

令和3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テロリズム等の健康危機事態における対応能力の向上及び人材強化に関わる研究」

（総合）研究報告書

「放射線危機管理に関する研究」

研究分担者 明石 眞言

（東京医療保健大学・東が丘看護学部・教授）

#### 研究要旨

当該研究は、CBRNE テロの中でも特殊な範疇に分類される放射線 NR 分野における事故やテロ対応に係る国内外の指針、ガイドラン、関連する技術の開発の動向等の情報を収集、分析し、効果的な医療対応研修制度の構築に寄与することを目的としている。これまでに NR 事故・災害に関するマニュアル、ガイドライン等が国際機関や諸外国で作成されているが、テロに特化したものはほとんどない。国際原子力機関 IAEA と経済協力開発機構／原子力機関 OECD/NEA が運営する事故報告サイト NEWS、また原子力規制委員会のサイト“原子炉等規制法または放射性同位元素等規制法に基づく報告”を見ても、令和 1-3 年の間に治療を要する放射線による被ばく事象は公開されていなかった。そのため国内外で行われた研修、ガイドライン、指針、ガイドラン、関連する技術の開発の動向等の情報を収集、分析し、効果的な医療対応研修制度の構築に必要な情報を集めた。頻度が少ない NR テロに対する医療には、NR テロ・災害に対する関係機関の相互理解、共通認識が必要である。このために放射線テロ対策として、放射線被ばくと放射性物質による汚染、影響などの基礎的な内容はもとより、世界で過去に起きた事故の情報分析を含む研修のさらなる充実が図られるべきである。また、放射性物質による内外汚染への対応は、感染症対策のみならず化学物質や重金属による中毒と共通する部分が多い。Personal protective gear (PPE)を含む汚染と感染に対する防護学、体内から放射性及化学物質や重金属の体外排せつを含む中毒治療学などを NBCR 共通科目とし、講義や実習を行う等系統的に研修を行うべきである。

#### A. 研究目的

2019 年の大阪 G20 とラグビーワールドカップ 2019 日本大会は、幸いにしてテロの発生はなく、無事に終了した。大規模国際イベントである 2020 年東京オリンピックは、新型コロナウイルス

(SARS-CoV-2)の流行による影響で延期され

たが、2022 年の北京オリンピック同様に、大きな問題はなく閉幕した。

自然界にも存在し、医学、工学、農学など様々な分野で利用される放射線であるが、ひとたび安全な使用が妨げられると、放射線は社会にとって脅威となる。頻度が少ないうえに、十分な知識がないことも一因である。日本における放射線テロの対策は、原子力防災を基準として考えられて

いるが、現実には必ずしもそうとは限らない。CBRNE テロ災害・マスギャザリングに関する公衆衛生及び医療における対策について、国内外対応能力の向上及び人材強化を行うために、国内外の教育・研修の最新の政策的知見を集約し、政策・実事例を分析し、その結果、効果的な医療対応研修制度の構築に寄与することを目的とした。

## B. 研究方法

国内外の RN 事故もしくはテロに関する教育・研修の内容、構成等について事例の分析を行う。また 分析を基に、我が国における対応能力の現状の課題と改善点を提案する。

得られた現状の課題の改善のため、我が国の健康危機管理対応に資する人材の強化に必要な事項（強化が必要な分野、人材に求められる能力、育成プログラム、育成後の受け皿等）を検討する。

（倫理面への配慮）

すでに公表されている指針、ガイドライン、マニュアル等あるいは、研修、講習、訓練、事故報告等についての情報の取得、技術の開発の動向等を収集、分析、提供することに関しては、倫理面への配慮は必要ない。

## C. 研究結果

### 【国際研修に関する情報の収集】

国際研修に講師として参加し、放射線被ばくに関する情報を収集した。

(1) IAEA 国際原子力機関（オーストリア）

1) IAEA regional workshop on medical preparedness and response in a nuclear or radiological emergency in cooperation with the government of Cyprus

