

# 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. 7

2010年(平成22年)10月号 (通巻第239号)

## 地球環境モニタリング事業



左から「霞ヶ浦(写真提供:五十嵐聖貴氏)」「TRANS FUTURE 5号(写真提供:刈谷滋氏)」「陸別宇宙地球科学館」「イリュージョン18(1992~1994年使用)」「富士北麓フラックス観測サイト」「地球環境モニタリングステーション波照間」

## Contents

- 地球環境研究センター創立 20 周年
  - 地球環境研究センター創立 20周年を迎えて 2
  - 地球環境研究センターへの期待 3
  - 地球環境研究センターでの温室効果気体研究 5
  - 地球環境研究センターが実施する地球環境モニタリング事業 6
  - 地球環境研究センター沿革 11
- アジアで低炭素社会を考えるために－ AIM Training Workshop 2010開催報告－ 12
- 最近の発表論文から 13
- 環境研究総合推進費の研究紹介(3)
  - 日本からアジアへ：アジア低炭素社会研究の今  
環境研究総合推進費 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」 14
- 極端な気象現象と地球温暖化－環境大臣と専門家との懇談会－ 17
- 観測現場から－天塩－ 19
- CGERの APN CAPaBLE プロジェクト (FY2003-2005)のその後－朗報－ 20
- 地球環境研究センター出版物等の紹介 22
- お知らせ
  - 地球観測連携拠点(温暖化分野)平成22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」－森林における観測の最前線－ 24
  - 平成22年度スーパーコンピュータ利用研究報告会 24
  - 天塩 CC-LaG サイト観測開始10周年記念講演会 25
  - 「環境研究総合推進費」および「循環型社会形成推進科学研究費補助金」  
における平成23年度新規課題の公募について 25
- 地球環境研究センター活動報告(9月) 26

# 地球環境研究センター創立 20 周年



The 20th Anniversary of CGER

## 地球環境研究センター創立 20 周年を迎えて

地球環境研究センター長 笹野 泰弘



国立環境研究所地球環境研究センターは、2010年10月をもって創立20周年を迎えることになった。このうち2001年度からの10年は、独立行政法人としての、いわゆる中期目標に基づく第1期中期計画期間と、第2期中期計画期間のそれぞれ5年間に当たっている。この間、地球環境研究を取りまく所内外、国内外の状況も種々の変遷を経てきた。ここでは、地球環境研究センターのこれまでを振り返り、第2期中期計画における地球環境研究センターの位置づけを紹介するとともに、今後の展望について触れることとしたい。

1980年代に入り、地球温暖化をはじめとする地球規模の環境問題がクローズアップされたことを背景に、それまでの国立公害研究所が国立環境研究所へと改組された、その3か月後の1990年10月に、当センターは産声を上げた。当センターは、人類が地球環境に及ぼす影響を科学的に解明し、的確な環境保全対策を講ずる基礎作りを行うことを目的として、国際的、学際的、省際的な観点から総合的に研究を推進することを任務とした。具体的には、「地球環境研究の総合化」「地球環境研究の支援」「地球環境のモニタリング」という3本を柱に、業務を開始した。ちょうど、環境庁においても地球環境研究総合推進費制度ができた時期に当たり、地球環境研究者交流会議の開催などに

よりこれを支援すると同時に、上記の3本柱の新たな方向を模索しつつ、地球環境研究センター独自の業務の基盤を固めていった。次第に、地球環境研究の総合化に重点を移行させ、持続的発展のための世界モデル開発、地球環境負荷を低減する都市とライフスタイルのあり方、地球環境予測のための情報のあり方などを取り上げ、検討を進めていった。これらの研究は、地球環境研究総合推進費等によって実施され、また、所内の併任研究者らの協力を得て遂行された。

地球環境研究センターは、2001年度の独立行政法人化においても組織が維持された。第1期中期計画期間では、地球温暖化や成層圏オゾン層破壊に関する研究などの重点研究プロジェクトと連携しながら、長期的視点をもって、地球環境にかかわる知的研究基盤（温室効果ガスや成層圏オゾン層に関するモニタリングなど）を整備する業務を進めた。このため、地球規模のモニタリングに重点を置くこととしたほか、陸域生態系の炭素収支を観測する「AsiaFlux 事務局」、わが国の温室効果ガス排出インベントリを取りまとめる「温室効果ガスインベントリオフィス」、および「グローバルカーボンプロジェクトつくば国際オフィス」を開設した。また、地球サミットやわが国の「地球観測の推進戦略」策定に積極的に参加した。

独立行政法人としての第2期中期計画の開始（2006年度）に伴い、従来の活動に加え、研究所が定めた4つの重点研究プログラムのうちの1つ、「地球温暖化研究プログラム」を当センターが担うこととなったため、大幅な組織変更がなされ、30名



近くの職員と120名を超える契約職員からなる大所帯となった。

地球温暖化研究プログラムは、「温室効果ガスの長期的濃度変動メカニズムとその地域特性の解明」「衛星利用による二酸化炭素等の観測と全球炭素収支分布の推定」「気候・影響・土地利用モデルの統合による地球温暖化リスクの評価」「脱温暖化社会の実現に向けたビジョンの構築と対策の統合評価」の4つの中核プロジェクトを中心として、8つの関連プロジェクト、並びに地球温暖化に関するモニタリング事業等の関連活動から構成されており、炭素循環の把握、陸域生態系や海洋による吸収排出量の評価、将来の気候変動とその影響リスクの評価、低炭素社会構築に向けた科学的知見に基づく政策提言を行うなど、多くの成果を挙げてきた。とりわけ、わが国の温室効果ガス削減目標の設定にかかる政府の検討作業において重要な役割を果たしてきたことは特筆できる。

この他、第2期中期計画期間中には、わが国の地球温暖化分野の観測にかかる府省・機関連携を促進するための「地球温暖化観測推進事務局／環境省・気象庁」の運営を開始した。さらに、2009年1月に成功裏に打ち上げられた温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)の定常的なデータ

処理運用を担当する「国環研 GOSAT プロジェクトオフィス」を2006年に設置し、地球温暖化研究プログラムにおける研究の成果を取りいれつつ、データの処理・提供のためシステムの開発と運用業務を推進している。

さらに、アウトリーチの活性化の観点から、国内外の最新情報を紹介する月刊「地球環境研究センターニュース」(1990年10月創刊)の継続的な発行、ホームページの充実、書籍の監修や出版、マスメディアや環境教育、研究所の一般公開への協力など、積極的な活動を行ってきた。

来年度からスタートする第3期中期計画期間においても、地球環境研究センターは引き続き地球温暖化に伴う気候変化に関する研究に重点をおいて取り組むと同時に、時代の要請に応じた地球環境モニタリングの実施、地球環境データベースの構築などにより、長期的な展望に立って国内外の地球環境研究における中心的な役割を果たしたいと考えている。もとより、これは地球環境研究センターに所属する職員だけでなし得るものではなく、これまで同様に所内外の多くの研究者のご協力を頂くと同時に、さまざまな外部競争的資金の獲得が必須のことであり、今後とも多くの皆様方のご支援をお願いする次第である。



## 地球環境研究センターへの期待

(財)地球環境戦略研究機関 上級コンサルタント 平石 尹彦  
(地球環境研究センター 運営委員)



地球環境研究センター(CGER)20周年に向けて寄稿せよという依頼があったので、甘んじてそうさせていただくこととしました。しかし、考えてみると1974年の国立公害研究所の設置前の準備の段階から、周りでうろうろしてきたわりに、とりたてて気がきたことを書く自信は全くないので、将来に向けた期待というようなことを書かせていただくこととしました。

巷では、「20歳になった、成人だ」と言われますが、私はむしろ、研究組織として成熟期に到達したと申し上げたいと思っております。1990年の

CGER設置当時には、観測された環境データの解析に基づきその成因を科学的に追及するところからCGERが歩き始めたという印象をもちますが、20年を経た今、中・長期的観測・解析と広範な環境研究の国際的活動が、CGERの2本柱ともいべき活動となっていると思われます。

現在、国立環境研究所の第2期中期計画の4重点研究の一つ「地球温暖化」の4つの課題に関する研究テーマ(①温室効果ガスの長期的濃度変動メカニズムとその地域特性の解明、②衛星利用による二酸化炭素等の観測と全球炭素収支分布の推



定、③気候・影響・土地利用モデルの統合による地球温暖化リスクの評価、および④脱温暖化社会の実現に向けたビジョンの構築と対策の統合評価が進んでいるわけです。筆者が関係している気候変動に関する政府間パネル (IPCC) に照らして考えますと、科学に関する第1作業部会と、緩和 (mitigation) に関する第3作業部会の活動分野への直接的な貢献が特に期待されています。適応の分野 (IPCC でいえば、第2作業部会) の研究がありますが、これについては、関係する専門分野が広範に及ぶため③の研究の一部として、また、研究所の生態系関係の研究者や、外部の専門家との協力によって環境研究総合推進費による研究への貢献という形で研究が進められていると理解しております。

#### 課題と期待

今日、「研究」というものに本来的に付随している課題の第1は、限られた研究資金、研究者、および機会の中で、基礎研究や中・長期的な課題にどのようにして取り組んでいくかということにあると思います。CGER の活動の中で筆者が特に重要視している観測活動の継続は、まさにこの問題に直面するわけですが、有名なマウナロアの CO<sub>2</sub> 観測の例をひも解く必要もなく、継続なくして力なし、というところに尽きるものと感じております。背骨ともいべき研究活動を失っては成熟とは言えないのではないのでしょうか。

環境分野の研究で不可避な問題は、あらゆる現象が極めて多数の他の因子により影響を受けており、そのため、部分的な環境要素に関する研究では全体像がわかりにくい、という問題があります。個々の研究者の能力が必要なことは当然としても、チームワークによる研究が不可欠になる場合が多いということです。これに対処するためにでしょうか国立環境研究所には、かつて「併任」によるチームが多数存在しておりました。「併任」ということは、個々人の研究能力が分散する危険を伴うわけ

ですから、広く薄くならないように研究の管理が慎重になされる必要があると感じております (これは、現状ではかなり改善されているようですが、今後とも重要な点ですので、あえて書かせていただきました)。

その昔は CGER の客員研究官として、さらに近年は運営委員会委員として、CGER によるアジア地域の環境研究者の能力向上等への努力の拡充をお願いしてきました。国際貢献は、研究活動としては本来的な活動ではないと思われる風潮もありますが、今日、CGER は、地球環境研究における国際・国内連携の中核として国内外の地球環境研究に携わる研究者の交流・組織化、地球環境研究の方向づけに努力されているほか、グローバルカーボンプロジェクトや、気候変動枠組条約に基づく国の温暖化ガスインベントリ報告書を作成する GIO をホストするなどの、国際・国内活動の事務局やオフィスを担っておられます。これらは、アジアにおける先進国の環境研究機関が果たすべき重要な役割と考えます。

最近、IPCC を巡る問題が指摘されています。IPCC の何千ページに上る報告書の中で、大筋には影響しないような一部の技術的な間違いをとらえて、「温暖化は起こっていない」と主張するような風潮が出ていることは残念なことです。この点で、CGER を含め、国立環境研究所が、ウェブサイトやニュースレター、報告書などの刊行物で、最新の地球環境研究情報を提供し、地球環境研究者の相互理解促進や地球環境問題に対する国民的理解向上に貢献していることは非常に重要な活動と考えております。特に、CGER の多くの研究者が、忙しい日常の研究活動の時間を割き、環境問題をわかりやすく解説する活動をされていることは、大変な意義があるものと高く評価しております。環境問題の研究そのものに対する一般の理解を得るといふ高次の目的のため、ご努力を継続されることをお願いしたいと思います。

