

# 私のRI 歴書

## 約半世紀にわたる 放射線防護との関わり



草間 朋子  
Kusama Tomoko  
(東京医療保健大学)

### 1. 放射線防護との出会い

大学では放射線とは縁のない教育を受けてきた私が、放射線防護の大御所である吉澤康雄先生の東京大学医学部放射線健康管理学教室（放健管）に助手として採用されたことが放射線防護との出会いであった。当時、中国とフランスは大気圏内の核実験を続けており、中国で核実験が行われた数日後には、研究室があった工学部原子力工学科の屋上をサーベイすると、ホットスポットが所々に検出された。核実験による放射性降下物の測定を通して、初めて、放射線と対峙することになり、これが私のこれからの仕事の対象だと緊張したことを思い出す。また、核実験が行われるたびに、新聞紙面には“雨にぬれると頭髮が抜ける”等の報道が堂々とされており、放射線の健康影響に関する科学的な事実を、一刻も早く学びたいという気持ちに駆られた。

このようにして出会った放射線防護・安全であったが、放健管の教職員、大学院生等は、医学部医学科、医学部保健学科、工学部原子力工学科、薬学部、理学部などの出身者から構成されており、当時としては珍しい学際的な研究室であり、応用の科学である放射線防護学を多面的な視点から議論しあえる場にいることができたことは、初心者の方にとってとても勉強になった。毎週1回、教室員全員が参加して定期的

に行われる抄読会では、与えられた1つのテーマ（経験を積むにつれてテーマを自分で選択することができた）について15分間でまとめて発表する“15分レクチャー”が課せられた。15分レクチャーを通して論理的思考過程に関する訓練が徹底的に行われた。発表内容ばかりではなく、レポートのまとめ方に至るまで、人格を傷つけられる寸前まで徹底的にしごかれた経験が、“あまえない”“あきらめない”“あせらない”という私自身の研究者としての姿勢の醸成につながり、今の大学などでは、なかなか出会うことがない吉澤先生の厳しいご指導に、心から感謝している。

また、私が放健管に入った年は、科学研究費で全身ホールボディカウンタが導入された初年度で、“日本人の体内放射性セシウムの測定”に関する大型プロジェクトが立ち上がっていた。このプロジェクトの最初から研究者の一人として関わらせていただいたことにより、特に内部被ばくに関して、放射線の測定の基礎から、結果の解釈など、幅広い視点から体験的に学ぶことができ、1年足らずの間に、放射線防護に関する知識・技術の幅を一気に広げることができた。このプロジェクトでは、東京都在住の子どもから老人の方々、秋田県の生徒等を対象に総勢約1,000人以上の被験者の方々にご協力いただいた。被験者には、厚さ20 cmの鉄の壁からなる鉄室に2,000秒間入っていただき、

体内の<sup>137</sup>Csを測定させていただいた。当時としては最新鋭の256チャンネルのPHAのブラウン管上に天然放射性物質である<sup>40</sup>Kの15%程のピーク高の<sup>137</sup>Csがすべての対象者から検出され、核実験による<sup>137</sup>Csが日本人全員の体内に負荷されている事実を複雑な思いで受け止めたことを思い出す。人体にとって必須元素であるカリウムが、身体臓器・組織の中で、脂肪freeのLean-Body Mass中のみ一定の割合で存在することを応用して、ホールボディカウンタで測定された体内<sup>40</sup>Kのデータを利用して、一人ひとりの体内脂肪量の絶対値を推定する方法を検討した。このことが契機で日本肥満学会の評議員に選出されたことは、私にとって意外な副産物であった。

