

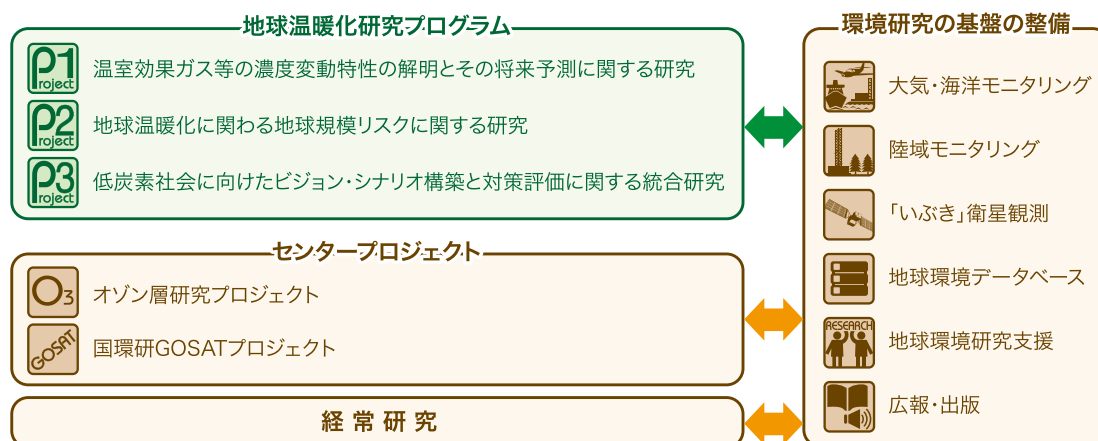
地球環境研究センターニュース

独立行政法人 国立環境研究所

Center for Global Environmental Research

Vol. 22 No. 2

2011年(平成23年)5月号(通巻第246号)



【第3期中期計画期間における地球環境研究センターの研究・事業の概要】

Contents

- 第3期中期計画の地球温暖化研究プログラム始まる 2
- カンクン合意の評価と残された課題 4
- 急速に都市化する世界における都市のエネルギーと炭素モデリング 8
- 自己紹介:地球環境研究センターの特別研究員 BELIKOV Dmitry (ベリコフ ドミトリー) 11
- 最近の発表論文から 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(FTS SWIR レベル3 プロダクト)の一般提供開始と第3回研究公募採択結果について 13
- 四季折々—波照間— 14
- お知らせ
 - 独立行政法人国立環境研究所公開シンポジウム 2011 「ミル・シル・マモル～命はぐくむ環境を目指して～」 15
 - 国立環境研究所 GOSAT PROJECT NEWSLETTER 2011 年 5 月号 (Issue#17) 発行 15
- 地球環境研究センターパンフレットの紹介 15
- 地球環境研究センター活動報告(4月) 16



第3期中期計画の地球温暖化研究プログラム始まる

地球環境研究センター 気候変動リスク評価研究室長 江守 正多

1. はじめに

国立環境研究所は、この4月より第3期中期計画期間（5年間）を迎え、これに伴い研究組織を再編しました（地球環境研究センターニュース4月号参照）。併せて、研究プログラムについても、4月より新体制でスタートすることになりました。本稿では、研究所全体での研究プログラムの再編を簡単にご説明させて頂いた後、地球温暖化研究プログラムの新体制をご紹介させていただきます。地球温暖化研究プログラムを構成する3つの研究プロジェクトについては、本ニュースで順次さらに詳しくご紹介させて頂く予定です。

2. 国立環境研究所の新しい研究プログラム体制

今年3月までの第2期中期計画では、当面10年程度で集中して取り組むべき課題に対応するための4つの重点研究プログラム（地球温暖化、循環型社会、環境リスク、アジア自然共生）が置かれ、これらを3研究センター・1研究グループが主導してきました。一方で、より長期的な視野に立った基盤的な研究に取り組むため、6研究領域・1ラボラトリーが併置されていました。

第3期中期計画では、この体制を見直し、全ての研究組織を8つの研究センターに再編成し、各センターの中に課題対応型研究も基盤的研究も含む構成をとりました。これと対応して、5つの重点研究プログラムと5つの先導研究プログラムが立ち上がり、各センターは1つ以上の研究プログラムを主導する形になりました（国立環境研究所ホームページ参照 <http://www.nies.go.jp/fields/>）。

この中で、地球温暖化研究プログラムは、第2期に引き続いて、第3期も重点プログラムの一つとして位置付けられました。プログラム総括（第2期ではプログラムリーダーと呼称）は、第2期に引き続いて笹野泰弘 地球環境研究センター長が務めます。

変更のあった点としては、第2期では、地球環境研究センターが単独で主導していたのに対して、第3期では、地球環境研究センターと社会環境システム研究センターにまたがる形になります。また、第2期の研究プログラムは、中核研究プロジェクトの他にさまざまな関連研究プロジェクト、関連活動を含んでいましたが、第3期の研究プログラムは、第2期中核研究プロジェクトに相当する研究プロジェクトのみから構成されます。（ただし、関連する外部研究資金による研究は、研究プロジェクトに含まれます。また、関連活動はセンター業務として継続します。）

3. 新しい地球温暖化研究プログラム

第2期の地球温暖化研究プログラムは、4つの中核研究プロジェクトをもっていました。大気中温室効果ガス等の現地観測に関するプロジェクト1、温室効果ガス観測衛星「いぶき」(GOSAT)に関するプロジェクト2、シミュレーションモデルを用いた温暖化のリスク評価に関するプロジェクト3、低炭素社会の構築など温暖化の対策評価に関するプロジェクト4です。第3期では、第2期中核研究プロジェクト1と2を合併し、以下の3つの研究プロジェクトにより地球温暖化研究プログラムを構成します（図1参照）。

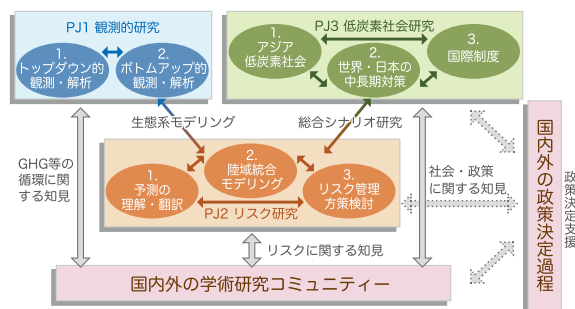


図1 地球温暖化研究プログラムの体制



プロジェクト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

(プロジェクトリーダー：向井人史 地球環境研究センター 副研究センター長・炭素循環研究室長)

地球温暖化の原因物質である温室効果ガスの濃度変動特性を、全球および東アジア域を中心とした地上観測サイト、船舶、航空機ならびに人工衛星をプラットフォームとした総合的な観測とモデル解析に基づいて解明します。これにより、人為起源の発生量の変動や自然の吸収量の変動について知見を得るとともに、将来の気候変動影響下での温室効果ガス濃度予測精度の精緻化を図り、将来の気候変動の予測精度の向上に資します。

サブテーマ1. 大気観測によるグローバルな温室効果ガス (GHG) 等の発生/吸収量分布評価に関する研究

サブテーマ2. GHG 等フラックスおよびその関連指標観測による海洋、陸域の発生/吸収量評価と将来予測に関する研究

プロジェクト2. 地球温暖化に関わる地球規模リスクに関する研究

(プロジェクトリーダー：江守正多 地球環境研究センター 気候変動リスク評価研究室長)

