

令和 2 年度放射線安全規制研究戦略的推進事業費
(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)事業

第 4 回ネットワーク合同報告会 報告書

令和 3 年 3 月

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構

本報告書は、原子力規制委員会の令和 2 年度放射線安全規制研究戦略的推進事業費（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）事業による委託業務として、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構が実施した「第 4 回ネットワーク合同報告会」の成果をとりまとめたものである。

まえがき

本報告書は、令和2年度放射線安全規制研究戦略的推進事業費（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）事業（以下、「アンブレラ事業」という。）の一部として、アンブレラ内での合意形成に向けたオープンな議論を行うために開催された報告会にて報告された内容と議論を取りまとめたものである。

アンブレラ事業は、原子力規制委員会が平成29年度から開始した「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）」の一課題として採択された。本事業の実施は、原子力規制委員会から量子科学技術研究開発機構（以下、量研）、日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）、原子力安全研究協会（以下、原安協）が受託し、この3機関がネットワークによる自立的な議論や調査、アウトプットの創出等を支援する役割を担っている。

アンブレラ事業では、放射線防護の喫緊の課題の解決に適したネットワークを形成しながら、放射線防護に関連する学術コミュニティと放射線利用の現場をつなぐことを目的とした活動を行うこととしている。また、放射線防護の専門家集団が課題解決案を国等に提案するのみならず、ステークホルダー間での合意形成や施策の実施にも協力する存在となるため、日常的に国際動向に関する情報や問題意識を共有する環境を5年間かけて整備することを、事業目標として掲げている。

その仕組みとして考えているのが、学術コミュニティと課題解決型ネットワークをつなぐアンブレラ型のプラットフォーム、いわゆるアンブレラである。

アンブレラ事業内では、ネットワークの代表者で構成された「代表者会議」がアンブレラの運営全般に関与することで、放射線防護分野の全ステークホルダーが、個別の課題の解決といった共通の目的に向けて「情報共有」「連携」「協調」を進めている。また、国際動向報告会やネットワーク合同報告会の開催や構築したHPを通じて、関係者間の情報共有や横断的議論の場を提供している。

第4回ネットワーク合同報告会には、行政、大学・研究機関・医療機関、民間企業、一般からの40名ほどの参加があった。放射線防護アカデミアや緊急時対応人材ネットワークや職業被ばくの最適化推進ネットワークがそれぞれの活動を報告した。また今年度は、5年間事業の4年目となるため、放射線防護アンブレラの事業の参加者13名がパネラーとなり、この4年間の活動を振り返り、今後の取り組みについて議論した。本報告書はその記録である。

令和3年3月

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構

令和2年度 放射線安全規制研究戦略的推進事業費（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）事業
第4回ネットワーク合同報告会

- 主 催:原子力規制委員会・量子科学技術研究開発機構
- 日 時:令和3年2月9日(火)14:00～17:00
- 場 所:WEB 開催

プログラム

全体進行 岩岡 和輝(量研)

| | | |
|-------------|--|--|
| 14:00-14:05 | 開会のあいさつ | 高山 研(原子力規制庁) |
| 14:05-14:40 | アンブレラの活動概要Ⅰ ～代表者会議や実効線量と実用量に関するWGの活動～ ・全般について(15分) ・国際動向報告会(10分) ＜質疑応答 10分＞ | 座長:吉澤 道夫(事業担当者、原子力機構) 神田 玲子(量研) 杉浦 紳之(原安協) |
| 14:40-15:10 | アンブレラの活動概要Ⅱ ～参加学会を中心とした活動～ ・日本放射線安全管理学会(5分) ・日本放射線影響学会(5分) ・日本放射線事故・災害医学会(5分) ・日本保健物理学会(5分) ＜質疑応答 10分＞ | 座長:百瀬 琢磨(事業担当者、原子力機構) 中島 覚(広島大学、日本放射線安全管理学会) 児玉 靖司(大阪府立大学、日本放射線影響学会) 富永 隆子(量研、日本放射線事故・災害医学会) 飯本 武志(東京大学、日本保健物理学会) |
| 15:10-15:50 | アンブレラの活動概要Ⅲ ～ネットワーク(NW)を中心とした活動～ ・職業被ばく最適化推進 NW(15分) ・緊急時放射線防護 NW(15分) ＜質疑応答 10分＞ | 座長:杉浦 紳之(事業担当者、原安協) 吉澤 道夫(原子力機構) 百瀬 琢磨(原子力機構) |
| 15:50-16:50 | パネルディスカッション:放射線防護アンブレラの活動の振り返りと今後 ・パネルディスカッション ・原子力規制庁からのコメント | 座長:神田 玲子(量研) パネラー: 飯本 武志(東京大学、日本保健物理学会) 甲斐 倫明 (大分看護科学大学、日本保健物理学会/PLANET) 小林 純也(京都大学、日本放射線影響学会) 児玉 靖司(大阪府立大学、日本放射線影響学会) 酒井 一夫(東京医療保健大学、PLANET) 富永 隆子(量研、日本放射線事故・災害医学会) 中島 覚(広島大学、日本放射線安全管理学会) 松田 尚樹(長崎大学、日本放射線安全管理学会) 橋本 周 (日本原子力機構、日本原子力学会 保健物理・環境科学部会) 加藤 尊秋 (北九州市立大学、日本リスク学会・原子力災害の防護方策の意思決定に関する検討 TG) 百瀬 琢磨(日本原子力機構) 吉澤 道夫(日本原子力機構) 杉浦 紳之(原子力安全研究協会) 高山 研(原子力規制庁) |
| 16:50-16:55 | プログラムオフィサーによる総評 | 高橋 知之(京都大) |
| 16:55-17:00 | 閉会のあいさつ | 神田 玲子(量研、事業代表者) |



岩岡 和輝氏



高山 研氏



吉澤 道夫氏



神田 玲子氏



杉浦 紳之氏



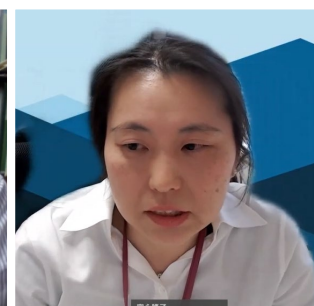
百瀬 琢磨氏



中島 覚氏



児玉 靖司氏



富永 隆子氏



飯本 武志氏



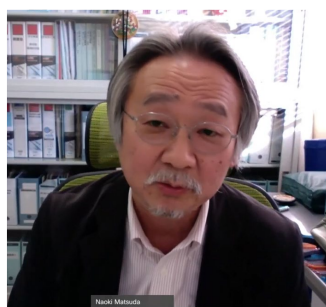
甲斐 倫明氏



小林 純也氏



酒井 一夫氏



松田 尚樹氏



橋本 周氏



加藤 尊秋氏



高橋 知之氏

プログラム掲載者の当日写真(プログラム登場順)

開会のあいさつ

高山 研（原子力規制庁）

皆さまこんにちは。原子力規制庁の高山でございます。

本日は年度末のお忙しい中、本報告会にご出席いただきましてありがとうございます。

今年度も終わりを迎えつつありますが、今年度はコロナウイルスの関係で、さまざまな活動、計画などが大きく変わった1年間だったと思います。しかしながら、そのような中でもこのアンブレラの活動に先生方、ご尽力いただきまして誠にありがとうございます。

本日は今年度のご報告をいただくという会でございます。また後半ではパネルディスカッションが行われると伺っております。出席された先生方におかれましては、本日のさまざまな各部門からのご報告を、今後の研究活動やアンブレラの活動などに生かしていただき、本日後半のパネルディスカッションでは、今後のアンブレラ活動の方向性についてディスカッションいただく伺っておりますので、より良いディスカッションにつながっていければ原子力規制委員会としても幸いです。

本日はどうぞよろしくお願いいたします。

アンブレラの活動全般概要

神田 玲子（量子科学技術研究開発機構）

量研の神田です。私からは今年度のアンブレラの活動を紹介させていただきながら、本日の報告会の流れについて説明をさせていただきます。

毎年、お話ししていることですが、本ネットワーク形成推進事業、通称アンブレラ事業では、放射線防護の喫緊の課題の解決に相応しいネットワーク(NW)を作りながら、放射線防護のアカデミアと放射線利用の現場をつなぐ活動を行うことを目的としています。そのため、現在は特定の課題の解決を目的としたネットワークが2つあります。そして課題を洗い出す枠組みとして、放射線防護に関連する学会等で構成された放射線防護アカデミアがあります。これも一つの大きなネットワークと考えております。こうしたアンブレラ内での情報共有を目的として、毎年、国際動向報告会やNW 合同報告会の開催を行ってまいりました。

今年度は本事業が4年目ということで、それぞれのネットワークではこれまでの検討結果をもとにステークホルダーとその実効性について議論するステージとなりました。アカデミアでは、線量に関する学会連携での検討を開始しました。これは昨年度、国際動向報告会で行った、新たな線量の概念に関するパネルディスカッションを受けてのことです。それからアカデミアが提案した重点テーマ研究に関するフォローも行いました。また学会は、緊急時という共通テーマに関して、それぞれの学会の視点から調査や議論を行いました。

こうした活動では、この後、学会やNWにはそれぞれの取り組みについてご報告いただきますので、最初のセッションでは、私からは学会連携で行った活動について、それから杉浦先生から国際動向報告会について報告したいと思います。

事業の4年目ともないますと、アンブレラ事業内にも、いろいろな取り組みが並行して走っていますので、事業の関係を整理してみます。

この事業では、アカデミアが課題を抽出し、課題解決に取り組む部隊を組織化して、解決策を検討して、ステークホルダーと調整をして、解決策を実施する、あるいは解決策を実施すべき主体に提言する、というサイクルを回すことを目標としています。課題抽出からスタートすると5年では間に合わない可能性があるので、多くは途中からスタートしています。2つのNWの活動は、テーマは決めうちで初年度から今まで活動して、最終年度にこれまで検討してきた方策の具体的な提案の形でまとめます。アカデミアでも、初年度は放射線安全規制研究の重点テーマ、次年度からは放射線防護人材の不足について取り組んでいますが、これら課題も決めうちで、既存の団体が検討し、一部は解決策の実施も行っていますが、若手のニーズなどはつかみかねています。

そして3年度から、課題を抽出するところにトライしました。国際動向報告会での円卓会議で取り上げたテーマである、線量に関する問題に関して、今年度は代表者会議の中にWGを設置し、解決策の検討を始めました。また今年度は各学会が調査や検討を行い、課題を抽出することに

トライをしています。このように 5 年間、委託事業の枠組みの中で、私たちはいろいろな取り組みを行い、経験値を高めているところです。

この事業のポイントは、解決策を導き出す各ステップにおいて、解決策の実効性を高めるために、適切な主体が自主的に活動する、という点にあります。そこで、ステークホルダーを包括した NW、学会単独、学会連携、あるいは学会からの推薦者で組織化した WG などが主体となって、さまざまな取り組みをしてきました。これまで、事業の経系、横系、という言い方をしてきましたが、この事業では、検討して結果を出すことだけではなく、そこに至るプロセスが重要だと思っています。こうしたチャレンジは委託事業のようなきっかけがないとなかなかできないことだったと思っています。

本報告会では、国際動向報告会や学会と NW それぞれの活動はこの後、担当者からご報告します。私からは学会連携で行った取り組みについて紹介したいと思います。

最初に、線量に関する諸問題に関する検討について報告します。昨年度、国際動向報告会では、国際機関の関係者が集まり、円卓討議を行ってみようということで、実効線量と実用量について、日本として今後取り組むべき問題の整理をしてみることにしました。ファシリテーターの甲斐先生には論点をまとめていただきましたが、RBE のように生物系が関与すべき問題から、サーベイメータはどうなるの、といった実務的な問題までいろいろあることがわかりました。

そこで今年度、代表者会議の下部組織として、WG を立ち上げ、アカデミアが共同して、この問題の整理を引き継ぎました。アカデミアに参加する学会からメンバーを推薦いただきましたが、原子力学会の保健物理・環境科学部会にも声がけをして WG メンバーを推挙いただきました。このご縁で、原子力学会内の他の放射線関連部会にもアンブレラの情報を展開いただける関係が構築できています。

この WG の活動ですが、今年度は情報を集めてアンブレラ事業としての課題を整理し、2 年目に国内規制や研究現場、可能ならば国際機関に向けての提案をまとめる予定でおります。そして、これまでのところ Webinar を通じて情報を収集するとともに、その情報を専門家の中で共有する試みに行っています。

Webinar の開催に関しては、WG メンバーが担当回を決めて企画して講師との交渉や座長も務めています。一方的な講義ではなく、質疑やパネル討論の時間を設け、セミナー終了後には回答しきれなかった質問への回答もご用意しています。

セミナーの参加者数ですが、今は動画配信もしていて、これまでに 1 回でも参加登録していれば、全部の回が視聴できますので、2 回目以降は、1 回目ほどの参加者はいませんが、それでも 1 回あたりの動員数でいうとこれまでの対面式の報告会よりもはるかに多いです。

また今回、テーマが線量ということもあって、企業や病院からの参加も多く、いわゆる放射線防護の専門家以外の方が気軽に参加いただける企画だったかと思います。こうしたことから、代表者会議の中では、今年度の活動としては成功事例として評価されています。

続きまして、重点テーマ研究のフォローについてです。初年度の活動と4年目の活動では、かなり変わってきました。

ネットワークの代表者は過去4年間、原子力規制委員会の研究推進委員会から翌年の放射線安全規制研究の重点テーマについてヒアリングを受けています。初年度は代表者会議が組織される前のことでしたので、専門家へのアンケートを参考にしましたが、次年度以降は、アカデミア参加団体からのボトムアップの提案を代表者会議で議論して、提案してきました。ただ重点テーマとして毎年新しいものが出てくるわけではないので、今年度の提案は、代表者会議は相談という立ち位置でしたが、いくつかのテーマを提案しました。

この40ほどの課題の中で、重点テーマの決定に配慮いただいたものは3分の1程度、他の省庁で拾ってもらっているものもありますが、それでも半分は研究の実施の枠組みが決まっています。これらは、代表者会議が重要なテーマであると認めたものですので、アンブレラ事業内で可能なものは実施していますし、この活動がアンブレラの拡張につながっています。学会単独とか連携とかいろいろな取り組みが行われていますが、時間の都合上、アカデミア以外の学会と連携した事例をご紹介します。

これまでも線量のWGや職業被ばくNWの活動のように、防護アカデミア以外の学会からもご協力いただきました。今年度は、J-RIMEという医療放射線防護関連のネットワークに呼び掛けて、今年度2回行ったステークホルダー会合に医療現場の専門家に参加いただいております。

こうした活動は、アンブレラ事業が用意した検討の場にアカデミアの外から参加いただいていたわけですが、今年度は、アンブレラの外に設けられた検討の場にアンブレラ関係者が参加することも行いました。

昨年度から、重点テーマ候補研究の中で、社会科学的要素の強いものが取り上げられるようになりました。リスク学会は、学会自体が学際性の強い学会です。そのため原子力災害の防護方策意思決定タスクグループを設置したところ、いろいろな分野の専門家やフリーライターが参加して今も輪が広がっています。昨年11月に、避難や除染のリスクトレードオフやステークホルダー関与をテーマにした企画セッションを開催した際も、規制庁をはじめ、いろいろな専門家、海外の専門家との議論ができました。

このアンブレラ事業の出口の一つが異分野連携の共同研究であると考え、良好事例になるかと思います。ただこうした他流試合はそれなりにハードルがありますので、個人任せにしない仕組みが必要かもしれません。

昨年、アカデミアの役割について、こういう形でご報告しました。つまり、重点テーマの提案もさることながら、安全規制研究などの成果をオーソライズして、規制に反映するところに関与することが期待されている、そのための仕組みも作っている、と報告してきました。今年度は、Webinarや他分野学科との連携というノウハウも増えました。一方で、コロナの影響もあって学会の特徴も明らかになった1年でした。そこでこのまとめを少し修正したいと思います。

まず情報発信や共有については、Web を使えば、アンブレラ関係者に限ることはありません。また研究遂行に新たな共同研究の枠組みが必要の場合も、既存の学会活動で実施が可能です。しかし放射線防護の課題抽出や解決策の提言は、防護アカデミアのような学会連携での合意形成が必要だと思います。連携する学会が多かったり、カバーする分野が広がったりすれば、発信力も高まります。理想的にはそうですが、4 学会内でも問題意識が異なりますし、学会の運営や規程も別々で、これまで代表者会議メンバーという限られた先生方の献身的なご努力で支えられてきました。

現段階のまとめとしては、防護アカデミア主導で、定期的に合意形成の場を提供すること、そして規制側からカウンターパートと認められて、この 5 年間、アカデミアが悩み続けた規制ニーズと研究とのマッチングに努力することが、現時点での防護アカデミアならではの役割だと思います。

さて最後に、放射線防護人材不足の問題ですが、現状把握まではできたのですが、ポストを増やしたり、キャリアアップを助けて流出を防いだり、といったところまではできておらず、また若手のニーズもつかみかねています。

国際的機関が主催するイベントへの若手派遣は、今年はコロナの関係で中止せざるを得ませんでした。しかし今年度のみならず、ずっと応募者が少ない状況が続いています。若手とすれば、普通の海外の学会に派遣をしてほしいとか、いろいろな要望はあると思いますが、アンブレラ事業としては、他の海外渡航助成と違ってグローバル人材育成を目指すか、若手のニーズに合わせるか、代表者会議でも意見が分かれるところです。

またコロナの影響で、年次大会でのポストマッチングやキャリアアップ支援ができるかどうかわからなかったのも、急遽 Web による進路等の個別相談会を計画しました。かなりいろいろなところにアナウンスしたのですが、結果、利用者は一人でした。若手のニーズに合っていないということもあるのですが、アンブレラ事業では大学のキャリア支援室のようなことはできないわけですので、ではどんなことができるのか、今まだ実施可能な解決策が見いだせないでいます。一方、学会の活動としては成功事例がありますので、各学会から紹介いただきます。

今年度の成果ですが、誌上発表が増えましたし、NW の検討結果は、学会のシンポジウムや企画セッションという場をお借りして、ステークホルダーである緊急時要員を提供する現場や放射線利用の現場の方々との議論をする機会を得ました。

見えない成果としては、冒頭申し上げた通り、課題の抽出から解決策の実施、提言までのサイクルの中で、困ったところが今年度、新たに進みまして、サイクルが一周ほぼつながり、検討の内容が深まり、プロセスの面では経験を増やしました。以上です。



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事業
第4回ネットワーク合同報告会

アンブレラの活動全般概要

ネットワーク形成事業代表者

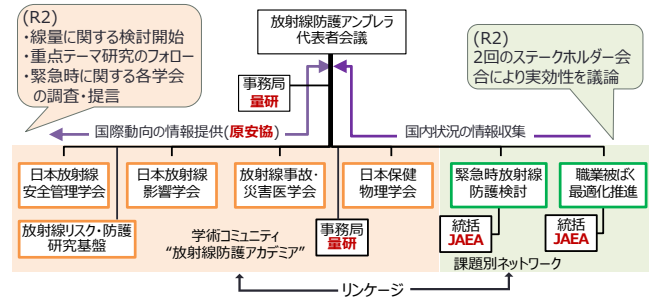
量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所 神田 玲子

ネットワーク形成事業分担者

日本原子力研究開発機構 バックエンド研究開発部門 百瀬 琢磨
日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門 吉澤 道夫
原子力安全研究協会 杉浦 紳之

アンブレラの概要(構成)

分野別の組織と課題別に組織されたネットワークを統合し、アンブレラ型プラットフォームを形成
当面の課題として、①放射線安全規制研究の重点テーマ、②緊急時対応人材の育成、
③職業被ばくの個人線量管理、に関する検討を実施
アンブレラ内の情報共有を目的として、年に一度、放射線影響・防護に関する国際的機関
等の動向に関する報告会やネットワーク合同報告会を開催する。



重点テーマ研究のフォロー、候補研究の実施 ①：概要

事業4年目として

これまでの活動の進展の総括

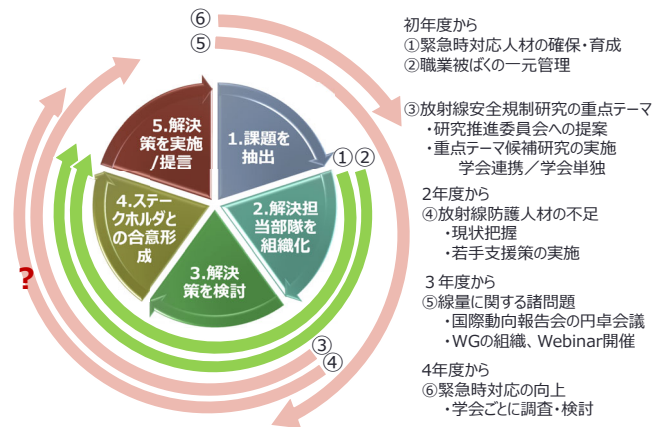
学会連携での活動

- ・新たな試み、With/Postコロナ対応
線量に関する諸問題に関する検討
- ・学会連携のあるべき姿の議論
重点テーマ研究のフォロー、候補研究の実施

最大の難問

- ・放射線防護人材の増加
若手人材のニーズへの対応

これまでの活動の進展の総括 ①



これまでの活動の進展の総括 ②

| | 課題解決側NW | | 放射線防護アカデミア | | | |
|------------------------|---------------|----------------|-------------------|----------|----------------------|-------------|
| | ①緊急時人材確保 | ②職業被ばく一元管理 | ③重点テーマ研究 | ④防護人材の不足 | ⑤線量に関する諸問題 | ⑥緊急時対応向上 |
| 1. 課題を抽出 | | | | | 円卓会議のバネラー | アカデミア参加の各学会 |
| 2. 解決担当部隊を組織化 | NW JAEAが主体 | NW 関連機関から参加 | | | 代表者会議 アカデミア外からも参加 | 代表者会議 |
| 3. 解決策を検討 | NW | NW | 代表者会議 | 代表者会議 | 線量NW | 代表者会議 |
| 4. ステークホルダーとの合意形成(相手先) | 緊急時対応の現場 | 放射線管理の現場 | アカデミア規制側 | 若手研究者各学会 | | |
| 5. 解決策を実施あるいは提案(主な主体) | NW JAEA | 原規委 厚労省 | 学会連携 アカデミア外各学会 | アカデミア各学会 | 原規委 | 原規委 関連省庁 |

アカデミア：安全管理学会、影響学会、事故・災害医学会、保健物理学会、PLANET
青字は来年度（最終年度）の主な活動

これまでの活動の進展の総括 ②

| | 課題解決側NW | | 放射線防護アカデミア | | | |
|------------------------|---------------|----------------|-------------------|----------|----------------------|-------------|
| | ①緊急時人材確保 | ②職業被ばく一元管理 | ③重点テーマ研究 | ④防護人材の不足 | ⑤線量に関する諸問題 | ⑥緊急時対応向上 |
| 1. 課題を抽出 | | | | | 円卓会議のバネラー | アカデミア参加の各学会 |
| 2. 解決担当部隊を組織化 | NW JAEAが主体 | NW 関連機関から参加 | | | 代表者会議 アカデミア外からも参加 | 代表者会議 |
| 3. 解決策を検討 | NW | NW | 代表者会議 | 代表者会議 | 線量NW | 代表者会議 |
| 4. ステークホルダーとの合意形成(相手先) | 緊急時対応の現場 | 放射線管理の現場 | アカデミア規制側 | 若手研究者各学会 | | |
| 5. 解決策を実施あるいは提案(主な主体) | NW JAEA | 原規委 厚労省 | 学会連携 アカデミア外各学会 | アカデミア各学会 | 原規委 | 原規委 関連省庁 |

アカデミア：安全管理学会、影響学会、事故・災害医学会、保健物理学会、PLANET
青字は来年度（最終年度）の主な活動

➤事業4年目として
・これまでの活動の進展の総括

➤学会連携での活動

- ・新たな試み、With/Postコロナ対応
線量に関する諸問題に関する検討
- ・学会連携のあるべき姿の議論
重点テーマ研究のフォロー、候補研究の実施

➤最大の難問

- ・放射線防護人材の増加
若手人材のニーズへの対応



線量に関する諸問題に関する検討①：学会連携によるWGの組織化

2019年度国際動向報告会「実効線量と実用量-改定の概要となお残る課題」

- ✓ 日本として今後取り組むべき問題を整理
- ✓ ICRPを中心とした活動報告も行う



- 論点の例
- 線質の異なる放射線に対するRBE
 - 防護量である実効線量は、その制約を認識して、便利なツールとして今後も活用
 - 実用量は理解しやすくなったが、実務上の課題は何か

➤ 2020年度は、代表者会議の下部組織として、「実効線量と実用量に関するWG」を立ち上げ、アカデミアが共同研究の枠組みで線量に関する諸問題を検討。

| WGメンバー | 推薦元 | 情報源 | 提案 |
|-----------|-------------------|------------|---|
| 保田浩志 | 放射線安全管理学会 | 国際動向報告会 | 国内規制に対して:新実用量を取り入れるために必要な検討や準備 |
| 床次真司 | 放射線影響学会 | Webinar | 研究現場に対して:規制ニーズのある研究 |
| 細井義夫 | 放射線事故・災害医学会 | 学会の調査や提言 | 国際機関に対して:日本から提供可能な情報(粒子線のRBE等)の取りまとめと発信 |
| 佐々木道也(主査) | 保健物理学会 | 他団体からの情報提供 | |
| 橋本周 | 原子力学会 保健物理・環境科学部会 | | |
| 岩岡和輝 | 量研 | | |

