

日本放射線事故・災害医学会雑誌

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

Vol.5
No.1
2021



日本放射線事故・災害医学会雑誌 2021 年 5 巻 1 号刊行にあたって

新型コロナウイルス第 5 波の真ただ中での刊行になりました。当学会の領域は、頻度という点では非常に低い事象を扱うため、症例報告や原著論文は言うまでもなく、総説 / 解説、editorial、資料、活動報告でさえも集まらない状況を鑑みますと、今回掲載される 3 つの原著論文、調査及び活動報告は大変貴重です。投稿頂いた著者の方々には、この場を借りて御礼を申し上げます。また災害に関わる者として、7 月 1 日から 3 日の東海地方・関東地方南部を中心とした大雨で亡くなられた方のご冥福をお祈りいたすとともに、被災された方々へお見舞い申し上げます。

科学的な事実が分かりにくい、という点では放射線と新型コロナウイルスには似た点が多くあります。誤解や正しい知識ないために、差別やあってはならないことが起きてしまうことです。もうすでに 10 年以上の月日が経ってしまいましたが、東日本大震災後に「除染した」もしくは「汚染がない」という証明がないと医療機関を受診できないという事実がありました。福島原子力発電所作業員に対する差別もありました。今回の新型コロナウイルスでは、感染した方を受け入れている医療機関の職員の子供が保育園で差別を受ける、またその医療機関の処方箋を受け付けない薬局があるなど、10 年前と似た事態になってきました。被ばくや汚染、また感染をしない最大限の努力をすることは言うまでもありませんが、科学的でない過剰な対応が差別や中傷につながってしまいます。

こういう問題を解決するためには、放射線に関する正しい科学的な知識をわかりやすく伝える専門家の存在は不可欠であります。しかしながら、今回掲載される神田玲子氏等による論文では、この役を担うリーダーと次世代リーダーの層が薄くなっていることが分かり、関連領域からの参入の重要性が、改めて指摘されています。一方、原子力災害対応という点では、従事する医療者のなかでも、線量に対する考え方や入院患者受入れに関して考え方の相違があることを、越智元郎氏は報告しています。活発な議論に繋がることを期待しています。

まだまだ議論することが多い当学会ですが、第 9 回 日本放射線事故・災害医学会 年次学術集会が、福島県立医科大学長谷川有史大会長のもとで、2021 年 9 月 4 日（土）に Web 開催されます。多くの方の参加をお願いするとともに、当学会誌への投稿を期待しております。

令和 3 年 8 月

日本放射線事故・災害医学会
代表理事 明石 真言

目次

巻頭言.....	3
----------	---

原著論文

放射線防護関連学会会員へのアンケート調査の報告 —緊急被ばく医療人材に関する現状分析—.....	1
神田玲子 他 量子科学技術研究開発機構	

調査報告

原子力災害時の勤務に関する、原発直近病院職員への意識調査.....	12
越智元郎 市立八幡浜総合病院救急・災害対策委員会	

活動報告

原子力災害時の入院患者避難の問題点.....	20
越智元郎 市立八幡浜総合病院救急・災害対策室	

原著論文

放射線防護関連学会会員へのアンケート調査の報告 —緊急被ばく医療人材に関する現状分析—

神田玲子¹、飯本武志²、甲斐倫明³、児玉靖司⁴、小林純也⁵、酒井一夫⁶、富永隆子¹、中島覚⁷、細井義夫⁸、松田尚樹⁹、杉浦紳之¹⁰、百瀬琢磨¹¹、吉澤道夫¹¹

量子科学技術研究開発機構¹、東京大学²、大分県立看護科学大学³、大阪府立大学⁴、京都大学⁵、東京医療保健大学⁶、広島大学⁷、東北大学⁸、長崎大学⁹、原子力安全研究協会¹⁰、日本原子力研究開発機構¹¹

放射線防護人材の不足が国内の政府機関でも議論されるようになって久しい。2018年に行われた放射線防護に関連する学会の合同調査では、10 - 20年前に比べ、放射線防護の専門家数は2割減となっており、現リーダーと次世代リーダーの層が薄くなっていることが明らかとなった。

そこで、日本放射線安全管理学会、日本放射線影響学会、日本放射線事故・災害医学会、日本保健物理学会では、放射線防護関連人材の効果的な確保方策を検討するため、2019年9月1日から10月31日の間、会員の専門分野や業務内容、バックグラウンドや就職の経緯等に関するWebアンケートを合同で実施した。複数の学会に所属する会員は1回限りの回答とし、371名の回答が得られた。

調査の結果、放射線生物学（実験系）、放射線防護学・放射線安全管理学、放射線計測・線量評価を専門とする会員が多かった。原子力・放射線災害医療を専門とする会員は15%程度で、医師の比率が高い傾向が見られた。彼らの5割は放射線研究歴がなく、典型的なキャリアとしては比較的多数の職場を経験した後、学生時代の研究とはほとんど関係のない教育や診療を主業務としていることが明らかになった。放射線防護や線量評価の専門家は多いものの、原子力・放射線災害医療も専門と回答した割合は1割程度にとどまった。

調査の回答率から換算すると、緊急被ばく医療を専門とする医師および診療放射線技師有資格者は、放射線防護関連の学会内にそれぞれ60-70名および20-30名程度存在すると推定された。40歳未満の会員の3割が診療放射線技師有資格者であったことから、今後、災害時の放射線防護や線量評価を担う診療放射線技師が増えることが期待される。一方、緊急被ばく医療を専門とする医師の確保は、放射線防護関連の学術コミュニティ内だけでは難しく、放射線科や救急・災害医療関連の診療科からの参入が必要と思われる。

1. 背景

放射線防護人材の不足は国際的な課題であり¹⁾、我が国の行政機関でも議論されるようになって久しい²⁾。

A Questionnaire Survey to the members of academic societies involved in radiation protection:

- Analysis of the current situation regarding professionals in Radiation Emergency Medicine -
Reiko Kanda

National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology

量子科学技術研究開発機構

(受理日：2020年9月11日)

放射線防護が必要とされる場面は、放射線の医学・工学利用や原子力利用（廃炉を含む）、自然放射線による被ばくが高まる状況などさまざまであり、放射線防護関連人材も多岐に渡る。またその役割も、平常時の放射線安全規制や安全管理および関連研究・教育と、緊急時の被ばく防護対応に大別することができる。東京電力福島第一原子力発電所事故（以下、福島原発事故と省略する）を経験して、防災基本計画³⁾では、迅速な被ばく医療の実施、公衆の被ばく線量の把握および周辺住民等への的確な情報伝達等を実施することが書き込まれている。しかしこうした対応をする人材が明確に規定されているわけではない。平常時の放射線防護関連人材が緊急時に被ばく防護対応に関わるこ

とが解決策の一つであるが、これには、平常時の放射線防護関連人材が持続的に確保される状況である必要がある。

また緊急時の被ばく防護対応人材の中でも、超高度な専門性が要求される人材の場合、育成に大変時間がかかる。そのため高度専門家・熟練技術者の高齢化や退職により、突然人材枯渇状況になる可能性が極めて高い。

2018年、日本放射線安全管理学会、日本放射線影響学会、日本放射線事故・災害医学会、日本保健物理学会（以下、学会名から「日本」は省略する）が共同調査を実施した⁴⁻⁸⁾。その結果、10 - 20年前に比べ、放射線防護に関係する専門家数は2割減となっており、特に40 - 50代の割合が減少していることがわかった。福島原発事故以降、4学会では社会への情報発信などを積極的に行ったが、会員数の増加には至らなかったこと、放射線防護領域における現リーダーと次世代リーダーの層が薄くなっていることが明らかとなった。

そこで、上記の4学会は会員に対して合同アンケートを実施し、専門分野や保有する資格、就職に関する実態ならびに意識を調査した。本稿では、この調査結果から、原子力・放射線災害医療を専門とする会員の現状分析と人材確保方策についての考察をとりまとめた。

II. 方法

放射線安全管理学会、放射線影響学会、放射線事故・災害医学会、保健物理学会は合同でアンケートを実施した。回答は、Google フォームを活用して連結不可能匿名化された形で集計された。4学会が参加する学術コミュニティのネットワーク“放射線防護アカデミア”の代表者会議において設問は決定された（表1）。各学会はメーリングリストや郵送によるアナウンスを通じて学会員に調査への協力を呼びかけ、複数学会に所属している会員も一人当たり1回のみ回答することとしたが、回答回数を完全に制限できているわけではない。

2019年9月1日から10月31日の2ヶ月間の間に371名からの回答が得られた（図1）。4学会の会員数を単純に合計すると約2000人であるが、複数の学会に入会している会員が多いことから、全体の回収率は3割弱と推定される。

会員の個人情報保護の観点から、回答者の属性と全会員のそれとの詳細な比較等は行っていないが、回答者

集団が母集団を代表していることを前提に、本稿では分析を行った。

III. 結果

1. 回答者の属性から見た学会の個性

回答者の現在の研究・技術開発分野を表2にまとめる。4学会に共通する専門分野は「放射線生物学(実験系)」「放射線防護学・放射線安全管理学」「放射線計測・線量評価」である。「原子力・放射線災害医療」に関しては、回答者の15%程度が専門分野として選択している。放射線事故・災害医学会では「原子力・放射線災害医療」を現在の専門と回答した割合が他の学会に比べて極めて高いものの6割にとどまった。また「放射線診断学」を専門分野に選んだ回答者の割合が高いという特徴が見られた。

図2は、回答者の医師・歯科医師、診療放射線技師、薬剤師、看護師の有資格者の割合を学会別に示したものである。放射線事故・災害医学会の会員の9割が医療職の有資格者であり、他の3学会に比べてはるかに高い。また本調査に回答した医師・歯科医師の8割以上が放射線事故・災害医学会の会員であった。

2. 放射線防護関連分野における医療人の割合

図3は、社会人回答者325名中の医療職の有資格者の割合を年代別で表したものである、50代の会員の3割近くは医師・歯科医師である。一方、40歳未満の回答者の3割は診療放射線技師の有資格者であることが明らかになった。診療放射線技師の資格の有無により、専門分野、所属機関、主な業務、ポストに何らかの違いがあるか調べたが、差異は認められなかった。

3. 「原子力・放射線災害医療」を専門とする医師の属性

回答者371名のうち、専門分野として「原子力・放射線災害医療」を選んだ回答者は54名、社会人では325名中51名であった（表3）。回答者全体の母集団と比較すると、医師・歯科医師の割合が高く、第一種放射線取扱主任者の割合が低かった。

医師・歯科医師のうち、「原子力・放射線災害医療」を現在の専門とする30名とそれ以外を専門とする19名とで、業務やバックグラウンド、就職のきっかけ等を比較した（表4）。年齢分布や放射線研究歴には差がみられなかったが、「原子力・放射線災害医療」を専門とする医師・歯科医師では研究を主な業務とす

る割合が13%と低く、学生時代の研究と現在の業務との関係性が低かった。またこれまで7つ以上の職場を経験した割合がやや高い傾向が見られた。さらに現職への就職にあたり、「現在の職場の関係者から情報を得た」、あるいは「現在の職場の関係者に相談した」と回答した割合はやや低い傾向が見られた。

4. 「放射線計測・線量評価」や「放射線防護学・放射線安全管理学」を専門とする会員の属性
「放射線計測・線量評価」は4学会に共通の専門分野であり、回答者の3割が自分自身の専門分野として選んでいる。しかし「原子力・放射線災害医療」と「放射線計測・線量評価」の両方を選んだ回答者は、社会人回答者325中7名(表5)および学生回答者46名中2名と極めて少なかった。同様に、「放射線防護学・放射線安全管理学」と「原子力・放射線災害医療」の両方を専門とした回答者は、社会人回答者325中12名(表5)および学生回答者46名中0名であった。表6は、「放射線計測・線量評価」もしくは「放射線防護学・放射線安全管理学」を専門分野として選んだ社会人回答者147名のうち、「原子力・放射線災害医療」も専門と回答した13名とそれ以外の134名に関して、属性や就職のきっかけ等について比較したものである。「原子力・放射線災害医療」も専門と回答した群の方が診療放射線技師の有資格者ならびに主な業務として「診療」を選択した回答者の割合が有意に高かった。また「着任前には放射線研究歴がない」、現在の職場への就職にあたっては「現在の職場の関係者に相談した」と回答した割合も有意に高かった。医

師同様、学生時代の研究と現在の業務との関係性が低い傾向が見られた

IV. 考察

様々な場面での放射線防護人材の不足が懸念されているが、中でも緊急時に対応する要員の確保が問題視されることが多く、すでに国により、様々な人材育成プログラムがスタートしている。一方で、超高度な専門性が要求される被ばく医療に携わる医師と放射線防護や線量評価の専門家の不足は、育成に時間がかかることから、より深刻な課題である。彼らは、平常時においては原子力・放射線災害医療の国レベルでの方針決定に関与し、緊急時には実践を指揮するリーダーとしての役割を果たすことが期待されている。原子力規制委員会が指定する高度被ばく医療支援センターの指定要件には、被ばく医療に携わる医療従事者や線量評価の専門家を確保することが含まれている。そのため高度被ばく医療支援センターとして指定されている各機関では、当該分野の専門家を数名から10名程度は確保している⁹⁾。しかしながら専門人材の高齢化や退職により、突然人材枯渇状況になる可能性が極めて高い。

