

量子放射線利用普及連絡協議会

活動報告書(第2期)

平成22年12月

社団法人 日本原子力産業協会
量子放射線利用普及連絡協議会

目 次

I. 協議会設置について	1
1. 設置趣旨	1
2. 構成員	1
II. 活動実績	3
1. 活動実績一覧	3
2. 活動の概要	6
①第8回会合	6
②第9回会合	11
③第10回会合	16
④第11回会合	22
⑤原子力委員会・定例会議にて報告	29

1. 構成員

(敬称略・順不同(所属は就任時))

<座長>

勝村 庸介 東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻教授

<構成員>

大嶋隆一郎 (社)大阪ニュークリアサイエンス協会専務理事

桑原 政昭 (財)日本原子力文化振興財団事務局次長

白川 芳幸 (独)放射線医学総合研究所企画部企画課長兼人材育成・交流課長

高倉 吉久 東北原子力懇談会技術部長

竹内 宣博 (株)千代田テクノル常務取締役・営業推進本部長

田中 隆一 NPO 法人放射線教育フォーラム理事

東ヶ崎邦夫 (社)日本アイトープ協会理事

長島 章 (財)放射線利用振興協会高崎事業所長

中村 清一 放射線照射利用促進協議会協議員

南波 秀樹 (独)日本原子力研究開発機構高崎量子応用研究所長
量子ビーム応用研究部門副部門長
日本放射線化学会会長

西村 健 関西原子力懇談会副部長

野村 啓市 北陸原子力懇談会技術部次長

橋本 武次 (社)茨城原子力協議会常務理事

早川 一精 中部原子力懇談会技術部長

武藤 利雄 (独)東京都立産業技術研究センター駒沢支所長

本林 透 (独)理化学研究所仁科加速器研究センター本林重イオン核物理研究室
主任研究員 兼 共用促進・産業連携部部长

渡辺 宏 ラジエ工業(株)常務取締役

綿貫 宏樹 (社)日本電機工業会原子力部

上野山直樹 (財)医用原子力技術研究振興財団総務部長

<オブザーバー>

浅田 浄江 ウィメンズ・エナジー・ネットワーク(WEN)代表

中島 達雄 読売新聞東京本社編集局科学部記者

中村 雅人 内閣府政策統括官(科学技術政策・イノベーション担当)付
参事官(原子力担当)

高谷 浩樹 文部科学省研究振興局量子放射線研究推進室長

以上24名

II. 活動実績

1. 活動実績一覧(敬称略)

【定例会】

①平成20年12月16日(火)13:30～16:30 第8回会合

「ベンチャー企業の勧め

～放射線を利用したベンチャー企業設立・運営の課題と将来展望～

講演者:(株)環境浄化研究所 社長 須郷 高信

「先端技術だけではベンチャーは成功しない～ベンチャー支援とは何か?～」

講演者:(株)大和総研 経営コンサルティング部次長シニアコンサルタント 土屋 秀文

配布資料:

- (1)量子放射線利用普及連絡協議会 第8回会合議事次第
- (2)「ベンチャー企業の勧め～放射線を利用したベンチャー企業設立・運営の課題と将来展望～」講演資料
- (3)「先端技術だけではベンチャーは成功しない～ベンチャー支援とは何か?～」講演資料
- (4)「量子放射線協議会での次回以降の会合の議題テーマ(案)」
 - ・「第18回放射線利用総合シンポジウム」案内(ONSA)
 - ・「JAPI平成20年度第2回大会のご案内」、「JAPI機関紙10月号、12月号」(JAPI)
 - ・「社会に役立つ加速器」(JEMA)
 - ・第44回RI・放射線利用促進セミナー開催のご案内(中原懇)
 - ・原子力文化10月号
 - ・放射線教育フォーラムニュースレターNo.42
 - ・医用原子力だより第8号

②平成21年6月8日(月)13:30～16:30 第9回会合

「一般市民への放射線啓蒙活動の経験を踏まえて」

講演者:医学博士 田邊 裕 (日本原燃(株)安全技術室部長)

配布資料:

- (1)量子放射線利用普及連絡協議会 第9回会合議事次第
- (2)量子放射線協議会での次回以降の会合の議題テーマ(案)
 - ・平成21年度の研究会等企画(ONSA)
 - ・「JAPI平成21年度第1回大会のご案内」、「JAPI機関紙4月号、6月号」(JAPI)
 - ・平成21年度 近畿大学原子炉実験・研修会について(JAIF)
 - ・News Release「加速器に関する教育関係者の意識とメーカーの人材確保に関する調査報告書」発行について、同報告書概要版(JEMA)
 - ・平成21年度「エネルギー・環境研究会」について(中原懇)
 - ・学習指導要領に基づいた放射線等の取り扱いに関する考察(放射線教育フォーラム・田中 隆一)

③平成21年11月17日(火)13:30～16:30 第10回会合

「大洗町の原子力・エネルギー教育への取り組み」について

講演者:大洗町立磯浜小学校校長 森 保

大洗町立夏海小学校教諭 田山 淳子

大洗町教育委員会教育次長兼学校教育課長 藤本 弘幸

配布資料:

- (1) 量子放射線利用普及連絡協議会 第10回会合議事次第
- (2) 大洗町の原子力・エネルギー教育への取り組み
- (3) 量子放射線協議会での次回以降の会合の議題テーマ(案)
 - ・ 「第 26 回みんなの暮らしと放射線展」報告(ONSA)
 - ・ 第 19 回放射線利用総合シンポジウム(ONSA)
 - ・ 「JAPI 機関紙 8 月号、10 月号」(JAPI)
 - ・ 原子力文化(原文振)
 - ・ 第 4 回放射線教育セミナー・実施結果(関原懇)
 - ・ (独)東京都立産業技術研究センター 平成 23 年度移転(都産技研)
 - ・ 第 6 回医用原子力技術振興財団講演会(医用財団)
 - ・ ガッテン! 食品照射(JAIF)

④平成22年6月15日(火)13:30～16:30 第11回会合

「医療用アイソトープ原料の安定供給にかかる現状と取り組むべき対応」

講演者:(社)日本アイソトープ協会 常務理事 井戸 達雄

「材料試験炉JMTRを用いたモリブデン99の国産化検討」

講演者:(独)日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター長 河村 弘

「テクネチウム製品供給問題の現状と解決に向けた方向性について」

講演者:横浜市立大学大学院医学研究科放射線医学 教授 井上 登美夫

配布資料:

- (1) 量子放射線利用普及連絡協議会 第 11 回会合議事次第
- (2) 医療用アイソトープ原料の安定供給にかかる現状と取り組むべき対応
- (3) 材料試験炉(JMTR)を用いたモリブデン-99 の国産化に向けた検討
- (4) 量子放射線利用普及連絡協議会の今後の活動・議題テーマ(案)
 - ・ 平成 22 年度の研究会等企画、第 42 回放射線科学研究会・開催案内(ONSA)
 - ・ 平成 22 年度第 1 回講演会開催案内(JAPI)、JAPI ニュースレター(4・6 月号)
 - ・ 平成 22 年度「エネルギー・環境研究会」開催案内(中原懇)
 - ・ 原子力 eye【特集:放射性同位元素の安定供給に向けた現状と課題】(2009.7 月号)
 - ・ Living and Radiation (WEN)
 - ・ 原子力科学館パンフレット(茨原協)

- ・「お得！なっ得！トークパーティ」プログラム、ルミナス 2010 年 3 月（関原懇）
- ・（独）東京都立産業技術研究センター 新本部平成 23 年度・開設案内（都産技研）

【その他】

⑤平成22年2月23日(火)9:45～12:00 原子力委員会(第8回会合)にて報告

※ 第8回原子力委員会定例会議の議題(3)として、原子力政策大綱の政策評価「放射線利用」に係る関係機関ヒアリング((社)日本原子力産業協会)対応として、「放射線利用に関する産業界の現状と課題」について本協議会メンバーを中心に意見を募集・収集を実施し、報告した。

「(社)日本原子力産業協会における放射線利用に関する活動について」

「放射線利用に関する産業界の現状と課題」

- ・勝村 庸介 本協議会・座長、東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻教授
- ・渡辺 宏 ラジエ工業(株)常務取締役
- ・芦澤 和浩 (社)日本原子力産業協会政策推進部マネージャー

2. 活動の概要

①第8回会合

(1)「ベンチャー企業の勧め

～放射線を利用したベンチャー企業設立・運営の課題と将来展望～

(株)環境浄化研究所 社長 須郷 高信 氏

ベンチャーに従事する前は大企業への技術移転を経験していた。例えば、時計用のボタン電池の超寿命化のための技術移転、半導体製造用の超クリーンルーム化のための技術、半導体洗浄用の超純水製造技術などである。

自らがベンチャー企業を立ち上げるときに、放射線グラフト重合技術を「暮らしに役立つ放射線」というキーワードで使えないかを探り、高齢化社会に適応した生活福祉関係製品に適用することとした。最初に老人ホーム向けの消臭カーテンと消臭シートに適用し、その後各種の介護関係の製品を製造し、大手デパートの介護コーナーにて販売している。このほかにも、消臭効果が必要なタオル、シャツ、パンツ、マフラー、レオタードなどの繊維製品、各種用途別の消臭スプレー、料理業界向けにハンドソープ、室内消臭器など多種用途の製品を販売している。別の用途として、放射線グラフト重合技術を応用しての細菌やウイルスに対して殺菌効果があるヨウ素錯体をフィルタ素材に固定化し、風邪対策マスクとして有効な製品として実用化している。大手企業が手を出さないニッチな分野で多種用途の製品を出している。ベンチャー企業の利点は小回りが利くために、直ぐに対応できることである。

製造については協力工場に製造委託をしている。最初の原糸製造では、群馬桐生市で使用されていなかった染色用機械を改造して、製造を開始した。退職していた従業員に再度製造に従事してもらい、染色技術と放射線グラフト重合を組み合わせ、大資本を投入することなく製造設備を準備し、大量生産に適用できるようにした。現在、協力会社との関係で製造してもらっている。不良品を出したら、製造企業側で納期に間に合うように製造してもらい、不良品に対しての支払いはしないことにしているため、各製造会社の社長は、不良品を出さないように検査を厳しくしており、その結果製品として今まで不良品は出していない。

