

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. 19 No.

3

2008年(平成20年)6月号(通巻第211号)



【かつてはワカサギやシラウオ漁が行われていた霞ヶ浦の帆引き船(写真提供:萩原富司氏)】

Contents

- 「アジア太平洋地域における炭素循環観測に関するワークショップ
 (“Asia-Pacific Workshop on Carbon Cycle Observations”）」開催報告 2
- 国内研究機関における地球環境関連の研究計画紹介(11)：(独)物質・材料研究機構
 ○持続可能社会の実現を導く環境・エネルギー材料 5
- ココが知りたい温暖化(20)
 ○もっと知ろう！温暖化 7
 ○温暖化は暴走する？ 10
- オフィス活動紹介－国環研 GOSAT プロジェクトオフィス－
 ○GOSAT データ利用に向けた研究公募の発出 13
- 日本低炭素社会のシナリオ－二酸化炭素70%削減の道筋－ 14
- 観測現場から－霞ヶ浦－ 15
- 地球環境豆知識(3)：低炭素社会に向けた12の方策 16
- 最近の発表論文から 17
- 地球環境研究センター出版物等の紹介 18
- お知らせ
 ○国立環境研究所夏の公開 19
- パンフレットの紹介
 ○独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センター [改訂版] 19
 ○Global Carbon Project 19
- 地球環境研究センター活動報告(5月) 20



「アジア太平洋地域における炭素循環観測に関するワークショップ (“Asia-Pacific Workshop on Carbon Cycle Observations”) 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 NIES フェロー 宮崎 真

地球環境研究センター 共同研究員 レオン 愛

1. はじめに

2006年に地球観測連携拠点(温暖化分野)(以下、連携拠点)の事務局として地球温暖化観測推進事務局／環境省・気象庁(以下、事務局)が国立環境研究所地球環境研究センター(以下、CGER)内に設置されました。連携拠点の機能の一つに、アジア太平洋地域を対象に効果的な国際共同観測や情報提供、専門家の能力開発、人材育成を含む国際貢献を鋭意促進させるため、関係府省・機関の調整、情報の収集・分析といったことがあります。そこで、事務局とCGERは、2008年3月17日から19日に「アジア太平洋地域における炭素循環観測に関するワークショップ」(以下、WS)を国立環境研究所において開催しました(写真1)。WSの開催目的は、アジア太平洋地域における炭素循環(陸域、海洋、大気)観測の推進を図るために、各国の研究者・実務担当者等が連携体制の現状と展望に関する講演と議論を行うことです。WSには、地球温暖化観測関係機関の担当官・研究者・技術者が、韓国・中国・フランス・インド・タイ・オーストラリア・ニュージーランド・日本から約65名の参加がありました。

WSは、全体会議と4つの分科会という構成でした(プログラムの詳細は次のURLを参照：<http://occo.nies.go.jp/080317-19ws/index.html>)。全体会議では、炭素循環に関する種々の観測における現状、課題、今後の展望の情報交換のために、4つの分科会で議論する課題について総合的な講演と議論が行われました(発表資料は次のURLから取得可能：<http://occo.nies.go.jp/080317-19ws/plenary.html>)。また、各分科会では、後述の4つの観測について、それぞれの連携体制の現状と展望等の詳細に関す

る講演と議論を行いました。

2. 全体会議の概要

全体会議は、各分科会に沿って4つのサブセッションを設け、それぞれの分科会で議論を行う重要な課題についての講演が行われました。各サブセッションの座長は各分科会の座長が務めました。

サブセッション1(インド洋・南大洋における海洋二酸化炭素観測)：海洋による人為起源の二酸化炭素(CO₂)吸収のうち32%を南大洋が占め海洋CO₂吸収源として重要であるが炭素循環モデルによる予測の不確実性が同海域で最も大きいこと、海洋の二酸化炭素分圧(pCO₂)の増加率が西赤道付近太平洋暖水塊において10年規模で変化していること、CO₂循環には海水の溶存鉄が関わっていること等が報告されました。また、北太平洋海洋科学機構(Pacific International Council for the Exploration of the Sea: PICES)の炭素・気候部会(Section on Carbon and Climate: CC-S)が母体となり始まった太平洋におけるCO₂鉛直分布の統合データベース作成に向けた活動について紹介がありました。今後、季節変化から数十年規模変化まで物理生物相互作用を含めたCO₂の吸収とフィードバックの算出、大陸棚の海水における炭酸塩の化学、海洋炭素循環を抑制する要因の解明、観測データを用いたモデル予測の検証等の必要性が強調されました。

サブセッション2(国際機関の活動と研究プロジェクトによる大気観測)：オーストラリアのグリム岬では、CO₂濃度の増加率は過去25年間に6%増加していること、航空機を用いた高度別(7、3、1km)の観測から、シベリアのスルグート上空の



どの高度においても CO₂ 濃度は夏季に低く冬季に高い等の報告がありました。世界気象機関 (World Meteorological Organization : WMO) 全球大気監視 (Global Atmosphere Watch : GAW) 計画の温室効果ガス世界資料センター (World Data Center for Greenhouse Gases : WDCGG) は、全世界から収集した観測データの品質管理等を行い、WMO 温室効果ガス年報を出版し、気候変動に関する国際連合枠組条約 (United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC) の活動を支援していると報告しました。今後の課題として、従来分析に使われなかったデータの利用、空白データの補完と既存の分析装置の更新等があげられました。

サブセッション3 (篤志観測船のデータ解析) : 篤志観測船 (Voluntary Observing Ship: VOS、CGER ニュース 2003 年 7 月号, p13-16 参照) による観測結果から、西部北太平洋では pCO₂ の増加率は海洋の方が大気よりも大きい、東部北太平洋の中緯度域ではその逆であることが報告されまし



写真1 ワークショップ参加者

た。過去 35 年間のニュージーランドのバーリングヘッドにおける温室効果ガスの地上モニタリングの結果から、南半球の CO₂ 濃度は北半球と同様に増加傾向にあるが、季節変動や CO₂ 濃度は北半球の方が大きいことが報告されました。今後、家畜等から排出されるメタン (CH₄) の全球収支を考える際に塩素ラジカルの影響を考慮していくことの必要性が強調されました。

サブセッション4 (陸域炭素循環観測) : 分野間連携の一例として「衛星生態学 (生態プロセス研究、リモートセンシング解析、気象モデリング観測・解析の3つの研究分野を含む総合的・実践的な科学)」(注1) についての紹介がありました。さらに、アジアにおける国際連携の例として、AsiaFlux (CGER ニュース 2008 年 2 月号, p11-13 参照)、および、日中韓フォーサイト事業 (A3 Foresight Program、CGER ニュース 2008 年 2 月号, p11-13 参照) の一つとして採択された「CarboEastAsia (東

アジア陸域生態系における炭素動態の定量化のための日中韓研究ネットワーク)」(注2) が紹介されました。

総合討論では、「機関間・分野間連携のさらなる推進」また、「アジア太平洋地域における全球地球観測システム (Global Earth Observation System of Systems : GEOSS) の活動」に関して、議論がなされました。会場からは、「ユーザー等がどのようなプロダクトを必要としているか」について議論する場を設けることが必要だという意見が出されました。

3. 分科会の概要

「インド洋・南大洋における海洋 CO₂ 観測」分科会 : インド洋や南大洋における表面海水と海洋中の CO₂ の分布・変動に関する最近の研究・成果・今後の研究計画、そして新しい観測機器の紹介が行われ

ました。研究成果の一例として、南半球周航観測研究 (Blue Earth Global Expedition 2003 : BEAGLE 2003) (注3) から、南太平洋での人為

起源 CO₂ の蓄積率が南大西洋や南インド洋の蓄積率に比べて大きいという報告がありました。2008 年度に、インド洋と南大洋において、国際計画「海洋の微量元素と同位体を用いた生物地球化学研究 (GEOTRACES 計画)」(注4) の一環として行われる観測が紹介されました。さらに、欧州連合のプロジェクト CARBOOCEAN (注5) により、北極海・大西洋・南大洋を対象に海洋内 CO₂ データの統合活動が進められています。一方で、これらの海洋の観測数 (月ごと) が少ないこと、季節変化・年々変化の解明についてもまだ不十分であることが問題点として指摘されました。