こうした問題認識は最近のものではない。2009年に原子力安全委員会が策定した「原子力の重点安全研究計画(第2期)」²⁾において、今後放射線防護分野の人材の枯渇が予想されるとして、人材育成の方針や育成に必要な専門家のカテゴリーを記載している。しかしながら、福島原発事故を経験して、放射線防護人材の重要性が社会的に認識されつつも、人材不足の深刻度は増す一方である⁴⁻⁸⁾。10年来解決できていない人材不足に対応するためには、人材不足の原因を究明し、応急対応と抜本的対応の双方を検討する必要がある。

そこで、以下に、原子力・放射線災害時に被ばく医療を専門とする医師と放射線防護や線量評価の専門家の確保に関する現状分析と増員方策について考察する。

1-1. 緊急被ばく医療を専門とする医師の属性

本調査からは、緊急被ばく医療を専門とする医師の5割はこれまでに放射線研究歴がないことが明らかとなった。これは、放射線診断学や災害・救急医学などの緊急被ばく医療に関連する臨床分野から地域や所属機関の特性によってサブスペシャリティとして緊急被ばく医療を専門とするようになったと考察される。また比較的多数の職場を経験しており、教育や診療に携

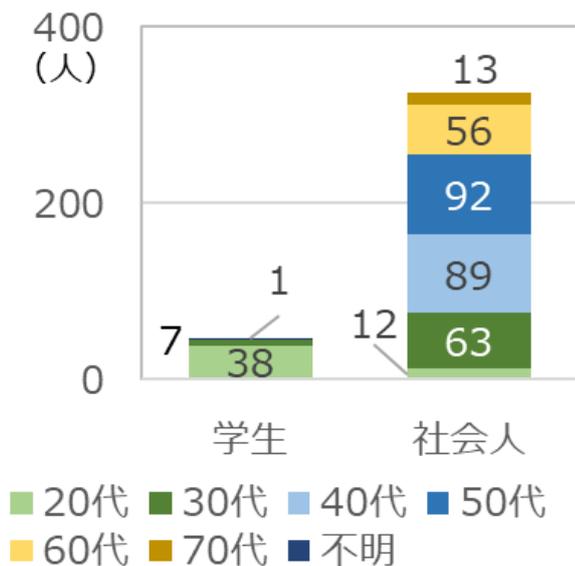


図1. 放射線防護アカデミア参加学会による合同アンケート調査の回答者371名の年齢別内訳

表 1. 放射線防護アカデミア参加学会による合同アンケート調査の設問
 (学生会員への設問に関しては、本稿では解析していないので省略する)

テーマ	選択肢	備考	
共通項目	所属学会	日本放射線安全管理学会、日本放射線影響学会、日本放射線事故・災害医学会、日本保健物理学会	
	現在の研究・技術開発分野（専門分野）	放射線物理学、放射化学、放射線化学、放射線生物学（実験系）、放射線生物学（疫学系）、放射線診断学、放射線治療学、原子力・放射線災害医療、放射線防護・放射線安全管理学、放射線計測・線量評価、放射線リスク評価、環境科学、その他	3つまで選択可
	身分	学部学生、大学院生博士課程前期（修士課程）、大学院生博士課程後期（博士課程）、社会人（社会人大学院生を含む）	
社会人会員への設問	所属	大学・大学院、短期大学・高専、専門職大学・専門職短期大学、国立研究機関・公設試験研究機関、医療機関、民間企業、官公庁・地方自治体・独立行政法人、特殊法人・認可法人・公益法人、海外機関・国際機関、その他：	
	これまで在職した職場の数	1-2、3-4、5-6、7以上	
	現在の業務内容	研究・研究関連、技術開発・技術支援、教育、診療、放射線管理、その他	該当全て選択
	現在の主たる業務	研究・研究関連、技術開発・技術支援、教育、診療、放射線管理、その他	
	学位・資格等	修士、博士、医師・歯科医師、看護師、診療放射線技師、薬剤師、第一種放射線取扱主任者、核燃料取扱主任者、原子炉主任技術者、技術士（原子力・放射線部門）、その他	該当全て選択
	現職に着任する前の放射線研究歴	あり（学生として）、あり（社会人として）、あり（学生および社会人として）、なし	
	学生時代の研究と業務の関係	多いに関係がある（1）～ほとんど関係がない（4）の4段階	
	現在の職場に就職したきっかけ	所属していた大学の関係者からの情報、所属していた職場の関係者からの情報、現在の職場の関係者からの情報、知人からの情報、JREC-IN等の公募情報サイト、学会等による情報（ホームページ、メーリングリスト）、その他：	該当全て選択
	現在の職場に就職した際の相談者	所属していた大学の関係者、所属していた職場の関係者、現在の職場の関係者、知人、相談はしなかった、その他	該当全て選択
	就職についての学生へのメッセージ	自由記載	
あなたの年齢	20-29、30-39、40-49、50-59、60-69、70以上		
30から50代社会人への設問	現在のポスト	機関の長（学長、理事長、社長、所長等）、機関の執行部（理事、取締役等）、組織の長（教授、部長、科長等）、組織の幹部（准教授、講師、助教、主任研究員、医局長、師長等）、組織の常勤の構成員（研究員、ポスドク、医員、技術職員等）、組織の非常勤の構成員（フルタイム、パートタイム）、その他：	
	ら50代社会人への設	2年以内、5年以内、10年以内、20年以内、21年以上前	
	現在のポスト着任の手続き	全国公募、機関内公募、昇任・昇格、着任依頼・指名、その他	該当全て選択
	現職からのキャリアアップについての考え	自由記載	

表 2. 学会別回答者の現在の研究・技術開発分野（専門分野）

(回答者は選択肢より 3 つまで選択できる。各学会の回答者数を母数とした場合の百分率で表示)

	日本放射線 安全管理学会 (回答者数：96)	日本放射線 影響学会 (回答者数：165)	日本放射線事故・ 災害医学会 (回答者数：56))	日本保健 物理学会 (回答者数：110)
学会別の回答率	28%	20%	56%	15%
放射線物理学	14.6	3.0	1.8	3.6
放射化学・放射線化学	17.7	1.2	1.8	3.6
放射線生物学（実験系）	11.5	77.0	10.7	12.7
放射線生物学（疫学系）	0.0	6.7	3.6	0.9
放射線診断学	7.3	1.2	12.5	5.5
放射線治療学	5.2	8.5	7.1	2.7
原子力・放射線災害医療	10.4	6.7	60.7	13.6
放射線防護学・ 放射線安全管理学	46.9	12.7	17.9	57.3
放射線計測・線量評価	40.6	15.2	16.1	58.2
放射線リスク評価	5.2	11.5	3.6	19.1
環境科学	8.3	10.3	3.6	18.2
放射線教育	5.2	0.6	1.8	2.7

赤は回答者の 60%以上、橙は 40-60%、黄は 10-20%が選択した専門分野

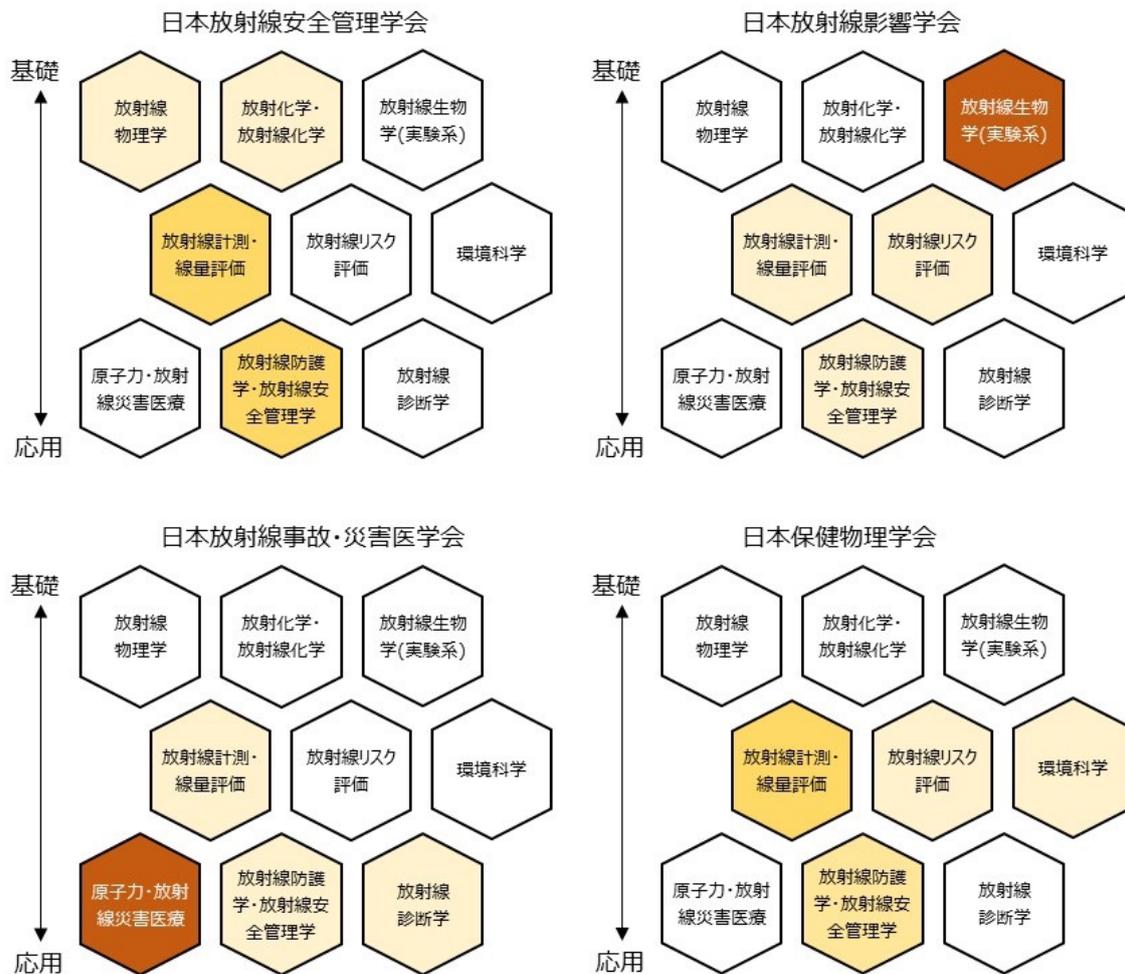


図 2 回答者の専門分野から推定した学会員の専門分野。選択した回答者が多かった上位 4 つの分野をマーク。赤は回答者の 60%以上、橙は 40-60%、薄橙は 10-20%が選択した専門分野。

表 3. 「原子力・放射線災害医療」を専門とする会員の属性
(4つの学会の社会人会員の回答をプールしている。)

	医師・ 歯科医師	診療放射線 技師	薬剤師	看護師	第一種放射線 取扱主任者	博士
回答者全体 (母数：325)	49	42	18	4	152	223
「原子力・放射線災害医療」 が専門 (母数：51)	30	7	1	2	15	34

わりながら、原子力・放射線災害医療に関わることになったが、現在の業務は学生時代の研究とはほとんど関係がないと感じているといった傾向が見られた。放射線事故・災害医学会の会員の多くは部課長等の管理職となったことを契機に所属機関で被ばく医療に携わるようになったという報告ともよく一致している10)。

一方、本アンケート結果からは、自衛隊やDMAT、日本赤十字社に象徴されるような災害救護活動を行う機関・組織に所属する医師の存在は確認できなかった。被ばく医療や原子力災害対応は放射線防護の関係者のみでは実施できず、災害救護対応に人員や経験も豊富で機動力のある組織との連携と協働が必須である。放射線事故・災害医学会の年次大会では、毎年非会員の参加者が大変多く、必ずしも被ばく医療や原子力災害に関わる様々な分野の専門家がすべて会員にならなくても緊急被ばく医療について学術的知見を共有することは可能である。しかし平常時から、原子力・放射線災害時に対応する医療従事者の所在をオールジャパンで把握する観点から、放射線防護関連の学会が災害救護活動を行う専門人材との関係構築を積極的かつ組織的に行うことが望ましい。

1-2. 緊急被ばく医療を専門とする医師の供給源

アンケートの回答者のうち、医師・歯科医師は49人であり、その8割以上が放射線事故・災害医学会に所属していた。放射線事故・災害医学会のアンケート調査回答率が56%であったことから、放射線防護関連の学会内の医師・歯科医師の総数は100～110名程度と推定される。また医師・歯科医師49名中「原子力・放射線災害医療」を専門分野と回答した割合は6割程度であったことから当該学術コミュニティ内で「原子力・放射線災害医療」を専門とする医師・歯科医師は60～70名程度と推測できる。言い換えると、この学術コミュニティの中から緊急被ばく医療を担う医師を新たにリクルートしようとした場合、候補者が40名程度しか存在しないことになる。またこの40

