

独立行政法人 日本学術振興会

「放射線の影響とクライシスコミュニケーション」
に関する先導的研究開発委員会報告書

平成 28 年 7 月 30 日

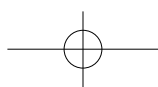
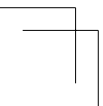
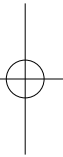
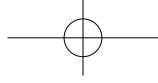
設置期間 平成 25 年 10 月 1 日～平成 28 年 9 月 30 日

委員長 長崎大学 理事・副学長 山下 俊一

目次

| | |
|---|-----------|
| はじめに | 1 |
| 第一章 総括 | 5 |
| 1.1. 設置目的 | 5 |
| 1.2. 設置期間 | 5 |
| 1.3. 委員リスト | 6 |
| 1.4. 委員会の体制 | 7 |
| 1.5. 全体の研究成果 | 8 |
| 1.6. 提言 | 10 |
| 第二章 第1分科会の活動報告 | 13 |
| 2.1. 小括 | 13 |
| 2.2. 福島原発事故直後の科学的アプローチの検証 | 16 |
| 2.2.1. 被ばく線量の推計 | 16 |
| 2.2.2. 避難に伴う健康影響 | 18 |
| 2.3. 県民健康調査による健康影響について | 19 |
| 2.4. 日本の研究者の国際機関との連携 | 22 |
| 2.4.1. WHO | 22 |
| 2.4.2. UNSCEAR | 23 |
| 2.4.3. IAEA | 23 |
| 2.4.4. ICRP | 25 |
| 2.5. 科学者・科学コミュニティと社会との連携とその責任遂行 | 26 |
| 2.5.1. 福島県内における関係大学の対応事例 | 26 |
| 2.5.2. 福島県内における国際組織の対応事例（ICRP） | 28 |
| 2.5.3. 福島県における若手専門家による活動事例 | 29 |
| 2.5.4. 国際組織による福島連携プロジェクトの事例（Shamisen） | 29 |
| 2.6. 放射線防護の国際社会と福島学術情報の受発信 | 31 |
| 2.7. 第1分科会業績 | 33 |
| 第三章 第2分科会の活動報告 | 39 |
| 3.1. 小括 | 39 |
| 3.2. 東京電力福島第一原子力発電所事故後の科学者の動き | 39 |
| 3.2.1. 日本学術会議の取り組み | 40 |
| 3.2.2. 線量測定に関する活動 | 40 |
| 3.2.3. 放射線影響に関する活動 | 50 |
| 3.2.4. 科学者個人レベルの情報発信 | 69 |
| 3.3. 東京電力福島第一原子力発電所事故後におけるクライシスコミュニケーション事例 | 71 |
| 3.3.1. 保健物理学会の事例 | 71 |
| 3.3.2. 東京電力福島第一原子力発電所事故後のクライシスコミュニケーションにおける課題 | 87 |
| 3.3.3. 科学者とマスメディア | 99 |
| 3.4. クライシスコミュニケーションはどうあるべきか | 113 |
| 3.4.1. クライシス時にどのような体制で取り組むべきか | 113 |
| 3.4.2. オースリティの必要性 | 115 |
| 3.4.3. 科学コミュニティにおける合意形成と情報開示手段の充実 | 118 |

| | |
|---|------------|
| 3.4.4. 「放射線必須データ 32 被ばく影響の根拠」の出版とネットワークツール | 130 |
| 3.5. ポストクライシスにおける取り組み事例 | 136 |
| 3.5.1. 専門の異なる研究者チームによる、学習会例（2011年） | 136 |
| 3.5.2. リラクゼーションや実験と組み合わせたの学習会例（2012年～2014年） | 137 |
| 3.5.3. 小学校丸ごと授業例（ふくしまの子ども希望プラン） | 138 |
| 3.7. 業績 | 141 |
| 3.7.1. 論文 | 141 |
| 3.7.2. 競争的資金獲得状況 | 143 |
| 第四章 第3分科会の活動報告 | 145 |
| 4.1. 活動概要 | 145 |
| 4.2. 分科会開催日 | 146 |
| 4.3. 講演 | 146 |
| 4.4. ANSI N42.42-2012 日本語翻訳に基づく解説 | 147 |



はじめに

一期一会という日々の生活の中での出会いを積み重ねると、偶然と言う出会いは無く、すべからく必然に導かれた運命として、日々の出会いの有難さを自覚できるようになる人たちは幸せです。であればこそ、未曾有の災害や大事故も、あるいは毎日の諍いや対立、不協和音や衝突、紛争等も必然と自覚し、予防策やリスク管理を心がけることは、未然の策としてある意味当然と考えられます。しかし、ひとたび事が起これば、「覆水盆に返らず」の精神で、予想される困難や課題の解決に果敢に挑戦する事も、その場に居合わせた人々には、また必然であると言えます。

本委員会の「生みの親」は、志水隆一大阪大学名誉教授（現・研究班顧問）です。はじめに、そのご尽力に感謝するとともに、日本学術振興会・産学協力研究委員会震災対応会議に端を発する本委員会の成り立ちを紹介したいと思います。2012年7月にこの委員会の立ち上げが京都で協議され、2013年10月1日付けで、3年間での限定期間ですが、学際複合領域的な産学連携共同事業として、「放射線の影響とクライシスコミュニケーション」に関する先導的研究開発委員会として設立されました。本活動成果が、短期活動報告書に終わらず、また部分最適の囚われに陥らず、科学者ならびに科学コミュニティのあるべき姿についての深い洞察の端緒となれば幸甚です。

2011年5月2日、日本学術振興会研究事業課は、産学協力研究委員会の元・現委員長からの要請により、「東北地方・太平洋沖地震にかかる産学協力研究委員会対応会議」を開催し、増子昇委員長会議座長、志水隆一同副座長の下で、菅野純夫第164委員会（ゲノムテクノロジー）委員長、高井幹夫第158委員会（真空ナノテクノロジー）委員長、橋本操第141委員会（マイクロビームアナリシス）副委員長、岩田修一第122委員会（原子炉材料）委員長、木下幹康第122委員会（原子炉材料）委員、江面浩第178委員会（植物・分子デザイン）委員長、酒井潤一第181委員会（リスクベース設備管理）委員長、坂部知平第169委員会（回折構造生物）委員長、佐藤了平第177委員会（システムデザイン・インテグレーション）委員長、小山内研究事業部長、長澤公洋研究事業課長らが、63ある産学協力研究委員会の英知を結集して、震災地支援を早急に立ち上げるべきであることに合意したことに端を発します。産学界においては、このような大震災に対処するには、何よりも先ず正確な情報公開・周知をはかることと、その情報に基づいて事態が確実に沈静化・回復に向かっていることを、住民に確信させる必要があるとの見解で一致しています。早急な対応がなされないと、人心の荒廃を招くと危惧が表明され、とりわけ、行政の手が及んでいない地域住民は深刻な不安を抱えながら、実情とかけ離れた風評被害のため生活の基盤を脅かされているとの共通認識に立ち、原発災害の被災地に対して下記の提案が行われました。

- (1) 早急に説明チームを現地に派遣して住民の放射線への理解を深めてもらい、その地域の放射能汚染状況について説明し、住民との質疑応答をおこなう。出来る限りわかりやすく丁寧な説明することが大切。
- (2) チームは夫々、放射線計測、食物、放射線医療、一般医療の専門家による4人構成とするのが望ましい。
- (3) できれば説明会に先立って、その地域の放射線計測を行って、その結果を踏まえて説明することがのぞましい。
- (4) 現地の方々からの強い希望もあり、放射線について判りやすい解説（ポンチ絵入り、A4数枚程度）パンフレットを作成して配布する。
- (5) 派遣先は現在でも行政の手が及んでいない原発から数10km離れた地域をさしあたって候補地と考える。但し、候補地選定に当たっては地元福島県震災対策本部と十分協議すること。学振としてはあくまでも現地の要請をうけて対応するという方針を堅持したい。
- (6) 現在、学振177委員会有志が製作した、GPS、電波時計、スペクトル解析機能を搭載した携帯型放射線計測器（Smart Radiation Counter -SRC）4台はいつでも提供できる状況にある。

なお、5月18日には、すでに派遣チームメンバーの選定および、わかり易い放射線解説パンフレットの作成に着手し、5月末には現地の要請に従ってチームを派遣できる態勢は整いつつありました。この間、5月13日には、長澤課長より、4月18日付けで文科省原子力安全課からの通達「放射線測定への協力について」が出ているとの連絡を受け、急遽5月18日に文科省原子力安全課に長澤課長と志水提案委員が趣旨説明に出向きました。その時の結論は、学振からの申し出は歓迎されるが、福島県原子力災害対策本部関係者からの提案事項として、相手側の意向を尊重すべきとのコメントでした。

志水提案委員は早速行動を起こし、6月30日には第二回「東北地方・太平洋沖地震にかかる産学協力研究委員会対

応会議」が開催され、山下俊一教授（当時長崎大学で福島県派遣中）による福島原発事故後の現状と課題が報告され、その後直ぐに福島県との折衝が始まりました。その骨子は、環境モニタリングの測定チームとその測定結果の説明チームの同時派遣計画であり、まさに放射線リスクコミュニケーションの先駆けとなる提案でした。この時に提案された、上記 Smart Radiation Counter(SRC) は、実証試験を終えており、それに基づいて論理的かつ適切な提案を福島県に行いました。実際に7月のいわき市を皮切りに測定チームと説明チームが福島県に入り、9月には白河市で同様な測定と説明会が何度も開催されました。学振、福島県、そして福島県立医科大学が協力したこれらの活動は高く評価され、12月14日白河市の鈴木和夫市長から安西祐一郎理事長への感謝状が手交されています。



これらの実績を基に、志水提案委員らは、京都グループとも準備を重ね、福島原発事故の経験と教訓を生かし、放射線リスクコミュニケーションに関する研究者の活動の在り方と、将来の提言をまとめるべきだとの強い信念で、関係者の糾合に奔走されました。計測チームには、Smart Radiation Counter 開発に当初から協力していた堀場製作所の大堀謙一氏らが全面協力、測定装置の開発や標準化問題が大きく進みました。この Smart Radiation Counter による空間線量測定結果等については、別途日本学術振興会による福島支援事業中間報告書「JSPS-Global Radiation Monitoring Network の展開」に詳細が記述されています。

一方、NPO 法人あいんしゅたいんは、科学者として原発事故にどう向き合うかを議論し、京都周辺の研究者・学生を集めた「低線量放射線検討会」を開始していました。2011年7月3日には、「放射線はどれくらい怖いか：低線量放射線の生物への作用を検証する」（京都大学理学部セミナーハウス）を皮切りに、坂東昌子（愛知大学名誉教授、あいんしゅたいん理事長）、宇野賀津子（(公財) ルイ・パストゥール医学研究センター）を中心に、毎月市民との対話を科学的に進めていました。本講演会に参加した志水提案委員は、「おかあさんの立場からの科学者による放射線リスクコミュニケーション」が必要ということで、免疫専門の宇野に放射線測定チームへの参加を依頼しました。

7月4日には、志水提案委員らが初めて、福島県庁自治会館の原子力災害対策本部を訪問し、その後の具体的な学振の福島活動の基盤が整備される事になりました。これら一連の動きは、震災直後から福島現場対応で孤軍奮闘していた科学者や専門家に対しても事態の收拾、放射線リスクコミュニケーションに関する具体的な支援活動に繋がることになりました。一方、NPO 法人あいんしゅたいんは、京都近辺の原発避難住民とのネットワークを構築し、福島と京都を結ぶ様々な支援へとその活動の輪を拡げて行くこととなります。

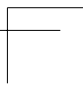
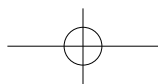
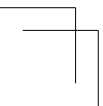
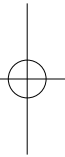
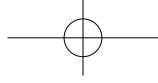
2012年10月には、先導的開発研究委員会への新しい委員会の可能性が模索され、さらに1年間の準備活動を得て、2013年10月に「放射線の影響とクライシスコミュニケーション」に関する委員会が正式に設置されました。その骨子は、第1分科会が、放射線の影響についての国際的なコンセンサスを検証し、国内放射線健康リスク対応について活動し、その上でクライシス、ポストクライシス期における科学者の行動規範に繋がる提言を目指す。第2分科会は、放射線リスク伝達情報の内容と課題を検証し、クライシスコミュニケーションの多角的な解析を目指すことになりました。

委員長には、事故8日目には福島県放射線健康リスク管理アドバイザーに任命され、現場指揮を執っていた山下俊一長崎大学理事・副学長（福島県立医科大学副学長兼務）、副委員長は、元物理学会会長坂東昌子愛知大学名誉教授、そして第1分科会主査には、放射線生物学と防護学の第一人者である丹羽太貫（当時福島県立医科大学特命教授）、第2分科会主査には、免疫学を専門とする宇野賀津子、第3分科会主査には大堀謙一（堀場製作所執行役員）がそれぞれ指名されました。これらの活動に基づいた3年間の活動成果を以下のように取り纏めることができました。

以上の経緯から発足した本委員会ですが、福島原発事故の経験と国内外の反響についての検証結果を取り纏めるだけでなく、若手研究者が領域を超えて縦横無尽に活躍し、放射線リスクに係る科学技術と社会の関係の複雑さについての調査研究が具体的に進み、原子力災害対応という課題の解決に資する次世代の研究者の育成にも繋がっています。未だ全容の解明には及びませんが、クライシスそしてポストクライシス期にあって、科学者と科学コミュニティがどうあるべきかについても7つの提言を取り纏める事ができました。そして、最終的には、各責任分担者を中心に、それぞれの活動成果について編集する事が出来ました。しかし、内容的には一部の重複や個人的な見解も散見され、また調査自体もすべてが網羅されている訳ではなく、引続き連携しながら本課題の解決に向けて尽力する必要があります。すなわち、低線量・低線量率の放射線被ばくに関する健康影響についての不確定、不確実な課題を乗り越えて、原子力災害による環境汚染と、人工放射線に起因する公衆被ばく問題という長きにわたる困難に立ち向かわなければなりません。本委員会は、その覚悟と使命を再認識させると共に、「闇の後に光を」という希望の灯を掲げる活動そのものの重要性を導き出したのではないかと考えています。

末筆となりますが、本委員会のメンバーならびに関係者のご協力とご尽力に心から感謝とお礼を申し上げます。有難うございました。

（山下俊一）



第一章 総括

1.1. 設置目的

2011年3月11日の東日本大震災に伴う地震、津波に端を発した福島第一原発事故は、深刻な環境放射能汚染と本邦初となる公衆被ばくをもたらした。このような非常事態において、放射線の影響やリスクについて、当局側も科学者も相異なる両極端の情報が乱れ飛ぶ中、想定外の事象への非常事態対応そのものが後手後手となり、不安や不信、不満や怒りなどが国中を席卷した。その結果、住民は何を信じて行動すればいいのかわからず、的確な判断の拠り所としてのコンセンサスが取れず、情報災害の様相をも呈し、今なお混乱が続いているのが今回の事故の特徴である。いかなる災害や事故においても混乱と混迷、そして風評被害は免れない。しかし、原子力災害時における放射線の健康影響に対する極端な意見に偏向する科学者の存在、当局の放射線リスクコミュニケーションにおける初期判断の妥当性の問題などは、他の災害時に見られない特殊な状況を引き起こしたといえる。同時に発生した地震・津波の災害については、これらの放射線の影響に対する理解が極端に分裂するというような社会現象は見られていない。その意味で、原子力災害に遭遇した科学者間でのリスク評価の不一致が引き起こした混乱は、科学と社会のコミュニケーションのあり方に新たな課題を投げかけた。この経験から、今後のクライシスコミュニケーションのあり方に対して、具体的な課題の抽出とそれらの解決に向けた努力が日本学術振興会にも求められる。

広島・長崎の原爆被災という戦争の惨禍から、チェルノブイリ・福島と続く原子炉の大規模事故は、平和の時代の公衆被ばくという新たな問題を提起している。放射線が発見されて以来、当初の「利用促進の時代」から徐々に放射線の生体への影響が明らかにされる中で、高線量被ばくの直接の健康被害のみならず、低線量被ばくの生体への影響が「遺伝的影響」と「がんリスク」に象徴されるようになってきた。特に、新しく出現した人工放射線のもたらす影響が、長期的かつ確率的であるとする健康影響の評価については、国際的な共通理解が得られている。しかし、実際の健康リスクと防護措置における線量の考え方への理解は様々であった。歴史的な公衆被ばくの線量限度の考え方については、1958年ICRP勧告にまで遡る。その後、議論が深められ、1977年には公衆被ばくの線量限度として年間5mSvが、そして1985年には年間1mSvという厳しい防護の為の基準が正式に示されたとはいえ、その評価や導入には当初から様々な議論があり、国民の放射線リスクや防護措置の理解も全く不十分であった。

東日本大震災に伴う福島原発災害時においても、緊急被ばく状況下での2007年版のICRP103勧告に従った参考レベルを拠り所に、年間100ミリシーベルト以下なら「ただちに影響はない」という一方で、唯一国際的な合意とされているチェルノブイリ事故後の小児甲状腺がんの増加の再来かという被ばく影響の不安に加えて、体調不良など、特に子どもの健康への影響を強調する科学者の発言は、母親の不安を募らせた。政府の情報も科学者の発言も信じられないという風潮が広がったこともある面では事実である。

このことは、今回の原発事故において、科学者および科学コミュニティは、危機的状況下での情報開示活動（クライシスコミュニケーション）における専門家としての役割を十分果たせなかったことを意味している。

本研究は、今回のような危機的状況（クライシス）に直面した時に、その被害を最小限に抑えるために行う、情報開示行動（クライシスコミュニケーション）において、科学コミュニティが担うべき役割及び行動規範を定義し、エビデンスに基づく、クライシス時のコミュニケーションの在り方とそのシステム化について、下記の3つのサブテーマを中心とする分科会を設置し、今後のクライシスコミュニケーションのあり方を検討し、提言することを目的とする。

- ① 最新の知見に基づく放射線の影響に関する情報の分析と整理
- ② 科学コミュニティ内での合意形成と情報開示手段の研究
- ③ 放射線計測結果の危機的状況下での情報開示手段の研究

1.2. 設置期間

平成25年10月1日から平成28年9月30日

1.3. 委員リスト

委員長： 山下 俊一 長崎大学 理事・副学長、福島県立医科大学副学長（非常勤）
副委員長：坂東 昌子 愛知大学名誉教授、NPO 法人あいんしゅたいん理事長

第一分科会

主査： 丹羽 大貫 （公財）放射線影響研究所理事長、京都大学名誉教授
委員： 大野 和子 京都医療科学大学教授
熊谷 敦史 福島県立医科大学講師
児玉 和紀 （公財）放射線影響研究所センター長
高村 昇 長崎大学教授
林田 直美 長崎大学教授
宮崎 真 福島県立医科大学助手

第二分科会

主査： 宇野 賀津子 （公財）ルイ・パストゥール医学研究センター 室長
委員： 荻野 晴之 （一財）電力中央研究所
久保田 貴文 多摩大学准教授
河野 恭彦 日本原子力研究開発機構
下 道國 藤田保健衛生大学客員教授
田中 司朗 京都大学准教授
角山 雄一 京都大学助教
椿 広計 （独）統計センター理事長
鳥居 寛之 東京大学助教
中島 裕夫 大阪大学助教
藤宮 仁 （株）ダイナコム
堀口 逸子 長崎大学准教授
真鍋 勇一郎 大阪大学助教
吉井 淳治 （株）CLOUDOH

第三分科会

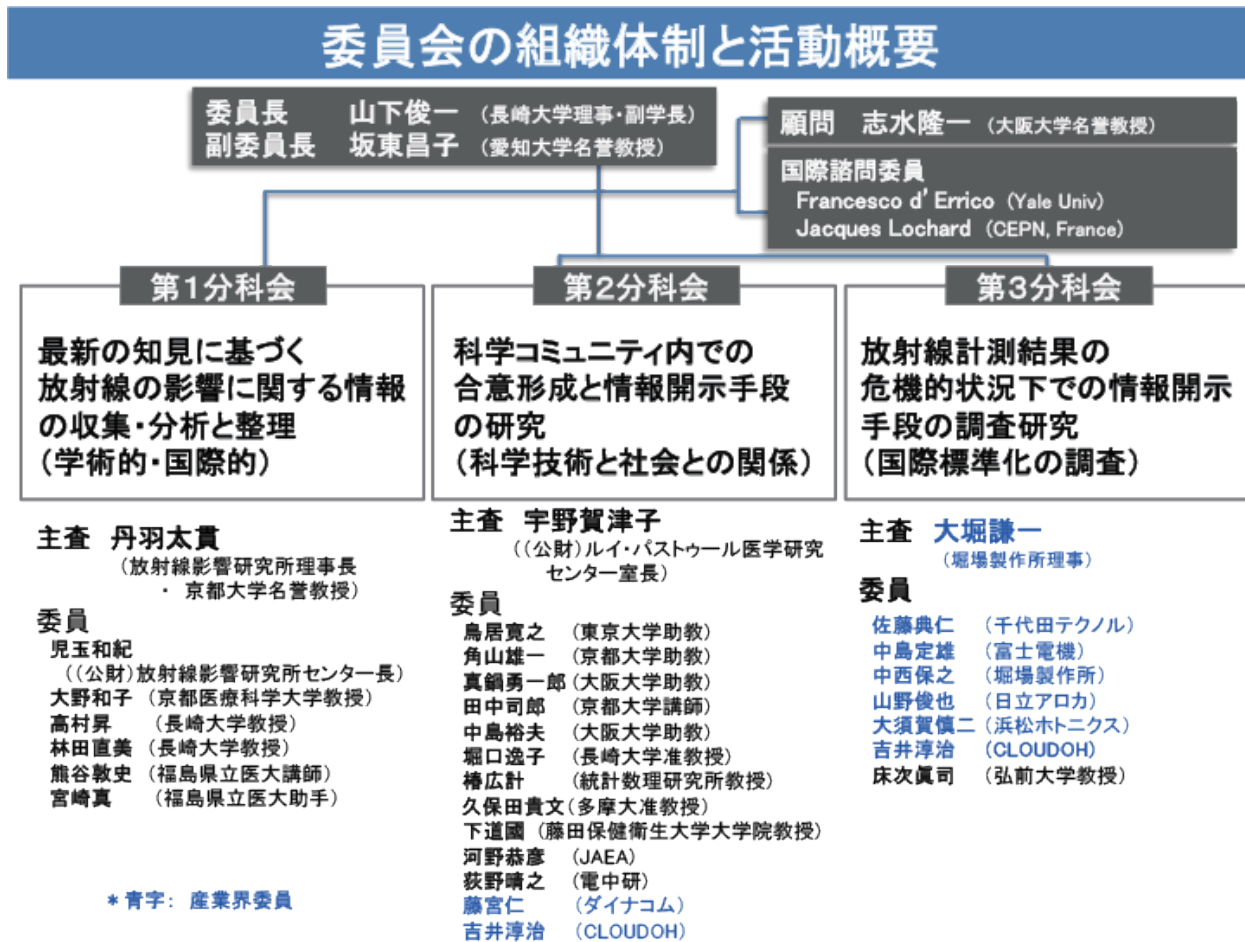
主査： 大堀 謙一 （株）堀場製作所
委員： 大須賀 慎二 浜松ホトニクス（株）
佐藤 典仁 （株）千代田テクノル
床次 眞司 弘前大学教授
中島 定雄 富士電機（株）
中西 保之 （株）堀場製作所
山野 俊也 （株）日立製作所
吉井 淳治 （株）CLOUDOH

顧問： 志水 隆一 大阪大学名誉教授

国際諮問委員： Jacques Lochard フランス放射線防護研究所 (CEPN) 所長
Francesco d'Errico Yale University 准教授、緊急被ばく・災害対応健康管理センター科学顧問

1.4. 委員会の体制

委員長：山下俊一、副委員長：坂東昌子とし、その下に3つの分科会をおく。



第1分科会は、放射線の生体影響を研究する研究者、医師で構成され、最新の知見に基づく放射線の影響に関する情報を科学的に検証し、福島原発事故の放射線リスク評価と防護の在り方を検証し、将来世代への知的財産とする。丹羽太貫主査は、多忙な中（途中で放射線影響研究所理事長に就任）にも係らず、第2分科会に必要とされる情報の学問的裏付けを提供し、今回の原発事故後の科学的事実の伝播方法の問題点をさぐり、現場に寄り添った対応を実践している。各委員は、放射線影響研究所、長崎大学、福島県立医科大学から県民健康調査事業や現地よろず相談などの復興支援活動に従事し、同時に国際機関との連携、各種共同研究を推進している。単に科学的エビデンスの分析のみならず、地域コミュニティの回復支援、被災者個人々の自立自活支援に資する活動を展開しつつ、放射線の健康影響に関するクライシスコミュニケーションの在り方を検討する。

第2分科会は、福島原発事故以降の放射線の影響に関して、危機的状況（クライシス）下で、一般市民に対して適切な判断材料を提供する為の情報知見を促す科学コミュニティ内の合意形成と情報開示手段を研究する。具体的には、①ネット上で残存する放射線の影響に関する記述のピックアップ、②ピックアップした放射線の影響に関する記載内容の根拠となる書籍・論文・報告書等ソースの規定、③根拠となる書籍・論文・報告書等のソースの信憑性の検証、④ピックアップした記載内容に対する最新の知見による専門家の解説・レビュー案の作成、⑤各分科会およびメディア・ジャーナリストを中心とした協力委員を交えた最終解説・レビューの確定、⑥ホームページ等を活用した情報発信、⑦Twitter、Facebook、ブログ等のネットメディアの分析による動態モニタリング、といったプロセスを検討、試行研究を進める。このような作業をまとめ、危機的状況（クライシス）時に、科学者コミュニティの合意知見をいかに適切に、科学者が、誹謗中傷といった重圧に及ぼされず冷静に議論する場をネット上に実現し、必要な情報をわかりやすい言葉で伝える社会システムを探る資料とする。本研究の特徴は、科学者相互のみならず、高関心市民層の意見や疑問を積極

的に取り入れる仕組みを作り、科学的情報の受け取られ方をリアルに分析することを目指す。坂東昌子副委員長の下で、宇野賀津子主査らが3・11以後の市民との連携の実績を有し、東京大学、京都大学、大阪大学等の新進気鋭の若手研究者を加えて、情報社会における新たな分析評価も試みている。

第3分科会は、福島第一原発事故後に行われた放射線計測とその報告について俯瞰し、クライシスコミュニケーションを担当する第2分科会とも意見交換を重ねることにより、被災地住民だけでなく国民全体にとって計測結果が、有用な情報としてすばやく伝達するための課題について研究する。産学連携による、放射線計測の標準規格は計測の信頼性を確保し、計測データの共有を可能とするものである。しかしながら、現在の放射線計測の標準規格は管理区域内での計測をモデルとしており、災害やテロなどの大規模な汚染状況には必ずしも整合しているとは言えない。また、計測される量・単位の構成は複雑で市民の混乱を招いている場合もあり、計測結果の住民への伝達方法にも見直しが必要である。これらの課題や他国の計測の標準の整備状況についても調査し整理する。更には、新しい放射線計測技術の応用可能性について、特にデータフォーマットの標準化はデータの共有化の可能性を調査提言する、既存の計測機器に対してメーカーが対応することは困難な場合がある。別の機関によるデータフォーマットの変換サービスの開発と提供の可能性も検討する。

上記、活動目的を達成するために、各分科会共催の講演会と総会を毎年開催し、福島県での放射線計測、放射線測定国際・国内標準、海外での原発事故対応体制の情報も参考に、全体像を客観的に俯瞰できるよう、国際的視点から講師を選定し活動指針を決めた。初めにチェルノブイリの原発事故後現地での支援活動に入り、その後福島にも2011年9月国際専門家会議での議論に参加し、ICRPのメンバーとして現地で幾度となくダイアログセミナーを住民と繰返しているフランス放射線防護研究所所長である Jacques Lochard 社会経済学者の考えを拝聴し、次に、Yale 大学の Francesco d'Errico 准教授（緊急被ばく・災害対応健康管理センター科学顧問）のクライシスコミュニケーションとリスクコミュニケーションの違い等のコンセンサスを拝聴し、災害サイクルに応じた対応とその検証を念頭に諸活動を行った。その結果、両名を本委員会の国際諮問委員に就任をお願いし、実際 Lochard 氏は広島、長崎の両大学の客員教授として現在まで福島復興支援活動に従事すると同時に、福島県内のダイアログセミナーや放射線リスクコミュニケーションの学生教育にも参画している。また、Janwillem van Dijk 氏は、EU の European Radiation Dosimetry Group が、如何にヨーロッパでの標準化された計測技術の訓練と、若手育成の為の教育活動を行っているか、その経緯を詳細に説明された。前国連科学委員会（UNSCEAR）議長の Wolfgang Weiss 氏は、ヨーロッパにおける「低線量放射線の影響」を検討するプロジェクト（MELODI）が発足し、科学的見地から幅広い検討をしている現状を説明された。なお総会ごとの講演会では、福島原発事故後に現地で活動している福島県立医科大学の医療関係者や情報処理・統計の専門家からの直接的な話を聞くことで、課題を整理しつつ3年間の活動計画を実践した。特に、第2分科会は、独自に分科会を開催し、調査研究の推進を図りつつ現代情報社会における新たな解析を展開している。中間評価の課題解決に向けては、若手メンバーが精力的に活動し、情報伝播の課題解決に貢献している。特に、被ばく影響の科学的な根拠となる世界が認めたデータを紹介した「放射線 必須データ 32：被ばく影響の根拠」（創元社、2016年3月）はその成果の一端である。

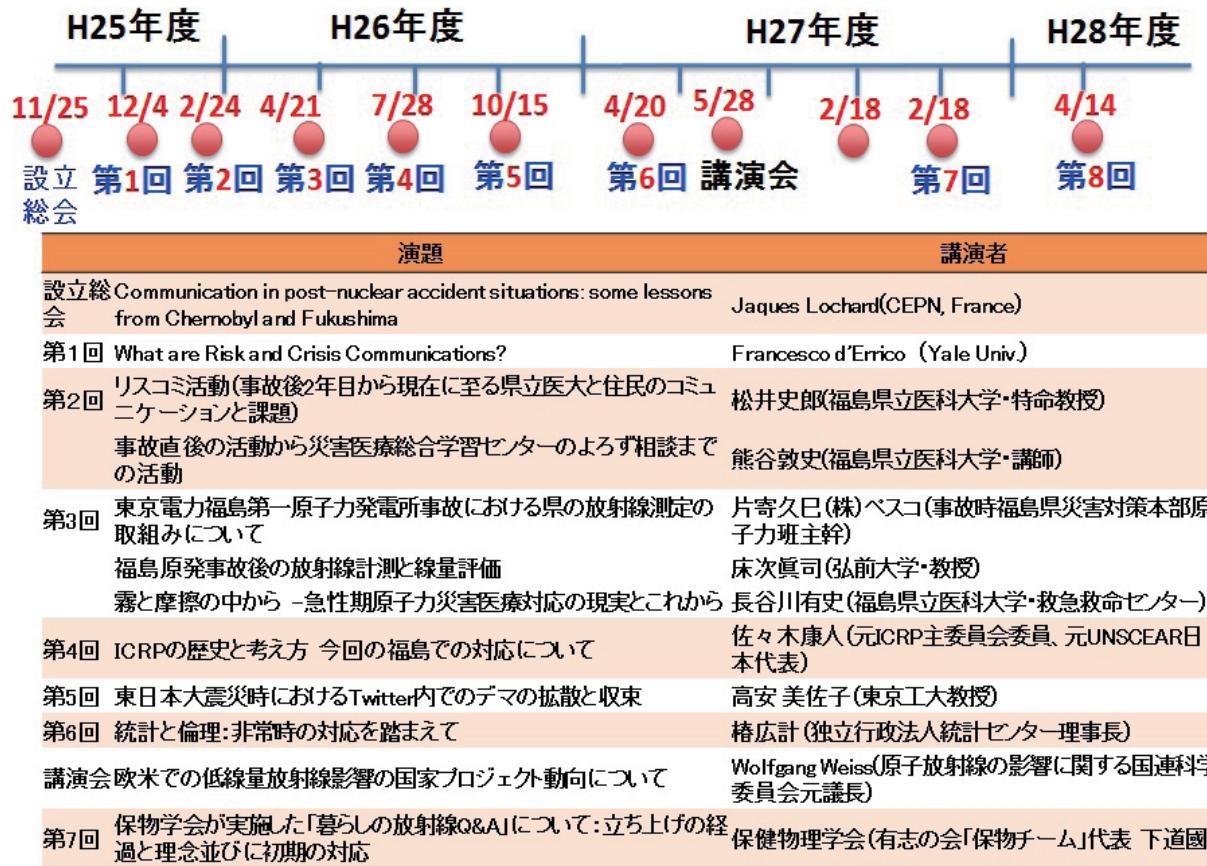
本研究開発委員会総会の開催経緯と講演内容を下に取り纏める。

1.5. 全体の研究成果

3つの分科会の成果を取り纏め、科学者社会における福島原発事故対応の問題点を分析することにより、クライシス時の、科学者側からの情報発信のあり方とクライシス前後の取組みの重要性について、包括的に提言する。原則論として、十分に吟味された科学的な情報を科学的裏付けのもとに、発信することが重要であることは自明である。また、本来のリスクコミュニケーションは日頃より社会との間で行なうべき活動である。

これに対して、緊急事態が起こった場合、特に原子力災害の非常事態時には、原子力防災指針による危機管理、すな

本研究開発委員会総会の開催経緯と講演内容



わち避難、屋内退避、安定ヨウ素剤予防服用等の防護措置と、それに対応するクライシスコミュニケーションが必要となる。しかも、現代は情報ネット社会である。膨大な情報が瞬時に市民に届けられる。こうした中で、いかに正しい情報を、どのようにして早く対象者へ送り届けるかが問題となる。すでに、原発事故後の対応の不備や課題は数多く報告されている。しかし、こうした状況下で、しかるべき科学者の組織が迅速かつ正確な情報発信ができず、多くの研究者は足止めされ、非難や攻撃を恐れて情報発信ができず、一部の偏った研究者の意見が先行し、一般市民には、結果として科学者の間で意見が分かれているように見られた点に、大きな問題がある。まさに、科学者自身がどう取り組むべきだったかが問われている。それには、「日本では原発事故は起きない」という従前からの安全神話のもと、科学者の危機意識が欠けていたこと、そして、国民もチェルノブイリを他山の石として学んでこなかった事なども影響したであろう。リスクゼロという世界がないことを今一度、思い起こし、通常の災害サイクルと同じ考え方で、原発事故前(平時)、事故直後の非常事態すなわちクライシス(緊急時)、そしてその後の回復・復興に向かうポストクライシスの3つのフェーズに分けて、具体的な対応策が求められることになる。

今回の研究成果として、放射線リスクと防護に関する国際的なコンセンサスが国民に理解され、科学的事実の情報発信の仕組みと信頼される権威が確立されれば、科学者への信用が回復し、クライシス時においても、混乱の軽減が期待される。非常事態時における危機管理ガバナンス、すなわち原子力災害対策指針などでのクライシスにおける専門家の位置づけ、そして、放射線災害医療、放射線リスク管理や放射線防護に関する中立的な情報発信プラットフォームの構築が不可欠である。

また、事故やテロによる大規模な放射能汚染に対する種々のモニタリングの課題を議論し整理することは、今後の放射線モニタリング、ひいては、他の環境モニタリングのあり方を提言し、国民の安全安心に繋がるだけでなく、計測機器への新たなニーズを掘り起こすことが期待される。

1.6. 提言

- (1) 原発事故の場合、初期対応が最も重要であり、特にクライシスコミュニケーションは、原子力災害対策指針と連動して組織的かつ統一的に発信されるべきである。学術団体や学会などの国内外の専門家の陣容についての事前の準備と対応が、普段から国民的なコンセンサスを心得て整備される必要がある。
- (2) 原発事故の非常事態における対策としては、急性放射線障害の阻止・低減が、生命の保持、個人の安全保障、集団リスクの回避と言う視点から防護措置として優先される。しかし、低線量・低線量被ばくの課題、とりわけ事故直後の環境放射能汚染に伴う確率論的な健康影響については、全体のリスクとベニフィットを考慮した国際的なコンセンサスに従った判断と行動が求められる。
- (3) 関係者の理解を深める為に、普段からの放射線リスクコミュニケーションの機会が必要であると同時に、放射線リスクコミュニケーションに係る教育ならびに啓発活動を展開できる人材育成が不可欠である。
- (4) クライシスからポストクライシスにかけての科学的情報の発信と放射能・放射線 Q&A については、科学社会の国際的なコンセンサスに基づく放射線リスクコミュニケーションが求められる為、異分野における科学者間での連携とその合意形成手段の整備を図り、科学者を守りつつ非暴力的なコミュニケーションや、対話活動に支えられた迅速かつ的確な情報発信システムの構築が必要である。
- (5) 情報ネット社会における信頼され権威ある放射能・放射線関連情報プラットフォームの醸成が必要である。
- (6) 平常時における科学的な放射線教育の充実が必要である。過去 40 年間、平和教育でのみ放射線の教育がなされてきた結果、高線量と低線量の健康影響を混同するような国民全体の理科リテラシー向上に課題を残し、早急な課題解決が必要である。
- (7) 大規模原子力災害や放射線事故の緊急事態に備え、放射線計測に関する国際標準化が必要である。

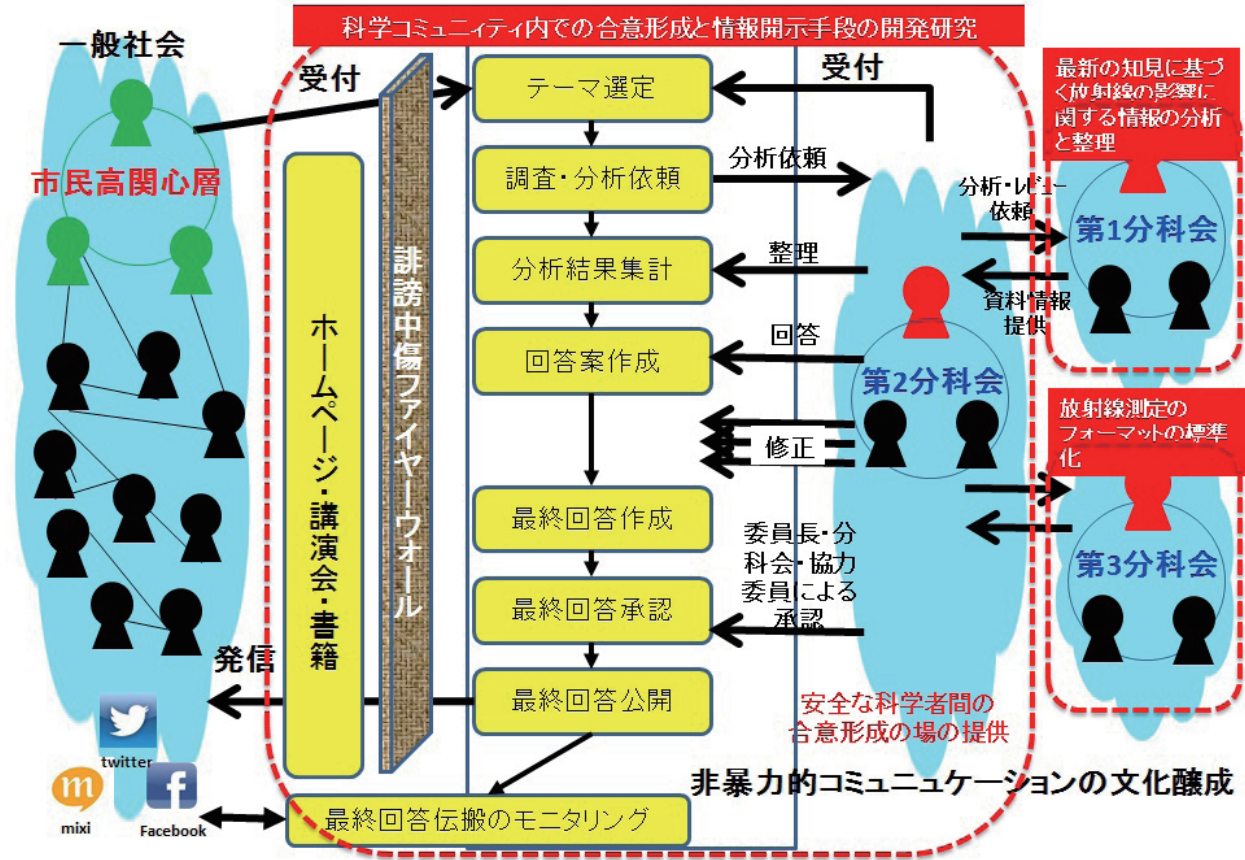
1.7. 科学者と社会の間における合意形成と情報開示手段の展望

従来のクライシスコミュニケーションでの上意下達の下ガバナンス方法では、情報ネット社会の水平方向への情報拡散リスク下では、そのリソースの正誤が確認される事無く、判断能力の異なる非特定の多数の国民に、不確実な、あるいは意味、間違った情報や価値観を植え付けることもある。重要かつ正確なリスク情報に関しては、専門家集団の科学コミュニティ内での合意形成と、その情報開示手段の開発は今後の重要な課題である。

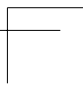
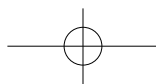
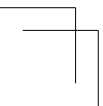
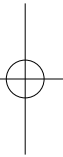
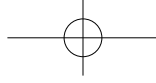
特に、近年のスマートフォンの普及による Facebook、twitter、LINE に代表される SNS (Social Networking Service) は、その特徴である「人と人とを結びつける機能」、「その結び付きを強める機能」と、インターネットを通じた即時性、情報の拡散力から、世界規模で一つの世論形成のツールとして力を強めている。したがって、今後のクライシスコミュニケーションにおいて、科学者と社会の間における合意形成と情報開示手段として、インターネット、SNS の活用は必要不可欠である。しかし、Facebook、twitter、LINE のように誰もが匿名、非匿名に関わらず参加可能な「オープン SNS」では、「炎上」という言葉で代表されるような一方的な誹謗中傷に晒され、公平な議論が難しい。

そこで、今後の情報の伝播は、図に示すように、放射能 Q&A のように不確定、不確実な問題をはらむ課題に対しては、まずは、科学者同士が公平な議論が可能な、参加制限のある、非公開、非匿名な「クローズド SNS」を用いて、科学者間での合意形成がなされたうえで、その合意内容を社会に対してホームページ、後援会、書籍を用いて発信する為の、信頼でき権威ある情報プラットフォームの構築と運用が、平時から整備される必要がある。すなわち、普及しているツールを活用したクライシス時における情報伝達と共有のメリットとデメリット整理し、リスクが予想される対象者と不特定な非対象者との違いにも配慮した上での情報開示手段の開発と、そのモニタリングが今後の課題である。

本研究開発委員会の全体スキームと各分科会の位置づけ



第一章 総括



第二章 第1分科会の活動報告

2.1. 小括

福島原発事故後の学術ならびに科学者社会の対応と、最新の知見に基づく放射線影響に関する情報の分析と整理を通じて、原子力災害サイクルにおける危機的状況からポストクライシス期における科学者の基本的立場を議論し、科学が国民に信用され、信頼される為の努力と仕組みづくりを提言する。

特に、福島原発事故後の現場の課題を整理し、国内外の科学者社会との連携、協力による科学者の責任ある行動規範、非常事態対応から放射線リスクや社会リスクの低減・阻止に向けた主体的な活動を世界の範とすべく努力したが、未だ不十分である。本分科会のメンバーは、国際的に放射線防護や放射線影響の学術領域で活躍している陣容であり、国際的なコンセンサスに基づく福島原発事故対応をリアルタイムで、そして現場と密接に連携しつつ、被災者住民に寄り添った調査研究ならびにリスクコミュニケーションを推進した。

丹羽太貫主査を中心に、各メンバーが福島県立医科大学を拠点として関連する活動に当たり、事故直後の混乱と混迷の中で、科学的知見を基に現場に寄り添った活動を展開している。特に、山下、丹羽の両名は、事故後福島県立医科大学の特命教授として国際機関（IAEA,WHO,ICRP等）との調整連絡その他共同事業に参画し、児玉和紀委員は、原子放射線の影響に関する国連科学委員会 UNASCEAR のメンバーとして福島からのデータの取り纏めに貢献している。他のメンバーもそれぞれ福島県立医科大学を拠点として活動し、特に、大野和子委員は医療放射線関連学会でのリスクミ活動当初から継続し、福島では内部被ばくの真実に関する単行本作成に貢献している（長崎新聞新書 24、2012年5月）。高村昇教授は、福島県ならびに川内村の放射線健康リスクアドバイザーとして当初から今なお活動中であり、住民の帰還帰村支援に関する膨大な科学的データを論文として公表するだけでなく、実際に福島民報の連載コラムで3年間にわたり150回の「放射能Q&A」を執筆し、最終的には3つの小冊子として、各号がそれぞれ1万5千冊、福島県の住民へ配布されたのみならず、英訳本2万冊も出版し情報発信に大きく貢献している（<http://www.minpo.jp/pub/topics/jishin2011/QandA/>）。



さらに復興庁や環境省との連携で、福島除染情報プラザにおける分かり易い漫画による放射能・放射線の情報提供を行なっている。しかし、現場の課題としては、放射線リスクの説明で困難を生じた一因として、原発事故（原発災害）＝原爆＝白血病・がん＝死という短絡的思考が、先入観や偏見として社会の根底にあることが推測された。また原発への反対論が渦巻く中で放射能や放射線、特に外部被ばくや内部被ばくの知識不足は大きなものであった。これらは、平常時での放射線リスクコミュニケーションの欠落を意味している。

まず始めに、基礎知識としての放射線や放射能の教育は不可欠であると同時に、高線量被ばくと低線量、それも低線量率の違いによる被ばく影響の違い、確定的影響（組織反応）と確率的影響（発がんリスク・遺伝的影響）の違い等を正しく評価し理解する必要がある。福島原発事故直後からの社会の動きや放射能に対する不安や恐怖、政府や東電に対

する不信や怒りなど、被災者をはじめ国民的感情の高揚などと、科学者社会への信頼低下についての解析は、第2分科会で時系列的な課題の抽出と、それらの対応案も含めて成果報告がなされるが、最新の科学的知見に基づく福島現状分析と、健康影響へのリスク評価を整理することで、線量の問題を越えた現場の苦悩克服に貢献できるものと確信される。

すなわち、集団を対象とする科学的なリスク評価の限界から、個々人のリスク管理に直接関与するという人間性に立脚した放射線防護の新たな行動規範である。ポストクライシス期（現存被ばく状況）における「音も匂いも味もしない」五感に感知できない環境放射能の存在に対する県民の不安と恐怖、さらに嫌悪感などの払拭と、安全、安心の受入れ許容については、防護に関する線量参考レベルや集団確率論的な健康影響の議論をはるかに凌駕する当事者的な立場としての寄り添い活動である。その一例が、川内村復興拠点をベースにした長崎大学の活動であり、帰村を目指す村にとり放射線保健師の常駐は現場の大きな力となっている。すでに、災害に対するレジリエンス構築については、原子力災害からの復興に向けた課題と対応という特集が、学術の動向に公表され（2013年12月号）、福島国際専門家会議の提言も加味した科学的エビデンスに基づく復興支援策がいち早く議論されている。さらに、現場に寄り添った個人リスク管理についてのダイアログセミナーと地域保健医療の事例が紹介されている。



以上の活動の中で、広島・長崎原爆被災70周年を記念し、Lancet 特別号にシリーズ物として、福島の現状と問題点も網羅され、客観的なエビデンスに基づく放射線健康リスク管理の在り方が福島から提言されている（2015年8月号）。本 Lancet 特集号は、広島、長崎の原爆被災の経験と教訓を生かし、これまでの世界の放射線事故や原子力災害から学び、福島復興に資する内容となっている。このため、広島大学、長崎大学、福島県立医科大学の被ばく医療への貢献に加えて、放射線影響研究所の長年にわたる原爆被爆者の疫学調査データが紹介され、これまでの急性放射線障害や、慢性放射線障害に限らず、精神心理・社会的問題への解決策が幅広く議論されている。放射線の影響については、国際的なコンセンサスが得られている 100mSv 以下での発がんリスクの確率的影響に対する防護の考え方が、直線的閾値無しと言う立場であることに鑑みて、福島の状況を考察しているが、線量の問題だけでは解決できないポストクライシスの課題についても幅広く議論されている。

THE LANCET

Volume 386 · Number 9992 · Pages 403-502 · August 1-7, 2015 www.thelancet.com

放射線の影響とクライシスコミュニケーション -科学と社会の橋渡し、教訓と提言に向けて-

“Two lessons from Fukushima are that seemingly fail-safe mechanisms can fail, and that when they do, health professionals will be expected to provide timely, accurate, and unambiguous advice, despite scarce evidence.”

See Editorial page 403

広島大学、福島県立医科大学、長崎大学の連携



しかし、精神心理的、社会的影響の甚大さに対する具体的な解決策は道半ばの状況にある。普段からの議論や対話を通じた放射線防護文化の醸成に向けた新たな努力が、事故後に初めて真剣に議論されている。

2012年12月IAEAと福島県ならびに福島県立医科大学との間で、外交ルートを通じて正式な協力関係覚書が締結後、IAEAは単に原発事故対策のみならず、住民の健康リスク評価と社会との調和的回復・復興に向けた放射線リスクコミュニケーションに対する共同プロジェクトを立ち上げ、2014年以降は、すでに本年6月に至までに、3回の科学技術社会 Science, Technology and Society (STS) 会合を広島大学、長崎大学、そして国立シンガポール大学で主催し、福島県立医科大学との共同で原子力災害対応に資する STS ガイドライン、ならびに医学教育カリキュラムの教科書策定を進めている。一方、国内でも日本学術会議の臨床医学委員会の中に、「放射線防護・リスクマネジメント分科会」が活動し、「医学教育における必修化をはじめとする放射線の健康リスク科学教育の充実」（2014年9月4日）という提言を出し、具体的な医学部教育カリキュラムの見直し検討が始まり、平時からの放射線リスク管理の知識と技術の習得が図られる予定である。同時に、日本学術会議では健康・生活科学委員会・環境学委員会合同環境リスク分科会が立ち上がり、広範囲な検討を重ねて「環境リスクの視点からの原発事故を伴った巨大広域災害発生時の備え」（2014年9月4日）という提言が同日に出されている。いずれも今回の福島原発事故の反省と教訓を生かし、規制科学の重要性についても提言され、参考にすべき箇所も多い。

一方、現場で活動している第1分科会のメンバーにとっては、これらの提言が、再び予期したくないような非常事態（緊急時対応）が勃発した時に、本当に実効性があるのか検討が必要である。すなわち、被災者への情報伝達や共有の課題、放射線リスクに対する真偽が確認されないまま巷にあふれる情報氾濫と交錯する指示とタイムラグの存在である。残念ながら、国民は普段から日本学術振興会、日本学術会議や各種学術団体や学会が何をしているのか知らないし、防災・減災における優先対応課題の共通認識は無いと言う現実がある。

すなわち、(1) 国民が学術社会や科学者コミュニティのコンセンサスを知らない。(2) 情報をとる手段が分からな

い。(3)情報の重要度が判断できない。(4)信頼性が担保されていない。(5)情報が届いたとしても具体的なアクションをどのタイミングでどう取れば良いのか懇切丁寧な指導は無い。これらの現実問題は他の学術団体や国際機関にも当てはまる。すなわち何が正統で、信頼できる権威ある機関からの正しい情報であるのかのコンセンサスの判断基準の問題である。異なる価値観を有する個人々々への情報伝達の困難さを、伝達する個人、専門家への責任転嫁や過度の負担を強いるような仕組みは、絶対に回避されるべきである。普段から信頼を得た権威ある組織において、情報共有できる科学情報発信の基地の存在が、科学者を言葉の暴力や不特定多数からの攻撃から守る為にも不可欠と言える。

以上のクライシスコミュニケーションの特異な状況と現代ネット情報社会での体制づくりは未だ議論の半ばである。そのため、福島原発事故後の関連情報の分析は、第2分科会の成果報告書に譲り、本稿では放射線の影響に関する科学的アプローチ、日本の研究者と国際機関との連携、さらに国内学会との連携、科学者と社会との連携について項目別に報告し、最後に福島から国際社会へどのような学術情報の発信を行なっているのか、福島県立医科大学を拠点として活動している各メンバーの活動実績から取り纏める。福島県立医科大学では、原発事故を受けて、2011年9月に正式に放射線医学県民健康管理センターを立ち上げ、その後県民健康調査事業 (<http://fukushima-mimamori.jp>) だけではなく、放射線の利用促進の為にサイクロトロン導入、核医学の充実などを計画し、同時に、先端医療に係る充実した研究環境を「ふくしま国際医療科学センター」としてハード面とソフト面を下図のように整備中である (<http://www.fmu.ac.jp/fgmsc/>)。



2.2. 福島原発事故直後の科学的アプローチの検証

すでに事故から5年が経過し、事故の放射線影響については、いくつかの国際機関と組織が報告している。最初に、2012年にはWHOが放出された放射線量を推計し、避難をしなかった場合の被ばく線量評価から過剰に健康リスクを分析し、予防原則に従った過大リスク評価を報告している。2013年にはUNSCEARが、科学的な線量推計とともに放射線リスクを包括的に評価し、2015年白書では追加知見に基づく放射線に関する科学的情報を評価している。さらに、2015年にはIAEAが包括的な福島報告書を公表し、健康影響も分析している。本項目では、これら国際機関の基礎となる線量推計に関する本邦からの主たるデータを紹介し、特に県民健康調査事業で明らかになった避難に伴う健康影響とその他の概要を検証し、最終的な健康リスクを評価する。

2.2.1. 被ばく線量の推計

すでに実測値を元にしたデータが多く報告され、事故初期の放射性ヨウ素の吸入による甲状腺等価線量も避難した小児甲状腺で50mSvを越す恐れはなく、その後の汚染食品の流通制限と汚染源乳の廃棄処分等による経口摂取による内部被ばくのリスクも阻止低減されたと推測されている。実際に事故後3月26～30日の間に1080名の1～15歳の子供達が直接甲状腺を測定されたが、その値はすべて換算式から50mSv以下であり(最大43mSv)、子どもの95.7%は約10mSv以下の甲状腺等価線量であった。この結果は、チェルノブイリ事故後の子どもの吸収線量よりはるかに低く、将来の発がんリスクを検知できないレベルである事が共通認識となりつつある。

避難と転居による1年間での死亡率の上昇

避難指示区域の介護保健福祉施設入居者死亡率比較

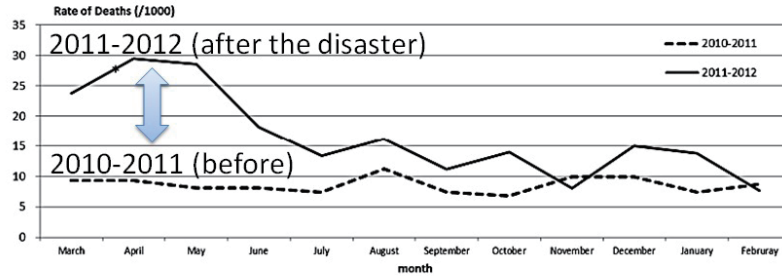


Fig. 1. Changes of mortality rates among the institutionalized elderly before and after the Fukushima NPP accident. (in the evacuation area when the disaster occurred)

Table 1. Comparison of quarterly mortality ratios before and after the disaster

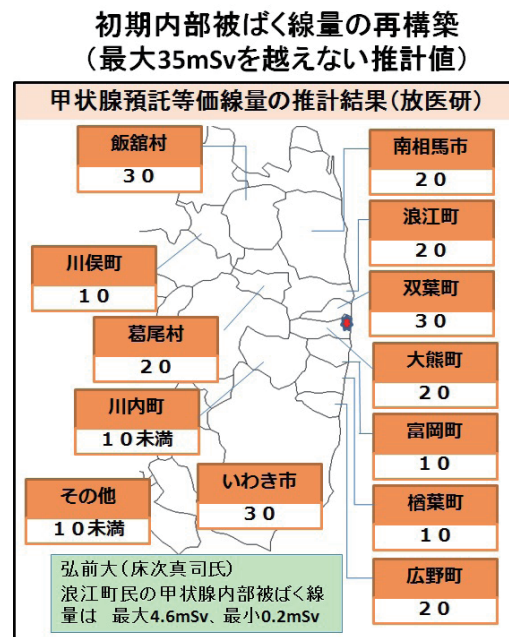
| | March to May | June to Aug. | Sep. to Nov. | Dec. to Feb. |
|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 2010-2011(a) # | 8.87 | 8.87 | 8.04 | 8.66 |
| 2011-2012(b) # | 27.19 | 15.90 | 11.07 | 12.16 |
| Quarterly mortality ratio (b/a) | 3.1 | 1.8 | 1.4 | 1.4 |

: monthly average quarterly mortality rate (/1,000)

Yasumura et al. Fukushima J Med Sci 60 ? 2014

しかし、不確定要素も大きく、引続き各種パラメーターの活用による初期甲状腺の被ばく予測線量推計についての検討が求められている。

一方、放射性セシウムによる外部ならびに内部被ばくのデータも蓄積され、すべからく事故後の県民被ばく線量は低く抑えられている結果であり、復興に向けた帰還帰村が現存被ばく状況という中で大きな課題となっている。県民健康調査事業の基本調査では、県民約 200 万人を対象として、アンケート調査による事故後 4 ヶ月間の初期被ばく線量を推計している。その回答率は約 27%ではあるが、最も懸念される避難区域と計画的避難区域の約 12 万人のうち半数 50%を越す回答率から判断しても、住民の 98.7%が 5mSv を下回り、99.4%で 3mSv 以下であった（最高実効線量は避難地域に居続けた人 1 名 25mSv）。その後の個人被ばく線量を用いた福島県下各自治体からのデータを集約しても、年間 1mSv 以下の積算線量である事が報告されている。これらのデータは、WHO の予備的線量推計を大きく下回り、同時に放射線被ばくによる直接的な健康リスクも検出困難であることが明らかになりつつある。事故以降県内各地で導入された内部被ばく線量装置である全身カウンター（Whole Body Counter; WBC）の測定結果も預託線量として 1mSv 以下であることが判明している。これらを集約し下記の報告書を通じて、いずれの結果も県民に公表されている。



これらの結果が、その後の UNSCEAR や IAEA などの国連機関による福島レポートにも反映され、より正確なデータの収集と解析に寄与するところが大きく、本線量評価をベースとして県民健康見守り事業が県内で展開されている。これに対して、放射線の直接的影響ではないが、避難等に伴い二次的な健康影響が懸念され、事実 2016 年 4 月までに福島県民の避難その他に伴う震災関連死が 2000 名を越すと言う憂慮すべき状況に陥っている。

2.2.2. 避難に伴う健康影響

緊急時の被ばく線量低減・阻止の為に取られた政府指示に基づく避難行動は、2011 年 3 月 12 日以降 15 日までに原発半径 20km の範囲内で徹底された。その為に病院や施設入所者全員の退避も余儀なくされ、行く先が定まらず、治療の中断と介護などの環境整備がないまま、たらい回しと放置の状況が重なり、現場の努力にも係らず 60 名を越す老人、病者が 3 月末までに死亡している。この事態は、被ばくの阻止・低減と言う非常事態での防護の為に措置ではあったが、医療関係者にとり痛恨の極みであり、避けられた死であった可能性が残る (Tanigawa K et al. Lancet 279:889-891, 2012)。

避難による(避けられたかもしれない)死

介護保健福祉施設入居者の緊急避難

- 目的: 被ばく線量低減→達成
- 結果: 60人余の死亡
- 考察: 回避の可能性



平成23年3月11日以降15日までは半径20km圏内の避難指示完了

上記直接避難に伴う災害弱者の短期間の死亡は、誰一人として放射線被ばくによる直接死亡が無い中で痛ましい出来ごとであった。しかし、それに輪をかけて避難と転居による避難指示区域の施設入居高齢者の年間死亡率を調査すると、震災前後の1年間の死亡率で見ると、明らかに震災後に高いと言うことが判明している (Yasumura Y et al. Fukushima J Med Sci 60,2, 2014)。

避難と転居による1年間での死亡率の上昇

避難指示区域の介護保健福祉施設入居者死亡率比較

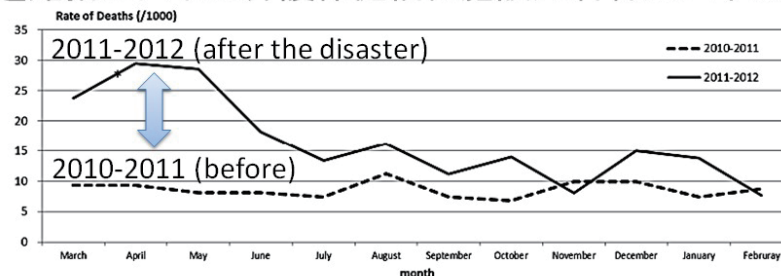


Fig. 1. Changes of mortality rates among the institutionalized elderly before and after the Fukushima NPP accident. (in the evacuation area when the disaster occurred)

Table 1. Comparison of quarterly mortality ratios before and after the disaster

| | March to May | June to Aug. | Sep. to Nov. | Dec. to Feb. |
|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 2010-2011(a) # | 8.87 | 8.87 | 8.04 | 8.66 |
| 2011-2012(b) # | 27.19 | 15.90 | 11.07 | 12.16 |
| Quarterly mortality ratio (b/a) | 3.1 | 1.8 | 1.4 | 1.4 |

: monthly average quarterly mortality rate (/1,000)

Yasumura, et.al., Fukushima J Med Sci.60, 2, 2014

問題は、その後の避難者を含む福島県民の健康状況の悪化である。すなわち、避難に伴う生活環境の変化に伴う心身両面への大きな課題である。この問題に当初からチェルノブイリの経験を生かし、県民健康調査事業の中に、基本調査という被ばく線量推計アンケート調査以外に、詳細調査として避難者の健康診査と精神心理的調査を導入し、さらにチェルノブイリの再来と騒がれた小児甲状腺検査ならびに妊産婦調査に対しては、全県民を対象としてプロトコルを策定すべく、平成23年5月に県主導の検討委員会を立ち上げている。

2.3. 県民健康調査による健康影響について

広島・長崎の原爆被爆者の健康影響調査は、1950年の国民調査を受けて約12万人の固定集団（コホート）調査が現在の放射線影響研究所を中心に開始され、一方、史上最悪のチェルノブイリ原発事故後の被災者調査は、ソ連邦が崩壊した1991年12月以降本格化するわけであり、いずれも科学的エビデンスの収集分析スタートには5年間のギャップがある。この教訓を生かし、事故初期の対応は極めて迅速であり、福島県が主導し、国が全面協力する形で、福島県立医科大学が調査事業を委託可能としている。すなわち、低線量・低線量率放射線影響が、確率的影響で中長期に及ぶ事を前提に、基礎となる健康データを集計し、データベース化することの意義は極めて高いと言える。

放射線の影響やクライシスコミュニケーションの検証に向けて、引続き本調査事業での品質管理された一次データの活用が不可欠になるものと評価される。すなわち、事故直後の緊急事態（年間20～100mSvのバンドでの参考レベル下での生活環境）から、現存被ばく状況（年間1～20mSv被ばくのリスクが考慮され、防護の方策を取りつつ年間1mSvに近づける状況）と呼ぶべきポストクライシスの時期に移行した段階での回復・復興期における放射線リスクコミュニケーションの基盤となる被ばく線量と健康データを提供する重要な基本台帳と見なすことができる。

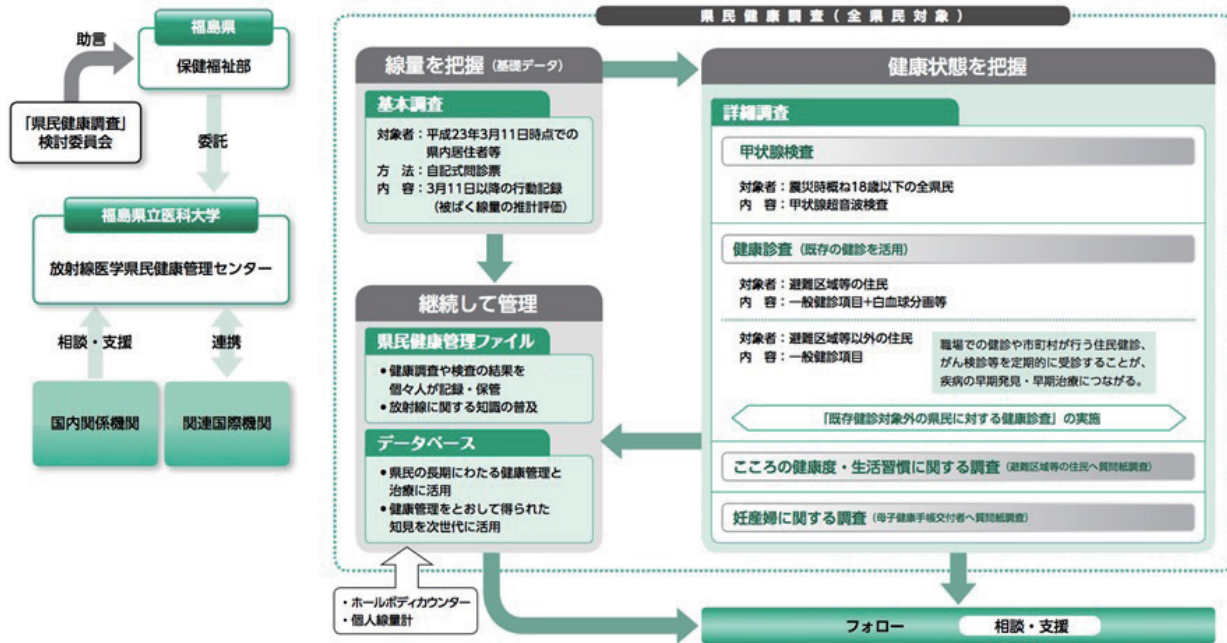
福島県の県民健康調査の目的は、原発事故後に環境中に拡散された放射性物質の影響と避難等に伴う健康影響を視野に、県民の被ばく線量の推計評価を行なうと共に、県民の健康状態を把握し、疾病の予防、早期発見、早期治療につなげ、もって将来にわたる県民の健康維持と健康増進を図ることである。その為の調査の概要は、次に示す線量掌握の為の基本調査と健康状態の掌握の為の4つの詳細調査から構成されている。

- (1) 甲状腺検査
- (2) 健康診査
- (3) こころの健康度・生活習慣に関する調査
- (4) 妊産婦に関する調査

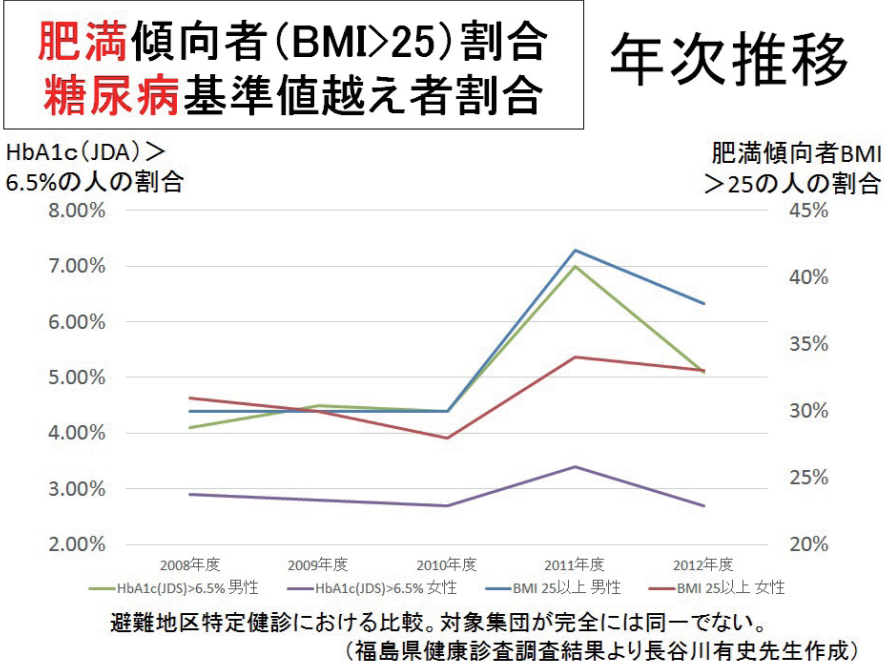
甲状腺検査は、震災時概ね18歳以下の全県民を対象とし（約38万人）、甲状腺超音波検査による甲状腺結節とがんを中心とした早期診断・早期治療の対策を講じるもので、種々の課題を克服しながらの自主参加型の継続調査であり、20歳までは2年ごと、20歳以上は5年を節目ごとに受診可能とする体制構築である。チェルノブイリとは被ばく様式や線量が大きく異なるにも係らず、チェルノブイリの再来への不安と危惧が先鋭化し、あたかも直ぐに小児甲状腺がんが激増するかのような報道が席卷し、客観的な議論や理解を広く県民や国民から得られるには困難な道が、医療関係者のみならず、被災者、特に子どもと両親には大きな負担となっている。原発事故時の放射線被ばくによる甲状腺影響の社会問題への対応についても、科学的エビデンスに裏打ちされた分析評価が不可欠であり、放射線リスクコミュニケーションの課題の一つである。本来学術的論争であるべき甲状腺超音波検査の妥当性と過剰診断や診療問題が、社会問題となる背景にも配慮した今後の対応が求められている。

健康診査は、避難区域等の住民総数約21万人が対象であり、既存の健診に上乘せ項目を加え、小児から成人までの毎年繰り返し検査が行なわれている。同様な対象者に対しても、毎年、こころの健康度・生活習慣に関する郵送アンケート調査が繰り返し行なわれ、問題の早期解決に向けた対応が取られている。

妊産婦に関する調査は、毎年度ごとに、福島県内で母子手帳を交付された方と、調査期間内に県外で母子手帳を交付され、県内で分娩された方、毎年1万5～6千人に対して種々のアンケート調査が行なわれている。

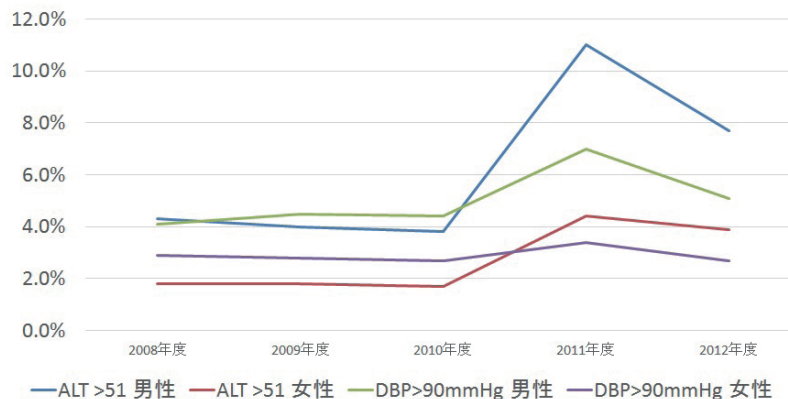


すでに、福島県「県民健康調査報告書」の中に4つの詳細な調査結果が記載され、定期的に更新されているが、それでも問題となるのが、長期避難生活に伴う二次的な健康リスクの増加問題である。エビデンスとして明らかに健康調査の経年的推移から、慢性生活習慣病の増加が顕著であり、この傾向は成人のみならず小児肥満などに代表される子どもへの影響も早急に改善される必要がある。成人における肥満傾向者と糖尿病の基準越えの割合は、下記の図に示すように明らかに事故後増加していることが判明し、福島県内における今後の改善策が求められている。



さらに、肝機能障害と高血圧の割合を調査した結果から、原発事故の前後の経年的な推移を見ると、必ずしも同じ対象群ではないものの、いずれの割合も事故後明らかに増加している。福島県におけるこれらの身体所見の変化は、東日本大震災ならびに原発事故に起因する可能性が経年変化から強く疑われ、放射線被ばくの直接影響とは考えにくい、あるいは無関係と考えられる。しかし、病態生理学的で医学的な解釈説明よりも、放射線起因性を完全には否定できないという発言で、人心を惑わすことが、正しい放射線や放射能の理解の妨げとなっている側面も否定できない厳然たる事実である。

肝障害者 (ALT>51U/L) 割合 年次推移 高血圧者 (拡張期血圧>90mmHg) 割合



避難地区特定健診における比較。対象集団が完全には同一でない。
福島県健康診査調査結果より長谷川有史先生作成

震災と原発事故を契機に見られた上記身体所見や疾病構造の変化が、精神心理的な変化とも密接にリンクしているのか詳細な検討が必要である。その一環として、県民健康調査事業では、同時に避難住民に対する毎年のこころの健康度と生活習慣についてのアンケート調査を繰り返している。すなわちメンタルヘルスの調査であるが、その一部が解析されすでに論文化されている。それによると、一般成人の避難者（16歳以上）のPTSD反応スコアは高く、気分の落ち込みや不安に関して支援が必要と考えられる人の割合は、平成23年度が14.6%であり、平成24年度11.7%、平成25年度9.7%であり、改善傾向がみられるものの全国平均の約3%の3倍を超す高い状況が続いている。また20%前後の避難者が、被災によって生じるトラウマ反応が長引いていると考察されている。

一方、子どものこころの健康度（16歳以下）でも成人同様な高い割合で支援が必要と考えられている。妊産婦のうつ傾向の推移も報告されているが、引続き調査とケアの両面からのアプローチが求められている。

メンタルヘルス (一般 and PTSD): 避難者(成人)

Table 2. Results of mental health assessments in survey FY2011 and FY2012 (Adults)

| | FY2011 | | FY2012 | | |
|--|--------|--------|--------|--------|------|
| | n | %/mean | n | %/mean | |
| Non-specific mental health (K6) | | | | | |
| Mean (n=59,807 in FY2011, n=32,508 in FY2012) | | 6.3 | | 5.7 | |
| Males (n=26,321 in FY2011, n=14,710 in FY2012) | | 5.5 | | 5.1 | |
| Females (n=33,486 in FY2011, n=17,797 in FY2012) | | 6.8 | | 6.3 | |
| >=13 | | 8,717 | 14.6 | 3,865 | 11.9 |
| Males | | 3,133 | 11.9 | 1,468 | 10.0 |
| Females | | 5,584 | 16.7 | 2,397 | 13.5 |
| Traumatic symptoms (PCL) | | | | | |
| Mean (n=60,704 in FY2011, n=32,246 in FY2012) | | 33.0 | | 31.7 | |
| Males (n=26,752 in FY2011, n=14,543 in FY2012) | | 31.2 | | 30.6 | |
| Females (n=33,952 in FY2011, n=17,703 in FY2012) | | 34.4 | | 32.6 | |
| >=44 | | 13,111 | 21.6 | 5,892 | 18.3 |
| Males | | 4,864 | 18.2 | 2,420 | 16.6 |
| Females | | 8,247 | 24.3 | 3,472 | 19.6 |

K6: estimate the general mental stress

PCL: PTSD check list; reflect the traumatic symptom

Yabe, et.al., Fukushima J Med Sci 2014; 60(1): 57-67

メンタルヘルス: 避難者(age<16)

Table 5. Results of mental health assessments in survey FY2011 and FY2012 (Children)

| | FY2011 | | FY2012 | |
|---|--------|--------|--------|--------|
| | n | %/mean | n | %/mean |
| SDQ total difficulties score | | | | |
| 4-6 years old (n=3,427 in FY2011, n=1,898 in FY2012) | | | | |
| Mean | | 11.7 | | 10.2 |
| Boys (n=1,755 in FY2011, n=957 in FY2012) | | 12.1 | | 10.8 |
| Girls (n=1,672 in FY2011, n=941 in FY2012) | | 11.2 | | 9.7 |
| >=16 | | 836 | 24.4 | 316 |
| Boys | | 476 | 27.1 | 180 |
| Girls | | 360 | 21.5 | 136 |
| Primary school age (n=7,450 in FY2011, n=3,967 in FY2012) | | | | |
| Mean | | 11.0 | | 9.7 |
| Boys (n=3,808 in FY2011, n=2,034 in FY2012) | | 11.5 | | 10.3 |
| Girls (n=3,642 in FY2011, n=1,933 in FY2012) | | 10.4 | | 9.1 |
| >=16 | 1,637 | 22.0 | 627 | 15.8 |
| Boys | 935 | 24.6 | 372 | 18.3 |
| Girls | 702 | 19.3 | 255 | 13.2 |
| Middle school age (n=3,332 in FY2011, n=1,785 in FY2012) | | | | |
| Mean | | 9.7 | | 8.8 |
| Boys (n=1,681 in FY2011, n=888 in FY2012) | | 9.5 | | 8.9 |
| Girls (n=1,651 in FY2011, n=897 in FY2012) | | 9.8 | | 8.7 |
| >=16 | 539 | 16.2 | 228 | 12.8 |
| Boys | 266 | 15.8 | 119 | 13.4 |
| Girls | 273 | 16.5 | 109 | 12.2 |

Abbreviations: SDQ; Strength and Difficulties Questionnaire. reflect the mental health status in children age<12: responded by their parents

Yabe, et.al., Fukushima J Med Sci 2014; 60(1): 57-67

2.4. 日本の研究者の国際機関との連携

第1分科会のメンバーが関係する4つの国際機関、組織との連携の中で、原発事故後の放射線リスクや健康影響がどのように分析、評価されているのかについて報告する。特に、事故前の理論的な対策準備の限界を越えて、事故後の現場の課題に直接向き合いながら、長期にわたる回復・復興支援に関する調査研究は、まさに災害や事故に遭遇した誰もが避けては通れないポストクライシスのリスクコミュニケーションである。すべての災害対応に共通するリスクとベネフィットを総合的に評価判断する為の情報提供と、「覆水盆に返らず」(It is no use crying over spilt milk)の状況に遭遇した医療関係者、放射線防護関係者のリアルタイムな状況変化への対応が、国内外でどのように評価あるいは生かされているのかが重要となる。その意味で、現場の専門家と、国際機関や組織との間での連携や協力関係の構築が、福島県の被災者自身のレジリエンスにフィードバックすることが期待される。これらの活動の放射線リスク管理の拠り所はIAEA, WHOやICRPの各関連報告書であるはずであったが、事故前に対して、事故後の防護措置の為の線量参考レベルの変化(バンド内での許容;特に計画的被ばく、緊急被ばく状況、現存被ばく状況)に関するコンセンサスが得られていない情勢下でのクライシスコミュニケーションの困難な経験からは、平時からの放射線リスクや防護措置に対する理解の重要性が再認識される。

2.4.1. WHO

公衆被ばくに対する国連の専門機関は世界保健機関WHOであり、いち早くチェルノブイリの教訓を生かして、2012年、事故により放出された線量を評価して予備的な推計を行ない、その後健康リスクの評価を行なっている。本報告書への意見は、丹羽主査らと厚生労働省の関係者らにより公表前に折衝されているが、予防原則に則り、あくまでも理論的推論で2013年に健康リスクを評価したものであり、実際とはかけ離れた過剰リスク推計となっている。さらに、WHOはチェルノブイリ原発事故以降、緊急被ばく医療ネットワークをRadiation Emergency Preparedness and Response Network (REMPAN)を立ち上げて、世界の被ばく医療の対策対応をIAEAと共に推進している。2011年2月には、第13回WHO-REMPAN国際専門家会議を長崎で開催し、その数週間後に福島原発事故が現実問題となり、本経過からもWHOが外務省との迅速な連携で初期被ばく線量推計を行なっているのである。すでに本邦では、放射線影響研究所、放射線医学総合研究所、長崎大学がWHO-REMPAN協力センターに指定され、広島大学と弘前大学がリエゾンオフィスとして参加している。これに加えて、今回の福島原発事故以降、福島県立医科大学が2014年以降リエゾンオフィスとして指定されている。WHOによる初期の福島原発事故報告書は、全くの第三者専門家による予備的な線

量推計であり、モデル理論を駆使しているが、日本人専門家が直接関与していないという点と、その後、福島県でスタートした県民健康調査事業の結果が出される前であったという点を考慮する必要がある。

2.4.2. UNSCEAR

国連総会に報告を行う原子放射線の影響に関する国連科学委員会 UNSCEAR は、環境放射能と放射線線量に関する膨大なデータを紐解き、事故による放射線被ばくのレベルと健康影響に関する推計を報告している。本報告書には、日本からの学術論文や公開されている情報が多く取入れられ、特に、県民健康調査事業の報告書の内容が現場からのデータとして評価資料となっている。福島県立医科大学と UNSCEAR との連携も深まり、長期にわたる評価の見直し作業が繰り返し進むものと期待されている。本委員会には児玉和紀委員が参加し、本邦との架け橋的作業を遂行され、学術的な線量評価と健康影響解析を支援している。UNSCEAR2013 報告書での公衆への健康影響については、「避難者および避難区域以外で事故の影響を最も受けた地域の集団の最初の 1 年間における平均実効線量は、成人で約 1 ~ 10mSv、1 歳児ではその約 2 倍になると推定された。リスクモデルを使用して推論した場合、この程度の線量でもがんのリスクがわずかに上昇することが示唆されるが、一般的な集団における事故の放射線被ばくによる疾患発生率の全体的な上昇は、日本人の基準生涯リスク（あらゆる固形がんにおいて平均 35% であるが、性別、生活習慣や他の要因によって個人差がある）に対して検出するには小さ過ぎる」と結論している。甲状腺がんの線量評価において不確かさは残るものの、「原発事故後の甲状腺吸収線量がチェルノブイリ事故後の線量よりも大幅に低いため、福島県でチェルノブイリ原発事故の時のように多数の放射線誘発性甲状腺がんが発生するというように考える必要はない」とし、白血病リスクや妊娠中の胎児への如何なる障害リスクの上昇も予測されていない。しかし、精神心理的な影響についての言及はなく、放射線の直接影響を評価する為に線量との関係が乏しいこれら二次的な健康リスクへの評価は今後の課題でもある。これらの結果の説明会が 2014 年以降、数度福島県内や東京において開催され、UNSCEAR 自身が積極的に放射線リスクコミュニケーション（説明会を通じて）に関与していることが、従来のミッション、すなわち学術的評価だけという枠を越えた新たな取組となっている。

2.4.3. IAEA

すでに、外交ルートを通じて IAEA と福島県は 2012 年 12 月に正式な福島原発事故対応に関する協力関係を締結している。その結果、福島県立医科大学は直接 IAEA との福島課題解決に向けた協議を深め、2013 年から定期的に IAEA ウィーン本部と福島市において専門家会議を開催し、科学技術と社会の円滑な交流という課題に着目した STS (Science, Technology and Society) アプローチの専門家を交えた国際交流を推進している。その交流内容は、福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センターの英語版ウェブから他の国際会議の内容と同様にダウンロード可能である (<http://fmu-global.jp>)。

STS アプローチの結果、放射線教育、とりわけ医学教育における社会科学的側面からの情報伝達、そしてアカウントビリティについての協議が繰返され、原子力災害や放射線事故におけるクライシスコミュニケーションのガバナンスや、一方向的な情報伝達の成否の鍵についての理解が深まったことは特筆すべきことである。本来、IAEA は、種々の場面に応じた規制、評価さらに放射線利用促進と核の拡散阻止、事故対策・防護措置の為の国際機関であり、事故の影響解明にエビデンスベースの事故原因解析と、その後の影響解析を主たるミッションとし、平常時における準備と対応の基本的な安全指針や国際防護基準・事故対策ガイドラインに沿った評価を行なっている。福島原発事故後、いち早く事故の評価と防護関連プロジェクトを福島において展開する一方、福島県立医科大学との STS 国際専門家会議を重ねる事で、事故当時の医療関係者の対応を現場の声として、Narrative Medicine という新たな原子力災害対応教科書として活用する事が合意されている。この基本となったものが、福島県の医療の砦としての事故の最前線で緊急被ばく医療に従事した医療関係者による「放射線事故と向き合って」(ライフサイエンス社、2013 年) (下左図) に出版され、後世に残る証言集となっている。これらの証言を基にした医学生や看護師、保健師の教材が 2014 年に集約され、まずは英語カリ

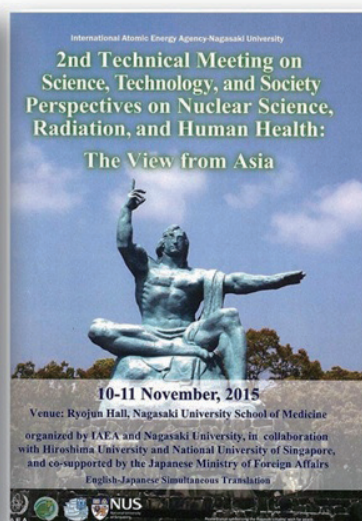
キュラムとしての冊子を作成し (<https://www.iaea.org/newscenter/news/new-iaea-handbook-helps-doctors-deal-with-social-aspects-of-nuclear-or-radiological-accidents>)、今後は日本語版の作成が完了したところで、福島県立医科大学でのウェブ等を通じた情報公開が進む予定である。



