

## 原著論文

# 原子力災害医療派遣チーム隊員、特に放射線科医と一般医師の被ばく許容性について

## Acceptability of Radiation Exposure Among Members of Nuclear Disaster Medical Assistance Teams, with a Focus on Radiologists and General Physicians

越智元郎<sup>1</sup>、山本尚幸<sup>2</sup>、長谷川有史<sup>3</sup>、廣橋伸之<sup>4</sup>、  
馬越健介<sup>5</sup>、森實岳史<sup>6</sup>

Genro Ochi<sup>1)</sup>, Naoyuki Yamamoto<sup>2)</sup>, Arifumi Hasegawa<sup>3)</sup>,  
Nobuyuki Hirohashi<sup>4)</sup>, Kensuke Umakoshi<sup>5)</sup>, Takeshi Morizane<sup>6)</sup>

1 市立八幡浜総合病院 麻酔科 救急・災害対策室

2 原子力安全研究協会 放射線災害医療研究所

3 福島県立医科大学医学部 放射線災害医療学講座

4 広島大学 原爆放射線医科学研究所 放射線災害医療開発研究分野

5 愛媛県立中央病院 救命救急センター

6 松山赤十字病院救急部

1 Department of Anesthesiology, Emergency/Disaster Management Office, Yawatahama  
Municipal Hospital

2 Radiation Emergency Medicine Research Center, Nuclear Safety Research Association

3 Department of Radiation Disaster Medicine, Fukushima Medical University School of Medicine

4 Department of Radiation Disaster Medicine, Research Institute for Radiation Biology and  
Medicine, Hiroshima University

5 Department of Emergency Medicine, Ehime Prefectural Central Hospital

6 Department of Emergency Medicine, Matsuyama Red Cross Hospital

### 要旨

【背景】前報<sup>1)</sup>では災害医療派遣チーム（DMAT）隊員の職種ごとに、被ばくの許容率に差を認めた。診療放射線技師（以下、放射線技師）は隊員活動時の被ばくを許容する者が多く、放射線影響に関する知識量が大きいためと考えられた。今回は原子力災害医療派遣チーム（以下、原子力チーム）の医師に焦点を当て、放射線科医と他科医師において、被ばくを許容する隊員の比率と背景因子の違いを解析した。

【方法】原子力チーム 429 人（放射線科医 14 人、他科医師 83 人を含む）において、1mSv 以

連絡先：〒796-8502 愛媛県八幡浜市大平 1-638

市立八幡浜総合病院麻酔科 越智元郎

TEL 0894-22-3211, FAX 0894-24-2563

E-mail: GCA03163@nifty.ne.jp

下または 1mSv 超の追加被ばくを許容するか（被ばく許容性）を目的変数、所属施設の種類、性別、年齢、職種、DMAT 兼任の 5 因子を説明変数としてロジスティック回帰分析を行った。また放射線科医と他科医師の間で、隊員の被ばく許容性と 7 つの背景因子を比較した。さらに、記名回答した放射線科医において、放射線診断医と同治療医の間で被ばく許容隊員の比率を比較した（ $\chi^2$  検定）。

【考察及び結論】放射線科以外の医師に被ばく許容性が高い集団が存在する可能性があり、解析の結果から男性、50 歳台、DMAT 兼任隊員、災害派遣経験が該当すると考えた。放射線科医は DMAT 兼任隊員が少なく、また災害現場活動経験が少ないため、災害派遣のリスクを過大にとらえた可能性があると考えた。今後は放射線科以外の医師のサブクラス解析を進めると共に、放射線科医の被ばくへの懸念について、直接的な質問での再調査を計画している。これらの検討を通じ、隊員医師が原子力災害時の活動について適切な認識を持てるようはかりたい。

キーワード：原子力災害、原子力災害医療派遣チーム、被ばく許容性、放射線科医、DMAT

## Abstract

**Background:** In our previous report<sup>1</sup>, differences were observed in the acceptance of radiation exposure among members of the Disaster Medical Assistance Team (DMAT), depending on their occupation. Radiological technologists (hereafter “radiology technologists”) showed higher acceptance of exposure during deployment, likely due to their greater knowledge of radiation effects. In this study, we focused on physicians in the Nuclear Disaster Medical Relief Team (hereafter “nuclear team”), analyzing differences between radiologists and non-radiologist physicians regarding the proportion of members who accepted radiation exposure during team activities, as well as their background factors.