2020年度
実効線量と実用量に関する国際動向の把握
アンブレラ事業としての課題の整理

線量に関する諸問題に関する検討②：Webinar開催による情報収集・共有

| 開催日 | タイトル | 講師 | 座長 |
|------------|---|----------------------------------|-------|
| 1回目 10月30日 | 線量の歴史的背景と意味合い -実効線量を中心として- | 岩井敏 | 岩岡和輝 |
| 2回目 11月24日 | 放射線リスクと実効線量 | 佐々木道也 | 保田浩志 |
| 3回目 12月18日 | ICRU/ICRPが提案する新たな実用量と課題 | 小田啓二 | 佐々木道也 |
| 4回目 1月25日 | 確定的影響と生物学的効果比 (RBE) | 保田浩志 | 床次真司 |
| 5回目 2月24日 | 医療に関わる領域での実効線量表記の問題点と 課題-線量に関するコミュニケーションの観点から- | 細井義夫 パネラー(赤羽正章/ 立崎英夫/甲斐倫明) | 細井義夫 |

Webinarの運営

- ・防護アカデミア参加学会、原子力学会の関連部会、リスク学会、医療放射線関連学会ネットワーク(J-RIME)へのアナウンス
- ・1-4回は講演1時間、質疑応答30分
- ・5回は講演30分、パネル討論1時間
- ・Webinar中の質問への回答(5回分終了後まとめてHPに掲載予定)
- ・参加登録者への動画配信(随時)
1回でも参加登録していれば1~5回全ての回が視聴できる

| 属性 | 人数 | | | | | 合計 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| | 1回目 | 2回目 | 3回目 | 4回目 | 5回目 | |
| 大学(病院以外) | 72 | 51 | 51 | 44 | 218 | |
| 企業 | 73 | 46 | 30 | 27 | 176 | |
| 研究所(大学以外) | 59 | 36 | 37 | 38 | 170 | |
| 病院(大学病院含む) | 19 | 16 | 10 | 16 | 61 | |
| 学協会(NPO、法人を含む) | 20 | 11 | 10 | 11 | 52 | |
| 行政 | 7 | 4 | 2 | 2 | 15 | |
| その他(一般人等) | 6 | 8 | 6 | 3 | 23 | |
| 合計 | 256 | 172 | 146 | 141 | 715 | |

赤字：継続して参加している割合が高い群

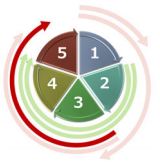
➤事業4年目として
・これまでの活動の進展の総括

➤学会連携での活動

- ・新たな試み、With/Postコロナ対応
線量に関する諸問題に関する検討
- ・学会連携のあるべき姿の議論
重点テーマ研究のフォロー、候補研究の実施

➤最大の難問

- ・放射線防護人材の増加
若手人材のニーズへの対応



重点テーマ研究のフォロー、候補研究の実施①：概要

| 重点テーマ研究のフォロー、候補研究の実施①：概要 | 原子力規制委員会等の対応状況 | フォローアップ |
|---|---|---------------------------------|
| I. 放射線の生物学的影響のリスク研究 経路別リスク評価に関する国際研究(影響学会と保健物理学会がH31に再提案) 放射線照射によるDNA損傷のメカニズムの解明 動物実験データを用いた放射線影響のリスク評価と疫学への適用 線量と健康効果(OA)に関するスクリーン・エッセイの科学的分析からの洞察 放射線照射によるDNA損傷のメカニズムの解明 放射線照射によるDNA損傷のメカニズムの解明 放射線照射によるDNA損傷のメカニズムの解明 | | |
| II. 放射線防護 放射線防護の国際的な対応、短半減期核種の放射線安全評価法の確立 多様な多様な研究の放射線防護研究の進展 ICRPの新しい勧告の理解と実用化のメカニズムの解明 放射線防護の国際的な対応、短半減期核種の放射線安全評価法の確立 多様な多様な研究の放射線防護研究の進展 ICRPの新しい勧告の理解と実用化のメカニズムの解明 | H31の重点テーマ研究として採択 H31の重点テーマ研究として採択 R30重点テーマ研究として採択 | 量研が中心を担い、関係機関との連携を推進 |
| III. 原子力・放射線事故対応 福島第一原子力発電所事故の発生から10年経過後の放射線影響の追跡調査と対策 放射線事故対応における生物学的影響の追跡調査と対策 放射線事故対応における生物学的影響の追跡調査と対策 放射線事故対応における生物学的影響の追跡調査と対策 | 原子力規制委員会との連携と情報提供 H30の重点テーマ研究として採択 H31の重点テーマ研究として採択 H31の重点テーマ研究として採択 | 学会連携の拡張 量研が中心を担い、関係機関との連携を推進 |
| IV. 放射線防護の国際的な対応 短半減期核種の放射線安全評価法の確立 多様な多様な研究の放射線防護研究の進展 ICRPの新しい勧告の理解と実用化のメカニズムの解明 放射線防護の国際的な対応、短半減期核種の放射線安全評価法の確立 多様な多様な研究の放射線防護研究の進展 ICRPの新しい勧告の理解と実用化のメカニズムの解明 | H31の重点テーマ研究として採択 H31の重点テーマ研究として採択 R30重点テーマ研究として採択 | 学会連携の拡張 量研が中心を担い、関係機関との連携を推進 |
| V. 放射線防護と健康評価 放射線防護の国際的な対応、短半減期核種の放射線安全評価法の確立 多様な多様な研究の放射線防護研究の進展 ICRPの新しい勧告の理解と実用化のメカニズムの解明 放射線防護の国際的な対応、短半減期核種の放射線安全評価法の確立 多様な多様な研究の放射線防護研究の進展 ICRPの新しい勧告の理解と実用化のメカニズムの解明 | H31の重点テーマ研究として採択 H31の重点テーマ研究として採択 R30重点テーマ研究として採択 | 学会連携の拡張 量研が中心を担い、関係機関との連携を推進 |
| VI. 放射線防護とリスクコミュニケーション 放射線防護の国際的な対応、短半減期核種の放射線安全評価法の確立 多様な多様な研究の放射線防護研究の進展 ICRPの新しい勧告の理解と実用化のメカニズムの解明 放射線防護の国際的な対応、短半減期核種の放射線安全評価法の確立 多様な多様な研究の放射線防護研究の進展 ICRPの新しい勧告の理解と実用化のメカニズムの解明 | H31の重点テーマ研究として採択 H31の重点テーマ研究として採択 R30重点テーマ研究として採択 | 学会連携の拡張 量研が中心を担い、関係機関との連携を推進 |

研究推進委員会での重点テーマに関するヒアリングの対応：H29：専門家90人へのアンケートを実施、H30-31：アカデミアに参加する団体からのボトムアップ⇒代表者会議で決定、R2：放射線防護協議会の議論や代表者会議メンバーの意見を参考

重点テーマ研究のフォロー、候補研究の実施②：アカデミア外の学会との連携

放射線防護アカデミア参加学会以外の学会との連携

- 代表者会議の活動への参加・協力
 - 実効線量と実用量に関するWGに、原子力学会保健物理・環境科学部会からの推薦者がメンバーとしての参加(R2~)
- NWの活動への参加・協力
 - 職業被ばく(NWに、日本産科衛生学会からの推薦者が参加(H30~))
 - 重点テーマ候補研究である「医療分野の職業被ばくにおける防護の最適化」の検討にあり、医療放射線防護関連のNW(J-RIME)に協力要請→職業被ばく(NW)のステークホルダー会合へ医療現場の専門家2名が参加(R2)
- 他学会の検討の場にアンブレラ関係者が参加
 - 重点テーマ候補研究である「防護措置の正当化、意思決定の最適化」「自然科学と社会科学との融合：サイエンスと防護実務に結び付ける研究」の検討にあり、リスク学会のタスクグループにアンブレラ関係者が参加。

- リスク学会のタスクグループ(TG)
 - ・原子力災害の防護方策意思決定タスクグループ
- TGの目標と内容：
 - ・先般の原発事故を振り返り、防護方策の判断を正当性、広聴や定期的再評価、トレーニングなどの要件に照らし合わせて評価する。
 - ・他の災害の対策の判断や根拠を調査する。
 - ・各防護方策の正当化判断のプロセスを提案する。

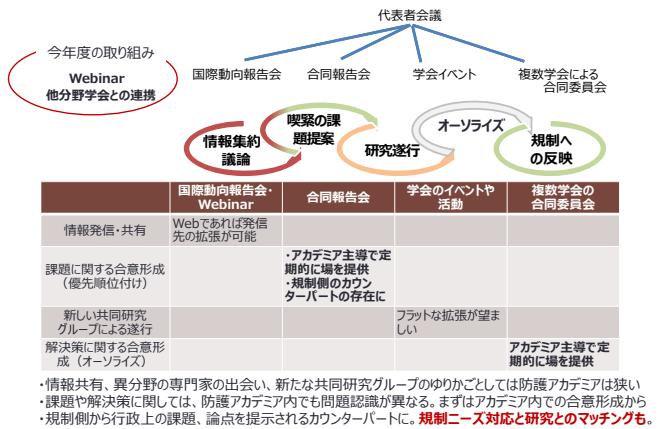
- リスク学会年次大会(11月)に企画セッション
 - ・原子力災害時の避難や除染に関するリスクトレードオフとステークホルダー関与とテーマ
 - ・原子力防災(行政、研究機関)、健康リスク管理(医師)、廃棄物処理分野の専門家による講演、福島復興を支援している専門家や社会心理学の専門家らがコメント。

個人ベースのNW化(異分野との出会い、新たな共同研究グループ作り)の良好事例



重点テーマ研究のフォロー、候補研究の実施③：防護アカデミアの役割

科学的知見の規制への取組みに係るアカデミアの役割の明確化（昨年度のまとめ）



事業4年目として これまでの活動の進展の総括



学会連携での活動

- ・新たな試み、With／Postコロナ対応線量に関する諸問題に関する検討
- ・学会連携のあるべき姿の議論
- 重点テーマ研究のフォロー、候補研究の実施

最大の難問

- ・放射線防護人材の増加
- 若手人材のニーズへの対応

若手人材ニーズへの対応

1. 国際的機関が主催するイベントへの若手の派遣（グローバル人材の育成）

- ・IAEA 主催の放射線安全に関する国際コンファレンス（2020年11月、ウィーン）に派遣する若手を選考⇒派遣元の量研のCOVID-19対策方針に従い、**海外渡航は見合わせる**こととなった
- ただし、新型コロナと関係なく、これまでも応募者は少なく、**若手の希望**とはマッチしていない。
- ・対象を国際的機関のイベントに限るのではなく、海外で開催される学会も認めれば応募が増えるだろう
- ・参加が決まっている者の中からの選考ではなく、参加登録以前に派遣を決める方が応募しやすい
- 以前よりも海外渡航助成制度が増えている中で、**アンブレラ事業で派遣を行う意義**
- ・アンブレラの活動にしっかりとフィードバックできる／継続的に保われる人材の派遣
- ⇒**事業として、グローバル人材の育成を目指すか、すそ野を広げることを優先するか**
代表者会議でも意見が分かれている

2. 若手のポストマッチングや中堅のキャリアアップ支援に関する取り組み

- ・学会員へのアンケート：若手のポスト獲得と中堅のキャリアアップに障害、その結果優秀な人材が流出
- ・各学会での実施する計画となっていた⇒**新型コロナ対策で実施が危ぶまれた**

3. Webによる進路等個別相談会の実施

- ・学会の取り組みのセーフティネットとして急遽企画
- ・進学、就職、転職等に関する相談や質問に対応
- ・相談者はアカデミア内に限らない、グループでもOK
- ・アンブレラHPや学会のニュースでアウンス
- ・放射線教育に積極的な研究室8か所に直接連絡

○相談者はアカデミア参加学会外から1人のみ

⇒Webは顔見知りのコミュニケーションには適当だが、初対面には向かない、**若手のニーズに合っていない**

いまのところ、**アンブレラ事業内で実施可能な解決策が見いだせていないが、学会単位ではいい効果をあげている方策もある**



今年度の成果①：業績リスト

① 誌上発表 7件

- Wang, B., Yasuda, H. Relative biological effectiveness of high LET particles on the reproductive system and fetal development, *Life*, **10(11)**, 298 (2020)
- 川口勇生 他. JHPS国際シンポジウム「トリチウム問題をいかに解決すべきか？」-国際的視点および社会的視点から見た放射線防護-保健物理, **55(4)**, 173-182 (2020)
- 松田尚樹、中島 寛、放射線安全管理人材の確保・育成に関する現状把握のための調査結果報告、日本放射線安全管理学会誌, **19(2)**, 118-121 (2020).
- 神田玲子. 放射線防護アカデミア-One teamになる. *Isotope News* 2020年6月号(No769), 3 (2020)
- 神田玲子ら. 放射線防護関連学会の合同アンケート調査で明らかになった人材確保・育成の課題. 日本原子力学会誌ATOMOZ (印刷中)
- 神田玲子、本間俊充、高原省五、坪倉正治、大迫政治、川口勇生、加藤尊秋、原子力災害の防護方策の意思決定 -リスクトレードオフとステークホルダー関与-、リスク学研究 (印刷中)
- 神田玲子ら. 放射線防護関連学会会員へのアンケート調査の報告—緊急被ばく医療人材に関する現状分析—、日本放射線事故・災害医学誌 (投稿中)
- シンポジウムや学会セッション等の企画 5件
- 国際シンポジウム「トリチウム問題をいかに解決すべきか？」日本保健物理学会第53回研究発表会 (Web), 2020.6.29
- 企画シンポジウム「放射線防護の喫緊課題への提案 ～職業被ばくの人材線量管理と緊急時対応人材の確保～」、日本保健物理学会第53回研究発表会 (Web), 2020.6.29
- 企画セッション「緊急事態対応人材の育成のネットワーク事業」、日本放射線安全管理学会第19回学術大会 (Web), 2020.12.10
- 企画セッション「職業被ばくの一元化のネットワーク事業」、日本放射線安全管理学会第19回学術大会 (Web), 2020.12.10
- 企画セッション「若手研究者による放射線に関する研究紹介」、日本放射線安全管理学会第19回学術大会 (Web), 2020.12.11

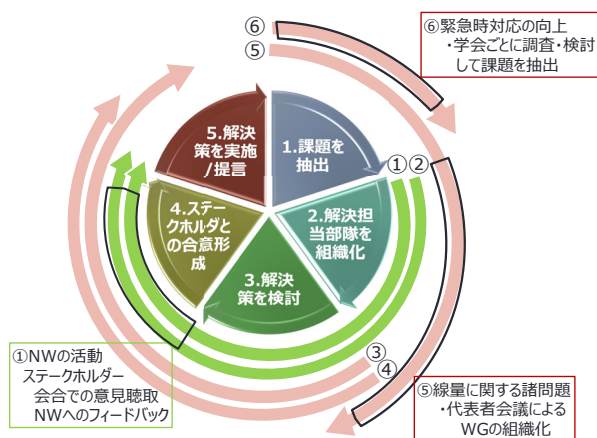
② 審議会等でのプレゼン 2件

- 神田玲子：放射線安全規制研究戦略の推進事業費(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)事業における放射線防護に関する国際動向報告会の開催について、放射線審議会第149回総会, 2020.7.17
- 神田玲子：令和3年度放射線安全規制研究の研究課題について、令和2年度第1回研究推進委員会, 2020.11.20

③ 特記事項

- 放射線防護に関する国際動向報告会（「Zoomウェビナー」によるライブ配信）を令和3年1月8日に開催。参加者は100名であった。「放射線防護の基礎となる放射線リスク評価に関する国際動向」というテーマに基づき、放射線防護に関連する代表的な国際機関（ICRP, UNSCEAR, IAEA, OECD/NEA, NCRP）における最新の動向や議論の状況について、関係者間での議論を深め、アンブレラ関係者に情報共有できた。
- 2020年10月～2021年2月にかけて、**実効線量と実用線に関するWebinar全5回シリーズ**（1時間の講演と30分の質疑）を開催した。参加者（第1回から第4回）はのべ715名であった。

今年度の成果②：課題解決サイクルの“貫通”



国際動向報告会の開催報告

杉浦 紳之(原子力安全研究協会)

原子力安全研究協会の杉浦です。JAEA の吉澤さんと百瀬さんと原安協では、事業を再委託の形で参加させていただいており、原安協では、国際動向報告会の開催を請け負わせていただいています。本年度はコロナのこともありまして、Zoom の Webinar によるライブ配信ということになりました。本当は午前、午後と、しっかりお話を聞きたいところですが、ウェブ開催ということで、1 月 8 日の午後半日のみの開催となりました。それでも 100 人と、今日よりは多くの人に参加いただきました。

当初の 2 年は、国際動向報告会で、国際機関の検討状況を報告いただきましたが、ちょっと総花的過ぎるかなということで、昨年と今年は、メインテーマを決めて、円卓とでもいいでしょうか、各国際機関で活躍されている国内の方々の横の連絡やディスカッションを深めていただくことを目的とした報告会にしました。今年はこのように少しやり方を変えて 2 回目となります。テーマは、去年が線量で今年がリスクということで、横軸と縦軸ということで進めました。内容としては、最初に 5 つの概要報告があつて、それにプラス 3 名の先生方に、円卓に加わっていただきました。

プログラムについてですが、開会のあいさつを今日と同様に高山企画官にお願いして、UNSCEAR は川口先生、ICRP の Committee1 は酒井先生、米国の NCRP については電中研の浜田先生、IAEA の RASSC については規制庁の荻野さん、それから CRPPH については規制庁の本間さんが講演しました。その後のパネルディスカッションでは、ICRP 主委員会の甲斐先生にファシリテーターをお願いしました。講演者以外のパネリストは ICRP Committee2 の佐藤先生、Committee 4 の伴先生、それから WHO の神田先生で、この 3 名に上の 5 人の先生よりは短いですけれども、近況について簡単にご紹介をいただいてからパネルに入りました。

時間の関係上個々の講演の内容についてまでのご紹介が難しいので、パネルディスカッションの雰囲気だけお伝えできればと思います。ファシリテーターの甲斐先生には、6 つのテーマを設定して議論をリードしていただきました。最初の 2 つはベースとなる知見の確認、次の 2 つは新知見をどう展開するかに関すること、残りの 2 つは新しい考え方の導入といった区分になるかと思います。規制庁の委託事業で実施しているので、単に情報交換というよりも、国際動向の芽や方向、新しい考えが適用された場合の影響、それに備えて学術面、規制面で検討しておくべきことは何かなどを考える機会になったと思います。

テーマ 1 の DDREF に関しては、疫学と生物学の統合が検討されている、あるいは線量率効果と低線量効果が分けて議論がされているといった状況についての話がありました。放射線防護ではがんを中心に考え、致死がんをデトリメントの評価で考慮してきました。しかしがん治療で治癒率が向上してきたことを踏まえ、テーマ 2 では、これまでエンドポイントはがん死亡だったが、罹患

のデータも大切といった話もありました。また罹患に着目するとなると、国ごとに集団のベースラインの罹患率が変わってきますので、その点をどう考えるかということも課題であるという話が出ていました。この修飾因子の中では、例えば年齢依存性とか、被ばく時年齢と到達年齢についても議論されました。現在、ICRP の新勧告の検討もスタートしており、放射線防護の新全体像が科学、倫理、経験から構成される中、こうした部分での考え方が変わってきていることがかいま見えるような話を聞かせていただきました。

ラドンについては、UNSCEAR、ICRP、IAEA のそれぞれの立場や観点から情報が提供・共有され、今回の円卓討議の醍醐味が出たと思っています。

また不確かさについては、新たな防護のパラダイムにつながっていくところです。不確かさの原因は知識の不足によるもの、統計データのばらつきによるもの、性差や年齢などの取り扱いの影響などによるものと整理することができます。この点を精緻化すると、実務上複雑になるので防護上はシンプルにせざるを得ず、従来、安全側の立場を取ってきました。一方、やっぱり正しい値を得るアプローチも大事であり、リスク推定にはメカニズムの理解が必要であるが、低線量における生物学的な実証は難しいといった課題があるということも意見交換されました。

続いて Graded approach、Reasonableness と Tolerability Well-being という概念など、防護全体の枠組みが少し広がっているというか、シフトしつつあることが情報共有されました。

リスクコミュニケーションにつきましては、IAEA の緊急時の話と WHO のコミュニケーションの話が出ました。緊急事態後のリスクコミュニケーションに関する推奨等が日本で適用できるか不明だが、ラドンや小児の医療被ばくのリスクコミュニケーションといった平時のものは、日本でも利用可能ではないか、といった状況紹介がありました。

去年は、会場からの質問を SurveyMonkey という形で吸い上げました。今年はウェブで質問も拾ったのですが、どうしても全部を採り上げることはできませんでした。アンケートを見ますと、質問をもうちょっと採り上げてほしいという意見も若干ありました。これまでの2回の報告会では、せっかく専門家の方が一堂に会するのだから、まずは専門家間で議論をしっかりと深めてもらう、それでもちょっとマニアックになり過ぎて聴衆が置いて行かれることがないように確認のための質問は拾う、そしてより議論が広がるような質問を拾って、ファシリテーターの先生にうまく議論を引っ張ってもらいました。そのため、聴衆は見ていただけという色彩が強いかもしれません。

来年、5 年目になりますので、質問の扱い方については検討課題かと思っています。お話し頂いた内容については、大変いいことが聞かせていただいたと思っています。以上です。

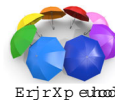


放射線防護研究分野における課題解決型ネットワーク
アンブレラ型統合プラットフォームの形成事業
第4回ネットワーク合同報告会

セッション：アンブレラの活動概要I ～代表者会議や実効線量と実用量に関するWGの活動～

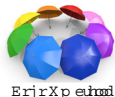
国際動向報告会

杉浦紳之
(公財) 原子力安全研究協会



1. 第4回 国際動向報告会の開催概要

- 開催日時：令和3年1月8日（金）13:00～17:00
- 開催形式：「Zoomウェビナー」によるライブ配信（一般参加者 100名）
- テーマ：放射線防護の基礎となる放射線リスク評価に関する国際動向
- 昨年度に引き続き、一つのメインテーマを決めて、関係者がディスカッションする形式とした。（昨年度のテーマ：実効線量と実用量-改定の概要となお残る課題）
- ICRPその他の国際機関での検討状況報告
- 円卓討議形式
- Zoomの質疑応答機能を用いた一般参加者からの質問・コメント受付



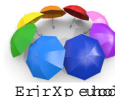
2. 国際動向報告会プログラム

- 開会 高山研（原子力規制庁）
- 講演「UNSCEARにおけるリスクに関する検討状況」 川口勇生（量研）
- 講演「ICRP第1専門委員会(C1)における検討状況」 酒井一夫（東医保大）
- 講演「米国放射線防護審議会(NCRP)での放射線リスクに関する最近の検討状況」 浜田信行（電中研）
- 講演「IAEA放射線安全基準委員会(RASSC)における最近の検討状況」 荻野晴之（原子力規制庁）
- 講演「OECD/NEA放射線防護・公衆衛生委員会(CRPPH)における最近の検討状況」 本間俊充（原子力規制庁）

パネルディスカッション「放射線リスク評価に関する国際動向」

ファシリテーター：甲斐倫明（ICRP/MC、大分看護科学大）
パネリスト：講演者に加えて、佐藤達彦（ICRP/C2、JAEA）
伴 信彦（ICRP/C4、原子力規制委員会）
神田玲子（WHO、量研）

閉会 高橋知之（PO、京大）



3. パネルディスカッションの概要(1)

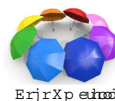
➤前半に報告された最近の動向を踏まえ、今後、どのような知見が変更され、どう取り組んでいけるかについて、研究・規制面から意見交換があった。

- テーマ1：低線量・低線量率のがんリスク評価 DDREF 方法論
- テーマ2：がんリスクの修飾因子
- テーマ3：ラドン・子孫核種の線量評価とリスク評価
- テーマ4：不確かさ、リスク推定とリスク予測
- テーマ5：Graded approach、合理性、規制免除
- テーマ6：リスクコミュニケーション



3. パネルディスカッションの概要(2)

- テーマ1：低線量・低線量率のがんリスク評価 DDREF 方法論
 - ✓疫学と生物学の統合、動物実験と人間の疫学データに関する情報共有
→放射線防護から関心のある線量率や線量での動物実験のデータの見直し
 - ✓疫学データを中心に、原爆による急性被ばくのデータからDDREFの議論
→線量率効果（DREF）と低線量効果（LDEF）に分けて議論
 - ✓慢性的線量率効果の評価のデータ（マヤック）：DREFが2を超えるような疫学情報は少ない。
 - ✓DREFは生物データに基づいて、2よりも大きい数値が示唆されていた
→ICRPのTGによる発がん実験データと疫学データの分析：2を超える値を示す情報は少ない。
 - ✓日本のPLANETグループが環境研と放医研のデータをプール解析して、DREFを3と推定
- テーマ2：がんリスクの修飾因子
 - ✓デトメント評価では、がんの致死性が考慮→がん治療の治癒率向上の反映は？
 - ✓従来、疫学のエンドポイントはがん死亡→現在、がんの罹患のデータが原爆調査でも主流
 - ✓被ばくしていない集団のベースラインの罹患率が重要
→ベースラインの健康統計の充実度は国によって異なる。現在は充実した地域のデータが活用されており、今後はデータを世界で平均化することの意味を考えることが重要
 - ✓規制の観点からは、線量限度を設定する上でDDREFは複数ある考慮すべき要素のあくまで1つ。ICRPの防護体系は、科学、倫理、経験から構成されており、Prudent（Act wisely）なアプローチを確立していくことが重要



3. パネルディスカッションの概要(3)

