

ふくしまから地域と環境の未来を考える

FRECC+

ESSENCE [フレックプラス エッセンス]

VOL.01

AUTUMN 2021

TAKE FREE

ゼロカーボンビジョン

〜温室効果ガス排出量ゼロをめざすまちづくり〜

FUKUSHIMA

ENVIRONMENT

P1-2

はじめに

P3-6

研究者インタビュー 五味 馨

P7-10

研究紹介

まちづくりを研究でサポート、
福島をモデルに

P11-12

おしえて! 研究者さん

P13-14

研究の現場から

P15

お知らせ/編集後記

本誌はweb連動型!
詳しい情報はこちらから



国立環境研究所
福島地域協働研究拠点

2021年秋、国立環境研究所福島地域協働研究拠点の

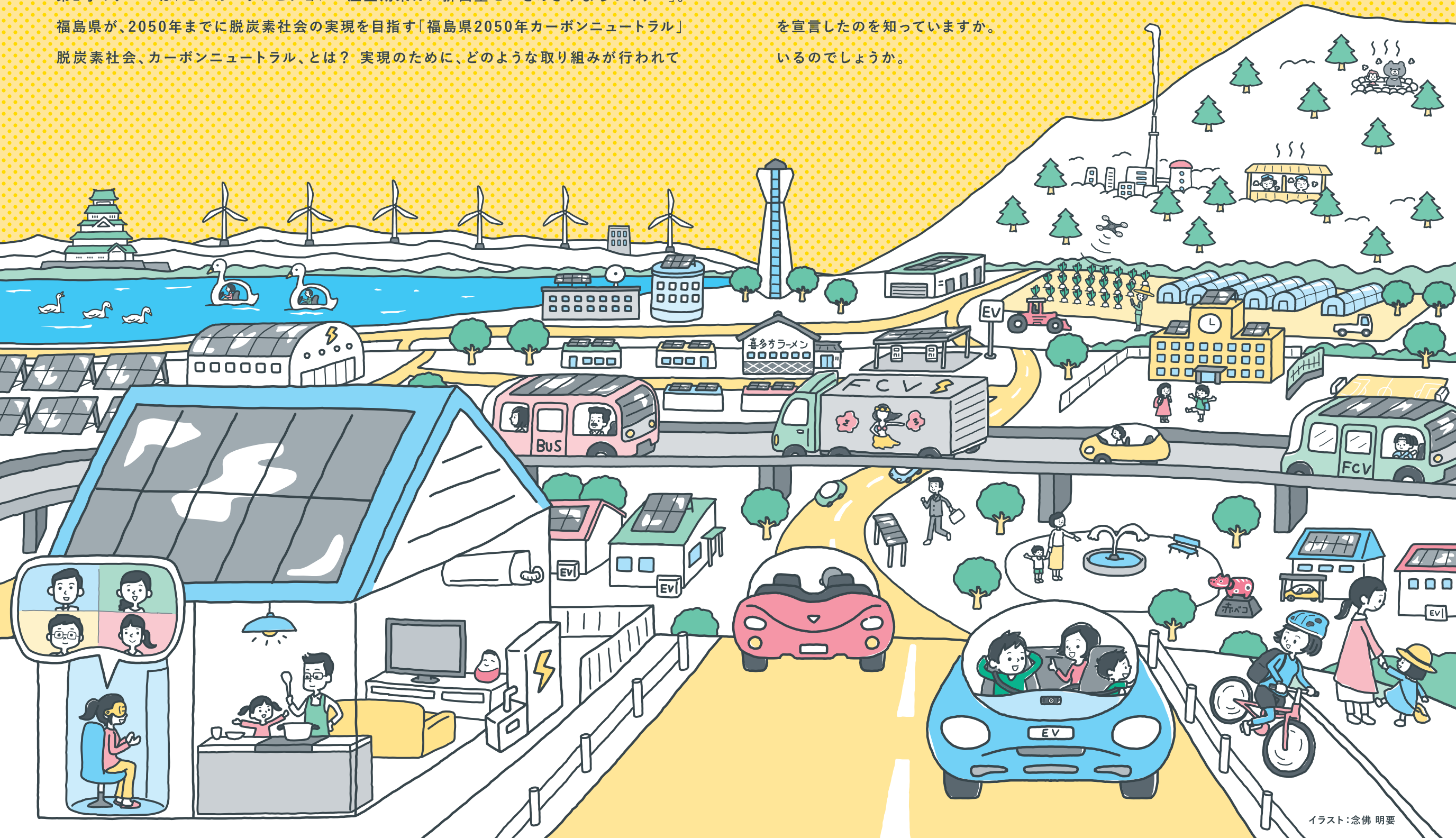
10年前、原子力災害による大きな被害を受けた福島で、私たちは、環境の回復や持続可能な研究で培った知識や経験を活かし、暮らしのなかで、誰かと環境問題について話したくなる第1号のテーマは「ゼロカーボンビジョン～温室効果ガス排出量ゼロをめざすまちづくり～」。

