

日本放射線事故・災害医学会
第6回学術集会
プログラム・抄録集

緊急被ばく医療と放射線防護の クロスオーバー

平成30年9月22日（土）
東海村産業・情報プラザ「アイヴィル（iVil）」



日本放射線事故・災害医学会

Japanese Association for Radiation Accident/Disaster Medicine

日本放射線事故・災害医学会
第 6 回学術集会

緊急被ばく医療と放射線防護の
クロスオーバー

プログラム・抄録集

2018 年 9 月 22 日（土）

東海村産業・情報プラザ「アイヴィル（iVil）」



日本放射線事故・災害医学会

Japanese Association for Radiation Accident/Disaster Medicine

日本放射線事故・災害医学会第6回学術集会開催にあたって

日本放射線事故・災害医学会第6回学術集会
大会長 百瀬 琢磨



1957年（昭和32年）8月に茨城県東海村でわが国最初の原子炉 JRR-1 が臨界となってから 60 年余が経過しました。この間にわが国の原子力と放射線の利用は著しい進歩を遂げ、エネルギー、医療、工業、農業、学術研究、教育等の様々な分野に広がっています。その一方で原子力と放射線の利用に伴う事故・災害も発生しましたが、とりわけ 2011 年の東京電力福島第一原子力発電所の事故は、国際原子力・放射線事故評価尺 (INES) レベル 7 という史上に残る深刻な事故となりました。

日本放射線事故・災害医学会は、その前身である放射線事故医療研究会の時代から緊急被ばく医療に関する経験や情報の共有と人材の育成に正面から取り組んできた学会です。東電原子力発電所事故に加え、最近では自然災害が頻発し、また、時には国際情勢が緊迫する中であって、災害や紛争に伴って線源が制御不能となる事態も想定しておかなくてはなりません。万一、放射線事故・災害が発生したときにはどう対処するのが良いのか、これまでの経験を生かして現実的に考えることが大切であり、当学会が果たすべき役割はますます重要になっています。

第6回学術集会のテーマは「緊急被ばく医療と放射線防護のクロスオーバー」です。東電原子力発電所事故では、サイト内での汚染を伴う負傷や被ばくによって医療処置を必要としたケースをはじめ、サイト外においても住民の避難や身体汚染のスクリーニングなどの場面で放射線測定や線量評価など放射線防護に関連する知識や経験が必要とされました。その後も住民等の健康管理調査と線量の把握、緊急作業に従事した作業員や防災関係業務従事者の線量測定、帰還される住民の健康管理など個人の線量や放射線の健康影響に注目が集まるなど、放射線防護への社会的関心が依然として高いように感じられます。また、2020 年のオリンピック・パラリンピック東京大会や日々変化する朝鮮半島情勢など核テロへの備えについても万全を期すべき時期でもあります。今回掲げたテーマはそのよ

うなことを背景としてこれまでの事故・災害対応の経験を踏まえて被ばく医療と放射線防護のより良い関係のあり方について考えることを意図しています。具体的には、当学会の明石眞言会長に事故対応の経験やその教訓について基調講演をお願いするとともに、原子力災害対策指針等の改定、ビキニ水爆実験の線量再構築の話題に関する 2 件の特別講演、2017 年のプルトニウムによる内部被ばく事故の医療処置の経験を共有するセッション、原子力規制委員会の事業とのコラボレーションにより「緊急時対応人材の育成・確保とネットワーク間の連携を考える」と題するパネルディスカッションを設けています。

学術集会を通じて医療と放射線防護の関係者の交流がより一層深められ、万一の際には緊急被ばく医療が円滑に展開されることを願っています。

2018年9月22日

（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 核燃料・バックエンド研究開発部門
核燃料サイクル工学研究所 副所長・放射線管理部長）

日本放射線事故・災害医学会第6回学術集会のご案内

■ 会期および会場

会 期	2018 年（平成 30 年）9 月 22 日（土）
会 場	東海村産業・情報プラザ「アイヴィル（iVil）」 〒319-1118 東海村舟石川駅東 3 丁目 1 番 1 号

■ 総合受付

受 付	9:30 より受付を開始いたします。
参加受付	お支払いは現金のみとなっております。 学会員・学生 3,000 円（プログラム・抄録集合） 非学会員 4,000 円（プログラム・抄録集合） 受付にてお渡しする名札に、領収書が付随しております。

■ 昼食

お 弁 当	事前申込にて昼食（お弁当）を頼まれた方は、当日の参加受付時に 500 円を、お支払いください。お弁当の配布の際には、お支払い時にお渡しする領収書が必要となりますので、紛失されないようお願いいたします。
そ の 他 注意事項	会場から徒歩 1 分の「イオン東海店」をご利用いただけます。 会場内は飲食禁止の場所がございます。飲食は、1 階ラウンジ、または、3 階会議室（301、302）をご利用ください。

■ 懇親会

日 時	9 月 22 日（土） 17:30 ～ 19:30
会 場	東海村産業・情報プラザ「アイヴィル（iVil）」 3 階会議室（301、302）
費 用	3,000 円

