

# あの日、あの時

(五十音順掲載)

## 震災の記憶

当時の所属：国立精神・神経医療研究センター

現所属：国立がん研究センター

伊藤 公輝 (Ito Kimiteru)

15 年前の 3 月 11 日は、ごく普通の金曜日でした。筆者は当時、東京都小平市にある国立精神・神経医療研究センターに勤めており、午後の業務としてシンチグラフィの読影をしていました。仕事が終わったら週末はどう過ごそうかと、同僚と他愛のない会話を交わしていたそのとき、突然大きな揺れが襲いました。時計を見ると、午後 3 時少し前だったと記憶しています。

幸いにも座っての業務中だったため大きなかがは避けられましたが、立っていたら確実に転倒していたであろう強い揺れでした。実際には数分間だったものの、体感では 10 分以上も続いたように感じられました。

このとき検査中だった患者さんは、放射線技師の機転で直ちに検査を中断し、装置から安全に出すことができ、大事には至りませんでした。その後、すべての検査が中止となり、患者さんには速やかに帰宅していただすることになりました。

この時点では震源地も震度も不明でしたが、「これはただごとではない」と感じ、急いでテレビをつけました。どの局も地震速報一色で、特に東北地方太平洋沿岸への津波の警告が繰り返し放送されていました。

最初に心配になったのは妻のことでしたが、病院に勤務しているため冷静に考えれば無事だろうと判断し、次に思い浮かんだのは地元・仙台に住む両親や兄弟のことでした。ふだんは年に数回しか連絡をとらない関係ですが、震源地に近いこともあり、非

常に心配になりました。

妻にも仙台の実家にも電話をかけましたが、全くつながりません。父と祖父は岩手県陸前高田市の出身で、三陸沖の地震を何度も経験していました。そのため、祖父の意向で地盤の固い仙台の山中に家を建てており、幼い頃から「津波の恐ろしさ」についてよく聞かされていました。

実家は海から離れているため津波の被害はないだろうと思いつつも、築 40 年以上の古い家だったため、倒壊の可能性が頭をよぎりました。

情報はテレビだけに頼るしかなく、17 時 15 分を過ぎてようやく帰宅する決断をしました。今思えばすぐに帰るべきだったのですが、いわゆる“公務員根性”が染みついており、定時まで職場にとどまってしまいました。

最寄り駅は既に閉鎖されており、まだ肌寒い 3 月の夕方、10 km 近い道のりを徒步で帰る覚悟をしました。しかし、近くの繁華街まで歩いてみると、奇跡的にバスが動いており、満員の車内に乗り込んで帰宅することができました。

自宅に着くと、妻が既に戻っており、胸をなでおろしました。テレビをつけると、津波が既に沿岸を襲っており、これは未曾有の大災害であることを実感しました。

その夜は家族の安否が分からぬまま不安な時間を過ごし、結局、両親や兄弟と連絡が取れたのは数日後のことでした。皆無事でしたが、電気やガスの復旧には数週間を要し、かなり過酷な状況であったことを後から知らされました。

また、陸前高田に住んでいた父のいとこが津波に巻き込まれて亡くなったことを後日聞かされ、沿岸部で暮らすことのリスクを改めて思い知らされました。同時に、地震や津波を見越して山間部に家を建てた祖父の先見の明に、深く感謝しております。



## 想定を超える事象に備える思考と態度の転換

当時の所属：東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻

現所属：東京都市大学理工学部原子力安全工学科

笠原 直人 (Kasahara Naoto)

### 1. 事故当日の記憶

福島第一原子力発電所事故の当日、地震により制御棒が一斉挿入されて崩壊熱冷却に入ったとの報告に安堵していたところに、想定を超える津波による全電源喪失が起った。

筆者は、発電所員の身を案じつつ学会等のネットワークを介して情報収集を行った。時間の経過に伴い国内外からの問い合わせが殺到し、睡眠がほとんど取れない状況となった。

主要な質問は、「事故はどのように推移するのか」、「最悪はどうなるのか」、「最悪を避けるためにはどうしたら良いのか」、といった内容のものであった。

従来のわが国は事故を起さないための研究が主で、事故が起った後の知見は乏しく、上記の切実な質問に応えられなかつたことが非常に悔やまれた。

### 2. 事故直後の対応

東京大学では、工学系研究科の各専攻が協力し総力を挙げて事故対策の支援にあたった。それを通して学んだのは、想定を超える事象に対する対策の重要性であった。設計とは想定された荷重や事象に対する事前対策である。想定を超える事象に対しては、事象進展に応じた柔軟な緊急対応やレジリエンスといった設計とは異なる思考と態度が必要である。こうした思考を可能とするにはシステム全体に対する俯瞰力を養う必要があることから、新しい教科書を編纂しカリキュラムを改訂した<sup>1)</sup>。

政府の事故調査委員会では、以下のような次世代への教訓を記している。人間の構築したシステムの安全を維持するには、安全神話あるいは絶対安全といった誤った概念を正し、それらの利用における潜在的危険性を認識して、可能な対策からすぐに着手し継続することが大切である<sup>2)</sup>。

### 3. 事故後15年が経過して

事故を教訓とした安全対策とそれによる原子力発電所の再稼働が徐々に進んでいる。システム安全の領域では、設計想定を超える事象に対する対策として、可搬機器の設置や緊急時対策などが進んだ。一方、地震対策のように新たな過大地震が観測される度に、基準地震動 Ss (Standard Seismic Ground Motion) を引き上げて補強工事を繰り返し、技術的限界に近づきつつある領域もある。

このため、筆者らは設計想定を超える事象に対して、安全への影響の小さい破損が先行して自然に力が減少し、破局的破損に至らない受動安全構造の研究を行った<sup>3)</sup>。技術的には実験検証が進んだが、少しの破損も許さない従来の思考が、その社会実装の障害となっている。

### 4. 真の教訓とするために

新しい規制基準が整備され、それに基づく再稼働が軌道に載り始めたことから、個別分野ごとに基準を守ることを目的とした事故前の思考に戻りつつあるように感じる。個別に安全であれば全体も安全であるとの考え方は理解しやすいが、想定を超える事象に対しては現実的でない。際限の無い安心要求は、安全性が高まった社会の産物とも思われ、戦争を体験した世代にそのような考え方は存在せず、現在においても国際社会ではそのような考え方は通用しないとの指摘もある<sup>4)</sup>。福島第一原子力発電所事故は千年に一度とも考えられる貴重な経験である。これを真の教訓とした思考と態度の転換が必要である。

### 参考文献

- 1) 東京大学, 震災後の工学は何をめざすのか, 内田老鶴園 (2012)
- 2) 淵上正朗, 笠原直人, 畑村洋太郎, 福島原発で何が起きたか - 政府事故調技術解説 -, 日刊工業新聞社 (2012)
- 3) Naoto Kasahara., et.al., *Int. J. of Pressure Vessel and Piping*, 211 (2024)
- 4) 曽野綾子, 搖れる大地に立って, 扶桑社 (2011)

## 福島原発事故当時を振り返って

**当時の所属：**福島大学共生システム理工学研究科 特任教授

**現所属：**福島大学共生システム理工学類 客員教授

河津 賢澄 (Kawatsu Kencho)

2011年3月11日14時46分、福島市内にある自宅の2階で過ごしていた筆者は、経験したことがない非常に大きな揺れを3回感じた。2回までは何とか本棚を押さえて転倒に耐えていたが、3回目はさすがにあきらめ、横にいたペットの犬を抱き、庭に出た。家の前の神社の社殿は潰れ、周辺の家の石垣やブロック塀が倒れ、道路には家から出てきて不安そうな人が集まっていた。

水道は止まり、停電となり、テレビも映らず状況が分からぬでいたが、車のテレビを思い出しつけると、太平洋沿岸へ押し寄せる大津波の映像が流れていた。その時点では、まさか福島第一原子力発電所が大事故を起こすことまでは考えが及ばなかった。夜になり、政府から「原子力緊急事態宣言」が発令され、周辺住民に避難指示が出された。2010年まで福島県職員として、放射線計測や原子力行政にも関わっていたことから、福島県の部局に「手伝えることはないか」とメールを送ったが、県も大混乱の中で、当然返答はなかった。

数日後、県から、県民からの問い合わせが殺到しており、専用の「放射線相談窓口」を設置するので協力して欲しいとの連絡があり、県の原子力OBらと共に24時間体制で対応を行った。相談数は1日数百件にも及び、受話器を置くと同時に着信音が鳴る状況が続いた。放射線に関する知識がほとんどない県民からの相談は、「水や食べ物は身体に影響はないか?」「空調はつけても心配ないか?」「洗濯物は外に干しても大丈夫か?」等、身近で切実な相談が多く、深刻な不安に駆られている相談者に寄り添いながらの対応が迫られた。

一方、福島大学では、原発事故時には原子力専門教員はいなかつたが、事故直後から、理工系の教員有志が、地元大学として何かできることがないかと協議し、理工の様々な専門家からなる「放射線計測チーム」(総勢26名)を結成した。研究機関等に協

力してもらいサーバイメータを確保し、ガソリンの調達が困難だったので天然ガス車のタクシー5台を借り上げ、浜通りを中心に2kmメッシュ毎の測定を行い、3月末には放射線マップにまとめた。その結果については、福島県災害対策本部、オフサイトセンター、更に関係市町村にも説明し、避難地域の見直しの参考にされた。その後、福島大学では、内外の大学や研究機関等と福島県内の放射能に関する多くの共同研究が行われ、2013年7月には、放射能環境動態及び放射線影響の分野で、研究や人材育成を進める「福島大学環境放射能研究所」を開所している。

