話 題

「保物セミナー 2014」印象記

藤 原 慶 子^{*1}

1. は じ め に

「保物セミナー 2014」は平成 26 年 12 月 9 日に、NPO 安全安心科学アカデミーの理事長である辻本忠実行委員長のもと、日本保健物理学会はじめ多くの共催団体・協賛団体の協力により、大阪科学技術センターにおいて開催された。参加者は約 170 名であった。(第 1 図)

第 1 部は「福島復興へ向けての取り組みと放射線防護上の課題 III—福島における住民の線量評価—」をテーマ 1 とし、「近藤宗平先生 追悼講演—近藤宗平先生はわれわれに何を残したか—」をテーマ 2、「リスクと確率について考える—ひとりひとりがリスクと向き合うために—」をテーマ 3 とし、特別講演では原子力規制庁原子力規制室の放射線検査管理官である松本武彦氏により、「最近の安全規制と規制の現状」の講演が行われた。第 2 部のボイリング・ディスカッションは、セッション 1 とセッション 2 に分かれており、セッション 1 では、福島第一原子力発電所の事故当時にユニット所長として事故対応を行った現・原燃輸送(株)吉澤厚文氏により「福島第一原子力発電所で何が起きたか」の講演が行われた。また、セッション 2 では、「吉澤社長を囲む会」が行われ、吉澤厚文氏とのフリーディスカッションの場が設けられた。

本稿では、筆者の感想を交えながら各テーマの発表概要を紹介し、本セミナーの印象記とする。

2. 第 1 部 講演会

テーマ 1: 「福島復興へ向けての取り組みと放射線防護上の課題 III—福島における住民の線量評価—」

本テーマでは、山西弘城氏(近畿大学)を座長とし、

第 1 図 辻本忠実行委員長による開会の挨拶

三つの演題で 4 名の講演が行われた。

「土壌に分布する放射線セシウムによる公衆の被ばく線量換算係数」の演題で、佐藤大樹氏(日本原子力研究開発機構)は、線量換算係数の必要性や、国際放射線防護委員会、米国環境保護庁、独国環境・健康研究センターなどによって行われたこれまでの研究における「使用したデータやモデルの古さ」や「線量換算係数の導出で想定している被ばく形態が限定的である」などの問題点をわかりやすく説明した後、未知の放射線場において実効線量を評価するために行った研究について発表した。その中で同氏は、土壌に分布した放射性セシウムに対する外部被ばく線量換算係数を整備し、放射能濃度と線量換算係数から実効線量率や周辺線量当量率を簡単かつ迅速に導出できるようになったことや、家屋などによる線量低減効果を考慮した実効線量の見積もりが可能となったことなどを詳しく紹介した。

「日常生活における個人線量の活用例」の演題で、細野真氏(近畿大学高度先端総合医療センター)は、「川俣町における報告」を行った。その中で、近畿大学では初期のころからガラスバッジを住民に配り、個人の線量を確認してきたこと、値の確認を行うだけではなく、その値の意味について説明を行い、不安をもった住民の相談に対応してきたことなどを紹介した。また、トレンド線量計(D・シャトル)とGPSを活用し、個人の生活圏内に線量の高いスポットが存在していないことを確認したとの報告もあり、住民の立場に立ち住民の不安を解消するための活動が行われていることを述べた。

同演題で、菅野康弘氏(伊達市役所健康福祉部)は、「伊達市における報告」を行った。迅速に除染作業を進めながら市民全員の被ばく線量の測定を行うなど、市が行った取り組みについて紹介した。地域毎の年間被ばく線量の分布、外部被ばく線量の推移、空間線量率と外部被ばく

Keiko FUJIWARA; Impressions of Health Physics Seminar 2014.

^{*1} 京都大学原子炉実験所放射線管理部; 大阪府泉南郡熊取町朝代西 2-1010 (〒590-0494)
Division of Radiation Safety and Control, Kyoto University
Research Reactor Institute; 2-1010, Asashironishi, Kumatori-cho,
Sennan-gun, Osaka 590-0494, Japan.
E-mail: fujiwara@rri.kyoto-u.ac.jp

く線量の相関など、データを集計した結果が報告され、空間線量率と外部被ばく線量の相関については、予測値より実測値の方が小さかったこと、また、その差の割合は空間線量率が低い地域ほど小さく、高い地域ほど大きいことが述べられた。測定結果と行動実態調査結果から、屋外行動時間と年間被ばく線量が比例していることが説明された。屋外での作業の割合が多い農業や建設業で年間の被ばく線量が1 mSv以上であり、それ以外の職業では1 mSv未満となったこと、農業や建設業を含むどの職業についても半数以上の人が1 mSv未満になったことなども提示され、放射性物質の減衰と除染が進んでいることによる外部及び内部被ばく線量の減少が確認できた。

