

## 第30回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 平成30年8月28日（火）13:30～15:00

2. 場 所 中央合同庁舎第8号館5階共用C会議室

3. 出席者 内閣府原子力委員会  
岡委員長、佐野委員、中西委員  
内閣府原子力政策担当室  
佐藤審議官、林参事官、伊藤企画官  
住重アテックス  
山瀬主席技師

### 4. 議 題

- (1) 放射線・加速器利用について（住重アテックス）
- (2) その他

### 5. 配布資料

- (1) 放射線・加速器利用について

### 6. 審議事項

（岡委員長）それでは、時間になりましたので、ただいまから第30回原子力委員会を開催いたします。

本日の議題は、一つ目が放射線・加速器利用について、二つ目がその他です。

本日の会議は、15時を目途に進行させていただきます。

それでは、事務局から説明をお願いします。

（林参事官）本日の議題は放射線・加速器利用についてということでございます。

放射線利用については、平成29年7月に原子力委員会決定を行いました「原子力利用に関する基本的考え方」において、放射線同位元素の利用により生活の質を一層向上するとし、放射線利用を推進していくことを期待しております。また、本年7月に取りまとめました原

子力白書においても、放射線・放射性同位元素の利用のほか、設備等の老朽化対策、既存設備の活用、人材配置等、利用のための諸課題についても期待をしております。

放射線は医学、工学、医薬など、さまざまな分野の接点としてイノベーションや人材需要への対応を先導することも期待されることから、原子力委員会では今後複数回にわたり放射線利用の現場の方や有識者の先生方にお越しをいただき、放射線利用に関する現状と課題についてヒアリングを行いたいと思っております。

本日はその一環として、住重アテックスの山瀬主席技師にお越しを頂いておりますので、まず御説明をお願いいたします。

(山瀬主席技師) 今、御紹介いただきました住重アテックスの山瀬と申します。

本日は中西先生を初め、このような機会を頂きました、先生方、ありがとうございます。

私の方はもともと電子線の専門なのですが、今回は、主に産業利用について、今まで発表など余りされない部分もなるべく今回御紹介できればというふうに考えております。

私どもは電子線の受託のサービスをやっているのですが、今回は私どものお仕事の範疇だけではなく、一般的な電子線の利用について御紹介できればというふうに考えておりますので、よろしくをお願いいたします。今回、資料が多かったので、ちょっとはしよる部分があるかもしれませんがよろしくお願ひします。

私どもは住友重機械工業のグループ会社でございまして、住友重機械というのは陽子線のがん治療用の加速器であるとか、PET診断用のサイクロトロン、こういったものを全国に納めていたりしているわけですが、その部門の関連会社ということで、2017年に新しい住重アテックス(株)という名前で、電子線とイオン照射の各会社が統合し展開しております。愛媛県が本社で、電子線の方はつくばと大阪の方に大型の電子線のセンターを設置し活動しております。写真のような加速器を持って事業をしております。

こちらは私どもがずっと関係しておりました電子加速器のダイナミトロンという電子線加速器です。これは住友重機械製ではなくアメリカ製なのですが、高さが8メートル、直径が3メートルの、大きな圧力容器になっていまして、コンクリートの遮蔽壁が厚さで最大2.5メートルの厚さがございます。このような遮蔽のエリアで囲まれておりまして、その中で電子照射がなされていきます。

こちらの方に動画を映していますが、この緑の部分が電子加速器が備わっている部分です。これはつくばの照射工場の作業エリアなのですが、このように段ボール箱で製品を積みまして、加速器室の中にどんどん搬送されていきます。従来ですと電子線というのは非常に薄い

ものしか透過ができないということで、滅菌などではガンマ線が中心だったのですが、この大型の加速器が導入されて以降、このような大きな段ボール箱のまま上から照射をして、主にこちらでは殺菌・滅菌を行っておりますが、これによって従来のエチレンオキシドガス滅菌などの、有害な化学物質から電子線に切り替えているというような状況でございます。

一般に電子線と言いますと、低エネルギー、それから中エネルギー、高エネルギーなどの分野というのがございまして、低エネルギーというのはエネルギーが低いほど透過力が弱くなりますので、ごく表面の処理ということになります。このため、印刷関係や床材、テーブル、壁紙などの表面の改質を行ったり、その他最近では後で御紹介しますペットボトルの殺菌もされております。中エネルギーの領域になってきますと、数ミリぐらいの透過力を持ちまして、電線のケーブル類、それから半導体などの照射も行います。高エネルギーになってきますと、先ほどお見せしましたような段ボール箱そのままでも透過をして梱包の中まで十分殺菌のレベルとして一番高い滅菌のレベル、まで処理することができるようになっております。

今回御紹介しますのは、電子線滅菌の関係、それから電子線による工業利用、架橋、それから硬化・分解の改質、それからグラフト重合という、最近非常に注目されております機能性を持たせる技術、それから半導体への利用、さらに食品照射の課題と世界の動向ということで御紹介したいと思います。

電子線の滅菌の動向についてですが、電子線の滅菌は私どもが最初に電子線滅菌というのを医療用具に商用的に始めようということで、1989年より始めております。この背景をここに記述したわけですが、もともと従来からのエチレンオキシドガス滅菌というのは使い捨ての医療用具、特にプラスチックの医療用具になってきましたので、そういったものを殺菌する場合には熱処理ができないので、低温のエチレンオキシドガスというのが主流でやっております。現在でもまだまだ非常に多いのですが、これは発がん性のガスであるということですが、それになかなか代わるものがないこと当時、ガンマ線が一部あったのですが、非常にコストが掛かるという課題がありました。それに対して当時、電子線の滅菌方法というのを提案いたしまして、1991年に医療用具の最初の製造承認を頂きまして、それ以降、電子線というのが徐々に滅菌方法として認知されてきて、そのうち日本薬局方や行政通知にも滅菌法として確立してきたわけです。

その当時から言われているのが、WHOのGMPなど、公的なガイドラインでもエチレンオキシド滅菌の欄を見ると、エチレンオキシドは、他に使用する方法が全く無い場合にのみ利用することというような記述がありまして、近年はWHOだけではなくて、医療用具

のISO10993-7というエチレンオキシドのガイドラインの一番冒頭にも同様なことが書いてありまして、どうしてもエチレンオキシドしか使えない場合、そういった場合にのみ使えるとするガイドラインがあるのですが、いまだに非常に多く使われているのが状況です。

一方、今度は労働安全衛生法の特化物に指定をされたり、それから都道府県によっては環境排出の規制というのが非常に厳しくなっているわけですが、なかなかそうなっているものの減っていないという現状があります。

