

# 量子放射線利用普及連絡協議会

## 活動報告書(第3期)

平成24年12月

一般社団法人 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 .....	2
II . 活動実績 .....	3
1. 活動実績一覧 .....	3
2. 活動の概要 .....	5
①第 12 回会合 .....	5
②第 13 回会合 .....	13
③第 14 回会合 .....	19
④第 15 回会合 .....	24
⑤第 16 回会合 .....	29
今期の活動を振り返って .....	37



## I. 協議会設置について

### 1. 設置趣旨

量子放射線利用に係る普及活動については、一般市民、マスメディア、ユーザー業界などに対する情報提供が量的、質的に不足していることが旧来より指摘されており、国をはじめ関係機関でその対策が進められているにもかかわらず、依然十分な効果が上がっているとは言い難い。関係各機関の実施している事業には、例えばシンポジウムやセミナー、あるいは技術相談会などが挙げられるが、限られた予算で小規模にそれぞれ個別に実施されており、それらが国内全体として関係機関の意思疎通が図られた上で体系的にプログラムされた状態にはない。このことは、各機関の活動が類似した同様のイベントに集中化してしまい、社会全体の大局的な視点で必要と思われる活動が見逃されがちな状態を作り出しているといえる。例えば大規模な資金や組織力を要するもの、定量的な統計データ調査など、全体としては必要性が認識されているもののなかなか実施に至らない、あるいは実施主体が現れない、といった活動にもっと目を向けていくことが肝要である。

このため、関係機関が問題意識を共有し、協力・協調して、それぞれが戦略的に事業に取り組む、限られた社会的経済資源でより効果的に普及活動を展開させることを目的に、(社)日本原子力産業協会に「量子放射線利用普及連絡協議会」を設置し、相互の情報交流、連携・協力を促進することとした。

設置期間	平成18年8月4日～平成20年8月31日 (第1期)
	平成20年12月1日～平成22年11月30日(第2期)
	平成22年12月1日～平成24年11月30日(第3期)

## 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>

鵜澤 勝己 (独)放射線医学総合研究所企画部企画課長

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

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

田邊 裕 日本原燃(株)安全技術室放射線管理部部長

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量子ビーム応用研究部門長

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部長

橋本 武次 (社)茨城原子力協議会常務理事(第12回会合まで)

山田 広次 (社)茨城原子力協議会常務理事(第13回会合から)

早川 一精 中部原子力懇談会技術部技術部長

武藤 利雄 (独)東京都立産業技術研究センター駒沢支所上席研究員

本林 透 (独)理化学研究所仁科加速器研究センター

RIBF 施設共用コーディネーター兼 多種粒子測定装置開発チーム チームリーダー

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)

藤吉 尚之 文部科学省研究振興局量子放射線研究推進室長(第13回会合まで)

原 克彦 文部科学省研究振興局量子放射線研究推進室長(第14回会合から)

以上25名

事務局:(社)日本原子力産業協会 政策推進部 リーダー 塩澤 昭彦、副主管 桐原 正美

## II. 活動実績

### 1. 活動実績一覧(敬称略)

#### 【定例会】

#### ①平成 22 年 12 月 15 日(水) 13:30～16:30 第 12 回会合

「放射線はなぜ嫌われるのか～食品の例から不安の原因を考える～」

東京大学名誉教授・日本学術会議副会長  
内閣府食品安全委員会専門委員 唐木 英明

「食品照射の過去・現在・課題」

前(独)農業・食品産業技術総合研究機構 理事 食品総合研究所長  
現 聖徳大学 教授 林 徹

配布資料:

- (1-1) 放射線はなぜ嫌われるのか～食品の例から不安の原因を考える～
- (1-2)「スパイスへの放射線照射をやめてください」(照射食品反対連絡会)
- (2-1) 食品照射の過去・現在・課題
- (2-2) 食品照射と 20 余年+アルファ
- (3) 量子放射線利用普及連絡協議会・第 13 回会合・議事次第(案)
  - ・ 教職員向け環境・エネルギー研修会のご案内(東京電力)
  - ・ 第 20 回放射線利用総合シンポジウム・開催案内(ONSA)
  - ・ JAPI ニュースレター(10・12 月号)(JAPI)
  - ・ JAPI 平成 22 年度第 2 回講演会のご案内(JAPI)
  - ・ 環境と健康「高自然放射線地域研究は何のためにするのか」(菅原 努)(JAPI)
  - ・ 第 46 回 RI・放射線利用促進セミナー開催のご案内(中原懇)
  - ・ 第 27 回みんなのくらしと放射線展 DVD(第 2 部放射線教育入門)
  - ・ 「放射線作業者の被ばくの一元管理」シンポジウム開催案内(主催:日本学術会議)

#### ②平成 23 年 6 月 15 日(水) 13:30～16:30 第 13 回会合

「放射線の健康影響+胎児被ばくの影響」

京都大学名誉教授  
ICRP(国際放射線防護委員会)主委員会委員 丹羽 太貫

「対応を影響量から考える-放射線影響を基準としたレベル区分の提案-

医療放射線防護連絡協議会総務理事  
自治医科大学・大学 RI センター管理主任 菊地 透

配布資料:

- (1) 放射線の健康影響+胎児被ばくの影響
- (2-1) 対応を影響量から考える-放射線影響を基準としたレベル区分の提案-
- (2-2) 原子力災害に伴う放射線被ばくに関する基本的考え方(案)
  - ・ がんのリスク(国立がん研究センター)
  - ・ 「福島 放射線量調査に同行」(毎日新聞、2011. 6.10 朝刊記事)

- ・ 平成 23 年度 ONSA 研究会等予定(ONSA)
- ・ 平成 23 年度第 1 回講演会開催案内、JAPI ニュースレター(4・6 月号)、世界の大地放射線(JAPI)
- ・ 平成 23 年度「エネルギー・環境研究会」開催案内(中原懇)
- ・ 体にやさしい粒子線がん治療、体にやさしい究極のがん治療、粒子線治療施設のご案内(医用財団)
- ・ 小冊子「くらしと放射線」(WEN)

### ③平成 23 年 11 月 22 日(火) 13:00～16:00 第 14 回会合

「最近の量子ビーム/放射線利用研究開発について-その動向と成果-

(独)日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門長 南波 秀樹

「量子ビーム研究開発・利用の推進方策について」

文部科学省 研究振興局量子放射線研究推進室長 原 克彦

配布資料:

- (1) 最近の量子ビーム/放射線利用研究開発について-その動向と成果-
- (2) 量子ビーム研究開発・利用の推進方策について
  - ・ 第 21 回放射線利用総合シンポジウム・開催案内(ONSA)
  - ・ 放射線プロセスシンポジウムの開催について(お知らせと協力依頼)(放振協)
  - ・ JAPI平成 23 年度 第 2 回講演会ご案内(JAPI)
  - ・ JAPIニュースレター(10・12 月号)(JAPI)
  - ・ 教職員対象「基礎から学ぶ放射線セミナー」実施報告書(関原懇)
  - ・ 第 14 回近畿大学 なるほど原子力展(関原懇)
  - ・ 第 47 回RI・放射線利用促進セミナー開催のご案内(中原懇)
  - ・ WEN「くらしと放射線」別冊Q&A完成にあたり～放射線の影響について考えるつどい～のご案内(WEN)

### ④平成 24 年 5 月 14 日(月) 13:30～16:30 第 15 回会合

「福島ステークホルダー調整協議会、AFTC の活動と福島からの思い」

福島ステークホルダー調整協議会 事務局長

たむらと子どもたちの未来を考える会(AFTC) 副代表 半谷 輝己

配布資料:

- ・ 家族のリスクマネジメント勉強会
- ・ 原発事故の影響を歯牙から調査
- ・ 平成 24 年度 研究会等企画内容(ONSA)
- ・ 原子力文化 5 月号(原文振)
- ・ 平成 24 年度第 1 回講演会開催案内、JAPIニュースレター(12・2・4 月号)(JAPI)
- ・ 平成 24 年度 原子炉実験・研修会案内(関原懇)
- ・ 私たちのくらしと放射線(北陸原懇)
- ・ 放射線・放射能の基礎と測定の実際(都産技研)



- ・ 社会に役立つ加速器—未知の世界をのぞく最前線レポート(電工会)
- ・ 福島とチェルノブイリ～虚構と真実～(原産協会)

## ⑤平成 24 年 8 月 21 日(火) 13:30～16:30 第 16 回会合

### 「中学校理科における放射線・エネルギー環境教育について」

全国中学校理科教育研究会 会長

練馬区立開進第一中学校 校長 高畠 勇二

### 「福島県における放射線教育について」

福島県郡山市立明健中学校 教諭 佐々木 清

配布資料:

- (1) 中学校理科における放射線・エネルギー環境教育について
- (2-1) 福島県における放射線教育について
- (2-2) 福島発信！「放射線教育元年」授業実践の歩みと2年目を迎えて
  - ・ 第 29 回みんなのくらしと放射線展、第 22 回放射線利用総合シンポジウム(ONSA)
  - ・ いま知りたい からだと放射線(原文振)
  - ・ JAPIニューズレター(6・8月号)(JAPI)
  - ・ 生徒と一緒に考える放射線、そこが知りたい放射線の正しい知識 DVD  
Kan Gen Kon News、(関原懇)

## 2. 活動の概要

### ①第 12 回会合

#### 【講演概要】

#### (1)「放射線はなぜ嫌われるのか～食品の例から不安の原因を考える～」

東京大学名誉教授・日本学術会議副会長

内閣府食品安全委員会専門委員 唐木 英明 氏

- ・ 食品照射に関しては、この後に林先生が話されるので、私からは、「放射線はなぜ嫌われるのか」ということについて、放射線が嫌われる背景と、食品の残留農薬や食品添加物が嫌われる背景は同じと思われるので、食品の例から不安の原因を考えたことについて話す。
- ・ 食品に対する不安の原因をアンケート調査した際に、8割～9割の人が、食品に対して不安を感じている。アンケート結果によると、残留農薬や食品添加物に不安を感じている人が約8割と多いが、有機食品の市場規模は、有機 JAS 認定食品の消費市場規模が 2,895 億円と国内食品消費 80 兆円のおよそ 0.36%と小さい。食品添加物の表示をチェックして買い物をする人は少なく、買うときに気にするのは、価格と品質であった。このように、アンケート結果と、実際の行動には、ギャップがある。
- ・ それでは、このアンケート調査は、何を意味するのか、ということになる。実際に、アンケート調査となると、一般国民は、「これは、知識調査」と思うようである。よって、このような

- アンケート調査に対して、マスコミ等で報道されている残留農薬や食品添加物の危険性について、知らないと思われたくないため、「不安」と答えるのではないかと推測される。
- よって、消費者は、必ずしも「強い不安」を感じてはいないが、確かに不安はある、ということであろう。また、「不安」は、メディアの「誤解を招く情報」から生まれ、広がっていく。
  - 人間が様々な場面で何かの判断をする際には、少ない努力で直感的に結論を求める方法で行う。様々な危険を逃れるための判断は、一瞬で行う必要があり、直感的な判断(ヒューリスティック)をする。
  - また、カーネマンのプロスペクト理論によると、人間は、「良いこと」より「悪いこと」に気をとられる。人間の本能的行動パターンとして、①「良いこと」には、すぐ慣れる、②「悪いこと」にはひどく落ち込む、③「ひどく悪いこと」には慣れる、というパターンがある。
  - 人間は、ほとんどの場合、直感で判断し、行動する。危険情報や利益情報は重視し、安全情報は無視する。また、様々な情報については、**信頼する人に従う**。これは、進化の中で得た生き残り作戦であり、危険情報と利益情報を無視したら死ぬが、安全情報は無視しても実害はないので、無視してしまう傾向にある。危険情報の本は、たくさん売れるが、安全情報の本は、あまり売れない。
  - 近年、人々には、犯罪の増加による不安が増大しているというが、犯罪が増加しているという実証データはない。これは、マスコミによって、一地方の犯罪があつという間に日本全国に報道されることが、犯罪不安の蔓延という現象をもたらしていると推測される。
  - 朝日新聞が面白い調査をした。これは、世論調査を受けた場合、「世論調査にどのように答えるか」についての調査である。結果は、ほとんど(60%)が、直感で答え、情報としては、メディアの報道からが50%、政治家の主張からが20%と、**信頼する人＝メディア**となっている。この回答に関しては、「自分は違う」と思う人もいるかもしれないが、実際、我々も自分の専門分野以外のこととなると、ほとんどが、専門家やメディアの主張をそのまま受け入れているであろう。
  - 不安に感じることに関するアンケートとして、電車事故の不安について調査した結果、ほとんどが不安を感じていないが、福知山線事故が起こった際には、不安と答える人の数が有意に増大した。また、9.11のテロの際には、多くの人が、飛行機は怖いと思い、車で移動したため、車の交通事故が増大した。
  - 原子力発電所に関する意識の継続調査においても、JCO等の事故が起こってから数ヶ月の間は、多くの人(約8割)が事故についてよく覚えているが、年々覚えている人は激減し、近年では3割以下の人しかよく覚えていない。この現象について、(リスクの専門家である)中西準子氏は、「日替わりリスク」と呼んでいる。しかし、チェルノブイリ事故だけは、覚えている人が多い。これは、チェルノブイリ事故は、常に何かの際にマスコミに取り上げられ、繰り返し報道されているからであろう。
  - 2008年に、こんにゃくゼリーによる窒息死事故が大きく取り上げられ、この事故を受け、消費者担当相は、こんにゃくゼリーの自主回収を促した。しかし、食品による窒息死は、年間4,000人以上である。主な原因は、もち(168人/年)、パン(90人/年)、ご飯(89人/年)、すし(41人)、あめ(28人)、だんご(23人/年)、おかゆ(22人/年)で、原因食品は1,358件、こんにゃくゼリーによる死亡者は、2人/年のみである(2006年調べ、厚生労働科学研究)。
  - こんにゃくゼリーで窒息死した、当時1歳9ヶ月の男児の両親は、裁判を起し、製造会社に損害賠償と製造差し止めを求めたが、裁判長は、「**通常の安全性を備えている**」と

