

日本放射線事故・災害医学会雑誌

*Journal of Japanese Association
for Radiation
Accident/Disaster Medicine*

Vol.1
No.1
2015



創刊号発刊のご挨拶

日本放射線事故・災害医学会雑誌の創刊号をお届け致します。前身の研究会発足から18年、学会として発足してから3年にして、漸く学会誌を発刊する運びとなりました。

ご存知のように、当学会が関わる領域は、医学・医療の既存の専門科とは異なり、学問体系としては未だ確立したものではなく、その実態は関連する臨床医学、基礎医学諸専門科の知識、技術の応用の上に成り立っています。更に、当学会の研究の対象とするところの放射線事故・災害の頻度は、日常的に遭遇する救急事例や他の人為的、自然災害に比べて遥かに低いものです。従って、この領域で質の高い、オリジナルな研究論文を生み出すのは大変難しいと思われまます。こうした理由から、以前より学会誌を発行するにしても、投稿して頂ける論文が集まるかという懸念がありました。

しかし、福島第一原子力発電所の事故を契機に、被ばく医療を取り巻く環境や被ばく医療に対する社会の要請も大きく変化して来ました。被ばく医療に携わる人々の更なるレベルアップや、放射線事故・災害に関連する基礎的な研究のみならず、社会医学的な取組みの理解や情報の共有に関して、今われわれが成すべきことは少なくありません。こうした理由から、今、この時期に本誌の創刊号が発刊されるのは極めて時宜を得たものと思います。

是非とも、本誌を、本学会の設立趣旨に沿って、放射線事故や原子力災害に対する医療対応の基礎的、臨床的知見の交換の場として利用されることを望むものです。本誌が、これからのわが国の緊急被ばく医療の進歩に少しでも貢献できれば、望外の喜びです。

平成 27 年初秋

日本放射線事故・災害医学会
代表理事 前川和彦

目次

創刊号発刊のご挨拶

原著

原子力災害医療チーム要員における経験学習のあり方に関する一考察.....1	
	福島芳子 富永隆子 吉田浩二 折田真紀子 中島香菜美 山内真弓 葛西美里 三上純子 花田裕之

活動報告

原子力防災における福井・敦賀モデル.....9	
	安田 仲宏
原子力災害時の患者避難に関するシミュレーション訓練について.....16	
	越智元郎 宮谷理恵 川口久美 原井川豊章 山本尚幸
CR テロでの多機関連携に関する研修会の取組み.....21	
	富永隆子 蜂谷みさを 奥村徹 明石眞言
編集後記.....27	

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

Proposal on experiential learning for nuclear disaster medical response team	1
Yoshiko Fukushima, Takako Tominaga, Koji Yoshida, Makiko Orita, Kanami Nakashima, Mayumi Yamauchi, Misato Kasai, Junko Mikami, Hiroyuki Hanada	

ACTIVITY REPORTS

Collaboration between stakeholders on nuclear disaster prevention in municipalities	9
Nakahiro Yasuda	
A training for evacuation of in-hospital patients during a nuclear disaster	16
Genro Ochi, Rie Miyatani, Kumi Kawaguchi, Toyoaki Haraigawa, Naoyuki Yamamoto	
A training course of multi-agency cooperation in the CR terrorism.....	21
Takako Tominaga, Misao Hachiya, Tetsu Okumura, Makoto Akashi	
EDITORIAL NOTE.....	27

原 著

原子力災害医療チーム要員における経験学習のあり方に関する一考察

福島芳子¹ 富永隆子¹ 吉田浩二² 折田真紀子^{3,4} 中島香菜美³ 山内真弓⁵
葛西美里⁵ 三上純子⁵ 花田裕之⁶

要旨 原子力災害医療は自然災害よりも低頻度の事象であり、特に、医療チームの派遣活動に関しては、実際の活動による経験学習を重ねることが難しい。従って、原子力災害医療チーム要員が平時からプロフェッショナルとして実践知を身に着けるための経験学習のあり方が課題である。そこで、本研究は、平時に実施される原子力災害医療チーム要員の派遣活動の机上訓練・実動訓練及び研修会講師経験の気づきを通して、原子力災害医療チーム要員の経験学習のあり方についての示唆を得ることを目的とした。A大学病院で実施した原子力災害時の被ばく医療に係る医療チームの派遣活動における机上訓練参加者10名、実動訓練及び研修会講師10名を対象として、被ばく医療体制の整備について今後必要と思われる対策や訓練を通じて気づいた点等について、参加後に質問紙調査を実施し、医療専門家のプロフェッショナル育成に必要な経験学習スキル特性との比較検討を実施した。結果、机上訓練・実動訓練からは、「体制構築」「共同する機関」「患者対応」「チームの集団管理」の4つの特性が、研修会講師実施経験からは、「指導することで学ぶ」「対人スキル」「徒弟関係から学び」「システム視点（地域・職場）」の4つの特性が抽出された。これらは他の医療専門家プロフェッショナル育成に必要な経験学習スキル特性と同様の結果であった。これにより、机上訓練や実動訓練及び研修会講師経験は、他の医療専門家の臨床経験学習と同様に、プロフェッショナルになる経験学習の一つとなることが期待できる。今後、原子力災害医療チーム要員が真にプロフェッショナルとなるための経験学習プログラムの開発や継続的な経験学習の機会の工夫に関する研究が重要であり、国主導の教育体制の整備が望まれる。

Proposal on experiential learning for nuclear disaster medical team

Yoshiko Fukushima¹, Takako Tominaga¹, Koji Yoshida², Makiko Orita^{3,4}, Kanami Nakashima³, Mayumi Yamauchi⁵, Misato Kasai³, Junko Mikami⁵, Hiroyuki Hanada⁶

¹National Institute of Radiological Sciences, ²Education Center for Disaster Medicine, Fukushima Medical University, ³Department of Global Health, Medicine, and Welfare, Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences, ⁴Department of Nursing, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences, ⁵Hirosaki University School of Medicine & Hospital, ⁶Aomori Prefectural Central Hospital

¹ 国立研究開発法人放射線医学総合研究所 ² 福島県立医科大学災害医療総合学習センター ³ 長崎大学原爆後障害医療研究所国際保健医療福祉学研究分野

⁴ 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科保健学専攻看護学講座 ⁵ 弘前大学医学部附属病院 ⁶ 青森県立中央病院

(受理日：2015年9月27日)

1. はじめに

日本における原子力災害時の医療体制の整備については、1999年9月に発生した茨城県東海村にある株式会社ジェー・シー・オーウラン加工施設の臨界事故における対応の教訓を踏まえ、1999年12月に原子力災害対策特別措置法が制定され、その強化が図られてきた。しかしながら、「東電福島原発事故調査・検証委員会」は、2011年3月11日に発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故において、緊急被ばく医療体制が十分に機能しなかったことにより、緊急被ばく医療機関が都道府県を超えて広域的に連携する態勢を整える必要があると報告され¹⁾、原子力災害時の医療体制について見直しが進められている。「防災基本計画（2015年7月7日中央防災会議決定）」の原子力災害対策編では、「放射線医学総合研究所及び被災地外の地方公共団体等は、医師を確保し、被ばく医療に係る医療チームを編成し、派遣するもの」と一部修正された。また、原子力規制委員会が定める「原子力災害対策指針（2015年8月27日全部改正）」

においては、被ばく医療の実施体制の整備として、「原子力施設が立地する地方公共団体のみならず、周辺地方公共団体の医療機関も含め、原子力災害時には広域の医療機関が連携して対応できるようにしておくこと」とされている。

「緊急被ばく医療のあり方について」では、緊急被ばく医療の特徴に応じた人材の育成、地域の実情に応じた人材の育成、研修の実施、指導者の育成等が必要であると報告されている²⁾。しかし、原子力災害医療は自然災害よりも低頻度の事象に対する医療であり、実際に医療チームの派遣活動による経験学習を重ねることが難しい。特に原子力施設立地地域以外の医療機関においては、東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故以前には、原子力災害時における医療チームの広域の派遣に関する教育・訓練が実施された報告はみられない。また、今後の国の原子力災害時の医療体制の見直しに伴い、原子力災害医療チームの体制整備も開始されており、その要員が実践知を備えたプロフェッショナルの能力を身に着けることが出来るような経験学習の開発は喫緊の課題である。経験学習の研究においては、単に経験するだけではなく、「よく考えられた練習 (deliberate practice)」を積むことが重要³⁾とされており、どのような「よく考えられた練習」を利用して経験学習を積み重ねていくべきかについても検討すべきである。

「災害急性期に活動できる機動性を持ったトレーニングを受けた医療チーム」と定義されるDMATでは⁴⁾、「日本DMAT活動要領」⁵⁾に研修・訓練の実施を定め、平時より机上訓練や実動訓練を実施している。例えば、統括DMATは、DMAT隊員への訓練・研修を実施する等、災害時に各DMAT本部の責任者として活動する技能維持が可能な教育体制が整備されており、それらの教育体制は、DMAT同様に医療専門家を主とする原子力災害チームにおいても有効であると期待できる。

そこで、本稿では、臨床現場に従事している医療従事者等の原子力災害時被ばく医療に係る派遣に関する机上訓練・実動訓練、研修会講師経験の気づきを通して、原子力災害医療チーム要員の経験学習のあり方についての示唆を得ることを目的とした。

II. 方法

1. 調査期間

2015年3月

2. 対象

A県にある大学病院（以下、A大学病院）で実施した原子力災害時被ばく医療に係る医療チームの派遣活動机上訓練に参加した10名、実動訓練及び研修会講師として参加した10名をそれぞれ対象とした。

3. 調査方法

1) 机上訓練、2) 実動訓練及び研修会講師参加後A大学病院の事務部門担当者より、質問紙による調査を依頼し回収した。

4. 調査項目

1) 職種（選択式）

2) 机上訓練参加後の気づき

①被ばく医療に関する医療機関としての課題（自由記載）

②被ばく医療体制の整備について今後必要と思われる対策（自由記載）

3) 実動訓練参加後の気づき

①実動訓練参加を通じて気づいた点（自由記載）

4) 研修会講師実施経験後の気づき

①研修会講師を通じて気づいた点（自由記載）

5. 分析方法

質的分析方法を用い、自由記述の共通性・類似性に着目したカテゴリー分類とキーワード抽出を実施した。机上訓練と実動訓練参加後の気づきについてのカテゴリー分類は、経験により得られるスキルを探索するため、被ばく医療専門家のプロフェッショナル育成時に必要な経験学習スキルを明らかにした先行調査⁶⁾に従い、「体制構築」「共同する機関」「患者対応」「チームの集団管理」の4カテゴリーに分類した。また、研修会講師実施経験後の気づきについては、救急医や看護師等の医療専門家のプロフェッショナルへの成長プロセスを経験学習の観点から明らかにした先行研究^{7),8)}に基づき、「指導することで学ぶ」「対人スキル」「徒弟関係から学び」「システム視点（地域・職場）」の4カテゴリーに分類した。

カテゴリー分類については、原子力災害医療の実践者である専門家に指導を受け、先行研究に従った。

6. 倫理的配慮

調査への依頼文中に、調査の趣旨、個人の特定やプライバシーが侵害されないことへの配慮、調査参加への自由について説明し、回答は無記名で行ない、質問

紙の回答をもって同意が得られたものとした。

III. 机上・実動訓練及び研修会の概要

1. 机上訓練の概要

2014年3月に、A大学病院で2.5時間のプログラムで開催した。訓練参加者は、A県のDMATを対象とし、2014年2月に実施された国の委託事業研修「原子力災害派遣コース（パイロットコース）」の受講者のうち希望者10名であった。

A県内の主要な医療機関からなる原子力災害医療チームの連携体制、および県外原子力災害医療チームの配備について検証を行うことを机上訓練の目的とした。机上訓練は問題解決型とし、以下の想定に基づいて行った。

想定：A大学病院が所属する県において原子力災害が発生し環境中に放射性物質が拡散した。原子力事業所の周辺に住む住民の緊急避難が実施されている。医療応急処置を要する避難者が発生した。

具体的な演習内容としては、参集する要員の県内各拠点（医療機関・救護所・災害対策本部等）への配置、活動内容、資機材、移動手手段の手配、連絡調整等について具体的な検討をし、課題を抽出し、その解決策を検討した。

2. 実動訓練の概要

2014年3月に、A大学病院からB県へ原子力災害医療チームの派遣訓練を行った。訓練参加者は、A県のDMATを対象とし、2014年2月に実施された国の委託事業研修「原子力災害派遣コース（パイロットコース）」の受講者のうち希望者10名であった。

原子力災害時にA県内の主要な医療機関からなる原子力災害医療チームの広域派遣体制について検証を行うことを実動訓練の目的とした。実動訓練は問題解決型とし、以下の想定に基づいて行った。

想定：B県において原子力災害が発生した。原子力事業所の周辺に住む住民の緊急避難が実施されている。国及び地方自治体から、各道府県の原子力災害医療チームに派遣要請があった。A県内の原子力災害医療チーム1チームが派遣要請に応じた。参集場所は、B県の原子力災害対策本部である。派遣先の現地で、環境中に放射性物質が拡散しているかは参集時点では不明である。

