

平成29年度第1回研究成果報告会（放射線安全規制研究戦略的推進事業）

議事録

1. 日 時 平成30年2月26日（月）13：30～18：22

2. 場 所 原子力規制委員会 13階 会議室D・E

3. 出席者

外部有識者（五十音順）

研究評価委員会

占部 逸正	学校法人福山大学 工学部情報工学科 教授
小田 啓二	国立大学法人神戸大学 副学長
二ツ川 章二	公益社団法人 日本アイソトープ協会 常務理事
吉田 浩子	国立大学法人東北大学大学院 薬学研究科 ラジオアイソトープ研究教育センター 准教授

研究推進委員会

中村 吉秀	日本アイソトープ協会 シニアアドバイザー
古田 定昭	株式会社ペスコ 中部事業所長

原子力規制委員会 担当委員

伴 信彦	原子力規制委員会委員
------	------------

原子力規制庁職員

寺谷 俊康	放射線防護企画課 企画調査官
大町 康	放射線防護企画課 課長補佐
本間 俊充	放射線防護企画課 放射線防護技術調整官
中村 尚司	放射線規制部門 技術参与

4. 議 題

（1）平成29年度放射線対策委託費（放射線安全規制研究戦略的推進事業費）に係る
研究成果報告

5. 配付資料

- 資料 1 平成29年度研究成果報告会 プログラム
- 資料 2 平成29年度研究成果報告会 研究代表者発表資料
- 参考資料 1 研究成果報告会について（第1回研究評価委員会資料）

議事

○寺谷企画調査官 放射線防護企画課企画調査官の寺谷です。

時間になりましたので、平成29年度第1回研究成果報告会を開催します。

本日は大変お忙しい中、評価委員会委員の皆様、推進委員会、外部有識者の皆様、プログラムオフィサーの皆様、また、報道関係者、一般参加の皆様におかれましても御参加いただき、深く御礼申し上げます。誠にありがとうございます。

それでは、個別の研究成果報告に先立ちまして、原子力規制委員会を代表して、伴委員から一言御挨拶をお願いいたします。

○伴委員 原子力規制委員会の伴でございます。皆様、お忙しい中お集まりいただきまして、本当にありがとうございます。

この放射線安全規制研究の事業ですけれども、年度途中からのスタートで、それからまた事務手続のこと等もございまして、実質もう数カ月しか研究期間がなかったかと思えます。その意味で、報告会といっても現時点での進捗をお話しいただくということになります。進捗と今後の見通しについてお話しいただければと思っております。

それから、この報告会、評価委員会の先生方には評価をお願いする場でもございます。先日の評価委員会の折に申し上げましたけれども、これはあくまで規制側のニーズに基づいて研究テーマを設定して、それに応募していただいているものでございますので、成果が規制に直結するということを求められています。そういう観点からしっかり評価していただくとともに、建設的な提案をしていただきますようお願いいたします。

本日、長い時間にわたりますけれども、どうかよろしくをお願いいたします。

○寺谷企画調査官 ありがとうございます。

この後、もう早速13時35分から一つ目始まりますが、その前までに趣旨及び進め方について、私から説明させていただきます。

まず、この研究報告会についてですが、参考資料1を御覧ください。趣旨についてはここに書いてありますので、お目通しをください。

この中に、すみません、今日は詳細までお話しできないのですが、この中に進め方がありまして、本日の司会進行役、すなわち座長役は、推進委員会が担うこととなっておりますので、本日に關しましては、前半部分に關しましては、中村尚司放射線規制部門の技術参与、後半部分に關しましては、本間俊充放射線防護企画課放射線防護技術調整官にお願い申し上げます。

次に、個別の発表等の進め方について説明します。

本日、プログラムと書いてある資料1の最後のページ、一番下の部分に書いてありますとおり、おのおの採択課題に割り当てられた時間は全体で20分です。内訳としては、報告は10分、質疑応答5分として、残り5分を研究評価委員会委員による資料の作成及び発表者との交代に要する時間と充てます。

質疑においては、評価委員会の委員、推進委員会の委員、さらにフロアからも受け付けますが、先ほど伴委員からもお話しあったように、この成果報告会というのは、この後、追って開催する評価委員会の評価の場ともなっていますので、質問においては、向かって左側におられます評価委員会委員、すなわち小田委員、占部委員、二ツ川委員、吉田委員からの質問を優先させてください。

最後に、改めてタイムマネジメントについてお知らせします。

発表を開始して8分を経過すると、発表終了2分前として1鈴を、報告終了時間、すなわち10分を経過すると2鈴を鳴らします。その後5分たって、計15分経過した時点で、質疑応答も終了時間として3鈴を鳴らします。

非常に、本日スケジュールはタイトとなっておりますので、発表者の皆様におかれましては、時間の厳守をお願いいたします。

では、早速35分から始めていきたくと思いますので、中村参与、ここからどうぞよろしくをお願いいたします。

○中村技術参与 それでは、少し時間早いですけれども、始めさせていただきたいと思えます。

最初は、第1演題で、題名は、「水晶体の等価線量限度の国内規制取入れ・運用のための研究」ということで、発表者は、東北大学の千田先生、よろしく申し上げます。

○千田氏 それでは、発表させていただきます。お手元の資料を御覧いただければと思えます。

私は、この研究の研究代表者の千田といたします。この研究には、研究分担者はおりませ

んですけれども、多数の研究協力者と研究参加者を持ちまして、この研究が今も進んでおるといふことになります。

また、学会発表前のデータや論文発表前のデータがございますので、この資料に書いてあるデータは、何ていいますか、成果のほんの一部ということ、そういうところをお含みおきいただければと思います。

それでは、資料を1枚めくっていただきまして、概要：目的ですけれども、当研究は特に水晶体被ばくは、医療分野において特に被ばく防護評価が重要でございますので、2番目にあります医療施設でのドジリス、商品名ですけれども、水晶体線量計3mm線量をはかれるものですけれども、これを用いて検討を行うというのが大きな特色の一つになります。

それで、実際の医療従事者の水晶体被ばく線量を評価して、従来の評価方法、例えば頸部のガラスバッジ等々、個人モニターとの比較を行って、従来法が使えるかどうかということを検討するということ、大きな特色になります。

加えまして、具体的な運用方法、やはり頸部のバッジでは不十分だというような評価が出る職種もあるかもしれません。そういうのを特定して、どういう職種は実際にドジリス等を使ってモニタしたほうがいいのかというのを明らかにしながら、どういう人は頸部バッジでいいのかというような、そういうようなこと、または、防護メガネを使っているときにはどうすればいいかというようなことを明らかにしていきたいということになります。

次ですけれども、次のページ、概要（今年度）ですけれども、時間は、まあ少なかったわけなんですけれども、1としまして、測定対象の概要です、①です。

被ばく実態、従来の頸部バッジ等、またはプロテクターの内側につけている個人モニター等で水晶体線量を評価している場合も実際あるわけなんですけれども、それで水晶体の被ばく線量が今、公表されているということなんです、実際に水晶体線量を、実態を明らかにするところが、今年度の大きな目標になっています。

対象は、医師、看護師、放射線技師、臨床工学技士を対象として、今年度は、特に被ばく線量が多いと予想されている心臓系、プラスは血管系ですね。血管系のIVRと言われているもの。透視を使いながらカテーテルを進めて血管内を治療する。これについての検討を中心に行うというのが、今年度の目標ということになっております。

2番目のところの評価検討項目の拡大ですけれども、このドジリス、水晶体線量計を基本的には左目付近に装着いたしますけれども、果たして左目でいいのかというようなことも検討しなくちゃいけませんので、前例ではございませんけれども、右目付近や中間部付

近、眉間付近にも装着して、測定も行うということになります。

また、従来、左の頸部位置で水晶体をモニターすることが多いですけれども、それに関しましても、本当に左でいいのかということがありますので、これも前例ではございませんけれども、右の頸部または中間部の個人線量を測定して、こういうものを調査、相関を見るというようなことを行います。

その下、3mm線量当量ですけれども、これが本当に必要なのかどうかということもありますので、それと70 μ m、1cm線量の比較というようなことも今回行うということになります。

また、鉛の防護メガネを使っているときには、その内・外で測定評価をして、どのような値になるかというようなことになります。

右下のほうに線量計の装着しているイメージといいますか写真がありますけれども、多い人の場合は、そのようにつけているということに、全例ではございませんけど、ということになります。

また、メガネをつけている場合には、そのメガネの外側にもつけるということもっております。

あと、一番下ですけれども、線量計、どうしても装着できないようなこともあるかもしれませんので、そういう場合、透視時間等の線量指標との相関を評価してみようというのも、今年度のもくろみの一つということになります。

次のページで、当研究課題のロードマップになります。

この研究は、29年度後半から30年度にわたって予定されております。今年度はその実態調査というのがメインになっております。それも今お話ししましたように、血管系のIVRを中心に行うということになっております。次年度以降は、血管系以外のさまざまな医療領域でということになっております。

その下、基礎検討と書いてありますけれども、リアルタイム線量計を用いた時系列、先ほどのドリジス線量計というのは積算線量計ですので、リアルタイムでちょっとはかってみて、それを用いて被ばく低減、どういう防護をするにはどういう動機が被ばくが多いかというような、そういうことも今後メインで行っていくんですけれども、今その線量計の基本調査、評価などを今、行っているところということにはなりません。具体的な運用方法についても、今、検討を始めているということになっております。それで、今月初めに第1回の研究会議も開いて、検討会も開いておるということになります。

これがロードマップになります。

次から、進捗状況になります。

これ、3カ月の件数になりますけれども、心臓血管系と腹部（肝臓）系というのがございます。こちらの上二つに関しましては、仙台厚生病院で行っているデータということになります。仙台厚生病院研究協力者の方が何名かおりますし、研究参加者の方もおります。これも加わって、このような件数のデータをとるということになっております。

下は脳血管のほうで、秋田脳研のほうで行っております。防護メガネあり・なしや、あと、スタッフ、看護師、臨床工学士等、この内訳になっております。

次が、進捗結果の一例になりますけれども、これは本当の一例で、右と左の比較、頸部と目の比較ということになります。

左のほうは心臓血管内科の医師の場合で、メガネの無い場合ということになります。縦軸が1カ月の水晶体線量と思われる等価線量、横のほうが一番左が同時比率で測定した右、左の3mm、そこから三つは頸部のバッジになります。70または1cm。あと、一番右側は今の評価方法で、1cmまたは70の多いほうというのが、一番右側に書いてあります。ガラスバッジのが頸部というところになります。

これ、1.7で線を引いてありますけれども、これが1か月当たり1.7mSvですと、年間20mmぐらいに相当するだろうというところで、ラインを引いてあります。

これでわかりますように、防護メガネ無しの場合には、多くの医師が超過する危険性が高いということになります。また、左側が高値ですので、また左目でモニターするほうがやはり線量も多いですので、推奨できるということになります。

右側が看護師になります。表の様式がちょっと違いますけれども、医師に比べれば少ないんですけども、ほかの放射線技師、臨床検査技師に比べれば多いということになります。ただ、20mSvを超過するおそれは少ないと思われるということになります。顕著な左右差は無さそうなんですけれども、右側のほうがむしろ高い傾向もあるということになります。

頸部バッジでモニターできる可能性は、こちらの場合はあるのではないかと、場合によってはということですが、高い方もいますので、その場合は実際はかったほうがいいかもしれないということになっています。

次のページ、まとめですけれども、言葉で書いておりますけれども、今言ったようなところになります。

防護メガネは、約60%弱の防護効果がありますということになります。今言ったようなところになります。

その他の事項ですけれども、頸部バッジですね、3mmが70または1cmと高い相関を示している。この3mm線量当量というのは、研究協力者の千代田テクノルの大口さんの検討していただいたデータになりますけれども、高い相関があるということがわかっております。また、線量パラメータとの相関はあまりなさそうだということになっております。

次、今言ったところと成果ですけれども、血管IVR従事者でこのようなことがわかりましたということなんですけれども、先ほど申しませんでしたけれども、防護メガネをかけた医師でも、20mSv/年を超過する危険性があります。ですので、注意する必要があるということになります。

あと、右側に防護メガネの写真がありますけれども、側面、黒くなっていますけれども、防護、実はここはプラスチックで、全然側面の防護がありそうで、放射線の防護がないメガネもあるということで、これも注意が必要だということがあります。

また、看護師は医師に次いで被ばくが多いということになります。

また、頸部バッジでモニターできる可能性がありますし、その場合には従来と同様で、70または1cmの多いほうでという評価が使えると。わざわざ頸部バッジで3mmを出さなくてもよさそうではないかというのが、今のところの印象になっております。

また、右側が、中央が高値になる場合もありますので、適切な装着部位が必要、検討が必要ということになります。

次のページ、自己評価になります。概ね計画どおりにできていると考えております。

次のページが、次年度計画になりますけれども、次年度は、今言った心臓以外ですね、血管系のIVR以外の透視手技(ERCP)や下にある気管支鏡とか、そういうところでの測定を追加していったり、また手術室での測定も、手技も評価していくという予定であります。

また、一般のX線撮影やポータブル撮影、こちらのほうは放射線技師の被ばくがメイン、水晶体被ばくがメインになるかもしれません。ポータブルの場合は、看護師さんやドクターなんかも測定する必要があるかと思えます。また、X線CT下バイオプシーについても測定を行っていく予定と。核医学検査についても測定を行っていく予定と。放射線治療(密封小線源)ですけれども、これについても測定を行っていくというところ、測定対象をかなり広げていこうということになります。

次のページが、実験計画の次年度計画ですけれども、2のところは従来と同じことを行う

と。

3、結果取り纏めで、論文作成や、またあと時系列分析、右ですね。そういうものを使って、適切な防護対策を公表するということになります。

また、あと来年度の秋になりますけれども、関連学会等でガイドライン作成に向けた検討会を開こうかというような、今、もくろんでおるところでございます。

以上でございます。どうもありがとうございました。

○中村技術参与 御報告ありがとうございました。

じゃあ、ただいまの御報告に対しまして、何か御質問、御意見ございますでしょうか。

○小田評価委員 小田です。

ロードマップについてお聞かせください。この4ページ目のロードマップのところですが、今期は血管IVRと書かれているんですけども、研究計画書のほうでは、ここがIVRとなっていて、次年度はIVR以外と、こうなっておられます。つまり、後のほうの計画、ビジョンの計画で、IVR以外のこともやるとおっしゃっていたんですけども、ここを、つまりちょっと変えられたということでしょうか。

○千田氏 そうですね。そのとおり、おっしゃるとおりでございますが、研究報告、最初に出したときが6月、5月でしたっけかね。そのときに、実際、予算申請をするときに、ちょっと方針を変えたということになります。一番被ばくが多いと思われる血管系のIVRを集中して、今回やってしまおうという、そういうもくろみでございます。

○中村技術参与 どうぞ。

○二ツ川評価委員 二ツ川です。

最初の計画が、あれがよくわからなかった、見てはいないんですけども、今回、進捗状況として、これだけの人数と対象というのは、当初の目的から比べれば何%ぐらいなのか。それとも、もうこれぐらい、この人数で最初から計画されていて、全てやり切ったというふうな御判断なんでしょうか。

○千田氏 ほぼ計画どおりではあるんですけども、まだこれは3カ月間のデータですので、これが順調に今月、来月も進めば、ある程度、ほぼもくろみどおりになるのではないかなというふうに考えております。

ただ、やはり疾患といいますか、IVRでもいろいろな手技がありますので、その手技によってはちょっとばらつきがありますので、その辺をちょっと不足分は追加してとらなくちゃいけないかなということで、次年度分の最後のほうの10月以降に、追加測定期間とい

うのもあるんですけども、そういうところに、足りないようなところ、データが少ないようなところは、再度そこでとり始めようかなというふうには考えております。

○二ツ川評価委員 もう一つなんですが、先ほど仙台厚生病院で脳血管のほうは秋田脳研、これは病院による差異とかそういうもののことは考慮せずによろしいのでしょうか。

○千田氏 そうですね。これも前から話題になっているところなんですけども、若干それもあるかもしれませんということをごく含めまして、来年の10月以降に追加して、同じような手技のところもやる可能性はございますということになります。施設を追加して行うことも、今、考えているということになります。

○中村技術参与 はい。よろしいでしょうか、ほか。

(なし)

○中村技術参与 じゃあ、時間になりましたので、どうもありがとうございました。

じゃあ、評価委員の先生は、課題の評価をお願いいたします。

その間に、次の発表の方、よろしくお願ひします。

次は、長い題ですが、「原子力・医療従事者等の標準的な水晶体の等価線量モニタリング、適切な管理・防護はどうあるべきか?～水晶体被ばくの実態から探る～」ということで、これは横山先生ですね、藤田保健衛生大。お願ひします。

○寺谷企画調査官 今、評価の時間ですので少し待ちますので。評価委員の先生が今書いていらっしゃるのです。

○中村技術参与 わかりました。

○寺谷企画調査官 5分ほど。

○中村技術参与 5分待てばいい。

○寺谷企画調査官 55分。

○中村技術参与 55分ですか。はい、わかりました。

○寺谷企画調査官 の予定でございます。まだ余裕がありますので。

(課題評価)

○中村技術参与 それでは、次の御発表をお願いしたいと思います。

○横山氏 どうもありがとうございます。

本研究につきましては、主任研究者であります横山が御報告させていただきます。

1枚おめぐりください。本研究の背景・目的になります。

2011年にICRPが新しい水晶体の線量限度の引下げを勧告いたしました。わが国では放射

線審議会におきまして、ICRPが示した新しい水晶体の線量限度をわが国の規制に取り入れることを検討するべきといたしまして、部会が設置されたところでございます。この部会におきまして、先日、御報告書が取りまとめられました。

このような現状の中、原子力・医療従事者等の水晶体の被ばくの実態を把握すること。それから、それを踏まえた標準的な水晶体の線量モニタリングの方法、防護策を含めた適切な管理のあり方を提案するということが重要ということで、本研究の目的としております。

このようなことを実施いたしまして、そこの下に書かせていただいていますように、各学会等が作成いたしますガイドライン、それから教育活動への情報提供を行う。また、事業者が自主的に被ばく低減等を行うときの情報提供に資するものと考えております。また、これらのガイドライン、自主的な線量低減ということが進みますと、水晶体の線量限度の円滑な規制への取り入れということにもつながると考えております。

次のページを御覧ください。3ページ目です。

研究課題につきましては、本研究では4課題ございます。まず、1、2につきましては原子力分野に関するもの、3、4に関しましては医療に関するものでございます。本研究におきましては、関連学会、事業者、それから関連研究を実施しています研究機関との協力・連携を行って実施を進めておるところでございます。

次のページをおめくりください。4ページ目になります。

マイルストーンを記載させていただいております。こちらで御覧いただきたいのは、平成29年度、赤字で書いてありますところが、実施済み、計画どおりに実施したもの、時期を記載させていただいております。それから、青字で書いてあるものが、実施予定ということになっております。

平成29年度におきましては、青い部分ございますけれども、こちらのほう、3月に実施予定としておりますので、概ね計画どおり実施できるものと考えております。内容の詳細につきましては、この後、進捗状況とともに御説明させていただきたいと思っております。

次の5ページ目を御覧ください。

課題1といたしまして、主任研究者らが実施した研究につきましての概要、進捗状況を御説明させていただきたいと思っております。

こちらの研究につきましては、原子力発電所等における作業員、実際の実機におきまして作業員の水晶体の等価線量の測定を行うといったようなものになります。項目の抽出、

それから線量計の検討を行いまして、2のところに書かせていただいておりますように、東京電力福島第一原子力発電所の作業員、それから非破壊検査の作業員につきまして線量測定を実施いたしました。また、九州電力川内原子力発電所の作業員におきましては3月～5月の予定というふうに記載させていただいておりますけれども、先日、線量測定を開始いたしました。環境測定、空間の線量測定に関しましては、分担研究者、辻村らと協力して実施しております。

それから、3の文献・過去データの調査といたしましては、このような3項目を挙げさせていただいておりますけれども、2番目に書かせていただいております、各国の水晶体の線量限度の取入れの現状については、先日、水晶体部会のほうに御報告させていただきました。

次のページをおめくりください。6ページになります。

課題2といたしまして、辻村らの研究になります。こちらのほうでは、原子力施設に対するものですが、ファントム実験ということで実験的研究となります。

また、文献、過去記録の調査といたしまして、1に挙げております、原子力研究施設における高線量・不均等被ばくの作業の調査。こちらは、再処理施設等に着眼して、記録の調査を行っております。

また、2におきましては、実際の現場、福島第一原子力発電所において、主任研究者らと γ 線・ β 線のスペクトル測定を実施しております。また、簡易ファントムによりまして、簡易ファントムにさまざまな線量計を取りつけて、実際の現場での測定を行おうということとを3月に実施予定としております。

また、3におきましては、人体形状ファントム、詳細、精密なファントムに線量計を取りつけまして、高線量場におきまして、曝露ジオメトリ、それから全面マスク、特に福島第一原子力発電所におきましてはマスクを着用しているということから、そのような指示値への影響を調査するというを行っております。

続きまして、ページ7。次のページをおめくりください。

課題3におきましては、こちらから医療になります。大野らが実施しています研究ですが、この研究におきましてはこちらの表にございますように、このような領域、診療科、職種を対象にいたしまして、11施設以上になりました。対象人数110名に対しまして、線量の測定を実施しているところでございます。

続きまして、課題4につきまして、次のページになります。

藤淵らの研究でございますけれども、こちら医療機関における線量測定ということになりますけれども、特に1におきましては不均等被ばくの管理状況のアンケート調査といたしまして、アンケートの作成、それから年度末にはweb調査を実施する予定になっております。

また、大野らの研究と違うところは、非透視化ということで、一般撮影、CT担当の医療従事者の水晶体の線量を測定しようというところでございます。

また、それらの従事者に対する防護メガネの照射方向別の遮蔽能力。このようなものが、IVRに関しましては防護メガネの調査というのは多くやられているんですけども、一般撮影等に関しましては実施していこうということになっております。