## 地球環境研究センターでの温室効果気体研究

東北大学大学院理学研究科 教授 中澤 高清  
(地球環境研究センター 運営委員)

地球環境研究センター（以下、センター）が設立されてから既に20年が経ったとのこと、薄れかけた記憶を呼び戻しつつ、センターでの温室効果気体の研究について本稿を書くことにします。1991年頃に井上元さん（現総合地球環境学研究所教授）が訪ねてこられ、国立環境研究所に地球環境に関する研究を行うセンターが設置され、これから温室効果気体の研究を始めるので、一緒にやれることがあれば協力してやりませんか、との誘いがありました。それがセンターとのお付き合いの始まりです。井上さんからの最初の提案は、ソビエト崩壊直後のロシアでの航空機観測でした。実際に1992年、1993年、1994年の夏にイリュージン18（表紙写真）という大型機をチャーターしてほぼ全土にわたって観測を行いました。旧ソビエトは、温室効果気体の循環にとって重要な領域として注目されていましたが、全くの観測の空白域であったため、この航空機観測は先鞭を付けるものとして国際的に高く評価され、思い出に残る大きな仕事となりました。同時に、井上さんの行動力と大学とは違った財力（当時、ロシアの物価が安かったことが幸いしたのかもしれませんが）に驚かされもしました。また、1992年に航空機観測を行った際、西シベリアのスルゲートでの定期航空機観測や東シベリアのヤクーツクでの地上観測も準備・開始しました。これらの観測は、その後センターの若い研究者によって拡充され、今日では陸域における温室効果気体の循環の解明にとって重要な情報を与えるものとなっています。

ロシアでの航空機観測と並行して、センターでは、沖縄の波照間島と北海道の落石岬での長期的な地上観測や、太平洋上での民間定期船舶を用いた大気・海洋観測などを開始され、さらに最近では日本航空の定期旅客機を利用した世界規模の観測（CONTRAIL）や温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」（GOSAT）による全球観測なども実施されています。かつてのわが国の研究者の多くは、素過

程研究や国内観測に終始していたものですが、温暖化現象の空間スケールを考えると、研究の対象を地球規模に拡大することは当然であり、センターによるこれらの観測は、「地球を対象とする」という視点からの研究に大きな意味を与えたと思いません。

温室効果気体研究におけるセンターのもう一つの大きな成果は、モデル解析の推進です。一般にわが国においては、観測を実施しても十分な定量解析が行われないまま終了してしまう傾向があります。しかし、温室効果気体の観測は、地球表層における循環の解明に資するために行われるものであり、その定量的理解には高度な数値モデルを必要とします。わが国においてこのような観点から本格的なモデル開発を行い、解析を実施したのはセンターが初めてであり、結果は国際プロジェクトである TransCom などにも反映されています。

以上のように、この20年間にセンターで行われた研究が、わが国のみならず世界の温室効果気体の研究にインパクトを与えたことは間違いありません。現在では温暖化問題の重要性は広く認識され、大きな関心が持たれていますが、ややもすれば「ScienceよりTechnology」と言われることがあります。しかしながら、温室効果気体の有効な削減策や将来の動向予測、削減の検証を行うためには、現状の循環の知識では不十分であり、「確かなScienceを基にしたTechnology」を目指す必要があります。温室効果気体の研究は学際的であり、多方面からの取り組みが必要です。大学では基礎研究は行えますが、広範かつ総合的な研究を継続的に実施することは困難であり、センターがわが国における中核研究機関として果たすべき役割は大きいと考えます。今後、優秀な若手研究者の雇用を維持し、センター内のみならず国内外の研究者との連携を一層強化して、温暖化への対応に必要な科学的知見の確立に大きな貢献をして頂きたいと願っています。



## 地球環境研究センターが実施する地球環境モニタリング事業

地球環境研究には長期にわたる観測データの蓄積に基づく実態把握が欠かせません。地球環境研究センター(CGER)は、1990年10月の発足以来、地球環境モニタリングの推進を業務の基本的運営方針の一つとしてきました。以下では、CGERが実施しているモニタリング事業についてご紹介します。

### 1. 温室効果ガスモニタリング：地上観測ステーション（波照間・落石岬）

地球環境研究センター 炭素循環研究室長  
向井 人史

波照間（はてるま）島は最近はずし広く知られるようになってきたようですが、その語源が“果てのウルマ（サンゴ礁）”であるとの一説もある通り、人が住んでいる島の中でも日本最南端に位置するこの島に、温室効果ガスの観測所を建設開始したのは1991年のことです。住所で言うならば沖縄県八重山郡竹富町字波照間ということになります。温室効果ガスの観測所としては日本では最南端にある観測所であり、北回帰線にほど近い位置にあります。この緯度を東に進むともっとも古くから二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の観測を行っているハワイにぶつかります。ハワイと比較するならば向こうは太平洋の真ん中にあり、一方、波照間はアジア大陸のすぐ隣にあるので、アジアからの影響がより出やすいステーションという性格を持っています。ここで、17年間CO<sub>2</sub>などの観測が続けられています。初期のコンセプトは無人で動く研究的観測所というもので、各種の挑戦的長期観測が展開されています（表紙写真）。

落石岬ステーション（根室市）の建設は1994年ですが、沖縄とまた一味違った北海道ならではの条件を持っています。落石岬ステーションは日本の温室ガス観測所の中でも最北にあります。そして、ちょうど南半球の対象的位置にある有名なオーストラリアのケープグリム（グリム岬）観測所に対応した位置にあり、緯度的な大気濃度変化の違いが観測されます。

ステーションでの観測初期にはいろいろな苦労があり、建設当時の先人達が残してくれた数々の

結果を改良しながら、全体の観測システムも徐々に出来上がっていきました。ステーションを動かすという運営組織の問題も含めてモニタリング事業に関わっていただいた人々が試行錯誤で運営してきた17年といっても過言ではないかもしれません。温室効果ガス観測にはシステムとしての既成の装置がないため、大気採取ラインから、除湿のシステム、データ処理など制御装置を含めてほぼ手作りです。その中で、各種測定自動化や酸素濃度の精密連続観測やGC-MSの現場での無人運転、ボトルサンプリングのリモートコントロール、精密な標準ガスの製作など新しい観測技術開発を日本の中でも先導的に行ってきました。

ここ17年の間に、温暖化の問題は世界的にますます大きなウネリとなってきています。気候変動に関する政府間パネル(IPCC)では、第2次(1995)、第3次(2001)第4次評価報告書(2007)と地球温暖化の問題がCO<sub>2</sub>等温室効果ガスに密接に関係していることが述べられてきました。なかでも97年の京都議定書の締結は大きな出来事でありました。世界が地球温暖化の科学的根拠と対策をどうするか議論で右往左往している間に、波照間でのCO<sub>2</sub>濃度は毎年2ppm程度ずつ増加し、17年で30ppm以上増加しました。ここ1年間のCO<sub>2</sub>平均濃度は約392ppmになっています。4年後には平均濃度は400ppmを超えることになるでしょう。このデータは世界のデータセンター(WDCGG)やNOAAのデータアーカイブ(GLOBALVIEW)へと集約され、モデル計算や世界の濃度変化の基礎データとなっています。CGERではさらに独自のリアルタイムデータ配信も行われて、刻々変化するその様子をお伝えしています(<http://db.cger.nies.go.jp/g3db/ggtu/index.jp.html>)。ここ最近の大きなトピックとして、アジア大陸でのここ数年の経済発展の影



響や、代替フロン類などの生産拠点がアジア大陸側にあるということを示すデータを提出することができました。れらは地球温暖化の問題が国際的な問題であることを強く示す事実となっています。

## 2. 温室効果ガスモニタリング：航空機を利用したモニタリング

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

ロシア共和国のシベリア地方には広大な森林地帯や湿地帯が存在し、二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) やメタン (CH<sub>4</sub>) など温室効果ガスの地球規模での循環に重要な役割を果たしていますが、この地域でのこれらのガスの観測結果はほとんどありませんでした。CGER では 1992 年から 1994 年まで、航空機 (表紙写真) を使ったシベリア上空における温室効果ガスの空間分布観測を夏季に実施し、湿地帯や油井からの CH<sub>4</sub> の発生や、森林の CO<sub>2</sub> 吸収が存在することなどを捉えました。これが CGER による航空機モニタリングの始まりです。当時の観測の様子は本特集の中澤先生の文章 (5 ページ参照) に詳しく記載されています。

これと並行して 1993 年より西シベリアの湿地帯であるスルゲート上空で月に 1 回の定期的な空気試料のサンプリングを行い、高度別の温室効果ガスの時間的変動観測が始まりました。定期サンプリングは 1996 年に東シベリアの森林地帯であるヤクーツク、1997 年には西シベリアの森林地帯であるノボシビルスクでも開始され、東西シベリアの 3 地点に拡大しました。

世界の温室効果ガスの観測は、「バックグラウンド観測」とよばれる発生源や吸収源から離れた場所において空間代表性 (ここでは緯度帯を代表すると考える) のある観測をすることが重要と考え

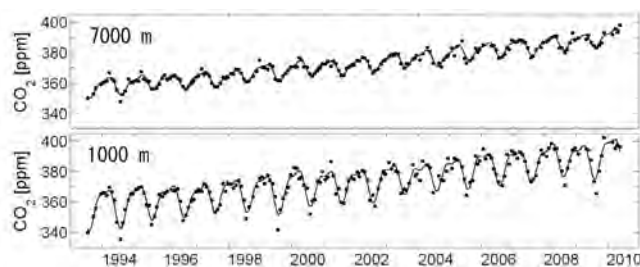


図1 シベリア、スルゲート上空の高度 7000 m と 1000 m における CO<sub>2</sub> 濃度の時間変化。黒丸は観測値、実線はフィッティングカーブを表す。

られ、沿岸域や孤島などで実施されてきました。本モニタリングはあえて大陸内部において陸上生態系の影響を直接受けた大気の観測を行うことを目標にしました。観測に航空機を使った理由は、大陸上では温室効果ガスの発生源・吸収源が面的に不均一に存在しているのでできるだけ空間代表性を保つためでしたが、このことで必然的に温室効果ガスの鉛直分布が観測できることとなり、世界でも数少ない航空機による温室効果ガスの長期観測データを取得できることになりました。

図 1 に例としてスルゲート上空の高度 7000 m と 1000 m における CO<sub>2</sub> 濃度の時間変化を示します。CO<sub>2</sub> 濃度はどちらの高度でも陸上生態系の光合成や呼吸の活動を反映して夏季に低く冬季に高くなっています。このように地表に存在する生態系活動が CO<sub>2</sub> 濃度の季節変動を駆動しているので、その振幅は低い高度ほど大きくなっています。高度 1000 m における季節振幅は同じ緯度帯の沿岸域で観測された振幅より 10 ppm 以上も大きくなっています。この結果から、CO<sub>2</sub> 濃度の変動は同じ緯度帯であっても経度方向に大きな不均一があり、陸上の CO<sub>2</sub> フラックスを求める上で大陸内部の観測が極めて重要であることがわかりました。

シベリアでの観測活動には、ここ 5 ~ 10 年間の急激な物価上昇に伴う観測経費の値上がりや外国人による調査観測の許可申請など多くの困難があり、科学的な重要性が高いにもかかわらず、いまだに観測例は多くありません。CGER でも限られた予算の中で少しでも長くこの貴重なデータを取り続けていく努力を続けなければならないと思っています。最後に、この困難なモニタリングを続けてこられたのは CGER 関係者の協力とともに、多くのロシア人研究者の献身的な努力があったからです。ここに感謝します。スパシーバ!

