

「放射線取扱主任者の活動についての報告と考察」

～特に放射線の広報と教育について～

埼玉医科大学

中央研究施設 RI 部門 飯塚 裕幸

1. はじめに

福島第一原子力発電所事故後、放射線取扱主任者としての専門性を生かして、どんな活動で貢献できるのかを考え、活動した中から特に放射線に関する広報と放射線教育について紹介し、今後どうあるべきかについて考察致します。

2. 活動内容

福島第一原子力発電所事故後、青森県の原子力立地隣接市町村にて、経済産業省資源エネルギー庁からの委託事業として、一般財団法人原子力文化振興財団が行っている、放射線の広報ブースで説明員をしております。本事業は、いわゆる原子力発電推進のためではなく、地域住民の不安解消と基礎情報の提供を目的としているもので、放射線に関する皆様の疑問にお答えするという内容のブースです。



写真1：青森県 下北半島 菜の花フェスティバルでの放射線広報ブースの様子

事故前から筆者は、高校生のための放射線実習セミナーの講師を、この財団の業務で行ってまいりました。その関係でこの青森での事業に参加しております。

この広報ブースは、地域のお祭り会場などに設置して、放射線に関するクイズを地域の子供たちや大人と一緒にいたり、具体的な放射線に関する疑問にお答えします。また肥料や塩化カリウム、御影石などの放射線測定や、準備をしてある手回し発電機で電気を起こすことにより電車を走らせたり、LED電球や豆電球などの電気を点け、その差を見るなど、子供たちに放射線やエネルギー問題に興味をもってもらおう工夫をしています。

ちなみにクイズの内容は、大人向けは、

・ホテルで例えると放射線に該当するのはなんでしょう？

答え：①ホテル②光③虫かご④光を出す力

・放射線を出す能力を表す単位はなんでしょう？

答え：①ベクレル②グレイ③シーベルト

・外部被ばくによる100mSvの被ばくと、内部被ばく100mSvによる被ばくを比べると、影響の度合いは？

答え：①外部被ばくの方が大きい②内部被ばくの方が大きい③影響の度合いは同じ

などで、選択肢から選んでいただく内容になっております。

子供向けには、写真3のようなパネルを見ながら○×で答えられる内容で、放射線が目に見えるか、自然にも放射線があるか、放射線を発生させる装置があるか、放射線をたくさん浴びると身体に悪い影響が出るかなどをクイズにしています。大人にも子供にも、このクイズをきっかけに放射線について関心を持っていただき、基本的なことをここで理解してもらいます。さらに詳しく知りたい方には、放射線の人体影響についての説明や、放射線測定器で自然放射線を測り、年間の被

ばく線量を計算するなどをして、理解を深めていただいております。

このブースがあることをチラシなどで地域に告知しているため、放射線を出す北投石を持参する方や、野菜や土の放射線量を測ってほしいなどの要望もありました。直接、説明員に放射線に関する疑問を問いかけてくる方も多く、事故から2年が経過しようとしている現在でも、私が担当している時に「青森で食品の基準値を超えた海産物が出たが食しても大丈夫なのか」「野菜に含まれる放射性物質は問題ないのか」など、食品に関する質問を多く受けます。中には、30分以上にわたり質問や相談をされる方もおります。

大人も子供も熱心にクイズに参加していただけますし、青森には、再処理工場のある日本原燃株式会社があり、原子力や放射線に関する広報が上手に行われていることが影響しているのか、このようなブースに対しては多くの方が好意的です。ごくたまにはありますが、原子力政策に関してのご意見や、放射線ブース自体の意味を問う方、何の資格を持って放射線の話をしているのかなど、厳しめの意見をいただくこともあります。私が担当中も、TV局の取材者が原子力広報関係の課題・問題をまとめるという内容で来られ、自分が子供たちに放射線のクイズをしている所を映像としてテレビに流されたこともあり、全てが順調に活動できているというわけではありません。しかしこの活動は、老若男女の住民の方から、様々な意見を直接聞くことができる大変良い機会で、相手の方のお話を真摯に聞く態度の大切さや、年配の方に対しては、青森の方言を学び、コミュニケーションをうまくとることが重要であることが分かりました。徐々にではありますが、この活動の成果を実感できるようになってきております。

