



調査中に見かけたライチョウの親子（北アルプス大天井岳付近）  
ライチョウが何羽いるかわかりますか？

## 2017年1月号 [Vol.27 No.10] 通巻第313号

地球温暖化によって土から排出される二酸化炭素の量は増えるのか？ —6年間の検証実験から—  
国立環境研究所 地球環境研究センター 炭素循環研究室 特別研究員 寺本宗正 ほか

「2°C目標」の生みの親シェルンフーバー博士に聞く—脱炭素化に向けた「われわれ」の役割とは何か？

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

長野県との協定に基づく高山帯モニタリングの活動とライチョウ会議長野大会の報告

環境計測研究センター 画像・スペクトル計測研究室 主任研究員 小熊宏之

インタビュー「地球温暖化の事典」に書けなかったこと [19] 「見える化」のさらに先へ—一人ひとりの排出削減行動を引き出す入り口をたくさん見つけたい—

地球環境研究センターニュース編集局

機能を強化した地球観測連携拠点（温暖化分野）の活動 —気候変動適応情報プラットフォームの開設—

地球環境研究センターニュース編集局

雨にも負けず世界遺産で観測研究 科学コミュニケーターが見た地球温暖化研究の現場

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

# 地球温暖化によって土から排出される二酸化炭素の量は増えるのか？

—6年間の検証実験から—

国立環境研究所 地球環境研究センター 炭素循環研究室 特別研究員 寺本宗正

国立環境研究所 地球環境研究センター 炭素循環研究室 主任研究員 梁乃申

国立環境研究所 地球環境研究センター 地球環境データ統合解析推進室 高度技能専門員 曾継業

宮崎大学農学部 教授 高木正博

エディンバラ大学地球科学部 名誉教授 John Grace

## 1. 背景

土壌には植物に由来する（枯葉や枯死根、枝、倒木等）有機炭素が豊富に蓄えられており、土壌表面からは多量の二酸化炭素が排出されています（土壌呼吸）。土壌呼吸は、土壌中の微生物が土壌の有機炭素を分解することで発生する二酸化炭素（微生物呼吸）と、植物の根の新陳代謝によって発生する二酸化炭素（根呼吸）から成ります。陸域生態系の炭素収支において、土壌呼吸は光合成の次に規模が大きい、重要な構成要素です。地球規模の土壌呼吸は、2008年の時点で年間約3,600億トン（二酸化炭素換算）と推定されており、そのうち微生物呼吸は約7割を占めるとも言われています。この微生物呼吸量は人為起源の二酸化炭素排出量の約10倍にも相当するものです。そして微生物呼吸は、温度の上昇に対して指数関数的に増加します。つまり、少しの温度上昇でも、微生物呼吸量は顕著に増加する可能性があります。そのため、地球温暖化によって微生物呼吸量が増加し、さらに温暖化に拍車をかける悪循環（正のフィードバック）が想定されています。しかし、これを実際の地球温暖化に近い形で検証するには、フィールドにおける年単位の観測データが必須となります。その様な、長期的な温暖化操作のもとでの観測データは非常に限られており、特に湿潤なアジアモンスーン域における研究例はこれまでありませんでした。

我々の研究グループは、独自に開発した観測システム（大型マルチチャンネル自動開閉チャンバーシステム）を世界各地の森林（日本10拠点、台湾3拠点、中国7拠点、マレーシア5拠点）に設置し、土壌から排出される二酸化炭素の観測を行ってきました。今回、宮崎大学と共同で行ってきた、6年間（2008年末から2014年）の温暖化操作実験の観測結果から、温暖湿潤な環境において、長期的な温暖化が微生物呼吸に与える影響を評価しました。

## 2. 方法：自動開閉チャンバーシステムによる微生物呼吸の観測と温暖化影響の評価

2008年12月中旬、環境省地球環境研究総合推進費課題「B-073：土壌呼吸に及ぼす温暖化影響の実験的評価」

（2007年度～2009年度）の一環として、九州地方の代表的な常緑広葉樹二次林（コジイ林）である宮崎大学田野フィールド内（宮崎県宮崎市田野町乙11300）に、国立環境研究所が独自に開発した自動開閉チャンバーシステムを設置しました（写真1）。設置するチャンバー周辺は根切り処理を行い、塩化ビニル製の板を地面に挿入して根の侵入を防ぎました（根呼吸を除去して微生物呼吸を測定するため）。そして、根切り処理を行ったうち、半分（5個）のチャンバーには地表面から約1.6 mの高さに赤外線ヒーターを取り付け、地温を約2.5°C上昇させました（温暖化区）。残り5個のチャンバーは、温度を上昇させない対照区として観測を行いました。温暖化区と対照区の微生物呼吸を連続的に6年間観測し、温暖化の微生物呼吸に対する長期的な影響を評価しました。



写真1 宮崎のコジイ林におけるチャンバースystem設置時の (a) 根切り作業、(b) 温暖化区のチャンバートとカーボンヒーター

### 3. 結果：微生物呼吸に対する6年間の温暖化の影響

観測期間のいずれの年も、温度（地温）と微生物呼吸の間に顕著な指数関数的相関が見られました（図1）。このことから、本研究サイトでも、微生物呼吸に対して温度の影響が強く働くことがうかがえます。温暖化の影響に注目すると、6年間の観測期間を通して、温暖化の微生物呼吸に対する促進的な効果（温暖化効果）が確認されました（図2）。この様に長期にわたる温暖化効果が見られた要因としては、本研究サイトを含む、日本の森林土壌に含まれる有機炭素の量が、世界的に見ても多い（参考論文1）ということが考えられます。

