

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. 22 No. 1

2011年(平成23年)4月号(通巻第245号)



【地球環境研究センターの地球環境の戦略的モニタリング(4ページ参照)】

Contents

● 第3期中期計画期間のはじめにあたって	2
● ご挨拶に代えて—地球環境研究センターのモニタリング事業:その原点を考える—	4
● 観測現場から—陸別—	5
● 中長期ロードマップ中間整理(2)	
○ 低炭素社会を目指すロードマップ—大転換期の道しるべ	6
○ 中長期ロードマップにおける経済分析	8
● 酸性雨問題の現状と全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会の活動	11
● 低炭素社会実現に向けて動き出すアジア—第16回 AIM 国際ワークショップ開催報告—	13
● 科学の国の「はて、な」のコトバ(9):キャパシティ・ビルディング	14
● 環境大臣との対話「生物多様性と温暖化対策」— COP10、COP16 を終えて—	15
● 環境研究総合推進費の研究紹介(6)	
○ 日本及び世界の将来シナリオを作成する	
環境研究総合推進費 A-0808「統合評価モデルを用いた気候変動統合シナリオの作成及び気候変動政策分析」	17
● 甲斐沼美紀子さんに聞きました: これからも続くアジアを中心に展開した研究と、人との関係	19
● お知らせ	
○ 国立環境研究所 GOSAT PROJECT NEWSLETTER 2011年4月号 (Issue#16) 発行	18
○ エコライフ・フェア 2011	21
● 最近の発表論文から	22
● 地球環境研究センター出版物等の紹介	23
● 地球環境研究センター活動報告(3月)	24





第3期中期計画期間のはじめにあたって

地球環境研究センター長 笹野 泰弘



1. はじめに

国立環境研究所は、独立行政法人として2001年4月に再編されて以来10年間（2度の中期計画期間）を経過し、この4月（2011年）に第3期（5年間）の中期計画期間の開始を迎えることとなりました。「中期計画」とは独立行政法人を所管する各省が定める「中期目標」を、各独立行政法人が達成するために策定した業務計画であり、所管大臣の認可を得て、実施に移されるものです。

本稿では、第2期（2006年～2010年度）中期計画期間における、地球環境研究センターの活動を簡単に振り返った後、第3期の開始に際して行われた国立環境研究所の組織再編に触れ、さらに第3期の中期計画について述べることにします。

2. 第2期中期計画の地球環境研究センター研究内容

第2期中期計画において地球環境研究センターでは、地球環境の戦略的なモニタリング（大気・海洋モニタリング、陸域モニタリング）、地球環境データベースの構築、地球環境研究の総合化・支援の業務を継続的に行うと同時に、研究所の4つの重点研究プログラムの一つである「地球温暖化研究プログラム」を主として担い、さらに基盤的な調査・研究として多くの課題について研究を進めてきました。環境省からの「運営費交付金」に加えて、各種の外部資金の獲得に努め、研究を総合的、多面的に実施できたと考えています。

また、環境省、宇宙航空研究開発機構との共同事業として実施している温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT）プロジェクトに関して、科学的側面からの支援を行うとともに、「国環研 GOSAT プロ

ジェクトオフィス」を設置し、取得されるデータの高次プロダクト（二酸化炭素やメタンのカラム平均濃度、それらの空間分布の時間変化データをもとに推定される地域別の吸収排出量分布）作成のためのデータ処理運用システムの開発・構築・運用、プロダクトの検証、データ・プロダクトの提供などを行ってきました。

このほか、「グローバルカーボンプロジェクトつくば国際オフィス」、「地球温暖化観測推進事務局（環境省／気象庁）」、環境省による温室効果ガス排出・吸収量目録（インベントリ）策定業務を担当する「温室効果ガスインベントリオフィス」の運営など、国内外の研究活動の基盤となる事業についても力を注いできました。さらに、「ココが知りたい温暖化」と名付けた、温暖化問題に関するさまざまな質問・疑問に研究者が答えるシリーズを毎月発行している「地球環境研究センターニュース」に設け、全部で54のQ&A集を作成しました。これは、地球環境研究センターのウェブサイトにも掲載され、また単行本としても市販されています。

「地球環境研究センターニュース」は、国内外の地球環境研究や地球環境政策、関連する国際会議などに関する最新の情報を、関連する研究者、政策決定者、行政担当者、関心の高い一般市民の方々に提供し、研究交流を促進するとともに、地球環境研究センターの研究活動への理解と関心を高めて頂くことを目的としています。地球環境研究センターの発足以来継続的に発行し、2011年3月号で通算244号を数えています。

3. 第3期中期計画に向けた国立環境研究所の組織再編と地球環境研究センター新体制

第3期の中期計画期間を迎えるに当たり、国立環境研究所ではこれまでの3センター、1グルー



プ、6基盤研究領域、1ラボラトリからなる研究部門を、環境研究の柱となる8つの分野に対応させた8研究センターに再編しました(注1)。これにより、地球環境研究センターからは、社会環境システム研究と深く関わる(主として、これまでの「温暖化対策評価研究室」を中心とする)研究者が社会環境システム研究センターに、環境計測に関わる研究者の一部は環境計測研究センターに異動し、一方で大気環境研究領域、社会環境システム研究領域やアジア自然共生研究グループに所属していた研究者の一部を新たなメンバーとして迎えました。

地球環境研究センターの組織構成は、図1のように、センター長、副センター長、上級主席研究員1名、6研究室、3推進室、主席研究員2名の体制となりました。また、行政系の係名が一部変更され、主幹、観測第1係、観測第2係、交流推進係、研究支援係という体制となりました。

4. 地球環境研究センターの第3期中期計画における活動計画

地球環境研究センターが担う地球環境研究分野は、第3期中期目標・中期計画においては「地球環境の現況の把握とその変動要因の解明、それに基づく地球環境変動の将来予測及び地球環境変動に伴う影響リスクの評価、並びに地球環境保全のための対策に関する調査・研究を実施する」とこととされています。また、「基礎研究から課題対応型研究まで一体的に推進するとともに、分野間の連携も図りつつ実施し、目標の達成を図る」とされていることから、モニタリングや観測研究等では

他センター所属の研究員の協力を得つつ、引き続きこれを実施します、また、前期に続き重点研究プログラムとされた「地球温暖化研究プログラム」(注2)に、特に力を注ぎ研究を進めることとしています。このうち影響評価や適応策・緩和策、低炭素社会づくりなどに関しては、社会環境システム研究センターとの連携が不可欠であり、プログラムのメンバーとして多数入って頂いています。

地球環境モニタリングに関しては、成層圏オゾン層モニタリングを縮小する一方で、温暖化影響に関するモニタリング2件を本格的に開始します。ひとつは、デジタルカメラ画像解析による高山帯植生の生物季節(フェノロジー)に関するモニタリング、他方は分布北限域にあたる造礁サンゴ分布とそれに共生する褐虫藻の変化の長期モニタリングです。いずれも長期にわたる継続的なモニタリングを実施してはじめて、温暖化影響の把握が可能になるものと考えています。

5. おわりに

この第3期中期目標に沿った中期計画のもと、組織再編を含めて、新しい体制での研究開始に臨むべく、最終的な所内の調整や計画確定作業を行っていた最中の3月11日に東北地方太平洋沖地震とそれに伴う大津波が発生し、東北地方から関東地方の太平洋沿岸を中心とした地域に甚大な被害を与え、多数の方が被災され、多くの人命が失われたことは、誠に痛ましいことでした。また、この大地震に関連して福島県にある原子力発電所に大きな被害が生じており、それへの対応が急がれているところです。

私たち研究機関に働くものは、中期計画に定められた研究・業務内容に留まらず、研究所の有する専門的知見と研究力を注いで、このたびの大災害からの復旧・復興に対して貢献していくことが重要だと考えています。

東北地方太平洋沖地震による施設・機器類の被害、原子力発電所事故に伴う電力事情の悪化の中で、研究やモニタリングの実施に関して一時的に、進捗が停滞することがあるかも知れませんが、できるだけ速やかに通常の研究態勢に戻るよう努力しています。

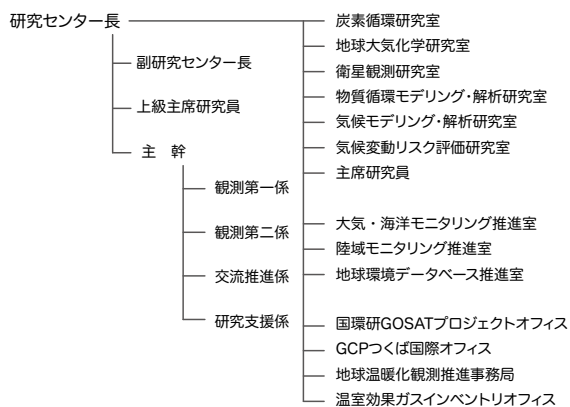


図1 地球環境研究センターの新体制

今後とも、国立環境研究所ならびに地球環境研究センターの研究活動につきまして、ご理解とご支援を賜りたく、よろしくお願い申し上げます。

(注1) 8つの分野とは、地球環境研究、資源・廃棄物研究、環境リスク研究、地域環境研究、生物・生態系環境研究、環境健康研究、社会環境システム研究、環境計測研究であり、それぞれを主体的に担う8つ

の研究センターが設けられた。

(注2) 地球温暖化研究プログラムは、以下の3つのプロジェクトから構成される。①温室効果ガス等の濃度変動特性の解明とその将来予測に関する研究、②地球温暖化に関わる地球規模リスクに関する研究、③低炭素社会に向けたビジョン・シナリオ構築と対策評価に関する統合研究。詳細については、本ニュースの次号で紹介する予定。



