



多くの方々と賑わう国立環境研究所の展示テント（エコライフ・フェア2017）

2017年8月号 [Vol.28 No.5] 通巻第320号

ペースアップが望まれるパリ協定の実施指針の議論～APA第1回会合（第3部）、第46回補助機関会合参加報告～

地球環境研究センター 地球環境データ統合解析推進室 主任研究員 **畠中エルザ**
 （地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス）
 地球環境研究センター 温室効果ガスインベントリオフィス 高度技能専門員 **小坂尚史**

対話オフィスの一年を振り返る～双方向の対話と、社会との信頼関係構築を目指して～

社会対話・協働推進オフィス 科学コミュニケーター **岩崎茜**

講演会「地球温暖化とわたしたちの未来」

環境省京都御苑管理事務所長 **田村省二**

地球環境研究センターの活動に期待することを渡辺新理事長に聞きました

地球環境研究センターニュース編集局

国立環境研究所一般公開「春の環境講座」を開催しました [4] パネル・展示3：JAXAから出張中！ 国立環境研究所春の特別公開に出展してみよう

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）GOSAT-2プロジェクトチーム **成田和優**

地球温暖化の適応策と、一人一人ができることーパネルディスカッション「ココが知りたい地球温暖化の適応策」を通じてー

東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 **永瀬萌**

谷本浩志室長が第2回地球惑星科学振興西田賞を受賞しました

地球環境研究センターニュース編集部

衛星観測センターがJpGU-AGUに出展

衛星観測センター 広報グループ

エコライフ・フェア2017に出展しました！

地球環境研究センター 交流推進係
企画部広報室

【最近の研究成果】 新たな統合型水文生態系－生物地球化学結合モデルの開発：その1～陸水が
全球炭素循環に及ぼす影響の再評価～

地球環境研究センター 物質循環モデリング・解析研究室 主任研究員 中山忠暢

【最近の研究成果】 新たな統合型水文生態系－生物地球化学結合モデルの開発：その2～陸水を通じた炭素循環のスケール依存性及び季節変化の評価～

地球環境研究センター 物質循環モデリング・解析研究室 主任研究員 中山忠暢

ペースアップが望まれるパリ協定の実施指針の議論

～APA第1回会合（第3部）、第46回補助機関会合参加報告～

地球環境研究センター 地球環境データ統合解析推進室 主任研究員 畠中エルザ
(地球環境研究センター温室効果ガスインベントリオフィス)
地球環境研究センター 温室効果ガスインベントリオフィス 高度技能専門員 小坂尚史

2017年5月8～18日に、ドイツ・ボンにおいて国連気候変動枠組条約（UNFCCC）のパリ協定特別作業部会（Ad Hoc Working Group on the Paris Agreement: APA）第1回会合（第3部）、および第46回補助機関会合（科学上および技術上の助言に関する補助機関会合：SBSTA46、実施に関する補助機関会合：SBI46）が開催された。以下、政府代表団による温室効果ガスインベントリに関係する事項の交渉について概要を報告する。APAやSBSTA、SBIの他事項に関する交渉の概要については、環境省の報道発表（<http://www.env.go.jp/press/104066.html>）等を参照されたい。

1. APA第1回会合（第3部）

今次会合では、緩和・適応・透明性・グローバルストックテイク（各国の排出削減目標が十分なのかを5年おきに確認する仕組み、詳細は地球環境研究センターニュース2016年2・3月合併号参照）等の議題ごとに分かれて、各国が会合前に提出した意見や事前に開催されていたワークショップでの議論などを踏まえて、パリ協定の実施指針等が議論された。2018年末が作業期限となるため、今回は議題によっては概念的な議論からより焦点を絞った技術的な作業に移行したものもある。筆者らの関わっている温室効果ガスインベントリ等を含む透明性の議論は、国家温室効果ガスインベントリ報告書等の章立てを議論し始めるなど進捗があった。途上国の従来のインベントリ報告においては、どういった算定方法を用いて計算したのかを報告する義務はないため、かねてより不十分な点があるが、透明性に関する共同議長のインフォーマルノートという文書において、章立て案として方法論・パラメータ・データ等の項目が明示的に書き込まれた。本文書は、その名の通り、あくまでも未確定の内容の非公式文書であるが、よい方向に議論が向かっているとと言えるだろう。

透明性の議題の今後の動きとしては、9月末日までに上記の章立て案を踏まえた各国意見の提出を招請し、さらには、11月のCOP23会合の直前に、ラウンドテーブルという円卓方式の非公式協議を開催し、議論を深めておく予定である。しかし、2018年末までの議論の期限を考えると、ペースは遅い。会期中も、以前ならば10～18時という正規の会合の時間外の、夜の時間帯に会合を入れていたものだが、昨今は一部の国の反対によりあまり開催していないため、こういった追加的な日程の確保が益々重要になってくるだろう。

なお、今次会合では、APAの共同議長のティンダル氏（ニュージーランド）、バシャーン氏（サウジアラビア）の続投も決まった。

2. SB46会合

補助機関（Subsidiary Bodies: SB）会合は、科学的・技術的な詳細や、実施に関する詳細を議論する場となっている。また、COPやSBなどで過去に採択された決定事項（特定の議題を特定のSB会合で議論開始する等）を履行していく機能を果たしている。温室効果ガスインベントリに関わる多くの議題では、議論を先送りしてSB50会合において再開しようという結論に至った。これは、パリ協定の実施指針等の策定期限の2018年末を過ぎた最初の会合がSB50会合であり、そこまでは技術的事項の議論の場をAPAとSBに分けずAPAに集約しておきたい等の考え方の国が多いためである。また、今次会合では、前回に引き続き先進国のMA、途上国のFSVが実施された。

3. 先進国の第2回多国間評価（MA）

今次SB会合では、先進国の第2回多国間評価（Multilateral Assessment: MA）の続きが実施された。日取りは、5月12日、13日の2日間で、カナダ、キプロス、フランス、ギリシャ、アイスランド、アイルランド、日本、カザフスタン、リヒテンシュタイン、ルクセンブルグ、モナコ、ポルトガル、ルーマニア、ロシア、スロベニア、スペイン、アメリカの17カ国に対して行われた。再生可能エネルギー政策や運輸部門での政策等の、対象国特有の政策・制度に関する質問、隔年報告書（Biennial Report: BR）の技術的審査報告書での指摘事項やMAの事前質問の内容を深掘りする質問が多くを占めた。（BR等の内容の詳細は地球環境研究センターニュース2016年9月号の表参照）

上記の通り、今回は日本も対象となり、約50分間でプレゼンテーションと質疑応答が行われた。質疑応答では、8カ国から、再生可能エネルギーの導入目標や、運輸部門の主要政策、政策・措置の定量的な効果把握の現況、気候変動政策とエネルギー政策間の調整のしかた、2020年目標への二国間クレジット制度（JCM）の寄与度、途上国における石炭火力発電への支援を日本からの資金・技術協力の一部として隔年報告においてカウントしているか否か、どの緩和策の削減費用が最も小さいのか等に関する質問があり、また、安全確保を含めた原子力政策に関する更なる情報提供が求められた。

本MAは、始まった頃の盛り上がりは落ち着いてきた印象だが、公開の場で、削減目標への進捗等について各国がお互いに質疑応答をする貴重な場となっている。

なお、今回は米国も対象となり、約40分間でプレゼンテーションと質疑応答が行われた。冒頭、米国の代表は、政権内で気候変動政策をレビュー中であるためとして、最新のBR（前政権中に提出したもの）に記載されている政策や、政策の想定に基づく将来推計の部分にはプレゼンテーションで触れないと前置きした。また、新政権は2020年目標についての立場を明らかにしていないが、競争強化や経済成長などの新政権の優先事項と矛盾する行動はとらないとした。具体的な政策の話には入らなかったが、3月に発表された、火力発電所からの二酸化炭素排出を規制するクリーン・パワー・プランのレビュー等を含むエネルギー・経済成長に関する大統領令を紹介した。質疑応答では、終始技術的な内容に限って回答をした。プレゼンも、前回MAではホワイトハウスからの担当者が対応していたが、今回は国務省からの代表団代表者が対応しており、淡々としたものであった。



写真 日本の多国間評価（質疑応答では8カ国からさまざまな質問があった）

4. 途上国の第1回促進的意見の共有（FSV）

今次SB会合では、途上国の第一回促進的意見の共有（Facilitative Sharing of Views: FSV）の続きが実施された。5月15日に、インド、インドネシア、イスラエル、マレーシア、モーリタニア、モンテネグロ、モロッコ、モルドバ、タ

イ、ウルグアイの10カ国に対して行われた。温室効果ガスインベントリ・隔年更新報告書（Biennial Update Report: BUR）の作成における課題や、国内体制の構築における教訓・優良事例、再生可能エネルギー政策に関する質問が多く挙げられた。前回のFSV以降、シンガポール、チュニジア、ブラジルの3カ国が2回目のBURを提出している。第1回BURの提出国は、前回のFSV以降に出した国は1カ国増えて全部で36カ国しかないが（本稿執筆時点）、ルールに沿って着実に二年ごとに報告を続ける体制ができている国とできていない国との間に、差が開いてきている印象である。

5. 最後に

本稿執筆中の6月1日、トランプ米大統領がパリ協定からの離脱を宣言した。アメリカの企業や労働者にとって不公平な環境基準に従うことを強いるものであるとみなしたためであるが、パリ協定では5年おきに目標を更新する仕組みにはなっているものの、それは自国で決定するものであり、各国間交渉の結果削減目標が固定されていた京都議定書第一約束期間と比べれば柔軟性の高いものとなっているため、離脱の表明は残念なことである。

本稿で報告しているAPA第1回会合（第3部）、SB46会合は、この発表に先立つものであるが、アメリカ政府代表は、少なくとも筆者らの担当していた温室効果ガスインベントリ等の議題においては従来と交渉の立場も温度感も変えている印象はなかった。MAでも説明があった通り、気候変動政策は全般的にまだレビュー中とのことであるが、次回会合では変化が生じるのか気になるところである。

対話オフィスの一年を振り返る

～双方向の対話と、社会との信頼関係構築を目指して～

社会対話・協働推進オフィス 科学コミュニケーター 岩崎茜

国立環境研究所（以下、国環研）に社会との双方向のコミュニケーションを担う社会対話・協働推進オフィス（以下、対話オフィス）が設置されてから一年余り。オフィス代表の江守正多と科学コミュニケーターの岩崎茜が昨年度を振り返り、その成果や今後の課題について語りました（写真1）。聞き手は、今年4月に新たなスタッフとしてオフィスに着任した冨永伸夫です。