店頭販売の経験で、奥様方は放射線に対する認識度が極めて低い。測定器による照射後繊維に残留放射能がないことを実演し、放射線照射の原理や作用を根気よく説明することによって、害がないことが解ると消臭機能が優れた製品として購入されていく。大手ランジェリーメーカーに対しても、動物実験結果データを提示することによって、安全性を理解してもらい製品化につなげることができた。放射線理解活動には、時間をかけて理解されるように説明をしていくこと、理論的な広報ではなく、実感できる広報が必要ではないか。原子力広報などでボールペンなどを記念品として渡すのではなく、放射線を利用した消臭剤を渡して使ってもらうことも、放射線理解活動に繋がるのではないか。

ベンチャーの生き方としてあまり大きくする必要はない。ベンチャーは自分の考えで動けるようにする。大きくするときに大手企業に買収されてしまう。銀行からの融資は発言権のないように10%以下にしている。また、ドイツの会社が会社を買いに来たが税金で作った会社なので売れないと断った。身の丈を忘れないように、柔軟性を忘れないようにすることがベンチャーの生き残り術である。生き延びることがベンチャーの基礎と思う。生き残ってからゆっくり考えればいい。

今後は放射線グラフト重合技術の応用として、工業廃水や汚染土壌、鉱山廃水中の重金属分離など、環境浄化技術に寄与していく。

【主な質疑応答】

Q:通販生活に出されているとのことですが、通販生活は反原発ではないですか。

A:通販生活の今月号は反原発で六ヶ所のことを掲載している。通販生活No. 2の人との個人的付き合いがある。その人と話しをとことんして、理解してもらっている。時間ですからこれで説明を終わりますではいけない。原子力が反対であっても有効なものは有効であると理解してもらえるのではないか。原発と放射線有効利用とは違うのか。ものを見ることから理解が得られるのか。見えないものは怖いから反対するのか。その辺の心理を原子力発電所関係者は分析する必要があるのではないか。放射線が残っていないくてこんなに効用があると説明して納得してもらい、通販生活で販売している。

Q:企業が物を売るときは宣伝の中には放射線を入れないのではないか。

A:グラフト重合は入っている。原子力研究所の基礎研究技術を利用していることは入れている。

C:放射線の工業利用はほとんど知られていない。このような技術が知られることによって大きな宣伝になる。

A:店頭販売時に放射線を利用していても放射線測定装置で放射線が残っていないことを見せ、他の製品との性能比較を見せることによって、主婦の方々に製品として受け入れられている。一部の反対者も、皆がいるところでは説明を受け入れることは難しいが、個別に説明することによって受け入れられる。実感するよりほかに手はないのではないか、アカデミックな話をするのではなく。理論的な広報ではなく、実感できる広報が必要ではないか。

Q:製品化は自分からの提案と他からの提案とどちらが多いですか。

A:アンテナを広くしてひらめいたアイデアをピンポイントに絞って売り込んだ製品の方が多いです。

Q:JAEAのベンチャー制度は今も残っているのですか。どういう発想でどうゆう風に作られたのですか。

A:国として、ベンチャーを立ち上げていくことが重要であるという状況下でベンチャー支援制度を作り、ベンチャー企業を起こしたい研究者を支援するとの意図であった。他の研究機関は特許のライセンス契約を目指していくところが多かった。

(2)「先端技術だけではベンチャーは成功しない～ベンチャー支援とは何か?～」

(株)大和総研 経営コンサルティング部次長・シニアコンサルタント 土屋 秀文 氏

文科省や経産省は大学や研究所の近くに立派なインキュベーション施設を多く作ったが、株式公開(IPO)が可能な水準まで成長したベンチャーはほとんど見られない。ベンチャーを起業したサイエンティストやエンジニアの多くは、経営に関する経験や知識に乏しい。投資家は、優れた技術であってもリスクに見合うリターンがあるとの判断ができないと投資しない。投資の判断の材料として、事業計画書や試作品は必須である。また、投資家は、研究型大

学や有力公的研究機関など多額の研究費で研究を行っているところから、先端技術、革新的技術が誕生すると考え、日頃から注目している。また、近年、文科省も優れた研究実績のある有力研究機関に対して重点的に研究費を付けているが、米国では研究成果の効果を明確に説明できないと研究費が集まらず、優れた技術を持った人でもプレゼンテーション能力がないと評価されにくい。このため、一般的に米国の研究者のほうが第三者に対する説明能力が高いと考えられる。

日本では、ほとんどのベンチャーが、数年もすると企業として成立していない状態になっている。例えば、ホームページが1年以上も更新されず放置されるなど経営が放棄されているような休眠状態のベンチャーが多数ある。先端技術を利用したベンチャーであっても、その多くは、マーケットニーズを把握せず、収益を考えないで、独りよがりの商品を作るなどし、利益が出ず、従業員を雇えなくなり、事業が存続できなくなっている。先端技術だけではベンチャーは成功しないのである。弁理士(特許事務所)の中には、優秀な技術は特許さえ取ればお金になると言っている人がいるが、そうではない。せっかく、特許を取得しても誰にも使われず、死蔵することになりがちである。また、技術は利用するひとによってその価値が大きく異なるため一物一価が成立しないことが多く、優れた技術だから高額のライセンス料を設定できると考えても、利用者側との折り合いがつかないことも多い。

日本では株式公開(IPO)可能な水準まで成長するベンチャーは少ない。例えば、厳密にはベンチャーではないが日本の大企業が中心となって人工衛星を利用した移動体向けの放送事業を運営していた。技術的には先端の優れたものであったが市場ニーズを捉えることに失敗し、事業撤退となった。また、大手メーカー出身者が動画配信のための圧縮技術を利用したオンデマンドTV事業のベンチャーを始めた。画像圧縮および配信の技術は優れたものであったため、技術提携を望む大手企業が多数登場したものの、自社で独自に事業拡大する路線に固執する間に、大手企業が他の技術を開発して同分野に参入し、失敗した例もある。ベンチャーを存続させるための1つの方法として、自分で全部をやるのではなく、業務の一部を外部に委託することも必要である。

公的研究機関の中には、お役所的な発想で、「税金を使った研究成果を、特定企業の利益のために使うのはいかなものか? 特定のベンチャーを設けるのはいかなものか?」との話をされることもあるが、そうすると営利を目的とする民間企業からの投資は難しい。民間企業は可能な限り独占して利益を確保しようとするものである。民間企業は、優れた商品やサービスを提供することや、そこから得られた適正な利益から税金を払うことで社会に貢献している。また、投資ファンドなどの機関投資家には社内の投資審査機関として投資委員会がある。そこで、事業の成長性が評価されないと投資できない。銀行からの融資や機関投資家からの投資を受けようとするときには、技術・ノウハウが優れているかの説明だけでなく、消費者のニーズ予測や、客観的な事業計画書が必要である。機関投資家は投資した資金とリスクに見合う利益を獲得することが必要となるため、5年、10年先に上場や企業売却などによって投資したお金が戻ってくるスキームが入った事業計画が必要となる。

投資家がベンチャーを評価する際の重要ポイントとして、①ひと(人材)、②もの(コア技術)、③お金(資金)が挙げられる。投資家は、資金が不足していても人材と技術が優れていると判断した場合は何とかしようとする。現時点で赤字経営か否かは必ずしも問題とはならない。例えば、5年後とかに黒字になるスキームがあれば問題ない。どうすれば上手く行く

かが解る会社に投資する。有力な大学や研究所での研究は、そうでないところの研究より、ベンチャーの起業につながる研究成果となる可能性が高いと考えられる。優れた技術があれば、投資家から企業化に向けた勧誘をすることもあるが、ベンチャーに対して投資をしてもらうには、少なくとも5年、10年先にはキャッシュフローを生み出して、リスクに見合うリターン回収が期待できることが必要である。

急成長が期待できるベンチャーのビジネスモデルとして、高い市場ニーズがある(又は見込まれる)商品かサービスであることを前提に、①ベンチャーの限られたリソースを有効活用した事業であって、②技術やノウハウの独自性が高く真似をされにくく、③大手企業から見て市場規模が小さい隙間市場(ニッチ市場)への参入が挙げられる。銀行からの融資では、安全・確実な回収が求められる資金という性格上、マーケットに関する統計データなどが存在することが求められるが、そもそもマーケットの統計データがある分野は、既に市場に参入する大手企業が存在し、ベンチャーの新規参入の余地は少ないことが多い(ベンチャーが参入する新しい分野では、そもそもマーケットに関する統計データなどが少ないことが多い)。投資ファンドや証券会社系の機関投資家は、リスクマネーの提供に馴れているため、マーケットに関する統計データがなくても、マーケットニーズがあることを予測できれば投資する可能性はある。ベンチャーでは全てがそろっているとは限らない。アウトソーシング(製造委託、ライセンス契約等)することで、何でもかんでも自分でやるようなことはしないことである。また、市場規模が大きい産業では、技術で先行していても大手企業がキャッチアップして来る可能性が高く、対抗することも難しい。そこで、(大手企業が参入しにくい)市場規模が小さいニッチ分野のビジネスを始めることも一手である。

アメリカと日本のベンチャーの起業数の違いは、社会環境の相違がその一因である。例えば、アメリカでは、プロフェッショナルの人材が転職することはあたり前の社会である。これに対して、日本では、一流大学出身の技術者は大手企業に入り、ベンチャーには目を向けない。大手企業に就職すれば生涯賃金の推定ができる。また、アメリカではベンチャーで失敗しても大手企業に戻ることもできるが、日本では一度大手企業を辞めると大手企業に戻ることは困難である。さらに、アメリカでは税金を使った研究成果は社会に還元するとの考えがあるが、日本の研究者は、研究費は国が支給してくれるものとの考えているものの、税金を使った研究成果を社会還元する意識は相対的に低いレベルにある。