- テーマ3：ラドン・子孫核種の線量評価とリスク評価
 - ✓UNSCEAR2019年レポートでのラドンの線量評価は、ICRPのレポートを含めた包括的にレビューを行い、線量換算係数に関して従来値を変更する必要はないという結論
 - ✓ICRPは、放射線防護のための線量評価を疫学データ（原爆疫学とラドン疫学）の比較から行ってきたが、最新のPublicationでは呼吸気道モデルをベースとする方法に変更。そのため、ラドン濃度からの線量換算係数にICRPとUNSCEARで違いが生じている→注視が必要
 - ✓2019年10月のIAEA技術会合「ラドンの線量換算係数」では、GSR Part 3の要件が作業員に対するラドン222の参考レベルを1,000Bq/m³を超えない値という幅で示しているため、直ちに基準に関する要件を変更する必要はないと結論
- テーマ4：不確かさ、リスク推定とリスク予測
 - ✓リスク予測全体に与える不確かさとして捉えるべき。不確かさには知識の不足によるもの、統計データのばらつきに起因する変動、性差や年齢などの取り扱いの影響などがあり、整理が必要
 - ✓防護ではある程度シンプルにせざるを得ない。精緻化すると実務を複雑化しかねない。
 - ✓従来、不確かさを避けるために防護上は安全側をとってきた。それとは別に真の値を探すアプローチの継続も必要になってくる。
 - ✓リスク予測にはリスクの背後にあるメカニズムの理解が必要。一方で、低線量における生物学的な実証の難しさがあることも認識しておくことが必要。



3. パネルディスカッションの概要(4)

▶ テーマ5 : Graded approach、合理性、規制免除

- ✓ ICRPでも被ばく状況の違いによるReasonablenessの違いに関する議論が始まったところ
- ✓ ICRPの考え方は、ALARAを定量化することから被ばく状況が変わってきた。
NEAでは放射線だけでなくwell-beingを視野に入れるようになってきた。
次の主勧告の改定に向けたICRP主委員会の議論が気になるところ。
- ✓ ICRPはReasonablenessとTolerabilityのTGの議論に注目しているが、TGをEthicsに位置付けたことから、防護の根本的な考え方の一つとして取り入れるのではないか。

▶ テーマ6 : リスクコミュニケーション

- ✓ IAEAは、緊急時におけるパブリックコミュニケーションに関する共通安全指針GSG-14を2020年に発行。放射線起因性に関するUNSCEAR2012年レポートを踏まえ、放射線の健康影響を3つの色に分けて、尺度を示しており、それぞれ具体的な線量も数値が示されている。健康に害を及ぼす領域を「赤」、健康影響の可能性のある領域を「黄」、そして、観測可能な健康影響は見られない領域を「緑」としているが、これらの指針の内容が実際の社会でどこまで機能するのか、議論する余地がある。
- ✓ WHOは、緊急時のコミュニケーションに関する報告書を公開したが、コミュニケーションの一般化がどこまで可能か疑問である。平常時のリスクコミュニケーションについてはWHOからラドンや小児の医療被ばくについてレポートをまとめており、平常時は日本でも利用可能か。
- ✓ 放射線のリスクの観点から線量の比較を誰が判断するか、一般化できるものを今後検討する必要がある。

質疑応答

【神田】 みなさんが質問を考えていただいている間に、2月22日に第5回のWebinarが開催されることをご案内させていただきます。第5回のWebinarに登録いただきますと、第1回から第4回までの過去の動画を見ることができます。第5回目は、今までとは趣向を変えて、いろんな実用量や実効線量、RBEがどういふものかが分かった上で、現場で使っている線量を一般の方や患者さんに説明する場合といった視点から、線量について取り上げます。

【吉澤座長】 皆さまからご意見がなければ私からお二人に伺いますが、今年、コロナ禍の中で、いろいろやりづらい状況にありましたが、オンラインが広がって、国際動向報告会もそうですが、活動を広げられるツールを手にしたという印象もあります。一方で、神田先生からはウェブを使うと相談とかはやりづらいという話もありました。この状況がしばらく続くと考えたら、ウェブを活用した活動に転回するのも一つの在り方と思うのですが、その点で何か考えていることはありますか。

【神田】 皆さんが手軽にオンラインシステムを使えるようになって、Webinarは成功事例だったと思います。わざわざ参加するのはハードルが高かったところが、ちょっと覗いてみようかと参加者が多くなればすごくありがたいと思っています。そこで、オンラインでできることとできないことは、明確に仕分けをして使っていかなければいけないと思っています。進路相談のように、初対面のコミュニケーションは難しいし、代表者会議の会合も今年度はウェブでしたが、それは、既にこれまでの関係で誰が何をどう言うのかがある程度分かっているから、うまくコミュニケーションができていると思います。ではウェブでできないことをどうしていくのかは、今後の課題と思っています。

【吉澤座長】 杉浦先生は先ほど、ウェブは広がっていいけれども、質疑はなかなかやりづらいというお話もされていましたが、これから工夫しようと思っているようなことがありますか。

【杉浦】 去年は会場で集まってSurveyMonkeyで20題ぐらいのご質問が集まりました。今年度の質問も大体そのぐらいの数だったかと思います。会場にいれば2-3人で仕分けしたりできるのですが、ウェブだと、どうしても私一人で仕分けすることになりますし、ファシリテーターから振られるまで質問が渡せない、といった不便さがありました。実際に、拾ってくれたらいいのに、という質問やコメントも一つ、二つあったのですが、会場開催と比べるとリモートの不自由さがあります。一方、会場開催だと、フロアから演説されるようなこともあります。オンラインだとそういうことはないの、いい面・悪い面、どちらもあると思っています。

【吉澤座長】 このアンブレラの目的からすると、規制との対話もありますが、これはウェブではやりづらいのかもしれませんが。ウェブを活用した活動がさらに展開できればいいかなと思っています。

日本放射線安全管理学会

中島 覚(広島大学)

日本放射線安全管理学会から、アンブレラの活動概要に関してご報告します。まず 1 番目として、放射線防護に係る海外の最新知見の収集についてですが、私たちの学会は、放射線施設を持っている方が多いので、海外の放射線施設の放射線事故をテーマに選び、RI 関連の事故事例に関する近年の情報を収集しました。安全管理や RI 規制の関連研究に役立つ情報を抽出するのが狙いであります。

調査の方法といたしましては、2000 年以降に発生した INES の尺度 2 以上の事象について一覧を作成しまして、その中から調査項目を明確化して知見を収集しました。調査項目は、異常被ばく事故における線量評価方法の調査、IVR の施術者における水晶体被ばくの現状調査、紛失 RI による被ばく事故例の調査、作業中の飛散事故事例の調査の 4 つです。

続きまして、国内の放射線規制の課題に関する調査・提言についてご報告します。これも放射線施設に関係することをテーマとしておりまして、国内の放射線事故が発生した際の放射線施設の緊急時対応の調査と提言を実施しています。この調査の狙いですが、国内の放射線施設の緊急時の対応事例を集めて問題点を明らかにし、提言を行おうと考えています。

調査の方法は原子力規制庁のウェブサイトに掲載されている事故トラブル情報のうち、RI 法に関係するものを集めて、危険時措置の届け出の報告書から、その原因を抽出することとしています。法令報告事象が予防可能かどうかといった観点で分類して、報告されている事象が会員有志の所属する施設において起きた場合を仮定した場合、予防可能なものに関しては今のままで十分かどうか、予防ができないようなものに関しては問題なく対処可能かどうかを、放射線障害予防規定や緊急時マニュアルで確認して、不十分な点を明らかにするといった方法であります。その、表示付き認証機器の管理であるとか事故時の情報公開など、不十分な点が明らかになりつつあります。明らかになった問題点に対する予防として適切な処理ができるように、放射線障害予防規定や緊急時マニュアルに入れるように提言をまとめることで進めております。

3 番目の放射線防護人材の確保・育成に向けた取り組みであります。これは昨年の 12 月に学術大会を開催しました。その中で若手のセッションを開いております。その中で若手が自分たちの取り組みを報告したのですが、「自分の研究をやりながら管理をやっているが、いかにその研究を進めていくのか」、「自分の研究をやりながら、いかにその研究ができるように RI 施設を構築していくのか」、あるいは「放射線の安全管理をやりながら学内の学生や一般に対して以下に放射線教育を行っていくのか」といったが報告されました。さらには若手奨励金の授与を行いましたし、昨年度実施した、若手人材の確保・育成に関するアンブレラのアンケート結果から、安全管理学会に関する部分を中心にまとめて報告しております。

最後に、特記事項ですが、安全管理学会から放射線安全規制の重点テーマとして提案したもののの中に『放射線安全管理の新しいパラダイムの創造』というものがあります。今年度、コロナの影響で、例えば教育面が難しかったであるとか、健康診断が難しかった、あるいは安全管理に関してもいろいろ足りないことがあったわけですが、そういったものをまとめて安全管理学会誌

に報告しております。

また、保健物理学会との連携ということでワーキングを設置しまして、今後の合同学術大会の在り方に関して検討しています。今後の連携の在り方に関するウェブでのアンケートを実施しましたし、さらに今年の 12 月には、第 3 回の合同学術大会を開催することを決定しております。

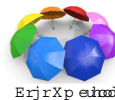
このアンブレラ内に設置された、放射線に関わる量の正確な理解と国として対応が必要な点への提言を行うワーキングに関しまして、安全管理学会からは、広島大学の保田先生に出ています。活動していただいております。以上です。



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事業
第4回ネットワーク合同報告会

セッション：アンブレラの活動概要II ～参加学会を中心とした活動～

日本放射線安全管理学会



1.放射線防護に係る海外の最新知見の収集

➤テーマ

海外の放射線施設の放射線事故に係る最新知見の収集

➤調査のねらい

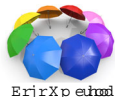
R I 関連の海外事故事例に関する近年の情報を収集分析し、そこから我が国の R I 安全管理や R I 規制関連研究に役立つ情報を抽出する。

➤調査方法

2000年以降に発生したINES尺度 2 以上の事象について一覧を作成し、調査項目を明確化して知見を収集する。

➤結果

明確化した調査項目：①異常被ばく事故における線量評価方法の調査、②IVR 施術者における水晶体被ばくの現状調査、③紛失 R I による被ばく事故事例の調査、④作業中の飛散事故事例の調査



2.国内の放射線規制の課題に関する調査・提言

➤テーマ

国内の放射線事故が発生した際の放射線施設の緊急時対応の調査と低減

➤調査のねらい

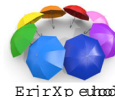
国内の放射線施設での緊急時の対応の事例を集め、問題点を明らかにし、提言を行う。

➤調査方法

原子力規制庁webサイトに公開されている事故トラブル情報のうちRI法に関する26件及び危険時の措置の届出の報告書からその原因を抽出。⇒法令報告事象を予防可能可否の観点から分類⇒報告されている事象が会員有志の所属する施設において起きた場合を仮定して、予防可能なものは今までの十分か、予防不能なものでは問題なく対処可能かを放射線障害予防規程や緊急時マニュアルで確認し、不十分な点を明らかにする。

➤結果

表示付認証機器の管理や事故時の情報公開など、不十分な点が明らかになりつつある。明らかになった問題点に対する予防、そして適切な対処ができるように、放射線障害予防規程や緊急時マニュアルに入れるよう提言をまとめる。



3.放射線防護人材確保・育成に向けた取り組み

➤学会内での取り組み

- 第19回日本放射線安全管理学会学術大会における若手セッション

「放射線被ばくで生じたDNA損傷を正確に修復する分子メカニズム」

山内基弘（長崎大学）

「次世代核医学診療に対応可能なRI施設の構築」

志水陽一（京都大学）

「放射線教育」における放射線安全管理者としての活躍促進を目指して」

岩崎智之（愛媛大学）

- 若手奨励金の授与

- 日本放射線安全管理学会の現状報告

松田尚樹、中島 寛、日本放射線安全管理学会誌、**19**, 118-121 (2020).

松田尚樹、「放射線安全管理人材の確保・育成に関する現状把握のための調査結果」、第19回日本放射線安全管理学会学術大会(2020).



4.特記事項

➤「放射線安全管理の新しいパラダイムの創造」

コロナ禍での放射線安全管理状況についてWebアンケートを実施し結果を公開
「新型コロナウイルス感染症拡大による放射線施設への影響調査の取りまとめ」
桧垣正吾、三好弘一、伊藤茂樹、松田尚樹、中島 寛、日本放射線安全管理学会誌、**19**, 122-129 (2020).

➤保健物理学会との連携

ワーキングを設置して今後の合同学術大会のあり方に関して検討
日本放射線安全管理学会・日本保健物理学会 → 今後の連携のあり方に関するWebアンケートの実施、第3回合同学術大会開催決定（金沢、2021/12/1-3）

➤その他

「放射線に関わる量の正確な理解と国として対応が必要な点への提言を行うWG」
日本放射線安全管理学会からのメンバー 保田浩志（広島大学）

日本放射線影響学会

児玉 靖司(大阪府立大学)

今年度取り組んだことですが、放射線防護に係る海外の最新知見の収集に関しては、確定的影響の RBE とその線量評価に関する諸問題に取り組みました。線質の異なる放射線が混在した場での被ばくでは、線質による生物効果の大きさの違いを考慮する必要があります。確率的影響に関しては、放射線加重係数がありますが、確定的影響に関しては、指標に RBE が加わることになるので、その最新情報を調査することにしました。調査方法としては、私たちの委員会の下に、確定的影響の RBE に関する小委員会を設置しまして、広島大の保田先生が委員長になって調査をしました。確定的影響の主要なものに関して RBE の値を広く収集、整理しました。

調査によって、確定的影響の評価には RBE で重み付けした吸収線量が広く適用されていることが分かりました。しかしながら、RBE は被ばくの条件が異なると大きく変動するということも確認されました。そのうちの知見のいくつかを、ここに示します。まず、骨髓幹細胞の 10 パーセント生存率で見た中性子の RBE は、広いエネルギー範囲にわたって、大体 1 から 3 の範囲ということが分かりました。それから、皮膚の湿性落屑をエンドポイントにした炭素線の RBE 値に関しては、分割して 1 回当たりの線量が小さくなると RBE の値が大きくなる傾向が見られることが分かりました。三つ目に、卵母細胞ですが、その細胞死をエンドポイントとした RBE は、精巣の RBE より全体に低く、特に高エネルギーの重荷電粒子に対して感受性が低いという傾向が見られることが分かりました。また、ここには書いていませんが、水晶体では、重イオン線で非常に大きな RBE が見られる傾向がありました。最後に RBE で重み付けしたこの吸収線量の単位については、文献によって表記がまちまちで、今後、その統一を図る必要があります。

続いて、国内の放射線規制の課題に関する調査・提言に関しては、大規模な放射線災害発生時の線量推定について調査しました。わが国は、この線量推定に関する対応が遅れています。国内には 5 機関からなる高度被ばく医療支援センターが指定されていますが、そこで線量推定についての対応が定まっていないという状況です。調査方法は、この高度被ばく医療支援センターにアンケート調査して、その取り組みを調査するとともに新しい線量評価法の開発・改善等の取り組みを学会等の発表から抽出しました。

アンケート調査の回答を紹介します。大規模放射線災害発生時の線量評価の取り組みについての方針は、傷病者のトリアージをしつつ、事故現場の情報収集をして最終的には物理学線量評価および生物学線量評価を行うことになっています。大規模放射線災害時の線量評価法は物理学的線量評価と生物学的線量評価に分かれています。物理学的評価は、体面汚染検査等です。生物学的評価は、染色体異常解析や炎症応答タンパク質測定等があります。将来的には、これらのハイスループット解析の導入を考えているとの回答です。

その線量評価を依頼するタイミングでは、物理的モニタリングは速やかに、生物学的評価は 1Gy 以上の被ばくが想定される場合に依頼するとなっています。

それから線量評価のラボのスタッフが不足していることや、若手人材の育成が不十分、維持経費についてもセンターで差があるとの指摘がありました。

そこで要望としては、線量評価手法と結果のレビューができるオンラインシステムの構築、それから発災から受け入れ、評価までの共通化ワークフロー、センター間での共有可能なデータサーバーの構築と運用等が挙げられています。

改善に対する取り組みですが、物理学的線量評価に関しては6項目挙げており、最終的に個人モニタリングに頼らない推定技術の開発に力点が置かれています。生物学的線量評価についても6項目挙げており、なかでもハイスループット技術の開発が重要になります。

最後に提言です。速やかな提言として6項目、それから中期的な対応事項、長期的な対応事項もに関しても提言として取りまとめています。速やかな対応の中に「共通プラットフォーム」とありますが、これは線量評価システムを共通化することです。

人材確保・育成に向けた取り組みに関しては、若手部会を学会に統合し、若手会員を委員会に積極的に取り込んで40歳未満の若手会員を増やしました。また、第63回の学術大会の企画セミナーで、若手と中堅・シニア会員とのグループディスカッションを行いました。このときのキャリアパスやポスト開拓の話題が、非常に若手会員に参考になったと好評を得ました。

最後に特記事項ですが、アンブレラ事業による出版物を2点、報告いたします。



放射線防護研究分野における課題解決型ネットワーク
アンブレラ型統合プラットフォームの形成事業
第4回ネットワーク合同報告会

セッション：アンブレラの活動概要II ～参加学会を中心とした活動～

日本放射線影響学会



1.放射線防護に係る海外の最新知見の収集

＞テーマ

確定的影響のRBEとその線量評価における諸問題

＞調査のねらい

線質の異なる放射線が混在した場での被ばくに対しては、線質による生物効果の大きさの違いを考慮した重みづけを行った上で線量毎の吸収線量を加算し、その生物学的影響を評価する必要がある。RBE(Relative Biological Effectiveness:生物学的効果比)はその重みづけの係数として一般に用いられている。しかしながら、確定的影響については、対象とする組織や臓器ごとにどのようなRBEを適用して生物学的影響を評価し、最適な医療措置の判断に供するかという点についての具体的な指針がない。そこで、日本放射線影響学会では、確定的影響のRBEとその線量評価における諸問題について取り組むこととした。

＞調査方法

「確定的影響のRBEに関する小委員会」を設置し、6名の委員が主要な確定的影響(造血機能障害、皮膚障害、腸機能障害、中枢神経障害、生殖機能障害、白内障など)のRBE値に関する広範な情報を収集・整理すると共に、これらのRBE値を確定的影響の評価に迅速かつ的確に取り入れるうえでの課題について調査した。



1.放射線防護に係る海外の最新知見の収集

＞結果

広範な文献の調査により、確定的影響の評価には、RBEで重み付けした吸収線量が適用されていることが確認できた。ただし、動物実験などで求められたRBEの値は、同じ高LET粒子と基準放射線(ガンマ線やX線などの低LET放射線)の組み合わせでも、被ばくの条件(対象とする組織/臓器、生物学的なエンドポイント、LET/エネルギー、線量率等)が異なると、大きく変動することが確認された。調査した文献のうち、主な確定的影響に関するRBEを動物実験で求めた報告から得られた知見のいくつかを抜粋して以下に記す。

- ▶骨髄幹細胞(多能性造血幹細胞CFU-S)の10%生存率で観た中性子のRBE値は、広いエネルギー範囲にわたって1～3の範囲にあった。
- ▶皮膚の湿性落屑をエンドポイントとした炭素線のRBE値には、分割回数が増える、すなわち1回当たりの線量が小さくなるとRBE値が大きくなる傾向(逆線量率効果)が認められた。
- ▶卵母細胞の細胞死をエンドポイントとしたRBE値は、精巣のRBE値より全体に低く、特に高エネルギーの重荷電粒子に対して感受性が低い傾向がみられた。

なお、RBEで重み付けした吸収線量の単位については、文献によって異なる表記の仕方(Gy, GyE, GyEq, Gy(RBE)等)が用いられており、今後その統一を図る必要があると考えられる。



2.国内の放射線規制の課題に関する調査・提言

＞テーマ

大規模な放射線災害発生時の線量推定

＞調査のねらい

我が国では、大規模放射線災害発生時の線量推定に関する対応が遅れている。原子力規制庁より指定を受けた5機関からなる高度被ばく医療支援センターが被ばく医療における線量評価を担うことになっているが、放射線災害発生時の線量推定についての対応は定まっていない。そこで、大規模な放射線災害発生時における線量推定方法に関する調査、および各高度被ばく医療支援センターの準備状況、さらに、線量評価を担う若手人材の育成について調査した。

＞調査方法

各高度被ばく医療支援センターにアンケートにより調査協力を依頼し、各センターの取り組みや対応について取りまとめ、大規模放射線災害発生時における線量評価の課題を抽出した。さらに、線量評価法の開発や改善に関する取り組みを、日本放射線影響学会、ICRR(International Congress of Radiation Research)、EPR Biodose等の学会発表から抽出した。



2.国内の放射線規制の課題に関する調査・提言

＞結果

①高度被ばく医療支援センターの回答(回答機関:福島県立医科大、長崎大、弘前大)(1)

【大規模放射線災害発生時の線量評価の取り組み】

優先されるべき救命のための医療行為と並行して、傷病者の外傷や愁訴をもとにトリアージをしつつ、傷病者の表面汚染測定や状況の聞取りと事故現場の情報収集(放射線量等)に可能な限り取り組む。併せて、傷病者の付着物の回収や可能であれば医師の指示のもと、生体試料を回収・保存し、物理線量及び生物学的線量評価を行う。

【大規模放射線災害発生時の線量評価法】

<物理学的線量評価>

体表面汚染検査、ホールボディカウンター、甲状腺モニター、ゲルマニウム半導体検出器による核種分析(傷病者の付着物や鼻腔スミア試料等)、環境モニタリング結果又は大気拡散モデルからの内部・外部被ばく線量推定

<生物学的線量評価>

(血算)、染色体異常解析、血中炎症応答タンパク質の測定(CRPやサイトカイン等)

※ 将来的にはハイスループット解析を導入したい



2.国内の放射線規制の課題に関する調査・提言

①高度被ばく医療支援センターの回答(回答機関:福島県立医科大、長崎大、弘前大)(2)

【大規模放射線災害発生時において線量評価を依頼する状況やタイミング】

物理的モニタリング・計測を速やかに実施し、情報をもとに可及的速やかに線量評価
生物学的線量評価は1Gy以上の被ばくが推定される場合に依頼。

【線量評価ラボのスタッフ】

センター間で差違あり ※ 生物学的線量評価の人材が不足している

【若手人材育成】

学生への講義による裾野の拡大、各種研修会への積極的派遣

※ 施設での育成体制が不十分(生物)

【維持経費】

センター間で差違あり

【要望】

・線量評価手法と結果のレビューができる緊急時オンラインシステム

・発災から受け入れ、評価までの共通化ワークフロー

・センター間で共有可能なデータサーバーの構築と運用



2. 国内の放射線規制の課題に関する調査・提言

②線量評価法の開発や改善に関する取り組み

<物理学的線量評価>

- ・無人飛翔体を用いる迅速な広域線量率モニタリング技術の開発(国内・国外)
 - ・放射性物質の大気拡散シミュレーションからの線量推定法の開発(国内)
 - ・次世代型2次元個人線量計の開発(国内)
 - ・放射性物質の形態を考慮した吸入内部被ばく線量計算コードの開発(国内・国外)
 - ・半導体線量計とOSL線量計の比較(国内)
 - ・甲状腺モニタリングに適用可能なガンマ線スペクトロメーターの性能試験(国内)
- 個人モニタリングに頼らない線量推定技術の開発に力点が置かれている(実用的な取り組み)

<生物学的線量評価>

- ・血液および尿中代謝物を用いたハイスループットスクリーニング(国内・国外)
 - ・遺伝子およびmiRNA発現解析(国内・国外)
 - ・血球変化及びバイオマーカー解析によるハイスループットスクリーニング(国外)
 - ・深層学習による二動原体染色体解析法の開発(国内・国外)
 - ・高速処理を目的としたCBMN法の改善(国内)
 - ・イメージングサイトメーターによるハイスループットスクリーニング(国内・国外)
- 国内ネットワークの取り組みが少ない
ハイスループット技術の研究開発が主体(AI解析、遺伝子発現・代謝物バイオマーカー)
実用化に向けた標準化や線量効果曲線の作成が課題



2. 国内の放射線規制の課題に関する調査・提言

>提言

【速やかな対応が必要な事項】

- ・実効性を検証するため、原子力災害訓練に線量評価のための訓練を組み込む。
- ・実効性検証結果を踏まえて各高度被ばく医療センターの線量評価機能を拡充する。
- ・大規模災害を想定した共通プラットフォームを整備する。
- ・基幹センターだけでなく、各高度被ばく医療センターで人材を育成する。
- ・線量評価分科会に専門家を加え、実効的にネットワークを構築する。
- ・専門家及びボススタッフ向けの技術研修を行う。

【中期的な対応事項】

- ・新規開発技術を標準化し、国際的に認証されるものにする。
- ・技術、システム、工程等のプロトコルを共通化する。

【長期的な対応事項】

- ・線量推定に係る技術を自動化する。



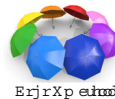
3. 放射線防護人材確保・育成に向けた取り組み

>学会内での取り組み

・これまで日本放射線影響学会とは別組織として活動してきた「若手放射線生物学研究会」を、2020年3月に「若手部会」として当該学会に統合した。これにより、若手部会の財政的基盤が安定し、若手会員の活躍の場を広げることにつながると期待される。

・今年度より、若手会員が学会活動に参画し、活躍する機会を増やすために、学会内の主要な委員会に若手部会が推薦する会員を含めて、14名の40歳未満の若手会員を委員として加えた。

