

市民参加懇談会 i n 姫路

「21世紀の放射線利用について」
～知りたい情報は届いていますか～

市民参加懇談会 i n 姫路

「21世紀の放射線利用について」 ～知りたい情報は届いていますか～

議事録

1. 日 時：平成18年3月11日（土）13：30～17：02
2. 場 所：姫路市文化センター（展示室）
3. 出 席 者：木元教子座長
（パネリスト）浅田浄江氏、阿部光幸氏、小佐古敏荘氏、小若順一氏
多田幹郎氏、南波秀樹氏、安田節子氏
（参加コアメンバー）碧海酉癸委員、井上チイ子委員、小川順子委員
蟹瀬誠一委員、東嶋和子委員、中村浩美委員（司会）、吉岡斉委員
（原子力委員）近藤委員長、齋藤委員長代理、町委員、前田委員
4. 議 題：1. 開催趣旨説明
2. 第1部 パネルディスカッション
3. 第2部 事前に頂いたご意見についての意見交換
5. 配付資料
プログラム
資料：市民参加懇談会 i n 姫路プログラム
市民参加懇談会の活動について
放射線利用の事例集
アンケート

午後1時30分開会

○事務局 まず初めに、配付いたしました資料のご確認をお願いいたします。資料につきましては、プログラム、それから市民参加懇談会の活動について、パネリストの補足説明資料、それからあと放射線利用の事例集、それから最後にアンケート、この5種類を配付しております。資料が足りない方につきましては資料をお持ちいたしますので、お近くの係の者にお伝えいただけますようお願いいたします。

なお、プログラムに記載されております市民参加懇談会コアメンバーのエネルギージャーナリストの新井光雄氏につきましては、本日ちょっとご不幸がございましたので急遽参加できなくなりましたので、その旨お知らせいたします。

次に、本日ご参加の方々をご紹介させていただきます。

まず、パネリストの方々のご紹介でございますが、本日は7名のパネリストにお越しいただいております。

初めに、市民の視点で放射線利用に関心をお持ちになるお立場から、ウィメンズ・エナジー・ネットワーク代表の浅田浄江さんです。（拍手）

それから、放射線利用の主に医療利用の立場から、兵庫県立粒子線医療センター名誉院長の阿部光幸さんでございます。（拍手）

それから、放射線利用の全般的な事項をごらんになってのお立場から、東京大学大学院工学系研究科教授、小佐古敏荘さんでございます。（拍手）

それから、2003年まで日本子孫基金という名称で子孫に悪影響を与えないというお立場から、NPO法人食品と暮らしの安全基金代表、小若順一さんでございます。（拍手）

それから、放射線利用の主に農業利用のお立場から、岡山大学大学院自然科学研究科教授、多田幹郎さんでございます。（拍手）

それから、放射線利用の主に工業利用のお立場から、独立行政法人日本原子力研究開発機構高崎量子応用研究所長、南波秀樹さんでございます。（拍手）

それから、市民のお立場から、食政策センター・ビジョン21代表、安田節子さんでございます。（拍手）

続きまして、原子力委員会市民参加懇談会のコアメンバーをご紹介いたします。

初めに、本日司会進行をお願いしております、科学ジャーナリスト、中村浩美さんでございます。（拍手）

それから、消費生活アドバイザー、碧海酉癸さんでございます。（拍手）

それから、生活情報評論家、井上チイ子さんでございます。（拍手）

それから、WIN-Globa1、WIN-Japan会長、小川順子さんでございます。（拍手）

それから、ジャーナリスト、それからさらに明治大学教授でいらっしゃいます蟹瀬誠一さんでございます。（拍手）

それから、ジャーナリストの東嶋和子さんでございます。（拍手）

それから、九州大学大学院教授、吉岡斉さんでございます。（拍手）

それから、最後に市民参加懇談会座長でございます、原子力委員会委員、木元教子さんでございます。（拍手）

それから、本日会場の方に原子力委員会委員も参加しておりますので、ご紹介いたします。

原子力委員会委員長、近藤委員長でございます。（拍手）

それから、同じく齋藤委員長代理。（拍手）

それから、町委員でございます。（拍手）

それから、前田委員でございます。（拍手）

それでは、ここから先は、木元座長、よろしく願いいたします。

○木元座長 改めて木元でございます。よろしく願いいたします。

きょう姫路でなぜ市民参加懇談会が開かれるようになったかという経緯を簡単に申し上げます。市民参加懇談会は平成13年に立ち上げて、14年から活動を開始しております。実はここにおりますメンバーのほかにも、きょう欠席の方もいらっしゃいますが、コアメンバー会議というのがございまして、もう23回程開いております。このコアメンバー会議が中心になりまして、市民と原子力についてを語り合う場を恒常的に持つていようということで立ち上がっております。原子力政策大綱が今年の10月に閣議決定されましたけれども、そのような政策をつくる場合、政策策定のプロセスに市民の声が届いていないというご意見が随分多うございました。実際にはこれまでも公聴会とかご意見聴く会とか、あるいはホームページを開いたり、パブリックコメントをいただいたりということはあるんですけども、じかに顔を会わせてお声を聞くという機会はなかなかなかったわけです。そこで、平成13年に市民参加懇談会を立ち上げ、そしてじかにお声をいただく、どうしてそういうことをお考えになっていらっしゃるのか。お互いに広く聴いて、

相手の考えを理解し、またこちらの考えも理解していただくという相互理解の場としてこれを展開していこうという方向で発展してまいりました。お手元にこの市民参加懇談会についてという資料がございますので、どういうことをやってきたかということは後でござらんいただければ幸いです。

先ほど申しあげました原子力政策大綱、この中には、主に原子力による電力の供給、つまりエネルギーの利用という観点からはたくさん書かれておりますし、また一般にも知られているんですが、原子力のもう1つの大きな利用、車でいえば両輪の1つといってもいいかもしれません、そこに放射線利用というのがあるわけです。でも、これまでに余りそれを取り上げてやることはありませんでした。今回、大綱の中にうたわれている放射線利用についてなぜやらないのかというお声もございました。そこで、このコアメンバー会議で、兵庫県では放射線利用のシステムもり、がん治療に粒子線を使っている病院もある。では、姫路で会議を開いたらどうかというお声がありまして、今回このように皆様にご参加いただいたわけです。

日頃放射線というのはちょっと遠くにあって、余り身近にないなどお考えの方も実は多いんです。今回はこのお声をいただくために募集をさせていただいたとき、きょうご出席の方あるいはご出席はできないけれども意見はあるという方からたくさんのご意見をちょうだいいたしました。それをもとに第2部の方では懇談会を展開させていただこうと思います。

今、ご紹介いただいたパネリストの方にまず発表いただきます。いろいろな分野からいらしていますので、こんなこともある、あんなこともあるということをお話していただき、その上で放射線とは何、どういうふうにご利用できるのか、そのメリットは、デメリットはということも、ご意見として伺えれば大変ありがたいと思っております。1部、2部とございますが、どうぞ最後までおつき合いいただきますよう、よろしく願いいたします。

それでは、中村さん、お願いします。

○中村コーディネーター それでは、改めまして、本日1部、2部、司会進行、コーディネーターを務めさせていただきます中村浩美です。よろしく願いいたします。これからは座らせていただきます。

今、座長の方からお話があったように、1部、2部構成になっておりまして、第1部ではこちらにお並びの、先ほどご紹介いたしましたパネリストの皆さんにご意見やお考えを伺ってまいります。そして、コアメンバーがさらに理解を深めるために幾つか質問

をさせていただいたり、討論をしたりというシーンになろうかと思えます。

第2部の方では、座長のご紹介にありましたように、事前に、50件になりましたけれども、皆さんからご質問やご意見をいただいております。特にご意見はご意見で私またご紹介しますけれども、ご質問につきましては、1部の先生たちのお話の中で出るかもしれませんが、ご質問いただいたことについて改めて私が専門家の皆さんにお伺いするような形をとって、皆さんのかわりに私が質問するというような形で進めさせていただきたいと思えます。適宜コアメンバーもその中に加わりまして、コアメンバーの方からも疑問があるかもしれませんが、あるいはコアメンバーはいろいろな活動をしておりますので、そういう経験の中から、いや、こういう事例もあるよというようなこともご紹介して会場の皆さんにお伝えしたいというふうに思っております。

ただ、きょうの会場というのが非常に横長の展示室ということで、会場の皆さんは本当に木元座長からパネリストの安田さんに至るまでものすごい広い視野でものを見なきゃいけないのでちょっと大変だと思いますけれども、5時まで予定しております、長い時間になります、よろしく願いいたします。

それでは、早速第1部ですけれども、お招きいたしましたパネリストの皆さんにご発言をいただきたいと思います。先ほどのご紹介がありましたように、浅田さん、小若さん、それから安田さんというのは市民のお立場からこの放射線利用についていろいろ勉強されたり研究をされたり、あるいは活動をされたりという方です。市民のお立場といってもかなり長い時間にわたって放射線利用について勉強されたり研究されたりしておりますので、普通の一般の市民の方とはあるいはちょっと違うのかもしれませんが、やはり市民のお立場でということで、このお3人の方にまずご発言をいただいて、それからそれぞれの専門分野の4人のパネリストにそれぞれの分野のお話を伺っていきこうと、こういう流れでまいりたいと思えます。

パネリスト、一応あいうえお順に並んでいただいたんですけれども、指名の順番はそこで若干入れかえになりますので、ご了承ください。でも、浅田さんはやはり一番最初ということで、ご発言をお願いします。

○浅田講師 ウィメンズ・エナジー・ネットワークの浅田でございます。「あ」ですので一番は慣れているんですが、きょうは皆様を前にちょっとドキドキしています。

それでは、まず、ウィメンズ・エナジー・ネットワークってどういうところなのかというところからご説明したいと思います。私たちの宣伝というよりは、これをご説明するこ

とによって私たちの視点みたいなものが明らかになるのではないかと思いますので。お手元にA4、1枚のカラーのものをご用意させていただきましたので、それをチラチラと見ながら聞いていただければと思います。

まず、1枚目の下の方ですが、ウィメンズ・エナジー・ネットワークとは、略語でWENといっています。1993年3月に設立しました任意団体です。この3月でちょうど13年でございます。名前のとおり、女性たちの集まりですけれども、それを構成する人たちは大きく分けると3つになります。エネルギー関連の企業・研究・団体などで働いている女性たち。それから、私もそうなんですが、消費生活アドバイザーなど、それから、グループ活動をする主婦たち、という構成でございます。

何を目的にしているかという、エネルギーに関する専門家と一般の人々を結ぶパイプ役として、わかりやすく正確な情報提供をしたいということです。そして、双方向のコミュニケーションをしながら、広報活動についていろいろ提言をしていければいいと思っております。

年間テーマを決めているんですが、「生活から見つめる 資源・環境・エネルギー」ということで、生活から見つめるというところが女性の視点であったり生活者の視点だったりになります。現在、正会員は80名、全国に散らばっています。

それぞれ関心のあるプロジェクトに参加して自主的に活動しているんですが、次、裏返していただけますでしょうか。これから発表するのは、その中でも「くらしと放射線」プロジェクトの活動を中心にご説明させていただきます。これは2001年に発足しました。丸4年がたっています。

なぜこのプロジェクトを立ち上げたかと申しますと、原子力の平和利用を考えるときに、エネルギーとして、発電でつくられるということなんですが、そのエネルギーとしての広報は比較的私たち目にすることが多かったんですけども、一方でRI、きょう専門の方々にいろいろご説明いただきますが、放射線利用については車の両輪でありながら情報が少ないのではないかと、だけれども、そこに共通している放射線への不安というものがある。このところを両方から探っていく必要があるのではないかとということで、まずは一般の方たちの意識を伺ってみようと、まず第1回目のアンケート調査をしました。

第2回は、一昨日ほやほやの報告書ができたところなんですが、2005年の末にアンケート調査しました。アンケート調査で皆さんのご意見を伺った結果を中心にしながら、下を書いてある3つのような活動を展開しています。

ここでは短い時間ですが、そのアンケートの調査結果から浮かび上がってきた一般の女性たちの意識みたいなものを箇条書きでお知らせしたいと思います。

まず、1回目も2回目も同じ質問をしました。「放射線」に対して「怖い」というイメージをお持ちですか。そうしたら、2回とも80%の人が「怖い」といっています。約1,000名ずつの2回の調査でございます。

次に、リスクに係る言葉を並べて「怖い」ですかと同じ質問をしていきました。そうしますと、「怖い」という比率が高かったものは「テロ」、「地震」などが上位にきました。そして、17語中11番目に「放射線」がきました。その理由はなぜでしょうかと伺いますと、「自分の力で防いだりすることができないから」というのが第1位でした。そして、第2位は「健康への悪影響」というのがあがってきました。確かに皆さんのお答えを見ますとBSE、狂牛病ですね、それから農薬、食中毒など食に関するものがその次に続いてくるので、理由と「怖い」順というのは納得できるなというのが私たちの感想でした。

そして、最後に、「自動車」とか「最先端医療」というのがあがってくるんですが、それはリスクは認識していてもメリットが実感できるということがポイントなんだろうなというふうに思われます。

そして、では、「怖い」と80%の方がおっしゃっているんだけど、放射線に対する理解はどうなんだろうかというのを質問しています。放射線利用の実例を1回、2回合わせて30項目ぐらい聞いていますが、それについての認知度は非常に低いわけです。それから、いわゆる放射線に関する知識についての認知度も低い。用語に対する認知度も低い。低いけれども、「怖さ」は感じているということですね。

こういう知識をアンケートを通して実際に皆さんにその情報提供して、この情報、知識を聞いたときに安心しましたか、得をしましたか、役立ちましたかと伺いますと、かなりの比率で「高い」ととらえられています。有益性は高いといっているわけです。

最後になりますけれども、食品への放射線の利用は抵抗感を示す傾向にあります。一方、医療への利用は受容度が高い傾向にありました。

そして、私たちがアンケートの形で情報提供したものに対しては、これは本当のことなんですか、もし本当だとしたら勉強したいです、知らせてほしいですと、こういうふうに多くの方々が自由記入で意思表示をされています。

以上です。

○中村コーディネーター はい、ありがとうございました。

ぜひきょうお出での皆さんもきょう受け取っていただく情報、本当ですかということもきつとあると思うんですが、しっかり受けとめてほしいなと思います。

ありがとうございました。浅田さんでした。

続いて、小若さんをお願いいたします。

○小若講師 こんにちは。食品と暮らしの安全基金の小若です。

私たちは22年前に日本子孫基金という名称で市民団体をつくりました。「子孫」という言葉が入っていますように、我々の文明というのは放射線だけでなく、いろいろな化学物質を使っているわけですけれども、そういう化学物質が子孫に悪影響を与えるのを市民団体が基金を集めて検査をして世に訴えていこうと、そういうことでつくったんです。

そのときに放射線をターゲットにしなかったのは、放射線が一番よくリスクがわかっているからだということで、具体的には僕たちは放射線については全然やってこなかったわけですけれども。ただ、リスクがあることははっきりしているわけです。しかも、ある程度線量を使うような医療用放射線でのリスクは最もよく明らかになっているといってもいいと思うんです。少ない量はよくわからなくて、非常に微量の放射線のリスクというのはわからないと思うんですけれども。とにかく多ければリスクがあるわけですね。したがって、放射線を使うときには最小限にするというのが人体に使うときなんかはそうです。

私たちの基本的な立場というのは、原子力発電みたいに考えられるリスクが非常に高い場合には反対するというので、放射線を使うことに対して基本的に反対しているわけではありません。例えば私のがんにかかったときに放射線治療というのは多分受けると思うので、全部否定しているわけではないんですけれども。ただ、放射線の使い方が結構ずさんではないかというふうに考えているわけですね。

例えば日本ではがんにかかる人の3.2%が医療用放射線でがんにかかるとイギリスのランセットという雑誌が発表しています。これは世界でもダントツナンバーワンに多いんですよ。つまり、医療用放射線が多く使われすぎていると、そういってもいいんだらうと思うんですね。

それで、もしがんにかかった人が一定割合で亡くなっているとすると、医療用放射線かけたために年間9,000人ぐらいの人が亡くなっていることになりますから、結構大きなリスクを放射線を診断なんかに使うことでリスクを負っているというふうに考えていいと思うんです。

ところが、そういうことがきっちりリスク管理がされていないのではないかというのが

率直な印象です。例えば、うちの団体に去年入ってもらったスタッフがいて、彼女は乳がんをやってるわけですね。乳がんをやった人の中ではPETという、PETという陽電子線を使う診断装置があまり有効でないというのは常識なんだそうです。ところが、皆さんのお手元にある資料の中に、そのPETは40台日本にあると書かれていますけれども、今大体100台ぐらいあります。つまり、どんどんふえているわけです。

そのPETが驚いたことに、読売新聞の3月3日に1面で報道されましたけれども、85%がPETでがんを診断できなかった。したがって、高いお金を出して早期がんの切り札だといわれたPETで診断してもらって、安心していたらがんにかかって、しかも手遅れだったというふうなケースがあって、患者さんの中ではPETというのはおかしいと言われていたわけです。患者さんがそう思っていたのに専門家が見つけたのが今ごろで、その間に恐らく50台以上のPETが新たに導入されていたというふうなことがありました。ですから、やはり少々ずさんではないかというふうに思うんですね。

そのPETの資料をきのうインターネットで見ましたらおもしろい情報が見つかりました。ことしの2月に東芝が原子力発電のデータの改ざんをやったというニュースが出ていて、しかもそれは1つの原発ではなくて2つの原発でデータの改ざんをやったというのが出ていますけれども。その東芝がPETの販売をやっているわけです。データ改ざんをやるようなところが、そういうでかい診断装置の販売をやって、ものすごくお金をそういうのもうけているんだと思うんですけれども。しかも早期発見の切り札だったはずの診断装置で85%の人が見逃されていた。これは見逃された本人にとっては大変なことです。15%の方に入っている人はいいですけど。

したがって、もっときちんとやってもらいたいと。放射線を否定しているわけではありませんが、やはりリスクがあって9,000人ぐらいがんをつくっているものが、そういう形で大もうけができるからいっぱい導入されて、ずさんなまま使われるということに対して非常な不満を持っているという、そんなところです。

○中村コーディネーター はい、ありがとうございます。

それでは、続いて、安田さん、どうぞお願いします。

○安田講師 皆さん、こんにちは。食政策センター・ビジョン21という小さな団体をやっております安田です。今までの方がお触れにならなかった、放射線照射の食品というものについて私は少し時間を割いてお話しさせていただきます。