筆者自身、事故以来、県内各地域の放射線測定や除染、更には様々な年代の人との放射線に関するリスクコミュニケーション等、多くの事故関連事に関わってきた。現在も、中間貯蔵施設環境安全委員会や地元町村の除染検証委員会の委員を引き受けている。事故を起こした福島第一原子力発電所周辺の市町村の復興は少しづつ進んでいるものの、未だ福島県土の約2.2%に当る約309km<sup>2</sup>が帰還困難区域である。また、除染土壤の県外搬出が法律で定められているが、国民の放射線に関する理解はまだまだ不十分である。今後も、後期高齢者の我身と相談しながら、福島復興のために何ができるかを考えていきたい。

## ヒロシマからフクシマへ

**当時の所属：**広島大学病院 診療支援部

**現所属：**広島大学 放射線災害医療総合支援センター

木口 雅夫 (Kiguchi Masao)

2011年3月11日に発生した東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所の事故において、当時三次被ばく医療機関であった広島大学は、「広島大学緊急被ばく対策委員会」を立ち上げ、事故発生以後、病院、原爆放射線医科学研究所及び緊急被ばく医療推進センターが中心となって「緊急被ばく医療チーム」を現地に派遣し、放射線医学総合研究所と連携して幅広い支援活動を行った。

3月12日の発災直後から10月7日の警戒区域内等の住民一時立入の医療支援対応まで、継続して緊急被ばく医療チーム(医師、看護師、診療放射線技

師、事務員)を派遣し、総チーム数は37班、延べ人数は1300名を超えていた。また、広島大学病院では福島県からの避難住民等を対象にホールボディカウンタを用いて内部被ばく特別検診を実施した。

筆者も診療放射線技師として第2班で現地に入り、9月までに6回現地支援に参加した。本学の対応は、事故後の状況や被災地の復旧・復興の進展に伴い変化していった。

第1期では、3月16~20日まで第2班として現地に入り、避難所において住民のスクリーニング対応に当たった。その後、福島県庁に設置されたオフサイトセンターにおいて、福島原発事故被災者の情報の収集と整理業務に従事した。また、福島県自治会館に設けられた緊急被ばく医療調整本部において、福島県内外から支援に来られた汚染検査サーベイアの統括支援として、スクリーニングサーベイ件数や要除染者数の集計作業に従事した。4月中旬の第2期では、福島県立医科大学への支援として、ホールボディカウンタの調整や内部被ばく特別検診、各保健所からの事象発生時の対応を行った。5月中旬の第3期では、警戒区域内への住民一時立入支援において医療班として活動した。復旧・復興の進展に伴い、これまでとは異なる新たな課題や対応が発生した。広島大学からの支援者は、同一のメンバーが継続して活動することが困難であり、派遣交替時の円滑な業務引継ぎや情報伝達、情報共有が極めて重要な課題であった。また、現場での対応においては、会場設定や業務内容が都度異なるため、柔軟な対応力が求められた。住民一時立入支援では、住民の怒りや不安に直面する場面も多く、リスクコミュニケーション



写真 警戒区域住民一時立入のための中継基地

川内村民体育センター 2011.6.8

ニケーションの必要性と重要性を改めて認識することとなった。

現在、新たに整備された原子力災害医療体制において、広島大学は高度被ばく医療支援センターと原子力災害医療・総合支援センターに指定されており、自治体が指定する原子力災害拠点病院への支援・指導や原子力災害医療中核人材研修等を実施している。更に、日本診療放射線技師会では、原子力規制委員会から原子力災害医療協力機関に指定され、甲状腺簡易測定に対応できる診療放射線技師を全国で育成している。

しかしながら、原子力災害医療に対応できる人材は依然として十分ではなく、継続的な育成が不可欠である。また、いつ発生するか分からない原子力災害に備え、平時から訓練や研修を絶え間なく繰り返して行うことが求められる。

## 震災発生時の山形での放射能測定

**当時の所属：**山形大学理学部

**現所属：**山形大学理学部 客員教授

**櫻井 敬久 (Sakurai Hirohisa)**

2011年3月11日(金)13時から東京大学柏キャンパスの東大宇宙線研究所6階(記憶不鮮明)で行われた共同利用研究運営委員会に出席していた。会議の途中に急な揺れが始まったが直ぐに収まると思い誰も席を立たなかった。しかし、揺れが激しくなり全員階段で外に退避した。筆者は宇宙線研地下20mにある微弱放射能測定設備が気になり危険かと思ったが階段で地下室に向かった。幸いなことにGe検出器及びキャスター付き液体窒素ボンベ等はほぼ動いていなかった。地上に出てみると多くの人(100人を超えていたか?)が建物の側の広場に集まっていた。外にいても揺れは断続して続き、建物の屋上にあるテラス状の鉄骨がその都度ガタガタと音を立てていた。委員の1人の方がワンセグでの地震の一報を教えてくれた。携帯は繋がらなかった。山形には帰れないなと思った。

全くの偶然であったが、その広場で山形大学から物性実験に車できていた先生と学生2名に会った。その車に同乗させてもらい夕方5時過ぎに柏キャン

パスを出た。高速道路は封鎖されており渋滞で東京を抜けるのにかなり時間がかかった。途中の公衆電話で家に連絡しようとしたが繋がらなかった。4号線だと思うが宇都宮に入ったのが夜の10時頃だったと思う。幸いなことにガソリンスタンドが開いていたので給油をして、コンビニでパン等を買い、北上した。道路もところどころで封鎖があり白河を通過したのは夜が明ける頃で、屋根瓦が落ちている家々が点在していた。このあたりで、ふと、福島原発はどうなのだろうかと頭をよぎった。福島市に入り山形に向かう栗子峠に入ったのは12日の昼前であった。結局、山形市の自宅にたどりついたのは3月12日(土)午後3時頃であった。

筆者らは2000年より山形大学屋上にハイボリューム大気サンプラーを設置して、ガラスろ紙に大気中宇宙線生成核種(主に<sup>7</sup>Be)を捕集する日変動継続観測を行っていた。山形市は3月11日の地震発生時から停電となり3月12日の昼頃電気が復帰した。しかし、12日の夕方大学に行き屋上に上がったところサンプラーは停止した状態であった。そこで急遽事務職員の方に無理を言って大学にあった小型発電機でサンプラーを12日20時から稼働させた。大学の停電復帰は3月14日(月)の昼であった。地震直前の捕集試料は3月10日13時から3月11日12時までの試料であり、地震発生後の捕集試料は3月12日20時からの試料であった。Ge測定器は14日の午後から稼働を始めた。

ノートには3月13日15時30分から3月14日9時の捕集試料に<sup>131</sup>Iが54.9 μBq/m<sup>3</sup>とあり、3月14日12時30分から3月15日11時30分の捕集試料に<sup>137</sup>Csが15.1 μBq/m<sup>3</sup>とあった。地震発生から約2日後には福島第一原発から約100km北西の山形市に、地震直前の捕集試料には検出されていない放射性核種が飛来てきていた。

当時、山形県内には県衛生研究所及び県環境科学センターに各1台のGe検出器が設置されていたが他に無く、福島第一原発事故直後から県内の水道水の放射能測定等に検体が急増していたため、山形大学のGe検出器による測定協力を行った。この縁もあり、2012年から2年間をかけて県内230地点の土壤調査を山形県と共同で実施して放射能地図を作成した。山形県との共同調査・測定には山形大学RI総合実験室の乾恵美子氏の多大な貢献があった。

## 震災からの加速器施設の復興

当時の所属：筑波大学

現所属：筑波大学

笹 公和 (Sasa Kimikazu)

2011年3月11日は、筑波大学の12UDペレトロンタンデム加速器を用いて、加速電圧8MVで<sup>41</sup>Caの加速器質量分析を行っていた。総重量120tの縦型タンデム加速器であり、9階建ての加速器棟に収まっていた。地震発生時は加速器制御室に滞在していたが、監視モニターで9階のイオン源装置が倒壊するのが見えた。強い縦揺れと長い横揺れの途中で停電となり、制御室では棚の倒壊や天井から送風孔が落下する等していた。地震の揺れが納まってから避難したが、停電及び携帯電話の不通等で、この時の情報源はラジオだけであった。また、高压ガス流出の危険性があるなかで、逃げ遅れた人が居ないか確認する必要があり、空気呼吸器を背負って施設内を確認して回った。非常階段を使って施設9階まで状況確認を行っている途中で、加速器本体が損壊していることを確認した。施設復旧についての先行きが見えず、非常に不安な気持ちとなったのを覚えている。実験室では、大学院生の傍に設置作業を行っていた約1tの電磁石が倒壊する等、危険な状況もあった。これらの経験から、現在は被災等により停電しても管理区域に誰が入室していたのかが分かる入退管理システムを導入している。

高压ガス関係の問題と余震による二次被害を避けるため、地震発生から約1週間は施設周辺を立ち入り禁止とした。被災状況の確認では、遮蔽扉の駆動モータや軸が損傷しており、人力で遮蔽扉を開けて作業を行った。福島第一原子力発電所の事故後には、施設周辺で測定した空間線量の値が、管理区域の放射線レベルよりも高い状況となり、人の出入り等で管理対応が困る場面もあった。被災状況の全容把握には3月末まで掛かることになった。

