ISSN 0917-0820

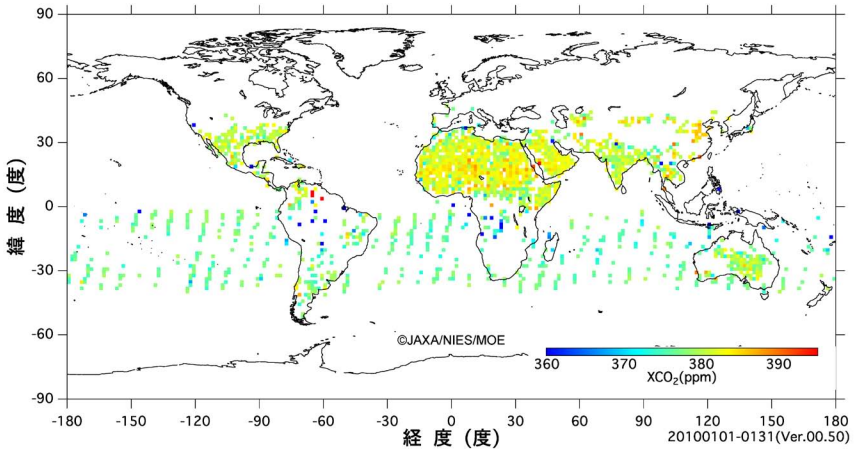
地球環境研究センターニュース

独立行政法人 国立環境研究所

Center for Global Environmental Research

Vol. 20 No. 12

2010年(平成22年)3月号（通巻第232号）



【「いぶき」（GOSAT）が観測した 2010 年 1 月の晴天域における二酸化炭素カラム平均濃度の例（13 ページ参照）】

Contents

●第 6 回宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ（IWGGMS-6）報告 2

●国際サンゴ礁イニシアティブ 東アジア地域の海洋保護区ネットワーク会議報告 4

●四季折々－富士北麓－ 6

●地球環境豆知識（13）：生物多様性条約保護地域作業プログラム 7

●地球観測連携拠点（温暖化分野）平成 21 年度ワークショップ
「統合された地球温暖化観測を目指して」－雪氷圏における観測の最前線－開催報告 8

●コペンハーゲン会合の評価とその後の動向 10

●国立環境研究所で研究するフェロー 12

●オフィス活動紹介－国環研 GOSAT プロジェクトオフィス－
○「いぶき」（GOSAT）による観測データの解析結果
（二酸化炭素・メタン濃度等）の一般提供開始について 13

●お知らせ
○「ココが知りたい地球温暖化2」が近日出版されます 14

●最近の発表論文から 14

●地球環境研究センター出版物等の紹介 15

●地球環境研究センター活動報告（2 月） 16

第６回宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ (IWGGMS-6) 報告

地球環境研究センター 衛星観測研究室　NIES ポスドクフェロー　　田中 智章

1. はじめに

2009 年 1 月 23 日に打ち上げが成功した温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」（GOSAT[1]）は現在軌道上で順調に観測を続けている。打ち上げ後 1 年を経た 2010 年 1 月 26、27 両日に京都国際会館にて IWGGMS-6[2] が開催された。京都国際会館は比叡山を望む京都洛北の地に位置し、1997 年には京都議定書を採択した地球温暖化防止京都会議が開催された場所でもある。

GOSAT 衛星打ち上げから 1 年を経て衛星は正常に運用されており、順次データプロダクトが公開されつつある（レベル 2 プロダクトは 2010 年 2 月 18 日に一般公開された。詳細は「オフィス活動紹介」を参照）。そのような状況の中で行われた IWGGMS-6 では、GOSAT のデータ利用研究が大きなトピックの一つであった。会議には世界 17 カ国から 128 名の参加者が出席し活発な議論が行われ、また NHK テレビが取材に訪れ国内外の GOSAT への関心の高さがうかがえた。今回の IWGGMS-6 では 27 の口頭発表と 38 のポスター発表が行われた。以下、本会議の内容について簡単に紹介する。

2. 第 1 日

安岡（国立環境研究所 : NIES）の開会の挨拶と、横田（NIES）の IWGGMS に関する歴史紹介に引き続き会議が始まった。初日の午前は GOSAT を含む衛星ミッションの状況について報告が行われた。久世（宇宙航空研究開発機構 : JAXA）は衛星本体と観測装置について簡単な概要を示した。現在ポインティング機構などに一部不調が見られるものの、全体としては順調に運用していることが報告された。続いて横田（NIES）が NIES の担当するレベル 2 データ以降の処理概要、現行のデータバージョン、そしてこれまでの衛星データの処理件数について報告した。ACOS（Atmospheric Carbon Observation from Space）グループからは、Crisp（米国航空宇宙局ジェット推進研究所 : NASA JPL）が GOSAT データに ACOS のアルゴリズムを適用した結果と GOSAT プロダクトの比較、TCCON[3] のデータを用いた検証を通しての GOSAT プロジェクトへの貢献案が示された。

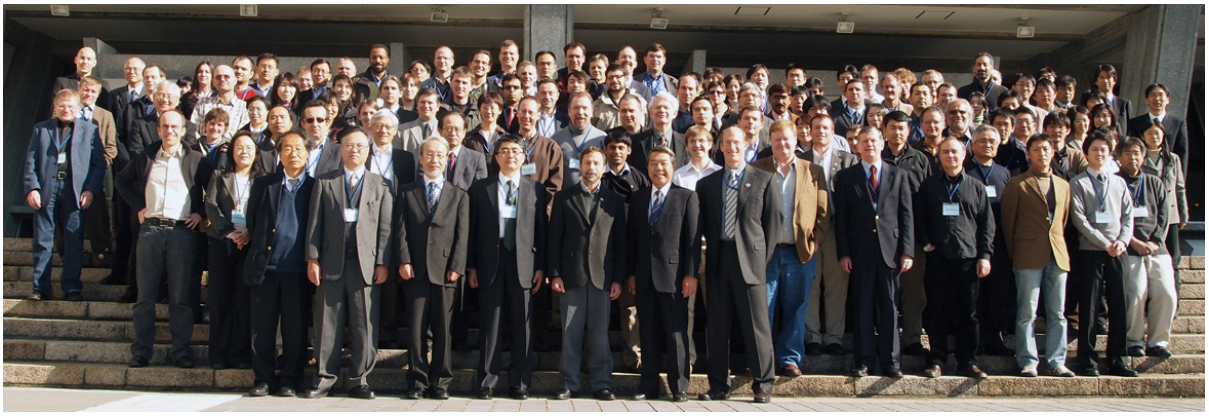
GOSAT 以外の衛星センサについては、SCIAMACHY[4]、AIRS[5]、IASI[6]、TES[7] の各ミッションに関する報告がなされた。ポスターセッションを挟んで、午後のセッションでは、GOSAT 搭載センサとその校正について報告が行われた。その中で塩見（JAXA）は TANSO-FTS[8] と TANSO-CAI[9] の現状と校正について報告した。また吉田（NIES）は現在の TANSO-FTS レベル 2 プロダクト生成アルゴリズムについて説明した。

