

第16回放射線事故医療研究会 抄録集

2012年9月8日(土)
(独)放射線医学総合研究所

放射線事故医療研究会

第 16 回放射線事故医療研究会開催にあたって

大会長 明石真言
放射線医学総合研究所 理事

放射線事故医療研究会は、1997年3月に起きた核燃料サイクル開発機構（当時）東海再処理施設にあるアスファルト固化処理施設の火災爆発事故の直前に議論が開始され、設立以来、これまで総会及び定例会を毎年開催してきました。第一回は放射線事故医療研究会と被ばく医療フォーラムを連結し、1997年8月29日に放射線医学総合研究所（放医研）にて開催され、約140名の医療関係者、保健物理学者、防災関係者などが参加しました。この度、本研究会も16回の大会を迎え、放医研では2度目の開催となります。この研究会は決して大きなものではありませんでしたが、主な目的である「すべての緊急被ばく医療を円滑かつ実効あるものにする」を達成すべく、設立以来被ばく医療、原子力災害に関わる様々な分野の専門家や関係者との関係を構築し、情報交換の場として機能し、国内外の緊急被ばく医療に関する最新の情報の紹介もしてきました。

1999年9月30日に東海村ウラン加工施設で、高線量被ばくによって2名の方が死亡する臨界事故が発生しました。この臨界事故を契機に、日本の緊急被ばく医療体制の見直しがなされ、体制の充実と人のネットワークの重要性が強調される中で、この研究会は重要な役割を果たしてきました。

このような中で、2011年3月11日に東日本大震災が発生し、その地震、津波によって東電福島第一原子力発電所事故が起き、これまで我々が経験したことのない大規模かつ長期にわたる被ばく医療対応に当たることとなりました。この事故への対応では、これまで緊急被ばく医療の人材育成、体制整備に関わってきた多くの関係者が、この事故対応の実践の場で活動し、さらには初めて緊急被ばく医療の実践に関わった方も多くいました。

緊急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」であり、最後のセーフティネットです。私たちは、そのための人材育成、体制整備を行ってきました。しかしながら、この事故対応から緊急被ばく医療は、未だに必ずしもどこでも提供できる環境にはないこと、また被ばく医療に関わる人材が少ないことが、改めて認識されました。すなわち、体制や組織は其中で働く人材の確保や教育が出来なければ機能しません。

東電福島第一原発の事故を経験し、原子力防災体制、緊急被ばく医療体制の再構築が叫ばれています。そこで今回は「緊急被ばく医療の原点へ帰る ～次世代へのメッセージ～」をテーマとし、緊急被ばく医療の原点に帰り、被ばく医療とは何かを、あらためて考え直す場とし、汚染の有無に関係なく、医療が必要な傷病者に対して、医療の質が低下することなく提供できる、より良い緊急被ばく医療体制を構築するために、これまでの被ばく医療の教育や体制整備について改めて議論し、これからの被ばく医療の人材確保とその教育のための課題や改善策について話し合いたいと思います。

第 16 回 放射線事故医療研究会 プログラム

日 時：2012 年 9 月 8 日（土）

場 所：放射線医学総合研究所 重粒子治療推進棟大会議室

テーマ：緊急被ばく医療の原点へ帰る ～次世代へのメッセージ～

10：00～10：20 開会

大会長挨拶

明石 真言(放医研)

10：20～11：00 基調講演

座長 鈴木 元(国際医療福祉大学クリニック)

「緊急被ばく医療の過去、現在そして未来」

前川 和彦(東京大学名誉教授)

11：05～12：00 報告

座長 百瀬 琢磨(JAEA)

「東電福島第一原発事故対応における放医研の活動、役割、今後の展望」

明石 真言(放医研)

「住民の外部被ばく線量評価」

米内 俊介(放医研)

12：00～13：30 昼食

13：30～14：00 総会

議題 1. 会計と庶務報告

議題 2. 学会への移行について

14：10～15：50 パネルディスカッション①

「緊急被ばく医療における人材育成と人材確保」

座長 衣笠 達也(三菱重工 三菱神戸病院) 明石 真言(放医研)

福島第一原子力発電所事故後、島根大学の被ばく医療に対する取り組みに
ついて

橋口 尚幸(島根大学)

弘前大学におけるコメディカルを中心とした被ばく医療教育について

柏倉 幾郎(弘前大学)

日本救急医学会と緊急被ばく医療

浅利 靖(弘前大学)

文部科学省事業の被ばく医療研修

山本 尚幸(原安協)

放医研の被ばく医療研修

立崎 英夫(放医研)

16：00～17：40 パネルディスカッション②

「東電福島第一原発事故の現場対応と課題」

座長 前川 和彦(東京大学名誉教授) 浅利 靖(弘前大学)

緊急消防援助隊による福島第一原発 3 号機放水活動に係わる医療アドバイ
ザーの経験

森村 尚登(横浜市立大学)

一時立入りにおける現地対応

北宮 千秋(弘前大学)

福島原発事故への緊急被ばく医療支援について

熊谷 敦史(福島県立医大)

J-ビレッジにおける放医研と医療関係者との連携

宮後 法博(放医研)

放医研の現地対応と後方支援

富永 隆子(放医研)