開催年月日：2019年5月6日～10日

開催場所：ニコシア、キプロス

参加者は、医師、看護師、医学物理士、救急隊員であった。12の講義、デスクトップドリル、Personal protective equipment (PPE)の脱着実習から構成されている。医療者にとって重要な、世界で実際に起きた過去の事例を多く取り入れているのが特徴である。

2) IAEA Regional Training Course

Emergencies hosted by the Government of Uruguay

開催年月日：2019年5月27日～31日

開催場所：モンテビデオ、ウルグアイ  
内容はキプロスと同様である。

3) WEBINAR on medical response to nuclear and radiological safety or security related emergencies: Lessons learned from case studies. “Fukushima Daiichi Accident”  
（オンライン）

開催年月日：2020年8月27日（木）

(2) WHO 世界保健機関（スイス）

WG on Revision of WHO's 2007 report on stockpile for radiation emergencies

Web 開催にて会合を2021年5月27

日、8月17日、9月23日、10月15日の4日間行った。

WHO は2007年2月14-16日に”WHO consultation meeting on development of

stockpiles for radiation and chemical

emergencies”を開催し、”Development of

stockpiles for radiation emergency”という報告書を刊行している。今回この報告書を改訂した。原子力・放射線災害/テロ時医療に必要な医薬品にとどまらず、治療法にも言及しており、研修のテキストとしても有用である。

(3) その他の機関による国際研修

1) 5th International and 7th National Tabletop Exercise and Communication in Disaster Medicine (TOPCOM VII)

開催年月日：2019年7月1日～2日

開催場所：クアラルンプール、マレーシア

クアラルンプールで中心的な医療機関である Selayang 病院の救急外傷部門が、テロと災害に対する医療対応のために毎年開催している研修・シンポジウムである。

2) 24th Congress of APBMT (Asia Pacific Blood and Marrow Transplantation) 2019 in conjunction with the ICBMT

(International Conference on Blood and Marrow Transplantation) 2019

(APBMT&ICBMT 2019)

開催年月日：2019年9月1日～2日

開催場所：釜山、韓国

アジア太平洋血液・骨髄移植学会が、高線量全身被ばく患者の治療に関して、情報収集を行った。ヨーロッパでは、骨髄移植は行わないことを原則とするが、3週間回復傾向がない場合に限り、移植を考慮する。特に多人数事象を想定すると、我が国においても治療方針を、学会レベルで早急に打ち出すことが望まれる。

3) CBRNe SUMMIT ASIA

開催年月日：2019年12月3日～5日

開催場所：バンコク、タイ

4) NPO 法人 (オランダ) IB Consultancy NCT Virtual Asia (オンライン)

COVID-19: Insights on an Epidemic Outbreak.

開催年月日：2020年11月13日 (金)

【国内の教育・研修に関する情報の収集】

国内で行われた教育・研修に参加し、情報を分析した。

(1) 特定非営利活動法人 NPO 等

【NPO 法人 NBCR 対策推進機構】

- 1) 2019年7月7日 (日) 「放射線テロ・災害の医学的対応」第1回放射線テロ・災害及び核テロ・核災害対策担当者養成講習会 (ヒューリック浅草橋ビル)
- 2) 2019年9月22日 (日) 「放射線テロにおける病院での初期対応」第2回 CBRNE テロ・災害医療対策担当者養成講習会
- 3) 2020年1月26日 (日) 「放射線の医学的対応-救命・救急医等が知っておくべきこと-」埼玉県医師会放射線災害・CBNE 災害現場の対応医療研修会 (埼玉県医師会)
- 4) 2020年3月23日 (日) 「放射線テロ・放射線災害の動向と対策-消防職員のための基礎知識-」消防職員のための CBRNE 災害と現場の対応担当者養成講習会 (ヒューリック浅草橋ビル)
- 5) 2020年7月12日 (土) 第2回「消防職員のための CBRNE 災害と現場の対応担当者養成講習会」一消防職「放射線テロ・放射線災害の動向と対策一消防職員のための基礎知識一」
- 6) 2020年11月8日 (日) 第3回消防職員等のための CBRNE 災害と現場の対応担当者養成講習会 「消防職員及び CBRNE 災害対策担当者等が知っておくべきこと-」
- 7) 2020年12月6日 (日) CBRNE 講習会 「放射線テロ・放射線災害と医療対策」
- 8) 2021年6月27日 (日) 第4回消防職員等や医療従事者のための CBRNE テ