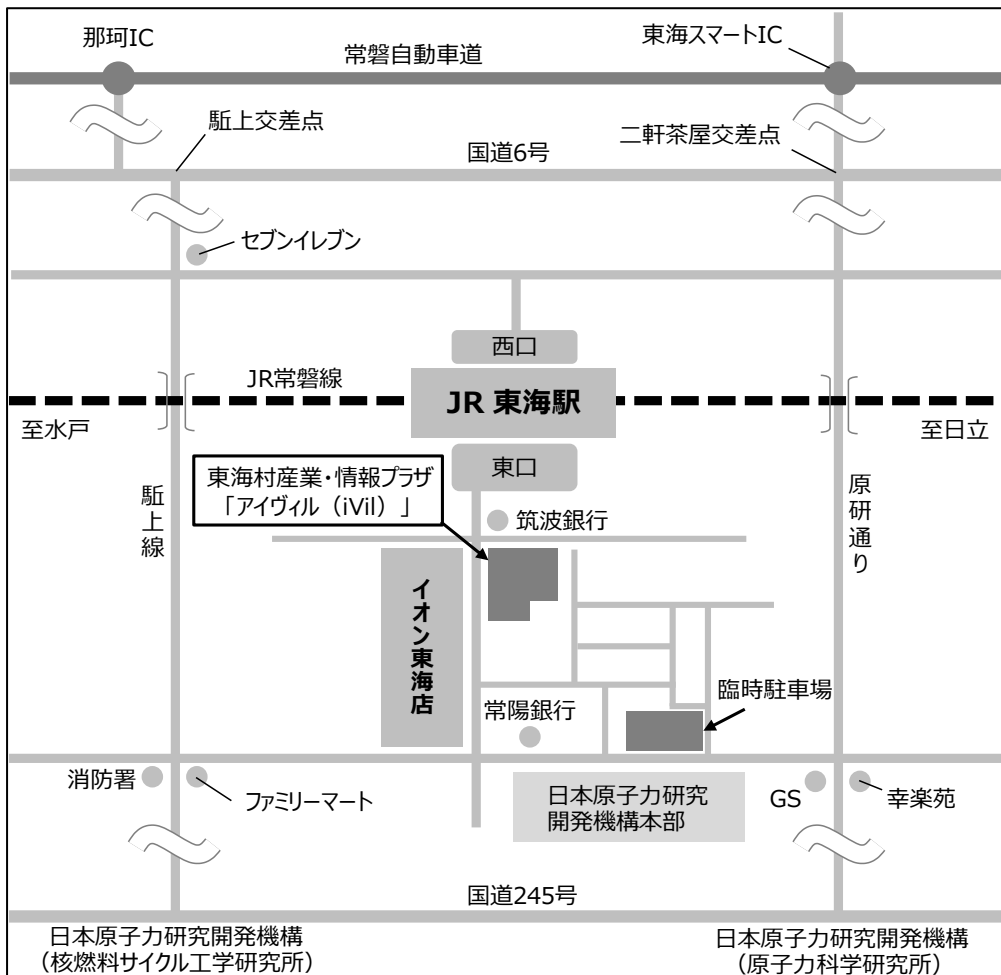
■ 会議・打合せ等

理 事 会	9:30～10:00	3 階会議室（301、302）
総 会	13:00～13:20	1 階多目的ホール

■ その他

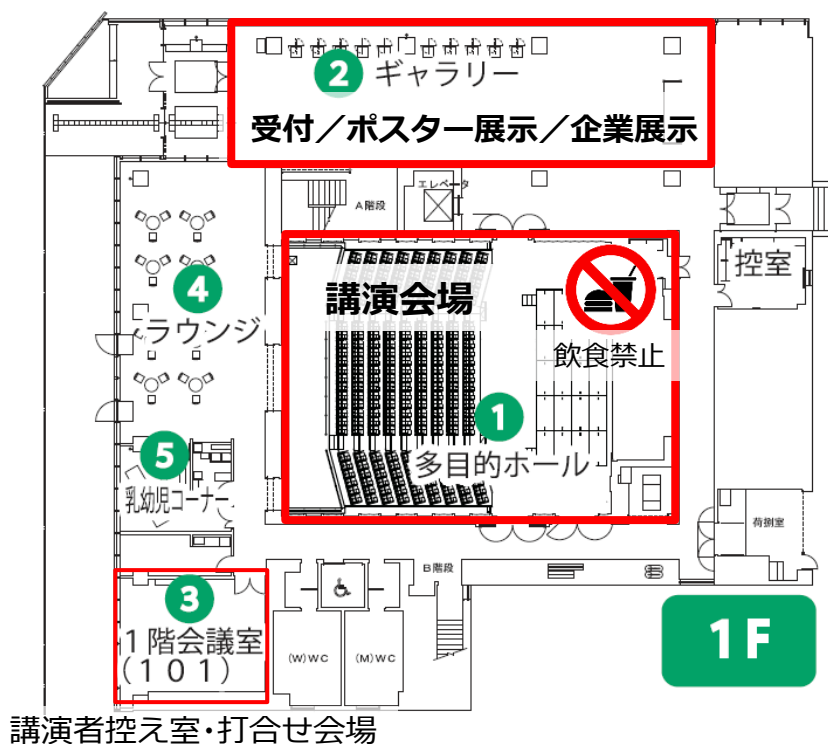
1. 会場内では携帯電話の電源をお切りいただくか、マナーモードにさせていただきますようお願いいたします。
2. 許可のない録音、録画、写真撮影および取材等は開会式を除き禁止となります。
3. ドリンクサービスは、1階ギャラリーにて準備しております。

会場へのアクセス



電車	JR 常磐線 東海駅 東口（改札を出て左）から徒歩で約 3 分
自動車	常磐自動車道 東海スマート IC から、二軒茶屋交差点原研通り経由で約 15 分 （ETC 未搭載車は、常磐自動車道 那珂 IC から約 20 分） 【駐車場】 日本原子力研究開発機構本部向かいに、無料臨時駐車場をご用意しております（会場まで徒歩約 5 分）。

会場案内図



発表要項

■ 口頭発表

【発表形式】

- Power Point によるプレゼンテーションです。
- スクリーンは1面投影（メインスクリーン横に演題名・演者名・所属を表示したサブスクリーンを設置）となります。

【会場設置 PC の仕様】

- 会場には Windows10 の Power Point 2013 が使用できる PC 及びプロジェクターが準備されます。
- Macintosh には対応しておりませんので、ご利用になられる場合は、動作確認済みの PC をご持参ください。

【発表データ製作上の注意点】

- プロジェクターの解像度：WXGA（1366 × 800 ドット）
ご自身の PC を使用される場合には、上記の解像度に合わせてからレイアウトをご確認ください。
- 発表データ：USB メモリをご持参ください。
念のため、別のメモリにバックアップファイルを入れてご持参ください。必ず最新のウイルスチェックを行ってください。
- 動画・音声のご使用はできません。
Power Point に付属するアニメーションは使用可能です。

【当日のお願い】

- 発表当日、総合受付にお越しいただき、PC に発表データを保存してください。
- 受付、発表会場ではデータの修正は行えませんので予めご了承ください。
- お預かりしたデータは学会終了後に責任をもって消去いたします。
- PC をご持参される場合：
動作確認済みの Windows PC 本体あるいは Macintosh PC 本体をご持参ください。降壇後に事務局から PC 本体を返却いたします。
電源テーブルは必ずご持参ください。
会場で使用する PC ケーブルコネクタの端子は VGA(D-sub mini 15pin) 及び標準 HDMI です。これらに変換するコネクタを必要とされる方は、必ずご持参ください。
- 発表時刻の 10 分前 までには会場内の「次演者」席にご着席ください。

- 映像スタッフが発表スライドのトップページを演台上のモニターに表示いたします。
- 演台上に設置しておりますマウスもしくはコントローラにより、ご自身でページ送りの操作をし、ご発表を進めてください。
- シンポジウムおよびパネルディスカッションにおける発表時間等は、下記の通りです。

セッション	時間
シンポジウム	発表 15 分、質疑応答 3 分 (一部発表 7 分)
パネルディスカッション	発表 10 分または 5 分 総合討論 20 分

■ ポスター発表

【発表における注意点】

- パネルサイズは、幅 85 cm×高さ 170 cm です。ポスターは、パネルより小さいサイズ（例えば、A0 サイズ（84.1cm(幅)×約 118.9cm(高さ)）で作成してください。
- ポスター上部に演題名、演者（共同発表者を含む）、所属を記入してください。
- 演題番号はボードとともに事務局で用意します。
- ポスター発表は 15:00～15:30 です。

【ポスター貼付け及び撤去】

- 貼付け用の文具は会場に用意します。
- 貼付けは、当日の 9:30～10:30 で行ってください。
- 撤去は、ポスター発表終了後の 15:30～17:00 までに行ってください。17:00 以降にパネルに貼られているポスターに関しては、事務局で処分いたしますのでご了承ください。

日程表

講演会場 (1F 多目的ホール)		企業展示／ポスター (1F ギャラリー)		休憩室 (3F 会議室(301、302))	
9		受付 9:30-10:00		理事会 9:30-10:00	
10	開会式 10:00-10:10	展示準備 9:30-10:30		休憩スペース (飲食可能) 10:00-15:30	
	基調講演 10:10-11:10				
11	特別講演① 11:10-11:40				
	特別講演② 11:40-12:20				
12	昼休み	企業展示／ポスター展示 10:30-15:00			
13	総会 13:00-13:20				
14	シンポジウム 13:20-15:00				
15	休憩 15:00-15:30				
16	パネルディスカッション 15:30-17:00	ポスター発表 15:00-15:30			
17	閉会式 17:00-17:10	企業展示 17:00まで			
18				懇親会 17:30-19:30	
19					

第 6 回日本放射線事故・災害医学会プログラム

※演題名など実際の発表とは異なることがあります。

- 10:00 開会式
- 10:10 **基調講演** 座長：山口 芳裕（杏林大学）
「事故の経験と教訓を伝える」
明石 眞言（量子科学技術研究開発機構）
- 11:10 **特別講演-1** 座長：谷川 攻一（福島県立医科大学）
「『原子力災害対策指針』及び『原子力災害拠点病院等の施設要件』の改正について」
田中 桜（原子力規制庁）
- 11:40 **特別講演-2** 座長：鈴木 元（国際医療福祉大学クリニック）
「1954 年当時と 2018 年現在のビキニ事件
—保健物理学者の視点から—」
辻村 憲雄（日本原子力研究開発機構）
- 12:20 昼休み
（飲食場所は 1 階ラウンジ、または、3 階会議室（301、302）をご利用ください）
- 13:00 総会
- 13:20 **シンポジウム** 座長：長谷川 有史（福島県立医科大学）
「大洗燃料研究棟被ばく事故の医療処置を考える」
・ 事故の概要、放射線管理上の対応
木内 伸幸（日本原子力研究開発機構）
・ 作業員の内部被ばく線量評価
栗原 治（量子科学技術研究開発機構）
・ 大洗プルトニウム内部被ばく事故の治療とその課題
富永 隆子（量子科学技術研究開発機構）
・ 事故対応の中で顕在化した課題
高田 千恵（日本原子力研究開発機構）
- 15:00 休憩・ポスター発表（1 階ギャラリーにて）