3. 第 2 日

午前中に衛星データの検証に関するセッションが行われた。Wunch（カリフォルニア工科大学 : CalTech）は TCCON データの解析結果について報告を行い、現在地上設置の高分解能 FTS のリトリーバルによるカラム量は、CO_2 の場合、確度～ 1 ppm（精度～ 0.3 %）、CH_4 では、確度～ 5ppb（精度～ 0.3 %）で求めることが可能であり、GOSAT の検証に十分に役立つことを示した。私自身が検証のための航空機観測に従事している関係もあり Wunch が示した地上 FTS と世界各サイトの航空機観測（われわれの航空機観測を含む）との結果比較は非常に興味深く、検証作業を進める上で大いに刺激を受けた。

また検証のための航空機観測については、ブレーメン大学のグループがヨーロッパの 6 つの観測サイトにおける結果について報告し、さらに民間航空機を用いた観測プロジェクト CONTRAIL[10] について町田（NIES）が報告を行った。

午前の最後に森野（NIES）は、検証に関する TCCON 等との研究協力の現状を報告するととも



に、それらの機関からのデータと GOSAT プロダクトとの比較結果を提示した。現時点では GOSAT のレベル 2 データは観測値に対し 10 ～ 15 ppm 程度の負のバイアスが見られることが報告された。

2 日目のポスターセッションでは Feist 氏（マックス・プランク生物地球化学研究所 : MPI BGC）にお会いした。彼らのグループはジェット機による航空機観測を行っている。高高度（12 km）の観測における問題点や最新の観測機器による結果について議論する機会に恵まれ非常に意義深かったと思う。

午後は炭素吸収・排出量の評価、将来のミッションプランについてのセッションが行われた。Maksyutov（NIES）は、GOSAT レベル 4 データのための炭素循環モデルの高精度化について言及した。レベル 4 データ導出に必要な大気輸送モデル、化石燃料起源の CO_2 排出インベントリ、陸域生態系並びに海洋の炭素循環モデル 開発の現状を報告した。

Browell（米国航空宇宙局ラングレー研究センター : NASA LaRC）は次期衛星計画として、レーザーの大気吸収を利用した能動型センサの検討進捗状況を報告した。航空機による観測信号の 10 秒平均から求めたカラム量には 2ppm の確度と 0.4ppm のバイアスが見られることが示された。Buchwitz（Institute of Environmental Physics, University of Bremen: IUP）は欧州の CarbonSat [11] 計画として 4 機の衛星を使って観測頻度を飛躍的に増やすことにより、CO_2、CH_4 の炭素収支をより詳細に求められる可能性があることを示した。

4. 総合討論

本ワークショップの最後には総合討論が行われ、主に GOSAT データの高度化について議論された。また、エアロゾルを正しく評価することが重要であることや、複数の衛星による観測と衛星間の比較から衛星データの高度化が可能であるなどの議論がなされた。衛星データの高度化により、温室効果ガス収支をより正確に把握することが可能になると考えられる。2 日間にわたる会議は、中島（JAXA）による閉会の挨拶をもって終了した。

いよいよレベル 2 プロダクトの一般提供も始まり GOSAT への期待はますます高まることが予想される。今後 GOSAT から得られる成果に注目していただきたい。

【略語一覧】

1 GOSAT: Greenhouse gases Observing SATellite（温室効果ガス観測技術衛星）

2 IWGGMS-6: the Sixth International Workshop on Greenhouse Gas Measurements from Space（第 6 回宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ）

3 TCCON: Total Column Carbon Observing Network（全炭素カラム量観測ネットワーク）

4 SCIAMACHY: SCanning Imaging Absorption SpectroMeter for Atmospheric CHartographY

5 AIRS: Atmospheric Infrared Sounder（大気赤外サウンダー）

6 IASI: Infrared Atmospheric Sounding Interferometer（大気サウンディング赤外干渉計）

7 TES: Tropospheric Emission Spectrometer（対流圏

放射分光計）

8 TANSO-FTS: TANSO : Thermal And Near infrared Sensor for carbon Observation
FTS : Fourier Transform Spectrometer（フーリエ変換分光器）

9 CAI: Cloud and Aerosol Imager（雲・エアロソルセンサ）

10 CONTRAIL: Comprehensive Observation Network for TRace gases by AIrLiner

11 CarbonSat: Carbon Monitoring Satellite

国際サンゴ礁イニシアティブ
東アジア地域の海洋保護区ネットワーク会議報告

地球環境研究センター 衛星観測研究室　主任研究員　　山野 博哉

1. はじめに

2009 年 12 月 8 日から 11 日の 4 日間にわたり、国際サンゴ礁イニシアティブ（International Coral Reef Initiative: ICRI）の東アジア地域会合（East Asia Regional Workshop: EARW）がベトナムのホイアンにて開催され、海洋保護区（Marine Protected Area: MPA）に関する議論が行われた。本会議は、環境省が進めている「アジア・オセアニア重要サンゴ礁ネットワーク推進業務」の一環として行われている。

ICRI は、1992 年に国連環境開発会議（地球サミット）でサンゴ礁保全の重要性が強調され、サンゴ礁と関連生態系（マングローブや海草藻場を含む）の世界的な衰退に歯止めをかけ、健全な状態に回復させることを目的に 1994 年に設立された。サンゴ礁の持続的利用と保全に関わるすべての関係者が対等な協力関係のもとで集い議論することができる、ユニークな環境国際パートナーシップであることが特徴である。ICRI は当初アメリカ合衆国、イギリス、オーストラリア、ジャマイカ、スウェーデン、日本、フィリピン、フランスの 8 カ国の政府によって開始され、その後、その他の国の政府、国連組織、国際開発銀行、環境や開発関係の NGO、その他民間機関なども加わっている。日本は、2005 ～ 2007 年の 2 カ年間、ICRI の事務局をパラオ共和国と共同で担当しており、現在は、アジア・オセアニア重要サンゴ礁ネットワーク推進業務の一環として、2008 年から 2010 年にかけて、地域会合の開催や関連取組の支援を、他の東アジア各国や関係機関、関係者の協力を得ながら推進している。