名のうち40代以下の医師は2-3割程度と推定される(表4)。つまり、放射線防護関連の学会内からのリクルートは、人材枯渇の応急処置とはなりうるが、持続的な人材供給を期待するには母集団が小さすぎるということである。

主な業務として「診療」を選択した回答者の割合が高い傾向であることから基礎医学より臨床系の医師が多いことが推測できる。このため、放射線防護関連の学術コミュニティの外から安定的に医師を招き入れ、緊急被ばく医療の専門医に育てるのであれば、診療科との連携が必須である。

災害時あるいは被ばく患者の診療時の被ばく医療には、放射線医学、救急・災害医学、外科、形成外科、精神医学等さまざまな分野の専門性が必要とされる。さらに医学部では被ばく医療を専門とする講座は極めて少数であり、緊急被ばく医療の専門家のための独自の教育プログラムが確立されておらず、関連する分野の専門家が、所属機関での必要性に応じて緊急被ばく医療をサブスペシャリティとして修練することがほとんどである。被ばく医療はどの診断科との連携も適当と考えられるが、放射線事故・災害医学会の会員の専門性からは、「放射線診断学」と「原子力・放射線災害医療」との間に高い親和性が認められた。「放射線治療学」や「救急・災害医学」を専門と回答した医師も若干名いた。

1-3. 緊急被ばく医療を専門とする医師の育成

今後、放射線科や救急・災害医療の診療科から緊急被ばく医療分野に医師が持続的に供給されるようになった場合、ニューカマーは緊急被ばく医療で必要とされる様々な専門性を卒後教育で習得する必要がある。よって、上記の人材供給の仕組みを考える場合、緊急被ばく医療を担う部署、例えば大学の講座あるいは病院の診療科において、親和性の高い他の診療科との人事交流のためのポストがあることや、緊急被ばく医療を担う部署に配属された医師にとってインセンティブが維持できる職場となっているなどの条件に加え、緊急被

表 4. 「原子力・放射線災害医療」を専門とするとする医師と専門としない医師・歯科医師の属性等の比較
 (4つの学会の社会人会員の回答をプールしている。赤字は比較において差異が見られたもの)

年齢	20代	30代	40代	50代	60代	≧70
「原子力・放射線災害医療」が専門 (母数: 30)	0%	7%	13%	57%	17%	7%
「原子力・放射線災害医療」が専門ではない (母数: 19)	0%	11%	16%	47%	26%	0%

放射線研究歴について	有 (学生として)	有 (社会人として)	有 (学生および社会人として)	無
「原子力・放射線災害医療」が専門 (母数: 30)	10%	30%	10%	50%
「原子力・放射線災害医療」が専門ではない (母数: 19)	5%	37%	16%	42%

主な業務	研究	教育	診療	放射線管理	その他
「原子力・放射線災害医療」が専門 (母数: 30)	13%	23%	43%	3%	17%
「原子力・放射線災害医療」が専門ではない (母数: 19)	32%	16%	37%	5%	11%

学生時代の研究と業務との関係	大いに関係ある	多少ある	わずかにある	ほとんどない
「原子力・放射線災害医療」が専門 (母数: 30)	3%	10%	20%	67%
「原子力・放射線災害医療」が専門ではない (母数: 19)	16%	21%	26%	37%

これまで在職した職場の数	1-2	3-4	5-6	7以上
「原子力・放射線災害医療」が専門 (母数: 30)	7%	30%	20%	43%
「原子力・放射線災害医療」が専門ではない (母数: 19)	16%	32%	32%	21%

現在の職場への就職したきっかけ	所属していた大学関係者からの情報	所属していた職場の関係者からの情報	現在の職場の関係者からの情報	知人からの情報	JREC-IN等の公募サイト	学会等による情報
「原子力・放射線災害医療」が専門 (母数: 30)	40%	13%	27%	7%	3%	0%
「原子力・放射線災害医療」が専門ではない (母数: 19)	37%	11%	47%	11%	5%	0%

現在の職場への就職した時の相談者	所属していた大学の関係者	所属していた職場の関係者	現在の職場の関係者	知人	相談しなかった
「原子力・放射線災害医療」が専門 (母数: 30)	43%	20%	17%	10%	23%
「原子力・放射線災害医療」が専門ではない (母数: 19)	42%	16%	26%	16%	21%

表 5. 「放射線計測・線量評価」や「放射線防護学・放射線安全管理学」を専門に選んだ回答者の人数
(4つの学会の社会人会員の回答をプールして集計している)。

		「放射線計測・線量評価」が		計
		専門である	専門ではない	
「放射線防護学・放射線安全管理学」が	専門である	54 (6) *	49 (6)	103 (12)
	専門ではない	44 (1)	178 (38)	222 (39)
計		98 (7)	227 (44)	325 (51)

* カッコ内の数値は「原子力・放射線災害医療」を専門分野に選んだ内数

ばく医療の専門家として教育するプログラムの構築が必須である。例えば、専門医研修プログラムが確立すれば、臨床研修直後から被ばく医療を志す医師を教育し確保することが可能となる。

また調査結果からは、「原子力・放射線災害医療」を専門とする医師が現職のポストを得る際、就職先との関係が希薄である傾向が見られた。「原子力・放射線災害医療」も専門とする放射線防護あるいは線量評価の専門家では「現在の職場の関係者に相談した」と回答した割合が高めであったのと対照的である。医師のコミュニティの中で緊急被ばく医療がきわめて特殊な分野と認識されているのであれば、これは改善すべき点である。現時点では、学会や大学・研究機関が協力して、緊急被ばく医療に携わる医師のポストの拡充や教育プログラムの充が優先されるが、若手医師にとって緊急被ばく医療もキャリア選択の1つとなりうる条件が整い次第、放射線防護関連学会以外の様々な学会からの情報発信（HPやメーリングリスト等）を行うことが効果的と考えられる。

2-1. 原子力・放射線災害に対応する専門家の属性

「放射線計測・線量評価」や「放射線防護学・放射線安全管理学」を専門分野として選んだ社会人回答者のうち、「原子力・放射線災害医療」も専門と回答した回答者は少なく、共通点の多い「放射線計測・線量評価」と「放射線防護学・放射線安全管理学」の専門家をプールしても十分なサイズにはならなかった。

統計的分析には限界はあるものの、その属性には、放射線研究歴がない、今の業務は学生時代の研究とあまり関係ないといった割合が高いといった傾向が見られ、緊急被ばく医療を専門とする医師との共通が認められた。また診療放射線技師の割合が高い傾向も見られた。

2-2. 原子力・放射線災害に対応する専門家の供給源

4学会に共通の専門分野は「放射線防護学・放射線安全管理学」や「放射線計測・線量評価」であり、この

どちらかを専門であると回答した会員の割合は45%（表5）である。放射線防護関連の学会内には数百人程度の専門家がっていると推定される。しかし上記の通り「原子力・放射線災害医療」も専門として選んだ回答者の数は1割以下で、回答率を考慮しても放射線防護関連の学会内には数十名程度しかいないことが明らかになった。2009年に原子力安全委員会がまとめた報告書²⁾では今後育成が必要とされる専門家として、ヒトの被ばく管理・線量計測と計算、体内汚染の核種分析・評価、染色体異常頻度を用いた線量評価の3つを挙げている。まさにこうした専門家が、現在、国内に数十名程度しかいないということである。

放射線防護や線量評価の専門家の場合、医師のケースとは異なり、放射線防護関連の学会内でも数百人程度の原子力・放射線災害対応人材の予備軍が存在する。中でも、放射線と医療の両方のバックグラウンドを持つ診療放射線技師（有資格者を含む）は当該分野の専門人材の候補として期待度が高い。現在40歳以上の会員では診療放射線技師有資格者が1割以下であるのに対し、40歳未満では3割に上った（図3）。診療放射線技師の高学歴化が進んだことから、保健学科や放射線技術学科等が、医療の現場のみならず広く放射線防護を必要とする現場に人材を供給していることが明らかになった。

本調査からは、放射線防護関連の学会内に「原子力・放射線災害医療」を専門とする診療放射線技師有資格者は20-30名程度と推定された。

2-3. 原子力・放射線災害に対応する専門家のキャリア

今後、緊急被ばく医療を担う診療放射線技師有資格者を増やすためには、彼らを輩出する大学研究室において、原子力・放射線災害での診療放射線技師の能力活用についても指導し、当該研究の動機付けとすることが望ましい。卒業後は、①大学や研究機関で放射線防護や線量評価の研究者としてのキャリアを歩むケース

表 6. 「原子力・放射線災害医療」および「放射線測定・線量評価」もしくは「放射線防護学・放射線安全管理学」を専門分野に選んだ回答者の属性等の比較（4学会の社会人会員の回答をプール）

年齢	20代	30代	40代	50代	60代	≧70
「原子力・放射線災害医療」が専門（母数：13）	8%	31%	15%	31%	15%	0%
「原子力・放射線災害医療」が専門ではない（母数：134）	4%	21%	30%	23%	18%	4%
資格	医師	技師	薬剤師	第一種	博士	
「原子力・放射線災害医療」が専門（母数：13）	8%	46%	8%	77%	38%	
「原子力・放射線災害医療」が専門ではない（母数：134）	2%	18%	3%	65%	57%	
放射線研究歴について	有（学生として）	有（社会人として）	有（学生および社会人として）	無		
「原子力・放射線災害医療」が専門（母数：13）	15%	23%	15%	46%		
「原子力・放射線災害医療」が専門ではない（母数：134）	35%	25%	23%	17%		
主な業務	研究	技術開発 技術支援	教育	診療	放射線管理	その他
「原子力・放射線災害医療」が専門（母数：13）	23%	8%	15%	23%	23%	8%
「原子力・放射線災害医療」が専門ではない（母数：134）	35%	10%	16%	3%	33%	3%
学生時代の研究と業務との関係	大いに関係ある	多少ある	わずかにある	ほとんどない		
「原子力・放射線災害医療」が専門（母数：13）	23%	15%	23%	38%		
「原子力・放射線災害医療」が専門ではない（母数：134）	46%	18%	13%	22%		
これまで在職した職場の数	1-2	3-4	5-6	7以上		
「原子力・放射線災害医療」が専門（母数：13）	77%	0%	23%	0%		
「原子力・放射線災害医療」が専門ではない（母数：134）	63%	27%	7%	3%		
現在の職場への就職したきっかけ	所属していた大学関係者からの情報	所属していた職場の関係者からの情報	現在の職場の関係者からの情報	知人からの情報	JREC-IN等の公募サイト	学会等による情報
「原子力・放射線災害医療」が専門（母数：13）	54%	8%	38%	0%	15%	0%
「原子力・放射線災害医療」が専門ではない（母数：134）	40%	17%	26%	12%	6%	7%
現在の職場への就職した時の相談者	所属していた大学の関係者	所属していた職場の関係者	現在の職場の関係者	知人	相談しなかった	
「原子力・放射線災害医療」が専門（母数：13）	46%	31%	62%	0%	15%	
「原子力・放射線災害医療」が専門ではない（母数：134）	46%	19%	24%	10%	22%	

と、②医療機関で診療放射線技師としてのキャリアを歩むケースが考えられる。

会員の調査結果からは「放射線計測・線量評価」や「放射線防護学・放射線安全管理学」を専門とする会員のほとんどは大学や研究機関に所属しており、彼らの4割は学生時代の研究と大いに関係している業務に就職していることが分かった。しかし、緊急時の放射線防護や線量評価の研究や業務を担うポストは限られている。今後、緊急被ばく医療の質の向上のためには、こうしたポストを増やし、①のケースを増やす必要があるが、現時点では、②のケースを増やすことが現実的である。

最近では、医療機関に所属する診療放射線技師が学位を取得するケースが増えている。緊急時の放射線防護や線量評価は、高度被ばく医療や集団医療と直結しており、診療放射線技師の学位研究のテーマとして適している。また学位取得後も緊急被ばく医療の専門家として学会活動を通じて最新情報を収集し、緊急時において重要な役割を担うことが期待できる。例えば、災害発生時において、緊急時対策要員や災害支援技師の指導者としての役割である。日本診療放射線技師会では、放射線管理士といった学会資格を設け、緊急時の避難退域時検査等で対応できる資格者を増やすとともに、地方自治体との原子力災害協定や行政等の方針に基づき、災害支援技師を派遣する制度を整えている¹¹⁾。