これは2011年、少し古いのですが、医療用具の関係の工業界での統計なのですが、全体の医療用具の滅菌の割合というのは8割ほどあるのです。それに対して滅菌されている滅菌の種類として見ると、先ほどのエチレンオキシドというのは有害で減らさなくては行かないと言われているのですが、まだ6割方占めているということです。あとはガンマ線ということで、電子線はまだこの当時は少なかったわけです。近年になって大手の医療機器メーカーも続々、電子線の加速器を導入しまして、電子線に切り替えておりますので、恐らくこのガンマ線の滅菌というのは半分ぐらい電子線に切り替わっているのではないだろうかと推測されます。ここで言いたいのは、かなり前からエチレンオキシドというのは問題視されているのですが、いまだに多く利用されているということが国際的にもどうなのかという点があります。

電子線の滅菌装置はこのような形で、先ほど御紹介したのですが、照射場というのがこのような形になっておりまして、一筋のビームがこのスキャンホーンというところでスキャンニングされまして、一定の範囲を滅菌するというので、段ボールをそのまま突き抜けるわけです。その特徴は、照射されている時間は数秒で滅菌が完了してしまうということ、残留物の問題がないということ、それからバッチ方式ではなくて連続的に処理ができること。それから、ごく低温で処理ができるということなどの長所があります。

ただ一方で短所としますと、この設備が非常に高価なことです。一般的に約10億円程度なので、そう簡単には導入ができないということで、私どものような受託の照射会社に依頼をするというようなことも必要となる場合もあるわけです。但し、近年では大手の医療機器メーカーは各社電子線を導入されていまして、最近ではガンマ線を持っておられる企業なども、ガンマ線の線源をもう補充しないで電子線に切り替えているという企業もあります。

具体的に滅菌事例を御説明しますと、例えば点眼薬で有名なロート製薬が、業界では先駆けて20年以上前から全面的に電子線にEOG滅菌から切り替えられて、点眼薬の容器など、

を切り替えています。特に医薬品容器、プラスチック容器はエチレンオキサイドガスが吸着してしまうのが問題です。それでいろいろガス抜きを2週間ぐらいやっても実はちょっと残っているというような問題があったりしまして、電子線に切り替えて、非常に安全性も高いということで、そのことをホームページでも書かれております。

それから容器関係ですと、栄養ドリンク剤のアルミキャップの部分です。こちらでもエチレンオキサイド滅菌から電子線滅菌に切り替わっているわけですが、アルミはこのような箱に大体5,000個前後入れまして、三、四十センチぐらいの箱の状態のまま照射ができるということです。これはかなりエネルギーの高い電子線でないとこのぐらいの透過力は得られないのですが、こういった写真のようなものが盛んにやられるようになってきています。それから食品の容器類やキャップなどもございます。

この写真は大手医療機器メーカーさんのシリンジの例なのですが、これは配付資料には入っておりませんがこれは各社、自社でも電子線加速器を導入しまして、梱包の滅菌方法のところに電子線滅菌済と書いてあるわけです。今までですとこれがガンマ線であったりエチレンオキサイドと書いてあったのが、電子線にどんどん変わりつつあるというようなことです。

電子線とガンマ線の違いを示しますと、ガンマ線の場合には同じような放射線なのですが、透過力が非常に優れているのです。ただし照射する時間が電子線に比べ大体1,000倍ぐらい掛かるのです。ですので、滅菌処理の25kGyという場合には大体半日ぐらい掛かるのですが、電子線ですと数秒ぐらいしか掛からない。そのようなことで材質への影響が少ないわけです。特に継時的な変化です。数カ月たったときにダメージを受けやすい。影響を受けやすいというのは短時間に照射されたか、ゆっくり照射されたか、これによって違ってくるわけです。これは周りの新鮮な空気(酸素)が反応して、酸化・劣化を特に表面に起こしやすくなりまして、それが影響されていると考えられています。

それからトピックスとしますと、医薬品そのものにも電子線滅菌が既に採用されました。これは一応国内初とプレスリリースしていますが、いろいろ聞くと当時は電子線では世界初ではないかと言われていたのですが、2005年と6年に、千寿製薬から我々が受託しまして、無菌の医薬品そのものの滅菌を実施いたしました。当時、行政の方から医薬品に放射線を当てるなんて、そんな危ないこと大丈夫なのかというのをさんざん言われましたが、結局、10年ぐらい掛かりまして、いろんなデータを要求されましたが承認を頂きました。

当時はなかなか、現在もそうなのですが、医薬品に対して放射線を当てるというの

はイメージとして食品照射と似ておりまして、ちょっとネガティブに考える方もいらっしゃるというところがあるわけですが、私が言いたいのは、一方で海外の状況を見ますと、医薬品の場合には国際的なP I C / SのGMPという、国際的な監査の枠組みというのがあります。そこでは医薬品の無菌医薬品の場合は、ろ過滅菌というのが多いわけですが、ろ過滅菌自体はリスクが高いと言っているわけですが。それに対して医薬品への放射線滅菌、のガイドラインがANNEX 12というのが出まして、最終包装をちゃんとしてから、その外側から滅菌をする。最終滅菌、こういったものの方が無菌性保証レベルが大体1, 000倍ぐらい高くなるのでこういったようなことを推奨するような文面が出てきており、今後このような放射線の医薬品への展開というのが期待される場所かと思えます。

それから事例で言いますと、リバテープ製薬が、無菌の消毒剤なのですが、これも無菌医薬品になりまして、この液ものでも国内初で承認を頂きまして、これによって特にドジメトリックリリースというのが認められました。ドジメットというのは線量ですがその線量によって判定して出荷できる。つまり、無菌試験が省略できるということです。無菌試験というのは滅菌の判定のために無菌培養試験を14日間やるのですが、それも本来抜き取って培養するので、それが無菌性の保証にはならないのだということが言われているわけですが。それに対してこういった滅菌のパラメータで判定して出荷すべきという考えがありまして、それを我々はかなり先がけて実践できまして、これによって非常に速く出荷できることと、しかも無菌性の保証のレベルが高いといったことが実施されるようになってきました。

続いて、滅菌の方の最後ですが、こちらは低エネルギーの電子線、これは滅菌のレベルまではちょっと厳しいかもしれませんが、いわゆる殺菌というふうには言われています。この例ですと、ネットの記事からなのですが、日本コカ・コーラが、2010年に、PETボトルの充填ラインに電子ビーム殺菌ラインを入れたということです。これはコカ・コーラの中でも世界初であるとのことで。国内では既にサントリーが設置されていて、その2例目だということです。