今回の会議は、日本を含む東アジア地域（北東アジアと東南アジアを含む地域）における 5 回目の ICRI 地域会合にあたり、海洋保護区ネットワークの構築に焦点を当てた地域戦略の策定を目指すものである。海洋保護区は、土砂流出や乱獲などで劣化しているサンゴ礁資源を保全するために有効な手段と考えられており、海洋生物の幼生の海流による輸送といった生態学的なネットワークとともに、海洋保護区を設定・維持する人的なネットワークの構築が望まれている。対象となる地域は、日本、韓国、中国、台湾、フィリピン、タイ、ベトナム、ラオス、マレーシア、シンガポール、インドネシア、東チモール、ブルネイ、ミャンマーであり、今回の会議には、これらを含む 13 の国と地域から 60 名が参加した。日本からは、環境省・

写真 1　会議場となった Hoi An Hotel

沖縄県などから私を含む 7 名が参加した。

2. 会議の内容

会議は、全体会合での事例報告と、3 つの分科会でのパラレルセッションを織り交ぜる形で行われ、最終日に地域戦略（案）および今後の計画の整理が行われた。

1 日目は、主催者の挨拶、議事の承認に続き、生物多様性条約保護地域作業プログラム（The CBD Programme of Work on Protected Areas: PoWPA）（「地球環境豆知識」参照）の内容を用いて、地域における現状・課題の整理を行い、生態系ネットワークに配慮した海洋保護区の地域戦略を策定するための方針が示された。東アジア各国における海洋保護区の状況が報告された後、全体は 3 つのグループに分かれ、海洋保護区ネットワークの構築方針、人材育成、住民参加と便益に関して地域が今後優先的に取り組むべき提言を抽出した。

2 日目は、午前中に東アジアやミクロネシア地域における地域プログラムの取組が紹介され、各国や関係者を結ぶ社会的なネットワークの重要性が議論された。その後、1 日目と同様に全体は 3 つのグループに分かれ、海洋保護区ネットワークの強化、海洋保護区ネットワークに関する資金、陸域を考慮した海洋保護区に関して地域が今後優先的に取り組むべき提言を抽出した。昼食後、海洋保護区に関するデータベースが紹介され、私は、環境省からの請負業務で行っている人工衛星データを用いたサンゴ礁分布図作成に関して、現在までの成果と今後の計画を発表した。作成された分布図は海洋保護区設定の基礎となるもので、サンゴ礁分布と現状の海洋保護区分布を比較するギャップ分析や、海洋生物の幼生の海流輸送による連結性を考慮した海洋保護区の設定などに活用される予定である。その後、再び全体は 3 つのグループに分かれ、海洋保護区の評価とモニタリング、海洋保護区管理の効果、海洋保護区の持続性に関して地域が今後優先的に取り組むべき提言を抽出した。夕方にはサイドイベントが行われ、私は、地球環境研究センターの海洋モニタリング事業で予備的に検討を行っている、地球温暖化による日本周辺のサンゴ分布北上の可能性に関して報告した。

写真 2　会議の様子

3 日目は、ベトナムの海洋保護区に関してさまざまな事例が紹介された。4 日目の最終日は、午前中に再び海洋保護区に関わる国際プロジェクト等が紹介された後、本会議のまとめが行われ、PoWPA を基にした地域戦略を練るとともに、質疑では気候変動の影響を考慮すること等が提案された。また、2010 年 10 月に名古屋で行われる生物多様性条約第 10 回締約国会議（CBD COP10）において、ICRI-EARW の成果である ICRI 東アジア地域海洋保護区ネットワーク戦略を紹介するサイドイベントを計画していることがアナウンスされた。

今回の会合の内容は、発表も含め ICRI のウェブサイトで公表される。次回の ICRI-EARW は、2010 年 6 月にタイのプーケットで行われる第 2 回アジア太平洋サンゴ礁シンポジウムに続いて開かれ、地域戦略策定の詰めがなされる予定である。

3. 雑感

東アジアはサンゴを含む生物多様性の中心に位置しているが、陸域からの負荷や温暖化の影響でサンゴが劣化の危機にさらされていることが指摘されている。そこのサンゴ礁の保全に関する地域戦略策定は喫緊の課題である。私は 2008 年 11 月に東京で開催された前回の会議に引き続いて参加し、人工衛星データを用いたサンゴ礁分布図作成の進捗状況に関する発表を行ってきた。人工衛星データを用いたマッピングには誤差が含まれるため、参加者に結果の検証作業をお願いし、よりよい分布図の作成に努めるとともに、ギャップ分析など、効果的な活用策に関して今後進めていく予定である。

これまで ICRI-EARW では、陸域からの負荷や魚の乱獲など、地域規模のストレスがとりあげられることが多かったように思うが、地球温暖化をはじめとする気候変動の影響が積極的に考慮されるようになってきている。地域規模のストレスと地球規模のストレスが複合する場で、こうした保全のための地域戦略を議論することは、地球温暖化に対する適応策の立案に大きく貢献するものであろう。今回は、地域戦略として、PoWPA を強く意識するものが多く見受けられた。こうした保護区全般に関する枠組みを維持しつつも、地域的な要因やサンゴ礁に特有の要因を考慮しながら地域戦略の策定を進める必要があるだろう。今後、環境省事業の予算の枠組みがなくなった後も東アジア地域での取り組みが継続されるかということも重要な課題である。サンゴ礁分布図の作成、データベースの充実、データベースを用いたギャップ分析、人的ネットワークの構築などさまざまな課題を各国と協力して推進し、継続的な取り組みにつなげられるような地域戦略の策定が必要であると強く感じた。