具体的な演習内容としては、派遣された場合に必要な資機材、構成要員、通信、移動、必要な情報、現地での調達、現地関係機関との連携等、派遣時の活動に



図1 原子力災害医療チーム研修会

係る事項について、実動検証により課題を抽出し、その解決策を検討した。

3. 研修会の概要

2014年3月に、B県にある大学内を会場に2時間のプログラムで開催した。受講者は、B県にある医療機関の医療職員を主とした被ばく医療関係者20名。A大学病院からB県への派遣の実動訓練に引き続き開催した。

A大学病院の原子力災害医療チームが講師となり、受講者を3班に分け、各班講師2名にて汚染防護服の着脱及び皮膚除染方法についての実習（グループワーク）を実施した（図1）。

IV. 結果

1. 机上訓練参加者への調査

有効回答数は8名（80.0%）で、職種は、医師3名、看護師2名、事務職2名、放射線計測技術者1名であった。

1) 机上訓練参加後の気づき（表1）

① 被ばく医療に関する医療機関としての課題

7件の自由記載からは、「体制構築」「共同する機関」の2つのスキルのカテゴリーが抽出され、うち6件（85.7%）は「体制構築」であった。また、複数あげられていたキーワードには、「研修」が3件あった。

「体制構築」については、人員や予算の制約による課題や「興味を持つ人が少ない」等、研修受講者の学習思考に関する課題の指摘があった。

「共同する機関」については、「住民避難等に関して、医療だけではどうしようもならない、行政や他の機関との調整が必要」との回答があった。

② 被ばく医療体制の整備について今後必要と思われる

表1 机上訓練参加後の気づき

カテゴリー	被ばく医療に関する医療機関としての課題			被ばく医療体制の整備について今後必要と思われる対策		
	回答件数	割合 (%)	回答の例	回答件数	割合 (%)	回答の例
体制構築	6	85.7	人的・物的・予算的制約による、被ばく医療体制の脆弱／院内の初心者向けの浅くて広い短時間の研修の機会が必要／全職員が被ばくに関する知識・技術を得る必要があると思われるが、興味を持つ人が少ないため、研修などに参加しないという問題がある	5	27.8	国主導による原子力災害医療体制の強化・推進／被ばく医療を行う医療者（特に現場等に派遣する者）の身分保障が必要／手を上げた病院が損をするようでは全国的な体制整備は難しい／現場等に派遣する者の身分保障が必要
共同する機関	1	14.3	住民避難等に関して、医療だけではどうしようもならないことが多く、行政や他の機関との調整が必要	6	33.3	地域では災害医療と被ばく医療の担当者が重複しており、複合災害時には、混乱が生じないように災害医療と被ばく医療との派遣要請の仕方、派遣の指揮命令系統の整理が必要／各地域の連携も大切
患者対応	-	-	-	5	27.8	現実的なものにするために今回のような机上シミュレーションは有用／被ばくに関しては、日頃臨床で使用しない技術のため、技術の維持・向上は難しいと思われる／机上訓練・実動訓練を定期的に行ってほしい
チームの集団管理	-	-	-	2	11.1	どこに何があるのかをみんなが共有することが必要

る対策

18件の自由記載からは、「体制構築」「共同する機関」「患者対応」「チームの集団管理」の4つのスキルのカテゴリーが全て抽出され、最も多いものは6件(33.3%)の「共同する機関」で、次いで「体制構築」及び「患者対応」が5件(27.8%)、「チームの集団管理」が2件(11.1%)であった。また、複数あげられていたキーワードには、「地域」が5件、「訓練」が4件あった。

「共同する機関」については、「複合災害時には、混乱が生じないように災害医療と被ばく医療との派遣要請の仕方、派遣の指揮命令系統の整理が必要」や「各地域の連携も大切」等の指摘があり、「体制構築」として、「国主導による強化・推進」を望む回答があった。

また、「患者対応」については、「日頃臨床で使用しない技術のため、技術の維持・向上は難しい」と、具体的経験を得られる機会がないことへの指摘があり、「机上訓練・実動訓練を定期的に行ってほしい」との意見があった。

2. 実動訓練及び研修会講師参加者への調査

有効回答数は9名(90.0%)で、職種は、医師2名、看護師4名、事務職1名、放射線計測技術者2名であった。

1) 実動訓練参加後の気づき

① 実動訓練参加を通じて気づいた点(表2)

実動訓練を振り返る20件の自由記載からは、「体制構築」「共同する機関」「患者対応」「チームの集団管理」の4つのスキルのカテゴリーが抽出され、最も多いものは、「体制構築」及び「共同する機関」の

7件(35.0%)の、次いで「患者対応」及び「チームの集団管理」が3件(15.0%)であった。また、複数あげられていたキーワードには、「資機材」が4件、「通信」が3件あった。

「体制構築」については、「資機材」に関する気づきが多く、「派遣元の負担を減らすよう、現地での資機材調達を優先し、準備を進めるべきである」という回答が多かったが、一方で「自己完結できるよう手配すべき」との回答もあった。また、人材育成について、「被ばく医療へ興味を持って頂いた人をつなぎ止めるためにも、定期的な研修や交流が大切」との回答があった。また、「通信」についても、災害時を想定した通信確保の重要性が指摘されていた。

「共同する機関」については、「他県の被ばく医療体制を知り、我が県の体制はどの様になっているのか、実態を知りたいと思う」との回答があった。

2) 研修会講師実施経験後の気づき(表3)

① 研修会講師として説明を行ったことを通じて気づいた点

研修会講師実施経験を振り返る12件の自由記載からは、「指導することで学ぶ」「対人スキル」「徒弟関係から学び」「システム視点(地域・職場)」の4つのカテゴリーが抽出され、最も多いものは7件(58.3%)の「指導することで学ぶ」で、次いで「対人スキル」及び「徒弟関係から学び」が2件(16.7%)であった。受講者の職種や基礎知識等、受講する側がどのような状況にいるのかを知ることが重要であるとの回答があった。

「指導することで学ぶ」についての「実際に自分た

表 2 実動訓練参加後の気づき

カテゴリー	実動訓練を通じて気付いた点		
	回答件数	割合 (%)	回答の例
体制構築	7	35.0	資機材の準備について各医療機関に丸投げして任せるのは無理がある／現地に資機材はあるのでその状況をとりまとめ、派遣チームがアクセスできる体制を作って欲しい／被ばく医療へ興味を持って頂いた人をつなぎ止めるためにも、定期的な研修や交流が大切／何事においても通信手段の確保が最優先
共同する機関	7	35.0	緊急時・混乱時の派遣ロジを円滑に進めるために、派遣先医療機関・自治体との顔の見える関係を構築することが大切／他県の被ばく医療体制を知り、我が県の体制はどの様になっているのか、保健所、県・市や消防等のつながり、オフサイトセンターなどの実態を知りたいと思う
患者対応	3	15.0	大掛かりな装備を持っていく必要は以外にないと感じた／他道府県への派遣の際には、医療資機材、除染資機材、計測器、食料、移動手段などの自己完結性が求められる
チームの集団管理	3	15.0	原子力災害の訓練を行うときに、遠方からのチーム要員が参加するべき／応用が求められた場合に専門家の支援が必要

表 3 研修会講師実施経験後の気づき

カテゴリー	研修会講師として説明を行ったことを通じて気づいた点		
	回答件数	割合 (%)	回答の例
指導することで学ぶ	7	58.3	実際に自分たちが持っている資機材も一緒に使用すると院内の体制づくりにもっと役立てることができる／対象のレディネスによって、研修内容や方法の検討した方がよい／進行状況が各班に任せられてしまい教え方にムラができてしまう
対人スキル	2	16.7	研修相手と職種に近い者が講師をすることが相手への伝わりやすさに大きく影響することを改めて実感
徒弟関係から学び	2	16.7	講師という立場を初めて経験することで、自分に不足している点や教えるという立場のむずかしさなどを痛感した
システム視点(地域・職場)	1	8.3	自施設の院内においても初心者向けの簡単な講習の機会が必要と感じた

ちが持っている資機材も一緒に使用すると院内の体制づくりにもっと役立てることができる」との回答や「対人スキル」の「研修相手と職種に近い者が講師をすることが相手への伝わりやすさに大きく影響することを改めて実感」するとの回答のように、「省察」し、「概念化」につながる学びがあった。

V. 考察

本研究では、平時に原子力災害医療チーム要員が経験する机上訓練や実動訓練及び研修会講師経験が、原子力災害時のプロフェッショナルの能力獲得へ寄与しているかについて、参加者の経験後の気づきを通して検討をした。

医療専門家は、通常、医療の現場で実践を続け、経験と学習を積み重ねることによって、技能が卓越したプロフェッショナルとなる。災害時に派遣される医療チーム要員は、臨床現場で培ったその技能を自然災害

等の災害現場で活用し、支援を実施する。しかし、アンケート結果からも明らかなように、原子力災害では、放射性物質又は放射線の放出という特有の事象が生じる等、自然災害と異なる特徴があり、平常業務における経験の積み重ねだけでは、必要な技能の習得ができない。従って、原子力災害医療チーム要員が、原子力災害時に円滑にその役割を果たすためには、事前の訓練が必須である。

Kolb による経験学習モデル⁹⁾において、人は、①「具体的経験」を多様な観点から振り返り(「省察」)、②それらを他でも応用できるよう「抽象的概念化」を行う。さらに、③「抽象的概念化」された学習成果を「新しい試み」で問題解決に用いることで、④それがまた新たな「具体的経験」となる。Kolb は、これら 4 つのプロセスを繰り返すことで経験からの学習が達成されるとしている。本研究における原子力災害医療チーム要員の参加後の気づきの自由記載への回答は、経験を通して自ら学んだ「省察」と考えられる。

松尾の報告によれば、救急医や看護師等の医療専門家の臨床における専門性は、経験学習を通して、「テクニカルスキル→ヒューマンスキル→コンセプチュアルスキル」の順序でスキルを獲得し、熟達するという⁷⁾。これは、「患者ケア・治療」のようなテクニカルスキル(技術的熟達)の獲得から始まるにせよ、経験学習を積み重ねる中で獲得される気づきが、コンセプチュアルスキル(概念化された熟達)の習得に重要であることを示しており、Kolb の 4 つのプロセスと共通する部分がある。今回の机上訓練参加後の自由記載をみると、自施設の院内研修のあり方や派遣者の身分保障のような「体制構築」のスキルに関する内容が最多であった。このことは、机上訓練が「省察」をもたらし、「コンセプチュアルスキル」の獲得のための経験学習となっていたことを示している。今回の訓練では、机上訓練の内容を課題解決型としたことで、被ばく医療プロフェッショナル育成に必要なスキルが学習されていたと思われる。

実動訓練の経験を通じた「省察」は、「体制構築」

のスキル及び「共同する機関」に関するスキルに関する内容が7割を占めた。回答者である派遣者自身に関する内容より、資機材整備や研修、交流、派遣先医療機関との関係構築等派遣チーム全体に関する内容が主であった。また、今回の経験を応用した課題解決への提案が回答に認められた。これらの結果から、実動訓練の経験は、「経験→省察→抽象的概念化」の経験学習プロセスであることが示唆された。さらに、実動訓練派遣先の体制を知ること、自身の県の状況を学びたいという意見があったことは、実動訓練が医療チーム要員の学習意欲につながっていたことを示している。

過去の調査報告においては、被ばく医療専門家のプロフェッショナル育成時に必要な経験学習スキルは、「体制構築（地域医療体制及び国の体制・法律等の知識）」「共同する機関（関係機関とのコミュニケーション、具体的な連携方法に関する知識等）」「患者対応（放射線による健康障害、汚染管理等の知識）」「チームの集団管理（リスク管理、優先事項の明確化、チームの行動を方向付ける方法論等）」の4つに大別された⁶⁾。

今回の調査において、プロフェッショナル育成時に必要な「体制構築」「共同する機関」「患者対応」「チームの集団管理」の4つのスキル全てが省察されていたことは、原子力災害の机上訓練及び実動訓練という多様な経験を積むことによって、バランスの取れた被ばく医療に関する経験学習が可能であることを示唆している。しかし、「チームの集団管理」に関しては、今回、相対的に気づきが少なかったことも事実である。学習や訓練のあり方を再検討し、具体的にチームを形成していくために必要となるスタンスや運営方法等についてのプログラムを充実させる必要がある。

Kolbによれば、「経験→省察→抽象的概念化」の次の経験学習プロセスである「新しい試み」を経験させる事の重要性が指摘されている⁹⁾。机上訓練・実動訓練に参加した人々が、各々の施設に帰った後、自らが企画し実施主体となる机上訓練及び実動訓練を実践するならば、それは「新しい試み」として極めて有効であると考えられる。これらのプロセスを繰り返すことにより、被ばく医療プロフェッショナルとしての経験学習を継続できるのではないだろうか。