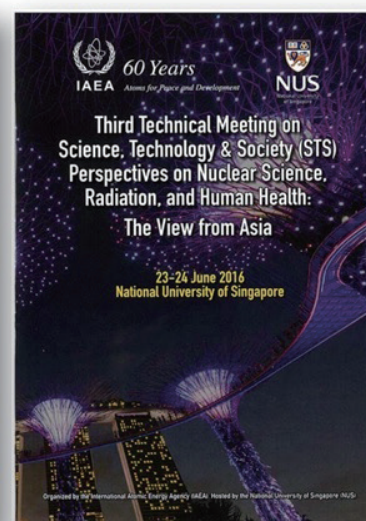
IAEA との連携がさらに強化され、2014 年からは広島大学、長崎大学そして国立シンガポール大学が共催として参画し、STS フォーラムとして毎年 3 回国際専門家会議がそれぞれの大学が持ち回りで開催されてきた。最終的には 2016 年 6 月のシンガポールでの福島原発事故に関する総合的な討論から、種々の教訓が導き出されている。特に、従来からの閉ざされた放射線防護の考え方を脱却し、社会への説明責任、すなわちアカウンタビリティを基本とした双方向性の学術議論とコンセンサス獲得の努力が、専門性が高いが故に透明性と情報開示の中で展開される必要がある。これらの理論、すなわち線量と健康リスクの問題を越えて、平常時とは異なる科学技術と社会の関係性をどのような学問大系として Post-Normal Science を如何に構築して行くべきか、引続き、防護関係者だけではなく、医療関係者、放射線物理士、放射線技師、放射線看護師・保健師、社会学者などを交えて協議される予定である。



2014年11月広島大学



2015年11月長崎大学



2016年6月国立シンガポール大学

上記案内ポスターに紹介されているように、IAEA-STS 国際技術会合はアジアからの視点からという副題で、福島原発事故問題への多面的な取組を行ない、関係者の情報共有以外に、正確な福島の状況理解に向けた努力が継続している。

一方、IAEA が本格的な福島原発事故の検証作業を実施するにあたり、県民健康調査事業や関連データの提供を、本メンバーが外部専門委員として参加しつつ、放射線被ばくと健康影響の項目での取り纏めに貢献している。

2.4.4. ICRP

ICRP は 1991 年以來の「行為と介入」に基づく放射線防護の体系を見直し、新たに「被ばく状況」に基づく放射線防護体系を 2007 年に刊行物 103 として発表した (1)。この新放射線防護体系では、平常時の放射線被曝を計画被ばく状況、事故や核テロでの放射線被曝を緊急時被ばく状況、そして高レベル自然放射線や原発事故等で汚染された地域での被ばくを現存被ばく状況と定義し、それぞれに対する放射線防護の適切な在り方を提唱したものである。被ばく状況とそこでの公衆と放射線作業員の被ばく管理について、以下の表に簡単にまとめる。

| 被ばく状況 | 公衆 | 作業員 |
|----------|-------------------------|-----------------------------|
| 計画被ばく状況 | 1 mSv/ year (線量限度) | ≤ 20 mSv/ year (線量拘束値) |
| 緊急時被ばく状況 | 20-100 mSv/year (参考レベル) | ≤ 100 mSv (参考レベル) |
| 現存被ばく状況 | 1-20 mSv/year (参考レベル) | |

この 2007 年の主勧告を受け、2009 年には緊急時被ばく状況における防護に関してさらに細部についての補足説明を刊行物 109 として発表した。加えて現存被ばく状況における防護についても同様の補足説明を刊行物 111 として発表した (2、3)。

ICRP の新勧告の発表に伴い、我が国ではこれを放射線防護の法体系に取り入れるべく、当時の放射線審議会が議論を始め、2010 年には中間報告が出されている (4)。しかし 2011 年 3 月 11 日に、東日本大震災とそれに続く巨大津波により福島第一原子力発電所事故が発生した。我が国としては、放射線防護の法体系が整備されないまま事故をむかえたことで、社会的混乱など困難な状況への対処が適切に行えなかったのは、まことに残念であった。なおこの法整備に関しては今日に至るまで審議がなされていない。一方 ICRP にとって、福島原発事故は、新防護体系が現場において機能するものであるかどうかを判断する重要な意味を持っていた。

ICRP は福島事故対応として、2つの活動を開始した。その第一は、放射線防護体系を世界に勧告をする立場の組織としてのトップダウン型の活動で、これには種々のメッセージや報告の発表を行った。第二は、放射線防護の専門家集団のボトムアップ型の活動で、被災したコミュニティの住民の目線に立ち、専門家と住民が双方向の意見交換をダイアログと言う形で行うものであった。

第一の活動として ICRP は、事故で混乱する福島に対してメッセージを送った。最初のメッセージは事故直後の 2011 年 3 月 21 日に送られたものである (参考資料 1)。このメッセージでは、2007 年勧告における公衆の防護に関わる参考値などを紹介し、ICRP として福島への連帯の思いを伝えることを旨とした。同様のメッセージは、2012 年にも送られたが、チェルノブイル事故後のベラルーシやノルウェーの経験が言及され、帰還や復興についても言及したものであった (参考資料 2)。メッセージは 2013 年にも出され、年毎に改善してゆく福島の状態に期待が寄せられている (参考資料 3)。

これらのメッセージの他に、ICRP では、作業委員会 84 (TG84: Task Group 84) が 2011 年に立ち上げられ、福島事故で生じたいろいろな混乱を踏まえての従来の防護体系の問題点がまとめられた。この作業委員会報告は、日本語にも翻訳され ICRP のホームページで公開されている (参考資料 4)。この報告では、ICRP が用いているリスク係数の問題から、妊婦に関する放射線リスク、さらには心理的影響まで、福島で問題になった 18 の項目が取り上げられ、現行の防護体系の問題点が論じられた。これらの項目に挙げられた問題は、今の福島においても重要な意味をもっている。

2016 年は事故から 5 年を経過した今日、福島では様相が刻々と変化し、行政、住民、専門家のそれぞれが多くの経験を積み重ねた。それを踏まえて ICRP では、緊急時被ばく状況に関する刊行物 109 と現存被ばく状況に関する刊行物 111 について、福島の経験を取り入れて修正する作業を開始した。この報告書は今秋に公開し、意見公募の手続きを行うことになっている。

なお福島事故に直接関係するものではないが、福島で大きな問題になっている放射線による発がんリスクの機構に関して、幹細胞の観点からこれを論じた報告書が刊行物 131 として出版されたことは特筆に値する。この報告書では、今も議論が続いている放射線発がんにおける線量率効果係数の実態について、幹細胞の競合と言う新知見を取り入れた解釈がなされている。また福島での妊娠時における胎児の発がんに関する放射線感受性についても、幹細胞の競合の観点からすれば小児よりも感受性が低い可能性を論じている (5)。このような基礎研究の成果が、一般市民や福島の被災

者に福音をもたらさうような社会状況にはまだ至っていないが、それを作り出すことは ICRP の今後の大きな役割であるのかもしれない。

【文献】

1. ICRP Publication 103, 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Annals of ICRP, Annals of ICRP 37, (2-4), 2007
2. ICRP Publication 109, Application of the Commission's Recommendations for the Protection of People in Emergency Exposure Situations. Annals of ICRP 39 (1), 2009
3. ICRP Publication 111, Application of the Commission's Recommendations to the Protection of People Living in Long-term Contaminated Areas after a Nuclear Accident or a Radiation Emergency. Annals of ICRP 39 (3), 2009
4. 国際放射線防護委員会 (ICRP) 2007 年勧告 (Pub. 103) の国内制度等への取入れに係る審議状況について—中間報告—、平成 22 年 1 月、放射線審議会
at http://www.inaco.co.jp/isaac/shiryo/pdf/ICRP2007kankoku_Pub103_shingi.pdf
5. ICRP Publication 131, Stem Cell Biology with Respect to Carcinogenesis Aspects of Radiological Protection. Annals of ICRP 44(3/4), 2015

【参考資料】

1. ICRP message of "Fukushima Nuclear Power Plant Accident" at <http://www.icrp.org/docs/Fukushima%20Nuclear%20Power%20Plant%20Accident.pdf>
2. ICRP message of "One Year Anniversary of the North-eastern Japan Earthquake, Tsunami and Fukushima Dai-ichi Nuclear Accident" at <http://www.icrp.org/docs/Fukushima%20One%20Year%20Anniversary%20Message.pdf>
3. ICRP message of "Second Anniversary of the North-eastern Japan Earthquake, Tsunami and Fukushima Dai-ichi Nuclear Accident" at <http://www.icrp.org/docs/Fukushima%20Two%20Year%20Anniversary%20Message.pdf>
4. TG84 report on "Initial Lessons from the NPP Accident in Japan vis-à-vis the ICRP System of Radiological Protection" at [http://www.icrp.org/docs/TG84%20Summary%20Report%20\(Japanese%20translation\).pdf](http://www.icrp.org/docs/TG84%20Summary%20Report%20(Japanese%20translation).pdf)

2.5. 科学者・科学コミュニティと社会との連携とその責任遂行

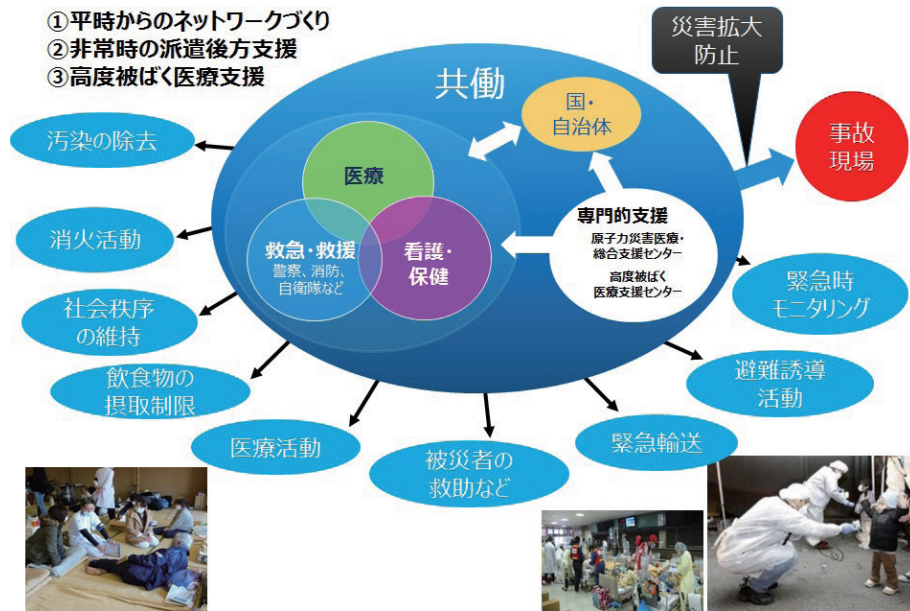
理想的には、国際会議や国内集会を通じて、原子力災害に被災した県民とともに冷静に議論し、放射線の影響とリスク、さらに防護などについて国民的なコンセンサスが得られた科学技術、この場合は放射線リスク情報を共有できれば良かったが、今回の福島原発事故と言う複合災害では、想定外と言われるように科学者社会もクライシスコミュニケーションやポストクライシスコミュニケーションの最前線では機能不全が顕著であった。理性に基づく論理的思考より、感性による不安や不信、怒りや不満が席卷した緊急被ばく状況下では、情報の錯綜と氾濫も重なり、広島、長崎の専門家さえもが「前門の虎、後門の狼」状態で、その活動は大きく制限された。危機管理のガバナンスの在り方や福島での実際の初期対応についての検証は他に譲るとしても、本委員会のメンバーが原発事故後の現場において、医療の砦とし、緊急時避難や屋内退避、そして計画的避難指示地区の住民対応、その後の帰還・帰村に深く関与した経験と教訓は、まさに次の世代に伝承し生かさなければならない。本活動の成果として、科学者と社会との連携を、ここでは福島県立医科大学と福島県民との関係から検証し、如何に一県立医科大学が奮戦したかを参考に、放射線防護と次世代人材育成に寄与しているかを報告する。なお、本活動開始の翌年、2014 年度には、学振第 141 運営委員会の特別事業（知識や技術の継承等とりまとめ経費）として、「福島原発事故から民・官・学、それぞれによって展開されたりスクコミュニケーション活動のアーカイブス構築」委員会（吉井淳治委員長）が、別途 3 年間の予定で活動中である。

2.5.1. 福島県内における関係大学の対応事例

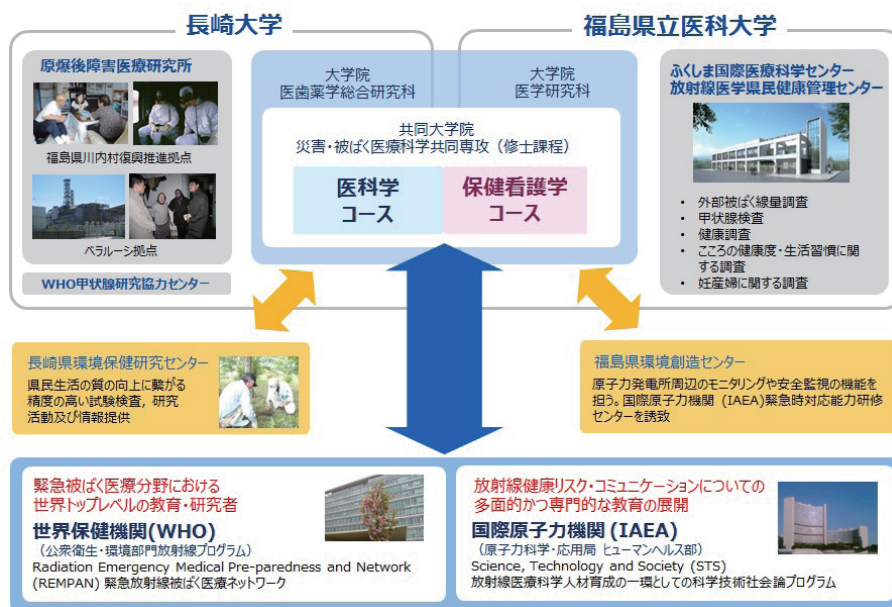
2011 年 4 月 2 日、福島原発事故 3 週間目の福島県立医科大学では、国内大学等で先行している放射線影響研究機関協議会の緊急会合を招聘し、同時に広島大学、長崎大学との間で大学間学術交流協定の調印式を迅速に行なった。そ

して、関係機関と大学からの原発事故対応に向けた全面支援の下で、緊急被ばく医療対応と県民健康調査事業の立ち上げに奔走し、それぞれの活動指針を決めて事業の運営に腐心している。政府関係機関と福島県が共同して、県民の被ばく線量推計と健康見守り事業を推進しているが、本成果報告書では、これに付随した「よろず相談」住民個別説明会が、現場での放射線リスクコミュニケーションに貢献し、相談員制度による地域リハビリに向けた活動や、除染プラザを活用した環境省の放射能 Q&A などが、回復・復興期の福島において実践されている。特に、医療関係者や防災関係者に対する被ばく医療、すなわち原子力災害医療の現場教育の場として、福島原発事故後の種々の取組が「生きた教材」となっている。すでに広島大学は、リーディング大学院の博士課程プログラムでの本領域での専門家育成を実施しているが、2016年4月から福島県立医科大学と長崎大学では、これら現場対応者を中心に共同大学院修士課程を立ち上げ、「災害・被ばく医療科学共同専攻」を通じて、準備対応のみならず、放射線被ばくを伴う複合災害の発災から復興支援まで、専門的知識を有する保健看護・医療・救助の専門家を幅広く養成予定である。画期的なことは、海外からの留学生も受け入れ指導し、福島での現場教育を組み入れ、放射線リスクコミュニケーションや地域リハビリテーションなどに秀でた人材を育成し、現場の復興に資すると同時に、将来の指導者としてのキャリアアップを支援する予定である。

緊急事態応急対応



2016年4月より共同大学院修士コースの開講



2.5.2. 福島県内における国際組織の対応事例（ICRP）

すでに述べたように ICRP では、福島原発事故の当初から、トップダウン型の活動に加えてボトムアップ型の活動の必要性が認識され、2011 年 11 月以来、福島県内でダイアログセミナーが行われている。ボトムアップ型活動の重要性は、チェルノブイル事故による汚染を受けた英国の高地地域、ノルウエー、北部ウクライナ、南部ベラルーシ、などにおいて復興活動に携わる多くの専門家の間で広く認識されている。原発事故では、専門家や国に対する住民の信頼が失われるため、トップダウン型の政策では、ほとんどすべてが機能しなくなる。一方ボトムアップ型の活動は時間と労力が多大ではあるが、専門家は上から目線で指導することはなく、被災住民の目線でともに働くことを選択する。これにより専門家は住民の信頼を確保することができ、ようやく正しいサイエンスを住民に伝えることができる。一方住民は、専門家とともに活動することにより、眼に見えない放射線に対して、対抗することが可能であることを理解し、失われていた自らの生活の場に対する統御力を取り戻すことが可能になる。

ICRP のメンバーの一人である Jacques Lochard 氏は、1995 年から南部ベラルーシの汚染地域に住み込んで住民活動を行うなかで、このボトムアップ型の活動の重要性を理解し、それに基づいて刊行物 111 をまとめた。ICRP は 1928 年の設立以来、トップダウン型のサイエンス一辺の組織であった。しかし Jacques Lochard 氏の刊行物 111 は、これにボトムアップ型の概念と手法を持ちこんだ点で、ICRP としては画期的な出来事である。

南ベラルーシで成功した対話を福島で行うべく、2011 年 11 月に初回のダイアログセミナーが開催された。2015 年 9 月の最終回まで、以下に記載の期日、場所、テーマで 12 回のダイアログセミナーが開催されている。会合は、午前中が地域や地域外の住民や専門家、さらには国外の汚染地域の住民や専門家による発表のセッションである。午後はこれらの住民や専門家などに加えて地域のマスメディア、フロアーの参加者など総勢 20～25 名による対話セッションである。午前中の発表セッションと午後の対話セッションは、2 日にわたって繰り返され、参加者はどのセッションにも自由参加が可能で、忙しいご家庭の主婦の方にも気軽に参加していただけるようなスタイルを採った。

午前の発表セッションは、確実な情報を共有することにある。午後の対話セッションはダイアログセミナーの中でもっとも重要であり、個々人で異なる意見のなかから共有できるものを見つけ出すことを目的とする。この対話セッションでは、まず各人がそれぞれ 4 分程度で自らの考えを披瀝する。全員の意見を聞き終わってから、参加者は再度 3 分程度で意見を述べる。他人の意見を聞きつつ 2 回の意見発表をする過程で、当初さまざまな意見を持つ人々は、無意識に共有するものを模索する。そしてそれを見つける。対話セッションを鍵とするダイアログセミナーでは、異なる意見を持つ参加者であっても共有し得るものを見つけることが可能である。

ダイアログセミナーの毎回の参加者は、発表と討論の参加者が 30～40 名、それに一般参加を含めると 100～120 名程度であった。これら 12 回のダイアログセミナーのプログラムは、参考資料 5～16 として添付する。なお、これら的大がかりなダイアログセミナー以外に、地域コミュニティに直接出向き、10～30 名程度の参加者による地域ダイアログも 10 回程度開催した。なおダイアログセミナーへの参加は、国内にとどまらず外国からの住民と専門家も含まれたが、それらの方々も、ベラルーシ、フランス、ノルウエー、カナダであった。

ダイアログセミナーは、非常に有用である。放射線に対してなすすべを持たなかった住民には、共有を通してさまざまな人々との連帯を得る。そしてこれは自信回復に大きく貢献する。原発事故に際して信頼の無い専門家の言葉が、住民に受け入れられないことについては、古くから指摘されている。専門家はともすればトップダウン型の活動のみに徹するが、これを補完するボトムアップ型の活動の機会を与える点で、ダイアログセミナーは極めて重要である。とりわけ今回の事故では専門家が住民の信頼を得られなかった。そのような専門家にとって、被災した方々との心の交流も可能にし、人々がなぜ放射線を恐れるのかと言う原発事故の根本問題にも理解の糸口を与える点でも貴重な機会であった。

【過去のダイアログセミナー】

1. 2011 年 11 月 26・27 日、福島市、「福島原発事故による長期影響を受けた地域の生活回復のためのダイアログセミナー — チェルノビル事故の教訓と ICRP 勧告」、
参考資料 5 at <http://www.icrp.org/docs/dialogue-1.pdf>
2. 2012 年 2 月 25・26 日、於伊達市、「伊達市ダイアログ」、
参考資料 6 at <http://www.icrp.org/docs/dialogue-2.pdf>

3. 2012年7月7・8日、伊達市、「食品についての対話」、
参考資料7、at <http://www.icrp.org/docs/dialogue-3.pdf>
4. 2012年11月10・11日、伊達市、「若者と子供の教育についての対話」、
参考資料8、at <http://www.icrp.org/docs/dialogue-4.pdf>
5. 2013年3月2・3日、伊達市、「帰還：帰るのか、留まるのか、離れるのか」、
参考資料9、at <http://www.icrp.org/docs/dialogue-5.pdf>
6. 2013年7月6・7日、福島市、「飯館 一問題の認識と対応」、
参考資料10、at <http://www.icrp.org/docs/dialogue-6.pdf>
7. 2013年11月30・12月1日、いわき市、「いわきと浜通りにおける自助活動」、
参考資料11、at <http://www.icrp.org/docs/dialogue-7.pdf>
8. 2014年5月10・11日、南相馬市、「南相馬の現状と挑戦—被災地とともに歩む」、
参考資料12、at <http://www.icrp.org/docs/dialogue-8.pdf>
9. 2014年8月30・31日、伊達市、「福島で子どもをもつ」、
参考資料13、at <http://www.icrp.org/docs/dialogue-9.pdf>
10. 2014年12月6・7日、伊達市、「福島における伝統と文化の価値」、
参考資料14、at <http://www.icrp.org/docs/dialogue-10.pdf>
11. 2015年5月30・31日、福島市、「測定し、生活を取り戻す」、
参考資料15、at <http://www.icrp.org/docs/dialogue-11.pdf>
12. 2015年9月12・13日、伊達市、「これまでの歩み、そしてこれから」、
参考資料12、at <http://www.icrp.org/docs/dialogue-6.pdf>

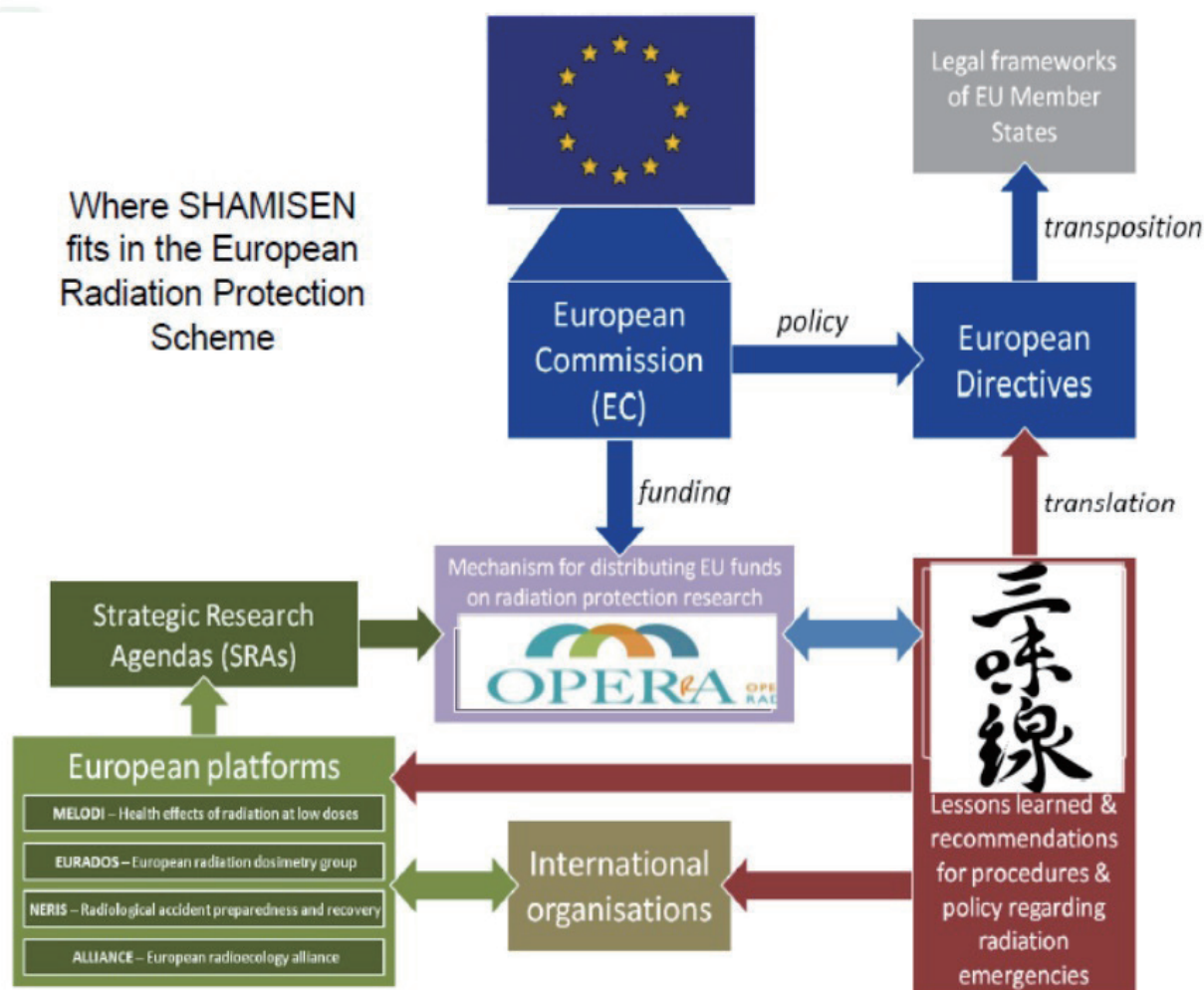
2.5.3. 福島県における若手専門家による活動事例

福島原発直後に長崎大学から福島県立医科大学へ派遣された熊谷敦史長崎大助教（当時）は、当初、緊急被ばく医療の体制づくりに奔走していたが、その一年後、意を決し正式に福島県立医科大学へ移籍し、災害医療総合学習センターの講師として日々の学生教育指導、訓練ならびに現場での説明会や講演会などに活躍中である。その活動の一環が広野町除染等に関する検証委員会の委員長としての中間答申の取り纏めである（http://www.town.hirono.fukushima.jp/data/open/cnt/3/1419/1/josenkenshoi_chukantoshin_20150108.pdf）。その他にも「福島で納得して生活するために—健康の視点から（Living Safety and Soundly in Fukushima- A Human Health Perspective）. 都市計画（日本都市計画学会誌）,63(5), 22-23, 2014」と、「チェルノブイリ原発事故と福島原発事故の比較 . Progress in Medicine, 35(5), 785 -791, 2015」を表している。宮崎真助手は放射線科医としての専門性を生かし、事故直後の対応に真価を発揮し、その後はよろず相談や地域に出かけての種々の説明会などに積極的に参加し、福島で生活する一人の人間としての立場で、母親や学校の先生方などに丁寧な放射線リスクコミュニケーションを展開している。特に、福島県内でのICRPダイアログセミナー参画や、東大早野教授との連携では、WBC（ホールボディカウンター）を用いた体内被ばく線量の測定とその結果説明、さらに国際機関や国内専門家との交流実績を挙げ、英語論文で国際社会への情報発信にも貢献している。これら専門家がボランティア精神を発揮し、教科書に書かれていない現場での放射線リスクコミュニケーションに従事している経験と教訓こそが、次の若手研究者の育成と現場課題の解決につながるものと期待されている。第2分科会の若手研究者の活動成果は次章に詳述されているが、原子力災害という負の側面の課題解決に努力するこれら若手研究者への継続した支援が必要である。

2.5.4. 国際組織による福島連携プロジェクトの事例（Shamisen）

原発事故以来、福島は世界の放射線関連の組織や研究者の注目の的となった。そして事故後から様々な国際組織が福島の放射能汚染状況の情報収集を開始し、これらを報告書にまとめる努力を行っている。WHO、UNSCEAR、IAEAな

どの組織が福島報告をまとめたことは、このような活動として位置づけられる。事故が収束に向かうにしたがって、単に事故に関する事実関係についての報告書をまとめるだけではなく、福島の現場で得られた知識を学問として体系化して、今後の同様の事故に備えようという活動が開始されている。既に述べた ICRP のダイアログセミナーの活動も、福島での情報収集とそれを放射線防護体系に生かそうとするもので、情報収集と研究活動の両面を併せ持っている。福島連携プロジェクトである Shamisen は、原発事故の教訓を学び、研究を通じて体系化し、今後の事故への対応を可能にするものとしてヨーロッパで開始されたチェルノブイリと福島に焦点を絞ったプロジェクトである (<http://www.crealradiation.com/index.php/jp/shamisen-project>)。



ヨーロッパでは、原発事故の想定のもとに、放射線研究を推進するための研究費の支援システムが以前から存在し、上記ポンチ絵の OPERA はそのような研究費の配分組織である。Shamisen は、バルセロナの環境疫学研究センターの Elisabeth Cardis 博士が OPERA の基金で動かしているプロジェクトで、チェルノブイリ、福島、その他の核事故による汚染を受けた地域の住民の経験を学び、今後起こりうる原発事故への対処の方法を明らかにする目的を持つ。このプロジェクトは、1) 放射線事故から学ぶ、2) 汚染地域住民から学ぶ、3) それらから得られた知識に基づいて事故対応の方法についての勧告を作る、の3つのサブタスクよりなる。これらのサブタスクを三本の弦をもつ日本の三味線になぞらえ、Shamisen プロジェクトと命名されている。Shamisen には、我が国から福島医科大学、放医研、広島大学、長崎大学の4組織が参加しており、全体で19組織の参加で構成されるプロジェクトである。

福島は、同様の原発事故が他所で起こらない限り、今後最低30年は世界の研究者にとって放射線防護を学ぶ場として存在し続ける。そのため福島を核とする国際共同研究は、Shamisen プロジェクトに限らず、今後数が増え、また長期にわたって継続するものと思われる。このような国際共同研究は、きわめて重要な意味をもつ。と言うのも国内では様々な研究が行われているが、それが国内に留まる限り、その学問的な広がりには限られている。ヨーロッパでは狭い国土に原発がひしめき合っている状況で、原発事故に対する関心は極めて高く、当該研究の領域的な広がり、我が国よりもはるかに大きい。そのため Shamisen を嚆矢とする国際研究は我が国の放射線研究の発展を考える上できわめて重要である。我が国の放射線研究や放射線防護研究が国際化すれば、福島を経験をしっかりとった学問体系の中に位置づけ、世

界に展開することができる。原発事故で大変な思いをなされた住民の方々のご苦勞に対して研究者が報いることができる。今後の展開を見守りたい。

2.6. 放射線防護の国際社会と福島学術情報の受発信

2011年9月11、12日に開催された第一回福島国際専門家会議（日本財団主催）には、国際機関や組織（IAEA, WHO, UNSCEAR, ICRP, NCRP）以外にも旧ソ連圏や欧米から海外の専門家約30名近くが一同に介して、福島原発事故後初めての放射線リスクに関する国際会議を福島県立医科大学で開催している。その後毎年テーマを変えつつも課題解決に向けた発表と議論が、幅広く公開で行なわれている。その結果、県民健康調査事業の開始時から毎回、その時々テーマに応じて、放射線防護とリスクなどの課題について議論され、提言も出されている。特に、初回の会合ではチェルノブイリのような大規模な事故から導きだされる国際的な経験と知見に考慮を払い、下記のような結論と提言を導き出し公表している。5年後に読み直しても本国際専門家会議の提言は、被災県民へのリスク対策の基本となり、その後国際機関から出される福島報告書の立脚点の一つになっていると言える。

① 福島原発事故は、日本の東北地方を襲った巨大地震と津波により発災した。住民の避難、屋内退避や食の安全規制は適切に実施された。今日まで、原発事故による急性放射線障害は発生していない。安定ヨウ素剤は、住民に対して広く投与されなかったが、甲状腺の直接測定結果の報告では甲状腺被ばく線量は比較的低かったとされており、必ずしも服用の必要はなかったと考えられている。これらの事象に加えて、報告されている大気圏や海洋へ放出された環境放射能汚染レベルを考慮に入れると、避難民も含めて、一般住民への直接的な放射線被ばくによる身体的健康影響は、チェルノブイリに比べて限定的で非常に小さいと考えられる。チェルノブイリでは、高いレベルの放射性ヨウ素で汚染されたミルクを飲んだことで引き起こされた小児甲状腺がんのみが、唯一放射線誘発の健康影響として証明されている。しかしながら、福島原発事故の社会的、精神的、そして経済的な影響は、甚大であることが予想される。以上の特筆すべき理由から、例えば、住民が元の場所に安全に帰ることができるかどうかなど様々な問題について納得のゆく合意がなされるために、環境放射能レベルの継続的なモニタリングと評価が必要である。

② 福島県民へ最大限の支援を提供するために、日本の医療と保健関連の専門家は、健康と放射線に関する最新の情報を入手する必要がある。このため連続した健康モニタリングが必要であり、すでに健康と人口統計学に関して必要な情報収集のための活動が始まっている。すなわち、福島県民健康管理調査事業の初期段階の計画が本シンポジウムで紹介され、その取り組みが好意的に承認されたが、全体として調査事業の情報回収率向上を図るためには、組織された地域参加型の事業展開が不可欠と考えられる。

さらに、下記のような点が重要であると考えられる。

- a) 福島県民健康管理調査と、過去2年間先行している地域がん登録を含めて、健康評価に必要な情報を収集するための基本的な手段やツールはすでにある。この調査を計画実現するには、日本の科学者の優れた経験のみならず、国際的なレベルでの専門的な経験を活用することが推奨される。調査情報を提供できるのは、住民一人一人であり、より多くの住民の参加協力が必要である。それによって、全県民に対する総合的な健康評価に資する有用な情報提供が可能となる。
- b) 本調査に参加することは当事者個人にとって重要であり、個々人の放射線被ばく歴を知ることにつながる。過去の放射線被ばく線量の推定は、事故以降個々人がいた場所の行動記録によって可能となる。評価には外部と内部被ばく線量も組込まれることが期待され、必要に応じて個人被ばく線量測定による評価支援が望まれる。個人はこれらのデータに基づいて、健康に関するアドバイスを医療機関に相談し、最善の医療サービスをうけることも可能となる。最も有用な情報とするために、そして更なる解析と将来の参考のために、早急に正確な情報を収集する必要がある。
- c) 行政機関は、住民が本調査に速やかな回答が容易にできるように配慮すべきである。調査が未だ終了していない住民に対しては、できるだけ速やかに調査に参加できるように支援する必要がある。最大限の回収率をあげるために、種々のチャンネルを使い、繰り返し参加を要望し続けることである。
- d) 過去60年の長きにわたり、医療と保健分野の専門家や科学者による広島と長崎の被爆者への医療支援と研究を

通じて、日本は世界でも最高の放射線に関する経験や知識を有している。この専門知識は福島原発事故により被災した住民に対して還元すべきである。同時に、得られた情報から最大限に学ぶという行政側の責任も認識されることが重要である。

- e) 日本は最先端の緊急放射線災害医療システムも有しているにも関わらず、今回の原発事故は、そのシステムが依存していた地域インフラが、津波、地震と人為的な要因に伴う複合災害により崩壊した結果発災した。従って、十分なコミュニケーションと満足のいく医療サービスが、必ずしも十分には提供されなかった。今回の教訓は検証され、問題点の解決が図られる必要がある。
- f) 医療と保健関連の専門家と科学者は、放射線影響の可能性とその有無についての理解促進に努め、現在の情報をできるだけわかりやすく福島県住民と住民以外でも危惧している人々に理解してもらうよう心がけるべきである。そのための線量評価、リスク評価と意志決定には透明性が求められる。同時に、科学的エビデンスとその解釈については、一般の人々に対してわかりやすい言葉で提供される必要がある。
- g) すべての医療サービスの中に、社会的、心理的な支援が組み込まれる必要がある。
- h) 放射線関連事項に関する幅広い経験を生かしたICRP、WHO、IAEA、UNSCEARなどの諸機関による長期にわたる国際的な支援が重要である。さらに国際機関の間でも相互の協力関係が強化されるべきである。
- i) 日本政府と国際機関は、長期的な協力関係を効果的に継続するために、この災害から学んだことをいかに最大限活用できるかという課題を解決すべきである。ひとつの方法は、政府と地方自治体、他の関係者、関係する地域出身の市民代表者、そして国際機関などから成る福島原発事故に関するタスクフォースの組織化に着手することである。本タスクフォースの役割としては、以下のようなものがあげられる。

(ア) 福島で計画される種々なプロジェクトについて、国内および国際的機関から出される助言・勧告の積極的な調整。

(イ) 管理者や専門家らの一連の会議を組織し、それらを通して、事故から起こされる放射線による環境影響と健康影響について「信頼のおける統一見解」のとりまとめ。

(ウ) 環境改善と特別なヘルスケア・プログラムについての助言と、必要な新たな研究分野についての提言。

以上、国内緊急被ばく状況での混乱期の放射線リスクコミュニケーションの限界を打破する為に、事故後半年目に世界の専門家が福島市に一同に介して情報公開の下で討論し、最終日には3時間にも及ぶメディア会見を徹底して行うことで多くの疑問に答える試みを行った。しかし、異なる対象者に対してどこまで理解を幅広く得られたかは、当時であればこそ疑問でもあった。何故ならば、緊急被ばく状況下でのクライシスコミュニケーションの相手は、福島県内で僅かながらも被ばくをした県民へのメッセージが主であり、マスメディアが一般向けに広報する段階では、すべての国民向けのメッセージと捉えられてしまうからである。また異なる見解を持つ科学者の議論は学会や学会合では、科学の発展に寄与する不可欠なものであるが、学会や国際的なコンセンサスを得ていない意見や考え方で異なる放射線リスクや防護基準が、メディアを通じて拡散すると、正誤の判断ができない場合も危惧されて来た。その為、本国際会議は、毎年海外から権威ある専門家を集め、継続されている。他の福島国際会議の概要も含めて、福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センターのホームページから発表スライドを含めて英語で情報が発信されている (<http://fukushima-mimamori.jp> or <http://fmu-global.jp>)。特に、2014年9月に開催された第3回福島国際専門家会議の取り纏め提言は、医療・保健関係者の役割を中心に、首相への直接提言と言う形で勧告されている。なお、第5回福島国際専門家会議が甲状腺がんの課題をテーマに2016年9月26、27日と福島市で開催が予定されている。さらに、国際社会への情報発信としては、Nature, ScienceなどのNewsやCommentsなどに取上げられると同時に、福島関連の英語論文にも寄与している。ここでは第1分科会メンバーの2014年からの業績リストを掲載し、学術社会に対する情報発信の紹介とする。

最後に、チェルノブイリ原発事故から30年、その経験と教訓は国内外の専門家により共有され、福島県での非常事態対応、そして回復・復興期の現在に至まで生かされている。しかし、それは一部であり、放射線リスクは阻止・低減



されても他の健康影響は甚大であり、除染問題や風評被害による経済損出も大きい。国民的な理解には程遠い。現状の課題を克服する為に、「放射線の影響とクライシスコミュニケーション」は、平常時であればこそ冷静に議論され、原子力規制委員会と規制庁が主導性を発揮し、地方自治体ならびに学术界や大学、産業界と共同し、ポストクライシスの時期の今こそ、その本領が発揮されなければならない。すなわち、原子力災害対策指針に沿った改革が進み、継続的な改善が求められることになる。福島原発事故直後から5年間の準備の結果、2016年12月11日には福島県立医科大学「ふくしま国際医療科学センター」が正式に開設される。これによる新たな使命と復興推進の役割、そしてそれぞれの機能充実に向けて、関係各位の協力を得ながら鋭意努力することで、本先導的開発研究委員会で3年間活動されたメンバーの今後の展望が開けるものと確信される。

2.7. 第1分科会業績

英語学術論文リスト (2014～2016.7)

1. Suzuki K, Yamashita S: Radiation-induced Bystander Response: Mechanism and Clinical Implications. **Adv Wound Care (New Rochelle)** 3(1): 16-24, 2014
2. Yamashita S, Tenth Warren K, Sinclair keynote address-the Fukushima nuclear power plant accident and comprehensive health risk management. **Health Phys** 106(2): 166-180, 2014
3. Taira Y, Hayashida N, Orita M, Yamaguchi H, Ide J, Endo Y, Yamashita S, Takamura N: Evaluation of Environmental Contamination and Estimated Exposure Doses after Residents Return Home in Kawauchi Village, Fukushima Prefecture. **Environ Sci Technol** 48(8): 4556-4563, 2014
4. Yamashita S: Fukushima nuclear power plant accident and comprehensive health risk management- global radiocontamination and information disaster. **Trop Med Health** 42(2 Suppl): 93-107, 2014
5. Hayano RS, Tsubokura M, Miyazaki M, Satou H, Sato K, Masaki S, Sakuma Y: Comprehensive whole-body counter surveys of Miharuto-town school children for three consecutive years after the Fukushima NPP accident. **Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci** 90(6): 211-213, 2014
6. Yabe H, Suzuki Y, Mashiko H, Nakayama Y, Hisata M, Niwa SI, Yasumura S, Yamashita S, Kamiya K, Abe M; Mental Health Group of the Fukushima Health Management Survey (Collaborators; Abe M, Yamashita S, Kamiya K, Yasumura S, Akashi M, Kodama K, Ozasa K, Yabe H, Niwa O, Ohtsuru A, Matsui S, Niwa S, Ohira T, Kunii Y, Itagaki S, Shiga T, Iwasa H, Nakayama Y, Ohta M, Goto A, Hisata M, Kawakami N, Hosoya M, Harigane M, Yagi A, Oikawa Y, Ueda Y, Horikoshi N, Kashiwazaki YY, Takeda T, Hata T, Sugimoto H, Itoh Y, Hino Y, Hiyamizu K, Sugano K, Yasuhara S, Igarashi S, Kawamura A, Matsuda A, Hara M, Kimura Y, Kumasaka Y, Sasaki N, Otoji M, Kurosawa R, Mori F): Psychological distress after the Great East Japan Earthquake and Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: results of a mental health and lifestyle survey through the Fukushima Health Management Survey in FY2011 and FY2012. **Fukushima J Med Sci** 60(1): 57-67, 2014
7. Ohba T, Miyazaki M, Sato H, Hasegawa A, Sakuma M, Yusa T, Shishido F, Ohtsuru A: A strategy for a rapid radiological screening survey in large scale radiation accidents: a lesson from an individual survey after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accidents. **Health Phys** 107(1): 10-17, 2014

8. Miyazaki M, Ohtsuru A, Ishikawa T: An overview of internal dose estimation using whole-body counters in Fukushima Prefecture. **Fukushima J Med Sci** 60(1): 95-100, 2014
9. Fujimori K, Kyojuka H, Yasuda S, Goto A, Yasumura S, Ota M, Ohtsuru A, Nomura Y, Hata K, Suzuki K, Nakai A, Sato M, Matsui S, Nakano K, Abe M; Pregnancy and Birth Survey Group of the Fukushima Health Management Survey (Collaborators; Abe M, Yamashita S, Kamiya K, Yasumura S, Akashi M, Kodama K, Ozasa K). Pregnancy and birth survey after the Great East Japan Earthquake and Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident in Fukushima prefecture. **Fukushima J Med Sci** 60(1): 75-81, 2014
10. Nagataki S, Takamura N: A review of the Fukushima Nuclear Reactor Accident: Radiation effects on the thyroid and strategies for prevention. **Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes** 21(5):384-393, 2014
11. Tronko MD, Saenko VA, Shpak VM, Bogdanova TI, Suzuki S, Yamashita S: Age distribution of childhood thyroid cancer patients in Ukraine after Chernobyl and in Fukushima after the TEPCO-Fukushima Daiichi NPP accident. **Thyroid** 24(10): 1547-1548, 2014
12. Ishii K, Ishiai M, Morimoto H, Kanatsu-Shinohara M, Niwa O, Takata M, Shinohara T. The Trp53-Trp53inp1-Tnfrsf10b pathway regulates the radiation response of mouse spermatogonial stem cells. **Stem Cell Reports** 3(4): 676-689, 2014
13. Orita M, Hayashida N, Nukui H, Fukuda N, Kudo T, Matsuda N, Fukushima Y, Takamura N: Internal radiation exposure dose in Iwaki City, Fukushima Prefecture after the accident at Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant. **PLoS ONE** 9(12):e114407, 2014
14. Sakai A, Ohira T, Hosoya M, Ohtsuru A, Satoh H, Kawasaki Y, Suzuki H, Takahashi A, Kobashi G, Ozasa K, Yasumura S, Yamashita S, Kamiya K, Abe M and for the Fukushima Health Management Survey Group: Life as an evacuee after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident is a cause of polycythemia: the Fukushima Health Management Survey. **BMC Public Health** 14(1): 1318, 2014
15. Sakai A, Ohira T, Hosoya M, Ohtsuru A, Satoh H, Kawasaki Y, Suzuki H, Takahashi A, Kobashi G, Ozasa K, Yasumura S, Yamashita S, Kamiya K, Abe M, for the Fukushima Health Management Survey Group: White blood cell, neutrophil, and lymphocyte counts in individuals in the evacuation zone designated by the government after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: The Fukushima health management survey. **J Epidemiol** 25(1): 80-87, 2015
16. Suzuki K, Mitsutake N, Saenko V, Yamashita S: Radiation signatures in childhood thyroid cancers after the Chernobyl accident: possible roles of radiation in carcinogenesis. **Cancer Sci** 106(2): 127-133, 2015
17. Kawasaki Y, Hosoya M, Yasumura S, Ohira T, Satoh H, Suzuki H, Sakai A, Ohtsuru A, Yamashita S, Abe M, and The Fukushima Health Management Survey Group: The Basic data for residents aged 16 years or older who received a comprehensive health check examinations in 2011-2012 as a part of the Fukushima Health Management Survey after the great East Japan Earthquake. **Fukushima J Med Sci** 60(2): 159-169, 2015
18. Shimura H, Suzuki S, Fukushima T, Midorikawa S, Suzuki S, Hayashida N, Imaizumi M, Okubo N, Asari Y, Nigawara T, Furuya F, Kotani K, Nakaji S, Ohtsuru A, Akamizu T, Kitaoka M, Takamura N, Abe M, Ohto H, Taniguchi N, Yamashita S: Prevalence of thyroid nodular lesions in children and adolescents. **Fukushima J Med Sci** 60(2): 196-202, 2015
19. Ohira T, Hosoya M, Yasumura S, Satoh H, Suzuki H, Takahashi A, Sakai A, Ohtsuru A, Kawasaki Y, Ozasa K, Kobashi G, Kamiya K, Yamashita S, Abe M: How lifestyle affects health –changes in health status before and after the earthquake. **Fukushima J Med Sci** 60(2): 211-212, 2015
20. Hayano RS, Tsubokura M, Miyazaki M, Satou H, Sato K, Masaki S, Sakuma Y: Whole-body counter surveys of Miharuto-town school children for four consecutive years after the Fukushima NPP accident. **Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci** 91 (3): 92-98, 2015
21. Hayashida N, Imaizumi M, Shimura H, Furuya F, Okubo N, Asari Y, Nigawara T, Midorikawa S, Kotani K, Nakaji S, Ohtsuru A, Akamizu T, Kitaoka M, Suzuki S, Taniguchi N, Yamashita S, Takamura N: Thyroid ultrasound findings in a follow-up survey of children from three Japanese prefectures: Aomori, Yamanashi, and Nagasaki. **Sci Rep** 5:

- 9046, 2015
22. Inamasu T, Schonfeld SJ, Abe M, Bidstrup PE, Deltour I, Ishida T, Ishikawa T, Kesminiene A, Ohira T, Ohto H, Suzuki S, Thierry-Chef I, Yabe H, Yasumura S, Schüz J, Yamashita S: Meeting report: suggestions for studies on future health risks following the Fukushima Accident. **Environ Health** 14(1): 26, 2015
 23. Orita M, Hayashida N, Taira Y, Fukushima Y, Ide J, Endo Y, Kudo T, Yamashita S, Takamura N: Measurement of Individual Doses of Radiation by Personal Dosimeter is Important for the Return of Residents from Evacuation Order Areas after Nuclear Disaster. **PLoS One** 10(3): e0121990, 2015
 24. Sato Y, Hayashida N, Orita M, Urata H, Shinkawa T, Fukushima Y, Nakashima Y, Kudo T, Yamashita S, Takamura N: Factors Associated with Nurses' Intention to Leave Their Jobs after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident. **PLoS One** 10(3): e0122389, 2015
 25. Suzuki S, Midorikawa S, Fukushima T, Shimura H, Ohira T, Ohtsuru A, Abe M, Shibata Y, Yamashita S, Suzuki S of the Thyroid Examination Unit of the Radiation Medical Science Center for the Fukushima Health Management Survey: Systematic determination of thyroid volume by ultrasound examination from infancy to adolescence in Japan: The Fukushima Health Management Survey. **Endocr J** 62(3): 261-268, 2015
 26. Fukushima T, Suzuki S, Ohira T, Shimura H, Midorikawa S, Ohtsuru A, Sakai A, Abe M, Yamashita S, Suzuki S, on behalf of the Thyroid Examination Unit of the Radiation Medical Center for the Fukushima Health Management Survey : Prevalence of ectopic intrathyroidal thymus in Japan: The Fukushima Health Management Survey. **Thyroid** 25(5): 534-537, 2015
 27. Grant EJ, Ozasa K, Ban N, de González AB, Cologne J, Cullings HM, Doi K, Furukawa K, Imaoka T, Kodama K, Nakamura N, Niwa O, Preston DL, Rajaraman P, Sadakane A, Saigusa S, Sakata R, Sobue T, Sugiyama H, Ullrich R, Wakeford R, Yasumura S, Milder CM, Shore RE. A report from the 2013 international symposium: the evaluation of the effects of low-dose radiation exposure in the life span study of atomic bomb survivors and other similar studies. **Health Phys** 108(5): 551-556, 2015
 28. Satoh H, Ohira T, Hosoya M, Sakai A, Watanabe T, Ohtsuru A, Kawasaki Y, Suzuki H, Takahashi A, Kobashi G, Ozasa K, Yasumura S, Yamashita S, Kamiya K, Abe M: Evacuation after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident is a cause of diabetes: Results from the Fukushima Health Management Survey. **J Diabetes Res** 2015: 627390, 2015
 29. Orita M, Hayashida N, Nakayama Y, Shinkawa T, Urata H, Fukushima Y, Endo Y, Yamashita S, Takamura N: Bipolarization of Risk Perception about the Health Effects of Radiation in Residents after the Accident at Fukushima Nuclear Power Plant. **PLoS one** 10(6): e0129227, 2015
 30. Yamashita S, Takamura N: Post-crisis efforts towards recovery and resilience after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. **Jpn J Clin Oncol** 45(8): 700-707, 2015
 31. Kamiya K, Ozasa K, Akiba S, Niwa O, Kodama K, Takamura N, Zaharieva EK, Kimura Y, Wakeford R: Long-term effects of radiation exposure on health. **Lancet** 386(9992): 469-478, 2015
 32. Hasegawa A, Tanigawa K, Ohtsuru A, Yabe H, Maeda M, Shigemura J, Ohira T, Tominaga T, Akashi M, Hirohashi N, Ishikawa T, Kamiya K, Shibuya K, Yamashita S, Chhem RK: Health effects of radiation and other health problems in the aftermath of nuclear accidents, with an emphasis on Fukushima. **Lancet** 386(9992): 479-488, 2015
 33. Ohtsuru A, Tanigawa K, Kumagai A, Niwa O, Takamura N, Midorikawa S, Nollet K, Yamashita S, Ohto H, Chhem RK, Clarke M: Nuclear disasters and health: lessons learned, challenges, and proposals. **Lancet** 386(9992): 489-497, 2015
 34. Ishikawa T, Yasumura S, Ozasa K, Kobashi G, Yasuda H, Miyazaki M, Akahane K, Yonai S, Ohtsuru A, Sakai A, Sakata R, Kamiya K, Abe M: The Fukushima Health Management Survey: estimation of external doses to residents in Fukushima Prefecture. **Scie Rep** 5: 12712, 2015
 35. Satoh H, Ohira T, Hosoya M, Sakai A, Watanabe T, Ohtsuru A, Kawasaki Y, Suzuki H, Takahashi A, Kobashi G, Ozasa K, Yasumura S, Yamashita S, Kamiya K, Abe M: Corrigendum to "Evacuation after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident is a cause of diabetes: Results from the Fukushima Health Management Survey". **J**

- Diabetes Res**, 2015: 415253, 2015
36. Orita M, Iyama K, Hayashida N, Mitsutake N, Suzuki S, Yamashita S, Takamura N: Implication of nitrate in drinking water in Kawauchi village, Fukushima. **Thyroid** 25(9): 1064-1065, 2015
 37. Suzuki K, Yamashita S: Perspective: Health-Risk Implications of the Fukushima Nuclear Power Plant Accident. (Sutoh S, eds: **Fukushima Nuclear Accident: global implications, long-term health effects, and ecological consequences**, Nova Science Publishers, New York, pp1-25) 2015
 38. Yoshida K, Hayashida N, Fukushima Y, Ohtsuru A, Ohba T, Hasegawa A, Sato H, Shishido F, Yasui K, Kumagai A, Yusa T, Kudo T, Yamashita S, Takamura N: Changes in radiological imaging frequencies in children before and after the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in Fukushima Prefecture, Japan. **Jpn J Radiol** 33(10): 619-626, 2015
 39. Hayano RS, Tsubokura M, Miyazaki M, Ozaki A, Shimada Y, Kambe T, Nemoto T, Oikawa T, Kanazawa Y, Nihei M, Sakuma Y, Shimmura H, Akiyama J, Tokiwa M: Whole-body counter surveys of over 2700 babies and small children in and around Fukushima Prefecture 33 to 49 months after the Fukushima Daiichi NPP accident. **Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci** 91 (8): 440-446, 2015
 40. Suzuki H, Ohira T, Takeishi Y, Hosoya M, Yasumura S, Satoh H, Kawasaki Y, Takahashi A, Sakai A, Ohtsuru A, Kobashi G, Ozasa K, Yamashita S, Kamiya K, Abe M, for the Fukushima Health Management Survey Group: Increased prevalence of atrial fibrillation after the Great East Japan Earthquake: Results from the Fukushima Health Management Survey. **Int J Cardiol** 198: 102-105, 2015
 41. Mitsutake N, Fukushima T, Matsuse M, Rogounovitch T, Saenko V, Uchino S, Ito M, Suzuki K, Suzuki S, Yamashita S: BRAFV600E mutation is highly prevalent in thyroid carcinomas in the young population in Fukushima: a different oncogenic profile from Chernobyl. **Sci Rep** 5: 16976, 2015
 42. Nakashima K, Orita M, Fukuda N, Taira Y, Hayashida N, Matsuda N, Takamura N: Radiocesium concentrations in wild mushrooms collected in Kawauchi Village after the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. **Peer J** 3:e1427, 2015
 43. Adachi N, Adamovitch V, Adjovi Y, Aida K, Akamatsu H, Akiyama S, Akli A, Ando A, Andrault T, Antonietti H, Anzai S, Arkoun G, Avenoso C, Ayrault D, Banasiewicz M, Banaśkiewicz M, Bernardini L, Bernard E, Berthet E, Blanchard M, Boreyko D, Boros K, Charron S, Cornette P, Czerkas K, Dameron M, Date I, De Pontbriand M, Demangeau F, Dobaczewski Ł, Dobrzyński L, Ducouret A, Dziedzic M, Ecalle A, Edon V, Endo K, Endo T, Endo Y, Etryk D, Fabiszewska M, Fang S, Fauchier D, Felici F, Fujiwara Y, Gardais C, Gaul W, Gurin L, Hakoda R, Hamamatsu I, Handa K, Haneda H, Hara T, Hashimoto M, Hashimoto T, Hashimoto K, Hata D, Hattori M, Hayano R, Hayashi R, Higasi H, Hiruta M, Honda A, Horikawa Y, Horiuchi H, Hozumi Y, Ide M, Ihara S, Ikoma T, Inohara Y, Itazu M, Ito A, Janvrin J, Jout I, Kanda H, Kanemori G, Kanno M, Kanomata N, Kato T, Kato S, Katsu J, Kawasaki Y, Kikuchi K, Kilian P, Kimura N, Kiya M, Klepuszewski M, Kluchnikov E, Kodama Y, Kokubun R, Konishi F, Konno A, Kontsevov V, Koori A, Koutaka A, Kowol A, Koyama Y, Koziol M, Kozue M, Kravtchenko O, Kruczała W, Kudła M, Kudo H, Kumagai R, Kurogome K, Kurosu A, Kuse M, Lacombe A, Lefaillet E, Magara M, Malinowska J, Malinowski M, Maroselli V, Masui Y, Matsukawa K, Matsuya K, Matusik B, Maulny M, Mazur P, Miyake C, Miyamoto Y, Miyata K, Miyata K, Miyazaki M, Mołęda M, Morioka T, Morita E, Muto K, Nadamoto H, Nadzikiewicz M, Nagashima K, Nakade M, Nakayama C, Nakazawa H, Nihei Y, Nikul R, Niwa S, Niwa O, Nogi M, Nomura K, Ogata D, Ohguchi H, Ohno J, Okabe M, Okada M, Okada Y, Omi N, Onodera H, Onodera K, Ooki S, Oonishi K, Oonuma H, Ooshima H, Oouchi H, Orsucci M, Paoli M, Penaud M, Perdrisot C, Petit M, Piskowski A, Płocharski A, Polis A, Polti L, Potsepnia T, Przybylski D, Pytel M, Quillet W, Remy A, Robert C, Sadowski M, Saito M, Sakuma D, Sano K, Sasaki Y, Sato N, Schneider T, Schneider C, Schwartzman K, Selivanov E, Sezaki M, Shiroishi K, Shustava I, Śniecińska A, Stalchenko E, Staroń A, Stromboni M, Studzińska W, Sugisaki H, Sukegawa T, Sumida M, Suzuki Y, Suzuki K, Suzuki R, Suzuki H, Suzuki K, Świdorski W, Szudejko M, Szymaszek M, Tada J, Taguchi H, Takahashi K, Tanaka D, Tanaka G, Tanaka S, Tanino K, Tazbir K, Tcesnokova N, Tgawa N, Toda N, Tsuchiya H, Tsukamoto H, Tsushima T, Tsutsumi K, Umemura H, Uno M, Usui A, Utsumi H, Vaucelle M, Wada Y, Watanabe K, Watanabe

- S, Watase K, Witkowski M, Yamaki T, Yamamoto J, Yamamoto T, Yamashita M, Yanai M, Yasuda K, Yoshida Y, Yoshida A, Yoshimura K, Źmijewska M, Zuclarelli E. Measurement and comparison of individual external doses of high-school students living in Japan, France, Poland and Belarus-the 'D-shuttle' project. **J Radiol Prot** 36(1):49-66, 2015
44. Rühm W, Woloschak GE, Shore RE, Azizova TV, Grosche B, Niwa O, Akiba S, Ono T, Suzuki K, Iwasaki T, Ban N, Kai M, Clement CH, Bouffler S, Toma H, Hamada N: Dose and dose-rate effects of ionizing radiation: a discussion in the light of radiological protection. **Radiat Environ Biophys** 54(4): 379-401, 2015
 45. Niwa O, Barcellos-Hoff MH, Globus RK, Harrison JD, Hendry JH, Jacob P, Martin MT, Seed TM, Shay JW, Story MD, Suzuki K, Yamashita S; Authors on behalf of ICRP: ICRP Publication 131: Stem Cell Biology with Respect to Carcinogenesis Aspects of Radiological Protection. **Ann ICRP** 44(3-4): 7-357, 2015
 46. Kawasaki Y, Hosoya M, Yasumura S, Ohira T, Satoh H, Suzuki H, Sakai A, Ohtsuru A, Takahashi A, Ozasa K, Kobashi G, Kamiya K, Yamashita S, Abe M: Fukushima Health Management Survey Group: The basic data for residents aged 15 years or younger who received a comprehensive health check in 2011-2012 as a part of the Fukushima Health Management Survey after the Great East Japan Earthquake. **Fukushima J Med Sci** 61(2): 101-110, 2015
 47. Yamashita Y, Murayama S, Okada M, Watanabe Y, Kataoka M, Kaji Y, Imamura K, Takehara Y, Hayashi H, Ohno K, Awai K, Hirai T, Kojima K, Sakai S, Matsunaga N, Murakami T, Yoshimitsu K, Gabata T, Matsuzaki K, Tohno E, Kawahara Y, Nakayama T, Monzawa S, Takahashi S: The essence of the Japan Radiological Society/ Japanese College of Radiology Imaging Guideline. **Jpn J Radiol** 34(1): 43-79, 2016
 48. Ueda Y, Yabe H, Maeda M, Ohira T, Fujii S, Niwa SI, Ohtsuru A, Mashiko H, Harigane M, Yasumura S; Fukushima Health Management Survey Group. (Collaborators: Abe M, Yamashita S, Kamiya K, Akashi M, Kodama K, Ozasa K, Nollet KE, Niwa O, Matsui S, Kunii Y, Itagaki S, Shige T, Iwasa H, Suzuki Y, Nakayama Y, Ohta M, Goto A, Hisata M, Kawakami N, Hosoya M, Yagi A, Oiwaka YI, Horikoshi N, Kashiwazaki YY, Takeda G, Hata T, Suguimoto H, Ito Y, Hino Y, Hiyamizu K, Kanke K, Yasuhara S, Igarashi S, Kawamura A, Matsuda A, Hara M, Kimura Y, Kumasaka Y, Sasaki N, Onji M, Kurosawa R, Mori F) Drinking Behavior and Mental Illness Among Evacuees in Fukushima Following the Great East Japan Earthquake: The Fukushima Health Management Survey. **Alcohol Clin Exp Res** 40(3): 623-630, 2016
 49. Suzuki S, Yamashita S, Fukushima T, Nakano K, Midorikawa S, Ohtsuru A, Yasumura S, Hosoya M, Kamiya K, Shimura H, Suzuki S, Nakamura I, Abe M: The protocol and preliminary baseline survey results of the thyroid ultrasound examination in Fukushima. **Endocr J** 63(3): 315-321, 2016
 50. Yamashita S; Radiation Medical Science Center for the Fukushima Health Management Survey: Comprehensive Health Risk Management after the Fukushima Nuclear Power Plant Accident. **Clin Oncol (R Coll Radiol)** 28(4): 255-262, 2016
 51. Nagataki S, Takamura N: Radioactive doses - predicted and actual - and likely health effects. **Clin Oncol** 28(4):245-54, 2016
 52. Takamura N: Thyroid cancer detection by ultrasound among residents age 18 year and younger. **Epidemiology** 27(3):e18, 2016
 53. Suzuki S, Nakamura I, Suzuki S, Ohkouchi C, Mizunuma H, Midorikawa S, Fukushima T, Ito Y, Shimura H, Ohira T, Matsuzuka T, Ohtsuru A, Abe M, Yamashita S, Suzuki S: Inappropriate suppression of thyrotropin concentrations in young patients with thyroid nodules including thyroid cancer: the Fukushima Health Management survey. **Thyroid** 26(5): 717-725, 2016
 54. Takamura N, Orita M, Yamashita S, Chhem R: After Fukushima: Collaboration model. (Letters) **Science** 352(6286): 666, 2016
 55. Ohira T, Hosoya M, Yasumura S, Satoh H, Suzuki H, Sakai A, Ohtsuru A, Kawasaki Y, Takahashi A, Ozasa K, Kobashi G, Kamiya K, Yamashita S, Abe M; Fukushima Health Management Survey Group: Effect of Evacuation on Body Weight After the Great East Japan Earthquake. **Am J Prev Med** 50(5): 553-560, 2016

56. Miyazaki M, Tanigawa K, Murakami M: After Fukushima: Creating a dialogue. **Science** 352(6286): 666, 2016
57. Suzuki S, Suzuki S, Fukushima T, Midorikawa S, Shimura H, Matsuzuka T, Ishikawa T, Takahashi H, Ohtsuru A, Sakai A, Hosoya M, Yasumura S, Nollet KE, Ohira T, Ohto H, Abe M, Kamiya K, Yamashita S: Comprehensive Survey Results of Childhood Thyroid Ultrasound Examinations in Fukushima in the First Four Years After the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident. **Thyroid** 26(6): 843-851, 2016
58. Orita M, Nakashima K, Hayashida N, Endo Y, Yamashita S, Takamura N: Concentrations of Radiocesium in Local Foods Collected in Kawauchi Village after the Accident at the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Station. **Sci Rep** 6; 28470 (6 ページ), 2016
59. Watanabe H, Ishii K, Hosono M, Imabayashi E, Abe K, Inubushi M, Ohno K, Magata Y, Ono K, Kikuchi K, Wagatsuma K, Takase T, Saito K, Takahashi Y: Report of a nationwide survey on actual administered radioactivities of radiopharmaceuticals for diagnostic reference levels in Japan. **Ann Nucl Med** 30(6): 435-444, 2016
60. Satoh H, Ohira T, Nagai M, Hosoya M, Sakai A, Watanabe T, Ohtsuru A, Kawasaki Y, Suzuki H, Takahashi A, Kobashi G, Ozasa K, Yasumura S, Yamashita S, Kamiya K, Abe M: A hypo-high-density lipoprotein cholesterolemia is caused by evacuation after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: Results from the Fukushima Health Management Survey. **Internal Medicine** (in press)
61. Ohira T, Hosoya M, Yasumura S, Satoh H, Suzuki H, Sakai A, Ohtsuru A, Kawasaki Y, Takahashi A, Ozasa K, Kobashi G, Hashimoto S, Kamiya K, Yamashita S, Abe M: Evacuation and Risk Of Hypertension After the Great East Japan Earthquake: The Fukushima Health Management Survey. **Hypertension** (in press)
62. Takamura N, Orita M, Saenko M, Yamashita S, Nagataki S, Demidchik Y: Chernobyl 30 years on: applying the knowledge on childhood and adolescent thyroid cancer to Fukushima. **Lancet Diabetes Endo** (in press)
63. Takeda S, Orita M, Fukushima Y, Kudo T, Takamura N: Determinants of intention to leave among non-medical employees' after nuclear disaster: a cross sectional study. **BMJ Open** in press

第三章 第2分科会の活動報告

3.1. 小括

第二分科会は、今回の福島第1原発事故対応において、低線量放射線の影響やリスクに対して科学者の間でも意見がわかれ、またクライシスマネジメントにおいて行政の混乱もあったことが、住民の不安を増大したとの視点に立脚した。即ちクライシスコミュニケーションの不備が今回の事故の影響をいっそう深刻にしたという認識から出発している。そして、クライシス時に科学者はどう対応すべきか、科学的な情報をどのように発信するのが有効かを探る事を目的として、出発した。

委員会はまず、3.11後科学者はどう動いたかを調べた。その活動は、放出された放射線の周辺地域への拡散状況の測定と、放射線の人体影響に関する活動に大きく分ける事が出来る。学術会議、学会、大学、研究所の動きを調べまとめた。その結果、大阪大学をはじめとして、事故直後の状況を記録することは科学者の使命と考え、幾つかの困難を乗り越え行動した人達がいたことが明らかとなった。また、事故直後からの福島県立医大、長崎大の取り組みの報告は先行きの解らない原発事故や放射線影響の不安と戦いながら、診療体制を作り上げて来た経緯を明らかにしている。併せて、NPOや個人・チームで先進的な情報発信を続けた科学者の取り組みもあった。

その中で、とりわけ学会として先進的な取り組みをした保健物理学会の活動については詳細に検討した。2年間にわたる、1870件もの質問一つ一つに丁寧に科学的に答えた「専門家が答える暮らしの放射線 Q & A」活動は、学会がこのような活動をする場合の体制を明らかにしている。またそのサイトが市民に与えた影響について、Twitterデータの解析から質問内容の変遷や質問者の横顔をあきらかにすると同時に、Q & Aがたびたび引用されていることを明らかにした。更に第二分科会ではクライシスコミュニケーションにおける課題を、県外避難者の動きや基準値の変遷とTwitterデータから読み解いた。

更に実際クライシスコミュニケーションはどうあるべきかの提言に結びつけるために、科学コミュニティ内での合意形成と情報開示手段、どのような発信法が有効かを、諸外国の例を調べる中で検討した。第二分科会の議論の過程で、この40年間科学的な放射線教育がなされていなかったこと、とくに低線量放射線の影響について、長きにわたり物理系と生物医学系の研究者の間での意見交換がほとんどなされず、分野間の放射線に対する感覚の違いが、国民の間に、科学者の意見が分かれているとの印象を与え、科学に対する信頼が大きく低下したことが浮かび上がってきた。実際、2015年5月に当委員会、ならびに、日本物理学会京都支部と大阪支部、並びに基礎物理学研究所の共催で、Wolfgang Weiss教授(国連科学委員会元議長)の講演会を行ったが、氏は以前から「福島の最大のリスクは、科学者科学が国民の信頼を失ったことだ。これは、こんごの50年100年にわたる大きな人類の損害である。」と言われていて、この言葉に委員会メンバーは大いに共感した。

また、委員会では低線量放射線の影響に関し、分野横断的な議論と研究の必要性を痛感した。更に、放射線の人体影響は本当の所、何処までわかっている、どこからはわかっていないかを原論文にあたって確認し、市民にもわかる言葉で解説する必要を感じていた。その一つの試みとして、第二分科会に属する委員の半数が参加して、「放射線必須データ32」が作られた。この取り組みは、物理から医学、疫学の研究者が参加し、放射線影響に関する信頼性の高いデータについて、分野外の研究者や関心の高い市民層にも解るように解説した本となった。

(宇野 賀津子)

3.2. 東京電力福島第一原子力発電所事故後の科学者の動き

災害時に取るべき科学者の行動とはどうあるべきであろうか。東日本大震災によって引き起こされた福島第一原発事故の直後、学術会議、学会、大学・研究所、NPO等の科学者が団体や個人で事故に対応すべく、様々な動きを見せた。今後起こりえる将来の原発事故時に科学者や学会が取るべき対応が何かを考える際の参考にするためにそれぞれの対応を調査した。

3.2.1. 日本学術会議の取り組み

2011年3月18日に「東北・関東大震災とその後の原子力発電所事故について」と題する文書が日本学術会議幹事会声明として出された (<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-kanji-2.pdf>)。さらに同日「日本学術会議緊急集会「今、われわれにできることは何か？」が実施された (<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/k-110318.pdf>)。その後、2011年3月23日に東日本大震災対策委員会(会長: 広渡 清吾(専修大学教授))が設置された。「日本学術会議において東北地方太平洋沖地震に伴う震災に対する対策事項を審議するため、平成23年3月に幹事会附置委員会として設置されました。」(<http://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/shinsai/jishin.html>)とされており、2011年3月24日から同年9月14日までに24回の会合が開かれている。また、放射線の健康への影響と防護分科会(委員長: 佐々木 康人(国際医療福祉大学教授))も設けられている。同委員会は対外的に発信を行っている。日本学術会議のHPにある、「東日本大震災関連意思の表出一覧」(<http://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/shinsai/hyoshutsu.html>)の記録の中から「放射能」の項目のみを抽出した。その結果、2011/4/4～2014/9/19の期間に放射能に関する提言、会長談話を13回出している。このうちの3回は事故の約1ヵ月後の2011年4月13日までに出されたもので、2011年中に出されたものは半分弱の5回を占めている。2011年の内容は「福島第一原子力発電所事故後の放射線量調査の必要性について」、「震災廃棄物対策と環境影響防止に関する緊急提言」、「福島第一原子力発電所事故対策等へのロボット技術の活用について」、「放射線防護の対策を正しく理解するために」、「広範囲にわたる放射性物質の挙動の科学的調査と解明について」となっていて、うち2つは土壌調査の取り組み関連のものとなっている。なお、これらはいずれも「東日本大震災対策委員会」によるものであり、全て日本語と英語で発信されている (<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/division-15.html>)。

また、「東京電力福島第一原子力発電所事故に関する日本学術会議から海外アカデミーへの現状報告」とされる文書が2011年5月2日に中間的な報告として出されている (http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu0/shiryo/_icsFiles/afiedfile/2011/06/10/1307169_05.pdf)。

(真鍋 勇一郎)

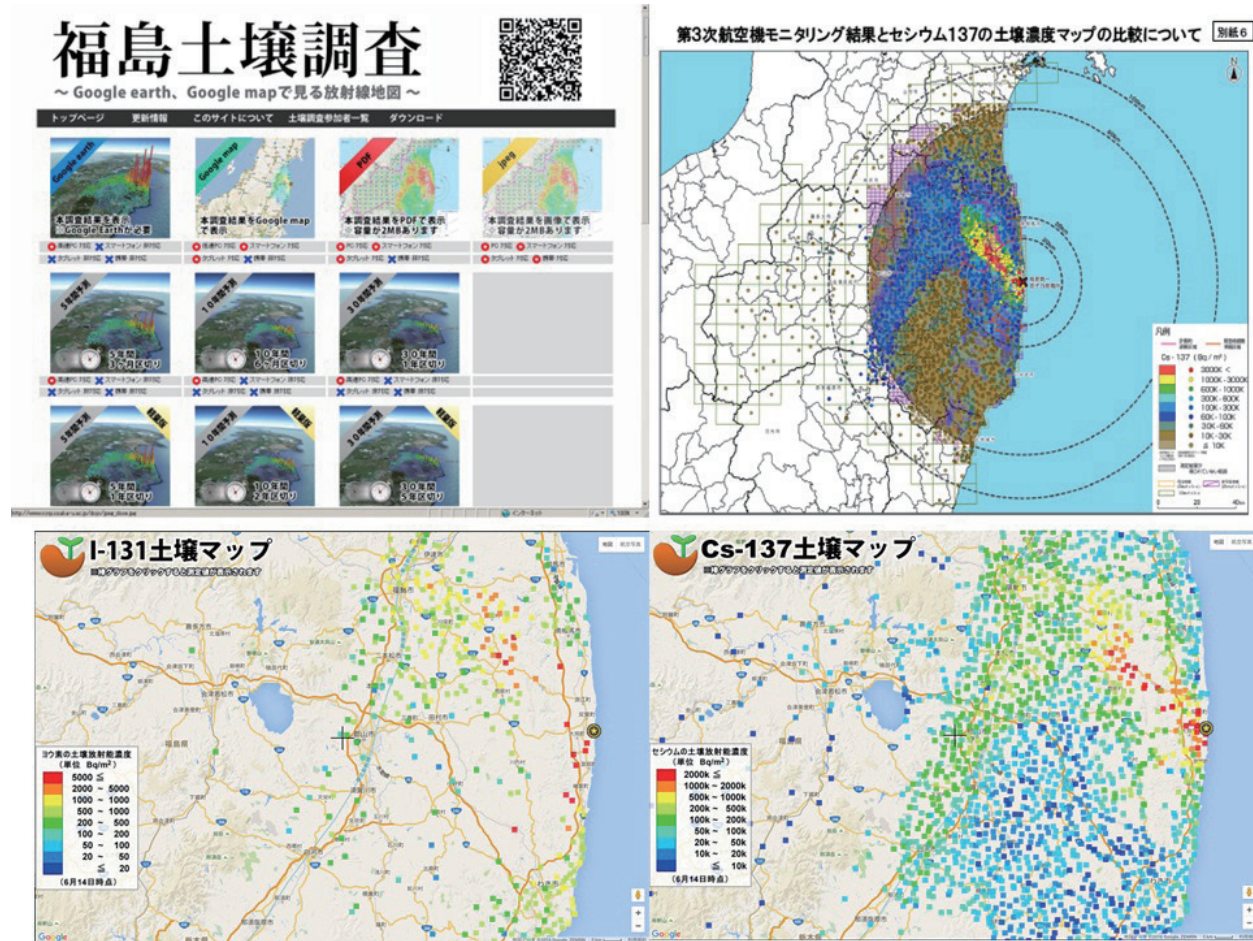
3.2.2. 線量測定に関する活動

A. 大阪大学と呼びかけに応じた科学者

東京電力福島第1原発事故の直後からの日本の研究者の行動は、個人として、大学として、あるいは、有志グループとして色々な取り組みがなされた。その中の1つに大阪大学がイニシアチブをとり98機関440人の科学者、学生が集結して遂行された福島県の土壌試料採取の一大プロジェクトがある。事故直後から短期間の呼びかけに呼応して大学を中心とする多分野の研究者や学生が自己の研究のためではなく公共の利益のために結集し協力し合い成し遂げた緊急を要した科学共同作業は我が国の科学史上で初めての経験だったと考えられる。原発事故直後から放射線の安心領域をめぐる二極化した論争を繰り返し、的確な判断を示せなかったことで科学者は一般社会において信頼を失ったと言われる中で科学者の存在価値を示した一事例である。

このプロジェクトは東日本大震災による被災地より遠いことにより、建物や交通をはじめとするハード面の被害がなかったという利点で(後にこの遠さが測定機材や物資の輸送に大きな障壁となったが)、大阪大学において現実化されたという考え方があってもいいかもしれない。しかし、大阪大学の藤原守准教授、谷畑勇夫教授をはじめとする初動時に関わったコアとなる人々が適時にそれぞれの役割を冷静に担うことで人的ネットワークを広げたこと。そして、このことに関わった科学者たちがそれぞれに献身的な志を持っていたこと、また、それを金銭的、人的に支援し得る土壌が大阪大学にあったことがこの一大プロジェクトにつながったと考えられる。

表1に地震直後からの大阪大学内の進行状況と大阪大学外での進行状況をその他の発生した主な出来事とともに時系列的にまとめた。また、この表に現れない縁の下での力となった学生や行政、機関、企業などの事務や研究に携わる人たちが多くいたことを申し添えておく。



公開ホームページ <http://www.rcnp.osaka-u.ac.jp/dojo/>

図1 福島土壌調査 Cs-134 土壌マップと I-131 土壌マップ

表1 時系列に見た福島県での土壌調査プロジェクトの進行状況

| | 主な出来事 | 土壌調査関連 | |
|------------|---|---|---|
| | | 大阪大学主導での進行内容 | 阪大外での進行内容と関係者 |
| 2011年3月11日 | 東日本大震災発生 菅総理 緊急事態宣言を発出 半径2kmに続き3km 県内避難指示・10km 圏 内室内退避指示 | | |
| 3月12日 | 1号機ベント 半径10km 圏内室内避難指示 1号機原子炉建屋爆発 半径20km 圏内室内避難指示 | | |
| 3月14日 | 3号原子炉建屋爆発 | | |
| 3月15日 | 4号原子炉建屋爆発 半径20km ~ 30km圏内の屋内退去指示 | | |
| 3月16日 | | 午前2時：大阪大学の藤原守准教授・谷畑勇夫教授から原子核談話会メーリングリストに緊急会合の呼びかけメール送信される 15時：大阪大学核物理学センター（RCNP）にて核物理分野の研究者がすべきことを議論。福島県の土壌と空間線量測定を目指すことに決定。 | 同時刻：大阪大学の藤原・谷畑両氏に延興秀人・理研センター長より震災の影響で関東圏での緊急会合開催が不能のため関西でできないかという打診メールが入る。 西日本の約50名の核物理研究者が集まる。江尻宏泰・大阪大学名誉教授も参加。 |

| | | | |
|-------|--|---|--|
| 3月17日 | 米国エネルギー省の米軍機による放射線測定調査開始(4月10日まで) 京都大学原子炉研、広島大学原医研、放医研、電気事業連合会などによるスクリーニング要員派遣準備開始(これらの機関では1999年JCO事故時に原子力事故発生時の緊急時協力の協定が結ばれておりシステムとして機能していた) | 藤原・谷畑氏が文科省、大阪大学理事、安全衛生管理室に考えと希望を連絡。大阪大学本部にて、藤原・谷畑氏とともに岸本忠史・大阪大学核物理学センター長、土井健史・大阪大学副学長評価リスク担当理事、山本仁・安全衛生管理センター教授によるスクリーニング協力体制のための会議 | 江尻氏が文科省・清水潔次官に連絡を取る。清水次官は藤木完治局長と検討し、東電福島第一原発事故対策責任者の合田隆史局長に相談。齋藤大地・文科省原子力災害対策支援本部係長に土壌放射能調査を相談するように指示される。支援本部より当面は緊急時対応として福島県医療班の要請を受けた形で避難者のスクリーニング作業への協力を要請。同時に池田一郎・文科省研究開発局原子力課課長補佐からも藤原・谷畑氏へ要請メール発信。 |
| 3月18日 | | 藤田清一・大阪大学総長、理事会役員による大阪大学としての非常事態協力に関する理事会支援決議を行う。 | |
| 3月19日 | | 大阪大学より全国大学へ「文科省のプログラムとしてのスクリーニング作業への参加可能性に関する連絡」が発信される。 | |
| 3月20日 | | 大阪大学核物理研究センターでの会議で文科省主催の住民スクリーニング活動に参加することを決定 | |
| 3月21日 | | スクリーニング協力開始 | |
| 3月23日 | 原子力安全委員会SPEEDI結果発表 | | |
| 3月25日 | 20km～30km自主避難要請 | 星正治・広島大学教授、藤原氏は、Valeriy F. Stepanenko・ロシア放射能研究センター所長の協力を得て「福島原子力発電所調査および処理計画書素案」を作成。「福島土壌調査の提案書」とする。 | |
| 3月28日 | | 土壌試料採取機器の調達開始 | |
| 3月29日 | | | 東京大学原子核科学研究センター(CSN)が支援活動参加を表明し、地球科学、海洋科学分野の研究者に呼びかけ開始 |
| 4月4日 | 日本学術会議が「福島第一原発事故後の放射線量調査の必要性」という東日本大震災に対応するための第二次緊急提言を発表 | 西尾章治郎・大阪大学理事より文科省において合田隆史局長に「福島土壌調査の提案書」を説明、同日開催された日本学術会議に配付。 | |
| 4月初旬 | 東京大学が独自で文科省に特別研究費予算の捻出要求をしたが、大学の単独行動としては予算確保が無理と却下される。 | 大阪大学理事会は大学財務部を通して1000万円の予算措置を取り、土壌調査用の機材購入等の準備が可能となる | 恩田裕一・筑波大学教授が国土交通省に接触。河川などは、福島県市町村の首長の承諾なしでも土壌試料採取の採取が可能との内諾を受ける。 |
| | | 5月連休前のパイロット調査開始を決定。 | |
| 4月13日 | | | 大塚孝治・東京大学原子核科学研究センター教授の呼びかけで、核物理、放射化学、大気海洋、農業環境、生物資源、地球環境などの関連研究者を集めて土壌放射能測定の具体的実施についての相談を行う。 |
| 4月22日 | 文科省において「放射性物質の沈着状況等調査意見交換会」発足し、JAEAが予算執行の責任を負う形でプログラムの実施を開始(大阪大学のメンバーが一人も委員に入れられなかった)。 | | |
| 4月25日 | | | 福島県庁西庁舎301号会議室において小山吉弘福島県庁課長を交えて福島県の協力得を要請するための会議を開催。出席者は藤原守、谷畑勇夫(大阪大学核物理センター)、山本仁(大阪大学安全衛生管理部リスク管理推進本部副部長)、恩田裕一(筑波大学生命環境科学研究科)、中島映至、鶴田治雄(東京大学大気海洋研)、吉田尚弘(東京工大総合理科学研究科)、大塚孝治(東京大学原子核科学研究センター長)、星正治(広島大学原爆放射線医学研究所) |
| 5月連休 | | 福島でパイロット調査を実施 | |
| 5月5日 | | パイロット調査実施後の検討により最終実施提案書を作成。文科省「放射性物質の沈着状況等調査意見交換会」に提出 | |
| 5月6日 | | 山本仁・大阪大学安管センター副部長の個人的つながりの三進金属工業株式会社社長に依頼し、土壌調査用機材全ての保管倉庫の借用を決定。 | |
| 5月10日 | | 鉄パイプ資材を兵庫県堀口鉄工善し発送。5月11日に三信金属工業の倉庫へ納入。 | |

| | | | |
|--------------------|----------------------------------|--|--|
| 6月1日 | | 福島県二本松市の岳温泉の「あだたらふれあいセンター」に調査実施本部を設置 | 震災によりほとんどのホテルは閉鎖状態であったために安達太良温泉の「あずま館」を100人近い土壌調査チームのために急遽、開店してもらった。 |
| 6月4日 ～5日 | | 土壌調査訓練 | |
| 6月6日 | | 土壌試料採取開始 | 文科省予算の利用が可能となる。このために調査の本格稼働が1カ月遅れる。この日までの旅費、機材物資調達費用は大阪大学からの資金援助によってまかなわれる。 |
| 6月6日 ～6月15日 | | 福島第一原発から80km圏内では2kmx2kmのメッシュ、その外側を10kmx10kmメッシュとして全体で2200箇所、1箇所につき5cmの深さまでの土壌を5試料、加えて300箇所まで深さ20cm以上のコア試料を採取するために、一組3人で30組がそれぞれタクシーに乗り土壌採取を行った。同時に各地点での1mの高さの空間線量率と採取地点のGPSデータを測定した。 | 土壌採取開始時には川俣町のみが土壌試料採取の承認がなされていたために、毎日、各市町村との折衝と採取が同時に行われた。そのために毎日の市町村の合意にもとづく土壌採取地点の決定とタクシーの手配を斎藤公明・日本原子力研究開発機構上級研究主査ら JAEA グループが行い、測定人員のグループ分けを斎藤敬・大阪大学安全衛生管理室助教、が調査本部詰めで行った。 |
| 6月27日 ～7月8日 | | 追加試料採取を行う。同時に、20km圏内の土壌採取を原子力開発機構と電事連で行った。 | |
| | | 毎日採取された土壌は、東京大学原子力科学センターへビストン輸送され、全国の21の測定機関へ送られた。 | |
| | | | 下浦亨・東京大学原子核科学センター教授が全測定機関からのデータの信頼性をチェック |
| 8月2日 | 空間線量測定マップを文科省より報道発表 | | |
| 8月30日 | 放射性セシウムの土壌濃度マップを文科省より報道発表 | | |
| 9月6日 | | 大阪大学核物理センターホームページに福島土壌調査サイトを公開。各地の10年後、30年後の空間線量の予測図とともに、年間許容滞在日数なども公開。https://www.rcnp.osaka-u.ac.jp/dojo/ | |
| 9月21日 | ヨウ素131の土壌濃度マップを文科省より報道発表 | | |
| 9月23日 | | 齋藤敬・大阪大学安全衛生管理室助教により富士山新五号(富士宮口)～山頂間で山頂から高さ約200mごとに2500m地点まで7カ所の土壌採取を行う。 | |
| 9月30日 | プルトニウム、ストロンチウムの核種分析と分布を文科省より報道発表 | | |
| 10月31日 | テルル129m、銀110mの土壌濃度マップを文科省より報道発表 | | |
| 2012年4月3日 ～4月5日 | | 前年に行った土壌採取では不備があったために再度土壌調査を20km圏内5km x5kmメッシュの14箇所、藤原守・大阪大学核物理センター准教授、谷畑勇夫・大阪大学核物理センター教授、斎藤直・大阪大学RIセンター教授、中島裕夫・大阪大学医学系研究科助教、星正治・広島大学原爆放射線医学研究所教授、松田規宏・日本原子力研究開発機構福島技術本部福島環境安全センター研究員によって行う。 | |

表2 土壌調査参加機関一覧・参加人数

| No. | 参加機関 | 人数 | No. | 参加機関 | 人数 | No. | 参加機関 | 人数 |
|-----|----------------|----|-----|----------------|----|-----|---------------|----|
| 1 | 青山学院大学 | 4 | 34 | 国立天文台 | 1 | 67 | 日本原子力研究開発機構 | 73 |
| 2 | 秋田大学 | 1 | 35 | 国際基督教大学 | 1 | 68 | 日本大学 | 3 |
| 3 | 茨城県立医療大学 | 4 | 36 | 国立病院機構 | 3 | 69 | 日本分析センター | 20 |
| 4 | 医療法人大雄会総合大雄会病院 | 2 | 37 | 埼玉医科大学 | 1 | 70 | 沼津工業高等専門学校 | 1 |
| 5 | 医療法人名古屋放射線診療財団 | 1 | 38 | 財団法人高輝度光科学センター | 1 | 71 | 兵庫県立粒子線医療センター | 1 |
| 6 | 医療法人明倫会今市病院 | 1 | 39 | 産業技術総合研究所 | 2 | 72 | 広島国際大学 | 2 |

| | | | | | | | | |
|----|-----------------|----|----|------------|----|----|------------------|----|
| 7 | 宇都宮大学 | 1 | 40 | 滋賀医科大学 | 1 | 73 | 広島大学 | 5 |
| 8 | 愛媛大学 | 1 | 41 | 渋川総合病院 | 1 | 74 | 福井大学 | 6 |
| 9 | 大阪市立大学 | 1 | 42 | 首都大学東京 | 3 | 75 | 福島県立医科大学 | 3 |
| 10 | 大阪大学 | 31 | 43 | 純真学園大学 | 6 | 76 | 福島大学 | 9 |
| 11 | 岡山大学 | 2 | 44 | 順天堂大学 | 1 | 77 | 藤田保健衛生大学 | 1 |
| 12 | 岡山理科大学大学院 | 2 | 45 | 昭和医科大学 | 1 | 78 | 防災科学技術研究所 | 1 |
| 13 | 海洋研究開発機構 | 3 | 46 | 信州大学 | 3 | 79 | 放射線医学総合研究所 | 3 |
| 14 | 金沢医科大学 | 2 | 47 | 聖マリアンナ医科大学 | 1 | 80 | 北部地区医師会病院 | 1 |
| 15 | 金沢大学 | 11 | 48 | 千葉大学 | 2 | 81 | 北海道大学 | 9 |
| 16 | 亀田総合病院 | 1 | 49 | 中部大学 | 1 | 82 | 武蔵大学 | 1 |
| 17 | 関西学院大学 | 3 | 50 | 筑波大学 | 9 | 83 | 三重大学 | 1 |
| 18 | 九州シンクロトン光研究センター | 1 | 51 | 帝京大学 | 1 | 84 | 宮城教育大学 | 1 |
| 19 | 九州大学 | 6 | 52 | 東海大学 | 2 | 85 | 宮崎大学 | 1 |
| 20 | 京都教育大学 | 5 | 53 | 東京医科歯科大学 | 2 | 86 | 山形大学 | 4 |
| 21 | 京都女子大学 | 1 | 54 | 東京工業大学 | 1 | 87 | 横浜国立大学 | 1 |
| 22 | 京都大学 | 6 | 55 | 東京慈恵会医科大学 | 1 | 88 | リアルタイム地震情報利用協議会 | 2 |
| 23 | 群馬県立県民健康科学大学 | 1 | 56 | 東京大学 | 14 | 89 | 理化学研究所 | 9 |
| 24 | 群馬大学 | 2 | 57 | 東京都市大学 | 2 | 90 | 立教大学 | 5 |
| 25 | 高エネルギー加速器研究機構 | 16 | 58 | 東京理科大学 | 3 | 91 | 立正大学 | 3 |
| 26 | 高知大学 | 1 | 59 | 東邦大学 | 3 | 92 | 立命館大学 | 1 |
| 27 | 甲南大学 | 6 | 60 | 東北学院大学 | 2 | 93 | 琉球大学 | 3 |
| 28 | 神戸市立工業専門学校 | 1 | 61 | 東北公益文科大学 | 1 | 94 | 早稲田大学 | 1 |
| 29 | 神戸常磐大学 | 1 | 62 | 東北大学 | 15 | 95 | 荏原製作所 | 1 |
| 30 | 国際福祉医療大学 | 3 | 63 | 独協大学 | 1 | 96 | (株)日本環境調査研究所 | 1 |
| 31 | 国立環境研究所 | 1 | 64 | 名古屋市立大学 | 1 | 97 | 電気事業連合会(現地支援チーム) | 31 |
| 32 | 国立がん研究センター | 1 | 65 | 名古屋大学 | 8 | | (電力会社10社及び日本原燃) | |
| 33 | 国立極地研究所 | 1 | 66 | 新潟大学 | 14 | 98 | 富士フィルムRIファーマ株式会社 | 3 |

教育・研究機関(含 医療機関) 93、民間企業 4、電気事業連合会 1 合計 440 人

チェルノブイリでは、土壌調査が行われたのは、3年も経過してからのことである。福島において早期の土壌調査実現を駆り立てたものは、①甲状腺がんのリスク評価に重要なヨウ素 131 の存在を捉えるために 10 半減期以内(1000 分の 1 以下になる以前)に測定を行わなければならないこと。②広島原爆投下後の枕崎台風(1945 年 9 月 17～18 日)による表土変化のために以後の線量評価に多大な影響を経験した教訓をもとに梅雨が来て土壌表面に変化が生じる前に土壌試料の採取を終わらせるためであった。この科学的な論理に基づく焦りに反し、実際には予算決定・執行までのプロセスが必要であった。

その予算待ちによる実施開始の 1 カ月遅れは、残念ながら半減期 8 日のヨウ素 131 を検出できたところが 2200 箇所当たり 400 箇所ほどしかなく、汚染分布地図作成のためには十分な精度のデータが得られなかったという課題を残した。

このように時系列にまとめられた遂行内容を俯瞰すると、一大プロジェクトの立ち上げには、志を持った人たちのネットワークの大切さと、何よりも先立つものとしての予算をどのように用立て、そして、1 人の人間だけではどうにも動かせない社会のシステムをどのように動かしたかの教訓的事例であることがわかる。そしてこの経験例は、今後のクライシスに直面した際の行動のために予算や人員の確保がスムーズに行われるためのシステムを前もって構築しておくなければならないことを強く示している。本レポートがそのための基にならんことを期待したい。

公共の利益そして将来の科学や日本を考えて、自己の利益を考えずに、また、自身への不当なバッシングにも負けず立ち上がった科学者も多くいることを特記したい。

参考文献

特集「東京電力福島第一原子力発電所事故の伴う土壌調査に関する文部科学省大規模調査プロジェクトに関する資料」(10月15日発行、ISSN 033-8303), Radioisotopes, Vol. 62, No.10, 703-818, 2013.

