

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. **2**

2009年(平成21年)5月号 (通巻第222号)



【平成 21 年度科学技術週間に伴う一般公開を開催しました (13 ページ参照)】

Contents

●代替メトリックの科学に関するIPCC専門家会合参加報告	2
●科学の国の「はて、な」のコトバ(第2回):バスケット方式	3
●パンフレットの紹介 ○温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)プロジェクト[改訂版]	5
●日本への温暖化の影響に関する新しい知見(5) ○気候変化がわが国のコメ収量に及ぼす影響	6
●最近の発表論文から	8
●異分野インタビュー「温暖化研究のフロントライン」No.1 ○見えないものが見えてくる面白さ	9
●お知らせ ○AsiaFlux Workshop 2009 “Integrating Cross-scale Ecosystem Knowledge: Bridges and Barriers”	12
●平成 21 年度科学技術週間に伴う一般公開「ココが知りたい温暖化」講演会報告(1) ○森林は世界でどれくらいCO ₂ を吸収しているの? ○2020年、日本の温室効果ガスの削減目標は?	13 15
●四季折々ー富士北麓ー	17
●国立環境研究所で研究するフェローに聞く	18
●地球環境研究センター出版物等の紹介	19
●地球環境研究センター活動報告(4月)	20



代替メトリックの科学に関する IPCC 専門家会合参加報告

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

1. はじめに

表題の会合は、2009年3月18～20日にOslo（ノルウェー）のGrand Hotelで行われた。表題は英語の会議名を意図的に直訳したものであるが、意識すると「温室効果ガス換算係数の見直しに係る科学に関する IPCC 専門家会合」といったところであろう。

IPCC 第5次評価報告書（AR5）の第1作業部会共同議長である Thomas Stocker 教授（スイス Bern 大学）がこの会合の運営委員会議長として会議を進行し、同作業部会事務局（TSU）が会議の運営にあたった。IPCC 第1、第3作業部会に関係する各国の専門家を中心に約30人が参加した。日本からは、IPCC インベントリタスクフォース共同議長の平石尹彦氏、同 TSU 事務局長の Simon Eggleston 氏および筆者の3名が参加した。

2. 背景

京都議定書では、6種類の温室効果ガス（CO₂、CH₄、N₂O、HFC、PFC、SF₆）を排出削減対象としており、これらの合計により排出削減の約束量や達成量を定義するいわゆる「バスケット方式」（科学の国の「はて、な」のコトバ参照）をとっている。この際、CO₂以外の温室効果ガスの排出量を同等な効果をもつCO₂の排出量に換算する係数が、本会議で「メトリック」と呼ばれたものである。すなわち、各温室効果ガスの排出量に各ガスのメトリックを掛けたものを合計した「等価CO₂換算」の全温室効果ガス排出量を用いて、削減量を定義するのである。CO₂のメトリックの値は定義上1である。

京都議定書では、このメトリックとして地球温暖化係数（Global Warming Potential：GWP、後述）を100年間の評価時間で適用した値が使用されているが、このメトリックは必要に応じて科学的に見直されることが議定書に明記されている。今般、

京都議定書の第一約束期間後の枠組みが本年12月にコペンハーゲンで行われるCOP15で決議される予定であることもあり、このメトリックを見直す必要性が認識され、気候変動枠組条約事務局からIPCCに見直しの検討が依頼された。これを受けてIPCCがこの問題に関する専門家を招集して検討を行ったのが今回の会合である。

3. 1日目（最新知見の共有）

1日目は、英国 Reading 大学の Keith Shine 教授とフランス気候環境科学研究所（LSCE）の Pierre Friedlingstein 博士が基調講演を行った後、16人の専門家がこの問題に関する最新知見の話題提供を行った。筆者は、この問題に関する直接の専門性を持ち合わせないので、話題提供は行わず、最新知見の理解に努めた。以下に1日目の話題提供に基づいて筆者が理解したこの問題の主要な論点を記す。

(1)GWP とその問題点

ある温室効果ガスのAGWP(Absolute GWP)とは、単位質量の温室効果ガスが大気中に瞬間的に排出された場合に、それがもたらす放射強制力（地球に対して余分にもたらす単位時間あたりのエネルギー）を、注目する評価時間（京都議定書の場合は100年間）にわたって累積したものである。言い換えれば、注目する評価時間において、そのガスが地球に対して余分にもたらすエネルギーの総量である。そして、ある温室効果ガスのGWPは、そのガスのAGWPを基準となるCO₂のAGWPで割った相対値として定義される。

ガスの種類によるGWPの値の違いは、そのガスの大気中での寿命と、そのガスが赤外線を吸収する効率の2つによりもたらされる。寿命が長いガスほどGWPが大きく、また赤外線の吸収効率が高いガスほどGWPが大きい。



しかし、GWPによって結ばれるガス間の効果の「等価性」は、注目する評価時間においてもたらずエネルギーの総量という側面においてのみ成り立つのであり、決してあらゆる等価性を保証するものではない。たとえば、100年のGWPで見ると等価量のCO₂とCH₄をそれぞれ大気中に瞬間的に排出したとすると、CH₄の寿命は比較的短いため、CH₄が地球にもたらすエネルギーは100年のうち前半に集中し、それがもたらす気温上昇は地球から宇宙への赤外線放出によって100年後にはほとんど減衰する。つまり、100年間でもたらすエネルギーの総量が同一であったとしても、CO₂とCH₄ではエネルギーをもたらすタイミングが異なるため、たとえば100年後の気温にもたらす両者の効果は全く異なってしまう(CH₄の方がずっと小さくなる)。言いかえれば、CO₂を削減する代わりに等価なCH₄を削減したつもりでも、CH₄を削減した効果は100年後の気温にはほとんど残っていない(気温はCH₄を削減したことを「忘れてしまう」ということである。

また、100年という評価時間の選び方には恣意性があり、どんな時間スケールにおける効果に注目するかという社会的・政策的な価値判断に依存する。さらに、エアロゾルや対流圏オゾンのように

極めて短寿命(数日程度)の物質のGWPは非常に小さくなってしまいうため、これらの物質の効果を表現するには適さないという問題もある。

(2)GTPとその特徴

これに対して、温室効果ガスの効果を別の側面において比較する係数としてGTP(Global Temperature Change Potential)が考案されている。単位質量の温室効果ガスが大気中に瞬間的に排出された場合に、将来のある時点でそれがもたらす地球平均の地表気温上昇量をAGTP(Absolute GTP)として定義すると、ある温室効果ガスのGTPは、そのガスのAGTPを基準となるCO₂のAGTPで割ったものである。

GTPの値はガスごとに一定ではなく、時間的に変化する。今、仮に気候変動枠組条約2条における「危険な人為的干渉」が地球平均地表気温の上限の形で合意されているとしよう(たとえばEUの掲げる「2℃目標」が世界で合意されたとしよう)。そして、実際の地球平均地表気温が目標とする上限に到達する時点、GTPを評価する「将来のある時点」にとろう。このとき、短寿命であるCH₄のGTPは最初のうちはゼロに近いが、実際の気温が目標に近づくにつれてGTPはどんどん大きくなっていく。これは、目標時点がずっと先であ



普段の生活で使われるコトバが、科学の国ではちょっと違う意味になることがあります。このコーナーでは、そうしたコトバをご紹介します。

第2回：バスケット方式

バスケット・アプローチともいいます。

温室効果ガスの排出抑制を考える場合、それぞれのガスごとに目標を設定するのではなく、地球温暖化係数(Global Warming Potential: GWP)を用いてすべての温室効果ガスを合算して温室効果ガス全体の目標を設定する方式。京都議定書は第3条でこの方式を採用しています。京都議定書で削減対象となる6種類の温室効果ガス(二酸化炭素[CO₂]、メタン[CH₄]、亜酸化窒素[N₂O]、ハイドロフルオロカーボン[HFC]、パーフルオロカーボン[PFC]、六ふっ化硫黄[SF₆])の排出量を算出する際、二酸化炭素以外のガスの排出量については、GWPを使って二酸化炭素等価排出量で算出します。