被災した加速器については、早急に復興計画を立案する必要があった。最初の災害復旧費要求の提出締め切りは、3月23日であった。この時点で、加速器本体の損壊の度合いは判明しておらず、損壊していたイオン源や実験装置類のみを申請した。3月



末には、加速器内部の約 10t の加速管コラムのすべてが崩落していることが判明した。加速器の修復には構造上の問題があり、更に同じ縦型タンデム加速器では地震対策上の問題があった。最終的には、8月初旬に加速器の更新を申請して、補正予算で横置きの 6 MV タンデム加速器の導入が承認された。実質的に約 4か月間で、12UD ペレトロンタンデム加速器のシャットダウンの決断と更新する加速器の設計を行うこととなった。2014年3月に新しい加速器の本体が導入されたが、損壊した加速器の廃止措置や管理区域の変更申請、新しい加速器の使用許可申請等では、原子力規制庁に何度も通うことになった。2016年1月に施設検査に合格して、震災から5年後となる同年3月に 6 MV タンデム加速器の本格的な運用が開始された。

震災による 12UD ペレトロンタンデム加速器の損壊から5年の歳月が掛かったが、筑波大学タンデム加速器施設では 6 MV タンデム加速器を導入して復興を果たすことができた。放射線発生装置を有する施設では、災害等により予期せぬ装置の損壊が発生することが想定される。常日頃から、地震等に対する備えをしておくことは勿論のことだが、装置が被災した際に施設としてどのように対処するかについても考えておくことが必要だと思われる。

## 測定データで支える重要性

当時の所属：(独)放射線医学総合研究所

現所属：(国研)量子科学技術研究開発機構

田上 恵子 (Tagami Keiko)

地震発生時、千葉市でもかなり揺れた。所内の安全確認の最中、緊急速報を流すテレビを横目に見た。被害状況が流れる中、原発の状況を耳にした。「運転停止作業を行った」。だが津波が襲って台無しになった。それ以降の時系列は、ここでは記載しない。

事故発生後、環境モニタリング班に属していた筆者にも待機が掛かったが、派遣はなかった。派遣チームは、オフサイトセンターとなった J ビレッジに自衛隊のヘリに向かった。その方々のために飲料用に RO 水を作つて持たせた。飲料水中の放射能を警戒したことである。

放医研ではすぐに電話相談窓口を設置した。対応者によって情報が異なることが無いように質疑応答集が作られ、何度も版を重ねた。筆者も数回現場に出たが、基本は回答者が質問に困った場合のサポートに回った。また避難者の汚染検査にも対応した。車で避難して来られた方々から、「汚染がないという証明を欲しい」という切実な言葉に当初は対応できずに困った。後々法的な手段が取られた場合に、証拠を残すことが得策では無いとの判断が背景にあった。だがその建前はすぐに崩れてコピー機が現場に置かれ、検査を受けた方々はそれを持って避難先に「安全証明」としたようである。汚染の低い地域で「自身が被ばくする懸念」が、人道的な助け合いを阻むのかと思い知った。差別が生まれていた。

ただ現場に出ることはすぐに無くなった。数少ない環境放射能研究者として、情報収集に当たらなければならなかつたためである。求められたのは JCO 事故（1999年9月30日発生）の対応方法の共有や、海外の知人の専門家への牛乳への移行や減衰速度の質問等々、所内からの要望対応であった。続いて J ビレッジから帰った方から「現地の作業員は衣服や靴が汚染している可能性があるため、クリーニング業者が受け取らない。核種同定をして欲しい」と依頼されて、つきっきりで測定にも当たった。その情報と照らし合わせながら、放出の可能性の低い核種の検出情報を報道が流す度に、情報の精査と必要な情報をある程度選択することの重要性を感じた。ここまでが震災発生から 10 日程である。

水道水中に <sup>131</sup>I が検出された際は「煮沸すれば <sup>131</sup>I は無くなる」という専門家の言葉を確認する実験を行い、実際には濃縮されることを証明し<sup>1)</sup>、あわせて水道水の除染方法も検討した。当然、降下物中の放射性核種の連続測定も行っていたが、それ以外にも、研究所敷地内の食用野草を使って調理加工による除去率の導出、樹木の新芽への放射性 Cs の転流等々<sup>2)</sup>、緊急時の参考になればという思いから、多くの試料を測定した。事故発生からの早い時期に、多くの方々の協力を得てデータを収集できたことは、極めて貴重であった。電力不足で計画停電が行われる中、放医研でもいつ停電になるのかとドキドキしながらこれらの作業を行つたのを思い出す。

複合災害には備えが必要だと、今まで改めて思う。

## 参考文献

- 1) K. Tagami, et al., *Chemosphere*, **84**, 1282-1284 (2011)
- 2) 田上恵子, 他, 東電福島第一原子力発電所事故に係る食品への放射性セシウムの移行パラメータ, QST-R-27, p.146 (2023)

## 福島原発事故対応を振り返る

**当時の所属:** (独)放射線医学総合研究所 緊急被ばく医療研究センター

**現所属:** (国研)量子科学技術研究開発機構 放射線医学研究所 被ばく医療部

富永 隆子 (Tominaga Takako)

東日本大震災に伴う東電福島第一原子力発電所(福島第一原発)の原子力災害から15年が経過した。改めて当時の自身の活動について振り返ってみたところ、発災当初から未曾有の災害に対して、自然の脅威を実感しつつ、初めて経験する原子力災害に、とにかく全力で自分にできることをできるところで活動していたことを思い出した。当時の放射線医学総合研究所(放医研)は、緊急被ばく医療の専門機関、放射線と人々の健康に関わる研究開発機関として、様々な対応を行っていたが、ここでは、筆者自身の発災当初の活動について振り返ることにする。

放医研は、震災の前年に緊急被ばく医療支援チーム(REMAT; Radiation Emergency Medical Assistance Team)を設置した。REMATは、当初、国外の被ばく事故等に対応することを念頭に医療、線量評価、放射線計測等の専門家から構成されるチームとしており、現地派遣のための体制整備をしていた。2011年の福島原発事故では、このREMATを中心として緊急被ばく医療派遣チームとして現地で活動をした。

2011年3月11日の地震発生直後から放医研ではテレビを中心とした情報収集を始め、宮城県、福島県、茨城県の原子力発電所の状況を確認していた。同時にいざれかの原子力発電所の災害対応の可能性を考えて、現地派遣の準備を始めた。放医研では派遣の他に被ばくした負傷者の受入のための準備、当時の緊急被ばく医療研究センターの職員でのブリーフィング等も実施した。この時点では、どのような活動や患者受入があるのか全く予想ができなかった

が、何らかの要請があればすぐに活動できるように準備していた。

そのようななか、東電福島第一原発の状況が進展していった。

15:42	原災法10条通報事象発生
16:36	原災法15条報告事象発生
17:00	緊急被ばく医療センター会合
19:03	原子力緊急事態宣言発出
19:55	放医研原子力防災対策本部設置
翌03:02	放医研からの派遣決定
08:10	放医研第1陣出発

第1陣として筆者を含め3人が地震発生から17時間後に放医研ヘリポートから陸上自衛隊ヘリで、大熊町のオフサイトセンターに出発した。この第1陣は医師、看護師、放射線計測の専門家で構成されていた。オフサイトセンターでは福島県内の緊急被ばく医療の状況を確認しつつ、安定ヨウ素剤を原発対応に向かう自衛隊員に配布したり、水素爆発の負傷者対応を行ったりした。大熊町のオフサイトセンターは3月15日に福島県庁に移転となつたが、その後も放医研は、オフサイトセンターの医療班と福島県の活動支援として、DMAT等が中心になって実施していた避難者のサバインの支援、避難者の一時立入りのオペレーションでの汚染検査や除染、医療の支援、作業員の汚染や内部被ばく発生時の医療支援等、様々な活動を実施した。

このような現地での活動のため、放医研は2011年12月までに1200人の職員を福島県に派遣した。筆者自身も放医研と福島を何度も往復した。最初の派遣は陸上自衛隊のヘリであったが、その後の高速道路を放医研の公用車で往復する日々のなかで、被ばく医療体制の再構築において、自分に何ができるのかを考えなら、できることを少しづつ実行していく。15年経過して、いまだに被ばく医療体制が完成したとは言い難い状況ではあるが、体制整備、教育、訓練にこれからも努力していきたい。





## 震災・原発事故当時の対応を振り返る

当時の所属：日本動物高度医療センター

現所属：北里大学獣医学部

夏堀 雅宏 (Natsuhori Masahiro)

福島県での原発事故後の復興支援に結び付く活動について、最初のきっかけとなったのは IFAW（国際動物福祉基金）による日米被ばく動物対応のための緊急専門家会議への参加であった。専門家グループには、日本の環境省、米農務省、米陸軍獣医部隊、獣医師及び毒物学の専門家、アカデミー会員、及び IFAW の代表者が含まれていた。会議は 2011 年 5 月 2~3 日に開催された。その結果は「福島第一原発被曝動物対応専門家会議」として直ちに政府への提言書として取りまとめられ、総理官邸から 5 月 10 日に公表された。福島県原子力発電所の事故に伴う動物（ペット及び産業動物）への対応についてという形で、それにはペットのレスキュー、シェルターへの収容、家畜の避難と除染、野生動物への考え方と対応という現実的なものであった。