別の記事を見ますと、特に「い・ろ・は・す」でPETボトルが非常に肉薄ペこぺこの容器で横から電子線を打ったり、あるいは上から磁場でも曲げたりして容器内に電子線を入れているわけですが、こういったことで電子線を使うことによって、今まで薬剤殺菌した後の洗浄水で洗っていたわけですが、その水が大量に使われるのですが、それをほぼゼロにできたということ。それから途中のクリーンルームも不要となって、全体の殺菌工程の電力を50%削減できたことでも話題を呼んでいます。今後こういった日本初の技術というのは海外

にも展開されるのではないかと期待されております。

続いて、電子線の工業化学的な架橋・硬化・分解、こういった改質への事例について御紹介します。

既に今まで一般的にも知られておられると思うのですが、電線の被覆の耐熱性向上、ラジアルタイヤの電子線の利用ということで盛んに使われてきているわけですが、近年では欧州のR o H S、R E A C Hなどの化学物質の規制などで鉛フリーのハンダを使用することになってきております。それらの関係で周りのパーツが、耐熱性がより必要になってきている。そういったような中で耐熱性の熱硬化樹脂に変えるとなると加工性も悪いし、コストも掛かる。それに対して電子線を使うことによって、従来の熱可塑樹脂を加工した後に、電子線を後から打つと熱硬化樹脂のレベルまで耐熱性を上げられることが最近注目されておまして、メーカーからこういったものも出されております。この図は住友電工ファインポリマーのホームページから了解を取って抜粋しておりますが、このポリマーに照射することで架橋反応というのが起きポリマーが網目構造になりこれによって耐熱性が得られるわけです。熱収縮チューブも照射架橋によるものですが、またこの図は、最近、自動車等で電子化が進んでおまして、そういった光信号関係を送る際に樹脂レンズを使うわけですがこういったようなものもハンダの層に没してしまうリフローはんだ付けということをやっているのですが、その場合にも耐熱性が必要となりこのような材料が使われており、非常に熱硬化樹脂と同等の性能を維持しているということが示されております。改質の方の最後では、これもネットからの引用なのですが、『航空業界の将来を左右する新素材「S i C繊維」は、日本カーボンと宇部興産しか作れない』という、タイトルの記事(東洋経済オンライン)を紹介いたします。これは炭化ケイ素(S i C)繊維というものなのですが、これは非常に耐熱性がありまして、従来のS i Cの繊維よりも500度アップしまして、大体1,800から2,000度ぐらいあります。こういったものを今、日本カーボンとGE(米国)、サフラン(フランス)のメーカー3社が共同で、NGSアドバースドファイバーという会社を作りまして、これが富山の方でもう稼働を始めたということになっています。この会社ではS i Cの耐熱性の素材を作り、これをエンジン部材に使うということです。そうするとエンジンが非常に耐熱性が高くなって、さらに重量も軽くなるということです。特に記事によりますと、耐熱性が非常に高くなるとエンジンを今まで冷却をしなくてはいけなかったのですが、その冷却が不要になり、その分、飛ぶ効率が非常にいいということで、全体的に省エネになるということです。この技術にはこの電子線が使われている筈で、ここでも電子線がこういった素材改質にはかなり貢献

しているということが言えると思います。続いて電子線による分解の利用の紹介なのですが、今までは網目構造を作って、樹脂を強化させるという話だったのですが、この図は分解なのですが、PTFE、いわゆるテフロンに高い線量を照射すると分解、低分子化して、その後、機械的に粉碎処理をすると超微粒子ができます。これが皆さんお使いのインクだとかエンジンオイルだとかに使われて、潤滑性を増した潤滑剤になるわけです。続いて、低エネルギー電子線の工業利用の紹介ですが、この図の大日本印刷の了解を得まして抜粋しておりますが、既に低エネルギーの電子線で盛んに様々な内装材などにも展開されております。この図を見ていただくと、床材料、壁紙、キッチンの周りの光沢パネル、こういったようなものも従来のUVの塗装処理に対して電子線によるEB (Electron Beam) 処理ということを展開されております。その違いは何かと言うと、UVの場合は光開始材だとか、有機溶媒を使用しなくてはならないが、これに対して電子線はエネルギーが非常に高いので光開始剤、有機溶媒が必要ないということで、作業の環境としても非常に良いとされているわけです。これは主に大日本印刷が盛んに利用されております。サンゲツの壁紙のCMで、クレヨンで、子どもさんが描いてぱっと取れるのもこういったような技術になるかと思えます。

続いて放射線グラフト重合のご紹介ですが、このグラフト重合というのは、いわゆる接ぎ木の原理でありまして、今までご紹介した架橋というのはポリエチレンなどに照射をすると網目構造ができるわけですが、これは資材のポリエチレンなどの基材に対して、機能性のあるものを接ぎ木するというような意味合いです。これがグラフト重合といい、こちらの写真が元原子力研究所の須郷氏ですが、須郷氏は放射線グラフト重合のベンチャー企業(環境浄化研究所)を当初高崎原子力研究所で立ち上げまして、売り上げも順調で、数多くの技術・ビジネス賞を取得され非常に活躍されている方です。

今回事前に事例をお聞きして資料として持ってきました。皆さん、よくテレビのコマーシャルでもやっている消臭剤なども、こちらの技術を使われているものが非常に多いのですが、そのようなものはメーカーの都合や守秘義務の関係で写真で示していないのですが、それから大手アパレルメーカーの下着、靴下とか、消臭機能性とか、その他発熱性機能性もグラフト重合技術で機能を付けているわけです。特にこのグラフト重合の面白いところは、洗っても簡単に取れるものではないので、洗濯を何回かしても機能が維持できる場所があります。最近ではペット用、介護用、などの特にアンモニア臭を分解する効果が高く。活性炭ではこのアンモニア臭というのはなかなか取れないそうですけれども、グラフト重合品はこの臭いも取れるということで、今大手のスーパーでも多く各オリジナル品が出されているとのこと

です。

この図はグラフト重合を使って、金属汚染の吸着や希少金属の回収機能性を持たせたフィルターを使い、環境対策やパソコン、携帯のリサイクル品中から希少金属を取り出すところにも使われています。

近年では福島原発事故の汚染水を吸着するフィルターがこの技術で作られ、実際に除染設備に採用されて吸着除染処理をしているということです。今まではその対象がセシウムだけだったようですが、その後はストロンチウム用など、核種によってバージョンがあり核種ごとに汚染水を回収するというようなことが可能ということです。最近では、回収汚染土壌の堆積場所の下に、このグラフト重合シートを敷いて外に漏れるリスクに備え放射線物質をトラップする利用で、非常に生産依頼が多くなってきているとのことです。