(編集局)



れば、今 CH₄ を削減しても目標達成上の効果はほとんどないが、目標時点が近づくにつれて、てっとり早く気温を下げられる CH₄ の削減が目標達成のために効果的になることを意味しており、ある意味で合理的なふるまいである。

また、エアロゾルや対流圏オゾンなどの極めて短寿命の物質に対しても、それが数日間の寿命の間に地球にもたらしたエネルギーは海洋の熱慣性によって十年以上にわたって地球の気温に記憶される。したがって、GTP は極めて短寿命の物質の効果を長寿命の温室効果ガスと比較するのにも適している。

ただし、具体的な値の計算の際には、「気候感度」の不確実性、「海洋熱吸収」の不確実性が入りこむ点に注意が必要である。

(3) 種々の間接効果とフィードバック

GTP を用いて短寿命の物質の効果を評価する場合、さまざまな物質間での相互作用の効果も評価することができる。たとえば、NO_x を排出すると、1. 対流圏オゾンが増加する、2. CH₄ が減少する、3. 対流圏オゾンの増加が植物の光合成を低下させ、CO₂ が増加する、といった間接効果が発生する。このそれぞれの GTP を見積もって合計することによって、NO_x の排出が気温変化にもたらす正味の効果を見積もることができる。エアロゾルを排出しても、日射のうち散乱光の割合が増加することによって植物の光合成が増加し、CO₂ が減少するという間接効果が考えられる。

また、CO₂ の増加により気温が上昇すると、陸域生態系からの CO₂ 排出が増加して CO₂ のさらなる増加をもたらすという炭素循環フィードバックがあり、その大きさは不確実である。これが CO₂ の AGWP や AGTP の値に不確実性をもたらす、ひいては各ガスの GWP や GTP の値に不確実性をもたらすことにも注意する必要がある。

(4) 政策目標との関係

概念的には、政策目標が経済学的な最適化問題の形で定義されると、経済学的なメトリックがそこから直接導かれる。実は GWP や GTP は、それら経済学的なメトリックの近似あるいは特別な場合とみなすことができる。そのように考えることで、政策目標とメトリックを関連付けることがで

きる。

具体的には、政策目標が「温暖化の影響被害と対策コストの和を最小化する」というコストベネフィットの問題として定義された場合、温暖化の影響被害が放射強制力に比例するなどいくつかの仮定を置くと、適切なメトリックとして GWP が導かれる。

また、政策目標が「気温上昇がある値を超えないという条件の下で対策コストを最小化する」というコスト効率性の問題として定義された場合、やはりいくつかの仮定を置くと、適切なメトリックとして GTP が導かれる。

4.2 日目 (グループ議論)

2 日目は、以下の 2 つのグループに分かれて議論を行い、報告書案の骨組を作成した。

グループ 1 : 既存メトリックの評価と改良の可能性

グループ 2 : 気候システムの複雑性とそのメトリックへの影響

1 日目に共有された知見を踏まえた上で、気候変動枠組条約、研究者コミュニティー、および IPCC AR5 のスコーピングのそれぞれに対してどのような提言が可能かという観点で議論を行った。筆者はグループ 1 の議論に参加した。

5.3 日目 (報告書案骨子の合意)

3 日目は、2 つのグループで議論した内容をまとめたものを基に、全体で議論を行い、報告書案の骨子に合意した。この内容を基に、グループ 1、2 それぞれの共同議長と報告者の計 6 人から成るチームが会議終了後に 1 週間程度で報告書案を作成することになった。完成した報告書は、4 月にトルコで行われる第 30 回 IPCC 総会で報告される予定である。

合意した報告書案の骨子は以下の通り。

○ GWP は放射強制力に基づくメトリックとして明確に定義されたものであり、複数ガスを取り扱う方式において引き続き有用である。欠点があることは知られているが、現時点で議論が上がっているどんなメトリックを用いても、それらの欠点すべてを克服できるような科学的基礎が完全には確立されていない。

- あるメトリックがどれくらい有効かは主要な政策目標が何であるかに依存する。政策目標とは、たとえば長期的な気温変化の上限、変化率の上限、特定の影響の発現回避、ならびにコストとベネフィットのバランス、などのことである。GWPは、特定の政策目標を念頭において設計されたものではない。政策目標によっては、別のメトリックが望ましいことがありうる。
- 京都議定書では、100年の評価時間におけるGWPが用いられている。GWPの値はこの評価時間のとりかたに大きく依存する。特定の評価時間を選択する行為は、将来の放射強制力の約束に関する価値判断を含んでいる。
- どのような政策目標が今後合意されうるかについての情報が研究者コミュニティーに適切なタイミングで伝わることにより、代替メトリックに関する研究は促進されるだろう。
- AR5のスコーピングに関わる点
 - ・3つの作業部会とインベントリタスクフォースがメトリックの評価を統合的な形でAR5の過程に含めることが重要である。
 - ・その過程においては、既存文献で提案されたメトリックの評価のほかに、適切と認められればそのメトリックの値も含めるべきである。
 - ・物理的に定義されたメトリックと経済学的要素を含むより包括的なメトリックとの関係についても、明確に説明されるべきである。

この他に、不確実性の認識についてや、今後の研究が特に必要な点についても報告書に記載すべきポイントが合意されたが、専門的になるのでここでは省略する。

6. 所感

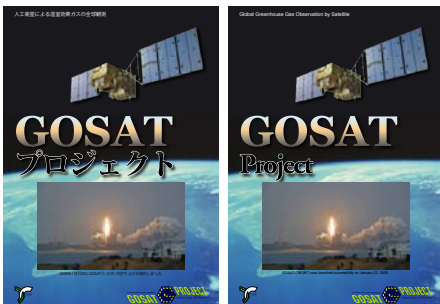
ひとこと言ってしまうと、気候変動枠組条約に対して当面GWPを使い続けることを勧める、というのが外から見たこの会合の結論であろう。しかし、この結論を導くに至る議論の過程は努めて科学的であり建設的であったように見えたし、これに付随して多くの実りある議論が行われたように見えた。

筆者はIPCCの専門家会合にこれまでも何度か参加しているが、今回の会合ほど、特定の政治的要請に応えるという明確な目的をもったものは珍しいと思う。テーマが具体的であったため、その直接の専門知識を持った専門家（筆者は除くが）が集まり、非常に噛み合った議論だった。

半ばオブザーバ的に参加した筆者の立場から見ると非常に印象深かったことは、専門家たちが科学の領域と政策判断の領域を極めて明瞭に、注意深く区別して議論を進めていたことである。Thomas Stockerのリーダーシップもよい形で発揮されており、結果として報告書案は適切な内容でバランスもとれたものになったと思う。AR5に向けた前哨戦として、今後のIPCCの活動に希望を感じることができる会合であった。

パンフレットの紹介

温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT) プロジェクト [改訂版]



地球環境研究センターが推進しているGOSATプロジェクトの事業概要などを、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) を打ち上げに合わせて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。
http://www.gosat.nies.go.jp/jp/GOSAT_pamphlet_jp.pdf (日本語)
http://www.gosat.nies.go.jp/eng/GOSAT_pamphlet_en.pdf (英語)

日本への温暖化の影響に関する新しい知見 (5)

気候変化がわが国のコメ収量に及ぼす影響

農業環境技術研究所 大気環境研究領域 上席研究員 横沢 正幸

1. はじめに

2007年4月に発表されたIPCC第4次評価報告書の第2作業部会報告書(IPCC AR4)は、農業に関して、中緯度、高緯度地域は、熱帯などの低緯度地域に比べて気候変化による影響は比較的小さいと指摘しています。とりわけ現在に比べて2~3℃程度の気温上昇であれば、中高緯度地域では温暖化による好影響を受けて、農業生産性はむしろ向上する可能性があると予測しています。しかしながら、IPCC AR4では、影響が及ぶ時期、地域およびその程度の詳細には触れていません。とくに、わが国の主食であるコメについては、出穂後の開花・受粉時期に高温に遭遇すると稔実歩合(もみにコメが形成される割合)が低下し(高温不稔)、収量は激減する可能性が指摘されていますが、そのような過程を考慮した影響の見通しは示されていません。本稿では、わが国の主食であるコメを対象として、気候変化が及ぼす影響を広域的・定