17：40～17：50 閉会挨拶

次期会長挨拶

目次

第 16 回放射線事故医療研究会開催にあたって

大会長 明石 真言	1
-----------------	---

基調講演

緊急被ばく医療の過去、現在そして未来

前川 和彦	6
-------------	---

報告

東電福島第一原発事故対応における放医研の活動、役割、今後の展望

明石 真言	10
-------------	----

住民の外部被ばく線量評価

米内 俊祐	11
-------------	----

パネルディスカッション①

緊急被ばく医療における人材育成と人材確保

福島第一原子力発電所事故後、島根大学の被ばく医療に対する取り組みについて

橋口 尚幸	14
-------------	----

弘前大学におけるコメディカルを中心とした被ばく医療教育について

柏倉 幾郎	16
-------------	----

日本救急医学会と緊急被ばく医療

浅利 靖	17
------------	----

文部科学省事業の被ばく医療研修

山本 尚幸	18
-------------	----

放医研の被ばく医療研修

立崎 英夫	19
-------------	----

パネルディスカッション②

東電福島第一原発事故の現場対応と課題

緊急消防援助隊による福島第一原発 3 号機放水活動に係わる医療アドバイザーの経験

森村 尚登	22
-------------	----

一時立入りにおける現地対応

北宮 千秋	23
-------------	----

福島原発事故への緊急被ばく医療支援について

熊谷 敦史	24
-------------	----

J-ビレッジにおける放医研と医療関係者との連携

宮後 法博	25
-------------	----

放医研の現地対応と後方支援

富永 隆子	26
-------------	----

基調講演

緊急被ばく医療の過去、現在そして未来

前川和彦

東京大学名誉教授

ツル虎の門外科・リハビリテーション病院 病院長

1. 緊急被ばく医療の歴史

過去の放射線・原子力事故 / 災害症例の、緊急被ばく医療における今日的意義を考える。広島、長崎の原爆被爆者（1945 年）の健康影響調査は、放射線の人体影響研究の出発点である。ロスアラモス研究所（米）の臨界事故（1945, 46）での高線量被ばく患者の臨床経験は、急性放射線症候群（ARS）の臨床概念形成に貢献した。ハンフォード（米）の再処理工場での ^{241}Am による内部被ばく事故（1976）では、内部被ばくの診断と治療の方法論が確立された。モロッコでの密封線源による外部被ばく事故（1984）では不均等外部被ばくの線量評価の困難性が認識された。旧ソ連のチェルノブイリ事故（1986）は未曾有の環境汚染と多数の高線量被ばく・汚染患者をもたらし、長期にわたる住民対応と大規模な ARS の診療が展開された。ブラジル、ゴイアニア事故（1987）では多数の外部汚染、内部被ばく患者が発生し、一般公衆に対する被ばく医療対応の原型となった。東海村臨界事故（1999）の臨床経験は ARS の診療のパラダイムシフトをもたらした。これらの知見は今日の緊急被ばく医療の基盤となっている。

2. わが国の原子力産業小史

昭和 29 年、原子力予算が成立、原子力産業が国策として推進されることになった。昭和 40 年に原電東海村発電所で初の商業用発電が行われ、その後は発電用軽水炉の建設が着実に進められた。昭和 54 年、アメリカ、スリーマイルズ島発電所で軽水炉の事故が起こり、同年には中央防災会議から、翌年には原子力安全委員会から原子力防災に関する対策が発表された。平成 11 年、JCO 臨界事故の直後には原子力災害対策特別措置法が制定された。

3. わが国の緊急被ばく医療体制—JCO 事故前、事故後

JCO 事故以前のわが国の緊急被ばく医療体制は、上記の中央防災会議と原子力安全委員会の二つの原子力防災対策に基づき、原子力関連施設立地道府県が地域防災業務計画を策定することされていた。地域防災業務計画での緊急被ばく医療は主に救護所での住民対策であり、医療機関での被ばく医療に踏み込んだ体制づくりは行われていなかった。また緊急被ばく医療は科学技術庁の所掌であった。一方、事業所内で発生した被ばく傷病者の医療は事業所任せで、事業所と地域の医療機関と契約によった。JCO 事故以前は、実効性ある緊急被ばく医療体制は実質的には不在であった。

JCO 事故以降は、平成 13 年、原子力安全委員会が発出した「緊急被ばく医療の在り方について」を基本に、立地道府県の地域被ばく医療体制の整備が進められた。地域による温度差はあるものの、一応、量的には初期、二次、三次被ばく医療機関の整備と地域防災業務計画の策定が進められた。また地域の医療、搬送、行政関係者の緊急被ばく医療研修は文科省の委託で推進された。地域単位、国レベルでの緊急被ばく医療を含む原子力災害訓練も実施されてきた。しかし想定されたシナリオは地域での緊急被ばく研修では原子力発電所内で起こった放射能汚染患者対応が主体であり、また防災訓練ではスリーマイルズ

島原発事故型事故であった。

4. 緊急被ばく医療の観点からの福島第一原発事故の反省

複合災害、原子力過酷事故を想定した計画、準備がなされていなかった。スクリーニングレベル、避難解除等、放射線防護に関する具体的な実施手順が示されていなかった。安定ヨウ素剤は適切な時期に系統的に投与されなかった。地域の緊急被ばく医療機関は災害による被害・警戒区域内にあったため機能しなかった。幸い、地域住民、原発作業員に緊急被ばく医療の対象となる患者は発生していない。国の放射線の健康影響に関するリスクコミュニケーションは拙劣であった。

5. 急性放射線症候群再考

3.11 以前の世界の潮流は核テロ対策であった。欧米では、多数の高線量外部被ばく患者を想定した診療のプロトコルの策定、医療機関のネットワーク作りが進められた。最近では、散発する放射線事故症例を対象に放射線による障害臓器の残存機能の評価や局所の線量評価法の開発なども行われている。

6. 今後の課題

まず、不均等な外部被ばく症例におけるより正確な線量評価法や DNA 障害の回復の予知に基づく治療法の開発、放射線防護薬の開発等が期待される。上記の反省に立脚して、より実効性のある原子力防災対策を講じるべきであろう。しかし 3.11 に際して、地域の緊急被ばく医療体制が機能不全に陥ったとは認識していない。わが国の原子力産業の方向性が未だ定まっていない今、過酷事故の再来を予測して緊急被ばく医療体制を直ちに見直す必要があるのだろうか。