ご挨拶に代えてー地球環境研究センターのモニタリング事業：その原点を考えるー

地球環境研究センター 副研究センター長 向井 人史



地球環境研究センターは昨年度に20周年を迎えており、その間長期的なモニタリングの成果を蓄積してきました。特に地球環境問題の中でも温室効果ガスのモニタリング事業は17年の歴史をもっていることになりました。モニタリングのプラットフォームを従来もっていなかった当センターでは、波照間、落石岬の無人観測ステーションをはじめ、苫小牧、富士北麓のフラックス観測サイトの設置などを行ってきました。地球環境問題の性格上、グローバルな観測をも視野に入れて、民間船舶を利用した海洋や航空機を利用したシベリアでの観測も進めてきました。また、成層圏オゾンのモニタリングや陸域の水圏の環境監視も実施してきました。観測に用いる“標準ガス”の研究などもこれに付随する重要な研究課題として大きく発展し、国際的に精度の高いデータを提出することに貢献しています。また、今年度からは新たに温暖化影響に関わる高山帯と海洋でのモニタリングを開始することになっています。

地球環境研究センターでのモニタリングは、現時点では行政的に行われていないが将来的また研

究的に重要な物質などの新たな観測手法の開発も含めた「研究的でありながら長期的なモニタリング」であるという大きな特徴を有しています。一方では、研究機関が業務的性格の強いモニタリング事業を行えるのかという課題が当初から存在し、それに対してはモニタリングシステムの自動化という方向から解決を試みてきました。全体として、ここ20年間地球環境研究センターでなければできないようなモニタリングとしての領域が国際的にも認められてきていると感じられます。しかし、他方で、予算や人員の削減を含めてモニタリング事業を取り巻く環境はむしろ厳しくなってきたという現状があります。

さて、モニタリングの本来の意味は“監視する”ということになるのでしょうか。世の中にはモニタリングという言葉より、その名詞形のモニターという言葉がたくさん使われています。テレビのモニターといえば、単にディスプレイのことだったりしますが、監視用に映っている画面のことだったりします。楽器などで演奏をする場合のモニターといえば、自分の出している音を客席ではなく自分側に返してくれるスピーカーであったりします。消費者モニターといえば、商品のことについていろいろ意見を言ってくれる方であるわけです。モニターの語源はラテン語の“忠告する・警告する”という意味の言葉といわれています。“モニター”



と“メーター”とでは動きはよく似ていますが、車のスピードはスピードメーターで見ますが、スピードモニターではありません（本来はモニターの方がよいのかもしれませんが）。モニターに現れるデータはいろいろの意味からわれわれに忠告を与えます。そうでなければ、単なるメーターということになります。

地球環境研究センターは、地球環境の変化を的確にとらえて、世の中に適切な「忠告」を与えるためのデータを提供するという本来の目的に合わせて、これまでモニタリング事業を行ってきたこととなります。今年度から新しい中期計画が始まりますが、今後の5年間はこれまで以上に「モニター（忠告・警告）」としての各種モニタリング活動を進めていく努力をしていくことが重要です。53年前にハワイで二酸化炭素の観測が始まった時、二酸化炭素濃度は310ppmでした。波照間や落石

ステーションに加え、海洋や航空機でのモニタリングで得られたこれまでの二酸化炭素濃度上昇のデータは、今後5年以内にその濃度が年間の平均で400ppmを超えるであろうことを示しています。このような現代の変化に対して、地球環境研究センターでは「なぜ」や「どのように」「どうすれば」に答えられるようなグローバルな研究を含めて、モニターとしてのモニタリング事業の成果をより見やすい形で国内外に提供していくことを目指す必要があると考えています。

*下記ウェブサイトから、波照間島と落石岬での二酸化炭素濃度の最新データを使った、最近の1日、1週間、1カ月、1年間、そして観測開始年以来的変化をグラフで見ることができます。

Greenhouse Gases Trend Update (GGTU)

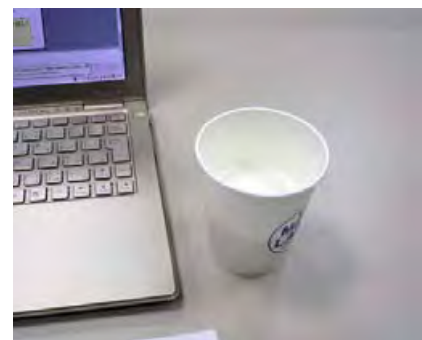
<http://db.cger.nies.go.jp/g3db/ggtu/index.jp.html>



陸別町の皆さんへの恩返し

地球環境研究センター（CGER）は北海道陸別町の「りくべつ宇宙地球科学館」の一室をお借りして「陸別成層圏総合観測室」を置き、成層圏のオゾンや地上に降り注ぐ有害紫外線の観測を続けてきました。このうち、ミリ波放射計を使った成層圏オゾンの観測は一定の役割を終えたとして2010年度で終了し、2011年度以降はブリューワ分光光度計と帯域型紫外線計を使った有害紫外線観測に活動を絞り込みます。同じ部屋に「陸別観測所」を置いている名古屋大学太陽地球環境研究所（STE研）は引き続き太陽や

オーロラに関わる観測活動を推進していくことになっています。CGERとSTE研は年に1回の頻度で「ユーズーズミーティング」と「陸別運営連絡会議」を陸別で開催しています。2010年度も2011年2月16日に両会議が開催され、1年間の観測結果に関する情報交換や今後の運営体制についての議論を行いました。引き続いて翌日にはSTE研と陸別町の社会連携協議会が開催され、オブザーバー参加したわれわれは、陸別町での観測は縮小するものの研究成果の普及など町民との社会連携を進めることとしました。地球環境のモニタリングなど長期的な観測を実施するには現場（地元）の方々理解が不可欠です。陸別町は“町を挙げて”科学研究をサポート・活用しているとてもユニークな町で、CGERも多くの面で助けていただいています。これからもお世話になる陸別町の皆さんの熱い想いに応えるには、ささやかながら貢献をしなければと考えています。



地域振興のために、陸別町役場の会議室で出されるお茶代わりの牛乳

地球環境研究センター 大気・海洋モニタリング推進室長 町田 敏暢



中長期ロードマップ中間整理 (2)



低炭素社会を目指すロードマップー大転換期の道しるべ

中長期ロードマップ小委員会 委員長 ((財) 地球環境戦略研究機関 研究顧問) 西岡 秀三

2010年12月28日、中央環境審議会地球環境部会において、「中長期の温室効果ガス削減目標を実現するための対策・施策の具体的な姿(中長期ロードマップ)ー中間整理」が報告され了承された。8カ月間かけて、1500ページの報告書をまとめた101人の専門家に、小委員会委員長として感謝したい。

このロードマップとは、私たちが低炭素社会に向けて旅立つための地図である。東京から京都に花見に行くことにしたのなら地図がある。出発点は日本橋、道筋にどんな宿がどんな順番にあるのか描かれた地図で、いつまでにどの宿に行っておけば花見に間に合うか見当をつける。旅の途中で地図を見れば自分がどれだけ来たのかわかる。富士の眺めも悪くはないが箱根の難所ではわらじの紐を締め直さなければならぬし、安倍川餅で腹ごしらえし、大井川に近づいたなら尻からげ、桑名に来れば焼き蛤でいっぱいやろう、など苦しいことも楽しいことも乗り越えながら確実に京都につくことができる。

到達点は2050年80%削減、2020年にはどれだけ減らすか? : 2050年までの長期には「政府が世界全体の温室効果ガスの排出量を少なくとも半減するとの目標をすべての国と共有するようにつとめて」1990年レベルから80%削減、中期には「すべての主要な国が、衡平かつ実効性が確保された地球温暖化の防止のための国際的枠組を構築するとともに、温室効果ガスの排出量に関する意欲的な目標について合意をしたと認められる場合に」2020年に25%削減と、条件付きではあるが日本の温室効果ガス削減目標が国会上程中の「地球温暖化対策

基本法案」に書かれている。

本当に80%削減や25%削減ができるのだろうか。技術的にそもそも可能なのか、どんな手順でやってゆくの、何から手をつけてゆけばいいのか、どの部門が減らしやすいのだろうか、費用はいくらかかり、だれが負担するのか、経済への影響はどうか。いろいろな疑問が出てくる。これを一枚の地図に落としてゆこうという試みが、ロードマップである。

ロードマップのもつ意味：ロードマップがなくてもいつかは目標に到達することができるかも知れない。しかしいま求められる低炭素社会への転換は、これからの数十年間にわれわれが経験したことのない社会に変える、期限付きの大仕事である。すべての国民の力を効果的に結集してことに当たらねばとても目標に到達できない。みんなが一致協力してこの方向に進んでゆこうという共通認識をまとめた説明書が必要なのであり、それがロードマップである。ロードマップのもつ意味と示すところは以下のようなものである。

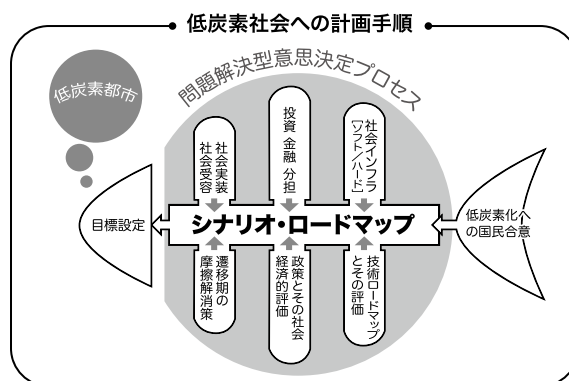


図1 低炭素社会の背骨となるロードマップ



政治の明確な意思表示として：ビジネス界は、政府が方針をびしっと決めて低炭素社会への投資リスクを低下させないとなかなか長期の低炭素化投資を進められない。低炭素社会への転換は、国民各層の生活や企業の生産活動に長期で大きな転換を要請するものであり、政府の腰がふらついていては、企業は長期の設備投資をためらい、生活者はこれまでのエネルギー使い放題の生活を変えず、子どもに将来ビジョンを見せてやることもできない。ロードマップを描くことによって、政府が到達目標をかかげ、それが到達可能であること、政府が長期に低炭素化施策を必ず推し進めること、を明示することによって、企業は安心して投資ができ、国民はライフスタイルを変え、子どもたちには未来を語るができる。