医療専門家の救急医や看護師の経験学習プロセスにおいて、「指導することで学ぶ」という特性は、医療専門家のプロフェッショナルに共通する特性として挙げられている^{7),8)}。研修会講師実施経験を通しての気づきの中で、「指導することで学ぶ」という項目が

58.3%と最多であった。また、「相手への伝わりやすさ」に関する記述や、「教えるという立場のむずかしさを痛感する」等の記述があった。これらのことは、救急医や看護師の臨床経験学習と同様に、研修会講師実施経験は、ヒューマンスキルの獲得に寄与する「経験学習」であると考えられる。

Ericssonは、「経験学習」において、経験の長さよりも経験の質が重要であることを述べている⁴⁾。すなわち、「よく考えられた練習」（「質の高い経験」）とは、「課題が適度に難しく、明確であること」、「実行した結果について、フィードバックがあること」、「何度も繰り返すことができ、誤りを修正する機会がある」ことである。Lombardoらも著書の中でフィードバックに言及しており、人の成長は「仕事からの自身の経験」から70%、「他者を介しての気づき」から20%、「研修・読書」から10%と述べている¹⁰⁾。原子力災害医療チームの学習においても、フィードバックは重要である。今回の研究で対象とした机上訓練・実動訓練及び研修会講師実施のいずれにおいても他者からのフィードバックが実施されていなかった。このことが、「チームの集団管理」のスキルに関する気づきが少なかった一因と思われる。今後の訓練において、チーム内のみならず、机上訓練・実動訓練に関係した関係機関や研修会受講者との相互フィードバックを行うことにより、より良いリフレクション（振り返り）が達成され、経験の質を高めると考えられる。

原子力災害医療において中心的な役割を担う人材を継続的に確保するためには、国主導の教育体制の整備が望まれる。一方、学習・訓練プログラムのあり方に関しては、今後さらなる検討を加え、原子力災害医療チーム要員の育成にあたる必要がある。

VI. 研究の限界・課題

本研究は、サンプル数が少なく、研究参加者の主観に基づく回答であるため客観的に学習効果がみられているかの判断は出来ないが、机上訓練・実動訓練及び研修会講師経験の積み重ねは、救急医や看護師の臨床現場における経験学習プロセスと同様の経験学習となるとの示唆を得た。今後、より良い経験学習プログラムの開発や継続的な経験学習の機会の工夫に関する研究が重要である。

VII. 結論

1. 原子力災害医療チーム要員の派遣活動の机上訓練や実動訓練及び研修会講師経験は、医療専門

家の臨床経験学習と同様に、プロフェッショナルになる経験学習の一つとなることが期待できる。

2. 今後、より良い経験学習プログラムの開発や継続的な経験学習の機会の工夫に関する研究が重要であり、国主導の継続的な教育体制の整備が望まれる。

Architect Development Planner (1st ed.).
Minneapolis : Lominger. 1996. p. iv.

利益相反

開示すべき利益相反はない。

謝辞

本研究の調査実施にご協力くださいました施設の研究参加者及び関係者の皆様に、心より感謝申しあげます。国際医療福祉大学鈴木元教授および放射線医学総合研究所栗原千絵子主任研究員には、論文の推敲においてご指導を頂きました。心より感謝いたします。

参考文献

- 1) 最終報告. 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会. 2012年7月23日
- 2) 原子力安全委員会. 緊急被ばく医療のあり方について. 平成20年10月一部改訂.
- 3) Ericsson, K.A., Krampe, R., and Tesch-Romer, C. The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance. *Psychological Review*. 1993. 100(3). 363-406.
- 4) 平成13年度厚生科学特別研究「日本における災害時派遣医療チーム (DMAT) の標準化に関する研究」報告書.
- 5) 厚生労働省医政局指導課長通知. 日本DMAT活動要領の一部改正について (医政指発0904第1号平成25年9月4日).
- 6) 文部科学省. 平成21年度緊急時対策総合技術調査成果報告書. 2010.
- 7) 松尾睦. 救急医の熟達と経験学習. *国民経済雑誌*. 2010. Vol. 202. No. 4. 13-44.
- 8) 松尾睦. 正岡経子. 吉田真奈美. 丸山知子. 荒木奈. 看護師の経験学習プロセス: 内容分析による実証研究. *札幌医科大学保健医療学部紀要* (1344-9192). 2008. 11号. 11-19
- 9) Kolb, D. A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, Prentice Hall.1984
- 10) Lombardo, M.M. and Eichinger, R.W. *The Career*

Abstract

Proposal on experiential learning for nuclear disaster medical team

Yoshiko Fukushima¹, Takako Tominaga¹, Koji Yoshida², Makiko Orita^{3,4},
Kanami Nakashima³, Mayumi Yamauchi⁵, Misato Kasai³, Junko Mikami⁵,
Hiroyuki Hanada⁶

¹National Institute of Radiological Sciences

²Education Center for Disaster Medicine, Fukushima Medical University

³Department of Global Health, Medicine, and Welfare, Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki
University Graduate School of Biomedical Sciences

⁴Department of Nursing, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

⁵Hirosaki University School of Medicine & Hospital

⁶Aomori Prefectural Central Hospital

Medical treatment for nuclear disasters happens less frequently than that for natural disasters, and especially for the dispatch activities of medical teams, it is difficult to gain experiential learning with actual events. Therefore, it is a challenge to conduct experiential learning in such a way that the core personnel of nuclear disaster medical teams can regularly gain professional ability with practical knowledge.

This research aims to gather suggestions on how experiential learning for the core personnel of nuclear disaster medical teams should be conducted, using insights gained from the regular tabletop and actual exercises as well as experience sharing at workshops for the dispatch activities of the core personnel of nuclear disaster medical teams. 10 participants in tabletop exercises conducted at A University Hospital for the dispatch activities of medical teams that would be involved in medical treatment for radiation exposure in the event of a nuclear disaster, and 10 participants in actual exercises as well as workshop experience sharing participants, were asked to complete a questionnaire after their participation regarding items such as measures that should be taken for the maintenance of medical care ability for radiation exposure, or realizations that occurred through the training. This was comparatively examined with the special experiential learning skills required to develop professional medical specialists.

The result was that, from tabletop and actual exercises, the four categories of "framework building," "common agency," "dealing with victims," and "central management of response team" were identified. From experience sharing at workshops, the categories of "learning through instruction," "human relationship skills," "learning through apprenticeship," and "systematic perspective (region and workplace)" were identified. These were identical to those for medical specialists. Through this, we can expect that tabletop and actual exercises as well as experience sharing at workshops will become a part of the experiential learning to become a professional, much like the clinical experiential learning of medical specialists. In the future, it will be important to conduct research regarding the development of experiential learning programs and ideas for creating continuous opportunities for experiential learning, and a country-level effort to establish this educational framework is desired.

活動報告

原子力防災における福井・敦賀モデル — 行政と大学と住民の協働 —

安田 仲宏¹

要旨 東日本大震災以降、原子力災害から身を守るための「原子力防災」が注目されることとなった。1950年代から10年と間をおかずに原子力事故が世界各地で起こっているにもかかわらず、日本にはこの分野を体系化した学問体系や学会活動は存在しないのが現状である。福井大学は、震災後に附属国際原子力工学研究所を設置してシビアアクシデント防止・影響緩和策、地震・津波対策、放射線計測・防護・生物影響、緊急時情報伝達技術等に関する研究と教育を開始した。原子力防災の分野は、原子力工学分野では防災分野、防災工学分野では原子力分野と考えられており隘路に存在する。我々は、原子力防災の学問体系を構築・知見を蓄積し、福井県、敦賀市とともに地域に貢献することを目指して活動を推進している。

敦賀市での原子力防災における取組みの特徴的なところは、研究所が立地する敦賀市との「原子力防災に関する相互連携協定」の下、敦賀市地域防災計画中に研究所の役割を「平常時における原子力防災の教育・普及活動」、「緊急時におけるアドバイザー派遣及び研究所対策本部による技術的支援」と位置づけていることにある。本稿では、大震災の教訓と住民の意識調査に基づく敦賀市役所との取組みである「出前講座と座談会」「防災担当者への研修」「住民が受け入れやすい学習機会の提供（展示室設置・原子力防災DVD作成配布・環境放射線測定と情報提供）」「ヨウ素剤配布と備蓄に関する技術的支援事例」「原子力防災行政の学生の参画」「学校の訓練における今後の挑戦」に関して活動の報告を行う。

1. はじめに

福井県は、嶺南地方80km圏に様々なタイプの原子炉15基を有する、世界でも稀な原子力立地県である。敦賀市での原子力防災を考える際には、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 原子炉廃止措置研究開発センター 新型転換炉（ふげん）、同 高速増殖原型炉（もんじゅ）、日本原子力発電（株）敦賀発電所、関西電力（株）美浜発電所の合計7基の原子炉からの放射性物質及び放射線の放出を想定する必要がある。

このような地域的な背景の中、福井大学は、平成

21年に附属国際原子力工学研究所を文京キャンパスに設置した。平成23年の東日本大震災に引き続く福島第一原子力発電所事故後、平成24年に研究所を敦賀キャンパスとして敦賀駅前に移転し、原子力防災・危機管理部門を設置した。この部門は、シビアアクシデント防止・影響緩和策、地震・津波対策、放射線計測・防護・生物影響、緊急時情報伝達技術等に関する研究・教育を行う。将来の原子力防災・危機管理を担う専門家を育成することを目的とし、電力会社や行政等へ就職する学生が、素養としてこれらの専門性も身につけておくことを理想とする。

筆者は、平成23年3月11日に発生した東電福島第一原発事故時には、独立行政法人 放射線医学総合研究所で勤務をしていた。その後、福島県庁に移転せざるを得なくなった現地対策本部や内閣官房 副長官補室（別室）原子力災害専門家グループ¹⁾での業務を経て、平成24年4月より福井大学附属国際原子力工学研究所（以下、単に「研究所」とする）に赴任し、地域の原子力防災に携わっている。事故後の対応の経験を踏まえ、教育・知識普及に関する敦賀での取

Collaboration between stakeholders on nuclear disaster prevention in municipalities

Nakahiro Yasuda¹

¹ The Research Institute of Nuclear Engineering, University of Fukui

¹ 福井大学附属国際原子力工学研究所 原子力防災・危機管理部門

（受理日：2015年8月10日）

組みと地域で考えておく必要がある事項について述べたい。

また、ここに掲げる取組みは、原子力立地として数十年の歴史を背景とした県や市町の取組みを下地としたものであり、大学のみが為せるものではないことを断っておく。特に、平成 17 年に福井県が策定した「エネルギー研究開発拠点化計画」²⁾により、国、自治体、事業者、大学、産業界などが一体となって具体的な施策を展開してきている「密接な連携」が素地にあることを最初に指摘しておきたい。

II. 地域連携の基礎となる福島第一原発事故の教訓と住民の意識

全国原子力発電所所在市町村協議会は、被災した自治体首長等への聞き取り調査を行い、平成 24 年 3 月に「福島第一原子力発電所事故による原子力災害被災自治体等調査結果」という報告書を作成している³⁾。これは、立地地域として、市町村自らが被災自治体調査などを行い、この災害を検証し、安全・防災対策をはじめとする今後の原子力行政に反映させることを目指したものである。国会事故調の被災自治体へのアンケート調査結果を除けば、おそらく事故後唯一の自治体レベルで教訓をとりまとめた報告書であろう。報告書中、第 3 章は「課題・問題点と検討の方向性」として、「通報連絡及び住民等への広報について」「防災体制等について」「住民避難について」「避難所運営等について」「住民被ばくについて」「安定ヨウ素剤の配布・服用について」「風評被害等について」「復旧・復興にかかる課題」から構成されており、項目ごとに今後の施策に必要な課題、検討事項が取りまとめられている。

(報告書より抜粋)

「被災市町村においては、防災計画上、想定外の「行政機能移転」や自治体の区域を超える「広域避難」というこれまでにない過酷な状況に追い込まれた。こうした大規模な複合災害は、市町村だけでは対応は不可能であるが、今回、国の初動対応の混乱により、市町村が行う住民対応は極めて困難な状況であった。本来、市町村のみで対応ができない大規模災害時は、国が全面的に主導し、道県が他の都道府県を含めた関係機関と連携しながら、的確に市町村に情報伝達しなければ、迅速な住民対応は不可能である。」

この報告書で頻出するキーワードは「情報伝達」と「連携」である。他方、国会事故調は自治体へのアンケートに基づき、該当部分に関して、

(国会事故調査報告書⁴⁾より抜粋)

「自治体から住民への避難指示は極めて迅速に行われたと評価できるが、政府の各自治体への緊急時連絡体制はほとんど機能していなかった」

と評価している。これらから、災害に対する対応に関しては、自治体と住民間の連携と信頼関係が、これまでの災害対応や訓練などによって確立されていることがうかがえる。しかしながら、行政が住民に原子力防災対応を説明しようとする場合には、放射線やその影響に関する話を織り込んだうえで、住民の行動を促す対応が必要となってきているのが現状で、説明会の現場には専門家の参画が必要な場面が全国的に多くなってきている。

