

How do we act

for the afflicted area
after Fukushima nuclear accident?

The respective trajectories of experts and sufferers

原発事故後、 いかに行動したか

専門家と被災者の軌跡

原発事故後、いかに行動したか

専門家と被災者の軌跡

作美明

私は福島とどう向き合ったか

被ばく線量だけではない、信頼感と心のケアの問題

溝口勝

自分の農地を自身で除染したい百姓魂

シニア&ヲタク&大学ボランティアの協働から生まれた「までい工法」

森岡賢治（菊池製作所）

福島工場の軌跡

全村避難の飯館村内で操業を続けて

【編集】

玉利祐樹、宮川隆、中川恵一

本研究は、文部科学省原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブにより実施された「原子力と地域住民のリスクコミュニケーションにおける人文・社会・医学による学際的研究」（研究代表者：中川恵一、課題番号240411、平成26年度）の成果である。

This study is the result of “Radiation Risk Communication between Experts and Local People: An Interdisciplinary Study in the Humanities, Social and Medical Sciences” (led by: Keiichi Nakagawa) carried out under the Initiatives for Atomic Energy Basic and Generic Strategic Research by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan.

東京大学農学部農業工学科卒業、同大学院農学研究科博士課程中退後、三重大学農学部助手。農学博士（東京大学）。その後、米国バデュー大学客員助教、三重大学生物資源学部助教、東京大学大学院農学生命科学研究科助教、内閣府技官（内閣府参事官補佐）等を経て、現職。専門は土壌物理学、農業土壌学。大学院時代から、土壌を一つの理想的多孔体とみなして、凍結過程における土壌中の物質や熱の移動の実験や解析を手がけてきたが、最近では生きた土壌と農業ICTを組み合わせて土壌環境計測学の分野をリードしている。福島の前は、ICTを活用したフィールド情報モニタリングシステムの開発とその展開をタイやインドネシアなどで行っていた。これは東京にいながら国内外の農地の画像や気象・土壌環境をインターネット経由で取得できるシステムである。福島震災以降、このシステムを福島県飯舘村の農地や山林に設置しモニタリングを続けている。栃木県の農家に生まれ育ったこともあり、福島県の農業再生に事故直後から関心を持ち続けている。

溝口先生は、現在、菅野宗夫さんを中心にした地元農家の方々やNPO法人「ふくしま再生の会」の協働の下、ゼネコンや大型機械に頼らず、また大量の「廃土」を出さずに「農家自身でできる農地除染法（までい工法）」を開発・推進していらっしゃいます。こうしたプロジェクトを進めるきっかけや、「ふくしま再生の会」の活動内における様々なコミュニケーションのあり方についてお伺いしました。

（二〇一五年一月二十一日実施）

震災後、科学的な情報に関しての 地域の方とのコミュニケーションを行うようになったきっかけ

三月十一日に地震があった直後の、三月十五日に、ある研究プロジェクトで学部時代の出身母体である旧農業工学科のメンバーと一緒に金沢に調査に行ったのがきっかけです。メンバーの一人は首都圏が危ないという噂を心配して子供さんと奥さんを連れてきました。調査地に到着した夜に、震災復興に関して自分たちにはできないことは何かという話になりました。農業工学は、農学部の中でいままでこそ生物・環境工学という名称になっていますが、忠犬ハチ公の飼主だった上野英三郎先生が創設した学問分野なのです。汚染されてしまった農地を回復するために、農業工学的手法を駆使できる私たちが動かないでどうする、という思いでいました。とにかく何らかの形で自分たちの出番があるはずだと、金沢の調査直後から、関連資料を集めて週一回のペースで定期的に勉強会を始めました。

そうした頃に、東大農学部を退職したばかりの農村計画（農業工学の一分野）の先生が、毎年開催している中山間地フォーラムで、「飯舘村の土は今」というタイトルで話をしてほしいと私に依頼してきました。何でもその先生の奥様が美しい村百選に選ばれた飯舘村が大好きで、震災前から飯舘村を度々訪問していたそうです。私が飯舘村の名を知るようになったのはこれが最初でした。しかし、「土は今」といわれても私は一度も現地を見たことがありません。それなのに知ったかぶりして「飯舘の土」について話などできない

と思いました。そこで、国の研究機関で飯舘村の現地調査に入っていた大学時代のクラスメイトに「私を現地調査に同行させてほしい」と何度か頼みましたが、許可がおりなかったため、明治大学の友人と旅行者を装い飯舘村に行くことにしたのです。

