

国立環境研究所 ニュース

National Institute for Environmental Studies

Vol.37

No.2

平成30年(2018)6月



新地町で復興まちづくりが進められています。

特集 | 福島で進めている社会協働型研究

社会協働型の災害環境研究 -環境研究の新たな展開を目指して- | 2

「環境創生型まちづくり」に向けた総合的な分析と計画の支援 | 3

生活環境中の原発事故由来の放射性セシウムの調査 | 6

自治体との協働による災害廃棄物に係る研修手法の開発 | 9

環境創生研究キーワード | 12

「春の環境講座-地球のことでアタマをいっぱいにする1日。」開催報告 | 14

社会協働型の災害環境研究 —環境研究の新たな展開を目指して—

大原 利真

2011年3月に発生した東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所（福島原発）事故から7年が過ぎました。福島県内では環境放射能汚染からの環境回復が徐々に進み、多くの地域で避難指示が解除されるとともに、汚染廃棄物の中間貯蔵施設が整備されつつあります。福島原発の廃炉事業に係わる動きも活発化しています。一方、農林水産物の風評被害、避難指示解除区域への住民帰還の遅れ、廃炉作業に伴う周辺環境への影響の懸念など、新たな問題・課題も発生しています。日本全体に目を転じると、豪雨や地震などの大規模災害が多発して、災害廃棄物や環境汚染への対応等の環境面での取組の重要性が増しています。

国立環境研究所では、被災地の環境回復・創生に貢献する調査研究に発災直後から取り組んできました（国立環境研究所ニュース34巻2号参照）。現在は、放射能汚染からの環境回復に貢献する「環境回復研究」、被災地の持続可能な発展を目指して環境配慮型の復興まちづくりを支援する「環境創生研究」、そして東日本大震災等の検証や災害時の緊急対応などで得られた知見を一般化・体系化することによって将来の災害に環境面から備える「災害環境マネジメント研究」を実施しています。2016年4月には福島県三春町に整備された福島県環境創造センターに国立環境研究所福島支部を開設し、ここを現地拠点として、環境省、福島県などの地元自治体、日本原子力研究開発機構などの研究機関や大学、民間機関と連携して調査研究に取り組んでいます（国立環境研究所ニュース36巻2号参照）。

このような調査研究を進める上で、被災地を始めとする社会との協働が重要です。被災地における問題解決に貢献する、あるいは災害に備えた調査研究を進めるためには、その地域の状況を把握し、地域社会を構成する方々と情報交換・意見交換しつつ、問題解決策を一緒に考え、その実施を科学面から支援していく社会協働型の研究スタイルが求められます。かつて公害問題発生時には、環境研究に携わる多くの先達が住民と協働して調査研究に取り組んだことを考えると、決して新しい研究スタイルではなく、原点に立ち戻るといふことかもしれません。このような研究の考え方や手法は環境研究分野全体に必要ですが、災害環境研究においてはとりわけ重要です。

私たちは環境回復、環境創生、災害環境マネジメントのそれぞれの研究において、地域の自治体やNPO、住民、企業などと結びついた様々な調査研究に取り組んでいます。

本特集では、代表的な社会協働型研究として3つの取組について紹介しています。最初の『「環境創生型まちづくり」に向けた総合的な分析と計画の支援』（五味 馨）では、環境に配慮した復興まちづくりを支援することを目指して、自治体や民間企業と協働して進めている、地域に適した情報・エネルギーシステムに関する研究について紹介しています。2番目の「生活環境中の原発事故由来の放射性セシウムの調査」（高木麻衣）は、大部分の地域で避難指示が解除された福島県飯舘村において、住民や自治体と一緒に取り組んでいる環境放射能汚染のモニタリング調査を取り上げています。3番目の「自治体との協働による災害廃棄物に係る研修手法の開発」（多島良）では、将来の発生が予想される災害への備えとしての資源循環・廃棄物マネジメントの強靱化を目指して、全国の自治体等と協働して取り組んでいる災害廃棄物管理を対象とした人材育成研究について紹介しています。更に、「環境問題基礎知識」では「環境創生研究キーワード」として、1番目の記事で紹介しているような「環境創生研究」分野で使用されるキーワードを解説しています。

私たちは、これらの社会協働型の災害環境研究を更に進めることにより、被災地における環境回復と創生に貢献するとともに、得られた知見を一般化・体系化して、社会と協働して今後の災害に備える新たな環境研究分野「災害環境学」の構築を目指しています。本研究所で進める災害環境研究に引き続き御期待下さい。

（おおはら としまさ、福島支部 研究総括）

執筆者プロフィール：

災害環境研究をテーマに執筆するのは3度目ですが、そのたびに本欄で我が家の老犬とのジョギングについて書いてきました。3年前には毎週末の走行距離が20～30kmでしたが、昨年には数kmとなり、この頃はついに走れなくなってしまいました。



【研究プログラムの紹介：「災害環境研究プログラム」から】

「環境創生型まちづくり」に向けた総合的な分析と計画の支援

五味 馨

東日本大震災から7年が経過し、被災地域では復興・復興が進みつつあります。しかしまだまだ多くの課題があることから、国立環境研究所では環境・経済・社会の持続性に配慮した低炭素・資源循環型の復興まちづくりを「環境創生型まちづくり」と呼んで提唱しています。その中で、福島県新地町と連携して各種の計画支援に関する総合的な研究を進めてきました。

新地町の震災復興と環境配慮型のまちづくり構想

新地町は福島県浜通り地域の北端に位置する人口約八千人の自治体です。東日本大震災の津波で町域の約20%が浸水する甚大な被害を受けました。それ以降、様々な取り組みが行われ、常磐自動車道の開通、JR常磐線の運行再開など、着実に復興への歩みを進めています。また、相馬港には新しく液化天然ガス（LNG）基地が建設され、こうした新たな産業と共生した復興も課題です。そのような中、新地町は情報通信技術を活用し、エネルギー消費モニタリングシステムを町民の住宅や、公共施設、商業施設

などに設置して環境配慮型社会の実現を目指し、これにより2011年に内閣府の「環境未来都市」に選定されています。この動きを支援するため、国立環境研究所では新地町と協定を結び、様々な研究をしてきました。そのうちいくつかを紹介しましょう。

地域に根ざしたエネルギーのための地理情報活用

東日本大震災以降、太陽光や風力、バイオマスなどの地域のエネルギー資源を活用したエネルギーシステムを導入する取り組みが活発化しています。その実現には地域内での供給と需要のバランスをとることが必要です。そこで福島県浜通り地域で地域の様々な情報のデータベースを作成し、地域のエネルギー資源の供給ポテンシャルを検討しました。人口や土地利用、産業の分布など複数の異なる地図データを重ね合わせて分析すると、その地域のエネルギー需給の特徴が分かります。例えば、新地町のような沿岸部の自治体は産業からの未利用熱のエネルギー活用が効果的なことが分かりました。

