

## 第1回

放射線審議会 眼の水晶体の放射線防護検討部会

平成29年7月25日（火）

原子力規制委員会

# 第1回 放射線審議会 眼の水晶体の放射線防護検討部会

## 議事録

1. 日 時 平成29年7月25日（火）14：00～16：00

2. 場 所 原子力規制委員会 会議室D

3. 出席者

### 委員

横山 須美 藤田保健衛生大学 医療科学部 准教授

神田 玲子 国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所 放射線防護情報統合センター センター長

### 専門委員

赤羽 正章 国際医療福祉大学 医学部 教授

大口 裕之 株式会社千代田テクノル 大洗研究所 主席研究員

樺田 尚樹 厚生労働省 国立保健医療科学院 生活環境研究部 部長

壽藤 紀道 長瀬ランダウア株式会社 技術室 技術顧問

辻村 憲雄 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所 放射線管理部 線量計測課 主任研究員

### 原子力規制庁

片山 啓 核物質・放射線総括審議官

佐藤 暁 放射線防護企画課長

寺谷 俊康 企画調査官

一瀬 昌嗣 企画調査係長

### 電力中央研究所

浜田 信行 原子力技術研究所 放射線安全研究センター 主任研究員

4. 議 題

1) 眼の水晶体の放射線防護検討部会の設置について

2) 新たな水晶体等価線量限度と国外動向

3) ISO、IEC等の国際規格の動向

4) 論点整理：水晶体の防護において早急に取り組むべき課題

## 5. 配布資料

資料1 水晶体の等価線量限度の検討に関する放射線審議会での意見

資料2 新水晶体の等価線量限度適用に関する課題

資料3 新たな水晶体等価線量限度と国外動向

資料4 ISO、IEC等の国際規格の動向

資料5 眼の水晶体防護検討部会の進め方

参考資料1 放射線審議会の部会について(第135回放射線審議会 資料135-3号)

参考資料2 部会運営に関する規定

参考資料3 外部被ばく及び内部被ばくの評価法に係る技術的指針(平成11年4月 放射線審議会基本部会)

(常備資料)

・ ICRP Publication 118

・ IAEA GSR Part 3

・ IAEA TECDOC No.1731

## 議事

○寺谷企画調査官 では、定刻になりましたので、第1回放射線審議会眼の水晶体の放射線防護検討部会を開催します。

まず、事務局のほうから事務的な事項についてお話をした後に会議を進めていきたいと思いをします。

まず、事務局からなのですが、資料の確認をさせていただきたいと思いをします。机上の資料を御確認ください。まず、議事次第がございます。それから、会議で使う資料としまして、資料1、2、3、4、5までございます。1、2、3が横紙のもの、4と5が縦紙のものでございます。それから、参考資料としまして1、2、3とあります。一つ目、二つ目を使って、この開催経緯などのお話をさせていただきたいと思いをしますし、その後、参考資料3にしましては、これは平成11年の放射線審議会基本部会の外部被ばく及び内部被ばくの評価法に係る技術的指針ですので、これは会議中に必要に応じて参照ください。また、机上に青

いファイルが置いてありますが、これはICRPのPublicationなどがまとめられているものですので、これも必要に応じて参照いただければと思います。資料の不足や重複等がありましたら、事務局にお申しつけください。大丈夫でしょうか。

では、次に、この部会につきまして簡単に開催の経緯をお伝えした上で、構成員、それから定足数の確認などをさせていただきたいと思います。

まず、参考資料1を御覧ください。こちらは、前回135回の放射線審議会にて決議いただいたものでございます。これは、本日開催しています眼の水晶体の放射線防護検討部会は、135回、7月21日に開催しましたこの総会において、放射線審議会令の第2条に定められた部会として設置が決議されたものです。その後、神谷会長から速やかに開催をするようにと御指示をいただき、今日に至っております。参考資料1の裏側を御覧ください。こちらは、今日お集まりいただいている委員と専門委員の方々の構成でございます。まず、この部会を担当いただく審議会の委員としましては、神谷会長から横山先生、神田先生の2名を御指名いただいておりますので、こちらに載せていただいております。また、赤羽先生、大口先生、樺田先生、壽藤先生、辻村先生におかれましては、7月21日の原子力規制委員会委員長から専門委員として任命した上で、同日の放射線審議会にて神谷会長から部会構成員と示されておりますので、この方5名も追加し、これで7名として構成しているわけでございます。

続きまして、参考資料2を御覧ください。本日の定足数でございますが、これは第三条のところを御覧ください。こちらにありますように定足数があります。会議を開催し議決するためには委員の過半数が必要です。本日、委員でありますのは横山先生、神田先生でございますので、ともに御出席いただいておりますから、定足数を満たしていることを御報告いたします。

続きまして、また事務局からお話をさせていただきますと、今回は初回の部会ということで、部会長選出をいただきたいと思います。部会長の選出については、放射線審議会令で第二条によって、委員の互選によって選出することになっております。したがって、横山先生、神田先生から互選をお願いしたいと思いますけれども、よろしいでしょうか。もし推薦などがありましたら、どうぞよろしくお願ひします。

では、神田先生、お願ひします。

○神田委員 横山先生はこの領域の専門家でもございますし、先日の総会でも横山委員を中心に検討をすることになっておりましたので、ぜひ横山先生に部会長をお願いしたいと

思います。

○寺谷企画調査官 神田委員から今、御推薦がありましたけれども、横山委員、いかがでしょうか。

○横山委員 承知いたしました。お引き受けさせていただきたいと思います。よろしくお願ひいたします。

○寺谷企画調査官 そうしましたら、今後は横山委員に部会長を務めていただくこととなります。本日の議事進行についてもどうぞよろしくお願ひいたします。

では、ここからお願ひします。

○横山部会長 それでは、部会長を務めさせていただきます横山です。よろしくお願ひします。

皆様には、この部会が設立された背景にもなりますように、ICRPから2011年に職業被ばくに対する眼の水晶体の線量限度を引き下げるといった勧告が出されたわけですから。それに伴いまして、我が国の法令に取り入れるというのに当たりまして、この部会において放射線防護に関する専門的な事項について検討をしていくというのが本部会のミッションになるかと思ひます。専門委員の方々、委員の方々におきましてはぜひとも活発な御議論をいただきまして、実際的なもの、具体的な案をお示しできますように、そして、審議会のほうに報告できますように、ぜひとも御議論いただきたいと考えております。よろしくお願ひします。

円滑な議事進行に努めますので、こちらのほうも御協力のほうをお願ひいたします。

それから、ちょっと事務的なこととなりますけれども、放射線審議会令第二条第5項の規定により、部会長はあらかじめ代理を指名することとなっております。本部会は私、それから、神田委員の2名が委員ということでもありますので、神田委員を代理に任命させていただきたいと思ひますが、よろしいでしょうか。

それでは、異議がないようですので、神田委員にお願ひします。

それでは、まず、本日は初めての部会会合ということになりますので、まずは、委員、専門委員の皆様から一言ずつ御挨拶をいただきたくお願ひいたします。

まず、神田委員のほうからお願ひいたします。

○神田委員 量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所の神田と申します。よろしくお願ひいたします。

眼の水晶体の放射線防護といひますと、水晶体の線量をどのように測定するのかといひ

た科学的なこともあるでしょうし、そういったものをどう管理するかといった実学、さらには、新しい線量限度を導入するときの社会への影響、特に、どこかに不利益を生じるようなことがないかとかといった、いろいろな観点からの検討を拙速にならないように、でも速やかに検討する必要があるかと思っておりますので、そういったところにお役に立てればというふうに思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

○横山部会長 ありがとうございます。

それでは、大口専門委員、お願いします。

○大口専門委員 千代田テクノルの大口と申します。よろしくお願いいたします。

私は、もともと個人線量計の技術的な改良、現在、放射線業務用として従事者の個人線量計の開発と、技術的な問題、課題についても検討をしています。また、現在、私はISOの国内対策委員のメンバーでございます保健物理学会では3m mの専門委員会のメンバーとして、いろいろ検討させていただいています。今回についても、今後いろんな問題がございますので、微力ですけど協力させていただきたいと思っております。よろしくお願いいたします。

○横山部会長 ありがとうございます。

壽藤専門委員、お願いします。

○壽藤専門委員 長瀬ランダウアの技術顧問、壽藤でございます。

私は長年にわたりまして被ばく線量の測定サービス事業の分野に携わっておりまして、その中でも特に、個人線量計の開発であるとか、測定技術の維持向上といった方面を主に手がけておりました。同時に、長年、これらの線量計、関連の深いIECの国際規格の原案作成のワーキングメンバーも務めさせていただいております、あわせて、関連するJIS原案作成委員会、並びに、被ばく線量の管理の一元化といった議論にも長い間参画をさせていただいておりますので、そういうような観点からいろいろこの部会でお話できればと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

○横山部会長 ありがとうございます。

赤羽専門委員、お願いします。

○赤羽専門委員 国際医療福祉大学の赤羽正章と申します。

放医研の赤羽先生と紛らわしいですが、親戚でも何でもございません。ただ、本籍が信州ということで、多分、ルーツではつながっているかもしれません。何となく顔の雰囲気も似ております。

私は放射線診断の専門医でございまして、それから、IVRの専門医でもございます。な

ので、水晶体の被ばくを日常的に受けている者でもございます。そうした視点も加えてお話ができたらと思います。専門は被ばくのみではございませんけれども、防護に関してはかなりこのところずっと関わっておりまして、当初はCTの医療被ばくに関する仕事をずっとやっておりました。その関係で、日本医学放射線学会の旧防護委員、今は名前が変わりまして、放射線安全管理委員会の委員を務めております。それと並行いたしまして、厚労省の細野班で医療被ばく、あるいは、患者被ばくに関する検討をずっと続けておりまして、この数年は水晶体にも関連しておりますので、その関係でお呼びいただいたのかと思います。お役に立てればと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

○横山部会長 ありがとうございます。

それでは、樺田専門委員、お願いします。

○樺田専門委員 国立保健医療科学院の樺田といいます。よろしくお願いいたします。読み方が変わってまして、字は「ケヤキ」なんですけど、これで「くぬぎた」と読みますので、よろしくお願いいたします。