(中島 裕夫、真鍋 勇一郎)

B. 弘前大学

東日本大震災に伴う、東京電力福島第一原子力発電所事故(以下、福島原発事故)以降、弘前大学被ばく医療総合研究所では、保健学研究科、大学院医学研究科及び医学部附属病院との協力の下、福島県民に対する汚染スクリーニング検査、避難者による警戒区域への一時立ち入りなどの支援のみではなく、環境放射線調査などの研究活動を実施してきた。本稿では、報告者が事故直後に実施した住民への被ばく線量評価に資する調査活動についてその概要を報告する。

(1) 走行サーベイによる空間線量率の経時変化

3月15日に弘前大学を出発するにあたり、我々が所有し装備可能な装置で最大限の事をするべきと考え、まずは車内において空間線量率の走行サーベイを実施することにした。実際に走行サーベイは3月16日出発と同時に開始した。主として1インチ及び2インチのNaI(Tl)シンチレーションサーベイメータを用いて、ノートに1分ごとのデータを記録した。1インチのサーベイメータの値は同時測定によって2インチでの値へと換算した。さらに、車の車体によってγ線が遮蔽されるため、途中の休憩の際に車内と車外の値を比較し、後で補正することで地表面から1mの高さにおける車外での空間線量率に換算した。走行サーベイは、災害対策本部に到着するまでの8時間以上にわたって継続した。走行サーベイはその後、4月11日にも実施し3月16日の結果と比較した結果、岩手県南部の空間線量率が上昇していることが確認された。この結果の信憑性を確認するため、我々は4月25日にも再度同じルートを走行した。これらの結果は、後に報告された放射性プルームのシミュレーション結果を支持する実測データとなった。

(2) 環境試料の採取と放射能測定

2011年3月17日の朝、県災害対策本部に出向き、支援先を聞いた。そこで、我々は汚染スクリーニング検査を実施した。同時に支援先において、核種分析のために3インチのNaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータを用いてγ線波高分布を取得し、同時に土壌、植物、水試料の環境試料の採取を行った。さらに、乾電池駆動型ミニポンプにタイゴンチューブを介して47mmfのセルロースフィルタを接続し、汚染スクリーニング検査会場内外の大気を採取した。弘前大学には放射線影響研究を専門としている教員が多く、採取後の環境試料の前処理や測定試料作りには専門を問わず協力できる体制ができていた。また、当時は弘前大学では高純度Ge半導体検出器を所有していなかったが、近隣の環境科学技術研究所など、いくつかの関連機関の協力によって試料の放射能分析を行うことができた。

(3) 弘前大学の支援スタッフの外部被ばく線量評価

3月15日に派遣された第1次隊メンバー以降、第20次隊に至るまで個人被ばく線量計を装着し、継続的なデータの取得を行った。弘前大学の支援スタッフは、基本的に月曜日に大学を出発し、火曜日から木曜日まで支援作業を行い、金曜日に大学に戻り引き継ぎを行うという手法をとった。個人被ばく線量の継続的な測定結果から事故直後の1次隊の最大積算線量は100μSv程度であったものの、3月下旬以降は支援活動に伴う積算線量は約20μSv程度であることが分かった。特に派遣された事務職員は放射線被ばくに対する不安が大きかったが、実測結果を適宜報告し、放射線の専門家と看護師が不安に対して話を聞くようにしたところ、彼らの不安は幾分解消されたようであった。

(4) 浪江町民及び南相馬市からの避難住民の甲状腺被ばく線量調査

鹿兒島大学大学院の秋葉澄伯教授の協力のもと、当時最も汚染がひどかった地域の一つであり、多くの住民が避難を強いられている浪江町津島地区において4月12日から甲状腺被ばく線量調査を実施した。調査には3インチのNaI(Tl)シンチレーションスペクトロメータを用い、被験者の負担を考え、各人5分間の測定を実施した。我々は、浪江

町の土地勘もなく知り合いもない状況であったので、手あたり次第人が住んでいる家屋を回った。この時期はまだ町民全員が避難しておらず、自宅に残って生活をしている家庭もあった。最初に調査協力をして頂いた夫婦からの紹介によって甲状腺被ばく線量調査を拡大していった。4月15日までの4日間で17名の成人に対して調査を実施することができた。

当時、弘前大学の支援スタッフが宿泊した福島市内のホテルには南相馬市からの避難者も宿泊していた。このホテルへの避難者に対しても測定をしてほしいと依頼された。そこで、ホテルを通じて南相馬市役所に確認をしたところ、住民の希望があれば弘前大学の責任の下に調査を実施しても構わないとの回答であった。その回答を受け、朝食会場において避難している方々に事前説明を行い、希望者を募り、浪江町の住民と同じ手法で甲状腺被ばく線量調査を実施した。この調査の問題の一つとして、バックグラウンドレベルが低い場所を探すことが必要であった。ホテルにはカラオケ施設があり、防音のためホテル入口から離れた場所にあり、かつ壁が厚くバックグラウンドは100 nGy/h以下と自然放射線レベル程度に低かった。そこで、カラオケ施設を調査会場として乳幼児を含む45名に対して調査を実施した。その後、チェルノブイリ原発事故における線量評価の責任者であった、ロシア・サンクトペテルブルグ放射線衛生研究所のミハエル・バラノフ教授の協力により、線量評価を実施した。この一連の調査結果より、小児と成人の甲状腺等価線量の最大値は、それぞれ23 mSv及び33 mSvであると評価され、チェルノブイリ原発事故による避難者の平均値である490 mSvと比べて遥かに低い線量であることが我々の計測によって確認された。当初の計画では100名以上の調査を予定していたが、諸般の事情によりこの調査は62名で終わることとなった。

さらに、我々の調査では一部の避難者の波高分布に放射性セシウムフォトピークも観測され、 ^{134}Cs と ^{131}I の放射能比を求めることに成功した。この結果を浪江町民が実施しているホールボディカウンターによる内部被ばく検査の結果に反映させ、2393名の ^{131}I による甲状腺等価線量を推定することが可能となった。この調査には浪江町役場の全面的な協力の他、放射線医学総合研究所や日本原子力研究開発機構の協力を得た。その結果、最大でも18 mSv程度であると評価され、直接測定した結果と比較的良好一致が認められた。

(床次 眞司)

C. 日本原子力研究開発機構 (JAEA)

日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）は、災害対策基本法等に基づき国の指定公共機関として、原子力災害時等に人的・技術的支援を果す義務を負っている。そのために、原子力緊急時支援・研修センターを維持・運営し、オフサイトセンター等で行われる住民防護のための防災対応を支援することが求められている。この業務を維持するために、平常時において、機構内の専門家を育成するための研修及び支援活動訓練を企画実施するとともに、国、地方公共団体の防災対応要員、消防等の防災関係者等を対象とした防災研修・演習等を行ってきている。

東京電力福島第一原発事故の発生と同時に、初期段階ならびにそれに続く活動（3/11～）として、次の事項が実施された。

- (1) 緊急モニタリングの実施
- (2) 緊急被ばく医療等への支援
- (3) 環境放射能分析
- (4) 住民問合せ窓口等の運営
- (5) 科学的知見や技術の提供
- (6) 放射線測定講習会
- (7) 福島県内学校モニタリング
- (8) 資機材等の提供

以下に、事項別に対応内容を原子力機構年次報告書（原子力緊急時支援・研修センターの活動、平成22年度版、23年度版；JAEA-Review 2011-037, JAEA-Review 3012-033）から抜粋して簡略に記す。

(1) 緊急モニタリングの実施

文部科学省から専門家を現地に派遣する要請があり、事故発生当日の深夜（平成23年3月12日（土）午前1時54分）

に、第1陣7名が支援・研修センターから福島県原子力災害対策センター（以下、大熊 OFC）に向けて出発した。彼らは、原子力機構所有のバスで百里基地へ向い、(財)日本分析センター、(公財)原子力安全技術センターと合流した後、自衛隊ヘリにて大滝根山へ移動し、その後自衛隊バスによって大熊 OFC に同日6時30分頃に到着している。その後続く第2陣以降は、原子力機構所有のバス等によって移動した。

第1陣及び第2陣は、大熊 OFC に隣接する福島県原子力センターを拠点とし、文部科学省や福島県等の関係機関と協力し、周辺の空間線量率等の測定を実施した。モニタリング計画については、原子力機構から派遣した専門家と福島県原子力センター職員とで協議・立案し、その計画案は福島県側から大熊 OFC の放射線班に伝えられた。

第1回モニタリング（3月12日実施）は、大熊 OFC の北10km 方面で実施され、福島県原子力センターで無線ならびに記録を担当した。モニタリングの現場では、被災からの時間が経過していないため、道路は応急補修等を手助けしつつ、行った。

第2回モニタリング（3月12日実施）は、第1回モニタリングでの役割を交代して、同じく大熊 OFC の北10km 方面のモニタリング及び無線・記録を対応した。

第3回モニタリング（3月12日実施）では、県職員と協力して西方面のモニタリング及び無線・記録を担当した。なお、第3回途中で1号機が水素爆発（15時36分）したため、帰還指示によりモニタリングを中断した。

第4回モニタリング（3月13日実施）では、大熊 OFC の北西20km～北北西20km 方面を担当している。南相馬市付近では津波の被害を受けた地域もモニタリング範囲とした。また、ダスト・ヨウ素の Ge 測定及びデータのまとめも行った。

これらの他に、福島県原子力センター前でのダスト・ヨウ素採取及び測定も実施（日中2時間に1回）し、北西約40kmにある避難所（川俣小学校避難所）で医療班が行う住民サーベイへの協力し、さらにモニタリング班の帰還時の汚染検査等も対応した。

平成23年3月14日（月）夜、現地対応拠点を大熊 OFC から福島県庁（福島市）に変更するとの決定により、第1陣及び第2陣は支援・研修センターへ帰還し、第3陣以降は、福島 OFC への派遣となった。第5陣以降は、1陣あたり5日間の活動かつ2日に1回の出発のサイクルで継続して対応した。

また、奇数陣、偶数陣に分けて、奇数陣を放射線支援班、偶数陣を医療支援班とするなどの対応がとられた。なお、平成23年5月30日で医療支援班の現地での対応が終了したことから、以降は、奇数陣、偶数陣ともに放射線支援班として活動した。

第3陣以降の活動は、放射線支援班として、東京電力福島第一原子力発電所の半径20km以遠地域を中心に、基本となる4つのモニタリングルート（A～Dコース）を設定して、モニタリング車等により1日およそ300kmを周回し、空間線量率の測定、環境試料（土壌、上水飲料水、葉菜、原乳、雨水等）の採取等を、文部科学省及び福島県等と協力して連日実施した。また、支援・研修センター福井支所から現地に配備した高機能モニタリング車を用いて、大気中ダスト（ダストフィルタ）、土壌試料等について、 γ 線核種分析（Ge）を実施した。さらに臨時の依頼に応じて、福島県が実施する学校等のモニタリングや、警戒区域への住民の一時立入に備えた事前測定等も実施した。これらの測定や分析の結果は、他機関の結果も併せ文部科学省にてとりまとめ、文部科学省のホームページで公開された。

（2）緊急被ばく医療等への支援および内部被ばく検査対応

福島県の緊急被ばく医療を支援のために、福島県立医大に身体洗浄車及び体表面測定車を配置している。これは、大量汚染者が発生した時に対応するべく、二次被ばく医療機関の活動を円滑に進めるための対応体制構築である。内部被ばく検査対応として、支援・研修センター（福井支所含む）ではセンターが所有する2台、及び核燃料サイクル工学研究所が所有する1台の計3台のホールボディカウンター車（以下、WBC車）が持ち込まれて対応した。

平成23年3月13日（日）に、文部科学省からWBC車等の特殊車両の派遣依頼があり、福井支所（敦賀市）の1台をひたちなか市に移送するとともに、車両の派遣先決定を受け平成23年3月15日（火）に支援・研修センター（ひたちなか市）の1台を福島県立医科大学（福島市）に派遣し、医療支援班の活動に備えた。

平成23年3月20日（日）に東京電力より、東京電力福島第一原子力発電所の作業員の被ばく線量評価のため、体内放射能測定について依頼があり、WBC車に対応するために福島県立医科大学に配備した1台を、平成23年3月21日（月）に東京電力小名浜コールセンターに移動するとともに、原子力機構の専門家数名を派遣して内部被ばく検査を開始した。測定結果は原子力機構の専門家によって評価をした後、東京電力に報告された。この検査の対象者数は、平

成 23 年 4 月 25 日（月）に終了するまでに約 330 人であった。以降は、東京電力の担当者に指導を行った後、WBC 車を貸与し測定を引き継いだ。ただし、平成 23 年 5 月 12 日（木）測定分までは、原子力機構の専門家により線量評価を行った。平成 23 年 7 月 9 日（土）には J-ヴィレッジに移動して継続しているが、平成 24 年 3 月 23 日（金）に終了した。

さらに、核燃料サイクル工学研究所と原子力科学研究所の拠点内にある固定式 WBC（平成 23 年 7 月 11 日～）も使用して福島県民等の内部被ばく測定評価が実施された（平成 24 年 3 月末現在約 15,000 人）。

（3）環境放射能分析

原子力機構の本拠を中心にして継続的に環境放射線測定を行うとともに、大気中ダストの放射性物質濃度測定を実施した。

海洋研究開発機構が採取した福島県沿岸海域の海水試料及び海域のダスト試料の放射性物質濃度測定を実施した。

文部科学省及び原子力安全・保安院を中継した東京電力㈱からの依頼により、福島第一原子力発電所敷地内の土壤試料中の放射性物質濃度測定を実施した。

（4）住民問合せ窓口等の運営

文科省の「健康相談ホットライン」を支援・研修センターに 3 月 18 日から開設し、毎日約 400 件程度の間合せに対応しており、3 月末には関係機関の協力を得て対応体制を充実し、以降、継続して対応した。

また、福島県自治会館 1 階消費生活センター内の相談窓口に設置された福島県の間合せ窓口については、経済産業省からの依頼により、開設当初（平成 23 年 3 月 18 日（金））から、専門家 2 名を派遣し、報道状況を注視しつつ専門的な事項を中心に回答し、福島県職員（2～3 名程度）や（独）原子力安全基盤機構からの派遣者（2 名）と協力して住民からの間合せに対応した。原子力機構からの派遣者は、当初、日勤及び夜勤の 2 交代による 24 時間対応を 2 名で行っていたことから、平成 23 年 3 月 25 日（金）から平成 23 年 4 月 29 日（金）の間はさらに 2 名増員して 4 名体制とし、窓口受付時間を 8:30～21:00 とした。

窓口での対応は、住民からの電話に対応する相談員と待機するサポート役（資料の検索、専門的な質問への応答等）に分かれ、住民からの要望などは、適宜、県災害対策本部内で情報共有を図った。また、政府の重要な発表、新聞及びニュース等の内容によって、住民が大きな不安とストレスを抱えて電話をかけてくる場合が多かったために、福島県や文部科学省等のホームページ等から得られる定時の空間線量率のデータ、県内の放射能分析結果、各種発表資料、新聞やインターネット上のニュース等を読覧して情報収集に努めながら対応にあたった。

この対応は、原子力安全・保安院、福島県と福島 OFC（広報班）等と調整後、平成 23 年 8 月 8 日（月）に原子力機構からの派遣を終了した（平成 23 年 8 月時点で 1 日あたりの間合せ件数は、約 150 件であった）。

（5）科学的知見や技術の提供

原子力安全委員会等に原子力機構の専門家を派遣し、拡散評価解析や放射線管理の分野で技術的検討に協力した。原子力機構内の各部門では、科学的知見を集約し、派遣した専門家に判断材料を提供することで、全機構を挙げて支援した。

文部科学省非常災害対策センター（EOC）における環境放射線・放射能データのとりまとめ等に関し、専門家を派遣して、24 時間対応体制に協力した。

文部科学省 EOC における国際対応活動に対して協力した。

茨城県が実施する環境モニタリング計画の立案のため、茨城県に専門家を派遣し、環境試料のサンプリング計画の検討に協力した。

（a）総括班への派遣

平成 23 年 5 月 6 日（金）より、福島 OFC の総括班に専門家 1 名の派遣を開始し、原子力災害現地対策本部長等への助言、公益一時立入や住民の一時立入の支援を行った。当初は、公益一時立入に備えた放射線測定資機材の取扱い指導や住民の一時立入の際の防護衣等の装備の検討が中心であった。その後、東京電力福島第一原子力発電所から 20km 圏内に設定された警戒区域内への住民の一時立入の本格化に合わせ、平成 23 年 5 月下旬から 3～4 名の専門家を派遣し、うち 1 名が技術的な助言を中心に実施し、他 2～3 名が警戒区域出入の拠点である中継基地の運営やその準備等の一時立入を支援した。

住民の一時立入は、平成23年5月10日から1巡目が開始され、続いて2巡目が平成23年9月13日から、3巡目が平成24年1月29日から開始された。その間、総括班一時立入支援担当を核燃料サイクル工学研究所、原子力科学研究所、大洗研究開発センターと支援・研修センターから輪番で派遣し、平成24年度末の時点で継続した。技術的助言等を行う総括班への派遣は、支援・研修センターから行っているが、同様に平成24年度末の時点で継続した。

(b) 警戒区域内への一時立入プロジェクト支援（安全管理者等の派遣）

一時立入プロジェクトは、事故発生時に緊急避難した被災者が必要な物資を持ち出せなかったため、東京電力福島第一原子力発電所から半径20km圏内に設定された警戒区域内（発電所から半径3km圏内及び高い空間線量率等により立入のリスクが大きいと考えられる区域等を除く）へ一時立入（帰宅）を行い、自宅等から必要な物資を引き上げるものである。この際の安全を十分に確保するため、原子力災害現地対策本部からの要請があり、避難対象市町村長が主催する住民の警戒区域への一時立入を支援する安全管理者（警戒区域内で住民が乗車する車両内等で安全管理を担当）、スクリーニング要員や、住民への線量通知担当者等に、実施時の規模に合わせ、1陣につき10～30名程度を派遣した。

平成23年5月20日の第1陣派遣から12月23日の第66陣派遣までは、派遣当日午前中に支援・研修センターにおいて、派遣者への事前講習（一時立入プロジェクトの概要説明、AED取扱い訓練、衛星携帯電話及びトランシーバの取扱い、ロジ対応含む連絡等）を実施した。

平成24年3月31日時点で原子力機構から延べ4,050人・日を派遣しているが、年度をまたいで継続対応した。派遣者の選出にあたっては、原子力機構職員のほか、原子力機構OBや後には（社）技術士会会員らの協力を得た。

(6) 放射線測定講習会

平成23年4月21日（木）福島県から、工業製品への放射性物質非汚染証明への対応を拡充するために実施する一般企業職員等を対象とした放射線測定講習会への講師派遣の依頼があった。そのために、原子力機構OBも含んだ体制で、講習1回につき講師1名プラス補助数名にて、サーベイメータの取扱い等について講義及び測定実習を、平成23年4月28日（木）、5月12日（木）、19日（木）、25日（水）、26日（木）、6月2日（木）、7月7日（木）に、計11回324名に対して実施した。

(7) 福島県内学校モニタリング

文部科学省の依頼を受け、原子力機構の現役およびOBで、福島県内の学校等における校庭等の空間線量率の測定を実施した。対象は、福島県内の小中学校等56校の校庭、教室での放射線量率で、平成23年4月14日（木）から平成23年8月25日（木）までほぼ毎週1回測定している。また、放射線量率の高い特定の学校については、遊具、花壇、通学路での放射線量率測定、土壌中放射性物質濃度深度分布測定、大気中ダストの放射性物質濃度測定等の詳細調査を行った。

平成23年6月下旬からは、対象を拡大し、専修学校等（6月23日（木）、30日（木）、7月21日（木））や国立青少年自然の家ハイキングコース等（6月30日（木）、7月21日（木）、28（木）、8月4日（木）、11日（木）、25日（木））の放射線量率を測定した。

(8) 資機材等の提供

福島県に対して、原子力機構が所有するモニタリング車をはじめとして、移動式ホールボディーカウンター測定車、移動式体表面測定車及び身体洗浄車を派遣したほか、地方公共団体や東京電力(株)には、サーベイメータや個人被ばく測定器を提供して、放射線測定の強化に貢献した。

これらの活動を支えるため、「機構本部」を設置するとともに、支援・研修センターでは緊急時体制として24時間の勤務体制を敷いて原子力機構内外の情報集約、受発信及び機構対応を統括し、国等への積極的な支援を行った。

（下道國）

D. 徳島大学

徳島大学は、学長及び大学病院長主導の下に、事故直後の3月13日に「緊急被ばくスクリーニングチーム」が結成した。メンバーの構成は、放射線医師・歯科医師、放射線技師、看護師、放射線防護・計測の専門家である。福島県災害対策本部からの要請を受けて、チームから支援提案をして、その了解のもとに3月22日から県内各地で支援が開始

された。支援チームの活動条件は、(1) チーム単独で行動できること（衣食住、装備、移動手段を自前で準備する）、(2) 被災者、県民の不安を払拭できること、(3) 緊急時には自前で対応できること、であった。初動活動として、他の支援団体等と協力しながらスクリーニング、放射能調査、被災者一時帰宅支援を行い、8月からは住民学習会、放射線除染・講習会、出前授業などに協力している。

地域に密着した取り組みとして、白河市とは2012年5月10日に支援協定を締結し、白河市を支援する学長直轄の支援事業「ふくしま、とくしま、共に歩もう～放射線災害中長期支援プログラム」（チームリーダー：中山信太郎教授）を立ち上げた。同年8月からは、教育・研究的支援活動が本格始動し、現在も継続している。具体的な方法・行動内容は、(1) 自治体と大学との連携（定期的意見交換会、要望聴取と対策案、放射能汚染状況調査、陰膳調査への協力、臨床心理的側面からの支援）、(2) 自治体との情報共有（住民アンケートの分析・対策、被ばく線量評価と対策、放射能除染説明会への協力）、(3) 計測技術の移転（土壌放射濃度計測器開発、走行サーベイでの汚染調査、ガンマカメラによる汚染調査）、(4) 社会基盤再構築（自治体構想への協力）など多岐にわたる。

（下 道國）

E. 近畿大学

近畿大学では、東京電力福島第一原子力発電所の事故発生直後から、電話相談、川俣町支援を行ってきたが、それらについて、近畿大学年報 Vol.48(2011) 報告「福島第一原子力発電所事故後に実施した一般向け電話相談」、および論文「福島県川俣町における環境放射能調査」から、以下に要点を抜粋した。

(1) 電話相談

事故発生直後の福島県民をはじめとする多くの一般公衆の不安を少しでも和らげ、かつ正しい情報を発信するために、近畿大学では電話相談を設けた。3月24日から4月2日までの10日間、日本原子力学会、日本保健物理学会の会員有志を中心にして「原子力に関する相談窓口」を3回線の電話で開設した。開設時間は、土日を含めて9:00-18:00であった。このうち、3月28日からの6日間は、2回線を文部科学省の「健康相談ホットライン」に協力した。相談に必要な資料は近畿大学で準備し、インターネット等の情報を活用し、また常時TV情報も収集するためにTVを設置したほか、電話対応者のほかにバックアップ要員を確保した。

相談件数は、当初はそれほど多くなかったが、文部科学省の「健康相談ホットライン」に入った後は、全国からの相談を受けることとなり、相談件数も6日間で544件と飛躍的に増えた（10日間の合計は705件）。

(2) 川俣町支援

電話相談を通じて、福島県の住民が不安を感じていることが分かったので、近畿大学原子炉研究所として役立つことが検討され、4月初旬に現地に赴いていた杉浦教授（現、原子力安全協会理事長）が川俣町では放射線の専門家を必要としているとの情報を得て、川俣町長と教育長との意見交換をした結果、近畿大学として川俣町を支援していくことを決定した。

1回目の訪問は4月30日で、農村広場のグラウンドと川俣南小学校の校庭で土壌サンプリングと空間線量率の測定をした。同時にガラスバッジの提供も始め、こちらは平成26年3月までの3年間継続した。6月23日には「震災復興アドバイザー」の委嘱を受け、順次、放射線測定器、放射線線量率表示器、車載サーベイシステム、食品モニター等を提供した。その後、大学全体で支援する方向となり、理事長の指導のもと約80名がプロジェクトに参加した。

（下 道國）

3.2.3. 放射線影響に関する活動

A. 学会

2016年05月31日現在、日本学術会議、日本学術協力財団、科学技術振興機構が運営するWeb版学会名鑑 (<https://gakkai.jst.go.jp/gakkai/>) によれば日本における学協会数は2015である。このうち原発事故に関連した取り組みがあった学協会およびその取り組みの時期と取り組んだ内容の整理を行った。

なお、取り組みの主な内容としては声明やアピール等を出したか、Q&A を作成したか、委員会を立ち上げたか、その他、シンポジウムや講演会を実施したか、出版物を出したか等の項目となる。

また、各学会の HP の更新時期は明示されていなかったものは、Firefox のアドオン「LastModified Date」を利用して調べた。会員数は学術会議のサイト (<http://gakkai.jst.go.jp/gakkai/control/toppage.jsp>) で調査し、それ以外の根拠に基づくものはソースを記載している。

以下に調査結果を学会ごとに記す。

(1) 日本保健物理学会

1. 概要

設立：昭和 37 年 2 月 1 日

会員数：703 人

HP：<http://www.jhps.or.jp/>

2. 声明の有無：無

3. Q&A の有無：有 (<http://radi-info.com/> 現在は書籍化のため閉鎖)

・Q&A は、現在、国会図書館でアーカイブ化している。

<http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8699165/radi-info.com/>

4. 委員会立ち上げの有無：

・暮らしの放射線 Q&A 活動委員会を立ち上げ上記の Q & A を作成

・平成 23 年 6 月 16 日に「原子力防災対策とその基準」シンポジウムを立ち上げて以降、数回のシンポジウム・研究発表会での議論をまとめた「日本保健物理学会の対応と提言」を平成 24 年 4 月 17 日に公表した。

・平成 24 年 11 月に第二期福島第一原子力発電所事故対応プロジェクトを立ち上げ、平成 26 年 11 月 28 日に第一期の対応と提言を含めたより総括的な「日本保健物理学会の対応と提言」をまとめた。

5. その他何らかの行動の有無：有

・提言の冊子を作成

第 1 期：http://www.jhps.or.jp/pdf/12hukushima_1.pdf

第 2 期：http://www.jhps.or.jp/pdf/12hukushima_2.pdf

(2) 日本物理学会

1. 概要

設立：昭和 22 年 9 月 26 日、

会員数：6657 人 (学会 HP によれば 18000 人)

HP：<http://www.jps.or.jp/>

2. 声明の有無：有

「福島第一原発事故に関わる放射線測定データの保全と後世へのアーカイブズ化」

<http://www.jps.or.jp/information/2013/11/post-11.html>

2014/4/16 更新

34 学会 (44 万会員) 会長声明 (2011/4/27) に名前を連ねる。

<http://www.ipsj.or.jp/O3somu/teigen/seimei20110427.html>

3. Q&A の有無：無

4. 委員会立ち上げの有無：無

5. その他何らかの行動の有無：有

・「放射線を知る—基礎から最先端まで—」2012/11/3 実施

<http://www.jps.or.jp/public/koukai/koukai-2012-11-03.html>

・「物理学者から見た原子力利用とエネルギー問題」2011/6/10 実施

<http://www.jps.or.jp/information/movie/symposium.html>

- 柴田徳思氏が放射線防護について言及
・34 学会会長声明にサインしたことを永宮学会長が会員から非難され、釈明
<http://www.gakushuin.ac.jp/~881791/misc/34Gakkari.html>

(3) 日本医学物理学会

1. 概要

設立：平成 23 年 10 月 5 日、
会員数：正会員：1822 人、学生会員：80 人、名誉会員：36 人
HP：<http://www.jsmp.org/>

2. 声明の有無：無

3. Q&A の有無：有

一般向けの放射線測定の解説を掲載

<http://www.jsmp.org/wp-content/uploads/2013/03/m-radiation.pdf>
2013/3/29 更新

「福島原発事故対応」と下記 URL に明記されている

<http://www.jsmp.org/education/qa.html>

4. 委員会立ち上げの有無：有

原発対応 WG を立ち上げた下記 URL に記載

http://www.jsmp.org/wp-content/uploads/2012_jigyoku.pdf

5. その他何らかの行動の有無：有

「平成 24 年度秋期 放射線安全管理研修会」（2012 年 9 月 28 日開催）
にて福島原発事故の話題あり

<http://www.jsmp.org/archive/news/120831.html>

(4) 日本放射線影響学会

1. 概要

学会名：日本放射線影響学会（設立：昭和 34 年 7 月、
会員数：名誉会員：35 人、正会員：874 人、学生会員：142 人、
海外会員：11 人

HP：<http://jrns.kenkyuukai.jp/special/?id=5548>

2. 声明の有無：有

34 学会（44 万会員）会長声明（2011/4/27）に名前を連ねる。

<http://www.ipsj.or.jp/03somu/teigen/seimei20110427.html>

3. Q&A の有無：有

「東日本大震災に関するお知らせ」として「福島原子力発電所の事故に伴う放射線の人体影響に関する質問と解説 (Q&A)」を作成（2011 年 3 月 18 日開設）

<http://jrns.kenkyuukai.jp/special/?id=5554> 携帯版もあり 2013/3/29 更新

「福島原発事故対応」と下記 URL に明記されている

<http://www.jsmp.org/education/qa.html>

4. 委員会立ち上げの有無：有

福島原発事故対応委員会を設置し、上記 Q&A 作成、質問への対応、講演活動を実施

<http://rbnet.jp/fukushima-jnhf.html>

5. その他何らかの行動の有無：有

・「放射線健康影響説明 Q&A 講演会」として学会から講師を派遣し、各地で講演を実施。2011 年 9 月 5 日を第 1 回として 2014 年 7 月 24 日現在までに 34 回開催。今後も開催する模様。

<http://jrns.kenkyuukai.jp/special/?id=7168>

- ・原発事故対応プログラムというのもあり（これまでに 94 回講演開催）。
<http://rbnet.jp/25QAzaidankiroku-jnhf.pdf>
- ・HP のトップが 2014 年 7 月 24 日現在でも原発事故関連の話題に設定されている。
- ・「美味しんぼ」に関して声明を出す等活発に活動している。

(5) 日本原子力学会

1. 概要

設立：昭和 34 年 2 月 14 日、
 会員数：正会員：7020 人、学生会員：510 人、推薦会員：15 人
 HP：<http://www.aesj.or.jp/>

2. 声明の有無：有

- ・「国民の皆様へ 東北地方太平洋沖地震における原子力災害について」との声明を発表（2011/03/18）
<http://www.aesj.or.jp/information/tohokuq20110318.pdf>
- ・34 学会（44 万会員）会長声明（2011/4/27）に名前を連ねる。
<http://www.ipsj.or.jp/03somu/teigen/seimei20110427.html>

3. Q&A の有無：無

4. 委員会立ち上げの有無：有

- ・東京電力福島第一発電所事故対応 調査専門委員会を立ち上げ（2011/4/6） http://www.aesj.or.jp/information/fnpp201103/chousacom/chousa_tachiage110406.pdf
 その中で「放射線影響分科会」もあり（2011/4/16 準備会開催）計 5 回の提言を実施
<http://www.aesj.or.jp/information/fnpp201103/chousasenmoniinkai.html>

5. その他何らかの行動の有無：有

- ・「内部被ばくについて」とする文書を発表（2011/3/28）英語版もあり http://www.aesj.or.jp/information/fnpp201103/com_naibuhibaku20110328R.pdf
- ・「被曝による健康への影響と放射線防護基準の考え方」とする文書を発表（2011/5/9）
英語版もあり
http://www.aesj.or.jp/information/fnpp201103/com_housyassenbougo20110509R.pdf
- ・「遠隔地被ばくについて」とする文書を発表（2011/7/20）英語版もあり
http://www.aesj.or.jp/information/fnpp201103/com_enkakuchi20110720R.pdf
- ・「食と住居について」とする文書を発表（2011/7/27）英語版もあり
http://www.aesj.or.jp/information/fnpp201103/com_syoku20110727R.pdf
http://www.aesj.or.jp/index_formerinfo.html

(6) 日本産科婦人科学会

1. 概要

設立：昭和 24 年 4 月 26 日、
 会員数：15647 人
 HP：<http://www.jsog.or.jp/>

2. 声明の有無：有

- ・「平成 23 年東北地方太平洋沖地震に被災された国民の皆様へ」2011/3/14
http://www.jsog.or.jp/news/pdf/announce_kokumin20110314.pdf
- ・「会員各位 東北地方太平洋沖地震への対策について」2011/3/14
http://www.jsog.or.jp/news/pdf/announce_kaiin20110314.pdf

3. Q&A の有無：有

- ・「福島原子力発電所（福島原発）事故のために被曝された、あるいはそのおそれがある妊娠中あるいは授乳中の女性のための Q&A」2014/3/15

http://www.jsog.or.jp/news/pdf/Q&A_20110315.pdf

4. 委員会立ち上げの有無：有

・「震災対策・復興委員会」で「福島第一原発の事故による放射線被曝問題に関する妊産褥婦への情報提供なども行っています。」

http://www.jsog.or.jp/about_us/outline/about.html

5. その他何らかの行動の有無：有

・「福島原子力発電所（福島原発）事故における放射線被曝時の妊娠婦人・授乳婦人へのヨウ化カリウム投与（甲状腺がん発症予防）について」2013/3/15 等事故発生数日の間に数多くの提言、文書、Q&A を発表。

http://www.jsog.or.jp/news/shinsai_index.html

(7) 日本小児科学会

1. 概要

設立：明治 29 年 12 月 3 日、

会員数：正会員：20308 人、名誉会員：176 人

HP：<http://www.jpeds.or.jp/>

2. 声明の有無：有

・「食品衛生法に基づく乳児の飲用に関する暫定的な指標値 100Bq/ キログラムを超過する濃度の放射性ヨウ素が測定された水道水摂取」に関する、日本小児科学会、日本周産期・新生児医学会、日本未熟児新生児学会の共同見解」2011/3/25

http://www.jpeds.or.jp/modules/activity/index.php?content_id=76

3. Q&A の有無：無

4. 委員会立ち上げの有無：有

・「東北地方太平洋沖地震対策委員会」2011/3/14 を立ち上げ

http://www.jpeds.or.jp/modules/activity/index.php?content_id=84

・「放射線被ばくワーキンググループ」を立ち上げ、2013 年時点での活動報告を作成：

http://www.jpeds.or.jp/uploads/files/2013houhysen_wg.pdf

(8) 日本核医学会

1. 概要

設立：昭和 36 年 11 月 1 日

会員数：3600 人 (<http://www.jsnm.org/outline/about>)

HP：<http://www.jsnm.org/>

2. 声明の有無：有

・「被災者の皆様、とくにお子さんをお持ちの被災者の皆様へ」2011/3/17

<http://www.jsnm.org/japanese/11-03-18>

3. Q&A の有無：無

4. 委員会立ち上げの有無：無

5. その他何らかの行動の有無

「東日本大震災における福島原発事故について」とする HP を作成し、一般向け、会員向けのページをそれぞれ作成

<http://www.jsnm.org/japanese/11-04-01-1>

会員向け HP にある「東北地方太平洋沖地震における福島原発事故（2011/03/19、3:30 作成）は

現在において小児甲状腺ブロックは不要」が会員しか見られない仕様になっているが、小児科学会からは見ることができる (<http://www.jsnm.org/japanese/11-03-16-2>)

一般市民向けの内容は「核医学検査、治療は医療の重要な一部門です：日本核医学会からのお願い」(2011/4/21)、

「放射線に関する用語の解説」(2011/4/2) (http://www.jsnm.org/for_citizen)

/overview)、「甲状腺疾患をお持ちの患者さんへ」(2011年3月30日)「妊娠中のお母さん、授乳中のお母さん、将来のお母さんへ」(2011年4月7日)、「微量に放射能汚染された飲食物の長期摂取に関して」(改訂第2稿:2011年3月25日)、「被災地から十分離れた地域に居住されている方の被ばく、汚染および被災地から避難された方の汚染について」(2011年3月23日)

6. その他何らかの行動の有無：有

- ・「2011年3月17日現在において子どもに対する甲状腺ブロックは不要です(日本核医学会からのお知らせ)」を掲載(独自コンテンツではない?)

http://www.jpeds.or.jp/modules/activity/index.php?content_id=78

- ・「小児への放射線被ばくの健康影響について」2011/5/20

http://www.jpeds.or.jp/modules/activity/index.php?content_id=64

- ・その他にも色々な要望、見解を数多く発表

http://www.jpeds.or.jp/modules/activity/index.php?content_id=100

(9) 日本地震学会

1. 概要

設立：昭和4年1月、

会員数：正会員：2028人、名誉会員：18人

HP：<http://www.zisin.jp/>

2. 声明の有無：有

- ・「東北地方太平洋沖地震に関して」2011/3/18

http://www.zisin.jp/modules/pico/index.php?content_id=2610

3. Q&Aの有無：有

- ・「地震に関するFAQ」でのFAQを公開

http://www.zisin.jp/modules/pico/index.php?cat_id=252

4. 委員会立ち上げの有無：有

- ・「2011年3月11日東北地方太平洋沖地震に関する情報」(注：リンク集)を災害調査委員会(2011/3/14)が公開しているが、311の後に出来た委員会かどうかは不明

<http://sms.dpri.kyoto-u.ac.jp/iwata/saigai.110311.html>

5. その他何らかの行動の有無：無

放射線関連の情報はなし。あくまで地震についてのみ

(10) 日本環境教育学会

1. 概要

設立：平成2年5月20日、

会員数：一般会員：1376人、学生会員：268人

HP：<http://www.jsoee.jp/>

2. 声明の有無：有

- ・「福島第一原発事故によって避難した子どもたちを受け入れている学校・地域のみなさんへ～日本環境教育学会からのお願い(会長緊急声明)」との声明を発表2011/05/20

<http://www.jsoee.jp/about/19-messages-from-president/77-prsdtaappeal2011052>。以下に一部抜粋する「福島第一原発事故によって避難した子どもや一般の住民の方々によって、放射能汚染が広がる危険性がほとんど皆無であることは明らかです。ふるさとを追われ、親族や隣人、知人と離れ離れで避難生活を続ける子どもや住民の『悲しみ』をぜひとも『分かち合って』ください。原発事故や放射能汚染に由来する非科学的で不合理な差別や偏見によって、避難している子どもや住民が傷つけられることのないように切にお願いします」、「学会として学校や地域で原発事故に関して学べる教材や条件をつくらうとしています」

3. Q&Aの有無：無

4. 委員会立ち上げの有無：有

- ・上記の声明を受けて「日本環境教育学会「原発事故のはなし」授業案作成ワーキンググループ」を結成。

5. その他何らかの行動の有無：有

- ・授業案「原発事故のはなし」（2011/7/19に「その1」を公開、2012年「その2」、2013年に「その3」）

<http://www.jsoee.jp/npp-and-ee/24-story-of-npp/88-story-npp-booklet.html>

(11) 日本土壌肥料学会

1. 概要

設立：昭和2年6月17日、

会員数：正会員：2051人、学生会員：425人、名誉会員：11人

HP：<http://jssspn.jp/>

2. 声明の有無：無

3. Q&Aの有無：有

- ・放射性セシウムに関する一般の方むけのQ & Aによる解説 2011/5/17

<http://jssspn.jp/info/nuclear/4137.html>

4. 委員会立ち上げの有無：

- ・「土壌・農作物等への原発事故影響WG」を結成し、上記のQ&Aを作成

5. その他何らかの行動の有無：有

- ・セシウムの土壌への移行、農作物の被害等の情報を公開

<http://jssspn.jp/info/nuclear/>

(12) 日本環境学会

1. 概要

設立：昭和53年5月31日

会員数：一般会員：403人、シニア会員：21人、学生会員：77人、購読会員：37人

HP：<http://jaes.sakura.ne.jp/>

2. 声明の有無：有

- ・「東北地方太平洋沖地震の被災と福島原発災害への対応についての緊急声明」との声明を発表 2011/03/18

<http://www.aesj.or.jp/information/tohokueq20110318.pdf>

- ・「東京電力福島第1原発事故による放射能汚染問題への緊急提言」との声明を発表 2011/06/11

<http://jaes.sakura.ne.jp/wp/wp-content/uploads/2011/06/UrgentProposal20110611.pdf>

3. Q&Aの有無：無

4. 委員会立ち上げの有無：無

5. その他何らかの行動の有無：有

- ・「原発再稼働をやめ、安全で持続可能なエネルギー社会を目指すべきである」とする声明を発表 2014年4月15日

<http://jaes.sakura.ne.jp/archives/2238>

(13) 日本放射線安全管理学会

1. 概要

設立：平成13年11月

http://ri-center.w3.kanazawa-u.ac.jp/hokurikuRI_HP/pdf/wadai01-5.pdf

会員数：343人：<http://www.jrsm.jp/kaiin.html>

HP：<http://www.jrsm.jp/>

2. 声明の有無：無

3. Q&Aの有無：有

- ・ご相談窓口 Q & A

http://www.jrsm.jp/shinsai/mentalcare-q_a-1.htm (2011/3/22)

http://www.jrsm.jp/shinsai/mentalcare-q_a-2.htm (2011/7/14)

http://www.jrsm.jp/shinsai/mentalcare-q_a-3.htm (2011/8/29)

4. 委員会立ち上げの有無：有

- ・「放射線についての相談窓口」を開設して上記の Q&A を作成
- ・西澤邦秀名古屋大学名誉教授を委員長とするヨウ素対策アドホック委員会を発足し、放射性ヨウ素等対策に関する研究成果報告を計 7 つ HP に掲載（最初が 2011/4/28、最後が 2012/10/19）<http://www.jrsm.jp/shinsai/index.htm#adhoc>

5. その他何らかの行動の有無：有

- ・「会員向けの ML での情報交換で紹介された」有用なリンク先を紹介
<http://www.jrsm.jp/shinsai/index.htm>
- ・「厚生労働省からの要請に基づく大学間協力による飲料水の放射能分析協力」
- ・原発事故関連のシンポジウムを 2011 ～ 2013 年度に各 1 回実施し、HP に講演資料を掲載
<http://www.jrsm.jp/shinsai/index.htm#adhoc>

(1 4) 日本医学放射線学会

1. 概要

設立：昭和 25 年 3 月 6 日

会員数：8827 人

<http://www.radiology.jp/modules/about/index.php?id=1>

HP：<http://www.radiology.jp/>

2. 声明の有無：無

3. Q&Aの有無：有

- ・「緊急被ばくの事態への放射線科医としての対応について」2011/03/28
<http://www.radiology.jp/modules/news/article.php?storyid=907>

4. 委員会立ち上げの有無：無

5. その他何らかの行動の有無：有

- ・「放射線・原子力関連情報 放射線等に関する一般的 Q&A」というものがあるが、原発事故によって立ち上げられたものかどうかは不明。自前コンテンツは皆無でリンク集のみ

(1 5) 日本海洋学会

1. 概要

設立：昭和 16 年 1 月 28 日

会員数：2000 人 wiki による

HP：<http://kaiyo-gakkai.jp/jos/>

2. 声明の有無：有

2011/4/18

<http://kaiyo-gakkai.jp/jos/geje2011/pres-stat>

3. Q&Aの有無：有

- ・「種々の疑問に関する専門家の意見」を作成
http://kaiyo-gakkai.jp/jos/archives/geje2011_artcl/1584

4. 委員会立ち上げの有無：有

- ・「東日本大震災対応ワーキンググループ」を設置し、報告書を作成
http://kaiyo-gakkai.jp/jos/archives/geje2011_artcl/3279

5. その他何らかの行動の有無：有

・報道に対する意見等もしている

(16) 4学会(44万会員)会長声明

・「日本は科学の歩みを止めない～学会は学生・若手と共に希望ある日本の未来を築く～」と題する声明を2011年4月27日に発表

<http://www.ipsj.or.jp/03somu/teigen/seimei20110427.html>

http://www.jsme.or.jp/topics/tp110427/chairman_statement110427.pdf

以下の学会長名で発表された。

社団法人応用物理学会会長 東京都市大学教授 白木 靖寛

公益社団法人日本化学会会長 日本学術会議第三部部长 電気通信大学特任教授 岩澤 康裕

一般社団法人日本機械学会会長 株式会社 IHI 検査計測社長 佐藤 順一

社団法人日本金属学会会長 東京工業大学教授 三島 良直

日本結晶学会会長 福井工業大学教授 甲斐 泰

一般社団法人日本原子力学会会長(独) 日本原子力研究開発機構副理事長 辻倉 米蔵

社団法人高分子学会会長 東京大学教授 片岡 一則

錯体化学会会長 分子科学研究所教授 田中 晃二

社団法人色材協会会長 東京理科大学教授 阿部 正彦

公益社団法人地盤工学会会長(独) 国立高等専門学校機構 茨城工業高等専門学校校長 日下部 治

一般社団法人情報処理学会会長 東北大学客員教授 白鳥 則郎

社団法人日本生化学会会長 東京大学教授 北 潔

生物科学学会連合代表(独) 産業技術総合研究所 幹細胞工学研究センター長 浅島 誠

日本生物物理学会会長 奈良先端科学技術大学院大学教授 片岡 幹雄

一般社団法人日本地球惑星科学連合会長 東京大学教授 木村 学

日本中性子科学会会長 京都大学 化学研究所教授 金谷 利治

社団法人電気化学会会長 東京農工大学学長 松永 是

社団法人電気学会会長代理 名古屋大学教授 大久保 仁

社団法人日本天文学会理事長 東京大学教授 岡村 定矩

公益社団法人土木学会会長 岡山大学名誉教授 阪田 憲次

社団法人日本農芸化学会会長 東レ株式会社先端融合研究所長 京都学園大学教授 清水 昌

社団法人日本表面科学会会長(独) 物質・材料研究機構名誉顧問 吉原 一紘

社団法人日本物理学会会長 日本原子力研究開発機構 J-PARC センター長 永宮 正治

フラーレン・ナノチューブ・グラフェン学会会長 東京大学教授 丸山 茂夫

社団法人プラズマ・核融合学会会長 未来エネルギー研究協会会長 本島 修

特定非営利活動法人日本分子生物学会理事長 国立遺伝学研究所所長 小原 雄治

社団法人日本分析化学会会長 東京理科大学教授 中村 洋

日本放射光学会会長 東京大学教授 尾嶋 正治

日本放射線影響学会会長 広島大学教授 神谷 研二

日本放射線化学会会長 神戸大学教授 中川 和道

公益社団法人日本薬学会会頭 昭和薬科大学特任教授 西島 正弘

社団法人日本薬理学会理事長 東京大学教授 松木 則夫

社団法人有機合成化学協会会長 東レ株式会社理事・医薬研究所長 伊関 克彦

公益社団法人日本油化学会会長 人間総合科学大学教授 島崎 弘幸

(17) 『緊急提言「福島原発事故についての緊急建言」』

主に学会OBで構成された声明が2011年3月31日に発表された。なお、学会OBとは以下の人物である。

青木 芳朗 元原子力安全委員

石野 栞 東京大学名誉教授
木村 逸郎 京都大学名誉教授
齋藤 伸三 元原子力委員長代理、元日本原子力学会会長
佐藤 一男 元原子力安全委員長
柴田 徳思 学術会議連携会員、基礎医学委員会 総合工学委員会合同放射線の利用に伴う課題検討分科会委員長
住田 健二 元原子力安全委員会委員長代理、元日本原子力学会会長
関本 博 東京工業大学名誉教授
田中 俊一 前原子力委員会委員長代理、元日本原子力学会会長
長瀧 重信 元放射線影響研究所理事長
永宮 正治 学術会議会員、日本物理学会会長
成合 英樹 元日本原子力学会会長、前原子力安全基盤機構理事長
広瀬 崇子 前原子力委員、学術会議連携会員
松浦祥次郎 元原子力安全委員長
松原 純子 元原子力安全委員会委員長代理
諸葛 宗男 東京大学公共政策大学院特任教授

(18) その他の学会

日本環境変異原学会が平成 23(2011)年 4月 28日 「放射線のリスクを正しく理解するために」の解説と参考サイト一覧の掲載 (<http://www.j-ems.org/ray/>)、日本リスク研究学会が平成 23(2011)年 3月 18日 東日本大震災・福島原発関連のネット上情報源の紹介 (<http://www.sra-japan.jp/cms/modules/wordpress/index.php?p=117>) をそれぞれ行っている。

(19) その他の動き

34学会(44万会員)会長声明「日本は科学の歩みを止めない～学会は学生・若手と共に希望ある日本の未来を築く～」と題する声明が34学会の会長名で2011年4月27日に発表されている。緊急提言「福島原発事故についての緊急建言」と題する声明が主に学会OBにより2011年3月31日に発表され、国を挙げた事故対応を訴えたが、実際の動きには結びつかなかったようだ。学会ではないが、日本原子力産業協会が平成23(2011)年4月7日 福島原子力発電所事故に関する環境影響・放射線被ばくに関するQ&A 参考サイト一覧を公開している (http://www.jaif.or.jp/ja/news/2011/eco&radiation_q&a-link.html)

以上、様々な学会が活動しているが、原子力関係、医学関係、放射線関係、その他の4つに分類される。

原子力関係学会

日本原子力学会、日本保健物理学会、物理学会は会員の重複も多く、原子力に関係する学会である。保健物理学会は主に放射線の影響を対象とするためか、事故直後から有志で一般向けの放射線Q&Aを作るなど精力的な活動を行っており、後に書籍化まで行っている(詳しくは「3.1.1. 保健物理学会の事例」を参照のこと)。原子力学会も事故の進展を記すなど主に事故の進展についての情報をあげているが放射線の影響の情報は余り無かった。なお、日本物理学会は歴史を振り返るような活動にとどまっており、他の2学会と異なった対応となっている。

医学関係学会

日本産科婦人科学会、日本小児科学会、日本核医学会等はこれにあたる。特に日本産科婦人科学会、日本小児科学会 は小さい子供や母親の放射線に対する過度の恐怖を除くために事故直後から活動している。医学系は緊急時の対応に慣れているためか、対応は素早い。

放射線関係学会

日本医学物理学会、日本放射線影響学会、日本放射線安全管理学会、日本医学放射線学会がこれにあたる。この中では放射線影響学会の活動が目立つ。元々ビキニ事件を解決するため成立した学会であるためか、事故直後から有志で構成されたグループが Q&A を作成するとともに、説明会まで実施している。

(坂東 昌子、真鍋 勇一郎)

B. 大学・研究所

B.1. 福島県立医科大学

(1) 被ばく医療チームの結成

福島県立医科大学医学部附属病院は、東日本大震災の地震・津波に関連する医療対応を平成 23 年 3 月 11 日から継続していた。救急部の田勢長一郎准教授（当時）、島田二郎講師が県庁で県、県内医療機関との連携調整を行うとともに、福島第一原子力発電所による 10 条通報、15 条通報に基づく、原子力緊急事態宣言を受け、二次被ばく医療機関として原子力発電所から搬送される患者への医療対応にあたることとなった。福島県立医科大学では、田勢准教授（当時）の指示により救急部の長谷川有史助教（当時）が患者対応を行うこととなり、長谷川を中心に放射線科の穴戸文男教授（当時）、佐藤久志助教、宮崎真助手、大葉隆臨床放射線技師、上澤紀子看護師により、自発的に被ばく医療チームが形成された。

(2) 福島県立医科大学単独での原子力発電所からの患者対応

原子力発電所から搬送された最初の傷病者を受け入れたのは 3 月 14 日であった。3 月 15 日にかけて計 3 名の外傷患者が搬入されているが、ここまでは福島県立医科大学単独での対応であった。福島県立医科大学では東日本大震災以前に除染棟が設置され、種々の放射線測定器が整備され、医師・看護師が放射線医学総合研究所での研修会に派遣される等の備えをしていたが、被ばく・汚染患者対応に関わる知識と技能を備えた医師は実際にはいなかった。加えて、福島県立医科大学では地震により断水しており、除染に必要な水を使えない状況が続いていたこともあり、3 月 15 日の患者受け入れ後に、これ以上の患者対応は困難である旨の連絡がなされている。

(3) 外部からの緊急被ばく医療支援

また、3 月 15 日の 4 号機爆発の情報に接し、県の医療支援室で協議の結果、3 月 16 日から福島県立医科大学での二次被ばく医療機能強化のための支援を長崎大学派遣チームが担当することとなり、自衛隊の除染チームと日本原子力研究開発機構（JAEA）の除染シャワー車・移動式ホールボディカウンター車を福島県立医科大学被ばく医療拠点に参加していただくよう協議した。さらに、福島県立医科大学担当者との協議を経て、3 月 15 日に熊谷敦史助教（当時）、松田尚樹教授らの長崎大学派遣チームと広島大学の細井義夫教授がそれぞれ状況説明のために福島県立医科大学を訪れ、細井教授による大学幹部への説明会を実施するとともに、実際に原子力発電所からの患者対応に当たってきた福島県立医科大学の医療チームへの現状説明を長崎大学チームが行い、多数傷病者発生時の受け入れ場所としての体育館・武道場・プールとその周辺の確認を行った。

3 月 16 日朝、患者発生の連絡を受け、長崎大学・広島大学・放射線医学総合研究所からの派遣者が福島県立医科大学に合流し、4 例目の患者に対応した。その後、長崎大学チームは福島県立医科大学に宿泊しながら緊急被ばく医療支援活動を継続実施した。

院内緊急被ばく医療体制として、長崎大学派遣隊、福島県立医科大学の陸上自衛隊中央武器防護隊、JAEA によるチームを編成し、患者対応を行った。それとともに、長崎大学派遣隊と福島県立医科大学の被ばく医療チームは、患者受け入れ時以外には、日中は、受け入れ訓練、放射線に関する知識・情報の共有、院内対応（医療・除染用資機材準備・調達指示 [熊谷]、大学幹部のミーティングでの説明 [宮崎、熊谷]、大学職員への説明会 [宮崎]）、環境モニタリングとしての定点観測を行った。

また、福島県立医科大学の看護師である上澤は長崎大学の看護師である吉田浩二、橋口（現姓中島）香菜美とともに、被ばく医療のための物品整理を大学の体制に組み込む調整を進め、当時福島県立医科大学の診療放射線技師長であった

遊佐烈は、長崎大学の診療放射線技師であった岩竹聡とともに汚染患者受け入れ時のCT室整備等を行った。

(4) 福島県立医科大学職員へのクライシスコミュニケーション

福島県立医科大学の被ばく医療に従事している医師（長谷川、宍戸、佐藤、宮崎）は大学内に宿泊しつつ対応継続したことから、同じく大学内に宿泊していた長崎大学の熊谷と3月16日から19日まで毎日深夜のミーティングを行い、放射線への不安や現状への怒り（被ばくしたため長生きはできない等のあきらめ感、これまで情熱をもってきた医療活動の意味は何だったかという絶望感等）を互いに傾聴した。徐々に現状への怒り、不安の発露・共有から、自分たちが被ばく医療を進めていく責任とその使命を認識する方向に転じ、3月18日、19日には今後進めるべき課題（福島県民の放射線健康リスク評価と健康管理体制の構築に対して福島県立医科大学が果たすべき具体的役割）について議論するまでに変化した。これらの議論の内容は大学幹部のミーティングに報告され、のちの県民健康調査につながる事となる。これは実際に被ばく医療に従事する少人数の医師本人に対するクライシスコミュニケーションとなった。

3月18日夕には、長崎大学先遣隊の一員であった松田尚樹教授と、福島県立医科大学幹部の要請に応じて来学した長崎大学の山下俊一教授、高村昇教授の3名による、原子力発電所事故と放射線被ばくの現状に関する講演会を福島県立医科大学医学部附属病院職員対象に開催した。原爆やチェルノブイリ原子力発電所事故を通じて蓄積されてきた放射線健康影響の知見と、当時把握している情報をあわせて現状を共有する、多数職員に対するクライシスコミュニケーションとなった（参加者約300名）。

また、福島県立医科大学医療安全部の橋本重厚部長（当時）は長崎大学派遣隊と協議し、福島県立医科大学医学部附属病院職員の放射線不安対策を実施することとなった。対象を外気取り込み医療機器設置部署であるICU、NICUの看護師および職員のための保育園の園児とし、甲状腺被ばく状況のスクリーニングと検査対象者本人（保護者）への説明を行った。

(5) 消防等への内部被ばく検診と健康相談

患者対応体制の構築が進展したことにより、4月末には原子力発電所周辺地域の消防本部（双葉消防、相馬消防）への対応を始めることができた。長崎大学派遣隊とともに双方の消防本部を訪問し現状を調査するとともに、5月から消防職員の内部被ばく検診と健康相談を開始した。双葉消防については、この活動が現在も継続して行われている（内部被ばく検診は、現在は平田中央病院に移管しているが分析は宮崎が継続実施、総合的な健康管理と健康相談は長崎大学から福島県立医科大学に転じた熊谷が産業医として継続実施）。

(6) 住民の放射線不安対策

被災地住民の放射線健康不安に対応していた自治体保健師の要請により、平成24年5月から「よろず健康相談」を開始した。放射線健康不安への対応が目的であったが、「放射線」に相談内容を限定すると相談をためらう住民が多いことが予想されたため、幅広い健康問題に対応する相談として「よろず」とした。実際には、放射線関連質問は約1割にとどまっており、「よろず」としたことで幅広い住民ニーズに対応できたと考えられる。住民対応の目的以外に、自治体保健師の負担軽減と保健師への情報提供機会の開拓を目的として、災害医療総合学習センターを中心に福島県立医科大学被ばく医療チームが対応した。この対応は現在も継続されており、医療者および学生の教育の場としても意義の大きい取り組みとなっている。

（熊谷 敦史）

B.2. 長崎大学

福島第一原発の事故後、長崎大学がどのように活動したかについては、長崎大学ホームページ「東日本大震災における支援」（<http://www.nagasaki-u.ac.jp/ja/earthquake/>）において、緊急ひばくしゃ医療対応支援活動状況一覧（<http://www.nagasaki-u.ac.jp/ja/earthquake/support/hibaku/index.html>）として、あるいは、大学病院ホームページ「医療支援報告」（<http://www.mh.nagasaki-u.ac.jp/hisai/index.html>）において、東日本大震災に関連する本院の動きとして、

報告されている。以下、本大学の主な活動内容である (1) 原子力災害医療チームとしての活動と (2) 長崎大学病院における医療支援について、それぞれのホームページの情報及び報告を元に纏めた。

(1) 原子力災害医療チームとしての活動

2011年3月11日、長崎県の要請を受け、長崎大学病院 DMAT が東北地方へ出動。福岡県にて一時待機の後、3月12日に自衛隊機で福岡空港より被災地に向けて移動。3月13日には、文部科学省より、長崎大学病院国際ヒバクシャ医療センター所属の医師・看護師を千葉県千葉市の放射線医学総合研究所へ派遣するよう依頼があり、原子力災害医療チームとして、大津留晶（国際被ばく医療学准教授、医師、チームリーダー※15日出発）、松田尚樹（放射線管理学教授、放射線物理士）、熊谷敦史（国際ヒバクシャ医療センター助教、医師）、吉田浩二（看護師）、橋口香菜美（看護師）、岩竹聡（診療放射線技師）の6名の職員を派遣した。彼らは、当初より、福島県立医科大学における緊急被ばく医療体制の構築のため、機材や手順の確認、マニュアルの作成などを行った。3月15日には福島県立医科大学に二次被ばく医療体制を構築し、原発作業員や自衛隊の健康対応トリアージに対応するとともに、一般市民への放射能汚染スクリーニングを行った。以後は福島県立医科大学被ばく医療棟を拠点として活動することになる。

なお、吉田看護師は、4月15日に REMAT（緊急被ばく医療支援チーム）の一員として福島県に派遣された。

さらに、3月17日には、福島県知事より東京電力福島第一原子力発電所放射能汚染事故に関する専門的情報の提供についての協力要請があり、本学の山下俊一（医歯薬学総合研究科長・原爆後障害医療研究所教授）の派遣を決定した。翌18日には、山下は、原子力災害医療支援チーム第二陣である高村昇（原爆後障害医療研究所教授）、奥村浩二（副診療放射線技師長）とともに福島県入りし、支援活動を開始。同日夜には、福島県立医科大学の医師・看護師をはじめとする職員約300名を対象に、放射線の基礎知識、チェルノブイリ事故と今回の災害との違い、そして今回の災害において医療人としてどうすべきか、について講義を行った（山下、高村、松田）。3月19日、山下、高村の2名は、福島県幹部職員との協議後、福島県知事より放射線健康リスク管理アドバイザーに任命された。本学の活動としては、以降、放射線健康リスク管理アドバイザーである、山下、高村の活動が中心となる。すなわち、5月以降の県民健康管理調査事業の立ち上げ、運用と、2012年4月以降の川内村復興支援活動である。

その後、3月末までに9回の長崎大学職員による講演会が各所で開催された。これについて、講師及び講演内容、参加人数等を以下にまとめる。

| 日付 | 場所 | 講師 | 対象者 | 内容 | 参加人数 |
|----------------|-------|----------|---------------|----------------|-------|
| 2011年 3月20日 | いわき市 | 山下 高村 | 一般住民 医療対象者 | 原発事故と放射線健康リスク | 約280名 |
| 3月21日 | 福島市 | 山下 高村 | 一般住民 | 放射線と私たちの健康との関係 | 約500名 |
| 3月22日 | 川俣町 | 高村 | 一般住民 | 原発事故と放射線健康リスク | 660名 |
| 3月23日 | 会津若松市 | 高村 | 一般住民 | 放射線の健康リスクについて | 約450名 |
| 3月24日 | 大玉村 | 高村 | 一般住民 | 放射線の健康リスクについて | 約550名 |
| 3月25日 | 飯舘村 | 高村 | 一般住民 | 放射線の健康リスクについて | 約600名 |
| 3月26日 | 郡山市 | 高村 | 一般住民 | 放射線の健康リスクについて | 約600名 |
| 3月30日 | 白河市 | 山下 | 一般住民 | 放射線の健康リスクについて | 約160名 |
| 3月31日 | 田村市 | 山下 | 一般住民 | 放射線健康リスクについて | 約500名 |

両教授による放射線健康リスク管理アドバイザーとしての講演会はその後の1年間に福島県内だけでも77回開催された。月毎の開催回数は、4月；12回、5月；11回、6月；10回、7月；7回、8月；8回、9月；8回、10月；6回、11月；1回、12月；10回、2月；2回、3月；2回であった。その他、長崎大学の全支援活動記録は、大学の東日本大震災関連ホームページ（<http://www.nagasaki-u.ac.jp/ja/earthquake/>）に全掲されている。

(2) 長崎大学病院における医療支援

福島県では放射線汚染の風評被害が広がる中、医療スタッフが不足し、医療を必要とするお年寄りらが、診療や手当てを受けられない深刻な事態を招いていたこともあり、長崎大学は福島県知事より医療支援の要請を受けた。これを受け、長崎大学は、4月3日から約2か月にわたって、県及び県の医師会と共に福島県に医療支援チームを交代で派遣

することを決定し、すぐに、大学病院内で有志を募り、地域医療支援チームを編成した。医療支援チームは医師と看護師の2人1チームとし、1週間交代で南相馬市の被災者住宅などをめぐることとなった。第1陣として、一般診療あるいは歯科診療をそれぞれ担当する2チームを派遣。4月3日から10日までの一週間、医療を必要とする地域の自宅などを回って診療を行った。

長崎大学病院より派遣された医療チーム第1陣は、同じ日に福島入りした長崎県医師会のチームとともに、自衛隊による車両の運転から薬剤の調達までの全面的な協力を受け、第1原発から20～30km圏内の南相馬市を巡回しながら現状の把握と治療に取り組んだ。

福島県によると、当時、活動圏内には寝たきりなどで自宅に残るお年寄りが約160人、その他在宅診療を必要とする人は350人。第1陣到着時の4月3日に、機能している病院は圏内で2カ所、外来診療を中心とし、入院の必要な患者さんは圏外に転院していた。当時の地元の新聞には、在宅診療開始の記事が掲載されており、ニーズの高さがうかがえる。

第1陣による報告では、「福島は危険」という、事故直後の誤った認識が広がる中、福島県の住民は「誰も来てくれない」「見捨てられた」という不安を感じており、そのような中で「わざわざ遠方より支援に駆けつけてくれた」ことに安心感を持ったようだと言われている。さらに、報告では、自衛隊、消防局、救急救命士、地元の保健師によるチームワークが医療活動を支える心強い存在であったことにも言及されている。

長崎大学では、その後も病院所属の医師、看護師、放射線技師を交代で福島県に派遣し、医療支援を行っているが、福島県知事の要請を受けて行ってきた医療チームの派遣は、5月末にて完了した。しかし、6月以降は病院が独自に医療支援や研修生派遣を行った。

長崎大学独自の医療支援では、6月2日から6月26日までの期間、第1陣～第4陣までの4チームを南相馬市に派遣し、主に避難所を巡回した。最終日の6月26日には河野茂（長崎大学病院長・当時）も参加した。これら長崎大学病院の東日本大震災医療支援活動記録は「絆」として報告されている（<http://www.mh.nagasaki-u.ac.jp/hisai/index.html>）。

（林田 直美）

B.3. 独立行政法人 放射線医学総合研究所

旧科学技術庁の直轄研究所として発足し、現在、（独立行政法人）放射線医学総合研究所（以下、放医研）となっている放医研は、わが国で放射線被ばく治療およびそのための線量評価をリードする研究所であるが、今回の東京電力福島第一発電所事故（以下、福島事故）でもいち早く、所の総力を挙げて対応した。放医研が発信し、あるいは取りまとめている諸資料の中から抜粋した放医研の主な活動は、

- (1) 事故直後の対応
- (2) 復旧作業員への対応
- (3) 福島県への協力
- (4) 専門機関としての情報提供
- (5) 一般相談等

である。以下では、この5項目について、報告資料（「東京電力福島第一原子力発電所事故への対応—放射線医学総合研究所職員の活動記録—2016年3月」）からその活動状況を簡略にまとめた。

(1) 事故直後の対応

3月11日（金）14:46の地震発生後、同日中に原子力防災対策本部設置（19:55）し、間もなく緊急被ばく医療派遣チームの派遣準備完了（20:40）し、被ばく患者が発生した場合の受入れ準備も完了（21:29）した。3月12日（土）には、放医研・緊急被ばく医療派遣チーム第1陣がオフサイトセンターに向け出発（8:10）し、3月13日（日）には、第2陣が陸路および空路で現地に向かった（15:05）。

緊急被ばく医療派遣チームは、国の要請により設置された専門家チームで、JCO事故対応なども経験して、毎年の原子力防災訓練に参加するなど定期的に訓練してきているため、迅速対応ができる体制となっている。また、6年前より

海外派遣も視野に入れた組織となった全所的なチームである。被ばく患者が発生した場合の受入れ体制は、高線量被ばくが発生した場合に備えて、放医研が中心となって拠点となる全国の大学等と連携する体制であり、万が一の場合は、病院ベッドの半数を確保するようになっている。緊急被ばく医療派遣チームは、医師、看護師、線量評価専門家で構成されており、既に、放医研と防衛省、文部科学省の三者間で緊急搬送について協定が結ばれていることから、今回も自衛隊の協力のもとに、自衛隊の基地並びに放医研のヘリポートから迅速な出動がなされた。

オフサイトセンターでは、サイトから戻ってきて作業員の汚染検査（12日）、一般住民の避難者のスクリーニング（13日）、水素爆発による負傷者の手当てと病院搬送の病院との交渉・手配・搬送（14日）など行った。

（2）復旧作業員等への対応

3月14日の3号機の水素爆発による自衛隊員の負傷ケースでは、自衛隊ヘリコプターで放医研に搬送して検査をして、健康状態に問題のないことを確認し、17日に退院した。

3月25日の高濃度汚染水による東電作業員の被ばくでは、放医研に搬送するも28日には退院し、4月11日の再検査でも健康状態に異常のないことを確認した。

5月、6月、7月に起きた内部被ばくの可能性がある事態での東電作業員（合計7名）は、放医研が受け入れて精密な検査が実施された。

そのほか、体表面汚染検査と問診が、東電等作業員、警察官、防災業務関係者ら2,053名、および一般住民369名に対して23年末までに実施されている。また、線量評価・除染が自衛隊員・事故対応者ら11名に行われた。

（3）福島県への協力

福島県への支援では、医師、看護師、放射線管理要員が派遣されており、その任務は医療班の統括、除染エリアマネジメントとその指導、救護・除染エリア設営指導、汚染検査技術指導、健康留意点説明・指導、傷病者対応などである。また、福島県災害対策本部の要請により、福島県と県内市町村職員およびモニタリング業務受託業者を対象とした現地講習会も行われ、放射線の一般的な知識、健康影響、防護の基礎知識、測定器の扱い方などが紹介されている。これらの協力で、福島県災害対策本部に延べ250人が派遣され、オフサイトセンター、Jヴィレッジ、一時帰宅中継ポイント等で活動した。

福島県が行う「県民健康管理調査」では、問診票の作成、外部被ばく線量システムの開発と線量評価、内部被ばく計測・線量評価、および全県民の被ばく線量の推計評価に協力した。

（4）専門機関としての情報提供

消防、自衛隊、海上保安庁等の職員、および現地対策本部と東京電力に対して、専門的立場から助言や支援を行った。また、首相官邸、内閣官房、原子力安全委員会、原子力規制委員会、文部科学省、経済産業省、厚生労働省、農林水産省、防衛省、消費者庁、消防庁等の関連諸官庁に人材を派遣した。

（5）一般相談等

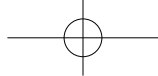
一般相談では、事故直後から電話相談を受け付けており、事故直後から平成24年7月31日までで17,645件に対応した。また、地元住民を対象とした講演会は、平成24年5月末の1年余で508回を数えた。

その他にも近畿大学原子力研究所が平成23(2011)年3月24日～4月2日までの10日間、「原発事故に関する電話相談窓口開設」を開設した (https://kindai.repo.nii.ac.jp/?action=repository_uri&item_id=6426&file_id=40&file_no=1)。

（下 道國）

B.4. 徳島大学

徳島大学は、学長及び大学病院長主導の下に、事故直後の3月13日に「緊急被ばくスクリーニングチーム」が結成された。メンバーの構成は、放射線医師・歯科医師、放射線技師、看護師、放射線防護・計測の専門家である。福島県



災害対策本部からの要請を受けて、チームから支援提案をして、その了解のもとに3月22日から県内各地で支援が開始された。支援チームの活動条件は、(1) チーム単独で行動できること（衣食住、装備、移動手段を自前で準備する）、(2) 被災者、県民の不安を払拭できること、(3) 緊急時には自前で対応できること、であった。初動活動として、他の支援団体等と協力しながらスクリーニング、放射能調査、被災者一時帰宅支援を行い、8月からは住民学習会、放射線除染・講習会、出前事業などに協力している。

地域に密着した取り組みとして、白河市とは2012年5月10日に支援協定を締結し、白河市を支援する学長直轄の支援事業「ふくしま、とくしま、共に歩もう～放射線災害中長期支援プログラム」（チームリーダー：中山信太郎教授）を立ち上げた。同年8月からは、教育・研究的支援活動が本格始動し、現在も継続している。具体的な方法・行動内容は、(1) 自治体と大学との連携（定期的意見交換会、要望聴取と対策案、放射能汚染状況調査、陰膳調査への協力、臨床心理的側面からの支援）、(2) 自治体との情報共有（住民アンケートの分析・対策、被ばく線量評価と対策、放射能除染説明会への協力）、(3) 計測技術の移転（土壌放射濃度計測器開発、走行サーベイでの汚染調査、ガンマカメラによる汚染調査）、(4) 社会基盤再構築（自治体構想への協力）など多岐にわたる。

（下 道國）

C. NPO 法人

C.1. NPO 法人知的人材ネットワーク「あいんしゅたいん」

（1）はじめに

NPO 法人知的人材ネットワークあいんしゅたいんは、日本物理学会のキャリア支援を発展させる目的も踏まえ、知的人材の社会での活用、並びに科学リテラシーの社会へ普及を目的として、2009年に設立された。物理学会会長経験のある佐藤文隆名誉会長と、坂東昌子が理事長として物理学会員が中心になって設立、周辺の様々な分野の科学者が集う場として、共に考え、提言ができるNPOを目指して活動を開始した。設立時から、宇野は唯一生物学分野として参画した。ポスドク支援や親子理科実験教室を開催し、科学教育に力を入れる一方、科学として間違っただけの解説や紹介を糺していく活動などを行っていた。

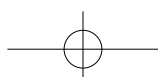
（2）あいんしゅたいん情報発信グループ（低線量放射線検討会（LDM））の立ち上げ

2011年3月11日、東日本大震災、続く津波、そして原発事故が起こった。関東方面の研究者は、大学や研究所での被害も出て事故後の混乱の中、目先の対応に追われていた。そこで関西にしか出来ない役割は何かと考え、「情報を集め吟味して、役立つ情報は発信することが、わたしたちの仕事ではないか」との結論に達し、異分野の集まる科学者の情報交換から始めようという話が持ち上がった。また、大学や研究機関などの公式な組織は組織上の問題もあかなか動けないという状況もあり、NPOとして出来ることを模索しつつ活動を始めた。

- ・2011年3月18日：周辺の科学者・学生院生・NPO 法人あいんしゅたいんの会員に「科学者として我々にできることは何か」相談の会よびかけ
- ・2011年3月22日：相談の会、低線量放射線検討会発足
- ・2011年3月28日～ あいんしゅたいん HP に順次スライドを up

上記のように、検討会の立ち上げは素早く行われた。活動で得られた知見はできるだけ早くあいんしゅたいんの HP や関係している ML へ積極的に発信することとなった。「今、科学者として我々にできることは何か」については初回だけではなく、集まるたびに議論した。

おりしも、共同研究を組んでいた高等教育研究開発推進機構小山田耕二教授からあいんしゅたいんに、新入生の中に希望者があれば大学初等教育のゼミ指導をしていただけないかという相談があった。放射線の影響について検討会を立ち上げようとしていた時であり、震災後に入学した新入生4人（医学部・薬学部・理学部・農学部）の学生たちを引き受けた。この若い学生たちを軸にして、理学部で放射線照射による細胞の変化を観測している博士前期課程の学生



も参加、広く学外からの希望者も受け入れ「低線量放射線検討会」がより大きくなる。

徐々に周辺の医学部系・生物系専門家ともつながった。特に宇野（(公財) ルイ・パストゥール医学研究センター）は、先輩であった丹羽太貫・内海博司京大名誉教授等の放射線生物学者と以前から交流があり、この事は物理学と生物学・医学とのネットワーク構築に大きく寄与した。エネルギー問題、がん、原子炉、放射線生物学、植物学等多様な分野の専門家も参加した。