米国で放射線ベンチャーの起業が盛んなのに対して、日本ではそうならない理由は不明である。ただ、アメリカで医療系のベンチャーが盛んな要因の一つとして、アメリカが訴訟社会であることが考えられる。例えば、米国では医療事故があると莫大な賠償を求められるため、多くの大手製薬会社がベンチャーに医薬品開発をさせるなど、損害賠償リスクを軽減する仕組みにベンチャーを利用している。さらに、アメリカの医師養成システムは日本と異なり、一般大学(学士課程)を卒業した後に、大学院相当のメディカルスクール(医学校)に進学する仕組みとなっている。このため、工学や理学など様々なバックグラウンドを持った人が集まっており、ベンチャーを起業しやすい環境になっていることも考えられる。

客観的なデータに基づく事業計画と試作品がないと、投資家はベンチャーの事業の成長性に関する判断ができず、ベンチャーに必要な資金調達は難しいであろう。投資家に評価されるベンチャーになることで、資金を集め、商品やサービスを提供することで、人びとの生活を豊かにするなどし、研究成果を社会に還元することが必要である。公的研究機関の

研究成果を利用したベンチャーを活性化するには、投資するベンチャーの数を競うのではなく、特定の伸びそうなベンチャーに集中投資するほうが効果的ではないだろうか。また、一般論としてサイエンティストやエンジニアがベンチャーを経営するのは難しく、そこを補うような仕組みも必要である。研究成果を社会に還元するには、株式公開が可能な水準まで成長が期待できる有望なベンチャーを作っていくことが望まれる。このため、ベンチャーに必要なリソースを十分に投入できる体制を構築することが大切である。

【主な質疑応答】

Q:ベンチャーを立ち上げていく段階で、アメリカのエンジェルのような人が日本にはいないので、公的な銀行や証券会社がエンジェルの代わりになることしかないのでしょうか。

A金融機関は融資や投資するときに社内の審査を経る必要がある。特に、上場している銀行や証券会社系の投資会社は自社の株主などステークホルダーに対する説明責任が大きく、投資の審査規準が厳しい。わけのわからないベンチャーへ投資する事は不可能な状況である。また、米国ではよくわからないベンチャーに多額の資金を投資する個人のスーパー金持ちが存在するが、日本では累進課税が厳しいことなどからスーパー金持ちはほとんど存在せず、スーパー金持ちによる個人投資の可能性はないに等しい。このため、国が政策を実施して投資しやすい環境を整えないと、ベンチャーへの投資は増えないであろう。

C:一般論であるが、銀行系の投資会社はベンチャーへの投資においても融資と同様の考えが強く、安全・確実な投資先にしか投資しない傾向にある。また、証券会社系の投資会社は、銀行系よりもある程度の投資リスクがあっても大きなキャピタルゲインが期待できるハイリタンの投資を好む傾向がある。このため、リスクに見合うリタンの回収をより確実にするため、投資先に資金提供するだけでなく、人材も派遣するなど、より深く関与する形でベンチャーへ投資する傾向がある。

Q:日本は客観的な評価ができるような社会ではないのではないか。個人として評価ができる人が投資しないといけないのではないか。

A:ベンチャーの起業数を競うのではなく、研究成果を社会に還元できたと言える有望なベンチャー(株式公開が可能な水準まで成長)をいかに作り出したのかをという観点からの評価が必要ではないかと思う。

②第9回会合

「一般市民への放射線啓蒙活動の経験を踏まえて」

医学博士 田邊 裕 氏(日本原燃(株)放射線管理部部長)

【講演概要】

これまでの原子力広報は、「原子力発電」の話に偏りすぎていた。原子力のエネルギー利用よりも、放射線利用の方が、多岐にわたって身近に存在するが、一般の人には、あまり知られていない。また、今まで原子力産業界は、発電所や再処理工場の安全性についてのみ熱心に説明していたが、事業者が自身の発電所や再処理工場について「安全」と言えば言うほど、住民からは怪しまれる。もっと、違う切り口から入っていかないと、一般の人には受け入れられないと考え、独自に戦略を立て、様々な視点からのアプローチにより、「放射線」に対する嫌悪感をなくし、「原子力」や「放射線」がこんなにも身近に役に立っている天使のような存在と理解してもらえるような啓蒙活動をしている。一般の方に話す際に重要な点は、主に以下の3点。①切り口は、聴衆の興味深い話や地域に密着した話題を取り上げる。②どんな物にも「適量」があり、「適量」がどの程度であるかを理解してもらう。③放射線測定器で実際に「測る」ことが理解への最も近道である。今後は、このような活動を原子力関係施設の立地地域のみではなく全国版で広げていくことが重要であり、呼んでいただければ、どこにでも行き講演したい、とのこと。

【講演内容】

日本原燃では、再処理工場の円滑な操業のためには、青森県民の「放射線」に対する理解が必要不可欠と考えている。地元では、ほとんどの人が地方版の新聞を読んでおり、ちょっとしたトラブルでも大きく取り上げられる。日本原燃では、再処理工場のアクティブ試験開始に備えて4～5年前くらいから、「くらしと放射線」や「エネルギー」の話を県内各地で大々的にしている。

先ず、現在、私が直接講師として実施しているイベントの主旨や目的、内容などとともに、参加者のアンケート調査結果を紹介する。「げんねんECOスクール」では、第1部として「放射線」の分野について毎回テーマを変えて、第2部はカルチャー講座として一般公募で実施しており、私は第1部の「放射線」の分野を担当している。平成20年度分の演題名(12テーマ)とそれぞれの訴求点を紹介後、毎月使用したパワーポイントをお見せしながら話のポイントを順次紹介する。

なお、パワーポイントの中身はほとんど活字のない写真(一部、図表を含む)で、話を聞くだけで理解できなければ一般の方々には難しすぎて理解できない講話だと考え、基本的には参加者に資料は配布していない。

「げんねんECOスクール」はリピーターも結構多いので、毎回テーマを変えて実施しているが、放射線の一般の方々への理解に最も効果的な方法は、参加者各人にて実際に身の回りにある放射線を測定してもらい、肌で感じてもらうことであることが、これまでの経験で分かっている。したがって、毎回、与えられた1時間のうち10～15分は放射線の測定に当てるようにしている。「悪魔の放射線」の第6章のような内容にすると1時間でも不足するので、年に1回は測定のための講座にしている。

「げんねんECOスクール」のねらいは、①日頃「原子力」や「放射線」に関心の薄い女性層をターゲットに、②「放射線」は特別なものではなく、身近なものと感じてもらうために、③また、それをもって、原子燃料サイクル事業の重要性や様々な環境問題への関心を深めてもらうことである。話は、主に「原子力」とは関係ない話をすべきであり、(再処理)工場の事業者が「(再処理)工場は安全」というのは、逆効果になることもある。講話とともに、女性向けのカルチャー講座を開設している。最初は、カルチャー講座目当てに参加する受講者も多いようだが、参加者から講話が面白かったので、自分の娘や友人に参加を勧めたというケースが結構あった。参加費は無料で、託児所も用意している。開催頻度は、50回/年で、各回30名程度の参加者である。東奥日報の折込みや当社かわら版、当社HPやチラシで公募している。参加者の平均年齢は、50歳。20代～40代の参加者も多い。参加者のアンケートでは、講習開始前は、参加者の半分以上が「放射線は怖い、身体に悪い、危険である」、30%が「使い方によっては有用」との回答であったが、受講後は、「使い方次第では有用」が8割強となった。アンケートの中では「人体への影響(危険度)が知りたい」という意見が多くあった。また、「有用な点のみではなく、負の面も教えてほしい」「(どんなに施設が安全に設計されていても)最後は人間のやることだから、不安は払拭できない」という意見もあった。

※講演の最後に一般の方々が簡便に使用できる放射線測定器「アルファちゃん、ベータちゃん」を協議会のメンバーの方々に使っていただき、で実効線量当量(単位;シーベルト)がはかれる「はかるくん」との比較も行った。

【主な質疑応答】

Q:岩手県では、再処理工場からトリチウムが放出されることについて、問題になっている。トリチウムが放出されても大丈夫ということは、どのように説明されているのか?

A:トリチウムは、水の形で放出され除去できない。放出された様々な放射性物質による全ての被ばく経路(食物連鎖等)を考え、同一人物が年間0.022mSv以下の被ばくに抑えられるようにしている。トリチウムは、この0.022mSvの極一部の部分を占めているにすぎないと説明している。

Q:漁業関係者から、①放射性物質は減衰しないし、②拡散しないということ、たくさんのハガキを流し、「拡散しない」ということを主張している人がいるが、これにはどう対応したらよいか?

A:ハガキは、固形物であるが、トリチウムは液体であり、必ず拡散する。濃度は薄まっていく。自然界にあるレベルと比較して理解してもらえない。

Q:広報の問題であるが、原子力発電所の立地地域の住民は、「電気を発電している」という観点から、「自分たちの使う電気を作ってもらっている」という恩恵を感じると思うが、燃料サイクル施設の場合、発電過程の一部であり、発電と比べると恩恵を受けている印象が強く感じられないので、広報するのは大変ではないか?

