

平成 31 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 3 回ネットワーク合同報告会 報告書

令和 2 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平成 31 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 3 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、平成31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 3 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するとともに、放射線防護アンブレラの若手研究者が、アカデミアポストの獲得とキャリアアップという 2 つのハードルについてコメントし、フロアとともに意見交換を行ない、幅広い観点からの議論と合意形成を行った。本報告書はその記録である。

令和2年3月

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構

平成 31 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 3 回ネットワーク合同報告会 プログラム

1. 主 催: 原子力規制委員会・量子科学技術研究開発機構
2. 日 時: 令和元年 1 月 14 日 (火) 13:00～17:00
3. 場 所: トラストシティ カンファレンス・丸の内 会議室 3+4
東京都千代田区丸の内 1-8-1 丸の内トラストタワーN 館 11 階

プログラム

全体進行 岩岡 和輝(量研)

13:00－13:05	開会のあいさつ	田中 桜(原子力規制庁)
13:05－13:20	アンブレラの活動全般概要	神田 玲子(量研)
13:20－14:05	専門家と行政との連携 ・基調報告: 各学会での実績 ・国際動向報告会の開催報告 ・フロアからコメント	座長: 中島 覚(広島大) 甲斐 倫明(代表会議議長、大分看科大) 杉浦 紳之(原安協)
14:05－14:55	放射線防護関連分野の若手人材の確保と育成 (報告) ・国際機関への若手派遣者からの報告 ・基調報告: アカデミアのアンケート結果報告 ・各学会での検討結果の報告 日本放射線安全管理学会 日本放射線影響学会 日本保健物理学会	座長: 小林 純也(京都大) 恵谷 玲央(大分看科大) 漆原 佑介(東北大) 神田 玲子(量研) 桧垣 正吾(東京大) 児玉 靖司(大阪府立大) 飯本 武志(東京大)
14:55－15:10	休憩	
15:10－15:55	放射線防護関連分野の若手人材の確保と育成 (パネルディスカッション)	座長: 酒井 一夫(東京医療保健大) パネラー 岩崎 智之(愛媛大、安全管理学会) 漆原 佑介 (東北大、放射線事故・災害医学会) 迫田 晃弘(原子力機構、保健物理学会) 島田 幹男(東工大、放射線影響学会)
15:55－16:50	アンブレラ内ネットワークの活動 ・緊急時放射線防護ネットワーク ・職業被ばく最適化ネットワーク フロアからコメント	座長: 細井 義夫(東北大) 百瀬 琢磨(原子力機構) 吉澤 道夫(原子力機構)
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)

第3回ネットワーク合同報告会 議事内容



セッションの座長を務めた中島覚氏(左上)、小林純也氏(中央上)、酒井一夫氏(左下)、細井義夫氏(中央下)と進行役の岩岡和輝氏(右)

開会のあいさつ

田中 桜（原子力規制庁）

【田中】 原子力規制庁の放射線防護企画課の田中です。

平素より放射線防護に係る業務にご尽力いただきまして、ありがとうございます。

私は、原子力規制庁に厚生労働省から出向しております。平成 29 年 7 月から 2 年間は原子力災害時の医療体制に携わっていましたが、9 月から放射線防護の担当に替わっております。この分野の人材育成に関しましては、原子力災害対応に関しましても非常に喫緊の課題と思っておりますが、放射線防護分野におきましても、同様に喫緊の課題と認識しております。



こういった若手の人材育成とは重要な課題でありますし、同様に研究分野の発展も、そして緊急時の対応における平時からの連携も重要な課題です。その中には、皆さま方、専門家の間での連携も重要ですが、何か事が起きた際にその調整を行う側の行政との平時からの連携というのも重要となっております。

つきましては、本日のような、このような機会を活用いただいて、今後とも放射線防護分野について、発展させていただくことについて、引き続きお願いできればと思います。
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）

【神田】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も説明いたします。

本ネットワーク形成推進事業、通称「アンブレラ事業」は、放射線防護の喫緊の課題の解決にふさわしいネットワークを作りながら、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ということを目的としています。そのため、現在は特定の課題を解決することを目的としたネットワークが2つあります。また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アカデミアがあります。これも1つの大きなネットワークです。こうしたアンブレラという形を取ることで、情報共有を目的として、毎年、国際動向報告会やこのネットワーク合同報告会の開催をしてきました。



今年度はこの事業3年目となります。それぞれのネットワークの活動の方向が定まり、地に足のついた議論が進んだ一方、3年目らしく、チャレンジングな試みも行いました。アカデミアでは、当面の課題であった放射線安全規制研究の重点テーマの議論を通じて、アカデミアが規制に科学的な知見を取り入れるための役回りを明確化しました。また、緊急時放射線防護ネットワークや職業被ばく最適化推進ネットワークでは、それぞれさまざまなステークホルダーとの議論を行うことで、ステークホルダーの合意形成に一步踏み出したところです。

そのアカデミアの役割について原子力規制庁の安全規制研究の重点テーマに関する議論を軸に説明します。放射線安全規制研究を遂行する主体は研究機関や大学ですし、この成果を規制に取り込む主体は規制当局本体となります。一方、重点テーマ設定に向けて国内外の関連情報を集約し議論する、いわゆる前裁きの議論は、アカデミアの重要な役割と考えています。

こういった結論に至るまでに、長い経緯がありました。2017年には、アカデミアに参加している団体に、放射線規制上重要だと考える課題について提案いただきました。全部で30課題となりました。うち1つの課題については、保健物理学会と影響学会が合同の委員会を立ち上げて、低線量リスクに関するコンセンサスと課題という形で取りまとめました。これは今年度完了しています。

2018年度にはこの30課題を整理して、4つのテーマを規制庁に提案しました。さらに今年度も分野を絞りまして、5つのテーマを提案して、当初目的としていた「アカデミアが行う重点テーマの提案」には、一区切りついたと考えています。

しかしこの3年間を振り返ってみますと、アカデミアからの提案の採択率は決して高くはありませんでした。アカデミアが我田引水、つまりは自分たちのやっていることを提案していた訳ではありません。

どちらかというと、規制のニーズがまだ十分汲み取れていなかったと考えています。よってアカデミアと規制の間でディスカッションが必要だと感じているところです。そこで今年度は、各学会は専門家と規制と一緒に意見交換するというイベントを企画・開催しました。各学会の取り組みに関しては、この後、代表者会議議長の甲斐先生から、まとめて発表いただきます。

また、今年度、国際動向報告会の形式を大きく変えました。一昨年と昨年の国際動向報告会では、会に参加して半日会場にいと、放射線防護に関わる国際機関の動向がすべて分かるという、お得な企画という形で学会の方々に提供してきました。しかし昨年度のこの場で国際動向報告会の在り方について議論しまして、今年度は、規制当局が抱えている問題、あるいは取り組むべき課題を関係者間で共有して、国際機関の関連情報を整理する機会にすることと致しました。具体的には、実効線量と実用量をテーマとして国際機関に参加される主だった先生方による円卓会議を開催しております。これについては、後ほど杉浦先生から報告いただきます。

それから昨年度、アカデミアでは放射線人材に関する調査を行いました。詳しい結果はアンブレラのHPをご覧ください。

中でも目を引いたのは、学会員の年齢分布やその時代による変化です。影響学会では、20代の学生が多く、逆に事故・災害医学会では、30歳以下はあまりいないといった学会による差も見られました。また学会員の年齢分布が時代によってどう変化したかについては、影響学会と安全管理学会のデータをお持ちでした。10年前、20年前と比べてみると、実はどちらの学会も20歳代の会員の割合は増えているが、働き盛りの方々が減っているということが分かりました。

10年ぐらい前から、大学の放射線基礎医学の研究室が少なくなり、このまま人材が枯渇すると大変危機感を感じていたところですが、現状、大学の先生方は一生懸命学生をこの研究分野に送り込んでいると思います。むしろ、そういった方々がポストを得るところ、それから40代ぐらいになって、キャリアアップして分野にとどまるところに問題があるということが分かりました。

そこで昨年度、報告会に2人の若手を招へいして、若手を活性化する方策を提案いただきました。具体的には、若手同士の交流の支援、表彰、博士号取得の支援、競争的資金の若手枠といった方策案が提示されました。

これが生の声だとして、今この業界が抱えている問題がポストの確保とキャリアアップだとしたら、このハードルを越えるのに有効な方策というのは何なのか、それも職場とか大学ではなくて、アカデミアによる実施がふさわしいものは何かについては、昨年度の代表者会議で議論しましたが、結論には至りませんでした。そこで今年度は、学会主催で若手の活動の支援や若手を交えた検討を実施したところです。

さらに今年度、ポストの獲得とキャリアアップについて、学会員にウェブでアンケート調査を実施しました。学生会員には希望する職種・業務、どんな領域に関心があるとか、就職に対する不安は

なにかといったことを質問しています。また、社会人には、これまで経験した職場の数や、就職したきっかけ、それから学生時代の経験との現在の業務との関係についても質問しています。

さらにアンブレラ事業では昨年度から若手の海外派遣事業にも着手しています。対象は今のところ、国際的機関の主催するイベントに限っています。派遣ぐらいではグローバルな人材は育たないというご意見もいただいているところが、私自身は、若い時からそういう国際舞台で活躍している先輩の背中を見るのはいい経験だろうし、グローバル人材には自分のロールモデルを若い時から意識してほしい、と思っています。なお応募資格が45歳未満となっております、若手と呼ぶのか微妙ですが実情に合わせた年齢制限としています。今年度も2名を派遣しております。

こうした若手人材の確保と育成に関する活動を、セッション2でご報告をさせていただきます。まずはOECD/NEAとICRPのイベントに派遣された2人の方の報告を伺います。それから、先ほど紹介したアカデミアのアンケート結果を報告し、各学会からは若手人材の確保と育成に対する取り組みや若手を交えた検討結果について報告していただきます。休憩を挟みまして、本日のメインともなりますパネルディスカッションを行います。4学会から推薦された若手の4人の方に登壇いただき、ポストの獲得とキャリアアップという2つのハードルに対して、これまでの実体験、そして将来への思いについて聞かせていただき、アカデミアとしてできることについて、一緒に考えていきたいと思っています。

緊急時放射線防護ネットワークや職業被ばく最適化のネットワークに関しましては、先ほど申し上げましたように、今年度はさまざまなステークホルダーを交えて議論が進んだと感じています。

緊急時対応人材の育成や職業被ばくの個人線量管理に関しては、既にいろいろな方々が問題意識を持たれており、そうしたステークホルダーを巻き込んでこれまでの議論を糾合できたという点は大きな進捗であったと思っています。2つのネットワークはいずれ目的を達成して解散するか、自立した形で運営していくことになりますので、こうした点も意識をした取り組みを今後始めていく予定です。

なお職業被ばくのネットワークの検討結果については、今年度、厚労省の検討会や放射線審議会ではプレゼンする機会を頂きました。これは議論を加速する上で大変大きかったと思います。そういった方向にご尽力いただいた方々に、この場をお借りしてお礼を申し上げたいと思います。

これまで、この2つのネットワークの報告は、枠組みに関する話が多かったのですが、今年度は解決すべき課題や解決策に関する議論の内容が整理されてきましたので、例年より長めの報告を致します。ぜひフロアからもご意見をお願いしたいと思います。

アンブレラ事業の成果の発表状況についてですが、過去2年間はアンブレラの事業の枠組みの紹介が主でしたが、今年度は検討結果を発表することができました。代表者会議メンバーの連名で、

放射線防護人材の調査結果も誌上発表致しました。

今年度の活動を通じてあらためて感じたことですが、放射線防護分野の課題は、誰かが何とか解決できるようなものではなく、いろいろなステークホルダーと一緒に議論しなければ解決できない複雑な問題が残っていると思っています。そこで、規制庁とさまざまな分野の専門家が一緒に取り組む必要があるのですが、その場合、議論した結果だけではなく、そのプロセスが大変重要だと考えています。職業被ばくの問題、緊急時被ばくの問題はもちろん、今、アカデミアが取り組んでいる課題も同様に、規制者とさまざまな分野の専門家が一緒に連携して解決するといったプロセスを確立すること、その中で実際に貢献できるかどうかで、アカデミアの真価を問われていると感じています。

重点テーマの例で申し上げますと、これまで前裁きの議論をして、重点テーマの提案をしてきたところですが、この先、安全規制研究の結果が出てきます。そうした研究の成果を規制へ反映する過程において、研究結果のオーソライズやガイドライン化に向けてのアドバイスといったところで、アカデミアが関わることであればと思っています。

その仕組みづくりはかなり出来ておりまして、議論の場としては、こうした報告会や学会のイベントが活用できますし、またアカデミアの中の合意形成のために合同委員会を立ち上げるといった経験もしてきました。そういう意味では、枠組みはそろっておりますので、あとはアウトプットを出すというステージに入っております。この先2年間、規制とアカデミアとの連携を深めて、特に下流側についての専門家間の合意形成について、経験を積み上げていきたいと思っています。

放射線防護関係の人材育成も同様に、問題点がわかった、というだけではなく、どういった解決策があって、どこから解決していくか優先順位を付ける、といったことも、規制側からも賛同いただけるような提示ができればいいと思っています。もう事業も3年目ということで、委託終了後、自主的に継続できるようなネットワークについても、この場でご意見をいただければと思います。

本日、受付でコメントシートを受け取られたと思いますが、これは後半のプログラムの途中で回収させていただきまして、最後のフロアからのコメントでは、コメントの紹介や回答、ディスカッションをしたいと考えています。本日の議論で取り上げられなかったコメントについても、今後、代表者会議で取り上げるようにしますので、会の終了後でも結構ですので、ご提出いただければ幸いです。この先、4時間の長丁場となりますが、どうぞよろしくお願いいたします。



放射線防護研究分野における課題解決型ネットワークと
アンブレラ型統合プラットフォームの形成事業
第3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

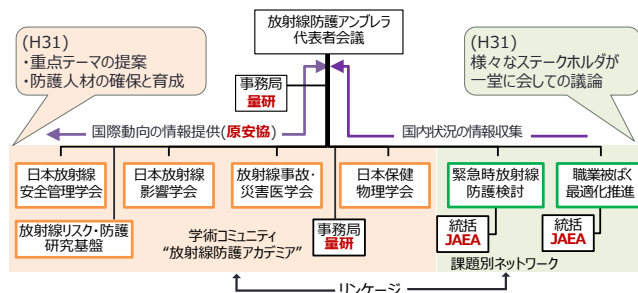
量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所 神田 玲子

ネットワーク形成事業分担者

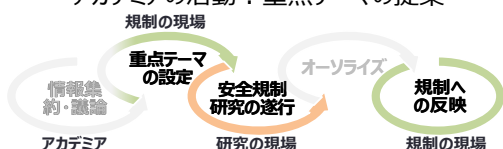
日本原子力研究開発機構 バックエンド研究開発部門 百瀬 琢磨
日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門 吉澤 道夫
原子力安全研究協会 杉浦 紳之

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。



アカデミアの活動：重点テーマの提案



- 2017年度、放射線防護アカデミアが重点テーマとして30課題を抽出
⇒「低線量リスクに関するコンセンサスと課題」を取りまとめ（今年度完了）
- 2018年度は、この30課題を整理し、放射線安全規制研究事業での実施が適当なものを4テーマ提案
- 2019年度は、これまでに提案したテーマに加え、以下の5テーマを提案
 - ・短寿命核種（Ra-223、Ga-68）の廃棄に関する研究
 - ・短半減期核種の排気濃度限度管理に関する研究
 - ・低濃度トリチウム水問題の社会的、国際的視点からのアプローチ
 - ・防護措置の正当化、意思決定の正当化
 - ・医療分野の職業被ばくにおける防護の最適化に関する研究

セッション1：専門家と行政との連携

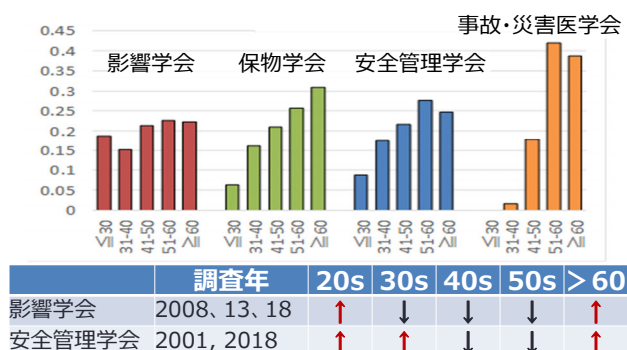
- 学会での実績 甲斐倫明（代表会議議長、大分県科大）
- 国際動向報告会の開催報告 杉浦紳之（原安協）

次年度は？
目的を整理して。。。

- ・国際機関が行う活動に日本から参加している専門家が、活動の情報共有を行う。
- ・日本として今後取り組むべき問題を議論し整理する場となる。
- ・規制当局が抱える問題、あるいは取り組むべき課題を関係者で共有し、国際機関の関連情報を整理する機会にする

 第2回NW合同報告会資料

4学会の会員の年齢分布（2018年度）



- ・大学の講座減が問題視されるが、学生の割合は減っていない
- ・30代以降のポストの枠やキャリアアップがより深刻な問題か

若手からの提案（2018年度）



保健物理学会と放射線影響学会の若手が、具体的な方策を提案(2018年度)

学会単位での支援や若手を交えた検討(2019年度)

若手の交流支援 派遣支援

若手枠の競争的資金や基金化

博士号取得支援

若手と重鎮の対話

グレートアップ

職業人

キャリアアップ

表彰

学生

アカデミア + 行政

大学

職場

放射線防護人材アンケート

放射線防護研究分野における課題解決型ネットワーク

*必須

JRSM、JRRS、JARADM、JHP

放射線防護人材に関する現状を把握するため
お問い合わせいたします。
なお、複数の学会に所属しておられる場合にも、回答は1回のみで結構です。

所属学会

複数回答可

☐ 日本放射線安全管理学会 (JRSM)

☐ 日本放射線影響学会 (JRIS)

☐ 日本放射線事故・災害医学会 (JARADM)

☐ 日本保健物理学会 (JHPS)

学生向け

就職後の業務について

- ☐ 放射線関連の業務に就きたい
 - ☐ 放射線関連の業務にはこだわらない
 - ☐ 放射線関連の業務には就きたくない
- その理由(自由記載)

社会人向け

現在の職場に就職したきっかけについて

- ☐ 所属していた大学の関係者からの情報
- ☐ 所属していた職場の関係者からの情報
- ☐ 現在の職場の関係者からの情報
- ☐ 知人からの情報
- ☐ JREC-IN等の公募情報サイト
- ☐ 学会等による情報 (HP、メルス)

若手の活性化方策

国際的機関が主催するイベントへの若手の派遣制度

➤ 目的：グローバル人材の育成

➤ 応募資格

- ・放射線防護アカデミアに参加する学会の正会員
- ・所属機関がグローバル人材の育成対象とすることに承諾している者
- ・応募時点で**45歳未満**

➤ 2019年度派遣実績

- ・OECD-NEA主催
国際放射線防護スクール
- ・ICRP主催 シンポジウム



国際機関への若手派遣者からの報告
(2018年度)

セッション2：放射線防護関連分野の 若手人材の確保と育成(報告)

- 国際機関への若手派遣者からの報告 恵谷玲央 (大分県科大)
- アカデミアのアンケート結果報告 漆原佑介 (東北大)
- 各学会での検討結果の報告 神田玲子 (量研)

日本放射線安全管理学会 桧垣正吾 (東京大)
日本放射線影響学会 児玉靖司 (大阪府立大)
日本保健物理学会 飯本武志 (東京大)

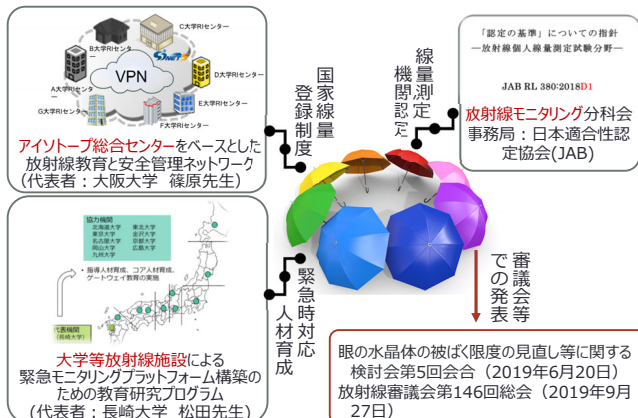
セッション3：放射線防護関連分野の 若手人材の確保と育成 (パネルディスカッション)

パネラー

岩崎 智之 (愛媛大、放射線安全管理学会)
漆原 佑介 (東北大、放射線事故・災害医学会)
迫田 晃弘 (原子力機構、保健物理学会)
島田 幹男 (東工大、放射線影響学会)

- この業界(職場)に就職したきっかけや理由
- 将来への思いや学会等への要望

既存のネットワークとの連携



セッション4：アンブレラ内ネットワークの活動

- 緊急時放射線防護ネットワーク 百瀬 琢磨(原子力機構)
- 職業被ばく最適化ネットワーク 吉澤 道夫(原子力機構)

今年度の成果発表

※発表2件

- ・ 神田玲子、赤羽恵一、甲斐倫明、児玉靖司、小林純也、酒井一夫、富永隆子、中島寛、細井 義夫、松田尚樹、杉浦紳之、百瀬琢磨、吉澤道夫：放射線防護関連学会の会員に関する実態調査～放射線防護人材確保に関する将来予測～放射線生物研究 54(2), 104-113, 2019
- ・ 日本放射線影響学会・日本保健物理学会：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 (印刷中)

※口頭発表3件

- ・ Kawaguchi, I and Kanda, R : Discussion of Priority Topics of Radiation Safety Research using the Framework of the New Established Platform "Umbrella" in Japan, 2019 Canadian Radiation Protection Association conference, May 27-30, 2019, Ottawa
- ・ 神田玲子、百瀬琢磨、吉澤道夫、杉浦紳之：アンブレラ事業における取り組み、日本放射線事故・災害医学学会第7回(令和元年度)学術集会、2019年9月21日、仙台
- ・ 神田玲子、百瀬琢磨、吉澤道夫、杉浦紳之：アンブレラ事業における人材育成、第2回日本放射線安全管理学会・日本保健物理学会合同大会、2019年12月6日、仙台

※審議会等でのプレゼン3件

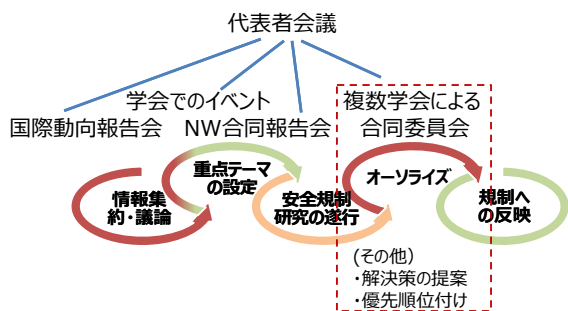
- ・ 吉澤道夫、神田玲子：国家線量登録制度に関する検討状況について（研究報告）、眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会第5回会合（2019年6月20日）
- ・ 吉澤道夫、神田玲子：個人線量管理のあり方について（研究報告）、放射線審議会第146回総会（2019年9月27日）
- ・ 神田玲子：令和2年度放射線安全規制研究の重点テーマ案について、令和元年度第1回研究推進委員会（2019年12月12日）

「ステークホルダ間の合意形成」

放射線防護分野で残っている課題の解決には、
規制者と様々な分野の専門家の連携が必要

- 緊急時放射線防護ネットワーク 指定公共機関/国・地方公共団体/事業者/被ばく医療関連ネットワーク/大学、等
- 職業被ばく最適化ネットワーク 事業者（特に医療機関や大学）/個人線量測定機関・管理機関/放射線防護の専門家、等
- アカデミア 規制者/様々な分野の専門家

科学的知見の規制への取り込みにおけるアカデミアの役割



！委託終了後、自主的に継続する事業の選択

この時点で
報告会終了後に
コメントシートを
回収します。
→

13:00 - 13:05	開会のあいさつ
13:05 - 13:20	アンブレラの活動全般概要
13:20 - 14:05	専門家と行政との連携 ・基調報告：各学会での実績 ・国際動向報告会の開催報告 ・フロアからコメント
14:05 - 14:55	放射線防護関連分野の若手人材の確保と育成（報告） ・国際機関への若手派遣者からの報告 ・基調報告：アカデミアのアンケート結果報告 ・各学会での検討結果の報告
14:55 - 15:10	休憩
15:15 - 15:55	放射線防護関連分野の若手人材の確保と育成 （パネルディスカッション）
15:55 - 16:50	アンブレラ内ネットワークの活動 ・緊急時放射線防護ネットワーク ・職業被ばく最適化ネットワーク ・フロアからコメント
16:50 - 16:55	プログラムオフィサーによる総評
16:55 - 17:00	閉会のあいさつ

2) 放射線防護アンブレラの事業について

☐ 方針や方向性

☐ 情報発信や情報共有

☐ 国内連携・国際連携

☐ 放射線防護人材の確保・育成

☐ ステークホルダー関与

☐ その他

3) 自由にお書きください

第3回ネットワーク合同報告会 コメントシート

何に対するコメント/質問ですか(該当するものに☑)	コメント/質問の記入欄
1) 本日の発表について ☐ アンブレラの活動全般概要(神田玲子)	
☐ 科学と規制の橋渡しのセッション全般 ☐ 専門家と行政との連携(甲斐倫明) ☐ 国際動向報告会の開催報告(杉浦紳之) ☐ その他	
☐ 放射線防護関連分野の若手人材の確保と育成(報告) ☐ 国際機関への若手派遣者からの報告全般 ☐ OECD/NEA-IRPA(荻谷玲央) ☐ ICRP シンポジウム(漆原佑介) ☐ アカデミアのアンケート結果報告(神田玲子) ☐ 各学会での検討結果の報告全般 ☐ 日本放射線安全管理学会(検垣正吾) ☐ 日本放射線影響学会(児玉靖司) ☐ 日本保健物理学会(阪本武志) ☐ その他 ☐ 今放射線防護関連分野の若手人材の確保と育成 (パネルディスカッション) 全般	
☐ アンブレラ内ネットワークの活動全般 ☐ 緊急時放射線防護ネットワーク(百瀬琢磨) ☐ 職業被ばく最適化ネットワーク(吉澤道夫)	

報告会で用いられたコメントシート

基調報告：各学会での実績

甲斐 倫明(大分県立看護科学大学)

【甲斐】 私からは、本年度行った専門家と行政の連携について、4つの学会の活動を報告したいと思います。



最初に放射線安全管理学会の活動です。安全管理学会では、6月「安全管理学研究と安全規制研究の関わり」というタイトルでのシンポジウムを開催いたしました。学会からの2名の演者は「大学における小規模施設の事故対応」と「大規模加速器施設における事故情報伝達、避難の取り組み」を報告し、規制側からは「障害予防規程における事故対応」という演題で発表がなされました。

主な議論のポイントですが、事故にはどうしてもネガティブなものもあり、なかなかHP等での情報公開がないので、今後、小さな事故やインシデントも含めて、情報を公開することはどうかという議論がされました。

それから、災害時に1人の人に責任が集中しないように、いろんな訓練などが必要であるということや、日頃からの横のつながりといった組織的な対応をしなければいけない、という議論も行われました。特に企業や大学に人材がいなかったりすると、事故には対応できないといった、事故特有の問題点が整理されております。

それから、同じく安全管理学会のイベントですが、昨年12月の第18回学術大会では「予防規程提出後の対応」というテーマのセッションが開催されました。学会の4名の先生と規制庁の担当者が予防規程に関する話題について議論しました。

そこでの議論のポイントですが、予防規程の内容としてどんなことまで規定するのか、下部規程はどうするのか、どのように運用し、または改善していくのか、といったことが議論されました。実務的なことですが、実際の現場では非常に重要なことが議論されました。

同じく安全管理学会の活動ですが、アンブレラの中でも重要テーマに上がっています短寿命 α 核種の問題についても、昨年12月の仙台での学術大会で行われたアンブレラと管理学会の連携セッションで議論されました。学会からは、3名の先生方が大学での短寿命 α 核種のガイドラインの作成、または従事者管理の統一化について報告しました。それから、アンブレラからも神田先生が事業における人材育成について報告しています。

ここでの議論のポイントですが、個別の事案からガイドラインの記載内容のように一般性を持たせる方向や、アンブレラの事業をさらに展開していくといったことについて議論がなされました。また、大学間のネットワークを使って、従事者証明の項目を統一して、共同利用機関へ展開していかないかといった意見もありました。

次に、放射線影響学会の活動についてです。放射線影響学会は昨年6月に規制庁とアンブレラの神田先生をお呼びしてキャッチアップセミナーを開催しました。学会側からは、児玉先生が影響学会の取組を報告しました。

ここでの主な議論としては、ネットワーク事業を活用して、専門家と行政機関とがコミュニケーションしていく機会を持つことが期待されていることが認識されました。特に影響学会の専門分野である健康影響やリスクに関わる国際動向の知見を踏まえて、専門家として規制行政へ助言したり、影響分野の人材育成のために取り組んだりすることを期待している、とのコメントを規制側からいただいたということでもあります。

専門家からの意見としては、影響学会の使命について言及されました。まず、一つ目の使命は、放射線影響に関する生物や疫学、物理、さまざまな基礎研究を進めて、その結果が防護や規制基準の学術的な裏付けにすることです。そして2つ目は、福島のような災害時にいろんな情報提供や調査を進めるという使命です。そういう場合にリスクコミュニケーションの在り方、さらには国民の放射線リテラシーの向上に学会として貢献することが、今後の使命であるという意見が専門家から出ました。

この会合を受けて、影響学会では、アンブレラのネットワーク事業を活用して、影響学会の専門家集団と規制機関とのコミュニケーションをさらに充実していくという認識で一致したということです。

次に、放射線事故・災害医学会の活動についてです。事故・災害医学会では、被ばく医療に関する診療の手引きを作る方向で動いています。ただ、実際に放射線を過剰に被ばくした患者さんの診療に関しては世界的にも経験が少ないので、エビデンスベースのガイドラインが求められるけれども、なかなかそういったものは存在しません。しかし、診療の手引きはどうしても必要ということで、手引きを作ることを議論しているということです。

こういった動きに対して、規制側からの意見としては、標準化されたマニュアルやガイドラインをぜひ作成してほしいとか、高度な被ばく医療に係る新しい技術をアップデートしていくことも必要だ、また災害医療に限らず、包括的な被ばく医療に使えるマニュアル等を作って欲しいという要求があったということです。

これに対して、事故・災害医学会の専門家は、世界的には大量被ばくをした例はあまりないので非常に信頼性の高いエビデンスベースの治療指針を作ることはなかなか難しいという意見を持っています。多くの場合は Expert Opinion、専門家のジャッジメントになるけれど、手引きのようなものはどう