所内外の気候予測・影響予測モデル研究の結果に基づき、将来予測を「翻訳」し、リスク情報を導く研究を行います。また、陸域諸要素に力点を置いた地球規模のモデル研究を行い、これらの要素が温暖化により受ける影響および温暖化対策にもたらす制約条件を統合的に分析します。さらに、地球規模の温暖化影響の価値、適応策やジオエンジニアリングの費用対効果についての知見を整理し、地球規模のリスク管理方策を検討する研究を行います。

サブテーマ1. 地球規模リスクに関わる将来予測の理解と翻訳

サブテーマ2. 地球規模リスクに関わる統合的空間分布モデリング

サブテーマ3. 地球規模リスクの管理方策の検討

プロジェクト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

(プロジェクトリーダー：増井利彦 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)

低炭素社会の実現に向けて、日本のみならず世界およびアジアにおける中長期的なビジョン・シナリオを、必要となる政策オプションとともに提示することを目的としています。そのために、国内および国際的な制度設計の評価手法についての分析、気候変動緩和策や適応策の評価のための統合評価モデルの開発とそれを用いた将来シナリオの定量化、さらには主要国における気候変動政策に関する意思決定過程や国際交渉に関する分析を行います。

サブテーマ1. アジア低炭素社会シナリオ開発および社会実装に関する研究

サブテーマ2. 日本および世界の気候変動緩和策の定量的評価

サブテーマ3. 低炭素社会構築のための国際制度および国際交渉過程に関する研究

プロジェクト1と2の主体は地球環境研究センターのメンバーですが、プロジェクト3のほぼ全部および2の一部を社会環境システム研究センターのメンバーが担います。プロジェクト1には、環境計測研究センター、生物・生態系環境研究センターのメンバーも、プロジェクト3には、資源循環・廃棄物研究センターのメンバーも参加します。

4. おわりに

第2期に引き続き、単一の研究所内で観測・予測・対策という幅広い研究分野をカバーしている強みを活かして、シナジー効果を生んでいきたいところです。しかしながら、地球環境研究においては、個々のグループの研究成果は国際的な研究コミュニティへの貢献を通じて初めて他の分野への貢献につながるのが一般的です。研究所内での連携は重要ですが、その意義は限定されたものにならざるをえません。そういった意味では、今後とも国内外の研究機関や大学としっかり協力して、かつ、そこへの本質的な貢献ができることを目指して、研究活動に取り組んでいきたいと思えます。

国立環境研究所の地球温暖化研究プログラムを、引き続きよろしく願いいたします。



カンクン合意の評価と残された課題

社会環境システム研究領域 環境経済・政策研究室 主任研究員 久保田 泉

1. はじめに

2010年11月末から12月にかけて、カンクン（メキシコ）にて、国連気候変動枠組条約（以下、条約）第16回締約国会議（COP16）、京都議定書（以下、議定書）第6回締約国会合（CMP6）が開催された。同会議の報告は、地球環境研究センターニュース2011年2月号において関係者により執筆されている。

本稿では、まず、カンクン合意の概要を紹介する。そして、その国際社会における評価を理解するうえで参考になるとと思われる、2011年2月に東京において開催された（財）地球環境戦略研究機関（IGES）オープンフォーラム「カンクン合意を経て：低炭素社会構築に向けた課題は？」の概要を紹介する。最後に、同合意の評価と残された課題を示す。

2. カンクン合意の概要 —コペンハーゲン合意との違いとは？—

議定書第1約束期間（2008年～2012年）後の国際枠組み構築に関する主な論点としては、以下3点が挙げられる。第1に、主要国の排出削減への参加をいかに確保するかである。現状は、先進国最大の排出国である米国が議定書を批准しておらず、排出量が大幅に増加している新興国は議定書下で排出削減約束をもっていない。第2に、途上国支援の拡充である。条約においても、先進国の責務として、技術移転と資金支援が掲げられているが、これらが進んでいないことに途上国は不満をもっている。他方、先進国は、途上国の削減行動と途上国支援との間のバランスの確保を要請している。さらに、気候変動影響に対する適応策の重要性も増してきており、適応に対する支援の制度化も求められている。第3に、現行制度（京都メカニズムや議定書の遵守制度等）との連続性をどのように確保するかである。

議定書第1約束期間後の国際枠組みに関する合意期限となっていたコペンハーゲン会合（2009年）では、主要国首脳によるコペンハーゲン合意ができたものの、一部途上国の強い反対により、COPが採択することはかなわず、COP決定では、「コペンハーゲン合意に留意する」とされ、正式な位置づけが与えられなかった。条約の下での長期的協力の行動のための特別作業部会（AWG-LCA）および議定書の下での附属書I国のさらなる約束に関する特別作業部会（AWG-KP）は、それぞれ1年間交渉を継続することとなった。

以下では、コペンハーゲン合意と対比させつつ、COP16/CMP6において採択されたカンクン合意の主な内容を紹介する。

(1) COP/AWG-LCA の成果

① 共有のビジョン

カンクン合意では、長期目標については、「産業化前のレベルから地球平均気温の上昇を2℃以内に抑えることを目指して、温室効果ガスの排出を削減する観点から、…温室効果ガスの大幅削減が必要であること…を認識する」とされた。コペンハーゲン合意では、2℃に関する言及はあったものの、参照レベルが不明だったが、今回は明記された。また、「長期目標の強化（1.5℃も含む）を検討する必要性を認識する」とされた。なお、全球規模の排出のピークアウトの時間枠や2050年の目標については、COP17（2011年11月～12月、南アフリカのダーバンにて開催）において検討することになっている。

② 緩和（先進国・途上国両方）

今次会合では、AWG-LCAでもAWG-KPでも、正式な位置づけのないコペンハーゲン合意に基づき各国が提出した排出削減目標（先進国）／緩和行動（途上国）を条約プロセスにおいて、どのよ



うに位置づけるかが論点の一つであった。

議論の結果、先進国の削減目標をリスト化したものを文書 X、途上国の緩和行動をリスト化したものを文書 Y とし、COP 決定では文書 X および Y が、CMP 決定では文書 X がそれぞれ留意されることとなった。これらが条約プロセスにおいて正式に位置づけられたのは、カンクン会合の重要な成果のひとつである。

先進国の削減目標については、IPCC 第 4 次評価報告書によって推奨された (recommended) レベルと一貫性を保つように、目標レベルを引き上げることが要請されている。先進国の目標の達成に関する仮定および条件 (市場メカニズムの利用、森林吸収源の算入、目標レベルを上げるための方策) を明確にするため、条約事務局がワークショップを開催することになった。先進国の削減目標および吸収源に関する測定・報告・検証 (MRV) については、温室効果ガスの排出量インベントリのほか、排出削減に関する進捗・達成状況、排出量予測、そして途上国への資金/技術/能力構築支援状況に関する報告書を提出することとなった。温室効果ガスの排出と吸収源に関しては、実施に関する補助機関会合 (SBI) に国際評価プロセスが設置された。そのほか、先進国は、低炭素開発計画/戦略を策定することとなった。

途上国については、資金支援および技術支援を得て、2020 年におけるなりゆき排出量からの抑制 (deviation) の達成を目的として、緩和行動を実施することになった。また、主要論点の一つであった、途上国の緩和行動の MRV については、国際的な支援を受けた緩和行動は国際的な MRV の対象となり、国際的な支援を受けないものについては国内の MRV の対象となり、専門家による分析を通じて 2 年に 1 度の国際協議および分析 (ICA) を実施することとなった。MRV や ICA に関するガイドライン等は今後策定される。