A:その考え方には、異論がある。新潟や福島で原子力発電をしても、ほとんどの電力は東京に流れて使われている。青森でも、東通原子力発電所ができる前は、他の県から電力を

いただいていた。今では、原子力発電所ができたおかげで、県内のみではなく、他の県にも電力を供給することが出来るようになった。また、原子燃料サイクルの場合、再処理工場というのは、全国に1つ、青森にしかない。日本で商業用として使用済み燃料のリサイクルができる施設は、青森の六ヶ所村にしかない。六ヶ所村は「青森県の誇り」であるという、県民の自尊心を高めている。

Q: 現在は、「放射線」に対する正しい知識の理解普及を全面的に行われていると思うが、今後は再処理工場の安全性等に関することを広報していく必要があると思う。今後、戦略を変えていくことは考えているのか？

A: 以前行っていたのが「再処理工場は、このように安全です」という工場の説明を一生懸命行うやり方であった。しかし、それでは、住民に理解されないということで、戦略を変えて今、「悪魔の放射線～逆手にとって生き生き生活術」にも記載したような内容で、「放射線」が非常に身近で特別なものではなく役に立っているということを理解してもらうことで、六ヶ所もウランの再利用によって、役に立っているという理解を深めてほしいと思って活動している。私は、原子核工学科を卒業し、放射線安全が専門であったが、放射線影響の研究の際に、医学部の先生方とも知り合い、医学博士を取得した。日本原燃の社員というよりも、医学博士として講話をしている。一般の方も、医学博士という肩書きがあるから、安心し信頼して話を聞いてもらえていると思う。

Q: 背後に、再処理事業に反対する音楽家等もいて、反対派の対応は大変ではないか？

A: 当初、このような講習をすると反対派に荒らされるのではないかという懸念もあった。しかし、実際は、そんな状況はあまりなかった。少数の反対の意見をお持ちの方がいらしたが、丁寧に説明すれば特に大騒ぎするようなことはなかった。

Q: 「ロッカショ」というグループは、今ではあまり大騒ぎしていないということか？

A: (青森) 県内では、今はそれほど大きな活動はしていない。

Q: ①このような地道な活動が全国的に行われると良いと思う。②若田さんのような宇宙飛行士は、かなりの被ばくをすると思うが、被ばく線量はどの程度か？また、宇宙飛行士の被ばくは、「職業被ばく」に分類されるのか？

A: 被ばく線量は、1年間宇宙にいたら、300～500mSvになると思う。しかし、法律では、自然放射線は規制対象外としている。

C: 米国のNCRPでは、核テロ等の際には、(緊急時被ばくとして) 上限を 500mSv としている。

Q: 1950年代の核実験が行われていた時代と現在の放射性物質の比較データを基に、再処理工場から排出される放射性物質による変動を比較して、量としては過去の千分の1とか、1万分の1であり、大したことはないというような説明をされているが、1950年代に生きていた人にはその説明で納得すると思うが、その時代に生きていなかった若い人たちは、同じような説明で納得するのか？

A: トリチウムの場合は、データでの説明が難しいかもしれないが、セシウム等の核分裂生成物

の場合は、先ほど示したデータで説明できると思う。量に関しては、「(基準や自然界にある量の)何倍だから危ない」とか、「測定器の針が振り切れたから危ない」という考え方はおかしい、と説明している。量の概念を説明し、例えば、塩であれば、260gが致死量である。1Kgの塩が家に置いてあるということは、4人分の致死量の塩が置かれていることと同じ。しかし、塩は一気に食べれば死ぬが、毎日9gは摂取しないとイケないものである。このたった30倍が致死量である。私は、たばこは別として、全ての物には「ホルミシス効果」があると信じている。お酒に関しても、一気に飲めばアルコール中毒で死亡するが、適量であれば身体にいい。熱湯を浴びれば死ぬが、40度のお風呂につかることは身体にとって良いことである。お湯の場合は、丁度良い程度の2倍で死亡してしまう。様々な物質の量と取り方が重要であると説明している。

Q: LNT仮説を利用して、その被ばくの母集団を多くとって、年1mSv以上の被ばくした分の $\pm\alpha$ の部分をつけて、低線量の放射線によるがん死亡者の計算がなされたりして、自然レベルの放射線ですら悪者にされるが、そのようなことには、どう対応しているか？

A: がんになる要因は、ほとんどが活性酸素による影響である。まず、要因のうち、たばこが1/3を占め、次に大きな要因は食事である。自然放射線や「医療被ばく(患者の診断や治療による被ばく)」も含めて、放射線による影響は、全体の要因の中では、放射線の「ホ」の字も出てこない。また、放射線の人体への影響に関しては、広島・長崎の原爆被爆者の疫学調査により、「200mSv(／1回)以下では、がんの死亡率の増加は認められていない」という結果が出ており、一般の人には、これさえ理解していただければよいと思う。それ以上の説明をすると、余計に混乱する。

C: ランセット論文のようなものが医学雑誌に出たが、「医療被ばく」に関しても、医療の分野の人に放射線のことをよく理解してもらいたいと思う。

Q: 田邊先生の話は、非常にたとえが上手だと思った。対象の人の目線に立つことが重要と言うことがよく理解できた。放射線と暮らす1日のパワーポイントの資料でも、こんなに放射線が利用されているのかと改めて痛感した。ところで、講習では、女性を対象にしている、託児所も準備しているとのことであるが、なぜ女性を対象にしているのか？また、30代や40代の方々も参加されているとのことであるが、今後、中学生や高校生にこの啓蒙活動が展開されていくのか？

A: 女性を対象にしたのは、(平日の)昼間にやっていることもあり、男性は、自分の仕事のことでも頭が一杯でなかなか講習に参加する人はいない。また、人口の半分以上は女性であり、何かあったときの女性のパワーはすごいので、女性に理解してもらうことは重要と認識している。昔は、原子力のことを口にすることは、原燃の回し者と疑われ、皆「原子力」や「エネルギー」「環境問題」について口にできなかった。しかし、今は、環境問題も社会的に大きな問題となっており、このようなエネルギーや環境問題について知っていないと恥ずかしいと思っている人が多い。

中学・高校への啓蒙活動は、東北原懇さんでやってくれている。(六ヶ所村と周辺市町村の)小学校は、一通り終わった。中学に関しては、今後取組みたい。今後は、放射線測定を中心に、県内全域に、また、社会科の授業や高等学校等、若い人たちへのアプローチをしていきたい。

Q: 私たちも女性を対象に「放射線」の啓蒙活動を行っている。①託児所の稼働率はどの程度か？②また、このような活動を全国版で行ってほしい。③女性の場合、医療や食品を入りにするとずっと話に入っていけると思う。

A: ①託児所は、事前に申し込みを受け付けていて、依頼があれば保育士を手配している。一回の講演に1～2組あるかないか程度。②活動は、今後全国展開したい。③消費者団体の方々とも話をするが、やはり、健康のことや食べ物のことを中心に話すと受け入れやすい。

Q: 暮らしに役立つ放射線ということで「放射線」は、悪魔ではなく天使のような印象を受けたが、「原子力」はいつも「悪魔のエネルギー」の象徴のように受け取られる。これをなんとか、原子力も「天使のエネルギー」と認識してもらえるようにはどうしたら良いのか？

A: 私は、このような「放射線」の話をする中で、「原子力」に関して「天使のエネルギー」という印象を持ってもらうようにするために、この啓蒙活動をしている。今までの広報は、「原子力」の話ばかりをし過ぎた。また、原子力云々の話以前の問題として、日本のエネルギー事情の教育が重要。日本のエネルギーは、96%を海外に依存している。怠け者のウランを活用しないと、約40年後には、燃料がなくなる。ウランも勿論輸入しているが、リサイクルができる。怠け者のウランを働き者のウランにして利用すれば、理論的には60年の60倍の3600年分のエネルギーになる。原子力に頼らざるを得ないし、これらをうまく活用することが重要ということを説明する。

中学の社会科の授業にも講師として招かれたことがあったが、その際に「石油は約40年後には枯渇する」というと、中学生は自身が54歳になったときのことを想像し、深刻に考える。ここにいる人たちは、もはや40年先のことは考える必要がないかもしれないと思うが(笑)。

Q: 地域に密着した話題を取り上げているのはなぜか？

A: 地域性を持たせているのは、そのほうが地域の人々の関心を引くからである。今までは、主に青森の人を対象に話をしていたので、なんとか努力して、青森特有のものを探して話をしていった。

Q: 原子力の話をする際に、新エネルギーの話抜きにはできない。新エネルギーに関しては、風力にしても太陽光発電にしても限界があるのに、マスコミでは、新エネルギーをばら色のエネルギーのようにもてはやしている。受講後に、「でも、新エネルギーがあるではないか」と思われてはいけないと思うが、このような懸念にはどう対応しているのか？

A: 同感である。新エネルギーの役割と限界についてはきちんと話すべきと思っている。例えば、100万kW級の原子力発電所(建設費3000億円)の代わりに風力発電でまかなうとすると、建設費のみで何兆円になるとか、山手線の内側の4倍くらいの土地が必要となる(青森では、十和田湖の4倍と説明する)、という説明をしている。

Q: 最後に質問であるが、「悪魔の放射線」のパートⅡは、いつ発売されるのか？

A: パートⅡの原稿ネタはそろっているので、パートⅠの販売数次第で、パートⅡの発行が可能となる。皆さんにも、本の宣伝等ご協力をお願いする。

③第10回会合

「大洗町の原子力・エネルギー教育への取り組み」について

大洗町立磯浜小学校校長 森 保 氏

大洗町立夏海小学校教諭 田山 淳子 氏

大洗町教育委員会教育次長兼学校教育課長 藤本 弘幸 氏

【講演概要】

大洗町教育委員会の藤本氏、大洗町の小学校校長の森氏、大洗町小学校教諭の田山氏3名から、

- ① 大洗町の概要、②大洗町の特色ある教育、③大洗町原子力教育推進研究委員会「原推研」の目的・経緯、④「原推研」の活動内容、⑤「原推研」の活動を通じた児童生徒の反応について、講演がなされた。

大洗町では、「小さくてもキラリと光る町」をキャッチフレーズとして、様々な特色ある取り組みを行っている。その一環として、「子どもたちの科学する心」を育てるために、大洗町原子力教育推進研究委員会を平成16年に設置し、学校教育を通して原子力・エネルギーの活用や防災に関する理解を深めるために、地域型の原子力教育推進計画を作成し、実践研究を行っている。具体的な活動としては、①大洗町の原子力事業所との連携により、原子力施設の見学、②大洗わくわく科学館での理科授業、③茨城県から全校児童に配布されている「原子力ブック」を大洗町の原子力教育計画で単元に位置づけ活用することにより、理科・社会の授業で適宜原子力・エネルギーの教育、④原子力に関する学習教材の開発(サイエンスネット)⑤転任教職員に対しての研修(①原子力の基礎知識、②大洗町の原子力防災、③防災・原子炉施設の見学、④放射線の測定)がある。これらの活動により、児童らが楽しそうに実験する様子の写真と共に、児童らの実験や出前事業での感想が紹介された。教育を受けた児童たちは、実験の楽しさを身をもって体験し、エネルギーや電気の大切さを学んでいる。

大洗町では、原子力との共存共栄を目指し、大洗町民憲章では、「わたくしたちは この海をひらき 原子の火を育て 水と緑を愛する 健康で明るい大洗の町民です」と謳っている。今後も文部科学省、茨城県の支援を受けながら、原子力・エネルギーの教育の推進に努め、このような取り組みについて、大洗町から全国各地への水平展開を望む。