続きまして、9ページになりますけれども、成果ですけど、これは、今、御説明させていただいたものを取りまとめたものですので、御説明のほう省略させていただきます。

次のページをおめくりください。

一つ、課題3につきまして、大野らの研究について少し詳細に説明させていただきます。

このような、今、四つの施設に対しての測定結果が出ております。この結果を見ていただいておりますのとおり、今ございます防護メガネや遮蔽板といったようなものが有効に働いている場合と、そういうものを使わない場合には線量の増加が見られると。また、新人が透視を多様することによって線量が増加するといったような、教育の重要性ということがこの結果から見てとれるかと思えます。

続きまして、11ページ、自己評価になります。

今、御説明させていただいたとおり、概ね研究計画に沿って実施、進められております。また、予算の執行状況につきましても、本年度の額を計上させていただいた額を執行予定でございます。

それから、次年度の研究予定につきましては、変更の必要性はなしとしております。

成果の発表でございますけれども、現在の段階では、まだできておりませんが、こちらに記載させていただいたような学会で発表を予定しております。

続きまして、次年度の予定になりますけれども、こちらのほう簡単に説明させていただきますと、課題1につきましては追加測定が必要と考えております。これは当初の予定どおりということになります。

また、課題2につきましても継続ということで当初の予定どおり。課題2の2につきましては、人体形状ファントムを用いた研究につきましては、今年度はγ線の照射実験を行い

ましたが、 β 線の照射実験を実施する予定にしております。

それから、課題3につきましては教育プログラムというところが重点に置かれます。各診療科での利用可能な教材を作成・評価をしていこうというふうに考えております。

それから、課題4につきましては、アンケート調査を行いましたので、それを分析、管理状況を把握すること。それから、2につきましても線量の評価を行いまして、注意喚起を行っていこうと。それから、3につきましても有効な防護メガネのデザインや適切な方法というのを提案していこうというふうに考えております。

最後になります。課題5といたしまして、代表者のほうからまとめてさせていただきますけれども、これらの研究を取りまとめまして分野を横断した標準的な水晶体のモニタリング、防護、管理方法といったものを検討し、提案していきたいと考えております。

以上で御説明を終わらせていただきます。どうもありがとうございました。

○中村技術参与 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの報告につきまして、御質問、御意見。

○吉田評価委員 ありがとうございます。

医療施設における水晶体の等価線量の実態調査についてお伺いたします。

もしわかればいいんですけども、ここで件数、どれぐらいの測定件数があつたかということが、素子数で表されているんですけども、ちょっと示されていないのと。

それからあと、IVRとそのほかの種類についてが対象になっているようなんですけども、IVR、透視の、これが件数はどれぐらい占めているのかというのを教えていただけますでしょうか。

○横山氏 今、こちらのほうに30素子とありますけれども、10ページのところに結果がございますけれども、両目につけておるということで、15名の方で実施しているということになります。

それぞれ、ですから、この半分ということになりますけれども、素子数が奇数になっている部分に関しましては、素子をなくした、それから評価の対象にならなかったというようなことになります。

○中村技術参与 ほか。どうぞ。

○占部評価委員 占部と申します。

さまざまところの水晶体の線量分布をはかられていますけど、まず、特徴的な分布で、例えば先ほどあつた規制等々でかかってくる20mSv/年間というような数値と、超える・超

えないというような評価がありましたけど、この調査で、現在の段階でどの程度の分布的な特徴があるのかというのがわかれば教えていただきたいんですが。

○横山氏 原子力施設につきましては、線量の高い、また不均等の被ばくをする作業者に着目して、過去の実績等を踏まえまして、そのような方々に着用いただいているということになります。

ただしなんですけれども、例えば福島第一原子力発電所におきましては、 β 線の被ばくに関しまして、線量限度を超えているというようなことがございますけれども、実際にはマスクをつけているということで、現在、調査段階では十分に、今評価されている結果よりも低く、ずっと低くなりますので、実際のところは線量限度を、 β 線の場の作業者という意味では超えないだろうというふうに考えております。

また、先ほどの大野らの結果を見ていただければ、10ページになりますけれども、核医学、小線源治療という方々に関しましては、比較的低いということが、IAEAのtecdocの中では、こういう方々に関しましても注意が必要ということでありましたけれども、比較的低いのではないかと考えております。

○占部評価委員 ありがとうございます。

○二ツ川評価委員 二ツ川です。

非常に広範囲な研究をやられているんですが、実施体制ですけれども、これらの多くの人たちに対して、どのような体制が組まれているのか。

そして、その辺の問題点があるのかどうかをちょっと教えてください。

○横山氏 ありがとうございます。原子力に関しましては、主任研究者のところに研究協力者が4名、5名いまして、それぞれ研究のサポート、それから助言といったことを行っていると思います。

それから、2番目の分担研究者の辻村らのところは、研究参加者、JAEAが主体となりまして、核サ研、原科研の方々に御協力いただいております。

それから、医療につきましては、研究協力者という形で、それぞれの施設におきまして線量を測定していただく方というのが、こちらに11施設でございますけれども、このような方々に御協力いただいて実施しているというところでございます。

特に今のところは問題点等はございません。課題1につきましては、研究協力者が多いのですが、JAEAの課題2とともに実施するというので、うまく調整ができていますものと考えられます。

○中村技術参与 どうぞ。

○小田評価委員 今も御指摘があったと思いますけども、幾つかの分野、原子力とか医療とか、パラレルに今やられておられますから、この段階では仕方ないとは思いますが、それらの間の最終結果をまとめられるときに、どこが同じで、どこが違うからこういふふうになるんだみたいな、説明をつけてまとめられるということを期待したいと思います。でないと、単にはかりましただけで終わってしまう印象があります。

もう1点、今日はお示しにならなかったんですが、ファントムでの実験です。既にデータはとられておられるんですかね。これからやるということではなくて、データはとっているけども、まだ見せれないという、そういう段階なんですか。

○横山氏 ありがとうございます。まず、ファントム実験のほうですけれども、これから3月に実施するものもございます。今ちょうど、まだ、やっとデータの解析を進めているところでございまして、なかなかお見せすることができません。

それから、マイルストーンを見ていただければ、おわかりのとおり、最後に全体を取りまとめるというようなことを考えております。

○中村技術参与 よろしいでしょうか。ほか、よろしいでしょうか。

(なし)

○中村技術参与 ありがとうございます。

それじゃあ、評価委員の先生方に評価の準備をよろしくお願いします。

○横山氏 どうもありがとうございました。

○寺谷企画調査官 中村参与、それから評価委員の先生方もちょっとお耳をおかりしたいのですが、我々事務局がこれまで想定した進め方は、15分お話をさせていただいて、5分の間に書いてもらって、移動して、20分で一つとなっていたんですが、ちょっと間延びしてしまう感じもあるのかなと思いますので、さっと入ってもらって、二つか三つにブロックを固めて、その後にまとめて15分ぐらいの休憩をとっている間に書いてもらうという方式に変えたいんですが、よろしいでしょうか。

(異議なし)

○寺谷企画調査官 ありがとうございます。

そうなりますと、これから細野班、それから山村班がやっていただくことになるのですが、これがどんどん前に倒れていて、本当は山村班が終わった時点で55で終わる予定だったんですが、40分、恐らく移動時間なんかもあるので42～43分に終わると思うんですが、

そこから15分程度の休憩をとったときにまとめて書いてもらうということですので、頑張ってメモだけささっととってもらって、文章を起こしてもらうのはその間にやっていただくということによろしいでしょうか。

(異議なし)

○寺谷企画調査官 ありがとうございます。

○中村技術参与 今書いてもらいますか。

○寺谷企画調査官 そうですね。ちょっとだけお待ちして、それでメモだけ起こしてもらったらば。

それから、発言されるときは、ぜひ、演者の方々は、マイクをしっかりと近づけていただくことをよろしくお願いします。

○中村技術参与 それでは、まとめてやっていただくということで、先に進めさせていただきます。

それでは、その次が「短寿命 α 核種等のRI利用における合理的な放射線安全管理のあり方に関する研究」という、近畿大学の細野先生、よろしくお願いします。

○細野氏 近畿大学の細野でございます。評価委員の先生方、また司会の先生、また御関係の先生方に、貴重なお時間を頂戴いたしまして、誠にありがとうございます。

それでは、資料に沿って発表をさせていただきます。

私どもの研究は、まず、第1ページに掲げておりますような研究体制で実施しております。

1枚めくっていただきまして、研究の概要についてでございますけれども、RI内用療法の有効性を高める研究が近年精力的に行われておりまして、短寿命 α 核種の臨床応用に向けた研究が世界各地において進められておる状況でございます。そこで、安全の確保を前提とした上で、科学的知見に基づく合理的な規制を導入し、新しい手法の開発促進につなげることを目的といたしまして、本研究に取り組んでおります。

実際の方法といたしましては、国内調査を本年は放射線医学総合研究所、福島県立医科大学にて実施いたしまして、海外調査をヨーテボリ大学、ARRONAX、それからIRSN、フランスの放射線防護原子力安全研究所でございます、を実施しまして、課題を整理いたしました。

ロードマップでございます。お示ししましたとおり、平成29年、課題を整理いたしまして、研究連絡会議にて取りまとめまして、海外調査、国内調査を実施しております。平成

30年についても、同様に、そこにお示ししたとおりでございますけど、後ほど御説明いたしますが、少し、国内で実施している研究につきまして、調査漏れ等ないように、平成30年度は、これにプラスしまして、アンケート調査なども実施する予定にしております。

次でございます、進捗の状況でございます。国内の調査につきましてでございます、研究協力をして下さっている放射線医学総合研究所、あるいは福島医科大学の先生とともに調査を行いまして、これ、一例でございます。とりわけ、今回、RI内用療法に用いられている α 核種といたしまして、アスタチン-211というのが代表的であるということがわかりまして、まず、前臨床の段階で、マウスの動物実験を例えば0.1mCi、マウス1匹当たり使うといたします。キュリーと申しましたのは、これはRIを製造するときに、いまだにキュリーを用いて量を表すということが慣習的だそうでございますので、あえてキュリーで書いております。

そうしますと、動物実験の匹数ですとか、標識効率、減衰補正等々を考えますと、一つの実験、1日におよそ20mCiほど使う。そうして、それをヒトに換算しますと、当然、1人の患者さんだけでも10mCiほどの α 核種ということが必要になりまして、そのようなことを考えますと、RIを投与した動物の扱いですとか、あるいは本当にヒトに臨床応用する場合の扱いやすさについて、十分に検討するということが必要になっているということがわかってまいりました。

そして、次でございます、進捗、国内調査でございます、今申し上げましたように、 α 核種を用いたRI内用療法、現在、多く取り組まれておりますのは、アスタチン-211でございます。サイクロトロンでビスマス-209をターゲットといたしまして、 α を照射して製造されていると。国内で概ね5施設ほどで取り組まれているということがわかってまいりました。また、アスタチン-211のほかに、アクチニウム-225も視野に入れて検討されて、基礎的な製造には取り組まれているということもわかってまいりました。

以上のことから、国内の状況を見ますと、個別核種ごとに、リスク評価に基づいて受け入れから払い出しまで一貫した規制を考えていく必要があるのではないかとというふうに考えるに至っております。それから、実際にそこにある実存量の規制、合理的な規制というものが必要ではないか、あるいは取り扱いのカットオフ値を設定いたしまして、管理の終了点を明確化することが必要なのではないかと。それから、実際に5施設で申請をされるときに、使用目的、方法を踏まえまして、科学的見地から設定した数値を容認していただくことが必要になってくるのではないかとというふうに現時点で考えております。

次で、海外調査でございます。まず、昨年11月には、ヨーテボリ大学を訪問いたしました。調査を行いました。ヨーテボリ大学は、 α 核種によるRI内用療法を基礎的なことから臨床応用まで行っております世界的拠点でございます。ヨーテボリ大学におきまして、セミナーを実施させていただきまして、まず、我が国の α 核種RI内用療法の現状について御発表させていただいて、意見交換をいたしました。

実際に、ヨーテボリ大学における α 核種のRI内用療法への応用について、どんなふうに行われているか、規制当局とどんなふうにご相談をされて実施されているかということ調査いたしました結果、短寿命である α 核種について、科学的根拠をもとに行政と相談されて進めていらっしゃる。また、運用に当たって、IAEAのBSSに基づいた運用、欧州各国に先駆けて、使用核種の特性に応じた合理的な規制をされているということも判明いたしました。

次でございます。ARRONAX研究所、今年の1月に訪問いたしました。こちらは β 核種を用いたRI内用療法に非常に長い実績がありまして、2008年ごろから加速器を運用しまして、 α 核種にも取り組んでいらっしゃる、今、基礎的検討をされているということで、放射線管理上の区分けとGMP管理上の区分け、両方をクリアされて、非常に合理的な管理をされている。また、Direct Ion Storageについても、年10mSvの基準に基づいてしっかり運用されているということがわかりました。

また、フランスのIRSNも訪問いたしました。エアロゾルモニタの試験、空気モニタリング、品質保証についての世界有数の知見を持つ同施設の調査を行った次第でございます。

成果といたしまして、次でございますけれども、この3月に行われますInternational Workshop on Biological Effects of Radiatio及び4月に行われます世界核医学会、両方とも、invited lectureについて、本研究の知見の一部を紹介する予定としております。

自己評価でございますけれども、私どもとしましては、まず、評価時点まで、研究の実施、概ね計画どおりであると。国内2施設の実態を調べまして、 α 核種の利用ニーズを把握いたしました点。また、海外の3施設の調査を行ったということ。さらに、今後の医薬品研究開発に向けた課題を検討するために、外部有識者を招きまして、前臨床から承認への一連の流れについて検討をし、課題を整理いたしました。次年度の研究計画につきましては、軽微な変更が必要ということで、これはプログラムオフィサー等の御指示もいただきまして、国内で課題の整理漏れがあってははいけませんので、次年度につきましては、アンケート等を広く行いまして、しっかりとした国内課題の洗い出しを行いたいと思っております。

次でございまして、そのようなことから、ここに掲げられておりますようなスキームで、平成30年度の計画を行います。連絡会議、国内調査、海外調査、そして成果を取りまとめまして、研究成果を発表したいと思っております。

最後のページでございまして、国内調査につきましては、今申しましたけれども、国内ニーズの実態について、より広く調査を行う、アンケート調査等の形で行うということにしております。海外調査につきましては、本年度行わなかった米国調査を含め、ヨーロッパの施設も訪問しまして、さらに広い海外調査を行います。その際に、平成29年度の成果を英訳したものを来年度に作成させていただいて、それを訪問の際に配付いたしまして、より深い議論をしたいと思っております。そして、その成果は学会発表等を行いたいと思っております。

以上でございます。御静聴ありがとうございました。

○中村技術参与 ありがとうございます。

それでは、御質問。

○吉田評価委員 ありがとうございます。吉田です。

受け入れから払い出しまで一貫した規制ということが、国内調査の進捗のところで書かれているんですけども、国外調査をされまして、これのモデルケース、よいモデルとなるような例というのが、もう見つかって、また、それが国内にも適用できるというような、感触というんですかね、そういったものというのはお持ちでしょうか。

○細野氏 貴重な御質問をありがとうございます。

RI内用療法を実施するという観点から、探索的な段階、そして、あるいは承認の段階という、一連の流れを考えますと、受け入れから払い出しまで一貫したものであることが、非常に医療応用を考える際に重要であるということで、実際に、今、実例があるかということでございますけれども、実例というのが、これは非常に新しい試みで、まだ α 核種についてはないというのが実態でございますけれども、従来の β 核種を用いたRI内用療法を考えます際には、かなり、実際にどういうところが課題になっているかということは見えている面もございますので、本研究で α 核種について考慮する際には、そのような前例も参考にして、次年度取り組みたいと思っております。

○中村技術参与 どうぞ。

○占部評価委員 この α 核種の利用なんですけど、どのような病気に使われて、どのようなベネフィットがあるというのと、それから、どのようなリスクがあるのかという、この合

理性ということがしょっちゅう出てきますので、その点について、もう少し詳しくお伺いできればと思います。

○細野氏 貴重な御質問をありがとうございます。α核種を用いたRI内用療法、従来、難治性であるがんに対しましても、生物学的効果の強さから、より高い治療効果が期待できるということでございまして、現在、実際に臨床応用されているものといましては、ヨーテボリ大学で、卵巣がんに対する抗体にアスタチン-211をつけまして、患者さんに投与させていただくということがされています。

リスクがどのようなことが想定されるかということなんですけれども、当然、十分な腫瘍、正常組織比が得られない場合は、正常組織にもダメージがある可能性があるということで、これを、ですから腫瘍への集積を高める工夫が薬剤デザインの中では必要であるということで。その中で、そういう研究をするためにも、αの取り扱いについて合理的な規制が必要かと思っております。

○占部評価委員 ちょっとネズミについて、そういうリスクの面の情報も得ようという観点で実施されているということですね。

○細野氏 はい。そのような観点でございます。ありがとうございます。

○占部評価委員 ありがとうございます。

○二ツ川評価委員 ニツ川です。

国外調査の件なんですけど、やはり調査をやった上で、こういうことがわかったということで、まとめて報告されると思うんですけど、調査をする上で、あらかじめ質問票とか、この施設についてはこういう調査をするとか、そういうような検討がなされた上で実施をしているというふうに判断してよろしいのでしょうか。

○細野氏 ありがとうございます。今回、α核種を用いる5施設、海外につきましても、国内につきましても、かなり限られているというのも事実で、従来からそのような5施設とコミュニケーションもございましたので、非常に精密な質問票というものはなくても情報を収集できたという面がございまして、確かに御指摘のように、緻密に漏れなく情報データを収集するために、次年度につきまして、国内調査を行う際にはアンケート等を用いまして、しっかり、漏れなく調査を行いたいと思っております。

○中村技術参与 ほかはいかがでしょうか。

○小田評価委員 これ、計画書によりますと、飛散率の測定のための実験というのが入っていなかったでしたっけ。それを次年度やられるということなんですか。

○細野氏 ありがとうございます。当初、そのように飛散率も検討していたのですが、御指導いただきまして、国内外の調査に限定してということで。ただ、例えば海外5施設におきましては、その飛散率というパラメータも非常に大事ですので、そのような情報も収集を進めているところでございます。

○小田評価委員 わかりました。計画書から少しテーマを変えられた、つまり推進委員会の中で変えられた後で、これをやられているという理解ですね。

○細野氏 はい。仰せのとおりでございます。

○中村技術参与 よろしいでしょうか。

(なし)

○中村技術参与 では、どうもありがとうございました。

じゃあ引き続きまして、先ほどの説明で、次の「短寿命 α 線核種の合理的規制のためのデータ取得による安全性検証と安全管理・教育方法の開発」ということで、東北大学の山村先生、続いてお願いします。

○山村氏 東北大学金属材料研究所、山村でございます。本日は、代表者である阪大の篠原先生の代理でお話をさせていただきます。皆様、よろしくお願ひいたします。

課題のタイトルが、「短寿命 α 線核種の合理的規制のためのデータ取得による安全性検証と安全管理・教育方法の開発」ということでございます。

目的として、今後、ますます利用が期待されます、ここに三つ挙げておりますけれども、 ^{211}At 、 ^{223}Ra 、 ^{225}Ac 、また、これらの壊変核種につきまして、空气中への飛散量、表面汚染、排気、排水中への混入量を取得することを目的としております。実際には、RI製造・精製・標識・細胞実験・動物実験に対してモデルとなる実験を行いまして、データを取得します。さらに、短寿命 α 線使用における管理方法を調査しまして、実際の従事者の作業実態を調査して、効果的な教育訓練プログラムを作成するというものになってございます。

研究項目と主担当者のところを御覧いただきますと、大きく分けて三つの内容となっております。1番目が、この核種、三つ挙げました核種と、壊変核種の各種実験条件における移行のデータ取得と安全性検証ということで、阪大と東北大が入っております。2番目が、阪大の病院が中心となっております、病院内における ^{223}Ra を用いた作業実態ということで、安全性の検証となっております。最後に、これを教育訓練プログラムに開発していくために、これは阪大のほうで実施となります。

次のスライドを御覧いただきますと、ロードマップとありまして、これは左側の1-1、

1-2が病院になります。1-3が教育法になります。そして、一番下が東北大金研におけるものでありまして、平成29年度は、後で御説明いたしますように、概ね順調に進展しているということになります。平成29年度は、各種実験条件下ということをごさいます、平成30年度に、具体的な実験条件で調べていくということをごさいます。

また、後で御説明いたしますが、今年度、一番上にありますが、第3四半期、第4四半期に打ち合わせ会議、また、最後のまとめと提言提出に向けましても、また打ち合わせ会議、このような機会を利用させていただきまして、PDCAを回していくという設計となっております。

次、めくっていただきまして、3枚目となります。これは平成29年度の研究計画でございます。これは先ほどのロードマップのところを御覧いただくと、あります。後で、進捗のところでもた御説明してまいります。

それで、4枚目、ここで進捗状況の御説明に入らせていただきたいと思っております。

進捗状況1では、初めに事業進捗のPDCAです。事業開始後の11月に、キックオフミーティングを大阪大学で開催しております。そのときの集合写真を示しております。ここで中村POにも御参加いただきまして、講評をいただいております。

これで本格的にスタートいたしまして、その下に、2月24日土曜日に、実験検討及び成果報告の打ち合わせ会ということで、（開催予定）とありますが、これは予定どおり実施いたしました。これで実験法のプロトコルすり合わせ、2-3月期の実験、計画、また、本説明、報告会の打ち合わせ等でございますが、このような前後でPOまた副POである規制庁と意見交換をいたしまして、プランとチェックが行われて、PDCAが回っている状況と考えております。

研究成果は、これから御説明いたしますけれども、既に一通り結果は出ているところではありますが、年度末までに確認、精度を高めていくという必要がございます。

また、項目の2番目にあります、特別課題として、今回、 ^{211}At の透過実験、これを後で御説明いたしますが、非常に重要な知見が出てまいりました。これは詳細な解析の結果、報告いたします。

進捗状況2です。これは ^{211}At 、 ^{223}Ra の空气中濃度等のデータ取得。これは初めに予備実験を行いました後に、1-1.①で、まず、図にありますようなセットアップ、これは文献等に基づきまして実際に構築をしていったわけでございますが、これに基づきまして、 ^{131}I を用いた実験を行いました。これを東北大と阪大で共通のセットアップでプロトコルの確