基本計画の下書きとして：地球温暖化対策基本法が成立すれば、法の実施のための基本計画が作られ、それにもとづいて規則や財政措置がなされる。ロードマップはその基本計画の下書きの意味をもっている。

低炭素社会へ向かう手順の明示：住宅を高断熱化することが一番効果的な省エネ・低炭素化の方法である。消費者が家を建てたりリフォームしたりする前に、行政が高断熱の設計基準を決め、それにあつた製品を生産者に造るよう要請しなければならない。同時に住宅施工を実施にする大工・工務店に研修を行い知識を植えつけねばならない。省エネ住宅のエコポイント制度の設計もいる。簡単な蓄電の仕掛けがあちこちになれば電気自動車があっても広く普及しない。電気自動車を修理できる技術者の養成もいる。技術が社会に実装されるには、その技術を使うハード・ソフトのインフラが整備していなければならない。こうした手順をロードマップで一望することで、何から手をつけてゆくべきかの手順がわかって事業者の計画作りと事業実施が容易になる。

促進施策検討のために：ロードマップを描いてみると、目標到達に向けてどこに障壁があるのかが、それを乗り越えるためにどのような施策が必要か、といった疑問がいくつも出てくる。それらをロードマップでまとめて国の施策が具体的に検討できる。共通する政策は、炭素に価格をつけることである。ロードマップには先述の住宅基準づくり、

蓄電インフラ整備など各省庁が対応しなければならない具体的な障壁があげられている。

各層各主体（ステークホルダー）の役目の明示：低炭素社会の実現にはさまざまな階層の主体をつなぎ合わせる重層的なガバナンスが必要である。従来型のガバナンスは、中央政府が法律を出しそれが規則に落ちて、条例という具合に伝わってゆくスタイルであるが、低炭素化は政府あるいは地域の自治体、コミュニティ、そして市民が一体となってやらなければいけない。これまでは供給側がすべてのエネルギーあるいは低炭素についての責任を負って頑張っていたが、それだけでは間に合わなくなって、スマートグリッド（電力需給を自立的に調整し最適化できる次世代送電網）に見るような需要と供給が一体になった形での連携が必要になってくる。ロードマップを描くことによって、だれが何をしなければならないかがはっきりしてくる。

ステークホルダー間の連携を手助け：コンパクトな都市形成、地産地消の仕組みづくりなど、低炭素社会への転換は個別技術の開発だけでできるものではなく、企業間あるいは企業と地域住民、地方公共団体など、境界を越えたステークホルダー各方面の連携で社会を変えてゆくことになる。そういった多くの主体に互いの関連を知らせることによって低炭素化が進む。さらに、省庁連携の必要性も明らかになる。低炭素都市作りは、都市自治体が交通・都市計画・エネルギー計画で市民やエネルギー供給者が一体となって設計し、エネルギーを使用する住民が住宅建設や家電製品選択で企業と対話する。

必要投資・分担・新規市場・経済成長への影響の目安を与える：何であれ社会システムの転換には新たな投資が必要となる。各分野を広くカバーするロードマップを描いて、必要技術やインフラ形成に必要な投資を集計すると、25%削減には年間10兆円の新規投資が必要と推算されている。この投資をだれがやるのか、政府予算の必要性などがはっきりしてきて、今後の経済運営に指針を与える。投資は一方で新たな低炭素市場の大きさも示し、住宅、再生可能エネルギー、家電、それぞれの分野で市場規模がいくらになるかが示される。ビジネスチャンスがどこにあるかを示すカタログであ

る。この新規投資が果たして日本経済を活性化させるものであるか否かの判断をしてみると、これまでと同じ産業構造で同じような投資方針で行うのは経済成長に悪影響を与えるが、企業が低炭素製品の研究開発に投資を増やし先を見た投資をすれば経済成長を加速することになる。

工程管理と計画修正に使う：ロードマップは絵に描いた餅ではなく、実際の低炭素化を進めるとき工程管理の基準となるものである。計画・実行・評価・修正のサイクルで工程が管理され、必要に応じてロードマップ自体が修正変更されて、よりよいものになってゆくものである。

高い挑戦目標・高い志を示す：国内削減目標を高く掲げることによって、日本の低炭素化を進め、低炭素社会で国際的な競争に打ち勝つ技術システムを確立し世界を引っ張っていかう、という積極的な観点が非常に大切である。特に民間セクターが今の短期的視野での投資をすることによって、高炭素排出型の社会にいわゆるロックインするようなことがないように、望ましい方向に早目に誘導することが一番大切である。

行動の時代の指針として：ロードマップのもつ重要な意義は、それが行動の指針であることである。これまでの温暖化施策は、まず国際交渉での削減量決定を待ち、それにあわせて政府が各主体の目標を設定して実効計画を別々に作ってゆく。コペ

ンハーゲンでの COP15 以降、そのようなトップダウンの計画が働かなくなり、それぞれの主体がそれぞれにできるところからやってゆくボトムアップ方式になりつつある。ロードマップはすべての分野ですべてのステークホルダーが何をやるべきかが示されており、トップの指示を待たない実行に向けた行動指針となっている。

国内削減分はどれだけか：このロードマップで検討していないことの一つは、2020年25%削減のうち何%を国内削減分とするべきかについての検討である。ここでは国内削減分を、15%、20%、25%の3段階の目標を置き、それぞれに追加投資額を計算し、経済成長への影響を評価するまでに止まっている。海外からのクレジットの価格や入手可能量は、国際的な仕組みがどのように決められるか、他の国がどのような削減政策を採るかによって大きく変わるため、国内削減量の適正量の判断は本ロードマップではしていない。

震災後の政策はまた大きく変わることが予想される。しかし気候の安全・安心を目指す世界は変わらず、日本ではますます将来への道しるべ、ロードマップの存在が必要になる。これが低炭素社会構築の作業の背骨となって、多くに人の智恵を集約しながら、新しい日本へ導けるものになることを願っている。



中長期ロードマップにおける経済分析

社会環境システム研究センター 統合評価モデリング研究室長 増井 利彦

中長期ロードマップ小委員会では、目標とされる2020年の温室効果ガス排出量を1990年比で25%削減することが果たして可能かという問いに対して、各ワーキンググループや技術選択モデルがそのポテンシャルを計算し、対策のロードマップを描いてきた。一方で、そうした対策を行うことがわが国の経済活動にどのような影響をもたらすのかという問いも示されており、こちらについては経済モデルによる分析、議論が中長期ロードマップ小委員会において行われた。本稿では、経

済モデルによる分析の経緯を紹介するとともに、モデルの結果をどのようにとらえればよいかについて筆者の意見を述べたい。

1. 経済分析の経緯

(1) 中期目標としての6つの選択肢 (2008年11月～2009年6月)

2008年11月から開始された中期目標検討委員会(2020年の温室効果ガス排出削減の選択肢を提示する)においても、経済モデルを用いた分析は、わ



が国の経済活動への影響はどれくらいなのか、負担はどの程度かということを示す役割を担っていた。中期目標検討委員会では、国立環境研究所、日本経済研究センター、慶応大学の各モデルが分析を行った。本来は、日本を対象とした技術選択モデルから提示される「どのような対策がどの程度導入されるか」という結果を受けて、その経済影響を評価することが求められていたが、技術選択モデルの分析が大幅にずれ込んだため、技術選択モデルの分析と経済影響評価は並行して行われることとなった。なお、国立環境研究所のAIMモデルに関しては、技術選択モデルの結果を反映させることを特徴としていたことから、技術選択モデルの分析結果を反映した試算結果を示した。最終的には、6つの選択肢の中から選ばれた4つの選択肢について経済モデルの分析が行われ、二酸化炭素(CO₂)排出削減の限界費用(炭素税のみで削減を行うにはどれだけの税率が必要となるか)、GDP、可処分所得、光熱費等の変化が示された。結果を要約すると、2020年まで経済は成長するものの、削減量が増加するに従ってロスは大きくなり、経済成長の速度が幾分緩められるというものであったが、報道では経済ロスの部分のみが強調された。また、経済モデルから示されたのは、選択肢1「長期エネルギー需給見通し・努力継続ケース」からの変化率であったが、中期目標検討委員会をとりまとめていた内閣官房が、結果をもとに25%削減ケースにおける可処分所得は年間22万円の減少、光熱費は年間14万円の負担増という数値を示し、2009年6月10日に行われた麻生首相(当時)の会見でも国民負担としてこれらを合算した金額である年間36万円が強調され、こうした誤解に基づく数値がひとり歩きする結果となった。

(2)6つの選択肢から25%削減の検討へ(2009年9月～2009年12月)

政権交代を経て、鳩山首相(当時)が「主要国の参加を前提に2020年の温室効果ガス排出量を1990年比25%削減する」と国連会合で表明してから、地球温暖化問題に関する閣僚委員会タスクフォース会合が組織され、中期目標検討委員会と同じ3つのモデルによる経済分析の見直しが行われた。とりわけ、前述の36万円についてはタスクフォース中間報告(座長取りまとめ)において誤っ

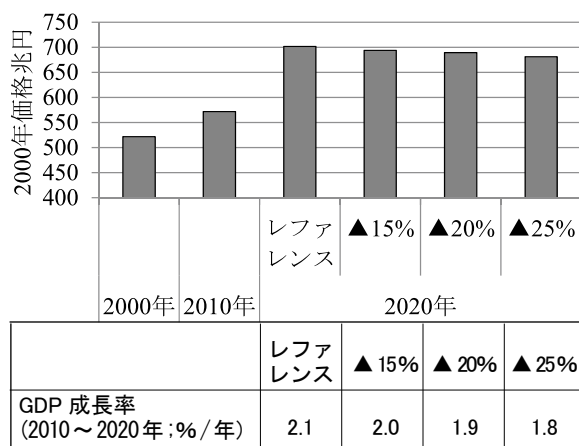
た加算であることが明示されるなど、それまでの結果の誤解が指摘された。なお、タスクフォースにおいても経済分析が試みられたが、時間的な制約もあり、大幅な前提の見直しは行われず、原油価格や粗鋼生産量などを対象とした感度解析にとどまり、これまでと同じような結果が示されたに過ぎなかった。また、議論の過程で、各モデルの違いから結果を単純に比較することが不適切であることが明らかになるなど、モデル比較の困難さも改めて浮き彫りとなった。