報告

東電福島第一原発事故対応における放医研の活動、役割、 今後の展望

明石真言

独立行政法人 放射線医学総合研究所

独立行政法人 放射線医学総合研究所（放医研）は、1957（昭和 32）年の創立以来放射線と人々の健康に関わる総合的な研究開発に取り組む国内で唯一の研究機関として、放射線医学に関する科学技術水準の向上を目指して活動してきた。また、防災基本計画および国民保護法により放医研は指定公共機関と定められており、国および東日本ブロックの三次被ばく医療機関として、緊急被ばく医療に関わる様々な活動を行ってきた。

2011 年 3 月 11 日に起こった東日本大震災での地震、津波の影響で、東京電力福島第一原子力発電所（以下東電第一原発）の原子炉の冷却機能が失われ、膨大な量の放射性物質が環境に放出された。この事故の収束作業は現在も続いているが、放医研は地震発生翌朝に第一陣を福島県大熊町の現地対策本部（オフサイトセンター、OFC）へ自衛隊ヘリで派遣した。その後、第二陣、第三陣と職員の派遣は続き、これまで延べ 1,200 名以上の職員を現地対応のために福島に派遣している。現地では、OFC 医療班での専門家としての活動、被ばく・汚染のある作業員への対応、避難者のスクリーニングへの支援、二次被ばく医療機関への支援、J-Village での放射線防護に関わる支援など多岐に渡っている。また放射線の健康影響に関する講演や説明は、福島県のみならず全国に及んでいる。さらに、三次被ばく医療機関として、創傷汚染、高濃度体表面汚染、内部汚染のある傷病者や労働者を多数受け入れ、医療処置、線量評価等を行ってきた。そればかりでない。放医研における東電第一原発の作業員や防災関係者、一部住民の体表面汚染検査そして WBC 計測は 2000 名を超え、さらに福島県民健康調査における住民の WBC 計測、外部線量評価、内部線量評価等も実施し、電話相談やウェブでの情報提供も行っている。

これらの活動は、これまでの放射線と人の健康に関わる研究開発によって蓄積されてきた知識、技術、人材を最大限に活用しての対応であったが、今度の原子力災害への対応を通じて、放医研が担うべき役割がより明確になった。それらは、これまでの知見、技術、人材を活かし、さらに放射線と人の健康に関する研究開発を躍進させ、安全、安心を提供する必要があること、緊急被ばく医療においても、体制整備の再構築、緊急被ばく医療をさらに多くの医療関係者に普及させる必要があることである。

ここに、これまでの放医研の緊急被ばく医療における活動、東電第一原発の事故対応について報告し、今後の放医研と日本の緊急被ばく医療についての展望について紹介したい。

住民の外部被ばく線量評価

米内俊祐

放射線医学総合研究所

重粒子医科学センター 物理工学部

(併) 福島復興支援本部 健康影響調査プロジェクト 住民線量評価チーム

1. はじめに

福島県及び福島県立医科大学は、県民健康管理調査の基本調査として、放医研が開発した計算システムを用いた住民の外部被ばく線量評価を進めている。本発表では、この計算システムの概要について説明する。

2. 計算アルゴリズム

このシステムは、福島県から住民に配布された問診票より得られる個人毎の行動記録と、システムに予め準備した一日毎の線量率マップを照合することにより、対象期間（2011年3月12日～7月11日）における積算実効線量を算出するものである。

一日毎の実効線量は、活動場所の当該日の屋外における一日平均実効線量率、活動時間、建物の造りによる線量低減係数から算出する。なお、問診票では移動経路の質問は行っていないため、「移動元の線量率」と「移動先の線量率」の平均値に移動時間をかけることで移動中の線量を算出する。算出した一日毎の線量を対象期間において合算することにより、最終的に4か月間の積算実効線量を出力する。

また、本システムは匿名化された行動データを利用していることから、評価結果は年齢補正を行っていない成人の実効線量となる。ただし、福島県立医大において実効線量の年齢補正が行われ、実際には、年齢補正された値が県民に通知されている。

3. 線量低減係数

本システムでは、IAEA-TEDDOC-225のガンマ線による被ばくの低減係数を用いた。後述する線量率マップ構築に用いたモニタリングデータは、浮遊放射性物質と沈着放射性物質の全線量に対する寄与割合の情報を含んでいない。このため、期間毎に単独の低減係数を用いることとした。3月12日から14日までは浮遊放射性物質による低減係数を、3月15日以降は沈着した放射性物質による低減係数を適用した。

4. 線量率マップ

現在の線量率マップは、3月12日から14日まではMELCOR（原子力安全・保安院）によるソースタームを用いたSPEEDIの評価結果を基に、3月15日以降は文科省公表のモニタリングデータを基に構築している。マップの空間メッシュサイズは国土地理院が定める二次メッシュを5分割した領域：約2km四方とし、線量率データから各メッシュにおける一日平均実効線量率を算出した。なお、線量率マップは、平常時のバックグラウンドの線量を含まない。

5. おわりに

本システムは、1 件当たりおおよそ 4 秒で処理が可能であり、福島県立医大から送付された行動データを順調に処理している。平成 24 年 8 月 9 日現在、再評価も含め、先行調査分：16035 件、全県調査（先行調査を除く）分：51486 件の処理を行った。

本システムで得られる積算線量の精度は、行動についての記憶とともに、線量率マップの確かさに大きく依存する。特に、事故初期のモニタリングデータは非常に乏しいため、シミュレーションによる結果を頼らざるを得ない。今後、放出源や気象条件などに関するより正確なデータに基づくシミュレーション結果が公開された場合には、再評価の必要性について検討する必要がある。

パネルディスカッション①

緊急被ばく医療における人材育成と人材確保

福島第一原子力発電所事故後、島根大学の被ばく医療に対する 取り組みについて

橋口尚幸、山内健嗣、濱口俊一、門田勝彦、安部哲史
島根大学医学部救急医学、島根大学医学部附属病院救急部

【事業内容】:

キーワード：3つの柱の育成

- | |
|--|
| ①医学部学生（医学科、看護学科の学生）
②初期研修医、若手看護師
③卒後5年目以降の医師、看護師、放射線技師 |
|--|

[内容詳細]