提言当時は家畜やペットの餓死が急増し、牛舎や豚舎の外に出た牛や豚、ダチョウが集団で市街地等を徘徊している事態であり、このままでは感染症を含む衛生上の問題と共に、政府への批判が大きくなろうとしているタイミングであった。これらの動物が放されたのは国が動いてくれない間にこれ以上の餓死が増えることを恐れた者が、動物を舍外に放したと思われる。しかしこのことによって、豚等が民家に侵入し家中を荒らすような事態にもなっていた。

この時、国の決定は（国が動物や家畜を餓死させていることに対する非難を回避するよう）、「餌等を与え続けることができない現状の中では、相対的な評価として安楽死という形をとらざるを得ない。大変厳しいお辛いことを強いるものだが國の責任でしっかりと方針を出す。（枝野官房長官）」というものであった。つまり國は、農家の同意を得たうえで農家の財産を國の都合で処分するということであった。事実上の家畜の殺処分の決定である。

この時の処分の最大の理由は、餌等を与えられない状況ということであったが、これが後に、理由は

どうでもよくとにかく警戒区域内の家畜はすべて殺処分することに替わってしまう。このような流れの中で、当時の筆者は動物病院勤務であり、放射線の専門家ということで要請があった自治体や獣医師会、動物愛護関連の関係者への現状説明と獣医師が行うべき汚染の把握と除染方法等の説明を行っていた。

7 月に入り、原発事故後の汚染状況がある程度把握され被災者の一時帰宅が許された段階で、オフサイトセンター、福島県及び福島県獣医師会の担当者と共にペットのレスキュー、シェルターの設置と運営体制の整備のための活動を行った。この時、ボランティアでペットのレスキューに参加されていた獣医師の 1 人である船津敏弘獣医師（動物環境科学研究所）は、地元福岡県でわが国最初の災害派遣獣医療チーム（VMAT）を創設することになる。

2013 年になると筆者は北里大学に戻り、今度は主に岩手大学の先生方と共に主として黒毛和牛と放射性セシウムに関連する調査・研究に携わることになる。今の「(一社)原発事故被災動物と環境研究会：AEN」の設立に携わり、時をほぼ同じくして東北大学の福本学教授、京都大学の今中哲人教授の主催する「福島原発事故による周辺生物への影響に関する勉強会」に参画することになり、現在に至る。

## 流通食品中の放射性セシウム調査の 15 年

当時の所属：国立医薬品食品衛生研究所

現所属：国立医薬品食品衛生研究所

鍋師 裕美 (Nabeshi Hiromi)

2011 年 3 月の東日本大震災発生当時、筆者は大阪の大学に勤務しており、直後の大混乱は経験していない。しかし、その 10 か月後、福島原発事故による食品中の放射性物質汚染に対応する研究員として国立医薬品食品衛生研究所（国衛研）に異動し、食品を介した放射性物質の摂取量推定や食品中の放射性物質濃度実態の調査等、様々な調査研究に従事することとなった。当時は、事故直後に施行された食品中の放射性物質の暫定規制値が現行の基準値に移行するタイミングであり、自治体等の流通前検査の効果を検証する目的で流通食品中の放射性セシウ

ム調査を精力的に実施していた。東京都世田谷区上用賀にあった（現在は神奈川県川崎市殿町に移転）研究所周辺のスーパーマーケットを自転車で何軒もはしごして、事故の影響が大きかった地域産の食品を購入し、調査する日々であった。相互汚染を防止するため、最初にサーベイメータで顕著に高い線量を示す試料がないかを確認してから、洗浄・細切り、測定容器に充填するのだが、当時は20mL容の細長いバイアル瓶に試料を充填してスクリーニング検査を実施していたため、空隙なく同程度の密度で充填し、試料表面を平らに整えるのは至難の業であった。できるだけ試料を細かく刻み、割り箸の角を駆使して充填するという技を身につけながら、多い時期には年間1200件を超える試料を調査したものである。国衛研が所有するスクリーニング機器にはオートサンプラーが付いていたため、スクリーニング検査法が整備される前のゲルマニウム半導体検出器の前に貼り付いて数十分おきに手動で試料を交換していた頃と比較すると測定自体は容易であったが、暑い季節には、オーバーナイト測定の間にバイアル瓶の中で試料が発酵し、汁が漏れ出すことが多々あった。測定後であればまだ良いのだが、測定前の試料にそのような状況が発生すると、バイアル瓶がサンプルホールダーに固着して検出器部分に移動できなくなり、測定エラーが生じてしまう。夜通し行われるはずの測定が、開始後、数試料で停止していく、翌朝ガッカリしながら清掃し、充填からやり直す羽目になることも度々あった。事故1、2年後の流通食品中の放射性セシウム調査では、都内のスーパーマーケットで購入した食品から暫定規制値や基準値を超過する原木きのこや山菜が検出されたこともあるが、事故直後から野菜や海産物からの放射性セシウム検出例は多くはなかった。その後、時間経過と共にスーパーマーケットで販売されるような食品からは放射性セシウムがほとんど検出されなくなり、買い上げ場所は事故の影響が大きかった産地の直売所へ、買い上げ品目は天然山菜や天然きのこ等の栽培管理が困難な品目へと変わっていた。当時から筆者が調査を通じて感じているのは、基準値超過品を流通させないために尽力されている生産者や産地自治体等の方々への敬意と、福島原発事故が周辺地域の多彩な食生活に及ぼした影響の大きさである。事故後15年となった現在においても、

未だに出荷が制限されている産地・食品があり、放射性物質検査が必要な状況が続いている。国衛研で実施している流通食品中の放射性セシウム調査や食品を介した放射性物質の摂取量推定も、まだまだ現在進行形で実施中である。すべての食品の出荷制限が解除され、これらの調査が不要となるその日まで、全力で取り組みたい。

## 福島の農と共に一次世代へ受け継ぐべき伝承

**当時の所属：**福島県農業総合センター

**現所属：**福島大学/福島国際研究教育機構（F-REI）

二瓶 直登 (Nihei Naoto)

2011年3月11日、午後2時46分。未曾有の東日本大震災と、それに伴う東京電力福島第一原子力発電所（福島原発）の事故は、筆者自身の人生だけでなく、福島県の根幹を大きく揺るがした出来事だった。あの日、現場で直面した困難と、その後の15年間にわたる復興への歩みは、単なる過去の記録ではなく、次世代へと受け継ぐべき「伝承」としての重みをもっている。

震災直後の福島は、地震と津波の被害に加え、原発事故による放射性物質の拡散という、誰も経験したことのない複合的な危機に直面した。とりわけ、農畜産物における放射性セシウム汚染の問題は、県農業全体の存続を揺るがすものであった。当時、筆者は福島県に籍を置き、農産物の安全確保という最前線で対応にあたっていた。最も困難を極めたのは、「コメの全量全袋検査」の体制構築である。県内で生産されるすべてのコメ、1年間約1000万袋（玄米30kg）を検査するという世界でも類を見ない取組みを福島県は実施した。限られた時間と人員のなかで、科学的根拠の確立と、県民・消費者の信頼回復という2つの使命を背負い、検査機器の導入や検査体制の構築に奔走した。全量全袋検査の実施により、「福島米はすべて検査済みで安全である」という揺るぎない実績が積み上げられたと考えている。また2015年産以降、基準値（100Bq/kg）を超える米は1例も検出されていないことは、生産者、行政、研究者が一体となって築いた努力の結晶であり、「福

島の誇り」といえる。

福島県ではコメだけでなく、野菜や果実、畜産物に至るまで、徹底した検査体制や農地除染、栽培方法の工夫によって高い安全性が確保されている。しかし、科学的に安全が証明されても、社会の記憶や感情が容易に消えるわけではない。私たちの「伝承」の使命とは、こうした現実を感情論ではなく、正確なデータと現場の知見をもって社会に伝え続けることである。

15年が経ち、当時現場を支えた多くの研究者、先生方が第一線を離れつつある。一方で、震災当時に中学生や高校生だった若い世代が、今、研究や行政、教育の場で新しい担い手となっている。彼らに伝えたいのは、科学的事実に基づく冷静な判断、生産者と消費者の信頼関係の構築、そして「安全な食を守る」という使命感が福島の農業を支えてきたということである。更に福島の経験は、危機管理やリスクコミュニケーション、そして科学と社会の関係性を深く問い直す貴重な教訓でもある。

現在、筆者は福島大学及び福島国際研究教育機構(F-REI)で、土壤・植物・微生物の相互作用や物質循環を研究している。原発事故後に再生された土壤は、単なる耕地ではなく、地域の歴史と人々の営みを刻む「生きた基盤」である。私たちは、震災と事故の教訓を風化させることなく、未来の世代が予期せぬ危機に直面したときに活かせる「生きた知恵」として語り継ぐ責任がある。放射線やアイソotopeを正しく理解し、安全と共生の科学を社会に根づかせることも、私たち研究者に課せられた新たな使命である。そして、福島で育つ次世代の研究者や学生たちが、この地から世界へ発信し、科学と地域の再生をつなぐ新しい担い手となることを、心から願っている。福島で積み重ねた15年の経験と知が、やがて国内外の復興・環境・食の安全に役立ち、未来的の礎となることを信じ、この地で研究を続けていきたい。福島の歩みが、困難の中でも科学と人の力を信じる心を育み、次の世代が希望をもって前へ進む力になることを願ってやまない。この原稿が、その伝承の一助となれば幸いである。