福島県が、2050年までに脱炭素社会の実現を目指す「福島県2050年カーボンニュートラル」脱炭素社会、カーボンニュートラル、とは？ 実現のために、どのような取り組みが行われて

広報誌、「FRECC+エッセンス」を創刊します。

地域づくりの研究を進めています。
話題をお届けします。

を宣言したのを知っていますか。
いるのでしょうか。



研究者

インタビュー



福島
の復興
に活か
したい

シミュレーションの技術や経験を

福島地域協働研究拠点
(地域環境創生研究室) / 室長

ごみけい
五味 馨

※感染症対策に配慮して、撮影を行っております

環境と社会の統合モデルの構築を通じて、福島のまちづくり計画を研究者という立場からサポートしている国立環境研究所福島地域協働研究拠点の五味 馨博士。持続可能なまちづくりのためには、再生可能エネルギーの利用などを通じて温室効果ガス排出量を削減する必要があります。しかしそれだけではなく、住民が安全・快適・便利に暮らせる環境も、同時に作っていかねばなりません。そんな難問に挑む五味さんに、研究者を目指したきっかけや福島の復興にける思いをお伺いしました。

01

大学院時代、インターンで科学と行政をつなぐ研究者の必要性を実感

——五味さんは、環境と社会の統合モデルの構築を通じて、福島のまちづくり計画を研究者の立場からサポートしていらっしゃいます。まずは、研究者を志したきっかけや、今につながる子ども時代のエピソードなどを教えてください。

子ども時代を通じてずっと熱中し続けていたというものはありませんが、気になることがあれば自分で納得するまでやりきらなければ気がすまない性格でした。興味の対象はその時々で変わっていくのですが、生き物からプログラミングまで守備範囲は広がったですね。現在私が専門としている温暖化対策も、幅広いトピックを扱う学問です。もしかしたら、いろんなことに興味を持つももとの性格が、研究テーマの選択に関係していたのかもしれません。

中学卒業後は、農業や生き物、環境問題に興味を持つようになり、当時住んでいた三重県で唯一の総合大学である三重大学の中で自分の興味に合う学部を探し、生物資源学部を選びました。

大学で環境と人間の関わりについて学ぶなかで、大学院に進学してもっと学びを深めたいと思うようになりました。その矢先、京都大学大学院地球環境学堂の初代学長を務められた内藤正明先生のご講演をお伺いして感銘を受け、京都大学大学院地球環境学舎への進学を決意しました。

大学院時代は、滋賀県琵琶湖環境科学研究センターでインターンに参加し、2030年までに滋賀県の温室効果ガス排出量を半減し、持続可能な社会を作るというプロジェクトに関わらせていただきました。そのときに、最先端の研究成果を実社会に生かすためには、研究成果を行政が利用できる形に「翻訳」する必要があると実感しました。それが直接のきっかけとなり、研究と行政・社会をつなぐ研究者を志しました。インターンから15年以上たった今も、一貫して持続可能な社会について研究を続けています。

02

転機となった東日本大震災

——研究人生の中で転機になった出来事がありますか。

東日本大震災です。震災当時、私は海外のまちづくりについて研究していましたが、被災地の状況を目の当たりにして、環境に関わる日本の研究者として役に立ちたいと強く思いました。震災から3年後の2014年、国立環境研究所の福島支部設立にあわせて研究員が公募されることを知り、自分の技術や経験を活かして福島の復興をサポートできるチャンスだと思って応募しました。運良く採用され、現在に至るまで復興のお手伝いをしております。