15:30

パネルディスカッション

座長：前田 重信（福井県立病院）

高田 千恵（日本原子力研究開発機構）

「緊急時対応人材の育成・確保とネットワーク間の連携を考える」

【企画説明】

- ・「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」事業について

神田 玲子（量子科学技術研究開発機構）

- ・緊急時放射線防護ネットワーク構築に向けた活動

百瀬 琢磨（日本原子力研究開発機構）

【パネリスト】

- ・原子力機構の指名専門家の役割と体制

外川 織彦（日本原子力研究開発機構）

- ・原子力施設緊急時の医療従事者派遣に向けて

立崎 英夫（量子科学技術研究開発機構）

- ・大学等放射線施設による緊急モニタリングプラットフォームについて

松田 尚樹（長崎大学）

- ・健全な放射線防護実現のためのアイソトープ総合センターをベースとした放射線教育と安全管理ネットワークについて

渡部 浩司（東北大学）

- ・ネットワークの現状と人材育成・確保 福井県での取り組み

前田 重信（福井県立病院）

- ・事業者間ネットワークについて

金濱 秀昭（東京電力ホールディングス株式会社）

17:00 閉会式

17:30 懇親会（3階会議室（301、302）にて）

ポスター発表

- P-1 原子力災害拠点病院のモデル BCP 及び外部評価等に関する調査及び開発
○永田 高志（九州大学）
- P-2 ICRP 2007 年勧告に基づく内部被ばく線量評価コードの開発
○真辺 健太郎、高橋 史明、佐藤 薫（日本原子力研究開発機構）
- P-3 VARSKIN 6.0 を用いた皮膚汚染の表面密度—線量率換算係数の計算
○内田 真弘、星 勝也、山崎 巧、辻村 憲雄、高田 千恵（日本原子力研究開発機構）
- P-4 時空間ビッグデータを用いた放射性降下物変動の研究
○吉田 佳乃子、安田 仲宏（福井大学）
- P-5 核燃料サイクル施設での放射線管理経験と今後の課題
—日常管理・緊急被ばく医療への取り組み—
○高田 千恵、伊東 康久、百瀬 琢磨（日本原子力研究開発機構）
- P-6 大洗研究開発センター燃料研究棟 汚染・内部被ばく事故における肺モニタ解析結果に体表面汚染が及ぼした影響
○滝本 美咲、山崎 巧、高田 千恵、百瀬 琢磨（日本原子力研究開発機構）
- P-7 冷却 CCD カメラを用いた ARG 技術のフィールド適応性の高度化
○磯崎 航平、田村 健（日本原子力研究開発機構）

基調講演

特別講演-1

特別講演-2

事故の経験と教訓を伝える

○明石 眞言¹

(¹ 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構)

フランスの被ばく医療界の長老Jean-Claude Nénotによれば、“不慮に遭遇し、結果として関係した者の影響に繋がる、もしくはその可能性がある事象”という従来の事故全般の定義は、放射線事故の定義としては広すぎる、という。放射線事故の場合、起きたか否かもわからないことが多いこと、また防護の立場から“直線仮説”をとっている確率的影響のリスクの評価、社会的影響も考慮する必要があり、より詳細な説明がないとかなりの事象が事故の範疇に入ってしまう、ということだろう。最近約30年間に、我々の組織が相談を受けたか関わった事例を振り返ってみると、そのほとんどが検出可能な被ばくがないか、がんによる死亡リスクを含めた“影響の可能性”がはっきりしない事象が多い。これは専門家による事故の実験的再構築やシミュレーションを含めた線量推定により、初めて明らかになる。これらの事象には2000年の高槻駅ヨウ素125散布、2006年ロンドンのポロニウム210殺人事件に関わる日本人の検査、2007年宮崎大学医学部のヨウ素125散布・塗布、2008年市原市検査会社からのイリディウム192線源盗難・投棄等犯罪に関わる事象も含まれており、健康影響上は従来の事故の範疇には入らないが、社会的には事故・事件である。線量評価に必要な機器は医療機器ではなく、生物試料を扱う検査・分析という手技に診療報酬の点数はない。このように、被ばく医療には、通常の医療とは別の世界で展開される領域がある。このため米国やフランスでは、線量評価を行う施設と治療を行う医療機関とは別組織となっている。また治療が必要な場合、線量を考慮して行うが、同じ被ばく線量でも症状の現れ方や経過は異なる。GyやSvで示される線量には、詳細な放射線のエネルギー、線量率、被ばくの方法等が含まれていないためであり、症状が現れる例であっても線量は治療や予後予測の指標でしかない。ところが、症状が現れない場合は線量がすべてであり、「線量 = 診断」となる。

国内の放射性同位元素等取扱事業所数は7,988、そのうち使用事業所は7,521（原子力規制庁、平成29年3月31日現在）であり、機関別にみると医療機関が1,096、研究機関が440、教育機関が518、民間機関が4,407、その他となる。過去に経験した事故を振り返り、今求められているものは何か、を議論したい。

「原子力災害対策指針」及び「原子力災害拠点病院等の 施設要件」の改正について

○田中 桜¹

(¹原子力規制庁 長官官房 放射線防護グループ 放射線防護企画課)

我が国では、平成11年9月30日に株式会社ジェー・シー・オー（JCO）ウラン加工工場において発生した臨界事故を踏まえ、原子力安全委員会が策定した「緊急被ばく医療の在り方について」（平成13年6月、平成20年10月一部改訂）を我が国の緊急被ばく医療体制構築に向けた具体的な指針として位置付け、緊急被ばく医療体制を構築してきた。しかしながら、平成23年3月11日に発生した東日本大震災に端を発する東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故は、緊急作業において被ばくした作業員の対応のみならず、地震及び津波という自然災害と原子力災害が重なった複合災害となり、多数の傷病者への対応として関係機関の連携が必要となった。このことに鑑み、平成24年9月19日に発足した原子力規制委員会では、「原子力災害時の医療体制の在り方に関する検討チーム」を設置し、従来の緊急被ばく医療体制を十分に活用しつつ、救急医療及び災害医療体制が原子力災害時にも有効に機能するよう検討を重ね、「原子力災害拠点病院等の施設要件」（以下「拠点病院等の施設要件」という。）を定めた。拠点病院等の施設要件の根拠となる原子力災害対策指針（平成27年原子力規制委員会告示第11号）が改正された平成27年8月26日以降、拠点病院等の施設要件に基づいて、「原子力災害拠点病院」、「原子力災害医療協力機関」、「高度被ばく医療支援センター」及び「原子力災害医療・総合支援センター」が国又は立地道府県等により指定又は登録され、新たな原子力災害時の医療体制に移行した。また、拠点病院等の施設要件に基づいて、国及び原子力災害対策重点区域内の道府県（以下「立地道府県等」という。）は、高度被ばく医療支援センター、原子力災害医療・総合支援センター及び原子力災害拠点病院が施設要件を満たしているかについておおむね3年ごとに確認を行うとともに、国は、おおむね3年ごとに施設要件の見直しを検討することとした。原子力規制委員会は、原子力災害拠点病院等の指定から3年目となる平成30年度に向けて、原子力規制委員会委員による現地調査や関係機関との意見交換を行い、拠

点病院等の施設要件の課題を抽出し、見直すべき内容について検討した結果、「高度被ばく医療支援センター」及び「原子力災害医療・総合支援センター」の役割の明確化を行うとともに、「高度被ばく医療支援センター」のうち、中心的・先導的な役割を担う「基幹高度被ばく医療支援センター」を新たな機能として追加することとなり、平成30年7月25日の原子力規制委員会にて原子力災害対策指針の改正が決定し、拠点病院等の施設要件の改正が了承された。今回、原子力災害対策指針の改正における関連事項及び拠点病院等の施設要件の改正について説明を行いたい。

1954 年当時と 2018 年現在のビキニ事件 —保健物理学者の視点から—

○辻村 憲雄¹

(¹ 日本原子力研究開発機構)

