すると予測され、現在の世界人口の6分の1以上が居住する地域の河川流量の季節特性を変化させることになる」との結論は強固で適切であり、基礎にある科学やより広範なIPCCの評価と完全に整合的である。しかし上記の誤記述は立証不十分な推定を参照しており、問題のパラグラフの草稿作成において、IPCCの手続きにおいて要求される証拠に関する明確で十分に確立された基準が適切に適用されていなかったことは遺憾。IPCCの作業基準では、評価の質は情報源の結論を質と妥当性を十分に吟味した上で取り入れることとしており、今後とも品質保証についてこの作業レベルを保証するというわれわれの強い約束を改めて確認する」と声明を出した。

**IPCC 作業の品質保証：**IPCCは、第1次評価報告書の経験を経て、第2次評価報告書のあたりから評価（現在最先端の科学的知識を集めて、その正確さを確認し、全体としてどのようなことがいえるのかを専門家の合議でまとめる作業）内容の信頼性を確保するための内部規律制度の構築を進め、1998年に「IPCC作業統治方針（Principles Governing IPCC Work）」を定めている。これは、作業担当者選択手続きから、作業分担、作業手順をきちんと定めるほか、草稿がよるべき文献等情報の範囲、草稿作成後の専門家査読、修正後の各国政府・専門家査読の二重・二回のチェック体制と章ごとに2名の査読編集者（査読で出された世界



各国・専門家コメントに対して、執筆者によって確実に対応されたかを保証する役目)をおくことによる、品質管理体制づくりである。さらに第3次評価報告書からは、これに確かさに関する表現(可能性がある、可能性が非常に高い、といった言い方)を加えた。

また、これとは別に、それぞれの国・地域で何が起るかを知りたいとする各国(特に途上国)政策担当者からの要請や、企業秘密の関連から情報が得にくい産業分野評価作業での情報収集の必要性から、行政調査・統計や技術雑誌等、学会(界)での査読を受けていない non-peer reviewed source も、原典内容の確認を条件として引用可とした。これらは一般に、Grey document と呼ばれることが多いが、決して「白黒つかない怪しい文書」という意味ではなく、むしろ学会査読以上に多くの多分野の専門家のチェックを経た確実なデータとして政策にも広く使われている情報がほとんどである。

誤記あるいは誤記とみなされる文章が生じる原因としては、限られたページ数内での記述要請からくる説明不足、確かさの程度に関する専門家判断の食い違い、文献付け忘れや番号違いなどを含めいくつか指摘されているが、氷河消失記述は、non-peer reviewed source での原典確認が十分でなかったこと、そのチェック体制が十分に働かなかったことから起きた、と IPCC は判断した。記述と原典確認はその部分を任されたリードオーサーの問題であるが、本章の査読編集者の一人である筆者も、力不足で十分のチェック機能が果たせなかったこと責任を強く感じており、IPCC の報告を信頼してこられた方々にいささかでも信頼の揺るぎを与えたことを深く申し訳なく思っている。

### 3. 今 IPCC も変わるとき

1988 年発足当時から作業に参加してきた内部からの観察として、IPCC の時代の一区切りを感じている。

IPCC が果たした役目：まず、IPCC が人類歴史に果たした役割についてはきわめて高く評価したい。一つには、現代のエネルギー文明に地球環境面からの制約があることを警告し、気候変動問題を世界の意思決定者が取り組むべき課題として俎上に

載せたことである。人類には幸いにも自己破滅に至る前に自らの危機を感知し避ける能力があることを示した。もう一つは、人類の持続を脅かす危機の回避に向けてあらゆる分野の科学の知識を統合させる手順を造って見せたことである。またその間に IPCC の問題提起に対応して各国で進められた気候科学研究への投資が、衛星・地上・海洋観測、高解像度モデル開発、気候メカニズム解明、等の科学を進展させ、人為的気候変化の確かさを確認し、気候変化のリスクを明確にし、安定化のための技術と政策オプションを提示するなど世界の気候変化対応への備えを強めることに貢献している。

その結果、世界の政治が気候変化を現代社会が取り組むべき重要課題として取り上げ、エネルギー文明の転換という大きな潮流を作りあげた。IPCC という知識集約のマシンがもしなかったら、いまだもって科学の社会はタコソボ間の甲論乙駁を続け、世界政治は目先迎合の自国に都合のよい理論のみを盾にとった議論で一向にまとまらず、とても世界が共通の目標を持って動く指針などできなかったであろうし、その手遅れが将来世代に大きな負債を残したであろう。

低炭素社会構築の知識統合へ：一方そうした重要な役目が位置する時代の流れを考えたとき、IPCC の限界もみえてくる。危機回避の段階は、警告の時期を経て、次第に政策の実行に移ってきている。今は、低炭素世界構築に向けて社会をあげて智慧を結集する synthesis の段階になった。科学の現状、すなわち今ある知識を集めてその評価をしてゆくといういわば受身の IPCC の手順だけでは今後の世界構築はできない。新しい未来に向けて社会を作り直してゆくという目的に向けた創造的な社会科学・工学的知識の統合的組み立て手順を必要とする。そうなると既存の査読文献頼りの従来型 IPCC 作業では要請に応えられないであろう。低炭素世界構築に向けての知識総合を目指した活動に IPCC 自体が変化するか、あるいは別の専門家組織をつくるか、そろそろ考える時期にきている。

もちろん、今後も科学の新たな進歩があり気候変化に関する知識も変わってゆくであろうから、今の科学的評価の仕事は恒常的に続けられねばならないが、警告の政策的意味はこれまでよりは少



なくなる。

**コミュニケーションの強化：**今回の疑念喚起でわかったことの一つは、IPCCが何者であるか、政策とのスタンスはどのように保っているか、その報告書がどのようにして作られているのか、どれだけの不確実性をもって内容が語られているか、一般社会にはほとんど知られていないことである。その結果、IPCCが「葵の印籠」になってしまっていることを気づかないまま、あるいはそれを利用して気候変動が語られるようになり、それがまた抑制反対派につけこまれる隙を生んだ。低炭素世界を実現させる最初の入り口として科学の成果と限界の伝達がまずは欠かせないし、また政策実行場面で一般人が納得のもとで行動するために必要な情報伝達努力が欠如していた、という反省が残る。

**IPCCの強み：**政策と科学の距離をどう保つかにはいつも注意を払っていなければならない。IPCCの重要会合の冒頭で議長は必ず「IPCCは（単なる科学的興味からではなく）政策に供する課題を取り上げるが（policy relevant）その評価報告は政策を規定するものであってはならない（not policy prescriptive）。」と演説する。この方針はIPCC作業のあらゆる場面でしっかり浸透している。逆に言えばいつも政治的意図が報告に入りこむ危険性があり、葵の印籠を政治的に使いたがる勢力がいることも示唆している。IPCCの力はひとえにその科学的清廉さ、健全さ、完璧さ（Scientific Integrity）にあるから、これを維持する努力がもっともIPCCの根幹である（筆者が章執筆責任者の一人として担当した第2次評価報告書気候変化影響評価ガイドラインの承認会議で、よい影響は評価する必要がないとする途上国外交官との1時間にわたる意味のない押し問答に疲れ果てたことがある）。政策実行への移行に伴い適応策や抑制策を論議する第2・第3作業部会の位置付けが重要になってくる。Grey documentの論議に見られるように（座談会参照）、ここでは従来の科学の作法を越えた科学的アプローチを確立せねばならない。

