

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. 24 No. 5

2013年(平成25年)8月号(通巻第273号)



【スーパーコンピュータシステムを更新しました(11ページ参照)】

Contents

- 第9回二酸化炭素国際会議参加報告(2)
○衛星による二酸化炭素観測の最前線 2
- 「400ppm」の報道で考える
二酸化炭素の濃度の限界はいくらなのか? 4
- 2020年枠組みへ交渉の本格化が望まれるADP、一方SBでは貴重な時間が失われる 6
- 人間活動と水環境問題の新時代に向けて
～「人新世の水」会議参加報告～ 9
- 新しくなった国立環境研究所スーパーコンピュータシステム 11
- 科学の国の「はて、な」のコトバ(13):アーキテクチャ 13
- 人類は食料危機を乗り越えたのか?
—専門家によって見解が分かれる問題について理解する—
「食料問題セミナー」ウェブサイト紹介 14
- エコライフ・フェア2013
—生物チームと地球チームのワークによる国環研PR大作戦— 16
- 地球環境研究センター出版物等の紹介 17
- アクセスランキング 18



第9回二酸化炭素国際会議参加報告(2) 衛星による二酸化炭素観測の最前線

地球環境研究センター衛星観測研究室 主任研究員 吉田 幸生

1. はじめに

人間活動に伴う二酸化炭素(CO₂)の排出により大気中のCO₂濃度が年々上昇しており、今年5月にはハワイ・マウナロア観測所で観測を開始してから初めて400ppmを超えたことが報道された。CO₂は主要な温室効果ガスであり、その大気中濃度や、大気・陸域生態系・海洋間の交換量の時空間変動を把握することが重要な課題となっている。今世紀に入ってから衛星によるCO₂観測の実現性が議論されるようになり、2009年には温室効果ガスの観測を主目的とした世界初の衛星である温室効果ガス観測技術衛星GOSAT(いぶき)が打ち上げられ、現在も観測を続けている。本報告では、筆者が担当しているGOSAT、およびそれに関連の深い発表を中心に、興味をひいた発表を紹介する。

2. 衛星によるCO₂観測の意義

化石燃料消費や土地利用変化といった人間活動で排出されたCO₂は、すべてが大気中に残留するわけではなく、陸域生態系や海洋によって吸収されている。しかしながら、いつ、どの地域でどれだけ量のCO₂が吸収・排出されているか、についてはまだ大きな不確実性が残っている。

Ciais(気候環境科学研究所[Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement: LSCE])は、人為起源の排出源から離れているマウナロアと南極で観測されたCO₂濃度の差は、過去40年間は化石燃料起源のCO₂排出量と比例関係にあったが、ここ10年ほどは排出量から予想されるほどの濃度差が見られないという観測事実を示し、モデルを用いて変化の要因を調べた結果を報告した。全球の陸域生態系が吸収するCO₂量は安定しているものの、1990年代以降は熱帯や南半球の陸域生態系の吸収が弱まり、北半球の陸域生態系の吸収が強まっていることが濃度差が小さくなった要因のよ

うである。また、Graven(カリフォルニア大学)によると、マウナロアにおける季節変動の振幅が観測開始時と比べ15%ほど大きくなっており、これは北半球(特に北緯45度以北)において大気と陸域生態系間のCO₂の交換が活発になっているからとのことである。他の発表者からも陸域生態系による吸収が近年強まっていることが示されていたが、その原因についてはまだ結論が出ていない。

吸収・排出量を推定する方法の一つに大気輸送モデルによるインバージョン解析がある。これは、仮定した吸収・排出量の分布を用いて大気輸送モデルにより計算されたCO₂濃度と、世界各地で観測されたCO₂濃度の差が小さくなるよう、吸収・排出量の分布を調整することで、全球の吸収・排出量分布を推定する手法である。吸収・排出量の推定精度は観測データの密度に依存するため、観測データが少ない地域(アフリカや南アメリカ等)では吸収・排出量の推定精度が低い。衛星観測はこういった観測の空白域を埋めることができるため、より精度の高い吸収・排出量推定につながることを期待されている。

3. GOSATによるCO₂観測

衛星は、地上観測や航空機観測とは異なり、大気を直接採取してCO₂濃度を測定することができない。そのため、CO₂によって吸収される波長の光を観測し、そのスペクトルを解析することでCO₂濃度を導出する。熱赤外域のスペクトルからは対流圏中部から成層圏下部の高度分布が導出可能だが、地表付近の濃度変動には感度が小さい。短波長赤外域のスペクトルは地表面付近にも感度を有する一方で高度分解能が悪く、地表から大気上端までの平均的な濃度(カラム平均濃度、XCO₂のように分子式の前に“X”を付けて表す)が導出される。CO₂の主要な吸収・排出源は地表付近



にあるため、短波長赤外域の観測データから求められる XCO₂ が吸収・排出量の推定に有効である。横田（国環研）は環境省・JAXA・国環研の共同プロジェクトである GOSAT プロジェクトと、最新の研究成果を基調講演で紹介した。GOSAT は短波長赤外域と熱赤外域の双方のスペクトルを観測することや、CO₂ に次ぐ温室効果ガスであるメタン（CH₄）も観測できることを説明し、打ち上げ後約4年間の XCO₂、XCH₄ の変動の様子や、それを用いて推定した CO₂ の吸収・排出量の解析結果を紹介し、GOSAT の観測によってアフリカ等の観測の空白域で吸収・排出量の推定誤差が大幅に減少したことを発表した。その解析手法の詳細についてはポスター発表において、短波長赤外域スペクトルの解析手法については筆者が、熱赤外域スペクトルの解析手法については齋藤（千葉大学）が、吸収・排出量の推定手法については Maksyutov（国環研）がそれぞれ発表した。なお、第9回二酸化炭素国際会議（9th International Carbon Dioxide Conference: ICDC9）の開催国である中国も2015年にCO₂観測衛星 TanSat を打ち上げる予定だが、関係する発表がなかったことが残念であった。

導出した XCO₂ の精度評価のためには、GOSAT よりも高精度で測定されたデータが必要で、地上におけるスペクトル観測から温室効果ガスのカラム平均濃度を導出している全炭素カラム量観測ネットワーク（Total Carbon Column Observing Network: TCCON）のデータや、航空機観測による CO₂ 濃度の高度分布データから計算した XCO₂ を利用している。TCCON からはここ数年で新たに

加わったサイトや昨年更新した解析ソフトウェアの紹介、GOSAT やモデルとの比較結果等が示された（Deutscher、ブレーメン大学）。TCCON では太陽光を光源とした観測を実施しているため、高緯度域では極夜となる冬に観測ができない。そこで、月を光源とした同様の観測が試みられている。月光は太陽光よりも弱いため、解析結果のばらつきが大きくなってしまったり、原因はまだ定かではないが月光を用いた時の解析結果と太陽光を用いた場合にはズレ（バイアス）があること、バイアスを差し引けば XCO₂ の季節変動が表現できることが示された（Buschmann、ブレーメン大学）。また、町田（国環研）により、2005年から開始された民間航空機による大気観測プロジェクト（Comprehensive Observation Network for TRace gases by AirLienr: CONTRAIL）が紹介された。水平飛行時だけでなく、離着陸時にも連続観測を行うことで高度分布の測定も可能であり、これまでの7000を超えるフライトによる観測結果は世界最大の航空機観測データになるとのことであった。高度分布データと水平飛行時の対流圏上層から成層圏下層にかけての濃度データを組み合わせた立体的な解析も行われており、南半球の年平均高度分布で高度とともに CO₂ 濃度が高くなる原因は北半球の濃度の高い空気が上空で南半球に流入した結果であることが明らかになったという。また、CONTRAIL データを用いた吸収・排出量推定も行われており、熱帯域の経年変動を説明するにはインド上空における観測データが必要不可欠であることを丹羽（気象研）が示した。