＊対話オフィスについて詳しくはこちら。 <http://www.nies.go.jp/taiwa/index.html>



写真1 オフィス代表の江守を中心に座談会形式で一年を振り返った

理念を活動にしていく一年

冨永 この一年間、どんなことをやってきたのですか。

岩崎 立ち上げの時にオフィスが掲げた理念を形にしていく一年間でしたが、難しかったです。まずはできることからやろうということで、サイエンスカフェやステークホルダー会合を始めました。具体的な対話イベントを実施することを通して、対話で何をすべきか模索しつつ活動してきました。

サイエンスカフェを国環研の夏の一般公開に合わせて行ったのは、社会と関わる機会を一からつくるのは難しいので、すでに用意されている場をうまく利用しようと思ったためです。

冨永 これまでの活動に、対話という機能を付け加えていこうということですね。

江守 それまでの一般公開でも、対話的な場面はそこそこで生まれていました。たとえば子供とクイズをしたり、何かを作ってもらうときには、研究者と子供と親が色々な話をする機会になっています。

地球環境研究センターが一般公開で毎回開催しているパネルディスカッションでは、会場とのやり取りを長くする対話的な試みをしばらく前からやっていたのですが、あまりうまくいきませんでした。一方通行でない

コミュニケーションにしようと口で言っても、すぐにはそうならない。その状態にうまく持っていくための話の流れや仕掛け、場の雰囲気があるのだと思う。その経験をいま積んでいるようなところはありますね。

あとは、そうした場での個々の対話の体験や失敗が各自の経験にとどまっていて、整理されて共有されていないので、それをまとめる形にしていくのは面白いかもしれないと思います。

岩崎 対話オフィスの活動方針にも、所内の既存の対話経験の共有とガイドブック化を掲げています。何年かがかりで取り組みますが、その第一歩として昨年度、所内のスタッフが有している対話の経験を集めるワークショップを行いました。

それぞれの人々がどのような対話の場を経験し、コミュニケーションを取るうえで難しかったり、課題に感じたことは何かを話し合いました。また、その解決のヒントとして、対話の経験が豊富なスタッフからアドバイスを聞くこともできました。

“双方向”を実現するために

富永 オフィスがどんな目的で設置されたのか、そこを改めて伺っておきましょう。

江守 昨年度から国環研の第4期中長期計画が始まるのを機に、社会と学問との間の垣根を越えた新しいコミュニケーションをする組織を提案するべきではないかと一部の研究者の間で盛り上がり、提案が認められて設置に至りました。組織として設計する段階から色々と考え始めて、たとえば、対話は従来の広報とどのように違い、どう広報部門と連携してやっていくのか。学問の世界を越える「超学際」の理念を入れていくとすれば、新たにどんなことをしなくてはいけないのか、それを考えながら一年間やってきました。

提案の時に言葉として強調したのは、いままでの広報は一方向で、対話は双方向であるということ。一方的に社会に発信するのではなくて、社会の声を聞いて学ぶことに重きが置かれる。昨年度の活動も、その考えに沿ったことをやってきました。

富永 双方向を充実させるための手立ては何か考えているのですか。たとえば一般の側からすると、シンポジウムに参加し、手を挙げて大勢の前で質問するのはなかなかできないことです。そういう心理的障壁をどう乗り越えるのかをきちんと整理しないと、双方向というのはうまくいかないかもしれないですね。

江守 研究者側も取り組みの姿勢を大きく変えていく必要がある気がしています。たとえば講演会で質疑の時間になると、自分の主張をしたい人が演説を始めて困るとか、トンチンカンな質問をされて困るとかいう声を聞きます。整然とした質疑応答が理想であると考えている人が多い気がするし、自分も以前はそうでした。

最近思うのは、講演内容と関係がなくてもいいから、テーマや内容に関して思っていることを自由にたくさん話してもらったら面白いし、ポイントは分からないけれどこの人はきっと何かが聞きたいのだな、というぼやっとしたものが聞けるのも面白い。本当はそういうところに、専門家ではない人とコミュニケーションをするときに研究者の側が学ぶべきものがある気がします。

「いま言われたことは何だろう」という異質なものの受け止めから始めて、理路整然としない部分に面白さや重要性があることを認識する。そういう風を考える人を周りに増やしていきたいし、対話オフィスが企画するコミュニケーションの機会は、そういうものを奨励する場にしたい。そのような場に参加したり見たりする所内の人が、面白さに気づいてだんだんとモードが変わっていくといいなというのが、いま考えていることです。



写真2 対話の面白さに気づく人の輪が所内で広がるといい、と語る江守

富永 江守さんが「対話」と言う場合、相手は誰というイメージですか。世間一般や市民？

江守 行政や企業や市民、多種多様な対象がいて、設計される場によって色々な人が集まっている。たとえば僕が色々なところに呼ばれて講演をするときは、その場にに応じて集まってくる人がいて、おのずと対象が決まってきます。

対話オフィスとして今後どのような場を設定するのか、というときには、どういう人たちと対話をしたのかを意識的に考えていかなければならないでしょうね。

岩崎 それから目的というのもあると思います。誰からどんな声を聞くことが、研究所の活動にどう生かされるのか。相手が異なれば目的も異なると思うので。

対話を通して得られるものは

富永 岩崎さんは科学コミュニケーターとして仕事をしていて、手ごたえとか、印象深かった経験はありますか。

岩崎 社会からの反応を得ることもそうですが、国環研内での横のつながりや、対話に対する協力者を増やして活動を広げていく土台を作っていくことに、いまは手ごたえを感じています。

一般の人に対して対話の機会を作り、色々な声を聞く場があると、参加者にはそれなりに満足してもらえます。今後、対話の活動を充実させていくためには、所内での協力者を増やしていくことが必要で、所内でそのような機運を広めていくには、どういう活動をして、どういう姿勢を持って取り組んでいけばいいのか、いま模索しながらやっています。まずは対話の機会を企画することを通して、多くの研究者に対話をするということを経験してもらい、社会とコミュニケーションをすることにも意義があると手ごたえを感じてもらうこと。これが、それぞれの人が対話をしていくうえでいいきっかけになればと思っています。



写真3 岩崎は、まず是对話の機会を増やしていきたいと話す

富永 江守さんは対話をやってみて、面白かったとか、自分の研究の役に立ったという実感はこれまでにありましたか。

江守 個別の話で思い出すと、「気温上昇が人間活動のせいかどうかは、まだはっきりと言えない部分があります」と講演会で話した時に、「いつ頃になればはっきり言えるようになりますか」と参加者から質問がありました。それまでは考えたことがなかったけれど、このことをシミュレーションで調べることはできると思い、実際に研究に取り掛かったことがあります。

素朴な問いとしてポツと投げかけてもらおうと、専門家だけで話しては思いつかなかったけれど、研究にも意味のある問いになるのだと思いました。

富永 そうした発見を、対話を通して積み重ねていくということですね。

江守 自分の信念は、自分が知っていることや、読んだり見たり聞いたりしたことを材料にして成り立っていると思いますが、その材料を増やしていくときに、単に専門的な知識を増やすのではなく、普通の人はどう感じるかということも材料としてそこに足していく。それによって自分の信念の根拠が豊かになっていく。そんな感覚を最近は持っています。

たとえば気候変動の対策として再生可能エネルギーが100%導入されるということが実際に実現するかを問にかけて、色々な声を聞いてみる。すると、自動車部品の製造が主な産業である自治体では、実現した時にはこの産業がまだ存在しているかと聞かれました。その人たちにとっては、これが一番重要な問いなのだ、と思いました。具体的な、ある立場の人にとって何が大切なのか。こうしたことを感じる機会を積み重ねていくことが、僕には面白いです。

社会との間に信頼関係を築く

江守 対話オフィスの目的の一つに、社会との信頼関係を築くというのがあります。国環研と社会の間、あるいは環境研究のコミュニティと社会との間の相互信頼を築きたい。

講演会などで対話をする、その相手との個人的な信頼関係はそれなりに生まれる実感がある時もあるけれど、組織や研究コミュニティとして信頼が築かれてきたという実感はどのように得られるのか。信頼関係が築かれたということを指標化することはできるのか。これが現在の宿題にもなっています。

岩崎 相互信頼というと、国環研が社会から信頼されるとともに、こちらが社会を信頼しなければならない。社会

を信頼するとはどういうことなのか、こちら側の取り組みも問われるでしょう。

江守 信頼には二つあると言われています。一つは能力に対する期待としての信頼、もう一つは意図に対する期待としての信頼。たとえば、原発事故があり、その電力会社を信頼するかどうかという時に、頭がよく能力のある人が関わっているかどうかということと、その人たちが何を考えてやっているのか、その思いに共感できるかどうかということがあります。能力が高いだけでは信頼は生まれず、それが実感されるためには、コミュニケーションを通じて、この組織は能力があり、動機にも共感できる、ということが伝わっていく必要があります。

「信頼」という時に、それをもっとかみ砕いて説明することを、対話オフィスとして考えたほうがいいのではないかと思っています。

SNSでの対話に挑む

冨永 2年目となる本年度は、江守さんの発案で SNSを活用して対話をする試みを始めます。私はこの活動を進めるスタッフの一員として、4月にオフィスに着任しました（写真4）。

自己紹介をすると、昨年、新聞社を退職しました。最後の5年間は、新聞社が主催する環境フォーラムというシンポジウムの運営担当をしていて、これが国環研の研究者と知り合うきっかけになっていました。シンポジウムを実行する過程で、Twitterで情報収集をしたり、宣伝に用いたりして、SNS活用について多少は知識と経験がありました。

江守さん、なぜ対話にSNSを用いようと思ったのですか。



写真4 対話オフィスのSNS立ち上げに向けて新規メンバーとなった冨永

江守 たとえば対話のイベントは参加者が限られるので、波及効果としては限定的です。でも、Twitterは人数としてはそれより何桁も大きい人たちとやりとりをする機会になります。ネット空間で盛り上がっている話題に対して、効果的に色々なコメントや情報を投げかけられたら、意味があるだろうなど。実際にそういうことをしている専門家もいるし、ぜひ対話オフィスとしてやってみたいと思いました。