(3)25%削減に向けたロードマップ検討ととりまとめ(2009年12月～)

2009年12月に環境省で組織された中長期ロードマップ検討会では、松橋隆治教授、検討委員でもある伴金美教授のそれぞれの応用一般均衡モデル、藤川清史教授の産業連関モデル、日本経済研究センターのマクロモデルの結果が取りあげられた。それまでは、温暖化対策の費用面のみが注目されていたが、産業連関モデルでは温暖化対策市場の拡大による市場拡大・雇用への効果を評価したり、応用一般均衡モデルでは温暖化対策技術の普及によるイノベーションや価格低下の効果も見込んで分析を行ったり、一時点の均衡ではなく将来にわたっての最適化モデルに拡張した分析結果が示された。その結果、産業連関モデルからは、2020年時点で温暖化対策の需要は波及効果も含めて118兆円の市場規模、345万人の雇用を生むと試算され、イノベーションが実現されることによって、経済への影響がプラスになりうることも示された。

2010年4月から行われた中長期ロードマップ小委員会でも、引き続き経済モデルによる分析結果が議論された。第9回会合(2010年7月15日)では、中長期ロードマップ検討会で示された4つのモデル分析の質疑、経済分析におけるモデルの役割も含め、予定されていた3時間を大幅に超過する議論が行われた。小委員会では、伴委員と筆者がそれぞれのモデルを用いて、各ワーキンググループでの検討結果や技術選択モデルの結果、さらには温暖化対策として導入が検討されていた3施策(1000円/tCないしは2000円/tCの温暖化対策税、再生可能エネルギーの全量固定価格買取制度、大規模排出者を対象とした国内排出量取引制度)も組み込んだ分析が行われ、第15回会合(2010年

10月29日)において結果が報告されるとともに、以降の年度の会合において議論された。その結果、極めて低い温暖化対策税や限定的な排出量取引制度など3施策だけでは25%削減には到底達しないことを示すとともに、15%削減から25%削減に関する経済影響を示した(図1参照)。最終的なとりまとめとして、技術進歩を考慮せずにCO₂排出量を削減するだけでは経済成長を鈍化させる恐れがあるが、イノベーションや対策費用の低減といったことを適切に反映することで、経済活動へのマイナスの影響を緩和させる可能性があり、こうしたイノベーションを促進させることが重要であることを示した。また、とりまとめの中で、経済モデルによる分析については、前提条件次第で大きく変わり得るものであることから、結果の数値そのものを過大評価すべきではない、感度分析による効果・影響を大まかに把握することが重要、分析結果の数値はひとり歩きする傾向にあることからモデルの構造や前提条件を十分に理解した上で結果を提示すべき、単一の解ではなく定性的あるいは幅をもった形で結果を捉えることも重要、といった留意点があわせて示された。



※▲15%、▲20%、▲25%は国内での対策を表し、それぞれ10%、5%、0%は海外での取り組み等による削減を想定している。

※レファレンス：温暖化対策を目的とした省エネを行わないりゆきケース

図1 中長期ロードマップ小委員会で示したAIM経済モデルを用いた2020年各ケースの実質GDPと2010年から2020年までの変化率

2. 今後の展開

これまでの経済分析は国内での温暖化対策における効果、影響が中心であった。今後は、新成長戦略(2010年6月18日閣議決定)ともより密接に関連させた分析、特に温暖化対策による波及効果や国際貢献(日本の優れた省エネ製品の海外展開など)への寄与についての分析が求められる。また、結果の提示についても、前述の留意点を踏まえ、どのような前提による帰結なのかをわかりやすく明示することが求められるであろう。また、2011年3月11日に東北・関東地方を襲った地震、津波は、温暖化対策にも多大な影響を及ぼしている。これまでの知見を生かしつつ、より幅の広い選択肢を提示するための準備を進めている。

3. 経済モデルの結果をどう解釈すればよいか?

経済モデルによる分析は、経済活動にマイナスの影響やプラスの効果などさまざまな結果を示しており、ある意味において混乱をもたらしたといえる。その原因はいろいろあるが、経済学的な視点に立った分析(人々は合理的な行動をしており、温暖化対策を行って経済にプラスの効果をもたらすのであれば、何の制約もなしにそうした行動が選択される)と、経営学的な視点に立った分析(温暖化対策を導入することで新たなイノベーションが起こり、経済活動にプラスの効果を示される)という考え方の違いがまず挙げられる。将来は不確定でどのようなようになるかはわからないので、結果のみを対象に批評するのではなく、それぞれの結果がどのようなモデル構造、前提条件下で計算されたものであるか、また、そうした前提をどのようにすれば実現できるかという前向きな議論が重要であるといえる。

今回の経済モデルによる分析を通じて、モデルに対する過度な期待が寄せられていたのも事実であろう。しかしながら、モデルによる計算結果そのものが将来の政策を決めるものではなく、政策決定において必要な情報を提供するに過ぎないという点を忘れてはならない。

*中長期ロードマップ中間整理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/roadmap.html>)にまとめて掲載しています。



酸性雨問題の現状と

全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会の活動

法政大学生命科学部環境応用化学科 教授

(酸性雨広域大気汚染調査研究部会有識者)

村野 健太郎

1. 酸性雨問題の現状

酸性雨問題は、1990年代初頭に新聞・テレビなどのマスコミで大々的に取り上げられ、当時は地球環境問題の代表格としての扱いを受けていた。しかし2000年以降、新聞・テレビなどのマスコミにはほとんど登場することがなくなってしまった。この状況に、一般市民は「酸性雨問題は解決した」と勘違いしてしまう恐れを抱くのは、筆者だけであろうか。

酸性雨問題に関しては、日本の環境省が主導して進めてきた「東アジア酸性雨モニタリングネットワーク (Acid Deposition Monitoring Network in East Asia: EANET)」が2001年1月から本格稼働を始め、現在は東アジア13カ国の参加のもとに酸性雨(湿性沈着物)に関するデータが取られ、東アジア地域の特徴は明らかになってきている。このように、湿性沈着物に関しては国際的なネットワークが確立されたといってもいいような時代を迎えている。

1990年代当時もそうであったが20年後の現在においても、日本国内では酸性雨の被害と断定されるような事象はほとんど見つかっていない。森林の枯損は見られるが因果関係が証明されたものはなく、湖沼の酸性化したものはあるがほとんどが火山性の酸性水の導入によるものである。

特に有名なものとして、現在マスコミを賑わしている田沢湖がある。かつてはクニマスという固有種が存在していたが、田沢湖に火山性酸性水(玉川温泉)が導入されて湖水pHが4台まで低下し、クニマスは絶滅してしまった。最近、山梨県の西湖において、過去に田沢湖からいろいろな所に配られたクニマスの存在が確認されたことによって、またクニマスを田沢湖に戻そうという動きがある。田沢湖湖水のpHを元に戻すために、玉川温泉水の

中和施設(石灰注入)があるものの、まだとてもクニマスの生きられる環境ではないと推察される。

最後に、マスコミというものは常に新しいものを追い求めている。酸性雨のように手垢のついた環境問題は、たとえその問題が解決されていなくて、いまだに問題であっても取り上げることはほとんどない。地球温暖化や廃棄物問題という大きな環境問題がつぎつぎとマスコミで大々的に取り上げられている。逆に言えば、酸性雨は90年代初頭にマスコミで大々的に取り上げられて誰でも知っている環境問題の代名詞になったという、幸か不幸がある。

わが国では降水のモニタリングは1983年から環境省により国家規模で進められているが、環境省のサンプリング地点のいくつかのpH変動では、ここ15年間変動がなく約pH4.7前後である。いまだに酸性雨が長期間降り続いているという状況であり、酸性雨問題は解決した問題ではないということがこのことから明瞭である。

また、大気汚染物質は国境を越えてやってくる。日本の風上側に位置する中国の経済発展は著しくエネルギー使用量も増大しているが、その割には大気汚染物質の放出量は増加していないというのが専門家の見解である。さらに越境汚染の程度を正確に把握するのは非常に難しいことであり、越境汚染がどの程度日本の酸性雨の酸性化に寄与しているかは、定量的にはわかっていない。

酸性雨問題に関して大きな変更があった点は、現在降っているような酸性雨、あるいはもう少し酸性度が増加したとしても木が枯れるような事はないであろうという知見である。

かつて酸性雨で木が枯れたと報じられていた表現は、酸性の雨という意味では間違いであるが、オゾンや酸性霧等まで酸性雨に含めていると考え



れば、その表現が完全に間違えていたということも言えない。オゾンや酸性霧は、森林枯損の犯人として否定されているわけではない。

また世界的に見ても、たとえ酸性雨という言葉の重みが軽くなったとしても、北米大陸のカナダ、米国、欧州の全域で酸性雨のモニタリングがいまだに継続されていることを考えれば、酸性雨問題が人類にとって完全に解決した問題だと考えられているわけではないということになる。

2. 全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会の活動

全国環境研協議会は全国の地方自治体の環境研究所の集合体であり、その中に酸性雨広域大気汚染調査研究部会は属している。地道な酸性雨・大気汚染の観測に関する共同研究を約20年にも渡り積み重ね、酸性雨・大気汚染に関するデータ収集を国内の多数の地点で行い、その結果を解析して、毎年一回報告書にその内容を紹介し、大気環境学会への発表を70回以上続け、地球環境研究センターの地球環境データベースプロジェクトで観測結果を公表している (<http://www.cger.nies.go.jp/db/acid3/acid3-index.html>)。さらに研究結果を論文や総説に発表していることは、地方自治体の研究機関の活動としては群を抜いたものである。