いろいろな新技術が出てきて、それを消費者が受け入れるかどうかといったときに大事

なのは、それが必要性があるか、有用性があるか、安全性は確認されているか、この3つの条件を十分満たすということがなければ、これは受け入れられないというふうに思うわけです。放射線照射は放射線源から出るコバルト60とかセシウム137とかを照射したり、あるいは今はビーム線によって放射線源ではないけれども強い放射ビームによって食品の殺菌をしたりする技術です。照射によって生のままで置いておけば芽が出てしまうのを発芽細胞を破壊して芽が出ないようにする、あるいは作物、食品の上の細菌を全部殺滅する。それで食品が長く日持ちするようにするわけです。日本のように世界中から食料を輸入する国が放射線照射食品のターゲットになりやすいわけです。食品というのは日がたてば腐る。それを腐らせないでいかにロスを少なくして、その国に安く送り届けるかと、こういう目的で放射線照射を認めると輸出国からすごい要請があるという状況にあります。

私は消費者の立場から放射線照射のリスクの面についてぜひ皆さんに聞いていただきたいというふうに思います。

照射技術はもともとは軍用で、兵隊さんの食料を腐らせないために開発されました。ソ連もアメリカもまず軍用にそういうことで照射技術の食品応用というのを認めてきました。しかしアメリカでベーコンやソーセージに照射を認めた後、間もなくして発がん性とか人体への影響があるということがわかって慌てて禁止しました。また、インドで照射小麦でヒトの染色体に異常が起こるということも報告され、応用化に歯止めがかたっていました。

ところが、国際的に食料貿易が盛んになるにつれて、国際機関で、貿易のためにあらゆる食品に10キロラドまで放射線照射をしてもよろしいという基準が提示され、にわかには放射線照射を輸出食品に使っていこうという流れが出てきました。しかし、科学的に放射線照射された食品の安全性がきちり確認されているのかという点については非常な疑問が呈されています。安全の裏づけとなるデータが公表されていないので、それを再確認するすべがないこととか、1つ1つの食品ごとが芽どめなのか殺菌なのかの目的ごと、また照射の許容濃度はどこまでの線量ならいいかというようなことを細かく決めなきゃいけないのに、全部一括して10キロラドこれこれまではいいんだというふうに決まったというのはまったく科学的ではなく、政治的、意図的なものではないかという消費者運動からの批判があります。

次に、日本の放射線照射技術はどうであったか。これは放射線の平和利用ということで7品目、小麦とか米とかジャガイモ、タマネギ、ソーセージ、みかん、練り製品とかですが。これらについては研究が進められ、流通させようというのがあったんですが、ジャガ

イモだけが認められて、あとの6品目は認められないでずっと今日まできているわけです。そのときに、なぜそれが問題になったかという、この照射によってやはり食べたネズミなどに有害だということが出てきた。子孫への影響評価をしない限りはこれを応用化することはできないだろうということで、今現在国では放射線照射は原則禁止となっているわけです。

認められたジャガイモについても、ごくわずか1万トンばかりが土幌のアイソトープセンターで照射されて3月～4月の端境期に出回っているということですが、いろいろな地方自治体の学校給食の現場ではこれを拒否している。東京都は流入禁止。反対運動のあるところには入らないけれども、運動のないところには流通しているという状況があります。

本当にこれが私たちにとって有用なものか、また消費者が食べて安全なのか。特に放射線の安全評価については2つの面から見る必要があります。放射線の影響を受けたものを食べた場合、食べた人が例えば白内障になったりする、髪の毛が抜けたりとかの身体的影響が出るのは一定の閾値があります。閾値を超えての被ばくをした場合にはこれがダーツと出るけれども、閾値までは何とかなる。

ただし、もう1つの局面があって、子孫への影響という部分については浴びた、あるいは体が受けた放射線の被害の量に応じてこれは直線的にふえていくわけです。つまり子孫への影響は微量でもあるわけです。

放射線というのは天然にもごく微量あるけれども、主に私たちが今被ばくしているのは人工的に産業利用、医療利用、食品、軍事といろいろな分野から取り組んでいることで起こされているのです。

このことから、今一番大事なものは、産業利用でこれができるあれができるバラ色の宣伝をしますが、そのときに私たちがそういうメリットの部分だけにで奪われるのではなくて、それを使う場合、社会的にどういうリスクがあるかを知らされなくてはなりません。例えば放射線照射があらゆるところで行われたら、その放射線源となるものが、例えばビームであろうとそれを扱う人間がきっちり安全管理ができるのか。あるいはその使用が終わった後の廃棄は安全に廃棄されるのか、そういうトータル管理はあらゆる分野で実はずさんです。

それからヒューマンエラーもあります。どのように完璧なマニュアルがつけられたとしても、それを扱う人間がきっちり扱わなければ、あるいは間違いがあったりすれば、それはとんでもない被害をもたらします。医療分野においても、例えば弘前大学では放射線技

師が数値を間違えて長年にわたって患者さんに基準値以上の放射線治療を施した。その結果、乳房の変形だとか直腸に影響を受けたりとかいろいろな被害が出ています。がん患者さんですから、多くの方はがんで亡くなりましたけれども、その因果関係は過剰な放射線治療を受けてしまった結果かどうか調べられなければならないけれども、亡くなってしまえばわからないわけです。

医療にとって、確かに検査、がん治療、必要な部分があります。食品と違うのは、これを必要とする人たちがそのリスクを負ってでも、副作用を負ってでも命を救われるということがあるから、十分な管理をしてこれを使うという分野はあるでしょう。ただし、それはその危険なものの管理、そして最後の始末、日常でのチェック体制とフォローの責任体制が求められますが現実には心もとないです。

工業利用でも、放射線の利用というのは私たちが知らない分野で数々利用されていますけれども、そうしたものがすべて今申し上げたことと一貫して通じています。生産し、そしてその企業が工業利用している放射線源がちゃんと安全に管理されているのか、そしてそれにちゃんと査察が入るのか、そしてそれを廃棄するまできっちり管理されているのか、私は確認したいと思うんですね。

以上です。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

市民のお立場、消費者の立場から放射線利用について3人の方のご意見を伺いました。

ここからは放射線利用の専門家の皆さんに、今、安田さんも私たちの知らないところでこの放射線利用が行われているというご指摘がありましたけれども、きょうは知らなかったこともたくさん知って帰っていただきたいと思いますので、専門家の皆さんにぜひわかりやすくお話をいただきたいと思います。

では、まず最初に、小佐古先生に放射線利用全般についてのお話から始めていただきたいと思います。お願いいたします。

○小佐古講師 皆さん、こんにちは。小佐古です。私の話は、皆さんのお手元に「放射線の利用」といってレントゲン博士の写真が出ているものと、「放射線利用の事例集」という参考資料で横になっているものをごらんになってください。持ち時間は5分から6分という事です。

放射線の利用は皆さんが想像されている以上に範囲が非常に広いんですね。今、医療とか食品照射という話も出てきましたけれども、1つ取り上げても多分4時間やってもなか

なか議論がおさまないぐらい範囲が広いんですね。きょうお話をさせていただきますけれども、多分ここに出ているもの以外にも皆さんが直接放射線に関与されていて、その線量は随分大きいというようなものもあるんですね。あとの議論が進みますように、概略のところをお話しさせていただきます。

放射線利用を見ますと、おひげの人、レントゲン博士ですね。放射線や原子力というのは100年ちょっとの歴史を持っています。レントゲン博士がひよんな拍子からX線が出る装置を見つけて、それから医学利用で随分展開してきたということです。彼はこれで第1回目のノーベル物理学賞をもらっています。利用されたのは医療分野です。透視ができるということで、X線の透視によって命を救われた人、骨折を治した人は1,000万人、2,000万人じゃなくてすごい数になるわけですね。

それはそれでいながら、このX線が見つかってしばらくして後に技師さんにトラブルが、放射線が当たって手に赤い紅斑が出たりということで、安全はどうするという議論がすぐ後に起こっています。ですから、放射線の利用はかたやにメリットがあり、かたやにリスク管理ですね、リスクマネジメントをどうしましょうかというのが初めからのテーマということですね。

ページを開いていただくと、キューリー婦人が出てきます。キューリー婦人はポーランドのおしんとそこに書いているんですけども、ポーランドの出身です。ポーランドはロシアにいじめられ、ドイツにいじめられ、彼女もお母さんを亡くして苦勞しながら育ったのですが、パリに出てキューリーさんと結婚して運が向いてきた。女性の科学者ということなんですが、ノーベル賞を2回ももらっているんですね。彼女も放射線あるいは放射性物質、放射能の研究をやって随分この面で大きな業績をあげてきたということです。

さて、今からお話をさせていただくんですが、1つだけ単位を覚えていただかないといけないんですね。小学生あるいは幼稚園の子どもに例えば500円玉1個あげますというのと、10円玉を20個あげますというのでどっちがいいかといったらどうしても20個の方に手を出しちゃうんですね。だから、私たちがものを考えるときには、大きいのか中くらいなのか、小さいのか、極めて小さいのか。大・中・小という概念を持ち込まないとあらゆる話はできないことになります。

それを考えていただくのに、下側の方に「シーベルト」というのがあります。以前別の所でお話ししたら、「シューベルト」がとおっしゃる方がいて、いや、「シーベルトです」と言うと、いやいや、その「シートベルトが」と言われて……。これも違うんです

ね。シーベルトというのはスウェーデンの放射線防護の学者の名前ということなんです。

その真ん中のところに、mSv、ミリシーベルトという単位がありますね。これが大事です。私たちがものをはかるときには1メートルといいますよね。その100分の1が1センチメートルで、1,000分の1が1ミリメートルなんですね。ミリというのは1,000分の1なんです。だから、1シーベルトの1,000分の1が1ミリシーベルトです。1シーベルトというのは1mの鉄の棒ぐらいです。鉄の棒が当たると危ない、という世界であります。その1,000分の1ぐらいの1ミリメートル小さなクリップということになります。当たって死ぬ人はいないということですね。ですから、ミリシーベルトを中心に我々はリスクのレベルが高いか低いか、そういうことを考えればいいということですね。

私はICRP、国際放射線防護委員会委員というのを12年やっておりました。より高いレベルで皆さんに放射線のことを理解していただきたいということで、現在、ICRPは大・中・小・極小という表現になるようにいろいろな工夫をしております。大体1ミリシーベルトから10ミリシーベルトぐらいは小さい領域、それより高いところ、10から100ミリシーベルトぐらいを中ぐらいの領域、100ミリシーベルト以上のところを高い領域、ずっと低くなって0.01ミリシーベルトぐらいは極小という分類をすることにしております。ですから、皆さんにお話しするときに、大ですか、中ですか、小ですか、極小ですかというお話をしないと小さなお話なのか大きなお話なのかがわからないということですね。

さて、ミリシーベルトのお話をして、次のページにいくと、自然界の放射線が出てくるんですね。私たちが暮らしていると大体10本の指ぐらいの放射線を皆さん今ここにおられても受けているということです。この指の6本あるいは3分の2ぐらいは自然界の放射線です。3分の1ぐらいは医療からの放射線で、そのほかが産業利用とか原子力発電とかそういうところからの放射線です。平均するとですね、この絵のようになるといわれているんですね。ですから、自然界の放射線をよく理解するということはすごく大事ということになります。

自然界は、先ほどのミリシーベルトでいきますと、年間で2.4ミリシーベルトといわれていますから、このことをよく頭に入れておいていただいて、大きいか小さいか、中ぐらいか。それを考えることが大事ということになります。

さて、放射線の利用、今お話しさせていただいたように、医学利用が古くから行われて

います。先ほど阿部先生、お医者さんですが、お医者さんは日本にどれくらいいますかねと質問しましたら、今は年間で8,000人ほど医師がつけられるという話でした。だから、掛ける50で、そこまで全部いかないかも知れませんが、数十万人のお医者さんがおられる。病院とかそういうところも随分な数あるということですね。そういうところで私たちは放射線にさらされる可能性があるということですね。

その絵の下に農業利用がありますが、実は今、農学関係で放射線が大量に使われようとしています。8,000事業所が本格的な放射線事業所として入ってこようとしているのです。これは農獣医、獣医師法というのがあるんですが、この下で獣医さんが広く利用を始めようとしています。法律の改定が、放射線審議会というところで今始まっています。私が座長をやりますが、利用のやり方を決めて行きます。人によると、人よりうちのペットの方がかわいいんだというので獣医病院でいろいろ治療を受けられます。放射能を投与したあと、抱っこして帰るみたいなことが起こるわけですから、基準とか考え方、法整備をやらなければいけないということですね。

それ以外にもいろいろなところで利用されています。後側を見ると原子力発電というのがありますね。もう一度戻って、自然界のところをよく見ると、空気と書いてあるんですね。私たちが吸っている空気にはラドンガスという放射性のガスが入っていることがあるんですね。皆さんもラドン温泉なんて聞かれたり、行かれたことがあると思うんですが、そういうところだけではなくて、地下街とかそういうところはラドンガスという放射能が出てきます。これは随分な量になります。年間で平均1.2ミリシーベルトぐらいということになります。ラドンガス濃度も高いところではガイドラインが必要ということになります。これは私どもが今強力に進めています。弱いところではなくて強いところに対しては、つまり、通常の温泉とかそういうところはいいんですが、強いところに対しては工夫がいる。

SO_xですね、二酸化硫黄で温泉で人が亡くなったというニュースは皆さんお聞きになったと思うんですが、温泉街へ行くと二酸化硫黄って必ず出てくるんですね。箱根の温泉卵はおいしいよって、あの匂いがそうですね。それぐらいならよろしいんですが、強いところはやはり規制しないと危ない。自然界のものであっても危ないということになります。この規制には、工夫がいる。

あとは、人体、大地、宇宙とあって、大地の中にも放射線物質があるんですね。これに絡んだものは、石油産業、あるいは鉄鉱石の産業、あるいは鉱石を片づけたところ、ある

いはマイナスイオン効果ということで皆さんがお使いになっている商品のようなものがあるんですね。これはすごい数あげられます。これは既に放射線審議会が私が主査で大・中・小・極小ということでおのおの対策レベル、ガイドラインをつくったというところですよ。

宇宙というところを見ると、実はスチュワーデスさんとかパイロットさんですね、つまり、航空機乗務員。これによる被ばくも国会で議論になりまして、12回の審議の後に5ミリシーベルトを目安にして、自主規制を中心とした緩いコントロールに入るといったことがつい先日決まったところです。宇宙飛行士、野口さんなんてご存じでしょうけれども、こちらは随分高いところですよ。約300ミリシーベルトなどという随分高いコントロールになるんですが。

いずれにしても自然界のものなど、いろいろなところで放射線は登場してきて、私たちが知ってる以上に私たちは放射線と接しているということですね。

その放射線の安全基準をどうやって決めたかということですが、地球上のあらゆる危ないものは100万種弱ぐらいあるんですが、放射線の基準は広島、長崎の私たちの日本人の被ばく生存者のデータを17万人、60年間を見てリスクマネジメントシステムをつくっているということをぜひご理解ください。発がんというのが常に議論になるんですが、発がんというのは喫煙とか一般のところでも登場しますので、全体のリスクのマネジをどうするかという流れの中でこういうことをぜひご理解お願いしたいと思います。

ありがとうございました。

○中村コーディネーター ありがとうございました。

続きまして、医療関係の放射線利用につきまして、阿部先生の方からお伺いしたいと思います。

○阿部講師 ご紹介いただきました阿部です。放射線利用で恐らく皆さんにとって一番身近なものは医学利用ではないかと思えます。と申しますのは、どなたでも一度ぐらいは胸のレントゲン写真を撮られたことがあると思うからです。レントゲン写真は先ほどお話が出ましたけれども、X線を使って撮ります。X線はレントゲンが今から約110年ぐらい前に発見したもので、医学で広く使われていることはご承知の通りです。ですから、医学分野では放射線なくして医学なしと言われるわけです。

医学にはいろいろな分野がありますが、放射線の分野ほど進歩の激しいところはないといっても過言ではないと思えます。と申しますのは、診断の面でいいますと、胸のレント

ゲン写真はご存じのように二次元画像ですけれども、今から30年ほど前CTというのが開発されて人体を立体的に見られるようになりました。MRIも同様。そのためCTやMRIを使えば人間の体を切り刻まなくても体の中が3次的に手に取るようにわかるようになりました。つまり2次元画像から3次元画像になったので、これは非常に大きな進歩とっていいと思います。

それから、もう1つは、アイソトープを人間の体の中に注射して検査をする。そうしますといろいろな臓器やあるいはがんなどの機能がわかるようになりました。代謝の活発な組織はアイソトープをたくさん取り込みますので、その量を見てこれは悪性だとか良性だとか、あるいは臓器や組織の機能が衰えているといったことがわかる。そのお陰で形態と機能の両面から人間の体の様子が非常によくわかるようになった。その結果がんも早期に発見できるようになったわけです。

私よく聞かれるんですけども、放射線検査を受けて体に害はないかということですね。もちろん受けないにこしたことはないですけども、その時にいうのは、メリットとデメリットを考えなければいけないということです。がんがあるかもしれないというときに微量の放射線を浴びることは危険だということで受けない、それでがんで手遅れになるというのが果して良いかということですね。ごく簡単にいいますと、胸の写真1枚撮ると被ばくする線量が約0.3ミリシーベルトです。自然界から浴びる放射線の量は年間約2.4ミリシーベルトです。このことから、1回の胸の写真が0.3ミリシーベルトというのはいかに微量かがわかると思います。

次に、放射線治療の方でも非常に大きな進歩がありました。今まではX線で治療するのがほとんどでしたが、X線はがんの部分だけを集中して照射することができないので副作用が問題でした。ところが、ここ10年ぐらい前から粒子線治療、これは炭素線や陽子線を使うんですけども、これも放射線の一種ですから、粒子線は放射線と違うなんて思わないでいただきたい、同じことです。この陽子線や炭素線を照射します。

X線とどこが違うかといいますと、粒子線はがんを集中して、少し極端に言えばピンポイントで照射できる。ですからX線に比べて副作用が少ない。そのため、苦痛が少ないというのが大きな特徴です。ですから、治療が終わって間もなく社会復帰ができる。しかも外科手術と違って、切らないで治せますから、機能を失わない。こういう非常に大きなメリットがあります。

この当地の兵庫県には2001年に西播磨の科学公園都市に兵庫県立粒子線医療センタ

一という粒子線治療を行うことのできる施設ができました。たくさんの患者さんが治療を受けておられますけれども、ほとんど苦痛がないので間もなく社会復帰しておられます。これは今までにないがん治療の非常に大きな進歩であろうと思っております。

こういうふうにお話ししますと、放射線はなるべく使わない方がいいに決まってるわけですが、がんを切らずに治すには放射線治療をしなければならない。がんを殺すためにはたくさんの線量を照射しなければならない。ですけれども、それはがん病巣という限られたところに当てるので、全身に対する影響は少ない。何も切らずに治れば機能を失わないという大きなメリットがあります。ですから、外科手術と比べてどっちがいいかといったことを先ほど言いましたように、メリットとデメリットをよく考えて選択をすることが大切です。