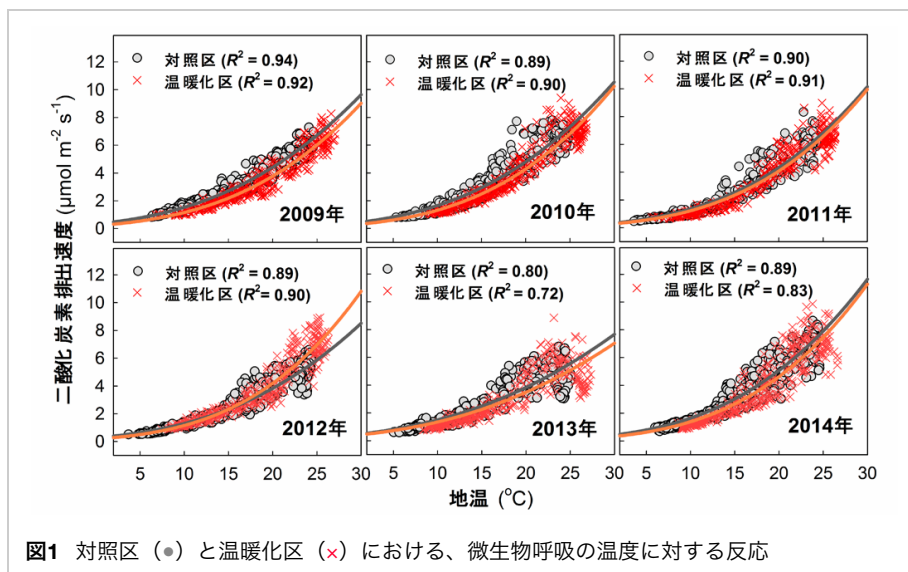


図1 対照区 (●) と温暖化区 (×) における、微生物呼吸の温度に対する反応

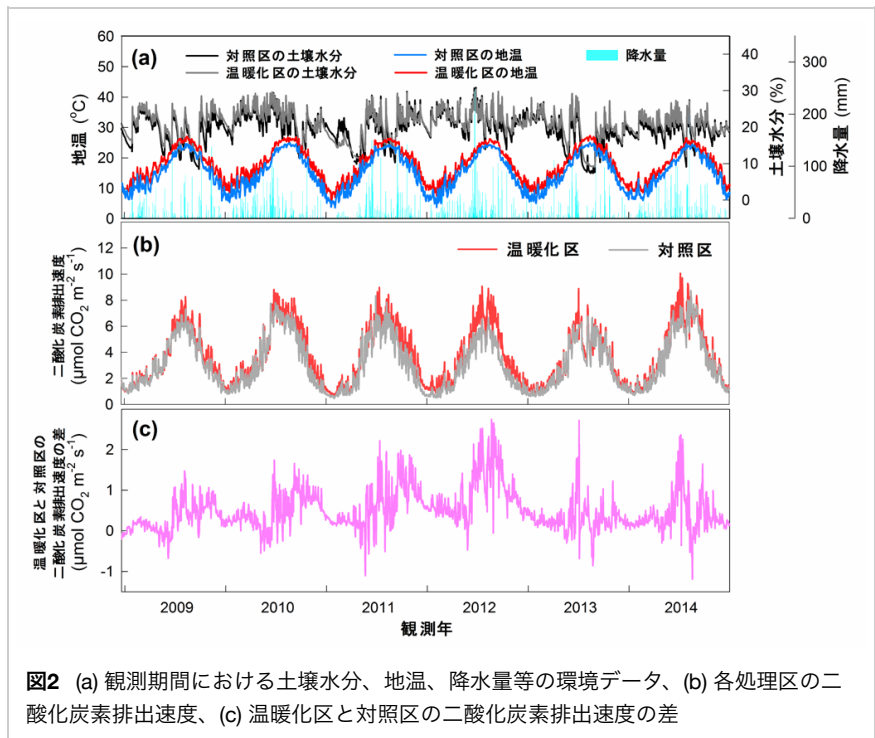


図2 (a) 観測期間における土壌水分、地温、降水量等の環境データ、(b) 各処理区の二酸化炭素排出速度、(c) 温暖化区と対照区の二酸化炭素排出速度の差

1°C当たりの温度上昇に対する微生物呼吸の増加率を年別で見ると、7.1~17.8%の変動が見られましたが、6年間の平均値は9.4%となりました(図3a)。この数値は、欧米における既存の報告(1°C当たりの昇温で+0.1%以下(参考論文2、Nature誌掲載)；+5.6%以下(参考論文3、Science誌掲載))に比べて高いものでした。加えて、この9.4%という数値は、簡易な微生物呼吸の温度反応式から導かれた予測値(1°C当たりの昇温で10.1~10.9%微生物呼吸速度が増加)と近いものでした。また、昇温による微生物呼吸の増加率に関する年々変動と、夏季の降水量の間には正の相関が見られ(図3b)、夏季の降水量が多い場合(土壌が湿潤に保たれ乾燥しない場合)に、温暖化効果が高くなることが示されました。そして、温暖化区の $Q_{10}$ 値(土壌呼吸速度の温度依存性を表す指数であり、温度が10°C上昇したときの土壌呼吸速度の増加率を意味する)は、6年間で平均2.92(変動範囲は2.74から3.23)でした。本研究の $Q_{10}$ 値は、IPCC第5次評価報告書の科学的背景となっている将来予測モデル(第5期結合モデル相互比較計画(CMIP5)で採用されたモデル)における $Q_{10}$ 値(変動範囲は1.45から2.61)より著しく大きいものであり(参考論文4)、微生物呼吸の温暖化に対するより一層強い応答を示唆するものです。

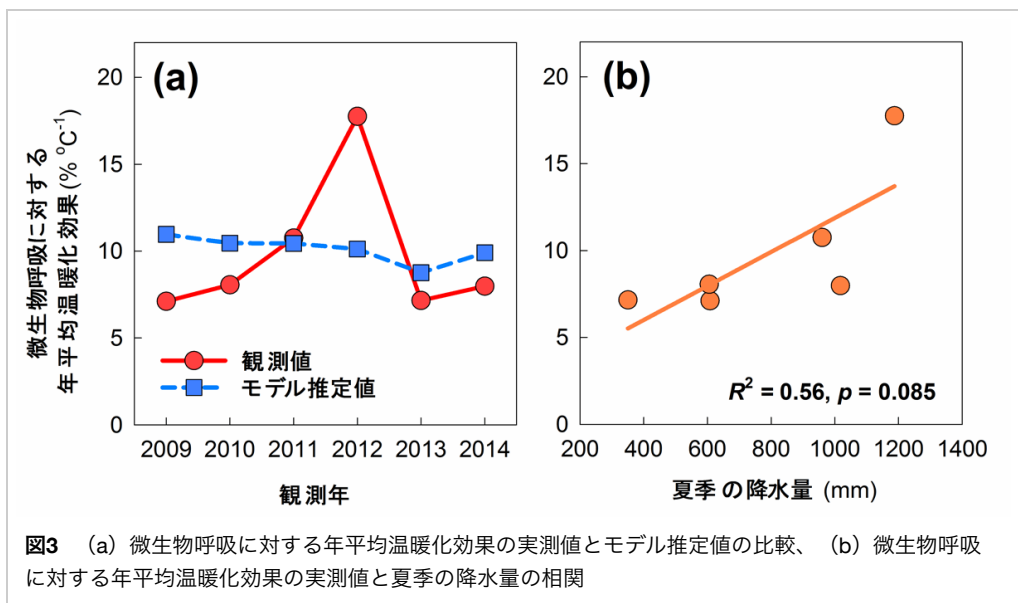


図3 (a) 微生物呼吸に対する年平均温暖化効果の実測値とモデル推定値の比較、(b) 微生物呼吸に対する年平均温暖化効果の実測値と夏季の降水量の相関

#### 4. まとめ

本研究の結果は、土壌に有機炭素を豊富に含み、湿潤な環境にあるアジアモンスーン域の森林土壌からは、温暖化に

よって予測されていたよりも多くの二酸化炭素が排出される可能性を示すものです。この研究結果は、地球規模の気候変動に関する将来予測の精度向上に貢献することが期待されます。一方で、微生物呼吸に対する温暖化の影響が、さらに長期の温暖化操作を続けた場合にどうなるのか、また、本研究の結果が、日本だけではなく、海外の観測サイトでも広く認められうるものなのか、今後も観測研究を展開していく必要があるでしょう。

本研究は、環境省の環境研究総合推進費（B-073、土壌呼吸に及ぼす温暖化影響の実験的評価）及び地球環境保全試験研究費（日本における森林土壌有機炭素放出に及ぼす温暖化影響のポテンシャルに関する研究）により実施されました。

#### 参考論文

1. Morisada, K., Ono, K. & Kanomata, H. (2004) Organic carbon stock in forest soils in Japan. *Geoderma* 119, 21–32, doi: 10.1016/S0016-7061(03)00220-9.
2. Luo, Y. Q., Wan, S. Q., Hui, D. F. & Wallace, L. L. (2001) Acclimatization of soil respiration to warming in a tall grass prairie. *Nature* 413, 622–625, doi: 10.1038/35098065.
3. Melillo, J. M. et al. (2002) Soil warming and carbon-cycle feedbacks to the climate system. *Science* 298, 2173–2176, doi: 10.1126/science.1074153.
4. Todd-Brown, K. E. O. et al. (2013) Causes of variation in soil carbon simulations from CMIP5 Earth system models and comparison with observations. *Biogeosciences* 10, 1717–1736, doi: 10.5194/bg-10-1717-2013.

---

本研究の結果は、2016年10月17日にNature Publishing Group発行の、*Scientific Reports*に掲載されるとともに、国立環境研究所から記者発表されました。また、11月21日の読売新聞にも掲載されました。

#### 発表論文

Teramoto, M., Liang, N., Takagi, M., Zeng, J., Grace, J. (2016) Sustained acceleration of soil carbon decomposition observed in a 6-year warming experiment in a warm-temperate forest in southern Japan. *Sci. Rep.* 6, 35563; doi: 10.1038/srep35563.