立というものを進めてきたわけでございます。

この結果は、 ^{131}I につきましては、飛散率が $10^{-5}\sim 10^{-6}$ でありまして、過去の文献・研究と非常によい一致を示しました。

続きまして、進捗状況3です。これは、そのセットアップを用いまして、 ^{225}Ac 及び ^{223}Ra のデータ取得ということで、初めにラジウムで実験を行いました。この実験におきましては、ラジウムの飛散量が少なく、未検出でございました。これは、いい方向ではあると思えますけれども、ただ、精度を上げて行う必要があると考えておりまして、2-3月に再実験を予定しております。

その右側に、娘核種の飛散を示しております。こちらでは有意な娘核種の飛散がありまして、これはラドンが飛散して壊変した核種がフィルタに捕集されたことを考えております。 ^{225}Ac に関しましては、2月に実施予定ということで、現在、鋭意進行中ということになります。

続きまして、めくっていただきまして、進捗状況4です。こちらは動物実験になります。この右下にありますような代謝ゲージというものを使って、表面汚染、また呼気、排泄物、こういうところを見ていきます。これが担がんマウスの場合に多く残るということがわかってまいりました。これを使って、現在、実験が行われているということになります。

進捗5ですが、これは医療従事者のための飛散量ということで、実際にこのようなセットアップを使いまして、実際に注射をした患者から1mの距離で、 α サーベイで測定をしたところ、 α 線を検知していますが、基準を大幅に下回っているという状況でございます。また、空間線量率の測定のため、コンプトンカメラを使って可視化できるということも検知しています。

進捗の6でございます。こちらでは、実際に利用している方々にアンケート調査を実施しまして、10件程度回収いたしております。この中で、やはりヒヤリハットが、作業時における実験器具の汚染ということになってまいりました。これが次の特別課題に結びついております。後ほど御説明します。

また、廃棄時における汚染の調査、これではステンレス容器を用いしますが、汚染は観察されていないんですが、実際にヒヤリハットの聴取をいたしますと、汚染が検出されると。こういうことになります。

進捗の7を御覧ください。この右側に、特別課題ということになってございます。ポリ袋に封入しましたアスタチンによる、漏れによる汚染をたびたび実験中に確認いたしてお

ります。そこで、当初の計画にありませんでしたが、汚染現象を実験的に確認いたしましたところ、ポリ袋を3枚重ねている3枚目まで汚染が浸透しているということがわかってまいりました。これは非常に貴重な結果だと思いますので、研究を進めておるところです。

左側は ^{225}Ac に関する実験です。これに関しましては、平成28年度から、 ^{225}Ac の量の確保を進めてまいりました。先週になりまして、規制庁様のほうから変更申請を認可いただきまして、真ん中に示してありますグローブボックス、準備しておりましたが、これが具体的に稼働することになりました。そこで、阪大のほうで既に確認実験、セットアップは既に終わっておりますので、これを用いた実験を完了させる予定となっております。

めくっていただきまして、11枚目になりますが、これが本事業の自己評価ということで、概ね計画どおりであります。軽微な変更が必要とございますのは、この計画の遅れによりまして、今年度、精査を行って反映するという部分につきまして、若干、来年度に移る部分がございますが、計画につきましては完了できるということになっています。最後が平成30年度の研究計画でございます。

以上でございます。

○中村技術参与 ありがとうございます。

ただいまの御発表に関しまして、御質問、コメントございますでしょうか。

どうぞ。

○小田評価委員 三つですか、大きくは、実験をやっておられるんですが、全部並行なんでしょうか。それとも、どこかで皆さん、何人かが集まって、ミーティングしていきながら進められておられると。どういうやり方なんでしょうか。

○山村氏 大きな項目、三つございますけれども、最初のキックオフのところ、かなりすり合わせが完了したというところがございますけれども、今回、お陰様で事業の採択からキックオフまでに時間がございまして、この間に、この事業の中で打ち合わせということでは上がってきておりませんけれども、メールまたは非常に緊密な連絡体制がございますので、そこで、この実験プロトコル等につきまして、あらかじめ打ち合わせができていたということがございます。

かつ、この3項目のいずれもが、どれかに依存する、誰かが終わらないと次のものが進まないということはございませんので、その意味では、同時並行でできてきているということではございます。

○中村技術参与 どうぞ。

○吉田評価委員 教育訓練についてお伺いいたします。ちょっとよくわからなかったんですけども、この教育訓練に関しては、医療に特化するわけではなく、いろいろな使い方における教育訓練のソフトというか、項目というか、内容について、全て網羅した形で行われているということでしょうか。

○山村氏 ありがとうございます。この教育訓練につきましては、もちろん、そのような、今後、短寿命 α 核種が非常に広範に使われてくることが予想できること、また、これは規制庁様のほうですけれども、事業所ごとに適合した予防規程、また、その中での教育を行うということが求められているということですので、そのような中に、どう普遍的なものとして入れていけるかということを考えております。

特に、ヒヤリハットや不安定・不安全に感じた行動に関する情報、このようなものというのは、今までなかなか上がってきませんでしたし、通常、例えば放射線ろ紙等で覆っている、その裏側に汚染が浸透するという、そういうことというのは、私ども体験したことがない状況でございますので、そのような汚染があり得ることを基盤として、短寿命 α の医療法につきまして、教育法を変えていかないといけない部分もあるというふうに思っております。

以上です。

○小田評価委員 今の質問に関連して、つまり実験していきながら、いろんな問題が出てくると。見つかると。それを教育法の開発というところに持ってきて反映させるという、こういう理解でいいですかね。

○山村氏 はい。そのようなところを目指したいというふうに、キックオフでも、やはりそういう基礎的な実験データを出すことで波及、私どもがさせていたデータを皆様に使っていただけるような結果を出していき、また、情報共有をさせていただきたいということでございます。

○中村技術参与 どうぞ。

○二ツ川評価委員 二ツ川です。

二つほどなんですが、動物実験のところですが、動物実験は、やはり問題なのは、空気中にどれぐらい出てくるかというところが大きな課題だと思うんです。これは先ほどのお話で、担がんマウスだと体内のこと、外に出ると、これは尿のほうとして出てくるということで、空気中の濃度の問題とはまた別の話なんですか。

○山村氏 そのとおりでございます。ありがとうございます。マウスの主な排出先は、も

ちろん尿ということになっております。この尿採取に関する代謝ケージの利用に関しましては、実は現段階だと若干修正すべき点がございまして、今、修正に向けて進んでおります。それは、スライド7ページといたしますか、進捗状況4に実は記載させていただいたんですが。

今回行いました実験ですと、尿として排出されているんですけども、これが、気温といたしますか、湿度といたしますか、この関係で尿が乾いてしまいまして、乾いた尿から飛散が起きてしまっているという状況になっています。ですので、尿を液体として回収をして、きちんと計量するということが、現在必要なこととなっております。

その上で、今回ちょっと御質問にはいただいていませんけれども、呼気のほうも、マイナーなものとして把握していく必要があるということで、まず、その尿の採取を完全にするというので、改善点をリストアップしているというところがございます。

○二ツ川評価委員 やっぱり動物実験のときに、排気中にどれぐらい出てくるかということが今後の課題になってくると思うので、その辺のところを、呼気を含めて、きちんと評価してもらえればと思います。

もう1点、できればなんですが。先ほどアスタチンがビニールを透過してくるということで、安全管理のためには、ポリ袋ですかね、ポリ袋で管理はできないよというお話のように聞こえるんですが、これは物理的な課題に限らず、どのような状態でも、アスタチンの場合はポリを透過するというふうな結果なんでしょうか。

○山村氏 ありがとうございます。非常に御指摘のことは重要なことだと考えております。それで、現時点では実験の量が限られているんですけども、今回の実験では、ポリエチレンの低密度ポリエチレンであり、かつ通常のごみ袋として使います、ミクロン数でもそんなに厚くないものを利用しております。

このような条件で浸透が起きるということではありますけれども、この厚み、また、高密度にすると剛性が出てきてしまう部分もございますけれども、どのようなポリエチレン以外のもの、焼却処分のときの焼却性とも絡む問題でございますので、どのような厚み、また材質等が必要かということ、これからきちんと結果として出して、お示ししていく必要があるだろうということでございます。

○中村技術参与 ほか、よろしいでしょうか。

(なし)

○中村技術参与 それでは、この2件に関しまして、少し時間をとりますので、評価委員

の方に御記入をお願いしたいと思います。

○寺谷企画調査官 では、事務局からですが、評価委員の先生、どうぞ評価をお願いします。

そして、15時まで一旦休憩としまして、15時から再開してまいりますので、その間に評価委員の先生は、休憩とともに評価のほうをどうぞよろしくをお願いします。申し訳ないですが、よろしくをお願いします。

では、一旦休憩とさせていただきます。15時から再開します。

(休憩)

○寺谷企画調査官 では、事務局でございます。

15時になりましたので、再開したいと思います。

では、中村先生、どうぞよろしくをお願いします。

○中村技術参与 それでは、次の御発表ですが、「加速器施設の廃止措置に係わる放射化物の測定、評価手法の確立」ということで、高エネルギー研の松村先生、よろしくお願いいたします。

○松村氏 研究代表者の高エネルギー加速研究機構の松村です。

私たちの行っております「加速器施設の廃止措置に係わる放射化物の測定、評価手法の確立」について説明します。

この研究は、廃止措置の法令運用に寄与するために行っております。2017年度と2018年度の2カ年計画です。

2ページ目に進みます。最初に結論から申し上げます。研究の実施、「概ね計画どおり」、次年度変更、「必要ない」、研究の成果、「順調」です。

研究の実施についてですが、研究予算が使えるようになったのがちょっと遅かったために、現在かなりハードなスケジュールで研究をこなしています。3月ぎりぎりまでかかる予定です。次年度の研究ですが、4月から開始できるものとして考えております。研究の成果については、後でお話しするので、ここでは省略します。

3枚目に進みます。ここからは研究の内容について説明します。加速器施設廃止には、三つの要素があります。規制対象は何か、放射化の測定評価方法はどうするのか、これらを盛り込んだ実施するための手順書の三つです。本研究では、これらの三つの要素をそのまま三つの研究の柱として立ち上げ、その全てを行おうとしています。①規制対象施設・規制対象範囲の明確化、②非汚染・非放射化の評価手順の検討、③廃止マニュアルの作成

です。①と②では調査が中心で、これらの調査の結果を盛り込んだ、③の廃止マニュアルの作成を最終的に目標とします。

4ページ目に進みます。研究の柱①で何を行うのかを説明します。ここでは放射化測定・中性子生成量測定を行い、規制対象施設、規制対象範囲の区別を行います。

右の一番上の写真は加速器の例です。ビームラインは規制対象範囲とするのか、部屋のコンクリートは規制対象なのかを、中性子生成量の測定や放射化の測定を行って検討します。2017年度では、静電加速器施設から4施設を選んで調査を行いました。2018年度は、放射光施設、粒子線治療施設を調査します。ここに列挙してあるのは、日本に存在する施設です。この中から放射光施設を4施設程度、陽子線治療施設を2施設程度、重粒子線治療施設を2施設程度選びます。

5ページ目に進みます。研究の柱②で何を行うのかを説明します。ここではサイクロトロン施設等での実測を通して放射化測定評価法を検討します。2年間を通して二つのテーマに取り組みます。一つ目は、放射化測定方法の研究です。例えとして、コンクリート放射能を測定評価することを考えます。下の絵は、コンクリートの放射能を測定する三つのイメージです。①はボーリングによるサンプリングを行い測定する方法です。現在、一般に行われている手法で、大変な作業です。②、③のように、直接はかることができれば、負担が軽減します。いかに効率的に測定できるかをサイクロトロン施設の実測を通して検討します。

二つ目は、放射化イメージングの研究です。福島原発事故により、イメージング技術が発達しています。現在、コンプトン方式、マスク方式、ピンホール方式の3種類が技術として存在します。この研究では、加速器の放射化イメージングに挑戦します。

6ページ目に進みます。研究体制について説明します。オレンジを見てください。現地調査は、高エネルギー加速器研究機構のメンバーが行っています。本研究を正しく推進できるように、有識者による委員会制をとっています。青を見てください。研究の3本の柱それぞれに小委員会を組織して、研究の方針や結果を議論しながら進めています。緑を見てください。さらに、研究全体のかじ取りを行う本委員会を設置しています。

7ページ目に進みます。研究計画です。先ほどお話ししたとおり、①では、本年度が静電加速器の調査、来年度が放射光、粒子線治療施設の調査を行います。②では、2年かけて測定方法の検討を行います。③の廃止マニュアルの作成は、来年度後半に本格化して、末には完成を目指します。

8ページ目に進みます。では、今年度の実際の主な調査活動カレンダーを示します。9月5日くらいに研究を始めてよいと連絡がありました。すぐに本委員会を開催し、全体の方針を決めました。各小委員会を開催し、具体的な方針を決め、すぐ入札等事業推進の準備を始めました。入札が終わったのが11月末ごろで、次の週には大きな調査を始めています。

その後は、次の9ページも含めて見てほしいのですが、かなりハードスケジュールで調査を行いました。この合間に膨大なデータの解析を行っております。ちなみに先週も3施設、それから来週も調査を予定しております。

10ページ目に進みます。ここからは、実施したことの概要を述べます。まずは研究の柱①です。ここでは、今年度、静電加速器施設の4施設の調査を行いました。右の写真が調査を行った4施設です。エネルギーや研究用途の異なる代表的なものを選んでいきます。

左側の4枚の写真は、一部測定例です。Aはビームラインの放射化の測定、Bはコンクリート床の放射化の測定、Cは運転中に発生する中性子量の測定で、いろいろな検出器を使って測定しております。Dは、この中の金の放射化を測定したもので、たくさんの場所を測定していることが、この写真からわかります。

4施設ともに、中性子生成量、放射化の測定に成功しました。最終的には規制対象を区分することが目的ですが、現在、鋭意解析中です。順調に調査が進んでおりますので、来年度は、放射光施設、粒子線治療施設の調査へと、予定どおり進みたいと考えています。

11ページ目に進みます。次は、研究の柱②です。施設実測を通しての放射化測定評価法の検討について紹介します。今年度は、サイクロトロン施設の放射化調査を行いました。放射化の実態や検出器の特性を調べています。まずは一番左側の写真です。国立循環器病センター研究所、国立循環器病センター病院、阪大病院での放射化測定です。

Aでは、いろいろな検出器を用いて測定を行い、それぞれの特性から来る最適な検出器を検討します。Bでは、コンクリートのサンプリング測定をしています。Cでは、運転中の中性子の発生量を測定しています。真ん中の写真Dでは、サイクロトロン本体のコア資料の分析を行っています。

右側の写真は、先端医薬薬学センターでのコンクリートの測定法の開発実験です。写真は、昨年度の予備実験のときのものです。今年度は来週予定しています。来年度も引き続き、既設磁気測を通しての放射化測定評価法の検討を継続します。

12ページ目に進みます。最後に、放射化イメージングについて説明します。今年度は、ビームラインから取り外して単独にした電磁石の放射化イメージング試験を行いました。

右の写真のように3種類の方式のカメラで実際に撮影しています。コンプトン方式カメラで撮影した放射化イメージの一例を左側に示します。御覧のとおり、よく撮れています。ピンホールカメラでもよく撮れました。来年度は、さらに難易度を上げて、ビームライン環境下での電磁石の放射化イメージングに挑戦します。

以上で説明を終わりますが、最初に述べたとおり研究は順調に進んでいます。ありがとうございました。

○中村技術参与 発表ありがとうございました。

それでは、御質問、コメントございますでしょうか、はい。

○吉田評価委員 ありがとうございます。吉田です。

廃止マニュアルの作成と書かれているんですけども、これを一步進めて、その標準化であるとか、また、そうであれば、その関係諸学会との情報共有であるとか、いろいろなその情報収集の上で内容をまた精査して、標準化するというようなことというのが非常に有用かと思うんですけども、その辺りのことは、この中には入っていないのでしょうか。

○松村氏 この中では、小委員会3というのが廃止マニュアルの作成を中心に行う委員会になっています。この構成メンバーの大部分が放射線安全管理学会のメンバーでして、その学会との連携を持ちながら、我々のこの①番、②番という柱の結果を盛り込んで標準化というのを目指したいと思っております。

○中村技術参与 どうぞ。

○占部評価委員 占部です。

11枚目のスライドなんですが、非汚染と非放射化の評価手順の検討ということですが、ここの写真のD、E、F辺りで測定がなされている写真だろうと思うんですけども、この測定方法、検出器と試料等々の関係、位置関係等について、もう少し知りたい、教えていただけないでしょうか。

○松村氏 Fの測定。

○占部評価委員 Dは、これ、サンプルを一枚一枚に使ってしているわけですね。

○松村氏 はい。

○占部評価委員 それを1個ずつはかるということですか。

○松村氏 これはサイクロトロン本体をコアボーリングして抜いた鉄の試料です。これの中の放射能の分布というのが、まだ、きちっとデータが丈夫でありませぬので、そういうものをまずとって、測定するというはどのようなことなのかということを理解する必要

があるということです。

○占部評価委員 これからやられるということですね。

○松村氏 はい。それから、E、Fというのはコンクリートですね。これは施設の部屋、サイクロトロン室、これは以前、サイクロトロンが置いてあった部屋で、サイクロトロンを取り除いた後のからになった部屋です。これだと、コンクリートに集中して測定の方法と開発できる、いい場所ですので、ここ、実際にいろんな検出器を持ち込んだり、あと、特に遮蔽ですね、遮蔽が大事になってきますので、遮蔽の形をどうするのかとか、そういったことを検討したいと思っております。

○占部評価委員 insituでやられるということですね。

○松村氏 はい。

○占部評価委員 それからイメージングなんですけど、これ、縦方向の情報というのはどうやって得るんですか。距離、前方方向、この面は、こう全体として面上で汚染があるというのはわかるんですけども、距離というか、対比率は。

○松村氏 距離は、カメラの置いた場所と対象物との距離。

○占部評価委員 は重なっていても出てくるわけですか。

○松村氏 はい。

○占部評価委員 わかりました。

○中村技術参与 どうぞ。

○二ツ川評価委員 すみません、ちょっと1と2と3の関連のことなんですが、PET施設のサイクロンのように、同じような稼働をやっているようなところで統一的な廃止マニュアルをつくるというイメージが一つあるのかなというのと、1番のような静電加速器とか、いろんな加速器ですと、これは運転条件も目的も違いますし、あまり統一的にはならないのではないかなというふうに思うんですが、これについても同じような設備では、同じようなマニュアルをつくらうという意図なんですか。

○松村氏 静電加速器施設の場合は、エネルギーと粒子数で決まると思います。その後は運転時間ですけども、運転時間は計算上設定すれば、逆に見積もることができますので、そういった意味での一般化は可能であると考えています。

○二ツ川評価委員 それは放射光も粒子施設も同じだというふうに考えられている。

○松村氏 そうですね。ある程度いろんなタイプのものを網羅しておけば、いずれかに当てはまるという形で標準化したいと思っています。

○中村技術参与 どうぞ。

○小田評価委員 すみません、最後に経費のことでちょっと教えてください。計画書のほうでは、大変外注のほうに、測定、サンプリング等、その測定に外部の機関にお願いされているということでしょうか。

○松村氏 はい、我々も主体として動いているんですけども、外注の方に、例えばコアボーリングなんていうのは我々、自分自身でできませんので、外注へ頼んでいると、これがかかなり大きな経費として占めています。あとは測定、いろいろ放射能の測定なんかを外注で賄っております。

○占部評価委員 その際の技術的能力の評価というのは、どのようになされるんですか。

○松村氏 我々、過去に仕事、入札等で業者は決まっていますけれども、そのときにした技術審査としては、過去の実績等、そういうものを見ております。

○中村技術参与 ちょっと、私から一つだけお聞きしたいんですけども、この来年度ね、粒子線2施設と重粒子、陽子線と重粒子2施設、これ、運転期間が物すごい違う、古いのと新しいのと、それをどうして選ばれるんですか。古いところと新しいところで大分違うんですよね。例えば放医研なんかは物すごい古いし、神奈川なんて、もうできたばかりだしというふうに。それはどういうふうに使われるんですか、あの施設。

○松村氏 なるべくタイプが幾つか、我々の中でタイプ別に分けられていますので、そのタイプをなるべく網羅するように選択したいと思っていますところです。

○中村技術参与 例えば、陽子線ですと十幾つあるじゃないですか。だから、どうやって選ばれるのかなとちょっと思ったんです。

○松村氏 二つか三つぐらいに大きく分けられますので、その辺りから選びたいと思っています。

○中村技術参与 ほか、よろしいでしょうか。

(なし)

○中村技術参与 では、どうもありがとうございました。

引き続きまして、次は、「内部被ばく線量評価コードの開発に関する研究」ということで、JAEAの高橋先生、お願いします。

○高橋氏 日本原子力研究開発機構の高橋です。本日は、内部被ばく線量評価コードの開発に関する研究につきまして、今年度の進捗、成果、次年度の計画等について説明いたします。

まず、2ページ目に本研究の背景と目標をまとめさせていただきました。

背景につきましては、今年度の事業の重点テーマとしての背景もありましたが、現在、放射線審議会でも検討が進められておりますが、ICRPの2007年勧告を国内の放射線規制へ取入れた場合、新しい実効線量係数に基づいて、内部被ばくの防護基準値も改正されます。また、各事業所につきましても、2007年勧告に従って内部被ばく線量評価を遂行するものと考えます。しかしながら、その一方で、ICRPによる2007年勧告に従う線量評価モデル・データは出そろっていない、公開は、その継続してまだ続いているという段階にあります。このような背景を受けまして、私どもは国内の放射線規制への2007年勧告の取入れ、事業所等における内部被ばく防護に対して、有益な技術基盤となる線量評価コードの開発を4カ年計画で提案させていただきました。

こちら、開発するコードの基本機能や品質といたしましては、まず、ICRPが示す実効線量係数などについて、基本としている線量評価モデルやデータなどに従って、正しく導出していることを検証する機能、そして、モニタリング値に基づく線量評価におきまして必要な核種の摂取量を推定する機能、これら二つの機能が基本機能として必要と考えております。以下、この説明では、「線量係数計算機能」、「核種摂取量推定機能」とさせていただきます。