そのうち周辺の市民も参加したりして、毎週1回授業終了後あいんしゅたいんに集まり、夜遅くまで激論を戦わせた。この検討会は2012年の末まで続けられた。検討会を通じて、物理系と生物・医学系の放射線影響の評価の違い、アプローチの違いなど、さまざまな形での分野間の違いを認識するとともに、それを徹底的に議論する中で、科学的知見を共有する作業が始まった。そして、相違点を整理していく努力がなされた。

議論の結果は次の URL に掲載されている。 <http://jein.jp/activity-report/ldm.htm>

この検討会はその後分野横断的な共同作業に繋がり、市民をも巻き込んだ大きな流れとなって、様々な実績を積み上げる基礎となった。

(3) 「科学のウソ突破をするために」講演会の開催（多分野の研究者の意見交換）

2011年度、あいんしゅたいんは、独立行政法人科学技術振興機構の科学コミュニケーション連携推進事業2011年度機関活動の助成金を得、「科学のウソ突破をするために」と題した一連の講演会を開催する予定となっていた。しかし、東日本大震災を目の当たりにして、当初の企画を大幅に変更して、東日本大震災以降の社会状況に対応した内容とした旨をJSTに申し入れた。JSTはこの変更の意図を認め、許可が下りた。こうして、「東日本大震災後の科学」というタイトルで月1回の講演会が始まったのである。以下に各々の講演のタイトルと講演者を示す。

- ・ 2011年7月3日
第1回 放射線はどれくらい怖いか～低線量放射線の生物への作用を検証する～
「放射線と生命の関わり」内海博司（京大名誉教授）
「がんの科学最前線：がんリスク軽減のための免疫の役割」宇野賀津子
- ・ 2011年8月7日
第2回 地震国日本のこれから
「東北地方太平洋沖地震は東海・東南海・南海大地震を誘発するか？」竹本修三（京大名誉教授）
- ・ 2011年9月11日
第3回 原子力とはなんだろうか
「原子力とはなんだろうか」井上信（京都大学名誉教授）
- ・ 2011年10月23日
第4回 EUのエネルギー事情
「EUのエネルギー事情」竹濱朝美（立命館大学教授）
- ・ 2011年11月26日
第5回 原子力をめぐる問題と現状
「福島原発日記～若手原子力研究者の視点～」真鍋勇一郎（大阪大学大学院 工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 助教授）
「放射線から貴方の大切な人を守る基礎知識」伊藤英男（東京大学宇宙線研究所特任助教）
「福島近辺の放射線調査に携わって」谷畑勇夫（大阪大学核物理研究センター宇宙核物理学寄附研究部門教授）
- ・ 2011年12月17日
第6回 再び低線量放射線の影響を考える
「放射線防護のサイエンスとバリュー」丹羽太貫（京都大学名誉教授・国際放射線防護委員会委員）
「放射線の健康影響、放射性物質の除染に関する説明班」に加わって」宇野賀津子
- ・ 2012年3月11日
第7回 福島原発事故から1年を迎えて
「福島原発事故をもたらしたもの－科学リテラシーにもふれて」安齋育郎（立命館大学名誉教授）
「低線量放射線の影響と科学者の役割：福島での学習会経験から」宇野賀津子

各回は演者に加えてあいんしゅたいんのメンバーが入ってパネル討論を行った。特に第一回の講演会では、「原発に反対か賛成かを明確にしてから、放射線について語るべきだ」という発言がフロアーから出されたが、坂東は、「それは科学でない」と司会として取り入れなかった。あいんしゅたいんは、イデオロギーや偏見を排して、正確に科学の立場に帰って、客観的データをもとに議論する、という姿勢を貫いた。発言されたのは、福島から避難してこられた方であったが、この姿勢に納得いただいた。この経験のおかげで、その後のいろいろな立場の市民や科学者とのネットワークを構築する上での原則として一貫した姿勢を貫くことができたのではないと思われるし、このネットワークに参加した全員の姿勢を方向付けたとも言える。

その後、第一回の講演会にこられた志水隆一大阪大学名誉教授に誘われて、宇野は学振チーム「放射線の健康影響、放射性物質の除染に関する説明班」の一員として福島を何度も訪問するようになり、福島との連携が広がった。

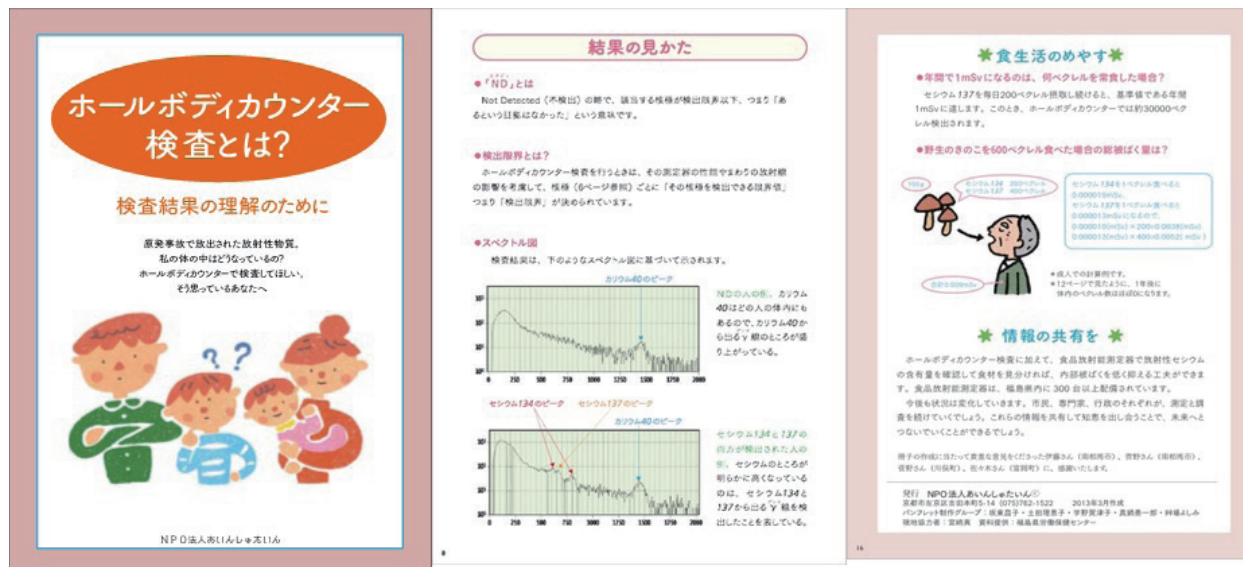
(4) ホールボディカウンター (WBC) 検査への取り組み (市民、避難者との連携)

2012年6月、北澤宏一 JST 機構長 (当時) は、京都での講演会で、避難者から「WBC 検査をこちら (関西) で受けられないか」という相談を受けた時、「それならあいんしゅたいんに相談してはどうか」と紹介されたと言う。WBC 検査と甲状腺検査は、福島からの避難者でも当時福島まで出向かないと受けられなかったのである。その後、甲状腺検査は各都道府県の指定病院と福島県とが契約し、2012年秋には県外でも受けられるようになったが、WBC 検査の機械は限られた施設にしかなく、県内もまだ十分出来ていないので、県外派遣は当然困難との事であった。

調べると関西では電力会社と京都大学原子炉にこの機械があるということがわかり、あいんしゅたいんから京都大学松本学長あてに、要望書「東京電力福島第一原発事故による避難者の医療に係わる協力をお願い」を出した。

山中伸弥京大教授のノーベル賞発表の半日前に出したこの要望書に対して、松本総長は直ちに高橋千太郎京大原子炉副所長へこの要望を受け入れるように要請、高橋教授から、「松本総長、吉川理事、森山原子炉実験所長を介して、WBC で避難されおられる方の測定をご希望とお聞きしました。管理用の機器であり、共同利用・共用は原則行っておりませんが、当方の業務にさし障りの無い範囲で、ご協力させていただくことは可能です。」というメール (2012年) をいただいた。

「特定の団体への支援ということは当実験所としては行っておりません。放射線安全管理の面から今回の測定は研究としても重要と思われるので、ご協力させていただくものです。」という高橋教授のコメントもあった。京大原子炉 (のちにご協力いただいた関西電力美浜発電所もそうだが) は、本来、研究用や発電所で働く方々の放射能汚染チェック用の機器で、福島で一番使われている WBC 検査の機種とは異なり、検査結果の出方も異なる。しかし、避難者にとっては、何とか内部被ばくの情報を知りたいという思いは変えられない。そこで、ともかくできるだけ、核種スペクトルのデータも提供いただくよう依頼した。2012年11月30日に私達は福島からの京都・大阪への避難者と共に、研究協力という形で京大原子炉に行って検査を受けた。また、その後関西電力美浜発電所にも、福島県から滋賀県への避難者と共に、WBC 検査に出向いた。京大や関電では担当者から、検査の前に当該検査機器の特徴、ファントム (人体模型) による校正の仕方など丁寧な説明を聞き、微量の放射線を測る大変さを理解した。特記すべき事はこの検査の前に、避難者を中心に WBC 検査というものについて事前勉強会を開いた事である。更に関西電力美浜発電所訪問の前には、福島県立医大の宮崎真先生の講演と、福島での検査の現状についての詳しい状況をお聞きした。こうした事前学集会の成果は、避難者と市民の手による「ホールボディカウンター検査とは何か」という小冊子を作り上げることで、結実したともいえる¹⁾。この編集に当たっては、高関心層の市民や避難者の方の意見が大きく反映された。これは解りやすいと、伊達市、郡山市や富岡町で資料として採用された。



冊子 ホールボディカウンター検査とは？

この活動は2013年12月の福島からのWBC検診車の来訪による県外避難者の京都、兵庫での検診に繋がった。当初の目標であった、県外避難者が福島と同じ条件のもとに検診ができる機会を得ることが出来たことになる。検診の場であいんしゅたいんは、京大、京都府立医大の医師や周辺の研究者に協力を求め、県外避難者の会と連携して、カフェを開き健康相談、生活相談、放射線に関する相談に応じた。プロによるハンドマッサージも組み入れ、とても好評だった。学生チームは子供向けのおもしろ科学実験も開催、親がゆっくりと相談出来る場作りを提供した。

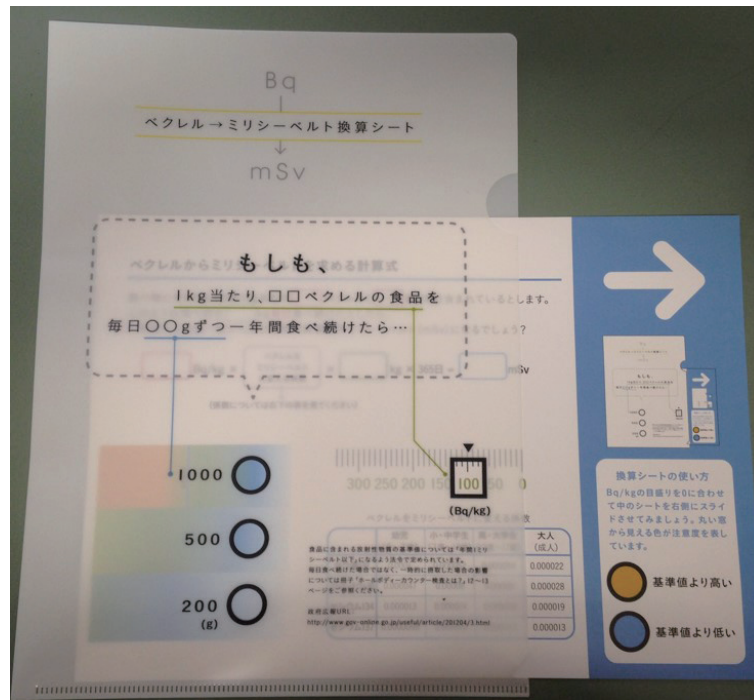
(5) 若手研究者、学生の参画

低線量放射線検討会は最初、京都在住の名誉教授中心に動き始め、その後京大の学生・院生が加わり、更に医学部系の研究者、工学部系の研究者が加わった。また講演会を通じて、阪大の真鍋や神戸高専の一瀬（当時）、さらには、市民も参加するというユニークなネットワークが構築されていった。2013年初めには京大RIセンターの角山、疫学の田中らが加わり、更には阪大の中島と幅広いメンバーがあいんしゅたいんに出入りするようになる。これらのメンバーは、「放射線の影響とクライシスコミュニケーション」先導的研究開発委員会、第二分科会のコアメンバーとして活躍することになる。また、2014年夏にはチームあいんしゅたいんで、福島各地で対話型学習会を開いたりした。

このメンバーに「ホールボディカウンター検査とは」の作成に係わった元中学教師の土田、編集者の艸場が加わり、後の「放射線必須データ32」の編集のコアメンバーともなる。「データに基づいて議論する、専門家以外にもわかる言葉で」という最初の姿勢は、ここにも貫かれた。

(6) まとめ

一介のNPOがここまで深く低線量放射線の影響に係わって、その後学際的に異分野の科学者、高関心層の市民との連携を続けてこられたのは、当初から偏見やイデオロギーを排して、真に科学の現時点での到達点を見極めようとする科学的な姿勢が貫かれたことにある。特に、その中の物理グループは、放射線生体影響の数理モデル（モグラたたきモデル）を提唱し、放射線生物学の様々なデータを統一的に再現できる学術研究に発展させた。宇野も事故直後にあいんしゅたいんHPに発表したスライドの内容を中心に「低線量放射線を超えて：福島日本再生への提案」を出版した²⁾。あいんしゅたいんで作られた「ホールボディカウンター検査とは何か」や「Bq→Sv変換シート」は今でも福島県内の学習会で配布して活用されている³⁾。さらに、2016年3月に出版された「放射線 必須データ32:被ばく影響の根拠」は、幅広い層にこんな本がほしかったと、高い評価を受けている⁴⁾。



ベクレル→シーベルト変換シート

振り返ってみると、あいんしゅたいんの活動が大きく発展したのは、イデオロギーを廃して、科学的事実に基づいて元データから確認して考えるという点にあったかと思う。それに坂東、宇野のネットワークから出発した分野横断的な名誉教授クラスの研究者の層の厚さも大きい。加えて言えば、「科学のウソ突破をするために」の講演会活動を通じて集まってきた若手研究者や学生の活動、福島県内外の関係者との交流は、単に研究者コミュニティの活動に留まらず、幅広い層を巻き込んだ活動となっている。

共に考え議論した若手研究者は、その後自分の研究も発展させている。あつてはならないことであるが、次のクライシス時には必ずや中心的役割を果たし、問題の解決の先頭に立つであろう。

参考文献

- 1, 「ホールボディーカウンター検査とは」発行 NPO 法人あいんしゅたいん 2013年3月作成
- 2, 「低線量放射線を超えて：福島・日本再生への提案」宇野賀津子 小学館新書 2013年8月発行
- 3, 「ベクレル→シーベルト換算シート」企画：We Love 福島「TEAM 若者力」発行 NPO 法人あいんしゅたいん 2013年7月作成
- 4, 「放射線必須データ 32：被ばく影響の根拠」田中司朗、角山雄一、中島裕夫、坂東昌子、一瀬昌嗣、宇野賀津子、口羽文、田栗正隆、竹内文乃、中村清一、樋口敏広、廣田誠子、松田尚樹、真鍋勇一郎著【著】創元社、2016年3月

(宇野 賀津子、坂東 昌子)

3.2.4. 科学者個人レベルの情報発信

東日本大震災による津波の影響を受けて福島第一原発の状況が時々刻々と深刻さを増す中、あるいは放射性物質の拡散が問題となり放射線の影響が世間の心配事になった時期に、マスメディアとは別にネット上でいち早く解説を流す科学者もいた。

A. 早野龍五グループ

東京大学大学院理学系研究科の早野龍五教授は、原発の異常が報道された直後から twitter を通じて情報を発信し続けた科学者の一人である。原子核物理学を専門とする科学者として、原発のしくみや放射性物質・放射線の解説を、140 文字という制限の中で端的に記すとともに、ネット上の情報からモニタリングポストの測定値などの生データを見つけ出し、それらをグラフや地図などビジュアルなものに加工して示した。原発や放射線の知識不足から不安にかられていた一般市民のみならず、情報不足で困っていた科学者に対する貴重な情報手段にもなり、また twitter で多くの科学者の連携が見られた。データのグラフ化を自主的に協力したり、新たに見つけた情報を教え合ったり、また、過去の発信のなかから重要な情報を整理して、ホームページ上で見られるまとめ記事を書いたりという動きが見られた。

こうした様々なデータを拾い上げ、グラフなどとして可視化する作業は、先駆者となった早野教授に続いて、当時さまざまな科学者が協力・貢献したが、そもそも公表されているデータが限られていたこと、発表されたデータが統一されたデータフォーマットにまとまっていないどころか、解像度の悪いファックス画像としてしか存在しないこともしばしばで、利用しやすいデータ提供の在り方について教訓を残すこととなった。

早野教授によると、震災前に 3000 人弱だった自身の twitter アカウント @hayano のフォロワー（情報を定期的に受け取っている人）の数は、原発事故後数日で 15 万人に達したという。いかに多くの人に情報提供をし、影響力があったかを物語っている。この期間、刻々と変化する事態に、本人は朝から晩まで、文字通り四六時中 twitter 発信を続けたそうである。

早野教授は発信の仕方にも気を配ったという。「ツイートでは科学論文で引用文献を示すのと同様、元のデータがどこにあるかを常に示し、プレスリリースが公開されている場合は、それに基づいて書かれた新聞記事よりは元のリリースを示すことを心がけた」そうである。

「世の中で皆がどういうものを見て不安に思って、何をどう誤解しているかをチェックしていたが、それを見ながら、特定の誰かの発言に返事をするという事はせず、皆こういうことを思っているのかと確認した上で、その都度、言うべきことを言うというスタイルをとっていた」そうだ。「自分から発信するだけではなく、twitter が双方向のメディアであることを生かして、多くの方のツイートを読むことは、次に何をすべきかを考えるヒントを得るためにもとても大事だった」という。また、自分の専門外の、例えば放射線の生物学的影響、といったことについては、直接自分で答えることはせず、正直に自分の専門外だと断った上で、放射線医学総合研究所の解説 web ページや、以下に述べるチーム中川の情報発信へのリンクを掲げていた。

B. チーム中川

放射線医学の立場から、いち早くネットで情報発信していたのは、放射線医学総合研究所もそうであるが、もう少し顔の見える研究者の発信ということでは、東京大学医学部附属病院放射線科の中川恵一准教授を中心としたチーム中川 @team_nakagawa による twitter および web ページでの情報発信が挙げられる。このチームは、普段はがんの放射線治療を担っている医療チームで、医師のみならず、物理学を専門とする医学物理士も含まれている。早野教授よりも何日か遅れて情報発信を始めたが、人々の関心の中心であった、放射線が人体に影響するのかどうか、という質問に答えられる専門家であり、すぐに @hayano のフォロワー数を抜いたそうだ。中川准教授によると、とにかく不安にかられている人々を救ってあげたいという医者としての思いがあり、多少言い過ぎであっても「安全だから安心してよい」という旨の発言を、twitter 発信や、当時出演したテレビ番組で語っている。ただ、科学的にその根拠となる引用元を示す、といった方法論はとっていない。そのことが悪かったのか、何でも安全だと言い過ぎているとして信頼性を疑う人も現れ、結果として、ネット上では安心を喧伝する「御用学者」の筆頭に掲げられてしまった。本人は、早野教授が責められるどころかむしろ賞讃される一方で、原子力業界とは縁もゆかりもない（ので当然ながら 1 円たりとももらっていない）自分が散々に叩かれる状況に悩みつつも、放射線医学の専門家として情報発信を止めることなく、一定の期間、コメントや解説を続けた。

(鳥居 寛之)

3.3. 東京電力福島第一原子力発電所事故後におけるクライシスコミュニケーション事例

3.3.1. 保健物理学会の事例

A. 保健物理学会による情報発信の取り組み

(1) はじめに

平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震により惹き起こされた大津波による東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故発生により、保健物理（以下、保物と略称）学会の理事はじめ有力メンバーの多くは召集を受けて対応に追われることとなり、かつ現役の保物研究者・技術者は所属組織での対応に追われ、学会の機能が窒息状態となった。また、同時に多くの保物関係者は個人としてもその真価が問われることとなった。

このような事態は、事故直後から推測されたので、学会に対して外部から何らかの要請があった場合に備えて、下道國（元藤田保健衛生大学）と早川博信（元福井県）は退職者を中心としたメンバーで受け皿を立ち上げておく必要性を強く感じた。同様の危惧を持った複数のメンバーと共に連携して受け皿を立ち上げたが、この受け皿はあくまで学会が曲がりなりにも正常に機能するまでの暫定的な位置付けとした。それは、学会が学会としての機能を回復すれば、当然、学会が主導で実施すべきと考えたからである。3月16日には、13名の賛同を得て有志の会「保物チーム」を発足させたが、最終的にはメンバーは22名になった。

3月20日に広報担当の近江理事から、一般公衆の疑問・質問に対応するためにWEBサイトを立ち上げることを考慮中である旨の話があり、保物チームは、これに賛同するとともに、実行部隊として活動する意思を伝えた。3月25日に「専門家が答える暮らしの放射線Q&A」がスタートすると同時に、全面的にそれに傾注した。これを担当したメンバーの氏名は、このQ&Aのエッセンスを取りまとめた「暮らしの放射線Q&A（朝日出版社）」に記載している。

担当するに際して、事故直後の原発の現状と、学会理事会が機能不全の状況等から予期せぬ事態の発生も認識しておく必要があり、このサイトの運営については、全責任を持つこととした。

(2) 専門家が答える暮らしの放射線Q&Aの立ち上げ

学会のサイトが使用不能となっていたこと、新たなサイトの立ち上げは無理なことなどから、WEBサイトは電事連の空きサイトを利用させてもらった。質問の受付窓口は電事連の方に受け持ってもらったが、サイトに入った全質問は、保物学会員でもある受付担当者が取捨選択することなく簡単な回答例（回答方向）を付けた上でまとめ役に回し、まとめ役から回答者に修正・追加あるいは全面書換え等を依頼した。返されてきた回答はまとめ役が確認して窓口へ戻し、それをサイトに掲示する流れとした。これを図1に示した。

初期の対応

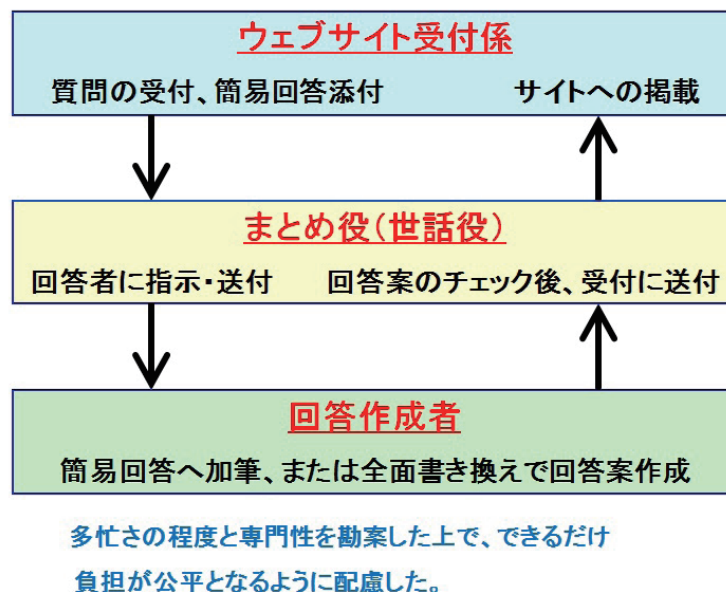


図1 質問から回答までの流れ（初期対応）

(3) スタンス

立ち上げ時のスタンスは次の3点であった。

- ① 国・自治体・電気事業者の公表情報を懐疑的に捉えている一般生活者に対して、その時点での情報・状況を踏まえ、「大丈夫」と言えるものは、そう回答してあげたい。
- ② 国・自治体・電気事業者とは違う立場から、専門家がその時点での情報・状況に基づく知見から判断して回答するもので、それが一般生活者の不安軽減に繋がることが大切である。
- ③ 研究者集団であるわれわれは、回答したことに対しては責任を持つ。それが出来なければ研究者としての価値がない。

また、具体的な作業過程では、

- ① 質問に全て回答する
- ② 丁寧に回答する
- ③ 客観性を持たせる
- ④ 学会の品位を汚さない

など幾つかの点に配慮した。学会の品位とはいわく言い難く、また人によっても品位の内容・形が違うであろうが、少なくとも他の会員の迷惑にならないことと、下品と思われないように努めた。さらに、

- ⑤ 質問者の身になり、尊重すること（慇懃無礼にならない）
- ⑥ 繰り返しの質問にも丁寧に説明すること
- ⑦ 回答が多数になるが、全体としてぶれないこと
- ⑧ 不利なこと、不明のことも正直に述べ、真実を述べること
- ⑨ 「誤り」は弁明せずに素直に認め、必ず修正回答を出すこと
- ⑩ 客観性を持たせるために、数値、計算式、出典をできる限り明示すること

などにも十分に配慮するようにした。これらのスタンスと対応姿勢は、保物チーム内では特段議論することなく、メンバーの共通認識であった。

保物を担う者は、防護の基本的事項に関して各人で純粋科学的な見解では必ずしも一致しなくても、放射線防護の知識に基づいた管理業務を実際の現場に具体的に普及させ、実施することでは共通の認識を持っている。それゆえ保物関係者は「実学として実践する」という一致した見識と行動をとることができる。これらの共通する知見やそれを支える理念・手法が国際放射線防護委員会（ICRP）の見解に基づくことは、暗黙のうちに了解されているのであるが、一

応このことをメンバーに伝達して、了解していることを確認した。

確率的事象は理解されにくく、特に健康影響に関するリスクについては、理解が得られにくい面があることに注意して、

- ① ゼロリスクはない
- ② 不確実性は避けられない
- ③ 集団リスクでの話で個人リスクは考慮していないこと

をベースに、わかりやすく回答することに心がけた。

(4) 回答の手法など

質問から回答までの流れは図1に示したとおりであるが、前記したように簡単な回答例を付して送られてきたことは、二つの意味で有益であった。一つは、回答の方向性や大まかな判断が付いていることで、割り振りを行う際の判断が軽減され、回答者への割り振りが迅速に行えたこと、また回答者にとっては、何もない状態で回答を書くのはかなり時間を要することで、業務の合間や深夜に、まさにボランティアで回答を書く負担を軽減できたのである。反面、素案に引きずられる可能性もあったが、ほとんどの場合は、まとめ役が監修してかなりの修正が施され、加筆され、あるいは極まれに全面的に書換えられるなど、それはほとんど心配するに至らなかった。

なお、回答は、暗黙のうちに保物学会の共通認識のもとに書かれたのであるが、必ずしも事実だけを書くのではなく考え方や意見なども書かれた場合もあり、最終チェックでは、回答はできる限り回答者の書きぶりを尊重した。すなわち、質問に対して回答内容が不足と思われる時、あるいは理解しにくいのではないと思われる点での加筆にできる限り留めるようにした。

(5) 「暮らしの放射線Q&A」活動委員会の設置

2011年7月26日に保物学会理事会で若手を中心として、「暮らしの放射線Q&A」を継続していくことが承認された。新たな委員会は、これまでをほとんど踏襲する形で発足した。ただし、その実際上の開始は8月25日と約一月後になった。その体制は図2のとおりである。この新委員会は、メンバーは若手を中心としているが、そうした理由には、若手を育てる意味が含まれている。人を育てると言うのはやさしいが、具体的にどうするかはなかなか知恵のいることである。

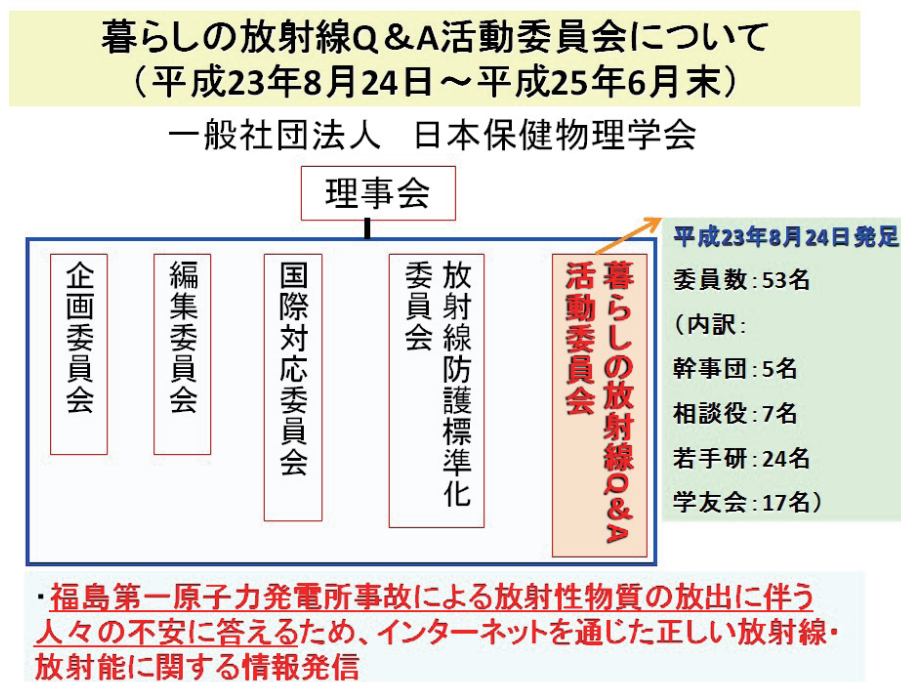


図2 新たな体制

回答者はずいぶん増えて、初期の体制の4倍程度となったが、そのほとんどは、大学院生と助教クラスで、日常の研究・業務に追われているメンバーであった。それでも、若手の斬新な回答や考えがみられて、おそらく回答を見る一般公衆の方々もそのように感じられた場合もあろうと思われるが、半面、そのために年配の相談役の役割も相対的に重くなったことも否めないことであった。

そこで、回答期間の初期の段階で、回答内容のばらつきを出来る限りなくすために、若手と相談役が一度に集まる機会を設け、回答を作成する際のやり方を話し合い、その内容を全員の了解のもとでマニュアルにまとめて、対応者全員に周知した。そうしたことでQ & Aの対応が少しずつ円滑に進むようになり、対応者間の回答内容のぶれは減ってきたものの、中には対応が難しい質問等（専門外の問題や質問者の立場を考えて、慎重に回答する必要があるものなど）も寄せられることも少なくなく、そのような場合は相談役の負担は大きいものであった。

新体制による対応方法

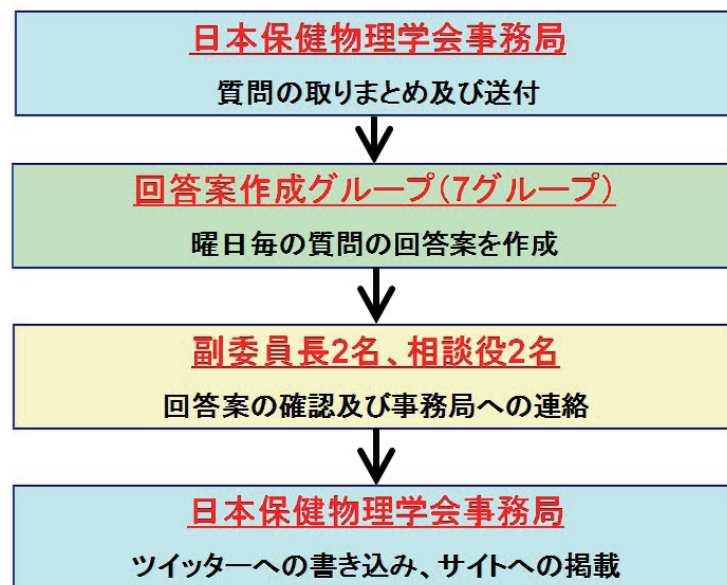


図3 新体制の回答の流れ

新体制の回答の流れは図3に示したとおりで、初期の体制と大きくは変わらないが、回答者を曜日ごとに7つのグループ分けにしたため、各グループは週に一度の対応となったこと、また各グループには大学の助教クラス以上の回答責任者を必ず1名設け、また7つのグループ全体の回答をチェックする相談役を含めた幹事団を設けているなどの点が初期の体制とは若干違っている。回答対応中においては、曜日毎に質問数にかなりのばらつきがあり、グループによっては大きな負担がかかる場合もあったため、その場合は幹事団から質問数の少ないグループに割り振ったりして、幹事団が必要の都度サポートすることにより、円滑に対応することが出来た。

(6) Q & A 対応中に生じた懸念事項とその対処方法

一つ目の問題は、初期の段階で電事連の空きサイトを利用させてもらった関係上、質問者から電事連の影響を排除するようとの要請があったことであったが、電事連の干渉は一切なく、このことは丁寧に説明して終息した。

二つ目は、回答者の氏名公表についてである。公表についてはほとんどのメンバーから応諾を得ていたが、氏名公表により直接メール等で質問が回答者個人に行くことによる日常業務の停滞が危惧されたので、まとめ役の判断でまとめ役の氏名は出すが、回答者の氏名を出さないこととした。

三つ目は、初期のころから2ヶ月も経つと質問者の書きぶりが変わってきたことである。初期のころは「危険ではないが全く安全とは云えない」といった曖昧な表現は拒否された。政府の発表では「直ちに健康に影響が出ることはない」という表現が初期において頻繁に使われたが、これが相当に嫌われたようである。放射線の晩発影響や確率的影響を理解している我々専門家は、政府の発表は本当のことで他に言いようのない表現で、内容的に正しいと思っても、それが世間には通じないという点であった。このような時間の経過に伴う質問者の質問内容の変化については、回答者側

で常にニュースや報道等で発信されている情報をもとに、今何が一般市民の間で関心の高いのかをチェックすることで柔軟に対応することで乗り越えていった。

四つ目は、一般公衆の不安や疑問をいかにして認識するかであった。放射線・放射能がわからず不安（とにかく、放射線・能は危険だ）；少しでも汚染したら、こわい、いやだ（除染をしたいが、その方法がわからない）；数値が出るが、その意味がよくわからない（どう対応したらよいかわからない）；情報が沢山あり、どれが信用できるかわからない；「安全だ」は信用置けず、「危険だ」が信用できる；政府、東電、専門家はグルで信用置けない；などである。

一般公衆には基礎知識が欠如していること、知識が体系化されていないこと、健康影響のメカニズムがよくわかっていないこと、「危険度 = 危険性 × 量」がわかっていないこと、などが浮かび上がってきた。特に、放射線の健康影響のメカニズムに関しては、いまだ未解明で専門家でも意見の分かれるところであるが、このような認識が根底にあって多くの質問が寄せられていたのは頷けることである。また、放射線に限らないが、量の概念を失念する傾向は非専門家にはしばしば見受けられることである。このような点への注意喚起を怠ってはならず、真摯に対応した。

(7) おわりに

東日本大震災と3基の発電炉の損壊という稀にみる大災害にあって、一般公衆の放射線に関する疑問・質問に迅速適正に対応し、かつ不安を和らげていくことに集中することが、このQ&Aを立ち上げた我々の使命と言えた。いくつかのミスはあったが、大きく問題となることは生じなかったのは、メンバーの努力によるところが大である。すでに述べてきたことであるが、2年間の活動で常に意識していたことを再掲してまとめとしたい。

「継続すること」：このことは大変重要であるが、永続的にだらだらと続けるのはよくないと考え、このQ&Aでは質問の受付期限を設けることとして、なるべく早めに終了時期を宣言することで、回答集団の士気を損じないように考えた。

「ブレないこと」：多くの書き手による回答に重大なズレがないことと、回答のトーンにもブレないように全体として統一が保てるように配慮した。そこで上述したとおり、回答作成方法のマニュアルを作成し、関係者に周知した。

「信頼を得ること」：信頼を得なければ読んでもらえないのであるが、そのためには、真実を語ること、不利なことや不明のことも現時点で分かっている科学的事実に基づき、その内容を正直に早く出すことであった。

また、見えない質問者に対して、相手も対等の人間であるという意識を常に忘れないようにする（相手の立場に立つ）、そのためには、価値観は多様であることを十分に認識して相手の意見や考え方を否定しないこと、知識不足を軽蔑しないこと（お互いに専門外は疎いこと）、さらに説得しようとしめないこと（納得ができればしてもらう）などを守ることであったと思う。

最後に、事故から既に5年以上が経過し、少しずつ当時の記憶が薄れつつある。事故により得た経験を風化させないためにも、この経験を次世代の若手や関係者と定期的に共有し、当時の対応の仕方を考えていくことが重要であると考え。我々が本活動に協力したことがその一助となれば幸いである。

(下 道國, 荻野晴之、河野恭彦)

B. 保健物理学会 Q&A サイトが市民にあたえた影響の分析

未知の事象に対面した時の人々の不安や不満等が Web サイトや SNS 等のインターネット上の世界においてどのように伝搬するかを確認するため、特にその事象を量的調査するために以下の3種類のデータを用いて解析を行った。

1. 日本保健物理学会が開設した「専門家が答える暮らしの放射線 Q&A」のデータ (QA データ)
2. キーワードから抽出した Twitter のサンプルデータ (tweet データ)
3. 日本保健物理学会の Twitter アカウント (@radiinfo) のデータ (radiinfo データ)

(1) QA データのテキストマイニング

日本保健物理学会が開設した「専門家が答える暮らしの放射線 Q&A」サイトに寄せられる質問が時間の推移に伴う変遷を確認するために、テキストマイニングにより分析を進めた。

利用した QA データの変数は以下の通りである。

- ・ 質問ID： 因子型
- ・ 質問の内容： テキスト型
- ・ 回答の内容： テキスト型
- ・ 質問の種類： 因子型
- ・ 質問者の性別： 因子型
- ・ 質問者の年齢： 因子型
- ・ 質問者の居住地： 因子型
- ・ 質問者の職業： 因子型

質問の全体像を確認するために、単純集計およびクロス集計した結果を示す。図1は、質問の種類および質問の日付から、月次に集計しその推移を示した。

また、図2は性別・年代別の質問者のクロス集計であり、図3は性別・職業別の質問者のクロス集計である。

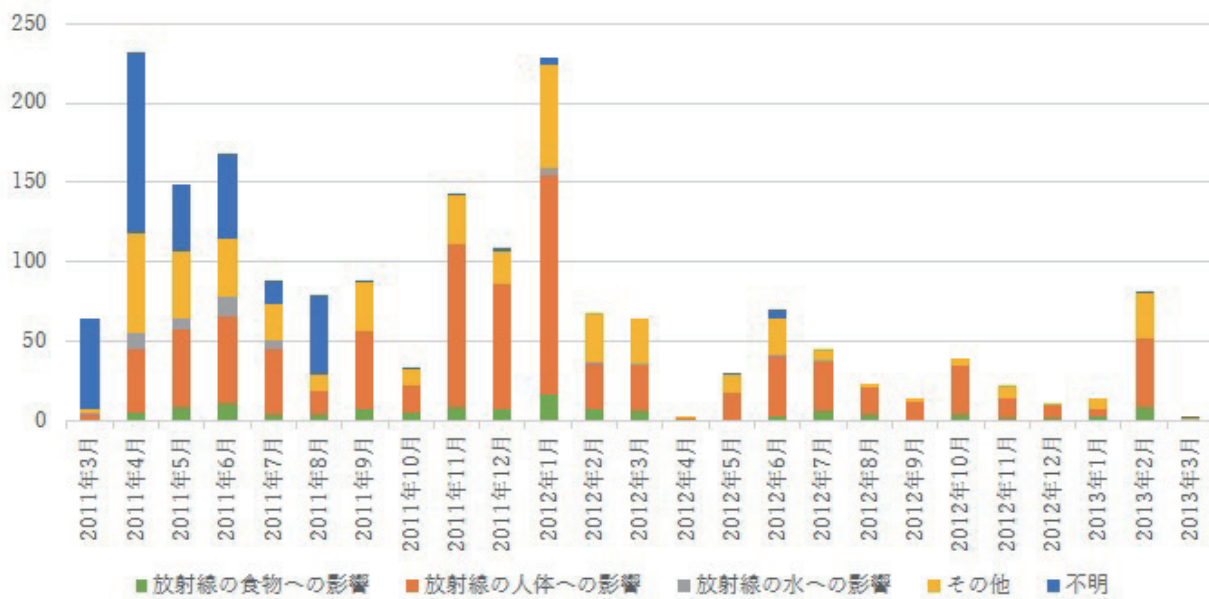


図1. 質問の種類ごとの件数 (月次推移)

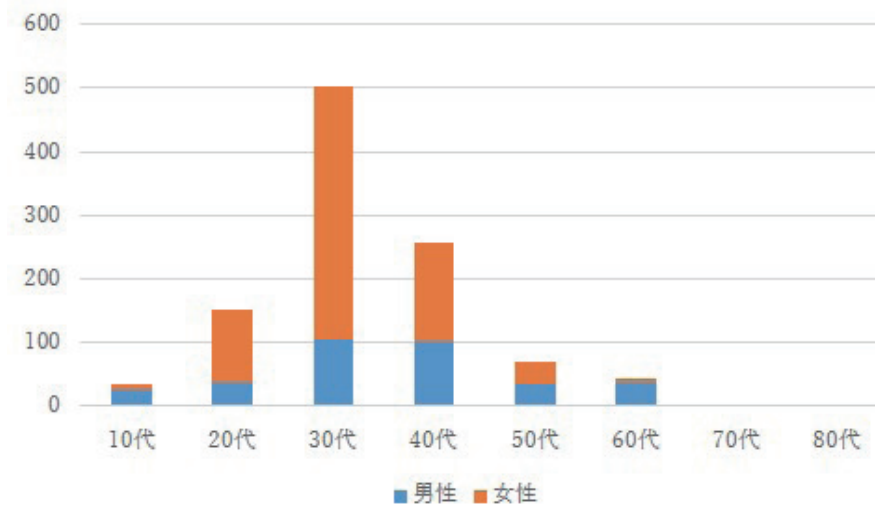


図2. 質問者の年代・性別の件数

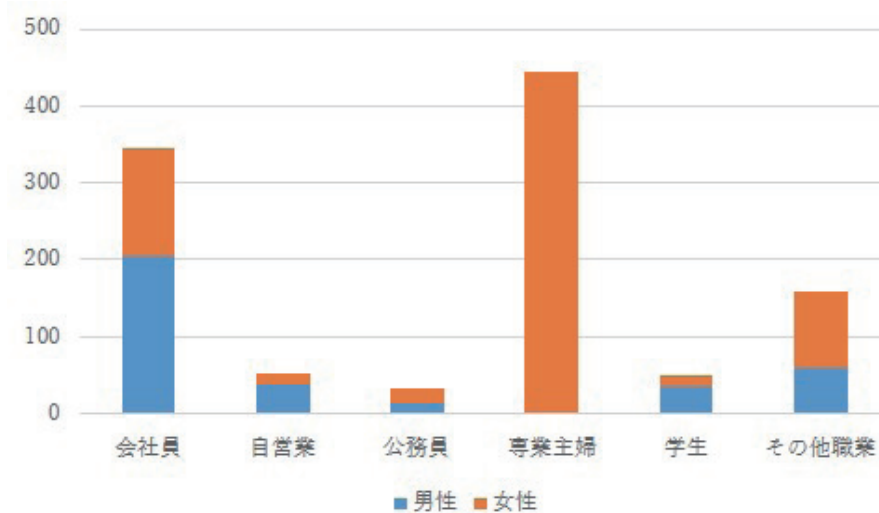


図3. 質問者の職業・性別の件数

次に、質問の内容（テキスト）に着目し、その中身から以下の4つのグループ（行政、物理、医療・健康、そして環境）にキーワードを分類した。

・行政 (Gyosei) :

避難、誘導、警戒、計画、指示、警告、メッセージ、指導、除染、仮設住宅、規制（値）、基準（値）、暫定、検査、厚労省、経産省、農林水産省、行政、都道府県、内閣、総務省、消防庁、センター

・物理 (Butsuri) :

放射線（量）、シーベルト (Sv)、ベクレル (Bq)、推定、崩壊、測定（量 | 器）、ヨウ素、セシウム、ガンマ (γ) 線、濃度、核種、実効、基準（値）、物質

・医療・健康 (Iryo) :

食物（食べ物 | 食品）、水、内部被曝、飲食、妊娠、妊婦、不妊、健康被害、病気、治療、薬、水道、海産物、キノコ、山菜、牛乳、浄水器、甲状腺、検診、魚、保育園、学校、母（子）、毒性、風呂、野菜、蛇口、視覚、聴覚、触覚、味覚、嗅覚

・環境 (Kankyo) :

水、樹木、木（木材）、周辺、屋外、壁（面）、海、森林、家畜（牛、ブタ）、野鳥、車、大気、雨、風、埃、泥、どんぐり、キャンプ、土壌、沈着、農薬、空気、ラドン

質問の内容（テキスト）が、それぞれのグループのキーワードを含むか否かでグループごとの含有割合を求めて、一番大きいものをそのグループに属すると定義した。図4は、グループごとの質問をまとめたグラフである。

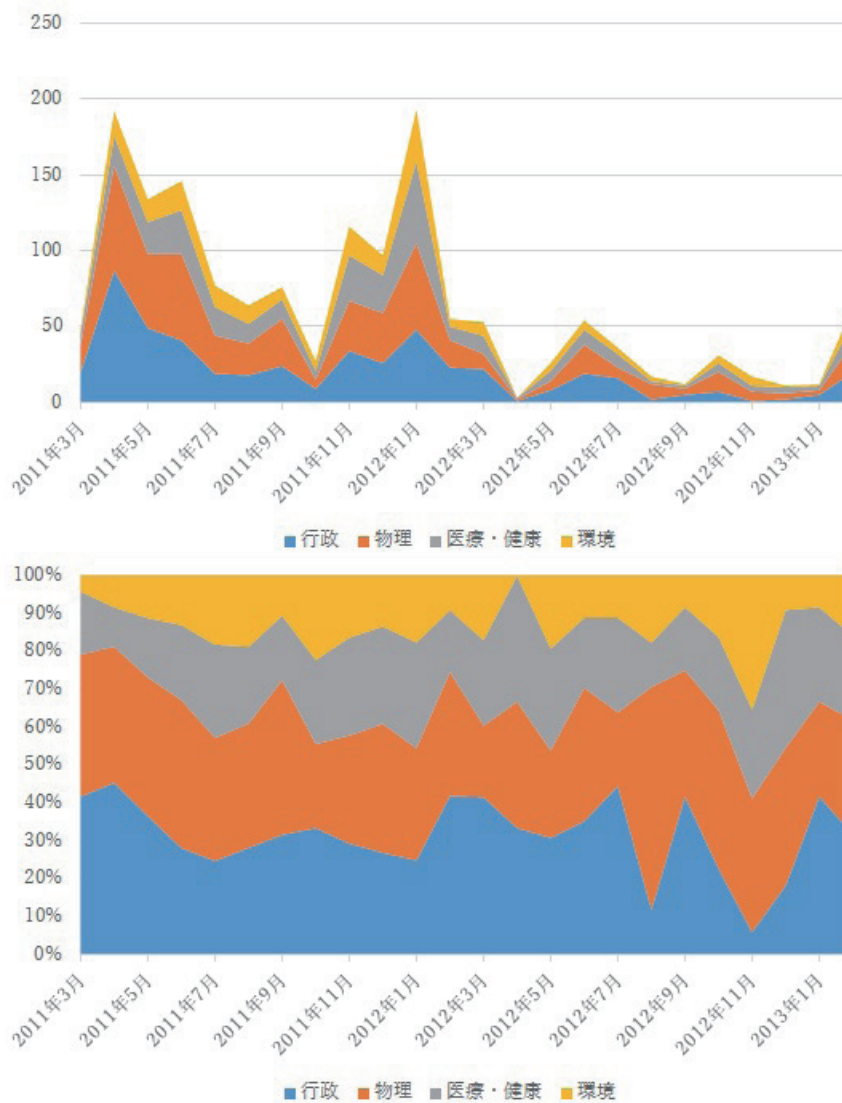


図4. グループごとの質問（月次推移）（実数（上図），割合（下図））

(2) Tweet データの解析

Twitter 社との戦略的ソリューションパートナーである株式会社 NTT データより以下のキーワードを基にして、Tweet データを購入し、分析に使用した。

キーワード：

[“原発”, “原子力”, “放射”, [“被ばく”, “被曝”, “被爆”, “除染”, “線量”, “ヨウ素”, “セシウム”, [“シーベルト”, “Sv”, “mSV”, “ μ SV”, “uSV”, “msv”, “ μ sv”, “usv”], [“ベクレル”, “Bq”], [“ガンマ線”, “ γ 線”], “核種”, [“甲状腺”, “甲状線”], “チェルノブイリ”, “規制値”, “基準値”, “学会”, “警戒区域”, “避難区域”, “産科婦人科”, “周産期・新生児医”, “日本疫”, “核医”, “電力中央”, “radiinfo”, “学術会議”, “環境疫”, [“保物”, “保健物理”], “物理学会”, “原子力学会”, “プルトニウム”, “ストロンチウム”, “暫定基準”, “暫定規制”, “屋内退避”, “金町浄水場”, “出荷制限”, “管理区域”, “避難地域”, “モニタリング”, “スクリーニング”, “ホットスポット”, “汚染”, “避難”, [“福島”, “ふくしま”, “フクシマ”], “検査”, “食品”, “水”, “土”, [“がん”, “ガン”, “癌”], “リスク”, “妊婦”, “妊娠”, “出産”, [“子ども”, “子供”, “こども”, “児”], “影響”]

(ただし, []内は or での選択)

利用した tweet データのそれぞれの tweet に関する変数は以下の通りである。

- ・ tweet ID：整数型
- ・ tweet 日時 (tweet が作成された日時)：時間型
- ・ ユーザー ID：整数型

- ・ ユーザー名：テキスト型
- ・ tweet の内容：テキスト型

Tweet データは、上記キーワードを基に 500 万件を上限に 2011 年 3 月～2011 年 9 月までの期間の中で、ランダムにサンプリングされて提供された。なお、同期間中に上記キーワードを含む tweet は全体で約 5,500 万件あり、本データ(tweet データ)はその約 9% である。キーワードの選択に当たっては、原発関連のキーワードに漏れが内容に配慮した。また、Twitter は誰でも発信できるということを考慮して、語気が多い漢字や単位も想定される範囲でくみ上げられるようにキーワードを工夫して選んだ。

Tweet データの変数：tweet 日時より時系列に Tweet された件数を集計し、図 5 に示す。

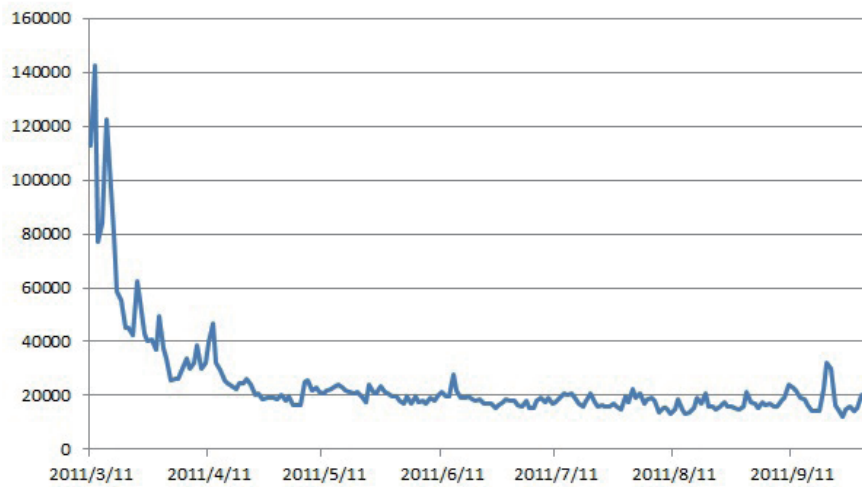


図 5. Tweet 数の時間推移

Tweet データの妥当性の検証は、日ごとの前記のキーワード件数を集計し、1 期前（1 日前）との内容の変化量を求め、変化の大きな時点前後の Tweet 内容を中心に確認することで、目的外の Tweet がどの程度含まれているかなどの確認を行った。変化量としては、Tweet されている内容の質的な変化を明らかにするため、各キーワード数を要素とする前日のベクトルと翌日とのユークリッド距離を用いている（図 6）。

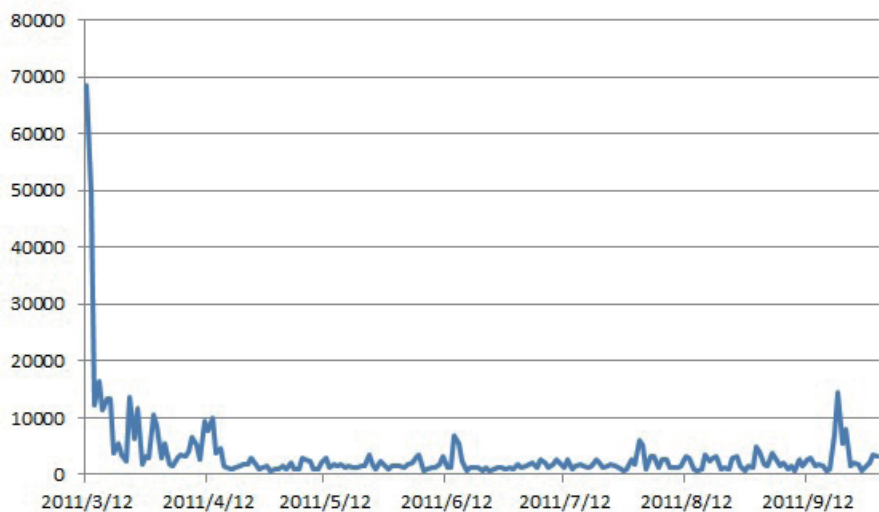


図 6. 1 日前との差分の推移

図6に基づき、変化点前後の例を示す。図7には、2011年3月11日～15日のキーワード上位10位のTweet件数をレーダーチャートで示した（このレーダーチャートのみ件数の少ないところの構造をみるために対数変換を行っている）。震災前には、学会の準備に関する一般的なつぶやきが見られたが、震災後は原発の状況やニュースに沿ったTweetが急増した。3月11日は、「原発」、「原子力」等のキーワードが上位であるが、「線量」や「シーベルト」等放射線を直接表現するキーワードは少なかった。しかし、3月12日以降は、放射線の線量を示すキーワードも急激した。

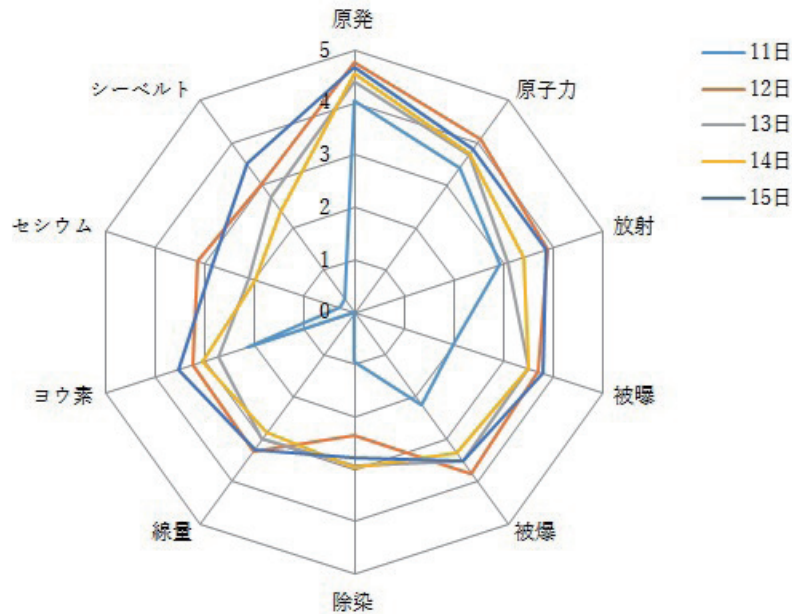


図7. 3月11日～15日のキーワード上位10位のTweet件数(軸は10の対数)

さらに、図6より読み取れる変化点のうち、6月中旬、7月から8月にかけておよび9月20日前後の同様キーワードを確認した。(順に、図8、図9、および図10)。6月および7月は、原発事故関連のニュースを受けたキーワードの変化で、上位1・2位のキーワードの数が多くなっていることが検出された。一方で、9月の場合には、当時、愛知県に台風が直撃し「避難」のキーワードが急上昇したことが見られた。

これより、例えば台風など、特殊な事例を含むTweetは除外する必要があることが判明した。ただし、今回の我々の目的である学会名などで抽出されたTweetに限れば、前記の影響は少ない。

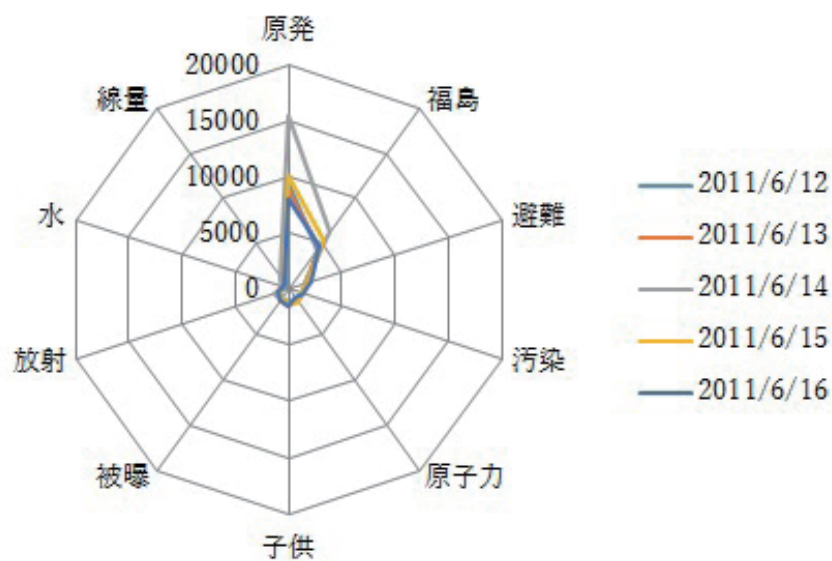


図8. 6月の変化点前後のレーダーチャート

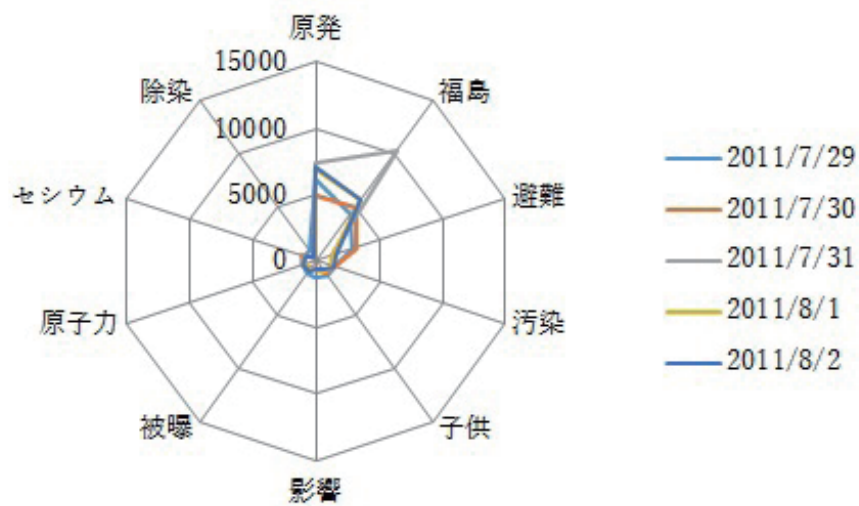


図9. 7月-8月の変化点前後のレーダーチャート

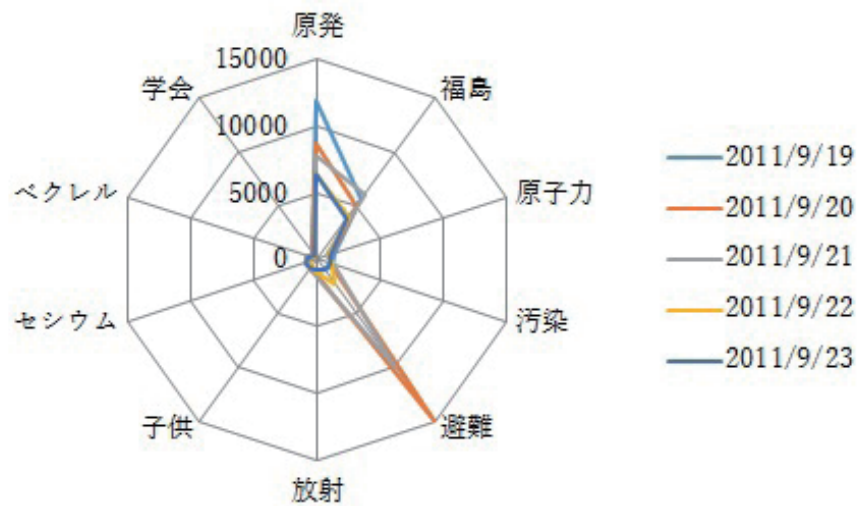


図10. 9月の変化点前後のレーダーチャート

次に、2013年秋の時点でGoogle検索によりQ&Aなどのホームページを掲載していることがわかった学会(名)を中心に、その学会名のキーワードが含まれる件数を月ごとに集計した(図11)。この結果より、日本産科婦人科学会が2011年3月に活発な活動をしたことがうかがえる。さらに、原子力学会、学会会議、物理学会、そして日本保健物理学会などが上位であった。

次に、Tweetのテキストに含まれる単語の類似度を視覚的に示す。ここでは、図11で特徴的であった「産科婦人科」を含むTweetについて、視覚化を行った。同図右には、縦軸・横軸に各Tweetの内容をとり、Jaccard係数により数値化した相互の類似度を0~1の値を青~オレンジの色で示した。それと対応して、同図左には、1日ごとのTweet数の推移と累積数を示した。ここでは、あるTweetに対して、それまでの累積Tweet数と当該Tweetが作成された日付が示されている。

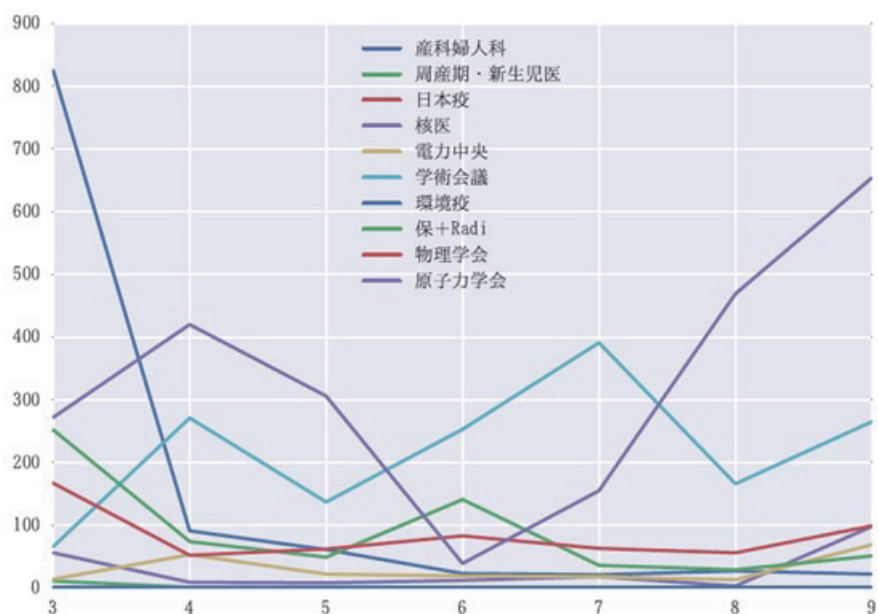


図 11. 学会（名）のキーワードが含まれる件数

図 13 右において、対角線にそって赤色で表示されているブロックはその話題そのものをそのまま Retweet したか、またはその文面のかなりを引用していると推察される。すなわち、この対角成分が赤くなっている部分から、どのような事柄が中心的なトピックであるかを調べることができる。

日本産科婦人科学会では、事故直後より、数名の会員が Twitter を利用し、「情報提供にご協力ください」旨の Tweet を始めている。さらに事故発生から数日後に Q&A のページにガイドする Tweet を頻繁に行った。この初期段階の活動が 3 月 27 日までの 800 件（サンプリングデータであるので、実際は 8,000 件のオーダーと推定できる）の Tweet につながっている。

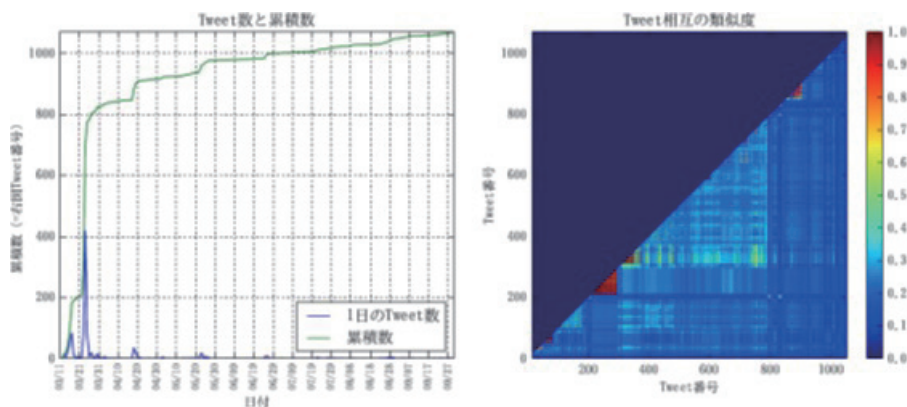


図 12. Tweet の状況 (左) と図 13. Tweet 相互の類似度の視覚化 (右)
 (「産科婦人科」を含む Tweet)

次に、日本保健物理学会の「専門家が答える暮らしの放射線」サイトにおける 2011-3-11 ~ 2011-09-30 の Tweet とその Retweet 数に関するデータを示す（注意:このデータは、実際に事務局側で管理されている生のデータであって、数値は実際のカウント値を示している。）。ただし、Twitter のシステムの仕様により、原文のまま手を加えず Retweet されるものだけがカウントされ、少しでも個人的な意見が含まれる「引用 Retweet」の数はカウントされていないことの注意を要する。実際の Tweet はおそらく数倍大きいものと推定できる。

期間中の Tweet 数は 797 件で、1 件の Tweet に対して、平均約 2 件の Retweet があった。このサイト立ち上げ時点が最大の Retweet 数で 373 件である。このサイトは 2014 年 7 月 9 日に国会図書館に移管されるまでに 4,117 名のフォロワーを有していた。

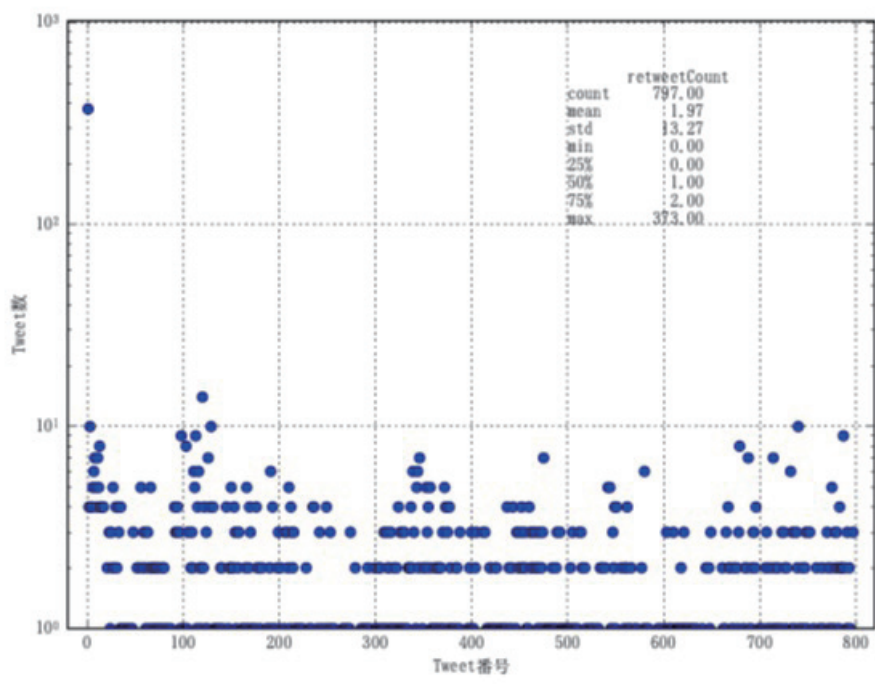


図 14. @radiinfo サイトの Tweet ごとの Retweet カウント数

次に、先述と同様に、日本保健物理学会 Tweet データについて、Jaccard 係数を用いて、Tweet 間の類似度を視覚化した (図 15 及び図 16)。このデータでは、約半年の期間において 598 件の Tweet があり、実際には Retweet を含めて 6,000 件程度の Tweet があったものと推察できる。この期間の実際の日本保健物理学会の Tweet 数は約 800 件であるから、反響が大きかったことが予想される。

日本保健物理学会 tweet データの類似度のパターンから、3月29日のQ&A サイト立ち上げの際に、そのアナウンスとして頻繁に Tweet されているのが読み取れる。また、7月に Tweet された「混乱は医療と保健物理という二つの専門分野の専門家の意見が極端に違う…」のようなトピックのブロックは明らかに孤立していることもうかがえる。

一方で、Q&A の Tweet は、時期ごと (Tweet ごと) に度々に引用されるため、比較的高い類似性 (図中では黄色) で右に尾を引いた特徴的なパターンを示していることが読み取れる。この点は、他の学会の Tweet の類似性と比べて大きな特徴であることが判明した。

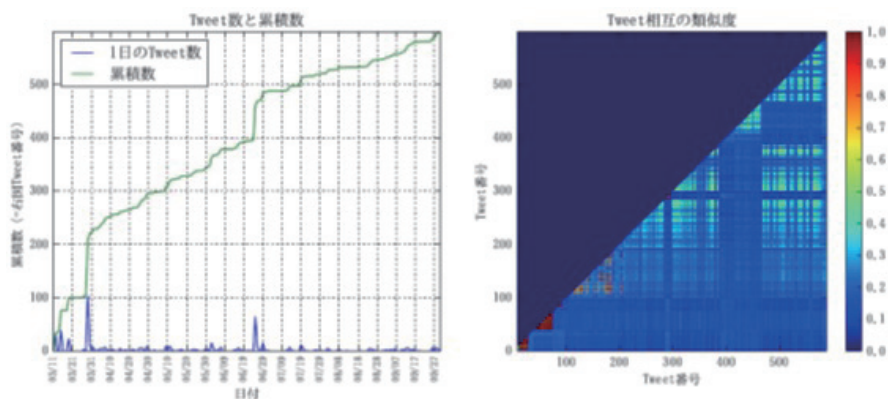


図 15. Tweet の状況 (左) と図 16. Tweet 相互の類似度の視覚化 (右)
(日本保健物理学会を含む Tweet)

(3) Radiinfo データの評判分析

Tweet データのうち、@radiinfo を含むもの（重複を含む）を抽出し、評判分析を行った。Radiinfo データを高村他 (2006) の単語感情極性対応表を用いて tweet の肯定性・否定性を指標化（ポジネガ度）した。さらに、Tweet データでは、Tweet ごとのポジネガ度、Tweet のワード数および Tweet された時間（帯）をまとめ、主成分分析により変数の縮約を行い、さらにそのスコアによりクラスター分析を行った。

利用した radiinfo データのそれぞれの tweet に関する変数は以下の通りである。

- ・ tweet ID：整数型
- ・ tweet 時刻（tweet が作成された時間）(hour)：整数型（0～23）
- ・ ポジネガ度 (score)：実数型
- ・ tweet に含まれるワード数 (n)：整数型

図 17 に変数の Factor Map を示す。これより、第一主成分はポジネガ度を示すが、Tweet の内容自体がネガティブに偏っているため、ワード数が多いほどネガティブ（ポジティブの反対方向）を示していることがうかがえる。また、第二主成分は Tweet される時刻を表している。

さらに、主成分分析により求めた主成分得点をもとに、変数間の差分の 2 乗を非類似度としてワード法によりクラスター分析を行った。図 18 にはデンドログラム、図 19 には Factor Map をクラスごとに色分けして示す。結果より、大まかにポジネガ度の正負および、Tweet 時刻によって 2×2 の 4 分割された。

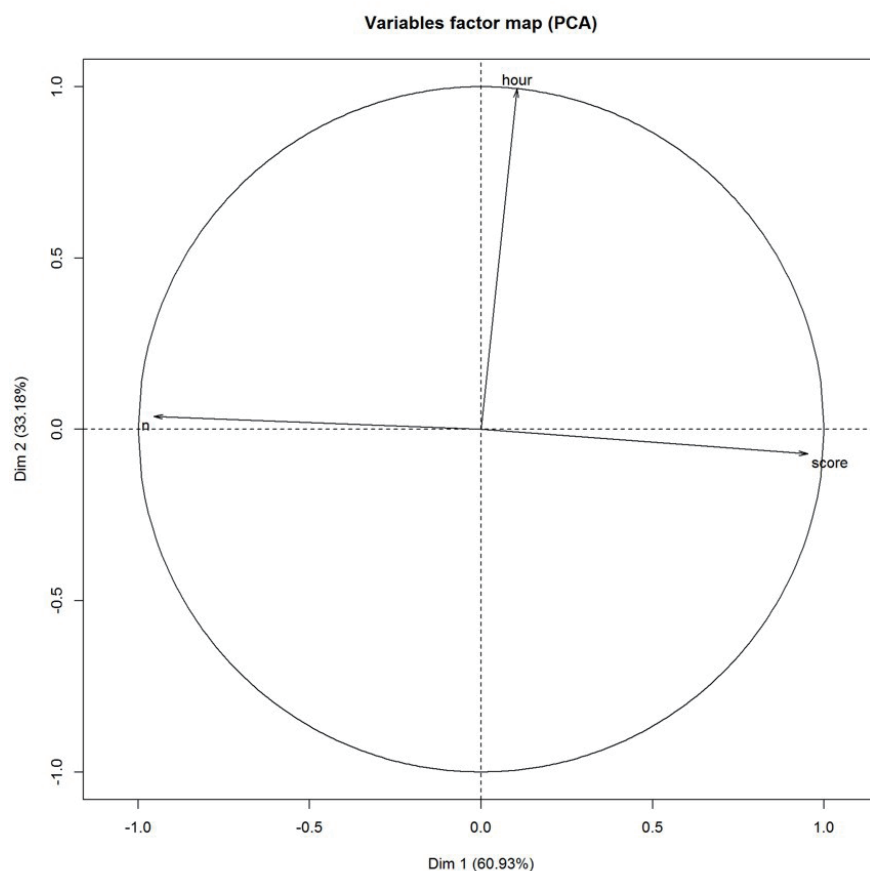


図 17. 主成分分析の結果（変数の Factor Map）

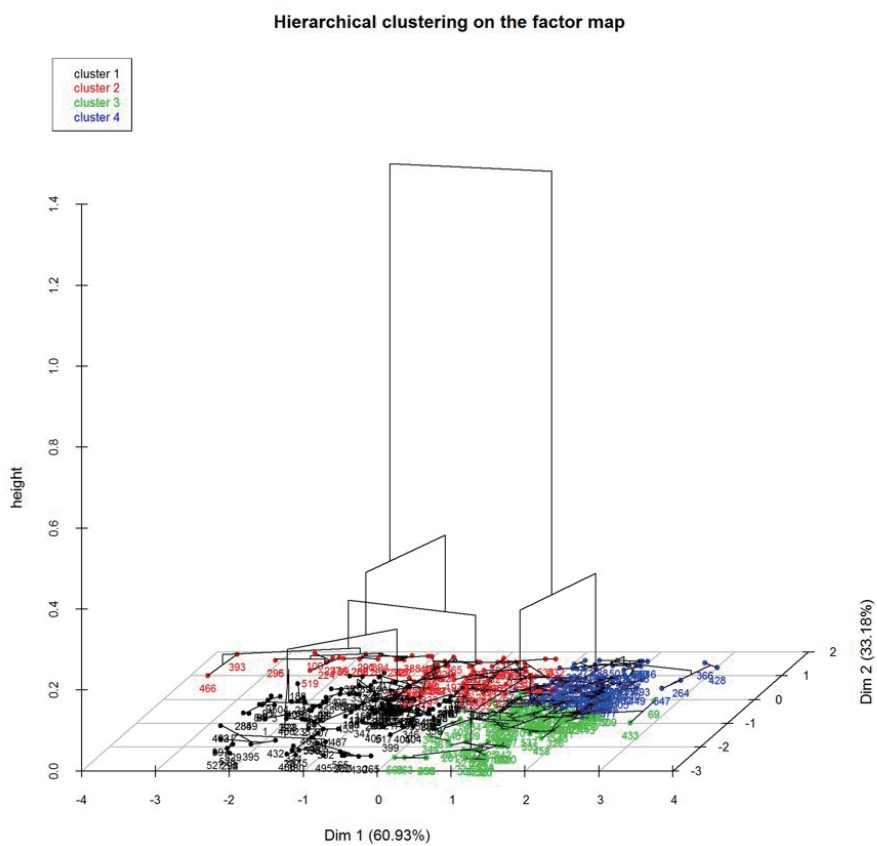


図 18. クラスター分析の結果 (デンドログラム)

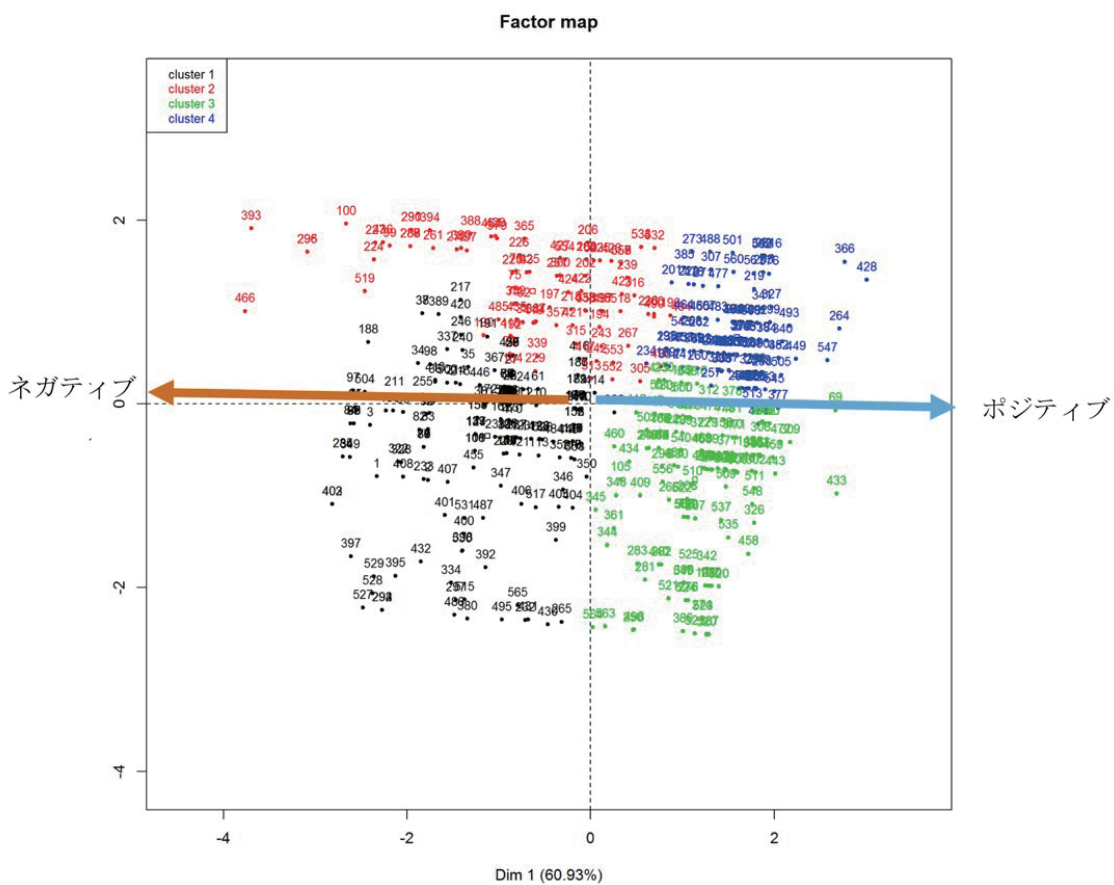


図 19. クラスター分析の結果 (Factor Map)

さらに、クラスごとの時系列の推移を確認するために、クラスごと、月ごとに集計した。図 20 にはクラスごとのポジネガ度の月次推移を、図 21 にはクラスごとのワード数の月次推移を示す。クラス 1 およびクラス 2 (clust1 および clust2) についてはネガティブ度が高く (図 21 における縦軸の負の方向) ワード数は多い (図 22) が、クラス 3 およびクラス 4 (clust3 および clust4) についてはその逆であることが読み取れる 2011 年 7 月には、非常にネガティブにツイートされているグループ (クラス) があることが判明した。なお、この結果にはリツイートも含まれている。

この 2011 年 7 月の非常にネガティブなツイートの中には、「保健物理」の目的を説明したツイートの中で、内容としては、(係り受けとして) 予防にかかっているものの「核施設」「軍事施設」等非常にネガティブなワードが多く含まれているため、ポジネガ度が -22.5 となっているツイートも存在し、それが大きな影響を与えている。(なお、ポジネガ度の平均は、このツイート全体で -5.25 である。)

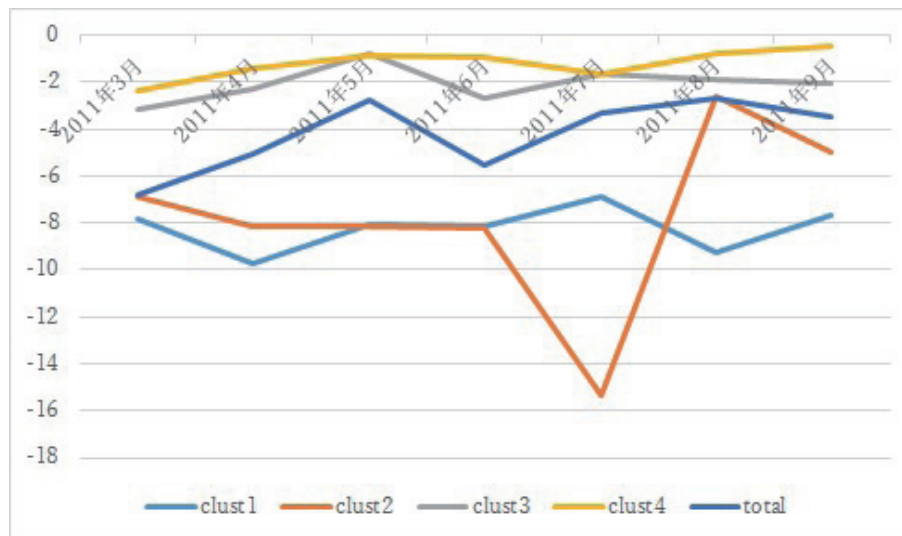


図 20. クラスごとのポジネガ度 (月次推移)

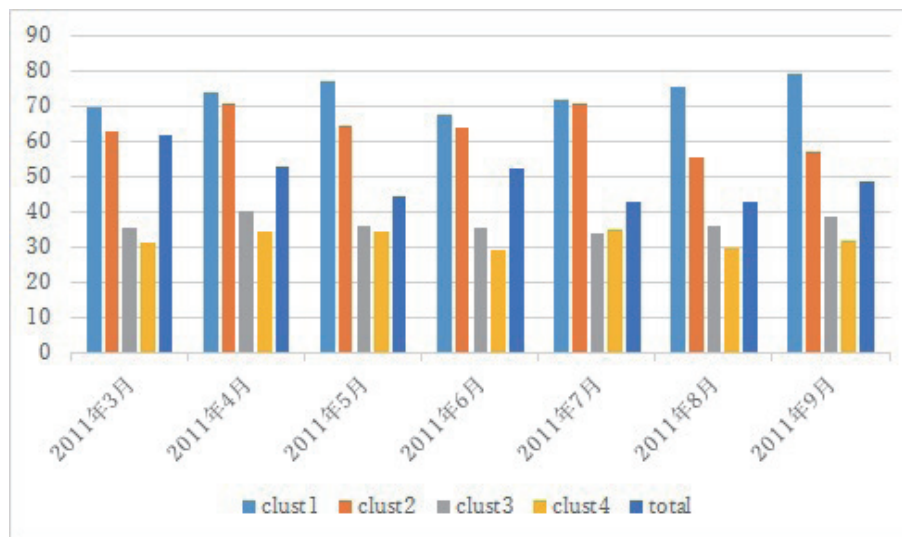


図 21. クラスごとの平均ワード数 (月次推移)