しても作らざるを得ないだろうということで、今後、被ばく医療の専門家だけではなくて、救急・災害医療事情を体験した専門家、保健物理の専門家、それから医療統計の専門家、さまざまな分野の専門家を巻き込んで、手順書を作っていきたいということです。

そして結論としては、被ばく医療のマニュアルの作成のための委員会を、量研機構の被ばく医療センターに設置して、そこに学会が協力する形を考えているということです。

最後に、保健物理学会の活動です。保健物理学会では、重点テーマの一つとして、緊急時モニタリングを提案してきました。そこで、福島事故以後の緊急時モニタリングの国内外の動きを把握して、国内の各方面に取り入れていくことを目的としたシンポジウム等を企画いたしました。昨年の6月に開催したのですが、学会からは、測定方法の問題やホールボディカウンタの運用経験、役割の問題が発表され、続いて自治体からのコメントが述べられました。それから規制庁から、規制当局における課題というタイトルでの講演があって、その後、意見交換を行いました。

そこでの規制側からの意見ですが、これまでに制定してきたさまざまな緊急時モニタリングの資料については、逐次新しい技術を踏まえて改訂していくことが必要という認識があるということでした。それから、訓練を通してモニタリングの練度を高めていくことが必要で、そういったことにも協力しなければいけないということも述べられました。。それから事故直後では、復旧期を含めたモニタリングの体制というものを今後検討していく必要があるということでもあります。

これに対して、さまざまな組織から緊急時モニタリングセンターへ集まり、緊急時対応に参加するのですが、その線量の目安について統一化するための調整が必要、といった意見が専門家から述べられました。それから技術的な側面では、さまざまなモニタリング機器の問題、マニュアルの改定、資源の確保といった国際的な動きがあるので、そういう国際的な動きを反映すべきということも述べられました。例えばISO等が国際的な枠組みで規格化を進めていますが、日本の中でも国際規格を見ながら、国内の規格にも取り組んでいかなければいけないということです。

結論ですが、特に個人モニタリングについては、ホールボディカウンタを除き、あまり緊急時に関する議論がされてきませんでした。そこで、今後しっかり議論していくというのが一つ目の結論です。

それから、実際のモニタリングに関わる要員の要件についてですが、これはネットワーク緊急時放射線防護ネットワークでも議論しているところです。それから国内の協力体制の構築ということであると、自治体住民への対応に関する専門家の関与に関してはさまざまな緊急時モニタリングに関わる課題があるので、これを1つずつ進めていくということが学会の結論となりました。

以上、4つの学会で、専門家と規制当局との連携に関するイベントをそれぞれの学会が開催しまして、行政側からの意見、それから専門家からの意見という形で整理をいたしました。



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3回ネットワーク合同報告会

セッション：専門家と行政との連携 ～各学会での実績～

放射線防護アンブレラ代表者会議
議長 甲斐倫明



日本放射線安全管理学会（１）

➤テーマ

「放射線安全管理学研究と放射線安全規制研究の関わり」

➤参加者や会合の形式

・令和元年度日本放射線安全管理学会6月シンポジウム（令和元年6月28日）

- ＜セッション5＞ 事故対応 座長：角山雄一（京都大）
1. 大学における小規模施設の事故対応の課題 桧垣正吾（東京大）
 2. 大規模加速器施設における、事故時の円滑な情報伝達と避難の取り組み 田中鐘信（理研）
 3. 放射線障害予防規程における施設規模と事故対応についての考え方 土居亮介（原子力規制庁）
 4. ディスカッション

参加者数：約100名



日本放射線安全管理学会（１）

➤議論のポイント（事故対応）

- 大学ホームページに掲載するための事故内容という、ネガティブな情報公開のノウハウがない。
- 災害時に 1 人に責任が集中しないことや防災訓練及び誤作動の訓練が有効。
- 日頃から横のつながりを持ち、いいところを取り入れることや組織的に対応すること、企業や大学に人材の確保が必要。



日本放射線安全管理学会（２）

➤テーマ

「放射線障害予防規程提出後の対応」

➤参加者や会合の形式

・日本放射線安全管理学会第18回学術大会（令和元年12月4～7日）
（日本放射線安全管理学会・日本保健物理学会第2回合同大会）

- ＜JRSRM企画セッション＞ 座長：三好弘一（徳島大）
1. 予防規程変更に関するアンケート結果及び変更に伴う問題点 柴和弘（金沢大）
 2. 「業務の改善」に関する活動状況 久下裕司（北海道大）
 3. 改訂予防規程届出直前の立ち入り検査対応 浅沼研（秋田大）（指定発言）
 4. 特定放射性同位元素防護措置に係る立入検査報告 比嘉剛志（東北大学）
 5. 提出された放射線障害予防規程について 土居亮介（原子力規制庁）

参加者数：約20～30名



日本放射線安全管理学会（２）

➤議論のポイント（放射線障害予防規程）

- 予防規程の内容に関すること
- 下部規程のこと
- 予防規程の運用改善に関すること



日本放射線安全管理学会（３）

➤テーマ

「アンブレラ、短寿命α核種、ネットワーク事業」

➤参加者や会合の形式

・日本放射線安全管理学会第18回学術大会（令和元年12月4～7日）
（日本放射線安全管理学会・日本保健物理学会第2回合同大会）

- ＜規制研究セッション＞ 座長：中島 寛（広島大）
1. 短寿命アルファ核種等の安全規制のガイドライン 吉村 崇（大阪大）
 2. 短寿命放射性核種の安全取扱のための教育資料 久下裕司（北大）
 3. 大学間ネットワークによる従事者管理の統一化 渡部浩司（東北大）
 4. アンブレラ事業における人材育成 神田玲子（量研機構）
 5. 総合討論

参加者数：約30名



日本放射線安全管理学会（３）

➤議論のポイント（規制研究）

- 個別の事案からガイドラインで書けるような一般性を持たせる方向へ
- ５年で終わることなく引き続き展開できるように
- 大学間のネットワークを使った従事者証明の項目に関することとネットワークの共同利用機関等への展開



日本放射線影響学会（１）

➤テーマ

「放射線影響研究と放射線安全規制研究の関わり」

➤参加者や会合の形式

・令和元年度日本放射線影響学会キャッチアップセミナー（令和元年6月22日）

<プログラム>

1. 「イントロダクションー放射線リスク・防護検討委員会の取組み」
児玉靖司（大阪府立大学） 10:30 - 10:45
2. 「アンブレラ事業の紹介」
神田玲子（量研・放射線医学総合研究所） 10:45 - 11:15
3. 「原子力規制委員会における放射線防護・規制に関する最近の取組み
～日本放射線影響学会に期待すること」
佐藤直己（原子力規制庁） 11:15 - 11:45

参加者：日本放射線影響学会会員：20名ほど



日本放射線影響学会（２）

➤規制側からの主な意見（ニーズなど）

- (1) ネットワーク事業を活用し、課題解決を図る枠組みの構築、並びに規制機関とのコミュニケーションの充実を期待する。
- (2) 放射線の健康影響とリスクに係る国際動向や最新知見を踏まえた規制行政の対応方針策定等において、専門家としての助力・助言を期待する。
- (3) 放射線影響分野における人材育成、放射線の健康影響とリスクに関し国内外で活躍する専門家の継続的な輩出に向けた取り組みを期待する。



日本放射線影響学会（３）

➤専門家からの主な意見

日本放射線影響学会に求められるもの（使命）

1. 放射線影響に関する新しい科学的真実の探求
・新しい学問領域を切り開く
・放射線防護・規制基準の学術的裏付け
2. 放射線災害時での情報の提供と調査の推進
・リスクコミュニケーションによる正しい認識の普及
・国民の放射線リテラシー向上への貢献



日本放射線影響学会（４）

➤会合の結論～今後の取り組みに向けて～

ネットワーク事業を活用し、放射線影響学の専門家集団としての日本放射線影響学会と規制機関とのコミュニケーションの充実をさせることが大切との認識で一致。



日本放射線事故・災害医学会（１）

➤テーマやねらい

- ・被ばく医療に関する診療の手引き作成について
わが国には、被ばく医療の診療ガイドラインはなく、世界的にみてもEBMに基づくガイドラインは存在しない。そこで、専門家のコンセンサスに基づく診療の手順等を示したマニュアルの作成を提案する。

➤参加者や会合の形式

- ・理事による討議



日本放射線事故・災害医学会（2）

➤規制側からの主な意見（ニーズなど）

- 被ばく医療のマニュアルやガイドラインといった治療、診療の標準化が必要
- 高度な被ばく医療にかかる技術のアップデート、標準化が必要
- 原子力災害医療に限らず、包括的な被ばく医療を対象とするマニュアル等が必要



日本放射線事故・災害医学会（3）

➤専門家からの主な意見

- 信頼性の高いEBMのベースの治療指針の作成はできない
- エビデンスレベルの低いExpert Opinion にならざるを得ない
- マニュアル(手順書) は作成可能
- 専門家により手順書を作成するべき
 - 「被ばく医療」の経験がある、あるいは関係する仕事をしている専門家
 - 日本のprehospital careを含め救急・災害医療事情を体験的に知っている専門家
 - 保健物理の専門家
 - 文献整理と医療統計の専門家



日本放射線事故・災害医学会（4）

➤会合の結論～今後の取り組みに向けて～

- 量研機構高度被ばく医療センターが設置する被ばく医療の手引き作成委員会（仮）に学会から代表者を参画させる。
- 被ばく医療のアーカイブとなるような資料集作成を検討する。



日本保健物理学会（1）

➤テーマやねらい

- ・緊急時モニタリングに関する国内外の最新動向を関係者間で共有すること
- ・実務的な視点も十分に考慮した、合理的で前向きな議論のための安定的な情報と姿勢の基盤を形成すること

➤参加者や会合の形式

- ・日本保健物理学会主催の企画シンポジウムとして開催
- ・学会構成員、国や地方自治体の政策決定者、緊急時モニタリング活動に関連の深い事業者等、ステークホルダーが参加



日本保健物理学会シンポジウムⅡ 緊急時モニタリングに関する国内外動向と展望

○日時：2019年6月21日（金）9:30-12:30

○場所：東京大学 工学部2号館213講義室

1. 趣旨説明（5分）飯本武志（東大）
2. 国内外における検討状況と課題
 - 2-1 規制当局における検討状況と課題（25分）小此木 裕二（規制庁）
 - 2-2 国際原子力機関における検討状況と課題（25分）斎藤公明（IAEA）
3. 視点別の現状分析と課題
 - 3-1 測定方法と機器の国際標準化（25分）放射線防護標準化委員会
 - （1）ISO TC85SC2（放射線防護）における国際標準化ロードマップと緊急時モニタリングに係わる国際標準化活動の現状 山田崇裕（近大）
 - （2）国際標準化提案「緊急時環境放射線モニタリングガイドライン」の概要 真田哲也（北科大）
 - 3-2 全身カウンタの役割（WBC専研成果より）（25分）高田千恵（IAEA）
 - 3-3 自治体の活動と挑戦（25分）高橋秋彦（佐賀県）
4. 意見交換
 - 指定発言者（各5分）東京電力、反町篤行（福島医大）、笠井 篤（特別会員）
 - 意見交換 35分



日本保健物理学会（2）

➤規制側からの主な意見（ニーズなど） 専門家集団または個人に対する期待は、以下の3点

- ✓これまでに制定してきた各種資料について、逐次新たな技術的情報等を踏まえて改訂をしていくことへの協力
- ✓訓練などを通じて構築した緊急時モニタリングの練度を高めていくことへの協力
- ✓中期・復旧期における緊急時モニタリングに関する体制及び実施内容の検討を進めていくことへの協力



日本保健物理学会（3）

➤ 専門家からの主な意見

- ✓ 各組織から緊急時モニタリングセンター(EMC: Emergency Radiological Monitoring Center)へ参集する要員の線量上限値の統一化に向けた調整が必要
- ✓ 技術面における測定・解析技術の集約，モニタリング戦略の検討，体制面での中長期モニタリングの位置づけの明確化とマニュアル改定，測定資源の確保，福島事故の教訓の報告書への反映などの国際機関への働きかけが必要
- ✓ 福島事故の教訓を国際標準へ反映し，国際的な共通認識を持ったうえで日本国内の規格への取り込みを目指すべき



日本保健物理学会（4）

➤ 会合の結論～今後の取り組みに向けて～

- ✓ 個人モニタリングの位置づけ，国家間で異なる緊急時活動レベル(EAL: Emergency Action Level)，OILの具体的数値設定，モニタリング方法の違いなどを今後の議論の焦点に
- ✓ モニタリング要員の確保・養成など人的資源に関する課題，参集要員の被ばく線量管理についての課題，測定結果の評価や特殊なモニタリングの支援体制についての課題，増設された緊急時モニタリング資機材の維持・更新など物的資源に関する課題に留意
- ✓ 日本国内での緊急時モニタリングの協力体制の構築，モニタリング要員の人材育成，自治体住民への対応に対する専門家の関与が重要

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)

【杉浦】 昨年の12月24日に午前10時から夕方4時まで、田町のホールで国際動向報告会を開催致しました。

先ほど、代表者の神田先生からも紹介がありましたように、3回目の開催となります。1回目と2回目の報告会は、UNSCEAR、ICRP、IAEA、その他WHO等々の放射線防護に関わる主な国際機関で活躍される日本人の方に、その活動内容を報告していただくという形で開催しました。一度に情報をまとめて聞くことができるという点で評価して頂いてはいたのですが、それぞれの報告がどうしても言い放しで、関連性がない、まとまりが欲しいということも言われておりました。そこで、5年間の委託事業なので、1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円卓討議形式での開催を行ってみようということになりました。



前年度までやっていたような国際的機関の活動報告もプログラムには含めております。午前中に枠を取って、きちんと講演をいただいたのはICRPの委員だけですが、午後の円卓討議で登壇されるその他の国際機関の関係者の方にも、最近の情報をお話ししていただきました。

それから、フロアからのコメントを受け付けると、登壇者の間でディスカッションしているテーマや話の流れと、会場からの質問が必ずしも合致しないということは、既成の事実としてあったので、サーベイモンキーというインターネットの仕組みを使いました。サーベイモンキーに書き込まれたコメントをファシリテーターの先生が議論の流れに従って採用していくというやり方です。今回の報告会では、頂いたご質問にはすべてお答えしていますけれども、そういう形で流れに沿って、会場と双方向のやり取りについてもチャレンジさせていただきました。

参加人数は100名を予定していましたが、定員を上回る参加があり、盛況な会だったと思います。

報告会のプログラムですが、午前中はICRPの委員の先生方からの報告でした。主委員会の甲斐先生、第1委員会の酒井先生、第4委員会の伴先生の順でお話しいただきました。今回の報告会では、特に線量をテーマとしましたので、第2委員会からの報告は基調講演的な扱いとして、佐藤先生にはほかの先生の倍の時間をお話しいただきました。また線量の新しい概念のご紹介も含めていただいています。ただ、テーマを線量にして講演を集めましたので、医療分野のC3の先生には残念ながらご出席いただけませんでした。この点は少し考えるところがあるのかなと考えています。

午後3時間を取りまして、「実効線量と実用量—改定の内容となお残る課題」というタイトルでパネ

ルディスカッションを開催しました。パネラーは、午前中のご登壇者に加えて、IAEA 関係者として量研の川口先生、ICRU から産総研の黒澤先生、UNSCEAR からは JAEA の古渡先生、それから C4 の本間先生にも登壇いただいて、合計8名で円卓討議を行いました。

ICRP の活動報告の内容を紹介させていただきます。

主委員会からは、Publication 140 から表紙デザインが変わり、写真入りになったといった紹介と、次期主勧告の改訂に関する議論が開始されたという報告がありました。個々の専門委員会からの報告と重なることも多くあったのですが、その中で特徴的と感じたところは、実効線量を含むさまざまな線量の使い方についてのタスクグループ、それから緊急時の線量測定の標準化についてのタスクグループが動いているという紹介があった点です。

それから第1専門委員会ですが、以前は第5委員会があったわけですが、2017 年の7月から第1専門委員会に組み込まれて動いているといった枠組みの話がありました。また線量率効果、特に低線量・低線量率の線量率効果については、疫学調査研究に加え、動物実験研究のデータも考慮に入れた分析が行われていて、中でも放影研のデータを非常に重視しながら検討しているという紹介がありました。それから C3 とのジョイントで、放射線治療時の副作用の予測、つまりは二次癌の予測の検討が進んでいることが紹介されました。

それから第4専門委員会の活動ですが、Publication 142 では、2007 年勧告を適用した NORM レポートが発刊されているという紹介がありました。2 点目として、福島事故にも関係することですが、Publication 109 と 111 の改訂にあたり、300 を超えるパブコメがあり、その中には日本からの貢献が相当にあったという紹介がありました。この Publication を作成している TG の chair と co-chair が甲斐先生と本間先生で、日本人が大変 contribute しているところです。少し目新しい活動として、reasonableness と tolerability についての検討がタスクグループで始まっているという紹介がありました。放射線防護の根幹に関わる議論が始まっている、という紹介です。

それから第 2 専門委員会の活動に関しては、実用量関連以外を2つほど紹介させていただきます。まず Publication 128 では、放射性医薬品を投与された患者線量を計算するコードが開発され、公開されました。もう1つは内部被ばくの線量係数についてで、年齢別等の最新の知見を踏まえて、改訂が進んでいるという報告がありました。

実用量が改訂されることはご承知かと思います。今までは ICRU 球を用いた周辺線量当量を使っていたのですが、その球からボクセルファントムに変わりまして、さまざまな照射ジオメトリの実効線量の最大値を採ることになります。そうすると、低線量と大変エネルギーの高いところの光子については相当数値が変わるという改訂となります。また皮膚や水晶体の線量といった確定的影響に関わる場所では、等価線量ではなく、吸収線量を使うという紹介もありました。

つづく円卓討議、といっても円にはなっていませんが、3時間のパネルディスカッションの内容に関

しては、甲斐先生にまとめの文章を作って頂きましたので、それを紹介させていただきます。

まず、等価線量は実効線量を計算する過程での中間的な量でしかなくなり、確率的影響には実効線量、確定的影響には、吸収線量で評価するようなことになります。

中性子の RBE はエネルギーによって変わりますので、JCO 事故では、gray equivalent という単位も使われましたが、確定的影響の評価に吸収線量を使うとなると、その影響ごとの RBE で加重した線量を使っていく必要があるということになります。日本は粒子線治療の経験が豊富なので、そういったところで、国としての contribute ができるのではないかと考えられています。それからこの変更自体が、放射線防護の理論として新しい、といった話も出ました。

実効線量に関していうと、組織加重係数は、デトリメントを基礎にして、年齢、性、がんのベースラインの異なる国ごとのリスクを平均化して求めている、防護の標準化が行われている例なのですが、事故とか放射線治療といった個別の話と標準化の話はきちんと分けるべきという議論もされました。またがんのベースラインは時がたてば変わってくるので、それが見直された時にこの線量体系は安定化しているのかという議論もありまして、そういう変化にどう対応していくかが、これからの課題だという話になっていました。

一方、これまで Sv の活用としては、例えば UNSCEAR では自然放射線被ばくを表すのに Sv を使ってきました。実効線量の活用には制約を設けつつも、便利なツールとしての使い方は残るのではないか、という話もありました。

実用量の改訂に関しては、体系としては理解しやすくなったことは確かだが、モニタリング現場の影響については個別には検討していかなければいく必要があります。課題の整理も含めて、規制側と一緒に前もって準備をすることが大切というまとめになったかと思います。

国際動向報告会として新たな取り組みに対して、アンケート上は賛否両論ありましたが、それでも好意的な意見のほうが多かったのもう1年円卓討議を行いたいと思います。横串にできるテーマを見つけるのが大変かなと思いますが、2 年やってみて、以前のやり方とどちらがいいか考えたいと思います。

国際動向報告会 の開催報告

杉浦紳之
(公財)原子力安全研究協会

2020年1月14日、第3回ネットワーク合同報告会、トラストンディ カンファレンス・丸の内

第3回国際動向報告会の開催概要

日時: 令和元年12月24日(火) 10:00-16:00

場所: グランパークカンファレンス 401ホール(田町・東京)

テーマ: 実効線量と実用量-改定の概要となお残る課題-

- これまでの2回は、UNSCEAR、ICRP、IAEA、OECD/NEAなどの国際機関での活動を報告してきた。
- 各種の情報を一度に聞くことができるというメリットがある反面、総花的になりまとまりが欲しいという意見も。
- 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を試みることにした。
 - ✓円卓討議形式
 - ✓ICRPを中心とした活動報告も行う
 - ✓サーベイモンキーによる会場からの質問・コメント受付



国際動向報告会プログラム

(AM 10-12時)

開会

講演「ICRP主委員会における最近の検討状況」

MC 甲斐倫明(大分県立看護科学大)

講演「ICRP第1専門委員会における最近の検討状況」

C1 酒井一夫(東京医療保健大)

講演「ICRP第4専門委員会における最近の検討状況」

C4 伴 信彦(原子力規制委員会)

基調講演「ICRP第2専門委員会における最近の検討状況

—新しい線量概念の概要—」

C2 佐藤達彦(日本原子力研究開発機構)

(PM 13-16時)

パネルディスカッション「実効線量と実用量—改定の概要となお残る課題」

ファシリテーター: 甲斐倫明

パネリスト: AMのICRP3名に加えて、

[IAEA/RASSC] 川口勇生(量子科学技術研究開発機構)

[ICRU] 黒澤忠弘(産業技術総合研究所)

[UNSCEAR] 古渡意彦(日本原子力研究開発機構)

[ICRP/C4] 本間俊充(原子力規制庁)

閉会



パネルディスカッションの概要(1)

1: 等価線量は実効線量を計算する過程での中間的な量となり、確率的影響は実効線量で制限するために評価し、確定的影響の防止には吸収線量で評価する。これによって、確定的影響の吸収線量に線質の異なる放射線に対してRBEが必要となる。

2: デトリメントを基礎にして、年齢、性、がんベースラインの異なる国ごとのリスクを平均化している組織加重係数は、防護の標準化のために定義されている。

パネルディスカッションの概要(2)

3: 実効線量の使用に際して、防護量ではあっても、歴史的に国連科学委員会も自然放射線被ばくを総括する線量として活用してきた。防護量であっても、その制約を認識して、便利なツールとしての線量として今後も活用される。

4: 実効線量をベースにした実用量は、防護量として理論的に理解しやすくなった。実務上の課題は何か？

(甲斐先生、まとめメモより)

〈質疑応答〉

【中島座長】 ありがとうございます。それでは、フロアのほうからコメント、あるいは質問等をいただければと思いますが、いかがでしょうか。

昨年の12月に安全管理学会と保健物理学会と一緒に合同大会を開催しました。私は安全管理学会の人間ですが、普段の学会とは違って、現場での様々な問題だけではなくて、非常に広い立場から考えるきっかけを頂き、また国際化等の面でいろいろと勉強になりました。そこで甲斐先生にお尋ねしたいのですが、保健物理学会、安全管理学会、影響学会、事故・災害医学会と、4つの学会を束ねて代表者会議の議長をされてのご感想があればお話しいただけますでしょうか。

【甲斐】 本日の午前中に代表者会議の会合がありました。このアンブレラは今年が3年目で、委託事業としてはあと2年間残しています。今までは、それぞれ違う特徴を持った4つの学会が集まって重点テーマを提案して、こんなことを規制が考えたらどうかという議論をしてきました。これからは、もう少しアウトプットを出さなければいけないということで、先ほどご紹介あった実効線量、実用量の議論を行うことといたしました。

実効線量、実用量に関してはすでに国際機関から2つのレポートが刊行されております。当然、日本の法律に関しても、国際機関の考え方に沿った議論をする必要があります。その中には実効線量に対していろんな考えをお持ちの方がたくさんいます。リスクとの関連も含めて、代表者会議でも議論をして行くことを代表者会議では決めたところです。

そうした議論の進め方ですが、ワーキンググループのようなものを作り、各学会から議論に相応しい方にメンバーになって頂いて議論をして、きちんとした報告書をまとめるようなことができないかと今考えております。せっかくこの4つの学会が集まって、代表者会議がグリッパしているという特徴を出して、残されたアンブレラ事業の2年間の中でアウトプットを出したいと考えています。

【中島座長】 他にいかがでしょうか。

【質問者】 私はアカデミアを離れて、一般市民という立場で勉強させていただいています。もともとこのアンブレラというのは、規制側がいろんな学会を連携させるというのが目的なんだろうと思います。当然、学会側が規制側と意見交換するのは非常に重要なことなんです。例えば個人線量にしても、ホールボディカウンタにしても、実施するのは自治体です。専門家と自治体、あるいは一般市民、場合によってはメディア、こことのギャップが大きくなってきているように感じています。放射線に関しては、BqにしてもSvにしても、非常に分かりにくい。特にSvは自治体の人たちが実際に測定を実行する時には分かりにくく、例えば20mSvは、空間線量なのか、それとも実効線量なのかが全く分からないまま、数値だけが独り歩きします。これは福島県内の記者自身もよく分かっていません。

そういう分かっていない人たちが、専門家の委員会に出席してニュースや新聞記事にします。市民はそこから情報を得ますが、全く理解していない記者が記事を書くわけだから、市民も全く理解でき

ずに誤解します。

私にはこのアンブレラ事業の位置づけはよく分からないのですが、さまざまなステークホルダーが一堂に会しての議論が重要じゃないかなと思います。先ほどの話を見ると、みんな規制側、規制側と言ってるのですが、この規制側という言葉が非常に違和感を覚えます。ステークホルダーもいろいろあるのですが、私はやっぱり自治体とか、市民とか、あるいはメディアとかとの議論をもっと重点にやらないと失敗すると思います。

【神田】 どうもありがとうございました。おっしゃるとおりだと思います。まず、ステークホルダーとの関わりで申し上げますと、先行して議論しております職業被ばくの個人線量管理の問題と、緊急時の防護人材の育成に関しましては、それに関係するステークホルダーの方々との議論は続けることにしています。ただ、課題によって、誰がステークホルダーかというのが変わってまいりますので、まずは課題を抽出して、それに関して専門家がしっかり理解をして、さらにステークホルダーと一緒に議論するというステージに進めることを考えています。

線量の問題については、午前中、議論してきたのですが、専門家の中でもやはり理解が難しいということで、来年度は専門家の中でまずは理解をしっかりとっていくことを実施しようと思っています。Svの単位は、昔は一般の方が理解するということは恐らく想定していなくて、複雑なものが作られたものだろうと思います。ところが、事故のこともあって、ICRPの方々も、この線量を一般の方々にも分かってもらわなければと意識が変わってきていると思っています。その流れで、新たな概念を発表して、学問的には整理されたのでしょうけれども、その使い方ですとか、新概念への移行について、私ども自身もまだ混乱し、十分理解しているわけではありません。

この5年間の委託事業ですべてを解決することはできませんし、この5年間は私たちにとってもいわば練習期間です。もちろん成果はきちんと出すけれども、着手したすべてのことにおいて結論を出す、完了するということは5年間の間では難しいということで、段階的にさせていただきたいと思っています。現状を申し上げますと、今当初に設置した2つのネットワークが取り上げた課題が先行して議論されている、その次に線量の問題がクローズアップしてきた段階だということをご報告させていただきたいと思います。

【質問者】 私は放射線防護の初期の段階から関わってきた人間で、そういった観点から申し上げたいと思います。3年前、このアンブレラそのものが非常に画期的な催し物だなと、最初の印象として受けました。放射線防護の分野では、例えば物理から、場合によっては医薬の分野まで、非常に広い幅を持った分野の人たちが専門家としてもいろんな形で研究活動されています。そういった異なる専門分野の間にはどうしても垣根とか壁が存在するのはやむを得ないことだろうと思います。しかしその壁はやはり取っ払って、風通しのいいものにしていかなければいけないだろう、その一つの大きな突破口として、このアンブレラの活動があるのではないかと、私は最初の段階で感じました。

これが5年計画というのは1つの区切りだろうと思いますが、やはり今後も続けて行く必要があると

思います。少なくとも異なった専門分野の間での活動を広くしていただかないと、放射線防護そのものの具体的な成果はなかなか得られないのではないかという気がいたします。

それからもう1点、これは福島原発事故における日本の原子力の専門家が国際社会に問われていると言ってもいいだろうと思います。同時に、放射線防護の専門家も同じような形で問われていくだろうと思います。それにどう答えていくかというのは進行形でもあるし、今後の課題でもあると思います。

【中島座長】 ありがとうございます。私もなかなか難しくはあるのですが、このアンブレラを通して違った分野を勉強できて、非常にありがたいと思っています。

【甲斐】 このアンブレラの役割ですが、規制側のためだけではなく、学会もチャンスを与えられたと思っています。学会もいろんな問題意識を持っていますが、それは学会によって少しずつ異なります。また事故後はメディアや行政の関係者も、いろんな認識を持っているというのが現実です。そうすると、なにが正しい認識なのか、理解なのかを見極めるのはなかなか難しいと思います。

そこで学会が意見をまとめて、例えば実効線量をどんなふうを考えればいいんだ、どんなふうにか利用できないものなんだと制約も含めてきちんとまとめて、行政にもこういったふうにしていただきたいといった提言ができるのではないかと考えているわけです。

行政との連携は、何も行政に従うわけではなくて、行政に問題提起をしていく場でもあると考えていますので、あと残された2年間で、特に量については、しっかりと提言をするための議論を今しているところです。

【質問者】 事故後10年になろうとしているのに、今の議論を聞いていると、事故当時とあまり変わっていない議論がなされているというのが1つの印象です。

それから、専門家の信頼が失墜したと言われていますが、いまだに回復していないと私は見ています。それは専門家が規制側を向いていて市民を見ていないからで、コミュニケーションギャップがあります。

それをやることで色付けされてしまうのが怖くて、やれないということなのかもしれませんが、ギャップはいまだに埋まっていないので、今後どのようにして解決していくのかも、やはり専門家の課題だろうと思います。保健物理学会等ホームページや冊子の形で、いろいろ情報発信をしているとは思いますが、一般の市民に届いていないと思います。

だからもう少し一般の市民、特にメディアにどうやってアプローチしていくか、説明していくかを次年度ぐらいのアンブレラ事業の中で検討してみてもいいかなと思います。

【松田】 長崎大学の松田です。このアンブレラは確かに規制のほうを向いています。当然、行政から委託されて事業をやっているわけですから、行政をサポートするようなデータは出さなければいけないのですが、リスクコミュニケーションをすると、知らない間に行政の言いたいことをこちらが肩代わりして言っているようなところもあって、これでいいのかなと最近よく思ったりします。

大学人は、専門家という以前に教育者ですので、あまり行政に関わらない、本当の意味での放射線教育、エデュケーションじゃなくてラーニングについても、ちゃんと考えなければいけないのかなと、先ほどのご意見を聞いて思いました。