#### 記者発表

長期的な温暖化が土壌有機炭素分解による二酸化炭素排出量を増加させることを実験的に検証—6年間におよぶ温暖化操作実験による研究成果—（お知らせ）

<http://www.nies.go.jp/whatsnew/2016/20161024/20161024.html>

## 「2°C目標」の生みの親シェルンフーバー博士に聞く－脱炭素化に向けた「われわれ」の役割とは何か？

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

モロッコのマラケッシュで行われていた国連気候変動枠組条約の第22回締約国会議（COP22）が11月19日に閉幕した。2015年のCOP21で合意されて2016年の11月4日に異例のスピード発効をした「パリ協定」について、COP22ではそのルール作りが進められた。米国のトランプ次期政権のインパクトについて悲観論、楽観論が飛び交う中ではあるが、各国はパリ協定の目標である「世界平均気温の上昇を産業革命前から2°Cより十分低く抑え、1.5°C未満を目指して努力する」こと、そのために「今世紀後半に世界の温室効果ガス排出量を正味ゼロにする」ことを力強く確認し合い、その実現に向けて歩を進めている。

そのパリ協定で掲げられた目標の議論に大きな影響力を及ぼし続けてきた科学者がいる。ドイツ ポツダム気候影響研究所の所長、シェルンフーバー（Hans Joachim Schellnhuber）博士である。シェルンフーバー博士は、ドイツのアンゲラ・メルケル首相が環境大臣であった20年前から、気候問題について彼女の科学アドバイザーを務めてきた。また、2015年6月にローマ法王が発表した気候変動問題についての「回勅」の作成においても中心的な役割を果たした。

シェルンフーバー博士が11月2日の環境省の審議会出席のために来日された際にインタビューの機会を頂き、筆者がかねてから興味をもっていたいくつかの点について、詳しい話をうかがった。



### Professor Hans Joachim Schellnhuber プロフィール

1992年、ポツダム気候影響研究所を創設し、所長に就任。同時にポツダム大学理論物理学分野の議長を務める。2001年から2005年にはティンダルセンター（イギリス）の研究部長を務め、その後オックスフォード大学の客員教授となる。  
ドイツが議長国となった2007年のG8ハイリゲンダムサミットでは、気候問題と関連するテーマに関する政府アドバイザーの役割を担った。  
現在は、ドイツの気候変動に関する諮問委員会（WBGU）共同議長、欧州イノベーション工科大学院（EIT）のClimate-KIC理事会議長などを務める。  
物性物理学、複雑系力学、気候変動に関する科学、地球システム解析、持続可能な科学に関する論文や書籍を多数出版。

出典： <https://www.pik-potsdam.de/members/john/shortbio> の一部を編集局で和訳

## 「2°C目標」の生みの親

**江守：** このたびはインタビューの機会を頂きありがとうございます。あなたが「2°C目標」の生みの親であるところから読んでのですが、正しいですか。

**シェルンフーバー：** 温暖化を2°Cで抑えるのが合理的だと言った人は他にもいたが、私の知る限り、それを政治プロセスに持ち込んだのは、私が関わったものが初めてだ。1994年にドイツの「地球変動に関する諮問委員会」の中で私が言い出して議論し、1995年にベルリンで行われたCOP1に向けてドイツ政府に提案した。COP1を取り仕切っていたのは現在ドイツ首相であるアンゲラ・メルケルだ。

**江守：** 当時は環境大臣でしたね。

**シェルンフーバー：** そのとおり。私が彼女に「2°C」を提案したんだ。その後、この提案はドイツ政府を通じて欧州理事会で議論され、1996年に欧州理事会の正式な決議になった。

## 「失われた20年」を振り返る

**江守：** それからちょうど20年が経っています。今やそれが国際合意になったのはすごいことです。しかし、その20年の間に温室効果ガスの排出量も大気中濃度も上昇を続け、目標の達成はどんどん難しくなってきたともいえます。20年間で、「2°C目標」に関するあなたの認識は変化しましたか。

**シェルンフーバー：** まず、国際合意になったのは本当にすごいことだ。今やわれわれは気候問題の対策において一つのナラティブ（物語）を共有しているのだから。そして、一つの数字（2°C）をも共有している。これが非常に重要だ。世界の気温上昇は温室効果ガスの排出量の累積に依存するので、残された排出可能な量が規定される。言ってみれば「2°C」がすべてを規定するのだ。

一方で、おっしゃるとおり、そこに至るのは非常に時間がかかった。1996年に欧州理事会が「2°C」を採用したときに、中国、米国なども合意していたら.....と思うが、もちろんそれは当時不可能だった。中国もインドも排出の権利を主張していた。それが政策決定の現実だ。みんなが合意するには長い長い時間がかかる。20年が失われた。「2°C未滿」の実現は20年前なら比較的实现性が高かったが、今は非常に難しい。

しかし同時に、この20年の間に「2°C」を超えるべきでない理由がより明らかになった。いくつかの危険なティッピングポイント（大規模で不可逆な影響の起きる閾値）を超えてしまうかもしれないといったことだ。それに、

「2°C」は非常に難しいが不可能ではない。特にドイツの再生可能エネルギー固定価格買取制度導入以降、太陽光発電と風力発電のコストが劇的に安くなってきている。

つまり、失われた20年の間に得られるものもあったということだ。希望はまだある。

## 「気候工学」に出番はあるか

**江守：** 今世紀中に世界の脱炭素化（CO<sub>2</sub>排出量正味ゼロ）を達成できたとしても、「気候感度」（地球の気温の上がりやすさ。大気中CO<sub>2</sub>の倍増に対して1.5~4.5°Cの世界平均気温上昇である可能性が高いと推定されており、不確かさが大きい）が大きければ、2°Cを超えてしまいます。もしそうなった場合には、「気候工学」（大気からCO<sub>2</sub>を吸収したり太陽光を制御する大規模な工学的対策）を使って、無理にでも2°Cや1.5°C未滿に留まるようにすべきだと思いますか。

**シェルンフーバー：** まず、2°C未滿に留まるようにするには、今世紀末に脱炭素化したのでは遅く、今世紀中ごろに

は脱炭素化する必要がある。あと30~40年しかない。1.5°C未満に留まるようにするならもちろんもっと早くだ。これは気候感度が2.5°Cくらいの（中位の）値だった場合だ。気候感度がもっと高ければ、目標の実現はもはや不可能になるかもしれない。そうなったら、われわれはより高温の世界に適応するしかない。私の考えでは、それはおそらく破滅的な事態だ。つまりわれわれは急速に脱炭素化を進める必要があるだけでなく、少し好運である必要がある。残念ながらそれがわれわれの置かれた状況だ。

一方で、最終手段としての「気候工学」が議論されている。私もこれについてよく調べたが、幻想だと思う。成り行き任せで排出を続けて、それを気候工学だけでリセットしてしまうようなことは不可能だ。そうではなくて、急速な脱炭素化を進めることを大前提に、追加的に気候工学を使うことなら考えられる。映画でいえば、脱炭素化が主演俳優で、気候工学はあくまで助演だ。特に、太陽放射管理は海洋酸性化を止められないので解決策にはならない。すぐにでも始めたほうがよい小規模な気候工学は、たとえば荒廃地への植林だ。CCS（CO<sub>2</sub>の地中貯留）と組み合わせたバイオマスエネルギーの利用も、農林業から廃棄されるバイオマスを使って小規模に行うならよい方法だ。

繰り返すが、世界経済を脱炭素化するための大規模なイノベーションが何よりも先決だ。

### 炭素経済の内部崩壊を引き起こす－われわれの役割は？

**江守：** その脱炭素化について、あなたは最近“induced implosion of carbon economy”（炭素経済の誘導された内部崩壊）という概念を提案していますが、詳しく教えてください。これは社会の状態をあるところまで引っ張っていけば、そこから先は自動的に変化が進んでいくようなことだと僕は理解しました。そのときに、行政、ビジネス、専門家、市民はそれぞれどんな役割を果たしますか。

**シェルンフーパー：** 脱炭素化が起きるためには、化石燃料に依存した産業が急速に縮小する必要があるが、それを引き起こすためには外的な要因が必要だ。2つの例を挙げたい。一つはトップダウン、もう一つはボトムアップだ。

トップダウンは行政の役割だ。これまで化石エネルギーには世界中で多額の補助金が出ていて、再生可能エネルギーには比較的小規模な投資しか行われていなかった。これは変更可能だ。たとえばドイツでは、化石燃料産業への補助金をやめて再生可能エネルギーの固定価格買取制度を始めた。その結果、百万人以上の人が小規模発電事業者になり、再生可能エネルギーの電気を自分で発電して使い、余った分を売っている。エネルギーに関する風景がまったく変わってしまった。同じことは他の国でも可能だ。

もう一つのボトムアップの例は投資に関するものだ。現在、石炭への投資が減っており、それを見た投資家がさらに石炭に投資しなくなっている。これは自己強化的に進む変化だ。そして、これを引き起こしたのは主に「ダイベストメント」（化石燃料への投資撤退）とよばれる社会運動だ。化石燃料、とりわけ石炭への投資は反倫理的だと主張するグループが増えてきている。個人としても、自分の銀行口座、年金基金などで集められたお金がどこに投資されているかを調べて、最終的に石炭に行きつけば、そのお金を撤退させることができる。保険会社や政府系ファンドなどの機関投資家が石炭に投資していれば撤退を要求することもできる。今やこれが投資環境に大きな変化を生み出している。