・第63回学術大会(WEB開催、福島市)に時期を合わせて、第7回キャリアパス・男女共同参画委員会企画セミナーをオンライン開催した。この取り組みでは、学生を含めた20代若手会員と中堅・シニア会員とのグループディスカッションが行われ、これが、キャリアパスやポスト開拓の話題などに関する若手と中堅・シニア会員との意見交換の場の提供になり、若手会員より参考になったとの好評を得た。



4. 特記事項

> 2020年度のアンブレラ事業による出版物

- 1) 日本保健物理学会・日本放射線影響学会、低線量リスクに関するコンセンサスと課題、放射線生物研究、Vol. 55, No. 2、85-172(2020)
- 2) Wang, B., Yasuda, H. Relative biological effectiveness of high LET particles on the reproductive system and fetal development, Life, Vol.10, No. 11, 298 (2020)

日本放射線事故・災害医学会

富永 隆子(量子科学技術研究開発機構)

本日は日本放射線事故・災害医学会の活動概要を報告させていただきます。

当学会はちょっと他の学会と違って、業務請負等の契約をしていないので、割と自由に縛られずに活動しています。ですので、今年度は、他の学会から報告があったような人材育成や放射線防護に関する具体的な活動はしておりませんが、アンブレラの活動に関係するものとして、二つほどご報告します。

まず一つはこの第8回日本放射線事故・災害医学会の学術集会に関してです。今年度のテーマは『被ばく医療で目指すべき線量評価のあり方』で、事故対応時の医療と放射線防護、それから線量評価の関係者が議論することをいたしました。オンラインでの開催で半日という短い時間でした。内容としては、基調講演として『我が国における被ばく医療の経験』を前川先生に講演していただきました。特別講演としましては『放射線輸送シミュレーションに基づく線量評価』をJAEAの佐藤先生から発表いただきました。それから大会長の栗原(量研)の『我が国の被ばく事故における線量評価の経験と課題』を講演しました。この三つの講演を元に、最後にパネルディスカッションとして、多様な被ばく事故に対峙する被ばく医療の立場から、必要とされる線量評価の質や精度、また取り組むべき技術開発等について議論をいたしました。人材育成に言及してのディスカッションではありませんでしたが、過去の事例や経験に基づいて、多くの経験を持ったパネリストに参加していただいたことから、今後についてのさまざまな議論をしたという実績になっています。

さらに学会活動のもう一つとしては、被ばく医療診療手引きの編集があります。量研機構の高度被ばく医療支援センターが主体になって編集委員会を開催していて、それに学会が参加しています。被ばく医療診療手引きというのは、医療機関における被ばく医療の診療についての手引きでして、マニュアルまではいかないですけど、それに準じたものを来年度中には完成させることとしています。その編集委員会を立ち上げて編集会議等を行っていますので、当学会からも代表理事が参加をして、この手引きの編集に関わっています。これは、当学会自体が被ばく医療とか医療関係者が多いということ。それから実際に事故のときに診療し、治療した先生方、あるいは線量評価をした先生方が多いということによります。そこでこの編集委員会のほうに学会代表として参加をしています。当学会からの報告は以上となります。



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事業
第4回ネットワーク合同報告会

セッション：アンブレラの活動概要II ～参加学会を中心とした活動～

日本放射線事故・災害医学会



4.特記事項

・第8回日本放射線事故・災害医学会

- ・テーマ：被ばく医療で目指すべき線量評価のあり方

多様な放射線事故に際し、患者の被ばく線量がタイムリーに得られることが理想であり、そのための技術の開発や維持が重要である。その一方で、被ばく医療に本当に役立てられる線量評価とは何かという点について、過去の様々な放射線事故事例を俯瞰しながら、医療と放射線防護の双方の関係者が議論できる機会があれば有意義である。

- ・2020年10月3日（土）13:25～17:00 オンラインでの開催

・プログラム

基調講演1 「我が国における被ばく医療の経験」

特別講演 「放射線輸送シミュレーションに基づく線量評価」

基調講演2 「我が国の被ばく事故における線量評価の経験と課題」

パネルディスカッション；多様な被ばく事故に対峙する被ばく医療の立場から必要とされる線量評価の質や精度、また今後取り組むべき技術開発等について議論

・被ばく医療診療手引き編集委員会への参画

- ・量研機構高度被ばく医療センターで現在編集作業中
- ・「被ばく医療診療手引き編集委員会」に学会代表理事が参加

日本保健物理学会

飯本 武志(東京大学)

当会の報告をさせていただきます。

海外知見の収集に関してですが、当学会では理事会の直下に臨時委員会を立ち上げて、緊急時モニタリングの測定評価と体制に関する調査研究をしているところです。大きな事故を経験した後、国では緊急時モニタリング体制の整備が進んではいますが、まだ学術的にも、それから体制的にも課題として議論すべきことがあるだろうということで、この臨時委員会では検討を進めているところです。

その流れの中で、本年度の活動としては、海外の知見の収集もさることながら、国内状況把握も組み合わせながら調査を進めています。現時点では、委員会提言として、体制、各種のモニタリングの情報収集、情報伝達、要員についての実態の整理、さらには県内でのモニタリングネットワークの構築の重要性および必要性についてまとめ、提言をまとめています。

次いで、国内の規制に関しての検討です。こちらでも理事会直下に臨時委員会を立ち上げて、放射線防護文化あるいは安全文化を醸成する仕組みを考えています。昨今、法令改正もありまして安全文化に関して実際に行動するステージに入り、各施設における関連の意見交換、議論が行われております。この委員会で調査はまずは国内に目を向けておりますが、国際的な動きとも連動させて、何ができるか、現在、どこが問題か、を調査研究をしようということになっています。

調査方法としては、安全文化を形成する人や施設ごとに仕分けをしながら、それぞれにどんな特徴が見られるか、アンケートを中心に調査・分析をしています。2年のミッションと考えていて、今年度が1年目ということになります。その流れの中で現時点では、海外、特に英国、カナダの動向を見つつ、国内の施設では事業所別にどうなっているかを調査してある程度の結果を得ています。さらには具体的に突っ込んで、いくつかの事業所の具体的な取り組みと、法的にも大きな動きのあった医療施設関連の周辺を調べています。委員会ではいろいろ知見が得られた内容をベースに、国際会議で発表させていただきながら、その振り返りを進めるという作業を、次年度以降も続けます。

人材の確保・育成に関しては当学会の社員総会の資料の中でも若手の重要性、育成の重要性は明示されていて、それに基づいて学会としても力を入れているところになります。ここでは若手研究会、それから学友会、教員等協議会と、三つの、もともとあった組織をうまく使って、これを連動させる形でアンブレラの傘の下で今、活動を強化しているということになります。チェック印のところで、いくつかの成果をあげましたが、その二つ目のところ、若手研が主催して、例えば内部被ばくモデルの勉強会を立ち上げて、これは若手中心の勉強会なんですが、それ以外の世代も参加できる形で、学術的な多方面からのアプローチを、みんなで議論していく、元気のいい会が今、立ち上がっているところです。あるいは IRPA、国際放射線防護学会の中で組織されている若手ネットワークの中でも、若いメンバーが個々に頑張ってくれていて、国際活動を引っ張ってくれている状況になっています。その辺りが、本学会からの3番目のポイントになろうかと思

います。次のページをお願いします。

特記事項ですが、トリチウムをキーワードとした国際シンポジウムを開催させていただいています。韓国、あるいは台湾の専門家も交えてご登壇いただきながら、世界各国からいろんな方にウェブという特長も生かして、参加していただきました。このトリチウムの国際シンポジウムを開催させていただいて、大変に評判が良かったと、報告を受けています。

もう一つ資料を進めていただいて、これが最後になります。先ほど安全管理学会さんから紹介があったとおり、このアンブレラの枠組みも上手に使いながら、他の学会と連携協力できるか、も模索しています。それから、先ほど安全文化、あるいは防護文化のところで紹介しましたが、委員会活動で得られた成果を、国際会議の若手派遣事業ともうまく組み合わせて、学会としては活動をしてきたところです。以上です。



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事業
第4回ネットワーク合同報告会

セッション：アンブレラの活動概要II ～参加学会を中心とした活動～

日本保健物理学会



1.放射線防護に係る海外の最新知見の収集

➤テーマ

緊急時モニタリングの測定評価と体制

➤調査のねらい

- ・福島事故の教訓を反映した我が国の緊急時モニタリング体制の整備は、原子力発電所の再開が行われる現状にあって最重要事項である。種々の研究開発が国内外で実施されているが、新しい緊急時モニタリングをどのように誰が運用していくのかは十分に整備されていない。とくに、これまでに十分に検討されてこなかった放射性ヨウ素の小児の甲状腺モニタリングのスクリーニング体制整備、緊急時モニタリング情報の迅速でわかり易い情報伝達の仕組みが福島事故の教訓から求められている。
- ・緊急時モニタリング体制に関して国際機関（IAEA、ISO等）やIRSN等の海外の拠点機関、関連大学等におけるハード及びソフトの両側面からの実態調査を行い、我が国における事故やテロ等に備えたモニタリング体制（中長期的なモニタリングを含む）の整備と強化を目的とした提言を行う。



1.放射線防護に係る海外の最新知見の収集

➤テーマ

緊急時モニタリングの測定評価と体制

➤調査方法

- ・令和2年度の活動において、以下の項目について情報収集を実施した。
- 1) 福島原子力発電所事故以前の我が国のモニタリング体制
- 2) 原子力災害対策指針における緊急時モニタリングの概要
- 3) 福島原子力発電所事故後のモニタリング概要（体制、技術、情報伝達、要員）
- 4) 海外の拠点機関における緊急時モニタリングに関する動向

➤結果

- ・課題（委員会提言）※上記項目の調査結果を踏まえ継続的に検討予定
 - ✓ 体制、環境/個人モニタリング情報収集と情報伝達、要員
 - ✓ アジア圏内での緊急時モニタリングネットワーク構築の重要性・必要性



2.国内の放射線規制の課題に関する調査・提言

➤テーマ

放射線防護文化を醸成する仕組み

➤調査のねらい

- ・放射線規制法（旧放射線障害防止法）の本格適用を受け、関連事業者の管理者および放射線ユーザーは、実務・現場の中で放射線安全文化を日々考え、実際に行動するステージに入り、各施設における関連の意見交換、議論がますます活発化している。国際的には、国際放射線防護学会（IRPA）のなかに2017年に設置されたHERT-TG（高等教育・研究施設における放射線安全文化に関するタスクグループ）が英国での経験を基盤とした「10の視点で整理されたキーワード」に基づく各国アンケートを開始し、関係国からの知見集約を開始したところである。ガーナ、コロンビア等もこの具体的な活動に参画し、国際連携活動を大きなミッションのひとつとして掲げている日本保健物理学会もこのTGに代表メンバーを送り積極的な協力をしている。
- ・このように国内外の動向が活発化し、議論や活動もより具体的になってきていることから、活動の焦点を現状の調査研究にしばり、前記専門委員会の活動から途絶えることなく継続発展させる形態での検討委員会を理事会裁定に基づき設置することになった。このテーマは当学会として、法令改正を受けての放射線規制上の課題を整理、提言する流れとも完全に合致する。



2.国内の放射線規制の課題に関する調査・提言

➤テーマ

放射線防護文化を醸成する仕組み

➤調査方法

- ・安全文化を形成する人（統括者、管理者、ユーザーの別、等）や施設（教育、研究、医療、産業等の区分、施設規模、放射線利用の形態、等）の特徴に着目し、我が国における放射線安全文化についての意識と実践に関するより詳細な現状調査を実施、その結果を分析してIRPA-TGとその結果を共有すると共に、各国から得られた知見を学会構成員にフィードバックする。（2年間（2020～2021年度））
- ・学会員、研究会員または関係者へのアンケートや聴取等による情報収集、公開情報に基づく現状調査等を行い、国内各施設の活動等の現状整理及び課題の抽出・整理を行う。

➤結果

- (1) 海外（英国・カナダ）動向、国内事業所形態別状況調査
- (2) 放射線安全文化醸成に関する調査・研究
 - 国内アンケート、東大・阪大・東京電力の取り組み、医療法則改正への対応
- (3) IAEA国際会議(2020年11月)の振り返り・情報交換



3.放射線防護人材確保・育成に向けた取り組み

➤2020年第9回定時社員総会資料 第7号議案「2020年度事業計画書」より
（抜粋）

若手会員数の増加および育成は強化すべき取組として、担当理事を設け、学会、大学等教員協議会、若手研究会の既存組織を活用する仕組みを動かし、企画行事や学会活動の取組に若手を集めて会員獲得および育成する工夫を重ねていく。2019年第2回合同大会で成功したYGNの国際取組も推進し、放射線防護分野の次世代を担う質の高い人材育成を目指す。

➤これに基づき、計画を実現、実装するため、

- (1) 3つの既存組織、すなわち「若手研究会（40歳以下の有志学会員）」、「学会（正・準学会員有志）」、「教員等協議会（教職員有志）」の組織を再整備、(2) 確実な活動実施のための予算を優先的に確保、(3) 担当理事を新たに設置
 - ✓ 「若手研」及び「学会」組織の運営について、学会理事が（関連する予算面や人事・組織面を強化することで）積極的に後方支援する活動をさらに前進
 - ✓ 若手研主催で「内部被曝モデル勉強会（シリーズ）」をオンライン形式で開始
 - ✓ IRPAの下で組織されている若手ネットワーク（IRPA-YGN）を通じて、IRPA-15（令和3年1月18～2月5日、オンライン+韓国）で若手企画セッション等の計画・運営を主導的に
 - ✓ 「若手研」「学会」及び「教員等協議会」の3組織の合同会議を月1回のペースで開催、相互の情報・課題共有や課題解決に向けた議論等を通じて連携を強化



4.特記事項

➤ 放射線防護アカデミアが提案した重点テーマに関する取り組み

JHPS国際シンポジウム

「トリチウム問題をいかに解決するべきか？」

現在経済産業省の ALPS小委員会で議論されているトリチウム処理問題と
とりあげ、技術的な問題と社会的な問題を整理し、韓国と台湾の専門家
を含めたステークホルダーを交えた議論を通して、今後の問題解決の道
筋を明らかにすることを目指した。

1:トリチウムの問題 専門家への問いかけ

2:How much do we know about the ALPS treated water?

3:Social Aspects of Tritium Water Release: Messages of 3 traps
from a neighbor country

4:福島第一原発のトリチウム水海洋放出についての私見



4.特記事項

➤ 他学会との連携

当学会と日本放射線安全管理学会とで、各学会を代表する副会長と理
事4名で構成する連携協力に関する検討を進めるワーキンググループ
を設置し、特に研究発表会・学術大会に関する合同大会の実施等に関
して、情報交換と意見交換の活動を強化

➤ 国際会議等への若手研究者の派遣

令和2年度国際的機関主催会合等への若手派遣事業で、当学会所属の
小池弘美氏（東大・院・M2）がIAEA 主催 International Conference
on Radiation Safety: Improving Radiation Protection in Practice
（2020年11月9 -13日、ウィーン）への派遣を申請、採択
演題「CONSCIOUSNESS ANALYSIS ON SAFETY CULTURE IMPROVEMENT IN
RADIATION FACILITIES OF JAPAN」を遠隔発表

質疑応答

【百瀬座長】 以上、4 つの学会から報告をいただきました。まず、それぞれのご講演で何かご質問や確認しておきたい点がございましたら、ご発言をお願いしたいと思います。

登壇いただきました先生どなたからでも結構ですが、キーワードを拝見すると、緊急時、線量評価、その線量評価のプラットフォームをつくったらどうかという提言等が含まれています。アウトプットとしては、安全規制への貢献といった切り口も必要かと思いますが、線量評価とそのプラットフォームの提案については、どういう形でまとめるのか、学会側の考えやビジョンがあれば紹介していただきたいと思います。児玉先生、いかがでしょうか。

【児玉】 まだ具体的に考えている段階ではないんですが、緊急時に線量評価するときに、いくつかの機関で手分けする場合、それぞれがばらばらに評価していたら集計できないし、後から外部の人が見ても分からないということがあると思います。例えば生物学的な線量評価ですと、染色体異常を計測するわけですが、その画像を共有しながら意見交換するということが重要なわけです。そういうとき、どういシステムで画像を共有するのかというようなシステムもできていません。ですから実際に今、大規模な事故が起きたら、線量評価が実用的に機能しないんじゃないかと危惧しているということです。そこで、共通のプラットフォームを早く構築して、整理していかないと、そういった議論が進まないという意味で申し上げました。

【百瀬座長】 関連するコメントが寄せられています。「大規模な放射線災害発生時の、影響学会の場合、線量推定の目的は何か。防護のためということではないのか。疫学調査や保健活動につなげることは想定しているのか。保健物理学会の緊急時モニタリングとの関係はどうか」といったコメントです。ここで何か答えが出るわけではありませんが、今、児玉先生からもご発言があったように、まずプラットフォームというか、共通認識を持ったものがないと、何のためか、いつまでにやるのかといったことすら分からないということかと思います。そして情報共有の標準といえますか、画像共有システムというお話もありましたが、課題解決のための具体的な方策についても検討もできないということですので、非常に重要な検討課題ということが分かるかと思います。

【酒井】 児玉先生がおっしゃった大規模災害時の線量評価についてですが、高度被ばく医療支援センターへのアンケートを作成する際に、項目の選定については、事故・災害医学会との連携などはなされたのでしょうか。アンケートの結果の分析に当たって、これも事故・災害医学会の視点からも分析するというようなことはお考えでしょうか。

【児玉】 事故・災害学会との連携は、残念ながら、今回はしていません。影響学会の小委員会の中で行ったものです。そういうご意見をいただきましたので、今後はそうした視点からも考えていきたいと思います。ご助言、どうもありがとうございました。

【百瀬座長】人材育成に関連する討論もしたいのですが、日本保健物理学会で若手研などの活動がかなり活発には、刺激になっているという話を伺いました。若手グループのアンプレラ活動の分野への興味・関心ですとか、若手若手研の人数の変化などについて、一言、コメントをいただけたらと思うのですが、飯本先生、いかがでしょうか。

【飯本】 若手の数が劇的に増えているという印象はまだないのですが、今まで、それぞれが独自に活動していたものが、こういう枠組みをうまく使いながら、若手だけではなくて学友会や教員等協議会と連携、相談をしながら、少しずつ方向性が集約してきているような気がしています。その結果、若手の活動そのものにパワーが出てきているような気がします。仕組みをうまく使いながら、今まであるものを結集していくことで、まず大きな流れをつくることが大事であると考えています。

それから、学会の中に存在している若手、学生が元々そう多くないということも調査で分かりました。保健物理学会であれば、保健物理という学問について、別のところにいるいろんなメンバーとつながっていくにはどうしたら良いか、のような議論も、だんだんと出始めています。そういう意味では、モチベーションが上がるような効果がでてきている気がします。

【百瀬座長】 最後のセッションでも、また人材育成などの話題が出るかもしれませんが、今回のアンプレラ活動が、人材育成の刺激になるには、さらにどうすればいいかというような論点も、重要な課題と認識しております。先生方のご協力により、要点のまとまった、それぞれの活動の内容の報告ができたかと思います。以上で、このセッションを終了させていただきます。

職業被ばく最適化推進 NW

吉澤 道夫(日本原子力研究開発機構)

本セッションではネットワークを中心とした活動の報告となっております、その一つであります、職業被ばく最適化推進ネットワークについてご報告いたしたいと思います。

この職業被ばく最適化ネットワークの下では二つのグループが活動しています。1 つ目が国家線量登録制度の検討グループ、2 つ目が線量測定機関認定制度の検討グループです。職業被ばくの個人線量管理に関しては 1 番目のグループの方で行っており、2 番目は、最近スタートした個人線量測定の認証制度について、認証機関である日本適合性認定協会の活動と一体で実施しています。今回の発表は国家線量登録制度検討グループを中心にお話をしたいと思います。

この国家線量登録制度検討グループでは私が主査をしています。グループには、既に制度の確立をしている放射線従事者中央登録センターからと、主な検討対象になっている大学関係と医療関係の方から参加いただいていますし、大学のネットワークから渡部先生も参加いただいています。これまで大きく 5 回の議論を進めてきました。この内容を紹介したいと思います。

以前も報告しましたが、関連活動のレビューから検討を始めています。この国家線量登録制度の検討のきっかけは日本学術会議の提言です。各国に国家線量登録機関があって登録制度をスタートしていますが、わが国には相当する制度がないので、学術会議が 2010 年に提言を出し、具体的な方法を翌年に記録という形で公開しました。これを元に、学術会議メンバーが省庁への働き掛けを行い、2017 年には、セミナーも開催したのですが、具体化しませんでした。

ここまでの議論を踏まえると、うまくいかなかった大きな理由が二つあると考えられます。まず一つは、主体である実際の事業者の方を含めた議論になっていなかったということ、もう一つは国と事業者の役割分担があいまいで、特に名寄せがどちらの仕事としても受け入れられなかったという点があります。

この提言から時間がたって、大学での人材流動化に伴い、大学では管理のネットワーク連携がスタートしています。それから医療関係では、眼の水晶体の線量限度の変更に伴い、特に異動の多い医師の線量管理が今、大きなニーズになっているという状況にあります。これらを踏まえて、われわれの検討グループとしては、まず、わが国の制度に関しては、実現性を考慮して、できるだけ合理的な方法を提案したいと思っています。それも、複数提案して、メリット・デメリットを提示した形でステークホルダーを巻き込んで合意形成を目指しています。

この制度案と同時に登録すべき情報の検討もしていますので、先にご紹介しておきます。これは学術会議の報告でも言及していますが、大きく分けると個人識別情報と線量関連情報があります。個人識別情報は、やはり中央登録制度の番号を活用するのが一番いいだろうと思っています。医療分野では医師、看護師、技師の方は、固有の番号を持っているので、こういうものを活用することも考えられますが、先を踏まえて共通なものをつくっておくべきだろうと考えています。それから線量に関しても、どこまで登録するかがポイントです。今の議論としては、中央登録センターと同様に実効線量、等価線量まででいいのではないかと考えています。

これまで検討してきた四つの制度について説明します。1 つ目は、国家線量登録機関による一括管理で、日本学術会議が提言した制度となります。最もコンプリートな制度といえます。それから 2 番目目も全作業者を対象としたものですが、国ではなくて線量登録機関を事業者が設置して行う方法です。それから 3 番目、4 番目は規模をもう少し合理的にしたもので、1 つは対象者を一部に絞っていますし、もう一つは業界・分野別となっています。これから詳しく紹介します。

最初に、国家線量登録機関による中央一括管理方式を説明します。学術会議が提言しているもので、国が定めた国家線量登録機関が、名寄せを行います。この名寄せが一番重要なのですが、いろんなところで作業をした際の線量を、先ほどの登録番号を使って個人の線量として統合することを行います。また照会に応じて前歴データを提供したり、被ばく統計を作って国の放射線管理データを作成したりするようなことも全部やるシステムです。

特徴としては、既存のシステムである原子力分野の中登センターを活用することとしています。登録サービス機関が登録を代行して、できるだけ事業者の負担は減らすこともできます。また記録の保管義務を低減するなどのメリットを提言しています。この制度は、全てのことを一括して行うということでコンプリートなのですが、残念ながら、国からは受け入れられていません。特にこの名寄せというのは国の仕事ではないだろうと言われています。

2 番目は事業者が設置する管理です。これは、いわゆる中央登録センターを全分野に拡大するという考え方です。この制度の特徴は、事業者が実施することで役割分担がはっきりしていること、今の中央登録センターのようにデータは国の依頼に応じて調査の形で出せるだろうということです。それから、全てのデータの合算や被ばく前歴の把握も確実にできるということで、ある意味、望ましい姿です。これは既に原子力分野では動いている制度で、対象人数は約 7 万人ですが、普通の事業者の方も約 1 割いっしょり、線量の合算や報告も行われています。

現在、原子力以外の分野では線量管理制度がないので、人数規模等のデータについてはよく分かりませんが、個人線量測定機関協議会（個線協）がガラスバッジ等の個人線量計のデータを公開しています。大学等の研究開発機関に関しては、人数は大体 6 万人程度で、ほぼ原子力と同規模の作業者がいます。特徴は、高い線量の方がほとんどおらず、多くの方が検出限界未満であるという点です。線量の合算というニーズは、大学関係は実は少ないという結果です。

一方、医療はかなり状況が異なります。まず人数規模が 35 万人です。これで全部ではないだろうということも言われていますので、かなり大きな集団であるのと同時に、高い線量の方がいるという特徴があり、この分野は線量登録管理の必要性が高いと考えています。

これらの状況を考えると、分野によってかなり様相が違うということですので、合理的という意味から考えたのが、対象を絞ったシステムです。つまり、管理のニーズがある方、つまりは複数事業者で異動が頻繁な方と一定線量以上のいる方に限定してシステムをつくるという考え方です。これで登録人数規模を縮小できますが、残念ながら、被ばく前歴の把握が不完全になります。それから、どこからこの制度の対象者にするかということで、運用という面では、いろんな課題を抱えたシステムということになります。

それから業界別の管理については、既に原子力・除染はできています。大学は大学のネットワークで考え、医療は医療で、ということになります。

制度を、完全さ、役割分担の明確さ、費用負担、個人線量という観点で比較すると、国による一括管理、事業者による一括管理、対象者を絞っての事業者による一括管理、業界別管理の順にグレードは下がっていくということになります。

こうした制度案について、今年度は、保健物理学会と日本放射線安全管理学会の二つで報告しました。医療、大学の方とセットでセッションを組んでいます。この時の質疑やアンケート結果の内容を簡単にご紹介したいと思います。