続いて細胞シート工学についてのご紹介です。こちらは東京女子医大の岡野先生が中心として発明された技術ですが、これもグラフト重合を使い細胞シート工学という技術確立しています。この図は細胞培養の器材に、温度応答性のポリマーという特殊なポリマーを電子線グラフト重合で固定化させているわけです。この温度応答性のポリマーというのは、37度の培養する温度のときには固体化しており温度を下げると湿潤化するということで、重要な、細胞培養した後の接着層を従来は酵素でその接着層を分解してはぎ取っていたということですが、この技術を使いますと、その接着層を生かしたままはぎ取れるというのがこの温度応答性の培養皿の特長になるわけです。

これがいわゆる細胞シート工学ということで、近年では大阪大学の澤先生などの著名な方々の再生医療ではこの基材が使われています。この器材は電子線でコーティングする東京女子医大発の技術なのですが、余りこの肝の部分というのがニュースにはならないのですが、このような電子線技術が活用されているということです。これは世界に先がけた日本発の技術ということで注目されています。

続いて、時間がもうなくなってしまったのですが、パワー半導体の利用についてご紹介します。パワー半導体の中に省エネのパワー半導体がございまして、いわゆる省エネの車であるとか、省エネの白物家電など、日本の得意とする分野なのですが、電子線や、イオンビームを照射しまして、ウエハの中に格子欠陥を生成させます。この格子欠陥がライフタイム制御に関連し電流を効率的に制御し省エネにつなげることになります。ちょっと分かりにくいのですが、通常は電氣的にオンオフをさせたときに、この惰性の電流が流れるのですが、この惰性の電流を格子欠陥を作っておくことによって、惰性の電流を流さないようにすること

で省エネ化になり、イオンビーム、電子ビームというのが使われております。今後もその辺が注目されているところです。イオンと電子線の違いは、透過力とエネルギーが違いますので、特殊な欠陥の作り方の違いであるということです。

最後に食品照射についてなのですが、食品照射というのは、国内ではまだ実際、ジャガイモの芽を止めるということだけしか認められていないのですが、それについて今回、国内の現状と課題ということで御説明させていただきます。現状、食品照射は食品衛生法上で原則禁止ということになっているわけです。例外的にジャガイモの芽を止めるというのだけが認められているのが国内の現状です。

一方、WHO、FAOとか、食品照射に関する規格等では、1980年代と90年代に、照射をしても有害なことは無いことを示し、各国がどんどん使用されているわけです。その後、国内では平成17年に閣議決定された原子力大綱では世界で食品への有用性が認められている、食品照射について検討・評価するように求められていますと厚労省のホームページでも記載されておりまして、反対というわけではなくて、検討するように求められていますので、いろいろ検討をしておりますよということで、原子力委員会の方とも連携をされているかと思うのですが、しかし、まだ日本では認められていないということが現状です。

一方で国際的な基準の動向を見ますと、先ほど言いました1980年代と1990年代、ここではFAO、国際的な食品の機関やWHOが問題ないということを宣言しております。2回にわたって宣言しているわけです。それから、コーデックスという国際食品の規格の中でも食品照射に対して問題ないということが記載されておりまして、そのほかに食品の照射だけではなくて、検疫の関係でも植物検疫といったところでも照射に対しての重要性というのが認められてきて、最近ではISOにも規格されてきているといったような国際的な動きがあるわけです。

海外の場合では、米国では、牛肉や鶏肉だとか、アジアでも様々な味付けの珍味、それから果実が認められています。ハワイなどのマンゴーとかパイナップルは照射することによって、害虫やその卵に影響し繁殖できないように処理をしてから本土に入れるというようなことが実際なされています。

世界の食品照射の処理量ということを2005年と2010年の比較見ると、中国が非常に多く処理をされているということが分かります。また、注目すべきところはアジアの動向です。ベトナムなども非常にふえてきています。それからメキシコも非常に増えてきているようなところが注目されます。

これは2018年のChampan Forumというところからの抜粋ですが、グアバのメキシコからアメリカへの輸出量がこのように急激に伸びてきているというように、それからベトナムはちょっと特殊な果実のドラゴンフルーツや、エビ、それから植物、花類も処理されてきているということです。

時間になってしまいましたので、最後、まとめというか、一応個人的な提言という意味で示しましたが、まずは、地球環境のためにもこの放射線利用というのがいろいろ有効利用されてきていることのご理解と啓蒙です。その関係で特に有害化学物質、オゾン層破壊からの切替えという意味では、滅菌処理ではエチレンオキサイドガスからの切替えの照射滅菌、それから現状の臭化メチルガスの防疫処理からの照射への切れ替えであります。臭化メチルガスでの現状のガス燻蒸はオゾン層の破壊ガスの使用で本来は使ってはいけないということですが、こういったものからの切替えや、その他環境の関係ですと、省エネ(CO2削減)の関係では家電だとか自動車を省エネ用の照射パワー半導体を使うことによって電力の消費が非常に少なくて済むということ。それから、環境での重金属の汚染水、希少金属の回収リサイクル、こういった面でも機能性フィルター関係で放射線が活用できるということです。こういったもののご理解、啓蒙をお願いしたいところです。

それから、食品の国際的な基準の協調ということで、日本は残念ながら国際的な基準に対して独自の動きをしているということになるので、これに対してもう一度議論してはどうかということです。そうしないと今度、アジアでどんどん使用されているので、それに対して日本だけなぜ反対するのですかというようなことが問われるのではないかなということが危惧されます。それから、食品ロスというのが最近問われていますが、食品ロスについても照射することによって、腐敗菌だとか死滅するので、イチゴですと二、三週間日持ちがするとか、また、殺菌だけでなくジャガイモ、タマネギ、ニンニクというのは発芽が止められるので、日持ちがするわけでそういった食品ロスに対しても食品照射が非常に有効なのではないかと思います。

それから提言の最初の環境利用に関連して、原子力発電所だとか、有害化学物質の工場に対して、現在、福島原発では汚染回収のフィルターが採用されていますが、そういうフィルター等を事故がない原発であるとか、化学工場にも危機管理の一環で備え付けておくといったようなことも重要ではないかなというふうに思います。

それから医療関係でのガン治療検査以外の放射線利用ですが、再生医療、細胞シート工学、医薬品そのものへの利用ということももっと促進してできたらというふうに思います。そう