今の所属、保健医療科学院のほうには8年前に移ってきたんですけども、それ以前は、もともとは大学の医学部のほうで放射線衛生学という講座で放射線基礎、生物学あるいは管理のことについて、教育研究に従事しておりました。また、その後は、一般衛生学のほうで産業保健分野なんかに関わってきたところなんです。そういった意味で、今回の委員会の中では幅広く視点を持って見ていけるようにということで期待されているんだと思いますけれども、また、福島事故以降は、ちょうど今の施設に移ってきて2年弱になったところで福島の事故に遭遇したんですけども、発災後、厚生労働省の災害対策本部のほうのサポートをさせていただいたり、また、母乳の測定とか飲食品のモニタリングでも線量評価のほうに関わっていたり、あるいは、福島の方々を初め、各自治体の人たちへ放射線に関する基礎教育の場とか研修の場を提供させていただいてきたところなんです。どうぞよろしくお願いいたします。

○横山部会長 ありがとうございます。

それでは、辻村専門委員、お願いします。

○辻村専門委員 日本原子力研究開発機構の辻村憲雄と申します。

原子力機構の場合には内部実施で個人被ばくの測定というのをやっておりますので、私の場合、そういった測定から構成まで長年携わってきました。

それから、原子力事業者でもあります。ですので、眼の水晶体に相対的に高い被ばくを

受ける作業の現場もあれば、そうでない現場もあります。ですから、そうしたところでの放射線管理の経験であるとかの知見、そういったものが今回のこの会議の場で反映できればというふうに考えております。よろしく申し上げます。

○横山部会長 どうもありがとうございました。

それでは、これで全員から、専門委員の方々から御挨拶をいただきましたので、早速議題1)のほうに入らせていただきたいと思います。

議題1)ですけれども、眼の水晶体の放射線防護検討部会の設置についてとなります。

まず、事務局から説明をお願いします。

○寺谷企画調査官 企画調査官の寺谷から説明させていただきます。

資料1を御覧ください。先ほど最初に冒頭でお伝えしたように、参考資料で説明したように、この部会というものは放射線審議会で前回、それから、前々回であります134、135回で議論いただき、135回の放射線審議会で設置することが決定したとお伝えしたところでございます。

そこで、資料1を使いまして、これまで放射線審議会でなされた意見、それから、神谷会長からの御指示であるとか、それから、放射線審議会の中で合意形成、決議いただいたことを御説明していきたいと思っております。

まず、資料1の上の段、134回のところを御覧ください。ここでは、今回、放射線審議会が機能強化されまして、初回の審議会として、その中の一つのアジェンダとして、水晶体についても議論をしていただいたところでございます。この中で幾つか意見をいただいております。まず、大きな方向性として、神谷会長から、取り入れの是非、するかしらないかではなくて、取り入れを実現するための検討を具体的にやりましょうということ、まず大きく御指示いただいたところでございます。

そのほかに、多くの委員からたくさんの意見をいただいております。横山委員、藤川委員からは、実行可能性の確保、そのためには現状の把握などが必要でしょう。それから、モニタリングや管理方法について示すことが必要であるということ。杉村委員からは、これは医療の現場、特にその辺は注目して関連学会と適宜ヒアリングなどをしなさいという御指示をいただいております。甲斐委員、松田委員からは、国際的な潮流、それから、国内の実情、このようなことによく目配りしてくれということ。神田委員からは、スコープも広げたところで、中長期的な課題としての職業被ばくの一元管理といった観点もそのうち考慮する必要があるでしょうねということをお伝えしていただいたところです。また、岸



本委員からは、規制影響分析といった手法を意識して取りまとめるべきということ、このような意見もいただいているところでございます。

このような意見を踏まえまして、前回であります7月21日に開催した第135回放射線審議会においてこの部会を設置することが決議されまして、また、その中の具体的な進め方としましては、実施に向けた具体的な検討、実態把握及び適切なモニタリングや管理方法と将来的・継続的に取り組むべき課題についての検討、これを大きく二つに大別して、拙速な議論は避けつつも、前者については年度内を目途にまとめるべしと、このように決議いただいたところでございます。

また、このとき、あわせまして、委員からの意見がありまして、年度末に報告書を持ってくるわけではなくて、中間的な報告というのを節目節目でやってほしいということで、こちらもそのようにするよう指示をいただいているところでございます。

事務局からは以上となります。

○横山部会長 どうもありがとうございました。

あわせて、私のほうから、資料2に基づきまして少しお話をさせていただきたいと思えます。

こちらの資料2でございますけれども、134回、前々回の放射線審議会において、私のほうから新しい水晶体の等価線量限度適用に関する課題といたしまして御紹介させていただきました。こちらのほうがこの部会で検討する内容というのを簡単にお示ししているのかなと思ひまして、御紹介させていただきます。

1枚おめくりいただきまして2ページ目になりますけれども、当面の課題ということで取りまとめさせていただきます。

まず、当面の課題といたしましては、水晶体の等価線量が高い、または、著しい不均等被ばくを伴う可能性のある従事者の水晶体被ばくの実態把握。実態把握は、放射線業務従事者がどういう被ばくをしているのかというところをまずは押させておかないと、全体像がつかめないかなということです。

その中でも、等価線量が高い、もしくは、不均等の被ばくを伴うといった従事者としましては、こちらに2点書かせていただいておりますけれども、福島第一原子力発電所の従事者、それから、医療分野におきますインターベンショナルラジオロジー、IVRに携わる医療の従事者といったような者が挙げられるのかなと。もちろん、その他の、赤字で今ここに書かせていただいておりますけれども、審議会のときの資料には別のページにあったも

のをここに書かせていただいているんですが、その他の従事者についてもやはり実態の把握というのは重要だろうというふうに考えております。

それからもう一つ、適切な水晶体の等価線量モニタリングの方法というところを確立していかなければならないと。モニタリングの方法というところを確立するという上では、その赤字で示させていただいたように、追加させていただいていますけれども、高線量被ばく従事者の被ばく低減ということも重要となってくるかと思えます。このようなことに関しまして、当面の課題というふうにまとめさせていただいていますが、これらを今年度中を目処に審議会へ中間報告という形で報告できればというふうに考えております。

それから、3ページ目のほうを御覧ください。我が国における中長期的課題としてこちらに挙げております2点。一つは、放射線防護に関する教育ということで、水晶体だけではないですけれども、水晶体の放射線影響や線量評価・防護ということに関して、安全文化、ここでは防護文化というふうに書かせていただいていますけれども、浸透させるという意味でも非常に大きな課題かと思えます。こういうものは中長期的なものとして捉えていけばいいのかなと。

それから、放射線防護、教育、検査員等、白内障の検査等の要員といったようなものも将来的には考えていかなければいけないというふうに思いまして、こちら2点を挙げさせていただいています。こちらのほうはすぐに取りまとめるというわけにもいきませんので、ある程度の論点整理を行って、今年度中に先ほどの当面の課題とあわせまして報告書として取りまとめていければというふうに考えております。

今この2点をお話しさせていただきましたけれども、特によろしいでしょうか。

それでは、引き続き御説明させていただきますけれども、不明な点等がなければ、次に進ませていただきます。

それでは、議題2)といたしまして、新たな水晶体の等価線量限度と国外動向といたしまして、議題2)に移らせていただきます。

この水晶体の部会の設置の背景となっておりますICRPの水晶体の線量限度の引き下げということにおきましては、部会では、神谷会長からは、取り入れの是非ではなく、取り入れを実現するための検討が必要となっておりますけれども、まずは、やはり、どのようにICRPが水晶体の線量限度を勧告するに至ったか。それから、各国、それから国際的な機関というところがどのような取組みを行っているのかということをもまずは皆様に御理解いただいた上でこの議論を進めていくというのがよいかと思ひまして、本日は、電力中央研究

所の主任研究員でいらっしゃいます浜田さんにお越しいただきました。こちらに関して大変お詳しいですので、お話をさせていただこうと思っております。

それでは、資料3に基づきまして、御説明をお願いいたしたいと思っております。

○浜田氏 よろしく申し上げます。浜田と申します。

本日は、お手元の資料を使いまして、新たな水晶体等価線量限度と国外動向について、御説明させていただきます。

お手元の2ページ目ですけれども、本日のトピックとしましては、ICRPが勧告してきました水晶体線量限度の変遷と改訂の経緯、それから、2011年のソウル声明の根拠とこれまでの水晶体線量限度との違い、それから、それを受けて国外でこういった動向があるのか、それから最後に、少し生物影響、発症機構等について、簡単に御説明をいたしたいと思っております。

3ページ目ですけれども、放射線白内障は、X線が発見されてからすぐ動物やヒトで発見されましたけれども、すぐ放射線防護体系に含まれたというわけではございません。1949年に「サイエンス」という学術雑誌に2編同時に論文が出まして、一つは、サイクロトロン加速器の作業員、もう一つは、日本の原爆被ばく者の方々に白内障が報告されました。これを受けまして、ICRPは1950年に「考慮すべき影響」というものに初めて含めまして、次の1954年の勧告で水晶体線量限度、当時はドーズリミットという言葉ではなくて最大許容線量という言葉でしたけれども、作業員、公衆ともに初めて勧告いたしました。また、このときに、今、 $H_p(3)$ などの根拠になっています3mmを実効深度(effective depth)といたしました。1977年には非確率的影響に分類をしまして、これは後に確定的影響とか組織反応とか呼ばれる部分ですけれども、確率的影響に対する非確率的影響として定義をされました。水晶体の等価線量限度というのは、白内障のなかでも視覚障害性のものの発症を防ぐことが目的で、先進国では、白内障というのは手術で治療可能ですけれども、視覚障害により支障を来すことから、発症の防止が目的とされています。

4ページ目に移ります。お手元の図は、左側の二つのパネルが全身の実効線量、それから、右側の二つのパネルが水晶体の線量限度、それから、上の二つが作業被ばく、それから、下の二つが公衆の被ばくの線量限度の変遷を示しております。ICRPは、1954年から現在に至るまで、ソウル声明を含めまして、作業員に対しましては8回、公衆に対しては6回改訂をしております。線量限度はずっと下がり続けているものだという話をよく聞きますけど、実際はそうではなくて、特に水晶体の場合は、上がったたり下がったりということ