初めての飯舘村調査では研究者ネットワークに助けられました。福島県で有機農法のNPO法人を立ち上げている元研究者の知人に、飯舘村に行くというのを伝えたら、当時は入手が困難だった標準線量計を持って当日福島駅で待っていてくれたのです。私はインターネットで購入したロシア製の安物の剥き出しガイガー管しか持っていなかったため、その知人が貸してくれた線量計は大変重宝しました。

道中では、色々なところにバリエートや関門があって警察に何度も職務質問されながら現地の奥へ奥へと入っていききました。二〇一一年六月下旬のことです。これが私の飯舘村における現地活動のはじまりでした。

活動の開始

活動を始めて、まず思ったのは、飯舘村に行くまでの間に色々な勉強会をやっていたことが非常に役立ったことです。いま振り返ると、五月三十日から六月一日に三日連続で、私自身の主催、農工研（独立行政法人農業・食品総合研究機構農業工学研究所）主催、日本農学会主催の勉強会にUstream中継しながら参加していました。もう一つは先ほども言いました

たが研究者同士のつながりの大切さです。実は、震災前から土壌物理学の分野では、放射性セシウムが粘土粒子に固定されることが知られていました。それで、震災直後に、アメリカの私の友人（元粘土鉱物学会長）に、今回の原発事故では土壌とセシウムの吸着特性が重要なので日本で話をしてくれないかというメールを送りました。すると、五月に韓国に行くので、その帰りに日本に寄れるという返事もあり、五月三十日に「粘土表面の放射性セシウムの吸着特性とその挙動」というセミナーを開催できたのです。このセミナーには国内の主要な土壌研究者が集まりました。

一方、効果的な除染を考える上で自然の力でできること／できないことを区別するためには早い段階で土壌中の水分や塩分の動きに関するデータを取ることが重要です。これもたまたまなのですが、別のアメリカの友人（土壌センサー会社の副社長）が六月中旬に日本代理店との商談で来日した際に私の研究室に立ち寄り「震災関連で手伝えることがないか」と申し出てくれました。そこで、私は彼の会社の土壌センサーが、「津波や放射能で被害を受けた農地の土壌環境の変化を測定するのに役立つだろう」と伝えたところ、土壌センサーとデータロガー10セットを日本総代理店と共に農業農村工学会に寄付してくれました。同様に、モニタリング装置を製作している会社も機器を数セット寄付してくれました。それらを二〇一一年の秋に宮城県津波被災農地と飯舘村の放射能汚染地に設置し、環境モニタリングを始めました。これらのデータは、たとえば、雨量と土中の水分

量・塩分量の変化を見ることで海水を被った農地から塩分が抜けていくプロセスを理解するのに大変役立ちました。また、飯館村ではこの装置にボランティアグループが開発した放射線計を取り付けて文科省のモニタリングポストよりも早い時期から空間線量率の測定を開始していました。

活動していく中で気がついたこと

五月三十日の「粘土表面」セミナーの日の午前中、友人はインターネット経由でヨーロッパのデータを調べて午後のセミナーのプレゼン資料を作っていました。私はその時に「チェルノブイリと比較して福島事故で放出された放射能レベルは大したことはない」という客観的なデータが存在することを初めて知りました。日本ではまだ情報が出ていなかった時期に、彼はデンマークかどこかのホームページに既に公開されていた「福島の放射線・放射能レベル」や「放射性セシウムが粘土にどういった特性をもって吸着するか、どのへんに注意すべきだ」とかいう情報をプレゼン資料に加えていきました。私は彼のプレゼン資料を手にして、あとは現場を見れば除染の原理に関してある程度のこととは説明できるといって考えに至りました。

この「粘土表面」セミナーを主催したおかげで、私の中ではやるべきことが明確になりました。除染法の原理については理解できたので、あとは理論に基づいて具体的な除染法を開発し、それを現場で実践してみせればよいと確信しました。こうした流れの中で、六月下旬に飯館村に行き、七月の中山間地フォーラムで「飯館村の土は今」の話をしたので、今になって思えばすべてがラッキーだったのかも知れません。

日本農学会はかなり早い段階から良い活動をしていました。消費者の不安に農業者が応えようとするセミナーも行われました。私たちが農学分野では、こうした勉強会やセミナーを通じて、震災から半年くらいまでには必要な情報は大体揃えることができていました。しかし、六月といえば、まだ議論がデータに基づかないまま、一般市民の間で混乱が広がっていた時期だったと思います。ですので、チェルノブイリに比べて全然大したことないのに未確認情報が飛び交う混乱の中でいきなりレベルを七まで引き上げてしまったっていったいどうするのか、大騒ぎだけして全然そういうデータに基づいて議論していかない状況を私たち農業工学グループの中では共有していました。伝える役割を担うマスクミが日頃から農学や土壌の分野に関心が薄く、こういったことを理解しきれていないところが問題だったのかも知れません。