医学利用は経済規模でいいますとざっと1兆2,000億です。放射線が、一番多く使われるのは工業利用で約7兆3,000億といえますから圧倒的に工業利用が多いんです。ということは、我々の生活は、先ほど放射線なくして医学なしといいましたけれども、いまや放射線なくして我々の生活は成り立たないといっているのだらうと思います。ですから、ぜひ皆さん放射線を、ただ怖いというんじゃなく、放射線というのはどういう性質のものか、どういうメリットとデメリットがあるのか、また、どのくらいの線量が危ないかといった放射線に対する正しい知識を持っていただいて、放射線利用の重要性をよく理解していただきたいと思います。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

今、放射線治療、粒子線治療のお話ありましたが、事前にお配りをした「放射線利用の事例集」というのがあると思うんですが、その中でいろいろなことが書いてあるんですが、その中の「実用例（医療分野1/2）」というのがありまして、その下の方に放射線治療ということが書いてあるんですが、ちょっと皆さん訂正というか、書き加えていただけますかね。下の方の「○放射線治療」で「レントゲン撮影や」云々とあって、「レントゲン撮影にはものを突き抜ける性質を持ったX線、がんの治療には悪性の細胞を破壊するガンマ線を使用します。」と書いてありますが、いまや、今、阿部先生がお話になったように、粒子線、X線、この辺がもう中心なんですね。ですから、このところにぜひガンマ線の前に「粒子線、X線、そしてガンマ線を使用します」というふうにこのところは訂正をしておいてください。

私たちがきのう粒子線医療センター見学させていただきました、最先端の医療現場を見せ

ていただきました。これは陽子線と炭素線というのを使った治療センターですよ。ということで、ちょっとそのところは訂正をしてください。

医療分野での利用に続きまして、次は農業分野あるいは食品照射、このあたりのテーマで多田先生にお話をお聞かせいただきたいと思います。

○多田講師 多田でございます。今、先ほど医療の実用例の次のページに農業分野の実用例というのがございます。これからお話ししますことは、恐らく多くの方にとって初めての話じゃないかと思えます。後からいろいろ質問もありますし、先ほど安田さんから痛烈なご批判をいただきました。そういうことにここでは答えなくて淡々と現状を述べたいと思えますが。

実は、きょうどなたか話されるかと思ったんですが、昨年10月14日に実は原子力政策大綱というのが閣議決定されております。これは何かといいますと、向こう10年間の原子力政策の方向をつけるというようなものなんです。その中の一部抜粋なんです。「農業分野において、放射線利用による害虫防除やジャガイモの発芽防止、放射線育種による耐病性なしや低タンパク質イネの作出等、国民の健康や生活の水準、産業振興等に貢献しています。」というふうに書いてあるんです。今言いましたよう農業分野での利用がここに書いてございます。少し説明させていただきますが、非常に皆さんの問題意識が高いであろう食品照射は後にしまして、植物の品種改良、それから不妊虫放飼法についてまず説明いたします。ちょっと座って説明させていただきます。

普通、先ほどおっしゃいましたように、私たちは自然からの放射能を浴びております。多くの生物は常に放射線を浴びております。放射線はいわゆる細胞の中にあります遺伝子に作用して遺伝子に損傷を与えます。これは事実です。しかも、そういうことから生物の進化には放射線、低レベルですけれども、放射線が関与していたのではないだろうかというような学説があるぐらいです。植物に放射線を当てますといろいろな突然変異が出てまいります。それを選抜育種するわけです。そのための施設はございます、日本には。ガンマフィールドといいましてお碗型の大きなところに真ん中にガンマ線が埋め込んであるんです。その回りが畑になっている。畑に植物を植えて、作業時はガンマ線源は下の方に隠してあるんですが、作業が終わりますとずっとガンマ線が出てきて植わっている作物に放射線が当たるようになっている。そして、突然変異を見つけてはその性質を調べて有用なものになるかどうかを調べるわけです。

ここに政策大綱に書かれていた梨の件ですが、皆さん方も20世紀の梨、これ大変おい

しいと食べておられますけれども、実は先代の20世紀なしはクロサビ病という病気に対して非常に弱いために完全に開花から収穫まで20数回の農薬処理が必要でございました。しかしながら、その耐病性を持った突然変異を見つけ出して、現在、スーパー20世紀といわれる品種が作出され、農薬の使用量は半減しております。こんなふう新しい品種をつくり出しているわけです。

それから、いわゆる放射線突然変異による作物育種というのは随分歴史はございまして、随分とたくさんのイネ、有用なイネの品種の交配種のもととして非常に有用な役割を果たしております、ある種のもはエイメイという名前がつけられて、耐寒性の寒いところでも収穫ができるというようなイネの作出にも貢献しております。

最近では、イオンビームというのを使しまして、粒子線なんですけれども、そしていろいろな突然変異を起こすことが進められております。これは皆さん方お年寄りの方、私と同年代の方は菊の花といえはいわゆる白い花とか黄色い花で仏様の花というイメージだったと思うんですが、今ごろもう無数とっていいようないろいろな鮮やかな、また花の形をした菊が認められますが、それらはそのような操作で作り出された突然変異体を利用した例でございます。

その次に、不妊虫放飼法というのがございます。これ皆さん方ゴーヤというのを食べられ始めたのは四、五年前からと違いますでしょうか。それより以前にもう既に沖縄ではたくさん食べられておったことはご存じのはずです。これは実は沖縄から日本の本土の方へ、ヘウリ類の持ち込み禁止されていたんです。植物防疫法の関係で本土の農業に大きな被害をもたらすであろう虫があるような農産物は持ち込みを禁止ということになっており、その1つがウリミバエといいます。これ、実は完全に農薬で殺さずに絶滅させたというのがこの不妊虫放飼法でございます。まず、たくさんのウリミバエを飼育します。そして、サナギを集めます。サナギに放射線を当てるんです。これはガンマ線、コバルト60からのガンマ線を照射します。どのくらい当てるかといいますと、飛ぶ能力も十分にある、交尾する能力もある、しかしながら、精子をつくる能力、卵子をつくる能力が非常に衰えてしまう量の放射線を当てるわけです。そして、それをワーストばらまくんです。たくさんたくさんをばらまくんです。そして、もともと自然界におりました健全な虫のメスに交尾させるわけです。ところが、不妊化されていますから、次の世代が出てこないということを繰り返しますと、これ何代かやっているとなくなっていくわけです。これ実は1975年に久米島で始められて、1993年には沖縄全島からウリミバエが1匹もいなくなったと

いうことで、いわゆる撲滅された、絶滅宣言がなされております。

なお、このときにまかれた、沖縄全土にまかれたウリミバエのサナギの数は620億といわれております。そういう形で、一切農薬を使用せずに昆虫を絶やさすことができるんだよという例でございます。

現在沖縄産のサツマイモがこちらへ入ってくることはできません。イモゾウムシという虫です。それを対象にした不妊虫放育法の実施が継続されております。

○中村コーディネーター 先生、そろそろ食品照射に移って、まとめていただきたいと思っております。

○多田講師 はい。では、食品照射については後から随分と質問が出るでしょうと思しますので、簡単に申しますと、食品に放射線を当てるということです。これ食品照射といえますのは、いわゆる放射線を食品に当てて、そして保存性をよくする、もしくは衛生化をするということのために使われる技術なんです。実は日本では1974年から北海道の士幌で、ここには1農家、一部の農家と書いてありますが、一部の農家ではなくて、たくさんの農家が農協でやっているんですが、ジャガイモに放射線を当てております。これは、ジャガイモの芽が出なくするわけです。芽が出ないことはその保存性を長くするし、流通をゆっくりとすることができるということです。それ以外にもタマネギやニンニクについてもこういう期待が寄せられております。これは発芽防止といいます。比較的低い線量といいますが、かなりミリシーベルトと違ってグレイ、キログレイというようなオーダーになるんですが。

それともう1つは衛生化ということです。放射線を当てますと微生物が死にます。一般的に食品を衛生化するには熱を加えれば一番いい。しかしながら、熱を加えたらどうにもならない食品もたくさんあるわけです。いわゆる非加熱的に殺菌できるという利点がございまして。そういうことで、放射線殺菌というのが今日の食の安全衛生確保という面において非常に注目され、そして全日本スパイス協会はスパイスの衛生化に放射線を使いたいという要請を厚生労働省に現在提出しております。

そんなことで、現在世界で何らかの食品に食品照射、すなわち放射線を当てることを認めている国は53ヶ国。対象品目は230品目に達しております。なお、30数ヶ国で実用化されて市場を流通しております。そういう中で、日本では現在ジャガイモだけが許可されているという状況ですが、今後は他の食品についても真剣に議論して、必要であれば展開していくことがいいことだろという立場を私はとっております。

以上です。

○中村コーディネーター はい、ありがとうございました。

今ちょっと言及されたこの応用例の中に実用例、農業分野、食品照射と書いてあるんですけれども、ここちょっと誤解を招く書き方をしていますね。確かに新芽が出てきますと、そのところにアルカロイドでしたか、毒性を持った物質が出てきて、確かにそれはよくないんですけれども。この文章読むと、何かこの毒素を取り除くために食品照射やるような文章になっているんですけれども、今お話があったように、保存とか衛生とかいうのが食品照射の目的でありまして、今認められているジャガイモについても、ジャガイモの毒を殺すというよりもやはり保存性ということが目的だということをご理解いただきたいと思います。ちょっとこの文章の書き方不十分だと思います。

また後ほど農業分野のお話は伺います。

それでは、一番放射線利用の中で実質的な年間の金額でいうと多くなっている工業分野あるいは技術分野というんですか、いろいろな応用がされているようですが、この分野についてのお話を南波先生の方からお伺いしたいと思います。

○南波講師 ただいまご紹介いただきました南波です。私の肩書、日本原子力研究開発機構高崎量子応用研究所というのはなじみが薄いかと思うんですが、つい半年前までは日本原子力研究所と申しておりましたが、今回独立行政法人となり、この名前に変わっています。

今回いただきました話は、つまり放射線の工業利用に関してなんですけれども、その前に1つ、放射線と放射能というところがよくわからないとおっしゃる方が今でも多いので一言説明させていただきます。例えば太陽を考えてください。太陽は光を出しますよね。光を出す能力がある。大げさな言い方をしますとこれは放射能ですね。放射線を出す物質という意味においては放射性物質とっていいのかもしれませんが。その太陽から届いてくる光、これが放射線です。ですから、この放射能、あるいは物質としての放射性物質と、放射線というのはぜひ分けて考えていただきたい、これは全く別な概念です。

では、放射線とはということで、私の資料のところでお手元に1枚紙のものを用意させていただいておりますけれども。ちょっとわかりづらいと言われるかもしれませんがけれども、放射線とは何か。これはエネルギーそのものです。エネルギーが空間を、移動している状態、これが放射線です。逆にいえば、とまったら放射線はなくなります。

放射線には粒子あるいは電磁波があるわけです。例として下に書いてあります光がわか

りやすいかと思うんですけれども、例えばNHKの第1テレビ、これは電磁波ですね。今この回り中も電波が飛び交っています。この電波、波の長さとするとなんて数メートルになります。これがテレビの電波になりますと数メートルぐらいの長さになる。これがどんどん短くなってきて、例えば電子レンジに使われるのは、10センチぐらいの長さです。これがもっと短くなってくるとテレビのリモコン等で使われる赤外線、これが大体1ミクロンから10ミクロン。ミクロンというと髪の毛の太さが大体100ミクロンぐらいですから、その10分の1から100分の1です。それをさらに短くしていくと、やっと、我々の目で見える範囲になる。、これが950から350ナノメートルです。これは、先ほど髪の毛の太さの1,000分の1位の大きさですね。我々が目で見える範囲というのはごくごくわずか、この狭い範囲しか我々目に見ることはできません。実はそのさらに短い方において紫外線あるいはこれからお話しします俗に放射線と言われているX線あるいはガンマ線等があるわけです。

この放射線の作用は2つあります。例えば、光が当たることによって我々はものを見ることが出来ます。これを「見る機能」といっております。もう1つは、例えば太陽の光に当たると日焼けをおこします。これは太陽の光が当たることによって我々の皮膚の中で化学変化が起ったわけです。このような化学変化そういう意味で、放射線の使い方としては、「見る機能」と「作る機能」、この2つの作用を使っております。

放射線は、世の中にそんなに使われていないんじゃないかとずっと言われておりました。ところが、5年ぐらい前でしょうか、どうもアメリカにおいては原子力の利用の中でエネルギーの利用と放射線の利用を比べたときに、放射線の利用の方が多んじゃないかという話がありました。そこで、当時の科学技術庁が、そのころデータがそろっておりました平成9年のときのデータをもとにして調べてみました。私の資料の次のページの上側です、日本における放射線利用の経済規模がそれです。その結果、やはり日本は工業国でございます、工業利用ということが非常に大きい。一番大きいのは半導体でございます。半導体は産業の米といわれておりました、当時で平成9年度で5.4兆円、今ではそれが6兆円までいっているのではないかという試算がございますが。いずれにしても非常に大きくなっている。

この中で半導体をつくるに当たっては、リソグラフィとか、ちょっと言葉がわかりづらいかもしれませんが、あるいはイオン注入など、さまざまな形で放射線が使われています。逆に放射線なしでは半導体はつくれないような状況になっています。

それから、加工というのがございますが、皆様は車に乗ってると思われますけれども、今乗っておられる車のラジアルタイヤ、これのほとんどすべては放射線を照射してつくられたラジアルタイヤです。うちは放射線は使っていません、電子線を使っていますということをおっしゃる自動車メーカーさんがいらっしゃいますが、電子線も放射線の一種ですが。

このほか、加工とか滅菌、その他のところで使われております。お手元の原子力委員会という方の資料があると思うんですが、その放射線の種類の下、実用例、医療分野の2分の1に医療用器具の滅菌というのがございます。これはさまざまな医療分野でも滅菌、消毒した器具などが必要です。滅菌法には3種類あります。一番昔から使われているのは加熱殺菌ですね。2番目の方法は化学薬品によるくん蒸処理です。要するに化学薬品で細菌を殺す。3番目の方法はこの放射線滅菌です。こういったプラスチックの素材に関しては加熱することはできません。そこで従来からよく行われていたのが化学薬品による処理ですけれども、どうしてもそれは人に対する毒性がある、あるいは使うものによってはオゾン層の破壊ガスだということで世界的にも減る傾向にございます。この平成9年度の調査でも60%が放射線の滅菌によってつくられております。これは今でもふえる傾向にございます。

その下の創傷被覆材、これはごく最近私どもの方が開発して、1年半前に実用化して世の中に出たものです。最近、傷ができたときの治し方の考え方が変わってきまして、昔は傷ができたならそのところの傷のところに絆創膏を張って、かさぶたをつくって治すという方法だったんですが、最近、湿潤治療といまして、湿った環境下においた方が治りが早いということが分かってきました。そこで、放射線を使ってつくった新しい素材、これはハイドロゲルといいますが、水を大量に含むことのできる材料をつくります。これを使うことによって非常に治りやすい、全く新しい絆創膏ができて、これは1年半ほど前から医療機関で使われるようになっております。

次の、もう1枚めくっていただきまして、医療分野の放射線治療は阿部先生のご専門です。農業分野も飛ばしまして、最後、私の担当する工業分野ですね。先ほど申し上げましたラジアルタイヤに関しましては、もう今は日本で90%以上、日本の主要タイヤメーカーさんがほとんどすべて使っております。それから、半導体、さらには発泡材料、下にありますガラスの着色とかボタン型のアルカリ電池、こういったところでさまざまな分野で使われております。トータルな放射線利用の経済規模は7兆3,000億円。ほかに医療分野並びに農業利用分野ございます。

当時、この結果がアメリカと比べてどうだろうかという議論がございました。アメリカのこの時のGDPは、日本の1.6倍、大ざっぱにいきますと約2倍ぐらいの経済規模があったわけですが、工業利用分野で比べてみますとほとんど同じです。細かいところを見ると若干違いがあるんですが、タイヤにせよ半導体にせよGDP比ではほとんど同じです。

では、大きく違ったところはどこかといいますと、実は農業分野と医学医療分野です。大体日本の倍以上アメリカでは使われておりました。そういう意味ではこれから先もこの分野のところは伸びていくのではないかと思います。

最後になりますけれども、なぜ私どもの研究所の名前に「量子」という名前がついているのかということに関して、説明させていただきます。先ほど私放射線の例として太陽の例を挙げましたが、もちろん自然界ではもともと放射線があったわけですが、人間が人工的に使おうとするときにどうなったかと申しますと、今ここでは電球がついているわけですが、このように実際に人工の明かりを使っています。さらには、今ここにある懐中電灯のように発光ダイオードも使われている訳ですね。人工の光もこのようにどんどん進歩してまいります。

新しい材料、新しい技術ができてくることによって、放射線が変わってまいりました。特に近年の放射線の利用の大きいところは加速器技術の進歩によるところが大きい。こういった加速器技術の進歩によって、先端的な科学技術の開発から各種産学分野を支える放射線利用もますます広がってまいります。そういう意味で先ほどからお話に出ております原子力委員会の政策大綱におきましても、「量子ビームテクノロジー」と呼ぶべき新たな技術領域が形成されてきている、と放射線利用の中にもうたわれております。それが私の資料の最後のところに相当します。

ここ播磨の地では皆様よくご存じの、放射光スプリングエイト、世界最高の放射光施設がございました。そういったところで新しい材料の開発等も進んでおります。最近の例でいきますと、某自動車メーカーさんが作られた触媒が一体どういう機能で働いているんだろうかということ、放射光を使って見えています。これはある意味で放射光の「見る機能」を最高に生かしたことによってできたことです。あるいは余りいい例ではないかもしれませんが、和歌山の砒素の分析など、今まで見えなかったものが見えるようになってまいりました。

私どもはそのほか今東海地区のところにおきましては世界最高の陽電子加速器の施設等を作っております。ここで作り出される中性子を用いた研究や、あるいはそこで作り出さ

れますニュートリノをカミノカンデまで打ち込んで、物質あるいは質量の起源を調べる研究等も予定されています。

そういう意味で放射線の分野はこういった利用、さらには科学技術の分野でもますます大きな広がりが出てきているということを理解していただきたいと思います。

以上です。

○中村コーディネーター はい、ありがとうございました。

パネリストの皆さんのお話を伺うと、日常的な我々の身近な部分からサイエンス、テクノロジーの未来への夢につながるような部分までさまざまな使われ方をしているということなのですが。限られた時間でしたけれども、お一人ずつに発言をいただきましたが。

まずは、このパネリスト相互でそれぞれの分野のあるいはお立場でのご発言をいただいたんですが、確認をしたいこととか、この点についてももう少しはっきりしたいこととかもしありましたら、まずパネリストの皆さん同士でちょっとお話をしてみたいと思いますけれども。

