

図1 平成26年度 第1回NBC災害・テロ対策研修 講義評価アンケート

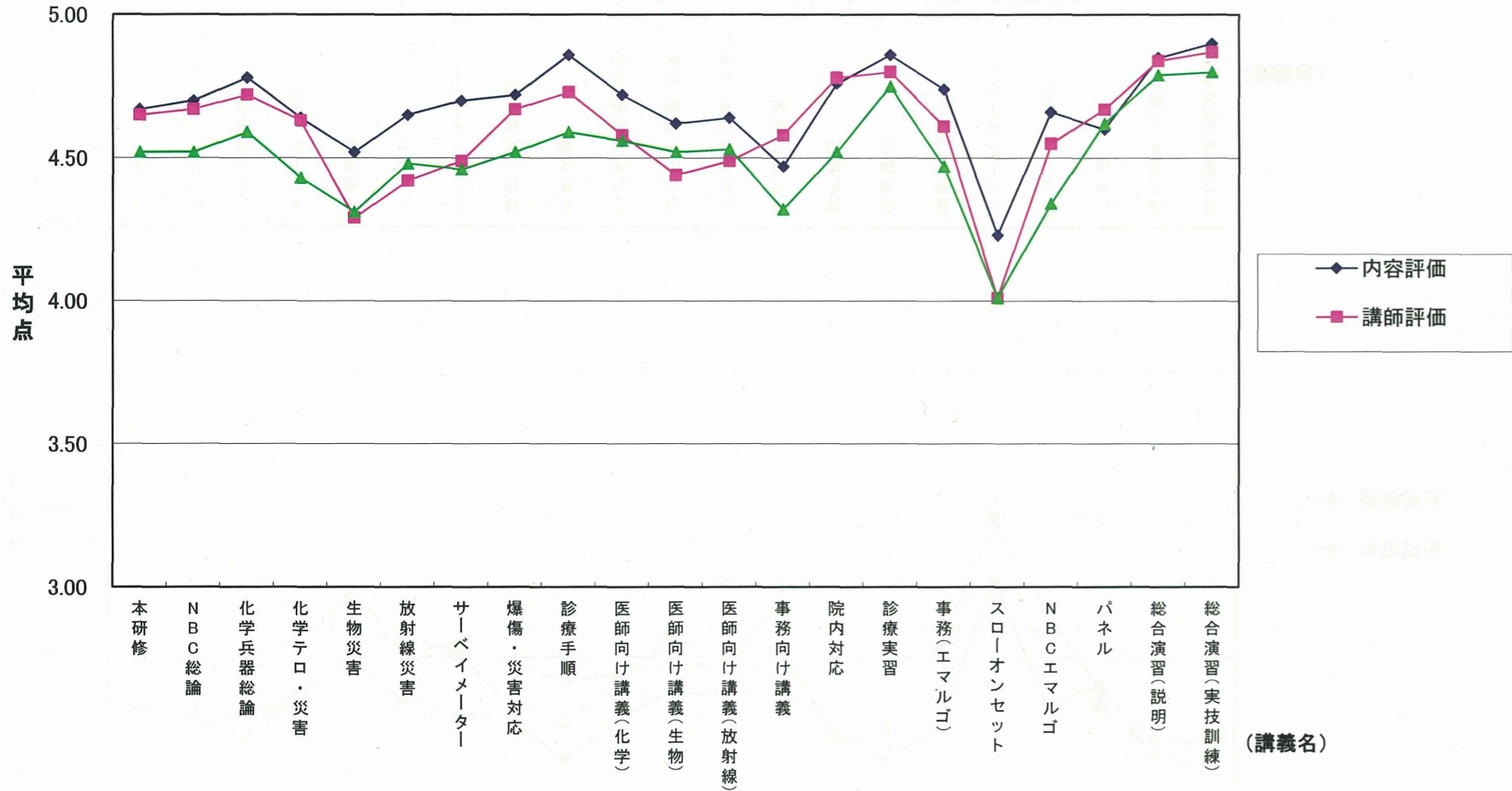


図1 平成26年度 第1回NBC災害・テロ対策研修 講義評価アンケート

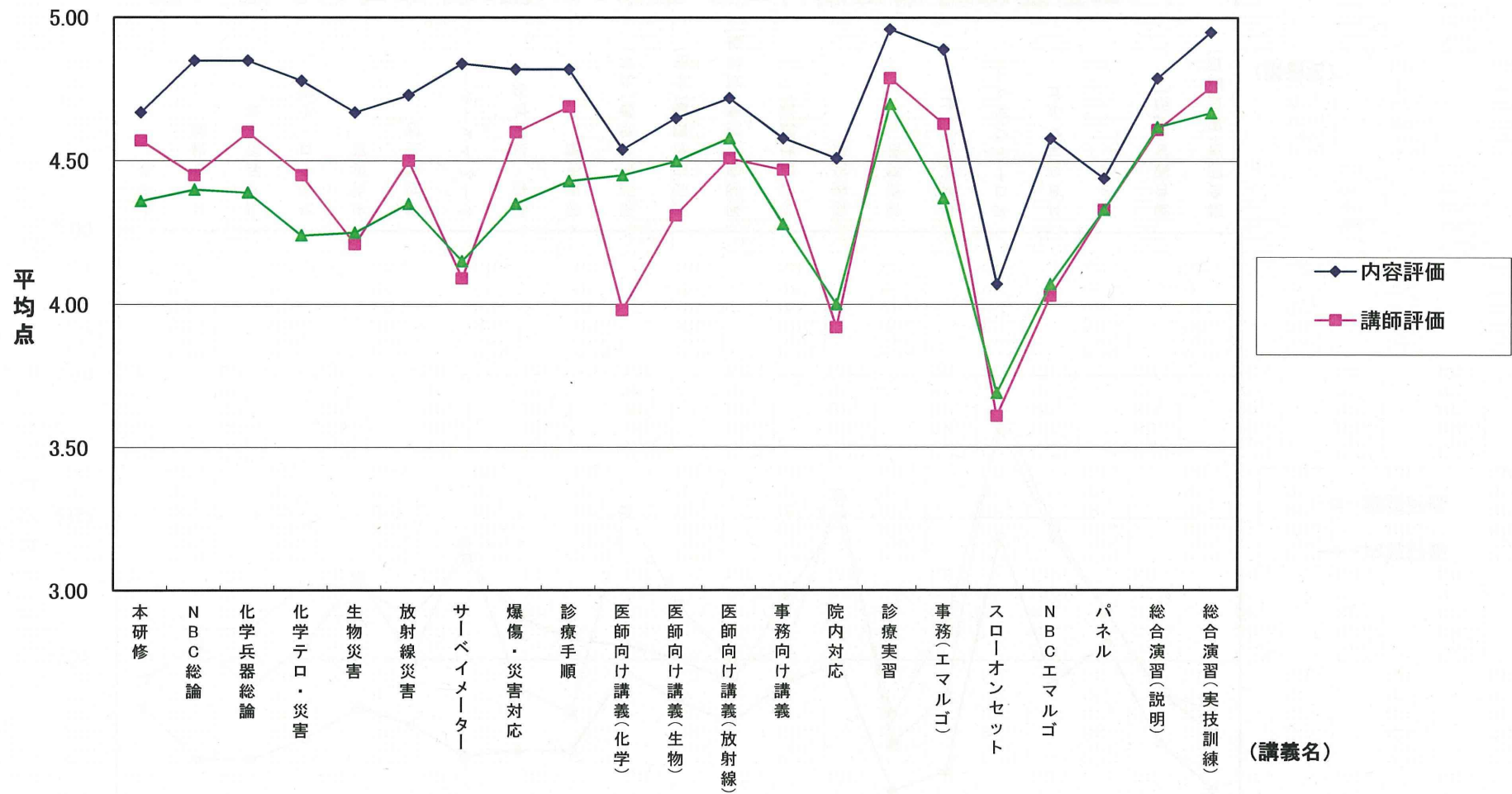


図2 平成26年度 第2回NBC災害・テロ対策研修 講義評価アンケート

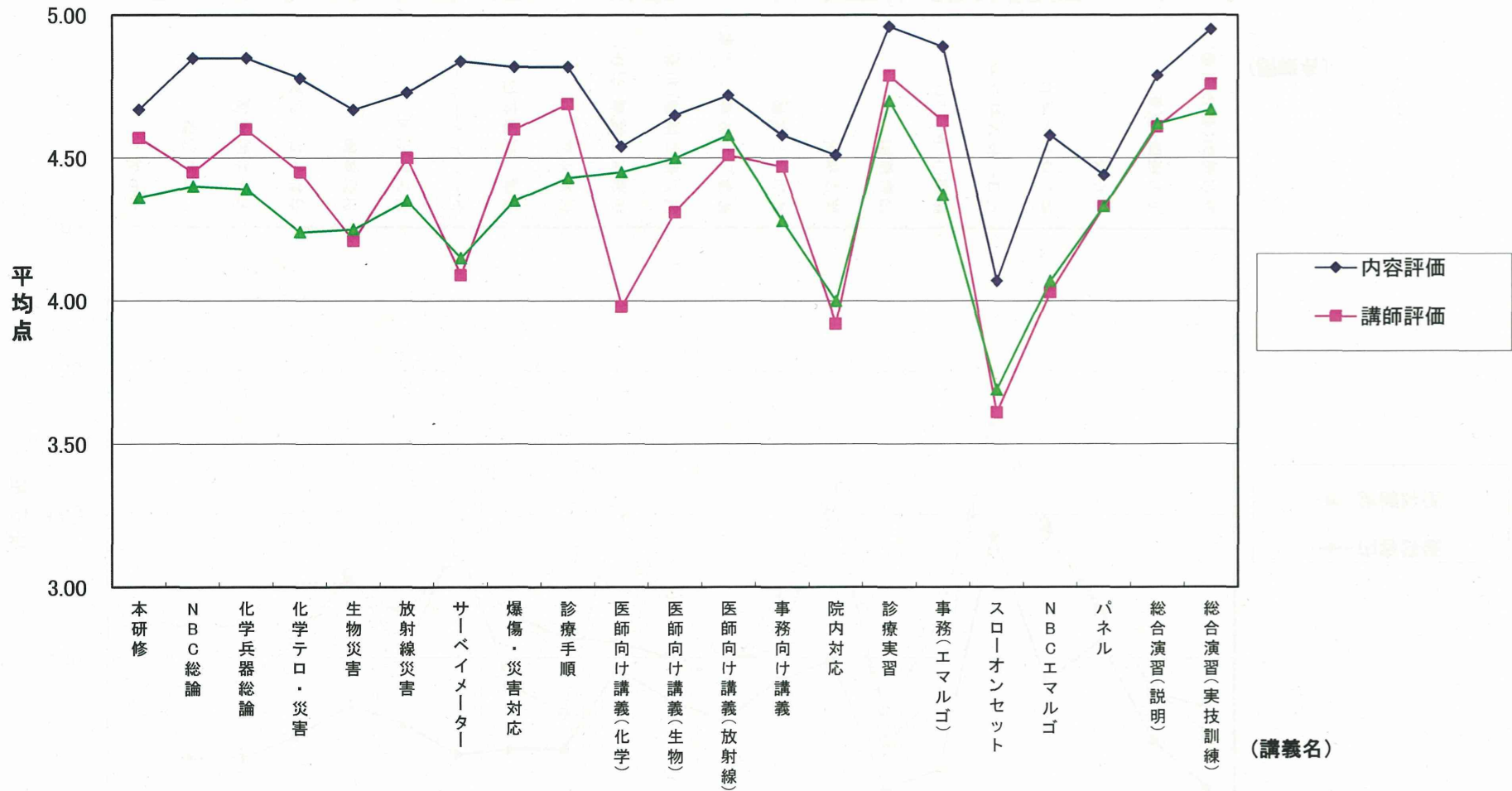


図2 平成26年度 第2回NBC災害・テロ対策研修 講義評価アンケート

厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)