して請求を棄却した。この判断、特に、この「通常の安全性を備えている」という言葉が、素晴らしいと思った。

- ・ 窒息事故の頻度(1億回当り)は、もち(6.8-7.6)、ミニカップゼリー(2.8-5.9)、あめ類(1.0-2.7)、**こんにゃくゼリー(0.16-0.33)**である。こんにゃくゼリーの販売を禁止するのであれば、こんにゃくゼリー以上のリスクがある、もち、ミニカップゼリー、あめ類も全て販売禁止にしなければならない。**全ての食品には、リスクがある。「通常の安全=ゼロリスク」ではない、ということである。**
- ・ 人は、食品添加物を平均21.25g/日/人、摂取している。これは、毎日大匙1.5杯である。しかし、摂取量の内訳として、ビタミン・アミノ酸などの天然物が19.11g/日/人で、合成物が2.14g/日/人、更に合成物の内訳で、リン酸が2.09g/日/人で、リン酸以外は0.05g/日/人であり、閾値以下である。つまり、食品添加物の大部分は、天然物とリン酸で、合成物は極微量で閾値以下であるので、(人体に悪い影響を及ぼすような)問題はない。
- ・ 保存料については、安全性に問題はない。使わないと、食品がすぐ腐り、食中毒のリスクが増し、食品の廃棄が増え、低温貯蔵の経費がかかる。保存料の使用が5%減った場合、年間約189億円の経済損失が発生すると試算されている(近畿大などによる試算)。これは、5,000人分の雇用に相当する。
- ・ 健康へのリスクが大きいのは、飲酒と喫煙。残留農薬や食品添加物、遺伝子組換え食品のリスクは小さいが、厳しい規制で安全が守られている。しかし、飲酒や喫煙は、最低限の規制で、主に個人の注意に任されている。残留農薬等のリスクの低いものに関して、国民は気にしているが、飲酒や喫煙は、リスクが大きいにもかかわらず、あまり気にしていない。
- ・ このような誤解の原因は、直感的判断にある。人間は、利益がない危険は避けるが、利益があれば、危険を無視する傾向にある。
- ・ 以前の日本は、特定の人たちが固定した関係を作る排他的集団で、不確実性や不信が小さい「安心社会」であったが、近年は、よく知らない人が流動的関係を作る開放型社会で、不確実性が大きく不安な社会である。このような社会では、他者の立場に立ち、行動を予測する能力(=信頼性の検知能力)が必要となり、信頼関係の構築が必要な「信頼社会」へ改変しつつある。
- ・ 現在、我々は、メディア対策の必要性を感じ、メディアとの勉強会(「食の信頼向上をめざす会」)を隔月で開催し、不適切な報道の防止に努めるリスク管理活動を実施し、「食品安全情報ネットワーク(FSIN)」において、不適切な記事に意見を述べることによる再発防止に努める危機管理活動を行っている。メディアによる不適切な報道は、無用の不安・不信や余分な社会的負担をもたらす。
- ・ **食品照射の<リスク要因>**は、①分解生成物の2-アルキルシクロブタン類と②栄養成分の破壊・細菌の突然変異、誘導放射能など、である。また、**<メリット>**は、①化学物質や加熱を使用しないで同等の効果が得られることと、②殺菌・殺虫・成熟遅延・発芽防止ができることである。**<問題点>**は、①誤解に基づく危険情報の広がり、②信頼確保の熱意と努力の不足、③リスクコミュニケーションの不足、④**政治の関与の欠如(遺伝子組み換え作物問題と類似)**である。
- ・ **政治が安定し、信頼されないと、食の安全のような大きな問題は、(新技術の受け入れ等の変更)受け入れられない。**

- 最後に、これは、ある妊婦が、騒音による自身と胎児への悪影響を訴えている記事であるが、この妊婦は、タバコを吸いながら、騒音による胎児への悪影響を訴えている(笑)。人間の判断は、直感と感情(=利害・好み・気分)に大きく左右され、その背景には、知識と経験がある。正しい判断をするためには、豊かな知識と経験が必要である。

## (2)「食品照射の過去・現在・課題」

前(独)農業・食品産業技術総合研究機構 理事 食品総合研究所長  
現 聖徳大学 教授 林 徹 氏

- 実は、食品総合研究所を退職してから、食品照射のことについて講演するのは、今回が初めてである。今まで、様々な縛りの中での講演であったため、なかなか実情を語れなかったが、本日の講演では、言いたいことを言わせてもらう。
- 本来であれば、食品照射の過去・現在・「未来」という題にすべきであろうが、あまりにも「課題」が多すぎて、「未来」の話ができないので、「課題」とした。
- 食品照射は、1967年に原子力委員会が、ナショナルプロジェクトとしての原子力特定総合研究に指定し、研究開発を開始した。馬鈴薯(発芽抑制)、タマネギ(発芽抑制)、米(殺虫)、小麦(殺虫)、ウィンナーソーセージ(殺菌)、水産練り製品(殺菌)、ミカン(表面殺菌)の7品目とされ、健全性、照射効果、照射技術について研究がなされた。
- 結果は、1972年の照射馬鈴薯の健全性から始まり、食品照射ナショナルプロジェクトが終了する1988年までに順次原子力委員会に報告された。
- 1974年に士幌で馬鈴薯照射施設を稼動開始した。しかし、1977年2月に照射馬鈴薯のボイコット騒動が勃発した。食品照射という新技術の実用化に際しては、充分すぎるほどの綿密な計画と詳細の検討が行われていたが、原子力エネルギー開発に対する反対運動に巻き込まれるという思いもよらぬ展開となった。士幌の馬鈴薯照射は、**一般国民が食べる食品を照射した世界で最初の例**であったことから、日本の国民は、自分たちが実験動物として食べさせられている、ということを主張する人もいた。日本政府は、このボイコット運動に大きな衝撃を受け、食品照射を推進する機運が急速に後退した。
- その結果、それ以降、食品照射ナショナルプロジェクト研究において健全性が確認されているにもかかわらず、タマネギ、米、小麦、ウィンナーソーセージ、水産練り製品、ミカンの照射が許可されることはなかった。(許可されないのは、**毒性が認められたからではない!**)
- その後、1978年に「ベビーフード用乾燥野菜の違法照射事件」が起きた。食品衛生法により、馬鈴薯以外の食品照射は禁止されており、ベビーフード用乾燥野菜の照射は、**食品衛生法違反**である。この事件の判決で、「粉末野菜食品等原判示食品に対する放射線照射の安全性は未だもって確認されていない段階にあると認めざるを得ない」などという食品照射に対する反対意見を採択した内容が述べられたことは、関係者に食品照射の推進の困難さを認識させる結果となり、食品照射を推進する動きはほとんどなくなった。
- 食品照射研究の進展と国際機関の見解については、1950年に放射線の生物効果が発見され、その後、1950年—1970年に実用照射装置の出現による照射効果データが蓄積され、1970年—1980年に健全性評価の研究(国際プロジェクト(IFIP))が実施され、1980年にFAO/IAEA/WHO合同専門家委員会(JECFI)で10kGyまでの照射食品

の健全性が確認され、1983年にFAO/WHO 合同食品規格委員会(Codex commission)で、10kGy以下の照射食品の一般規格等を採用した。

- この際に、10kGy以下の照射に限ったのは、10kGy以上の照射で毒性が認められたからではなく、当時10kGyを超える照射食品の必要性が想定されておらず、そのような高線量照射した食品の健全性は評価の対象外としていたからである。
- その後、食品照射の健全性についての認識が不十分であったため、再度、1992年にWHO 専門家委員会が、10kGy以下の健全性を再確認し、1997年には、WHO 専門家委員会は、10kGy以上の高線量照射の健全性も宣言した。2003年には、Codex 照射食品の一般規格等の改訂が行われた。
- 食品照射は、主たる国、例えば、中国(146,000トン:香辛料、ニンニクなど)、アメリカ(92,000トン:香辛料、牛挽肉、食鶏肉、果実など)、ウクライナ(70,000トン:小麦、大麦)、ブラジル23,000トン:香辛料など)、ベトナム(14,000トン:冷凍エビなど)、日本(4,000トン:馬鈴薯)等で実用化されている。しかし、日本以外の各国でも反対運動があり、EUで大々的に食品照射を認めることができず、フランスにおける照射食品処理量は、急激に減った。
- 1987年モントリオールにおいて、80ヶ国以上がオゾン層破壊の原因物質の使用を禁止する協定にサインした。これがモントリオール議定書と呼ばれるものであり、国連環境計画が事務局を務めている。アメリカでは、環境保護庁が1992年に臭化メチルにオゾン層破壊能力があることを明らかにし、1992年の第4回モントリオール議定書締約国会合において、臭化メチルの使用禁止を提案したことにより、オゾン層破壊物質としての臭化メチルが国際的な課題となった。このため、FAO/IAEAは、2つの国際プロジェクトを実施(1992-1995、1998-2002)して、植物防疫のための放射線利用技術の開発を行った。各国で蓄積されたデータに基づき、2003年4月に植物防疫基準化暫定委員会(ICPM)は、放射線照射を植物防疫処理として利用するための基準を採用し、国際植物防疫条約のInternational Standards for Phytosanitary Measuresとして収録した。これにより、放射線照射は、国際的に認知された植物防疫処理となった。
- 日本は、1985年頃は食品照射の先進国といわれたが、その後進展はなく、1990年半ばになると後進国といわれる状況になった。そこで、科学技術庁、日本原子力産業会議、IAEAと相談して、マスコミと消費者を対象とした大討論会を企画した。熱気溢れた討論を期待したが、食品照射に反対する立場のほとんどの人が参加したにもかかわらず、フロアからの意見は出てこず、大討論会とはほど遠いものとなってしまった。その直後、食品照射の反対の立場を取るいくつかの機関紙にこのセミナーが危険な動きの兆候として紹介され、私は「けしからぬ輩」(「日本農業新聞にみられるように、国内農漁業を守る立場にある農林水産省内にも職務を超えて(食品照射の)推進に加担する言動がみられたのは残念です。」と要望書において、指摘された)として、農林水産大臣、食総研所長、農業研究センター所長(当時の農水省研究機関の代表)に投書された。
- 食品照射に反対する一部の消費者は、様々な食品照射に関する国際プロジェクト等の報告書の記述やデータの一部を抜き出し、危険であることを主張した。関係省庁の役人は、それに対して中途半端な知識で受け答えをすることにより、更に誤解を招く情報が流れたことも、推進がうまく行かなかった原因の一つであろう。
- しかし、食品照射から距離をおいてみると、食品照射を客観視できる。私が大学の頃は、原子力工学科は最難関学科であったが、数年前には学生が集まらないので、各大学と

もその看板を降ろしたが、石油資源の枯渇と価格高騰、CO<sub>2</sub>削減が国際的な関心事となり、原子力産業は蘇った。また、リーマンショック以前、電気自動車は、効率が悪く高価格な非現実的な夢の技術であったが、リーマンショックによる大きなダメージを受けた自動車産業は、成長戦略の見直しを余儀なくされ、前述の社会情勢に鑑み、本気で電気自動車の開発を推進し、効率、価格共にガソリン車に遜色レベルに達してきている。

- ・ これらは、学者、専門家、役人が議論した結果ではなく、社会環境・経済環境の変化がもたらしたもので、政治、社会、経済のダイナミズムが突き動かしたものである。「政治、社会、経済のダイナミズムに敵うものはない」というのが、20年余り食品照射に携わってきた経験の結論である。

### 【主な質疑応答】

Q(放射線教育フォーラム・田中氏):食品と同様に放射線についても、直感や感情よりも知識や経験による判断を根付かせるために、安全だけでなく「リスク」に関する教育が必要と思う。リスク認識を重視する食育にも関わっておられる立場からお考えを聞かせていただきたい。

A(唐木氏):ヒューリスティックによる判断は、科学的なリスク判断とは違う。だから教育は重要だが、それだけでは解決しない。食品照射に関しては、規制当局や政府が国民から信頼されることが必要である。政府が安定していて、信頼され、その信頼された政府が、「食品照射は、国のためにやるのだ」と主張しないと進まない。例えば、米国産の牛肉の輸入が国民に受け入れられたのは、小泉政権が安定していたからできたことである。麻生政権では無理であったであろう。

Q(放射線教育フォーラム・田中氏):「持続可能な社会」という観点からも、リスクの重要性を教えるべきと思うが、いかがか？

A(唐木氏):経済的なリスクに関しては、国民は理解しやすい。しかし、食品のリスクには受け入れ反対が強い。いまだに、学校給食においても、PTAの力が強く、「食品は、国産に限る」などと主張されたりすることもある。

A(林氏):リスクについて教えても、それを受け入れるかが問題である。一部の消費者団体が強く反対すると、官僚はビビってしまい、推進しようとしない。

Q(ラジエ工業・渡辺氏):反対派は、ナショナルプロジェクトの結果をうまく使って、反対運動の根拠にしている。一方、推進派はその結果に問題は無いと主張するが、どちらも専門家ではない。これらのナショナルプロジェクトの結果を現在の進んだ科学できちんと再評価すべきであり、それができるのは、食品安全委員会だと思う。食品安全委員会では「自ら評価」の課題として食品照射が2度ほど挙げたと聞いているが、なぜ審議できないのか？

A(唐木氏):食品安全委員会は、内閣府にある。内閣府の大臣がダメと言ったら、審議はできない。よって、審議がなされていない。

Q(医用財団・上野山氏):日本で食品照射が進まないのは、ユーザーである食品会社が「ニーズがある」と表立って言わないことが大きな原因のひとつであると考えますが、そのような中において、スパイス協会が、2000年に許可申請を出したことは意味深いことであった。原産も申請対応

のバックアップに研究者とともに協力・支援した経緯がある。最近の情勢はよく把握していないが、この時期(平成 22 年 12 月 2 日)に反対している組織からこのような文書(配布資料1-2、件名「スパイスへの放射線照射をやめてください」)が提出された背景がよくわからない。実際のところは、スパイス協会内部が一枚岩ではないといったことや、申請後あまり進展がみられないままに業界周辺の情勢が変化してきていると考えられるが、現在のスパイス協会の状況や取り組み姿勢に関して、もし、何かわかれば教えてほしい。

A(林氏):現在、スパイス協会がどのような見解を持っているかは、把握していない。

Q(ラジエ工業・渡辺氏):食品衛生法では「食品に放射線を照射してはならない」と原則禁止しているが、その放射線の定義は、原子力基本法における放射線の定義を引用している。しかし、原子力基本法では1MeV 以下の電子線は放射線として定義していない。だから以前、林先生が、「ソフトエレクトロン」と言っていた 300keV 程度のエネルギーの電子線で食品照射を行う研究をされていた時、これが実用化の突破口になると思って期待していたが、その研究は、どうなったのか?