小若さん、いかがですか。よろしいですか。何か確認したいこととかありません。

○小若講師 さっきのPETで、特に悪くない人が、微小がんにかかっているかどうかを調べるときに、どのくらい被ばくするかを教えてくださいませんか。

○中村コーディネーター 治療のお話をずっといただきましたけれども、検査の段階でのことを小若さんは指摘されました。

○阿部講師 そうですね、大体アイソトープ検査の1回の検査が5ミリシーベルトぐらいではないかと思います。それで、先ほど言いましたように、単位というのは非常にわかりにくいと思うんですけれどもね。我々が自然界から受ける放射線の量年間大体2.4ミリシーベルトですから、そのことから一般の普通に使われる診断用の放射線というのは非常に少ない線量だといえますね。それでもって人体に何か影響が出るというようなことは一般には考えられない。

大体100ミリシーベルトあるいは人によっては200ミリシーベルトといえますけれども、それ以下だったら人体に影響が出るかどうかというのは今の医学のレベルでは検出できないといわれています。ですから、5ミリシーベルトだとか10ミリシーベルトなんていう単位は本当に人体に影響があるかどうかというのはわからないということです。

○中村コーディネーター よろしいですか。小若さん、どうぞ。

○小若講師 特定の部位に集中するから診断できるわけですね。単純には比較できない

ですよ。一般的なシーベルトで10ミリだったら影響が出ないとかいう話はちょっと通用しにくいんじゃないでしょうか。

○阿部講師 それはね、特定の部位に集まる線量を正確に測定するのは難しいんです。しかし、先ほども言いましたように、医療の場合は放射線の検査によってメリットがあると考えられる場合は、使う放射線の線量に上限を設けていないのです。

○小若講師 問題はだから、メリットがなかった場合。

○阿部講師 なかった場合はもちろんやるべきではない。

○中村コーディネーター それぐらいにしておきますけれども、小若さんのご指摘は一般の方もよくわかる部分だと思いますよね。

小佐古先生。

○小佐古講師 実は、医療の問題は2つの問題があります。1つは、治療を受ける患者さんとか公衆の人にどれだけの理解をしていただけるか、これが1番目の問題ですね。2番目は、阿部先生はお医者さんなんですが、お医者さんのような専門家をどういうふうに考えていくのか、こういう2つの側面があるわけですね。

今、小若さんがおっしゃったんですが、実は、臓器ごとに、例えば肝臓とかにどれだけの放射線が当たるかというのは等価線量という言葉で呼ばれていて、全身でどうですかというのは実効線量と呼ばれていて区別され考えられています。我々みたいな専門家の間ではその種の議論というのはすごく細かくやられているのです。ただ、普通の人にはわかりにくい。先ほどの議論の中にも大きな混乱があって、診断をしてどこかを調べるといふのと、がん細胞が見つかって治療のために攻撃するのとでは、これは1,000倍近くレベルが違うということですね。だから、診断と治療がえらく違うとか、等価線量とか実効線量とをはっきり分けて議論しているとか、この種のことというのはかなりやはり難しいわけですね。ですから、インフォームドコンセント、患者さんによく理解していただく、一般の方がよく理解していただくにはそれなりの努力がいる。

もう1つ大事なものは、じゃあ、専門家は信用できるのかというのがあります。先ほどすれましたが私どもがやっていた、昭和3年設立の国際放射線防護委員会では、専門家のお医者さんの中にも十分な教育と専門性を高める必要があるという議論をこここのところ5年から10年ぐらいやっているんです。ですから、治療をやるにしても、診断をやるにしても手技というんですが、やり方があるわけですね。ある先生はこういうやり方、Aのやり方をされてちょっと線量が高い、違う先生はBというやり方をされて線量が低い。このとき

には皆さんがBというやり方を学んで全体を下げるということをしなないといけないんですね。だから、そういうのを参考レベルとか参考的な手法ということで標準的なテキストとか教科書を配って、専門家にもしっかりそのことを学んでほしいというのが最近の流れなんです。

ですから、ちょっとこの医療の話だけをここでやりきるには時間が足りませんが、先ほどの2つの側面があるというのをぜひご理解いただきたいと思います。

○中村コーディネーター 簡潔にお願いします。

○小若講師 線量というのは加算されていきますよね。加算の話は出てこないですね。

○阿部講師 回復という問題もあるわけです。

○小若講師 それも含めて要するに被ばくした線量というのは加算していくと考えるが原則ですよ。

○阿部講師 微量線量を単純に加算するのは実際には問題があります。

○小佐古講師 よく、内部被ばくは加算するとか、線量は加算するというんですが、じゃあ、私たちが生まれてきたときから食べている食料を加算して体重がふえていったらどうなると思います。この部屋ぐらいの体重じゃ済みませんよ。必ず人には代謝をする。回復するとか、修復するという議論がありまして、昭和3年からやっているICRPは1年ごとの積算でやっていけば、それは十分に我々の安全は確保できるといっています。間があれば回復する例として、例えば一升瓶があるとこれをガーッと今一遍に飲んだら私は急性アルコール中毒で死ぬかもしれないですね。でも、これを分けて毎日1合ずつ飲めば、場合によったら調子がいいというようなこともあるわけです。

生まれてから後のものを全て加算するというのは随分前に否定されていて、1年ごとの線量管理をやれば十分であるというのが世界中のほとんどの学者の意見です。

○小若講師 でも、実際には医者に行ったときに、例えばセカンドオピニオンを得るために幾つか行きますよね。そのたびに同じような放射線を浴びてというふうなことがあって、1年の間に何回もやってるわけですから、それは線量を加算しなきゃいかんわけです。そういう管理がやはり甘いんだと思うんですよ。

○中村コーディネーター ご意見ですけれども、ただ患者である一般の人たちの認識のこともありますし、その立場ということもやはり医療関係の方は考えていただかなきゃいけないというご指摘というふうに思います。

安田さん、どうぞ。

○安田講師 放射線照射食品のことで、さっきちょっと言い足りなかった部分がありまして。やはり放射線照射食品の場合には照射されたかどうかの検知技術の部分があると思うんですね。照射されているのかいないのかわからない。それから、過剰照射されたかどうかもわからない。そういうふうな部分で適正線量の照射で安全だということで認可されたものがあつたとしても、それが本当にそうなのかということがわからないということがありますね。

私は、例えば一般の消費者の方が市場に出回っている、今ちょうど3月、4月に端境期に土幌のジャガイモが全国に出回るわけですが、1万トンぐらい、わずかですが、出回るわけですね。市場で売っているジャガイモには小分けしたものには表示がされていませんから知らずに買って来て、これひょっとして放射線照射ジャガイモかしらと調べて検査機関に持ち込めば、これ照射ジャガイモかどうか分かるんですかということを知りたいということと。

それが、適正に照射されている、許容線量までの照射なのかどうかということが確認できるのかということ。あるいは二重照射されていないということを保証できるのか。そのところが照射食品でははっきりしていないと思うんですね、まだ技術的には。農薬とか食品添加物とかは、検知できるという条件がついて許可され国が残留値を決めているのですが、放射線照射の場合には、簡便な、どこの検査機関でも検知できるかといったときにまだそれはクリアされていない技術です。そういう意味では商業利用の段階にはないというふうに思うんですけれども。そこはできるかどうか教えてくださいませんか、最新の情報で。

○中村コーディネーター 多田先生、お願いします。

○多田講師 できます。現在、その技術がもうほぼ完成しております。ただし、日本では公定法になってないんです。これから公定法という形でまとめ上げることによって、これはどこの検査機関でもその方法にのっとればできるということになります。現在、我が国で実用照射されているものは、ジャガイモだけなんですけど、ジャガイモはいろいろな方法で照射されているかどうかわかりますし、少し専門的に調べれば何グレイというんですけれども、放射線の量を推定することが可能でございます。

○安田講師 ただ、その技術開発のめどがついたという段階で、各地方自治体の検査機関に今持ち込めばわかるという段階にはまだなってないということですね。

○多田講師 まだなっておりません。ただし、ジャガイモの場合、使用基準というのがご

ざいまして、そして、当然ケースに入れて照射する場合に、線量計、即ち、をなんぼ当たるかわかるようなフィルムを貼りまして、その色で見て適正な照射がされている。つまり、上限、下限60から150グレイの範囲で当ててあることを確認する。

そして、確かにおっしゃるとおり、箱の外にしか表示はございません。東京都では1個1個に表示しないと売っちゃいけないという条例があるので、東京都内では売れないというだけの話です。

ちなみに申し上げますと、これまでも芽が出ないジャガイモを皆さんたくさん食べておられます。これはマレイン酸ヒドラジドという農薬をプレハーベストとして大量にジャガイモの中に取り込ませていたんです。実はそのジャガイモの農薬のことについて我々も余り認識しなかったんですが、その安全性を疑われまして、2004年以来使うことができなくなりました。現在、いかにしてジャガイモの芽をとめるかというのは非常にいろいろ工夫はしているんですけども、困難な研究が続いている現状です。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

では、浅田さん。

○浅田講師 1つ確認させてください。先ほど放射能と放射性物質、そして放射線は違うんだというご説明をいただきました。一般の方々から伺っても心配事はかなりそのところに集中しておりまして、放射線は体にたまるのではないか。ジャガイモに放射線を当てると、そのジャガイモを食べたら私の中にたまっちゃうんじゃないか、そこがとても心配事なんですね。そこをすべての放射線利用に共通な問題だと思しますので、クリアにしていればと思います。

○南波講師 先ほど放射線というのは空間を移動している間が放射線です。とまったら放射線ではありません。これは何を意味するかといいますと、放射線、例えば今ガンマ線を当てます。それが物質に吸収されます。吸収されたときに、その放射線のもともと持っていたエネルギーといいますか、それが例えば今ならジャガイモに与えられるわけですね。与えられて化学反応を起こす、あるいは先ほど言いましたように芽どめのような形で細胞の部分の成長の場所を壊す、こういった形の作業です。そこでそのエネルギーが使い果たされます。ですから、そこでもうあと放射線がそこから出てくるということはありません。

次に、この放射線の部分、先ほどの私の資料でいいますと、エネルギーの高いといいますが、もっともっと波長の短いような光を当てたらどうなるかということですが、これは

非常にエネルギーの高い放射線を当てたときには、今度は放射性物質、放射能をつくり出すということができるよう高いエネルギーの放射線も世の中にはございます。ただ、今使われているガンマ線とか電子線、工業利用、農業利用等に使われているのはそういったところの放射性物質あるいは放射能をつくり出す力はございません。ですから、そこから改めて放射線が出てくるということはない。

○多田講師 続けてよろしいですか。

○中村コーディネーター 短めでお願いします。

○多田講師 今の質問の中には、恐らくジャガイモが放射化しているのではないかというようなニュアンスだと思うんです。実はジャガイモ、土幌にございます施設は放射性同位元素、放射能を持ったものなんです、それがコバルト60といいます。そこからガンマ線が出てきます。そのガンマ線のところにジャガイモを置いておくんです。ジャガイモにガンマ線が当たります。皆さん心配するのはこのジャガイモの中に放射線をぶっつけたら放射能ができるとおっしゃるんですけども、今おっしゃいましたように、放射性物質をつくるためにはかなり大きなエネルギーの放射線を当てる必要があります。しかしながら、食品照射に使う放射線はそのようなエネルギーはないレベルの放射線しか使いません。現にコバルト60では絶対にそういう放射性物質はできないんです。

したがって、放射線を当てたジャガイモの中から放射線が出るということとはございません。

○中村コーディネーター 安田さん、確認どうぞ。

○安田講師 そのことは消費者団体は理解しています。放射線照射食品の何が私たちは懸念をしているかという、強い放射線を浴びる、電離放射線とかありますよね。そうしますと、そのジャガイモのいろいろな成分が変化し今までになかった物質ができるということとか、あるいは栄養素、ビタミンとか酵素とかそういうものが破壊されて、本来ジャガイモが持っているべき栄養素が欠けているかもしれない。その辺のところはよくわからないままに应用化されるということについて消費者として非常に懸念があるわけです。

また、ジャガイモにはいろいろな農薬も使われて付着があるだろうし、そういう化学物質が、強い放射線を浴びれば分子構造が変わる部分もあるだろうと。放射性生成物というものや化学変化を起こしたりいろいろなことで今までにないものができるということは否定されていないわけです。放射線照射された食品に予想外の物質ができるということについて消費者は心配しているということなんです。

○中村コーディネーター わかりますけれども、ご懸念の部分はわかるんですけども、ちょっと、科学的にそのところをちょっと解説していただかないといけない部分があると思います。

小佐古先生の方から。

○小佐古講師 実は、食品照射についてはもう30年から40年以上も前から、皆さんWHOと聞かれたことあると思うんですが、世界保健機構ですね。他に、世界食料機構、両方とも国連が関与しているんですけども。それがコーデックス・アリメンタリウスということで、食に関する合同委員会というのをつくって、いろいろなことを決めているんですね。食品照射についてはもう30年から40年以上も前から、今のご懸念のこのデータを集めてガイドラインから作られ、かなりの国で実際にそれが利用に供されている。そういうことが進んでいるんですね。

ただ、日本側の厚生省、今は厚生労働省ですか、あるいは農水省です。しかし、特別に原子力委員会とか安全委員会のように放射線の事項を数多く議論しているのではないので。ぜひそこら辺で、世界の基準ができていることを知って欲しいですね。先ほどおっしゃったような、シングルバリューでこれだけならもういいや、というそういう決め方はしていないんですね。ぜひそこら辺のこともスタディといいますか、ぜひ参考にされて、これからの審議に活かしてほしいと思うんです。

私たちがやらなくちゃいけないことは、疑問や意見が出てくる。これはあらゆる疑問や意見は我々は自由な世界に住んでいるんだからぜひ必要です。その次にやるべきことは、事実は何か調べる。専門家が議論を始める、そこにパブリックコメントといいますか、皆さんのご意見を載せて専門家が議論を始めていく。そのときに国際基準として動いているものを探して、そこをちゃんとスタディする、勉強する。それで合意形成をやるというプロセスが極めて大事ということになります。

なぜ国際基準が大事かという、国際的に動いているものはより広い専門家がより広い範囲で議論しているんですね。さらに私たちが目指しているのは、その場限りのその基準をやっているのではなくて、安全の学問体系をつくらうとして長く動いているわけですから、ぜひ長くやられているそこら辺のことをスタディしていただく、あるいは政府関係者がそこら辺のこの情報提供をしっかりとやる、それがやはり民主主義の社会の中で合意形成やっていく上にぜひ必要だと思います。国際基準をお忘れなく。

○中村コーディネーター ありがとうございます。待ってくださいね、第2部の方でまた

改めてやりますから、ずっと続いてきたので。

第1部もそろそろ終わりの時間が近づいてきたので、ここでコアメンバーの方から、座長も含めて、パネリストの7人の方のお話を伺ったところで確認事項あるいはご質問等があればお伺いしたいと思います。いかがですか。

では、まず、碧海さんからいきましょうか。

○碧海委員 本当はいろいろ伺いたいことあるんですが、ちょっと安田さんに伺いたかったのが、やはり安田さんは食品照射の技術を危険なものとしてとらえていらっしゃる。つまり、なぜそういう質問をするかということ、食品照射をしたかどうかというのを検知できなければそれが心配だというお話ございましたね。でも、例えば私たちが日常的に飲んでいる、あるいは食べている加工食品の大部分というのは例えば加熱殺菌をしているとか超高温殺菌をしているとかいうことで殺菌をして保存性を高めているわけですが、そういう方法を一々私たち検知しているわけじゃないわけですよ。つまり、これは加熱殺菌したものだといえればそれで安心してそれを使っているという部分もあるわけですよ。

ですから、私は個人的には食品照射技術というものを恐れるあるいは危険があるとして怖がる技術なんじゃなくて、むしろやはり食品の危険を避ける技術なのだというふうに私は思っているんですけれども。その辺はどういうふうにお考えでしょうか。

○中村コーディネーター 安田さん、どうぞ。

○安田講師 人類が食べてきた食品、煮たり焼いたり、そういうふうな加工をしてきた部分においては長い食歴があります。毒のあるキノコを見分ける知識、毒のあるフグを毒を取り除いて食べる方法のように、それは長い人類の体験、それから生まれた知恵の積み重ねの上に今の食べものがある。一方、放射線照射とか遺伝子組み換えとか我々の代になって新たに生まれた技術によって作り出された食品が果たして安全かどうかという部分については経験がないわけですから、それは科学的に十分に私たちが納得できる安全性の評価が裏づけとしてなければならない。

特に照射食品について申し上げれば、照射食品は強い放射線を浴びることによって分子や原子の電子がとばされてしまってフリーラジカルという非常に不安定な状況になります。その結果、分子が変化を起こして私たちが想定していないいろいろな物質ができる可能性があるのです。

今応用化されている照射食品ではいろいろな事件が起こっています。例えばイギリスで起こった細菌汚染のエビを照射で滅菌しちゃってそれを再輸出したとか。それから、照射

を禁止されているサケが照射されて日本に輸出されたまま異臭がある、ということで発見されたとか。ホッキガイが中国で照射されそれが日本で見つかったとかいろいろなことがあるわけですね。これらは検知でわかったのではなくて、匂いだとか流通の怪しい部分でわかったわけです。こうした現状から知らないで食べさせられている可能性があるわけです。食べたくないという人が正しく食品を選べるような状況、そして、二重照射やいろいろな事故が起きないようなちゃんとした管理体制が今、あるのか。それはないですね。

○碧海委員 私の立場は議論する立場ではないので、それに対して別に意見を申し上げるつもりはないんですが。もう1つだけ確認させてください。安田さんは電子レンジの技術までいかがですか。電子レンジでつまり調理をするという技術に関しては。

○安田講師 私は電子レンジは使っていないんです。確かに便利なものかもしれませんが、あれマイクロ波でしたか、マイクロ波での調理は未経験の新しい技術です。シールドされているとはいえ電磁波ですから、万一もたれた場合、距離と比例しますから、なるべくそういうものから離れて使う必要がある。便利で簡単というものにはみんなすぐにそれに飛びつくけれども、私自身はその必要は感じておりません。もっときちんと安全が確認されてからでないと。

○中村コーディネーター わかりました。では、一言だけ。

○多田講師 あなたはトースト食べられますか、パンをトーストして食べられるでしょう。トーストの中にもいっぱいフリーラジカルができております。よろしいでしょうか。

○中村コーディネーター それはそれとして結構です。

吉岡先生、すみません。

○吉岡委員 幾つかあるんですが。

○中村コーディネーター ちょっと時間なくなってきたので短めにお願いします。2部でもまた続けますが。

○吉岡委員 では、3点ぐらいだけで。(笑)南波さんの資料ですが、裏の方に放射線利用総額8兆6,000億円と書いてますが、これは原子力策定会議でも問題になった点です。こういう表記はやめろという意見を私の友人の山地さんという人が強く言って。これは私も同意したんですけれども、工業製品や建築物を作るにはドライバー(ねじ回し)がいる。放射線を部分的に使う産業を全部、放射線産業に分類することは、工業製品や建築物の売上高を全部ドライバー産業の産業規模というふうにするようなものであって、付加価値をもっと精密にはかれば数十分の1とはいえないまでも、数分の1ぐらいになるので