謝辞

本稿の内容に関して、事務局を務められた自然環境研究センターの日比野浩平氏に助言をいただきました。会議開催の労とともに、深く御礼申し上げます。

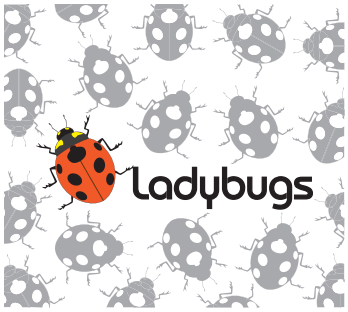
【関連 URL】

国際サンゴ礁イニシアティブ（ICRI）

http://www.icriforum.org/

冬の森に淑女が集う？

夏の間、緑に包まれ生命感に満ちあふれていた富士北麓のカラマツ林ですが、秋の黄金の絨毯のような見事な黄葉期が終わると、枝から葉がすべて落ちて次の春まで「お休みなさい！」と眠っているかのような静かな風景が広がる時期が続きます。生態系の活動が低いこの時期は、観測も暇になるのかというとそういうわけではなく、活動期にはなかなか手が出せなかった測器や設備の交換・更新や校正・メンテナンスを行う大事な時期だったりします。手入れをすべく、タワー周辺の観測機材をガサゴソと動かしていると、この季節ならではの風景に出くわすことが多々あります。たくさんのテントウムシが機器の隙間などで身を寄せ合って越冬しているのです。テントウムシは英語では Ladybug と呼ばれるそうで、アメリカでは幸福を運んでくれる縁起の良い虫とのこと。彼女（？）たちの羽根の模様は結構バラエティーに富んでいてお上品な感じで、一匹ずつ眺めるのは良いのですが、大量に集まっていると、正直なところ「うわぁっ～！」と 言葉を失います。もうひとつ困ったことに、刺激するとなんとも気品に満ちた香りを発散してくれます。これが辛い。たくさんの淑女の皆さんに囲まれるのは場合によっては結構大変なのです。



地球環境研究センター 炭素循環研究室　主任研究員　　高橋 善幸

ビジュアル系バンドのライブ会場の如く、富士北麓サイトのあちこちで黒くツヤツヤした服と芳香（？）を身にまとった Ladybug たちが大集合しています。6 本足系の生き物が苦手な方のために写真ではなくイメージ図とさせていただきました。

きゅうかんきょう マメ知識

～ 地球環境豆知識 (13) ～

生物多様性条約保護地域作業プログラム

2002 年の生物多様性条約第 6 回締約国会議（COP6）において、「条約締約国は 2010 年までに生物多様性の損失速度を顕著に減少させる」という、「2010 年目標」が採択されました。2004 年に開催された COP7 では、2010 年目標達成のため、保護地域作業プログラム（The Convention on Biological Diversity Programme of Work on Protected Areas: PoWPA）が設定されました。包括的で・効果的に管理され・生態学的に見て代表性が高い保護地域のネットワークが、陸域では 2010 年までに、海域では 2012 年までに設定されるように支援することが、プログラム全体の目的です。

2006 年の COP8 では、PoWPA の実施状況だけではなく、成果についても報告することが合意されました。また、実施状況を検討するため、地域ワークショップを開催することが確認されました。

PoWPA は 4 つのプログラムから構成され、Goal が設定されています。（編集局訳）

プログラム 1：保護地域のシステムとサイトを設計、選定、設定、強化、管理する活動
- Goal 1.1：地球規模の目標達成のためのネットワークに統合された保護地域の国および地域システムを構築し、強化する
- Goal 1.2：生態学的な構造と機能を維持するため、保護地域をより広範な陸域および海域の景観と統合する
- Goal 1.3：地域ネットワーク、国境を越えた保護地域、国境をまたがる隣接した保護地域間の協力関係を構築し強化する
- Goal 1.4：個々の保護地域における計画の実行と管理を改善する
- Goal 1.5：保護地域に害を及ぼす影響を防止・緩和する

プログラム 2：ガバナンス、参加、公平性、利益共有
- Goal 2.1：費用と便益の公平性を促進する
- Goal 2.2：先住民族および地域コミュニティと利害関係者との関係を強化・保証する

プログラム 3：振興策
- Goal 3.1：保護地域のための振興政策、制度的・社会経済的環境を提供する
- Goal 3.2：保護地域の計画、設定および管理のための能力開発を行う
- Goal 3.3：保護地域のための適切な技術の開発、応用および技術移転を行う
- Goal 3.4：保護地域および保護地域における国や地域システムの持続的な財源を確保する
- Goal 3.5：保護地域の重要性に関する情報伝達、教育および国民意識を高める

プログラム 4：保護地域の基準、評価およびモニタリング
- Goal 4.1：国および地域の保護地域システムのための最低基準と最善の取り組みを開発し採用する
- Goal 4.2：保護地域管理の有効性の評価と改善を行う
- Goal 4.3：保護地域の現状と傾向に関する評価とモニタリングを行う
- Goal 4.4：保護地域や保護地域のシステムの設定および有効性に科学的知見が生かされることを保証する

【参考ホームページ】

環境省報道発表資料 平成 16 年 2 月 24 日「生物多様性条約第 7 回締約国会議の結果について」
http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=4725

生物多様性条約保護地域作業プログラム（The CBD Programme of Work on Protected Areas : PoWPA）
http://www.cbd.int/protected/pow.shtml?prog=p1

（編集局）

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

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

1. はじめに

地球温暖化は、われわれの時代の重大な地球規模の問題の一つです。特に、ポスト京都議定書に関連する施策に対応するためには、地球温暖化の実態把握の観測のみならず、適応・緩和の課題に資するための温暖化影響等に係わる観測の推進も、今後一層重要となります。

地球温暖化観測推進事務局／環境省・気象庁では、平成 19 年度から毎年事務局主催で、研究者から一般の方までを対象として、地球温暖化観測に関連するワークショップを開催しています。平成 21 年度のワークショップは、平成 22 年 1 月 29 日（金）に東京で開かれました。講演では、温暖化の影響が最も現われやすい脆弱な領域の一つである極域および雪氷圏が取り上げられ、最新の観測成果について紹介されるとともに、極域および雪氷圏における観測研究の今後の展望について、機関間連携の視点からの総合討論も行われました。

2. ワークショップ

まず環境省および気象庁を代表して、気象庁の佐伯地球環境・海洋部長による開会挨拶が行われ、人間文化研究機構中尾理事による基調講演「温暖化から地球を守る雪氷圏」、5 人の専門家による極域および雪氷圏における最新の観測研究成果の報告と続き、最後に、総合討論「雪氷圏における観測研究の今後の展望」が行われました。

中尾理事の基調講演では、水と氷河の役割および温暖化への適応について、水はその物理的性質によって気温の安定化に貢献していること、氷河は乾燥地帯では水資源として非常に重要であることなどが、現地のスライドなどを交えて説明されました。最後に、氷河に生息している微生物が、温暖化に適応することによって、より氷河の融解を促進しているという、非常に示唆に富んだ事例が示されました。