X線回析装置の誤った使用で過剰な被ばくをした研究者等の診療に関わらせていただいたことも、大量被ばくに伴う放射線傷害に関する造詣を深めることができた。

## 2. 放射線影響・放射線防護に関する研究

研究者としての第一歩は、放健管に入局した初日に、吉澤先生から1枚の病理組織標本が渡され、1週間以内に所見を提出するようにとの指示があったところから始まった。能力・資質が試されているに違いないと思いつつ、顕微鏡を覗きながら、学生時代の教科書等と首っ引きで何とかまとめ上げることができた。その後、40年近く在籍した放健管では、大学院生と協力しながら、放射線の健康影響、被ばく線量の測定・評価、放射線作業者の健康管理など幅広い領域の研究・調査を、実験的な研究から調査研究までの幅広い手法を用いて取り組むことができた。このような、幅広い領域の研究ができたことは、大学院生が、医学部や工学部等さまざまな領域の出身者であったことや、一人ひとりが優秀な人材であったからである。

特に、胎児の造血機能への放射線の影響や器官形成期の被ばくによる奇形に関するマウスを用いた実験的研究は、私自身の博士論文の研究

テーマでもあり、その後、多くの大学院生に継続して研究してもらった。胎児の奇形発生の時期特異性を詳細に検討するために、受精の時間を限定する方法を工夫したり、初期受精卵を体外に取り出す手法をエッセン大学のC. Streffer教授の下で指導を受けるなどしながら研究を進めた。実験動物を用いた研究は、すべての生活時間をマウスの状況に合わせなければならないという苦労も多かったが、研究者であるという実感が持てる時間であった。

現在では、研究に先立ち、研究対象者等に対する倫理的・道義的な配慮は不可欠であるが、昭和40年代は厳密な倫理的配慮を求められることが少なかったため、ヒト・人を対象にした、様々な実験的研究や介入研究に比較的容易に取り組むことができた。

平成10年に大分県立看護科学大学へ異動してからは、放射線防護の研究者としての実質的な活動は行っておらず、放射線防護研究を第三者的な立場でみている中で、福島第一原子力発電所の事故が起こってしまった。放射線防護学は、応用科学の一分野で、原子力・放射線利用が前提で必要とされる学問領域である。すべての領域でエビデンスに基づく実務が要求されている現状において、放射線防護も正に、Evidence-Based Radiological Protectionであることが求められる。学際的な学問領域であり、様々な領域の方々に放射線防護に関わっていただくことは大切なことであるが、今こそ、放射線防護の専門家として長年活動してきた研究者が、今までに蓄積されたエビデンスを基に、放射線防護研究で明らかになっていること、研究の限界などを社会に対してはっきり発言していく必要がある。

## 3. 東大病院事件

昭和64年の年明け早々の1月3日、ある中央紙の一面に「東大のグラウンドの下に大量の放射性物質が放置されている」というスクープ記事が掲載されことから、昭和の最後の年がス

ターゲットしたことを今でも鮮明に覚えている。当時、医学部山の上（基礎医学講座）の放射線取扱主任者を務めていた私に、病院長から対応についての相談があった。まず、“グラウンド”（運動場）がどこかも全く想像がつかないまま、当時、東大病院の副院長でおられた小児科教授の鴨下重彦先生をヘッドに対策会議が立ち上げられ、検討が始まった。病院敷地内の管理区域外のグラウンド（土）のどこかに放射性物質が放置されたままになっているに違いないと想定し、その場所を特定することから作業を始めた。昼間は、大勢のマスコミ関係者が張り込んでおり作業がスムーズにできないので、雪の降る中、放健管の教職員、大学院生を総動員して朝5時過ぎから、病院だけではなく医学部の敷地内全体のサーベイを始めた。その結果、バックグラウンドレベルを大幅を超える5か所の汚染場所が確認された。