はないか。その辺の産業規模というのはとても重要なので、もっと正確におやりになったらいいのではないかというのが1点目です。

2点目は、先ほどの議論で小佐古さんがおっしゃった、放射線影響は加算されないという議論ですが、私はそれをリセットされるというふうに読み替えて理解したのですが、リセットされるというのは私にとっては広島・長崎の被ばく者の問題とかそういうことを考えるとわかりにくいので、どういう期間でどういう条件でリセットされると考えられるのかということについてご見解をお聞きしたいということです。

3番目は、量子ビームテクノロジー、こういう言葉使いに私は、反対しています。キャッチコピーみたいなものですがけれども感心しない。物理をやっている者からみれば、ビームが波であり粒子であるというのは当たり前のことであり、量子というのはつける必要はない。ビームを利用した技術が拡大するならそう言えばいいじゃないかという、そういうコメントです。

○中村コーディネーター 1番目と3番目は一応コメントということで、2番目のご指摘についてだけ、小佐古先生にもう一度お伺いしましょう。

○小佐古講師 これは我が国の法律もそうですけれども、ICRP、国際放射線防護委員会が、わからないものは慎重にやろうということで、1990年の勧告あるいは1977年の勧告の前は、年齢による放射線量の加算ということを決めていて、日本でも法律でこれを求めていました。私も広島・長崎の分析は20年近くやってきたのですが、その作業を中心にして、1990年に放射線の線量基準を世界的に変えました。これは若干低めの方に誘導したんですけれども。

その議論のときにも話が出てきていて、放射線のリスクマネジメントとしては年ごとの管理で十分であるということで、国際放射線防護委員会も年ごとの積算にしておりますし、日本の我が国の法律も以前は加算しておりましたが、今は年ごとの加算で十分であるとしています。1年単位で十分であるというのは我が国だけではなくて、世界中のほとんどの国がそういう形をとっております。法律の上でもですね。

ちょっと中身がどうなるかというのを語るには少し5分とか10分とかでは無理で、5時間とかそれぐらいあった方がいいと思うんですが。そういう議論はICRP国際放射線防護委員会で10年にわたって議論して、専門家としてはそれでよかろうと。世界中のほとんどの国がこれを受け入れて日本の法律もそういうふうになりましたということです。

○中村コーディネーター はい、ありがとうございました。

それでは、最後に、阿部先生。

○阿部講師 小若さんが心配しておられた積算のことですね。これ微量線量については、先ほどもちょっと言いましたけれども、人間の体には回復能力というのがあるし、それからアイソトープでしたら排泄という問題がありますから、それを単純に加算していくということはまずないのですが、放射線治療の場合は大線量を照射しますから、照射された部位の障害はあまり回復しません。ですから、同じ部位を重ねて照射する場合は線量を加算して、障害が出ないように注意します。検査で使われる微量線量と治療で使われる大線量の場合は、分けて考えていただかないといけません。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

それでは、井上さん、一言ありそうですね。それを伺って第1部終わりたいと思います。

○井上委員 先ほど食品照射でジャガイモの話が出てきたんですが、私たちは今、食生活が随分国際的といいますか、世界中から入ってくるものが多く、個人輸入があったりどこの国かわからないけれども、どうつくられたかもわからないけれどもというものにスパイスがあると思うんですね。碧海先生なんかのご専門だと思うんですけども。これは今一体どうなっているんでしょう、もし先生方、教えていただけたら。

もう1つ。私、4年ほどずっと毎年ジャガイモの端境期にその照射のジャガイモを食べているんですけども、子孫に影響するんでしょうか。

○中村コーディネーター まず、スパイスは実は第2部でやろうと思ったんですけども、参加の皆さんからご質問いただいております、実はスパイスの業界の方からもう5年ぐらい前になりますかね、照射したいということでリクエストが出ているんですが。これはいまだに許可されていないという事実があります。

その件と、個人的な質問ですが。

○多田講師 まず、ジャガイモで子孫に影響があるかないかという話。ありませんので、ご心配なく。

それから、スパイスの話が出てまいりました。現在スパイスだけに限って世界中の許可の状況を見ても、世界で47ヶ国が法的に許可しております。自分のところで実用、流通している国は三十数カ国あります。そして、その照射量は年々増加しております、2005年末で13万トンになっているだろうといわれております。

これ、なぜスパイスが非常に多いのかということになりますと、スパイスというのは匂

いが命でございます、香りが命でございます。ところが、スパイス、皆さん信じられないでしょうけれども、黒こしょう1グラムとってきましてそこについている微生物を数えましたら、少なくとも1,000万、多ければ1億ぐらいの微生物がついているんです。これ本当なんです。ただし、乾燥しているから増えない。あれ湿気ましたらすぐに増殖してまいります。

そういうふうな状況の中で、日本の食品衛生法はこう決めてある。食肉や魚肉の加工に使うスパイスについている微生物の、芽胞形成菌菌というんですが、耐熱性の強いやつです、の菌は1,000個以下でなければならないという法律があるんです。ところが、輸入されてくるスパイスは大変汚染されているわけです。そして、今度はハム屋さんとかちくわ屋さんとか買うときに、法律で1,000個といってるけれども、100個以下にして持ってこいというわけなんです。1グラム1億ついているのを100個にまで減らさなくちゃいけない。そうすると何らかの形で殺菌しなくちゃいけない。一番簡単なのは加熱したらいいんだけど、匂いが全部飛んでしまう。かつてはエチレンオキサイドというような、現在は使用が禁止されているような化学薬品で処理できました。しかし、今はそれが許されない。したがってどうしているか。いわゆる過加熱水蒸気殺菌といまして、160度ぐらいの高温の水蒸気を吹きつける。できるだけ短時間で菌を殺すという処置をやっております。しかしながら、匂いはかなり飛んでしまいます。

そういう状況の中でスパイス協会はそういうふうな状況があるんだということと、世界中で流通が始まっているんだというようなことも含めて、どうしてもここで許可欲しいなということで、5年前になります申請書を出されたということでございます。

現在もスパイスに関しては世界各国スパイスとか乾燥野菜もそうなんですけれども、ハーブのたぐいの放射線照射というのは世界の流れになっています。その中で日本は今後どう対応していくかというのは非常に慎重に皆さんの意見を聞きながら進められているというふうにお考えいただきたいと思います。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

それでは、ちょっとここで休憩をはさませていただきます。15分ぐらい予定してありますけれども、多分お手洗いの数が限られているのでちょっと時間オーバーするかもしれませんが、一応15時半再開の予定でおります。

第2部の方では、先ほど申し上げましたように、事前に皆さんからいただきました質問に基づいてパネリストの皆さん、コアメンバーと一緒にお話を進めてまいりたいと思いま

す。

それでは、ちょっと休憩させていただきます。

午後 3 時 1 8 分休憩

午後 3 時 3 2 分再開

○事務局 それでは、再開させていただきたいと思います。

事前にいただいたご意見によりましてパネリストの方々、コアメンバーの方々にて意見交換していただくということで、今度第 2 部ということでございます。

それでは、引き続き中村浩美委員、よろしくお願い申し上げます。

○中村コーディネーター では、第 2 部始めさせていただきます。

事前に皆さんからいただきましたいろいろなご質問があったんですけども、幾つか分類をさせていただきますと、先ほど来お話がありました具体的な放射線の利用についてのそれぞれの分野でのご質問もありましたし、それから全般、放射線利用そのものに対するご意見、ご質問もありました。そのジャンルごとにこれからお話を進めていきたいと思うんですが。

まずは全般的な放射線利用に関するいわゆる広聴広報関係ということなんですが、これはもちろん国の広聴広報活動もありますし、それぞれの研究機関とか専門機関そのものこともあるでしょうし。それから、先ほど小佐古先生がご指摘になりましたけれども、やはり専門家の中でも議論が必要な部分があるし、議論も重ねてきているけれども、そういうものがやはりどれくらい社会に出ていって皆さんにわかりやすい形で伝わっていくのか、まさに市民参加懇談会というのは皆さんのところに「知りたい情報が届いていますか」というのが我々からの最大の呼びかけですので、まず広聴広報関係から取り上げてみたいと思うんですが。

ご指摘の中に、やはり日本の場合特に放射能イコール原子爆弾、核兵器というイメージがずっとありまして、なかなかこの放射能がとにかく怖いということが先行して身の回りでの放射線利用なんかの理解もまだ進んでいないのではないかというご指摘がありました。やはりそういう社会的な風潮を改めるべきだ。あるいはもっともっと社会に正しい情報が浸透すべきだというご指摘がありましたけれども、このあたりはまずコアメンバーの方々なんですが、皆さんもそういう活動をされたりそういう声を聞いていると思うんですけども、まずこの広聴広報関係でコアメンバーの方から発言ございませんでしょうか。どなたでもいいですよ。座長、一言しゃべりますか、まず最初に。

それでは、まず蟹瀬さん、お願いします。

○蟹瀬委員 今皆さんの専門家の方のお話も伺っていて、私はメディアというところに身を置いていますから、本来ですとこういう専門家の方のお話を皆さんにわかりやすく伝えるというのが仕事なんです、やはり残念ながらこのマスコミの現場では非常に専門的な知識を持っている人間というのは少ないんですね。じゃあ、ちゃんと伝えられないかというところというのはなくて、やはり専門家に話を聞いてそれを伝えるんですが、この専門家というのがくせ者で、先ほど話がありましたけれども、やはり専門家にもピンからキリまであるわけですね。このピンとキリをどうやって選んでいくのか、ここのところがきょうお見えになっている方はみんなピンだと思いますけれども、テレビに出ている人はキリが多いんですね。ここの線引きというのはとても難しいなというふうに思うんですが。

小佐古先生、いかがでございましょうか。

○小佐古講師 はい、ではキリの小佐古がお答えさせていただきます。まさしくそのとおりだと思うんですね。メディアの責任は大きい。ただ、メディアにもいろいろなメディアがありまして、イギリスにBBCというのがあるんですね。NHK的な組織なんです。コールダーホール型という原子炉で大きな原子炉事故を前に起こしたんですね。その後、BBCがこの事故を特集でやりました。全体で9時間位なんです、なかなか見応えがあって、そのときに住民は何を考えたか、政府はどのようなアクションをとったのか、専門家はどのような判断をしたのか、会社の人はどうだったかなどを徹底してとりあげているんですね。いや、本当に報道の原点というか、我々が今見ても、専門家が見ても非常に見るに耐える。

やはりメディアというのは、どうしても、言葉は悪いですがミーハーになっているんですね。だから、今これが話題になるとワーッとよって、まだ問題が残っているんだけど、ワーッと次の話に移っちゃうんですね。ぜひそういうところを、BBCスタイルでやれというわけではないんですが、メディアにも心していただきたいということですね。

専門家をどう見分けるかですが、先ほどもお話ししましたけれども、私たちにとって大事なのは、今話題になって突然何とか評論家であらわれてきたりとか、にわか専門家であられるというのはこれはやはりまずくて、私たちはもっと地味に、地道に世界中の専門家とリンクしてある学問分野を、すぐではないですけども、しっかりたてるぐらいの意欲を持って動く必要があるわけです。そのためにはやはり国際的に集まれるレベルの人たちが意見交換をやる、あるいはそういうところにぜひ日本人を送り込みいい議論をやる。

む、日本人の専門家を世界中のリーダーとしてとりまとめるところに送り込む。

原子力委員をやられている町さんも I A E A、国際原子力機関でそういうトップの一人をやられていたのですが、ぜひお役所とか大学の方にも国際機関のトップで仕切れるような本物の専門家をできるように心して考えていただきたいと思います。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

木元座長はメディアの露出も多い方ですけれども。プラス、ご指摘の中にいわゆる風評というのがありますよね。これは原子力発電所の関係でもこの風評被害ということが立地からは必ず指摘されることがありますし、今のこの社会風潮、放射線利用についてもやはり風評というのがあるだろうと。具体的にいうと、放射線利用している企業なんかをやはり表立って P R していたり理解を深めようとしているということはないわけですよ。そのことも含めてちょっと木元さんにお伺いしたいと思いますが。

○木元座長 ありがとうございます。では、一メディアのキリで、でも、露出度が割合多いかもしれませんけれども。私も生番組の、劇場型のワイドショーに月曜日に出ておまして、その中でいろいろなことを取り上げるんですね。

今、中村さんおっしゃったように、風評被害ということからいえば、私が原子力委員になってもう 9 年目なんですけど、その中でいろいろ感じていることは、例えば放射線利用でラジアルタイヤ、さっきもお話がありましたけれども、多くのタイヤに放射線が当てられていて、強固なものにしてより長くよく使えるような形にしております。そこで、例えば某社の方にお電話を申し上げて、「お宅ではほとんどのタイヤに放射線照射してらっしゃいますよね。」と伺いますと、「はい、しておりますが。何か。」とおっしゃるから、「それは好評していいですか、テレビで。」と申し上げたら、「いやー、それは待ってください。困ります、困ります。」と言うんです。「どうしてですか。」ときくと、いや、タイヤに放射線照射をしているとなると消費者が買わないというんですね。別にそれは害があるわけでもないし、丈夫ならば何ともないじゃないですか、と言うと、いや、消費者の方々は放射線という言葉を知りただけで逃げると言うんですね、だから、そのことを取り上げないでくれと。

それから、もう 1 つは、使い捨ておむつです。それは介護用のがあったり赤ちゃん用のがあったりいろいろですが、これも放射線照射をして滅菌殺菌をしているおむつです。それで、「お宅はおむつに放射線照射して健全なものにしてお出しになっている。そのことを言っていいですか。」「いや、それは困ります。やはり購買力がなくなります。せつか

く今まで安定的に売れているんですから、それをおっしゃってもらったら困ります。」と。

それは卵が先か鶏が先かわかりませんが、消費者が本当に放射線照射に対して理解がないからそうなるのか、それとも消費者とはそういうものだ。知らない、無知なのだ、だから事実を言ったってしょうがない、という業者側の単なる思い込みなのか、その辺がよくわからないんですね。ですから、これは両方が相互に意見交換しあいながらやっていく以外ないなと思います。

日常的に放射線照射ということが語ればよいんですが、そんな恐ろしいことはしゃべりたくないという方もいらっしゃるし。中には積極的にお互いディベートする方もいらっしゃるし。なかなか難しいなと思ってます

今お話を伺っていて、素人なりにこのことだけは確認させていただきたいと思います。放射線というのはここにも飛び交っているし、私の体の中にもカリウム40というのがある、若干ですが放射線を出しています。そういうことでありながら、その理解が進まないんですけれども、今日もここに、こういうふうに放射線の種類がいっぱい書いてあります。そうすると、この放射線の種類、X線からずっと宇宙線まであるわけですが、その放射線利用をする場合に、この放射線の種類をまず選ぶ、どの放射線をどの目的に使うということをまず選ぶ。まず、種類です。それから、それをどのくらいの量だけ使うか。さっきから量はたくさん使ったらちょっと怖いですというお話があった。どういう種類を選んでどれくらいの量を使うか。それから、もう1つは、それをどのくらいの時間照射するか。放射線の種類と量と時間の掛け合わせみたいなもので大変有効になったり、あるいはとても怖いものになったりという結果が出てくるような気がするんですね。そういう解釈でいいかどうか。

これは、小佐古先生お伺いたいんです。そういう解釈でよろしいですか。種類と量と時間、使う場合。

○小佐古講師 利用がされたときにほとんどの方の関心は、私は安全でしょうか、という形のことを聞かれるわけですね。そのときに登場するのがさっきお話ししましたシーベルトあるいはミリシーベルトという単位が登場します。シーベルトあるいはミリシーベルトの中には、今おっしゃった、どれくらいの頻度で飛んでくるのか、あるいはどれくらいの粒子が飛んできて、粒子ごとの違いがどうなのかというのが全部折り込まれています。私は大丈夫でしょうか、という総合的な放射線のリスクの指標になっていますので、今お聞きすることはミリシーベルト、シーベルトに直してみるといい。先ほどお話しさせていただ

いた大・中・小・極小と、今、私は極小レベルの議論をしているのか、あるいは大きなレベル、あるいは原子爆弾の影響のように極大のレベルを議論しているのかを分けてお話しになると少し交通整理がつくと思います。

シーベルトあるいはミリシーベルトであらわすということですね。

○木元座長 そうですね。ですから、簡単に言っちゃうと、そういうようなミリシーベルトの単位によっては悲劇的なことにもなるけれども、有効に使えるものがあるということで、幅があるものだ。だから、片方だけ見ていると怖いものに見えるけれども、こちらの方の極小の方を見たりすると、有効に使われている部分もあるんだなと理解ができるんじゃないかなと思っていますけれども。

○小佐古講師 そうということですね。放射線の問題は原子1個1個のレベルを調べるところから宇宙全体を調べるところまで非常に広い範囲のことができるんですね。普通の方は大体1,000倍位のこの範囲しかわかりません。だから、1グラムがはかれそうな機械というのは1キログラムぐらいまでしか見られませんし、私たちの給料とかいろいろなことを考えても、大体数百倍から1,000倍ぐらいまでは想像できる。しかしそれより大きいとあとはいっぱいの世界になっちゃうんですね。だから、国家予算が1兆円だろうが2兆円だろうが80兆円だろうが、私たちの感覚ではもうスケールアウトしているんですね。

放射線の場合には、小さな話と大きな話が混在して出てきます。普通の方とコミュニケーションをとられるときには極大・大・中・小・極小と、そういう大まかな表現をしないと、数字で何億とか何千万とかと言われてもわかりません。今カリウムが放射線出すというお話がありましたけれども、私は大体1時間ここにいると2,500万個の放射線を出しているんですね。だから、そういうととんでもなく危なく聞こえますが、数字だとそうということですね。普通の表現をすれば、私の体の中に入っているのは小とか極小のレベルですというのわかりやすいんですが、数字に直した途端に、いや、それをゼロにしてくれというわけのわからない議論になってしまいます。やはりリスクマネジメント、大・中・小・極小の考え方をどう取り入れていくかということがすごく大事だと思います。

ありがとうございます。

○中村コーディネーター この広聴広報関係はそれぞれのジャンルに共通するところですので、その部分でもまたお聞かせいただきたいと思います。すみません。

単位のことについて、碧海さん、どうぞ。

○碧海委員 多田先生にちょっと補っていただければと思ったんですが。食品照射といっても当てる放射線の量が対象によって違いますね。それで、香辛料は自分の専門で知っているのですが、香辛料の場合には10キログレイという単位で放射線、ガンマ線を当てるというふうに聞いているんですが。例えば宇宙に行く宇宙飛行士の食料であるとか、最近病人食であるとかはもっと高いですね。それから、ジャガイモなんかはもちろんもっと低い。だから、同じ食品照射といってもやはり量の違い、今の小佐古先生のお話のような違いがあるんじゃないかと思うんですけれども。その辺をちょっと補っていただいて。

