

原著論文

原子力災害医療領域の人材育成に係る課題と今後の教授内容の探索

山田裕美子^{1) 2) 3)}, 山口拓允^{4) 5)}, 松田尚樹^{2) 6)}, 宇佐俊郎^{2) 7)}, 山下和範^{2) 8)}, 田崎修^{2) 9)}

- 1) 長崎大学病院看護部, 2) 長崎大学原子力災害対策戦略本部, 3) 活水女子大学看護学部看護学科
4) 鹿児島大学医学部保健学科, 5) 原子力安全研究協会, 6) 長崎大学放射線総合センター
7) 長崎大学国際ヒバクシャ医療センター, 8) 長崎大学病院災害医療支援室
9) 長崎大学病院高度救命救急センター

要旨

2018年から2020年に高度被ばく医療支援センター（以下、支援センター）の1施設で行われた原子力災害時医療中核人材研修の受講後アンケートとポストテストをもとに、これまで実施してきた教育内容を振り返り、課題の抽出及び本分野を担う人材育成に向けた、より実効性のある教授方法を模索したので報告する。対象者は、医師・診療放射線技師・看護師の58名であり、受講後アンケートは、無回答欄があるものを除いた48名を分析対象とした。受講後アンケートによる各講義に対する「分かりやすさ」の評価は、医師では「放射線事故事例」、診療放射線技師では、「放射線事故時のメンタルヘルス」、看護師では、「机上演習」が一番低い評価であった。自由記載について、職種を外部変数として共起ネットワークを作図した結果、看護師は、机上演習に出題されている線量評価の計算が難しいと感じていることが明らかになった。看護師の役割には、生命維持のための医療処置や除染のみならず、不安を抱く被ばく傷病者や家族への対応が含まれる。そのため、机上演習では、線量評価を基にしたリスクコミュニケーションが実践できるような内容に再編し、より実災害への対応をイメージできる教授方法へ改良することが望ましいと考える。ポストテストでは医師と比較し、看護師の正答率が有意に低かった。今後は、看護師が普段聞き慣れない放射線に関する専門用語や放射線の影響について、理解しやすく、職種間で理解度の差が最小限になるように中核人材研修の受講以前に職種別の研修を受講することで理解促進を図るなど新たな取り組みを考慮する必要があると考える。また、ポストテストで、他の項目より特に点数が低かった「X線透視に使う鉛エプロンの防護効果」について、これまでの講義で受講生が習得できなかった要因を検討し、今後、鉛エプロンの防護効果についての知識を確実に習得できる教授内容にすべきである。

キーワード： 原子力災害、中核人材研修、机上演習、リスクコミュニケーション

Medical personnel development and Curriculum Issues in Nuclear Disaster Medicine

Yumiko Yamada¹⁾²⁾³⁾, Takumi Yamaguchi⁴⁾⁵⁾, Naoki Matsuda²⁾⁶⁾, Toshiro Usa²⁾⁷⁾, Kazunori Yamashita^{2) 8)}, Osamu Tasaki²⁾⁹⁾

1) Department of Nursing, Nagasaki University Hospital 2) Headquater for Nuclear Disaster Response and Preparedness in Nagasaki university, 3) Department of Nursing, Kwassui Women's University, 4) School of Health Science, Kagoshima University, 5) Nuclear Safety Research Association, 6) Atomic Bomb Disease Institute, Nagasaki University, 7) International Hibakusha Medical Center, Nagasaki University, 8) Disaster Medical Support Office, Nagasaki University hospital, 9) Acute and Critical care center, Nagasaki University Hospital

Corresponding author:: Yumiko Yamada,R.N.,Ph.D.
2-1246-3 Kubara, Omura city, Nagasaki 856-0835, Japan
Tel +81-957-27-3005
E-mail y.yamada@kwassui.ac.jp