岩崎 国環研のイベントだと、もともと環境に興味のある人が集まってきて、一般の人々といつつもかなりの人は知識も豊富で、詳しい。SNSで対話を試みることで、普段は環境に興味を持たないような、現実の世界では私たちがなかなか接する機会がないような人たちに対して、環境のことを話題にしていきたいというのがあります。

江守 ネット空間の言説を見ていると、普段、地球温暖化には興味がないし、聞いたことはあるが色々な問題の一

つであって特に調べたり行動したりはしていないという人が、何かのきっかけにそのテーマについて話し出すということがよく見えます。そういうきっかけを作ったり、そのきっかけを捕まえて議論に新しい付加価値を加えたり、そんなことができるといいと思います。

富永 どんな情報を発信していきたいですか。一つは、きっかけがあったらそれに応えようということですが、具体的なイメージは？

江守 モデルにしているケースがいくつかあります。一つは、エアコンをこまめに消すよりも一日中つけっぱなしにした方が電気代は安かったという話題がネット上で盛り上がったこと。普段は環境に関心のないような人々が話題にしているようでした。そこには、通説を疑うという要素があるし、環境に小うるさい人々の行動が間違えているのではないかという面白さがある。色々な人が色々な動機で興味を持ったと思います。そこに、研究の知見をもとにしたコメントを投げかけられたらよかったなと思いました。

もう一つは、昨年テレビ番組に出演した時に、テレビで伝えきれなかったことを後からネット記事にしました。それなりに話題にしてもらえたので、機会があればこういうことをもっとやると面白いのではないかと。テレビでは制約があってこう伝わりましたが、背景としてはこんなこともありますよ、というのは付加価値として面白いと思います。

富永 対話オフィスとしては、国環研の報道発表や、研究者のメディア露出情報に追加情報を加えたり、付加価値をつけて発信していくこともできますね。

対話オフィスのアカウントとしてSNSを始める、しかも対話を目的にしようとする、個人的に発信するのは同じわけにはいかない。何を発信したらいいのか、ネット空間でどんなことを誰に話しかけたらいいのか、いま検討しているところです。できるだけ早く発信を始めたいと思っています。

講演会「地球温暖化とわたしたちの未来」

環境省京都御苑管理事務所長 田村省二

1. はじめに

2017（平成29）年5月31日（水）、13時30分から15時過ぎまで、国立研究開発法人国立環境研究所地球環境研究センター気候変動リスク評価研究室長の江守正多氏から「地球温暖化とわたしたちの未来」と題するご講演を頂きました。

この講演は、今年が、1997年に京都の地で地球温暖化対策に関する人類史上初の国際的な約束「京都議定書」が誕生して20年目であり、それを記念して、国立環境研究所と当所が共同で実施したものです。

本講演会には、平日の日中にもかかわらず、市民、環境活動団体、行政関係者、学生など60名を超える方々にご参加いただきました。



写真1 講演会場（閑院宮邸展示資料館レクチャーホール）の様子

2. 閑院宮邸展示資料館について

京都御苑は、JR京都駅から見て、北側約4kmの位置にあり、地下鉄烏丸線に乗り換えると10分程度で到着します。市街地の真ん中に広がる南北1,300m、東西700mの長方形をした、緑豊かな憩いの場です。閑院宮邸展示資料館は、私たちの事務所に併設する形で、御苑の南西端に立地しています。

みなさん、「閑院宮」という名前をはじめて聞かれた方は多いのではないのでしょうか。広辞苑（第六版）を見ると「四親王家の一つ。東山天皇の皇子直仁（なおひと）親王に始まる。新井白石の建議に基づき、将軍家宣の上奏により、1710（宝永7）年創立。1947（昭和22）年まで7代にわたり存続した。」とあります。天皇系図を見ると、直仁親王から8代あとの今上天皇まで、まっすぐ繋がっていることが分かります。この閑院宮邸は、1877（明治10）年まで使用されていました。その後は華族会館や裁判所として使用され、明治16年には旧宮内省京都支庁が置かれました。東門の正面にある現在の建物は、宮内省の支庁開設の際に新築されたものですが、100年以上の歳月を経て老朽

化が著しかったため、10年ほど前に大改修されました。その際、京都御苑の歴史や自然についての情報提供機能が充実され、また、周囲のお庭も修復されました。大改修前のことですが、京都迎賓館の建設計画が検討される中で、閑院宮邸の建物は、代替施設のグラウンドを整備する計画が持ち上がり、一時は解体されるかもしませんでした。しかし、建物の歴史的価値を重んじる専門家の意見を尊重し、修復・保存することになりました。



写真2 閑院宮邸展示資料館

3. 講演会「地球温暖化と私たちの未来」

冒頭、「科学者が予想する2050年の天気予報」と題する動画（江守室長の他、気象予報士・井田寛子さんが登場）が上映され、2050年には京都の紅葉がクリスマス頃にずれ込むことをはじめ、参加者の間で将来の地球温暖化による影響が、映像を通じ共有されました。

江守室長の講演では、前半、地球温暖化の現状、主要なリスクとそれに対する適応策・メニューを解説頂きました。

後半、「脱炭素化」はイヤイヤ努力して達成できる目標ではなく、社会の「大転換（transformation）」が起きる必要があることを、たばこの分煙革命に擬えて熱く語って頂きました。そのため、講演は予定時間を若干オーバーしました。

講演後、複数の参加者から、地球温暖化と防止方策に関するご質問を頂き、江守室長は、すべての質問に丁寧に答えられ、みなさん、ご納得された様子でした。

4. おわりに

本講演会の事前に、江守室長の著書を数冊読ませて頂きました。実際にお会いしてお話しさせて頂いた時に、江守室長は、4年前の新書（『異常気象と人類の選択』角川SSC新書）を執筆した頃と少し考え方が変わってきたとおっしゃっていました。いまだに地球温暖化が嘘だと主張する米国のトランプ大統領が、パリ協定から離脱するという社会状況の変化を踏まえ、私たちがどのように考え、どのように行動すべきかを、より多くの方が、最新の科学的な根拠に基づき正しく理解できるように、新たな書籍で紹介して頂くことを期待します。次世代のためには、温暖化防止対策を怠ることは絶対にできません。また、執筆だけではなく、ご講演や動画作成も是非継続して頂きたいです。

私どもは、京都御苑の地の利を活かし、今後とも、国立環境研究所とタッグを組んで、地元での環境保全活動に役立ちたいと思います。継続は力です。

地球環境研究センターの活動に期待することを渡辺新理事長に聞きました

地球環境研究センターニュース編集局

2017年4月1日に着任された渡辺^{ちほ}知保国立環境研究所理事長に、地球環境研究センター（以下、CGER）のこれからの活動に期待することなどを、CGERニュース編集局がうかがいました。

*このインタビューは2017年5月23日に行われました。



プロフィール

1982年3月 東京大学医学部保健学科卒業（保健学士）
1989年8月 東京大学大学院医学系研究科博士課程単位取得済退学
1991年1月 保健学博士（東京大学）
1989年8月 東北大学医学部衛生学講座助手
1997年12月 東京大学大学院医学系研究科助教授
2005年4月～ 東京大学大学院医学系研究科教授（現在に至る）
2015～2016年 東京大学日本・アジアに関する教育研究ネットワーク機構長
2017年4月～ 国立研究開発法人国立環境研究所理事長
2017年4月～ 日本健康学会理事長

編集局 理事長は国環研の外部評価委員として研究所の活動を見てこられましたが、CGERの活動に関して印象にあることをお聴かせください。

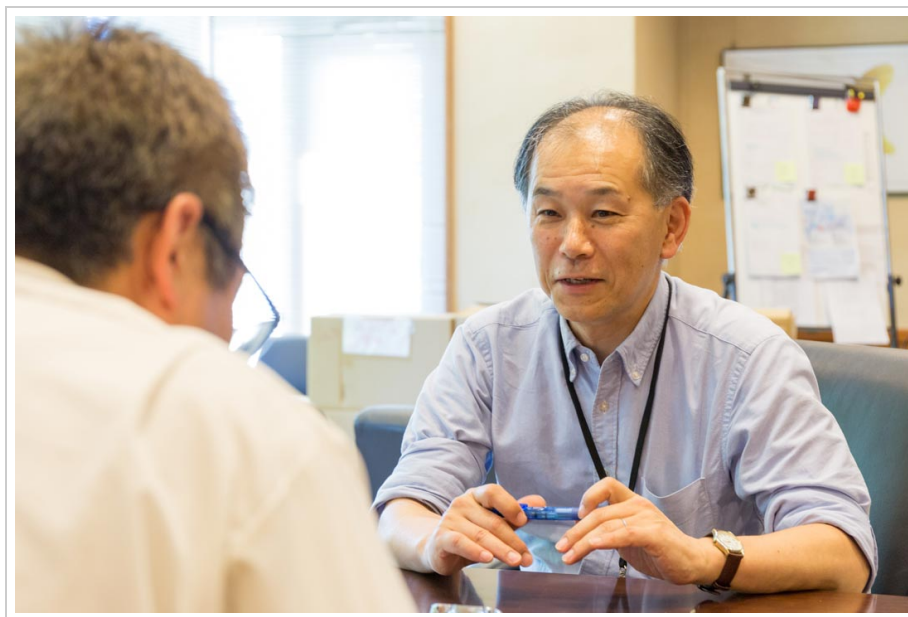
渡辺 私はずっと大学に勤務していたので、大学で最もできそうにないと思う事業を行っているのがCGERかなと感じていました。その代表的なものがGOSATプロジェクト（人工衛星による温室効果ガスの全球観測）です。私の専門分野が保健ということもありますが、衛星データを利用して研究するというのは、普通の大学では難しいです。GOSATだけではなく、CONTRAILプロジェクト（民間航空機を利用した二酸化炭素（CO₂）濃度観測）や商用船を使った海洋でのCO₂吸収・排出観測によって、CO₂濃度の分布などが身近な問題として捉えられるようになってきました。CO₂の分布や炭素循環のメカニズムを考えられるようになっ

たのが、とても印象的でした。

また、最近の成果としては、地球全体の温室効果ガスの吸収量・排出量を推定する2つの手法であるトップダウンアプローチ（人工衛星や航空機などで測定した大気中CO₂濃度データから、大気の流れを再現する数値モデルを用いて、地表面のCO₂吸収量・排出量を逆推定する手法）とボトムアップアプローチ（現場の観測データから地球全体の自然吸収量・排出量を積み上げる手法）による推定値が一致してきたというのは、印象的でした。そういう精緻なところまで気を配るのは素晴らしいことだと思います。一方、その意味をまったくの素人にどうやって理解してもらおうのかということは、温暖化研究一般にいえることですが、結構重要なことだと思います。