**「ヒマラヤ氷河」の教訓：**さしあたり第5次評価報告書作業にあたって、IPCC部会の構成や報告書作成運営面にもいくらかの改善が必要である。例え

ば「ヒマラヤ氷河」問題から得られる教訓だけでも多くある。

まず地域影響研究自体が非常に少ないことがある。特に途上国での研究が少なく、薄い。環境省はアジア太平洋地球変動研究ネットワーク（APN）を通じて、アジアの各地での気候変化影響研究を支援しているが、アジアの広大な面積を考えると焼け石に水である。また、IPCC章立てや資源配分が環境評価に関する統一された考え方でなされているかに疑問がある。環境はすべからず地域的であり、場所ごとに影響とその社会的価値評価は万別である。にもかかわらず、いまだ分野別の学問体系に仕切られた章立て（第1作業部会の地域気象変化予測章、第2作業部会の水資源から健康の6学問分野別章＋アフリカから小島嶼国の8つの地域章）になっていて、これら相互の連携が十分にはなされていない。アジア地域章にはそれぞれ専門分野・国の異なる9名の執筆者がいるが、このメンバーでアジアの50近くの国×6分野の影響評価をカバーするのは至難である。いくつかの地域に分けて、あらゆる分野の専門家を集めたワークショップ開催による地域総合章執筆者が主体となった情報集約が、もっとも地域の政策担当者が欲するところであろうが、とてもそのような資金と時間はない。

**地域影響研究者ネットワーク形成を急げ：**第5次評価報告書での研究は、IPCC全体で統一されたシナリオをベースになされる。気候変化予測モデルの結果待ちの影響研究はいつも最後にあわただしく研究を行うことになる。その結果を受けた評価作業も時間との戦いになる（例：第4次評価報告書作業では、一次ドラフト作成後に第1作業部会での海水面上昇予測の大幅変更があり、第2作業部会はこの前提変更への対応に多くの時間を取られた）。多分野・多国にわたる研究者同士での方法論を統一するネットワークも十分にできていない。なぜ気候安定化のための努力が必要かの理由は、それが多大な影響を現世界と後世代に与えると見られるからである。その影響予測評価研究に関する科学的基礎と評価集約作業への人的・知的・資金的資源が十分でないことが、IPCC以前の課題であり、またIPCC運営の課題でもある。



## 座談会：IPCC 疑惑をめぐって

出席者（五十音順）：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長）  
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）  
鬼頭昭雄（気象研究所 気候研究部長）  
高橋潔（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）  
野尻幸宏（地球環境研究センター 副センター長）  
原沢英夫（社会環境システム研究領域長）  
司会：笹野泰弘（地球環境研究センター長）

**笹野**：気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は2009年末以来、クライメートゲート（注1）と俗称されるメール流出事件や、第4次評価報告書（AR4）に誤りが見つかったり、査読を経ていない論文が採用されているとの指摘があるなど、「温暖化の科学」に対する信頼感を損ねかねない事案が発生しています。国立環境研究所地球環境研究センターでは、一般の方々からよく聞かれる、地球温暖化にまつわる素朴な質問・疑問に、研究者としてできるだけわかりやすい解説を試みるものとして、「ココが知りたい温暖化」というタイトルで、地球環境研究センターニュースに約2年間にわたり計54のQ&Aを掲載してきました。これらをまとめて、一般書店にも並ぶ書籍「ココが知りたい地球温暖化」、「ココが知りたい地球温暖化2」として、昨春と今春の2回に分けて刊行したところです。Q&Aの中では、AR4の記述を引用したり、参考図書として挙げたりしています。こちらで調べた限りでは、「ココが知りたい温暖化」のなかでIPCCの誤った記述をそのまま引用しているものはなかったようですが、「ココが知りたい温暖化」の作成に携わり、またAR4の作成にも関与された皆さんに、IPCCに関するいろいろな話題について率直な意見をお聞きしたいと思います。また、外部の専門家として、気象研究所の鬼頭気候研究部長にもご参加いただき、意見交換したいと思います。

### クライメートゲートと科学的知見

**笹野**：まず、クライメートゲート事件について、どのような感想を持ちましたか。

**江守**：仕事上でやりとりしていたメールがある日突然流出するというのは恐ろしいことだという印象をもちました。アメリカやイギリスの情報公開法では、公的機関が仕事上でやりとりしているメールは要請があれば公開しなければならない可能性があるようです。そういうことまで覚悟して仕事のメールを書かなければならないのかと思いました。

**笹野**：第3次評価報告書（TAR）に人為的な地球温暖化の証拠とされるホッケースティック（科学の国の「はて、な」のコトバ参照）の図が出て、大きく取り上げられました。AR4では政策決定者向け要約（SPM）には記載されず、自然科学的根拠を扱う第1作業部会（WG1）の第6章（古気候）に他のデータと重ね合わせて掲載されました。

**江守**：それがSPMには新しい知見だけを書くという観点からなのか、TARのときと比べてインパクトがなくなったからなのか、私にはよくわかりません。今回言われているのは、年輪で推定した過去数百年のデータと温度計の過去百年くらいのデータをつなげるところでごまかしがあったのではということです。

**笹野**：たしかに、温度計で測った気温の上昇傾向に反して、年輪から推定した気温は1900年代半ばくらいから下がってきていますね。それについて



はきちんと論証されていますか。

江守：理由は明らかではありませんが、下がること自体は論文で発表されている知見です。この点を含め、世間で言われているようなねつ造、科学的な不正がないことは、イギリス議会の委員会の報告書などで確認されています。

野尻：私が代表執筆者（LA）を担当したWG1の第5章（観測：海洋気候変動および海面水位）は、今のお話のような懸念、疑念は何も感じませんでした。観測は事実に基づくものなので予測と比べ不確実性が入りにくいこともあります。市民が調べたAR4の各章の引用文献の査読付論文比率がウェブサイト（<http://www.noconsensus.org/ipcc-audit/IPCC-report-card.php>）に掲載されていますが、担当したWG1第5章が一番高いランクです。報告書作成の過程においては、最初のLA会議で、IPCCの報告書は単なる寄せ集めのレビューではなくアセスメントをすることが合意されていました。また、でき上がりのページ数の制約も強く、重要な論文を選び分けました。こうして全体のなかで選ばれたものがIPCC報告書で引用されました。

甲斐沼：WGの性格の違いもあります。影響、適応、脆弱性を扱う第2作業部会（WG2）は個別の事例があまり論文になっていませんし、緩和策の第3

作業部会（WG3）は政策科学ですが、産業界では論文にされていない事例も多くあります。

#### グレー文献も引用される IPCC 報告書

笹野：査読を経ない論文の採用については、「ココが知りたい温暖化14-2」（地球環境研究センターニュース2007年12月号）の高橋さんの回答にも書かれています。必ずしも査読付き論文だけではなく、グレー論文も吟味して引用すると解説しています。