【講演内容】

- ① 大洗町の概要、②大洗町の特色ある教育、③大洗町原子力教育推進研究委員会「原推研」の目的・経緯、④「原推研」の活動内容、⑤「原推研」の活動を通じた児童生徒の反応について、講師3名(藤本氏、森氏、田山氏)講演がなされた。内容は以下の通り。

(藤本氏)①大洗町の概要、②大洗町の特色ある教育:

大洗町は、人口約1万8千人で、面積は約24平方キロメートルと茨城県内で2番目に面積が小さい町であるが、「小さくてもキラリと光る町」をキャッチフレーズとして、様々な取り組みを

している。その取り組みの1つに「大洗町原子力教育推進研究委員会」があり、「子どもたちの科学する心」を育てるために、平成16年に設置され、組織は、「原推研」委員会(委員長の大洗町教育長他15名)、学習専門部(部長(校長会長)他理科主任7名)、防災専門部(部長(生活環境課主査)他教務主任7名)で構成されている。大洗町では、原子力教育シンポジウム(文部科学省主催)、大洗町原子力教育講演会(大洗町主催)が開催された。大洗町と原子力の共存共栄を目指し、大洗町民憲章では、「わたくしたちは この海をひらき 原子の火を育て 水と緑を愛する 健康で明るい大洗の町民です」と謳っている。今後も原子力・エネルギーの教育の推進に努めたい。

(森氏)③大洗町原子力教育推進研究委員会「原推研」の目的・経緯、④「原推研」の活動内容:大洗町には、多くの原子力関連施設があるので、原子力事業所との連携により、原子力施設の見学を実施、大洗わくわく科学館での理科授業、茨城県から全校児童に配布されている「原子力ブック」を大洗町の原子力教育計画で単元に位置づけ活用することにより理科・社会の授業で適宜原子力・エネルギーの教育を行っている。また、原子力に関する学習教材の開発(サイエンスネット)も行っている。転入教職員に対して、①原子力の基礎知識、②大洗町の原子力防災、③防災・原子炉施設の見学、④放射線の測定の研修を行っている。今後は、文部科学省、茨城県の支援を受けながら、「原推研」を発展させ、大洗町から全国各地への水平展開を望む。

(田山氏)⑤「原推研」の活動を通じた児童生徒の反応について:

児童生徒には、わくわく科学館との連携事業として、小学校2・3・4、中学2年の理科実験教室で、100人で手をつないで自分たちの身体の中に電気を通す実験を行ったりしながら、電気やエネルギーについての教育をしている。生徒が楽しそうに実験をしている様子の写真と共に、児童からの感想として、「(電力供給に)静電気をうまく利用することはできないかと思った」「リサイクルの大切さを改めて感じた」等の意見の紹介があった。また、原子力施設の見学を実施しており、児童からは「電気がなくなると不便と分かった」等の感想が寄せられた。特別活動(学級活動・学校行事)での取り組みとして、避難訓練(原子力事故)の実施がなされており、「放射線ってなあに?」(日本原子力発電(株)企画)ビデオ視聴と「はかるくん」による放射線測定を行っている。また、日本原子力研究開発機構大洗研究開発センター「シュガーズ」の方々の協力により、原子力・放射線についての教育を支援していただいている。また、「原子力ブック」(茨城県発行)の活用として、a)原子力教育計画の中で、教科・領域の中での活用(①社会科②理科③生活科④技術・家庭科⑤特別活動)とb)茨城原子力体験フェアの「ウルトラクイズ大会」がなされている。①社会科での活用では、4年生「わたしたちの茨城県」の中で、「原子力関連施設を白地図にまとめる」。②理科での活用では、6年生の「電磁石の性質」の中で、自然界にも放射線があることを教え、身の周りの放射線を測定する。③学級活動の中では、原子力発電のよいところと心配なところを話し合う(原子力ブックでの記載:原子力の良いところは、「少しの燃料でたくさんの電気をつくれる」「燃料の心配が少ない」「空気をよごさない」心

配なところは、「事故があったとき、大きな被害が出る心配がある」「放射性廃棄物という危険なゴミが出る」)⑤学校行事(避難訓練)でも活用されている。地元の方々には、大洗町には、「海」がある、というのと同じく、大洗町には、「原子力」がある！」と胸を張って自慢できるようになればと思う。

【主な質疑応答】

Q:大洗町の原子力・エネルギー教育への取組は、素晴らしいと思った。そこで、質問であるが、①原子力教育を行っているが、「原子力」関係に進みたいと考えている人はどの程度か？②茨城県では、JCO事故の影響で、原子力に対する抵抗があったと思うが、それはどのようなようであったか？③なぜ、放射線測定に「はかるくん」を使用したのか？ガンマ線ではなく、ベータ線を測ったほうが、値の変化があり、勉強になると思うが。④原子力は、主に「原子力エネルギーの利用(原子力発電)」と「放射線利用」の分野に分けられ、大洗町の取組としては、原子力エネルギーを主にされているようであるが、放射線利用に関しても教育されているか？

A①:平成16年からの取組なので、まだ、評価はできていない。取組から約6年経ち、当時小学校の児童も大学に進学する頃。一人でも多くの子どもが、これらの取組により、原子力や放射線に興味を持ち、それらの分野で活躍してくれることを期待している。

A②:JCOから10周年ということであるが、大洗町では、元々原子力に対する理解があり、原子力施設の誘致にも積極的である。JCO事故の影響で、風評被害はあったが、今は特に大きな問題は起こっていない。

A③:「はかるくん」を使用した理由は、FAXを1枚送信するだけで、郵送料の負担もなく使用できる利便さからである。また、子どもたちにとっては、放射線が身近にあることを分かってもらうことが一番の目的なので、最も簡単に操作でき、目盛りが変化することを目で見るのが重要。また、教える側の知識も乏しいので、最も簡単な操作で使えるものが良いと思った。

A④:放射線利用に関しては、ビデオでの紹介が主であり、教員として活用する側としても便利。放射線に関しては、言葉で説明し理解してもらうことは、非常に困難。映像による説明が効果的。ビデオでは、ジャガイモにも放射線が照射されていることを子どもたちが知って、驚いていた。原子力の説明からすると身近に感じられないので、このような食品への放射線の利用について知ると興味を持ち、身近な存在に感じるようである。

C:原子力・エネルギーの教育に特化したことではないが、教育、人材育成には、教える側の知識、技術、時間、費用がネックになっている。よって、現在は、教師の知識向上のみに頼るのではなく、原子力事業所や科学館等の方々にご協力いただきながら、教育しているのが現状。

Q:大洗町には、原子力・放射線関連施設がたくさんあるので、原子力・エネルギー教育がなされやすい環境にあると思う。PTAを活用して、原子力施設に勤務している親に支援してもらうことは考えていないのか？

A:原子力機構さんからは、「我々の組織の中には、子どもたちに教育できる人材がたくさんい

るので、活用して欲しい」と言われている。我々としても、わくわく科学館の方々や、原子力機構の方々に支援いただきながら、本取組を推進していきたいと思っている。文部科学省が取り組んでいる放課後を利用した「放課後子ども教室」において、ボランティア活動として、原子力・放射線について教えることも可能。

C: 日立市においては、原子力関係のOBが総合学習で、原子力・エネルギーに関して教えるという活動をしている。

Q: 原子力・エネルギーに関する教育が、教科教育の中でできるのか？学校の先生からは、それではなくとも、教えることが多くて、原子力・エネルギーに関する教育を教科の中で教える時間を確保することは難しいと聞いているが。

A: 現在行っている原子力・エネルギー教育も、1単元(45分)を全て使って行っているわけではない。たとえば、理科の授業では、電磁石の説明の中で、ちょっと+ α として、放射線の話が茨城県発行の「原子力ブック」を活用して説明するだけなので、特に授業時間に大きく影響はしない。

C: 我々は、出前事業をさせてもらえないかと学校側に申し入れても、そのためには、①事前打ち合わせ②指導内容の作成等々、先生方には負担が大きいようである。大洗町の取組方法であれば、他の地域の先生方も負担なく行えると思った。

Q: 理科や社会の教科の中で+ α として教育しているということであるが、そのやり方はどのように周知し、ノウハウを伝えているのか？教員の研修では、どのような研修を行っているのか？

A: (この授業の際に、このように原子力ブックを活用して教えるということは、)配布資料により周知されている。(教員の研修は)主に原子力事業所の方々のご協力を得ながら行っている。

C: 教員の知識の向上にとってのネックは、教職員の異動である。

Q: 健康影響に関する位置づけは？

A: (放射線に被ばくすることによる)健康影響に関して、小学生に説明するのは困難。小学校では、「放射線は自然界にあるもの」ということを分かってもらうことに絞っている。たくさん浴びると健康に害があるという程度にしか説明していない。(放射線に関して説明するのであれば)ビデオ等の活用が便利かと思う。

Q: 医療現場での被ばくに関してはどうか？

A (田山氏): 例えば、健康診断の際に胸部X線検査をするが、そのような検査も、年に何回もすることはないので、大丈夫と説明している。

C: 「年に1~2回であれば、大丈夫」という説明をした場合、「それ以上浴びたら、危険」というふうに思われてしまうと困る。歯医者でX線検査をする際も、本当は鉛のエプロンなんて必要なのに、鉛のエプロンをさせているし、妊娠中であってもX線検査程度の被ばくであれば、胎

児への影響もないのに、いちいち「妊娠はしていませんか？」と聞いている。このような過剰防護が、余計に心配する気持ちを増幅させてしまっていると思う。

Q: 皆さん、いろんな意見があると思うが、大洗町の取組に関しては、これだけのことをやられていることは、非常に素晴らしいことである。子どもに教育すると、子どもというのは、習ったことをすぐに親に話すと思う。そういう観点から、親にも変化が現れているのではないかと思うが、そこらへんは、いかがか？

A: 親への影響は、調べていないので、現状ではわからない。今後、機会があれば調べてみたいと思う。

Q: 教師の方々からは、よく「これ以上忙しくするようなことは、勘弁して欲しい」という声を聞くが、その点は、いかがか？

A: 大洗町では、「原推研」という組織があり、そこで具体的な活動をしてきているので、教師への負担は感じていない。また、大洗町は、原子力施設がたくさんあるからこのような原子力・エネルギー教育への取組がなされやすいという意見があったが、原子力施設がない地域でも、放射線利用の分野の話から入れば、子どもたちの受けも良く入っていきやすいと思う。