編集局 2016年11月にパリ協定が発効しました。これは温室効果ガスの排出を今世紀末に実質的にゼロにするという目標を含んでおり、化石燃料に依存してきたこれまでの社会の仕組みも変えなければ実現できないものです。CGERと社会環境システム研究センターは低炭素社会の実現に向けた研究を進めてきましたが、さらに、資源循環・廃棄物研究センターなどとの連携を進めていくべきではないか考えています。理事長は、かつて外部評価委員のときには、センターが連携して研究を進めているような印象をもっていただけれど、国環研に勤務してみたら、職員から実際にはそうでもないという話を聞いたそうですね。

渡辺 こちらに来て、他のセンターの人と顔を合わせる機会があまりないという話を聞いたのですが、その後センター長などにお話をうかがうと、研究プログラムは結構連携しているようですね。連携するとプログラムがよくなるだけではなく、個々の研究者にとっても大きなメリットがあり、センター全体に波及効果があると思いますから、連携はそれなりにうまくいっているのでしょうか。同じ課題に取り組むのにお互いに足りないところを分担していくところで本当の意味での連携が生まれるので、それを進めているうちに新しいものが見えてくるということはあるのかもしれません。



編集局 国環研の設立時から、分野を越えた総合的な研究を進めるべきと言われてきました。

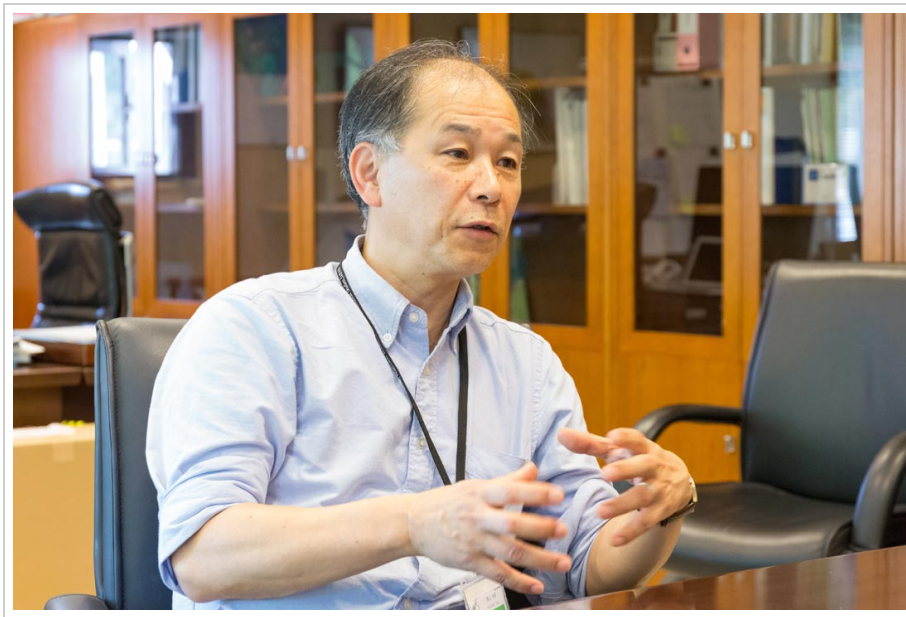
渡辺 共同研究を進めていると、共通の単語なのに、分野によって違う意味で使っていることが後からわかったりします。そういうところを研究者同士が確かめ合うことが連携をスムーズにするのではないかと思います。たとえば、「適応」です。それぞれの人がそれなりに「適応」を理解し、解釈しているわけですが、一緒に研究をやる段階になったらお互いが違うことを考えていたことがわかったりします。お互いの「当然」が違っていることが結構ありますから、そういうところを常に正していくというのは結構難しい作業です。

かつて、私が勤務していた東京大学の大学院生が気候変動の適応に関するシンポジウムに参加して、シンポジウムで議論されていた「適応」が、私たちの「適応」の解釈と違っていると報告に来ました。気候変動の「適応」は地球温暖化の影響による海面上昇に対して堤防を高くするようなことを含みますが、人類生態学の「適応」というのは、もともとは熱帯のジャングルのなかで人間がどうやって食べ物を手に入れるかということです。最初はずいぶん違うように思いましたが、結局は環境の変化で人間がどうやって生き延びよう

としているかと理解すれば同じことだと思いました。

編集局 「適応」の話がでしたが、これからの地球温暖化対策では、温室効果ガスを減らす緩和だけでなく、すでに起きている影響に対する「適応」も必要になってきます。「適応」は科学だけの問題なのでしょうか。低炭素社会の実現を目指すには、仕組みも必要です。江守正多さんが代表となって進めている社会対話・協働推進オフィス（対話オフィスについて詳しくは <http://www.nies.go.jp/taiwa/index.html> を参照）の活動も一般の人の共感を得ながら新しい仕組みを考えるとという意味で重要だと思います。国環研が「適応」の研究をしていくなかで、何かアドバイスはありますか。

渡辺 私は人類生態学を研究していました。大学院生のときに鈴木継美教授（元国環研所長）を最初に訪ねて、「人類生態にちょっと興味があります」と言ったら「君は「適応」ということを知っているか」と聞かれました。「適応」は人類生態学においてずっと中心課題でしたが、私は「適応」とは何かをまったく知らないで人類生態学を研究するという向こう見ずな学生でした。先ほどもお話ししましたが、「適応」は、環境が変わったときに人間も含めて生き物がそれにどうやってうまくついていくかということです。地球温暖化問題において、現在の「適応」という使われ方がどこから始まったのかきちんと調べていませんが、最終的には同じことです。環境の変化に対する人間のレスポンス（応答）が原点で、常にその原点を考えつつ「適応」の研究を進めればいいのではないのでしょうか。今、「緩和」と「適応」が両輪みたいな言い方をされますが、広い意味では「緩和」も「適応」の一部です。最終的には、「緩和策」と「適応策」の好ましい組み合わせについて、もうちょっと広義の「適応」のなかで最適化していくということだと思います。国環研はそれができるところです。「緩和」については、実際に観測し、「適応」としてはシナリオ研究を進める研究者がいるというのは国環研の強みです。



編集局 CGERが継続してきた地球環境モニタリングやスーパーコンピュータ（以下、スパコン）研究は、これまで素晴らしい知の財産を築いてきたと考えています。将来予測は地球では実験できないのでスパコンを使います。大気中のCO₂濃度が上がってきていることを具体的に示したのはモニタリングの成果です。データの蓄積やスパコンにはお金がかかるため、縮小や再編が求められたり、従来と同じ形での継続が難しくなる面があります。お医者さんでいえば「健康診断を定期的に受診するとお金がかかりますね」のような話のような気がします。このような状況にどう対応すべきでしょうか。

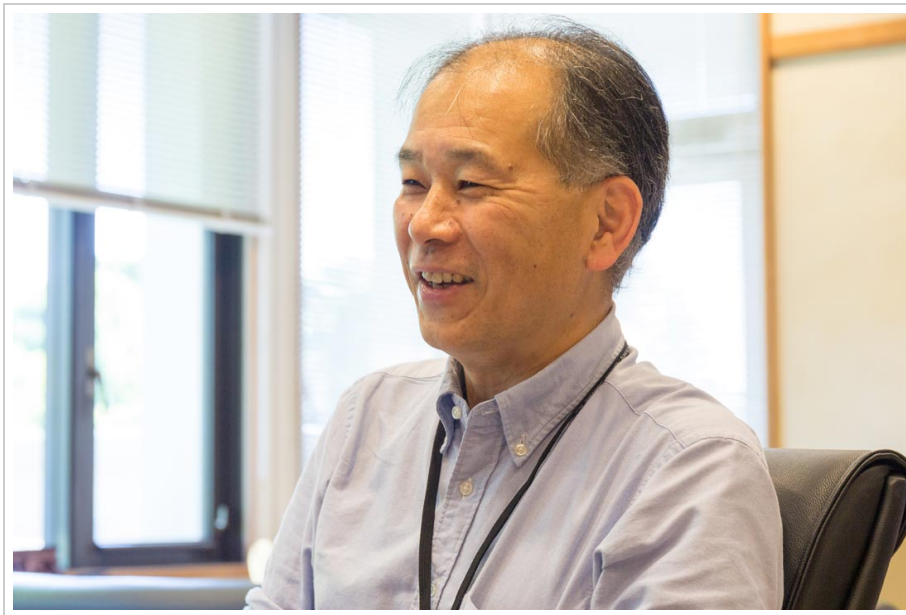
渡辺 元東京大学教授の小池俊雄先生は、「地球温暖化に対しては物理的な実験はあり得ない。そういうなかで、自然科学としての力を見せていくにはシミュレーションしかない。それには観測が必要だ。」とおっしゃいました。私はそれに非常に納得しました。実験をやって再現されると、これは本物っぽいとみんな考えます。しかし、地球温暖化に限らず、生態系もone and only（唯一無二）です。たとえば日本のどこかの森といっても正確に同じものが再現できるわけではないので、いろいろな形で縮小して模擬的なシミュレーションをするのですが、地球温暖化の場合はそういうこともなかなかやりようがなく、実際の限られた観測に基づいて（スパコンで）シミュレーションするしかないのです。一般に人は、自然科学というのは実験して

再現して証明されれば正しいと思うわけですから、それを温暖化に関しては示せたと納得してくれる人が少ないかもしれません。説明の仕方にもよるかと思いますが。

お金がかかるという点については、健康診断にたとえば、どこまで見るのかということです。疫学調査でたくさんパラメータをとろうと思えばとれるわけです。しかし、ある人の将来の健康状態を予測するのに非常にいい手段があって、それは、「あなたは今健康だと思いますか」と聞くことです。その答えでかなり先の予測がつくという研究があります。モニタリングでもそういうスーパー観測点みたいなものがあるのではないのでしょうか。なるべく多数の観測点を設けてモニタリングの間隔を短くすれば精緻でいいシミュレーションもできるようになるのですが、観測に関する素人からすると、逆に間引きしてどのくらい効率のいいシミュレーションができるかという方向でも考える必要があると思います。