「WMO/GAW 計画の活動と研究プロジェクトによる大気観測」分科会 : 観測データを統合するために標準スケールの違いを把握する活動、韓国の済州島南部に新たな観測所を設置するための技術的支援と協力、最新の技術導入による精度の高い観測、アジア地域で強い連携をもった観測体制の構築な



らびに、温室効果気体の排出地域として重要なインドの観測強化等の必要性が強調されました。また、微量気体成分の濃度変動要因の解明のために3次元モデルを利用した診断解析の有効性が報告されました。さらに、観測データの解析におけるデータ選択手法の問題点が指摘されました。

「VOSのデータ解析」分科会：VOSにより、日本、オーストラリアおよびニュージーランドの機関が共同で行ってきた炭素循環観測のデータ解析について、観測を担当する研究者と技術者による詳細な議論が行われました。これまでの観測結果から、南北両半球にわたる長期の広域観測を低コストで行うにはVOSが有効であり、大気のコ₂、亜酸化窒素、CH₄、一酸化炭素、オゾンの濃度や炭素の同位体比および酸素/窒素比ならびに、海洋のpCO₂の空間分布と季節変化等が明らかになったと報告されました。

「陸域炭素循環観測」分科会：アジア全域と各国の国内観測ネットワークの現状、課題について講演が行われました。アジア地域では、68を超えるサイトで観測が行われています。AsiaFluxからは、観測標準化のための比較観測システムの開発、AsiaFlux・データベースの公開(2007年～)ならびに、観測や解析の技術移転のためのトレーニングコース等の活動について報告がありました。JapanFlux(CGERニュース2008年2月号,p13-15参照)は、観測の標準化により可能となった生態系純生産量(生態系の炭素収支)と光合成総生産量(総光合成による炭素吸収量)等のサイト間比較の結果および、JapanFluxによる微気象学的観測と日本長期生態学研究ネットワーク(Japan Long-Term Ecological Research Network: JaLTER、CGERニュース2008年2月号,p13-15参照)による生態学的調査・観測との連携を一部のサイトで開始していることを報告しました。さらに、「東アジア陸上生態系動態—気候変動の相互作用解明を目指した研究教育拠点」(注6)について紹介がありました。

4. おわりに

WSを通じて、アジア太平洋地域の大气・海洋・陸域における炭素循環観測に関して、最先端の研究および観測の現状と課題を把握することができ

ました。参加者からは、自分が普段関わっている分野以外についても知ることができるよい機会であった、他国で行われている活動の詳細を把握できた等々のご意見を頂きました。今回は地球温暖化観測の中でも炭素循環観測にターゲットを絞って行いましたが、今後は影響評価等その他の地球温暖化分野に関連する観測に関しても同様の機会が必要だと考えられます。

WSを開催するにあたり、多くの方々にご支援とご協力を賜りました。各分科会の座長の方々(気象研究所 石井雅男氏・松枝秀和氏、国立環境研究所 野尻幸宏氏、森林総合研究所 大谷義一氏)には、全体会議と各分科会における講演者への依頼、アジェンダと報告の作成を快諾していただきました。この場をお借りして篤く御礼申し上げます。

(注1) 生態系現象の統合的な理解のための研究・教育拠点を形成することを目的とした岐阜大学の21世紀COEプログラムです。

(注2) CarboEastAsiaは、北海道大学(日本)・中国科学院地理科学・資源研究所(中国)・延世大学(韓国)によってデータベースの構築による東アジアの陸域生態系における炭素動態の多面的な統合解析、環境変動への応答を広域的に予測するモデルの構築、若手研究者の育成等を目的としています。

(注3) BEAGLE 2003は、海洋研究開発機構の「みらい」により7カ月間で南太平洋、南大西洋、インド洋における水温、塩分、化学成分等の密な観測が行われたプロジェクトです。

(注4) GEOTRACES計画は、グローバルな海洋環境における多数の微量元素と同位体分布を最新の高精度分析法によって明らかにし、海洋の生物地球化学過程を時間軸も含めて解明することを目的としたプログラムです。

(注5) CARBOCAENは、大気のコ₂吸収における海洋の役割を定量的に明らかにすることを目的として、欧州連合が行っている国際プロジェクトです。

(注6) 岐阜大学(日本)・北京大学(中国)・高麗大学(韓国)によってボトムアップアプローチによる陸域炭素収支解析、衛星データならびに、生態系・気候モデルを統合することによって、東アジアにおける陸域炭素吸収量や空間的パターンの解明および、気候変化に伴う炭素吸収量の変化等を予測、教育・研究ネットワークの構築等を目的としています。



国内研究機関における地球環境関連の研究計画紹介 (11)

持続可能社会の実現を導く環境・エネルギー材料

(独)物質・材料研究機構 領域コーディネータ 長井 寿

1. 材料基礎研究からの地球環境問題への寄与

物質・材料研究機構(以下、NIMS)は、材料基礎研究の国際的中核拠点として、目指すべき方向を「ナノテクノロジーを活用した持続可能社会形成のための物質・材料科学, “Nanotechnology Driven Materials Science for Sustainability”」と定めています。環境・エネルギー材料領域は、NIMS 第2期中期計画(平成18年度～22年度)における重点研究開発6領域のひとつですが、その基本戦略もこの観点に基づいています。この領域では、図1に示すように、ナノテクノロジーを駆使して、環境浄化、省資源、省エネルギーなどの課題に取り組むとともに、ありふれた元素、無害な元素で構成された高機能物質・材料の創製、太陽光、水素などの身近なエネルギー源を最大限に活用できる材料技術の発掘などに、積極的に挑戦していこうとしています。

その大本となっているのは、政府の第3期科学技術基本計画(平成18年度～22年度)です。基本計画重点4分野のひとつであるナノテクノロジー・材料分野は、あらゆるものの基盤、根源をなす特別な重要性をもっており、環境・エネルギーに関係した重要研究開発課題も提示しています。すなわち、エネルギー問題克服のための「未普及なエネルギー利用を具現化する材料技術」「高効率

なエネルギー利用のための革新的材料技術」、また環境と調和する循環型社会の実現を目指した「有害物質・材料対策に資する材料技術」「希少資源・不足資源代替並びに効率的利用技術」「環境改善・保全のための材料技術」などです。

地球環境研究という視点からは、確実に二酸化炭素排出量削減に繋がる材料研究が特に関連深いと思われます。しかし、NIMSは材料基礎研究に軸足があり、地球環境研究に直接の関与はできません。したがって、地球環境研究の関係者との結びつきを日常的に強め、材料基礎研究への期待や果たすべき役割を教えていただきながら、そこから抽出された基礎研究課題に取り組んでいます。

2. 5つの環境・エネルギープロジェクト

NIMSでは、このような国家的な課題やさまざまな社会的ニーズを受け、自らの研究ポテンシャルを活かすことができると判断した材料基礎課題について、以下の5つの中期計画プロジェクトを推進しています。

■**超耐熱材料**では、ニッケル(Ni)基超合金などのNIMSが世界に誇る超高温材料の長年のシーズを基に、その作動温度のより高温化、性能安定化のための基礎研究を進め、民間企業との共同研究によって、熱効率の抜本的な改善を得られる用途への早期の実装を目指しています。その効果は、135万kW級の石炭火力を新規コンバインドサイクルで代替すれば、一基あたり国内二酸化炭素排出量の約0.4%の削減に対応します。

■**燃料電池材料**では、従来方式とは違った新しい挑戦を試みています。水素と材料の相互作用をより系統的に精査し、水素利用、燃料電池の可能性を汲み尽くそうとしています。例えば、ジルコニアの作動温度1000℃に対して、NIMSではナノ組織制御したセリア複合酸化物が500℃以下でも高い