が御覧になれると思います。作業者の限度につきましては、1990年勧告、2007年勧告ともに、150mSv/年は1980年のブライトン声明に基づいております。公衆の限度は、15mSv/年が90年勧告で勧告されてから現在に至るまで改訂がございません。

5ページ目に移ります。1990年勧告の後、2003年にPublication 92という勧告が出されました。ここで記述がございまして、白内障のしきい線量はこれまで考えられてきたよりも低いのではないかという指摘がされまして、ここで新たなタスクグループを立ち上げて議論する必要があるのではないかということが言及されました。2006年に、ICRPの放射線影響を専門とする四つの専門委員会のうちのひとつ、当時は五つですね、五つの専門委員会の一つである第1専門委員会にタスクグループ63というものができまして、低LET放射線、X線とか $\gamma$ 線などの線エネルギー付与が低い放射線の組織反応と非がん影響を検討するグループを立ち上げました。2011年1月下旬～4月1日まで、そのドラフトが公開意見募集をされました。

次の6ページ目に行きます。2011年4月21日、この直前にICRPの主委員会の会合がソウルで開かれていましたけれども、そこの最終日に「組織反応に関する声明」というものを発表しました。その翌年の夏に、その学術的な根拠となるPublication 118、これはタスクグループ63のドラフトの最終版になるものが刊行されました。Publication 118は第1部が声明、第2部が科学的な根拠の部分ということで、委員の皆様のお手元にあるPublication 118につきましては、アイソトープ協会さんのほうから和訳も出ていて、これはICRPのホームページでも、今、無料公開、PDFがダウンロードを誰でもできるようになっています。

次の7ページ目ですけれども、組織反応に関するICRPソウル声明、これは、邦訳版のほうからそのまま引用しておりますけれども、赤線の部分だけ読みます。『組織反応影響の幾つか特に非常に遅く発症するものについて、しきい線量がこれまで考えられてきたものより低い、あるいは低いかもしれないことを示唆する最近の疫学的証拠を検討した。眼の水晶体に対しては、吸収線量でのしきい値は今や0.5Gyと考えられる。計画被ばく状況での職業被ばくについて、定められた5年間の平均で20mSv/年、かついずれの1年においても50mSvを超えないとする眼の水晶体等価線量限度を勧告する。』それから、最後の下の5番目のパラグラフですけれども、全身被ばくだけではなく、特定の組織、特に眼の水晶体についても防護が最適化されるべきであることをさらに強調するということです。この非常に短い文章なんですけど、結構中身が濃いといえますか、なので、次のページ以降で、言葉の意味についてちょっと御説明をしたいと思います。

8ページ目では、組織反応というものは何かについて、御説明をいたします。これは、スライドの下から上に読み上げていきますけれども、まず、1977年の勧告では、がん遺伝的影響などの少ない細胞に起因してしきい線量がない確率的影響に対しまして、いろんな多くの数の細胞の変化に起因してしきい線量があるという非確率的影響が分類されました。それは、発生確率も重篤度も、これは線量が高ければ高いという影響です。ただ、90年勧告では、確かに被ばくの初期の変化というのはランダムで起こるんですけど、多数の細胞の関与が起こって初めて確定的になるということで、常に決まっているという意味での確定的な要素があるので、非確率的が不適切ということで、その後、確定的影響は直ったんですけども、2007年勧告では、照射後に生物学的に影響が変わり得るということで、確定しているというのはちょっとおかしいということで、それが確定という言葉を外して組織反応という言葉になりました。

次、9ページ目ではしきい線量の変遷ですけれども、1969年にICRPは初めてしきい線量型、つまり、線量・応答関係にしきい線量があるという応答ですけれども、それが初めて定義されました。1977年にしきい線量型の非確率的影響というものが定義されましたけれども、そのとき、しきい線量とは何かという定義はございませんでした。84年に初めて、しきい線量とは少なくとも1～5%に影響が生じる線量という定義をしまして、2007年勧告では、それが被ばく集団の1%に影響が生じる線量ということで、つまり、ソウル声明のしきい線量もこの1%という意味となります。

次、10ページ目に行きます。旧勧告、ここでは、現在の150mSv/年が勧告されましたブライトン声明の発令年ということで、1980年を一つの区切りとしていますけれども、それからソウル声明に至る1980年～2011年を、今、この場では旧勧告という言葉を使わせていただきますけれども、この科学的根拠としましては、低LET、X線・γ線などと、高LET、例えば中性子ですとか重粒子線ですとか、そういうものの両方の疫学的知見を勘案して、ただし、割合と短期間の追跡結果でした。このとき、微小な混濁、視覚障害性の白内障という二つに分けて、かつ急性、それと多分割・遷延の線量率に分けてしきい線量を勧告しておりました。その4パターンのうち、一番下にある多分割・遷延被ばくの視覚障害性白内障を8Svより大きい、つまり8,000mSvを作業期間の50年で割って、それが160mSv/年になるわけですけど、それを安全側に丸めて150mSvという数値を導出して、現在の150mSv/年の勧告に至りました。

11ページ目に行きます。作業者の等価線量限度、今のソウル声明では5年平均20mSv/年

かつ単年で50mSvを超えないということですが、こちらは低LET放射線に限った疫学的知見に基づいておりますが、長期間の解析に基づいて、50年ですとか70年ですとか、非常に長い間ですね。それから、しきい線量0.5Gyというのは、二つの仮定を置いて導き出されたものです。それは、まず、生物影響は急性被ばく、多分割・遷延被ばく、慢性被ばくで変わらないと。それから、全ての微小な混濁が被ばく後20年以降たつと、視覚障害性白内障に進行するという仮定です。この妥当性というのを今後も検証が必要だと思いますが、この仮定を置いて0.5Gyを導きました。それを実は50年間で割ると10mSv/年という数字になるわけですが、それは、そういう勧告はせずに、実効線量限度の数値と合わせまして、5年平均20mSv/年、単年で50mSv/年を超えないということに決めました。もともと線量限度は発症を防止するための限度ですので、線量限度どおり50年間被ばくすると、生涯で1Sv、直線の応答を仮定すると、視覚障害性白内障2%になるということですので、最適化の徹底が重要であるという勧告です。

12ページ目に行きます。しきい線量の科学的根拠、あまり疫学の細かいところの資料は用意していないんですけれども、主には以下の3点が根拠となっております。急性被ばくのしきい線量0.5Gyは、原爆被ばく者の知見に基づきまして、両方とも被ばく後50年以降たつてからの白内障と手術のリスクから考えて、0.5Gyを導出しております。また、分割・遷延につきましては、チェルノブイリ事故の清掃員における被ばく後12年～14年の白内障ということで、こちらはしきい線量中央値が0.5Gyを超えないということで、慢性被ばくについては知見がなかったんですけれども、これをもとに慢性被ばくでは0.5Gyよりも高くないだろうということで、全てを0.5Gyということで決定をしております。

13ページ目は旧勧告と新勧告の違いをまとめたものですが、視覚障害性白内障 vs 微小混濁ということで、旧勧告では、微小混濁は必ずしも視覚障害性白内障には進行しないということで、しきい線量を分けて勧告してましたけれども、ソウル声明では、微小混濁が視覚障害性白内障に進行するというので、しきい線量を分けずに勧告しております。また、線量率依存性につきましては、今までは、線量率効果があるとしまして、しきい線量を急性被ばくと多分割・遷延被ばくに分けて勧告をしていましたけれども、今では線量率効果がないとして、しきい線量を分けずに勧告しています。また、しきい線量の意味というものも、今までは被ばく集団の1%ということだったんですけれども、新しい勧告では時限付で、被ばく後20年以降に被ばく集団の1%に視覚障害性白内障が生じる線量ということになっています。それから、線量限度の意味としましては、旧勧告では0.5Svあたり1%、

これは150mSv/年を守っておればということですが、生涯線量がしきい線量を超えないように担保されているんですけども、今、ソウル声明では2%になるということで、これは最適化を併用するという事です。

14ページ以降では、国外動向について御説明いたします。2011年4月のソウル声明後、半年ちょっとでIAEAのBSS国際基本安全基準には、もう既に水晶体等価線量限度が含められました。これの最終版がこちらの手元にあり、委員の方々のお手元にもあると思いますけども、TECDOC 1731というものをIAEAは2013年に刊行をしました。

15ページに行きます。欧州の動きはかなり早くて、2013年12月5日にダイレクティブをオーダーしまして、EU加盟国は、50カ月以内に新たな水晶体等価線量限度を国内法に取り入れるということを決めました。最近ですけども、タイは2017年10月までに新たな等価線量限度を国内法に入れるということを聞いています。それから、カナダは50mSv/年、5年平均20mSv/年という勧告をする予定でいます。現在は、どこも150mSv/年なので、そこから変更ということになります。

16ページから、何枚かのスライドで、米国での議論について御紹介をいたします。まず、米国の体制について、下の表を使って簡単に御説明いたします。まず、国際的には、UNSCEAR、ICRP、IAEAという三つの機関がありまして、科学は政府間機関であるUNSCEAR、それから、規制は、これも政府間機関であるIAEAが取り扱っておりますけれども、防護体系の枠組みは非政府機関のICRPが勧告をしております。これと非常に似ているのですが、米国では米国の政府機関である科学アカデミー(NAS)が科学、それから、規制委員会(NRC)が規制を担当しております、これは原子力の場合ですけども、それに対して、防護体系は、やはりこれも非政府機関のNCRPが勧告をしています。

ICRPは現在四つの専門委員会がありますけれども、NCRPには現在七つの専門委員会がありまして、そのうち第1専門委員会(PAC 1)というのがICRPの第1委員会に相当するような生物の影響、放射線生物影響に関する専門委員会、私はそこで委員をしております。そのPAC 1は、2014年1月に原子力規制委員会からの依頼、それから、NRCとCDC疾病管理予防センターからの財政支援のもとで、NCRPの第1専門委員会に科学委員会、これはscientific committeeなんですけど、ICRPでいうタスクグループに相当するものを立ち上げまして、米国の水晶体線量限度をどうするかというガイダンスをつくりましょうという委員会を立ち上げました。

