

初めて公開シンポジウムを開催したびわ湖ホール（滋賀県）のポスターセッションでは、多くの方が研究者の説明を聞き、質問や議論をしてくださいました

## 2017年9月号 [Vol.28 No.6] 通巻第321号

進展を続ける宇宙からの観測－第13回宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ (IWGGMS-13) 参加報告－

地球環境研究センター 衛星観測研究室 主任研究員 野田響

地球環境研究センターの活動に期待することを立川裕隆新理事に聞きました

地球環境研究センターニュース編集局

公開シンポジウム2017での地球環境研究センターの広報活動

地球環境研究センター 交流推進係

【最近の研究成果】 陸域生物圏モデルの開発と温暖化研究：最近の動向

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 伊藤昭彦ほか

## 進展を続ける宇宙からの観測

—第13回宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ (IWGGMS-13) 参加報告—

地球環境研究センター 衛星観測研究室/衛星観測センター 主任研究員 野田響

### 1. はじめに

2017年6月6日から8日にかけて、第13回宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ (13th International Workshop on Greenhouse Gas Measurements from Space: IWGGMS-13) がフィンランドのヘルシンキ市内中心部にあるヘルシンキ大学講堂において開催された。このワークショップは、2004年4月に、東京において、日本の温室効果ガス観測技術衛星GOSAT (Greenhouse gases Observing SATellite) と、アメリカの軌道上炭素観測衛星OCO (Orbiting Carbon Observatory) の関係者間で人工衛星による温室効果ガスの観測技術等の情報交換を目的として行われた会議を第1回として、その後はヨーロッパや中国などからの関連したプロジェクトの研究者も参加して規模を拡大しながら年に1回程度の頻度で開催されてきた。第13回となる今回は、フィンランド気象研究所 (Finnish Meteorological Institute、以下FMI) の主催で行われた。今回のワークショップでは、日本、アメリカ、開催国であるフィンランドの他、フランスやオランダ、ドイツ、中国などから計168名が参加した。国立環境研究所 (以下、国環研) からは、地球環境研究センターの三枝副センター長や松永室長 (衛星観測センター長) を含む11名が参加した。



写真1 IWGGMS-13の会場となったヘルシンキ大学講堂

### 2. ワークショップの概要

ワークショップはFMIの上部組織であるフィンランドの運輸通信省 (Ministry of Traffic and Communications) のK. Pietikäinen氏のオープニング挨拶と、ワークショップ主催者であるJ. Tamminen氏 (FMI) のスピーチで始まった。

ワークショップでは49件の口頭発表と74件のポスター発表が (1) 現行および近い将来の衛星ミッション、(2) リトリール、(3) 検証、(4) フラックスのインバースモデル、(5) 炭素循環プロセス研究、(6) 太陽光誘導クロロフィル蛍光研究、(7) 将来衛星計画、の計7セッションに分けて行われた。本稿では、この中で (1) の他、筆者の専門である (6)、

そしてこの分野の今後の方向を示す (7) を中心に扱う。

セッション (1) では、最初にD. Crisp氏 (NASA JPL、アメリカ) がGOSAT (2009年1月打ち上げ、現在運用中) とOCO-2 (2014年7月打ち上げ、現在運用中) との間でこれまで続けられてきた校正・検証を始めとする協力関係とその成果について講演し、続いて松永はGOSATの観測およびそれに伴う研究成果、さらに2018年度に打ち上げを予定している後継機GOSAT-2のスペック等の紹介を行った。現在、温室効果ガスを観測する衛星としては、GOSATおよびOCO-2が代表的であり、本ワークショップの全体を通して、これら2衛星に関連した研究や、それらの観測データを利用した研究の発表がほとんどであった。しかし、セッション (1) では、これらのミッション以外にもヨーロッパや中国、さらには民間企業による衛星による温室効果ガス観測の取り組みについて紹介された。J. Landgraf氏 (SRON、オランダ) は2017年9月打ち上げを予定しているメタン (CH<sub>4</sub>) 観測を目的の1つとするEC (欧州委員会) のSentinel 5 precursorについて、計画と衛星の詳細についての紹介を行った。O.B.A. Durak氏 (GHGSat Inc.、カナダ) は二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) およびCH<sub>4</sub>を観測する民間商用衛星GHGSat (2016年6月打ち上げ) についての発表を行った。また、2016年12月に打ち上げられた中国のCO<sub>2</sub>観測衛星であるTanSatについては、招待講演者であるY. Liu氏 (Institute of Atmospheric Physics、中国) がその最初の観測結果について講演を行った。さらにY. M. BiおよびZ. Yangの両氏 (いずれもNational Satellite Meteorological Center、中国) がそれぞれTanSatの校正やセンサーの詳細などについて発表した。TanSatについての計3件の口頭発表から、この分野における中国の意気込みが伝わった。