【中島座長】 本当に広い意味の教育も大切だと思います。最後に1つ、杉浦先生にお尋ねしたいんですが、今回は 100 名を超える参加者であったというのは、テーマを絞ったせいなのか、あるいは円卓会議に参加する意義を認めたのか、参加者が増えた理由がもし分かりましたら、お願いします。

【杉浦】 推測でしかありませんけど、やはりテーマが線量というところで、関心をいただいたのかなと思っています。

【中島座長】 ありがとうございます。ちょうど時間になりましたので、このセッションは終了させていただきます。



フロアと質疑する様子

国際機関への若手派遣者からの報告

恵谷 玲央(大分県立看護科学大学)

【恵谷】 私は昨年(2018)の8月に OECD/NEA 主催の放射線防護スクールにアカデミアから支援いただきまして参加させていただいたので、その報告をさせていただきますと思います。

放射線防護スクールの開催の目的についてですが、OECD/NEA(経済協力開発機構の原子力機関)が主催しておりまして、放射線防護のスピリット(精神)を系統的に理解する場を提供して、放射線防護における人材育成を目的に開催されています。昨年の 2018 年に第1回目が開催されて、今回、私が参加したのが第2回目の放射線防護スクールになります。



対象は、放射線防護分野における実務経験が5年以上の中堅の専門家とされておりまして。私はこれまでにマウスを用いた生物研究を行ってきて、放射線防護に興味を持って勉強し始めたのが2、3年ぐらい前ですので、その経験が浅かったんですけども、自身の知見を深める意味でも応募して参加させていただきました。

対象としては、研究機関や政府省庁、規制局とか原子力産業関係者も含まれていて、問題解決の具体的なアドバイスを提供する場といった側面も持ち合わせているようです。

放射線防護スクールの内容ですが、2019 年8月 19 日から 23 日の5日間にわたって放射線防護スクールが開催されまして、スウェーデンのストックホルム大学で講義が行われました。

参加者は、日本、韓国、台湾、アメリカ、イタリア、スイス、スペイン、ドイツなど欧州の国が多く、15カ国から 32 名の参加者がいました。放射線防護の専門家、研究教育機関の方や原子力技術者や省庁の関係者らが幅広く参加しておりました。参加者の 32 名のうちの 16 名が女性でした。

最初のほうに OECD/NEA の方から放射線防護スクールのコンセプトについて説明がありました。これまでの放射線防護の知識と精神を獲得し、放射線防護の発展の歴史を理解する、そして国際的な概要を理解した上で、参加者間で放射線防護のネットワークをうまく展開して、次世代の放射線防護の専門家、エキスパートに知識を継承する、というものです。

放射線防護スクールの講師は、ICRP や OECD/NEA といった国際機関の方々や放射線防護に携わる専門家で、彼らから系統的な講義をいただきました。

研修のスケジュールですが、5日間、午前中と午後の前半に4時間程度の講義が行われました。

その講義の内容を受けて、参加者が6名から7名のグループに分かれてグループディスカッションを行いました。全部で 26 セッションの講義とグループディスカッションが行われました。

講義内容としては、放射線防護システムのフレームワークから歴史について、また科学的な知見として生物学や疫学や社会科学といった側面からも放射線防護についてお話しいただきました。正当化、最適化や線量限度、数値基準といったことから、国際機関の活動や、被ばく状況やステークホルダーの設定や関わり方についての講義を受けました。

1日の最後にグループディスカッションが行われたのですが、具体的に設定されたシナリオ状況や、答えのない問題について各グループで自由な討論を行いました。講師がファシリテーターとして参加して、各グループでどのようなシチュエーションに対して対応するのか発表する時間が設けられました。午前中と午後に短い休憩が取られて、講師や参加者の方々と交流する良い機会になりました。

この放射線防護スクールの中で特徴的だったのは、グループディスカッションの時間が設けられているという点です。具体的にご紹介すると、テーマが環境の放射線防護の放射性汚染物質の廃棄処理の場合、ある地域に放射性物質が残っていて、それを運び出したり、残したり、除去したりすることが可能だが、その中で処分に最適な選択肢をどのように考えられるかというものです。シナリオの中では、汚染土壌の封じ込めがなかった場合に、汚染土壌が広範囲に広がって川に流れ出ることが予想されていて、この川が希少な動物であるシカにとって非常に重要であるということが情報として与えられています。

考慮すべき点ですが、ステークホルダーをどのように設定するか、地域とか国のステークホルダーに計画をどのように効果的に伝えるか、世代を越えた、後世代への曝露影響をどう考えるか、放射性核種の寿命を考慮して被ばくのタイムスケールをどのように合わせて考えるかということが、グループディスカッションの焦点となりました。

2つ目のグループディスカッションのテーマは、公共と職場のラドンの管理についてでした。シナリオとしては、自分自身が従業員 300 人の中規模会社の経営者であると仮定して、ラドン濃度が高いオフィスをどのようにラドンの濃度の低下を考えるかを議論しました。与えられたシナリオでは、1階のラドン濃度が 380Bq/m³ で、地下が 2,000Bq、規制当局の設定基準を 200 と設定した場合、ほとんどの従業員の被ばく線量が 7mSv/y で、さらに従業員の多くは自宅でも労働時間を過ごしているというものです。また、特にラドン濃度が高い地下で作業する人も若干名存在することが分かっています。今回の法律では、6mSv/y のしきい値を超えた場合に、計画状況として、被ばくを管理する必要があるといったシナリオが与えられました。建物の老朽化が進んだ時に、通気できる床下のスペースはないということで、ラドン濃度を低減させるために、2つの提案がなされているのですが、経営者、管理者として、コストや作業者の放射線防護を考えた上でどのような選択を取るべきかということグループでディスカッションを行いました。

観点としましては、規制当局にラドン濃度が高い状況を報告するか、あるいは従業員に告知をするか、専門家のアドバイスをどのように求めるかということや、ラドン濃度を下げる是正の手段について、どのように調査、そしてそれを評価するかということが挙げられています。

最後に、緊急時被ばく状況を想定して、テロリストグループがダーティーボムを爆発させるというテロを想定した時にどのように放射線防護を考えていくかが課題として与えられました。爆発によって中規模の建物が多く倒壊して、広範囲にわたって汚染が検出された場合に、その緊急時災害への対応と復旧準備をどのように進めていくかですが、例えば、瓦礫をその場所に閉じ込めるのか、広範囲に分散して復旧を急ぐのかということが焦点に挙げられました。私はこれに参加したのですが、日本語でも難しいような内容について、参加している方の話についていくのが精一杯で、なかなか自分の考えを言えなかったのが少し悔しさとして残っております。

所感ですが、放射線防護スクールは、放射線防護システムを国際的に活躍する個人から学ぶ、非常にハイレベルな場でした。私個人としまして、この機会を生かして研究活動が続けていって、専門知識の向上や自己研鑽に貢献することはもちろんなんですけれども、研究会を通じて、他国の若手団体とのいい国際関係の継続に努めたいと思います。

放射線防護スクールの中で、講師の先生や他国の参加者の方とお話をする中でいろいろと印象的なことがあったのですが、次世代の放射線防護の専門家の育成が困難な状況にあるというのは日本に限った状況ではなく、今後それはなかなか改善することは難しいんじゃないのかということも講師の先生方がおっしゃっていました。また、放射線防護の学問領域の重要性というものは変わらないのですが、放射線防護の人材の教育状況が限られていて、教育の発展を妨げている可能性があるとおっしゃっていました。

また私が参加したような放射線防護スクールのような取り組みが欧州の参加者の国では行われているのかと質問したところ、教育・研究の分野の方が原子力の技術者と頻繁に話す機会がある、あるいは一緒に仕事をしているということをおっしゃっていました。欧州の中では国の垣根を越えて顔見知りや普段から情報交換をやっているといった話を聞き、自身の専門領域以外の分野の方々が広く共働したり、議論をしたりする機会が積極的に他国では設けられていると感じました。

私が今回参加したことを受けて、アカデミアにどのように展開していくのかということについてですが、若手を放射線防護分野で活躍したいとひきつけたり、あるいは人材をずっと輩出しつづけるためには、日本の放射線防護研究のレベルが国際社会で評価されているということが不可欠であると考えます。今回、放射線防護スクールの中で非常に興味深い時間だったのが、このグループディスカッションの時間です。具体的なシナリオに向き合って、幅広いバックグラウンドを持った方々が多角的な視点から議論するということは、それまで放射線防護に関与していない研究者や技術者が放

放射線防護に興味を持つ契機になるのではないかと感じました。また、放射線防護の問題を主体的に理解する点で、非常にこのグループディスカッションが有用で刺激的であると感じました。

個人的な意見ではあるんですけども、放射線防護の研究の取り組みの質を高めるには、多分野の学会員が一堂に会して、グループディスカッションを取り入れたような研修会や勉強会の開催をすれば、自分自身、放射線の研究を行っている研究者の方が放射線防護に興味を持っていて、自分の研究分野と放射線防護との関わりを考え直す契機になるのではないかと感じました。報告は以上です。

最後に、ご支援いただきました放射線防護アカデミア並びに事務局の方々にお礼申し上げたいと思います。ありがとうございました。



講演中の会場の様子

平成 31 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統合プラットフォームの形成事業)
第 3 回ネットワーク合同報告会

国際機関への若手派遣者からの報告：

OECD/NEA（経済協力開発機構/原子力機関）主催

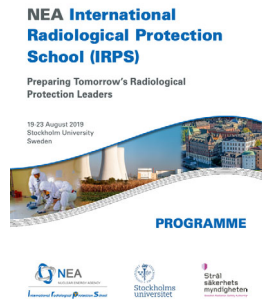
「International Radiological Protection School (国際放射線防護スクール)」参加報告

大分県立看護科学大学

恵谷玲央

放射線防護スクール（IRPS）開催の目的

- OECD/NEA（経済協力開発機構/原子力機関）主催
- IRPSは放射線防護の“精神”を系統的に理解する場を提供し放射線防護における人材育成を目的に開催（2018年に第1回目が開催）
- 放射線防護分野における実務経験5年以上の中堅専門家を対象とする
- 研究機関、政府省庁、規制局、原子力産業関係者らの持つ問題解決のための具体的なアドバイスを提供する



放射線防護スクールの概要

【会期】2019年8月19(月)～23日(金)（2018年に続き第2回目の開催）

【会場】ストックホルム大学（スウェーデン・ストックホルム）

【参加者】15カ国から32名の参加者（16名が女性）

日本、韓国、台湾、アメリカ、イタリア、
スイス、スペイン、チェコ、ドイツ、
フィンランド、フランス、ポルトガル、
ロシア、UAE、スウェーデン
放射線防護の専門家、研究教育機関、
原子力技術者、省庁関係者が参加



放射線防護スクールのコンセプト

- 現在の放射線防護の知識とニュアンス（精神）を獲得する
- 放射線防護発展の歴史（意味）を理解する
- 国際的な放射線防護基準の概要を理解する
- 放射線防護がどのように発展しうるかを評価し議論する
- 参加者間の放射線防護のネットワークを展開する
 - これらを通して次世代の放射線防護の専門家に知識を継承する

放射線防護スクールの講師

- Yeonhee Hah（OECD/NEA）
- Nina Cromnier（スウェーデン化学庁局長）
- Ylva Engström（ストックホルム大学分子生物学教授）
- Edward Lazo（OECD/NEA）
- Richard Wakeford（マンチェスター大学疫学教授）
- Christopher Clement（ICRP）
- David Copplestone（ICRP）
- Jacqueline Garnier-Laplace（OECD/NEA）
- Olga German（IAEA）
- Augustin Janssens（ECRR）
- Nicole Martinez（米国クレムソン大学教授）
- Sören Mattsson（元スウェーデンランド大学医学放射線物理学教授）
- Ann McGarry（アイルランド規制委員会）
- Deborah H. Oughton（ノルウェー大学生命科学教授）
- Jack Valentin（元ICRP）
- Andrzej Wojcik（ストックホルム大学放射線防護研究センター長）



放射線防護スクール 研修スケジュールの流れ

■ 8月19日～23日の5日間

■ 午前 講義（9:00 – 12:00）

■ 午後 講義（13:00 – 15:30）

グループディスカッション（16:00 – 18:00） 全26session

✓講義内容：

放射線防護システムの枠組み、歴史、生物学、倫理、疫学、社会科学、
正当化、最適化、線量限度、数値基準、医療被ばく、
国際機関の活動、計画・緊急時・現存被ばく状況、ステークホルダー、
参加者の直面している問題について（60 – 90分）

✓グループディスカッション

具体的に設定されたシナリオ・状況や答えのない問題について6 - 7名のグループ
で討論を行い、講師がファシリテーターとして参加する（50分程度）



ストックホルム大学外観



講義会場風景



休憩時間の様子



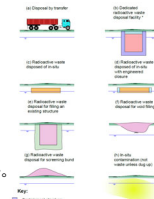
放射線防護スクール グループディスカッション議題1

1. 環境の放射線防護、放射性物質汚染廃棄物処理について

シナリオ：

- ある地域に放射性物質汚染廃棄物が残存しており、それら運び出したり、残したり、除去したりすることができる。処分に最適な選択肢をどう考えるか？
- もし、汚染土壌の封じ込めがなければ汚染土壌は広範囲に広がり、施設から1km先の川に放射性核種が放出される。この川は自然保護協会特別指定地区を流れ、希少な鹿やその他動植物にとって重要である。

- ✓どのような点を考慮し、どのような選択をとるべきか。
- ✓ステークホルダーをどのように設定するか。
- ✓地域、国のステークホルダーに計画を効果的に伝えられるか。
- ✓世代を超えたばく露影響をどう考えるか。
- ✓被ばくのタイムスケール（放射性核種の寿命）をどのように考えるか。
- ✓線量・線量率をどのように推定するか（保守的、現実的、合理的…）。
- ✓除去作業を行わなかった場合、汚染地域内でどのような影響が生じるのか。



放射線防護スクール グループディスカッション議題2

2. 公共および職場のラドンの管理について

シナリオ：

- あなたは従業員300人の中規模会社の経営者である。会社周辺はラドン濃度が高い地域であり、オフィス1階のラドン濃度は880Bq/m³、地下は2000Bq/m³である（規制局設定基準濃度 200Bq/m³）。
- ほとんどの従業員の被ばく線量は7mSv/yであるが、従業員の多くは自宅でもかなりの労働時間を過ごす。2人の労働者が定期的に地下室で作業を行なっている。
- 法律では6mSv/yのしきい値を超えた場合、計画被ばく状況として被ばくを管理する必要があるとする。
- 建物は老朽化が進み、通気できる床下のスペースはない。

業者の提案1：床下換気のためにダクトを掘る場合の費用は34,000€

業者の提案2：地下室の換気の場合の費用は12,000 €（どちらもラドン濃度が低下するかは不確か）

- ✓規制局にラドン濃度が高い状況を報告するか。従業員に通知するか。
- ✓専門家のアドバイスを求めるか。ラドン濃度を下げる是正措置の手段をどのように調査・評価するか。
- ✓是正措置後も改善が見られない場合はどのように対応するか。
- ✓従業員を保護するためにどのような対策を講じるか。コスト面はどのように考えるか。
- ✓20mSv/yの線量制限を超える可能性はあるか。

放射線防護スクール グループディスカッション議題3

3. 緊急時被ばく状況について

シナリオ：

- テロリストグループは、首都の中心で「ダーティボム」をすぐに爆発させると宣言している。爆発によるパニックは、大規模な自己避難、交通渋滞、死亡および負傷に繋がる可能性がある。
- 大爆発によって中規模の建物が崩壊した。
- 最終的に爆発の中心から最大2kmにわたってオフィス街と住宅地で倒れた建物から⁶⁰Coと¹³⁷Csの高濃度の汚染が検出された。
 - ✓緊急災害対策、復旧準備をどのように進めるか。
 - ✓汚染、瓦礫の除去をどのように進めるか（優先順位、外に持ち出すのか）。
 - ✓放射線防護の全体的な最適化をどのように行うか。
 - ✓放射線および心理的リスクの問題をどのように対応するか。
 - ✓低線量影響を含むリスクコミュニケーションの方法はどのようにするか。
 - ✓ステークホルダーはどのように設定・関与するか。
 - ✓どのようなコミュニケーション戦略が必要か。

所感

- 放射線防護スクールは「放射線防護システム」を国際的に活躍する講師陣から学ぶ非常にハイレベルな場であった。今後は、個人として研究活動が続け専門知識の向上・自己研鑽し学会に貢献し、若手研究会を通じて他国の若手団体との良い国際関係の継続に努めたい。

講義・交流を通して印象であった話

- 世界的にも次世代の放射線防護の専門家の育成は難しく、その状況は今後悪化する可能性がある。
- 放射線防護の学問領域の重要性は変わらないうが、放射線防護の人材の雇用状況が限られており、教育の発展を妨げている可能性がある。
- （他国の受講者にIRPSのような研修会の機会が国内でありますかという質問に対し）欧州では自身の専門領域外分野の研究者や技術者と協働・議論する機会が積極的に設けられており、人材育成が組織的・系統的に展開されている印象を受けた。

アカデミアへの展開について

- 日本の放射線防護研究が国内並びに国際社会で評価されることが、絶え間なく若手の研究者を惹きつけ人材を輩出し続けるためには不可欠である。
- IRPSのグループディスカッションのように具体的なシナリオに向き合い多角的な視点から議論することは、放射線研究者・技術者が放射線防護に興味を持つ契機となるのではないかと、また、放射線防護の問題を主体的に理解する点で非常に重要であり刺激的であると感じた。
- 今後、放射線防護研究・教育の質を高めることを若手学会員と共に推進する中で、多分野の学会員が一堂に会しグループディスカッションを取り入れた研修会・勉強会の開催はできないか。

国際機関への若手派遣者からの報告

漆原 佑介(東北大学)

【漆原】 私は、ICRP の第5回 Symposium on the International System of Radiological Protection に参加させていただきました。アンブレラの若手派遣に申し込んだ動機ですが、私は医学部に所属していますが、基礎系で研究をしています。医学部の教育の方面で防護に関することをこれまで勉強していたのですが、ICRP や UNSCEAR 等の防護に関するパブリケーションを勉強していく中で、こういった基準値はどういったふうに議論されているのかを知りたいと思い、このシンポジアに参加させていただきました。



開催場所はオーストラリアのアデレードで、去年の11月17日から21日までシンポジアが行われました。日程の前半はオーストラリアの放射線防護学会(ARPS)のフォーラムとして開催されていたので、ICRP のイベントとしては19日から21日です。それぞれの日でテーマが決まっていて、19日がMINES、20日がMEDICINE、21日がMARSでした。どの日も、まず朝、キーノートスピーカーたちの講演があり、3つのセッションで9名の発表が行われ、最終的にパネルディスカッションで議論が行われました。

先ほど申しましたとおり、防護の知識については勉強がまだできていないところもありましたので、19日のMINESと21日のMARSに関しては、これらの基礎的なものをまず勉強するという点で、非常にためになりました。

発表者が行った発表の内容について説明します。1日目のMINESでは Naturally Occurring Radioactive Material(NORM)とラドンが大きなテーマでした。それに対するICRPの取り組み、鉱山における防護、室内での防護といった発表がありました。電中研の服部先生が、クリアランスの規制について日本と国際的な動向について報告されました。

2日目のMEDICINEでは、診療と治療技術、この革新と発展、またAI、dose monitoring やイメージングの技術革新に関する発表などがありました。印象的だったのが患者の視点ということで、実際に放射線治療を受けた患者の方が報告を行っていました。また、獣医学における放射線防護についても議論されていました。

3日目のMARSでは、各国の宇宙関連組織の放射線防護の取り組み、ARTEMIS(月にルナベースを造って、そこから火星にという計画)に対する取り組みが発表されました。そして、パネルディスカッションでは、企業が宇宙進出に対してどのように関わっていくかが議論されていました。

それでは、私が個人的に印象的と感じたところを少し説明させていただきます。

まず Frank Harris 氏の発表ですが、NORM というのは非常に線量として低いもので、その取り扱いと規制のコンセンサスが国際的にまだ取れていないことが問題ですと提言されていました。次に Dominique Laurier 先生の鉱山研究者のコホート研究に関する発表に関してですが、非常に分かりやすかったのが ICRP と UNSCEAR のラドンリスクの評価の違いについてです。ICRP は割と最近のデータで低線量の疫学データを基に計算を行っているのに対し、UNSCEAR は全体の疫学データを基に計算をしているといった違いがあることを分かりやすく説明されていました。

服部先生はクリアランスの規制強化の話をされたのですが、聞いていて興味深かったのが話の中で出てきた ISO/IEC Guide 98-4 と ISO 1192 です。測定の不確かさと検出限界の定義を ISO がきちんとしているというのは私の知らないことでしたので、その情報を得ることができ、非常に勉強になりました。

パネルディスカッションでは、NORM の規制が大きく議論となっていました。ごく低線量の放射性物質である NORM を取り扱う場合、規制をどうするべきなのかについて、健康リスクと規制することでの経済的損失のバランスについても議論されました。例えば鉱山で採掘したものを運ぶ時に、規制がきつくなれば運搬の風通しが悪くなってきて、経済的には損失につながるという点です。また、これだけ低線量の生物影響、リスクに対してどれだけ規制すればいいのかというところが重要だという議論もありました。さらに先進国と発展途上国で同じように議論していいのか、という意見もありました。先進国では、放射線防護を基礎として検討していいけれども、発展途上国で同程度のきつい規制を掛けていいものなのかということです。NORM とラドンといった非常に低い量の放射性物質の規制というのが、単純に放射線防護、生物影響だけではなくて、経済的な活動も加味しながら議論すべき内容であるということで、非常に勉強になりました。

今回、若手の人材育成が目的で私は派遣されたのですが、この MINES の中のディスカッションでも若手人材が枯渇しているということが議論になっていました。特に MINES の分野に関してですが、アメリカだと学位を取る学生数がまず減少しているという報告がありました。また学位を取得しても、原子力産業に就職するケースがかなり多いそうです。オーストラリアも同様で、そういった企業はイノベティブでハイテクでモダンで、給料的な待遇も非常に高いので、アカデミックのほうに人を連れて来るというのは非常に難しいだろうという話でした。結局、この議論の結論はその場では出なかったのですが、MINES の分野として考えると、nuclear medicine とかそういった分野、医学に関係する分野は技術革新が行われて人の動きがあるので、そういう流れを MINES のほうに持って来られないかというような議論を行っていました。

20 日の MEDICINE ですが、こちらも3つほど印象に残った内容について紹介させていただきます。まず Ian Williams 先生が、放射線治療・診断の時の技術の向上と診断、治療方針の決定の複雑化の話がされました。次に発表した Cynthia McCollough 先生と、内容的には技術革新という意味で同じよ

うな内容なのですが、最近どんどん診断技術が上がって、画像で細かい癌の位置がわかるようになった分、診断・治療方針を決めるための判断が複雑化して難しくなっている、これに対して、画像データバンクを使って、AI を判断の補助に使い、方針を決めることが今後行われていくのではないかと、というお話でした。

Cynthia 先生も同様に、AI での最適化が今後行われていくだろうというお話だったのですが、AI というのは一般化が現状難しく、正しい学習をすると、例えば 25% ぐらいの線量で画像を撮っても、それをノイズ除去して高解像度で解析できるけれども、間違った学習をしてしまうと、解像度が低下してしまって、あまり意味がないということが起こり得るということを報告されていました。

また、患者からの視点ということで、Lee Hunt 氏が一連の治療で感じたことを報告していました。この方は、実際に HER2 陽性の乳がん患者として放射線治療を受けて、その後、がん再発も起こって、放射線治療や薬物治療を受けています。そこですごく印象的だったのが、がんの治療というのはどんどん成績が良くなり、生存率が上昇している分、長期的に影響というのを考えていかなければいけない、という点です。Lee Hunt さんは、治療の時に長期的な副作用の話というのは全然されなかったもので、もっとそういった点を医者は説明してほしいというような話をしていました。

パネルディスカッションでは、医療技術が革新していくのにエデュケーションとトレーニングが追いついていないので、革新技術をよく分かっていない状態で使っている方が出てきているということが話題になりました。例として、獣医や心臓外科、総合診療医の知識が少ないのではないかと議論がされていました。

21 日の MARS では、JAEA の佐藤先生が線量評価の話をされました。現状ではまだソーラー・エネルギー・パーティクル、太陽フレアの線量評価はまだできていないところで、宇宙線の線量評価に対してどうアプローチするかという、非常に興味深い内容でした。

また、Leena Tomi 氏と NASA の Eddie Semones 先生の話は内容的にちょっと似ていて、ARTEMIS 計画(ルナベースを造って、そこから火星に進出していく計画)で使われるオリオンのカプセル内の遮蔽へいに関してでした。限られたスペースの中で、重量物もそんなに置けない中で、どうやって防護していくのかというと、なるべく乗組員を中央に乗せて、その周りにどんどん荷物を配置していくことで防護していくというもので、非常に面白い発表内容でした。

また、Nikki Coleman 先生は、Ethics についての講演を行いました。宇宙に進出していく中で Ethics の観点でも今後問題になっていくというのですが、宇宙飛行士が火星に進出した時、その人自体は本人が行きたいということだから倫理的に問題なくても、そこで子孫を作ったら、その子孫はどう考えればいいのか、という問題提起がなされました。

パネルディスカッションでは、宇宙進出において、民間企業に対してどうアプローチしていくのかが議論されました。宇宙の荷物の運搬に進出していこうとしている SpaceX という営利企業がよく知られていて、こういった企業に NASA や ICRP はどう対応するのかという問題です。NASA の Eddie 先生

は、NASA のほうではあまり積極的な規制はしないという話でしたが、ICRP の代表としての意見は、ICRP はすべての人に対して規制とか提言を行っているので、当然こういった民間企業にも働きかけをしているということでした。今回のシンポジウムにも、SpaceX の関係者に連絡を取ってみたが、参加はしてもらえなかったというような話が出ていました。

総括としてですが、今回、このシンポジウムに参加して、まずは3つのテーマそれぞれの最新の報告や議論されている内容について、学ぶことができました。特に知識が少ない部分が多々ありましたので、その基礎知識を得ることができたというのは大きかったです。

それよりももっと私個人として、参加して良かったと思えたところというのは、放射線防護を考える上で、線量評価や生物影響といった放射線に直接関係する要因だけでなく、さまざまな要因、社会経済状況などを考慮した上で議論する必要があるということを実感できたことです。MINES や MARS のところで特に議論されていた内容でした。

そういった中で、放射線防護は今後、長期的にも重要なテーマであると感じました。火星進出を考えてみても放射線防護はこれからは問題になると思いますので、国際的に活躍できる人材を育成する重要性というのは強く感じました。

また私の今後の研究の方向性の着想を得たということもあります。

それでは、私が個人として何ができるかということなのですが、放射線防護には多角的な視点が重要なので、その構築のためにさまざまな分野の研究者との交流を行う、そのための多分野の若手研究者コミュニティとの合同ワークショップなんかの交流会を積極的に関わっていきたいと思いました。また、今回シンポジウムに参加した時に得た放射線防護の最新の報告について、所属学会内で紹介することも一つかと思えます。私は放射線事故・災害医学会と影響学会に参加していますが、影響学会では論文紹介というものがありますので、国際的にはこういった議論がされているということを若手の方にも読んでもらえるようにしていきたいと思っています。以上です。

【小林座長】 アンブレラ事業に入っている各学会が、これから将来的に若手の育成にどう考えていけばいいか、そういう材料になるようなことをまとめて提言いただいて、ありがとうございます。

興味を持ったセッションに関して詳しく説明いただきました。宇宙の話は、まだ日本ではそんなに議論されていないところですが、今回の経験で学会間の合同ワークショップなどで貢献いただければと思います。

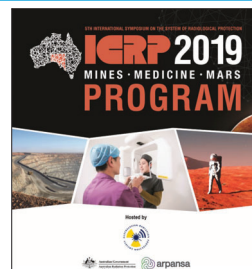
ICRP 主催 5th International Symposia on the system of radiological protection 参加報告

東北大学大学院
医学系研究科 放射線生物学分野
漆原 佑介

1

5th International Symposia on the system of radiological protection

会期: 2019年11月17日~21日
会場: アデレードコンベンションセンター



2

Theme

日程		ポスター展示
11/17	Welcome Reception	
11/18	Australia Radiation Protection Society (ARPS) Forum	
11/19	ICRP MINES ARPS forum-Medical	
11/20	ICRP Medicine	
11/21	ICRP Mars	

Keynote speaker, 3つのセッション(9名)、パネルディスカッション

MINES (11/19): Naturally Occurring Radioactive Materials (NORM), Radon, ICRPの取り組み, 鉱山における防護、クリアランス規制

MEDICINE (11/20): 診療・治療技術革新と発展 (AI, Dose monitoring, Imaging), Patients' perspectives, 獣医学における放射線防護

MARS (11/21): 各国宇宙関連組織の放射線防護の取り組み (NASA, ESA, JAXA, CSA, China), Artemis program, 企業の宇宙進出

3

MINES (11/19)

Keynote speaker
Paul Cuthbert – General Manager Mine BHP (Australia)

Session 5	Session 6	Session 7
Zoe Dryger, BHP (Australia) オリンピックダムにおける被ばく管理、換気システム、モニタリング、線量限度 (10mSv/year) Frank Harris, Rio Tinto (Australia) Naturally Occurring Radioactive (NORM)の定義、鉱山労働者のコホート研究、ICRPとUNSCEARのラドンリスク評価の違い David Copplestone, University of Stirling (United Kingdom) ICRPにおける環境の放射線防護の考え方、RAP、DCRL	Dominique Laurier, IRSN (France) 鉱山労働者のラドン由来被ばくと放射線防護、鉱山労働者のコホート研究、ICRPとUNSCEARのラドンリスク評価の違い John Harrison, Oxford Brookes University (United Kingdom) ラドンからの肺がんリスクと放射線防護についてのICRPの考え、屋内ラドン参考レベル Rick Tinker, ARPANSA (Australia) オーストラリアにおけるラドンからの放射線防護への取り組み	Jean-Francois Lecomte, IRSN (France) ICRPにおけるNORMからの放射線防護の考え方、取り組み Takatoshi Hattori, CRIEPI (Japan) 日本におけるクリアランス規制強化と世界動向、ISO/IEC Guide 98-4 (測定の不確かさ)、ISO 11929 (検出限界) Senlin Liu, China Institute of Atomic Energy (China) 中国におけるNORMからの被ばくと廃棄物管理

Panel discussion
・極低線量の放射性物質 (NORM) を取り扱う場合の規制、健康リスクと規制することでの経済的損失、生物影響の観点、国ごとの事情 (先進国と発展途上国)
・Health physics分野の若手人材の枯渇について
アメリカ: 学位をとる学生数の減少、学位取得者の原子力産業への就職 (待遇)
オーストラリア: 学位取得者の鉱山産業への就職 (innovative, High-tech, Modern)
Nuclear medicine分野の技術革新による人の動き