17ページ目に行きます。2015年の3月にはSC1-23という科学委員会がドラフトをNCRPに

提出して、審議を開始いたしました。この時点では、委員会としましては、水晶体線量限度はまだ変更しないという方向で議論を進めていました。つまり、150mSv/年のままということです。ところが、この審議を進めていく中で、国際的な協調性、ハーモニーという意味で、NCRPが全く変更しないというのはどうなのでしょうかとということで再検討をすることになりました。翌年の公開意見募集のときまでには150mSv/年を50mGy/年に引き下げる、公衆はそのままなんですけど、ただし単位が水晶体等価線量から吸収線量に変わっているんですけど、15mGy/年に変更する。等価線量ではなくて吸収線量なので、高LET放射線には生物化学的効果比(RBE)を使うということで勧告を示した素案を公開意見募集して、結局この部分は変わらずに、そのまま2017年1月にCommentary No. 26として刊行されました。

18ページ目に行きます。Commentary No. 26の主な結論ですけれども、しきい線量の定量的推定は困難ですが、従来考えられてきたよりも低線量で白内障を引き起こされる可能性をさまざまな知見が示唆しているということで、線量限度を50mGy/年に引き下げる。先ほどの繰り返しになるんですけど、公衆は線量単位だけを変えているということです。これは、数値はICRPとは違うんですけど、いずれも、共通点は実効線量限度の数値に合わせているということです。それから、ここで述べているような等価線量限度から吸収線量限度への変更というのは、これは皮膚とか四肢、手足についても同じようにNCRPは勧告をすることにしています。ICRPでは、タスクグループ79が、今、実効線量のことについて検討しているんですけども、そこでもやっぱり等価線量限度から吸収線量限度への変更について検討を進めておりますし、国際放射線単位測定委員会(ICRU)も、水晶体の実用量をGyへの変更を検討しているというふうに聞いております。

19ページ目ですけれども、NCRPは、今後、CC 1という委員会、Council committee 1なんですけど、審議会に相当する部分の直下の委員会なんですけども、NCRPの主勧告である93年勧告の更新を進めておりまして、来年刊行できると思いますけども、ここの勧告に新たな水晶体線量限度を含める予定でございます。それからまた、SC1-23 Phase2として、Commentary No. 26を更新するReport、commentaryというのは、NCRPが出すものは100ページ前後のものなんですけど、Reportというのは数百ページのもっと分厚い物になります。それを今後作成する可能性があります。なので、線量応答ですとか線量率関係ですとか、そういうこともっときちっと解析するということです。

一方、規制側であるNRCにつきましては、もともとNRCとCDCの財政支援のもとで作成し



たNCRPの勧告だったんですけど、結局、ステークホルダーからの反対意見というのがありまして、先に2014年7月から50mSv/年に下げようとしておりましたが、結局、NCRPが勧告をする1カ月前に下げる検討を断念して、結局今も、議論は少なくとも表立っては再開しておりませんので、現状としましては150mSv/年、15mSv/年のままということで、今後、今のところは改訂する見通しは不明となっております。

20ページ目につきましては、これは、Commentary No. 26に関連して公表されているものです。左下の「Health Physics」という雑誌に書かれているのは、途中の段階のドラフトの段階での概要が示されています。それから、右上にある日本語のものは、先々月、日本保健物理学会の学会誌に日本語で解説しております。これは無料でダウンロードできるはずです。それから、真ん中にあるのはアメリカの医学放射線学会で、これは医療のところの領域で特にどういうインパクトがあるかということ議論した、これは今月掲載されたものです。それから、もっと放射線生物というか、そういうところに影響に関係したものが今、電子版に出ています。これは10月に最終掲載をされる予定であります。

21ページは国外動向をまとめたものですが、ICRPが2011年4月に勧告した後、欧州は2018年2月6日までに施行を開始すると。それからタイは2017年に施行。それから、カナダが2018年ごろ、それから、アメリカはNCRPの勧告があったんですけど、結局現状のままということになります。

時間はどうでしょうか。

○横山部会長 簡単に説明してください。

○浜田氏 わかりました。

そうしましたら、最後に、簡単に生物影響の側面から発症機構を御説明いたします。

水晶体の構造というのは非常にシンプルな構造をしておりまして、前面一層に水晶体上皮というものがありまして、その上皮の細胞が増殖帯と呼ばれるところで分裂をして、赤道で水晶体線維と呼ばれるものに分化することで、核とかミトコンドリアとか、細胞内小器官を全て失って透明なものになって、それが水晶体核・水晶体皮質と呼ばれるものを構成いたします。

水晶体の中では、増殖帯の上皮細胞というものが唯一増えられる細胞ですので、ここが放射線白内障の標的と考えられておりまして、この増殖帯の深さが3mmということで、 $h_p(3)$ の3mmの根拠とされています。水晶体はおなかの中にいるときから死ぬときまでずっと増殖を続けますので、サイズは当然変わるわけで、重さは生まれてから80歳までに3倍

になるとか言われていますので、サイズは当然変わるんですけど、成人では、水晶体上皮の最小深度は $2.3 \pm 0.4 \text{mm}$ というふうに言われています。

水晶体は、2007年勧告でも放射線感受性が最も高い組織として、生殖腺と骨髄と並んで挙げられていますけれども、Publication 118で、その後にしきい線量がさらに引き下げられましたので、今まで考えられていたよりもさらに感受性が高いということになります。そのような感受性の機構としまして、やっぱり増殖帯への影響が大きいのと、酸化ストレスですとか、タンパク質の翻訳後修飾によるタンパク質の変性ですとか、そういうことが重要であると思います。また、重粒子ですとか中性子に対しても非常に感受性が高いことが知られていまして、それはやっぱり低酸素ですとか、あと、水晶体は高窒素なんですね。あと細胞周期が、ほとんど周っていない細胞が多いので、細胞周期非依存性ということで、感受性機構として考えられています。

24ページ目ですけども、ICRPは、Publication 118でも、これまでもなんですけど、微小混濁は確率的な反応を示すということで、これは線量に直線的に増加すると考えております。しかし、複数の微小混濁が集まって視覚障害性白内障になるという考え方から、視覚障害性白内障については、しきい線量を示す組織反応という判断をしております。ただ、私たちが疫学的知見をいろいろ解析しているところでは、追跡期間が長くなると白内障のしきい線量はどんどん低くなって行って、逆にそれによって有意でなくなる傾向も示していて、例えば、被ばく後、10年以内に生じるような後囊下白内障はしきい線量型、もっと後になって数十年とかたって出てくる後囊下白内障や皮質白内障は直線型でしきい値がないような線量応答を示すのかもしれないという可能性を私たちは考えております。

25枚目は、ちょっとこれは細かく御説明しませんが、これは、私たちが行った水晶体のヒトの細胞の実験です。この研究では、水晶体の細胞の致死感受性というものの評価に初めて成功しました。HLEC1というのが水晶体の細胞で、隣がWI-38というのが肺の線維芽細胞なんですけども、感受性はほとんど変わらないということで、致死感受性は特に高くないということです。ただ、おもしろいことに、放射線を当ててあげますと、HLEC1の中には増殖が促進される細胞集団と、逆に、すぐ増殖をとめてしまうような細胞、両方の細胞が含まれているということがわかりました。

次のページですけども、今の疫学的知見と生物学的知見に基づいて三つのパターンを考えておまして、一つは、例えば増殖が促進されるような水晶体上皮細胞への影響で起こるような早期のしきい値を伴う後囊下白内障、それからもっと時間がたって不活性化し

たような細胞の反応から来るような、後囊下白内障なんですけど、しきい値がないパターン、それから、例えば老化の加速などによって起こってくるような皮質白内障、これもまたしきい値がないような、このような三つの型を私たちは今考えております。

最後に、27枚目でまとめです。ICRPは、これまで多分割・遷延被ばくの視覚障害性白内障に対するしきい線量を8Svよりも大きいを50年間で割って丸めて150mSv/年と勧告してきました。ただ、ICRPはソウル声明によって、しきい値を0.5Gyとして、5年平均20mSvで単年度50mSv/年を超えないことを勧告しました。視覚障害性白内障の防止には、等価線量限度の遵守に加えて、最適化が必要となります。世界の各国で取り入れに向けた議論や法体系の改正等が進められておりますが、このような検討は本邦にとって重要なケーススタディとなると思います。ICRPが持っている今の二つの仮定、つまり、しきい線量が線量率によらず同じということと、微小混濁が視覚障害白内障に進行するということの2点の妥当性というのは、今後も継続的な放射線影響研究により検証していくことが重要であると思います。

以上です。

○横山部会長 ありがとうございます。

大変盛りだくさんの話だったんですけども、ICRPの水晶体線量限度、これまでの線量限度の変移と2011年の新しい水晶体の線量限度を改訂していくという経緯のお話、それからICRPが新しい水晶体の線量限度を勧告した後にどのような国外動向があったかということと、あと最後に放射線の白内障の機構ということを中心に御説明していただきました。

時間もちょっと押しておりますけれども、せっかくの機会でございますので、何か御質疑がありましたらお願いいたします。いかがでしょうか。

今、たくさんお話をしていただいた中に、現在もまだ水晶体の放射線による白内障というのは、かなり早い段階から防護という観点から白内障のことが取り上げられてきたわけで、いろいろな議論というのが今までも行われてきたということかと思えます。

その中では、一時的に線量限度がずっと変わらないわけではなく、低くなっていくわけではなくて、高くなることもあったんですけども、今回、このお話をいただいておわかりかと思えますけれども、やはり、ICRPといたしましても、いろいろなさまざまな議論がある中で、やはり線量限度を引き下げるべきという勧告をしたというところ、実際にまだ現在も検討が続いていると思えますので、2011年の段階での事実というか、知見を踏まえての、今回のこの線量限度を引き下げるという経緯に至ったということ。