A(林氏):特に、原子力基本法の「放射線」の定義から外れるからという理由で、そのエネルギー量の放射線の利用を考えたわけではなく、たまたま、食品の表面だけに放射線照射をすればよい食品があったため、そのエネルギー量の放射線利用を考えた。しかし、実用化にあたっては、原子力基本法で「放射線」と定義されたものではなくても、サーモルミネッセンス法で(照射したことが)検出されてしまうと、企業も説明が面倒ということ等もあり、実用化は進まなかった。

Q(都産技研・武藤氏):当研究所では、日常的に、照射された食品かどうかを検知している。キッコーマンのイソフラボンや、マカも持ち込まれ、検知した。最近では、検知依頼が減っているが、それは、国際的に照射食品が減っているからか?

A(林氏):EU では、照射食品の量が減っているが、中国等を含むアジア地域では、増えているので、世界的には、増大しているであろう。近年は、主な食品業界は、自主検査をしているので、検知依頼の量が減っているのではないかと思われる。

Q(関原懇・西村氏):社会科学的ニーズとして、原子力発電同様、食品照射もニーズがあると思う。原子力発電も反対はあるが、電力会社の場合、反対派に対する対応する人を専任で確保して推進することができるが、食品業界の場合、(小さな組織なので)組織として専任の人を確保して、反対派に対応することは不可能であろう。食品業界であるスパイス協会だけで動くことも困難である。どこかバックアップする組織が必要かと思うが、いかがか。

A(唐木氏):食品照射や遺伝子組み換え作物等については、最終的には、政治家が決定する事項。政権の安定性がないと進まない。

A(林氏):原発や電気自動車も政治、社会、経済のダイナミズムに突き動かされて、原発も暗い時代から蘇り、電気自動車も実用化された。食糧危機や何か大きな事件等があれば、一気

に進む可能性はあると思うが。

C(ラジエ工業・渡辺氏):「食糧危機や何らかの事件がないと動かない」という結論には反論したい。先日、ツイッターを見ていたら、ある食品会社の人が、「中国から入ってくる魚はおかしい。本来、成分分析から判断すれば腐りかけているような魚でも、微生物検査すると微生物が全くいない。放射線照射されているんじゃないか。」とつぶやいていた。多分寿司ネタとしても、照射されたものが使われているのであろう。ただ、現状は誰も分からない。中国からは、照射された食品がたくさん入ってきているはずであり、このような状況を放置してよいのか疑問である。

A(林氏):寿司ネタとして照射食品が使用されていることの良し悪しは別であるが、にんにくの照射に関しては、日本でもにんにくの生産業者が、日本でにんにくの照射ができないので、芽が出てしまって売り物にならなくなって困っている。中国から、照射にんにくがたくさん輸入されてしまうと、日本のにんにく生産業者は、(照射できないので不利となり)経営的に成り立たなくなる。ケース・バイ・ケースで対応していかないといけないと思う。

C(日本原燃・田邊氏):近年、食品照射のセミナー等を聞きに行くと、検知技術のことばかりで、後ろ向きの研究ばかりである。国の税金をつぎ込んで後ろ向きの研究ばかりするのではなく、推進する方向に進めてほしい。

A(林氏):食品照射に関しては、研究者がいない。推進する予算とプロジェクトが必要である。

C(放射線教育フォーラム・田中氏):本論からは外れるが、紹介したいことがある。先日、文芸春秋に「CTをやるとがんになる」という記事が掲載された。本件について、原子力学会のシニアネットワークでは、文芸春秋に抗議をすることを考えている。メディアの報道にアクティブに対応し、言うべきことは言っていくことが重要と思う。



## ②第 13 回会合

### 【講演概要】

#### (1)「放射線の健康影響+胎児被ばくの影響」

京都大学名誉教授

ICRP(国際放射線防護委員会)主委員会委員 丹羽 太貫 氏

- ・ 私は、放射線防護学者ではなく、放射線生物学者である。
- ・ 19～20 世紀の初め頃の生物学者は、我々のゲノムは完全なので、それに突然変異を起こす放射線は絶対に良くないと考えていた。しかし、20 世紀の終わり頃に、ヒトゲノムの全てが解読され、ゲノムは、(特に放射線を浴びなくても)既に多くの突然変異を持っていることが明らかにされた。そのたくさんの突然変異を前提にすれば、リスクが皆無というゲノムの安全神話は成立しない。
- ・ 福島原発事故の際に、「内部被ばくは危ない！」と内部被ばくが問題となった。でも内部被ばくは、線質が同じで、線量も同じであれば、外部被ばくと影響も同じである。これは、簡単な放射線生物学の基本であるが、不思議なことに研究者でも理解いただけない方があり、困っている。
- ・ 講演は、以下の 8 点について、説明する。
  - ① 放射線作用の基礎課程と線量
  - ② 外部被ばくと内部被ばく、線質と線量
  - ③ 放射線 DNA 損傷と生物作用
  - ④ 放射線リスクのタイプと線量のまとめ
  - ⑤ 被爆者疫学研究と急性被ばくの影響 身体的影響: 確定的影響と確率的影響 遺伝的影響
  - ⑥ 低線量率被ばくの影響
  - ⑦ 胎児被ばくの影響
  - ⑧ 最後に: 放射線影響のサイエンスと防護
- ・ 放射線作用の基礎課程には、エネルギー付与による分子のイオン化がある。
- ・ 放射線の線量には、「吸収線量」、「等価線量」、「実効線量」があり、1回の電離事象に必要な付与エネルギーは、40eV である。そのため吸収線量は、 $40\text{eV} \times \text{事象の数} / \text{質量}$  で求められる。
$$\text{吸収線量 (Gy)} = \text{エネルギー量 (J)} / \text{質量 (kg)}$$
$$\text{等価線量 (Sv)} = \text{吸収線量} \times \text{線質係数}$$
$$\text{実効線量 (Sv)} = \text{吸収線量} \times \text{線質係数} \times \text{組織荷重係数}$$
- ・ 内部被ばくと外部被ばくにおいては、線質との関係において、電離密度が高い  $\alpha$  線は、DNA 損傷が修復しにくい複雑なものになるので、生物効果が高い。しかし、線質が等しい放射線による外部被ばくと内部被ばくでは、総損傷数は同じとなり、リスクも同じとなる。よって、内部被ばくの方が危ないというのは誤解である。
- ・ 組織の急性影響の感受性は、細胞分裂速度に依存し、造血組織、精巣、卵巣、腸管の組織は、細胞分裂速度がたいへん速く、放射線感受性も高い。神経細胞や筋肉は、分裂していないので、放射線感受性は低い。
- ・ 放射線の健康影響のタイプと線量には、以下の 3 種類がある。
  - ① 確率的影響: がん(と遺伝的影響)、自然発生度 = 数%～数 10%、がんは線量に直線的に増加。
  - ② 確定的影響: 急性組織障害、自然発生 = 0%、閾値線量 = 0.5Gy

- ③ 確定的影響:晩発組織障害、自然発生＝数%～数10%、閾値線量＝0.5Gy 以上
- 放射線の確率的影響を明らかにしたいろいろな研究としては、高線量率の急性被ばくの「広島・長崎の原爆被爆者の疫学研究」が、世界でもっとも信用度が高く、放射線リスクの標準データとして用いられている。なお、補足的に、低線量率の慢性被ばくの原因労働者疫学研究や高放射線地域疫学研究(自然、人工)、低線量ないしは高線量の反復被ばくの医療被ばく(診断と治療)のデータも使われる。
  - 原爆被爆者における全致死がん頻度と線量については、1000mGy でがん死亡の頻度は10%増加する。同じ線量をゆっくり受けるとその効果は半減するので、がんの頻度上昇は5%にとどまる。100mGy 以上で、直線的にがん死亡頻度が増加するが、100mGy 以下での増加は、統計的有意性がない。しかし、防護目的には、線量に対して直線的に増加と想定しており、100mGy の急性被ばくで1%、遷延被ばくで0.5%の増加を想定している。
  - 発がんは、食生活、生活習慣、ウイルス感染、ストレスレベル、環境要因(紫外線、他)等々様々な影響に依存する。よって、がんの死亡率の地域変動(国内)の幅は大きく、10%以上である。国別変動は、さらに大きい。
  - がん以外の疾患のリスクは、長期の追跡で明らかになってきており、ICRP は、心筋梗塞、白内障、脳卒中の3疾患に注目しており、心筋梗塞については、今後も注意して調査する必要があるという認識である。
  - 発がんの相対リスクは、若年で高く、経年的に低下する。生涯を通じての絶対リスクは、それほど高くない。
  - 遺伝的影響に関しては、被爆者2世の調査において、これまでの解析では検出されていない。遺伝的影響は「無い」とは言えないが、7万人の集団の解析で検出されない程度に低いと言える。
  - 低線量率被ばくのリスクで、急性の確定的影響が出るのは、約100mSv/日である。10mSv/日くらいであれば、確定的影響は出ないようである。
  - 胎児期の被ばくの影響に関しては、大脳発達期の被ばくで小頭症・精神遅滞が増加するが、小児がんの増加は顕著ではない。ICRP は、100mGy 以下で胎児影響無しと結論付けている。胎児期被ばくでは、染色体異常が見られない。マウス実験でも、胎児期被ばくは、高感受性ではなく、生後の被ばくよりもリスクは低い。
  - 放射線影響のサイエンスと防護の考え方は異なっている。直線閾値無しの仮説は、防護のための仮説である。集団線量は、防護のためであり、リスク予測のためではない。
  - ある程度合意された科学的知見は、「線量とリスクの関係は、ある線量以上で直線性がある」ということである。UNSCEAR(国連科学委員会)は、国際連合の下に設置され、参加国21カ国、オブザーバー6カ国の科学者100余名で科学的知見を報告書にまとめている。ICRPでは、UNSCEAR報告書の知見に基づき、放射線防護基準を勧告し、「防護のため」、低線量でも直線閾値無し仮説でリスク評価を行っている。多くの国では、ICRPの勧告を尊重し、国ごとの放射線防護基準を策定している。
  - チェルノブイリ事故による実際の死者は、初期消火作業従事者の24万人のうち、30人であり、小児甲状腺がん発症者6,000人のうち15人である。ただWHOチェルノブイリフォーラムは、直線閾値なしの仮説から将来の死亡予測を行い、公衆・作業員60万人(線量35mSv)が将来にわたるがん死亡を4,000人と推定し、公衆・作業員680万人(線量7mSv)について、9,000人の死亡とした。これに対して、ECRR(欧州放射線リスク委員会)による推定値は、全ヨーロッパで950,000人が死亡と推定している。このように直線閾値無し仮説を使って、多くの死亡予測推定がなされたのに対して、国連科学委員会とICRPは、「集団線量は、防護のためのもので、死亡数の計算に用いるのは、科学的でない」と主張している。