## 3. 温室効果ガスモニタリング：民間船舶を利用したモニタリング

地球環境研究センター 副センター長  
野尻 幸宏

CGER の地球環境モニタリング事業に海洋関連事業があるべきという考えから、観測船での研究実績があった私が指名され、CGER 設立当初から検討を始めました。ただし、既存観測船を備船するモニタリング事業は、CGER 事業

の枠内に予算規模が収まるものではありませんでした。当時ロシアで自由化が始まった頃で、ロシア極東に基地を有する研究観測船を利用するアイデアがあり、毎年備船航海を行い日本の海洋観測研究者に活用してもらおうプランも検討しましたが、若かった私にとって荷の重いものでした。

担当研究管理官植弘氏から野尻が与えられた新規の事業のキーワードは「外洋域」「モニタリング」「できれば二酸化炭素」というだけでしたが、当時の国立環境研究所（以下、国環研）に外洋域研究を行っていた職員は皆無で、少なくとも定期的に観測することを意味するモニタリングを協力者が得られない中でどのように実施するか、難問でした。1993年には海洋表層 CO<sub>2</sub> 分圧計測装置のみを購入し、国内共同利用研究船で時々観測することを考えましたが、研究用船舶を所有する機関がこの分野では明らかに先行していました。

話が進んだのは1994年のカナダ海洋研究所 C.S.Wong 氏からの突然のファックスでした。カナダ海洋研究所は、バンクーバーから日本向け航路の貨物船に研究協力依頼し、甲板にコンテナ実験室を設置して海洋気象の観測を行った実績があるというのです。また Wong 氏の研究室は、北米西海岸—オセアニア航路貨物船で海洋表層 CO<sub>2</sub> 分圧を2年間にわたって観測した実績があるそうです。Wong 氏から紹介されたカナダ Seaboard 社所属 Skaugran 号を見学に行ったのは1994年5月のことで、当時のノルウェー人船長と機関長に厚く歓待されたことをよく覚えています。ただし、気象観測が甲板上のコンテナ実験室で可能なのと違って海水の CO<sub>2</sub> 連続計測には多くの困難が伴います。特に、使った海水の処理がどの船への設置でも問題になりますが、船体の脇に排水口を開けてもよいという機関長の大胆な決断のおかげで設置工事も進みました。もちろん、安全面の許認可があるので、カナダのドック会社とやりとりして検査経費支払いなども行いました。観測の準備が整った初航海は1995年3月30日のことであり、サポートの大学院生とともに私も乗り込み、名古屋から北米西海岸への航路での観測を行いました。外国機関と深く関係する仕事を代表で切り盛りするのは初体験であり、本当に緊張の毎日でした。

協力貨物船による太平洋 CO<sub>2</sub> 観測は、長く停止することなく継続し、1999年、2002年には船を替えて今日まで続いています。国際的研究コミュ

ニティでは VOS (Volunteer Observation Ship) による CO<sub>2</sub> 観測の代表例として有名であり、英・米・独の研究機関でも展開され世界観測網の重要な部分を担うようになりました。2006年からはオセアニア航路 Transfuture 5号 (表紙写真) によるモニタリング観測も開始され、観測結果は <http://www.soop.jp> で最新データまで公開していますし、国際データベース CDIAC (Carbon Dioxide Information and Analysis Center) からも取得できます。国際データ統合解析がコロンビア大学 T.Takahashi 氏によりなされ、2002年に発表された論文 (注1) は国環研職員を著者に含む論文として最多被引用 (474引用) になっています。

(注1) Takahashi T. et al., (2002) Global sea-air CO<sub>2</sub> flux based on climatological surface ocean pCO<sub>2</sub>, and seasonal biological and temperature effects. Deep Sea Res. II, 49, 1601-1622

#### 4. 成層圏オゾン層モニタリング

アジア自然共生研究グループ長 中根 英昭

##### (1) つくばにおける成層圏オゾン層モニタリング

1988年8月に開始したライダー (レーザーライダー) による高度 15km ~ 40km の成層圏オゾン鉛直分布の観測を基に、1990年10月の地球環境センター開始時に本モニタリングが開始されました。1992年からモニタリング実施責任者が NDSC (Network for the Detection of Stratospheric Change、2006年から NDACC [Network for the Detection of Atmospheric Composition Change]) の運営委員会に加わり、ネットワークの拡充に尽力してきました。1995年から1996年にかけて、ミリ波分光放射計の

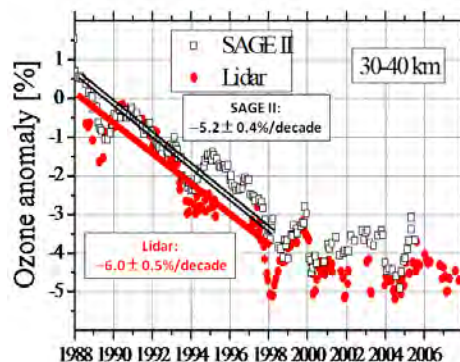


図2 オゾンライダーデータから得られた上部成層圏オゾントレンド。季節変動、準2年周期変動、太陽活動によるオゾンの変動成分を除去しました。



導入 (40km ~ 76km) を行いました。

ライダーによって観測されたオゾン高度分布データは、毎年、環境省「オゾン層等の監視結果に関する年次報告書」に掲載されています。また、1988年8月からの全データがNDSCのデータベース上で公開され、ENVISAT等の人工衛星センサーを始め、他の観測方式による観測データの検証等に利用されています。NDSC発足時に、成層圏オゾンは季節変化(1年周期)、準2年周期(26~28カ月周期)、太陽活動周期(11年)に対応して変化するため、フロン等のオゾン層破壊物質によるオゾン減少トレンドと規制の効果によるトレンドの変化を捉えるためには、2太陽周期(22年)程度の継続的な観測が必要であるとの議論がなされていました。2010年度には当初目標とした22年間の観測を終えることとなります。30km~40kmの平均オゾン濃度は、1988~1998年の10年間は0.6%/年の減少トレンドを示していましたが、1998年以降は減少トレンドを示さなくなったことをトレンド解析によって示すことができました(図2)。また、ミリ波分光放射計による観測から、高度60km付近のオゾンが半年周期変動を示すことを世界で初めて明らかにしました。

#### (2) 陸別における成層圏オゾン層モニタリング

1997年10月、名古屋大学太陽地球環境研究所と共に、陸別町立「陸別宇宙地球科学館(銀河の森天文台)」(表紙写真)に成層圏総合観測室を開設しました。1999年3月に広帯域ミリ波オゾン分光観測システム(観測範囲22km~60km)を導入し、試験観測を経て1999年12月より定常的なモニタリングを実施しています。2001年2月には北海道上空で極渦到来時のオゾン減少を捉えることができましたが、これは10分ごとに連続的にデータを取得できるミリ波分光放射計の特長が発揮された例です。

### 5. 森林生態系の炭素収支モニタリング

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

炭素循環および水循環に関する森林生態系の諸機能の定量評価、および測定手法の確立を目指し、国内の研究者を結集した観測体制のもと、北海道の2地点(苫小牧フラックスリサーチサイト、天塩CC-LaGサイト)で、それぞれ2000年夏、2001年夏に観測を開始しました。しかし、2004年9月に

来襲した台風により、苫小牧サイトが壊滅的打撃を受けて観測の継続が困難になったため、代替する観測サイトを山梨県富士吉田市(富士北麓フラックス観測サイト)に整備し、2006年1月より観測を開始しました。また、1999年以降、アジアにおける炭素・水・熱収支観測のネットワーク(AsiaFlux)の事務局業務を担うなど、わが国における森林炭素収支観測の中核的な役割を果たしています。

#### (1) 富士北麓フラックス観測サイト(富士北麓サイト)

富士北麓サイト(表紙写真)は、富士山の山梨県側に広がる標高約1100mの緩斜面に所在し、150ha規模の広がりをもつカラマツ人工林です。主な観測システムは、高さ約31mの観測塔、2種類の渦相関法(オープンパス式・クローズドパス式)によるCO<sub>2</sub>フラックス観測システム、および観測塔や林床の複数地点における日射量、気温、湿度、風向風速などの一般気象観測です。また、観測塔頂部と林床に分光放射計を用いた近接リモートセンシングシステムを設置し、樹木の光合成機能の季節変化などを観測しています。さらに、土壌面や樹木の各部位におけるCO<sub>2</sub>収支のプロセス(土壌呼吸、カラマツ樹幹呼吸、カラマツ葉の光合成・呼吸)を、連続的にまたは集中観測的にモニタリングするための自動開閉型チャンバーシステムなどが用いられています。

本サイトの特徴は、森林生態系の炭素固定量を、渦相関法によるCO<sub>2</sub>フラックス観測、植物と土壌による光合成や呼吸のプロセス観測の積み上げ、樹木の生長量・落葉落枝量からの炭素収支推定、および航空機や近接でのリモートセンシングなどに基づき、異なる手法で同時観測し、相互に比較検証するための確度の高いデータを収集する点にあります。

#### (2) 天塩CC-LaGサイト(天塩サイト)

北海道大学・国立環境研究所・北海道電力株式会社の三者による産学官共同研究「落葉針葉樹林における炭素循環機能に関する観測研究(CC-LaG Experiment)」として、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター森林圏ステーション天塩研究林において観測を実施しています。主な目的は、森林施業が森林の炭素吸収能力に果たす役割を明らかにすること、一つの集水域を単位とした物質収支の把握により、点での観測から小領域での観測への広域化手法を開発・検証すること、産学官の連携により、各界の知見を共有し広く社会貢献す



ることです。

2001年に天然の針広混交林において観測を開始し、2003年に混交林を伐採してカラマツを植林しました。その後、カラマツの生長に伴う森林生態系の機能や構造の変化、およびそれらが炭素をはじめとする各種物質循環プロセスに及ぼす影響をモニタリングしています。あわせて、リモートセンシングによる森林機能の把握、および天塩 CC-LaG サイトを中心とした問寒別地域、天塩川流域の炭素動態の広域評価などを実施しています。

### (3) 苫小牧フラックスリサーチサイト(苫小牧サイト)

北海道森林管理局との共同事業として、苫小牧国有林(カラマツ人工林)で、北海道大学をはじめ他省庁試験研究機関と連携して森林生態系の炭素循環機能に関する総合観測研究を行ってきましたが、2004年9月の台風18号による被害により観測の中断を余儀なくされました。現在は、植生回復過程におけるCO<sub>2</sub>フラックスの変化に目的を限定し、冬季を除き観測を継続しています。