量的に評価した結果とそれに基づいた適応策について紹介します。

2. 影響評価モデル

水稻の生長、生育そしてコメ収量は年々の気象環境に応じて変動し、それは地域によって異なります。そのため、将来の気候変化影響を定量的に見積もるには、発育、バイオマス生産、葉面積生長、子実形成などの環境ならびに栽培管理に対する応答モデルを積み上げた生育・収量-環境応答モデルが利用されます。しかし、一般の作物モデルは100m四方程度の圃場スケールを対象とした研究に用いられ、モデルのパラメータは品種単位、地域単位で決定されています。そのため、モデルの駆動には品種、栽培管理などの詳細な情報が必要であり、日本全国を包括的に評価するには適していません。そこで、CO₂濃度の直接的効果や高温不稔過程も考慮し、イネの生育状況、コメ収量の年次

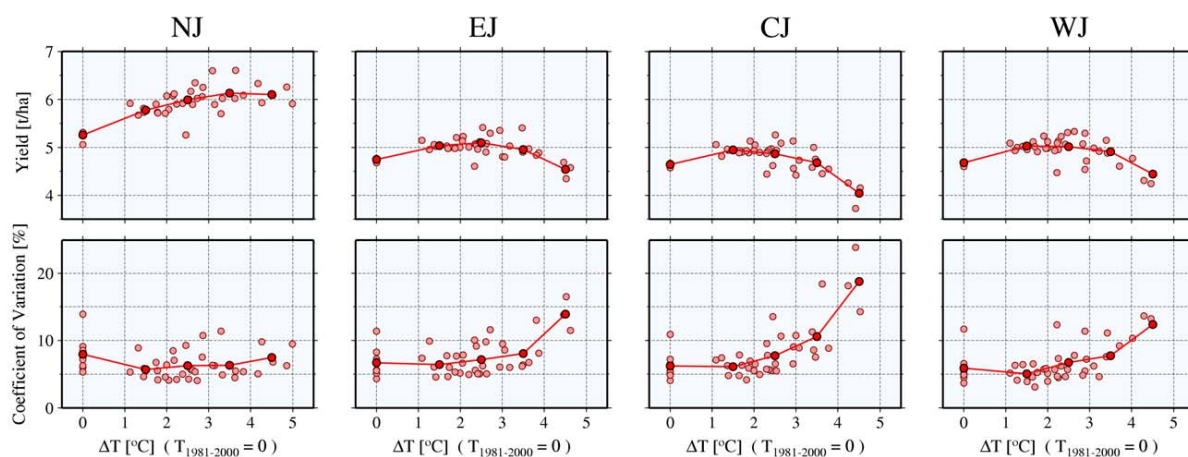


図1 暖候期(5月から10月)平均気温の上昇度に対する地域平均収量(Yield)と変動係数(Coefficient of Variation)の変化

横軸は使用した気候変化シナリオにおける暖候期平均気温の現在(1981年~2000年平均値)に対する上昇度を示している。図中の略号はNJ:北海道・東北、EJ:関東・甲信越・北陸、CJ:東海・中部・近畿、WJ:中国・四国・九州の4つの地域を表す。

変動、地域間の差などを反映させ、かつ一つの県スケールでの推計が可能なモデルを開発しました。構造は圃場スケールのモデルと同じですが、パラメータの決定を実収量データが統計データとして入手可能な都道府県単位で行うことにより、県ごとに平均の気象環境変動とコメ収量変動との関係を説明できるようにモデルを設計しました。

3. 気候変化による影響

図1は気候変化が全国のコメ収量へ及ぼす影響を、暖候期(5月～10月)の平均気温の上昇度に対して見たものです。さまざまな温室効果ガス排出シナリオや気候モデル出力による気候変化シナリオを影響評価モデルに入力した結果をまとめたものです。シナリオにより気候変化の状況にばらつきがあり、年次による影響の比較は困難なので、現在(1981年～2000年の平均気温)からの気温上昇度を指標として、その結果を表現しています。

図からわかるように、北海道・東北地域(NJ)では気温上昇(気候変化)に伴ってコメ収量は増加すると推計されます。他の地域では、3℃付近までの気温上昇では収量は現在と同程度かあるいはやや増加しますが、それ以上の気温上昇(気候変化)では、収量は減少すると推計されました。

地域平均コメ収量の年々変動の大きさを表す変

動係数については、どの地域においても気温上昇(気候変化)に伴い増大する傾向が見られます。とりわけ東海・中部・近畿地域(CJ)の変動係数の増加傾向が最も大きく、4℃の平均気温の上昇で変動が現在の2倍以上になると推計されました。この収量変動が増幅される原因は高温不稔によって説明されます。このモデルでは、開花期における平均日最高気温が33℃以上になると高温による登熟障害が発生し、収量が急激に(指数関数的に)低下する応答が仮定されています。すなわち、開花時期の気温が高温側へシフトすることにより、たとえ気温の変動幅が現在と同じ程度であっても、高温不稔発生のしきい値付近での気温変動は、この応答の非線形性により増幅された収量変動として出力されるからです。

以上の影響評価結果をまとめると次のようになります。田植えから出穂までの栄養生長期では、全国的に気温上昇は生育期間の短縮をもたらすものの、大気CO₂濃度の上昇により光合成が増加することにより、全国的にバイオマスが増加する傾向がみられます。そして出穂後の登熟・稔実期では、これまで気温の低かった地域では冷害の危険性が減り、栄養生長期に蓄えたバイオマス増加の効果が反映されて最終収量が増加します。一方、気温が高めの地域では、高温不稔が起きやすくなり、

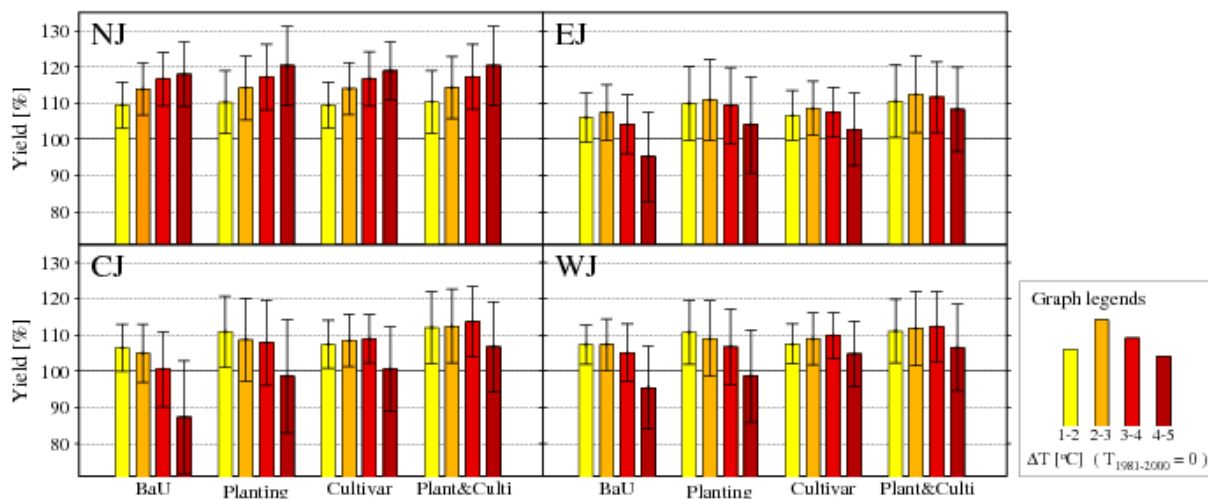


図2 暖候期(5月から10月)平均気温の上昇度に対する適応策別の収量変化

BaU: 適応策をとらない場合、Planting: 最適な移植日の移動を行った場合、Cultivar: 高温耐性品種を使用した場合、Plant & Culti: 最適な移植日の移動と高温耐性品種を使用した場合。棒グラフとエラーバーは、(1981年～2000年平均に対する)暖候期気温上昇度とその環境下での地域平均収量の平均値および標準偏差を表す。図中の略号は図1と同じ。