## (2)「対応を影響量から考える-放射線影響を基準としたレベル区分の提案-」

医療放射線防護連絡協議会総務理事

自治医科大学・大学 RI センター管理主任 菊地 透 氏

- ・ 私は、主に医療分野における放射線防護を行っているが、風評被害というものは、常に弱者に被害を及ぼす。放射線に関することでは、特に、妊婦や今後出産を考えている人に被害が及んでいる。
- ・ 放射線の影響については、様々な単位や通常の基準の何千倍等という言葉で説明がなされているが、一般市民に冷静な対応を促すためには、これから提案する放射線影響を基準としたレベル区分で説明することを提案したい。
- ・ 今年の3月に起こった福島第一原発の事故は、レベル7の深刻な大事故で、放射性物質は、大気中・海洋に77万TBq放出された。国民は、放出された放射性物質の健康影響に不安を抱き、福島だけではなく、都民の方々の中にも、関西に引っ越した人もいる。
- ・ しかし、同様のことが25年前にも起こっていた。ソ連のチェルノブイリ原発事故である。当時、環境中に520万TBq放出された放射性物質は、約8,000kmの距離を経て日本にも届いた。当時、私は、栃木県下における環境放射能汚染の測定を行っていた。25年前は、放射能汚染と言っても、極微量の放射能である印象が得られた。それは、単位がキュリー(Ci)であったため、ピコ・キュリーという、ピコは、 $10^{-12}$ で、1兆分の1のことと説明すると、「そんな少しの量」という風に受け止められた。しかし、今は単位がベクレル(Bq)となったので、「一兆」もしくは、「一京」とか聞いたこともないような単位が出てきて、とてつもなく大きな数字という印象を受けるようになり、放射能の不安が増強した。
- ・ 茶葉に関しても放射能汚染が懸念されているが、茶葉はそのまま食べるものではないので、摂取基準を適用するべきではない。コーデックスの国際基準は、Csは1000Bq/Kgであるが、コーデックスには、注意書きとして、少量しか食べないものや、そのまま摂取するものではないものは、摂取状況を考慮して、基準値の10倍を適用することが記してある。
- ・ チェルノブイリ事故の際には、風評被害によりヨーロッパでは数万人もの生まれるべき命が、中絶により失われた。今、日本でも同じようなことが、起ころうとしている。
- ・ 原発事故に関する国の説明では、日常生活にない用語と基準を用いた説明で国民を混乱させている。単位も空間線量率は「 $\mu\text{Sv/h}$ 」、食品、生茶、牧草は「Bq/Kg」、積算線量や予測線量は「mSv」等々で、混乱を招いている。また、子供の年間被ばく線量については、「20mSv」から「1mSvを目指す」と方針が変わったりして、国も信用できず、福島の住民は、自分たちで線量を測定しようとしている。
- ・ 国民が心配しているのは、健康影響である。放射線による健康影響を繰り返し伝えていくべきである。
- ・ 医療放射線防護連絡協議会では、3月27日に「福島原発災害チャリティー講演会」を開催した。開催後、1ヶ月程度は、「100mSv以下は、人への影響はない。赤ちゃんへの影響も心配しなくて良い。」と説明し、国民も、「100mSvが安全の目安」という認識が形成されていたと思う。しかし、今は、それが、「1mSv」になってしまっている。私自身が、この状況に恐怖感を抱いている。
- ・ 医療関係者も関西方面に逃げていることがうわさになり、風評被害が起こった。医療関係者でも、放射線の健康影響に関しては、あまり教育がなされていないため、このようなことが起こる。
- ・ 現在の法令が様々な行為の壁となっている。緊急事態に対応できる法令となっていない。放射線は、医療分野において、1920年代から利用され、1930年代には、放射線を扱う医

師等に皮膚障害が起こり、当時は、1日2mSv程度、年間で500－700mSv程度被ばくしていた。1950年代になっても、放射線診療に従事する医療関係者に血液や皮膚障害が散見された。1960年代に、法令が整備され、現在、放射線診療従事者の被ばくは、平均で1mSv／年程度に減った。

- 妊娠した人からの問い合わせで、「妊娠に気づかずにCT検査を受けてしまったが、大丈夫か？」という質問がくる。放射線検査を行う場合は、その検査を行う際に、何のために必要かをきちんと説明することが重要である。何の説明もせず、「とりあえず、CTを」という感じで検査を行うと、医療行為に対する不満が募る。同様なことが、今の行政の対応にもあるのではないかと思う、放射線量の測定はしているが、その評価やきちんとした説明がなされていない点である。
- 原発事故の恐怖、東京電力・政府に対する不信・不満、情報、規制値、基準値の混乱と説明不足により、信頼関係が失われている。
- 緊急時作業をしている人の身内から、息子の被ばくに対して不安に思っている、との相談を受けた。現在の日本の緊急時被ばくの対応で従事している緊急時作業員に対して、十分な放射線影響を含めた放射線教育が徹底されている状況ではない。また、作業の重要性を理解した志願者でもないという状況で、緊急時の放射線被ばくの線量限度が適用され、作業を行っている。
- 国際宇宙ステーションに長期滞在をしている宇宙飛行士の古川さんは、1mSv／日も被ばくしているが、毎日ニコニコしている。これは、自ら志願して放射線の影響をきちんと理解しているからである。
- 福島原発事故により通常より高い被ばくをしている住民にとって今の状況は、苦痛と被害しかない。
- これまでの原爆被爆者の健康調査などから人での放射線影響は、100mGy以下で有意な影響が起きていない。そのため、今回の福島原発事故の緊急時対応に関する国民への説明には、100mGy(mSv)を基準とした以下のようなレベル区分を提案し、国民の関心が高い健康影響を基準に解り易く説明し、風評被害を防ぐことが重要である。

レベル区分	線量・mGy	説明
4以上	400以上	健康影響を懸念
3	300	宇宙飛行士の線量限度等
2.5	250	福島原発事故の緊急作業時の線量限度
2	200	血液の変化が観察できる
1 健康影響の基準	100	健康影響の無しの上限・緊急作業時の線量限度
0.5	50	放射線従事者の線量限度の年間最大(通常時)
0.2	20	放射線従事者の年平均線量(通常時)
0.01	1	公衆の線量限度(通常時)

- 緊急時における緊急作業員の線量の制限に係るICRPの推奨値は以下の通りである。日本では、緊急時の線量を250mSvとしたが、私は、緊急時を500mSvとして、救命活動((放射線の影響を)理解した志願者)を1,000mSvを超えない値とすべきではないかと思う。

【緊急時における緊急作業者の線量の制限に係る推奨値(ICRP)】

行為	推奨値
救命活動 (理解した志願者)	線量制限なし
緊急救助活動、壊滅的状況の防止活動	500～1,000mSv 皮膚 5,000mSv
大規模な集団線量の回避	100mSv

- 放射線量の説明として、「今の放射線は、通常の何倍」という説明の仕方は、混乱を招く。よって、健康影響を基準に評価すべき。
- 飲食物摂取制限に関する指標値としては、 $^{137}\text{Cs}$  を水、牛乳、野菜、穀物、肉・魚の各5種類から、それぞれ77万Bqを摂取すると5mSv/年となり、これは、影響量の1/20である。
- コーデックスのガイドライン・レベルでは、 $^{137}\text{Cs}$  は、小児も小児以外も、1,000Bq/Kgとなっている。これを基準としていけば、現在の福島の飲食物は問題ない。また、「少量摂取のものは、この値の10倍でも良い」となっている。
- JCO 事故により被ばくした住民は、全ての不調に対して「放射線を浴びたから」と考えてしまう。被ばくした市民のヘルスケアは重要である。放射線の健康影響に対する理解をして、住民に接する人は、健康影響に関し正しく説明できるスキルを身につけるべき。スキルを身につけるための、分かりやすい放射線の健康影響に関する教材を、丹羽先生に作っていただきたいと思っている。

【主な質疑応答】

Q(放射線教育フォーラム・田中氏):今まで、一般公衆の線量限度は、1mSv としてきた。それを、10mSv や 20mSv に上げるのは、一般市民は納得しないと思うが、いかがか？

A(菊地氏):様々な疫学調査から、「100mSv 以下の健康影響はないと考えて問題ない」ということを、繰り返し説明するしかないと思う。

Q(放射線教育フォーラム・田中氏):住民から、「それでは、1mSv は、何のためにあったのか？」という疑問が生じると思う。よって、私は、リスクの概念を取り入れていかないと説明ができないと思っている。科学調査の不確実性の概念を入れていかないといけない。原爆被爆者の場合、100 mSv 以下であっても、原爆被ばく者の認定がなされている。

A(菊地氏):医療被ばくの場合は、放射線の被ばくによるデメリットもあるが、診断や治療によるメリットがある。しかし、現在の原発事故による避難者には、被害と苦痛しかない。健康影響のレベルまで理解できるかは問題であろう。しかし、避難に関しては、トータルリスクを考慮すべきである。「地元で酪農をしたい」「ここに住み続けたい」という人を、無理矢理避難させるのは、おかしい。今の対応は、民主主義とは言えない。放射線の影響を説明し、個人個人とリスク・コミュニケーションをして決めるべき。

C(関原懇・西村氏):2週間ほど、福島で現地で地元の方と直接話をしてきた。お二人の議論に関しては、両者とも現地の住民の視点が欠けていると思う。「現在は、20mSv であるが、将来10mSv 程度になるよう最適化の努力する」などと最適化とか低減努力の説明を最初から示せば、

問題にはならなかったと思う。リスク・コミュニケーションについては、今回我々が住民の家の玄関や庭の放射線量の測定をしたが、その様子を住民の人は、非常に興味深く見ていた。その際に、放射線の測定について説明したりすることによって、信頼感が生まれる。専門家や学生が測定しても、例えば、「 $2\mu\text{Sv/h}$ 」という数値を言うだけのことが多い。一人の人が、同じ地区を担当して、5-10年のスパンで継続して測定、フォローしていくくらいのことをやらないといけないのではないかと思う。民主主義の件については、個人個人が勝手に判断するのではなく、きちんと生活や将来をケアすることが必要である。

また、作業者の被ばくに関しては、今後も高い被ばくが数年続くであろう。たとえば事故が収束する間の3年間程度に限り、線量限度のベースの生涯 $1\text{Sv}$ を基に $500-1000\text{mSv}$ の限度に変更しないと、厳しいし、作業者やその家族に不安を与える。また、内部被ばくに関しては、非常に怖いというイメージがあるが、事業者や規制当局による非常に厳しい規制がなされていることも原因である。実効線量当量が77年勧告により取り入れた後も、内部被ばくはマスクをつけることで防止できるということで、少しの内部とりこみであっても、厳しく指導されており、それが、イメージを悪くしている。放射線審議会で検討し、線量限度や内部被ばくに関するメッセージを発信してほしい。

C(放射線教育フォーラム・田中氏):放射性物質に汚染された土壌等については、ベントナイトや遮水シートを敷き詰めて、管理処分するという方策が専門家のグループから提案されている。しかし、住民の被ばくを $1\text{mSv}/\text{年}$ にするのは、簡単なことではない。

C(ONSA・大嶋氏):ネットによる風評被害を取り締まることはできないかと思う。非常に問題であると認識している。

C(勝村座長):①短期間でやるべきことと②長期間かけてやるべきことを区分して、シナリオを書く人が必要なのではないかと思う。

C(丹羽氏):(福島県内で「放射線健康リスク管理アドバイザー」として活動した長崎大医歯薬学総合研究科の)山下教授が現在、格闘している。チェルノブイリ事故の影響に関しては、経済的、心理的影響が大きかった。チェルノブイリ事故に関しては、学問的研究はなされたが、心理的影響に関しては、積み残されたままである。今後、それを検討すべきであろう。また、 $1\text{mSv}$ でなぜ危ないのかについては、生のデータで証明できていないのに、おかしいと思う。

Q(ラジエ工業・渡辺氏):日本は、広島・長崎に原爆を落とされた。60年間、データをきちんと集めてきた。それが福島の事故の際に生かされたのかわからない。ICRPが何と言おうと、日本は日本にこれだけのデータがあり、広島・長崎の原爆被爆者のデータでは、 $100\text{mSv}$ 以下の被ばくでも何も起こっていない、ということをきちんと主張すべき。それができていたら、福島の原発事故の対応の際に、もっと冷静に対応できたのではないかと思う。広島・長崎の原爆被爆者の疫学調査が、何も生きていないのではないかと思うがいかがか?

放射線影響に関しては、保健物理学会のHPでは、「 $100\text{mSv}$ で0.5%のリスク」、放射線影響学会のHPでは、「 $100\text{mSv}$ ではがんは発生しない」と書いてある。HPでたまたま見た人は、このような知識を得るが、学会からきちんとした見解が出ているわけではない。また、両方のHPを見た人は、どっちなのか分からなくなる。テレビでも、放医研の専門家と東大の中川先生では低線量の放射線影響に関して、異なる見解が述べられ、最後にテレビ放送の結びとして、「低線量の影響は、専門家の間でも意見が食い違っている」と終わっている。政府もダメ、専門家もダメ。誰を信用してよいのか分からないのが現状。

K氏が、泣いて1mSvと言うと、市民は動揺する。そこで、現地の人は、自分たちで測ろうとする。どこも信用できないから、「自分たちでやろう」となるが、素人はレベルが分からない。

このような状況下では、政府がきちんと方針を示さなければ、この混乱は収まらないであろう。

菊地先生のように、100mSvを基準に、影響のレベルから説明するのは、私はとても分かり易くてよいと思うが、抵抗も大きいでしょう。

A(菊地氏):広島・長崎の疫学調査研究の重要性は、今、大きくなっている。長崎大の山下教授が、放射線の専門家として奮闘されているが、100mSv程度であれば、心配ないといったら、山下教授の発言に対し、「福島県民を殺したいのか」とバッシングがあり、福島医大と福島大学がK氏一派と組んで、県庁に嘆願書を出した。費用対効果を考えた場合、結局、1mSvにこだわって除染をした場合、結局は、東京電力が全ての費用を負担できないから、税金で実施することとなり、それは、また、子どもたちが払うこととなる。本当に泥沼化している。

C(理研・本林氏):放射線影響の理解やその扱いに関しては、以前から様々な問題がある。実は、今がそれらの課題を解決するチャンスなのではないか。放射性廃棄物の定義や、その放射線レベルと管理法に関しても、適切な議論ができるとうい。これらの問題に関して、現在、専門家の意見が異り、混乱しているならば、それも見せながらゆくしかない。実際に避難をするなど、本当に経験をした人々は、より深く理解するのではないか。

C(WEN・浅田氏):5月7日に、栄養士が主催する放射線に関する勉強会に講師の一人として参加する機会があった。タイムリーなテーマで140名以上もの参加があった。関心の高まっているこの時期を放射線の基礎について学ぶきっかけにするとよいのではないか。3月になって春休みに入ったこともあり、医者や家族が、関西方面に逃げているということがうわさになった。お医者さんは、非常に影響力があるので、きちんと放射線のことを勉強して、風評被害が起こらないような行動をしてほしいと思った。

Q(原子力学会SNW・斎藤氏):菊地先生の主張された100mSv、これを基準にしていくのが大事と思う。K氏の主張している1mSvにより、変なムードになっている。何としても、平常の姿に持っていかなければならない。ところで、子供と成人とでは、リスクに差があり、子供の方が放射線感受性が高く、リスクも高いという点が、親が学校の校庭の放射線量を心配する一番の原因と思うが、どの程度の差があるのか?