## 6. 水圏環境モニタリング

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

GEMS (Global Environmental Monitoring System 地球環境監視システム)は、地球環境監視および人間の健康に影響を与える因子を継続的に評価することを目的として1974年に設立されました。1976年には、世界の淡水の水質を監視するため、国際連合環境計画 (UNEP) や世界保健機関 (WHO) などの国際機関を中心として世界規模の淡水水質観測ネットワークである GEMS/Water (地球環境監視システム/陸水監視計画) を発足しました。わが国では、当初、国立公衆衛生院 (現: 国立保健医療科学院) がナショナルセンターとなって8水道関係機関の協力を得て参画し、1992年からは建設省 (現: 国土交通省) や7道県の環境部局の協力を得て観測点の拡充をはかってきました。その後、GEMSの目的が当初の「健康への有害性監視」から「地球規模の環境評価のための総合的データ解釈」へと変化したことを受け、ナショナルセンターは1994年に国立環境研究所に移管されました。当研究所は、それまで独自の水質調査を実施してきた北海道摩周湖と茨城県霞ヶ浦 (表紙写真) をそれぞれ1994年、1996年に GEMS/Water 観測点

に登録しました。

### (1) GEMS/Water ナショナルセンター

わが国における GEMS/Water の窓口である GEMS/Water Japan (ナショナルセンター) は、都道府県の環境部局や地方自治体の水道局などの機関が行っている国内の河川、湖沼、地下水などの水質に関する観測データの提供を受け、集計を行った上で、カナダにある GEMS/Water 本部 (プログラムオフィス) に提供する役割を担っています。GEMS/Water 本部は、協力国105カ国から集まるデータを取りまとめ、データベース (GEMStat) に登録します。GEMStat は、ウェブページ (<http://www.gemstat.org>) を通して、世界の観測点の詳細な情報や各観測点の陸水水質の概要 (グラフ画像) を閲覧することのできるデータ公開システムです。

### (2) GEMS/Water 摩周湖ベースラインモニタリング

GEMS/Water の日本におけるベースラインモニタリングステーションとしてのデータ採取と、GEMS/Water に規定されていない媒体・項目等の観測・研究を通じた化学物質の長期観測、動態解明を目的としています。年数回の摩周湖湖水の層別採水、水質項目の測定及び分析、生物試料の採取と分析、湧水採取と分析並びに通年の水位観測などを実施しています。

摩周湖は陸水域のベースラインモニタリングに適した諸条件 (狭い集水域、流出入河川がない、国立公園としての保全等) を満たしており、微量金属、有機汚染物質などの陸水域のバックグラウンド値を求める目的でモニタリングを実施してきました。2001年からは水質のみならず、生物濃縮の過程を見るために魚類の採捕と分析を開始しました。2004年には GEMS/Water 登録後、10年を経過することから、これまでの摩周湖に関する自然科学・社会科学データを集積したデータベース (<http://www.cger.nies.go.jp/publications/report/m016/M016.pdf>) を刊行しました。

### (3) GEMS/Water 霞ヶ浦トレンドモニタリング

霞ヶ浦はわが国を代表する富栄養湖です。国立環境研究所 (当時は国立公害研究所) では発足間もない1976年から、この霞ヶ浦 (西浦) を湖沼研究の場として継続的に調査を行って来ました。1996年からは、その調査を GEMS/Water に引き継ぎ、霞ヶ浦トレンドモニタリング (水質の動向の継続的な調査) として実施してきました。2001年3月には、22年間にわたるデータを取りまとめ、

霞ヶ浦データベースという名称で CD-ROM 出版しました。翌年には英語版 CD-ROM を完成・公開しました。現在、霞ヶ浦データベースは国立環境研究所のホームページ (<http://db.cger.nies.go.jp/gem/inter/GEMS/database/kasumi/top.html>) にアップされ、データのダウンロードはもちろんのこと、さまざまな関連情報へのアクセスもできるようになっています。また、GEMS/Water が行っている精度管

理プログラム (GEMS/Water Performance Evaluation Study) へも協力しており、国内におけるその他のステーションと比較しても、積極的な取り組みが行われています。

霞ヶ浦トレンドモニタリングに協働する霞ヶ浦関連研究の成果は量・質とも膨大なものであり、琵琶湖関連研究とともに、日本を代表する湖沼研究の成果と言えます。



## 地球環境研究センター沿革

- 1974年 国立公害研究所発足
- 1990年 国立環境研究所に改組・改称  
地球環境研究センター発足  
地球環境研究センターニュース通巻1号の発行 (以降毎月発行)  
\*地球環境研究センターニュースはすべて pdf 化されており、ウェブサイト (<http://www.cger.nies.go.jp/publications/news/>) からダウンロードできます。
- 1992年 初代スーパーコンピュータシステム導入  
地球環境モニタリングステーション波照間竣工 (1993年観測開始) (表紙写真)
- 1993年 航空機 (シベリア)・定期船舶 (太平洋) による温室効果ガスモニタリング開始
- 1994年 地球環境モニタリングステーション落石岬竣工 (1995年観測開始)
- 1996年 地球観測プラットフォーム技術衛星「みどり」の打ち上げ  
(成層圏オゾン層の観測 1997年6月運用停止)
- 1998年 陸別成層圏総合観測室で北域成層圏総合モニタリング開始 (表紙写真)
- 1999年 陸域生態系-大気間の二酸化炭素・水蒸気・エネルギーの交換を研究するアジア地域のネットワーク AsiaFlux 発足
- 2000年 苫小牧フラックスリサーチサイト観測開始  
(2004年秋の台風により全壊、2006年富士北麓サイトで新たに観測開始)
- 2001年 独立行政法人国立環境研究所に移行・改組  
天塩 CC-LaG サイト観測開始
- 2002年 温室効果ガスインベントリオフィス (GIO) 設置  
環境観測技術衛星「みどり II (ADEOS- II)」の打ち上げ (2003年10月運用停止)
- 2004年 グローバルカーボンプロジェクト (GCP) つくば国際オフィス設置  
温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT) 研究チーム設置
- 2005年 民間定期航空機による温室効果ガス観測開始
- 2006年 富士北麓フラックス観測サイト観測開始 (表紙写真)  
国立環境研究所の組織再編に伴い4研究室・3推進室に改組  
(地球温暖化研究プログラムの推進と地球環境研究の知的基盤整備を実施)  
国環研 GOSAT プロジェクトオフィス設置  
地球温暖化観測推進事務局 (OCCCO) 設置
- 2007年 スーパーコンピュータシステム3回目の更新 (NEC SX-8R/128M16)
- 2009年 温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT) の打ち上げ



## アジアで低炭素社会を考えるために — AIM Training Workshop 2010 開催報告 —

国立環境研究所地球環境研究センター 温暖化対策評価研究室 研究員 芦名 秀一  
 国立環境研究所地球環境研究センター 温暖化対策評価研究室 NIES ポスドクフェロー 明石 修  
 京都大学大学院 工学研究科 特別研究員 五味 馨

### 1. アジアで低炭素シナリオを広めるには

アジア太平洋統合評価モデル (AIM) チームでは、これまで日本を対象に低炭素社会実現に向けてのシナリオ研究を実施してきました。昨年度より、アジアで低炭素社会が実現可能であるか、またそのための方策は何かの研究を進めています。ひとくくりにアジアといっても、その風土や暮らし、エネルギーの使い方などは各国、各地域で大きく異なりますので、実現可能な低炭素社会シナリオを描くためには、地域の事情に通じた研究者が中心になって検討していく必要があります。そこで、AIM チームが培ってきた低炭素社会研究の手法をトレーニングすることを目的に、中国、インド、タイ、インドネシア、マレーシア、ベトナム、韓国、台湾から若手研究者や政策担当者あわせて15名の参加を得て、2010年8月2日から6日にかけてトレーニングワークショップを開催しました。なお、AIM チームは、1997年からこれまでに、海外で6回、国内で8回のトレーニングワークショップを実施しています。

### 2. 低炭素社会シナリオの創りかた

低炭素社会シナリオを描くためには、(1) 暮らしやすくしかも低炭素な将来の社会ビジョンを描く、(2) そこに至る技術普及や社会、インフラの

転換の道筋を明らかにする、の2段階が必要となります。今回のワークショップの参加者には、新たに低炭素社会シナリオ研究を始める国もあれば、描いたビジョンへ到達する道筋を検討する国もあるなど、その研究進捗はさまざまであることに鑑み、将来ビジョンを描くためのトレーニングと、技術普及の道筋を検討するためのトレーニングの2コース併催で実施することとしました。

#### (1) 将来ビジョンコース

将来の低炭素社会の姿を描くために、AIM チームでは Extended Snapshot Tool (ExSS) を開発してきました。ExSS では、人口や GDP 成長率、エネルギーサービス需要などの社会経済に関する想定と、低炭素社会に向けた対策データをもとに、温室効果ガス排出量目標を達成するために必要な低炭素対策を検討し、その地域に最も適した低炭素対策ポートフォリオを明らかにするものです。トレーニングでは、ExSS の解説とともに、参加者それぞれに自分の地域や国で低炭素ビジョンを構築する試みを実施しました。

#### (2) 技術普及の道筋コース

低炭素社会を実現するために、技術普及はどう進むべきかを検討できるモデルとして、AIM/Enduse モデルを開発してきました。Enduse モデルは、将来のエネルギーサービス需要量 (交通・輸



写真1 熱心に課題に取り組む参加者たち



写真2 参加者 (15名)、講師、スタッフ



送量、工業生産量、冷暖房需要量等)や詳細な技術の情報(費用、エネルギー効率、寿命等)を入力して、削減目標を達成するためにどのような技術が有効で、どれほどの普及率が必要かを、導入に要するコストの視点も加味して検討できるモデルです。トレーニングでは、モデルの解説とともに、参加者がこれまで研究を進めてきた地域や国を対象に、低炭素社会に向けてどのような技術普及が必要かの検討を実施しました。

### 3. アジア低炭素社会の実現に向けて

参加者の意欲は高く、トレーニング中には多く


の質問や議論がなされ、夜遅くまで会場に残り自習するなどの光景が見られました。帰国後も引き続き研究は進んでおり、その成果は学術誌への投稿のみならず、気候変動枠組条約締約国会議(COP16)の場や、低炭素社会国際研究ネットワーク(LCS-RNet)など、政策に関わる場でも発信し、アジア低炭素社会実現に向けた行動の必要性と具体的な方策を伝えていく予定です。

なお、最新の低炭素社会シナリオ研究の成果は、Webサイト(<http://2050.nies.go.jp/LCS/>)から発信していますので、アクセスいただければ幸いです。

## 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。

 Use of digital cameras for phenological observations (フェノロジー観測のためのデジタルカメラの利用)  
井手玲子, 小熊宏之 (2010) Ecol. Inform., 5, 5, 339-347, doi:10.1016/j.ecoinf.2010.07.002


デジタルカメラによるカラー画像を用いて植物のフェノロジー<sup>\*1</sup>を調べた。環境省インターネット自然研究所<sup>\*2</sup>が公開している国内9カ所の国立公園における8年間の毎日の画像を解析した。画像中の植生部分の光の3成分(赤・緑・青)の値から、特に植生が有する緑の量を表す指標を算出し、群落や樹種ごとのフェノロジーの変動を数値化した。台風による植生被害の検出、多年度多地点での開葉日の推定に有効であった。この手法は、安価で簡便なうえに精度が高く、今後、デジタルカメラのネットワーク化に伴い、フェノロジーの広域観測への応用が期待される。