栄養生長期のメリットが生かせず減収になる頻度が増加します。

4. 適応策と今後の課題

農業における気候変化影響に対する主な適応策は、移植日の移動、品種の変更（高温耐性品種の導入）、そして施肥管理の3つです。図2は、移植日の移動（田植えの時期をずらしてイネの生育、生長にとって重要な時期の高温影響を避ける）、高温耐性品種の導入および移植日移動と高温耐性品種の導入の組み合わせの3つの適応策を実施した場合の収量変化を、図1と同様に気温上昇度についてまとめたものです。図より、北・東日本では

移植日の移動、西・南日本では高温耐性品種の導入が最も効果的であることが、シミュレーションから示唆されました。

以上、イネが環境状況に応答しながら生長、生育するプロセスをベースにしたモデルによって気候変化がわが国のコメ収量変動に及ぼす影響を評価してきましたが、諸過程にはまだ未解明の面が多くあり、モデルのパラメータの不確定性は大きいです。今後も実験や観測データの蓄積によって機構の解明をすすめる必要があります。また、気象以外の環境要因、例えば病虫害、雑草などとの相互作用を考慮した総合的評価と適応策の検討も今後の課題です。

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。



An empirical model simulating diurnal and seasonal CO₂ flux for diverse vegetation types and climate conditions (さまざまな植生タイプ・気候条件下における CO₂ フラックスの日・季節変動を推定する経験的モデル)
齊藤誠, Maksyutov S., 平田竜一, Richardson A. D. (2009) Biogeosciences, 6, 585-599

CO₂ フラックス長期観測ネットワークの観測データをもとに、さまざまな陸域生物群における正味生態系 CO₂ 交換量 (NEE) の日・季節変動を推定する経験的なモデルを作成した。このモデルは4つの気象パラメータだけを含む非常に簡潔な構造ながら、米国およびアジアの複数地点の NEE を精度良く再現可能であることを確認した。今後、葉面積指数 (LAI) などの植物群落構造情報を組み込むことで、モデルの推定精度がさらに向上することが期待される。

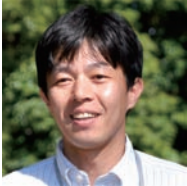


Aircraft and ground-based observations of boundary layer CO₂ concentration in anticyclonic synoptic condition (高気圧条件下での航空機および地上測器による二酸化炭素濃度観測結果)
齊藤龍, 田中智章, 原熙, 小熊宏之, 高村民雄, 久世宏明, 横田達也 (2009) Geophys. Res. Lett., 36, L07807, doi:10.1029/2008GL037037.

航空機搭載の二酸化炭素濃度計および地上設置の二酸化炭素濃度計、ライダー、スカイラジオメーターを用いて、2006年冬季に筑波山周辺で二酸化炭素とエアロゾル濃度の高度分布を観測した。二酸化炭素とエアロゾル濃度の高度分布の時間変化は、局地的な発生・吸収源の影響により異なるが、今回の観測では、両者は同様の高度分布を示した。これは、高気圧の接近にともなう下降気流の増加が、境界層内の二酸化炭素とエアロゾル濃度の両方を急激に減少させたためである。



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。



町田敏暢 さん

高校まではバスケの(控え)選手。就職してから軟式野球に打ち込み、真冬の寒風吹きつける日も真夏の猛暑日であっても昼休みの練習を続けています。

異分野 インタビュー 温暖化研究のフロントライン

見えないものが 見えてくる面白さ

分野：温室効果ガスの観測

インタビュー：

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
主任研究員 亀山康子

国際環境政治学：分野

1965年 埼玉県寄居町生まれ
1993年 東北大学大学院理学研究科
博士課程修了
1993年 国立環境研究所研究員
2006年～地球環境研究センター
大気・海洋モニタリング
推進室長

地球温暖化が深刻な問題として社会で認知されるようになり、問題への関心はその科学的解明から具体的な対策や国際政治に移りつつあるように見えます。はたして地球温暖化問題に関する科学的理解は、もう十分なレベルに達したのでしょうか。低炭素社会に向けて、日本が、そして国際社会が取るべき道筋は十分に明らかにされたのでしょうか。今、地球温暖化問題に関わる研究者たちは、次の課題として何を明らかにしようとし、それがどのような意味を持つと考えているのでしょうか。このコーナーでは、国立環境研究所内外の第一線の研究者たちに、自らの取り組んでいる、あるいは取り組もうとしている研究やその背景を、地球環境研究センターの研究者が分野横断的にインタビューし、「地球温暖化研究の今とこれから」を探っていきます。

シリーズの初回は地球環境研究センターの町田敏暢室長に、同じく地球環境研究センターの亀山康子主任研究員がインタビューします。

手作りのおもちゃから地球物理専攻へ

亀山：町田さんはシベリア上空における温室効果ガスに係る航空機モニタリング（以下、シベリア観測）や、日本航空の協力による民間航空機を利用した温室効果ガスの定期観測（以下、JAL 観測）により、温室効果ガス濃度の観測や炭素循環の研究をされています。地球温暖化の将来予測を行ううえで重要な研究テーマですが、研究のお話の前に少し個人的な質問をさせてください。大学進学時に大学や学部をどんなふうを選びましたか。

町田：子どもの頃に自分で作ったおもちゃで遊ぶのが好きで自分でラジオを組み立てたりしていたのが、出発点だったかも知れません。大学進学するとき、学科としては物理を学びたいと思いました。また、埼玉県の地方の町で育ったせいでしょうか、

漠然と東京などの大都市で暮らすのは気後れがあり、東北の仙台を選びました。

亀山：環境に興味があったというわけではないのでしょうか。

町田：特に興味があったわけではありません。入学して最先端の物理を学びましたが、目に見えないものはイメージが作れないのでなじみませんでした。自分の生活に身近なものを研究したいと思い、大学院では地球物理を専攻しました。地球物理のなかでも大気と海洋のどちらを専攻するか迷ったのですが、海のない埼玉県で育ったので海洋に関する直感的な考え方に欠けているかなと思い、大気を選択しました。さらに、講座のなかではコンピュータを使って計算や解析をする分野と観測とがありました。こちらは迷わず野外で観測

する方を選びました。研究室にずっといるのは苦手だったので。

亀山：身近なものにふれたいという気持ちが、観測につながったのかもしれませんがね。大気中で観測する対象やテーマは変わっていくと思いますが、それは先生から与えられたのですか。

町田：私が所属した研究室では二酸化炭素（CO₂）の観測を行っていました。いろいろな観測方法がありますが、私と入れ替わりで大学院の修士課程を卒業する先輩がおもしろい測定法を行っていました。それを引き継がせていただきました。



亀山：CO₂の観測手法はいろいろとあるとおっしゃいましたが、簡単に説明していただけますか。

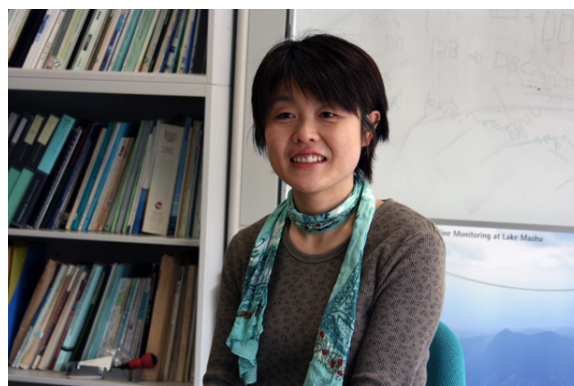
町田：大気中の空気を船舶や航空機を使って採取して緯度別や高度別の分布を測定する研究や海水中のCO₂を測定する研究、南極昭和基地での変動を測定する研究、などがありました。私の場合は、氷床コアから過去のCO₂を測るもので、これは先輩が基礎固めをし、装置の原型を作成してくれました。いよいよこれからサンプルを解析するところで引き継いだので、責任も重大でした。

