

「第53回アイソトープ・放射線研究発表会」から

パネル討論 1

低線量放射線の健康影響に関する国内関連学会における研究の現状とこれからの連携のあり方

佐々木康人, 飯本 武志

Sasaki Yasuhito Imoto Takeshi

2016年7月6～8日東京大学弥生講堂で開催された第53回アイソトープ・放射線研究発表会の表記パネル討論会に参加した。放射線に関連する5学会が一堂に会して討論する貴重なパネルであったのでその概要を以下に述べる。

1. パネル討論の目的

2011年3月11日の東日本大震災、巨大津波に重なって起こった東京電力(株)福島第1原子力発電所事故(以下、事故)で放出した放射性物質により大規模な環境汚染が生じた。避難地区住民(成人)の事故後1年間の放射線被ばく線量は平均数mSvから約10mSvの範囲(国連科学委員会UNSCEAR報告)と推定されている。100mSv以下の低線量放射線健康影響が大きな話題となり、汚染地域をはじめ多くの一般市民が不安を感じた。放射線を研究し、利用し、安全管理や防護に携わる放射線の“専門家”間のコンセンサス不足が社会の混乱を招き、専門家不信の原因となったと感じている人々が多いと聞く。“専門家”が統一した見解を強力に発信できていたならば良かったと願う方々が多いのではないだろうか。低線量放射線の健康影響に深い関わりを持つ5学会から演者を招き、各学会における研究の現状と見解を共有し、学会相互の連携の実現可能性

を議論するためにこのパネルが企画された。日頃別々に活動している学会の活動を互いに知り、議論する場として、多くの学会が共催するアイソトープ・放射線研究発表会(主催は(公社)日本アイソトープ協会)は最適であった。

2. パネラー発表の概要

5つの学会から参加したパネラーの各演者は、所属学会の歴史、理念、目的、活動の現状を背景に、各学会における低線量健康影響研究について紹介した。

日本放射線安全管理学会長の松田尚樹氏(長崎大学)は、放射線管理の現場を支える会員は規制科学的立場で線量と健康影響を結びつける傾向があることを指摘した。事故後の被災地での活動を通じて、堅牢な放射線科学文化の育成と学会の枠組みを超えた放射線科学研究の必要性が強調された。

日本保健物理学会長の甲斐倫明氏(大分県立看護科学大学)は、事故後の“暮らしの放射線Q&A”活動を通じて、放射線分野の細分化された専門性の壁が専門家同士の知の共有を妨げ、専門家と社会との関係に不信を招いたと指摘した。低線量放射線の健康リスク概念の伝達には放射線分野を超えたアプローチが必要であり、リスク概念の理解のために専門家間のコンセンサス構築が重要であると述べた。

日本放射線影響学会前会長の福本学氏(東京医科大学、東北大学)は、第5福竜丸被ばく事故を契機として創設された日本放射線影響学会の歴史と理念、現状を述べ、放射線健康影響研究の課題に言及した。特に造影剤トロボラストによる内部被ばく影響研究、福島事故後の被ばく動物の研究の経験が紹介された。

日本癌学会の今岡達彦氏(量子科学技術研究開発

機構放射線医学総合研究所)は、学会活動の中で低線量放射線影響研究を魅力的なものとする工夫が必要で、放射線影響科学とがん研究の協調の促進を提案した。

日本原子力学会保健物理・環境科学部会の前部長高橋千太郎氏(京都大学)は、日本原子力学会の中では“保健物理・環境科学部会”が低線量放射線影響研究の場であり、発生源情報や被ばくシナリオの提示、線量評価値の提供等が学会として寄与できる研究課題であるとした。関連学会と連携して、健康障害を未然に防止する研究を推進することが重要であると論じた。

3. 学会連携の在り方

今後の連携の在り方について、聴衆の発言を加えながらパネラー間で討論した。安全管理業務などの現場の実学に近い分野から、実験を通して基礎的学問として取り組む学会まで、専門家集団として様々な立場がある。事故の経験を踏まえて、仲間(peer)内での評価(review)と交流を主体とする伝統的な学会活動から抜け出して、一般市民、社会へ発信することの重要性をいずれの学会も認識するようになった。特に、低線量放射線健康影響という難しい課題の理解を深めるためには、基本情報の共有と学会相互の連携が不可欠である。さらに市民と“専門家”の共通基盤としての放射線基礎教育の重要性が指摘された。