①医学部学生（医学科、看護学科の学生）に対する教育

目的：・被ばく医療に特有な言葉を理解する

・放射線を正しく怖がるために、被ばく医療の本質を理解する

方法：主として座学（講義）ならびに希望者には実地研修に参加する（下記参照）

②初期研修医、若手看護師に対する教育

目的：・被ばく医療の知識を具体化し、一般住民に対して低線量被ばくの影響について説明出来る

・福島の被災者の悩み、問題点を理解する

方法：実地研修（下記参照）

《実地研修》

『福島県市町村住民健診に伴う健康相談事業（よろず健康相談事業）』

目的：市町村総合健診における健康相談

内容：・前日に被ばく医療の基礎的を理解するための講義とリスクコミュニケーションの講義を受講する

・放射線関連から慢性疾患までを対象とした健康相談を実施する

・村保健師等、健康維持・増進部門のサポートと連携する

実施主体：福島県立医科大学（災害医療総合学習センター）

協力・運営：国立病院機構 災害医療センター

日程：以後9月より月1回（2泊3日）のペースで開催

島根大学より毎月1～2名の参加予定

③卒後5年目以降の医師、看護師、放射線技師に対する教育

目的：・被ばく医療施行の際のそれぞれのリーダーとして行動出来る

・一般住民へ正しい放射線知識を発信できる

方 法：・下記の文部科学省委託事業の被ばく医療の講習会に派遣する

□放射線総合医学研究所

被ばく医療セミナー

□原子力安全研究協会主催（原発設置都道府県、近隣県）

初級講座 基礎講座Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ 専門講座Ⅰ，Ⅱ

□原子力安全技術センター

原子力防災研修講座

- ・受講後は原子力安全研究協会主催の講習会の講師として推薦し、知識を伝える側へ 転身することで、知識の最適化を図る
- ・福島第一原発事故収束作業への医療支援に参加する
- ・米国や仏国の被ばく医療セミナーへの参加も考慮する

[効 果]

☆医学部学生、研修医、若手看護師に対する効果：よろず健康相談に参加し、

- 1) 放射線を含む災害慢性期の実状を理解し、対応することができる
- 2) リスクコミュニケーションの実際を理解し、実践する
- 3) 他職種・他機関との連携を理解し、実践する
- 4) 災害復興期における様々な施策や取り組みが理解できる
- 5) 被ばく、地域、災害、救急医療を経験する

→被ばく医療のスペシャリストになるためのスタートとして最適である

☆5年目以降の医師・看護師・放射線技師に対する効果：

福島で定期的に放射線を含む健康問題に取り組むことで、被ばく医療に対する責任感を持ったスペシャリストが育成される

救急医として、またジェネラリストとしての素養を養うための事業です。私自身、7月20日—22日に開催された広野町の住民に対するよろず健康相談に参加し、住民の方から直接色々なお話を伺い、悩みを知ることが出来たことは、ジェネラリストとしての幅を広げ、また深めることが出来る大変良い経験でした。同行した卒後1年、2年目の医師からの評判も上々で、継続化に自信を深めたところです。

弘前大学におけるコメディカルを中心とした被ばく医療教育について

柏倉幾郎

弘前大学大学院保健学研究科 / 被ばく医療総合研究所

原子力関連施設を抱える青森県にあって、弘前大学は、万が一の事態に備え、住民の安心・安全を確保するために、被ばく医療に対応可能な体制の整備に取り組んできた。特に平成 20 年度からは大学院保健学研究科を中心とした文部科学省・特別教育研究事業「緊急被ばく医療支援人材育成及びバックアップ体制の整備」（平成 20 年度～平成 24 年度）がスタートし、平成 22 年度には医学部附属病院に高度救命救急センター、附置機関として「被ばく医療総合研究所」をそれぞれ設置した。さらに、文部科学省科学技術戦略推進費・地域再生人材創出拠点の形成事業として「被ばく医療プロフェッショナル育成計画」（平成 22 年度～26 年度）が採択され、青森県の緊急被ばく医療体制の充実を図り、もって住民の安心・安全に貢献する為、県と連携して必要な人材育成を行っている。現在弘前大学には、これらの取組を統括し基本方針を決定する「弘前大学放射線安全機構」が学長を議長として組織されている。こうした大学を挙げての被ばく医療教育及び研究への取り組みの成果が、平成 23 年 3 月 11 日に発生した福島第一原子力発電所事故にあたって大きな役割を果たすこととなった。

このうち、大学院保健学研究科を中心とした「緊急被ばく医療支援人材育成及びバックアップ体制の整備」事業は、開始からの 2 年間で教育する側の教員が被ばく医療の現状を知り、必要な知識技術の習得を目標としたスタッフ研修に焦点を当てた。その後平成 22 年度から、医学部保健学科の正規のカリキュラムの中に被ばく医療関連科目が盛り込まれ、学部教育が開始された。さらに大学院保健学研究科博士前期課程に被ばく医療コースを設置し、コース修了者を緊急被ばく事故に対応できる専門家として認定する制度も策定された。また、病院等に勤務している現職の看護師および診療放射線技師を対象として、緊急被ばく医療に必要な知識を習得し、適切な対応と安全管理ができる医療職者育成を目的に現職者教育も開始された。看護師コースは 2.5 日間、診療放射線技師コースは 2 日間の講義・演習・実習から成るプログラムで実施されている。

一方、「被ばく医療プロフェッショナル育成計画」事業は、大学院博士後期課程入学レベルの学力・学歴を有すると認められる医療、教育・研究及び行政の現職者を対象としている。育成計画には科学コースと医科学コースの 2 コースが設定され、育成期間は 3 年間で、所定の単位を修得した修了者には修了認定が行なわれ、修了後は被ばく医療従事者を教育指導する役割を担い、青森県における被ばく医療の質の向上と活性化に貢献することが期待されている。これまで平成 22 年度に 1 期生 9 名、翌年度に 2 期生 5 名、本年度に 3 期生 13 名が受講生として選考され、現在、育成プログラムに参加中である。