1. はじめに

1954 (昭和 29) 年に米国がマーシャル諸島のビキニ環礁で実施した核実験によって第五福竜丸が被災し、その乗組員に放射性降下物による急性放射線障害が生じたこと、また第五福竜丸以外にも、マーシャル諸島の近海等で操業していた多くの漁船の漁獲物等に放射性降下物による表面汚染が生じ、日本の水産業に多大な被害を及ぼしたことは、俗に「ビキニ事件」とも呼ばれる社会的事件として広く知られている。本事件について、保健物理学者の視点から、1954 年当時の状況と 2018 年現在の進行中の状況について概説する。

2. 1954 年当時の状況

3 月 1 日早朝、ビキニ環礁の陸地部分で爆破された一回目の水爆実験 (コードネーム: ブラボー) によって発生したフォールアウトは、当初の予測範囲を超えて東側海域に広がり、同日午後、米軍が駐留していたロンゲリック環礁 (爆心から東に約 250 km) で観測された。これを受けて、翌日の 3 月 2 日にロンゲリック環礁から 28 人の米軍人、3 月 3 日にロンゲラップ環礁 (同、約 200 km) 及びアイリンギナ環礁から 82 人、さらに 3 月 4 日にウチリック環礁 (同、約 500 km) から 157 人の現地住民が避難した。当時の評価によれば、ロンゲラップ環礁の住民は、175 R もの外部被ばくによる線量を受けた。こうした中、二回目以降の核実験は慎重に進められ、フォールアウト降下予測範囲の計算の見直しやその範囲に近づく船舶に対する哨戒の強化が行われた。当時の放射線モニタリング体制は、航空機・地上局での観測とそれぞれの環礁に上陸してのサーベイ・試料採取であった。米軍の被曝管理基準は 3.9 R であったが、ビキニ環礁近くで任務に就いていた船舶の中には、フォールアウト被災によってその基準を超える者もいた。

一方、第五福竜丸は、ブラボー実験の際にビキニ環礁の東 160 km で操業しており、とりわけ危険なローカルフォールアウト (爆心から近距離に、24 時間以内に落ちるもの) を受けた。乗組員は、急性放射線障害を発症し、3 月 14 日焼津港に到着したのち入院加療を受けることになった。第五福竜丸以外の船舶については、汚染検査や航路調査が行われたが、いずれもビキニ環礁から大きく離れていた。中でも、

3月27日の二回目の核実験（ロメオ実験）の場合、風向きは北西であり、したがって操業が行われていた東側海域は風下ですらなかった。これらの事実は、支援者団体（後述）の開示請求によって関係省庁で発掘された当時の航路図からも確認され、「船」という高い防護係数を備えた環境もあいまって、放射線防護の観点からは有利な状況にあったと言える。確実にバックグラウンド放射線と識別できるという理由で100 cpmに設定されたGMサーベイメータによる漁獲物の汚染検査は、放射化学分析等の結果、最も危険であると考えられていた放射性ストロンチウムが魚肉にはほとんど含まれていないとの確認をもって、その年の12月に終了した。

本事件については、物理・化学、気象学、農学、水産学、そして放射線医学的見地に基づく多くの調査・研究が行われ、それらは1,800頁にも及ぶ日本学術振興会の報告書として1956年に出版された。また、30年後の1984年には、「ビキニ事件から30年」と題する特集がIsotope News誌で生まれ、事件の対応にあたった病院、大学、報道等関係者の当時の思い出等がとりまとめられた。これらを読んで、報告者は「事件そのものによる直接的な影響の調査は既に終わった」という印象を持ったが、これは、少なくともその当時の我が国での認識とそう違わないはずである。

3. 2018年現在の状況

やや混々としてしている。1954年当時にマーシャル諸島周辺海域にいた漁船（第五福竜丸を除く）等の元乗組員及び支援団体から「元乗組員の健康被害等が過小に評価されている」、「100 mSv以上の被ばくを受けたことは確実だ」などとする主張が近年なされ、国に対する賠償請求裁判と全国健康保険協会（協会けんぽ）への船員保険適用申請が現在進行中である。

元乗組員の主張の根拠は、(1) 核実験に関わる物理現象（いわゆる「降灰」等）の目撃や放射線による急性障害的な症状についての証言、(2) 米国の観測資料についての独自の分析と解釈、(3) 元乗組員の歯のESR測定から300 mSvを超える線量に相当する強度の信号が観測されたこと等である。このうち(1)(2)は、客観的証拠ではないし、また事実誤認も少なくない。(3)については、測定に使用する歯の選択又はその観測結果の解釈が適切になされているかどうかという疑問が、事実関係の調査を目的に厚労省によって編成された研究班あるいは協会けんぽの有識者会議（報告者はその一員である）によって呈されている。研究班は、2冊の厚労科研費補助金による研究報告書、有識者会議は、1冊の報告書「ビキニ環礁水爆実験による元被保険者の被ばく線量評価に関する報告書」をこれまでに出示しており、いずれも公開されている。有識者会議の報告書によれば、外部被ばくによる線量の最大は実効線量2.2 mSv、内部被ばくによる線量は外部被ばくに比べて小さい。これら数値は、元乗組員らが主張する被ばく線量と大きく隔たっており、上記の裁判あるいは保険適用申請の行方が今後どうなるかは皆目わからない。

シンポジウム

「大洗燃料研究棟被ばく事故の
医療処置を考える」

シンポジウム-1

事故の概要、放射線管理上の対応

○木内 伸幸¹

(¹ 日本原子力研究開発機構)

1. はじめに

大洗研究開発センター燃料研究棟における管理区域内の汚染及び作業員の被ばく事故について、事故の概要、放射線管理上の対応等について報告する。

2. 事故の概要

平成 29 年 6 月 6 日 11 時 15 分頃、燃料研究棟 108 号室（管理区域）のフードにおいて、作業員 5 名による核燃料物質（プルトニウムとウラン）が収納された貯蔵容器の点検等作業中、貯蔵容器内にある核燃料物質が入った容器を封入した樹脂製の袋が破裂した。作業員は、半面マスク、特殊作業衣等を装着していた。

事故発生後は、汚染の拡大を防止するため、108 号室入口廊下側にグリーンハウスを設置するとともに、108 号室から建家外への非常口扉に外側から目張りをした。モニタリングポスト及び燃料研究棟の排気ダストモニタの指示値は、本事故の発生の前後で変化はなかった。108 号室へ出入りする管理区域内の廊下及び 108 号室から建家外への非常口の外側について汚染がないことを確認した。

6 月 6 日 14 時 30 分に作業員は 108 号室からグリーンハウスへの退室を開始した。退室時のグリーンハウス内における身体汚染検査の結果、5 名の特殊作業衣等に汚染（最大 322Bq/cm² 以上（ α 線））を確認し、慎重に半面マスクを交換後、特殊作業衣等の脱装を実施した。作業員 5 名のうち 4 名に皮膚の汚染を、うち 3 名から鼻腔内の汚染（最大 24Bq（ α 線））を確認した。作業員 3 名がポケット線量計を装着しており、その読み取り値は、2 μ Sv、3 μ Sv、60 μ Sv であった。

皮膚の汚染を伴う作業員は管理区域内にあるシャワー室で除染を行い、身体サーベイ後、管理区域から退出した。作業員 5 名を核燃料サイクル工学研究所へ搬送し、肺モニタ測定、キレート剤投与を行った。6 月 7 日、作業員 5 名を量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所に搬送し医療処置を受けさせた。

なお、108 号室の表面密度については、6 月 7 日に床面を測定した結果、最大 55Bq/cm²（ α 線）、3.1Bq/cm²（ β （ γ ）線）の汚染を確認した。108 号室の線量当量率は、最大で 2 μ Sv/h であった。

3. 原因分析と対策

貯蔵容器内の樹脂製の袋の破裂、作業員の内部被ばく、事故発生後の処置対応の問題の原因究明を行い、再発防止策を策定し、対策に取り組んでいる。

樹脂製の袋が破裂に至った原因は、内容物の観察・分析結果と検証試験結果により、混入有機物（エポキシ樹脂）の α 線分解によるガス発生が主要因と特定された。

要因分析により 14 項目の直接的な原因、直接的な原因の背後にある 18 項目の組織的な要因を抽出し、再発防止策を策定した。このうち、特に保健物理の観点から重要と思われる項目を以下に挙げる。