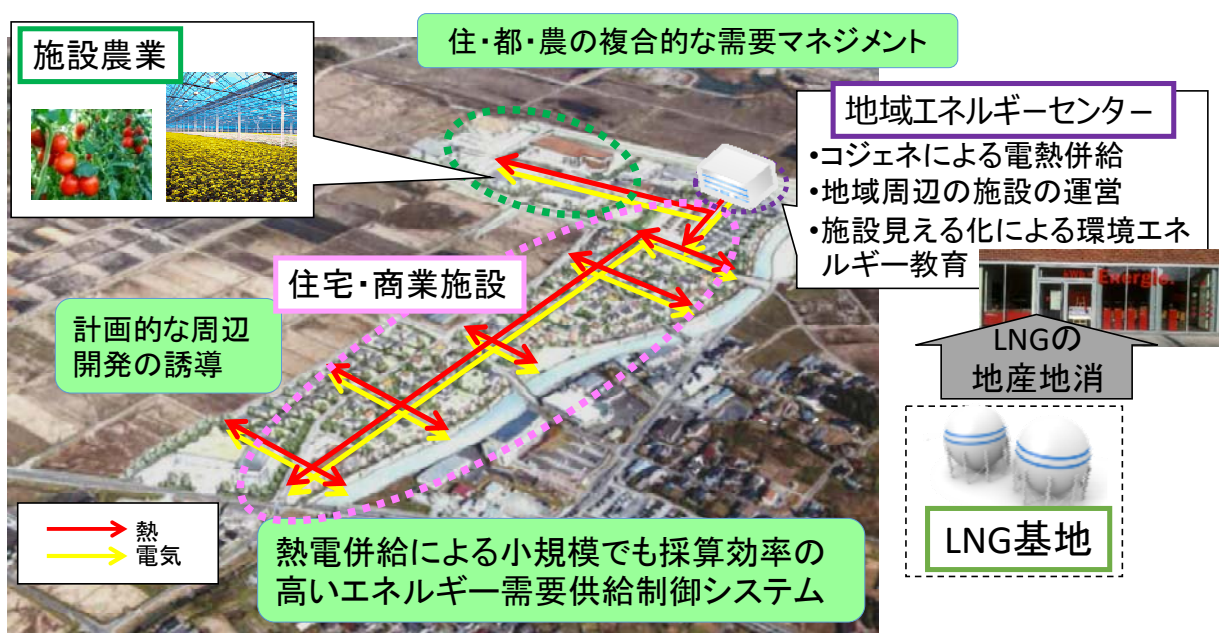


図1 新地駅前の地域エネルギー事業と復興まちづくり

特集 福島で進めている社会協働型研究

地域エネルギーのシミュレーションモデルによる拠点事業の計画支援

津波で大きな被害を受けた JR 新地駅周辺地区の整備計画への協力では、地域に適した分散型エネルギーシステム設計の研究を進めてきました。LNG 基地から仙台方面へのガスパイプラインが駅の近隣を通過する予定であったため、このガスを使って電力と熱の両方を生産する「コジェネレーションシステム」を導入し、周辺地域に供給することで、高効率で CO₂ 排出量が少ないまちづくりが出来ます。しかし、このような地域エネルギー事業は需要の規模が大きく採算の見込める都市部に限定されています。そこで需要が比較的少ない地域でも可能なシステムの設計に取り組みました。まず、供給のポテンシャルと費用を整理し、次にエネルギーを使う家庭や施設の電力・冷熱（冷房や冷蔵庫など）・温熱（暖房や給湯など）の需要を詳細に計算しました。ここで上述のデータベースを活用しています。最後に CO₂ 排出量削減などの条件を考慮して、最適なシステムを選定しその事業効果を計算しました（図 1）。住宅中心の立地でコジェネレーションシステムを導入した場合は採算が厳しくなりますが、ホテル・温浴施設・植物工場等の熱を利用する施設を適切に誘致し、CO₂ 削減効果を補助制度や炭素取引市場等を通じて経済価値に転換することで、収支が改善することが分かりました。このシミュレーションの成果は整備計画の詳細な調査に活用されて検討が進み、2018 年 2 月には地域エネルギー会社「新地スマートエナジー株式会社」が設立され、新地町で地域エネルギーシステムが実現しつつあります。

情報通信技術による復興コミュニティ支援

被災地における地域コミュニティの絆を再生し、さらなる地域活性化を支援するため、情報通信技術 (ICT) を活用することが出来ます。新地町では、家庭のエネルギー消費の効率化や省エネルギー行動支援、社会コミュニティ活動支援、地域防災やまちづくりに関する情報発信を目的とした地域 ICT システム「新地くらしアシストシステム」の研究開発と社会実証実験を進めてきました（図 2）。このシステムは町内のご家庭へタブレット端末と電力計測機を設置し、それらをつなぐネットワークと支援アプリで

構成されています。タブレット端末にインストールされた「新地くらしアシストアプリ」では自宅の消費電力情報のリアルタイム表示、自治体からユーザーへの情報提供、ユーザー間のコミュニケーションなど双方向的な情報のやりとりが出来ます。2014 年に運用と研究を開始し、約 70 世帯が参加しています。特に家庭での電力消費については、消費電力を「見える化」するだけではなく、各世帯の電力使用状況を診断して専門的な知見に基づいた省エネルギーのアドバイスをしたり、省エネキャンペーンを開催したりといった社会実証実験を実施してきました。現在このシステムをさらに拡張して、専用タブレット端末以外のスマートフォンやパソコンからも利用でき、ご家庭の電力スマートメーター、ホームエネルギーマネジメントシステム (HEMS) とともに接続可能とする研究に取り組んでいます。

参加型まちづくりに向けたワークショップと総合計画策定支援

復興まちづくりから長期的な地域の発展を考えると、将来を担う若い世代の意見が重要です。そこで新地町立尚英中学校の生徒とまちづくりワークショップを開催しました。このワークショップでは「2050 年の新地町に残っていてほしいもの、新しくほしいもの」について生徒が意見を出し合い、豊かな自然や伝統文化の継承・発展とともに、商業施設などの都市的な要素を取り入れ、生活の利便性・安定性の向上も図りたいという希望が明確になりました。このワークショップの詳しい情報は国立環境研究所の Web サイトに公開されています (<http://www.nies.go.jp/social/dp/dpindex.html>)。この結果を整理分類して町の計画との対応を図り、さらにコンピューターモデルを利用した地域社会シミュレーションでも定量的な将来像を検討しました。これらの成果は新地町が策定した「第 5 次新地町総合計画（後期基本計画）」や「新地町まち・ひと・しごと創生人口ビジョン」に反映され、活用されています。