A(丹羽氏):1Gy(1,000mGy)の被ばくで、生涯リスクの相対リスクで、2倍程度。100mGy程度の被ばくでは、小児も大人もがんの過剰発生を明確に示した疫学データは、見たことがない。

C(JAPI・中村氏)大嶋氏:ブラジルの保養地のガラパリは、自然放射線の高い地域として有名であるが、今、そのガラパリが、福島の避難所よりも高い放射線量と言われ、観光客が来なくなり、風評被害にあっている。

### ③第14回会合

#### 【講演概要】

#### (1)「最近の量子ビーム/放射線利用研究開発について-その動向と成果-」

(独)日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門長 南波 秀樹 氏

資料に基づき、南波氏から、以下の項目について講演がなされた。

- ① 日本における放射線利用の経済規模：放射線利用総額 4 兆 1 千億円、原子力エネルギー利用総額 4 兆 7 千億円。
- ② 天然放射線源、人工放射線源
- ③ 原子力政策における量子ビームテクノロジーの位置づけ
- ④ 原子力機構の量子ビーム施設
- ⑤ 量子ビームの使い方：観る(原子・分子レベルで観察する)、創る(原子・分子レベルで加工する)、治す(がん等を治療する)
- ⑥ 量子ビームの機能：

### 【観る】

- ・ 中性子で物質の根源を観る(世界最大の負の熱膨張を示す物質で格子歪を発見：東大、理研との共同研究)
- ・ 放射光で物質の根源を観る(温めると縮む新材料を発見：東工大、京大、JASRI との共同研究)
- ・ 中性子で不思議な氷を観る(宇宙に強誘電体の氷が存在することを世界で初めて提唱し、赤外吸収測定実験で強誘電体の氷の識別方法を確立し、氷に「メモリー」があることを発見：東京大学との共同研究)
- ・ ガンマ線で核物質を観る(ガンマ線ビームを用いて隠れた同位体の位置と形状を測定：産業技術総合研究所、京都大学との共同研究)
- ・ ガンマ線で爆発物を見つける(金属で嚴重に遮蔽された爆発物の非破壊測定法を発明：京都大学との共同研究)
- ・ 原子・分子レベルで観る(生命活動の中心を担うタンパク質の構造を観察する)
- ・ 中性子によるタンパク質構造解析(全世界の中性子構造解析の1/3は、原子力機構で実施(2011.10.24 現在))
- ・ 中性子でタンパク質の構造を観る(中性子による HIV-1 プロテアーゼの全原子構造決定に成功：大阪大学、京都薬科大学、(株)創晶との共同研究、セリンプロテアーゼのオキシアニオンホールを観測に成功：大阪府立大学との共同研究)
- ・ 中性子でタンパク質に結合した水を観る(タンパク質と水和水の「構造の揺らぎ」を中性子により観測：奈良先端科学技術大学院大学との共同研究)
- ・ イオンビームで体の中の元素を観る(肺の中にあるアスベストの種類を細胞レベルの元素分布画像から特定：群馬大学との共同研究)
- ・ レーザー軟 X 線顕微鏡で細胞を観る(初めて見た生きた細胞の超微細構造の観察に成功：奈良女子大学との共同研究)

### 【創る・観る】

- ・ イオンビームでアイトープを創る・陽電子で物質の移動を観る(植物ポジトロンイメージング技術により共生的窒素固定の観測に成功：新潟大学との共同研究)
- ・ 電子線・ガンマ線で燃料電池膜を創る・中性子で観る(家庭用燃料電池に最適な高耐久性電解質膜の開発に成功、重水素を燃料とする高効率燃料電池開発：茨城大学との共同研究)
- ・ 極端紫外レーザーによる「超蛍光」を初めて観測：理研、分子研、JASRI との共同研究

### 【創る】

- ・ イオンビームで新しい花を創る(新しい色素を持つ芳香シクラメンをイオンビームで創成：



埼玉県農林総合研究センター、農業・食品産業技術総合研究機構との共同研究)

- ・ 電子線・ガンマ線で金属吸収剤を創る(草津温泉から希少金属の回収に成功:日本カーリット(株)、(株)アンザイ、(株)群馬分析センター、群馬県産業支援機構との共同研究、水系反応による高効率の新しい放射線加工技術を開発:倉敷繊維(株)との共同研究、環境負荷低減、コストダウンに貢献できるイオン交換繊維の実用化に成功:野村マイクロ・サイエンス(株)、倉敷繊維(株)との共同研究)

#### 【創る・観る・治す】

- ・ イオンビームでアイソトープを創る、陽電子でがんを見つける(小さながんも見逃さない新しい RI 薬剤を開発:群馬大学との共同研究)

#### 【治す】

- ・ イオンビームでがんを治療する

#### 【創る・治す】

- ・ がんを治すイオンビームをレーザーで創る
- ・ レーザー駆動粒子線加速器→小型がん診断、治療器を実現し、全国どこでも切らずに治せるがん治療を目指す

### (2)「量子ビーム研究開発・利用の推進方策について」

文部科学省 研究振興局量子放射線研究推進室長 原 克彦 氏

資料に基づき、原氏より以下の3点について説明がなされた。

#### ① 量子ビーム研究開発・利用についての科学技術政策上の位置づけについて

- ・ 量子ビーム研究開発・利用の科学技術政策上の位置づけには、科学技術基本計画と原子力政策大綱の2つの側面がある。3.11 の東日本大震災の影響で、当初予定より少し遅れて第4期科学技術基本計画が策定されたが、原子力政策大綱における位置づけの検討は今後なされる予定。
- ・ 科学技術に関しては、社会との接点の中で投資した成果が出ているかという点が問われる。基礎研究は、目に見える成果のみを生むものではないが、産業界には、製品化したものに関する情報を上げていただき、国がこれまでに投資した資金に見合う活用がなされているという点について訴えていただきたい。

#### ② 量子ビーム研究開発・利用の推進に関する平成24年度概算要求について

以下の項目について、資料に基づき説明がなされた。

- ・ 大強度陽子線加速器施設(J-PARC)の整備・共用 :21,689 百万円
- ・ 大型放射光施設(SPring-8)の共用 : 9,206 百万円
- ・ X線自由電子レーザー施設(SACLA)の整備・共用 : 7,806 百万円
- ・ SACLA 重点戦略課題の推進 : 1,300 百万円
- ・ 光・量子科学技術研究拠点形成に向けた基盤技術開発 : 1,355 百万円

#### ③ 量子ビーム研究開発・利用の今後の推進方策について

- ・ 量子ビーム研究開発・利用の推進方策については、平成18年1月に、量子ビーム研究開発・利用推進検討委員会において「量子ビーム研究開発・利用の推進方策について～知のフロンティアを拓き、先端産業をイノベートする多彩なビーム利用の可能性～」がまと

められ、平成 19 年 6 月には、科学技術・学術審議会の量子ビーム研究開発作業部会にて、「横断的利用の促進と先端的基盤研究開発の推進」がまとめられた。

- ・ 上記検討の結果、産業利用を中心とした一元的な窓口(量子ビーム利用プラットフォーム)の構築が必要との提言がなされた。量子ビームに限定せず研究基盤全体の最大活用を図る観点から、平成 23 年 4 月に研究振興局に基盤研究課を立ち上げるとともに、科学技術・学術審議会に先端研究基盤部会を、さらには平成 23 年 6 月に先端研究基盤部会にプラットフォーム委員会を立ち上げたところ。これまで個別に整備・運用されてきた研究基盤を全体としてとらえ「研究基盤政策」を確立し、量子ビームを含めた利用推進・横断的利活用の促進を推進する方策を検討中である。検討スケジュールとしては、平成 24 年 4 月頃に委員会一次報告(案)について、審議・決定される予定。

### 【主な質疑応答】

Q(放射線教育フォーラム・田中氏):J-PARC の補修費用は、確保できているのか？

A(文科省・原氏):第 3 次補正予算で対応している。

Q(放射線教育フォーラム・田中氏):原子力に関しては、今後予算確保が厳しいと思うが、放射線利用の方はどうか？

A(文科省・原氏):原子力の分野では、福島復興のために全力を尽くすということがまず求められている。量子ビームやプラットフォーム構想については、科学技術全般を支える共通基盤という観点から考えることが必要だと思っている。

Q(東北原懇・高倉氏):福島復興に力を入れなければならないのは理解できるが、文部科学省から、国民に対する広報が不足しているように感じるが、その点はいかがか？

A(文科省・原氏):放射線に関する基本的な知識については、副読本を作成したりして、文科省としても広報はしている。

Q(関原懇・西村氏):イノベーションの観点から、日本の国としてどうして行くのかという政策をきちんと打ち出してほしい。「ものを作る」という視点から産業利用ということで、民間任せにならぬようにしてほしい。テクノロジーの基本的なところは、日本が国としてきちんとやっていくべきという「国」としての政策を持つべき。政策の中で、「国」となっているは、文科省なのか、広く国民なのか、主体性がよくわからない。日本の「国」として、責任を持って主体性のある文章としてほしい。放射線利用に関しても、外から予算を取ってくるように言われている気がする。

A(文科省・原氏):科学技術基本計画の文章の中の「国」は、勿論、広く国民を指しているのではなく、「政府」である。また、基礎研究や基礎研究+ $\alpha$ の部分に関しては、国=政府がやるべき、としている。

Q(ラジエ工業・渡辺氏):本資料や本説明では、評価の流れがよくわからない。第 3 期までは、それぞれの分野別で行われており、第 4 期からは総合的にやるのはわかるが、今までに、どんな成果が生まれて何が生まれなかったか、どのような評価がなされて、第 4 期がこのような方針になったのかが、この資料では理解できない。いつか説明してほしい。

A(文科省・原氏): 勿論、第4期の方針を決める前には、第3期の評価を行っている。それを全て説明するととても時間がかかるので、本資料には入れていないが、今後の課題として、また機会をいただければ、説明をさせていただく。

Q(ラジエ工業・渡辺氏): プラットフォーム構想は良いと思うが、J-PARC における産業利用は、私はうまく行かないと思っている。というのは、J-PARC で計測した試料は放射化の関係で持ち出し管理が非常に厳しいからである。原子力機構における放射線規制は、非常に厳しく、産業利用は進まないのではないかと危惧している。

A(文科省・原氏): 放射線規制に関しては、文科省で行っているが、いずれにせよそのような苦情は現時点で承知しておらず、現場から意見を聞きながら必要があれば対応していきたい。

Q(ラジエ工業・渡辺氏): 人材育成に関しては、いくら人材育成が重要と言っても、面白い研究をやらないと人材は育成できない。原子力エネルギーに関しても、もっと面白いことができる環境を整えるべき。原子炉も、自分達で設計できるのが望ましい。光・量子ビームの分野に関しても、本質的に面白い所にほうり込まないと人は育たない。

A(文科省・原氏): 光・量子ビームの分野に関しても、つまらない研究の所に人材が来ないことは当然のことである。民間企業も含め、面白い研究をやってもらってその中に若い人に長期間入ってもらうことで分野を支える人材を育てるということをやりたい。

C(ラジエ工業・渡辺氏): 面白い研究が何かを見極めることが重要である。

A(文科省・原氏): 面白い研究を見極めるために、有識者の方々に審査をしていただいている。

Q(勝村座長): プラットフォーム構想に関しては、施設に関して、最先端の施設のことのみが取り上げられている気がする。既存の施設や最先端ではないが、中程度の施設に関しても目を向けてほしい。前のみを見るのではなく、これまでのことも、少し振り返りながら進めてほしい。

A(文科省・原氏): 前のみを見るのではなく、後ろも振り返りながら、取り組んでいきたい。

C(放射線教育フォーラム・田中氏): 量子ビームに関してであるが、放射線教育の中で量子ビームや加速器について国民に広く理解されていない。研究開発を担う人材育成を目的とする教育に限定するだけでよいか。

文科省が最近作成した放射線に関する副読本は社会的な内容が豊富であるが、基盤となるべき理科学的な内容に重きが置かれていない。放射線教育 30 年の空白が影響していると考えられるが、これでは科学技術立国として相応しくない。理科教育を再構築することが必要と考える。理科学習による客観的な認識の上にリスク認知の判断力を育成するべきである。現在の文科省で作成した副読本に関しては、これで完成版とはせず、臨時措置的なテキストと考えていただき、今後、より良いものを完成していただきたい。

Q(勝村座長): 南波さんに質問。原子力機構さんの研究の多くの部分が、共同研究のように見受けられるが、その通りと理解してよろしいか？

A(原子力機構・南波氏): コアの技術は、原子力機構で、製品化する際の繋がり部分は、産

業界となるので、共同研究となっている。というのは、製品化する際には、やはり、その製品のことに限っては、産業界の方が多くの知識がある。そこまでの人材を原子力機構で全て抱えるとなると、膨大な人材を抱えることとなり、現実的でない。