ロ・災害と現場の対応 担当者養成講習会「放射線テロ・放射線災害と対策－東京オリパラ大会等で気を付ける点等－」

- 9) 2021年12月19日(日)医療従事者・消防職員等のためのCBRN災害医療対策講習「放射線テロ・放射線災害の動向と対策－消防職員のための基礎知識－」

【特定非営利活動法人災害医療ACT研究所】

- 1) 2019年6月29日(土)「原子力災害への対応の実際」宮城県災害医療従事者研修(東北大学 災害科学国際研究所)
- 2) 2019年9月21日(土)「原子力災害への対応の実際」災害保健医療コーディネータ研修座学コースIN福島(ラコパふくしま)
- 3) 2020年2月23日(日)「原子力災害への対応の実際」災害保健医療福祉コーディネータ 座学研修IIN神戸(兵庫県災害医療センター)
- 4) 2020年7月19日(日)2020年度 災害医療従事者研修「原子力災害への対応の実際」
- 5) 2021年6月26日(土)2021年度災害医療従事者研修(オンライン)「原子力災害への対応の実際」

(2) 消防関連

【千葉県消防学校】

- 1) 2020年2月8日(金)「特別病態別応急処置 放射線障害」救急科救急課程第20期講
- 2) 2020年3月15日(金)「放射線災害」警防科特殊災害課程13期“隊長コース”講義
- 3) 2019年6月19日(水)「特殊災害と保

安放射線災害」初任科基礎課程第24期講義

- 4) 2019年10月11日(金)「警防対策放射線災害」千葉市消防学校 警防科警防課程

(3) 警察関連

【警察庁警察大学校】

- 1) 2019年8月30日(金)「放射性物質に関する基礎知識と対処」警察大学校専科第2293期“機動隊幹部”

(4) 教育・学術関連

【防衛医科大学】

- 1) 2019年9月27日(金)「放射線災害に対する対応と備え」シンポジウム 緊迫する国際情勢とCBRN驚異に対する備え(ホテルグランドヒル市ヶ谷)

【鹿児島大学】

- 1) 2019年6月24日(月)「事故の経験と教訓」鹿児島大学令和元年度更新放射線取扱者再教育訓練(鹿児島大学)

【長岡技術科学大学】

- 1) 2019年9月15日(日)「放射線被ばくと健康影響」技大祭市民公開講座
- 2) 2021年1月14日(木)原子力安全フォーラム「原子力・放射線事故医療の専門家として、過去の事故を振り返る。」

(5) 教育・学術関連

- 1) 2020年8月19日(水)茨城県 医師会・薬剤師会による安定ヨウ素剤の事前配布(薬局配布方式)に係る医師及び薬剤師向け研修会 講師「安定ヨウ素剤について」
- 2) 2020年10月4日(日)学校法人東日本国際大学国際シンポジウム、「東日本大震災と原発事故からの10年 被ばく医療初動から復興を展望して」

- 3) 2021年3月15日(月)国立研究開発機構法人量子科学技術研究開発機構人材育成センター 第4回防護健康影響課程講師「被ばく事故例」

#### D. 考察

以上に述べた国際機関、NPO、消防、警察、大学等が実施した研修に参加した。我が国の従来のRN災害やテロに対する医療対応の研修は、そのほとんどが原子力施設のある自治体に限定されていた。しかしながら、今回参加した研修は、原子力施設の有無に関係がなく参加できる研修であり、このことは重要である。放射線による災害は、どこの国でも、どこの地域、自治体でも起こりうることを考慮すれば、研修の在り方にも変化が起き、first respondersには不可欠であるという考えが、多くの自治体に浸透してきている。例えば、千葉市消防学校を持つ千葉市、また千葉県には原子力施設がない。この考えをよりひろめることは、重要である。