### 3.11あの時～東日本大震災の記憶～

当時の所属：(株)日本環境調査研究所

現所属：東北大学

比嘉 剛志 (Higa Tsuyoshi)

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震から14年余りが過ぎた。筆者自身は怪我や津波、家屋の倒壊等地震の直接的被害は経験していないが、その後の食糧不足、ライフラインの停止は2ヶ月以上にも及び、強いストレスに晒される日々を過ごした。また、原発事故の状況は未だに完全には収束したとは言えない。僭越ながら、大地震で筆者が経験したことを紹介させていただき、防ぎきれぬ大災害への備えや危機管理の一助となれば幸いである。

地震当日、筆者は岩手県の陸前高田にいた。以前に勤めていた会社の仕事で、前日に秋田県、当日は岩手県沿岸部にある客先での作業を終え、帰路についているところであった。陸前高田の道の駅（かの有名な奇跡の一本松がある場所の付近）で休憩を取り、社用車に乗って駐車場を出ようとしたとき、異様なアラーム音が車内に鳴り響く。同行していた先輩の携帯電話からの音であった。おそらく初めて耳にしたであろうその異様な音。「これ、緊急地震速報じゃないですか？」先輩へ問い合わせた直後、大きな揺れに襲われた。急ぎ車から降りて警戒したが、2分以上にも及ぶ揺れは長さ、大きさ共に全く経験したことのないものであった。周囲の車、電柱、看板等が見たこともない揺れ方をしており、ただ事ではないということは容易に理解できた。そして揺れが収まった後、もしや……と嫌な予感が頭をよぎった「……津波？」。

それまで震度5、6程度の地震は何度か経験があったが、津波を連想したことはほとんどなかった。なぜあの時咄嗟にそう感じたのかは覚えていないが、経験したことのないほどの大きな揺れと、海が近かったということも関係していたのだろう。

「情報を得なければ……」。当時、スマートフォンはあまり普及していなかった。思いついたのは社用車に搭載されていたカーナビの「ワンセグ」であった。テレビをつけてみると、「宮城県名取市 津波警報10m」



写真1 当日、暗闇の仙台市中心部

標識にライトをあてて撮影。タクシーのライトのみが目立つ



写真2 数日後の仙台市沿岸部付近

断片的だが、速報はこのような形だったと思う。映画等の世界でしか目にしたことのない数字に驚愕し、すぐさま内陸方面へ車を走らせた。至る所で落石、地割れ、橋桁の上昇、マンホールの隆起が見られ、何度も足止めを余儀なくされた。陸前高田から

仙台は通常2時間程度のところ7時間以上を要し、会社、自宅のある仙台中心部に到着したのは日付が変わる頃であった。当然ながら、電気、水道、ガス等ライフラインはすべて停止していた。

自宅への帰り道、仙台の中心部にもかかわらず、ライトが無ければ歩けないほどの暗闇だった。予想どおり、自宅は凄惨な状態で、あらゆるもののが床を埋め尽くし、足の踏み場もない。最低限のスペースを確保し、布団にくるまって長かった1日を終えた。

それから数日はまともに業務を行えるはずもなく、客先の安全確認や食料、生活用品の確保に奔走した。物資不足、消えない大津波警報、福島原発の爆発によるフォールアウト、ライフラインの断絶。被災地に住む人々は毎日を不安に過ごしていたと思う。特に福島原発事故の影響に関しては、人々が感じたであろう恐怖は想像に難くない。

以上、東日本大震災時の記憶を綴った。巨大地震当日、筆者の命を救ってくれたのはワンセグテレビからの情報であった。現在ではスマートフォンが普及し、情報は比較的容易に入手できるが、災害時においては正常に使用できるとは限らない。水、非常食、各種生活用品の他、停電時でも使用可能な携帯型テレビやラジオ等、複数の情報取得手段を備えておくことがより良いように思う。歴史的にも、地震を含む自然災害は免れることのできないものである。決して正常性バイアスをかけることなく、大災害への備えを怠らないことを心に留めておいていただけよう、切に願う。

## あの日見た夜空の星の綺麗さを俺は一生忘れないだろう

**当時の所属：**東北大学サイクロotron・ラジオアイソトープセンター

**現所属：**東北大学先端量子ビーム科学研究センター

船木 善仁 (Funaki Yoshihito)

2011年3月11日14時46分。PCの前で作業していたとき、ガタッガタッと大きな揺れがやってきた。結構大きな揺れだったが2日前にも震度5の地震が来たこともあり、「余震かな」とのんびり構えていた。ところが30秒、40秒と経過しても揺れが



小さくなる気配がない。「これはおかしいぞ」と思った矢先、別方向から最初の揺れとは比べ物にならない大きな揺れが襲ってきた。瞬間、電気が消え部屋にある大半の物が床に落ち、遠くでガラスの割れる音がした。この揺れは全く止まる気配がなく椅子は前後左右に大きく動き、その状態が 1 分ほど続いただろうか。やっと揺れが小さくなつたらまた大きな揺れが襲い、体感では 3 分以上揺れていた気がした（実際は 3 分ほど）。やっと揺れが収まり、すぐに携帯で妻に連絡を試みたが通話ボタンを押しても話中の状態で全く繋がらない。避難のため、部屋のドアを開けると廊下は粉塵で白く霞んでおり、またすべての防火扉が閉まった状態だった。他の部屋の様子を見る余裕もなく、階段を降り、外の避難場所へと向かった。そこで他の職員と会話を交わす最中でも、体に感じるくらいの大きな余震がひっきりなしに続き、また雪が激しく降り出してきた。幸いなことに人的被害はなかったが、この余震が続くなかで建物の中に入るのは危険なことから避難場所で待機していた。その間、携帯での連絡を何度も試みるが全く通じず、無事かどうかの確認メールを 1 通出すのがやっとだった。30 分ぐらい待機した後、ようやく余震が落ち着いてきたところで各実験室の簡単な確認とブレーカーを落とすために建物内に入った。ある実験室では機器が部屋のドアを塞いで中に入れなかったり、別の実験室では HPLC がポンプや PC モニターを含め落下していたり等、かなりの被害が出ていると予想された。しかし、この時点では何もすることができなかった。すべての実験室においてとり残された人の有無の確認を済ませ、ブレーカーを落とし、避難場所へ戻った。点呼後解散となり 16 時頃に車で家へと向かった。途中、妻と子供たちは大丈夫とのメールが送信時刻より 1 時間以上遅れて着信し、無事でほっとしたことを覚えている。家へ着き中に入ると冷蔵庫を含めほとすべての物が倒れていた。すぐに家族が避難している近くの小学校に向かい、体育館に入ると既に避難した人たちで溢れ、ステージの上まで人が一杯だった。ここには家族の姿はなかったので聞くと体育館だけでは避難場所が足りなく小学校の 1 階の教室を全開放しているとのこと。そこで教室を探し回りやっと家族と合流した。教室は人が多すぎたので車の中で避難生活をすることとした。夜になっても余震が止

まらないなか、深夜真っ暗な校庭で夜空を見上げ「今後どうなるのだろう」と考えていた。結局自分が住んでいる地域の水道は止まらなかつたものの電気が復旧したのが地震から 3 日後の月曜日の 21 時ごろ、ガスは 1 か月以上停止したままだった。地震から 5 日後に家に戻ったが、料理はカセットコンロ、風呂はお湯を沸かして適温にしたもの PET ボトルに入れシャワー代わり、買い物はスーパーに 1 時間以上並んで 1 人 10 品制限、車にガソリンを入れるのは 3 時間以上並ぶという今までの生活とは想像もできない変わりようだった。

職場は日を追うごとにその被害状況の大きさが明らかとなっていたが、特に深刻だったのはサイクロotron とその周辺機器、施設の被害だった。その被害内容に関しては当センターの HP (<http://choukai.crylic.tohoku.ac.jp/cyclotron/CYRIC-damage.pdf>) に詳細な記録がある。職場の電気に関しては早々と開通したものの非管理区域のみ通電し、管理区域は被害状況を把握できるまで通電をしなかった。そのため実験動物の飼育フードに通電がされず、実験動物の被害も大きいものだった。このことはあまり語られないことではあるがこの大震災の被害としてあわせて記しておきたい。

## 震災時の対応を振り返って

当時の所属：高エネルギー加速器研究機構

現所属：高エネルギー加速器研究機構

樹本 和義 (Masumoto Kazuyoshi)

2011 年 3 月 11 日(金)の地震発生時は東京において、帰宅困難となった。13 日(日)に高エネルギー加速器研究機構 (KEK) に行ったが、構内は停電状態で、放射線管理棟入口のホワイトボードにこれまでの被害の確認状況等が記録されており、その前で出勤者と今後の作業分担等を相談した。共同利用施設として利用者の安全確保が大切であるが、多数の利用者が訪れる放射光施設 (PF) のその期の運転が 11 日の午前中に終了し、ほとんどの利用者が帰宅したところであり、人的被害がなかったことは幸いであった。ただ、余震も続くなかでの地下トンネル内の安全点検は、非常に怖かったということであった。加

速器施設は構造物が複雑で重量物、高電圧、ガス等による危険性があるが、受電設備が壊れ、停電中であり、被害状況の全容把握にはその後かなり時間を要することになった。既に、東北方面に放射性プルームが流れた可能性があり、原子力事故の影響をモニタリングすることが必要と考え、放射線科学センターの職員2名に $\text{LaBr}_3$ スペクトロメータを持ち帰って自宅で測定するよう依頼した。