GOSAT の短波長赤外スペクトルを用いた XCO₂ の導出は国環研だけでなく、世界の他の研究機関でも実施されており、加えてそれら他機関の XCO₂ を利用した吸収・排出量推定も世界中で行われている。XCO₂ の解析手法と吸収・排出量の推定手法の組み合わせで複数の吸収・排出量の推定結果が得られており、その相互比較について Houweling（オランダ宇宙研究所 [Netherlands Institute for Space Research: SRON]）が発表した。推定された吸収・排出量を用いて再計算された CO₂ 濃度を CONTRAIL などの航空機データと比較することで、大半の吸収・排出量推定結果が妥当な結果を示し



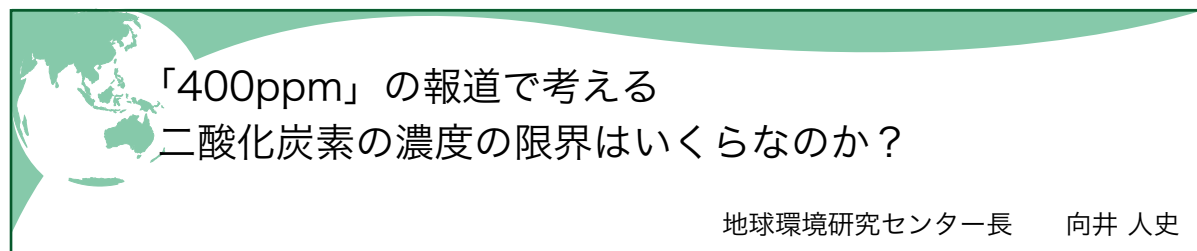
写真1 基調講演で GOSAT プロジェクトの目的を紹介する横田（国環研）

ていること、吸収・排出量推定結果のばらつきが大気輸送モデルによる計算結果のばらつきと同程度であること、GOSAT の観測結果を用いることで陸域生態系による吸収の分布が変化し、1PgC/yr (1ペタ [10¹⁵] グラム炭素/年) 程度の吸収が熱帯域から北半球中高緯度に移動していること、などが示された。

4. おわりに

筆者が ICDC に参加したのは前回に続き 2 回目である。前は GOSAT の打ち上げ直後で、GOSAT に関する発表の大半は国環研からのもので

あったが、今回は世界中の研究者が GOSAT データを利用した研究を発表しており、大変嬉しく感じた。一方で、前は GOSAT 以外の衛星による CO₂ 観測に関する発表が多かったが、今回はほとんど見られなかった。この 4 年間で、衛星で CO₂ を観測することはすでに当たり前のことになり、衛星データをどう使っていくか、という方向に研究の流れが向いているようである。4 年後の ICDC10 までには米国と中国が CO₂ 測衛星を打ち上げることになっており、また違った形で衛星観測に関する研究が取り上げられることだろう。



二酸化炭素 (CO₂) 濃度が、400ppm を超えたという報道発表がこの 2 年間たてつけに出されている。たとえば、昨年 5 月には気象庁が「岩手県綾里の観測所の月平均値が 400ppm を超えた」と発表した。今年 5 月 10 日には、アメリカの海洋大気庁 (NOAA) が「ハワイのマウナロアのデータで 5 月 9 日の 1 日の平均値が 400ppm を超えた」という発表をした。ハワイは CO₂ 濃度の最も長い観測記録を持っている重要な観測地点である。

気象庁や NOAA で発表されている文面は「何月にもしくは何日に 400ppm を超えた」という表現になっているが、しかし実はこれは情報としてはいささか早合点をさそいやすい。CO₂ 濃度は、春先に高く、夏に低いという季節変化をしており、いまこの現在のハワイや気象庁の夏のデータは 400ppm にはなっていない。地球の平均気温は、CO₂ の瞬間の濃度だけで決まるわけではないので、年間を通して、全球規模でどうなったのかのほうに重要となる。たとえば北半球の平均的な濃度を示すハワイの年平均濃度を推定すると今は 397ppm 程度になっている。まだ 400ppm にはなっていない。

国立環境研究所で観測している沖縄県波照間島や北海道の落石岬の CO₂ 濃度データを見ながら、そのことを解説すると、北海道落石では日平均値では 3 年前から 400ppm を超えるデータがすでに出ていたが、月平均値で見ると 400ppm を超える濃度が 1 年前の春ごろに発生している。波照間では今春に 400ppm を超える月平均値が見られることがわかる。年平均を計算すると、2013 年の年平均濃度は 398ppm 程度と予想され、実はまだ 400ppm には

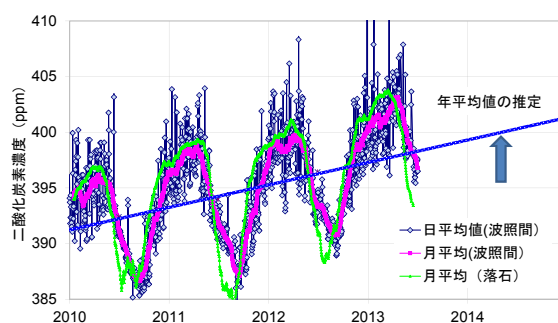


図 1 国立環境研究所で観測している 2 か所の観測所 (波照間 [沖縄]、落石 [北海道]) での二酸化炭素濃度変化

最新の波照間、落石データは地球環境研究センター下記ウェブサイトから発信中：<http://db.cger.nies.go.jp/g3db/ggtu/index.jp.html>

達していない。では、年平均濃度が 400ppm を超えるのはいつだろかな？

もし、今の調子で濃度が上昇すると、これらの観測所での CO₂ の年間平均値が 400ppm を超えるのは、来年の 4 月頃だろうと思われる（厳密にはそれが確定するのは、半年後の秋になるはずである。4 月はいわば選挙の“当確”が出る時期というところ）。ハワイでは少し濃度が低いので、その半年後の秋あたり、そして、南半球の濃度は北半球に 1～2 年遅れで追いついてくるので、再来年の終わり頃になると 400ppm を迎えるだろう。つまり、3 年もたつと地球全体の CO₂ 濃度の平均値がほぼ 400ppm を超えてくるといわれ、ほんとうに地球全体が 400ppm 時代に突入したと考えて良い。

しかしよく考えると、400ppm と 398ppm には 2ppm しか差がない、1% に満たない差である。それで何が違うのだろうか。去年が大丈夫だったのだから 1% 以下の小さな変化では何も変わらないだろうという感覚にもなる。しかし一方で、398 円と表示されているものと、400 円と表示されているものの値段は、あまり変わらないのであるが、実際に買う段になると心理的にはたいそう差がある。400 円は高いけれど、398 円なら少し安いと思って買う人も多いのでは。となると、400ppm はやっぱり「高い」のでは？