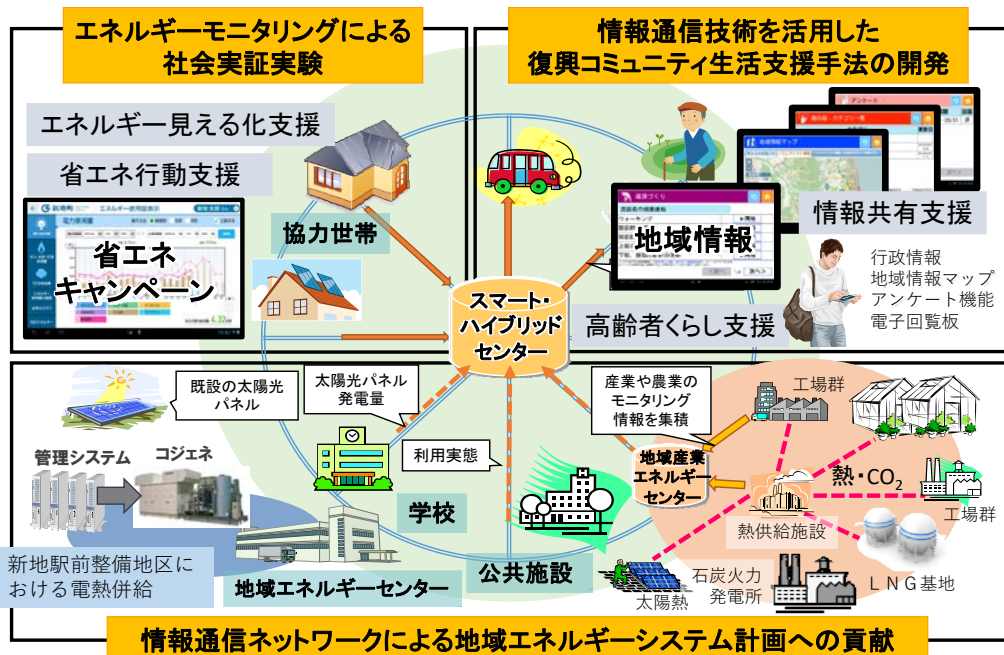


図2 新地町の「くらしアシストシステム」を中心とした社会モニタリング研究

おわりに

ここでは新地町で進めてきた復興まちづくり支援の研究を紹介してきました。これから成果をさらに確実なものとし、広げていく活動にも力を入れていきます。駅前まちづくりでは都市計画の専門家とも協力し、環境によいだけではなく、魅力的で人が集まるようなまちのデザインを地元の高校生のアイデアも取り入れて進めています。さらに、2011年の新潟・福島豪雨被害をも受けた福島県会津地域では、山間部の地域特性を活かした木質バイオマスの利活用方法の研究を進めています。このように地域の特徴を活かした地域デザインとその実現のための施策

パッケージ、さらにその社会・経済・環境への影響評価に関する研究を展開していく予定です。

(ごみ けい、福島支部

地域環境創生研究室 主任研究員)

執筆者プロフィール：

1981年北海道生まれ。大学院ではなぜか最も自分から遠いと思っていたシミュレーションの世界へ。アジア16の国・地域の人々と共同研究をした後、福島県三春町に新設の福島支部で環境と復興の両立に取り組む。趣味は尺八とチェロ。



特集 福島で進めている社会協働型研究

【研究ノート】

生活環境中の原発事故由来の放射性セシウムの調査

高木 麻衣

はじめに

福島第一原発事故に伴い、放射性物質が環境中に放出されて、その一部は人々が居住する地表面に沈着しました。放出された放射性物質によって、人々がどのくらい被ばくしたのか、これからどのくらい被ばくする可能性があるのかを見積もることは、私たちの健康を考える上で大切なことです。一方で、事故に由来するもの以外にも自然由来の放射線があります。たとえば、宇宙からの宇宙線、食物に含まれるカリウム 40 から放出される放射線などがあります。これによる自然放射線被ばくを除く、今回の原発事故に起因して追加的に受けることになった被ばく線量を、「追加被ばく線量」と呼んでいます。その中で、原発事故で放出された放射性物質のうち、放射性セシウム（セシウム-134 とセシウム-137）の量が相対的に多く、さらに比較的長時間環境中に残存することから、私たちは主に放射性セシウムに着目しています。

人の追加被ばくの経路として、地面等にある放射性セシウムが出す放射線を受ける外部被ばくと、食事や空気、土壌、家の中のほこり中に入っている放射性セシウムを体の中にとりこむことを受ける内部被ばくが考えられます（図 1）。私たちは、外部被ば

くと内部被ばくの両面から、身の回りの空間線量、土や家の中のほこり、空気中の放射性セシウムの測定や、モデル（ばく露のシナリオを設定して計算によって推計する方法）を使って、主に放射性セシウムによる追加被ばく線量を見積もる研究を進めてきました。ここでは、空気中の放射性物質を呼吸で取り込むことによる被ばく線量はどのくらいか？ 室内にあるほこりに含まれる放射性セシウムはどのくらいか？ それを体内に取り込むことによる被ばく線量はどのくらいか？ について、飯舘村で住民や自治体、認定 NPO 法人ふくしま再生の会（以下、NPO）と協働で実施している調査研究例について紹介します。

空気中の放射性物質を呼吸で取り込むことによる被ばく線量はどのくらいか？

飯舘村は、福島第一原発から北西約 30～50 km に位置し、避難指示解除準備区域、居住制限区域、帰還困難区域に指定されていましたが、2017 年 3 月に帰還困難区域を除いて避難指示は解除されています。私たちは、2012 年より福島県飯舘村の 2 箇所において、空気中の浮遊粉じん（空気中を漂っている細かい粒子）を集めて放射性セシウムを測定しています

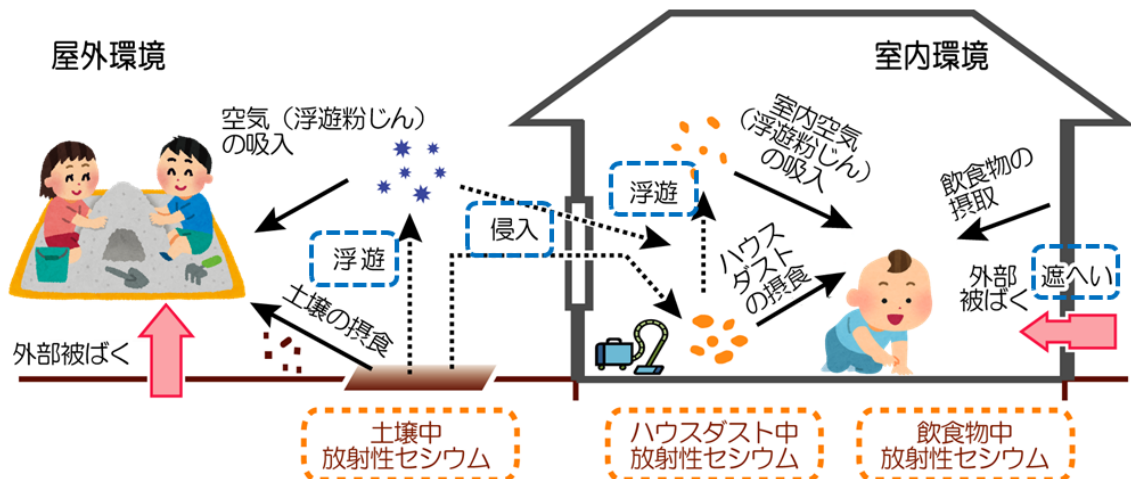


図 1 想定される被ばく経路

(図2、図3)。周辺の空気を一定の流量で吸引し、内部にあるフィルターに粉じんがトラップされます。2週間ごとにこのフィルターを交換していますので、この期間に吸引した空気中の粉じんが集まったフィルターを分析することで、2週間の平均的な空気中の放射性セシウム濃度（ベクレル/立方メートル： Bq/m^3 ）がわかります。測定結果によると、一時的に局所的な濃度増加が見られることがありましたが、全体的に空気中の放射性セシウム濃度は減衰傾向に