4

MEDICINE (11/20)

Keynote speaker
Professor Brendan Murphy - Chief Medical Officer (Australia)

Session 8	Session 9	Session 10
Ivan Williams, ARPANSA (Australia) 放射線治療の歴史、コンピューター技術の発達、診断技術の向上と診断・治療方針決定の複雑化、画像データバンク、治療の機械化との相性 Cynthia McCollough, Mayo Clinic (United States) AIによる最適化、患者位置の最適化、ノイズ除去画像作成、AI利用の一般化 (関連した学習、解像度低下) Colin Martin, ICRP (UK) 実効線量に関するICRPの考えと試み、小児への適用の危険性、撮影法の違いによる不確かさ (有効数字)	Jacqui Hislop-Jambrich, Canon Medical ANZ (Australia) 放射線診断技術の向上と線量管理、DRLs, Ultra-low-dose screening Kazuo Tomida, Hitachi, Ltd. (Japan) 粒子線治療の歴史と発展、Spot scanning, 装置の小型化 Tim Lagana, Siemens Healthineers (Australia) PET/CT技術向上と線量低減への貢献、撮影の短時間化	Francois Bochud (Switzerland) & Marie-Claire Cantone (Italy) 放射線診断・治療時の防護におけるEthics, TG109の活動、Ethics教育 Lee Hunt, Patient Advocate (Australia) HER2陽性乳がん患者として治療を通して感じたこと、副作用についての情報提示、生存率の向上と長期的な影響 Nicole Martinez (USA) 動物における放射線防護 (獣医学)、TG107の取り組み、放射線治療・診断件数の増加

Panel discussion
・治療・診療技術が革新しているがEducation, Trainingが追いついていない
・単純なEducation, Trainingの機会を作っても参加しないorできない病院の存在
・医者に対するEducation (獣医、Cardiologist、総合診療医)
・患者の欲しい情報の提供 (患者支援団体、ソーシャルコミュニティとの連携)

5

MARS (11/21)

Keynote speaker
Dr Robert Thirsk, Canadian Space Agency (Canada)

Session 11	Session 12	Session 13
Mark Shavers, NASA (United States) NASAの取り組み、モニタリングチーム体制、線量予測 (CAD) Tatsuhiko Sato, Japan Atomic Energy Agency (Japan) Solar Energy Particle (SEP) の線量評価、航空機被ばく量推定システムの機能と違い、過去の太陽活動予測 (ice core, 太陽型星) Ulrich Straube, European Space Agency (Germany) ESAの取り組み、ESAのリスクモデル構築	Leena Tomi, Canadian Space Agency (Canada) CSAの取り組み、Biodosimetry、ISSの中性子線被ばく、Water shield, Orionカプセル内の遮蔽 Nikki Coleman, Royal Australian Air Force (Australia) 宇宙におけるEthics、子孫、他の生命体、防護のためのコスト、火星環境汚染 Tatsuto Komiya, Japan Aerospace Exploration Agency (Japan) JAXAの取り組み、SA、ESAのリスクモデル構築	Alexander Ulanowski, IAEA (Vienna) LAR, REIC, Radiation-attributed decrease of survival (RADS)、長期予測 Guangming Zhou, Soochow University (China) 中国の取り組み、α粒子由来肺癌へのnon-coding RNA関与、バイスタンダー効果へのmiRNA関与、代謝レベル低下による放射線抵抗性 Eddie Semones, NASA (United States) Artemis計画 (Lunar base, Mars)、原子力推進、SpaceXへの関与 (規制)

Panel discussion
・宇宙旅行における線量評価・リスク評価
・民間企業の進出に対する政府の対応 (線量限度、デブリ)
・宇宙空間での職業被ばく、公衆被ばく

6

総括

今回の5th International Symposia on the system of radiological protectionでは、3つのテーマそれぞれの最新の報告や、議論されている内容について学んだ

放射線防護を考えるうえでは、線量評価や生物影響といった放射線に直接関係する要因だけでなく、様々な要因(社会経済状況等)を考慮する必要があることを再認識した

放射線防護が今後長期的にも重要なテーマであり続けることから、国際的に活躍できる人材を育成する重要性を強く感じた

最新の研究報告内容から今後の研究方向性への着想を得た

アカデミアの発展への取り組み

多角的な視点構築のためには、様々な分野の研究者との交流が重要であることから、他分野の若手研究者コミュニティとの合同ワークショップ等の交流機会の構築に積極的に関わる

今回のシンポジウム参加で知り得た放射線防護分野の最新の報告(学術論文)について所属学会内で紹介することで、放射線防護の背景や議論に対する理解を広める

基調報告:アカデミアのアンケート結果報告

神田 玲子(量子科学技術研究開発機構)

【神田】 昨年9月、10月のほぼ2カ月、アンケートを実施しました。回答者数371、うち学生が46名です。4学会の会員の数を単純に足すと2,000人ですが、複数の学会に入っている会員も多いと思いますので、大体3割ぐらいの回答率かと見積もっております。社会人の回答者の年齢分布は30代、40代、50代、60代とうまく分散しました。

学生の回答者の多くが理学系と医歯薬系でした。学生46人の回答を一部分ご紹介します。希望する職種を2つまで回答してもらいましたところ、研究をするということを希望している方が一番多くて、6割でした。また、放射線関連の業務に就職したいか、という問いにはイエスが6割弱、こだわらないという方も4割ぐらいいました。就職についての不安についても複数回答してもらっています。希望のポストが少ない、情報が少ない、相談できる人が少ない、将来の展望が見えないといった不安を抱いているということが分かりました。

自由記載欄を見ますと、研究職以外の仕事の紹介や斡旋してほしい、就活の体験談を聞きたい、見学会を開いてほしいというコメントがありました。かなり具体的だったのは、35歳ぐらいの人にキャリアパスについて話を聞きたいといった要望が書かれていましたので、後ほどのパネルディスカッションでは、その年代のパネラーの方々にコメントをいただきたいと思っています。

続いて社会人の回答をご紹介します。まず年齢別順に着任前の放射線研究歴について伺っています。40歳未満に限って集計すると、学生時代に放射線研究をしていたと答えた方が7割いらっしゃいました。この割合は年齢が上がるにつれて減っていきます。ですので、ひと昔前の方は、まずは就職して、そこから放射線を勉強していたという方が多かった、ということかと思います。今では大学で放射線のことを勉強なさって、その縁で就職をしてくださっている方が多いようです。

年齢別に専門分野を集計してみます。この設問は複数回答ですけれども、40歳未満ですと、とびぬけて多いのが、放射線生物の実験系、放射線防護・安全管理学、計測・線量評価といった分野です。特に防護・安全管理学を見てみますと、40代ではこの割合がぐんと減っているので、この分野の若手をいかにこの分野に引き留めておくのか、キャリアアップをしていくのかというのが大事だということがわかります。

年代別で集計してみると業務内容も変化もわかります。主たる業務内容について、研究、技術開発、教育という選択肢を、1人1つ選んで回答いただいています。40未満と40代では研究業務が主

務という方が半数でしたが、50代からは研究主務が3割まで落ち込みます。一方、放射線管理が主な業務と答えた方の割合というのは、あまり年代によって変動がないという結果となりました。

こうした研究から教育という業務の変化は、ポストとも連動していると思います。40未満ですとテニユアが5割、40代になりますと8割が幹部か幹部候補生ということになります。50歳になると半分は教授や部長ということですので、研究以外の業務が増えていくという実態とよく合っていると思っています。

また、40歳未満でも95%が常勤のポストに就いているということですので、これ以降の転職というのは、任期付きだから異動しているというよりは、キャリアアップを意図しての転職とみてもいいのではないかと思います。

こうした業務やポストに関して、30代はどのように考えているのでしょうか。キャリアアップについて、自由筆記欄に書かれたコメントを見てみますと、この場で頑張るという人もいれば、転職も視野に入れている、あるいは資格を取ってこの業界を辞めると書いた方もいて、いろいろな考え方にばらけているということが見て取れます。40代のコメントを見ると、研究へのこだわりが強く見られるコメントが多くみられました。一方、50代になりますと、コメントのトーンも若干変わってきておりまして、自然体で前向きという印象です。

また40代で特徴的だったのが資格についてのコメントが多かった点です。50代からは資格に関するコメントはありませんでした。学生時代は資格や学位を気にされたのですが、再び資格について考え直すのは、就職してちょっと間をおいた40代ぐらいだということなのかもしれません。

学位や第一種放射線取扱主任者のような資格と業務の関係を見てみますと、修士と一種の両方を持っていらっしゃる方の場合、放射線管理を主業務とする方が6割以上ということですので、資格と業務には密接な関係があると思います。また教育を主務とする方は博士を持っているといった傾向がみられました。

こうした資格をいつ取るのかですが、会員の中の4割から5割の方々は第一種の資格をお持ちだということが分かりました。30代ぐらいまでに、多くは学生のうちに、取得されているようです。また、40未満の方で目を引いたのが、診療放射線技師の割合が多いということで、3割の方がこの資格を持っているということが分かりました。診療放射線技師の資格を持っていらっしゃる方、持っていない方で、職種や業務等を比較しましたが、全く違いがないということが分かりました。

10年ぐらい前から、放射線基礎医学の研究室がどんどん少なくなって、このままこの分野の研究者が枯渇するのではないかと懸念をされてきたのですが、今回の調査で、放射線技術学科といった学科が放射線防護人材の新たなゆりかごとして機能していることが明らかになりました。

資格を取得したりしても、キャリアアップは難しいという声が多数聞かれました。内部昇任も難しいし、転職しようにもポストが少ないといったコメントです。このコメントに関しては、50代もほぼ同じよう

な傾向が見られました。確かにポストが少ないということではありますが、研究機関側からすると、研究者を公募してもなかなか手が上がらないということもありまして、ポストマッチングがなかなか難しいということを感じているところです。

今のポストの着任の手続きについて伺ったところ、全国公募による着任が一番多いのは40歳未満ですが、それでも5割です。年代が上がるにつれて、内部昇格の割合が増えていくといった傾向が見られました。

所属機関の属性を調べてみますと、40未満の所属機関は、教育機関と国立研究機関を合わせて8割超えます。その割合は年代が上がるにつれて減っていきませんが、がくんと減るわけではないので、40代、50代の転職の多くは、大学から大学だと思っています。

そうした就職情報の入手方法に関して、複数回答で調べています。大学から大学への転職が多いということとも関係していると思いますが、大学関係者から情報を得ているという方がどの年代でも多かったです。ただ若手では、公募の情報サイトも活用しているということでした。全国公募で職を得た人が5割というデータとよく合っていると思っています。この辺、アカデミアとしても努力できる場所かと思いました。

それでは実際に何回ぐらい転職をするのかということですが、これまで在籍した職場数を伺いましたところ、40未満で3割、40代で大体5割ぐらいの方が既に2回以上も転職をしているという結果が出てきています。今の50代でも一度も転職しないというのが少数派という状況になっております。ご報告は以上です。



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3回ネットワーク合同報告会

セッション：放射線防護関連分野の若手人材の確保と育成

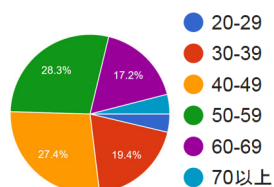
基調報告： アカデミアのアンケート結果報告

放射線防護アンブレラ事業代表
量研 神田玲子

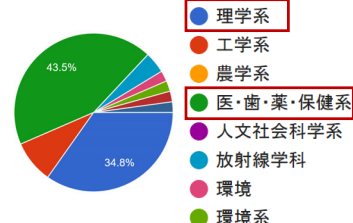
アンケートの回答者

実施期間：令和元年9月～10月
回答者：371名（社会人 325、学生 46）

社会人の年齢分布

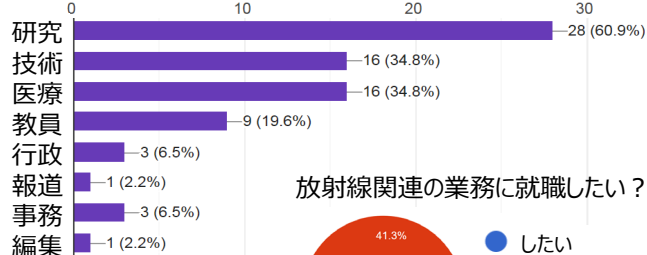


学生の所属学部

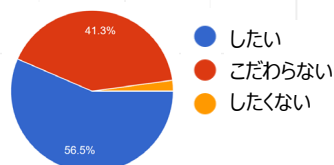


アンケート結果（学生46名の就職の希望）

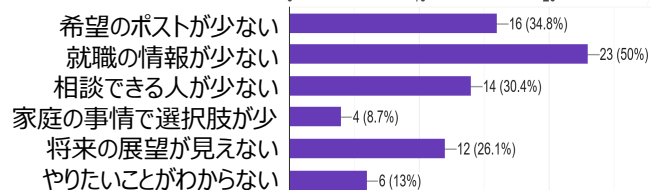
希望する職種



放射線関連の業務に就職したい？



アンケート結果（学生46名の就職への不安）

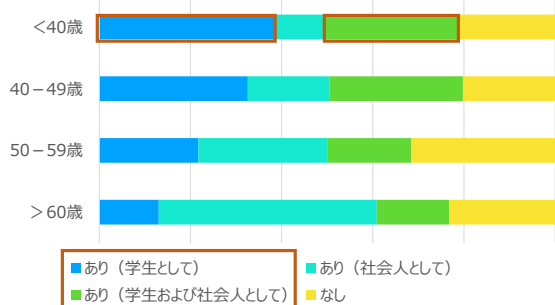


就職について学会の先輩に望むこと

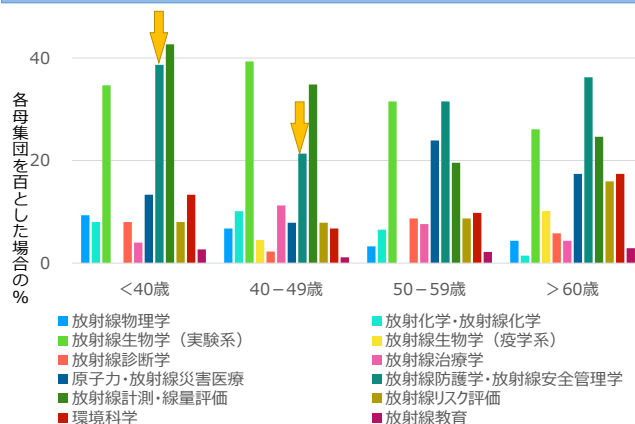
- アカデミックな職場だけでなく民間企業や公的業務の紹介・斡旋
- 就活の体験談をお聞かせください。
- 放射線関連施設の見学会などをひらいてほしい。
- 35歳くらいの人にキャリアパスについての話を伺いたい。

着任前の放射線研究歴

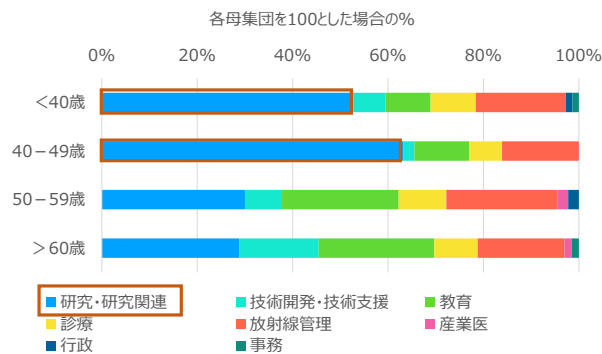
各母集団を100とした場合の%



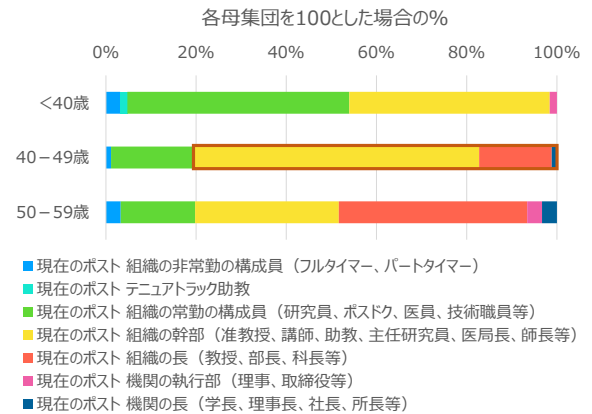
年代別専門分野



年代別主たる業務内容



年代別ポスト



放射線防護人材アンケートの自由記載欄から
～現職からのキャリアアップについてどう思いますか～

多様な選択肢（30代のコメント）

- ・テニユア期間中なので、常勤になれるように頑張ります
- ・現所属機関に軸足を置いて活動するものの、固執することなく、異動も視野に入れて柔軟に考えたい
- ・子育てと配偶者の職場との兼ね合いを考えると、現状維持が精一杯です
- ・教育と研究のバランスに関して、研究の比重を高められる環境へ動くことを検討している
- ・資格を取ってこの業界を辞めます
- ・国際機関に出向したり、国際的な委員会の委員等になり、国際貢献する

放射線防護人材アンケートの自由記載欄から
～現職からのキャリアアップについてどう思いますか～

研究へのこだわり（40代のコメント）

- ・教育が主の職場なので、今後のことを考えると研究できる環境に移りたいと考えている。
- ・研究業績をより多く出し、自分のラボを持てるように考えている
- ・現組織での研究で幹部にキャリアアップする
- ・上位の役職を目指すより、やりたいことを深めたい
- ・評価する側がIFや論文数のみに囚われると、結果的にその分野の若手研究者が枯渇する。学術誌のIFに関係なく長く読み継がれるような重要な仕事を評価すべき。

放射線防護人材アンケートの自由記載欄から
～現職からのキャリアアップについてどう思いますか～

自然体で前向き（50代のコメント）

- ・機会があったら
- ・与えられた職務を100%こなし、加えてプラスアルファを心がける。
- ・コツコツと努力すること。依頼された仕事は出来るだけ断らず全力ですること。
- ・研究者も芸者と同じ、お声がかかれば三味線背負ってお座敷に上がる覚悟でいます

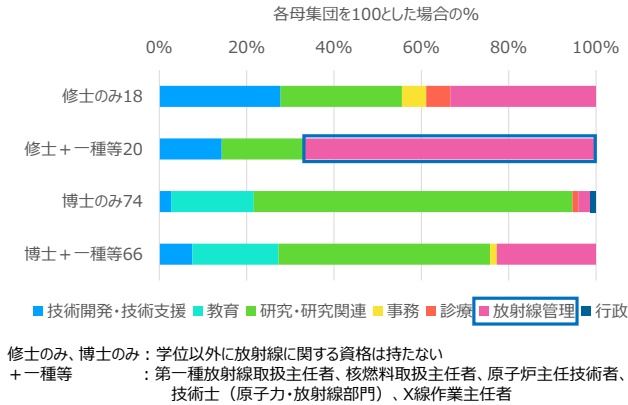
放射線防護人材アンケートの自由記載欄から
～現職からのキャリアアップについてどう思いますか～

資格との関係（40代のコメント）

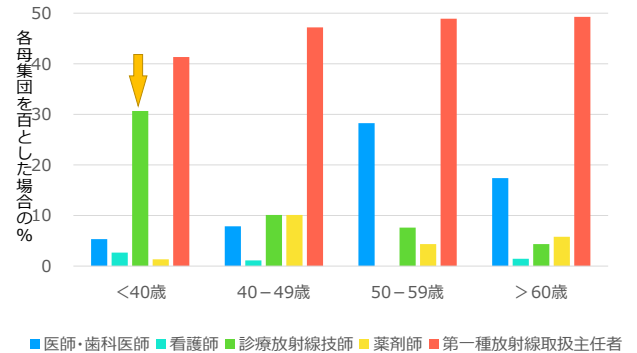
- ・もっと若いうちに博士号の取得が必須であった。キャリアアップを検討した時期が遅かった。
- ・学位取得の時間と労力と費用が在職期間に対し見合えば、チャレンジも良いと思います。
- ・修士を修了したので昇格に期待している。
- ・大学院（博士課程）への進学や研究論文の作成等を考えています。

（50代からは、資格に関するコメントなし）

学位や資格と主たる業務の関係



年齢別資格取得



放射線防護人材アンケートの自由記載欄から
～現職からのキャリアアップについてどう思いますか～

内部昇任が困難（40代のコメント）

- ・現在のポストには昇任不可の制限が付いている。
- ・パーマnentになる機会がほぼなく、無任期転換するとキャリアアップが不可能になる
- ・全国的に大学も公的研究機関も事務職の方が優遇されているように思える。キャリアアップは余程の幸運がない限り難しいのではないかと。

ポストが少ない（40代のコメント）

- ・自身の専門分野の求人がほとんどないためキャリアアップは不可能。

放射線防護人材アンケートの自由記載欄から
～現職からのキャリアアップについてどう思いますか～

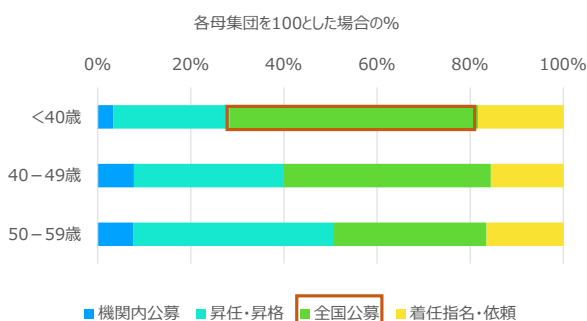
内部昇任が困難（50代のコメント）

- ・できれば、機関内昇任。人生100年を考えると、転職も視野に入れています。
- ・同じ職場でのキャリアアップには限界がある。年齢も考慮すると、他機関への応募も難しいので、現状維持すべきか、悩ましい。
- ・年功序列、頭打ちのため望みがない。キャリアアップするには転職するしか無い

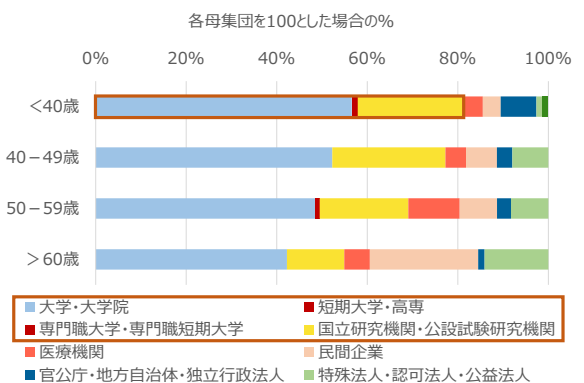
ポストが少ない（50代のコメント）

- ・放射線やRIが使えるところが限られていることがキャリアアップのための選択の範囲を狭めている。

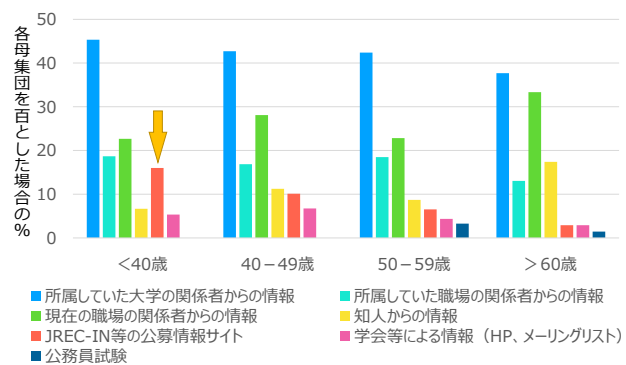
現在のポストの着任の手続き



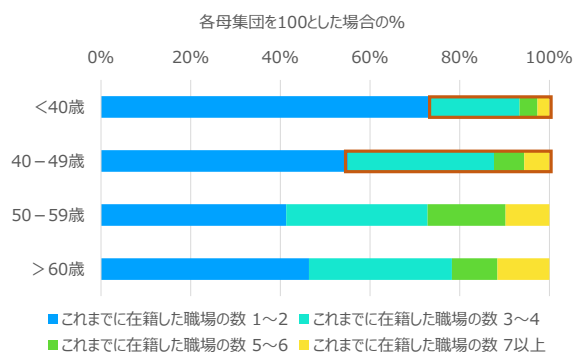
年代別所属機関の属性



就職情報の入手先



これまで在籍した職場の数



日本放射線安全管理学会

【桧垣】 日本放射線安全管理学会の桧垣です。放射線安全管理学会での検討結果について、ご紹介いたします。

まず学会について紹介します。日本放射線安全管理学会は 2001 年に設立された学会です。それ以前は、「放射線安全管理」を研究領域に含む学会は多く存在していたのですが、現場で遭遇する実務に直結した学術的課題を横断的に議論する共通の場が存在しませんでした。そこで、放射線安全管理学というものを体系的な学問として確立するために設立されました。現在の会員数は 340 名ぐらいです。



今、学会として行っているこの分野の若手の活性化の施策について説明いたします。まず教育訓練検討委員会というのを立ち上げております。これはもともと、平成 30 年に行われました RI 法令改正による新規教育訓練の時間の短縮に対応するため、教育訓練をどうやって合理化するのか、最適なものを作り上げていくのかという議論を委員会活動の一環として始めたものです。

もともとはアドホック委員会でしたが、後継事業では委員会を立ち上げて活動しています。短期的、中期的、長期的の目標がありますが、これからの教育訓練を担う若手中心の構成にしています。若手が学会の今後の継続的な活動に寄与できるような組織にしています。私の発表の後半に出てくる検討内容は主に、この教育訓練検討委員会で議論した結果です。

現状の施策の2つ目ですが、若手奨励金事業を平成 30 年から実施しております。これは学会の発展のために寄贈された寄付金の精神を尊び、将来を期待される若手会員の放射線安全管理に係る研究を支援する目的で、45 歳以下の会員または入会後5年以内会員を対象に、奨励金を1名あたり 100,000 円を出して研究支援をしています。

そして関連国際学会への参加支援事業も行っています。昨年の9月に広島で行なわれた SSD19 に参加して、筆頭演者として発表を行う若手研究者に対して助成を行いました。学会の懐事情もありますので、学生1名および若手研究者1名に参加費相当額の4万円ないし6万円を支援しました。実例としてはまだ昨年の1件だけですが、今後、同様の国際学会への派遣が実施できるように、学会の内規を新たに作成して、継続的に支援ができる体制を作ったところです。

ここからは、若手の活性化の案について、学会の内部で検討したものを紹介します。

1つ目は、大型予算が取れる放射線防護・放射線管理研究に関する分野融合型のテーマの創出です。なるべく異なる専門分野の研究者や技術系職員の方が参加できるようなものにして、研究活

動の幅や人材確保の機会が拡大できるようになるのがよいと考えています。新たな教育科目であるとか、研究テーマなどの「教育研究プログラム」というのを提案できれば、なお良いと考えています。

そして、人材源の新規開拓の案について説明します。放射線管理分野では、専門家を育成する教育プログラムというのがないことが現状の課題としてあります。放射線管理という学問で博士論文を書く人というのは社会人ドクターぐらいしかおらず、ごく少数ですので、学位取得後に放射線管理の専門家になったという方が大半です。そもそも放射線管理学は、純粋な理系の学問ではなく、学際分野の学問です。初代会長の西澤先生によりますと、「放射線管理学とは、自然科学の衣をまとった社会科学または心理学である」ということで、分離融合型の学際融合的な側面が強いということです。

加速器分野についても、専門家の養成プログラムがないというような同じ課題があります。この加速器分野では、阪大が中心となって採択された JST の卓越大学院プログラムがありますので、これを今後活用する方針です。その連携先機関には、東大のアイソトープ総合センター、東北大学の CYRIC、高エネ研、J-PARC、理研等、大規模な放射線施設が含まれておりますので、放射線利用を専門とした人材がこれから育成される計画になっています。ここに入ってきてくれた人に、加速器だけではなくて、放射線管理や防護分野についても興味を持ってもらうという努力が要るのですが、こういった大学院の仕組みをうまく利用して人材を確保できないかということを検討しています。

これだけに限らず、学部教育では教養講義というのが必ず存在していますので、そちらの教養の講義に放射線利用、大きく言うと安全学の内容として盛り込めないかということも考えています。

最後に、望ましい人材を望ましいポストに当てはめるマッチングについてです。教員の採用の際には論文＝業績が第一だという考え方がどうしても現実としてあります。しかしながら放射線管理学では、誰もが認めるような Science や Nature 等の論文誌への投稿が難しいという現実があります。

そこで、放射線管理として誰が優れた管理者なのかを、表彰や認定制度でオーソライズするようにしたいと考えています。管理学会独自でやってもいいですし、学会の広い連合という形であってもいいですし、規制委員会が主体ということも考えられます。

もう1つは技術系職員に関しては、国立大学では公務員試験を受けて採用されるというプロセスがありますが、即戦力が欲しいということで、第1種放射線取扱主任者の免状を持っている人を途中で採って入ってきてもらうという方法もあります。その時は当然、主任者免状あるいは試験合格が要件になりますので、こういったキャリアパスを目指す学生やポスドクに対して、インターンや OJT、あるいは試験対策等の取り組みで、「放射線管理者の養成プログラム」を行ってはどうかと考えております。



日本放射線安全管理学会での検討結果報告

東京大学アイソトープ総合センター
 桧垣 正吾
 (一般社団法人 日本放射線安全管理学会 理事)



日本放射線安全管理学会とは

- 「放射線安全管理」を研究領域に含む学協会は20以上存在する
- 放射線安全管理の現場で遭遇する実務に直結した学術的課題を、横断的に議論する共通の場は存在しなかった
- そこで、放射線安全管理学を体系的な学問として確立するために2001年に設立
 - 現在の会員数：340名（2019年7月現在）



放射線防護分野の若手の活性化(1)

教育訓練検討委員会の立ち上げ

- 法令改正による新規教育訓練時間短縮によるもの
 - アドホック委員会の後継事業として開始
 - 教育訓練内容と時間に関する提言のとりまとめ：短期的な目標
 - 標準的なコンテンツの作成と普及：中期的な目標
 - e-learning コンテンツの作成：長期的な目標
- これからの教育訓練を担う若手中心の構成にして、学会の今後の継続的な活動に寄与



放射線防護分野の若手の活性化(2)

若手奨励金事業

- 平成30年度より実施
- 学会の発展のために寄贈された大崎賞寄付金の精神を尊び、将来を期待される若手会員の放射線安全管理に係る研究を支援
- 公募内容：放射線安全管理に係る研究
- 対象者：45歳以下の会員または入会後5年以内の会員
- 奨励金：1名あたり100,000円
- 採択者数：各年度2名以内



放射線防護分野の若手の活性化(3)

関連国際学会への参加支援事業

- 19th International Conference on Solid State Dosimetry (SSD19) (2019年9月、広島)
- 参加して筆頭演者として発表を行う、学生会員および正会員の若手研究者に対して助成
- 学生1名、若手研究者1名に参加費相当額（4万円 or 6万円）を支援
- 今後、同様の国際学会への派遣を実施できるよう学会内規を新たに作成した