3. 人材育成の場としての大学

緊急被ばく医療を専門とする医師には臨床系が多いという傾向が見られたが、当然、基礎系の医師も必要である。基礎系の医師と放射線防護や線量評価の専門家の人材育成において、もっとも重要な役割を担うのは、大学の研究室である。大学教員のキャリアパスにおいて、インパクトのある論文の執筆や大型研究費の獲得は大きな比重を占める。こうした活動において放射線防護や被ばく医療はあまり競争力が高くなく、結果として、原子力・放射線災害医療人材の指導者を抱えるべき放射線基礎医学講座が減少している¹²⁾。高度被ばく医療支援センターや原子力災害医療・総合支援センターに指定されている大学を除き、安定かつ持続的に原子力災害時の中枢人材を育てることは難しく、今後、放射線影響や放射線防護の研究および若手研究者の養成をしている放射線基礎医学講座の具体的な役割¹³⁾について国からの明示が必要である。

一方、大学病院勤務の研修医の割合が減少する傾向に

あるとはいえ、臨床系の医師の卒後教育においても大学が人材育成の重要な場であることは言うまでもない。

大学において、放射線基礎医学講座と緊急被ばく医療を担う臨床系講座、さらには大学病院の診療科との間で、医師や診療放射線技師の相互補完ができる体制作りができれば、原子力・放射線災害医療を担う人材が持続的に供給可能になると考える。

謝辞

本稿で紹介した調査は、平成30-31年度放射線安全規制研究戦略的推進事業費（放射線防護研究分野における課題解決型ネットワークとアンブレラ型統合プラットフォームの形成）事業の一環として実施した。本事業の遂行にあたりご指導いただいた京都大学高橋知之准教授に心より感謝いたします。

参考文献

- 1) National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP): Where are the Radiation Professionals (WARP)? NCRP Statement No. 12, December 17, 2015
- 2) 原子力安全委員会、原子力の重点安全研究計画(第2期)、2009年8月
- 3) 中央防災会議、防災基本計画、2019年5月
http://www.bousai.go.jp/taisaku/keikaku/pdf/kihon_basic_plan190531.pdf
- 4) 神田玲子, 赤羽恵一, 甲斐倫明, 児玉靖司, 小林純也, 酒井一夫, 富永隆子, 中島覚, 細井義夫, 松田尚樹, 杉浦紳之, 百瀬琢磨, 吉澤道夫: 放射線防護関連学会の会員に関する実態調査～放射線防護人材確保に関する将来予測～, 放射線生物研究 54(2), 104-113, 2019
- 5) 日本放射線安全管理学会、放射線安全規制研究の重点テーマに関する調査と新たな提案、2019年2月
http://www.umbrella-rp.jp/H30JRSM_report.pdf
- 6) 日本放射線影響学会、放射線安全規制研究の重点テーマに関する調査と新たな提案、2019年2月
http://www.umbrella-rp.jp/H30JRR_report.pdf
- 7) 日本放射線事故・災害医学会、放射線安全規制研究の重点テーマに関する調査と新たな提案、2019年2月
http://www.umbrella-rp.jp/H30JARADM_report.pdf

- 8) 日本保健物理学会、放射線安全規制研究の重点テーマに関する調査と新たな提案、2019年2月
http://www.umbrella-rp.jp/H30JHPS_report.pdf
- 9) 原子力規制委員会、基幹高度被ばく医療支援センターの指定並びに高度被ばく医療支援センター及び原子力災害医療・総合支援センターの要件確認について、2019年3月
<https://www.nsr.go.jp/data/000264344.pdf>
- 10) 1 日本放射線事故・災害医学会、放射線安全規制研究の推進と若手人材の確保・育成、2020年2月
http://umbrella-rp.jp/H31JARADM_report.pdf
- 11) 日本診療放射線技師会災害対策委員会、災害支援診療放射線技師行動マニュアル、2020年4月25日
http://www.jart.jp/activity/ib0rgt00000061xp-att/saigaishien_manual_202004.pdf
- 12) 近藤隆、放射線基礎講座がどんどんなくなる、日本放射線腫瘍学会 Newsletter 2007. 86.14-15.
- 13) 遠藤啓吾、放射線教育～反省を糧に、さらなる拡充へ～、原子力災害専門家からのコメント .2013. 第46回.
http://www.kantei.go.jp/saigai/senmonka_g46.html

原子力災害時の勤務に関する、原発直近病院職員への意識調査

越智元郎¹⁾²⁾, 山本尚幸³⁾, 平塚義康¹⁾⁴⁾, 石見久美¹⁾⁵⁾, 川口久美¹⁾⁵⁾, 叶 恵美¹⁾⁵⁾, 山本尚美¹⁾⁵⁾

市立八幡浜総合病院救急・災害対策委員会¹⁾、同 麻酔科・救急科²⁾、同 放射線科⁴⁾、同 看護部⁵⁾、(公財)原子力安全研究協会 放射線災害医療研究所³⁾

愛媛県の原子力災害拠点病院の1つである市立八幡浜総合病院では、直線距離 11Km にある四国電力伊方原子力発電所の過酷事故により行政から避難または屋内退避の指示が出た場合、職員全員で対応することを災害医療計画で定めている。そして、一般職員については放射線業務従事者の線量限度を、有志については緊急時の線量限度である 100mSv を活動の限界とし、職員避難を遂行する方針である。

今回、上記の方針が職員に理解され了解されているかを確認するためにアンケート調査を実施した。

方法。2015 年 5 月、全職員に質問票を配布し、原子力災害時に放射線業務従事者の線量限度内で勤務できるか、さらに緊急事態において 100mSv を上限として勤務できるか、無記名での回答を求めた。

結果。1) 職員全 311 人中 294 人 (94.5%) が回答した。放射線業務従事者の線量限度内で勤務できる職員の割合 (括弧内は 100mSv を上限として勤務できる職員の割合) は全回答者中 90.8 (36.4) %、性別では男性 98.6 (59.7) %、女性 88.3 (28.8) % で有意な差が認められた。年代別では 20 歳台 90.9 (45.5) %、30 歳台 88.4 (26.1) %、40 歳台 87.0 (27.3) %、50 歳台 96.3 (48.8) %、60 歳台 82.5 (36.8) % で、50 歳代が他の年代を上回っていた。勤務形態別には管理職 100 (75.6) %、管理職を除く常勤職員 88.8 (26.1) %、非常勤 86.4 (22.0) % の順で、管理職とそれ以外との間で有意差が認められた。職種別には医師 100 (72.7) %、看護師 84.6 (35.0) %、医師・看護師以外の医療職 100 (45.5) %、事務職 96.7 (21.7) % で、医師で高く看護師で低いなどの差が認められた。

女性の常勤看護師のみを取り上げ、年齢層別に比較すると、累積 100mSv の線量限度内で活動できると答えた職員は全体では 36.1%、20 歳代では 40.0%、30 歳代 33.3%、40 歳代 15.6%、50 歳代 56.3% を占め、50 歳代が 40 歳代との間で有意差が認められた。

以上の結果、ほとんど (約 90%) の職員が放射線業務従事者の線量限度内で活動できると答え、原子力災害時の勤務に関する方針は職員にほぼ了承されていると考えられた。但し、最大限の被ばく限度である 100mSv 内で勤務できると答えた職員は全体の 36.4% (看護師の 35.0%) にとどまり、福島事故を超えるような過酷事故においては深刻なマンパワー不足を生じる可能性も示唆された。

I. はじめに

市立八幡浜総合病院は四国電力伊方原子力発電所 (以下、伊方原発) から直線距離 11Km に立地し、アンケート調査実施時は初期被ばく医療機関 (2017 年

An attitude survey to the staff of a hospital in proximity to a nuclear power plant about the duty at the time of the radiation

Genro Ochi

所属；市立八幡浜総合病院救急・災害対策委員会

市立八幡浜総合病院麻酔科・救急科

(受理日：2020 年 9 月 11 日)

2 月以降は原子力災害拠点病院) に指定されている。伊方原発の過酷事故により、行政から避難または屋内退避の指示が出た場合、避難準備や搬送、避難中の医療継続、病院に残った患者への治療・ケアなど、多大なマンパワーが必要となる。一方で職員もまたほとんどが伊方原発の原子力災害対策重点区域の住民であり、家族の避難や屋内退避のための人手が必要になることが考えられる。

われわれは今後同様の事態に遭遇した場合に、犠牲者なしに避難などを適切に実施するために、平時から原子力災害時の災害医療計画や事業継続計画 (BCP) を策定することが必要である。そして、このような状

表 1. 放射線業務従事者の線量限度

放射線診療従事者	実効線量限度
一般	100mSv/5年
妊娠可能な女子 (*1)	5 mSv/3月 妊娠期間中 (*2) の内部被ばく 1mSv
緊急被ばく (妊娠可能な女子を除く)	100mSv

*1 妊娠不能と診断された者、及び人々の意思のない旨を使用者等に書面で申し出た者を除く。

*2 本人の申し出等により使用者が妊娠の事実を知ったときから出産までの間

況において、病院として必要な業務を実施するために、職員全員で対応することを災害医療計画で定め、職員の協力を求めている。この中で、一般職員については放射線業務従事者の線量限度を、有志には緊急時の線量限度である 100mSv を活動の限界とし、職員避難を遂行する方針である (表 1, 図 1、2) ^{1),2)}。

原子力災害対策指針において、防災業務関係者の放射線防護に係る指標は、放射線業務従事者に対する線量限度を参考とするが、防災活動に係る被ばく線量をできる限り少なくする努力が必要であるとされている。このため当院では原子力災害時について、一般職員の被ばく限度は放射線業務従事者に準じたものとしている。しかしながら、当院に避難等の指示が出た場合に適切に対応するために、十分に放射線に関する教育を受け、かつ自発的な判断で活動することを許容する有志については、100mSv を活動の限界とした。100mSv は放射線の確定的影響のしきい値のうち最も低い数字であり、確率的影響についても日本人ががん死する比率が上昇することが疫学的に証明されている最も低い値である ³⁾ ことから選択した。病院避難等以外で、例えば汚染を伴う住民等を院内に受入れ処置する活動等では、職員の被ばくが 1 mSv を超える可能性はまず考えにくく、屋内退避や病院避難の場合でも適切な個人装備や時間管理を行い最小限の被ばくとなるよう努力することは言うまでもない。

当院の地域における位置づけや職員の心構えについては毎年、全職種を対象とした初任者研修、災害訓練報告会 (プログラムに災害医療計画の修正部分解説も) や災害講演会などの研修の機会を設けている ^{4),5)}。今回、当院の災害医療計画の方針が職員に理解され理解されているか、どの位の人数の職員が原子力災害時に勤務することが可能かどうかを確認するために、職員全員を対象にアンケート調査を実施したので報告する。

II. 方法

2015年5月、全職員に質問票 (表 2) を配布し、原子力災害時に放射線業務従事者の線量限度内で勤務できるか、さらに緊急事態において 100mSv を上限として勤務できるか、無記名での回答を求めた。なお、質問票には調査の目的が災害時の勤務配置を計画する上で参考にするためであること、個人情報 は所属長ならびに救急部長 (当時、筆頭著者) が厳重に管理することについて明記した。また調査結果を学会等で発表することについては、院内学術講演会 (2016年2月13日) においてアナウンスした。

統計処理は4種類の背景因子、すなわち性 (男女)、年齢層 (20歳代、30歳代、40歳代、50歳代、60歳代)、勤務形態 (管理職、常勤、非常勤)、職種 (医師、看護師、医師・看護師以外の医療職、看護助手、事務職) ごとに回答者中の放射線業務従事者の線量限度内で活動できると答えた者および累積線量 100mSv 内で活動できると答えた者の比率を χ^2 検定で比較した ($p < 0.05$ を有意と判定)。さらに管理職を除く常勤の女性看護師 97 人のみを取り上げ、年齢層 (20歳代、30歳代、40歳代、50歳代) 別に同様の比較を行った。

III. 結果

1) 職員全 311 人中 294 人が回答した (回答率 94.5%)。

2) 放射線業務従事者の線量限度内で勤務できると答えた職員は全 294 人中 267 人 (90.8%) を占めた。性別では男 98.6%、女 88.3% で、男が上回った ($p = 0.008$)。年齢別では 20歳台 90.9%、30歳台 88.4%、40歳台 87.0%、50歳台 96.3%、60歳台 82.5% で、最も高かった 50歳代と最も低かった 40歳代との間に有意差が認められた ($p = 0.032$)。

勤務形態別には管理職 100%、常勤 88.8%、非常勤 86.4% の順で、管理職と常勤 ($p = 0.025$)、管理職と非常勤 ($p = 0.014$) の間で有意差が認められた。職種別には医師 100%、看護師 84.6%、医師・看護師以外の医療職 (以下、医療職と表記) 100%、看護助手 86.4%、事務職 96.7% であり、最も低い看護師と医療職 ($p = 0.008$)、および事務職 ($p = 0.024$) の間、また医療職と事務職の間 ($p < 0.001$) で有意差が認められた。