市場メカニズムについては、一つもしくはそれ以上の市場メカニズムの設置を COP17 で検討することとされた。

③適応

適応については、マラケシュ合意 (2001 年) 以降、さまざまな適応関連議題の下で争点となっていた

ことに一応の決着がつき、コペンハーゲン合意の内容を少し具体化したものとなっている。

「カンクン適応枠組み」を新たに設置し、すべての国が、適応行動の計画・優先順位づけ・実施、影響・脆弱性・適応の評価、社会経済・生態系システムの対応力の構築等を通じて、適応に関する行動を強化することとなった。そのほか、最後発途上国 (LDC) による中長期の国家適応計画の策定および実施のための支援プロセスの設置、「適応委員会」の設置 (これまで途上国が強く求めてきた)、気候変動影響に伴う損失補償・損害賠償を扱うための作業計画の設置 (これまで島嶼国が強く求めてきた) 等に合意した。

④資金

コペンハーゲン合意では、先進国は、共同で、短期資金 (2010 年～2012 年) については 300 億 USD に近づく新規かつ追加的な資金の供与を、長期資金については、2020 年までに官民合わせて年間 1,000 億 USD を動員する目標を約束した。短期資金については、緩和と適応とにバランスよく配分されること、また、適応支援については、最も脆弱な途上国 (LDC、小島嶼国、アフリカ諸国) に優先して配分されることとなった。また、条約下の資金メカニズムの運営主体として新基金を設置することに合意した。

カンクン合意の採択により、コペンハーゲンの合意の内容が正式に位置づけられたほか、新たに設置される基金の名称は「緑の気候基金」とされ、同基金は、先進国と途上国同数のメンバーから成る理事会 (定員 24 名) によって管理されることとなった。同基金の制度設計は今後の交渉に委ねられ、設計を検討する移行委員会 (定員 40 名。内訳は、先進国 15 名、途上国 25 名) が設置された。2011 年 4 月に移行委員会のメンバーが決まり、日本からは、石井菜穂子氏 (財務省) が選出された。また、同基金の暫定的な受託機関は世界銀行とされ、基金運営開始から 3 年後にレビューが行われる。

⑤技術

適応と緩和に関する行動を支援する技術協力を促進するために、「技術執行委員会」と「気候技術センター」から成る「技術メカニズム」が設置されることになった。



(2) CMP/AWG-KP の成果

上述の通り、コペンハーゲン合意に基づき先進国が提出した排出削減目標をリスト化した文書 X を作成し、CMP がこれに留意した。なお、このパラには、文書 X の表の内容が第 2 約束期間に関する締約国の立場および議定書第 21 条 7 項（附属書の改正手続に関する規定。議定書附属書 B [先進国の排出削減約束のリスト] の改正は関係締約国の書面による同意を得た場合にのみ採択される）に基づく締約国の権利を害するものではないとの脚注が付されている。

このほか、AWG-KP の今後の交渉は現在の議長テキストを基に進めること、先進国に対し IPCC 第 4 次評価報告書に示された削減幅に従って目標レベルの引き上げを求めること、そして、各国の排出削減目標を議定書下の排出削減目標（約束期間全体の排出量を平均して算出する）に変換する作業が必要であることに合意した。

3. IGES オープンフォーラム「カンクン合意を経て：低炭素社会構築に向けた課題は？」の概要

2011 年 2 月 28 日、IGES 主催のオープンフォーラム「カンクン合意を経て：低炭素社会構築に向けた課題は？」が開催された（詳細は、The Climate Edge 第 7 号 [IGES 発行] [<http://www.iges.or.jp/jp/cp/newsletter007.html>] 参照)。同フォーラムでは、条約事務局長のクリスティアーナ・フィゲレス氏が基調講演を行い、その後、世界的な低炭素社会構築へ向けて国内外のステークホルダーに何が求められているかについて、討論が行われた。同フォーラムへの関心は高く、160 名ほどの参加者があった。筆者は、同フォーラムを傍聴し、とりわけ事務局長の基調講演が、国際社会におけるカンクン合意の評価を理解するうえで大変参考になると思ったので、ここで紹介することとしたい。

フィゲレス事務局長の基調講演の概要は以下の通りである。まず、カンクン合意は、国際社会にとっては大きな前進であると評価した。その 3 つの理由として、第 1 に、各国が排出削減を実施し、それに対して説明責任をもつシステムの構築を可能にしたこと、第 2 に、技術、適応、資金についての合意ができたこと、第 3 に、長期目標を約束

することにより、今後、低炭素経済に向かうという最も強いシグナルを政府が民間部門に送ったことを挙げた。だが、同合意は、排出のピーク年を明示していないこと、また、各国の誓約と産業革命から 2°C の気温上昇に止めるために必要な削減量との間に大きなギャップがあるなど、地球にとっては小さな一歩に過ぎない。また、議定書第 2 約束期間については、数カ国が反対する一方、議定書が現時点で排出削減に関して唯一の法的拘束力がある枠組みであることから、多くの国がこれを支持しており、第 1 約束期間と第 2 約束期間とのギャップを避け、炭素市場に明確なシグナルを送るのは、COP17/CMP7 が最後の機会であるため、各国政府は同会合において決定する必要があると述べた。そして、すべての主要経済国の参加を前提条件としている日本の 25% 目標にも触れ、カンクン合意はすべての主要経済国が誓約した削減目標を正式に位置づけたことを強調した。さらに、日本は、議定書関連に多額の投資をしてきているが、日本が議定書延長に頭ごなしに反対し続ければ、これらの投資を失うリスクがあるとした。最後に、日本に対し、2011 年のこの 1 年間で、気候変動対処のための国際枠組みの確実性を増すという観点から、カンクン合意を基盤として上積みするよう促したいと述べた。

その後の討論では、フィゲレス氏のほか、リチャード・オッペンハイム氏（駐日英国大使館一等書記官／環境・エネルギー部長）、浜中裕徳氏（IGES 理事長）、明日香壽川氏（IGES 気候変動グループ・ディレクター／東北大学教授）が登壇し、議定書延長問題、米国や途上国のコミットメント、合意の法的拘束性、二国間メカニズムなどについて活発な議論が交わされた。

4. カンクン合意の評価と今後の課題

(1) カンクン合意の評価

今次会合の最大の課題は、将来枠組みに関する合意へのステップをいかに整えるかであり、その意味では、カンクン会合は十分に役割を果たした。カンクン合意では、コペンハーゲン合意の内容を進展させた部分もあり、これまでの作業の成果をコンセンサス採択できたことは評価すべき点であ



る。これにより、多国間交渉への信頼を回復する結果となった。今次会合において、それを乗り越えて合意を得られたのは、議長国メキシコの果たした役割、とりわけ、エスピノサ議長の議事運営能力によるところが大きい。

しかし、今後の交渉に委ねられた事項は少なく、残された期間はあまりにも短い。

以下では、主要な2つの課題について述べる。

①各国の目標レベルの引き上げ

2010年11月、国連環境計画（UNEP）は、報告書“The Emission Gap Report –Are the Copenhagen Accord Pledges Sufficient to Limit Global Warming to 2.0°C or 1.5°C?”を公表した。同報告書は、コペンハーゲン合意に基づいて各国が提出した温室効果ガスの排出削減目標（先進国）／削減行動（途上国）の数字を積み上げても、カンクン合意にある2°C以内の気温上昇という目標を達成することはできず、大きなギャップがあることを示している。同報告書では、2020年の誓約の確実な実施および強化、ならびに、2020年後の迅速かつ大きな削減を可能にする政策および投資の基盤の構築が必要である旨指摘されている。各国が削減目標／削減行動のレベルを上げなければ、気温は3°C以上上昇するとされている。上述の通り、カンクン合意においても、各国の削減のさらなる強化の必要性が記されているが、今後の交渉で、長期的な取り組みを促す具体的な仕組みなどを作っていく必要がある。