ブースの大きさにもよりますが、財団の方、診療放射線技師の大学や理工学部の助教・講師、大先輩である大学を退官された先生などで、通常4人から6人くらいで対応しています。子供たちと

触れ合う機会も多いため、若手から中堅がこの事業は担当した方が良いと思っておりましたが、安心感を得るためには、私より先輩の方が対応した方が良いと感じる場面もあります。今までの対応の仕方を反省し、次年度もこのような活動に継続的に参加できればと考えております。



写真2：青森県七戸町での放射線情報コーナーの様子（最高気温がマイナス1℃という日で防寒対策をしっかりとっています。）



写真3：子供向けのパネルとクイズ用紙（パネルを見ながら子供たちと○×クイズを行います。）



写真4：筆者が子供たちに放射線測定器のことを教えている様子
(目に見えない放射線が測れることに驚いています。数字の意味と測定器の単位、測定器の原理についても教えています。また測定器が10万円以上することが分ると、落とすのを恐れて触らない子供も中にはいます。)



写真5：手回し発電機によって電気を起こし、LED電球と豆電球の比較をする装置など



写真6：放射線を出す自然の石を右側のケースにのみ入れてあり、測定値に差が出ています。

次に、放射線に関する教育活動をいくつかご紹介いたします。

同じく原子力文化振興財団が、文部科学省から委託された事業で「放射線に関する出前授業」を、文部科学省から出版されている放射線副読本を使用し、事故後、小・中学校にて講義を行っています。学年での学力差が大きいいため、小学生は、1・2年生、3・4年生、5・6年生、の3つに分けて、中学生は学年に応じ内容を分けて授業を行っています。年齢が高くなると恥ずかしくなるためか4・5年生くらいが積極的に授業に望んでくれます。50分弱の授業後、「はかるくん」(シンチレーション式サーベイメータ)で校庭や石碑などを測定し、自然放射線を記録紙に記録したり、霧箱を作成してランタンマントルからの α 線を中心に観察をしてもらい、放射線が飛んでいる様子をスケッチしてもらいます。

授業後に感想や質問をいただきます。今までいただいた子供たちからの質問を紹介しますと、

- ・放射線はどうやったら見えますか。
- ・放射線は危ないですか、病気になりますか。
- ・放射線はどれくらい飛びますか、山や海なども突き抜けますか。などが多くなっています。

獣医師になりたいと話していた子からは、「放射線によって遺伝子が傷つくと変わった生き物が作れますか」や、研究者になりたいと話していた子からは「放射線によるがんのメカニズムは分かっていますか」など、小学生とは思えない質問もありました。

様々な情報が溢れているからか、チェルノブイリの石棺のことや、低線量域の放射線影響にはいろいろな考え方がることなど、こちらが想像していないようなことを知っている反面、放射線の種類や自然の放射線があることを知らないなど、多くの放射線教育に携わる方がお話しされるように、放射線に関する基礎知識の欠如を、子供たちから感じています。そのため、子供たちに理解をしてもらいたいのは、身の回りの放射線の存在を

認知することや、自然放射線被ばくの4つの経路、放射線の単位や大量被ばくからの身の守り方であり、国民的な関心ごととなっている放射線の健康影響を、今後、正しく理解するため、その前段階としての基礎固めを中心に授業を行っております。

