

土器屋由紀子さんのお話・報告

「ふくしま再生の会」と 「富士山測候所を活用する会」

自然科学研究者が出会った2つの活動から

2011年3月11日の東日本大震災に続く福島第一原発の大事故は、私にとって大変なショックでした。どういうわけであんなひどいことになってしまったのか、と愕然としました。というのも、微量物質を測定する自然科学系の研究者として長年仕事をきて、「放射能」とは若干の縁があり、また研究者仲間には原子力を専門にしている人たちもいました。原発の現状の抱える問題をまったく知らなかったわけではないのですが、それにして

はじめに

第2回アンティ多摩活動交流会を、3月21日(日)立川市子ども未来センターで開催しました。「3・11東日本大震災・原発事故と環境の問題」のテーマで話題提供をお願いした土器屋由紀子さんのお話は、率直で内容豊富、話し手ご自身の雰囲気も相まって、魅力的な講演となりました。お話の前後には参加者からの発言もあり、自分たちが地域で企画した原発問題学習会のちらしを配る方もありました。

も日本の原子力関係はもう少しちゃんとしていると思っただけです。

それについては後でまたお話ししますが、きょうは自然科学系の研究者として仕事を続けてきたことから取り組むことになった二つ活動、「ふくしま再生の会」と「富士山測候所を活用する会」についてお話しします。

◆放射能との出会い

放射能とのつきあいは1960年代の東大農学部の手助の時

りました。最初は肥料学研究室で特定の物質を追跡するトレーサー実験に使いました。微量成分の行くえを追いかけるのがとても楽になりました。



期からです。放射能を植物性理化学研究に利用することが始まったばかりの頃にお世話にな

プロフィール:

東大農学部助手、気象研究所、気象大学校、東京農工大、江戸川大学などで研究教育の仕事に携わる。専門は分析化学。環境問題、特にフィールドの観測を行う。定年後は2つのNPO法人(上記)の理事。昨年『東京新聞』夕刊コラムを執筆し、今年NHKラジオ番組「科学と人間」で講師を務め、好評を得た。

アンティ多摩通信

No.108

編集・発行
NPO法人
市民活動サポートセンター・アンティ多摩
〒190-0022
東京都立川市錦町3-1-28・301
電話・FAX 042-540-1663

【事務所開室時間】
平日9時半～17時
※外出中の場合もありますので、来室の際はできるだけご確認をお願いします。

アンティ多摩は2002年に発足しました。市民の活動が、誰もが自分らしく暮らせる世の中をつくる力になるように、ともに活動しながら、考え、つなぎ、助け合う、市民の小さな拠点です。

トレーサーとして使う半減期の短い(10時間で放射能が半分になる)放射性核種を作るために、稲を入れたバケツを持って東海村に通い、原子炉の前でできあがるのを待っていました。「便利だなあ」と思いながら使っていました。

それから15年ほどして、1978年から1年間アメリカの商務省標準局で働く機会がありました。スリーマイル島原発事故の後には、隣の州だったため週末に事故現場の見物に行きました。当時は事態が正しく理解されておらず、事故後1週間で住民も戻り、外からも見物に行ける状態でした。実際は原子炉が一部メルトダウンしていたのですが、そのことは30年たってからやっとわかったのです。

1986年のチェルノブイリ事故の時は、気象庁の気象研究所で環境放射能測定の研究部にいて、日本中の降水の化学成分の測定をしていました。それで事故の調査の手伝いで降水サンプル

を濃縮して、ストロンチウム90などの測定も手伝いました。

そしてその年に気象庁の気象大学校に移り、そこから富士山との接点ができました。こんなふうに、いろんなところで少しずつ違う仕事をしてきました。

◆「研究者」という仕事

本題に入る前に、「研究者」について少しお話しします。

歴史的にみると、科学者(サイエンティスト)と研究者(リサーチャー)の区別があります。リサーチは知的追求という贅沢な行為です。それに対して、サイエンティストという言葉が導入された当時は、知的追求を職業としてお金をもらうのは邪道である、あまり良い意味で使われませんでした。ヨーロッパではブルジョア階級の趣味として科学研究が行われ、日本でも江戸時代は、隠居してから、とかですね。20世紀になり、戦争の影響で科学技術は大きく進み、また科学技