図2 飯舘村に設置したハイボリュームエアサンプラー
大気中に浮遊している粉じんを集める装置です。

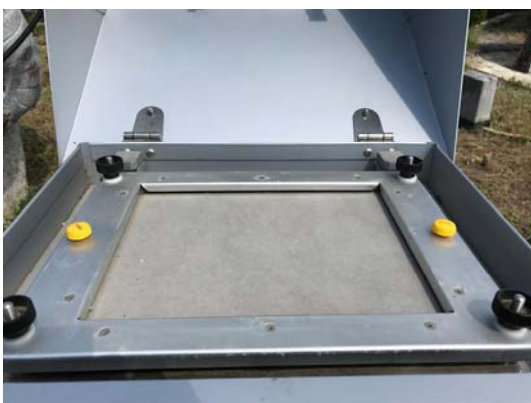


図3 フィルター上に集められた粉じん

最初フィルターは真っ白ですが、粉じんがトラップされた後はこのように色づきます。

あり、2017年の時点では $0.0005 \text{ Bq}/\text{m}^3$ 以下で推移しています(図4)。成人が1日に空気を吸う量は、 22 m^3 程度とされています。仮に $0.0005 \text{ Bq}/\text{m}^3$ の放射性セシウムを24時間、1年間吸い込み続けたとして、呼吸由来の追加の内部被ばく線量は年間0.001ミリシーベルト(mSv)以下になります。2011年に発行された「新版 生活環境放射線(国民線量の算定)」(原子力安全研究協会)掲載の日本人の自然由来の被ばく線量とされる年間2.1 mSvと比較しても、非常に小さいことがわかりました。一時的に濃度が上がった原因の大部分は周辺の除染活動による土壌の巻上がりであると、放射性セシウム以外の化学分析(水への溶解性、元素分析、イオン分析など)からわかってきています。これらの結果は、村役場や協力いただいているNPOを通して、住民の方々にお伝えしています。私たちが取得したモニタリングデータを単に住民の方に伝えるのではなく、フィルターの交換作業に協力いただくなど、“住民の方々と一緒にデータを取得している”ということが重要と考えています。

室内のほこり中の放射性セシウム

人は1日の大部分の時間を家などの建物の中で過ごします。室内環境については、住民が安心・安全な暮らしをする上で重要ですが、放射性物質関連の情報は非常に限られています。私たちは、家の中に放射性セシウムが侵入しているのか確認するため、また、それによる追加被ばく線量を見積もるため、飯舘村の複数の住民の方の協力を得て、住居の床等にたまっているほこりを掃除機で採取して調べました。2013年に飯舘村の家屋で採取したほこり中の放射性セシウム濃度は数千～数万 Bq/kg 程度ありました。ほこりの中にも放射性セシウムは存在しており、家の中にも放射性セシウムが入ってきていたことがわかりました。ただし、 1 kg あたりの濃度としては大きいのですが、実際にはほこりの量は掃除機で集めても1ヶ月に数グラム～数十グラム程度ですので、放射性セシウムの総量としては少量しかありません。小さい子どもは、床付近で長時間を過ごし、手やものを口にのける行動をとるため、家のほこりを非意図的にいくらか食べてしまっています(米国EPAの曝露係数ハンドブック(2011)では、平均で1日60

特集 福島で進めている社会協働型研究

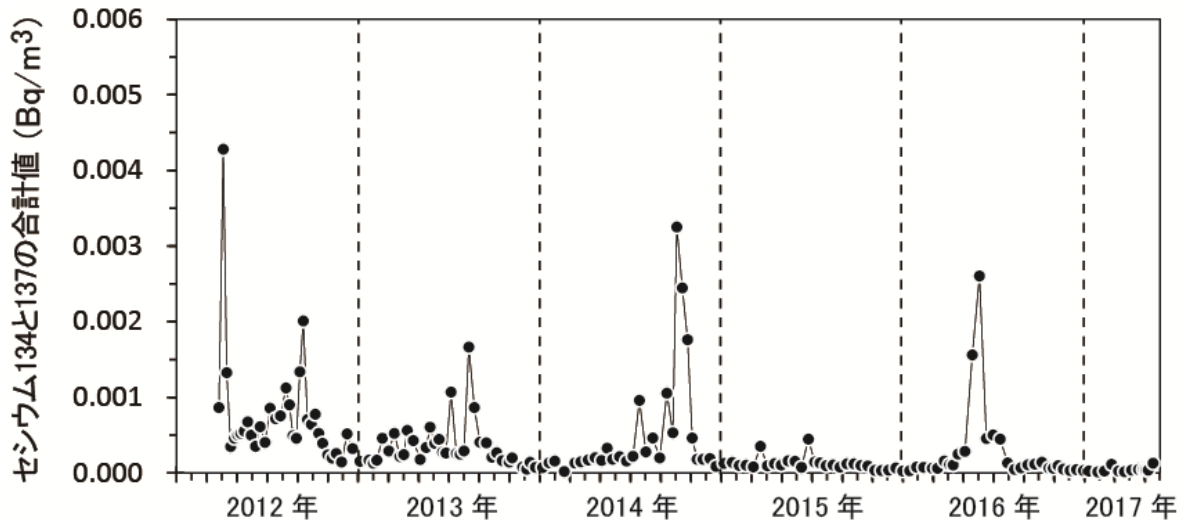


図4 空气中放射性セシウム（セシウム-134 とセシウム-137 の合計）濃度の推移

飯舘村村内の2箇所にて測定をしています。図は1箇所の結果を示しています。

ミリグラム (mg) 程度とされています)。飯舘村では家のほこりを採取した期間は避難していること、事故後から清掃していなかった家屋があることを考慮すると、実際に帰還後にこの濃度のほこりを食べてしまうことはないと考えられますが、仮に 10 万 Bq/kg のほこりを、1 日 60 mg 摂食するとすれば、試料を採取した 2013 年の追加の内部被ばく線量は年間 0.3 mSv 程度と推計されました。これは、分析した試料の中でも濃度が高かった試料の値をベースに高めに見積もった線量であり、また放射性セシウム濃度は減衰もしていますので、現在ではさらに低減していると考えられます。また、1 軒の住居から繰り返し採取して分析した結果から、掃除を繰り返すことでほこり中の放射性セシウムも減少することがわかっていますので、日常の暮らしの中で掃除をすることでも内部被ばくを減らせる可能性があることが示されました。私たちは、住民の方がより安心して生活できるよう、さらに、放射性セシウムが家の中にどのような経路で入ってきたのか、家の中のどのような場所に、どのような形で留まっている可能性があるかなどを現在調べています。