——東日本大震災は、全ての日本人にとって忘れられない出来事となりました。しかし一方で、具体的なアクションにつなげられる研究者はそれほど多くなかったように思います。五味さんを突き動かしたものは何でしょうか。

直接のきっかけはTwitterです。自分の知識や経験を社会に役立てることができると手応えを感じました。

その一例が、2011年夏の節電です。電力が逼迫していた当時、求められていたのは、ピーク時の使用電力、つまり暑い時間帯の使用電力を低く抑える節電でした。しかし、1日を通じた消費電力の総量を抑えなければならないと勘違いして、夜間の冷房を我

慢するなど、少し的を外した節電を頑張っているツイートをよく目にしました。

そこで、当時求められていた節電について解説するツイートを投稿すると、非常に反響が大きく、私の投稿を見て正しい節電方法を実践するようになった方もずいぶんいらっしゃいました。震災は、専門的な知識を持つ人間とそれを実行する人々の関係が変わるターニングポイントでもあったと私は思っています。



03

環境に関わる研究者として、福島のためにできることは

——実際に震災復興のプロジェクトに携わる中で、これまでのご経験がどのように生かされましたか。

震災以前からの環境に対する意識の高まりを受け、復興にも環境の視点が取り入れられました。特に原子力発電所事故を経験した福島では、再生可能エネルギーの導入を積極的に進めています。エネルギー・気候変動対策を中心とした持続可能なまちづくりは私の専門ですので、これまでの知見を直接生かすことができていると感じています。

また、復興には非常に長い時間がかかりますので、社会の長期的展望が必要です。長いスパンでのまちづくりも私はずっと取り組んできたことですので、福島の未来のためにこれまでの経験と知識を生かせると思っています。

04

福島にも世界にも、あなたに解かれるのを待っている問題が沢山ある

——最後に、研究者を目指す、または福島に関わる仕事に就きたいと思う若い方たちへのメッセージをお願いします。

大変なこともあります。気になったことに自分で取り組んでみて面白いことが分かったときは、すごく楽しいです。他の人に面白がってもらえたり、役立つと喜ばれたりしたときにも、非常にやりがいを感じます。

また、研究では問題の発見が大事だとよく言われますが、環境分野では課題は山積みで、問題発見は難しくありません。福島にも世界にも、あなたに解かれるのを待っている問題が沢山あります。地域や世界を今よりも良い場所にするために、一緒に挑戦してくれる仲間を待っています。

五味馨 (国立環境研究所福島地域協働研究拠点 地域環境創生研究室 室長)
京都大学大学院工学研究科、2016年より国立環境研究所福島支部
(現:福島地域協働研究拠点)に着任。専門は地域統合評価モデルによる
シミュレーションを活用した持続可能な将来社会ビジョン。

web版でもっと詳しく!



web版でもっと詳しく!

研究紹介

まちづくりを研究でサポート、福島をモデルに

福島地域協働研究拠点（地域環境創生研究室）室長
五味 馨 ごみ けい

web版でもっと詳しく!!



要チェック!

Q 「脱炭素社会」って、なんだろう...?

A 脱炭素社会とは、地球温暖化の原因となる二酸化炭素などの温室効果ガスの実質的な排出量ゼロを実現する社会のことです。



避難指示の解除が進む福島。今の課題は

私が国立環境研究所に着任し、震災復興支援プロジェクトに参加したのは2014年4月。当時は瓦礫の撤去などの復興の第一段階がようやく終わりつつあるところで、多くの地域ではまだ避難指示も解除されていませんでした。しかし震災から10年以上が経過して避難指示の解除や住民の方々の帰還も進みつつある中で、復興とともに増えていくエネルギー需要に対し、地球温暖化対策が課題になっています。

省エネルギーに加え、福島県は原子力発電からの脱却を掲げ、再生可能エネルギーの導入を積極的に進めています。今後、原子力発電所や火力発電所が廃止され、地域産業の構造も一変する可能性があります。地域が再生に向かう今、自治体の財政や地域経済への影響も含めた、具体的な脱炭素まちづくり計画の策定が必要です。

地域の計画づくりを助けるためにマニュアルを策定

私はコンピューターシミュレーションを使って、脱炭素社会の実現に向けたまちづくり計画を考えるための研究を行っています。しかし、私が行っているのはあくまで地域の計画の作り方についての研究で、地域の計画づくりそのものではありません。