平成 26 年度 分担研究報告書

平成 27 年 3 月

研究分担者

明石 真言 (独立行政法人 放射線医学総合研究所 理事)

研究協力者

富永 隆子 (REMAT 医療室 医長)

立崎 英夫 (REMAT 医療室 室長)

蜂谷みさを (人材育成センター教務室 室長)

独立行政法人 放射線医学総合研究所

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
「CBRNE事態における公衆衛生対応に関する研究」

分担研究報告書

研究分担者 明石 真言 放射線医学総合研究所 理事

**研究要旨**

CBRNE 事態に対する急性期医療について実効性のある体制を構築するには、消防、警察の現場対応体制を十分に整備することが必要である。また、医療、消防、警察などそれぞれの組織の職員の災害、テロ事象に対する意識と知識の相違や類似点を整理し、現場での連携の構築での課題と解決の方策を整理する必要がある。そこで、緊急被ばく医療に関わる地域の被ばく医療機関の職員、消防、警察、海上保安庁など初動対応者の放射線事故・災害に対する意識調査および消防、警察の実際に現場で活動する初動対応者と緊急被ばく医療、放射線防護の専門家の連携について検討し、テロ現場に派遣され活動する現特殊医療チームの体制整備に関わる教育、研修について課題と方向性を整理した。