北見工業大学の榎本氏は、「北極域の海氷と温暖化」の中で、2007 年に北極海の海氷面積が急に減少した理由として、夏の高気圧配置の変化、太平洋･大西洋からの暖水の流入、薄くなり融けやすく、移動しやすくなった海氷、結氷期間の減少、結氷時期の遅れなどの複合的な要因が考えられると述べ、さらに、現場観測の重要なツールである氷上の観測ブイの設置が、海氷の減少により困難になりつつあり、このことが、観測空白域の増加およびデータ精度の低下をまねいていると指摘し、観測の維持の必要性を強調しました。

名古屋大学の藤田氏は、「アジアの氷河・氷河湖と温暖化」の中で、世界の氷河の 3％程度しか観測が行われておらず、長期のデータが存在するものはわずか 0.3％しかないことを示し、最近新聞紙上をにぎわした IPCC 第 4 次評価報告書の第 2 作業部会報告書のヒマラヤ氷河の消失に関する内容が、根拠の不十分な資料を参照していた件に関して、ヒマラヤの氷河はモンスーンの影響を受けるため温暖化に対して敏感であり、消失云々は別にして、現在、急速に縮小する傾向にあることは確かな事実であると述べました。また、温暖化は今後の氷河湖形成に影響を与えるため、衛星・現地観測による氷河の継続的なモニタリングが必要であると述べました。

国立極地研究所の東氏は、「極域の氷床と温暖化」の中で、南極・グリーンランドにおける気温や氷床の現状、特に、温暖化の影響を大きく受け

る氷床の現状について、質量変化・高度変化などの実態を詳しく説明し、今後は、複雑でダイナミックな氷床システムを理解するための長期観測による継続的なデータ収集が重要であること、さらに、過去の気候の解明に向けたグリーンランドにおける氷床コア掘削国際共同研究プロジェクトの現状等も説明しました。

気象庁の高野氏は、「日本の海氷・降雪・積雪と温暖化」の中で、1980 年代後半から観測されている北海道と北陸における降雪量の変化について説明し、北海道の最深積雪量と降雪量はほぼ一定だが、北陸地方では著しく減少傾向にあること、この変化が大気大循環の変化の一つである北極振動と関連していることなども説明し、さらに、北極振動の予測は難しく、大気と海洋・雪氷との相互作用についての研究、長期間の観測・監視体制が重要であることを述べました。

写真１　ワークショップ会場の様子

海洋研究開発機構の大畑氏は、「雪氷圏における温暖化影響研究の今後」の中で、全地球規模で雪氷の監視や変動の予測が行われる時代にもかかわらず、系統的な観測が行われておらず、情報が散在し、測定法が統一されていない現状について述べました。積雪と凍土観測では地上観測が依然必要であり、観測データの整備と統合解析を行う体制の確立や、データを社会で活用できるような中核組織の形成、国際機関や計画との協力の推進、観測サイトの相互利用、人材の育成などが今後の研究において重要であると述べました。

「雪氷圏における観測研究の今後の展望」と題された総合討論では、雪氷研究の問題点と今後の方向性について、講演者や参加者から多くの意見が出され、活発な討論が行われました。まず、このような雪氷圏に限定したワークショップはこれまであまり開催されたことがないこと、雪氷圏が注目を集めている現在、非常に時宜を得た企画であると、出席者などから意見が出されました。さらに、予算事情が厳しい中、雪氷圏における長期継続モニタリングの重要性をもっと社会にアピールする必要があるとの意見が述べられました。また、関係者からは、今後の方向として、個人が主体である雪氷研究コミュニティには連携を担うための中核組織が必要であるが、まずは研究者個人が所有している観測データの集約や整理、アーカイブ体制の構築に取り組むことが現実的な方法であるとの意見が出されました。さらに、モデル研究者から、気候モデルのプロセス部分をさらに高度化するためには雪氷研究者が単に観測データを提供するだけでは不十分であり、ともにモデル開発を行うような連携が不可欠であるとの意見が述べられました。最後に、雪氷研究に多くの若い人材が興味を引かれるような仕組み作りが重要だとの指摘があり、やはりいずれの分野においても人材育成が最重要課題であることが、再確認されました。

3. おわりに

当日は、府省、研究機関、大学、一般から 141 名の参加があり、大変盛況でした。活発に行われた質疑応答や、アンケートに寄せられた多くの意見から、地球温暖化や雪氷に対する参加者の関心の強さがうかがえました。事務局では、これらの議論を踏まえて、雪氷圏観測の機関間連携に関する具体的な連携施策案を取りまとめていきたいと考えています。

最後になりましたが、今回のワークショップ開催にあたり、多くの方々にご支援とご協力を賜りました。この場をお借りして篤く御礼申し上げます。

コペンハーゲン会合の評価とその後の動向

地球環境研究センター 温暖化対策評価室　主任研究員　　亀山 康子

昨年（2009 年）12 月にコペンハーゲンにて、気候変動枠組条約第 15 回締約国会議（COP15）および京都議定書第 5 回締約国会合（CMP5）が開催されてから 2 カ月が経過した。同会議の報告は、前回の地球環境研究センターニュースにて関係者により執筆されている（注 1）が、本稿では、各国による同会議の受け止め方や今年に入ってからの進展を紹介する。

1. コペンハーゲン会合概要

コペンハーゲン会合（本稿では、COP15 等、COP に合わせて開催された合計 6 つの会議を総称してこのように呼ぶことにする）では、過去 2 年にわたって COP の下で交渉してきたプロセス（Ad hoc Working Group on Long-term Cooperative Action: AWG-LCA）と、4 年にわたって CMP の下で交渉してきたプロセス（Ad hoc Working Group on Article 3.9: AWG-KP）が、合意を目指していた会合である。しかしながら、この 2 つのプロセスでは、先進国の 2013 年以降の温室効果ガス排出削減目標のみならず、途上国の活動やそれを支援するための技術や資金移転のためのメカニズム、さらには、現行制度の構造である「気候変動枠組条約と京都議定書」という体系そのものの変革の可能性までが議論の対象となっていたため、交渉は複雑を極めた。コペンハーゲン会合が近づいても交渉がまとまる雰囲気にはなかった。決裂を恐れたホスト国デンマーク政府は、COP 初の首脳級会合の開催を通知し、その呼びかけに応えて参加した各国首脳の数は 119 カ国に上った。首脳会議の結果、コペンハーゲン合意という政治合意文書が草案され、COP 全体会合にて了承された。2 つの AWG プロセスの下での交渉はほとんど進展を見ず、2010 年 11 月にメキシコにて開催される COP16/CMP6 まで延長されることになった。