学生時代も現在も変わらない研究テーマ

亀山：CO₂観測というのは、温暖化研究としての位置づけですよ。

町田：当時は今ほど地球温暖化が国民的な関心事ではありませんでした。しかし、C.D. キーリングが1958年にマウナロアでCO₂の測定を開始してから30年くらい経っており、CO₂濃度の増加は明らかになっていましたし、それにもない地球が温暖化するというのも確かだといわれていました。また当時は、人為起源によるCO₂の約半分が大気

に蓄積していることは観測から正確にわかっているのですが、残りの半分をすべて海洋が吸収することはできないと言われる一方で、陸上の生態系は森林伐採まで含めるとCO₂を吸収していないとされ、CO₂の収支が合わないことから“ミッシングシンク”と呼ばれていました。将来のCO₂濃度レベルをより正確に予測するためには、このような地球上の炭素循環のメカニズムを解明していかなければなりません。目的は今と同じですね。亀山：当時と比べて、測定精度は向上しましたが、解明されてない部分についてはあまり変わってないということですね。



町田：これまでの観測により解明されてきたことは多々ありますが、ゴールは相変わらず同じなんです。今では陸上の生態系はCO₂を吸収しているとされていますが、植物がどれくらいCO₂を吸収しているかについては精度よくわかりません。地球が温暖化したとき植物や海洋がどう応答するか、エルニーニョやラニーニャ現象のとき、平均気温はどう変化しCO₂はどう応答するかなどを理解することは将来の気候変動のヒントになります。

亀山：ところで、国立環境研究所（以下、国環研）に入所されたきっかけは何だったのですか。

町田：実は研究者になろうとは思っていませんでした。教師になろうと考えていました。

亀山：向いていると思いますよ。

町田：今でも教師をやりたいという気持ちはあります。分岐点となったのは大学院の修士課程から博士課程に進むことを決めた時でした。家庭をもち社会に出て働いている郷里の友人たちをみると、まだ学生を続けるのは自分が社会から離れてしまっているような気になり、大変悩みました。教師にな



りたい気持ちは大きかったのですが、氷床コアの実験がうまく軌道にのり結果が出てきたので、ここでこの研究を手放すと将来後悔すると考え、博士課程に進学することにしました。博士課程3年のとき、国環研の研究者がシベリアで温室効果ガスの調査を行っていて、CO₂を測定する専門家を求めています。私が所属していた研究室ではたまたま私が3年生でしたので、必死になって学位を取り、国環研に就職することができました。

誰も見たことがない CO₂ の変動を伝えたい

亀山:現在の研究内容は学生時代の継続でしょうか。

町田:分野も最終目標も同じです。ただ、学生時代は氷床コア中のほんのわずかな量の空気を測定していたので毎回神経をすり減らして実験をしていました。国環研にきてからは最初にシベリアで航空機観測をやらせてもらい、氷床コアと違って大量の空気サンプルを使える幸せを感じました。世界には上空のデータが少ないので、それからずっと航空機観測を中心に温室効果ガスの観測に関わる研究を続けています。

亀山:分析結果から何を伝えたいですか。

町田:観測結果が語る変動の事実を伝えたいですね。シベリアの森林は CO₂ を吸収していると思われがちですが、工業国からはるかに離れたシベリアにおいても CO₂ 濃度は着実に増えていますし、夏と冬では大きな差があるのがわかりました。JAL 観測では上空の CO₂ の季節変動が場所や高度によってそれぞれの特徴を持っています。こういったデータを解析すると地表面での植物の活動など、CO₂ の吸収・放出のようすがわかりますし、モデル研究者と協力してさらにそれらを定量的に明らかにすることが可能になってきます。こういう貢献をしたいと思っています。

亀山:世界中で計測されたデータをモデルに反映し、炭素循環のメカニズムを解明していくわけですね。ところで CO₂ 濃度は世界中どこでも同じではないのですか。

町田:北半球と南半球では違います。平均濃度は北半球の方が高いのです。

亀山:排出源が北半球に多いということでしょうか。

町田:そのとおりです。北半球も南半球も CO₂ 濃

度は上昇していますが、南半球は北半球に1年遅れて現象が現れています。CO₂ は大気中で化学反応を起こさないので安定していますから濃度を測ることで空気の流れを見ることもできます。空気は見えないものですが、見えないものが見えるというのはおもしろいですよ。

数々の困難のなかで観測を継続

亀山:上空のデータが少ないとおっしゃいましたが、地上と上空と両方のデータが揃わないと大気全体を把握することは困難のように思います。上空のデータを取るのに障害となっているのはお金でしょうか。

町田:装置の問題もあります。例えば気温の測定でしたら観測装置が比較的簡単なためデータは多いのですが、CO₂ 観測には比較的大きな装置が必要ですし簡単には測定できません。また、シベリアなど国外での観測ではそれぞれの国の事情があり、観測項目や観測地点を増やしたいと思ってもなかなか自由にできるわけではない、といった困難もあります。一方 JAL 観測など民間会社の協力を得て実行している観測では、会社としてコンセンサスを得ていないと継続できないわけですから、観測の重要性を常に発信して、協力していただいている人が働きやすい環境を心がけています。

亀山:研究協力者と意思の疎通が図れていることが大切ですね。

町田:モチベーションを持っていただくためにも。

アフリカや南米のデータ不足が課題

亀山:今後取り組んでいきたい研究テーマについて聞かせてください。

町田:国環研でしかできないことをさらに伸ばしていきたいと思っています。日本の航空機による CO₂ 観測は世界でも進んでいますから、さらなる展開ができたらいと思っています。

亀山:研究コミュニティでホットな話題は何ですか。

町田:世界ではアフリカや南米のデータが少ないので、この地域をカバーしてくことも重要です。JAL にはニューヨークを経由しサンパウロまで飛んでいる便がありますが、機材の関係で残念ながら私たちの装置は取り付けられません。次にチャ

ンスがあったら是非ねらいたい観測対象です。

亀山：グローバルに観測網を広げていけるといいですね。

純粋に科学的視点から観測を

亀山：観測していくうちに、町田さんご自身は温暖化問題に興味を持つようになりましたか。

町田：正直に言うと、これまで特に温暖化に関心を持って研究を続けていたとは言えません。何度か温暖化に関する講演を依頼されて行い、将来の温暖化についても話をしたのですが、自分の言葉で話せていないことに気づきました。将来の温暖化についてどこまで正しいかを言えるのは観測の専門家ではなく、気候モデル研究者です。それに気づいてから、講演では、自分の専門であるCO₂などの観測事実が持つ説得力やそこからわかる炭素循環に重点を置いて話すようにしています。地球温暖化の将来予測のためには、炭素循環を正確

に把握するのが私の仕事ですし。

亀山：地球温暖化など環境問題はいろいろな因果関係が絡みあっていますが、研究者は一連の過程を研究しているわけではなく、一部を専門としているわけです。自分でもわからないことを人に話さなければならないことがあります。町田さんのスタンスは重要です。温暖化するぞ！という先入観のもとに観測を行うと、データを客観的に見られなくなることもありますから、純粋に科学の視点から観測しているのはとても大切なことです。それをモデルのグループが将来予測につなげていくわけです。役割分担して温暖化研究はなされているわけですね。

最後に若い人たちやこのニュースの読者に何かメッセージをお願いいたします。

町田：研究者は研究以外のことも大いにすべきですね。また、研究者に限らず、いろいろなことを経験し、視野を広げていただきたいと思います。

Information

AsiaFlux Workshop 2009 “Integrating Cross-scale Ecosystem Knowledge: Bridges and Barriers”