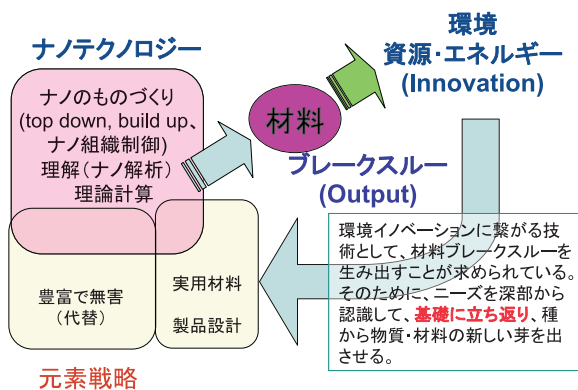


図1 NIMSの環境・資源・エネルギー材料基本戦略

オン伝導性を持つことを発見しています。作動温度の低温化によって、多大な省エネルギー効果をもたらしたいと考えております。

■**超伝導材料**では、NIMSは新物質探索から線材技術開発(1km級)まで総合的に進めるユニークな存在として、世界をリードしています。近年は冷凍技術などの周辺技術にも目覚しい進展がありますので、作動温度を液体ヘリウム温度(4K)から液体水素温度(20K)まで上げることが当面の目標に掲げています。その成果が、送電に適用されれば、電力損失(年間約485億kWh)の半減が可能です。

■**光触媒材料**では、有名なチタニア(酸化チタン)は紫外線下作動という制約があります。NIMSは可視光領域でも作動する光触媒を相次いで発見しており、太陽光下や蛍光灯下での住環境等における有害物質の分解・無害化技術などへの展開を狙っています。自然光、常用光を利用する省エネルギー効果は、二酸化炭素総排出量の1%以上の削減に相当すると考えています。

■**高性能金属材料**では、鉄、マグネシウム、チタン、アルミニウムなどの高強度化、長寿命化に総合的に取り組んでいます。例えば、自動車では軽量化と衝突安全性が同時に要求されますので、高強度でありながら加工性も優れている金属素材の開発に取り組んでいます。また、乗用車の燃費を12%向上することに匹敵する、総重量の平均200kg軽量化を目標のひとつとしています。

		Passive	Active
身近 Local	空気	浄 Clean	創 Create
	水		
	土		
地球規模 Global	二酸化炭素	減 Reduce	減 Eliminate
資源・エネルギー		省 Save	創 Create

図2 アクティブに環境・資源・エネルギーに応じていく基礎研究課題を発掘する

3. まだまだあるこれからの研究課題

しかし、5つの中期計画プロジェクトだけでは、社会の多様で真剣な期待の増加に応えることはできません。すぐにも環境・エネルギー材料分野の研究開発を一層拡充し、活発化しようと調査や準備を進めています。先般(平成20年1月)には、国立環境研究所からのご参加いただき、公的研究機関等における環境・エネルギー分野研究開発における材料課題に関する懇談会を開催しました。たくさんの方の課題の存在をあらためて確認させていただきましたが、なかでも材料使用時の性能とその保証に関する課題が多いことが印象に残りました。

目前に迫る緊急問題を解決する重要性は論を俟ちませんが、材料研究の立場から客観的に見ると、パッシブと見える技術解決課題を設定しがちになります。そこで、材料の基礎研究機関としては、図2で例示するような、「アクティブに環境を変え、新しい資源・エネルギーを産み出す」ことができる全く斬新なアイデアの提示も目指しています。例えば、NIMSが現有するシーズを最大限活用できる、分散型電気エネルギー貯蔵、低損失電気伝送、高効率発電用高温材料、軽量高強度金属薄板、超寿命耐食材料、高効率光エネルギー利用、分子選択認識性(表面、透過薄膜、構造体など)、化学反応触媒高効率化などが一方の話題に上がっております。また、水、土などの材料化、二酸化炭素の循環利用など、まったく新しい視点に立った未来循環型技術への挑戦も展望しています。今後とも皆様方と手を携えて、持続可能な社会構築のために努力していきたいと思います。

【問い合わせ先】

独立行政法人物質・材料研究機構
 領域コーディネータ(環境・エネルギー材料)
 長井寿
 〒305-0047 つくば市千現1-2-1
 TEL: 029-859-2000 FAX: 029-859-2102
 E-mail: NAGAI.Kotobu@nims.go.jp

ココが知りたい 温暖化 20-1

もっと知ろう!温暖化



Q 新聞やテレビで温暖化のことを目にする機会が急に増えました。温暖化は確かに大事な問題なのだと思いますが、このような騒ぎ方では一時の流行に終わってしまうのではないのでしょうか。

温暖化対策を進めるためには、産業部門だけでなく家庭部門、つまり国民一人ひとりの行動が必要となっています。「騒ぎ」のように見えますが、皆さんに温暖化問題を知ってもらい、対策行動をとっていただくには、温暖化の原因・影響・対策などについてさまざまな手段でお知らせすることが必要です。それは、温暖化問題について、誤解や知られていないことがとても多いためです。また、このようなキャンペーンを続けることによって、一時の流行では終わらせないようにすることができでしょう。



社会環境システム研究領域 環境計画研究室 主任研究員 青柳 みどり

私が答えます

温暖化対策の進展

日本国内のいくつかの自治体では20～40年先を目標に、二酸化炭素排出量を現在（もしくは1990年の）レベルから大幅な削減をする計画を策定しはじめています。たとえば、柏市（2030年度に温室効果ガスを2000年度比-25%以上）、千代田区（2020年度に二酸化炭素を90年度比-25%）、横浜市（2050年に市民一人当たり温室効果ガスを2004年比-60%以上）、広島市（2050年度に温室効果ガスを90年度比-70%）等です。これはEU諸国をはじめ、世界的な動きでもあります。これらの計画を実現するためには、産業部門だけでなく家庭部門、つまり国民一人ひとりの行動が必要となっています（注1）。国民一人ひとりが有効な対策行動をとれるようにするためには、温暖化の原因・影響・対策などについてきちんと知ってもらうことが必要です。

あまりにも知られていない地球温暖化問題

筆者らが実施した無作為抽出による全国成人を対象とした世論調査（注2）では、「最近、地球上の気候が変化してきている」と感じる人々は95%にも達していますが、その原因や影響については、誤解している人が実に多いのが現状であることがわかり

ました。たとえば、「大気汚染」「オゾン層の破壊」や、「石油や石炭が大気に放出されること」などが原因と思っている人がとても多いのです（図1）（注3）。

温暖化のメカニズムの理解

どんな間違いが多いのかについて、一般の人に座談会形式で聞いた時（注4）の結果を挙げましょう。図1で、地球上の気候が変化してきている原因が「オゾン層の破壊」とする人が50.1%にも上っています。これについては、「フロンガスによってオゾン層が破壊されると、地球上に到達する太陽光が強く（多く）なって、地球が今まで以上にあたたまる」ということを原因としてあげる人が男女・年代を問わず多くみられました。しかし、現在の知見によれば、その効果はとても小さくて、温暖化の傾向を説明できるほどではないのです（注5）。

地球温暖化のことは、見聞きする機会が多いのでよく知っているようでいて、では腑に落ちているかというところでもないというのが実際のところのような気がします。地球温暖化にまつわるよくある質問、素朴な疑問に、国立環境研究所の第一線の研究者にズバリ答えてもらいます。 毎号シリーズで掲載中。

温暖化対策についての理解

温暖化対策についても同様に知られていないことが多くあります。実は、1980年代後半から国際的にさまざまな動きがあったにもかかわらず、日本国内ではほとんどマスメディアによる報道がなかったために、現在の国際交渉に関わるさまざまな組織や約束事があり知られていません。たとえば、京都議定書や京都議定書に関する議論からのアメリカの離脱といったトピック的に日本国内で大きく報道された事実についての認知度は高いのですが、京都議定書の内容やその後の日本国内で整備された法律のことなどについての認知度は低いのです。また、一連の温暖化についての科学的なとりまとめ役となっている IPCC の存在やその役割、成果などについてもほとんど知られていません(注6)。