おわりに

飯舘村において屋外空気、家のほこり中の放射性セシウムを調査した結果、空気やほこりを介した追加の内部被ばくは非常に小さいことがわかりました。今後も引き続き空気中や室内など、生活に深く係る環境中の放射性セシウムをモニタリングすることにより、帰還された住民の方々が安心して暮らせるように情報を伝えていきたいと考えています。

(たかぎ まい、福島支部

環境影響評価研究室 研究員)

執筆者プロフィール：

福島支部にきてから、福島県内に観光に出かけることが多く、本当にたくさんの魅力があることを実感しています。先日は磐梯山に登りました。登山途中や頂上から眺める猪苗代湖、裏磐梯の景色は最高でした。



【研究ノート】

自治体との協働による災害廃棄物に係る研修手法の開発

多 島 良

はじめに：災害廃棄物に関する人材育成の必要性

災害が起きると、被災者による片づけや被災建物の解体等に伴い、大量の災害廃棄物（図 1）が出ます。例えば、平成 28 年熊本地震では、益城町において約 30 年分に相当する量の廃棄物が発生し、これを約 2 年間で処理することが目標とされました。また、選別が困難な混合状態で排出されたり、有害物質を含んでいたり、質の面からも処理に課題があります。こうした災害廃棄物が円滑・適切に処理されないと、公衆衛生・環境の状態が悪化したり、復興が遅れたりします。そうならないためにも、普段から災害時を想定した計画（災害廃棄物処理計画）を策定するとともに、その実効性を担保するために人材育成を行うなどの災害廃棄物対策を進めることが重要です。

平成 30 年 3 月末時点での全国の災害廃棄物処理計画策定率は都道府県で 85%と高い数値を示していますが、市町村は 33%に留まっています。今後は、市町村における計画策定の促進とともに、計画を策定した都道府県における人材育成を進めることが求められています。本稿では、上記の背景に基づき進めてきた災害廃棄物に関する研修手法の開発についてご紹介します。



図 1 災害廃棄物の山

兵庫県との協働による研修手法の実践的開発

阪神・淡路大震災から 20 年以上が経過する中で、兵庫県では災害廃棄物処理のノウハウが十分に引き継がれておらず、災害廃棄物処理に関する人材を育成することが課題と認識されていました。廃棄物分野では人材育成手法に関する知見の蓄積が少なかったことから、県庁および県内市町の災害廃棄物対応力を向上させるために、平成 26 年度より兵庫県と国立環境研究所は協働で災害廃棄物対策に係る参加型研修を実施・開発してきました。兵庫県は災害廃棄物対応力を向上させることを、国立環境研究所としてはそれに加えて効果的な参加型研修手法に関する普遍的な知見を得ることを目指しています。研修の目的、テーマ設定、手法の選定、研修の詳細設計（当日の段取りや参加者のグループ分けなど）、資料作成、当日運営といった諸々の準備を協力し合いながら進めるとともに、参加者・事務局関係者へのアンケート調査やヒアリング調査、研修における討論内容の記録などから研修の効果とその要因を分析し、実践と研究を並行して進めてきました。

まず、平成 26 年度には市町の担当者を主な対象とし、災害廃棄物対策に対する意欲を高めつつ事前対策の検討を進めることを狙いとして、「災害廃棄物処理にむけて今から準備すべきこと」をテーマに「ワークショップ型研修」を開催しました（図 2）。具体的



図 2 平成 26 年度に実施したワークショップ型研修の様子

特集 福島で進めている社会協働型研究

には、座学形式で近年の災害事例における課題や全国的な災害廃棄物対策の状況について説明があったのちに、参加者は小グループに分かれ、災害時に起こり得る廃棄物処理に関する課題とその対応策をグループ討議で抽出・分類・体系化しました。この結果、災害廃棄物処理に係る幅広い課題・対策について討論され、知識・意欲の向上も見られましたが、被災経験のない職員は災害時の具体的イメージをもって災害廃棄物対策を検討することが難しい等の課題も分かりました¹。

このため、平成 27 年度から平成 29 年度にかけては、よりリアリティのある災害イメージを得られるようにするため、仮想災害状況を設定してその中で様々な課題（例えば、被災住民から「今回の地震でダメになってしまった家財を処分したい。どのように分別し、いつ、どこに持っていけばよいのか。全く情報が伝わっていない」という問い合わせが来る、という状況）を参加者に付与し、グループ毎に机上で対応する「図上演習型研修」を実施してきました²。平成 27 年度に実施した研修では、多くの課題を付与することで災害時の混乱した状況を疑似的に体験していただき、災害時廃棄物処理業務のイメージを持つことや事前対策の重要性を認識していただきましたが、時間的制約が厳しかったことなどから一つの課題への対応について各グループで深く議論がされず、現実の災害を想定すると不十分な対応も散見されました。また、対応方法の妥当性を確認することができず、参加者としては「正解」が分からないままになってしまったという課題がありました。これを受け、平成 28 年度には付与する課題数を減らし、じっくりと各グループで議論したうえで処理フロー（廃棄物種類ごとに発生から処理処分までの（物の）流れを示したフロー図）を作成する演習を実施しました。さらに、平成 29 年度には仮置場の設置・運営にテーマを絞り、座学とワークショップによる事前学習の機会を図上演習と別の日に設けてさらに時間的な余裕をもたせたり、事後の振り返りを導入することで「正解」について討論する時間を設けたりするなど、より効果的な研修となるよう改善を図ってきました（図 3）。



図 3 平成 29 年度の実施した対応型図上演習の様子

これまでの成果と課題

このように研修手法を毎年改善してきたことが、より効果的な研修手法の開発につながっているか、様々なデータから検討しています。例えば、参加者へのアンケート調査の結果からは、平成 26 年度のワークショップ型研修とそれ以降の図上演習型研修との間でより積極的に事前対策に取り組もうという態度を醸成する効果に違いがみられ、後者の方が効果的ということが示唆されています。他にも、定性的なデータからは参加者同士の人的ネットワークが醸成されたり、事務局である兵庫県職員の能力が向上したりといった別の観点からの効果も示唆されており、様々な切り口から、定量データと定性データを複合的に活用して分析を進めているところです。