2023年11月1日 受理

目的

2011年3月11日東日本大震災により引き起こされた東京電力(株)福島第一原子力発電所事故(以下、福島第一原発事故)は、自然災害と原子力災害が同時に起きた未曾有の複合災害であり、これまでの緊急被ばく医療体制の想定を遥かに超えた原子力災害となった^{1), 2)}。この経験を教訓とし、従来の緊急被ばく医療体制を発展させ、災害・救急医療と融合した「原子力災害医療体制」へと再編された^{3), 4)}。基幹高度被ばく医療支援センターである量子科学技術研究開発機構を初めとして、国内の5施設が高度被ばく医療支援センター⁵⁾、4施設が原子力災害医療・総合支援センターに指定され、2015年8月に長崎大学は両支援センターに指定された⁶⁾。また、原子力施設立地道府県等は、被災地域の原子力災害医療の中心となって機能する医療機関として原子力災害拠点病院を指定しており、2023年8月1日現在、長崎大学が管轄する九州圏内には7施設が原子力災害拠点病院として指定されている⁷⁾。拠点病院の役割は、「汚染の有無にかかわらず傷病者を受け入れて、適切な診療を行うこと」である⁸⁾。高度被ばく医療支援センターは2018年より高度専門教育研修として、原子力災害時医療中核人材研修を実施してきた。受講生は全国からの希望者であり、医師・看護師・診療放射線技師をはじめとした多職種が同一の研修を受講している。放射線事故・災害は稀な事象であり、多くの人は実際に被ばく医療を経験することはなく、一般の医療の様に On the job training を受けることは極めて少ない。万が一に備え Off the job training で知識やスキルを維持・向上させなければならないため、このような研修の機会是有事の備えのために貴重なものとなる。教育側も職種の違いや受講生のレディネスに合った教授方法を模索し日々改訂しながら実施することが求められる。福島第一原発事故後12年が過ぎ、教育研修開始以来4年が経過した現在、今一度研修を振り返り、課題を抽出する事は、今後、より実効性の高い教育研修を実施するための一助となると考える。本研究は、これまでの研修報告と共に研修参加者のアンケート及びポストテストを評価し、課題の抽出を行うことを目的とする。

対象と方法

対象者：2018年から2020年の3か年において、長崎大学高度被ばく医療支援センターが実施した原子力災害時医療中核人材研修を受講した医師・看護師・診

療放射線技師の58名を対象とした(医師17名、看護師19名、診療放射線技師22名)。

解析方法：研修修了後に実施した無記名自記式受講後アンケート及び受講後の理解度評価のためのポストテストの結果を解析した。

研修後アンケートの解析：回答者56名のうち無回答欄がある8名を除外した48名(医師12名、看護師14名、診療放射線技師22名)を解析対象者とした。各講義(「原子力災害医療とは」「医療者に必要な放射線の基礎Ⅰ,Ⅱ」「外部被ばくと内部被ばくと線量評価」「被ばく医療に必要な体表面汚染の計測実習」「実習：線量評価/WBC見学」「放射線事故事例」「救護所、避難所などの住民に対する病院外での医療対応」「病院における初期対応」「汚染への対応」「机上演習」「放射線事故時のメンタルヘルス」)の評価を4段階で得点化(4-分かりやすい、3-やや分かりやすい、2-やや分かりにくい、1-わかりにくい)し、職種別に平均点を各講義に分けて算出した。また、自由記載については、アンケートに設けられた研修全体に対する自由記載の内容について、フリーソフトウェアKHCoder9)を用いてテキストマイニングを行った。KHCoderは、自由記述のデータの中から語句を自動で抽出し、抽出後の品詞別の分類、語句の出現回数、語句の含まれる文書数の確認が可能である⁹⁻¹¹⁾。記載内容の関連を視覚的に捉えやすいよう、出現語上位50位以上の語による共起ネットワークを作成し分析した。語と語のつながりの強さを表すJaccard係数は、出現語50以上の語を選択した場合に自動で選択されるように設定した。Jaccard係数とは、語と語の共起関係を示し、測定度は0から1までの値で、1に近づくほどつながりが強いことを示している^{12,13)}。さらに、Jaccard係数は、0.1以上を関連ありと判断するとされる¹³⁾。また、「思う」「感じる」「方々」「ありがとう」は、語としての意味はなさないため、除外語として取り扱い、「原子力災害」「机上演習」「専門用語」「事前準備」は、一語として抽出されるように強制抽出する語として指定した。今回描画した共起ネットワークは、出現パターンの似通った語句、すなわち共起の程度が強い語句を線で結んだネットワーク図である。線でつながっていることが、そのまま語句と語句の共起・関連の強さを示しているものである。なお、今回は、各職種(医師・看護師・診療放射線技師)において記載された語の違いや関連を見るため、記載