○多田講師 はい。まず、グレイというのは、私たち食品照射の分野で使う放射線に関しましてはシーベルトと同じと考えてもらって結構です。ちなみにいいますと、1グレイといいますのは、1キログラムに1ジュールのエネルギーが吸収されたときのエネルギーを線量を1グレイ、ちょっとややこしいんですが。1キログラムに1ジュールのエネルギーが入ったときのということになりますので、それちょっと覚えておいてください。

それで、どういうことかということ、スパイスの場合、10キログレイ、これはキロです。だから、1万グレイということになるんですが。それだけ当てた場合、熱量に計算しますと品温は、2度上がるだけなんです。このように、食品の温度は上がらない。それがまず1つですね。

そのぐらいあてないとスパイスの場合は殺菌を商業的に十分に満足してもらえるような殺菌レベルにはならないということで10キログレイ。

ところが、ジャガイモの場合は発芽だけなので、150グレイ上限なんです。60グレイから150グレイ。もう少しやさしくいいますと、3シーベルトで半致死量と、小佐古先生のデータに載っております。これ人間は大体6グレイで完全致死線量といっていたんですけれども、10グレイ当てれば全身被ばくした場合は1ヶ月以内に死んでしまう、そういう線量なんです。ジャガイモの場合は60から150グレイぐらいの照射で効果が出る。それから、虫を殺すだけであるならば、寄生虫も含めて500グレイ以下でこれは殺すことができます。それから、同じ殺菌でも宇宙旅行する方が食べられる完全滅菌というんですが、それから無菌の実験動物というのがございます。それには全く微生物のいないえさを与えなくちゃいけません、そういうところに使われる場合は30キログレイという照射を行います。

食品照射では上限を10キログレイとして、それ以下でいろいろな目的に応じて対象によって線量が決められております。したがって、ジャガイモはなんぼでも放射線当ててい

いもんじゃなくて、決められた基準にのっとった範囲の放射線しか当てておりません。

○中村コーディネーター はい、ありがとうございます。

各論になっていったるじゃないですか。

では、農業関係はもう一度後ほどやりますけれども。まず、やはり医療関係についてなんですけれども。先ほどまず放射線と放射能の違いからご説明をいただいていたんですけれども。やはり治療関係でもまだ混乱してらっしゃる方がいらっしゃるようで、今こちらでやっていらっしゃる、阿部先生のところでやっていらっしゃる粒子線治療というのと放射線治療というのはどこがどう違うのか。どれぐらい、例えば効用としてはどういう違いがあって、逆に副作用としてはどういうことがあるんだ、こういう関係のご質問が大変に多いものですから、まずここからお願いできますか。

○阿部講師 放射線というものは何かという定義が非常に難しいんですね。一般の方にわかりにくいと思うんですけれども。ここでもなるべくわかりやすくお話ししようと思います。放射線というのは先ほどお話がありましたように、波ですね、電磁波、こういう質量を持っていない、放射線があります。

それから、もう1つは粒子線といいまして、粒ですね。陽子線だかと中性子、炭素イオンなどを粒子線といいます。粒子ですから質量を持っています。ですが、X線のような電磁線も粒子線もどちらも放射線です。ですから、放射線と粒子線とどう違いますかというのはそもそもおかしいんですね。X線と粒子線はどう違うかというなら正しい質問です。

恐らく皆さんが疑問に思っておられるのは、電磁波、例えばX線を使うX線治療、これは一般に行われている放射線治療ですね。ライナックの治療を受けましたというのは普通はX線治療を受けておられるのです。このX線治療と粒になっている粒子線、例えば陽子線であるとか炭素線の治療の違いはどこにあるのかということだと思えます。

一番大きな違いは、X線治療ではがんを集中して照射することが難しいのです。というのは今例えばがんならがんのところに集中して当てられないんです。ですから、がんの周りの正常な組織あるいは臓器がかなり障害されます。それで副作用が起きる。本当はもっとたくさん線量を与えればがんをやっつけられるんだけど、副作用のことを考えるともうこれ以上やると危ないということでやめるわけです。大体これ60グレイという線量が目安になります。

ところが、粒子線はがんを集中して照射することが出来ます。しかし、大型の加速器を使わないとそういう特殊な粒子線を出せないのです、費用がかかるわけですね。今ざっと治

療に300万ほどかかります。そのかわり、副作用はX線治療よりうんと少ない。それでたくさん線量を与えることができますので、今までの成績を見てますと、手術成績とほとんど変わらない。ただし、胃がんとか大腸がん、こういうのは周囲に粘膜があり、粘膜は放射線に弱いので後で潰瘍をつくる恐れがあります。ですから、大腸がんとか胃がん、これはだめです。これらを除けば大抵のものが治療の対象になります。

ただし、がんが転移をしている場合はだめです。その場合は抗がん剤を使わなきゃいけないので、がんが1ヶ所とかせいぜい2ヶ所とかそういう限られている症例に粒子線治療をやれば切らないで治せる。

じゃあ、手術とどう違うか。手術は目で見て取るんだから、その場所のがんをやっつける点では粒子線治療より確実な場合があります。しかし、そのために例えば顔にできたがんでしたらば、顔に傷がつくという美容上の問題があるとか、それから喉にできたらそれを切れば声が出なくなるとかそういう機能障害がどうしてもあるわけです。それに対して放射線治療は、特に粒子線、今一番最先端ですね、それですと、機能を残して治せる。日本が粒子線治療では世界で一番進んでるといってもいいと思います。

ですから、放射線治療をやれば照射された部位に多少ダメージはありますが、手術すれば、機能を失うことがある。機能を残したいのであれば粒子線治療の方がいい。そういうことを全部総合的に考えてどっちを選ぶか。例えば声が出なくなるというのは困るという場合でしたら、あるいは目を取らなければならない、そういうことでしたらやはり周囲の正常組織に少々ダメージがあっても粒子線治療がいいのではないかと、そういうことになるかと思えます。

要約しますと、X線治療と粒子線治療の一番大きな違いは、粒子線治療はがんの部位を集中的に照射できるからX線治療より副作用がうんと少なくて治療効果が高い。そのかわり今のところ残念ながら治療費が高いということです。

○中村コーディネーター 重ねてお伺いしますけれども、今ご説明されたのの確認なんですけれども、やはり特に粒子線治療が今がんについては大変注目をされている最先端なんですけれども、粒子線治療はどんながんにも有効なんですか。

○阿部講師 それで、今言いましたように、消化器がん、つまり胃がんとか大腸がん、これはだめです。使えません。あと頭の先から足の先まで大抵はできるんですけれども、一番値打ちがあるのは顔にできるがんですね。これは顔が傷つきませんから。それから、肺がん、肝臓がん、これは手術成績とほとんど同じです。それから、非常にいいのは前立腺

がんです。前立腺がんを手術すると性機能を失いますし、尿漏れとかそういったような問題がありますけれども、粒子線治療でやりますとほとんどそういう副作用がなくて、しかも成績は手術成績と変わりません。それから、骨にできたがんとかあるいは筋肉のがん、これも足を切断しないで治せます。がんになったらとにかく医者に相談して、どういう治療法が一番いいかということをよく説明を聞いて選択することが大切です。

ただ、粒子線治療は今言いましたように、胃がん、大腸がんはだめですけれども。

○中村コーディネーター 食道は。

○阿部講師 食道に使います、ですけれども、余りいいという部類には入らない。それから、脳腫瘍も、一番たちの悪い脳腫瘍、これは何をやっても難しい。粒子線でもなかなか治せない。ですけれども、ほかの脳にできたがんでしたらばできるものもありますから、一概にはいえません。ただし、転移したがんはそこだけ治してもまた別の所に出て来ますからだめです。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

それから、先ほどもちょっと小若さんがご指摘になられたかもしれませんが、とにかくこの放射線利用、それから放射線というのは厳重な管理のもとに使われているものですね。その中で、先ほどレントゲン撮影についてのご質問もありましたけれども、やはり健康診断とか医療診断で使われているものというのは我々患者の立場になったときに自己管理というか、放射線量の確認みたいなのってできないじゃないですか。そのことに対するやはり不安、それからそういう記録が何かもうちょっと残せないのか、そのあたりが問題ではないかというご指摘がありました。

○阿部講師 これは病院で照射記録残すことになっています。自分が1ヶ所の病院でやる場合にはそれでカルテが一人1カルテになっている病院であれば、この人はどのくらい放射線の検査を受けたかということがすぐわかります。ですけれども、患者さんによってはA、B、Cというふうにいるいろいろな病院で受ける場合がありますね。その場合はわからないのです。それで、自分はどこの病院で放射線診断を受けたかを自分でメモしておいていただきたい。病院の横の連絡は必ずしもとれているわけではありませんから。しかし、それぞれの病院にはちゃんと記録が残っております。ですから、どのくらいの線量が今まで当たったかということはわかるはずですよ。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

それと、大変この粒子線治療に対する期待というのが大きいんですけども、兵庫県の

県立の先生のところというのは今日本一というか世界トップという実績もお持ちですし、ここは陽子と重粒子と両方お使いになっている。これは南波先生にお聞きした方がいいのかもしれませんが、やはりよく勉強されている方がいて、小型化の加速器なんかがもっともっとふえて、そういう陽子だけじゃなくて重粒子線を含めた医療センターというのが日本全国にできればもっともっとがん治療について皆さん光明を見出すことができるのではないかと。この辺の現状というのはどうなっているんですかというお話ですけども。

まず、阿部先生にお伺いしましょうか。

○阿部講師 今現在日本には粒子線治療の出来る施設が6ヶ所あります。大体建設費に約200億近くの金がかかります。日本の医療経済を考えますと、やたらに作ればいいというものではありません。

それから、機械ができたらずぐ治療できるというものではないということを知らないといけないのです。それを動かすしっかりした医者、技師あるいは医学物理士、そういう人たちがおってのはじめて高精度の放射線治療ができるのですから、一挙に幾つということではなくて、まずしっかりした人材のそろっている拠点につくっていくということが大事です。

現在、国の政策として加速器を小型化して低コストにし、1県に1つぐらいずつ置ければということなんですけれども、これは将来的にはそういうふうになればいいと思いますが、何しろ非常に高額ですから、粒子線治療ができる人がおる、医学物理士もいる、そういう人がおるところにまずつくっていく。そこから始めないといけないということを私はいつも言っているんです。

○中村コーディネーター 今のお話の中で、皆さんも初めてお聞きになったと思うんですけども、え、粒子線治療ってお医者さんだけじゃだめなのと。それからX線と同じようにやはりそれを扱う技師の人は必要だろうな、でも、その物理士とかいうのは何、そういう人もいないとこの粒子線治療ってできないのって多分思われたと思うので。これはアメリカなんかではしっかりした制度がずっとあったと思うんですけども、日本では最近ですよ。それから、まだ育成の方も十分ではないですよ。ちょっとそのあたりをご説明いただけますか。

○阿部講師 日本の場合は技師さんがアメリカより優秀です。ですから、多くの部分は技師さんがカバーしているんですけども、やはり医学物理士が必要で、今それを国の方と

しても育てなければいけないということで一生懸命やっているわけですね。

それで、例えば千葉の放射線医学総合研究所、これが中心になって医師、医学物理士や技師の教育をしております。私のところも人材育成に役に立ちたいと思っております。その人たちが育って行って初めて本当に精度が高い粒子線治療ができる。

といいますのは、先ほどピンポイントで照射すると言いましたが、その精度が狂うとかえって成績が悪くなるのですね。そういう精度がきちんと確保できる人が育っていかなければいけないので、現在それを一生懸命育てて、次の施設のために備えているところです。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

では、一言、南波先生の方に、新しい治療センターの計画などについても含めて伺います。

○南波講師 今、阿部先生のお話ありましたように、国の方としては重粒子線の治療を展開するような傾向がございます。来年度、平成18年度から私のいます群馬県の群馬大学の医学部ですね、ここに阿部先生のところに次いで3番目となる小型重粒子線のがん治療施設を作ることが決まりました、今動き出しているところです。将来的には先ほど全国展開というような話でしたが、県単位とまではいかないまでも、かなり大きい範囲のところでカバーできるような状況になることが期待されています。

ただ、そこで一番の問題はやはりお金です。国の方としてはできれば3分の1というような話がございますけれども、それは無理にしても、今のハイマックに比べてかなり安い形の小型の重粒子線治療装置施設を作るための検討を進めているという状況でございます。

○中村コーディネーター 当然我々もひょっとすると阿部先生のところに伺うかもしれませんが、さっきお話あったように、300万円は持っていかなきゃいけないんですよ、たしか。これがやはりね、今、小型の加速器というご意見をいただいた方はそういうのが普及していけば多分その治療費の方ももっと安くなって、我々もがん治療を重粒子線で受けられるんじゃないかというご希望があつてのご意見だと思うんですが。

今はやはり東京からも随分患者さん来ているようですけれども、やはり300万ぐらいは必要なんですね。

○阿部講師 なるべく保険に通したいんです。

○中村コーディネーター 保険が効かないんですね。

○阿部講師 効かないんです。なぜかといいますと、保険はもう皆さんご承知だと思いますけれども、日本はパンクしているんですね。それで、高額医療を吸収できる力が国にな

いんです。それで、まず受益者負担といいますか、それのおかげを被る人にまずお金を払ってほしいというのが国の願いなんです。粒子線治療が広まって、絶対に必要だということがわかってきましたら、これは放っておけませんので、保険に通ることになると思います。しかし、今現在は6ヶ所しかない。もっと施設が増えてある程度の患者数がそろってデータが出てきませんと保険の審査に通らない。

ですから、今は300万ということなんですけれども、私は患者さんや家族の方に、こういうふうに考えていただけないだろうかと言うんです。どういうことがと申しますと、粒子線治療でしたら外に制がん剤とか抗生物質などをあまり使わなくてもよい、つまり副次的な費用が余りかからないんですね。しかも治療が終わったら副作用や苦痛がありませんから、じきに会社に出勤することができる。ということは、手術のように治療後しばらく休まなきゃいけないということがありませんから、家庭の経済にとっても悪くないのではないか、すぐ社会復帰ができますから。それから、高齢者の場合でしたら苦痛の少ない余生をエンジョイできると。保険が通じるまではこうしたことを考えて評価をして頂きたいということを申しているのです。

○中村コーディネーター それにしても本当に重粒子線治療に対する、あるいは粒子線治療に対する期待は大きくて、先生のセンターを見せていただくと、前立腺がんの粒子線治療を受けてらっしゃる方がゴルフしていましたという世界ですよ。

さて、それではメンバーの方から医療関係についてのご意見、ご質問を。東嶋さん、どうぞ。

○東嶋委員 東嶋です。先生方、貴重なお話ありがとうございました。きのう私も兵庫県の粒子医療センター見学させていただいて非常に素晴らしい先端医療だということは感じました。ただ、これまで小若さんと、それから安田さんの指摘にもございましたけれども、医療の現場において放射線の使い方がずさんではなかったかというご指摘がありました。最先端の場では確かに先生方きちんとやってらっしゃると思います。そして、きのうのお話でも今のお話でも、放射線技師とそれから医学物理士というそういう専門家が必要だということもわかりました。

ただ、私たちが一般的にX線、つまりレントゲンを受けるときですとか、開業医さんでPETを受けるときですとか、そういうときはやはりずさんな部分、ずさんな部分というところですね、例えばきちんとあなたが受ける放射線はこの程度の量で、それによるリスクはこのぐらい、メリットはこれぐらいというふうにきちんと説明されているかというところ

それは非常に少なかったのではないのでしょうか。ですから、これは放射線を使っていい悪いではなくて、その利用の仕方として、医療のシステムとしてまずは今までお話が出てますように、放射線を使うドクターや技師の方も含めて専門家の育成。

それから、もう1つはやはり患者さんに放射線の大・中・小とか今までレベルの話がございました。あなたが受けるのは例えば小のレベルで、それが1年間に3回だったら大丈夫ですよとか、そういうお話をやはりきちんと病院でしていただきたい。

それから、先ほどデータの管理、どれだけ照射を受けたかというのは患者さんの問題というか患者さんが記録を持ってくださいというふうにおっしゃいましたが、それはやはり医療の側で、例えば放射線科医同士連携をしあって、この程度だったらこのリスクではないかというのをきちんとむだな照射がないように、重複することがないようにというリスク管理が必要だと思っています。

そうすることによって、やはり私たち一般の人間は放射線に触れるのは一番機会が多いのは医療の現場ですので、その医療の現場で放射線に対する理解というのが深まるのではないかと期待しています。

○阿部講師 おっしゃるように、前は放射線の管理ということについては問題がありました。施設によっては今でも過照射の問題とかそういったようなことはあるわけですね。ですから、これは学会としても一人一人の意識を高めてそれに対する専門的な勉強会というのは常にやっているわけです。

それで、先ほど病院間でデータをお互いに共有しあって、チェックしてほしいということでしたが、しかし、ある患者さんがどこの病院に行かれるかは医者はわからないわけですから、それを患者さんの方から言っていただかないと病院間で連絡のしようもないという問題があります。

それから、一番の問題は、医者が余りにも忙しすぎるということですね。3分診療とよく悪口言われるんですけども、実際の現場では昼飯もほとんど食べられないということが多いのです。それに、なるべく早く見てほしいという患者さんがいっぱいおられる。それで、あなたはどこの病院で何回検査を受けられましたかとか、この次どこの病院に行かれますかとお聞きする余裕はとてありません。ですから、自分でそういう問題意識を持たれて、これまで何回ぐらい、どの病院で検査を受けたといったことを事前に言っていただきたいということです。

それから、回数が問題ではないんですね。先ほど言いましたように、線量をどのくらい

被ばくしたかということが問題であって、回数ではない。それで、何ミリシーベルトというのが大体の基準ですから、それを理解しておいていただければ、普通は1回、先ほど言いましたように胸の写真1枚が0.3あるいは0.4ミリシーベルトです。10回受ければそれを10倍すればいいわけですね。それから、胸部のCTはもっと多いです。10ミリシーベルト近くになります。たくさんのCTをとれば照射量は多くなります。ですから、もし医療被ばくが心配なら自分で照射記録を聞いて自己管理して頂きたいのです。ですけれども、一般のX線検査の線量でしたら人間は回復能力がありますから、そんなに神経質にならなくてもいいのではないかと思います。

以前、日本の医療照射線量が多いということがイギリスのランセットに出まして大変問題になりました。日本の医療に使われる年間1人当りの線量は約2ミリシーベルトで、これはイギリスの0.6ミリシーベルトより大分多いのです。それがいいのか悪いのか、発がんの原因になっているんじゃないかという議論で問題になったんですけれども、日本はそれだけ手厚い医療をやっているということも言えるわけです。そのためにもしかしたら発がん頻度が増える可能性があるかもしれない。しかし、そのおかげで早くがんが発見できて、早く治療することによって治ったという人もいるはずですよ。これは全然計算に入っていない。ですから、単純に数字だけで問題にしてはいけないと思います。日本は、世界一の長寿国です。それは何も医療が手厚いからだとかばかり口幅ったいことは言えませんけれども、一部は手厚い医療をやっているから長寿国になったんだと言えるのではないのでしょうか