参考文献

- [1] 高村大地, 乾孝司, 奥村学 (2006), スピンモデルによる単語の感情極性抽出. 情報処理学会論文誌, Vol.47, No.2, 2006.
- [2] 日本保健物理学会 (2014), 専門家が答える暮らしの放射線 Q&A, 国立国会図書館, WARP (Web Archiving Project), 書誌 ID : 000000020764

(久保田貴文、藤宮仁)

3.3.2. 東京電力福島第一原子力発電所事故後のクライシスコミュニケーションにおける課題

A. 福島県県外避難者の動きから見える課題

(1) はじめに

福島第一原発の状況を受けて、3月11日には3km、12日は10km圏に避難命令が出た。さらに、3月15日には福島第一原発から20km圏が避難指示区域となり、30km圏は屋内退避指示区域となる。さらに4月22日には実際の線量分布も反映して、30km圏外の飯館村等も計画的避難区域となった。ここでは福島県のホームページに示された県外避難者の動きをもとに、3.11以降の避難先県別に見た県外避難者の動向について検討し、避難に影響した要因について考察する¹⁾。

県外避難者は2011年6月には45,242人、8月末には55,793人となる。2011年8月末の集計では、このうち避難区域から県外への避難が約4.2万人、避難区域外からの県外避難が1.4万人と推計されている。県外避難者数は2011年秋以降も増加し、2012年4月には62,736人と最高となる。その後2013年4月55,610人、2014年4月46,700人、2015年4月46,170人、2016年4月41,973人と減少してはいるが、5年以上経過した今なおピーク時の2/3はまだ県外避難の状態である。福島県のホームページに掲載されている県外への避難状況の推移から幾つかの県を選びだし、図を作成した(図1)。この図には、2011年6月以降の各県への避難者の推移が記載されている。新潟を除く県は、6月以降どんどん避難者が増大、2012年4月頃がピークであることがわかる。一方、新潟県は福島県に隣接しており、事故直後の交通も比較的好かったことから、早期に多くの避難者を受け入れている。その新潟への避難者も9月に一端6000人を切って以降、再度2012年の春にかけて増加している。このことは、新潟県においても2011年夏頃から新たに避難した方がいたことをしめしている。県別県外避難者動向と立地による特性も見えてくるが、ここでは本来の目的からはずれるので、他稿で議論する。

ここで疑問がわいてくる。2011年6月の時点では、福島第一原発で曲がりなりにも汚染水処理も始まり、トラブル続きながらもこれ以上悪くはならないと、多くの人が思えるようになった時期である。校庭の除染等も始まっている。更に2011年12月16日、東京電力は、福島第一原発1から3号機において、原子炉の内部が「冷温停止状態」に至っていると発表している。ところが、県外避難者は、夏から秋にかけて増加、翌年3月8日には62,831人と最大となる。特にその傾向は隣の県の山形県への避難者が顕著である。福島から山形へは高速自動車道を使うと1時間程度で行けるので、東日本大震災の被害も少なく、移動の比較的便利な山形県が母子避難先として選ばれたようである。なお、2016年現在山形への避難者はピーク時の22%と減少しているが、東京では未だピーク時の72%は残っている。山形県と異なり、大都市、あるいはより遠くの県への避難者の2016年に於ける帰宅率は、30-40%程度である。

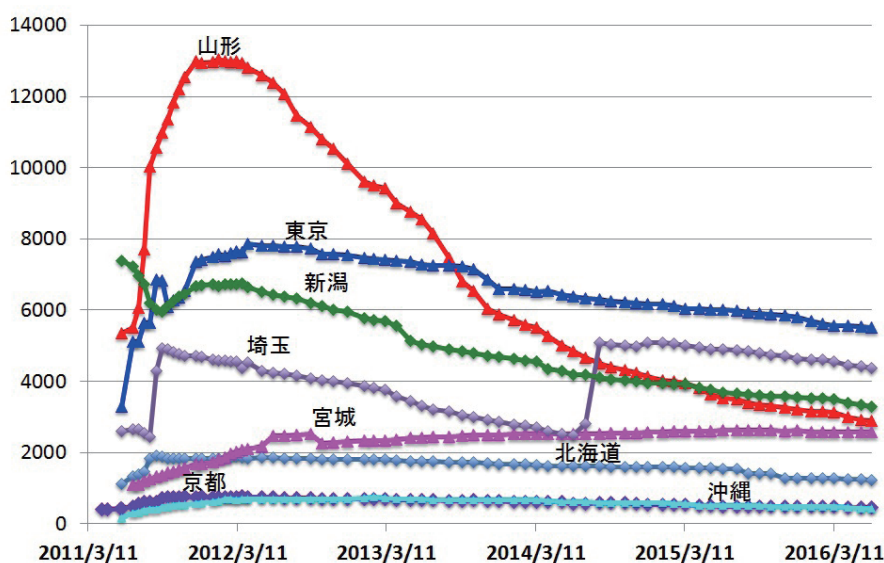


図1 県外避難者の動き

(2) 何事故後 1 年間も県外避難者が増え続けたか：twitter データからの考察

福島県内において、放出された放射能汚染状況が明らかになり、健康リスクは避難区域を除くと心配には及ばないとされるようになって以降も、県外避難者の増加した事は、クライシス時の対策に問題があったと言ってもいいのではないだろう。

筆者の調べた範囲でも 2011 年 5 月位から秋にかけて、福島市、郡山市、いわき市等においては、内部被ばくの影響を強調し、少なくとも子供は県外避難すべきだと主張する人の講演会が多数開催されている。実際、筆者も旧知の科学コミュニケーションを専門とする研究者から、福島原発周辺地域からの、妊婦、小児、児童の避難活動への賛同を求められたが、「科学者が科学的根拠の検証をすることなく、漠然とリスクがあるからリスク回避行動（避難活動）の提案をするということは、研究者の役割放棄である」と断った経緯もある²⁾。現実には、科学者の一部も子ども避難プロジェクトなどを押し進めた。また、3.3.3. 科学者とマスメディア、C. 書籍動向のところで紹介するが、低線量の放射線影響について過大な評価本の出版も影響した可能性は否定出来ない。

2011 年 3 月 11 日から、同年 9 月末までの期間にサンプリングされた twitter データから幾つかのキーワードの出現頻度を時系列で解析した (図 2)。その結果、最初は放射線という言葉が使われていたが、その後より具体的なベクレルと言う単位やセシウムという言葉に変わって来ている。これは住民の間で、放射線に関する一定の知識が広まった事を意味しているのだろう。同時に 5 月半ばから検査、8 月頃からは除染という言葉が増加している。これら経時的な twitter のキーワード解析から明らかになった事は、事故直後は漠然とした放射線という知識から、時が経つにつれて、ベクレルと言う単位で語られる、またセシウムというより具体的な用語が一般化して来た事である。3 月 17 日には暫定規制値が定められ、4 月から 7 月にかけて、福島県産のみならず関東の諸地域の色々な食品から、基準値越えが出たとのニュースが流れ、twitter データにも検査とセシウムと言う言葉が連動して増えているのが見る事が出来る。

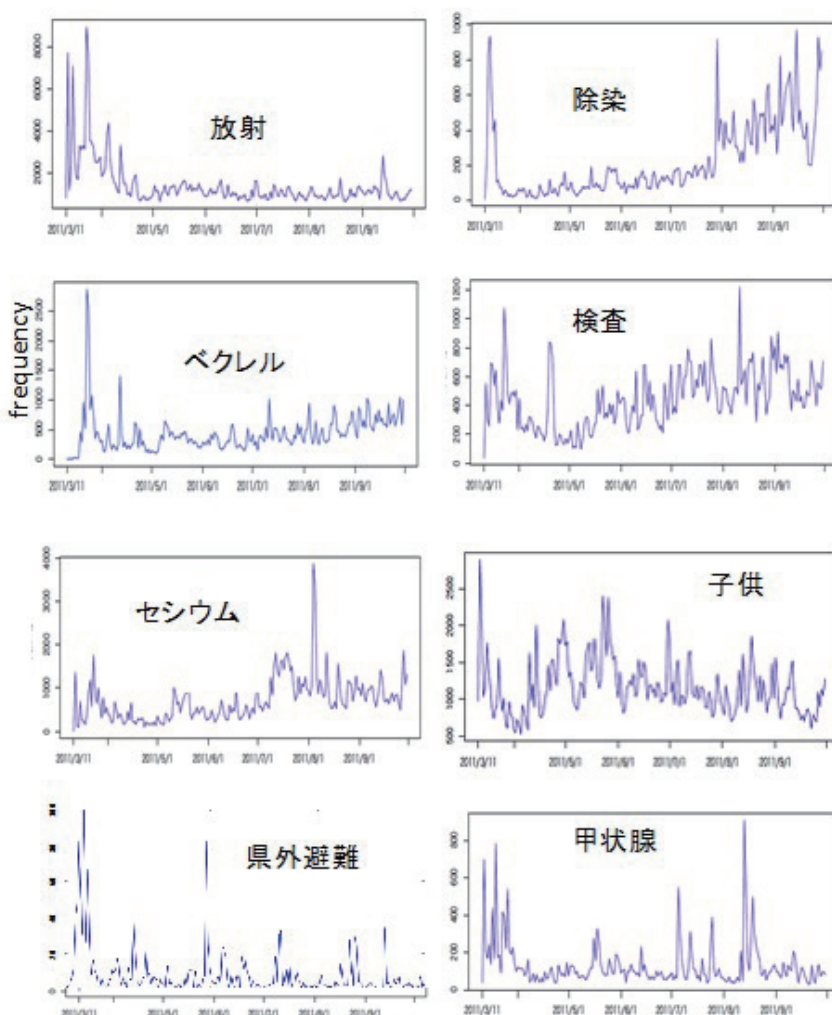


図 2 サンプリングされた Twitter データ 500 万件のキーワードの推移

5月27日「福島県内における児童生徒等が学校等において受ける線量低減に向けた当面の対応について」がだされ
ているが、それと連動したと思われるピークが県外避難という言葉にみることができる。

その後8月頃から、校庭の除染の動きが本格化し除染に関心が移行する。特に7月末の除染のピークは、2011年7
月27日(水)衆議院厚生労働委員会「放射線の健康への影響」参考人説明での「除染」を強調した児玉東大教授の国
会証言が影響したと考えられる。子供と結びつけてのtweetは4月、5月はもちろんの事、その後も長く続いている。
これらのデータから類推すると、放射線に関する情報が具体的になるにつれ、特に子供への健康影響への不安が増大し、
避難に繋がったと推察される。実際、郡山市などの避難区域外からの県外避難者数人から聞いたところによると、3月
時点では政府発表をそれなりに信じていたが、4月になって「飯館村やっばり避難」と聞いて、急に不安になり避難を
考えたとの事であった。避難区域内の人は早期に避難したが、避難区域外の人は、2011年夏頃から不安が増して、学
期の変わり目に県外避難したケースが多いと考えられる。

参考文献

1) 福島県ホームページ、県外への避難者数の状況

<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/172562.pdf>

2) NPO あいんしゅたいん ブログ (<http://jein.jp/blog-jein/336-blog81.html>)

(宇野 賀津子)

B. 基準値の変遷

(1) はじめに

放射線が人体にどの程度の影響を及ぼすのか。福島原発事故当時にその知識を持っていたのは、放射線生物学の研究
者や放射線医療に携わる医療関係者、また原子力業界関係者や、研究で放射線や放射性物質を扱う分野の科学者に限ら
れ、一般人ではほぼ皆無、科学者でも限られた研究分野の研究者以外では皆目分らない。そうした状況のなかで、3.2.で
述べた科学者の動きや情報発信、また、3.3.1.に示した保健物理学会のように積極的に一般からの疑問に丁寧に答える
といった取り組みは、そうした情報にたどり着いた人にとって、大きな安心材料になった。

しかし、多くの一般市民は、政府機関の発表に対する不信任が増し、玉石混交の情報が氾濫するなかで、残念ながら、
上記科学者の献身的な情報を探し出す前に、不安を煽る他の情報に阻まれた場合も多かったと推察される。

放射能や線量の定量的な数値がニュースに登場したのは、事故直後に、モニタリングポストの空間線量が毎時何とか
マイクロシーベルトを超えたとか、何ミリシーベルトに達した、という報道においてである。ほとんどの人にとって初
耳のこの単位に、理解できないがゆえの戸惑いを覚えた人が多かったが、ほどなくして、今度は放射性物質の放出量と
してテラベクレルという単位が登場し、いよいよ理解不能に陥った。

放射線の影響について漠然とした不安が社会を取り巻く中、こうした放射能や線量に関する単位が、具体的に生活に
密着したものとして社会的関心事となるのは、基準値(あるいは規制値)という用語がニュースに上るようになってか
らである。残念ながら、空間線量に関しては、様々な専門家、あるいは「専門家」と称する人々が、それぞれの数値を
語り、まるで違う数値のどれを信じていいか一般の人には全く判断がつかなくなったこと、また、空間線量の基準値を
設定するに当たって、政府の対応が二転三転したこと、それによって人々が不安を抱く結果を招いてしまうという、リ
スクコミュニケーションの失敗例となってしまった。

以下では、まず基準値の変遷の経緯について述べ、続いてtwitter分析を通してそれが人々の間でどう受け止められ
たかの分析を報告する。

(2) 食品等の基準値と風評被害

まずは、食品等の規制に関して、原発事故直後の2011年3月15日には、厚生労働省・農林水産省で放射性物質規
制の検討が本格化し、3月17日に厚生労働省が暫定規制値を各都道府県に通知して発表した。放射性ヨウ素131の環
境汚染が深刻であった福島県内および周辺地域では、3月21日に、4県のホウレンソウ・カキナ、そして福島県産の
原乳に出荷制限が出された。同日から翌日にかけて、飯館村を始めとする福島県の複数市町村で水道水の摂取制限がか

かったが、全国的な話題としては、東京都の金町浄水場で、乳児の基準値を少し超える放射性ヨウ素が検出されたというニュースが衝撃を与え、首都圏はほぼその日のうちに、全国的にもほどなくして、ペットボトルの飲料水が品切れになるという事態を招いた。東京での水道水の摂取制限は翌日には解除されたが、「ただちに健康への影響はない。」という枝野幸男官房長官の発言は、「中長期的には何かしらの影響があるかもしれない」という人々の不安を生み出す要因ともなった。

これを端緒として、4月4日に茨城県産のコウナゴ、4月20日に福島県沖のコウナゴから基準値越えの放射性ヨウ素を検出、出荷制限。5月11日には神奈川県南足柄市の新茶が、放射性セシウムの基準値を超え、5月20日には茶の出荷制限。7月19日には汚染稲藁を原因とする牛肉の基準値超えが見つかり、これを発端として、牛肉の出荷制限および、その後2ヶ月間ほど、全国の肉牛を全頭検査することになった。この年の夏から秋以降にかけて、その他の食料や、収穫を迎えた米、あるいは食卓や給食の食品検査の話題が社会的な注目を集め、福島県産の食材に対していわゆる風評被害を増長させる結果となった。

食品の規制については、事故当初、放射性物質に関する基準値が定められておらず、事故後の数日で泥縄式に暫定規制値を決めたわけではあるが、それにしても対応は早かった。短い時間で暫定規制値を決めることができたのは、ICRP 勧告 Pub.63 をベースとして、原子力規制委員会が1998年に作成した防災対策に係る指標が既にあり、これが地方自治体の防災計画に採用されていたことが大きい。この指標を基本に、内外の基準値との比較検討を行って、放射性ヨウ素の乳幼児用調整粉乳および飲用乳については、より厳しいコーデックス委員会のガイドライン値を採用することにしたという。こうして3月17日に通知・発表した暫定規制値は、そのすぐ後の3月26日の食品安全委員会では10 mSvに緩めるとの意見が大勢を占めつつあったそうだが、緩和の方向性が報じられて抗議が殺到し、数日後には現状で妥当との緊急取りまとめを提示することになった。結果として、暫定規制値はその後一貫して1年間使われたので、この値そのものに関する混乱はあまり聞かれなかった。

ただし、「暫定」的な値の妥当性についての不安から、それよりも低い基準値を求める消費者の声に応える形で、あるいはそうした声を食品業界・流通業界が慮って先手を打ち、政府の決めた規制値よりも更に低い独自基準を謳う動きがあり、それが結果として福島県産の食材を避ける圧力として働いたことは否めない。食品の「暫定」でない「基準値」に移行するのは、翌年2012年4月1日からであり、このときも基準値の変更は大きくニュースで扱われたが、事故の1年後の事象であり、いずれクライシス時には該当しない、その後の話である。

(3) 線量と人体への影響に関する発言

報道で連日、シーベルトという単位が連呼される時期にあって、実際にどれほどの線量が人体にどんな影響を及ぼすのかという数値が問題となった。少なくとも一般住民に関して、急性被曝による確定的影響が問題になることはなかったもので、がんの確率的影響が議論の対象になったのであるが、国際放射線防護委員会 (ICRP) が採用する線形閾値なし仮説 (LNT) では、がんの確率は線量に比例するとしており、どこかで簡単に線引きできるような閾値があるわけではない。安全か危険かという判断は、どの程度までの確率を容認するかという社会的合意なしには成立し得ず、ただ1つの線量基準を示すことができなかった。日本の法令に定められた線量限度としては、放射線取扱業務従事者に対する線量限度を別とすれば、一般住民に対する公衆被曝の追加線量について年間1 mSv という値しかなく、ICRP の2007年勧告 (Pub. 103) に定められた、緊急事態における線量の目安は、国内法令には取り入れられていなかった。(現在でも未整備である。)

国家資格をもつ放射線取扱主任者の間ですら、緊急時におけるICRPの線量目安はその概念からしてほとんど知られていなかったため、原発事故を受けて、20 mSv/年とか100 mSv/年といった事故時の管理基準が出て来たとき、放射線を取り扱う科学者の間でも、年間1 mSv という法令を無視した高すぎる基準であるとか、年間5 mSv を超える地域は、本来ならば放射線管理区域を設定すべき線量なのに、といった意見が多かった。放射線生物学の知識のない物理系の科学者の間で、特に心配の声が多く聞かれた。

一方で、放射線医学の専門家の例を挙げれば、3.2.4で紹介した東大病院放射線科の中川恵一准教授は「この程度の線量では人体に全く影響がない」とテレビでもtwitterでも発言し、また、福島入りした長崎大学の山下俊一教授も、福島県立医科大学の医療関係者を集めた集會や、福島県の手配で県内各所を訪問した住民向け講演会で、「100 mSv まででは問題ないから安心していい」との説明をしていた。ところが、4月22日に新たに設定された計画的避難区域の設定基準が20 mSv/年であったこともあって、危険なものを安全と喧伝したとして、彼らは世の中の批判に晒されるこ

ととなっていた。ネット上では「御用学者」のレッテルを貼られて叩かれ、福島でも、講演会に放射線の危険性を主張するグループが現れるようになるとともに、住民からも強い不安の声が聞かれて、講演会で怒号が飛び交うこともあったという。

そのころには、年間 1 mSv 以上は法令違反だとか、危険だと説く科学者も多く「専門家」も、テレビや新聞などには登場しないものの、ネットや書籍を通じて一般の人々に相当な影響を与えた。線量の測定値、なかでも特に、内部被曝に関する情報が圧倒的に不足しており、注意喚起は防護上当然必要なことだとしても、過敏な反応、あるいは明らかに必要以上に危険性を煽る発言も多々見られた。ネットではいわゆる安全を説く「安全厨」と危険を煽る「危険厨」とが激しく対立する、あるいは罵り合う状況が生まれてしまい、これは事故後少なくとも 1 年間は収まらなかった。

(4) 空間線量の基準値をめぐる混乱

基準値をめぐるリスクコミュニケーションの失敗が著しい混乱を招いた顕著な例として、除染に関する空間線量の目安としての線量基準が挙げられる。新年度を迎え、福島県内の学校について再開を早急に検討すべき時期にあって、文部科学省から小学校等の利用における線量の目安について相談があり、原子力安全委員会で検討を開始したのが 2011 年 4 月 9 日である。その後 4 月 19 日に政府は、校舎・校庭等の利用判断における暫定的な目安として、年間 20 mSv に相当する空間線量率 $3.8 \mu\text{Sv/h}$ を決定し通知した。

この頃には、どの地域の空間線量がどのくらいというデータも揃ってきていて、また、そのミリシーベルトの単位の意味するところに関する情報は、様々に修飾されて出回っていた。例えば、法令で設定されている一般住民の人工的な追加線量に対する被曝限度が年間 1 mSv であるとか、年間 5 mSv を超える空間線量は放射線管理区域として扱われるといった知識は、放射線問題に関心の高い人たちの間では知られていて、なかでも、福島県在住の人たちにとっては、当然ながら自らの生活に直接関わる関心事になっていた。

そんななか、そうした値よりずっと高い、年間 20 mSv 以下ならそのまま学校を再開してよいとする判断は、住民の強い反対に合い、通知の翌々日、4 月 21 日には、基準撤回を求めた市民グループとの間で交渉の席が設けられた。ところが、対応に当たった若い役人は、住民側の質問に、ほとんどどれも答えることができず、基準を決めた経緯や根拠が不鮮明だという事実が露呈した。翌 22 日には、線量が高いことが判明して以降も半径 20 km の警戒区域から外れていた、飯舘村を始めとする原発から北西の地域について、積算線量 20 mSv/年以上が予想される区域が計画的避難区域に設定された。ということは、避難の基準が 20 mSv/年であると決めた一方で、それ以外の地域で、その同じ基準を少しでも下回れば、小学校を再開してよい、という判断を示したことになる。放射線に感受性の高い子どもにそんな基準を適用するとはけしからん、という声が増大していくこととなった。

この状況のなか、4 月 27 日に郡山市は独自の基準と判断で校庭の除染を始め、文部科学省は、当初これを批判していたものの、翌々日に事態は大きく動くこととなる。4 月 29 日、内閣官房参与の小佐古敏荘東京大学教授が参与を辞任。小学校の再開に年間 20 mSv の基準は高すぎ、放射線防護の専門家として自分は容認できない、と語った涙の記者会見の映像がテレビで繰り返し流されるや、20 mSv という基準に対する人々の不信が一気に爆発した。

休み明けの 5 月 2 日、原子力安全委員会の班目春樹委員長は「原子力安全委員会としては児童生徒が 1 年間に 20 mSv 浴びせてもいいとは言っておらず、どこまで下げられるか、文部科学省自身が示すべきことだ」と語り、高木義明文部科学大臣は定例記者会見で「20 mSv という目安は、それだけ浴びていいということではない。1 mSv を目指すのは当たり前だが、原発の事態が収束をしていない現状において、20 mSv を出発点にして、できる限り児童生徒における線量を減らしていくのが適切だ」と発言しているが、さほどニュースにはなっていない。テレビの映像では、市民グループとの間で再度設けられた交渉の席で、文部科学省と原子力安全委員会の見解の齟齬が明らかとなったシーンが決定的で（市民グループらを前に居並ぶ両機関の関係者のうち、原子力安全委員会の代表者が、学校再開の基準として 20 mSv は「原子力安全委員会としては認めていない」と発言し、場内は一時騒然となった。見限られた文部科学省側の担当者のひきつる顔が印象的であった）、基準値の正当性や文部科学省の姿勢が著しく疑問視される事態に陥った。

これを契機として、基準撤回を求める市民運動は一層の高まりを見せ、抗しきれなくなった文部科学省は、遂に 5 月 27 日に以下の通知を福島県に出した。

- 1 mSv/年から 20 mSv/年という目安は維持しつつも、学校において児童生徒等が受ける線量について、当面、1 mSv/年以下を目指す。
- 屋外活動の制限基準は $3.8 \mu\text{Sv/h}$ のままだが、校庭・園庭の空間線量率が $1 \mu\text{Sv/h}$ 以上の学校を対象に、土壌に

関する線量低減策（校庭の除染）に財政的支援を実施することで、被災者の安心を確保する。（実質的に年間 5 mSv 以上のところは除染を支援、という方針。）

以上述べてきた、基準値をめぐる混乱は、人々の間に、年間 20 mSv という基準ではとても危なくてだめで、ともかくも 1 mSv 以下でなければいけない、という認識を植え付ける結果となった。リスクは線量に比例して上昇するアナログ量で、どの程度のリスクまでなら容認できるか、というリスクトレードオフの考え方は根付かず、人々は、ともかくも 1 mSv 以上ならば危険、以下なら安心、というゼロか 1、かのデジタル的な二者択一の認識になりがちであった。

参考文献等

1. 大塚耕平（元厚生労働副大臣）著「3.11 大震災と厚労省（放射性物質の影響と暫定規制）」丸善出版（2012）。
2. 特定非営利活動法人 OurPlanet-TV「子どもの安全基準、根拠不透明～市民の追及で明らかに」
<http://www.ourplanet-tv.org/?q=node/1012>
3. 「ざまあみやがれい！」ブログ「原子力安全委員会『20 ミリシーベルト認めてない』文科省「食品からの被ばくは入っていない』（文字おこし）」
<http://blog.livedoor.jp/amenohimoharenohimo/archives/65726947.html>
4. 文部科学省「高木義明文部科学大臣記者会見録（平成 23 年 5 月 2 日）」
http://www.mext.go.jp/b_menu/daijin/detail/1305361.htm
6. 文部科学省「福島県内における児童生徒等が学校等において受ける線量低減に向けた当面の対応について」（平成 23 年 5 月 27 日）http://www.mext.go.jp/a_menu/saigaijohou/syousai/1306590.htm
5. 文部科学省「『福島県内の学校等の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方』等に関する Q & A」http://www.mext.go.jp/a_menu/saigaijohou/syousai/1307458.htm

（鳥居 寛之）

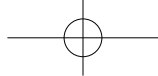
C. 基準値に関するマスコミで報じられた専門家発言に対する twitter の反応

今回用いた Twitter データは、前述のとおり、東日本大震災発生日 2011 年 3 月 11 日～同年 9 月 30 日までを対象にしている。この期間の原発や放射線関連のキーワードで絞り込んだ母集団の約 9%にあたる Tweet をランダムに抽出した 500 万件である。したがって、本解析後の数値の約 10 倍強の Tweet が実際には存在していることになる。詳しい内容に入る前に Twitter について簡単に説明する。まず、Twitter は、投稿に 140 字の制限が設けられている（2016 年 5 月より @ で始まるユーザー名などをカウントから外ことになったが基本は 140 字程度である）。ユーザーの自発的な発言は「Mention」と呼ぶ。また、参照した原文のまま第三者向けに拡散するためのボタンが Twitter システムに有り、それを利用して Tweet することを「Retweet」と呼ぶ。Retweet では、最初につぶやいたユーザーのアカウント側に自動的に Retweet 数としてカウントされる。さらに、他人の Mention を引用しつつ、自分のコメントを新たに加えて Tweet する場合は「引用 Retweet」と呼ぶ。引用 Retweet は、内容から判断するしかなく、Mention と同じに扱われる。以上の「Mention、Retweet、引用 Retweet」含めた全体をここでは「Tweet」と呼ぶ。Tweet された母集団から今回は 9% がランダム抽出されているということもあり、最初の Mention から情報の伝播状況を直接的にたどることは難しい。このため、ここでは、各 Tweet 内容に含まれている特定のキーワードや、数値や単位に関する情報を用いることで、マスコミ発表などに対する Twitter 上での反応を調べる。キーワードとしては、専門家や政治家の姓、その他規制や基準などを用いている。また、基準や規制に関連する反応をみるために数値+単位に関する表現を中心に収集して Twitter の反応をみた。

（1）解析方法

(a) 文字コードの扱い

Twitter データは、パソコンだけでなく、スマホを含む様々な OS に搭載されているブラウザから投稿されている。そのため、統一的に扱えるように文字コードは UTF-8 コードが採用されている。UTF-8 コードには、絵文字なども含まれている。一方 Windows PC や Mac で試用されているマイクロソフト Office などは、Shift-JIS がデフォルトとなっ



ている。そのままファイルを開くと文字化けを起こして内容が読み取れないため、現時点では、取り扱いがやや面倒である（Python や R といった解析ソフトも UTF-8 がデフォルトになりつつあるため、今後は徐々に扱いもスムーズになると考える）。本解析では、UTF-8 コードをそのまま利用したが、通常の言葉で表現されたテキストデータのみを対象とし、絵文字などについては除外して処理した。

(b) 抽出方法

Twitter データ 500 万件から政治家、専門家の姓や“規制”“基準”を含む Tweet を抽出した。なお、姓のみでは、検索が困難な場合もあり、その場合は役職や関連して出る可能性のあるキーワードを加えてカウントしている。なお、空間線量率では、数値と連続した単位の表現があるものを抽出している。単位には、大文字小文字、半角全角、カタカナ表記などが混在するため、想定される表現を OR 条件で抽出している。さらにカタカナ表現では「(数値+) ミリ」だけの表現などもあるが、母集団からもともと原発や放射線関連で抽出されたものであって、さらに「“規制”OR“基準”」と AND 検索で「ミリ」の単位をともなったものであるため、mSv としてカウントした。ヒットしているものに違和感がないか、目視による確認も行った。

放射性物質の量に関しては、数値+「ベクレル、Bq」など程度で表現のブレは比較的少なく全角半角などのすべての組合せを考慮して抽出した。さらに距離に関しては、避難区域などの扱いであるため、km またはキロ（メートル）、米国人に対する指示などがあつたためマイル (mile の大文字小文字) などが続くものに限定して抽出した。なお、Tweet 内容を実際に確認すると、漢数字を使用した“十キロ”“三十キロ”といった表現も多数見受けられた。そのため、あらかじめ漢数字をアラビア数字に変換処理してから上記のカウントを行っている。

(2) 結果

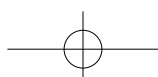
(a) 人名に関する Tweet 数とその推移

まず政府関係者をと放射線関連の専門家 30 名（注）を対象に、1 日単位で Tweet された数を集計した結果を図 1 に示す（線の色が限られているため、同一色が複数回現れている）。図から読み取れる通り、ニュースなどに反応して鋭いピークが現れている。そしてその多くは 3 日程度の鋭いピークであり、その後小さなピークが 1,2 回現れることもあるが、速やかに沈静化している。ニュースその他のイベントへの反応は、ほとんどの場合長くても 1 週間程度で収まっていることが分かる。Twitter 上にはこれらの Tweet 内容が残っており、Google や Yahoo などで検索すれば、これらにヒットして参照される。しかし検索キーワードのトレンドも Twitter と同程度の期間で興味が移っていくため、記憶には残るものの反応自体は非常に短い期間であることがわかる。

注：人物に関して使用したキーワードは以下のとおり。

“菅首相 (+ 類似表現), “枝野”, “小宮山”, “武田”, “越智”, “児玉”, “舘野”, “遠藤”, “佐々木”, “神谷”, “山下”, “米倉”, “重松”, “中村”, “小佐古”, “高村”, “吉田”, “班目”, “崎山”, “近藤”, “高田”, “松崎”, “小出”, “広瀬”, “中川”, “菅谷”, “玄葉”, “石原”, “桜井”, “松田”

これらの時系列を個別に確認すると、半年間で一つしかピークを持たない人は意外と少なく、2,3 回以上のピークを有していることが分かった。業務上様々なタイミングで発言しなければならないことや、ニュースに複数回取り上げられるなどこの時期に専門家が非常に忙しく対応に追われていたことが分かる。



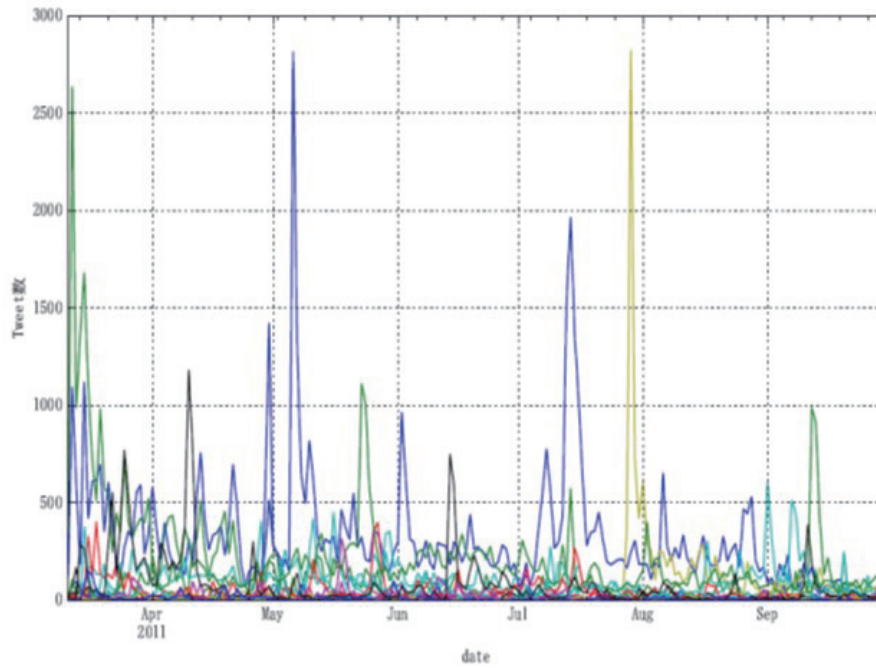


図1 政府関係者や専門家の姓（合計 30 名）が含まれる Tweet 数の推移例

(b) 放射線関連の数値と単位を含む Tweet の推移

図2に、放射線関連の数値情報+単位「シーベルト (Sv)」または「ベクレル (Bq)」を含む Tweet 数を一日単位で集計した結果を示す。原発事故直後は「mSv」がピークを作り、3月22日に「Bq」というキーワードの頻度が大きなピークを見せている。その後、4月～6月にかけて mSv を含む Tweet 数が増加している。Bq に関しては、5月中旬ぐらいから徐々に増加している。 μ Sv に関しては、ほとんど同図のグラフのスケールには現れない程度であるため省略し、mSv, Bq で集計した結果を示す。

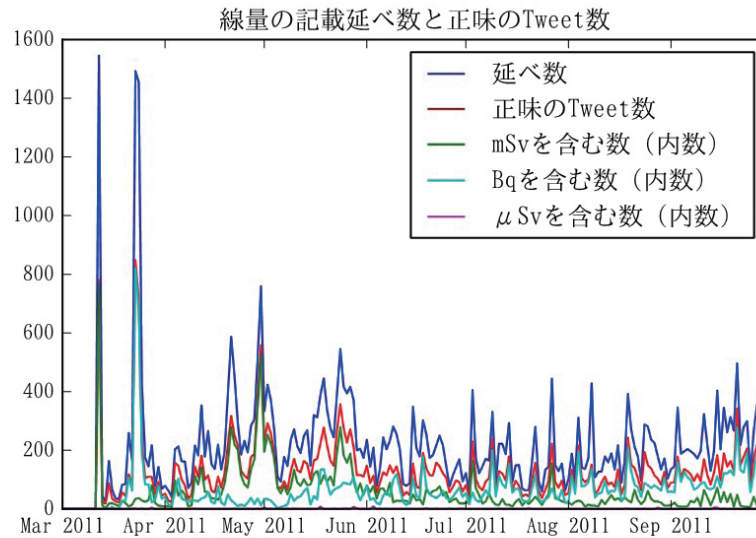


図2 線量の数値+単位に関する Tweet 数の推移

次に図3に空間線量率に関する集計結果を示す。各円の中心は日付と縦軸の数値の位置を示し、面積は Tweet 数比例するようにサイズを変えている。円の色は重なった場合に判別しやすいように、隣接しているところで同一色にならないように変えている。同図の3月12日には、縦軸0.05に赤、50に青の大きな円がある。Tweet数にして約800件である。これは、この日15時すぎに原発で水素爆発が発生した頃に下記の内容が Tweet されたものである。

< 3/12Tweet 内容 >

RT @ (省略): 放射線科医より。原子力発電所の事業所境界での一年間の線量基準値が0.05mSv。1000倍でも50mSv/年間です。年間当たり続けて、だいたいCTを一回撮像するときの被曝とほぼ同レベル。心配しないでください。

さらに3月28日に“1”と“100”あたりでやや大きな Tweet がある。この内容を確認したものが下記の Tweet である。これは、新宿区が発表したHPに関する Tweet が Retweet されていたものである。

< 3/28Tweet 内容例 >

RT @ (省略): 新宿区の放射能年間基準値がいつのまにか100倍に。”年間放射能許容量(一般人) = 1 msv”だったのに”100msvまで健康に被害がないから今までと同じ生活してね”と新宿区HPtopに!
<http://bit.ly/fJxFnS>

その後4月、5月に規制値が話題となり、活発に1mSv、20mSv、100mSvという数値が現れていることが分かる。また、5月後半からは、ほぼ1mSvと20mSvが中心となっていることが読み取れる。その後7月27日には100mSvの Tweet が増加している。これは、朝日新聞が報じた下記の内容が Retweet されたものである。

< 7/27Tweet 内容例 >

あいまい「生涯100ミリ」、放射線基準見直し立たず - 朝日新聞 <http://bit.ly/o222Gq> 2011-07-26 23:55:39

9月時点でも1mSvと20mSvの Tweet が同程度続いている。このようにこれらの数値の変化からも当時の混迷の度合いが読み取れる。

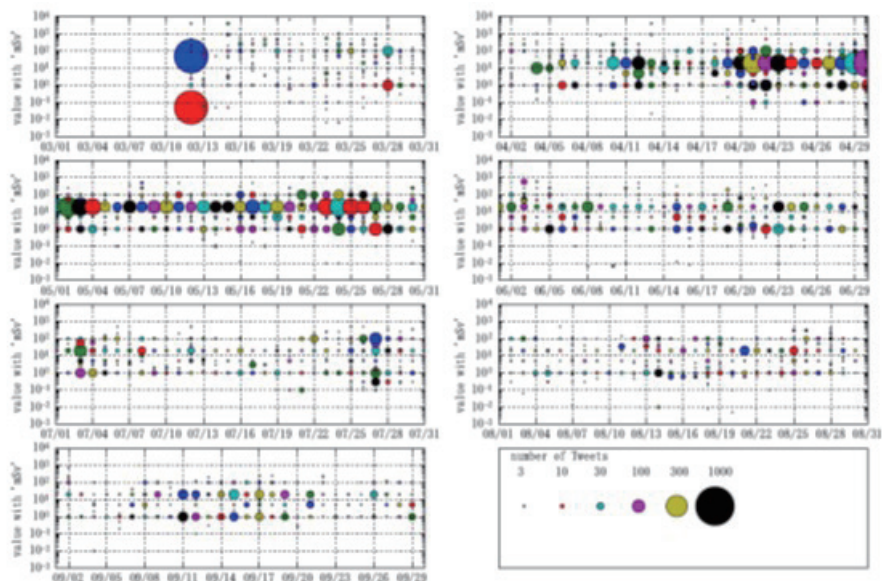


図3 数値と“mSv”が連続して現れる Tweet 数

(c) 放射性物質質量（単位 Bq）に関する計測値と Tweet 数

図 4 に、単位 Bq が含まれる Tweet 数を一日単位で集計した結果を示す。一見して空間線量率の場合よりも数値のバリエーションが多いことが分かる。最初のピークは 3 月 23 日である。水道水などから検出された放射性物質のニュースに反応したものである。以下がその翌日にかけての Tweet の内容例である。暫定的に水道水中の放射性物質の限度基準を変更したことが普段これらの数値に慣れていない市民に大きな不安を与えたことは否めない。3 月 24 日の Tweet は 3 月 17 日に政令が発令された内容であるが、一般の間では遅れて、3 月 23 日、24 日に多く Retweet されていることは注目に値する。

< 3/23 Tweet 内容例 >

RT @ (省略): 東京都は 2 3 日、浄水場 1 カ所の水道水で、1 キログラム当たり 2 1 0 ベクレルの放射性ヨウ素が検出されたと発表した。乳児の基準 1 0 0 ベクレルを超えているとして、飲用を控えるよう求めた(共同)

< 3/24 Tweet 内容例 >

3 月 17 日に政令を発令。3/16 までヨウ素 131I の限度基準が 10 ベクレル / リットル → 300 ベクレル / リットルに。 <政令>

<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001558e-img/2r9852000001559v.pdf>

7 月以降、食品関連の基準となる 500Bq/(kg) という数字が多く Tweet されていることが読み取れる。

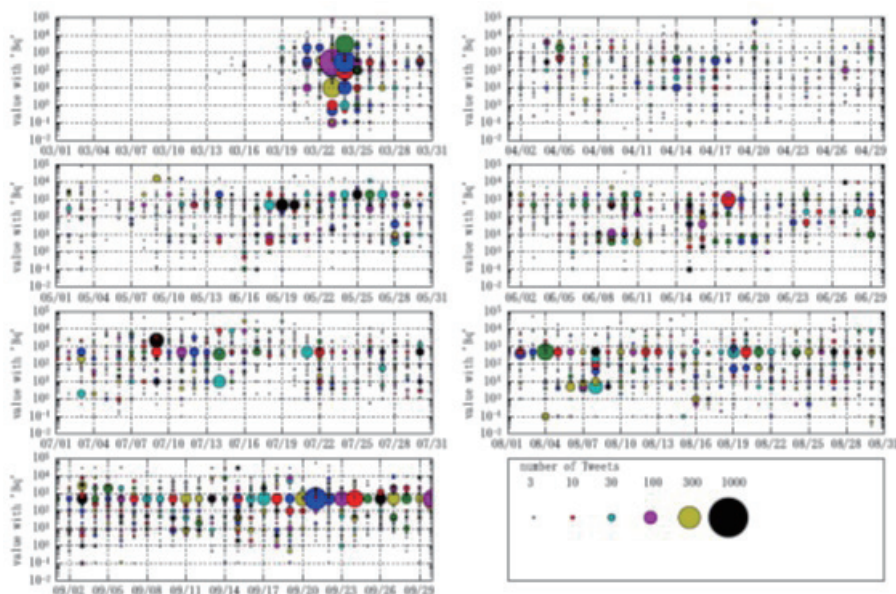


図 4 数値と単位 “Bq” が連続して現れる Tweet 数

なお、9 月 21 日に 500 ベクレルが一段と大きくなっているのは、下記の Tweet によるものである（個人名、団体名は筆者が記号化した）。当然のことながらセンセーショナルな内容ほど大きく Retweet されて広められている。

RT @ (省略) : @ (省略) M 教授 (○大学) 暫定基準値の 500Bq/Kg は全面核戦争の場合に餓死を避けるためにやむを得ず口にする食物の汚染上限。放射性セシウム 137 が 500Bq/Kg も含まれた食品を 3 年食べたら致死量。

(d) 距離（キロメートル）関連の Tweet

図 5 に km やマイルといった距離に関する Tweet の件数の推移を示す。距離に関しては、圧倒的に 3 月事故発生直後の Tweet が多い。避難に関するニュースに応じたものである

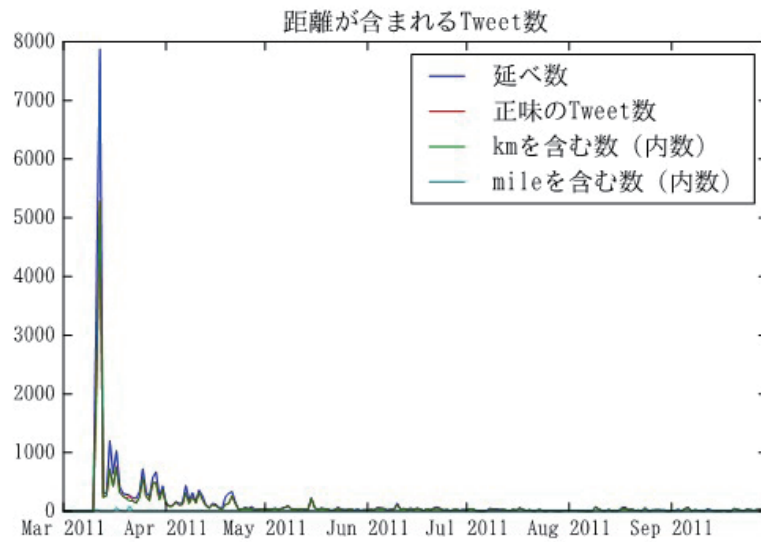


図5 距離を含む Tweet 数の推移

図6に km 関連の Tweet 数の内訳を示す。3月11日の原発から2mk以内の避難要請に始まり、10km、20km、30kmと日を追いながら大きな数字に移行している。3月17日の80kmは米国の50マイル以上に避難するようという指示が影響しているものと思う。図7にマイルを伴う数値の Tweet 状況を集計したものを示す。ほぼ日本のkmに換算してつぶやかれていることもあり、kmの集計結果とは異なってかなり少ない Tweet 数であったため、省略する。

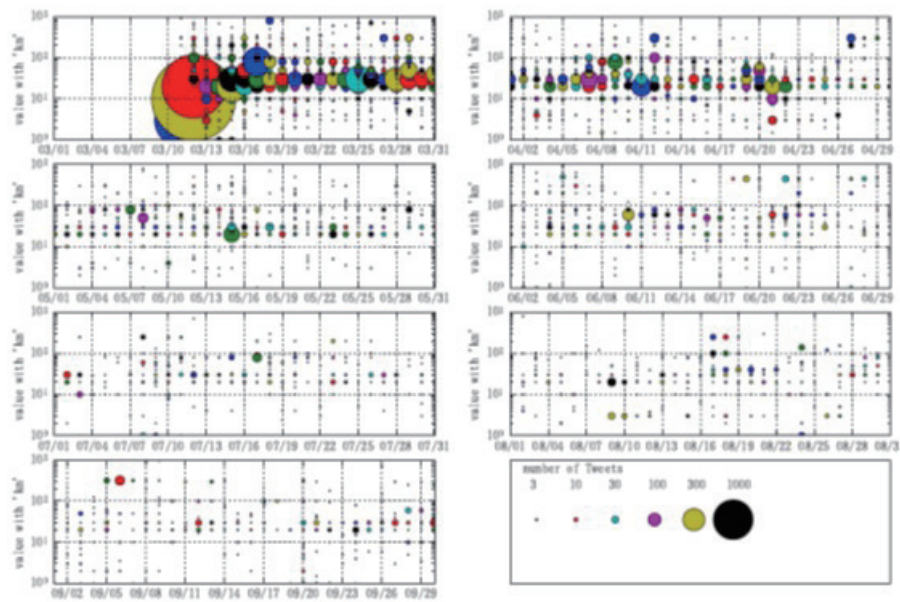


図6 km 関連の Tweet 数の推移

計画的避難区域を決める基準の発表は4月11日にあり、下記のとおり首相官邸の災害対応 Twitter で、避難区域を決めるにあたっての線量率の基準をあらかじめ Tweet したものが下記であり、そのまま多数 Retweet されている。

RT @Kantei_Saigai: 【計画的避難区域の設定】枝野官房長官会見（16:00）（続）／計画的避難区域の基準は、国際放射線防護委員会及び国際原子力機関（IAEA）の基準を考慮し、事故発生から一年の期間内に積算線量が20ミリシーベルトに達する恐れのある区域とする。

前記の Tweet を受けて、4 月 14 日には、下記のように 30km 圏内 (文面では「圏外」と記載されている) で計画的避難区域を設定するように調整中である状況が Tweet されている。

RT @ (省略): 細野総理補佐官 「飯館村や 30 キロ圏外の計画的避難区域の方々には申し訳ない気持ちでいっぱい。まだ正式に決まった訳ではない。時間がかかっているのは、地元で納得してもらおうよう丁寧に説明しているため。今後、1 カ月で (20 ミリシーベルトの) 基準を ...

過去の Twitter データを参照する場合、ランダム抽出された 500 万件であっても目視で順に参照することはまったく困難である。しかし、上記の通り、人名や数値、単位などを数え上げてそれらの変化点を確認することで、迅速にニュース内容に容易に遡ることができる。

(3) 考察

以上、本節では、Twitter データから人物関連のキーワード数の動きおよび放射線関連の数値と単位などを数え上げた結果を示した。Twitter 情報は、個別に見るとわずか 140 文字の制限が課せられている。これらを対象に人名や数値 + 単位といった非常に限られたキーワードをカウントしただけの結果ではあるが、政府の動きや基準値に関する議論の変化点をはっきりと確認することができることが分かった。また、今回の解析結果から、科学者と一般の人のコミュニケーションのあり方として、参考になる点を拾い上げると、下記のような点が挙げられる。

(a) ニュースなどに対する Twitter の反応は 3 日からせいぜい 1 週間程度と短く、誤解などを解くためには、可能であれば即日、遅くとも 2,3 日以内に反応しないと次の話題に移ってしまい、効果が薄れる可能性がある。

(b) 原発事故に関する正しい情報が少ない中、専門家が発言することは大変難しい。一方で一般市民は全く五里霧中の状況で目にした 3/12 の放射線医の Tweet は、全く情報を持たない人間にとっては大変有効な情報であったことは明らかである。約 800 件 (実際の数字では 8000 件に相当) 程度 Retweet されていることからその重要性が読み取れる。しかしながら、わずか 1 日で収束しており、その後はあまり引用されていない。正しいと思われる情報であっても、それまでの情報の流れをまとめ、定期的に何らかの方法で話題として提供し続けられる仕組みが必要である。

(c) 新宿区のホームページに掲載された情報が、一般の方に Tweet され、さらに Retweet につながり効果的に広まっている。ホームページと Twitter を並行して利用することは大変有用である。

(d) 3 月 17 日の政令で、水道水内の放射性物質の暫定規制値や空間線量率を暫定的にゆるく変更したこと (10 ベクレル / リットル → 300 ベクレル / リットル) が、普段これらの数値に慣れていない市民に対して不安に拍車をかけている。なぜ短期間であれば緩めても問題が少ないのか、また想定されている期間がどの程度まで問題がないのか、といった情報発信が少ないことも不安に拍車をかけてしまったと言える。

(e) 避難区域に関しては、事故の状況、規模に応じて変更されること自体は正しい。しかしながら、リスクコミュニケーションとして、現地の一般の人が想定する事故の規模と避難区域の範囲例などが十分に把握されていなかったため、ただ、一方的に避難区域が広げられているという印象になっている。今後はレベルに応じた避難区域設定のあり方などが事前に検討され、原発のある地域住民人に対してのリスクコミュニケーションの情報の一つとして、想定する事故の規模と避難区域の関係などに関する情報の共有が望まれる。

(f) 首相官邸からの @Kantei_Saigai による Tweet の例で、計画的避難区域の設定においては、その区域を決めるための大まかな基準を Tweet し、さらに、調整中という住協までが Tweet されている。このように根拠を示しつつ、段階的に情報が開示されることによって、一般市民からは安心感と同意が得られやすい可能性がある。

(藤宮 仁)

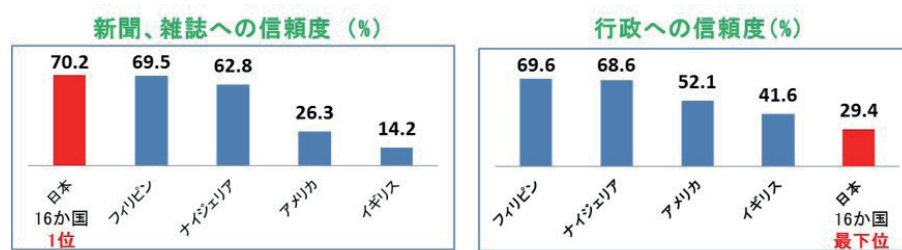
3.3.3. 科学者とマスメディア

A. メディアの比較総論：TV、新聞、週刊誌などの取材状況から検証する原発事故後の報道

(1) 公共情報を受ける一般公衆側の基本的な諸状況

日本における一般公衆の平常時での新聞、雑誌への信頼度は、米国の26.3%、英国の14.2%に対して70.2%である。同様に行政に対する信頼度は、それぞれ米英が52.1%、41.6%、に対して日本は29.4%である（電通総研・日本リサーチセンター編「世界60カ国価値観データブック」2000年発行より）。その他の国の新聞、雑誌への信頼性は、比（69.5%）、韓（64.9%）、中（64.3%）、ナイジェリア（62.8%）、印（59.7%）、蘭（55.7%）、米（52.1%）、スウェーデン（46.2%）、英（41.6%）、加（35.7%）、独（35.6%）、仏（35.2%）、伊（34.4%）、イラン（31.5%）、露（29.4%）、また、その他の国の行政に対する信頼性は、比（69.6%）、ナイジェリア（68.6%）、韓（63.8%）、米（52.1%）、加（49.4%）、中（47.6%）、スウェーデン（45.0%）、仏（44.8%）、英（41.6%）、印（37.9%）、独（37.5%）、蘭（36.6%）、露（34.6%）、イラン（34.5%）、伊（32.3%）、加（49.4%）であり、これらの国の中でも国の行政に対する信頼性は、日本が最低であり、かつ、新聞や雑誌に対する信頼性は最高であった。

主な国の公共情報を受ける一般公衆側の事情



（電通総研・日本リサーチセンター 2000年による；事故前）

震災に関する情報で重視したメディア・情報源

| | |
|-------------------|-------|
| インターネット上の政府・自治体情報 | 23.1% |
| 新聞本紙情報 | 36.3% |
| ポータルサイトの新聞社情報 | 43.2% |
| テレビ(NHK)の情報 | 80.5% |

（野村総合研究所 2011. 3. 19~20；事故直後）

そして、東日本大震災後のメディアに対する信頼度の調査では、野村総合研究所が3月19日～3月20日のネット調査で行った「震災に伴うメディア接触動向に関する調査」がある。その中で、「信頼度が低下した」という回答は、政府、自治体の情報に対して28.9%減となっており、ソーシャルメディアの9%減より下げ幅が大きい。元々ソーシャルメディアへの信頼性が低いこともあるが、一方、「信頼度が上昇した」という回答では、政府・自治体の情報は7.8%であったのに対して、デマが多かったソーシャルメディアでは13.4%と政府・自治体の情報より上昇している。なお、「震災に関する情報で重視しているメディア・情報源」という回答では、インターネット上の政府・自治体情報が23.1%、新聞本紙の情報が36.3%、ポータルサイトの新聞社情報が43.2%、テレビ(NHK)の情報が80.5%であった(調査対象は、関東在住の20歳～59歳で被災地住人は含まれていない)。

このような観点から日本におけるマスコミの果たす役割と影響力の大きさは計り知れないものがある。しかし、放射線情報に対峙するマスコミと一般公衆には共通バイアスが存在する。

(2) 放射線情報に対峙するマスコミと一般公衆の共通バイアスとは

放射線情報に関する事柄に対しては、マスコミ側と情報を受ける一般公衆側に共通した特別なバイアスが存在し、マスコミの取材や情報発信、そしてその情報を受け取る側にも大きく影響している。この共通バイアスとは、戦後教育の中で一貫して行われてきた広島・長崎の原爆に関する平和教育である。この教育により、原爆の悲惨さの知識は戦争を経験していない若年代まで深く浸透している。しかし、この教育の中で放射線の被ばく線量と被ばく影響の関係につ

いては具体的な教育がほとんどなされてこなかった。そのために、多くの人々は、原爆被爆者の死因が放射線被ばくであったと誤認しており、放射線の線量と影響の関係を意識することなく、少しでも被ばくすれば必ず病気になると思われていることから微量でも被ばくすることを極度に恐れている。

しかし、医療被ばくに対しては、かなり寛容で、これは、病院にあるものはそれほど危険なものではないという先入観や医療のためであるという考えが働いているためである。

一方、原発の放射線は、無意識のうちに原爆や原爆病を連想し、短絡的に危険であると感じる構図が存在する。平和教育で培われた原爆に関する知識に感情が重ね合わされた放射線忌避の思考回路は、多くの人々の中で刷り込み状態となっている。このことは、筆者の行っている高校生や大学生での聞き取り調査でも顕著に認められている。

(3) 情報に対する社会心理

情報を受け、それを伝達する過程において、ある傾向があることがいくつかの研究で示されている。

楠見孝ら（京大）による研究¹⁾では、一般公衆は、相反する情報が2つあると判断に迷ってしまうために、どちらか一方に決められた情報を求める傾向が強いが、高学歴になるほど対立する2極の情報を知り、自分で判断することを望む傾向が強くなるとされている。

また、竹西亜古ら（兵庫教育大）の研究では、情報の取得と伝達において、学習意欲の低い層では、伝達ごとに情報量が単純欠落するのに対してして、学習意欲の高い層では、受け取った情報をまとめて次に伝える傾向が強いことを示している、そのために新たなる表現や見解が入る可能性が高く、まとめの過程で「危険」などのキーワードが伝達文に入れられると以後の伝達ではその言葉が定着して脱落しないことも認められている。これらの研究から情報の伝達にはそれに携わる人間の知識レベルが大きく影響し、情報発信において留意しなければならない点として重要であることがわかる。

(4) マスコミの抱えるバイアス

マスコミ報道の基本は一般大衆への真実の報道である。とりわけ放送報道においては免許制であるために限られた情報発信機関となることから中立的な立場での報道が法的に要求される。それに対して、新聞、雑誌の報道については、出版社の個性や主張を含めた形の報道が可能である。しかし、いずれの報道機関においても対権力かつ一般公衆側のスタンスをとることが報道の在り方としてベースにあり、前述のマスコミや一般公衆の共通した放射線に対する認識も相まって、福島原発事故報道については、対政府かつ一般公衆側に立った報道の色が強くなっていった。特に、規制値などにおいて科学者の間でも見解が2つに分かれた場合では、行政側の決定に対する追及が厳しかった。マスコミがポピュリズムに迎合していたかどうかについての検証が必要かもしれない。

(5) 福島第一原発事故後の各メディアの取材例とその状況

マスコミがどのような取材をして発信をしていたかを取材を受けた側から見たいくつかの取材状況から取材目的、内容、取材者の予備知識、取材方法、時間、問題点について調査した。

その結果、内容が放射線という特殊な分野ということもあり十分な素養がない状況での先入観を基に作られたシナリオに即した補完的取材が多く、一般人が抱くであろうことに沿った内容になるような報道がなされていた感がある。また、逆に放射線についての知識を取材と共に習得することを心掛けて真摯に取り組む取材者も認められた。しかし、最終的には、情報発信する機関の意図や方向性に取材内容が簡単に脚色される状況もあり、取材者本人だけの問題を解決することだけではマスコミにおける情報発信の状況は変わらないこともわかった。

主な具体例

テレビ F TV局（ゴールデンタイム報道番組）

目的 放射能汚染鮮魚線量測定法の是非の取材と報道番組出演依頼

内容 鮮魚類の放射能にかかる政府発表の作為性に対する警告の依頼。新鮮魚の頭部、内臓を切除した後の魚の放射能測定は、汚染を低く見積もるための行為で作為的であることを強く警告してほしいとの内容。

取材者の予備知識 基礎知識は乏しいと思われる。取材に対する返答の意味をすぐに理解できなかった。

取材方法 当初電話取材、その後局内にて取材予定

時間 15分

結末と問題点 「頭部、内臓除去することにより筋肉親和性の高いセシウム 137 の体重当たりの放射能は軽減されることなく正確に見積もられるので測定方法に問題はない」とした回答に対して番組において用意された作為的な放射能測定値の低減化のシナリオに反した形となったために、翌日、取材ならびに出演依頼はキャンセルされた。元々取材時にシナリオがあり、そのシナリオに則した専門分野からの穴埋め的な発言を期待していた感が強く、報道の方向性があらかじめ決められておりその方向性を専門家に支持させるための取材と出演依頼であったと考えられる。

テレビ N TV局（午後の報道・バラエティー番組）

目的 世田谷民家前の放射能ホットスポットの説明のための番組出演依頼

内容 東京世田谷の民家前路地に放射能の異常に高いホットスポット（ただし、低位置ではなく高位置において高放射能が検知される）が発見され、福島原発由来の可能性について意見を求められる。

取材者の予備知識 殆どなし。放射能汚染と生物影響についての理解のための講義資料の送付を依頼される。

取材方法 当初2回の電話取材、その後局内にて取材予定

時間 10分

結末と問題点 最初の取材電話直後に世田谷民家の床下からラジウムが発見され、ラジウムの話題へ取材内容が変更される。番組出演依頼において、TV局への入局時間が放映開始6時間前以上必要とのことで他の解説者を探すこととなる。3時間前入局では不可能とのことから、解説員の資質より解説内容の打ち合わせと準備の方が重要のようであった。

新聞 Y新聞

目的 学会発表に対する報道取材

内容 学会発表内容についての詳細な情報収集と記者自身の理解確認のための取材。

取材者の予備知識 科学部の記者で放射能汚染についても十分な知識と向学心あり。

取材方法、学会要旨を事前に入手して当初電話取材、学会前に東京より来阪取材、学会発表後に再度取材を経て、記事内容の校閲依頼を数回受ける。

時間 延2時間

結末と問題点 内容については新聞報道されたが、記者とのやり取りで数回にわたって推敲された記事は、デスク以上で一部内容の削除と修正がかけられ、誇張した表現の見出しとなって報道された。網羅的な研究内容の記事が、成果の一部の強調的な記事となり読者に一方的な見解を誘導させる誤解を受けるような報道となった。その結果、翌日よりY新聞社と研究発表者に対してネットで炎上。

A新聞

目的 放射線影響に関する特集

内容 放射線の子孫への影響についての情報収集取材

取材者の予備知識 殆どなし。放射能と放射線を混同しており線量単位を理解していないために現状と取材の内容を把握できていない。

取材方法 訪問取材

時間 10分

結末と問題点 知識不足のために説明内容を逐一基本的な事から説明しなければならず、参考書を紹介して学習後に再度取材を受けることとして取材拒否する。解説内容を理解できる取材者が取材しに来ているとは限らない。

雑誌 S週刊誌

目的 放射線の危険性に関する特集

内容 放射線の汚染状況とその人体影響について取材

取材者の予備知識 殆どなし。記事に関するシナリオを持っているようである。

取材方法 訪問取材

時間 2時間

結末と問題点 長時間にわたる取材の内容についての記事は全くなく、「〇〇氏は放射能が危険であると述べている」だけの記事となる。

(6) おわりに

取材者の放射線認知度は玉石混交であったが多くの場合で真摯な取材が行われていた。

しかし、取材内容は、網羅的ではなく、独自の報道シナリオに即した専門家の証言取りが中心で、取材者との共同推敲による原稿でもデスクサイドで誇張的表現などに修正されるケースもあった。メディアのリテラシー向上と科学者の見解一致が適正報道のカギと考えられた。

同様な別の調査として震災後1年というタイミングで行われた内田由紀子ら(京大)による「震災報道関係者への調査結果報告書」がある。その中の報道姿勢・方針では、情報の全てを検証できないまま発進しなければならない中、自分の思いを反映させながら、客観性、中立性を意識してバランスを保つ報道が心掛けられたようであったとしている。しかしながら回答者の70%が「災害報道では被災者の視点に立つべきだ」と答え、約半数が「感情に訴えかけることは世論を動かす上で重要である」とし「感情的表現や叙情的表現は災害報道では避けるべきだと思う」が3割程度であったり、60%以上の回答者で「読者受けする報道が行われることが多いと思う」と回答していることもあり、思いと現実には違いがあったとも結論付けられている。

これまでの調査から垣間見えて来た非常時でのマスコミ報道の問題点を是正する一案として、ある一定の縛りと誤ったもしくは扇動的な報道に対する報道後の検証を行うシステムの必要性が考えられた。

現在、弁護士有志がマスコミの報道を検証するウェブサイトとしてGoHoo(ゴフー)を2012年11月より立ち上げている。このサイトは、民間の第三者機関として報道の正確性・信頼性の向上を促進することを目的に活動する非営利の社団法人日本報道検証機構によるもので、誤報の検証活動が期待される。

しかし、偏った報道や誤報を極力発信しないことが重要である。そのための今後の放射能汚染における非常時のマスコミを通じた情報発信として考えられる案を以下にあげる。

1). 政府発表記者会見時に物理、化学、生物分野別の教育職にある専門家が第3者的として臨席する必要性。

政府側とは独立した専門的な知識を持ち合わせた教育的立場の者が解説員として政府発表の内容についてマスコミや一般大衆に対して分かり易く解説を行う。解説に際しては、非常時であることを鑑みてICRPなどの国際機関等で採択され受け入れられている事項までを学会や学識者内の総意としてまとめ、それ以上に踏み込んだ研究者の持ち合わせている意見や所説を極力排除したものにすべきである。したがって、公表前には学会内や学識者間で短期にコンセンサスがとれるようなシステム構築をする必要である。

2). 発信情報の吟味、調整を即時行える体制の構築

一般大衆の放射線に対する理解度が未熟な現段階では人々が誤った受け取り方による行動を生じないように、その時々での放射線の認知度に即した内容の情報を取捨選択しつつ、細心の解説を付した手厚い情報発信が必要と感じられる。将来的には、全ての情報をリアルタイムで発信できるように一般大衆の放射線における基本的な知識レベルを向上させておく必要がある。その中でもとりわけ急がれるのがマスコミ教育である。特に非常時の報道に関してはある程度の専門知識を持った取材人を選別する対策を講じるか、会見事前に理解度を向上するための教育的セッションを設けなければならない(この対応としても臨席解説者は教育現場の専門家が望ましい)。そして、重要事項の発表に関する記事に対しては検閲ではなく、校閲をする必要がある。非常時においては間違った報道、誤解を招く報道、恐怖を一方的にあおる表現、気を引く表現は不要である。ただ、この校閲に際しては政府側の影響を受けない正当な情報の発信を行うために第3者的に独立した機関としての使命感とプライドを持って臨まなければならないことを強調しておきたい。その上で政府発表に重要な隠蔽や誤りが明らかになった時には学会をはじめマスコミが独自の観点から追及の重責を果たすべきと考えられる(詳細は放射線生物研究 vol. 46(2);120-126, 2011.「今後、放射線情報を正確に発信するためには」に記載)。

以上のことは、一つ間違うと意図的な情報操作による国民誘導にも繋がることになるので、そのようなことにならないための監視的システムも必要である。しかし、非常時において合理性を持って判断されることに対する反対少数意

見については、最大数の救済、恩恵の享受のために排除せざるを得ないことも事実である。その排除の対象になる事象が生じないようにするために、非常時の前の平時に考えられる全ての状況をシミュレーション等により予測し、討論、訓練、予行演習を充分に行っておくことが大切である。それを怠ったことにより生じる非常時での少数的切り捨て要因はやむを得ないと考えるべきである。そうならないためにも平時の準備を事後以上に慎重かつ徹底的に考えるべきである。

原爆被爆国である日本は、世界の中で非核を訴え続ける中心的存在であるが、国民は、被爆国であるがゆえに被爆による悲惨な経験だけではなく、放射線の素性と人体影響についても熟知し、どのような報道に対しても理解と冷静な判断ができるようあるべきである。

参考文献

1) 楠見孝・平山み (2013) . 食品リスク認知を支えるリスクリテラシーの構造: 批判的思考と科学リテラシーに基づく検討. 日本リスク研究学会誌, 23(3),1-8.

(中島 裕夫)

B. 新聞

(1) はじめに

新聞紙面における東京電力福島第一原発事故関連の報道は、事故翌日から開始された。その際、いくつかの重要な記事については、幾人かの専門家が事故の詳細や影響についての解説やコメントを求められている。

新聞というメディアの現代におけるひとつの特質として、インターネットやテレビと比して速報性や拡散性が多少劣るという面がある。しかしその一方で、紙面が保存可能であり後世にあらためて記事の内容を確認することが可能なことから、書籍ほどではないものの保存性が高いという一面を持つ。

そこで本章では、過去記事が全て閲覧可能であるという大きな特色を活用し、全国紙を中心に新聞各社紙面上における専門家、とくに学者の発言動向の分析を行った。その結果、クライシス時における学者の発言には、新聞特有とみられる一定の傾向があることが見出された。

(2) 調査分析方法

以下の三段階の行程に分けて紙面調査を行った。

STEP1: 新聞見出しと発言者との対応表の作成

対象…全国紙三紙（読売、朝日、毎日）の全国版朝刊・夕刊

期間…2011年3月12日より10日間

STEP2: 新聞で取り上げられた回数（頻度）の調査

対象…各紙データベース（聞蔵II、ヨミダス歴史館、毎索）で氏名をキーワードと検索

期間…2011年3月11日より14週間

STEP3: 発言内容の詳細調査

対象…三紙（読売、朝日、毎日）の全国版朝刊・夕刊

期間…2011年3月11日より1ヶ月間

(3) 結果

STEP1: 新聞見出しと発言者との対応表の作成

事故より1ヶ月間の全国紙三紙（読売、朝日、毎日）の全国版朝刊・夕刊に掲載された原発事故関連の記事中において、コメント求められた学者を抽出し、記事とコメントした学者の情報（氏名・専門分野）との対応表を作成した（表1）。

表1 新聞見出しと発言者との対応表

| 年月日 | 曜日 | 読売新聞 | | 朝日新聞 | | 毎日新聞 | |
|-------|----|---|--------------------------------|---|----------------------|--|--------------------------------------|
| | | 見出し | 発言者氏名 (敬称略) | 見出し | 発言者氏名 (敬称略) | 見出し | 発言者氏名 (敬称略) |
| 3月12日 | 土 | | | 放射能放出 5万人避難 圧力逃す窮余の策 | 小出裕章 宮崎慶次 | インフラ混乱続く M5～6地震連鎖 原発脆弱性浮き彫り 福島第1 蒸気放出は苦肉の策 専門家の分析 | 小出裕章 石橋克彦 |
| | | | | 放射能放出 5万人避難 非常用発電なぜ停止 | 宮崎慶次 | | |
| 3月13日 | 日 | 水素充満 爆発 福島原発 建屋内の酸素と接触か | 宮崎慶次 氏名不明 (元原子力 安全委員) | 放射能見えぬ不安 救援ヘリを待つ間に被曝 | 明石真言 | 福島原発で爆発 国内初の炉心溶融 「第1」1号機 半径20キロ避難指示 | 小出裕章 |
| | | 水素充満 爆発 (コラム) 爆発伴う世界的大事故 | 今中哲二 | 放射能見えぬ不安 原発冷却でこずる | 小出裕章 小林英男 | 福島原発で爆発 国内初の炉心溶融 東電 海水で冷却 廃炉の可能性 | 長沢啓行 小出裕章 |
| | | 情報二転三転で混乱 「情報公開 早く正確に」 | 飯田哲也 葉佐井博巳 | 危機管理ちぐはぐ 避難指示ぶれた情報 | 広瀬弘忠 | 崩れた原発「安全神話」「想定外」繰り返す東電 危機対策機能せず 最悪招いた対応 批判も | 小林圭二 |
| | | 被曝対策どうする 多量の放射線被曝 白血病などの発症も | 三橋紀夫 | | | 崩れた原発「安全神話」「想定外」繰り返す東電 建屋爆発 仕組みは 滞留した水素と酸素が反応 | 吉川栄和 |
| | | 50ミリシーベルトなら「避難」・10～50で屋内退避 | 住田健二 | 190人被曝の恐れ 被曝の影響は 微量→まず心配無し 体に付着→除染必要 | 大倉久直 鎌石和男 浅利靖 | 崩れた原発「安全神話」「想定外」繰り返す東電 (コラム) 全原子炉停止 総点検を | 石橋克彦 |
| 3月14日 | 月 | 爆発 空から白い綿 触ると被曝の恐れ 原発建屋の断熱材か | 小林圭二 | 炉心の不制御 露呈 3号機も水素爆発 1号機の規模上回る可能性 | 住田健二 | 3号機も炉心溶融 JCO 教訓生かす ぬれタオル着用 露出を避け皮膚洗浄 | 専門家 |
| | | 放射性物質 拡散の恐れ 保安院「20キロ内、屋内退避を」 | 住田健二 | 炉心の不制御 露呈 3号機も水素爆発 東電「安全性は保持」 格納容器の状態懸念 | 小林圭二 佐藤一男 | 3号機も炉心溶融 JCO 教訓生かす 他県にも放射性物質 情報伝達 遅れ 健康被害には直結せず | 明石真言 早野龍五 |
| | | 放射性物質 拡散の恐れ 炉内の水素抜けず | 宮崎慶次 | | | 3号機も炉心溶融 JCO 教訓生かす 福島第一原発 専門家「非常に深刻」 「第2」1、2号機蒸気放出検討 | 吉川栄和 吉岡斉 |
| | | 放射性物質 拡散の恐れ 3号機水素の量1号機を上回る | 杉山憲一郎 | | | 大きな爆発音 福島・3号機「原発の本質的怖さ」 専門家 広範囲に影響必至 | 小林圭二 吉岡斉 有富正憲 |
| | | 3機目も爆発危機 停止3日 炉内熱量は減少 | 伊藤哲夫 二ノ方壽 永瀬文久 | 福島第一原発 網渡り続く 4号機 建屋損傷なら大量放出 | 専門家 | | |
| 3月15日 | 火 | 3機目も爆発危機 放射性物質風下に流れ拡散 1号機の爆発 陸への影響なし? | 早野龍五 | 福島第一原発 網渡り続く 2号機 汚染水 作業阻む可能性 | 神田啓治 小林英男 宮崎慶次 | 東電甘い危機管理 幾重の防御策不能 福島第1 原発 水位回復に苦心 東電 異常の連鎖断てず | 小林圭二 有富正憲 |
| | | 放射性物質 どう防ぐ まず建物内へ・皮膚露出避け避難・ 汚染後は除染 | 鈴木元 | 放射線 身を守るには | 専門家 | 東電甘い危機管理 幾重の防御策不能 3号機爆発 陸へ影響「限定的」 | 北田敏廣 |
| | | 放射性物質 どう防ぐ 「ヨウ素剤の代わりにうがい薬」根拠 ない情報に注意 | 放射線医学 総合研究所 | | | 東電甘い危機管理 幾重の防御策不能 現状つかめず後手 | 永松伸吾 |
| | | 高濃度放射能を検出 福島第一2号機 原子炉格納容器が 損傷 職員、一部残し退避 | 小林英男 | | | 放射能 最悪事態 原発 事故の連鎖 冷却作業 さらに困難に | 吉川栄和 有富正憲 小林圭二 住田健二 安齋育郎 |
| | | 超高濃度放射能が拡散 福島第一4号機「身体に影響の数値」 官房長官 年間限度の400倍 | 今中哲二 | | | | |
| | | 超高濃度放射能が拡散 2号機も大量漏出か 「避難範囲拡大の必要も」 | 住田健二 小林英男 今中哲二 | | | | |
| | | どう予防 どう対応 被曝対策 Q&A 20～30キロ圏は屋内 に退避 健康影響 100ミリシーベルト以上 発症予防にヨウ素剤も | 三橋紀夫 菊池透 菅谷昭 | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------|--|---|---|-----------------------|---|------------------------|
| | | 「いつまで続くのか」 屋内退避 13万6000人 (コラム) パニック起こさないで | 山下俊一 | 原発 爆発の連鎖 福島第一 6基中4基損壊 4号機 貯蔵燃料棒防壁なし どうなる 時間との戦い 未知の領域へ | 小出裕章 小林英男 | | |
| 3月16日 | 水 | 放射能対策 冷静に 退避地域内 | 菊池透 藤田俊夫 | 原発 爆発の連鎖 「想定外」言い訳にならぬ・説明が足りない・立ち上がり遅い | 宮崎慶次 井野博満 | 止まらぬ事態悪化 危険回避 注水頼み 2号機 放射線増で作業困難 抑制プール「穴開いた可能性」 | 住田健二 吉川栄和 |
| | | 放射能対策 冷静に 退避地域外 | 菅谷昭 | 大火災の可能性低く チェルノブイリ事故との違い | 宮崎慶次 小出裕章 | 止まらぬ事態悪化 危険回避 注水頼み 1、3号機も危険 専門家 | 小出裕章 |
| | | 放射能対策 冷静に 落ち着いて子どものケア | 高田哲 汐見稔幸 | オビニオン3・11 (コラム) すべてが後手後手に回る | 住田健二 | 止まらぬ事態悪化 危険回避 注水頼み 4号機爆発 保安院「原因不明」 燃料 プール異常高温 | 小山英之 小出裕章 |
| | | 放射能対策 冷静に 安定ヨウ素剤 高い予防効果 | 日本産婦人 科学会 | 被曝 どう防ぐ | 専門家 専門家 | 被ばく どう抑える 放射線防護 Q&A | 放射線医学総 合研究所 |
| | | 放射能対策 冷静に 根拠ない情報気をつけて うがい薬 飲まない | 放射線医学 総合研究所 | 被曝 どう防ぐ 長期的影響も考えにくい | 中川恵一 | (コラム) 150 ミリシーベルト以下 急 性健康被害なし | 前川和彦 |
| | | 白煙、出火……何が 3・4号機 水位不足改善せず 5・6号機も水温上昇 | 藤家洋一 小林圭二 | 3号機から白煙 福島第一 正門近く高い放射線 | 小林英男 | 原子炉 冷却進まず 「へり散水」 を検討 屋内である程度被ばくを防げる 専門 家 | 前川和彦 |
| | | 混乱招く情報に注意 「黒い雨」「うがい薬飲め」のデマ | 原子力安全 技術セン ター 放射線医学 総合研究所 原子力安全 委員会 | 原発避難 福島8万人 30キロ圏外 普段の生活を 買いだめ 被災地に迷惑 | 専門家 放射線医学 総合研究所 | 最悪の事態 制御できるのか 福島原発事故 専門家に聞く (コラム) まずは外出せぬこと | 井口哲夫 |
| | | 混乱招く情報に注意 放射能対策 暮らしの注意点 子供とスキンシップ大事 混乱招く情報に注意 県外脱出「必要ない」 外出心配なら帽子・マスク | 藤岡睦久 秋山正子 安永敏美 | | | 最悪の事態 制御できるのか 福島原発事故 専門家に聞く (コラム) 悪条件が重なった | 伊藤哲夫 |
| | | 原発6号基 放射線量 激しく変動 上空「かなり高い値では」専門家 | 松原純子 | 放射能 体への影響は (Q&A) がんなどのリスクは? 一度に 浴びると高まる | 山下俊一 松原純子 | | |
| | | 3月17日 | 木 | 原発6号基 放射線量 激しく変動 「揺れによる建物被害 少ない」 筑波大教授 地震波分析から推定 | 境有紀 | 10 都県、平常値超す 放射線量 専門家「普段の生活を」 | 鎌田七男 |
| 原発6号基 放射線量 激しく変動 異常な水温上昇 燃料プール | 伊藤哲夫 | | | 胎児や母乳 懸念を否定 | 産婦人科学 会 | 東電、頼みの計器ダウン 不可欠データ取れず 制御室に常駐不 可能 数値の信頼性に不安 | 吉川栄和 |
| 福島第一原発「海から白い壁来た」 (コラム) 放射能放出 詳細を | 今中哲二 | | | 3号機 注水作戦 漂う放射能落とす役割も | 宮崎慶次 小林英男 住田健二 | 東電、原発に外部電源導入 冷却装置の回復目指し | 小林圭二 |
| 水道水から放射性物質 福島市 基準の半分「問題なし」 | 鈴木元 | | | 米、自国民へ避難勧告 福島第一 独自基準、80キロ圏内 参考程度の情報 | 宮崎慶次 | (くらしナビ) 東日本大震災 暮らし どうなる? 3 放射線 正しく理解し行動 | 西尾正道 放射線医学総 合研究所 |
| 難しい水の集中投下 専門家「地上含め総力を」 | 宮崎慶次 住田健二 | | | 米、自国民へ避難勧告 福島第一 独自基準、80キロ圏内 冷静に判断を | 長瀧重信 | | |
| | | | | 放射線、通常値上回る | 長瀧重信 | | |
| 3月18日 | 金 | プールに燃料 4546本 放射性物質 影響は がん招く「ヨウ素131」 冷却へ応急処置 | 安斎育郎 | 3・4号機 プールの燃料露出懸念 2 号機 原子炉格納容器損傷か 時間とのせめぎ合い | 小出裕章 小林英男 | 福島第1原発 3号機に地上放水 自衛隊 冷却作業本格化 | 奈良林直 |
| | | 福島第一・3号機 放水効果まだ未明 専門家 | 鳥居建男 宮健三 | 原発80キロ圏外へ 自国民避難勧告 米側、情報管理に不信も 日本も独自の基準で判断 | 早田邦久 | 原発を知るキーワード | 住田健二 松原純子 |
| | | 冷却へ応急処置 送電線の点検終了 | 二ノ方壽 | 放射線量 低下傾向に 平常値超えは5県 今後の測定値、注意して | 鎌石和男 | | |
| | | 4号機 骨組みだけ 衛生写真 | 宮崎慶次 | 放射線量 低下傾向に 平常値超えは5県 値が上下するのは自然 | 安斎育郎 | | |
| | | | | 放射線量 低下傾向に 平常値超えは5県 浴びる総量考え対応を | 長瀧重信 | | |

| | | | | | | | |
|-------|---|---|-----------------------------|--|-------------------|---|--------------------|
| 3月19日 | 土 | 政治手動 空回り 会見、専門家の補足が必要 | 川上和久 | 放水能力 総動員 効果確認 難しさ 放射線量 ほぼ変わらぬ場合も | 小林英男 | 時代の風 東日本大震災 (コラム)「徹底理解」で恐怖の克服を | 浜矩子 |
| | | 政治手動 空回り 首相は信念持って決断を | 伊藤滋 | 放射線 注視が必要 福島県内 以前高い数値 「データ 冷静な検討を」 | 長瀧重信 | | |
| | | 冷却 電源が生命線 重要危機 破壊免れた可能性 原子力安全委 釜江専門委員 | 釜江克宏 | 被曝 心配し過ぎないで 専門家ら呼びかけ 「検査して」放医研に殺到・ヨウ素剤 誤用も | 明石真言 日本医学放射線学会 | | |
| 3月20日 | 日 | 福島の牛乳、茨城のホウレンソウ 規制値超す放射性物質 「継続接種しなければ問題ない」 | 鈴木元 唐木英明 | 農産物 基準超す放射能 ホウレンソウ・牛乳 県「出荷自粛を」 「健康影響ない」 | 野口邦和 | (くらしナビ) Dr. 中川の がんから死 生をみつめる 放射線被害 現状は皆無 | 中川恵一 |
| | | (コラム) 外出対策 できる範囲で | 菊池透 | (Q&A) 農産物から放射能 食べても平 気? 水で洗えば流せる | 滝澤行雄 | 放射性物質 原乳、ホウレンソウから 福島・茨城産「健康に影響ない」 「国の基準は低く設定」 | 甲斐倫明 |
| | | 農家 風評被害を懸念 放射性物質検出 専門家「人体に影 響ない」 | 長瀧重信 亀井利明 | | | 午後から雨や雪に 東北太平洋側など 影響わからない | 安齋育郎 |
| 3月21日 | 月 | 放射性ヨウ素、セシウム 1都8県、微量検出 | 松原純子 | (コラム) 正しく怖がって 山下俊一・長崎大教授に聞く 30キロ圏の拡大は不要 | 山下俊一 | 電源復旧 頼みの綱 福島第一原発 冷却系稼働に期待 2号機 原子炉制御目指す 「慎重に給水を」専門家 | 小林圭二 |
| | | 規制値超えた食品 影響は (Q&A) 放射性物質 「ヨウ素」8日で半減 | 笠井篤 村松康行 鈴木元 | 放射性降下物が増加 「直ちに影響ない」 | 村松康行 | (コラム) 福島第1原発 放射能漏れ にどう備えますか? 発表注視、理性的対応を | 安齋育郎 |
| | | ヨウ素剤 混乱の配布 謝った服用指示も 専門家「現段階では不要」 | 山下俊一 | | | ヨウ素 体内8日で半減 野菜 洗うか、ゆでれば「低減」 | 中川恵一 関澤純 |
| | | ヨウ素剤 混乱の配布 (コラム) 早すぎる服用 無意味 | 佐藤幸男 | | | ヨウ素 体内8日で半減 現状 雨にぬれても影響なし | 田中俊一 放射線医学総合研究所 |
| 3月22日 | 火 | 放射性物質 高い数値に 文部科学省 1都9県、雨が影響か | 松原純子 | 福島・茨城・栃木・群馬産ホウレンソ ウとかき菜、福島産源乳 首相、出荷停止を指示 迅速・詳細・正確な情報を | 野口邦和 | 被害拡大 野菜急減も 健康への影響は | 菊池透 |
| | | 放射線量減 放水効果か 3号機の煙 火災の可能性 | 鳥居建男 | 相当量のセシウム検出 茨城・ひたちなか 雨で降下か 広がり見極めを | 長瀧重信 | 被害拡大 野菜急減も 洗浄、煮炊きで放射性物質低減 | 放射性医学総合研究所 |
| | | 放射線量減 放水効果か 煙発生、放水10時間後 | 宮崎慶次 | 対象外品目で返品・契約破棄 農水省 調査 対象外の忌避控えるべきだ | 関沢純 | 被害拡大 野菜急減も 情報公開積極的に | 安齋育郎 |
| | | 放射線量減 放水効果か 3号機、水位なお不明 4号機プール破損可能性も | 宇根崎博信 | 原発 海側も異常値 放射性物質 安全基準の126倍 直ちに害はない | 滝澤行雄 | 放射性物質 放出続く 減圧排気ノ抑制プールノ燃料プール 格納容器の圧力不安定 | 伊藤哲夫 |
| | | 放射線 過剰反応避けて 食品・水 数回摂取でも問題なし | 唐木英明 | 食への拡散 見極め 宮城県は調査せず 山形県・仙台市も未実施 | 下道国 | | |
| | | ヨウ素剤 現段階では不要 | 日本核医学 会 | 食への拡散 見極め 「魚での濃縮蓄積 心配ない」 | 滝澤行雄 | | |
| | | 雨や雪への過度な対応不要 | 甲斐倫明 | | | | |
| | | 飲料水 1人3リットル配布 飯館村 大きな問題ない (コラム) 母乳与えても問題ない | 松浦辰男 水上尚典 | | | | |
| | | 海水から放射性物質 福島第一原発放水口付近 安全基準 の127倍 | 松原純子 | | | | |
| | | 海水汚染「冷静対応を」 「現時点で健康影響なし」専門家 | 唐木英明 村松康行 笠井篤 住田健二 | | | | |
| | | 海水から放射性物質 漁業関係者「風 評が心配」 専門家「海産物食べて問題ない」 継続的な監視必要 | 甲斐倫明 | | | | |