直接的な原因として、○応急的な処置の明確な手順が定められていなかったことから、室内への汚染拡大をさせないため、退室するまで発災時の立ち位置に待機し、汚染部位の拭き取りや固定（封じ込め）及びしめひもの締め付けの調整の処置を行わなかった。○グリーンハウスを設置するような事故を想定していなかったことから、資材調達や設営作業に手間取った。○除染の途中でシャワーが使えなくなった。○除染後の汚染検査の際に、身体汚染が残っていることに気付くことができなかった。

組織的な要因として、○組織としてのチェックや適切な判断を行う役割が機能せず内部被ばくを防止又は低減するための指示がなかった。○室内全域汚染や全身の汚染を伴う事故を想定した定期的な訓練の実施やそれに必要な資機材の整備を含めた手順が明確になっていなかった。

再発防止に向けて、○核燃料物質等で身体汚染した場合の汚染されたエリアからの退出、身体汚染者の除染及び身体汚染測定に関する方法や手順を検討し、身体汚染が発生した場合の汚染管理を踏まえた措置について、被ばくの防止に関する対策を反映した原子力機構共通のガイドラインを策定した。○核燃料物質による室内広域汚染及び内部被ばくの対応を的確に実施できるよう、施設ごとに汚染発生時の対応に必要な設備を明確にするとともに、設備の機能維持を確認するための定期的な点検方法について要領書へ計画的に反映している。○グリーンハウスの設置及び身体除染の訓練を実施する計画を立案し、実効性のある訓練を順次実施しており、今後も継続して取り組む。

4. まとめ

事故発生状況、作業員の汚染、除染、肺モニタ測定、放医研搬送までの概要を報告した。また、保健物理の観点から重要と思われる要因分析の抽出項目、再発防止策について報告した。

作業員の内部被ばく線量評価

○栗原 治¹

(¹ 量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所 計測・線量評価部)

2017年6月6日に原子力機構大洗研究所燃料研究棟において発生した作業員のプルトニウム内部被ばく事故に際し、量研放医研では作業員5名に対する排泄促進剤を用いた治療とともに内部被ばく線量の評価を実施した。内部被ばく線量評価の結果については原子力機構の法令報告（第2報 2017年7月21日）にも示されているが、1名が100 mSvから200 mSv、2名が10 mSvから50 mSv、2名が10 mSv未満（いずれも預託実効線量）であった。線量評価値に幅を持たせているのは、内部被ばくの原因となったプルトニウム粉末の粒子形状や体内動態に関連したパラメータの不確実性のためである。今回の内部被ばく事故は、その後の原子力機構の調査でも吸入摂取に因る可能性が高いと推定されたが、吸入摂取では吸入した粒子の空気力学的放射能中央径（AMAD）と呼吸気道中での溶解度（吸収タイプ）が内部被ばく線量評価に大きく影響する。しかしながら、これらを決定する情報を現場から取得するのは困難であるため、AMADについては肺モニタで計測されたアメリシウム-241 (²⁴¹Am) の肺沈着量と初期便排泄量との比から、また吸収タイプについては排泄促進剤を投与する前に採取された尿試料中の放射能と決定したAMADと初期便排泄量から算定された摂取量に基づく尿排泄量予測値との比較から決定した。ただし、AMAD及び吸収タイプともに、ICRPが線量係数の導出のために設定したデフォルト条件とは異なる結果であったために、過度に保守的な線量評価とならないような線量係数を選定した。以降、量研放医研では排泄促進剤の効果の評価のための解析を進めており、その内容について紹介する予定である。

大洗プルトニウム内部被ばく事故の治療とその課題

○富永 隆子¹、堤 弥生^{1,2}、立崎 英夫¹、明石 眞言³

(¹量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所、²弘前大学大学院保健学研究科、³量子科学技術研究開発機構)

2017 年 6 月に発生したプルトニウム内部被ばく事故では、5 名の作業員の線量評価と diethylenetriaminepenta-acetate (DTPA) による治療が、量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所で行われた。DTPA による治療は、わが国では初めてであり、1 名には 1 年以上また 15 クールにおよぶ長期間の治療が行われた。DTPA による治療は、米国 Radiation Emergency Assistance Center/Training Site (REAC/TS) が提案するプロトコルを基に、当研究所が実施した健常人ボランティアへの投与経験を基本とし、体内微量元素や血清アルカリホスファターゼ (ALP) 等の酵素の影響、またバイオアッセイによる尿中排泄量の変化を考慮し、CaDTPA もしくは ZnDTPA かの薬剤の選択、治療期間、継続の有無等を判断し実施した。

当事例を経験したことで、日本における被ばく医療の診療及び実効性のある体制整備には新たな課題があることが浮き彫りになった。当事例は、原子力災害対策特別措置法に係る事故ではなく、一事業所における労災事故であった。一般に労働災害により負傷した場合などでは、療養の費用は給付されるが、費用の請求は診療報酬点数を基本とする。しかしながら、被ばく線量評価や除染の費用については、診療報酬点数が定まっておらず、DTPA 等医薬品は厚生労働省により承認はされているものの薬価基準に収載されていない等の問題がある。治療後の長期的なフォローアップに関しても、原子力災害での長期的な健康管理については、東京電力福島第一原子力事故での緊急作業従事者への長期健康管理等で検討されているが、内部被ばくの場合は汚染核種により影響も治療も異なり、全てを同様に実施することは合理的でなく、個別にその内容を判断する必要がある。被ばく医療体制についても、プルトニウム等の内部被ばくについて、治療もしくは被ばく線量評価ができる専門家限られていること、現在の原子力災害医療体制は、最も頻度が高いとされる労災事故に対応する体制ではないことが課題として挙げられる。

今後、同様の事故が発生した場合に備え、DTPA 治療の臨床経過と効果、現状での課題について報告する。

事故対応の中で顕在化した課題

○高田 千恵¹，百瀬 琢磨¹

(¹ 日本原子力研究開発機構)

はじめに 本発表では大洗研究開発センター燃料研究棟での被ばく・汚染事故の対応において明らかになった課題のうち、当学会に関連が深いと考えられる3項目を紹介する。本学会会員からの意見等を参考にして今後類似の事象が発生した場合に備えたプロトコルを整備したい。

課題1：キレート剤投与の基準 核燃料サイクル工学研究所が従前から整備していたマニュアルでは、鼻スミヤ又は肺モニタの測定結果から預託実効線量が50mSvを超えるおそれがある値となった場合にキレート剤投与を検討し、投与する場合は静脈注入によることとしている。一方、海外には被ばくのおそれがある場合に作業員自身がネブライザを用いて薬剤を吸入することとしているサイトなどもある。今回の燃料研究棟事故では発生からの様々な状況を鑑み、線量が比較的低いと考えられる作業員も含め5名全員に投与が行われた。

課題2：情報の取り扱い 原子力分野に限らず労働災害が発生した場合、事業者が監督官庁への報告とは別に、社会的な責任からその災害の内容を公表することは一般的である。今回の事故においても、事業者として原子力機構が、さらに医療対応を行った量研 放医研がプレス発表等を行った。ここで被ばくや汚染のレベルは数値化することが可能であるため、マスコミはその値の公表を強く求めた。これに対し放医研は「医療情報」、原子力機構は「要配慮個人情報」として、数値に幅のある線量分布の形で公表したが、例えば東京電力福島第一原子力発電所の緊急作業従事者については最大の線量であった者の値を公表しており、公表の基準を一律に決めることは非常に難しいことが明らかとなった。

課題3：線量評価の目的と実施主体 プルトニウム等の摂取による被ばくではバイオアッセイの結果を中心に線量評価を行うため、複数の主体が独自に線量評価をすることは不可能であり、今回の事象では対象者が入院した放医研が試料採取から線量評価までを実施した。一方、原子力事業者には作業員の被ばく線量を測定・評価し、記録・報告することが法令で課せられており、規制当局からは放医研が医療行為の一環として実施した線量評価との分掌の明確化を強く求められた。