部門別の温室効果ガス排出量割合についても同様です。筆者らの座談会形式での聞き取りでは、「温暖化の原因のほとんどは企業、工場にあるのではないか。一般の家庭で対策をする必要があるのだろうか」との質問がありました。確かに、部門別の二酸化炭素排出量割合をみると、エネルギー産業や製造業が圧倒的に多いのですが、家庭部門か

らの排出も年々増加しています(注7)。さらに、家庭部門での需要の変化が製造業の対策に大きな影響を与えるということもあります。家庭部門で環境を考えた購買行動をすることにより、今以上に企業も環境を配慮した製品を生産するようになり、社会全体での二酸化炭素排出削減につながります(注8)。

「騒ぎ」に終わらせないために

今の私たちの生活をそのまま続けていったらどうなるでしょうか。答えは、「将来の人たちに限られた選択肢しか残せない可能性が高くなります」(注9)。ならば、私たちのニーズを満たしながら、将来の人たちにも必要なニーズを満たす可能性を残すにはどうしたらいいのでしょうか。その一つの方法は、私たちが今の生活を見直して「より効率的な社会」を築いていくことです。具体的には、地域での住宅や各種施設の配置や移動手段のデザイン、住宅における基本設備のエネルギー効率の上昇などがあります(注10)。

しかし、それ以前に大きな問題もあります。一般の人々に座談会形式で話を聞いたときに、意外なことがわかりました。「温暖化について興味を

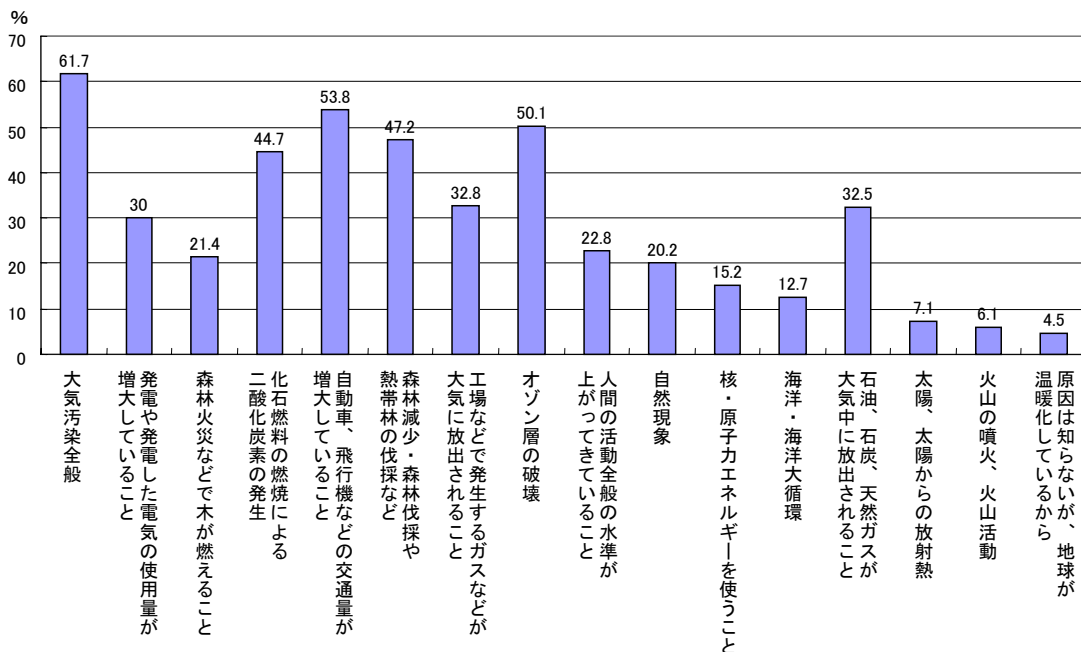


図1 地球上の気候が変化してきている原因として考えるもの

注) このデータは2008年1月、筆者作成(地球環境研究総合推進費H-052で実施)。全国2000名の成人男女を対象とした専門調査員による個人面接調査の結果。有効回答数1301名。専門調査員が、選択肢の書いてあるリストを示して設問と選択肢を読み上げ、回答者にリストの中から答えてもらうという方法をとった。



持って調べようとするほど、温暖化否定の話に突き当たる」ということです。書店では「温暖化などは嘘だ」という本が、来店した人が手に取りやすい位置に並べられています。図書館でも検索するとこのような本が多く出てきます。インターネットで調べると、さまざまな人がお互いに矛盾する事柄を書き込んでいます。つまり、興味を持って調べようとした人が、最新の科学的見解に到達しにくい状況になっているのです。

現在、環境省では「チーム・マイナス6%」のようなキャンペーンを行っていますが、このようなキャンペーンを続けることによって、「温暖化」についての関心を一時の流行に終わらせないことが可能でしょう。同時に、温暖化問題についての科学を解明する研究者は自分たちの研究成果をどう世の中に伝えていくのか、きちんと戦略をたてて臨む必要があります。「騒ぎ」としてとらえられるようなアプローチが果たして有効なのか、再考の余地はあるでしょう。

(注1) これらのもととなる世界全体および日本全体の目標設定に関しては、地球環境研究センターニュース2006年12月号「ココが知りたい温暖化(2)-2」、2007年11月号「ココが知りたい温暖化(13)-2」などをご参照ください。

(注2) 筆者が課題代表者として実施した環境省による地球環境研究総合推進費(H-052)の2007年1月の成果です。

(注3) 同上の2008年1月の調査結果です。全国20歳以上の無作為抽出した成人男女を対象に専門の調査員による個人面接調査にて実施しました。有効回答数1,310(有効回答率65.1%)です。

(注4) 筆者が課題代表者の(独)科学技術振興機構社会技術開発センターによる研究開発プロジェクト「気候変動問題についての市民の理解と対応についての実証的研究」にて実施しました。

(注5) 地球環境研究センターニュース2007年7月号「ココが知りたい温暖化(9)-2」をご参照ください。

(注6) 地球環境研究センターニュース2007年12月号「ココが知りたい温暖化(14)-2」、2008年4月号「ココが知りたい温暖化(国際会議—日本の主張は誰が決める?)」、2008年3月号「ココが知りたい温暖化(17)-2」、2007年4月号「ココが知りたい温暖化(6)-2」、2007年3月号「ココが知りたい温暖化(5)-2」、2007年10月号「ココが知りたい温暖化(12)-1」等をご参照ください。

(注7) 環境省サイトの「地球温暖化国内対策」(<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/domestic.html>)の各項をご参照ください。

(注8) 現在、二酸化炭素排出量の少ない製品であることを示す環境ラベルなどで消費者の選択を促すような仕組みが考えられており、イギリスなどでは大手小売業で実施されはじめました。日本でも検討が開始されています。

(注9) これは、ブルントラント報告『Our Common Future』の「持続可能性」についての定義を裏返した表現です。ブルントラント報告『Our Common Future』においては、「将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、今日の世代のニーズを満たすような開発」と定義されています。

(注10) 地球環境研究センターニュース2006年12月号「ココが知りたい温暖化(2)-2」、2008年1月号「ココが知りたい温暖化(15)-2」の項や、財団法人省エネルギーセンターのサイト(<http://www.eccj.or.jp/>)、全国地球温暖化防止活動推進センターのサイト(<http://www.jccca.org/>)等をご参照ください。

→さらにくわしく知りたい人のために

スペンサー・R・ワート著、増田耕一、熊井ひろ美共訳(2005)温暖化の<発見>とは何か. みすず書房.

環境と開発に関する世界委員会/環境庁訳、大来佐武郎監修(1987)地球の未来を守るために. 福武書店.【ブルントラント報告『Our Common Future』の翻訳】

ココが知りたい 温暖化 20-2

温暖化は暴走する?