②法形式

将来枠組みの法形式については、2つの問題がある。パリ行動計画においては、AWG-LCAに関する合意の法的性質についての記述がない。もう一つは、議定書第2約束期間の問題である。日本は、議定書単純延長に反対しており、AWG-LCAの成果とあわせて、法形式を一本化すべきという主張をしている。途上国は、先進国の排出削減約束は今後も議定書において規定されるべきであるとの立場をとっている。これは、現時点では、議定書が唯一の排出削減約束を規定する文書であり、条約の共通だが差異ある責任原則の具体化であるにとらえているためである。欧州は、日本の主張にある法形式の一本化を理想としつつも、AWG-LCAで主要国が参加する包括的国際約束が実現するこ

とを条件に、議定書第2約束期間の設定を受け入れるとの立場を表明している。

カンクン会合では、新議定書案について協議する議題の下、成果の法的性質についての議論が行われたが、多数の締約国が法的拘束力のある成果を支持したものの、COP16においてどのような成果を出すべきか、議定書との関係、法的拘束力のある成果とはどのようなものか等について見解の著しい相違が見られ、交渉が継続されることとなった。

(2) 今後の予定

AWG-LCAは、任務を1年間延長することになった。AWG-KPは、これまで通り、「議定書第1約束期間と第2約束期間との空白期間が生じないように作業を完了させる」とされており、CMP7において合意を得られなければ、自動的に空白期間が生じることになる。

カンクン会合後初となるAWG会合は、2011年4月3日～8日にバンコクにおいて開催された。同会合において、ダーバン会合までの作業スケジュールが決まった（詳細は、地球環境研究センターニュースに掲載予定）。

この1年（2011年）は、気候変動対策の今後を左右する正念場と言っても過言ではない。二国間の取り組みを志向する国もある中で、グローバルな枠組みは岐路に立たされている。ダーバン会合は、今後も条約プロセスが世界の気候変動対策を包括的に議論する主要な場であり続けるかどうかの分かれ目となるだろう。



写真1 紛糾する会議とは対照的に穏やかなカンクン会合会場の裏手の様子



急速に都市化する世界における都市のエネルギーと炭素モデリング

GCPつくば国際オフィス 事務局長 DHAKAL Shobhakar (ダカール ソバカル)

1. はじめに

この十年で都市化は急速に進んでいます。その結果、都市のエネルギー消費や二酸化炭素 (CO₂) 排出量の割合は世界的に見てもすでに無視できないものになっています。ですから、どのような定量的 (土地利用変化、物質の発展、人口)、または定性的 (都市形態、都市密度、インフラの形態、一人当たりのエネルギー消費量) 変化をしながら都市化が進んでいくかということが、将来のエネルギー消費や CO₂ 排出を決定づけることとなります。また、都市化の進行と経済、社会システム、人口などは関連ある問題です。今後どんな展開をして都市化していくかという道筋を正しく理解することは、エネルギー消費や炭素排出削減にとって重要です。

都市圏は、活動 (貿易、移動など) や炭素フロー (水、物質、食料、エネルギーなど) など、たくさんの外的なネットワークとも関係があります。全球的なエネルギー消費と炭素排出削減を目指す都市システムの構築には、これらの活動や炭素フローに関する理解を深めることが必要です。都市で物が消費される際には、エネルギーを利用し CO₂ が排出されます。排出された CO₂ は上空で他の地域にも影響を及ぼします。また、逆に他の地域の活動が都市に影響を与えることもあります。都市圏におけるシステム境界 (外的要素 [あるいは外部実体] からシステムの構成要素を分ける境界) を解明することは重要ですし、都市圏を行政境界で考えるという概念から離れて、エネルギー消費と炭素排出削減のために都市圏が行うべき役割や選択を考えることが非常に大切です。

都市圏は複雑なシステムになっていますから最適化する必要があります。利便性、食料、空間、水、レジャーなどの需要を満たすために、どのような機能的なシステムを考案すべきか、導入すべ

きインフラはどんなタイプか、などいくつかの選択肢があります。都市システムをどう設計し最適化するかによって、エネルギー消費と CO₂ 排出は大きく変わります。しかし、都市圏はすでに整備されていることが多いので、システムは継続されますし、それぞれの地域の状況もあり、最適化するには制約が多いのが現実です。エネルギー消費と CO₂ 排出削減を達成するためには、こうした問題に取り組まなければなりませんから、都市圏において最適化の可能性を検討することが重要です。

2. ワークショップの概要

こうした状況のもと、3月10～11日、オーストリアの国際応用システム分析研究所 (IIASA) において、グローバル・カーボン・プロジェクト (GCP)、IIASA、国立環境研究所は共催で「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」を開催しました。ワークショップでは、上記の課題に取り組むため、①人口予測や土地利用、経済に基づくグローバルな都市化とエネルギー / CO₂ の動態、②都市における炭素フローのシステム境界とエネルギー / 炭素の排出責任、③都市内のエネルギーと炭素の最適化とシナリオの3つのテーマを設定し、モデル化手法について討議しました。ワー

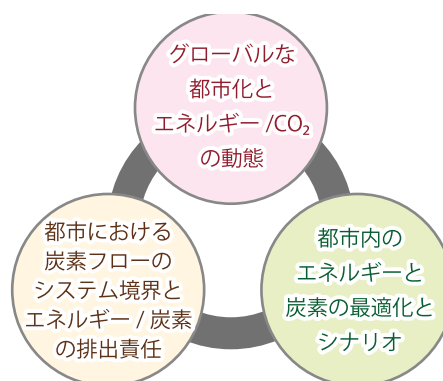


図1 ワークショップのテーマ



ワークショップの目的は以下のとおりです。

- 関連するテーマのさまざまな分野で進められている国際的な研究グループをまとめていく
- 現在進められている研究を調査し、モデル化手法の現状および発展、モデルに関する課題や可能性を議論する
- いろいろなアイデアを取り入れ、現在進められている研究や手法を紹介し、雪だるまのように加速度的に増えていく効果を創出する
- 都市のエネルギーと炭素モデル化手法に関する国際的なフォーラムを展開する

ワークショップでは、イエール大学森林環境スクールの教授でIIASAの上席研究員でもあるGrubler氏と筆者が主催者を代表して挨拶し、ワークショップの目的などを紹介しました。そのなかで筆者らは、全球のエネルギー消費とCO₂排出の問題において都市の研究が重要であること、モデル結果から都市化とエネルギー、炭素排出の3つの関連性について、さらに解明していく必要があることを強調しました。

国立環境研究所の山形（地球環境研究センター主席研究員）はGCPつくば国際オフィスを代表して挨拶するとともに、都市の炭素管理シナリオの検討を目的とする都市成長や土地利用・交通モデリングに関する最新の研究を紹介しました。また、甲斐沼（社会環境システム研究センターフェロー）はAIMモデルを用いて都市シナリオを開発してきた経験から、都市のエネルギー消費と炭素排出量

ワークショップは、都市のエネルギーと炭素に関する研究コミュニティが、モデル化手法の現状や課題、今後の可能性について議論するモデリングフォーラムとしての役割を担う目的で開催されました。ワークショップには7カ国から3つのテーマに関連する約20名の著名な科学者および研究者が参加しました。参加者の所属機関も多岐にわたっています。

- ・国際応用システム分析研究所（オーストリア）
- ・国立環境研究所（日本）
- ・アメリカ大気研究センター
- ・国連人口部（アメリカ）
- ・コロラド大学（アメリカ）
- ・ポツダム気候影響研究所（ドイツ）
- ・ベルリン工科大学（ドイツ）
- ・インペリアル・カレッジ・ロンドン（イギリス）
- ・環境・開発研究国際センター（フランス）
- ・京都大学（日本）
- ・広島大学（日本）
- ・アジア工科大学（タイ）