放射線防護分野の若手の活性化(案)

大型予算がとれる、放射線防護・放射線管理に関連する分野融合型研究テーマの創出

- 異なる専門分野の研究者、異なる業務内容の技術職員も参画できれば良い
 - 研究活動の幅、人材確保の機会拡大
- 新たな教育科目や研究テーマなどの「教育研究プログラム」を提案できればなお良い

人材源の新規開拓



現状の課題

- 放射線管理分野では、専門家を育成する教育プログラムがない
放射線管理で博士論文を書く人は少数
- 学位取得後に放射線管理の専門になった方が大半
- なぜなら、放射線管理学は純粋な理系ではなく、学際分野の学問であるから
- 「西澤邦秀先生（JRSM初代会長）：放射線安全管理学とは、自然科学の衣をまとった社会科学または心理学である」
- 加速器分野にも同じ課題がある

人材源の新規開拓（続き）



- 加速器分野では、JSTの卓越大学院プログラム「多様な知の協奏による先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム」（大阪大学RCNP）を活用しようとしている
- 連携先機関には、東大ISC、東北大CYRIC、KEK、J-PARC、理研等、大規模な放射線施設が含まれる
- 放射線利用を専門とした人材がこれから育成される
- その人たちに放射線管理・防護分野に興味を持ってもらう努力が必要
- また、学部教育における教養講義に盛り込めないだろうか？

望ましい人材を望ましいポストに当てはめる マッチング（案）



教員

- 採用の際に、論文＝業績が第一という考え方がある
- 放射線管理では、誰もが認める論文誌への投稿は難しい
- 表彰制度あるいは認定制度を作る：学会連合あるいは原子力規制委員会

技術職員

- 主任者の有資格者の中途採用という方法がある
- 第一種主任者免状（あるいは合格）が要件になる
- ポスドクや学生のうちにインターンやOJT、試験対策など「放射線管理者の養成プログラム」が必要

日本放射線影響学会

児玉 靖司（大阪府立大学）

【児玉】 それでは、日本放射線影響学会から報告いたします。

神田先生からも紹介がありましたアンケート結果について、影響学会会員に限った分析をしておりますので、紹介させていただきます。会員数は、正会員は今 800 人ぐらいです。そのうちの学生会員が占める割合はあまり以前から変動がなく、20%ぐらいをキープしています。しかしながら、2008 年、2013 年、2018 年と比較していくと、40 代の割合が減り、60 代の会員の割合が多くなっていることが分かります。この点が非常に大きな問題と考えています。専門分野に関しては、圧倒的に生命科学が多く、若手も年配の方も多いことが分かります。若手会員数は実験系が多いのですが、シニアになっていくに従って、だんだんリスク評価系に移行していくという傾向があります。



学生に限って調べますと、複数回答ですが、興味のある放射線分野に関しては、放射線影響、あるいは放射線利用が多く、また、研究分野・就職で希望する職種としては、実験系研究への希望が多いということが分かります。さらに、就職に関しては、希望ポストが少ない、あるいは就職情報が少ないということを不安に思っている学生が非常に多いということが分かります。

現在のポストへの着任方法については、全国公募で着任している人が若い人に限らず、かなり多いということが分かります。

キャリアアップの問題点としては、学生が放射線関連分野に興味があっても、希望ポストや就職情報が非常に少ないという問題があります。一旦就職して、40 代になりますと常勤が固定化するのですが、その中でも内部昇進が難しいという問題が出てきていることが分かります。

これらを踏まえ、放射線影響学会としての若手会員を支援する取り組みについて説明します。まず、現在まで、3つの取り組みがあります。1つは奨励賞の授与です。3年以上の会員歴があり、40 歳未満で優れた研究成果をあげた若手会員に奨励賞を授与して、これを表彰するということをこれまでずっとしてきました。2つめは学生会員に対する旅費の援助です。特に ICRR とか ACRR といった国際会議がある場合は必ず実施していますし、国内の毎年の学術大会に対しても、筆頭演者に対しては旅費援助をしています。それから3つ目として、学術大会において、若手主催のシンポジウムを企画してもらっています。

昨年のネットワーク合同報告会では、砂押会員が若手代表として、若手会員からの提案を行いました。そこで砂押さんが挙げてくれたのが、優れた成果を上げた若手会員を表彰する制度を創設してほしい、また、若手会員の集会参加への支援をしてほしいという提案です。例えば、合宿形式の勉

強会とか共同研究企画、あるいはシニア研究者を囲んでの意見交換会、国際派遣経験のある研究者や海外人材との意見交換、あるいは、国内の会合・研修会等のイベントへの派遣を支援してほしいという提案でした。これらを踏まえて、これから影響学会が若手支援として何ができるかについて、若手会員を交えて意見交換しましたので、その結果について報告します。

現在、日本放射線影響学会とは独立して、「若手放射線生物学研究会」という組織があります。しかし、学会と独立するために資金等に困難を抱えていました。そこで、現在、若手の研究会を学会の組織として位置づけることに取り組んでいます。これによって、若手会員の活動に対して、学会からの財政的な支援ができるようになり、若手会員の活動の活性化が期待されます。

また、学会委員会の委員長が、若手会員を積極的に委員として登用し、若手会員の活躍の場を提供するよう呼び掛けていきたいということも検討しています。

それから、学術大会開催時にキャリアアップのためのセミナーを毎年実施し、さまざまな進路モデルを若手に紹介することも検討しています。砂押さんが言っていたようなシニア研究者、海外でキャリアを積んだ研究者との意見交換の場を毎年設けるといったことです。

学部学生に対しては、若手会員が主催する専門研究会や勉強会に招待したらどうかといった意見も出ています。また、学生を対象とした奨励賞を創設して、優れた成果を上げた学生を表彰することも、現在、検討課題に上がっています。

さらに、他の放射線関連分野の若手会員との交流の場については、例えば、放射線技術学会や放射線看護学会の若手会員との合同シンポジウム等を企画して、交流をすることも行いたいと考えています。

これはまだ、議論が煮詰まっておりませんが、準会員制度を創設して、他分野で活躍する方に準会員となってもらうことで、会員の裾野を広げたらどうかということも、これから検討していきたいと考えています。

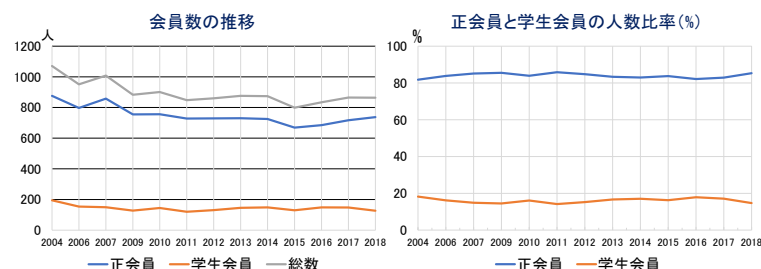
以上が、若手を含めた意見交換会で出た私たちの検討課題です。

第3回ネットワーク合同報告会 令和2年1月14日

日本放射線影響学会における 若手人材の確保と育成について

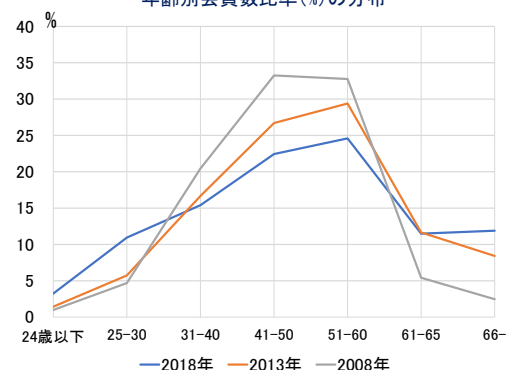
一般社団法人 日本放射線影響学会 児玉靖司

日本放射線影響学会における会員数の推移(2004~2018)



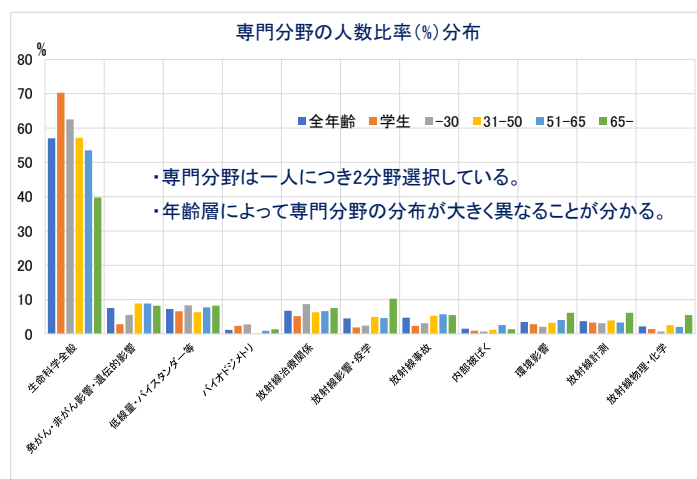
- ・会員総会議事録に記載された会員数より作成した(名誉会員・功労会員、海外会員は除く)。
- ・2016年からは正会員に終身会員を含む。
- ・最近の会員数はほぼ横ばいで大きな変動はない。

日本放射線影響学会の年齢別会員数比率の分布 年齢別会員数比率(%)の分布

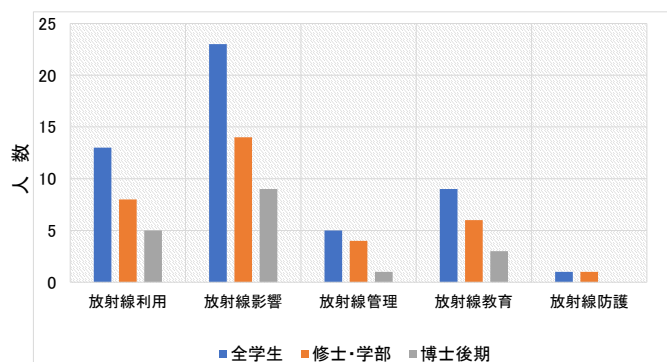


- ・年齢不明者を除いて会員比率を算出した。
- ・2008年及び2013年は1/3が年齢不明者だが、40歳代会員数の減少が顕著である傾向はわかる。

日本放射線影響学会員における専門分野の人数比率の分布



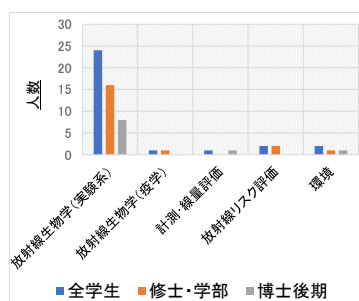
学生:興味のある放射線関連分野(複数回答)



修士、博士後期学生ともに、影響、利用、教育の順に興味対象がある。修士学生には放射線管理に興味を示す学生も多い。

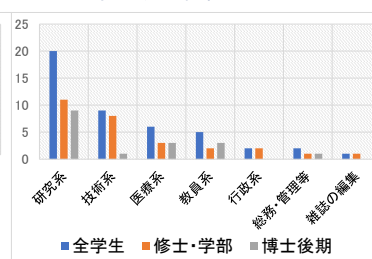
学生:研究分野・就職で希望する職種

現在の研究分野(複数回答可)



修士・博士学生ともに放射線生物学(実験系)が多い。

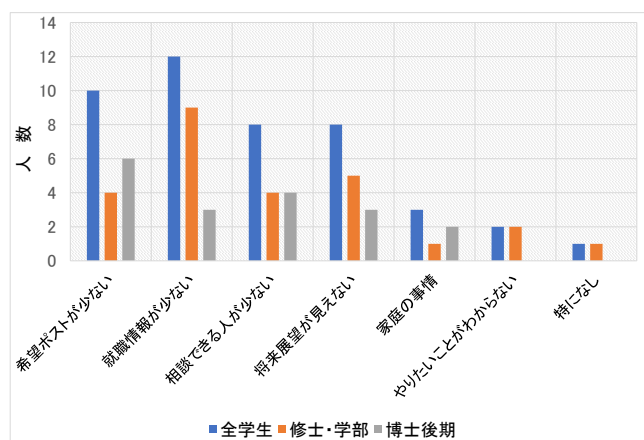
希望する職種(複数回答可)



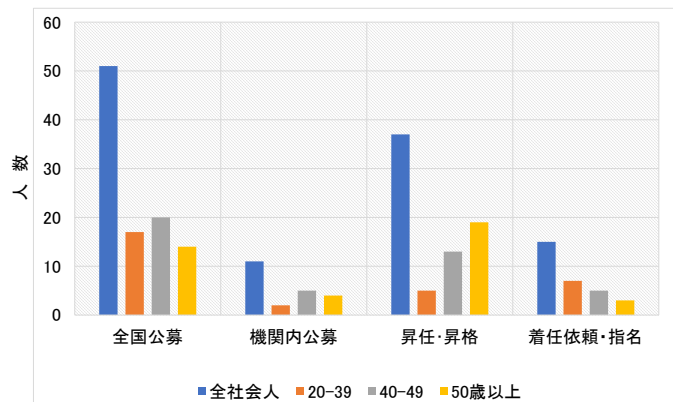
博士後期学生ではほぼ研究系希望だが、修士学生では研究系と技術系も同程度希望している。

学生総数26名(修士・学部生17名[学部1名]、博士後期9名)について分析

学生：就職に関する不安（複数回答）



社会人：現在のポスト着任手続き（複数回答）



本回答の社会人総数139名（39歳以下34名、40代42名、50歳以上63名）について分析

日本放射線影響学会における若手会員動向の分析

1. 学会員の年齢構成

- ・学生会員比率は20%近くを保持しているが、40歳代会員数が減少傾向である。

2. 専門分野の特徴

- ・若手会員層：実験系が多い⇒シニア会員層：リスク評価系が増加

3. キャリアアップの問題点

- ・放射線関連分野に興味があっても希望ポストや就職情報が少ない。
- ・40歳代で常勤が固定化するが、内部昇進がむずかしい。

日本放射線影響学会：現在までの若手会員支援の取組み

1. 日本放射線影響学会奨励賞の授与

- ・3年以上の会員歴を持ち、応募時満40歳未満で優れた研究成果をあげた若手会員に奨励賞を授与して表彰する。

2. 学生旅費の援助

- ・国際学会（ICRR・ACRR）及び国内の学術大会における筆頭演者の学生に対して旅費を援助する。

3. 学術大会への参画

- ・学術大会において若手会員主催のシンポジウム等の企画を任せる。

第2回NW合同報告会（2019年）における若手会員からの提案

砂押正章会員（日本放射線影響学会）

1. 優れた成果をあげた若手会員を表彰する制度の創設

- ・競争的資金で優れた成果をあげた若手会員を表彰する制度を設ける。

2. 若手会員の集会参加への支援

- ・合宿形式の勉強会や共同研究企画
- ・シニア研究者を囲んでの意見交換
- ・国際派遣経験のある研究者や海外人材との意見交換

3. 国内の会合・研修会等のイベントへの派遣

今後の若手会員支援の取組み課題とその検討状況

1. 組織としての支援（取組中及び課題）

- ・日本放射線影響学会とは独立した組織である「若手放射線生物学研究会」を学会の組織として位置づける準備に取組み中である。
- ・これによって、若手会員の活動に対する学会からの財政的な支援が可能になり、若手会員活動の活性化が期待される。
- ・学会委員会の委員長は、若手会員を積極的に登用し、若手会員の活躍の場を提供する。

2. 企画としての支援(検討課題)

- ・学術大会開催時にキャリアアップのためのセミナーを毎年実施して、様々な進路モデルを若手に紹介する。
 - － シニア研究者や海外でキャリアを積んだ研究者との意見交換の場を設ける。
- ・若手会員主催の専門研究会や勉強会に学部学生を招待する。
- ・学生を対象とした学生奨励賞を創設し、優れた成果をあげた学生を表彰する。

3. 若手会員交流の場の支援(検討課題)

- ・他の放射線関連分野の若手会員との交流の場を設ける。
例えば、日本放射線技術学会や日本放射線看護学会の若手会員との合同シンポジウム等を企画する。
- ・準会員制度を創設し、他分野で活躍する人材に準会員になってもらうことにより会員の裾野を広げる。

日本保健物理学会

飯本 武志(東京大学)

【飯本】保健物理学会のアンケートの分析の結果については、最初の4学会を統合した傾向とあまり変わらないので、ここでは当学会の人材育成に関する活動について、主にご紹介をしたいと思います。

当学会では人材育成については強くうたっていて、その流れの中でこのアンブレラを上手に活用させていただいています。

若手が自分たちで活動できる予算を大きくしましたし、理事会と若手に関係するチームの連携を強化する仕組みを作りました。また学生たち、あるいは若手たちが動きやすくなるように、支援の組織を強化したという辺りが当学会の大きな最近の動きです。



当学会には若手研究会があります。15組織からの40歳以下のメンバーが43名いて、迫田理事が担当になっています。メンバーたちは自分たち若手の中で活動内容を考え、自分たちで計画をして進めていくのですが、その若手研の直近の活動をリストにしています。

中には、海外の学会に自ら飛び込んでいって、保健物理学会がどんな活動をしているかを海外学会にお知らせする、あるいは海外学会の情報を持ち帰って、自分たちの中に取り入れるという活動もあります。来年5月にはソウルでIRPAの国際会議がありますけれども、そこでも各国と連携の中での中核の1つとして、保健物理学会が活動できるようなベースが整っています。

また直近の仙台での年次大会では、若手研究会が幾つかの国々の学会と共同して、国際的なシンポジウム的なイベントを行いました。13カ国78名が参加するイベントを自らコントロールをしていく仕組みを作っていくことが非常に大事だと思っています。自分たちで支援が切れてもやっていけるような流れを作ってあげるのが、学会としては非常に大きいと思っています。

今度は学生に目を向けてみますと、学会員には学友会の正会員・準会員とがあります。正会員は会費を払って参加するメンバー、準会員はそうでないメンバーです。学友会メンバーは今10名ということで、少しずつ組織が大きくなりつつあるところでもあります。学友会のメンバーたちも、若手のメンバーとタッグを組む形でまずは活動を開始しています。

また学生たちも自分たちで活動をし始めるという流れになっています。具体的には、学生の勉強会を自分たちで自ら計画して行うということもあります。また活動資金を外に求めて、申請をして競争的資金を取ってくるということも、今チャレンジを始めています。われわれ理事会、あるいは学会がサポ

ートするという仕組みの中でチャレンジをするということになります。

学生も社会人である若手研もそうですが、課長や部長、あるいは教授・准教授の先生がこの活動を支援してくれないと、なかなか若手・学生は動けません。特に学生の場合、教員の理解は非常に大事だということで、教員等協議会というチームを再編成しています。今、34 大学、36 名のメンバーが新たに参画しました。この後、連携を強化し、横串を刺すような流れの中で学生さんたちを育てていこうと考えています。

まとめになりますけれども、若手研あるいは学友会の組織の運営について、学会の理事会が予算や人事、組織面を強化し、後方支援をする仕組みを、ここ1、2年で強化しています。国際的な若手の集団である IRPA-YGN と連携して、当学会としてそのワークショップを成功させたということで、自信が付いていますので、さらに来年度以降の大きな国際活動に展開していきたいと思っています。

支援活動である教員のメンバーたちの組織を強化することによって、若手研や学友会の支援や IRPA-YGN の支援にトライしていくわけですが、いわゆる古典的な保健物理分野を専門とする新たな人材はなかなか確保しにくいということも分かっています。そこで、活気のある医療や社会科学分野に所属する若手・学生にわれわれから積極的にアプローチをして、社会が求めるような新時代の保健物理分野の中核的な組織へと、この学会を育てたいと考えています。

若手あるいは学生の活動については、現在は韓国、中国、英国、フランス、オーストラリア等との連携が始まったところですが、これをもっと広げて、国際的と若手というキーワードを組み合わせた形で当学会はやっていきたいと考えているところです。



講演中の会場の様子

放射線防護関連分野の 若手人材の確保と育成 日本保健物理学会

副会長 飯本武志（東京大学）
（教員等協議会 及び 学友会 担当理事）

2019年6月20日 第8回定時社印総会資料 第5号議案
2019年度事業計画書 より

会員の高齢化と若手人材供給減少による会員数の減少は、日本保健物理学会の最重要な課題である。現在、50歳代をピークに、20代―30代の会員が著しく少ない状況をすぐに変えることは困難であるが、医療系などの会員の少ない分野を強化するなど対策を進めていく。

一方で、若手に魅力的な学会にするために、**Young Generation Network (YGN) の推進支援や学会参加支援**を進め、質の高い人材育成を目指す。

《若手研・学友会》

- 活動予算の増額
- 理事会と関連組織との連携強化（若手育成担当理事の設置、活動支援等）
- 組織体制の強化（教員等協議会の再編成、学友会の幹事体制強化等）

若手研_学会員40歳以下

《構成員》

15組織・機関 43名 担当理事：迫田（JAEA）
主査：片岡（都産技研）
幹事：中嶋（JAEA）、三輪（JAEA）

《活動の目的と方針》

- ・ 若手の相互研鑽のための勉強会等を開催
- ・ 若手の学会活動（各種委員会、研究発表、若手研活動など）への参加を奨励
- ・ IRPA-YGNや国際YGNとの連携・協力を推進

若手研 2019-2020年度 主な活動

- ✓ [5/11] **日本技術士会青年技術士**との共同ワークショップ開催（テーマ「福島原発事故から考えるリスクコミュニケーション」）
- ✓ [6/14] **若手放射線生物学研究会**との合同勉強会（2018/12/1、放射線防護と放射線生物のお見合い）について、保健物理54(2)で紹介
- ✓ [7/16-18] **ISORD-10** (10th International Symposium on Radiation Safety and Detection Technology: 中国)の若手セッションが設けられ、片岡若手研会長が自国の若手活動を紹介(招待講演)
- ✓ [9/7] **若手勉強会**の開催（参加者16名、千代田テクノ社個人線量管理現場見学、特別講演「水晶体限度と規制動向」、グループワーク等）
- ✓ [9/11-14] **CAFE037** (Conference of ASEAN Federation of Engineering Organisations: インドネシア) [11/20-22] **WEC2019** (World Engineers Convention: 豪州)にて、暮らしの放射線Q&Aの成果等を河野氏(JAEA)が口頭発表
- ✓ [10/12-13] **千葉市科学フェスタ**でブース出展予定も、台風影響でイベント中止
- ✓ [11月] IRPA YGN委員会とJHPS若手研の最近の活動について、**保健物理53(3)**で紹介
- ✓ [12/3-4] **仙台合同大会**でのYGNイベント（F 1 ツアー(7か国から22名)、**Joint JHPS-SRP-KARP Workshop of YGN (13か国から78名)**、IRPA YGNセッション、テクニカルセッション(研究発表22件)）
- ✓ [2020/5/11-15 予定] **IRPA15 (ソウル)**でYGNイベントの企画・運営の支援

Joint JHPS-SRP-KARP Workshop of YGN



■ プログラム

1. IRPA YGN セッション（約2時間）
 - ・ IRPA、仏国、日本、英国、韓国、中国から各YGN活動の発表
 - ・ フリーディスカッション
人材不足、RP分野で働くことの動機、若手育成、などについて
2. テクニカルセッション（約4.5時間）
 - ・ 研究発表22件

- 13か国から78名が参加
日本、英国、韓国、仏国、中国、豪州、インド、インドネシア、カメルーン、タイ、バングラデシュ、ベトナム、マラウイ

学友会_正・準 学生会員

《構成員》

4 大学10名 担当理事：飯本（東大）
主査：西小野（近大） 幹事：仲宗根（琉球大）、会計（東大）

《2019年度主な活動》

- ・ [10/28] 地層処分研究施設見学会（参加者7名。原文財団「地層処分事業の理解に向けた選択型学習支援事業」に参加、J-PARCと核サ研施設を見学。仙台合同大会でポスター発表。現在、保健物理誌への印象記投稿を準備中）
- ・ [12/5] 学生勉強会（参加者14名、仙台合同大会にて、両学会（保物学会・安管学会）学生による、自己紹介と研究内容に関するショートプレゼンテーション）

教員等協議会

《構成員》

34大学（院）教員36名 担当理事：飯本（東大）

幹事：寺東（岡山大）、安岡（神戸薬科大）

《活動の目的と方針》

- 研究内容、教員・学生構成等の情報共有
- 研究と相互連携の活性化、進路情報共有
- 社会人ドクターの受け皿

《構成員の研究室専門キーワード（2019年8月調査）》

環境放射線（能）【9】 線量評価【9】

放射線計測【6】 医療被ばく【5】

放射線影響・リスク解析【5】 放射線教育【5】

ラドン・トリウム【4】 データ処理【3】

リスクコミュニケーション【2】

到達点

- 「若手研」及び「学友会」組織の運営について、学会理事会が（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仕組みを構築した
- IRPA-YGNと連携し企画運営したYGNワークショップの成功で、若手の組織と活動が国内を越えて活性化した
- 将来世代の育成に大きく関与する大学教員間の連携を強化する目的で、「教員等協議会」組織を再整理し、構成メンバーの専門性や活動の現状を整理できた

課題

- “古典的な保健物理”分野を専門とする新たな人材を確保しにくい現状背景の中、活気のある医療・社会科学等の若手・学生にアプローチし、社会が求める“新時代の保健物理”分野の中核的組織へと、学術団体として目指す
- 次世代層の国際連携活動(IRPA-YGN)を、韓国、中国、英国、仏国、豪国からさらに世界に広げ、個人や組織としての経験値を継続的に高めることで若手を育成する仕掛けを学会として構築する

放射線防護関連分野の若手人材の確保と育成

座長：酒井 一夫（東京医療保健大学）

パネラー：

岩崎 智之（愛媛大学、日本放射線安全管理学会）

漆原 佑介（東北大学、日本放射線事故・災害医学会）

迫田 晃弘（日本原子力研究開発機構、日本保健物理学会）

島田 幹男（東京工業大学、日本放射線影響学会）

【酒井座長】 人材の確保と育成に関するパネルディスカッションでは、実際に若手の方から意見や希望を伺おうというものです。進行を仰せつかりました酒井です。

まずは、パネラーに自己紹介をしてもらおうと思います。バックグラウンド、今何をやっているか、現在のポストに就職するまでにネックになっていたことや懸案事項について、順番にお話をいただければと思います。

【岩崎】 日本放射線安全管理学会の若手の1人として、パネルディスカッションに参加させていただきます、愛媛大学の岩崎と申します。

私は放射線に関係する職に就いて10年目になりました。愛媛大学のテニシア育成の助教の最中です。もともとは技術職員として放射線の管理の仕事に就きました。2010年の4月の採用です。

現在の研究領域は生物学です。放射線と関係なくはないのですが、放射線を使って何かしているというわけではありません。もともとのバックグラウンドは工学部でしたが、大学院博士では医学の講座に入って研究しましたので、2つをミックスさせたような感じの研究をしています。高分子の材料を作ってドラッグデリバリーや作用機序の研究をしています。それ以外の業務内容としては、放射線管理と3年ぐらい前から特に力を入れているのが放射線教育です。私のいる放射線の施設は、愛媛大学医学部にある学術支援センターという共同利用施設の1分野のRI施設です。そのセンターの教員としての仕事が基本的には今の業務内容になっています。



今の職場に就職したきっかけですが、当時（2010年）は、結構、就職が難しく、工学部卒で就職しようと思ったら、なかなか簡単に就職できる状況ではありませんでした。もともと放射線の研究をやっていたわけではなかったのですが、理系の研究所や研究施設で働きたいと思っていたところ、愛媛大学の技術職員の公募があることを知りました。私の所属していた研究室が放射線をトレーサーとして使っていた研究をしていたので、公募の話を耳にしました。それまでは、先輩に付いて放射線をほんのわずかに使っているぐらいでした。

自分としては、就職に向けて必死にやっていたので、あまり放射線のことを苦手だとかは感じなかったのですが、技術職員が正直どういうものか分からなかったですし、仕事内容が全然分かりませんでした。ネックというほどでもないのですが、入ってからいろいろ勉強しなければ、という感じで就職しました。

【漆原】 東北大学の漆原です。医学部に所属しています。メインの業務は研究で、テーマは「癌細胞のストレス環境における放射線感受性」で、培養細胞を使った基礎系の実験をしています。医学部の講義とか履修についても多少担当していますが、ウェイトとしてはさほど大きくなく、研究を比較的集中してできる環境にあります。



この業界に就職したきっかけについてですが、学部生の時は、全然放射線とか関係ないようなところにいました。大学院から研究室が変わって、放射線をツールとして DNA 修復の研究をしているところに入りました。そこを選んだ理由は、放射線に興味があったというよりは、単純に分子生物学に関する研究に進みたいと思っていて、テーマに興味があった研究室がたまたまツールとして放射線を使っていた、ということになります。

アカデミックのポストにアプライする中で、放射線関連に進んだ理由ですが、私が博士の学位を取る少し前に福島事故が起きました。放射線影響については、テレビでもかなり取り沙汰されました。私は放射線をツールとして扱っていたはいたものの、影響の知識は全くない状態でしたが、何らかの貢献を研究して行いたいと考えて、最初に東北大学の加齢医学研究所に任期付きのポスドクとして入りました。このポストは以前から声が掛かっていたところです。その後に量研(旧放医研)でポスドクを2年間程度経験して、その後、現在の東北大学の医学部に移りました。

就職に当たってのネックですが、キャリアアップのモデル例が就職する段階では分かりづらかった、と感じています。成功している方に関しては学会内で40代、50代の先生として残っているので何となく分かるのですが、残っていかなかった人がどうなったのかということが分かりませんでした。アカデミックポストでうまくいかなかったらどうなるのかが分からないというのは、結構ネックになったと考えています。

【酒井座長】 アンケートではなかなか聞きにくいところですね。

【迫田】 原子力機構人形峠環境技術センターの迫田と申します。私は保健物理学会の理事もさせていただいています。人形峠は原子力機構の中でも小さな事業所で、岡山県に立地しています。過去にはウランの採掘や濃縮などの試験をしていましたが、今はウラン鉱山跡の措置や原子力施設の廃止措置などを行っています。



私自身の専門は環境放射能です。とりわけ、ラドンやラジウムをキーワードに線量評価や各種分析を進めてまいりました。

業務内容としては、人形峠の安全管理課において、環境放射能に関する研究開発、鉱山跡措置に

関する技術的支援などを行っています。最近では、センターの放射線取扱主任者も務めています。

この業界に就職した理由ですが、私は大学の学部時代は診療放射線技師を養成する学科にいました。修士課程から今につながるような環境放射能関係の研究室に入りまして、そのまま博士課程まで修了しました。博士修了後してから1年半ぐらいは研究室に残って特任で勤務していたのですが、原子力機構・人形峠で中途採用の公募が出たとの情報を入手して、それにエントリーして、今の職場に中途入社しました。当時は、大学側のメンバーとして人形峠と共同研究したこともあり、人形峠のことを何も知らないということはありませんでした。