された語同士の共起ではなく、職種である「医師」「看護師」「診療放射線技師」を外部変数とした共起ネットワークを作成した。

ポストテスト結果解析：全職種同一問題の全 20 問が出題され、正解であれば 1 点、不正解であれば 0 点として各回答者の得点数を算出した。内容は①「自然放射線による被ばくについて」、②「X 線透視に使う鉛エプロンの効果に関して」、③「実効線量の意味」、④「確率的影響について」、⑤「放射線の急性被ばくの症状」、⑥「遺伝性影響について」、⑦「急性放射線症候群について」、⑧「事故発生時の被ばく線量把握に関して」、⑨「被ばくによる染色体異常に関して」、⑩「預託実効線量の説明」、⑪「ホールボディカウンタの説明」、⑫「内部被ばくのキレート剤について」、⑬「タイベック® スーツの着用目的」、⑭「原子力災害時の診療の基本」、⑮「施設内の汚染拡大防止策について」、⑯「汚染患者の診療場所について」、⑰「安定ヨウ素剤の効果について」、⑱「原子炉の事故後の環境汚染について」、⑲「原子力災害時のメンタルヘルスについて」、⑳「チェルノブイリ原発事故について」である。その後、各職種間（医師、看護師、診療放射線技師）の差を明らかにするため、原子力災害時中核人材研修の受講年を調整変数とした共分散分析を行い、Tukey 検定にて多重比較を行った。有意水準は 5 % とし、統計解析には、IBM SPSS Statistics version 28 を使用した。

倫理的配慮：本研究は、長崎大学医学系倫理審査委員会の承認を得て実施した（許可番号 21042301）。本研究は、新たに試料・情報を取得することはなく、既存情報のみを用いて実施した学術研究であるため、研究についての情報を研究対象者に公開（長崎大学ホームページへの掲載）し、研究が実施されることについて、研究対象者が拒否できる機会を保障した。

結果

2018 年から 2020 年に長崎大学で実施された原子力災害時中核人材研修には 58 名（医師 17 名、看護師 19 名、診療放射線技師 22 名）が参加した。2020 年は新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、受講者の人数制限を行ったため例年より参加人数が減少している。

1) 研修受講後アンケート結果について

アンケート回収率は 2018 年度 90.9%、2019 年度 95.8%、2020 年度 100%であった。各講義の評価には無回答欄がある 8 名を除外した 48 名を対象者とした。受講生の原子力災害関連の研修受講回数の平均は 1.48 回で、初めて参加するものが一番多く、全体の 64.6%であった。

2018 年から 2020 年の受講生による各講義の分かりやすさの評価（平均点）では、全体で一番低い評価（3.29 点）の項目は「机上演習」であった。職種別にみると、医師では「放射線事故事例」が 3.25 点、看護師では「机上演習」が 3.07 点、診療放射線技師では、「放射線事故時のメンタルヘルス」が 3.23 点と一番低い結果であった。医師では、WBC 見学・机上演習・放射線事故時のメンタルヘルスが事故事例に続き評価が低く、看護師は、ホールボディカウンタ（WBC）見学や放射線の基礎も 3.14 点、3.18 点と低い評価であり、診療放射線技師では、メンタルヘルスに続き、事故事例や机上演習が 3.36 点、3.41 点であった（表 1）。

2) 自由記載内容

自由記載欄に記載があったのは 37 名（2018-2020）であった。職種別の共起パターンをみるために共起ネットワークを作図した（図 1）。上位 50 語の共起ネットワークを作図した際、Jaccard 係数は 0.171 以上であった。抽出語の出現頻度は Frequency の円のとおり、頻出語であれば語を取り囲む円が大きくなる。医師・看護師・診療放射線技師それぞれに特異的に記載されていた語は、各変数に共起した Degree 1 の語であった。

医師が記載した語で Jaccard 係数が 0.2 以上の語は「少し」「演習」「分かる」であり、「机上演習」は Jaccard 係数 0.19 であった。実際に、「演習がもう少し長いと良いと思います（あと少しでよりしっかり理解できる気がしました）」「専門用語の解説をもう少しして欲しかった（OIL や単位など）」「机上演習が少し分かりにくかったので、事後配布資料があるといいと思いました」「Bq、Sv へのアレルギーが少し減りました

表1 属性と受講後アンケート結果

職種 (n)	研修参加回数			各講義内容の評価(平均点)										
	初めて (人)	2回目 (人)	3回以上 (人)	原炎医療 とは	放射線の 基礎	線量評価	汚染計測 実習	WBC 見学	事故事例	病院外 医療対応	病院での 初期対応	医療実習	机上演習	メンタル ヘルス
全職種 (48)	31	11	6	3.60	3.44	3.48	3.67	3.33	3.35	3.65	3.63	3.60	3.29	3.35
医師 (12)	9	1	2	3.50	3.50	3.42	3.67	3.33	3.25	3.50	3.67	3.67	3.33	3.33
看護師 (14)	9	3	2	3.64	3.18	3.29	3.57	3.14	3.43	3.71	3.79	3.64	3.07	3.57
診療放射線 技師 (22)	13	7	2	3.63	3.57	3.64	3.73	3.45	3.36	3.68	3.50	3.55	3.41	3.23