また日本科学技術振興財団の業務で「はかるくん周知活動」として自然界に存在する放射線の測定や、観察などを通して放射線への理解を深めることを目的とした霧箱の作成、「はかるくん」を用いた自然放射線の測定の授業を行いました。小学校では親子参加で霧箱を作成、中学校では、学校行事のスキー教室で福島県へ行くので、その前に放射線の知識を身に付けるということになり、この活動を放射線と放射能に関する学習会として開催しました。

興味深かったのは、好きな所を測定してもらったところ、担任の先生の机や、自分の兄弟の机付近を線量測定し、自分の机の測定値の方が小さいと喜んでいたり、ピアノをよく弾く子はピアノの上を測定したり、こちらがまったく想像していなかった場所を測定しますので、新鮮な驚きがありました。

高校生のための放射線実習セミナーも行っています。このセミナーでは、放射線の基礎の話を1時間ほど行った後、物質によるβ線・γ線の吸収

の違い、距離の逆2乗則、霧箱による放射線の観察、自然放射線の測定などの実習を半日かけて行います。

これらの教育活動の経験から朝霞市教育委員会にて、学校関係者向けの放射線講義を3回行い、小中学校教員のための放射線副読本を補完する内容の指導資料の監修を行うことができたのは、大変良い経験になりました(図1)。



図1：朝霞市教育委員会 指導資料

なお広報や教育以外の事故後の活動については、平成23年度、24年度の放射線安全取扱部会においてポスター発表をしております(図2(最終ページ))。



写真7：霧箱についての解説
(高校生のための放射線実習セミナー)



写真8：鉛によるγ線の吸収実験の様子
(高校のための放射線実習セミナー)

3. まとめと考察

正当な価値判断の基盤には、科学的知識が必要であり、そのベースを作る上で教育はとても大切だと思います。今後もこのような活動を通して放射線の知識を少しでもこれからの将来を担う人材に伝えていければと考えています。

メリット・デメリットの両方を話しているのですが「このような内容の放射線の授業自体意味がないのではないか」「放射線の安全性だけに話が偏っている」などの厳しい意見も現場の先生からいただくこともあります。ご理解をいただけないこともありますが、事故後の復興には、次世代のための放射線教育が必須と考えています。

現在、放射線安全取扱部会の関東支部の委員を務めさせていただいています。この部会でも放射線教育を行おうとしていますので、継続的な取り組みになることが想像されます。科学的根拠をもってしっかりと対応していきたいと考えています。

ブースや学校の現場では、放射線の知識だけでなく、個別に相談にのるスキルが求められていると感じています。放射線を仕事にしている方の多くが感じている低線量の放射線影響に関するリスクコミュニケーションの問題をクリアするためには、心理学的な要素も取り入れて対応していかなければならないと考えております。

今後も広報や教育活動で上手に伝えていきたいのは、

- ・放射線・放射性同位元素の使用方法を誤ると人体影響につながる恐れがあるため、安全に管理をしないといけないこと。
- ・今回の原子力発電所の事故によって浴びる放射線は自らが望んだものでないため、自然界からのカリウム 40 などの放射線と同一に考えることは難しいかもしれないが、線量が同じであれば影響も同じであるので「量」の感覚を持っていただくこと。
- ・低線量の影響の観点から 100mSv 以下では、放射線影響は検出できないほど小さいが、放射線防護対策を考えるのが現状であること。

- ・無用な放射線被ばくは、しない方が良いわけですが、放射線への過度な心配で、行動を制限しすぎることをないようにして、健康的な生活をしていただきたいこと。

の4点です。

福島第一原子力発電所の事故後の対応は、息の長い取り組みになるため、今後も先輩方または後輩から学びながら、広報や教育を切り口に、微力ながら事故後の復興に協力していきたいと思っています。

放射線に関する基準値は、安全と危険の境界であるとよく誤解を招きますが、このような草の根活動によって、そうではないことを社会が共有できるような方向に少しでももっていけたらと考えています。