AsiaFlux は、アジアの人と生態系の持続可能な関係を保証するため、アジアの各種生態系で長期観測を推進する科学的共同体です。AsiaFlux は多様な生態系の炭素・水・エネルギー循環について新しい知見を社会にもたらす使命をもち、2011年までにアジア全域の炭素収支・水収支を評価して第一次レポートとして発表することを目標にしています。今回のワークショップでは、異なる空間スケールでの生態系の知見を統合する際に何が障害となり何が掛け橋となるかをテーマとして講演と議論を行います。

- ◆期日◆ 2009年10月27日(火)～29日(木)
- ◆場所◆ 北海道大学学術交流会館(札幌市)
- ◆主催◆ AsiaFlux 運営委員会, AsiaFlux Workshop 2009 現地実行委員会
- ◆共催◆ 日本学術振興会, 中国国家自然科学基金委員会, 韓国科学財団, 宇宙航空研究開発機構, 国立環境研究所
- ◆研究発表の申込期間◆ 2009年6月1日(月)～8月28日(金)

*プログラム等詳細は AsiaFlux ウェブサイト (<http://www.japanflux.org/asiafluxws2009/>) をご参照ください。

おしらせ



平成 21 年度科学技術週間に伴う一般公開 「ココが知りたい温暖化」講演会報告 (1)

国立環境研究所は、科学技術週間中の 4 月 18 日 (土) に主な施設を公開しました。地球環境研究センターでは、「ココが知りたい温暖化」と題する講演会を行いましたので、講演内容 (要約) を紹介します。



森林は世界でどれくらい CO₂ を吸収しているの？

地球環境研究センター 温暖化リスク評価研究室 研究員 伊藤 昭彦

さわやかな季節となり、筑波山など山に出かける機会も多くなるかと思いますが、森林はレクリエーションの場としてだけではなく、地球温暖化対策にも重要な役割を果たしています。

1. 森林の二酸化炭素 (CO₂) 吸収機能

森林は大きく分けると、アマゾンや赤道付近に分布する熱帯林、日本やアメリカなどの温帯林、北米アラスカやシベリアなどに広がる亜寒帯林(北方林)に分類され、その面積は世界中の全陸地の約 30% になります。植物と土壌有機物は半分が炭素でつくられていて、土壌は微生物の呼吸により二酸化炭素 (CO₂) を放出しますが、植物は光合成で CO₂ を吸収します。人間が化石燃料を燃焼して大気に放出した CO₂ のいくらかを植物は吸収してくれます。

では、植物はどれくらい CO₂ を吸収してくれるのでしょうか。

ガソリン 1 l で自家用車は 10km 程度走れます。ガソリン 1 l のなかに炭素は 643g 入っていますか

ら、だいたい 10km 走ると、643g の炭素を大気中に排出します。これは植物 1 m² の 1 年間のバイオマス生産量とほぼ同じ量になります。日本の一人あたりの森林面積は約 2000m² なので、それは年間約 1.3 トンの炭素をバイオマスにしていることになります。これはガソリン 2000 l に相当します。植物が大量の CO₂ を吸収することがわかっていただけだと思います。



しかし、今の話は植物の吸収だけを考えたものです。実際には土壌の微生物は CO₂ を放出していますし、古い森林は呼吸が増えて吸収量とつりあってしまいます。また、人間が手を加えて森林を管理すると吸収の方が上

回ることになりますから、森林がどんな環境条件にあるかなどを考えないと、森林の CO₂ 吸収量を評価できません。

2. 森林はこれからも温暖化対策に重要

日本の国土面積の 3 分の 2 にあたる 2512 万 ha は森林です。環境省の地球環境研究総合推進費による私たちの研究では、日本の森林全体で 3250 万

森林の CO₂ 吸収量の測定方法

①積み上げ法

ある場所の森林で炭素を測定し、数年後、森林が生長した段階で同じように炭素量を測定しその差し引きを年数で割り、1年あたりの CO₂ 吸収量を求める方法。植生調査（植物の太さや樹高などから森林中の炭素量を計測）および土壌調査（土を掘って土壌中にどのくらい炭素があるかを計測）が必要となり、信頼性は高いが、非常に手間がかかる。

②渦相関法

森林のなかに、超音波風速計と CO₂ 濃度センサを取り付けたタワーを設置して測定する方法。森林の上で CO₂ フラックス（森林の上にある大気に含まれる CO₂ がどれくらい森林に吸収されているか）を観測する。森林の CO₂ 吸収量は場所ごとに違いがある。タワーは現在世界で 300 カ所以上設置されているが、世界中にタワーを設置することは不可能。陸地は不均質なため、吸収量と放出量は場所や森林の種類によって違う。

③インバースモデルによる方法

航空機などを利用して大気中の CO₂ 濃度を観測し、逆計算による推定で CO₂ フラックスのマップを作成する方法。広い範囲を計測可能。

④コンピュータモデル計算で見積もる方法

シミュレーションモデルに気象条件や森林環境等を入力し、CO₂ フラックスのマップを作成する方法。

トンの CO₂（炭素換算：2000～2005年）を吸収しています。森林全体に占める人工林の割合は約 40% ですから、人工林だけで 1339 万トンの CO₂（炭素換算：2000～2005年）を吸収していることになります。

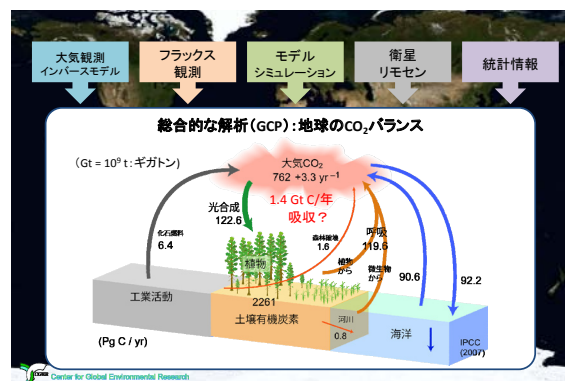
これは温暖化対策に大いに関係があります。

京都議定書で規定されている日本の温室効果ガス排出削減義務は、2008～2012年に1990年比で-6%（2060万炭素トン）となっています。そのうち-3.8%分（1300万炭素トン）を森林による吸収で見込んでいますから、森林の CO₂ 吸収機能は温暖化対策の達成に不可欠となります。ですから、森林の CO₂ 吸収量をさらに高精度に測る研究が必要となります。さらに、ポスト京都議定書（2013年以降）でも森林は吸収源として期待されています。

世界の森林に目を向けてみると、大気観測やインバースモデル、フラックス観測、モデルシミュレーション、衛星リモートセンシングおよび統計情報などを利用して、世界全体の森林の CO₂ 吸収量を評価しています。それぞれのやり方では誤差がありますので、総合的にみて地球全体の吸収量を求めており、光合成による吸収が 122.6GtC/年、呼吸と森林破壊による放出が合計 121.2GtC/年なので、1.4GtC/年の吸収というのが現在もっとも信頼

できる数値となっています。年間 1.4Gt（14億トン）というのは、日本の森林による吸収が年間 1300 万トンとすれば、世界の森林全体ではその 100 倍以上の量を吸収しているということになります。

お話ししてきたとおり、森林は CO₂ 吸収源として非常に重要であり、現地観測、人工衛星による観測、統計データ、モデルなどを用いて総合的に CO₂ 吸収量を評価する必要があります。この研究はまだ歴史が浅いのでデータの蓄積が十分ではありませんから、広いスケールを計算する場合や、森林破壊・森林火災の影響、将来温暖化したときに森林は CO₂ を吸収してくれるのかなど、まだまだ研究が必要となります。

世界の森林による CO₂ 吸収は？



2020年、日本の温室効果ガスの削減目標は？

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 花岡 達也

みなさんは、京都議定書の次の枠組みや日本の2020年の温室効果ガスの削減目標について、新聞やニュース等でお聞きになっているかと思います。本日はその背景について簡単にご説明いたします。

京都議定書の次の枠組みは、2020年目標を目安として現在議論が進められており、2009年12月にコペンハーゲンで開催される国連気候変動枠組条約第15回締約国会議(COP15)で合意に向けて交渉中です。