さらに、線量評価コードとして完成させるには、ICRPから順次公開されることになるであろう線量評価モデル・データの組み込みや結果の容易な把握などを可能とする利便性や操作性も求められると考えております。

続きまして、3ページ目に、その研究開発の全体イメージを簡単に説明しております。こちら、詳細は述べませんが、ちょっと本日、時間の関係で述べませんが、原子力機構の有しております関連技術や知見を活用して線量評価コードを開発することを考えております。その中で、私どもは平成26年度までに原子力規制庁などからの受託事業により、線量係数を計算できる線量評価コードの開発を進めてきました。そこで、これをもとに線量係数計算機能、核種摂取量推定機能を順次開発し、その後、ユーザーの操作などに必要な機能を実装して、線量評価コードを完成させる計画といたしました。

続きまして、4ページ目に、その全体のスケジュールとして、各年度の実施項目をまとめております。表には矢印で引いた部分がマイルストーンになります。まず、前半の平成29年度から平成30年度にかけて、線量係数計算機能、核種摂取量推定機能を順次開発し、平成31年度におきましては、入力設定や結果に関する機能を実装させ、コードβ版の完成

を3年目に目指します。そして、最終年度の平成32年度におきましては、このβ版に対する意見聴取、それに基づくコード改良、マニュアル整備などをもってコードを完成させると考えております。

今年度につきましては、当初の計画として、先ほど説明いたしました線量評価コードを、最近公開されたモデルやデータに対応させるために改良し、OIR part 2で公表された実効線量係数を正しく導出することを検証することを計画といたしました。こちらを今年度の重点的な実施項目として進めました。また、核種の摂取量推定機能につきましては、既存コードの調査分析やニーズ調査などを行って、コードの完成形のイメージを提示することを目標といたしました。

それでは、5ページ以降で、その進捗について説明いたします。

まず、線量係数計算の開発につきましては、本日は、体内のある臓器や組織に滞留する放射性核種から放出された放射線が標的となる組織・臓器にどの程度かの線量を付与するかを示すSAFデータへの対応を説明いたします。このSAFデータは、あるエネルギー点のみ与えられますので、その間のエネルギーについては補間して求める必要があります。また、この方法によっては、エネルギーの、放出放射線のエネルギー等によって、線量に大きな影響を与えますが、関連する刊行物では、その具体的な方法を提示しておりませんでした。そこで、特にSAFデータがゼロに近い場合につきまして、四つの補間方法を検証しました。その後、調査の過程で、ICRP第2委員会の委員との情報交換により、ICRPでは、PCHIPと呼ばれる方法を採用しており、特に、エネルギー等で対数に変換することなく、線形で補間しているということを知り、情報を入手しましたので、こちらの方法を採用することといたしました。

続きまして、6ページですけれども、こちらに示しますとおり、ICRPがホームページで公開しているData Viewerに収録された線量係数データについて、こちらの機能の検証を進めました。この事業の進捗中、Data Viewerのバージョンアップがあって、新しいデータでは、吸入摂取に対する肺の等価線量係数、実効線量係数が増加した例が散見され、新しいデータのほうがOIR part 2に一致しているということを確認しました。

しかしながら、この新しいバージョンアップの数値を幾つかの核種については、精度よく再現することができませんでした。

一方で、古い、そのバージョンアップ前のData Viewerの数値は再現していただきましたので、その原因をちょっと調査したところ、恐らく、基本となるSAFデータのうち、呼吸器に関

係するものについては、もう公開されている数値から修正があったと推測しました。この点につきまして、ICRPにおける取りまとめ担当者より、SAFデータの修正があることを確認し、修正後のデータを手に入れ、検証したところ、この新しいバージョンの実効線量係数の再現に成功いたしました。

続きまして7ページに、核種摂取量推定機能の開発について説明いたします。ここでは、既存コードであるIDEC、MONDAL及びIMBAの調査分析を行いました。その結果、各コード間では、対象とする摂取パターン、モニタリングデータのフィッティング方法、パラメータの設定などにつきまして差異があることを確認しましたので、こちらを整理いたしました。また、原子力機構内のモニタリング従事者との意見交換により、対象とする摂取パターン、モニタリングデータのフィッティング方法、また、緊急時の線量評価や結果の標示方法に関するコメントをニーズとして聴取いたしました。

これらのデータ分析とニーズ調査の分析結果に基づき、例えば、下に示しますとおり、摂取形態として単独摂取のほか、複数回摂取、慢性摂取の評価を可能とし、データのフィッティング方法として、最小自乗法などを採用するなど、自由度と信頼性の両面から、パラメータ設定や線量摂取量の推定計算機能の手法などを決定いたしました。具体的には、核種パラメータ設定用のGUIイメージを作成し、摂取量推定に関する計算フローを決定いたしました。

それでは、8ページに今年度の成果をまとめております。

まず、線量係数計算機能につきましては、最近、ICRPより公開されたモデルやデータへの対応も可能として、OIR part 2に掲載された実効線量係数を導出することを確認しました。また、核種摂取量推定機能につきましても、コードの分析、あるいはニーズの意見聴取などに基づいて、当該機能の完成形のイメージを提示することができました。そこで、概ね当初の計画どおりに進捗したと考えております。これらの成果につきましては、来月の原子力学会での発表を予定しております。

続きまして、9ページ以降で次年度の計画を説明いたします。

まず、線量係数決算機能につきましては、ほぼ当初の計画どおりに実施したいと考えております。今後のモデル・データの拡張、あるいはユーザーによるパラメータ設定を鑑みて、全体構造やディレクトリ配置を決めたコードの設計を進めるとともに、本年1月に公開されたOIR part 3で与えられたモデルの組み込みや検証を進めます。ここでは、ICRPにおける線量評価モデルの検討状況などの動向を確実に把握したいと考えております。

最後に、10ページ目ですけれども、核種摂取量推定機能の開発についても、ほぼ当初の計画どおりに実施したいと考えております。こちらは、次年度の重点実施項目として実施し、基本機能の完成を目指して、ここで重要となるモニタリングデータのフィッティング方法の実装、体内あるいは排泄物中の放射能の経時変化を計算する手法などの開発を進めるとともに、必要に応じて、更なるニーズ調査を実施したいと考えております。

以上で、内部被ばく線量評価コードの開発に関する研究についての進捗、次年度の計画などの説明を終了いたします。御清聴ありがとうございました。

○中村技術参与 ありがとうございました。

それでは御質問、コメントをお願いします、はい。

○占部評価委員 研究の進捗のところなんです、7ページで、既存コードの分析及び機構内のモニタリング従事者との意見交換ということで、そのニーズを反映させるという御説明だったんですが、このニーズというのは、例えば、これは原子力機構だけなんです、さまざまところで被ばく線量というのは評価されている、施設でね、評価されているんだと思います。そういう意味では、そのニーズの幅が特定されるというか、限定されるというような、そういうその懸念はありませんか。

○高橋氏 実を言うと、そこの懸念を10ページに示させていただいておまして、当初計画では、そういったことも平成29年度中に実施したかったんですが、ちょっとそこは、ちょっと不十分ということは、現在こちらも把握しておまして、次年度以降、前半の部分で、具体的にコードをいじくる前に、そういったニーズは把握して、どんどんコードの開発のほうに反映させたいと考えております。

○占部評価委員 具体的にはどんな計画なんですか。

○高橋氏 簡単に言うと、おっしゃったとおり機構外のモニタリング従事者の方々との意見交換を進めたいと考えております。

○占部評価委員 それからもう1点なんです、この6ページのところで、新しいバージョンにどんどん変えていくという際の根拠が、ICRPとそのデータは変わっていくということが理由になっているわけなんです、こういう修正がどのぐらいの頻度で起こって、それにどのぐらい対応していくのかということについての目安は大体どのようなものなんでしょうか。

○高橋氏 6ページにあるやつは、実を言うと、ICRPの方でちょっとデータを、最初、恐らく間違っものをアップデートしてしまっていたのではないかなということだとは思

ます。それと、恐らく、ICRPのそのモデルのデータの頻度ですけれども、ちょっと本日は説明を、ちょっと詳細は割愛させていただいたんですが、例えば9ページにありますとおり、これ、職業人に対する摂取で、今、OIR part 2は我々の事業の進捗中にできて、今度、part 3というのがあって、これpart 4、part 5まで続きをもらいまして、あと公衆も出てきますね。

結局、公衆がないと、例えば防護基準値も、施設内じゃなくて、施設の外に出すやつは公衆の線量評価が必要ですので、そういったことも最後まで行うといったことが必要なんですけど、この4カ年の間でちょっと、そこまで行くかどうかはわからないんですが、そういったデータが将来出ても、我々自身が携わらなくても、新しい人が、そのどんどんデータをバージョンアップさせるまで、このコードを完成させるというのが我々の目標となっております。

○中村技術参与 どうぞ。

○吉田評価委員 私も7ページのところで、意見交換というところが、やはりちょっと気になったんですけれども、さらに、今の御説明を聞きまして、次年度計画で更なるニーズ調査を実施するという事なんですが、これは、その意見交換という方法に特化されるだけ。例えばアンケート調査であるとか、よりその広範な、そのジェネラルな情報等を収集するというような方向はお考えになっていないということでしょうか。

○高橋氏 今のところはちょっと考えておりませんでしたけど、はい。ただ、そうですね、成果公表の場とかでも、意見交換をどんどんしていきたいかなと思っております。アンケート調査については、そうですね、今のところは、計画では考えておりませんでした。

○中村技術参与 ほかはいかがでしょうか。

○小田評価委員 今、お二人の委員の御指摘も、私もずっと懸念を持っています。そのスタッフというか研究者を見ても、原研の中の、IAEAの中の一つのグループでやっておられるので、できるだけ近い分野の機関外の方々との意見交換とか、情報交換とか、そういう機会をちょっと設けて、意図的に設けていただいたほうがいいんじゃないかなという気はしますが、その、できますでしょうか。

○高橋氏 はい、来年度につきましては少し、今年度よりはスケジュール的に余裕が出てくると思いますので、当然、実施していきたいと思います。

○中村技術参与 ほか、いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

(なし)

○中村技術参与 それじゃあ、どうもありがとうございました。

それでは、ここで少し時間を。

○寺谷企画調査官 事務局からです。また、休憩としたいと思います。

今のちょっと評価委員の先生、御相談なのですが、もともと16時が、次、再開予定であります。次は栗原班、谷村班となりますが、栗原先生、谷村先生は見えていらっしゃいますので、55分開始とかでもよろしいですか。今、一応32分ぐらいですけれども、もっと早くていいですか。どうしましょうか。

○小田評価委員 もっと早くてもいいと思います。

○寺谷企画調査官 じゃあ、45分ですか、50分ですか。では、書いてもらわないといけませんが、どうしましょう。

○小田評価委員 45分。

○寺谷企画調査官 では、45分から開始とさせていただきます。

では、一旦休憩とします。

(休憩)

○寺谷企画調査官 では、45分になりましたので、再開していききたいと思います。

後半につきましては、司会進行、すなわち座長役としましては本間俊充放射線防護技術調整官をお願いしたいと思います。

また、後半に関しましてもブロックでやっていきたいと思いますので、まず、栗原班、それから谷村班をくっつけてやっていきたいと思います。

では、どうぞ、進行をよろしくお願いいたします。

○本間放射線防護技術調整官 本間でございます。それでは、よろしく申し上げます。

それでは、次の採択課題、「原子力事故時における近隣住民の確実な初期内部被ばく線量の把握に向けた包括的個人内部被ばくモニタリングの確立」ということで、量子科学技術研究開発機構の栗原先生、よろしく申し上げます。

○栗原氏 御紹介ありがとうございます。量子科学技術研究開発機構、放射線医学総合研究所の栗原と申します。

原子力事故時における近隣住民の確実な初期内部被ばく線量の把握に向けた包括的個人内部被ばくモニタリングの確立ということで、御紹介したいと思います。

1ページめくっていただいて、2ページ目ですけれども、研究の概要についてお示ししております。本研究は、規制庁から放射線安全規制研究、重点研究として挙げられました放

放射性ヨウ素等の迅速・高精度な内部被ばくモニタリングの手法に関する研究というところ
でございます。

四角の中に研究の背景、公募要領等から抜き出したものでございますけれども、福島事
故を踏まえまして、多くの課題が見出されたということで、こういった課題、赤字で示し
ておりますけれども、この課題につきまして、この技術課題を克服し、後の線量評価に資
する信頼性の高い人の実測データを可能な限り多く取得するというを目的とした提案
でございます。また、測定技術のみならず、今ある資機材、人で、どのぐらい実効的に公
衆の内部被ばくモニタリングができるかというところも踏まえまして、研究を進めてまい
ります。

3ページ目、御覧ください。こちらが提案する原子力災害時における個人モニタリング
というところでございます。事故のフェーズに応じて、幾つかの異なる方法を組み合わせ
るという方法でございますけれども、事故の初期段階、放射性核種が環境中に放出されて
いる段階、それから中期段階ということで、環境中への放出が概ね収束している段階で、
恐らくやれることは変わってくるだろうということでございます。

特に、最初の1週間は、住民の避難、あるいは避難退域時検査等も行われて混乱期にあ
りますので、今までやられている、その甲状腺簡易検査というものを、よりグレードアッ
プするということを考えています。1週間から1カ月の間が、ヨウ素の測定にとって非常に
重要な時期でございますけれども、既存あるいは新規の開発でスペクトロメータによる測
定を考えております。こちらを詳細検査と位置づけます。

続きまして、さらには福島事故の後に数多く導入された車載型ホールボディーカウンタ
ーによる測定、セシウム測定でございますけれども、こういったものを組み合わせて包括
的なモニタリングを行うというものでございます。で、これらの方法を、ある一定期間オ
ーバーラップさせることによって、詳細検査との精度比較をするということを検討してい
るところでございます。

4ページ目を御覧ください。こちらがロードマップになります。本研究は四つの項目か
らなっております。既存の検出器を用いた応答評価をする。それから、今までの項目と
しまして、新モニタの開発をするということ、それからマニュアルの作成、それから研
修・ワークショップまで行うというものでございます。

平成29年度、今年度は、そちらに示してありますようなところでありまして、青い矢印
が一部、3月に実施予定でございますけれども、概ね計画どおり進捗しているというふう

に考えております。平成29年度の主な進捗としては、甲状腺簡易検査の測定精度の評価とともに、スクリーニングレベルを導出したということ、それから新甲状腺モニタ、それからソフトウェアの試作を行いました。それから情報収集システム、これは実際に甲状腺の検査が行われる場所でいろんな情報が出てくるわけでございますけれども、そういったシステムの具体的な仕様を検討するとともに、その概念設計を行ったというところでございます。

これから具体的にどういうことを、進捗について御紹介したいと思っております。5ページ目を御覧ください。5ページ目は、甲状腺（被ばく）検査について、行ったことについて述べています。この甲状腺簡易検査というものは、特に、その自治体の方々も行うであろう、その原子力災害時の初動対応の措置として行われる簡易的な放射線検査、すなわちNaIサーベイメータ等を用いた甲状腺検査のものでございます。こちらを、放医研で実施しております研修プログラムの中で、実際に、研修に来ていただいた方に実際にファントム等を測定していただいて、どのくらいの精度が出るのかというものを調べたものでございます。

グラフがありますけれども、このマネキンを、ファントムを12体作りまして、中には線源強度が異なる線源は入れてはありますが、うち、11番、12番に関しては線源は入っていないというものでございます。これに関して、10組、20名、2名1組となって測定を行っていただいて、そのばらつきを見たものでございます。個々の検出器の校正定数の違いは補正しておりますので、こちらは、もう完全に手技の差によるものになります。

ここで、青色のバーとオレンジ色のバーがありますけれども、青色のバーに関しては、これは通常のバックグラウンド環境下、実験室のバックグラウンド環境下で行ったものでございまして、赤色のバーが、このファントムの後ろに線源を置いて、人為的に空間線量率を上げたものというところで見ています。この結果が示すとおり、非常に、概ね、こういったグラフで出てくるわけですが、頸部の正味値が $0.5 \mu\text{Sv/h}$ 以上であれば、比較的信頼性の高いデータが得られるということがわかったとともに、また、プローブ位置の標準化とか、あるいはサーベイメータの個体間のばらつき等の課題を抽出したところでございます。

6ページ目を御覧ください。こちらは目的に応じたスクリーニングレベルの提案ということでございます。福島事故のときには、こういったレベルが事前に設定されていなかったという問題がございました。そこで、こういったことがないように、私たちのほうで、今、仮に案でございまして、スクリーニングレベルを設定したということでござい

ます。

スクリーニングレベル1というものは、被ばく医療機関において診断等を必要とするレベルというところで、甲状腺吸収線量で2Gy、それから、スクリーニングレベル2というところでは、詳細な甲状腺の検査を必要とするレベルというところで、等価線量100mSvから導出したものでございます。スクリーニングレベル2のほうは、例えば、重点地域の選定等にも使われるのかなとも考えております。こちらでスクリーニングレベルを、 ^{131}I を対象として、その線量に応じたような信号がどういうレベルなのかというところを示したものが、左の下の括弧にありますけれども、そういった形で数字を決めてあげるところでございます。で、この値と、OIL8との比較をしたところ、概ね整合性のとれている結果になっているということでございます。

7ページ目を御覧ください。こちらは、これまでもうとられているデータではあるんですけども、NaIサーベイメータの甲状腺中放射性ヨウ素の放射線換算係数ということで、実験データを整理したものでございます。物理ファントムによる実験を行いまして、その表に示したようなデータが得られて、過去にも行われてはいますが、概ね整合する値がとれています。また、距離を変えても出していまして、この結果から見ていただくように、距離を離すと極端に感度が落ちてしまうというところでは、スクリーニング検査は、やはり感度重視で近接した測定が望ましいというふうに考えております。

それから、数値シミュレーションによる換算係数も評価しておりまして、 ^{131}I だけではなくて、そのほかの核種についても調べています。また、下にはIRSNで開発されたファントムの発注を、今の今期にしていまして、製作のほうは終了したということで、あとは放医研のほうに納品され次第、やっていくというところでございます。

それから、8ページ目が、新モニタの開発でございますけれども、福島事故において見出された課題として、周辺環境中の着目核種の影響ですとか、特に、その小児を含む幅広い年齢群を対象とした検査というところで、これらの問題に取り組むために、私たちは新しいコンセプトの検出器を検討しているというところでございます。ここに示しますようなGAGG検出素子を配置した甲状腺モニタというものを考えていて、今そういったベンチマーク試験等を、準備を進めているというところでございます。これによりまして、遮へい体も非常に簡易にできるということなので、こういったものの実用化を目指していきたいというふうに考えています。

9ページ目を御覧ください。こちらは、お見せするだけになりますけれども、甲状腺モ

ニタのための新モニタの開発の一環として、ソフトウェアの開発をしています。

それから、10ページ目には、情報収集システムということで、後の線量評価となる必要なデータを散逸することなく確実に実施するというところで、恐らく、どこかの避難所でこういった測定が行われるんですけども、体表面汚染検査と並んで甲状腺の検査となるわけなので、いろんなデータが、たくさんの人が来て、いろんなデータが出てくるということなので、こういったところのデータを効率的に整理するというところが重要かと思っております。

そういったシステムを運用するに当たって、どれだけの規模のものをつくらなければいけないかというところでありまして、11ページにお示ししているとおり、ここでは伊方サイト、女川サイトでの避難所の分布を示していますけれども、こういったところで、こういった規模の人をモニタリングするのかというところを検討しているところでございます。

最後、駆け足になってしまいましたけれども、12ページ目が自己評価でございます。一部、3月に行うところもありますけれども、計画どおり進められたと思っております。それから、結果に関しては必要ないというふうに考えております。

13ページ目が次年度の計画というところで、当初の計画どおり粛々と進めていくというところでございます。

御清聴ありがとうございました。

○本間放射線防護技術調整官 どうもありがとうございました。

それでは、評価委員の先生方、御質問、コメントをお願いいたします。

小田委員、どうぞ。

○小田評価委員 まず、ちょっとタイトルについて確認させていただくと、「包括的モニタリング」と、こういうふうなタイトルをしておられるんですけども、この意図を、ちょっと御説明をお願いできませんか。

○栗原氏 「包括的」と書かせていただいたのは、3ページ目にもお示ししたんですけども、幾つかの方法を組み合わせるといことと、また、私たちは、実際に現場の人が実際に実用的に、実効的にできるというところを目指しているところで、無理なくできるような体制、そういうモニタリングの構築というところで、実際のその、今そのモニタリングに当たられる人の数ですとか、あとは避難所の状況ですとか、そういったところで利用できる資機材とかいうところも含めて考えるというところで「包括的」という言葉を呼称させていただきました。

○小田評価委員 何か、ちょっとイメージが違うような気がするんですけど、私が抱くイメージは、もっと別な、いろんな核種からとか、いろんな方法を組み合わせて、総合的とか、そういうような用語を使ったりするので、ちょっとこれ、何が包括的なのかなとずっと、今でも、今の先生の御説明を聞いてからも、まだわからないところがあります。

まあまあ、これはさておき、具体的な新モニタの開発のところなんですけど、これは既に、もうずっと考えておられたと、あるいは、既に、もうメーカーが開発してきた、これを使ったということなのか。それとも、このGAGGを何個か、ちょっと平面的にして使うということが新しいのか、この辺、もう少し説明を加えていただけませんか。

○栗原氏 この研究計画を考えているときに、いろんな、その協力してくれるメーカーの方々ともちょっとお話をさせていただいて、やはり、その写真に示しますように、小児測定はなかなか通常の検出器では難しいということは共有できたというところで、そこで、そのGAGG素子というのがあるということをお聞きしまして、これをアレイ化することによってということ考えています、という着想に至りました。

もともとそのGAGGの検出素子は市販されているものがあるんですけども、この研究のために、実はそのケーシングの部分を変えたりとか、それから結晶の部分とか、こういったところを今いろいろ工夫しているところで、通常ですと2cmのケーシングに入っている市販品はあるんですけども、ケーシングのところはかなりコンパクトにさせていただいて、それから、これからこういった数のGAGGを並べればいいのかというところも、メーカーの方と一緒に共同しながら、こういったシミュレーションもしながら、検討していくというところがございます。