術は人を幸せにするという考え方が広がりました。でも科学技術はどう使うかが問題となります。

そうした中で国家や企業による研究者の雇用が増え、研究者と呼ばれる人たちの増加をもたらしました。

いま理研のことが問題になっていますが、小保方さんも本人はSTAP細胞が作れたと思っ

ているはずで、静かに研究に専念できればいいのと思いますね。
※この時点の情報で考えていたことを述べましたが、その後論文の作成過程やデータにいろいろな問題が報じられ、論評は困難になりました。

そもそも理系の科学研究がどのように行われているのか一般の方には知られていないと思いますので、ちょっと寄り道して、今の日本の研究者の実情についてお話ししましょう。

今は非常勤の研究員というのもあり、自然科学系では若い人は博士号を持っていても期限付き雇用の人がたくさんいます。就職しても安定した状態で研究で

きない場合も多く、苦勞していません。

研究者もいろいろあり、理論研究をする人や研究室にこもって実験する人もいます。

観測結果をまとめたり論文化するときに共同研究という形で行われることもあります。「査読」(※)は通常は別の研究室の人がして、そのコメントは匿名で出ます。

研究費も競争的研究費は審査を経て10分の1から3分の1程度の割合で合格者が決まります。この研究費の申請には過去5年の論文が必要で、毎年論文を書いていなければなりません。このように研究者が論文の生産で追い立てられているのが実情です。すぐに結果が出ないタイプの研究は続けることが難しくなっています。

※査読は学術論文誌等において寄せられた論文について同分野の別の組織に属する専門家の評価を受ける過程。投稿前に組織内等で行う原稿のチェックも指す。

NPO法人「ふくしま再生の会」へ

◆福島第一原発事故！ 何が起ったか

2011年3月11日、福島第一原発の事故。ショックでした。事故のあと、仲間の研究者と話す「祈るしかない」とか、原子力の専門家が「まさか」と思うことを言うのです。「あなたたち原子



2012年の稲刈りの後(飯館村佐須滑)田の畔で

力のことをやっていたんでしょう？」という感じでした。高木仁三郎さんの反対運動とちゃんとお付き合いすればよかったと後

悔しました

当時、原子炉を冷やす電源がなくなると大変だということが、政府や東電上層部の誰もよくわかっていませんでした。「外部電源の喪失」はあり得ない、信じがたい事態だったのです。また周辺住民の避難や避難地域についての混乱も、「安全神話」が効きすぎていたことが背景にあると思います。

一方、米政府は日本国内にいる自国民に対して、80キロ圏外へ退避するようにと指示していました。そのあたりの事情は『放射能拡散予測システムSPEED I』なげ生かされなかったか『佐藤康雄著・東洋書店』に詳しく書かれています。

※SPEED I(スピーディ)緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム

ただ、水蒸気爆発ではなく水素爆発であったことが不幸中の幸

いでした。水素爆発で済んだのは海水の注入を止めずに冷やし続けたからです。

そして、主要な風向が南西〜北西であったため70%以上が太平洋に流れ、陸上への沈着量が少なく済んだのも幸いでした。もし、海水注入を止めたり、あるいは当日北東の風が吹いていたら、東京は全都避難で首都機能が不全になっていたと思われる。

『土壌汚染…フクシマの放射性物質のゆくえ』(中西友子・NHKブックス)にもあるように、チェルノブイリ原発事故では燃料棒の中のものすべて外に出ました。福島第一原発事故ではチェルノブイリよりも多い3基の原子炉がメルトダウンし、使用済み燃料を冷却中の1基がほかの原子炉の影響で爆発事故を起こしました。が、放射性物質の放出量はチェルノブイリの16分の1で済んでいます。

1号機から3号機では原子炉の冷却を続けているため汚染水

となり、その量が毎日400トンずつ増え続けています。タンクにためていますが、一部が漏れて海へ流れ出しています。その中にはウラン235の核反応で必ず出るストロンチウム90(半減期28年)が含まれています。これは化学的性質がカルシウムに似ているため骨にたまりやすい危険なものです。



雪の中で水田の土壌採取(円筒形の試料を採取して1cmごとの放射能を測定する)

チェルノブイリ事故の後、放射能汚染による病気は、甲状腺がんを中心に調べられていて、それ以外はほとんど調べられていません。がん以外の病気も増えています。

るのではないかと指摘する人もいてウクライナなどで、ストロンチウム90の影響が懸念されています。フクシマの事故では、大気中に放出された量は放射性セシウムの100分の1以下と少ないのですが、原子炉から漏れている汚染水にはセシウムと同程度含まれていると考えられます。