どちらが正しい感覚だろうか。

これまで観測に携わってきた者にとっては、地球のどの空気をとっても CO₂ 濃度が 400ppm を超えているという世界は、ちょっと恐ろしい。世界じゅう探しても濃度が 400ppm を割る空気が見当たらないというのは感覚的には異常である。CO₂ 濃度がきちんと測り始められたのは、1958 年のことであるが、その時の濃度は 315ppm であった。したがって、濃度は 55 年で 85ppm、27% も増加したことになる。産業革命のころの 280ppm を基準にすると、増加率は 40% を超える。そして新聞的には「ついに 400ppm 時代に突入」といった記事になるわけである。

では、いつだろかな？ 何 ppm になるとまずいのだろうか。これを考えるには、実はこれはちょっとやっ

かいなことがある。CO₂ だけが温暖化に関わっているわけではなく、その効果は半分強ぐらいたが、残り半分は違う成分が受け持っている。他の成分の濃度がどうなっているかによって許容される CO₂ 濃度が決まる。もう一つは、何度気温が上がってしまうことを限度とするかということである。

大幅な温度上昇は、地球規模での環境の激変を伴う可能性があるため、産業革命以来の温度上昇を 2℃ 以内にすることが推奨されているが、その時の道筋（シナリオ）が研究者によってまとめられている。RCP というものである（RCP は Representative Concentration Pathways、温室効果ガス等の代表的な濃度の推移、詳しくは、<http://www.nies.go.jp/whatsnew/2011/20110926/20110926.html> を参照）。このなかの RCP2.6 は、放射強制力の増加分を 2.6W/m² に抑え、地球の平均の温度上昇を 2℃ 程度にとどめようとするシナリオである。このほか、4.5W/m² (2.6℃ 程度増) に抑える RCP4.5 というものがあり、これ以上になると温暖化影響が非常に大きくなると考えられている。

これらのシナリオにおける CO₂ の排出量とその時の濃度予測の変化の計算が行われている。これを図にすると、図 2 のようになる。CO₂ 単独での 2100 年までの濃度範囲は 420～540ppm（年平均値）になることが想定されている。2℃ のシナリオ

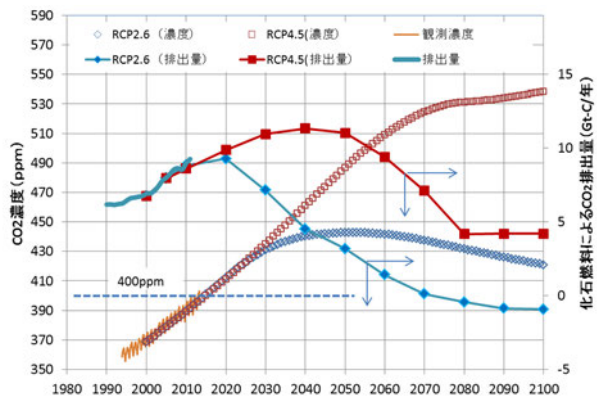


図 2 代表的将来シナリオ (RCP2.6, RCP4.5) による二酸化炭素濃度推定値と二酸化炭素発生量

実際の濃度は波照間での濃度を描いた。排出量は CDIAC (http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/meth_reg.html) を基にした。RCP Database からのデータにより濃度予測、排出量シナリオを図示した。<http://tntcat.iiasa.ac.at:8787/RcpDb/dsd?Action=htmlpage&page=welcome>

に従うなら、ここ 10 年間でピークとしてその後は 20 年で半減するような速度で排出量を抑えていかなければならない。そうすることで、CO₂ 濃度は 440ppm 程度で頭を打ち、その後 420ppm へと下がっていくことになる。実は CO₂ 単独で 440ppm ではまだ濃度が高すぎる。排出量をさらに落としてゆく必要がある。RCP4.5 では 30 年以内に対策を打ち、排出量はピークを迎えた後 30 年で 3 分の 1 程度に落とすというシナリオになっており、濃度としては 540ppm 程度で抑えることになっている。

実際の波照間の濃度変動や実際の化石燃料起源 CO₂ 排出量も図 2 に示した。今のところ濃度は予測値とほぼ合っている。しかし、排出量に関しては、二つのシナリオより少し高いぐらいの勢いを示していることがわかる。少し勢いがありすぎだ。気候変動の実際というものがあるがどのように地球の炭

素循環に影響して大気中の CO₂ 濃度に影響するかは、まだまだ不確実な部分もあるために、現時点での予測が将来的にそのまま当てはまるのかどうかはわからない。自然の条件によっては、もっと早く濃度増加が起こる可能性もあり、濃度の監視は重要である。また、対策を講じたときの濃度変化をモニターしていくことも今後ますます重要になる。

現在の CO₂ 濃度増加速度 (年間 2ppm) を基にすると、440ppm に達するには後 20 年程度と予測される。420ppm なら 10 年である。したがって、ここ 10 ~ 30 年以内に実効性のある CO₂ の削減対策を実行していかなければ、温暖化問題をもっと深刻化してしまうことは確かである。時間は、あまり残されていない。ここ 2 年間の 400ppm の報道を、毎回更新される何かの最大記録のようなものと捉えていると後悔することになる。



2020 年枠組みへ交渉の本格化が望まれる ADP、一方 SB では貴重な時間が失われる

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 畠中 エルザ

2013 年 6 月 3 ~ 14 日に、ドイツ・ボンにおいて、国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) の下での強化された行動のためのダーバン・プラットフォーム特別作業部会 (ADP) 第 2 回会合 (第 2 部)、および第 38 回補助機関会合 (科学上及び技術上の助言に関する補助機関会合: SBSTA38、実施に関する補助機関会合: SBI38) が開催された。国立環境研究所からは、日本政府代表団の一員として温室効果ガスインベントリオフィスの畠中が参加した。以下に、筆者が担当しており、透明性確保の観点から重要なテーマの一つとなっている温室効果ガスインベントリ、隔年報告書関連事項を中心に、会合の概要を報告する。

1. ADP2-2 会合

ADP は、野心レベルの向上、すなわち世界全体で現在目指されているレベルを上回る排出削減の

達成に資するような先進国・途上国を問わずすべての国に適用される法的合意文書を 2015 年までに作成することを目的として、2012 年から開催されている。現在、2020 年以降すべての国に適用される法的枠組みと、2020 年までの排出削減に関する野心レベルの向上について二つの「ワークストリーム (作業の流れ)」に分けて議論が行われている。

今次会合の一週目には、2020 年枠組みに関するワークストリームに関連して、2015 年合意を通じての適応の強化をテーマに、また野心の向上に関するワークストリームに関連して、エネルギー効率、再生可能エネルギー、二酸化炭素回収・貯留等をテーマにワークショップが開催され、有識者、国際機関からのプレゼンを踏まえて、議論が行われた。