温暖化はあるところまで進むと決して止められなくなると聞きました。本当ですか。



温暖化の「暴走」はそう簡単には起こりません。なぜなら、地球には、温度が上がるほどたくさんの赤外線が宇宙に放出して、温度を安定に保とうとするメカニズムが備わっているからです。ただし、現在の科学でまだよくわかっていないメカニズムが温暖化を加速することもありうるので、温暖化が暴走する可能性がゼロとはいいきれません。

地球環境研究センター 温暖化リスク評価研究室長 江守 正多

私が答えます

「正のフィードバック」があると「暴走」が起こる?

質問の「決して止められなくなる」を、どんなに対策をしても際限なく温度が上がり続けること、いわゆる「暴走」すること、ととらえてお答えします。

一般に、何かの原因によって、ある変化が起こったときに、その変化をさらに強めるような作用が働くことを「正のフィードバック」といいます(注1)。たとえば、子どもに家庭教師をつけて勉強させたら(原因)成績が上がったとします(変化)。すると、勉強がおもしろくなって自分で勉強するようになり、さらに成績が上がるかもしれません(フィードバック)。この例のように、正のフィードバックのみが働く場合、「さらに成績が上がる→さらに勉強する→さらに成績が上がる→さらに…」というように、変化は際限なく強められていき、もはや原因(家庭教師)を取り除いても、変化はどこまでも続きます。

実は、地球の温度が決まるメカニズムの中にも、正のフィードバックがいくつもあります。地球の温度が上がると、大気に含まれる水蒸気の量が増えます。水蒸気は温室効果ガスなので、さらに地球の温度が上がります。これは「水蒸気フィードバック」と呼ばれます。また、地球の温度が上がると、地表面の雪や氷が融けます。雪や氷は鏡のように太陽光をよく反射しますので、これが減ってしまうと地球がよりたくさん太陽光を吸収する

ことになり、さらに地球の温度が上がります。これは「雪氷アルベド(注2) フィードバック」とよばれます。では、このような正のフィードバックによって、地球の温度は際限なく上がり続け、「暴走」してしまうのでしょうか。

地球には「負のフィードバック」が備わっている

「正のフィードバック」の反対に、変化を弱める作用である「負のフィードバック」があります。たとえば、家庭教師をつけて勉強させたら(原因)成績が上がったのですが(変化)、成績が上がったことに油断して、家庭教師が来ない日は今までより勉強しなくなるかもしれません。そうなる成績は思ったほど上がりません(フィードバック)。このような負のフィードバックのみが働く場合、変化は弱められて、やがて頭打ちになります。

地球の温度が決まるメカニズムの中には、本質的な負のフィードバックがあります。それは、地球の温度が上がるほど、たくさんの赤外線が宇宙に放出して冷えようとすることです(注3)。これは、世の中のすべての物体に共通する、物理学の基本的な法則です。この負のフィードバックがあるおかげで、物体の温度は安定に保たれます(注4)。

負のフィードバックが勝てば暴走しない

では、正のフィードバックと負のフィードバックが両方存在すると、どうなるのでしょうか。正

のフィードバックが負のフィードバックよりも大きければ、暴走が起こります (図 1a)。逆に、正のフィードバックが負のフィードバックよりも小さければ、暴走は起こらず、変化は頭打ちになります (図 1b) (注 5)。

地球の温度に関していえば、「温度が上がるほど赤外線を放出する」負のフィードバックが非常に大きく、現在わかっているさまざまな正のフィードバックの効果を足していても、差し引きで負のフィードバックが十分に勝つことがわかっています。したがって、正のフィードバックが多少あっても、温暖化は暴走しないのです。

水蒸気フィードバックや雪氷アルベドフィードバックは現在起こりつつある温暖化の中で既に働いていると考えられます。温暖化の将来予測を行うコンピュータシミュレーション (気候モデル) でも、これらのフィードバックは当然計算に入っていますが、温暖化が暴走するという予測結果は出てきていません。

「暴走」する可能性がゼロとはいいきれない？

では、温暖化は暴走しないといいきってよいのでしょうか。現在の科学で地球のすべてがわかっているわけではないので、多少慎重に検討してみましょう。

まず、「雲のフィードバック」 (注 6) が正か負か、あるいはどれくらいの大きさかは、難しい問題であり、まだ解決されていません。また、温暖化にともない陸上の生態系が二酸化炭素を吸収しにくくなる「気候-炭素循環フィードバック」は正のフィードバックと思われませんが、その大きさはまだよくわかっていません。しかし、これらのフィードバックはすでに働いているはずで、気候モデルによる研究もなされています。その結果を見る限

り、温暖化を暴走させるほど大きな正であることはなさそうです。

より心配なのは、温暖化がある程度まで進むと、今まで働いていなかったフィードバックのスイッチがオンになるような事態です。そのようなことがあり得ないとはいいきれません。たとえば、温暖化にともないシベリアなどの凍土が融けて、温室効果ガスであるメタンが放出されることが心配されています。これはまだ大きさがわからず、気候モデルの研究もありません。ただし、近年の大気中メタン濃度はむしろ増加が治まってきており、少なくとも現在はこのフィードバックは大きく働いてはいなさそうです。

“Point of no return”、“Tipping point” は必ずしも温暖化の暴走を意味しない

最後に、暴走の問題と関係の深そうな言葉を二つ説明しておきましょう。

“point of no return” (引き返せない点) という言葉があり、「その点を超えると暴走が始まる」と受け取られていることもあるようですが、以下のような解釈がより適切でしょう。仮に、産業革命前から 2℃以上の温暖化がおこると、その影響は社会にとって受け入れられないほど大きくなるとします (注 7)。そこで、温暖化を 2℃以下に抑えるために対策をとるわけですが、対策が遅れたたとえば 1.5℃を超えてしまったら、地球の熱慣性によって温暖化はすぐには止まれないため、そこから急いで対策をとっても 2℃を超えることが避けられない、という場合、1.5℃の点を “point of no return” とよぶことができるでしょう。

また、“tipping point” (臨界点) という言葉があり、これも「暴走が始まる点」と受け取られていることがあるようです。これは、温暖化全体の暴走で

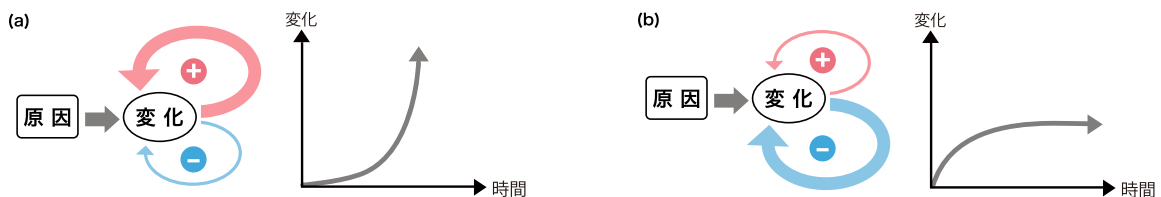


図 1 正・負のフィードバックと変化の時間発展の関係
(a) 正のフィードバックが勝つ場合 (b) 負のフィードバックが勝つ場合



はなく、南極やグリーンランド氷床の減少や、アマゾン熱帯雨林の減少など、気候システムの一部の変化に歯止めがかからなくなること、と受け取るのがより適切でしょう。

これらの説明からもわかるとおり、温暖化が暴走しなかったとしても、深刻な悪影響が出る手前で温暖化を止めなければならないことはいうまでもありません。

(注1) 制御工学などにおける定義と厳密には異なる可能性があります。本質的には同じです。

(注2) アルベドとは反射率のことです。

(注3) このことはシステムの中に備わっている性質であるためフィードバックと呼ばないこともあります。ここではフィードバックと見なした上で話を進めます。話の本質はどちらでも変わりません。

(注4) 地球環境研究センターニュース 2007年2月号

「ココが知りたい温暖化 (4)-1」もご覧ください。

(注5) 現在の温暖化では、原因(大気中温室効果ガス濃度)が大きくなり続けているので、このまま放っておいても頭打ちにはなりません。原因が大きくなるのを止めることができれば、変化は頭打ちになります。

(注6) 雲は地球を暖める効果も冷やす効果も持っており、また、温暖化にともなって雲がどこで増えてどこで減るかも自明ではありません。

(注7) 実際には、「社会にとって受け入れられない影響」が何℃の温暖化で生じるかは難しい問題です。地球環境研究センターニュース 2007年2月号「ココが知りたい温暖化 (4)-2」をご覧ください。

→さらにくわしく知りたい人のために

住明正 (1993) 地球の気候はどう決まるか? . 岩波書店 .