**江守：** 今で行政と市民の役割についてお話しいただいたことになると思いますが、ビジネスはどうですか。

**シェルンフーパー：** ビジネスという言葉を古い意味で使うなら、つまりもしあなたが投資に対するリターンにしか興味がないとするなら、もちろん安い石炭を使おうとするだろう。しかし、現代のビジネスでは、その他に2つの次元がある。

一つは「リスク」だ。石炭に投資すれば短期的には大きな利益が得られるかもしれないが、10年後にはその投資が「座礁資産」になっているリスクがある。つまり、政府の規制もしくは世論によって石炭火力発電所が停止に追い込まれるかもしれない。

もう一つは「道義的責任」だ。ビジネスは雇用を生み出し、利益を生み出すのが良い点だと考えられてきたが、同時に、社会の一般的な道徳基準に沿っていなければならない。あなたのビジネスが子供たちの将来を破壊するのに加担しているとみられれば、もはや社会から受け入れられなくなるだろう。

**江守：** われわれ専門家や科学者の役割は何でしょうか。

**シェルンフーバー：** 私は基礎物理学の出身だ。博士論文では物理学の重要な問題を解いたが、社会的な議論とはまったく関係がなかった。気候科学者も、科学的な水準は基礎物理と同じように高くなければいけない。一方で、気候科学者の知見は社会に直接的な意味を持つ。その点が基礎物理と違う。

たとえば、あなたがウィルス学者だったとして、感染力が強く対処法の知られていない新種のウィルスを発見したらどうするか。論文誌に発表して仲間内だけで議論するのか、それとも政策決定者に伝える責任があると思うのか。気候科学者も同じで、高水準の科学研究を行うと同時に、その意味するところを一般市民や政策決定者に説明しなければならない。ある意味で2つの人格を持つ必要がある。

科学者は政治的主張を避けるべきか

**江守：** 科学者が政治的な主張をすると、その人の科学自体も政治的に偏っているという印象を与え、科学の信頼性を貶めるという見方もあります。科学とアドボカシー（特定政策の提言、擁護）についてどう考えますか。

**シェルンフーバー：** その問題は私もずっと考え続けてきた。それについて、私のロールモデル（模範となる人物）はアルバート・アインシュタインだ。アインシュタインは間違いなく最も偉大な科学者の一人だが、同時に非常に政治的でもあった。彼は平和、文化、宗教などについて考え、1955年には有名なラッセル=アインシュタイン宣言で軍拡競争に反対した。アインシュタインの人生を見ると、最高水準の科学と、その意味を社会に説明する責任は必ずしも矛盾しないことがわかる。

あなたの科学が社会に高い関連性を持つならば、その意味を社会に説明する道義的責任があると思う。それを仲間内だけで話しているのはほとんど犯罪的ではないか。科学の意味を社会に説明することが科学の質を損なうという誤った考えは、温暖化否定論者が持ち込んだものではないかと思う。

まとめると、アドボカシーはあなたの科学の質を損なわないし、あなたの科学が人類の重大な関心事であるならばアドボカシーはむしろ必要である。

**江守：** ありがとうございます。



\*このインタビューは2016年11月1日に行われました。

# 長野県との協定に基づく高山帯モニタリングの活動とライチョウ会議長野大会の報告

環境計測研究センター 画像・スペクトル計測研究室 主任研究員 小熊宏之

## 1. 長野県内の高山帯モニタリングのためのモニタリングサイトの新設

日本の高山帯の多くは長野県内や周囲の県境に位置し、日本の屋根と呼ばれている。2016年度は地球環境研究センターニュース2016年5月号（地球環境研究センター交流推進係「高山帯モニタリングに関する相互協力について 長野県と国立環境研究所が基本協定を締結」）でも紹介した長野県との高山帯モニタリングに関する基本協定に基づき、同県内8箇所の山岳地帯にモニタリングカメラの設置を行った。県鳥であるライチョウの生息域をはじめとした積雪・融雪、動物、植物のモニタリングや、山頂や登山道の状況を利用者にリアルタイムに情報発信することで、生物多様性保全と山岳高原観光地づくりの推進を目指すものである。戦後最悪の犠牲者数となった2014年9月の御嶽山噴火は記憶に新しいが、登山が解禁された9合目付近や、御嶽山の周辺を取り囲むように観測点を配置し、9月から一部の観測画像を公開した。そのほか、氷河の可能性が高まっている北アルプス北部のカクネ里雪渓や、ハヶ岳の東斜面を加え、予定通り8箇所の観測点を新設した。これにより、本モニタリングの観測点は25箇所となった。既存のWEBサイト（<http://db.cger.nies.go.jp/gem/ja/mountain/index.html>）に加え、スマートフォン専用サイト（<http://db.cger.nies.go.jp/gem/ja/mountain-mobile/index.html>）も開設し、より簡便なモニタリング画像の利用を可能とした（図）。



## 2. ライチョウ会議・ライチョウサミット

上述の協定に基づく長野県と国立環境研究所の活動状況や高山帯モニタリング事業の紹介を目的として、10月15、16日に大町市で開催された第17回ライチョウ会議長野大会の一般向けシンポジウムにて、パネル展示を行った（写真1）。このライチョウ会議・サミットは、研究、行政、山岳関係者、環境NGO等が一丸となりライチョウに関する調査・研究の充実と情報交換、保護対策を検討する場として毎年開催されているものである。15日の一般向けシンポジウムではライチョウ研究の第一人者である中村浩志氏（国際鳥類研究所理事）らによるリレートークやパネルディスカッションが行われ、市民ら400人が参加した。ライチョウはヨーロッパ北部から北アメリカ北部に至る北極を取り巻く寒冷地に生息しており、1亜種（亜種とは、生物分類学上、種の下の階級。同じ種でも分布する地域により色や形に違いがみられ、地域間で異なるグループに分かれる）であるニホンライチョウは最南端に生息していることになる。2万年前の最終氷期に陸続きとなった大陸から渡り、氷期が終わり温暖化したことに伴い、生息域を寒冷な高山帯に求めて定着したものである。近年、生息数の減少が報告されており、1980年代では3000羽確認されたが、2000年初頭の再調査では1700羽まで減少している。ライチョウの生息を脅かしている理由としては、もともと高山帯には生息していなかったニホンザル、キツネ、テン、ハシブトガラス、チョウゲンボウなどの捕食者が、温暖化によりライチョウの生息域まで上がってきて、卵から成鳥まで捕食していること、ニホンジカやイノシシが高山帯に分布を拡大し、ライチョウの餌となっていた高山植物を食べ尽くしていること、さらには気候変化が原因と考えられる高山帯の植生変化により、生息環境が悪化していることなどが報告された（東邦大学小林篤氏）。ライチョウの脅威となる動物や鳥類が高山域に増加している原因としては、登山者による餌やり、食べ残しの放棄や、里地における人為的な圧力も挙げられた。

2015年、北アルプスの大天井岳付近でニホンザルがライチョウを啜っている写真が大々的に報道されたことは大変な衝撃であったが、今一番危惧されていることは、ニホンザルの食文化としてライチョウの捕食が定着してしまうことである。捕食者としてサルを恐れる習性がライチョウの親子代々に定着するよりも、ニホンザルがライチョウを捉えやすい餌として認識し、食文化として伝播する速度の方が速い場合には、ライチョウにとってかなりの脅威になるであろう。



写真1 ライチョウサミットでのパネル展示。手前は長野県PRキャラクター「アルクマ」

### 3. おわりに

日本以外に生息するライチョウとは異なり、ニホンライチョウは人間を恐れない。調査中にライチョウの親子を見かけることがあるが、一定の距離を保ちつつ逃げ出すことはしない（写真2）。これは日本人独特の山岳信仰により神の鳥としてライチョウを崇めていたため、人間を敵としてみなさないという習性が定着してきたからである。氷期の終わりとともに高山帯に生息地を求めたライチョウを、再び新しい脅威が、山の麓から、さらには気候変動といったスケールから追いつめている。突き詰めて考えれば、彼らの生息を直接的・間接的に脅かしているのは他でもない我々であり、高山帯のモニタリングをどう展開し貢献すれば良いか改めて考えさせられた。



写真2 北アルプス大天井岳付近で見かけたライチョウの親子（よく見ると4羽います）

## インタビュー「地球温暖化の事典」に書けなかったこと

**19** 「見える化」のさらに先へ一人ひとりの排出削減行動を引き出す入り口をたくさん見つけたいー

岩淵裕子さん

一般社団法人地球温暖化防止全国ネット地域活動支援グループ 嘱託職員

インタビュー：金森有子さん（社会環境システム研究センター 環境政策研究室 主任研究員）

地球環境研究センターニュース編集部

インタビュー

## 「地球温暖化の事典」に書けなかったこと

[一覧ページへ▶](#)