「住民の個人線量の推計」の演題で、矢島千秋氏（放射線医学総合研究所）は、避難住民の帰還前の判断情報として帰還後に想定される年間追加個人線量レベルについて述べた。民家・公民館・農地などの複数箇所における周辺線量当量率測定及び個人線量当量測定の放射線実測調査にもとづき、生活パターンを考慮した個人線量の推計が提示された。田村市・川内村・飯館村についてモデルを設定し、年間追加被ばく個人線量の推計を行った結果が述べられた。田村市：0.6-2.3 mSv、川内村：0.8-5.5 mSv、飯館村：3.8-17 mSvと、三つの村や市における推計値の範囲を示した。どの地域においても周辺線量当量率の状況を反映した推計値となっており、屋外での作業が多い、林業・農業を職業としたモデルケースにおいて高い推計値であったことが述べられた。飯館村の推計値が高い値であったが、居住制限区域設定（20-50 mSv）を下回る結果であった。

福島復興の取り組みにおいて「測定の重要性」や「測定した値をどう残していくか」が課題となっていることが演者と参加者との間で議論された。半減期を考えると現段階でもすでに測定できなくなっている放射性核種が多くあるため、事故初期から現在、そしてこれからも適切に測定が行われることが必要とされている。また、その値は“どのように測定されたものか”、“補正などが行われた後の値なのか”など、ただデータだけを残すのではなく、測定を行った条件や意味するところも含めて「値」を残すことが必要とされている。そして、「値」の推移を確認することや、「値」から推計された値を活用することにより復興が進められていくことになると考えられる。

特別講演：「最近の安全規制と規制の現状」

原子力規制庁放射線規制室・放射線検査管理官の松本武彦氏より、「最近の安全規制と規制の現状」と題した特別講演が飯田敏行氏（大阪大学）を座長として行われた。

同氏は、①最近の事故・トラブル事例、②立入検査の実施状況等、③放射化物の管理について紹介した。①については、事故等発生状況を示し「誤廃棄・紛失等」が13件、「汚染・漏えい」が11件と多く、被ばくは1件と少ないことが示された。実際にあった例として「漏えい」や「誤廃棄」のトラブルについて6件の事例を示し、経緯・原因・再発防止対策を詳しく紹介した。5年に1回登録検査機関等が行っている定期検査・定期確認に追加して行っている「概ね10年に1度の国による立入検査」の頻度を高めた「大型放射線発生施設への立入検査の強化」や「放射線取扱主任者に対する講習の強化」がJ-PARCで発生した漏えいの事例を踏まえた水平展開として示された。②については、立入検査を行う施設を選定する方針や平成25年度の立入検査結果や指摘事項についての例を紹介した。立入検査は、「許可後3年以上経過し立入検査を実施していない事業所」、あるいは「前回の立入検査から10年以上を経過している事業所」を選定していることや、年間約200事業所について実施していることが述べられた。「立入り前の教育訓練、健康診断の実施が確認できない」、「何の帳簿かわからない（記載不十分）」など事業者は適切に行っているつもりだが、その事業者以外の者から見ると記載や残すべき書類等が不十分といった指摘事項が多く提示された。③については、対象となる放射線発生装置や管理対象となる放射化物、放射化物に係る基準を説明した。放射化物保管設備や保管廃棄設備について詳しく説明され、特に、「保管廃棄設備」については、「再使用する可能性のあるものを一時的に保管することが不可能である」と注意点を述べた。放射化物保管設備の設置についての検討項目や排気・排水設備の設置についての判断方法などについても述べられた。「自分の施設は出来ているだろうか？」と考えながら松本氏の話聞いた参加者は、少なくともではないかと思う。実際、自分自身も施設管理を行っているため、自分の施設が出来ているのか若干不安を抱きながら松本氏の話聞いた。特に、②の指摘事項の中で、「自分たちは出来ているつもり」と言う管理は誰でも陥りがちな失敗である。「自分たち（管理している人間）だけが分かる」管理になっていないか今一度確認する必要があると感じた。

テーマ2:「近藤宗平先生 追悼講演—近藤宗平先生はわれわれに何を残したか—」

本テーマは、近畿大学原子力研究所企画のもと、小田啓二氏(神戸大学)を座長として行われた。伊藤哲夫氏(近畿大学原子力研究所)の挨拶があり、近藤宗平先生のユニークな人柄を想像させる大変興味深いエピソードが紹介された。