いった医療の関係や、放射線の利用というのは経産省、文科省、厚労省、農水省など各省庁にまたがっている部分があるので、そういったところが連携をして、いろいろ協力をして協議をしていただけたらなというふうに思う次第です。

ちょっと時間が大分過ぎてしまいました。

(岡委員長) ありがとうございます。

それでは質疑を行いたいと思います。

佐野委員からお願いします。

(佐野委員) 御説明ありがとうございます。大変有益な放射線利用ですね。一番最後の提言にもありましたように、いろんな面、環境とか食品、それから原子力、再生医療等々ある中で、行政の対応との観点から幾つか御指摘されていますけれども、具体的にどういうことを要請されるか。それから食品照射の世界の動向の中で、先ほど御指摘のように中国、ベトナム、メキシコですか、これが急激に伸びている中で、日本が若干減っている。それからベルギー、フランス、オランダ、これがずっと減っているわけですが、これはどういう背景があるのか。それから、日本が増えない理由と何か共通している点があるのか。その辺りをお聞きしたいのと、それから電子線の滅菌のメリットを随分たくさん列挙されましたけれども、デメリットというのは具体的にどういうものがあるのか。その辺り、とりあえず御説明願えればと思います。

(山瀬主席技師) まず提言というか、そういう中で、私ども個人的なものが入りますが、特に行政さんの方で検討いただきたいというのは、先ほどの食品照射の場合ですと、平成18年、原子力政策大綱等の国際的な動きに合わせて検討していくんだというようなことが言われているのですが、その辺の動きが実際に動いていないので、ジャガイモの芽止めの1点だけしか例外的に認められていないという現状があるのと。

アジアでもスパイスだとか、どんどんフルーツだとかやっていて、アメリカと日本を飛び越えて直接輸出入をやっているわけですね。それに対して、ちょっと日本はどうなのかしらというところがありますね。

それから有害化学物質で、滅菌の方でのエチレンオキサイドガスだとかいうのが国際的に問題視されているわけですが、日本では実際、その対応として不安な要素はあります。

それからこの食品照射のヨーロッパの方や、それから日本では以前より少なくなっているというご質問に対しては、特にヨーロッパでは少なくなった要因というのは、表示の問題とこのありまして、今まで余り厳しい表示じゃなくて、全体の箱だとかパッケージ全体に

表示すればいいというものが、ヨーロッパの場合は1個1個、全部ラベルを張れといったちょっと厳しい要求が出てきてしまって、これじゃもうやっつけられないわということで、かなり生産者側の方がちょっとトーンダウンをしてしまったというようには聞いています。

日本の場合は、不買運動みたいことがあったようにも聞きますが、北海道の方で生産されて、士幌農協さんというところだけが作っているのですが、それをどこか、東京都だとかに持ってこようとする、東京都の一部の消費者団体の方なりが反対して、それを入れさせないように活動され、そういったような動きがあって、どんどん減ってきてしまったというように言われております。

そういったようなことで、今回いろいろ資料を頂いた、市民団体の食のコミュニケーション円卓会議という方たちがいろいろ立ち上がって、このような現状(有効な食品照射利用)をもうちょっとみんなに知ってもらおうといった動きをされていまして、そういった一環で資料なんかもちょっと頂戴したりしているわけです。表示の問題というのも重要な課題ではあるのですが、検討していく必要があると思います。

それから、今後は日本から海外にいろいろな果物だとかを輸出していくとか、そのようなところにも利用できるのかなと思いますし、直接の食品照射ではないですが沖縄だとかの離島で発生していたウリミバエの繁殖を照射による不妊化により防止したケースなども出てきているように聞いていますので、こういったものがもっと利用されればいいかなというふうに思います。

(佐野委員) 韓国はすごい減少ですね。これは先ほどのベルギー、オランダ、フランスの個別の表示の問題とは別の問題ですか。

(山瀬主席技師) これは一応表示というふうに聞いておりますが、詳しいところは分かっていません。私が以前知っていたのは、2005年ぐらいに、当時韓国の担当の方と直接お会いして聞いたのですが、その当時は韓国でも30品目ぐらい認めて、学校給食にも使われているのですよというのをプレゼンされたのは覚えているのですが、その後、急激に減ってしまったということで、表示の問題だとかというのはあるんでしょうが、それだけではない要素があるんじゃないかなという気もしています。

(佐野委員) 日本で消費者団体が反対する理由の主要点は何なのですか。安全性ですか。

(山瀬主席技師) 一応、安全性と言われているのですが、やはり感情的なといったところで、食べ物に何で放射線を当てなくちゃいけないんだというようなニュアンスで、余り論理的ではないような気がしますね。既にWHOだとか、FAOとか、世界中でいろいろなデータを

基に、それに対する検証の試験ももう不要という宣言もしているのですが。

実際、私は医療機器とか医薬品の滅菌が専門なので、そういったところから見ると、アメリカのFDAというのは非常に厳しいところなのですが、そこがもう既にどんどん食品照射を認めているというのであれば、かなり安全度は高いのだろうなというふうには認識しているのですが、核アレルギーとか、放射線アレルギーというのが日本の独特な要素が非常に大きいのかなという気がします。

(佐野委員) ありがとうございます。

(山瀬主席技師) あと、先ほど電子線滅菌のいいところばかりということだったのですが、短所としますと、電子線はやっぱり放射線なので、ダメージを与えるという可能性があるのですが、実際に薬事申請する場合には、滅菌のバリデーションというかなり科学的な検証試験をたくさんやるのですが、そのときの材質への影響試験をかなりきっちりやっておかないといけないので、その辺が注意点です。その他、ガンマ線に比べると電子線は透過力が劣るので、余り厚いものが透過できないです。液体入りのダイアライザーとか、密度厚みのあるものは難しいので、そういうところを注意することが必要かと思います。

(岡委員長) 中西先生、いかがでしょうか。

(中西委員) どうもいろいろ御説明ありがとうございました。

二つあります。一つはこれから日本は高齢化社会になっていって、これからの社会に一番貢献するところというのはやっぱり安全な食事を、病気になるかもしれないので、安全な薬をということだと思うのですが、薬品そのものも、薬品では始まっているみたいですが、非常に慎重にやっていかなければいけないというのはすごくよく分かりました。ただ、食べ物そのものでなくて、包装材のようなものから始まっていくということは、これからもう少しアレルギーが取れていくんじゃないかなと思っています。

もう一つは、食品とか医薬品みたいなところというのは結構伸びは激しいんじゃないかと思うのですが、経済規模ということを考えますと、多分半導体が一番。パワー半導体が出てきたので経済規模が大きいと思うのですが、あとは食べ物にも関係するかもしれないのですが、滅菌というのがこれからもっともっとこれから伸びると考えていい環境なのではないでしょうか。