2020 年枠組みに関するワークストリームでは、世界全体で必要とされる排出削減のレベルを視野に入れた各国の排出削減目標の設定のしかた等、

新たな枠組みのあり方について、イメージの共有が図られた。先進国は各国の目標の透明性の確保を重要視し、小島嶼国連合(AOSIS)は京都議定書の下での透明性のレベルは最低限確保する必要がある等とした。他の途上国は、先進国・途上国間の共通だが差異ある責任や衡平性といった条約の原則に立ち返ることを求めた。

2020年までの排出削減に関する野心の向上に関するワークストリームでは、国際機関や有識者の発表を踏まえ、さまざまな排出削減のオプションが議論された。その中には、オゾン層破壊物質の主要な代替物質であるハイドロフルオロカーボン(HFC)類の段階的使用停止等も含まれる。二酸化炭素に比べて地球温暖化係数(GWP)が高い上に、冷媒での使用等により各国で今後排出量が伸びていくことが予想されるため、各国横並びで削減が進めば有効な分野だろう。

今次会合では、また、昨年のADP第1回会合で決定していたトリニダード・トバゴのクマールシン氏に加え、附属書I国からEUのルンゲ＝メツガー氏が共同議長に決まった。交渉の進め方については、ワルシャワで開催される次回のADP会合に向けて、「バランスに配慮し、焦点を絞った、より公式な作業形態」を共同議長が提案することになっているため、来年のCOP20までこの2名が本格交渉へ舵を切ることになる。

2. SBI38 会合

今次ボン会合の最大のニュースは、SBIが実質的に開催されなかったことだろう。引き金となったのは、昨年末のCOP18において、京都議定書第一約束期間で生じた余剰排出枠の繰り越しに制限をかけることについてロシア等が未だ賛成しないなか、議長が強引に合意とみなしたことだった。ロシア等の市場経済移行国の経済の低迷により、真の削減努力によらない多くの余剰排出枠が生じているが(いわゆる「ホットエア」)、どの程度第二約束期間への繰り越しを認めるかが問題となっていた。最終的には、繰り越しに制限をかけ、あわせて日本やEU、豪州、ノルウェー、スイス等も第一約束期間の余剰排出枠を購入しないと宣言を行う結果となったが、これらを決定づける第二約束

期間に向けた京都議定書の改正事項を含め、多くの事項がパッケージとして包括的に合意されるなか、ロシアの発言機会の要請は認められず、コンセンサスが得られたとされたことへ不満が残った。

このような経緯から、今次SBI会合では、ロシア、ベラルーシ、ウクライナはCOPおよびCMPの意思決定に関する手続き的・法的課題に関する議題の追加を事前に提起していた。これに対し、G77+中国等が反対、シンガポールは、各国が議題の追加を勝手に提起する悪しき前例を作ることになると指摘した。本件が非公式な議論の中で決着するまで、他議題だけ先に議論を開始することや、他の議題の下で議論する道も模索されたが、SBI議長の指導力不足や、UNFCCCの意思決定のあり方の根幹を突く話であることがあいまってなかなか決着せず、結局SBI会合は実質的に開催されなかった。

このあおりを受けた重要事項の一つとして、事務局の2014～2015年予算が挙げられる。先進国・途上国の隔年報告書(地球環境研究センターニュース2012年2月号UNFCCC COP17およびCMP7報告表参照)の提出が2014年から始まり、その透明性確保のための各種手続きも2014年から2015年にかけて控えており、関連予算の増加要求があるため、これに関し議論ができなかったことは、透明性確保関連の作業を実施に移す上で大きな問題になってくる。

同様に、途上国の隔年報告書に関して透明性を確保するための仕組みである国際協議・分析(ICA)の技術分析の深さや実施主体についてもまったく議論がされず、山積みの作業が後回しとなったただけであった。



写真1 議題採択が進まず壇上で途方に暮れるSBI議長(中央)と話しこむ米代表団代表(最右)



3. SBSTA38 会合

本来であれば SBI に割り当てられるべき議論の時間枠が SBSTA に十分に行きわたったため、今次ボン会合での SBSTA での議論の進捗は極めて順調だった。

筆者が関わっていた、排出量の算定・報告に関する透明性の確保に直結する、附属書 I 国の温室効果ガス目録に関する UNFCCC 報告ガイドラインの見直しに関する議題では、技術的に細かな点で着実な進展があった。本ガイドラインは、2011 年の COP17 会合において、試行目的で採択されており、2015 年 4 月以降に提出するインベントリへの IPCC2006 年ガイドラインの適用や、三フッ化窒素 (NF₃) 等新規ガスの報告、IPCC 第 4 次評価報告書の GWP 値の使用等を規定している。今次会合では、11 月に開催される COP19 会合での正式採択を目指し、各国意見を踏まえて報告のための表の整理や整合性の確認を行い、その他、報告の対象ガス (c-C₃F₆ 等) の追加等について議論し合意した。

インベントリの関係では、他に先進国のインベントリ、国別報告書、隔年報告書の審査ガイドラインの策定という議題がある。途上国は自分たちには ICA という新たな透明性確保のための制度が課せられたこととのバランスを考慮し、先進国が手を抜くような事態にならないよう、目を光らせて審査ガイドラインを作成すべきと動いている。その一方で、先進国は現行のインベントリの審査だけですでに審査員不足等キャパシティ・オーバーが明らかになっている現状に鑑み、整理を進めたい考えだ。

その他、削減目標や緩和行動の透明性の確保に関しては、先進国の排出削減目標の明確化に関する作業プログラムという議題の下、会合中にイベントが開かれ、先進国の 2020 年目標に関して、UNFCCC 事務局、NGO、国際機関からのプレゼンがあり、議論が行われた。一方、これと並行して先進国が進めたがっていた、途上国における緩和行動の内容の明確化のための作業プログラムは SBI が開催されなかったことで、作業が進まなかった。

このように、今次会合でこなせなかった作業により多くの時間を要することから、次回会合では SBI に多くの時間枠が割り振られる可能性がある。

4. 最後に

議事次第をめぐって揉めるのはアジェンダ・ファイトと呼ばれている。これはそもそも何について議論するかの部分であるため、重要な意味をもっており場合によっては丁寧に時間をかけることが必要なプロセスだと思うが、今回二つの補助機関会合のうち SBI が丸々つぶれたのは非常にもったいなかった。関係参加者の意欲をそぐのはもちろんのこと、交渉を見守る世界中の納税者が納得しないのではないか。また、交渉関係者が全員会議場に集まって初めて議事次第に関する議論がスタートするという仕組みになっているのも残念である。

次回会合は、11 月の COP19 である。議長国が、今次 SBI 会合をうまくハンドリングできたとは言いがたいポーランドであり、アジェンダ・ファイトが UNFCCC の意思決定のあり方という重要事項に端を発したものでただだけに、次回きちんと SBI 会合を開催できるのか心配されるところである。COP 議長の指導力の発揮に期待したい。

【略語一覧】

- 国連気候変動枠組条約 (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC)
- 強化された行動のためのダーバン・プラットフォーム特別作業部会 (Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action: ADP)
- 科学上及び技術上の助言に関する補助機関会合 (Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice: SBSTA)
- 実施に関する補助機関会合 (Subsidiary Body for Implementation: SBI)
- 小島嶼国連合 (Alliance of Small Island States: AOSIS)
- 締約国会議 (Conference of the Parties: COP)
- 京都議定書締約国会合 (COP serving as the Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol: CMP)
- 国際協議・分析 (International Consultation and Analysis: ICA)
- 地球温暖化係数 (Global Warming Potential: GWP)