国立環境研究所地球環境研究センター編著の「地球温暖化の事典」が平成26年3月に丸善出版から発行されました。その執筆者に、発行後新たに加わった知見や今後の展望について、さらに、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が今後どう活かされるのかなどを、地球環境研究センターニュース編集部または低炭素研究プログラム・地球環境研究センターなどの研究者がインタビューします。

第19回は、岩淵裕子さんに、「見える化」の普及と温室効果ガス削減の難しさについてお聞きしました。



### 「地球温暖化の事典」担当した章

8.7 部門横断的対策「見える化」

### 次回「地球温暖化の事典」に書きたいこと

一般市民の意識喚起や行動変容につながる普及啓発の方法

### 目次

1. 専門家ではなかったが執筆担当に
2. 「見える化」の効果に関する定量的評価は？
3. 「見える化」が普及するために

4. 「見える化」のさらに進んだ方策
5. 国環研での経験を活かして、より市民に近い業務を
6. 研究者も生活者の視点をもってほしい
7. 一般市民の意識喚起や行動を変える普及啓発

### 専門家ではなかったが執筆担当に

**金森** まず、岩瀬さんがどのような経緯で『地球温暖化の事典』の“部門横断的対策「見える化」”の章を担当されることになったのか教えてください。

**岩瀬** 国立環境研究所（以下、国環研）在職中、当時上司だった藤野純一さん（社会環境システム研究センター主任研究員）から「見える化」（温室効果ガス排出量を表示し、排出量削減に資する形で情報提供を行うもの）の担当をお願いしたいと言われ、藤野さんと共同執筆しました。それ以前に、脱温暖化2050プロジェクトで「低炭素社会に向けた12の方策」（[http://2050.nies.go.jp/press/080522/file/20080807\\_dozenactions\\_j.pdf](http://2050.nies.go.jp/press/080522/file/20080807_dozenactions_j.pdf)）を公表し、そのなかの“「見える化」で賢い選択”という方策に関連した研究発表ポスターの作成にかかわったことで、“部門横断的対策「見える化」”の担当になったのかなと考えています。

**金森** ずっと「見える化」の研究をしてきたということではなかったのですね。

**岩瀬** 大学院修士課程のときにレジ袋のライフサイクルアセスメント（Life Cycle Assessment: LCA<sup>[1]</sup>）について計算したことがあります。が、「見える化」の専門家ということではなかったです。

**金森** それでしたら、執筆するのは大変だったのではないのでしょうか。

**岩瀬** 自分の興味ある分野でしたから、いろいろと調べていくのは楽しかったです。



### 「見える化」の効果に関する定量的評価は？

**金森** 「見える化」は温室効果ガス排出削減の一つの有効な策であるといわれていますが、「見える化」の効果について、定量的評価はなされているのでしょうか。

**岩瀬** 東京大学の岩船由美子先生のグループによる家電の電力消費の見える化に関する一連の研究がありますが、カ

ーボンフットプリント（Carbon Footprint of Products: CFP<sup>[2]</sup>）の効果については、まだ包括的かつ定量的な分析はできてないのではないかと思います。

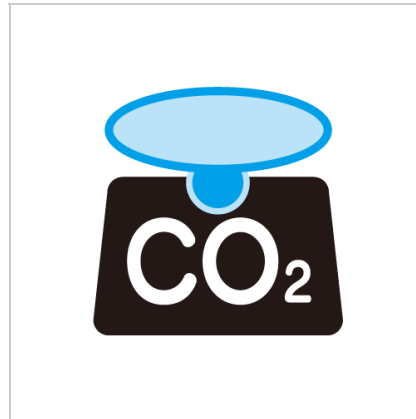
**金森** もし、あらゆる生活のシーンについて「見える化」したら、省エネは進むでしょうか。

**岩淵** それについて私は懐疑的です。家電の電力消費量を「見える化」しても、継続的に電力消費量を減らすことへの強いインセンティブがないと、なかなか進まないと思います。

**金森** 情報提供だけでは削減にはつながらないということですね。では、さらに何が必要でしょうか。

**岩淵** ポイント付与や減税措置など、金銭的なインセンティブに結びつかないと厳しいと思っています。

ところで、金森さんはCFPのマークを日常で購入する商品のなかでご覧になったことがありますか。



**金森** ありません。たとえば、どんな商品についていますか。

**岩淵** 私は、3年前ぐらいに、スーパーで売られているウィンナーのパッケージについているのを実際に見た経験ぐらいしかありません。見つけた時は、「やっと普通のくらしのなかでCFPマークを見つけた！」と、妙に感動してしまい、早速購入して写真まで撮ってしまいました（写真）。



写真 2013年3月に岩淵さんがつくば市近郊のスーパーで見つけた、ウィンナーに表示されていたCFPマーク

裏面の円グラフは、表面に記載されているCO<sub>2</sub>排出量のうち、原材料・製造・流通・保管廃棄に係る排出量がどのくらいの割合を占めているかを表現しています。（写真提供：岩淵裕子氏）

**金森** 基本的な質問ですが、ウィンナーの製造会社が判断をしてCFPマークをつけているのですか。

**岩淵** 認定しているのは一般社団法人産業環境管理協会です。事業者は自社の製品（商品・サービス）について、製品種別基準（Product Category Rule: PCR）というものを策定し、認定を受けます。次に、それに基づいてCFPを算定し、検証を受け、合格するとマークをつけることができます。しかし、一般の方の目に触れる商品やサービスは、そんなに多くはないと思います。調べてみると、今まで認定された商品やサービスは1300件くらいあるのですが、決められた表示期間が切れているものもあるので、それほど世間一般にマー

クがついた商品やサービスが広く出回っているという印象は薄いです。

**金森** 仕入れ先が変わってしまうかもしれませんし、必要に応じて情報を更新して管理協会に申請し、認定をいただくというのを続けなければいけないということですね。

**岩淵** この計算に関する負担がかなり大きいことが、普及を阻んでいるような気がします。

**金森** CFPの表示について、世界はもっと進んでいますか。

**岩淵** 一番進んでいるのはイギリスですね。CFPの国内認証規格を最初に固めたのがイギリスで、それがCFPのISO国際規格化検討の議論の基盤になったと言われています。<sup>[3]</sup>

**金森** 日本は遅れている方ですか。

**岩淵** そんなに遅れているとは思いません。ただ、カナダやオーストラリア、南アフリカなどで、イギリスの制度や規格が適用されている例があります。ほかの国の見本になる制度を作ったという意味で、イギリスは別格だと思います。

### 「見える化」が普及するために

**金森** すべてを「見える化」しても大幅な削減効果を得るのは難しいとおっしゃっていましたが、まず「見える化」しないと何も情報がわかりません。「見える化」が普及するには何が必要だと思いますか。

**岩淵** 「見える化」の普及にも経済的なインセンティブは必要だと思います。事業者がLCAの計算を継続的に実施するための技術や資金の提供があると、普及が進みやすくなると思います。

**金森** 情報やノウハウを製造業者などに伝えたら、もう少し計算の負担が減って、普及するかもしれない。いろいろな商品にCFPのマークがつくようになり、私たちの目に触れる日が来るということですね。しかし、私たちはCFPマークを見ても、簡単には排出を減らす行動を起こさないでしょう。削減するための工夫としてはどんなことがあると思いますか。

**岩淵** 製品を購入する市民側にも、小売業者や製品の生産者にも経済的なインセンティブがあるといいと思います。たとえば、一定額以上のCFP商品を購入すると減税措置が受けられるとか、CFPマークのついた製品を作ることに補助金を出すと、小売業者にもそうした製品の取り扱い量を増やすことで何か経済的なインセンティブがあると、買ってくれる生活者や取り組んでくれる事業者が増えることが期待できると思います。

**金森** 経済的なインセンティブ以外の方策、あるいは併用する形でもいいのですが、ほかはないですか。

**岩淵** 省エネ・省CO<sub>2</sub>商品を多く扱った事業者を表彰したり、そういう商品をたくさん買った消費者を報奨したりするというものもあるのかと思います。競争させるところまでいくといき過ぎかもしれませんが、貢献が大きい市民や事業者を褒め讃えることは一つの手だと思います。