パネルディスカッション

「緊急時対応人材の育成・確保と
ネットワーク間の連携を考える」

「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」事業について

○神田 玲子¹、百瀬 琢磨²、吉澤 道夫²、杉浦 紳之³

(¹量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所、²日本原子力研究開発機構、³原子力安全研究協会)

原子力規制委員会は、平成 29 年度から「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）」として、①放射線源規制・放射線防護による安全確保のための根拠となる調査・研究を推進するための事業と、②規制活動および研究活動の土台となる放射線防護研究関連機関によるネットワークを構築するための事業を開始した。表題の事業、通称「アンブレラ事業」は、筆者らが、以下の活動を行なうとして採択されたネットワーク形成事業の一つである。

- 放射線規制の課題解決を目的としたネットワーク（以下、課題解決型ネットワーク、あるいはネットワーク）を複数立ち上げる。ネットワークでは、放射線安全規制研究の重点テーマの提案や産学連携による調査や議論を行う。
- 各ネットワークのアウトプット創出を支援するとともに、異分野間での議論を可能にするため、アンブレラ型統合プラットフォーム（以下、放射線防護アンブレラ、あるいはアンブレラ）を形成する。アンブレラ活動として、ネットワークへの国際動向の最新情報の提供や、ネットワークによる放射線防護の国内状況に関する調査をまとめる。

緊急時放射線防護ネットワークは、緊急時対応人材の確保や育成における課題を解決するために、アンブレラ内に設置された課題解決型ネットワークで、職業被ばく的最適化推進ネットワークとともに、アンブレラ事業の活動の柱の一つである。

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、その専門性を生かして適材適所で活躍するためには平常時から関係者で問題意識を共有し、改善に向けた活動を提案、実践していくことが重要である。そこで、本パネル討論会では、関連する既存のネットワークの関係者が一同に介して、それぞれの活動に関する情報交換や問題意識の共有を行い、実践的な人的基盤の形成と改善に向けたベクトル合わせを行ないたい。また本パネル討論会での成果は、アンブレラの枠組みを活用し、広く発信を行なうこととする。

緊急時放射線防護ネットワーク構築に向けた活動

○百瀬 琢磨¹、高田 千恵¹、外川 織彦¹、中野 政尚¹

(¹ 日本原子力研究開発機構)

1. 目的

原子力災害や放射線災害などの緊急事態において、教育研究機関、原子力事業所等の放射線防護分野の研究者／技術者、放射線管理員が、その専門性を生かして適材適所で放射線防護に関する支援活動を行うためには平常時から関係者で問題意識を共有し、改善に向けた活動を提案、実践していくことが重要である。このような活動の基盤として緊急時放射線防護ネットワークの構築と運用を原子力規制委員会の「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」事業の一環として進めていく。

2. ネットワーク活動の概要

平成30年度から環境モニタリング、個人被ばくモニタリング、放射線管理の3つの専門分野毎にサブグループを設置し、構成員リストの整備と分野毎の課題の抽出と課題解決に向けた活動を行う。今回のパネル討論会での意見等を踏まえて活動を具体化していくが数年計画で下記のような活動を展開したいと考えている。

(1) 環境モニタリング

緊急時環境モニタリングにおける技術的な課題について検討を行う。例えば東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえた環境モニタリングのあり方の検討や監視のためのめやすの再設定に係る検討等に取り組む。

(2) 個人被ばくモニタリング

福島第一原子力発電所事故において実施された住民等を対象にした個人被ばくモニタリングの経験を踏まえ、モニタリング方法の標準化、マスマネジメントの側面での課題検討などに取り組む。

(3) 放射線管理

平常時の施設の放射線管理に従事している放射線管理担当者が、平常時とは異なるスキームにおいても円滑に災害支援が行えるよう、関係機関で個別に実施している教育訓練の仕組みを相互に活用した人材育成プランを整備していく。

原子力機構の指名専門家の役割と体制

○外川 織彦¹

(¹ 日本原子力研究開発機構)

1. はじめに

日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）は災害対策基本法及び武力攻撃事態対処法に基づく指定公共機関に指定されており、原子力災害等が発生した際には国や地方公共団体の要請に応じて、人的・技術的支援を実施する。原子力災害時には原子力緊急時支援・研修センター（以下、NEAT）が中心となり、オフサイトセンター等への専門家の派遣及び技術的助言並びに防災資機材の提供等の支援活動を行う。ここでは、NEAT 職員とともに支援活動を行う指名専門家の役割と体制、育成活動等を紹介する。

2. 指名専門家の役割と体制

【役割と体制】 指名専門家は、原子力機構職員のうちから理事長に予め指名された者である。8つの専門分野（環境モニタリング、環境影響評価、個人被ばく評価、放射線管理、原子炉工学、核燃燃料工学、臨界・遮へい安全評価、輸送）において、約 130 名の指名専門家が登録されている（平成 30 年 6 月末時点）。指名専門家は平常時にはそれぞれの事業所において研究開発や技術開発に従事しているが、原子力災害時には NEAT から発信される緊急時招集システムによって招集される。招集された指名専門家は NEAT 建屋に分野別に設置された専門家室においてそれぞれの知識と経験を生かした事故の評価・解析等を実施するとともに、現地へ派遣されて緊急時モニタリング等の支援活動を実施する。

【教育と訓練】 NEAT は、指名専門家に対し、原子力防災に関する法令等や原子力防災体制、指定公共機関としての役割と活動体制などに関する緊急時対応教育を年度当初に実施している。また、NEAT は国や地方公共団体が実施する原子力防災訓練に企画段階から参加しており、緊急時における対応能力の向上を図るために、実際の訓練時には指名専門家を現地へ派遣して支援活動訓練を行っている。最近の訓練では、緊急時モニタリングセンター、避難退域時検査場が主な派遣先である。また、原子力安全技術センターが実施する緊急時モニタリングセンター訓練にも参加している。

原子力施設緊急時の医療従事者派遣に向けて

○立崎 英夫¹、相良 雅史¹

(¹ 量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所被ばく医療センター)

1. はじめに

原子力災害時に、原子力発電所敷地内（オンサイト）で傷病者が発生する可能性は低くないが、その際に医師等が早期に診察することで、トリアージや応急処置ができると考えられる。東電福島第一原発事故に際しても、この重要性が認識され、関係者がオンサイトに医師等の常駐体制構築に尽力し派遣が実現したが、実現するまでに3か月以上の時間を要した。厚生労働省では、上記課題が検討され、「東電福島第一原発作業員の長期健康管理等に関する検討会報告書」（H27年5月）の中で、この様なオンサイトへの派遣を迅速に行えるよう準備をすることが提案された。

2. 調査検討内容

上記報告書提案を受け、放医研が中心となり、制度の枠組み等を検討した。およそその流れは、事故が起こる前にオンサイト活動のための研修を行い、（別事業で実施された）研修修了者の中から、派遣に同意した方を名簿に登録し、契約を結んでおく。資機材等も事業所などに整備しておく。事故発生時には、名簿登録者の中から出動要請を行い、オンサイトに行って活動する事になる。特に、オフサイトとオンサイトの関係、派遣候補者の育成管理、契約形態、医療活動内容、資機材配備が論点として検討された。

3. ネットワークとして

検討された制度は、まだ準備段階にあり、現段階で本パネルの課題である緊急時対応人材育成ネットワークとして機能しているわけではない。しかし、原子力災害の緊急時にこのような制度が活用されることは有効で、今後さらに調整が進み、整備される事が期待される。

なお、本調査検討報告は、厚生労働省の「平成 28 年度原子力施設内の緊急作業時の被災労働者対応ネットワーク構築事業」による委託事業の成果による。

大学等放射線施設による 緊急モニタリングプラットフォームについて

○松田 尚樹¹

(¹ 長崎大学 原爆後障害医療研究所)

(背景)