編集局 CGERのウェブサイトでは2007年から始めたQ&Aシリーズ「ココが知りたい地球温暖化」(http://www.cger.nies.go.jp/ja/library/qa/qa_index-j.html)が未だに多くのアクセスを得ています。しかしながら、シリーズを主導した江守さん以降、これを更新していく余裕と意欲のある研究者が現れません。若手の研究者には研究もしてもらいたいのですが、こういうアウトリーチに協力いただくために、こうしたらいいというものがあれば教えて下さい。また、これからのCGERに期待することをお話ししていただければと思います。

渡辺 4月22日の研究所の一般公開では、若い人、特に子どもさんが来てくれたのを見て、非常にいいと思いました。春の環境講座では、CGERは参加型をかなり意識されていますね。大学院生とか学部生でもそうですが、こちらがいろいろ講義をするよりも、みんなで話して、このテーマについて何か意見を出しなさいとするほうが面白い結果になることが多いです。私は健康科学系ですが、工学系や理学系の人と一緒に研究プログラムを組むと、当然その分野の学生も参加します。異分野の学生が話し合うのはあまりうまくいかないのではないかと教員のほうは心配しますが、学生は面白いらしくて、いろいろなアイデアが生まれてきます。若い人に伝えるということも重要なのですが、自分でどんどんやってみるのが面白いというきっかけや材料をこちらが出すことができれば十分ではないでしょうか。



編集局 ちょっと工夫が必要でしょうか。

渡辺 最初に水の中にポンと石を投げ込むことは必要でしょう。また、こっちの方が面白そうだという誘導は必要かと思います。

編集局 何だろうという気持ちをくすぐるというか刺激するようなことができるようになったらいいでしょうね。そういったことも意識していきたいと思います。

国立環境研究所一般公開「春の環境講座」を開催しました

4 パネル・展示3：JAXAから出張中！ 国立環境研究所春の特別公開に出展してみても

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）GOSAT-2プロジェクトチーム かづまさ 成田和優

2017年4月22日（土）に、科学技術週間に伴う国立環境研究所一般公開として「春の環境講座」を開催しました。本稿では、JAXAと地球環境研究センターが行った人工衛星による温室効果ガス観測に関する企画について報告します。なお、地球環境観測の展示・紹介、発電量表示システムを備えた自転車発電体験につきましては、地球環境研究センターニュース7月号を参照してください。

4月22日土曜日、私たちは平日いつも着ている「JAXA」と刺繍された作業着を羽織って、つくば市の学園西大通り、洞峰公園を南に少し進んで右手にある国立環境研究所に二人並んで着席していました。背後には「JAXAから出張中！ 宇宙と温暖化なんでも相談室」と書かれたパネルが掲示されています。

同じ研究開発組織でも宇宙開発と自然環境。分野が違います。それなのになぜJAXAの人間が国立環境研究所に？

2009年1月に種子島宇宙センターからロケットに乗せて打ち上げた「いぶき」という愛称の人工衛星があります。

「いぶき」は日本が世界に先駆けて開発した、宇宙から地球の温室効果ガスを観測することに特化した人工衛星で、2009年から今日に至るまで観測を続けています。

「いぶき」はJAXAだけで開発したのではなく、JAXA、国立環境研究所、環境省の三者で協力して開発しました。以来、研究開発にとどまらず、様々な活動でパートナーとしてお互いに協力するようになりました。今回もそのよしみでお邪魔したというわけです。



写真1 「宇宙と温暖化なんでも相談室」では「博士」と「助手」がみなさまの質問に答えました

「なんでも相談室」は私たちにとって初めての試みでしたが、おかげさまで老若男女多くの方々に立ち寄って頂き、たくさん質問を頂きました。「人工衛星で宇宙から観測するということはあるの?」「宇宙からどうやって観測す

るの?」「なんで二酸化炭素は季節によって濃くなったり薄くなったりするの?」「メタンと温暖化ってどんな関係があるの?」「メタンが牛のげっぶから出るってほんと?」「温暖化はどうすれば止められるの?」「何か自分にできることはある?」



写真2 「これまでの質問」として、みなさまの疑問と回答を共有

気づいたことが2つあります。1つは、好奇心、そして知らなかったことを知る喜びには老若男女関係がないこと。

もう1つは「教える」つもりで出張してきた私たちがその実、多くを「教えられた」ことです。

すなわち、来場頂いた皆さんが日常生活の中で温暖化について何が気になり、何が疑問で、何が不安で、どんな変化を感じているのか。皆さんと直接お話しするまで分かっていなかったように思います。

立ち返ってみれば、私たちの研究開発は何のためにあるのか。それはまだ分かっていないことを解き明かしたいという思いを叶えるためであるとともに、人々の生活にわずかでも「いいこと」が増えればという思いからです。

皆さんの疑問に答えること、不安を少しでも減らすこと、そしてその先、皆さんの生活にとっていいことを増やせられたら、と改めて思う一日でした。

今、私たちは国立環境研究所、環境省とともに「いぶき」の後継機を開発中です。

目まぐるしい変化が日常的に発生し、温暖化という現象一つとっても人類史上前例のない時代を迎えています。私たちは人工衛星という切り口で一致団結して立ち向かっていきます。



写真3 「いぶぎ」関連の展示は他にも色々。こちらは、クロロフィル蛍光実験。実際に植物が光合成する様子を目で確認する実験を行いました

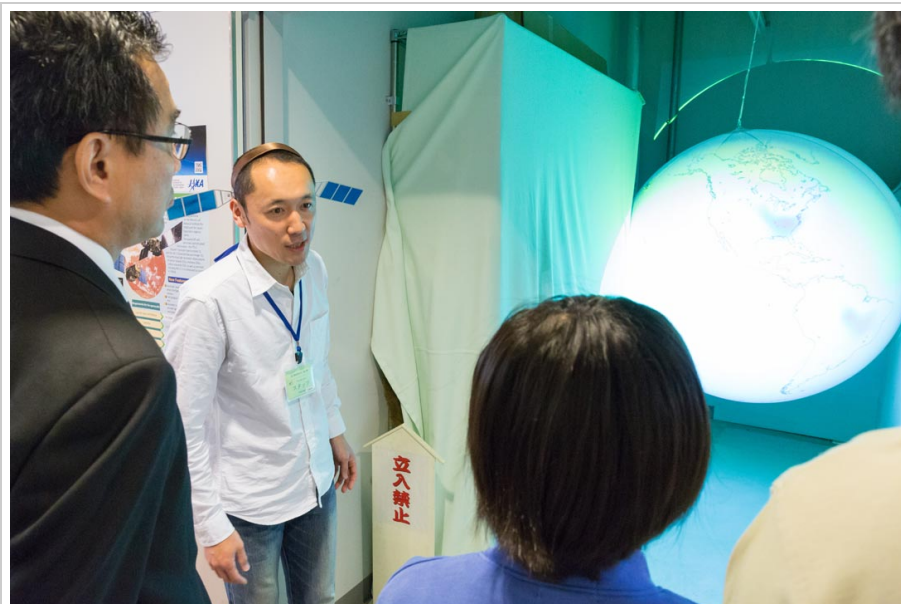


写真4 ダジックアースという球体に動画を投影する仕組みを使い、「いぶぎ」が観測したデータを用いた二酸化炭素濃度のシミュレーション結果を投影しました



写真5 「いぶぎ」データ処理のための計算機が置かれた施設にて、特別な見学ツアーを開催しました。研究者とともに施設を巡り、最後にVR（バーチャルリアリティー）を使って、普段は見ることの出来ない施設の床下の特殊な免震構造などを見ていただきました

地球温暖化の適応策と、一人一人ができること

ーパネルディスカッション「ココが知りたい地球温暖化の適応策」を通じてー

東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 めい 永瀬萌

1. はじめに

2017年4月22日、国立環境研究所の科学技術週間に伴う一般公開「春の環境講座」が開催され、その一企画として「ココが知りたい地球温暖化の適応策」と題するパネルディスカッションが行われました。地球温暖化の適応策という、一般の方には少し耳馴染みのないかもしれない言葉について、当日はモデレータである江守正多室長のもと、環境省の担当者や新聞記者などがパネリストとしてお話をされ、活発に議論が交わされました。私は学生パネリストとしてこのパネルディスカッションに参加させていただきましたが、その様子、またお話を通じて感じたことについて、書かせていただきます。

2. 地球温暖化の「緩和策」と「適応策」

はじめに、江守室長より地球温暖化の「緩和策」および「適応策」について説明がありました。緩和策とは温室効果ガスの排出量減少や、捕集・固定といった減量に取り組むことで、「地球温暖化が進む速さを和らげよう」とする考え方のことです。これに対して適応策とは、「温暖化が進んでいく地球に合わせて、生き方を工夫しよう」という考え方であり、温暖化の影響に対応できるように自然や社会のあり方を変えていこうとするものです。今回は後者の適応策をメインテーマとしてディスカッションが進んでいきました。

次いで、様々なセクターから参加したパネリストがそれぞれに話題提供を行いました。

環境省の竹本明生様からは、適応策への政府の取り組みについてお話がありました。農林水産業や水資源をはじめ、健康や産業・経済活動に至るまで様々な分野に対し、気候変動がどれほど重大な影響を与えると予測されているかご説明され、水稻栽培や河川・沿岸部での水害、また暑熱による健康被害などで重大性、緊急性が強く認識されていることが分かりました。特に沿岸部での高潮・高波のリスクに関する評価など、日本であっても非常に生活に近いところで異常気象の増加に伴う不安は増大しつつあると伺いました。しかし、問題が重大化していく一方で、世論調査の結果でも回答者の半数以上が適応策という言葉そのものを知らない、と回答しているなど、適応策の一般的な認知度は低いのが現状です。

そこで、ものごとの認知度を上げるお仕事の代表として、毎日新聞の大場あい様より、新聞における適応策の取り上げられ方についてお話がありました。メディアにおいては、適応策よりも温室効果ガス排出量の削減など、緩和策よりの記事が掲載されることが一般的である、とのこと。ここには、読者にとって緩和策が一般的であるために、読者の関心とマッチしている緩和策の話が取り上げられやすく、そのために読者が適応策を知る機会がなく緩和策のみに関心が向く、というある種の「悪循環」になってしまっているのかもしれませんが。加えて、緩和策と比較して適応策が日本においては法制度に組み込まれておらず、あくまで閣議決定されたのみであるというインパクトの違いも、記事のしやすさに影響を与えているのではないかとお話がありました。