「ふくしま再生の会」への参加

「ふくしま再生の会」は二〇一一年の六月に一五名ほどの七〇歳前後のグループ（アラウキ・アラウンド古稀）で活動を開始していました。私は、それとは別に、さきほどお話しした

六月下旬の調査から独自に活動を始め、この年の夏には、若いヲタクボランティアが開発した放射線計を使って空間線量の測り方について現地ですぐ試行錯誤していました。そうこうしている時に、八月末の日曜日に、その放射線計開発のアドバイザーだったある研究者が「会わせたい人がいる」といって高齢者のたまり場（宗夫さんのお宅）に連れて行ってくださいました。それが「ふくしま再生の会」との出会いでした。そのときに、せっかくだからというので、初対面にもかかわらず七月の中間山地フォーラムで使用した「飯館村の土は今」のプレゼン資料を用いて、飯館村の土について「こういう風に考えればいいですよ」、「除染をするのには粘土粒子をなんとかすればよいのですよ」という話をしました。すると「ふくしま再生の会」の方々が、「それは全然知らなかった、いい話を聞いた」と言うてくださって、仲が深まるきっかけとなりました。

その翌週に三月に一緒に勉強会をしていた旧農業工学研究者グループで飯館村を訪問しました。これが「ふくしま再生の会」と私たちのグループ（この頃には「福島復興農業工学会議」というグループ名にしていました）の出会いのきっかけでした。私たちは勉強会で「粘土粒子を含む泥水が川に入り、最終的にはダムに溜まるのでダムが鍵になる」ことを確信していたので、再生の会のメンバーや宗夫さんと別れた後に、飯館村の少し東のところにある真野ダムを見に行きました。

「ふくしま再生の会」の関わり

再生の会との繋がりを持ち始めたことがきっかけで様々な協働が始まりました。十月にはアメリカの会社から寄付してもらった土壌モニタリング機器と一緒に設置しました。それを用いて現地のデータをいままも継続してとり続けています。それから、「未来農（の）水と土サポート」という、別の福島市内のNPOグループとも関わりを持ちました。これは福島市内の福島県の県の技術者や農業工学系の技術者のグループです。震災後すぐに立ち上げられたグループで、福島市内で、汚染された水田をなんとかしたいと活動していました。私は「ふくしま再生の会」に出会う前の六月〜八月は、このグループの依頼で福島市の水田に通っていました。その年の夏には、水田の泥水を流すだけでも除染できるはずだと考え、関連した実験もそのグループの中でやってもらいました。

十一月には飯館村の山に入りました。この時点で私たちが問題に思っていたことは「農地を除染しても山に降り積もった放射性セシウムで再汚染されるのではないか」ということでした。すなわち、除染は山も含めてやらないと意味がないのではないか、という疑問です。最終的に放射性セシウムはダムにいくわけですから、そういうスケールでセシウムの動きを捉えていけないといけない。そのためには山のモニタリングが必要です。そこで、この時期に「再生の会」のメンバーと一緒にモニタリングのポイントを探しに山歩きをしました。

山の測定ポイントを決めた日の帰り道に、宗夫さんから「飯館村は土が凍るほど寒いですよ」という話を聞きました。その話を聞いた時に、大学院時代から凍土を研究していた私は「凍るといふことは、そのまま凍った土をとれば綺麗にセシウムが取れるのではなにか」と思いつきました。それが「凍土のはぎ取り除染法」（二〇一二年一月）という話につながっていきます。

山のモニタリング装置の設置場所は国有林だったので、その設置許可を林野庁からもらう必要があります。こうした土地の使用許可の交渉は、「ふくしま再生の会」のメンバーが行ってくださいました。もし、こういったバックアップがないままに、大学人が研究の準備から交渉までのすべてを一からやろうと思ったら、それに浪費するエネルギーは莫大なものになります。しかし、こうした交渉に長けた「ふくしま再生の会」の方々は、私たちの研究活動の第一ハードルを大きく下げるのに貢献してくださいました。