**A. 研究目的**

CBRNE 事態の現場においては、個人防護・ゾーニング・除染を実施すると被災者の病院への搬送は事象発生から1時間以上後になり、救命が困難となることが予想される。このため、テロ現場における早期の医療の開始が求められるが、CBRNE 事態に対する急性期医療について実効性のある体制を構築するには、現時点において我が国における CBRNE 事態対応では未解決の課題がある。現在の DMAT はテロ現場へは出動しないため、別途医療チームの体制の構築が求められること、また消防および警察の現場対応体制が、十分整備されているとは言えないため、消防・警察の対応にアドオンされるべき現場への派遣医療チームの体制について整理することができないことが挙げられる。当研究課題では、緊急被ばく医療に関わる地域の被ばく医療機関の職員、消防、警察、海上保安庁など初動対応者の放射線事故・災害に対する意識調査および消防、警察の実際に現場で活動する初動対応者と緊急被ばく医療、放射線防護の専門家の連携について検討し、テロ現場で活動する現

場に派遣される医療チームの体制整備に関わる教育、研修について、課題と方向性を整理することを目的とした。

**B. 研究方法**

本年度は、放射線医学総合研究所（以下、放医研）において開催した NIRS 被ばく医療セミナー（以下、医療セミナー）、NIRS 放射線事故初動セミナー（以下、初動セミナー）、そして海上原子力防災研修の参加者に「放射線事故・災害に関するアンケート調査」を実施し、医療従事者、初動対応者の放射線とその影響などに関する知識や意識を検討し、テロ現場で活動する医療チームの放射線テロに関する研修の方向性を整理した。

また、放医研で開催した千葉県消防局および千葉県警との放射線事故に関する机上演習において、消防、警察の現場対応と緊急被ばく医療、放射線防護の専門家との現場での連携について課題を抽出し、この医療チームの課題についても検討した。

## C. 研究結果

### A) アンケート調査

放医研で2014年10月以降に開催した、医療セミナー、初動セミナー、そして海上原子力防災研修の参加者に対して、研修終了後にアンケート調査を実施した。

#### 1. アンケート回答者

アンケートの回答者は医療セミナー参加者30名、初動セミナー23名、海上原子力防災研修21名の計74名で、その職種別の人数は医師6名、看護師13名、診療放射線技師7名、消防職員8名、救命救急士6名、警察職員2名、海上保安庁職員21名、その他もしくは未記入11名であった。

#### 2. アンケート結果

核災害、放射線災害、原子力災害、生物災害、化学災害のうち、業務につく場合、脅威を感じる順番を回答してもらったところ、医療セミナー、初動セミナー、海上原子力防災研修のいずれの参加者も、原子爆弾のような核災害が最も脅威を感じると回答した者が多く、ついでサリンなどの化学災害、ダーティボムのような放射線災害であった。全体としては、図1に示す通り核災害を最も脅威と感じるのは48.6%で、化学災害、放射線災害、原子力災害、生物災害の順で脅威を感じている傾向であった。これらの災害時に就業するかという質問に対しては、災害、事故対応が業務である参加者が多い初動セミナーと海上原子力防災研修での回答に比べ、医療従事者が多い医療セミナーの参加者では、就業を拒否する割合が高い傾向にあった。

また核災害、放射線災害、原子力災害で業務する場合に最も優先する条件についての質問に対して、初動セミナーと海上原子力防災研修では、個人の放射線防護装備、計測器を重視する回答が多かったが、医療セミナーの参加者では、家族の安全が確保されているこ

とを重視する回答が最も多かった。

診療や対応に関する知識について、核爆弾、ダーティボム、原子力発電所事故での外傷のために搬送されてきた患者の診療前の除染方法、診療時の個人防護装備、汚染した患者診療における対応者の放射線リスクを調査した(表1、2)。診療前の除染方法は、「特になし」あるいは「脱衣」の回答が最も多く、セミナーでもこのように説明しているが、「脱衣と徹底的な水除染」または「石けん水で洗浄」の回答が約20%であった。診療時の個人装備に関しては、質問内容に汚染の有無を明示していなかったため「分からない」という回答が多かった。しかし、核爆弾、ダーティボムでは汚染があることを念頭に対処を開始する必要があるため、汚染の有無に関わらずレベルCもしくはレベルDの装備が必要と判断することも可能であるが、これらを選択したのは全体では核爆弾で35%、ダーティボムで33%であった。「あなたは放射性物質を摂取、吸入した患者を診療しています。放射性物質によるあなたのリスクについて評価してください。」という内部被ばくの患者対応における放射性物質によるリスクの評価の質問に対しては、「分からない」13%、「リスクなし」6%、「低リスク」45%、中等度リスク25%、「高リスク」12%であった。