本研究のように、実社会の取り組みの中で研究を行うことの利点も見えてきています。研究者が描く理想像と現場のニーズや実状との間のギャップに気付くことができ、社会の実情に則した成果が得られやすいという点です。例えば、兵庫県での研修を継続する中で、人事異動などの理由から同じ職員が継続的に研修に参加することが難しい実態が明らかとなりました。平成 29 年度に実施した図上演習型研修の参加者 35 名のうち、4 年間（平成 26 年度から）参加した職員はおらず、3 年連続は 3%、2 年連続は 17%、初参加が 80% でした。このため、当初は基本から応用へと年を追うごとにステップアップすることを想定して研修を設計していましたが、これを変更し、毎年基本的なことをカバーすることと、研修以外の場における人材育成（処理計画の策定や災害対応支援を通じた能力向上など）と連携することを

念頭に設計することとなりました。一方で、自治体側からの視点からは（成果だけではなく）研究者を実践の中に巻き込むことの利点もあるのではないかと感じています。行政担当職員が他の様々な業務との兼ね合いの中で実践後の検証まで手が及ばない実態を目にすると、実践後の（科学的な）検証を研究者が支援することは、研究者が重要な役割を果たす一つのチャンスであると考えています。

おわりに

本稿で紹介した成果は、当研究所の災害環境マネジメント戦略推進オフィスにおける人材育成支援事業において活用されています。同時に、本成果を活用して様々な自治体で実践される人材育成事業にかかわる中で、研究成果の妥当性を確認しています。実験による研究と異なり、研修の方法や内容のレベルをグループごとに変えることなどによって研修効果を検証するといったことが実務的・倫理的に難しいことから、実践を積み重ねる中で継続的・漸進的に成果の妥当性を高めていく姿勢が求められるのです。これからも、自治体の職員の方々とともに実践・

研究を協働する中で成果や課題を共通体験し、相互に理解を深めながら人材育成の手法の発展に貢献したいと考えています。

（たじま りょう、福島支部 災害環境管理戦略研究室 主任研究員）

参考文献

1. 多島 良, 平山修久, 森 朋子, 川畑隆常, 高田光康, 大迫政浩 (2015) ワークショップ型研修による災害廃棄物対策に係る意識・態度の醸成. 自然災害科学, 34 (特別号), 99-110
2. 多島 良, 高田光康, 森 朋子, 夏目吉行, 菅範昭 (2017) 災害廃棄物処理フローの図上演習—兵庫県における実践—. 都市清掃, 70 (337), 255-261

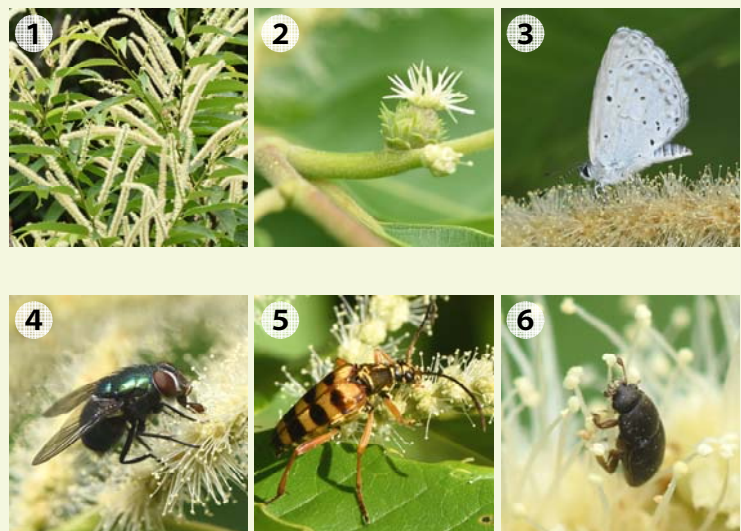
執筆者プロフィール:

もうすぐ2歳の次男は、アンパンマンが大好きです。キャラクターが沢山載っている本を見ながら、「パパはどれ?」と聞くと、なぜか必ずパイナップルマンを指さします。彼の中では、共通項を見出しているようです。



木漏れ日便り

5月の末から6月にかけて、環境研構内のあちこちで、クリの木が花を咲かせます(写真1)。長い穂にたくさんついているのは雄花。穂のつけねあたりに小さくついている雌花(写真2)が大きくなって栗の実ができます。むせるような花のにおいに誘われ、蜜や花粉を求めているいろいろな虫がやってきます。写真3はルリシジミ。翅を広げると瑠璃(るり)色がきれいなチョウです。写真4のハエの1種はメタリックに輝いています。写真5のヨツスジハナカミキリのような大物も来る一方、写真6では本当に小さい、体長2ミリほどの虫が花粉を食べています。ケシキスイ(芥子木吸)という仲間の1種のようなようです。こんな虫から見ればクリの花は巨大な宴会場でしょうか。



(竹中明夫)

【環境問題基礎知識】

環境創生研究キーワード

大場 真、平野勇二郎、戸川卓哉、中村省吾、辻 岳史

環境創生研究では、地域の様々な課題に対応するためのまちづくり支援研究を進めていますが、それらの中でエネルギー分野での新たな技術やしくみとして重要なキーワードがありますので以下紹介させていただきます。

○「環境創生」

東日本大震災からの被災地復興は、日本全体にも共通である地域の持続可能性という問題も含んでいると当研究室では捉えています。政府は2014年以降、地方の人口減少を背景として、人口構造・産業構造の観点から持続可能な地域社会をつくることを目指す「地方創生」を進めています。また、環境面では、福島第一原発事故の発生後、低炭素・資源循環・自然共生の実現を目標に加え、低炭素・資源循環型であるようなエネルギー、特に再生可能エネルギーの普及を進めています（環境省「中央環境審議会意見具申」[2014年7月4日]）。

1990年代後半以降、大気汚染公害の被害地域において、被害の除去や修復といった環境の回復だけではなく、まちづくりの取り組みのなかで「地域創生」を同時に進め、地域社会の豊かさを追求する試みがなされてきました¹。当研究室では「環境創生」という概念を、被災地域に限らず地域社会の持続性を環境に配慮しながら進めるまちづくり支援研究として考えています。

○「地域エネルギー会社」

地域エネルギー会社とは、地域が主体となり、再生可能エネルギーなど地域の資源を用いて、地域のエネルギー供給事業を担う組織です。これまで、エネルギー供給事業は特定企業により担われてきました。震災直後における再生可能エネルギーの導入は、地域とは関係が希薄な事業が進められたため生態系や景観に様々な問題を引き起こし、地域の経済循環への寄与が少ないケースも散見されました。このような状況を受け、地域による地域のためのエネルギー

の重要性が認識され、日本においても地域エネルギー会社の設立が進められています。外国の例ですが、ドイツでは「シュタットベルケ」と呼ばれるエネルギーを中心とした地域公共サービスを担う公的な会社が多くの自治体に存在し、その売上合計のシェアは民間大手エネルギー会社を上回っています。