\*1 フェノロジー：生物の季節変化、およびその学問のこと。植物のフェノロジーは主に、開葉、開花、紅葉、落葉などの季節変化を指す。

\*2 環境省インターネット自然研究所 (<http://www.sizenken.biodic.go.jp/>)

 Spatial and temporal patterns of soil respiration over the Japanese Archipelago: A model intercomparison study (日本列島における土壌呼吸の空間的・時間的パターン：モデル相互比較研究)  
伊藤昭彦, 市井和仁, 加藤知道 (2010) Ecol. Res., 25, 1033-1044

日本列島の陸域生態系について、土壌からの二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)放出フラックスの空間分布および時間変動について、5種類のモデルによる数値シミュレーションを行い、解析した。モデル間の相違が相当残されているものの、気候や地形に応じた一般的なパターンを読み取ることができた。

 大気中酸素濃度の精密測定に基づくグローバル炭素収支の推定  
遠嶋康徳 (2010) 地球化学, 44, 77-93

陸域生物圏での光合成や呼吸、さらに、化石燃料やバイオマスの燃焼の過程における酸素と二酸化炭素の濃度変化には緊密な関連があるが、大気-海洋間のガス交換の際にはこの緊密な関係が失われる。この事実に着目すると、長期的な大気中酸素濃度の変化量から、化石燃料起源二酸化炭素の海洋および陸域生物圏へのそれぞれの吸収量を推定することができる。本総説では、計算に必要な各種パラメータの再吟味を行い、これまでに報告されている大気中酸素濃度の観測結果を用いてグローバルな炭素収支の再計算を行った。



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。



## 環境研究総合推進費の研究紹介 (3)

### 日本からアジアへ：アジア低炭素社会研究の今

#### 環境研究総合推進費 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」

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. 日本からアジアへ

2009年4月以来、アジアに行く機会が増えた。2009年4月韓国/ソウル、5月タイ/バンコク、6月中国/北京、7月インドネシア/ジャカルタとボゴール、8月インド/アーメダバード、マレーシア/クアラルンプールとジョホールバル、9月中国/北京、10月中国/広州、12月タイ/バンコク、2010年2月インドネシア/ボゴール、3月中国/北京、5月マレーシア/クアラルンプールとジョホールバル、8月タイ/バンコクとラチャブリ、9月韓国/ソウル、10月にはベトナム/ハノイと中国/北京。そして11月にはマレーシア/クアラルンプール・ジョホールバルおよびタイ/バンコクを訪問する予定である。

2004年4月から2009年3月までの5年間、本研究プロジェクトの前身にあたる地球環境研究総合推進費(S-3)「脱温暖化2050プロジェクト(正式名:脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案手法の確立に関する総合研究プロジェクト)」の幹事を務めた。西岡秀三特別客員研究員をプロジェクトリーダーに約30の国内研究機関から総勢約60名の研究者が5つのチームを構成し、2050年までに日本の温室効果ガス排出量を1990年比70%削減させるような大幅削減を目指すときに、どのような対策が必要になるかを検討したプロジェクトである。

2007年2月に「2050日本低炭素社会シナリオ:温室効果ガス70%削減可能性検討」(文献1)、2008年5月に「低炭素社会に向けた12の方策」(文献2)、2009年8月に「低炭素社会叙述ビジョンの構築」(文献3)および「低炭素社会に向けた道筋

検討」(文献4)を報告した。研究プロジェクト全体成果の詳細について論文誌「地球環境」の特集号(文献5)および出版物「日本低炭素社会のシナリオ—二酸化炭素70%削減の道筋—」(文献6)および「低炭素社会に向けた12の方策」(文献7)に取りまとめている。都市における対策(文献8)、交通における対策(文献9)、ITによる対策(文献10)について各分野の専門家が精力的に研究を行った。これらの研究の過程は、環境儀第36号(文献11)およびサステナビリティ学「第2巻」気候変動と低炭素社会(2010年9月刊)第5章(文献12)に示されている。

2006年2月から2008年2月にわたって日英共同研究プロジェクト「低炭素社会の実現に向けた脱温暖化2050プロジェクト」を環境省、英国環境・食糧・農村地域省(Defra)、英国エネルギー研究センター(UKERC)、英国チンダル研究所とともに推進し、東京・ロンドン・東京で行われた3回のワークショップの成果(文献13)を2008年5月に神戸で行われたG8環境大臣会合で報告し、低炭素社会国際研究ネットワーク(LCS-RNet)(文献14)を開始するきっかけになった。また、2008年に英文学術誌Climate Policyの増刊号「Modelling Long-Term Scenarios for Low-Carbon Societies」(文献15)で共同研究の成果をまとめた。

その間、日本では2007年5月に安倍首相(当時)がCool Earth 50計画で2050年までに世界の温室効果ガス排出量を半減させること、2008年6月に福田首相(当時)が日本の温室効果ガス排出量を2050年までに60~80%削減させることを掲げた。2008年7月には「低炭素社会づくり行動計画」

が閣議決定された。本プロジェクトが提唱した「低炭素社会」という言葉も一般に使われるようになった。またこれらの研究成果は中央環境審議会地球環境部会中長期ロードマップ小委員会への重要な入力情報になっている。

## 2. S-6 プロジェクトとは？

2009年4月から、環境研究総合推進費 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」がスタートした。日本を含むアジアを対象に2050年までに世界の温室効果ガス排出量を50%削減させるような持続可能な低炭素社会の設計およびそこに至るロードマップを研究するプロジェクトである。国立環境研究所の甲斐沼美紀子室長をプロジェクトリーダーに筆者が幹事を担当し、5つの研究チーム（各チームの代表者）、約50名の研究者で、次のような研究課題に取り組んでいる：1) アジア各国・各地域を対象としたシナリオ研究（国立環境研究所増井利彦室長）、2) 多様なアジアの発展可能性を評価する研究（地球環境戦略研究機関明日香壽川ディレクター）、3) アジア低炭素社会を実現するのに有効な国際・国内制度設計の研究（東京工業大学蟹江憲史准教授）、4) 低物質社会と低炭素社会の関係を分析する研究

（国立環境研究所森口祐一センター長）、そして5) アジアにおける低炭素交通システムの実現方策を探る研究（名古屋大学林良嗣教授）。

5年間行ってきた日本低炭素社会シナリオ研究の知見をアジア主要国および都市に適用するとともに、多様なアジアの背景を理解して彼らの持続可能な発展を支援する研究を進めている。

## 3. AIM がずっと追い求めてきたこと

1990年にアジア太平洋統合評価モデル（Asia-Pacific Integrated Model: AIM）プロジェクトがスタートし、1995年に中国、インド、韓国等の研究者と国際共同研究を開始して以来毎年2月にAIM国際ワークショップを開催し、今年で15回目を迎えた（COPと同じ回数）（文献16）。また、1997以降アジアを中心とした若手の研究者を対象としたAIMトレーニングワークショップを開催し各国のシナリオ分析に貢献してきた（文献17）。

1997年京都議定書目標設定、2001年IPCC排出シナリオ（SRES）分析、2004年日本低炭素社会研究、2008年日本中期目標検討などさまざまな場面でAIMモデルを用いたシミュレーション分析結果を提供してきた。筆者は2000年からAIMプロジェクトに参加しているため、研究開始当時の動機を知る立場にないが、経済発展著しいアジアの持続

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

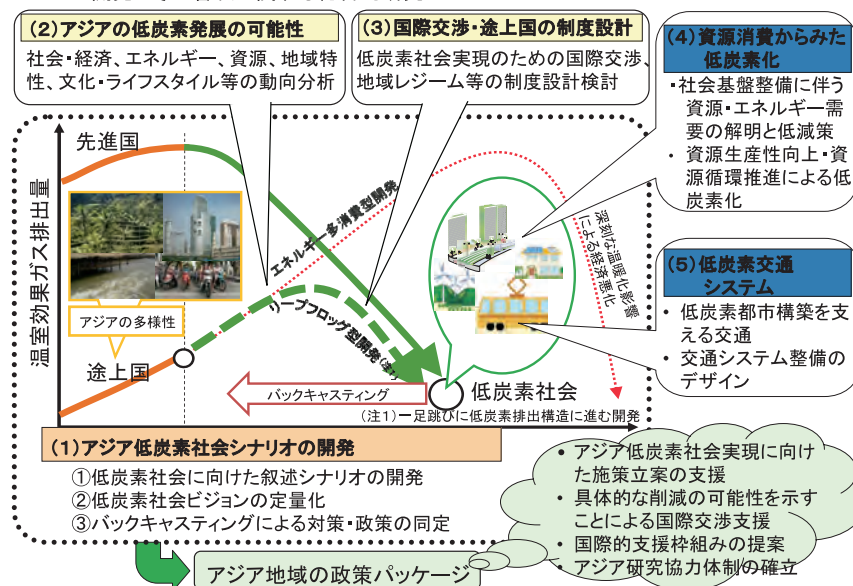


図1 研究プロジェクトの概要



可能な発展と気候変動対策の両立を図る施策を導くために、さまざまなモデルを開発しシミュレーション分析を重ねてきたのではないかと推測する。となれば、今回スタートしたアジア低炭素社会シナリオ研究は AIM がずっと追い求めてきたことで、20年がかりでより具体的な社会実装に向けたシミュレーション分析に辿り着いたことになる(文献 18)。

アジアのステークホルダーの視点で、彼らのためになる研究を進めていくことができれば、本プロジェクトの使命を果たせたことになろう。今までに得られた成果を 2011 年 2 月 22 日 JICA 研究所で開催される「アジア低炭素社会シンポジウム」において報告する予定である。関係各位の助言や研究協力を得られれば幸甚である。

#### 参考文献

- 文献 1: 2050 日本低炭素社会シナリオチーム (2008)、2050 日本低炭素社会シナリオ: 温室効果ガス 70%削減可能性検討、2007 年 2 月 (2008 年 6 月改訂)  
[http://2050.nies.go.jp/material/2050\\_LCS\\_Scenario\\_Japanese\\_080715.pdf](http://2050.nies.go.jp/material/2050_LCS_Scenario_Japanese_080715.pdf)
- 文献 2: 2050 日本低炭素社会シナリオチーム (2008)、低炭素社会に向けた 12 の方策、2008 年 5 月  
[http://2050.nies.go.jp/material/20080807\\_dozenactions\\_j.pdf](http://2050.nies.go.jp/material/20080807_dozenactions_j.pdf)
- 文献 3: 2050 日本低炭素社会シナリオチーム (2009a)、低炭素社会叙述ビジョンの構築 (2009)  
[http://2050.nies.go.jp/material/20090814\\_narrativevision\\_j.pdf](http://2050.nies.go.jp/material/20090814_narrativevision_j.pdf)
- 文献 4: 2050 日本低炭素社会シナリオチーム (2009)、低炭素社会に向けた道筋検討 (2009)  
[http://2050.nies.go.jp/material//20090814\\_japanroadmap\\_j.pdf](http://2050.nies.go.jp/material//20090814_japanroadmap_j.pdf)
- 文献 5: 西岡秀三, 藤野純一編 (2007) 低炭素社会のビジョンと実現シナリオ. 地球環境. 12, 2, 国際環境研究協会.
- 文献 6: 西岡秀三編著 (2008) 日本低炭素社会のシナリオ—二酸化炭素 70%削減の道筋—. 日刊工業新聞社.
- 文献 7: 藤野純一, 榎原友樹, 岩淵裕子編著 (2009)