3) 100mSv を上限として勤務できると答えた職員は全回答者中の 36.4% を占めた。背景因子別の比較では放射線業務従事者の線量限度内で活動できる者の比

平成 27 年 5 月 8 日

職員各位

原子力災害時の勤務に関する意識調査

救急・災害対策委員長 越智元郎

病棟移転後、皆様にはご多忙のことと存じます。さて、当院は伊方原子力発電所から直線距離 11km に立地し、初期被ばく医療機関にも指定されています。原子力発電所に過酷事故が発生した場合などには、入院患者さんなどの安全確保や避難が必要となりまた私たち職員自身の安全性の確保が必要となります。

当院の災害医療計画におきましては、職員全員に放射線業務従事者の線量限度(男 50 mSv/年、女 5mSv/3 か月など)の範囲で原子力災害時の勤務を御願いする方針となっています。一方で、法律的に許された最大限の緊急時活動としては、線量限度 100mSv が規定されています。ただし、女性がこの線量限度まで活動するためには、その時点で妊娠の可能性がないことを書面で届け出ておく必要があります(なお、100mSv の被ばくでは癌死亡率が 0.5%程度上昇すると言われてはいますが、それ未満では証明されていません)。

今回、原子力災害時における職員の皆様のスタンスにつきましてお聞きし、災害時の勤務配置を計画する上で参考にさせていただきたいと存じます。ご提出いただきました個人情報(個人情報は所属長ならびに救急部長で厳重に管理します)。

ご多忙中 恐縮ですが、回答部分を糊付け(またはホッチキス止め)の上、5月15日(金)までに、管理係 さんへお届け下さい。

切り取り線

回答欄 (個人背景の 4 項目がすべて記載されていることをご確認下さい)

- 1 個人の背景—①**職種**：医師、看護師、事務職、他() ②**性**：男/女
- ③**年齢層**：30 歳未満/30 歳台/40 歳台/50 歳台/60 歳以上 ④**勤務形態**：管理職/常勤/非常勤
- 2 当院の災害医療計画で、原子力災害時には職員全員に、放射線業務従事者の線量限度(男 50 mSv/年、女 5 mSv/3 か月、妊婦 2 mSv など)の範囲で活動いただくことになってはいますが、そのことにご支障がありますか。—— イ) ない、ロ) ある(具体的なご事情：)
- 3 緊急事態において、100 mSv を被ばく線量の上限として勤務を継続し、患者さんの搬送や医療継続にご協力いただくことができますか(女性は妊娠のご意志がないことを書面で届ける必要があります)。 イ) 勤務を継続する、ロ) 放射線業務従事者の線量限度以上には勤務しない、ハ) その他のご意見等
- 4 原子力災害時の勤務や当院の災害医療の体制についてご意見がありましたらお書き下さい。

表 6-1. 放射線災害時の勤務に関する届け

院長	殿
私は医療法施行規則 30 の 27 で定める線量限度の範囲で、放射線障害を防止するための緊急を要する作業を行うことができますので、お届けします。	
平成	年 月 日
	所属 氏名

註) 妊娠不能と診断された者および妊娠の意志のないむねを所属長などに書面で申し出た者は男性と同様、実効線量限度 100mSv で緊急を要する作業に従事することができる（医療法施行規則 30 の 27）。

表 6-2. 放射線災害時の勤務に関する届け（撤回用）

院長	殿
先に提出しました、放射線災害時の勤務に関する届けを撤回します	
平成	年 月 日
	所属 氏名

図 1. 市立八幡浜総合病院災害医療計画（2019 年度版、p.199）

参考7 勤務中の被ばく監視体制

「屋内退避」または「避難」の指示が出た後には、災害対策本部は勤務する職員の全員が個人線量計を装着できるよう、機器の入手と配布に努める。不足が生じた場合には1台の個人線量計で複数の職員の監視を行い、後記の線量限度に近づいた場合には共用している職員全員について勤務を中止することとする。

各人の被ばく線量を1日に1～2回（勤務開始時、状況により終了時にも）測定し、所属上司を通じて災害対策本部に届ける（表4、5）。なお、放射線業務従事者の線量限度は50mSv/年（女性は5mSv/3ヶ月（註））であり、この線量を超える恐れがあれば勤務を中止する。

（註）女子においても、妊娠不能と診断された者および妊娠の意志のないむねを所属長などに書面（表6-1）で申し出た者は男性と同じ線量限度となる（医療法施行規則30の27）。

参考8 被ばく線量限度と人体への影響

原子力災害時において、一般職員は最も高い場合でも累積線量が100mSvを超さないように勤務を中止し避難するが、この線量の人体への影響については以下のように考えられている。100mSv被ばくによる影響として、癌による死亡率が日本人で約30%であるのが、30.5%程度に上昇すると言われている。出生前被ばくによる流産、児の奇形・精神発達遅滞などについてはこの線量では起こらないとされている。ただし、100mSv未満の低線量被ばくによる癌発生や出生前被ばくによる影響などに関しても、線量に応じた確率的影響があり得るとの考え方はあるが、現在まだ結論が出ていない。少なくとも、低線量であっても無駄な被ばくを避けるべきというのが現時点での一致点である。

図2. 市立八幡浜総合病院災害医療計画（2019年度版、p.192~193）

率よりも大きな差が認められた。すなわち、性別では男59.7%、女10.8%で、男女間に有意差が認められた（ $p<0.001$ ）。年齢別では20歳代45.5%、30歳代26.1%、40歳代27.3%、50歳代48.8%、60歳代36.8%で、20歳代と30歳代および40歳代の間で有意差が認められた（ $p=0.033$ および $p=0.042$ ）。また50歳代と30歳代および40歳代の間でも有意差が認められた（ $p=0.033$ および $p=0.005$ ）。

勤務形態別には管理職が75.6%で、管理職を除く常勤職員の26.1%と非常勤職員の22.0%を大きく上回っていた（ともに $p<0.001$ ）。職種別には医師100%、看護師35.0%、他の医療職45.5%、看護助手86.4%、事務職21.7%であり、医師と看護師、医療職および事務職との間で有意差が認められた（い

ずれも $p<0.001$ ）。また事務職は看護助手および医療職を有意に下回った（ $p<0.001$ および $p=0.010$ ）。看護助手と医療職の間では前者が有意に上回った（ $p<0.001$ ）（図3）。

4) 常勤女性看護師のみを取り上げ、年齢層別に比較すると、放射線業務従事者の線量限度内で勤務できると答えた職員は全体では85.6%、20歳代では86.7%、30歳代83.3%、40歳代81.3%、50歳代90.6%を占めた（各年代間に統計的有意差なし）。累積100mSvの線量限度内で活動できると答えた職員は全体では36.1%、20歳代では40.0%、30歳代33.3%、40歳代15.6%、50歳代56.3%を占め、50歳代が40歳代を大きく上回っていた（ $p<0.001$ ）。他の年代間では有意差は認められなかった。

問 1. 放射線従事者の線量限度内で勤務 問 2. 累積100mSVを上限に勤務

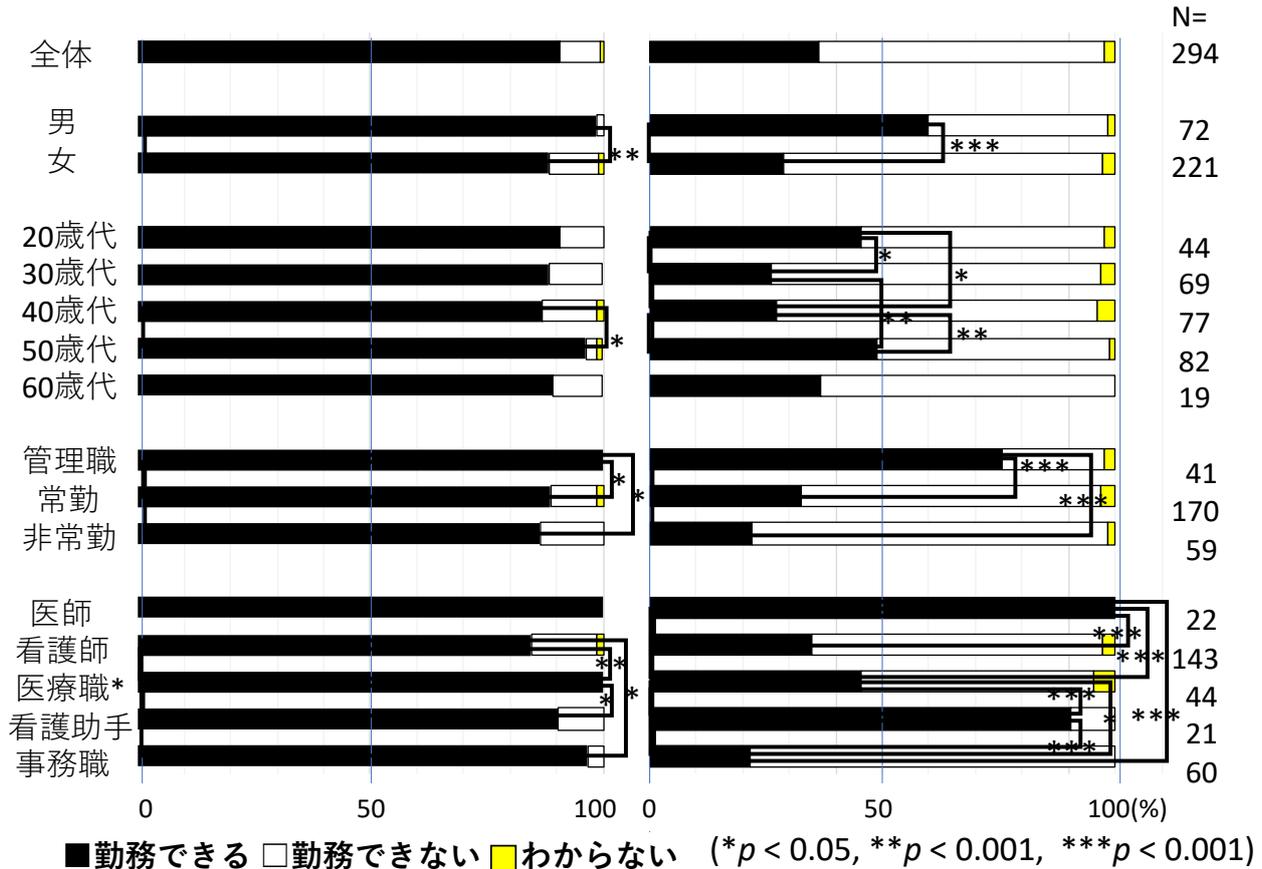


図 3. アンケート回答結果（放射線業務従事者の線量限度内で、または累積 100mSV 内で）勤務できるか（医療職*は医師・看護師以外の医療職を指す）

IV. 考察

2011年の東日本大震災はわれわれ緊急被ばく医療にたずさわる者にとって、その後の業務のあり方を考えさせる大きな出来事であった。この年3月11日14時46分、大震災が発生し、さらに15時30分に襲来した津波により東京電力福島第一原子力発電所の非常用ディーゼル発電機などが損傷され、全電源喪失となった。同日19時3分には国から原子力緊急事態宣言、21時10分には福島県より2km圏内住民に避難指示が出た。その後、避難指示の範囲が20km圏まで拡大されて行く中で、7つの医療機関には約840名の患者が残されていた。これらの患者の避難において、受け入れ調整が困難であり、また重症患者や施設の寝たきり高齢者などが長時間（場合によっては9時間以上）にわたりバス車内や避難所に放置された。そして、不幸にも60名以上の避難者が基礎疾患の悪化、脱水そして低体温症などで死亡した^{6),7)}。

伊方原発で原子力災害が発生した場合、福島第一原

発事故（以下、福島事故）の際の7病院と同様に、避難準備や搬送中の医療継続、病院に残った患者への治療・ケアなどが必要となる。さらに、原子力災害への対応施設としての活動が必要となり、非災害時以上のマンパワーが必要となる。一方で、職員もまたほとんどが原子力災害重点対策区域（原発30km圏内）の住民であり、自らの家族の避難や屋内退避に関与することが必要になる。このような状況で、病院として必要な業務を実施するために、職員全員で対応することを災害医療計画で定めている²⁾。そして、一般職員については放射線業務従事者の線量限度を、有志には緊急時の線量限度である100mSvを活動の限界とし、職員避難を遂行する方針である（表1）。

医療機関の職員に対し、仮にその人が地域の基幹病院に勤務する公務員であっても、一般公衆の被ばく限度（年間1mSv）を超えて活動することを命じることはできない。すなわち、原子力災害時の病院職員の活動はあくまでも職員の自発的な意思に基づくものである。また公衆の線量限度に至らない被ばくであっても、