大学、研究所等における放射性同位元素等使用許可施設は全国に250ヶ所以上存在する。各施設には、教員や技術職員が配置され、放射線取扱主任者が選任され、空間線量率測定、汚染検査、核種分析等の環境管理、被ばく管理が定常的に行われ、放射線研究に必要な機器も維持管理されている。これらの人材と機器設備によるモニタリング機能及び教育訓練機能は、原子力・放射線緊急時においても活用されるものである。2017年1月に実施した書面アンケート調査（回答72施設）によれば、東京電力福島第一原子力発電所事故後、51%の施設は組織あるいは個人として環境モニタリングを行い、40%以上の施設に環境サンプリングとコミュニケーション活動の実績があった。その一方でモニタリングデータの発信先や、組織体制の整備が最大の課題として浮かび上がった。そのような背景のもとに、平成28年度より全国10大学の協力のもとに原子力規制人材育成事業「大学等放射線施設による緊急モニタリングプラットフォーム構築のための教育研究プログラム」を開始した。

(これまでの活動)

学協会による全国的な研修機会（6ヶ所、参加者総数約560名）を利用して、まず放射線施設職員の啓蒙活動を行った。次に初心者向けのゲートウェイ教育プログラムを学生教育、看護師教育の一部として414人に対して、中核人材を目指したコア人材育成プログラムを講義、セミナー形式で5件（受講者総数約210名）、さらに高度な全国公募型研修を3件（受講者総数61名）実施した。また、原子力災害医療中核人材育成研修との一部講義実習の共修、及び原子力規制事務所からの講師派遣により、国による原子力災害対策体制との強化を図った。テキストシリーズ放射線Mook全12巻（予定）のうち4巻を刊行し、研修で配布するとともにホームページでも公開した。

(平成30年度の活動)

全国公募型研修5件（福島、島根、長崎）を含め従来の活動を継続しているが、15大学に増加した協力機関を中心に、今後のプラットフォーム本体構築のための組織作りが鍵である。

健全な放射線防護実現のためのアイソトープ総合

センターをベースとした放射線教育と

安全管理ネットワークについて

○渡部 浩司¹

(¹東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター)

国立大学アイソトープ総合センターは、国立学校設置法によって国立大学に設置された学内共同教育研究施設の一つであり、これらの施設の情報共有を図る目的で、21の会員校で構成された「国立大学アイソトープセンター長会議」が1972年から活動している（現在の会長校は名古屋大学）。放射線障害防止法において、放射線業務従事者は、放射線に関する教育および訓練を受けることが必須となっているが、この教育及び訓練を大学において最初に受講する場合はほとんどであろう。そのため、放射線災害などに対応できる人材の育成において大学の果たすべき役割は極めて大きい。一方、近年の大学全体の財政状況は厳しく、放射線施設の維持が立ちいかななっている大学も見受けられるようになってきた。このような状況下、大学間の連携は、必然的な流れといえる。2017年度から始まった原子力規制庁「放射線安全規制研究戦略的推進事業費」において、国立大学アイソトープセンター長会議による標記課題が採択された（代表：大阪大学放射線科学基盤機構 篠原厚）。本発表では、この事業の概要を述べ、大学の放射線施設間ネットワークの今後の方向性に関して議論する。

ネットワークの現状と人材育成・確保

福井県での取り組み

○前田 重信¹、東 裕之¹、狩野 謙一¹、石田 浩¹
(¹ 福井県立病院救命救急センター)

1. はじめに

福井県には15基（廃炉、実験炉を含む）の原子力発電所が存在し、国内の約3割弱を占めている。このような状況のなか2004年に汚染被ばくは伴わないが、原子力施設内で11人の死傷者（5人犠牲者）を出す大参事が起きた。そのとき医療人の汚染被ばくに対する知識の乏さと、情報伝達の難しさを実感し、知識向上と他職種間の情報伝達を含めたネットワーク作りを始めるに至った。

2. 人材育成

福井県から緊急被ばく医療の知識をもった救急医を要請する為に現在までに8名がアメリカテネシー州にある緊急被ばく医療トレーニング施設 (Radiation Emergency Assistant Center/Training Site:REAC/TS) での研修を終了している。また医療機関、搬送機関関係者も国内の緊急被ばく医療の講習会参加などを積極的に参加してきた。

1) 福井県立病院の独自の取り組み

＊緊急被ばく医療先進地での研修：REAC/TS、フランス国防省Percy病院, SPRA・IRSN

＊福井県立病院緊急被ばく医療コース開催2001年より毎年開催:対象者：全職員、初期研修医必須、救急科専門医プログラム対象者

2) 福井大学独自の取組

緊急被ばく医療に強い救急総合医養成（2009-2013）、2013年から緊急被ばく医療総合シミュレーション基礎コース Fundamental Radiation Emergency Simulation Course (FRESCO) 現在までに6回開催

3. 福井県のネットワーク構築

他職種間の連携強化（顔の見える関係）を計りながら福井県緊急被ばく医療ネットワーク委員会では福井県緊急被ばく医療マニュアルを作成し2012年完成した。

4. 今後のネットワークの展望

県境を超えた近隣県とのネットワーク構築が望まれる。

事業者間ネットワークについて

○金濱 秀昭¹

(¹ 東京電力HD株式会社 原子力安全・統括部 原子力保健安全センター)

1. はじめに

私ども原子力事業者は、福島第一原子力発電所のような事故を二度と起こさないという強い決意の下、新規制基準に的確に対応するとともに、徹底した安全対策に取り組み、その内容を広く社会の皆さまにしっかりとご説明するよう努めてきた。

新規制基準の適合性確認審査を経て、複数の原子力発電所が再起動を果たした現時点においても、規制の枠組みに留まらない、より高い次元の安全性の確保に向けて、私ども自身が何をすべきかを常に追求し続ける姿勢が重要と考える。

2. 災害発生時の原子力事業者の役割

原子力災害が発生した場合、私ども原子力事業者は、原子力発電所立地地域の皆さまの安全が確保されるように、最大限の協力・支援を行う。

具体的には、地域ごとに設置される地域原子力防災協議会での協議を踏まえ、会議で了承されるエリアごとの「緊急時対応（広域避難計画）」に基づき、輸送力に関する協力、避難退域時検査の支援、放射線防護資機材の提供、生活物資の提供といった役割を担うこととし、この役割を確実に遂行するために、私どもは原子力事業者間で支援体制を構築している。

3. 原子力事業者間の支援体制

原子力災害が発生した場合に備えて、私どもは原子力事業者間協力協定を締結し、災害収束活動で不足する放射線防護資機材などの物的な支援を実施するとともに、環境放射線モニタリングや周辺地域の汚染検査などへの人的・物的な支援を実施する。

原子力事業者間協力協定は、電力9社、日本原子力発電、電源開発、日本原燃の12社により締結されており、災害発生事業者からの要請に基づき、予めその地点ごとに定めた幹事事業者が運営する支援本部を災害発生事業所近傍に設置し、各社と協力しながら応援活動を展開することとしている。

また、各事業者間では、この12社間の協定をベースに住民避難に対する支援等、オフサイト活動を更に強化するために、地理的近接性や緊急時即応性、同型炉保有等の理由による安全性向上に向けた技術的協力などを考慮し、各社それぞれで相互協力の基本合意を締結している。

4. 防災訓練の状況

原子力事業者間協力協定を締結している12社は、原子力災害対策特別措置法に基づく防災訓練に参加し、国、自治体などと連携して環境放射線モニタリングや周辺地域の汚染検査、避難車両のスクリーニングなどの訓練を行うとともに、各事業所、相互協力を締結している事業所間でも定期的に訓練を実施している。

私どもは、原子力災害対策への取り組みは終わりのないものと認識するとともに、更なる安全性の向上に向けた取り組みを着実かつ継続的に進めていく。

ポスター発表

原子力災害拠点病院のモデル BCP 及び外部評価等 に関する調査及び開発

○永田 高志¹

(¹九州大学大学院 医学研究院 先端医療医学講座 災害救急医学分野)