◆原爆と原子力発電

原爆も原子力発電もウランの中に0・7%含まれているウラン235という燃えるウランを使います。核分裂を起こすと化学反応の100万倍以上の熱となります。原子爆弾(核実験)では熱と放射性核種を一瞬に放出しますが、原発では熱はコントロールして発電に利用し、放射性核種は外に出さないように設計されています。トレーサーに使う半減期の短い放射性核種を原子炉でつくるするときにも、原子炉が動けば、核燃料棒のなかには、ヨウ素131やセシウム137、ス

トロンチウム90などの核分裂生成物ができます。これは爆弾でも同じです。



菅野宗夫さん(向かって左端)の居間で仕事の打ち合わせ。説明しているのは東大農学部溝口勝教授(右端)。

一方、セシウム134は核分裂の直後にはできなくて、原子炉を運転している途中で、たまっていくセシウム(放射性でないもの)が中性子と反応してできるものなので、それが大気中で捕まえられるという事は、長く運転していた原子炉が事故を起こしたという事になります。爆弾ではできません。これがあるかないかで原爆なのか原子炉事故なのか

かがわかります。

チェルノブイリ事故のときも、スウェーデンの原発のモニターがセシウム134を検出して、原発事故だと分りました。

◆「ふくしま再生の会」を手伝う

事故当時、連絡しあっていた60〜70代の15人くらいの仲間、2011年6月に福島へ行きました。いわきや南相馬は津波で船が陸に上がったたり、郵便局が海に浮いていたり、ひどい状況でしたが放射線量はそれほどありませんでした。飯館村へ行く津波の被害はなくきれいな農村でしたが、線量は一挙に車内で毎時2μsv(マイクロシーベルト)、車外で10μsvへと急上昇しました。

飯館村は「まぐい」といって、きちんと丁寧にやるといふ昔ながらの農村のあり方を村おこしのキーワードとしてきた美しい村でした。たまたま風向きにより放射能の雲が飯館村を通った

ときに雨が降り、ひどい汚染を残したのです。SPEEDIによる影響予測が使われなかったのも、飯館村には4月まで子どももいません。特別養護老人ホームの方は今も村に残っています。現在も、昼は村に入れますが夜は入れません。

そこで元核物理学者で登山家である田尾陽一さんと、「おひさまの会・南相馬」の大石ゆい子さんに紹介された農業委員長菅野宗夫さんが意気投合して、共同で活動することになりました。こうして、原子力災害によって破壊された被災地の生活と産業の再生を目的とする「ふくしま再生の会」が生まれました。

会はボランティアによる運営で、交通費も自分持ちです。資金は会費と寄付で、2012年にNPO法人化(2014年認定NPO法人)しました。会員は230人と6法人です。活動内容は放射線計測と分析、除染実験、農業再生のための計測と実験、世界へ

の情報発信、被災者のケアなどです。研究機関や大学研究室とも協力しています。

◆線量マップづくりや除染実験

計測器として、GPS(※)と線量計を内蔵して測定位置と線量を自動的に記録するという飯館



飯館村小宮の田の除染作業(これは「までい工法」より略式のやり方)

村仕様のものを開発し、携帯型なので菅野宗夫さんの関わりで村のいろいろな人と一緒に、農地、住宅、山林などを徒歩で測定しています。また高感度の線量記録装置を開発し、短時間で線量の詳細なマップが作れるようにしました。マップは国の測定データ

(仮置き場が決まらないためその飯)は黒いバッグが山積みになっています。ふくしま再生の会の、溝口勝・東大農学部教授は汚染土壌の表層に水を加えて攪拌し、上澄み(この部分にセシウムを吸着した粘土が集まります)をテニスコー

で焼却されます。イノシシに荒らされる田んぼは多く、除染がやりにくくなっています。イノシシが増えており、野生動物の捕獲と解剖・測定を、東大農学部と協力してイノシシプロジェクトを立ち上げて、実施しました。その結果、放射能は筋肉に集まることがわかったので、捕獲しても食べることはできません。食べる目的がないとただ殺すだけということになり、また、住民がいなかったため増え続けています。

の検証や、将来計画作りに利用します。観測データはウェブで公開しています。

トブラシであらかじめ掘った穴に導き埋める(埋めたものは周りに浸み出さないことは実験済み)方法を考えて「までい工法」と名付けました。さらにカリウムを入れて栽培するとセシウムの作物への移行を抑えるのに効果的です。実験して、測定し、確認しました。