本会ではこれまでの弘前大学におけるコメディカルを中心とした被ばく医療教育に対する取組について紹介する予定である。

日本救急医学会と緊急被ばく医療

浅利靖

日本救急医学会福島原発事故緊急ワーキンググループ
弘前大学大学院医学研究科救急・災害医学講座

福島第一原発事故において日本救急医学会は原子力災害現地対策本部（オフサイトセンター：OFC）の要請を受け、4月3日よりOFC医療班に災害アドバイザーを、前線基地であるJヴィレッジ（JV）に救急医を総括医師として派遣した。

派遣の経緯：3月中旬から原子炉への冷却放水のため緊急消防援助隊が出動。この活動に救急専門医が同行し、3月24日、2名の汚染傷病者が発生した時にJVにて初期対応した。これを契機に学会内に**福島原発事故緊急ワーキンググループ（以下WG）が設立され支援体制が準備された**。OFC医療班は、現地における緊急被ばく医療体制を再構築するため、厚労省、経産省、文科省、放医研、福島県立医大、救急医学会などと調節を図り、上記の派遣が開始された。その後、JVへの総括医師の派遣は8月31日まで継続され、延べ49名が派遣された。OFC医療班への災害アドバイザーは同期間に延べ34名が派遣され、7月1日からは福島県立医大救急医療講座の本学会会員がその任を担当し、現在も継続されている。

派遣人材の確保：OFC医療班の災害アドバイザーは、集団災害、多数傷病者発生時に医療統括が出来る救急医が、JVの総括医師は緊急被ばく医療の知識が不可欠のため、過去に緊急被ばく医療の講習会などで講師を務めた経験のある原発立地地域の医師がWGで選出された。

課題と対応：①外からの応援医師が短期間で交代する支援体制。傷病者発生時の搬送手段および受入れ医療機関の手配は、OFC医療班が作成した「対応フロー」に準じてOFC医療班が担当し、さらに連日、PCを使用した医療班テレビ会議を実施した。

②重症の多数汚染傷病者発生時の対応が困難。原発から最寄りの医療機関まで1時間。さらに汚染傷病者の受入れ医療機関が限定されているため、重症の多数汚染傷病者発生時の対応が課題であった。このため、JVでは関係者と連日の連絡会議と自衛隊との頻回の訓練を実施した。

③被ばく医療の経験不足。被ばく医療講習会で講師経験がある救急医とは言え、過去10年間、我が国では大きな事故の発生はなく経験と知識は不足している。これに対しては三次被ばく医療機関である放医研、広島大学からの専門家派遣が大きな意義を持っていた。

過去の学会としての取組み：過去には安全神話のもと原発事故は起こらないと考えられていたこともあり、学会として特別な緊急被ばく医療に対しての取組みはなかった。

今後の取組みについて：救急医にとって、被ばく医療のすべてを習得する必要はないであろうが、外傷などの合併も推察される急性期の対応は必要なことであろう。現在、放医研、広島大学、長崎大学、福井大学、弘前大学、原子力安全研究協会などで教育が実施されているため学会として独自に研修会などを開く予定はないが、教育の場が不足した場合は独自に開くことも考慮されるべきであろう。

文部科学省事業の被ばく医療研修

山本尚幸

(公財) 原子力安全研究協会 放射線災害医療研究所

(公財) 原子力安全研究協会では、平成 13 年度より文部科学省の委託を受け「緊急被ばく医療研修」を全国に展開している。この研修は、地域の緊急被ばく医療活動の実効性を確保することを目的に、地方公共団体職員、医療関係者、搬送関係者に対して「緊急被ばく医療のあり方について (平成 20 年 10 月)」を踏まえて実施されている。具体的には、初心者を対象とした初級講座、実務者を対象とした基礎講座、専門的知識の習熟を目的とした専門講座を、原子力施設の立地道府県などで開催している。

初級講座では、初心者に必要な知識を座学で学んだ上で、地方公共団体職員、医療関係者、搬送関係者、事業所職員が混在した班をつくり、いくつかの状況の傷病者を想定してその対応について討論を行い認識の共通化を図っている。

基礎講座は、Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの 3 つ講座がある。基礎講座Ⅰでは、座学に加え、放射線測定器や個人線量計を利用した実習でそれらの使用法の基本と放射線の特徴を体感し、引き続いて、医療関係者は汚染を伴う傷病者に対する処置の実習、搬送関係者は汚染を伴う傷病者を搬送する訓練を行って、情報伝達、個人装備、救急車・処置室の養生、傷病者対応、後始末などを学習している。基礎講座Ⅱは今年度から新設されたもので、救護所活動に関わる人を対象として、住民スクリーニング、救護所設営、安定ヨウ素剤の調整や服用の説明を学習する予定である。基礎講座Ⅲでは、WBC (ホールボディカウンタ) の使用法や線量評価を学習している。

専門講座は、様々な情報を元に自分で判断して行動できる地域のリーダー育成を目的として平成 21 年度から開始しており、Ⅰ、Ⅱの 2 つの講座がある。専門講座Ⅰでは、搬送関係者を対象として、汚染環境における傷病者の救助や救急搬送を学習している。専門講座Ⅱでは、医療関係者を対象として、多数傷病者対応、線量評価、急性放射性症候群の病態・治療、リスクコミュニケーション等を学習している。

平成 23 年度までの 11 年間で、19 の道府県で講座を開催し、のべ 20032 人が受講した。

緊急被ばく医療に関する知識を持つ人がきわめて少なかった時期から地域密着型で施行しており、被ばく医療関係者の裾野の拡大や連携の形成に貢献していると考えており、実際に震災後の福島でも、当研修の受講者や講師が多数被ばく医療に参画している。しかし、大規模な複合災害を経験し、真の専門家の育成や放射線災害時に即応できるような強いネットワークの形成は全く途上であると感じている。また、本研修の開催地域は原子力施設立地地域であるため限界があるが、他の枠組みの中で、非立地地域における緊急被ばく医療に係わる人材の裾野の拡大も重要ではないかと考える。