○中村コーディネーター ありがとうございます。

では、小川さん。

○小川委員 簡単な質問なんですけれども。粒子線治療は最先端医療というふうにおっしゃっていましたが、今の最先端医療の中で放射線に関係ない医療というのはあるのでしょうか。

○阿部講師 例えば臓器移植だとか遺伝子治療ならば、最先端じゃないでしょうかね。

○小川委員 わかりました。

それから、今日本人のレントゲンの撮る回数が非常に多いということですが、医療放射線の勉強会をしたときに、日本では医療保険が充実しているからみんなが受けると、きっとほかの国でも医療保険が充実していれば多分たくさんの人が受けるんじゃないかという

ようなお話は聞いたことがあります。

それから、小佐古先生にお聞きしたいんですけども。最近ようやくスチュワーデスとか宇宙飛行士とかそういった職業の方々が自然放射線を職業の中で浴びてしまう方の自然放射線の限度線量が決まったということですが。そうなるとはりスチュワーデスや機長さんなんかも放射線測定器を持って勤務するということになったのでしょうか。

○小佐古講師 先ほどお話ししました国際放射線防護委員会ですね、これ実は昭和3年ですから1928年から、世界中の六十数人のボランティアの学者がこれに属して、いろいろなガイドラインとか基準の提案をしてきています。世界中のほとんどの国がこれを取り入れています。そこでは宇宙線被ばくの主査を私がやっております、その結果も含めて国内で議論をしてまいりました。

国内でも、航空機乗務員の被ばくについては、新聞報道等々で原子力発電所で働かれる人の平均値の2倍とか3倍ぐらい放射線が当たっていると、問題だというようなことが話題になりました。組合の方もそのことを心配され、国会でも議論になって、放射線審議会の議論になり、厚生労働省、国土交通省、それから日本航空、全日空、などの会社と組合の人々を組み入れて議論がされました。放射線審議会の作業班で、計12回審議をやりました。

私、そこでも主査をやらせていただいたんですが、審議を尽くすということで、出てくる質問と国際基準、そのほか全部をすべて洗い尽くして、8回ぐらいでいいかと思ったんですが、先ほど出てきたランセットの論文とか幾つかの疑問を呈するようなところも出てきましたので、専門家を集めて追加の議論もさせていただきました。

ICRPが既に言っているんですが、200時間の国際便の搭乗で大体1ミリシーベルトぐらいになるんですね。国内では年間の搭乗時間は、大体世界中そうなんですが、900時間ぐらいということです。ですから乗務員の被ばくは高く見積もっても4.5ミリシーベルトぐらいと、こういうことなんですね。

では、飛行機に乗るときにプロペラマークの放射能標識や放射線マークを入口につけたり、あるいは乗務員に線量計をつけて乗るかということ、必ずしもそれはやらなくていいというのがICRP国際放射線防護委員会の意見です。

そちらの方はどういう理屈でそうなのかということ、飛行機に乗りますと一網打尽といいますか、みんな同じような状況で放射線が当たります。あるいは飛行ルートを決めますと大体は先ほど言ったようなのを上限値にしておおよその数字はわかるんですね。ですから、

最後の結論は、飛行ルートごとに計算評価、あるいは飛行機ごとに線量を決めて乗られている方にあなたの年間の積算はこうですよということをインフォームドする、教えて差し上げる、ということになりました。

さらに、年間で3ミリシーベルトとかそれぐらいのプラスアルファの放射線がどれぐらいの影響を持っているか、あなたの健康に対してどれぐらいのリスクがありますかという説明をちゃんとする。先ほどお話しさせていただきましたけれども、1から10ミリシーベルトのところは国際放射線防護委員会は小のカテゴリに入れておまして、そこら辺のところなら大きく心配はしなくていいでしょうと。健康管理っていうのも常に出てくる要求なんですけど、こちらの方も一般健康診断をやっておりますので、その中で心配事項があれば産業医の方にそういうことを質問していただく。あるいは放射線一般について時間をとって説明いただく。疑問があれば産業医の方に話を上げていただく。あなたの年間の積算はどうでしょうというのは数字をはじき出して、必ずインフォームドすると、そういうことで大体合意を得たということですね。

実は自然界のところは今航空機被ばくのことを申し上げましたけれども、先ほど軽く述べましたけれども、石炭産業とか石油産業、製鉄産業、あるいはモナザイトという砂があるんですが、それを使ったようなもの、あるいはそういうものを製品にしてラドン温泉の卵とかアースキーパーとかいろいろな商品も出しているんですね。そういうところでもやはり自然界の放射線が話題になるんですね。そちらの方も放射線審議会であわせてガイドラインをつくったということですね。

ですから、何が大事かということ、ケースバイケースで言うことを変えるのではなくて、自然界からの放射線を含めて私たちがリスクマネジメントをどのレベルでやるかというのを公衆も巻き込んで、国際基準もちゃんと見て、ちゃんとした理屈の体系の中でリスクマネジメントシステムを説明し、合意をとるというプロセスが極めて大事だということですね。

今も食品安全とかがいろいろ出ているんですが、実は原子力大綱、近藤委員長のもとで議論させていただきました。そのときにも食品照射のことが出ました。関連の方もここに来られています。食の安全委員会とか厚生労働省、それから農林水産省ですね、私非常に強く主張したのは、これだけ国民各位から疑問と質問が出ているんだから、きちんと対応すべしというのをかなり強く言ったつもりなんですけど、お返事の方は懸案事項が多いので順番は後であるというお返事でした。これはやはりちょっとつれないなと個人的にはそ

う思います。ぜひ皆さん方にも疑問と質問があるときには関係各省がきちんと聞き取りをやる、あるいは委員会で審議を尽くす、あるいは国際基準をちゃんと見る、あるいは学者に聞いてみる、みんなの心配事項を上げてみる。そういうプロセスがやはり重要ではないかなというふうに思います。

ありがとうございました。

○中村コーディネーター ありがとうございました。

それでは、今もちょっと食品照射のお話になってまいりましたけれども、農業関係、先ほども大分第1部の方でもお話があったんですけれども、多分それでもまだ皆さん疑問だと思うんですが、疑問というか不思議だなと思ってらっしゃると思うんですけれども。なぜ日本ではジャガイモの芽どめ以外食品照射が認められないのか。なぜ認められないのかという理由はやはり知りたいですね。これはたくさんご質問いただきました。

多田先生、お願いします。

○多田講師 非常に難しい問題なんですけれども、実は1967年から20年間にわたっていわゆる食品照射特定総合研究というナショナルプロジェクトが走りまして、馬鈴薯、タマネギ、これは芽どめです。そして、米と小麦、これは殺虫です。そして、ウィンナーソーセージと水産練り製品、これは殺菌でございます。あとウンシュウミカン、これは表面につくカビ殺しですが、この7品目について実験が行われました。結果として、健全性には問題ないと報告書は出ております。健全性というのは食品としての安全性も含めて栄養学的にも問題はないということと、効果も十分に期待できると。例えばタマネギもジャガイモと同じように完全に発芽防止ができ、8ヶ月間置いておいても大丈夫だとかいうふうないい効果を得られるということと同時に、安全性、健全性という言葉でそれも保証されておる。

ところで、では、馬鈴薯は通ったのに以外のものはなぜ通らないのか。これは非常に私自身も苦慮するところなんですけれども。実は馬鈴薯の場合は、これ当時はこの品目というのは農業経済上非常に重要な産物であるというような形で、あえてだれだれが申請者というようなことなしに、もちろん北海道のホクレンさんあたりが相当力入れたと思うんですが、特にそういうふうな強いニーズがあるからよろしくよろしくというような働きかけよりも、こういうプロジェクトの成果として認知するという方法で行われたのではないかなと思っています。それ僕もはっきり正しいことは不明です。

ただ、その次にタマネギについて許可申請の動きが始まったころに、強い消費者団体か

らの反対運動がございました。それで、許可の手続が頓挫してしまいました。それ以降、何も動かない。その理由の1つは、研究者が減ってしまったこともあります。

それから、実はいわゆる利用者のニーズの声が出てこない。スパイス協会は本当にものすごい決意でもって申請されたと思うんです。こういう手紙が私に届きました。食品照射について非常に重要な時期を迎えております。当然、検知もしなくちゃいけないので、多くの研究者の方は検知をしようとしておられる。ところが、困ったことに我が社に対して、我が社で使っている原材料を提供してくれませんかという手紙がきます。差し上げたいんですけども、これだけ世界中で流通して照射されていないとは思いますが、結果として照射されているという事実が明らかになり、それが公表されたとすると、たとえ我が社のような大会社でもつぶれてしまいますので、何とかそれだけはお許しくださいというのが日本食品照射研究協議会宛てに手紙が来るんです。

というのは、ニーズがないわけじゃないんですけども、ニーズを声としてあげた段階で消費者からそっぽ向かれるということを恐れているんじゃないかなと思います。だから、ラジアルタイヤが放射線当てであると言わないのとよく似ているんですね。

それから、もう1つ、じゃあ、日本に照射食品が入ってきてるんじゃないかということをよく聞かれます。少なくとも日本の法律は食品に放射線を当ててはいけない、したがって、放射線を当てた食品は国内流通してもいけないわけなんです、法律違反でございます。それでも、ときどき自己申告もしくは特殊な状況下でそれが見つかることございますが、基本的に日本の国の姿勢としましては入ってきていないというのが建前でございます。

例えばこれはことしの1月16日の日付でこんな検疫所長宛てに厚生省から通達がございます。タイ製のメンだったと思うんですが、韓国製だったか、どっちもあったんですけれども。EUで照射されているという事実が明らかになったことをかんがみ、我が国に入ってくる可能性がなきにしもあらずだろう。したがって、食品、そういういろいろな食品が入ってきたときに殺菌をしてあるのかどうか、したとすれば、それが放射線照射でないという文書をつけたときのみ輸入を許可しなさいというような通達が回っております。それは1つは国際流通が広がっているということと、それから案外企業倫理に乏しいところがやっているのかもしれませんが、世界の中でのルールというのが今問われておりました、各国で少しずつ違いますが、それがコーデックスでもって統一化されつつあります。そういう中でいろいろな食品の放射線照射というのが起こるんでしょうけれども。

1つだけちょっと私言い忘れたんですが、この食品照射について誤解ないようにしてほ

しいんですが、放射線の利用に関して、放射線技術は他の技術と比較して優位性がある場合や放射線利用技術の固有の特徴が必要不可欠な場合に利用されてきた、こう書いてある。すなわち、ほかの方法ではできない放射線独特の特徴があるとか、放射線を使う方がこんなに優位だよというようなときのみ使われるべきであって、何でもかんでも放射線を当てる、食品に放射線を当てるんだということは当然考えておりませんし、そういうことにならないと思います。

それから、汚いものをきれいにするために放射線を当てるというようなことも現在禁じられております。いわゆるGMPに則ってというか、できるだけ衛生的な手法でつくって、それでもなおかつ除ききれない、放射線を利用しなくちゃいけないという場面でのみ使うことが許されるというふうに国際的な基準になっております。当然それは今後食品照射が解禁された、規制緩和があったとしても、この部分に従うようになるのではないのでしょうか。

なお、先ほど言いましたこの7品目、今後どうなるか私もまだわかりません。ただ、いえることは、ニーズがないというわけではございません。業界の方はニーズがないとおっしゃるわけではないんです。青森県の方からではニンニクに放射線当てたいんだけどもなというような相談もまいります。

それから、最近大きな問題は穀類なんです。穀類の虫なんです。これ皆さんご存じでしょうか。日本へ輸入されてくる穀類の大部分はこれまで全部サイロの中でメチルブロマイドという薬品でくん蒸して殺菌しておりました。ところが、メチルブロマイドは使用禁止になりました。昨年度末で日本は使用できません。そうしますとこういうことが起こるんです。これも私にいただいた手紙なんですけれども。これはちっぽけな製粉会社の方からのお手紙で。私のところのサイロの中でコクゾウがわきます。それで、つくった粉で作ったソウメンは、ゴマ入りのソウメンのような物ができてしまうような状況です。ところで、このような虫を殺すのに放射線を使うという技術があるそうですが、どこでやっておるか教えていただきたいという話が伝えられてまいります。これは国際的に植物検疫、植物防疫という意味ですね、害虫の防除、害虫駆除のために放射線を使うというのは世界的な基準がつけられて、現在その方向に向いております。日本ではそれほど今のところオープンにはなってきませんが、世界の動きも中にはそういうものもあるんだというふうにご理解いただきたいし。

皆さんご存じのように、メチルブロマイドというというのは使用禁止されたのはオゾン

ホールの形成をもたらすということで、非常にたくさんの化学物質が使えなくなりました。そういう中で放射線の優位性というようなものが浮かび上がってきつつあるのではないかなと思っております。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

食品関係で、碧海さん。

○碧海委員 きょうは、参加してらっしゃる方にとって参考になるいろいろな情報をいただいていると思うんですが、直接のご質問はいただかないので。浅田さん、最初に限られた時間内で簡単に言われたんですが、実際にどのくらい、特に食べることについての放射線利用の情報をどれだけ一般の市民の方がご存じなのかというところをもうちょっと紹介していただきたいと思うんですが。

○浅田講師 一番最初に5分、6分と言われていましたので。本当に私の後の方たちは皆さん顔を見せて丁寧に挨拶されたんですが、それも省略して座ったままで失礼しました。ぴったり6分以内で終わったと思うんですか。それで、重要なことを幾つか落としております。

食に関連して、皆さんご存じないという方が多かったんですが、具体的なことですよね。

○碧海委員 ジャガイモは割合と知られている方ですか。

○浅田講師 知られている方でしたね。それから、自然放射線に関しては非常に知られていたんですが、具体的な質問がたくさんありました。それらまとめてこういう小冊子を作成しました。これを使いながら各地のセミナーですとかフォーラムなどで使わせていただいています。この見出しは皆さんからいただいたご質問をもとにつくったものがございます。きょうは受付の方に置かせていただいておりますので、ぜひお持ち帰りいただければと思います。

そして、専門家も専門家でない方もアンケートを入れていますので、ぜひそこにまたご意見等をいただければと思いますが。

碧海さん、具体的に……

○中村コーディネーター ご質問の意図をお願いします。

○碧海委員 食品、食べることから見てアンケートでとった質問が何項目かあったと思うんですよ。その中で例えば今の食品照射に関わることでいえば、香辛料なんかの照射の情報も入っていたと思うんですね。でも、その答えは一体どんなぐあいだったのかとか、そういう先ほどの梨のお話なんかも出ていましたけれども、その辺のところをちょっと例

として挙げていただければ。

○浅田講師 わかりました。例えば今直近で伺ったものに関しては、ゴールド20世紀に照射をしているというのはと20項目中下から2番目の認知度でした。それから、害虫のウリミバエですね、ウリミバエについて放射線で撲滅したんだよということに関しては下から3番目の認知度でした。というぐあい、冷凍食品や冷蔵食品に関して、熱をかけないために冷凍食品にも殺菌するのに有効ですよという、これはその下から4番目というぐあいに。実際に海外で使われていたり、それから日本で使われているものに関連してでも認知度は非常に低かったという事実があります。

○中村コーディネーター よろしいですか。次へ、はい、小若さん、どうぞ。

○小若講師 さっき多田先生は農薬の話もおっしゃったので、僕もずっと昔、農薬をやっていたのでちょっとだけ言わせてもらいます。あまり手段が多いと農産物の流通とか貯蔵とかがラフになるんですよ。それで、今おっしゃったコクゾウムシがわいたりするのはそもそも倉庫のつくりが悪いのと、それからその倉庫の掃除をちゃんとしてないからなんですよね。現場にしてみると、ちゃんとした倉庫というのは圧縮空気で隅から隅まで卵の虫を飛ばすんです。本当に全部出してという掃除をやらないようにするからそういうことになるわけですよ。

それから、一般的にいうと、実は外国ではこっそりと残留性の高い、ポストハーベスト農薬を使っています、日本でも殺虫剤を倉庫にまくとか無茶苦茶をやっているわけですが、だから放射線がいいという話では僕はないと思いますよね。そうやっていろいろな手段があると、結局現場がラフになって、不衛生になった食品を放射線でカバーしてとになっていく。だって、現実にあるとおっしゃったでしょう。入ってくるときに菌数が多いから、放射線をかけて殺して、菌数を見かけ上低くしてなんていうことが横行するのです。

消費者はそんなものは放射線も望んでいなければ農薬も望んでいないので、やはりトータルとして、きちっと現場を衛生的にして、衛生食品をもとからちゃんとするというそういう基本路線を重要視すべきだと私は思いますけれども。

○浅田講師 おっしゃるとおりだと思うんですが、例えばスパイスですと実際の現場を写真なんかで見ても、自然のところで干したりですとか、隣は泥なんだけれどもごぎの上で天火干しているですとか、これは熱かけたら香りが飛んでしまうし、難しいだろうな、ここでどうやって細菌数を減らすんだらうという気がいたしました。

○中村コーディネーター それは多田先生も説明されましたけれども、小若さんは小若さ

んのそういうお考え、認識です。ご意見です。

安田さん、どうぞ。

○安田講師 さっき多田先生のご説明が、なぜジャガイモだけが承認されて、そのほかのものは承認されないかという理由のところ、私は消費者の立場から違う見解を持っているのでちょっと述べさせていただきます。

早くから、30年前から7品目の照射をしようということでいろいろな実験データが提出されてきたんですけども、ジャガイモが認められた後の続きはタマネギだったんですが、このタマネギの実験の中で、動物実験の中で死亡率の増加とか睾丸や卵巣の重量減少とか、それから照射タマネギを食べたネズミが子どもを産むと生殖器障害とか、ケイロクという首の骨に肋骨がつくような奇形が生まれたとかいうようなことがあって、それで遺伝的な安全性、つまり子孫への影響データをつけなければだめだよというふうになったんですね。それ以降、次の、新規の承認という品目はないのです。もちろん社会的なニーズもないという状況の中でそういう経過をたどってきているということがあります。

それから、今お話にあった、臭化メチルは確かに昨年禁止になりましたけれども、外国からたくさん輸入してくる小麦にトウモロコシにしろ、一番コストが安いのが小若さんが言われたようにポストハーベスト農薬をぶっかけることです。それから、放射線照射も照射して芽止めや殺虫、殺菌してもってくるということでコストが安くできるわけです。この場合、二次汚染の可能性はあるわけですが。

一番安全でいいのは、虫が呼吸できないように、窒素の量をふやしたコンテナで運ぶとかチルドでとかいろいろな方法があるんですけど、今の流通の方法としては、だけれども、コストがかかるからやりたくないわけで、安全な方法がというのはないわけではない。だけれども、消費者が懸念する、ポストハーベストだ、放射線照射だというようなことを選択するというのが問題だと思っています。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