**金森** 省エネや節水など、無駄を省く意識は年々高まっているというアンケート結果を目にします。それは人々の環境に対する意識の一つの表れかと思います。このような環境への意識がさらに高まったら、経済的インセンティブがなくても温室効果ガス削減は進むと考えていいでしょうか。

**岩淵** これは難しいと個人的には思います。現在の日本の社会状況として、将来の生活に不安を感じている人が多く、貯蓄や老後の資金準備が大きな話題になっています。この状況では、環境にまで配慮できる余裕がないのかなと思ってしまいます。

**金森** 確かに無駄を省くということは、お金の余裕ができるということが強い動機となっている可能性はありますよね。環境のためを思って無駄を省いているのか、無駄を省いたことで結果的に自由に使えるお金が増えることにつながっているのかということは、判断が難しいです。

**岩淵** 最近内閣府が行った世論調査で、環境問題への関心度をたずねたものがあり、地球温暖化問題への関心度が以前より低下しているという結果があります<sup>[4]</sup>。私が現在所属している地球温暖化防止全国ネット (<http://www.zenkoku-net.org/>) でも、こういった意識の低下をどうやって向上させていくかが大きな課題になっています。

### 「見える化」のさらに進んだ方策

**金森** 「見える化」について、執筆当時よりもさらに進んだ方策等あれば教えてください。

**岩淵** 経済産業省の主導で、CFP制度を利用したカーボン・オフセット<sup>[5]</sup>の制度が平成25年度に発足しました (<http://www.cfp-offset.jp/>)。商品やサービスの一生に係る温室効果ガス排出量の全量、または一部の量をオフセットしたことが認証された商品やサービスには、どんぐりマークを表示して温室効果ガス削減に貢献していることを示すことができます(図)。平成26~27年度にかけて、実際にオフセットされた商品が四国周辺(愛媛県、香川県、岡山県)や北海道、横浜、宮崎などで売られました。また、オフセットされた商品に「どんぐりポイント」と呼ばれるポイントをつけて、それをベルマークのように学校で集め、環境保全活動に寄付をするか、環境配慮型製品に交換できるというシステムを回す取り組みも進められています。



図 カーボン・オフセットによって温室効果ガスの削減に貢献している商品の目印として、商品に表示されている「どんぐりマーク」

出典：経済産業省「CFPを活用したカーボン・オフセット制度」 (<http://www.cfp-offset.jp/>)

**金森** なぜ四国周辺なのでしょう。何かきっかけはあったのでしょうか。

**岩淵** 直接的なきっかけが何であったのかは不明ですが、個人的な感觸として、地域の地球温暖化防止活動推進センターの活動が活発なところという気がします。

#### 国環研での経験を活かして、より市民に近い業務を

**金森** 地球温暖化防止全国ネットに異動されて、どんな業務をされているのですか。

**岩淵** 環境省の補助金の交付執行機関になっているので、地域の地球温暖化防止活動推進センターから提出された補助金の申請書のチェックや事業の進捗状況把握を行ったり、「うちエコ診断」 (<http://www.uchieco-shindan.go.jp/>) の診断士の試験問題を作ったりしました。国環研で勤務していたときよりも一般市民に近いところの業務があるのかなと思っていたのですが、今のところ私が市民のみなさんと直接やりとりをする業務はほとんどないです。

**金森** 組織のなかには市民の人と近い仕事をされている人もいますよね。

**岩淵** 私もこれから、何らかの形でかかわることがたぶん出てくるのだと思います。エコプロダクツ展などへの出展や、低炭素杯 (<http://www.zenkoku-net.org/teitansohai/>) というイベントに今後かかわっていく可能性があります。

**金森** これまでかかわった仕事で面白かったというものはありますか。

**岩淵** 年に数回、地域の地球温暖化防止活動推進センターの代表者が集まるブロック調整会議というのがあります。話をうかがっていると、地域センターのみなさんも地域の温暖化防止活動の推進に苦戦しているということがわかりました。やはり地球温暖化問題に関する知識を伝える普及啓発だけで、日常のくらしにかかわる温室効果ガスの排出が大幅に減るわけではないので、どうすれば実効性のある取り組みを効果的に普及させることができるのか、とても悩んでいます。これは研究者のみなさんと同じような悩みだと思います。ですから、何らかの形で手助けができればいいなと思うことがあります。

**金森** 私は自治体の温暖化対策推進計画の作成に関する委員をしていますが、計画を作ってもそれを実行していくのは大変なことです。ちなみに、国環研在職中の仕事が役に立ったというのがありますか。

**岩淵** 国環研で取り組んできた地球温暖化防止のためのコミュニケーション活動の経験は、地域での地球温暖化防止の普及啓発活動の現状を把握する上で、とても生きています。また、地域の地球温暖化防止実行計画にインプットするために、ある市の家庭部門の温室効果ガス排出量の計算をしたり対策として従来型の機器を省エネ機器に置き換えた場合の排出量削減量の試算に取り組んだりしたことは、地域での温室効果ガス排出削減対策のあり方を考える上で、とても役に立っています。

研究者も生活者の視点をもってほしい

**金森** 国環研では、私たち研究者の研究成果を、少しでもわかりやすく一般の方に伝えられるようさまざまな形で尽力していただきました。新しい仕事にかかわって感じる国環研への期待、研究者への期待を教えてください。

**岩淵** 研究者は研究が第一の仕事であることは理解できるのですが、生活者の視点をもって温暖化対策のあり方を考えることにも関心をもたれたほうがいいのかと思うことはありました。ご自身の生活者としての視点と、一般市民の生活者としての視点が乖離してないかと考えを巡らせていただくと、新たな研究にも結びつくのではと思います。

**金森** どういう点でそれを感じますか。もう少し具体的に説明してください。

**岩淵** たとえば、先ほどのCFPについても、研究者だから興味をもつのではなく、生活者として関心をもつにはどうしたらいいかを考えたり、研究を離れて、自分が普段の生活で温暖化対策というものをどうやって見ているのだろうということを、折に触れて想像していただけるといいのかなと思います。

**金森** 研究者も一生活者としての自分を忘れずにものごとを見たり、そういう視点から地球温暖化を考えたりするというを決して忘れてはいけないということですね。

**岩淵** また、自戒を込めてなのですが、地球温暖化問題にあまり関心がない人も、いろいろな交流をするほうがいいと思います。

**金森** それはとても重要なことだと私も思います。地球温暖化問題に関心のない友人と話をすると気づくことはたくさんあります。そういうことを踏まえた上での伝え方があると思いますし、少し意識が高まってきたら次のステップの伝え方があるのかなって思います。



**金森** 次回『地球温暖化の事典』に書きたいことは何ですか。

**岩淵** どうやったら一般市民の意識喚起や行動変容につながるような、効果的な普及啓発ができるかということに非常に興味があるのですが、まだ、これがいい方法ですとは言えない状態にあります。「見える化」を含めて、研究や市民の活動の取材などを通して効果的な方法に関する幅広い知見を集め、それを実践に役立つ形でまとめることができたら、書きたいと思いますね。

**金森** いろいろな生活をしている人がいるなかで、なるべく多くの人に関心をもってもらえて、かつ削減効果を得られるような情報を提供できたらいいと私も思いますが、自分の経験でいい効果が得られたことが人にとっても効果的な方法とは限りません。

**岩淵** でも、一部の人のために効果的な方法が、全く役に立たないというわけではないと思います。自分自身が環境問題に興味をもったきっかけというのは、一つの入り口にはなるのではないのでしょうか。私の場合は高校生のとき、地学の授業で地球温暖化問題を学び、地球環境を改善していくためには温室効果ガスを削減する取り組みが必要だと意識したのがきっかけで、これまでずっと環境問題への関心をもち続け、それにかかわる仕事に就いてもあります。私と同じようなきっかけで地球温暖化問題に興味をもった人には、適切なアプローチがしやすいのではないかと思います。ほかに、普段のくらしのなかにある、一人ひとりの排出削減行動を引き出すような、いろいろな入り口を積極的に見つけにいく好奇心をもち続けたいですね。