国立環境研究所の脇岡靖明室長からは、一般に広く適応策を伝えていく別の手段として、「A-PLAT」（図1）というツールをメインに、お話がありました。A-PLATとは、国立環境研究所が環境省支援の下構築した気候変動適応情報プラットフォームのポータルサイトの名称です。このサイトでは、適応策についてわかりやすく解説されているほか、国や都道府県単位での適応策に関するデータや個人レベルから取り組める適応策についても掲載されています。参加者の方からも素晴らしいツールである、と意見が飛び出していました。



図1 気候変動適応情報プラットフォームポータルサイト (<http://www.adaptation-platform.nies.go.jp/>)

SOMPO リスクアマネジメント株式会社の福渡潔様は、リスクマネジメントを行う企業の立場から地球温暖化と適応策のお話をしてくださいました。地球温暖化により異常気象、またそれに伴う自然災害が増加傾向にあり、保険会社としての天候インデックス保険制度の必要性について、教えていただきました。これは大きな台風や干ばつなど、極端な気象現象が起こった場合に打撃を受ける産業を対象とした保険であり、すでにミャンマーやタイの農家を対象として開発・販売が進められています。

私からは、学生の適応策、ひいては地球温暖化に対する興味についてお話をさせていただきました。現在、学生を運営の主体とする環境活動団体は関東だけでも150を超え、学生の環境活動は活発であると言えます(図2)。一方でその活動内容は、地域にもよりますが特に首都圏の大学においては、地域清掃活動、学園祭におけるゴミ分別指導、また地域での環境教育授業や里山保全活動など、地域環境活動に集約して行っているように見受けられます。これに対して、地球温暖化を始めとする地球環境活動に対しても、数こそ少ないながらも熱心に取り組む学生がいます。活動としては取り組みづらく、しかし大人数で取り組まなければ変えていくことも難しい地球温暖化という問題に対して、彼らが2020年のオリンピックをチャンスと捉え、多くの人を巻き込もうとしていることをお話させていただきました。

大学生の環境活動

関東地方の環境サークル数：150以上
 全国大学生環境活動コンテスト(ecocon)参加団体数：のべ101団体

慶應義塾大学
学園祭でのこ

掃活動

**“地域”環境問題への
関心が高い**

早稲田大学学生環境NPO環境ロドリグス
千葉県鹿野山での里山保全活動

東京大学環境三四郎
小学校での環境教育授業

2017/04/22 国立環境研究所 春の環境講座 1

図2 学生を運営の主体とする関東地方の環境活動団体の活動例



写真1 パネルディスカッションの最後に私が感じたことをメッセージとしてお伝えしました

3. 終わりに パネルディスカッションを通して、学生として思うこと

参加者の方と活発な意見交換を図るためのツールとして用意されたYesとNoが書かれた札を、質問の際に参加者の頭上に掲げていただくというやりとりがありました。試しに使ってみましょう、と江守室長が「本日、茨城県内からいらした方はYesを、それ以外の方はNoをあげてください」と会場に呼びかけられたところ、以外にもYesの方は半数程度にとどまっていました。多くの方は関東圏から国立環境研究所までいらしていましたが（それでも栃木県や神奈川県など、様々な都県から参加されていました）、中には三重県など遠方から参加されている方もいて、地球温暖化問題への関心の高さを改めて感じました。イベント後実施のアンケート結果も拝見しましたが、「今から私たちができることは何ですか?」「適応策をもっと教えてください」など、地球温暖化への危機感、そして何とかして問題を解決したいという思いを強く感じます。実際に個人でできる地球温暖化適応策を探しても、多くの場で挙げられるのは、熱中症対策、自然災害への備えなど、本当にこの巨大な問題の一助になれるのだろうかというように一見「小さなこと」が多く、もどかしい思いが積もっていくように感じます。



写真2 モデレータの江守室長の質問にYes・Noの札で答える参加者

ような一般公開イベントの他、シンポジウムなどを多数開催しています。それにも関わらず、研究内容が一般の人によく伝わっているとは言えない状況も見受けられます。イベントでも、「A-PLATを知っていましたか」というパネリスト側からの問いにYesの札で返してくれた参加者の方は多くありませんでした。

だからこそ、こういった一般公開の機会は非常に重要であると感じます。広く知られていくべき研究結果も、使われていくべきツールも、一般市民の手に届かなければその効果を十分に発揮することができません。研究者と市民とが意見交換を行う今回のような機会が研究成果が多くの人に知られ、意見交換会に参加された市民の方がさらに周りの人々にその内容を広めていってくれることによって、初めて地球温暖化適応策は現実のものとなっていくのではないのでしょうか。ここにこそ「Think globally, act locally」の本質があるのではないかと感じます。

学生への適応策の認知度も高くはありません。地球温暖化に対して自分の意見を持っている人も、決して多いとは言えないでしょう。これからの地球環境を担っていく世代として、その動向に敏感になりながら、環境問題を「自分ごと」として意識し、行動していきたいと改めて感じました。

谷本浩志室長が第2回地球惑星科学振興西田賞を受賞しました

地球環境研究センターニュース編集部

2017年5月23日（火）、国立環境研究所地球環境研究センター地球大気化学研究室の谷本浩志室長が第2回地球惑星科学振興西田賞を受賞しました。



写真提供：東北大学 村田功様

研究業績

対流圏オゾンおよび海洋性硫酸エアロゾルの生成過程の研究

選定理由

対流圏オゾンは温室効果気体であり、生物に悪影響を及ぼすため、長期変動とその要因解明が長年の課題であった。谷本氏は、重要なオゾンの前駆物質である有機硝酸や有機炭素の高感度測定器を開発し、アジアでの分布を測定し、オゾン生成過程の理解に貢献した。またオゾンデータの解析から、東アジアの自由対流圏でオゾンが大きく増加していることを見出し、オゾン前駆物質の増加がその主要因である観測的証拠を示し、化学輸送モデルの改善点を指摘した。海洋域での硫酸エアロゾルは、雲量に影響を及ぼす雲凝結核の重要な生成源である。その前駆気体である硫化ジメチル（DMS）の高時間分解能測定器を開発し、西太平洋域でのDMSの高度分布から、海洋から大気へのフラックスを測定した。この観測から、DMS放出量推定に純群集生産データが有用であることを指摘し、貧酸素条件下で植物プランクトンによるDMSの生成・放出が促進されるチャンネルを発見した。以上の功績が評価され、日本地球惑星科学連合より第2回地球惑星科学振興西田賞が贈られた。

衛星観測センターがJpGU-AGUに出展

衛星観測センター 広報グループ

2017年5月20日（土）～25日（木）に、国立環境研究所（以下：国環研）衛星観測センターは幕張メッセ（千葉市）で開催された「JpGU-AGU Joint Meeting 2017」において6日間にわたり、展示を行いました。ご来場頂きました皆様方に厚く御礼申し上げます。



写真1 JpGU-AGU展示会場

2016年4月に設立された国環研衛星観測センターは、「衛星観測に関する研究事業」の実施主体としてGOSAT/GOSAT-2プロジェクトを推進すると同時に、将来のGOSAT-3プロジェクトなどの検討を進めています。2017年度の日本地球惑星科学連合（JpGU）大会はアメリカ地球物理学連合大会(AGU)との初めての共同主催という形で開催されましたが、この機会に国環研衛星観測センターとして初めて本大会にて展示を行いました。展示ブースは主に衛星観測センター広報グループの広兼・石澤・Pangが担当しましたが、本大会にて研究発表を行った国環研の研究者もGOSAT/GOSAT-2に関する観測成果及び最新状況などを紹介しました。さらに今回は環境省で衛星を担当している方にもお越しいただき、研究サイドとの意見交換をしていただきました。

今回の主な展示コンテンツは以下の通りです。

- GOSAT/GOSAT-2プロジェクトの概要
- 2009年4月から2017年2月の全大気平均二酸化炭素濃度
- 大都市などからの人為起源二酸化炭素濃度の推定結果
- 全球二酸化炭素濃度分布データ
- クロロフィル蛍光に関する研究紹介

また日米の研究者がアメリカのネバダ州レーンロードバレーで行った観測実験^[注]の様子も紹介しました。さらに展示ブースには直径60センチの小型ダジックアース（地球や惑星についての科学を楽しんでもらうために、学校や科学館や家庭で、地球や惑星を立体的に表示する球形のスクリーン）及び大型ディスプレイを設置し、2009年6月から2012年6月までの全球二酸化炭素濃度分布のシミュレーション画像（GOSATレベル4Bプロダクト）の上映を行いました。アンケート調査に応じてくださったお客様には、国環研のエコバッグなどちょっとしたプレゼントを差し上げ

ました。

展示期間中、様々な分野、出身国（米国、フランス、ロシア、中国、韓国、サウジアラビア等）の研究者や大勢の学生さん達が衛星観測センターの展示ブースを訪れました。特にGOSATに搭載された温室効果ガス観測センサ（フーリエ変換分光計）の仕様に質問が集まりました。また岩石や地殻変動など、温室効果ガス観測とは異なる分野を専門とする研究者の方々ともお話しすることが出来ました。さらに本大会のパブリックデーとなった土日には一般の方も大勢展示エリアにられましたので、衛星を用いた地球観測と社会との関わりについてもご紹介しました。

今後も当センターの研究活動とその成果が将来の気候変動予測の高精度化や地球温暖化対策関連施策などに活用されるよう、今回のような広報活動を継続していきたいと考えています。



写真2 当センター展示ブースを訪問した高校生達にGOSATについて説明している様子

脚注

- 大きさ20 × 30km程度の乾燥湖において、地表面反射率等の地上観測を衛星観測と同時刻に行い、衛星観測の精度を確認する実験（代替校正という）。

略語一覧

- JpGU-AGU: Japan Geoscience Union (JpGU) と American Geophysical Union (AGU) の共同大会
- GOSAT: Greenhouse gases Observing SATellite（2009年1月23日打ち上げ成功）
- GOSAT-2: Greenhouse gases Observing SATellite-2（2018年度打ち上げ予定）

エコライフ・フェア2017に出展しました！

地球環境研究センター 交流推進係

2017年6月3日（土）、4日（日）に東京・代々木公園で開催されたエコライフ・フェア2017に国立環境研究所（以下、国環研）も参加し、研究内容の紹介や老若男女に人気なヘラクレスオオカブトなどさまざまな昆虫の展示、地球温暖化問題の解説などを行いました。その様子をダイジェストでご紹介します。