高橋：たしかに「ココが知りたい温暖化」の回答の中でグレー文献の引用に関しても触れたのですが、必ずしもそれを強調して解説したわけではないので、読者が「グレー文献」ということを気にかけて読んでくれたかどうかは不明です。AR4は2007年に公表され、同年ノーベル平和賞を受賞し、注目度が上がりました。IPCCでまとめられた知見が語られるときに、常にグレー文献のことが註釈として入っていたわけではなかったことが、IPCCは査読付き文献のみに基づいて作られているとの誤解を招く原因となったかもしれません。その結果、新聞等において、グレー文献の引用自体が（IPCCのルール上は問題ないのですが）批判されてしまう場合もありました。



普段の生活で使われるコトバが、科学の国ではちょっと違う意味になることがあります。このコーナーでは、そうしたコトバをご紹介します。

#### 第7回：ホッケースティック

一般的にはホッケーで用いるスティックのことですが、棒グラフや折れ線グラフで、途中までほぼ平行に推移していたものがある時期から急激に上昇する曲線がホッケースティックを寝かせた形に近いことから、ホッケースティック曲線と表現されます。

2001年に公表されたIPCC第3次評価報告書で引用された過去1000年程度の北半球平均の気温変動データのグラフでは、20世紀に入って気温が急上昇しているように見えることから、ホッケースティック曲線とよばれています。

（編集局）

\*科学の国の「はて、な」のコトバは、地球環境研究センターウェブサイト（<http://www.cger.nies.go.jp/ja/activities/supporting/publications/news/index.html>）にまとめて掲載しています。



甲斐沼：私は WG3 の第 3 章（長期的な緩和状況に関する論点）の LA でしたが、グレー文献については LA 全員の合意のうえで引用しました。

**IPCC AR4 の主な間違い：ヒマラヤの氷河の消滅、オランダの水没**

笹野：IPCC は IAC (Inter-Academy Council) に独立レビューを要請し、8 月には報告書がまとめられます。IPCC で見つかった誤りについてどう思いますか。たとえば、ヒマラヤの氷河が 2035 年には消滅（注 2）するというのがありました。

江守：2035 年は明らかな間違いです。「2350 年」の誤記と解説されることがありますが、実は 2350 年が正しいわけでもありません。これは両極を除いた氷河全体についての見積もりですから。

鬼頭：数多くある論文の中にはそのような見積もりがあってもおかしくないとも思われたかもしれませんが。

原沢：私は WG2 の第 10 章（アジア）の調整役代表執筆者（CLA）を担当しましたが、AR4 の間違いについて現在いろいろな調査が進んでいます。オランダでは国会からの要請で環境アセスメント庁が WG2 の地域影響に関わる記載（統合報告書の SPM や WG2 報告書の SPM など）を調査しており、近々報告書が発行される予定です（7 月 5 日に公表された）。一方、IPCC も間違いを認めて、ホームページに正誤表を掲載しています。もう一つの誤りの例はオランダの水没問題（注 3）です。これもオランダ政府が発表した数値が間違いでそれを引用していた例です。

**間違いを修正する体制作りを**

笹野：こうした誤りは、どうして起きたのでしょうか。

原沢：WG2 の地域の章は査読を受けていない論文や報告などいわゆるグレー文献を参考にすることが多いのは確かです。アジア・アフリカなどは途

上国で、関心が高い割には文献が少ないので国際機関や各国政府の報告書や環境団体である世界自然保護基金（WWF）の報告書などが使われています。WWF はレビュー報告などを出していますが、AR4 で直接引用しているものはレビュー報告なので、さらに原典に遡って確認しなかったのが間違いが発生した要因の一つだと思います。

甲斐沼：IPCC の報告書は何千ページにもなりますから、誤りはあり得ます。ですから、見つかったときに修正する体制作りが重要です。

鬼頭：私も同意見です。私は WG1 の第 10 章（全球の気候予測）の LA でした。報告書作成時にはエラーをなくすようにしますが、人間のすることですからミスはあり得ます。査読つき論文でも後で修正が出たりすることがあります。科学の世界では本来の姿だと思っています。



**ボランティアグループで運営される IPCC の限界？**

高橋：鬼頭さんと原沢さんは長年 IPCC に携わっていらっしゃると思いますが、IPCC では回を経るごとにエラーをなくすよう努力がなされているのでしょうか。それとも逆に、評価対象の研究知見のボリュームが増したことでエラーが起きやすくなっている、といったことを感じたりしますか。

鬼頭：私は第 2 次評価報告書（SAR）から AR4 まで WG1 の作業に携わりましたが、誤りを減らすような対策はとくにとられていませんでした。しかし AR4 で変わったのは、査読つき論文を極力引用するということです。第 3 回の LA 会議で受理されていない論文を削除していくプロセスがありましたし、最終の LA 会議まで事務局から厳しくチェックが入りました。WG1 は査読つき論文の割合が他の WG より高い一因でもあります。

原沢：WG2 は TAR を作成するときにレビュープロセスを厳格化しました。外部の専門家→外部専門家+各国政府の専門家→各国政府という公のレビューを 3 回行うことにし、グレー文献について



はしっかり内容を検討し、信頼できるものであれば引用できることになっています。しっかりしたレビューシステムはできているのですが、限られた人数の限られた分野の限られた国の研究者で行っているわけです（アジアの章では10名）。しかも専従ではありませんからいろいろと問題はあります。また、WG間の連携がAR4では十分ではなかったこともあります。WG1が最初に報告書を公表しましたから、WG2の関連分野をレビューするような仕組みがあれば、たとえば氷河の専門家が気づくこともあったかもしれません。IPCCが組織として大きくなりすぎて風通し（WG間や章間の連携）が不十分な点もあったと思います。また、あまり話題になりませんがスケジューリングの問題もあります。とくに最終原稿を編集・作成する段階で、時間的余裕がなかったことも関係していると思います。

**甲斐沼**：時間の余裕がないというのは他の関係者からも聞いています。繰り返しになりますが、コメントや指摘が出たときに、間違いをすぐ直す体制作りが必要です。最終ドラフトが刷り上がりの形で出たあとに、もう一度、見直す時間があってもよいと思います。

**笹野**：ヒマラヤの氷河やオランダの海面の問題はコメントの中にはなかったのでしょうか。

**原沢**：第2次原稿について日本政府からコメントが出ていました。重要なコメントとして認識し、第3回のLA会合で議論をしたことを覚えています。最後の段階で、本文を編集し、SPMや技術要約（TS）を修正しながら多数寄せられたコメントへのレスポンスをすべて書くときに、短時間で4人のCLAの間で十分なコミュニケーションがとれていなかったのも反省点です。

**野尻**：レビューの対応については、グローバルな章と地域的な章とのコミュニケーションを図るといいですね。

**甲斐沼**：章の間のコミュニケーションはありまし

たか。WG3のLA会合では章ごとの会議の間に分野横断的な会議を設けました。

**原沢**：もちろんありました。3回のLA会合ではまず全体を議論し、問題点を検討し各章で議論し、最後にまた全体会合を行い、その後、CLA会合を行いました。最終原稿の提出前に、CLAだけが集まる会合を開催できれば、こうした間違いは防げたかもしれません。