放医研の被ばく医療研修

立崎英夫¹、富永隆子¹、後藤孝也¹、蜂谷みさを¹、田原紀代子¹、野田隆司¹、
田嶋克史¹、明石真言²、佐藤宏³、笠井清美³、岩田順一⁴、丸山恭子⁵、杉浦紳之¹

- 1: (独) 放射線医学総合研究所緊急被ばく医療研究センター； 2: 同理事；
3: 同研究基盤センター運営企画ユニット人材育成室；
4: 同研究基盤センター安全・施設部放射線安全課；
5: 同重粒子医科学センター病院看護課

(独) 放射線医学総合研究所(放医研)では、様々な分野の研修を行っているが、被ばく医療の分野でも1980年より始められた緊急被ばく救護訓練課程以来、いくつかの種類の研修を行ってきた。そして、2009年度より新しい枠組みで緊急被ばく医療についての研修会を開始した。この主な変更点は、内容を原子力関連事故以外の放射線テロ等にも広げた点と、対象者を原発立地道府県以外にも広げた点であった。

被ばく医療の研修会としては、病院対応にあたる医療従事者に対するNIRS被ばく医療セミナー(以下医療セミナー)、及び消防等を中心とした病院搬送前の初動対応者に対するNIRS放射線事故初動セミナー(以下初動セミナー)がある。現在医療セミナーは3日間、初動セミナーは4日間のコースである。募集は、各自治体、医療機関を中心に募集要項を配付し、また放医研のホームページでも募集している。定員は医療セミナー30名、初動セミナーは20名である。2010年度まではそれぞれ年1回の開催であったが、事故後の2011年度は要望の増加に対応するため、医療セミナー年3回、初動セミナー年2回を開催した。これら2つのセミナーは、講義、机上演習、実習を組み合わせたもので、内容の概略についても報告する。また、アンケートの分析についても簡単に報告する。

上記の2つの研修以外にも、放医研内で、あるいは福島県等でいくつかの研修を行ってきた。また、アジアを中心とした国外向けの研修会も開催してきた。さらに、短期の研修以外に、放医研では他の医療機関の職員に放医研で2年程度の中期間業務に従事していただくことで、広い意味での人材育成にも貢献している。

他方、今回の原発事故対応の経験から、緊急被ばく医療を担う一部の医療従事者だけでなく、全ての医療従事者が基本的な放射線とその健康影響の知識を持つことの重要性がわかった。奇しくも、医学教育モデル・コア・カリキュラムの改訂が2010-2011年に行われ、被ばく医療を含め放射線関連の記載が充実された。これらの状況に鑑み、放医研では医学部学部生の教育者向けに講義等の場で何を教えるかの参考資料の作成を行った。この成果が「医学教育における被ばく医療関係の教育・学習のための参考資料」で、上記コア・カリキュラムの中の放射線防護・被ばく医療関係の項目等に着目し、被ばく医療を中心に基本事項を整理したもので、2012年4月からホームページ上で公開されている。

メモ

パネルディスカッション②

東電福島第一原発事故の現場対応と課題

緊急消防援助隊による福島第一原発 3 号機放水活動に係わる 医療アドバイザーの経験

森村尚登

横浜市立大学大学院医学研究科 救急医学

【はじめに】 福島第一原子力発電所（1F）は、2011 年 3 月 11 日に起こった東日本大震災と続発した津波による原子炉冷却機能喪失後に炉心溶融、原子炉内水素爆発とそれによる放射線漏出といった一連の放射線事故に見舞われた。このうち特に 3 号機の核燃料保管プールへの冷却水の注水が当時喫緊の課題の一つであった。陸上自衛隊ヘリコプターや警視庁高圧放水車などによる 3 号機への放水に引き続いて、3 月 18 日に消防庁長官の要請により、東京消防庁の緊急消防援助隊（緊消隊）が出動し、翌 19 日から本格的な放水活動が開始された。21 日からは、加えて大阪市消防局、横浜市消防局、川崎市消防局等が活動を行うこととなった。

【目的】 3 月 22 日から 24 日の間、現地に派遣された横浜市消防局部隊に同行し、1F 復旧作業の前線基地であった J ヴィレッジ（JV）において、隊員の健康チェック、安定化ヨウ素剤の服用指導、医学的見地からのアドバイスなどを行ったので、その活動内容を報告する。

【結果】 JV 到着時点で、現場活動する東電、自衛隊の医療衛生部門の連携をみとめなかった。当時 JV の医療関連スタッフは自衛隊医官 2 名（医務室担当）、衛生官 7 名、救急救命士 2 名、救急隊員 1 名であった。安定化ヨウ素剤の服用状況を聞き取り調査したところ、自衛隊の一部において 1 週間、東電の一部において 10 日間連続で各々 1 日 100mg ずつ内服していた。直ちに放医研医師に指示を仰ぎ、「① 40 歳以下、② 3 日間服用していない、③ on site で作業する、の全てに該当する場合に、現場活動 1 時間前から直前までに 2T 服用」を徹底するよう申し入れた。また、手洗い、床に座らない、靴に触れない、など基本事項を自衛隊担当官と共有し、励行を指導した。1F の線量率情報は、消防・自衛隊活動のみならず医療の観点からも不可欠な情報であったが東電からの情報に乏しかったため、放水活動前の直近の線量率を中心としたデータの提示を滞在期間中終始東電に組織的に申し入れ続けた。その結果 23 日には、30 分置きの定点 3 か所（西門、正門、免震棟南側）のデータ提示が開始され、消防、自衛隊の求めに応じて東電がデータを提示する連絡連携体制ができた。横浜消防の緊消隊放水作業は、3 号機から黒煙が出現したため敷地内に入って 10 分程度で中止され、隊員の平均線量は 200 μ Sv 程度であった。24 日には 1F の 3 号機でケーブル敷設をしていた作業員 2 名が局所的に放射線の暴露を受けたため、県庁オフサイトセンターと連携をとりながら JV 移送後のサーベイ、除染など一連の活動の指揮にあたった。