そこで私たちは、これまでの研究成果に基づき、地方自治体が具体的な目標を立て、脱炭素社会に向けた行動計画を策定するためのマニュアルを作成し、2021年3月に公開しました。本マニュアルは、脱炭素に向けた基本的な考え方に加え、必要なデータの入手方法や計算手法について紹介した、実践的な内容になっています。

福島県大熊町は実際にこのマニュアルの手法を活用して、『大熊町ゼロカーボンビジョン』を策定し2021年2月に公表しました。

脱炭素社会実現のためには地方自治体だけではなく、国や民間企業、そして一人ひとりの参画が求められます。そのため、早い段階で背景や立場の異なる人や組織を巻き込み、それぞれの役割を整理することも重要です。



5. ゼロカーボン実現に向けた具体的な取り組み



▲ 大熊町ゼロカーボンビジョン(概要)

(出典:大熊町 大熊町ゼロカーボンビジョン(概要) p. 2 <https://www.town.okuma.fukushima.jp/uploaded/attachment/6501.pdf>)

脱炭素は、より良い社会を作るための方法の一つ

しかし、地域社会における課題は、脱炭素だけではありません。

たとえば交通ですと、バスの本数が少ない、道路が渋滞するなど、地域によってさまざまな課題があります。脱炭素は、こうした交通にまつわる課題の一つと位置付けることができ、より良い交通の枠組み作りを考える上で無視できない、ある種の制約として働きます。

そもそもなぜ脱炭素を目指すかという、気候変動による災害などのマイナスの影響を緩和するためです。つまり脱炭素は目的ではなく、より良い生活を送るための一つの手段なのです。社会のさまざまな分野と関連するという脱炭素の特徴を活用し、脱炭素社会を目指す取り組みがより良い地域づくりを進めるきっかけになればと思います。

脱炭素だけでなく、ほかの課題も一緒に解決できるよう、SDGsワークショップにアドバイザー参加もしてるよ!



▲ 第4回 Tamura Futureワークショップの様子

脱炭素社会に向けて、福島だからできること

福島県は2021年2月、2050年までに脱炭素社会の実現を目指す「福島県2050年カーボンニュートラル」を宣言し、脱炭素化に向けた取り組みを積極的に進めています。福島県や県内市町村における脱炭素の取り組みに対しては、環境省や経産省がサポートしており、研究者との協働体制の枠組み作りも進んでいます。さらに、新しいことに積極的にチャレンジする市町村も多く、自治体の協力を得られやすい体制が整っているという点が、福島県で脱炭素社会の研究を行う大きなメリットです。

それに加え、地形や気候条件の異なる多様な地域があることも、福島県ならではの利点です。さらに、人口規模や人口密度という観点でも、いわき市や郡山市のように30万人を超える都市から、日本一人口密度が低い南会津郡檜枝岐村まで、多様性に富んでいます。

このように多様な地域を擁する福島県は、日本という国全体の縮図と言えます。そのため、福島県のさまざまな地域を対象に研究を行うことで、日本中のさまざまな地域を想定した脱炭素社会のモデルを作ることができると期待しています。

より広い視野から、まちづくりをサポート

脱炭素社会実現のためには、行政や企業だけではなく、一般の人たちの行動変容も求められます。そこで私たちは、専門的な研究成果をわかりやすく見える化するプロジェクトとして『3Dふくしま』を開発しました。

3Dふくしまは、福島県の大型3D白地図の上に地理・社会情報、放射線量、野生動物の分布、温暖化の影響などのアニメーションを、プロジェクションマッピングで精細に映し出すことができます。たとえば、エネルギーの需要と供給を同時に投影することで、県内のエネルギー事情を視覚的に理解することができます。

コロナの影響で今すぐに多くの人が集まることは難しいですが、3Dふくしまは、皆で地図を囲んで福島の未来を話しあうようなイメージで考案しました。今はインターネットで好きな情報を好きなときに閲覧することができる時代ですが、3Dふくしまはそうした今の情報技術社会と対照をなすものと言えます。スマホの画面に表示される情報とは異なり、3Dふくしまはリアルな物体として目の前に存在し、凹凸や距離のイメージなどを身を持って感じられます。新たなまちづくりが求められるポストコロナ時代、3Dふくしまは広い視野で福島のこれまでとこれからを考えるヒントを提供してくれることでしょう。



▲ コミュニタン福島に展示されている「3Dふくしま」

YouTube配信中!