○本間放射線防護技術調整官 よろしいですか。じゃあ、吉田委員のほうから。

○吉田評価委員 ありがとうございます、吉田です。

実効的なものとするということが書かれているわけなんですけれども、どうもやっぱり、この新しいモニタリングシステムを構築するというところが、やっぱりちょっとメインかなというふうに、これからは感じられて。それであれば、やっぱり標準化というのがやっぱり必要だろうというふうに思います。

使い方として、緊急時の対応を考えていらっしゃるんだったら、やはり、その福島事故における教訓というのを取り入れるという意味でも、地方自治体でのその聞き取りであるとか、なぜうまくいかなかったかというようなことを取り入れなければ、先生のおっしゃっている、実効的にうまくいくための方法にはならないんじゃないかなというふうに思い

ます。

ですので、この内容だけからすると、包括的にモニタリングの確立ができるというふうに、ちょっと、ちょっとこう読み取れないなというのが正直なところでございます。

○栗原氏 コメントありがとうございます。私も、実際、福島事故に対応して、甲状腺の簡易検査が3月下旬に遅れて、かなり遅れた段階でされてしまったということで、なかなかそのバックグラウンドの高いところで測定場所を見つけなくちゃいけなかったといったような問題も認識しております。その中で甲状腺簡易検査、これNaIサーベイメータを用いて、自治体の方々もやることが想定されている検査におきまして、私たちは検証を通して、実際の検証もしておりますし、その実効性を向上させるというところの努力もしているところでございます。

この中で、最初の1週間は、緊急時対応なので、なかなか理想的な活動はできないと思うんですけども、1週間後、もし、この専門機関ですね、私たちとか、あとはJAEA殿とかいうところが駆けつけにあって、それをサポートするような感じで考えておりますし、新モニタだけではなくて、既存のモニタのほうの検討も行っていきたいというふうに考えていますし、さらには、今、福島事故でたくさん導入されたホールボディカウンターも活用するというので、これらを全て組み合わせてやるというところが、このエリアの青字のところだというふうに考えております。

以上です。

○本間放射線防護技術調整官 占部先生、どうぞ。

○占部評価委員 では、ちょっと簡単に。これは、もともと放射線防護用の機器という視点ではなくて、医療関係者が使うという視点から、使い安さということを最も重視するという、スイッチ一つで測定ができるみたいな感覚のところをもっと改善してほしいなという、私は要望があるんですが。

それと同時に、この中の、今の御発表の質問でいきますと、GAGGの検出器を並べておられますけど、これはケーブルがずっと引いてありますよね。この先には大きな測定機器があるわけですね。だからこれは、その前の、サーベイメータを使った機器とは全く別発想の改良機器ということになるわけですね。

○栗原氏 はい、やはり詳細な測定を考える場合に、やはりスペクトル測定というのがどうしても不可欠だろうということで、この後の谷村さんのほうの発表でもあると思うんですけども、私たちも、1週間後以降に行う測定としては、そういった測定は重要だろう

というふうに考えております。

それから、先生のほうでありましたように、この検出器自体は、この検出素子からいろいろ信号線は出てくるんですけども、これは一つのユニット、本当にこのぐらいのユニットに入って、これ自体がUSBで動くので、これ自体、もう非常に簡単なものでございます。で、ソフトウェアのほうもこれから改善をしていって、ユーザーフレンドリーなものにしていきたいというふうに考えていますし、この辺のところは十分カバーできるかなと、改善できるかなと思っております。

○占部評価委員 はい、わかりました。

○本間放射線防護技術調整官 じゃあ、二ツ川先生、どうぞ。

○二ツ川評価委員 二ツ川です。

二つほどなんです。まず、5ページのところで、実際のサーベイメータではかる場合も、多分、非常に高線量の場ではかるようなことになると思うんですが、これは高バックグラウンドではかられたと書いてありますが、この高バックグラウンドというのは、ある程度、何かのシミュレーションをして、その高バックグラウンドのレベルにしているのかというのが一つ。

もう一つは、このときにはかった人たちは、この、あえて高バックグラウンドだということがわかっている、このデータを出しているのか、ちょっとお聞きしたいと思います。

○栗原氏 ちょっと高バックグラウンドと言えるかはわからないんですけども、このマネキン人形、そのファントムと呼ばれて、その人形の後ろに人為的に、比較的高い線源を置いて線量を高めているというところがございます。研修に当たっては、私たち必ず個人線量計を着用させて、それがゼロであることを確認するというのもこの研修の中で入っていますので、被ばくはこの研修ではないということもお示ししていますし、そういった実験を通して、こういった研修に参加してくれた方々に関しましては、大学関係の方々とか、そういった方々がメインだったと、このときは思っています。

○二ツ川評価委員 すみません、データを出すときに、測定者は、高バックグラウンドのレベル、後ろに、その模擬の線源があるよということをわかっている、この測定データを出されたのか。

○栗原氏 すみません、そうです。御説明はしています、すみません。

○本間放射線防護技術調整官 よろしいでしょうか。

どうぞ。

○小田評価委員 ロードマップ、2枚目の4ページ目ですか、ロードマップのところにあります、その海外調査と、最後の研修会・ワークショップ、この位置づけをちょっと御説明をお願いできますか。

○栗原氏 海外調査ですけれども、やはり、その海外でのその原子力防災とか、あとは、その個人モニタリングの方法というのはどういうふうに考えられているのかというところを聞き取りをするというところでございます。具体的には、やはり、その海外での著名な放射線防護機関等を訪問することも検討しておりまして、研修会、3年目でございますけれども、これは私たちが3年後にできるであろう、もう公式にできるであろうその手法に関しての研修会ということで、私たち、先ほども御紹介しましたけれども、甲状腺の研修会の場を持っておりますので、そこで御紹介するなり、あるいは、これが本当に実用的なものになるのであれば、こういったものを組み込んだ甲状腺モニタリングのやり方もあるだろうということでございます。

それから、ワークショップに関しては、その甲状腺の測定に関して、やはり、海外の研究者の方々からも御意見をいただいて、さらに今後やることがあるかどうかというところ、研究的なニーズ、新たな研究的なシーズがあるかどうかというところでございますけれども、そういったところと、この事業の紹介をしたいというふうに思っております。

○本間放射線防護技術調整官 ありがとうございます。

では、引き続き、関連する次の課題に移りたいと思います。

○寺谷企画調査官 すみません、事務局からなんですが、実は、次の谷村班のところに関しましては、もともとの研究を開始する前の推進委員会において、もともと提案いただいたものから内容を変更するように推進委員会から言って、変更してもらったという経緯があります。

具体的には、プルトニウムに関しても、初めは対象にしていたんですが、そのことに関しては、推進委員会からの助言を踏まえて修正してありますので、すみません、本当は事務局があらかじめ情報提供しておくべきだったのですが、うまく伝わっていない可能性がありますので、一言述べさせていただきます。

では、お願いします。座長、お願いします。

○本間放射線防護技術調整官 それでは次の課題、「事故等緊急時における内部被ばく線量迅速評価法の開発に関する研究」ということで、日本原子力研究開発機構の谷村先生、よろしく願いいたします。

○谷村氏 御紹介ありがとうございます。日本原子力研究開発機構の谷村でございます。今回、本件の主任研究者を務めております。

事故等緊急時における内部被ばく線量迅速評価法の開発に関する研究ということで、先ほど御説明いただいたとおり、当初の申請課題からテーマを絞り込んでおりまして、先ほどの栗原先生のうちの、どちらかというモニタシステムの開発の一部のところ、部分を採択いただいたということで、その内容について、今回、今年度の研究の概要と今年度の進捗状況、次年度以降の計画について御説明いたします。

まず、1ページ目に行っていただいておりますが、原子力事故等の緊急時に、各避難所や指揮所に設置できるようなもの、γ線のエネルギー分析方式の、要は設置するために可搬型のもの、モニタリングシステムを開発し、多数の、公衆だけじゃなくて作業員も、ある意味スコープに入れて、摂取した放射性ヨウ素の放射能について、迅速かつ高精度な測定評価を可能とするということを目的として、次の三つのテーマを実施いたします。1番目として甲状腺モニタ測定器の開発、二つ目といたしまして高精度放射性ヨウ素定量法の開発、三つ目といたしまして、最後に甲状腺モニタシステムとして完成させるということを目指しております。

ちょっと2ページ目に移っていただきまして、こちらが、今御説明した三つのテーマそれぞれの内容を簡単にポンチ絵で示した概念図でございます。

まず、1番目のモニタ測定器の開発につきましては、まず、例えば半導体やシンチレータなどの、そういうエネルギーのスペクトルをはかれるような検出器や測定系の中から最適な検出器や、あと、甲状腺の形状を考慮した配置を考えまして、適切なものを選択いたします。続きまして、先ほど問題にもなっておりますように、福島のとくに問題になっておりますように、高線量率下でもスペクトルの測定をする必要がございますので、そういったことが行えるような最適な材質及び形状の周辺遮蔽体というものを最適化していくと。それで、停電などでも動作できるように、ノートパソコンなどから制御・給電できるような測定器を、測定系を開発するというのが1番目のテーマでございます。

2番目の定量法の開発につきましては、まず、その左側の写真に示しますように、円筒型の甲状腺ファントム、これ、年齢別に3種類ぐらい製作いたしまして、この中に、管理が容易で適切な線源といたしまして、 ^{133}Ba の微量な点線源を使いまして、それで測定器の校正を行えるような、まずファントムを作成いたします。それで、よりその年齢や性別などを考慮した精密な数値ファントムを用いた計算でもって、より細かい体系別の補正を

これに加えることによって、高精度な放射性ヨウ素の定量を行える、そのような方法を開発するということが2番目のテーマでございます。

3番目のモニタシステムの開発につきましては、まず、検出器固定用治具の開発ということで、要は、被験者の体型に応じて検出器と甲状腺の位置関係をきちっと決める必要がございますので、そういった治具を開発するとともに、最後に、この測定器の取扱説明書を作成するところまで実施したいと考えております。これらを通じて、公衆や作業者の事故時の放射線防護に貢献したいというふうに考えてございます。

3ページ目、次にシステムの開発目標をお示しします。

まず、最初に高線量率下ということで、バックグラウンド線量率でどの程度、使用上限値としてどの程度の目標を据えるかというところで、大体数十 μ Sv/h以上のところで、ある程度に上限があるような形ではかれるようなものを開発したいと考えております。測定時間といたしましては、1人当たり5分以内、評価可能人数といたしましては、1システム当たり1日150人以上。評価の下限値ですけれども、甲状腺に取り込んだ ^{131}I で1kBq以下の下限値、これは摂取後、大体3日から5日に測定した場合に、成人の場合に10mSvの甲状腺の等価線量に該当するような量でございます。電源は、先ほど説明いたしましたとおりノートPCからで、数時間動作できるようにし、また、この中には測定系やソフトウェアなんかも含むような形で考えてございます。

続きまして、4ページ目の研究計画ですが、まず、1番目のモニタの開発につきましては、今年度は検出器の試験・選定まで行い、また、遮蔽材についても、材質・形状の最適化を行い、最適な検出器と遮蔽を選定したりするのが今年度の計画でございます。平成30年度につきましては測定器を、もう実際に最適化したものを使いまして、測定器を試作いたしまして試作機を完成させ、その性能評価を行うと。31年度は、それに基づいて改良を行った実機を製作するというを考えてございます、計画でございます。

2番目の放射性ヨウ素定量法の開発につきましては、今年度は、まず年齢別の頸部ファントムを製作いたします。そして、数値ファントムと頸部ファントムを用いた定量法の開発に着手をしていくと。そして、平成30年度に、それらを含めた定量法を完成させるということを計画してございます。

3番目のモニタシステムの開発につきましては、平成30年度、試作機がある程度設計が固まってきた段階で、標準化用の治具の設計を開始し、平成31年度に、その治具を製作し、その後、マニュアルを作成して、システム全体として完成させたいというふうに考えてご

ざいます。

次に、今年度の研究の進捗状況を御説明いたします。5ページ目ですけれども、まず、1番目のテーマのモニタの測定器の開発のうち、検出器の試験・選定の状況についてですが、ここに示した半導体やシンチレーション式の検出器について、Cs-137の662keV γ 線の測定を行いまして、今回、 γ 線のスペクトルをはかるということで、エネルギー分解能がある程度いいものにしたほうが、よりいいわけですから、そういった観点で試験をしました。その結果、やはり分解能に優れているCdZnTeや、あと、大型化が容易なLaBr₃やSrI₂などが有望であるという結論が得られております。

さらに、この中から用途に応じて最適な検出器を選択するわけですけれども、まず、指揮所などに設置する作業員用のシステムにつきましては、ヨウ素以外にもいろいろな核種が混在してくる可能性が高いので、混在してくるということや、あと高線量率下で、より公衆よりも高線量率下ではかる必要があるということで、エネルギー分解能に優れるCdZnTe検出器が有望ではないかというふうに考えております。

次に、避難所などに設置する公衆用のシステムですが、こちらは、例えば幼児等を考慮した場合、より測定時間をまず短くしなければいけないということや、評価下限値も下げる必要があるということで、大型化による感度向上が可能なLaBr₃やSrI₂などのシンチレータなどを使ったシステムがいいのではないかとということで、検出器を選定してございます。

続きまして6ページ目ですが、次に、遮蔽体の材質・形状の最適化ですが、こちら、左側の写真のように、 γ 線の標準校正場において、遮蔽体の種類、厚さを変えて、遮蔽の性能を実際確認をしております。右側が、鉛の遮蔽体を、なしの場合、1cm、2cm、3cmと厚さを増やしていったときのスペクトルの例です。ここで同時にI-131の γ 線を模擬して、Ba-133の線源、小さい線源を横において、同時に照射を行っております。

御覧いただいてわかるように、鉛の厚さが厚くなるほど、その黄色部分でハッチしているそのピークが、より鮮明に見えてきている。要は、評価下限値が、よりその低い線量まで遮蔽を置くことによって評価できるということが、この図からは読み取れます。鉛遮蔽体について評価した結果、大体2.5cm程度の厚さで、大体20 μ Sv/h程度の高線量率下において、甲状腺に蓄積したI-131についても、先ほど目標に示した1kBqの測定下限値を達成できる見込みが得られていると。今後、今、遮蔽体効果が高いタングステン合金についても、試験・評価を実施してございます。

7ページ目に移りまして、今度、ヨウ素定量法の開発ですが、まず、先ほど御説明した簡易的なファントム、乳幼児用、小児用、成人用というものを、実際これ製作したものの写真でございます。この中に、甲状腺内に均一にヨウ素が分布する場所と等価な係数効率を与えるような、そういう代表点をこれで決めまして、そこにBa-133の点線源を配置することによって、簡便かつ正確な校正をできるようなものが、これを使えばできるのかなという、そういったファントムを製作いたしました。

次に、頸部及び数値ファントムによる定量化法の開発ですけれども、まず、甲状腺の形状を考慮して、検出器2個を配置することを検討しております。そして、数値ファントムを用いて、小児及び幼児で係数効率が同程度になる検出器の配置を決定いたしました。これによって、検出感度の向上を図り、要は、測定時間の短縮、評価下限値を引き下げるとともに、2個配置することによって、位置がずれても、その影響が出にくいような構造、検出器の配置といたしました。

次に8ページ目で自己評価なんですけれども、今年度は今まで説明させていただいたとおり、自己評価として概ね計画どおりに進捗してございます。成果の公表ですが、先ほどの測定器の構造や測定方法について、2月6日に特許を出願してございます。そのほか、原子力学会にて発表する予定でございます。

すみません、次年度の計画ですけれども、まず、当初の計画どおり実施する予定です。モニタ測定器の開発につきましては、実際に先ほど説明したとおり、最適化した検出器及び遮蔽体をもって公衆用、作業用者の2種類の検出器を、ソフトウェアも含めてモニタ試作機を完成させるのが来年度の計画でございます。

以上、放射性ヨウ素定量法の開発につきましては、より詳細な性別、年齢、体格等の相違を反映させるために、数値ファントムと簡易ファントムを用いた補正方法を開発いたします。そして来年度は、システム開発においては検出器固定用の冶具を設計いたします。

続きまして、最後に10ページ目に行きまして、来年度の成果の公表の予定ですが、5月にAOCRP-5で成果を公表するとともに、6月にも5th European IRPA Congressで成果を公表する予定をしております。これらを通じて成果を公表するとともに、海外の情報の収集なども行っていきたいと考えております。そのほか、学会等で進捗を報告いたします。

以上です。ありがとうございました。

○本間放射線防護技術調整官 ありがとうございます。

それでは、御質疑、コメントをよろしくお願ひします。

吉田先生、どうぞ。

○吉田評価委員 確認なんですけれども、この今のシステムを使って、そして、事故後1週間からのこの緊急時において、地方自治体の方々が、誰でもがはかれるようなシステムとして開発というか、その設置を検討するという、そういう内容で、理解でよろしいでしょうか。

○谷村氏 まず、今言った地方自治体の方とかでも簡単に使えるようなシステムに、いかにしていくかというところなんですけれども、ちょっと、正直、採択されていない世の中に、実は、もう測定器の部分のみで、最後の線量の評価、要は摂取の経緯とかをいろいろ考慮した線量の評価までは、本事業の中には含まれていないので、そこは先般の栗原先生との調整で、一緒にやっていくべき内容かというふうに考えてございます。

そういう意味では、逆に、簡単にそういう自治体などでも使いやすいという意味では、先ほど御説明したとおり、検出器を2個配置して、要はずれても、その感度にずれが生じにくい、要は、というようなまず工夫を行っております。それによって、要は、あまりなれない方が設置してしまった場合でも、それなりに定量性をちゃんと確保できるようなシステムにしていきたいというふうに考えてございます。

○吉田評価委員 ありがとうございます。そうであれば、やはり、そういう方々が、いかにして使いやすいかという意見を取り入れるということも重要ですし、また、栗原先生のところにありましたけれども、いわゆる一般的な教育ではなくて、この新しいシステムを使って、ある程度きちんとはかれるというような教育という、その訓練というようなものが必要になってくるというふうに思います。その辺りのところは、入っていると考えてよろしいのでしょうか。

○谷村氏 正直申し上げますと、採択された範囲の中に入っていないことに、恐らくなりますので、そこは栗原先生のほうと適時情報交換しつつ、一緒にできるところはやっていきたいというふうにも考えてございますし、あともう一つ、ちょっと自治体ではないんですが、原子力機構の中に緊急時支援センターというものがございまして、そこの関わっている人間も研究参加者に入っておりますので、そこといろいろ情報交換をやっていくということは可能なので、そういったことは、今やっついこうと考えてございます。

○本間放射線防護技術調整官 どうぞ、事務局のほうから。

○寺谷企画調査官 事務局というか、これにつきましては防護企画課の立場ではつげんします。今のところは極めて、技術開発のところから製作に持ってくるころだと思って、

重要だと思っています。今日は発言はないと思いますが、渡邊さん、ここにPO補佐とありますが、防護企画課の中であって、こういうものを取り扱う部局。それから、環境省とかとも連携しつつ、実はその出口のほうも見据えて、全体の絵の中の、ちゃんとこれ位置づけられるようには、むしろ推進側としてしっかり政策、ポリシーメーカーとしてもやっていこう、そういうことだと思います。

○本間放射線防護技術調整官 よろしいでしょうか。

では、ほかの委員の方。じゃあ占部委員、どうぞ。

○占部評価委員 6ページなんですけど、遮蔽のその最適化というか、効果を確認されていますけど、これは高線量率下で、2.5cmの鉛で1kBqはかれるという結論なんですけど、この構造というのは、現実には実現しにくいですよ、人が入った状態では。これは理想的な状況下で、鉛の遮蔽体の中でそういう線源を置いてバリウムがきれいに見えたという結果ですよ。

○谷村氏 はい、おっしゃるとおり、写真のとおり、一面のみに置いておりますので、実際には上のほうから、要は、今考えている、また遮蔽体の構造では、もちろん下、横、側面を全部覆うんですけど、どうしても被験者の面だけは開口部を設けなければいけませんので、その部分だけはどうしても入ってまいります。

なので、実際には、その試作した後に、来年度、実は、もう回転して照射をしたりして、それで、もうこの測定下限値を担保できるかどうかというのは、確認していこうかというふうに考えてございます。

○占部評価委員 ぜひ、お願いいたします。

○谷村氏 ありがとうございます。

○本間放射線防護技術調整官 ニツ川委員、どうぞ。

○ニツ川評価委員 ニツ川です。

測定器のことなんですけど、今年度はカドテル等のその検出器を選定して、実際、現場で使えるような測定器も開発するという課題なんですか。ちょっとその辺がわかりにくかったんですが。既存の測定器を使うという意味なんですか、それとも検出器はカドテル等を使って、新しい測定器を開発するという意図なんですか。

○谷村氏 実際に、まず、今回考えている、この写真にも写っているCdZnTe検出器というものは、もう検出器として、もう製品としてでき上がっているものでして、USBケーブルを、もうここからつなぐだけで、もう測定できるようなものでございます。あとは、だか

ら、測定のためのソフトウェアをいかに使いやすくするかというところが工夫のしどころかというふうに考えてございます。

○本間放射線防護技術調整官 よろしいですか。

(なし)

○本間放射線防護技術調整官 じゃあ、時間も押していますので、どうも御説明ありがとうございました。

それでは、委員の先生方、この二つの課題についての評価をお願いいたします。

○寺谷企画調査官 それでは、事務局からです。また一旦、ここで休憩とさせていただきます。再開に関しては本間先生、小田先生、どのぐらいから再開いたしましょうか。もともと、次の40分から始まる予定ではありましたが、2課題評価いただくと思いますけれども。

ちょっと、じゃあ発表者の方がいらっしゃる、ちょっと今から確認してからにしますが、35か40に開始したいと思います。

(休憩)

○寺谷企画調査官 事務局の寺谷でございます。

続きまして黒澤班、加藤班、草間班と3班続けて再開していきたいと思います。ただ、草間先生はまだ見えていらっしゃらないようです。場合によっては二つになるかもしれませんが、三つ続けてやっていきたいと思います。