管理職を除く常勤女性看護師における回答

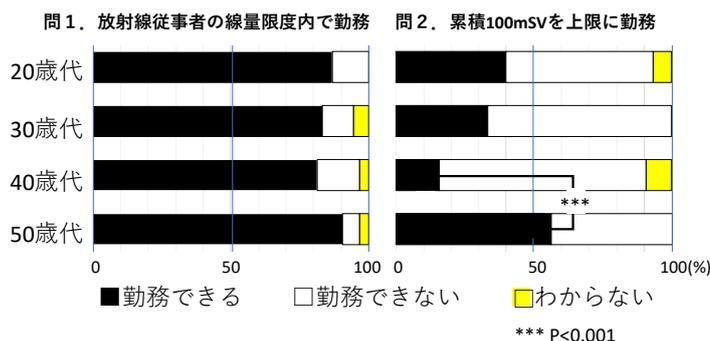


図4. 管理職を除く常勤女性看護師の回答（年代別）

職員が職場からの離脱を決意すれば、その職員を原子力災害時の医療や避難に關与する戦力として計算することはできなくなる。以上のような背景からみて、当院職員の原子力災害時の活動と自己の被ばくに関する意識を把握しておくことは原子力災害時の対応計画を実効性の高いものとする上で必須のことと考えられる。

原発立地地域の医療関係者が今後遭遇する可能性のある原子力災害に対してどのような心情を持っているかについてはいくつかの報告⁸⁾⁻¹²⁾がある。しかし、医療機関の勤務職員が原子力災害時の業務に当たって許容し得る被ばく線量について、直接聴取した調査は見受けられない。今回の調査結果を同様の立場の医療機関の参考に供することは、福島事故を経験したわが国の原子力防災の具体的な前進につながると考えられる。

今回の調査の回答率は94.5%であり、ほとんどの職員的心情を反映するものになっている。結果として、放射線業務従事者の線量限度内で勤務できる職員の割合は全回答者中の90.8%、うち100mSvを上限として勤務できる職員の割合は36.4%であった。このことから、原子力災害時に一般公衆の被ばく線量でなく、災害医療計画で定める放射線業務従事者の線量限度を活動の上限に定めることについては一応の了解を得られていると考えられた。

なお、職員の言わば「被ばく許容性」について、性別、年齢層で大きな差が認められた。当院に限らないが、医療機関の職員の主体は「女性看護師」である。入職後、出産・育児などを経験する可能性のある女性看護師にとって、「原子力災害拠点病院で働く」とはどういうことかについて、今回伺い知ることができた。女性看護師において、100mSvを上限に勤務できる職員の比率は20歳代、30歳代、40歳代へと年齢と

ともに減少し、一方50歳代では各年代で最も高率となった。40歳代の看護師では自らの子供や父母の避難について、入院患者等の避難よりも直接的な責任を感じる状況が推察される。逆に、50歳以上では子供が独力で避難できる年齢に達している可能性があり、また未婚か子供を持つ前の20～30歳代の看護師においては、比較的高線量下での勤務へのためらいがやや少ないのであろう。

関連学会での論議（一般演題13）へのコメントなどでは、当院で「被ばく」に関する十分な広報あるいは教育がなされていないために、今回のような1mSvあるいは100mSvに及ぶ被ばくの影響を軽視する傾向にあるのではないかという指摘があった。しかし、第1に当院の災害医療計画²⁾において、例えば実効線量100mSvの意味を文書内に記載（図1）し、また職員が「放射線災害時の勤務に関する届け」を提出また随時撤回できるように、必要な書式と提出先を明示している（図2）。また、原子力災害に備え必要人数分の安定ヨウ素剤を備蓄し、服用希望やヨウ素アレルギーなどに関する事前調査を実施している¹⁴⁾。

さらに2014年より、緊急被ばく医療を含む当院の責務を理解するための機会として、「災害医療初任者研修」を毎年実施している^{4),5)}。それゆえ、原発立地地域の原子力災害拠点病院に勤める職員が持つべき心構えは、当院においてかなり涵養されていると考えられる。

福島事故においては医療従事者が持ち場を離れることへの強い批判¹⁵⁾があり、また基幹病院の職員は自らの家族を守ることと勤務を継続することとの間で強い葛藤を経験している¹⁶⁾。これらの職員に対し希望者には家庭内での役割を果たせることを保証し、他の職員によって原子力災害時の病院内退避や30km圏外への一次移転を適切に実施することが肝要であると

思われる。

以上、伊方原発から直線距離 11km に立地する当院において意識調査を行い、災害医療計画に定める放射線業務従事者の線量限度の範囲で原子力災害時の医療対応を担当できると考える職員が 90% に及ぶ一方、100mSv 内の線量範囲で勤務できる者は 3 分の 1 余りにとどまるという結果を得た。この結果から、業務量が増加する原子力災害時にもある程度のマンパワーを確保できると推察された。しかし、福島事故時に懸念された「最悪シナリオ」（1号機のみならず2号機、3号機の原子炉や使用済み核燃料プールから放射性物質が放出され、半径 170km 以上の強制移転が求められる）¹⁷⁾ のような事態においては、当院が所属職員のみで対応することは困難な状況となる。原子力災害時において患者や職員の被ばくを低減させるための対策の充実と、自衛隊などによる、被災地外からの支援を適切に受けることのできる「受援計画」を策定しておく必要があると考えられる。

結語として、当院のほとんどの職員が原子力災害時に活動すると想定されたが、原子力災害医療計画の実行性を高める意味で、今後も引き続き十分な教育と各職員の事情に応じた配慮が必要と考えられた。一方で、福島事故を超えるような過酷事故においては深刻なマンパワー不足を生じる恐れもあると考えられた。

参考文献

- 1) 古賀祐彦：個人の線量限度、青木芳朗ほか監修、緊急被ばく医療テキスト、医療科学社、2004、p.158
- 2) 市立八幡浜病院災害医療計画、第5部 緊急被ばく医療措置マニュアル
<http://plaza.umin.ac.jp/GHDNet/e401-5.pdf>
- 3) 放射線医学総合研究所、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、2012、3.1.4. ②および 3.2.3. ②
https://www.nirs.qst.go.jp/publication/rs-sci/e_learning/index.html
- 4) 越智元郎、山本尚幸、石見久美ほか。原子力発電所直近の基幹病院における 原子力災害対策。八幡浜医師会報 2020; 通巻第 82 号 :6-13
- 5) 「市立八幡浜総合病院災害医療初任者研修・災害訓練報告会」の当日配布資料、2019 年 4 月 24 日
<http://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/d424.pdf>
- 6) 谷川攻一、近藤 久禎、浅利 靖ほか。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—。日本救急医学会雑誌 2011;22:782-91.
- 7) 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.
- 8) 太田圭祐、及川友好。医療過疎地の災害拠点病院における東日本大震災、福島第一原子力発電所事故への対応 浜岡原子力発電所周圍の医療従事者へアンケート結果。へき地・離島救急医療学会誌 2017;14:44-48.
- 9) 武田浩光。原子力災害医療における診療放射線技師の役割 原発立地県の立場から。日本診療放射線技師会誌 2018;65:367-374
- 10) 松川京子、松成裕子。原子力発電所立地 3 県に勤務する保健師の放射線に関する知識および認識の比較調査。日本放射線看護学会誌 2017;5:56-62
- 11) 村上大介、木立るり子、北嶋結。福島第一原子力発電所事故発生後 1 年未満における訪問看護師としての原子力災害に対する認識。日本放射線看護学会誌 2013;1:43-52
- 12) 北宮千秋。放射線災害を想定した地方自治体および保健所保健師の取り組みと認識。日本公衆衛生雑誌 2011; 58:372-381.
- 13) 石見久美、川口久美、叶恵美ほか：原子力災害時の勤務に関する、原発直近病院職員への意識調査。Japanese Journal of Disaster Medicine 2016; 20: 565
- 14) 越智元郎、川口久美、石見久美ほか。伊方原発 30km 圏内の原子力災害拠点病院および消防職員への安定ヨウ素剤服用に関する意識調査。南予医学雑誌 2020;21:1-11.
- 15) 森功：落命、なぜ院長は「逃亡犯」にされたのか、東京、講談社、2012、p.193-213
- 16) 太田圭祐：南相馬 10 日間の救命医療、東京、時事通信出版局、2011
- 17) 菅直人：東電福島原発事故 総理大臣として考えたこと、東京、幻冬舎新書、2012

(ウェブ資料はいずれも、2021 年 1 月 14 日の段階で確認した)

原子力災害時の入院患者避難の問題点—緊急被ばく医療アドバイザーおよび災害医療コーディネータへのアンケート調査より

越智元郎

市立八幡浜総合病院救急・災害対策室

原発 30km 圏内入院患者の受入れ調整に関して、愛媛県緊急被ばく医療アドバイザー（以下、AD）11 人および県災害医療コーディネータ（以下、CO）15 人（兼任が 2 人）の見通しについて、アンケート調査した。

その結果、県内医療施設で勤務する AD・CO 17 人中、自施設受け入れのための災害時通信に問題はないと予測する者が 52.9%で、問題があり得ると予測した者を上回った。受入れに関する意思決定については遅延すると予想した者が 35.3%で、迅速と考える者を上回った。また受入れに前向きと予測した者が 58.8%で、受入れない可能性があると予想した者を上回った。

他施設（設立母体別）の対応については、独立行政法人では、通信に問題があり得る、また受入れ決定が遅延すると予測した者が上回り、一方受入れに前向きと予測する者が上回っていた。県立病院では、通信に問題なしと予測した者が多く、受入れ決定に関しては遅延および迅速と予測した者が同数、また受入れに前向きと予測する者が上回っていた。公立病院では通信に問題があり得ると予想した者、意思決定が遅延すると予測した者が上回り、また受入れに前向きと予測する者が上回っていた。私立病院では通信に問題があり得ると予想した者、意思決定が遅延すると予測した者が上回り、また受入れない可能性があると予測する者が上回っていた。

原子力災害時の県内受入れ先との事前協議については、ある程度意義があると予測した者が 58.3%を占めた。他県との事前協議に関しては、ある程度意義があるが 79.2%を占めた。

以上より、原発過酷事故時の入院患者受入れに関し、県 AD や CO が通信状況や意思決定の迅速さについて懸念を持っていることがうかがわれた。県と AD・CO と間で事前協議をしておく価値があると考えられた。

はじめに

2011 年の東日本大震災は緊急被ばく医療や災害医療の関係者にとって、強い危機感をいだかせる出来事であった。この年 3 月 11 日 14 時 46 分、東北地方の太平洋沖を震源とする震度 7 の大地震が発生した。さらに 15 時 30 分に襲来した津波により東京電力福島第一原子力発電所の非常用ディーゼル発電機などが損傷され、全電源喪失となった。同日 19 時 3 分には国から原子力緊急事態宣言、21 時 10 分には福島県より 2km 圏内住民に避難指示が出た。その後、避難指示の範囲が 20km 圏まで拡大されて行く中で、7 つの医療機関には約 840 名の患者が残されていた。これらの患者の避難に関して、受け入れ調整が困難であり、重症患者や施設の寝たきり高齢者などが長時間（場合によっては 9 時間以上）にわたりバス車内や避

難所に放置された。そして、不幸にも、入院患者など 60 名以上が基礎疾患の悪化、脱水そして低体温症などで死亡した^{1),2)}。われわれは今後同様の事態に遭遇した場合に、犠牲者なしに避難などを適切に実施するために、平時から関係機関相互の協議や準備をしておく必要がある。

愛媛県の原発過酷事故時の入院患者の避難計画では、発災後に愛媛県災害対策本部が緊急被ばく医療アドバイザー（以下、AD）や災害医療コーディネータ（以下、CO）と相談して、受入れ先を調整する³⁾と定めるにとどまり、福祉施設入所者に関して計画されているような施設間のマッチングなどは行われていない⁴⁾。大災害時は停電・通信途絶・施設長の業務繁多など、施設間の連絡や意思決定を阻む各種悪条件が想定される。このような状況で、AD や CO による調整が円滑に行われるか懸念される。

一方で、愛媛県において定期的で開催されている原子力災害に関する会議は AD 会議のみであり、AD お

（受理日：2020 年 9 月 11 日）

よびCOの全員を含む会議や、原子力規制庁から開催を求められている県・原子力災害拠点病院・原子力災害医療協力機関を結ぶ地域連携ネットワーク会議⁹⁾などは開催されていない。ADでCOを兼ねない者の多くは緊急被ばく医療の中心となる放射線科医や診療放射線科技師であり、地域の救急・災害医療の状況や入院患者避難の受入れ能力などに関して、本来十分な知識を持たないという事情もある。

著者は伊方原子力発電所（以下、伊方原発）から直線距離11kmに立地する原子力災害拠点病院の、災害対策の責任者であり、同時に愛媛県の災害拠点病院COおよび原発に近接した自治体（八幡浜市）のCOと防災委員に任じられている。原子力災害時の入院患者避難に関する筆者の懸念が、愛媛県内において入院患者避難やその受入れに関与すると想定される他の