「ふくしま再生の会」の試行結果の除染計画への反映

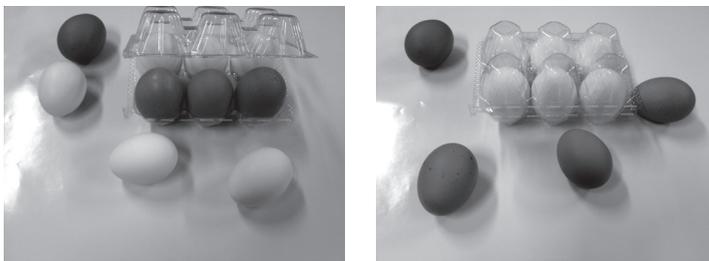
私たちには活動の成果を行政的な除染計画へ反映させる権利や権限が全くありません。計画を決めているのは村役場ですが、村役場も基本的には国の基準に基づいてしか動けません。また、国の基準では三つの方法で除染するという方針（実際には表土削り取り法）が決まっており、それ以外の方法は認めていませんでした。

どういう手順で作業していけばいいのか、事前にやるべきことは何か、マニュアルを作り、そのマニュアルに基づいてゼネコンが仕事を受け、実際の作業が行われます。マニュアルを作らないことには除染が進まないのです、震災の年の夏頃前には農水省にマニュアル作りの委員会ができ、約一年間の議論を経て、「農地除染対策の技術書（調査・設計編）」「施工編」「積算編」「参考資料編」が平成二十四年（二〇一二年）八月公式に出されました。私もその委員会のメンバーの一人でした。

私は平成二十三年（二〇一一年）六月から飯館村に入っていて、実際に飯館村の農地がイノシシによって荒らされていたり、草が方々に生え、根がはびこってしまっている場所があちこちにあるという状況を目の当たりにしていたため、委員会の席上で「一律に五センチメートルをはぎ取るといっても、イノシシに荒らされた場所はどうするのか」という質問を何度も繰り返しました。しかし、結局、面積の広い、やりやすいところから除染を始めるという方針になったのです。

つまり、マニュアルは、いわゆる中山間地といわれる山あいの、大きな機械を入れられる道がない農地を対象にしていなかったのです。それならば、そういうところでも除染できる方法を国の基準とは別に作っておかないといけない。それで、私たちは農家自身が実施できる方法に焦点を絞って、できそうなことを片っ端から試しました。こうして生まれたい除染方法を飯館村の方言「までい」（心をこめて丁寧にという意味）に因んで私たちは「ま

放射性セシウムはカリウムと交換して粘土に固定される



卵パック=粘土粒子 白卵=カリウム 赤卵=セシウム

図1 |
卵を用いた粘土粒子にセシウムが固定される原理の説明
〔「農地除染から農業再生へ—ふくしま再生の会の取り組み—」
<http://www.fukushima-saisei.jp/archives/pdf/report20130401-2.pdf>より引用〕

「でい工夫」と名付けました。

科学コミュニケーション

——身近な物を用いた説明方法の工夫

「ふくしま再生の会」で除染方法の原理を説明する際には、普段の生活の身近にあるものを使うように心がけました。専門家向けの図やグラフを見せても分かりにくいからです。専門家でない方には、目の前にある身近な物を使って原理を噛み砕いて説明することで直感的に理解してもらえます。また、そういう説明の仕方をする手応えがまったく変わってきます。「ふくしま再生の会」のメンバーが一緒に考えた方法だという一体感が生まれるのです。

実は、私はこうした説明方法を以前からやっていました。一五年ほど前に自分の娘

が通っていた小学校に頼まれて、総合的な学習の時間に土の講義をしたことがありました。そのときに、どうしたら小学生に土の話が伝わるかを考え、工夫をしていました。そのときの説明の仕方を、今回の「ふくしま再生の会」で集まった議論の中でも応用しました。

リスクコミュニケーションのあり方

リスクコミュニケーションでは、コミュニケーションがうまくいかなくとも信念を曲げる必要はあまりないと思います。最終的には、相手との信頼関係が決め手になるからです。地元の人達は、相手の本気度が瞬時にわかります。今回の一連の活動でつくづく思うのは、やはり真剣さ——本気でその問題を解決しようとしているのかどうか——が大事なのだという事です。「さっさと論文を書いて次のテーマに移ろう」なんて思っている人を地元の人には嫌います。そんな人を相手にするだけ無駄だと思って「どうせこの人にとっては、いつかだけの話なのだろう。早く帰ってくれないかな。」というのが地元の人の本音なのではないでしょうか。ですから、どう教えるべきかはわかりませんが、大学も含めた研究者なり学生の教育の中で地元にとけ込むための心構えを、教育していかないといけないと思います。特にエリート意識の強い東大生などは要注意です。