全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会は、酸性雨研究歴20年以上というベテランと新人とのバランスをとった委員会メンバーで運営されており、その他にボランティアとして環境省、国立環境研究所、アジア大気汚染研究センター、

独立行政法人農業環境技術研究所、さらに大学の教員が有識者として名前を連ねて、複合的な委員の構成により進められてきている。1月末に国立環境研究所地球温暖化研究棟で行われた平成22年度第2回部会会議では、主に、第五次調査1年目の平成21年度結果報告書案、平成22年度調査結果収集が議論された。支部委員、解析委員とか、それらの集合体の中で、きめ細かに分担が決められ、各担当が尽力している。また、不明な点について対応する専門委員もいて、運営がスムーズにいくように、行き届いた配慮がなされている。

酸性雨広域大気汚染調査研究部会は、大気汚染物質の測定にフィルターバック法を先駆的に採用してきた。この方法に関しては、部会メンバーと関連研究者の研究により、基礎的な知見が大量に蓄えられている。EANETではこの方法がほぼそのまま採用され、東アジア標準の測定方法となっている。

地方自治体の研究所は現在財政難にあえいでいるが、その中でデータ収集に対する外部からの財政支援は全然ないにも拘わらず、多数の研究機関が酸性雨、大気汚染物質の測定に地道な努力を重ねて、精度の高いデータを取り続けていることはすばらしいことである。酸性雨の測定は自動化が難しく人力に頼っている部分が多いため、環境省の酸性雨モニタリング地点は30地点くらいであるが、酸性雨広域大気汚染調査研究部会はそれに加えることに40地点くらいで酸性雨モニタリングが行われている。



低炭素社会実現に向けて動き出すアジア

—第16回 AIM 国際ワークショップ開催報告—

社会環境システム研究センター 持続可能社会システム研究室 研究員 芦名 秀一

1. 一人あたり 2 t-CO₂ の世界へ：鍵となるアジア

気候変動による深刻な影響を回避するための目標として、二酸化炭素 (CO₂) をはじめとする温室効果ガスの排出量を、2050 年までに世界全体で半減させることが提案されています。CO₂ 排出量に限ると、この目標を達成するためには CO₂ 排出量を一人あたり 2 トンに抑えることが必要とされています (図 1)。2008 年の世界全体での CO₂ 排出量 294.7 億トンのうち、アジア地域は 112.6 億トンと (注 1) と 38% を占めています。少し昔を振り返ると、1990 年は世界全体が 212.2 億トンに対してアジアは 49.5 億トンで 23%、2000 年はそれぞれ 234.0 億トン、68.1 億トンで 29% ですから、アジア地域の CO₂ 排出量は世界全体と比較しても大きく伸びていることがわかります。一人あたり CO₂ 排出量で見ても、先進国はおおむね横ばいか低下傾向にあるのに対して、日本を含めたアジア諸国は右肩上がりで見え、目標値から遠ざかっているように見えます。このままの傾向が維持されるならば、アジアで低炭素社会は実現できないようにも考えられますが、そうなのでしょうか？

2. アジア低炭素社会実現に向けた研究と政策の橋渡し

この問いへの答えを探るため、2011 年 2 月 19 日から 21 日にかけて、国立環境研究所地球温暖化研究棟交流会議室にて第 16 回 AIM 国際ワークショップを開催しました (写真 1)。AIM 国際ワークショップは、アジアを中心としたモデル研究者が一堂に会して、研究から得られた知見の共有と最新の研究テーマの情報共有を行う場です。2009 年度より環境省の環境研究総合推進費戦略研究プロジェクト S-6 「アジア低炭素社会に向けた中長期的政策オプションの立案・予測・評価手法の開発とその普及に関する総合的研究」が、2010 年度より JST/JICA のサポートによる SATREPS 事業の「アジア地域の

低炭素社会シナリオの開発」プロジェクトが開始したこともあり、アジア各国の研究者から、低炭素社会シナリオの研究結果とともに、開発したシナリオを各国の政策に具体的に結びつける (橋渡しする) 試みとその成果についての報告がありました。

これまでに日本、滋賀県、京都市、ベトナム、吉林市 (中国)、タイ、インド、アーメダバード (インド)、イスカンダール (マレーシア)、プトラジャヤ (マレーシア) といった国や地域で、低炭素社会シナリオを研究し、その成果を研究プロジェク

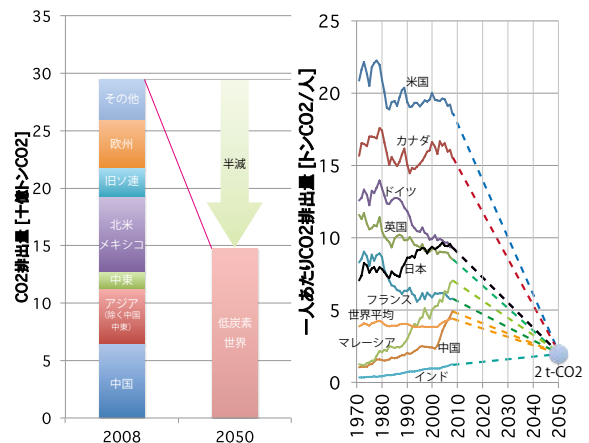


図 1 2050 年までに一人あたり 2 t-CO₂ は目指せるか？



写真 1 アジア低炭素社会研究の仲間 (10 カ国、80 名)

トのウェブサイト (<http://2050.nies.go.jp/>) で公開しています。2010年度は、シナリオ研究を引き続き進めつつも、これまで培ってきた手法を元にして、各国の研究者や政策決定者が自ら低炭素社会シナリオを構築し、具体的な低炭素社会に向けた行動を組織・実行する能力を獲得できるキャパシティ・ビルディング(科学の国の「はて、な」のコトバ参照)を、アジア諸国の研究者、政策担当者をはじめとしたステークホルダーを対象につくば、マレーシアのイスカンダール、タイのバンコクにて開催しました。

キャパシティ・ビルディングでは、研究者から低炭素社会に向かう意義やその実現方策について紹介するだけでなく、政策担当者やビジネス関係者に実際にモデルシミュレーションを実施してもらい、彼らが考える低炭素社会に向けた政策やビジネスがどれほど低炭素社会に貢献するかを定

量的に把握してもらうことを行いました。これにより、研究と政策とを橋渡し (bridging) することを目指しています (タイで開催したキャパシティ・ビルディング [写真2] の詳細は、<http://2050.nies.go.jp/sympo/101119/> をご覧下さい)。

AIM 国際ワークショップでは、これらのキャパシティ・ビルディングを通じて、例えばタイ低炭素社会シナリオがタイ温室効果ガス管理機構 (TGO) のウェブサイトで引用されるなど、開発してきたアジア低炭素社会シナリオが政策やビジネスに浸透しつつあることが報告されました (http://www.tgo.or.th/index.php?option=com_content&task=view&id=441&Itemid=2)。

3. 低炭素社会に踏み出すアジア

2010年度の AIM 国際ワークショップを通じ、中国やインドをはじめとした多くのアジアの研究者



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9回：キャパシティ・ビルディング

英和辞典によると、キャパシティ (capacity) の意味は「収容能力」「容量」などで、キャパシティ・ビルディング (capacity building) はキャパシティを上げること、生産能力造成、能力強化などの意味になります。しかしキャパシティ・ビルディングという考え方は、ある分野において、関わる個人や組織、または社会全体が、取り組むべき課題の解決、組織・制度づくりを実施したり運営したりする際に、より効率的・効果的に行えるような能力を向上させることを指します。例えば、技術移転や組織・制度強化、コミュニティ開発、教育、必要となる技術を身につけるためのトレーニングなどです。

国立環境研究所では、アジア太平洋地域統合評価モデル (AIM) チームが2002年から温暖化対策評価モデルを作るアジアの研究者に対するトレーニングワークショップを開催しています。また、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 (GIO) は、アジア各国の温室効果ガスインベントリ作成者を支援するため、2003年からアジア太平洋地球変動研究ネットワーク (APN) の CAPaBLE プロジェクト「アジア・太平洋地域の発展途上国における温室効果ガス排出・吸収目録開発のためのキャパシティ・ビルディング」(終了) や「アジアにおける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)」を開催しています。

(編集局)

* 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/publications/news/series/kotoba.html>) にまとめて掲載しています。

から、自国あるいはアジア地域としてCO₂を削減していくこと、低炭素社会を目指していくことの必要性和意義は認識されつつあり、すべてが必ずしも具体的な施策、政策に結びついているわけではないものの、政策決定者やビジネスなども動き出していることが指摘されました。日本でも、環境省中央環境審議会地球環境部会に中長期ロードマップ小委員会（座長・西岡秀三 国立環境研究所特別客員研究員）が設置され、わが国が低炭素社会に向かうための具体的な施策の姿を検討し、2010年12月に参考資料も合わせて千数百ページにわたる中間整理が公表されています（地球環境研究センターニュース2011年3月号）。

日本を含めたアジア諸国は、今のところはCO₂排出量の増加が続いて低炭素社会から遠ざかっているように見えますが、低炭素社会実現に向けて着実に動き出しています。これからもAIM国際ワークショップの参加者を中心に、より実現可能性の高い低炭素社会実現シナリオを研究していくと

もに、研究成果をもとにした政策決定者などのステークホルダー向けのキャパシティ・ビルディングを実施し、アジア低炭素社会に向けた各国・地域の歩みを止めず、より加速させていけるよう研究面からの支援を続けていきたいと考えています。

(注1) エネルギー・経済統計要覧2011



写真2 低炭素社会モデルキャパシティ・ビルディングの様子（タイ・バンコク）



環境大臣との対話「生物多様性と温暖化対策」

—COP10、COP16を終えて—

社会環境システム研究センター 持続可能社会システム研究室長 亀山 康子

2010年秋から冬にかけて、地球環境問題に関連した2つの大きなイベントがあった。一つは10月に名古屋で開催された生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）およびカルタヘナ議定書第5回締約国会議（MOP5）、もう一つは11月末から12月にかけて、メキシコのカンクンで開催された気候変動枠組条約第16回締約国会議（COP16）および京都議定書第6回締約国会合（CMP6）である。両会議で日本政府の先頭に立ち功績を挙げられた松本龍環境大臣と、生物多様性や地球温暖化について、直接対話の場をもうけることを趣旨として、3月5日（土）に都内にて本イベントが開催された。人々の関心は高く、200名を超える聴衆となった。