Q (ONSA・大嶋氏) : 原子力機構との共同研究をされている企業に、シンポジウム等で講演を依頼するが、断られるケースが多いが、何故か？

A (原子力機構・南波氏) : 産業界にとって、放射線の利用は、他の多くの技術のうちの1つではない。ラジアル・タイヤを例にとってみても分かるように、放射線のみが利用されてタイヤができていくわけではない。また、一般の企業や国民からすれば、何を使ってものが作られていようが、関係ない。我々の技術は、他の多くの技術の中で評価されて、放射線による加工が最も良いとされた場合に、採用されているだけである。我々や ONSA さんからの見方と、その他の産業界や国民からの見方には、大きなギャップがあると思う。

#### ④第 15 回会合

##### 【講演概要】

「福島ステークホルダー調整協議会、AFTC の活動と福島からの思い」

福島ステークホルダー調整協議会 事務局長

たむらと子どもたちの未来を考える会 (AFTC) 副代表 半谷 輝己 氏

##### 講演のポイント:

- ① 「マスコミ」に関することでは、原子力関係者もマスコミと対立するのではなく、マスコミの人と共に、福島の復旧・復興のために協力してほしいと思っている。マスコミは弱者側の立場から情報発信していて、被害感情の回復の役割を果たしている。私からは、「がんばろう福島」から、「SAVE 福島」、福島を守ろう、ということを訴えたい。
- ② 住民は、「官僚」に対して不平・不満をものすごい勢いでぶつける。自治体の職員の方々は、自分の家族の面倒も見られずに、仕事に追われ、疲弊しきっている。これを救わなければならない。
- ③ 福島では、「ボランティア」が活躍できていない。ボランティアは、福島の人たちの役に立ち、友達になりたいと思って来ているが、受け入れ側では、それが分かっておらず、面倒なボランティアの受け入れを拒んでいる。福島が、「融和と調和」、「ボランティアの活躍」により、勝利の道を辿ることを望む。
- ④ 「お母さん」たちとのリスク・コミュニケーションにおける注意事項として、自分の言いたいこと、知っていることは言わないで、言ってもらいたい事を言う様にしている。つまり被災者のみなさんの気持ちを代弁することが大事である。福島の人たちにとって、原発事故によって出てきた放射線は、夫でも恋人でもない他人からのタバコの煙と同じ。ゼロにしたいのは当然。これを分かった上で話をしないと受け入れられない。
- ⑤ 「放射線の話」をする際に、放射線の専門家は、放射線の話ばかりしてつまらない。住民は、日常生活の中で放射線とどう付き合っていけばよいのかを知りたいのであって、放射線に

ついて知りたいわけではない。そして、ほとんどの人は、「単位」が嫌いなので、できるだけ余計な情報は削って、数字も出さないで説明する。映像で視覚に訴えることも効果的。

### 主な講演内容：

- NHKが報道したNHK追跡！真相ファイル「低線量被ばく揺れる国際基準」についての毎日新聞の小島さんが主催した勉強会において、原子力関係者が「NHKに謝罪させる方法をレクチャーして欲しい」と相談した。その件について、参加者から「NHKは、今まで謝ったことがない。そんなところに「謝れっ！」というあなたたちが間違っている。」という意見が出された。私からは「原子力関係者は、マスコミと対立するのではなく、マスコミの人たちと一緒に福島復興のために協力してほしい」と言った。その一件もあり、朝日新聞からは、日本記者クラブで講演を依頼された。
- 伊達市では、リスク・コミュニケーションのアドバイザーをしている。私が講師をするリスク・コミュニケーションを、職員対象と市民集会あわせて、200回開催する予定である。今後、福島市、南相馬市、飯舘村でも実施する方向で模索している。
- 南相馬市では、市の職員が150人も辞めた。南相馬市は、1年1ヶ月経っても、地震と津波の影響を受けたまま。車もひっくり返ったままで放置されている。「市の職員がいらないということは、こういうことか」と思った。住民は、自分たちの生活に対する不安や不満を市の職員に激しくぶつける。不満のはけ口になっている市の職員を救わなければならない。
- 南相馬市での除染を東大の児玉龍彦先生が実施した。放射線量は下がらなかったが、住民の方々は、「こんな偉い先生が、我々住民と一緒に汗をかいて、除染してくれた。本当に有難い。」と言って感謝していた。このよう場合、除染によって、放射線量は下がらなかったが、住民は不満に思うのではなく、感謝している。その活動により、放射線量が下がった下がらないの問題ではなく、意義のある活動であったと言えるであろう。
- 賠償金の問題もある。伊達市の例では、ある家(Aさん宅)では、きれいに除染をして10mSv/年まで下げた。しかし、その隣の家(Bさん宅)は、除染をしなかったため、30mSv/年である。そうすると、Bさん宅では、10万円/人の賠償金が出るが、Aさん宅では、賠償金が出ないため、Aさんは、怒っている。伊達市も、「内閣府が決めたことだから・・・」と対応に困っている。このような努力が報われない課題が出てきている。
- リスク・コミュニケーションにおける注意事項としては、自分の言いたいことは言わない、自分の知識を出さないことが重要。福島県民は、しゃべらない。ただ、待っているだけ。よって、彼らの意見を代弁して、「こうですよ？」と言ってあげることが大事。
- SPEEDIの問題に対して福島県民は激しい怒りを感じているが、それ以上に、原発が爆発した時に(原子力安全・保安院が、郡山市に逃げたことにも、激しいショックと共に怒りを感じている。しかし、あの状況下で、文科省は、(放射線測定のために)原発に向かって突っ込んでいった。あの文科省の姿勢は、すごいと思った。(原子力安全・保安院と文科省の対照的なスタンスの違いを感じた。
- 私は、幼少期を原発から3kmのところまで過ごした。午後5時になるとテレビで原発の安全性を説明する放送が流れ、放射線について学習する機会もあったので、放射線に関する基礎的な知識はあった。アルファ線や、ベータ線、ガンマ線は障害物があれば止まるが、中性子線は、いろいろなものを突き抜けることを知っていたので、今回の原発事故の際に中性子線のことが気になった。自分の家族の体調が優れなかつたりすると、中性子

線の影響じゃないかと心配したが、それを専門家に言ったら、「そんなに中性子線が出ていたら、原発の周りの松林が全部赤茶けているはずだよ」と言われた。国や東電は、嘘をつくかもしれないが、「松林は嘘をつかない」と思って安心した。

- ・ 私は、原発事故後の早い時期に放医研に行って、汚染検査をしてもらった。特に心配するような汚染はなく安心した。このような自身のデータを提示しながら、市民の皆さんに説明すると安心していただける。
- ・ お母さんたちは、子どもへの放射線の影響を非常に心配している。「人体からも放射線が出ているのですよ(1.9  $\mu$  Sv/日)」と言うと、(赤ちゃんの被ばくを気にして)抱っこしていた赤ちゃんを咄嗟に離して、下に置いたお母さんもいたが、赤ちゃんからも放射線が出ているという私の話を聴いて、安心してまた、抱っこして帰っていった。
- ・ お母さんたちが最もナーバスになる時期は、やはり妊娠中であり、胎児への放射線影響についても、非常に心配している。胎児の身体は、アポトーシスの機能が強く、自分で自分の細胞を修復する能力に優れていることを説明すると、とても安心する。子どものことを心配しているお母さん方の心の除染が必要である。
- ・ 私のリスク・コミュニケーションは、専門家から言わせると、「リスク・コミュニケーションではない。リスク・コミュニケーションとは、データを示して説明し、リスクを理解してもらって行うもの」と言われるが、私は、データや数字を提示して説明するのではなく、文化的な方法で安心してもらえるような説明を行っている。非科学的と批判されることもあるが、この方法で安心してくださる方も多い。学会等では、詳細なデータを示して、説明すべきであるが、住民の方への説明は、極力、単位や数字、難しい言葉を使わずに説明するほうが良いと思っている。
- ・ 先日、「半谷さんは、この(福島事故後の福島の復旧・復興のための)活動をするために生まれてきたような方ね」と言われた。私の活動について、批判をする人もいると思うが、私は、様々な分野の方々との繋がり、「融和と調和」を大事にして、今後も福島の復旧と復興に尽力していきたい。

### 【主な質疑応答】

Q(原文振・桑原氏):①川内村で放射線の勉強会等を実施しているが、福島の人が自分から話をしないという印象はない。結構、勉強されていて、ベクレルからシーベルトへの換算について聞かれたりする。福島の人が自分から話をしないというのは、一概に言えないのではないか?②厚労省とは、どの程度繋がりがあるのか?③除染活動についてどのように考えているか?

A(半谷氏):①川内村の人が自分から話をしたのは、川内村の放射線量が低いからであろう。放射線量が低いところでは、結構、放射線について自分から質問したりする人も多い。②厚労省とは、歯牙のスクリーニングの件についての支援等を一緒に行っている。③除染活動については、やはり、除染しないと住めないところもあるので、放射線量の高いところは除染してあげないといけないと思う。また、福島の住民の中に入っていく場合は、保健師さんなどが入っていかないとダメ。行政が行くと、いじめられて帰ってくるので、他の地域の方が支援する場合も、保健師さんと一緒に活動すると良いと思う。

Q(放射線教育フォーラム・田中氏):理科人間の者には、大変刺激的な講演内容であった。半谷さんのように、綾小路きみまろを髣髴させるような面白いトークによるコミュニケーションは真似できるものではないが、その上に立ってわれわれのような普通の理科人間にも役立つようなア

ドバイスを半谷さんのNPO法人(たむらと子どもたちの未来を考える会)のホームページで公開していただけると有難い。

A(半谷氏):福島県庁除染対策課では、環境省の除染対策課を利用して、私のコピーを作ろうとしている。厚労省でもそのような動きがあった様だが、まだはっきりしない。私の活動をマニュアル化できるかは分からないが、マニュアル化や分析をしていく考えはある。まず大切なことは、福島の方々に対して善意を持って接する。また、自分の分かっていることを言わないことが重要。余計な情報を省き、やさしい言葉で、ビジュアルも入れて提示すると良い。勿論、私1人で福島を救えるわけではないので、このような活動を広めるためにも、NPO法人(たむらと子どもたちの未来を考える会)のホームページに何か公開できるスキルがあれば、公開していきたい。

C(日本原燃・田邊氏):私も、青森県を中心に住民の方々への放射線に関する勉強会を開催し、多くの方々に話をしてきた。放射線の専門家は、放射線の分野だけの話をしようとするが、それでは、住民の方々の中には、響かない。一般の方々には、放射線のことだけではなく、日常生活の全てのことや、全てのリスクについて関心があり、放射線というのは、それら多くの中の1つに過ぎない。お母さん方の立場に立って、お母さんたちは、何に興味があり、何を考えているのかをよく考えて、話しかけることによって、納得というか、同じ土俵に立って話ができるのだと思う。

C(半谷氏):私は、塾の講師をしているが、塾の講師というのは、学校の先生と違って、必ず、生徒の成績を上げなければならない。学校の先生は、父兄を呼びつけて「この子が、こんなことをして困ります」と言えるが、塾の講師は言えない。親に言えないような生徒の様々な悩みも、なんとか解決しなければならず、多くの問題を解決してきた。そのような経験が、今の私の活動に生かされていると思う。また、地域にはその地域の風習や慣習がある。それらを理解しないで活動すると、大変な誤解を招くことにもなりかねない。福島で活動する場合に気をつけたほうが良いことや、様々な福島における慣習等についてのアドバイスもできると思う。ちなみに、福島に女性が入ってくる場合は、スカートと口紅はダメ。髪の毛もあまり手をかけていないような感じの方が良い。

Q(関原懇・西村氏):福島のことを思って、いかに生活感のある説明をするかというのは、簡単にマニュアル化できるものではないと感じている。昨年の6月に伊達市霊山町に入って線量測定をしていた時に、住民の方は、その線量測定の様子に興味深く見ていた。そして、話しかけてきたので、短い時間ではあったが、測定について話をしたりした。住民の方は、たぶん、そのような測定をしている姿や、誠実に対応してくれるか等の姿勢を見ているのではないかと思った。関西では、福島のために、瓦礫の受け入れ等では協力ができると思うが、その他に何かできることはあるか?