保健物理学会のセッションでは、どのシステム、制度を狙っていくのがいいか、Web でアンケートを行いました。答えとしては、やはり理想的なものを狙っていくほうがいいという結果でした。国家による一括管理が 54 パーセント、事業者設置機関の管理が 3 割ということで、やはり完全なシステムを希望している方が多かったのですが、業界分野の選択した方が少ないのは、具体的なイメージが分からなかったということもあるかと思います。

放射線安全管理学会ではアンケートはしなかったのですが、両方の学会のセッションとも共通して、事業の継続と個人情報保護の観点では国が実施したほうがいいたろうという意見が多かったです。それから圧倒的な意見として出たのが、費用負担が課題であるということです。国が管理してほしいという理由には、費用負担を避けるためという意見も実際にあります。

これらの議論を踏まえて検討グループで考えたのは現実的な路線です。国の受け入れの状況等も考えると一足飛びには国家一括管理はできず、まず必要なところの業界が制度構築を試みるところから始めるのほうがいいと考えています。具体的に大学は動いていますし、手が付いていないのが医療分野ということになります。これから医療分野の制度構築を仕掛けていくのが大事だろうと考えています。これを統合して、国家か事業者による一括管理に持っていくために、今から、将来の展開を踏まえたシステム設計は必要と考えています。

次年度は最終年度になります。ただし、この検討は次年度で終わるとは思っていません。検討結果をまとめた上で、いろいろな活動を仕掛けるなど、もう少し長期的に活動しなければならいと考えていますので、まずはこれまでの考え方をまとめたいと思っています。

大事なのは、ステークホルダーの視点での課題を整理することです。特に、制度の必要性和費用の部分については、どこまでできるか分かりませんが、もう少し考えたいと思っています。

今後の活動に向けて、やはり医療分野にアプローチをしていきたいと思っていて、医療放射線防護連絡協議会のほうにもアプローチをしているところです。それから大学関係は大学ネットワークとの連携が重要だと思っています。

最後に、測定機関制度認定グループの活動の説明は省略しますが、技能試験の基礎データを収集して、これも来年まとめたいと思っています。私の報告は以上になります。



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事業
第4回ネットワーク合同報告会
令和3年2月9日

セッション：アンブレラの活動概要Ⅲ ～ネットワーク(NW)を中心とした活動～

職業被ばく最適化推進ネットワーク

吉澤 道夫
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
原子力科学研究所



2. 職業被ばくの最適化推進ネットワークの構築

●アンブレラ型プラットフォームの課題解決型ネットワークの1つとして 「職業被ばく最適化推進ネットワーク」を設置

➢運営主体：日本原子力研究開発機構(JAEA)

●2つのグループで活動

① 国家線量登録制度検討グループ

目標：国家線量登録制度(NDR)の設立に向けた具体的な提案と合意形成

② 線量測定機関認定制度検討グループ

目標：個人線量測定機関(外部サービス機関及びインハウス事業者)の
認定要件(技能試験の内容・方法等を含む)の確立



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

5

3. 国家線量登録制度検討グループの活動(1)

●検討グループメンバー：

| | 氏名 | 所属 |
|----|-------|---------------------------|
| 主査 | 吉澤 道夫 | 日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所 |
| 委員 | 飯本 武志 | 東京大学環境安全本部 |
| 委員 | 伊藤 敦夫 | 放射線影響協会 放射線従事者中央登録センター |
| 委員 | 岡崎 龍史 | 産業医科大学 産業生態科学研究所 |
| 委員 | 神田 玲子 | 量子科学技術研究開発機構 |
| 委員 | 百瀬 琢磨 | 日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所 |
| 委員 | 渡部 浩司 | 東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター |

●検討グループ会合：これまで計5回

①2019年2月2日、②2019年10月15日、③2020年12月22日、④2020年9月10日、⑤2021年1月15日



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

6

3. 国家線量登録制度検討グループの活動(2)

●これまでの関連活動のレビュー

➢放射線作業員の被ばく一元管理についての日本学術会議の提言

➢2010年7月(提言)「放射線作業員の被ばく一元管理について」

➢2011年9月(記録)「放射線作業員の被ばく一元管理を実現するための具体的な方法」

➢省庁等への働きかけ → 具体化せず。

➢2017年3月 セミナー「職業被ばくの線量把握に関する国際活動を考える」主催：放医研

✓具体化に向けた多くの課題が抽出

✓事業者(ステークホルダー)間の議論(合意形成)が進んでいない

●最近の被ばく管理に関する動き

➢大学での人材流動化に伴い、大学の放射線管理関係者のネットワークで線量管理を検討(大学RIセンター連携ネットワークの活動)

➢眼の水晶体の線量限度変更に伴い、特に異動の多い医療関係者の複数年に亘る線量管理の必要性が増大



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

7

3. 国家線量登録制度検討グループの活動(3)

●線量登録制度の検討

➢検討の基本方針

・我が国の制度や各々の現場の実態を考慮し、既存システムをできるだけ活用した実現可能性のある合理的方法を複数提案する。

・複数の具体案について、各々のメリット・デメリットを提示する。

・これらを学会等で報告し、ステークホルダーによる議論を進め、課題を整理する。

●登録すべき情報の検討

➢個人識別情報：中央登録制度の番号の活用、医療分野は医師、看護師、技師の番号の活用が可能。今後の展開を考慮して、あらかじめ設定しておく必要あり

➢線量関連情報：登録すべき線量は実効線量、等価線量(1cm線量当量等)は不要)、外部被ばく、内部被ばくを分ける必要はない。ただし、緊急時被ばくについては分けた登録が必要



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

8

4. 線量登録制度の検討内容(1)

4つの線量登録制度の方式の提案

| 線量登録制度 | 実施主体 | 対象者 |
|---------------------------------------|------|---|
| ①国家線量登録機関による中央一括管理 (日本学術会議が提言した制度) | 国 | 全放射線作業員 |
| ②全事業者が共同で線量登録機関を設置して一括管理 | 全事業者 | 全放射線作業員 |
| ③全事業者が共同で線量登録機関を設置して管理 | 全事業者 | 一部の作業員 ・複数施設を利用 ・異動が頻繁 ・一定線量以上の被ばく |
| ④業界・分野別に線量管理制度を運用 | 業界別 | 全部2一部の作業員 |

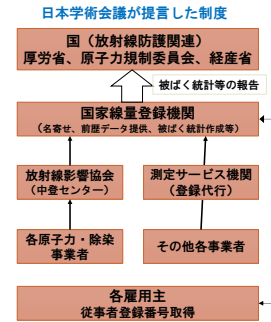


アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

9

① 国家線量登録機関による中央一括管理

- 対象: 全ての放射線業務従事者
- 目的・役割:
 - ① 規制の有効性確認
 - ② 日本人の完全な職業被ばく線量統計の作成、国民線量の把握
 - ③ 疫学研究、UNSCEAR等へのデータ提供
 - ④ 労災保険に係る被ばくデータ提供
 - ⑤ 被ばく前歴等の把握(照会対応)
 - ⑥ 個人被ばく線量記録の一括保存
- 費用負担:
 - 機関の運営は国の予算
 - 各事業者は人数に応じた手数料負担
- 制度導入に伴う個人線量管理の合理化
 - ① 被ばく前歴の把握が容易
 - ② 線量記録の保管義務の免除
 - ③ ある線量レベルに達した場合の作業者及び雇用主への通知



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

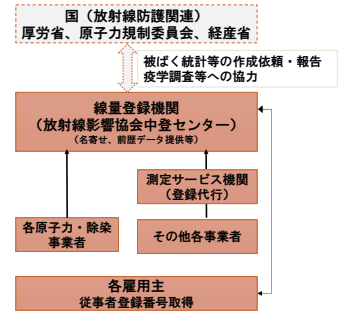
② 事業者設置機関による一括管理

- 対象: 全ての放射線業務従事者
- 目的・役割:
 - ① 被ばく前歴等の把握(照会対応)
 - ② 労災保険に係る被ばくデータ提供
 - ③ 個人被ばく線量記録の一括保存

法的位置付け要

<国からの委託等があれば対応>

 - ① 規制の有効性確認
 - ② 日本人の完全な職業被ばく線量統計の作成、国民線量の把握
 - ③ 疫学研究、UNSCEAR等へのデータ提供
- 費用負担:
 - 各事業者が人数に応じた費用を負担
- 制度導入に伴う個人線量管理の合理化
 - ① 被ばく前歴の把握が容易
 - ② 線量記録の保管義務の軽減
 - ③ 5年間積算(実効線量、眼の水晶体線量)が容易



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

研究開発機関の被ばく線量分布

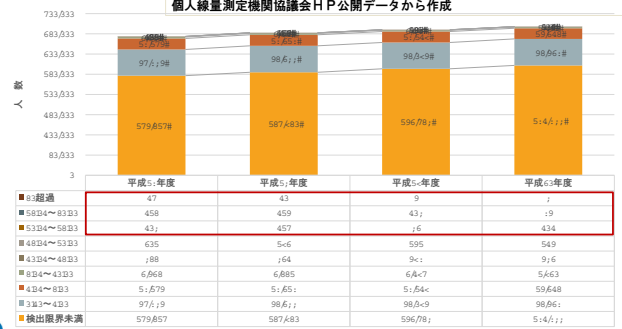
個人線量測定機関協議会HP公開データから作成



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

一般医療機関の被ばく線量分布

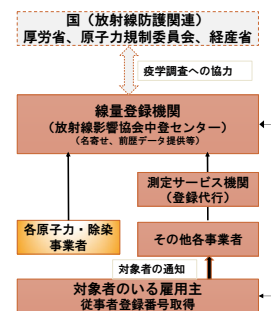
個人線量測定機関協議会HP公開データから作成



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

③ 事業者設置機関による管理

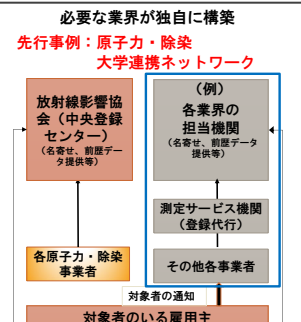
- 対象: 一部の放射線業務従事者
 - ① 複数事業所や異動が頻繁な作業者
 - ② 一定線量(1 or 2mSv)以上の作業者
 - ③ ただし原子力・除染は全て(制度有)
- 目的・役割:
 - ① 被ばく前歴等の把握(照会対応)
 - ② 労災保険に係る被ばくデータ提供
 - ③ 疫学研究等へのデータ提供
- 費用負担:
 - 各業界での取組みに依存
- 制度導入に伴う個人線量管理の合理化
 - ① 被ばく前歴の照会対応
 - ② 線量記録の保管義務の軽減?
 - ③ 5年間積算(実効線量、眼の水晶体線量)が容易



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

④ 業界・分野別の管理

- 対象: 一部の放射線業務従事者
 - ① 複数事業所や異動が頻繁な作業者
 - ② 一定線量(1 or 2mSv)以上の作業者
 - ③ ただし原子力・除染は全て(制度有)
- 目的・役割:
 - ① 被ばく前歴等の把握(照会対応)
 - ② 労災保険に係る被ばくデータ提供
 - ③ 疫学研究等へのデータ提供
- 費用負担:
 - 各業界での取組み
- 制度導入に伴う個人線量管理の合理化
 - ① 被ばく前歴の把握が容易
 - ② 線量記録の保管義務の軽減?
 - ③ 5年間積算(実効線量、眼の水晶体線量)が容易



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

各制度体系案の比較

| 制度 | ①国家線量登録機関による一括管理 | ②事業者設置機関による一括管理 | ③事業者設置機関による管理(対象限定) | ④業界・分野別の管理(対象限定) |
|---------------|----------------------|------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 線量管理制度としての完全さ | 国としての運用で、完全さは高い | 参加状況に依存(規制要求必要) | 必要な者に限定した制度(規制要求必要) 前歴把握の完全さには欠けるおそれ | 必要な者に限定した制度。業界の取り組みに強く依存 |
| 役割分担の明確さ | 国がここまで実施する必要性が論点 | 基本機能の分担が明確 | 基本機能の分担が明確 | 管理制度が統一されないため、曖昧さが残る |
| 費用負担 | 国の負担が大 | 受益者負担が明確 事業者の負担大 | 受益者負担が明確 事業者の負担は②より限定的 | 管理方式に依存 |
| 個人情報管理の徹底度 | 一括管理のため①ただし、国としては重い。 | 設置機関が一括管理するため② | 設置機関が一括管理するため③ | 各々の制度に依存するが、他に比べて低い。 |



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

46

5. 検討状況の学会での報告

●日本保健物理学会第53回研究発表会(2020年6月29日)

- 職業被ばくの個人線量管理方法の検討状況 吉澤道夫(日本原子力研究開発機構)
- 大学間の放射線業務従事者一元管理システムの構築 渡部浩司(東北大学)
- 指定発言
 - ①大学の実状と課題 寺東宏明(岡山大学)
 - ②医療現場の問題(1) 樺田尚樹(産業医科大学)
 - ③医療現場の問題(2) 渡辺浩(群馬バース大)
- 質疑応答

●日本放射線安全管理学会第19回学術大会(2020年12月 日)

- 職業被ばくの個人線量管理方法の検討状況 吉澤道夫(原子力機構)
- 被ばく線量登録管理制度の現状 伊藤敦夫(放射線影響協会)
- 大学等における放射線業務従事者管理の現状と課題解決への取り組み 渡部浩司(東北大学)
- 医療従事者における個人被ばく線量管理の課題 樺田尚樹(産業医科大学)
- 質疑応答



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

47

アンケート・質疑のまとめ

●保健物理学会ではWeb投票でアンケートを実施

➢回答者: 全70名(原子力分野:19%、研究教育機関:44%、医療:4%、その他:33%)

●どの制度案を進めていくのがよいか

- 国家機関一括管理: 54%、事業者設置機関: 30%、業界・分野別: 14%
- 国が事業者かの観点: ほぼ半々
- 業界・分野別を選択した者は少ない ← 具体的なイメージがわからないとのコメント
- 所属分野別で意見に大きな差はなかった。

●主なコメント(保健物理学会、放射線安全管理学会)

- 事業の継続性や個人情報保護の観点、他国の状況からして、国が実施すべき。
- 費用負担が課題。大学等では追加費用の負担は無理。



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

48

6. 線量登録管理制度構築の進め方(案)

- 理想的な制度は、①国家線量登録機関による中央一括管理 であるが、実現に向けた関係者のコンセンサスは低い

●現実的な路線としては、以下が考えられる。④(③)→②・・・→①

➢④業界・分野別の構築を進める。(この中で③が検討の範囲に入る)

- ・原子力・除染分野は、構築済み
- ・線量管理の必要性の高い業界(人材流動化、線量管理の必要性の高まった業界が、現実的・合理的な管理方法を導入(ただし、将来展開を見据えた検討が必要))
- ・(理工系)大学関係は、ネットワークによる一元管理を検討中
- ・医療分野の線量管理の必要性・重要性の認識が高まっている。議論はこれから。

➢その上で、②事業者設置機関による管理(中央登録センターの拡大と分野統一)
(又は①国家線量登録機関による中央一括管理)を目指す。



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

49

7. 今後の進め方

次年度(令和3年度)は最終年度として、以下を実施する予定

●これまでの活動のまとめ

- ✓制度案と構築に向けてのアプローチのまとめ
- ✓ステークホルダー視点での課題の整理
 - 特に実現に向けての大きな課題: モチベーション、費用

●今後の検討継続に向けた活動

- ✓医療分野へのアプローチ(検討結果の説明、必要性等の報告)
 - (例)医療放射線防護連絡協議会の関連行事
- ✓大学関係: 大学RIセンター連携ネットワークとの連携



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

50

(参考)線量測定機関認定制度検討グループの活動

●日本適合性認定協会(JAB)「放射線モニタリングTFG(旧分科会)」をベースに活動

- ISO/IEC 17025「試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項」に基づく認定基準及び技能試験の内容が決まり、JABの認定がスタート(2018年7月)。
- ・4つの測定機関が認証された。

●検討Gr. では、次の事項を検討

- ①認定基準・技能試験等の具体的な運用・解釈
 - 個人線量測定の技能試験の合否判定基準について、基礎データを収集
 - ・従来データの少ない線量計へのX線、β線の斜め入射に対するデータを取得
- ②環境放射線モニタリング等への拡大の方向性について検討
 - 原子力規制庁(環境放射線モニタリング技術検討チーム)の検討状況の把握

●参加機関

- 日本原子力研究開発機構(JAEA)、日本適合性認定協会(JAB)、放射線計測協会、産業技術総合研究所(計量標準センター)、日本アイソトープ協会、個人線量測定機関協議会



アンブレラ事業 第4回ネットワーク合同報告会 令和3年2月9日

51

緊急時放射線防護 NW

百瀬 琢磨(日本原子力研究開発機構)

これまでの発表会においても再三申し上げてきたことですが、緊急事態に備えて平常時に専門家がどのような活動をしたらいいのかという問題意識から議論をスタートしています。方針としては、常設の JAEA の原子力緊急時支援組織をコアとして、国内の放射線防護関係者でさまざまな問題に関する意識を共有して改善を図るための仕組みをつくっていくこととしています。

平成 29 年度から今年度までで 4 年、来年度で 5 年の活動になります。第 1 段階として最初の 5 年間でネットワークの在り方の検討と運営の開始を目指してきております。関係機関の専門家に集まりいただいて、議論を重ねています。

議論の結果として、原子力災害対策組織と、これから立ち上げようとする緊急時放射線防護ネットワークの活動の関係が明確になりました。

まず、常設の指定公共機関の所属する指定専門家の方々をコアとして、関係するそれ以外の専門家にもネットワークの中に加わっていただき、平常時は人材育成、情報交換や課題解決に向けた活動をしていくことを考えています。そして緊急事態の場合には、それぞれが所属する機関のスキームに従って災害地に派遣され、専門家としてのさまざまな技術的な支援を行います。

様々な支援がある中、このネットワークでは緊急時モニタリングと避難退域時検査への支援に絞ってまず形作りを行います。今後、それ以外にも支援を広げていくことを考えています。

具体的には、来年度までに、まず原子力防災を支援する放射線防護関係者のための手引きの策定をします。それから防災体制を支援する専門家ネットワークの在り方に関する提言をしていきます。この 2 本柱で、人材の育成・確保も狙っていきます。こうして、人材育成、必要な力量の認識合わせ、標準化、手引きの改訂、それから放射線防護に関する情報交換、こういった活動を継続的に取り組んでいくことを考えています。

まず検討結果の最初のアウトプットとして、現在の原子力防災体制にフィットするネットワークの活動の在り方について考察をしています。現在の原子力防災体制ですが、基本的には国が定めた災害対策基本法や原子力災害特別措置法があり、こういった法律の下で自治体等がいろいろな計画を策定しています。その計画に基づき、各地域において原子力防災体制が整備されています。こうしたそれぞれのカウンターパートにうまくフィットする形で、専門家のネットワークの活動は展開されていくべきであると考え方を整理したところです。

また、この緊急時放射線防護ネットワークの制度を提案するに当たり、今年度、日本保健物理学会と日本放射線安全管理学会においてシンポジウムを開かせていただきました。その議論を踏まえて、ネットワークの在り方を検討しています。

一つ目は、ローカルでの顔の見える関係の構築を考えています。具体的には、ネットワーク構成員は平時において各地域で開催される基礎研修に講師などで参加したり、地域の原子力防災

訓練では指導的立場として協力したりという形で関わっていくことを想定しています。

二つ目は、緊急時における専門的な支援です。ネットワーク構成員は緊急時において各地域の防災計画に沿って活動しますが、その領域において、先導的な要員の役目を担うことで、他の要員に対して、専門的な知見から支援を行います。例えば避難退域時検査の会場に要員として派遣されたとしても、ネットワーク構成員は測定の特任家であったり、防災の特任家であったりするので、専門性を使ったきめの細かな指導を行うことを想定しています。

三つ目は、中核機関における力量付与と力量管理です。原子力災害はある意味特殊な状況で、特任家といえども原子力災害に関して十分な事前の知見や情報があるとは限りません。そういうわけでネットワーク制度を運営する中核機関において力量の付与の仕組みを提案していこうと考えています。またネットワークに応募して下さった特任家には、特任研修を開催して力量付与を行い、力量管理が行える制度設計を目指しています。

検討結果を形にすると、原子力災害における中核機関は、国の支援を受けながら事務局としての機能を果たすことになります。ネットワークに応募する放射線防護特任家としては、指定公共機関、大学、電力事業者、自治体、医療機関の当該分野の研究者や技術者を想定しています。このメンバーは平時には特任研修に受講者あるいは講師として参加します。また、自治体が行う訓練や研修にも、評価者や講師として参加して、地域の活動のバックアップすることを想定しています。こうした活動を通じて、立地都道府県との関係が構築されていくと考えています。

またアンブレラの活動の中で放射線防護の関連学会と情報交換をして、必要に応じて課題解決などを図っていく形になります。

緊急時における活動は、原子力災害における中核機関がネットワークの構成員に情報提供し、立地都道府県の自治体と関係を持っていくと形にしています。被災地域を超えるような、非常に広い大規模な災害の場合には、被災地域の外からいろいろな応援が必要になるので、そのための情報も提供していくということを想定しています。

ネットワーク制度における力量付与・力量管理に関してですが、中核機関が NW 構成員を募集し、特任研修やネットワークの登録管理を実施して、都道府県との関係の中で適切な支援が行える関係を構築します。現在、サブグループの中でシラバスや力量の具体化を検討しています。

環境モニタリング分野と避難退域時検査の分野ごとに人材育成・確保の検討をして、現在、力量の目安や手引きの目次について検討をしているところです。

例えば環境モニタリングの分野では、既に国の枠組みの中で EMC が実務的な体制を構築しておりまして、特任家はその体制にしっかりとフィットする形で機能する必要があると考えています。

EMC の様々な役割の中で、どういう機能が要求されるかをまず考えまして、その機能に対して、どういう力量が必要かというような形でまとめています。

力量付与するための手引きに関しては、必要な項目を整理しているところです。また初級、中

級、上級と言ったグレード分けや、できれば経験年数なども考慮した認定ができればと考えています。しかし細分化は難しいという意見もあり、今、検討課題となっています。

環境モニタリング分野において、既にさまざまなところから参考となるガイドなどが出版されています。そういったもののインデックスを整理することも非常に有用ですので、教材については既存のガイドを取り込む形で、整理をしていこうと考えています。

力量の付与と認定の方法も、対面方式とオンラインによる方式が考えられ、それぞれに長所、短所があるので、いろいろな側面を考えながら具体化していこうと検討を進めている段階です。

放射線管理分野の避難退域時検査の支援等に関しましても、ほぼ同様の検討をしています。避難退域時検査の現場では、かなりさまざまな職種の方々が大人数関わっています。こうした方々をまとめていく力量も必要になりますので、具体的な活動項目に即した形で必要な力量や教材を今、整理しているというところです

詳細な説明は省きますが、避難退域時検査での力量の目安は表の形でまとめています。

またさまざまな教材のリスト化もしています。最近、自治体が行う訓練などに視察という形で参加して、有効な教材がないか、他に必要なものはないかという観点でサーベイをしています。

以上のような検討結果を手引きという形でまとめています。手引きは共通編と個別編に分け、緊急時モニタリングと避難退域時検査は個別編に含めます。

手引きの整備と力量付与の認定方法の検討の方針としては、具体的な専門家に必要な力量の目安を例示することと、認定方法の具体化として E-ラーニング、オンラインの講義などの取り入れを検討していきたいと思います。

来年度は区切りの年度になりますので、手引きの作成、教育訓練の試験的な実施、防災訓練の反映、人材の登録、認定、管理方法の提案をまとめます。以上です。



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事業
第4回ネットワーク合同報告会
令和3年2月9日

セッション：アンブレラの活動概要Ⅲ ～ネットワーク(NW)を中心とした活動～

緊急時放射線防護ネットワーク

百瀬琢磨、渡邊裕貴、中野政尚、吉田忠義、高田千恵、早川剛

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

緊急時放射線防護ネットワークの構築

| 実施体制(R2年度) | |
|----------------|---|
| PO | 高橋知之 |
| 総括 | 押田玲子(主任研究者) |
| 緊急時放射線防護に関する検討 | 百瀬琢磨(分担研究者) 高田千恵(研究参加者) 早川剛(研究参加者) 東原浩(研究参加者) 立崎英太(研究参加者) 吉野道美(研究参加者) |
| | 緊急時放射線防護ネットワーク検討会 (促進員:東原浩、萩原 真司(弘前大)、松田尚樹(長崎大)、宮澤 晃(東電HD)、渡部浩司(東北大)、木内伸幸(JAEA原子研)、住谷秀一(JAEA核子研)、高崎浩司(JAEA大洗)、石川敬二(JAEA敦賀)、中根佳弘(JAEA-J-PARC) 緊急時放射線防護ネットワークサブGr 1)環境モニタリングサブGr:(主査)中野政尚(JAEA)、(幹事)山田純也、前田英次(JAEA) 2)放射線管理サブGr:(主査)吉田忠義(JAEA)、(幹事)横須賀美幸、宮岡智史(JAEA) 3)個人線量評価サブGr:(主査)高田千恵(JAEA)、(幹事)渡邊裕貴(JAEA) |

H30年 R1年 **R2年** R3年

進め方検討：現状調査→ NW制度設計・運用 → 改善検討
NW活動：サブNW設置→人材育成・技術的課題の検討 → 活動の継続的実施

→ **第1段階(H29～R3年):ネットワークのあり方検討と運営開始**

- 「緊急時放射線防護ネットワーク検討会」による検討
 - 運営主体：日本原子力研究開発機構(JAEA)
 - 構成員：JAEA、量研、長崎大、東北大、弘前大、原安協、東京電力
- サブネットワークの設置と分野別の活動実施
 - 環境モニタリング、個人線量評価、放射線管理