冒頭、松本大臣より上記の2つの会議の概要についてご説明があった。生物多様性条約会議には、

世界180カ国から1万人以上の参加者があった。日本がホスト国であったため大臣が議長の大役を務められ、議事進行、対立の解消にあたった。その結果、生物の多様性を保全するための新戦略計画としての「愛知目標」、ならびに、遺伝子資源の取得と利益配分（ABS）に関する「名古屋議定書」が無事採択された。

気候変動枠組条約のカンクン会合では、大臣は、日本の置かれた難しい立場を代表する重役を務められた。日本としては、中国や米国等の温室効果ガス排出量が多い国が参加しない国際枠組みでは意味がないという点を主張しつつ、国際社会の中での孤立は避けなければならない。困難な交渉を経て達成された「カンクン合意」は、COP17に向けて実質的な部分で進展をみるものとなった。

続いて、筆者より、地球温暖化抑制に向けた国際的取り組みに関する概要説明を行った。従来は、枠組条約の下に議定書を作る方法が、地球環境問題に対する国際社会の取り組み方として成功していたが、近年は、それがうまく機能しなくなっている。したがって、国際合意が存在しなくても自主的に対策をとる能動的な意思決定が、各国政府に求められていることを述べた。

さらに、テレビ等でお馴染みのタレント 田中律子さんより、御本人が代表を務められる NPO 法人「アクアプラネット」の御活動に関するお話があった。同団体は沖縄の海でサンゴの保護・再生を目的に活動している。小さなサンゴの株を一つずつ岩に植え、ヒトデ等に食べられないように籠で覆う等手間のかかる作業をされている方々の姿をビデオで見せていただいた。

その後、フロアからの御質問を受けた。いらした方々の大半は、大臣に直接御回答いただきたい関心事をおもちで、たくさんの手が挙がった。

生物多様性と地球温暖化の両方の問題に共通する課題として「国民の関心がいまだ高いとはいえ、学校教育や啓発が大切なのではないか」という御意見もあれば、「国民は意外とこの問題にきちんと関心をもっているが、何をしてもよいかわからないのが問題」「天気予報はテレビやラジオで一日何回も流しているのだから、それと同じ頻度で地球温暖化の話の流れたらどうか」という御意見もあった。

「生物多様性の観点からは生物保全が重視されるべきだが、シカやイノシシ等が増えすぎ、畑を荒らす、いわゆる鳥獣被害も目立っている」という問題も提起された。里山の健全な保全のためには、このような生物の頭数管理のあり方も重要な論点となってくるだろう。ちなみに、生物多様性条約 COP10 において、日本は SATOYAMA イニシアチ

ブを提案し、人の営みを通じて維持されてきた農地や森林といった二次的な自然環境の保全に力を入れている。

研究活動に関しては「地球温暖化は生物多様性にも影響を与えるのだから、温暖化の研究者と生物多様性の研究者は協力して研究する必要があるのではないか」という指摘があった。われわれ研究者は、得てして自分の専門のタコ壺に陥りがちなので、極めて適切な意見だと感じた。

また、「温暖化でサンゴが死滅しているのであれば、同じところに植えてもだめなのではないか」という御質問に対して、田中さんは「御指摘のとおり、現在では東京湾でもサンゴが見られており、植える場所の選定は重要である。他方で、最近では暖かな海に耐性をもつサンゴの種も見つかっている」と回答されていた。

2時間という予定時間はあっという間に過ぎ、すべての御質問を受けることはできなかったが、このように、大臣と直接話し合う場が提供されるのは、情報公開のためにも、大変重要なことだと再認識した。筆者にとっては、国際舞台で活躍された環境大臣と美しく輝く田中律子さんの間に座らせていただく機会を楽しんだ2時間となった。



写真1 大臣との直接対話を期待する人で満員の会場

環境研究総合推進費の研究紹介 (6)

日本及び世界の将来シナリオを作成する

環境研究総合推進費 A-0808

「統合評価モデルを用いた気候変動統合シナリオの作成及び
気候変動政策分析」

社会環境システム研究センター 統合評価モデリング研究室長 増井 利彦

環境研究総合推進費 A-0808「統合評価モデルを用いた気候変動統合シナリオの作成及び気候変動政策分析」は、平成20年度から平成22年度までの3年間にわたって行ってきた研究課題で、国立環境研究所、京都大学、みずほ情報総研株式会社の3つの機関が研究に参画し、これまでに開発してきたアジア太平洋地域統合評価モデル (Asia-Pacific Integrated Model: AIM) と呼ばれている統合評価モデルというツールを発展・改良するとともに、国内、世界の将来シナリオを定量化してきた。本稿では、この研究課題が何を行い、どのような成果をあげてきたかを説明する。

1. 研究の概要

地球温暖化問題は、100年以上の長期にわたる課題であるとともに、極めて大きな不確実性をもち、科学による因果関係の解明と政策による対策の同時進行が必要な課題の一つである。こうした課題には、将来のさまざまな可能性を盛り込んだシナリオ分析が有効である。

本研究は、研究開始時点までに開発されてきた AIM の各サブモデルである経済モデル、技術選択モデル、簡易気候モデル、温暖化影響モデル等を発展させるとともに、新たに排出詳細化モデル等を開発し、これらを統合することで、将来の社会経済活動、温室効果ガス排出量、気候変動、気候変動の影響を総合的かつ定量的に示した気候変動統合シナリオを作成し、低炭素社会の必要性およびその道筋を国際モデル比較なども活用して示してきた。図1は、対象とする AIM モデルとそれらから得られた成果

をとりまとめたものである。

図1に示すように、この研究の成果は、大きく3つの分野で貢献している。一つめは、わが国における温室効果ガス削減の中期目標検討に関するものであり、2020年の日本における温室効果ガス排出量を1990年比25%削減するために必要となる対策技術や費用、さらにはそれらを導入した場合の経済活動への影響を分析したものである。なお、この貢献は、研究計画当初は想定していなかったものであるが（何らかの政策貢献は想定していたが、ここまでエフォートを割くとは想定できなかった）、結果的に政策貢献としてアピールできた成果であるといえる。二つめは、IPCCの第5次評価報告書に向けたシナリオ策定に関わるもので、統合評価モデルに関するコンソーシアム (IAMC) に参画し、代表的濃度経路 (Representative Concentration Pathways: RCP) と呼ばれる気候モデルへの入力となる温室効果ガス排出量に関する情

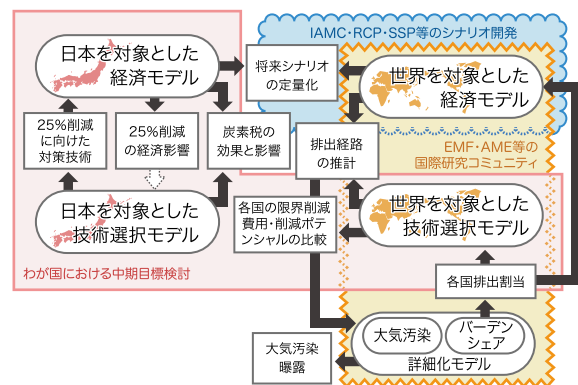


図1 推進費 A-0808 で開発したモデルとそれらの成果 (IAMCやRCPなどの記号については、本文を参照のこと)

報を計算したり (AIM は、国立環境研究所の他の研究者や外部機関とも協力して、4つのRCPのうち放射強制力を 6W/m^2 に安定化する排出シナリオの計算を担当した)、それに対応するとともに温暖化影響を評価する際の社会経済共通シナリオ(SSP)を提供してきた。三つめがエネルギーモデリングフォーラム(EMF)やアジアモデリングエクササイズ(AME)といった国際比較研究プロジェクトへの参画である。

2. AIM における研究の特徴

AIM モデルの一つの特徴は、上記で示したとおり、さまざまなモデルを一体として開発し、分析しているところにある。例えば、わが国の中期目標や中長期ロードマップの検討においては、複数のモデルを用いて、導入すべき対策技術とそれによる経済分析を一貫して取り扱っている。また、25%削減に関する検討では、政策決定者と議論を重ね、どのような施策が必要となるかといった点についても対象としており、各業界に対して数回にわたってヒアリングを行い、どのような技術が導入されるかといった点を調査し、こうした結果をモデルに盛り込んで計算を行った。このように、このモデルでは、リアリティを追究することで政策的な議論にも耐えうるとともに、議論の土台となつてさまざまな情報を提供することができるようにつとめてきた。

なお、本研究は、中国、インド、タイ、米国等の研究機関、大学が協力機関となっている国際共同研究でもある。ここで開発されたモデルは、アジア主要国の研究者と共同で各国に適用され、各国の温暖化政策にも活用されている点は、極めてユニークな例であるといえる。

3. 将来シナリオは役に立つか？

冒頭に示したように、地球温暖化問題は不確実性の大きな問題であり、政策と科学が両輪となって取り組む課題の一つである。本研究課題は、そうした課題に対して、統合評価モデルと呼ばれるツールを用いて、将来のシナリオを定量化することで、将来像の分析を行ってきた。無限に広がる将来の可能性を予測することは難しい。例えば、平成23年3月11日に東北・関東地方を襲った大地震や津波などの影響を盛り込むことはできておらず、今後は大幅な修正が見込まれる。しかしながら、シナリオ作成を通じて将来をあらかじめ体験することはシナリオ分析の本質でもあり、さまざまな事態に対して適切な判断を与えてくれる。モデルの描く社会像そのものが将来を決定するものではないが、モデルはコミュニケーションのためのツールの一つであり、モデルで示される結果は意思決定の判断材料となりうる。今後も、適切な判断材料となりうるような分析を行う所存である。