住民と行政の間を取り持つ(原子力防災・放射線に対する知識普及や行政の対応の妥当性を説明する)役としての大学の存在に価値を見出し、我々は行政と協働することとした。

福井大学研究所と敦賀市による「原子力防災に関する住民意識調査報告書」(平成 26 年 3 月)⁵⁾では、避難の際に重要だと考えている項目では「正しく確実な住民への情報提供」を選択した回答者が 92.1%であった。本報告書の結論(一部)として、

(報告書より抜粋)

災害時に適切な避難行動をとるためには、情報がどのような手段で提供されるか、どのような情報の時にどのように対応するべきかを住民が理解できるよう、さらなる取組みが必要である。住民が放射線などの基礎知識を理解した上で、原子力災害時の避難などの対応をイメージできるようにすることが今後の課題である。基礎知識を更に普及させるためには、参加するような学習の機会だけでなく、既に普及している地域のメディアを活用した、住民が受け入れやすい敷居の低い学習機会の提供などが必要である。

とまとめた。大学と自治体が共同で原子力防災に対する住民の意識調査をした初めての事例で、以降、我々の取組みは、住民目線でこれに応えることを目指して進めることとなった。通常、大学(専門家)は、行政に対して「提言」などのような格好で意見を具申する。実学の場合には机上の理想論だけで進められない物事も存在することから、我々はむしろいろいろな関係者の意見を伺い、市役所と一緒に問題を解決する方法を選

択してきている。

研究所と敦賀市は、「原子力防災に関する相互連携協定」を締結し、「福島第一原子力発電所事故の教訓」と「敦賀市住民の要望」に基づいて、敦賀市地域防災計画中に「平常時における原子力防災の教育・普及活動」、「緊急時におけるアドバイザー派遣及び研究所対策本部による技術的支援」を研究所の役割として位置づけ⁶⁾、それぞれの役割を果たす点が他の地域にはない特色といえる。

III. 敦賀での取組み（顔が見える関係の構築）

本章では「事故の教訓と住民の要望」に基づいて、これまでに行ってきた様々な取組みを紹介したい。なお、福島第一原発事故から4年を経過した現在でも、広域避難等のスキームは完全に確立されたとはいえない状況での教育・啓発活動であることを含みおいて読んでいただくと幸いである。

1. 敦賀市の出前講座と座談会

市民対象に講演を行う場合、広域避難等のスキーム全部が明確に決定されていない状況の中で行政が市民に説明することに困難を伴う場合がある。行政上、国レベルでの議論がなされていて決定事項ではないことを問われる場合があり、そこで返答に詰まると市民の問題意識がそこに集中し、伝えたい内容が十分に伝わらずに講座が終了してしまうことがある。

研究所教員が行政と住民の間に入り講座（出前講座⁷⁾を進めることで、行政ばかりに任せるのではなく、地元で議論を進めてアイデアを挙げていただくなど、公助ばかりではない自助・共助を促す方向に考えを導くことができるというメリットがある。つまり、通常、行政が単独で説明する場合には「公助ばかりではない。自助・共助が重要」とはいえないが、大学が間に入ることで、その立場から役割分担を促すことができるということである。（その際に、大学も地域の防災計画に位置付けられ、敦賀市に対して責任を負っていることが非常に大きな意味を持つことになる。）また、当初は「講演会」として、市役所の担当と研究所教員が話す形式がほとんどであったが、このスタイルに理解が得られて後は、どちらかという、市役所の担当と研究所教員がいる場で「座談会」形式で話し合いを進め、意見やアイデア、要望を聴きながら進めるスタイルも増えてきている。説明を聞くばかりでなく、積極的にそれぞれの地区の状況に見合った建設的な意見を得ることにより、よりよい施策として反映されつつ

ある。住民参加による防災意識の向上に寄与していると実感できる瞬間である。

2. 防災担当者への研修

筆者は、福島の現地対策本部で主に「被ばく傷病者」搬送スキームの構築に携わった経験から、防災担当者間の連携の重要性を痛感している。ここでは、事故後の原発から被ばく傷病者を搬送するために関わる職種・段取りを想像してみたい。

事故後に被ばく傷病者が発生したことは、現場で収束作業をしている電力事業者の関係者がまず認識をする。対策本部への通報等を経て、事業者（自警消防団・放射線管理要員）、救急隊（消防）、警察、医師・看護師（病院）、行政などが傷病者搬送に携わることになる。特に、直接的に傷病者に関わる自警消防団・放射線管理要員や救急隊、医師・看護師は、傷病者の被ばく・汚染の状況が不明であったり、あるいは自分で評価できない状況であったりする状況で、普段通りに円滑に対処できるだろうか？実際に、福島第一原発事故後しばらくは、これらの搬送スキームが機能できない状況であったり、放射線管理要員が搬送をしなければならなかった状況があったりした。敦賀市では、市役所と研究所を中心に、これら防災担当として関わる職種が集まり情報交換できる場（セミナーや懇親会）を用意し、福島での状況を学び、想定される状況に対応できるよう「顔が見える連携」を周辺自治体にまで広げつつある。

また、研究所では、これらの職種ごとに、白書などを抛り所として、どのような業務がなされたかについてリスト化し、被ばくや汚染にさらされる機会を分析している。これらを元に具体的な作業時の放射線防護の勘どころを研修で伝えるなどの取組みを行っている。

例えば、放射線防護の基礎では「距離」「時間」「遮蔽」の3原則により身体を守るとしている。「距離」では、近づくほど線量が高い。「時間」では、作業時間が長いほど線量が高い。「遮蔽」ができれば線量を減らすことができるというのが基本である。ここで、事故後の原子炉冷却のための放水作業を例にとると、放水作業ができる程度に近づく必要があり、現場作業時には遮蔽に限界があるため、作業前後に装甲の厚い車で移動するなどの対処しかできない。「放水作業を効率的に行い、作業時間を極力減らす工夫が必要」があったわけである。このような具体的な事例を教育に織り込むことで、より現場感のある「学び」が実現する。特



図1 福井大学附属国際原子力工学研究所 展示室の様子。防災グッズや原子炉や除染作業の模型，DVDなどが閲覧可能。研究所の資機材の備蓄も兼ねる。

に、福井県消防学校においては、原子力災害対応に関する講義を年1回、年中行事として予定している。また、他職種においても福島へ派遣される人材の事前教育として活用されている。

3. 住民が受け入れやすい学習機会の提供

先に述べた住民の意識調査により、住民が受け入れやすい敷居の低い学習機会の提供が求められていることが分かった。これに応える取組みとして、下記に挙げる種々の取組みを行っているので個別に紹介する。

○市民開放型展示室の設置

小さなお子さんを持つ保護者の方々は、原子力災害や放射線の影響について気になっていても、講演会や座談会に参加することは困難である。このような保護者の方々にも子ども連れで来ていただける研究所とするため、市民開放型展示室を平成26年10月に設置した⁸⁾。展示室には、「阪神大震災の教訓から避難時に必要だった物品」「福島の除染作業を知る模型」「防災関連のDVD」「福島の今を伝えるパンフレット」「防災や放射線に関する絵本」「放射線防護服」「放射線測定器」「福島第一原発事故以降の関連新聞記事スクラップ（閲覧のみ）」「研究所の研究内容紹介」など実際に見たり触れたりすることができる物品を陳列し、小さなお子さんが遊ぶ場所も確保している。予約に応じて、教員や学生が説明員として対応できるようにしている。研究所の災害時の備蓄と展示を兼ねておいて、学生が地域の方々と触れ合い、説明の方法を学ぶなど、お互いの学びの場としても機能している。図1に展示室の全景を示す。

○原子力防災DVDの作成⁹⁾

住民意識調査により、原子力災害時の対応について住民の方々が、全体像をイメージできていないことが分かった。水害や地震など他の災害と決定的に異なるのは、目の前の状況に変化がなく、情報のみによって

行動を起こさなければならない点である。放射線や放射性物質に関する基礎的な知識、また時系列的に起こる事態への対処の仕方をできるだけ簡単に伝えておくことの重要性を認識し、敦賀市の協力の下、20分程度で対処の概要が分かる動画を準備した。動画には「放射線や放射性物質に関する事項」「普段の環境放射線の状況」「情報伝達と行動の起点」「屋内退避から避難への流れ」「対処時の注意事項」などが含まれる。

地震の時は「机に隠れる」「火の元」「出入り口の確保」など、日本人なら誰でもその対処法を知っている。原子力災害は必ずしもそうでないという認識の下に啓発・情報展開を進めることが重要で、対処の仕方や全体の流れを伝えることの必要性を住民意識調査から教わった。詳細事項は、一般災害の対処になぞらえ、その応用という形で伝えた方が伝わりやすい。

○環境放射線測定と情報提供

福島からの問い合わせで最も多いのは、事故前の放射線レベルがどの程度であったのか知りたいという問い合わせである。基本的に原子力立地の道県では、環境放射線をモニタリングしているものの、その情報を普段から気にしている人は稀である。福井県においては、昭和32年から県が中心となり環境放射線のモニタリングを開始し（現 福井県原子力環境監視センター¹⁰⁾）、全国に先駆けて測定手法の提案等をしてきた60年近い歴史がある。現在では、県内各地から収集した空間線量の値をHP上でリアルタイムに情報提供している。また四半期毎に、飲料水や食物、土壌などの試料を採取し、それらに含まれる放射性物質の検査結果を公開している。敦賀市は、平成26年度より、福井県原子力環境監視センターと嶺南ケーブルネットワークと協力し、ケーブルテレビで空間線量情報の配信を開始した。

異常に気付くためには、普段の状況を知らねばならない。研究所は、敦賀市と市教育委員会の協力の下、平成26年度から市内小中学校に小型線量計を配置し

1 か月ごとに 1 日あたりの空間線量をまとめ、専用の HP 上で配信を開始した¹¹⁾。敦賀市内の学校でも空間線量にばらつきがあること、雨の降り始めは空間線量が少々高くなること、他の地域との比較で自分に物差しを持つことなどを教えるための教育用のコンテンツを作成する資料としたい。使用している線量計は、福島でも広く活用されている線量計で、比較用に福島での測定、外国での測定、南極や高地、海上での測定も同時に開始している。

福島第一原発事故以降の福井県地域防災計画では、小学校の校区単位での避難を基本としていることから、今後の対策では、学校に有事にも活用可能な放射線測定器を配備し、より迅速な対応につなげることが望まれる。国からの指示を前提として、住民の手元に線量の情報とそれを理解する知識があって初めて、有事の対応が機能するものとする。

4. ヨウ素剤の配布と備蓄に関する技術的支援事例

東日本大震災後に、原子力規制庁は、原子力災害が発生した場合に住民等への防護措置を効果的に行うため原子力災害対策重点区域を定めた。原子力施設から概ね 5 km を目安として「予防的防護措置を準備する区域 (Precautionary Action Zone 「PAZ」)」と、原子力施設から概ね 30 km を目安として「緊急時防護措置を準備する区域 (Urgent Protective Action Planning Zone 「UPZ」)」と呼ばれる対象区域である。これに伴い、安定ヨウ素剤の配布や服用についても、その区域ごとに対応することとして、「安定ヨウ素剤の配布・服用に当たって」を修正した(平成 27 年 4 月 22 日)。

この文書では、「PAZ では、全面緊急事態に至った場合の避難の際に、服用の指示に基づき速やかに安定ヨウ素剤を服用する。UPZ では、全面緊急事態に至った場合、屋内退避を実施し、その後、プラントの状況や空間放射線量率等に応じて、避難や一時移転等の防護措置が講じられる。安定ヨウ素剤は、この避難や一時移転等の際に、服用の指示に基づき服用する。」としているところが、地方自治体における対応のポイントとなる部分である。

机上で、5 km や 30 km と決めても、地域によりその区域の人口や高齢者の割合などは様々であり、全面緊急事態までの時間的余裕や誤飲等事故時の責任の所在関係も明確でない中で、地方自治体がどのように対応するかについて大変苦慮があった。敦賀市からの研究所に対する主な質問事項は、①原子炉停止中、使用

済燃料プールの事故から放射性物質が拡散する確率は、運転中より低いといえるのか? ②安定ヨウ素剤の誤飲リスクや副作用、外国における配布・備蓄事例がないか? というものであった。①に関しては、新規規制基準適合性審査の PRA 評価(確率論的リスク評価 (Probabilistic Risk Assessment)) の公開情報があり、炉型の別に出力運転時の全炉心損傷頻度と停止時の全燃料損傷頻度を数字で比較することができる。ポイントは、放射性物質の放出の可能性について確率的にはどちらの場合も低いものである。しかしながら(燃料の保存状態は事業者にも尋ねる必要があるが)余熱除去失敗などによる燃料過熱により、新たに放射性ヨウ素が生成/拡散する可能性は否定できない(ゼロといえない)ことから、安定ヨウ素剤配付について、予断無く、防災計画に沿って準備を進める必要があることを伝えた。②に関しては、「服用のタイミング」「副作用について」「外国での安定ヨウ素剤の配布等の経験」について、文献による情報や研究者間での個人的やり取りに基づく情報を提供した。敦賀市は、上記のような専門家の意見、敦賀市の実情を総合的に勘案し、住民と相談の上、PAZ においても説明や問診など配布の手続きをすべて済ませた上で「希望に応じて会館等に保管する」ことを決め実行した。ここで重要なのは、地方自治体にとっては、配布してしまうのが手続的には一番簡単であるが、高齢者が多い・医師や薬剤師の人数などの事情を勘案して、しかるべきタイミングで服用できるよう、地域にあった対応が必要なことである。今後、このような地域ごとの対応を情報共有するしくみと国の指針に照らした責任の所在の明確化が必要である。