**野尻**：そこをもっと強化すべきだったかもしれませんね。

**原沢**：IPCCが、研究者がボランティアとして参加し構成されていることから生じる限界かもしれません。専従の専門家が編集過程も含めて目配りすることが望ましいと思います。



科学的な信頼性には正確さだけではなく、バランスも重要

**笹野**：今後、IPCCの報告書に限らず、総説的な論文を複数（多数）の研究者が関与して作成するケースに、科学的な信頼性を確保するためにできることは何でしょうか。

**野尻**：先ほども申し上げましたが、WG1とくに観測の部分は一歩進んでいるようです。研究コミュニティにIPCCを助けようという意識が生まれているので、第5次評価報告書（AR5）に向けて統合論文を書く活動がパートごとに進められています。たとえば地球規模の炭素収支については秋に会議がありますし、現在の知見を凝縮したものをIPCCにあげていく仕組みを作ろうとしています。IPCCが権威をもったことのプラスの効果です。モデルも同様ですね。モデルの方が先だったかもしれません。とにかく、WG1としてはいい方向で動いています。

**江守**：科学的な信頼性については正確か、査読つきかという問題のほかにバランスも重要です。引用している論文が正しくても選択の段階でバランスが保たれているか、SPMは要約ですから、要約の仕方にもバランスのセンスが入ってきます。そ



の責任はどこにあるのかです。中立性は担保されたことになっているのでしょうか。

野尻：TSについては、責任はCLAです。

鬼頭：そのプロセスはアセスメントなのでいいわけですよ。

江守：CLAのバランスに任されています。SPMは全体会合でline by lineで採択されますから、政治的な問題が入ってくる可能性はありますが、責任をシェアしています。

原沢：バランスという観点から言いますと、オランダで進めている調査において、WG2の地域の章は、悪影響を強調しているのではないかと指摘されています。良い影響も本文に記載はありますが、SPMでは数行ですので、アセスメントとして主要な影響の記載が中心になります。

野尻：問題になっているところは本文をたどってみればわかることが多いです。

江守：しかし多くの人の目に触れるのは要約です。WG3にしても野心的な対策をどれくらい楽観的に見えるように書くか悲観的に見えるように書くかでかなり印象が変わってしまいます。そういうバランスを誰がコントロールしているのかは大事な問題です。正確に引用すればIPCCの責任は果たしたというのは単純すぎると思います。

高橋：SPM・TSについても、ドラフトの記述のバランスに問題があれば、レビュープロセスを通じてそれが是正される仕組みとはなっていますが、その仕組みがどの程度機能するかについては注意する必要があります。

#### IPCC 報告書に関心をもち続けたい

江守：欧米では温暖化否定論の活動が活発です。たとえば石油・石炭業界などがお金を出し、組織的にIPCCを非難するロビー活動をしているようです。報道等を見ているとこういう動きが無視できない問題になっています。IPCCの内容に間違いがあるということが広まっていますが、その裏で攻撃している政治的勢力があることは広まっています。フェアではないなと思っています。

原沢：日本でも政府の掲げる温室効果ガス25%削減目標(温室効果ガスを1990年比で2020年までに25%削減)があり、温暖化を前提にして対策をたてなければなりませんから、対策に消極的な人たちはきっかけがほしいでしょう。しかし、ビジネスチャンスに変えていこうという動きもあります。そこでIPCCの知見は盤石なものでなければならぬということになります。より信頼性の高いものにしていく必要があります。

笹野：みなさんのお話を聞いて思うのは、AR5ではより間違いが起きにくい体制が作られるよう期待したいということです。一方で、間違いはあり得るというのも科学の一部であることを理解してもらい、間違いが見つかったらすぐに訂正する仕組みづくりも重要だと思います。また、私たち研究者はIPCC報告書の内容にずっと関心をもち続けていくことが大切ですね。

-----  
(注1) クライメートゲート：2009年11月、英国イーストアングリア大学気候研究ユニットのサーバが外部から何者かにハッキングされ、温暖化関連の研究者のメール1000通あまりがインターネット上に流出した。IPCCが採用した人為的な地球温暖化の証拠とされるデータにねつ造の疑いがあるという報道がされた。この事件は、ウォーターゲート事件をもじってクライメートゲート(Climategate)と言われる。  
(注2) ヒマラヤの氷河問題：WG2の第10章(アジア)のヒマラヤの氷河に関する節(10.6.2節)において、ヒマラヤの氷河の消滅時期を「2035年まで」とした記述が、科学的根拠の不十分な情報に基づいていたことがわかり、IPCCはこれを訂正した。

(注3) オランダの水没問題：気候変動の影響を受けやすいオランダについて国土の55%が海拔以下と記していたがこれは誤りで、洪水の被害を受けやすい地域まで含めた値であった。オランダ政府自身が公表した値でWG2の第12章(欧州)はその値を引用していたが、オランダ政府が誤りと認め、2010年2月、正しい数値は26%であったと訂正した。

\*この座談会は2010年6月11日、国立環境研究所内で行われました。座談会は地球環境研究センターウェブサイト ([http://www.cger.nies.go.jp/ja/library/qa/qa\\_index-j.html](http://www.cger.nies.go.jp/ja/library/qa/qa_index-j.html)) にも掲載します。



## 環境研究総合推進費の研究紹介 (2)

### 地球温暖化による影響評価はどこまで進んだのか？

#### 環境研究総合推進費 S-4 「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」

社会環境システム研究領域 統合評価研究室 主任研究員 脇岡 靖明

#### 1. 推進費 S-4 の概要

環境省の競争的研究資金制度である地球環境研究総合推進費（今年度より、環境研究・技術開発推進費との統合により環境研究総合推進費に名称変更）の戦略研究プロジェクトの一つとして、S-4「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」（代表者：茨城大学 三村信男教授）は平成17年度に開始され、昨年度で5年間の期間を終了している。S-4は7つの研究課題から構成され、国内14の研究機関および大学に所属する40人以上の研究者が参加したプロジェクトであった。

S-4は、大まかにいうと、地球温暖化によって将来どのような影響が生じるかに関して研究するプロジェクトであった。日本およびアジア地域を対象として、温暖化による影響の全体像を定量的に把握し、それに基づいて温暖化影響の危険な水準を検討し、さらに安定化排出経路に沿って出現する影響を推定することを目標とし、プロジェクトの愛称として「温暖化影響総合予測プロジェクト」を掲げてきた。具体的な研究の進め方は、まず、水資源、森林、農業、沿岸域、健康の5分野における温暖化影響予測および経済評価を実施し、次に、影響・リスクを総合的に解析・評価するための統合評価モデルを開発した。さらに、温暖化による影響を多面的に評価し、気候安定化レベルに応じて日本への影響および被害コストがどのように変わってくるのかについて総合的な見取り図の提供を試みた。

もう少し詳しく説明すると、S-4の7つの研究課題は、大きく分けて、分野別影響評価、経済影響

評価、統合評価の3つに分けられ、それぞれがプロジェクトの中で特徴的な研究課題を担当し、プロジェクト全体として調和を持って推進されてきた。

分野別影響評価班では、水資源（水害、灌漑用水、都市河川水質、農業用水・都市用水の取排水・地下水流動・魚類の産卵床および景観等河川環境保全のために必要な維持流量等を含む流域内の水収支、全球・地域的水ストレス、など）、健康（DALYs [注1]、熱ストレス死亡率、熱中症患者発生数、オゾンによる死亡リスク、ヒトスジシマカ定着地域、コダカアカイエカの活動範囲、コダカハマダラカ生息可能地域、など）、農業（日本・ベトナムメコンデルタ・中国のコメ収量変化、など）、森林生態系（ブナ林・ササ類・ハイマツ・針葉樹10種の分布適域、山地湿原面積、など）、沿岸域（高潮浸水、河川洪水氾濫、河川堤防の安定性、地下水位上昇と巨大地震による複合災害、地震と豪雨との複合影響を考慮した斜面災害、など）を対象として、影響評価モデルの構築に取り組んだ。