就職に当たっての懸念ですが、私は学位を取得してからの就職ということもあり、研究がやりたいと思っていました。しかし、安全管理課に配属になることが募集の時点で分かっていた、技術職への応募でもあったので、学術的なことができないのではないかと不安がありました。いろいろ問い合わせてみると、技術職でも応募内容的には技術開発、研究開発に関わることも含まれているので、研究職に近いことはできるということでした。ですので、ある程度は安心して入社したのですが、そういう懸念があったのも正直なところです。

【島田】 私は大学の中の先導原子力研究所という研究所の中で助教として勤務しています。研究内容は、分子生物学や細胞生物学的なアプローチから、放射線の生体影響を研究しています。



この業界に就職したきっかけですが、私自身はもともと帯広畜産大学の農学的学部の出身です。そこから大学院に行く際に、分子生物学・細胞生物学的な研究をしたい、かつ医学で遺伝病などの研究をしたいということを思いまして、大学院に進学しました。その時の大学院が京都大学の放射線生物研究センターでして、そこで分子生物学的なアプローチから、放射線の生体影響を研究するというところを行って、大学院で博士号を取得しました。その後は何年かポスドクとして、同じ研究室で2、3年在籍させていただいた後に、もともと希望していた海外留学をしました。その時もやはり医学的な研究をしたいということで、アメリカのセント・ジュード小児研究病院で脳の発生の研究を行いました。そこで4年ほど研究して、今後人生設計をどうするかということになりました。私がいた所属先はテネシーというところで、日本人の同僚も10人ぐらいいました。その人たちの動向を見て、自分もどうしようかと考えたのですが、私から見てもかなり優秀な方が多かったのですが、日本のアカデミックなポストが取れずに、半数ぐらいはアメリカに留まられていましたし、ヨーロッパなど日本以外の場所で研究を続けるという選択肢を取られた方もいました。中でも日本の製薬会社ではなくて、ファイザーな外資系の製薬会社に就職するという方も多かったです。そんな中で私は運良く、日本のアカデミックポジションを獲得することができて、今の職場に至っています。

就職に当たってネックになった事柄というのは、やはり情報がないということです。特に私は海外にいましたので、JREC-INというアカデミックな情報サイトを調べて、片っ端から応募しました。

あまり希望もなくて、放射線に限らず、医学、分子生物学、細胞生物学的なポジションを応募したというのが実際のところで、運良く、放射線が絡んでいる生物学的な研究室で研究をさせていただいているというような状況です。



【酒井座長】 どうもありがとうございました。皆さん、それぞれにさまざまなバックグラウンドから来ておられることがわかりました。それでは、繰り返しになるかもしれませんが、知りたいと思っていた情報がどこから得られたかということについて順番に話していただければと思います。それから、放射線関連分野にはこういう経歴の人もあります、という話があれば、追加的にお聞かせください。

【岩崎】 自己紹介でも申し上げましたが、もともと工学部の修士を卒業した段階で就職活動して放射線施設の管理に就きましたが、やっぱり情報が全然ありませんでした。放射線の技術職員が何をするのか、全然想像がつかなかったので直接現場の人にどういうものか聞きました。就職が決まった段階だったかどうか覚えていません。

最近、就職活動している学生の話を見ると、授業で説明に来た企業の人の話とか、インターン等で実際の現場を見て、働いている人たちを見て判断している人が結構多いという印象を受けています。就職できる状況も今と昔では違いますので、今はどっちかと言うと、学生側でも選んでいることが多いという印象を受けています。そこで、実際にどういうことをしているかというのを体験できる場所や機会があると、学生が興味を持つようになると思います。私の場合はネックになった情報というのを知るために現場へ行ったのですが、今の学生さんも恐らく、現場の状況を知りたいという人が多いのではないかと思います。

【酒井座長】 今おっしゃったことは、就職先、受け入れ先がどのような仕事をするようになるのかという情報を提供してほしいという理解でよろしいですか。

【岩崎】 はい。そうです。

【漆原】 キャリアアップに関して、成功例は当然知りたいところではありますが、周りに理想的に就職している方はいるので知ることはできます。一方、例えば放射線分野からほかのところに移ったような方とか、研究から完全に離れて一般企業に行った方のその後の経歴については、調べるのはなかなか難しく、個人では分かりません。学会で調べられるかという、それもちよっと分からないので

すが、就職する上では知りたいところではないかと思います。

私自身も、もともとは放射線に関係ない生物学を研究していたということもあって、今回、アデレードのシンポジウムに参加して思ったことは、放射線防護の基礎は、線量評価とだという点です。生物影響をまず理解するには生物の基礎的な知識が必要ですが、逆に、生物の基礎的な知識があれば、放射線の影響を理解することはできると思うので、広い意味での生物分野の方は放射線防護人材の対象になるように思います。また線量評価には、結構、計算式が出てきます。私は細かいところまで全部分かりませんが、計算科学のような分野の人も、計算式を作るなどの方面で、放射線防護に貢献できる人材なのかもしれないと感じました。

【迫田】 就職においてネックとなったところですが、さきほど申し上げた中途採用の応募条件が技術職であったことが、私自身にとっての懸念でした。それに対する回答は、原子力機構の担当者に聞くしかありませんでしたし、実際に聞かせていただきました。研究開発業務もできますということを言っていただきましたので、アプライしました。

私自身、診療放射線技師のライセンスは持っていますが、自分の将来を考えたときに、このまま技師として就職するのは自分の思いとは違うと感じたことが、分野転向のきっかけでした。

そういった方はそれなりにいるかもしれません。診療放射線技師の養成機関は、防護分野の人材を輩出するポテンシャルは大きいと、個人的には思っています。またどうやって防護分野に引き込むかという、学会の働きも重要なのですが、保健物理や放射線防護に関係する分野の研究室が、幅広く、全国にまばらにでも存在するのが重要ではないかと思っています。研究室がたくさんあるということが防護分野の発展にも効いてくると個人的には思っています。【酒井座長】 放射線防護分野自体の活性化が、人材を見つけることにつながるだろうというご意見と理解しました。

【島田】 今の迫田先生の話にも通じるものがあるのですが、やはり放射線防護分野自体に活性化と多様性を持たせることが重要だと思います。求人のところを見た時に放射線防護とだけ書いてあると、ほかの分野の方が手を上げにくいというところがありますので、そこを工夫するといいと思います。例えば生物学をやっている方にとっては、自分は生物をやりたいんだけど、放射線防護と書かれてしまうと、これから放射線防護を勉強して自分の可能性を広げていきたいという方には、ちょっと手を上げづらいのかなと思います。受け入れる側としても、採用する方を限定せずに、幅広く受け入れればいいのかと思います。情報とか就職支援も同様で、多様性に関しても門戸を広げるとような記載があれば、就職しやすいのではないのかと思いました。

【酒井座長】 どうもありがとうございます。ここまでのところをまとめますと、就職時に欲しい情報としては、実際に就職をしたあかつきにどんなことをやるのかに関連した情報、それから、この分野に飛び込んだ場合、その後、自分のキャリアはどうなるのかに関連した情報が必要で、それも成功事例とうまいかなかった事例両方の情報があれば良いということだったかと思います。

それでは次にこれからのキャリアパス、キャリアアップについてお伺いしたいと思います。アンケー

トの中にも、35 歳程度の方たちの話を聞きたいという項目がありました。あまり具体的な話になると皆さんもお話しにくだろうと思うんですけども、今の段階で、これからのことを考えて、どのような情報の提供があると役に立つという思いがあれば、順にお話しいただけますか。

【岩崎】 私は今 34 歳ですので、35 歳ぐらいの人になりに適してはいるのですが、技術職員で採用されて、途中、社会人大学院生として医学系研究科の講座に入って、4年間、大学院で学んでから、2017 年から教員のほうに替わり、助教になりました。現在、まだテニユア育成教員ということで、あるノルマがあって、それを達成するために頑張っているという状況です。

そういう意味では、就職してから、ずっと同じ業務内容が続けてやっていける人、放射線防護なら放射線防護の仕事だけをやっていけるという人も非常に少ないのではないかと考えています。いろんなことをしたい人も多いですし、できる場所も増えていると思いますので、何か自分が変化を求めている時とか、何かチャンスだなという時は、ぜひいろいろ積極的にやったらいいと思っています。私自身は今、自分のテニユア育成教員として、いついつまでにこれを達成するという目標に向かって頑張っている段階で、キャリアアップを考えて動いているという状況にないのですが、いずれいろいろ制限をかけずに大学や研究機関がチャレンジの場になってくるのかなと思います。

【漆原】 私も今年 35 になります。キャリアパスについてですが、今は任期付きの職なので、任期付きじゃないようなところにつながるような職を探しつつ、研究業績を蓄積していこうと考えているところで。キャリアパスへの思いという意味で言うと、自分が研究をしている狭い範囲に目が向きがちなのですが、どんどん範囲を広げていく必要があると思っています。例えばですけど、アンブレラの若手派遣に申請しましたが、もともと防護の知識というのがそんなに多くないところで、ただ防護というのが興味深い内容だと思って、応募してみました。そのように、自分の中で線を引かずに、何かあった時に応募したり、飛び込んでいくというような考え方で自分はやっています。それが将来につながるかどうかというのはまだ分からないところなのですが、そういう思いで、日々研究をしています。

【迫田】 私も今 38 歳で、職務内容も、今までずっとプレーヤーとしてやってきたわけですが、だんだんマネジメント業務も入り込んできます。35 歳あたりのキャリアアップという視点で考えると、情報に加えて、さまざまな機会の提供があるといいのかなと思っています。職場内での機会の提供もそうですし、学会とか、外部活動に関することでの委員会などの機会の提供があるといいと思っています。

自ら行動する人と、受け身でやる人と、結果に違いはあるとは思いますが、手広くそういった機会を提供すれば、人材の発掘にもつながると思います。私自身も保健物理学会に所属していろいろチャンスを頂いて活動させていただいておりますし、そういった機会の提供は非常にありがたいと思っています。

【島田】 私も今 38 歳で、今の大学に就職した時は運良く、任期なしの助教職でした。学生の頃に諸先輩方や先生方に伺った話によると、5年ごとに場所が変わるとうまくいっている証拠だということでした。大学院5年、ポスドク5年、助教5年という意味だとは思いますが、今後、私自身どうなるかと言

ますと、大学は今どこも内部昇進みたいなことはなくなりました。内部昇進はあり得ないということは、学長や所長の先生方から言われていますので、JREC-IN などのサイトを見て応募していくしかないのではないのかと考えています。

【酒井座長】 このディスカッションを始める前に予想していた回答の1つは、「ポストが足りない、ポストを増やせ」という内容でしたが、今回みなさんからこの意見がなかったことはやや意外でした。しかし、考えてみますと、ここにおられるパネラーの方たちは既にポストに就いておられる方なので、そういう意味では、ポストを求めるという回答がないのは当然かもしれません。

このアンブレラ事業にはさまざまな学会が関与していますが、学会レベルでできることは限られています。今申しあげましたポストの新設などというのは、恐らく学会レベルでどうなるものではないと思います。それでは、学会がアンブレラという構造の中に加わっていることで何ができるかと言うと、恐らく情報の共有だと思います。今日お話を伺っても、情報の提供というのは非常に大事だということが分かりました。

まずは、こういうポジションがあるという情報、このポジションではこういう仕事をするという情報、このポジションのその後の将来展開に関する情報など、情報の共有が重要だと思います。さらに、アンブレラに複数の学会が加わっているという特徴を考えると、これまでの分野ごとの縦割りの構造を越えた、幅広い視点からの情報の提供が可能になるのではないかという気がしました。

学際領域への情報の提供というのは、既にこれまでそれぞれの学会からの発表の中でも触れられていたところですが、今度はそれぞれの学会の分野連携に加えて、学会の中での年代を超えた連携という方向にも情報の展開をしていただければ、今回、パネルディスカッションのテーマになっていました人材の確保、それから育成につながるではないかという気がしました。そういう意味で、それぞれの学会の先生方におかれましては、今日、パネラーの方からの意見なども反映しつつ、運営を進めていっていただければと思います。

限られた時間の中で様々なお話を伺いましたが、パネラーの方で、もう一言言っておきたいということがあったら、お願いいたします。【漆原】 酒井先生から、今、指摘があったポストを増やしてほしいという思いは、最初に、パネラーのお話をいただいた時点で浮かびました。と同時に、学会レベルできるところではないので、今回、私からは話に出さなかったということです。

この問題は根本的な問題で、どれだけ、アカデミックポストに進める防護の人材を増やしたところで、ポストの数が限られている以上、そこから振り落とされる人はいます。その人たちのキャリアパスにつながるような方策ができることが本当は必要です。例えばポストドクとか助教でいたことがその後のキャリアパスにつなげられるように何かできないかと思っています。

もう1点なんですけど、各学会で若手研究者に対する支援の中には表彰制度がありますが、私は学生に対して特化した賞が必要だと思っています。若手の研究者としてアカデミックに入った人は、そこで1回選択をしている人たちですが、その前の段階でアカデミックに残るか残らないかという不安

があります。ポストも少ないという中でアカデミックに残ることへのアピールの1つは、やりたい研究ができる点だと思っているので、学生を対象にした、例えば少額の研究費を出して、それで研究をやってもらうのはいかがかと思います。

アンブレラみたいに学会が合わさったところで、学生限定の研究費の公募を出して、最終的に発表会を開催し、生物系だろうが、線量評価だろうが関係なく、発表会で多分野の学生の交流を持たせることで、多角的な視点を持たせるというところにもつながるのではないかと、個人的には思っています。

【酒井座長】学会の先生方へ追加のお願いです。ポスト拡充にもご努力をお願いいたします。それから、今ご指摘いただいたところですが、この分野に入ってくる前の段階の人材に対しての働きかけも考え所かなと思います。パネラーの皆さん、どうもご協力ありがとうございました。オーディエンスの皆さん、ご清聴ありがとうございました。これでパネルディスカッションを終了します。



パネルディスカッション中の会場の様子

緊急時放射線防護ネットワーク

百瀬 琢磨（日本原子力研究開発機構）

【百瀬】 緊急時放射線防護ネットワーク活動について報告をいたします。本年度で3年目ですが、当初からの問題意識は、万一の緊急事態の時に、教育研究機関や原子力事業所などの放射線防護の研究者や技術者が、普段のキャリアを生かしながら、適材適所で災害の対応ができるようにしなければ、ということでした。そこで平常時からどのような活動が重要なのかを考え、実践していくことをこのネットワーク活動の中で展開していきたいというのが、当初の趣旨でした。



対応方針ですが、既存の緊急時対応組織として JAEA の支援・研修センターがありますので、この恒常的組織をうまく使いながら、ネットワークを拡大することによって、安定的な活動に発展させることを考えています。また、関係者でいろいろな課題について問題意識をし、その問題の改善に向けた活動を提案していくといったことが、この活動の柱です。

平成 30 年度から3つのサブネットワークの設置をしています。できればネットワークのサブを増やしていきたいと考えていますが、なかなかコアとなる人材が見つからないので、現在はこの3つのサブネットワーク活動を中心として、活動を展開しています。環境モニタリング、放射線管理、個人線量評価のサブネットワークでは、それぞれ、平常時は環境モニタリングに従事している中野さん、放射線管理に従事している吉田さん、個人被ばく線量測定評価に従事されている高田さんに主査をお願いして、それぞれの分野ごとの活動を展開してきています。環境モニタリングは、もともと東海地区において、自発的に環境モニタリングの結果に関する解釈、評価、それから課題の検討などを自発的にやっていた活動がありまして、それをコアとしているので、比較的順調に立ち上がって、活動の成果も早めに出てきました。一方、放射線管理と個人線量測定の評価は、昨年度後半から今年度にかけて、ようやく形が見えてきました。

原子力災害の時の組織はいろいろありますので、私たちが提唱するネットワークの活動が、国あるいは自治体などが持つ原子力災害対応組織とどのように関わるのかについては、特にこの活動で整理が必要だった点です。また、議論を進めていく間に、自治体や国が主導した災害対応に関する組織がどんどん進化していて、1Fの事故の対応体制はもう古くなっているのですが、なかなか頭が切り替わっていない部分もあることがわかりましたので、本年度は現在の原子力防災体制を踏まえた放射線防護ネットワークの活動を明確化いたしました。

原子力緊急事態が生じた場合には、国が原子力災害対策本部を立ち上げまして、自治体のそば

にオフサイトセンターが設けられます。そこには防災関係組織からの専門家が参集して、さまざまな協議が行われます。一方で、原子力災害に専門的な支援をする活動の枠組みとしては、原子力緊急時支援・研修センター（NEAT）があり、その指名専門家が緊急時モニタリングや住民の被ばく防護、退域時検査を支援し、場合によっては国の組織に専門家として派遣されるという枠組みがあります。当ネットワークでは、こういう枠組みをベースに、防災に関連する QST と JAEA の NEAT 指名専門家以外の研究員、大学、研究機関、原子力事業者の専門家等でこのネットワークを広げるという形で活動を展開していくというイメージです。そして平常時においては、人材育成や、緊急時の放射線防護に係る情報交換や課題の解決策について検討を進めていきます。

一方で、派遣する作業そのものは、これは責任を伴う別の事業と考えています。つまりは、緊急時の派遣はネットワーク専門家の所属組織のスキームによって行われる、という整理をしました。平たく言いますと、ネットワークに参加する放射線防護の専門家には、大学の立場、指定公共機関の立場といった個々の立場があり、それぞれの組織で、緊急事態の時の枠組みが整備されていて、補償などの問題も含めて対応ができています。それを前提として、平常時はそれぞれの立場を認識しながら、専門的な部分の情報交換あるいは教育訓練を共有化していくという形に、ネットワークの活動範囲を整理しました。

活動の当面のアウトプットですが、一つは緊急時環境放射線モニタリングの支援、避難・退域時検査の支援、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を明確化したいと思っています。そこで、令和3年度までに、緊急事態対応ガイドを作成し、専門家と行政機関関係者を結ぶネットワークのあり方に関する提言をまとめていくことを考えています。そうした流れの中で、今年度はアウトプットのイメージを提示させていただき、ご意見をいただきたいと思っています。

また、アウトプットを出した後は、ガイドを使った人材育成事業や情報交換や技術的な課題に関する解決策の検討を継続的に進めていこうと考えています。

以上がこれまでに考えてきた、この放射線防護ネットワークの活動の姿です。

このネットワークのベースとなる支援・研修センター（NEAT）の枠組みについて紹介いたします。

まず緊急時には、国から支援・研修センターに対して準備をしなさい、人を派遣してください、といった支援の連絡・要請があります。原子力研究開発機構の NEAT は常設の支援組織で、センター長、総括班、運営班が専任となっています。

一方で、普段は研究開発や管理をしている指名専門家という方が 120 名います。これらの方々はあらかじめリスト化されていて、専門分野ごとに緊急時の役割分担が大体決まっています。訓練の時には、その専門に応じたところに派遣されます。例えば 1F 事故の時には、初期の頃の環境モニタリングの対応は、この支援・研修センターからの構成員で行われたという実績があります。これらの

指名専門家の研修カリキュラムですが、法令関連や指定公共機関の役割といったことも学びますし、活動場所や参集場所といったさまざまな情報提供や専門家としてのオリエンテーションや施設見学も行われています。

こういった活動の司令塔である NEAT はひたちなか市にあり、情報共有のための設備や、専門グループごとの部屋、情報が集約される場所などが設けられています。原子力防災訓練も実施しており、緊急時モニタリングセンターの活動、避難・退域時検査の要員としての活動、救護所でのスクリーニングの要員向けの内容が含まれています。また資機材の提供も行っています。

ここで話したいのは、支援・研修センターが指名専門家の訓練などを通じて、指名専門家が求められるものを明らかにしているということです。

まず共通項として、指名専門家は、原子力防災に関連する知識やその体制などに関することについてはよく知っている必要があります。一方、放射線防護に関しては、一般的な防護の知識というよりは、防災対応に特化した、領域の狭い部分の知識が求められます。つまりは緊急時モニタリングセンターの活動、避難・退域時検査の要員としての活動、救護所での活動に関して、実際の訓練などをしながら、そういったスキルを高めていくということが重要だということが分かりました。

将来、支援・研修センターの活動を1つのコアとしてこの緊急時放射線防護ネットワーク活動を展開していくに当たり、この支援・研修センターの指名専門家の運営の仕方は、非常に参考になる例であり、活動の基盤として認識しているところです。

ここから先は、環境モニタリング、放射線管理、個人線量測定評価といった分野ごとに、専門家の方々がどういう役割を期待されるのかについて、説明をいたします。

まず環境モニタリング分野での防護ネットワーク専門家の役割について整理をしてみます。実際の環境モニタリングの対応では、自治体と国が主導して、いろいろなマニュアルや緊急時の対応の要領書が整備されています。ここに派遣される、いわゆる指名専門家の方々もそれらに従うことが前提として派遣をされているので、あらかじめそういったものの内容についてよく熟知している必要があります。

既に、そういう枠組みや訓練の枠組みがあるので、あらためてアンブレラの中での専門家の役割を考える必要はないのではないかなと思われがちなのですが、私は必ずしもそうでもないと思っています。例えば、環境モニタリングのグループの構成員について個人のレベルで見ますと、指定公共機関や規制庁からの派遣者には心配はないのですが、その他の応援機関からの派遣者まで拡張してみると、十分な訓練の機会が得られていない方やこの枠組みをよく理解しないで派遣されてきた場合もあります。ですので、派遣される状況などを踏まえた専門家としての役割認識も重要だということが分かりました。また派遣される先が企画グループなのか、情報収集管理なのか、測定分析なのかで要求される力量はかなり違うわけです。ですから、EMC派遣要員としての十分な資質に加えて、専

専門家としての環境モニタリング分野での知見が必要であるということが分かりました。そういう必要とされる力量について、まずはどういう項目に関して、どういう立場ではどういうスキルが要るのかということを表にして整理していくことを進めています。それから、それぞれのスキルについて、研修する教材や達成度の基準の整備も、今、始めているところです。それぞれの個別の中身に関しては、時間の関係で説明は割愛いたしますが、力量内容を共有することによって、専門家として現地に行く前に何が知るべきなのかということが理解いただけるのではないかと思います。

放射線管理分野もほぼ同様です。若干違う点は、避難退域時検査をする場所が非常に多いという点です。数十カ所にわたる検査所で、さまざまなところから派遣されてきた方々がある一定の水準で対応して、避難退域時検査を展開していかなければならないということになります。

当然、避難退域時検査の責任者のための研修事業は別事業で行っていますが、やはり派遣される専門家が研修だけで役割を果たすことは難しいだろうと感じていて、このネットワークの中では、そういう問題意識やスキルの標準化が必要であるという認識しています。また避難退域時検査における人材の役割の中には、検査員としての資質とそれから検査員を指導するリーダーとしての資質を分けて整理することも必要で、現在、取りかかっている状況です。

機材に関しましても、かなり1Fの事故の時と違ったものが外国から輸入されて、実際に適用されています。そういったものの詳細な仕様・スペックに関しても、当然理解をしていなければ現場で正しく展開ができないし、いろいろ住民の方々から問われた時に自信を持って対応ができないといった課題があります。そういう情報に関しても、今まとめようとしているガイドの中で拾い上げながら、専門家のスキル向上のための参考資料としていきたいと考えています。

また、1Fの事故の時にはスクリーニングレベルの判断根拠が問題になりました。いわゆる避難退域時検査で使う判定基準、13kcpm や 40kcpm といったものの考え方、根拠、現場への展開、あるいは応用問題といったようなところまで、ある程度対応ができる専門家が、恐らく現場の近くにいないと実際には対応できないだろうと思っています。こういった内容に関しましても、ガイドラインの中に組み込んでいきたいと考えています。

一方、個人線量評価分野に関連しては、まだこういった段階にないと考えています。個人線量評価については、原子力災害対策指針の放射線モニタリングや公衆の被ばく線量の把握といったところに、QST、JAEA、地方公共団体は、こういうことを1週間以内、あるいは1カ月以内にしなさい、と書いてあります。そこで、関係者の方々が真剣に取り組んでいる状況ではありますが、まだしっかりと追いついていない状況にあります。

原子力災害対策マニュアルの医療班の活動の中には、ホールボディカウンタによる内部被ばくの推計や行動調査による外部被ばくの推計といったことが記載されていますが、具体的なマニュアルがありません。アンブレラ事業の中ではマニュアルを作ることは考えていませんが、ある程度そういう

ものが出来てきたところで、専門家の方々がしっかりと理解して、あるいは改善をして、現場に適用していくという活動が必要であると考えています。

また、甲状腺のモニタリングに関しましても、規制庁の事業の中で新しい技術などが順次開発されて、実用化に向けた取り組みがされている最中です。しかし新技術をかなりの数にわたって現場展開していこうとすると、単にモニタリングの技術の開発とその標準化だけでは済まなくて、もう少し現場展開に関わる技術的な検討が必要であろうと考えております。そういったところも今後の課題だろうと考えています。そのほか、さまざまな放射線測定器が全国でたくさん使われ始めていますが、そういったものの品質管理をどうするのかという問題、あるいは原子力災害における個人モニタリングの必要性に関しては、昔と違ってきているということもあるので、そういうものの受け止め方に関しては、専門家の中でもしっかり議論をする必要があると思っています。

個人線量評価に関しては、現状アンブレラ事業の中での活動スキームの想定が困難なので、当面は、国の検討状況や個人モニタリング技術の改良状況などの情報収集を中心に展開していきたいと考えています。また、指定公共機関以外の個人線量評価に関連する専門家に広く仲間に入っていただく活動や1Fの経験を基に専門家が求められる資質のリストアップを進める予定です。

最後に、今年度のアウトプットについてですが、この3年間の検討の成果を本日紹介したような内容でまとめています。まだネットワークへの参加登録制度に関連しては検討中ですが、支援・研修センターの仕組みなども参考にしながら議論を進めます。登録制度、制度案を成熟したものにするにはあと2年ぐらいかかると思いますけれども、方向性については今年度中にまとめます。

第3回ネットワーク合同報告会

緊急時放射線防護ネットワークの活動状況

原子力機構
百瀬琢麿、早川剛、高田千恵、中野政尚、吉田忠義

1

緊急時放射線防護NW構築活動の概要（R1年度）

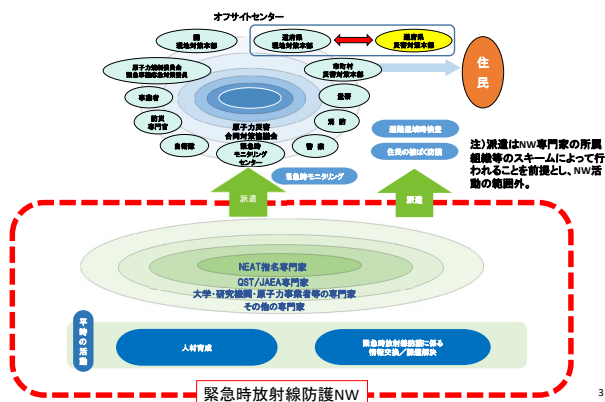
緊急時放射線防護に関する検討

- 問題意識
万一の緊急事態発生時に、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、専門性を生かして適材適所で災害支援をするには**平常時からどのような活動が必要か**
- 対応方針
・JAEAの原子力緊急時支援組織等をコアとして組織化⇒**H30:3つのサブネットワーク設置**
・国内の放射線防護の**関係者で問題意識を共有し、**
・改善に向けた**活動を提案、実現する**
H31: サブネットワーク追加について検討
(緊急時計画、環境影響評価、放射線計測)

共通の問題意識	専門人材の把握(リスト整備)と災害支援スキーム / 災害対応に係る要員の教育・訓練のあり方 / 関係機関間の連携の促進		
サブネットワーク	環境モニタリング (東海地区既存組織と統合)	放射線管理	個人線量評価
主査	中野政尚	吉田忠義	高田千恵
問題意識(技術的課題)	現存被ばく状況における通常の変動幅	避難退域時検査要員の教育訓練・教材整備 / 被災者の生活環境における放射線管理	精度管理のあり方 / 集団モニタリング
～H30 活動	① 1F事故の影響評価 ② 環境モニタリング実施状況と問題共有 ③ 施設見学会	① 緊急時放射線防護関係のネットワーク活動の現状把握 ② 関係拠点の相互理解と課題共有・連携	
R1 活動	① 1F事故の影響評価(まとめ) ② 関係拠点の相互理解と課題共有・連携 ③ 放射線防護専門家向け緊急事態対応ガイドの作成 ・専門家が集まるべき要件(力量、役割)の検討(分野別)	① 関係拠点の相互理解と課題共有・連携 ② 放射線防護専門家向け緊急事態対応ガイドの作成 ・専門家が集まるべき要件(力量、役割)の検討(分野別)	① 関係拠点の相互理解と課題共有・連携 ② 個人線量評価分野におけるNW活動のあり方についての検討

12

原子力災害対策組織と緊急時放射線防護ネットワーク



3

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の支援
- 避難・退域時検査の支援
- 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)

- 放射線防護専門家向け緊急事態対応ガイドの作成
 - ✓ 専門家が備えるべき要件(力量、役割認識)の明確化
 - ✓ ガイドの作成及び教育訓練の実施
- 専門家と行政機関関係者を結ぶネットワークのあり方に関する提言
 - ✓ 1F事故等過去の原子力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

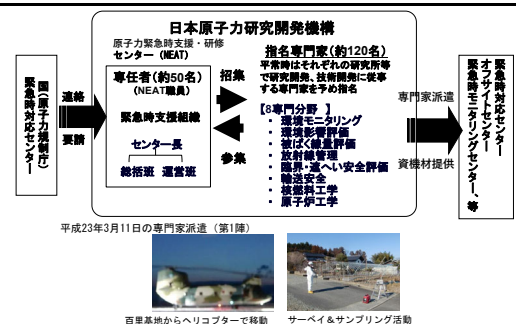
(継続的に実施する項目)

- 人材育成(教育訓練)
- 緊急時放射線防護に係る情報交換／課題解決

4

原子力災害時に期待されるNEAT指名専門家の役割について

日本原子力研究開発機構の緊急時の活動体制と1F事故時の活動例



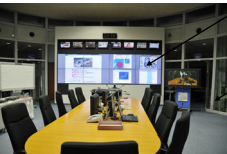
5

6

指名専門家の研修カリキュラム

- 1. 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
- 2. 日本原子力研究開発機構の指定公共機関としての役割
 - ・機構防災業務計画、国民保護業務計画等の内容
- 3. NEATの活動体制と対応概要
 - ・機構原子力緊急時支援対策規程に基づくNEATの緊急時対応概要（緊急時の体制、活動概要、連絡体制、活動場所、招集・参集の方法）
- 4. 指名専門家の活動についてのオリエンテーション
 - ・指名専門家の活動について意見交換
- 5. 施設見学