た」「机上演習はワークショップ的な事はわかるが、十分な説明もなく、またせっかく4グループの意見を見ているのに、そこに着目したフィードバックができていない。」「机上演習のシナリオが全く分かりませんでした(理解できない。)資料が欲しかった。(言っている事はわかるが、復習できない。)」等が記載されていた。

診療放射線技師が記載した語で Jaccard 係数が 0.2 以上の語は、「汚染」「方法」「勉強」であり、「体表面汚染の計測だけでなく、評価方法まで学べて勉強になりました」「汚染への対応で各役割の仕事がやや分かりにくいのと、スクリーニング(プライマリサーベイ)の順序の説明が無かった様に思いました」「机上演習は大変役立った」等が記載されていた。

看護師が記載した語で Jaccard 係数が 0.2 以上の語は、「机上演習」「理解」「計算」「難しい」「初めて」「聞く」「参加」「自分」「原子力災害」「先生」「講義」であり、「机上演習の計算に慣れずグループワークが難しかったです。解説で理解に努めました。」「机上演習で示されたスライドはハンドアウトでもらいたい。計算等、後からゆっくり復習したかった。」「机上演習は看護師の自分にとっては普段あつかわないので難しかったです。」「日頃ふれる事のない、専門用語の咀嚼が出来ず途中から混乱してしまいました。」「計算のところが理解がむずかしかったが、机上演習を行うことでなぜ計算が必要なのか、どういう意味なのかが分かった。」等の記載があった。

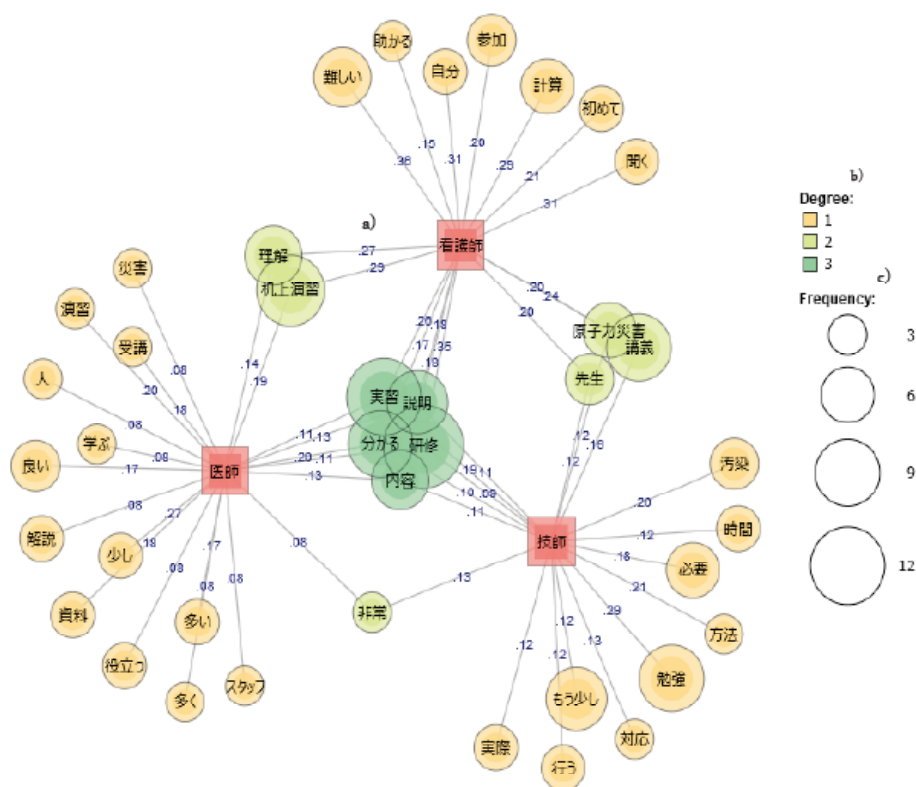
3) ポストテスト結果の職種間比較

2018年の参加者の内訳は、医師7名、看護師5名、診療放射線技師10名。2019年は、医師8名、看護師8名、診療放射線技師8名。2020年は、医師2名、看護師6名、診療放射線技師4名であった。テストは全20問であり、全体平均は84.7点であった。職種別の平均点は、医師87.4点、看護師81.1点、診療放射線技師85.7点であった(表2)。各年度を調整変数とした共分散分析にて職種間の得点の比較を行った結果、職種間の得点に統計学的に有意な差が認められた($F(2,49) = 3.91; p = 0.027$)。さらに、Tukey検定にて多重比較を行った結果、医師と比較して看護師は有意に得点が低く、診療放射線技師と看護師間では有意差はなかった(図2)。20問中、全職種で正答率が一番低い項目は「鉛エプロンの防護効果に関する質問」であった(表3)。