経済影響評価班では、地球温暖化対策としての「熱中症防止」「ブナ林保全」「マツ林保全」「砂浜保全」「干潟保全」の費用対効果を検討するために、CVM（仮想市場評価法）（注2）およびTCM（旅行費用法）（注3）を用いて貨幣評価原単位を推計した。

統合評価班では、気候安定化レベルとその目標を達成するために必要な温室効果ガス（GHG）排出削減量、同目標を達成したときに生ずるさまざまな分野の影響量を解析するための統合評価モデルAIM/Impact [Policy]を開発した。このモデルに、分野別影響評価班で行われる分野別影響評価結果から得られる知見（影響関数）と経済影響評価班で



開発される温暖化影響による経済影響評価手法を統合することで、気候安定化レベルの違いによる悪影響低減の度合いを評価することが可能となった。

以下では、S-4 で得られた代表的な研究成果について説明する。S-4 の研究成果については、HP にアップされているので、是非ご覧いただきたい。  
[http://www.nies.go.jp/s4\\_impact/index.html](http://www.nies.go.jp/s4_impact/index.html)

## 2. 地球温暖化「日本への影響」

2008年5月29日に発表された前期3年の研究成果「地球温暖化『日本への影響』～最新の科学的知見～」では、水資源、森林、農業、沿岸域、健康といった主要な分野におけるわが国への温暖化影響評価をまとめている。具体的には、洪水や土砂災害の増加、森林の北方への移動と衰退、米作への影響、高潮災害の拡大や沿岸部での液状化リスクの増大、熱中症患者の増加、感染症の潜在的リスクの増大といった多岐にわたる影響が現れ、さらに、これらには地域差がある一方、わが国全体として見ると厳しい影響となることを明らかにした。影響評価の詳細は下記 URL をご覧いただきたい。

記者発表資料：[http://www.nies.go.jp/s4\\_impact/seika.html#seika1](http://www.nies.go.jp/s4_impact/seika.html#seika1)

水資源：<http://www.cger.nies.go.jp/publications/news/vol19/vol19-11.pdf>

ブナ林適域：<http://www.cger.nies.go.jp/publications/news/vol19/vol19-12.pdf>

高潮浸水：<http://www.cger.nies.go.jp/publications/news/vol20/vol20-1.pdf>

コメ収量：<http://www.cger.nies.go.jp/publications/news/vol20/vol20-2.pdf>

健康影響：<http://www.cger.nies.go.jp/publications/news/vol20/vol20-3.pdf>

## 3. 長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価

2008年の記者発表に続き、翌2009年の同日に「地球温暖化『日本への影響』－長期的な気候安定化レベルと影響リスク評価－」を報告した。2008年の研究報告と比べて、特に、以下の三点に特徴がある。

- ① 統合評価モデルを用いて温室効果ガス安定化レベル別の影響を評価した点
- ② 全国に加えて地域別の影響を評価した点

③ 物理的な影響に加えて被害コストを評価した点  
具体的には、なりゆきシナリオと、GHG濃度が二酸化炭素等価濃度で450ppm、550ppmに安定化する2つのシナリオに対して、分野ごとの影響がどのように増加するかを検討した結果、低いGHG濃度で安定化させるほど悪影響が低減されるが、最も低いレベル（GHG濃度を450ppm）で安定化させるシナリオにおいても、なんら対策を講じない場合には悪影響を被る可能性があることが明らかとなった。この研究成果は、世界でも数少ない温暖化の危険な水準に関する科学的な知見を提供している。また、地球温暖化問題に関する懇談会の中期目標検討委員会における検討課題の一つである「対策を講じない場合のコスト」においても、本研究成果が引用されている。

研究成果の詳細は下記 URL をご覧いただきたい。

記者発表資料：[http://www.nies.go.jp/s4\\_impact/seika.html#seika1](http://www.nies.go.jp/s4_impact/seika.html#seika1)

## 4. おわりに

S-4では、アジア特に日本において、温暖化によって生じる影響の大きさと地域分布、出現速度について総合的な定量的評価を実施した。また、水資源、森林、農業、沿岸域、健康分野の影響を3つのシナリオの下で予測し、物理的、生物的影響だけでなく、それを貨幣価値に換算した被害コストを含む総合的な評価を実施した。このような総合的な評価が可能になったのは、参加した研究者が密接に連携して実施した共同研究の賜物である。S-4の研究成果は平成22年度から開始されたS-8「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」へ引き継がれ、今後、高精度・高解像度の最新の気候モデルの結果を利用するために、さらなる高度な影響・適応策評価モデルを開発して、温暖化に伴うわが国全体への影響を評価するとともに、複数の世界安定化排出経路や適応シナリオに応じた影響量の変化について定量的分析を行い、適応策の効果を評価する予定である。また、自治体や途上国レベルで利用可能な簡易的な脆弱性・影響・適応効果評価手法を開発し、自治体や途上国レベルにおける予測の不確実性を考慮した適応策立案手法を提案することで、より社会に貢献できる研究を推進していく予定である。

(注1) DALYs (Disability Adjusted Life Years) : 疾病によって生じたさまざまな障害の重み付けを考慮して、健康な生活ができないことによる損失を表す指標。

(注2) 仮想市場評価法 (Contingent Valuation Method: CVM) : 等価余剰 (環境改善がある場合の効用水準を維持するという条件のもとで、その改善をあきらめるために家計が補償してほしいと考える最小補償額) や補償余剰 (環境改善がない場合の効用水準を維持するという条件のもとで、その改善を獲得するために家計が支払うに値すると考える最大支払額) という便益の定義に基づく。アンケートにより直接受益者にその支払意思額あるいは受取補償額をたずねる方法。

(注3) 旅行費用法 (Travel Cost Method: TCM) : 「評価対象となる非市場財と密接に関係する私的財の市場 (代理市場) を見つけることができれば、当該市場における消費者余剰の変化分が非市場財の変化の評価値を示す」という理論に基づく。環境財の代理市場として環境財利用目的の交通市場に着目し、当該市場における消費者余剰の変化分を推計する方法。

(注2) (注3) は日本への温暖化の影響に関する新しい知見 (7) 温暖化による砂浜・ブナ林・熱ストレスへの影響の経済評価 (地球環境研究センターニュース 2009年7月号) より引用

\* 環境研究総合推進費の研究紹介は地球環境研究センターウェブサイト (<http://www.cger.nies.go.jp/publications/news/series/suishinhi.html>) にまとめて掲載しています。

## 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。



Land cover classification and change analysis in the Horqin Sandy Land from 1975 to 2007 (Horqin 砂地における 1975 ~ 2007 年の土地被覆変化の分析)