人間活動と水環境問題の新時代に向けて ～「人新世の水」会議参加報告～

地球環境研究センター気候変動リスク評価研究室	主任研究員	花崎 直太
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
地球環境研究センター気候変動リスク評価研究室	特別研究員	眞崎 良光

2013年5月21日から24日にかけて、ドイツのボンで Global Water System Project (GWSP) が主催する国際会議 Water in the Anthropocene (人新世の水)が開催された。地球環境研究センターから中山・眞崎・花崎の3人が参加したので、この会議の様子を紹介する。

GWSP は IGBP、IHDP、WCRP、DIVERSITAS (注1参照) の四つの国際的な地球環境変化研究プログラムによる共同プロジェクトで、その名の通り、水という系を通して、地球圏・生物圏、人間、気候変動、生物多様性を横断的に分析する研究を支援している。GWSP の共同議長は、水のガバナンスの研究で著名な Claudia Pahl-Wostl 教授(ドイツ・オスナブリュック大学)と全球水循環モデルの研究で著名な Charles Vörösmarty 教授(アメリカ・ニューヨーク市立大学)の2人である。

Anthropocene (人新世)とは、人間活動の形跡と範囲が地球規模に現れるようになった時代を示す。この言葉は約1万年前から現在までを指す地質時代区分 Holocene (完新世)を振ったもので、Eugene F.

Stoermer 博士と Paul Crutzen 博士によって提唱された(注2参照)。Anthropocene を象徴するのが地球温暖化問題である。化石燃料の燃焼に伴って排出される二酸化炭素などの温室効果ガスが地球の大気組成を変え、地球の気候を変化させつつある。ここで、水循環や河川に目を向けても、やはりダム・堰の建造による流れの分断や取水・導水による流量の改変など、人間活動の影響は世界各地に顕著に現れている。こうした背景から、Anthropocene における水をテーマにして、会議が開かれることになったようである。

会議は全体会合と分科会合の二つに分かれ、それぞれ1回約2時間で6回ずつ行われた。全体会合は基調講演とパネルディスカッションからなる。基調講演において、James Syvitski 教授(コロラド大学)はインダス川や黄河の歴史的な開発などを題材にして、地球工学的(Geo-engineering)に世界の主要な河川が改変されていることを指摘した。Pavel Kabat 教授(国際応用システム分析研究所)は、食料と水、エネルギーと温暖化、公平性と貧困の



写真(左)会場の Maritim ホテル (右)全体会合の様子。学界や行政、実業で活躍する幹部クラスの参加者も多く、含蓄に富んだ質疑応答が行われた。



三つを軸にして、特にアジアとアフリカに着目して、水問題の分析と解決を目指すべきだと主張した。Joseph Alcamo 教授（国際連合環境計画）は水循環における Future Earth（注3参照）のため、持続可能性を満たしつつ越境水問題（国境をまたぐ水系における諸問題）にも今まで以上に取り組む必要性を強調した。

最終日にはパネルディスカッションが行われた。パネリストは弁護士や企業社長などいわゆる水の専門家ではない人たちで、水に関する研究と実社会をどう結び付けるかなどについて意見が交換された。たとえば、水問題を水利権売買などの市場の活用によって解決する方法は論文において活発に議論されているもの実社会では成功事例に乏しいのはなぜか、4年程度で政権が変わる国が多い中、長期的な視点から水問題にどう取り組むべきか、などについて議論が交わされた。また地球の水資源に関する科学・ガバナンス・水管理・意思決定に携わる機関と個人への提言をまとめた「ボン水宣言」（注4参照）が採択された。

分科会は10のテーマが並行開催された（期間全体で60テーマ）。テーマは自然の水循環から社会の水利用制度・統治まで、スケールは地球から小河川まで、幅広く研究報告がされた。地球水循環と地球温暖化に関する発表は充実していた。たとえば、全球水循環モデルを拡張することで河川水温を推定することに成功したという事例、降水量や河川流量などの水のフローではなく、ダム・ため池・帯水層・湿地など水のストックに着目して地球水資源の評価を実施するプロジェクト、世界の灌漑農地の歴史的变化を地図化するプロジェクトなどの報告が特に印象に残った。花崎と眞崎は、貯水池操作や灌漑取水など主要な人間活動を扱うことのできる全球水資源モデル H08 (http://h08.nies.go.jp/h08/index_j.html) を利用して実施した、地球温暖化の影響評価の最新の結果を報告した。

水循環に加えて水質や水温という観点からの発表が増えていることも印象に残った。中山は、洪

水および渇水といった極値現象に伴う水・物質循環変化が生態系機能に及ぼす影響について統合型水生態系モデル NICE を用いて評価した研究、および、これまで地球スケールではほとんど無視されてきた陸の水域の炭素循環における重要性について発表を行った。Planetary Boundaries（地球の境界、注5参照）の概念で有名な Johan Rockström 教授（ストックホルム大学）は水循環変化に伴う Tipping Point（臨界点、注6参照）の解明の必要性を強調していたが、トップダウン・ボトムアップ間の関連性解明のためにも水循環のみならず物質循環、特に炭素・窒素循環のホットスポット特定も今後ますます重要になると予想された。

以上のように、「人新世の水」には大きな関心が寄せられ、国際的にも多くの研究が実施されている。地球環境研究センターでも引き続きこのテーマの研究を進めていく予定である。

(注1) IGBP (International Geosphere-Biosphere Programme) : 地球圏-生物圏国際協同研究計画、IHDP (International Human Dimension Programme on Global Environmental Change) : 地球環境変化の人間側面研究計画、WCRP (World Climate Research Programme): 世界気候研究計画、DIVERSITAS : 生物多様性科学国際共同研究計画。

(注2) <http://www.igbp.net/5.d8b4c3c12bf3be638a8000578.html>

(注3) 三枝信子, 江守正多「Planet Under Pressure 会議報告—地球環境研究の新しい枠組み Future Earth に向けて—」地球環境研究センターニュース 2012年6月号

(注4) <http://www.gwsp.org/products/archive/bonn-water-declaration.html>

(注5) Rockström J., et al. (2009) Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecol. Soc.*, 14(2), 32.

(注6) Schellnhuber H.J. (2009) Tipping elements in the Earth System. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 106(49), 20561-20563.