**Methods:** Among 429 members of the nuclear disaster medical team (including 14 radiologists and 83 physicians from other specialties), we conducted logistic regression analysis with the acceptance of additional radiation exposure ( $\leq 1$  mSv or  $>1$  mSv) as the dependent variable, and five explanatory variables: type of institution, sex, age, profession, and concurrent DMAT membership. We also compared radiation exposure acceptance and seven background factors between radiologists and other physicians. Furthermore, among radiologists who provided identified responses, we compared the acceptance of exposure between diagnostic and therapeutic radiologists using the chi-square test.

**Results:** Physicians from other specialties (odds ratio 4.95) and radiological technologists (odds ratio 4.80) were independently and significantly more likely to accept “exposure of  $\leq 1$  mSv.” In background comparisons, significant differences were observed in concurrent DMAT membership (7.7% vs. 85.5%) and experience in disaster deployment (15.4% vs. 69.9%), but no differences were found in other items.

**Discussion and Conclusion:** The findings suggest that there may be subgroups of physicians outside radiology with higher acceptance of radiation exposure, particularly males, those in their fifties, concurrent DMAT members, and those with disaster deployment experience. Radiologists, on the other hand, had fewer concurrent DMAT members and less disaster field experience, which may have led them to perceive risks as greater. Future studies should include subgroup analyses of physicians from non-radiological specialties and re-examine radiologists’

concerns about radiation exposure through direct questioning. Through such investigations, we aim to ensure that physician members develop an appropriate understanding of their roles during nuclear disasters.

**Keyword:** Nuclear disaster, Nuclear Disaster Medical Despatch Team, Acceptable dose, Radiologist, DMAT

## はじめに

2019年に災害医療派遣チーム（DMAT）隊員を対象に実施したわれわれの調査<sup>1)</sup>で、職種ごとに原子力災害時の活動を許容（追加被ばく線量 1mSv を許容）する隊員の比率に差が認められた。診療放射線技師（以下、放射線技師）は他の医療職よりも原子力災害時の活動を許容する隊員が多く、放射線影響に関する知識量の大きさが一因と考えられた。その後 2021 年、原子力災害医療派遣チーム隊員（以下、原子力チーム）429 人への調査のロジスティック回帰分析で、原子力災害時に活動できる（追加被ばく線量 1mSv を許容）ことと関連する因子は年齢 50 歳台（オッズ比 3.18）と DMAT 兼任（同 1.73）であった。今回は原子力チーム隊員において、放射線科医と放射線科以外の診療科医師（以下、他科医師）との違いに注目し、被ばくを許容する隊員の比率と背景因子の違いについて解析した。

## 1. 方法

2021 年調査<sup>2)</sup>において解析対象とした、放射線科医 14 人、他科医師 83 人を含む原子力チーム隊員 429 人において、隊員として活動時に 1mSv 以下または 1mSv 超の追加被ばくを許容するかの 2 段階の被ばく許容性を目的変数、所属施設の種類、性別、年齢、職種、DMAT 兼任の 5 つの背景因子を説明変数として再度ロジスティック回帰分析を行った（分析 1）。また放射線科医と他科医師において、隊員の 2 段階の被ばく許容性と各背景因子（上記に加え、原子力チーム責任者、一般災害および原子力災害での派遣経験）について比較した（分析 2）。さらに、記名回答した放射線科医に関しては、所属施設のウェブサイトでその専門領域（放射線診断医か同治療医か）を確認し、放射線診断医と同治療医の間で被ばくを許容する隊員の比率を比較した（ $\chi^2$  検定、分析 3）。

また、2021 年調査で回答した放射線科医の所属施設に 2024 年連絡し、放射線科医が被ばくまたは原子

力災害被災地域での活動を容認する率が低い傾向を示したことについて、放射線科医からコメントを頂き、本研究の考察に反映した。

なお、2021 年調査のアンケート回答を精査する中で、放射線科医と回答した 6 人が実際には放射線技師であったことが判明したため、分析 1 では上記を修正して再度解析を実施した。

本研究は 2024 年 6 月 17 日、市立八幡浜総合病院倫理委員会によって承認された（課題名：原子力災害医療派遣チームに属する放射線科医の被ばく許容性の分析、承認番号 20240607-001）。

## 2. 結果

### 1) ロジスティック回帰分析（再解析）の結果（表 1）

1mSv 以下の被ばくを許容することを目的変数としたロジスティック回帰分析において、年齢（対照は 20 歳台）50 歳台（オッズ比 3.48、95%信頼限界 1.26 ～ 9.57、以下同様）、職種（対照は放射線科医）では他科医師（4.80、1.33 ～ 17.28）と放射線技師（4.95、1.23 ～ 19.98）、また DMAT 併任（対照は原子力チーム専任）（1.71、1.00 ～ 2.91）が独立して有意な正の影響を与えていた。