5. 原子力防災への学生の参画(教育の一環として)

東日本大震災後に顕著になったことの 1 つに、放射線リスクについて語ったり、実際に放射線計測を行ったりする人材の不足が挙げられる。今後、これらの事柄を担う人材は、減ることはあっても増えることは期待できない。対応として考えられるのは、ある関連分野の専門性を持つ人材が放射線に関してもしっかりと知識を有するようにプログラムを用意すること。また、基礎的な知識・事柄は全員がその「素養」を取得できるようなプログラムを用意することであると考えられる。例えば、上記に述べたように消防士が研修などを通じて放射線に対する知識を取得することなどが前者にあたる。また、小学校や中学校の段階で放射線や防災に対する教育プログラムを準備することが後者にあ

たる。

研究所の修了生は、電力事業者・関連会社や行政など関連する業種に就職することが多い。例えば、電力事業者などでは入社数年で自警消防団に配属される場合も存在する。このため、福井大学では、大学院においては原子力防災や放射線計測に関する講義科目の設置、学部生に対しては防災に関する講義科目を設置している。来年度には、医学部においても放射線・原子力防災に関する科目を設置し教育を開始する。また、学生の頃から社会人と触れ合うことのできる職業意識を高めるためのプログラムを準備している。

福井県では、年に1回、福井県原子力総合防災訓練が行われている。研究所では、教職員・学生（有志）が市役所職員と共にこの訓練を見学できるようにしている。時系列に各所で行われる訓練を見学することにより全体の流れを体感することができる。また、スクリーニングはどのように行われているか、対策本部ではどのように担当者が活動するのかを具体的なイメージを持って学ぶことができる。作業員・対応者に質問をぶつけても「福井大学」のゼッケンが御旗となり、快く説明に対応してもらえる（図2）。などが大学生のメリットである。

最近では、福井大学の医学部看護科、敦賀看護大学などと連携して一緒に見学して回ることが年中行事の1つとなっていて、お互いの専門性を意識しながら知識・理解を補い合える関係構築に結びついている。また、このような現実を模擬した訓練の経験が、より職業意識を高めることにつながることで、数年後に就職した後に地元でお互いが協力できる関係につながることを期待している。

IV. 敦賀モデルの発信と今一番ホットなこと

平成25年2月に、外務省より、カタール国より原子力災害対策分野で日本の経験を学びたいという要望があった。研修を希望する訪問団は、環境省、常設緊急事態委員会、警察局、市民防衛局、国内保安隊、医療法人、電力事業者などの代表から構成される。日本には、原子力災害対策分野でこのような防災担当者のチームに対応した研修プログラムを有する機関はない。

福井県国際原子力人材育成センター¹²⁾が取りまとめを行い、若狭湾エネルギー研究センターの町顧問のコーディネートにより、原子力規制庁、福井県原子力環境監視センター、敦賀市役所・敦賀美方消防組合、福井大学（附属国際原子力工学研究所・医学部）、福



図2 安定ヨウ素剤配布訓練会場での様子。住民対応にあたる担当者に質問をぶつける学生（本人の承諾を得て掲載）。

井工業大学、関西電力、日本原電が協力して、講義と施設見学からなる「原子力防災研修カリキュラム」を提案してこれに対応した。また、特に東南アジアの国々は、日本がどのように対応しているかについて学ぶ意識が強い。同センターを通じて、毎年数名の外国人（主に国の役人）を研修として研究所が受入れている。その際には、国が福島放射線状況などについて取りまとめた資料「放射線リスクに関する基礎的情報」¹³⁾が非常に有用であるため記しておきたい。今後、ここに述べた福井・敦賀での取組み（敦賀モデル）を国内外に発信していく仕組みを構築していきたい。

最後に、現在の取組みを紹介して結びとしたい。平成27年4月の文科省の調査で、原子力発電所からおおむね半径30キロ圏の緊急防護措置区域（UPZ）に小中高校や幼稚園などが全国19道府県の2382校あり、うち原発事故を想定した避難訓練をしているのは32%の760校だったことが分かった。

先に述べた住民意識調査が示すように「原子力災害対応の具体的なイメージがない」状態で、それを想定した訓練はできない。原発事故における学校の対策を定めた法令や指針はなく、訓練などの取組みは各学校

に委ねられているのが現状である。行政上の組織を考えた場合にも、地域防災計画に従い対策を行う防災課と学校関係を統括する課（または教育委員会）は、縦割りの中に存在しており、地元の学校までの命令系統が一元化されていない。つまり、県立の学校と市立、私立の学校への情報伝達経路が異なっている。例えば、ある市を考えた場合に、有事の情報は市内の学校に市役所からも伝達されるのが望ましいが、福島第一原発事故時に国や県からの情報が入りにくかった状況を考えて、県立、市立、私立の違いが情報格差を生む可能性がある。

原子力災害対応において、行政が想定する「屋内退避」から「避難（広域避難）」への流れにおいて、小学校区を単位にして避難を行うという考え方があり、福井県はこれを採用している。この流れの中で、学校は「保護者への生徒の引き渡し」を行う必要がある。引き渡しは学校で行われるのか、避難先で行われるのか、両方の可能性があるにせよ、これを実現できるように学校の先生と地域、保護者が連携できないといけない。

福井県では、これらの問題の整理に取組み始めたところであり、学校の先生の研修会を企画しつつある。これに連動し、敦賀市と研究所は、学生とともに問題解決に動き始めた。「原子力災害から子どもを優先的に守る」という公平性を欠く戦略は、行政には決して選択できないものである。大学（学生）が地域との話し合いにより、大胆な発想でこれを実現し、結果、「子どもを守る大人も守られる」という帰結を目指して挑戦していきたい。

謝辞

筆者が所属する福井大学附属国際原子力工学研究所の原子力防災・危機管理部門は、福井県の「原子力防災・危機管理」教育研究推進事業により支援を受け活動している。記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 原子力災害専門家グループについて
<http://www.kantei.go.jp/saigai/senmonka.html>
- 2) 福井県エネルギー研究開発拠点化計画について
<http://www.pref.fukui.jp/doc/dengen/kyoten/kyotennka.html>
- 3) 全国原子力発電所所在市町村協議会 福島第一原子力発電所事故による原子力災害被災自治体等調査結果

- <http://www.zengenkyo.org/>
- 4) 国会事故調
<http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naic.go.jp/>
- 5) 原子力防災に関する住民意識調査報告書（福井大学附属国際原子力工学研究所 敦賀市）
http://www.city.tsuruga.lg.jp/relief-safety/bosai_kokuminhogo/bosaikaigisagyobukai.files/0000051289.pdf
- 6) 敦賀市地域防災計画（原子力災害対策編）
http://www.city.tsuruga.lg.jp/relief-safety/bosai_kokuminhogo/genshiryoku_saigai/bosaikekaku_genshiry.html
- 7) 敦賀市出前講座
<http://www.city.tsuruga.lg.jp/kurashi/shogaigakushu/machizukuri/demaekoza.html>
福井大学附属国際原子力工学研究所 HP 出前講座
<http://www.rine.lab.u-fukui.ac.jp/index.php/contact>
- 8) 福井大学附属国際原子力工学研究所 HP 展示室
<http://www.rine.lab.u-fukui.ac.jp/index.php/contact>
- 9) 「原子力災害が起こったら（DVD）」出前講座などで一部を使用。
希望者に用途を伺い配布。
- 10) 福井県原子力環境監視センターホームページ
<http://www.houshasen.tsuruga.fukui.jp/>
- 11) 福井大学附属国際原子力工学研究所 HP 放射線測定
<http://www.rine.lab.u-fukui.ac.jp/index.php/dosimetry>（現在は協力校のみが閲覧可）
- 12) 福井県国際原子力人材育成センター HP
<http://www.werc.or.jp/outline/soshiki/kokusai/>
- 13) 復興庁 HP「放射線リスクに関する基礎的情報」
http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-1/20150626_basic_information.pdf

活動報告

原子力災害時の患者避難に関するシミュレーション訓練について

越智元郎¹ 宮谷理恵⁴ 川口久美^{1,2} 原井川豊章³ 山本尚幸⁴

要旨 市立八幡浜総合病院は伊方原発から 11km の地にあり、原子力災害時に入院患者を混乱なく避難させる必要がある。当院では福島第一原子力発電所事故の教訓から、2012 年 2 月、災害医療計画を改訂し緊急避難に関する章を加えた。また入院患者の避難訓練を机上シミュレーションとして実施した。病棟師長 10 人、事務職員 4 人が訓練対象者として参加し、4 名が訓練進行に当たった。県の設定に基づき、当地に震度 7 の大震災発生後、原発が全交流電源喪失を来す想定とし、通常業務を実施しながら訓練対応を行った。対応内容は、①本部指示により医事係が全病棟の患者数を集計。②本部は市危機管理室へ入院患者数(救護区分別)を連絡。③病棟師長が搬送対象の患者リストを作成し、本部へ報告。④本部が最終的な避難班リストと出発時刻を発表して訓練を終了。訓練後は意見交換会を行った。

結果。訓練経過—8 時 45 分、県が緊急事態宣言発出した後、院内災害対策本部を設置。9 時、5km 圏内に避難指示が出たことを受け、災害モード(外来診療停止、不急の検査停止など)の宣言。また、患者数確認、家族連絡先等確認、患者への説明など、屋内退避・避難に向けての準備を開始した。9 時 30 分、30km 圏内に屋内退避指示。さらに 30km 圏内に要配慮者の避難指示が出たと仮定して、避難行動を開始。10 時より避難車両への乗車を開始、10 時 30 分乗車を終了し出発したとの想定で訓練を終了した。

当日の入院患者数は 201 人で、このうち家族等とともに自主避難する患者は 27 人(病棟看護師による推定)、病院管理下の避難は 174 人(救護区分は独歩 39 人、護送 72 人、担送 52 人、重症 11 人)と想定された。10 時 30 分の段階で、訓練上の災害対策本部により避難対象の患者 174 人のうち 131 人(75.3%)が病院を出発し、残りは搬送体制が整うまで病院で待機することが選択された。

原子力災害時に混乱なく避難を実施するためには職員に手順を周知する必要があり、一方、搬送手段や受け入れ先の確保など院外にも各種の問題が山積している。今後も各種訓練などを通じて改善をはかりたい。

1. はじめに

谷川ら¹⁾の報告によると福島第一原発事故(以下、福島事故)において、原発から 20km 圏内の患者約 840 人が緊急避難する間に、20 人以上が基礎疾患の

悪化、脱水、低体温症などで死亡した。国会事故調報告書²⁾では、避難患者のうち、避難後 1 か月以内に死亡した患者は 60 人に上るといふ。

一方、市立八幡浜総合病院は伊方原子力発電所(以下、伊方原発)から直線距離 11km にある初期被ばく医療機関で、許可病床数は 308 床、2012 年度の 1 日当たり入院患者数は 176 人となっている。当院では原子力災害時に入院患者を混乱なく避難させ、福島事故で発生したようないわば「防ぎ得る避難死」を防止する責務がある。このことから 2012 年 2 月、当院の緊急被ばくマニュアルを改訂し、緊急避難に関する章を加えた³⁾。また、愛媛県による広域被ばく避難訓練に同期して、入院患者の避難作業を机上シミュレーション訓練として実施し、新マニュアルの有効性について検討したので報告する。

A training for evacuation of in-hospital patients during a nuclear disaster

Genro Ochi¹, Rie Miyatani⁴, Kumi Kawaguchi^{1,2}, Toyoaki Haraigawa³, Naoyuki Yamamoto⁴

¹Dept. of Emergency Medicine, ²Dept. of Nursing, ³Dept. of Radiology, Yawatahama City General Hospital, ⁴Nuclear Safety Research Association

¹市立八幡浜総合病院救急部 ²同看護部 ³同放射線科 ⁴原子力安全研究協会

(受理日: 2015 年 8 月 14 日)

II. 方法

2012年2月16日、原子力災害時の入院患者の避難作業を、県の原子力防災訓練に同期する形で、机上シミュレーション訓練として実施した(表1)。訓練対象者は災害対策本部を構成する事務局長ほか事務職員4名、看護部長および病棟師長9名で、今回医師(病棟医長など)は含まなかった。なお訓練対象者のうち事務職員1名および病棟師長は当院で開催された、原子力安全研究協会の被ばく医療研修を受講済みである。