山林の除染を環境省はやることになっていますが、ほとんど実行されていない現状です。

※GPS(全地球測位網)は人工衛星を利用して地球上の位置を割り出すシステム

田んぼの除染実験は農水省の許可を取って、共同研究という形で行っています。この方法なら田の一部を犠牲にしますが、汚染土壌をはぎ取らず、汚染土壌の山

活動の中で私が担当しているのは、放射能が吸着するエアロゾル(※)(PM2.5だけでなくもう少し大きいものも含みます)を採取し、測定するという事です。飯館村の作業環境が安全かどうか、マスクなしで息をして大丈夫なのかということをお判断する必要があります。

国は田畑の除染には一律表層5cmの剥ぎ取りを基準としていますが、これでは、除染したものの行き場が問題で、すでに仮置き場、仮置き場

土壌をばき取らず、汚染土壌の山を出さずに済みイノシシに荒らされた田にも使えますが、環境省の認める方法でないため、食用にはできません。収穫物は農水省

飯館村の作業環境が安全かどうか、マスクなしで息をして大丈夫なのかということをお判断する必要があります。

結果、2012年3月からの飯館村佐須の空気は、日本の自然放射線量から考えると呼吸による内部被ばくは心配しなくていいということになりました。



エアロゾル採取装置のフィルター交換 (飯館村佐須滑)

※気体の中に浮かんでいる微粒子。大きさは0.01μm(マイクローメートル)以下の1μm)〜100μmと広い範囲で空気に浮いていることが条件。2.5μm以下の粒子を意味するPM2.5も含まれる。化学成分の測定にはフィルター上に集めて採取する。

◆研究者とのつきあい方

原発事故の後、政府の意図を代弁するかのような学者の発言が

繰り返し報道され、問題になりました。そこで、研究者とのつきあいかたについて一言。

①研究者には説明責任があるので、おかしいと思うことは繰り返し説明を求めると。研究者が批判を恐れて保守的になるのは職業病ともいえるのです。そして、②データは出してもらって、判断は自分でした方がいい、

NPO法人「富士山測候所を活用する会」へ

◆気象庁富士山測候所での大気化学観測

さて、富士山測候所の話に移りましょう。

気象庁にいた時、気象庁は各地に観測所があるため、いろいろなところに行けました。富士山測候所を利用したり、海洋実習の船にも乗りました。1997年から2002年までは東京農工大にいましたが、富士山と多摩丘陵で採取した雨水のサンプルを研究に使いました。

ということですが、残念なことで

すが、水俣病の原因に関する「アミン説」のように、高名な科学者が原因をわからなくするための議論を行った例もあります。

研究者の側も、説明を求められることで、わかりやすく説明しなぐちゃいけなと思うようになるのです。

NPO法人「富士山測候所を活用する会」へ

◆気象庁富士山測候所での大気化学観測

さて、富士山測候所の話に移りましょう。

気象庁にいた時、気象庁は各地に観測所があるため、いろいろなところに行けました。富士山測候所を利用したり、海洋実習の船にも乗りました。1997年から2002年までは東京農工大にいましたが、富士山と多摩丘陵で採取した雨水のサンプルを研究に使いました。



富士山測候所に新看板を設置(2006.8.9)

は気象庁の教官として1990年から測候所の一部を借りて降水調査のためのサンプラーを置かせてもらいました。そのうち夏は数日間の滞在観測などもさせてもらえるようになり、学生を連れてエアロゾルの測定も始めました。その後気象研究所が加わって大気化学観測も行われるようになり、だんだんよいデータが得られるようになって、また研究者の幅も広がっていききました。

ところが、2004年にそれまで気象観測の中心で、台風予報に活躍した富士山レーダーが気象衛星の利用で必要がなくなり、常駐観測を終了することになりました。電源も切ってしまうので、測候所を利用した大気化学の観測も一切できなくなってしまう。頑丈な測候所施



富士山測候所入り口付近(渡辺源美撮影)

設はまだまだ使用できるので、観測継続のために施設の維持を他の省庁へも働きかけました。しかし、引き受けてくれるところはなく、ついに2005年、利用を希望する研究者たちが集まって

「活用する会」

◆「活用する会」の運営

設立し、気象庁と交渉して測候所の一部を借用することになり、2007年以後8年間なんとか運営してきました。一般公募・入札制で年間約20万円(現在は減価償却で約13万円)で借りています。当初3年間の契約でしたが、2013年から5年間の契約になりました。借りて



山頂でエアロゾルを採取しているハイボリュウムエアサンプラーの設置と試料採取(測候所裏)