今年は新しい試みがいっぱい！

地球環境問題をテーマとしたエコライフ・フェアの出展として、地球温暖化対策の解説パネルや、地球温暖化の身近な影響に関するアンケート、環境省・宇宙航空研究開発機構（JAXA）と連携したGOSATスタンプラリーなど、新しい試みを行いました。

Episode 1 関環境副大臣、「いぶき」のスタンプラリーに参加

環境省・JAXA・国環研は温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」のプロジェクトで協力関係にあります。そこでエコライフ・フェア2017でも各出展ブース間で連携したスタンプラリーを行いました。国環研では「いぶき」が初めて明らかにした全球の二酸化炭素濃度推移を、環境省・JAXAではこれを含むさまざまな「いぶき」のデータをそれぞれ展示しました。これら両方を見てくださった方（スタンプラリーを完成させた方）には「いぶき」オリジナル木製しおりを差し上げました。

3日（土）には関芳弘環境副大臣もブースを訪れてくださいました。



写真1 いぶきスタンプラリーシートにスタンプを押す関芳弘環境副大臣（右）



写真2 環境省・JAXAと連携したスタンプラリーに参加する来場者

Episode 2 北方の氷床の危機をバーチャルリアリティーで実感

世界で温暖化の影響が進行しつつあります。それを東京にしながら皆さんに体験してもらいたい！この想いから、地球温暖化の影響の一例をバーチャルリアリティー（VR）で体験していただけるようにしました。来場者には、アイスランド付近で融解が進みつつある陸氷の映像を特殊なゴーグルを装着してご覧いただきました。体験者は上を向いたり、ぐるっと回ったりして、360°のパノラマ映像を楽しまれていました。



写真3 ゴーグルを装着しアイスランドの氷床の様子をリアル体験

Episode 3 新作パネルで地球温暖化対策を身近にわかりやすく



写真4 新しく制作したパネルを説明するペンギンに扮したスタッフ

今回は、エコライフ・フェア2017のテーマ「パリ協定発効！キミの「賢い選択」が地球の未来を切り拓く！！」に沿ったパネルを作成しました。地球温暖化の現状・影響・対策について、一般の方にわかりやすい内容で公開・説明しました。ご来場の皆さんも熱心に解説を聞いていただきました。

Episode 4 ～あなたが感じる気候変動～ ここがヘンだよ！？日本列島



写真5 フリップを使って道ゆく人に温暖化に関するアンケートを実施

地球温暖化にともなう気候変動をどれだけ市民の皆さんが実感しているか？ フリップを使ってアンケートしてみました。具体的には (1) 夏の暑さ、(2) 桜の開花、(3) 雨の降り方や台風、(4) 雪の降り方のうち、最近特にヘンだと思っているものが何かを示してもらいました。

その結果、暑い夏を感じる方と、雨の降り方や台風がこれまでと違うと思われる方がその他の2つよりも多いという結果が出ました。これは東京以外で行うとまた違う結果になるのかもしれませんが。

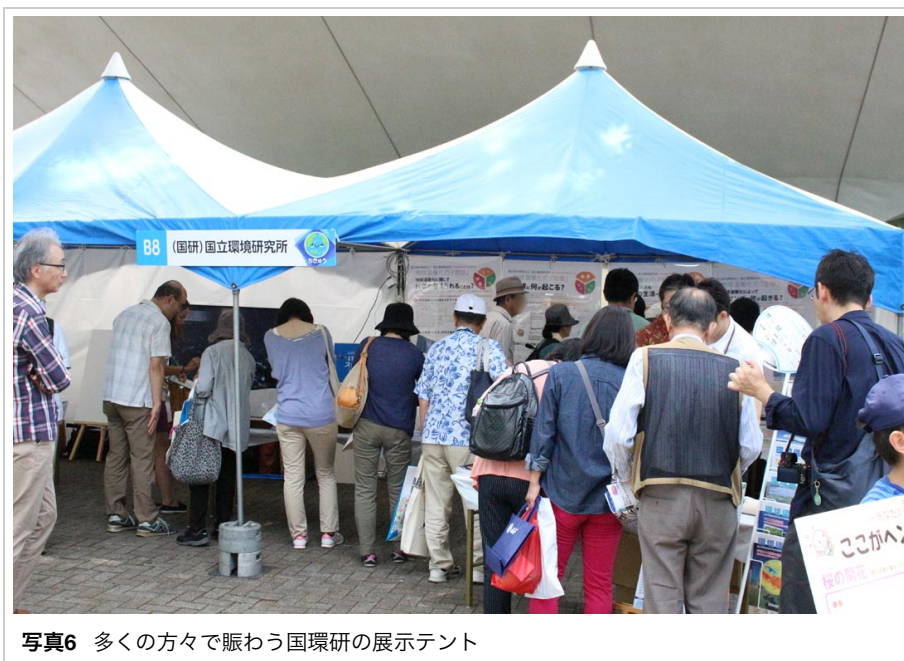


写真6 多くの方々と賑わう国環研の展示テント

最後に

今年のエコライフ・フェアはいい天気に恵まれ、多くの方に研究所の活動を知っていただく機会となりました。しかし、短い時間で多くの皆さんに環境問題について考えていただき、興味をもってもらうためには、様々な工夫が要るということもわかりました。これからも努力を続けていきたいと思えます。

最近の研究成果

新たな統合型水文生態系－生物地球化学結合モデルの開発：その1

～陸水が全球炭素循環に及ぼす影響の再評価～

地球環境研究センター 物質循環モデリング・解析研究室 主任研究員 中山忠暢

既存の炭素循環研究では、河川・湖沼・地下水などから構成される「陸水」を物質が陸域から海域へ輸送される際の単なる水路とみなし、全球炭素収支の計算上でも陸水の寄与は残差もしくは誤差の範囲内にとどまり、陸域に比べれば陸水の影響は局所性が強くほとんど無視できるという仮定のもとで積極的には取り扱われてこなかった。近年開始された観測結果の解析を中心にした陸水の新たな役割についての既存研究では統計的に優位な相関関係などの半経験的な評価もしくは収支保存が完全とは言いがたく、統合的かつ高精度な再評価が必要とされていた。本研究では、炭素輸送・無機化・固定化などを含む陸水を通じた炭素循環の解明に向けて、これまでに開発してきた水文生態系モデルNICE (National Integrated Catchment-based Eco-hydrology) [注]を既存の複数の物質循環モデルと有機的に結合することにより世界に先駆けて(半経験的ではない)プロセス型モデルNICE-BGCを新たに開発し、水循環と炭素循環の関連性について再評価を行った(図1)。NICE-BGCは水域内での代謝作用に加えて陸域－水域間での炭素動態及び窒素やリンなどの栄養塩との相互作用をも内包するモデルである。同モデルを用いて全球を対象にシミュレーションを行った結果、一部の炭素は大気へ放出され、一部は河川や湖沼の底泥に堆積し、残りの複数の反応形態から構成される炭素が最終的に海域へ流出する、という一連のプロセスが定量的に再現された。さらに、このプロセスには表面流－地下水間での相互作用が密接に関わっており、そのフラックス量は全球炭素収支において無視できない量であることが明らかになった(図2)。本研究で得られた結果は、既存研究で陸域が炭素循環におけるシンクとしてみなされていたフラックス量が、陸水からのソース分を考慮するとさらに小さくなる可能性を示唆しており、今後の炭素循環の精緻化に重要である。

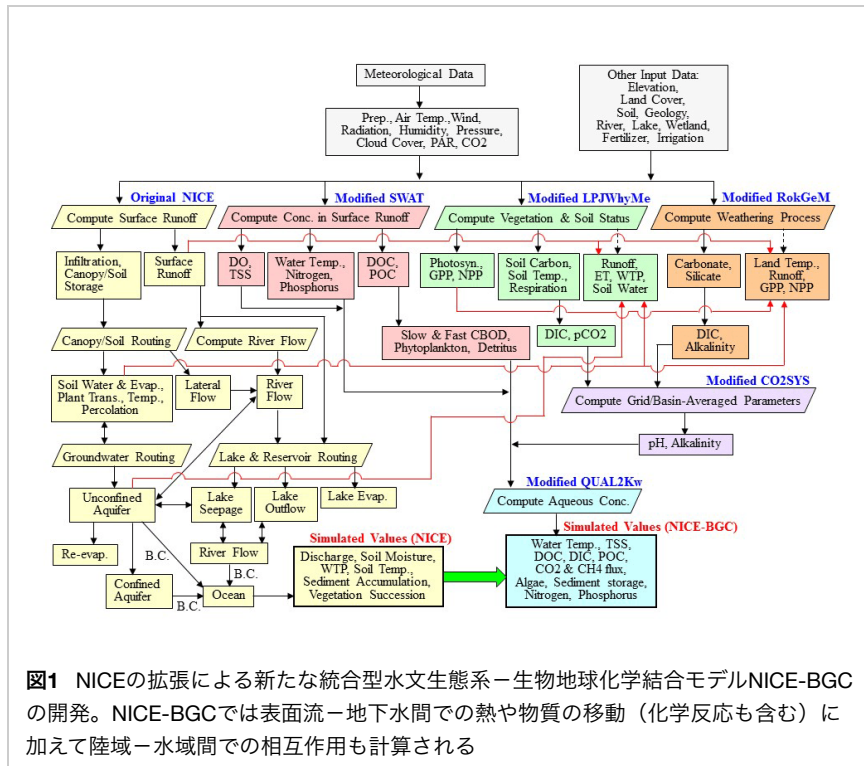


図1 NICEの拡張による新たな統合型水文生態系－生物地球化学結合モデルNICE-BGCの開発。NICE-BGCでは表面流－地下水間での熱や物質の移動(化学反応も含む)に加えて陸域－水域間での相互作用も計算される