考察

「原子力災害時医療中核人材研修」(以後、中核人材研修)は、全国に定められた基幹を含めた5施設ある高度被ばく医療支援センター(以後、支援センター)が行う研修であり¹⁴⁾、2017年より本格的に研修が開始された。本学も2017年度から2022年度までに8回開催してきた。今回は、2018年から2020年に実施した中核人材研修について受講後アンケート及びポストテストを解析し、原子力災害医療に携わる医療職者(医師、看護師、診療放射線技師)の原子力災害医療に関連する内容の理解状況や研修の課題を考察する。

図1 職種別共起ネットワーク



- a) 図中の数字は Jaccard 係数を示す。
- b) Degree1; 医師ないし看護師ないし技師のどれかの外部変数と共起している語
 Degree2; 医師と看護師のどちらの外部変数とも共起した語、または医師と技師のどちらの外部変数とも共起した語、あるいは看護師と技師のどちらの外部変数とも共起した語、
 Degree3; すべての外部変数と共起した語。
- c) 抽出語の出現回数

受講者の職種の内訳は、医師 17 名、看護師 19 名、診療放射線技師 22 名であり、約 65% が原子力災害関連の研修に初めて参加する者であった。

受講後アンケートによる講義の分かりやすさの評価では、医師では「放射線事故事例 (3.25 点)」、看護師では「机上演習 (3.07 点)」、診療放射線技師では、「放射線事故時のメンタルヘルス (3.23 点)」が一番低い評価であることが明らかとなった。自由記載欄の職種別の共起パターンとそれぞれの特徴的な語を分析した結果、医師または診療放射線技師に共起する語には、それぞれ講義評価が低かった「放射線事故事例」「放射線事故時のメンタルヘルス」に関する語は含まれていなかった。一方で、医師においては、2 番目に講義の評価が低かった「机上演習」は Jaccard 係数 0.19 と医師に関連しており、実際の記載内容から、机上演習について線量評価が難しいことやシナリオや説明が分かりにくいと感じていたことが分かった。

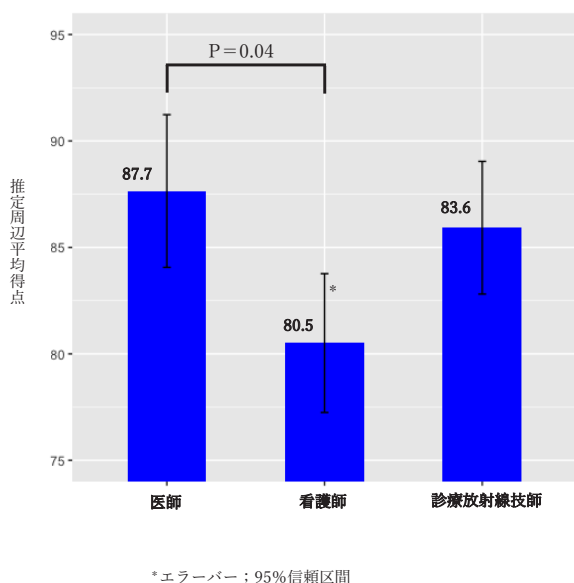
看護師に共起する語の中で「机上演習 (Jaccard 係数 0.29)」「計算 (Jaccard 係数 0.29)」「難しい (Jaccard

係数 0.36)」が強く関連しており、受講後アンケートにおいて机上演習が一番分かりにくいという評価になった理由として、自由記載の分析から、看護師は普段聞き慣れない放射線測定値 (cpm、Sv、Bq 等) やその他放射線分野の専門用語が含まれる線量評価を理解することが困難であることが考えられる。机上演習の計算問題には、表面汚染密度や皮膚の吸収線量、預託実効線量等を求めるものが出題されている。看護師が必ずしも線量評価の方法を知っておく必要はない。しかしながら、人体が受けた被ばく線量とその影響について理解しておくことは、看護師に必要であると考えられる。原子力災害時は、放射線単独の影響によって生命の危機的状況に陥ることは、非常に低頻度であるが¹⁵⁾、放射線被ばくによる健康影響に対して不安が高く、福島第一原発事故後の調査をみても、特に子どもや子孫への影響に対する不安は非常に高い¹⁶⁻¹⁸⁾。また、原発事故後は長期の避難を余儀なくされ、ふるさとを離れ、これまでの生活が一変し、家族との生活を取り戻せなくなった住民も多かった。これらの問題は