Information

温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」のニュースレター

国立環境研究所 GOSAT PROJECT NEWSLETTER 2011年4月号 (Issue#16) 発行

国立環境研究所 GOSAT プロジェクトウェブサイトよりご覧になれます。
<http://www.gosat.nies.go.jp/jp/newsletter/top.htm>

【目次】

- 「いぶき」の画像、地震による浸水域
- インタビュー：アレクセイ・ヤレムチャク博士
- プロジェクトオフィスからのデータ処理アップデート など

◆お詫びと訂正◆

3月号の内容に誤りがありました。お詫びして訂正いたします。

(誤)：海洋研究開発機構 地球環境フロンティア研究センター 松野太郎センター長

(正)：海洋研究開発機構 松野太郎 特任上席研究員

おしらせ



甲斐沼美紀子さんに聞きました

これからも続くアジアを中心に展開した研究と、人との関係

甲斐沼美紀子さん（元地球環境研究センター温暖化対策評価研究室長）は、国立環境研究所で34年間研究生活を送り、2011年3月31日をもって退職しました。4月からは、国立環境研究所のフェローとして研究を継続します。甲斐沼さんに国立環境研究所での研究生活や地球環境研究センターへの期待などを聞きました。



編集局：地球環境研究の分野に携わるようになったきっかけを教えてください。

甲斐沼：1990年7月に国立公害研究所は国立環境研究所に改組・改称となりました。それまでは国内の公害問題を扱っていたのが、国立環境研究所

（以下、国環研）となり、地球環境問題を取り扱うことになりました。そして、地球環境研究グループができ、私はそのなかの地球温暖化影響・対策研究チームの一員となり、温暖化対策を研究することになりました。同年環境庁（当時）に地球環境研究総合推進費ができ、温暖化の影響・対策の研究が推進費の研究課題となりました。故森田恒幸さんと京都大学の松岡譲先生と温室効果ガスの削減策や温暖化影響などを統合的に評価するモデル作りを始めました。モデルに名前をつけようということになり、森田さんがアジア太平洋地域統合評価モデル（Asia-Pacific Integrated Model: AIM）と命名しました。Aから始まるとモデル比較の際にモデルのリストのトップにくるという目論見もあったようです。

編集局：地球環境研究センターも1990年10月に発足しました。

甲斐沼：開所式で注目を集めるものを紹介したいという西岡秀三総括研究管理官（当時）からの依頼で、影響・対策研究チームは1990年から2100年の10年ごとの全球の二酸化炭素（CO₂）排出量予測図と、温暖化による桜の開花予測図を作成し、展示しました。平均気温が3℃上昇すると桜は3月中に咲いてしまうという予測結果が出て、笑い話で、桜は出

会いより別れのシンボルになると当時話しました。20年後の現在、3℃までは上がっていませんが、当時予測したことはある程度当たっています。

編集局：温暖化の影響研究もされていたのですね。立ち上げから関わっていたAIMプロジェクトのその後の展開について紹介してください。

甲斐沼：アメリカではすでに統合評価モデルの開発が進んでいました。日本でも温暖化政策をモデルできちんと評価する必要があるということでスタートし、3年かけて対策技術によるCO₂排出量削減効果を推計する技術選択モデルの第1バージョンを作りました。当初からアジア太平洋地域での温暖化対策を視野に入れモデル開発をしていましたが、1994年には森田さんらがアジアのパートナー探しに出かけました。1995年には中国、インドなどと技術選択モデルの作成を始め、1996年に第1回AIM国際ワークショップを開催しました。当時のメンバーとは今でもいろいろな形でおつきあいがあります。2011年AIM国際ワークショップは16回目となりましたが、主要メンバーは第1回からの参加者です。一方20年間にモデルは大きく進化しました。技術選択モデルから出発し、若い研究者が加わって温暖化対策の経済影響を推計する経済モデルや、温暖化による影響や被害を予測する影響モデルが充実してきました。それらを合わせて統合評価を行っています。現在も若い研究者が中心となってさらに改良しているところです。

編集局：AIMプロジェクトの20年の成果としてどんなことがあげられますか。

甲斐沼：日本の温室効果ガス削減目標を決める際に、技術選択モデルを使った削減ポテンシャルや経済モデルでの計算結果が生かされています。世界的には、2007年に公表されたIPCCの第4次評価



報告書(AR4)に AIM の計算結果が引用されました。また、情報自体が他の国の温暖化研究に役立っていますし、アジアのキャパシティ・ビルディング (科学の国の「はて、な」のコトバ [p.14] 参照) の役割を果たしています。国環研でモデル開発に携わった中国人の研究者は、自国に戻ってモデルを改良し、政策提言に活用しています。IPCC の専門家会合を含めて、国際的な温暖化対策シナリオの会合に中国やインドなどの AIM のメンバーが招へいされています。1997年に森田さんが中国で AIM モデルのワークショップを開催したときには温暖化対策評価モデルを作る人は少なかったのですが、今はモデル比較プロジェクトの一つであるアジアモデリングエクササイズ (AME) にアジア各国から多数の参加があります。2009年にその第1回がつくばで行われたときに、AIM のグループのおかげで会合がうまくいったと評価をいただきました。

編集局:現在は低炭素社会研究を進めていらっしゃいますね。

甲斐沼:2003年6月頃に森田さんが低炭素社会研究に関する草案を練られていました。残念ながら森田さんは9月に亡くなられたので、私たちだけで進めることになりました。初めは「脱温暖化2050研究プロジェクト」でしたが、プロジェクトリーダーであった西岡先生が「低炭素社会」の実現を唱えられて、プロジェクトの略称も「低炭素社会研究プロジェクト」に変わりました。温暖化対策で足かせを受けるとされる産業界からの大幅削減への反対はありますが、最近では低炭素社会という言葉が定着してきて、低炭素社会に向けた議論は活発になってきました。2009年に低炭素社会国際研究ネットワーク (International Research Network for Low Carbon Societies: LCS-RNet) ができ、国環研は日本の研究のフォーカルポイントになっています。

編集局:低炭素社会研究において、AIM はどんな貢献をしていますか。

甲斐沼:経済だけでなく温暖化も G8 中心から G20 も巻き込んだ対策が必要となってきています。LCS-RNet も G8 の加盟国を中心に発足しましたが、中国、インドをはじめ、アジアの途上国を対象とした低炭素社会の実現に関する研究が鍵となってきており、AIM のネットワークを最大限に活用して

研究を進めていこうとしています。課題は、アジアの多くの国が、今後、生活の質を上げながら低炭素な社会を構築していく道があるかということです。**編集局:**途上国の人たちにそういう認識はあるのでしょうか。

甲斐沼:一部では認識し始められていますが、十分ではないと思います。ですから、コベネフィット (副次的便益) を評価することが重要です。途上国では、家の中で調理することで室内大気汚染が起り、それによる健康被害が問題になっていますが、太陽光発電で電気を得て、それを調理に使えば問題は解決します。これがコベネフィットです。現地の人払える金額、または政府などがサポートして、新しい技術で低炭素でよりよい生活に変えていく試みが始まっています。太陽光発電による充電式ランタンの活用などはその一例です。環境省の推進費による日本を対象とした低炭素社会研究は2004年に始まりましたが、2009年度からはアジアの低炭素社会構築のための政策パッケージを作成するためのモデルの開発をアジアの研究者と一緒に進めています。2010年度からは、環境省のプロジェクトではありませんが、マレーシアのイスカンダル地区で低炭素社会プロジェクトを開始しました。京都市など実際に進めているものを参考に日本側から政策オプションの評価手法を提案し、現場の人と動き出しています。

編集局:これまでに得られたものを今後の研究にどう生かしていきたいですか。今後どんな研究を進めたいですか。

甲斐沼:アジアの低炭素社会研究、温暖化の影響を回避するためにアジアの国々にとってもっとも有効な具体的な対策について、研究を続けていきたいと思っています。また、私は IPCC AR5 第3作業部会 (緩和策) 第7章 (エネルギー) の主執筆者になっていますが、レビュー結果が温暖化の研究に貢献できたら嬉しいです。

編集局:甲斐沼さんが低炭素社会に向けて日頃心がけていることはありますか。

甲斐沼:ささいなことですが、冷暖房はあまり使わず着るもので調整するとか、無駄な電気を切るなどということです。都市全体が低炭素型にならないと温室効果ガスの大幅な削減にはなりません、一人ひとりの努力も大切です。



編集局：低炭素社会に向けた面白い取り組み事例があったら教えてください。

甲斐沼：2009年12月にデンマークで開催された気候変動枠組条約第15回締約国会議に参加したときに、個人のお宅を訪問しました。その家では、一年を通してほぼ温度が一定である地中熱を利用して空気を循環させ、一年中快適な温度で生活でき、光熱費はととても安くすむそうです。また、実際訪れたわけではありませんが、デンマークのサムソ島では、1998年に自然エネルギー100%供給プロジェクトができ、10年計画でCO₂排出量をゼロにすることを宣言しました。風力発電やバイオエネルギーを使うことにより10年間で目標を達成したところか、余分に発電した電気を島外に売ること、さらに40%相当のCO₂排出量の削減に貢献したそうです。このプロジェクトの素晴らしいところは、呼びかけた人のリーダーシップはもちろんのこと、島民がお金を出し合って風力発電などの施設を建設したことです。また、ヨーロッパのいくつかの街では市電（ライトレール交通 [Light rail transit: LRT]）が町の中心に乗り入れ、車がなくても不便のない生活が送れていると思います。

編集局：そういう取り組みは日本にも適用できますか。

甲斐沼：可能だと思います。そのための技術開発は今後さらに必要となってくると思います。地熱ですと温泉地域に限定されていて、しかも自然公園内に多いので建築許可をとるのが困難ですが、地中熱ならどこでも可能です。日本でも地中熱を利用した建築や住宅はあるようですが、機器が高