いるといつても、安全のため気象庁が許可して人が滞在できるのは夏の2か月だけで、それ以外は無人で観測しています。

電源はNPOの全面的な責任で使用しているため、修理費の予算もなく、雪害による電柱などの補修工事も、私たちのNPO法人で行いました。500万円かかりましたが、なんとか研究費を削って乗り切りました。それで測候所の電柱の一部はいま法人の「資産」です。

会の年間の運営費は、2013年は緊縮予算で2千5百万円。

うち山頂駐在者等の人件費は531万2千円、インフラ保全費255万円、運搬費190万円などです。財源は助成金や委託費、会費、寄付金です。研究費は助成金を充て、三井物産環境基金の助成が得られていることは大きいです。世界文化遺産になったおかげで、「活用する会」への注目度も上がりましたが、NPOはまだ財政難であえいでいます。

運営費の中でも、安全に対する経費が最大です。雷に対して電源を守ることに加えて、富士山という高山の自然は厳しく、自然の脅威に対して安全を守るためには管理をボランティアだけに任せることはできません。夏の2か月間、山頂管理者として、冬山でも活動できる登山家を雇用して3人ずつ交代で山頂に滞在する態勢を組んでいます。山頂での事故や高山病などへの対処、命に関わる事態もあつた確・迅速な判断と実行ができる最低の人数です。

◆測候所を活用した研究とこれから

測候所施設の借用条件は研究・教育目的に厳しく限られています。NPOでは2007年以来毎年施設を活用する研究を募集しています。

研究分野として、大気化学のほか、高所順応、永久凍土、通信、宇宙線・放射線、気象・天文・測量、高所医学や学校教育における教材の開発などでも使っています。

例えば大気中の二酸化炭素は、2009年からバッテリーを使って通年観測を行っています。富士山で測定するとアジア大陸の影響を受けていることがわかります。また二酸化イオウの測定では、2013年8月に桜島で大噴火があったとき5kmまで噴煙が吹き上げられ、2日後に富士山でも観測できました。

高高度発光現象(※)の観測も、通常は飛行機や衛星でないと思えられないのですが、富士山

だと低コストで観測できます。

※高度40km以上の高空で発生する落雷による発光現象

初めは施設を残すために緊急避難としてNPO法人を作りましたが、運営する中で、こんな研



測候所の下で雷被害を調べるための接地系統の設置と測定を行う研究者(岩崎洋撮影)

究施設もあっていいかな、と考えるようになりました。

NPOによる管理運営のメリットは、気象庁の施設として研究活動をしていたときに比べ、広い範囲の研究者を受け入れられる、異なる分野との連携ができる、新しいチャレンジもできる、などのことがあります。

一方アメリカは、資金が苦しいことが第一です。また、一人として一切の安全責任を負わなければならぬ、などです。気象庁が手放したということで、当時は「公務」として認められていたことも、民間NPOとしては周りの目も厳しく、常に説明責任があります。

実際に、研究や活動に関わる要求は限りなくある一方、資金など現実的な問題に対する理解と対応には温度差もあり、活動を続けてゆくための調整は、なかなか大変です。

でも、大陸の経済発展により今後増えてくる大気汚染物質を監視し、欧米のように森林を失う失敗を繰り返さないためにも、測候所での観測を充実させていかなければと思います。

また、研究の成果が上がっていることを目の当たりにしたり、富士山を愛する方々からの励みやご支援をいただくたびに感動して、頑張ろうと思うのです。

◆富士山に関係した土器屋さんの本◆

『よみがえる富士山測候所 2005-2011』(共編著・成山堂書店、2012)
NHK ラジオ講座テキスト『水と大気の科学—富士山頂の観測から—』(NHK出版、2014)



編集後記

▼『アンティ多摩通信』は今号も8頁になりました。遅くなりましたが、3月に開催した交流会が、話し手の土器屋さんの写真提供ほかの協力もありこのような形で報告できてほっとしています。▼『市民活動の心』は11月号に本通信を掲載し始めていきましたが、8頁分も占拠するわけにはいかず、続けての単独発行に戻りました。▼こうしてまとまった内容の通信を発行してみると、これまできちんとした記録や報告を作れなかった集まりのことが改めて残念で、話してくださいました方々にも申し訳なく思い返されます。▼現在のアンティ多摩の運営態勢では毎月このような通信を作るのはなかなか難しいのですが、アンティ多摩自身の活動を深めるためにも『アンティ多摩通信』の内容を充実させたいと思います。(金風)