- 低炭素社会に向けた 12 の方策. 日刊工業新聞社.  
文献 8: 脱温暖化 2050 プロジェクト・都市チーム、低炭素都市の実現へ向けての解析 (2009)  
[http://2050.nies.go.jp/material/2050\\_LCS\\_urbanleaflet\\_20090208.pdf](http://2050.nies.go.jp/material/2050_LCS_urbanleaflet_20090208.pdf)
- 文献 9: 脱温暖化 2050 プロジェクト・交通チーム、低炭素社会に向けた交通システムの評価と中期戦略 (2009)  
[http://2050.nies.go.jp/material/20090715\\_S-3-5\\_transportleaflet.pdf](http://2050.nies.go.jp/material/20090715_S-3-5_transportleaflet.pdf)
- 文献 10: 東京大学 RCAST 脱温暖化 IT 社会チーム、2050 年脱温暖化社会のライフスタイル—IT 社会のエコデザイン—、(2007)
- 文献 11: 国立環境研究所「環境儀」第 36 号、「日本低炭素社会シナリオ研究 2050 年温室効果ガス 70%削減への道筋」(2010 年 4 月)  
<http://www.nies.go.jp/kanko/kankyogi/36/02-03.html>
- 文献 12: 藤野純一「第 5 章 低炭素社会実現への道筋——日本のビジョンを示す」サステナビリティ学「第 2 巻」気候変動と低炭素社会、東大出版会 (2010 年 9 月)
- 文献 13: Japan - UK Joint Research Project “Call for Action” towards Low-Carbon World” (2008)
- 文献 14: LCS-RNet, <http://lcs-rnet.org/index.html>
- 文献 15: Strachan N., Foxon T., Fujino J. (2008) Modelling Long-Term Scenarios for Low-Carbon Societies. Climate Policy, 8, Supplement.
- 文献 16: 芦名秀一, 金森有子「アジア低炭素社会実現への道のり—遠いと見るか? 近いと見るか?—第 15 回 AIM 国際ワークショップ開催報告—」地球環境研究センターニュース 2010 年 5 月号  
<http://www.cger.nies.go.jp/publications/news/vol21/vol21-2.pdf>
- 文献 17: 芦名秀一, 明石修, 五味馨「アジアで低炭素社会を考えるために— AIM Training Workshop 2010 開催報告—」地球環境研究センターニュース 2010 年 10 月号
- 文献 18: 2050 Low-Carbon Society Scenarios (LCS), <http://2050.nies.go.jp/LCS/>



## 極端な気象現象と地球温暖化 —環境大臣と専門家との懇談会—

地球環境研究センター 交流係 高度技能専門員 今井 敦子

8月11日(水)環境省省議室にて、小沢環境大臣(当時)と地球温暖化問題に関する専門家との懇談会が行われました。環境省からは、小沢大臣の他、地球温暖化問題に取り組んでおられる省幹部の方々の出席がありました。

最初に小沢環境大臣からご挨拶があり、熱中症による死亡や大雨による災害など、現在起こっている異常気象の原因が地球温暖化であることを科学的に証明することは困難であるとはいえ、異常気象を含め災害に対して少しでも役立つ活動の第一歩を踏み出すため、専門家から意見をいただきたいという懇談会の趣旨説明がありました。

その後、国立環境研究所地球環境研究センター長の笹野泰弘をモデレーターとして、専門家によるプレゼンテーションと、小沢大臣との懇談を行いました。開会からプレゼンテーションまでは、記者クラブの方々にも公開されました。以下では、プレゼンテーションの概要を紹介します。

### 1. 極端な気象現象と地球温暖化—観測事実から—

気象庁 地球環境・海洋部 気候情報課  
高野 清治 課長

「異常気象」とは、人が人生で稀にしか経験しないような現象で、気象庁では30年に一回程度以下の頻度で起こる現象を異常気象と定義しています。異常気象は大気の内変動で起こりますが、地球温暖化が重なることにより、これまでになかった災害が起こることが重要な問題です。モスクワの夏の最高気温の平年値は23℃くらいですが、2010年は35℃を超える猛暑の日がありました。梅雨明け以降の日本も高温です。8月6日は、全国の921の観測地点のうち、179地点(約1/5)が猛暑日でした。

温暖化は止まったと言う人もいましたが、今春の世界平均気温平年差は統計開始以来1位タイ(+0.41℃)となりました。100年あたりの年平均気温

上昇率をみると、日本(1.13℃)は世界(0.68℃)より速いペースで上昇しています。

日本における観測地点1地点あたりの猛暑日の平均日数は1.0日(1931～1960年)から1.6日(1980～2009年)に、熱帯夜は11日(1931～1960年)から17.1日(1980～2009年)に増加しています。観測地点は都市化の影響の少ないところを選んでいるので、温暖化の影響が現れていると考えられます。

日降水量100mm以上の大雨の平均日数は0.84日(1901～1930年)から1.01日(1980～2009年)に増えました。1976年から調査している短時間強雨(1時間50mm以上)年間発生回数は、160回(1976～1986年)から233回(1998～2009年)に増加しました。日降水量100mm以上の大雨の日数については、データ期間が長い(100年)ことと、東アジアでも同じ傾向が見られること、将来の温暖化予測においても同じような結果が得られることから、地球温暖化の影響が現れている可能性があります。短時間強雨の発生回数についてはデータ期間が短い(約30年)ので、温暖化の影響によるものかは明らかではありません。温暖化による長期変化をより確実に捉えるためには引き続きデータの蓄積が必要です。

\*9月3日、気象庁は2010年夏の異常気象分析検討会での検討結果について報道発表しました。詳細は<http://www.jma.go.jp/jma/press/1009/03a/100903extreme.html>を参照してください。

### 2. 地球温暖化の海洋への影響について

(独)海洋研究開発機構 地球環境変動領域  
河宮 未知生 チームリーダー

温室効果ガス増加により地球が温まり、このこもった熱の8割を海洋が吸収しています。人為起源による二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の半分は大気中に残存し、残りの半分を海洋と陸域植生が吸収していま



す。よく誤解されるのは、人為起源の CO<sub>2</sub> 排出の半分を自然が吸収してくれるなら、排出を半減すればすべて自然が吸収してくれるのでは？ということです。しかし吸収された CO<sub>2</sub> は一定の時間がたつと戻ってくるので、人間が排出を半減しても大気中濃度は安定しません。温暖化予測モデルにより CO<sub>2</sub> 濃度安定化を達成するための排出経路を計算すると、450ppm（産業革命前からの全球の気温上昇を 2℃程度に抑制するための温室効果ガス濃度 [CO<sub>2</sub> 等価濃度]）に安定化するためには、2050 年には排出を半減し、その後も削減を続けなければなりません。

温暖化の海洋への影響についてご紹介します。漁業については、今年はサンマの漁獲が 4 割減とされていますが、不漁の原因が地球温暖化とは言いきれません。長期的に見ていく必要があります。シミュレーション結果によると、温暖化により産卵場が増えますが策餌場がせまくなりますから、サンマの数は増えても餌が少ないので小型化していきます。

海水面積についてはリアルタイムのデータが宇宙航空研究開発機構（JAXA）から出ています。2007 年には過去最低の海水面積でした。長期的には減少傾向にあるといえますが、自然起源と温暖化との相対寄与の評価が重要です。

海洋に CO<sub>2</sub> が溶けると酸性化します。海洋酸性化は造礁サンゴやプランクトンに影響を及ぼします。海洋酸性化は最近研究が盛んになってきており、2011 年 1 月には日本で気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の海洋酸性化に関する専門家会合が開催されます。

### 3. 気候の将来予測について

東京大学大気海洋研究所 木本 昌秀 教授

科学者は 95%以上確かでない、断言しません。一方為政者はたとえ五分五分でも対策をとらなければなりません。そこが難しいところです。科学的に解明されるまで対策をとらないというわけにはいきませんから。

観測された気温の変化とモデルによるシミュレーションを比較すると、20 世紀は誤差の幅を含めて予測が正しいことがわかり、コンピュータの

予測については信頼性が高くなっています。しかし人為的な地球温暖化を体験するのは初めてなので、地球の気候についてはわからないことが多いのです。また、予測には不確実性がつきまといますから、なかなか 95%の確かさになりません。

異常気象、極端現象は基本的には気候の「自然の」ゆらぎによって生じます。ときには大きなゆらぎも経験しますし、地球温暖化の長期傾向が異常気象の発現と重なっています。異常をすべて地球温暖化のような長期傾向のみで説明することはできませんが、今後、高温異常はより顕著に現れることは確実です。雨は気温より予測が困難ですが、集中豪雨や干ばつの頻度が増加する可能性は高くなりますから、対策には一歩の遅れも許されないという解釈が正しいと思います。

IPCC 第 5 次評価報告書（AR5）における予測の焦点について少しご説明します。まず、CO<sub>2</sub> 量を予測し、排出シナリオの策定という政策決定に直接結びつく情報をモデルが提供できるようになります。また、2030 年頃までの近未来予測を開始しました。さらに、地域気候、極端現象の変化を予測します。不確実性を低減します。雲については少しわかってきています。そして、温暖化により実社会、産業にどのような影響が現れるか、より信頼性の高い評価をします。

最後に 2010 年夏の猛暑についてお話しします。原因特定は困難です。自然のゆらぎの一環に地球温暖化が重なり、都市部ではヒートアイランドの影響があったといえます。ここ 30 年ほどの傾向をみると今年のような気圧配置の天気図が増えつつあります。ひよっとしたら温暖化の影響もあるかと思いますが、データが長く蓄積されないと確実なことは言えません。

### 4. 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の意義

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 江守 正多 室長

IPCC は、世界気象機関（WMO）と国連環境計画（UNEP）により 1988 年設立されました。任務は各国政府から推薦された科学者の参加のもと、地球温暖化に関する科学的・技術的・社会経済的な評価を行い、得られた知見を政策決定者をはじ

め広く一般に利用してもらうことです。IPCCは最高決議機関である総会と3つの作業部会（第1作業部会：自然科学的根拠、第2作業部会：影響、適応、脆弱性、第3作業部会：緩和策）および温室効果ガス目録に関するタスクフォースから構成されています。設立以来、4回の評価報告書と7つの特別報告書が発行されました。現在は、本日のテーマである極端現象と自然災害に関する特別報告書を作成中です。

IPCCは政府間パネルです。各国政府から推薦され、地域・専門分野のバランスに配慮して議長団により選出された科学者が作業部会で報告書をまとめます。IPCCは包括的・客観的で透明性のある評価であることを目指しています。原則として、査読論文（専門家同士がチェックして学術雑誌に掲載された論文）に基づく草稿を作成し、多数の査読者の協力を得た複数回にわたるレビューを行っています。レビューで出された意見への対応はレビュー編集者が監視し、レビュー意見をインターネット上で公開しています。作業部会ごとの報告書の要約である政策決定者向け要約は作業

部会総会で一行ずつ承認し、承認された内容に合わせて修正した本文各章を受諾し、報告書の公表となります。政策に関しては中立で、IPCCは特定の政策を推奨しません。IPCCは研究や観測・モニタリングを独自には実施せず、既存の研究に基づいて評価します。