【考察】 今回のような災害では、緊急被ばく医療と救急・災害医療の双方が必要になる。各々の計画を各々の担い手が事前に熟知し、双方に弾力的かつ即時対応できる体制を構築するための「連携」と「機転を利かせた運用」が極めて重要である。

一時立入りにおける現地対応

北宮千秋

弘前大学大学院保健学研究科健康支援科学領域健康増進科学分野

一時帰宅は、福島第一原発の半径 20 キロ圏内の警戒区域内で放射線量が高くないなどの条件をクリアすれば自宅に戻れるとし、5月10日に川内町から行われた。6月4日～5日、一時立入中継基地（南相馬市馬事公苑）において、医療スタッフ（看護職）として住民対応を行ったのでその内容を報告する。

一時立入り当日に住民は避難先から送迎バス等で中継基地に入り、専用バスに乗って警戒区域内にある自宅へと向かった。滞在時間は2時間、持ち出し可能なのは大きなビニール袋1枚分であった。また、慰霊のための立入りも行われていた。

中継基地では、医療スタッフとして、医師を初めとし、看護師、放射線管理要員、事務等が参加した。主な役割は、出発前の健康チェックを行い、帰ってきてからの体調不良者への対応であった。

出発前は問診票を利用した問診から始まり、健康上注意の必要な方の確認および引率者への申し送りが行われた。一時帰宅後には管理区域内と管理区域外に分かれて、健康上注意の必要だった人の体調の確認や体調不良への対応を行った。顔色の悪い人やぼんやりしている人、立っている姿勢などを観察しながら具合の悪そうな人には必ず声をかけるようにした。数人ではあったが車いすを見た途端、車いすに座り込む人もいた。体調不良者が出た場合は、別ルートでスクリーニングを行い、救護班へ搬送、救急隊の待機、ヘリ搬送も可能な体制が組まれていた。管理区域内のスタッフが管理区域外に連絡する際は、トランシーバーを使用しており、連携した活動が展開できた。

一時立入りの特徴として、3つの側面が考えられた。1つが身体的な側面である。高齢者の参加が多いこと、それに伴い疾患のある人が多くなる。糖尿病の方は食事時間がずれ込むことによる低血糖の問題、糖尿病や高血圧の既往があり治療を中断している人など、心配な点が多々あった。2つ目は心理的な側面であり、「帰ることができる」という事からの気分の高揚や不眠、「この機会を逃すことが出来ない」という思いから、体調不良を申告しない、慰霊や被災状況からの心理的ダメージなどが考えられた。3つ目が環境の側面であり、行程が一日がかりであり、長時間の移動を伴うこと、気温が高く湿度も高い日が続いた事による熱中症の予防の必要性が高まったこと。加えて、ガウン、マスク等の着用による暑さ対策の難しさがあった。

今後に向けて、高齢者等のハイリスク者が多い事に向けた問診による事前の健康チェック体制の強化や医療スタッフの余裕ある配置が望まれる。また、複雑な感情をもって参加し、いろいろな思いを抱えて帰ってくる住民への心理面での専門家の配置も検討が必要ではないだろうか。さらに環境に応じた防護服着用に関する迅速な判断をすることが求められると考える。

福島原発事故への緊急被ばく医療支援について

熊谷敦史

福島県立医科大学災害医療総合学習センター

東日本大震災に引き続く福島第 1 原子力発電所事故（福島原発事故）に対する長崎大学からの緊急被ばく医療支援について紹介し、課題を考察する。

長崎大学は二次被ばく医療機関に指定されているが、同時に WHO 緊急被ばく医療ネットワーク REMPAN の一員として国際活動を行っている。国内では大地震に伴う原子力発電所事故の可能性を考慮し、長崎県緊急被ばく医療ネットワーク会議等でも対応演習を行ってきた。そのため、地震当初から原発事故の可能性を認識し、医師 2 名が 3 月 11 日の地震発生後から待機した。3 月 13 日午後、文部科学省による要請に基づき先遣隊を派遣した。避難者の体表面スクリーニング任務を想定したが、医療対応も行えるよう配慮し、医師 1 名、看護師 2 名（大学院被ばく医療専攻）、臨床放射線技師 1 名（緊急被ばく医療専門講座修了）、アイソトープセンター教授 1 名の計 5 名構成とした。学長、病院長の主導により、病院車が DMAT 派遣チームに充てられていたため航空機にて東京へ移動した。放射線医学総合研究所（放医研）を経て、放医研 REMAT の制服貸与を受け、自衛隊ヘリ（放医研手配）により 14 日福島入りした。

福島入り後は、福島県自治会館に組織された医療支援班に合流し、調整の結果、福島県の二次被ばく医療機関である福島県立医科大学（福島医大）支援を長崎大学チームが行うこととなった。福島医大では事故後に被ばく医療班を立ち上げたものの、人員・経験ともに不足しており、二次被ばく医療機関同士が協力を行う形となった。

長崎大学の福島における初期任務は以下のとおりであった。(1) 福島県における緊急被ばく医療体制調整と福島医大の二次被ばく医療拠点の整備、(2) 被ばく傷病者対応、(3) 原発事故対応システム強化、(4) 技術的課題の調整、(5) 福島県民・福島医大職員の安全・安心に関する取り組み、さらに (6) 長崎大学病院への受け入れ住民や関係者に対する被ばく医療・リスクコミュニケーションなどである。