GomiTube

「コロナで考える、環境問題と経済活動」

地球温暖化対策と経済の関係。そして、新型コロナウイルス感染症対策が加わるとどうなるのか。一般の方でもわかりやすくお話しする全3回シリーズ。



個人でできることから始めてみよう!!

▶ 環境省「COOL CHOICE」

CO₂排出量削減のために、環境省では「COOL CHOICE」の取り組みを行っています。今から自分にできることはなんだろう? 気になる人はこちらをチェック!





福島拠点で行われている取り組みを中心に、放射能汚染の問題、廃棄物、生物生態系への影響、環境に配慮したまちづくりなどの環境研究について、研究員が分かりやすく解説します。

✓ 除去土壌等の減容化とは

東京電力福島第一原子力発電所の事故により放出された放射性セシウムによる汚染に対応するため、除染作業が進められました。福島県内で仮置きまたは中間貯蔵施設に一時保管されている除去土壌等(除去土壌や除染廃棄物)は約1400万m³(2018年時点)となっています。これらの土壌等は中間貯蔵開始後30年以内に福島県外で最終処分することとなり、その処分量を可能な限り低減するため、土壌の減容や可燃性廃棄物の熱処理等が行われています。

ここでいう除去土壌等の「減容化」とは、様々な技術によって放射性物質の濃度が高いものと低いものに分けることを介して、最終処分しなくてはならない量を減らすことを意味しています(図1)。濃度が低いものは再生利用し、濃度が高いものは濃縮して小量にしたうえで、適切に管理をしながら最終処分するという考え方です。

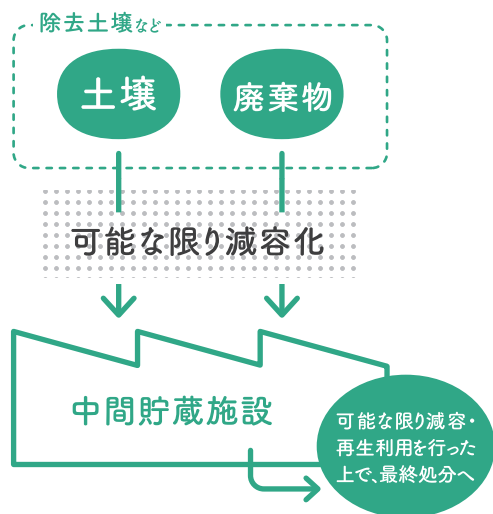


図1 除去土壌および除染廃棄物の減容化¹⁾を改変

✓ 除去土壌の減容化と再生利用

本来、土壌は貴重な資源です。そのため、安定的かつ効率的に減容処理することが鍵です。また、放射性物質として知られる放射性セシウムは、シルトや粘土といった75 μm未満の非常に細かい粒子に吸着しやすいことが知られています。土壌を比較的大きな粒子(や砂等)と細かい粒子(シルトや粘土等)に分ける実証実験(分級処理)により、礫や砂の放射性セシウム濃度を25%低くできることがわかっており、土壌の再生利用が期待されます。

<参考文献>

1)環境省：中間貯蔵施設情報サイト <http://josen.env.go.jp/chukanchozou/facility/effort/>

除去土壌、除染廃棄物の減容化と再生利用とは？



- ✓ 除去土壌等の減容化とは、放射能濃度が高いものと低いものに分けることを通じて最終処分量を減らすことです。
- ✓ 除去土壌を大きな粒子と細かい粒子に分けると、小石や砂の放射性セシウム濃度が低くなることがわかっています。
- ✓ 熔融処理によって除染廃棄物の量を減らします。放射能濃度の低いスラグ[※]は、再生利用が検討されています。
※スラグ(熔融スラグ)：熔融処理の結果できた、放射能濃度の低い生成物。

✓ 除染廃棄物の減容化と再生利用

中間貯蔵施設内で除染に伴って発生する可燃性の廃棄物の焼却処理および熔融処理による減容化が行われています²⁾。焼却処理に比べて熔融処理の温度は高く、より高い減容化の効果が期待できます。減容化は2つの施設で実施されており、処理方式が異なります。1つめの施設では、直接、廃棄物が熔融処理されており、2つめの施設では焼却処理の後、熔融処理が行われています。どちらの施設でも最終的に熔融処理が行われ、廃棄物は放射能濃度の低い生成物(熔融スラグ)と、放射能濃度の高い灰処理ばいじんになります。放射能濃度が低い熔融スラグは、路盤材等としての再生利用方法が検討されています。