#### 3. アンケートまとめ

セミナーの講義、実習の内容としては、被ばく、汚染の対応について取り上げているが、被ばくまたは汚染への対応やリスクを各自で判断するまでの知識を十分には教授できていないことが分かった。そのため、より実践的な内容を取り入れた講義と実習を行う必要があると考えられる。

### B) 関係機関連携机上演習

放医研が所在する千葉県は原子力施設立地県ではないため、原子力災害等のための緊急

被ばく医療体制は構築されておらず、被ばく医療機関の指定もない。しかしながら、成田国際空港があり、2020年東京オリンピックでは多くの観光客等が利用することが予想され、テロ対策は喫緊の課題である。そこで、放射線の専門施設である放医研と消防、警察の初動対応機関が密に連携し、実際的かつ効率的な放射線災害対応について検討するために机上演習を行った。

机上演習は2015年3月5日(水)9:00~12:00に放医研で開催し、千葉市消防局、千葉県警、放医研の総勢34名が参加した。シナリオは、放射線源の盗難事件が発生し、盗取された線源が載っている車輛が交通事故を起こし、運転手等の救助が必要となる設定とした。放射線源はイリジウム-192(370 GBq)で、外部被ばくのみのものである。机上演習では、現場出動から救助まで約2時間で完了としており、特に各機関が到着から約20分でホットゾーンの設定、放射線検知、進入の活動を開始できるという想定は、十分時間をとったものである。ここでの課題は、放射線災害と認知した際の出動命令、各機関の集結場所の決定など到着までの判断を迅速に行うことで救助活動完了までの時間を短縮し、要救助者の被ばく線量を低減できることである。

この演練の中で、消防、警察、放医研の連携については、各機関で活動時の被ばく線量限度が異なり、現場で同じ活動を行う際にも調整が必要であった。また、消防、警察の各機関が所有している放射線測定器の数も限られていることから、より大規模の災害時に100名以上が現場で対応する場合、特に個人線量計が不足することも予想された。これらは事前に測定器の借用の措置などを計画する必要があると思われる。

また、放医研が提供する放射線の情報については、放射線管理の視点であり、消防、警察の現場活動には、さらに考察を加える必要がある場合が多かった。迅速に分かり易い情

報を提供するためには、例えば放射線源から1mの距離の空間線量率だけでなく、危険区域の設定値となる0.1 mSv/hとなる距離を提示する、被ばく線量限度に基づく活動時間のおおよその目安など、活動に直結する情報提供が必要である。

放射線防護の専門家が現場に派遣され、消防、警察の放射線防護や放射線測定への支援、助言を行うことが出来れば、タイベックスーツと全面もしくは半面マスクの装備を統一し、円滑かつ安全にゾーニング、ホットゾーンでの救助活動、放射線管理が実施できることが可能となる。しかしながら、化学災害や火災など放射線以外の危険がある場合は、放射線の専門家の現場での活動は制限されるため、この連携は放射線単独の事故、災害に限定される。

#### D. 考察

放射線事故、災害時に各自が危険のリスクを評価し、対応に必要な防護装備の選定、被ばく、汚染患者対応が出来るようになるには、講義や実習の内容をより実践的なものにする必要がある。さらに過去の事例を提示するなど、具体的な内容を多く取り入れることも放射線事故、災害時の対応の具体的な手法を学ぶには有効ではないかと思われる。

また、消防、警察、放医研での合同の机上演習では、各機関の活動内容を互いに理解しておくことが重要であり、そのための研修を継続する必要がある。今後、この机上演習の想定がより実際的であるか検証するために合同での実働訓練を行う必要がある。

#### E. 結論

現場活動をする消防、警察の現場対応体制が十分に整備されていないため、CBRNE事態に対する急性期医療について実効性のある体制を構築することが困難となっている。放射線事故、災害時には、医療、消防、警察、



放射線の専門組織等多機関が連携できる体制とともに、それぞれの活動内容を十分に理解することが重要である。そのために、共通の認識を持てるような教育、講習会の実施や合同での研修、机上演習、実働訓練の実施は有効であると思われる。

- 1) Hachiya M, Tominaga T, Tatsuzaki H, Akashi M. Medical management of the consequences of the Fukushima nuclear power plant incident. Drug Dev Res. 75:3-9, 2014