では、また座長の本間先生、よろしく申し上げます。

○本間放射線防護技術調整官 それでは、次の課題、「環境モニタリング線量計の現地校正に関する研究」ということで、産業技術総合研究所、黒澤先生、よろしく申し上げます。

○黒澤氏 御紹介ありがとうございます。

では、今年度実施しました研究につきまして、御報告させていただきたいと思います。

表紙をめくりまして、背景ですけれども、IAEAからIRRSの査察を受けて、そこでコメントが出されました環境モニタリング機器の品質保証というところで、やはり、環境モニタリング線量計のしっかりした品質保証が重要だろうということ、その際には、やはり機器がちゃんと校正されているというのが、まず前提になるということがありまして、今回、現地校正技術の確立ということで研究を進めさせていただきました。

一番、現地で問題になるのが、大きくは、やはり不確かさの評価というのがネックにな

ってきます。現場に設置されている線量計はさまざまな配置で設置されておりますので、その配置によって散乱線の寄与ですとか、その散乱線によって、実際に検出器自体の応答というの、検出器のエネルギー特性によって変わってくるということがございます。ですので、こういった部分をよりクリアにできるように、現地校正技術というのを開発したいということで研究をスタートしました。

次のページの研究開発の目的ですけれども、まず第1には、環境モニタリング線量計の簡便な校正手法の確立ということで、まず、私たちが考えたのは、なるべく周りのその検出器の設置の状況によらず校正ができるような手法がよいんじゃないかということで、簡易的にコリメートをつけまして、なるべく絞って、周りの機器には照射されずに、検出器部分のみに照射されるような、そういった照射装置をつくって校正ができるような手法を考えております。

まず、エネルギーとしてはCs-137がメインかとは思いますが、より現場でも、いろんなエネルギーの光子に対して応答がどうなっているのかというのを確認できるのは有用ではないかということで、幾つかの線源に対しても照射、校正ができるような手法を開発したいと思っております。

真ん中にありますのが不確かさの評価で、これが一番キーにはなるかなと思っておりますけれども、代表的な環境モニタリングの機器というのは、おおよそ絞られているので、そういった機器に対して、実際にこういう手法で校正した場合に、不確かさがどうなるのかというのを検討していきたいと考えております。

また、最後に、今年度ちょっと途中から加わった部分もあるんですけれども、従来の現地校正手法、それと機能確認手法の検証ということで、従来の現地校正というのが、値付けされた線源、標準線源を使って、距離1mの位置にそのまま裸の状態置いて、照射してレスポンスを見るというような手法がとられております。なかなか、不確かさの評価というのも含めて、きっちり校正というのが実際には現状できてないという状況がありますので、この辺の部分も、不確かさの評価というのも考えていきたいというふうに思っております。

次のスライドで、全体のスケジュールですけれども、今年度は、まず校正手法の確立ということで、そのコリメート照射による校正手法というのを確立する。あと、不確かさの評価については、環境モニタリング機器で使われておりますものの一つで、半導体検出器に対する不確かさの評価を行うと。また、まず、現在のそういう環境モニタリング線量計

がどういう状況にあるのかというのを整理したほうがいいだろうというコメントをいただきましたので、線量計の分類ですとか、現在の校正手法の課題について整理というのを行いました。30年度につきましては、より拡大していく方向で研究を進めたいというふうに考えております。後で詳細をお話ししたいと思います。

次の進捗状況ですけれども、まず、現在のモニタリング機器の状況ということで、国内、それと国外をちょっと調査してまいりました。

まず、国内の環境モニタリング線量計の状況ということで、地域的に代表的なところを見てまいりました、青森県、福井県、鹿児島県と。使われている検出器としては三つのタイプ、「電離箱」「NaIシンチレータ」「半導体」と、これは変わりはないんですけれども、各都道府県によって配置状況ですとか、設置台数というのが、結構変わってきているということがわかりました。

まず、青森県については、やはり冬、雪が降るということもあって、検出器の実効中心の高さというのは1.5mに設置されているものがほとんどでした。局舎タイプ、地上設置タイプとあるんですけれども、地上設置タイプがほとんど多かったということがわかりました。

福井県については、この傾向が逆になっておりまして、ステーションタイプ、局舎があって、その上に線量計を設置してあるような局が多くあるということがわかりました。で、

鹿児島県につきましては、地上設置タイプがほとんどなんですけれども、ここも特徴的で、ほぼ、ほかの県は電離箱とNaIというのが大体セットで設置されているのが多かったんですけれども、鹿児島県さんでは電離箱のみ設置している局というのが半分以上ございました。

ちょっと写真も、そのスライドの中に入れてあるんですけれども、さまざま設置のされ方がしております。物によっては雪よけの屋根のようなのがついている場合もありますし、ソーラーパネルをつけて、停電時でも稼働するような仕組みになっているものもあるので、やはり、物によっては、検出器の周辺にいろんな機器が設置されているということがわかりました。

次に、現状の把握ということで、各種線量計の校正手法ということで、現在、考えられるものとして挙げたのが、一つは取り外して、本当に校正施設に持ち込んで校正するという手法、それと基準電離箱を現場に持って行って、その基準電離箱との出力の比較を行うことによって校正する手法、それと値付けされた標準線源を使って、コリメートなしで照

射を行って校正する手法と、これが現状ある手法かなと考えております。

やはり、取り外して行うというのは、回路系込みも考えて取り外すということになりますと、なかなか大がかりで難しい手法だろうなというふうに考えております。基準電離箱を現場に持って行って比較、校正を行うというのも一つ有用な手法ではあるんですけども、やはり現場で電離箱を使うということがあって、なかなか安定性などを考えると時間を有する手法になっています。値付けされた線源を使った、コリメートなしの照射というのは、比較的簡便で、素早く校正ができる手法ではあるんですけども、なかなか現状では、不確かさも含めた評価というのは行われていないというところがあります。

今回の開発している手法としては、比較的セットアップが簡易で、さまざまな配置タイプでも照射が可能だということで、一つ有用な手法になるのではないかなと考えております。ただ、いろいろプログラムオフィサーとの意見交換の仲で、値付けされた線源を使った校正というのも、やはり簡便で有用な手法の一つだというふうに考えておきまして、来年度以降、この線源を使った校正の場合の不確かさの検討というのを行いたいというふうに考えております。

次の海外の状況ですけれども、イギリスとドイツを見てまいりました。やはり、日本と言われる環境モニタリング機器というのもあるんですけども、海外で、その放射線施設の敷地境界などの線量測定というのは、積算型の線量計を使って測定しているというのがほとんどだということがわかりました。なので、今回の手法でターゲットとしております環境モニタリング機器の校正というのは、海外のほうでは、主に環境モニタリングの、その線量率の測定としてはGM計数管を使った線量計というのがほとんどで、この場合は簡単に取り外して校正ができるということもあって、実際には照射ラボで校正が行われているというのが主だということがわかりました。

では次に、今年度、実際にコリメート照射装置ということで開発しまして、それぞれの線源からの距離での線量率なども求めることができました。まだ、環境用の半導体検出器が入手できていなかったもので、まず、サーベイメータに対して校正の比較というのを行いました。従来 of 施設で照射して、校正した場合、それと今回開発した照射装置を使って校正した場合の校正定数というのも表に載せたんですけども、従来の場合と2%以内で一致しておきまして、妥当であるということが確認できました。半導体検出器については今月末に入荷されるので、3月に試験を行う予定でおります。

次の成果につきましては、主な成果としては、海外の研究者と意見交換を行いまして、

こういった現地校正の手法というのも重要だよねというような話が進みまして、国際規格化を行うということで合意をしております。

次の自己評価ですけれども、概ね計画どおりに進んでおりまして、成果としては、今年の5月に行われるアジア太平洋放射線防護国際会議で成果を発表する予定でおります。

次の、次年度の計画としましては、半導体検出器のほかの電離箱、それとNaIシンチレーション検出器について、本手法で校正、それと不確かさの評価を行いたいと。照射装置の軽量化、また、高バックグラウンド下で校正ができないかということで、その次のスライドになるんですけれども、福島の一部の地域では、やはりバックグラウンドが高いところでモニタリング機器が設置されているということがありますので、こういった機器に対して、局所的に遮へい材で周辺からの放射線を遮へいして、コリメートした状態で上方から照射することによって、比較的バックグラウンド有意な差で校正が行えるという手法を確立したいと思っております。

以上です。

○本間放射線防護技術調整官 ありがとうございます。

それでは、質問、コメントをお願いいたします。

吉田委員、どうぞ。

○吉田評価委員 これは、そのモニタリングの線量だけじゃなくて、スペクトルをとるタイプのものもたくさん置かれていると思うんですけれども、でも、線量について校正をするという理解でよろしいでしょうか。

○黒澤氏 はい。線量に関して校正をすると考えております。

○吉田評価委員 そうすると、 μSv で表示がされているものが大半だと思うんですけれども、時間数がそれぞれ中に入っているものって異なっているかと思うんですけれども、線量の μSv 換算の、はい。そのこの差というのは、結構、経験上きいてくるというふうに思っているんですが、それについては書かれていますでしょうか。

○黒澤氏 いえ、そうですね、あくまでも、例えばCs-137の何 μSv で照射した場合にどうい音が出るという結果になるかと思うので、実際に次、じゃあ、その環境モニタリング機器の数値をどう考えたらいいのかというのは、また別のステップかなとは思っております。今回は校正について確立したいというふうに考えています。

○本間放射線防護技術調整官 占部委員、どうぞ。

○占部評価委員 すみません、いまいち、どういう情報が欲しいのかというところがちょ

つと理解できないんですけど。というのは、機器のエネルギー依存性、感度のエネルギー依存性という問題を論じようとしているのか、あるいは、その環境条件が違うことによって、要するに線源の分布状態が違うことによってさまざまな値が生じてしまうという、こういうことを整理しようとしているのか、そこら辺りを少しくリアにしていただければと思うんですが。

○黒澤氏 機器の特性評価というよりかは、今回、実際にもう現場に設置されて、なかなか取り外しができないような機器に対して、1年、2年たっていったときに、それが正しく働いているのかどうかというのを、やはり確認していかなきゃいけないというふうに考えまして、そのためにはきっちり校正する必要があるだろうと。

○占部評価委員 すみません、というのは、要するに感度の経年変化が生じているかどうかということを確認したいという意味なんですか。

○黒澤氏 感度の経年変化もあると思うんですけども、校正したときに、じゃあ、何%の精度で校正、校正というのは不確かさがきちっと評価されてなきゃ校正とは言えませんので、それでそのために、再現性のチェックは今されているんですよね。だから、それはいいと思うんですけども、じゃあ、その再現性のチェックが何%の精度でチェックされているという品質保証をきちっと高めよう。それを海外に向けてもきちっと言えるようにしようというのがこの辺の大きな目的になっています。

○占部評価委員 現在、その誤差範囲というのは10%とか15%を許容するというところでJIS辺りでも表示されていますけど、それをもっと精度よく、きちっと誤差を原因とともに抑えたいと、そういう意味ですか。

○黒澤氏 精度を高めるというよりも、むしろその精度内で管理されているということをきちっと手法、それから、こういう検証を通じて明らかにしていきたいというのが目的になっています。

○占部評価委員 わかりました。

○本間放射線防護技術調整官 よろしいですか。

(なし)

○本間放射線防護技術調整官 それでは、時間も押していますので、次の課題に移りたいと思います。どうもありがとうございました。

次の課題は、「眼の水晶体等価線量評価に用いる線量計の試験校正手法の開発」ということで、同じく産業技術総合研究所の加藤先生、よろしくお願ひいたします。

○加藤氏 よろしくお願ひします。本年度の成果につきまして発表させていただきます。

まず、背景と目的ですけれども、恐らく今日のお昼の1番目のテーマが水晶体の線量限度のテーマだったと思うんですけれども、それに関する、私のほうでもそれに密接に関する研究を行っております。と申しますのは、信頼性の高い水晶体の線量をどのようにはかるか、あるいはどのように管理していくかという、そういう管理を行うには、もちろん実際の被ばく線量というのを測定しなくてはいけないわけですが、その値がいろいろな線量計を使って今のところ研究が行われているところです。ですので、それらの線量計の試験・校正システムの確立というのを行わなければ、信頼性の高い管理が行われないということが言えると思います。

そこで、我々は産総研という国家計量標準機関という立場なんですけれども、そういう立場から、X線及びβ線の標準場を開発することによって、そういう国内の、日本の線量管理評価に関わる試験・校正システムの確立に寄与していこうという、そういう研究を本事業で行いました。

主に問題になる場面といいますのは、1枚目のそのスライドの右下に写真を出しましたが、IVR装置、こちらはX線による被ばくが問題になります。それから、放射線施設での作業におきましては、現在、廃炉作業等ではSr線源の存在が報告されておりますので、本研究では主にX線及びβ線に関する標準をきちんとつくっていこうといったことが目的となります。

それで、次のスライドですけれども、主に三つの内容から本事業はなります。一つ目が、3mm線量当量換算係数の導出ということで、X線とβ線の標準場に関して、3mm線量当量の単位で校正や試験を行うために、この換算係数が必要です。と申しますのは、X線に関しましては、現在、標準というのは空気カーマという単位で供給されているんですけれども、その空気カーマを3mm深さの個人線量当量あるいは方向性線量当量に換算するための値が必要になります。

それから、β線に関しましては、吸収線量という単位で今供給されておりますが、これを3mm線量当量という値に換算するための係数、こちらが必要になります。

そこで今、その図が三つありますけれども、スラブファントムあるいは円柱のファントムといったものが今考えられておまして、これらのファントムの深さ3mmにおける線量当量が個人線量当量として使われるということになっています。

それから、一番右側のICRU球という直径30cmの球があるんですけれども、これの深さ

3mmにおける線量当量が、主にサーベイメータなどを校正するときに使う方向性線量当量という単位を定義するためにございます。

それから、二つ目がβ線のエネルギー拡大というテーマです。これは右の図に示しましたが、現状を最大残留エネルギーというところに白い四角で描きました、Sr-90、Kr-85、Pm-145という、その3種類のβ線源が現在、これは主に皮膚の組織吸収線量を測定するための標準場なんですけれども、この3種類が現在ございます。これに加えて、水晶体被ばくが問題になる3mmのものを考えた場合、KrやPmでは、エネルギーが弱くて、そこまで入り込まないということで、3mmの今、標準場として使えるのはSrしかございません。そこで、新規にβ線源を導入し、また、フィルタでエネルギーを弱くするなどの手法によって、それ以外のエネルギーを開発しようと考えております。

それから、三つ目といたしまして、設定した標準場において、実際に線量計の試験・校正を行うということを予定しております。

次のページがロードマップになりますが、ただいま申し上げました三つのものですが、ちょっと順番前後してしましますが、二つ目のエネルギーの拡大ということでは、今年度から来年度の最初の数カ月間において線源を手に入れて、その後、場の設定をするというプランになっています。

それから、3mm線量当量の換算係数、現在の標準の単位である空気カーマや吸収線量から3mm線量当量を出すための換算係数の導出、これは主にシミュレーション計算を行うんですけれども、これに関しましては、今年度から来年度の前半にかけて行う予定です。

それから、線量計の試験・校正の実証実験ということで、今のプランですと最初にX線場における3mm線量当量の標準場が先につくられるという計画になっておりますので、まず、X線場のものを実施して、その後、β線場における実施という、そういう予定になっております。

次に進捗状況ですけれども、まず、3mm線量当量換算係数に関する進捗状況です。こちらは、まず、本年度、X線に関しましては、産総研における標準場（Nシリーズ、QI線質、RQR線質）というふうに書きましたが、これらの換算係数を導出して、3mm線量当量の単位での試験・校正が可能となりました。

ここに挙げました三つの種類のX線に関しましては、いずれも国際規格あるいは日本の工業規格に規定されているもので、試験や校正に従来から使われているもの、その下の今、黄色いところ、枠で示したところを今説明しております。それか、あるいは診断用X線、

先ほどのIVRの装置などがありましたけれども、そういう措置から出てくるX線の特性を記述するための線質となっています。これらの場を設定して、3mm線量当量の試験・校正ができるようになりました。

それから、 β 線に関しましては、まだ実際の最終的な値が出ていないんですけれども、途中の段階として、既にICRUなどで報告される値と比較しまして、予備的な計算ということを行って、計算コードは健全性である、健全であるということを確認しました。

次のページなんですけれども、3mm線量当量換算係数の導出ということで、今申し上げたことを多少具体的に書いてございます。手法といたしましては、まず、単色エネルギーの値をシミュレーション計算で求めます。それから、一方で標準場のエネルギースペクトルを測定により求めます。これらのスペクトルに対する加重平均をとることによって、標準場の値として右の表に示したものが求められます。

ここで注意したいところは、スラブファントムあるいは円柱ファントムという、ファントムの種類によって6%から10%程度値が変わっていくということがありますので、この点、注意する必要があると思います。

それから、その他の進捗状況ですけれども、 β 線のエネルギーの拡大に関しましては、今持っている線源を使って、次年度行うことを、予備的な実験を行いました。校正した薄膜電離箱を使って、そうですね、一番気になるところが新たな標準場をつくるということで、どのぐらいの分布にわたって、同型的な分布にわたって均一な場がつかれるかというところが一番気になる場所ですので、線量率分布の測定手法ということで、小型の薄膜電離箱を使って測定するというので、できるんじゃないかということを確認いたしました。

それから、校正・試験の実証実験に関しましては、そこに示しましたような個人線量当量をはかるような線量計を、あるいは、こちらVISION線量計やDOSIRIS線量計は、線量測定サービス業者の方と調整の上、使うことにいたしました。

それから、電離箱式サーベイメータ、こちらは方向性線量当量の測定に使いますが、その校正に関してはこちら。それから、 β 線の校正事業者さんが使うような、ワーキングスタンダードとして使うような電離箱の校正を行う予定でございます。一部は、実は照射試験を行っており、今年度、照射試験を行いました。こちらは、まだ3mm線量当量が設定できておりませんでしたので、空気カーマあるいは β 線の場合は皮膚の等価線量に対応する70 μ m線量当量を提供しております。

次に、成果になりますけれども、繰り返しのようになりますが、産総研のX線照射場の3mm線量当量換算係数を今年度は導出しました。それから、β線に関しましては、予備的な計算及び実験を行いました。それから、試験・校正の実証実験といたしましては、検出器を選定し、一部の線量計には実施をいたしました。

次に、自己評価ですけれども、概ね計画どおり進んでいると考えております。ただし、β線の放射線源の調達手続が少し難航してしまったので、来年度早々に始めたかったんですけれども、数カ月開始が遅れるかもしれないということは現在懸念しております。ただ、納期的にはそれほど長いものではないので、来年度末までの計画としては問題ないと考えております。

次に、次年度計画ですけれども、β線の拡大エネルギー場の設定というのを一番メインの仕事として行いたいと思っています。まず、新しく、現在持っているものよりも放射能の高い線源を導入しまして、今年度、予備的につくってみた場よりも、線源と検出器の間をとって、より大きな照射場をつくるといったことを考えております。

それから、その場の絶対値といたしましては、外挿電離箱という、現在、皮膚の等価線量の値の絶対測定に用いている外挿電離箱を使った測定を行う予定です。

それから、計算のほうに関しましては、β線の計算を続けていって、そうですね、今、供給しているISO品質の標準場に加えて、来年度開発予定の中間拡大エネルギーβ線場の計算というのをを行う予定です。

以上です

○本間放射線防護技術調整官 ありがとうございます。

それでは御質問、コメントを。小田委員、どうぞ。

○小田評価委員 すみません、ちょっと勘違いしていたら御指摘ください。1cmと70μm線量当量についてはどうなっているんですたっけ。

○加藤氏 1cmと70μm線量当量に関しましては、今、校正事業者さんのほうでその換算係数を使って、我々が空気カーマを供給して、その空気カーマからの換算は校正事業者さんが行っているという状況です。

○小田評価委員 そうしますと、それを、そういう意味では業者に任せるという手もあるわけですね。

○加藤氏 そうです、任せるという手もちろんあるんですけれども、それに先立って、こういうふうにやれば大丈夫なんだよといったところを、我々が率先して示すというのが

一つの意義としてあると思います。

○小田評価委員　そういうことであれば、これでやっていただいて、業者さんがこれをまねるということですね。

○加藤氏　はい。

○小田評価委員　そのときに、すみません、 H' (3)なのか H_p (3)なのかというのは、やっぱりちょっときちんと、そういう場合に書いていただく必要があろうかなと思います。この資料の何ページ目かにありましたけれども、データがありましたですかね。

○加藤氏　はい。

○小田評価委員　これはどちらなのでしょう。

○加藤氏　円柱ファントムあるいはスラブファントムと書きましたところは、 H_p (3)で個人線量です。それで、ICRU球に対するものが、あるいは方向性線量当量と書いてあるものが。

○小田評価委員　3枚目の裏のこのデータ。

○加藤氏　そうですね、はい。そこの。

○小田評価委員　これは H_p 。

○加藤氏　それはスラブと円柱が H_p で、ICRU球が H' ですね。

○小田評価委員　三つ書いてあるんですね。すみません、わかりました。

○加藤氏　そこのスラブと円柱を使う、どちらを使うかという問題もあるんですけども。

○小田評価委員　そうですね。

○加藤氏　体幹部はスラブで模擬して、頭は円柱でということなんですけど、今は多分、国際的には円柱のほうを使っていくという流れになっているんですけども、実は既にIEC規格でスラブファントムの値が出てしまっていて、このスラブファントムと円柱ファントムの値が数%変わるというところが若干混乱を生じさせるんじゃないかという危惧もございます。

○本間放射線防護技術調整官　よろしいですか。

二ツ川委員、どうぞ。

○二ツ川評価委員　二ツ川です。

3枚目の本研究の主な内容の β 線のエネルギーの拡大のことですが、これは今日の一番最初の演題の中かもしれませんが、F1の場合はSr-90が主という話だったんですが、この上のほうの β 線というのは具体的には現場ではどういう状況に対応したところを想定して