表2 ポストテスト開催年及び職種別結果

	全年		2018		2019		2020	
	人数	平均点±SD	人数	平均点±SD	人数	平均点±SD	人数	平均点±SD
医師	17	87.35±7.88	7	82.9±6.36	8	89.4±8.21	2	95.0±7.07
看護師	19	81.05±7.71	5	86.0±6.52	8	77.5±7.56	6	81.7±8.17
診療放射線技師	22	85.68±8.02	10	83.5±8.84	8	85.0±7.56	4	92.5±5.0

図2 各職種におけるポストテスト得点の比較



身体的または精神的健康度の低下に大きく影響していることがいくつかの先行研究において明らかにされており、事故後12年過ぎた今でも非常に大きな社会問題となっている¹⁹⁻²³⁾。従って、救命処置や除染のみならず、このような被ばくや汚染による傷病者自身・家族あるいは施設職員の不安や混乱への対応、さらには長期的な精神面への対応も看護師の役割として求められる²⁴⁻²⁶⁾。今後は、被ばく線量評価から健康リスクを評価し、それをさらにリスクコミュニケーションへ活用できるスキルを身につけるための教育を机上演習のメインテーマとすることは、福島第一原発事故と同様の事象が起こった際に対応できる医療者の育成に

非常に意義があると考えられる。

長崎大学高度被ばく医療支援センターでは2019年より、机上演習において、傷病者の汚染や被ばくによる不安の表出を仮想した例題を加え、線量評価をもとに実際に原子力災害時の不安に対応するロールプレイ等も導入している。この効果に関しては、今後評価する予定である。

ポストテストの結果では、看護師の平均点が一番低かった。得点の差を職種間で比較した結果、看護師と診療放射線技師では有意差はみられなかったが、医師と比較して看護師は有意に得点が低かった。看護師の各項目の正答率をみると、X線透視に使う鉛エプロンが高エネルギーγ線の防護にあまり有効でないこと(正答率; 26.3%)、原爆被曝者やチェルノブイリ事故の疫学調査で遺伝性影響の確認がないこと(正答率; 42.1%)の正答率が50%未満であった(表3)。この2点について中核人材研修の講義や演習または実習で学んだ知識の習得が不十分であることが考えられる。鉛エプロンの効果については、看護師に限らず、医師・診療放射線技師においても、それぞれ23.5%、45.5%と他の項目に比べ正答率が低い。原子力災害時に放出される主な核種には高エネルギーγ線放出核種があることや適切な防護策を知っていることは重要であり、この知識は、原子力災害に特化したものではなく、日常の診療においても必要な内容であると考えられる。正しい防護方法を知っておかなければ原子力災害時に混乱を招きかねないため、鉛エプロンの防護効

表 3. ポストテスト正答率（その1）

	質問	全体 (%)	医師 (%)	看護師 (%)	診療放射線 技師 (%)
1	自然放射線による被ばくは、世界中どこでもほぼ同じであり、特異的に高い地域は存在しない。	86.2	100	63.2	95.5
2	X線透視に使う鉛エプロンは、高エネルギーγ線の防護にはあまり有効ではない。	32.8	23.5	26.3	45.5
3	実効線量は、全身の発がんなどのリスクを示す指標となる。	84.5	76.5	84.2	88.2
4	確率的影響の1つに遺伝性影響がある。	69.0	58.8	68.4	77.3
5	放射線の急性被ばく後の典型的な前駆期症状として、皮膚のびらんが挙げられる。	63.8	64.7	84.2	72.7
6	遺伝性影響は、原爆被爆者やチェルノブイリ事故の疫学調査で確認された。	58.6	82.4	42.1	54.6
7	被ばく後2～3時間後に嘔吐があれば、1Gy以上の全身被ばくを疑う。	93.1	100	94.7	86.4
8	事故発生時に、被ばくした者が装着していた個人線量計がその場で読み取れるものでなければ（バッジ等）、業者に依頼して早急に線量を読み取る必要がある。	63.8	70.6	57.9	63.6
9	通常の染色体分析による放射線被ばくの診断では、二動原体染色体や環状染色体の数を調べる。	94.8	100	89.5	95.5
10	内部被ばくによる預託実効線量は摂取後24時間の線量を積算したものである。	75.9	88.2	63.2	77.3
11	ホールボディカウンタは、創傷部内の放射性物質の量の判定に有効であるため、創傷部の除染の前に計測する。	100	100	100	100
12	プルシアンブルーはセシウムの内部被ばくの際、体内からの排泄を促進するために投与される。	87.9	100	89.5	77.3
13	タイベックスーツのような防護衣は、医療スタッフへの放射性物質の付着の防止が主な目的である。	94.8	88.2	100	95.5