2. コペンハーゲン会合の評価に関する国際シンポジウムでの議論

厳しい温暖化対策の実現とは決して言えない政治合意以外にほとんど成果を見なかったコペンハーゲン会合を、主要国はどのように受け止めているのか。この観点から話を聞くことを目的として、地球環境研究センターは、上智大学・環境と貿易研究センターと 2010 年 1 月 19 日に国際シンポジウム「気候変動に関する国際枠組み―主要国による COP15 の評価」を都内で共催し、多くの参加者を得た（注 2）。ここでは、国際交渉の成果に影響を及ぼす主要国およびグループ（欧州、米国、中国、ロシア、途上国グループ）から講演者を招待し、それぞれの COP15 の評価について講演してもらった。

欧州の意思決定にポーランド外務省の担当者として関わった Lidia Wojtal 氏は、コペンハーゲン合意の内容の一部を評価したが、先進国がそれぞれ提示している 2020 年排出削減目標を足し合わせても全球平均気温上昇を 2℃以内に抑えるという目標に到達する水準に至っていない点などを今後の課題として挙げた。米国の交渉担当官も経験したことがある Resources for the Future（政策提言型 NGO）の Richard Morgenstein 氏は、京都議定書のような国際制度が各国の削減目標を決定づけて、各国がそれを達成する方法をトップダウン型と呼び、今回の合意により、各国が先に国内の手続きで自国の削減目標を決定し、それを足し合わせて国際的な温暖化対策とするボトムアップ型の制度に転換したという点を強調した。ロシアの環境政策研究所であるロシア地域環境センターの Yulia Dobrolyubova 氏は、ロシアの意思決定過程の不透明性が未だに解消されていない点を述べ、しかしながら、コペンハーゲン合意を評価しているとした。中国の政府系シンクタンクである中国社会科学院の庄貴陽氏は、先進国が過去に排出した温室

効果ガス排出量の責任を未だにとっていないと批判し、今後の交渉では一人当たり累積排出量で削減目標が議論されるべきだとした。最後に、インドネシアの環境政策提言型 NGO ペランギの Kuki Soejachmoen 氏は、国際交渉で統一のポジションをとる G77+ 中国というグループの中での意思決定手続きを説明した。また、コペンハーゲン合意に関しては、20 数カ国の主要な国だけが密室で草案したという手続きに対して、多くの途上国が問題意識を持っている、と述べた。

今回、先進国・途上国にかかわらず多くの国が、コペンハーゲン合意の存在意義は認めつつも、内容については、先進国の排出削減目標や新興国に対する透明性の確保等、さまざまな観点から不満を感じていることがわかった。また、多くの国が COP15 での交渉プロセスに問題を感じてはいるが、地球全体の気候保全を目指すためには、現存する国際組織の中で最も多くの国によって認められている国連の下以外のフォーラムは考えられず、やはり、気候変動枠組条約の下で、交渉プロセスの改善を検討すべきであると考えていることもわかった。

3. COP15 以降の国際動向

コペンハーゲン合意では、2010 年 1 月末までに、先進国に対しては 2020 年の温室効果ガス排出削減目標を、途上国に対しては排出抑制のための方策を、提出するよう求めている。2 月中旬時点で、このような報告を行った国は、コペンハーゲン合意の支持を表明しただけの国を含めると 93 カ国に上った。大半の国は、COP15 以前に表明した目標を変えずに報告してきた。これらの 93 カ国の排出量を合計すると世界総排出量の 8 割以上となることから、コペンハーゲン合意はある程度効果を収めていると評価できるかもしれない。他方で、気候変動枠組条約締約国が 190 カ国ほどあり、その半数しか同合意を支持していない、という見方もできる。

写真 1　国際シンポジウムの様子

わが国も、「主要国の実質的な参加を条件として 1990 年比－ 25%」という目標を今回も報告した。しかし、「主要国の実質的な参加」が具体的にいかなる水準を指すのかといった点については明らかにしていない。交渉上配慮を要する問題であり、今年 1 年の交渉の動向をにらみつつ検討されていくことになろう。

また、COP15 では、COP16 までに AWG 会合をいつ、どこで開催するのかという交渉スケジュールについても話し合われないまま終了してしまった。2 月末のビューロー会合で決められることになるが、おそらく、COP16 までに 2 回ほどの開催が限界と思われる。

以上の点を勘案すると、交渉期限を延長した次期国際枠組みに関する交渉の今後の見通しは決して明るいものではない。次に AWG が開催される時には、コペンハーゲン合意という政治宣言の内容を入れ込むかどうかという手続き的な議論で再度かなりの時間が割かれることが懸念される。このような膠着状態が続くようであれば、特に先進国は、国連が最適なフォーラムと考えていた今までの考えを転換させ、G8 や G20 といった別のフォーラムに交渉の場を移しかねない。そうなると不利になるのは途上国である。途上国はこの点に危機意識を持ち、現行のフォーラムでの交渉に進展を図る必要があるだろう。

（注 1）COP15 の結果等に関しては、地球環境研究センターニュース 2010 年 2 月号を参照。

（注 2）このシンポジウムの概要等については、http://www-iam.nies.go.jp/climatepolicy/sympo1.html を参照。

国立環境研究所で研究するフェロー：眞板 英一

（まいた えいいち）

地球環境研究センター 地球環境データベース推進室　NIES ポスドクフェロー

学生時代から十数年間ずっと大学で過ごしてきたので、昨春国立環境研究所に移った直後はいろいろ戸惑いました。

たとえば、大学は基本的に 20 代前半までの学生が大多数を占めているので､30 代のポスドクとしては常々「俺も随分と歳を喰ったなぁ」と思うことが多かったのですが、逆に研究所は学生がほとんどいなくて（基本的に大学を卒業してから就職するところですから）、大半の人が 30 代以上なので、30 代の人間は若手の部類に入るらしいです。ここに来た当初はなかなかこれに馴染めなくて困りました。自己イメージを「もうおっさんな俺」から「まだまだ若造な俺」に書き換えるのは、案外難しかったです。所内の「若手の勉強会」みたいな集まりに時々参加しているのですが、最初のうちは、俺みたいなおっさんがここにいてもいいのかなー？　という風に思ってしまって、どうもちょっと居心地が悪い感じがしました。さすがに最近は自然に若手の振りができるようになりましたが。おっさんの振りと若者の振りを都合良く使い分けられることは 30 代男性の特権なのかもしれません。