1mSv 超の被ばくを許容することを目的変数とした同分析においては、男性（対照は女性）（2.01、1.16 ～ 3.47）、50 歳台（2.92、1.14 ～ 7.75）が有意な正の影響を与えていた。

1mSv 超の被ばくを許容することを目的変数とした同分析においては、男性（対照は女性）（2.01、1.16 ～ 3.47）、50 歳台（2.92、1.14 ～ 7.75）が有意な正の影響を与えていた。

### 2) 放射線科医と他科医師の比較（表 2）

1mSv 以下の被ばくを許容する隊員の比率は放射線科医（57.1%）が他科医師（90.4%）を下回っていた（ $p < 0.01$ ）。1mSv 超の被ばくに関しては有意な差は認められなかった。

表 1. ロジスティック回帰分析の結果 ― 各説明変数のオッズ比 (OR)

目的変数		累積線量1mSvまでを許容						累積線量1mSv以上を許容					
説明変数		総数	該当数	(%)	OR	(95 % CI)	p値	該当数	(%)	OR	(95 % CI)	p値	
施設 背景	道府県	82	60	( 73.2 )	1.00			45	( 54.9 )	1.00			
	上記を除く自治体等	55	42	( 76.4 )	1.30	( 0.56- 3.03 )	0.539	29	( 52.7 )	0.93	( 0.45- 1.90 )	0.829	
	独立行政法人	204	158	( 77.5 )	1.34	( 0.69- 2.57 )	0.386	120	( 58.8 )	1.27	( 0.71- 2.22 )	0.435	
	日本赤十字社	88	60	( 68.2 )	1.00	( 0.48- 2.08 )	0.995	36	( 40.9 )	0.67	( 0.34- 1.28 )	0.217	
性別	女	117	80	( 68.4 )	1.00			47	( 40.2 )	1.00			
	男	312	240	( 76.9 )	0.94	( 0.52- 1.71 )	0.839	183	( 58.7 )	2.01	( 1.16- 3.47 )	0.013	
年齢	30歳未満	29	15	( 51.7 )	1.00			10	( 34.5 )	1.00			
	30歳台	143	107	( 74.8 )	2.40	( 1.00- 5.79 )	0.050	72	( 50.3 )	1.78	( 0.74- 4.40 )	0.200	
	40歳台	158	117	( 74.1 )	2.30	( 0.95- 5.58 )	0.066	85	( 53.8 )	2.05	( 0.84- 4.92 )	0.117	
	50歳台	89	73	( 82.0 )	3.48	( 1.26- 9.57 )	0.016	56	( 62.9 )	2.92	( 1.14- 7.75 )	0.026	
	60歳台	10	8	( 80.0 )	3.36	( 0.47-24.15 )	0.228	7	( 70.0 )	3.41	( 0.68-20.32 )	0.131	
職種	放射線科医	14	8	( 57.1 )	1.00			6	( 42.9 )	1.00			
	放射線科以外の医師	83	75	( 90.4 )	4.95	( 1.23-19.98 )	0.025	58	( 69.9 )	1.52	( 0.55- 6.79 )	0.308	
	看護師	149	98	( 65.8 )	1.41	( 0.39- 5.17 )	0.602	69	( 46.3 )	1.17	( 0.42- 5.20 )	0.536	
	放射線技師	113	95	( 84.1 )	4.80	( 1.33-17.28 )	0.016	68	( 60.2 )	1.53	( 0.58- 6.52 )	0.278	
	薬剤師/理学療法士	36	26	( 72.2 )	2.09	( 0.52- 8.48 )	0.302	18	( 50.0 )	1.04	( 0.35- 5.05 )	0.678	
	事務	34	18	( 52.9 )	0.95	( 0.23- 3.90 )	0.946	11	( 32.4 )	0.54	( 0.17- 2.76 )	0.593	
DMAT	原子力災害医療派遣のみ	215	151	( 70.2 )	1.00			104	( 48.4 )	1.00			
	併任	214	169	( 79.0 )	1.71	( 1.00- 2.91 )	0.049	126	( 58.9 )	1.50	( 0.93-2.38 )	0.099	
合計		429	320	( 74.6 )				230	( 53.6 )				