日本の2020年の温室効果ガスの削減目標については、申し訳ありませんが私から明確にお答えすることはできません。現在複数の選択肢があり、おそらく6月に内閣総理大臣から発表があるかと思います。本日はその複数の選択肢がどういうふうに設定され、どんな意味があるかをお話したいと思います。

まず現状から申し上げますと、2008年4月から京都議定書の第一約束期間が始まり、2012年までに1990年比で6%削減しなければなりません。1990年から2005年までに日本の温室効果ガス排出量は7.7%増加しています。長期目標は、2050年に現状から60～80%削減することが閣議決定されています。ですから、京都議定書の約束期間から2050年までに、どういう道筋で削減していくかというのが大きな議論となっています。それについて次の4点をお話したいと思います。(1) どうやって2020年目標を決めたの？(2) 本当に実現できる数値目標なの？(3) 日本の長期目標(2050年)との整合性は？(4) 日本経済への影響は？

1. どうやって2020年目標を決めたの？

2020年削減目標は、内閣官房が中心になり中期目標検討委員会を設置し、その下に研究者を中心とした中期目標検討ワーキングチームが実際に計算して数値を出しました。将来の地球環境はどうなるか、次の世代にいい環境を引き継いでいける

か、また、国際社会のなかで衡平性のある分担として日本はどの程度分担する必要があるか、日本がどうやって国際世界をリードしていくかなどの世界の視点からと、技術的に実現可能か、経済への影響、国民のライフスタイルは将来どうなるかなど日本の視点から議論していきました。こういった議論をふまえて、2008年11月下旬から2009年4月上旬まで議論を重ね、技術モデル・経済モデル・影響モデルを用いて分析した結果、以下の6つの選択にまとめられました。時間が足りないため世界の視点ということがあまり議論されず、国立環境研究所(以下、国環研)で行なわれている環境への影響評価や国際交渉における衡平性の研究は、残念ながら十分に反映されていませんが、内閣官房より4月14日にウェブサイト上(<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/tikyuu/kaisai/index.html>)に公開された中期目標の選択肢は以下です。

- ① 1990年比+4%：長期エネルギー需給見通しのなかで、今の努力を継続していくケース。
- ② 1990年比+1～-5%：先進国全体の排出量を1990年比-25%とし、対策費用の計算(注1)で各国の限界削減費用(1トン当たりの削減費用)を均等にした場合。
- ③ 1990年比-7%：長期エネルギー需給見通しのなかで、最高効率の機器を導入していくケース。
- ④ 1990年比-8～-17%：先進国全体の排出量を1990年比-25%とし、対策費用の計算(注2)で各国のGDP当たり対策費用を均等にした場合。
- ⑤ 1990年比-15%：新規に導入する機器はすべて最高効率とし、更新時期前の既存機器も一定割合を買い替え、改修する場合。
- ⑥ 1990年比-25%：先進国全体で1990年比25%削減という国際議論に基づき、仮に日本で25%削減した場合。



2. 本当に実現できる数値目標なの？

例えば、日本において2020年に3%増加から40%削減とした場合までのさまざまな目標値に対して、部門ごとにどういう削減をしなければならないかを計算しました。国環研の結果では、15%削減までは活動量に影響を及ぼさない範囲で、技術的に温暖化対策を積み上げることで達成可能ですが、25%、40%削減となると技術的な対策をとるだけでは不十分で、炭素税の導入などが必要となり、活動量自体も落としていく必要があることがわかりました。このように、私たちは、一つひとつの技術を積み上げて実現可能かを検証し、実際に技術を導入するための政策や社会の枠組みを検討しました。

結論としては、すでにある高効率の技術がよりいっそう社会に導入されていくようにトップランナー制度等を強化していくこと、削減ポテンシャルはあるがコストがある程度かかってしまい導入が進んでいない部門（次世代自動車、省エネ住宅、太陽光発電、高効率給湯器など）に関しては、より環境に良いものを的確に選択するように情報の「見える化」を徹底し、さらに政策として何らかの補助をしていくことが必要です。こうしたことを実施し、技術と政策を組み合わせれば、十分実現は可能です。

3. 日本の長期目標（2050年）との整合性は？

日本の長期目標である、温室効果ガス排出量を2050年に2005年比60～80%削減を達成する計算を行ったところ、上記6つの選択肢のどれをとっても達成は可能です。ただし、今から対策をとるか、革新的技術の開発を期待して後から大幅な削減をするかで世代間の負担の違いはあります。また長期的な大幅な排出削減のためには、技術開発を早い段階から進めていかなければなりません。よって対策を先送りするのではなく、早期に対策を取ることで技術開発を促すことも重要と考えています。

4. 日本経済への影響は？

対策をとるということは温室効果ガス排出量の削減のために費用をかけることとなります。そのときにプラスの効果とマイナスの効果があります。プラスの効果としては省エネ化が進み、太陽光パネルや家電製品の生産量が促進されます。また、グリーンニューディールという言葉が最近聞かれますが、環境関連産業に関する雇用が拡大します。マイナスの効果として、エネルギー多消費産業の生産量・雇用の縮小などがあります。これらを総合すると、対策を取らなかった場合の2020年時点の経済状況と比較して、対策を取ることで経済的にはマイナスの影響の方が大きいのではないかとこの結果が得られています。ただし、経済が成長するという前提条件のもとでの計算であり、対策を取ることで経済成長の速度が若干遅くなる



ものの、現状と比較したら経済は成長する社会像であることに変わりはありません。いずれにしても、早期に対策をとることで技術を普及させ、将来へのエネルギー効率改善を今から進展させていくことが重要になってきます。

以上、お話ししましたとおり、日本の中期目標の望ましい姿としては、気候安定化を考えて、日本国として必要な削減分担とそれを実現する政策の構築が必要となります。また、エネルギー供給技術（太陽光発電など）だけでなく需要側での削減を含めた対策も重要です。ただし、国民に過大な負担を強いるものであってはなりません。一方で、高い目標をたてることによって国際競争力を高めていき、経済を活性化させていくことも重要です。さらに、国際交渉に備えて幅広くいろいろな平衡性基準によって分析し、日本の削減目標をどうするかを研究者や政策決定者だけではなく、国民が真剣に考えていく必要があります。

最後に、2020年中期目標につきましては、パブリックコメントという形で内閣官房から問われて

いますので、ご意見のある方は、内閣官房のウェブサイトを検索し、主張を書きいただくと政策に活かされると思います。

*パブリックコメントの受付は5月16日に締め切られました。

 (注1) 限界削減費用(1トン当たりの削減費用)：技術モデルで対策費用を計算する場合、対策をとる前と比較して、対策(家電の省エネ化など)をとるこ

とで温室効果ガスをどれだけ削減できたか、そのときに追加的にかかった費用はどのくらいかを算定し、温室効果ガス排出量1トン削減するのにどれだけ費用がかかったかを、それぞれ技術ごとに計算したもの。温室効果ガス排出量を追加的に1トン削減するために要する費用が限界削減費用。

(注2) GDP 当たり対策費用：技術モデルで対策費用を計算する場合、総対策費用がGDPに対してどれくらいの比率になっているかを計算したもの。



富士の裾野の不思議な地図

富士北麓観測サイトに通うようになって3年が過ぎましたが、今でも慣れないことが一つあります。現地のある案内図の東西南北の方向が、普通と逆に上が「南」で下が「北」なのです。上が指す方向にあるのは…、そう富士山です。富士山の周辺はなだらかな傾斜地になっているので、感覚的に富士山が上の方になるのですね。ここでは「北〇〇」とか「南〇〇」という地名はほとんどなく、富士山を基準に上下の方向を示した「上(かみ)〇〇」「下(しも)〇〇」といった感じの地名が目につきます。富士の東麓や西麓ではどうなのでしょう？

さて、4月中旬から5月初めの観測サイト周辺では、天然記念物のフジザクラが開花します。フジザクラは高さ3m程度の低木で、幹の太さも5センチ足らず。ソメイヨシノのように一斉に満開になるのではなく、こっちは7分咲きなのに、あっちの木はまだ蕾のまま…というような感じで咲きます。カラマツが展葉して緑に覆われる少し前、木立の中で優しく微笑むように咲くフジザクラが観測塔の周りにささやかな彩りを与えてくれます。