### 3. 太陽光誘導クロロフィル蛍光

2011年にGOSATのセンサーTANSO-FTSの観測値から陸域植生が光合成の際に発するクロロフィル蛍光 (Solar-Induced chlorophyll fluorescence: SIF) を推定できることが報告されて以来 (Frankenberg et al., 2011 とJoiner et al., 2011) 、GOSATやOCO-2を始めとする温室効果ガス観測衛星データを利用したSIF研究が盛んに行われるようになった。IWGGMS-13においても、インパースモデルについてのセッション (4) でJ. Liu氏 (NASA、アメリカ) がGOSAT観測値から算出したSIFデータを利用して世界の熱帯雨林の純一次生産量と呼吸量を推定し、大規模な2015年のエルニーニョが与えた影響についての研究結果を示した。さらにSIF研究に焦点をあてたセッション (6) が最終日となる3日目に行われた。セッション (6) では3件の口頭発表および3件のポスター発表がなされた。これらの発表の中でも、A.J. Norton氏とP.J. Rayner氏 (メルボルン大学、オーストラリア) はSIFから生態系プロセスベースモデルBETHY-SCOPEを用いて、陸域生態系の純一次生産量の推定について口頭発表をし、SIFが生態系の炭素循環研究において、より深く理解されて使われるようになりつつあることを示した。

### 4. 将来衛星ミッションについて

ワークショップの最後を飾るセッション (7) では、将来の衛星計画について8件の口頭発表が行われた。このセッションでは最初の発表として、A. Eldering氏 (NASA、アメリカ) からOCO-3についての講演が行われた。OCO-3は、現行のOCO-2の後継ミッションとして、国際宇宙ステーション (ISS) にOCO-2と同様のセンサーを2018年に設置する計画として進められていた。しかし、2017年5月にトランプ大統領が議会に提出した2018会計年度予算教書では、OCO-3は中止するミッションとして挙げられた。Eldering氏は、講演の最初のスライドでアメリカ議会の予算確定までの各段階についての説明を行い、現時点の段階ではOCO-3中止はまだ決定事項ではなく、実現のために努力を続けていくことを強調した上で、ISSに取り付け予定の完成したセンサーの写真などを見せながらOCO-3ミッションの準備が順調に進んでいることを説明した。一方、NASAでは、OCO-3とは別のミッションとして、静止軌道から北米および南米地域について大気中のCO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、一酸化炭素 (CO) 、そしてSIFを観測するGeoCarb衛星を2022年に打ち上げる計画を進めている。このセッションでは、GeoCarbミッションの全体像についてB.M. Moore氏 (オクラホマ大学、アメリカ) が、CO観測についてはP.J. Rayner氏 (メルボルン大学、オーストラリア) がそれぞれ講演を行った。なお、GeoCarbについてはIWGGMS-13の翌日となる6月9日にFMIにおいて、IWGGMS-13参加者のための情報公開の場が設けられた。

### 5. 最後に

本ワークショップは3日間に渡り、非常に熱心で活発な議論が行われた。衛星による温室効果ガス観測は、ガスのサンプリング観測やフラックス観測などの地上観測などに比べると比較的新しい分野である。しかし、今回のワークショップでは様々な研究成果について発表され、さらに複数の新たな衛星ミッションの計画が紹介されるなど、GOSATの打ち上げから8年を迎えた現在、この分野において衛星観測の有用性が広く認識されてきたことを感じさせた。本ワークショップのプログラムや発表スライドは、<http://iwggms13.fmi.fi/>において公開されている。興味のある方は、ぜひこちらのサイトを参照していただきたい。なお本会議の最後に、次回となるIWGGMS-14は2018年5月にカナダのトロントでの開催が予定されていることが紹介された。



写真2 口頭発表を行う松永室長。会場では熱心な議論が行われた

\*IWGGMSに関するこれまでの記事は以下からご覧いただけます。

- 横田達也「第3回宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ（3rd IWGGMS）報告」2006年9月号
- 太田芳文「第4回宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ（4th IWGGMS）報告」2007年8月号
- 田中智章「第6回宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ（IWGGMS-6）報告」2010年3月号
- 石澤みさ「宇宙から温室効果ガスを測る人々の集まり：第10回宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ（IWGGMS-10）参加報告」2014年8月号