新しくなった国立環境研究所スーパーコンピュータシステム

環境情報部情報管理室

国立環境研究所スーパーコンピュータシステムが更新され、平成25年6月3日から運用を開始しました。6月3日運用開始前に、新ベクトル処理用計算機の稼働式が執り行われました。岸部和美環境情報部長による新ベクトル処理用計算機を含むスーパーコンピュータシステムの概要紹介(写真1)および、山崎学係長による各システムの機器紹介がありました。最後に、住明正理事長による「火

入れ」(写真2)が行われました。

新しいスーパーコンピュータシステムは、前システムと同様、多様な計算ニーズ・膨大な演算結果の保存に対応ができる構成となっています(図1)。

多様な計算ニーズへの対応にはベクトル処理用計算機、スカラ処理用計算機、フロントエンドサーバ(ベクトル処理用、スカラ処理用)がその役割を担います。また、膨大な演算結果の保存には大



写真1 岸部和美環境情報部長による概要紹介



写真2 稼働スイッチを入れる(住明正理事長)

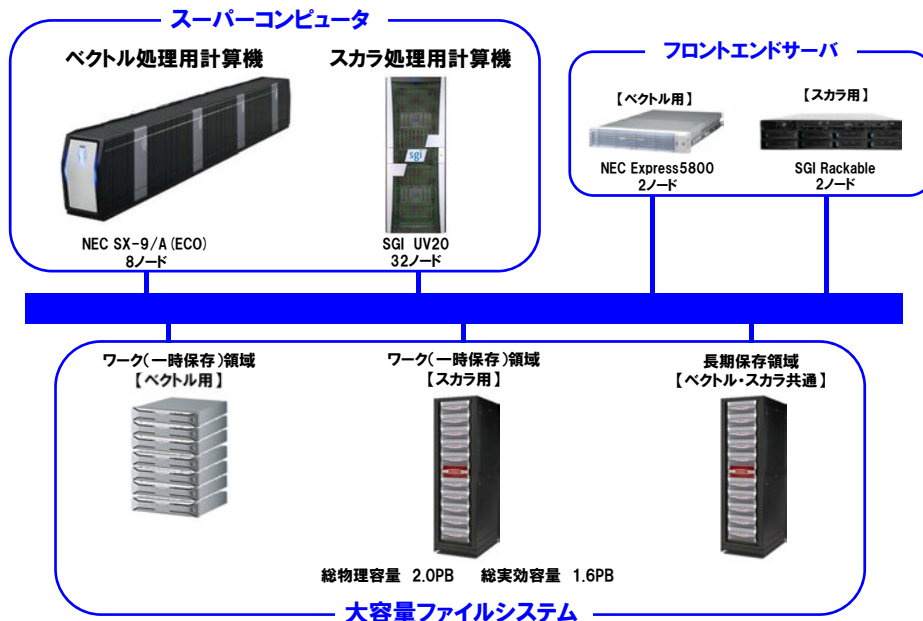


図1 スーパーコンピュータシステム概念図

容量ファイルシステムが用意されています。

ベクトル処理用計算機 (NEC SX-9/A [ECO]、表紙写真) は、前システム (NEC SX-8) と同じアーキテクチャ (科学の国の「はて、な」のコトバ参照) を有し、前システムで利用されていたプログラム・データを、基本的にそのまま利用することができます。

ベクトル処理用計算機の仕様および特長は次のとおりです。

分類	項目	性能値
トータル性能	ノード数	8
	総CPU数	128
	総ベクトル演算性能	13.1 TFLOPS
	総メモリ容量	4 TB
単体ノード	CPU数	16
	総ベクトル演算性能	1.64 TFLOPS
	メモリ容量	512 GB
単体CPU	CPUコア数	1
	ベクトル演算性能	102.4 GFLOPS
ノード間ネットワーク	転送速度	64 GB/s (双方向)

- ・単一 CPU コア演算性能では世界最高クラスの性能を実現しています。
- ・単一 CPU コアで動作させるプログラムはベクトル処理用計算機で高速に処理させることができます。
- ・単一 CPU コアで動作させているプログラムを基に NEC 製コンパイラの自動並列化機能を使うことにより、1 ノード最大 16CPU を利用して、より高速な並列処理を容易に行わせることもできます。

今回の導入にあたり、2段階調達による契約を行いました。2～3年後、より高性能なベクトル処理用計算機に入れ替えを行います。その際の演算性能は1段階目の現システムより約7.5倍の演算性能 (98TFLOPS) を有するものを予定しています。

スカラ処理用計算機 (SGI UV20、写真3) の仕様および特長は以下になります。

分類	項目	性能値
トータル性能	ノード数	32
	総CPU数	1024
	総演算性能	19.6 TFLOPS
	総メモリ容量	2 TB
単体ノード	CPU数	4
	CPUコア数	32
	総演算性能	614.4 GFLOPS
	メモリ容量	64 GB
単体CPU	CPUコア数	8
	単体CPUコア演算性能	19.2 GFLOPS
	単体CPU演算性能	153.6 GFLOPS
ノード間ネットワーク	転送速度	13.56 GB/s (双方向)

- ・スカラ処理用計算機は、より高並列化されたプログラムの実行環境を提供します。
- ・ベクトル処理用計算機と比較し、8倍のCPU (コア) 数を搭載しています。
- ・ノード内 CPU コア数、総 CPU コア数ともベクトル処理用計算機を上回り、総演算性能も現時点ではベクトル処理用計算機的能力を超えています (2～3年後に予定している2段階調達時には逆転します) (注1)。

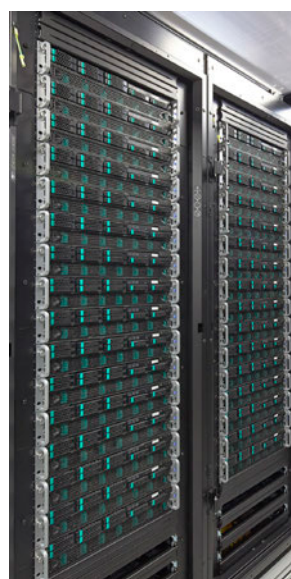


写真3 スカラ処理用計算機



スカラ処理用計算機はこの他にノード間でのプログラムの並列実行性能には欠かせない、高速なノード間ネットワークを備えています。また、ベクトル処理用計算機と同様に2段階調達を行っています。3年後には計算機の追加(複数ノード [CPU コア 合計 500 以上])を行う予定です。

参考情報ですが、国立環境研究所のベクトル処理用計算機・スカラ処理用計算機とも、(単純な話

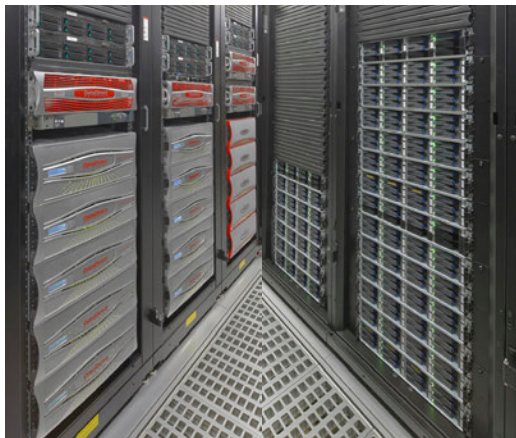


写真4 大容量ファイルシステム

ではありませんが) 単一 CPU コア演算性能では、京(注2)の単一 CPU コア演算性能を超えています。

ベクトル処理用計算機の単一 CPU コア演算性能はもともと群を抜いて世界最高クラスの性能を実現していましたが、スカラ処理計算機も京が構築された後に発表された最新のCPUを搭載しており、その結果、双方の計算機とも、京の単一 CPU コア演算性能を上回っています。