第2段階(R4～):ネットワークの継続的運営と発展

緊急時放射線防護ネットワーク活動項目

- NW構成員が緊急時に従事する活動の想定範囲**
- 緊急時環境放射線モニタリング、避難・避難時検査の技術的支援
 - その他災害支援活動等における放射線防護に関する技術的支援

(R3年度末までに実施する項目)

- ①原子力防災を支援する放射線防護関係者のための手引きの策定
- ✓ 専門家が備えるべき要件(力量、意識付け)の明確化
 - ✓ 手引きの作成及び教育訓練の試験の実施
 - ✓ 防災訓練の反映(グッドプラクティスの取り入れ)

- ②防災体制を支援する専門家ネットワークのあり方に関する提言

- ✓ 人材確保の取り組み
- ✓ 1F事故を教訓とした防災体制に適応したNW活動の制度設計
- ✓ 人材の登録・認定・管理方法の提案

(継続的に実施する項目)

- ①人材育成(訓練経験の情報交換、所属機関間の教育訓練の相互協力)
- ②必要な力量の認識合わせ(標準化)、手引き等の改定
- ③緊急時放射線防護に関する情報交換、技術的課題解決

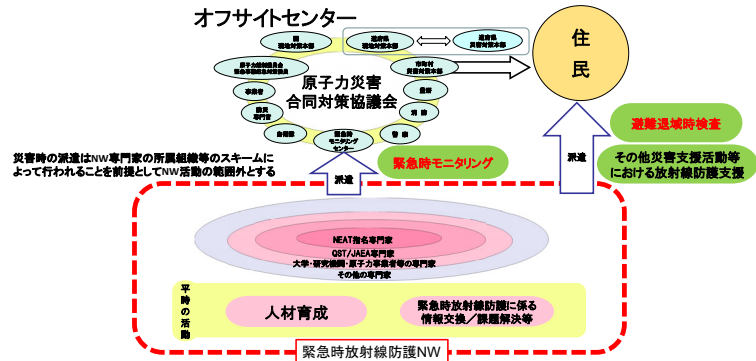
問題意識と対応方針

万一の放射線緊急事態・原子力災害発生時に、教育研究機関、原子力事業所等の放射線防護分野の研究者／技術者、放射線管理員が、その専門性を生かして適材適所で災害支援活動を展開するには**平常時**にどのような活動が必要か？



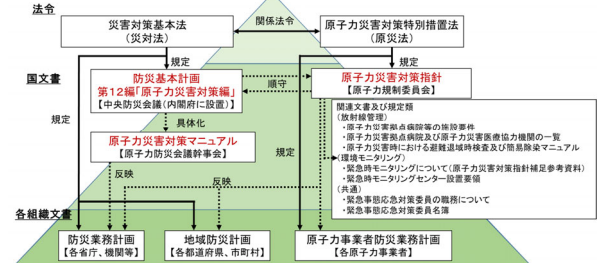
常設のJAEAの原子力緊急時支援組織をコアとして国内の放射線防護の関係者で防災対応に係る問題意識を共有し、改善に向けた活動を提案、実践していく。

原子力災害対策組織と緊急時放射線防護NW



現在の原子力防災体制について

○原子力防災に係る主な法令、文書等の体系



- 上記の文書体系に基づき、各地域において原子力防災体制が整備されている。
⇒本ネットワークには、**現在の原子力防災体制に則した制度設計**が必要

EMC各グループにおける力量の目安(検討中)

13

| グループ | 力量の目安 |
|----------|---|
| 企画調整Gr | <ul style="list-style-type: none"> 国や自治体が定める法令、指針類を踏まえつつ、限られた人員の範囲内で、何のために、どのようなモニタリングをすべきかを判断し、国が定める緊急時モニタリング案について過不足があれば根拠をもって指摘できること。 モニタリング案を作業指示書に落とし込む作業ができること。 作業者の線量管理について過不足があれば根拠をもって指摘できること。 Gr長の相談役になりうること。 |
| 情報収集管理Gr | <ul style="list-style-type: none"> 環境放射能のBGLレベルや過去の原子力事故によって、何がどの程度上昇したか等の知識を有し、放出源や気象情報、測定方法等から、測定分析担当が実施したモニタリング結果の妥当性について根拠をもって判断できること。 |
| 測定分析担当 | <ul style="list-style-type: none"> (総括班) 企画調整グループからの指示書の意図が理解できること。 過去の原子力事故で検出された核種や防護装備の実例について理解しており、現場での緊急時モニタリング活動(サーベイ、採取・測定、防護装備等)の細かい部分に関し、実践的なアドバイスをできること。 |

このような力量をもつために必要な知識(→手引きの目次)は何であり、どうしたら身に付けることができるか(→力量付与・認定のあり方)を検討した。

手引きの目次について

14

①力量評価のための構成要素(検討中)

例えば、下記構成要素のうち、◎の項目を習得・理解していることを確認できれば、各グループ専門家の力量が認定されるものとする。
その際、グレード分け(初級・中級・上級)して認定することも視野に入れる。

| 構成要素 | | 企画調整Gr | 情報収集管理Gr | 測定分析班 |
|------------------------|---------------------|--------|----------|-------|
| 大分類 | 小分類 | | | |
| 1. 国内法令 | 1.1 実用炉関係 | ◎ | ○ | ◎ |
| | 1.2 RI法及び一般 | ○ | ○ | ○ |
| 2. 指針・ガイド類 | 2.1 国内指針(緊急時) | ◎ | ◎ | ◎ |
| | 2.2 国内指針(平常時) | ○ | ○ | ○ |
| | 2.3 国際指針・ガイド | ◎ | ○ | ◎ |
| 3. 各自治体の協定、指針等 | 3.1 緊急時の計画・要領・マニュアル | ◎ | ◎ | ◎ |
| | 3.2 平常時の計画・結果等 | ○ | ◎ | ○ |
| 4. モニタリング・被ばく管理に関するスキル | 4.1 一般的知識、基本動作 | ◎ | ◎ | ◎ |
| | 4.2 過去の事故事例 | ◎ | ◎ | ◎ |
| | 4.3 緊急時モニタリングの知識・経験 | ◎ | ○ | ◎ |
| | 4.4 被ばく管理(総論・道府県別) | ◎ | ○ | ◎ |

(◎:必須、○:あればベター)

環境モニタリング分野の教材について

15

インターネット公開資料を活用すべく、放射線防護の基本や緊急時モニタリングに関する資料を幅広くサーベイして「ネット索引」を作成中。

- 国内法令・指針、道府県の計画・要領等
- IAEAの安全基準文書(英語版、和訳版)
- その他関連文書、サイト

| | | |
|------------------------------------|---|----------------|
| 1. IAEAの安全基準文書(新体系) | | |
| Safety Fundamentals 安全基盤 | | |
| GF-1 | Fundamental Safety Principles | 2009 英文 日本語 |
| General Safety Requirements 一般安全要件 | | |
| Part 1 (GSI) | Governmental, Legal and Regulatory Framework for Safety | 2016 英文 |
| Part 2 | Leadership and Management for Safety | 2016 英文 |
| Part 3 | Radiation Protection and Safety of Radiation Sources | 2014 英文 日本語(原) |
| Part 4 (GSI) | Safety Assessment for Facilities and Activities | 2016 英文 |
| Part 5 | Radioactive Management of Radioactive Waste | 2009 英文 日本語 |
| Part 6 | Decommissioning of Facilities | 2014 英文 日本語(原) |
| Part 7 | Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency | 2015 英文 日本語(原) |
| General Safety Guides 一般安全指針 | | |
| GSG-1 | Classification of Radioactive Waste | 2009 英文 日本語 |
| GSG-2 | Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency | 2011 英文 日本語 |

今後、必要なものをスクリーニングして、教育(対面教育、webinar、eラーニング)に使用する教材を選定する。

エッセンスは「EMCハンドブック」のようなものに整理する等も検討中

環境モニタリング分野の力量付与・認定について

16

コロナ禍により対面形式での研修が当面難しくなったことを考慮して、習得・理解を確認していくツールにオンラインを活用していくことも検討中。

| 手段 | 長所 | 短所 |
|----------------------------|--|---|
| 対面形式 | <ul style="list-style-type: none"> 実感を触れての教育や訓練ができる。 同一空間ならではのコミュニケーションが可能 | <ul style="list-style-type: none"> 出張等が必要で、時間的・予算的制約がある。 感染症問題への対策が必要。 |
| オンライン Webinar eラーニング | <ul style="list-style-type: none"> パワーポイント等を活用したリアルタイムオンライン講義は臨場感があり、質疑もできる。 教育履歴管理や確認テストによる理解度管理が容易 いつでもどこでも均質なビデオ講義(または自習教材)を受けられる。 | <ul style="list-style-type: none"> 出張等が必要で、時間的・予算的制約がある。 システム構築と運用に予算が必要となる。 その時間に受講できなかった人は再視聴できない(録画してアーカイブ配信は可能)。 リアルタイムならではの臨場感がない、質疑ができない。 |

オンラインを活用する一方で、対面形式でないとできない教育や訓練の整理も必要。これらは放射線管理分野の力量付与・認定の仕組みと合わせて検討していく。

放射線管理分野の人材確保・育成の検討(避難退域時検査の支援を想定)

17

検査要員と専門家の役割
専門家等が備えるべき力量の目安
専門家等が備えるべき力量を付与するための教材等

避難退域時検査における検査要員の役割

18

- 車両指定箇所検査チーム
 - 車両モニタ・サーベイメータ等による**車両の指定箇所検査**を行う。
- 車両確認検査及び簡易除染チーム
 - サーベイメータ等による**車両の確認検査**及び簡易除染後の**除染効果の確認**を行う。
 - 車両の簡易除染**を行う。
- 住民指定箇所検査チーム
 - 体表面モニタ・サーベイメータ等による**住民の指定箇所検査**を行う。
- 住民確認検査及び携行物品検査並びに簡易除染チーム
 - サーベイメータ等による**住民の確認検査**、**携行物品の検査**及び簡易除染後の**除染効果の確認**を行う。
 - 住民及び携行物品の簡易除染**並びにその補助(説明、指導等)を行う。

⇒ 検査要員の教育・訓練は自治体で実施

避難退域時検査における専門家の役割

19

- 検査会場の管理運営を担う自治体職員（**検査責任者等**）**に対し、専門家の視点で指導・助言を行う。**（管理運営のための研修は、NEATが別事業で実施中）
- 自治体からの依頼を受けて技師会・原子力事業者等から派遣された**多様なレベル・職種・職歴の検査要員に対し、必要な指導・監督を行う**（例：防護衣の着脱装、サーベイの方法。検査要員の教育・訓練は自治体で実施）

⇒ **検査要員**として十分な資質 + **専門家**としての知見

避難退域時検査に派遣される専門家等が備えるべき力量の目安(1/2)

20

| レベル | 必要な力量 | ポイント |
|------|-------------------|---|
| 検査要員 | 車両用ゲートモニタの設置・操作方法 | 検査責任者等の指示に従い、機器の設置及び操作を行い、表面汚染測定を行う。 |
| | サーベイメータ等の操作方法 | サーベイメータ等を適切に操作して、表面汚染測定を行う。 |
| | 車両・住民の指定箇所検査方法 | 指定箇所検査における方法（測定場所、走査速度10 cm/s、判定基準“6 kcpm”など）を理解し、適切にスクリーニングできる。 |
| | 車両・住民の確認検査方法 | 確認検査における方法（走査速度10 cm/s、高い箇所で10秒固定、判定基準“40 kcpm”など）を理解し、適切にスクリーニングできる。 |
| | 車両・住民の簡易除染方法 | 簡易除染方法（周囲から中心に向けて、1枚1拭き、1拭きで測定、拭き取り2回までなど）を理解して、適切に簡易除染できる。 |
| | 車両・住民の誘導方法 | 検査責任者等の指示に従い、適切に誘導する。 |
| | 作業装備の着脱装方法 | タイベックスーツなど適切に着脱装できる。 |
| | 除染廃棄物の処理方法 | 検査責任者等の指示に従い、適切に廃棄物を処理する。 |

避難退域時検査に派遣される専門家等が備えるべき力量の目安(2/2)

21

| レベル | 必要な力量 | ポイント |
|-----|---|---|
| 専門家 | 初級 検査要員に必要な力量をレクチャーできる | 前述（検査要員）した力量の発揮に必要な指導・助言を現地で実施できる。 |
| | 中級 車両用ゲートモニタやサーベイメータ等の構造、特性の知識を有する | 測定器のクセ（検出器面積、温度ドリフト、測定可能なBG上限、走査速度と応答性、光ノイズ、耐衝撃性、方向特性など）を理解し、助言できる。 |
| | 中級 検査方法に対する根拠（指定箇所、走査速度、判定基準など）を理解している | 指定箇所検査の測定場所の選定理由、走査速度10 cm/s、判定基準“6 kcpm”の根拠などを理解し、状況に応じた助言ができる。 |
| | 中級 検査・除染の内容を住民等に分かりやすく説明できる | 検査の目的・意義を一般の方に分かりやすく説明するとともに、検査にかかる疑問に回答することができる（放射線防護的観点で） |
| | 上級 放射線状況の変化に即応して、汚染管理方法や検査所の移転・回避など助言できる | 事故状況に応じて変化し得る放射線状況に対して適切な助言（BG差し引きの要否、測定継続可否、OILに基づく退避・避難など）ができる。 |
| | 自治体責任者等に検査所運営方法の改善等を提言できる | 検査要員配置・検査動線の最適化、放射線状況に応じた検査方法の最適化などの助言ができる。 |

避難退域時検査に派遣される専門家等が備えるべき力量を付与するための教材案

22

| 必要な力量 | 教材等の例 |
|---------------------------------------|---|
| 検査要員に必要な力量をレクチャーできる | ・原子力災害時における避難退域時検査及び簡易除染マニュアル（規制庁） ・平成30年度原子力施設等防災対策等委託費事業「原子力災害時の医療に関する実践研修テキスト－避難退域時検査・簡易除染－」（原研協） ・避難退域時検査の資機材設置及び運用マニュアル（内閣府原防・整備中） |
| 車両用ゲートモニタやサーベイメータ等の構造、特性の知識 | ・車両モニタ/表面汚染サーベイメータの各社カタログ、取扱説明書 ・放射線計測関係の教科書 ・OSTホームページ「サーベイメータの取扱い」 https://www.nirs.ost.go.jp/publication/movie/education/education-dvd_survey/index.html ・JIS Z4320「放射性表面汚染サーベイメータ」 |
| 検査方法に対する根拠（指定箇所、走査速度、判定基準など）を理解している | ・原子力災害対策指針 ・緊急時被ばく状況における汚染した物の搬出のためのガイドライン【解説】、日本保健物理学会 https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8699165/radi-info.com/index.html ・白川、「サーベイメータの適切な使用のための応答実験」、ISOTOPE NEWS、635（2007） ・JIS Z4504「放射性表面汚染の測定方法」 |
| 検査・除染の内容を住民等に分かりやすく説明できる | ・暮らしの放射線Q&A、日本保健物理学会 https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8699165/radi-info.com/index.html ・リスクコミュニケーション関係の教科書 |
| 放射線状況の変化に即応して、汚染管理方法や検査所の移転・回避など助言できる | － |
| 自治体責任者等に検査所運営方法の改善等を提言できる | ・実務人材研修（避難退域時検査等）試行研修「避難退域時検査等において検査責任者等が知っておくべき項目テキスト」（JAEA-NEAT） |

原子力防災を支援する放射線防護関係者のための手引き（案）（緊急時環境モニタリング、避難退域時検査）

23

- 共通編
- 原子力防災の枠組みに関する基礎
 - 原子力防災に関する法令等と原子力防災体制
 - 原子力災害対策に関する法令・指針等の要点及び原子力防災体制
 - 災害支援の仕組みに関する事項
 - 指定公共機関とその役割
 - JAEA（NEAT）：防災業務計画、国民保護業務計画
 - OST：防災業務計画、国民保護業務計画
 - 地域の原子力防災支援組織の活動（例：原子力災害医療協力機関 等）
 - その他の組織における自主的取り組み
 - 原子力事業者
 - 教育研究機関（大学等）
 - 緊急時放射線防護ネットワークの運営（活動計画）
 - 原子力災害における中核機関と参加募集
 - 平常時、緊急時の活動内容
 - 専門研修、登録管理、自治体等への情報提供
- 個別編
- 緊急時環境モニタリング
 - 避難退域時検査
- 資料
- 各地域の原子力施設に関する情報の入手方法
 - 内閣府の防災訓練URLの案内

手引きの整備及び力量付与・認定方法の検討方針

24

手引きの整備

- 専門家に必要な力量の目安を明示するとともに、力量付与に役立つ教材等を整理する。
 - 必要な力量とそのポイントを精査し、必要な知識を具体化する。
 - 必要な知識を付与するための教材等（インターネット公開資料がより望ましい）の候補を充実化する。

力量付与・認定方法の検討

- Eラーニング等オンライン講義や実際に使われている測定器を用いた実習などを検討する。

まとめと今後の予定

25

参考資料

- ①原子力防災を支援する放射線防護関係者のための手引きの策定
緊急時環境モニタリング、避難退域時検査を支援する専門家が備えるべき力量と教育素材に関する調査を行った。最終年度は下記に取り組む。
✓手引きの作成及び教育訓練の試験的实施
✓防災訓練の反映
- ②防災体制を支援する専門家ネットワークのあり方に関する提言
ネットワーク活動の全体像について平時の取り組み及び緊急時における活動について取りまとめた。最終年度は下記に取り組む。
✓人材の登録・認定・管理方法の提案



ステークホルダーとの議論について

日本保健物理学会 第53回研究発表会 (WEB開催)
開催日時: 令和2年6月29日(月)～30日(火)
企画シンポジウム: 放射線防護の喫緊課題への提案
第2部 緊急時対応人材の確保～ネットワーク構築の条件～

○主な議論内容

- ・ **ローカルでの「顔の見える関係」を構築**
→地域の基礎講座の講師を担当、地域の原子力防災訓練への協力
- ・ **要員の力量を継続的に維持・向上させる仕組みが必要**
→技能維持の講習、訓練を開催する 等
- ・ **要員の力量を確認できるツールが必要**
→例えば、資格の保有、研修や訓練の参加実績 等
- ・ **人材育成には予算の確保、時限なき支援が必要**
→継続的に運用可能な体制を整備

質疑応答

【杉浦座長】 4 年目を迎え、両ネットワークとも、随分、枠組みと中身の検討が進められてきて、充実した内容になっているかと思います。パネルディスカッションの内容を先行してしまうのですが、この 4 年間、アンブレラの枠があってこそできた、みたいなことがあればお聞きしたいと思います。

【吉澤】 私自身は原子力分野側にいるので、大学関係や医療関係といった異なるフィールドと繋がって検討できているのが一番のポイントだと思います。従来の枠を超えた検討ができたのはアンブレラのおかげかなと思っています。

【百瀬】 緊急時放射線防護ネットワークは、緊急事態においてスムーズな活動をするを目的としています。福島事故の際には、原子力防災対策の枠組みが分からない状態で、専門知識を必要な人に提供するという活動をしました。アンブレラの活動を通して、自治体が主導となって原子力防災の枠組みをかなり進化させているということが分かりました。専門家の立場からは、そういう社会の動きに敏感になれ、情報が入ってくる、あるいは共有できるということで、アンブレラに参加して有意義だったと考えています。

【酒井】 吉澤先生にお尋ねしたいのですが、線量評価や線量測定に関してのコンプライアンスについてはどのように認識されていますか。医療放射線防護連絡協議会にアプローチというお話もありましたが、医療被ばくも含めて線量測定のコンプライアンスを上げるといったことも先生の枠組みの中でお考えでしょうか。

【吉澤】 今、医療分野ではそこが最もホットなところであることは認識していますが、コンプライアンスを上げるために何ができるかというところまでは、この検討グループでは踏み込んでいません。ただ、かなり医療分野のほうでも動いているという情報は得ていますので、コンプライアンス自身を上げるところまでは手を付けていませんが、その先の管理を見据えている状況です。

【神田】 質問がありましたので、読み上げます。「力量とは具体的にどのような内容なのか」という、百瀬先生へのご質問です。

【百瀬】 このネットワークで言っている力量というのは、さまざまな専門的な知識を知っているというよりは、防災対策や体制の枠組みに関しての理解です。理解しておくべき点を標準化した上で、それを理解していることを力量がある、と呼んでいます。

そしてグレードの高い力量は、現場で実際に指導的な役割を果たせるといった能力です。今後、実際の防災訓練などの視察を踏まえて、どのような形で力量として定義していくかということについて考えていきたいと思っています。

【杉浦座長】 それから「職業登録にしても緊急時防護にしても、技師をはじめ、医療従事者がキーということで、今年度から始まった患者の線量記録管理に伴う研修や、水晶体防護と関連付け

るような可能性はないでしょうか」というご質問がありますが、これについてはどうでしょうか。

【吉澤】登録管理というキーワードとしては共通している面があり、一元的に管理する仕組みのベースとしては、共通点といったものがあるかもしれません。患者の管理のベースが職業被ばく管理にも使えるかどうかは、確かに興味はありますが、今のところまだ具体的なところに接触したり、取り込んでいこうといった動きにはなっていません。気にはなっています。以上です。

【杉浦座長】時間も超過しておりますので、3 番目のセッションを閉じたいと思います。

セッション：パネルディスカッション：放射線防護アンブレラの活動の振り返りと今後

パネルディスカッション

【神田（ファシリテータ）】冒頭、本日のパネルディスカッションの進め方についてご説明をさせていただきます。本日のパネルディスカッションに向けて、代表者会議メンバーには自己評価をお願いしていましたのでその結果をご報告して、その評価結果が良かった項目、悪かった項目、それぞれについて、次年度、そしてその後についてディスカッションをしたいと思っています。ご参加いただいている方から QA に記載いただいたコメントも随時、ご紹介をさせていただきます。

パネラーの方々のご紹介ですが、アカデミアの参加機関からの代表者と今年度、当事業にご協力いただきました原子力学会の保健物理・環境科学部会とリスク学会のタスクグループからご参加いただいています。それに本事業の担当者も加えての 13 名がパネラーとなります。後ほど自己紹介を兼ねて、最初のポイントについて 1 人ずつコメントを頂戴したいと思っております。そして最後に規制庁の高山企画官よりコメントを頂戴いたします。

早速ですが、昨年末の代表者会議メンバーでのアンケート結果を紹介させていただきます。アンブレラ事業の中でも特にアカデミアが関与している活動について評価いただきました。大きく分けて、アカデミアが主導的に行った活動、そういった活動に関する情報発信、若手人材のための企画、さまざまな活動を企画して実行する代表者会議のガバナンスといった 4 つの項目に関しての評価です。4 つの項目をさらに細かく例示的な活動別に分けて、放射線防護の向上に役に立ったか、あるいは人材育成確保に役に立ったか、この 2 つの観点で意見を伺いました。

単純集計をして見ますと、評価が高かったものの傾向が見えてまいりました。

評価が高かった項目は、アカデミアが一年一年、方向性を確認しながら進めてきた活動とまとめることができるかと思います。例えば原子力規制委員会の安全規制研究の重点テーマに関する検討です。テーマの提案をして、規制側と専門家の間に認識にギャップがあるとなれば意見交換をして、学会連携などで重点テーマの候補研究を遂行するといった活動であります。

人材育成関連では、学会連携で合同のアンケート調査を実施して、学会単位で若手人材育成の継続的な支援を行っておりますが、こうしたことも学会からかなり期待されているということも分かりました。

また国際動向報告会で抽出したテーマについて深く掘り下げるためにワーキンググループを設置して、Webinar を開催して広く情報発信したという活動も、代表者会議の中では評判が良かった活動となっています。

こうした活動について、自己紹介を兼ねて一言ずつコメントを頂戴したいと思っております。



放射線防護研究分野における課題解決型ネットワーク
アンブレラ型統合プラットフォームの形成事業
第4回ネットワーク合同報告会

パネルディスカッション

放射線防護アンブレラの活動の振り返りと今後 ～放射線防護アカデミアの役割～

1. 代表者会議メンバーによる自己評価結果報告
2. 評価結果が良かった活動と今後の取り組み
～アンケートの単純集計結果～
3. 改善すべき点 ～アンケートの自由筆記欄から～

QAに記載いただいたコメントは適宜座長から紹介いたします

パネルディスカッションのパネラー

パネラー

| | | |
|-------|-----------|--|
| 飯本 武志 | 東京大学 | 日本保健物理学会 代表 |
| 甲斐 倫明 | 大分看護科学大学 | 日本保健物理学会/放射線リスク・防護研究基盤 代表 |
| 児玉 靖司 | 大阪府立大学 | 日本放射線影響学会 代表 |
| 小林 純也 | 国際医療福祉大学 | 日本放射線影響学会 代表 |
| 酒井 一夫 | 東京医療保健大学 | 放射線リスク・防護研究基盤 代表 |
| 富永 隆子 | 量研 | 日本放射線事故・災害医学会 代表 |
| 中島 寛 | 広島大学 | 日本放射線安全管理学会 代表 |
| 松田 尚樹 | 長崎大学 | 日本放射線安全管理学会 代表 |
| 杉浦 紳之 | 原子力安全研究協会 | 国際動向報告会主催者 |
| 百瀬 琢磨 | 日本原子力機構 | 緊急時放射線防護ネットワーク 代表者 |
| 吉澤 道夫 | 日本原子力機構 | 職業被ばくの最適化推進ネットワーク 代表者 |
| 橋本 周 | 日本原子力機構 | 日本原子力学会 保健物理・環境科学部会 実効線量と実用量に関するワーキンググループメンバー |
| 加藤 尊秋 | 北九州市立大学 | 日本リスク学会・原子力災害の防護方策の意思決定に関する検討タスクグループ主査 |