A(半谷氏):私は、このように福島や他の地域でも勉強会を開いて話をしているが、私が話をするのが適さない方々もいらっしゃる。私は、女性には受けがいいが、男性には、受けがあまり良くない。男性は、組織を重視するので、「塾の講師が何を言っている!」という感情を持つことがある。男性の住民の方々には、皆さんのような放射線の専門家から説明されるほうが良いと思う。また、余談ではあるが、今回の原発事故に対する役所の対応を見ていて、面白いと思った。文科省は父性的な考えを持っており、転んだ子が泣いていたら、「何、いつまでも泣いて

いるんだっ！」と怒鳴るような印象。それに対して、厚労省は、「どうした？」と言って、痛いところを擦ってあげるような組織であるという印象を持った。

Q (JAPI・中村氏) : 大変、刺激的な講演をしていただき、感謝している。今まで、世界中の自然放射線の高い地域のデータに基づいて、放射線の話をしてきた。半谷先生の講演を聞いて、それだけではいけないと思いつつも、我々にはこれしかない。何か、アドバイスはあるか？

A (半谷氏) : 先ほどお話した通り、男性への説明には、そのようなデータを基に話すほうがよいのではないかと思う。また、自治体の職員の方々への勉強会の際には、様々なデータが必要なので、そのような際には、皆様のご協力をいただきたい。

C (都産技研・武藤氏) : 福島の方が、子どもへの放射線教育に文科省が作った放射線の副読本を用いたことに怒っている、ということを知った。私は、なぜ怒っているのか、それでは、どこが作った副読本なら良いのか？と怒っている理由が理解できなかった。しかし、どうやら、放射線が安全だというようなことが書いてあるので、怒っているようであった。

A (半谷氏) : お母さんたちにとっては、「放射線は危険だ」と言ってくれる人が味方なので、低線量であっても、放射線が安全と言った途端に、話を聴いてくれなくなる。

Q (放射線教育フォーラム・田中氏) : 文科省の副読本に関しては、どのようにお考えか？

A (半谷氏) : 小学校の先生には、難しすぎる内容だと思う。

Q (WEN・浅田氏) : 私の孫が、綾小路きみまろの大ファンである。半谷さんと同様、綾小路きみまろも弱者の心をうまく掴んでいるところが、小学校5年生の孫にも受けているところだと思う。WENでは、「くらしと放射線」ということで、くらしに役立っている放射線のことを紹介しながら、放射線に対する理解を深めていただくような活動をしている。3.11以降、(放射線に関する)情報が洪水のように氾濫している。洪水のように氾濫しているデータを整理して、セレクトして、「安全、安心、大丈夫」という言葉は使わずに、一般市民の方々とお話をしていきたいと思っている。WENでは、今まで、福島のごことは専門家や地元の方にお任せし、福島から離れた地域での活動をしてきた。食生活に関しては、バランスよく食べていくことが必要と思う。今後は、少し踏み込んで、福島の方々とも交流をしていきたいと思っている。

C (半谷氏) : バランスの取れた食事をし、「今まで通りの生活をしていていいんだ」と納得してもらうことが重要と思う。よく専門家の方は、さんざん放射線のことを説明した後に、「決めるのは、皆さんです」と言う。そうすると、聞いている人は引いてしまうので、私はよく、「(何かあったら)責任を取ってくれるのか！」と詰め寄られることがあるが、「責任は取ります！」と言い切っている(笑)。

C (ONSA・大嶋氏) : 大阪府では、瓦礫の受け入れ基準として、100ベクレル/kgという基準を作った。しかし、住民は受け入れに反対した。そこで、私は「人は、だいたい110ベクレル/kgの放射能を持っている。あなたたちが死んだときに、火葬場で、「放射能が(基準を超えた110ベクレル)あるので受け入れられません！」と言われたらどうしますか？」と言った。数字を使わないで説明する方が良いというが、ある程度は、数字を使わないと納得してもらえないと思う。



C(半谷氏): 田村市小野町での最終処分場の8,000Bq/kg以下の産業廃棄物の受け入れに関する反対運動に対しても、解決に向けた活動をしている。反対運動をしている市議会議員にも話を聞いたが、「(自分も反対運動をされていて)さもしい、心がすさんでいく」と言っていた。「しかし、反対と言わないと、次期当選は無理」とこぼしていた。瓦礫の問題は、日本人全体の問題。一政治家に解決できる問題ではない。私は、住民、政治家、自治体、産廃業者で勉強会や議論をし、国民に対して何が出来て何が出来ないかを明確にして共同声明を出してはどうかと提案している。このような共同声明という形は、初めての試みではないかと思う。

C(勝村座長): 住民の半分は女性であるので、女性に理解していただくことは重要と思う。男性は、組織の論理が優先するし、ロジカルな面もある。地方の自治体の職員が疲弊していて、疲れが出ているということも、非常に大きな問題。このあたりで、スイッチのモードを入れ換える必要があるように思う。国を介してのアプローチはあまりうまく行っていないようにも見受けられる。放射線の副読本も、学者のみで議論するのは良くない。女性にも参画してもらったほうが良い。副読本を使う側の人チェックしてくれるとよいと思う。

C(半谷氏): 学生への授業で最も盛り上がらないのが、「単位」の授業。人は、「単位」が嫌いである。よって、私の放射線の講演では、「単位」の話は一切しない。

Q(放射線教育フォーラム・田中氏): 今後の福島がどのようになっていったらよいと思っているか?

A(半谷氏): 今後は、「帰りたい人は、帰ろう!」というメッセージを出していきたい。去年の11月に私の母が原発から3kmの双葉町から、田村市や新潟市、役場が移転した埼玉県と移り住み、42kgあった体重が半分以下の20kgに減り、病院で衰弱して亡くなった。無理な避難によるダメージはとて大きいと感じている。その時に、自分が何もできなかったという悔しい思いもあり、今、このような活動をしている。今も、新潟や米沢にまで避難している人がたくさんいる。早く、避難先から福島に戻ってきてほしいと思っている。

## ⑤第16回会合

### 【講演概要】

#### (1) 中学校理科における放射線・エネルギー環境教育について

全国中学校理科教育研究会 会長

練馬区立開進第一中学校 校長 高島 勇二 氏

- ・ 全国中学校理科教育研究会(全中理)の所属教員は、12,000人であるが、実質的に活動している教員は、その1割の1,000人強程度。東京に研究会の事務局があり、全中理の会長と繋がっているのは、都道府県の研究会の会長までで、各会員である教員までには繋がっていない。それぞれの理科教員が属しているのは、各都道府県それぞれの理科教育研究会である。
- ・ (全中理の)目的は、理科教育全般を活性化していくことであり、予算確保や教材整備の呼びかけをする組織で、実行部隊ではない。

- ・ 私自身は放射線に関して、10 年ほど前から興味を持つこととなった。以前は放射線というより、周波数変動の非常に少ない日本の電力の質の高さに関心を持っていた。
- ・ 日本では、安全と電気と水は、あって当たり前という認識を国民は持っていた。発電のベストミックスから、原子力発電や放射線に関心を持つようになった。
- ・ 東京都の都庁では、放射線量の測定がなされているが、これは、何を目的としているのか疑問に思っている。学校で保護者にこの都庁で測定されている放射線量の値を示すと、「0じゃない」「数字が出る」ということに、「おーっ！」という声上がる。今も、放射線量について、報道がなされているが、リアルな数値として見られていないであろうし、数値の意味は、理解はされていないと思う。
- ・ 理科教育については、文科省は本気でやろうとしている。
- ・ 全中理では、放射線教育の特別委員会を発足させた。エネルギー学習と共に、放射線についても組織として活動していきたいと思い、全国の指導者にあたる人を育成したい。
- ・ 学習指導要領は、教育のバイブルであり、これに書いてあることを教える、逆に、これに書いていないことは教科書には記載できないことになっている。
- ・ 理科教育に関しては、平成 20 年改訂で、理科で培う資質・能力の中に、実社会で生きる資質・能力、意思決定力(判断力)が入って、よかった。
- ・ 放射線については、30 年ぶりに学習指導要領に「放射線の性質と利用にも触れること」と記述が入った。しかし、これは授業で「放射線は(環境中に)あるんだよ」と言えば最低限よしとされる。しかし、学習指導要領に記述されなければ、教えられないので、30 年ぶりに記述されたことは重要な点である。
- ・ 教員に対する放射線の研修が必要と思っていたところで、福島第 1 原発事故が起きてしまった。学校で教えられるのは、中学 3 年の 2 月の時期に 6 時間程度。中3の 2 月といえば、受験の時期。その時期に新しいことを教えても、なかなか子どもたちには響かない。
- ・ 福島原発を事故以前に見に行った。事業者側は、「(原発は)安全です！有効です！」と言ったが、自分はあまり安全を強調されると、逆に「本当に、安全なのか？」と疑心暗鬼になった。しかし、原発に関しては、逆バイアスがかかった報道が多くなされている状況の中で、安全と言わざるを得ない状況ということも理解していた。
- ・ 放射線の教育に関しては、①存在(放射線は自然界に存在している)、②透過性、③(放射線が様々な分野で)利用されている、という程度でよいと思っていた。はかるくんで放射線を測定し、霧箱実験をし、放射線の遮蔽実験をすればよいと。しかし、3. 11の東日本大震災により、福島原発事故が起き、事故前のこの認識は一変した。事故後に、「何故、避難しなければならないのか」「何故、窓を閉めなければならないのか」ということを国民は理解していなかった。(放射線から)自分の身を守るための知識を身につけることも必要と思った。
- ・ 放射線(から身を守るため)の知識が人々に足りなかったため、避難する人たちは科学的根拠に基づく判断、行動がとれなかった。
- ・ 原発事故に関しては、犯人探しをするのではなく、きちんと調査し、事実を伝えるべき。
- ・ 原発に対する批判は、今までは、イメージでなされていたところもあったかと思うが、今は、現実味を帯びている。更に、科学者や科学技術に対する不信も高まっている。
- ・ 昨年電力不足は、非常に堪えた。ただそれも、喉もと過ぎたら忘れてしまった。去年は、省エネのために、学校を閉鎖したりしたが、今年はそのようなことはしていない。電力不

足という意識は薄れていった。

- ・ 保護者のお母さん方からは批判されるが、家庭の電気が止まったところで重大な影響はないと思うが、経済活動において、電気が止まるということは、とても大変なこと。
- ・ 特に、放射線の健康影響に関しては、正しい情報が伝わらないし、風評被害も出ている。東京都は瓦礫を受け入れたが、瓦礫の受け入れを拒む自治体も多い。
- ・ 福島をチェルノブイリにはしてはいけない！日本全体で福島の、東北の痛みを分け合うべき。
- ・ 原発事故後の教育においては、授業実践で除染授業を行った。放射線について半減期はこうとか、放射線の性質を教えることにより、授業前と比べて、生徒がむやみに怖いということが少なくなり、授業の成果があったと考えている。
- ・ 放射線教育に関しては、チェルノブイリ事故から得られた教訓を生かすべき。チェルノブイリ事故後、地域住民の方々は、大変な思いをされたと思う。チェルノブイリ原発からの30キロ圏内が荒んでいたかという、そんなことはなかった。手付かずの自然で溢れていた。しかし、プリピャチは、放置されてしまっていて、福島もこうなってしまっただけではないと思った。
- ・ 福島の方々は、各地域に戻られて、元の生活に戻ることができるように社会全体ですべき。
- ・ 原産協チェルノブイリ調査団の地域情報センター情報は、教育の視点から大いに参考になった。ウクライナで同様のセンターを見学した。日本で同様のセンターを設置する場合は、公民館、科学館、教育センター等を活用するのが良いのではないかと思う。
- ・ 放射線の基礎知識の習得として、文科省の副読本をどう使うか検討中。解説書も必要だし、放射線は目に見えないので、霧箱実験が有効。
- ・ 住民の自立が大事で、住民の自立を支援していく。教員の研修や首都圏の親子も、放射線と共存というか、身の周りにあるということを知っていただき、放射線教育には、30年、50年、100年かかるかもしれないが、自分で意思決定ができる子に育てたい。
- ・ 授業の流れ(①お話→放射線を学びましょう、②「放射線」のイメージは？③基本的なことを学びましょう→テキスト使用、④「放射線」を見てみましょう→霧箱実験、⑤実験室内の放射線量を測ってみましょう→放射線測定器、⑥この数値の意味は？→区のHP「対応基準値」、⑦屋外の放射線量を測ってみましょう→屋外計測)については、私はよくできていると思う。放射線教育は、継続的にやっていくことが必要。
- ・ 放射線については、安全とか危険とかではなく、「こういうもの」という放射線の性質を学ばせることが重要。
- ・ 今後、50年、100年と時間はかかるかもしれないが、放射線教育において、我々教員は、放射線の専門家の方々がやりにくいところで、我々教員が補い合うことで放射線教育を進めることができると思っている。そのために、教員たちには、研修が必要である。

## (2) 福島県における放射線教育について

福島県郡山市立明健中学校 教諭 佐々木 清 氏

- ・ 福島県には、他県から多くの支援を頂いている。放射線教育に関しても、様々な講演を頂いている中、福島の教員が一步踏み出さないといけないと思い、3. 11以降、放射線の勉強を始めた。
- ・ 今年から、郡山市中学校教育研究会(中教研)に放射線教育研究推進委員会が発足した。放射線教育の推進は、一人では何もできない。今年になって、大きく一步前進した。
- ・ 視察前に調べたベラルーシの地域情報センターは、魅力的であった。地域の方々と交流しながら、放射線教育がなされている。
- ・ 福島県内で放射線量の高い地域の小中学校の校庭表土もはがして除染がなされた。しかし、政府の原発収束宣言も出されたが、実際は、まだまだ収束していない状況。
- ・ 地域の絆が、賠償金の支給の差により崩された状況。中にはパチンコにはまる人も多く、一生懸命働いている人が損をするような状況もある。このままでは、被災している県民の生活が荒れて、飲酒、喫煙、暴力とかに陥ってしまうのではないかと懸念している。
- ・ 放射線の副読本に関しては、被災地の子どもたちとそれ以外の地域の子どもたちとで、違う教材が必要ではないかと思っている。
- ・ 放射線に関しては、生徒たちから、「先生、すぐに教えて」という声が多く、夏休み課題環境レポートで「放射線」についてのレポートが、62%もあった。2 学期の始めに「放射線について何を学びたいの?」と聞くと、身を乗り出して全員が挙手したので、放射線授業づくりを開始した。現学習指導要領では、中学3年生からの学習となっているが、中学1年生から各学年毎の放射線教育を考えた。
- ・ 放射線教育で目指す生徒の姿は、①自ら放射線量(率)を測定できる生徒、②自らデータを分析して判断できる生徒、③互いに助け合って行動する生徒、である。
- ・ 放射線教育で身に付けたい力は、①空間線量率を正確に測定する力→環境モニタリング力、②放射線量の変化に気づく力→科学的なデータ分析力、③科学的根拠に基づく情報を選択し、判断する力→科学的な判断力、④互いに放射線被ばく量を少なくする態度→リスク・コミュニケーション、である。
- ・ 思考の練り上げには、まずは、一人で考え(Oneself)、次に二人で考え(Pair)、次にグループ(Group)で考え、最後に全体で考える(All)、というやり方をしている。
- ・ 生徒たちに放射線について、どんなことを学びたいかアンケートを取ったところ、「放射線の人体への影響」についての学習内容が、最も多かった。そこで、難しい課題ではあるが、今年9月14日に本校(郡山市明健中学校)にて、養護の先生と共に、「放射線の半減期と放射線による人体への影響の防護」について授業を実施することとした。
- ・ 放射線教育2年目を迎えて、福島県中教研理科部会主催で「放射線に関する講習会」を、今年8月3日に本校(郡山市明健中学校)にて開催し、福島県内外の先生方等78名の参加があった。
- ・ 今後も皆様方には、放射線計測器や放射線に関する教材について情報提供、および地域情報センター設立等への協力をお願いしたい。