大容量ファイルシステム(写真4)は総実効容量1.5PBのディスクを搭載し、膨大な計算結果の保存を可能としています。

(注1) これは「総理論演算性能」の比較であることに注意が必要です。流体力学コードなど特定の構造をもったアプリケーションにおいて、「理論演算性能」に対する「実効性能」の比は、ベクトル処理用計算機がスカラ処理用計算機よりも優れています。
(注2) 京(けい)は、日本の理化学研究所に設置されたスーパーコンピュータの名称(愛称)です。2012年7月に完成、同年9月に共用開始しました。



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13回：アーキテクチャ

英和辞典によると、アーキテクチャ (architecture) は建築、建築術、建築様式、構造などの意味になります。それが転じて、コンピュータにおいてはシステム構成を設計し構築する基本設計概念という意味で使われます。

コンピュータには、データの計算処理を一つずつ行うスカラ型と、複数のデータの計算処理を一度に行うベクトル型があります。スカラ型は汎用のCPU (Central Processing Unit、コンピュータの中核となる装置で、計算・処理・制御・命令などを行う) によって構成されています。ベクトル型は専用の演算処理を行うもので、気象予測など科学技術計算用に活用されています。コンピュータシステムが複雑化する現在、適切なアーキテクチャの選択やアーキテクチャ間の互換性などが重要視されています。

(編集局)

*科学の国の「はて、な」のコトバはウェブサイト (<http://www.cger.nies.go.jp/cgernews/kotoba/>) にまとめて掲載しています。



人類は食料危機を乗り越えたのか？

— 専門家によって見解が分かれる問題について理解する — 「食料問題セミナー」ウェブサイト紹介

地球環境研究センター気候変動リスク評価研究室 主任研究員 横畠 徳太
地球環境研究センター 気候変動リスク評価研究室長 江守 正多
社会環境システム研究センター統合評価モデリング研究室 主任研究員 高橋 潔

将来起こり得る問題でも、専門家によって見解の分かれることがあります。たとえば、ある専門家は、その問題は重大な危機を引き起こすと主張するが、別の専門家は、それはたいした問題ではない、と主張する場合です。これを専門家でない人が見ると、何が正しいのかよくわからない、ということになってしまいます。このような問題に関して、討論の際の印象や主張のおもしろさなどで論争の「勝ち負け」を判断するのではなく、専門家ではない人でも、論拠とロジックに基づき、複雑な問題をフォローできることが大切だと、私たちは考えています。

国立環境研究所地球温暖化研究プログラム「地球温暖化に関わる地球規模リスクに関する研究」プロジェクトでは、このような「識者によって見解の分かれる問題」に関する勉強会を行ってきました。問題の本質的な構造、そもそも見解が分かれる理由、問題における大きな不確定要素などについて、研究グループのメンバーが自分たちなりの見解をもち、関連する研究を行う際に活かすことが、大きな目標です。環境省環境研究総合推進費「地球規模の気候変動リスク管理戦略の構築に関する研究 (Integrated Climate Assessment – Risk, Uncertainty and Society: ICA-RUS)」のメンバーを交えて、勉強会を進めています。

世の中で論争となっているさまざまな問題のうち、まずは私たちの専門である地球温暖化の問題とも関係の深い、食料の問題をとりあげることになりました。将来にわたり、世界あるいは日本の食料需要を満たすような食料供給を行うことは可能か、将来を見通すうえでの大きな不確定要素は何

か、といった問題が主要なテーマです。関連するトピックについて専門的に研究を行っている研究者を講師として招き、講演をしていただいた後、参加者で議論を行い、毎回、納得できたこと・できなかったことについてまとめる、という作業を行ってきました (表 1)。そして 2012 年 11 月、いわゆる「楽観派」と「悲観派」の主要な論客である川島博之さん (東京大学農学研究所) と柴田明夫さん (資源・食糧問題研究所) をお招きして、第 5 回食料問題セミナーを開催しました。勉強会のメンバー 50 人ほどが集まり、お二人にそれぞれ 90 分ずつ講演をしていただき、講演後に 1 時間ほど議論を行いました。そして講演していただいた資料とその解説、また講師のお二人と勉強会メンバーの議論の内容を、以下のウェブサイトにまとめました。

http://www.nies.go.jp/ica-rus/foodproblem/seminar_20121108.html

セミナーでは

- ・そもそも「食料危機」とは？ 食料に関して現在、将来、何が問題なのか？
- ・食料の需要、供給、そして価格の問題に関する世界の現状は？ 飢餓・栄養不足人口とは？
- ・今後の世界の人口増加、食料の需要と供給、今後の見通しは？
- ・近年、食料価格が乱高下しているが、そのメカニズムは？ 今後、何が起こるか？
- ・バイオエタノールなどの気候変動政策は、食料供給にどのような影響を及ぼすか？



といった、食料問題に関する主要な論点に関して、講師のお二人から主張の論拠となる資料を提示していただき、それに関して、勉強会メンバーからの質問、また参加者での議論を行いました。上記ウェブサイトでは、セミナーを通して得られた共通理解、見解の分かれる点、見解の相違をもたらす不確定要素、そして「食料危機」のような複雑な問題を議論するときのコミュニケーション上の注意点について、まとめを行っています。前述のように、「複雑な問題を専門家ではない人がフォローする」ためには、十分な論拠とロジックに基づいて理解することが重要です。そういった意味で、講師のお二方の講演資料の詳しい解説と勉強



写真1 人類は食料危機を乗り越えたのか？ 灌漑による水利用や肥料の利用によって、穀物生産量は飛躍的に増加してきた

会メンバーでの議論をまとめた上記ウェブサイトが、食料問題について皆様の理解のお役にたてればと思います。

表1 食料問題セミナー これまでの開催内容

<p>第1回：食料問題の全体像 世界は93億人を養うことができるか？ - 食糧危機はやってくるか？ 講師 増富祐司氏 埼玉県環境科学国際センター</p>
<p>第2回：食料問題の将来展望 世界食料の将来展望とその方法 講師 小山修氏 国際農林水産業研究センター</p>
<p>第3回：食料問題と水 5つの報告書に示された世界の灌漑農業の将来展望 講師 花崎直太氏 国立環境研究所</p>
<p>第4回：食料問題とバイオ燃料 食や農に関する2題：過去の極端現象とバイオ燃料・食料 講師 鼎信次郎氏 東京工業大学</p>
<p>第5回：食料問題の現状と将来見通し 世界の食料生産とバイオマスエネルギー 2012年 version 講師 川島博之氏 東京大学 逼迫する世界食糧市場にどう対応するか 講師 柴田明夫氏 資源・食糧問題研究所</p>



エコライフ・フェア 2013

—生物チームと地球チームのワークによる国環研 PR 大作戦—

地球環境研究センター 主幹 広兼 克憲

6月は環境月間です。全国で環境保全に関するさまざまな行事が行われますが、東京では6月1日(土)、2日(日)に代々木公園でエコライフ・フェアが行われました。

国立環境研究所は広大な会場のほぼ中心部に展示ブースを構え、体験型イベントとして自転車発電コーナーを、パネルと動画を用いて、地球温暖化シミュレーションと「太陽と紫外線かるた」を紹介しました。さらに、「ココが知りたい温暖化」の全シリーズをパネルラックに収めて展示・配布しました。一方、生物多様性や侵入生物による環境問題を紹介するコーナーでは、テント内に里山の自然の一部を再現するように、生きているクワガタムシやカエル、イモリ、アリ、ハチなどの動物が展示されました。