表 2. 放射線科医と他科医師における被ばく許容性に関する  $\chi^2$  検定の結果

職種	1mSv以下の追加被ばく で活動可	1mSv以下の追加被ばく で活動不可またはわからない
放射線科医	8人 (57.1%)	6人 (42.9%)
放射線科以外の医師	75人 (90.4%)	8人 ( 9.6%)
$\chi^2=$	8.18	
危険率=	0.00423 (有意差あり)	

職種	1mSv超の追加被ばく で活動可	1mSv超の追加被ばく で活動不可またはわからない
放射線科医	6人 (42.9%)	8人 (57.1%)
放射線科以外の医師	58人 (69.9%)	25人 (30.1%)
$\chi^2=$	2.79	
危険率=	0.0951 (有意差なし)	

放射線科医と他科医師との間で 7 項目の背景因子を比較すると、DMAT 兼任が 7.7 % 対 85.5 %、一般災害での派遣経験が 15.4 % 対 69.9 % で、差が認められた。一方、所属施設の種類、性別、年齢層、原子力チームの責任者かどうかおよび原子力災害現場への派遣経験に有意な差は認められなかった (図 1)。

### 3) 放射線診断医と同治療医との比較 (表 3)

1mSv 以下の被ばくを許容する放射線診断医は 6 人中 3 人 (50.0%)、同治療医は 4 人中 3 人 (75.0%)、一方 1mSv 超の被ばくを許容する放射線診断医は 6 人中 3 人 (50.0%)、同治療医は 4 人中 2 人 (50.0%) で、両項目とも有意な差は認められなかった。

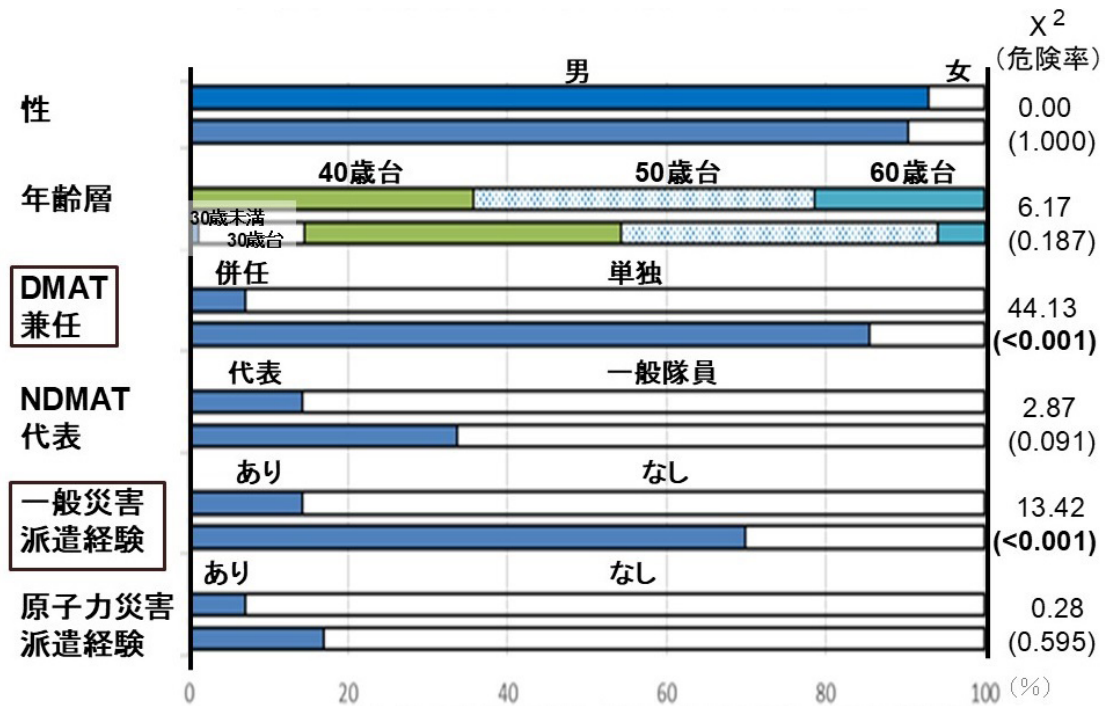


図1. 放射線科医および他科医師の背景  
(上段＝放射線科医、下段＝他科医師)

#### 4. 考察

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故(2011年)の時点では、一般災害において被災地外から派遣され危機災害時に医療支援を担うDMATのような、原子力災害時の派遣医療チームの制度が定められておらず、被ばく・汚染を伴う傷病者に対して必ずしも円滑な医療を提供できなかった。また、放射線に関する専門知識を有する医師・看護師・技師の派遣体制の必要性が浮き彫りとなった<sup>3)-5)</sup>。2014年には原子力災害対策指針が改訂され、原子力災害拠点病院や原子力災害医療協力医療機関の役割分担が明確となり、前者は原子力チームを持つことが必須とされた。2016年からは全国で原子力災害拠点病院などの指定が始まり、原子力チームの整備も進められた<sup>6)</sup>。