○「コジェネレーションシステム」

コジェネレーションシステムとは、発電と同時に熱も取り出す装置の総称で CHP (Combined Heat and Power) とも呼ばれます。発電のみの場合、最新の技術を用いたとしても 40% のエネルギーは熱として捨てています。コジェネレーションシステムは熱を有効利用することにより総合的なエネルギー効率を高めることができ、再生可能エネルギー開発と同様に化石燃料や CO₂ 排出量を削減する技術と目されています。近年では木質バイオマス (チップ・ペレット) を用いたシステムや地域コミュニティでも利用可能な小型の装置の開発が進んでいます。しかし、熱エネルギーの活用には熱導管などの追加的な設備が必要となるため、採算性の観点からコジェネレーションシステムを導入できる場所は限定的であるという問題もあります。

○「バイオマス」

バイオマスとは、もともとは生物学で使われていた用語で、「バイオ(生物)」+「マス(物質)」であり動植物の体そのものを意味しますが、再生可能エネルギーの利活用という文脈では、燃料製造、熱、発電に利用可能なバイオマスを指していることが多いようです。バイオマス利用することを目的として動植物を生産・採取する場合と、何らかの生産・採取の副産物として生成される場合があります。植物の場合ですと前者は例えば薪、後者は建築廃材などです。動物の場合は後者として家畜のし尿が使われることが多いです(発酵により可燃性ガスのメタンを取り出す)。バイオマスの種類は多岐にわたり、形態

により分類すると固体や液体、原料により分類すると植物系や動物系や廃棄物系などになります。

バイオマスを利用することの利点は、適切に管理・利用すれば資源枯渇がないということが挙げられます。関連して植物由来のバイオマスは温室効果ガスを実質的に放出しない利点もあり、これはカーボンニュートラルと呼ばれます。植物由来のバイオマスの利用は、光合成により大気中のCO₂を吸収し体内に蓄積した物質を燃焼することになるので、実質的な大気へのCO₂の放出はありません。加えて原料や製品として使われていないもの、例えば切り捨てられていた木材や製材時の端材、おがくずなどを利用することは、廃棄物を減らしかつ資源が社会の中で効率的に循環することに貢献できます。さらに中山間地に存在するバイオマスを積極的に利用することは、地域社会経済の活性化にもつながります。

しかしこれらの利点は適切な利用が行われた場合であり、バイオマスの乱獲があれば資源が枯渇し周辺環境への悪影響が生じます。またエネルギー向けのバイオマス生産があまりに優先され、食料の生産を圧迫する場合もありました。

○「ホームエネルギーマネジメントシステム」

(HEMS)

家庭におけるエネルギーを利用する機器を一元管理するシステムのことです。例えばエアコンや照明、給湯など、家の中の様々な電力消費機器をネットワークでつないで、電力消費を管理します。この装置によって消費量を利用者に分かりやすく見える化したり、データを分析し、利用者に各種のアドバイスを行うことにより、利用者の省エネ行動をサポートします。また、屋根に太陽光発電パネルを設置している家では、HEMSにより発電量が見える化し、余剰電力を上手に売電することにも役立てられています。近年はモノのインターネット (IoT: Internet of Things) の技術の進展に伴い、家電製品の自動制御や遠隔操作ができるシステムも開発されています。また、現在は電力の小売自由化が始まり、スマートメータの普及や電力料金の細分化といった動向の中で、今後ますますHEMSが利活用されていくことが期待されます。

○「くらしアシストシステム」

くらしアシストシステムは、2014年に福島県新地町と国立環境研究所が共同開発したタブレット専用アプリに端を発します。地域の様々な情報を可視化して復興まちづくりに役立てることを目的としていました。当初は新地町の約70のモニター世帯のご協力の下、実証試験が行われました。地域エネルギーアシスト機能は、家庭の分電盤に設置した電力計測機器と通信することで電力の見える化を実現し、家庭における省エネの取り組みを推進する機能です。生活アシスト機能には、地域の様々な情報を地図に入力して共有する地域情報マップや、自治体ホームページ情報を自動で取得する機能などがあります。2018年よりスマートフォンやパソコンでも利用できる拡張を行い、県内外のより多くのユーザーに利用可能なシステムとして研究を続ける予定です。

(福島支部 地域環境創生研究室)

参考文献

1. (寺西俊一「環境再生と地域再生」『環境経済・政策学の基礎知識』有斐閣: pp.396-397 [2006])

執筆者プロフィール:

筆者らの所属する地域環境創生研究室は福島支部と共に2016年に設立されました。研究職員の専門分野は、都市における環境科学やモデリングなどの工学だけでなく、生態学、農村工学、社会学など多彩なメンバーで構成されています。福島支部の公式イベント回数を上回る、ほぼ毎月イベントを行う(目標)研究室も目指しています。写真は三春町内でのランチ会時のものです。



【行事報告】

「春の環境講座—地球のことでアタマをいっぱいにする1日。」
開催報告

一般公開分科会事務局

4月21日に、科学技術週間に伴う一般公開「春の環境講座」を開催しました。今回は「地球のことでアタマをいっぱいにする1日。」というキャッチコピーのもと、展示や講演会、体験イベント等、19個の催事を企画しました。

今回の特色として、研究者から皆様へお伝えするだけでなく、皆様からも普段考えていることをお話し、研究者と一緒に環境問題について考えましょう、という対話をテーマとした2つの催事がありました。

その1つ、「対話企画 地球温暖化の疑問をなんでも語りましょう！」は、社会対話・協働推進オフィスの江守代表が進行役となり、その場で出た話題についてみんなで一緒に考えるというシナリオなしの企画でした。会場を埋めた約40名の参加者はつくば市などの近隣から来られた方のみならず、中には遠く静岡県、岐阜県から来られた方も。住む地域も、世代も異なる参加者の皆様からは「そもそも温暖化の原因は本当にCO₂なのか?」「経済成長と温暖化対策は両立するのか?」「温暖化対策のタイムリミットはいつなのか?」など、率直な疑問や意見が会場内に次々と投げかけられました。

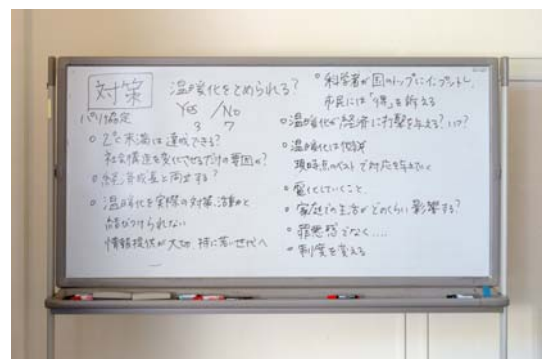
時間がたつにつれ対話の密度は少しずつ濃くなり、終了直前には「自分がどれくらいCO₂を排出して社会に悪影響を与えているのかを可視化できるようにしなければいけない」という意見に対し「環境問題に意識の高い若い方たちが増えている中で、罪悪感で縛るような進め方はよくないのではないか」と、江守代表が仲介する間もなくすぐに別の参加者から反論が出る、という会場内の即時的なやりとりも見られました。最後はあえて結論めいたものを出そうとはせず、時間切れとなったところで企画は終了。あっという間の90分となりました。