14日に放射線審議会がメール会議として開催されることになり、自宅で待機した。まず、この期のはじめての会議であったため、会長選任を行ったのち、緊急時被ばくの上限を250 mSvとするという諮問を受けた。多くの委員から賛意が示された。筆者は、500ではなく250 mSvにした根拠情報と今回の対象となる従事者数の想定について質問したが回答は得られなかった。日が変わる頃になって、官報の都合もあり、急ぎ同意するようにとの電話での依頼があり、メールで「認めます」とした。ただし、適用することになる作業者に対しては十分な説明をするようお願いした。15日未明に会議終了後、福島第一原子力発電所の状態が気になっていたことから、つくばでのスペクトロメータの測定状況を問い合わせたところ、KEKに福島への測定器提供の協力要請があり、28台のサーベイメータ等を持参すると共にスペクトロメータも携行して福島にいるとのことであった。急ぎ筆者のポケットサーベイメータをKEKに取りに行き、スイッチを入れたところ、既に線量が上昇していた。主任者に連絡し、モニタリングの準備を進めていただくことにし、集合できるスタッフで早朝には仮設の線量モニターが動き始めた。つくばでの放射性エアロゾルの状況をモニタリングするため、国立環境研究所にエアロゾルのサンプリングをお願いし、KEKではポータブルGeで採取したフィルターの放射能測定を行うことにした。広報室には、現状をメールで報告した。15日の朝には自宅での線量率は約2  $\mu\text{Sv}/\text{h}$  に上昇した。放射性物質が風と共に流れてきて全身が放射性物質に包まれた状態であることはなかなか理解し難いものであった。KEKの広報室は、現状をそのまま伝えるために臨時ホームページを立ち上げており、仮設エリアモニターの空間線量をグラフ化して表示すると共に、エアロゾル中の放射能の測定結果を公開することができた。

関東地方では計画停電等で情報発信が困難なこともあります、当時筆者が会長をしていた日本放射線安全管理学会(名古屋大学に事務局)から学会員へメールでの測定、支援についての情報発信と協力依頼を行うと共に、役員中心にいくつかの作業グループを編成した。西日本の研究者には東北、関東地方の農作物、水の測定協力を要請した。

KEKの機器の点検は停電、節電もあってなかなか進まなかった。地下にある電子加速器本体室には地下水が出て、通常は1週間で数tの水を貯めてきた20tの貯留槽に毎日あふれるほどの水が汲み上げられた。貯留槽から公共下水道への放流には放射能と化学物質の濃度測定が必須であるが、原因は地下水であることから事後に測定するということにして加速器室からの排水を進めることにした。施設部の努力により、約1か月で地下水の流入を抑えることができた。5月には共同利用を再開するという指示のもと、4月以降は突貫でPFのビームラインの修理作業が進められ、5月にはビームダクトの真空引きが始められることになった。以前の高真空状態に復旧するため、放射光リングに電子ビームを入射して真空ラインの焼き出し作業が行われた。その際、強い放射線の発生が予想されたため、作業中は施設周辺部を人払いして行った。

各地の水道事業所からの水測定の依頼が国を通してあり、KEKは山形県を担当した。地震後、吸排気設備は停止した状態であったが、周囲の生活環境が汚染した状況で、実験室内への汚染の侵入を防ぐため、タイベックスーツに更衣して管理区域に立ち入ることにした。また、使用する水の汚染の可能性もあり、測定に使用するマリネリ容器等は、山形県の水での共洗いをすることにした。遮蔽体付きのGe検出器でのBGスペクトルは以前のものとは全く異なっており、建物周辺の環境放射能が全く違つてしまつたことはショックであった。その後、厚労省からの依頼で水測定マニュアルを作成した。また、国や学会を窓口にして福島県内の土壤測定、農林水産の各試験場からの様々な試料の測定や避難解除地域の井戸水の測定協力を進めた。

以上、初期の対応を中心に紹介したが、放射化学を研究し、放射線管理を行い、基準値等の国の規制に関する委員会にも参加した者として、原子力災害対応には、数多くの反省がある。そのなかで、福島

の被災現場で事故対応に尽力された方々への感謝は尽きない。KEK では、情報公開を進めると共に、組織をあげて突貫で共同利用研究再開のために施設を復旧ができた。職員各位の努力に敬意を表する次第である。更には、米国のトモダチ作戦での迅速で機動的な災害支援活動は、わが国として見習うべきものが多くあり、関係機関での今後の検証を期待したい。

## 活動ノート

**当時の所属：**長崎大学先導生命科学研究支援センター  
**現所属：**長崎大学原爆後障害医療研究所

松田 尚樹 (Matsuda Naoki)

2011 年 3 月頃、筆者は放射性ヨウ素への甲状腺細胞の応答を調べていて、3 月 11 日の午後には、放射線取扱主任者を務めていた RI センターの培養室で、週明けに行う実験用の細胞の植え継ぎをした。実験ノートを書き終えて部屋に戻ると、大学の東京事務所からの一斉メールで、東日本に大地震が起ったことを知った。その後は、放射線管理室のテレビで報道される被災の状況から目を離すことができなかった。

12 日、久しぶりに全員集合した 5 人家族で食事に行く途中、車内では白煙を出し建屋の破壊された 1 号機の映像が繰り返し流されていた。帰路、念のため RI センターに立ち寄り、放射線測定器と個人被ばく線量計、それに活動メモ用の新しいノートを 1 冊、自宅に持ち帰った。

13 日、午後に大学から電話があり、長崎からも緊急被ばく医療チームを現地に派遣することが告げられた。ちょうど夕食の始まった家族に、それぞれの住んでいる場所に気をつけて帰るようにと言い残すと、お父さんこそ気をつけて、と返された。全くそのとおり、いつ帰ることができるのか分からぬ片道切符を持って、機材を抱えて空港に着くと、大学病院の医師 1 名、看護師 2 名、及び放射線技師 1 名が既に集まっていた。筆者の初期対応はそうして始まった。

14 日に日付の変わる頃に放射線医学総合研究所（当時）に到着。午後、3 号機爆発のニュースを横



写真 2011 年 3 月 16 日 福島医大除染棟前

目で見ながら自衛隊の輸送ヘリに乗り込み、福島市荒川河川敷に着陸。自治会館 4 階に設置された医療支援連絡室に合流した。

15 日、未明の 2 号機爆発と 4 号機火災の報を受け、高線量被ばく者の発生リスクが高まったとして福島医大に移り、被ばく患者受け入れ準備を開始した。その頃、福島市内にも放射性プルームが到達し、RI センターでも滅多に見られないような放射能汚染が広がった。

16 日、原発構内より負傷者 1 名を受け入れ、医療処置と内部、外部被ばく線量評価を行った。

17 日、空気中  $^{131}\text{I}$  濃度からの小児の甲状腺線量推定と、保育園児と NICU（新生児集中治療室）職員の甲状腺線量測定を行い、安定ヨウ素剤投与可否を検討した。

18 日、福島医大病院職員への緊急被ばく医療臨時講習とリスクコミュニケーションを開始した。

19 日、環境試料の採取測定と定時定点測定を終え、到着した第 2 陣と交代。午後、緊急車両で那須塩原、新幹線で東京へ移動。ホテルで 1 週間分の垢と体表面放射能を流した。

20 日、正午頃長崎の自宅に戻った。玄関先で衣服をすべて脱ぎ、袋に詰め、屋内に入った。

一夜明けて RI センターに行くと、次の段階の対応が待っていた。細胞の実験は諦め、実験ノートは数か月にわたって空白が続くことになった。ちなみに福島滞在中の筆者自身の外部被ばく線量は、積算で  $42.04 \mu\text{Sv}$ 、内部被ばく線量 ( $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{131}\text{I}$ ) は  $39.9 \mu\text{Sv}$  であった。

## 本誌編集委員のあの日、あの時

### 「サーベイメータをお届けに来ました」

**当時の所属：**理化学研究所 仁科加速器科学研究センター  
安全管理室

**現所属：**日本アイソトープ協会専務理事、編集委員長

上蓑 義朋 (Uwamino Yoshitomo)

地震発生時は会議中であった。ただし巨大な地下構造物である加速器施設の上の建物だったので、大した揺れではなかった。それでも震度4は越えていそうだったので会議は中止し、当時の規制から地下の管理区域の点検に向かった。しかし100tは優に超える遮蔽扉が余震でゆらゆら動くのを見て、ただ事ではないと悟った。放射線施設に関して報告すべき事象はないことを確認し、研究所の放射線管理を統括する安全管理室に向かった。事務棟の前には屋外避難した人が大勢いる一方、免震とはいえ研究本館ではエレベータを使っている人もいて、人間の感覚はまちまちなのが興味深かった。安全管理室で放射線規制室への報告を済ませた後テレビに流れる津波の映像を見て、「これはCGではないんだ、生身の人間が流されているんだ」と、くらむような思いをしたのを今でも鮮明に覚えている。

当日は電車が動かなかったので職場に泊まったが、土曜日には問題なく帰宅できた。日曜は、翌日がホワイトデーなのを思い出しデパートに買い物に行こうとしていたところ、技術参与をしていた放射線規制室から電話があった。研究所のGMサーベイメータを福島県に貸して欲しい、緊急車両の申請書類をファックスするので県庁まで届けて欲しいとの要請であった。子供たちは心配したが、妻の母親が福島市に住んでいるので泊まるのに心配はなく、何かあっても大勢の県民と一緒に生と思うと妙に気持ちが軽くなったのを覚えている。まず貸与可能なサーベイメータを持っている安全管理室の室長に電話し、車で研究所に出かけて室員に手伝ってもらって10台かき集めて準備した。家では子供がスーパーでカップ麺等を買い集めてくれていて、真剣に心配してくれていることが分かり熱い想いをした。