* 「ココが知りたい温暖化」は地球環境研究センターウェブサイト (http://www-cger.nies.go.jp/qa/qa_index-j.html) にまとめて掲載しています。また、各 Q&A を 1 枚ずつにまとめたリーフレットも作成しています。上記ウェブサイトからダウンロードできます。

「ココが知りたい温暖化」で取り上げてほしい素朴な疑問・質問をお寄せ下さい。
疑問・質問は、氏名と連絡先を記入し、ニュース編集局宛にご連絡下さい(勝手ながら電話での質問はご遠慮ください)。

*なお、掲載する場合、事務局で加筆修正させていただくことがあります。

お送りいただいた個人情報は「ココが知りたい温暖化」業務以外には使用いたしません。

また、個人情報を掲載することはありません。

OFFICE
活動
紹介

国環研 GOSAT プロジェクトオフィス



■ GOSAT データ利用に向けた研究公募の発出

■ 国環研 GOSAT プロジェクトオフィス マネージャ 渡辺 宏

地球環境研究センターニュース 2008 年 2 月号でもご紹介した通り、温室効果ガス観測技術衛星 (Greenhouse gases Observing SATellite : GOSAT) プロジェクトは、宇宙航空研究開発機構 (Japan Aerospace Exploration Agency: JAXA)、国立環境研究所 (National Institute for Environmental Studies: NIES)、および環境省 (Ministry of the Environment: MOE) の三者 (以下、三者) が共同で推進しています。国環研 GOSAT プロジェクトオフィスは、GOSAT の打ち上げに向けて、三者間の協議における分担事務、衛星データの定常処理システムの導入・開発のみならず、学会やフォーラムにおける GOSAT プロジェクトの宣伝など、さまざまな活動を行っています。

プロジェクトオフィスでは、定常処理システムの導入・開発業務以外では、ここ数カ月間、GOSAT 観測データを利用した研究公募 (Research Announcement: RA) の発出にも力を入れてきましたが、去る 4 月 7 日に三者より発出することができました。RA の目的は、GOSAT プロジェクトの目的達成に向けて、内外の広範囲の科学者からの研究提案を受けることにより、データ処理アルゴリズム、校正、検証、データの科学的利用をさらに発展させ、プロジェクトから得られる成果をより豊かで有用なものとすることにあります。RA の応募により、JAXA および NIES が実施する校正・検証計画に即した研究が補足・追加されること、GOSAT データ処理のアルゴリズム研究やデータ利用研究の促進が図られること、GOSAT データの有効性・有効性評価が第三者的に行われること、国内外の研究者に対する GOSAT データの利用機会が増大すること等を期待しています。

RA 発出に際しては、当プロジェクトオフィス内に RA 公募事務局を設置し、RA に関する基本方針

や概要などを NIES 内部や JAXA, MOE と調整しながら確定し、RA に関わる文書を策定してきたほか、GOSAT ホームページの立ち上げやホームページ上での RA の案内、関連学会におけるパンフレットや冊子の配布など、対外的な PR 活動を積極的に行ってまいりました。特に、5 月 28 日には「GOSAT データの校正・検証・利用に関するワークショップ」を三者共催で開催し、100 名以上の方々に参加していただきました。下に示す写真は当ワークショップでの聴衆の様子を撮影したものです (ワークショップの詳細は、本誌に報告予定)。

このような RA 発出作業やワークショップの開催を通じ、GOSAT データプロダクトの有効性について、また、環境問題の解決や温暖化研究を発展させる上での GOSAT データの有効性について、NIES 内部の方々、および、MOE, JAXA の方には多様な考え方があり、それらを一つの文書にまとめ上げるのが結構大変な作業であることを痛感しました。それは、私自身の考えの相対化という意味でも役に立ったと思います。

なお、RA に関するより詳細な情報は、以下の URL から入手できます：

<http://www.gosat.nies.go.jp/jp/proposal/proposal.htm>



写真 1 5 月 28 日、地球温暖化研究棟交流会議室で行われたワークショップの様子



日本低炭素社会のシナリオー二酸化炭素 70%削減の道筋ー

国立環境研究所 特別客員研究員 西岡 秀三

低炭素社会への指針

気候安定化に向けた日本の長期政策として、2050年に温室効果ガス排出を現在より60～80%削減する方針が、6月9日に福田首相から示された。なぜこのような大幅な削減目標が必要なのか？高い目的を掲げるのはよいが、果たしてそれが実行可能なのだろうか。

2004年4月から行ってきた「脱温暖化2050研究プロジェクト」の研究成果から以下のことがわかってきた。深刻な温暖化影響を避けるためには、日本は2050年に二酸化炭素排出を、1990年から比べて60～90%削減する必要がある。その方向に向けて70%削減を設定したとき、ありうる経済成長を維持しながら（適切な政策誘導の下で）、その削減は技術的には実現可能であり、そのコストは想定されるGDPの約1%と見積もられる。将来の日本の姿として幅をもたせて、一人当たり経済成長率2%/年と1%/年の二つのシナリオを設定しているが、日本の人口減少を考えると、これは国としてのGDP成長率1.5～0.9%/年程度であり、長期的には妥当な前提であろう。その経済規模で要求されるサービス（製品量、移動量、部屋の明るさや暖かさ、オフィスの広さ）を十分に満足させる前提で技術進歩を加速させ、50年の間にタイミングよくその技術を合理的に選択してゆけば、二酸化炭素排出が1990年の70%にまで削減可能である。低炭素社会は、国民に特別の犠牲を強いるものではなく、むしろ低炭素世界に移ろうとするときこそが、新たな社会を目指した技術発展、ビジネス展開の機会である。どうすれば、どれほどの削減が可能なのか。特に、住宅・交通分野については、具体的な削減策を示して、自治体、企業へ低炭素社会を生き抜く示唆を与える。情報化・IT化はどうやら使いようといったところのようだ。

削減のキーは需要側の省エネ

削減のキーは、需要側の省エネにある。うまく技術の選択ができれば、エネルギー需要は2000年の40%削減も可能である。その低くなった需要量を、自然エネルギーなどの低炭素エネルギー源で補う。これはこれまでのエネルギー増大を前提とする20世紀技術社会をすっかり変えてゆく大きな社会変化である。

しかし、その技術を確実に社会に取り入れるには、今の社会にある多くの障壁を取り除かねばならない。まず、これから世界は低炭素社会に向かうのだ、向かわざるを得ないのだ、という認識を国民が共有することからはじまる。一人ひとりの市民、消費者は二酸化炭素を直接削減することはできない。消費側のできることは、省エネを通しての削減であり、使用エネルギーを減らすことしかない。自分でできる省エネを徹底し、省エネ機器を選択し、住宅建設時には少し値段が張っても高断熱住宅に替える。オフィスの温度管理を徹底する。公共交通がなければ、車で通勤するしかない。それなら、公共交通の普及を行政に要請し、低炭素社会づくりに熱心な政治家を応援し、学校・社会教育でエコを身につける。企業は自社活動からの温室効果ガス排出を最小にするのはもちろん、本業では低エネルギー技術・低炭素エネルギーの開発に資源を振り向け、商品の省エネ度を高める。国の予算も、たとえば公共交通インフラ、地域自然エネルギー促進、断熱住宅や自然エネルギー促進などに振り向ける。地方自治体は、エネルギー消費の少ない、中心ににぎやかな市場をすえる街づくり、断熱建築指導、公共交通優先の交通機関整備を行う。食料品や消耗品、器具など家庭に入る物量は、その生産の過程でエネルギーを利用している。どれだけエネルギーを使っているかのラベル付けなど「見える化」の促進は、企業、行政、消費者が一体になって進めねばならない。