を予測するうえでの論点について発表しました。ワークショップでは、広島大学や京都大学からも発表がありました。

3. 各セッションでの議論

ワークショップは3つのセッションに分かれており、各セッションでは、講演の後、意見交換が行われました。セッション1のテーマは、人口、土地利用、経済が地球全体の都市化にもたらす影



歴史の重みを感じながら未来を議論



IIASAがオフィスを構えるラクセンブルグ宮殿

ワークショップの会場となった国際応用システム分析研究所（IIASA）は、所在地も歴史的背景もとてもユニークです。IIASAは、増大する全球的な課題に世界が一体となり国際的に取り組まなければならないという認識に基づき、科学的な協力関係を推進するため、東西冷戦時代の1972年に発足しました。ところで、IIASAのオフィスがある建物は、オーストリアと周辺地域を6世紀以上にわたり統治したハプスブルグ帝国時代、夏の離宮として使用されていたラクセンブルグ宮殿なのです。皇后エリザベートの息子、ルドルフ皇太子（1858～1889）など、ハプスブルグ家のなかにはラクセンブルグ宮殿で生まれた人もいます。



響のモデリングと、都市化とエネルギー消費やCO₂排出との密接な関係です。セッション1の主な講演は以下のとおりです。

- 国連による都市圏の人口予測データとそのモデル化手法および予測の不確実性
- 都市化の進行速度が全球および地域のエネルギー消費とCO₂排出に与える影響を分析し、その分析結果を入力した人口-環境-技術のモデリング
- 土地利用モデルの開発および、モデルと都市システムにおける輸送などとの相互作用
- 都市のエネルギー消費の傾向を全球的に監視する

セッション2のテーマは都市におけるエネルギー消費とCO₂排出に関するシステム境界のモデリングです。都市を対象とするライフサイクルアセスメント、マテリアルフロー、経済影響の分析などをモデル化する技術も検討されました。都市におけるエネルギー消費とCO₂排出の関係については解明が進んでおり、モデルに入力することが困難な都市交通や航空、物質やエネルギーのフローを、システム境界がどう取り扱うかということも議論されました。セッション2の主な講演は以下のとおりです。

- 全球的な炭素排出が地域の消費活動に与える影響：方法と適用
- 境界を越えて排出される炭素の削減と持続可能な都市へ向けた枠組み
- 都市のインフラの長期的な維持と発展
- さまざまなシステム境界を考慮した都市の炭素削減とI-O (Input-Output) モデル

セッション3のテーマは都市内のエネルギーと炭素排出のモデリングです。都市におけるエネルギーシステムモデルの現状と、都市のエネルギー

消費と温室効果ガス排出に関するシナリオ分析手法について、発表と意見交換が行われました。セッション3の主な講演は以下のとおりです。

- 都市のエネルギーシステムモデルの手法・課題・可能性
- MARKAL (MARKet ALlocation) などを利用した都市のエネルギーと炭素のモデル化
- 炭素排出規制がある都市におけるエネルギー、経済、炭素の相互作用のモデル化
- 低炭素社会シナリオのためのバックキャスト手法とモデリング
- エネルギーシステムなど都市のインフラ整備に重要な新システムの最適化

4. 意見交換

ワークショップでは図1の3つのテーマに関するモデル化の作業についても情報共有し議論しました。また、データ間のギャップの現状を理解し、都市のシステムと炭素の関係を政策に関連づけて取り組むために、モデルの強みや可能性を生かしていくことの重要性も議論されました。さらに、多くの都市に適用可能な簡略化されたモデルの開発や、タイプの異なる都市を統合的に理解するためのメタ分析（さまざまな研究結果を統合し、より信頼性の高い結果を求めること）の重要性についても議論されました。将来のモデルの発展、課題、可能性については、意見交換での重要なテーマでした。途上国においては、モデル開発に携わる研究者のキャパシティ・ビルディングについて制度的なメカニズムが十分ではないことも話題として取り上げられました。

当日のスケジュール、プレゼンテーション等詳細は <http://www.gcp-urcm.org/> を参照してください。また、さらに詳しい情報をご希望の方は筆者 (shobhakar.dhakal@nies.go.jp) にご連絡ください。

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



自己紹介：地球環境研究センターの特別研究員

BELIKOV Dmitry (ベリコフ ドミトリー)



物質循環モデリング・解析研究室



ロシアからきたベリコフ・ドミトリーです。私が生まれたのはマリンスクというシベリアの小さな町です。子どもの頃から生態学や環境科学に興味を持っていましたが、大学で

それらを学べる学科を見つけるのは難しかったので、高校を卒業するとトムスク大学の機械数学科に入学しました。純粋数学は私の好きな分野ではなかったので、大学時代の勉強は100%満足できるものではありませんでした。転機が訪れたのは大学3年生のときです。アレクサンダー・スタルチェンコ教授に出会い、対流圏オゾンのような二次的な汚染物質の生成や、都市域上空の大気境界層におけるその輸送の研究に携わるようになりました。この課題で7年間研究を行い、2006年10月にトムスク大学の数学モデリングの博士号を取得しました。私の学位論文のテーマは、対流圏オゾン濃度予測のための大気中物質の地域輸送モデルの開発と、モデルの高性能並列処理に関するものです。

2007年8月に国立環境研究所(NIES)のGOSATプロジェクトで研究を始め、私の人生の新たなページがめくられました。NIESポスドクフェロー(当時)として、私はNIES全球輸送モデルを利用した温室効果ガスの濃度変動の研究に携わっています。私の責任は、全球輸送モデルの開発、プログラミング、そしてテストを行うことです。大気微量成分の輸送モデルの国際相互比較プロジェクト(TransCom; TransCom-メタンやTransCom-衛星)や民間航空機(JAL)による観測プロジェクト(CONTRAIL)の相互比較実験も担当しています。さらに「いぶき」による全球の観

測データの解析結果(二酸化炭素・メタン濃度)から地域的なフラックスを推定するインバースモデルの開発にも携わっています。

私の友人や家族は、言葉の違いから日本に住み日本の文化に適応していくのは難しいのではないかと心配していました。しかし、日本での生活は問題もなく順調です。みなとても優しく親切で、しかも私に対して我慢強く接してくれていると思います。また、つくばは国際的な街で外国人も多く、ロシア語を話す人たちのコミュニティもあります。ですから私は日本語だけではなく他の国の文化も学ぶことができますし、ロシア語で会話することもできます。ユニークな日本食をいただき、毎日自転車で動き回ること、私のライフスタイルはとても健康的です。

この原稿を準備していた3月11日、マグニチュード9.0の東北地方太平洋沖地震と地震による津波が発生し、福島第1原子力発電所の施設も被害を

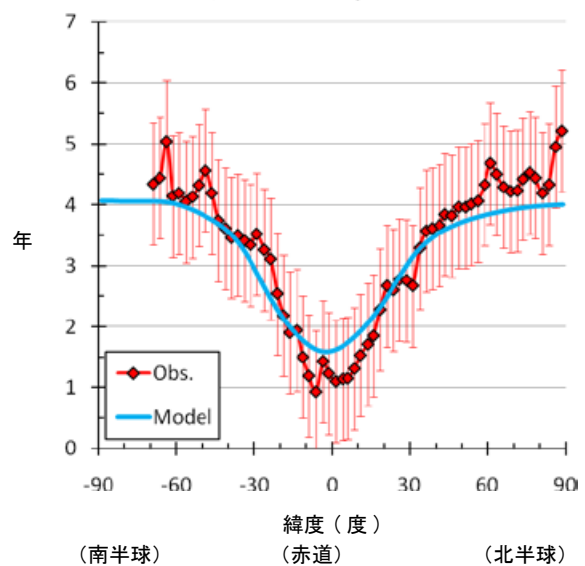


図1 観測(obs.)とモデル予測(Model)による55hPaレベルの大気(六フッ化硫黄)の平均遅延年(NIESモデルが対流圏と成層圏の間の交換をよく再現していることを示す)