C: 私自身、理科の実験が楽しかったので、理科系に進んだということもあり、子どもたちにも、実験を通して楽しみながら知識の向上ができればと思っているし、学校教育の中で、原子力・エネルギーについての教育をすることは非常に重要と認識しているが、今まで、我々も学校教育の中で出前事業等をさせて欲しいと申し出る働きをしているが、なかなか受け入れてもらえない。その大きな理由の一つは、先生方が忙しすぎて、時間がないということであった。大洗町の「原推研」の取組のノウハウを他の地域にも広めてもらえたら良いと思う。美浜町の取組も参考になると思う。

Q: このような取組は、大洗町と美浜町以外には、ないのか？

A: 自治体としてこのような取り組みをしているのは、大洗町と美浜町以外にないと思う。外部支援に関しては、原子力関係者からの話だと、どうしても原子力のメリットの部分が強調されてしまう。メリットとデメリットの両方をバランス良く説明して欲しいと言われるが、なかなか難しい。

C: 若いうちに正確な情報を得ることがとても大切である。WENの活動でも、よく「デメリットを教えて欲しい」と言われるが、日本の場合、既に広島・長崎に原爆が投下されたことにより、(原子力・放射線の)デメリットばかりが、クローズアップされてしまっている。よって、私たちの活動の中では、(原子力・放射線の)メリットの部分を説明し、バランスとして正確な情報を提供していると主張している。

Q: 大洗町の取組を他の町に水平展開することは、考えていないのか？

A: 特に、今のところ、他の町からの問い合わせもないのだが、今後は、外部へのPRも行っていきたい。

C:大洗町での取組に関して、大洗町の方が、直接、美浜町の方にアプローチし、協力して活動を広げていくというのは、ちょっと難しいのではないかと思う。どこか適当な組織が仲介をするような形でこの取組を支援できれば良いと思う。

○ 勝村座長:茨城原子力協議会から、原子力教育に関する教員研修という資料をいただいているので、説明をお願いしたい。

・茨城県教育委員会では、平成 21 年度から 25 年度に分けて(平成 20 年度までは 2 年で全県域)、県内の公立小中学校及び特別支援学校822校を対象とし、教員が原子力について正しく理解し、副読本等を活用して効果的な指導ができるよう教員研修を行っている。研修内容は、①原子力ブックの活用について、②学校における原子力防災マニュアルについて、③協議及び施設見学である。年度末には、原子力教育に関する実施状況調査を実施する。また、副読本については、教科ごと、学年ごとに進め方や活用例を示し、効果的な指導のための一助としている。(21 年度の)成果としては、「原子力に関する興味、関心が高まった」「原子力や放射線が身近な生活に役立っていることが理解できた」「原子力ブック等を活用することにより、原子力の安全性や危険性について理解させることができた」「エネルギー問題について感心が高まり、環境問題に対しても発展的に考えることができた」という意見が得られた。また、今後の課題としては、「原子力そのものが児童生徒には難しい内容なので、どのように分かり易く指導していくか研修を進めたい。」「低学年向けの指導資料やビデオ等があると良い」「原子力は目に見えないものなので、児童生徒が理解することが難しい」「原子力教育の教科及び領域等の年間指導計画への位置付けを明確にし、児童生徒の発達段階に応じた効果的な指導のための工夫を進める必要がある。」「授業時数に余裕がなく、十分に時間を確保することが難しい」「身近に原子力施設がない地域での関心を高める工夫が必要である。」が挙げられた。

C:低学年向けのビデオがあると良いという話があったが、どこかで作成できれば良いと思う。

④第11回会合

1)「医療用アイソトープ原料の安定供給にかかる現状と取り組むべき対応」

(社)日本アイソトープ協会 常務理事 井戸 達雄 氏

2)「材料試験炉(JMTR)を用いたモリブデン-99 の国産化に向けた検討」

(独)日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター副所長 河村 弘 氏

3)「核医学検査の医療の中での役割と Mo 供給問題」

横浜市立大学大学院医学研究科放射線医学 教授 井上 登美夫 氏

【講演内容】

1)「医療用アイソトープ原料の安定供給にかかる現状と取り組むべき対応」

(社)日本アイソトープ協会 常務理事 井戸 達雄 氏

- ・ モリブデン 99 は、主に、5 つの原子炉(カナダの NRU、オランダの HFR、ベルギーの BR2、フランスの OSIRIS、南アフリカの SAFARI-1)で製造されているが、いずれも稼働年数は、42～52 年で経年変化が深刻となっている。
- ・ 昨年の 5 月に世界への供給量の 30%以上を占めているカナダの NRU が重水漏れにより停止し、現在修理中。平成 22 年 6 月 2 日現在で、98%の修理が進み、7 月末ごろに修理完了予定。日本は、日本国内の需要の 70%をカナダからの輸入に依存していたため、モリブデン 99 の供給不足が大きな問題となった。
- ・ 生体内に放射性医薬品を投与して診断するインビボ核医学検査は、日本では、年間約 140 万件実施されている(PET 検査を除く)。このうち、約 90 万件の検査が、モリブデン 99 を原料として製造したテクネチウム-99m 標識薬剤によるものである。日本では、モリブデン 99 を原料として薬剤を製造している製薬会社は、日本メジフィジックスと富士フイルム RI ファーマの 2 社である。
- ・ モリブデン 99 の半減期は、約 66 時間で、テクネチウム 99m の半減期は、約 6 時間である。
- ・ 2009 年にカナダの炉が止まって、モリブデン 99 の輸入量は、通常の 40%程度 に減ったが、製薬会社から病院への供給の方法を工夫(テクネチウム 99m ジェネレータの供給を抑え、できるだけ、テクネチウム 99m 製剤を病院に届ける等)することにより、総放射能としては 2008 年の供給量とほぼ同程度の供給ができ、現場での検査件数は、通常時の 90%という数字を得られた。
- ・ カナダは、NRU の経年変化に伴い、新たに RI 製造の専用炉の MAPLE 炉を 2 基建設予定だったが、設計ミスによる出力反応度係数の問題を克服できず、稼働を断念した。今後カナダは NRU の後継原子炉の建設計画はなく、カナダ国内の需要に対応するための加速器による製造の検討を開始した。また、最大の市場である米国も国内生産の検討を開始している。
- ・ 海外の主要原子炉の更新・新規計画等があるが、新規製造炉等の建設や改修費用がかかるため、モリブデン 99 原料の高騰化が懸念されている。
- ・ アジアでは、韓国が RI 製造用の新規原子炉の建設を決定した。サイトはまだ決まっていなが、2016 年頃に稼働を開始する計画である。
- ・ モリブデン 99 の輸送に関しては、これまで JAL 貨物便で行っていたが、JAL は今年(平成 22 年)の 10 月に全貨物便の運行を中止することを決定したため、今後、航空旅客機による輸送ルートの確保を検討している。
- ・ モリブデン 99 の安定供給の問題は、世界的な問題であり、OECD/NEA も旗振りをして、安定供給のための検討をしている。今までに 2 回会議を開催し、現状の共通認識、世界的・地域的ネットワーク構築の必要性、各国の現状と取り組み状況の把握、ターゲット輸送による

原料製造の実現化等々の検討がなされた。第3回目は、平成22年6月24日～25日に開催予定で、原料価格にもつながる経済的な検討を行う予定である。

- ・ モリブデン 99 の供給不足に対応するために、アジア・オセアニア圏におけるネットワーク構想がある。アジア・オセアニア圏において、モリブデン 99 を製造し、少量ではあるが日本に輸出しているのは、インドネシアとオーストラリアのみである。今後、韓国、中国も製造を計画している。日本は、JMTR での製造と加速器による製造の研究開発が進められている。
- ・ 日本は、現在 100%輸入に頼っているが、今後は、モリブデン 99 の安定供給のために、国産化を目標とした安定供給の方法も模索していきたい。

2)「材料試験炉(JMTR)を用いたモリブデン-99 の国産化に向けた検討」

(独)日本原子力研究開発機構 大洗研究開発センター副所長 河村 弘 氏

- ・ 現在、材料試験炉(JMTR)では、平成23年度からの再稼働を目指して、平成19年度から今年度までの予定で原子炉機器の一部更新を行っている。
- ・ JMTR 再稼働後の主な役割の一つとして「産業利用の拡大」が位置づけられており、JMTR を用いた「中性子放射化(n, γ)反応」によるモリブデン 99 製造の国産化について、平成20年10月から、医・薬学界、医薬品業界、関連団体などの有識者で構成される「 ^{99}Mo 国産化検討分科会」を設置し、技術的検討を行っている。さらに、分科会で摘出された課題について、インドネシア原子力庁(BATAN)と共同研究を行い、課題解決のための活動も行っている。
- ・ 新 JMTR に期待される役割は、①軽水炉利用の長期化対策(現行軽水炉の高経年化対策等)、②科学技術の向上(核融合炉用材料、機器等の開発等)、③産業利用の拡大(シリコン半導体製造、医療診断薬の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製造等)、④原子力人材育成の4点である。
- ・ 照射設備整備の内、安全規制に係る照射データを取得するための設備に関しては、原子力安全・保安院からの予算で、順調に整備を進めている。
- ・ シリコン製造やモリブデン 99 の製造のための照射設備に関しては、民間が金儲けのために利用するとの考えから、国の予算ではなく、民間負担で行うこととなっている。モリブデン 99 製造に関する照射設備の整備に関しては、利用者の資金負担が明確になっておらず、進んでいない。
- ・ 日本は、世界から見ると、製造もしないでただ飯を食っているという状況。日本のモリブデン 99 製造の国産化目標は、日本の需要の20%に相当する1,000Ci/週の製造である。JMTR と JRR-3 の2基で連携して、一方の炉の定期検査等にも対応し、安定的に供給するという計画である。
- ・ 日本におけるモリブデン 99 の製造・供給に係る役割の中で、資料では日本原子力研究開発機構が大きく出ているが、実際、RIの製造は千代田テクノルなどの線源製造メーカーが行うことになるのであり、我々は提供された試料に中性子を照射しているにすぎない。モリブデン 99 の国内製造に関しても、我々が中心となって動くのは多少違和感を感じるが、誰もやらないので、我々が技術的な検討会を立ち上げて検討しているというのが、現状である。
- ・ 照射装置の検討なども、製薬会社からお金をもらうことなく、行っている。モリブデン 99 の製造方法は、核不拡散性にも優れ、廃棄物の量も少ない中性子放射化(n, γ)法を考えている。この製造方法における課題は、比放射能が低いことである。PZC に関しては、インドネシア BATAN での試験を実施し、明るい見通しが得られている。今後、BATAN での試験結果を受けて、利用者との製造契約などの具体的な計画等の検討が開始される。
- ・ 参考として、モリブデン 99 の供給不足による損失を試算した。モリブデン 99 が供給されな