## 地球環境研究センターの活動に期待することを立川裕隆新理事に聞きました

地球環境研究センターニュース編集部

2017年4月1日に着任された国立環境研究所（以下、国環研）立川裕隆理事に、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ニュース編集部がうかがいました。

\*このインタビューは2017年6月29日に行われました。



**編集部** 立川理事は独立行政法人化以前に研究企画官として国環研に勤務されていますが、当時のCGERの活動と最近の活動との比較も含めて印象にあることをお聞かせください。

**立川** 私が前回、国環研に勤務していたのは、1993年7月～1995年6月の2年間です。CGERの発足は1990年10月ですから初期の頃ですね。CGERの当初の業務は、(1) 地球環境研究の総合化、(2) 地球環境のモニタリング、(3) 地球環境研究の支援の3本柱で進められていました。ソ連の崩壊（1991年12月）直後にシベリアで温室効果ガスの観測をする研究者がいるなど、豪快な研究者がいるなと思ったのですが、地球環境モニタリングをはじめとして、当時、またはそれ以前からの活動が、今日、形となって成果をあげていることは、感慨深いです。当時の人たちの先見性と努力に感謝する想いが大きいです。



1994年1月26日 地球環境モニタリングステーション波照間にて（左から2番目が立川研究企画官（当時）、中央は鈴木継美副所長兼地球環境研究センター長（当時））

**編集局** パリ協定が締結され、後戻りできない温室効果ガス削減に向けた取り組みが始まりました。これまで以上に市民の方や社会のコンセンサスを得て研究を進めなければなりません。CGERも、社会環境システム研究センター、資源循環・廃棄物研究センター、環境省との連携を緊密にしていくべきではないかと考えます。以前には研究所新採用の研究者は環境省の新人職員と同じ研修を受けていましたが、10年前からそれもなくなくなって疎遠になってしまいました。そういう中で、どういうふうに連携を進めたらいいか悩むところですが、お考えを聞かせていただければと思います。

**立川** 地球環境問題はおそらく環境問題のなかでも特に関係者が多く、総合的な取り組みが必要な課題なので、さまざまな機関、相手と連携していくことが重要です。ただし、こちらからのアプローチだけでは片想いになってしまいますから、相手方が国環研と一緒に取り組むことに意義を見出してくれるような形にしていかなければならないでしょう。そのためには、国環研自身が良い取り組みを行い、その成果を相手の立場に立って発信し、問題意識の共有を広げていくことが重要です。CGERの広報部門が国環研のなかでもかなり機能していてトップランナーになっているのは、地球環境問題の特性が大きく関係しているのかなと思います。

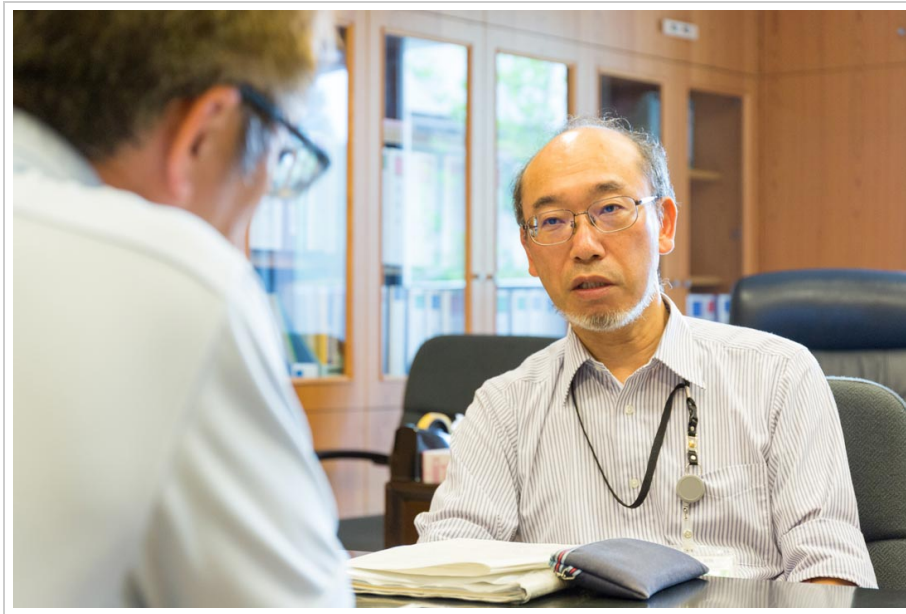
ところで、環境省と少し疎遠になっているとちょっと心配な発言がありました。環境省のなかでも連携先を広げていく必要があるでしょうし、さまざまなパートナーの関心を所内で共有していくことによって、また研究活動が広がっていくと思います。