それから、各国においてもいろいろな引き下げということをもう既に始めている国々もありまして、あと、ヨーロッパのほうでは2018年2月にEU全体でdirectiveが出されましたので、引き下げを2018年2月には各国の法令に取り入れるというようなことがあります。アメリカに関しましては、これまでもあまりICRPの勧告というものを取り入れてこなかったという経緯がありますけれども、それでもう一度自分たちで議論を進めてきたと。ただし、全く違うところからのアプローチではなくて、ICRPが議論を進めてきたもの、それを踏まえてのまた新たなものを追加してということで、それでもやはりアメリカ、NCRPとしても線量限度を低くするというようなことを示しているということから考えても、我が国において線量限度を引き下げるということを考えていくということは重要なことだと思っております。

何かございますか、お聞きしたいことは。

どうぞ。

○樺田専門委員 非常に膨大な内容をコンパクトにまとめていただいたところですが、ずっと疫学データであったり、あるいは、生物学的な実験データ等から、水晶体の感受性が非常に低い方向にというのは恐らく皆さん間違いないところなんだと思うんですけども、一方で、疫学データに関しましては、その診断基準であったりとか、そこらのばらつきから評価もまた分かれるようなところもあるのかと思います。

もう一つお伺いしたいところは、先ほどの24番のスライドのところちょっと説明いただきましたけれども、微小混濁に関しましては、基本的には確率的な影響として直線的に増加すると。ただし、視覚障害性の白内障に関しましては、これはしきい値を持つものだというふうな御説明でしたけれども、そういったところから、基本的には、非常にしきい値は今低いほうに移って行って、もしかしたらしきい値はないのかもしれないというふうな発言もありますけれども、防護を考えるときには、これは今までどおり、確定的影響あるいはtissue reactionという概念のもとで考えていくというところで間違いないでしょうか。

○浜田氏 おっしゃるとおりです。今のICRP、NCRPも同様ですが、しきい線量を伴う組織反応ということで防護を考えております。

○横山部会長 ほかに何かございますでしょうか。

どうぞ。

○壽藤専門委員 一つ基本的なところを教えてくださいんですけど、生涯線量の観点

から言いますと、リスクが2%ということになって、今のままの新しい勧告の限度を取り入れの場合には、プラスアルファとして最適化のファクターのお話をいただいたと思います。

海外の導入事例等において、この最適化の部分に関して何かコメントというんでしょうか、そういうのを触れたものがあれば、この部会でも当然参考にすべきというところがありますので、そういう事例があればお教えいただきたいのですが。

○浜田氏 ヨーロッパで結構検討が進められてきておりまして、あと、正当化プラス、モニタリングの基準ですとか、ヨーロッパで検討があると思いますので、横山先生、御存じですか。

○横山部会長 モニタリングのほうはよく知っておりますけども、最適化のほうをどうするかというところがなかなか出てこないところなんです。

○浜田氏 まだちゃんと形になっているものは私もちょっと把握できていないですけども、議論はされているというのは聞いていますので、ちょっと形がもし何か見つければ、情報を共有させていただきたいと思います。

○横山部会長 ありがとうございます。

そのほかにございませぬようでしたら。

○片山核物質・放射線総括審議官 すみません、事務局をしております規制庁の片山でございます。

先生のプレゼンの中で、ICRPは二つの前提を置いていると。この前提の妥当性はずっと検証しなければいけないというお話があったんですけども、仮にこの何といいますか、これまでの研究だとか、そういうところからいって、どちらのほうにかわり得るといふことなのか。つまり、より限度は低いほうに変わり得るのか。あるいは、過去もあったように、また元に戻るといふのか、高い方向にもう一度触れる可能性があるということなのか、どちらなのでしょう。

○浜田氏 これはすみません、なかなか難しい御質問です。少なくとも、現状のコホートでは、現存のコホートの追跡期間が非常に延びていっているのが現状でして、これから新たなコホートをつくって、ここから50年先の結果が出るというのは、大分先の話になります。

逆に言いますと、原爆被ばく者につきましても追跡期間が長くなるということは、つまり、被ばく時年齢が非常に若い方々をだんだん見ていくことになりますので、実は追跡期

間を考えていくと、被ばく時年齢の影響は別のものを見ていくことにもなりますので、なかなか期間イコール影響というのは非常に難しいところです。今の状況から鑑みると、しきい線量がまた戻ってとか、そういうことはないのではないかなというふうに思います。例えば、0.5Gyと勧告されたものが、例えば何Gy、3Gyに戻るとか、そういうことはあまり考えにくいと思います。

ただ、検討として、一般公衆の線量限度はずっとこのままでいくのかというのはいちよつとわからないのかなというふうには思っているんですけど、今、20と15という差になっていますので、このままいくのかどうかというのは、ちよつとこの先はわかりません。

○片山核物質・放射線総括審議官 ありがとうございます。

○横山部会長 ありがとうございます。

それでは、御議論もこれで尽きたかと思しますので、続きまして、次の議題に進めさせていただきます。

議題3)といたしまして、ISO、IEC等の国際規格の動向といたしまして、資料4に基づいて、大口専門委員より説明をいただきたいと思ひます。こちらのほうもやはり、モニタリング、測定するということ、水晶体の線量を評価するということでは、現在どのように国際的な機関が動いているのかということが重要になってきますので、ぜひともこの辺りを御紹介していただきたいと思ひます。

○大口専門委員 では、お手持ちの資料の4から御説明させていただきます。

ISO、IEC等の国際規格の動向ですが、まず、御存じのとおり国際間の規格を制定する機関としましては、国際電気標準会議(IEC)と国際標準化機構(ISO)があります。IECでは、2012年12月に改訂されましたIEC62387に、眼の水晶体の線量の測定に関する個人線量計の技術要件が規格されてございます。また、この規格の中には、私たちが線量計を構成するために必要なファントム、これはスラブファントムとして定義され、それに対応する3mm線量当量換算係数が掲載されています。

また、一方、2015年に発行されましたISO15382、ここでは、眼の水晶体等価線量の線量限度5年平均20mSv1年間最大50mSvを支持し、水晶体の線量計に関する装着位置と課題について記載されています。特に、2015年の発行は、もともと2011年に声明されましたICRPを反映し、これまでのインターベンショナルラジオロジー(IVR)を取り扱う術者に対して、線量計をどの位置で装着すべきかについて詳細に記載しています。特に、X線の管球側に線量計を装着するように指摘しています。また、防護眼鏡または顔面マスクを利用するに

は、線量計は内側に装着するのが最も良いと記載されていますが、該当しない線量計に対しては、その代替案についても記載されています。

たとえば、防護眼鏡の外側につける場合、襟元につける場合に対しては、補正が必要なので、補正を明確に示す必要があります。

ただ、一つ問題があります。防護眼鏡は、様々な大きさ、形状があり、鉛の透過率が違うものが多々あるので、補正係数も異なってきます。その点が、やはり課題になります。よって、線量計の装着で最も良いのは、防護マスクの内側ということになります。水晶体の線量計を装着することについては、様々な方法があります。均等被ばくの場合と不均等被ばくがそれに該当します。IAEAでは、先ほど浜田先生から報告がございましたTECDOC1731に指針が書いてあり、その指針を抜粋して、ここに掲載しています。

また、ISO4037のシリーズ「線量計・線量率計校正用及び光子エネルギー特性決定用参照X線・ $\gamma$ 線」というタイトルですが、ここでは光子に対する校正及び線量当量換算係数が掲載されています。現在ISOでは、3mmの線量当量換算係数を掲載するための審議が行われていて、恐らく来年には発行される方向で進めています。資料には、記載されていないですが、今、3mm線量のファントムが議論されていて、この4037のシリーズでは、スラブファントムから、シリンダーファントムすなわち円柱のファントムの換算係数が掲載される方向で進められています。

簡単ですけれども、御報告させていただきます。

○横山部会長 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明につきまして、御質疑はございますでしょうか。

こちらのほうは、どのような測定をする、どういうものを使って測定すればよいのかと、それから、どういうふうな考え方を我が国においてもモニタリングというのを行う上で考えていけばいいのかというのが、IEC62387、ISO15382、それから、IAEAのTECDOCといったものが参考になるかなと思っています。

それから、ISO4037につきましては、まだ今、審議中ということで、ここの換算係数については直接この場でも議論をすることはなかなか難しいですけれども、2018年にヨーロッパ、2018年2月にEUが各国の法令に水晶体の線量限度を取り入れるということを考えますと、こちらはこの議論を進めている間に出てくるのではないかなというところで、今後またこちらのほうのお話等も、進捗がありましたら御説明していただきたいというふうに思っております。

何かほかに御質問、御質疑はございますか。

どうぞ。

○壽藤専門委員 今、タイトルといいますか、目標が国際規格の話だけでしたので、国内のJISの件は出ていないのですが、このIEC62387の2012年版をベースにこれを遵守するような形で、国内の工業規格であるJISで、少なくとも受動形の線量計側装置というものについてのJIS規格の原案が既にでき上がっております。まだパブコメ等が終わっておりませんので、明確にこういう形ですというところまでは外には出てこないんですが、近々出てくるであろうというふうに予測しています。

その内容は、一応この62387に準拠したものになっておりまして、先ほどの62387の紹介にございましたように、JISにおいても眼の水晶体に関する性能要件は記述するようになっています。もちろん御存じのとおり、現行の防護法令では眼の水晶体の直接測定というものはまだ義務化されておきませんが、これもJISの原案を作成するときに大分悩んだんですけれども、世界の動向を踏まえれば、近々そちらの方向にシフトしたときに、速やかに実務レベルで導入が図れるようにということで、JIS規格の中にもこのIEC規格と同様の眼の水晶体の測定に関する性能要件を入れてあるという点の一つ。

それから、今ちょっと話題に出ましたように、ファントムの使用等につきましては、これは、IEC62387も、もう既に次のバージョンの見直しを始めておりまして、当然その段階では、ICRU等が近々に出されるであろう新しい線量体系並びに換算係数等も含めて、それらに応じてファントムの形状その他ということも少しずつ変わってくるというふうに見ております。

以上です。

○横山部会長 ありがとうございます。

こちらのほうは、JISの変更等もあるということですので、ぜひともこういうものも、この部会の中で出てきたときに拾っていければなというふうに考えております。

ほかにごございますか。よろしいでしょうか。

それでは、次に進めさせていただきたいと思います。大口さん、ありがとうございました。

それでは、議題4)といたしまして、論点整理に移らせていただきたいと思います。

まず、浜田さんのほうはこのまま引き続き、この議題4)の論点整理のほうに加わっていただければと。適宜、先生の専門の観点から、御意見をいただければなと思っております。