訓練2日前に説明会を開催し、対象者に緊急被ばくマニュアルの改訂内容と訓練の流れについて説明した。そして、訓練までに患者リスト作成や搬送班編成の練習をすることを奨めた。当日は県の設定に基き、当地に震度7の大震災発生後、原発が全交流電源喪失を来し、屋内退避指示から避難指示が出る想定とし、通常業務を実施しながら訓練対応を行った。対応内容としては、①本部の指示により医事係が患者リストを出力し、病棟全体の患者数を集計した。②本部は市の危機管理室へ入院患者数を救護区分別に連絡した。③病棟師長が搬送対象の患者リスト(救護区分別)を作成し、災害対策本部へ報告した。④本部が最終的な避難班リストと出発時刻を発表し、その時点で当院での訓練を終了した。終了後は、意見交換会を行った。なお、訓練中、市の防災無線放送を聴取する他は院内放送を行わず、参加者全員が事前配付した訓練進行カード(表2)を順次確認する形で実施した。

III. 結果

1. 訓練経過

1) 8時20分に地震が発生、8時30分に原発事故、8時35分に事故通報(10条通報:全交流電源喪失)、8時45分に15条通報(3号機の原子炉冷却能喪失)、この後市から防災無線で緊急事態宣言発出についてのアナウンスがあった。この時点まで、当院では地震後の対応に追われている想定とした。

2) 緊急事態宣言発出後、院内災害対策本部を設置した。そして9時、愛媛県から5km圏内に避難指示・10km圏内に屋内退避指示が出たことを受け、災害モード(外来診療や不急の検査、予定手術を中止)の宣言をした。また、患者数確認、家族連絡先等の確認、患者への説明など、屋内退避・避難に向けての準備を開始した。

3) 9時30分、30km圏内に屋内退避指示。県か

ら30km圏内要配慮者の避難指示が出たと仮定して、避難行動を開始した。10時より、避難車両への乗車を開始、10時30分に乗車を終了し出発したとの想定で訓練を終了した。

2. 入院患者搬送班リスト(表3)

訓練当日9時13分時点の実際の入院患者数は201人であった。このうち小児など、家族等とともに自主避難すると想定された患者は27人であった(患者の背景から、病棟看護師が、患者が自主避難を選択すると判定した)。また、病院管理下に避難すると想定された、残り174人の救護区分は独歩39人、護送72人、担送52人、重症11人であった。なお、「独歩」は自力歩行が可能な者、「護送」は歩行に介助を要するか車イスが必要な者、「担送」はストレッチャーが必要な者、「重症」は担送患者のうち、人工呼吸や循環作動薬の持続静注を要する患者とした。174人のうち、病院規定により家族が同行避難(患者1人につき家族1人)すると想定された患者は16人であった。病院管理下に避難する外来患者は想定されなかった。

愛媛県の訓練設定をもとに、大型バス4台ならびに大型ヘリコプター1台(八幡浜市内ヘリポートまでは自衛隊車両で移送)で、4つの医療機関へ搬送する想定となった。10時30分の段階で、避難対象の患者174人、同行家族16人のうち患者131人(75.3%)、家族2人が上記の乗り物に乗車し、患者43人(担送32人、重症11人)と家族8人が、搬送体制が整うまで病院で待機することが想定された(災害対策本部の判断)。この時点で、乗車した搬送担当職員は医師5人を含む総勢37人であった。

3. 意見交換会での検討事項

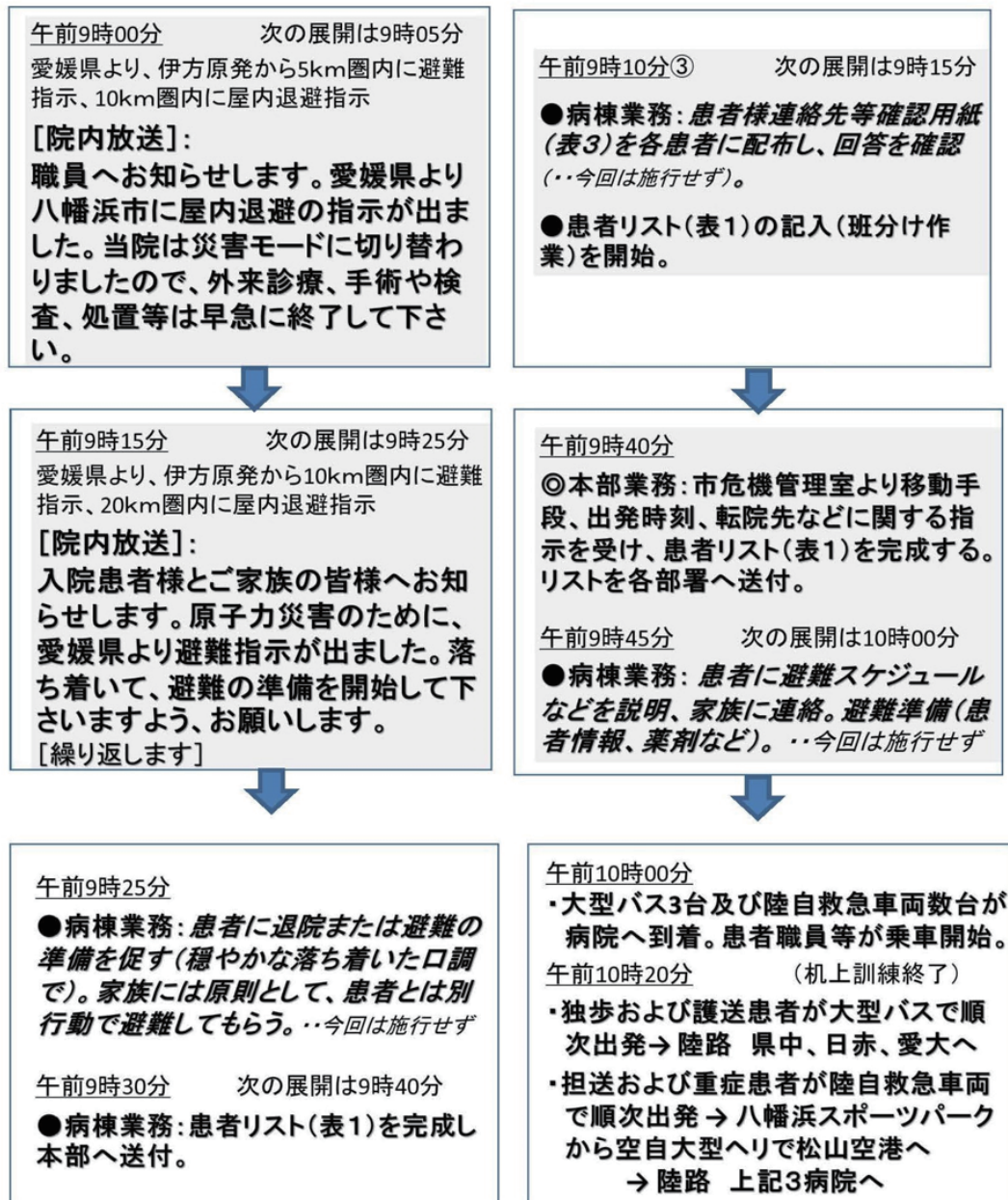
意見交換会では、各看護師長から、①患者リストの作成には時間を要した、②付添医師を各病棟で決めると医師が重なった、③移送時、酸素等が不足するため備蓄の見直しが必要であるが、災害時は何人かで酸素を分け合う考えも大切、④避難のため患者がベッドから離れると名前がわからなくなるため対策が必要(その後リストバンドを導入)。⑤患者情報や必要医薬品・水食料・寝具・防寒具・オムツ・簡易トイレなどの準備も必要、などの意見が聞かれた。

事務職員からは、①患者数・重症度などを事前に把握している状態でも、計画を立てることは大変、②搬送責任者が持つ患者リストも必要、などの意見があった。その他、実践に即した時間配分ではないとの声もあった

表 1 愛媛県広域被ばく訓練および当院の避難訓練のスケジュール

訓練時系列		【当院における訓練設定】	
時間	訓練時系列	住民避難	【当院における訓練設定】
8:20	地震発生	消防団	1)自然災害から伊方原発の事故が起こったが、 被ばく被害はなく、建物の損壊は軽微。 被災救急患者の収容は無し。 2)当院のライフライン、エレベーター、通信機能は正常。
8:30	事故発生		・院内放送:間もなく、愛媛県、八幡浜市、市立八幡浜総合病院による原子力防災避難訓練が行われます。実際の災害ではありませんので、お間違えにならないよう、お願いします。
8:35	伊方原子力発電所から事故通報(10条通報:全交流電源喪失)		・八幡浜市危機管理室から通報。院長と事務局長ほか協議し、災害対策本部設置を決定。
8:45	15条通報 =3号機の原子炉冷却 機能喪失	原子力緊急事態宣言発出	・院内放送:訓練放送、訓練放送。愛媛県より原子力緊急事態宣言が出ました。災害対策本部が設置されましたので、委員はリハビリ室へ集合して下さい。
8:50	災害対策本部設置	随所到着	・院内放送:訓練放送、訓練放送。職員へお知らせします。愛媛県より八幡浜市に屋内退避の指示が出ました。当院は災害モードに切り替わりましたので、外来診療、手術や検査、処置等は早急に終了して下さい。
9:00	5km屋内退避指示	伊方原発から5km圏内に避難指示、5km圏内に退避指示	・院内放送:訓練放送、訓練放送。外来患者の皆様へお知らせします。愛媛県より八幡浜市に屋内退避の指示が出ました。外来診療は中止となりましたので、至急ご帰宅下さいませ。お支払いなどの事務手続きは必要ありません。
9:05		市内全域屋内退避指示	・院内放送:訓練放送、訓練放送。入院患者様とご家族の皆様へお知らせします。職員が今後の対応について説明にうかがいますので、病室で待機下さるようお願いいたします。
9:10	伊方原発事故通報。 事故拡大のおそれ	10km圏内退避指示	○本部業務:患者リスト(マニュアル表1)を各病棟と透析室へ5枚ずつ(合計35枚)配布。患者様連絡先等確認用紙(マニュアル表3)を各病棟へ50枚ずつ(合計300枚)配布。医事係へ連絡して、搬送区分院内患者リストを出力し患者数を集計するよう指示。 ○病棟業務:患者様連絡先等確認用紙(表3)を各患者者に配布し、回答を確認。患者リスト(表1)の記入(班分け作業)を開始。
9:15	10km避難指示	10km圏内に避難指示、200m圏内に退避指示(避難本部利用)	・院内放送:訓練放送、訓練放送。入院患者様とご家族の皆様へお知らせします。原子力災害のために、愛媛県より避難指示が出ました。落ち着いて、避難の準備を開始して下さいませよう、お願いします。
9:20	市内全域避難指示	10km圏内退避指示 10km圏内退避指示 10km圏内退避指示	○病棟業務:患者リスト(表1)を完成し本部へ送付。 ○本部業務:市危機管理室より移動手段、出発時刻、転院先などに関する指示を受け、患者リスト(表1)を完成する。リストを各部署へ送付。 ○病棟業務:患者に避難スケジュールなどを説明、家族に連絡、避難準備(患者情報、薬剤など)。 ・大型バス3台および陸自救急車両数台が病院へ到着。患者・職員が乗車開始。
9:25			
9:30	30km屋内退避指示	30km圏内に退避指示及び状況届知	
9:40			
9:45			
10:00			

表2 訓練進行カード



(搬送手段が確保されるまでの時間が短かすぎる)。また、用紙の活用方法や様式についての意見や、実際に患者搬送作業を行うこと等、より実践に近い訓練への要望があった。

IV. 考察

伊方原発から直線距離 11km の位置にある当院は 200 人に及ぶ入院患者や、血液透析・糖尿病・在宅酸素療法など、医療支援が必要な通院患者に対して、原子力災害時の安全な避難を実施する必要がある。その手順は 2012 年改定の災害医療計画に記載してあるが、職員に十分理解されているとは言えない。また避

難作業を効率的に実施できるかどうか、訓練・検証をしながら改定して行く必要がある。

今回は県の原子力防災訓練が実施されることを好機ととらえ、机上シミュレーション訓練の形で避難手順を確認した。なお、今回の訓練で 30km 圏内の住民に対する県からの指示は屋内退避にとどまったが、県は「要援護者の早期避難」という考え方も持っており、今回われわれが想定したように、30km 圏内住民の避難指示が出る前に（例えば 10km 圏内住民避難と並行して）要配慮者の避難を実施させる可能性がある。もちろん今回われわれが想定した、緊急事態宣言発出から約 2 時間で避難対象の患者 174 人中 131 人