これらの焼却処理や熔融処理では、排ガス等の放射能濃度をモニタリングすることで安全に減容化できることが確認されています³⁾。

✓ 今後に向けて

今後関係者と連携し、放射性物質の濃度が高い廃棄物等の減容化技術の研究開発を更に進めていく予定です。



この記事を書いた人

福島地域協働研究拠点 廃棄物・資源循環研究室 主任研究員 飯野成憲

首都大学東京(現：東京都立大学)大学院都市環境科学研究科修了、2020年より国立環境研究所福島支部(現：福島地域協働研究拠点)に着任。福島県内の廃棄物処理におけるフロー解析、一般廃棄物排出量削減に向けた分析・評価、脱炭素型循環等技術システムの評価等に取り組んでいる。

2)環境省：放射性物質汚染廃棄物処理情報サイト 双葉町仮設灰処理施設 http://shiteihaiki.env.go.jp/initiatives_fukushima/waste_disposal/futaba/processing_futaba02.html

3)環境省：放射性物質汚染廃棄物処理情報サイト 福島県内の指定廃棄物について http://shiteihaiki.env.go.jp/initiatives_fukushima/specified_waste/



フィールド調査など実際に行っている研究の様子、講演会や学会での発表の様子など、研究が行われている現場をご紹介します。

自動撮影装置を発明して 田んぼの赤とんぼを調査する



- ☑ 赤とんぼの性質を利用し、トンボの影を光センサーで検知、自動撮影する装置を発明しました。
- ☑ 人が数えた場合と自動撮影で赤とんぼを数えた場合の調査の結果はほぼ一致しています。
- ☑ この研究成果は、生き物調査のハードルを下げ、データが取りやすくなる可能性を示しました。

（意外に大変!?赤とんぼの調査）

秋の風物詩の赤とんぼ、田んぼのまわりでよく見ることができますが、日本のあちこちで数が減っているようです。農業の影響等が心配されていますが、原発事故で田んぼが減ってしまった福島県ではどうなっているのでしょうか?悩ましいことにその実態を調べるのは簡単ではありません。例えば、天気が悪かったりするとすぐトンボは隠れてしまいます。しかも、科学的に調査結果を分析するには、それなりの期間、色々な場所で調べる必要があります。ずっとトンボを観察して記録してくれる、そんな装置が簡単にたくさん用意できれば…。そんな課題を解決するための筆者らの取り組みについて紹介したいと思います。

web版でもっと詳しく!!



要チェック!

（自動撮影装置の発明）

体が大きく体温が高い哺乳類では、熱源に反応する赤外線センサー付き自動撮影カメラによる調査法が知られています。自動撮影ならトンボ類も効率よく調査ができそうですが、体温が外気温に影響を受けやすい昆虫類では赤外線センサーを用いた方法は相性がよくなさそうです。

一方、赤とんぼ類はよく棒の先に止まる性質があります。この時に棒の先にできるトンボの影を光センサーによって検知し、自動撮影につなげることができるのではないかと考えました。著者自身は電気機器の専門家ではないのですが、所内の電子工作や光学機器に詳しい共同研

究者のおかげで CdSセル※という非常に安価な光センサー部品を用いて実際に動く装置をつくることができました。このアイデアは職務発明として特許も認められました。



つくばの研究所に設置された自動撮影装置



自動撮影されたアキアカネと思われる赤とんぼ

※CdS(硫化カドミウム)を用いた直径5mmほどの光センサー部品の一種。あたる光が強いほど電気抵抗値が下がる性質を持つ。

（田んぼでの調査）

2018年からは福島県農業総合センターの方々が生き物調査を行っている田んぼに自動撮影装置も設置させて頂くことができるようになりました。その中には避難指示が解除された後に米作りが再開された田んぼも含まれています。秋期を通して設置することによって、赤とんぼを人が数えることによる調査結果と自動撮影による調査の結果は概ね一致していることがわかりつつあります。加えて、避難指示解除後に再開された田んぼでもたくさんの赤とんぼが撮影されているようです。最もよく見かける赤とんぼの一種であるアキアカネは涼しい場所を求めて山地と田んぼの間を大移動する性質を持っているので、再開した田んぼに気づくことも多いのかもしれない。また、調査の経験を踏まえて、より簡単に扱えて故障も少ない装置に改良していくこともできました。まだまだ課題はありますが、自動撮影装置による赤とん