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

I. その他

当該研究は、富永隆子氏、立崎英夫氏、蜂谷みさを氏との共同研究である。

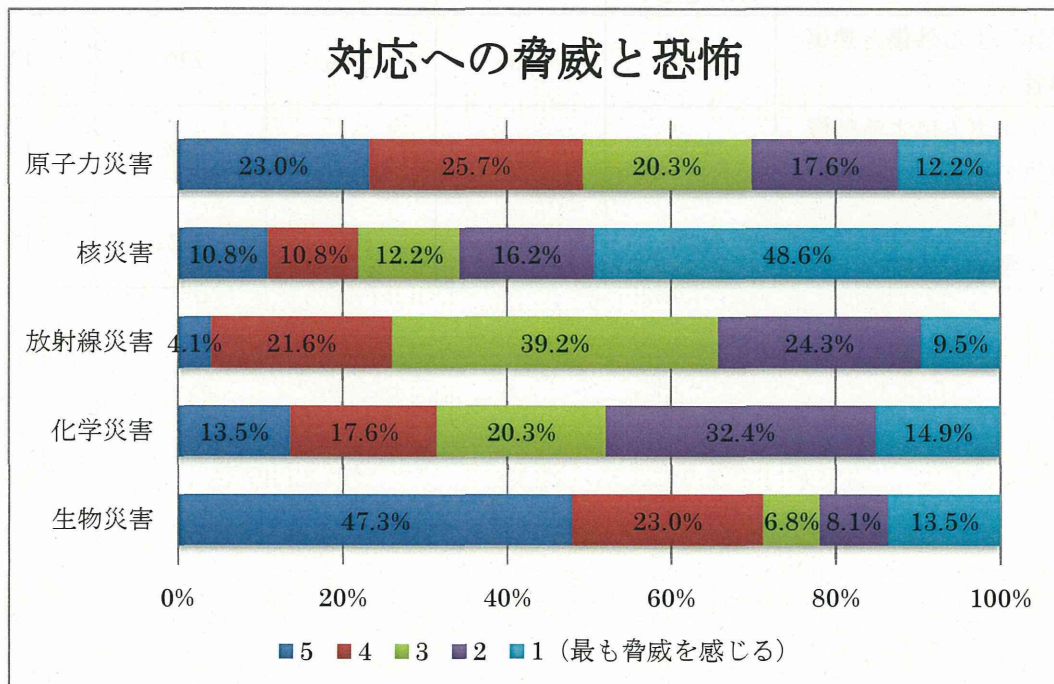


図1 各種災害での対応への脅威と恐怖

表1 診療前の除染について

診療前にどのような除染が必要か？	特になし；通常の外傷診療	脱衣と着用物の完全な除去	脱衣後、徹底的な水除染	診療前に石けん水で洗浄
核爆弾による外傷と熱傷の患者	17%	63%	18%	1%
ダーティボムによる外傷の患者	10%	70%	18%	1%
原子力発電所事故による外傷の患者	11%	72%	14%	3%

表2 対応時の個人防護装備

	分からない	レベル A	レベル B	レベル C	レベル D
核爆弾による外傷と熱傷の患者	33%	20%	12%	22%	13%
ダーティボムによる外傷と熱傷の患者	33%	17%	16%	20%	13%
原子力発電所事故による外傷と熱傷の患者	32%	16%	12%	28%	13%

厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)

平成 26 年度 分担研究報告書

**「B テロ担当、感染症医療体制との連携のあり方」**

平成 27 年 3 月

研究分担者

松井 珠乃 (国立感染症研究所感染症疫学センター 室長)

平成26年度厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）  
CBRNE 事態における公衆衛生対応に関する研究

分担研究報告書

「B テロ担当、感染症医療体制との連携のあり方」

研究分担者 松井珠乃 国立感染症研究所感染症疫学センター 室長

研究要旨

2001年の米国の炭疽菌事例対応においては、公衆衛生当局と臨床医の連携が脆弱であったことなどが課題として指摘された。日本と米国では行政の仕組みが異なっているが、公衆衛生当局と臨床医の連携については米国と同じ課題があると考えられる。今後に向けての改善の取り組みが求められる。

A. 研究目的

災害派遣医療チーム Disaster Medical Assistance Team (DMAT) がBテロに対応する際の必要な行政機関との連携について整理する。

B. 研究方法

2001年の米国における炭疽菌事例を改めて振り返り、医療と行政機関の連携を中心に課題を整理する。参考にした資料は、論文、米国会計検査院報告書、FBIのウェブページ、MMWR等。

(倫理面への配慮)