よろしく申し上げます。

それでは、資料5に基づきまして、私のほうから御説明させていただきたいと思います。皆様の御議論いただく時間をできるだけ取りたいと思っておるんですけれども、まずは、この部会の進め方というところで、案をお示しさせていただきたいと思います。

本日は第1回目ということなんですけれども、今後どういう頻度で開催していくかということなんですけれども、月1回を目途に開催していきたいと思います。

どういうところに論点を置いていくかということなんですけれども、対象となる従事者の現状ですね。水晶体被ばくの現状と課題を抽出していこうと。それからもう一つは、水晶体モニタリングの現状と課題を把握しながら、防護のあり方、管理のあり方といったものについて、検討を進めていきたいというふうに考えております。

まず、白丸のポツなんですけれども、我が国の放射線業務従事者の水晶体被ばくの現状といたしまして、先ほども審議会の資料としてお示しいたしましたように、福島第一原子力発電所の従事者の水晶体被ばくというところの管理の現状と課題というところが、我が国においては非常に重要な課題というふうに考えております。

それから、福島第一以外というふうに考えましたところ、原子力施設等の従事者といたしまして、商業用の原子力発電所等の従事者と、あと、研究施設の従事者と少し分けて考える必要があるかなというふうに考えています。これらの従事者というのは、福島第一の場合には、 $\beta$ 線による被ばく評価。70 $\mu$ m線量当量、皮膚の線量当量で評価しているということから、水晶体の線量を高めに評価しているという可能性があるというところで、従事者の管理というところでネックになってしまうというところが問題になるかと思えます。

それから、一般の商業用の原子力発電所の従事者といったような方々に関しましては、今まで均等な被ばくというふうにみなしてきたんですけれども、線量限度が下がるということを考えましたところ、今まである程度の裕度、実効線量が50mSvに対して、水晶体の線量限度が150mSvという、3倍ほどの裕度のある中での均等被ばくということを考えてきたわけなんですけれども、本当にそれで大丈夫なのかというところ。

それから、研究用の施設でどういう作業があるのかといったところというのが、水晶体の被ばくの現状と課題というところを押さえていかなければいけないのかなというふうに考えています。

それから、放射線診療従事者の水晶体の被ばくの現状と課題ということに関しましては、先ほどの資料にもございましたように、IVRにおける放射線診療従事者に対しましては、

先ほどのISOの大口専門委員の話にもありましたように、ISOのモニタリングの考え方というのがある程度適用できるかと思うんですけれども、こちらに書いてあるように非常にX線の線源の近傍で従事するといったようなことが一つ問題となります。

そういう場合には、不均等の被ばくということが必ず起こるであろうと。しかも、医療従事者の場合には、鉛エプロン等をつけているということを考えますと、胸部と眼の部分というのは不均等になってしまっているというようなところ。また、線量も高くなっておりますので、線量限度内におさまるのかどうかといったようなことがあります。

今、不均等の被ばくが起こるような作業に対しては、胸部と、それから最大になるような場所について線量計をつけておきなさいということで、頸部や頭部につけている場合が多いと思うんですけれども、それを70 $\mu$ mと1cm線量当量を現在測定することになっておりますけれども、これで水晶体の等価線量を評価可能かどうかといったようなことが問題なのか、課題になるかと思えます。

それから、その他の従事者といたしましては、非破壊検査等においては、ごく限られた方々なんですけれども、実効線量が高くなるといったような方々がいらっしやると。ただしなんですけれども、この方々も商業医療の原子力発電所の作業者と同様で、今まで均等被ばくというふうに考えていたんですけれども、それで十分担保できるかどうかというようなことが重要になってくるかと思えます。

それから、こちらのほうは、従事者の現状と水晶体被ばくの現状と課題ということになるかと思えますが、その他といたしまして、水晶体のモニタリング、測定をするというところでの課題ということが幾つか出てくるかと思えます。今、大口専門委員からもお話をいただきましたけれども、まだ国際機関のほうでもいろいろな動きがあるところでありますので、そういうものの動向を追っていて、この水晶体の放射線防護検討部会においても考え方を取り入れていくということ。

それから、技術指針をこちらの参考資料として入れていただいていますけれども、こういうもの等にも書かれております。そういう中で、先ほど壽藤専門委員からもお話をいただきましたけれども、眼の水晶体の線量測定というのは、現在、その法令の中、それから、技術指針等にも書かれていないわけなんですけれども、どういうふうに考えていけばよいのかということで、法令なり考え方というところを少し横目に見つつ、我が国の法令の中にどうやって落とし込んでいけるのかというようなことも考えていく必要があるのかなというふうに思っております。

それから、最終的には皆様から御意見をいただきまして、モニタリングの方法、それから、防護といったようなところをどのように考えていけばよいのかということを取りまとめていければと考えております。これがこれからこの検討部会を進めていく中での課題になっていくというか、一つ一つクリアしていきたいというふうに考えております。

それから、続けて御説明させていただきたいんですけれども、2ページ目になりますけれども、このような現状を踏まえて、ではどういうことが問題になるのかというところを取り上げてみました。特に、やはり水晶体の線量測定と評価方法ということ。それから、どういう人たちに水晶体の線量を測定してもらわなければいけないのか、その線量測定をするかどうかということも含めて考えていかなければいけないということで、それからもう一つ、均等被ばくをどう定義するのかといったようなことが課題に挙がってくる、検討しなければならない、具体的に挙げていかなければならないことかなというふうに思っております。

まずは、水晶体の等価線量の測定評価方法ということなんですけれども、先ほども申し上げましたとおり、参考資料にも挙げていただいていますように、外部被ばく及び内部被ばくの評価方法に係る技術的指針というものに、90年勧告の取り入れということを踏まえまして取りまとめを行っているんですけれども、90年勧告におきましては水晶体の線量を測定するという義務は原則課していないというところなんです。ですから、こういうものを踏まえましてどうやって今後考えていくかということが重要になってくるのかなと思います。課題解決策ということなんですけれども、これも私のほうがたたき台ということで示させていただいたんですけれども、70  $\mu$ m線量当量で評価した場合、 $\beta$ 線に対して、福島第一原子力発電所の作業従事者などは、 $\beta$ 線の被ばくということの評価ということが重要になってくるかと思っておりますけれども、 $\beta$ 線に対して70  $\mu$ m線量で評価した場合に、3mm線量当量を過小評価することはないのかということ。

それから、こういう低エネルギーの $\beta$ 線、ストロンチウム、イットリウムといったような核種の場合には、ストロンチウムのエネルギーが低いので、それが70  $\mu$ m線量当量だと高く出過ぎてしまうといったような過大評価をすることになるといったような問題、二つの観点から見ていかなければいけないのかなというふうに考えています。

ただし、過小評価することはないか、ということなんですけれども、これも平成11年の審議会の技術的指針か、それか、マニュアル、そこの下に書いてあります原子力安全技術センターの2000年のマニュアル、これは、平成11年の技術的指針をもとにさらにブレイク

ダウンしたもののなんですけれども、この中には、普通の $\beta$ 線の核種である場合には、3mm線量当量が過小評価されることはないというふうにされていますので、このように考えてもいいかと思うんですけれども、その辺りももう一度見直しておく必要があるのかなというふうに考えています。

それから、中性子に関しましては、これも記載がありまして、中性子については1cm線量と70 $\mu$ m線量当量、それから、3mm線量当量がほぼ等しいか、1cm線量当量のほうが大きい場合がほとんどであるということから、1cm線量当量のみを測定することで十分管理が行えるということに現在なっております。恐らくこの考え方で、この水晶体の線量限度が下がるということ踏まえましても、よいかと思うんですけれども、もう一度よく考えておく、見直しておく必要はあるのかなというふうに思っております。

それから、被ばく形態区分ごとの評価・推定方法の提示ということなんですけれども、特にやはり、医療の分野におきましては、いろいろな手技の内容によりまして、かなり被ばく形態が変わってくるというところが問題になってくると。ですから、その場やその作業者の水晶体の被ばくの実態ということ把握しておくべきだと。どうやってモニタリングをすればいいのか、どこに線量計を着用すべきであるのかということが検討課題となってくるかと思えます。これも、先ほど申しましたけれども、ISOやIAEAの基準というのを参考にして考えていけばよいのかなというふうに思っています。

それからもう一つ、不均等被ばくの定義ということなんですけれども、被ばく線量の測定・評価マニュアルなんですけれども、この中には、現在、現行法令におきましては、水晶体の線量限度が150mSv/年ということになっておりますので、実効線量と水晶体の線量限度の比をとりまして、3倍を超えるおそれがある場合については、胸部のほかに頭部にも個人線量計を着用する理由になるであろうと。基本部会がお示しした技術指針のほうでは、70 $\mu$ m線量当量を測定する義務というのは、1cm線量当量の10倍を超えるおそれがある場合ということだけが書かれていますので、このマニュアルを見ていただきますと、水晶体に関しましてもこのような記述があるということなんです。

ただしなんですけれども、これが20mSv/年という実効線量と同じということになってきた場合には、1を超える、要は、実効線量と水晶体の線量限度の比が1ということになりますので、これをどう考えるかと。どうやって不均等被ばく、今の現状でも不均等被ばくというのははっきりとは明記されていないところがあるんですけれども、これをどう考えるかというところが重要になってくるかと思えます。

それから、これが例えば1であるということになれば、必ず胸部の線量よりも目の線量が高くなる場合は、線量を測定すべきということになってしまうんですけども、それほど線量が高くないような場合には実効的ではないというふうに考えます。そうしますと、あるレベルというものを設けるというのも一つの考え方かなというふうに思いまして、こちらに挙げております。そのレベルにつきましては、国際的な基準というものを参考にすべきなのかなというふうに思っております。

それから、防護具を着用した場合の評価方法といったもの、防護マスク、それから、鉛眼鏡といったようなものを着用した場合にどうやって評価するか。計算で評価するのか、それとも、換算係数を掛けるのかといったようなことが議論になってくるかと思っております。