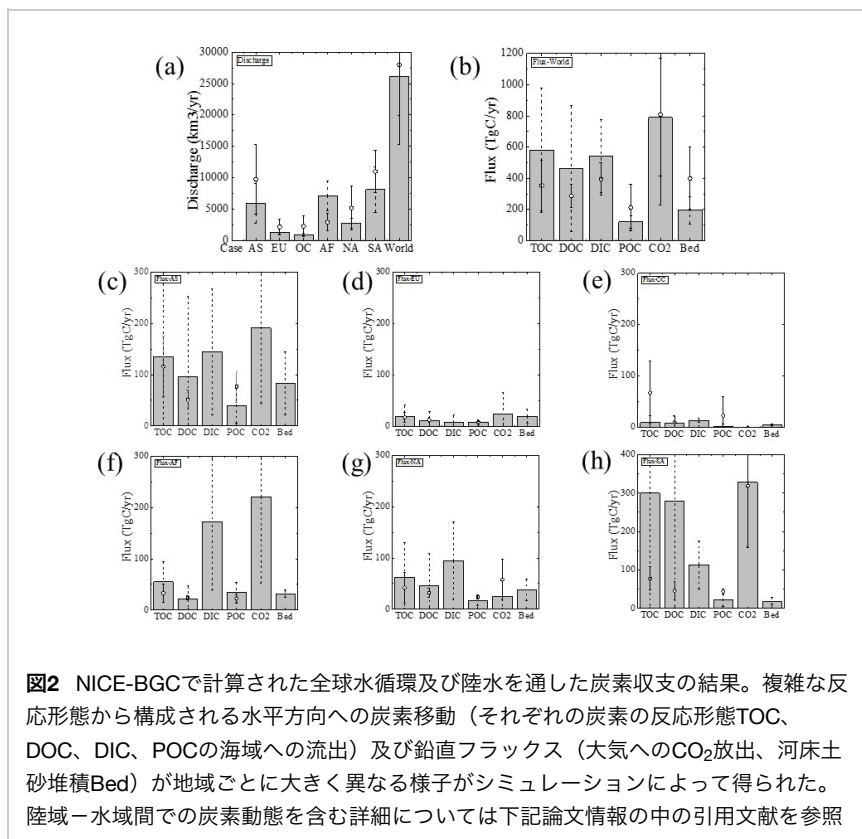


図2 NICE-BGCで計算された全球水循環及び陸水を通した炭素収支の結果。複雑な反応形態から構成される水平方向への炭素移動（それぞれの炭素の反応形態TOC、DOC、DIC、POCの海域への流出）及び鉛直フラックス（大気へのCO₂放出、河床土砂堆積Bed）が地域ごとに大きく異なる様子がシミュレーションによって得られた。陸域－水域間での炭素動態を含む詳細については下記論文情報の中の引用文献を参照

脚注

- 様々な植生から構成される自然モデル・主要作物や灌漑を含む農業生産モデル・管路網や都市構造物を含む都市モデル・ダム操作や水輸送モデル等、様々なサブモデルから構成される。NICEの詳細については複数の既存論文を網羅的にまとめた下記の2冊の書籍を参考。
 - Nakayama, T.: Hydrology–ecology interactions, In: Handbook of Engineering Hydrology (2014). Taylor and Francis.
 - Nakayama, T.: Integrated assessment system using process-based eco-hydrology model for adaptation strategy and effective water resources management, In: Remote Sensing of the Terrestrial Water Cycle (2015). American Geophysical Union and John Wiley & Sons, Inc.

本研究の論文情報

Development of an advanced eco-hydrologic and biogeochemical coupling model aimed at clarifying the missing role of inland water in the global biogeochemical cycle

著者： Nakayama T.

掲載誌： J. Geophys. Res. Biogeosci., (2017) 122, 966-988, doi: 10.1002/2016JG003743

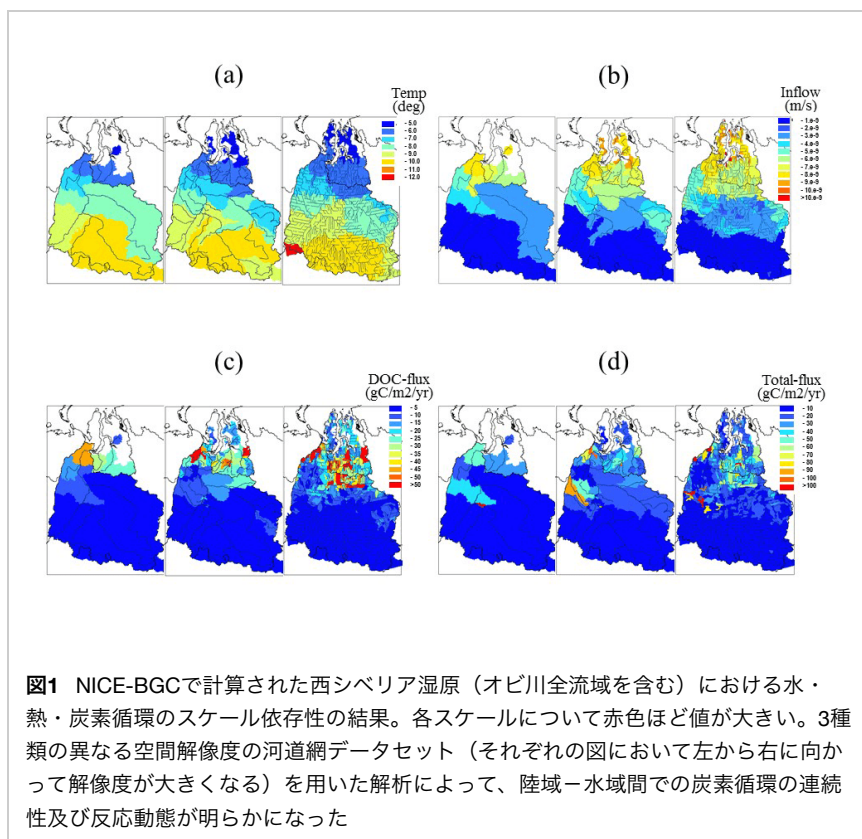
最近の研究成果

新たな統合型水文生態系－生物地球化学結合モデルの開発：その2

～陸水を通じた炭素循環のスケール依存性及び季節変化の評価～

地球環境研究センター 物質循環モデリング・解析研究室 主任研究員 中山忠暢

既存の炭素循環研究では、河川・湖沼・地下水などから構成される「陸水」を物質が陸域から海域へ輸送される際の単なる水路とみなし、全球炭素収支の計算上でも陸水の寄与は残差もしくは誤差の範囲内にとどまり、陸域に比べれば陸水の影響は局所性が強くほとんど無視できるという仮定のもとで積極的には取り扱われてこなかった。近年開始された観測結果の解析を中心にした陸水の新たな役割についての既存研究では統計的に優位な相関関係などの半経験的な評価もしくは収支保存が完全とは言いがたく、統合的かつ高精度な再評価が必要とされていた。このような背景のもとで炭素輸送・無機化・固定化などを含む陸水を通じた炭素循環の再評価を行うために、これまでに開発してきた水文生態系モデルNICE (National Integrated Catchment-based Eco-hydrology) [1]を既存の複数の物質循環モデルと有機的に結合することによってプロセスモデルNICE-BGCを近年新たに開発した[2]。同モデルを用いて全球を対象にシミュレーションを行った既存論文によって、一部の炭素は大気へ放出され、一部は河川や湖沼の底泥に堆積し、残りの複数の反応形態から構成される炭素が最終的に海域へ流出する、という一連のプロセスが定量的に明らかになっている。本研究では、このNICE-BGCをさらに改良することによって、陸水を通じた炭素循環のスケール依存性及び季節変化の評価を行った。シミュレーションによって炭素循環のホットスポットの1つである西シベリア湿原での炭素循環の地域的偏在性を評価した結果、陸域－水域間での炭素循環の複雑な相互作用が明らかになった(図1)。さらに、このプロセスは陸域及び陸水内での水平方向及び鉛直方向への炭素移動及び複雑な反応形態と密接に関連しており、陸域での鉛直方向への炭素移動及び反応に重点を置いた既存研究を見直す必要性のあることを示している(図2)。



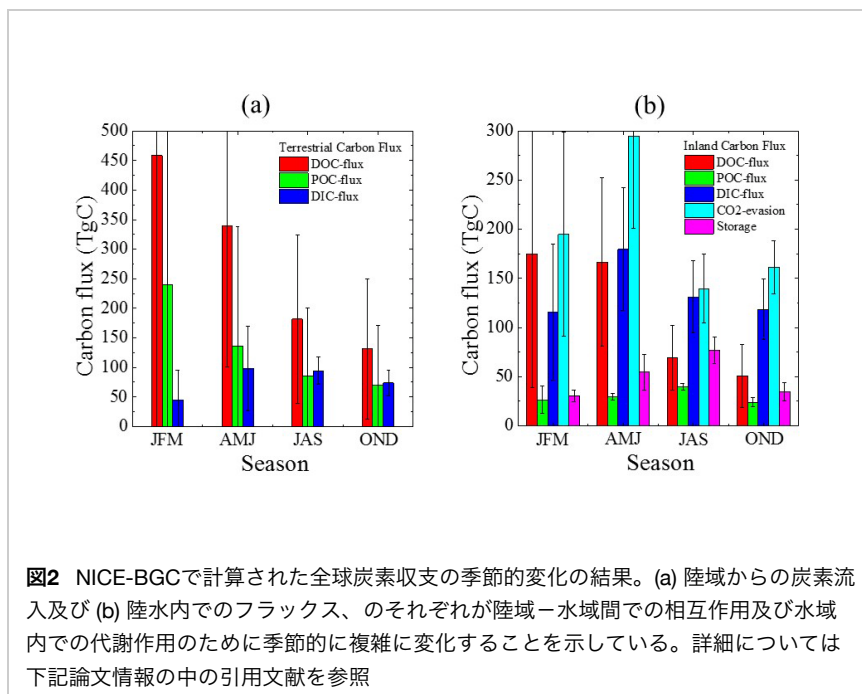


図2 NICE-BGCで計算された全球炭素収支の季節的变化の結果。(a) 陸域からの炭素流入及び (b) 陸水内でのフラックス、のそれぞれが陸域－水域間での相互作用及び水域内での代謝作用のために季節的に複雑に変化することを示している。詳細については下記論文情報の中の引用文献を参照

脚注

1. 水循環・物質循環・植生遷移などの相互作用を含むプロセス型のモデルであり、これまでに様々な流域での生態系機能の変化及び予測を行ってきた。NICEの詳細については関連の既存論文や書籍を参照。
2. NICEとLPJWHyMe, QUAL2Kw, SWAT, RokGeM, CO2SYSなどの複数の物質循環モデルが有機的に結合されている。NICE-BGCの詳細については関連の既存論文及び別件の「新たな統合型水文生態系－生物地球化学結合モデルの開発：その1」を参照。

本研究の論文情報

Scaled-dependence and seasonal variations of carbon cycle through development of an advanced eco-hydrologic and biogeochemical coupling model

著者： Nakayama T.

掲載誌： Ecol. Model., (2017) 356, 151-161, doi: 10.1016/j.ecolmodel.2017.04.014