念の入ったプロセスで作成される報告書ですが、2007年に公表した第4次評価報告書にはいくつか間違いがありました。現在 Inter Academy Council (IAC) が IPCC プロセスの評価をしており、8月30日に報告書を国連に提出することになっています（レビュー報告書は公表され、<http://reviewipcc.interacademycouncil.net/report.html> から閲覧可能）。2013年から2014年公表予定のAR5は、IACの調査を踏まえて、より透明性の高いものになると思います。なお、IPCCの最新情報は<http://www.ipcc.ch/>を参照してください。

プレゼンテーションの後、大臣と専門家が懇談を行いました。その後、記者クラブからの参加者と専門家の間での質疑応答の時間が設けられました。



## 北海道天塩郡における「バイオマス調査」～木の細分化～

「カラマツ木の炭素循環機能に関する観測研究 (CC-LaG [Carbon Cycle and Larch growth] Experiment)」(注) という共同研究の一環として、北海道大学天塩研究林でバイオマス調査を実施しています。その手順は、①木の胸高・根元の直径を測定、②木を根元で切断、③根を掘り起こして水洗い、④木の長さを測定、⑤幹から枝の切り落とし、⑥枝と葉の仕分け、⑦根、幹、枝、葉を乾燥させ、それぞれの重さを測定、となります。これによって、各パーツにどれくらいの割合で炭素が蓄積さ

れているかを調べることができます。この野外調査は体力と気力を要します。特に今年は、北緯45度にいると思えないほど暑く、この時期なら間寒別川にいるはずの鮭も見あたりませんでした。⑥の作業には忍耐力が必要です。大の大人達が円陣を組み、小さくてか細いカラマツの葉を一本一本枝からむしり取る姿は、この調査の代名詞でしょう。

(注) 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター、国立環境研究所地球環境研究センター、北海道電力株式会社総合研究所の3機関による共同研究。

地球環境研究センター 地球温暖化観測推進事務局/環境省・気象庁  
高度技能専門員 伊藤 玲子



手順②：2003年に植栽したカラマツの年輪。植栽後7年の間に急速に成長した様子がはっきりと見えます。この後、手順③：根こそぎ掘り起こされました。



## CGER の APN CAPaBLE プロジェクト (FY2003-2005) の その後—朗報—

元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	マネジャー	中根 英昭
元地球環境研究センター 温室効果ガスインベントリオフィス	リサーチャー	相沢 智之
元地球環境研究センター 温室効果ガスインベントリオフィス	NIES アシスタントフェロー	梅宮 知佐
循環型社会・廃棄物研究センター資源化・処理処分技術研究室	主任研究員	山田 正人

### 1. APN's 2nd Strategic Phase Evaluation の Selected Outstanding Project に選ばれて

地球環境研究センター (CGER) では、温室効果ガスインベントリオフィス (GIO) を中心にアジア太平洋地球変動研究ネットワーク (Asia-Pacific Network for Global Change Research: APN) の CAPaBLE プロジェクト「Capacity Building for Greenhouse Gases Inventory Development in Asia-Pacific Developing Countries」を行ってきましたが、2010年3月15～19日に開催された第15回政府間会合/科学企画グループ会合 (IGM/SPG Meeting) において、実施された80プロジェクトから選ばれた8つの Outstanding Project の一つに認定されました。

[http://www.apn-gcr.org/newAPN/resources/evaluationReportAndStrategicPlan/APN Evaluation Report 2005-2010.pdf](http://www.apn-gcr.org/newAPN/resources/evaluationReportAndStrategicPlan/APN%20Evaluation%20Report%202005-2010.pdf)

(APN's Second Strategic Phase [2005-2010] 報告書)

プロジェクトメンバーは、CGER/GIO の中根英昭、相沢智之、梅宮知佐、およびタイ King Mongkut's University of Technology Thonburi JGSEE の Sirtornthep Towprayoon 助教授、Amnat Chidthaisong 博士、カンボジア環境省の Sum Thy 氏でしたが、九州大学農学部の溝上展也准教授、元 CGER の井上元総括研究管理官、須藤洋志 NIES ポスドクフェロー、元地球・人間環境フォーラムの沢野清志氏による多くの技術面での指導・支援を得て初めて成果を出すことができました。また、このプロジェクトでは、英語による提案書、契約書、報告書等の作成が不可欠であり、GIO のホワイト雅子さんのサポートがあって初めて実行が可能になりました。さらに、このプロジェクトが「接着剤」となって循環型社会・廃

棄物研究センターの山田正人主任研究員によるプロジェクトがアジアの新しいフィールドと出会うことになりました。これについては、次節で紹介されます。なお、この APN プロジェクトについては、CGER ニュース 2005 年 12 月号に途中経過が掲載されており、最終報告書 (2005-CB05-CMY) は、<http://www.apn-gcr.org/newAPN/resources/list2005capableprojects.htm> に掲載されています。

#### (1) 成果の概要

研究成果の詳細については最終報告書をご覧くださいのですが、成果の概要は下記のとおりです。

- ① タイの水田からのメタン発生量の測定に、元 CGER 井上元総括研究管理官らが開発した高感度の半導体センサーを用い、水田にかぶせたチャンバー内のメタン濃度の増加速度からメタン排出量を測りました。
- ② タイの廃棄物埋め立て地からのメタン発生量の測定に、硫化水素など他のガスの影響を受けにくいレーザーセンサーを用いた方法を開発しました。
- ③ カンボジアの森林地において樹木の年間成長量を測定し、より精度の高い森林関連の排出・吸収量の算定を行いました。
- ④ 本 APN プロジェクトと平行して実施された環境省と CGER/GIO 主催の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 (Workshop on GHG Inventories in Asia: WGIA) と連携し、研究成果を報告し、討論の結果をフィードバックしながら実施しました。

#### (2) APN プロジェクト終了後の進展

タイ JGSEE の Towprayoon 助教授は本プロジェクトの成果を基礎に APN プロジェクト「GHG and



Aerosol Emissions under Different Vegetation Land-use in the Mekong River Basin Sub-region」を実施しましたが、このプロジェクトも8つの outstanding projects の一つに選ばれました。また、カンボジアでは、土地利用、土地利用変化及び森林 (Land use, Land-use Change and Forestry: LULUCF) セクターのインベントリ作成にプロジェクトの成果が活用されています。さらに、水田からのメタン発生量のインベントリ作成能力向上を目指しているとのこと。WGIA は環境省の支援の下、CGER によってその後毎年開催され、第8回となった今年は約95名の参加で開催されるまでに発展しています (CGER ニュース 2010年9月号参照)。APN プロジェクトに携わった CGER/GIO のメンバーはそれぞれ APN プロジェクトの経験を生かして研究やインベントリ関連の仕事をしています。中根は現在アジア自然共生研究グループ長としてアジアの環境研究に携わっています。相沢はドイツ国ボンの気候変動枠組条約事務局で、各国の温室効果ガスインベントリの審査を行っています。梅宮は早稲田大学大学院博士課程に進学し、タイをフィールドに“途上国における森林減少・劣化に伴う排出量の減少” (REDD+) の運用に関する研究を行っています。

(本報告の内容は APN Newsletter volume 16, issue 3 の18ページに英語で掲載されています。)

(中根・相沢・梅宮)

## 2. APN プロジェクトでの出会い

APN プロジェクトでは、2005年に、赤外線レーザーによるオープンパス・散乱光メタン検出器 (LMD) を用いたチャンバー法による地表面メタンフラックス計測手法の実証を、タイの埋立地を用いて JGSEE と共同で行いました。この手法には、それまでチャンバーからガスを採取して大量の風船 (ガスバッグ) を持って帰ってガスクロで成分濃度を数日かけて測定するという手間を省き、また現場で迅速 (計測時間約3分間) に多測

点を、フラックスの大きさを確認しながら計測できるという現場法としての利点があります。プロジェクトではこのような新しい手法という研究成果が得られると共に、大切な出会いがありました。JGSEE よりこの研究の担当を命じられたのは、当時博士課程の学生で、埋立地ガス回収の研究を行っていた Komsilp Wang-Yao さんでした。彼のアレンジメントで、ホア・ヒンという都市の埋立地に現地調査に出かけるわけですが、準備や移動や現場やデータ解析において、あれやこれやと実によく働き、こいつはなんだかニコニコしているができる奴という印象を私の心にしっかりと残しました。2006年にもフォローアップの現地調査を行いました。翌年から始まる研究を担当する研究員を捜していた私は、日本に来ないかと声をかけてみました。それから、博士論文が通るかどうか少々はらはらしましたが、Komsilp さんは、2007年10月から2010年3月まで NIES ポスドクフェローとして働き、その後 JGSEE に研究員として戻り、今でも月に1回はどこかで会って仕事しているような気がする、大切な研究仲間となりました。

(山田)



写真1 2005年当時の、今よりはスリムな Komsilp さん (ホア・ヒン埋立地にて)



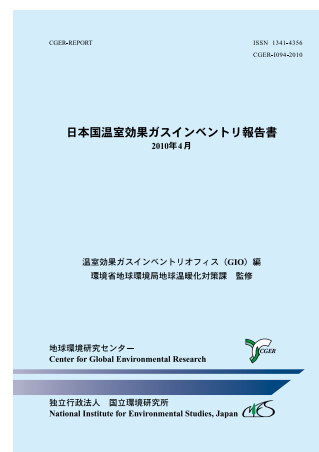
## 地球環境研究センター出版物等の紹介



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>) からダウンロードできます。ご参考までに2008年以降に発行された出版物は次ページのとおりです。2007年以前に発行されている出版物および送付方法等につきましては、上記ウェブサイトを参照してください。

## 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 -2010年4月- (CGER-I094-2010)

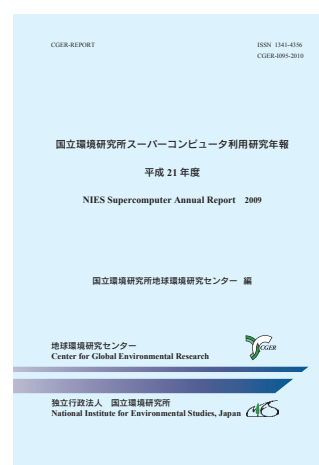
気候変動枠組条約および京都議定書に従い、本報告書では、日本における温室効果ガスインベントリの作成体制、各排出や吸収源による温室効果ガスの排出量および吸収量の推計手法、温室効果ガス（二酸化炭素 [CO<sub>2</sub>]、メタン [CH<sub>4</sub>]、一酸化二窒素 [N<sub>2</sub>O]、ハイドロフルオロカーボン類 [HFCs]、パーフルオロカーボン類 [PFCs]、六ふっ化硫黄 [SF<sub>6</sub>]）の1990～2008年の排出および吸収状況を整理しました。なお、英語版（National Greenhouse Gas Inventory Report of JAPAN -April, 2010- [CGER-I093-2010]）も同時に発行しています。



## 国立環境研究所スーパーコンピュータ利用研究年報 平成21年度

NIES Supercomputer Annual Report 2009 (CGER-I095-2010)

本出版物は、平成21年度に国立環境研究所スーパーコンピュータシステムを用いた数値実験による環境研究の成果を取りまとめた報告書です。この研究は公募にて選ばれた国立環境研究所並びに国内の研究機関・大学の研究者らにより行われました。気候システム、降水システム、陸面水文過程、流域環境、地球流体力学、エアロゾル、衛星リモートセンシング、生体毒性予測システム開発などの広い環境研究分野にて行われた最新の研究成果と、国立環境研究所スーパーコンピュータシステムの概要を紹介しています。