Bagan H., 竹内渉, 木下嗣基, Bao Y., 山形与志樹 (2010) IEEE J. Sel. Top. Appl. 3, 2, 168-177

Horqin 砂地は中国内モンゴル自治区の南東部に位置している。この地域は人口増加と人間活動により、完全に砂漠化する恐れがある。本研究では、1975 ~ 2007 年の複数時期の Landsat MSS、TM および ETM 衛星画像を用いて、土地被覆変化を分析した。32 年間で、水面域、樹木、草地が減っている一方、農業面積は増え続けている。農業面積の拡大に伴い、農業用水池が増え、川・湖が減っている。また、少なくなった草地は過放牧状態になり、砂漠化・アルカリ化の恐れが出ていることがわかった。



Emission scenario dependency of precipitation on global warming in the MIROC3.2 model (MIROC3.2 モデルにおける温暖化時の降水量変化の排出シナリオ依存性)

塩竈秀夫, 江守正多, 高橋潔, 永島達也, 小倉知夫, 野沢徹, 竹村俊彦 (2010) J.Climate, 23, 2404-2417

将来気候変化予測実験によれば、全球気温変化 1℃に対する全球平均降水量の変化率 (降水量感度) は、温室効果ガスとエアロゾルの排出シナリオに依存することがわかっている。本研究は、MIROC3.2 大気海洋結合モデルを用いて、温室効果ガスとエアロゾルによる影響を切り分けることにより、感度実験を行った。その結果、炭素性エアロゾルの排出量の違いが降水量感度の排出シナリオ依存性をもたらしていることがわかり、さらにそのメカニズムを明らかにした。



地球環境研究センターのウェブサイト (<http://www.cger.nies.go.jp/ja/about/results/>) には、この他の論文情報も掲載されています。



## 各国の京都議定書の目標値と 2008 年の達成状況

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 高度技能専門員 酒井 広平

温室効果ガスインベントリオフィス (GIO) では、気候変動枠組条約事務局ウェブページで公開されているデータから各国の京都議定書目標値と達成状況をまとめ、GIO のウェブページで公表しています。2008 年の各国データが国連に報告されましたので、その状況について簡単に紹介します。

2008 年は金融危機による急激な景気後退の影響もあり、前年比 (2007 年比) で温室効果ガス排出量 (注 1) を減少させている国が多く、附属書 I 国全体では、前年比 2% 程度減少しました (そのうちの多くがエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量の減少によるもの)。主要国 (G8) では、米国、日本、カナダ、英国、フランス、イタリアが前年比で減少した一方、ドイツ、ロシアが増加したという結果でした。

京都議定書では、第一約束期間 (2008 ~ 2012 年) の目標値 (基準年比 注 2) として、日本が -6%、

ロシアが 0%、欧州共同体 (15 カ国) が -8% などと定められました。また、欧州共同体の目標値は京都議定書第 4 条に従って再分配され、ドイツは -21%、英国は -12.5%、フランスは ± 0% などと割り当てられました。

第一約束期間の最初の年である 2008 年時点で単年度排出量が目標を達成している先進国は、ドイツ、英国、フランス、スウェーデン、モナコ、ベルギー、フィンランド、オーストラリア、ギリシャの 24 カ国中 9 カ国となっています (ただし、森林等吸収源、京都メカニズムは含まれていない) (注 3)。なお、欧州共同体 15 カ国全体についてはドイツ、英国、フランスの大国が排出量削減を果たしていることもあり、基準年比 -6.9% と目標値の -8% にかかなり迫っています。

市場経済移行国のロシアおよび東欧諸国では、

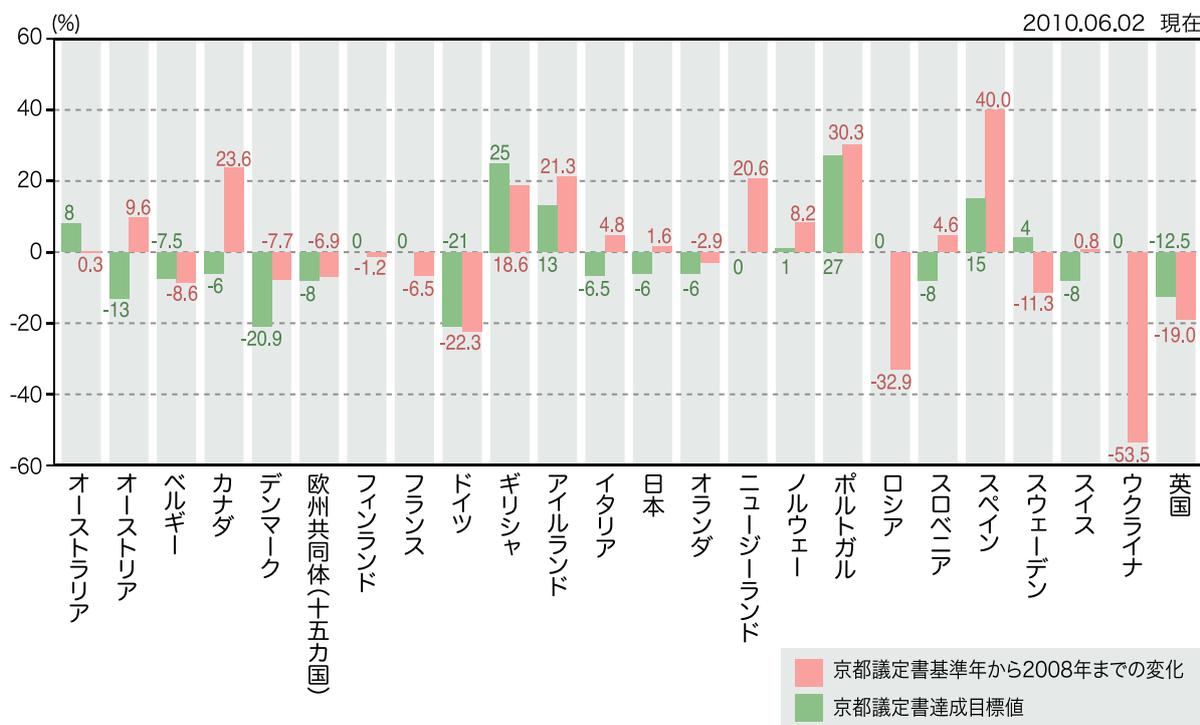


図 1 附属書 I 国の温室効果ガス排出量と京都議定書達成状況



1990年代前半の経済崩壊の影響が大きく、ロシアをはじめとして排出量を大幅に減少させた国がほとんどとなっています(14カ国中13カ国)。市場経済移行国で排出目標を上回っているのは、市場経済移行国の中で一人あたりGDPが最も高いスロベニアのみとなっています。

また、京都議定書目標達成レベルまでは程遠く、目標値から基準年比で20%以上も排出が上回っている国は、オーストリア、カナダ、アイスランド、リヒテンシュタイン、ルクセンブルク、ニュージーランド、スペインの7カ国となっています。

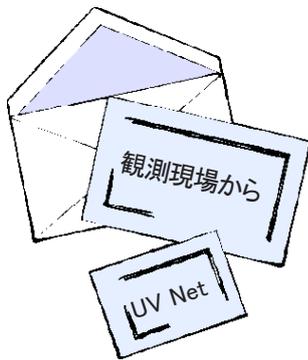
データの詳細に関しては、GIO ウェブページ「附属書1国の温室効果ガス排出量と京都議定書達成状況」(<http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html>)で公表していますので、そちらをご参照ください。