### 【主な質疑応答】

Q(放射線教育フォーラム・田中氏):福島と福島以外は、状況が違うと思うが、放射線の専門家の

役割はどこにあるか。専門家は、これまでのようにただ講義するだけでは、先生や生徒にそれほど役に立つとは思えない。教育現場の先生方が、放射線の専門家をうまく活用して、放射線教育ができればよいと思っている。錯綜し混乱したメディア・ネット情報が溢れかえる状況では、生徒からの質問に先生方が答えるのは難しいことが多いと思う。教員の方々が実践する授業や実験あるいは生徒とのコミュニケーションの場面で専門家を活用してはどうかと思う。

A(高島氏):まず、専門家は、聞かれたら答えようとする、しかし、我々はそうではなく、放射線について生徒たちと一緒に学んでいこうと思っている。専門家の方々の悩みは、専門家の皆さんの声が、一般の方々に通じていかないことではないかと思うが、教育というのは、聞かれたことに答えるのではなく、一緒に考え、学んでいくことであり、その姿勢が専門家の方々にも重要ではないかと思う。

Q(放射線教育フォーラム・田中氏):放射線の専門家の中には、福島の先生方の役に立ちたいと思っている方々が多くいるが、どのような役割があるか。

A(佐々木氏):福島でも多くの放射線の講演会があるが、できれば、講演のみではなく、講演時間の半分でもよいので、質問ができる時間をも設けて、質問に答えてほしいと思う。

Q(放射線教育フォーラム・田中氏):専門家も上から目線で質問に答えるのではなく、現場の先生方と一緒に学びたいと思っている。

Q(原文振・桑原氏):文科省からの委託で出前授業や教員対象のセミナーを実施しているが、福島の先生方には、その情報が届いているか。

A(佐々木氏):福島の学校にも出前授業などに関する情報は届いている。しかし、総合的な学習の時間でもいろいろとやるべきことが放射線教育以外にもたくさんあり、また、(出前授業の実施に関しては)校長先生の意向にもよる。

A(高島氏):放射線教育に関しては、皆さんにとっては、放射線教育が第一なのでしょうが、教員からすると、今は、イジメの問題とかから、人権教育が大事だと思ったり、サービス事故のことから研修にも関心がある。また、出前授業などのお知らせは、教育委員会→自治体の教育委員会→学校→学校長→教員という流れで届くが、各段階において取捨選択がなされて、教員まで全ての情報が届くわけではない。

Q(原産協会・佐藤常務):①文科省の副読本についてどう思われているか、②佐々木先生が、被災地とそれ以外で、副読本は違うべきという意見について、もう少し詳しく説明してほしい。

A(高島氏):副読本に関して私は、①被災地版、②立地県版、③それ以外の地域版と3種類の味付けが必要ではないかと思っている。文科省が作成した副読本には、教育すべき最低限の内容は入っている。しかし、味付けの部分で、どのように教えるかは、教員によって様々なこだわりがある。そのように積極的にこだわりを持って放射線教育を実施する意欲のある先生方は、それは教員自身に任せてもいいと考えており、(全中理の)組織としては、むしろ放射線教

育にこれから取り組もうとしている教員を対象に放射線教育の推進を行っている。

A(佐々木氏): 文科省が作成した副読本に関しては、(福島)県民感情として、「この副読本だけで、説明できるか！」という思いがある。副読本には、福島原発事故のことや、放射線のリスクの話、人体影響等が扱われていない。また、私は、会津地方のように  $0.06 \mu\text{Sv/h}$  程度の空間線量が低い地域、郡山のように少し線量が高い地域、今から、帰還する中で線量が高い地域の 3 種類の副読本が必要と思っている。

Q(放射線教育フォーラム・田中氏): 放射線教育に関しては、我々はパワーポイントの資料を作成し公表している。パワーポイントの資料は、フレキシブルに対応でき、先生方が自分の考えを付け加えることも可能なので、有効かと思うが、いかがか。

A(高畠氏): パワーポイントのデータの活用は、有効と思う。また、データ集や、ストーリーのないデータも有用。

Q(放射線教育フォーラム・田中氏): ぜひ、活用してほしい。

A(佐々木氏): 授業において、パワーポイントをあまり使いすぎると、軸がぶれる気がするので、私はパワーポイントだけで説明する授業はしていない。

A(高畠氏): 同じ教員で違う意見を言うと混乱するかもしれないが、私は、軸が多少ぶれてもいいから、放射線教育を多くの先生方にやってほしいと思っている。

Q(原子力機構・南波氏): ネットで検索すると情報が溢れていて、その情報には、ピンからキリまである。そのようなネットでの情報収集に関しては、何か注意すべき点等のアドバイスは行っているのか。

A(高畠氏): こちらから検索を限定することはできないが、目的意識を持って、求めるものの方角性を固めておいて、データを収集させている。また、検索したデータを基にまとめたレポート等は、必ず、繰り返し教員と生徒の間でやり取りをしようとしている。また、データ元として、放射線に関する情報において、放医研や RI 協会というのは良いが、大変申し上げにくいのが、原産協というのは、何か違う形になってしまうような気がする。

Q(JAPI・中村氏): このような説明を福島の方々に言ってよいのか悪いのか、気になっていることがある。インドのケララでは、40 万人近くの人々が、 $4\sim 5 \mu\text{Sv/h}$  くらいの線量のところに住んでおり、イランのラムサールでは、 $10 \mu\text{Sv/h}$  ほどの線量であり、あるお宅では、壁のところで  $130 \mu\text{Sv/h}$  のところに住んでいる人もいるが、このような話を福島の方々にしたら、安心するのではないかと思うが、いかがか。

A(高畠氏): 私と佐々木先生でもそのような話をしている。しかし、今は、言えないという結論に達した。ゼロ・リスクなどあり得ないのだが、人々は、100%安全でなければダメと思っている。我々教員が、(放射線の) 専門家の方々よりも効果的に伝えることができると思っているのは、

専門家と一般の方々の中に立って、様々なもののリスクや放射線のことについて、相手の状況をよく理解した上で話していけるという姿勢があるからである。情報は、出す時期によって、伝わり方も違う。

A(佐々木氏):同じ情報でも、気にしていることか、そうでないかによって、受け取り方が違う。放射線に関しては、人体への影響の教育について、養護の先生と一緒に、生徒に教えたいと思っている。相手を見ながら対応していきたい。

C(WEN・浅田氏):高島先生や佐々木先生のような先生方がいらして、本当によかったと思っている。WENとしては、これまで、福島の方々への放射線に関する正確な知識の普及に関しては、専門家にお任せしていたが、今後は福島の方々とも関わりをもっていきたいと思っている。JAPIの中村氏のお話で、ケララやラムサールのような比較的高い線量の地域で暮らしている方々の健康に悪影響がない話は、とても参考になるが、しかし、一般の方々の言い分としては、「それは、自然放射線であって、長い間、比較的高い線量を浴び続けたことによって、身体の防御システムができていないのではなか」と反論する方もいたので、数値だけでは納得できないようである。また、チェルノブイリと福島事故は違う、チェルノブイリで出た放射性物質の量の何分の1などと言っても、「チェルノブイリはロシアで起きたことであって、今回の事故は、日本の福島で起きたことであり、自分たちにとってチェルノブイリよりも被害が小さいとは思わない」と言われる。福島の方々に共感することが大事だと思う。

C(秋津氏):私は元幼稚園の教諭で、原子力・放射線について学び、福島の小学校で放射線の出前授業を行った。放射線の教育に関しては、中学校3年生まで教育をしないのは、もったいない。小学校低学年、できれば、保護者とともに幼稚園児から教育してほしいと思う。また、放射線教育に関しては、首都圏の方々への教育が最も重要と思う。首都圏は、人が多い。いろんな分野においても、首都圏の人々が注目するところが重要な位置を占める。首都圏の人々がきちんと放射線について理解していれば、ゼロベクレルの会などは発足しなかったと思う。

C(高島氏):首都圏も、一步間違えば、避難区域に入ったと私は思っている。千葉県には、流山や柏などホットスポットがあり、放医研の方々力を借りながら、放射線教育をやっていきたいと思っている。東京から関東へ広げていきたい。中学校の先生方から始まり、小学校の先生方にも働きかけているが、小学校の学習指導要領に放射線教育が入っていないので、小学校の先生方はやりにくい部分がある。しかし、先ほどのお話では、幼稚園のこどもたちにも放射線教育が可能ということなので、今後はもっと小さいこどもたちにも放射線教育ができるよう働きかけていきたいと思う。

C(RI協会・東ヶ崎氏):埼玉県の三郷に住んでいるが、近くの公園等で「除染済」という看板が見受けられる。そんな場所で、広瀬隆が来て、一人500円の参加費をとって講演をしていたので、聞いてみた。そこでは、自然放射線はよいが、「人工放射線は毒」と言っていた。リスクに関しては、きちんと教育をしていかないといけないと思う。ここの領域は、大丈夫とは言えないけど、一般的に考えて、この程度であれば、大丈夫という数字を示さないと理解されないのではないと思う。また、インドのケララ等の話だと、遠い異国の地域という感じで実感が湧かな

いようだが、東京と大阪の放射線量の差は、割と理解が得られるようであった。

C(高畠氏):社会状況が変わり、「ゼロ・リスクは、あり得ない」ということを社会や国民も認識すべき。海外旅行に行く際にも、危険情報等が出ているが、危険情報が出ていないからといって、安全なわけではなく、絶対安全などということはありません。日本では、安全はただで保障されているという認識があるが、危険が全くないなんてことはない。リスクに関する教育、子どもたちには、危険の中で生きているということを教えたい。原子力産業界の方々も、3.11以降、原発のリスク等に関して、本当のことが語れる時がきたのではないかと思います。

C(佐々木氏):カナダでは、①コミュニケーション、②責任性、③安全性(リスク)の3点について、きちんと教育がなされている。原発は、収束宣言がなされたが、福島県民にとっては、まだまだ収束にはほど遠いという認識である。コミュニケーション、責任性、リスク等の教育に関しては、きちんと理科教育で取り扱うべきではないかと提案していきたい。原発事故が起きたことにより後退するのではなく、一歩下がって二歩進むというくらいの前向きな気持ちで、様々なリスク等も含めた放射線に関する教育を進めていきたい。

C(放射線教育フォーラム・田中氏):現行の学習指導要領では「リスク」は扱われていない。しかし、中教審における審議経過報告には、科学技術のリスクがすでに議論されている。次の学習指導要領改訂では「リスク」の扱いがポイントになると思う。

C:(勝村座長):社会全体が認識を変えるべき事態に直面しているということですね。本日は、非常に我々に参考となるお話をいただきました。高畠先生、佐々木先生、本日はありがとうございました。

以上



## 今期の活動を振り返って

昨年の平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災によって引き起こされた福島原発事故により、国民の放射線に対する不安と関心が急速に高まった。そのため、今期の活動では、放射線の正確な知識の普及等に役立つ情報を中心とした議題を取り上げ、議論した。

事故後初めての第 13 回会合では、**放射線の人体影響**について取り上げ、低線量放射線の影響をどう考えるか等について、講師と構成員のメンバーとの活発な議論がなされた。

今年の 5 月の第 15 回会合では、**リスク・コミュニケーション**について取り上げ、福島で自らも被災され、避難の影響によりご家族を亡くされた経験から自ら放射線について勉強され、福島県民等とのリスク・コミュニケーションの活動を行っている方に「福島からの思い」をお話いただいた。

今年の 8 月の第 16 回会合では、**放射線教育**について取り上げ、福島で暮らしている子どもたちの「(放射線について)先生、すぐに教えて」という声に応えるために、学習指導要領では中学 3 年生から教えることとなっている放射線教育を中学 1 年から教えている中学校教諭にご講演いただいた。また、福島だけではなく、首都圏や全国での放射線教育の重要性を強く認識しておられる全中理(全国中学理科教育研究会)の会長からの講演では、「子どもたちと直に向き合っている学校の教師だからこそできる放射線教育がある」という意気込みが語られた。

今期の活動では、国民全体に広がっている放射線に対する不安を少しでも和らげるために、原子力・放射線関係者がどのような姿勢でリスク・コミュニケーションをしていくべきか等について、非常に役に立つ情報の共有とその情報を皆で共有した上での有意義な議論ができた。

国民の放射線に対する理解を深めることは、福島復興再生特別措置法第 34 条で求められていることであり、国及び関係者にとっては、必須の活動である。したがって、本協議会のような活動の重要性は、ますます高まっており、今後とも継続して積極的に活動していくことが望まれている。