額なのであまり普及していません。風力発電は、日本では安定した供給が難しいそうです。市電は富山市などが導入していますね。

編集局：国環研あるいは地球環境研究センターが地球温暖化研究の分野で果たしていく役割について、どうお考えですか。

甲斐沼：国環研は温室効果ガスの排出削減対策を研究するグループ、気候モデルのグループ、観測に基づくプロセスの解明を目指すグループ、さらに温暖化の影響・適応を研究するグループの4つが一カ所に集まって温暖化研究を行える世界でも希な研究所です。さらに地球環境研究センターの事業であるモニタリング観測データで検証することにより、モデル結果が改善されます。これは大きなメリットですから、これからも地球環境研究の分野で主導的役割を果たしてほしいと思います。一方、一つの研究に多くの人を投入できません。ですから、人材確保、研究者を育てることがこれからますます重要になってくるでしょう。

編集局：甲斐沼さんは、文部科学省科学技術政策研究所の2010年「ナイスステップな研究者」10組13名のうちのお一人として選ばれました。これは科学技術への顕著な貢献をした人に贈られるものです。甲斐沼さんのような研究者を目指す国環研の若い人たちに、メッセージをお願いいたします。

甲斐沼：若い研究者には世界のトップを走るような研究を続けてほしいです。それには、国環研には、若い研究者が安心して研究に打ち込めるような体制を是非作っていただきたいと思います。

Information

エコライフ・フェア 2011

6月5日は環境の日です。これは、1972年6月5日からストックホルムで開催された「国連人間環境会議」を記念して定められたものです。日本では平成3年度から6月の1カ月間を「環境月間」とし、環境問題への関心と理解を深めるために環境省が呼びかけて、全国各地でいろいろな行事が行われています。

都立代々木公園では「エコライフ・フェア」が開催され、環境省、企業・団体、NGO/NPOなどからさまざまなブースが出展されます。国立環境研究所も「エコライフ・フェア 2011」に参加しています。子どもからおとなまで、楽しみながらライフスタイルを見つめなおすきっかけとなる「エコライフ・フェア 2011」。入場は無料です。お気軽にご来場ください。

- ◆日時◆ 2011年6月4日（土）11:00～17:00 および5日（日）10:00～17:00（入場無料）
- ◆場所◆ 都立代々木公園ケヤキ並木
- ◆エコライフ・フェア 2011 HP ◆ <http://www.ecolifefair.go.jp/>

お知らせ

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。



Observational constraints indicate risk of drying in the Amazon basin (将来気候のモデル予測における観測による制約はアマゾン川流域の乾燥化を示唆する)

塩竈秀夫, 江守正多, 花崎直太, 阿部学, 増富祐司, 高橋潔, 野沢徹 (2011) Nat. Commun., 2, 253, doi: 10.1038/ncomms1252.

南米大陸の水資源量の将来予測には、複数の大気海洋結合モデル間で大きな不確実性があり、変化の正負すら一致しない。われわれは、高度な統計解析手法を用いて、南米水資源量変化予測の信頼性に関係する、大気海洋結合モデルの現在気候再現性指標を特定した。その指標を用いて評価した結果、アマゾン川流域は乾燥化する可能性が高いことを示した。



Mass-conserving tracer transport modelling on a reduced latitude-longitude grid (NIES-TMを用いたReduced 緯度経度格子上での質量保存型大気輸送モデリング)

Belikov D., Maksyutov S., 宮坂隆之, 佐伯田鶴, Zhuravlev R., Kiryushov B. (2011) Geosci. Model Dev., 4, 207-222, doi:10.5194/gmd-4-207-2011.

二酸化炭素やメタンなどの大気微量成分に関する長期間の大気輸送計算をさらに精度良く行うため、フラックス形式の移流アルゴリズムを採用した大気輸送モデルを開発した。風速場が質量保存則を満たすように補正を行い、また、極域での計算不安定を避けるため、極近傍で経度方向の格子数を減らした計算格子 (reduced 格子) を採用した。モデルの性能評価のため、六フッ化硫黄、ラドン、二酸化炭素に関する数値実験を行い、モデルが、観測される濃度変動をほぼ再現できることを確認した。



Biospheric context of Siberian development (生物圏の視点から見たシベリア開発)

Alexandrov G.A., 井上元, 松永恒雄 (2011) EKO, 2, 147-151 (in Russian)

旧ソビエト時代には、経済地理学的な配慮無しに都市・工場・大学がシベリアにも建設された結果、ロシアの市場経済の重荷となってしまった。今後のシベリア開発においては、経済地理学の面からの検討を行い、人口の集中や都市間交通網の強化、さらにはより温暖な地域へのシフトも考えなければならない。本研究では、シベリアにおける一次生産量を人間がどれだけ使うことができるかという視点でシベリアの開発をとらえ、持続可能な開発が不可能となる限界点を示した。



地球環境研究センターのウェブサイト (<http://www.eger.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。



地球環境研究センター出版物等の紹介

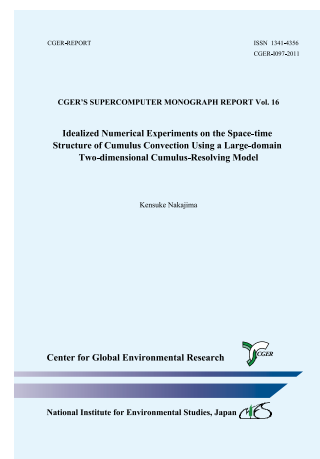


下記の出版物が地球環境研究センターから発行されています。ご希望の方は、送付方法を下記より選び、E-mail、FAX、または郵便にて【申込先】宛にご連絡下さい。送料のみ負担していただきます。なお、地球環境研究センターの出版物はPDF化されており、ウェブサイト (<http://www.cger.nies.go.jp/ja/activities/supporting/publications/report/index.html>) からダウンロードすることもできます。

CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.16 (CGER-I097-2011)

Idealized Numerical Experiments on the Space-time Structure of Cumulus Convection Using a Large-domain Two-dimensional Cumulus-Resolving Model

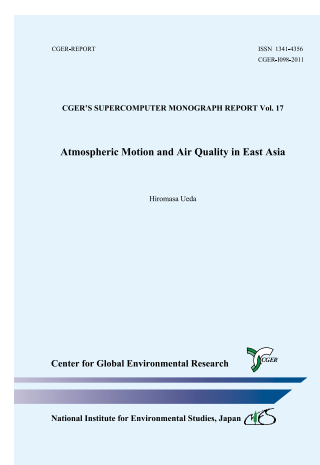
本出版物では、気候システムにおいて重要な役割を担う積雲対流の役割を、理想化した積雲解像数値モデルを用いて調べた成果をまとめています。積雲はスケールがグローバルな大気と比較して非常に小さく、その物理過程も複雑なものですが、本数値モデルは内部のフィードバックによって大規模な構造化が生じること、外部非一様が全く存在しない条件でもさまざまなスケールの構造化が自発的に起こることを示しました。



CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.17 (CGER-I098-2011)

Atmospheric Motion and Air Quality in East Asia

本出版物では、東アジアの大気運動と大気特性について、気象モデルと化学輸送モデルによる研究成果と、観測データと数値モデルによる大気環境中の物理素過程に関する成果をまとめています。東アジアの大気質の特性である黄砂と火山噴煙が環境酸性化に与える影響を評価しました。また、東アジアの気象・大気運動を特徴付けるチベット高原の役割と、大気環境中の乱流拡散と大気海洋相互作用の構造を詳細に示しました。



【送付方法】

1. 前払い (切手を先にお送り下さい)
 - I097 出版物 1 冊のみ：180 円分の切手、I098 出版物 1 冊のみ：290 円分の切手をお送り下さい。
 - 2 冊以上：下記【申込先】まで郵送料をお問い合わせ下さい。
2. 着払い (受け取り時に送料をお支払い下さい)
 - ゆうメール (旧冊子小包)：郵送料の他に手数料として 1 個あたり 20 円かかります。
 - 宅配便：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 交流推進係

〒 305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2 FAX: 029-858-2645 E-mail: www-cger@nies.go.jp

地球環境研究センター (CGER) 活動報告 (2011 年 3 月)

国立環境研究所主催・共催による会議・活動等

2011. 3.10 ~ 11 都市のエネルギーと炭素モデリングに関する国際ワークショップ (オーストリア)
国際応用システム分析研究所 (IIASA) との共催で都市圏の炭素モデル化方法に関する国際ワークショップを開催した。IIASA、ポツダム気候影響研究所など 9 つの研究機関・大学より約 20 名の著名な研究者が参加し、モデル化手法について討議を行った。詳細は、本誌に掲載予定

* * * 地球環境研究センターニュースの印刷体による発行の中止について * * *

地球環境研究センターニュース 2010 年 11 月号に同封しました本ニュースの印刷体 (紙媒体) による送付継続希望に関するアンケートにご協力いただき、ありがとうございました。アンケート結果を参考に編集局で検討した結果、森林資源の保全および印刷・発送費の削減を進めるため、原則として 2011 年度中に印刷体での発行・送付をとり止め、当センターウェブサイトからの配信のみとする方向で進めさせていただくこととなりました。

印刷体での入手をご希望の方には、簡易印刷機 (プリンター) による印刷物の郵送配布の可能性を検討しております。この場合、郵送料をご負担いただくこととなります。印刷体での発行を中止する時期および郵送による送付手続きが決まりましたら、改めてお知らせいたします。

なお、アンケートに記載しましたとおり、国立環境研究所の新着情報メール配信サービスにご登録いただきますと、登録されたメールアドレスに国立環境研究所より、国立環境研究所ホームページの新着情報をお知らせすると同時に、地球環境研究センターニュース発行に際しても、随時ご連絡させていただきます。国立環境研究所ホームページ (「国立環境研究所」で検索してください) のトップページ右下に登録アイコンがありますので、是非ご利用ください。

今後とも地球環境研究センターニュースをご愛読下さいますよう、よろしく願いいたします。また、興味があった記事やご意見、ご感想がありましたら、ニュース編集局まで FAX やメール等でお送りください。

2011 年 (平成 23 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：2750 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。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。