受け、放射性物質が放出されました。地震や津波、原発事故で被災した人たちに、ロシアにいる私の友人や家族とともに、心よりお見舞い申し上げます。破壊された町の映像は信じがたいもので、そ

の範囲も驚くばかりです。これまで最悪の事態が起きてても日本人は常に立ち上がってきました。私は日本が近い将来必ず東日本大震災から復興すると確信しています。

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

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。



Simulation of variability in atmospheric carbon dioxide using a global coupled Eulerian - Lagrangian transport model (オイラー・ラグランジアン結合型大気輸送モデルを使用したコンピュータ・シミュレーションによる大気中二酸化炭素の濃度計算)

古山祐治, Maksyutov S., 向井人史, Thoning K., Tans P. (2011) Geosci. Model Dev., 4, 317-324, doi:10.5194/gmd-4-317-2011.

二酸化炭素の濃度を計算する際、オイラー型モデルでは全球の濃度変動の算出は容易であるが、観測地点周辺の影響による突発的な高濃度イベント等を再現することは難しい。他方、ラグランジアン型モデルでは、細かい濃度変動まで捉えられるが、計算コストの問題から地域規模のシミュレーションに限られ、境界条件の設定など利便性に欠く面もある。われわれは両モデルを組み合わせ、互いの利点を有する新たな大気輸送モデルを開発した。新規モデルを利用すれば、境界条件等を設定することなく、全球のあらゆる観測点の濃度変化をラグランジアン型モデルの精度で計算することが可能となる。



Retrieval algorithm for CO₂ and CH₄ column abundances from short-wavelength infrared spectral observations by the Greenhouse Gases Observing Satellite (温室効果ガス観測技術衛星による短波長赤外域観測スペクトルを用いた二酸化炭素・メタン気柱量導出アルゴリズム)

吉田幸生, 太田芳文, 江口菜穂, 菊地信弘, 信田浩司, Tran H., 森野勇, 横田達也 (2011) Atmos. Meas. Tech., 4, 717-734, doi:10.5194/amt-4-717-2011.

温室効果ガス観測技術衛星に搭載されている温室効果ガス観測センサにより観測された短波長赤外域のスペクトルから二酸化炭素・メタンの気柱量を導出するアルゴリズムを開発した。導出結果のばらつき誤差の最大要因は測器のノイズであり、同時推定パラメータによる干渉誤差は小さい。ばらつき誤差は多くの場合1%以内である。導出された気柱量には若干のバイアスがあるが、南北勾配や季節変動パターンはこれまでの観測結果と整合している。



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。

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 (FTS SWIR レベル3 プロダクト) の一般提供開始と第3回研究公募採択結果について

■ 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 オフィス要員 幸 昭

東北地方太平洋沖地震で被災された皆様に心よりお見舞い申し上げます。地震発生時、GOSAT データ定常処理運用施設 (Data Handling Facility: DHF) が設置されているつくば市では震度6弱の揺れで、国立環境研究所内は停電となり DHF が停止しました。所内の関係各部署の協力を得てシステムを再度立ち上げ、その後地震により停滞していたデータの処理を順次再開し、現在では、ウェブサイト“GOSAT User Interface Gateway” (<http://data.gosat.nies.go.jp>) よりデータ提供を行っております。

GOSAT プロジェクトは、宇宙航空研究開発機構 (JAXA)、国立環境研究所、および環境省 (三者) が共同で推進しています。衛星の打ち上げから2年を経過する中、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT) の2つのセンサー TANSO-FTS (Fourier Transform Spectrometer) と TANSO-CAI (Cloud and Aerosol Imager) はほぼ順調に稼働しています。GOSAT プロジェクトでは、プロダクトのバージョンアップ、新プロダクトの公開を順次進めています。なお、上述のウェブサイトにおいて所定のユーザ登録を行えば、どなたでも公開されているプロダクトを入手することができます。

前回の報告 (地球環境研究センターニュース 2010年3月号) からの主な進展としては、TANSO-FTS から求めた FTS SWIR レベル2 プロダクトとしての「L2 CO₂ カラム量 (SWIR)」と「L2 CH₄ カラム量 (SWIR)」の改訂版 (Ver.01.xx) を2010年8月より公開したことが挙げられます。また、FTS SWIR レベル3 プロダクト (図1、図2) を2010年11月に新たに公開しました。FTS SWIR レベル3 プロダクトには、FTS SWIR レベル2 プロダクトに格納されているカラム平均濃度 (XCO₂、XCH₄) をもとにして空間統計的に推定した1カ月平均の全球分布の値が格納されています。この推定の際には、全球を2.5度の緯度・経度の範囲に分割し、FTS SWIR レベル2 プロダクトでは空白になっている地域も空間的に推定する方法として Kriging 法という統計的手法を用いています。ただし、近傍500km以内に観測データが存在しない領域は推定値の信頼性がかなり落ちるため、ブランクにして公表しています。月別の FTS SWIR レベル3 プロダクトの公開は、1カ月分の FTS SWIR レベル2 プロダクトが公開された後、数日以内に行うこととしています。

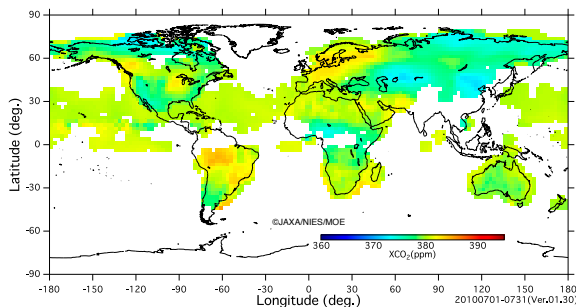


図1 2010年7月の二酸化炭素 (CO₂) の全球カラム平均濃度分布 (レベル3 プロダクトの例)

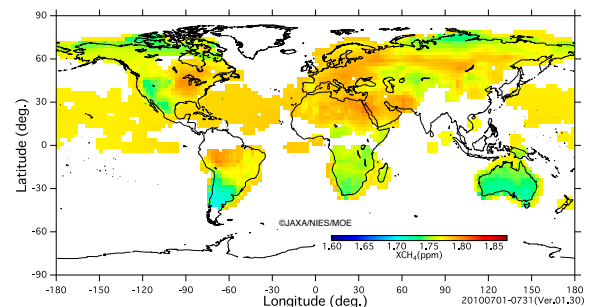


図2 2010年7月のメタン (CH₄) の全球カラム平均濃度分布 (レベル3 プロダクトの例)

また、「いぶき」のデータ質をより高め、さらに豊かで有益な研究成果を国内外から得ることを目的として、校正、データ処理アルゴリズム、炭素収支推定・大気輸送モデル、検証、データ利用の各研究分野で、2010年8月～11月にかけて第3回の研究提案の募集（第3回研究公募 [Research Announcement: RA]）をJAXA、国立環境研究所、環境省が共同で行いました。今回の公募では、約2年間のGOSATデータの蓄積を踏まえ、CO₂、CH₄の「年変動」「季節変動」「地域別変動」などをベースとした大気輸送モデルの構築、炭素循環研究、データ処理アルゴリズム研究、また、データのさ