細田敏和氏((株)千代田テクノ)は、「近藤先生とガラス線量計」の演題で、「人は放射線になぜ弱いのか」と言う近藤先生の本に始まり、近藤先生発案の「お守り線量計」についての話題を紹介した。また、この「お守り線量計」は「市民線量計」と名前を変え、福島県民の安心に寄与していることを述べた。藤川和男氏(近畿大学)は、「近藤先生と放射線遺伝研究」の演題で、ショウジョウバエの成虫原基に対するX線の催奇形効果と細胞分裂による組織修復や奇形防御におけるp53遺伝子の働きを解明した研究や、近藤先生が提唱した「放射線誘発の突然変異がDNA修復エラーによって生成される」という仮説を紹介した。田ノ岡宏氏(元・国立がんセンター)は、「近藤宗平先生とホルミシス研究」の演題で、放射線に対する過剰な心配をなくすためのひとつの説得力としてホルミシス現象を取り上げ、科学的説明を試みられていた近藤先生の研究活動について述べた。また、近藤先生が最後に書き、未発表のままであった放射線ホルミシスの線量効果曲線が紹介された。そして、最後に辻本忠氏(NPO安全安心科学アカデミー)から、「近藤宗平先生はわれわれに何を残したか」の演題で、保物セミナーに対してアドバイスやコメントが近藤先生直筆の手紙により多く寄せられたことが紹介された。また、「出る杭は打たれる。出過ぎた杭は打たれない」という近藤先生の言葉を「正論であっても、仲間だけでそこそ言っていたのでは潰されてしまう。自分が正論だと信じるならばあらゆる場所で堂々と主張すべき」と辻本氏は解釈し、その信念に基づき「低線量放射線の健康影響」について最後まで提唱を行い続けた先生であったことをセミナー参加者に伝えた。

演者それぞれが近藤先生に関わってきた視点から先生とのエピソードや研究、そして人柄や信念について紹介し、熱心で大変まめな先生であったことが多く語られた。近藤先生が「測定の大切さ」や「その値の意味するところを考えること」を大事にした先生であったことが述べられた。これは、本セミナーのテーマ1と通ずるものであり、また、放射線防護の世界だけでなく、昔から、そして今後も科学者の中で絶えず重んじられていくもので

あるのだろうと考え至った。

「保物」の世界に入ってまだ短い私は、残念ながら近藤先生の人柄に触れる機会はなかったが、この講演を聞き、ユニークで「物理の流体力学」から「生物のガンに関する研究」まで幅広く熱心に研究され、首尾一貫した信念をお持ちになった先生であったと知ることが出来た。このようなユニークな先生が他界されたのは大変残念であるが、先生の人柄や信念を理解している多くの仲間が追悼講演を企画し、実行し、先生に触れることのできなかった人々に「近藤宗平先生」を伝えた大変素晴らしい講演会であった。

テーマ3:「リスクと確率について考える—ひとりひとりがリスクと向き合うために—」

本テーマでは、竹下達也氏(和歌山県立医科大学)を座長、甲斐倫明氏(大分県立看護科学大学)をコメンテーターとし、山本幸佳氏(大阪大学)の挨拶から始まり、二つの講演が行われた。

広田すみれ氏(東京都市大学メディア情報学部)は、「科学情報のリスクコミュニケーションにおける課題」の演題で、リスクコミュニケーションで重要な「確率」について、複数の解釈の存在を説明した。「確率」には、サイコロでよく知られている「偶然的確率」と中世における証拠の概念と関わる「認識論的確率」があることが述べられた。リスクコミュニケーションでは、伝達方法を適切に選ぶ必要があることや、ニューメラシー(情報社会において日常生活を送る上で必要な能力)育成の必要性を述べた。「自然頻度による説明の有効性」について「条件付き確率条件」と「自然頻度条件」(たとえば、条件付き確率条件では0.8%と伝えられ、自然頻度条件では、1,000人中8人と伝えられる)とで伝えた場合では理解度が違い、「自然頻度条件」で伝えたほうが理解しやすいことや、時間単位と集団単位(たとえば、自動車事故は時間単位だと1時間当たり約1.6人、集団単位だと10万人当たり約11.4人と伝えられる)とで伝えた場合では、時間単位の方が危険と感じる(怖く感じる)傾向があるとの説明があり、大変興味深い講演であった。

村上道夫氏(東京大学生産技術研究所)は、「安全と基準～環境分野と放射線防護分野におけるリスク受容とその管理～」の演題で、環境分野と放射線防護分野での基準の決め方などを詳しく説明し、基準とリスク管理はどうあるべきかを述べた。放射線防護分野における被ばく線量の基準のルーツと言うこれまで聞いたことのある話もあれば、私自身きちんと勉強したことのない容認