指定発言者

| | |
|------|--------|
| 高山 研 | 原子力規制庁 |
|------|--------|

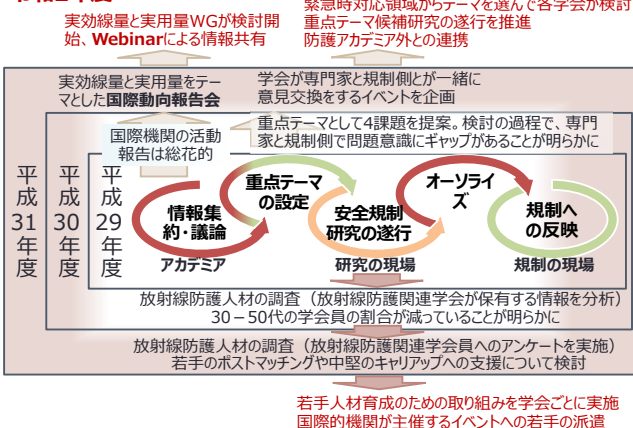
代表者会議メンバーへのアンケートの集計結果（2020年12月に実施）

| 活動項目 | 放射線防護向上 | 人材育成・確保 |
|--|---------|---------|
| (1) 防護アカデミアが主導的に行った活動 | | |
| 参加団体が合同で行った活動(低線量コンセンサスの策定や実効線量と実用量に関するWGの活動等) | ○ | ○ |
| 参加団体ごとの検討や調査(重点テーマの提案、学会員の調査、事故・緊急時対応向上のための提言) | ○ | ○ |
| 共通の活動を参加団体ごとに実施(若手人材育成のための取り組みや規制側との対話の場の提供) | ○ | ○ |
| 課題解決型NWへの関与(学会からの参加、議論の場の提供) | ○ | ○ |
| (2) 情報発信 | | |
| 国際動向報告会 | ○ | ○ |
| NW合同報告会 | ○ | ○ |
| NWが行っているステークホルダー会合 | ○ | ○ |
| 実効線量と実用量に関するWGが行っているWebinar(全5回シリーズ) | ○ | ○ |
| 国際的機関からの専門家との意見交換(ICRP関連の国内会合の開催、専門家の招へい) | ○ | ○ |
| 放射線防護アンブレラHP(掲示板機能など)の内容更新・システム運用 | ○ | ○ |
| 放射線影響・防護ナレッジベースの内容充実・更新・システム運用 | ○ | ○ |
| (3) 若手人材のための企画 | | |
| 国際的機関が主催するイベントへの若手の派遣(グローバル人材の育成) | ○ | ○ |
| 進路等個別相談会(Web) | ○ | ○ |
| (4) 代表者会議によるアンブレラのガバナンス | | |
| 防護関連の課題抽出のための積極的関与(WGの設置、政策提言など) | ○ | ○ |
| アンブレラ内での情報発信・共有(具体的なイベントは(2)を参照) | ○ | ○ |
| 規制側との対話の場の確保(クローズドの場で) | ○ | ○ |
| 市民との対話の場の確保(NW合同報告会等のオープンな場で) | ○ | ○ |
| 他学会との連携/アカデミア拡充に向けたリード(産業衛生、原子力、リスク、医療放射線分野など) | ○ | ○ |

代表者会議メンバーが対象。回答者の75% (○) あるいは過半数 (○) が意義があったと判断した項目

自己評価結果が良かった活動と今後の取り組み

令和2年度



パネラーからのコメント（自己紹介を兼ねて）

- 放射線防護アカデミア参加団体からの代表
・特に重要であると思う活動と今後について
- 事業担当者
・放射線防護アカデミアの活動との連携
- 他学会との連携活動への参加者
・異分野連携や規制ニーズ対応

最初に、アカデミア参加団体からの代表者の先生方に、これまでやってきて特に重要だと思う活動ですとか、今後についてという観点からお一人ずつ、コメントをいただきたいと思っています。このパネルディスカッションでは、今後、このようにしますといった結論まで導き出すことは難しいと考えておりますので、ぜひ忌憚ないご意見をお願いしたいと思います。

【飯本】 日本保健物理学会、飯本です。学会連携と若手育成に関しては、当学会はこのアンブレラの仕組みをうまく使いながら、いい活動をできていると思っています。そして、Webinar は大成功ではないかと思っています。特に学生さんを含む新しいメンバーたちに、線量についてしっかり知ってもらうという意味で、学会の中でも強く宣伝をしたつもりです。また、我々のような教える側のメンバーにとっても、私自身、いろいろな気付きがありました。いろんな視点から、今回のWebinar はいい仕組み、いい企画だったと思います。ぜひ、テーマを選びつつ、また展開いただければと思っています。

【甲斐】 保健物理学会からの甲斐です。このアンブレラの活動に学会として参加したことは、大変ありがたかったと思います。学会としても、いろんな刺激を受けました。重点テーマの提案をさせていただいたわけですが、もちろん全て採用されるわけではないですが、学会でできることとして、いくつか活動を行いました。影響学会との合同での低線量の検討であったり、学会としての実用量の検討であったり、さまざまな活動の機会をつくっていただいたという点では大変、感謝をしております。

一方で最初、アカデミアが考えていた重点研究は、アカデミアサイドと申しますか、自分たちの学会での問題意識が中心になります。その問題意識と規制側が考えているものでは少し違いがあったような印象を持っています。ですから、規制側が大きな話でもいいので、ビジョンを示していただいた上で、学会で何ができるかを提案すると、もっと効果的だったのではないかと思います。

それに関連して、代表者会議の中で規制側とのキャッチボールをもっとしていかなければいけないと、何度も申し上げてきました。いろんなコミュニケーションができる場をつくったのですから、まず共通認識を持つというようにする、それぞれ向かっているところが違えばそれについてしっかり議論する、またはどういうアイデアがあるのかといったことを議論する、ということを進めていければと思います。対話の在り方というのが今後の課題ではないかと個人的には思っています。

重点研究以外では、今日、発表のあった緊急時や線量登録、それから国際動向報告会などは、非常に成功した例であると思います。それぞれの立場で勉強になったという意味では、いい成果が出たとは思っています。重点研究のテーマと規制側と対話が今後の課題があると思います。

【児玉】 日本放射線影響学会の児玉です。私は個人的な立場から反省点も含めて述べたいと思います。影響学会ではアンブレラ事業に参画するために放射線リスク・防護検討委員会を立ち上げ、私はその委員長として本事業に参画しました。しかしながらアンブレラ事業が始まってしばらくは、放射線防護に資する日本放射線影響学会としての活動というイメージが非常につかみにくいところがありました。そのために学会代表としてこの事業への関わり方に、当初は主体性が

欠けていたと現在は反省しています。本事業に参加することで機会を得て、日本保健物理学会と連携して、低線量リスクによるコンセンサスと課題をまとめるメンバーとして活動するまでは、その意義については十分に理解していなかったというところがあります。しかしながら結果として、この2学会の連携活動は、非常に実りある成果につながったと評価できると考えています。

一方、重点テーマの提案や本年度に取り組みました放射線防護対策の推進に関する調査と提言といった活動は、本事業により得られた、非常に良い機会であったと考えています。この活動は、放射線防護に関する重要なポイントの掘り起こしにつながる成果になったと確信しています。

その一方で、若手人材の育成に関しては、学会としてさまざまに取り組んでいますけれども、本事業として、その成果を評価するには時間がまだ短いと感じています。専門家を育成することは、関連分野の学協会が連携して長期に取り組むべき課題であって、短期で評価するべきものではないと考えています。その意味で、今後の活動の持続が非常に人材育成という意味では、大切だと認識しています。

【小林】 国際医療福祉大学の小林です。影響学会としては、なかなか防護というのは身近な課題ではなかったところ、4年前からこういう事業に参加して、低線量リスクのコンセンサスのまとめを保健物理学会との共同事業としてやったことは良かったと思います。今年度も、調査や提言に主体的に関われたことも非常に良かったと思っています。

ただ、人材育成に関しては、どちらかという私のコメントにはなるのですが、アンケート等で問題点を抽出することは良かったのですが、学会個々での育成に重点を置くのではなくて、もう少し何か裾野を広げる活動、例えば、学会員ではなくもう一つ外側に対する事業みたいなことがやればいいのではないかと思います。今後も、もう少し学会より間口を広げることができればいいと思います。

これは規制庁事業なので、規制庁の扱う範囲内での交流ということにはなっていましたが、実際医療分野でも福島環境関係でも防護を扱う人は非常に多いです、厚労省とか環境省とか、いろんな連携もできれば、もっとこの分野の裾野を広げられるのではないかと感じました。

【酒井】 東京医療保健大学、酒井です。放射線リスク・防護研究基盤、PLANET と略しますが、その代表という形で代表者会議に参加しています。私は一貫して放射線の生物影響の研究に携わってまいりました。あるときは放射線治療との兼ね合いで高い線量、またあるときは放射線防護との兼ね合いで低い線量という具合に関わってまいりました。

そういう観点から見てみますと、アンブレラ事業で学会間の連携が促進されたというのは非常に大きなことだと思っています。関連分野でありながら、必ずしもこれまで密に交流があったわけではなかった学会同士が、隣の様子を見ながら、かつ、ここが大事だと思うのですけれども、規制ニーズというものを視野に入れながら連携を図ることができたと思います。これまでに既にお話がありましたけれども、日本放射線影響学会と日本保健物理学会で合同の委員会が立ち上がり、低線量放射線のリスクに関するコンセンサスと課題という成果物を作り上げました。これなども非常に大きな功績だったと思っています。それから若手の研究者をさまざまな場面でオン・ザ・ジョ

ブのトレーニングに派遣をするというようなことも行いました。これは私自身の経験を振り返ってみましても、若手研究者の方たちにとっては有効だったと考えております。

【富永】 放射線事故・災害学会では、アンブレラ事業に関連したアンケートを会員に配布して、いろんな意見をいただいたところです。これまでに、会員の意見を聞くとか、いろんなコメントをもらうということをあまりやってこなかったのですが、アンケートにより、いろいろな専門分野の構成メンバーがいて、多岐にわたる多様性を持った学会だというのがよく分かった、というのがこのアンブレラ事業に参画しての良かった点と考えています。

さらに、学会としてやはり人数が少ない、それから、若手の人材もかなり少ないということも分かった点です。これをどう広げていくかですが、もともと学会の中でも、どうやって新規の会員を増やしていくか、魅力ある学会にするかというテーマで議論する機会があったのですが、まだ具体的に実りあるものにできていないという部分があります。学会の中だけではなくて、医療従事者の中でも、放射線事故とか原子力災害の分野に関わる人材はすごく少なく、この分野にどうやって若手に興味を持ってもらうかということは、私の学会活動や業務とつながっています。この点をより考えさせられる機会をいただいたと考えていまして、今後も学会活動を含めて、少しでも若手の人材育成とか、裾野を広げることといった活動ができればいいと考えています。たとえば、臨床医とか臨床に関わる人たちに対して被ばく医療の分野を展開し、専門的な分野と実際に臨床をやる人たちとの懸け橋みたいな感じで貢献していくことを考えています。

【中島】 広島大学の中島です。日本放射線安全管理学会の代表の一人として参加させていただいています。安全管理学会の特色は、会員が施設を管理しながら、それと同時に自分自身の研究を進めている点かと思います。そのテーマですけども、放射線防護がテーマの方もいますが、あまり関係ない方もたくさんいます。学会として、また私個人としても、どうやって施設管理をしながら研究をするかは非常に大きな問題です。管理も現場での管理が、かなりメインだったのですが、こういったアンブレラで放射線防護に関するいろんな学会の方と連携を取ることができて、もっと広い意味での放射線防護を考える機会になったと思っています。

それと学会連携に関しては、アンブレラの枠組みで、例えば長崎で開催された影響学会でのシンポジウムにも参加させていただきました。またアンブレラだけではないのですが、保健物理学会と合同の大会を何回か開催させていただき、いろんな刺激を受けております。例えば、仙台での合同大会で保健物理学会が国際シンポジウムを開催されていて、われわれの学会ではなかなか国際化には至っていませんけれども、大変、良い刺激を受けたと思っております。

また、若手人材の育成に関しても、学会としてもこれまで少しですが取り組んできたわけですが、アンブレラでアンケートを採って、客観的に重要性が分かるようになってきました。また、このアンブレラから支援をいただいて、1年ちょっと前に開催された SSD (Solid State Dosimetry) の国際会議にも学会が支援して若手に参加してもらうことができました。国際化であるとか若手人材の育成に関しても非常に良かったという印象を持っています。

【松田】 長崎大学の松田でございます。中島先生と同じく、日本放射線安全管理学会の代表者です。このアカデミアと2つの課題解決型のネットワークという大きな構造からなる全体の仕組みはなかなか良かったと思います。風通しが良くなったと思いますが、ちゃんと機能したかという点では100点ではないと思います。いい構造なので、もう少し時間をかければ、もっと機能性が高まるのではないかと考えています。学会連携は、時代の趨勢ですので、やっていかなければいけないと思います。以前、甲斐先生とご一緒させていただいて、大分で保健物理学会との合同大会の第1回目をやらせていただきましたが、あのときは本当に面白かったです。いろんな情報が一気に手に入るということですし、またいろんな交流もできて大変楽しかったです。

このアンブレラでは、そういうイベントの合同開催から一歩突っ込んで、仕掛ける側に入ってきました。一緒に仕掛けようではないかという事業です。それがどうだったかということなのですが、活動によって、随分いろいろあったと思います。例えば低線量のコンセンサスを取りまとめたのは素晴らしい成果で、しばらくの間はパイブルとして考えていいのではないかと思います。それからWebinarに関しては、安全管理学会からもいっぱいリクエストがありました。

逆に、例えば若手育成は、だいぶ苦労しました。神田先生も最大の難関と資料に書いておられました。僕は、学生時代に影響学会にまず入って、次に保健物理学会に入り、最後に安全管理学会に入っていますが、学会によって若手育成といっても捉える意味が違ってきていると思います。うちの放射線生物の研究を行っている学生をどうやって育成するかと言ったら、適したやり方があるし、防護をやっている学生の育成にもそれなりのやり方があります。安全管理をしている若手となると、学生というよりは若手の職員になってきますので、その人たちの育て方も全然、違います。同様に、学会によっても若手育成のとらえ方の差が大きいというのが分かりました。アンケートをしたことで、少なくとも、自分の学会の立ち位置や学会としての特徴が分かったというのは大きかったと思います。練り直しは必要だと思いますが、今後も、ちょっと苦しいけれど、何かやっていかなければいけないと思っています。

一つ、最後にネガティブなことを言うと、果たして、これで会員にとってどんなメリットがあったのか、会員の活性化に何か目に見えてつながったものがあったのか、という点には反省しています。このアンブレラを始めたとき、ちょうど私が会長をさせていただいていたので、ある程度トップダウン的にがんがん引っ張ってきたのですが、何度か反省しかけたことはありました。会員に対し、あるいはその会員の活性化に何が出来たのかというところが自分としてはまだ見えないと思いました。去年あたりからは、このアンブレラ請負事業をまとめてもらっているのは、若手と中堅、40代ぐらいの会員です。彼らに前に出てもらってお任せしています。これには中島会長のご指導もあってそういう形で動いております。そういう若手や中堅に、この事業を直接関わってもらうことで、その人たちが活性化して、私たち年寄り以外のところで活性化していくよう、今後につながることを、反省とともに期待しています。

【神田】 ここまで8人の先生からのコメントをまとめさせていただきますと、アンブレラという枠組みがあって、委託でもなければ、なかなかやることがなかったことができたという例を挙げていただきました。具体的には、学会連携、会員へのアンケート、国際化、それから学会活動に今まで

以上に若手や中堅が関わった点は良かったと言っていました。先生方は大変だったと思うのですが、これらに関しては結果オーライとお認め頂いたかと思っております。

一方で、若手人材に言及された先生がたくさんいらして、短期的に評価するのは難しいというご意見、若手育成は学会による差があるので横並びは難しいといった意見、それと関連して学会の外に目を向けて裾野を広げる方が良かったのではないかとといった意見もあったかと思えます。

反省点としては、重点テーマに関わることで、規制庁とのキャッチボールはもう一皮むけなければいけないというお話、それから今のアンブレラの構造は風通しはいいけれども、もう少し機能的にしなければいけないし、これに参加することによる学会員へのメリットという観点も見逃せないというご意見がありました。改善点については、またご意見をいただきたいと思っております。

パネラーの自己紹介兼コメントのほうに戻らせていただきまして、こうしたアカデミアに関してくるところで、議論の入り口役をやっていただきました国際動向報告会の主催者の杉浦先生からコメントをお願いいたします。

【杉浦】 原安協の役割は、ネットワークの吉澤さんや百瀬さんのところとは違って、神田先生は、いいところを原安協に頼んできたなと思っていました。年に1回、人を集めて会議をやるとするのは、原安協が大得意とするところですので、初めは、国際機関で活躍されている国内の専門家を一堂に集める会議を開催しました。それだけでも新しい試みだったのですが、これでは総花だよなというご意見があって、今年と去年ではテーマを絞ってという会議に変わってきています。やっているうちにだんだんと中身が濃いものになって、最前線にいる方々がお互いに議論を深めていただく機会になってきました。

それでも2つ課題があって、1つはどう発信していくかということです。ここには手をつけられていないので、来年度はまとめの5年目ですので、しっかり考えなければいけないと思っています。それから2つ目の課題ですが、防護となると影響学会の方がいつも遠いと感じるとおっしゃるのですが、全部の学会を横串にしてできるテーマが限られています。すでにX軸(線量)とY軸(リスク)をテーマにした報告会を開催していて、来年度にZ軸があるかという、それはないです。それでテーマをどうしようかなみたいなのもあります。神田先生からご紹介いただいたように、アンブレラなりプラットフォームの中で同じ方向を向くようにする役割があるのかなと思うので、そこは考えていきたいと思っています。

【神田】 二つのネットワークには、アカデミアと関わりながら4年間検討をしていただきました。特に今年度は、各学会が緊急事態対応領域からテーマを選んで議論をして、アカデミアとネットワークが交流するタイミングになってきました。百瀬先生からコメントと自己紹介をお願いいたします。

【百瀬】 緊急時放射線防護ネットワークの活動は、当初は全体としてどこを目指すかにして若干悩んだところがあって、ちょっとスタートが遅れてしまったというのが正直なところです。ただ、昨年から今年度にかけて、かなり具体的にテーマを絞って、形が見えてきました。今、神田先生からのご指摘にあったように、アカデミアとの関係がこれから佳境に入ってくると考えています。

具体的には、緊急時放射線防護ネットワークをこれから発展的に続けようとする、まず人材の登録の部分に関してアカデミアの関係が極めて重要だと思います。どういう分野の専門家なのか、普段どういったことに関心を持っているのか。こういう部分が基礎となる部分です。ぜひアカデミアから登録に協力をしていただくことが必須であると考えています。

それから、課題解決に向けた活動も、アカデミアとの重要な接点であると思います。例えば避難退域時検査の現場に行きますと、さまざまな新しい機材などが投入されておりまして、そういうものの技術的な評価等、専門的な観点での課題が実際に見えてきます。こうした課題に対してアカデミアの中で専門研究会のような形で議論していただき、しっかりとしたアウトプットを出して、ネットワークの中で共有していくという形が理想的なのだろうと思っていて、その部分でもアカデミアとの関連が非常に重要だと思います。

また、人材育成という面でも、アカデミアが行っている専門研究会や講習会などの共有や相互の利用、あるいは相互に宣伝し合うといった協力関係が重要で、そういう活動も緊急時放射線防護ネットワークの中にも位置付けていきたいと考えています。

来年度は具体的な部分で接点を持たせていただいて、試験的に制度設計を運用してみて、フィードバックをしたいと考えていますので、引き続きよろしくお願ひしたいと思っています。

【吉澤】 今回はあまりお話しできませんでしたが、いわゆる個人線量測定と測定評価、それからキャリブレーションが私のバックグラウンドの分野です。ですから、そういう方面から防護全体を見てきました。アンブレラの活動を通じて、職業被ばくに関しても、原子力だけでなく、枠をかなり広げて検討できたというところが、この活動の一番大きなところだったと思っています。

ただ、一方で課題解決型ネットワークは、最初に課題設定があって動きだしたので、アカデミアとの連携となるとメンバーは限定されていて、特に管理をしている実務のフィールドとの連携が、一番重要になってきます。そこで、アンブレラの中というよりは、他の大学連携ネットワークとか医療分野とのつながりを通じて、原子力以外の分野との連携を進めてきました。しかし、個人的には、実務に近い安全管理学会との連携やコミュニケーションをもう少し意識して活動したほうが、より分野が広がり、ステークホルダーとの議論という意味では良かったのかもしれないと思っています。

アンブレラでは、規制とアカデミアとの距離をつなげるという縦のラインでの距離を縮められたことと、その学会の中でもいろんな分野があることで孤立していたものを横でもつなげることができたということで、縦横をつないでいけたということが一番良かったと思います。その典型が、線量に関する諸問題の Webinar で、Webinar のテーマをみているだけでまさしくこれがアンブレラの姿だろうと思いました。こういう枠組みは、ぜひ継続することが重要だと思います。

【神田】 今、本事業を担当する側の 3 人の先生からもコメントいただきまして、一部、次年度以降についてもお話をいただいたところです。「それはそうじゃないよ」と思われるようなご発言はないように感じました。ここまでのところいかがでしょうか。

この4年間、一緒に重い荷物を担いで走っていただいた先生方にコメントをいただきましたが、ここからは、こうした活動を外から見たときにどのようにお感じになるか伺いたいと思います。

まず橋本先生は、今年度から原子力学会の保健物理環境科学部会からのご推薦という形で、ワーキンググループに入っています。原子力学会自体はすごく大きな学会で、いろんな専門家がいて、それ自体が巨大なネットワークになっていると推察しております。また、規定ニーズ対応という点でも、たくさんの実績がおりだしますので、アンブレラ事業に参加されて、いろんなご助言あろうかと思いますが、自己紹介とコメントをお願いいたします。

【橋本】今年度から原子力学会の保健物理環境科学部会からアンブレラ事業に参加させていただいております。私自身、実効線量と実用量に関するワーキンググループのメンバーとして参加させていただきました。まず現在、原子力学会の中では、保健物理・環境科学部会でアンブレラ事業に関与させていただき、私どもがカウンターパートとなって、放射線工学部会、バックエンド部会、それから社会環境部会には情報提供を行っています。これまで、われわれも近しく活動してきた部会で、恐らく興味があるだろうということで、お声掛けをしまして、それぞれ非常に歓迎されているところと思っています。まだ今年が1年目ですし、原子力学会はやはり大きな組織ですので、今、学会内へのいろんな浸透を進めている最中とご理解いただければと思います。

原子力学会にとって重要なテーマは原子力の安全性の評価であり、その安全の実現に向けて放射線防護の考え方が基盤になると考えています。それから、そのリスク指標として線量の概念があるので、われわれとしても、もっとアンブレラと協力できるところがあるのではないかと考えています。原子力学会としては、まさに防護は、実務やアプリケーション、プラクティスといった部分に関わるもので、アンブレラのいろいろな議論の成果がわれわれの活動に生かせるのではないかと期待しています。

【神田】パネラーの最後のご紹介となりますが、加藤先生を紹介いたします。リスク学会という分野横断的な学会におられて、異分野の専門家とのディスカッションには大変慣れていらっしゃると思います。ご専門は、環境分野や防災分野ですので、分野こそ違えど行政のニーズへの対応にもいろんな経験がある先生です。

放射線防護の専門家は、自分たちが特殊だという意識があるように思いますが、先生からご覧になると、この4学会の連携を異分野連携と呼ぶにはちょっと狭いのではないかと、外からご覧になって奇異に感じる部分もあるかと思います。その点にもコメントいただければと思います。

【加藤】私は北九州市立大学の加藤と申します。本日は参加させていただきまして、ありがとうございます。今のお話にもありましたが、私は放射線防護という世界は、全然知らなくて、普段は主に廃棄物など環境政策の評価をしています。また地元の北九州市消防局との縁で防災訓練の組織連携をするための防災訓練の評価をしています。それで神田先生にお誘いいただいて、リスク学会の原子力防災の防護方策の意思決定に関する検討タスクグループのお手伝いさせていただいていますので、そのご縁で、今日はパネラーに入れていただきたいと思います。

今日、お話を聞かせていただいて一つ感じたのは、すごく分野がいろいろと細分化されていて、それぞれに学会というか専門分野があって、それを放射線防護っていうキーワードの中で連携させるのもなかなか大変なんだなという点です。すごく印象に残りました。細かいところは私は分かりませんが、お話を伺っていて、いくつかキーワードが出てきた中で、若手の方を増やす話で、活動の裾野を広げるとか、もっといろいろな人に入ってもらいたいというお話が何度か出ていたことがはすごく印象に残っています。

この放射線防護や原子力は、その外側の世界との連携がすごく大事だろうという気がします。先ほど、放射線防護の世界は特殊に見えるのではないか、という話をされていましたが、放射線防護の世界の問題と外の問題に共通性がある課題もたくさんあると思います。例えば、緊急時モニタリングの話にしても、広域に飛び散ってしまった汚染物質があって、その状況をどう把握するかというのは、放射性物質と化学物質の間に共通の課題もあるのではないか、という視点で話をすると、もう少し外の人でも参加しやすいのかなという気がいたしました。