った場合、①検査装置の使用低下による損失は、約 3,000 億円と試算、②国民が検査を受けられないことによる損失は、約 100 万人以上の国民のがん診断に影響が出ると予想された。

3)「核医学検査の医療の中での役割と Mo 供給問題」

横浜市立大学大学院医学研究科放射線医学 教授 井上 登美夫 氏

- ・ テクネチウム製剤に関しては、ユーザーの立場から安定供給のお願いをしたい。
- ・ 講演の課題としていただいた①核医学検査の医療の中での役割、②テクネチウムの供給が不安定であると臨床現場でどのような事態になるのか？、③テクネチウム検査に代わる診断方法でカバーできないのか？、④安定供給に向けた国への要望の4点について説明する。

<①核医学検査の医療の中での役割>

- ・ 非侵襲的な画像診断の主な検査法は、超音波検査、X 線 CT、核磁気共鳴画像 (MRI)、核医学検査である。
- ・ 画像診断は、①放射線診断 (X 線診断 (CT)、核医学診断 (PET、SPECT))、②磁気共鳴診断 (MRI)、③超音波診断に分類される。
- ・ 医療費の中で放射線の画像診断の占める割合は、平成 18 年度の医療の総額 32 兆円の中で、5% (MRI を含む) を占めている。医療費に関する考え方は、平成 22 年 4 月から考え方が大きく変わり、医療費は上がる傾向にある。
- ・ 日本の年間推定検査数は、全国統計 (推計) で CT 検査は 2,850 万件 / 年、MRI 検査は 1,800 万件 / 年、核医学検査 (PET 検査を含む) は 180 万件、ちなみに、横浜市大では、CT 検査は 20,000 名 / 年、MRI 検査は 10,000 名 / 年、核医学検査は 4,500 名 / 年である。CT や MRI に比べて、相対的には核医学検査の数は少ないが、CT や MRI の検査では診断できない場合に検査しているので、絶対数としては多いと思う。
- ・ 核医学検査 (別名シンチグラフィ検査) は、ガンマ線を出す RI がついた診断用薬剤を静脈から注射し、ガンマカメラという投影装置でイメージを投影し病気の診断をする検査法である。
- ・ テクネチウムという放射性同位元素を使う検査が最も多く利用されている。
- ・ テクネチウムにつける薬を変えることで、例えば、乳がんや前立腺がんの骨転移、心筋梗塞、認知症などの病気の診断に使われる。
- ・ 画像診断の医療の中の役割は、①形を観て診断する他の非侵襲的画像診断 (CT 検査、MRI 検査、超音波検査) の診断能力を補足する役割で、CT や MRI のような「形態画像診断」に対して、核医学検査は、臓器の機能までが診断できる「機能画像診断」である。また、②副作用が極めて少ない安全度の高い検査で、CT 造影検査ができない (ヨード造影剤が使えない) 患者さんや、MRI ができない (心臓ペースメーカーを使用している) 患者さんも、検査することができる。CT や MRI は、造影剤による副作用が無視できない程度起きている。
- ・ 骨の核医学検査は、骨のエックス線写真よりも早期に、しかも簡単にがんの全身の骨の転移があるかどうか知ることができる。骨の核医学検査は、年間全国で約 50 万人の方が検査を受けている。乳がんや前立腺がんは、骨に転移しやすい。

- ・ テクネチウム核医学検査は、核医学検査の年間検査件数・約 140 万件 (PET 検査を除く) に対し、約 90 万件である。
- ・ テクネチウムが何故そんなに多く使われるかは、以下の 4 点の理由による。①ガンマ線エネルギーがガンマカメラの検出効率にあっているため、画質が良い。②様々な薬剤と結合しやすく、がん、脳神経疾患、心筋梗塞の3大成人病の診断に役立つ、③ジェネレータシステムが入手できるため、緊急検査に対応できる、④放射能の半減期が 6 時間で、かつベータ線を出さないため患者さんへの放射線被ばくが少ない。

＜②テクネチウムの供給が不安定であると臨床現場でどのような事態になるのか？＞

③テクネチウム検査に代わる診断方法でカバーできないのか？＞

- ・ 講演の課題である、テクネチウム代替え検査については、①テクネチウム以外の放射性同位元素を用いた放射性医薬品を用いた核医学検査と②核医学検査以外の CT、MRI、超音波検査などに分けて考える必要がある。
- ・ ①のテクネチウム以外の放射性同位元素を用いた放射性医薬品を用いた核医学検査で代替えできないかについては、ジェネレータが供給されないことによる緊急検査に対応できないことや、診断医が (テクネチウム製剤以外による) 画像に慣れていないため、診断精度の低下・誤診の可能性が高くなる、数値データをもとに継続的に治療経過をみている場合、過去のデータとの比較判断ができなくなる等々の理由で、患者さんへの不利益が生じる可能性があり、診療上基本的に好ましくない。
- ・ ②の核医学検査以外の CT、MRI、超音波検査で代替えできないかについては、もともと、CT、MRI、超音波検査などが行われた上で、診療上の必要性から核医学検査が行われているため、基本的には CT、MRI、超音波検査が代替え検査とはなりえない。また、仮に骨シンチグラフィの代替え検査として、MRI の全身拡散強調画像撮影など行うことが可能である施設でも、現状の CT、MRI 検査をさらに予約待ちを増やすことになり、非常に難しい。今まで核医学検査で行っていたものを、MRI にしたいと言ったら、現場ではかなりクレームが出る。現在あるインフラを効率的に活用するには、今後もテクネチウムが必要である。
- ・ 主なテクネチウム検査と代替え検査とその問題点については、以下の通り。①脳血流イメージングの検査では、脳造影 CT に代替え可能ではあるが、代替えできるのは、高性能 CT に限定される。②心筋血流シンチグラフィの検査では、タリウムという RI に代替え可能であるが、画質の低下、定量データの違いが生じてしまう。③骨シンチグラフィの検査では、MRI に代替えした場合、全身像を取りにくいし、骨単純 X 線検査に代替えした場合、診断能が低くなる。
- ・ アイスランドの火山噴火が、日本の核医学検査を窮地に追いやった。核医学検査は、基本的には予約制であるので、この噴火で横浜市大では、13 名の予約変更を行った。全国レベルでは、非常に多くの患者さんたちが影響を受けたと思う。まさか、アイスランドの噴火が、自分の病院の診療に影響を及ぼすとは考えてもみなかったもので、非常にショックを受けた。

＜④安定供給に向けた国への要望＞

- ・ これまでは、画像診断において、CT 検査、MRI 検査、核医学検査が、非常に良いバランス

を保ち、診断の質を保っているが、モリブデンの供給が不足することにより、患者さんには見えにくい形ではあるが、画像診断の崩壊を引き起こすと思う。

- ・ モリブデンの安定供給は、非常に労力のかかることであり、今まで、輸入量が減っても、病院の現場では、あまり大きな問題になっていなかったのは、RI 協会さんや製薬会社の方々のご尽力のおかげであり、大変感謝している。
- ・ 今後のモリブデン 99 の安定供給に向けた国への要望としては、今年の 3 月に文部科学大臣と厚生労働大臣に宛てた関連 2 学会(日本核医学会、日本医学放射線学会)から、「国家的観点からの今後 10～20 年までの安価でかつ安定したモリブデンの国内供給体制の確立を目指し、その方向性を議論していただける省庁横断的な産官学の枠組みを作っていただきたい」との要望を提出した。

【主な質疑応答】

Q: カナダは、加速器でモリブデンを製造することに方針を変えたようであるが、今後、カナダは、世界中にモリブデンを供給することは断念したということか？

A (RI 協会・井戸氏): カナダは、加速器での製造に方針転換したことにより、世界中のモリブデンの需要に応え製造することは断念した。国内の需要に応える量であれば、加速器で対応できると考えているようである。サイクロトロンによる、(p,2n)反応で 1,500Ci/週の製造を計画している。日本でも加速器での製造も検討されている。たとえ、国内需要の 10%でも、いろんな状況に対応するために製造し、安定供給を可能にできると良いと思う。

Q: 井上先生からご紹介のあった核医学会・医学放射線学会から出された国への要望は、どのような経緯で出されたのか？

A (横浜市大・井上氏): モリブデンの安定供給に関しては、ユーザーの立場から意思表示をすべきと思い、要望を出すこととした。

C (原子力機構・河村氏): 核医学会・医学放射線学会から国への要望が出されたことは、非常に重要なことである。今まで、我々は「誰のためにモリブデンの国内製造を検討しているのか」ということをよく聞かれ、我々は、「国民のため」と答えてきた。一方、閣議決定で、原子力機構の前身である原研は RI の製造・頒布はしないということが決定されている。原子力機構にとっても、このような要望が最終ユーザーの近くの医療現場からでていくことにより、モリブデン 99 製造の公共性・公益性が明確になり、我々もやりやすくなる。しかしながら、これらの要望が出されていたことを、我々が知らなかったことは、非常に残念なことであった(笑)。

Q: 本件について、原子力機構・理研・放医研が共同して何かプロジェクトを立ち上げて取り組んではどうかと思うが、いかがか？

A (原子力機構・河村氏): 勿論、放医研・理研の方々とも協力していけたらと思う。モリブデンの供給不足の問題は、以前から問題になっているのに、誰も解決するために動かないし、国