(山瀬主席技師) そうですね。昔は例えばPETボトルの飲料というのも、そんなにシビアな殺菌だとかを考えずにやられていたと思うのですが、今は非常に医薬品並みのかなり清浄度の高いところで充填をしたりとなってきたわけですね。その際には容器自体の殺菌という

のが非常に重要になってきますし、そのエリアもクリーンを維持する際には非常に重要になってくるのです。その辺の背景というのは何かと言うと、私なりに分析しますと、やはり製品の回収事故のリスク対策ですね。そういったものが起きると、ひとたび会社の信用に関わって、会社の存続に関わるということで、かなりそういった品質にはシビアになってきているためかなと考えます。

それから食品の方でも I S O の規格もできまして、H A C C P だとかような関係でも、今は、科学的な検証というバリデーションというのは医薬品と医療機器にしか要求はされていないのですけれども、今後食品の方にも反映されていくのではないかなと思います。

(中西委員) 分かりました。

私、ちょっと聞きたいのは、経済規模ですね。どれくらいマーケットがあるかというのを調べるときに、なかなか出てこないのですね。それでこういう構造的にこうやれば役立って、大分やられるようになったというのは、市場規模をきちんと、市場調査をして会社が引き受けてマーケットをやっているのか、又はぽっと来るのを受けているのかどうか。もし市場調査みたいなことをしていれば、自然とマーケットサイズみたいなものが知られてきますよね。どうして、そのマーケットというのは、半導体は出たのですけれども余り出てこないのでしょうか。それで今のところ、白書にも市場規模は書いたのですけれども、そこに抜け落ちているところがあるんじゃないかと思うのですが、それはどういうふうにお考えでしょうか。大きな規模でこれから増えようとしているのでしょうか。

(山瀬主席技師) 我々も特にマーケットについては、照射するサービスの観点で重要なことなのですが、なかなか把握できない部分があると思います。これはなぜかと言うと、各社さん、かなり秘密裏に照射利用をされており、今回いろいろお願いをして資料を集めたという部分がありまして、実際、その照射をすることがノウハウであったりするもので、照射ということは余り言わないでくれといったようなところもありまして、そういったのがなかなか表に出てこないの、市場とかマーケットの把握というのも結構厳しい部分もあろうかと思うのです。

(中西委員) 装置を作るメーカーはどれくらい伸びているとか、そういうデータはないのですか。

(山瀬主席技師) ございます。電子線ですと、先ほど食品照射の資料の方で示した、今非常に伸びているのがベルギーの I B A という加速器メーカーですけれども、こちらでは世界各国でどんどん増えていまして、アジア圏でも非常に増えてきています。我々親会社は加速器を

作っている方なのですが、電子線は作っておりませんで、I B A社製のものが日本でも大型の電子加速器で、20億円ぐらいするものが既に7台ぐらい入っているのです。この会社が今度は新しい新型としまして、X線の変換をして、ガンマ線の市場を取っていきこうというような動きであります。中国ではガンマ線の施設が140施設(IAEA統計)ぐらい中国ではあると言われているのですが、やはり放射性物質を使うといったところで、火災事故が発生したことがあり、その際に村の人がみんな逃げたという話も聞いたことありますが、そういったところに対して、この電子線の加速器を使うことによって安全性を高めて、それらを入れていきこうといったような動きが今後考えられます。

(中西委員) この数字は何を表しているのですか。

(山瀬主席技師) これは、この台数に対するパーセントですね。

(中西委員) これが伸びている、伸びていないは現時点ではわからないということでしょうか。

(山瀬主席技師) そうですね。

(中西委員) 分かりました。そういうことから初めに伺った、市場が伸びているということ調べることはできるということでしょうか。照射の機械の方から見たら、ざっくり見てどれくらいの規模があるのでしょうか。1台何十億円って、おっしゃったのですけれども。

(山瀬主席技師) 大型の加速器ですと、1台10億から20億円ぐらいします。

(中西委員) 1台になると何千億円の経済規模。

(山瀬主席技師) そうですね。

(中西委員) ありがとうございます。

(岡委員長) 大変包括的な発表で、大変ありがとうございました。

幾つか質問があるのですが、最後にまとめが書いてありまして、おっしゃりたいことがいろいろ書いてあるのですが、私どもとしてもさっき申し上げました見解を作る、あるいは原子力委員会決定というものもごございますので、そういうものを作って、白書なんかを作るときに内容をフォローしていくというようなことも考えられると思います。それからJAEAさんなど関係のところのヒアリングをさせていただきたいと思います。

加速器の話がございましたけれども、この話を聞いていて思ったのは、加速器というのはX線治療装置はベンチャーがやっていると聞いています。加速器はだんだん小型化していくんじゃないかと思っていて、何を申し上げたいかということ、例えばJAEAにはJ-PARCという大きな加速器があつて、加速器屋さんもいるのですけれども、中性子捕捉療法とか核変換とか、ちょっと開発の流行みたいな傾向がありますが、実際はそういう方が、今マー

ケット規模という話がありましたけれども、ニーズに合わせて小型化した加速器をどんどん開発して、世界で競争していくといえますか、そういうふうにならないといけないんじゃないかと私自身は思っているのですが、マーケット規模だけではなく、むしろそういうところの情報をきちんと共有する、ニーズをきちんとそういうところに提供するということがの方がもっと重要なことなのじゃないかと思っております、例えばたしか10億円とおっしゃいましたけれども、また技術もいろいろ進歩しているのですが、強度とかエネルギーもいろいろ仕様があると思うのですけれども、そちらは住重さんですので、加速器の専門家もたくさんおられると思うのですけれども、何て質問したらいいのでしょうか。

加速器の将来動向とそのマーケットとの関係というのは、どういうふうに分析しておられますかという質問です。

(山瀬主席技師) 当社の場合ですと、今加速器を販売する部隊というのはかなり医療にセグメントをかなり絞った形になっておりまして、以前は工業材料というのも入れた電子線も含めた形だったのですが、今セグメントをかなり絞るような動きになっていきますので、その中で陽子線の治療だとか、それからPET診断用のサイクロトロン、それからBNCT、そういったところで、今は機種を絞っているというようなことがあります、その中でいっても今、PET用のサイクロトロンは日本で120台ぐらい、アジアを含めて今200台ぐらい入っております、アジアでもかなり伸びているようなので、そういったところに絞った形で動いているというのが現状になります。