表 1 中の氏名が赤字の場合は原子炉工学などの原子炉に詳しい学者、青字は医師や放射線の人体影響が専門の学者、黒字はその他の学者である。その結果、クライシス直後は、原子炉関係の専門家の記事やコメントが多く、放射線の人体影響の記事やコメントは少ないことが判明した。事故当時、クライシス後に一般市民が必要としていた情報の優先度やバランス等を省みると、将来的な課題として、クライシス直後から人体への影響やリスクについても市民に伝える必要があることが伺える。

STEP2：新聞において記事に取り上げられた時期の調査

各紙データベース（聞蔵 II、ヨミダス歴史館、毎索）を活用し、STEP1 で記事に取り上げられる頻度が多かった学術関係者について、その氏名の出現頻度を週単位(事故後 14 週まで)で検索した。以下のその調査結果を示す(図 1, 2)。

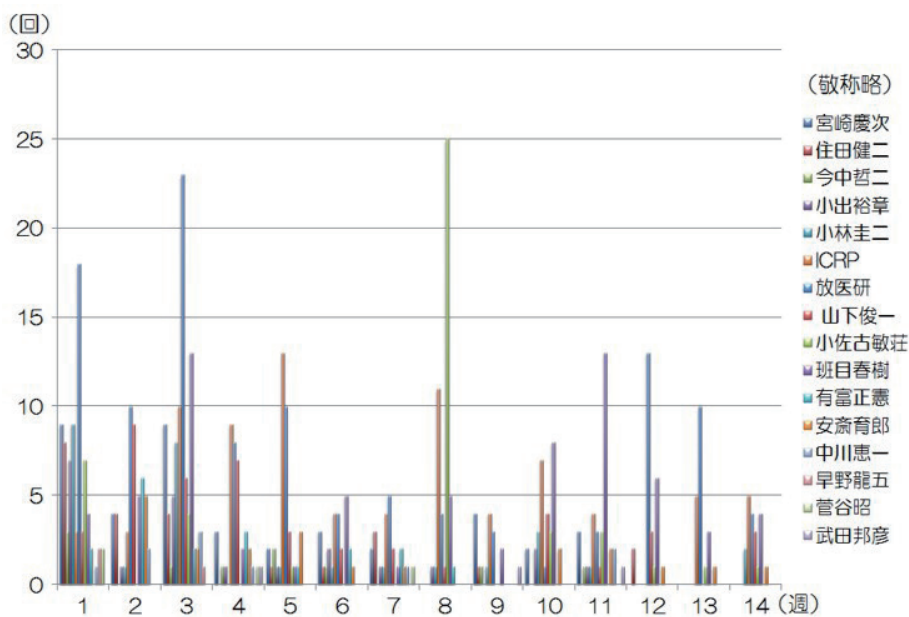


図1 専門家の発言頻度：各紙データベースから発言頻度を週ごとに抽出

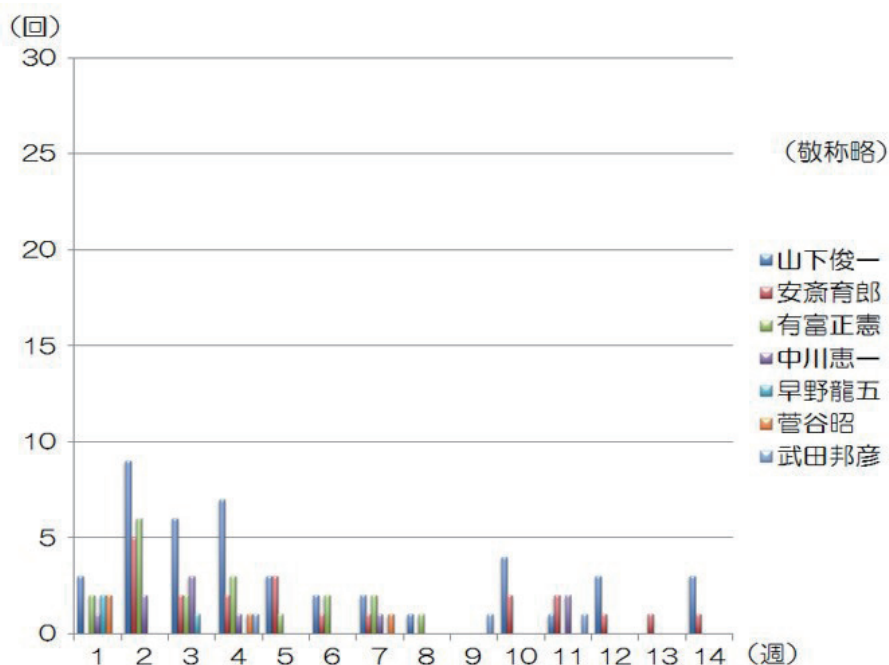


図2 新聞以外のメディアに頻出する専門家の発言頻度

図 2 より、テレビやインターネットなどの新聞以外のメディアにおける露出頻度と、新聞紙面上で取り上げられる頻度は必ずしも一致しないことが明らかとなった。

STEP3：発言内容の詳細調査

現在、全国紙三紙（読売、朝日、毎日）の全国版朝刊・夕刊に掲載された原発事故関連記事中における学者のコメントの抽出および発言内容の分析を行った。

これまでに見出されている傾向のひとつとして、殆どのコメントが、専門的知見のみを適切にコメントあるいは解説したものであり、また新聞読者に対して冷静な対応を求める内容の発言が大半であった（図3左）。しかしながら、一部ではあるが、検証を要する内容も見受けられた（図3右）。

図3左の記事の専門家A氏（専門は被ばく医療）は市民への冷静な対応を求めると同時に、「現状では」という限定条件付きで「福島県内も問題はない。」としている。また、「政府は大気中の汚染レベルを正確に素早く情報開示し、屋内退避がいつ頃解除されるのかなど、今後の見通しもきちんと示すべきだ。」と、これまでに被ばく医療にかかわってきた氏の専門性を背景に、政府が今後対応すべき課題についての的確な指摘を行っている。いっぽうで、図3右の専門家B氏（専門は放射線医学）は、「放射線被害 現状は皆無」「100mSv以下なら人体への影響はないことが分かっている。」と記述している。氏の主張は間違っていないものの、深刻な事故が発生して間もないこの時期に、放射線知識に乏しい上に混乱している市民に対して適切な発言であったかどうかについてはクライシスコミュニケーションの観点から検証が必要であろう。また同氏は、同年5月25日の同紙東京夕刊芸能面において、「福島第一原発事故 崩壊したゼロリスク社会神話」という記事を発表している。一部の記述内容に社会学的な見解が含まれており、読み手によっては専門分野を少々逸脱していると感じるおそれがある。将来の課題として、平時とは異なる状況下においてどのような発言内容が適切であるのかについては、慎重に検討する必要がある。



図3 左：2011年3月16日読売新聞朝刊社会欄、右：2011年3月20日毎日新聞朝刊コラム

(4) 考察・課題

新聞紙各社の社是に多少の相違はあるものの、裏づけの乏しい解説や専門外の事柄に関するコメントは回避される傾向があった。新聞というメディアの特徴が反映されているように見受けられた。今後アカデミア側からのアプローチする場合には、こういった新聞というメディアの特質を理解した上でアプローチ方法を構築する必要がある。

STEP1とSTEP2の調査においては、クライシスの時期を、東北地方太平洋沖地震が発生した2011年（平成23年）3月11日（金）から一ヶ月と仮定した。この期間以降についても調査することに意義があるものと思われるが、今後のクライシスの期間やフェーズについての研究や議論の結果を待つこととし、必要であれば解析を継続したい。

本章では、全国大手三紙を対象としたが、福島民報（縮刷版）も入手済みである。全国三紙との比較により、被災地とその他の地域との相違を見出せる可能性があるが、これも今後の継続研究課題としたい。

（角山 雄一）

C. 書籍

(1) 書籍動向からの考察

東日本大震災以降出版された本は、2012年版出版指標年報によると、2011年で915点に達するとのことである¹⁾。その中で、原発・放射能関連は370点とされている。ここでは出版指標年報の2011年リストから著者が再選択したもの、さらに出版指標年報には掲載されていなかったが実際入手した物を加え、322冊をリストアップした。その内訳は、原子力発電所130点、福島第一原発事故38点、放射線・放射能26点、放射線障害・防護64点であった。その他は、エネルギー政策や歴史、チェルノブイリ事故関連となる。

図1にこれらの本の出版数を月ごとに集計した。原子力発電に関する本、放射線・放射能を解説する本が先行するが、夏から秋にかけて放射線障害及びその防護法を解説する本が増加する。2011年原発、放射線関係で特に良く売れた本は、2011年6月に出版された「原発のウソ」小出裕幸40万部、同じく小出の「原発はいらない」10万部(7月)、「原発大崩壊」武田邦彦15万部(5月)、同じく武田の「子どもを放射能から守り抜く方法」4.4万部(6月)、「福島原発メルトダウン」広瀬隆12万部(5月)、「内部被ばくの真実」児玉龍彦10万部(9月)である。いずれも、1000円以下の本である。

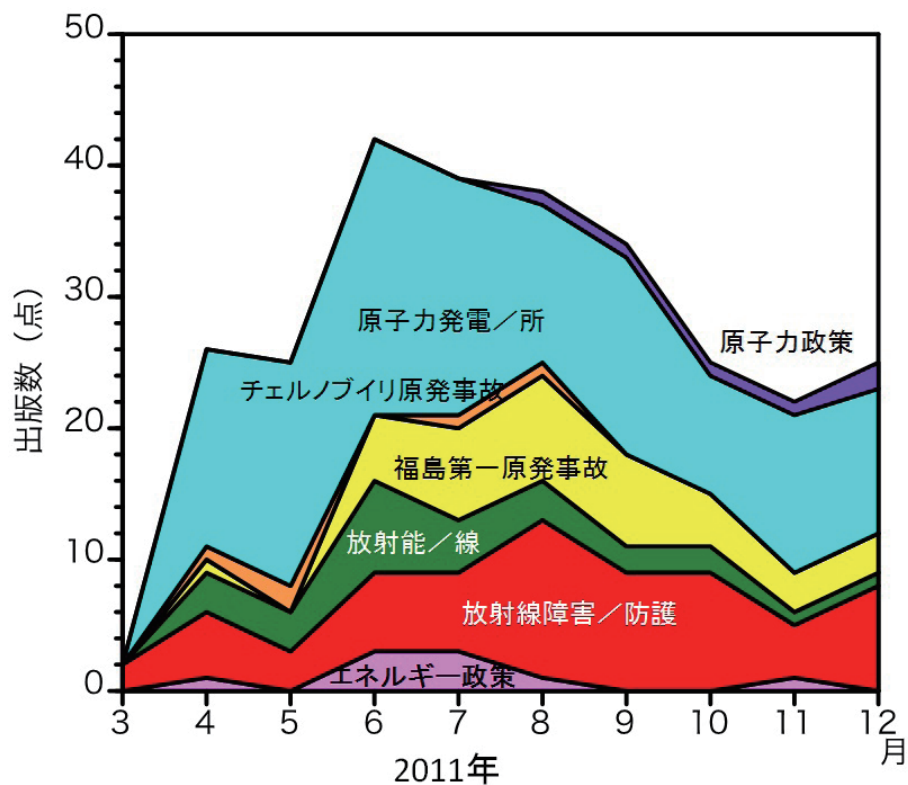


図1、原発、放射線関連本の月別出版動向

また、数人の共著であるが、「世界一わかりやすい放射能の本当の話」宝島社(4月)は16.8万部を販売している。このシリーズでは、「世界一わかりやすい放射能の本当の話：完全対策編」(6月)、「世界一わかりやすい放射能の本当の話：子供を守る編」(8月)と出版されそれぞれ、8万部、5.8万部を販売している。いずれもワンコイン価格であり、イラストが多く読みやすい点が受け入れられたようである。全国的な売れ行きもさることながら、福島県内ではとりわけ宝島社の「世界一わかりやすい放射能の本当の話」のシリーズはよく売れたとのこと、実際、福島県内の幾つかの大手書店で、長期に売り上げランキング上位を維持していた。

2011年6月から10月にかけて増加したのが、放射線防護に関する本である。前述の「子どもを放射能から守り抜く方法」や「世界一わかりやすい放射能の本当の話：子供を守る編」に加え、「放射性物質から身を守る食事法」(富永國比古, 6月)「自分と子どもを放射能から守るには」(ウラジールバベンコ, 今中哲二監修, 9月)等は福島県内でよく売れたようである。これらの本の中には、特に放射線の子どもへの影響を過大に評価しているものもあり、チェルノ

ブイリの経験として放射能を減らす調理法等も紹介したりもしている。このように、6月以降に出版された放射能対策本は、福島からの県外避難を助長した可能性がある。

なお共著も含めると2011年の出版数は、武田邦彦12点、小出裕幸10点、広瀬隆6点となり、一部の著者の本が書店に山積みされ、広く出回ったとも言える。ただ、放射線については専門家であっても、放射線の健康影響の専門家では無い人が、高線量の影響と低線量の影響を区別する事無く、放射線の健康影響について語り、低線量放射線の危険性を印象づけたという問題は、後々尾を引いたと考える。出版社では岩波書店15点、宝島社13点、朝日新聞出版12点が特に多かった。

(2) アマゾンの書評からみる評価

事故後どのような本が特に読まれたかを調べるには、出版指標年報では販売数は不明で、不十分であった。Amazonのカスタマーレビューは、5つ星のうち星いくつと表示して、カスタマーレビューを書く事が出来る。そこで、この数字は注目度と関係していると考え、これを指標にどのような本が事故後注目されたかを調べた。

2011年の3月、4月の時点では、過去に出版された本しかなかったが、Amazonの書評をもとに注目された本を拾いだしてみると、圧倒的なのは「朽ちていった命—被曝治療83日間の記録」NHK「東海村臨界事故」取材班(2006)だった。そして書評も9割が3.11後に投稿されていた。これはJCOの事故で被ばくした大内氏の闘病記録である。低線量被ばくと高線量被ばくとはその生体影響は全く違っており、JCO事故と福島原発事故による被ばく量も大きく異なるが、書評を読んでいると、原発事故とオーバーラップして多くの読者は読んでいるようで、今回の事故影響の誤解につながると、とても気になった。

他に売れたのは「原子炉時限爆弾」広瀬隆(2010)、「隠される原子力・核の真実—原子力の専門家が原発に反対するわけ」小出裕章(2011年1月)、「原発事故はなぜ繰り返すか」高木仁三郎(2000)、「内部被曝の脅威 原爆から劣化ウラン弾まで」肥田舜太郎(2005)、などである。個人的には、「人はなぜ放射線に弱いのか」近藤宗平(1998)、「日本の疫学 放射線の健康影響研究の歴史と教訓」重松逸造(2006)、「核爆発災害 そのとき何が起ころのか」高田純(2007)、が役に立ったがこれらの注目度は前者に比べれば、それほど高くはなかった。

さらに4月末頃から続々と原発、放射線影響の本が出版される。4—6月にかけて武田邦彦は「原発事故 残留汚染の危険性」「原発大崩壊!」「エネルギーと原発のウソをすべて話そう」「子どもを放射能汚染から守りぬく方法」を出版、小出裕章は「放射能汚染の現実を超えて」「原発のウソ」を出版、広瀬隆は「FUKUSHIMA 福島原発メルトダウン」出版していて、これらはいずれも総点数100点以上と注目度が高かった。一方、「日本復興計画」大前研一、「放射能のひみつ」中川恵一といった本もだされていたが、武田、小出、広瀬の本と比較すると注目度は低い。なお、売り上げで部数では「世界一わかりやすい放射能の本当の話」宝島社シリーズがよく売れたようであるが、アマゾンでのレビューは10件程度とそれほど多くない。この時期、書店では、武田、小出、広瀬等の本が山積みされていて、人々が放射線の影響を過大に感じたとしても不思議ではない。

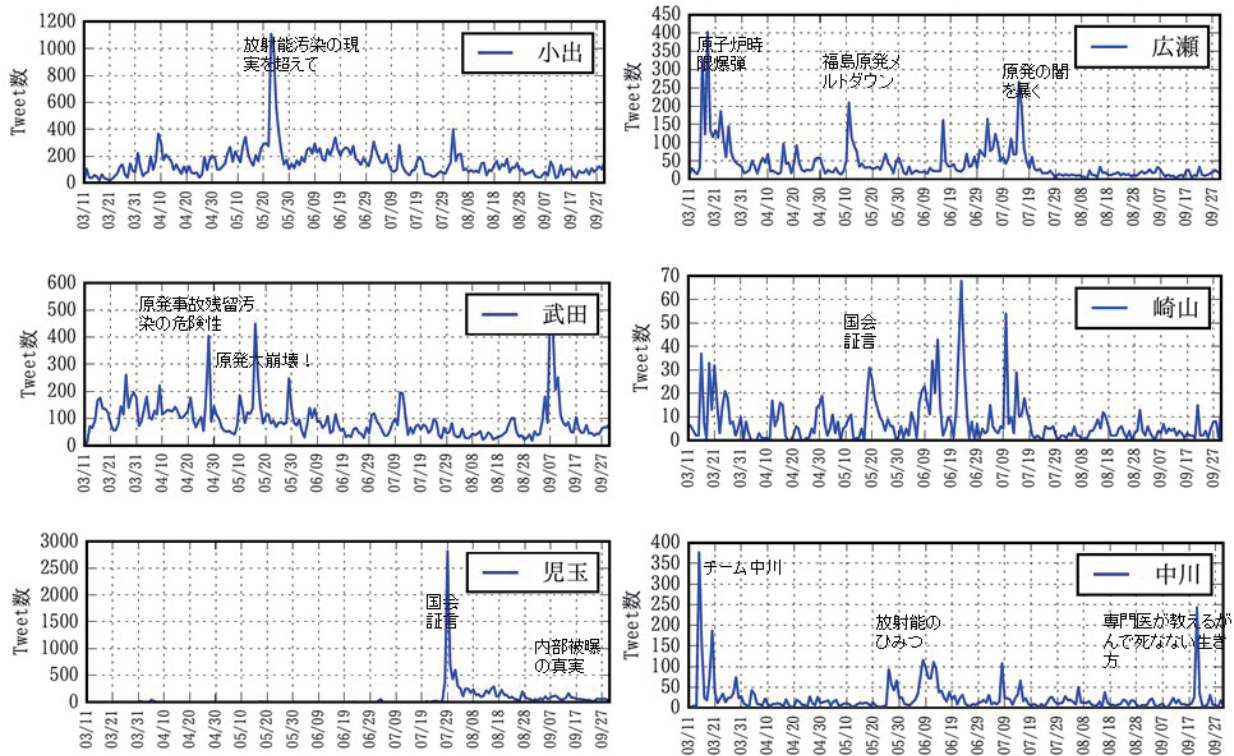


図2 原発事故後のTwitter 出現頻度と出版

7月以降でも、武田、小出、広瀬の本が目についた。更に5月から秋にかけて数多く出版されたのが、食品の放射能汚染対策の本である。「子どもたちを放射能から守るために」菅谷昭、「子どもを放射能汚染から守りぬく方法」武田邦彦、「わが子からはじまる 食べものと放射能のはなし」安田節子、「放射線被ばくから子どもたちを守る」崎山比早子・松井英介、「武田邦彦が教える子どもの放射能汚染はこうして減らせる」、「世界一わかりやすい放射能の本当の話 子どもを守る編」伊藤隼也、「原発・放射能 子どもが危ない」小出裕章、「自分と子供を放射能から守るには」ウラジミール・バベンコ、今中哲二監修、「食品の放射能汚染 完全対策マニュアル」水口憲哉・明石昇二郎、「放射能を落とす下ごしらえ」椎名玲・吉中由紀、「子どもたちを内部被ばくから守るために親が出来る30のこと」野呂美加が目についた。これらの中には、チェルノブイリの教訓として、野菜は洗って、ゆでこぼして、ピクルスにして食べると、放射線量が減らす事が出来ると書かれているものもあり、こんな食生活を続けたら、ミネラル不足になるのではとおもうようなものもあった。

また、「内部被曝の真実」児玉龍彦、「放射性セシウムが人体に与える医学的・生物学的影響 チェルノブイリ原発事故被曝病理データ」ユーリ・I・バンダジェフスキー等、内部被曝の不安を煽るような本も出版され、上述の食品の汚染および汚染対策本と合わせて、住民の不安に繋がったと見られる。県外避難者が急激に増えたのが、この時期である。福島県県外避難者の動きから見える課題のところで触れたように、これらの本の出版に先立ち、福島市、郡山市、いわき市などでは頻りに避難を薦める講演会が開かれ、妊婦・母子のための避難・疎開・移住情報や放射線影響を過大に言う人たちのブログ情報やTweetが連日、発信されていた。この時期出版や講演会である程度影響を与えた人のTweet数の変動を図2に示す。今回のTweetデータは実際の10%弱なので、実際にはこの10倍以上のTweet数があったと考えられる。2012年になると、福島原発事故独立検証委員会調査・検証報告書に始まり、政府事故調報告書、国会事故調報告書、が順次出版され、「原発危機 官邸からの証言」福山一郎、「東電福島原発事故 総理大臣として考えたこと」菅直人、「海江田ノート」海江田万里、「証言班目春樹 原子力安全委員会は何を間違えたのか？」などの事故対応に係った人達の本が出版されている。

「封印された「放射能」の恐怖 フクシマ事故で何人がガンになるのか」クリス・バスビー (ECRR) などの福島にすみ続ける事が不安になる本もなお出版されていたが、一方、「やっかいな放射線と向き合って暮らしていくための基礎知識」田崎晴明や、「放射線医が語る被ばくと発がんの真実」中川恵一も出版され、それなりの評価をうけている。事故直後から中川氏が出してきた本のなかでは、この本の注目度が高かったようである。圧倒的に売れたのが、「死の淵を見た

男 吉田昌郎と福島原発の500日」門田隆将で、この本は2016年になってなお、原発関連本の売れ行きの上位をしめている。

図3 3.11 東日本大震災／原発事故放射線影響関連本

| 時期 | Amazon レビュー総点数が100点を越えた本：書籍名（著者、総レビュー点） | 出版傾向 |
|---------------------|--|------------------------------|
| 3.11 以前に出版、以後よく売れた本 | 原発事故はなぜくりかえすのか（高木仁三郎 137）、人はなぜ逃げおくれるか（広瀬弘忠 100）、内部被曝の脅威（肥田俊太郎 151）、朽ちていった命（NHK取材班 642）、原子炉時限爆弾（広瀬隆 456）、隠される原子力・核の真実（小出裕章 312） | 反原発本のリバイバル、放射線影響本 |
| 3.11～8月末出版 | 原発事故 残留汚染の危険性（武田邦彦 100）、日本復興計画（大前研一 180）、福島原発メルトダウン（広瀬隆 277）、原発大崩壊！（武田邦彦 121）、放射能汚染の現実を超えて（小出裕章 127）、暴走する原発 チェルノブイリから福島へ（広河隆一 130）、原発のウソ（小出裕章 891）、エネルギーと原発のウソをすべて話そう（武田邦彦 102）、福島原発の真実（佐藤栄佐久 208）、原発の闇を暴く（広瀬隆、明石昌二 100）、原発はいらない（小出裕章 256）、福島原発事故をめぐって いくつか学び考えたこと（山本義隆 145） | 子供を守る、食べ物、武田邦彦、小出裕章本 |
| 9月～12月末 | 福島原発でいま起きている本当のこと～元・現場技術者がすべてを語った！（浅川凌 117）、内部被曝の真実（児玉龍彦 140）、自分と子供を放射能から守るには（ウラジミール・バベンコ 190）、放射性セシウムが人体に与える医学的・生物学的影響（バンダジェフスキー 114） | 子供を守る、食べ物、内部被曝 |
| 2012年前半 | 放射線医が語る被ばくと発がんの真実（中川恵一 143）、FUKUSHIMA 原発事故の本質（FUKUSHIMA プロジェクト委員会 119）、第二のフクシマ、日本滅亡（広瀬隆 104）、福島第一原発真相と展望（アーニー・ガンダーセン 133）、反原発の不都合な真実（藤沢数希 253）、福島原発独立検証委員会調査報告書（194）、騙されたあなたにも責任がある（小出裕章 105） | 官邸からの証言集（福山、菅、海江田、馬淵）、証言班目春樹 |
| 2012年後半 | 東電福島原発事故 総理大臣として考えたこと（菅直人 251）、福島の実態と内部被ばく（小野俊一 196）、死の淵を見た男 吉田昌郎と福島原発の500日（門田隆将 966）、カウントダウン・メルトダウン上（船橋洋一 184） | 国会事故調、政府事故調、ドキュメント |
| 2013年 | カウントダウン・メルトダウン下（船橋洋一 184）、メルトダウン（大鹿靖明 166）原発ホワイトアウト（若杉淵 927）、福島原発事故県民健康管理調査の闇（日野行介 114）、食べる？ 食品セシウム測定データ 745（ちだい 275） | |
| 2014年 | いちえふ福島第一原子力発電所労働記（竜田一人 449）、知ろうとすること（早野龍五、糸井重里 275）、美味しんぼ『鼻血問題』に答える（雁屋哲 118） | 多様化 |

* 赤字は読むと低線量放射線影響が過大と感じる本

2013年「カウントダウン・メルトダウン」船橋洋一、「原発ホワイトアウト」若杉淵、原発関連の小説やドキュメンタリーが売れていた。「福島原発事故県民健康管理調査の闇」日野行介と言った、県民健康調査への批判本も結構売れたようである。一方、書評での注目度はいま一つであるが、「土壌汚染 フクシマの放射性物質のゆくえ」中西友子。そこには、食品の汚染については必ずしもチェルノブイリの経験が当てはまらなかった理由、即ち福島がより粘土質であったことが幸いした事、果物などの果実への放射能汚染を減らすための努力についても、研究者らしく書かれていた。このように、2013年は多様な本が出版されて、一定程度読まれたようである。筆者も「低線量放射線を超えて：福島、日本再生への提案」を出版、一万部が発行された。

2014年になると少し売れる本の傾向が変わってくる。「いちえふ福島第一原子力発電所労働記」竜田一人は漫画本であるが断トツで注目された。「食べる？ 食品セシウム測定データ 745」ちだいは2013年末に出された本であるが、食品の放射能汚染のデータ集的な本で、私自身は福島での食品の放射能測定はよく管理されていると評価していたが、この本の人気があるのは、まだまだ公的なところから発せられる測定データに対する不信感が強いのかと感じた。

「原発事故と放射線のリスク学」中西準子、「検証福島原発事故炉心溶融・水素爆発はどう起こったか」石川迪夫、「いちから聞きたい放射線のほんとう：いま知っておきたい22の話」菊池誠・小峰公子、ある程度注目された本である。いずれも事故原因を科学的に検証する本であり、放射能汚染と冷静に向き合い、乗り越える力となるような本である。特に「知ろうとすること」早野龍五・糸井重里が文庫本で2014年9月に出されているが、2016年の今なおベストセラーとなっている。

このように、Amazonの書評を中心に、3.11後売れた本を見て行くと、2014年になって、ある程度冷静に放射線と向き合っていくという気運になってきたように見える。きちっと放射線について、向き合っ科学的に勉強しようと

の機運が高まって来たともいえる。ポストクライシスの教育が今求められている。

(3) クライシス時に求められる本

日本の義務教育の中で、1980年までは放射線に関して中学校で教えられていたが、以降30年間、実際は2011年度まで教えられていなかった。2008年3月の中学校理科新学習指導要綱の改訂を受けて、2012年度から中学3年生を対象に「放射線の性質と利用」について触れられることが定められ³⁾、放射線教育の再開へ向けた準備期間中だった時に、福島第1原発事故が起こった。従って当時40歳ぐらいまでの人は、放射線についての基礎知識は皆無に近かったと言っても過言でない。あったのは、平和教育の中で広島・長崎の原爆と関連したどちらかと言うと高線量の放射線の影響の知識だった。

このような状況下で、福島第一原発事故が起こり、一人一人が放射線に向き合わなければならなくなった。この事が、低線量の放射線の影響と、高線量の影響との混乱に繋がった。事故後、放射能・放射線障害・防護の本が幾つか出された。その中で一番良く売れたのが、世界一わかりやすい放射能の本当の話(4月、宝島社、500円)、世界一わかりやすい放射能の本当の話：完全対策編(6月、宝島社、500円)である。他に、原発事故緊急対策マニュアル(4月、日本科学者会議福岡支部核問題研究委員会編、合同出版、571円)、放射能のひみつ(5月、中川恵一、朝日出版社、900円)、正しく怖がる放射能の話(山下俊一監修、長崎文献社、1000円など、放射線・その防護について説明する本が出ている。これらの中では、宝島社の本が圧倒的に売れている。比較してみると、時期が早かったこと、値段が500円であること、絵も多用して圧倒的に読みやすい事があげられる。

ここから緊急時において必要な本の概要が見えてくる。緊急時、基本的情報を得ようとする時、イラストを多用し、読みやすい本が望まれると考えられ、値段もワンコインというのは、購入に繋がりと考えられた。出版が早いというのも大事な事である。必要なら追加してシリーズで出すのが良い。前述のように、2011年のベストセラーとなった、放射能・原発関連本は大半が1000円以下の本であった。ちなみに東日本大震災の報道写真集では1000円から1500円が売れていた。これは緊急時、住民の知ろうとする要求に応える本の作成出版にあたり、参考になるデータだと考えられる。

参考文献

- 1) 福島県ホームページ、県外への避難者数の状況 <https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/172562.pdf>
- 2) 2012年版 出版指標 年報：出版科学研究所
- 3) 東日本大震災への対応～首相官邸災害対策ページ～ 中学校理科における放射線教育

(宇野 賀津子)

3.4. クライシスコミュニケーションはどうあるべきか

3.4.1. クライシス時にどのような体制で取り組むべきか

地震や津波、噴火、大規模の風水害、それらに伴う土砂災害などは、わが国では避けることのできない天然災害である。また、科学技術が高度に発達して複雑化した現代社会にあっては、原子力発電所事故でみられたような人工災害がある。クライシスは、このような重大な災害や大規模な事故等の発生直後から間のない時に生じ、多くの人々は気が動転して判断に正常さを欠く、いわゆる異常な状態である。しかも、その異常状態がすぐに収束するのか、当分の間継続するのか、あるいはさらに逼迫した事態に発展するのか、一般公衆はもとより為政者・行政、そして事故を発生した当事者にとっても予断を許さない状態といえる。そのような状態のときに、為政者はどのように振る舞い、政府としてどのような体制であればよいのだろうか。

東日本大地震直後の大津波によって発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故(福島事故)を例にとって考察してみる。

福島事故は、3基の原子炉がメルトダウンして水素ガスが発生し、その爆発によって建屋が破壊され、その結果、

原子炉内にあった大量の放射性物質が環境中に放出されて、多くの一般公衆が放射能被ばくするという事態が発生した。制御できなかった原子炉建屋の破壊が数日に及んだこと、また破壊された原子炉の安定維持に関して、専門家の間や為政者において必ずしも的確で統一した判断がなされなかったと国民に思われたことがクライシス状況をより鮮明にしたと思われる。

事故発生の当時、十分ではなかった面があったにせよ原子力災害に対する法的な準備はなされていた。日本原子力研究開発機構（原子力機構）と放射線医学総合研究所（放医研）では、法に基づくとともに所管官庁からの要請で、いち早く事故対策のための組織が立ち上がり、初動活動がなされているが、その任務はモニタリングの実施、緊急医療への対策、作業員や住民の線量評価及び専門家としての知識の提供と相談などである。また、両機関以外の専門家でも不測の事態に対するある程度の準備（心の準備や具体的な対応準備）があったことは間違いない。しかし、全体としてみれば、予知できる以上の事態の出現から対策・対応が後手に終始した。しかも、我が国の原発は安全という、いわゆる「安全神話」が、政府内及びメディアの間で長い間流布されていて、なおかつ、事故後に専門家の間でさまざまな意見が責任を伴うことなく勝手に語られるなどにより、事態の把握と対応に齟齬を招いたことは否めない。

当時、政府は、一般公衆の放射能被ばくに対して、官房長官が「直ちに健康に影響がでることはない」とテレビ等メディアを通じて繰り返したが、特に、避難を余儀なくされて右往左往状態となっていた一般公衆は、恐らくその意味を正しく理解することはほとんどなく、また信じようとしなかったと思われる。さらに、破壊された原子炉を安定に保つ技術的措置をめぐり、総理大臣が東電社長を指揮したとか、また実際に現場にへりで訪れて口を出したという報道などがあって、誰が司令塔で、誰が責任者なのか国民には分からない状態で、まさにクライシス状態であったといえよう。

福島事故のクライシス事態を顧みるに、当時、欠けていたと思うことが二点ある。一点目は人的な配置・責任体制であり、二点目は現場の即応体制である。

まず一点目であるが、原子炉事故という極めて専門的かつ影響範囲の広い事象であることから、人的体制として次のような体制が必要である。第一に、司令塔の確立と作業分担を明確にすることである。司令塔は、政府内で責任をとれる政治家として、官房長官が適任であるが、首相任命の特命大臣でもよい。第二に、作業分担では原子炉事故の特殊性から、①原子炉施設・運転、核燃料のエキスパート、②放射線防護・管理、モニタリングと線量評価、公衆の避難・除染対策等のエキスパート、および放射線被ばく影響に備えた③被ばく者の相談、検査、治療など放射線医学のエキスパートの3名を同時に任命して、刻々と迫る事態・変化に的確に対応して説明する任務を委ねるべきであり、その言動の最終全責任は司令塔のトップがとる体制とすべきである。トップが責任を負うことが明言されないと、3人のエキスパートは、刻々と変わる事態に即して、臨機応変にマニュアル以外の措置を摂らなければならない場合の対応が難しくなる。第三は、さまざまな事態に対応する実働部隊はどの省庁（原子力規制庁なのか、経済産業省なのか、あるいは文部科学省なのか）などであるが、いずれにしてもイニシアチブをとる省庁が所管するのか、全国民にはっきりと明示されるべきである。

私見を言えば、①は、原子炉工学の専門家（例えば、原子力研究開発機構の所長、もしくはしかるべき部門の最高責任者）、②は、保健物理（放射線防護）学の専門家（わが国には保健物理の国立の専門機関がないのでやはり原子力研究開発機構の当該部門の最高責任者）、③は、医師（放射線医学総合研究所の所長、所長が医師でない場合は筆頭医師）が適任と考える。原子力規制委員会は、事態の推移を全体的な立場から見て、行われている措置が適切かどうかなどの判断を冷静に下し、必要に応じて指示を出すこともあり得るため、委員会委員は前面に立たない方がよい。ここで重要なことは、事態が発生してから任命するのではなく、予め、立法化して、どの機関の誰がどのようにすべきかの任務を明らかにしておくべきである。さもなければ、覚悟もできないし、様々な対応方策を事前に考案・検討できないし、しっかりと身に付けておくこともできない。ましてや事態発生で直ちに行動できるわけがない。

二点目の現場即応体制では、プロ集団として、災害の規模、24時間体制での行動、被曝線量限度などを考慮すると、少なくとも百人規模の独立した原子力レンジャー部隊を持つことである。この原子力レンジャー部隊は、今時の事故で対応した原子力機構や放医研の初動活動専門家集団とは異なる。部隊の所属は消防・防災関係の省庁内でもよいし、自衛隊の中にあってもよいであろう。原子力の特殊性、高度の知識・技術の必要性から、隊員は十分な知識を保持し、放射線関連の装備・装置を保持して使用に精通していなければ役に立たないことから、日常的に訓練されている必要がある。大規模な原子力事故、あるいは放射線テロなどでは、日本国内だけでなくより広い地域、あるいはまた地球全体の放射能汚染をも考える必要があるから、原子力レンジャー部隊は、日本に留まらず、国外の事故等にも役立つ部隊でなければならない。

以上二点のほかに、もう一つ重要な点は広報である。広報では、要求される前に、事実を正確に隠さず述べ、政府の対応を刻々ときちんと説明すべきである。福島事故でももちろん広報は行われたが、説明が遅れ、一部の事実の公表がなされなかったことから、大変不評を買い、また信頼を失墜した。為政者は、クライシス時には災害の程度を小さく見せようとする心理が働き、実際にそのような対応がとられることは、我が国に限らずある（あった）と言われる。しかし、広報の在り方・的確さによって、クライシスが収束に向かうのかあるいは拡散するのか、その方向が明らかとなること、さらにクライシス後に大きなダメージを引きずらないためにも、くれぐれも十分な配慮と発信がされなければならない。

原子力を国の施策として実施する以上、国が最終責任を負っているわけであり、原発の直接の実行者としては電力会社が担っているとしても、以上に記述した体制の確立は、国として最小限なすべきことであろう。

ここでは、原子力災害のクライシスへの対応策を述べたが、対応内容が異なる他の災害であっても、責任体制の確立と的確で迅速な対応を取りうる組織を作ること、そして、このことが国民にいち早く周知される必要があるという点では、まったく同じである。

(下 道國)

3.4.2. オーソリティの必要性

(1) はじめに

すでに述べたように、原発事故後の科学者の活動は、学会、大学・研究所、NPO 法人など様々な組織でなされた。特に学会の取り組みの記録からは、学術分野ごとの科学者がクライシスにおいてどのように活動するのかを知ることができる。これらに加えて考察すべきなのは、分野横断的な科学オーソリティの活動やその意義である。原発事故のような物理学・工学・生物学・医学など学術分野をまたがる問題に対処するためには、学会間の協働や科学者コミュニティ全体の合意形成を促す仕組みが必要になる。海外のオーソリティとして、米国の全米科学アカデミーと英国の王立協会が代表的である。全米科学アカデミーの活動として有名なのは、全米科学アカデミーが設置した電離放射線の生物的影響に関する (BEIR) 委員会による一連の報告書である (表 1)。BEIR 委員会報告書は、米国政府や学術機関が、電離放射線に関連する様々な問題に対処する際の科学的根拠となっており、オーソリティが合意形成に向けて取り組んだ例の一つといえる。我が国では、日本学術会議が科学者の代表機関として位置付けられている。そこで、日本学術会議の震災直後の活動を整理し、その組織体制や政府との関係性を全米科学アカデミーと英王立協会と対比させることにより、より良いクライシスコミュニケーションに向けた日本学術会議の今後の在り方について検討する。

(2) 日本学術会議と外国のアカデミーの比較

日本学術会議の目的は、わが国の科学者の内外に対する代表機関として、科学の向上発達を図り、行政、産業及び国民生活に科学を反映浸透させることである (日本学術会議法)。その沿革は以下の通りである。

| | |
|-----------|---|
| 1948/7/10 | 日本学術会議法公布 |
| 1949/1/20 | 日本学術会議設立 (前身である学術研究会議は廃止、日本学士院は日本学術会議の中に) |
| 1949/6/1 | 総理府の設置に伴い、総理府の所轄に |
| 1956/4/1 | 日本学士院が日本学術会議から独立 (日本学士院のみ文部大臣の所轄) |
| 1984/5/30 | 会員選出方法を公選制から学会推薦制へ変更 |
| 2001/1/6 | 中央省庁再編に伴い、総務省の所轄に |
| 2005/4/1 | 再び内閣府の所轄に |
| 2005/10/1 | 組織改革 <ul style="list-style-type: none">・会員選出方法を日本学術会議が自ら選考する方法に・学術分野の変化に伴い 7 部制から 3 部制に・会長が任命権を有する連携会員の新設 |

・日本学術会議協力学術研究団体制度の発足

日本学術会議と全米科学アカデミー・英王立協会の違いとして、政府からの独立性・規模・出版機能がある（表2）。まず、日本学術会議は、政府から独立して職務を行う（日本学術会議法）と定められているものの、内閣府の所管にある。また、同法には「科学者の総意の下に（中略）設立される」と規定されており、法律上は日本の科学者コミュニティの代表機関として位置付けられている。しかしながら会員の任命権は内閣総理大臣にあり、人事も政府から独立していない。なお、会員の選出は、当初は選挙、次いで学会の代表という方法でなされていたが、2005年の改革で日本学術会議が自ら選考する方法になった。また、同時に会長が任命権を有する連携会員が新設された。

一方で、全米科学アカデミー・英王立協会は、予算以外においては政府から独立している。これに加えて、予算・人数ともに規模が大きく、The National Academies Press と Royal Society Publishing という出版社を有している。

（3）日本学術会議の震災直後の活動

日本学術会議は、2011/3/11の東日本大震災発生後、3/18に一般市民を含む緊急集会を行い、第1～3部の委員会等による審議がなされた。第1部（理学・工学）からは総合工学委員会エネルギーと科学技術に関する分科会「学術会議第3部会としての対応（2）一原発事項対応を中心として」や物理学委員会「緊急とりまとめ」、第2部（生命科学）からは「東日本大震災における人の心身の健康に対する被災および放射線の影響と、食品の安全・生態系のあり方などを含めた課題と問題点について」、第3部（人文・社会科学）からは「東日本大震災に対応する第三次緊急提言のための審議資料」などの意見が出された。

それらに基づいて、同3月に東日本大震災対策委員会が幹事会附置委員会として設置された（表3）。東日本大震災対策委員会は、連携委員を中心に放射線の健康への影響と防護分科会、被災地域の復興グランド・デザイン分科会、エネルギー政策の選択肢分科会を組織し、9月までの間、提言、報告等を取りまとめた。10月以降は、東日本大震災復興支援委員会及び東日本大震災に係る学術調査検討委員会が設置され、審議、調査、提言等の活動を行っている。これらの成果は主にHPから公表される。

（4）考察

日本学術会議の震災後の活動の是非については適切な評価が必要である。しかしながら、科学者自身による震災後のクライシスコミュニケーションが十分でなかったという反省と第2分科会の「科学コミュニティ内での合意形成と情報開示手段の研究」を行うという目的に従って、日本学術会議は震災後、全米科学アカデミー・英王立協会が担っている役割を果たせなかったという前提で論を進める。

日本学術会議の特徴の一つは、会員の任命権は内閣総理大臣にあるという点である。これは、会員選出の代表制と適切性の二つの側面を持つ。明らかに、日本学術会議会員は科学者の代表として選出されているわけではない。また、個人的な印象であるが、日本学術会議が法律上の科学者コミュニティの代表機関として位置付けられていることはあまり認知されていない。これらのことが、東日本大震災対策委員会が科学コミュニティ内での合意形成の場にならなかった一因であった可能性がある。個々の学会との連携を図るために2005年の改革で日本学術会議協力学術研究団体という制度が発足したが、今回の調査では震災直後の活動では日本学術会議協力学術研究団体と連携した活動は確認できなかった。

一方で、任命権が内閣総理大臣にあることは、適切な人材の選出の障壁となっているのであろうか？この点については、2003年に総合科学技術会議日本学術会議の在り方に関する専門調査会により議論が行われ、連携会員が新設されることで改善が図られた。東日本大震災対策委員会委員の選出では、非会員であっても適切な人材が、連携会員として十分に活用されたと考える。

全米科学アカデミー・英王立協会の重要な機能として情報発信が挙げられる。この二つの団体は自ら出版機能を持っており、メディアとの連携も強力である。全米科学アカデミーは、政府からの諮問があった場合、専門家委員会により合意報告書を作成し、それを広く公開することで個々の政策に関する科学コミュニティの合意形成を明らかにしてきた。米国では全米科学アカデミーと学会の二種類の科学コミュニティが存在し、それぞれ政策と科学という役割分担を行っている。

- これらを踏まえて、日本学術会議の今後の在り方として
- ・独立行政法人化
 - ・学会との役割分担の明確化を含む日本学術会議協力学術研究団体制度の改革
 - ・情報発信機能の強化
- の三つの可能性がある」と結論できよう。

表 1. BEIR 委員会による報告書の一覧

| 番号 | タイトル | 公表年 |
|-------------------|--|------|
| BEIR I | The effects on populations of exposing to low levels of ionizing radiation | 1972 |
| BEIR II | Considerations of health-benefit-cost analysis for activities involving ionizing radiation exposure and alternatives | 1977 |
| BEIR III | The effects on populations of exposure to low levels of ionizing radiation | 1980 |
| BEIR IV | Health effects of radon and other internally deposited alpha emitters | 1988 |
| BEIR V | Health effects of exposure to low levels of ionizing radiation | 1990 |
| BEIR VI | The health effects of exposure to indoor radon | 1999 |
| BEIR VII, Phase 1 | Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation | 1998 |
| BEIR VII, Phase 2 | Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation | 2006 |

表 2. 日本学術会議と外国のアカデミーの比較

| | 日本学術会議 | 全米科学アカデミー | 英王立協会 |
|------|---|--|--|
| 設立年 | 1948 年 | 1863 年 | 1660 年 |
| 根拠 | 日本学術会議法 | 全米科学アカデミー設立法 | チャールズ 2 世の勅許 |
| 特徴 | 内閣府の所管 1. 政策提言、科学に関する審議 2. 科学者コミュニティの連携 3. 科学に関する国際交流 4. 社会とのコミュニケーション | 政府と独立した非営利団体（設立法に基づき政府の諮問機関として機能） | 政府と独立した非営利団体 |
| 予算 | 約 14 億円 / 年 100% 国庫 | 約 300 億円 / 年 80% が政府のグラント・契約 | 80 億円 / 年 50% が政府のグラント |
| 分野 | 3 部（人文・社会科学、生命科学、理学・工学） | 自然科学 + 一部社会科学 | 自然科学 + 社会科学 |
| 会員 | 会員 210 人 連携会員約 2000 人 会員の推薦、総理大臣の任命 外人会員なし 任期 6 年で非常勤 特別職非常勤国家公務員の待遇 | 約 3000 人 会員の推薦により入会 外人会員あり 任期は終身で非常勤 無報酬 | 約 1500 人 会員の推薦により入会 外人会員あり 任期は終身で非常勤 無報酬 |
| 事務局 | 約 60 人 | 実動部隊である全米研究評議会の職員などを含めると約 1000 人 | 約 100 人 |
| 出版機能 | HP 中心 | The National Academies Press | Royal Society Publishing |

表 3. 東日本大震災対策委員会委員一覧

| | 氏名 | 所属・職名 | 備考 |
|------|--------|--|--------|
| 委員長 | 広渡 清吾 | 専修大学法学部教授 | 会長 |
| 副委員長 | 唐木 英明 | 東京大学名誉教授 | 副会長 |
| 幹事 | 浅島 誠 | 産業技術総合研究所フェロー兼幹細胞工 学研究センター長 | 第二部部长 |
| 幹事 | 岩澤 康裕 | 電気通信大学電気通信学部量子・物質 工学科教授 | 第三部部长 |
| | 大垣 眞一郎 | 独立行政法人国立環境研究所理事長 | 副会長 |
| | 秋山 弘子 | 東京大学高齢社会総合研究機構 特任教 授 | 副会長 |
| | 小林 良彰 | 慶應義塾大学法学部教授・同大学多文化 市民意識研究センター長 | 第一部部长 |
| | 木村 茂光 | 東京学芸大学教育学部教授 | 第一部副部长 |
| | 酒井 啓子 | 東京外国語大学大学院地域文化研究科教 授 | 第一部幹事 |
| | 白田 佳子 | 筑波大学大学院ビジネス科学研究科教授 | 第一部幹事 |
| | 福井 次矢 | 聖路加国際病院院長 | 第二部副部长 |
| | 山本 正幸 | 東京大学大学院理学系研究科教授 | 第二部幹事 |
| | 鷲谷 いづみ | 東京大学大学院農学生命科学研究科教授 | 第二部幹事 |
| | 後藤 俊夫 | 中部大学副学長 | 第三部副部长 |
| | 池田 駿介 | 建設技術研究所池田研究室長 | 第三部幹事 |
| | 永宮 正治 | J-PARCセンターセンター長 | 第三部幹事 |
| | 有本 建男 | 独立行政法人科学技術振興機構社会技術 研究開発センター長 研究開発戦略セン ター副センター長 | 特任連携会員 |

(田中 司朗)

3.4.3. 科学コミュニティにおける合意形成と情報開示手段の充実

A. クライシス後の時期に応じたネット上での情報開示

(1) はじめに

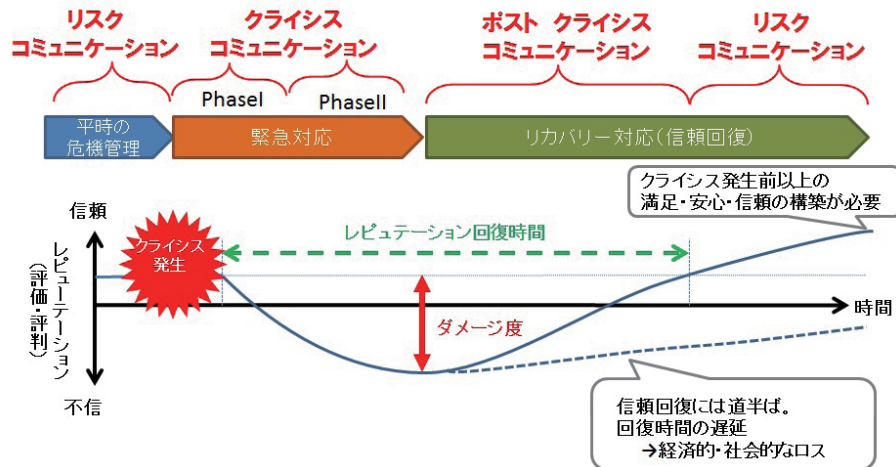
現在のインターネット環境には、合意形成のための有力なオンラインソフトウェアやSNSなどの情報共有サービス(以降、これらを「ネットワークツール」という)がいくつも存在する。東日本大震災後に使用されていたメディアの大きな特徴のひとつとして、Twitter等のSNSやウェブサイトの検索閲覧などが市民(一部の高齢者を除く)の間で既に普及していたという点があげられる。インターネットが今後さらに重要なメディアとなることは現時点において疑いない。

そこで本章では、将来に危機的状況(クライシス)が発生することを想定し、ネットワークツールはどのように活用されることが望ましいのかについて考察し、その利点と課題の抽出を試みる。

(2) 時期に応じた情報開示

クライシスの前後における市民対応の時期は「平時」「緊急対応期」「リカバリー対応期(信頼回復期)」の三つに分けることができ(図1)、さらに緊急対応期は「PhaseI」「PhaseII」の二期に分類することができる。「クライシス・コミュニケーション」を、クライシスに直面した時に被害を最小限に抑えるための情報開示行動と定義した場合、クライシス・

危機管理模式図



コミュニケーションは PhaseI と PhaseII に必要とされる。

図1 クライシス前後におけるコミュニケーションの時期と対応の分類

PhaseI と PhaseII では、明らかに専門家やアカデミアが要求される事柄が異なる。PhaseI はコミュニケーションよりは緊急のマネジメントを主眼におく時期であり、上意下達式の単純かつ明快な情報伝達が主なものとなる。これには平時における準備（緊急時マニュアルの作成や即応体制の準備・訓練など）が不可欠である。コミュニケーションの可能性があるとすれば、デマの拡散防止などに限られており、議論などを行っている余地はほぼ皆無である。PhaseII へ移行すると、少しずつ市民とのコミュニケーションの比重が高まり、市民の不安や疑問等に対して細やかに対応を進めることが可能となる。

クライシスの原因あるいは遠因としてアカデミアやテクノロジーが関係している場合、必然的にクライシス発生直後を起点としてアカデミアは市民からの信頼を一時的に失うことになる（図1 レピュテーションのグラフ参照）。この信頼を再び速やかに回復できるかについては、レピュテーション回復時期（緊急対応期及びリカバリー対応期の初期）におけるアカデミアの行動や姿勢の如何にかかっており、ネットを含めたメディアを介した情報発信が市民に対して十分かつ適切に実施されたかどうか成否の鍵となる。もしレピュテーション回復時期における対応が適切であれば、クライシスの発生前よりも信頼を獲得することも期待できる。しかし反対に対応を一步誤れば、信頼の回復は遅延し、ひいては国家規模の経済的・社会的な損失を招きかねない。

クライシス後に適切に市民に情報を発信し、また市民とのコミュニケーションを図るのであれば、PhaseI から PhaseII さらにはリカバリー対応期への事態の推移を正確に認識しつつ、各時期に応じてコミュニケーションの手法を臨機応変に使い分ける必要がある。

（角山 雄一）

B. 米国の事例（災害に対する情報サイト Ready）

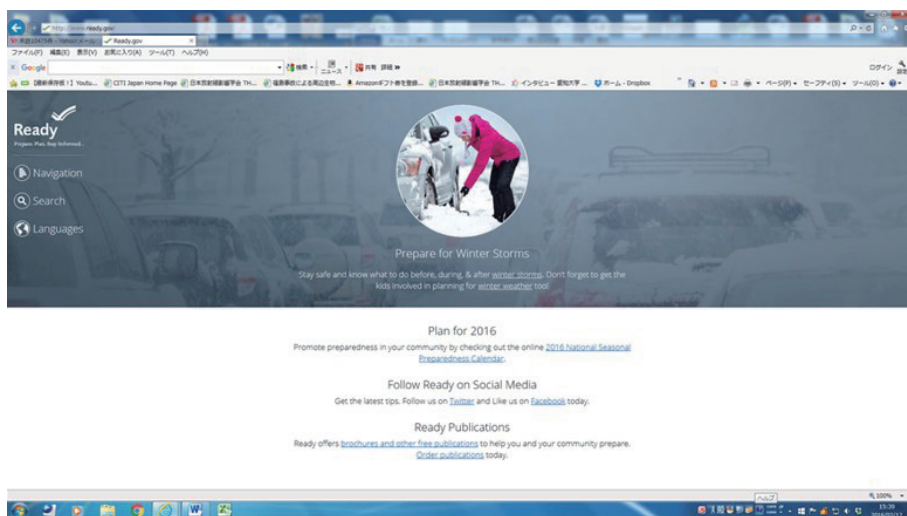
（1）はじめに

アメリカでは一般市民の非常事態への準備のためのサイト「Ready」が設立され多岐にわたる非常事態に対する準備、緊急時、その後の行動についてあらかじめ大人から子供まで、他言語の住民に対しても分かり易い解説で知らされている。

Ready というサイト (<http://www.ready.gov/>) は、2003年2月に発足し、Ready サイトの準備と自然と人災などの緊急事態に対応するためにアメリカ人を教育し、公的権限を与えるために設計された国の公共サービス広告 (PSA) キャンペーンである。キャンペーンの目標は、国民を巻き込んで、最終的には全国の基本的な準備のレベルを増加させるためである。

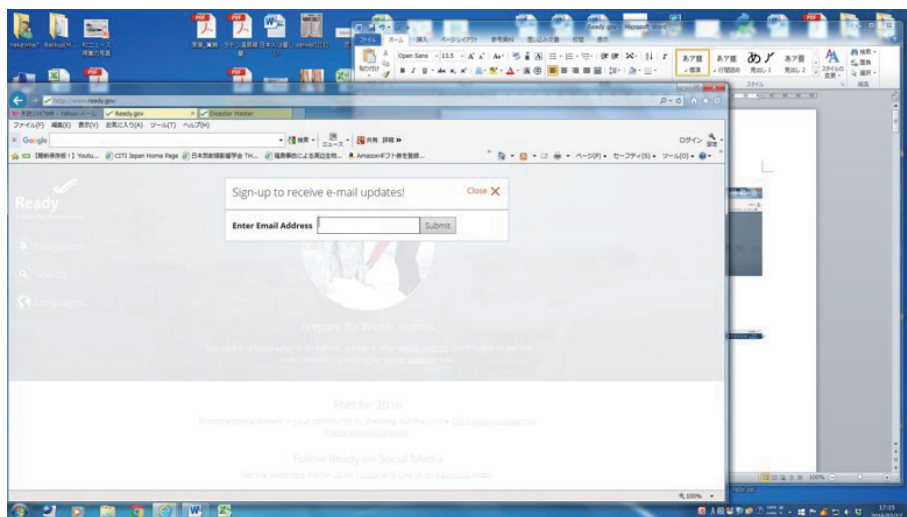
2004年には、Ready 事業の準備に焦点を当てたキャンペーンの延長として国土安全保障省 (DHS) と米連邦緊急事態管理局 (FEMA) が Ready ビジネスを立ち上げた。この Ready ビジネスは緊急時に小規模から中規模企業の所有者や管理者従業員、業務及び財産を助けるのが目的のようである。

2006年に、FEMA は Ready Kid's というオンライン教材を作った。このプログラムは親や教師が約8歳～12の子供たちに、どのように緊急事態のときに彼らの家族を助けるかを教育するためのツールとして役立つことができる。



Ready ホームページ表紙の画面

（2）Ready の主だったページ



更新通知のための登録画面 Sign-up to receive e-mail updates!

(a) 準備されている項目

①自然災害の準備

干ばつ・地震・極端な暑さ・洪水・ホーム火災・ハリケーン・地すべり&土石流・パンデミック・厳しい気候・雷雨&ライトニング・竜巻・津波・火山・山火事・冬の嵐&エクストリームコールド・宇宙の天気

②技術&偶然の危険のための準備

停電・有害物質インシデント・家庭用化学緊急事態・原子力発電所

③テロの危険のために準備

生物学的脅威・化学脅威・サイバー攻撃・爆発・核爆発・放射線分散装置（RDD）（劣化ウランなどによるダーティボムも含む）

④緊急プランを作ります

あなたのリスクを計画します・あなたのニーズにああなたの計画を調整・アクセス/機能ニーズ・乳児&幼児・シニア・キャンパスでの準備・動物（ペットなど）に対する緊急時計画・軍事家族の備え・ファーストレスポンド（心の準備ができていない初期行動者が他のロールモデルとして役割を果たせる）・あなた自身とあなたの家族を保護する計画・部族国家（原住民）との連携・職場計画・学校緊急計画・シェルター・あなた自身とあなたの家族の避難・コミュニティ&その他のプラン・災害・避難場所に特化した計画

⑤緊急電源キットを構築

基本的な防災用品キット・あなたのキットの保守・キットの保管場所・フード準備・車の安全・管理水・水

⑥ビジネス

プログラムの管理・計画・実装・テスト&エクササイズ・プログラム改善・事業継続計画の一揃え・ビジネスお客様の声（各企業がアナウンスしている対応策）

⑦キッズ

⑧知らされる

災害からの復旧・保護のためのオプション

⑨巻き込まれる

アメリカの Prepareathon ! ・市民協力・青少年への準備・ぺちゃんこスタンレー（キャラクター、マスコットによる準備促進）・あなたのコミュニティの準備・準備リーダー・ボランティアの機会・国立準備月（NPM）・カレンダー&ソーシャルメディアツールキット・2015における備えとは

⑩ Ready に関して

ソーシャルメディア・お問い合わせ・よくある質問

⑪出版

⑫緊急アラート

(b) 具体的な各カテゴリ

①核爆発

②原子力機器の危険性



米国での大規模な戦略核攻撃の危機よりテロは予測不可能なのでより危険である。

攻撃潜在的なターゲットの近くに住む人々が避難するための説明

一般的には、潜在的なターゲットとしては、

- 戦略ミサイルサイトや軍事基地。
- そのようなワシントン D.C.、および州都として政府の中心。

- 重要な交通・通信センター。
- 製造業、産業、技術、および金融センター。
- 石油精製、電力プラント、化学プラント。
- 主要港湾と飛行場。

放射線や放射性降下物から身を守るための3つの原則、距離、遮蔽、時間の説明。

放射性降下物は、初期放射線レベルの約1%に低下するまでの最初の2週間が最大の脅威となる。

(このサイトでは具体的な線量の表示はない)

③電磁パルス

通信システム、コンピュータ、電気器具、自動車又は航空機の点火システムへの影響を含む。

④放射性降下物

個人が直接衝撃の影響を受け、核爆発に十分に近接していない場合であっても、それらは、放射性降下物の影響を受けることがある。残留核放射線、核爆発からのフォールアウトは数百マイルのために風の流れによってきまる。

核放射線は通常の人々の5感覚では検出できない。放射線は、放射線監視装置によって検出することができる。これは、洪水やハリケーンなどの緊急事態の他のタイプの異なる放射線緊急事態になる。モニタリングは公式の警告チャンネルを通じて発表される放射性降下物の到着時間を、投影することができる。しかし、ザラザラ埃や汚れの表面のビルドアップの増加は、保護措置をとるための警告と同じである。

⑤核爆発の前に

次のあなた自身、ご家族や核爆発の際にあなたの財産を保護するために行うことができることは。

- 緊急電源キット、非生鮮食品、水、バッテリー駆動またはハンドクラクラジオ、余分な懐中電灯や電池などの項目が含まれる。
- 家族緊急計画・災害発生時あなたの家族が一緒ではないかもしれないので、あなたは、緊急の場合にどうするか、あなた方の互いに接触する方法を知ることが重要である。
- あなたのコミュニティの警告システムや災害計画、避難経路を知る。
- 災害用品を2週間分ためておけば十分である。

⑥避難所の2種類

- プラストシェルターは、具体的に風圧、初期放射線、熱や火災に対する保護を提供するように構成されている。しかし、たとえプラスト避難所でも、核爆発からの直撃には耐えることができない。
- フォールアウトの避難所は、特別に放射性降下物からの保護のために構築する必要はない。壁や屋根が厚いと放射性降下物の粒子によって発せられる放射線を吸収するのに十分な緻密であることは、任意の保護された空間とすることができるからである。

⑦核爆発の際

核爆発が発生した場合に何をすべきかのためのガイドライン

⑧核爆発の後

放射性降下物の減衰率は、あらゆる規模の核デバイスでも同じである。しかし、放射性降下物の量は、装置の大きさや地面への近さに基づいて変化する。

- 避難所から帰還するときの注意など。

⑨関連サイト

米連邦緊急事態管理局・米国赤十字社・疾病管理予防センター - 放射線緊急事態・大量の死傷者のイベント - 疾病管理予防センター・環境保護庁

(c) 原子力発電所事故の場合

原子力発電所の事故からの潜在的な危険性の説明。

①原子力発電所の緊急事態になる前に

原子力発電所の緊急事態の影響からあなたの財産を守るためにできること (核爆発の項と同じ)

- 異常なイベントの通知・アラート・各原発サイトでの緊急時・一般的な緊急時など、緊急レベルの説明。

②原子力発電所の緊急時に

自分を守る方法についてのローカルテレビやラジオ局に緊急警報システム (EAS) の指示に従う。

通常の避難までの手順の説明

③原子力発電所の緊急事態の後

原子力発電所の緊急事態後の次の期間のためのガイドラインの説明。

④関連サイト

FEMA・米国赤十字社・原子力規制委員会・エネルギー省の国家核安全保障管理・環境保護庁

(d) 放射線分散装置 (RDD)

RDD テロリスト使用の「汚れ反核」または「汚い爆弾」と呼ばれるものに対する対応



① 放射線分散装置 (RDD) イベントの前に

いつ起こるかは予測できないので、緊急時の家族プラン（ペットを含む）を立てておく。
シェルターとなる窓のない部屋を選んでおく。

②放射線分散装置 (RDD) イベント中に

原爆と原発事故の項に加えて、屋内、屋外における放射能汚染の拡大を軽減させるための説明

③放射線分散装置 (RDD) イベント後

現場に近づかない、医師の診察を受けるなどのガイドラインに従うように説明。

④リソース

放射線攻撃ファクトシート：汚い爆弾およびその他のデバイス。Document は、化学のための準備ガイダンスを提供する、生物学、放射線、および核の脅威など。

⑤関連サイト

米連邦緊急事態管理局・米国赤十字社・疾病管理予防センター - 放射線緊急事態・環境保護庁

(e) 子供向けの教材

災害時にヒーロになるための知識





ゲームで理解させる

(3) 自分の住んでいる所で何が起きているかの説明 (アイオワ州の場合)



The EF5 tornado touched down at 4:48pm and erased a full one-third of the town of Parkersburg in minutes. Several hundred homes were destroyed and 400 lay damaged. The tornado wiped out the high school, city hall, and the only grocery store and gas station in town. Granite tombstones had been torn from the cemetery. They were found a half-mile away from where they stood the day before.

Main Tabs: Some Common Natural Hazards (active tab) / Local Information



Some Common Natural Hazards

a) Tornadoes

Tornadoes are nature's most violent storms. Spawned from powerful thunderstorms, tornadoes can cause fatalities
 Before a Tornado/ During a Tornado/ Build a Safe Room

b) Floods

This page explains what actions to take when you receive a flood watch or warning alert from the National Weather
 Basic Safety Tips/ Flood watch/ Flood warning/ After a flood/ When it is not flooding: Make a flood plan/ Community
 Events

c) Thunderstorms & Lightning

All thunderstorms are dangerous. Every thunderstorm

Before Thunderstorm and Lightning/ During Thunderstorms and Lightning/ After a Thunderstorm or Lightning Strike

(4) 他国言語に対する対応

English • Español • Français • العربية • 简体中文 • Haitian Creole • हिन्दी • 日本語 • 한국어 • Русский •
 Tagalog • وڊرا • Tiếng Việt

日本語のページも存在する。その内容は以下のとおりである。(文章は原文のまま転記、誤植もある)



① 情報を得る

予期せぬ事態に備えるためにすべきこと、例えば避難供給キットを準備したり、家族の連絡網を作ったりすることは、自然災害でも人災でも同じものがあります。しかし、あなたが行う判断や行動に重要な影響を与える非常事態にはさまざまな場合があり、その違いはたいせつなことです。あなたの居住先で起こりうる非常事態やそれにどう対応するのが適切かを、もっと知っておきましょう。さらに、各州・地域政府により確立されている、あなたの地域の非常時避難計画について学びましょう。非常事態に備えることは、もはや、地震の多いカリフォルニア住民や"竜巻多発地帯"として知られる地域に暮らす人たちだけの問題ではありません。"

今やアメリカ人にとって、自然災害と同様、人災にも備えることが重要視されています。非常事態に際し何をすべきかを知っておくことは、準備万端の重要な一部であり、一刻を争う状況で大きな違いを示すことにもなり得ます。あなたは準備できていますか？このクイズに参加してあなたの準備度数（英語）を調べてみましょう。

2009年6月12日、米国ではすべての大手放送局が従来のアナログ放送電波での放送を止め、デジタル放送に切り替えました。デジタル放送により、テレビ局は画質・音質の改善と、チャンネル増加を提供することができるようになりました。完全デジタル放送への切り替えの重要な恩恵のひとつは、これによって従来（アナログ）放送スペクトルの新しい部分を、公共安全通信（警察、防火局、救助隊など）に開放できるようになったことです。デジタルテレビ（DTV）推移による影響があなたに及ぶかどうかを、さらに詳しく調べましょう。ここをクリックして連邦通信委員会のウェブサイトを訪ね www.dtv2009.gov/（英語）。

とどまるか避難するかを決めること・キットを準備する・ハリケーン・プランを作成する・ペットの品々・保護のためのオプション・停電・化学的脅威・吹雪および極寒・地震・学校および職場・家族の固有ニーズ・山崩れ、土石流・山火事・情報を得る・推奨される消耗品一覧・放射能の脅威・核の脅威・核爆発の際の防護について・極端な暑さ・水・津波・洪水・火山・火災・爆発・生物学的脅威・移動中の車内で・竜巻・障害者と特殊ニーズ・隣近所とアパートの建物・雷雨と稲妻・食品・高層ビルの中で・高齢者

② 地震

地震は、突然起こる急激な地殻振動で、地中の岩の破壊や移動によるものです。自身は時に西海岸特有の事象と信じられていますが実際は、米国中部ニューマドリッドの断層線を含む、地震のリスクが中～高度である州と郡が米国中に45もあるのです。いつ地震が起きるかを予想するのは不可能なので、あなたとご家族は万に備えて準備していることが重要なのです。

(5) おわりに

このようなサイトを日本で構築するためには、それぞれの非常事態に対応する機関、省庁が協力して事前に対応の役割分担なども含めてすり合わせをしておく必要があります、一つの省庁だけで構築できるものではない。縦割り社会の日本ではこのようなサイトの構築は大変難しく思われる。しかし、非常事態の時に一般公衆がどのサイトを信じて従うべきかを迷うようなことであっては、非常時の重要な情報や住民への指示が遅れる原因となり、ひいては、行政機関の対応の妨げになることが考えられる。効率的な対応を行うためには諸機関、諸省庁が事前に役割、権限分担のすり合わせを行う必要がある。このようなサイトを立ち上げるプロジェクトを諸機関、諸省庁の壁を取り払い共同で行うことで、すり合わせ内容の問題点をあぶりだすことができ、現実的な諸省庁間での事前取り決めを行うことができるよき先導的ワーク（プロジェクト）となるのではないかと考えられる。

（中島 裕夫）

C. ネットを活用した長期低線量被ばくに関する情報発信手段の提案

(1) 緊急対応期前期（PhaseI）における情報発信ウェブサイト

クライシス発生直後は上意下達式の迅速な情報伝達様式が必須であり、とくに緊急避難を要する者に必要最低限の情報を効率的に伝達する必要がある。このような緊急時における情報伝達の際には、最低限の放射線防護対策方法や、避難に役立つ情報（風向きや渋滞予測など）を迅速に提供する必要がある。また、TwitterをはじめとするSNSも、テレビやラジオに次いで高い速報性と情報拡散性を有するので、有効に活用すべきである。

以下に、緊急時情報発信のウェブサイトの一例を示す（図1）。

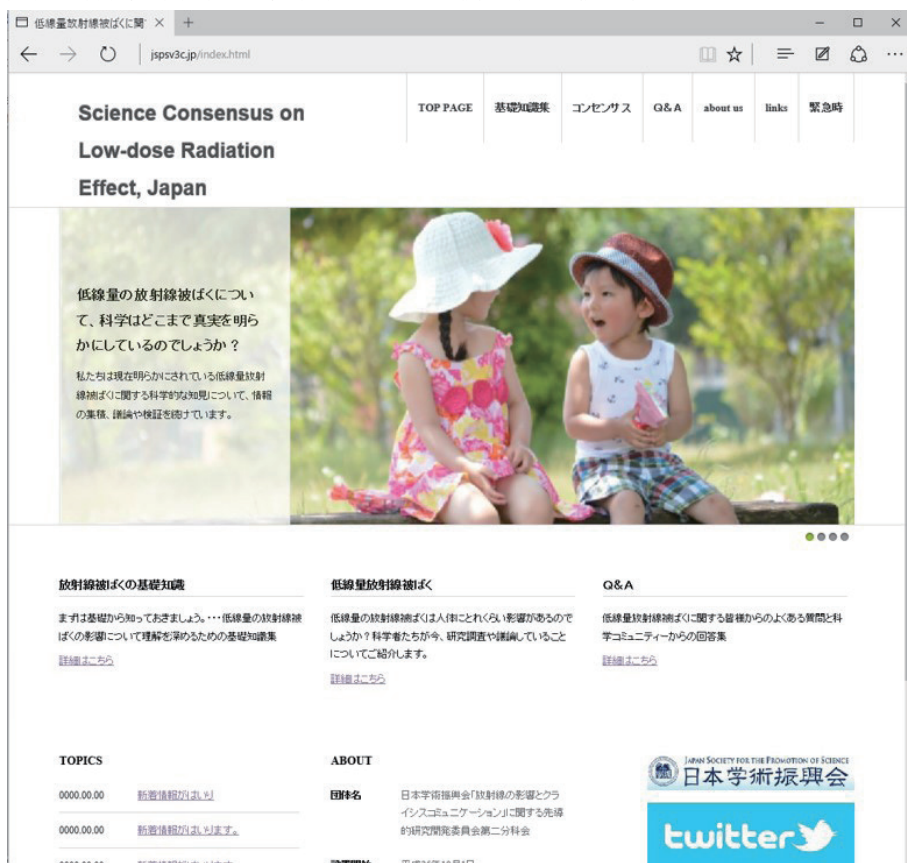


(図2) 緊急時用 Website の例

(2) 緊急対応期前期 (PhaseI) 以外の時期における情報発信ウェブサイト

平時および緊急対応期 PhaseII、リカバリー対応期においては、市民とのコミュニケーションを前提とした情報開示が徹底されるべきである。

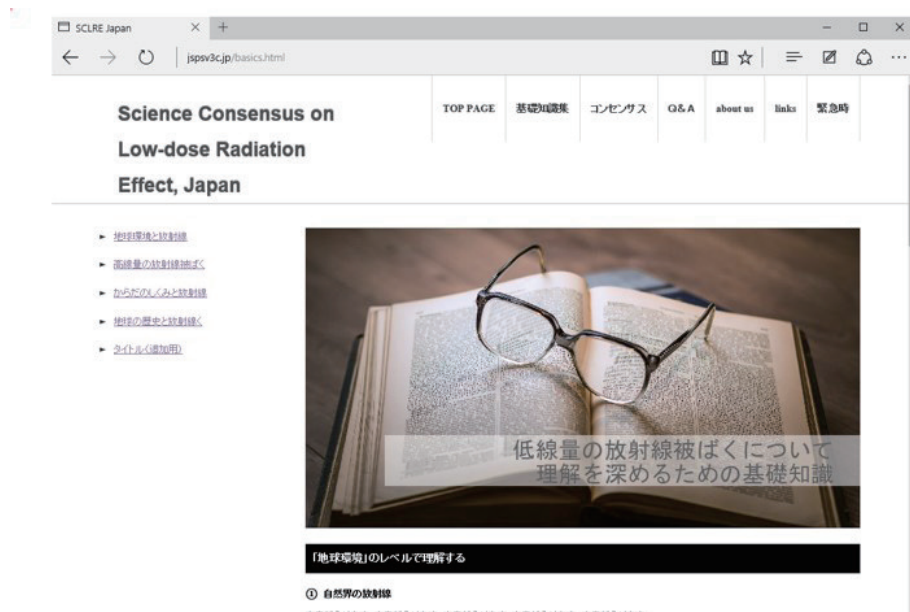
以下に第二分科会が試験的に開設した平時用 Website の例を示す (図3)。



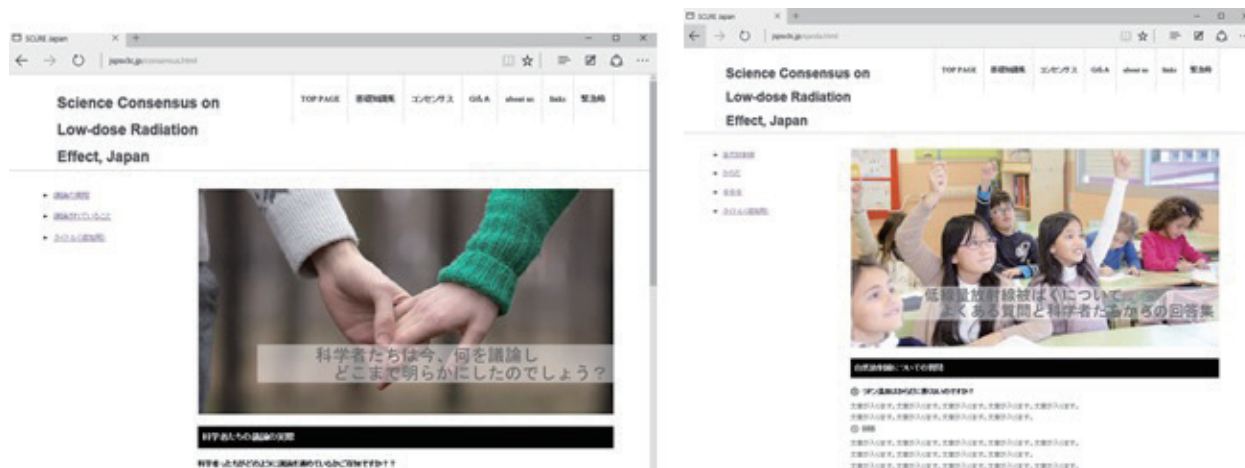
(図3) PhaseI 以外の時期における Website の例

(低線量の放射線被ばくについて特化したサイトとし、ネットに既存の他の放射線影響関係のサイトとの差別化を図っているのが特徴である。)

この例では、現段階で科学的に明らかとなっている事柄や国際的なコンセンサスが得られている事項などについて丁寧に紹介するページ (図4)、現在科学コミュニティ内で議論されている事柄について、その議論の内容や賛否の状況を紹介するページ (図5左)、市民の疑問に対して誠実かつ丁寧に回答するページ (図5右) などを用意した。なお、実際に市民の疑問への回答集を作成する場合には、東日本大震災直後に日本保健物理学会が実施した Q&A の活動が参考となる (3.3.1. 参照)。



(図4) 低線量放射線被ばくについて理解を深める際に必須の放射線人体影響基礎知識の解説



(図5) 左：科学者たちの間で現在どのような議論がなされているのか。どうしてそのような議論になるのか、あるいはある程度のコンセンサスが得られようとしているのか、などの情報を開示する。右：低線量放射線被ばくについて、市民から寄せられた質問に対する科学コミュニティからの回答集

(3) Twitter の活用

PhaseI においては、政府広報等で新しい情報が得られた際や、マスコミが明らかに誤った情報を発した場合に、twitter 等の SNS を活用して積極的に情報を発信しつつ市民とのコミュニケーションを図ることが重要である（図7）。また、このような SNS がクライシス時に市民に活用されるためには、その前提として平時から市民やマスメディア関係者の間で科学コミュニティのアカウントが存在することが周知されていることが必須となる。



(図7) 試験的に立ち上げた第二分科会の twitter アカウント @RadCrisisJP

(4) 迅速に意見分布を把握するためのネットワークツールの一例

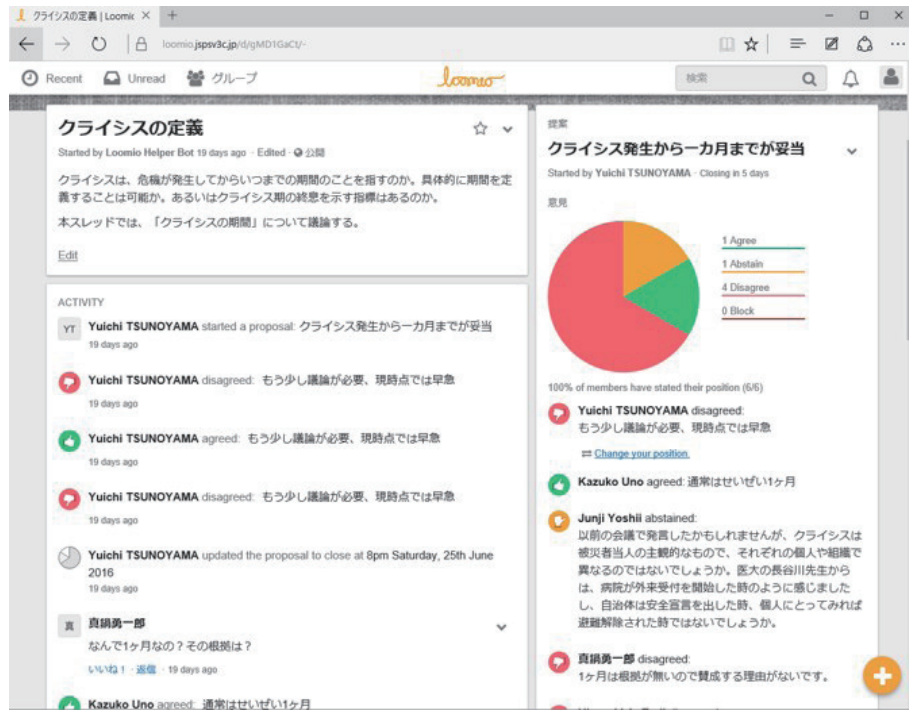
ある議案について、コミュニティ内で一定の多数決を迅速にとりたいような場合、ネットワークツールを活用することを提案したい。このようなネットワークツールには、コミュニティのメンバーが相互に意見のやり取りをする機能を備えているとともに、意見が散在する場合にそれらの分布を知るためのアンケート機能が備わっていることが望ましい。現在最も普及しているネットワークツール（メーリングリストや掲示板、ファイル共有サイト、SNS など）にはアンケート機能は実装されていない。そこで、新しい意見集約のためのネットワークツールとして Loomio の活用を試用し、その利点と欠点を調査した。

(a) 第2分科会における Loomio の使用試験

Loomio は、意見交換に参加している者たちの間で提起されたある議案について、その賛否の分布情報を簡単にかつリアルタイムに集計閲覧できるネットワークツールである。

第2分科会会員が実際に Loomio を使用し、「クライシスの定義」というスレッド中で模擬的な議論とアンケートの集計を実施した（注意：少人数による試験的な使用であり、このアンケート結果の比率に意味はない。）

スレッド「クライシスの定義」内で、クライシスの時期を「クライシス発生から一ヶ月までが妥当」とすることに就いてアンケートをとった。この議論への参加者は関東と関西の第2分科会委員6名である。尚、議論内容を保全するため、Loomio はクラウド社の独自サーバ上（<https://loomio.jp/sv3c.jp/>）に置き、コミュニティ外部への情報漏洩を防いだ。以下、当議論に寄せられた意見とアンケートの途中経過を示す（図1）。



(図1) Loomio 活用事例 スレッド「クライシスの定義」と提案「クライシス発生から一カ月までが妥当」かどうかについてのアンケート結果の分布（採決締め切り5日前時点）

(5) 今後の課題

震災直後にアカデミアが情報を発信した際に、ネットワークツールが有効に活用された事例（2章の学会等の事例参照）がいくつか見受けられた。なかでも保健物理学会のQ&Aサイトの事例は本章における平時用Website作成のための手本とした。しかしこれで十分とは言えない。他の学会等のオンライン上での活動についても、それらが十分かつ適切であったかどうかについて検証し、その上でさらに適切な情報開示手段と内容について吟味する必要がある。

本章では一例として合意形成のためのネットワークツール「Loomio」を紹介した。このような新規のツールを有効活用すれば、オンラインで多数決を採ることが可能となり、会議等を開催して審議する手間やコストを大幅に削減することができる。これらの利点は、議論への参加者が多ければ多いほどさらに有効なものとなる。

しかしそのいっぽうで、このようなツールを実際に使用するのであれば、厳格な運用ルールをあらかじめ規定しておくことが欠かせない。たとえば、多数意見が科学的に正しいことであることは同義ではないことが有り得るということを十分に配慮すべきである。また、少数意見であってもコミュニティ内での立場が上位の者の主張が通るようなケースも有り得る。つまり、ネットワークツールを意見集約に使用するのであれば平時に厳格なルール整備を行っておくことが絶対の条件となる。

とくに長期低線量被ばく影響のように、科学的な調査や研究の成果が不十分であり、かつ既に提示されているデータの解釈などに議論の余地があるような研究テーマの場合は、そもそも科学コミュニティの中での合意形成が極めて慎重になされるべきであり、さらに合意形成を支援するネットワークツールを使用するのであれば、市民に対して極力余計な混乱や不信をもたらさないような特別な配慮が必要である。

(角山 雄一、中島 裕夫、吉井 淳治)