民もトイレトペーパーが無くなると大騒ぎするのに、テクネチウム製剤が無くなっても、騒ぎにならない。医療現場からの問題提起は非常に重要である。

C(文科省・石川氏):本日は、医療の現場での状況についてご講演を頂き、非常に勉強になった。厚生労働省では、病院の状況等よく把握されていると思うが、文科省では、なかなか病院の状況について把握できていなかったこともあり、現場の先生の声が聞けてよかった。文部科学省も、大臣宛に要望もいただいている。今後は、原子力機構と相談しながらこの問題について取り組んでいきたい。

C(RI 協会・井戸氏):現在、100%輸入に頼っているので、国内製造をすべきと思われるが、製造場所は、日本に限定しなくても良いと思う。アジア圏から輸送できるのであれば、特に国内製造にこだわらなくても良いと思う。例えば、韓国の計画を支援するというのを検討しても良いと思っている。

Q:モリブデンの供給不足に関しては、知っていたが、本日の会合でよりよく理解できた。本日の話を聞くと、モリブデンの供給不足により、死亡者が出ていない、そんなに供給量も減っていない。そこで、本当に国産化すべきか、ということだが、私は、国産化すべきと思う。なぜなら、いつ天変地異が起こるかかわからないし、テロが起こるかかわからない。よって、①国産化した場合、コストはどうなるのかと②アジア圏での製造において、他の国の製造を待つのではなく、日本が率先して製造して輸出してはどうかと思うが、いかがかについて、本日も出席いただいている製薬会社の方々やRI協会の井戸常務に伺いたい。

A:テクネチウム製剤の原料として用いるモリブデン 99 は、製剤製造時で1Ci/ml の放射能濃度を必要とする。現在検討されている国産化により、このような濃度のものが得られるかが重要な点である。また、モリブデンの輸送に関しては、JAL 貨物便でのみ輸送可能であったが、JAL の貨物便が今年 10 月から運行中止になる予定なので、旅客便での輸送ルートの確保について、国土交通省と交渉中である。

A(RI 協会・井戸氏):「日本が輸出国になって」という構想に関しては、現状では非常に難しい。世界でモリブデンを製造している炉は、全て減価償却された炉であって、モリブデンを製造するための費用に、(原子炉等の)金物の値段は入っていない。日本は、専用炉を造って、その建設費も負担して、モリブデンの価格に金物の値段も上乗せして輸出するという事は、市場価格より高額となり現実的には実現不可能であろう。インフラ整備を国が負担して計画を進めることができれば可能である。

C(原子力機構・河村氏):そのような観点からも、井上先生らが、医師の立場から、「国民のために必要」と国民である患者の声を代弁して、意見表明してくれたことは、非常に重要なことである。産業界の金儲けのために必要という視点からは、国費を投入してモリブデン 99 の国産化を行う仕組みは生まれにくい。

Q(勝村座長):①世界の診断の動向と②他の RI の供給状況について、お伺いしたい。

A①(横浜市大・井上氏):テクネチウム薬剤は、世界の中では、米国が第1位、日本は第2位の使用量である。核医学の中で、PET の分野も大きな部分を占めているが、PET で今のテクネチウム検査が全て置き換えられるかという、それは難しいと思う。また、米国では、PET は非常に検査費が高く、テクネチウム薬剤を使う SPECT 検査費用は、(PET 検査に比べて)非常に安価である。PET は PET で普及すると思うが、そのような価格面からも普及の動向には影響を及ぼすであろうし、アジアにおいては、テクネチウムによる SPECT 検査が、より普及すると思われる。SPECT 検査において、「今後、テクネチウムに代わる薬剤が出てくるか」という問いに関しては、なかなか「出て来ないであろう」というのが、私のこれまでの経験を踏まえた答えである。また、日本では、放射性医薬品の値段が高い。今回、良い機会であるので、どういうメカニズムで高い価格になっているのかについても、解明したい。

A②(RI 協会・井戸氏):モリブデン以外の RI に関しても、日本だけの閉じた系で考えるのではなく、世界各国と協力・協調して安定供給に向けた取り組みをしていきたい。

C(文科省・石川氏):広い意味で、医療用 RI の安定供給について、日本の原子炉ですぐに生産できるかは、不明である。国産化に関しては、中長期的な視野では検討が必要と思われる。また、海外に輸入源の拠点をもち、ベストミックスを考えることが重要。海外へのリスクヘッジや将来的な供給源のベストミックスに関する検討は、文部科学省のみでできることではないので、原子力委員会、厚生労働省、国土交通省、関係機関と連携して進めていきたい。

C:今後、コバルト 60 の安定供給に関しても、検討していただきたい。

C:一般市民と専門家の間のパイプ役をしている WEN の浅田です。「国民の声が必要だ」「国民のためにやっている」というこの言葉が、本日の会合で一番心に響いた。今まで研究機関である原子力機構さんが、研究だけで終わっているというのが、今まで自分の中では不満であった。その前に、私たちはアクションが必要であったと思うが、その中間の医師の立場の方が、その部分を負って下さっていることが分かった。この問題の解決には、関係者の方々の連携こそが最も必要であると痛感した。

⑤原子力委員会・定例会議にて報告

第8回原子力委員会定例会議

日時:2010年2月23日(火)09:45~12:00

場所:中央合同庁舎4号館10階1015会議室

議題:

(3)原子力政策大綱の政策評価「放射線利用」に係る関係機関ヒアリング((社)日本原子力産業協会)

「(社)日本原子力産業協会における放射線利用に関する活動について」

「放射線利用に関する産業界の現状と課題」

勝村 庸介 本協議会・座長、東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻教授

渡辺 宏 ラジエ工業(株)常務取締役

芦澤 和浩 (社)日本原子力産業協会政策推進部マネージャー

【概要】

<資料3-1、3-2につき原産協会より説明>

- 一連の放射線利用に係るヒアリングとして、今回、原産協会から報告を実施。
- 原産協会としての事業概要を紹介した上で、原産協会が運営している「量子放射線利用普及連絡協議会(東大 勝村教授座長)」を中心に、アンケート調査を行った内容について報告。
- 食品照射の理解普及に対する期待感、多様なRI に対する安定供給体制の構築、学校教育の充実などの意見を紹介。

【主な質疑応答】

(質疑応答では、同席していただいた勝村先生及び、ラジエ工業渡辺常務も対応。)

Q(秋庭委員):RIの国産化について、技術や設備の面での見通しはあるのか。

A(勝村先生):普通に考えられる方法としては、日本ではJMTRを利用する。動力炉を使う発想も米国にはある。投資とメリットのバランスを考える。

Q(大庭委員):国産化には何が障害になっているのか。規制面の障害はないのか。

A(原産協会):資料3-2 の9ページにあるように、費用負担が課題。

A(勝村先生):RI については、原子力委員会で過去に国産ではなく輸入でまかなう決定をした。その決定(ポリシー)に立ち返る必要がある。従って、従来、装置関係のケアはしていない。

Q(尾本委員):1社では難しいかもしれないが、業界全体であれば負担できるのではないか。

鈴木委員長代理:インフラ整備と運転費用で分担は考えられるのではないか。

A(原産協会):工業規模は大きいですが、個々の企業規模は小さい。業界全体で取組む体制も未整備。国に全て依存するわけではないが、連携した取組を期待。

Q(大庭委員):食品照射パンフレットは、例えばスーパーに置くなど、一般に届くようにしてはどうか。

A(渡辺常務):スーパー側からすると、置く必要が見えない。

A(原産協会):会員等を通じた配布をしている。知ってほしい相手に届く工夫は必要であり、今後検討する。食品照射に対する期待は産業界として非常に大きいので、原産協会としても、届けるために努力する。

C(秋庭委員):スーパー側も、なぜ置いているのかを問われたときに答えがない。一般への普及をはかるには、いきなり食品照射ではなく、放射線の基礎から段階を踏む必要がある。まずは、放射線利用している企業が商品に表示するなど、身近で利用されていることを知らしめることが大事。

C(秋庭委員):パンフレットは、旧版は押し付けがましい内容であったが、最新版はうまく修正されている。是非、広く知ってもらいたい。いきなり食品照射では、飛びつきにくい。放射線とは、基本的な知識を提供する努力が必要。

C(渡辺常務):じゃがいもに照射した旨の表示をしたところ売上げが下がった事例もある。表示には、照射をしたというだけではなく、国が安全性を確認したというニュアンス・配慮が必要。

Q(尾本委員):食品照射拡大については、原子力委員会に何を期待しているのか。センシティブな問題であるが、業界は現実に希望しているのか。何がボトルネックなのか。

A(勝村先生):世界的には食品照射が当たり前。日本は1970年代に先頭を走っていたが、その後ストップし、進んでいない。世界で照射食品が流通しており、日本向け輸入品は別途の対応が必要な状況。

C(勝村先生):10年ほど前に、文部科学省・厚生労働省へスパイス協会が検討を要望したが、その後具体的なアクションがとられていない。国も保守的。

C(勝村先生):ラジアルタイヤ等工業利用もいろいろ使っているが、企業はオープンにしたがらない。オープンにすることで買い控えの懸念など、余計な心配を抱えたくない。長期的には、主婦や若年層等への教育から進めていく必要がある。教員も含めて理解が不足している。

Q(鈴木委員長代理):消費者の選択を増やすとは? 原子力委員会への具体的な期待は?

A(原産協会):原子力委員会の食品照射専門部会で検討をしていただいた経緯がある。その後、食品安全委員会へ働きかけを行っていたが、引き続きフォローと、安全性の消費者への説明を行っていただけることを期待している。

A(勝村先生):食品安全委員会で一度議論されたようだが、その後どうなっているのか、外部からは見えない、聞こえてこない。原子力委員会としてもフォローすることは自然な流れ。

C(渡辺常務):食品照射に関して、原子力委員会が前面に出ると、一般からは「なぜ原子力」と思われてしまう。農水省や厚労省と共同でやってほしい。海外でもIAEAは単独ではなく、WHOやFAOと共同してやっている。

また、メーカーは国に要望したいと思っても、買い控えなどの影響を考慮して公表できないでいる。国は、業界のニーズが示されないと、進められない。三つ巴の状況になっている。これが現状。

C(渡辺常務):食品安全委員会には、個別の食品ではなく、食品照射の安全性についての方向性を示してほしい。食のコミュニケーション円卓会議など、自主的に勉強をしている活動に対して、後方で支援いただきたい。

以 上