大学時代は森林科学（森林水文学）を専攻していました。森林は水源として人間に益をもたらす一方で、土石流などの土砂災害の発生源ともなります。そのような森林地における水の動態を解明する研究をしていました。現在は地球環境データベース推進室で生態系・生物多様性データベースの研究開発をしています。生態系・生物多様性の保全は、地球温暖化対策と並んで地球人類にとって喫緊の課題と考えられており、保全対策の基盤となる基礎データの集積・整備が急がれています。今は生態系・生物多様性に関する情報をデータベースに整備するための基本技術が確立してきた段階で、保全策などに本格的に応用されるのはまだこれからというところです。果たして地球人類は地球の生命システムを毀損せずに生きる術を学ぶことができるのでしょうか？　たぶんそれはわたしが存命中には結論が出ない問題でしょうね。

結論が出ないことといえば、この前ちょっと不思議なことを発見しました。調べ物があって所の図書室に行った時、書籍のコーナーはあまり広くなかったので、どんな本があるのか一通り見てやろうと思ってぶらぶらしたのです。わたしは哲学・思想書の類が比較的好きなので、その辺りを特に注意深く見たのですが、そこには箱入りの大判の全集が何種類か置いてありました。たとえば南方熊楠。熊楠は日本が世界に誇る博物学者ですから、国立環境研究所の図書室に置いてあっても何の不思議もありません。ところがそのすぐ隣にあったのが大森荘蔵。独自の独我論哲学を探求した大森が哲学史上重要な人物であることは間違いないとしても、それが何故国立環境研究所の図書室にあるのでしょうか。環境研究に独我論は全然関係ないはずですが…　いや単にわたしが不勉強なだけで、この全集がここに置いてあることには実は深い理由があるのかもしれない、しかしてその理由とは？　わたしは図書室の本棚の前で 30 分くらい考え込んでしまったのでした。この謎はいまだに解決していません。わたしはこの件を「国立環境研究所の七不思議」のひとつに数えたいと思います（残りの六つはこれから探します）。

OFFICE 活動紹介

国環研 GOSAT プロジェクトオフィス

「いぶき」（GOSAT）による観測データの解析結果（二酸化炭素・メタン濃度等）の一般提供開始について

国環研 GOSAT プロジェクトオフィス　マネージャ　渡辺 宏
国環研 GOSAT プロジェクトオフィス　高度技能専門員　河添 史絵

衛星の打ち上げから 1 年を経過し、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」（GOSAT）はほぼ順調に観測を続けています。「いぶき」による晴天域の観測データからは、大気中の二酸化炭素とメタンのカラム量が解析されています。これらについての初期的な検証作業が完了しました。そこで、全球にわたる当該データと雲被覆情報の一般提供を、平成 22 年 2 月 18 日より開始しました。

国立環境研究所の GOSAT ウェブサイト“GOSAT User Interface Gateway”（http://data.gosat.nies.go.jp/）において所定のユーザ登録を行えば、これらのデータを取得することができます。具体的には、GOSAT 観測データベースの中から、希望する地点、日時のデータを検索し、選択することで、準備された後にデータをダウンロードすることができます。当面は、平成 21 年 4 月 6 日～ 8 日と 20 日～ 28 日および、6 月、7 月、ならびに 10 月 29 日以降平成 22 年 1 月 31 日までの観測データの解析結果を提供します（注 1）。なお、ユーザ登録には電子メールアドレスが必要です。また、輝度スペクトルデータおよび画像データ（レベル 1 データ）は平成 21 年 10 月より一般提供を開始しています。

表紙の図に示されるように、これまで地上測定値がほとんどなかった地域についても、晴天時には「いぶき」によって二酸化炭素等の濃度分布とその変化を知ることができるようになりました。

今後は、「いぶき」のデータ処理手法をより精密化することにより、誤差を低減するとともに、継続して検証作業を実施し、「いぶき」による解析結果の評価を続けます。また、平成 22 年夏期を目処に、新たな手法による処理を試み、準備が整い次第、新バージョンの解析結果を順次提供する予定です。

今回は、二酸化炭素・メタン濃度のほかにも、雲・エアロソルセンサからの処理結果の一つである「雲フラグ」の提供も開始しました。ここでの「雲フラグ」とは、図 1 のような各画素の晴天域信頼度を示すデータです。図 1 では、晴天域信頼度（0 から 1 までの実数）がカラーコードによって示されています。晴天域信頼度が 0 とは、その画素の内部に雲が存在する確率が 100％と推定されたということを示し、晴天域信頼度が 1 とは、その画素の内部に雲が存在する確率が 0％（即ち晴天である）と推定されたことを示します。0 から 1 の間の数値は曇りか晴れかの判断が難しいことを示しており、本プロダクトのユーザが 0 ～ 1 の間に適当な閾値を設定することで、雲の画素と雲でない画素を調整することができます。

宇宙航空研究開発機構、国立環境研究所、環境省は、2 月 16 日にこれらのデータの一般提供に関して記者発表（プレスリリース）を行いました。その直後より、“GOSAT User Interface Gateway”の一般ユーザ登録数が急激に増加し、提供開始の翌日には記者発表前の約 3 倍にあたる 498 名にも及

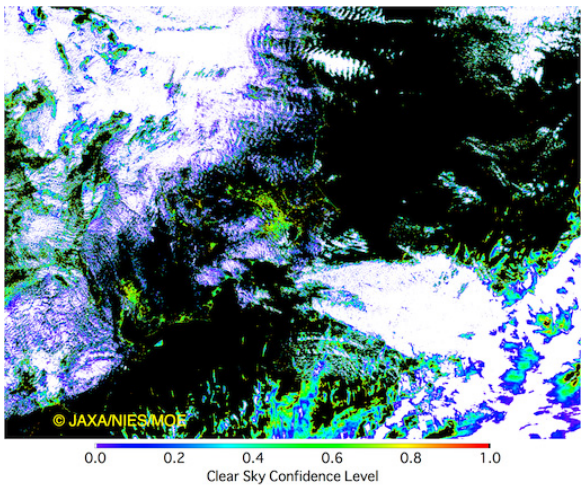


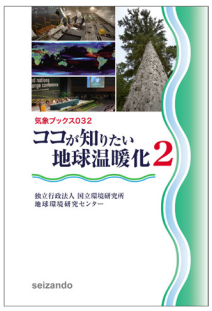
図 1　雲フラグプロダクトの例（2009 年 4 月 23 日の本州付近）

び、その後も徐々に増加しています。それと同時に、ユーザやマスコミからの問い合わせも増え、GOSAT データやプロダクトへの国内外からの関心の高さとその重要性をますます実感しています。なお、今回提供するプロダクトは、初期的な検証がなされたとはいえ、改善すべき点もいくつか残されています。今後もプロジェクトオフィスでは、GOSAT プロジェクトの研究者、システム開発業者、システム運用業者と協力して、新たなデータ処理手法のシステムへの反映や、データの再処理などの対処を積極的に行っていきたいと思っています。