3.4.4. 「放射線必須データ 32 被ばく影響の根拠」の出版とネットワークツール

(1) はじめに

福島第一原発事故直後より、福島県からの近畿圏避難者や京都市民数名と、NPO法人「知的人材ネットワークあいんしゅたいん」（以下、「NPO法人あいんしゅたいん」とする）に参集した科学者たちとの間で、放射線影響に関するさまざまな議論や勉強会が重ねられた。これらの機会が繰り返され、その議論が深まるにつれて

- ① 長期間におよぶ低線量率被ばく影響は科学的にどこまで明らかになっているのか。
 - ② 大きな不安をもつ市民に対して科学者がどのような回答をすることが妥当なのか（あるいは妥当であったのか）。
- という二点に議論の対象が集約していった。

向学心の高い市民たちからは放射線の人体への影響に関する厳しい質問や切実な疑念が多数寄せられており、こういった質問や疑念に対して科学者たちが何らかの解を持って市民に接することが求められていた。

そこで、まずは原発事故前までに提示されていた疫学調査や動物・細胞実験の結果（具体的なデータ）を洗い出し、現代科学において放射線被ばく影響についてどこまで明らかにされているのかについて整理することにした。またこのデータ整理の過程は、市民の代表者に公開することとし、そこから得られた情報を共有してもらうこととした。長期低線量率被ばく影響について未だ一部の科学者間で議論の決着が見られない中においては、このような情報公開と共有は欠かせないものと考えた。ただし、この場合の情報共有とは、調査や実験の結果を単に教科書的な事実として市民に対して理解を強いることではない。そもそも疫学調査や種々の実験がどのような手法で行われているのか、その手法の長所と欠点は何か、調査研究から得られたデータを読み解くまたは評価するために科学者たちがどのような作業を行っているのかなど、科学者たちにとっては不文律の作法ともいえる科学調査研究の手法を市民にも理解してもらうことが、この情報公開と共有の主旨である。また、このような取り組みは全国的にも稀有であることから、科学者と市民との交流に基づく新たな成果物として書籍化することを前提とし、本取り組みを始めることとした。

原発事故の翌年に、NPO 法人あいんしゅたいんに属する科学者たちに、呼びかけに応じた科学者たち、および放射線影響について高い関心を寄せる市民たちが加わり、書籍出版への一歩が踏み出された。その後、執筆内容についても議論や検討が重ねられ、最終的に原発事故から5年経過した2016年3月に「放射線必須データ32 被ばく影響の根拠」の出版が実現した。

本章には、この書籍出版の経緯および書籍の概要、書籍化を通じて科学者たちが実際に体験したことを記す。

(2) 出版までの経緯

福島第一原発事故以降、市民の間で自発的な勉強会がなされたが、京都において勉強会の場を提供した団体の一つにNPO 法人あいんしゅたいんがあった。NPO 法人あいんしゅたいんは、科学者を主体とする13人の役員から運営されているNPO 法人である。この、勉強会に参加していた市民の一部から、マスコミやネットなどで度々引用される放射線影響に関するいくつかのデータについて、市民にわかりやすく解説した書籍を出版してはどうかとの提案があった。そこで、当法人所属の科学者数名が中心となって、まずは基本的な章立て、すなわち書籍の中で取り上げるべき事項の整理が開始された。その対象は、広島・長崎被爆者の疫学調査やチェルノブイリ原発事故における疫学調査、高線量自然放射線地域における疫学調査、マウスやショウジョウバエにおける動物実験など、多岐にわたる。これら疫学調査や動物実験において解析対象となった被ばく線量、および被ばく線量率は調査や実験によりさまざまであった。まずはNPO 法人あいんしゅたいんの科学者たちがいくつかの項目について分担し、執筆を開始した。また、この初期の段階から高関心の市民層を代表して元教諭1名と編集者1名（以降、両名を本書における「ファシリテーター」という）が作業に加わり、書籍の基本的なコンセプト（対象とすべき読者層とそれに合わせた文章の難易度など）の設定と書籍の見本組の作成が進められた。

2012年以降、NPO 法人あいんしゅたいんの科学者は、自身が受け持つ章以外の章についての執筆協力者を募った。本法人の活動と直接あるいは間接にかかわりのある科学者数名に対して執筆の依頼がなされたが、各執筆者の学術的背景は、物理学、統計学、生物学、科学史学などさまざまであり、その多くは、放射線生物影響学は専門ではなかった。いわゆる放射線の専門家ではないため、解説を受け持つデータの十分な理解には相当の時間を要するが、専門外であるが故に冷静かつ客観的に各データを評価し解説することができるという点に期待していた。以降、各執筆者は自身が担当するデータについて、元論文及び引用論文を精査し、そのうえで執筆を開始することとなる。これと同時に、ファシリテーターの編集者が出版社の選定を開始した。尚、本書の目的に理解を示す出版社がなかなか見つからなかったため、最終的に創元社が出版を請け負うまで編集者の努力と苦労が大きかった。

2013年から2015年にかけて、各章の執筆者より初稿が順次提出された。この原稿をファシリテーターが読み、さまざまなコメントが付された。ところがこのやり取りはなかなか円滑には進まず、書籍化までに解決すべき課題が浮かび上がることとなった。

当時問題となったのは、主に以下の点である。

- ① 執筆者の強い信念や想いが初稿文章中に反映されることがあり、一部他の章の執筆内容と対立的な場合も見受けられた。この事は読者の混乱を誘起する恐れがあった。
- ② 解説の難易度や丁寧さが執筆者により大きく異なっていた。丁寧な解説は、かえって説明が複雑となり、読者にとって読みづらい場合も見受けられた。
- ③ 専門家間では既に常識とされている知見について説明を省略する傾向が見られた。この省略が、深くまで理解しようとする意志のある市民に不信（都合の悪いことを隠している等の誤解）をもたらす懸念があった。
- ④ 専門外の科学者が自身の専門分野で慣れ親しんだデータ解釈法にとらわれている、あるいは放射線生物影響学分野におけるコンセンサスについての認識欠如が一部の原稿に見受けられた。これらは、放射線生物影響学の専門家が本書を読んだ際に、本書を批判的に評価する（不勉強で未熟な者による著書である等）原因となり得る。
- ⑤ 市民向けの解説書として、どのデータを取り上げるかは難しい問題であった。マスコミやネットなどでよく目にするものの中には、学術論文でないものやソースが曖昧なものもあった。

そこで2015年以降は、上記の課題を克服すべく、執筆者とファシリテーターとの間に4名の編者をおき、一冊の書籍としての統一性を図ることにした。編者を中軸とした編集体制が整うことで、ようやく書籍全体を俯瞰的に見渡せるようになり、章ごとに存在していた執筆内容のばらつきを最小限にすることが可能となった。例えば、国際的に評価が高いデータとそれ以外のデータについての区別がなされ、国際的な評価が未だ定かではない調査研究のデータ（トンデルの論文、ホルミスス等）については「コラム」に別途記載することとし、32個のデータ解説の章とは差別化を図った。また、各章を読み解くために必要とされる疫学や生物学、ドジメトリーなどに関する基礎事項については、あまり詳しい解説を本文中で行うと本来のデータ解釈の妨げになる（読みにくい文章となる）恐れがあるため、これらはコラムに集積することとした。さらに、福島県民健康調査に係るデータについては、執筆時では十分なデータが得られたとは言えない段階にあったことから、この書籍では取り上げないことも決定された。

(3) 「放射線必須データ 32 被ばく影響の根拠」のコンセプトと目次、著者情報

① コンセプト（出版元である創元社の広告掲載文、図1）

放射線の生体への影響はどの程度なのか。その根拠を示すデータを揃えて、放射線の被ばく影響について、どこまでわかっているかを丁寧に解説する。「放射線 被ばくの人体への影響を解説した本」ではなく、「放射線被ばくに関するデータを解説した本」である。放射線についての関心は高いが、情報は混乱している。本書は、実験から疫学にいたるまで、多くの議論や論文の根拠となる世界が認めた32のデータを網羅している点で画期的な本である。放射線に少しでも関係のある科学分野の専門家（疫学者も含む）、放射線技師、医師、看護師、行政、教育関係者、市民団体、高関心層の市民などに、広く薦めたい一冊。

② 目次

はじめに

この本を読む前に

実験データと疫学データの読み方

データを見るときに注意点

第1章 生体への影響を理解する

データ 1. 被ばくと遺伝子突然変異の関係

データ 2. 低線量率と高線量率での突然変異発生率

データ 3. 広島・長崎原爆被ばくと染色体異常

データ 4. 高レベルの自然放射線地域住民の染色体異常

データ 5. 放射線照射細胞の染色体異常の発生頻度

データ 6. 放射線を低線量率で長期被ばくしたときの寿命への影響

データ 7. 放射線のホルミスス効果

データ 8. 放射線によって誘発される奇形と流産の発生頻度

データ 9. DNA 損傷を感知する細胞内メカニズム

データ 10. 放射線照射細胞の生存率と細胞周期の関係

第2章 がんなど病気への影響

- データ 11. 広島・長崎原爆被ばくと全固形がん発生リスク
- データ 12. 広島・長崎原爆被ばくと白血病死亡リスク
- データ 13. 長崎原爆被ばくと骨髄異形成症候群の発生リスク
- データ 14. 広島・長崎原爆被ばくとがん以外の疾患リスク
- データ 15. チェルノブイリ原発事故の緊急作業者における固形がん発生率
- データ 16. 高レベルの自然放射線地域住民の発がんリスク

第3章 子供への影響

- データ 17. チェルノブイリ原発事故における小児・思春期の甲状腺がん発生率
- データ 18. チェルノブイリ原発事故における被ばく線量と甲状腺がん発生率
- データ 19. 広島・長崎原爆被ばく時年齢と生涯にわたる発がんリスク
- データ 20. 小児・青年期での放射線検査による被ばくと発がんリスク

第4章 胎児への影響

- データ 21. 広島・長崎で原爆被ばくした胎児とその母の染色体異常
- データ 22. 広島・長崎で原爆被ばくした胎児の小頭症発生頻度
- データ 23. 広島・長崎で原爆被ばくした胎児の固形がんの発生リスク
- データ 24. 妊婦へのX線照射による胎児期被ばくと小児がんの発生

第5章 2世への影響

- データ 25. 広島・長崎原爆被ばくの遺伝影響—遺伝子突然変異率—
- データ 26. 広島・長崎原爆被ばくの遺伝影響—出生時の障害—
- データ 27. 広島・長崎原爆被ばくの遺伝影響—生活習慣病—
- データ 28. 小児・青年期に放射線治療を受けた患者の2世への影響

第6章 内部被ばくによる影響

- データ 29. トロトラスト血管内注入による医療被ばくの影響
- データ 30. 核実験とチェルノブイリ原発事故による内部被ばくと健康影響
- データ 31. 核実験による外部・内部被ばくと健康影響
- データ 32. 高レベル放射性廃液による被ばく影響

コラム

- 被ばく線量と線量基準—法律遵守のための規制線量や許容できる被ばく線量—
- メガマウスプロジェクトの意義
- 放射線の防護基準を決める国際組織 ICRP（国際放射線防護委員会）
- 広島・長崎原爆被爆者の線量推定（DS）
- ホルミシスとバイスタンダー
- 放射線による生体影響の全体像を把握する
- 細胞の死と個体の死
- 放射線の被ばくを表す単位、Gy と Sv
- 広島・長崎原爆被爆者の寿命調査（LSS）
- コホート研究とは
- 疫学研究で用いられる回帰分析
- 誤差をどのように表すか—95% 信頼区間と p 値—
- トンデル論文の概要と検証
- 原発事故と核爆発による放出量・降下量・被ばく量
- 米国における甲状腺がん発生率・死亡率
- がんの疫学
- 被爆2世と胎内被爆児
- 小児がん治療を受けた生存者の2世の出生時異常

核種による内部被ばくの違い
内部被ばくによる人体影響の考え方
日本人の放射性セシウムの体内量と被ばく量
核爆発の高度と被ばく影響の関係
内部被ばくは外部被ばくより危ないか

おわりに

資料1 本書で取り上げたデータの線量と線量率の比較

資料2 用語解説

③ 著者・编者・ファシリテーター

(a) 编者 兼著者 (所属と身分、専門分野)

坂東昌子 (愛知大学名誉教授・NPO 法人あいんしゅたいん理事長、物理学)

田中司朗 (京都大学大学院医学研究科准教授、疫学・生物統計学)

角山雄一 (京都大学環境安全保健機構放射性同位元素総合センター助教、放射線安全管理学・分子生物学)

中島裕夫 (大阪大学大学院医学研究科助教、放射線基礎医学・発生生物学・ナノ医学)

(b) 著者

一瀬昌嗣 (原子力規制庁職員、原子核物理学) 本書担当稿は個人的活動の成果であり、現勤務先の職務とは無関係

宇野賀津子 (公益財団法人ルイ・パストゥール医学研究センター基礎研究部インターフェロン・生体防御研究室室長、免疫学・性科学)

口羽文 (国立がん研究センター研究支援センター生物統計部室長、生物統計学)

田栗正隆 (横浜市立大学大学院医学研究科准教授、生物統計学・疫学)

竹内文乃 (慶應義塾大学医学部講師、疫学・生物統計学 (保健学))

中村清一 (公益財団法人人体質研究会理事・主任研究員、衛生・公衆衛生学)

樋口敏広 (ジョージタウン大学外交学院歴史学部助教、近現代環境史・科学史・アメリカ外交史)

廣田誠子 (京都大学大学院理学研究科博士課程、素粒子物理学)

松田尚樹 (長崎大学原爆後障害医療研究所教授、放射線生物・防護学)

真鍋勇一郎 (大阪大学大学院工学研究科助教、原子核物理学)

(c) ファシリテーター

艸場よしみ (編集者)

土田理恵子 (元中学校理科教諭)

実験から疫学まで
世界が認めたデータを網羅

放射線 必須データ32

被ばく影響の根拠

2016年
3月中旬
刊行

田中司朗、角山雄一、中島裕夫、坂東昌子、一瀬昌嗣、
宇野賀津子、口羽文、田栗正隆、竹内文乃、中村清一、
樋口敏広、廣田誠子、松田尚樹、真鍋勇一郎著【著】

定価 (本体2,800円+税) B5/並製/248頁

ここまでわかった人体への影響の事実

放射線の生体への影響はどの程度なのか。その根拠を示すデータを揃えて、放射線の被ばく影響について、どこまでわかっているかを丁寧に解説する。「放射線被ばくの人体への影響を解説した本」ではなく、「放射線被ばくに関するデータを解説した本」である。放射線についての関心は高いが、情報は混乱している。本書は、実験から疫学にいたるまで、多くの議論や論文の根拠となる世界が認めた32のデータを網羅している点で画期的な本である。放射線に少しでも関係のある科学分野の専門家 (疫学者も含む)、放射線技師、医師、看護師、行政、教育関係者、市民団体、高関心層の市民などに、広く読みたい一冊。

(図1) 創元社による出版業界向け広告 (一部)

(4) 出版までに利用したオンラインツールとその活用法

執筆開始当初から、執筆者とファシリテーターはメーリングリストを介して意見交換を行っていた。このメーリングリストには、すべての執筆者およびファシリテーターが参加しており、新たに執筆者が加わればその都度メールグループのメンバーとして追加されていった。このメーリングリストを通じてのやり取りは、出版までに約二千通に至る。また、すべての執筆原稿はファシリテーターと全執筆者との間でDropboxを用いて共有されており、どの原稿もすべての執筆者が自身の担当外の章であってもいつでも閲覧することが可能な状態となっていた。また、Dropboxは、原著論文や公的機関の報告書などの資料を共有するオンラインストレージの役割も果たした。これらメーリングリストやDropboxの活用は、専門家間で互いの執筆原稿がクロスチェックされることを期待してのものであった。しかしながら、これらオンラインツールを設定し情報共有の場を設けただけでは不十分であることが次第に明らかとなっていた。例えば、ファシリテーターが「A先生の原稿がDropboxにアップされましたので、皆さまご議論ください」とメーリングリストで通知しても、実際にその原稿に目を通す者はごく一部に限られていた。その一因として、多くの著者が自身の担当原稿を仕上げることに終始しており、他の原稿についてはその元論文まで読み込む余裕が無かったことがあげられる。また、しばしばファシリテーターと執筆者との間に意見の食い違いが生じてしまい、議論が一向に前進しない場合もあった。このような二者間での相違が生じた際に、両者の主張を第三者的な視点から公平に調停する者が不在であった。

その後2015年に入り、複数名の編者を各執筆者と編者との間に介在させることで、これらの問題点は急激に改善されていった。まず、編者はすべての執筆原稿について書籍としての全体像を念頭に置きながら客観的に原稿の点検を行った。次いでファシリテーターの意見を取り入れつつ、具体的な修正案を執筆者に提示し、そのうえで原稿の修正を依頼した。中には、ファシリテーターに前提となる知識の理解を求めなければならない場合もあった（尚、この行為は後に別の課題を生むこととなる。「終わりに」に後述）。この作業を各章やコラムごとに数回ずつ繰り返し、次第に章ごとのばらつきを抑制し、書籍としての統一性を持たせる作業を進めた。編者が執筆者とファシリテーターとの間に積極的に介入することではじめてオンラインツールの利点を引き出すことも可能となった。尚、これらの作業には先述のメーリングリストやDropboxに加えて、skypeを用いたミーティング、直に会っての面談、電話相談なども実施した。

(5) 出版後の反響

出版直後から、本書は一定の評価を得ている。2016年3月10日の発売直後からAmazon社の書評ランキングは原子力・放射線分野で高い順位を示しており、2016年6月には当分野において1位を獲得している（図2）。

また、複数の学会誌等において書評を掲載されているが、その内容は概ね好意的である。



(図2) Amazon 書籍売り上げランキング (左) 2016年6月初旬のランキングサイト
(右) 出版直後から2016年6月初旬までのランキング推移

(6) ファシリテーターの重要性

「放射線必須データ32 被ばく影響の根拠」の出版経験を通じて、執筆者一同が異分野の専門家が協力しあうことの意義をあらためて認識するに至った。しかしながら、同様な協力作業を今後も実施するのであれば、それに備えて克服

すべき課題も存在する。

頻繁に発生した問題として、分野間の意見の対立があった。それは、科学的事実についての見解の違いであることもあれば、文章表現や編集方針に関することもあった。既に述べたように、本書では編者が専門者間の調整役を務めた。もし対立するどちらかの意見を採用しなければならない場合は、なるべく科学的に客観的な判断を下すよう留意したが、最終判断は編者に一任することとした。しかし、このような判断方法は編者によって独善的となる危険性を排除できない。たとえば、専門家間での意見の違いが、各専門分野におけるデータ解釈の常識や慣例、文化の違いによりもたらされたものかもしれないし、あるいは科学者個人の能力や熟練度の差の表れかもしれない。本来、このような分析なくして編者による公正な仲裁は困難であると考えられるが、結果として本書の場合は十分な背景分析がなされないまま書籍化の作業を進めることとなった。科学者間で意見の相違が生じる原因および背景は複雑である。異なる分野間でデータの解釈が異なるような場合には、その原因や背景について十分な調査を行うことが望ましい。しかし、科学は高度に専門分化しているため、分野間の違いを理解した上で適切な判断を行うことは容易ではない。

また、本書のような市民参加型の作業においては、特有の課題が生じ得ることが新たに見出された。今回、ファシリテーターとして科学的議論の場に市民の代表が参加したが、ファシリテーターが科学者との議論を繰り返す間に自身の知識を次第に高めていくことが明らかとなった。ファシリテーターの知識や理解度が科学者に近づくこと自体は歓迎すべきであるが、そのいっぽうでファシリテーターがもはや一般市民とは言い難い存在に変化するという反面をもつ。時には、ファシリテーターがいわゆる一般的な市民感覚から乖離していると感じる場面があった。例えば、低線量の動物照射実験のデータについて議論した際に、ファシリテーターが「それくらいの放射線量で影響があるとは思えない」と発言することがあった。あるいは、執筆者が読みやすさを重視して大まかな説明で済ませた部分について、きちんと詳細かつ正確な表現の解説を付すようファシリテーターから要請されることがたびたびあった。これに対し本書編者と執筆者が多少難解と思われるでも解説を加える、あるいは表現を変更することとなった。その結果として一般市民にとって少々難解な解説を含む章も存在している。こういった点についても、最善の解決法を探り検証を重ねる必要がある。

(角山 雄一、田中 司朗、中島 裕夫、坂東 昌子)

3.5. ポストクライシスにおける取り組み事例

3.5.1. 専門の異なる研究者チームによる、学習会例 (2011 年)

この研究班の成り立ちでも紹介があったように、2011 年秋、日本学術振興会 産学協力研究事業に係る説明会チーム (通称：学振—放射線計測・説明会チーム) は、白河市の全行政区で 10-12 月に「放射線から健康を守る学習会」を 7 回行った。志水隆一大阪大学名誉教授(放射線計測)、越川孝範大阪電気通信大学教授(応用物理学)をチームリーダーとして、放射線計測の専門家の木村吉秀大阪大学準教授 (放射線計測)、永井滋一三重大学助教 (計測)、除染の専門家の佐瀬卓也徳島大学講師、そして医師の長谷部 光泉東邦大学教授、宮崎真福島医科大学助教に宇野が参加した。昼間地域を車で廻り、学校や保育園では車から降りて放射線計測を行った。夜 6 時からの学習会では、各専門家が話をし、質問に答えた。GPS、電波時計、スペクトル解析機能を搭載した携帯型放射線計測器 (Smart Radiation Counter -SRC) で昼間測定した値は、全て、Google map の上に表示され、説明がなされた。

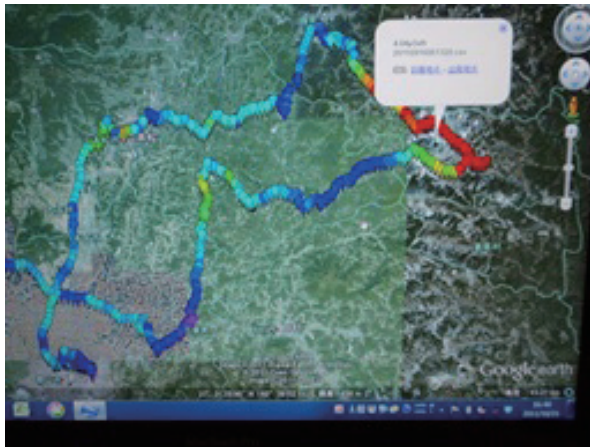
- (1) 低線量放射線の生物への影響と食の重要性 宇野賀津子 (ルイ・パストゥール医学研)
- (2) 放射線と環境汚染、その除去方法 佐瀬卓也 (徳島大)
- (3) 地区周辺の放射線測定結果から 木村吉秀 (阪大)、永井滋一 (三重大)
- (4) 放射線と医学 長谷部光泉 (東邦大、放射線科) or 宮崎 真 (福島県立医大)
- (5) 質問にお答えします! Q & A 全員
- (6) 個別相談 (希望者)

Q & A のコーナーでは、色々な質問に対し、各研究者がそれぞれ分担して答えた。その後個別相談では、Q & A のところで質問した方がまた佐瀬、長谷部、宇野と順番に同じ質問をされ、でも帰るころには、食事も大事なのですね、と自分に納得させるように言いながら、少し笑顔を見せて帰られたのが印象的だった。個別相談の時間を十分確保することで、参加者の満足度は上昇した。

このように早期のポストクライシスコミュニケーションでは、少しずつ専門の異なる研究者がチームを組んで対応す

ることは、とても有効だった。実際、心配した混乱も皆無だった。思い詰めた表情で、事故後子どもが汚染した土をなめたと訴えた人も、佐瀬から被ばく量がわずかであること、医師からがんリスクも心配に及ばないこと、そして宇野から野菜不足もがんリスクを上げると聞き、少しおちついた様子だった。専門の異なる研究者がそれぞれの言葉で、同じような説明をするというのはとても大事だと思った。また厳しい条件下だからこそ、身近な場所を実際に測定した線量を示しながら、異なる分野の専門家が数人、少しずつ違った視点で話すのは有効であった。写真と連動して、地域をよく知っている場所の数値が出てくると、「うん、うん」とうなずく人もいた。地図と連動した記録機能を備えた携帯型ベクレルカウンターは、自分の生活の場の線量を示してくれるので、納得も得やすかったようだ。最初やや高い線量の地区のみの予定が、地区の要望も有り、白河市の全区域を廻る事となった。後日、測定に立ち寄った小学校の校長先生からは、学習会後、放射線の対策についても冷静な話し合いができるようになったとメールをいただいた。

(宇野 賀津子)



3.5.2. リラクゼーションや実験と組み合わせた学習会例（2012年～2014年）

2011年の経験をもとに、「昼間、保育体制も取って、若いお母さん達を対象とした学習会を学術振興会の支援で行いたいので、協力を」と2012年4月福島県庁で女性の県会議員をお願いしたところ、「今、福島のお母さん方はストレスがたまっているの、えらい先生に来ていただくよりアロマの方が歓迎です」と言われた。実際、福島県県外避難者の動きから見える課題のところでも書いたが、そのころはまだ県外へ出て行く人も多く、県外避難者数がピークになっていた。学振での学習会は実現しなかったが、2012年度から始まった日赤の講演会では、アロマオイルを使った匂い袋作りや、ハンドマッサージを取り入れた。宇野は以前から研究で高齢女性を対象として化粧療法を実施して免疫機能の上昇を確認していた。この研究を共にした化粧品会社が大阪市福島区にあり、風評被害を受けたこともあり、福島支援にと化粧乳液を寄附いただいた。日本赤十字社の講演会では、プロに来てもらえる時は来ていただき、だめな時は宇野が紹介した。県や市のお母さん向けの学習会でも、まずハンドマッサージを紹介し、その後放射線の影響や、ストレスと免疫の関係などをお話した。2015年までにその回数は、50回以上となった。少人数の会では、先にハンドマッサージを行い、その時に放射線に関する質問や不安について聞き出し、質問に答える形で学習会を始めると、効果的であった。ハンドマッサージと聞いて一瞬怪訝な顔をした人も、参加者同士ペアになってハンドマッサージをやっていたと、場がなごみ、その後の話が弾んだ。

2013年の秋からは、食品の抗酸化能を実感する実験も取り入れた。放射能汚染による一番の心配はがんリスクの上昇だったので、がんや成人病を予防する食事として、アメリカのデザイナーフード計画を紹介しつつ、野菜や果物をたくさん摂取することでがんリスクも減らす事が出来ると紹介した。特に、野菜などの放射能汚染から、野菜不足になりがちで便秘の子どもも増えたと聞いたので、イソジンうがい液を薄めて、その中に緑茶や、野菜の絞り汁を入れて、色が消えると抗酸化能が高いと紹介した。福島の野菜果物も実際に使って、福島には良い物がいっぱいあるよ紹介した。単に、野菜を食べようと言うだけでなく、実際に日常的に食べているものを使っての実験は、非常に効果的で、家庭科教諭や保健師にも好評であった。実際、後日、クラスで実践したり、夏休みの宿題に実験結果を報告したりしたとの報告が届いた。

ポストクライシス期の学習会では、単に専門家による講義調の講演会よりも、実験やリラクゼーションなどもセットにした講演会・学習会がより効果的である。特に、参加者の間に専門家への不信感がある時は、バリアを克服する手段

の一つとして活用可能である。これらの取り組みは、女性の反応は勿論良かったが、男性からも歓迎された。

(宇野 賀津子)

3.5.3. 小学校丸ごと授業例（ふくしまの子ども希望プラン）

長期間にわたり継続的なストレス下にある原子力災害被災地域住民にとって、確率的影響への懸念は潜在的なストレス要因となり得る。福島県内外の医師や臨床心理士の一部は、そのようなストレスが家族の中で子どもたちに伝播し、場合によっては子供の成長阻害にまでつながる恐れがあることを警告し続けている。一般的に子どもはストレスを認知する術を知らないことが多く、ストレスを発散することができずに溜め込む傾向にある。そこで、NPO 法人「ハートフルハート未来を育む会」が健康増進プログラム「ふくしまの子ども希望プラン」を日本ユニセフの協力の基で実施、原子力災害被災地域住民における子どものストレスケア活動を展開してきた。この NPO 法人は、震災と原発事故を体験した福島の子どものと家族が危機を克服して心身ともに健康で明るい未来を育むことができるよう、現地で暮らす支援者たち（臨床心理士、保育士、小児科医、看護師など）の手により結成された団体である。

角山と宇野は、平成 26 年 8 月に国立警梯青少年交流の家で開催された合宿(小学校低学年コース 2 泊 3 日、小学校中高学年コース 3 泊 4 日、小学校低学年親子コース 2 泊 3 日)、及び平成 27 年 6 月 8、9 日と 11 日に郡山市立芳山小学校、平成 27 年 11 月 24～26 日に福島市立庭坂小学校で開催された本プログラムに講師として参加した。中でも、小学校で開催されたプログラムについては、福島県内でも注目すべき活動と受け止められ、地元紙に取り上げられた(図 1)。



図 1 左：福島民報 2015 年 6 月 9 日朝刊 右：福島民友 2015 年 6 月 11 日朝刊

小学校で開催されたプログラムでは、臨床心理士数名、体育指導員 2 名、免疫学者（宇野）、放射線専門家（角山）が現地を訪問し、四つの講座（発声などによる簡単なストレス発散の仕方を学ぶ心理教育講座、からだを動かすことの大切さを知る運動遊び講座、好き嫌いの無い食事で免疫力を高める必要性を知る栄養・免疫力講座、放射線と向き合うための基礎知識を学習する放射線講座）を開催した。期間中（3 日間）毎時間開催される講座をクラス単位で入れ替わりながら受講し、全児童がこれら四講座すべてを受講する。放射線講座では、霧箱実験や GM を使った自然放射線の体感、原爆、産業利用の恩恵、原発事故、学校の近辺に残るホットスポットのことなどを、40 分の内容に盛り込んだ。ただし、漢字の習熟度や理科知識がまちまちであるので、プレゼン資料は学年ごとに作り替えた(図 2 は実際に本プログラムの放射線講座で使用したスライド資料の一部)。結果、児童たちは終始興味を持って受講していた。当該 NPO 法人は子どものストレスケアの成果があったとの評価報告をしている。今後もこのような取り組みは継続されることが期待されるが、次第に原発事故を知らない世代が主となっていくことは明らかである。今回のプログラムにおいても、低学年（震災時は幼児）は震災時の記憶がなかった。次世代に事故の教訓をどう伝えるの

か、ポストクライシス期の中で放射線教育を実施するうえで大きな課題のひとつである。



図2 放射線教育、中学年用のスライド一例

(左) 放射線と放射性同位体の違い (右) ホットスポットとの向き合い方

事故後4年以上経過し、食の放射能汚染も農業関係者の努力により比較的軽微であったものの、福島県内でも福島県産への不安を訴える保護者も多く、中には便秘がちの子どももいた。実際、福島県の子どもの肥満率は高く、また虫歯率も高かった。また事故前から、心疾患による死亡率は高く、食塩摂取との関連が指摘されていた。

そこで現状をふまえて、平時の健康教育が必要と考え、健康教育の一環として、「病気に負けない身体作り」の授業を、1年から6年生までクラスごとに行った。スライドは、基本は同じ図をもちい、学年に応じて言葉・漢字を変えた。

1. 病気のもととなる病原菌（低学年ではばいきん）はみんなの周りにいます。
2. 手洗い、うがいで身体に入ってくる数を減らす事は大事です
3. 病気になる身体をつくるには、病気と戦う力＝免疫力をつける事も大事です
4. 免疫をになう、細胞は？
5. がんをやっつけるナチュラルキラー君を紹介
6. がんになりにくいライフスタイルの紹介
7. 植物と動物の関係の紹介（高学年では抗酸化物質の紹介）
8. 食品中の抗酸化物質（パワー）を見分ける実験

ピーマンやトマトの嫌いな子は、クラスに一定数いたが、凄い力を持っていることがわかった実験後には、これからは食べてみようという子どもの手が何名か必ず上がった。1年生では前で透明コップを使って筆者が実験をしたが、2年生からは、製氷皿を用いて班に分かれて実験を実施した（実験項目は低学年では少なく、高学年では増やした）。興味を持った担任は、食育につなげますと言われた。以前家庭科教諭を対象とした研究会で「福島では特別な（放射能を減らす調理法）家庭科が必要か」との質問を受けた。「食の放射能汚染も心配したよりは軽微なので、その必要はない、今必要なのは一般的な健康教育である」と答えた経緯が有る。実際まだまだ教師自身が心配しているケースもある。自信をもって、健康教育にあたってほしいと願っている。

(角山 雄一、宇野 賀津子)





3.6. 今後の発展と課題

第二分科会ではこれまで実際科学者がどのように動いたか、また先進的に動いた保健物理学会の活動を通しての、市民からの質問動向、その波及効果について解析した。更には、Twitter 解析を通じて、何故科学者の意見が分かれているように見えたかその原因究明を試みた。保物学会への質問動向は放射線の人体影響に関する質問が、2011 年の秋以降から 2012 年のはじめにかけても続いていることを示した。一方出版動向は、2011 年夏から秋にかけて放射線障害・防護に関する出版物が増えていることを明らかにしている。また県外避難者の動きとも関連しているようにも見える。第二分科会のこの 3 年間の活動は、何を明らかにし、その対策としてこうすれば良いと自信を持って提案するレベルにはまだまだ達していない。実際委員会内部でも、分野間の意識の違い、感覚の違いは埋められたとは言い難い。わかったのは違いがあるから、お互いの立場を理解した上で、もっと議論する必要があるという認識に至ったことである。

従ってこの委員会の 3 年間の活動はまだまだ途上にある。しかしながら、3.11 以降の活動さらには学振のこの委員会での活動を踏み台にして、シニアも含め、若手の次ぎの研究が大きく展開している。文部科学省 科学研究費補助金を得て、真鍋委員は、「放射線生体影響数理モデルの放射線生物学・放射線防護・治療への展開」、坂東副委員長は「LNT 再考・放射線の生体影響の新展開」やクライシス時にそなえた普段からのしっかりした科学者の合意形成の努力をしておくことこそ、最も重要な課題との認識から「放射線生体影響に関する物理学、疫学、生物学の認識文化の比較分析」の研究を進めようとしている。

中島委員は環境省の放射線の健康影響に係る研究調査事業を得て、「マウスを用いたセシウム 137 の慢性的低線量ひばくによる成体と子孫への影響の定量的実験検証」、角山委員は「地域住民が主体となって取り組む放射線安全管理体制の整備と実践」、宇野主査は鳥居、久保田、藤宮、下委員と共に、「ビッグデータ解析による 3.11 以降の放射線影響に関する科学者の情報発信とその波及効果の検証：クライシス時に有効な科学者の情報発信法の開発を目指して」と、この研究班で始まった解析の発展に取り組んでいる。

更に坂東副委員長（NPO 法人あいんしゅたいん）を中心に、「放射線必須データ 32」の執筆に取り組んだ委員は、科学技術コミュニケーション推進事業「市民と科学者を結ぶ放射線コミュニケーションのネットワーク基盤構築」の研究に取り組んでいる。ここでは専門家と市民層の科学的コミュニケーションのあり方の実践的研究が進められる事が期待される。

また、「放射線の生体影響の分野横断的研究」に関する研究開発専門委員会（和田隆宏委員長）が 2015 年 10 月からスタートしている。この委員会には、坂東副委員長は顧問として、中島、角山、田中、真鍋委員が委員として参加しており、本研究班で議論し尽くせなかった事がより学問的視点から、検討されることが期待される。

一方、河野委員は国際原子力機関（IAEA）原子力科学・利用部 環境研究所 放射能測定研究所（モナコ）へ留学、福島第一原子力発電所事故後の海洋環境モニタリングに貢献するため、福島事故後に環境へ放出された人工放射性核種の、定常モニタリングへの適用を目指した系統分析法の開発に係わっている。荻野委員は ICRP（国際放射線防護委員会：モントリオール）へ留学、今後の ICRP 活動に大きく貢献し、将来の日本の放射線の研究、防護の中心となることが期待されている。

このように、一旦第二分科会に集まった委員は、またそれぞれの専門分野から一步踏み出し、委員会での議論をもとに、3 年間では答えの得られなかった課題を、発展させて行こうとしている。競争的資金獲得状況や留学先を見ると、研究基盤も大きく展開していて、本研究班の発展的解消とも言えよう。従って、本研究班の第二分科会は、次世代をにう若手の成長を、一番の成果と強調したい。

（宇野賀津子）

3.7. 業績

3.7.1. 論文

英文

1. Nakajima H, Fujiwara M, Tanihata I, Saito T, Matsuda N and Todo Y, Imaging plant leaves to determine changes in radioactive contamination status in Fukushima, Japan. Health Physics Journal, May 2014 - Volume 106 - Issue 5 - p 565-570, 2014. doi: 10.1097/HP.0000000000000020
2. Shimo M: Terrestrial Half-life of Cesium on the surface of the Ground, Radiat. Emergency Med. 3, 43-46, 2014.
3. Manabe Y, Nakamura I, and Bando M Reaction Rate Theory of Radiation Exposure and Scaling Hypothesis in Mutation Frequency, , Journal of the Physical Society of Japan, 83(11) 114003, 2014
4. Manabe Y, Wada T, Tsunoyama Y, Nakajima H, Nakamura I, Bando M Whack-A-Mole Model: Towards unified description of biological effect caused by radiation-exposure, Journal of the Physical Society of Japan, 84(4),044002, 2015年04月
5. Nakajima H, Yamaguchi Y, Yoshimura T, Fukumoto M and Todo T, Fukushima simulation experiment: Assessing the effects of chronic low-dose internal ¹³⁷Cs radiation exposure on litter size, sex ratio, and biokinetics in mice. J Radiat Res., 56, i29-i35 (2015), doi: 10.1093/irr/rrv079, Special Issue – Fukushima
6. Kawai M., Shimo M and Morokuzu M.: Safety Evaluation of Radiation Dose Rates in Fukushima Nakadori District, pp.133-146. Tomoyuki Takahashi Editor, “Radiological Issues for Fukushima’s Revitalized Future,” Springer, 2015.
7. Nakajima H, Chapte 11, Comparative Analyses of Leaves Contaminated with 137Cs Collected in Chernobyl and Fukushima. In: Fukushima Nuclear Accident: Global Implications, Long-Term Health Effects and Ecological Consequences (Editors: Shizuyo Sutou), Nova Science Publishers, AN, USA. p185-202, 2015, ISBN: 978-1-63463-820-3
8. Nakajima H, Chapter 13, Biokinetics of 137Cs and Estimation of Internal Radiation Dose; Physiological effects in Descendant Mice after the Every Generational Low Dose-Rate Internal 137Cs Radiation Exposure, as the Fukushima Simulation Experiment. In: Fukushima Nuclear Accident: Global Implications, Long-Term Health Effects and Ecological Consequences (Editors: Shizuyo Sutou), Nova Science Publishers, AN, USA. p217-223, 2015, ISBN: 978-1-63463-820-3
9. Wada T, Manabe Y, Nakamura I, Tsunoyama Y, Nakajima H, Bando M, Dose and dose-rate dependence of mutation frequency under long-term exposure - A new look at DDREF from WAM model - , Journal of Nuclear Science and Technology, accepted(8 Mar 2016)

和文

1. 真鍋勇一郎 放射線のリスクの定量評価を可能にする数理モデル, , 生産と技術, 65(4), 38-45, 2013年10月
2. 鳥居寛之「大学教養課程での放射線講義の取り組み」, 大学の物理教育, 19, 15-18 (2013).
3. 鳥居寛之「放射線を科学的に理解するための教育」, 日本物理学会誌, 68, 390-393 (2013).
4. 鳥居寛之, 「放射線の科学 ～物理・生命科学から環境問題まで～」, サマーチャレンジ 2013 講義テキスト第7回 大学生（・高専生）のための素粒子・原子核、物質・生命スクール「サマーチャレンジ」宇宙・物質・生命 --- 21世紀の謎に挑む, サマーチャレンジ編集委員会, pp. 30-39 (2013).
5. 堀口逸子 福島原子力発電所事故対応としてのリスクコミュニケーションに関する研究. 保健医療科学 2013; 62: 150-156
6. 宇野賀津子 「低線量放射線を超えて」に込めたる想い 福島は第二のチェルノブイリにはならない ATOMO Σ 日本原子力学会誌 p15-18, 2014.1
7. 坂東昌子 社会と科学者を結ぶ - 低線量放射線影響の統一像を求めて -, 日本女性科学者の会学術誌, 14(1), 21-28, 2014年03月

8. 鳥居寛之,「放射線の科学～物理・生命科学から環境問題まで～」, サマーチャレンジ 2014 講義テキスト第 8 回 大学生(・高専生)のための素粒子・原子核、物質・生命スクール「サマーチャレンジ」宇宙・物質・生命 --- 21 世紀の謎に挑む), サマーチャレンジ編集委員会, pp.30-39 (2014)
9. 真鍋勇一郎, 中村一成, 中島裕夫, 角山雄一, 坂東昌子 LNT 再考 放射線の生体影響を考える 日本原子力学会誌, 56(11), 705-708, 2014 年 11 月
10. 角山雄一 第一原発視察報告および将来の放射線教育を担う人材育成の試み. 京都大学放射性同位元素総合センター ニュース 58, 7-13 (2014).
11. 角山雄一 情報格差が残した原発事故の傷跡. 京都大学放射性同位元素総合センターニュース 59, 9-16 (2015)
12. 坂東昌子, 真鍋勇一郎, 澤田哲生, 座談会 LNT は成立しない! ? - 低線量では細胞レベルで修復メカニズムが働く -, 日本原子力学会誌, 57(4), 252-258, 2015 年 04 月
13. 宇野賀津子 免疫学者からみた低線量放射線の生体影響 (上) - 福島第一原発事故を通じて - FBNews No.460 (2015.4.1 発行)
14. 宇野賀津子 免疫学者からみた低線量放射線の生体影響 (下) - 福島第一原発事故を通じて - FBNews No.461 (2015.5.1 発行)
15. 宇野賀津子 3.11 以降の出版動向からの考察 福島事故から 4 年 放射線影響は理解されたのか p11-14, 2015.4 月刊「エネルギーレビュー」
16. 宇野賀津子 低線量放射線の生体への影響と食の重要性 ATOMO Σ 日本原子力学会誌 p46-49, Vol.57 2015.4
17. 鳥居寛之, インタープリターズ・バイブル「風評と風化」, 東京大学 学内広報 No.1473 p.17 (2015).
18. 鳥居寛之,「放射線の科学～物理・生命科学から環境問題まで～」, サマーチャレンジ 2015 講義テキスト第 9 回 大学生(・高専生)のための素粒子・原子核、物質・生命スクール「サマーチャレンジ」宇宙・物質・生命 --- 21 世紀の謎に挑む), サマーチャレンジ編集委員会, pp.19-28 (2015)
19. 真鍋勇一郎, 和田隆宏, 中村一成, 角山雄一, 中島裕夫, 坂東昌子 放射線誘発突然変異頻度の線量・線量率応答への数理モデル～ Whack-A-Mole モデルへの適用 放射線生物研究, 50(3),211-225, 2015 年 09 月
20. 中島裕夫, 藤堂 剛, セシウム 137 の慢性的経口摂取で多世代にわたり低線量・低線量率内部被ばくを続けた子孫マウスでの生理的、遺伝的影響,「福島原発事故による周辺生物への影響に関する専門研究会」報告書(今中哲二、福本学 編), 京大原子炉研究所, KURRI-KR-209, 16-22, (2016), ISSN 1342-0852.
21. 鳥居寛之,「放射線の科学～物理・生命科学から環境問題まで～」, サマーチャレンジ 2016 講義テキスト第 10 回 大学生(・高専生)のための素粒子・原子核、物質・生命スクール「サマーチャレンジ」宇宙・物質・生命 --- 21 世紀の謎に挑む), サマーチャレンジ編集委員会, pp. 36-45 (2016)
22. 細田正洋, 赤田尚史, 下 道國, 古川雅英, 岩岡和輝, 床次眞司: 岐阜県東濃地域における環境放射線調査、RADIOISOTOPES, 64, 465-474, 2015.

著書

1. 日本保健物理学会「暮らしの放射線 Q & A」活動委員会(幹事団 伴信彦, 河野恭彦, 荻野晴之, 下道國, 早川博信, 谷口和史) 著 専門家が答える暮らしの放射線 Q&A 朝日出版社 2013 年
2. 宇野賀津子 低線量放射線を超えて: 福島・日本再生への提案、小学館新書 2013 年
3. 伊勢川裕二, 中島裕夫, 他、命を守る生体の機構と科学, 2015 年初版, 武庫川女子大学出版部, ISBN:978-4-907594-01-5,(2015)
4. 田中司朗(著, 編集), 角山雄一(著, 編集), 中島裕夫(著, 編集), 坂東昌子(著, 編集), 一瀬昌嗣(著), 宇野賀津子(著), 口羽文(著), 田栗正隆(著), 竹内文乃(著), 中村清一(著), 樋口敏広(著), 廣田誠子(著), 松田尚樹(著), 真鍋勇一郎(著) 放射線 必須データ 32: 被ばく影響の根拠, 創元社, 2016 年

3.7.2. 競争的資金獲得状況

1. 研究課題名：放射線生体影響数理モデルの放射線生物学・治療への展開

資金名：豊田理研スカラー

研究期間：2014年04月01日-2015年03月31日

代表者：真鍋勇一郎

2. 研究課題名：放射線生体影響数理モデルの放射線生物学・放射線防護・治療への展開

資金名：文部科学省 科学研究費補助金 (挑戦的萌芽研究)

研究期間：2015年04月01日-2018年03月31日 (予定)

代表者：真鍋勇一郎

3. 研究課題名：LNT再考・・・放射線の生体影響の新展開

資金名：文部科学省 科学研究費補助金 (挑戦的萌芽研究)

研究期間：2015年04月01日-2018年03月31日 (予定)

代表者：坂東昌子

4. 研究課題名：放射線生体影響の定量化およびその医療、放射線防護への応用に関する研究

資金名：一般財団法人伊藤忠兵衛基金 学術研究助成金

研究期間：2015年04月01日-2016年03月31日

代表者：真鍋勇一郎

5. 研究課題名：マウスを用いたセシウム137の慢性的低線量ひばくによる成体と子孫への影響の定量的実験検証

資金名：平成27年度放射線の健康影響に係る研究調査事業

研究期間：2015年10月01日-2018年03月31日 (予定)

代表者：中島裕夫

6. 研究課題名：放射線生体影響に関する物理学、疫学、生物学の認識文化の比較分析

資金名：文部科学省 科学研究費補助金 (基盤研究 (B))

研究期間：2016年04月01日-2019年03月31日 (予定)

代表者：坂東昌子

7. 研究課題名：マウスの最新データから見るDNAの損傷・回復の数理モデルからの検討

資金名：平成28年度「放射線災害・医科学研究拠点」共同利用・共同研究

研究期間：2016年06月01日-2017年03月31日 (予定)

代表者：真鍋勇一郎

8. 研究課題名：ビッグデータ解析による3.11以降の放射線影響に関する科学者の情報発信とその波及効果の検証：クライシス時に有効な科学者の情報発信法の開発を目指して

資金名：平成28年度放射線の健康影響に係る研究調査事業

研究期間：2016年4月01日-2018年03月31日 (予定)

代表者：宇野賀津子 分担研究者：鳥居寛之 研究協力者：久保田貴文 他

9. 研究課題名：地域住民が主体となって取り組む放射線安全管理体制の整備と実践

資金名：平成28年度放射線の健康影響に係る研究調査事業

研究期間：2016年4月01日-2019年03月31日 (予定)

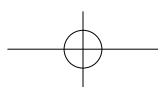
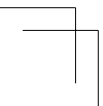
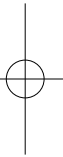
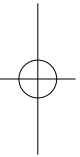
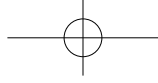
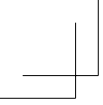
代表者：角山雄一

10. 研究課題名：市民と科学者を結ぶ放射線コミュニケーションのネットワーク基盤構築

資金名：科学技術コミュニケーション推進事業問題解決型科学技術コミュニケーション支援

研究期間：2016年4月01日-2017年03月31日

代表者：坂東昌子 (NPO 法人あいんしゅたいん)



第四章 第3分科会の活動報告

サブテーマ：放射線計測結果の危機的状況下での情報開示手段の研究

4.1. 活動概要

原子力発電所の事故、核テロなどの危機的状況での放射線計測の課題を議論し、国際標準規格の緊急事態対応の状況を調査した。JIS、ISO、IEC 規格では現時点までに制定された規格では広域・緊急の放射能汚染に対応したものは現時点では存在しない。

ただし、米国ではホームランドセキュリティを目的として放射線計測関連の標準規格が制定されている。また、緊急事態では米国エネルギー省が主導して連邦放射線モニタリングセンターが現地に設置され放射線モニタリングや影響評価の活動を調整することになっている。JAEA の渡辺文隆氏の講演ではモニタリング結果はペーパーレスで WEB 上に集められクライシスマネジメントに利用される。先ほどの米国標準規格の中には ANSI/IEEE N42.42 という放射線検出器のデータフォーマットの規格があり電子データにより放射線検出器のデータを交換できるようになっている。

米国ではホームランドセキュリティ用の放射線計測器はこの規格への対応が義務付けられているようであるが、日本ではこの規格は普及していない。特に、既存の放射線検出器にこのような標準フォーマットを対応させるためには変換ソフトの開発が必要となるが、機器メーカーだけでは対応できる課題ではない。産業界だけでなく官学の放射線計測関連の研究者とも協力して変換ソフトの開発、利用の促進などを通じて、このような標準フォーマットの普及を促進していく必要がある。この活動の場としては日本学術振興会産学協力委員会「放射線科学とその応用 186 委員会」が適していると考えられる。

ANSI/IEEE N42.42 のドキュメントは WEB から無料で入手可能であるが、残念ながらそのドキュメントは必ずしも読みやすいものではない。そこで第3分科会ではより多くの関係者の理解を得るため、当ドキュメントを解読、一部を翻訳して解説書を作成し、報告書とすることにした。

4.2. 分科会開催日

平成 26 年 5 月 14 日、7 月 16 日、8 月 18 日、9 月 26 日

平成 27 年 3 月 3 日

平成 28 年 2 月 1 日、3 月 25 日、4 月 20 日

4.3. 講演

①平成 26 年 9 月 26 日（金）

講演 1 「放射線量計測の基礎」

細田正洋先生 弘前大学大学院保健学研究科講師

講演 2 “International Standards and Emergency Situation: A Review”

Dominique Calmet 博士

Commissariat énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)

ISO/TC85/SC2/WG17 コンビナー、TC/147/SC3 議長

②平成 27 年 3 月 3 日（火）

講演 1. 「国産 SrI2(Eu)/MPPC-module を用いた Global Radiation Monitoring Network の構築」

志水隆一先生（大阪大学）

講演 2. “Dose measurement standards --- Objectives in the European Union” Janwillem van Dijk 先生（EURADOS）

③平成 28 年 3 月 25 日（金）

講演 1. 「海外の緊急時における放射線計測体制」

渡辺文隆氏（JAEA）

4.4.ANSI N42.42-2012 日本語翻訳に基づく解説

はじめに

① .ANSI N42.42 の特徴

- ANSI N42.42 のドキュメントは以下の URL で入手可能である。

<http://standards.ieee.org/getN42/download/N42.42-2012.pdf>

- ANSI N42.42 のデータフォーマットは XML ドキュメントであり、通常のエディターでも読み、編集も可能である。上記のドキュメントの Annex に見本のフォーマットが付属しており参考にすることができる。
- XML ドキュメントのもう一つの特徴は階層構造になっているため、複雑なデータ構造に対応ができることである。使用しないデータ項目は省略が可能であり、また、標準規格に定められていない情報も追加が可能となっている。
- N42.N2 では一つのドキュメントは一つの放射線測定装置に対応している。装置には一つ、または複数の放射線検出器がつながり、その他に、位置センサーなどがつながると想定されている。
- N42.42 のドキュメントには検出器のデータだけでなく、装置、検出器、センサーなどの情報、測定対象物に関する情報、分析用に変換したデータ、分析結果なども格納される。従って、測定データや分析結果の信頼性なども評価を可能とすることもできる。

② .ANSI N42.42 の理解について

- N42.42 の標準規格書は 200 ページを超える。半分程度が情報、データを格納する「要素(element)」と呼ばれる単位で、数は 220 個ある。要素間には親子関係が規定されているが、残念ながら規格書では要素はアルファベット順に説明されている。そこで我々は ANSI N42.42 の XML schema の解析ツールを使用して階層構造を可視化した。(XML schema とは、このデータフォーマットの文法を規定した XML 文書で、N42.42 の規格書の Annex に入手できる URL が書かれている。)

- N42.42 ドキュメントの実例を見ると出だしは以下の様になっている。

```
<?xml version="1.0"?>
<?xml-model href="http://physics.nist.gov/N42/2011/schematron/n42.sch"
type="application/xml" schematypens="http://purl.oclc.org/dsdl/schematron"?>
<RadInstrumentData      xmlns="http://physics.nist.gov/N42/2011/N42"
                        xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
                        xsi:schemaLocation="http://physics.nist.gov/N42/2011/N42
http://physics.nist.gov/N42/2011/n42.xsd"
                        n42DocUUID="d72b7fa7-4a20-43d4-b1b2-7e3b8c6620c1">
```

これは全ての N42.42 に共通で、<RadInstrumentData . . . >がこのドキュメントの始まりを宣言する要素である。"RadInstrumentData" の後ろに続く 5 行の文字は XML や N42.42 の文法などに関連した情報で変更してはいけないが、内容を理解する必要はない。

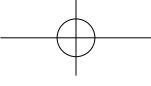
一方、このドキュメントの最後は

```
</RadInstrumentData>
```

となっている。つまり、"< 要素名 属性 >"が要素の始まりで、"</ 要素名 >"が要素の終わりとなり、この間にその要素に関するデータ、子の要素が記述される。

- この解説では N42.42 の要素の親子関係をツリー構造のダイアグラムで表した。見やすさのためにできるだけ浅い階層になるように分割した。そのダイアグラムと同じ順番で要素の説明を日本語にした。一部分かりやすさのために原文とは内容を変えたところもある。また、既出の説明は省略した。

- 要素の中に <RadInstrumentDataExtension> など "Extension" 終わるものがある。これはデータフォーマットを拡張す



るための要素である。追加の XML スキーマを通じて拡張が可能となる。N42.42 の規格文書の Annex L にこの拡張特性を使うための方法と規則が示されている。この要素の説明文は全て同じであるので、解説書からは省いた。

- 要素の使用方法の詳細や、属性、データフォーマットなどの説明は時間と紙面の関係でできていない。機会があれば追加したい。

I. ダイアグラム目次

1 最上階層のダイアグラム

1.2 情報類

1.2 データ類

2 情報類

2.1.1 装置情報

2.1.2 検出器情報

2.1.3 測定対象情報

3 データ類

3.1 測定データ

3.1.1 測定データ最上階層

3.1.2 個別測定データ

3.1.3 装置状態

3.1.4 検出器状態

3.1.5 測定対象状態

3.2 校正情報

3.3 エネルギー

3.4 導出データ

3.5 分析結果

3.5.1 分析結果最上階層

3.5.2 アルゴリズム情報

3.5.3 アラーム

3.5.4 核種分析

3.5.5 スペクトル分析


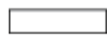


3.5.6 グロスカウント

3.5.7 線量率




3.5.8 照射線量

3.6 マルチメディアデータ

II. ダイアグラム表示上の規則

| | |
|---|-----------------------------|
|  | : 0 または 1 個含まれる要素 |
|  | : 必ず 1 個含まれる要素 |
|  | : 0 または複数含まれる要素 |
|  | : 最低 1 個含まれるが、複数含まれる場合もある要素 |

要素を表す矩形の右端に「+」があるものは、その要素の下の階層があることを意味する

| | |
|---|--|
|  | : この下の階層が存在し、0 個以上の要素が選ばれて並ぶ |
|  | : この下の階層が存在し、1 個以上の要素が選ばれて並ぶ |
|  | : (記号の下に文字がない場合) : この下の階層に 0 か 1 個の要素が選ばれて入る |

III. N42.42 ダイアグラム

1 最上階層のダイアグラム

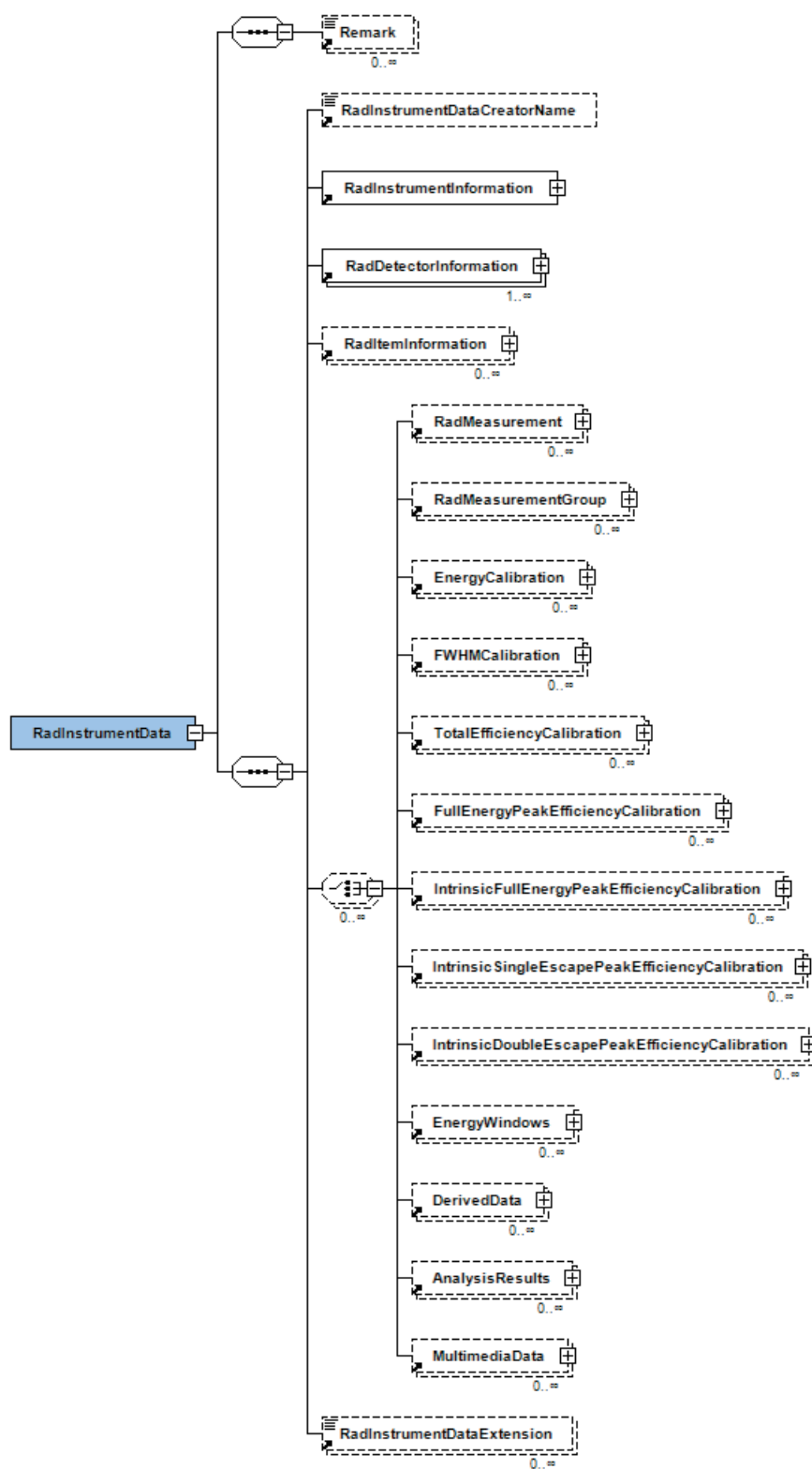


図 1. 最上階層 RadInstrumentData

図 1. 最上階層 RadInstrumentData

5.4.161 <RadInstrumentData>

放射線測定装置の N42 XML ドキュメントの最上階層の要素。

5.4.195 <Remark>

データの使用者が情報をよりより良く理解できる助けとして意図されたコメントを格納する場所。

5.4.162 <RadInstrumentDataCreatorName>

N42 XML ドキュメントを作成した組織の名称。もし N42 XML ドキュメントが別の形式のオリジナルのデータファイルを変換して作成された場合は変換ソフトの名前と元のデータフォーマットの形式も含める事。

5.4.166 <RadInstrumentInformation>

N42 XML ドキュメントに格納されたデータを収集した放射線測定装置を記述する。

5.4.148 <RadDetectorInformation>

放射線検出器を記述する情報を格納する。N42 XML ドキュメントに測定情報が書き込まれる放射線検出器ごとに一つの RadDetectorInformation が必要である。

5.4.178 <RadItemInformation>

測定対象を記述する情報。通常は放射線測定器のオペレータが測定対象の情報を入力する。

5.4.187 <RadMeasurement>

この要素は個々の測定日時(StartDateTime)、測定実時間(RealTimeDuration)、測定モード(MeasurementClassCode)において、以下の項目の物(複数可)から測定データを読み取り記録するための要素である。

放射線検出器

占有センサー(対象物検出センサー)

放射線測定装置、検出器、対象物の位置を読み込む位置センサー

放射線測定装置、検出器、対象物の状態

5.4.189 <RadMeasurementGroup>

要素 RadMeasurements のグループを指定する。XML ドキュメント内の個々の要素 RadMeasurements の数が何個であっても、一つの実体として参照することが可能になる。一つの要素 RadMeasurement は radMeasurement-GroupReference 属性による参照により、一つ以上の RadMeasurementGroup にリンクできる。

5.4.62 <EnergyCalibration>

スペクトル測定が個々のスペクトルに適用するために参照するエネルギーキャリブレーション情報。エネルギーキャリブレーション情報は二通りある。一つは二次多項式の形で子要素 CoefficientValues により指定される。または、子要素 EnergyBoundaryValues の中でエネルギーテーブルが指定される。個々のエネルギーキャリブレーションにはこの二つのどちらか一つしか適用できない。子要素 EnergyDeviationValues と EnergyValues によって二次多項式で計算されるエネルギーと真のエネルギーの違いを評価することができる。

5.4.77 <FWHMCalibration>

γ 線検出器のための FWHM の校正。エネルギーの関数としての FWHM のデータである。もし FWHM が校正されているならば、子要素 EnergyValues と FWHMValues が存在し、それらの個々リストの情報の数と順番は同じでなければならない。

5.4.216 <TotalEfficiencyCalibration>

5.4.76 <FullEnergyPeakEfficiencyCalibration>

5.4.92 <IntrinsicFullEnergyPeakEfficiencyCalibration>

効率の校正情報である。TotalEfficiency は線源が放出した光子の数に対するスペクトルに記録されたパルス数の比、FullEnergyPeakEfficiency は線源が放出した光子の数に対する光電ピークの NET カウントの比、IntrinsicEnergyPeakEfficiency は検出器表面に入射した光子に対する光電ピークの NET カウントの比である。

5.4.93 <IntrinsicSingleEscapePeakEfficiencyCalibration>

5.4.91 <IntrinsicDoubleEscapePeakEfficiencyCalibration>

それぞれシングルエスケープピーク、ダブルエスケープピークの効率の校正である。検出器に入射した光子の数に対するエスケープピークの NET カウントの比をに対応する。

5.4.65 <EnergyWindows>

総カウントを求めるための一組のエネルギーウィンドウを定義する。一組のエネルギーウィンドウは一つ、または、複数この開始（下限）エネルギーが昇順に並んだリストと対応した終了（上限）エネルギーのリストからなる。それぞれの終了エネルギーが対応した開始エネルギーより大きくなくてはならない。これらのリストの要素が、それぞれ、StartEnergyWindowValues と EndEnergyWindowValues である。

5.4.46 <DerivedData>

分析に使用するために測定データから導出されたデータ。導出データの一例として、複数のスペクトルのチャンネルデータが分割、加算さなどされて、DerivedData の Spectrum 記録される場合が考えられる。

5.4.15 <AnalysisResults>

放射線計測またはその導出データの分析結果からなる情報。要素 RadMeasurement または DerivedData が生の測定データやそれから計算された結果を与えるのに対し、この要素はそれらの分析から導かれた結果を出力する手段を提供する。この子要素は線源の指標、放射線アラーム、核種や分析アルゴリズムそのものの詳細を同定する。分析結果は時間軸上の断面にもされるが、これはその時点の RadMeasurement または DerivedData の個々のデータとは必ずしも一致しない。

5.4.107 <MultimediaData>

測定対象や環境に関する画像、音声、動画などのマルチメディアデータ。この要素はカメラ、OCR、ナンバープレート読み取り装置など放射線計測に重要な補足データをもたらすマルチメディア機器を備えた放射線測定装置や検出器に適応する。

2 情報類
2.1.1 装置情報

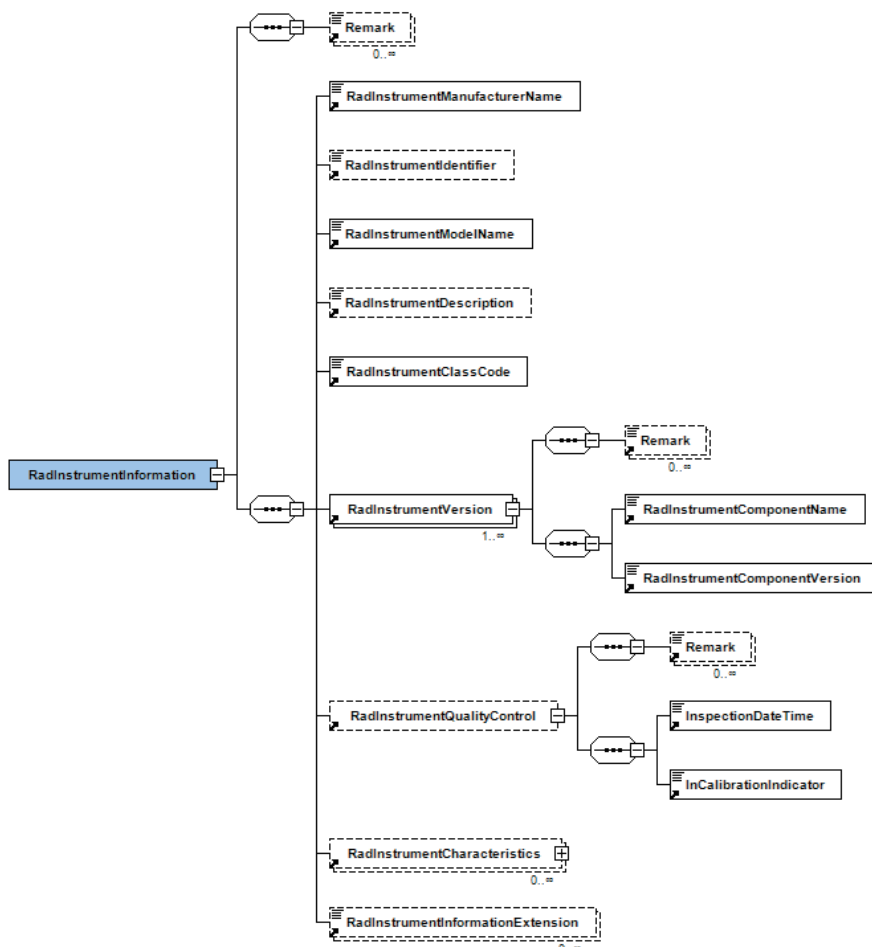


図 2-1. 装置情報 RadInstrumentInformation

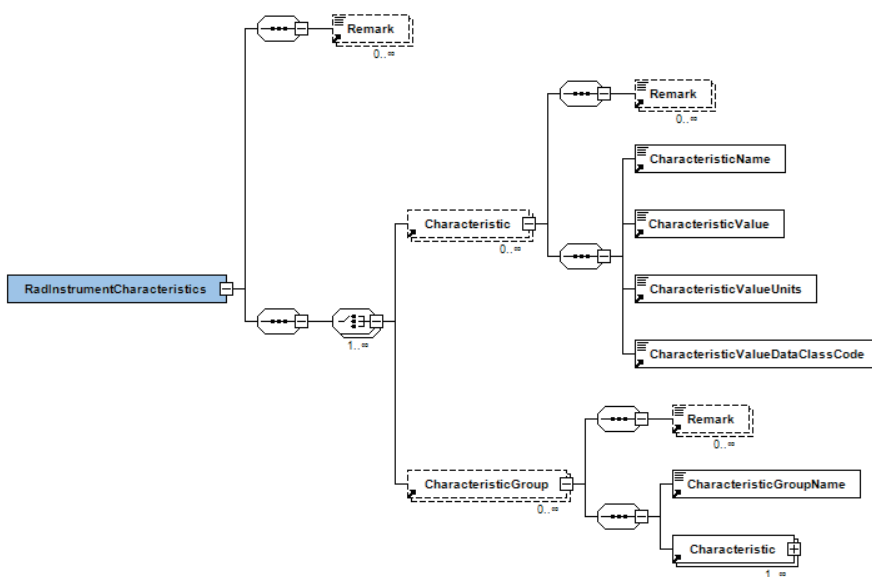


図 2-2. 装置特性 RadInstrumentCharacteristic

図 2-1. 装置情報 RadInstrumentInformation

5.4.168 <RadInstrumentManufacturerName>

放射線測定装置の製造者の名前

5.4.165 <RadInstrumentIdentifier>

シリアル番号や固定資産番号など個々の放射線測定装置を同定するための情報この同定情報は放射線測定装置の製造元、製造モデルに対して固有のものでないといけない。もし、固有の識別子がない場合はこの要素は除かれる。

5.4.171 <RadInstrumentModelName>

放射線測定装置の製品モデル名、番号、その他の記述

5.4.164 <RadInstrument >

放射線測定装置を説明するフリーフォーマットのテキストこの情報は放射線測定装置やその用途の全般的な記述でも良い

5.4.158 <RadInstrumentClassCode>

放射線測定装置の分類分類例は“Portal Monitor,” “Radionuclide Identifier,” “Personal Radiation Detector,” など。5.2.11. の表を参照の事。

5.4.175 <RadInstrumentVersion>

放射線測定装置の様々な構成要素のバージョンを説明する情報。少なくとも、構成要素名を “Software” として N42 XML ドキュメントを出力したソフトウェア、および、または、ファームウェアのバージョンを子要素で記述すること。放射線測定装置は多くの異なる構成要素（ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア）からなる。要素 RadInstrumentVersion は使用者が望むどの細かさのレベルでもバージョン情報を取り込むことができる。N42 ファイルの互換性を決定できるように使用者は常に構成要素として “Software” を特定する必要がある。

5.4.159 <RadInstrumentComponentName>

放射線測定装置の構成要素の名前少なくとも “Software.” の値の要素は含める事。ハードウェアやファームウェアなどの他の構成要素も含めてもよい。

5.4.160 <RadInstrumentComponentVersion>

要素 RadInstrumentComponentName で指定された放射線測定装置の構成要素のバージョン情報少なくとも構成要素 “Software.” のバージョン情報は必要である

5.4.172 <RadInstrumentQualityControl>

使用に適するかを示す放射線測定装置の品質管理状態。この要素は放射線測定装置の校正、使用可能状態などを示す。また、その状態がいつ決定されたかも示すことができる。

5.4.90 <InspectionDateTime>

放射線測定装置が校正され、使用に耐えるかを判断した日時。システムに入力の機能がある場合は、放射線測定装置のオペレータまたは製造者が情報を手入力することができる。または、自動的にチェックして記録する機能をシステムに持たせても良い。

5.4.88 <InCalibrationIndicator>

放射線測定装置が使用に適しているかの指示。適切に校正され使用に耐えると考えられる場合は “true”、そうでない場合は “false”。

5.4.157 <RadInstrumentCharacteristics>

この標準では明示できない放射線測定装置の特性。名前、値、ユニット構成などの非標準的な特性。特性の値が動的な場合、即ち、要素 RadMeasurement に記録された期間の間計測される場合は、要素 RadInstrumentState とともに使用する。そうでない場合は、要素 RadInstrumentInformation とともに使用する。この標準規格で定められた専用の要素で表される特性（放射線測定装置のモデル名など）はそれらの要素を用い、この汎用の要素は使用しない事。この要素の使用法については Annex C のサンプルのドキュメントを参照

図 2-2. 装置特性 RadInstrumentCharacteristic

5.4.37 <Characteristic>

装置、検出器、測定対象など何かの追加の特性を記述する。この要素は当標準規格で具体的に定めた特性を補足す

るものである。たとえば、健全状態、構成、セキュリティのデータなど。

5.4.40 <CharacteristicName>

要素 Characteristic の名前（フリーフォーマット）

5.4.41 <CharacteristicValue>

要素 Characteristic の値値は数値とは限らない(たとえば“Auto”などの単語など)ので、データタイプは文字列(string)に一般化される。

5.4.43 <CharacteristicValueUnits>

要素 CharacteristicValue の単位。SI 単位が使用可能な場合はこれを使用する事。単位が存在しない場合は“unit-less”を入れる。

5.4.42 <CharacteristicValueDataClassCode>

要素 CharacteristicValue. のデータクラス（データタイプ）

5.4.38 <CharacteristicGroup>

装置のサブシステムや検出器の健全性など、何らか方法でまとめられた要素 Characteristic の組。この要素は装置の一組の構成要素. に基づいて特性をまとめる場合に使用する。

5.4.39 <CharacteristicGroupName>

要素 CharacteristicGroup の名前（フリーフォーマット）

2.1.2 検出器情報

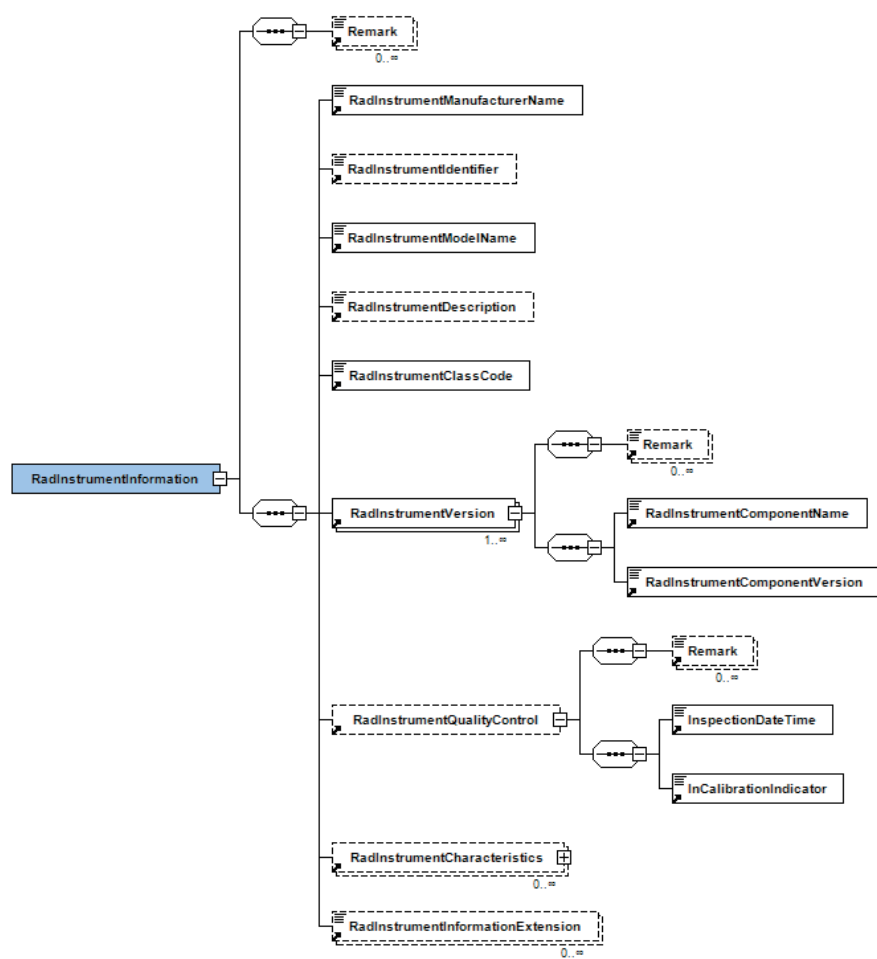


図 2-3. 検出器情報 RadDetectorInformation

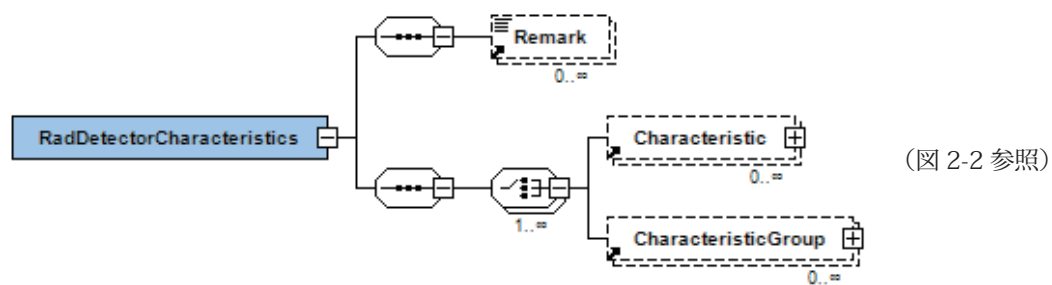


図 2-4. 検出器特性 RadDetectorCharacteristics

図 2-3. 検出器情報 RadDetectorInformation

5.4.152<RadDetectorName>

放射線検出器の名称。本要素は、この RadDetectorInformation 要素で説明している放射線検出器について自由な形式のテキストとして提供する。；例：「Gamma Front/Right」「Neutron #3」。

5.4.143<RadDetectorCategoryCode>

放射線検出器の一般的なカテゴリーを示す；例 Gamma、Neutron。取りうる値は 5.2.9 に示す。「Other」が選ばれる場合、RadDetector の要素は放射線検出器のカテゴリーとする。

5.4.150<RadDetectorKindCode>

放射線検出器の種類。例：“NaI”。取りうる値は 5.2.10 に示す。もし「Other」が選ばれるならば、RadDetector: の要素は放射線検出器のカテゴリーとする。

5.4.146<RadDetector>

放射線検出器についての追加の情報。本要素は、放射線検出器の詳細を自由な形式のテキストで提供する；(例)「60% HPGe wide-energy detector」「Beta Pancake Probe」「5L PVT slab」。もし RadDetectorCategory または RadDetectorKind が「Other」の場合、RadDetector はカテゴリーと種類、または両方を説明する必要がある。

5.4.151<RadDetectorLengthValue>

センチメートル (cm) で表された矩形または円筒形の放射線検出器の長さ。この要素は放射線検出器の長さを示す。矩形の放射線検出器を説明するには、RadDetectorWidthValue と RadDetectorDepthValue 要素とともにこの要素を使うこと。円筒形の放射線検出器を説明する時には、RadDetectorLengthValue と

RadDetectorDiameterValue の要素を使うこと。

5.4.156<RadDetectorWidthValue>

矩形の放射線検出器の幅。単位はセンチメートル (cm)。この要素は、RadDetectorLengthValue と RadDetectorDepthValue とで矩形の放射線検出器の寸法を示す。円筒形の放射線検出器には RadDetectorLengthValue と RadDetectorDiameterValue の要素を使うこと。

5.4.145<RadDetectorDepthValue>

矩形の放射線検出器の深さ。単位はセンチメートル (cm)。この要素は、RadDetectorLengthValue と RadDetectorDepthValue で矩形の放射線検出器の寸法を示す。円筒形の放射線検出器には RadDetectorLengthValue と RadDetectorDiameterValue の要素を使うこと。

5.4.147<RadDetectorDiameterValue>

円筒形の放射線検出器の直径を示す。単位はセンチメートル (cm)。本要素は、RadDetectorLengthValue とともに、円筒形の放射線検出器の寸法を示す。矩形の放射線検出器では、RadDetectorLengthValue、RadDetectorWidthValue、および RadDetectorDepthValue 要素を使うこと。

5.4.155<RadDetectorVolumeValue>

検出器の体積。単位は立方センチメートル。

5.4.144<RadDetectorCharacteristics>

このスタンダードに違った形で明示的にアドレスされない放射線検出器の特徴。個々の非スタンダードの特徴は、識別、値、単位、および値データの種類から成る。特徴は、また、独自のグループでまとめることができる。値が定期的に更新される特徴を持つ RadDetectorState を用いて使うこと。例えば、RadMeasurement により特定の時間で測定するなど。もしくは、例えば、安定状態またはステータスを報告するために、RadDetectorInformation を使うこと。この要素の使用の例として Annex I のサンプル文書を参照すること。この general-purpose element の代わりに、すでにこのスタンダード（例えば、放射線検出器の寸法）における独自の要素をもった表現をしているということが使われることに注意すること。

図 2-4. 検出器特性 RadDetectorCharacteristics

図 2-2 を参照

2.1.3 測定対象情報

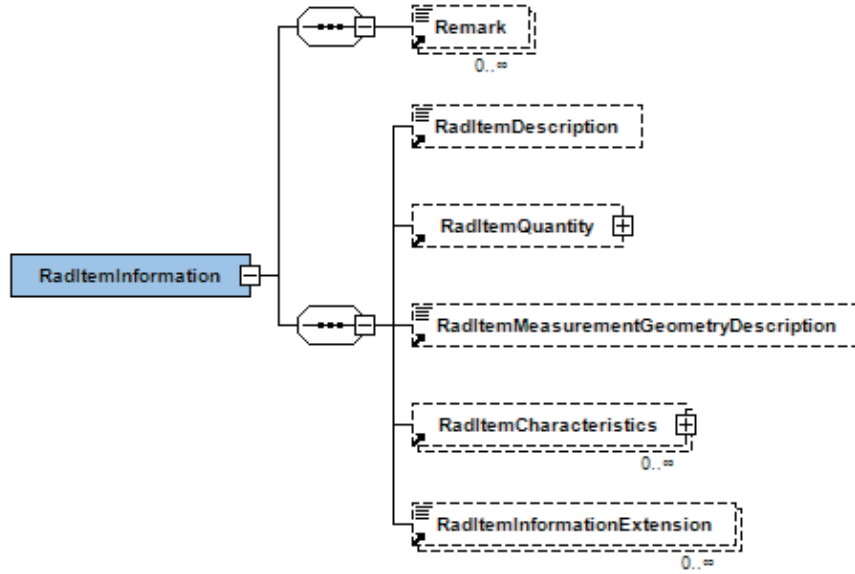
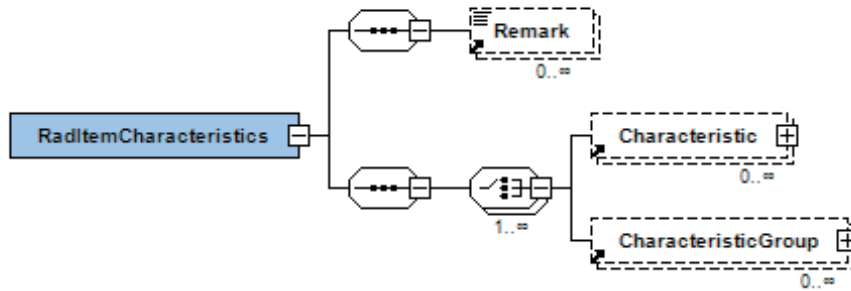


図 2-5. 測定対象情報 RadItemInformataion



(図 2-2 参照)

図 2-6. 測定対象特性 RadItemCharacterictics

図 2-5. 測定対象情報 RadItemInformation

5.4.177<RadItemDescription>

測定されている項目を説明する自由な形式のテキスト。この情報は一般に、放射線測定機器のオペレータにより入力される。

5.4.181<RadItemQuantity>

測定される対象物の量または大きさおよびその不確かさ。この値の単位と解釈は用途に依存する。しかし、通常は対象物の放射能濃度の計算に用いた重量または体積となる。この情報は、放射線測定器に秤のようなセンサーが備わっている場合には、装置により自動的に設定されたり、または、放射線測定機器のオペレータが手動で入力することもある。

5.4.180<RadItemMeasurementGeometry>

測定対象物のポジションの自由な形式のテキスト説明や、幾何学的な形状。例えば、測定対象物の形、放射線検出器の置かれた状態、遮蔽物の位置など。もしこの情報が、この測定と関連した放射線データの解釈に関連しているならば、この要素は使わなければならない。一般に、この情報は放射線測定機器のオペレータにより手動で入力する。

5.4.176<RadItemCharacteristics>

この標準の他の要素で明示されない測定対象物の特徴。各々の非標準的な特徴は、名前、指示値、単位の組合せから成る。値が変化する、即ち、RadMeasurement で範囲を指定した時間で測定された特性には RadItemState とともに使用する。そうでない場合は RadItemInformation とともに使用する。例えば、RadItemQuantity など、この標準内で定められた要素を通じて表される特性は、この汎用の要素ではなく、特化して定めた要素を用いる。この要素の使用例は Annex C (Annex E の誤りか) のドキュメントを参照する事。