**編集局** これからの地球温暖化対策では緩和だけでなく適応が必要になってきます。「適応に関する科学的知見」というのがどうもまだピンとこないのが、広報部門でもどのような勉強をしたらいいか迷っています。先ほど理事がおっしゃったように、地球温暖化問題は関係者が非常に多いので、理系系だけではなく、文系の研究者を巻き込んでいくことが必要だと思いますし、CGERの江守正多さん（気候変動リスク評価研究室長）が始めている対話やトランスフォーメーションも重要と考えます。理事のご意見・アドバイスを是非お聞かせ下さい。

**立川** 緩和と適応については、同じ対策が緩和策でもあり、適応策でもある場合があります。たとえば、暑さ対策で建物の断熱性を高めるというのは、省エネという観点で捉えればエネルギー使用量を減らすので緩和策なのですが、暑くなっても大丈夫なようにしていきましょうと考えるのであれば、適応策です。また、気候変動の適応策でも、気候変動の影響を予測評価し、悪影響を回避・最小化するための取り組みを進めることが中心になります。こうした点では似ているのですが、緩和策よりマイクロに精緻に捉える必要があります。また、どういう取り組みを進めてもらうか、取り組みを進めてもらうためにはどうしたらいいのかというのは、社会科学や人文科学のアプローチが必要です。国環研にはこうした分野の研究者もいますし、外部にも研究者がいますから、こういう学問を一層積極的に活用することも重要だと思います。

また、何らかの悪影響があったときに、それが気候変動の影響なのかどうか、科学的に断定するのは容易で

はないのですが、政府が国環研を中核として、気候変動の影響の情報収集・提供を行う「気候変動適応情報プラットフォーム（APLAT <http://www.adaptation-platform.nies.go.jp/>）」を立ち上げました。この活動が本格化すれば、気候変動の影響かもしれない情報もいろいろ入ってくることになり、気候変動でどのような影響が生じているのか、生じるのがより科学的に追求できると思います。私が20年ほど前に携わった仕事の一つに、疫学を利用した大気環境汚染の状況との関連づけがありますが、気候変動の影響についても、疫学的アプローチのようなものを活用することにより、一つひとつの事象の原因特定の不確実性を縮小できると期待しています。



**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を使った予測評価研究については、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が、継続的に実施するにはお金がかかるため、規模の縮小や再編などが求められて、同じ形での継続が難しい面があります。一方、本当に大事なところには相応の保険をかける、たとえば健康診断にはお金をかけるべきという気もするのですが、どんなふうに進めるのがいいでしょうか。

**立川** ご指摘の点は、CGERを運営していく上でもっとも難しい課題の一つだと思います。国環研自身も持続可能性を考えていかなければいけません。状況が現在悪くなくて、悪化するとは思えない、また、測定に妨害があってもうまくいかない、他の機関も行っている、現在の方法より他にいい方法があるというものは止めることも検討すべきです。そういったことを考慮しながら必要性や優先性を吟味していくのは当たり前のことで、定期的に戦略を見直していく必要があると思います。その結果を踏まえて人員配置や予算措置を講じることが必要でしょう。

**編集局** 2015年、『学んで実践！ 太陽紫外線と上手につきあう方法』という本をCGERが編集協力して丸善出版から発行しました。CGERでは昔からオゾン層の破壊に関連してUVモニタリングを行っていますが、研究的な要素は縮小傾向にあるためこのモニタリングもその傾向にあります。ところが、化粧品会社とか美容の関係で毎年データを使わせてほしいというニーズがたくさんあります。せっかくみなさんがほしいと言ってくださる精度の高いデータなのに、モニタリングを縮小するのは皮肉なことだと思ってしまいます。

**立川** 世の中の関心が高い分野について国環研として取り組めないのが寂しいという気持ちはわかります。とはいえ、環境に関するすべての分野に国環研が直接取り組むというのは無理があります。国環研は文字通り研究所ですから、研究要素、調査要素があり、そこに意義を見出してくれる先生方が集うような分野でないことや活動は難しいです。また、地球環境問題はかなり広い分野にわたっていて、どこまでを対象としていくのかということについても限界がありますから、いろいろな機関の方々にお任せする分野もあると思います。

**編集局** 最近のCGER広報では前理事長からの要請もあり、ビデオでの解説シリーズ（ココが知りたいパリ協定 <http://www.cger.nies.go.jp/ja/cop21/>）やFacebook（<https://www.facebook.com/niescger>）でCGERニュースの