らなる高精度化に向けた各種測定・評価手段を駆使した検証研究、他衛星とのデータ比較研究など、さまざまな分野に渡る研究提案が世界各国から寄せられました。三者は、2011年1月に開催されたRA選定・評価委員会の選定結果に基づき、18件の課題を採択いたしました。これにより、RA採択課題数はこれまでの公募研究と合わせて全体で106件に達しました。採択課題の概要は、国環研GOSATプロジェクトのウェブサイト (<http://www.gosat.nies.go.jp/jp/proposal/proposal.htm>) に掲載されています。

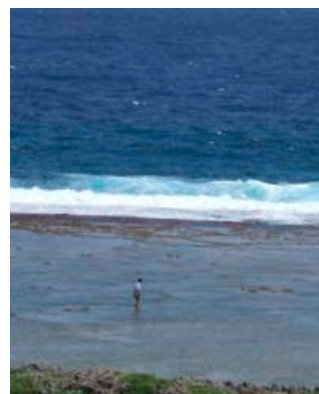


浜下り

波照間モニタリングステーションにて定期点検作業を行っていた4月のある日、観測鉄塔上で行う大気サンプリングのため屋外に出ると、ステーション手前の空き地に数台の車が停まっていた。誰かがステーションを訪ねてきたわけでもなく、そのわりに人影も見えないのでどうしたのだろうかあとと思いながら鉄塔に登ると、ステーション裏手にある珊瑚礁（リーフ）の中で潮干狩りをする人影が見えました。

カレンダーで確認すると、その日は旧暦の3月3日、「浜下り（はまおり、地域によって読み方は異なります）」の日でした。浜下りは沖縄地方に広く伝わるもので、もともとは女性が海水に浸かり厄を落とすという習慣でしたが、今では、女性のみならず家族で浜に下り潮干狩りを楽しむなどピクニック的要素が強くなっているようです。

北国で育った私にとって、海といえばやはり夏の海開き以降に親しむものであり、春先に海に触れるという感覚がありませんでした。狭いといってもやはり南北に長い日本、さまざまな春の風物詩があるものだなあと、改めて感じました。



リーフの中での潮干狩り

(財)地球・人間環境フォーラム 調査研究主任 織田 伸和

Information

独立行政法人国立環境研究所公開シンポジウム 2011

「ミル・シル・マモル～命はぐくむ環境を目指して～」

- ◆東京会場◆ 2011年6月18日(土) 12:00～17:30 よみうりホール(読売会館7階)
- ◆京都会場◆ 2011年6月25日(土) 12:00～17:30 シルクホール(京都産業会館8階)

国立環境研究所では、毎年6月の環境月間にあわせて公開シンポジウムを開催しています。今年は、東京および京都において、例年の研究成果に関するご紹介に加えて、未曾有の被害をもたらした東日本大震災後の被災地での復旧復興に向けた当研究所の取り組みについても緊急報告を行います。報告4件、講演3件と、シンポジウムのテーマに関連する研究やその他の研究分野の成果について研究者がパネルを用いて来場者と対話しながら説明するポスターセッション(18件)を予定しています。

*参加申込等の詳細は、国立環境研究所ホームページ(<http://www.nies.go.jp/sympo/2011/>)に掲載されています。

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5月号 (Issue#17) 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】

- GUIG のギャラリーの紹介
- 人為起源 CO₂ 排出量のマップを開発しました
- 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

おしらせ

パンフレットの紹介

地球環境研究センター



第3期中期計画の開始にともない、地球環境研究センターが推進する地球温暖化研究プログラムおよび、地球環境研究センターの事業概要などをわかりやすく解説したパンフレット(A4判8ページ)を発行いたしました(英語版は近日中に発行予定)。

地球環境研究センターウェブサイトからダウンロードできます。

<http://www.cger.nies.go.jp/ja/activities/supporting/publications/>

地球環境研究センター (CGER) 活動報告 (2011 年 4 月)

見学等

2011. 4.28 標準物質協議会 (25 名)

視察等

2011. 4.19 環境省 山本昌宏 水・大気環境局自動車環境対策課長

* * * 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用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。

* 「中長期ロードマップ中間整理」は休載いたします。

2011 年 (平成 23 年) 5 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。



Urban energy and carbon modeling in a rapidly urbanizing world

DHAKAL Shobhakar

Executive Director, Global Carbon Project, Tsukuba International Office

Global urbanization has been phenomenal in the past decades. Consequently, urban areas already contribute a large share to global energy use and CO₂ emissions. How urbanization further unveils itself quantitatively (land-use change, physical growth, population) and qualitatively (urban form, density, type of urban infrastructure, per capita energy use) determines future energy use and CO₂ emissions. Urbanization drivers are linked to economy, social system, demography, and others. Thus, a sound understanding of emerging and alternative pathways of urbanization and their drivers are essential to energy-use reduction and carbon mitigation.

Urban areas are also connected with a multitude of external networks of activities (trade, mobility etc) and flows (water, material, food, energy etc). An urban system that aims to alleviate global energy and carbon emissions needs to understand better these activities and flows because energy is used and CO₂ is emitted upstream elsewhere in order for goods to be consumed in urban areas and the vice versa. The system boundaries of urban areas are important to understand and the de-isolation of urban areas from their strict territorial notion is utterly essential in order to see a plausible role and options for the energy and carbon mitigation in urban areas.

In the territorial sense, an urban area is a complex system that has to be optimized. The objective is to meet the demands for accessibility, food, space, water, leisure etc. There are choices of how to meet them; which type of functional system to devise and which physical infrastructure to put in place. The energy use and CO₂ emissions are largely outcomes of how we configure and optimize urban systems. Urban areas are often already built up, have path dependencies, local conditions, and thus, a multitude of constraints. The energy use and CO₂

mitigation objectives have to consider these constraints. Therefore, it is essential to understand the prospects of optimizing urban areas for energy and carbon reductions.

In this context, the Workshop "Urban energy use and CO₂ emission modeling in a rapidly urbanizing world", organized by the Global Carbon Project (GCP) jointly with the International Institute for Applied System Analyses (IIASA) and the National Institute for Environmental Studies (NIES), Japan, on 10-11 March 2011 at IIASA in Austria, addressed the three key issues mentioned above, i.e. global urbanization-energy-CO₂ dynamics from the perspective of demography, land use and economics; urban system boundaries of flows and activities, and intra-urban optimization. The focus of the workshop was on modeling. The key aims of the workshop were:

- To bring together different international research groups working on different aspects of this interlinked topic,
- To take a stock of ongoing research and to discuss prevailing modeling approaches, recent advances, and the prevailing challenges and opportunities for modeling,

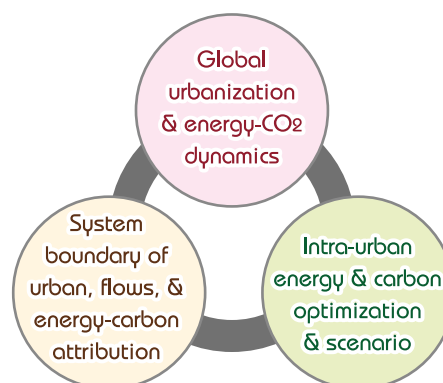


Figure 1 Themes of the workshop



- To stimulate ideas, showcase ongoing works and methods and create a snow-ball effect,
- To develop an international forum for urban energy and carbon modeling.

In the symposium, Arnulf Grubler, Professor of Yale Forestry School and senior research scholar of IIASA and Dr. Shobhakar Dhakal, Executive Director of GCP, welcomed the participants on behalf of the organizers and outlined the aims and objectives of the workshop. They emphasized the importance of urban studies in the global energy and CO₂ discourse and highlighted the need for a better understanding of the urbanization-energy-carbon nexus from modeling.