COやADにどの程度共有されているかを知るために、これらの関係者を対象としたアンケート調査を実施したので報告する。

方法

30km圏内入院患者の受入れ調整に関して、愛媛県のAD11人およびCO15人（兼任が2人）計24人（表1）がどのような見通しを持っているか、アンケート（表2）を送付（電子メールに添付またはFAX送信）して聴取した。なお、ADには愛媛県外在住の4人が含まれ、COのうち12人は伊方原発30km圏外、3人は同30km圏内の医療機関に所属している。

聴取事項は第1に、ADまたはCOが所属する施設において、災害時通信に支障があり得るか、入院患者受入れに関する施設内意思決定が迅速に行われるか、

所属施設が受け入れに関して前向きに対応すると予想するかについて聴取した。これらの項目については原発30km圏外有床施設に所属する17人（AD5人、CO10人、兼任2人）に対してのみ、回答を求めた（第2以降の質問項目については全24人を対象とした）。

第2に、他施設（設立母体別）が原子力災害時において入院患者を積極的に受け入れるかどうかの、ADやCO各自の予想を聴取した。施設の種類としては、独立行政法人、県立病院、上記以外の公立病院および私立病院の4種類に分類した。

第3に、原子力災害時の県内医療機関における入院患者受入れに関し、相手方医療機関や診療科別患者数（概数）などについて事前に決めておくことについて意見を求めた。また、他県の災害医療統括者などに原子力災害時の当県からの入院患者受入れに関して、事前要請や協議をしておくことの是非について聞いた。

なお、本アンケートの結果は愛媛県への提言書等の作成および関連学会での発表・論文発表等に使用する予定であることを明記し、また結果使用の際には、愛媛県ADおよびCOとして解析処理し、それぞれの所属や氏名は表記しないことを付記した。

表1. アンケート送付者の所属施設と災害時通信手段など

施設名	所在	分類	回答者	災害時通信手段など
四国中央病院	県内	公立病院	CO	原災協
県立新居浜病院		県立病院	CO	災拠、衛星電話
市立周桑病院		公立病院	CO	
県立今治病院		県立病院	CO	災拠・原災協、衛星電話
県立中央病院		県立病院	AD、CO CO	災拠・原災拠、衛星電話
愛媛大学医学部 附属病院		独立行政 法人	AD、兼任 兼任	災拠・原災拠、衛星電話
松山赤十字病院		公立病院*	AD、CO	災拠、原災拠、衛星電話
久万高原町立病 院		公立病院	AD、CO	
市立大洲病院		公立病院	CO	(30km 圏内)
市立八幡浜病院		公立病院	AD、CO	災拠・原災拠、衛星電話 (30km 圏内)
西予市民病院		公立病院	CO	(30km 圏内)
市立宇和島病院		県立病院	CO	災拠・原災協、衛星電話
県立南宇和病院		県立病院	CO	
神戸大学医学部 附属病院	県外	その他	AD、AD	
国立病院機構災 害医療センター			AD	
原子力安全 研究協会			AD	

註) 県立病院以外の公立病院を「公立病院」と分類した。赤十字病院はその公的性格からここに入れた。「災拠」=災害拠点病院、「原災拠」=原子力災害拠点病院。「原災協」=原子力災害医療協力機関。AD=愛媛県被ばく医療アドバイザー、CO=災害医療コーディネーター

表 2-1. アンケート文面

アンケート用紙 (FAX 返信用紙を兼ねる)

■宛先 : FAX

八幡浜・大洲圏域災害医療コーディネーター (市立八幡浜総合病院救急部) 越智元郎 行

■御施設の名称 : _____ (部署 : _____)

御発信者名 : _____

■質問と御回答欄 (該当する□印にチェック☑をお願い致します)

ご所属施設が県内かつ伊方原発 30km 圏外に立地し、入院設備を有する場合のみご回答下さい (該当しない場合、質問 3 へ)

1. ご所属施設における、原子力災害時の入院患者受入れに関し、どのように予測されますか

イ) 通信・連絡—□県などとの通信・連絡・協議などに支障は起こりにくい

□かなりの率で支障があり得る □わからない

ロ) 入院患者受入れに関する意思決定

□受入れ可否や受入れ患者数を速やかに決定できる

□受入れに関する意思決定にはかなりの時間がかかる □わからない

ハ) 入院患者受入れに関する姿勢

□求められる人数の患者を積極的に受入れる □ある程度の人数の患者を受入れる

□受入れない可能性がある □わからない

2. ご所属施設における、原子力災害時の入院患者受入れに関し、相手方医療機関、診療科別患者数(概数)などを事前に決めておくことについて

□大きな意義がある □ある程度 意義がある

□あまり意義はない □むしろ悪影響がある □わからない

3. ご所属施設以外の県内施設における、原子力災害時の通信・連絡体制についてどのように予測されますか

イ) 独立行政法人国立病院機構—□県などとの通信・連絡・協議に支障は起こりにくい

□かなりの率で支障があり得る □わからない

ロ) 県立病院—□県などとの通信・連絡・協議に支障は起こりにくい

□かなりの率で支障があり得る □わからない

ハ) 県立以外の公立病院—□県などとの通信・連絡・協議に支障は起こりにくい

□かなりの率で支障があり得る □わからない

ニ) 私立病院—□県などとの通信・連絡・協議に支障は起こりにくい

□かなりの率で支障があり得る □わからない

表 2-2. アンケート文面

4. ご所属施設以外の県内施設における、原子力災害時の入院患者受入れに関する意思決定について
どのように予測されますか
- イ) 独立行政法人国立病院機構—□速やかに受入れ可否を決定できる
□受入れに関する意思決定にはかなりの時間がかかる □わからない
- ロ) 県立病院—□速やかに受入れ可否を決定できる
□受入れに関する意思決定にはかなりの時間がかかる □わからない
- ハ) 県立以外の公立病院—□速やかに受入れ可否を決定できる
□受入れに関する意思決定にはかなりの時間がかかる □わからない
- ニ) 私立病院—□速やかに受入れ可否を決定できる
□受入れに関する意思決定にはかなりの時間がかかる □わからない
5. ご所属施設以外の県内施設における、原子力災害時の入院患者受入れに関する姿勢について、どのよ
うに予測されますか
- イ) 独立行政法人国立病院機構—□多くの施設が求められる人数の患者を積極的に受入れる
□多くの施設がある程度的人数の患者を受入れる
□受入れない施設がかなりある □わからない
- ロ) 県立病院—□多くの施設が求められる人数の患者を積極的に受入れる
□多くの施設がある程度的人数の患者を受入れる
□受入れない施設がかなりある □わからない
- ハ) 県立以外の公立病院—□多くの施設が求められる人数の患者を積極的に受入れる
□多くの施設がある程度的人数の患者を受入れる
□受入れない施設がかなりある □わからない
- ニ) 私立病院—□多くの施設が求められる人数の患者を積極的に受入れる
□多くの施設がある程度的人数の患者を受入れる
□受入れない施設がかなりある □わからない
6. 他県の災害医療統括者（愛媛県立中央病院 濱見救命救急センター長のカウンターパート）などに、
原子力災害時の当県からの入院患者受入れに関し、事前要請・協議をしておくことについて
- 大きな意義がある □ある程度 意義がある
□あまり意義はない □むしろ悪影響がある □わからない
7. 原子力災害時の入院患者避難に関し、ご意見やご助言がありましたらご記入下さい。

協力有難うございました。

結果

1. 回答率

アンケートを送付したAD 11人およびCO 15人(兼任が2人)の全24人から回答を得た(回答率100%)。

2. 原子力災害時における自施設への入院患者受入れについて

回答17人中、自施設受け入れのための災害時通信に問題はないと予測する者が9人(52.9%)で、問題があり得ると予測する者の3人(17.6%)を上回った。「わからない」と答えた者と無回答は合わせて5人(29.4%)を占めた(以下の項目についてはこの数字は省略する)。

受入れに関する意思決定が迅速に行われると予想した者5人(29.4%)に対し、意思決定が遅延すると予想した者が6人(35.3%)でやや上回った。

受入れに関する姿勢については、積極的に受け入れると予測した者3人(17.6%)とある程度受け入れると予測した者7人(41.2%)で、受け入れない可能性があるとして予想した者の2人(11.8%)を上回った(図1)。

3. 他施設(設立母体別)が原子力災害時において入院患者を積極的に受け入れるかどうかの予想

独立行政法人では、通信に問題なし24人中6人(25.0%)に対し、問題があり得るが7人(29.2%)を占めた。受入れ決定のスピードは迅速4人(16.7%)に対し、遅延すると予想した9人(37.5%)が上回った。受入れに関する姿勢については、積極的に受け入れる2人(8.3%)、ある程度受け入れると予測した者9人(37.5%)が、受け入れない可能性があるとして予想した者3人(12.5%)を上回った。

県立病院では、通信に問題なしと予想した者9人(37.5%)が問題ありと予想した6人(25.0%)を上回った。受入れ決定のスピードは迅速、遅延が7人(29.2%)で同数であった。受入れに関する姿勢については、積極的に受け入れると予測した6人(25.0%)、ある程度受け入れると予測した者9人(37.5%)が、受け入れない可能性があるとして予想した1人(4.2%)を上回った。

公立病院では通信に問題なし4人(16.7%)に対し、問題があり得ると予想した者9人(37.5%)が上回った。受入れ決定のスピードは迅速3人(12.5%)に対し、遅延する10人(41.7%)が上回った。受入れに関する姿勢については、積極的に受け入れると予測した者1人(4.2%)、ある程度受け入れると予測した者9人(37.5%)が、受け入れない可能性があるとして予想した1人(4.2%)を上回った。

私立病院では、通信に問題なし3人(12.5%)に対し、問題ありと予想した9人(37.5%)が上回った。受入れ決定のスピードは迅速3人(12.5%)に対し、遅延すると予想した10人(41.7%)が上回った。受入れに関する姿勢については、積極的に受け入れると予測した者が0人(0.0%)、ある程度受け入れると予測した者が3人(12.5%)であったのに対し、受け入れない可能性がある6人(25.0%)が上回った。なお、私立病院に関する3項目のうち受入れ決定のスピードと受入れに関する姿勢については、わからないと答えたADやCOが50%を超えていた。