以上、私のほうから御説明をさせていただきました。このような観点から御質疑、御意見をいただければと思います。それでは、何か御意見はございませんでしょうか。

医療の面から、まずは現状と課題、水晶体の被ばくの現状と課題というところが、これからの部会の前半戦になるかと思っておりますけれども。どのような内容について、もっとこういうところを議論の焦点にしたほうがいいんじゃないかとか、あとは、こういう人たちもピックアップしなければいけないんじゃないかといったような御意見をいただければなどというところがあります。

まずは、こちらの従事者の水晶体の被ばくの現状と課題というところについて、御意見をいただきたいと思っております。

どうぞ。

○浜田氏 委員ではないので、ちょっとすみません、理解できていない部分があると思うので、ちょっとまずポジションを知りたいんですけど、まず、限度はソウル声明の限度を取り入れるというのはいま決まっているんですか。

○横山部会長 はい

○浜田氏 わかりました。それから、資料1では、主に二つの進め方があって、実施に向けた具体的な検討は前年度で、将来的・継続的な課題の二つにということで、資料5の御説明の今後についてというのは前者のほうについてで、後者については次年度以降に検討するということですか。

○横山部会長 どちらのですか。すみません。

○浜田氏 資料1でも資料2でもいいですけど、線量限度を変えるに当たってモニタリング

は実践的に必要な部分なので、そこは早急な検討が必要で、今年度内に最大8回の会議をして報告をするということは理解できたんですけど、それと同時に、やっぱり最適化が重要ということで、やっぱり防護が結構大事で、そこは長期的課題に入っていたので、そういう検討は年度内にはではないにしても、全体像として、どういうタイムスパンの中でこの計画の立ち位置があるのかがちょっとわからなかったもので、例えば、全体が2年のうちの1年目の計画なのか。すみません。

○横山部会長 ありがとうございます。

資料2につきまして、先ほど私のほうから御説明させていただいたんですけども、やはり、浜田さんのほうからおっしゃられたように、モニタリングということが重要になりますので、まず、当面の課題というところに関しましては、今年度中、現状把握ですね。そういうところを今年中を目処に、まずは、審議会のほうに中間報告として、この時点で得られた知見や課題を整理いたしまして、審議会のほうに報告させていただくと。当然、それ以降も、いろいろな安全研究のほうもございますので、そういうところからの意見も吸い上げ、意見というか、成果というものを吸い上げるというようなことも踏まえまして、年度内に報告書を取りまとめるということになります。

中長期的な課題につきましては、やはり、すぐにできる話ではありませんので、論点の整理のみを行うというような形で、こういうことが問題になりますねというようなところを取り上げて、将来的に検討を進めていただければというふうに考えております。

○寺谷企画調査官 事務局からなんですが、先生から、今の大体の進捗のところはそのとおりだというふうに我々も理解しているところです。

それから、先生からまず、この放射線従事者の現状と課題というところでなんですが、我々も実は気にしているところとしては、ここに横山先生からもリストアップしてもらったものなんですが、日本でもそうですが、我が国において、これが大体これで網羅的なのかなと、本当に大丈夫なのかとちょっと心配しておりまして、今後、当然我々で方向性を打ち出して、さらに、それにインプリメンテーションをしていくのは関係省庁であったり関係団体がやっていくことになると思うのですが、いやいや、そもそも最初から議論に漏れていましたとなると、ちょっと具合が悪いと思っているので、ぜひ皆様の御観点から、そういえばこういう現場も大事なんじゃないかとか、そういうのがあれば、ぜひ漏らしがないようにしていただければと思います。

○横山部会長 大丈夫ですか。

○壽藤専門委員 幾つかありまして、なかなか御質問させていただくにしても系統立てて話すのがまだ難しいところもあるのですが、まず一つは、先ほど横山先生のほうからちょっとお話がありましたけど、とりあえず、眼の水晶体、この部会で収集する話として、眼の水晶体の線量の管理であるとか測定ということについて、そのベースとなるのは、ICRPの118でいう年20mSv(5年100mSv)というのがベースだと。これはもうフィックスでよろしいですね。ただ、そのときに、先ほど質問させていただいたように、これまでの実効線量における生涯線量というような概念と同じように考えた場合には、発症率から見ると最適化が必要というコメントもいただいていますので、まず、年限度の数値はいいとして、最適化に関する部分は、今年度はまた後にするのか、それとも、中長期のほうに入れるのかというところはいかがでしょうか。

○片山核物質・放射線総括審議官 最適化という概念を一体実際の規制にどう取り入れるんだというのは、極めて難しいところがあるかというふうに思いますし、どちらかといいますと、放射線防護の世界は、実際に規制上の要求があった場合に、それを満たすために、恐らく社内管理の問題として、どういうやり方をやれば法令の限度というのが確実に遵守できるのかといったさまざまな工夫というのが各社で行われているというのが通常の形態だというふうに思っています。

ICRPがいうところの最適化という概念を、実際に何といいますか、現場で実現をするために、一体どういうような、そこで規制というのがどういうふうに関われば、それがうまくいくのか、逆に、関わることによって変な混乱が起きないのか、そのコンセプトを現場に落とすというのがなかなか実は難しいんじゃないかというふうには思っておりまして、そのところは少し走りながら考える必要性もあるのかなというふうに思っておりますし、ちょっとその辺りは、何といいますか、必ずセットで規制要求しなきゃいけないのかというと、必ずしもそうではないのかもしれないというふうには思っております。具体的に規制上こういう要求をすべしというところまでこの部会でまとめる必要があるのかどうかというのは、少し走りながら考えさせていただければというふうに思います。

○横山部会長 ありがとうございます。

○壽藤専門委員 間接的に今の質問させていただいたところとも関連があるかと思いますが、実際のモニタリングの対象とする範囲をどうするかという議論をここで進めていく上で、先ほど来、国際規格等々、例えば、IAEAのBSSなりセーフティーシリーズであったりとか、同じIAEAのTECDOC、もしくはISOその他、そういうものをリファーすべきだとは思

うんですが、その分類だけに着目してしまいますと、御承知のように、海外の多くでは、従事者の区分け、カテゴリーA、Bというような概念が割と走っております。当然、カテゴリーAとカテゴリーBでは、管理の体系というか、方法等も異なっているところがございまして、ある意味では非常に参考になると思うんですが、ただ、少なくとも今の日本の放射線防護のやり方というのは、カテゴリーA、Bという概念を表に出した法体系にまではなっていない。線量限度その他、それを参照したような形の部分はもちろんございますけれども、基本的に、各施設の放射線管理というのは、カテゴリーA、Bという概念に基づく管理体系にはまだ慣れていないと思われるところがある。ですから、その辺も含めて参照をどのようにしていくかというのは、ぜひ決めていかないといけないのかと。そうしませんと、眼の水晶体だけじゃなくて放射線防護全体にも絡むことにもなりかねないものですので、その辺のところをうまく整理していただいて事例その他を提示していただけるとありがたいというふうには思っております。

○横山部会長 今、カテゴリーA、Bの話なんですけれども、これもICRPが一番最初にPublicationの26で言っていることなんですけれども、考え方としては、全ての人を対象にその線量を測定するということというのは、経済的に考えても合理的ではないということから、非常に低い線量の人たちに対しても本当に線量計をつけて、全てを防護、測定をするのかというところをどうするかというところで、カテゴリーを二つに分けてはどうかというようなことが提案に出されていたかと思えます。そういうことに関しまして、実際には我が国においては、現在、皆さん線量計を、全ての方が線量計をつけてという形で動いている状態ということになりますので、線量測定の難しさというものとあわせて、そのカテゴリーの分け方、法体系なり規制の中に実際に、先ほどの最適化の話もそうなんですけれども、実際に落とし込んでいくというのではなくて、考え方としてもう一度整理をしなければいけないと思うんですけれども、こういう考え方が適用可能なのかというところを水晶体のほうで議論していければなというふうに考えております。

それから、先ほどのICRPの線量限度、最適化が必要というところなんですけれども、ICRPは、浜田さんのほうでもし間違っていたら言っていただきたいですけれども、5年間の平均20mSv、単一年度で50mSvを超えないというような線量限度なんですけれども、この5年間で100mSvというところを守っていれば、白内障というのは恐らく起こらないだろうというところを踏まえて、この線量限度ということを勧告しているというふうに私は捉えているんですけれども、いかがなんでしょうか。



○浜田氏 解釈の仕方がいろいろあります。しきい線量の定義は、1%の方々に、被ばく後20年以降に一定数値が0.5Gyですので、年間10mSvで50年間で0.5Gyですので、それで、しきい線量の定義からいけば、20年以降被ばくからたつと、1%の方には発症するというのが数値としての理解です。

○横山部会長 少しその辺りももう一度いろいろと聞き取りをしていきたいというふうに考えておりますけれども、今のICRPの勧告というのを取り入れた場合には、これでやっていけるというふうに私のほうは理解しております。

○浜田氏 すみません、これは何か新しいことだけの議論になってしまうといけないので、一つだけリマインドなんですけれども、現行の法令の150mSv/年のときは、微小混濁と視覚障害白内障を分けて限度、しきい線量を勧告していきまして、視覚障害性のほうに基づいて算出していました。このときは、微小な混濁は発症するという仮定のもとでの線量限度でしたので、これから気にするようなのはそこのレベルのものだと思います。

ただ、新しいほうは、微小の混濁が視覚障害性になるという仮定のもとで、20年以降たつてからは0.5Gyですので、押さえようとするもののレベルが厳しくなっているというふうに考えることも大事だと思います。

○横山部会長 ある程度の不確かさを今含めた上での議論というか、線量限度がここで決められているということなんだと思います。どこかの時点でこれだけの限度というのが決められなければならないというところはあるかと思っておりますけれども。

○辻村専門委員 最適化の話にも少し関係するんですけれども、原子力事業者の場合ですと、必ず管理目標値というのを設定します。要するに、年限度が20mSvになったら20までオーケーかという、決してそういうわけではなくて、それよりも低いレベルのところには必ず数値を設定するんですね。それを超えると、事業者によっては始末書を書いたりとかします。恐らく今、水晶体に関しては、その数字をどこも設定していないんだと思うんです、今、150mSvですから。要するに、実効線量20mSv、あるいは、それよりも低いレベルに管理をしていけば、線量限度、水晶体は超えないという判断のもとですね。