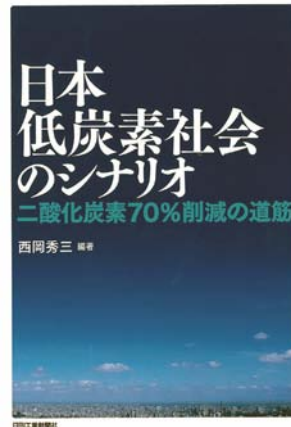
世界のモデルとなる低炭素社会づくりを

低炭素社会への転換は、企業、家庭、インフラ等日本のあらゆる分野での大きな転換でもある。また、日本が日本型低炭素社会をつくりあげ、わずかなエネルギーでも豊かな生き方を実現していることを世界に示せば、今後途上国が低炭素での発展をするうえのよい目標ともなる。

この研究は、環境省地球環境研究総合推進費を得て、国立環境研究所・京都大学が他の大学や公的研究機関、企業の研究者60人と協力して行ったものであり、定量的な裏づけのあるシナリオが描かれているところに特色がある。ここでのシナリオをさらに推進するための手順や方策については、2008年5月に研究チームのひとつであるシナリオチームが「低炭素社会に向けた12の方策」(地球環境豆知識(3)を参照)を発表している(<http://2050.nies.go.jp>)。

6月末に上梓された「日本低炭素社会のシナリオ

—二酸化炭素70%削減の道筋—」(西岡秀三編著、日刊工業新聞社)は、これらの成果をまとめた21世紀低炭素社会づくりの指南書である。本書が契機となって、どのように国を変えてゆくかの国民的議論が巻き起こることを願っている。ご一読頂ければ幸いである。



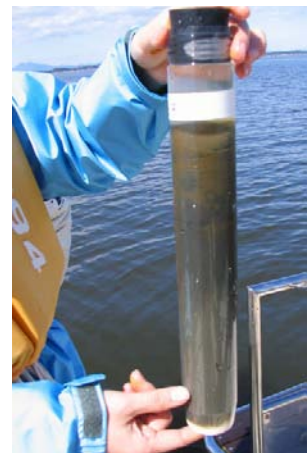
西岡秀三 編著「日本低炭素社会のシナリオ—二酸化炭素70%削減の道筋—」
日刊工業新聞社
定価 2520 円



泥を採る

霞ヶ浦の環境調査において底泥は重要な情報が得られるため、いろいろな形で調査が行われています。底泥に堆積した有機物は、微生物により分解・無機化されて栄養塩が再生産され、これが水中に溶出して植物プランクトンの一次生産を支えます。霞ヶ浦や琵琶湖で問題となっている難分解性溶存有機物の一部も、底泥起源といわれています。浅い湖沼や沿岸域の水塊は底泥の影響を大きく受けますし、同じ深さの湖なら、滞留時間が長いほど底泥の影響を受けます。

湖の水塊はいろいろな流れによって混合されますが、底泥はごく表層を除いて混合を受けずに成層構造をしています。ちょうどパイ生地のように、その一枚一枚が形成された時代の記録となって残っています。写真はコアサンプラーで成層構造を壊さないように採取した霞ヶ浦の底泥です。底泥に貫入する際、サンプラー先端の抵抗が大きいと周りの泥を下層に持ち込むなどして、成層が壊れやすいため、ミルフィーユをフォークで食べるように、採り方が難しいです。



カラム底泥

(財)地球・人間環境フォーラムつくば研究所 萩原 富司



～ 地球環境豆知識 (3) ～

低炭素社会に向けた 12 の方策

環境省地球環境研究総合推進費の戦略的研究「脱温暖化 2050 プロジェクト」は、最新の研究成果として「低炭素社会に向けた 12 の方策」を公表しました。

この研究成果は、2007 年 2 月に公表した中間報告「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」で示された「わが国が、2050 年までに主要な温室効果ガスである二酸化炭素の排出量を 1990 年に比べて 70%削減し、豊かで質の高い低炭素社会を構築することは可能である」との結論を受け、70%削減を達成するための具体的な 12 の方策を提案したものです。

低炭素社会に向けた 12 の方策

方策の名称	説明
1 快適さを逃がさない住まいとオフィス	建物の構造を工夫することで光を取り込み、暖房・冷房の熱を逃がさない建築物の設計・普及
2 トップランナー機器をレンタルする暮らし	レンタルなどで高効率機器の初期費用負担を軽減しモノ離れしたサービス提供を推進
3 安心でおいしい旬産旬消費型農業	露地で栽培された農産物など旬のものを食べる生活をサポートすることで農業経営が低炭素化
4 森林と共生できる暮らし	建築物や家具・建具などへの木材積極的利用、吸収源確保、長期林業政策で林業ビジネス進展
5 人と地球に責任を持つ産業・ビジネス	消費者の欲しい低炭素型製品・サービスの開発・販売で持続可能な企業経営を行う
6 滑らかで無駄のないロジスティック	SCM (注 1) で無駄な生産や在庫を削減し、産業でつくられたサービスを効率的に届ける
7 歩いて暮らせる街づくり	商業施設や仕事場に徒歩・自転車・公共交通機関で行きやすい街づくり
8 カーボンミニマム系統電力	再生可能エネルギー、原子力、CCS (注 2) 併設火力発電所からの低炭素な電気を、電力系統を介して供給
9 太陽と風の地産地消	太陽エネルギー、風力、地熱、バイオマスなどの地域エネルギーを最大限に活用
10 次世代エネルギー供給	水素・バイオ燃料に関する研究開発の推進と供給体制の確立
11 「見える化」で賢い選択	CO ₂ 排出量などを「見える化」して、消費者の経済合理的な低炭素商品選択をサポート
12 低炭素社会の担い手づくり	低炭素社会を設計する・実現させる・支える人づくり

(注 1) SCM (Supply Chain Management)：材料の供給者、製造者、卸売、小売、顧客を結ぶ供給連鎖管理
(注 2) CCS (Carbon dioxide Capture and Storage)：二酸化炭素隔離貯留

本報告は、「脱温暖化 2050 プロジェクト」の中核である「2050 日本低炭素社会」シナリオチーム (国立環境研究所・京都大学・立命館大学・みずほ情報総研(株)) が中心となってとりまとめました。「低炭素社会に向けた 12 の方策」はhttp://2050.nies.go.jp/index_j.htmlからダウンロードできます。

(編集局)

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。



NIES/FRCGC 全球大気輸送モデルの概要－記述、検証、および地表面排出・吸収量逆推定－
(Maksyutov, S. ほか, J. Earth Simulator, 9, 3-18, 2008.)

NIES/FRCGC (国立環境研究所/地球環境フロンティア研究センター) 全球大気輸送モデルの検証、改良、および利用についての研究を行った。大気輸送モデルとは、気象場の情報を用いて、大気成分の大気中の輸送過程を再現する数値モデルである。同モデルを利用し、逆推定の手法により二酸化炭素の吸収・排出量の時空間変動を求め、エルニーニョ現象や森林火災等との関係を解明した。また、大気輸送モデルの高分解能化を図り、東京からの風によってつくば上空の二酸化炭素濃度が上昇するといった細かい時空間的スケールでの二酸化炭素濃度の変動が再現されることを確認した。



東アジアの亜寒帯から温帯、熱帯にかけての二酸化炭素収支の季節変化パターンの時空間変動
(三枝信子ほか, Agr. Forest Meteorol., 148, 700-713, 2008.)