公表されている資料のみを使用しており倫理的な制約はない。

C. 研究結果

● 臨床的な課題

ワクチンや薬の不足

診断と治療に関する臨床医のトレーニング

不足

公衆衛生当局と臨床医のコミュニケーションチャンネルが限られていること

● コミュニケーションの難しさ

鼻腔培養の結果が投薬の目安にならないことを一般市民において正しく理解してもらうことが難しく、患者が不要な鼻腔培養のために救急外来等を訪れて、医療と検査のリソースを消費する結果となった。

● 対応方針の変更に伴う混乱

当初、米国 CDC は封をされた手紙からの肺炭疽のリスクはほとんどないと説明していたが、5か所目のエピセンターであるワシントン DC における事例（封をされた手紙にのみ曝露されている郵便局員の肺炭疽事例の探知）をうけて、炭疽菌芽胞を含んでいる手紙により肺炭疽を引き起こすリスクの評価を変更。開封・未開封いずれの封筒への曝露も予防投薬の対象と変更した

（感染成立のために数千の芽胞を吸入する必要があると考えられていたが、本事例を

通じて、肺炭疽を生じさせる芽胞の数はより少なく、ホストの健康状態や芽胞の状態によるということがわかってきた)

- 対応の一貫性への疑念

当初はシプロフロキサシンのみを予防投薬に用いていたが、抗菌薬の感受性検査の結果を受けてドキシサイクリンも投与可能にしたことなど、公衆衛生当局によって実施された対応が、時期や場所により異なることが、一貫性や公平性についての疑念を抱かせることになった。

- FBI からの情報収集の難しさ

特に地方の公衆衛生担当者は、FBI からの情報を収集することが難しく、迅速な情報収集ができなかった

- 公式情報の発表の遅さ

米国 CDC の公式のコミュニケーションツールである MMWR での報告は 1 週間に 1 回の更新がルーチンで、また、クリアランスに時間がかかるためその内容も最新のものが紹介されている状況でなかった。

#### D. 考察

米国は連邦政府制度をとっており、連邦政府と州政府の役割分担は、日本における国と地方自治体の関係とは異なる。また、米国 CDC は、情報収集、事態のアセスメントからマネジメントまでを広くカバーしており、これも日本とは異なる仕組みである。このように、日本と米国は、行政の仕組みの違いはあるが、公衆衛生当局と臨床医の連携の仕組みの脆弱さは、日本においても同じ状況である。治療や患者とのコミュニケーションにおいて必要な最新情報をいかにフロントラインである臨床医 (DMAT を含む) に正しく・迅速に届けるか、議論を行っておく必要がある。

#### E. 結論

日本においても公衆衛生当局と臨床医の連携の仕組みは基本的に脆弱であり、改善の余地がある。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業)

平成 26 年度 分担研究報告書

「オペレーション・リサーチ、定量的評価：

地域における CBRNE 事態対応」

平成 27 年 3 月

研究分担者

本間 正人

(鳥取大学医学部器官制御外科学 救急災害医学分野 教授)

平成26年度厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）

CBRNE 事態における公衆衛生対応に関する研究

分担研究報告書

「オペレーション・リサーチ、定量的評価：地域における CBRNE 事態対応」

研究分担者 本間 正人

鳥取大学医学部器官制御外科学 救急災害医学分野 教授

#### 研究要旨

CBRNE 災害現場において、十分に除染された傷病者が医療機関に搬送されることが望ましいが、(1) 消防は、傷病者を現場に留める拘束力がないこと (2) 東京地下鉄サリン事件では多くの方が、タクシーや通りかかった車両、独歩により直近の医療機関に殺到したことにより、除染を完了していない汚染患者が早期に医療機関に来院することが危惧される。二次被ばく医療施設を設計、建築する機会があったため、CBRNE 事態についても対応できる施設を検討した。設計に以下のポイントを盛り込んだ。

①病院と別換気になっている独立した建物であること。②施設は、区画や換気的面から、warm zone と cold zone に別れること③水除染、乾式除染が可能なこと④プライバシーを保ちつつ、脱衣が行えること⑤除染に用いた排水が貯留できること⑥救命救急センターと隣接し、すぐに救命処置が行えること

二次被ばく施設を設計するにあたり、乾式除染に加え水除染を行える設備を有すること、脱衣を行えるピロテター（車庫）、控え室を有すること、屋外の水除染に備えて給湯が可能な水道栓を屋外に有すること等を考慮することにより CBRNE 災害にも対応可能な施設となると考える。

#### A. 研究目的

地方における特殊災害（CBRNE）事案対応について検討し、普遍的な事項を見だし、医療機関における対応計画に反映させ、研修会のマテリアルを作成すること

本年度は、分担研究者の所属する医療施設において二次被ばく医療施設を設計、建築する機会があったため、CBRNE 事態についても対応できる施設の設計、建設を実施した。