-----  
(注1) LULUCF(土地利用、土地利用変化および林

業分野)を含まない。また、この数値は、今後の審査等により改訂されることがある。

(注2) 京都議定書基準年はCO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oについては1990年、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>については1990年または1995年を選択することができる。なお、一部の市場経済移行国については1990年以外の基準年を用いることが認められている。

(注3) ここでの達成状況は単年の数値を便宜的に示しているものであり、この数値をもって達成の可否が決定されるわけではない。2008～2012年の5年間の排出量と各国の排出枠(各国割当量、森林等吸収源、京都メカニズムで獲得したクレジットの量)を比較して京都議定書目標達成の可否が決定される。わが国においても、森林等吸収源や京都メカニズムクレジットを活用することとしており、それらを含めた数値で達成の可否は判断される。



## トレーサビリティ

JISZ8103:2000「計測用語」によれば、トレーサビリティとは「不確かさがすべて表記された切れ目のない比較の連鎖によって、決められた基準に結びつけられ得る測定結果又は標準の値の性質。基準は通常、国家標準又は国際標準である。」と定義されています。この比較の連鎖をたどることによって、測定データの精度が保証される訳です。普通、測定器メーカーはユーザーに対し連鎖の概要と精度の目安を公開していますが、実は連鎖のたどり方は一通りではありませんし、メーカーの保証する精度がユーザーの要求する精度に満たない場合も少なくありません。そこで、ユーザー側でも相応の対策を

講じる必要があります。有害紫外線モニタリングネットワークでは、独自の基準器の確保と、測器の季節変動の把握をすることで精度の維持に努めています。独自の基準器としては高層気象台の協力によって気象庁の基準に準拠している陸別局(北海道)のブリューワ分光光度計を充て、季節変動の把握には帯域型紫外線計の分光感度特性を調べることで対応しています。分光感度特性を把握することのメリットは、季節変動量が把握できるだけでなく、測器の屋内校正をも可能にすることです。現在、東海大学と共同で分光感度特性を使った屋内校正の本格実施に向けて作業を続けています。これまであまり注目されてこなかった季節変動の特性を把握することなしには確かな連鎖とはなり得ないのです。



地球環境研究センター 大気・海洋モニタリング推進室  
派遣職員 津田 憲次

陸別局のブリューワ分光光度計と比較を行う帯域型紫外線計



## 国立環境研究所で研究するフェロー：VALSALA K. Vinu

(バルサラ ビニュー)



地球環境研究センター NIES ポスドクフェロー



国立環境研究所（以下、国環研）地球環境研究センターのシャミル・マクシュートフ主席研究員のもとで、NIES ポスドクフェローとして

研究を行っているバルサラ・ビニューです。私は南インドの、緑に富みココナツの木が多いことで知られているケララ州の出身です。大学では物理学を専攻し、コーチン科学技術大学の修士課程で海洋学を学びました。その後、約1年間、バンガロールのインド科学研究所にプロジェクトアシスタントとして勤務しました。

2003年2月に北海道大学大学院地球環境科学研究院の博士課程の学生となりました。札幌の冬は雪に覆われ、インド人の私にとってはとてもエキサイティングな経験でした。池田元美<sup>もとよし</sup>先生のご指導のもと、大気海洋圏環境科学分野の博士課程で研究を続けました。そこでの研究は、インド洋の循環を再現する数値モデリングの開発とインドネシア流水のインド洋における経路に関するものでした。学位論文では、海洋大循環モデルで水塊の動きを追跡するために、Lagrangian 粒子トラジェクトリと受動トレーサを利用しました。

2006年に博士課程を修了し、2007年10月まで国環研地球環境研究センターのNIES ポスドクフェローとして勤務しました。その後、2009年9月までの2年間、日本学術振興会のポスドクフェローになり、2009年からは再びNIES ポスドクフェローとして地球環境研究センターで研究しています。地球環境研究センターでのこの4年間は、温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT）プロジェクトのモ

デルグループに所属し、GOSAT プロジェクトのための大気-海洋間の二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）フラックスの推定に取り組んでいます。博士課程における輸送モデルの経験と私のリーダーであるマクシュートフ主席研究員の指導のもとに、私は全球規模の大気-海洋間 CO<sub>2</sub> フラックスを推定し解明するための海洋輸送モデルを開発しました。

国環研の研究環境はとても居心地がよく、国際的な研究を進めるのに必要な設備が整っています。国環研のスーパーコンピュータは、日本の研究機関においては最良のものの一つで、私はそのユーザーです。私たちのチームは、スーパーコンピュータシステムの並列コンピュータを利用して、海洋輸送モデルを用いて予測実験を行っています。また、国環研は図書館や雑誌のオンラインアクセスなど、研究を進めるうえで欠かすことのできない施設等も充実しています。さらに、GOSAT プロジェクトでは日本人と外国人研究者のチームワークがとてもよく、すばらしい環境で仕事をすることができます。

少しプライベートなことをお話しすると、私はフィリピン人の妻と息子と暮らしています。私は、礼儀正しく謙虚で勤勉、正直な日本人や日本文化がとても気に入っています。北海道には家族的なおつきあいをしている日本人の友人がおり、お互いに行き来しています。

最後に、研究者として、私は、海洋の炭素循環や炭素貯留、海洋の気候変動、海洋数値モデリングなど海洋学におけるさまざまな課題に取り組みたいと思っています。国環研の独創的で友好的な研究環境のなかで、こうした問題に取り組めるのは私にとって大きなメリットです。国環研で研究できる機会をいただいたことに、とても感謝しています。

\*本稿は VALSALA K. Vinu さんの原稿を編集局で和訳したものです。原文（英語）は最後のページに掲載しています。

## Information

### 宇宙からの温室効果ガス観測シンポジウム ～温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)の役割～

国立環境研究所は環境省および宇宙航空研究開発機構との共催で「宇宙からの温室効果ガス観測シンポジウム～温室効果ガス観測技術衛星『いぶき』(GOSAT)の役割～」を下記のとおり開催いたします。温暖化研究などになじみのない方にもわかりやすく専門家が解説いたしますので、是非ご参加下さい。

- ◆日時：平成22年8月25日(水) 13:00～16:00
- ◆場所：コクヨホール  
東京都港区港南 1-8-35 (JR 品川駅より徒歩5分) <http://www.kokuyo.co.jp/showroom/hall/access/>
- ◆主催：独立行政法人宇宙航空研究開発機構、独立行政法人国立環境研究所、環境省
- ◆対象：一般(温暖化研究などになじみのない方にもわかりやすく専門家が解説します)
- ◆参加登録：事前登録制(言語は日本語)ただし、定員に余裕があれば当日参加も可能
- ◆問い合わせ先：GOSAT シンポジウム：[http://www.prime-pco.com/gosat2010/](http://www.prime-pco.com/gosat2010/gosat2010@prime-pco.com)  
[gosat2010@prime-pco.com](mailto:gosat2010@prime-pco.com)