4. 原子力災害時の県内医療機関における入院患者受入れに関する事前調整あるいは協議について

県内受け入れ先との事前協議については、全24人のうち、意義があると答えたのが3人(12.5%)、ある程度意義があるが11人(45.8%)で、無効3人

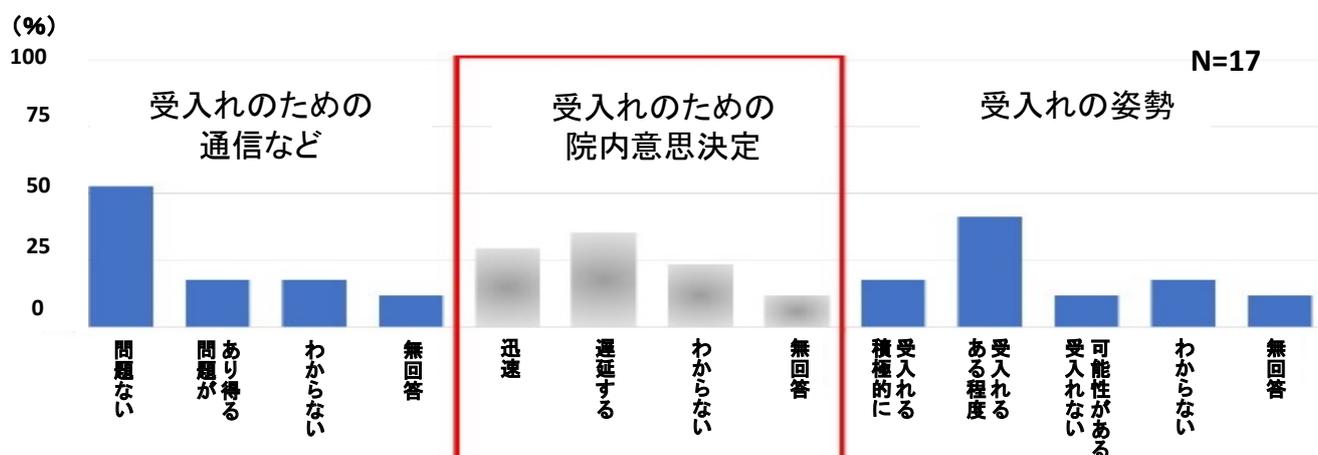


図1. 所属施設への受入れについて

(12.5%)、有害 1 人 (4.2%) を上回った。特に原発 30km 圏内 CO 3 人の全員が他県との受入れ先との事前協議の意義ありと答えている。

一方、他県との行政間事前協議に関しては、意義が

ある 6 人 (25.0%)、多少の意義がある 13 人 (54.2%) が無効 1 人 (4.2%) および有害 1 人 (4.2%) を上回った。

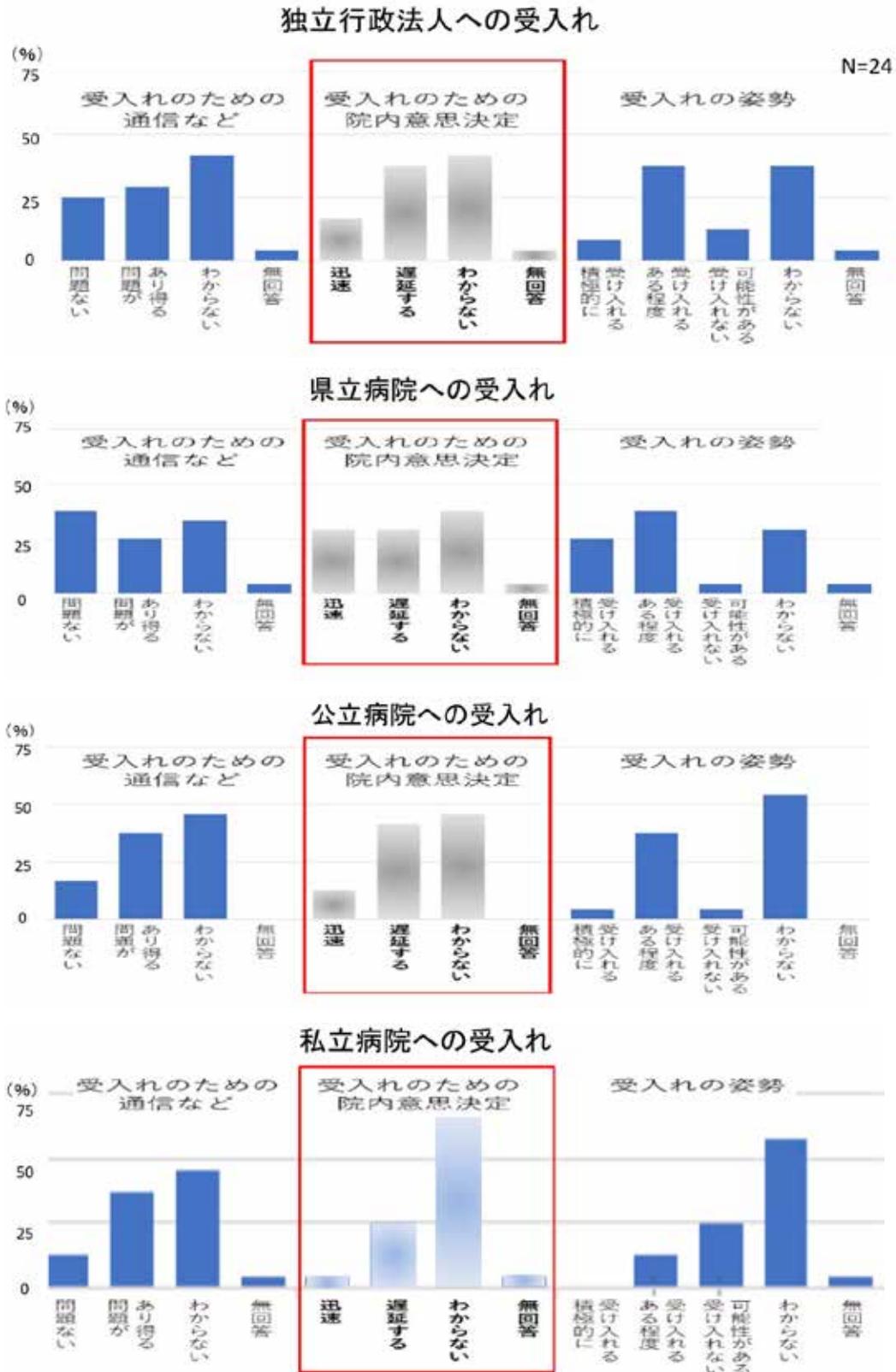


図 2. 設立母体別の受入れ予測

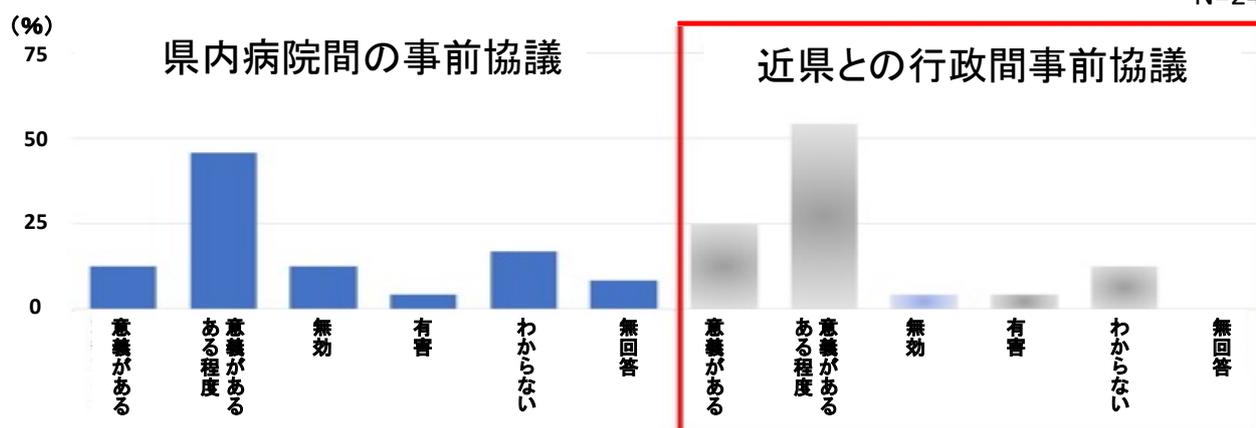


図3. 受入れ先との事前協議について

考察

2011年の東日本大震災で経験したような、原子力災害時の入院患者避難において入院患者が避難中に死亡したり、重篤な健康被害を受けることを防止するための計画を立案することは原子力防災上の重要課題である。特に、原発30km圏内の有床医療施設においては、原子力災害時の避難に関して、有効な避難計画を策定する必要がある。

愛媛県の原発過酷事故時の入院患者に関する避難計画では、発災後に県がADやCOと相談して、受入れ先を調整すると定めている^{3),4)}。この中で、原子力災害医療協力機関（10施設）の役割として「避難入院患者の受入れ」を上げる一方、原子力災害医療（4施設）に関しては「避難入院患者の受入れ」の文言がないという矛盾もある。

上記のことは、福祉施設入所者に関して避難先施設を事前に定めることを求めているのとは対照的である。筆者は伊方原発から30km圏内の医療機関の救急災害医療の責任者として、また同圏域を担当するCOとして、現状を不安視し、機会を求めては入院患者の避難方法に関する事前協議を求めて来た。しかし県の所轄部局からこれに応じる動きはなく、ADやCOを含む県内の災害医療や原子力防災の関係者の意見も十分に確認できないまま現在に至っている。なお、筆者所属施設からの避難に関しては、県から具体的な指示がない場合に入院患者を受け入れて下さる施設を確保し、災害医療計画⁶⁾にも記載している。

愛媛県が現在の方針をとっていることは1つには、伊方原発が東京電力福島第一原発事故の教訓を踏まえ十分に強化された設備・体制で再稼働し、従って入院患者避難を要するような大規模な原子力災害が起こる

可能性は極めて低いと関係者が考えていることを反映しているかも知れない。もう一つには、入院患者の受入れ側となる医療機関は東日本大震災のような複合災害時には、近隣で発生した災害傷病者への対応や受入れに多大な労力を要することが予想され、伊方原発周辺からの入院患者受入れについては事前に受入れ人数などを定めずフリーハンドを残しておきたいと考えている可能性がある。

しかし、原子力災害への備えはその発生確率が極めて小さいとしても、近隣ならびに広範囲の住民へ極めて大きな影響を来す事態であるがゆえに、その「残余リスク」への準備を求められる。原子力災害発災後に県がADやCOと相談して受入れ先を調整するという現在の方針が妥当かどうかを直接的に評価する方法は存在しない。しかし、発災後に助言を求められ、また実際に調整にあたりとみられるADやCOが現時点でどのように予測しているかを知ることにより、県の現在の方針をより円滑に実施できる手順に修正できる可能性がある。特にADやCOが自らの所属施設の対応について推測した部分は現状を知るための有益な情報と考えることができる。

結果として、所属施設への受入れについては、受入れについて好意的な施設が多く、災害時の県などとの通信にも多くは問題がないものとみられた。これは県内ADやCOを輩出している施設はすべて中規模以上の公的性格を有する医療機関（災害拠点病院、原子力災害拠点病院、原子力災害医療協力機関）であり、原子力災害時に果たすべき役割があることについて院内合意が得られていること、また衛星電話など大災害時に使用できる通信手段を備えていることなどを反映している。しかし、院内での意思決定に時間を要すると予想する回答者も多く、こと原子力災害時の入院患者

受入れについてはその時期・規模などに関し、院内合意に到達するまでに時間を要することが予想される。これを克服する手段が事前協議や施設間の協定・計画作りであることは異論がないところであろう。

次にADやCOが他施設の対応について設立母体別に評価した項目であるが、独立行政法人は受け入れに好意的な施設が多いものの、災害時通信に問題が生じる可能性があり、また院内意思決定にも遅れが生じると予想されていた。県立病院は受け入れに好意的とみられた施設が最も多いものの、災害時通信や院内意思決定には問題・遅延があり得ると予想されていた。県立以外の公立病院も受入れに好意的とみられた施設が多いものの、災害時通信や院内意思決定には問題・遅延があり得ると予想されていた。私立病院は受入れの姿勢が消極的とみたADやCOが最も多く、通信や院内意思決定にも問題・遅延が最も起こりやすいとみられていた。ただし半数以上の回答者が実情を把握していないと答えたことは留意する必要がある。

結局、独立行政法人や県立病院を含む公立病院は受け入れに好意的とみられているが、30km圏内の入院患者をすべて30km圏外の医療機関へ一時移転させるには多数の病床を確保する必要があり⁷⁾、私立病院の協力は必須である。非災害時において、私立病院を含む県内医療機関への協力要請、可能であれば協定・計画作りが期待される。災害時通信や院内意思決定は設立母体を問わず不安視されているのが実情である。原子力災害時の入院患者受け入れに関しては、非災害時において県や国などからの要請や協定・計画作りを進めること、また衛星電話の導入など災害時用通信手段を整備することが望まれる。

受入れ先の事前決定については、回答者の過半数がある程度意義があると考えており、特に30km圏内の全員がはっきりと意義を認めていた。他県との事前協定に関しても、同様の結果であった。愛媛県に限らず、原発過酷事故時の入院患者に関する避難計画を避難元一収容先のマッチング、入院中の診療科や受入れ患者数(概数)を含め具体的に定めている地域は存在しない。しかし、発災後に県が関係者と協議して受入れ先を決定するという愛媛県の計画の成否は、助言・協議に当たるADやCOにも不確実視されていることがうかがわれた。事前に避難元一収容先をマッチングし、診療科別の受入数を事前に決定した後にも、それこそ発災後ADやCOの助言や調整により、その時点の被災状況に応じた修正が可能である。そして、30km圏内の医療機関に原子力災害時の避難計画の策

定が求められるのと同様に、原発立地県の医療機関においては災害医療計画や事業継続計画(BCP)の一章を割いて、原子力災害時の入院患者受入れ計画の策定をお願いしたいところである。

以上、原子力災害時の入院患者避難に関する県の方針が、助言・調整にあたるADやCOの多くにとって必ずしも確実に実施できるものとはみられていないと推察された。また、入院患者避難の受入れに関して、法制や事前協定などにより、それを義務または既定の方針として定めている医療機関がほとんど無いことについて、ADやCOとして不安視される状況であることがうかがわれた。今後、より具体的な計画づくりに向け、協議を開始していただくことを願うものである。

参考文献

- 1) 谷川 攻一、近藤 久禎、浅利 靖ほか. 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—。日本救急医学会雑誌 2011;22:782-791.
- 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) 愛媛県、愛媛県広域避難計画本文(2020年1月一部改正)、p.11
<https://www.pref.ehime.jp/h20150/saigaihibaku/hibaku/documents/hibakuiryou.pdf>
- 4) 八幡浜市、八幡浜市住民避難計画(2020年2月).p.45
<http://www.city.yawatahama.ehime.jp/docs/2014110500068/files/04jyuminhinankeikaku3.pdf>
- 5) 原子力規制庁、原子力災害拠点病院等の施設要件(2018年7月) p.6
https://www.mext.go.jp/content/20200128-mxt_kibanken02-000004456_4.pdf
- 6) 市立八幡浜総合病院：災害医療計画(2020年3月)、第5部第4章 入院患者等の緊急避難 p.187
<http://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/e401-5-5.pdf>
- 7) 越智元郎：原発30km圏内医療機関の入院患者と職員の避難について、全自病協雑誌 2016;55: 208-215

日本放射線事故・災害医学会 編集委員会

編集委員長 明石真言
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

2021年8月10日 Vol. 5 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 明石真言

〒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