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

富士北麓観測サイトに咲いたフジザクラの花(4月14日撮影)



国立環境研究所で研究するフェローに聞く：小川 安紀子さん

地球環境研究センター 陸域モニタリング推進室 NIES アシスタントフェロー



Q：国立環境研究所（以下、国環研）に来るまでは何をしていたか？

いろいろなことをしました。大学時代は私大で英文学を専攻し、しばらく外資系の民間企業で勤務。

それからアメリカの大学院に留学して2つの修士課程を修めました。数年前に帰国してから、昨年8月に国環研に来るまで、京都の総合地球環境学研究所に勤めていました。

Q：文系から理系へ、日本から海外へ、会社から研究所へと、本当にいろんな経験をされましたね。ご専門分野は何ですか？

修士論文は生物地球科学を専門分野にしていますが、今興味があるのはエコインフォマティクスという分野です。“エコ”とは「エコロジー」、つまり「生態学」、”インフォマティクス”とは「情報学」です。あわせて「生態学のための情報学」でしょうか。生態学の新しい研究手法としての情報技術を開発しようという、新しい分野です。対象となるテーマには、例えば、生物の生息環境を予測するコンピュータシミュレーションモデルのアルゴリズムや、生態学データをより研究に活かすためのデータベースに関する技術の研究があります。私は後者のテーマに興味があります。

Q：なぜ生態学データベース技術に興味を持たれたのですか？

留学先の授業で、「インターネットで公開されている研究データを使って解析をし、レポートを書け」という課題が出ました。アメリカでは多くの研究機関が研究データを公開しています。私はアメリカの長期生態学研究サイトのデータを利用してレポートを書きました。本当は日本の環境に関するデータを使いたかったのですが、日本の研究

データをインターネット検索したところ、ほとんど見つからなかったのです。この経験から、日本に帰ったら、フィールドに出て調査をする機会のない人でも、公開データを利用して研究ができる、そんなデータ共有・公開システムを実現する手伝いをしようと思いました。

Q：今のお仕事はどんな内容ですか？

現在は、JapanFlux と AsiaFlux という研究ネットワークの事務局業務を担当しています。JapanFlux というのは、陸域生態系が大気との間で交換する二酸化炭素、水蒸気、エネルギーなどの量やその動き（フラックスと言います）について研究する日本の研究者達のネットワークです。このようなフラックスの研究が、生態系が二酸化炭素を吸収・排出するしくみを解明し、地球温暖化現象の理解と解決への寄与になることが期待されています。AsiaFlux は、アジア各国で活動する JapanFlux のような国内ネットワーク間の連携組織です。最大の国際連携組織である FLUXNET を通じて、他の地域のネットワークとも繋がっています。

事務局の仕事は、会議等の開催支援、関係者間の連絡調整、ウェブサイトの管理、研究データベースの管理などです。AsiaFlux では年一回ワークショップを開催しており、世界各国からフラックス研究者が研究発表や情報交換のために集まります。今年のワークショップは JapanFlux が主催者となって10月に北海道で開催されることになり、現在その準備で忙しくなりつつあります。JapanFlux に関する仕事も AsiaFlux の仕事と似ています。

データベースについては、関係する研究機関や研究者に、データの公開や利用を呼びかけたり、そのためのデータ処理を支援したりしています。今後、AsiaFlux のデータベースがもっと研究や教育に使いやすくなるよう、エコインフォマティクスの技術を応用して改善していきたいと思っています。研究者が苦勞して集めた観測や調査データが、一本の論文を書くために使われて終わるので

はなく、いろんな研究に使われ、さらに私がしたように、大学教育などに利用されることで、その価値をより高められるようなシステムを作ることができたら嬉しいですね。

Q:最後に、余暇の楽しみ方は？

家の菜園で花や野菜の栽培を楽しんでいます。

それから、トーストマスターズクラブという団体に所属してスピーチのトレーニングをしています。また、海外にいた反動で日本の伝統文化に目覚め、帰国してから着物の着付けや日本舞踊も始めました。

多趣味ですね！お仕事にご趣味に、がんばってください。



地球環境研究センター出版物等の紹介

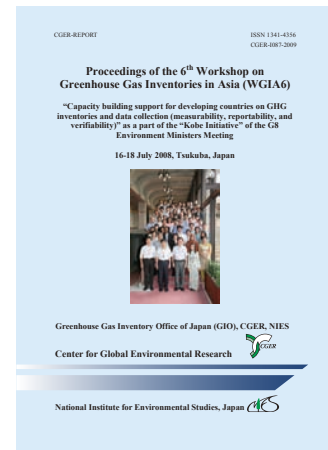


下記の出版物が地球環境研究センターから発行されています。御希望の方は、送付先と使用目的を記入し、郵便、FAX、E-mailにて【申込先】宛にご連絡下さい。送料は自己負担とさせていただきます。なお、出版物はPDF化されており、ウェブサイト (http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/report/r_index-j.html) からダウンロードできます。

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 (CGER-I087-2009)

温室効果ガスインベントリオフィス (GIO) は、2003 年度より毎年、アジア各国の温室効果ガスインベントリの作成に携わる研究者および政府関係者を対象に、「アジア地域の温室効果ガスインベントリに関するワークショップ (WGIA)」を開催している。WGIA は、アジア諸国間のインベントリ作成における経験や情報の共有を促進することにより、地域の温室効果ガスインベントリ作成の支援およびインベントリの精度向上を図ることを目指している。

本刊行物は、2008 年 7 月 16～18 日、国立環境研究所にて開催された第 6 回 WGIA の報告書である。



[送付方法について]

1. ゆうメール (旧冊子小包) (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)
 - I087 出版物 1 冊のみ：340 円分の切手をお送り下さい。
 - 2 冊以上：下記【申込先】まで郵送料をお問い合わせ下さい。
2. 着払い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:029-850-2409, FAX:029-858-2645, E-mail:cgerpub@nies.go.jp

地球環境研究センター (CGER) 活動報告 (2009 年 4 月)

国立環境研究所主催・共催による会議・活動への参加

2009. 4.18 平成 21 年度科学技術週間に伴う一般公開「春の環境プチ講座」
国立環境研究所は、科学技術週間の行事の一環として一般公開を実施した。地球環境研究センターでは、ポスターや実際に使用されている観測装置を展示し地球温暖化研究の一端をご紹介しますとともに、「ココが知りたい温暖化」と題する講演会を行った。講演会の詳細は本誌 13 ページを参照。

所外活動 (会議出席) 等

2009. 4. 1 ~ 2 低炭素社会国際研究ネットワーク研究者会合に出席 (甲斐沼室長・藤野主任研究員 / イタリア)
- 3 ~ 5 G8 環境大臣会合のためのハイレベルフォーラム、低炭素技術会合に出席 (甲斐沼室長 / イタリア)
- 8 参議院 国際・地球温暖化問題に関する調査会「日本の国際社会における役割とリーダーシップの発揮」(国民運動としての CO₂ 削減努力) における参考人意見聴取 (藤野主任研究員 / 東京)
- 14 IGBP 第 24 回科学委員会プレシンポジウムで発表 (横田室長・江守室長・伊藤研究員 / 小樽)
- 14 ~ 17 18th Annual International Emissions Inventory Conference で発表 (小田 NIES アシスタントフェロー / アメリカ)
- 19 ~ 24 European Geosciences Union (EGU) 2009 年度総会で発表 (横田室長・Maksytov 主席研究員・Oshchepkov NIES フェロー・阿部 NIES ポスドクフェロー / オーストリア)
- 20 韓国環境省主催の International Seminar on Green Growth and Low Carbon Society で講演 (藤野主任研究員 / 韓国)

見学等

2009. 4.23 中国国家発展改革委員会 (26 名)

2009 年 (平成 21 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：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：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。