NEAT情報集約エリア



モニター（TV会議、放射線モニタリング情報、地震情報等を表示）

指名専門家室（緊急時支援活動に必要なPC、原子力防災関係資料等を保管、情報共有のためTV会議システムを設置）

日本原子力研究開発機構の原子力防災訓練での実施項目（原子力規制庁等の要請）

- 1. 緊急時モニタリングセンター（EMC）活動
 - ・モニタリングデータ収集/結果の整理
 - ・EMC活動内容の記録
 - ・ERC放射線班との情報伝達
 - ・モニタリングポスト等の稼働状況の監視
 - ・異常値への対応
 - ・測定分析
- ・屋外で活動する緊急時モニタリング要員のスクリーニング及び屋外で使用する資機材等の汚染管理（養生、除染等の汚染管理を含む）



EMC活動の様子



EMC活動の様子

9

日本原子力研究開発機構の原子力訓練での実施項目

- 2. 避難区域時検査での活動
 - ・車両指定箇所検査
 - ・車両確認検査/簡易除染
 - ・住民指定箇所検査
 - ・住民確認検査/簡易除染
 - ・検査要員への防護区着脱装指導



車両検査の様子



車両検査の様子



住民検査の様子

10

日本原子力研究開発機構の原子力訓練での実施項目

- 3. 救護所での活動（スクリーニング）
 - ・住民の汚染検査及び除染ブースでの対応



住民検査の様子



住民検査の様子

11

日本原子力研究開発機構の原子力訓練での実施項目

- 3. 緊急車両（体表面測定車/WBC車）の提供
 - ・住民検査



住民検査の様子



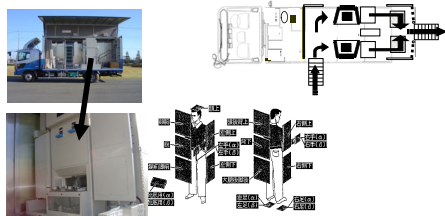
住民検査の様子



住民検査の様子

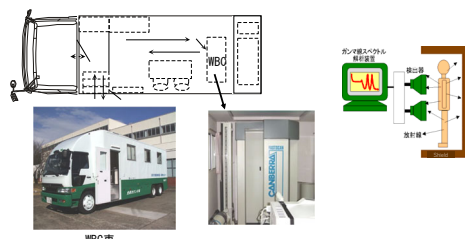
12

体表面測定車



13

WBC車



14

指名専門家に求められるもの

- 全般
 - 原子力防災に関する知識（法令、機関防災業務計画等）
 - 原子力緊急時対応概要に関する知識（緊急時の体制、活動概要、連絡体制、活動場所、招集・参集の方法）
- 放射線防護
 - 緊急時モニタリングセンター（EMC）での活動
 - モニタリングデータ収集/結果の整理
 - EMC活動内容の記録
 - ERC放射線班との情報伝達
 - モニタリングポスト等の稼働状況の監視
 - 異常値への対応
 - 測定分析
 - 屋外で活動する緊急時モニタリング要員のスクリーニング及び屋外で使用する資機材等の汚染管理（養生、除染等の汚染管理を含む）

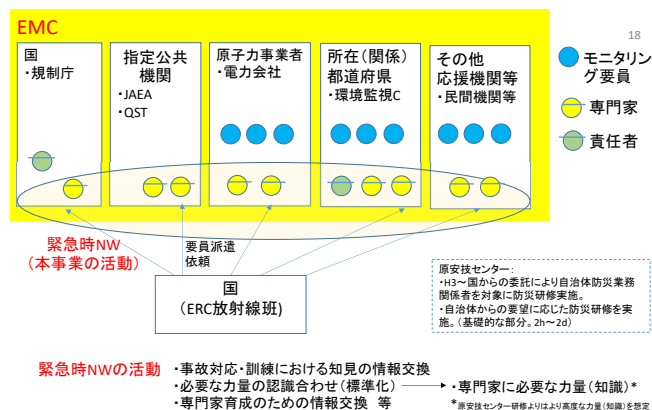
15

指名専門家に求められるもの

- 避難退域時検査での活動
 - 車両指定箇所検査
 - 車両確認検査/簡易除染
 - 住民指定箇所検査（WBC車のWBCの操作を含む）
 - 住民確認検査/簡易除染
- 救護所での活動
 - 住民の汚染検査（スクリーニング）及び除染ブースでの対応

16

環境モニタリング分野における 緊急時放射線防護NW専門家の 役割と力量について



18

EMC派遣専門家における緊急時放射線防護ネットワーク
（環境モニタリンググループ）のイメージ図

本ネットワークの対象として想定する人材の役割イメージ(環境モニタリング)

○EMCでの各役割(緊急時モニタリングセンター設置要領より抜粋)

- ・**企画調整G**・・・EMC内の総括的業務を担うとともに、緊急時モニタリングの実施内容の検討、指示等の業務ができること。
- ・**情報収集管理G**・・・EMC内における情報の収集及び管理業務を担うとともに、緊急時モニタリングの結果の共有、緊急時モニタリングに係る関連情報の収集等の業務ができること。また情報共有システムの維持・異常対応等の業務ができること。
- ・**測定分析担当**・・・企画調整グループで作成された指示書に基づき、測定対象範囲の測定業務ができること。

⇒ EMC派遣要員として十分な資質 + 専門家としての知見

(必要と思われる力量については次ページ参照)

EMCに派遣される専門家が身に着けるべき項目(業務遂行に必要な力量)

(◎:必須、○:あればベター、△:なくても可)

大分類	小分類	企画調整Gr	情報収集管理Gr	測定分析担当
1. 法令	1.1 実用炉関係	◎	○	○
	1.2 RI法及び一般	○	○	○
2. 指針類	2.1 国内指針(緊急時)	◎	◎	○
	2.2 国内指針(平常時)	○	○	○
	2.3 国際指針	◎	○	○
3. 県協定、指針等	—	◎	◎	◎
4. JAEAの計画等	—	○	○	△
5. 情報通信に関するスキル	—	○	◎	○
6. モニタリングに関するスキル	6.1 一般的知識	◎	◎	◎
	6.2 過去の事故事例	◎	◎	◎
	6.3 緊急時モニタリングの知識・経験	◎	◎	◎
7. 地理	—	◎	○	◎
8. その他	—	△	△	◎

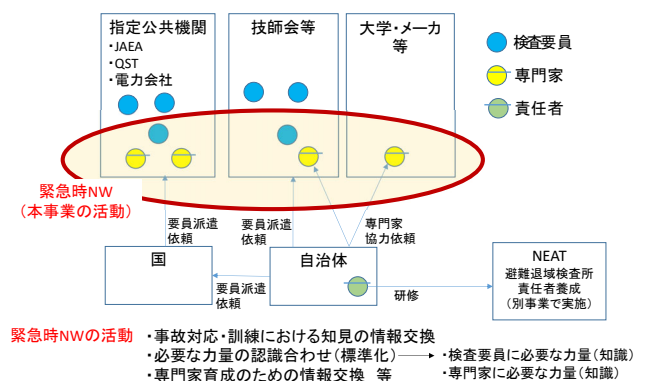
業務遂行に必要な力量内容の詳細(検討中) 1/2

大分類・小分類	内容	大分類・小分類	内容
1. 法令 1.1 実用炉関係	・原子炉等規制法及び関連規則等 ・防災法及び関連規則等	2.3 国際指針	・ICRP勧告(Pub.60,71,72,103,109等) ・IAEA文書(GSR Part 3, TECDOC-1092,1162等)
1.2 RI法及び一般安全関係	・RI規制法及び関連規則等 ・労働安全衛生法及び安衛則・電離則	3.県協定、指針等 (茨城県以外でも似たようなものがあるはずなので、とりあえず自県のもの理解しておく)	・茨城県原子力安全協定 ・茨城県地域防災計画(原子力災害対策要領) ・茨城県緊急時モニタリング計画 ・茨城県緊急時モニタリング実施要領 ・原子力災害に備えた茨城県広域避難計画 ・茨城県緊急時環境放射線モニタリングマニュアル
2. 指針類 2.1 国内指針(緊急時)	・原子力災害対策指針及び補足資料(緊急時モニタリングについて) ・緊急時モニタリングセンター設置要領 ・原子力災害対策指針の緊急事態区分を判断する基準等の解説 ・原子力災害対策マニュアル	4.JAEAの計画等	・防災業務計画 ・国民保護業務計画 ・原子力緊急時支援対策規程
2.2 国内指針(平常時)	・原子力災害対策指針補足資料(平常時モニタリングについて) ・環境モニタリング指針JEA4608-2012 ・旧原子力安全委員会の指針(線量目標値に対する評価指針、発電用原子炉施設の安全廃止に関する気象指針、環境放射線モニタリング指針)	5.情報通信に関するスキル	・PCが操作できること ・コピー機、FAX、電子黒板等、OA機器が使えること。 ・他者とのコミュニケーションが円滑にできること。

業務遂行に必要な力量内容の詳細(検討中) 2/2

大分類・小分類	内容	大分類・小分類	内容
6.モニタリングに関するスキル 6.1 一般的知識	・放射線影響(人体影響、放射線防護) ・放射線測定(放射線測定法シリーズ(技術参考資料)) ・大気拡散、海洋拡散、環境挙動 ・線量率や環境中濃度の相場を知っている ・気象観測(風配図等がきちんと読める等)	7.地理	・地図を見てサーベイ地点までたどり着ける能力 ・土地勘(訓練や旅行等で行ったことがあるといい) ・地震又は風水害により最短ルートが妨害されることがあるため、情報入手の確保 ・放出源から風下を避けるルートの確保のための情報収集及び出動者への的確な指示の判断能力 ・地域の産業として、主に栽培されている農作物の状況や、海産物の状況についても、少し落ち着いた段階でのモニタリング計画を考える上で重要な情報となる。
6.2 過去の事故事例	・過去の事故及びモニタリング対応事例(チェルノブイリ、動燃アスファルト、JCO、IF他)	8.その他	・過酷な状況でも業務遂行できる精神力。線量限度内の被ばくは気にしない心。 ・困難が多い状況なので、完璧主義が捨てられる人
6.3 緊急時モニタリングの知識・経験	・環境監視担当課の緊急時モニタリングマニュアル類 ・モニタリング計画立案・実施(訓練も可)に関する知識、経験 ・モニタリングに使用する測定器等に関する知識、使用経験 ・モニタリングポスト、サーベイメータ、ダスト(ヨウ素)モニタ(サンブラ)、Ge検出器、個人線量計、半面マスク、気象観測設備、無線機、可搬型発電機、		

放射線管理分野における緊急時放射線防護NW専門家の役割と力量について



緊急時放射線防護ネットワークのイメージ図(放射線管理)

本ネットワークの対象として想定する人材の役割 (放射線管理)

○避難退域時検査

- ・指定箇所検査・・・汚染可能性の高い箇所の検査
- ・確認検査・・・簡易除染の可否 (OIL4; 40 kcpm β) を判断する検査

(1)車両指定箇所検査Tm

- ・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**ができること。

(2)車両確認検査及び簡易除染Tm

- ・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**ができること。
- ・**車両の簡易除染**ができること。

(3)住民指定箇所検査Tm

- ・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**ができること。

(4)住民確認検査及び携行物品検査並びに簡易除染Tm

- ・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**ができること。
- ・**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) ができること。

本ネットワークの対象として想定する人材の役割 (放射線管理)

- ・検査会場の管理運営を担う自治体職員に対し、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・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

25

避難退域時検査に派遣される専門家等が備えるべき要件(力量・役割認識)(例)

専門家	○検査要員に必要な力量をレクチャーできる ○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 ○検査方法に対する根拠(指定箇所、走査速度、判定基準など) ○検査・除染の内容を住民等に分かりやすく説明できる	○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・退避など助言できる ○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
検査要員	○車両用ゲートモニタの設置・操作方法 ○サーベイメータ等の操作方法 ○車両・住民の指定箇所検査方法(場所、走査速度10 cm/s、判定基準*6 k, 40 kcpm*など) ○車両及び住民の確認検査方法	○車両及び住民の簡易除染方法 ○車両及び住民の誘導方法 ○作業装備の着脱装方法 ○除染等廃棄物の処理方法

必要な力量の認識合わせ(標準化)と知見の共有化が重要

27

車両用ゲートモニタやサーベイメータ等の構造、特性

車両用ゲートモニタの例

β線表面汚染サーベイメータの例

引用: 千代田テクノHP

引用: アロカラボタログ

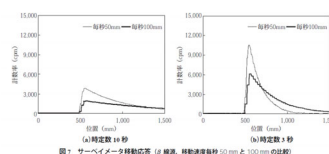
検査方法に対する根拠(指定箇所、走査速度、判定基準など)

検査項目	検査方法	判定基準
指定箇所検査	サーベイメータ等による指定箇所の検査	6 kcpm (1月後)
確認検査	サーベイメータ等による確認検査	40 kcpm (1月後)
簡易除染	簡易除染剤を用いた除染	6 kcpm (1月後)
除染効果確認	サーベイメータ等による除染効果の確認	6 kcpm (1月後)

判定基準13 kcpm (1月後)
入射窓面積20cm²の一般的な測定器 (GM) で40 Bq/cm²に相当 (131Iに対する効率より)
⇒ 甲状腺等価線量100mSv

判定基準40 kcpm
120 Bq/cm²に相当
バックグラウンドのノイズに信号が埋まらないレベルとして3倍程度余裕を見込む水準
参考: 疫学学会 緊急時ばく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】

OIL4 40 kcpmの根拠



OIL4 40 kcpmとスクリーニングにおける6 kcpmとの関係

29

個人線量評価分野におけるNW活動のあり方について

移動速度	時定数10秒	時定数3秒
移動速度毎秒 50 mm	9%	24%
移動速度毎秒 100 mm	4%	15%

引用: 白川, ISOTOPE NEWS, 635 (2007)

判定基準40 kcpm × 0.15
= 6 kcpm

現状把握 :現在の国の文書等の記載①

- 原子力災害対策指針(P.74)
(iii) 甲状腺モニタリング

甲状腺モニタリングは、避難退域時検査及び簡易除染の結果や緊急時モニタリングの結果等を踏まえ、放射性ヨウ素による甲状腺の内部被ばくが懸念される場合に行う。ただし、甲状腺モニタリングでは正確な甲状腺被ばく線量を推定することはできないことに留意する。

まず、簡易測定を行い、次に、詳細な測定が必要な場合には甲状腺モニターやホールボディカウンター等を用いた計測を行うこととなる。

そのためには、専門知識や機器管理等が必要であることに留意する。

※ R1.7.3付の改正により「甲状腺スクリーニング」という文言が「甲状腺モニタリング」に改正となった。
※ ただし、指針の記載通り、「甲状腺モニタリング」という文言自体はスクリーニング的な意味合いで用いられる。

31

現状把握 :現在の国の文書等の記載②

- 防災基本計画(P.258)

(2) 緊急時の公衆の被ばく線量の把握

○国〔原子力規制委員会、環境省〕、指定公共機関〔国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構〕及び地方公共団体は、原子力緊急事態宣言発出後、健康調査・健康相談を適切に行う観点から、発災後一週間以内を目途に緊急時における放射性ヨウ素の吸入による内部被ばくの把握を、一か月以内を目途に放射性セシウムの経口摂取による内部被ばくの把握を行うとともに、速やかに外部被ばく線量の推計等を行うための行動調査を行うものとする。

32

現状把握 :現在の国の文書等の記載③

- 原子力災害対策マニュアル(P.126)

19 健康調査・管理 <医療班> (環境省、規制庁、厚生労働省)

(1) 原子力被災者等の被ばく線量の把握

① 原災本部の指示の下、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構及び地方公共団体は、健康調査・健康相談を適切に行う観点から、緊急時における公衆の被ばく線量の推計を行う。

② 現地医療班は、公衆の被ばく線量の推計の必要性、対象(地域、年齢等)、方法(使用する機器等)、実施場所等について、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構及び地方公共団体と協議・調整を行うとともに、必要な支援を行う。

③ 関係指定公共機関(国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構)及び地方公共団体等は、緊急時における甲状腺簡易測定、ホールボディカウンターによる内部被ばく線量測定、及び外部被ばく線量の推計等のための行動調査を行う。

33

課題(私見)①

○国文書等には「公衆被ばく」「線量評価」等の記載があるものの、避難退域時検査や安定ヨウ素剤とは異なり、現時点では具体的なマニュアル等がない。

→しかし、国文書には指定公共機関(JAEA、QST)の役割の記載がある。具体的な検討が必要(両法人の主体的活動・現状?、本NWでの活動の両面)

○規制庁等では、原子力災害拠点病院等の診療放射線技師に対しWBC測定や、NaIサーベイメータを用いた甲状腺測定の研修を実施。

→緊急状況下での測定実施や結果の解析・解釈等には専門家の支援が必須。

→研修事業の主体、また、規制庁安全研究としてQST富永氏が実施中の「包括的被ばく医療の体制構築に関する調査研究」(2017-19年度)との整理も必要。

34

課題(私見)②

○自治体への交付金や他の予算により、全国各地に様々な形で多様な「放射線測定器」が配備。配置や維持管理の状況等の把握も必要。(専門家であっても見たことがない、また必要な書類がそろっていない装置については指導・対応は困難)

→本NWで何が出来る?

→ISOやIECへの発信もしていきたいが・・

→専門家を輩出するベース集団の拡大が必要 →具体策は?

○事故時の「個人モニタリング」の重要性・必要性に対する認識の変化。また、個人を対象とした測定に対する要求性能は標準化されていない。

→規制庁安全研究としてQST栗原氏、JAEA谷村氏が実施中(2017-19年度)の高BG下での使用を見据えた可搬型甲状腺モニタ装置の開発が進行中。(開発研究と、現状に即した標準化、両方の活動が必須)

35

個人線量評価分野における活動の方向性

○現状では活動スキームの想定がやや困難。

→関係省庁(環境省 放射線健康管理担当参事官室、原子力規制庁放射線防護企画課、内閣府原子力防災担当)での検討状況等について情報収集を継続していく。

→最新の個人モニタリング技術(測定機器の開発等)とそれらの適用のあり方について情報収集する。

○指定公共機関(QST、JAEA)以外の専門家の在否の把握

○1F事故対応の経験等をもとに専門家の役割や力量をリストアップする。

36

まとめ ～項目別実施状況及び今後の計画～

●R1アウトプット

項 目	H29	H30	R1(中間評価)	R2、3
①文献調査と対応方針のまとめ	・CDC, Radiation Monitoring in Radiation Emergencies [A Guide for State and Local Public Health Planners](日本語翻訳) ・OECD/NEA TOWARDS AN ALL- HAZAROUS APPROACH TO EMERGENCY PREPAREDNESS AND RESPONSE, No. 7308,(2018) Chapter 7, Integrating lessons learnt from nuclear and non- nuclear events in national emergency plans: Japan's experiences(日本語翻訳)	・緊急時総合調整システム Incident Command System(ICIS)基本ガイドブック	●対応方針のまとめ(放射線防護 専門家に期待される役割等)	
②国内機関の現状調査	JAEA, GST, 教育研究機関における人材育成の現状等の把握	事故災害医学会にてパネル討論会を開催し、関連 NW情報収集意見交換	・総合防災訓練参加者からのヒアリング(専門家に対するニーズ、直面した技術的/制度的課題等)	
③国内外のグッドプラクティスの把握	①に同じ			・訓練への提言又は提言者からのヒアリング
④放射線防護専門家向け緊急事態対応ガイドの作成(サブGrが主体で実施)	i) 専門家の要件(人材スペック) ii) ガイドの作成及び教育訓練	—	●要件リストたたき台(共通/専門種別)	・要件リストの評価(現状との差異) ・要件リスト
⑤専門家と行政機関関係者を結ぶネットワークの構築のあり方に関する提言	iii) 1F事故を教訓とした防災体制に適応したNW活動制度設計 iv) 人材の登録・認定・管理方法	ガイドの素材整理①(環境) —	●ガイドの素材整理②(環境、放言) ・レビュー ・(文献調査結果) ●ネットワーク活動のイメージ(イラスト) ・仕組みの検討 ・制度体系(規約案)	・ガイドの素材整理③ →ガイド案の作成 ・教育・訓練カリキュラム、実施方法(案) ・教育・訓練方法 (・テキスト等)
		・ネットワーク構成員リスト案の作成	●登録制度案 ・知識・技能に対する認定方法の検討	・制度案の評価 ・認定方法(案) ・登録・認定制度

37

今後(R2～R3年度)の予定

○放射線防護専門家向け緊急事態対応ガイドの作成

i) 専門家の要件(人材スペック)の明確化と改善

ii) ガイドの素材整理とガイド素案の作成、教育・訓練カリキュラムの検討

○専門家と行政機関関係者を結ぶネットワークのあり方に関する提言

i) 1F事故等過去の原子力事故を教訓とした防災体制に適応したNW活動制度設計

ii) 人材の登録・認定・管理方法

38

職業被ばく最適化ネットワーク

吉澤 道夫（日本原子力研究開発機構）

【吉澤】 職業被ばく最適化ネットワークについて、現状の活動の状況をご報告します。

このネットワークの立ち上げの背景ですが、国際的には職業被ばくについて、原子力だけでなく、いろいろな分野をまとめて解析します。特に欧州では活発に活動されています。国内の状況としては、2010 年に被ばく管理の一元化について、日本学術会議の提言が出されましたが、合意形成が進んでいません。またIAEAからは、モニタリングの品質保証について、十分な規制要求がなされていないことが指摘されています。こうした課題に対して、原子力だけでなく、医療、大学等を含めて、職業被ばくに関係する多くの方が参加して取り組んでいきたいというのがこのネットワークの目的です。



そういう意味で、職業被ばく最適化推進ネットワークには、具体的に2つの活動があります。1つが国家線量登録制度検討グループで、先ほど言った線量登録の検討がメインの活動になります。もう1つ、線量の信頼性の確保については、線量測定機関認定制度検討グループがありますが、既存の枠組みを使っています。最終的には、広いネットワークを使って、職業被ばくの議論ができるようになっていけばいいと思っているということです。

まず国家線量登録制度の検討状況について説明します。これまでの経緯ですが、学術会議から2010 年7月に提言が出されて、翌年の9月にかなり詳細化した「記録」が出ています。一部、私も関わらせていただきましたが、関係省庁への説明やセミナーでの議論も行われたものの、具体化しないまま 10 年たちました。その間、かなりシチュエーションも変わってきています。例えば大学の人材の流動化に伴って大学のネットワークでも管理を検討されているところです。それから、眼の水晶体の線量限度が、100ミリシーベルト/5年に変更されるということもあって、影響を受ける医療分野では線量管理についての議論が活発化しています。こういう状況を踏まえて、個人被ばく線量管理について具体的な提言ができないかと考えています。

まずは平成30年の保健物理学会のセッションのオープンな場で議論して、特に医療分野は一元化だけではなく、そもそも線量管理に相当いろんな課題があるということが明らかになりました。それから大学でも流動化対応といった課題があるということが明らかになりました。そこでわれわれの活動としては、分野ごとの問題を踏まえて、現実な線から検討することを考えています。

ここまで会合は3回開催しています。一回目は2019年2月で、ネットワークの立ち上げについて検討しました。これまでの活動のレビュー、それから最新の複数事業所で働く放射線業務従事者の線量管理の現状等について、大学、医療関係のネットワークの方から紹介いただきました。ここでも医療関係はまだ線量管理そのものの問題が多いということも分かりました。それから第2回、これは今年度の活動になりますが、この会合の検討結果の一部は、厚労省の検討会や放射線審議会において神田先生から報告いただいています。3回目の討議では、制度に関する検討の基本方針を明らかにしました。学術会議からの提案は完全な一元管理を目指したものであったのですが、残念なことに議論に事業者が入っていなかったのもので、なかなか事業者の立場からの賛成は得られませんでした。そこでわれわれはアプローチを変えて、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して、その複数案についてメリット・デメリットを整理した上で、どういう方法が現実的か、議論を広げていきたいと考えています。この検討グループでは、私が主査をしています。それ以外に大学関係者、既存の原子力の放射線従事者の中央登録センター、医療関係者という形で、それぞれのネットワークの代表的立場の方と議論をしています。

ここからは具体的な制度の複数案を紹介したいと思います。大きく分けて4つあります。1つが国家線量登録機関による中央一括管理方式です。学術会議が提案しているもので、全ての放射線作業者を対象に名寄せ（個人のデータがいろんな事業所のデータに含まれている場合、個人単位のデータとしてまとめる）や、線量分布の被ばく統計が全て国家の指定機関が一括で実施するという案です。2番目は、全事業者が共同で線量登録機関を設置して一括管理する方法です。原子力で放射線従事者の中央登録センターが行っているサービスを全業種に拡大する方法です。3番目は、2つ目と仕組みは似ているのですが、対象が全員ではありません。実は線量測定の実績としては、検出限度感度以下という方が非常に多いということがわかっています。個人線量登録機関のデータを見ますと、登録されている方五十数万人のうち、検出レベル感度以下という方が8割以上です。従って、異動が頻繁とか、複数事業者で実際に作業しているといった方々に絞って管理をするという案です。それから4番目は、それぞれの業界・分野で、それぞれの活動をベースにして、必要なところで必要なシステムを組むというものです。この4案で検討を進めています。

それぞれの案の詳細は割愛しますが、一番目のものが完全なシステムです。雇用主から個人番号をもらって、既存のシステムを使います。原子力は中央登録センターのデータを使いますが、それ以外の事業者は、測定サービス機関が登録を代行して、国家線量登録機関に全てのデータを登録することを考えています。これによって、規制の有効性確認、完全な被ばく統計、疫学等へのデータ提供といった国の役割もできますし、事業者側の個人被ばくの履歴把握も全てできます。ただ、デメリットとしては、費用負担を国がするとするとその負担がかなり大きくなるということがあります。

2番目の案は、中登センターを全体に拡大するというものです。基本的に作業は事業者が行い

ますが、委託等によって被ばく統計は可能です。全事業者を対象としますので、きちんとデータを解析すれば、国にもかなり正確なデータが提供できます。これですと事業者と国の役割がかなり明確に分かれた形になります。費用は各事業者が人数に応じた費用負担をすることになります。

3番目は、線量を登録する対象を一部に絞った案です。複数事業所で作業をしている方や異動が頻繁な方、線量が1～2mSv／年以上で、いわゆる線量の記録を残していったほうがいい人たちを対象に考えています。原子力・除染に関しては全員分の登録ができていますが、それ以外は部分的な登録となります。全事業者を対象にしているませんので、被ばく前歴に関する正確なデータを集めることは難しく、また全体の人数も分からないということになります。

4番目の案は、業界・分野別の管理を考えていますので、本当に線量登録を必要とする業界・分野が自分たちで何とかするシステムがベースとなります。医療なら医療で、大学なら大学で、例えば異動が頻繁な方々に対応するシステムになります。

線量登録制度としての完全さ、役割分担の明確さ、費用負担、個人情報管理の徹底度という項目で4つの案を比較してみます。

1番目の案は線量登録制度として完全です。2番目も完全に近いのですが、参加については規制要求が必要かもしれません。3番目となると完全さは欠けており、4番目となると本当に業界の取り組みに強く依存します。

役割についての論点は、国が被ばくの前歴把握についてどこまで関与すべきかという点にあると考えています。今まで学術会議の提言が実現されなかった要因はそこにあるのかもしれません。

登録すべき情報についてですが、個人の識別情報が重要となります。中央登録センター制度の放射線従事者の識別番号の利用が可能です。また医師、看護師といった医療従事者は免状の番号を持っていますが、大学関係者はどうするか検討が必要です。

線量についてですが、欧州では測定値まで登録しているのですが、中央登録センターの話をベースにすれば、実効線量、等価線量を登録する、緊急時被ばくは分けて登録するといった程度でいいのではないかという結論になっています。

今後も、ご紹介した4案をベースにして、各制度案の詳細と比較の検討を進めたいと思っています。そのためには、複数事業所で働いている方、頻繁な異動をしている方がどれぐらいなのか、調べられないかと思っています。なかなか調査が難しく頭を悩ませているところですので、ぜひアイデアを聞かせていただければと思っています。それから、議論を進めるために、次年度はアイソトープ・放射線研究発表会や、各種の学会で発表していきたいと思っています。特に医療関係に話を広げていく必要があると思っているのですが、医療分野では線量管理そのものの問題を検討されているとのことです。そういう機会にはこちらから混ざっていきたいと思っています。

最後、2つ目のグループの線量測定機関認定制度について、検討状況をご報告します。検討の場は、日本適合性認定協会(JAB)が組織した放射線モニタリング分科会(今年から組織改編でタスクフォースグループ)です。既に ISO/IEC17025 をベースにした認定基準や技能試験の内容が決まり、認定制度がスタートして、既に3つの機関が認証されています。

検討グループでは、今はインハウスへの拡大について検討していき、アンブレラの中では認定基準の具体的な運用・解釈の仕事をしています。技能試験の認定基準をアメリカの NAVLAP をベースに決めたのですが、まだ我が国の線量計に関する基礎データが足りないということで、X線領域の斜め入射等のデータの取得を今しています。

それからもう1つ、大きな課題として、環境放射線モニタリングへの拡大の方向性があるのですが、現在は規制庁の環境放射線モニタリング技術検討チームの検討結果を待っている状況です。

私がタスクフォースグループの主査で、JAB、放射線計測協会、産業技術総合研究所、日本アイソトープ協会、個人線量測定機関協議会のメンバーで検討をしています。



講演中の会場の様子

職業被ばく最適化ネットワークの活動に関する報告

吉澤 道夫

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
原子力科学研究部門 原子力科学研究所
保安管理部



1. 職業被ばくの最適化推進ネットワーク立上げの背景・目的

- 国際的には職業被ばくの全体像の把握・最適化推進のしくみが存在
 - 欧州: EAN (European ALARA Network), ESOREX (European Study on Occupational Radiation Exposure)
 - アジア: ARAN (Asia regional ALARA Network)
 - 原子力発電: IAEA・OECE/NEA ISOE (Information System on Occupational Exposure)
- 放射線作業者の被ばくの一元管理についての日本学術会議の提言
 - 2010年7月(提言)「放射線作業者の被ばくの一元管理について」
 - 2011年9月(記録)「放射線作業者の被ばくの一元管理を実現するための具体的な方法」
 - ✓ 具体化に向けた議論(合意形成)が進んでいない
- IAEA総合規制評価サービス(IRRS)の指摘・勧告
 - 放射線モニタリング(環境放射線、個人線量)を行うサービス提供者が行う放射線モニタリングの品質保証について十分な規制要求がなされていない旨の指摘

関係者が参加するネットワークを構築して、これらの課題を解決



2

2. 職業被ばく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
- 将来目標: 日本版ALARAネットワークの設立



3

3. 国家線量登録制度検討グループの活動(1)