東日本大震災における福島第 1 原子力発電所事故の経験を踏まえて、平成 27 年 4 月に出された原子力災害拠点病院等の施設要件をもとに日本の原子力災害医療体制が整備されてきた。平成 30 年 3 月 30 日時点で 36 施設の医療機関が原子力災害拠点病院として指定された。その役割は 1) 被ばく傷病者等の受け入れと治療、2) 原子力災害医療派遣チームの編成・派遣、3) 教育研修である。本研究では事業継続計画 BCP の策定を通じて原子力災害拠点病院の整備が進むことを目指している。本発表では研究の概要と現在の研究の進捗状況について報告したい。

ICRP 2007 年勧告に基づく内部被ばく線量評価コードの開発

○真辺 健太郎¹、高橋 史明¹、佐藤 薫¹

(¹ 日本原子力研究開発機構 安全研究センター)

原子力機構では、原子力規制委員会放射線安全規制研究戦略的推進事業費（内部被ばく線量評価コードの開発に関する研究）事業により、ICRP の 2007 年勧告に基づき内部被ばく線量を評価するコードの開発に関する研究を進めている。開発するコードへは、2007 年勧告の国内法令取入れに伴う放射線防護基準値の見直しでの利用を目的とした実効線量係数の計算機能とともに、モニタリング値に基づく線量推定を可能とする機能を実装する。このうち、後者の機能は緊急時等における適用を目的としており、本発表では当該機能の開発状況等を報告する。なお、本発表の内容は、平成 29 年度及び 30 年度の上記事業による研究で得られた成果の一部である。

VARSKIN 6.0 を用いた皮膚汚染の

表面密度—線量率換算係数の計算

○内田 真弘¹、星 勝也¹、山崎 巧¹、辻村 憲雄¹、高田 千恵¹

(¹日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所)

放射性物質により皮膚汚染が生じたとき、測定した表面密度(Bq/cm²)に換算係数(Gy/h per Bq/cm²)を乗じることで皮膚の被ばく線量率を算出する。この換算係数には算出条件及び値が異なるものが複数存在する。今回我々は、代表的な核種について、算出条件が明らかで精緻な計算手法によって裏付けられた皮膚線量評価の計算コード VARSKIN6.0 により求めた換算係数と他の換算係数を比較した。その結果、値に大きな差異はなかったことから、今後評価手順を標準化するうえで、VARSKIN6.0 により求めた換算係数を用いることは妥当であると考えられる。本報告では、種々の換算係数の比較結果を考察し報告する。

時空間ビッグデータを用いた放射性降下物変動の研究

○吉田 佳乃子¹、安田 仲宏¹

(¹ 福井大学附属国際原子力工学研究所)

日本では、福島第一原子力発電所事故以前の約 30 年間、中学校の教育指導要領から放射線の項目がなくなっていたこともあり、放射線に対する正しい知識が欠如している現状がある。一方で、ビキニ環礁の水爆実験などを契機に、放射線計測は 1950 年代から行われており、その情報は規制庁などのデータベースから入手できるが、教育や教訓の伝承に有効活用されていない。我々は「放射線×ビッグデータ」をコンセプトに、日本全国のデータを用いて気象データなどとのクロス統計処理・図示化を行うことで、これまでの推論の確認をし、放射線教育につなげる方法を紹介する。日本全国の放射性降下物の変動について「核実験や原子力発電所事故」と「季節風」などとの相関について報告する。

核燃料サイクル施設での放射線管理経験と今後の課題

ー 日常管理・緊急被ばく医療への取り組みー

○高田 千恵¹、伊東 康久¹、百瀬 琢磨¹

(¹ 日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所)

原子力機構核燃料サイクル工学研究所は、「使用済燃料の再処理（施設の廃止措置）」、「MOX燃料製造」に関する研究開発等を行っている。また、これらの研究開発を通して培った研究基盤を活用し、東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置に向けた研究開発、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減に向けた研究開発等にも取り組んでいる。このため、取り扱う放射性物質、核燃料物質の種類は多岐にわたり、幅広い放射線計測・放射線防護の知見を踏まえた放射線管理を行う必要がある。本発表では当研究所の日常的な放射線管理の概要及び緊急被ばく医療への取り組みとともに、発表者がこれらの活動を通じて感じている課題を紹介する。

大洗研究開発センター燃料研究棟 汚染・内部被ばく事故に

おける肺モニタ解析結果に体表面汚染が及ぼした影響

○滝本 美咲¹、山崎 巧¹、高田 千恵¹、百瀬 琢磨¹

(¹日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所)

2017 年 6 月、原子力機構大洗研究開発センターの汚染・内部被ばく事故にて、核燃料サイクル工学研究所はキレート剤投与のために作業員を受け入れ、肺モニタ測定を実施した。しかし、翌日、量研放医研にて実施された体表面汚染の測定にて、数か所から最大 140 cpm の汚染が検出されたことから、当日の肺モニタの測定結果には皮膚に付着していた Pu-239 等による影響があったと考えられた。そこで、最大値が測定された作業員について、肺モニタで測定された値と体表面汚染との関係性を評価した。その結果、検出器近傍の胸部表面に α 線サーベイメータの計測値にして 100 cpm 程度の汚染がある場合には、肺モニタにて Pu-239 と Am-241 がそれぞれ 22,000 Bq、220 Bq と解析されることが確認された。

冷却 CCD カメラを用いた ARG 技術の

フィールド適応性の高度化

○磯崎 航平¹、田村 健¹

(¹ 日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所)

オートラジオグラフィ (ARG) は、プルトニウム試料から放出される α 線を ZnS (Ag) シンチレータで可視光へ変換し、それを撮影することで粒子の分布や形態を把握する技術である。長く現場で ARG に適用してきたポラロイド[®] フィルムの製造が中止となったことから、現在はペルチェ素子で撮像素子を冷却した CCD カメラで長時間露光撮影する方法を検討している。本発表では、撮影体系を改良することにより、撮影範囲を拡大し、大きな試料の測定及び複数試料の同時測定が可能となった成果を報告する。これにより汚染発生時における作業着衣服等、作業室床などの汚染分布把握に係る対応及び放管データの提供の迅速化を図ることができる。

協賛企業

日本放射線事故・災害医学会第6回学術集会 機器展示参加企業一覧

日本放射線事故・災害医学会第6回学術集会の運営にあたり、下記の企業より機器展示会への参加を賜りました。

ここに、厚く御礼申し上げます。

日本放射線事故・災害医学会第6回学術集会大会長
百瀬 琢磨

(五十音順 平成30年9月10日 現在)

株式会社エス・ティ・ジャパン
株式会社千代田テクノル
長瀬ランダウア株式会社
富士電機株式会社

協賛企業

日本放射線事故・災害医学会第6回学術集会 広告掲載企業一覧

日本放射線事故・災害医学会第6回学術集会の運営にあたり、下記の企業よりプログラム・抄録集への広告掲載を賜りました。

ここに、厚く御礼申し上げます。

日本放射線事故・災害医学会第6回学術集会大会長
百瀬 琢磨

(五十音順 平成30年9月10日 現在)

テクノヒル株式会社
長瀬ランダウア株式会社
富士電機株式会社

日本放射線事故・災害医学会第6回学術集会実行委員会

大会長 百瀬 琢磨（日本原子力研究開発機構）

大会事務局長 高田 千恵（日本原子力研究開発機構）

大会実行委員（順不同）

伊東 康久（日本原子力研究開発機構）

山崎 巧（日本原子力研究開発機構）

滝本 美咲（日本原子力研究開発機構）

永岡 美佳（日本原子力研究開発機構）

山田 棕平（日本原子力研究開発機構）

中川 貴博（日本原子力研究開発機構）

坪田 陽一（日本原子力研究開発機構）

大津 彩織（日本原子力研究開発機構）

吉田 忠義（日本原子力研究開発機構）

濱高 一仁（日本原子力研究開発機構）



日本放射線事故・災害医学会第6回学術集会 プログラム・抄録集

発行： 2018年9月22日

作成： 〒319-1194

茨城県那珂郡東海村村松 4-33

日本原子力研究開発機構 核燃料サイクル工学研究所内

日本放射線事故・災害医学会第6回学術集会事務局

E-Mail: JARADM6-2018@jaea.go.jp