ぼ調査は科学的に重要なデータを得るのに十分に役立つことが期待できそうです。

この研究は最新のドローンやIoT機器を用いているわけではありません。CdSセルという昔ながらのシンプルな光センサー部品を棒の先にとまるといふ赤とんぼの何気ない行動に結びつけたことで成り立っています。生き物の調査では最新の高性能な装置一台より、シンプルな技術に基づく安価な装置をたくさんそろえた方が役に立つ場合が少なくありません。生き物の行動への観察眼とシンプルな技術を組み合わせることで生き物調査のハードルが下がってデータを取りやすくなる、この研究がその一助になればうれしいですね。



南相馬市の田んぼに設置された自動撮影装置

この記事を書いた人

国立環境研究所福島地域協働研究拠点 環境影響評価研究室
主任研究員 吉岡明良

東京大学大学院農学生命科学研究科、2016年より国立環境研究所福島支部(現:福島地域協働研究拠点)に着任。福島県の避難指示区域とその周辺の生物多様性・生態系モニタリングや人口減少社会下での里地里山環境の評価等に取り組んでいる。

<参考文献>

1. Yoshioka A., Shimizu A., Oguma H., Kumada N., Fukasawa K., Jingu S., Kadoya T. (2020). Development of a camera trap for perching dragonflies: a new tool for freshwater environmental assessment. PeerJ, 8, e9681.

2. 国立環境研究所-飛翔生物検出装置-特許第6558701号-2019-08-14

お知らせ

玉置さんYouTube動画

「たまおきさんが行く！ふくしま県のどうぶつのはなし」シリーズ



全国的に野生動物による「獣害」の増加が問題になっていることをご存じですか？ 福島県でも例外ではありません。このシリーズではイノシシをテーマに、被害の大きさや意外な処分方法、さらに活用まで、環境影響評価研究室室長の玉置さんがわかりやすくお話しします。



夏の大公開2021動画

「やってみよう！ 溪流のいきもの大調査 in ふくしま」



国立環境研究所本部(茨城県つくば市)主催の「夏の大公開」が、今年オンライン開催！ 福島県の溪流で、川の生き物とその調査方法を紹介する動画を配信しました。知識やテクニックが必要そうだけど、川の生き物の採集はとても簡単。チームにわかれて、どちらが多く採集できるか、対決だ！



編集後記

昨年からいくつもの制限が強いられる日々です。担当するイベントの開催をカレンダーとニュースを読んでは一喜一憂し、否が応でも、科学と社会の関係を考えさせられます。そんな中、この冊子を手にとった人が、科学者や科学に関する出来事を少し身近に感じてもらえたら、嬉しいです。

担当者の間では、前から「若い世代にも福島拠点を知ってほしい」という想い、Webマガジン、冊子づくりの構想がありました。それをどうかたちにするか、迷い、話し合いを重ね、心強いプロの方々の力をかり、実現できて感謝の思いでいっぱいです。

読者のみなさま、歩き始めたFRECC+をよろしくお願いします。

浅野希梨

「FRECC+エッセンス」を手にとりいただき、ありがとうございます。こうして創刊号をお届けすることができて、感謝とうれしさでいっぱいです。

わたしたちは、地域のみなさんによりそい、ともに復興を歩みたいと思っています。そして、福島や今後の地域にとって重要な研究を進めている、魅力的な研究者がたくさんいます。

専門的で、難しそう、敷居の高いイメージのある研究所ですが、「FRECC+」が身近に感じられるきっかけになりますように。愛着をもってもらえるコンテンツに育てていきたいと思っています。

日下部直美

国立環境研究所 福島地域協働研究拠点

〒963-7700
 福島県田村郡三春町深作10-2
 TEL 0247-61-6561
 [本誌に関するお問い合わせ]
 fukushima_po@nies.go.jp

福島県環境
 創造センター内
 にあります