長崎大学先遣隊の反省点は、移動中の食料・衣料・物品調達、移動手段を他施設に依存したこと等、自己完結性に関する非常事態への準備が不足し、初期の危機対応態勢は改善を要する点である。また先遣隊は緊急被ばく医療の専門研修を受講した者で編成したが、その後の数ヶ月間は長崎大学病院からの派遣者確保は容易でなく、病院内の他部署から応援を随時得ながらの対応であった。

初めての派遣活動で課題が山積し、かつ明確な任務体制がない中で試行錯誤での対応を余儀なくされた。しかし、福島医大の二次被ばく医療機関支援の役割に限定して対応したことは、緊急被ばく医療の後方支援体制整備に少なからず貢献し、また今後の大学間、施設間の協力体制のもとで、長期にわたる福島支援の先駆けとなったものと確信される。

本年 4 月から私自身が長崎大学から福島医大へ移籍し、両大学の仲間とその職責を果たすべく尽力中である。

J-ビレッジにおける放医研と医療関係者との連携

宮後法博、内田祐棋、及川将一、北村尚、佐島馨、内堀幸夫、齋藤和典、佐々木昭徳
放射線医学総合研究所

放射線医学総合研究所（放医研）は、防災基本計画および国民保護法によって指定公共機関と指定されており、これまで国の三次被ばく医療機関として緊急被ばく医療体制整備に関わってきた。このたびの東日本大震災発生後は、国の三次被ばく医療機関として、震災翌日の平成23年3月12日より、職員を福島に派遣した。第一陣は、東京電力福島第一原子力発電所事故の現地対策本部であった大熊町のオフサイトセンター（福島第一原発より約5km）に派遣され、後に避難指示区域が20kmに拡大された後も、避難区域内での被ばく医療活動を実施した。

福島県には、5つの初期被ばく医療機関が指定されていたが、20km圏内の3つの初期被ばく医療機関は、避難指示のため、待避になり、残る2つの初期被ばく医療機関と二次被ばく医療機関も地震、津波の被害により、病院機能が低下するなど混乱を極めた。また、被ばく患者発生の際には、事業所の放射線管理要員が随行する事となっていたが、東京電力福島第一原子力発電所では、4基の原子炉に重大な事故が発生し、事業所内の放射線管理においても震災影響も相まって人、物資とも不足する事態となった。J-ビレッジは事故発生直後より、事故の収束に関わる作業員と自衛隊など防災関係者の前線基地となっていたが、当初の医療体制は、それぞれの組織が独自の体制で対応するようなものであった。しかし、J-ビレッジが関係者の前線基地であり、避難区域内と区域外の接点であったことから、この状況に対応するためにJ-ビレッジを拠点とした被ばく医療体制が構築されることとなった。

このような背景のもと、4月初旬よりJ-ビレッジでは、日本救急医学会からの派遣医師、DMAT等により、現地での被ばく医療活動が開始されることとなった。被ばく医療において、放射線管理は傷病者の汚染検査のみでなく、対応者の汚染、被ばくの管理も実施する必要があり、重要な役割の一つである。これまで、緊急被ばく医療において、病院での傷病者受け入れ時の対応を主に計画していたが、このように大規模かつ複合災害での緊急被ばく医療の実施として、関係機関が連携して、被ばく医療体制を担うことは、非常に有効であった。放医研は、J-ビレッジにおける被ばく医療体制の放射線管理を担当し、次々派遣される医療関係者と連携し、被ばく医療活動を実施したのでここに報告する。

放医研の現地対応と後方支援

富永隆子

(独) 放射線医学総合研究所 緊急被ばく医療研究センター 被ばく医療部

2011年3月11日14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震は、巨大津波を引き起こし、東電福島第一原子力発電所を襲った。そのため、東電福島第一原発は外部電源を喪失し、冷却機能を失った原子炉から大量の放射性物質を環境中に放出することになった。この大規模かつ長期にわたる原子力災害の対応に放医研はこれまで延べ1200名以上の職員を現地に派遣し、様々な活動をしてきた。以前より、放医研では原子力防災、国民保護等に関わる緊急時対応として、緊急被ばく医療派遣チームを準備していた。傷病者の放医研への搬送および専門家の現地派遣については、以前から防衛省ならびに各地域の関係部隊と協議を重ねていたため、事故発生直後の放医研職員の現地派遣は円滑になされたが、その後は、これほど大規模の派遣を想定してはいなかった。

放医研は地震発生後より、津波の状況等をテレビの報道を通じて情報収集し、原災法10条通報の情報を認識した段階で、所内の緊急被ばく医療を対応する職員が参集し、被ばく医療施設での受け入れ準備、現地への職員の派遣準備を開始した。しかし、現地の震災の被害状況等を正確に把握できず、携行資機材の準備に関しては、状況を想像しながらの準備であった。3月12日8時10分（地震発生から17時間後）に第一陣が放医研より自衛隊ヘリで出発し、空路で大熊町OFCに向かったが、この時点では、その後の事故の状況の悪化は想像していなかった。

第一陣が現地到着後、事態は悪化し、1号機建屋の水素爆発があり、さらに3月14日には3号機建屋が水素爆発した。OFCでは、通信手段が衛星電話のみに限られており、傷病者の搬送の連絡を放医研をはじめ、福島県内の医療機関とも満足にとることができなかった。このような状況で3月14日に傷病者1名を放医研へ搬送し、処置を行い、3月25日には高濃度汚染の傷病者3名を放医研に搬送した。現在では、原発作業員、20km圏内からの傷病者の搬送体制は整えられているが、当時は被ばく医療機関や搬送体制が避難区域の拡大等の様々な理由で機能できなかった。この混乱の時期における現地活動と放医研での後方支援、現地派遣者の支援、傷病者の受け入れをどのように行い、三次被ばく医療機関として、原子力災害に対応するにあたり、浮き彫りとなった課題について紹介する。また、この1年間で、これらの課題に対して、どのように取り組んできたのか紹介する。

メモ



JAMMRA

Japanese Association for Medical
Management of Radiation Accident