今回のエコライフ・フェアでは、広報室、環境情報部、生物・生態系環境研究センター、地球環境研究センターが協力して出展しましたが、それぞれの出展スタッフが明るく元気にみちあふれ、国立環境研究所を広報する役割を十分に果たしていたと思います。

特に、侵入生物を紹介する生物・生態系環境研究センターのスタッフは、自らハチの被りものを着けて、小さなお子さま連れも含め、若い人たち

をテント内に次々誘導するなど、そのパワーに圧倒されました。

さて、この春、朝の某テレビ番組のお天気コーナーで「太陽と紫外線かるた」が毎日のように紹介されました。そこで今回は「太陽と紫外線かるた」の札を展示し、新たに作成したスライドプレゼンテーションも行いました。これらの札やスライドをご覧になるお客さまもいらっしゃいましたが、できるなら御座を敷いてカルタ取り大会などをしてみたら、より楽しんでいただけたかもしれません。「ココが知りたい温暖化」は、54種類のQ&Aを一望できる展示となっているため、多くの方が、展示ラックの前に立ち止まり、1枚ずつ選んでシートを持ち帰られていました。自分が知りたいことをコンパクトに説明するこのシリーズが長く皆さまの関心を集めている理由がわかる気がしました。

1日目の午後には、石原環境大臣が国立環境研究所のブースで足を止められ、自転車発電に挑戦する男の子をご覧になり、「こういうものは自分でエネルギーの重要さが体験できるからわかりやすいね」と感心されていました。また、生物の多様性や侵入生物の環境問題についても熱心に説明を聞いておられました。

2日目は、いつもなら1日目より展示ブースに立



写真1 国立環境研究所展示ブースのレイアウト



写真2 石原環境大臣が自転車発電をご視察

ち寄る人が少なくなるのですが、今年はスタッフの積極的な勧誘により、テント内に客足が途絶えることはほとんどありませんでした。スタッフは立ちっぱなしでしたが疲れを感じる間もなく、イベントが終了しました。

主催者事務局によると、来場者数は2日間で、約78,000人とのことでした。



写真3 多くの方が自転車発電にチャレンジ



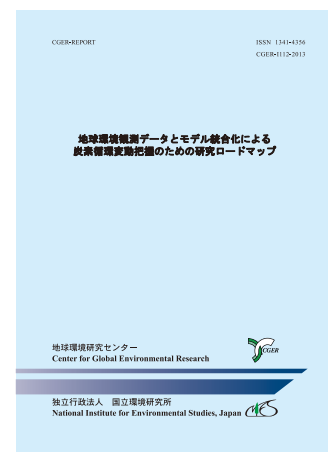
地球環境研究センター出版物等の紹介



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、送付方法を記入し、E-mail、FAX、または郵便にて【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。出版物のPDFファイルはウェブサイト (<http://www.cger.nies.go.jp/ja/activities/supporting/publications/report/index.html>) からダウンロードすることもできます。

地球環境観測データとモデル統合化による炭素循環変動把握のための研究ロードマップ (CGER-I112-2013)

本刊行物は、全球炭素循環のより良い評価と気候政策への貢献のために策定された炭素循環研究のロードマップに関する報告書です。このロードマップは、平成24年度環境省環境研究総合推進費の課題の一環として、気象学・生態学・農学・社会科学などの専門家から成る委員会によって議論された結果をまとめたもので、気候-炭素循環フィードバックの影響を観測し評価するための効果的な手法を構築する上で考慮すべき重要な問題や課題を提示しています。



【送付方法】

1. 前払い（切手を先にお送り下さい）
 - I112 出版物 1冊：290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（受け取り時に送料をお支払い下さい）
 - ゆうメール（旧冊子小包）：郵送料の他に手数料として20円かかります。
 - 宅配便：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 交流推進係
〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2 FAX: 029-858-2645 E-mail: www.cger@nies.go.jp



アクセスランキング

2013年2月～2013年7月累計

順位	タイトル	執筆者等	掲載号
1	長期観測を支える主人公―測器と観測法の紹介―(2)：透明人間！であるガスを測定する方法―NDIR：二酸化炭素の場合―その1	地球環境研究センター 副センター長 向井人史	2012年7月号
2	「地球温暖化は進行しているのか？」研究者とメディア関係者の対話	岡山大学大学院自然科学研究科 教授 野沢徹・地球環境研究センター 気候変動リスク評価研究室 研究員 横島徳太	2013年4月号
3	Planet Under Pressure 会議報告―地球環境研究の新しい枠組み Future Earth に向けて―	地球環境研究センター 陸域モニタリング推進室長 三枝信子・地球環境研究センター 気候変動リスク評価研究室長 江守正多	2012年6月号
4	長期観測を支える主人公―測器と観測法の紹介―(2)：透明人間！であるガスを測定する方法―NDIR：二酸化炭素の場合―その2	地球環境研究センター 副センター長 向井人史	2012年8月号
5	平成24年度国立環境研究所夏の公開「ココが知りたい地球温暖化」講演会概要(1) 地球温暖化はどれくらい「怖い」か？(講師：江守正多)	文責：編集局	2012年9月号
6	2013年以降の対策・施策に関する報告書(1) エネルギーの選択肢づくりに関する私見―中央環境審議会地球環境部会2013年以降の対策・施策に関する検討小委員会の議論に参加して―	社会環境システム研究センター 持続可能社会システム研究室 主任研究員 藤野純一	2012年7月号
7	気候変動枠組条約第18回締約国会議(COP18)および京都議定書第8回締約国会合(CMP8)報告 政府代表団メンバーからの報告(1)：第二約束期間スタート、将来枠組みに向けた作業の骨格も明らかに	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 畠中エルザ・ホワイト雅子	2013年2月号
8	全国環境研協議会・酸性雨広域大気汚染調査研究部会	北海道立総合研究機構 環境科学研究センター(酸性雨広域大気汚染調査研究部会委員) 野口泉	2012年6月号
9	気候変動と食料生産の将来予測に向けて	地球環境研究センター 気候変動リスク評価研究室 研究員 横島徳太	2012年4月号
10	富士山頂でこそ得られる研究成果を目指して	地球環境研究センター 炭素循環研究室 特別研究員 野村渉平	2013年4月号

地球環境研究センターニュースは、当センターウェブサイトからご覧いただけます。

<http://www.cger.nies.go.jp/cgernews/>

また、国立環境研究所の到着情報メール配信サービスにご登録いただきますと、国立環境研究所ウェブサイトの到着情報をお知らせすると同時に、「地球環境研究センターニュース」発行の際も随時ご連絡させていただきます。国立環境研究所ウェブサイト <http://www.nies.go.jp> のトップページ右下の登録用アイコンをご利用ください。

さらに、RSS をご利用いただくと、RSS フィードによって、「地球環境研究センターニュース」の記事タイトルや URL などの更新情報を自動的に受け取ることができます。当センターウェブサイトの「RSS について」<http://www.cger.nies.go.jp/cgernews/rss/> からフィードを購読し、ご利用ください。

2013 年（平成 25 年）8 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

〒 305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2
FAX：029-858-2645
E-mail：www-cger@nies.go.jp
<http://www.cger.nies.go.jp/>