核種同定の結果、汚染核種は $^{137}\text{Cs}$ と $^{90}\text{Sr}$ であることが判明した。汚染土壤の撤去は専門の業者に依頼することにし、撤去した汚染土壤の保管場所を確保するために、病院の研究棟の地下の一室に、急遽、放射性廃棄物貯蔵室（管理区域として申請）を設置した。汚染土壤の撤去作業の一部始終を報告するために、鴨下先生と科学技術庁（当時）に日参した。「池之端の井戸水が汚染されている」などの間違った報道がなされ、対応に苦慮した。最も深いところは4m近く（特に $^{90}\text{Sr}$ が深くまで浸透していることが分かった）まで汚染が拡大しており、汚染土壤を完全に撤去するまでに半年以上の歳月を要し、撤去した土壤は、50Lのドラム缶で約1,300本になった。

土壤汚染の原因となった放射性物質は、放射線障害防止法が制定される以前の昭和30年前後に医学利用、特にがんの治療に関する基礎実験のために使われ、その後、汚染箇所へ投棄されたものと考えられる。

この処理に当たって、“放射性物質は、直接、測定することができる”ことが大きなメリット

であるということを改めて実感した。放射線のこのメリットを生かして、新聞でスクープされてから1週間以内で、広い敷地内から5か所の汚染箇所を同定することができた。ただし、 $^{90}\text{Sr}$ は汚染土壤の撤去の際に土壤の化学分析を行う必要があり、手間と費用が高んだ。「使用後の放射性物質を、せめてガラス瓶などに入れておいてくれればよかったのに」「もっと、半減期の短い核種を使っていたらよかったのに」と思いつつ、処理作業に取り組んだ。

この“事件”をきっかけに、病院も含めて医学部全体の放射性物質に関するクリーン作戦を行うことにし、当時、放健管の助手であった太田勝正氏（現 名古屋大学医学部保健学科教授）を病院の助手として派遣し、施設内外の徹底的なサーベイから、必要な対応までを行った。この“事件”を通して、昭和30年代の放射線・放射性物質の取扱の実態や、放射線防護に対する認識等を垣間みることができたことは貴重な体験であった。

#### 4. 広島での第10回国際放射線防護学会大会（IRPA-10）の開催

国際放射線防護学会（IRPA）は、各国の放射線防護・安全に関する学会（1か国から1学会加盟）を統括するアンブレラ学会で、日本からは日本保健物理学会が加盟学会となっている。世界各国の放射線防護の専門家が一堂に会する大会（約1週間）は、4年ごとに開催されてきた。大会開催地は、1つ前の大会において、各国の会員数に応じて選出された代議員の投票によって決定される。毎回、開催地として2～3か国が立候補し、代議員の過半数を占める得票数を獲得するまで何回も投票が行われ、開催地が決定されてきた。第9回までの大会は、アメリカをはじめ欧米諸国で開催され、アジア地区で大会が開催されたことはなかった。放射線・原子力利用の先進国の1つである日本にとっては、大会を日本で開催し、日本の放射線防護の活動実績・実力を世界にアピールすること

が長年の念願であった。そこで、日本保健物理学会は、1996年にオーストリアのウィーンで開催された第9回大会(IRPA-9)には、節目となる第10回大会(IRPA-10)を日本の広島で開催するために全力投球で臨み、スウェーデンなどの3か国を抑え、アジア地区で初めての大会を広島で開催できる運びとなった。開催予定地の広島市、広島県からは、ウィーンでの応援演説のために代表者を派遣していただいた。開催都市として広島を選択することに対して、国内の関係者の間で、原爆と放射線・原子力の平和利用とを混同されるのではないかなどと懸念する意見もあったが、せっかく日本で開催されるので、ICRP等で放射線防護基準の策定の際の基本情報として活用されている人の健康影響に関する疫学調査情報を提供している広島の地を是非、世界の放射線防護の関係者に訪れていただくということで、開催都市として決定した。4年間の準備の中で多少の不便はあったが、首都圏ではなく広島を開催地として選んだことは、外国からの参加者にも大変好評であった。