(岡委員長) あとは利用の方はもう御専門のところだと思うのですけれども、エチレンオキシドガスの話とか、いろいろ不合理なところがたくさんございますね。この辺りはやってくるとともにということもあると思いますが、最初の質問とも関係するのですが、10億円ということだとなかなか導入先が限られるというようなところも大きな制約要因なののでしょうか、そうでもないのでしょうか。

(山瀬主席技師) やはり金額が高いので、例えば医療機器でいうと大手の10社さんぐらいで終わってしまうといったことがあるので、もっと小型で安いようなものというのも考えていけないのかなということと、我々今受託のサービスということも、やっぱりそういったところで装置を入れられない方々に対してサービスを提供しようということでもやっております、そちらの方は比較的各社さんも同じようなサービスをやられている会社さんも出てきまして、伸びてきつつありますので、もうちょっと皆さんに手が届くような装置というのを考えていく必要があろうかと思えます。

(岡委員長) それを加速器の本当の研究者にそういう情報が伝わらないといけなくて、10億円が多分1億円になると随分普及も違うんじゃないかなという感じがします。

(山瀬主席技師) そういう意味では、先ほど御紹介したPETボトルのシステムは、かなり安い金額で、1億円ぐらいで多分できるのかなというふうに思っていて、そういったものですとどんどんニーズもあるのかなという気がします。

(岡委員長) あとは利用する方から言えば、さっき電子線は数秒で滅菌できるけれども、ガンマ線は時間も掛かるとおっしゃったけれども、いろいろ利用の安心感といいますか、そういうところもパラメータになると思いますね。

私も大学で放射線のいろんなことは習ったのですが、実際の応用はこれだけたくさんいろいろなされているのは、実は余りちゃんと聞いたことがなくて、初めて聞かせていただきまして、大変勉強になりました。

あとは、いろんな応用分野があるのですが、さっきおっしゃっていた食品のところは、これは中断していますので、東電の事故があったのでそれで中断していると思うのですが、国際的にも非常に変な状況であるので、それは推進派や反対派の方が何をおっしゃっているのかということも含めて、少しフォローする必要が私どもとしてもあるのかなと思ってございます。

(山瀬主席技師) 今回、食品照射の方で資料等をいろいろ協力いただいた農水省の関係の、つくばの研究所の先生だとか、それから高崎の元原子力研究所の先生だとかも資料を頂いたのですが、今後、定例会の場でもそのような先生たちにもっと専門的な話も聞いていただければ、より良いのかなという気がいたします。

(岡委員長) そうさせていただきたいと思います。

特にこの食品のものについて、日本だけ非常に後れた状態だと、貿易立国と言っているのに非常に反しております。

(山瀬主席技師) また防疫の関係でも、食品の食べるものだけではなくて、植物の検疫だとか防疫、そういったもの際に、虫が港で見付かりますと、ガス燻蒸処理をするということなのですが、それが放射線でやりますと、より素材に対しての影響も少ないですし、有害な化学物質を使わなくて済むというようなことがあるので、この辺は私どもも、装置メーカーとしてもそういったものに対応できるようなものを、各港に設置するであるとか、そのようなことも考えていかなくちゃいけないんじゃないかなと、個人的には思っておりまして、そういったことがいろいろ整備されると例えばヒアリの問題だとか、いろいろ問題がございますけ

れども、そういったものにも展開できるのではないかなという気がします。

(岡委員長) 中国は非常に多く使っていますね、食品照射だけではなくて、何か貿易の密輸の検査で、例えば象牙の検査を、コンテナごと検査をする装置を清華大が開発をして実用化しているのを聞かせていただいたことがありますけれども、中国は随分進んでおりますね。

(山瀬主席技師) そういうのも経産省、農水省、厚労省、とかで、連携するような枠組みか何かできたらいいかなというふうに思います。

(岡委員長) ありがとうございます。

何かございますか。どうぞ。

(佐野委員) 先ほどの照射の世界の動向のデータが2010年ですが、そろそろ2015年が出てくるということですか。

(山瀬主席技師) そうですね。多分2018年に、Champan Forumといった、アメリカの大学が中心になった食品照射フォーラムのようなものですが、ここではかなり発表されているので、それが先ほど申し上げた農水関係の食品の以前の総合研究所の方はかなり情報を持っておられるので、IAEAの会議も出られているので、一度こういう場にも来ていただいて詳しいお話をさせていただければと思います。等々力様という方が一番そういったものについて詳しい有名な方です。

(中西委員) コストについてですが、電子線、非常にいいと思うのですが、それを照射するにはエネルギーが要りますよね。ガンマ線照射は導入のコストは割と高いのですが、ランニングコストが余りないように思うのですが、ガンマ線と比べて、電子線の方が高いと思うのですが、どういうものなのでしょうか。

(山瀬主席技師) 私がいろいろ大手の医療機器メーカーにお聞きしているところでは、例えば一番大手のT社さんは、ガンマ線は持っているんだが電子線を入れたいということで、やはりガンマ線のコストが非常に掛かるとのこと。特に、大型のガンマ線の施設で、1つの施設に対してコバルト60というのは、1年に12%線源が減衰するので、それを補充するのに約1億円掛かると。それがこの5年の間に40%上がっているということなのです。1年に対して10%ずつぐらい値上げされているというのがありまして、その原因というのは、供給元がかなり独占場で、カナダのある会社が全体の世界のトップシェア(約70%)で、そちらが毎年値を上げているためと。その背景には、中国にはもう140施設ぐらいあって、中国にどんどん入れるのが優先で、日本は後回しになって、かなり値段を上げられているというのがあるそうで、それに対して早く電子線に切り替えたいよというようなことですね。

あとは、使用済みの弱くなったコバルトをまた回収しなくちゃいけないと。そういったような費用も見込んでおかないといけないということがあって、トータルとするとかなりコストが掛かると。

(中西委員) 137は使わないのですか。

(山瀬主席技師) コバルトしか聞いていないです。日本だとコバルト60だと思います。

(岡委員長) どうぞ。

(林参事官) 1点だけ質問で。滅菌処理のところ、ガンマ線のものが電子線に替わってきくと今お話がありましたけれども、その際にエチレンオキサイドガスのところを電子線に置き換える。そういう動きにはなっていないのですか。

(山瀬主席技師) それもございます。

(林参事官) じゃ、その部分はまだ拡大していく余地があるということですね。

(山瀬主席技師) そうですね。大手医療機器メーカーは、例えばエチレンオキサイドガスの場合、具体的課題を言いますと、医療機器の注射器、シリンジがございますがシリンジというのはゴムのバスケットがありまして、そのゴムとゴムの間のところというのはガスが通らないはずなのでだからガス滅菌をやってもその部分というのは滅菌ができていないという話がありまして、それでいち早く、大手はガンマ線の設備を入れられたということで、エチレンオキサイドからまずガンマ線に変わって、それでガンマ線が今電子線に変わっているというところもありますし、直接、エチレンオキサイドから電子線に変わっているというところもあるのです。