それから今日の話の中で、Webinar によって結構、入れる人が広がるのではないかという話がありました。私も個人的に Webinar は実際の集まる会議よりもはるかに参加しやすいと思っています、今年は関係ない分野の Webinar にも参加しました。そういう点では、Webinar はすごく可能性があると思います。ただし、その Webinar に外部の人を呼ぶためには、今、言ったように共通の問題があるというのを示してあげる必要があります。放射線防護や原子力にはこういう問題があるけど、あなたがたの世界にもこういう問題がありますよね、実はこれが共通ですといった形で誘い込むのがよいと思います。

最後にもう一つ、やはりどうしても専門性が必要な世界だとは思いますが、専門性を持つ人をたくさん集めたり、育てたりして確保するのは多分、難しいだろうという気がします。ですので、本業としてこの分野をしっかりとやる人はもちろん要るのですが、副業でやる人をどう増やすかというのが、多分、課題になるだろうという気がいたします。防災の世界でもそうなのですが、この点でいいアイデアが出てくるとよいと思いました。

【神田】 今、一通りご意見を伺ったところでございますが、先生方のご発言に、何かコメント等はございますか。

【飯本】 今、最後に出てきたキーワードで、「副業で防護のことをやってくださる方を」というのがありました。これは当学会の若手研でかなり出ている話題の一つです。先ほど保健物理学会からの報告の中で、これからの視野の範囲は放射線の世界を超えるかもしれません、という話をしましたが、放射線を本業とするメンバーにアクセスをして、いろんなメンバーとつながりながら活動することは当然視野に入れているのですが、分野を超えて何かを考えていただけるような方を、どうやって見つけつながっていくか、考えていこうという話が出始めています。全く同ような議論が、若手との意見交換でも出てきているというご紹介です。

【神田】 恐らく、被ばく医療でもそういった議論がなされているのではないかと、と思いますが、他、

いかがでしょうか。先に進ませていただいてもよろしいでしょうか。

代表者会議の自己評価では、改善すべき点についてもアンケート欄の自由筆記欄に代表者会議メンバーがびっしり書いてくださっています。先ほどは、アンブレラ事業で良かった点についてコメントをいただいたのですが、改善点についてもしっかり議論いただいています。

例えば学会が合同で行った活動、コンセンサス策定や実効線量と実用量に関するワーキンググループの活動は概して評価は高かったのですが、若手をもっと巻き込めばよかったといった意見がありました。今では、かなり学会単位での学会には若手に入っていたいただいていると思います。

それから重点テーマや学会員の調査については、意義はあったけど学会全体での浸透が難しく、学会員に理解してもらうのは難しいとか、企画委員会に丸投げになってしまった、若手の人材育成の取り組みは学会の独自性を出すのが難しい、それから基礎研究の色が濃い人だと防護人材の育成とはちょっと関係ができないといった生の声も聞かれました。

情報発信の報告会等については、アンブレラでやらなくてもいいのではないかといった意見がありました。それから、ホームページなどで情報発信する場合も、もう少し若手が見たり利用率が上がったりするような工夫が必要という意見がありました。その中で Webinar の評判がいいのは、ネタ切れになりにくいということと、費用対効果がいいという点にあると思っています。

若手人材のための企画については、国際機関のイベントの派遣は意義はあったとはいえ、改良点についてはかなり具体的な意見が出ました。また、費用援助だけでなく、発表練習をさせたらどうだという意見もありました。

そして活動の企画・実行のガバナンスについては、正直、代表者会議の先生方の苦悩が偲ばれるコメントが多くありました。規制側が学会に何をしてほしいのか明確にしてほしいとか、学会側が防護の課題を抽出するのは難しいといったことです。規制側との対話は学術的な支援よりも実学的な視点のほうが多いので、なかなか基礎分野の研究者や学会には関心が高くないといったコメントもありました。先ほど、松田先生からのお話にもありましたけども、やはり学会と会員にとってのメリットが見えないということに、くられるかと思います。

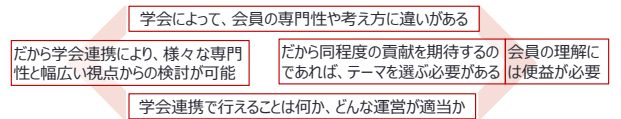
あらためまして比較的学問領域としては近い 4 学会間でも、その会員の専門性や考え方に違いがあります。だから学会連携してその専門性や視点を広げて検討するということに意味があるのですが、4 学会にはそれぞれの特色があるので同程度の貢献を期待するのは難し医というのも事実です。学会が参加できるテーマを選ぶ必要があるし、会員の理解もなかなか得られないといったことで、今後、どのような運営が適当かといった課題が残っているかと思っています。

それでは、このアンケート結果をベースに、意見交換を行いたいと思います。若干、この 4 年間、背伸びをして活動してきましたけれども、今後、無理なく学会連携を継続するための観点からということで、ご意見のある先生からご発言いただきたいと思います。

ないようでしたら、私のから代表者会議の議長として大変ご尽力いただきました酒井先生と甲斐先生に、ネットワーク事業の運営のイニシアチブに関してコメントをいただきたいと思います。

| 改善すべき点 ～アンケートの自由筆記欄から～ | | |
|--|--|--|
| 活動項目 | 良かったところ | 改善すべき点・考慮すべき点 |
| (1) 防護アカデミアが主導的に行った活動 | ・他の学会と連携を取れた ・現状の規模の学協会の意見交換の場の提供があるといふ | ・学会間の連携程度に活動を抑えてはどうか ・学会がNWに意味を見いだせたら、手弁当で継続可。事務局も各学会の持ち回りにする。 |
| 参加団体が合同で行った活動（低線量コンセンサスの策定や実効線量と実用量に関するWGの活動等） | ・管理の現場でも必要な知識を提供したアンプレラらしい活動 ・学会によって防護に関する認識に差異があり、この手の活動が現実的 | ・若手会員を含めれば良かった |
| 参加団体ごとの検討や調査（重点テーマの検討、学会員の調査、事故・緊急時対応向上のための提言） | ・若手会員が参加した点 ・会員の動向を他学会とも共有できた ・各学会の視点で共通のテーマにアプローチするといった検討プロセス | ・重点テーマの提案は止める ・防護に関心がある会員は少なく、活動の意義を学会員に理解してもらおうのが難しい ・高負担で、全連委員会に丸投げ的な対応になった |
| 共通の活動を参加団体ごとに実施（若手人材育成のための取り組みや規制側との対話の場の提供） | ・若手人材の育成は持続的活動が大切 ・イベントのプログラムが理まるのでメリットはあった。 | ・学会の独自性を出すのは難しい ・会員によっては防護への関心に個人差があり、学会全体としては情報が生かされない ・基礎研究志向に、防護人材の育成につながりにくい |
| 課題解決型NWへの関与（学会からの参加、議論の場の提供） | ・これまでにない試み | ・NWから学会に対して、推薦依頼が必要 ・学会への進歩の情報共有が必要 ・学会の専門研究会等の形式で実施する仕組みはどうか |
| (2) 情報発信 | | |
| 国際動向報告会 | ・一般会員のベースラインアップに寄与 | ・同様の会合は他でも行われている。 |
| NW合同報告会 | | |
| NWが行っているステークホルダー会合 | | ・アンプレラとは切り離しても良い |
| 実効線量と実用量に関するWGが行っているWebinar（全5回シリーズ） | ・新たなテーマを設定すれば継続可 | |
| 国際機関からの専門家との意見交換（ICRP関連会合開催、専門家招へい） | ・一般会員のベースラインアップに寄与 | ・他でもやっているもので、アンプレラと切り離してもよい ・他でやっている活動と連携するといふ |
| 放射線防護アンプレラHP（地示板機能など）の内容更新・システム運用 | ・情報交換に必要である | ・人材育成にかかわる情報をもっと掲載し、若手に見てもう工夫ができるという ・ログ数などデータを解析すべき |
| 放射線影響・防護ナレッジベースの内容充実・更新・システム運用 | ・役に立つ | ・利用率向上のための工夫が必要 |

| 改善すべき点 ～アンケートの自由筆記欄から～ | | |
|--|--|---|
| 活動項目 | 良かったところ | 改善すべき点・考慮すべき点 |
| (3) 若手人材のための企画 | | |
| 国際機関が主催するイベントへの若手の派遣（グローバル人材の育成） | ・良い企画である ・アンプレラの活動にフィードバックできる ・継続的に係られるような人を派遣するシステム | ・イベント申込締切の前段階で派遣者を決定する仕組みだと応募者は増える ・行き先を決め打ちする研究職希望者にはあまり馴染まない ・海外会費の経験のない若手を優先的に選び、渡航前に発表練習をさせてはどうか ・ICRPのmentor/mentee制度等を活用してはどうか |
| 進路等個別相談会（Web） | ・企画としては良い | ・コンサルタントが「進路指導」のスキルを共有してはどうか ・気軽に申し込んでもらう工夫が必要 |
| (4) 代表者会議によるアンプレラのガバナンス | | ・規制側が学会に何を期待しているかを明確にすべき。真に必要なことは学会の自主的な活動ではなく委託にすべき。 |
| 防護関連の課題抽出のための積極的関与（WGの設置、政策提言など） | ・良い機会になった | ・規制側が必要とする標準の策定が適当 ・学会によっては防護の課題抽出への積極的関与は難しい |
| アンプレラ内での情報共有（具体的なイベントは以下の（3）を参照） | ・アンプレラ内での情報共有は有益 ・こうした場が設けられるだけでも画期的 | ・学術的視点より実務実学的視点の展開がよい ・基礎研究者にとって規制側からの情報の関心は高くない。 |
| 規制側との対話の場の確保（クロースドの場で） | ・代表者会議に放射線防護部署から出席することが必要 | ・放射線影響等も含めた観点で公開の場を設定するといふ ・若手も参画するといふ |
| 市民との対話の場の確保（NW合同報告会等のオープンな場で） | | |
| 他学会との連携/アカデミア拡充に向けたリード（産業衛生、原子力、リスク、医療放射線分野など） | ・課題解決型のWGにおいて、人材提供のために関係学会からの協力を得るため、連携することはよい | ・アカデミア拡充の意義は放射線防護としては見いだされると思うが、学会としては疑問。 ・会員にとって何がメリットになるのかという点が大事 |



パネラーからのコメント

- アンケート結果に関する意見交換
 - ・特に継続的協力の観点から
- 他学会との連携活動への参加者からの助言
 - ・大規模学会や学際的学会での経験
- 事業担当者
 - ・次年度計画におけるアカデミアとの連携

【酒井】 学会組織の運営という観点では、甲斐先生が保健物理学会の会長ですので適任かと思いますが、私もアンブレラの代表者会議の議長を最初の 2 年間やらせていただき、非常に貴重な時期を担当させていただいたと思います。規制のニーズと学会から上がってくる提案課題の間にこんなにもギャップがあるものかと認識したのが、最初の段階だったと思います。そして、規制のニーズを眺めながら学会間の連携が行われました。何度か出てきていますけれども、日本放射線影響学会と日本保健物理学会が合同で低線量リスク委員会を立ち上げて、そこでの検討結果が低線量リスクに関するコンセンサスと課題として出来上がったところであります。

先ほど自己紹介の中で放射線生物をやってきましたと申し上げました。放射線生物の分野というのも広くて、規制に近いところに関心を持っている方は、実は多数派ではないと思います。放射線生物学の出口である応用先として、以前でしたら放射線治療が大きな分野だったと思います。それが近年ですと、放射線リスクであるとか低線量影響とかをイメージする方も増えていると思います。これもアンブレラの活動の一つの大きな成果なのかなという気がいたします。

そういう意味ではこのような学会間の連携をスムーズに行えるような枠組みは大事にしたいと思いますし、規制庁におかれましては、精神的には応援をし、経済的には支援をすることを考えていただければと思います。それからアカデミアのほうでも、そのような要請に応えられるような準備が必要で、あと 1 年の間にその先が見えるような活動が必要なのかなと思います。

【甲斐】 私もこの 2 年間、代表者会議の議長として務めさせていただきました。その前は学会からの代表ということで、学会とアカデミアをまとめるアンブレラ事業の関係について少し悩みながら対応してきたところがあります。そこで、私たち学会の方が、こういうことを考えたらいいいんじゃないかなという意味で委員会をつくり、実用量だとか低線量問題であるとか線量評価に関するとか、いくつかテーマをつくり、委員会をつくり、それで成果を出すという方向でやってきました。それがうまくいった面もありますし、この規制側のニーズに合っていない面もあったように思います。

そういう意味では、このアンブレラ事業は、アカデミアに対してしっかりしろよというような形で、いろんな機会を与えていただいて、自らテーマを考えて、われわれができることを考え、できることに取り組んでいくという機会を与えてもらったという側面があります。そしてもう一つの側面は、規制のニーズ対応です。規制側がどういうことに困っているのか、何を解決しなければいけないのかという、まさに課題解決型の取り組みにどう応えていくべきかについては、学会側もかなり悩んだ点だったように思います。

そういった意味で、いろんな面で大変いい面もあったわけですが、本来のこのアンブレラ活動の目的に戻って、何が求められていたのかということを考えると、十分わかってはいなかったと思います。アカデミアが規制にとって何ができるか、規制側はある程度の期待をしているだろうと思いますが、その期待と、アカデミア側が何に貢献できるかという悩みの間で、マッチングがうまくいっていなかった面がありました。そこを、うまく機能していくためにも、どういうやり方をしたらいい

のかと改善する必要があります。例えば、私から提案したのですが、アドバイザリーボード的なものをつくって規制側とのパイプ役になり、そこで学会のアカデミアと協力して、ふさわしい人材を集めて課題解決の委員会みたいな形で報告書を出していくというような仕組みがあるかと思います。

ですから、アンブレラ事業には2つの面があり、特に、私たち学会が何をどうやったら規制の課題解決に役立ていけるのか、できることは何だろうかといった面については、もっと具体的な方法、仕組みを考える必要があると思っています。

【神田(ファシリテーター)】 酒井先生、甲斐先生からは、代表者会議の皆さま方の気持ちのある種、代表してまとめていただいたかなと思っております。

パネラーの先生方から何かご発言等ありますでしょうか。せっかく橋本先生と加藤先生にはおいでいただきましたので、もし何か追加でご発言ございましたらお願いいたします。

【橋本】 先ほども少し紹介しましたが、原子力学会は、今まで規制ニーズに近いところに立ってきた学会だと思います。これは私見ですけども、過去においては、原子力に関わる、かなり広い分野を原子力学会の中に取り込もうとしていた時期があったと思います。そうすると、どうしても広く薄くという状態になってしまうので、例えば防護に関して、原子力学会の中で、学会として踏み込んだ議論ができるかという、少し心もとない部分があります。そういう状況に今、原子力学会はあると思いますので、例えばこのアンブレラのような活動がまた原子力学会としても参加できればよいのではないかと思います。

【加藤】 特に行政のニーズに対して研究者側がうまく応えていくことに関しては、どの分野も課題が多いのだろうという気がいたします。ただ、行政の側のニーズも二つあって、一つはもう近々にこれをやらなくてはならないという問題への対応です。具体的な問題が起きているから解決しなければならぬ状況で、おもに技術的な課題への対応となります。もう一つは、方向性がよく分からないので、政策の方向性を決めなければいけないような場合の対応です。その両方に関して、行政の側からアカデミアに声を掛けていただくと、いろんな方が参加しやすくなるのかなという印象を持ちました。

【神田】 今、行政とのつながりに対してのご助言や、これまでのアンブレラ事業は規制側の期待に100パーセント応えられてはいなかったといった反省といった話が出てきたところですので、ここで高山企画官からコメントをお願いしたいと思います。

指定発言

高山 研(原子力規制庁)

パネルディスカッションで、さまざまなご意見、ご感想を伺うことができました。ありがとうございます。このパネルディスカッションの中で、規制側、行政側とのつながりというお話も何度かありました。また、各学会としての活動や各学会の会員の先生方にとって、このアンブレラ事業はどうあるべきかといった発言や意見もあったと認識しております。

一言だけ申し上げさせていただきますと、行政側、規制側のためだけのアンブレラではないと思います。各学会の先生方の日々の活動や仕事にも役立つ、メリットのある、そのようなアンブレラが理想的なのではないかと思います。学会の会員の先生方にとっても、そして行政側、規制側にとってもお互いメリットになるような、そのような活動がこのアンブレラ事業の理想的な姿なのではないかと感じた次第です。漠然と総論的な話ではありますが、私が本日、先生方からいただいたコメントなど、ご意見などを聞いて感じたところはそのようなところでございます。

プログラムオフィサーによる総評

高橋 知之(京都大学)

本事業の PO を仰せつかっております、京都大学の高橋と申します。本日は長時間にわたり第 4 回ネットワーク合同報告会に参加いただき、ありがとうございました。今年度は新型コロナウイルスのまん延という事情で Face to Face の打ち合わせができず、思うような活動ができない中、ウェブ会合の活用などにより、予定どおり、あるいは予定以上の活動がなされていたかと思えます。特に昨年度の国際動向報告会を受けて発足した実効線量と実用量に関する WG が企画した Webinar は、ウェブ会合の利点を生かして多くの方に参加いただき、非常に有意義な活動になったかと思えます。

また今年度は、国際動向報告会やこの報告会もウェブで開催されました。ウェブですと活発な意見交換や質疑が難しいというデメリットはありますが、これまでなかなか参加することが難しかった方、参加はハードルが高いと思われていた方、そして遠距離にお住まいの方、こういった方々などもウェブ開催となったことによりまして、気軽に参加ができるというメリットがあったかと思えます。今後もデメリットをできるだけ少なくして、こういったメリットを拡大した有意義な活動がなされることを期待いたします。

本日は各学会の取り組み、及び二つのネットワーク活動が報告され、それぞれ活発な活動がなされているということが報告されました。

パネルディスカッションにおきましては、この事業の自己評価が報告され、また、さまざまなディスカッションがありました。この事業が有意義であったというお話がある一方で、やはり若手育成、人材の育成という観点では、なかなか活動が難しいということ、あるいはその評価も難しいというお話がありました。

本日の議論をベースにいたしまして、最終年度である来年度の取りまとめ、そして今後のネットワーク活動に向けての議論を引き続きお願いいたします。特に本日報告がありましたように、改善すべき点が、この時点でリストされているということは非常に重要かと思えます。このリストを活用して最終年度の取りまとめ、そして今後の活動の議論を進めていただければと思います。

本日はご登壇いただいた方以外にも多くの方々にご参加いただいております。先ほど神田先生からご案内がありましたように、2 月 22 日には第 5 回の Webinar が開催されます。また、来年度は、この事業の取りまとめに向けまして、各学会の大会でアンブレラ関連の報告がなされ、議論がなされるかと思えます。国際動向報告会やこの合同報告会も開催されます。ぜひ本日まで参加の方も含め多くの方々にこれらの会合にご参加いただいて、本事業の取りまとめと、今後の学会連携の在り方、学会と規制との在り方、そして若手、人材育成の在り方などにつきまして活発にご議論いただき、この分野の課題解決に向けて多大なご協力をいただきたいということをお願いいたしまして、総評に代えさせていただきます。本日はありがとうございました。

閉会のあいさつ

神田 玲子(量子科学技術研究開発機構)

本日はお忙しいところお集まりいただき、ありがとうございました。

時間も押しておりますので、閉会のご挨拶に代えて、一言だけ申し上げさせていただきます。

今年度、事業の4年目だということと新型コロナ対応の2つが、大きなプレッシャーでした。まず関係する全ての先生、そして本日お集まりの方全てが、ご自身の本務で精一杯の中、効率的に事業を進めたい、という思いと、4年目なので十分な議論と合意形成をしなければ、というのがなかなか両立することは難しかったのです。その中で、特に難しかったのは、規制と専門家の意見交換と若手への支援でした。テーマによっては、Web会議でも全く問題なく、喧々諤々の議論ができると思いますが、規制側や若手からのニーズを聞き出すことは難しいと感じましたし、ある程度、顔見知り同士で相手の考え方がわかっていないとWebでのコミュニケーションは難しいとも感じました。

おそらく、Webの活用は今後も増えていくと思うのですが、これに合わせて人材育成も変わらざるを得ないと思います。例えば、私たちは、学生の頃から、一年に1,2度、年次大会やシンポジウムに参加して、発表したり、同年代や先輩、後輩と交流して、ロールモデルを目のあたりにして、という分野ぐるみの人材育成の恩恵を受けてきたのですが、これがもし難しくなるなら、どのようなやり方で、次世代の放射線防護人材をこの業界につなぎとめるのか、考える必要があると思っています。このコロナの影響は、10年後、20年後に出てくるのかもしれませんが。

今、コロナの影響が長引く中、経済への影響が危惧されているところですが、アカデミアから、もっと教育や人材育成への影響について発信したり、議論をしてもいいのではないかと思います。これまで、4年間、アンブレラ事業には5年間の計画があって、それに沿って事業を進めてきたのですが、次年度は、アカデミアの役割とは何か、学会とは何か、という原点に立ち返って、委託事業終了後の議論もしていきたいと思っています。

引き続き、ご指導、ご協力を賜りますよう、お願いいたします。

本日はどうもありがとうございました。

パネルディスカッションのまとめ(パネラーの意見の一覧)

(1) 防護アカデミアが主導的に行った活動

【学会連携全般】

- ・学会として刺激を受けた
- ・当初は、放射線防護に資する活動のイメージがつかみにくく、意義が理解しづらかった
- ・他学会と連携を取ることで、広い意味での放射線防護を考える機会になり、刺激を受けて、国際化を行った
- ・学会の連携は時代の趨勢で合同大会の開催等はしていたが、アンブレラ事業は一緒に仕掛けるものとして一歩前進した

【学会連携による低線量リスクに関するコンセンサスの策定】

- ・非常に実りのある成果につながった
- ・これまで防護が身近な課題ではなかったが、事業に主体的に参加してよかった
- ・関連分野でありながら、密に交流があったわけではなかった学会同士が規制ニーズを視野に連携して、成果物をまとめたのは大きな功績
- ・低線量のコンセンサスは、しばらくバイブルとして使えるもの

【学会員に関する合同調査】

- ・アンケートにより、会員の意見やバックグラウンドがわかり、多様性を持った学会とわかってよかった。特に若手の人材育成や裾野を広げることを考える機会となった
- ・アンケートにより、学会の立ち位置や学会としての特徴、人材育成の重要性が分かった

【学会による重点テーマの検討】

- ・アカデミアの問題意識と規制側が考えているものでは少し違いがあったので、規制側がビジョンを示した上で、アカデミア側が提案すると、もっと効果的だった

【事故・緊急時対応向上のための提言】

- ・放射線防護に関する重要なポイントの掘り起こしにつながる成果
- ・学会として主体的に関われたことは非常に良かった

【その他、学会での活動全般】

- ・学会員の活性化につなげることが難しかった。現在は、若手と中堅、40代の会員がアンブレラ事業を直接関わるようにしている
- ・放射線生物の分野では、規制に近いところに関心を持っている方は少数派。現在、放射線生物学の出口である応用先として、放射線治療以外に、放射線リスクや低線量影響をイメージする方が増えたのはアンブレラの活動の一つの大きな成果

【課題解決型 NW の検討や、アンブレラ側からの関与】

- ・緊急時や線量登録の検討は、非常に成功した例
- ・緊急時放射線防護ネットワークとアカデミアの関係はこれからが佳境。アカデミアからの NW への登録や NW の課題解決へ協力を期待
- ・職業被ばくの個人線量管理に関しては、担当者のフィールドを超えて他の大学連携ネットワークや医療分野との連携を進めた。実務に近い安全管理学会との連携やコミュニケーションを意識して活動することで、より分野が広がり、ステークホルダーとの議論もできる

(2) 情報発信

【国際動向報告会】

- ・国際動向報告会は、非常に成功した例(甲斐)
- ・総花的な講演会からテーマを絞った円卓会議とだんだん中身が濃くなってきた。議論した内容の公表と、広い分野が共通して関心なるテーマの設定が今後の課題

【実効線量と実用量に関する WG が行っている Webinar(全 5 回シリーズ)】

- ・学生を含む新しいメンバーたちに、線量についてしっかり知ってもらう機会であり、我々のような教える側のメンバーにとってもいろいろな気付きがあった。いろんな視点から、今回の Webinar はいい仕組み、いい企画だった
- ・Webinar は分野外からも参加しやすいイベント。Webinar に外部の人を呼ぶためには、放射線防護にも共通する課題があることを示すとよい

(3) 若手人材のための企画

【人材育成全般、すそ野の拡張】

- ・関連分野の学協会が連携して長期に取り組むべき課題で、短期で評価するべきではない。今後の活動の持続が大切
- ・厚労省や環境省等と連携ができれば、この分野の裾野を広げられるのではない
- ・学会によって若手育成のとらえ方が違い、計画の練り直しは必要だが、今後も続けなければいけない
- ・副業でやる人をどう増やすかが課題、いいアイデアが出るとよい
- ・放射線の世界を超えたアクセスに関して、保健物理学会の若手との意見交換でも話題として上っている

【国際的機関が主催するイベントへの若手の派遣(グローバル人材の育成)】

若手の研究者を様々な場面で OJT に派遣したことは若手研究者にとって有効

放射線防護に関連する学術コミュニティと放射線利用の現場をつなぐネットワーク

[ホーム](#)

ホーム

プロフィール

活動報告

リンク・資料集

情報共有

放射線防護アンブレラ事業

放射線防護の喫緊の課題の解決のために

放射線防護アンブレラ事業は、放射線防護の喫緊の課題の解決に適したネットワークを形成する活動を行っています。



<http://umbrella-rp.jp/index.php>