進められているんですか。

○加藤氏 現場、今問題になっているところでは恐らく存在していないので、そういう意味では、もうないものは必要ないという立場に立てば要らないということになるんですけども、線量計の試験という立場から考えますと、やはり2.8MeVまではという、までというのがISOの規格ではそういうふうになっていますので、また、あと1.8MeVぎりぎりのところで、やはりそれ以降は全くないというのも、実際には1.8まで使うわけですので、それよりやや上のところまでは実際使う実用上も意味があるかなと思います。

○本間放射線防護技術調整官 ほかによろしいでしょうか。

(なし)

○本間放射線防護技術調整官 それでは、どうもありがとうございました。

○加藤氏 ありがとうございました。

○本間放射線防護技術調整官 では、次の、三つまとめて行う最後の採択課題ですが、「放射線業務従事者」としての「指定の」の在り方に関する検討 原子力施設等と医療施設の比較」ということで、東京医療保健大学の草間先生にお願いいたします。よろしくお願いいたします。

○草間氏 東京医療保健大学の草間と申します。

それでは、「放射線業務従事者」としての「指定の」の在り方に関する検討 原子力施設等と医療施設の比較という形で報告させていただきます。

原子力施設等と医療施設の比較と書いておりますけれども、もう皆様御承知のように、原子力施設では、昭和50年代の初めにムーンライトワーカーとか、さまざまな問題がありまして、中登センターができて、原子力施設に関してはしっかり放射線管理が行われているわけですので、医療施設でしっかりその原子力施設で行われている放射線管理の、特に従事者をどう指定するかというような問題に関して、しっかりインタビューをさせていただき、その結果を医療施設でどう活用させていただくかという形で調査をさせていただいております。したがって、比較といっても、同等の比較というよりも、原子力施設の調査を参考にさせていただくという形でやっておりますので、そんなふうに御理解いただくといいかと思います。

この研究目的にもありますように、とにかく医療施設に関しましては、現在、必ずしもその放射線業務従事者の取り扱いというのが一定の基準で行われているわけではありませぬので、少なくともしっかり放射線管理の対象の人たち、対象にすべき人たちをしっかりと

選定し、その方たちに関しては、しっかり放射線業務従事者という形で指定されれば、被ばく管理だけじゃなく、教育訓練あるいは特殊健康診断等をやっつけていかなきゃいけないわけですので、まず、どういう形で放射線従事者を指定するかということをし、その後どういう管理の仕方をしていくかということをご提案させていただこうという形で、今年と来年、30年度、2年間にわたる調査を行わせていただいているところです。

この研究の背景としましては、まず一つは、医療従事者の大変移動が激しいというか頻回に行われるということです。ここにも書きましたように、医師の場合は一つの施設に勤務する時間というのが、ここの勤務期間というのは大体5年から3年です。もし、その研修医等も入れますと、研修医はもう2年ごとに変わっていくわけですので、もっと短くなるかと思います。看護師も医師と同じように転職をする方たちが多くて、現在、国の調査では平均の勤務期間というのが5.3年という形で、5.9年でしょうか、こういう形で割と頻度多く移動するわけですけれども、それぞれ放射線業務従事者として指定するかどうかというのは、それぞれ事業所の判断に任されております。したがって、あるところでは放射線業務従事者として指定されていたけれども、移動先では放射線業務従事者じゃないというような病院が結構生じておまして、それで、医療従事者自身の不安にもつながっているところです。

その医療従事者に関しましては、正確な、何人いるかということも十分正確な数字が把握されておきませんので、御承知のように、UNSCEARの報告にも医療従事者、日本にどれだけいるかということが報告されない状態になってきております。

もう一つ大きな問題は、原子力施設と違いまして、医療従事者の場合には、プロテクターをつけて作業をするので、ほとんどの作業者が、核医学に関わる方以外は不均等被ばくなんですけれども、先ほど水晶体のお話がありましたけれども、水晶体以前の実効線量を測定するに当たりまして、本来ですと、不均等被ばくの場合は法律的には2個の個人モニターをつけなきゃいけないことになっているんですけども、医療従事者の場合には、ほとんどの場合に、多くの場合、2カ所につけられているというのは、まだ限られているというような状況もあります。

それともう一つは、線量限度を超える方たちが必ず毎年、看護師も含めているわけですが、こういう方たちに関しても必ず適切なフォローができていないという状況もあるかと思えます。

もう一つは労災認定で、原子力施設だけではなく、医療従事者も毎年、労災認定に上が

ってくるわけですが、労災認定に上がってきた方たちの線量の把握というのが十分できていないので、実際に労災認定、原子力施設の場合には中登センターのデータを使うことができるんですけども、医療従事者については線量を推定しなきゃいけないというような状況が結構たくさんあるということです。

それで、次のスライドに行きまして、研究スケジュールとしましては、まず今年、平成29年、実際に医療現場の放射線管理がどうなっているかという実態調査をさせていただき、来年度にそれぞれの施設、医療施設が8,000近くあるわけですが、診療所まで含めると20万近くあるわけですね。診療所が10万くらいあります。かなりあるわけですが、そういったところで、ある程度、標準的に使える、最初は基準と思っていたんですけど、ちょっと基準をつくるというのは、医療の現場では大変難しいので、とりあえずガイドラインを示して、それを学会等でしっかり検証していただいて、使えるガイドラインをつくるという形でやっていこうと思っています。

次のところには、研究協力者等を書かせていただいておりますけれども、そういう意味では幅広い領域の先生方に御協力いただいております。

次のスライドに行きまして、今年の何をやったかということについて御報告させていただきます。今年29年度は、医療施設における放射線業務の「取扱い」がどうなっているかということ、質問調査とインタビューの調査でやらせていただこうと思っています。当初は、質問紙調査だけで行う予定だったんですけども、実際に医療現場の方たちと話をしてみると、質問紙調査では定量的なことは出てくるんですけども、もう少しやっぱり問題点を把握するためには、インタビューによる質的な研究もしたほうがいいということ、途中で思いつきまして、今年、インタビューの調査もつけ加えさせていただきまして、このインタビュー調査が本当に医療現場の問題点をピックアップするのに有効だったというふうに考えております。

原子力施設に関しましては、ヒアリングのときに、当初はたくさんの原子力発電所あるいは施設等にインタビューをさせていただくことにしていたんですけども、ヒアリングのときに電事連とか電工会でお話を聞いたらどうでしょうというコメントをいただきましたので、特にこの中登センターに関係しました放射線影響協会の方を中心にインタビューをさせていただきまして、原子力が昭和50年代に中登センターをつくったときのいきさつ、現在どうなっているか、あるいは現在どういう課題があるかということ、インタビュー調査で抽出させていただくということにさせていただくようにしております。

来年度は、先ほども申しましたように、この調査の結果を参考にしまして、医療施設で使える放射線管理に関するガイドラインをつくらせていただくということにしております。

今言いましたように、医療施設に関しましては、次のところにありますように、病院に関しては3,000施設、診療所に関しては2,000、抽出させていただき、それぞれ質問書を送らせていただいているところです。

インタビューに関しましては、先ほど申しましたように、今年初めて、当初はなかったんですけども、追加させていただいております。

原子力施設に関しましては、先ほども申しましたように、中央センターで関わった方にインタビューをさせていただいているところです。

次のページに行きまして自己評価ですけれども、概ね2年間の計画でやっておりますけれども、概ね計画どおりにいっております、3月中にアンケート結果がまとまりますので、それを中心にしまして、来年は二つのワーキンググループでガイドラインをつくり、つくったガイドラインに関して、医師会、看護協会、あるいは助産師会と関連する協会、団体あるいは学会等と打ち合わせをしながら、ガイドラインをつくっていくようにしていきたいと考えているところです。

30年度に関しましては、今、言いましたように、ガイドラインをつくり、実際にできるかどうかということを考えていきたい。

特に医療現場の場合には、個人モニタリングを1人の方に2カ所つけてくださいということになりますと、大変お金がかかりまして、取り入れに対して何が一番問題かというのと、やっぱりコストの問題が、今回診療報酬の改定がありますけれども、診療報酬でこういった安全の問題のお金がつくわけではありませんので、そういった中でどういうふうに徹底していくかというのが大変大きな問題じゃないかと思っておりますけれども、いずれにしても、現在の状態で医療の現場がいいとは誰も思っておりませんので、少なくとも今日の調査を通しまして、原子力施設ではこういう形でやられている。だから、医療施設もある程度やっぱり標準化していきましようということをしかり提案して、少なくとも放射線作業者が医療の領域でどのくらいいるかということもUNSCEARに報告できるとか、そういったような方向にもっていきたいと思っております。

以上です。

○本間放射線防護技術調整官 どうもありがとうございました

それでは、評価委員の先生方。

じゃあ、占部先生、どうぞ。

○占部評価委員 研究概要の2枚目なんですけどね。これは質問内容ということで、施設の属性、放射線診療従事者の管理等ということで非常に大ざっぱに書いてあるんですが、これは、今、先生のおっしゃった内容を明らかにするための情報を取得する質問項目としては、少しわかりにくいものがある。

例えば、職種だとか、働いている場所だとか、さまざまな多分アンケート項目があるんだろうと思うんですけど、そこら辺りをもう少し詳しくわかるように教えていただければと思います。

○草間氏 質問紙は、それぞれ各施設の放射線管理の担当者に答えていただくようにしているんですね。それで、できるだけ「法律に従っていますか」というような聞き方をすれば、絶対、皆さん、法律違反になるので、「従っています」と書いてくるのは当然なんです。

だから、どういうふうに聞いているかという、まず、「個人モニターをつけている人は何人いますか」、「実際に教育訓練をやっている人はどのくらいいますか」、「健康診断をやっている人はどのくらいいますか」、本来だったら数値が全部合わなきゃいけないはずなんですよね。多分、私どもの経験ではばらばらなんだろうと思います。

そういうことで、質問紙の中では所属施設の属性だけではなく、実際に放射線管理がどういう形で行われているかということもかなりわかるように、このワーキンググループで十分検討して、もう本当に何回もワーキンググループもやり、メールのやりとりもしながら、調査をさせていただくことにしておりますので、だから、モニタリングだけじゃなく、今言ったように教育訓練、あるいは健康診断がどのくらいの対象であるかというようなことも聞いて、それで皆さんが、放射線管理の担当者がどう自覚しているかですね。本来だったら全部同じにならなきゃいけないはずなんですけど、多分ばらばらなので、だから、その辺も含めて、質問紙に関してはかなり工夫してやったつもりでいます。

○占部評価委員 その結果をどう応用するかという観点から、例えば、どういう仕事でどういう職場であるかという、そういう仕事の関連の情報というのは、やっぱりその中に含まれているわけですかね。

そうしないと、管理しようと思ったら、こういう仕事の人はどういうふうに管理しようとか、こういう仕事の人はいいですよとかっていうグレーデッドとか、それぞれ管理の仕方に差が出てくると思うんですよね。

そういうことを提案しようと思ったら、もう少し仕事の内容まで踏み込んだテーマというか質問事項が必要になるかなというふうに思ったので、それが含まれているかなということについて、いかがでしょう。

○草間氏 多分、多分というか、例えば看護師についても、一律にこういう人というんじゃない、例えばこういう方たちは業務従事者にしたほうがいいでしょうというような感じで出そうと思っているんですね。

だから、一つのガイドラインだけではなく、幾つもないと、実際には医療現場では適応して使ってもらえないような気がするのです。

だから、ある程度こちらはこういうガイドラインをつくりたいというのを念頭に置いて、質問紙をつくったつもりであります。

○占部評価委員 ありがとうございます。

○本間放射線防護技術調整官 ニツ川委員、どうぞ。

○ニツ川評価委員 ニツ川ですけども。

確認なんですけども、題名としては、「放射線業務従事者」としての「指定」の在り方」ということの題名なんですけど、今の先生のお話からいうといろいろな問題点が出てきて、アウトプットとしては、それらを含めた放射線管理の在り方全体に対するガイドラインの作成という意味なんですか。それともガイドラインについては、やはりここにあるようなこの表題でまとめたようなガイドラインという意味なんですか。

○草間氏 だから、とりあえず今考えているのは、まず最初、この指定というので最初にヒアリングでお願いしたときに、皆さんに御理解いただけなかったんですね。したいというのが。

要するに、今、先ほども言いましたように、医療施設ではそれぞればらばらですので、だから、まず一番大事なのは放射線業務従事者として、こういう人たちは、かつてICRPが作業条件A、Bという提案をしていた時期があったんですね。だから、こういう人たちに関しては、要するに徹底した放射線管理をやりなさい。こういう人たちに関しては、かつてICRPが作業条件Bと言っていたような感じで、少しルーズにと言うとあれですけども、したほうがいいでしょう。

そういうふうにしていかないと、先ほども言ったように、医療施設はやっぱりコストがかさむということになりますと、医師会なんかは直ちに反対してきますので、だから、その辺も、それでフィジビリティスタディという形で、だから、もう原子力発電所のように、

管理区域に入ります、全部放射線業務従事者と、こういう感じだとちょっとできないんですね。

それで、例えば常時というのをどう定義するかは別としまして、このくらいの時間数、こういう作業についていた人については作業条件Aという形のガイドラインをつくり、これだけのことをしましょうというような感じを出していかないと、まずそこから始めないと、今はもう本当にばらばらですから、ばらばらで、要するに前歴把握もできていないわけですからね。だから、少なくともこういう人たちに関しては前歴把握はこういうふうにしてやってくださいというような感じ。

だから、一番最初の目的どおりに、やっぱり放射線業務従事者として、作業条件A、作業条件B、あるいはC、三つぐらいつくるつもりでいるんですけども、こういう感じで指定したらどうでしょうというところをつくり、それに対してどういうモニタリング、あるいは健康診断、教育訓練をやったらどうでしょうという提案をするつもりでいるんですけども。

○本間放射線防護技術調整官 よろしいでしょうか。

(なし)

○本間放射線防護技術調整官 それでは、先生、どうもありがとうございました。

○草間氏 ありがとうございます。

○寺谷企画調査官 では、事務局からですけども、今、三つまとめていきましたので、もとの予定より、次は一旦休憩として、40分から再開ということではよろしいでしょうか。

(異議なし)

○本間放射線防護技術調整官 じゃあ、そのように進めさせていただきます。

(休憩)

○寺谷企画調査官 では、先ほど40分と言ったんですけど、少し早いんですけど、再開したいと思います。

じゃあ、本間座長、どうぞよろしくをお願いします。

○本間放射線防護技術調整官 それでは、残り二つの課題について、始めたいと思います。

最初に、「放射線防護研究分野における課題解決型ネットワークとアンブレラ型統合プラットフォームの形成」ということで、量子科学技術研究開発機構の神田先生、よろしくお願いたします。

○神田氏 御紹介いただきまして、どうもありがとうございます。量子科学技術研究開発

機構の神田と申します。

本事業名、課題名が大変長いので、この先「アンブレラ事業」と呼ばさせていただきます。

では、表紙をおめくりいただきまして、最初のスライド、「事業概要①：アンブレラとは何か」ということについて、御説明をさせていただきます。

上の囲み、これは今年度の事業計画書からの抜粋でございますけれども、本事業では、放射線安全規制研究の重点テーマの提案や、産学連携による放射線防護の課題解決に適したネットワークを立ち上げまして、そして、そのネットワークのアウトプット創出を支援し、異分野間での議論を可能にするアンブレラ型プラットフォームも形成するといった計画としております。

そして、現在のアンブレラの姿が下の図となります。今後はもう少し大所帯になるかと思っています。御存じのとおり、これまで放射線防護の領域にネットワークがなかったわけではございませんで、むしろたくさんあったわけですが、専門性や放射線利用の現場ごとに細分化されて、ネットワークがたくさんあったということで、ある種の議論には不向きだったのではないかと考えております。

そこで、アンブレラ事業としては、課題解決のベクトルを一致している既存のネットワークを同じ傘の下に入れて、異分野の専門家同士、あるいは異なるステークホルダー間の議論を推進したいと考えております。

初年度の事業に関しましては、この先、三つの柱ごとに御説明させていただきます。一つは、図の左側、放射線影響防護関連学会の連携による活動です。二つ目は、図の右側、放射線防護の喫緊の課題として、緊急時の放射線防護と職業被ばく最適化推進に関する活動。そして、三つ目は、図の上側ですけれども、アンブレラ全体の連携や合意形成のための活動となります。

1枚おめくりいただきまして、今度は「事業概要②：アンブレラ事業の目指すもの」というところを御覧ください。

これは、事業終了後のアンブレラの姿を書いたものであります。我々専門家、社会貢献として特に東電福島第一原発事故以降は、何とか説明責任を果たそうと努力をしてきたところでございますし、放射線防護の向上に向けて、それぞれの立ち位置からいろんな提案、提言をしてまいりました。これには相当の時間と労力をかけています。

ただ、これまで自分たちは中立的な立場から提案しますけれども、この先は誰かやって

ください、あるいは国がやるべきですといった提案が多かったかと思います。そのためにポリシーメーカーが拾わない提言が山ほどあるというのが現状だというふうに認識しております。

そこで、本事業では、矢印にありますとおり、放射線防護に関する課題が生じた際には、解決案を提示するだけでなく、専門家が合意形成まで、政策策定の一步手前までサポートできるようにすることを目指しております。

そのためには何から始めればいいのかというと、まずはアンブレラ内のステークホルダーが日常的に情報や問題意識を共有していること。それから、対等に議論ができる関係や場ができていること。そして、合意形成への参加に積極的であるといった、この三つの要件が重要だと考えておまして、この要件を満たすための活動を計画し、実施しているところでございます。

おめぐりいただきまして、次はロードマップです。本事業応募時に作成しましたロードマップとなります。

本事業でのアウトプットの多くは、課題解決のための提言ですとか、提言の根拠となるような調査結果となります。それが上のほうに書かれた項目に当たりますけれども、提言という形にまとめるまでのプロセス、合意形成も大事だと考えております。これが下の部分となります。

今年度のプランは、オレンジで囲った部分ですが、活動を上から紹介いたしますと、事業の柱の一つ目、赤字のところでは、関連4学会が参加して、安全規制研究の重点テーマの提案を行いますし、二つ目の柱、緑のところでは、ネットワークを二つ立ち上げて、緊急時対応人材確保の方策や職業被ばく管理に関する検討を始めております。

次のスライドを御覧ください。今年度、放射線防護関連の四つの学会、保健物理学会、放射線安全管理学会、放射線影響学会、放射線事故・災害医学会がアンブレラに参加し、学会内のオープンな合意形成を実施して、放射線安全規制研究の重点テーマを1学会当たり4~7課題まで絞り込む議論をいたしました。また、放射線影響防護研究の専門家グループも、欧州の放射線防護研究等の最新動向調査をいたしまして、この議論に参加しております。

重点テーマを検討いたしました4学会と専門家グループは、先月開催いたしましたネットワーク合同報告会で検討結果を発表いたしまして、そのときの議論も反映した報告書を

現在まとめているところでございます。

下の例で御紹介していますとおり、学会によっては重点テーマの提案をホームページやメール、手紙で学会員に呼びかけておりますし、アンブレラ事業を会員に紹介するようなイベントの企画、また、アンブレラのイベントへの参加の案内といったぐあいに、情報の共有、問題意識の共有に向けて、積極的に活動いただいたところであります。

おめくりいただきまして、続きましては、課題解決型ネットワークとして、今年度は緊急時対応人材確保と職業被ばく管理に関するネットワークを立ち上げました。

緊急時放射線防護に関しては、JAEAを運営主体とする検討グループを設置いたしました。緊急時対応人材のネットワークともなりますと、構成員が全体で200名規模になるということですし、また、緊急事態下で適材適所の人材配置が求められますので、まずは人材のリストを整備して、広域災害が起こったときの要員のキャパシティの把握というものを行っております。

また、米国疾病予防管理センターが制作いたしました「公衆衛生計画対象者向けのマニュアル」等を参考に、今後の人材育成の要点や整理を行っているところでございます。

続きまして、下段、職業被ばく管理に関しては、やはりJAEAを運営主体とする検討グループを設置いたしまして、国家線量登録制度に関する検討を始めて、海外調査も行いました。また、国家線量登録制度で管理される線量の値がいかげんなものではしようがありませんので、個人線量測定の信頼性確保についての議論もしております。既に日本適合性認定協会を運営主体とする分科会がありますので、これを核に検討グループを立ち上げまして、インハウス事業を含めた個人線量測定認定のプログラムの開発について、検討を行いました。また、ISO関連の会合に専門家を派遣して、放射線標準校正技術に関する情報を収集しております。

続きまして、アンブレラ内の情報共有です。先月、国際動向報告会を開催いたしました。今年は国際機関等で活躍している国内の専門家が、各機関の目的や最近の活動等を報告するスタイルをとりました。意見交換では、国際機関の基準や指針の国内取り入れに関係した事柄に意見やコメントが集中いたしました。また、海外から専門家がみえる際には、安全規制研究のプライオリティや人材育成等について折に触れて質問し、情報を集めているところでございます。

1枚おめくりいただきまして、進捗の最後ですけれども、アンブレラ内の意思決定に向けた活動です。

1カ月ほど前になりますが、重点テーマに関して、アンブレラ内でオープンな議論を行うことを目的としましたネットワーク合同報告会を開催いたしました。アンブレラに参加した学術団体から、そして、新設の二つのネットワークのほうから、検討結果を報告いたしました。

意見交換では、学会から重点テーマとして提案されなかった分野についての提案がなされたり、また、放射線教育現場での問題や訓練の標準化について議論がなされました。参加者という意味では、大学、研究所、学協会、省庁、事業者など、さまざまなステークホルダーが参加いたしました。

こうしたオープンな議論を経て、アンブレラとして重点テーマをまとめるわけですが、アンブレラ的意思決定機関である代表者会議では、これまでに2回の会合を開催しておりまして、来月、検討結果の取りまとめのための3回目の会合を開催いたします。

次を御覧ください。今年度の成果です。ネットワークをつくったこと、アンブレラ内に意見排出や情報提供の機会を提供したということ自体も目的であるんですけども、目に見えるアウトプットとしては、今年度は安全規制研究の重点テーマの提案と、放射線防護の国際動向に関する報告書になろうかと思えます。こうしたものは、今後、策定するホームページ上で公開してまいります。