インタビュー記事からビデオを作成しアップロードするなど、研究者が直接語りかけるコンテンツを導入しています。これとは別に、物腰やわらかな立川理事にも積極的にメッセージを発信していただきたいと考えております。

**立川** 前理事長がそういった形で発信していこうとおっしゃったのは、時代としての的を射ています。今日、研究者は一般の方々から信頼感をもって見ていただけることが多く、そのような趣旨で研究者が直接語りかける広報は有効だと思います。国環研の研究者もさまざまな分野でテレビ等のマスメディアにも積極的に出て、環境を守るためにはどうしていくべきか語ってくれています。地球環境問題の解決には、世の中の人々の行動を変えていかなければいけないので、重要な良い取り組みだと思います。一方、私のように研究者ではない人間にそのような効果は期待できませんが、所内向けのメッセージについて、積極的に発信することはやぶさかではありません。



**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](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。私としては次の世代の研究者にこのようなことも引き継ぎ、最新のQ&Aとして更新してもらいたいのですが、みなさん忙しくてとても無理そうです。理事のアドバイスをお聞かせ下さい。

**立川** 管理部門が若手研究者にいろいろな仕事をお願いしている側面もあり、少し責任を感じます。それは必要だと思っているからです。それ以外にも、自分の研究論文を書かなければいけない、アウトリーチ活動もしなければいけないということで、忙しいとおっしゃっているのかもしれませんが。ただ、期待できる面もあります。6月に滋賀（大津）と東京で「国立環境研究所公開シンポジウム2017」がありました。講演者は基本的に若手の研究者でしたが、各分野の研究者が自分の研究内容だけでなく、その背景を、特に一般の方々にもわかってもらえるように、一生懸命説明していました。それを聞いて、これは単に義務的にやっているのではなく、喜びも感じているのだらうと思いました。ですから、素地は十分あるのです。時間が無いことがネックだとしたら、アウトリーチ活動を比較的短時間で対応できるような工夫があるのかもしれませんが。

地球環境問題は後の世代の方が受ける影響は大きいので、研究所職員のみならず、若い世代の方が問題意識の共有可能性が大きいと思いますから、あきらめないで取り組んでいく方が良いと思います。

**編集局** 最後に、これからの地球環境研究や、今後のCGERに期待することをお聞かせください。

**立川** 国立研究開発法人は独法通則法の改正等でいろいろ難しい存在になり、研究成果の最大化が求められていますが、CGERは設立当初から外部機関による部分も含め、研究成果の総合化にも取り組んできました。結果として地球環境問題のトップランナーになっていると思います。こうした取り組みは今後一層重要になっていくでしょう。また、さまざまな相手、機関との連携や、社会科学、人文科学を使ったアプローチ、そして広報についても引き続きしっかり取り組んでいただき、人々の行動を環境負荷のより小さい方向に変革され

ていくことを期待しています。そのためには、CGERは、より説得力のあるツールを確保しながらさまざまな活動を進めていくことが大切だと思います。われわれ管理部門もCGERの活動を誇りに思っていますし、広く社会に貢献できるよう一緒に精一杯頑張りたいと思います。

## 公開シンポジウム2017での地球環境研究センターの広報活動

地球環境研究センター 交流推進係

国立環境研究所では、毎年環境月間に合わせて、研究で得られた最新の知見を広く一般の方に知っていただくために、公開シンポジウムを開催しています。今年は6月16日に滋賀（滋賀県立芸術劇場びわ湖ホール）、23日には東京（メルパルクホール）で、「私たちの安心・安全な環境づくりとは—持続可能性とその課題—」をテーマに開催しました。全部で20件のポスター発表のうち、地球環境研究センターは、研究を紹介する3件のポスター発表を行いました。

講演開始前と終了後に設けられたポスターセッションでは、多くの方が研究者の説明を聞き、質問や議論をしてくださいました。

- 南アジアの水田でメタンを測る（炭素循環研究室 主任研究員 寺尾有希夫）  
[http://www.nies.go.jp/event/sympo/2017/pdf/2017\\_p06.pdf](http://www.nies.go.jp/event/sympo/2017/pdf/2017_p06.pdf)
- 地球温暖化を見える化する様々な方法（第4報）（主幹 広兼克憲）  
[http://www.nies.go.jp/event/sympo/2017/pdf/2017\\_p07.pdf](http://www.nies.go.jp/event/sympo/2017/pdf/2017_p07.pdf)
- 北極域のブラックカーボンはどこから運ばれるのか？（地球大気化学研究室 特別研究員 池田恒平）  
[http://www.nies.go.jp/event/sympo/2017/pdf/2017\\_p08.pdf](http://www.nies.go.jp/event/sympo/2017/pdf/2017_p08.pdf)