ただし、高機能のカテーテルであるとか、そういったものは表面がコーティングがしてあって、そういった部分に放射線を当てるとダメージがあり材質への影響というのがある可能性も確かなのです。

ただ、各社医療機器メーカーは、エチレンオキサイドガス装置ですと何百万円とか、のレベルでも買ってしまうので、各社さん、もう既に自社でお持ちなのです、病院でもありますように。ですので、取りあえずそれでやるのが早いので、そちらが多いといえば多いですね。その処理した後のガスをどうしているのか今後ちょっと問題になるのかなという気がします。(岡委員長) 二つありまして、この放射線関係、こっちの情報は実はネットで検索したことがございます。原子力委員会の根拠の情報の策定提供というのを、エネルギーの分野を中心に進めているのですが、放射性の被ばくリストのところは放医研の方が準備をしてくださっているのですが、今日おっしゃったようないわゆる食品の照射の問題とか、どのぐらい検索し

たら世間の人は理解、アクセスできるのでしょうか。例えばアドミカというのが例えば原子力エネルギーのところにあって、ああいう中にも入っていますか。あるいは。

(山瀬主席技師) 入っていると思います。

(岡委員長) そうですか。皆さん、原子力エネルギーと比べて放射線関係は、いろいろ分散しているから、余り組織的にそういう活動をするところが、例えばエネルギーだと電力会社なんかがありますけれども、余りないかもしれませんけれども、ある程度はありますか。

(山瀬主席技師) 結構あるとは思いますが。

(岡委員長) そういう作業をやっていただけたところがあるとよいのですが。国の研究機関とか、そういうところでないとなかなか組織的な作業はできないでしょうけれども、放射線の応用分野の食品利用は非常に広いので、何かそういうのが進んでいくといいなと思っています。

(山瀬主席技師) 元高崎の原子力研究所の敷地内に放射線利用振興協会という財団法人さんがありまして、そこがかなり中心となっているような普及活動もされているようなのですが、大分資金的に今厳しくなって、余り動けないようなことをおっしゃっていましたが、今度の参考資料の最後に付けましたけれども、放射線プロセスシンポジウムというのが11月21日と22日、東大の方で行いますけれども、その事務局なんかをやっておりまして、そこでは新しい放射線の利用についてどんどんそういう場を設けて、シンポジウムもやっていただいています。

(岡委員長) 研究開発機関のそういう団体との関係がちょっと原子力は特に厳しいことがあるようでして、非常にまずいんだと思います。それともう一つ御質問しようと思ったのは、食品のコーデックス規格のお話があって、国際規格と日本の規格が余り整合していないのは非常に問題だなと思いますので、ここはそういう観点からもよくフォローしていく必要があるんだと思うのですが、何か御意見ありますか。

(山瀬主席技師) 食品照射については、日本の業界の方に聞きますと、やっぱり日本だけ何でそうなのと皆さん言われて、実際に我々の照射の設備でも、厚労省の研究機関の方がいろんな食材を持ってきて試験を実際にやっていただいて、研究所の方から言わせると全然問題ないはずなのに何でなのかねというところも、そういう当事者の関係の方なんかもおっしゃっているぐらいなのですね。

ただ、一方では照射会社に聞くと、それをやっても、日本で照射するというメリットは余りないんじゃないかという方もいらっしゃるのですが、私的には食品が認められれば、例え

ば日本ではかなりサプリメントって需要が多くなっていると思うのですが、そのサプリメントというのは特に植物性だとか、動物由来とかそういったものが非常に多くて、そういったものはかなり菌汚染度が高いはずなのですね。そういったようなものもなるべくナチュラルな段階で処理するというのが、熱をかけずに照射により殺菌をするということだと、有効成分がかなり残るはずなのです。それは医薬品でも分かっていることなので、そういったようなことへの応用というのを考えて、単純に食品を照射する、海外でやっているのと同じことではなくて、もうちょっと応用を利かせるようなこと、こういったことを展開していくと、より日本ならではというのも広がるんじゃないかなという気がします。

(岡委員長) 二つ申し上げたいことがあって、心配している方は何を心配しているんだというのをよく聞いた方がよくて、それもちちゃんと御説明した方がよくてと思って、もう一つはジャガイモのガンマ線照射ですけども、ここは電子線照射とか違う方法だと今まで批判されているところが回避される可能性もあるかなというふうに気が付いたのですけれども、今気が付いた。

(山瀬主席技師) そうですね。そういう可能性はあるかもしれませんね。電子線の場合は透過力は余りないものですから、当て方をちょっと工夫して、ジャガイモだったら、ころころころころ転がしながら、表面を当てていって、芽だけ止めるという手もあると思うので、ハワイなんかは実際そうやって、フルーツの小さいものは照射をして、転がしながら当てるというラインができていますので、そういうやり方を工夫するとまたいいかもしれないですね。

(岡委員長) 芽ですから、表面にあるわけですからね。

先生方、ほかに何かございましたら、どうぞ。

(中西委員) 照射をすると植物防疫なしに輸出入ができていますか。

(山瀬主席技師) そうですね。それぞれ協定を結んで、この品目というのがきまれば。

(中西委員) そうすれば、植物防疫なしに自由に農産物を照射してあれば、輸出入できる。

(山瀬主席技師) 防疫なしなのか分からないのですけれども、今までのそういったハードルが大分ないようには聞いていますね。

(岡委員長) そのほか、ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

今日は大変詳しいお話をありがとうございました。今後またフォローさせていただきたいと思えます。

(山瀬主席技師) よろしく願いいたします。

(岡委員長) それでは引き続き、放射線利用についてヒアリングを行っていきたいと思えます。

議題1は以上でございます。

議題2について、事務局からお願いします。

(林参事官) 次の会議の予定でございます。

今後の会議の予定につきまして、第31回原子力委員会の開催でございますけれども、9月4日火曜日14時から16時、場所といたしましては、8号館5階共用C会議室、この場所でございます。議題につきましては調整中ということでございますので、後日、原子力委員会のホームページ等の開催案内をもってお知らせをいたします。

以上です。

(岡委員長) ありがとうございます。

そのほか、委員から何か御発言はございますでしょうか。

それでは御発言がないようですので、原子力委員会をこれで終わります。

ありがとうございます。