ですから、今後水晶体に年20mSvが当然入ってくると、それよりも低いところに、各操業者がそれぞれこのレベル以下にしますという目標を設定しますから、その数字をどの数字にするかだけで、ある程度被ばくの上限はコントロールはできるだろうというふうに思います。

○横山部会長 ありがとうございます。

また、そちらのほうもあわせて、管理目標値といったようなものをどう設定するかというところにあるんだと思いますけれども。

ほかに何かございますでしょうか。

赤羽先生のほう、医療の面からで何か追加等がございましたら、御意見をいただきたいのですけれども、

○赤羽専門委員 放射線診療従事者の中にインターベンショナルラジオロジー(IVR)等と書かれている部分が、もしかしたら想定されているよりも意外と広いというところは注意する必要があるかと思います。IVRというと、基本的に放射線科医ということになってしましますが、IVRを行うものとなると、放射線科以外にも、例えばインターベンションをやる循環器内科医、それから、ニューロンインターベンションをやる脳神経外科医や、病院によっては神経内科医も施行します。それから、例えば胆道系であるとか消化管のインターベンションに関しては、消化器内科や外科医が広く行っている現状がございますし、それから、麻酔科医も痛みコントロール、ペインクリニックでかなり透視を多用する術者が、数は少ないかもしれませんが、高いレベルで被ばくしている可能性があるだろうとか。

それから、医者以外の被ばくがやっぱり重要で、医師は自分で透視のペダルを踏みますので、踏むときには意識がありますけれども、その周りで作業をしている人たちはいつX線が出るかどうかというのがわからない形で作業をしているので、うっかり高線量を浴びるおそれがあるわけなので、部屋に入る看護師さんであるとか診療放射線技師さんとかに関しても、現状がどうなのかということは対象に含めるべきなのだろうと思います。

以上です。

○横山部会長 ありがとうございます。

インターベンショナルラジオロジーは、医療の方々に関してはいろいろ分野が違いますので、そういう方々のどういう分野の方なのか、それから、医師だけではなく、いろいろな看護師、技師といったような方々に対しても、しっかりと現状の把握が必要かというふうに思います。

ほかに何かございますでしょうか。

樺田委員から何かございますか。

○樺田専門委員 赤羽先生が言われたところに関連すると思いますけれども、放射線科の先生方、あるいは、診療放射線技師の方々には当然バックグラウンドをお持ちですけれども、

それ以外の臨床系の先生方は、どうしても患者さんの治療を優先のところがあって、御自身の防護ということを二の次にされる機会も多いやに聞きますので、各診療科においてガイドラインが今つくられてきて、細かな施術に関してもいろいろと書かれてはいますけれども、実態としてどこまで線量が評価されているのかというようなことについては、早い段階で皆さんで共有する場もつくっていかないといけないのかなというふうに思います。

○寺谷企画調査官 実は、樺田先生にちょっと少し聞きたいところで、我々政府の中でもいろいろこの話を議論していると、やはり、特に労働管理、衛生管理という意味での観点が強いと考えています。話をまとめていくと、結局現場ごとの作業環境管理であるとか、作業管理にどう落とし込んでいくか論になっていくだろうと思っているんですが、そういう観点から、現時点で少し留意点とか、何か今後の進め方について御示唆いただければなと。それは、我々が例えば関係省庁やいろんなところにヒアリングを今後していくことになるので、ヒントになるかなと思うんですけども。

○樺田専門委員 実際は、今言いますように、千代田さん、あるいはランダウアさんのほうで非常に幅広く線量評価されているところですので、それを現場のほうに返したときに、自分の数値をどこまで見ているのかというふうなことですよね。あるいは、集団としてそれを医療機関のほうで評価するような機会があるのかといったようなところ、そこらが、私はちょっと離れているものですからあれですけども、むしろ赤羽先生のほうにフォローをいただければと思います。実際そういった数値をまとめて見るような機会というのがどこらまであるのかということが、ちょっと懸念されるころかなというふうには思いますけれども。

○寺谷企画調査官 ありがとうございます。

○赤羽専門委員 今少しお話を振られましたので、個人線量計の測定結果が戻ってきて、それをどう扱うかというところは、もう完全に各個人と、それから各病院というか、施設に任されていますので、例えば、高い値が出たときに、それを病院あるいは放射線部なり、管理する側がどのように対応すべきかということは、もう何と申しますか、施設ごとにはばらばらであるところに関して、多少なりとも何か規制ではなくてももちろんいいわけですが、目安であるとか、そうしたものがあってもいいのかなとは思いますが、ありがとうございました。

○横山部会長 ありがとうございます。

どうぞ。

○樺田専門委員 今のことに関連して、先ほど、企業であれば管理目標値が通常設定され

ていて、それを超えるような場合には評価が絶対入るはずということでしたけれども、医療の場であまりそういった行動というのはとられていないと思うんですね。それで、逆に、本来ならば管理者のほうでそれをちゃんとしないといけないでしょうけれども、なかなか管理者のほうはそこらに目が回らないというところがあるんですけれども、そういった意味で、逆に測定機関のほうである程度年内の積算値が上がったようなときに、どうなんですかというみたいなことを、コメントを返すことというのはあるでしょうか。

○壽藤専門委員 それはレベルにもよりますけれども、測定事業のほうとしては、もちろん本質は、測定値並びに現状ですと、その測定値に基づいて算定された実効線量であるとか、組織の等価線量であるとかということになるんですが、当然一定期間に一定のレベル以上の線量が出た方に対しては連絡体制を持っているわけです。事業所ごとに、例えばこのレベルを超えたら、もうアラートを出してくださいというような、一種のスクリーニングが必要な場合にはそういう対応もとれるようにしてはいるんですね。ですから、そういう部分も活用いただければ、各病院さんといわず、各事業所さんのほうでそれぞれのフィールドに応じた線量レベルをスクリーニングしたりということは可能になるはずですよ。

○横山部会長 ありがとうございます。医療機関においては、医療機関だけじゃないかと思えますけれども、かなりそれぞれの施設に任されている部分があるというようなところで、ガイドライン等が先ほど循環器とか、それぞれのところでできているかと思うんですけれども、そういうものに反映できるようなものが何か提案できればいいのかなというふうに考えておりますけれども。

○壽藤専門委員 先ほども横山先生のほうからお話があったと思うんですが、均等被ばくであるとか不均等被ばく、今はそれに加えて、末端部被ばくと主に三つのカテゴリーで現状の被ばく線量管理なり測定はなされております。今までは、不均等被ばくというのは、あくまでも実効線量がベースになっての体幹部の不均等ということ、非常にシンプルだったんですね。ですから、全体、体幹部を頭頸部と胸部、腹部というような大きな三つのカテゴリーに分けたときに、胸部、腹部はプロテクターを着ているけど、そうじゃない頭頸部はそのままというようなことで、非常にシンプルなカテゴリーと判断で済んだのですが、今度は、線量レベルが同じになったということもあって、水晶体という、言ってみると組織としての線量を着目しないといけない部位がそこの中に入り込んできたということなので、やはり、不均等被ばくというのはどういう範囲を押さえるようにしようとか、あとは、先ほどの説明資料にありましたように、一応いろんな業種というんですか、業界

というんでしょうか、その従事者の方々の放射線作業の体系というのを一遍はさっと眺めてみて、今の原子力安全技術センターのマニュアルにも、こういう分野ではこういうような作業形態があるというようなカテゴライズがあると思いますが、一応そういうのをどこかでベースとして持って、その中でやはり、例えば、福一の部分とかIVRを喫緊の課題としていきたいと思いますというような整理をしていただいたほうがよろしいかなと思いますが、ぜひお願いいたします。

○横山部会長 ありがとうございます。

ちょっとそちらのほうを全部網羅できるかというところが大変難しいので、今後ちょっと検討の課題にさせていただきたいと思います。

それでは、お時間が参りましたので、申し訳ありませんが、この辺で議論を終わりにさせていただきます。

続きまして、それでは、事務局からの連絡事項はありますか。

○寺谷企画調査官 今回議論いただきましたように、先ほど壽藤専門委員からもいただいたように、進め方としては、恐らく先生は資料5で出されたものがありますので、こちらにあるものをヒアリングをしっかりとていながらやっていくというイメージなんですが、そのような御理解で大丈夫ですか。

○横山部会長 はい。

○寺谷企画調査官 では、我々としましては、御指示をいただきましたので、ヒアリングをしていくことになると思いますし、今回いただいた議論の中で、特に進め方について整理して、資料としてお出しできればなと思います。

それからヒアリングの進め方なのですが、部会長にいただいた資料5の資料の中にあるようなところをまずは中心にやっていくことにして、あとは、順番なんかはうまく都合のついたところからやっていくような感じになると思います。ただ、実は原子力規制庁におきましても、私たちの部局ではないところが1Fに関するデータなんかもあるやに聞いていますから、その辺のヒアリングなんかもやっていきたいと思ひますし、当然我々がカバーすべきものは、1Fだけじゃなくて、全てのオールジャパンですから、その辺もバランスよくやっていきたいと思ひますので、その辺の進め方も部会長と連絡をとりながら整理していきたいと思ひます。そのような進め方で大丈夫でしょうか。

○横山部会長 ありがとうございます。

○寺谷企画調査官 あと、事務連絡もさせていただきますと、皆様方からスケジュールを

いただいておりますが、非常にお忙しいとは思うのですが、9月5日に日程を押さえさせていただきますので、9月5日の14時に第2回をやればなと思っておりますので、どうぞ御協力のほうをいただければと思います。

事務連絡としましては以上となりますけれども、大丈夫でしょうか。

○横山部会長 どうもありがとうございます。

それでは、これで全て終了になります。先生方におかれましては、御活発に御質疑いただきまして、どうもありがとうございました。傍聴者の皆様方におかれましては、円滑な議事進行に御協力いただきまして、どうもありがとうございました。

それでは、第1回放射線審議会眼の水晶体の放射線防護検討部会を終了させていただきます。どうもありがとうございました。