行政とのコミュニケーションにも難しさがありました。たとえば「までい工法」がうまくいっているのになかなか受け入れてくれませんでした。行政は行政で、住民と交渉して決定事項を積み上げてきたために、やり方を変えると、また説明を一からやりなおさなければなりませんから。ですから、そこは私たちの方で、受け入れてもらえるように、行政への説明の仕方を工夫しました。

村役場の方にも、その方の立場というものがありません。決まったことを実行するのが自分の役目だからと組織を背負って、頑張って発言しているのは理解できます。しかし、組織を背負って動き始めてしまうと、実はうまく動かないこともあると思っています。

世の中にはいろいろな研究者がいますが、私は立場上、この大学の研究者でよかったと感じています。私がかもし国の研究所の責任者という立場にいたら、やはり研究所を背負って、与えられた仕事をこなしながら研究あるいは技術をつくっていくかなければならず、今回のように「余計な」ことはできなかったのではないかと思います。その点大学は比較的自由です。もっとも、最近は大学研究に対する管理も厳しくなってきました。こんなことをやること自体、それは国のやる仕事だから大学の仕事じゃないでしょうと誰かが言い出しかねない状況になってきているとひしひしと感じます。

もう少し気楽に議論することや、面白いと思ったものに取り組む時間を大事にすべきだ

と思います。でも今は世の中がそういうことを許す環境下になっていないのではないのでしょうか。私が好きなのは「ヲタク」研究なのです。再生の会に出入りしている人の中にはとにかく好きでやっているような「ヲタク」がたくさんいます。

例えば「土壤くん」という、新たに私たちが作った土壌中の放射能測定装置も「ヲタ



図2 | 土壌放射性能鉛直分布測定器「土壤くん」
(鈴木心也・溝口勝(2014)飯館村の水田における放射性セシウムの空間分布、第56回土壌物理学大会 シンポジウム発表要旨 fig.1より引用)

ク」ボランティアの協力なしではできなかったでしょう。この装置には四本のガイガーカウンター計数管が入っていて、孔を掘って、深さ別の放射能レベルを測れるようになっており、測定結果が全部GPS等と一緒に記録されるのです。今のところ定性的に汚染度がわかるだけで、放射線量をセシウム濃度に正しく換算できていませんが、実験データをオープンにしておけば、いずれその問題を解決してくれる別のヲタクが現われるだろうと楽観しています。

なぜこの装置を作ることにしたかとい

うと、国の除染マニュアルでは、一枚一枚の田んぼで除染前後の土壌中の放射性セシウム濃度を測定するわけではないのです。何枚かの田んぼから、一枚選び、その田んぼの五地点における一五センチメートルまでの土を均一に混合し、そのセシウム濃度を分析して、その地区の汚染度とするのです。しかし実際は、一枚の田んぼでも地点によって汚染の具合は違うのです。そうした実態を詳細に知るためには、土壌を採取し、カットして、分析するという膨大な作業が必要です。この装置はそうした手間を省いてくれる可能性があるのです。

土壌の分析についていえば、農学部のボランティア職員による「サークルまでい」の存在を忘れてはなりません。このサークルは私たちの活動に共感した短時間勤務有期雇用職員が「自分たちは頻繁に飯館村の現地には行けないけれど、サンプルをカットして分析試料容器に入れる作業であれば手伝える」といって自主的に組織されました。このサークルの方々は、仕事の時間が終わったあとの夕方から集まって作業をしてくれています。そのおかげで大量のサンプルが滞ることなく農学部内にあるR I センター（放射性同位元素施設）に送られ、確かな測定値が得られているのです。

組織に入ると組織の論理で動かなければいけません。が、仕事のあとの趣味やヲタク的行動があるからこそ、こういった様々な活動ができるのだと思います。

今後の活動におけるポイント

除染についての技術的なことについては、私自身はやれることはやれたのではないかと思っています。避難民の方々の中には、家族と一緒に集まれる場所がなくなっただけというところが一番辛いとの意見もあります。いまもゼネコンによる除染活動が続いています。これからは除染が完了した後に、どうやってそこに戻って生活していくか、その具体的な手順を考えねばなりません。これには農工学の一分野である農村計画が重要になってきます。その意味でも今後は、私たちの活動に共感してくれる多くの方々を巻き込みながら、除染後を見据えてソフトランディングをうまく実践してくような活動にシフトしていこうかなと思います。