**金森** そうですね。これからも情報交換しながら、お互いの仕事にうまく役立てていけたらいいですね。

---

## 脚注

1. ある製品・サービスのライフサイクル全体（資源採取－原料生産－製品生産－流通・消費－廃棄・リサイクル）、またはその特定段階における環境負荷を定量的に評価する手法。
2. ライフサイクルアセスメントによる温室効果ガス排出量を二酸化炭素に換算して表示。
3. ISO規格化は見送られたものの、2013年5月28日にISO/TS14067として発行。「TS」とは「Technical Specification：技術仕様書」の略で、「将来的にIS（International Standard：国際規格）として合意される可能性はあるが、現時点ではISに達する基準に満たない文書」を指す。発行後3年以内に見直しを行い、規格化・廃止・継続の決定をしなければならぬとされる。（CFPプログラム新着情報より <https://cfp-japan.jp/news/details.php?id=634>）
4. 内閣府大臣官房政府広報室世論調査報告書平成28年8月調査「地球温暖化対策に関する世論調査」より <http://survey.gov-online.go.jp/h28/h28-ondanka/index.html>
5. 日常生活や経済活動において避けることができない二酸化炭素等の温室効果ガスの排出について、できるだけ排出量の削減努力を行い、どうしても排出される温室効果ガスについては、排出量に見合った削減活動への投資等により、排出される温室効果ガスを埋め合わせる考え方。

\*このインタビューは2016年10月27日に行われました。

\*次回は町田敏暢さん（地球環境研究センター 大気・海洋モニタリング推進室長）に白井知子さん（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）がインタビューします。

## 機能を強化した地球観測連携拠点（温暖化分野）の活動

－気候変動適応情報プラットフォームの開設－

**水沼登志恵**さん

気候変動戦略連携オフィス 地球温暖化観測推進事務局 高度技能専門員

**廣安正敬**さん

気候変動戦略連携オフィス 地球温暖化観測推進事務局 高度技能専門員

地球環境研究センターニュース編集部

### 2016年度からの連携拠点の活動：地球観測の新たなミッションに対応

深刻さを増す地球環境問題に適切に対処するため、地球の現状や将来予測に対する理解の基礎となる観測データを得ることは重要です。全地球観測のための国際的な協力を強化することを目的に、地球観測に関する政府間会合で、全地球観測システム（GEOSS）の枠組み構築のための「10年実施計画」が、2004年に合意されました。同年、日本では、内閣府の総合科学技術会議が「地球観測の推進戦略」をまとめました。これを受けて、文部科学省の科学技術学術審議会研究計画・評価分科会のもとに地球観測推進部会が設置され、府省・機関が連携する取り組みが有識者によって検討されました。そして、地球環境問題のなかでも重要な課題である地球温暖化分野については、環境省と気象庁との共同で、地球温暖化観測推進のための「地球観測連携拠点（温暖化分野）」（以下、連携拠点）が2006年に設立され、運営を行う地球温暖化観測推進事務局が国立環境研究所地球環境研究センターに設置されました。

「GEOSS10年実施計画」や「地球観測の推進戦略」からすでに10年以上が経過していることから、文部科学省の地球観測推進会議が政策を見直し、2015年に「今後10年の我が国の地球観測の実施方針」をとりまとめました。この実施方針の特徴は、地球観測がいかに国民生活に利益をもたらすかの視点に立ち、国民の課題を解決することに貢献しなければいけないというミッションを与えられたことです。そこで、今後10年は8つの課題にフォーカスして活動していくことになりました。そのなかで、連携拠点は、共通的・基盤的な取り組みとして、観測データをアーカイブし統合化して、データの利活用を促進することを担当することになりました。

**課題1**：気候変動に伴う悪影響の探知・原因の特定

**課題2**：地球環境の保全と利活用の両立

**課題3**：災害への備えと対応

**課題4**：食料及び農林水産物の安定的確保

**課題5**：総合的な水資源管理の実現

**課題6**：エネルギーや鉱物資源の安定的な確保

**課題7**：健康に暮らせる社会の実現

**課題8**：科学の発展

### 2016年度からの連携拠点の活動：気候リスク情報の共有

2015年、もう一つ別の動きがありました。「気候変動の影響への適応計画」が11月に閣議決定されました。この適応計画の基本的考え方に、目指すべき社会の姿があります。気候変動の影響への適応を整備することで、生活などへの影響を最小限にして、迅速に回復でき、安心して暮らせる社会をつくっていくというものです。その基本戦略には、政府の施策として適応を組み込んでいくこと、科学的知見を充実すること、実際にどのような影響が起きるのかという気候リスク情報を共有し、情報提供を通じ、理解と協力を促進していくことが挙げられています。このうち、連携拠点では、気候リスク情報を共有する作業を担っています。そこで、関係府省庁と連携し、利用者ニーズに応じ

た情報の提供、適応の行動を支援するツールの開発・提供、優良事例の収集・整理・提供などを行うことにより、地方公共団体や事業者、国民など各主体の活動基盤となる気候変動適応情報プラットフォーム（Climate Change Adaptation PLATform: A-PLAT、<http://www.adaptation-platform.nies.go.jp>）の管理・運営を行い、適応の推進に役立ててもらおう活動を進めています。「気候変動の影響への適応計画」には、7つの分野（① 農業、森林・林業、水産業、② 水環境・水資源、③ 自然生態系、④ 自然災害・沿岸域、⑤ 健康、⑥ 産業・経済活動、⑦ 国民生活・都市生活）別に、それぞれどのような影響が予測されるか、あるいは、影響が既に現れているか、そしてどのような適応策があるのかということがまとめられています。

パリ協定採択後の環境省の施策に、「パリ協定から始めるアクション50～80—地球の未来のための11の取り組み」があります。これは2050年までに温室効果ガス80%削減を目指した具体的なアクションプランです。主なものは温室効果ガスを削減する緩和策ですが、気候変動の影響への適応計画を着実に実施していくこともアクションの一つにあげられています。

以上のような背景のもと、2016年度から連携拠点の機能強化を行うことになり、その中心として、A-PLATを開設し、管理・運営することになりました。連携拠点は、2016年度から始まった、国立環境研究所第4期中長期計画で設立された研究事業連携部門の気候変動戦略連携オフィスのなかに入りました。戦略連携オフィスは、社会環境システム研究センターと地球環境研究センターとが共同で運営してくことになっています。

### 気候変動適応情報プラットフォームとは？ 今後の展開は？

A-PLATは、気候変動への対策策定のために、必要な科学的知見（観測データ、気候シナリオ、定量的な影響評価結果等）の情報やデータを収集・整備して、自治体が容易に利用可能な形で配信することを目的とし、そのための情報プラットフォームとして構築されました。8月29日にオープンし、翌30日には開設記念シンポジウムが行われました。A-PLATの特設ページ（<http://www.adaptation-platform.nies.go.jp/news/symposium.html>）から、開設記念シンポジウムの動画や講演資料をご覧ください。

A-PLATのロゴは「気候変動の影響への適応計画」7分野における気候変動の影響に適応することによってもたらされる希望ある未来の社会などをイメージしています。また、日本国内だけではなく、アジアの地域にも情報発信していくことを目指していますので、国際的にリーダーシップをとっていけるようなものに決めました。



A-PLATの主なコンテンツとしては、気候変動の影響への適応とは？、適応計画、分野別影響&適応、全国・都道府県情報、気候変動の影響に適応しよう！、地方公共団体会員ページ、があります。

「気候変動の影響への適応とは？」には、気候変動による影響と適応策について、基本的な知識がわかりやすく解説されています。また、日本における適応への取り組み事例を紹介しています。これにつきましては、今後も増やしていきたいと考えています。