このほか、「サトウキビ畑」「森林破壊」「生殖」などのキーワードをもとに少人数で語り合う「環境カフェ」の催事でも、「対話企画～」と同様、研究者と語るだけでなく、参加者同士で議論し合うシーンも見られました。それだけではなく、研究者が気づかなかった視点からの意見が出るなど、研究者にとっても新たな気づきや発見が得られた時間となったようです。

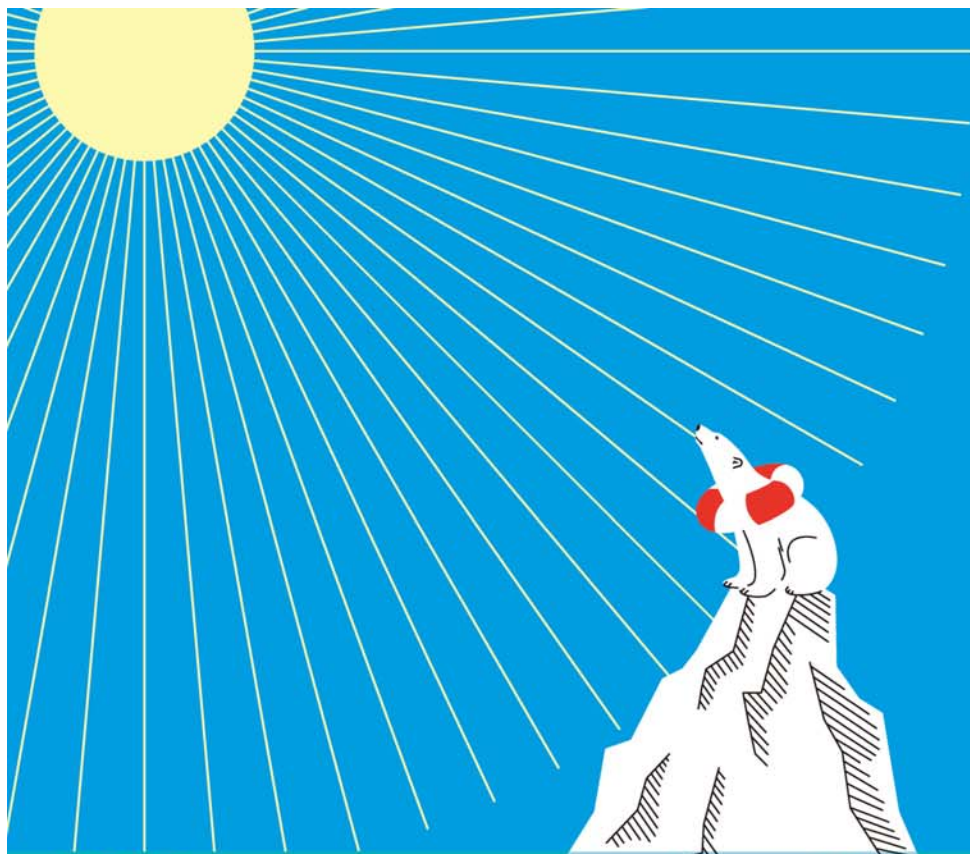
環境問題は研究者がいくら優れた研究成果を発表したとしてもそれだけで解決に至るものではなく、地球に生きる私たちひとりひとりが認識を変え、ひいては社会全体が認識を変えてこそ解決に至るものではないでしょうか。今回のような企画を通して、友達や家族など身近な人同士でも、環境問題について語り合えるようなきっかけを作ることができたとしたら、嬉しく思います。国立環境研究所の研究成果があちこちで話題の種となるように、そして研究所自体も、一般の方々がもっと身近で親しみやすい存在となれるような一般公開をこれからも続けてまいります。



「対話企画 地球温暖化の疑問をなんでも語りましょう！」
当日の様子



参加者から出た疑問や意見など



2018
7/21 (SAT)
9:30→16:00(受付|15:00まで)

キミの知っている
環境問題は氷山の一角
かもしれない。



国立環境研究所
夏の公開

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

新刊紹介

国立環境研究所年報 平成 29 年度

本年報は、第 4 期中長期計画（平成 28～32 年度）の第 2 年次にあたる平成 29 年度の活動状況を取りまとめたものです。研究課題の目的、活動内容、研究成果を報告しています。また、環境情報の収集・提供業務活動の概要、研究施設・設備の状況、研究成果の発表状況、その他研究所の活動の全体像を知る上で役に立つ様々な資料が掲載されています。

○<http://www.nies.go.jp/kanko/nenpo/h29/h29all.pdf>



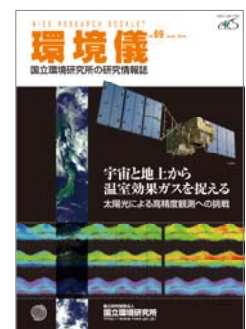
環境儀 No.69 「宇宙と地上から温室効果ガスを捉えるー太陽光による高精度観測への挑戦ー」

国立環境研究所は、研究成果等をわかりやすく伝える研究情報誌「環境儀」の最新号、「宇宙と地上から温室効果ガスを捉える-太陽光による高精度観測への挑戦-」を刊行しました。

国立環境研究所では、離れた場所から物質の特徴を把握する「分光リモートセンシング」を用いた人工衛星による温室効果ガス観測プロジェクトを JAXA・環境省と進めており、太陽光スペクトルから温室効果ガス濃度や排出量の分布を推定する高次処理と推定結果の検証をしています。さらに地上観測のネットワークを通じて、温室効果ガス観測のさらなる精度向上に取り組んでいます。

本号では、分光リモートセンシングによる温室効果ガスの観測について紹介します。

○<http://www.nies.go.jp/kanko/kankyogi/69/02-03.html>



編集後記

国環研ニュースの編集に携わっていると、いただいた原稿から、執筆者の皆さんの研究に対する熱い想いを感じる事が多くあります。特に、今回の特集テーマである社会協働型の災害環境研究は、今または近い将来の社会に活かすための研究であり、研究の到達目標とそれを達成すべき時間がかなり明確な、非常にシビアな環境に置かれた研究であると思います。だからなのかはわかりませんが、原稿への熱量も、いつもよりも多め

に込められていたような気がします。翻って、私がこれまで書いた原稿や、これから書く原稿の熱量はどのようなんだろうと考えました。おそらく、それは狙って込めるべきものではなく、主題への想いが強ければ自然と込められるものだと思いますが・・・。読者の皆さんも、記事の本質的な内容は勿論ですが、執筆者の熱量もどうぞ楽しんで下さい。(H. S.)

国立環境研究所ニュース Vol. 37 No. 2 (平成 30 年 6 月発行)

編集 国立環境研究所 編集分科会
ニュース編集小委員会

発行 国立研究開発法人 国立環境研究所
〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16 番 2

問合せ先 国立環境研究所情報企画室 pub@nies.go.jp

●バックナンバーは、ホームページからご覧になれます。
<http://www.nies.go.jp/kanko/news/>

無断転載を禁じます



この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。