- これまでの関連活動のレビュー
 - 日本学術会議 2010年7月(提言)「放射線作業者の被ばくの一元管理について」、2011年9月(記録)「放射線作業者の被ばくの一元管理を実現するための具体的な方法」
 - これらの文書を踏まえて関係メンバーが関係省庁、議員等への説明
 - なかなか具体化せず
 - 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:放射線医学総合研究所
 - ✓ IAEA基本安全基準等で、線量記録や国家線量登録(NDR)は要件となっており、加盟国でのNDR設置を推進
 - ✓ UNSCEARが進める被ばく線量データ収集への対応に課題多し(民間やボランティアベースでは対応が困難)
 - ✓ 欧州と日本の線量情報収集の目的意識の違い(職種別の最適化等を見据えたデータ収集が必要)
 - ✓ 大きな集団である医療関係者の線量管理が課題
 - ✓ 事業者側の議論への参加が必要
- 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(実施?)
 - 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



4

3. 国家線量登録制度検討グループの活動(2)

- 平成29年日本保健物理学会特別セッションでの課題抽出と情報共有
 - 特別セッション「原子力規制庁放射線防護研究アンブレラ型ネットワーク推進事業」
(2018年6月29日 14時30分～15時30分)
 - ・神田玲子(量研):職業被ばく最適化ネットワークの紹介(量研・神田玲子)
 - ・藤瀬俊王(九州大学):職業被ばくの線量登録制度に向けてー現状の課題(医療関係者)ー
 - ・渡部浩司(東北大学):職業被ばく管理における現状の課題(大学)

線量登録制度(職業被ばく管理)への課題

- 正確な被ばくの把握
 - ・ 不均等被ばく管理の徹底
- 放射線防護従事者の選定の統一的な見解
- 経費と病院経営上のバランス

放射線防護教育

- ・ 病院の規模(大学病院からクリニックまで)による線量管理の教育に関する体制の差
- ・ 近年の装置の普及と利用者の拡大

国家線量登録制度導入では解決できない医療現場の問題(藤瀬氏発表資料より)

放射線従事者の属性

- ・ 学生が放射線従事者として多数所属するが、学生は労働安全衛生法の管轄外であり、職員と学生の安全管理が一元化されていない
- ・ グループポイントメント制度など人材の多様化
- ・ 昨今の国際化の流れを受け、さまざまな国から、多数の短期・長期留学学生・外国人医師が放射線作業を行う
- ・ 医師を主とした研究が盛んであり、学内の複数の事業所に従事者登録(個人線量計も異なる)
- ・ 学外の大規模放射線施設で実験を行うことが多くなってきて

人の管理が複雑化する大学が抱える問題(渡部氏資料より)



5

3. 国家線量登録制度検討グループの活動(3)

- 第1回会合(2019年2月2日)
 - 国家線量登録制度に関する活動のレビュー
 - 複数事業所で働く放射線業務従事者の線量管理の現状と課題
 - 活動方針の議論
- 第2回会合(2019年10月15日)
 - 検討結果の報告
 - ・ 厚労省「眼の水晶体の被ばく限度の見直し等に関する検討会」(6/20)
 - ・ 放射線審議会146回「個人線量管理のあり方について」
 - 線量登録制度案の検討: 複数案の比較検討(観点、特徴、流れ)
 - 今後の進め方



6

3. 国家線量登録制度検討グループの活動(4)

●第3回会合(2019年12月22日)

- 海外の線量一元化の現状(調査結果の報告)
- 線量登録制度案の検討(前回の続き)
- 職業被ばく分類等について(調査報告)
- 今後の進め方

●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。



7

3. 国家線量登録制度検討グループの活動(5)

●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ترون・ラジオアイソトープセンター
オブザーバー	担当者	原子力規制庁 放射線防護企画課
オブザーバー	担当者	厚生労働省労働基準局労働衛生課電離放射線労働者健康対策室
オブザーバー	担当者	厚生労働省医政局地域医療計画課



8

4. 線量登録制度の検討内容(1)

① 国家線量登録機関による中央一括管理方式

- 全ての放射線業務従事者を対象に名寄せ、線量分布データ等の作成・公開の全てを国家(指定)機関が一括実施

② 全事業者が共同で線量登録機関を設置して一括管理する方式

- 全ての放射線業務従事者を対象に事業者設置の機関が名寄せ、線量分布データの作成・公開を実施(放射線従事者中央登録センターの全職種への拡大)

③ 全事業者が共同で線量登録機関を設置して管理する方式

- ②の対象を一部の放射線業務従事者(複数事業所で作業、異動が頻繁、数mSv以上の被ばくあり等)に限定

④ 業界・分野別に線量管理制度を運用する方式

- 一部の放射線業務従事者(同上)を対象に、各業界(研究教育機関、医療機関等)がそれぞれのネットワーク等を活用して必要な線量管理システムを構築し運用



9

① 国家線量登録機関による中央一括管理

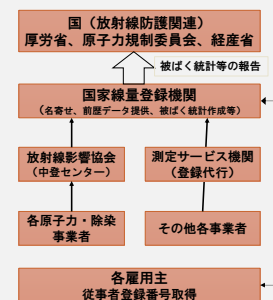
- 対象: 全ての放射線業務従事者

● 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



10

② 事業者設置機関による一括管理

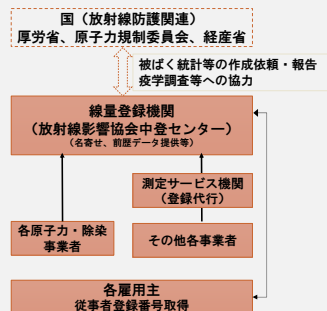
- 対象: 全ての放射線業務従事者

● 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



11

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

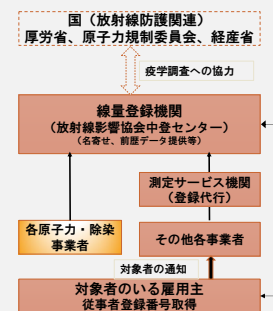
- 複数事業所や異動が頻繁な作業者
- 一定線量(1 or 2mSv)以上の作業者
- ただし原子力・除染は全て(制度有)

● 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:

- 各事業者が人数に応じた費用を負担



12

④ 業界・分野別の管理

● 対象: 一部の放射線業務従事者

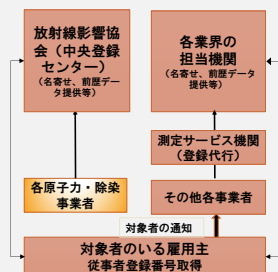
- 複数事業所や異動が頻繁な作業者
- 一定線量(1 or 2mSv)以上の作業者
- ただし原子力・除染は全て(制度有)

● 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



13

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・分野別の分散管理(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◎ ただし、国としては重い。	設置機関が一括管理するため◎	設置機関が一括管理するため◎	各々の制度に依存するが、他に比べて低い。



14

登録すべき情報に関する検討(主な課題)

● 個人識別情報

- ✓ 各人に登録番号を付す事が前提 ⇒ 中央登録制度に番号制度がある。
- ✓ 医師、看護師、技師には個人識別に使える番号がある。
- ✓ 大学関係: 中央登録番号の活用が有効。ただし発効機関の拡大が必要である。
- ✓ 業界・分野別の制度の場合、二重登録の問題がある。(要検討課題)
- ✓ 名前が変わったときの変更が確実に実施される必要あり。

● 線量関連情報

- ✓ 登録すべき線量は: 実効線量、等価線量
 - ・ 測定値(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。
- ✓ 緊急時被ばくについては、分けた登録が必要



15

今後の進め方(次年度の予定)

● 各制度案の詳細と比較について、さらに検討を進める。

● 実態調査の実施

- 今後の検討や制度の必要性等の説明のためには、医療分野や大学関係で、どの程度の人数が複数事業所での作業、頻繁な異動をしているかの調査が必要
- 調査方法は今後検討(例えば、学会等を通じたアンケート調査)

● 検討した結果を学会等で発表し、議論を進める。

- ・ アイントープ・放射線研究発表会(2020年7月7~9日、東京)
- ・ 日本保健物理学会(2020年6月29日~30日、大阪)
- ・ 日本放射線安全管理学会
- ・ 医療関係: 放射線を扱う学会におけるシンポジウムやワークショップ



16

線量測定機関認定制度検討グループ

● 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)。
- ・ 現在、3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

- 個人線量測定の実験試験の合格判定基準について、基礎データを収集
 - ・ 従来データの少ない線量計へのX線斜め入射に対するデータを取得(2年目の作業実施中)

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)の検討を踏まえて実施予定

● 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)、日本アイントープ協会、個人線量測定機関協議会



17

フロアからのコメント

【神田】 まずはお2人のご発表にコメントがありますか。

【質問者】 百瀬先生に質問です。国からいろんな指針が出ていますが、JAEA では確認されているのでしょうか、緊急時には自治体が行うにあたり、指導や説明会はどうするのでしょうか。今回の1Fの事故後の甲状腺がんに関しては、放射線の影響ではないという意見もあれば、放射線の影響だという意見もあります。その原因は緊急時に甲状腺のモニタリングを1,000人か2,000人程度しかなかったからだだと思います。どこかの圧力によってやらなかったといった問題もあると聞いていますので、この辺の指揮系統はどうなっているのかをお聞きしたいと思います。国からいろんな文書が出て、実行部隊では何もできないというのが1Fで分かったことです。今後、自治体に対する指導、説明会、そして指揮命令系統がどうなっているのか教えてください。

それともう1つ、現在の現存被ばくについても、しっかりとした個人線量のガイドラインを作って頂きたいと思っています。これまでのところ、各自治体がそれぞれのやり方で個人線量を推定しています。特にバックグラウンドの引き方は各市町村によってばらばらで、二本松では年間1mSv ぐらいは平気で引いています。この点について、国としてあるいは JAEA としてどう取り組むのか、教えていただきたいと思っています。

【百瀬】 JAEA の個人被ばくの専門家の立場で、アンブレラ事業の1人のメンバーとして答えられる範囲で答えます。

まず甲状腺の測定の標準化に関してですが、今、国が定めた文章では、私どもは甲状腺の測定をやりなさいと言われているのですが、技術的に標準化したり、技術開発をしたりしてからでないと、十分に対応できる状況にはないと認識しています。ですから、このネットワークの中でも課題として挙げています。測定方法の開発といった技術的な課題もありますが、その測定方法を現場にどうやって展開するのか、それも有事に1週間以内、あるいは1カ月以内にシステムティックにどう展開するのかというのは、これからの議論だと理解しています。ですので、今は、そういう情報をこのネットワークの専門家の中で情報収集して議論していく段階にあると認識しています。一方、自治体にどう説明するつもりかという質問については、私はちょっと答えるべき立場にはありませんが、技術的なレベルで見ますと、もう少し時間がかかるのではないかと見ています。

個人モニタリングの現存の状況に関するさまざまなやり方に混乱があるという点は、私も認識しています。事故の当初の頃から、あの個人線量計が測っているものがどういうものなのかということをしてできるだけ整理をして、量研機構と JAEA として報告書をまとめました。実効線量との関係と個人線量との関係などもまとめて、実際に個人線量計を配る自治体の方々には説明をいたしました。ですので、その後、個人線量計を配ったところでは、自分たちがどういうものを測っていくのかということとはご

理解していただいていると思っています。ただもう少し丁寧に見ていくと、理解できていないところもあるかもしれませんので、この個人線量のネットワークの中の専門家の中の問題意識をしっかりと共有させてもらう必要があると考えています。住民目線で意見交換が足りないというご指摘かと思いますが、その点は活動に生かしていきたいと思っています。

【神田】 それでは、コメントシートに書かれたコメントや質問について、お答えできることをまとめてお話ししたいと思います。

最初のセッションの活動全般についてですが「アンブレラの活動は規制委員会が提案・主催しているけれども、アカデミアからの提案はないのか、主体性の問題」とのコメントを頂いています。アンブレラ事業は委託とはいえ、こちらから申請した内容ですので、ほぼアンブレラ側からの提案でスタートしています。ただ、規制委員会から依頼されたものもあります。例えば、重点テーマの提案をアカデミアでしてくださいというご依頼はありました。それについて3年間提案をしてきたわけですが、必ずしも採択率が高くはありませんでした。これは、放射線防護の専門家の問題意識と、規制が直近の問題として抱えているニーズとに少しずれがあるからということで、今年度は、専門家と行政との連携を行いました。今年度の活動で規制庁のニーズを強調したので、主体性がないように思われたかと思っています。4年目、5年目の活動では、この事業が終わった後の活動を意識して行います。本日の午前中の代表者会議でも、来年度は自発的政策提言をすること、それから自発的にアカデミアの中で共同研究をしていく方針を決定いたしました。具体的には自発的な政策提言は緊急時に関すること、自発的な共同研究は実効線量と実用量の課題となります。

2つ目のコメントです。2つ目のセッションとの関係がありまして、「専門家に不足しているのは規制側とのコミュニケーション以前に、自治体や市民、それからメディアのコミュニケーションを重視すべきではないですか。さまざまなステークホルダーが一堂に会しての議論の場を積極的に作ってください」というコメントを頂きました。

これへの回答は、あくまでも私の個人的なコメントということにさせていただきたいと思います。確かに事故直後には、新聞社とかマスメディアの方の勉強会に私どもが呼ばれて、説明に上がったりすることがありました。これまで、こちらの報告会に例えばマスメディアの方に来ていただいて議論をするようなことを想定していたのですが、いろんな場面にこちらから出向くということも検討すべきかと個人的には考えているところです。

3点目ですが、人材育成は難しいという観点からのコメントをいくつかいただいておりますので、ご紹介します。「若手人材確保はやはり安定した就職とタイアップしないと難しいと思います」とか、「3年生とか修士1年生はもう就職が決まっているので、学部1、2年生、それから高校生に関心を持ってもらえるような取り組みというものが必要だと思います」といった意見を頂きました。また「被ばくが

他人事じゃなくて、自分が受けるという立場で考えて、世の中に発信して、社会の信頼を放射線防護業界が回復していただければ、若い人も集まるのではないのでしょうか」といったコメントをいただいております。これについては、おっしゃるとおりだと思いますので、具体的にどういうことができるのかについて、代表者会議で検討していきたいと思っています。

4点目ですが、「本活動の成果はどのような形で公表されるのですか」という質問を頂きました。3年目までにできたことで言いますと、誌上での発表ですとか、HP上で報告書は公開しています。また、今回ご報告した活動のいくつかは、放射線審議会や厚労省の審議会で報告する形で、成果を発表しているところです。こういったアウトプットをきちんと出すということがアンブレラの安定した形成につながっていると思います。

今後、ご助言をいただきながら進めてまいりたいと思います。以上です。



フロアから回収したコメントシートに書かれた質問やコメントに答えている様子

プログラムオフィサーによる総評

高橋 知之(京都大学)

【高橋】 本事業のプログラムオフィサーを仰せつかっています、京都大学の高橋です。本日は多くの皆さまに本報告会にお集まりいただき、ありがとうございました。今年度は5年間の事業計画の3年目で、中間評価の年になっています。5年間という期間の中で種をまいて成長して少しずつ成果が出てきて、4年目、5年目でより多くの成果が出てくることを期待しています。



今年度の報告会では「若手人材の確保と育成」を中心に報告いただきました。報告やパネルディスカッションを通して、いろいろと有効な取り組みが提案されたかと思います。その中でわれわれができることは何かということ、より幅広にとらえて、今後のこのアンブレラの活動や各学会の取り組みに反映されることを期待いたします。

さて、本事業は5年間という計画ではございますが、本日の議論等を通して、このようなネットワーク活動が、この分野の課題解決に非常に有効であるということが示されたと思います。その上で、今後もこのような活動を進めていくということが重要であると考えたところです。

国際動向報告会のテーマでありました実効線量と実用量に関する課題、あるいは緊急時の放射線防護や職業被ばくのネットワークが抱えている課題は、あと2年で解決するというものではなく、今後さらに長期的に取り組む必要もあるだろうと考えています。そういう意味では、ここの5年間そのものが、今後のネットワーク活動に関する長期的な継続に対するスタートアップという位置付けになるのではないかと思います。そうしますと、このスタートアップである5年間の中で、ネットワークの重要性・有効性を見えるようにしていくということが重要であると考えます。

ネットワークを継続していく場合、必ずしも今と同じ体制でということではなく、その時の状況、あるいは課題に適切なネットワークの形にするといった考えも示されていました。今後どのような活動を盛り込んでいくかという点にも対応していく必要があります。

また継続するには、当然若手の方を取り込んでいく、確保していくということも重要です。若手を呼び込み、かつての若手と順番に世代交代をしていくようにしなければ、継続性は成り立ちませんので、そういう形で継続をしていくように、事業を進めていく必要があろうかと思います。もちろん継続的にこの活動を進めていくためには、コアとなるメンバーだけではなくて、多くの方のご協力が必要かと思っています。今日お集まりいただきました多くの皆さまにも、今後ともこの活動に支援いただくことをお願いして、総評とさせていただきます。

閉会のあいさつ

神田 玲子(量子科学技術研究開発機構)

【神田】 本日はお忙しいところお集まりいただきまして、ありがとうございました。高橋 PO の総評にもありましたが、今年度は事業の3年目ということを中心に意識して事業を進めてまいりました。つまりは、この委託事業が終わった後、このアンブレラをどういう形にするかということを意識した、ということです。こんなネットワークは要らないと言われていないので、委託終了後も続けるつもりで議論していますが、それには関係者の中でのイメージのすり合わせが必要だと思っています。

そこで直面している問題は、私から日頃、顔が見えているのは大体ここにいる方ぐらいだという点です。学会員を足せば 2,000 人いるはずと言いながらも、アンブレラの活動のかかなりの部分は、ここに集まっている先生方が汗をかいて対応しているということに、大変、危機感を覚えています。

そういう思いを持っていますが、今回アンケート事業をして、400 人近い方から回答があったということには大変心強いものを感じました。コメントシートの中では、「アンブレラ事業に対して関心がある会員はごく限られているので、より多くの会員に関心を持ってもらうようにする、そういった取り組みが必要だ」というご意見もありました。全くそのとおりだと思っています。

そもそも会員が一番何に興味があったかと言うと、重点テーマです。重点テーマに自分の分野が入れてもらえるかということに関心があったので、第1回目の報告会は80人ぐらいが集まって、会場が全部埋まるほどでした。ただ実際に重点テーマを提案してみると、規制上のニーズやタイミングが合わなくて、私たち専門家が頭でっかちで考えているものすべてが採用されるわけではないということも経験したところです。

じゃあ重点テーマに代わって、学会間のベクトルをそろえられるものとして何があるのかというと、私は人材育成だと思っています。ただ、その人材育成を前面に出して、今回の報告会の広報をしたのですが、その割に参加者が集まりませんでした。これについて考えてみますと、人材育成の問題なんかそんなに簡単に解決するわけではないから、自分たちに利害は発生しないと考える方が多かったのではないかと思います。その認識は私も賢いと思います。ただ、人材育成と確保の問題に真正面から取り組むことが放射線防護アカデミアの求心力につながっていると思っています。

そこで、人材育成について、去年と今年と2年続けて、若い方々から具体的なヒントを頂いたということに、大変感謝しています。アカデミアには、機会の提供や情報の提供といった機能を持つことが求められていると思いました。特に、自分たちの先輩たちが放射線防護の業界に入っていれば、その方々がどういう道をたどったかということが大学の出身研究室で掌握できるはずなのに、違う分野

に飛び込もうとすると、自分がこの先どういう道を歩むのか分からないということに関しては、いろいろな分野から人を集めようと思ったら対応すべきことだと思いました。実際にはどういったことができるのか、この先、若い方々にも一緒に検討していただければと思っています。

繰り返しになりますけれども、ネットワークの維持は、今までのところ、お集まりいただいた先生方の献身的なご努力に支えられているところです。しかし、そういったことに甘えているわけにはいかなないので、アカデミアという形を取ることで何か得があるということを事実として積み上げなければいけないと思っています。

そういった中で、少しチャレンジングな形で国際動向報告会を開催したことによって、いろんな情報が得られました。今まで専門家で閉じていたものですが、「実効線量と実用量」という魅力的なテーマであれば、専門家も来るし、一般の方やマスコミの方にも関心を持っていただけるとわかったことは大きな収穫だったと思っています。

それから、2つのネットワークは、本日聞いていただいたように、放射線防護の専門家だけの議論から一歩足を踏み出したところです。まだまだ、理念的かつ理想論的な議論が続いているといったご批判もあるかと思いますが、ここがスタートポイントとして、議論を進めていきたいと思っています。

次年度は、ネットワークが行う実態把握に学会が関係したり、あるいはネットワークが課題として指摘したものについて、アカデミアの中でも、もう一度議論したりするなどを行います。その中で、国の関与が必要なものに関しては、共同提案という形で提言していくことを考えています。アンブレラの組織図では、ネットワークの活動とアカデミアの活動が連携することになっております。この連携を最終ステージとして、来年、再来年では進めていきたいと思っておりますので、引き続きご指導とご協力をよろしくお願いいたします。本日はどうもありがとうございました。

第3回ネットワーク合同報告会のまとめ ～報告内容と提案～

1. 専門家と行政との連携～各学会の実績～(報告)

学会	テーマおよび形式	議論のポイント	結論
日本放射線安全管理学会	- 放射線安全管理学研究と放射線安全規制研究の関わり - シンポジウム形式	- 事故内容というネガティブな情報に関して、公開のノウハウがない(例えば大学 HP に掲載する場合) - 災害時に1人に責任が集中しないようにする	- 日頃から横のつながりを持ち、グッドプラクティスの取り入れや組織的対応を行う - 企業や大学では、人材の確保が必要 - 防災訓練及び誤作動の訓練が有効
	- 放射線障害予防規程提出後の対応 - 年次大会の企画セッション	- 予防規程の内容に関すること - 下部規程のこと - 予防規程の運用改善に関すること	
	- アンブレラ、短寿命α核種、ネットワーク事業 - 年次大会の企画セッション	- 個別の事案からガイドラインに記載する一般的記載への変換 - 大学間のネットワークを使った従事者証明の項目の共通化	- ネットワーク形成事業は、5年で終わることなく引き続き展開できるようにする - ネットワークの成果を共同利用機関等へ展開する
日本放射線影響学会	- 放射線影響研究と放射線安全規制研究の関わり - キャッチアップセミナー	(行政からの要望)課題解決を図る枠組みの構築、規制機関とのコミュニケーションの充実、規制行政への専門家としての助力・助言、国内外で活躍する専門家の継続的な輩出をしてほしい (学会の使命)放射線防護・規制基準の学術的裏付け、放射線災害時での情報の提供と調査の推進をするべきである	ネットワーク事業を活用し、学会と規制機関とのコミュニケーションの充実をさせることが大切
日本放射線事故・災害医学会	- 被ばく医療に関する診療の手引き作成 - 理事による討議	(行政からの要望)原子力災害医療に限らず、包括的な被ばく医療を対象とするマニュアルやガイドラインを作成することで、診療の標準化や高度な被ばく医療にかかる技術のアップデートをしてほしい (学会としての意見)信頼性の高い EBM のベースの治療指針の作成はできないが、マニュアル(手順書)は作成可能。「被ばく医療」をはじめ、救急・災害医療や、保健物理、文献整理と医療統計等の専門家が参加する必要がある。	- 量研高度被ばく医療センターが設置する被ばく医療の手引き作成委員会(仮)に学会から代表者を参画させる。 - 被ばく医療のアーカイブとなるような資料集作成を検討する。
日本保健物理学会	- 緊急時モニタリングに関する国内外の最新動向 - シンポジウム	(行政からの要望)これまでに制定してきた各種資料の改訂、構築した緊急時モニタリングの練度の向上、中期・復旧期における緊急時モニタリングに関する体制及び実施内容の検討へ協力してほしい (学会としての意見)EMC へ参集する要員の線量上限値の統一化、測定や解析に関する技術の向上や統一化、体制整備、測定資源の確保、福島事故の教訓の国際機関の報告書や国内規格への反映が必要である。	- 個人モニタリングの位置づけ、国家間で異なる EAL、OIL の具体的数値設定、モニタリング方法の違いなどを今後の議論の焦点にする - 参集要員の確保・育成や線量管理、高度専門的な支援体制や物的資源の課題に留意する - 国内の緊急時モニタリングの協力体制の構築、モニタリング要員の人材育成、自治体住民への対応に対する専門家の関与が重要

2. 放射線防護分野の若手の活性化 ～各学会の実績と提案～

学会	現在実施している方策	若手を交えて検討した人材育成・確保の方策(提案)
日本放射線安全管理学会	●教育訓練検討委員会の立ち上げ これからの教育訓練を担う若手中心の構成にして、学会の今後の継続的な活動に寄与 ●若手奨励金事業 45歳以下の会員または入会後5年以内の会員が対象。各年度2名以内に一人当たり10万円の奨励金が授与 ●関連国際学会への参加支援事業 筆頭演者として発表を行う、学生会員および正会員の若手研究者に対して参加費相当額を支援	●大型予算がとれる、放射線防護・放射線管理に関連する分野融合型研究テーマの創出 異なる専門分野の研究者、異なる業務内容の技術職員も参画。新たな教育科目や研究テーマなどの「教育研究プログラム」を提案できることが理想 ●JSTの卓越大学院プログラム「多様な知の協奏による先導的量子ビーム応用卓越大学院プログラム」からの波及効果 プログラムにより放射線利用を専門とした人材に放射線管理・防護分野に興味を持ってもらう。また、学部教育における教養講義に盛り込む ●教員向けの表彰制度あるいは認定制度 ●ポスドクや学生向けの第一種主任者資格取得支援(インターンやOJT、試験対策など)
日本放射線影響学会	●日本放射線影響学会奨励賞の授与 3年以上の会員歴を持ち、応募時満40歳未満で優れた研究成果をあげた若手会員に奨励賞を授与して表彰 ●学生旅費の援助 国際学会(ICRR・ACRR)及び国内の学術大会における筆頭演者の学生に対して旅費を援助 ●学術大会への参画 学術大会において若手会員主催のシンポジウム等の企画を委任	●競争的資金で優れた成果をあげた若手会員を表彰する制度の創設 ●若手会員の集会参加への支援 合宿形式の勉強会や共同研究企画、シニア研究者、国際派遣経験のある研究者や海外人材との意見交換 ●国内の会合・研修会等のイベントへの派遣 ●「若手放射線生物学研究会」の学会内組織化(学会からの財政的な支援が可能になる) ●学会委員会の委員長に若手会員を積極的に登用 ●学術大会開催時にキャリアアップのためのセミナーを実施 ●若手会員主催の専門研究会や勉強会に学部学生を招待。 ●学生を対象とした学生奨励賞を創設 ●他の放射線関連分野の若手会員との交流の場を設ける。(例:合同シンポジウムの企画) ●他分野で活躍している人材が加入するような準会員制度の創設。
日本保健物理学会	●若手研究会の設置 勉強会等の開催、若手の学会活動への参加、IRPA-YGNや国際YGNとの連携・協働を推進 ●学友会の設置 4大学から参加する10名の学生会員・準会員で構成。見学会や勉強会を実施 ●若手研や学友会と理事会との連携強化 ●大学等教員協議会を再整理 将来世代の育成に大きく関与する大学教員間の連携を強化する目的で、構成メンバーの専門性や活動の現状を整理	●活気のある医療・社会科学等の若手・学生へのアプローチ ●次世代層の国際連携活動(IRPA-YGN)を、韓国、中国、英国、仏国、豪国からさらに世界に広げ、個人や組織としての経験値を継続的に高める

3. 若手のグローバルな経験のアカデミアへの展開(提案)

- ・多分野の学会員が一同に会したグループディスカッションを取り入れた研修会・勉強会の開催
IRPS のグループディスカッションのように具体的なシナリオに向き合い多角的な視点から議論することは、放射線研究者・技術者が放射線防護に興味を持つ契機となる。また、放射線防護の問題を主体的に理解する点で非常に重要であり刺激的である。
- ・他分野の若手研究者コミュニティとの合同ワークショップ等の交流機会の構築
- ・シンポジウム参加で知り得た放射線防護分野の最新の報告(学術論文)の紹介

4. ポストに応募時に欲しかった情報について ～パネルディスカッションでの意見～

- ・アプライできるポストに関する情報が足りなかった⇒JREC-IN を利用した
- ・アプライする仕事の内容がわからなかった⇒現場の人に聞いた
- ・アプライするポストで研究ができるかどうかわからなかった⇒事前に話を聞いて安心した
- ・キャリアアップのモデル例がわからなかった。特にアカデミアポストに残れない場合にどういう道があるのかがわからなかった。

5. 放射線関連分野の裾野を広げるためには ～パネルディスカッションでの意見～

- ・就職先の仕事を理解できる情報／体験できる場所や機会が必要。最近は授業で説明に来た企業の人の話や、インターン等で実際の現場を見て、就職を決めている学生が多い。
- ・放射線防護は線量評価と生物影響なので、生物学や計算科学の出身者は放射線防護に貢献できる。
- ・診療放射線技師の養成機関は、防護分野の人材を輩出するポテンシャルは大きい。
- ・保健物理や放射線防護に関係する分野の研究室が、全国にまばらにでも存在することが重要。
- ・放射線防護分野自体に活性化と多様性を持たせることが重要。求人欄に放射線防護とだけ書いてあると、例えば生物学出身者は手を上げられない。これから放射線防護を勉強して自分の可能性を広げていきたいという方への門戸を閉ざさないことが大事。
- ・学生対象の公募型研究費支援を行い、ポストが少ないアカデミックポストへのモチベーションを与える。

6. 35 歳のキャリアパスについて～パネルディスカッションでの意見～

- ・いろいろ制限をかけず、変化を求めている時や何かチャンスだというときには積極的にチャレンジしたい。
- ・研究をしている狭い範囲に目が向きがちだが、どんどん範囲を広げていく必要がある。将来につながるかどうかはわからないが、自分の中で線を引かず、応募したり、飛び込んだりしていきたい。
- ・職場や学会の活動で様々な機会が提供されるとよい。自ら行動できる人と受け身の人に違いが出るだろう。
- ・内部昇進はないので、IREC-IN などのサイトを見て応募する。
- ・アカデミックポストが限られている以上、そこから振り落とされる人たちのキャリアについても、何らかの方策が必要。

7. アンブレラ事業での人材確保・育成への取り組み案 ～パネルディスカッションの結論～

- 情報の提供
 - ・ポストの公募情報／ポストの仕事内容の詳細／その後の将来展開に関する情報など
 - ・複数の学会が連携し、分野ごとの縦割りを越えた、幅広い視点からの情報の提供ができるのではないか
 - ・学会内での世代を超えた情報の提供・共有
 - ・(アカデミックポストを選択する前の段階の)学部学生の体験型支援
- 抜本的な取り組み(ポスト拡充への働きかけなど)

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>