(湘南鎌倉総合病院, 東京大学環境安全本部)

パネル討論 2

放射線の生物影響に関して蓄積された知見とその社会的共有

小林 泰彦

Kobayashi Yasuhiko

福島原子力発電所事故から5年が経過し、被災地域の野生動植物や家畜、さらには住民を対象とした影響評価の結果が報告されている。その一方、DNAレベルでの放射線障害に加え、動物の運動機能に対する放射線の影響についても新たな知見が蓄えられつつある。本パネル討論では分野の異なる4

名のパネリストからそれぞれ最新の調査・研究結果をご紹介いただいた後、会場の聴衆を交えた質疑応答と総合討論を行った。

まず量研機構・放射線医学総合研究所の渡辺嘉人氏から、「福島第一原発周辺における樹木の調査」と題して、事故から4年後の2015年1月に帰宅困難区域内の3箇所の試験区、およびそこから離れた地域内の1箇所の対照区に自生するモミの幼木個体群の樹木形態を観察した結果が報告された。空間線量率が高い地域のモミ個体群では、対照区の個体群と比べて主幹の欠損に起因した二股様の分枝などの形態変化の発生頻度が顕著に増加していた。しかし、これらの形態変化は放射線に特異的な現象ではなく、他の環境要因や物理的障害でも発生しうするため、本調査結果のみからでは事故に起因する放射線量増加の影響と判断することはできない。観察された個体が受けた累積線量の見積もりにも不確かさが伴う。今後、実験施設での照射実験により、幼木個体の形態変化の再現性を確認するとともに、線量効果関係を解明することが重要と結論された。

次に、量研機構・高崎量子応用研究所の鈴木芳代氏から、「放射線に強い動物にあえて注目する理由～線虫の運動機能に対する放射線の影響とその回復～」と題して、1 kGy照射しても死なないほど放射線に強い動物である線虫を用いて、その運動機能への放射線の影響を調べた結果が報告された。線虫の全身への γ 線や炭素線照射によって、全身運動や、餌の咀嚼・嚥下を行う咽頭筋のポンピング運動が線量依存的に低下あるいは停止するが、数時間後には回復すること、線質による違いは小さいこと、過酸化水素曝露でも同様の応答が観察されたことが示された。放射線に強い線虫を用いることで、DNA損傷ではなく酸化ストレスを介した放射線の生物影響を浮き彫りにすることができたと考えられる。

続いて北里大学獣医学部の柿崎竹彦氏から、「福島第一原発事故による畜産業への影響と対策」と題して、旧警戒区域内外で飼育されたウシで放射線による障害を呈した個体はいなかったこと、むしろ畜主の避難によって適正な飼育が不可能になったことの影響が大きいこと、清浄飼料の給餌によってウシ体内の放射性セシウムの除染が可能であり、出荷可能な状態にできたはずであることなどが報告された。事故後に指示された画一的な殺処分に対する疑

問と憤りが聴衆に強い印象を与えた。

最後に福島県立医科大学災害医療総合学習センターの熊谷敦史氏から、「福島における健康調査の結果」と題して、急性期の外部被曝線量がほぼ数mSv以下であったこと、放射線による健康影響は考えにくいこと、特に甲状腺癌については低年齢者の発症が少ないことや地域差が見られないこと、線量が高くないことなどから現段階では放射線の影響は考えにくいことなどが報告された。むしろ、避難区域等の住民の生活習慣病の増加や不安障害、トラウマ反応が懸念されるとのことであった。

総合討論では、お互いの専門分野が大きく異なるパネリストの間で活発な質問が途切れず、もっと時間が欲しかったと感じた。会場からは、過剰な甲状腺検査の不利益という表現について疑問が呈されるなど、様々な意見があることも伺えた。しかし、今回のパネル討論を通じて、放射線の生物影響について、まだまだ未知の現象を秘めた興味深い科学として探求し、その成果を社会で共有することの意義と、震災後の住民の“こころの健康度”と生活習慣の改善によって将来のがんリスクの低下も含めた健康の維持・増進が可能であるとの希望が共有できたのではないかと思う。