果に関する内容は今後特に注意し、正しく習得できる教授方法へ変更することが喫緊の課題である。また、原子力災害後は人々の遺伝性影響に対する不安は非常に高くなる¹⁶⁻¹⁸⁾。その不安に看護師として対応するために、チェルノブイリ原発事故や広島・長崎原爆被曝者の疫学調査結果を通して、放射線被ばくによる遺伝性影響について正しく理解しておくことは必要不可欠である。今後はこれまでの疫学調査結果となぜそれを知っておくべきか等を含め印象に残るような講義内

容へと改善する必要がある。

ポストテストや受講後アンケートを分析した結果、これまで実施した中核人材研修の課題として、「看護師の理解が他の職種より低いこと」や「特に看護師では、線量評価をメインとした机上演習が理解しにくいこと」が抽出された。多職種が同一研修を受講することは、原子力災害時のチーム医療を学ぶことができる等のメリットがある一方で、今回の調査結果にあるように、職種による知識習得に差が出る可能性がある。研

表3 ポストテスト 正答率（その2）

	質問	全体 (%)	医師 (%)	看護師 (%)	診療放射線 技師 (%)
14	放射線障害に対する診療よりも、救命処置や、致命的な疾患や外傷の診療を優先する。	100	100	100	100
15	汚染の拡大防止のために床や診察台の養生が有効であるが、患者の医学的状況から直ちに診療が必要であれば、養生完了前でも到着したらすぐ診療を開始する。	94.8	94.1	94.7	95.5
16	汚染患者を診療する建物は、汚染拡大防止の点から、必ず病院本体と別の建物にする。	98.3	100	100	95.5
17	ヨウ化カリウム剤（安定ヨウ素剤）の投与は、ほとんどの放射性核種による内部被ばくに対して予防効果がある。	93.1	100	79.0	100
18	原子炉の事故で放射性物質が放出されると、家などの周囲に放射性物質が沈着していき、放射性物質を含むブルームの通過後も空間線量率が下がらないことがある。	93.1	100	89.5	90.9
19	原子力災害時には、作業員や医療従事者の精神面にも注意が必要である。	100	100	100	100
20	チェルノブイリ原発事故では、急性放射線障害による死亡はなかった。	94.8	100	94.7	90.9

修を受講することで十分に知識を習得できないと感じることは、今後、原子力災害医療分野に携わる意欲・意思の低下にも繋がりがかねない。福島第一原発事故以降、本分野の人材育成の課題は継続しており、12年を経過した現在においても喫緊の課題である。今後、人材の輪を広げるためには、中核人材研修の受講以前に職種別の研修を受講することで中核人材研修の内容の理解促進を図るなど新たな取り組みも考える必要がある。

結語

ポストテストの結果では、医師と比較して看護師は有意に得点が低く、診療放射線技師と看護師間では有意差はなかった。受講後アンケートの分析より看護師

は、「机上演習」が講義内容で一番分かりにくいとの評価であった。その理由として、普段触れない、聞き慣れない放射線に関連する測定値や専門用語が含まれる線量評価の理解が難しかったのではないかと推察する。今後は、本調査結果を基に、多職種参加型である中核人材研修の受講前に職種間で理解の差を最小限にするために職種別研修の実施を考慮する。さらに、原子力災害で特に重要な放射線リスクコミュニケーションの内容も組み込みながら実効性のある研修体制へとブラッシュアップしていきたいと考える。