The workshop had a several key contributions from NIES. Dr. Yoshiki Yamagata welcomed the participants on behalf of NIES and also delivered a key talk on recent approaches in urban extent and urban land use-transportation modeling in urban carbon context. Another expert, Dr. Mikiko Kainuma, delivered a talk from the viewpoint of lessons learned from the Integrated Assessment Modeling for urban carbon modeling. The workshop also witnessed several other Japanese contributions from Hiroshima University and Kyoto University.

The workshop was divided into three sessions. The first session was devoted to modeling related to global urbanization from demographic, land-use and economic aspects and its implication to energy use and CO₂ emissions. The key talks in this session addressed the following, followed by discussions:

- The latest UN urban and city population projection figures and their modeling approaches and uncertainties,
- Population-Environment- Technology Modeling with analyses on the impact of the pace of urbanization on global and regional energy use and CO₂ emissions,
- Land use modeling and its interaction with transport and other components of the urban system,
- A global look at the trend of urban energy use.

The second session of the workshop was devoted to the modeling of system boundaries of urban regions in relation to energy use and CO₂ emissions. This included modeling techniques such as Life Cycle Assessment, material flow, and economic input-output analyses applied to cities. The thrust was on understanding cities with CO₂ attribution to the consumption side and how boundaries were to be tackled in modeling of intercity road transport, aviation, and flows of material and energy. The key talks in this session addressed the following:

- Attributing global carbon releases to local consumption activities: methods and applications,
- Trans-boundary carbon emission footprints and frameworks for sustainable cities,
- Long-term stocks and flows dynamics of urban infrastructure,
- Carbon footprint s of cities under different system boundary considerations and I-O modeling.

The third session of the workshop was devoted to intra-urban energy and carbon modeling in cities. In this session, the prevailing urban energy system modeling and scenario analysis approaches for urban energy use and GHG emissions were presented and discussed. The key talks in this session addressed the following:

- Approaches, challenges and opportunities in urban energy system modeling,
- Urban energy and carbon modeling using MARKAL and other models,
- Modeling the interactions between energy, economy and carbon in carbon constrained cities,
- Back-casting approach and modeling for low-carbon city scenarios,
- Optimising retrofits of key urban infrastructure such as energy systems.

The key modeling lessons in the three topics mentioned above were shared and discussed in this workshop. Furthermore, the prevailing data gaps, the strength of the models and their ability to address current needs for understanding urban systems vis-à-vis carbon in a

policy-relevant manner were also discussed. Also the need for simpler models that could be applied to a large number of cities, and the importance of meta-analyses in creating a generalized understanding of different city typologies were outlined. The future evolution needs of a model, challenges and opportunities were key parts of the discussions. The lack of institutional mechanisms of capacity building of local modelers in the developing countries was also mentioned.

The agenda, all presentations, speakers' profiles and other details can be found at <http://www.gcp-urcm.org/>, or contact shobhakar.dhakal@nies.go.jp for further details.

In the workshop which aimed to serve as a modeling forum for the urban energy and carbon research community, prevailing modeling approaches, ongoing challenges and emerging opportunities were discussed. It brought together 20 well-established scientists/researchers from seven countries representing three key themes (a), (b), and (c). The participants were senior researchers from IIASA, NIES, National Center for Atmospheric Research USA, United Nations Population Division, University of Colorado Denver, Potsdam Institute for Climate Impact Research, Technical University Berlin, Imperial College London, CIRED Paris, Kyoto University, Hiroshima University and Asian Institute of Technology.



Workshop at a historical place



The workshop venue, IIASA has a very interesting history and location. IIASA was created in 1972 to build a scientific cooperation bridge across the Cold War divided eastern-block and western-block countries, recognizing that the world needs to face the growing global problems collectively on an international scale. IIASA is located in "Schloss Laxenburg" or the Laxenburg Palace, a former summer retreat of the Habsburg Empire that ruled Austria and the surrounding regions for over six centuries. Several members of the Habsburg imperial family, including Crown Prince Rudolf, were born here.



Research Associate of the month : BELIKOV Dmitry

Biogeochemical Cycle Modeling and Analysis Section
Center for Global Environmental Research



My name is Dmitry Belikov. I came from Russia. My birth place is a small town Mariinsk in Siberia. Since I was a child I wanted to study ecology and environmental science, but it was not so easy

to find a place at a university to do that, so directly after high school I entered the Tomsk State University, the faculty of Mechanics and Mathematics. Pure mathematics is not my favorite subject, as results my study in the university did not bring me a full satisfaction. Hopefully, when I was a third-course student I meet prof. Alexander V. Starchenko and I was involving in study of secondary pollutant (tropospheric ozone) formation and transportation in the atmosphere boundary layer above urban regions. I have worked on this topic for seven years and in October 2006 I completed my Ph.D. in Mathematical modeling at Tomsk State University. The subject of my dissertation was a design of an atmospheric substances regional transport model for prediction of tropospheric ozone concentrations and high-performance parallel implementation of the model.

In August 2007 I came in Japan to begin working for NIES and GOSAT project and thus new page of my life was started. As a postdoctoral fellow at NIES, I am involved into research of greenhouse gases using NIES global transport model. My responsibilities include designing, coding and testing of NIES global transport model. I am responsible for planning and conducting the Atmospheric Tracer Transport Model Intercomparison Project (TransCom-CH₄, TransCom-satellite) and the Comprehensive Observation Network for Trace gases by

Airliner (CONTRAIL) transport model intercomparison experiments. Moreover, I participate in designing of an inverse modeling system for retrieval of the regional fluxes of CO₂ and CH₄ from GOSAT data.

My friends and my family were worried about me to know if it was not too difficult to adapt to the culture and live here because of a very different language. However my everyday life in Japan is going smoothly and quite easy. Everyone is very friendly, helpful and patient to me. Tsukuba is very international city with large foreign and Russian-speaking communities, so I am able to learn not only Japanese but also other cultures and speak native language as well. My style of life is very healthy due to unique Japanese food and using of a bicycle everyday.

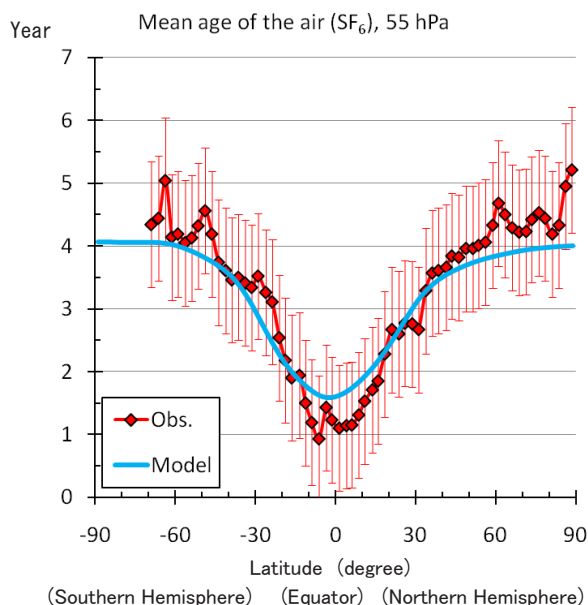


Fig. Observed and simulated the mean age of the air at the level of 55 hPa, which represents how good the NIES model can reproduce exchange between troposphere and stratosphere



During a preparation of this paper Japan was hit by the 9.0 magnitude Tohoku earthquake and horrible tsunami on 11 March 2011 that caused a series of equipment failures and releases of radioactive materials at the Fukushima-1 Nuclear Power Plant. My Russian friends,

my family and I express our heartfelt condolences on the tragedy unfolding in Japan. The images of the destruction are unbelievable and astonishing in scope. Yet the Japanese people have always shown a resilient spirit, and I am confident that Japan will recover soon.