## 【送付方法】

- 前払い（切手を先にお送り下さい）
  - I093 出版物 1 冊のみ：450 円分の切手、I094 出版物 1 冊のみ：450 円分の切手、I095 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。
- 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 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](mailto:www-cger@nies.go.jp)



出版物はテーマ別になっております。

D：データベース関連 I：研究の総合化および総合化研究関連 M：モニタリング関連

CGER No.	タイトル
I095-2010	国立環境研究所スーパーコンピュータ利用研究年報 平成 21 年度 NIES Supercomputer Annual Report 2009
I094-2010	日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2010 年 4 月
I093-2010	National Greenhouse Gas Inventory Report of JAPAN - April, 2010 -
M020-2010	苫小牧フラックスリサーチサイトにおける森林生態系環境の総合的観測 －モニタリングデータブック－
I092-2010	CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.15 Algorithms for carbon flux estimation using GOSAT observational data
I091-2009	Proceedings of the 7th Workshop on Greenhouse Gas Inventories in Asia (WGIA7) Capacity building for measurability, reportability and verifiability under the Kobe Initiative 7-10 July 2009, Seoul, Republic of Korea
I090-2009	国立環境研究所スーパーコンピュータ利用研究年報 平成 20 年度 NIES Supercomputer Annual Report 2008
I089-2009	日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2009 年 4 月
I088-2009*	National Greenhouse Gas Inventory Report of JAPAN - April, 2009 -
D041-2009	Carbon Sink Archives An integrated system for storing, retrieving and analyzing 2-dimensional data related to the problem of terrestrial carbon sink
I087-2009	Proceedings of the 6th Workshop on Greenhouse Gas Inventories in Asia (WGIA6) “Capacity building support for developing countries on GHG inventories and data collection (measurability, reportability, and verifiability)” as a part of the “Kobe Initiative” of the G8 Environment Ministers Meeting 16-18 July 2008, Tsukuba, Japan
I086-2008	国立環境研究所スーパーコンピュータ利用研究年報 平成 19 年度 NIES Supercomputer Annual Report 2007
I085-2008*	日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2008 年 5 月
I084-2008	National Greenhouse Gas Inventory Report of JAPAN - May, 2008 -
I083-2008	CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.14 Development of Process-based NICE Model and Simulation of Ecosystem Dynamics in the Catchment of East Asia (Part II)
I082-2008*	我が国における再生可能／分散型エネルギー導入戦略への提言
I081-2008	Global Greenhouse Gas Emissions Reduction Potentials and Mitigation Costs in 2020 - Methodology and Results -
I080-2008	CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.13 Simulations of the Stratospheric Circulation and Ozone during the Recent Past (1980-2004) with the MRI Chemistry-Climate Model
I079-2008*	家庭・業務部門の温暖化対策
I078-2008*	国立環境研究所スーパーコンピュータ利用研究年報 平成 18 年度 NIES Supercomputer Annual Report 2006
I077-2008	Proceedings of the 5th Workshop on Greenhouse Gas Inventories in Asia 6-8 September 2007, Kuala Lumpur, Malaysia
M019-2008	長期生態系モニタリングの現状と課題 ー温暖化影響と生態系応答ー

(\*は在庫なし)

## Information

### 地球観測連携拠点（温暖化分野）平成 22 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」－森林における観測の最前線－

今回のワークショップでは、森林の基盤的な観測のみならず、COP10 を踏まえた生態系・生物多様性、炭素循環、温暖化影響に関する観測について講演を行うとともに、最近注目を集めている「途上国における森林減少・劣化による温室効果ガス排出の削減（REDD+ [レッド・プラス]）」についても、観測の視点から、その概要について講演します。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 11 月 12 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、農林水産省、森林総合研究所、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「長い目で見る、広い目で見る：森林生態系モニタリングから分かること」  
日浦勉（北海道大学）
  - 講演 ①「高 CO<sub>2</sub> 環境に対する森林樹木の応答」小池孝良（北海道大学）
  - ②「森林の樹木多様性と生態系機能」黒川紘子（東北大学）
  - ③「森林炭素モニタリングに向けた陸域生態系観測ネットワークの役割」  
三枝信子（国立環境研究所）
  - ④「リモートセンシングと生態系モデルによる森林炭素マッピング：  
REDD+ のモニタリングは可能か」山形与志樹（国立環境研究所）
  - 総合討論「森林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://occo.nies.go.jp/101112ws/index.html>  
\* 定員 200 名 定員になり次第登録を締め切ります。
- ◆お問い合わせ先：地球温暖化観測推進事務局／環境省・気象庁（occo）  
Tel: 029-850-2980 Fax:029-858-2645 e-mail:occo-ws10@nies.go.jp

### 平成 22 年度スーパーコンピュータ利用研究報告会

地球環境研究センターでは「平成 22 年度スーパーコンピュータ利用研究報告会」を下記のとおり開催いたします。今年度、国立環境研究所スーパーコンピュータ利用研究課題として承認を受けた各課題の成果や今後の計画などについて報告が行われます。

- ◆日時：平成 22 年 11 月 9 日（火） 11:00～17:30
  - ◆場所：国立環境研究所 地球温暖化研究棟 交流会議室（つくば市小野川 16-2）
  - ◆主催：国立環境研究所地球環境研究センター
  - ◆お問い合わせ先：国立環境研究所地球環境研究センター交流係  
TEL: 029-850-2409 FAX:029-858-2645 E-mail:www-cger@nies.go.jp
- \*プログラム等詳細は <http://www.cger.nies.go.jp/> に掲載いたします。

おしらせ

## お知らせ

### 天塩 CC-LaG サイト観測開始 10 周年記念講演会

北海道大学天塩研究林は、利尻・礼文・サロベツ国立公園に近接する日本最北の森林帯にあります。これまで 10 年間、北海道大学・国立環境研究所・北海道電力(株)の三機関は、天塩研究林にて、森林の伐採、植林、成長にともなう炭素収支や水収支の変化を詳細に把握するための共同研究を行ってきました。講演会では、共同研究によってこれまでに明らかになったことをわかりやすく紹介します。

- ◆日時：平成 22 年 11 月 19 日 (金) 15:00 ～ 17:00
- ◆場所：北海道大学札幌キャンパス 遠友学舎 (<http://www.hokudai.ac.jp/bureau/info-j/enyuu.htm>)
- ◆主催：北海道大学・国立環境研究所・北海道電力(株)
- ◆お問い合わせ先：国立環境研究所地球環境研究センター 陸域モニタリング推進室  
TEL: 029-850-2517 FAX:029-858-2645 E-mail:teshio-10@nies.go.jp  
\*プログラム等詳細は後日国立環境研究所のホームページに掲載いたします。

### 「環境研究総合推進費」および「循環型社会形成推進科学研究費補助金」における 平成 23 年度新規課題の公募について

環境研究総合推進費、および循環型社会形成推進科学研究費補助金は、環境分野の研究・技術開発の推進を図ることを目的とした環境省の競争的研究資金です。研究機関に所属する研究者であれば、産学官等を問わず研究に参画できます。

平成 23 年度新規研究課題の公募は、10 月 4 日 (月) から 11 月 10 日 (水) まで行っています。

なお、公募の詳細については「公募要項」をご参照下さい。公募要項および応募様式の入手、並びに詳細は、以下の環境省ホームページまたは府省共通研究開発管理システム (e-Rad) をご覧下さい。

#### ○ホームページのアドレス

- ・公募について (<http://www.env.go.jp/earth/suishinhi/koubo/index.html>)
- ・環境研究総合推進費について (<http://www.env.go.jp/earth/suishinhi/index.html>)
- ・循環型社会形成推進科学研究費補助金について  
([http://www.env.go.jp/recycle/waste\\_tech/kagaku/h23/kobo/index.html](http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/kagaku/h23/kobo/index.html))
- ・府省共通研究開発管理システム (<http://www.e-rad.go.jp/index.html>)

#### <公募に関するお問い合わせ>

公募に関するお問い合わせは、下記の電子メールアドレスにお願いします。

※電子メールの件名は、「公募問い合わせ」として下さい。

#### ○環境研究総合推進費について

総合環境政策局総務課環境研究技術室 (e-mail: [so-suishin@env.go.jp](mailto:so-suishin@env.go.jp))

総合環境政策局環境保健部環境安全課環境リスク評価室 (e-mail: [hoken-risuku@env.go.jp](mailto:hoken-risuku@env.go.jp))

地球環境局総務課研究調査室 (e-mail: [suishinhi@env.go.jp](mailto:suishinhi@env.go.jp))

#### ○循環型社会形成推進科学研究費補助金について

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課 (e-mail: [hairi-haitai@env.go.jp](mailto:hairi-haitai@env.go.jp))

## 地球環境研究センター (CGER) 活動報告 (2010 年 9 月)

### 所外活動 (会議出席) 等

2010. 9.13 ~ 15 Asia Modeling Exercise で発表(甲斐沼室長・藤野主任研究員・明石 NIES ポスドクフェロー / 韓国)  
Asia Modeling Exercise は、アジアを対象とした温暖化対策モデルの国際比較プロジェクトである。ソウルで行われた第 3 回会合において、AIM モデルを用いた研究成果の報告を行った。
- 13 ~ 17 The 4<sup>th</sup> EAFES International Congress に参加 (三枝室長・梁主任研究員・伊藤研究員・小川 NIES アシスタントフェロー / 韓国)  
韓国 Sangju 市で開かれた東アジア生態学連合第 4 回大会に参加し、AsiaFlux の企画セッション “Asian Carbon/Water Budget Assessment: A New Synthesis” にて研究成果発表を行った。
- 20 ~ 23 SPIE Europe Remote Sensing 2010 にて GOSAT に関する発表ならびにワークショップを開催 (渡辺高度技能専門員・Bril NIES ポスドクフェロー / フランス)  
標記会合において、渡辺が高次プロダクトの現状について、Bril が GOSAT の PPDF 法での解析についての報告を行った。さらに、第 2 日には GOSAT ワークショップを開催し、GOSAT センサー・データの現状・第 3 回の RA (Research Announcement) について説明した。
- 20 ~ 24 IPCC 再生可能エネルギー特別報告書 (Special Report on Renewable Energy Sources: SRREN) 第 4 回主執筆者会合 (藤野主任研究員 / メキシコ)  
第 4 回 (そして最終の) 標記会合に参加し、最終ドラフトについて議論した。
- 27 ~ 29 WCRP-UNESCO Workshop on metrics and methodologies of estimation of extreme climate events に出席 (江守室長 / パリ)  
パリで開催された標記会合に出席し、Investigating mechanisms of future changes in precipitation extremes simulated in GCMs というタイトルで発表を行なったほか、各セッションの討論に参加した。

### 見学等

2010. 9. 8 茨城県生活学校連絡会 (30 名)  
10 環境研究機関連絡会 (30 名)  
16 千葉県計量管理組合 (30 名)  
16 日本学術振興会 産業計測第 36 委員会 (11 名)  
30 柏市増尾ふるさと協議会 (25 名)

### 視察等

2010. 9. 3 山花郁夫議員秘書 南部義典氏  
6 環境省 加藤由起夫大臣官房審議官

2010 年 (平成 22 年) 10 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。