次を御覧ください。自己評価です。ここまで採択時に提案した5年間のロードマップと比較しますと、ほぼ計画どおりの進捗を達成したと思っております。若干、予算執行が割合にとどまったんですけども、この理由といたしましては、既存のネットワークとの連携が予想以上に進みまして、お互いに相互乗り入れのような形で会合を開催したということで、会議開催費を浮かせると同時に、専門家の負担も軽減できたと思っております。次年度以降も研究を変更することなく進めてまいります。

最後になります。次年度の計画です。

来年度の計画ですけども、5年間のロードマップどおりに事業を進めるに当たり、効果的と思われる新たな連携ですとか、検討の視点の追加、それからイベントの企画については盛り込んでおりまして、このスライドでは色をつけた形で示しております。

赤い部分、学術コミュニティには、学会の人数や専門家の推移などを調べていただき、若手の育成についても御議論いただきたいと思います。また、緑の部分、緊急時放射線防護に関しては、この後、御発表される大学のネットワークとの連携も模索してまいります。職業被ばく最適化推進に関しては、環境放射線モニタリング等への拡大の方向性につ

いての検討をいたします。

続いて、緑の部分、アンブレラ内の情報共有と合意形成では、アンブレラに若手の参加の呼び水になるような企画として、国際的イベントへの若手の派遣を考えております。また、ネットワーク合同報告会では、今年度以上に幅広いステークホルダーに御参加いただきまして、放射線防護人材に関しての議論や合意形成をしたいというふうに考えております。

以上でございます。

○本間放射線防護技術調整官 ありがとうございます。

それでは、御質疑、コメントをお願いします。

小田委員、どうぞ。

○小田評価委員 このネットワークはずっと昔からあればいいなと思っていた枠組みだと思えます。このまま進めていただくべきだと思えますが、次年度から拡大も考えておられると思えますけれども、そういう戦略をどうやって広げていくか。

そしてまた、対等というよりもレベルを分けた連携みたいな、そういう階層になるんじゃないかと思うんですが、その辺、何かお考えがあるようでしたら、御説明をお願いします。

○神田氏 どうもありがとうございます。今年度こういった事業を始めさせていただいて、いろんなところで御説明をさせていただくと、さまざまな取組というものが提案されて、どれもすばらしいアイデアだというふうに思いますが、その辺、合意形成を大事にしつつも、喫緊な課題については迅速に取り組まなければいけないこともありますし、また、時間も労力も資金も、ある程度、枠をはめた中でやっていくということもありますので、少し代表者会議を中心として、バランスをとりながら優先順位というものも考え、そして、その中でどういった方々に御参加いただければ、その方々が核として検討を進めていただくのか。

それは、全てこの事業の中でやるというものではなくて、ある部分は、最初の呼び水だけはつくっておいて、その先は自立的に中立的な立場から検討を進めていくということを考えているところでございます。

○本間放射線防護技術調整官 よろしいですか。

では、二ツ川委員、どうぞ。

○二ツ川評価委員 非常に広範囲な活動だと思うんですけども、やはり、これを継続的に

やるためには、体制がどのような体制で進められるかということで、今年予算執行の中でも人が集まらなかった、集まらないというか事務局の人間が集まらなかったということが書かれていますけども、今後、これを進める上での体制の件を、少し。

○神田氏 先ほどの小田先生のお話の中でも御説明いたしましたとおり、全てがこの事業の中で事務局が面倒を見てやるということは、かなり無理があるというふうに思っております。

まずは最初の1年、2年で成果の出やすいところというものを中心的に事務局がサポートいたしまして、放射線防護の学術コミュニティとステークホルダー、そして規制側の考え方が、うまく歯車が合うようになったところから切り離して自立的な運営をお願いする。そこまでの育てるところまで、5年間かけてしっかりやっていきたいというふうに思っております。

○本間放射線防護技術調整官 吉田委員、どうぞ。

○吉田評価委員 6ページのところで、文献調査と対応方針の作成ということが書かれています、確かにOECD-NEAのような、まあ参考にとというのはあるんですけども、むしろこの、EAGLE、EAGLEプロジェクト、CONCERT、それからRICOMETというようなものが、非常によいリコメンデーションを出していたりするので、そういったものも取り込んでいただければなというふうにちょっと思います。

それから、先ほど、これから拡大ということなんですけども、医療が入っていないというのは、そういうお考えのもとに入れていないという認識でよろしいのでしょうか。そこがちょっとわからない。

○神田氏 それは、今年度もやはり今後の課題として出てきたところをごさいますて、緊急時対応にいたしましても、被ばく医療が重要となりますし、職業被ばく管理においても、医療従事者がかなりの部分を占めるということで。自己評価のところの次年度のところにも少し記載をしたかもしれませんが、職業被ばくのネットワークのところでは、特に来年度から医療の専門家も交えた議論をすることで、今、コンタクトをとっているところをごさいます。

○吉田評価委員 ありがとうございます。

あともう一つ、国際機関の情報収集のところ、国際放射線防護学会、IRPAというのがあるんですけど、そこがまさしくグッドプラクティスの抽出というのをやっていて、例えば水晶体におきましても、タスクグループが次々に立ち上がって、今、今後3期でインプ

リメンテーションと、いろいろな各国の状況を調査して、クエスチョンを出して、調査をして、それをまとめるという仕事を継続的にやっていますので、そういう内容というのも取り入れていただければと思います。

○神田氏 どうもありがとうございました。

○本間放射線防護技術調整官 占部委員、どうぞ。

○占部評価委員 大変重要な活動だろうというふうに思うんですが、今、主にやられているのが、連携の幅を広げる、連携を強化する、幅を広げる。それから、イベント型の活動になっていますよね。誰しも考えることが、継続してこういった組織が発展したらいいということなんで、そういう視点から見ると、今ここに書かれているのは人材育成、若手の参加とか人材育成が書かれています。

こういったものを保証するための、もうちょっと長期の戦略となると、中心になる機関だとか、育成する機関だとか、そういったもう少し長い目で見たい育成組織の形成というか、そういうところに対するビジョンを持っていただきたいと思うんですけども、それはいかがでしょう。

○神田氏 まずは、今回実施機関の中心になったのが量研であり、JAEAであり、原安協ということで、大学が入っていない。本来、人材を育てて、こちらの業界に生み出してくれるところが入っていないということも、私どもの少し足りない部分だというふうに思っております。

それで、ネットワークの合同報告会でも、かなり教育に関して関心が高くて、その標準化の問題ですとか、それは学生さんの教育だけではなくて、社会人の訓練に関しても議論がありましたので、この先、大学のネットワークとも一緒に議論をしながら、まずは長期プランを立てて、それを提案すると。提案するに当たっては、さまざまなステークホルダーにも御賛同いただけるようなものをつくっていききたいというふうに思っております。

○占部評価委員 ぜひ、長期戦略を持った活動に発展させていただければというふうに思います。

○本間放射線防護技術調整官 よろしいでしょうか。

(なし)

○本間放射線防護技術調整官 それでは、どうも神田先生、ありがとうございました。

では、次の採択課題に移りたいと思います。最後の課題ですけれども、「健全な放射線防護実現のためのアイソトープ総合センターをベースとした放射線教育と安全管理ネット

ワーク」ということで、東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンターの渡部先生、よろしくお願いいたします。

○渡部氏 東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンターから参りました渡部と申します。本日、研究代表者の篠原のほうが所用のために、私、分担研究者である東北大学の渡部がかわりに発表させていただきます。

まず初めに、この事業に当たりまして、御理解いただきまして、本当にありがとうございます。

健全な放射線防護実現のためのアイソトープ総合センターをベースとした放射線教育と安全管理ネットワークという題で、今回この事業を進めてまいります。

御存じのとおり、平成29年度の改正で、自主的、継続的な安全性向上、教育訓練の時間数の見直し等がございまして、やはり放射線従事者が初めて放射線取り扱いを経験する大学が中心になって、このような健全な放射線防護を行う教育、人材育成を行うべきだろうということで、本ネットワークを提案させていただきました。

採択テーマとしましては、計21の国立大学、ラジオアイソトープセンターで構成されたネットワークが中核となり、教育プログラムを開発、従事者管理システムの連携体制を構築、安全教育の重点テーマ案の検討をさせていただこうというテーマでございます。

おめぐりいただきまして、このページが平成29年度放射線安全規制研究戦略的事業計画ですね、四つの事業計画を挙げております。1番としましては、ネットワーク幹事会及び全体会議の開催と。2番目としまして、センター会議が所有する実習資産の公開、実習コンテンツの開発と実習を含むプログラム検討会議の実施。3番目としまして、大学・研究機関の放射線従事者情報の共有化と一元管理。そして、4番目としまして、事業進捗のPDCAという形で事業計画を出させていただきました。

次のページへ行っていただきまして、これは事業計画（マイルストーン）になりますが、5年計画で提案させていただいております。

研究代表者である大阪大学の篠原が会議を開催すると。そして、分担者である名古屋大学の柴田及び東北大学の渡部ですね、それぞれ主に実習の内容検討を進めるものと、大学間のネットワーク構築、従事者関連のためのネットワーク構築を進めるという事業計画を提案させていただきました。

じゃあ、次、おめぐりいただきまして、本年度の進捗状況を御報告させていただきます。まず、1番に関してですが、幹事校、国立7大学の会議を昨年11月、名古屋大学及び、今年

1月6日、大阪大学、2月10日、大阪大学で開催させていただきました。この場で事業報告と進捗状況、RI施設連携拠点化に関する議論、重点テーマ案の協議ということをしていただきました。また、全体会議ですね。21校、国立大学のアイソトープセンターの21校が集まりまして、2月10日に専任教員が参加して、事業報告、RI施設の連携拠点化に関する議論、方針決定、そして、次年度の調査研究のためのWGの設置をさせていただきました。そして、平成30年度の安全研究重点テーマ案の協力ということで、21大学の放射線利用者からテーマ案を募集しまして、昨年、こちらの規制庁のほうで、篠原のほうから14個ほど提案させていただきました。

次、2番目のほうですね。大学等に求められる放射線安全管理技術向上のための教育プログラム開発検討会議ということで、これは名古屋大学で昨年11月9日、10日に開催させていただきました。参加者43名、スタッフ等を入れて計70名、37大学に参加いただきまして、法改正の動向、そして、RI取扱実習のモデルプログラムをもとに、各施設での今後の実習への妥当性、適用性、拡張性等を検討させていただきました。そして、実際に実習を行いまして、その妥当性を検討させていただきました。

また、分子イメージング技術利用推進検討会というものを、徳島大学で昨年11月16日、17日に開催させていただきました。こちらは、参加者9名、計23名ですね。8大学からの参加をいただきまして、分子イメージングを安全に取り扱うための技術向上のための教育・実習に関するプログラムを、この場で検討させていただきました。

第3番目、放射線情報一元管理のためのアイソトープ総合センター連携ネットワークの構築ということで、現状の21大学の従事者管理状況をアンケート調査いたしまして、SINETという国立大学を結びつけるインフラがあるんですが、それを利用した幹事校である7大学のネットワークの接続方法を検討いたしまして、各設備の動作をチェック、そして、外国での放射線管理状況の調査を行いました。

そして、4番目、事業のPDCAに関しては、幹事校会議、全体会議にPOとPO補佐に参加していただきまして、進捗状況を報告、さらに助言をいただいております。

次のスライド、平成29年度本事業成果の発表ということで、これは計画には含まれていなかったんですが、ホームページを新たに作成いたしまして、過去3年分の安全管理教育検討会議及び分子イメージング検討会の実習テキストを掲載いたしまして、それをダウンロードできるようにいたしました。

また、学会発表ですが、大阪大学の吉村が、健全な放射線防護実現のためのアイソトー

ブ総合センターをベースとした放射線教育と安全管理ネットワークの紹介ということで、12月の日本放射線安全管理学会で発表させていただきます。また、内容紹介を、先ほどの検討会議及び分子イメージングの推進検討会のほうで紹介させていただいております。また、大阪大学のRIセンターニュースでも、本事業を紹介させていただきます。

次、めくっていただきまして、本年度、平成29年度の本事業の自己評価ですが、四つございますが、最初の1、ネットワーク幹事校、全体会議の開催及び重点案作成というところでは、特にWGを新たに設定いたしまして、その設置を進めるということで、当初の計画以上の成果と考えております。

また、2番目の安全管理教育検討会議、分子イメージング検討会に関しては、計画にございませんでした実習のテキストをホームページを立ち上げまして、ダウンロードできるような形にいたしまして、これも当初の計画以上の成果と考えて、二重丸とさせていただきます。

そして、従事者管理情報共有化と一元管理は、各校の現状の従事者管理の情報を得、仮想ネットワークの設置、接続を確認できましたので、これは当初の計画どおり。また、事業進捗のPDCAは、適切な助言を受けておりまして、当初の計画どおりの成果と考えております。

次のページ、H31年以降の安全研究重点テーマ案として検討中のテーマを、四つほど現在考えております。1番目は、放射線施設の連携、拠点化に関する研究。2番目が放射線教育に関する研究。3番目が健康診断に関する研究。放射線安全管理に関する研究。

特にこの1番目、放射線施設の連携、拠点化に関する研究にはこの五つのサブテーマを設けまして、それぞれワーキンググループを設置しまして、21校がそれぞれのワーキンググループで重点テーマを担うということにさせていただいております。

次のページに行ってくださいまして、これが昨年9月、日本学術会議で提言がございましたが、「日本大学等における非密封放射線同位元素を使用施設の拠点化について」という提言がございました。これを受けまして、全校のRI施設の連携・拠点化に向けて、この21校が協力して、どのように進めていくかというのをワーキンググループをつくって進めていこうと考えております。

次のページに行きまして、平成30年度の計画でございますが、基本的には同じなんです。下線を引きました事業の追加項目としては、先ほど申しました事業の連携、拠点化に関して、さらなる拠点化を進めるためにワーキンググループでの活動を進めようと考えて

おります。

最後、マイルストーン。先ほどお示ししたマイルストーンと基本的には変わっていないんですが、来年度は分子イメージングが岡山大学で行われますので、分担研究者に岡山大学の先生になっていただくと。そして、実習に関しては、大阪大学で開催されますので、吉村を分子イメージング、実習の分担研究者、そして、引き続きネットワークの連携に関しては渡部が担当するということになっております。

以上。ありがとうございました。

○本間放射線防護技術調整官 どうもありがとうございました。

それでは、御質疑、コメントよろしくお願ひします。

小田委員、どうぞ。

○小田評価委員 このRIセンター長会議、RIセンター会議でしたか、もともとそういうネットワークがあったと思うんですけれども、その活動との違いをちょっと御説明お願ひできますでしょうか。

○渡部氏 おっしゃるとおり、センター長会議というのが毎年、5月か6月に21校が集まって話し合いをするということをやっておりましたが、実際に今回、今年度アンケートをとってわかったんですが、やはり全然、それぞれの大学がばらばらなんですね、RIの従事者管理等に関してですね。やはり、今後の連携を進める上でも標準化というところも目指すべきだろうということで、物理的にもネットワークをつなげて、お互いに歩み寄れるところは歩み寄りまして、どうしてもそれぞれ、お互いに共有できるところは共有いたしまして、できるだけ効率的に管理ができるような体制を設けようということで、本ネットワークを提案させていただいております。

○小田評価委員 この活動の成果を、この21大学だけではなくて、各大学、小さな施設とはいえ、RIを扱っている大学、学部もありますので、その辺に情報が流れる仕組みというのも考えていただいたほうがいいんじゃないかと思うんですけれども、いかがでしょうか。

○渡部氏 まさしくそのとおりでございまして、まずは21大学のさらに、7大学が今年度は主につながったんですが、来年度は21大学が全部ネットワークでつながって、さらにその先には、大学等放射線施設協議会と協力をいたしまして、大学のRI施設、約250ほどありますが、そことつなげる方向に協力していこうと考えております。

○本間放射線防護技術調整官 ほか、いかがですか。

占部委員、どうぞ。

○占部評価委員 これは31年度以降の安全研究、あるいは30年度の重点テーマというか、そういったことの検討をなされるということのようなんですが、大学における放射線防護上の共通な課題というのが、例えば31年度だと、教育だとか健康診断だとかそういった、あるいは安全管理に関する研究で幾つか挙げてありますけど、もう一つ、ひょっとしたら大学等で汚染事故だとか、あるいは被ばく、まあ事故までいかないかわかりませんが、取り扱い上の問題点だとか、そういう事故・災害の基礎になるような、背景になるような事例をもっと交換し合えるというような、そういうものも一つの共通課題じゃないかと思うんですけども、そういった点をどこかに入れていただけるとありがたいかなというふうに思ったんですけど、いかがでしょうか。

○渡部氏 ありがとうございます。まさしくそれは、ぜひやりたいと考えておりました、ヒヤリハット集ですね、それはやはり、各大学ぜひ、まあ、それぞれ核施設、ちっちゃいところもあれば大きいところもあって、大分、認識が違うというところがございまして、そこをまず、お互いに何が違って、何が同じでというところを話し合った後に、やはりヒヤリハット、どういうところでヒヤリしているとかというところも大分それぞれ施設ごとにも違いますし、それをまず集めて公開できればと考えております。

○占部評価委員 それで、関連するんですけど、それが大きくなると、事故ですよ。ここでは消防士さん辺りに協力を進めていくということがなされて書いてありますけれども、放射線施設においても、かなりの被ばく事故みたいなことが起こらないとも限らないんじゃないかと思うんですが、そういうことに対する対応策というものは何か考えておられますか。

○渡部氏 それ自身も、やはり大きな施設と小さな施設で大分状況が異なりますので、大きな施設のやり方をそのまま小さな施設に適用することはできないと思うんでね。だから、大きな施設は大きな施設で、こういうやり方がありますよというプラクティスを実際にお示しし、また、逆に小さな施設では、こんなやり方でやってもうまくいっていますよというような事例を紹介していただきまして、お互いにお互いの施設をわかり合うというところを進めたいと考えております。

○本間放射線防護技術調整官 吉田委員、どうぞ。

○吉田評価委員 ありがとうございます。「H31以降の安全研究重点テーマ案としての検討中のテーマ」というところに書いてございますけれども、これから先、非密封の施設等の廃止がかなり多くなるという状況にあると思います。そこでやっぱり懸念されるのは、

これまで施設があって放射線取扱主任者がいたと。そこでその部局における安全管理、あるいは教育であるといったものがきちんと責任ある体制で把握されて、実施されていたものが、その施設が廃止されるに伴って宙に浮くという可能性がやっぱり一番懸念される場所だと思うんですね。

大きな大学であると、やはり一極集中というか、先生のいらっしゃるサイクロトロンRIセンターがそういったところを一元的に把握して、引っ張っていくということができるかと思うんですけども、小さな大学であるとか、いろいろな状況の場所においては必ずしもそういうことができる場所ばかりではないと。そういったことも網羅していくような中身であっていただきたいなというふうに希望しております。

○渡部氏 ありがとうございます。我々もそのように考えておまして、実際、今、結構、大学の中で、自分の、自施設のRI施設は使わずに外に使って、大きな放射線施設ですね、KEKとかJ-PAR、SPring-8等に利用しに行って、自分のところを使わないというような、特に学生なんかも多くいると思うんですが。

我々の目指すところは、この従事者管理のところでは一元管理をできれば、その人がどの施設に行ったかというようなことも把握できまして、取りこぼしがないように各従事者の管理ができればと考えております。

○吉田評価委員 一元管理というのも最もなんですけれども、やはり一番大事なものは教育、それから、一番最初のところの安全文化の醸成。これはやっぱり一朝一夕ではできるものではなく、これまで大学の中で積み上げてきたものというのが施設廃止に伴って簡単に崩れ去るというところは当然予想できるので、その辺りのところを念頭に入れた計画であっていただきたいなと思います。

○渡部氏 ありがとうございます。そのような方向で進めさせていただきます。

○本間放射線防護技術調整官 よろしいでしょうか。

(なし)

○本間放射線防護技術調整官 それでは、どうもありがとうございました。

○寺谷企画調査官 では、これで一通り本日、全部で、個別の採択課題11、ネットワークが二つですから、13の採択課題について質疑をいただいたということになります。

まさに評価委員の先生方、まだ手を動かして書いていただくところだと思うのですが、今回この資料に見ますと、第1回報告会とありますけど、今年度に関しましてはこれで終了の予定としております。この後、評価委員会におきまして、それぞれの課題の評価取り

まとめまして、その取りまとめ結果を踏まえて、さらに推進委員会にその情報が伝わり検討がなされるような、このような流れになっております。

この場をかりて3点ほど少し、申し訳なかったことをお伝えします。

一つ目は、やはり、研究者の方々には今年、予算の成立から始まりまして実際の執行なども遅れたことなどもありまして、非常に研究期間が短かったことの中でこのように成果を出していただいたことは、防護企画課並びに私も推進委員会の委員として感謝申し上げます。

二つ目としましては、評価委員の皆様方に推進委員会の議論が少し伝わり切れていなかったところがあったと思うのですが、この後しっかりフォローさせていただいて、質の高い議論で評価していただければと思います。

3点目としましては、今日はこのように公開でやっておるのですが、資料がですね、原子力規制庁全体でホームページ調子も悪いようでして、なかなか公開できていないということがあったようですので、また次回からしっかりと公開していくとともに、できればスライドなんかを見せられるような状態にしていきたいと思います。

この活動自体は、評価委員会、推進委員会がきつ抗しながら、推進委員会、評価委員会がしっかりと議論をしながらPDCAを回して行って、研究の質が高まり、これが実際にインプレメンテーションにつながって、社会をよくしていく規制制度につながっていくというものになりますが、我々事務局としての運営の面ですね、をしっかりとPDCAを回すとともに、研究者とともに、規制ニーズを伝えたり、助言したり、周知や公報などをしっかりと努めていきたいと思いますので。そのためにもマンパワーの質・量ともに拡大等も含めまして、事務局としてもしっかりと務めたいと思います。

最後となりますが、研究評価委員会の皆様、推進委員会の皆様、また、今日、発表された方々におかれましては、活発な議論と円滑な進行に御協力いただきありがとうございました。

以上で、平成29年度第1回研究成果報告会を終了といたします。ありがとうございました。