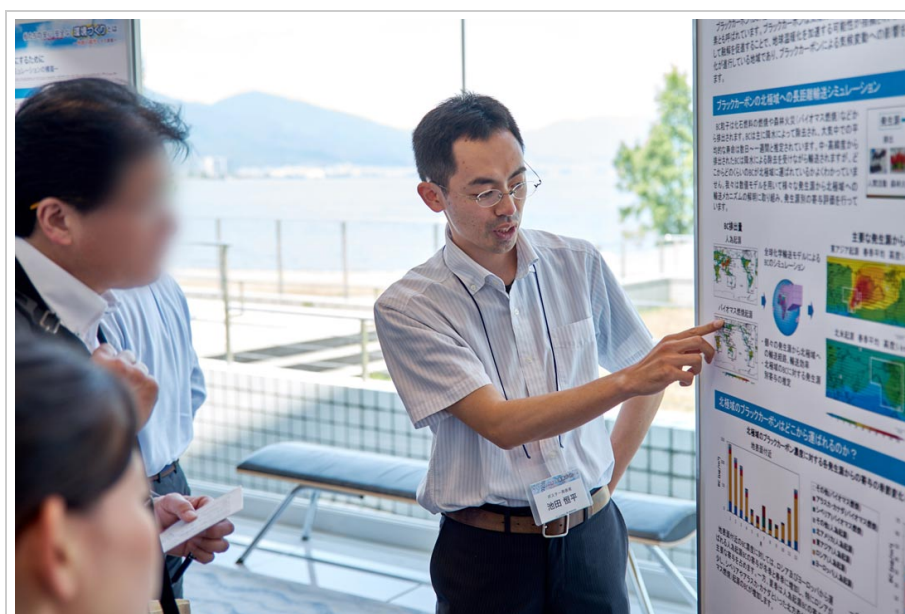


写真1 来場者に研究内容を丁寧に説明しました（滋賀会場）

ポスターセッション会場の一角で、地球環境研究センターは事業の一部を紹介しました。球面スクリーンに衛星観測データを映す「ダジックアース」で、温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」が観測した2009年から2012年の二酸化炭素濃度の推移を投影しました。また、民間航空機による大気観測プロジェクト「CONTRAIL」で、航空機に搭載している二酸化炭素濃度連続測定装置の実物を展示し、どのような仕組みで世界各地での大気観測を実現しているのかわかりやすく説明しました。ダジックアースは地球全体の二酸化炭素濃度の推移がよく理解できると好評で、「都市ごとの排出量などがわかるといい」など、より高い精度を期待する声もありました。CONTRAILプロジェクトについても、来場者から今後観測すべき項目を提案いただいたり、他の国の研究機関もこのような研究をしているかという積極的な質問がありました。