(量研機構 高崎量子応用研究所)

パネル討論 3

北から南から福島を踏まえた放射線教育の全国展開Ⅳ—新しい中学校理科教科書による放射線授業を考える—

渡部 智博

Watanabe Tomohiro

1. はじめに

平成23(2011)年3月11日の東日本大震災から5年が経過した。平成28(2016)年7月8日(金)の午後1時から3時半、東京大学一条ホールでパネル討論会が実施された。

2. パネラーの話題

阿部洋己氏(富岡町立富岡第一中学校)は、「福島県教育委員会等における5年間の放射線教育への

取組」の題目で、東日本大震災以降の活動を報告した。①何をどう教えたらいのか、②何の教科で指導したらよいのか、③具体的な指導時間を示してほしい、④研修の機会がほしいなどの課題があった。県教育委員会は平成23年11月に「放射線等に関する指導資料」を作成し、12月に研修会を実施した。平成27年度には「生き抜く力」を育む福島県の防災教育」として第5版が発行となった。取り組みを通して様々な効果や指導の改善が見られた。例えば、防災個人カードを書かせる学習を通して家庭で話し合うきっかけができ、啓発的な意味が生じた。放射線に関する指導の時間を2~3時間程度としていたが、機会を捉えて柔軟に対応するようにするなど、多様な展開を促すようにした。そして、福島発の放射線教育の実践の必要性を述べた。

中島誠一氏(杉並区立阿佐ヶ谷中学校)は、「放射線の学習を通して、科学的な見方や考え方を育成する指導方法及び教材の開発」を発表した。現在、放射線に関する授業経験がなく、指導事例が少ないなどの課題がある。これらの課題を克服するため、安価な自作の霧箱や、ブラックボックスを利用した新しい授業を展開した。後者は、円筒内部に鉛粒を固定して「はかるくん」で内部構造を調べ、班毎に結果を発表し、討議させるものであった。非破壊検査に通じ、生徒らの関心や意欲の高まりがわかる発表であった。

北畑謙一氏(大阪府中学理科教育研究会)は、「評価の4観点を視野に入れた放射線教育—各学年の放射線学習の実践に合わせて—」として、系統立てた中学3年間の授業の実践活動を報告した。①自然現象への関心・意欲・態度、②科学的な思考・表現、③観察・実験の技能、④自然事象についての知識・理解を視野に入れた計画的な評価方法の開発が急務であると述べた。大阪の放射線教育の目標には、放射線等の基礎知識について理解を深める、心身ともに健康で安全な生活を送るために科学的な根拠に基づいて意思決定できる力を育成するとある。中1~中3までの授業実践、生徒のレポートと評価の事例を紹介した。

高島勇二氏(エネルギー・環境理科教育推進研究所)は、「エネルギー・環境理科教育推進研究所(エネ理研)における放射線教育の活動について」と題し発表した。これまでの活動では不十分である

と考え、平成26年4月に中学校の理科教員経験者によるエネ理研を発足し、発展的な活動を始めた。上から目線や単発的なものではなく、継続的な出前授業、研修会、そしてこれらの複合型の放射線教育を全国で展開されていた。受講者には幼稚園から高校や特別支援までの児童・生徒1万8千名、教職員が2千名以上というから驚きである。

最後に、宮川俊晴氏（放射線教育フォーラム）が、「中学校理科における学年別の放射線教育について」とし、1年生から3年間で実施する放射線授業の総括的な提案をした。

3. 討議とまとめ

ある大学の教員から、放射線は怖いという印象は小中学生と大学生とであまり変わらないという話題が紹介された。ミリやマイクロの違いをふまえた定量的な理解だけでなく、いろいろなリスクを科学的に理解するとともに放射線を理解する大切さを新たにした。がん治療などの健康影響については、自らとその周りの親しい人に関わる場合があるので、教育現場ではデリケートな話題である。実践的な活動が活発になされており、これからの放射線教育に期待したい。

（立教新座中学校・高等学校）