スクの年間死亡率の話、職業被ばくや公衆被ばくの線量限度を定めた根拠（「65歳までの年齢死亡リスクが 10^{-3} を超えないのは20 mSv/年以下であることから職業被ばくの線量限度が20 mSv/年と定められた」など）についても述べられ、「基準値」を覚えてただけの私にとって大変勉強になった。また、化学物質の基準の決め方など、水道分野を中心に「環境分野におけるリスク受容と管理」について詳しく言及され、環境分野における基準値を定めた根拠について日本だけでなく、米国についても紹介があった。費用便益分析で色々な禁止・規制事項についての余命1年延長費用や支払意思額などの紹介もあり、リスクを管理するのは費用との兼ね合いも大きく関係することを再認識した。最後に、コメンテーターである甲斐倫明氏が二つの講演を踏まえ「社会との信頼関係の下で安全が初めて認識される。リスク問題は、サイエンスと社会的な価値判断（社会的な合意）の両方に絡んだ問題である」とこのテーマまとめた。

第1部の講演会は、占部逸正氏（福山大学）による「不当な制限なしに原子力と放射線の平和的利用が行われる社会を望んでいる」との言葉で締めくくられた。

3. 第2部 ボイリング・ディスカッション

セッション1：「福島原子力発電所で何が起きたか」

本テーマでは、豊田亘博氏（大阪大学）を司会として吉澤厚文氏（原燃輸送（株））から「福島第一原子力発電所で何が起きたか」の演題で、事故当時の状況やその対応、また、事故後における事例分析などについての紹介があった。吉澤氏は、東日本大震災時に福島第一原子力発電所の5・6号機のユニット所長であり、故吉田昌郎所長と共に事故の対応を行い、現在、原燃輸送（株）

の社長である。（第2図）スクリーンには震災時また、震災直後の写真が映し出され、時間に追われながらも所員の安全確保とプラントの事故対応をプレッシャーの下に行った経験が紹介され、参加者全員が熱心に耳を傾けた。これまで安全についての考え方は「安全性は望ましくない状況を起こす原因を除去することで改善される」とされてきており、また、その中で人は「システムの安全性を脅かす要素」と位置づけられてきた。しかし、福島第一の現場での運転員や現場に居合わせた作業員などの機転の利いた判断や作業は、「人は問題や逆境に苛まれても成功（回復）を得るために努力する能力（レジリエンシー）を有する」ものであったと述べ、失敗要因に着目ばかりするのではなく、成功要因にも着目すべきと失敗と成功の等価性についても述べた。タンカーの緊急離岸や5・6号機原子炉建屋ベントホールと言う2件の事例を上げ、技術力の大切さ、人間関係における信頼感や仕事に対する使命感などの大切さを語り、レジエンスエンジニアリングの言う第Ⅱ種安全を説明した。実際に原子力発電所事故の現場に居合わせ、対応を行った吉澤氏が安全について説明した言葉には穏やかな口調ではあるものの他には無い重みを感じた。（第3図）

セッション2：「吉澤厚文社長を囲む会」

本セッションは、下道國氏（藤田保健衛生大学）の挨拶から始まった。講演会形式のセッション1とは違い、食事を交えたフリーディスカッション形式で、吉澤氏との距離を縮め、より深いディスカッションが行われた。参加者の交流の場にもなっており、大変楽しい時間を共有した。

4. 最 後 に

保物セミナー2014は、1日のプログラムではあるものの大変濃い内容であった。それぞれに感じたことは違っているだろうが、「われわれが向き合わなければならないことを確認及び再確認させてくれる講演の数々であった」と言うのが私の感想である。福島復興に向けた取り組みの講演、近藤宗平先生の追悼講演、ともに「測ることの重要性」や「測定した値の持つ意味を考えることの大切さ」を考えさせられた。安全規制、基準、リスク管理そしてリスクコミュニケーション、すべて放射線防護を行う上で避けては通れず、これまでももちろん向き合ってきているが、これから先も絶えず向き合わなければならないものである。福島第一原子力発電所での対応や、リスク管理・リスクコミュニケーションの講演の

第2図 ボイリング・ディスカッション—セッション1
吉澤厚文社長の講演—

第3図 ボイリング・ディスカッションセッション1後 —吉澤厚文社長を囲んで—

中で、「安全・安心」という言葉の持つ意味を考えさせられ、これまで簡単に使っていた言葉が重みを持った。

本セミナーには、これまで数回参加し、毎度充実したセミナーだと思っていたが、今回は特に刺激を多く感じたように思う。この保物セミナーから受け取った多くの刺激をこれからの仕事や研究に生かしていきたいと考えている。

最後に、世代を超えて刺激を与えてくれるこの保物セミナーがこれからも開催されていくことを願っている。

藤原 慶子（ふじわら けいこ）

2004年4月～京都大学原子炉実験所・放射線管理部。現在は、主に環境放射能測定と気象観測を行っている。日本保健物理学会・若手研究会において、会計を務めている。趣味は、料理（パン、ケーキ、最近では蕎麦も）と木工（テーブル、ベッド、TV台等を作製）など。

E-mail: fujiwara@rri.kyoto-u.ac.jp