#### 【アジェンダ】

##### (第一部 / 講演会)

開会挨拶

講演(向井千秋 / 宇宙航空研究開発機構宇宙飛行士・医学博士) 【演題：地球温暖化と健康】

講演(横山裕道 / 淑徳大学教授) 【演題：地球温暖化と科学者の責任】

講演(井上元 / GOSAT サイエンスチームチーフサイエンティスト)

【演題：なぜ宇宙から二酸化炭素を測るのか?】

宇宙からの温室効果ガス観測のしくみの紹介(中島正勝 / 宇宙航空研究開発機構 GOSAT ミッションマネージャ)

「いぶき」データの紹介(横田達也 / 国立環境研究所 GOSAT プロジェクトリーダー)

ビデオ講演(David Crisp / NASA Jet Propulsion Laboratory シニアリサーチサイエンティスト)

【演題：NASA と GOSAT プロジェクトとの連携(日本語字幕あり)】

閉会挨拶

##### (第二部 / ふれあいタイム [展示])

- ・どのようにして地球の温室効果ガスを宇宙からはかるのか。
  - ・「いぶき」によって新しくわかることは?
  - ・私たちにも「いぶき」のデータを見ることが出来るのか。
- 直接聞いて、見ることが出来る機会です。

### 地球環境モニタリングステーションにおける 大気二酸化炭素濃度データの速報値配信について

地球環境研究センターでは、沖縄県波照間島と北海道落石岬で長期的に測定している大気二酸化炭素濃度データの速報値の web 提供を開始しました。ここでは毎日の平均濃度や1年の平均濃度などが見られます。また、1) 長期的な濃度変化、2) 1年間で増加した濃度、3) 過去1年の濃度変化、4) ここ1カ月の濃度変化、5) ここ1週間の濃度変化などがグラフでわかりやすく表示されます。さらに、日平均値の数値データも速報値ではありますが、抽出できます。

(Greenhouse Gases Trend Update (GGTU) <http://db.cger.nies.go.jp/g3db/ggtu/index.jp.html>)

## おしらせ

## 地球環境研究センター (CGER) 活動報告 (2010 年 6 月)

### 国立環境研究所主催・共催による会議・活動等

2010. 6.19,26 国立環境研究所公開シンポジウム 2010「4つの目で見守る生物多様性 ー長い目、宙（そら）の目、ミクロの目、心の目ー」（東京・京都）  
6月19日（土）九段会館ホール（東京）、6月26日（土）シルクホール（京都）において、標記シンポジウムが開催された。地球環境研究センターは、研究を紹介する2件のポスター発表を行った。また、小熊主任研究員が「空からせまる生物多様性」と題する講演を行った。

### 所外活動（会議出席）等

2010. 5.31 ~ 6.7 NDACC IRWG（大気組成変化検出のためのネットワーク 赤外ワーキンググループ）・TCCON（全炭素カラム量観測ネットワーク）会合で発表（森野主任研究員・内野高度技能専門員・田中 NIES ポスドクフェロー / オーストラリア）
- 6.5 ~ 6.9 エコライフ・フェア 2009 に出展（東京）表紙写真参照
- 9 平成 21 年度エコスクール・落石岬地球環境モニタリングステーション学習会（向井室長・福澤課長補佐・樽井係長・打上係長 / 北海道）詳細は、本誌に掲載予定。
- 9 千葉大学環境リモートセンシング研究センター寄附研究部門公開シンポジウムで講演（町田室長 / 千葉）
- 14 ~ 15 第 32 回大気透過モデル会議で発表（横田室長 / アメリカ）
- 16 高層気象台平成 22 年度第 1 回座談会で講演（町田室長 / つくば）
- 16 ~ 18 第 11 回国際高分解能分子吸収スペクトル会議（HITRAN データベース会議）で発表（横田室長 / アメリカ）
- 25 公開ワークショップ「生物多様性とリモートセンシング技術」でのパネラー（小熊主任研究員 / 東京）
- 30 ~ 7.2 第 5 回新エネルギー世界展示会に出展・発表（藤野主任研究員・芦名研究員・加用 NIES ポスドクフェロー・岩淵 NIES アシスタントフェロー・須田 NIES アシスタントフェロー / 横浜）詳細は、本誌に掲載予定。

### 視察等

2010. 6.10 中国科学院 丁仲礼副院長

2010 年（平成 22 年）7 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。



## VALSALA K. Vinu



NIES Postdoctoral Fellow  
Center for Global Environmental Research



Photo of myself (right) and my family

Konnichiwa,

My name is Vinu Valsala. I am working as a postdoctoral researcher in CGER, NIES under the supervision of Shamil Maksyutov.

My home country is India. My home town is in the southern part of India known as Kerala. This place is well known for its greeneries and plenty of coconut trees.

I graduated in Physics and attended Masters in Oceanography in Cochin University of Science and Technology (CUSAT). After my graduation I worked as a Project Assistant in Indian Institute of Science, Bangalore, nearly for a year.

I came to Japan on February-2003 for joining as a PhD student at the graduate school of Environmental Sciences of Hokkaido University in Sapporo. Sapporo receives quite a lot of snow during winter season which was really an exciting experience for me. I completed my PhD in Ocean and Atmospheric Sciences under the supervision of Prof. Ikeda Motoyoshi. My PhD was on Numerical modeling of Indian Ocean circulation and identifying the oceanic routes of the Indonesian Throughflow water in the Indian Ocean. In my PhD, I used Lagrangian particle trajectories and passive tracers in order to track the routes of water-masses in an Ocean General Circulation Model.

After graduating from my PhD course in 2006, I joined in CGER, NIES as a postdoctoral fellow. From 2006 to 2007-October I was working as a NIES postdoctoral fellow in CGER. For a period of two years from 2007-October to 2009-September, I worked as a JSPS postdoctoral fellow in the same research group in CGER. From 2009 to present, I am continuing my

position as a NIES post-doctoral fellow in CGER. For the last four years, I am working in the modeling group of GOSAT project in CGER. My role in GOSAT project is to develop the ocean-to-atmosphere CO<sub>2</sub> fluxes in order to use in the researches involved in the GOSAT project. Using my previous experiences in tracer transport modeling during my PhD, and, together with the advices from my supervisor in GOSAT project, we have developed an Ocean Tracer Transport Model (OTTM) in order simulate and assimilate air-sea CO<sub>2</sub> fluxes on global scale.

NIES offers a very friendly atmosphere to work. The facilities in NIES are maintained very well in order to meet the international research qualities in terms of research infrastructures and facilities. I am a regular user of NIES Supercomputer facility which is one of the best among other Japanese research institutes. We simulate our ocean model using parallel computers in the NIES-supercomputer. The institute also provides other research amenities such as Library and online access to the Journals which help to expedite our research. The combination of Japanese and international researchers in the GOSAT project provides a wonderful environment to work.

I am married and living with my wife and a son. My wife is from Philippines. I like the Japanese culture very much. It is very polite, humble, hardworking and honest. I have a good Japanese family friend in Hokkaido. They visit my home some times and I visit their home when I visit Hokkaido.

My ambition as a researcher is to work on the various problems in the Oceanography, such as ocean carbon cycle and carbon storage, ocean climate change and numerical ocean modeling. I have benefited from a creative and friendly research atmosphere in NIES to work on various these problems. I use this occasion to express my sincere thanks to CGER, NIES for providing me chances to work here.