大会は、2000年5月14～19日までの1週間、広島国際会議場で開催され、総勢1,400人の参加者があった。このうち外国からの参加者が900人以上を占め、本当に国際学会らしい大会を開催させていただくことができた。

開会式には、秋篠宮さま、紀子さま両殿下もご臨席され、素晴らしいご挨拶をいただき、大会を盛り上げてくださった。また、広島在住の原爆被爆者の語りを聴く会なども並行して開催し、エクスカージョンも含めて広島らしい大会となった。

1990年ICRP勧告以降の新勧告について、当時のICRP委員長であるR.H. Clarke氏を中心に活発な議論が行われている時期であり、大会でもICRP新勧告に関するセッションを設け、各国の参加者の間で、熱心な議論が行われた。

大会直前の1999年9月には、茨城県東海村の核燃料加工工場(JCO)で臨界事故が発生し

た。これに関連したセッションを急遽設定し、意見交換することもできた。

大会本体はもちろんであるが、開催までの4年間の準備過程の中で、世界各国の放射線防護の専門家から構成される企画委員会、プログラム委員会を定期的(1回/年)に開催し、世界の著名な放射線防護の研究者等と活発な議論ができたことや、大会を成功させるという1つの目標に向かって、広報活動や資金集めなども含めて学会員が連携・協働して取り組むことができたことは、学会組織、学会員個人にとって大きな収穫であった。日本学術会議をはじめ、多くの団体・組織から、ご協力・ご支援をいただいたことにより、参加者からも印象に残る大会であったとの高い評価をいただくことができた。

## 5. 看護教育と放射線防護

平成10年からは、大分県立看護科学大学で看護教育に当たることを決心し、放健管のスタッフ全員と、東京から大分へ移動した。

看護教育の中に基盤となる基礎教育を強化することの必要性を認識し、ほかの看護系大学にはない7つの研究室(生体科学、生体反応学、環境保健学、人間関係学、健康情報科学、健康運動学、言語学)からなる人間科学講座を設置した。環境保健学研究室(甲斐倫明教授)では、看護教育の中で、環境要因の1つである放射線に関連した教育・研究を行うこととした。

看護教育における放射線教育の必要性に関しては、放健管の時から認識しており、医学部保健学科からの卒論生などの研究課題として“看護職の放射線防護”に関する課題を取り上げて調査研究を行い、結果を公表してきた。

放射線・放射性物質の利用では医学利用が最も大きなシェアを占めており、また、国民線量の中の人工放射線の大半は医療被ばくが占めている。放射線診断・放射線治療など医療における放射線利用は、今後ますます加速し、複雑化していく。それにもかかわらず、当の医療従事者の放射線防護に関するスキルは不足している

のが現状である。

今後の、効果的な放射線利用を考えると、患者さんたちの最も身近で、ケアに当たる看護職の放射線影響や放射線防護に関するスキルは極めて重要であり、看護基礎教育の中に、放射線防護に関する系統的な教育を取り入れていくことは不可欠である。

かつて、日本保健物理学会からも、文部省と厚生省に、看護師教育の指定規則に“放射線看護”を入れることを要望した。その時の回答は、必要性は認識できるが、実際に教育を担当できる人材(教員)がないとのことであった。

今回の福島第一原子力発電所の事故を経験し、改めて、看護教育の中に“放射線看護”の教育を入れることの必要性を実感している。大

分県立看護科学大学で、甲斐教授が中心となり開学以来行っている“放射線健康科学”，“健康科学実験”などは、今後の看護教育での教育のモデルになると考えている。

1895年にX線が発見された時から人工的な放射線利用が始まったわけであるが、リスクを予測・予見した放射線防護の重要性が今ほど求められている時代はかつてなかった。古稀を迎えた今、約半世紀にわたる放射線防護の経験が少しでもお役に立てばと、私のできる範囲のお手伝いをさせていただき決心を改めてしたところに、本稿の執筆依頼があった。ご笑覧いただければと思います。