First responderである消防と警察そして医療者にとって経験は重要であるが、放射線による事故や災害は頻度が低く、世界中で起きた事故情報を共有することは有用であり、そのためにも更なる情報収集が求められる。

#### E. 結論

新型コロナウイルス対応をからも明らかなように、放射性物質による体内汚染への対応は、感染症対策のみならず化学物質や重金属による中毒と共通する部分が多い。Personal protective gear (PPE)を含む汚染と感染に対する防護学、体内から放射性及化学物質や重金属の対外排せつを含む中毒治療学などのくくりで講義や実習を行うなど、

テロ対応医療者に共通項目として系統的な研修が求められる。さらに放射線テロ対策としての薬剤の備蓄、事象発生時の特定医療機関の役割、病院前医療体制の整備、研修の充実が図られるべきである。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) Kim E, Yajima K, Hashimoto S, Tani K, Igarashi Y, Imoto T, Ishigure N, Tatsuzaki H, **Akashi M**, Kurihara O. Reassessment of Internal Thyroid Doses to 1,080 Children Examined in a Screening Survey after the 2011 Fukushima Nuclear Disaster. *Health Phys*, 118, 36-52, 2020.
- 2) Igarashi Y, Kim E, Hashimoto S, Tani K, Yajima K, Imoto T, Ishikawa T, **Akashi M**, Kurihara O. Difference in the Cesium Body Contents of Affected Area Residents Depending on the Evacuation Timepoint Following the 2011 Fukushima Nuclear Disaster. *Health Phys*, 119 733-745, 2020
- 3) 堤弥生、野戸結花、**明石眞言**. 放射線災害の初動対応における看護師の意識への影響要因尺度の開発. 日本放射線看護学会誌 8, 100-112, 2020
- 4) Kim E, Yajima K, Igarashi Y, Tani K, Hashimoto S, Nakano T, **Akashi M**, Kurihara O. Intake Ratio of  $^{131}\text{I}$  to  $^{137}\text{Cs}$  Derived from Thyroid and Whole-Body Doses to Residents of Iwaki City in Japan's Fukushima Prefecture. *Health Phys*, 120, 387-399, 2021.
- 5) **Akashi M**, Maekawa K. Medical management of heavily exposed victims: an experience at the Tokaimura criticality accident. *J Radiol Prot.* 10; 41, 2021

- 6) Kim E, Yajima K, Igarashi Y, Tani K, Hashimoto S, Nakano T, **Akashi M**, Kurihara O. Intake Ratio of  $^{131}\text{I}$  to  $^{137}\text{CS}$  Derived from Thyroid and Whole-body Doses to Residents of Iwaki City in Japan's Fukushima Prefecture. *Health Phys.* 120:387-399, 2021
- 7) Tominaga T, Shimomura S, Tanosaki S, Kobayashi N, Ikeda T, Yamamoto T, Tamura T, Umemura S, Horibuchi-Matsusaki S, Hachiya M, **Akashi M**. Effects of the chelating agent DTPA on naturally accumulating metals in the body. *Toxicol Lett.* 10;350:283-291, 2021
- 8) Ogata T, Murooka M, **Akashi M**, Ishitsuka A, Miyazaki A, Osawa S, Ishikawa K, Tanaka-Taya K, Uehara R. The period from prodromal fever onset to rash onset in laboratory-confirmed rubella cases: a cross-sectional study. *BMC Infect Dis.* 15;21:442, 2021

G. 知的財産権の取得状況

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：なし
3. その他：なし