「適応計画」は、2015年11月に閣議決定された国の「気候変動の影響への適応計画」と各都道府県で作成された適

応計画を紹介しており、日々情報更新しています。

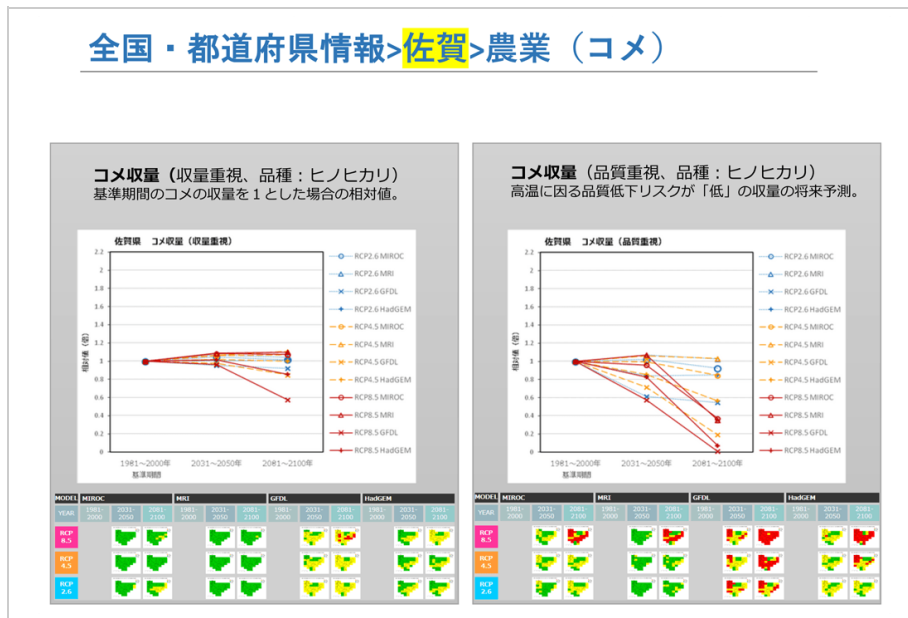
「分野別影響&適応」は、「気候変動の影響への適応計画」の分野ごとに、現在確認されている気候変動による影響や将来予測される影響と、それに対する基本的な施策を紹介しています。専門家判断による影響評価結果については、中央環境審議会がとりまとめた「日本における気候変動による影響の評価に関する報告と今後の課題について」の内容をもとに、凡例を色分けするなどして、わかりやすく解説しています。

「全国・都道府県情報」はもっとも重要なコンテンツです。気象庁による過去の観測値と環境省環境研究総合推進費S-8「温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究」による研究成果（詳細は[http://www.nies.go.jp/s8\\_project/symposium/20141110\\_s8br.pdf](http://www.nies.go.jp/s8_project/symposium/20141110_s8br.pdf)を参照）に基づき、全国および47都道府県別に、『気候』（過去の観測値と将来予測される年平均気温・降水量）、『影響』（「気候変動の影響への適応計画」7分野のうち現在5分野）、『適応』に関する情報が整理されています。



『影響』に関する情報をいくつか紹介します。農業の分野では、コメの収量について、“収量”を重視した将来予測と“品質”を重視した将来予測の2種類をグラフで提示しています。また、ウンシュウミカンの栽培適地面積やタンカンの作付け適地面積の将来予測を掲載しています。自然生態系の分野では、アカガシやシラビソ、ハイマツ、ブナの潜在生育面積の将来変化を予測しています。自然災害の分野に関しては、斜面崩壊現象の発生確率の将来予測をグラフで紹介しています。健康の分野については、熱中症搬送者数（基準期間における熱中症患者数を1とした場合の相対値）、熱ストレス超過死亡者数（基準期間における熱ストレスによる超過死亡者数を1とした場合の相対値）、ヒトスジシマカ生息域（ヒトスジシマカの生息域の将来予測）の情報を掲載しています。水環境・水資源の分野では、クロロフィルa濃度の年最高値の将来予測（基準期間を1とした場合の相対値）と年平均値（基準期間を1とした場合の相対値）の将来予測を示しています。

『適応』に関する情報は、各都道府県の適応窓口一つひとつに掲載許可を取り、まとめたものです。こうした情報はこれまで整備されてはいなかったもので、画期的なものだと思います。



「気候変動の影響に適応しよう！」は、地方公共団体、事業者、個人の方々向けの適応策のページです。地方公共団体の方に向けて、地方公共団体における気候変動適応計画策定ガイドラインや適応計画の作成の流れを解説しています。個人向けのページでは、影響に適応していくために個人でできること（熱中症予防、防災対策など）のウェブサイトや動画を紹介しています。事業者向けのは12月2日に公開しました。

「地方公共団体会員ページ」は地方公共団体で適応策を担当する職員の方を対象とした会員制のページです。現在用意されているものは、適応計画策定ツール、モデル自治体に対する影響評価・適応計画策定支援事業の報告書、情報交換の広場があります。今後もいろいろと拡充していく予定です。

11月10日に英語版サイトも開設しました。モロッコで開催された気候変動枠組条約第22回締約国会議（COP22）の閣僚級セッションでの環境大臣の発表に間に合うよう、急遽オープンすることになりました。

A-PLATは今後も一層の拡充を図り、役立つ情報や使いやすさの向上などを目指していきます。

\*第101回低炭素研究プログラム・地球環境研究センター合同セミナー（2016年11月10日）より

後記：COP22の閣僚級セッションで、山本環境相は、気候変動対策に取り組む途上国を支援するため、アジア太平洋地域の気候変動リスク情報のインフラ整備や適応能力の拡充支援をはじめ、地に足のついた協力を途上国のニーズを踏まえて実施していくことを表明した。これにより、「気候変動適応情報プラットフォーム」を、気候変動影響の情報に関する国際的なハブ機能を有する「アジア太平洋適応情報プラットフォーム」として、2020年を目途に発展させることとなった。

## 雨にも負けず世界遺産で観測研究

科学コミュニケーターが見た地球温暖化研究の現場

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

地球温暖化研究の最前線とも言える現場を知るために、地球環境研究センターの寺本宗正特別研究員に同行して、世界遺産の白神山地にある温室効果ガス観測サイトでの研究の様子を見てきました。

CO<sub>2</sub>濃度の変化など地球温暖化に関するさまざまなデータがありますが、それらは日々どこで、どうやって得られているのでしょうか。

国立環境研究所ではいくつかの観測プロジェクトがあります。民間航空機や衛星などを使って、はるか上空や宇宙空間に飛び出して温室効果ガスを観測している例もあります。ここだけ見ると、地球温暖化の研究は何だかスケールが大きい印象をうけます。しかし、実際には、さまざまな種類や規模の観測方法があります。

今回は、研究者が自分の手や足を動かして観測を行っている現場をご紹介します。

10月31日、ブナの原生林にある観測サイトに車で向かいました（写真1）。ここでは、気温や湿度、日射量などの気象要素のほか、森林と大気間でやりとりされるCO<sub>2</sub>の収支などが測定されています。国立環境研究所は弘前大学と共同で観測を行っており、この日は石田祐宣助教（同大学院理工学研究科）や学生ら調査チームも一緒でした。

現場入りの主な目的は、観測機器の「冬支度」です。この地は多い時で4メートルもの積雪があるため、観測タワーや樹木に取り付けた機器類をいったん撤去するなど、毎年、冬に備えたメンテナンスが必要なのです。



写真1 土砂降りの中、タワー目指して未舗装の悪路を車で進むこと1時間

この日はあいにくの悪天候で、容赦なく強い雨が打ち付け、震えるほどの寒さでした。そんな中、チームのメンバーは、観測機器を外すために木に梯子を掛けて登り、回収した機器を運搬するなど、森林の中で作業を黙々と続けます（写真2）。



**写真2** 木に登るのも研究のため。右で梯子を押さえているのが寺本特別研究員

驚いたのは、34メートルもの高さの観測タワーに研究者が身ひとつで登っていったことです。命綱があるとはいえ、荒天でタワーが左右にきしむ悪条件の中、石田助教は一気に頂上まで登っていきました。その場で、タワー上部に取り付けられた観測機器からデータを回収するのです（写真3）。



**写真3** タワーの上でデータ回収。専門の作業員ではありません、研究者です

冬に向けたメンテナンスの後は、土壌から発生するCO<sub>2</sub>（土壌呼吸）の量を測る新型の測定器をサイトに設置して、試運転を行いました。土壌呼吸を調べることで、森林生態系における炭素収支を解析できます。今回試運転をした測定器は、青いバケツ型のチャンバー（CO<sub>2</sub>測定用の容器）が一定時間で自動的に開閉し、なかに閉じ込められた気体のCO<sub>2</sub>濃度を測ることができます（写真4）。



写真4 測定器のしくみやデータの読み方についてチームに説明する寺本特別研究員

この機器は、地球環境研究センターの梁乃申主任研究員が独自に開発したものです。目的のデータを得るために、適切な測定器を一から設計する。これも研究の一側面なのです。

観測機器の設置からメンテナンス、測定器の製作まで、研究者が自ら考え、試行錯誤しながら、ようやく貴重なデータが得られていることが分かりました。また、冒頭でスケールの大きな観測プロジェクトに触れましたが、衛星をコントロールするのも、航空機に積んだ観測装置をメンテナンスするのも、最終的にプロジェクトを動かすのは人間の力です。

無味乾燥に思える数値の羅列や、さまざまなグラフ、膨大な画像、目にする多種多様なデータの裏に、研究者の地道な努力の積み重ねがあることを、改めて認識することができました。