表3 搬送班の構成

搬送手段	転院先	患者家族 総数	独歩	護送	担送	重症	同行 家族	医療 責任者	事務 責任者	同行職員 総数
大型バス1号	病院W	40	11	23	0	0	6	A医師	リハビリ 技師	8
大型バス2号	病院X	26	9	16	0	0	1	B医師	リハビリ 室長	7
大型バス3号	病院Y	36	14	22	0	0	0	C医師	検査 室長	9
大型バス4号	病院X	16	5	11	0	0	0	D医師	検査 技師	6
大型ヘリ1号	病院X	21	0	0	20	0	1	E医師	検査 技師	7
搬送待機	—	51	0	0	32	11	8	—	—	—
合計		190	39	72	52	11	16	—	—	37

(75.3%)が出発済みというのは非常に困難なシナリオである。また搬送手段の確保自体にその2倍、3倍の時間を要すると考えるのが現実的である。実際のところ訓練上の区切りをつけるために、県が設定した10km圏内住民の出発時刻まで(約2時間後)に大部分の患者が出発するという目標を設定したものである。

今回のような、原子力災害による全員避難を想定した訓練は当院でも、また愛媛県内でも、初めての経験である。今回は午前中の訓練遂行ということで、外来診療に携わる医師を巻き込むことができなかったが、次回は勤務時間外に行う訓練として、災害対策本部の立ち上げや病棟医長による避難調整、模擬患者搬出などの作業も含めて計画したいと考えている。

今回、患者や搬送班のリスト作成などに関し、患者出発までの作業には相当の手間・時間を要することが確認された。実際には今回省略した、家族への連絡・説明や搬送作業にも時間を費やすため、原子力災害時には更に混乱することが考えられた。避難班作成にあたっては、同一医師が複数の部署から避難時の付添医師に指名されるなど、本部が繰り返し調整をする必要が認められた。また患者移送には、多数のスタッフが関与するため、患者名などを共有できる仕組みが必要である。さらに出発後も病院で患者情報を把握できるよう、通信手段を検討する必要がある。移送時の混乱を回避するには、病棟単位で移送順を決定し、避難には小児を優先するなど病院の方針として優先順位をあらかじめ決定しておく必要も認められた。同時に、搬出用の患者情報、水・食料、医薬品(酸素を含む)・衛生用品・医療機器などに関する搬送計画も必要と考えられた。

以上、原子力災害時の入院患者の避難作業を、県

の原子力防災訓練に同期する形で、机上シミュレーション訓練として実施し、想定上、避難対象と想定された患者の約75%を、緊急事態宣言発出から2時間以内に出発させ訓練を終了した。原子力災害時に混乱なく避難を実施するためには、院内準備や搬送手段・受け入れ先の確保など各種の問題が山積している。今後も各種訓練などを通じて改善をはかって行きたい。

参考文献

- 1) 谷川攻一, 細井義夫, 寺澤秀一ほか. 福島原子力発電所事故災害に学ぶ—震災後5日間の医療活動から—. 日救急医学会誌 2011; 22: 782-911.
- 2) 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会: 4.2.3. 病院の全患者避難. 国会事故調報告書, 東京, 徳間書店, 2012, pp 357-365.
- 3) 市立八幡浜総合病院災害医療計画(2013年度版) <http://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/sennyu/y123.pdf>

活動報告

CR テロでの多機関連携に関する研修会の取組み

富永隆子¹ 蜂谷みさを² 奥村徹³ 明石眞言⁴

要旨 2016年主要国首脳会議, 2019年ラグビーワールドカップ, 2020年オリンピック・パラリンピック東京大会の開催という国内での大規模イベントを控え, 武力攻撃事態等への対応のための国民保護の能力の向上は初動対応者, 医療関係者, 行政職員等にとって喫緊の課題である。この事態対処, テロ対処にとって重要なのは多機関連携であり, 関係機関が連携して円滑にそれぞれの活動を実践するには現地調整所の役割が重要となる。しかし, 現地調整所の演練の機会は少なく, 関係者からも現地調整所の役割, あり方, 実践の方法に関する研修や演習の開催が望まれていた。多機関連携を含めた現地調整所の演練には関係機関, 関係者が一堂に会する必要がある。そこで消防, 警察, 海上保安庁, 自衛隊, 医療機関, 行政の現地調整所に派遣される可能性のある職員, 要員を対象に, 化学剤, 放射線, 爆弾テロを想定した事態における現地調整所の実践のための研修や演習を2013年より「国民保護CRテロ初動セミナー」として, 放射線医学総合研究所にて開催してきたので, その内容を参加者の評価を含めて報告する。

1. はじめに

昨今のISIL (Islamic State in Iraq and the Levant) の台頭による国際テロ情勢の変化と同時に, 2016年主要国首脳会議, 2019年ラグビーワールドカップ, 2020年オリンピック・パラリンピック東京大会の開催等, テロの標的となり得る大規模イベントも控え, 日本におけるテロ発生の脅威も無視できない。そのような状況で, 関係機関の国民保護, テロ対処の能力向上は喫緊の課題である。

テロや災害発生時の現地対処では, 二次災害の防

A training course of multi-agency cooperation in the CR terrorism

Takako Tominaga¹, Misao Hachiya², Tetsu Okumura³, Makoto Akashi⁴

¹Medical Section, Radiation Emergency Medical Assistance Team (REMAT), National Institute of Radiological Sciences (NIRS), ²Education Affairs Office, Center for Human Resources Development, NIRS, ³Superintendent Chief of the doctor's office, Metropolitan Police Academy, Tokyo Metropolitan Police Department, ⁴National Institute of Radiological Sciences

¹放射線医学総合研究所 REMAT 医療室 ²放射線医学総合研究所人材育成センター 教務室 ³警視庁警務部理事官 同警察学校診療所 ⁴放射線医学総合研究所 (受理日: 2015年8月27日)

止, 住民避難や広報などの活動のために消防機関, 警察機関, 行政, 医療機関, 場合によっては海上保安庁や自衛隊などの多機関連携が必要となり, 初動対応の成功の鍵はこの多機関連携でもある。これまで国主導の国民保護訓練は机上演習, 実働演習ともに各都道府県で開催されているが, この演習は, 国民保護の手順の確認が主な目的であった。これまで効果的な現地対処の観点から, 救助・救急搬送・医療および原因物質の特定ならびに除染について, 現地関係機関等の基本的な連携モデルを取りまとめた「NBCテロ対処現地関係機関連携モデル (平成13年11月22日内閣官房のNBCテロ対策会議幹事会)」が公表された後, 「武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律 (国民保護法, 平成16年)」および「市町村国民保護モデル計画 (平成18年1月, 総務省消防庁国民保護室)」が公表されている。さらに現地調整所に関しては, 「国民保護措置を円滑に実施するための現地調整所の在り方について (平成19年4月9日, 内閣官房)」(以下, 「現地調整所の在り方」)¹⁾が公表されているが, 国民保護訓練を含め, これらの文書の内容を実践的に演習する機会の提供は多くはなかった。そこで, 内閣官房安全保障・危機管理担当で国民保護訓練の企画, 運営に携わってきた奥村らが企画し, 関係機関の初動対応を熟知している関係者の協力を得て, 実際の現地調整所での多機関連携に重点をおき, 化学剤, 放射線および爆弾テロに関して, 講義と

ブラインドでの机上演習を含めた研修会「国民保護 CR テロ初動セミナー」を2013年より放射線医学総合研究所（以下、放医研）において毎年開催してきた。以前にも第2回国民保護 CR テロ初動セミナーの報告は行ったが²⁾、その後開催した第3回のセミナーも含め、その内容を紹介するとともに我々の活動を報告する。

II. 現地調整所のあり方と演練の必要性

「現地調整所の在り方」では、現地関係機関が相互に緊密な連携を図ること、制約された時間の中で集約的に行う必要がある措置について、活動内容の調整、情報共有を行う場として現地調整所を設けることになっている。さらに現地調整所は、市町村または都道府県のうち、最も適切に対処する団体が設置するとされている。現地調整所の活動内容としては、避難住民の誘導、消防活動、被災者の救援、汚染原因物質の除去または除染、警戒区域の設定、交通の規制、応急の復旧、広報などの確認および調整が挙げられる。これらの活動を実践するにあたり、適時適切に情報共有が必要であり、その内容も提示されている（表1）。

この現地調整所での活動について、過去の国民保護訓練における参加者からの意見としては、以下のものが見受けられていた。

- ・現地調整所は必要ない。国から現場へ適切に指示を出せばいい。
- ・現地調整所に職員を派遣する余裕などない。
- ・実動機関の輪の中に入っていきそうにない。
- ・事態発生後早期には設置できない。
- ・いつ立ち上げるのか。国民保護の事態認定後か。
- ・インシデント・コマンド・システムのことか。

このように「現地調整所の在り方」では現地調整所の概要が示されているが、より具体的なイメージが欲しいとの意見もあり、これらの疑問等を解決するために現地調整所に派遣される可能性のある初動対応者が参加できる演練が必要であった。また、事象毎に情報共有の具体的な内容や調整が必要な活動内容も異なるため、化学テロや放射線テロのシナリオ毎の演練も必要であった。

III. 専門家、専門機関と研修

化学剤や放射性物質、爆弾などの特殊な物質が原因となる災害、テロの対応ではその専門知識が不可欠であり、現地調整所ではこれらの専門機関と初動対応の

表1 現地調整所での情報共有の内容

1. 現地関係機関の活動に関する情報 現地関係機関の部隊棟の編成状況 現地関係機関の活動状況（作業の進捗状況等）
2. 災害に関する情報 攻撃による被害の状況 交通に関する情報 二次災害の状況 有毒物質の有無や大気中の放射線または放射性物質の量
3. 住民に関する情報 被災者の数、負傷者等の状況 住民の避難状況、避難施設の状況 住民の安否に関する情報
4. 活動の安全を確保するために必要な情報 現地で活動する職員や住民の安全に係る事態の展開等

機関、行政などとの連携も重要である。そこで、専門機関として国民保護訓練等に参加した経験を有していたり、多機関連携の重要性を認識している専門機関、専門家が本研修の講師として参加し、机上演習のシナリオ作成をしたり、セミナーでその知見等を伝えている。

放射線に関する専門機関である放医研は、国民保護法における災害研究機関としての指定公共機関であり、武力攻撃災害の防除、軽減及び復旧に関する指導、助言等を行う役割が課せられている。さらに国立研究開発法人放射線医学総合研究所法により、「関係行政機関又は地方公共団体の長が必要と認めて依頼した場合に、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療を行うこと。」が定められている。このため、放医研は、放射線に関わる事故、事件、災害、テロでの専門機関としての実動機関の一つであり、自らも現地調整所での活動を求められており、その準備も含め平時から様々な活動を行っている^{3,4)}。放医研の活動の一つとして研修の実施があるが、そのほとんどは放射線、放射性物質に関係する事のみであり、本研修のように化学剤、爆弾など他のテロの原因にも対応する研修会の開催は放医研にとって新たな試みである。

IV. 研修会の概要

研修会は、すべて放医研で開催した。2013年は、公益財団法人日本中毒情報センターと放医研との共催で開催、2014年は放医研主催で、警察政策学会テロ・安保問題研究部会に後援を頂き、2015年は、特定非営利活動法人危機管理研究会に後援を頂いた。参加者の内訳、研修会の内容は次のとおりである。

1. 参加者募集

2013年、2014年は関東地域の9都県市の危機管理担当部門およびその関連する消防機関、警察機関の他、自衛隊、海上保安庁、医療機関に個別にセミナー開催の案内を送付し、参加者を募集した。2015年からはこれまでの個別の案内の他、放医研ウェブページで公募した。当初募集定員は30名としていたが、応募者多数であり、毎年増加している(表2)。全ての年で応募者は全員採用としたが、机上演習と実習の内容から50名以上の受講は困難であり、今後は年2回の開催を検討している。

2. 講義

講義は、化学テロ、放射線テロに関する講義、講演の他、実際のテロでは最も頻度が高いとされるダートンボムを用いた放射線テロでは爆弾テロ対応の知見も必要であるため、関係する講義も取り入れている。毎年共通して、「現地調整所の意義と役割」、「化学テロで人命を守るためには」、「化学テロ対応最新トピックス」、「現地調整所の「やりかた」」、「放射線の基礎、人体影響、被ばく医療体制」、「放射線防護」の講義を行っており、その他、基調講演として2013年には元OPCW査察局秋山一郎氏に「化学兵器と化学兵器禁止条約」と元化学警察研究所中村順氏に「爆弾テロ対応最新トピックス」、2014年には防衛省防衛研究所片山善雄氏に、2015年には日本大学総合科学研究所河本志朗氏に「テロ対策最新事情」をご講演いただいた。このように最新の知見を取り入れたプログラム構成にしている一方で、2日間という限られた時間の中では化学剤や放射線、放射性物質が関係する災害への対処に必要な基本的知識や初動対応に関しては講義ができないため、参加者には、受講前に化学災害又は生物災害時における消防機関が行う活動マニュアルおよび原子力施設等における消防活動対策マニュアル⁵⁾を一読するよう要望している。