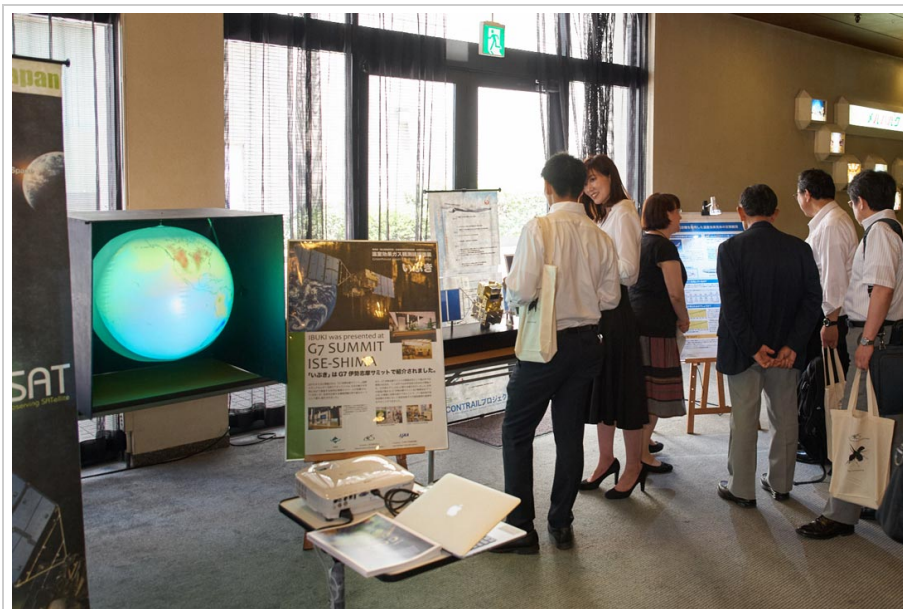
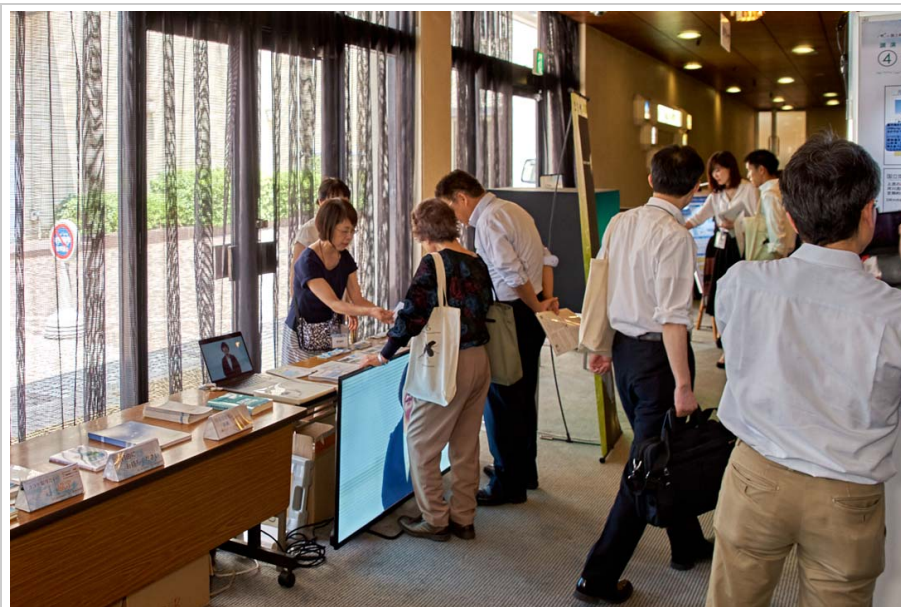


写真2 「いぶき」が観測した二酸化炭素の濃度の推移を投影したダジックアースや CONTRAILプロジェクトのパネルを用いて研究内容を紹介しました（東京会場）

交流推進系の制作物を紹介するコーナーも設けました。2016年11月に発効した地球温暖化対策の国際的枠組みであるパリ協定の要点と今後の課題について、研究者が5分程度で解説したビデオ「ココが知りたいパリ協定」を視聴いただき、地球環境研究センターニュース2017年4月号まで連載したインタビューシリーズ「地球温暖化の事典に書けなかったこと」をまとめたCGER Reportなど出版物を展示しました。研究所の一般公開で好評な地球環境ばらばらマンガ「だんだん温暖化 気温編・降水編・海水編」や、日差しが強い夏の日のお出かけコーディネートを楽しむ絵本「ぱたぱた絵本」なども紹介しました。研究所の公開シンポジウムでパリ協定に関するビデオや子ども向けの制作物を展示したのは、今回が初めてです。アメリカのパリ協定脱退表明により、最近このテーマがニュース等で取り上げられることが多くなったため、ポスターセッションや休憩時には多くの方がビデオをご覧になったり、「ココが知りたい地球温暖化」などのリーフレットや出版物を手にとってくれました。来場者は大人だけですが、子ども向けの「ばらばらマンガ」や「ぱたぱた絵本」も人気が高く、十分な数を用意したつもりでしたが、足りなくなる程でした。特に、子ども向けに環境関係の出前講座などを行っている団体は興味をもってくださいました。



写真3 パリ協定解説ビデオを見ていただきました（滋賀会場）



**写真4** 交流推進係の制作物を紹介するコーナーでは、多くの方が興味をもってご覧になっていました（東京会場）

環境問題に関心のある多くの参加者から、パリ協定や地球温暖化について、いろいろな質問をいただきました。地球環境研究センターの事業内容や制作物について説明する私たちも、日々勉強を重ね、展示方法や紹介の仕方など、工夫していく必要があると感じました。

今回初めて公開シンポジウムを開催したびわ湖ホールは、琵琶湖畔に立地し、オペラや舞台芸術などが演じられる劇場です。ポスターセッションが行われたホワイエから見える美しい琵琶湖の景色がとても印象的でした。



**写真5** ポスターセッション会場からは琵琶湖の美しい風景をみることができます（滋賀会場）

なお、公開シンポジウム2017の発表内容は、後日、国立環境研究所のビデオライブラリー（[http://www.nies.go.jp/video\\_lib/index02.html](http://www.nies.go.jp/video_lib/index02.html)）に掲載されます。