再び月曜に車で研究所に行ったところ、総務課から、職務として出張させてるので研究所のハイブリッド車で行くようにとの指示をいただいた。航続距離が長くスタッドレスを履いた車だったので有り難かった。室長の指示で安全管理室の若い職員が同行してくれたが、彼は結婚式のために11日夜にイタリアに発つ予定だったのがキャンセルになったため手が空いていたのである。放射線の専門家ではない若奥さんの心配を考えると気の毒なことをしたと思う。2人で警察署に行き緊急車両のステッカーを受け取り、一般車が通行止めの東北道を福島まで行き、夕方無事サーベイメータを県庁に届けることができた。高エネルギー加速器研究機構（KEK）からも知人が2人同様に来ており、合流した。

翌15日に再び合流し、県庁職員に手伝えることがないかうかがったところ、県内の線量測定を依頼された。KEKの2人が持ってきていた高性能のスペクトロメータで測定しながら2日間高速道路を走り、道路わきの距離表示を見印に線量率マップを作り、県庁に報告した。この初期の貴重なデータは後日論文として投稿することができた。15日の午後、往路で郡山を通過した際は通常のバックグラウンドだったのが、夕方の帰路では $12\ \mu\text{Sv}/\text{h}$ を観測し、現実とは思いたくない値に愕然とした。一方、サービスエリアの売店では、自衛隊等救援の人向けに用意されていたおにぎりを勧められ、日本人、東北人の優しさと強さに感動した。いろいろな経験をした福島行であった。

### ボスドク兼母親として経験した1週間

**当時の所属：**学術振興会特別研究員

**現所属：**東京大学大学院農学生命科学研究科

小林奈通子 (Kobayashi Natsuko I.)

当時、筆者は学術振興会特別研究員（RPD）の職を得て、東京都文京区の現所属研究室で植物研究を進めながら、自宅のある埼玉県川口市において保育園児2人の子育て中だった。本震の際、研究室は地下1階であったがそれなりに揺れ、反射的に、作動中だった遺伝子解析装置を手で押されたことを覚えている。揺れがおさまる頃、研究室メンバーと共に



ニュース映像を見て、震源地が東京ではないと知つて驚いた。宮城県内の上空からの中継報道で、広い畠がスープと黒く覆われていく映像を目にもしても、それが津波だとはすぐには認識できなかった。

夕方になっても地下鉄の運行は止まつたままで、筆者の頭の中は、保育所へのお迎えに間に合いそうにないという焦りで溢れていたが、何度も電話をかけても保育所には繋がらない。高知県の実家に電話して状況を伝えると、実父が近所の公衆電話から保育所にかけてくれた電話が繋がつた。結局子ども2人は、川口市内在住の義父が迎えに行ってくれたことが分かり、胸をなでおろした。夫の職場は錦糸町だったので、まずは研究室まで歩いてきてもらい、研究室からは2人で帰宅難民の群れに加わって歩いた。夜半過ぎに運転再開した地下鉄に途中でどうにか乗り込み、帰宅したのは明け方だった。そして午後には、保育所で行われた卒園式に在園生の父母として出席した。式の後に予定されていた卒園を祝う会は中止になった。

原子力発電所の事故が報道されたとき、筆者は国際学会参加のためアメリカに行こうとしていた。14日の月曜日、鉄道が軒並み運航休止となつたため、ガソリンスタンドで給油できない可能性を承知で義父が車で送ってくれた成田空港は、異様な雰囲気だった。日本人・外国人問わず、多くの家族連れが出国を求めてキャンセル待ちをしていたのである。当然、筆者の搭乗した航空機も満席になつていていた。テキサス大学で行われた学会の初日には、岩手県から参加予定だった研究者の口頭発表キャンセルが告げられ、キャンセルの連絡と共に送られてきたという写真がスクリーンに投影された。津波の後に瓦礫と共に市街地に残された漁船の写真に、会場がざわめいた。学会期間中は、アメリカでもトップニュースで原発関連情報が流れていた。ヘリコプターによる放水活動、有名なキャスターが GM サーバイメータを上空にかざしながらの東京からの生中継、そしてアメリカ各地の空港で、日本からの帰国者に駆け寄り抱き合う家族。学会が終了し、日本に戻るため空港に行くと、本当に日本に行くのかとチェックインカウンターで聞かれたのでオフコースと答えたところ、グッドラックと言われた。

以上が、ポスドク、母親、あるいは日本人という立場で経験した震災後の筆者の1週間である。

## 都内の大学病院・核医学部門

当時の所属：東京大学医学部附属病院

現所属：量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所

高橋美和子 (Takahashi Miwako)

東京都内の大学病院核医学診療部門で診療業務を行つてきました。場所は地下1階で、部門内では、PET-CT 装置が1台、SPECT 装置が3台稼働していました。スチール製の棚からカチカチ音がしてゐると思ったら、大きな揺れが起り、地面ってこんなにグニャグニヤするものなのかなと思いながら、すぐに近くの机の下に入りました。少しおさまってから、まずは脳検査をしている SPECT 装置の部屋に行ってみると、SPECT 装置が大きく揺れており、担当の技師さんと一緒に装置を押さえました。揺れがおさまってから、SPECT 装置の寝台を動かし、患者さんを装置の外に誘導しました。患者さんは「いつもの“めまい”かと思っていました」とおっしゃつていて、特に不安な様子はなく、ひとまず安心しました。

次に PET 室に行き、あと10分以内で撮像が完了するタイミングでしたが、大きな揺れが断続的に続いていたので安全のため PET 撮像を中止し、後日、再検査の予定にしました。そのような感じで、核医学の管理区域から患者さん全員が退出されたあとは、待合室にあるテレビで、何が起きているのかを横目で見ながら、ホットラボやサイクロトロンに異常がないか、放射線漏れがないかをスタッフと確認しました。部門内は、特に異常はなく、むしろ、テレビで映し出される上空からの東北地方の映像を信じられない思いで見ていました。夜、外科の先生に手術室の様子を聞いたら、一瞬、手が止まったけれど、通常どおり手術が行われたとうかがいました。

その翌週からも、診療業務はほぼ通常どおりでした。原子力発電所の故障があったため、放射能の懸念が大きくなるなか、テレビニュースでは、放射線に関する様々な情報が飛び交い、ガンマカメラのバックグラウンドノイズが少し高いかなとは思いましたが、問題となることもなく、筆者らの診療業務は、通常どおりの稼働でした。

## 人々の不安に研究者として直接向き合った日々

当時の所属：放射線医学総合研究所重粒子医科学センター  
現所属：量子科学技術研究開発機構量子医科学研究所

下川 卓志 (Shimokawa Takashi)

2011年2月下旬に留学先のスウェーデンから帰国して放医研に着任したばかりの筆者は、研修を終えてやっとチームに合流したところで、あの日をむかえた。経験したことがない大きな揺れのなか、急いで外に退避したこと、屋上の給水塔が大きく揺れていたこと、チームメンバー1名の安否確認にすごく時間がかかったことを今でも鮮明に覚えている。

福島の原発事故が発生し、その対応が研究所で速やかに進められ、現地に向かうREMAT（緊急被ばく医療支援チーム）だけでなく、放医研で活動する様々なグループも立ち上がった。そのなかで、不安に思う一般の方々からの質問に回答する電話相談対応グループも開設されることになり、筆者は放医研で修士課程を過ごし放射線防護過程も修了していたため、このグループに参加することになった。この電話相談窓口は24時間連日受け付けており、筆者らも泊まり込みながらの対応となった。一連の活動が長期化するなか、任期制の若手研究者への負担を少しでも減らそうと、筆者と同年代の定年制研究者が中心となって活動を続けていた。

昼夜なく鳴り止まない電話に少ない研究者が交代で対応を続けて、ギリギリの状態が続いた。福島の原発のそばの住民からだけでなく、日本中、更には海外からも相談が届いた。子供の安全が不安で眠れなくなつて深夜に電話をかけてこられたご家族に、分かりやすく科学的な説明をして安心してもらうこともあった。ただ、筆者らも研究者として話すことには慣れていても、一般の方々に分かりやすく説明することには不慣れで、特に研究者特有の言い回しが誤解を招くことがあり、仲間と何とかしようと試行錯誤しながらの日々であった。

当時は余裕なく、1件1件の相談に対して必死に向かい合うことで精一杯であった。今でも、電話の向こうから聞こえた必死な声を思い出して、もっと何かできたのではと考えてしまうことがある。それ

でも、あのときの電話相談が少しでも誰かの助けになってくれればと願うばかりである。

## その時、アイソotope協会は……

当時の所属：日本アイソotope協会  
現所属：アルファ・タウ・メディカル(株)

二ツ川章二 (Futatsukawa Shoji)