3. 実習

放射線テロ対応には、放射線計測、汚染検査等の知識と技術が必須である。しかしながら放射線測定器と放射線源がないと実習を行うことは困難であり、各組織でこれらの知識と技術を習得する機会は極めて少ない。そのため、本研修の開催場所が放医研である利点を活かして、放射線管理区域内での放射線測定とゾーニング、汚染検査の実習を取り入れ、その指導は放射線防護や被ばく線量評価、放射線計測等の専門家であ

表2 研修会の参加者の人数と職種

職種	2013年	2014年	2015年
消防	7人	10人	19人
警察(含海上保安庁)	8人	10人	10人
自衛隊	5人	3人	1人
地方自治体	12人	12人	12人
医療関係者	5人	6人	9人
合計	37人	41人	51人



図1 ゾーニングのエリアの設定状況例

管理区域内の廊下にマネキンやドラム缶などを配置し、災害現場に見立てた。段ボールや紙袋、引き出しの中に線源を隠し、エリア内の空間線量率を上昇させ、実際に測定器で放射線が測定できるようにした。

る放医研職員が担当している。

ゾーニングの実習は、実際の現場での放射線防護や管理、ゾーニングの方法やそれにかかる時間や人員のイメージを持ってもらうことを目的にしている。表示付認証機器である⁶⁰Coや¹³⁷Csのγ線密封線源を放射線管理区域内の実習室と廊下に予め隠し、放射線計測器(電離箱式サーベイメーター、NaIシンチレーションサーベイメーターなど)の使用方法を説明した後、受講生が放射線を測定して5μSv/hまたは0.5μSv/hのゾーニングを行う(図1)。さらにレムカウンターによる中性子線測定のデモンストレーションも行っている。汚染検査の実習では、ランタンに使用するマンテルをパウチし、簡易防護服に内側から張り付け、二人一組でGMサーベイメーターにより汚染箇所を検知する。

この実習では、五感で感じ得ない放射線、放射性物質の汚染を検出することの難しさや実際に測定等にかかる時間を体験することで、現場対応での人員の配置や資機材の配備計画等の参考になることを期待してい

る。

4. 机上演習

シナリオは本研修のオリジナルである。机上演習の各機関の想定としては、化学テロと放射線テロのどちらも共通して標準的な装備、資機材を有していることとし、情報提供シートによって状況付与する。参加者を各職種がほぼ均等になるように幾つかの班に編成し、各班には状況付与等を行うファシリテーターを配置する。また、各班には、事件現場の地図や使用できる資機材、人材のフィギュア、関連する資料等を準備している。演習の進め方としては、状況展開のフェーズ毎に討議のテーマを定め、それぞれの班で討議し、その内容を発表するという形式で行っている。最初は職種毎の班に分かれて、事件発生から現場出動までの活動方針を討議する。その後編成した班に分かれ、フェーズ毎にテーマに沿った内容を討議する。テーマは、1) エリアの設定、活動動線の確保、各機関の役割分担、2) 情報の集約、現地調整所での地方自治体の役割の明確化、3) 救助・救急・医療活動の進捗状況の確認と共有、4) 安全情報、危険情報、避難情報、広報である。

①化学テロを想定した机上演習のシナリオ

2013 年は、駅構内で化学剤が散布されたことを想定としたが、翌年から応用度を上げ、地下3階、2階、1階、地上の多層構造を持つ地下鉄駅構内での化学剤によるテロを想定している。

②放射線テロを想定した机上演習のシナリオ

2013 年は一箇所の放射線源の放置とダーティボムの想定とし、高線量外部被ばくと爆発外傷、汚染患者の発生としたが、翌年から化学テロの机上演習と同様に応用度を上げ、複数箇所の爆破（フェリーでの爆破を含む）をシナリオに加えている。

V. アンケート結果

参加者全員に対し、全体の評価と自由意見の記載のアンケートを実施した。2013 年の全体評価は、「とても満足した」「満足した」「少し不満」「不満」の4項目で回答してもらい、2014 年、2015 年は「全体として100点満点中何点か」という問いに対して点数で回答してもらった。2013 年は「とても満足」14人、「満足した」17人、未回答0人であり、2014 年、2015 年はそれぞれ平均が85.9点、89.9点という好評価であった（図2）。

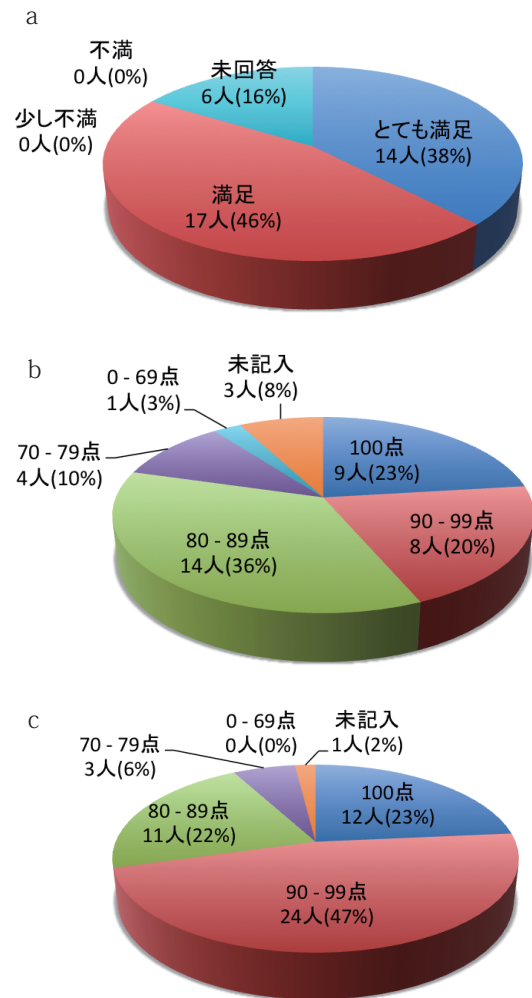


図1 参加者による研修会の評価

a 2013 年の参加者 37 人に「とても満足した」「満足した」「少し不満」「不満」の4項目で回答してもらった結果。

b 2014 年の参加者に100点満点で何点かという質問に回答してもらった結果。回答数は39人で、平均85.9点であった。

c 2015 年の参加者に100点満点で何点かという質問に回答してもらった結果。回答数は51人で、平均89.9点であった。

自由記載の内容では、次の回答が得られた。

- ・机上演習において各機関の考え方や活動内容を知ることができて有意義だった。
- ・現地調整所の必要性をあらためて感じた。
- ・他機関の災害時の動きや必要な調整事項を確認することができた。
- ・現地調整所のイメージができた。
- ・机上演習で多方面の機関と活動について話しあえ

たことは大変貴重だと思う。

- ・各関係機関が積極的に討議できたのがよかった。

他に、下記のようなセミナーの改善を要望する意見も見られた。

- ・研修が詰め込みすぎである。
- ・もう少し研修期間を延ばしてほしい。
- ・基礎的な講義も聞きたい。
- ・机上演習の討議時間を延ばしてほしい。
- ・机上演習では議論が白熱しすぎるので、ファシリテーターにもっと誘導してほしい。
- ・机上演習のルール統一、ファシリテーターの意思統一が必要。
- ・継続して開催してほしい。

このように研修会に対しては好評を得ているが、2日間では短いという意見や基礎的な講義の要望があり、さらにファシリテーターの意思統一といった今後の机上演習の進行などにとって参考になる意見を数多くいただくことができた。

VI. 今後の課題

本研修会では、多職種が一堂に会することで、他の職種の活動要領を知ることができ、現地調整所の目的を明らかにすることができるという利点がある。また、それまで漠然としたイメージしか持たれなかった現地調整所での各機関の役割を明確にし、多機関連携の課題を抽出することで、参加者の地元での行動計画に反映でき、現地調整所での活動と連携が円滑に行われることが期待できる。一方で、年1回関東地域での開催、1回40～50名程度の参加者では、全国的にこの現地調整所のあり方について広める機会が少なく、2016年主要国首脳会議、2019年ラグビーワールドカップ、2020年オリンピック・パラリンピック東京大会の開催を控え、今後増えることが予想される受講のニーズに応えることも難しい。そのため年間の開催回数を増やすことや地方での開催を検討する必要がある。しかし、講師の確保、会場や消耗品など開催に係る諸費用の予算確保が課題である。まず、来年度は年間2回の開催を検討している。

また、机上演習に関しては、受講生の知識にばらつきがあり、グループ討論の方向性がばらつく傾向がある。机上演習の進行方法、フェーズの設定、討議内容の再検討、ファシリテーターの意思統一が必要である。またファシリテーターのための研修、研修内容とテキスト、講義資料、教材などの標準化も検討が必要である。今後も増大するニーズに応えつつ、さらなる改善

をしながら、本研修会を継続して開催したい。

謝辞

本研修会の開催には、多くの機関ならびに講師にご協力いただいております、この場を借りて感謝いたします。

本報告は、第42回日本救急医学会総会・学術集会(2014年、福岡)で発表した内容に、2015年の第3回国民保護CRテロ初動セミナーの結果を追加したものである。

参考文献

- 1) 内閣官房. 国民保護措置を円滑に実施するための現地調整所の在り方について. 平成19年4月9日
<http://www.kokuminhogo.go.jp/pdf/190409genchichoseisho.pdf>
- 2) 富永隆子, 奥村徹. 第2回国民保護CRテロ初動セミナー開催さるー多機関の連携の鍵は、現地調整所にありー. 近代消防. 2014; 645; 36-40.
- 3) 富永隆子. REMATと関係機関との連携. 放射線科学. 2015; 58; 34-35.
- 4) 富永隆子. REMATの国内外での展開. 放射線科学. 2015; 58; 36-37.
- 5) 消防庁国民保護・防災部参事官付, 同特殊災害室 平成25年度消防・救助技術の高度化等検討会報告書 平成26年3月
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h25/gijutsu_koudoka/file/houkokusyoy1.pdf

編集後記

この度日本放射線事故・災害医学会誌（Journal of Japanese Association for Radiation Accident/Disaster Medicine, JJARADM）の創刊号をようやく世に送り出す事ができました。今から思えば、1997年8月29日に放射線事故医療研究会が発足してから18年もの月日が流れました。この研究会は、2014年8月31日に日本放射線事故・災害医学会へと発展し、今回のJJARADMの発刊にこぎつけました。

旧原子力安全委員会と原子力規制委員会は、報告のあった事故や故障等の概要を公表していましたが、それを見ても放射線事故は決して多いものではありませんし、ましてや治療を必要とする事故はほとんどありません。医療は科学と経験に基づくものであり、過去の事故からの経験は不可欠ですが、被ばく医療という視点からは経験をj得る機会は多くありません。しかしながら、起こらないとは言い切れない放射線被ばく事故に関する情報は、経験の少なさを補うという点で意味をもつことは明らかです。

これまでも、研究会を通じて国内外の事故情報を公表・非公表に関わらず、関係者に迷惑がかからないようにしながら、事故内容、事故対応、線量評価と治療に関して情報を提供してきましたが、JJARADMの発刊により学会発表ではなく、今後は本誌に発表しなくてはならないなと義務感を感じながらこの編集後記を書いています。

被ばく医療は、医療従事者のみならず保健物理や医学物理、放射線防護などの専門家との、いわばチーム医療です。関係する様々な領域の専門家が投稿しやすい、そして読みたい情報が掲載される本誌でなければなりません。最近 e-mail を通して多くの雑誌から投稿依頼がきますが、そのほとんどが online 誌です。栄華盛衰の世界で、一部を除き、長期にわたり刊行を続けることは難しいと思います。JJARADM 誌に、長い生命を持たせることは編集委員会の責務だと認識しています。一方では、科学誌である以上、真理の追求と正確な科学的エビデンス、論理的な考察そして公正性が必要条件です。では十分条件は何でしょうか。もしそれが事故時に役立つ情報だとしたら、これら全てを満たすことは、永遠の夢かもしれませんが、少しでも近づける努力をしようと思います。

1999年9月30日の東海村ウラン加工施設での臨界事故後、私たちは、被ばく医療の基本概念は、「いつでも、どこでも、だれにでも最善の医療を提供すること」と誓ったことを、今でも鮮明に思い出します。この考えを実践するためにも、被ばく医療に関する科学的情報発信誌であり続ける所存です。日本放射線事故・災害医学会会員のみならず、会員でない方にも積極的な投稿を期待しています。

編集委員長 明石 眞言

日本放射線事故・災害医学会 編集委員会

編集委員長 明石眞言
編集委員 鈴木 元
富永 隆子
百瀬 琢磨
吉田 光明

日本放射線事故・災害医学会雑誌

2015年9月30日 Vol. 1 No.1

発行者 日本放射線事故・災害医学会
〒113-0033 東京都文京区本郷3-11-9
ビクセルお茶の水 医療科学社 内
TEL 03-3818-9821
FAX 03-3818-9371

編集人 日本放射線事故・災害医学会編集委員会
編集委員長 明石眞言
〒113-0033 東京都文京区本郷3-11-9
ビクセルお茶の水 医療科学社 内
TEL 03-3818-9821
FAX 03-3818-9371