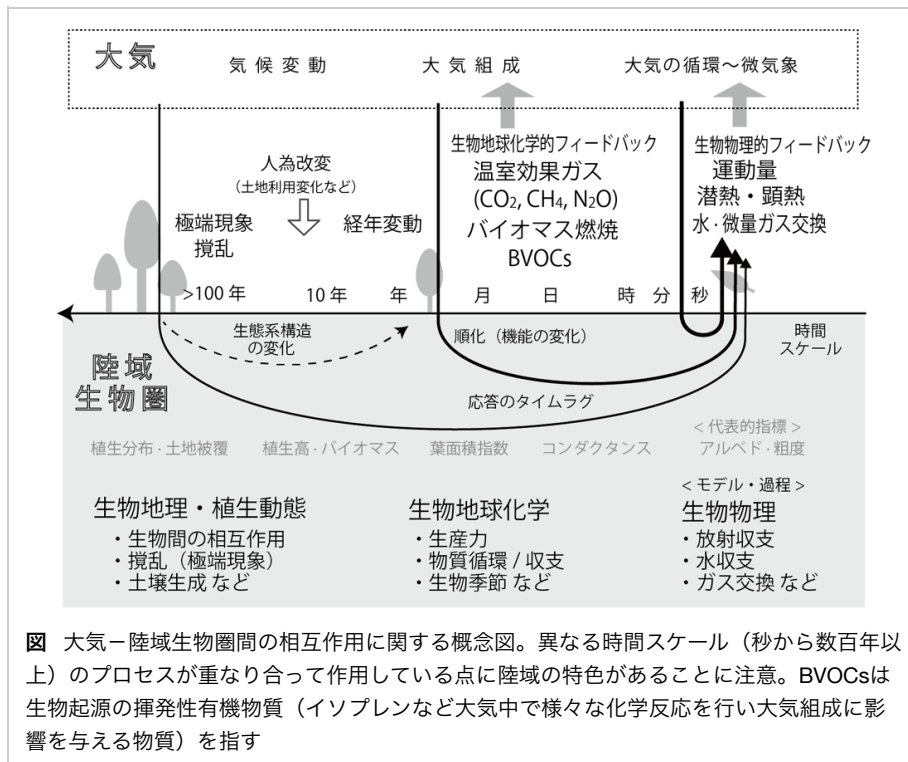
## 最近の研究成果

### 陸域生物圏モデルの開発と温暖化研究：最近の動向

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 伊藤昭彦  
 生物・生態系環境研究センター 特別研究員 小出大  
 地球環境研究センター 物質循環モデリング・解析研究室 特別研究員 中河嘉明

温暖化研究において、陸域生物圏のモデルは地表での温室効果ガス収支を推定し、気候システムへのフィードバック効果<sup>[注]</sup>を評価する重要な役割を担っている。例えば、気候モデルの中には地表でのエネルギーや水の収支を扱うために陸域のモデルが組み込まれており、最近では土地利用変化・農業などの人間活動影響や生態系サービスを評価する研究にも用いられている。大気と陸域生物圏の間の相互作用は非常に複雑であるが（図参照）、世界中の研究機関で陸域生物圏の活動をシミュレートするモデルが多数開発されている。

本総説（天気2017年6月号に掲載）では、陸域生物圏モデルの開発と応用に関する最近の動向をまとめた。陸域生物圏の現場や人工衛星からの観測により、陸域プロセスのメカニズムに関する理解は深まっており、それらをどこまでシミュレーションモデルに導入するかが近年の研究の焦点である。観測データとの比較だけでなくモデル同士の相互比較によって、推定結果の間に相当の差がある（つまり不確実性が大きい）ことが分かっており、それをどの様にして小さくしていくかも重要な課題である。近年では、陸域の別々の現象（例えば炭素の循環、水の循環、農業活動など）を扱うモデルを統合してそれら間の影響関係を考慮する試みも進められている。このような研究例を紹介し、最後に、今後のモデル高度化に向けて必要となる観測や、気象学や生態学などの分野にわたる学際的研究について考察を行った。



## 脚注

- 温度上昇が進むときに温室効果ガスを正味で吸収することで進み具合を緩和したり、逆に放出することで促進したりする効果。

## 本研究の論文情報

陸域生物圏モデルの開発と温暖化研究：最近の動向

著者：伊藤昭彦、小出大、中河嘉明

掲載誌：天気2017年6月号 (Vol. 64, No.6) 409-427