図 2-6. 測定対象特性 RadItemCharacteristics

図 2-2 を参照

3 データ類

3.1 測定データ

3.1.1 測定データ最上階層

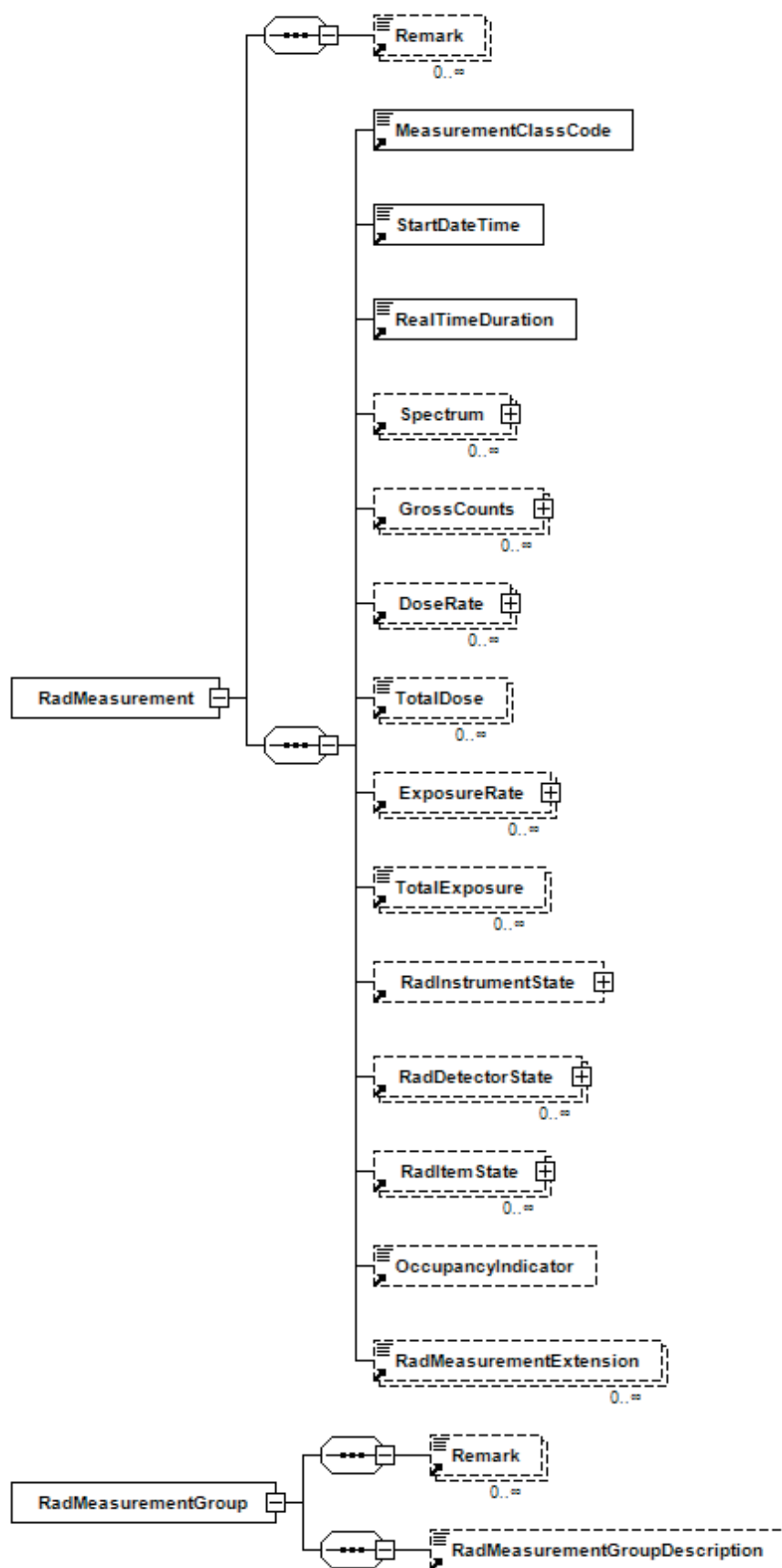


図 3-1. 測定データ RadMeasurement

図 3-1. 測定データ RadMeasurement

5.4.101<MeasurementClassCode>

データが、測定対象物 (Foreground)、環境のバックグラウンド (Background)、校正用線源 (Caribration)、放射線測定機器の内部放射能 (IntrinsicActivity) 何れであることを示す。特されない場合は "NotSpecified"。取りうる値の一覧を表 5.2.5 に示す。

5.4.210<StartDateTime>

個々の測定のデータ収集開始日時。この情報は、5.1.1 において説明された時間フォーマット従う。

5.4.191<RealTimeDuration>

測定データを収集するために要した実時間；期間は 0 より大きくなる。この情報は、5.1.1 において説明された時間フォーマットに従う。

5.4.198<Spectrum>

測定に関するその他の関連情報への参照を持つ、単一のスペクトルデータが含まれる。

5.4.84<GrossCounts>

一つの放射線検出器からの総カウント数。この要素は、エネルギー弁別機能の有無や制約に関わらず用いることができる。総カウント数は、事前に定義されたエネルギーウィンドウ内、または、放射線測定器によって全測定エネルギー範囲にわたって得られる。総カウントは、放射線測定器で設定された時間間隔または積算時間に基づいて蓄積される。

5.4.51<DoseRate>

測定された周辺線量当量率。値、および、または定性的な説明として与えられる。DoseRate の子要素として、DoseRateValue または DoseRateLevel いずれかの記述が必要である。両方でもよいが、2 つのうちの一つは必要とされる。

5.4.51<ExposureRate>

測定された照射線量当量率。値、および、または定性的な記述として提示される。DoseRate の下では、DoseRateValue または DoseRateLevel: のいずれかの値が提供されなければならない。両方が含まれていても良い。

5.4.214<TotalDose >

単位をマイクロシーベルトとして、放射線検出器の最後のリセット以降の積算周辺線量当量 (マイクロシーベルト)。多くの放射線測定機器は、放射線測定機器がリセットされた以降の周辺の線量当量の累積値を計測する。周囲線量当量は、放射線場へ露出された時間の間積分された周囲線量当量率と等しい。この要素は、この値を記録するために使用される。

5.4.68<ExposureRate >

照射線量率。測定値、および、または、被ばく線量率レベルの定性的が記述される。3.1 の exposure の項と Annex J を参照。ExposureRateValue または ExposureRateLevel: のいずれか、または、両方が使用される。

5.4.217<TotalExposure >

最後に機器をリセットしてからの積算照射線量、単位はミリレントゲン (mR)。多くの機器は、機器がリセットされた以降の積算照射線量が測定する；積算照射線量は、放射場での曝露の間に積分された照射線量と等しい。この要素はこの値を記録するために用いられる。

5.4.173<RadInstrumentState >

操作位置 (絶対または相対)、方位、高度、速度、および動作パラメータのそのモードの観点から放射線測定器の現在の状態。測定時の放射線測定器の動作モード、位置 (絶対または相対)、方位、高度、または速度のいずれかがわかっている場合は、この要素を使用する必要がある (RadInstrumentModeCode と StateVector の要素を参照)。装置の現在の動作パラメータは、RadInstrumentCharacteristics を (5.4.157 を参照) を使用して記録することができる。

5.4.153<RadDetectorState >

位置 (絶対または相対)、方位、高度、速度、および動作パラメータなどの放射線測定器の測定時の状態。もし検出器の位置が、放射線データの解釈と、この種類の情報を蓄えるために、この要素が使用できる。with 違い that 機器位置 か、または、検出器の位置が関連しているならば。検出器の現在の操作パラメータは、RadDetectorCharacteristics を使って報告できる (5.4.144 を見なさい)。検出器の位置が装置の位置と異なる場合や、検出器の位

置が放射線データの解釈に関係する場合、この要素が用いられる。検出器の現在の動作パラメータは、RadDetectorCharacteristics を (5.4.144 を参照) を使用して記録することができる。

5.4.185<RadItemState>

測定対象物の位置 (絶対的か相対的)、方向、速度、および他の知られた特性になどの測定時の状態。対象物の位置が装置の位置と異なるか、対象物の位置が放射線データの解釈に関連する場合、この要素は、この種の情報を記録するために使用できることできる。測定対象物に関する他の情報は RadItemCharacteristics を (5.4.176 を参照) を使用して報告することができる。

5.4.132<OccupancyIndicator>

親要素 RadMeasurement で定義された期間中における、放射線測定器の視野内での測定対象の存在の有無を示す。放射線測定器が対象物の存在を検知した場合は True、それ以外は False になる。この要素は、放射線測定中における測定対象物の存在に関する情報を与える。

5.4.188<RadMeasurementExtension>

データフォーマットの拡張用要素。追加の XML スキーマを通じて拡張を可能とする substitutionGroup の先頭となる抽象要素。N42 標準スキーマは、N42 に準拠したまま装置が追加のデータ要素を出力するための手段を供するために、この抽象要素を含んでいる。Annex L では、標準に反することなく、N42 のこの拡張特性を使うための方法と規則が示される。

5.4.190<RadMeasurementGroup:>

RadMeasurementGroup を説明している自由な形式のテキスト。この要素は、同じ RadMeasurementGroup に属している RadMeasurements のグループを説明するための方法を提供する。

3.1.2 個別測定データ

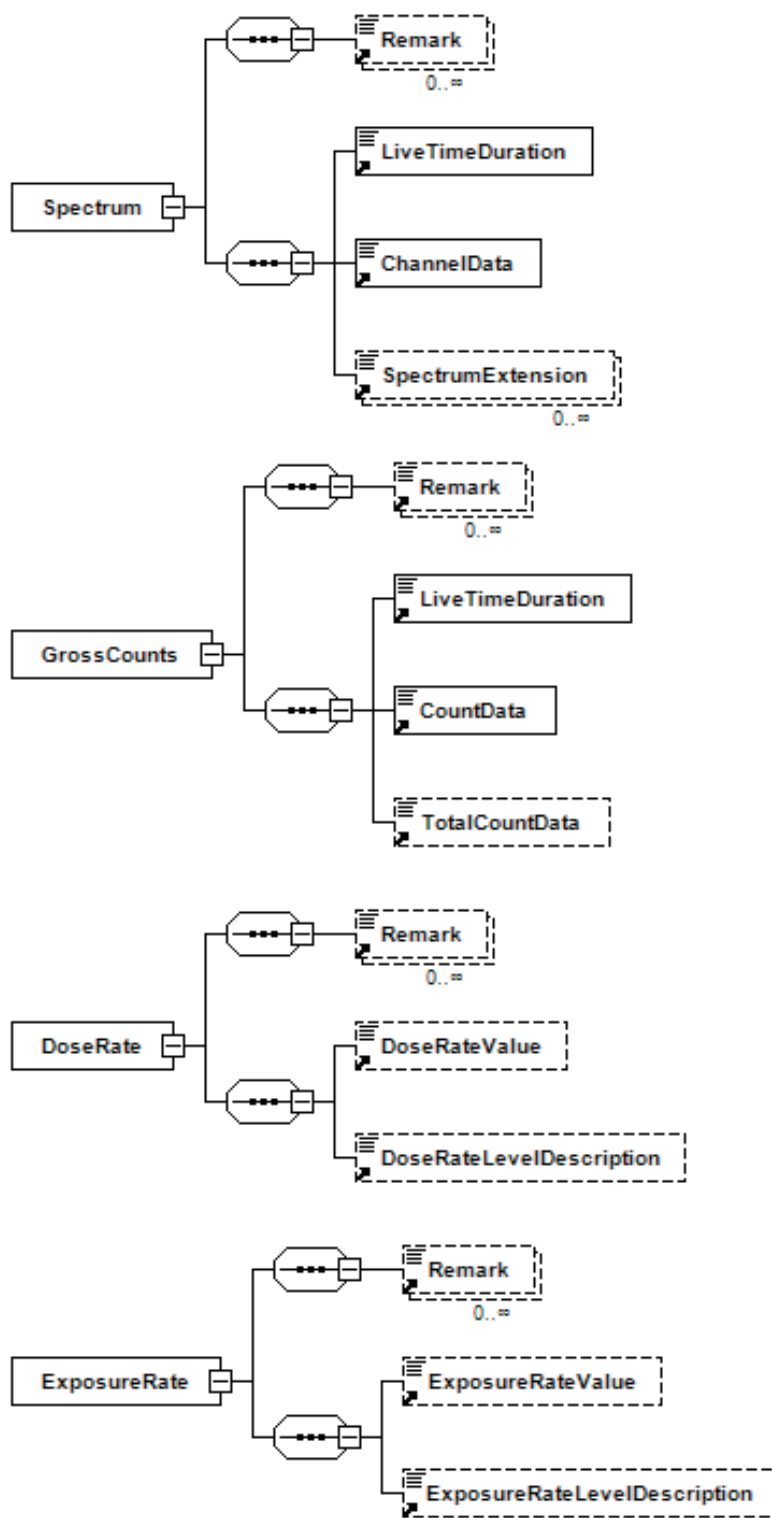


図 3-2. 個別測定データ

図 3-2. 個別測定データ

5.4.95<LiveTimeDuration>

検出部が入力信号に有感な時間。ライブタイム値は、いつでも、実時間値以下である。なぜならば、放射線検出器がイベントの処理のために応答することができない時間を含まないためである。本情報は、5.1.1 項で記載した時間フォーマットを使用して入力しなければならない。

5.4.36<ChannelData>

スペクトルの各チャンネルの数値表。この数値は、チャンネル当たりのカウント数を表す。親要素 Spectrum の属性 energyCalibrationReference で示される要素 EnergyCalibration が、各チャンネルのエネルギーを定義している。

5.4.45<CountData>

放射線検出器で測定される全エネルギー範囲上又は予め定義されたエネルギーウィンドウ上で測定中に蓄積されたカウント数。測定期間中に蓄積されたグロスカウント数、すなわち要素 StartDateTime で始まり要素 RealTimeDuration. の期間。各エネルギーウィンドウに対して一つの値が存在する。エネルギーウィンドウは、親要素 GrossCounts の属性 energyWindowsReference により示された要素 EnergyWindows で定義される。

5.4.212<TotalCountData>

放射線検出装置の最新のリセット以降に放射線検出器の全エネルギー範囲上又は予め定義されたエネルギーウィンドウ上で蓄積された全カウント数。放射線検出装置の最新のリセット以降に蓄積されたカウント数、すなわち、これを測定期間中に蓄積されたカウント数である要素 CountData, と対比する。各エネルギーウィンドウに対して一つの値が存在する。エネルギーウィンドウは、親要素 GrossCounts の属性 energyWindowsReference により示された要素 EnergyWindows で定義される。要素 TotalCountData 及び要素 EnergyWindows の中の値の数字と順番は、一致しなければならない。もし、明確に定義されたエネルギーウィンドウが無い場合には、暗に全エネルギー範囲をカバーする単一のエネルギーウィンドウが存在する。

5.4.53<DoseRateValue>

3.1 項及び添付 J の周辺線量当量を参照。

5.4.52<DoseRateLevel:>

低／中／高又は数値尺度 0～9 のような周辺線量当量率レベルの定性的記述。本要素は、自由形式のテキストにより定性的に線量率を表現する手段を提供する。放射線計測装置の製造業者は、この線量率レベルの記述に関連する周辺線量当量率値又はレンジのリストを提供することが望ましい。(単位：μSv/h)

5.4.70<ExposureRateValue>

測定された照射線量率値 (単位：mR/h) 3.1 項及び添付 J の照射の定義を見よ。

5.4.69<ExposureRateLevel:>

低／中／高又は数値尺度 0～9 のような照射線量当量率レベルの定性的記述。本要素は、自由形式のテキストにより定性的に照射線量率を表現する手段を提供する。放射線計測装置の製造業者は、この線量率レベルの記述に関連する周辺線量当量率値又はレンジのリストを提供することが望ましい。(単位：mR/h)

3.1.3 装置状態

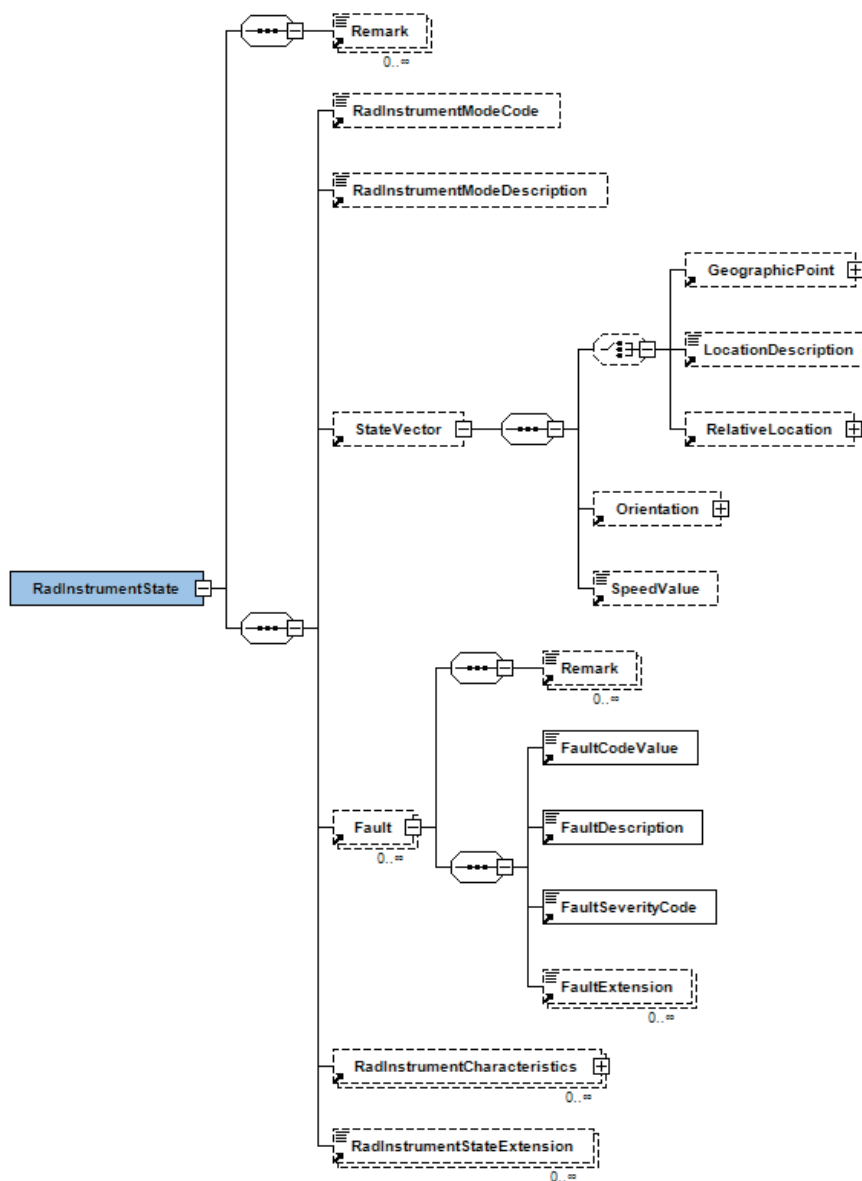


図 3-3. 装置状態 RadIncrementState

図 3-3. 装置状態 RadInctrementState

5.4.169<RadInstrumentModeCode>

本要素は、放射線計測装置の運転モードを示す。本要素は、放射線計測装置がデータを収集する時の運転シナリオを記述する手段を提供する。例えば、モバイルシステム又はポータルモニタは、運転時間の大部分を“Search”モードで運転する。長時間の測定を行う核種分析装置は、測定対象物は固定ではあるが、“LongDwell”モードである。取りうる可能な値は、5.2.12 の表を参照の事。もし“Other”が選択された場合には、要素 RadInstrumentMode: は運転モードを記述しなければならない。

5.4.170<RadInstrumentMode:>

放射線計測装置の運転モードの自由形式の記述。本要素は、RadInstrumentModeCode が“Other.”の場合に使用しなければならない。

5.4.211<StateVector>

放射線計測装置、放射線検出器又は測定対象物の状態値。“State Vector”は放射線計測装置、放射線検出器及び測定対象物の位置（絶対的又は相対的）、方位、高度及び速度の項で与えられる。

5.4.80<GeographicPoint>

緯度、経、および高度及びの地理的座標と不確かさを提供する。対象物までの相対的位置測定を行うための原点の地点参照座標が指定される。

5.4.96<Location>

対象物（例えば、放射線計測装置、放射線検出器又は測定対象物）又は線源の位置の自由形式のテキスト記述。

5.4.192<RelativeLocation>

基準点（要素 Origin）に対しての対象物（例えば、放射線計測装置、放射線検出器又は測定対象物）又は線源の相対位置の記述。

5.4.133<Orientation>

対象物（例えば、放射線計測装置、放射線検出器又は測定対象物）のボディに接した内部基準座標系及び外部基準座標系で記述した空間中の対象物の方位。対象物の内部基準座標系は、三つの垂直な軸、すなわち前-後、左-右、上-下から成る。外部基準座標系は、水平面及び真北から成る。対象物の方位は、三つの角度、すなわち方位角、傾斜角及び回転角で表現する。その場所に関する情報が一連の測定又は解析に関連している時には、対象物の位置（要素 GeographicPoint 又は 要素 RelativeLocation）と共に、本要素は、対象物が空間内にどのように配置されているかを完全に記述する手段を提供する。対象物の位置、要素 Orientation, 及び要素 SpeedValue は対象物の洋書 StateVector. の成分である。

5.4.209<SpeedValue>

対象物（例えば、放射線計測装置、放射線検出器又は測定対象物）の速度。もし方位姿勢が要素 Orientation の存在の下で定義されるならば、要素 SpeedValue は、この姿勢に沿っていると考えられる。

代表的に、速度は放射線計測装置と接続される特殊なセンサ、例えば幾何学位置システム、ドプラーレーダで記録する。

5.4.71<Fault>

計測器又は特定の検出器内で発生する誤差やデータ解析中に発生する誤差を記述する情報の収集。要素は、データ収集又は解析中に発生する誤差を記録する手段を提供する。

5.4.72<FaultCodeValue>

誤差又は問題を識別する計測器固有のコード。本要素は、問題から結果として生じるエラーコードを記録する手段を提供する。例えば、Windows の“file not found”エラーが発生した場合に、記録されるコードは“2.”とする。

5.4.73<Fault:>

生じる問題の記述。本要素は、問題の詳細な記述を提供する。例えば、検出器バイアスの供給故障は“Detector HV supply failure.”で記述することができる。

5.4.75<FaultSeverityCode>

故障の重篤度。取りうる可能な値は、5.2.3 項の表を参照の事。

3.1.3 装置状態 (続き)



図 3-4. 装置状態 (続き)

図 3-4. 装置状態 (続き)

5.9.94<LatitudeValue>

(10 進数の地理座標系で表された) 地球表面上のある地点の緯度。北半球の地点は 0.0° から $+90.0^{\circ}$ の範囲をとり、南半球の地点は 0.0° から -90.0° の範囲をとる。この要素は対象 (つまり、放射線計測装置、放射線検出器、測定項目など)、核種線源、または参照場所の絶対位置を表すために、要素 Longitude とともに用いられる。

5.4.97<LongitudeValue>

(10 進数の地理座標系で表された) 地球表面上のある地点の経度。本初子午線より東の地点は 0.0° から $+180.0^{\circ}$ の範囲をとり、西側の地点は 0.0° から -180.0° の範囲をとる。この要素は対象 (つまり、放射線計測装置、放射線検出器、測定項目など)、核種線源、または参照場所の絶対位置を表すために、要素 Latitude とともに用いられる。

5.4.59<ElevationValue>

要素 GeographicPoint の高さ (Elevation) で、適用される測地系の準拋楕円面に対するメートル (m) で表す。正の値は楕円面より上、負の値は下を意味する。

5.4.58<ElevationOffsetValue>

座標を測定した場所と地球表面との高さ (Elevation) の差をメートル (m) で表す。正の値は座標測定位置が地球表面より上、負の値は下を示す。

5.4.81<GeoPointAccuracyValue>

点の緯度と経度の座標によって記された地理学的位置の推定される 1 シグマの位置の正確さ (m)。この要素は、対応する要素 GeographicPoint の不確かさを記録する手段を提供する。この値は負でなく、かつ不確かさのすべての成分を含む必要がある。

5.4.56<ElevationAccuracyValue>

地理学的位置の標高の推定された正確さを記述する。地理学的位置の標高は、特定の緯度と経度において、地球表面の上あるいは下にあるかもしれないことに注意する。この要素は、要素 Elevation に応じた不確かさを記録する手段を与えてくれる。この値は負でなく、かつ不確かさのすべての成分を含む必要がある。

5.4.57<ElevationOffsetAccuracyValue>

地理的位置から地球の表面に対して垂直方向に地表面からの高さの推定される正確さを記述する。この値は負でなく、かつ不確かさのすべての成分を含む必要がある。

5.4.193<RelativeLocationAzimuthValue>

基準点 (原点) から、ある対象 (つまり計測器、検出器または項目) または核種までの真北に対する水平方位角。その値は、基準点からその対象もしくは核種の中心までの直線の水平面での投影のなす角度であり、基準点から前方方向に延びる線。角度の範囲は、 -180.0° から $+180.0^{\circ}$ である。ゼロの値は基準点の正面にまっすぐに位置合わせされている対象もしくは核種の本体の中心を意味する。正の値は基準点の右側の対象もしくは核種を意味し、負の値は基準点の左側の対象もしくは核種を意味する。この要素はそのような情報が測定や分析のセットに適切であるとき、物質または核種の位置は基準点 (RelativeLocation の子要素 Origin) に関連することを表す方法として、要素 RelativeLocationAzimuthValue や DistanceValue と共に用いられる。

5.4.194<RelativeLocationInclinationValue>

基準点 (原点) から物質 (つまり、計測器、検出器、項目など) または核種までの水平面に関しての垂直角。基準点の中心から物質または核種上の直線のなす角度と、その線の水平面上の投影。角度の範囲は -90° から $+90^{\circ}$ 。角度が 0° であるということは物質や核種の中央は基準点と同じ高度または標高であることを示す; 正の値は物質や核種の中央は基準点より高く、負の値は低いことを示す。この要素はそのような情報が測定や分析のセットに適切であるとき、物質または核種の位置は基準点 (RelativeLocation の子要素 Origin) に関連することを表す方法として、要素 RelativeLocationAzimuthValue や DistanceValue と共に用いられる。

5.4.48<DistanceValue>

対象 (つまり、計測器、検出器、項目など) や核種の中心とリファレンスポイント (Origin) の中心とのスカラー量での距離を表す。RelativeLocationAzimuthValue や RelativeLocation の子要素 RelativeLocationInclinationValue とともに、この要素はそのような情報が測定や分析のセットに適切であるとき、リファレンスポイント ((RelativeLocation の子要素 Origin) と相対的な対象または核種の位置を表している。

5.4.134<Origin>

相対位置座標系の原点と定義する。相対位置系の点の座標は、この原点に基づいて定義されている。原点は要素 RadInstrumInformation、RadDetectorInformation、RadItemInformation (originReference 特性を要する) と地理学的座標への参照を通して定義することが出来、また “left front bottom corner of a vehicle’s front bumper” のような教科書的な記述によって定義される。

5.4.135< Origin>

RelativeLocation 情報 (距離、傾斜角、方位角) が適用される点や対象物を記述した自由形式のテキスト。これは、地理的な場所 (例として「サンディエゴ 国境横断」) の名前でも出来、また動くものでも出来る。

5.4.25<AzimuthValue>

真北に対する対象 (つまり、計測器、検出器、項目など) の向き。その値は、水平面上で対象の中心点から真北に伸ばす線と、水平面に投影された対象の前面から後面方向の軸によって作られる線のなす角度である。角度の範囲は、 -180.0° から 180.0° 。0 の値は、対象のボディーの正面が真北を指していることを示す。正の値は、正面が真北の東を指していることを示す。負の値は、正面が真北の西を指していることを示す。対象の配置に関する情報が測定あるいは分析に関係があるとき、この要素と InclinationValue、RollValue、及び、GeographicPoint あるいは RelativeLocation で表される位置を組み合わせることにより、対象が空間にどのように置かれるかを完全に記述することができる。

5.4.89<InclinationValue>

水平面に対する点における対象 (つまり、放射線測定器、放射線検出器、測定項目) の向き。この値は、対象の前後軸と水平面上にその線の投影によって形成された線によって形成される線のなす角度である。角度の範囲は -90.0° から $+90.0^{\circ}$ である。ゼロの値は、対象の前後軸はレベルであるということ、すなわち、水平面に整列させられることを意味し、正の値は、対象が強調されていることを意味し、負の値は対象が減弱されていることを意味する。対象の配置に関する情報が測定あるいは分析に関係があるとき、この要素と AzimuthValue、RollValue、及び、GeographicPoint あるいは RelativeLocation で表される位置を組み合わせることにより、対象が空間にどのように置かれるかを完全に記述することができる。

5.4.196<RollValue>

対象の前後軸に対するある対象 (例えば、放射線検出装置、放射線検出器、または測定項目) の向き。この値は、水平面に整列されたときの、対象の左右軸と、その同じ軸によって定義された線によって定義された線のなす角度。角度の範囲は -180.0° から $+180.0^{\circ}$ からなる。ゼロの値は、水平面上に調整された前後軸とその左右軸の周りを回転しない対象を意味する (対象が傾いたかもしれないが)。正の値は、対象の後ろからかつ対象の指す方向を見たときに、前後軸の周りを時計回りに回転している。負の値は、反時計回りに回転している。この要素と AzimuthValue、InclinationValue、及び、GeographicPoint あるいは RelativeLocation で表される位置を組み合わせることにより、対象が空間にどのように置かれるかを完全に記述することができる。

3.2 校正情報

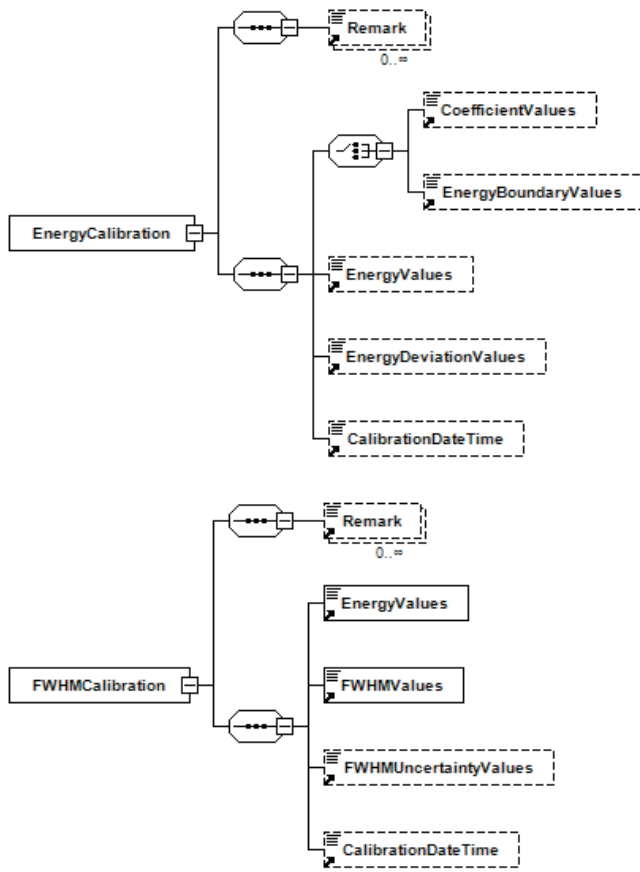


図 3-7. 校正情報（エネルギー、FWHM）



(図 3-7 参照)

(図 3-7 参照)

図 3-8. 校正情報（効率）

図 3-7. 校正情報 (エネルギー、FWHM)

5.4.44<CoefficientValues>

keV で表されたエネルギー校正を表す二次多項式の係数の値。方程式の形は： $E = T_0 + T_1 * C + T_2 * C^2$

ここで、E はエネルギー (keV) で、C はチャンネルの位置、 T_0 はオフセット係数、 T_1 はゲイン係数、そして T_2 は二次の係数である。そのリストの最初の値は T_0 、2 番目は T_1 、そして 3 番目の値は T_2 である。もしエネルギー校正が直線であれば、3 番目の係数 (T_2) は 0 になる。この要素はチャンネルの位置をエネルギーに変化する二次多項式の形でエネルギー校正を提供するための手段として提供される。CoefficientValues リストはエネルギー校正式の係数を提供する。常に 3 つの値がある。このエネルギー校正法は、EnergyBoundaryValues の代わりに使用することができる。

5.4.61< EnergyBoundaryValues >

スペクトルの各チャンネル開始のエネルギーとスペクトルの最後のチャンネルの端部のエネルギーを示すエネルギー値のリストであり、エネルギーは昇順で示されなければならない。この要素は、リストの形でスペクトルについてエネルギー校正情報を提供するための手段を提供する。エネルギー境界要素はチャンネル数が N であるリストで N+1 の値が必要である。このエネルギー校正方法は、二次多項式の代わりに使用することができる。

5.4.64<EnergyValues> 値

keV の単位でのエネルギー値のリスト。エネルギーは、リストに厳密に昇順で表示されなければならない。この要素は、要素 EnergyDeviationValues、FWHM 値、あるいは EfficiencyValues のような他の値の適応するリストを与える要素と対になって表示される。適応する値、リストの対となるものについての数と順序は、一致しなければならない。EnergyValues のそれぞれの値は、対になったリストに適応する値が現れるところのエネルギーを示す。

5.4.63<EnergyDeviationValue>

エネルギー校正係数方程式と真のエネルギーによって予測されるエネルギーにおける違いを説明するデータ。

$$EPredicted = T_0 + T_1 * C + T_2 * C^2$$

$$EDeviation = f(EPredicted)$$

$$EActual = EPredicted + EDeviation$$

T_n は要素 CoefficientValues データからの係数である場合、C はチャンネルの位置 (最初のチャンネルは 0.0 から始まる)、EPredicted はチャンネル C での予測エネルギー (keV)、EDeviation は EnergyValues と EnergyDeviationValue データの補間からのエネルギー値 (keV)、EActual はチャンネル C での最終的な補正されたエネルギーである。この要素は、2 次多項式と真のエネルギーによって予測されるエネルギーの差を考慮するための手段を提供する。EnergyDeviationValue が提供されている場合は、その後対応する EnergyValues も提供されなければならないことに注意する。EnergyValues と EnergyDeviationValue における値の数と順序は同じでなければならない。

5.4.35<CalibrationDateTime>

校正が行われた日付と時刻。この要素は、校正の妥当性や出所の決定を手助けするために、各校正に対して日時を定める手段を提供する。通常、その日時は、校正された、または、および、校正が承認されたときになる。

5.4.79<FWHMValues>

FWHM 値のリストは、単位 keV で表す。EnergyValues や FWHMValues のリストの番号とそれに対応する値の順序が一致している必要がある。EnergyValues に記載されているどのエネルギーピークも、FWHMValues 内の対応する記載は FWHM ピーク幅を keV で記述している。

5.4.78<FWHMUncertaintyValues>

FWHMValues のリストに含まれる FWHM の値の、 1σ 、keV 単位の不確かさの絶対値のリスト。EnergyValues や FWHMValues のリストの番号とそれに対応する値の順序が一致している必要がある。この要素は一致する要素 FWHMValues の不確かさを記録するという意味を与える。不確かさ値は不確かさのすべての要素を含んでいる。

図 3-8. 校正情報 (効率)

5.4.55<EfficiencyValues>

小数、つまり通常 0.0 から 1.0 の間での効率値のリスト。通常、効率値は 0.0 から 1.0 の範囲 (つまり、0.0% ~

100%)がある。しかしながら、いくつかの状況では効率値は 1.0 以上になることもある。EnergyValues と EfficiencyValues の値の順番と数は一致していなければならない。

5.4.54<EfficiencyUncertaintyValues>

EfficiencyValues の 1σ の不確かさの絶対値のリスト。不確かさの値は最大エネルギーピーク効率の計算で用いられる様々な数量からの寄与を含む不確かさの伝播に基づいて決定される。例えば、もし標準リファレンス線源のセットをこの効率較正のために用いたなら、不確かさの成分はカウントレート、ライブタイム、半減期、放出確率、線源の放射能、線源の参照時刻、補正係数、統計的不確かさなどで構成される。EfficiencyValues と EfficiencyUncertaintyValues リストの値の数と順番は一致する必要がある。

3.3 エネルギーウィンドウ

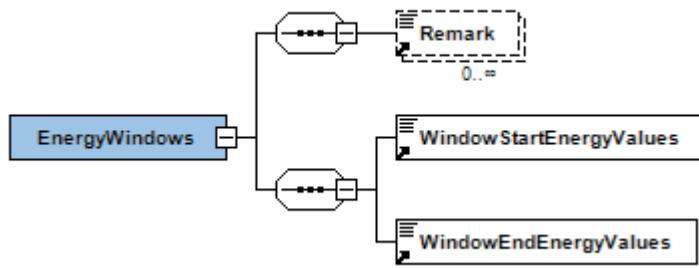


図 3-10. エネルギーウィンドウ EnergyWindow

3.4 導出データ

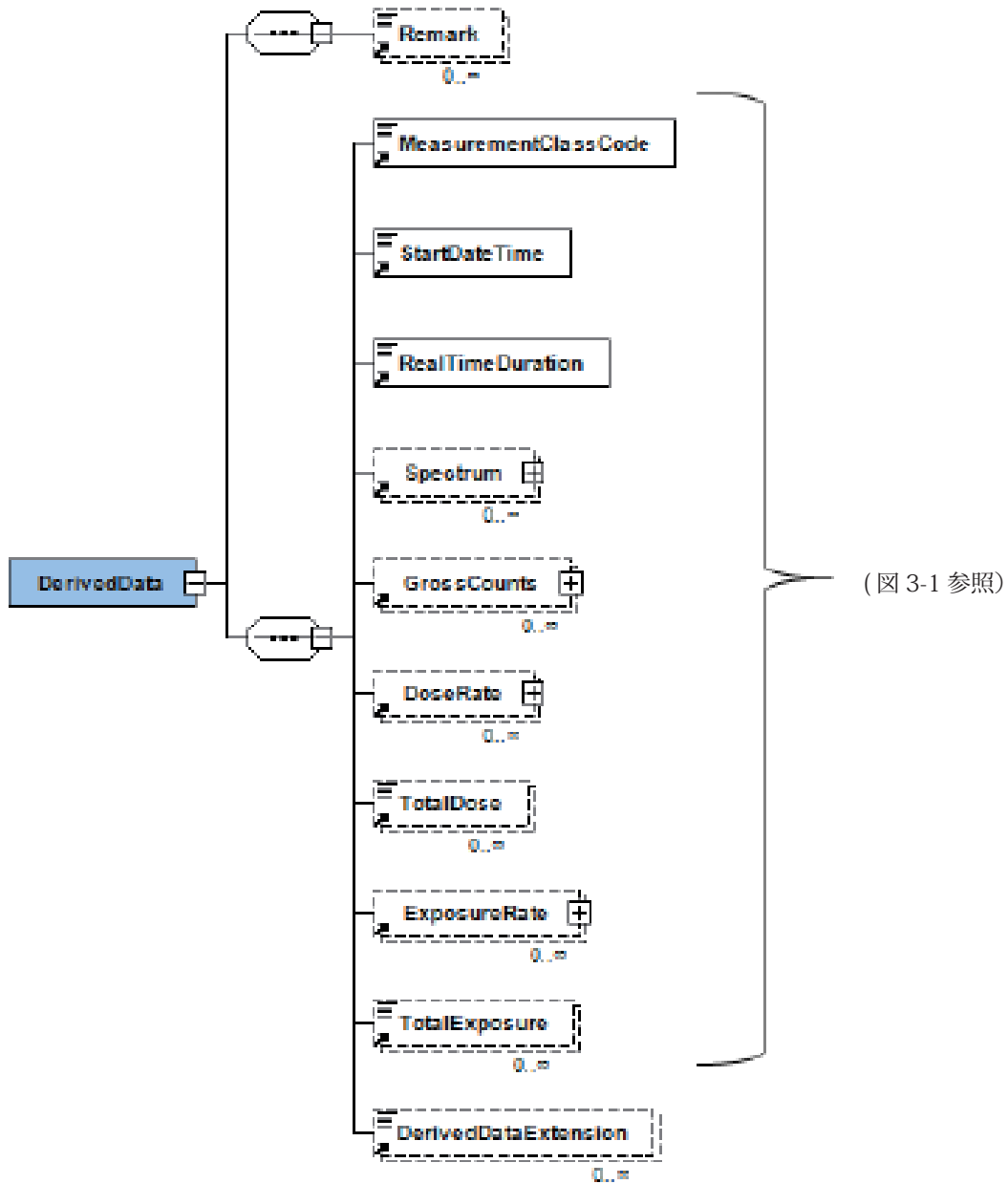


図 3-11. 導出データ DerivedData

図 3-10. エネルギーウィンドウ EnergyWindow

5.4.220<WindowStartEnergyValues>

一連するエネルギーウィンドウの、それぞれの開始エネルギー (keV)。エネルギーウィンドウの設定を定義する時、開始エネルギーを定義するための手段を供給する。リスト内にある値の個数は、WindowEndEnergyValues の要素や、親である EnergyWindows の要素を参照する CountData の要素の中の値の個数と順番とに一致する。開始エネルギーは増加する順番の中にある必要がある。さらに WindowStartEnergyValues リスト内にあるそれぞれの終了エネルギー値は WindowEndEnergyValues リスト内にあるその対応する開始エネルギー値よりも大きくなければならない。

5.4.219<WindowEndEnergyValues>

一連のエネルギーウィンドウの、それぞれの終了エネルギー (keV) エネルギーウィンドウの設定を定義する時、終了エネルギーを定義するための手段を供給する。リスト内にある値の数値は親である EnergyWindows の要素を参照する WindowStartEnergyValues の要素や CountData の要素の中の値の数値と命令に一致する。さらに WindowEndEnergyValues リスト内にあるそれぞれの終了エネルギー値は WindowStartEnergyValues リスト内にあるその対応する開始エネルギー値よりも大きくなければならない。

3.5 分析結果

3.5.1 分析結果最上階層

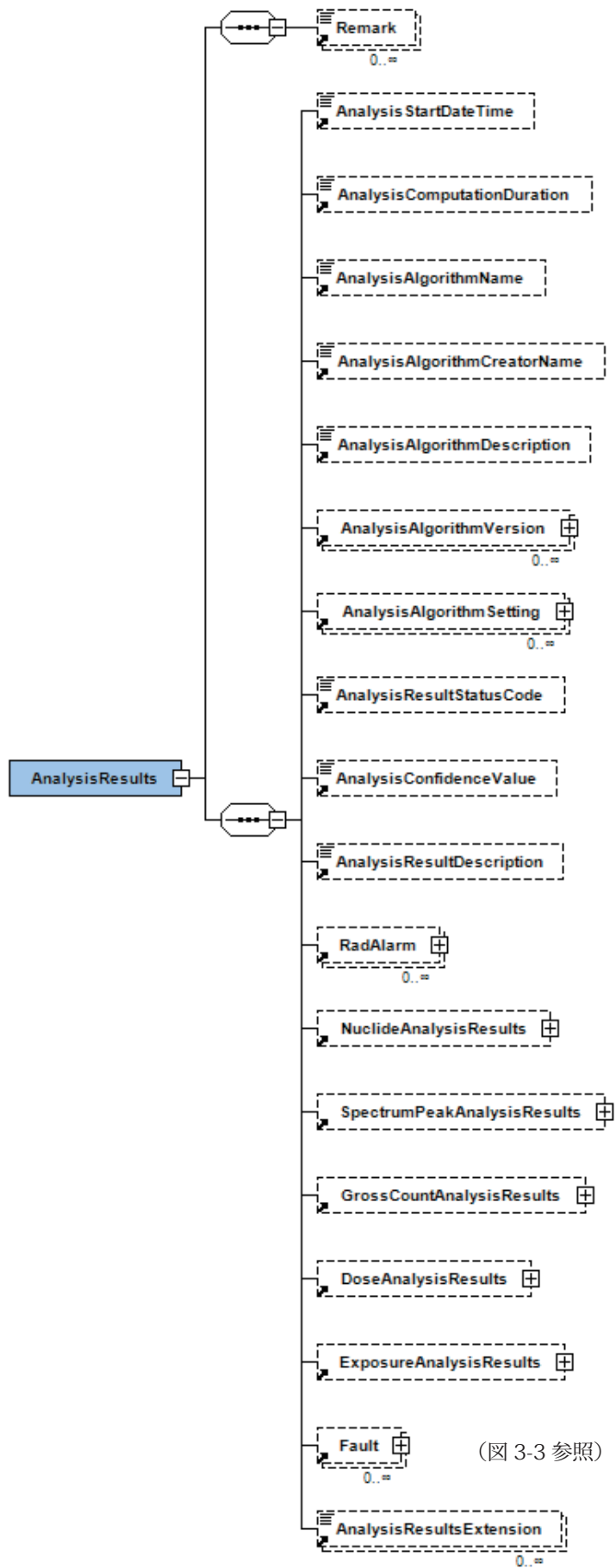


図 3-12. 分析結果 AnalysisResults

図 3-12. 分析結果 AnalysisResults

5.4.18<AnalysisStartDateTime>

分析が開始され日付と時間この情報は 5.1.1 で記載されている時間形式で記されなければならない。

5.4.12<AnalysisComputationDuration>

分析アルゴリズムの計算が収束するまでの所要時間。つまり、分析結果を生むまでの開始から終了までの時間。この要素はデータ分析を行うために必要な時間を記録するための手法を供給する；これは分析アルゴリズムの比較に用いることができる。

5.4.6<AnalysisAlgorithmName>

分析アルゴリズムの識別するための名称。これは分析アルゴリズム、及び、関連した放射線測定装置を識別できる固有の名称でなければならない。

5.4.4<AnalysisAlgorithmCreatorName>

分析アルゴリズムの考案者あるいは開発者。通常はこれはアルゴリズムを開発した会社名や組織名になるであろう。

5.4.5<AnalysisAlgorithm:>

分析アルゴリズムを説明するテキスト。データ分析に用いられるアルゴリズムの一般的な説明を供給する。

5.4.11<AnalysisAlgorithmVersion>

個々の分析アルゴリズム構成要素のバージョンを記述する情報。この要素は分析アルゴリズムのそれぞれの構成要素のバージョンを記述するために名前 / バージョンの組み合わせを特定する手段を供給する。

5.4.7<AnalysisAlgorithmSetting>

分析の設定情報を記述する名前と値の組み合わせリスト。この要素は (AlgorithmSettingName と AlgorithmSettingValue を使用して、) 分析に関連したアルゴリズムの設定のリストを作る。

5.4.17<AnalysisResultStatusCode>

測定分析の成功や失敗の状態を記述する。もし、この要素が割愛されると、分析は成功したと見なされる。要素 AnalysisResult: が詳細に分析失敗を説明するために用いられなければならない。値は 5.2.1 の一覧を参照。

5.4.13<AnalysisConfidenceValue>

全体的な分析の正確性を 0.0 から 100.0 の範囲のパーセントで表した信頼性の指標。値の増加はより高い信頼を示す。この要素が使用される場合は、開発者はこの指標の意味と使用方法に使用者に与えるものとし、この情報は放射線測定装置の付属資料のとして供給されなければならない。

5.4.14<AnalysisResult:>

懸念材料に関連した分析の全体的な結論を説明するフリーフォームテキスト。

5.4.136<RadAlarm>

対象物の測定中に基づいて発せられたアラームの説明。この要素はアラームにいたった状態を指摘する手段を与える。もし、アラームが単一の測定を基にしているならば、親の要素 AnalysisResult はその RadMeasurement または DerivedData の要素を参照することになる。アラームが一組の測定を基にしている場合は、親の AnalysisResult は複数の測定元を識別する RadMeasurement、DerivedData、や RadMeasurementGroup のリストを参照する。複数のアラームが単一の分析やデータの結果とから発せられることもある。例えば、ガンマ線と中性子のアラームが同時に発生し、それぞれが RadAlarm の要素表される場合もあり得る。

5.4.119<NuclideAnalysisResults>

放射性核種分析の結果要素 NuclideAnalysisResults、では、RadMeasurement、RadMeasurementGroup、および、または DerivedData の分析の結果の個々の核種は別々の Nuclide の要素の中で記述される。

5.4.201<SpectrumPeakAnalysisResults>

スペクトルピーク分析の結果；スペクトル中に見られるそれぞれのピークはスペクトルピークの子要素の SpectrumPeak によって説明される。

5.4.82<GrossCountAnalysisResults>

一つの測定対象の総カウントデータの分析の結果

5.4.49<DoseAnalysisResults>

一つの測定対象の周辺線量等量データの分析の結果

5.4.66<ExposureAnalysisResults>

一つの測定対象の照射線量データの分析の結果

3.5.2 アルゴリズム情報

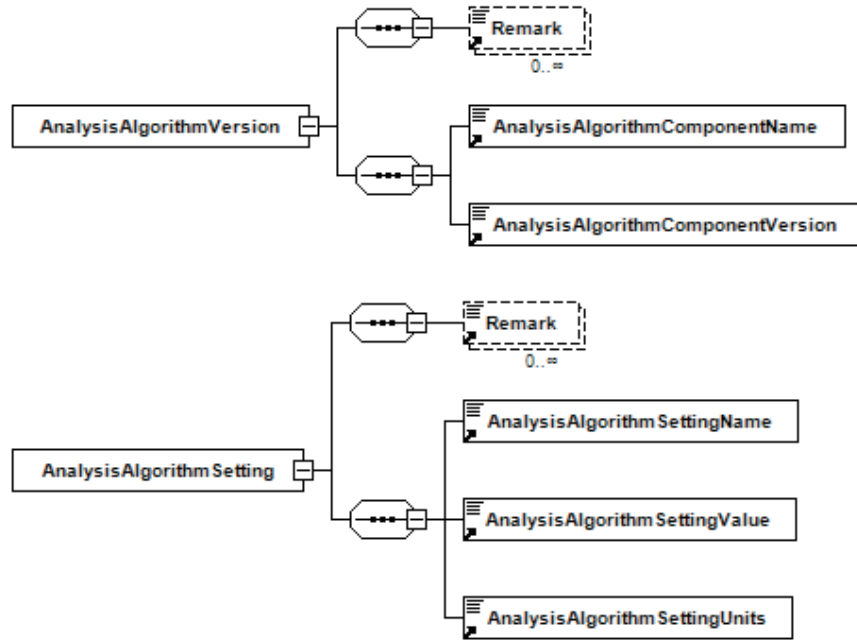


図 3-13. アルゴリズム情報

3.5.3 アラーム

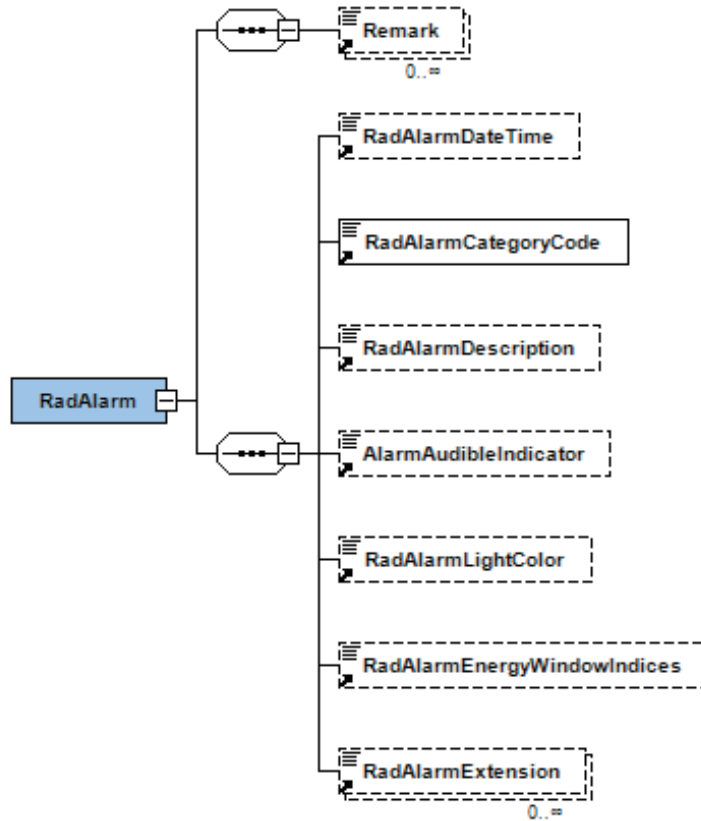


図 3-14. アラーム RadAlarm

図 3-13. アルゴリズム情報

5.4.2<AnalysisAlgorithmComponentName>

アルゴリズム構成要素の名称

5.4.3<AnalysisAlgorithmComponentVersion>

アルゴリズム構成要素のバージョン情報

5.4.8<AnalysisAlgorithmSettingName>

アルゴリズム設定パラメータの名称

5.4.10<AnalysisAlgorithmSettingValue>

要素 AnalysisAlgorithmSettingName によって指定された設定パラメータの値。

5.4.9<AnalysisAlgorithmSettingUnits>

AnalysisAlgorithmSettingName によって指定されるアルゴリズム設定値の単位（必要な場合用いる）。

図 3-14. アラーム RadAlarm

5.4.138<RadAlarmDateTime>

警報の日付と時刻。この要素は、ある警報の開始された日付／時刻を記述する；これは、一般的には、システムが警報を告げた／表示した時刻、または、警報の条件が存在すると決定した時刻になる。

5.4.137<RadAlarmCategoryCode>

放射線警報の種類（カテゴリ）。例えば、中性子（Neutron）。考えられる値の一覧表はセクション 5.2.8 に示されている。“Other”「その他」が選択された場合には、要素 RadAlarm: が警報についての説明を与える必要がある。

5.4.139<RadAlarm:>

自由形式の放射線警報についての説明。この要素は、要素 RadAlarm により伝えられる特定のタイプの警報条件。例えば、「ガンマ線総計数」「スペクトル異常」「高バックグラウンド計数」「オーバーレンジ」「SNM, special nuclear material」「医用」等について記述する。この要素は、要素 RadAlarmCategoryCode が“Other”「その他」の場合に必要である。

5.4.1<AlarmAudibleIndicator>

可聴警報が伝えられたかを示す。可聴警報が伝えられた場合は真（true）、その他の場合は偽（false）。この要素は、放射線計測装置が可聴警報機能を有している場合に必要である。

5.4.142<RadAlarmLightColor>

警報灯の色（もしあれば）を記述する自由形式のテキスト。この要素は、放射線計測装置が警報灯の機能を有している場合にのみ用いられる。システムが複数の物理的な光源を有するとき、同時に起こる複数の警報は、要素 RadAlarm のそれぞれの中でどの光源が記述されているかが、要素 RadAlarm: と要素 RadAlarmCategoryCode の両方、またはいずれか一方から明らかである限り、異なる警報灯色を指定することができる。

5.4.140<RadAlarmEnergyWindowIndices>

適用可能な場合に使用する。警報を引き起こしたウィンドウを示す 1 個以上のインデックスのリストであり、要素 WindowStartEnergyValues と要素 WindowEndEnergyValues のリストの中の位置を指示する。どのインデックスも最小値は 1 であり、最大値は、開始・終了エネルギーウィンドウ要素中のトータルのデータ数である。要素 WindowStartEnergyValues と要素 WindowEndEnergyValues の対になったリスト中の位置を指定するには、1 個のインデックスだけが必要とされることに注意すること。

3.5.4 核種分析

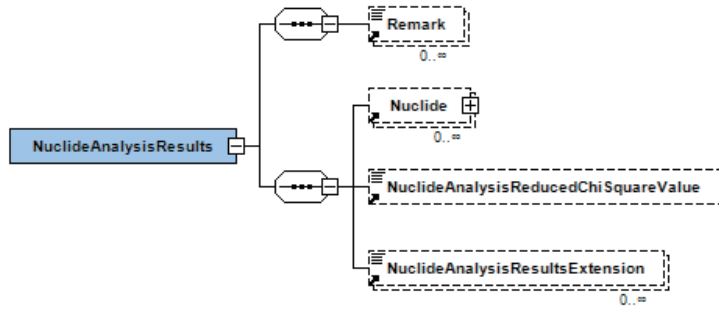


图 3-15. 核種分析結果 NuclideAnalysisResults

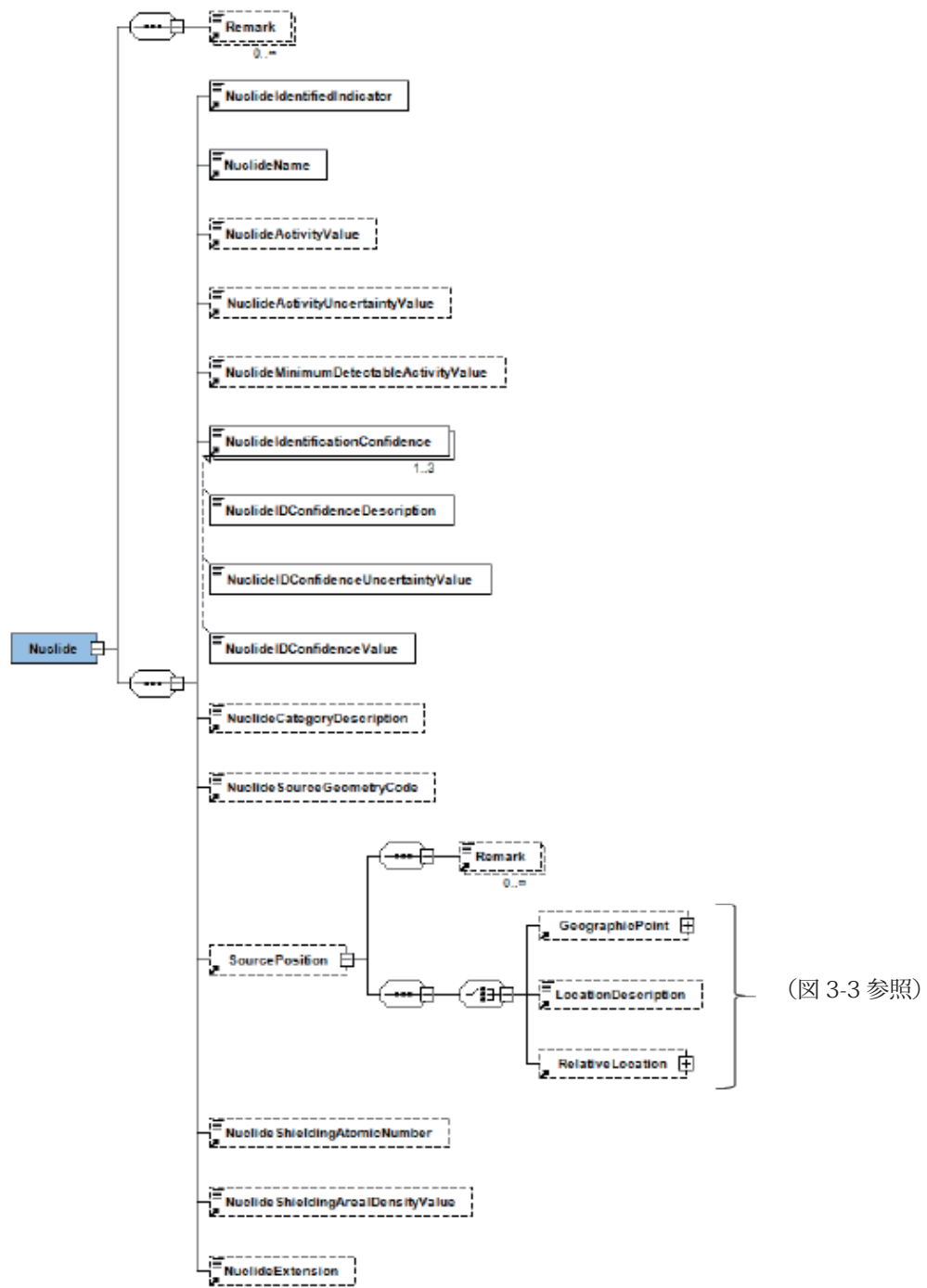


图 3-16. 核種 Nuclide

図 3-15. 核種分析結果 NuclideAnalysisResults

5.4.115<Nuclide>

単一核種についての解析結果。複数の放射性核種が 1 品目の測定で同定された場合には、複数の要素 Nuclide が、同定された放射性核種 1 種類につき 1 個ずつ存在する。

5.4.118<NuclideAnalysisReducedChiSquareValue>

観測されたデータと予測された値との間の差異であり、期待値 1 に規格化されている。換算カイ二乗値は、多くのタイプのデータ解析について、正確さの評価尺度として一般的に用いられている。換算カイ二乗値が 1 に近い場合、予測された値のデータへの適合は良い。

図 3-16. 核種 Nuclide

5.4.126<NuclideIdentifiedIndicator>

解析により核種が同定されたかを示す。核種が同定されれば真 (true)、それ以外は偽 (false)。アルゴリズムが特定の放射性核種を「同定した」と宣言すると決めても決めなくても、要素 Nuclide があって解析についての情報を与えても良い。

5.4.128<NuclideName>

核種の名前。核種の名前は、セクション 5.1.3 に記述されたフォーマットに従っている必要がある。

5.4.117<NuclideActivityValue>

測定時時点での核種の計算された放射能。単位はキロ・ベクレル (kBq)。

5.4.116<NuclideActivityUncertaintyValue>

要素 NuclideActivityValue の値における 1 シグマの不確かさ (絶対値)。単位はキロ・ベクレル (kBq)。この要素は、対応する要素 NuclideActivityValue における不確かさの報告について規定する。不確かさの値は全ての不確かさの成分を含まなければならない。

5.4.127<NuclideMinimumDetectableActivityValue>

核種の検出限界放射能 (MDA)。単位はキロ・ベクレル (kBq)。この要素は、核種の検出限界放射能 (MDA) を記録する手段を提供する。MDA は計測開始時点での値として与えられるべきである。

<NuclideIDConfidenceValue>

核種の同定の状態における信頼性の表示であり、0.0% から 100.0% の範囲の値をとる。より大きな値は、核種の存在がより確かであることを示す。この値の解釈は核種同定アルゴリズムの特性に依存する。

5.4.124<NuclideIDConfidenceUncertaintyValue>

要素 NuclideIDConfidenceValue の値における 1 シグマの不確かさ (絶対値)。

5.4.123<NuclideIDConfidence:>

当該核種の同定に関する信頼性の記述。自由形式のテキストで、例えば、低 (Low)、中 (Medium)、高 (High)。

5.4.121<NuclideCategory:>

核種の種類 (カテゴリー) に関する記述を与える。典型的な種類の記述には、「SNM」「産業用」「NORM」及び「医療用」を含んでも良い。ユーザーの種類 (カテゴリー) についての考えは主観的であるため、この規格はこの要素を便宜的に提供しているが、どの核種がどの種類に分類されるかは特定していないし、種類そのものを列挙することも無い。

5.4.131<NuclideSourceGeometryCode>

評価された放射線源の幾何学的配置。この要素は、放射線源の幾何配置についての解析アルゴリズムによる最良の推定を与える。可能な値はセクション 5.2.7 に列挙されていて、「点状 (Point)」と「広がった (Extended)」を含む。

5.4.197<SourcePosition>

実際の地理学的な座標による、或いは参照点に対する相対的な、線源位置の推定。この要素は、放射線源のコンテナや輸送車両中の位置の最良の推定を表す手段を与える。

5.4.130<NuclideShieldingAtomicNumber>

この核種を遮蔽する物質の推定された実効原子番号。

5.4.129 <NuclideShieldingArealDensityValue>

この核種を遮蔽する物質について推定された面密度。単位はグラム毎平方センチメートル (g/cm²)。この要素は、核種の周囲に存在する遮蔽物質について推定された密度を記録する手段を与える。

3.5.5 スペクトル分析

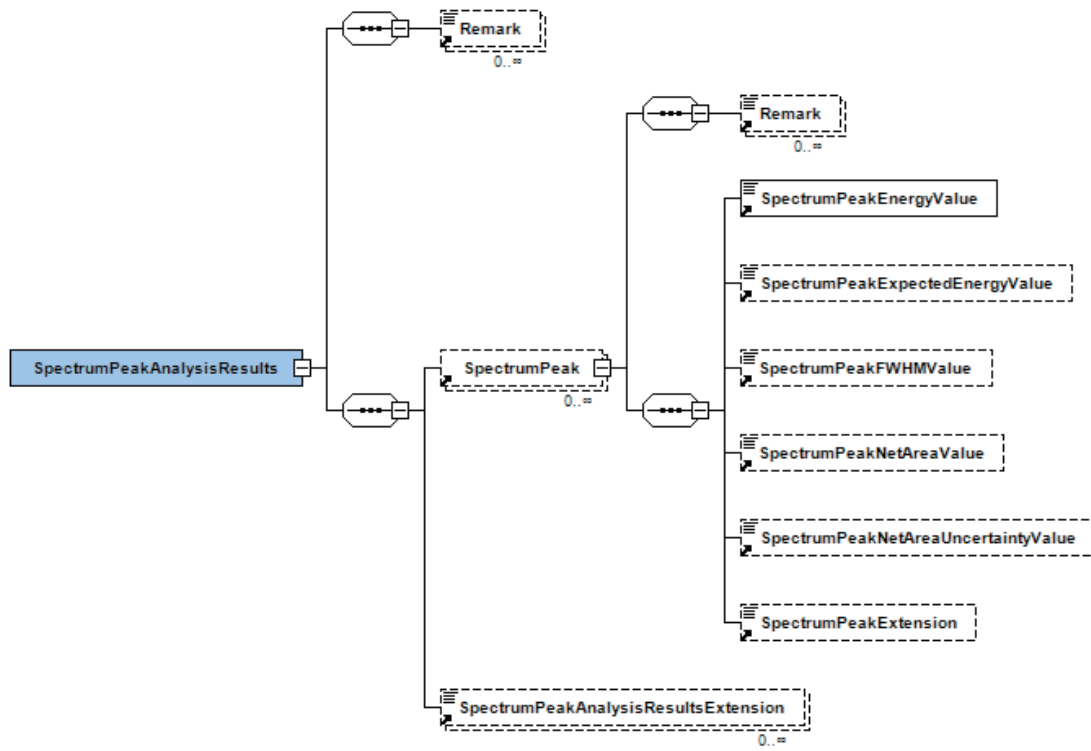


図 3-17. スペクトル分析結果 SpectrumPeakAnalysisResults

3.5.6 グロスカウント



図 3-18. 総カウント分析結果 GrossCountAnalysisResults

図 3-17. スペクトル分析結果 SpectrumPeakAnalysisResults

5.4.200<SpectrumPeak>

一つのピークについてのスペクトルピーク解析結果の情報。

5.4.203<SpectrumPeakEnergyValue>

スペクトル中のピークの計測されたエネルギー（単位：keV）。この要素は、スペクトル中に発見されたピークのエネルギー（単位：keV）を記録する手段を与える。

5.4.203<SpectrumPeakExpectedEnergyValue>

スペクトルにおけるピークの期待されるエネルギー（単位：keV）。この要素は、スペクトル中に発見されると期待されるピークのエネルギー（単位：keV）を記録する手段を与える。このエネルギーは、エネルギー較正が不正確である、あるいは、（発見された）ピークが期待される核種により生成されたのではない場合、実際に発見されたピークのエネルギー（要素 SpectrumPeakEnergyValue）とは異なることもある。

5.4.206<SpectrumPeakFWHMValue>

スペクトル中のピークの計測された半値全幅（FWHM）の値（単位：keV）。

5.4.208<SpectrumPeakNetAreaValue>

ピークの正味の計数値。すなわち、総計数値から連続成分を引いた値。その他の調整（例えば環境バックグラウンドの減算）を行ってはならない。この要素は、ピークの正味の計数値を報告する手段を与える。

5.4.207<SpectrumPeakNetAreaUncertaintyValue>

スペクトル中のピークの正味面積についての 1 シグマの不確かさ（絶対値）。不確かさが与えられた場合には、その不確かさは、ピークの正味面積の値における不確かさの全ての成分を含んでいる必要がある。

図 3-18. 総カウント分析結果 GrossCountAnalysisResults

5.4.20<AverageCountRateValue>

要素 AnalysisResults に取り込まれた全ての測定に亘って観測された平均計数率。単位はカウント毎秒（cps）。

5.4.1<AverageCountRateUncertaintyValue>

要素 AverageCountRateValue における 1 シグマの不確かさ。単位はカウント毎秒（cps）。不確かさが与えられた場合には、その不確かさは、平均計数率における全ての不確かさの成分を含んでいる必要がある。

5.4.98<MaximumCountRateValue>

要素 AnalysisResults に取り込まれた全ての測定に亘って観測された最大計数率。単位はカウント毎秒（cps）。

5.4.102<MinimumCountRateValue>

要素 AnalysisResults に取り込まれた全ての測定に亘って観測された最小計数率。単位はカウント毎秒（cps）。

5.4.213<TotalCountsValue>

観測された総カウントの値。

5.4.27 <BackgroundCountRateValue>

解析に用いられるバックグラウンド計数率。単位はカウント毎秒（cps）。

5.4.26<BackgroundCountRateUncertaintyValue>

解析に用いられるバックグラウンド計数率における 1 シグマの不確かさ。単位はカウント毎秒（cps）。不確かさが与えられた場合には、その不確かさは、バックグラウンド計数率の値における不確かさの全ての成分を含んでいる必要がある。

3.5.7 線量率

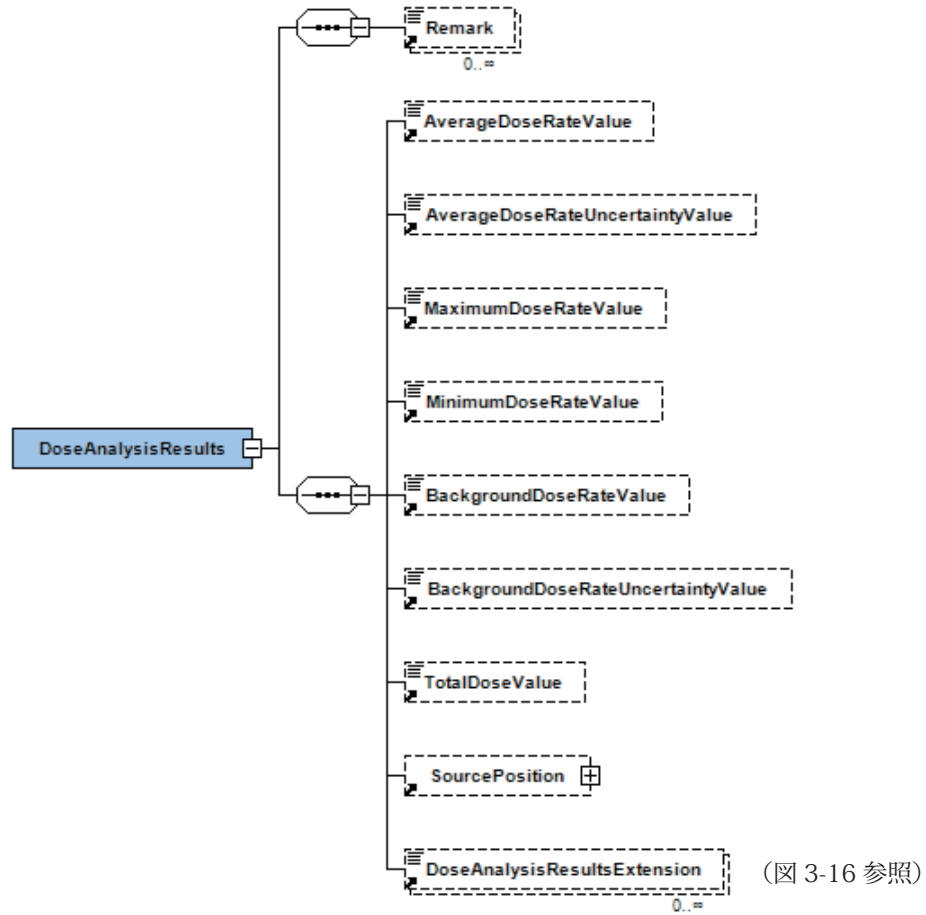


圖 3-19. 線量分析結果 DoseAnalysisResults

3.5.8 照射線量

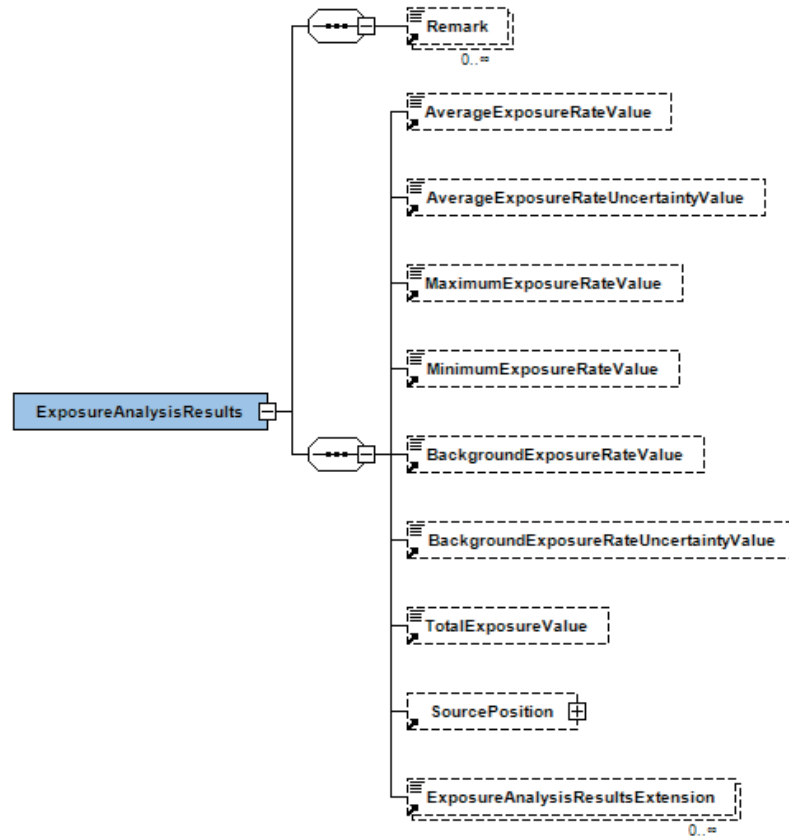


圖 3-20. 照射線量分析結果 ExposureAnalysisResults

図 3-19. 線量分析結果 DoseAnalysisResults

5.4.22<AverageDoseRateValue>

分析結果に出力された平均周辺線量当量率 (単位 μ Sv/h) この要素は、分析により計算された平均周辺線量当量率を与える。この値の不確かさは、AverageDoseRateUncertaintyValue で報告される。

5.4.21<AverageDoseRateUncertaintyValue>

分析結果に報告された平均周辺線量当量率の 1 σ 相当の不確かさ (単位 μ Sv/h) この要素は、平均周辺線量当量率の不確かさの報告方法を供給する。装置でこの不確かさを報告する場合は、その値は不確かさの全ての構成要素を含む必要がある。

5.4.99<MaximumDoseRateValue>

AnalysisResults に取り込まれた全測定値中の最大周辺線量当量率 (単位 μ Sv/h) 周辺線量当量の定義は、3.1 とアネックス J を参照。

5.4.103<MinimumDoseRateValue>

AnalysisResults に取り込まれた全測定値中の最小周辺線量当量率 (単位 μ Sv/h)。周辺線量当量の定義は、3.1 とアネックス J を参照。

5.4.29<BackgroundDoseRateValue>

分析に使用したバックグラウンド平均周辺線量当量率 (単位 μ Sv/h) バックグラウンド平均周辺線量当量率は、自然放射線以外の放射線源がない場での測定値に関連する。

5.4.28<BackgroundDoseRateUncertaintyValue>

BackgroundDoseRateValue の 1 σ 相当の不確かさ (単位 μ Sv/h)。BackgroundDoseRateValue の不確かさの報告方法を与える。装置でこの不確かさを報告する場合は、その値は不確かさの全ての構成要素を含む必要がある。

5.4.215<TotalDoseValue>

AnalysisResults に取り込まれた全線量当量測定値の積算値 (単位 μ Sv) この要素は、分析で計算された積算周辺線量当量の報告手段を提供する。積算周辺線量当量は、放射線に曝されているすべての時間の周辺線量当量率の積分値に等しい。周辺線量当量の定義は、3.1 を参照。

図 3-20. 照射線量分析結果 ExposureAnalysisResults

5.4.24<AverageExposureRateValue>

分析結果に報告される平均照射線量率 (単位 mR/h) この要素は、分析で計算された平均照射線量率を提供する。この値の不確かさは、AverageDoseRateUncertaintyValue で報告される。

5.4.23<AverageExposureRateUncertaintyValue>

分析結果で報告される平均照射線量率の 1 σ 相当の不確かさ (単位 mR/h)。この要素は、平均照射線量率の不確かさの報告方法を供給する。装置でこの不確かさを報告する場合は、その値は不確かさの全ての構成要素を含む必要がある。

5.4.100<MaximumExposureRateValue>

AnalysisResults に取り込まれる全測定値中の最大照射線量率 (単位 mR/h)。照射線量の定義は、3.1 とアネックス J を参照。

5.4.104<MinimumExposureRateValue>

AnalysisResults に取り込まれた全測定値中の最小照射線量率 (単位 mR/h)。

5.4.31<BackgroundExposureRateValue>

分析結果で報告されるバックグラウンド平均照射線量率 (単位 mR/h) この要素は、分析で計算されたバックグラウンド平均照射線量率を与える。この不確かさは、BackgroundExposureRateUncertaintyValue で報告される。

5.4.30<BackgroundExposureRateUncertaintyValue>

分析結果に報告されるバックグラウンド平均照射線量率の 1 σ 相当の不確かさ (単位 mR/h) この要素は、バックグラウンド平均照射線量率の不確かさの報告方法を与える。装置でこの不確かさを報告する場合は、その値は不確かさの全ての構成要素を含む必要がある。

5.4.218<TotalExposureValue>

AnalysisResults に取り込まれた全照射線量測定値の積算値 (単位 mR) この要素は、分析によって計算される積算照射線量を供給する。積算照射線量は、放射線に曝されているすべての時間の照射線量率の積分値に等しい。照射線量の定義は、3.1 を参照。

3.6 マルチメディアデータ

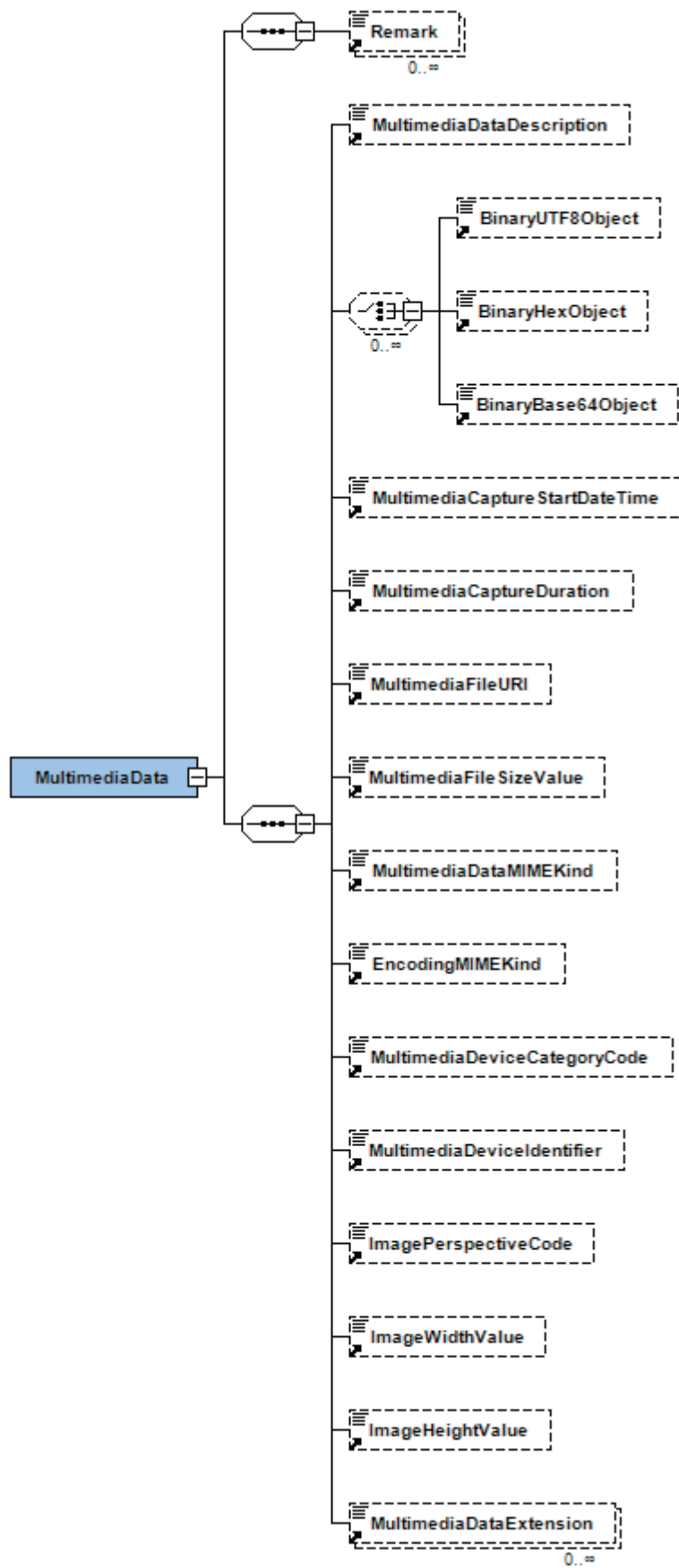


図 3-21. マルチメディアデータ MultimediaData

図 3-21. マルチメディアデータ MultimediaData

5.4.108<MultimediaData >

マルチメディアデータの内容その他を記述する自由な形式のテキスト。

5.4.34<BinaryUTF8Object>

バイナリ UTF8 符号化データ。この要素は、UTF8 フォーマットに基づいてバイナリコーディングを使って符号化されたマルチメディアデータセットに適用する。

5.4.33<BinaryHexObject>

バイナリ 16 進符号化データ。この要素は、16 進法バイナリコーディングフォーマットを使って符号化されたマルチメディアデータセットに適用する。

5.4.32<BinaryBase64Object>

バイナリ Base64 符号化データ。この要素は、Base64 バイナリコーディングフォーマットを使って符号化されたマルチメディアデータセットに適用する。

5.4.106<MultimediaCaptureStartDateTime>

マルチメディアのデータ記録を開始した日時。

5.4.105<MultimediaCaptureDuration>

マルチメディア装置でデータが記録された総記録期間。

5.4.114<MultimediaFileURI>

データが MultimediaData 要素に含まれていない場合、マルチメディアデータを含むファイルの位置。記録されたマルチメディアのデータ（例えば画像）は、BinaryBase64Object、BinaryHexObject または BinaryUTF8Object を用いて MultimediaData 要素内に含まれても良い。

5.4.113<MultimediaFileSizeValue>

マルチメディアファイルの容量（単位 kB）。

5.4.110<MultimediaDataMIMEKind>

メディアのタイプは <http://www.iana.org/assignments/media-types/index.html> にリストされる。もしリストされていないメディアタイプを使用する場合は、自由形式のテキストを使ってメディアタイプを記述すること。

<http://www.iana.org/assignments/media-types/index.html> にリストされるメディアタイプを使用する事。リストされていないメディアタイプを使用する場合は、自由形式のテキストを使ってメディアタイプを記述すること。

5.4.60<EncodingMIMEKind>

デジタルデータファイルの MIME 規格。この要素は、マルチメディアデータが符号化される方法を供給する。定義された MIME 規格は、IETF RFC 2045、第 6.1 節である。

5.4.111<MultimediaDeviceCategoryCode>

マルチメディアデータを記録した機器の種類。装置の分類を 5.2.6 に示す。

5.4.112<MultimediaDeviceIdentifier>

マルチメディアデータを記録する装置の識別（例えば、シリアル番号）。

5.4.86<ImagePerspectiveCode >

画像マルチメディアデータに取り込まれた対象物の見方。マルチメディアアイテムが画像である場合、この要素は例えば「正面」、「後部」といった画像の見方を指定する。描画方法の分類を 5.2.4 に示す。

5.4.87<ImageWidthValue>

画像の横方向のピクセル数。マルチメディアアイテムが画像である場合、この要素は画像の幅をピクセル数で記述する。

5.4.85<ImageHeightValue>

画像の高さ方向のピクセル数。マルチメディアアイテムが画像である場合、この要素は画像の高さをピクセル数で記述する。