突然身体が左右に大きく振られ、その振動が長く続いた。アイソotope協会本館は旧理研時代からの建造物で築100年を超えており、耐震補強をしているとはいえ、この激震に耐えられるのか、心配しつつ前庭広場に避難集合した。しかし、さすがに戦前の牢獄な建造物、木枠サッシの窓ガラスが割れることもなく、建物全体に大きな損傷は生じなかった。また、協会はホットラボに大量線源を保有している。余震が続くなつて、建物内に入るのは危険なため、直ちに外側からホットラボ周囲を測定し、周辺線量に異常がないことを確認した。大きな揺れがおさまると家族等の安否確認のため、玄関わきに設置してあった比較的つながりやすいと言われていた1台の公衆電話に長蛇の列ができた。

次の問題は、大部分の交通機関が停止したため、職員が帰宅難民となつたことである。それでも、動いている交通手段等を利用して帰宅できるものは帰宅することとし、帰宅できないもののために仮眠する場所が割り当てられた。筆者は協会の職員用自転車の1台を借り、埼玉県川口市まで帰宅することとした。本郷通りから日光街道を北へ向かつたものの、車道は大渋滞で自転車がわきをすり抜けることもできない。歩道は帰宅する人たちであふれもちろん走ることはできない。しかし、都心に向かう反対車線は車が1台も走っていない。道交法違反を承知で反対車線の端を走りマンションに到着した。案の定、エレベータが停止、疲労困憊の足で9階まで登るのに苦労した。次の日は土曜日、自転車の返却のために協会に行くと、前日は帰宅できずに協会で仮眠した者も含めすべての職員の帰宅は完了していた。

その後、思いもかけない事態が発生した。福島原発事故である。東日本を中心に放射性物質が無秩序に放出され、国民に不安が広がつた。マスコミでは



連日、ことさら安全性を強調する意見と不安をあおる意見が流布され、国民はどちらを信用して良いかに悩まされた。アイソotope協会は定款から核燃料を使用した原子力とは一線を画していたため、第三者的立場の機関として尊重され、放射線・アイソotopeに係る基礎的事項と安全性に関する講演依頼が殺到した。地方自治体、農協等の公的機関はもとより、保育所・幼稚園等の教育機関、食品加工や製品製造の民間団体、地域の集会に至るまで、本業の傍ら若手職員も動員し、すべての要望に対応した。

放射線への不安を解消するため、一部の国民はインターネット等で簡易の放射線測定器を購入して自らの手で測定を開始した。そのような状況のなかで、RI 法等が制定される前に放置されたと思われる線源 ( $^{226}\text{Ra}$ ) が様々な場所から発見された。民家の倉庫や押入、スーパーの駐車場、公園の遊具の下等から発見された線源の廃棄は、アイソotope協会に依頼された。廃棄費用は、一部のケースは公的資金が導入されたが、大部分は個人負担となった。 $\alpha$  汚染物であり高額な廃棄費用は個人には大きな負担であった。近隣の人の測定で、居住する保有者が施設に入所していた空き家から発見された線源の廃棄費用は、保有者がお亡くなりになり相続した家族がその土地を売却して支払われた。何十年も平穏な生活が営されていたところで、寝た子を起こすようなことがはたして必要であったのか。きのどくと言わざるを得ない。

なお、この年度のアイソotopeの利用は例年と比べて特段大きな変動はなかった。

## あの日、タンデム加速器研究棟で

当時の所属：東京大学大学院工学系研究科

現所属：東京大学総合研究博物館

松崎 浩之 (Matsuzaki Hiroyuki)

地震発生時、筆者はオフィスの自分のデスクに向かっていました。東京大学浅野キャンパスにあるタンデム加速器研究棟の 3 階の居室です。大きな揺れを感じながら、1 階の運転制御室に駆け降りたのを記憶しています。かなり長い揺れだったように思います。運転制御室の GVM モニター（加速器の発生

電圧の変動をモニターするオシロスコープ）が大きく波打っていました。当時、タンデム加速器のコンディショニング中（加速器の電圧を少しづつ上げて安定した高電圧を発生するための手順）でした。大きな地震が発生した際にまず気にかけるのは、加速器タンクに充填してある絶縁ガス  $\text{SF}_6$  の漏洩です。制御室のモニター上では、加速器は落ちてはおらず、 $\text{SF}_6$  の漏洩も無いようでした。そもそも制御室のコンソール上に正しく加速器の状態が表示されていることは、通信系に異常が無いことを示しています。念のため加速器とビームラインを点検したところ、ターボ分子ポンプが 1 台止まっていました。報道では、東京は震度 5 強の揺れとのことでしたが、体感的には震度 4 くらいかなと思っていたこともあり、この時はあのような大災害になるとは思っていませんでした。後で知ったことですが、わがタンデム加速器棟は、強固な地盤の上に建っているようです。

その後、東北地方の太平洋側海岸域で津波による大災害が発生したと知りました。相当大きな被害が出ているらしいとの報道を目にしましたが、まだ冷静に受け止められていたと思います。しかし、福島第一原子力発電所で冷却機能が失われたらしいというニュースを聞いて、気持ちが急に暗くなったのを記憶しています。午後は仕事が手につかず、インターネットのライブ配信ずっと原発の状況を見ていきました。地震後、電話回線はパンクし、家族との連絡も取れませんでしたが、インターネットは正常に機能していたのが印象的でした。首都圏は地震の影響で交通が麻痺していたので、その日は帰宅を諦め、タンデム加速器棟内に泊まり込みました。共同利用のユーザーの方が、何人かタンデム加速器棟にやってきて、やはり泊まり込んでいきました。夕方、町に出ると、帰宅のためでしょうか、多くの人が列を成して通りを歩いていました。家族には電子メールを送っていたのですが、返信も無く心配しました。実は、地震の影響で自宅（横浜市）は停電していました。翌日連絡が取れて安心しました。

さて、悪い予感は現実のものとなり、福島第一原子力発電所の炉心はメルトダウンし、大量の放射性物質が環境中に漏洩しました。筆者の方も、土壤や環境水中の  $^{131}\text{I}$  をひたすら測定する日々が待っていました。

## 西日本が震災を“他人事”にしなかつたか？

当時の所属：倉敷中央病院 放射線センター

現所属：川崎医療福祉大学 診療放射線技術学科

松友 紀和 (Matsutomo Norikazu)

2011年3月11日、東北地方太平洋沖地震が発生し、東日本を中心に甚大な被害がもたらされました。

当時、筆者は西日本の医療機関で診療放射線技師として勤務していました。勤務先では大きな揺れや停電もなく、検査業務や予約も通常どおりに進んでおり、現場には混乱もありませんでした。いつもと変わらない1日が静かに過ぎていきました。

地震の規模や被害の深刻さは、報道を通じて徐々に明らかになっていきました。津波による甚大な被害、原子力発電所での事故、避難生活の長期化等、目を覆いたくなるような現実が次々に伝えられてきました。一方で、自分がいる職場の穏やかな日常との間には大きな隔たりがあり、その落差が当時の状況をうまく整理することを難しくしていたように思います。

診療放射線技師という立場上、原発事故に関する報道には自然と関心が向きました。放射線量や被ばくに関する基本的な知識は持っていましたが、それをどのように活かせばよいのか、社会の中でどのように役割を果たすべきなのかといったことは、明確に意識できませんでした。医療職としての責任と、実際には何も行動できなかったという現実の間

に、戸惑いのような感情があったのは事実です。

筆者の勤務先では、震災による直接的な影響はなく、避難患者の受け入れもなかったと記憶しています。通常の業務が続いていたため、震災をどこか“他人事”的に感じてしまっていた部分もあったと思います。被災地との物理的な距離だけでなく、自分自身が被災していないという事実が、そのような感覚を生んでいたのだと今になって感じます。

現在は大学で教員を務めており、診療放射線技師を目指す学生たちと日々接しています。多くの学生は、震災当時まだ幼く、当時の記憶がほとんどないと話します。教育の中で災害医療やリスクへの備えについて触れることがありますが、東日本大震災を“実感”として捉えるのは難しい世代であると感じています。

一方、西日本では南海トラフ巨大地震の発生が現実的なリスクとして指摘されています。被災する可能性のある地域で働く者として、医療体制の継続や地域連携の強化は喫緊の課題です。放射線診療は高い設備依存性があり、停電や通信障害への対応、撮影機器の稼働継続等、日常的に備えておくべきことが少なくありません。

あのとき自分が何を感じ、何を感じなかつたのか。どのように現実と向き合い、どのように向き合えなかつたのか。静かな現場にいたからこそ、見えていたことや考えていたことがあるのではないかと思います。

何事もなかつた場所で過ごしていた1人として、そのときに抱いた感覚を、15年経つ今、あらためて言葉として残していきたいと思います。

### 事務局の あの日、あの時

- 原発事故協力として協会も放射線電話相談の回線を1本受け持ち、総務部所属だった小職も数日間担当しました。放射線の不安よりも今後の生活に不安という方々が多くいた記憶があります。傾聴しかできなかつたけれど、あの方々が福島でお元気に暮らされていれば……と思うばかりです。(H)
- 当時小学生でしたが、今までに経験したことのない揺れが襲ったのを今でも覚えています。たまたま仕事が休みだった父と共にテレビをつけると、現実と

は思えないような映像が流れていました。この時の記憶を風化させないために、今後20年、30年と本誌で記録を残し続けていきたいと思います。(M)

○被災地は「復興」から「新たなまちづくり」にフェーズが移行しつつあります。震災の記憶を継承しながら、未来に向けた持続可能な地域づくりのために、自分には何ができるかを考えていきたいと思います。震災当時については巻末の「かぞえおとし」に書きましたのでそちらをご覧ください。(Y)