○多田講師 誤解があるところが。

○中村コーディネーター 短くお願いします。

○多田講師 コクゾウムシはもう既に畑で、種子の中に卵を産みつけるんです。その卵は農薬であろうと窒素であろうと死なないんです。ですから、卵がとにかく成虫にならないようにするためには、おっしゃるとおり低温にずっと置いておけばいい。窒素を充満させておけばいい。それはそうかもしれませんが、放射線はそれに勝る優位性があるわ

けで、デメリットというのは現時点で考えられるのはそれほどなく、メリットとデメリットを比べた場合、それほど窒素を充満して置くよりは優位性があるのではないかということとは十分に考えられると思います。

それから、もう1つ……

○小若講師 今の点に関して言うと、世界中ほとんどの、幾つか例外はありますが、ほとんどの穀物は秋口にとれるんですよ。したがって、秋にとれて冬に貯蔵して、虫が出てくるのは春以降なんですよ。したがって、1シーズンだけなら衛生的に貯蔵しておけばコクゾウムシの被害はとかほとんどないんです。それはカーギルのポストハーベストケミカルフリーという特別農産物でもう実現しているんですよ。薬剤を使わなくても、1シーズンだったら大丈夫というのはもう10年以上歴史があります。

○中村コーディネーター この問題は多分食というものをどういうふうに考えるか、例えば1つの時間的なスケールだけでもどういうふうに考えるのか、そんなに1年も1年半も保たせるものを食べるということが我々の選ぶ食生活なのかと多分そんな問題にまで広がる部分はあると思うんですが、ご意見はご意見としてそれぞれの違いは違いとしてお伺いいたしました。

続いて、工業利用関係ということなんですが、ここも先ほどの医療のところでも出てきましたし、違う意味で今の食品照射にも関係あるかもしれないし、小佐古先生は先ほど産業界での管理の問題、リスク管理の問題なんかもご指摘になりました。

この工業関係でも、工業利用の現場での放射線管理というのはどうなっているんだと、そこで製造業についている方や管理業についている方は被ばくという問題はどうかというご質問、ご懸念が幾つか寄せられています。

これは南波先生にお願いしましょうか。

○南波講師 こういった照射施設では、一口でいいますと、まず人がそこの中に入れないような形での照射施設をつくる、これは例えば加速器等ですと自己遮蔽型などと私ども言っています。例えば皆様のご家庭にテレビがありますね。テレビは見方を変えれば一種の加速器でして、大体数万ボルトぐらいの電圧がかかっている、電子線が出て、それが表面のガラスの蛍光面に当たって光が出て、我々はその画面を見ております。このテレビのガラスのかわりに薄い金属にして、さらに電圧を10倍から100倍にしてやれば、外に電子が飛び出てきます。これは電子加速器そのものです。そこで、今のテレビの中ですべて照射してしまうようにすれば放射線は外に出ない、これが自己遮蔽型という形に

なります。

次に、外に放射線を取り出して照射しなければいけないようなものもございます。先ほどのジャガイモ等もそうですし、あるいは非常に大きなパッケージのものを照射するような場合、この場合にはその加速器全体、線源前提をまた遮蔽室の中に入れるという形になります。当然その場合には人が入り得る可能性があります。そこで、そのためには何重かの防護策をとる形になります。具体的には、その遮蔽室の中に入る時には、実際に電子加速器が動いている時、あるいはコバルト60の線源が上がっている時には中に入れないようにする。それから、中での線量を測定していて、実際に放射線が出ている状態ではドアが開かないようにする、そういった管理を行っています。

○中村コーディネーター この工業利用、産業利用関係でご質問やご意見ございますか。

小川さん。

○小川委員 先ほどタイヤメーカーの話も出てきましたけれども、南波先生のお話でタイヤメーカーは、うちは放射線は使っていないくて電子線を使っているんだというんだと。そうしますと、放射線という定義がみんなそれぞれ都合がいいように使っているような気がするんです。

それで、原子力機構さんでもこれからは放射線という言葉は使わずに量子ビームという言葉を使おうという話を聞きました。そうすると、これからは、きょうの題だって「量子ビームの利用について」というふうにしなきゃいけないのかななんて思ったりすると、かなり混乱してくるわけです。この放射線の定義というのを何とか整理してもらえないかと思うんですけれども。

○中村コーディネーター それは小佐古先生、どうでしょう。

○小佐古講師 実は、そこら辺だけではなくて、皆さんもフロッピディスクってご存じですかね。こういう小さいコンピュータに差し込んで使うものなんです。あれはプラスチックなんですけれども、しゃきっとしているんですね。もともと薄いプラスチックですとぐにやぐにやなんです。あれがしゃきっとしているのは放射線をかけて、架橋という橋を架けるといふ、放射線の反応で堅くしているんですね。

また、他にもいろいろなところにEB照射と書いてあるんですね。エレクトロンビームですから、電子線を当てているんですね。だから、これは放射線の利用ということなんです。まあ、いろいろな理由で放射線照射としないでEBとしているんですね。

じゃあ、いろいろな言い方をしているいろいろなことをやるんだけれども、我々が21世紀

の社会を考えるときに、本音ベースできちんとしたことをやりたいのか、あるいは言い繕ってやっていくのかとこういうことです。私はもう今の時代は多くの人から正面を切った意見を伺い、異論があるうちは徹底的に議論をして、差異があるところも何らかの合意点を見つけるのが我々の社会じゃないかと思うんですね。

フランスが原子力をやっていますが、このパリに科学館があるんですが、そこに行きましたら、小中学生に科学を説明するのに、 π のブースというのがあるんですね。 π というのは3. 141516でしたか。 π のブースは丸いんですが、10人ぐらいの小学生集めて、パイイコールと書いてあって天井から下の方へ向けてぐるぐると、3. 14ワートといっぱい書いてあるんですね、数字が。それをフランスの人は子どもに教えるんですね。我が方は、日本は何かというと、大変だから3だというんですね。いや、ちょっと弱っちゃったなと思ってます。

放射線もほとんど同じなんですね。ですから、我々は、まあ、小手先というよりは本音ベースでリスクマネジメントどうするんだ、我々の社会にどれだけ役に立つのかというのをきちんと教えるべきだと思うんですね。それをやるときに考えなくちゃいけないのは、大・中・小と先ほど言いましたけれども、管理とかそういうののやり方も、大きなリスクの管理、中位のリスクの管理、小さなリスクの管理。リスクのレベルに応じたマネジメント管理がいると思うんですね。

ですから、一昨年、47年ぶりのR Iの法律の改定をやりました。私も座長やらせていただいたんですが、そのときに第1種の放射線取扱主任者、これは非密封も使える大きな事業所がやれるんですね、国家資格ですが。第2種というのが密封事業者ですが、小さなリスクの管理は3種を用意した方がいいと提案し、作りました。第3種は、国家試験じゃなくて1. 5日ぐらいの講習を受けてより広い範囲の方に勉強していただいて実習等を中心にして口を出す。管理をやると。大・中・小というのを用意させていただいたんです。ですから、教育とかリスクの管理もレベルに応じてやる必要がある。

食品照射が話として出ましたけれども、食品に照射をしているかということある種の食品は照射されているんです。というのは、悪い人がいて食品の中に針を混ぜたとかというようなことがあるものですから、出荷される前ある種のものにはレントゲン検査をして、異物が入ってないかどうかを見ているんです。照射といえば照射なんですが、それは小とか極小のレベルということです。ある種の食品は検査をして出ているということで、そういうところもやはり私はきちんと皆さんに説明して、合意をとって我々の社会を動かすべき

じゃないかなというふうに思います。

ありがとうございました。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

蟹瀬さん、どうぞ。

○蟹瀬委員 今のちょっと補足みたいな話になるんですけども、先生のお話を補足するつもりはないんですが。やはりメディアの中で使っている言葉も同じようなところがあって、なるべく文句を言われないようにというので英語ではポリティカリーコレクトというような言い方もありますけれども、政治的に正しい表現の仕方あるいは何とかごまかそうというので狂牛病というのがいつのまにかBSEという3つのアルファベットになって何となくわからないものにしてしまう、こういう傾向というのは特に、きょうはお役所の方がいっぱいいらっしゃるわけですけども、お役所では顕著で。さらにそれをまたそのとおり踏襲していく日本のメディアというものがあまして、それがそのまま情報として皆さんのところへいく。そうすると、やはり実際に本当に今、小佐古先生おっしゃったように、本当の本音のところを皆さんのところへいく間にぼけていっちゃうという現象があるんですね。これはやはりメディアにいる人間としても何とかしなきゃいけないなという気はしております。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

木元座長。

○木元座長 工業関係ではなくて、さっきからちょっと気になっていることがありまして、食品照射の関連で。馬鈴薯が認可された後に、確かに消費者団体の方が反対運動を起こされて、そしてストップしたということで私も取材などで見聞きしましたが、そのときはこれほどまでに放射線に関して勉強してなかったんですけども。そのときに聞いた話で、まず反対した方たちの中には放射線を照射すると、そこに残留する放射能があつて食物が安全じゃない。という意見があつたと厚生省から伺いました。それから、もう1つは、照射をするということ自体に意味があるかどうかということで反対されたということでした。

でも馬鈴薯は、認可されたんですね。その後でタマネギという話がさっき出たんですけども。馬鈴薯の次にタマネギ、米、小麦、ウィンナーソーセージ、水産練り製品、それからミカン、これらを研究対象としたということも記録にはちゃんと残っているんですけども。その健全性の確認のために行われた栄養試験、これは多田先生に伺いたいんですが、タマネギに関していえば、栄養試験とか、それから慢性毒性、世代試験、変異原性試

験ではいずれも影響なしという結果になったと書いてあるんですね。それでもやはり消費者の方にご納得いただけない部分があって、タマネギはこれはやらないことにしたという解釈なんです。

タマネギの実験で、さっきネズミにたくさん食べさせた話がありましたね。このことをもう少しきちんと、正確な情報としてお聞かせいただければありがたいんですが。

○多田講師 おっしゃるとおり、タマネギ、動物実験を行いました。随分といろいろなたくさんの動物を使って、数、ラットを使ったりしてやるんですが、そのときに実験方法としてえさとして食べさせなければなりません。一番最初に食べさせる量を調べるのに、全えさの中の20%だとか40%をタマネギにして実験したんです。そうしますと、放射線当てていないタマネギも当てているタマネギも両方ともそれこそバタバタと倒れ出したということなんです。そこで慌てて、当時まだそういう安全性試験というのは十分に確立されていない時代なので、慌てて人間が食べるであろう、我々が食べるものの10倍ぐらいのものになるんですが、1%から4%までの濃度にして、全食事の中の含量をその程度にして実験がやられました。4%は少ないように思われるかもしれませんが、我々の食事ですると大変な量になります。たくさんのタマネギを食べたことになるんですが。その結果、何ともなかったよということなんです。

したがって、実験方法がまずかったというところを研究者は反省しておりますし、それはもう明確に消費者の方へ何べんもお伝えしてきました。その後、本当に正しい実験方法でこういう結果が出ているんですよともいっております。

ちなみに、確かに変異原性試験とか世代繁殖試験とか世代実験などというのを、特に変異原性試験というのを追加したためにちょっと誤解も生んだようでございますけれども、現在、安全性に要求される、もちろん健全性もあるんですが、要求される研究項目はすべてクリアしているというふうに報告書には書かれておりますし、私もそれに関わっておりますので、そう言えます。

○木元座長 ありがとうございます。

それで、私もやはりおいしくて安全で鮮度の保ったようなものは手に入れたい、だから、そのために食品の健全性を保つためにはどんな手法があるのだろうか、保存にはどんな手法があるのだろうかの中の1つに食品照射があると解釈しておりますし、食品衛生法の改正のときのレポートの中には、食品照射によって食品の安全性が保たれると考えがあるということはちゃんと明記してあるんですね。だから、そういうことも頭の中に入れて、小

佐古先生おっしゃったように、全員で議論することはとても必要だと思いますし。

安全性以外に消費者の利益になるかという部分なんですけど、そのときにはジャガイモで取材したときに、照射をしないでストックしているときと、それからいろいろなそれこそガスを充填したようないろいろな方法があったんですが、今、土幌はそういうことで食品照射やっています。そうしますと、安定的に供給できる。たくさんとれたときも少ないときも。それから、もう1つは、安定的な価格で供給できる。ひいては廃棄率が少なくなると、これは大きな消費者のメリットになると思うので。安全性プラスそういう効果もやはり考えていく要素かなと今思いました。

ありがとうございました。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

それで、最後になるんですけども、ご指摘、ご意見をいただいた中に、教育の重要性ということがございました。これは放射線利用だけではなくて、原子力発電そのものについてもいえることだと思うんですけども。やはり特に放射線、放射能に関する知識、認識というのが非常に日本はまだ低いのではないかと。その理由の1つに、義務教育でしっかりこれを教えてないからじゃないかというご指摘がありました。この放射線に関して、今義務教育の中ではどれくらい実際に教えられているのかというのをぜひどなたかの先生にお答えいただきたいというのをいただいていますので。

これは実は木元先生もちょっと研究されたことがあるんですけども、パネリストの先生の中でこのご質問に少しお答えいただける方いらっしゃいますか。

では、阿部先生、お願いします。

○阿部講師 私は基本的に、教育が一番大事だと思います。それで、原子力委員会の専門委員会で義務教育の時に教科書で放射線というものはどういうものかということをお教える必要がある。それが一番効果的ではないかということをおっしゃったことがあります。そのときに文部科学省の方がおいでになりまして、教科書はいろいろな先生が集まってつくられるので、どの分野を取り入れるかというのが非常に大変なんだと。放射線を取り上げるかどうかはその委員会で決めることなので、というわけですね。

きょうは役所の方々もおいでになっておられると思いますが、原子力あるいは放射線利用を国の政策として進める以上は、まず義務教育のどこかの段階できちんと教えなければいけない。聞いた話では、教科書に取り上げられていないということでした。それはもう絶対必要なことだと思います。そうでないと放射線に対する正しい理解が根付かない。

○中村コーディネーター それでは、多田先生と、続いて小佐古先生に伺います。

○多田講師 私は大学で放射性利用原論という講義を持っております。そこでいろいろなアンケートをとるんです。必ず一人か二人が書くのに、私たちは放射線・放射能は理科じゃなくて平和教育の一環として聞きました。すなわち、原爆、広島、放射能・放射線というすり込みがあつてとても怖いものだという認識を小さいときから持っていましたというふうにいいます。そして、理科教育に出てくるというのは非常にわずかでして、高校の物理とかの後ろの方にちょろっと教科書的には出てくるようなことになります。

実際は食品照射のことが大学の入学試験に出たことがあるんです。6年ぐらい前だったと思うんですけれども。食品照射が問題に取り上げられまして、これで少し放射線、放射線利用というのが教育の場に必要だなと思っていただけたかなと思ったことを覚えております。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

小佐古先生、どうぞ。

○小佐古講師 教育の直接の現場にいるのは、阿部先生もいらしたんですが、私ですので。発言させていただきます。教育関係のことは15年ぐらいやりました。それで、初等・中等教育というんですけれども、小中高ですね、学年の進行に応じてということで、小学生に無理なことを教えるのはやはり無理があるんですね。それで、中等・高等教育、初等・中等の中学校、高校について欧州と日本の数千人のエネルギー・原子力・環境の意識調査というのを何年前に、にやりました。

私が出した設問ですが、「核分裂はどういうふうにかかるか」というようなことを聞いたんですね。そうして、「電子が当たって核分裂を起こす」とかまぎらわしい物がまじった中で、いろいろな何択かの答えで選ばせるんですが。日本の正答率は都市部も田舎も含めて30%でした。ヨーロッパはどんなに低い国でも70数%、高い国は80数%、9割の国がほとんどだったんですね。イギリス、チェコ、フランスといろいろな国やったんですが、日本だけが飛び抜けて低かったということですね。ほかにも放射線とかエネルギーのことを聞いているんですが。いわゆる先ほど出てきましたけれども、いわゆる「タブーの教育」というのがあります。「防衛をどうしますか」、「公害をどう話しますか」、「原子力、放射線をどうしますか」というところは日本は全滅なんですね。

それで、家庭科とか総合的な学習の時間とかに教育内容をいれるなどいろいろことはやってきたんですが、劇的に変わったのはJCOの事故の後です。JCOというのは茨城県

の原子燃料の加工工場で、そこで起こった事故なのですが、その前は学校の教育現場で話させてくださいといったら、「放課後にやってください」というのが普通でした。特定の政治の方が、先生方が、お話聞かれるからということで、ほとんど追求集会ということだったのです。ところが、JCOの事故の後は、教育の現場で、「先生、臨界って何ですか」と生徒に聞かれて、先生が立ち往生するなどが起きました。と。だから、県の教育委員会が原子力関係の人を講師に呼んで講習会をやるとか、授業時間中に話してくださいというようなことが頻繁に行われるようになりました。

さらに変わったのは、科学技術庁と文部科学省が一緒になりまして、そのときに先ほどお話の出た食品照射とか海水中のウランとかその種のもので統一次試験に出されました。

その後、少しずつ状況は変わっているんですが、やはり教える項目が多過ぎるとおっしゃるんですね。理科とかそういうところも、電気も教えないといけない、コンピュータも進歩している。だから、放射線が一番後ろのところになって、3月ぐらいに読んでいてくださいということに入っているということですね。何とかしたいということですが。

実は初等・中等教育だけではなくて、大学の教育の中でもこれはほとんど触れられておりません。教育関係者がこれだけいろいろな分野で使われているのでぜひということでもた改善は図っていきたいと思います。

よろしくをお願いします。

○中村コーディネーター ありがとうございます。

義務教育でということももちろん重要ですが、それが一朝一夕にいかないということだとこれからはやはり社会教育とか家庭教育とか、みんなが科学的なものの考え方とか、それからきょう伺ったような正確な知識あるいははっきりしたご意見、そういうものをやはりみんながお互い聞く、戦わせるということがあって理解を深めていく。さらにテーマを探していくということがきっと重要なんだろうというふうに思いまして、我々市民参加懇談会もこのエネルギー面、それから放射線利用の面、両方でそういう努力を続けていきたいなというふうに思っております。

時間になってしまいましたので閉会ということにいたしますけれども、まずは7人のパネリストの皆さん、ありがとうございます。（拍手）

市民参加懇談会コアメンバーの皆さんもご苦労さまでした。（拍手）

そして、最後まで本当に熱心に、ほとんど一人も、さっき一人ちょっとお立ちになったかな、お帰りにならずに最後まで本当に熱心に参加していただいて皆さん本当にありがと

うございました。

これで終了させていただきます。（拍手）

○事務局 どうもありがとうございます。これで終了でございますが、最後に事務局からお願いがございます。お配り申し上げました資料の中にアンケートがございます。今後の市民参加懇談会のさらなる充実に向けまして、皆様方のご意見をぜひ賜りたいというふうに思っておりますので、お帰りの際に係の者までお渡しいただくようお願いいたします。

本日はどうも大変ありがとうございました。

午後 5 時 0 2 分閉会