#### B. 研究方法

鳥取県では、福島第一原子力発電所の事故を踏まえて、島根原子力発電所に係る県内の緊急被ばく医療活動体制に必要な施設等

を整備し、県民の安全を守るために、二次被ばく医療機関に必要な施設等の整備に必要な経費に対し補助が行われた。設計にあたり、CBRNE 災害にも対応できる施設を設計し、建設した。

#### C. 研究結果

理想的な二次被ばく医療施設は、CBRNE 災害にも最低限の対応ができるとの考え方から設計に以下のポイントを盛り込んだ。

① 病院と別換気になっている独立した建物であること。

② 施設は、区画や換気的面から、warm zone と cold zone に別れること

- ③ 水除染、乾式除染が可能なこと
- ④ プライバシーを保ちつつ、脱衣が行えること
- ⑤ 除染に用いた排水が貯留できること
- ⑥ 救命救急センターと隣接し、すぐに救命処置が行えること

#### D. 考察

東京地下鉄サリン事件から 20 年を迎え CBRNE 災害に対する十分な備えが必要である。特に、東京オリンピックを控え、さらに邦人の人質事件や世界大都市のテロ事件の発生状況を見ると、わが国においてもその対応が急務である。

総務省消防庁では「平成 25 年度消防・救助技術の高度化等検討会報告書」を整備し、さらに、消防組織法第 50 条に基づく無償使用制度を活用した各消防本部における NBC 資機材の充実、救助体制の高度化、訓練の充実などを図ってきた。CBRNE 災害現場において、十分に除染された傷病者が医療機関に搬送されることが望ましいが、(1) 消防は、傷病者を現場に留める拘束力がないこと (2) 東京地下鉄サリン事件では多くの方が、タクシーや通りかかった車両、独歩により直近の医療機関に殺到したことにより、除染を完了していない汚染患者が早期に医療機関に来院することが危惧される。

医療機関における CBRNE 災害対応としては、国立病院機構災害医療センターで開発した NBC テロ災害対応マニュアルと訓練、日本中毒情報センターが主催する NBC 災害・テロ対策研修等により整備してきた。それらで教育している内容としては、①病院の入り口に除染テントを立ち上げる方法 ②病院入り口に設置型の集団除染設備を立ち上げる方法があげられるが、設置までの

所要時間、保管場所、現行の標準的な除染方式（歩行・臥位×水・乾的除染）の準備の煩雑さより、実災害に対する計画としては実際的で無いのではないかと、24 時間 365 日に対応するのは困難ではないかとの意見も少なくなかった。理想的には救命救急センターや病院の設備と近接して立地し、独立の換気系統を有し、汚水の貯留設備がある除染設備を有する建築物を有することが理想であるとの考えに至った。

鳥取県では、福島第一原子力発電所の事故を踏まえて、島根原子力発電所に係る県内の緊急被ばく医療活動体制に必要な施設等を整備し、県民の安全を守るために、二次被ばく医療機関に必要な施設等の整備に必要な経費に対し補助が行われた。二次被ばく施設を設計するにあたり、乾式除染に加え水除染を行える設備を有すること、脱衣を行えるピロテイナー（車庫）、控え室を有すること、屋外の水除染に備えて給湯が可能な水道栓を屋外に有すること等を考慮することにより CBRNE 災害にも対応可能な施設となると考える。

#### E. 結論

医療機関における CBRNE 災害対応が求められるが、常設型の建物が理想的である。二次被ばく施設を応用することにより、充実した対応が可能となる。

#### F. 健康危険情報

該当なし

#### G. 研究発表

1. 論文発表

該当なし

2. 学会発表

1. 本間正人ほか；県を中心とした医療機関と関連団体の連携した取り組み---鳥取県における 5 年間の歩み---；第 20 回日本



集団災害医学会総会・学術集会. 2015. 2 月.  
立川

2. 本間正人ほか；阪神淡路大震災後の急性期災害医療体制の発展---4 期に分けた考察から；第 20 回日本集団災害医学会総会・学術集会. 2015. 2 月. 立川

H. 知的財産権の出願・登録状況  
なし

## CBRNE 事態における公衆衛生対応に関する研究

厚生労働科学研究費補助金 健康安全・危機管理対策総合研究事業  
平成 26 年度 総括研究報告書

研究代表者 大友 康裕  
東京医科歯科大学大学院 救急災害医学分野 教授  
発行 平成 27 年 7 月

---

---

---

---