利益相反

開示すべき利益相反はない。

参考文献

- 1) 江尻 豊, 大和田憲司. 東日本大震災そして福島第一原発事故から学んだ大規模災害医療の教訓. 日職災医学会誌. 2015.63.357-363.
- 2) 島田二郎, 田勢長一郎, 塚田泰彦. 地震, 津波, そして原子力災害に対し訓練はどう生かされたか. 日臨麻会誌. 2013.33(1).126-130.
- 3) 鈴木元. 緊急被ばく医療の現状と将来の展望. MOOK 医療科. 2012.5.1-16.
- 4) 松成裕子, 今村圭子, 吉永健嗣. 日本における原子力災害医療の変遷に関する文献調査. 鹿児島大保健紀. 2019.29.7-17.
- 5) 原子力災害時における医療体制 原子力規制委員会 (nra.go.jp) <https://www.nra.go.jp/activity/bousai/measure/medicalsyst.html> (検索日 2023年2月1日)
- 6) 被ばく医療総合研修センター完成 長崎大学 <https://www.nagasaki.ac.jp/ja/news/news3358.html> (検索日 2023年2月1日)
- 7) 原子力規制庁 原子力災害拠点病院及び原子力災害医療協力機関の一覧 <https://www.nra.go.jp/data/000216042.pdf> (検索日 2023年2月1日)
- 8) 原子力規制庁 原子力災害拠点病院等の役割及び指定要件 <https://www.nra.go.jp/data/000119566.pdf> (検索日 2023年2月1日)
- 9) Koichi Higuchi. A two-step approach to quantitative content analysis: KH Coder tutorial using Anne of Green Gables (Part I) . Ritsumeikan Social Sciences Review. 2016.52.77-91.
- 10) 森田哲夫, 入澤覚, 長塩彩夏, 他. 自由記述データを用いたテキストマイニングによる都市のイメージ分析. 土木学会論文集 D3. 2012.68.I_315-I_323.
- 11) (財) ひょうご震災記念 21 世紀機構. 家族と地域における公共意識の形成戦略報告書. 2008.16-19.
- 12) Koichi Higuchi. A two-step approach to quantitative content analysis: KH Coder tutorial using Anne of Green Gables (Part II) . Ritsumeikan Social Sciences Review. 2017.53.137-147.
- 13) KH coder. <https://kxcoder.net/en/> (検索日 2023年2月1日)
- 14) 原子力災害医療研修 量子科学技術研究開発機構 <https://www.qst.go.jp/soshiki/101/48091.html> (検索日 2023年2月1日)
- 15) Akira Ohtsuru, Koichi Tanigawa, Atsushi Kumagai, et al. Nuclear disasters and health: lessons learned, challenges, and proposals. Lancet 2015.386(9992).487-489.
- 16) Yuriko Suzuki, Hirooki Yabe, Seiji Tasumura, et al. Psychological distress and the perception of radiation risks: the Fukushima health management survey. Bull World Health Organ 2015.93.598-605.
- 17) Mayumi Shimizu, Ruriko Kidachi, Koya Ogura, et al. Text Mining Analysis of Questions and Explanations in Radiation Risk Communication Round Table Discussions. Jpn. J. Health Phys. 2021.57.36-48.
- 18) Yuriko Suzuki, Yoshitake Takebayashi, Seiji Yasumura, et al. Changes in Risk Perception of the Health Effects of Radiation and Mental Health Status: The Fukushima Health Management Survey. Int.J.Environ.Res.Public Health. 2018.15.1-11.
- 19) Itaru Miura, Masanori Nagao, Hironori Nakano, et al. Associations between external radiation doses and the risk of psychological distress of post-traumatic stress after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident: the Fukushima Health Management Survey. J Epidemiol. 2022.32.95-103.
- 20) Toyooki Sawano, Yoshitaka Nishikawa, Akihiko Ozaki, et al. Premature death associated with long-term evacuation among a vulnerable population after the Fukushima nuclear disaster. A case report. Medicine. 2019.98.1-4.
- 21) Koji Yoshida, Tetsuko Shinkawa, Hideko Urata, et al. Psychological distress of residents in Kawauchi village, Fukushima Prefecture after the accident at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station: the Fukushima Health Management Survey. PeerJ. 2016.1-12.
- 22) Nobuaki Moriyama, Tomohiro Morita, Yoshitaka Nishikawa, et al. Association of living in evacuation areas with long-term care need after the Fukushima accident. JAMDA. 2022.23.111-116.
- 23) Arifumi Hasegawa, Koichi Tanigawa, Akira Ohtsuru, et al. Health effects of radiation and other health problems in the aftermath of nuclear accidents, with an emphasis on Fukushima. Lancet. 2015.386.9992.479-488.
- 24) 吉田浩二, 中島香菜美, 廣島陽子, 他. 東京電力福島第1原子力発電所事故による放射能汚染等に対する緊急被ばく医療. 日放線看会. 2013.1(1)37-42.
- 25) Hikaru Sasatake, Maiko Kitajima, Mayumi Urusizaka et al. Reviewing domestic literature on radiation emergency medicine: Role of nurses as viewed in the literature. Radiat Environ Med. 2017.6(2).71-80.
- 26) 草間朋子 基調講演「日本放射線看護学会の挑戦—放射線防護のキーパーソンとしての看護職を目指して—」日放線看会誌. 2022.10(1).6-8.