（注 1）平成 22 年 2 月以降の観測データの解析結果は、観測の翌月に 1 カ月分をまとめて提供する予定です。また、平成 21 年 8 月～ 10 月分については、準備が整い次第提供する予定です。

Information

「ココが知りたい地球温暖化 2」が近日出版されます



本書は 2009 年 3 月に刊行した「ココが知りたい地球温暖化」の続編です。地球環境研究センターニュース 2006 年 11 月号から 2009 年 1 月号に連載された「ココが知りたい温暖化」全 54 の Q&A のうち後半の 25 の Q & A を取り上げています。

◆書　名：気象ブックス 032　ココが知りたい地球温暖化 2
◆著者名：独立行政法人国立環境研究所 地球環境研究センター
◆発行者：㈱成山堂書店
◆定　価：1,890 円

おしらせ

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。

Matrix formulations of radiative transfer including the polarization effect in a coupled atmosphere–ocean system（**大気海洋結合系における偏光効果を含む放射伝達の行列定式化**）
太田芳文 , 日暮明子 , 中島映至 , 横田達也（2010）J. Quant. Spectrosc. Ra., 111, 878-894

大気海洋結合系における放射伝達過程を解析的に定式化し、偏光効果を含んだ放射伝達モデルの開発を行った。放射伝達アルゴリズムは離散座標法と行列演算子法に基づいており、本論文ではその精度評価を行った。また、偏光効果が顕著と考えられる海面に着目して、太陽反射・透過光の数値シミュレーションを行った。その結果、本論文の偏光放射伝達モデルは、海面の波の効果や大気多重散乱による偏光解消効果などの、大気海洋結合系における偏光放射伝達過程を概ね良く表現していることが確かめられた。

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

地球環境研究センター出版物等の紹介

地球環境研究センターから発行されている出版物をご希望の方は、送付先、送付方法、使用目的を記入し、郵便、FAX、E-mail にて【申込先】宛にご連絡下さい。送料は自己負担とさせていただきます。また、出版物の PDF ファイルはウェブサイト（http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/report/r_index-j.html）からダウンロードできます。ご参考までに 2007 年以降に発行された出版物は下記のとおりです。2006 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。

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

C G E R No.	タ　　イ　　ト　　ル
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
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 -
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
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　－温暖化影響と生態系応答－
I076-2007	日本国温室効果ガスインベントリ報告書　2007 年 5 月
I075-2007	National Greenhouse Gas Inventory Report of JAPAN　- May, 2007 -
I074-2007	Proceedings of the 4th Workshop on Greenhouse Gas Inventories in Asia 14-15 February 2007, Jakarta, Indonesia
I073-2007	CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.12 Climate Change Simulations with a Coupled Ocean-Atmoshpere GCM Called the Model for Interdiciplinary Research on Climate: MIROC
I072-2007	Aligning Climate Change and Sustainability - Scenarios, modeling and policy analysis -
I071-2007	Proceedings of the First Workshop of Japan-UK Joint Research Project “Developing Visions for a Low-Carbon Society（LCS）through Sustainable Development”
I070-2007	CGER'S SUPERCOMPUTER ACTIVITY REPORT Vol.14-2005

（＊は在庫なし）

地球環境研究センター（CGER）活動報告（2010 年 2 月 ）

地球環境研究センター主催・共催による会議・活動等

2010. 2.23　温室効果ガス（GHG）の標準ガス体系に関する専門家会合（つくば）

GHG の標準ガスの関係者や研究機関、大学、韓国からの専門家約 30 名が参加し、各観測機関における標準ガスの維持・管理並びに計量機関による供給体制の現状と今後について議論が行われた。詳細は、本誌に掲載予定。

国立環境研究所主催・共催による会議・活動等

2010. 2.20 〜 22　第 15 回 AIM 国際ワークショップ（つくば）

アジア諸国や米国から研究者約 80 名の参加を得ての国際会議を開催し、アジア低炭素社会実現に向けた研究の最新知見の共有と今後の方向性に係る議論とともに、低炭素社会研究と温暖化影響研究との協働に向けた意見交換を実施した。詳細は、本誌に掲載予定。

所外活動（会議出席）等

2010. 2. 3 〜 2.8　Workshop on Describing Socio-Economic and Environmental Futures for Climate Change Research and Assessment に出席（甲斐沼室長 / アメリカ）

標記会合において、日本の低炭素社会シナリオについて紹介し、IPCC の新シナリオについて検討した。

8　平成 21 年度 IIASA-RITE 国際シンポジウムで講演（江守室長 / 東京）

標記国際シンポジウムにて、気候変動予測の不確実性と意思決定について講演した。

15 〜 18　Low-carbon Development（LCS）in Indonesia and Asia に出席（甲斐沼室長 / インドネシア）

標記会合において、日本の低炭素社会シナリオ研究について紹介するとともに、国立環境研究所で行っているアジア低炭素社会シナリオについて発表し、インドネシアの適用について検討した。

28 〜 3.3　IPCCWG Ⅲ Scenario Expert Meeting に出席（甲斐沼室長 / イギリス）

標記会合において、AIM によるシナリオについて発表し、再生エネルギー導入可能性について検討した。

28 〜 3.5　IPCC 再生可能エネルギー特別報告書第 3 回執筆者会合（藤野主任研究員 / イギリス）

第一次ドラフトに基づきレビューコメントへの対応、今後の執筆活動の方針について議論した。

見学等

2010. 2. 8　文部科学省 科学技術・学術政策局（2 名）

視察等

2010. 2.10　財務省 大鹿行宏主計官

2010 年（平成 22 年）3 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。