東アジア各地の森林で渦相関法^{*1}により測定された二酸化炭素交換量のデータから、森林炭素収支の季節変化と環境変動の特徴を明らかにした。森林が光合成により吸収する炭素量、呼吸により放出する炭素量、正味で吸収する炭素量は、気候帯と森林タイプの違い(落葉性と常緑性、針葉と広葉など)によって、季節変化のパターンが大きく異なることがわかった。また、東アジア全体で起こる気象の偏差(日射量や気温が平年と大きく異なること)により、森林の炭素収支は敏感に影響を受けることが明らかになった。

*1 渦相関法: 植物群落の上で、上下方向の風速と二酸化炭素などの気体の濃度を毎秒10回程度の高速度で測定し、微気象学的な理論に基づいて単位時間・単位面積あたりの気体の移動量を計測する方法。



地図の無い島－環礁州島における地理情報の整備と地球温暖化に対する脆弱性評価・適応策への応用－
(山野博哉, 地学雑誌, 117, 412-423, 2008.)

環礁州島^{*1}は地球温暖化に対して脆弱であることが指摘されている。しかしながら、こうした島では地図が存在しない場合が多く、脆弱性を評価することが不可能となっている。本総説では、リモートセンシング技術を活用した最近の地図作製技術に関して概観した。その上で、作製された地図を活用して、考古学的居住史、人口・社会経済変化と組み合わせることにより現在の脆弱性をもたらした要因を検討することが可能であることを明らかにし、環礁州島における地理情報の整備が地球温暖化に対する脆弱性評価と適応策の立案を行う上で有効であることを示した。

*1 環礁州島: 環礁上に成立する砂でできた低平な島。ツバル共和国、マーシャル諸島共和国、モルディブ共和国は、国土のすべてが環礁州島からなる島嶼国である。



論文の詳しい情報は、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>) をご参照下さい。その他の論文情報も掲載されています。



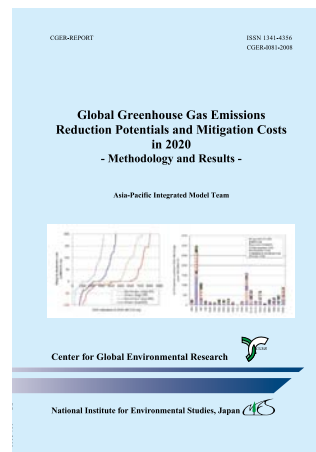
地球環境研究センター出版物等の紹介



下記の出版物が地球環境研究センターから発行されました。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。

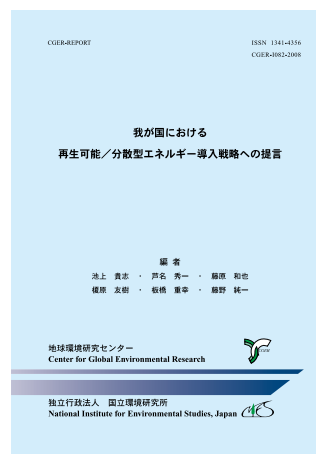
Global Greenhouse Gas Emissions Reduction Potentials and Mitigation Costs in 2020 –Methodology and Results– (CGER-I081-2008)

本報告書では、2020年における技術的な緩和策による世界の地域別・部門別の削減ポテンシャルと削減費用を評価することを目的とし、分析手法および分析結果を詳細に解説しました。各地域の社会・経済活動の特徴の違いにより、排出量の大きい主要な部門の特徴も異なりますが、削減量の大きい地域や、費用対効果の高い部門や技術を考察しています。また、IPCC第4次評価報告書による削減ポテンシャルの結果と本結果を比較することにより、本結果の課題点なども考察しています。



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 (CGER-I082-2008)

日本低炭素社会に向けて再生可能／分散型エネルギーを大幅に導入するためにはどうすればよいただろうか？本書では、従来行われてきたエネルギー種別のロードマップだけでなく、需要側の視点で利用拡大が計れないか検討しました。具体的には、都市集中型・地方集中型・地方分散型の代表的な3つの居住地域において、再生可能エネルギーが大幅に導入された将来の姿やそれを実現するための道筋についての試案を示しました。エネルギー関係者だけでなく、都市計画など需要サイドの専門家にもご一読願えたら幸いです。



[送付方法について]

1. 冊子小包（郵送）をご希望の場合
 - a) 着払い（小包が届いたときに送料をお支払い下さい）
 - 電話番号を明記してお申し込み下さい。
 - 郵送料の他に手数料として20円かかります。
 - 合計重量が3kgを超える場合は、着払いゆうパックになります。
 - b) 前払い（郵送料分の切手を先にお送り下さい）
 - I081出版物1冊のみの場合は180円分、I082出版物1冊のみの場合は290円分の切手をお送り下さい。
 - その他の出版物1冊のみ：ウェブサイトの表に書かれた郵送料分の切手をお送り下さい。
 - 2冊以上：下記【申込先】まで郵送料をお問い合わせ下さい。
2. 着払い宅配便をご希望の場合
 - 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
TEL:029-850-2347, FAX:029-858-2645, E-mail:cgerpub@nies.go.jp

Information

国立環境研究所夏の公開

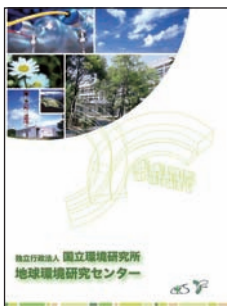
7月26日(土)に、恒例の「国立環境研究所夏の公開」を開催します。これは研究所内の施設を一挙に公開して、みなさまをお迎えする年に一度の大イベントです。今年も研究者をはじめ、スタッフ総動員で最新の研究成果をわかりやすくご紹介します。

地球環境研究センターでは「ココが知りたい温暖化講演会(仮称)」、ポスターやモニターによる研究成果および観測機器の展示・説明、クイズ、ばらばらマンガなどを出展する予定です。

- ◆日時：2008年7月26日(土) 9:30～16:00(入場無料、受付15:00まで)
- ◆場所：国立環境研究所(つくば市小野川16-2)
- ◆最新情報は国立環境研究所ホームページ(<http://www.nies.go.jp/>)に掲載されます。

おしらせ

パンフレットの紹介



独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センター [改訂版]

地球環境研究センターが推進している地球温暖化研究プログラムや地球環境研究の知的基盤整備として行っている事業の概要などを、一般の方向けにわかりやすく解説したパンフレット(A4判8ページ)を一部改訂いたしました。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。



Global Carbon Project

— for better understanding and management of the global carbon cycle —

グローバル・カーボン・プロジェクト(GCP)の活動内容を紹介した英文パンフレット(A4両面3つ折)です。下記ウェブサイトに掲載される予定です。

<http://www.globalcarbonproject.org/products/brochuresPostersNewsletters.htm>

地球環境研究センター (CGER) 活動報告 (2008 年 5 月)

国立環境研究所主催・共催による会議・活動への参加

2008. 5.28 GOSAT データの校正・検証・利用に関するワークショップ (つくば)
国内の研究機関・大学・企業から約 100 名が参加し、2008 年度冬期打上げ予定である GOSAT から送られる衛星データについて、校正・検証・利用に関する話題提供と情報交換を行った。詳細は、本誌に掲載予定。

所外活動 (会議出席) 等

2008. 5. 7 ~ 8 セクター別削減ポテンシャルの積み上げに関する国際ワークショップで発表 (甲斐沼室長・藤野主任研究員・花岡研究員 / フランス)
標記国際ワークショップにおいて、花岡が世界の削減ポテンシャルについて、藤野が低炭素社会を目指した長期目標について、甲斐沼が削減ポテンシャルが実現できていないのはなぜかなどについて発表した。

24 ~ 27 上海 Forum 2008 の Sub Forum Panel “Economic Transformation for Asia: The International Environment and Institutional Restructuring” で発表 (藤野主任研究員 / 中国)
標記会合において、低炭素社会と持続可能性の両立について発表した。

見学等

2008. 5. 1 環境再生保全機構 湊理事長
15 九朋会 (18 名)
27 環境研究会 (21 名)

2008 年 (平成 20 年) 7 月発行

編集・発行 独立行政法人 国立環境研究所
地球環境研究センター
ニュース編集局

発行部数：3000 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：cgercomm@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

このニュースは、再生紙を利用しています。また CGER の WEB 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。