参考：事故後、授業で訪問させていただいた学校

○放射線副読本による教育

福島県岩瀬郡天栄村立牧本小学校

福島県須賀川市立柏城小学校

福島県本宮市立和田小学校

群馬県前橋市立粕川小学校

群馬県前橋市立駒形小学校

福島県郡山市立日和田中学校

宮城県気仙沼市小原木中学校

○はかるくん周知活動

埼玉県さいたま市立蓮沼小学校

埼玉県さいたま市立七里中学校

○高校性のための放射線実習セミナー

埼玉県立不動岡高等学校

埼玉県立熊谷西高等学校



[執筆者紹介]

埼玉医科大学 中央研究施設 RI 部門
助教 博士(医学)放射線取扱主任者

東日本大震災後の主任者、RI施設管理者の活動について

飯塚裕幸¹⁾、宮下由美¹⁾、潮田陽一²⁾、犬飼浩一¹⁾

1) 埼玉医科大学中央研究施設RI部門

2) 埼玉医科大学総合医療センターRI研究施設

1. はじめに

東日本大震災後、放射線取扱主任者やRI施設管理者が専門性を生かして今何ができるのかを考え、活動した中から主なものについて報告致します。

2. 主な活動内容

警戒区域 避難住民の一時 帰宅後のスクリーニングに参加

学内の放射線取扱主任者を中心として、福島第一原子力発電所20km圏内から避難した住民の一時帰宅後の汚染測定業務に参加した。



測定場所：南相馬市馬車公園
広野町町長体育館
川内村町長体育センター



測定者の様子(6月)



帰宅者の物品の測定場所

また2名の主任者(4月:潮田、5月:飯塚)が福島県立医科大学付属病院の緊急被曝医療棟へ医療支援に参加した。



福島県立医科大学付属病院全景

主任者
RI施設管理者
の活動

国際規制物資の管理に協力

今まで当大学では、電子顕微鏡試料の染色に用いている国際規制物資は、主任者の管理の範囲ではなかったが、放射線教育が進んでいなかったため、使用や管理をしている教職員に対する放射線教育を行った。

内容)・放射線の基礎(20分)

・放射線の人体への影響(30分)

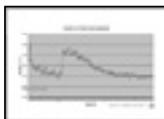
・国際規制物資の安全取扱いについて(30分)

講義後、具体的に安全な使用・保管の方法やサーベイメータの使い方についてアドバイスをした。

※上記の内容については東京大学環境安全本部にご指導を頂いた。

大気中の放射線量の測定

震災後、定期的な測定を大学キャンパス内で開始し、学内ホームページに掲載して教職員が随時確認できるようにした。



災害時のマニュアル作成

放射線施設の火災・地震時に対応できるよう今までの連絡網を確認し、新しい具体的なマニュアルを作成した。

(内容)○火災時の対応について

・発見者が行うこと

・管理者が連絡を受けた際に行うこと

・初期消火時の注意事項

○地震時の対応について

・地震が発生したとき、主震動が終わった時に行うこと

○RI研究施設火災時の連絡体制について

現在地元消防署と安全体制検討会の開催を企画中である。

マニュアルの参考文献

・大学等放射線施設協議会

「大学等の放射線施設における緊急時

対応マニュアル作成の手引」

・日本アインテック協会

放射線施設の火災・地震対策



日本アインテック協会HPより



3. まとめ

当大学では、各キャンパスの放射線取扱主任者、RI施設管理者のみが集まる主任者会議を定期的に開催し、主任者の貢献について協議している。

放射線取扱主任者、RI施設管理者の需要を学内・学外問わず探していき、放射線安全の知識が必要などころへ積極的に協力していきたい。

また今後は、単に放射線に詳しいだけでなく、化学物質の安全性に関する知識や、火災・地震の知識、建物の構造など「安全」に関する幅広い知識が当大学では、主任者やRI施設管理者に求められてくると考えられ、その要望に答えていきたい。

図2：平成23年度放射線取扱主任者研修会(山形)発表ポスター