われわれの調査では、2023年4月の段階で51の原子力災害拠点病院と4つの原子力災害医療・総合支援センターのうちで少なくとも44施設が原子力チームを持つ一方、保有なしが3施設あった(8施設からは回答なし)<sup>2)</sup>。このことから、多くの原子力災害拠点病院で原子力チームが組織されているものの、一部ではチームの整備が進まない施設もあることが伺われた。そして、原子力チームを組織することのハードルの一つに、職員の被ばくに対する懸念があると推測された。

本研究の結果からは、一般公衆の年間被ばく線量限度に当たる、累積被ばく線量1 mSv以下の範囲で活動できると答えた隊員の比率は全体の74.6%であった。ここで放射線科医(14人)のうち、この条件で活動できる隊員の比率は57.1%で、他科医師の90.4%、放射線技師の84.1%を下回っていた。このことから、放射線科医が他科医師より原子力災害時に活動できる隊員の比率が低いことが示唆された。

過去の研究においては、被ばく許容性と原子力災害時の活動意図に影響を与える因子の1つとして、放射線に関する知識の大きさが示されている<sup>7)</sup>。本研究結果においても、放射線技師では原子力災害時に活動できる隊員の比率が他の医療職(いわゆるコ・メディカルスタッフ)や事務職より高く、放射線影響に関する知識量の大きさが一因と考えられる。

一方で、放射線科医が他科医師より原子力災害時に活動できる隊員の比率が低い理由については、放射線影響に関する知識の多少では説明できない。そこで、本研究では放射線科医と他科医師の背景因子の差について改めて検討した。その結果、放射線科医は他科医師よりDMAT兼任隊員が少なく、また災害現場活動経験が少ないことが示された。前報<sup>2)</sup>ならびに再分析の結果から、被ばく容認性に正の影響を与える要因が、男性、50歳台、DMAT兼任隊員および他科医師・

表 3. 放射線科医の専門性と被ばく許容性に関する  $\chi^2$  検定の結果

専門性	1mSv以下の追加被ばく で活動可	1mSv以下の追加被ばく で活動不可またはわからない
放射線診断医	3人 (50.0%)	3人 ( 50.0%)
同治療医	3人 (75.0%)	1人 ( 25.0%)
診断医と治療医を兼ねる	0人 ( 0.0%)	1人 ( 100%)
不明	2人 (66.7%)	1人 ( 33.3%)
$\chi^2=$	0.02	
危険率=	0.895 (有意差なし)	

専門性	1mSv超の追加被ばく で活動可	1mSv超の追加被ばく で活動不可またはわからない
放射線診断医	3人 (50.0%)	3人 ( 50.0%)
同治療医	2人 (50.0%)	2人 ( 50.0%)
診断医と治療医を兼ねる	0人 ( 0.0%)	1人 ( 100%)
不明	1人 (33.3%)	2人 ( 66.7%)
$\chi^2=$	0	
危険率=	1 (有意差なし)	

放射線技師であることが示されている。本研究で対象となった放射線科医が他科医師より原子力災害時に活動できる隊員の比率が低い理由は DMAT 兼任隊員が少なく、また災害現場活動経験が少ないため、災害派遣のリスクを過大にとらえた可能性があると考えした。

一方、他科医師の中には被ばく許容性が高い集団が存在することが示唆される。従って今後は他科医師のサブクラス解析を行うと共に、放射線科医の被ばくへの懸念について、直接的な質問での再調査をする価値がある。これらの検討を通じ、隊員医師が原子力災害時の活動について適切な認識を持てるようはかりたい。

放射線科医の隊員からいただいた自由記載のコメントには、放射線科医は被ばくに対する懸念より災害時の対応自体に苦手意識があるという意見があった。また、原子力災害の現場であっても、通常は放射線科医による対応が必要となるような高線量の状況は考え難いという意見もあった。しかし、著しい高線量の状況でなくても、被ばくや汚染の程度と傷病者の重症度・緊急性を判断して適切な救助方針を取る上で、放射線科医の存在は大きな力になるのではないかと考えられる。

放射線科医の専門性と被ばく容認性の関連については、放射線科医の中でも放射線治療医は高線量の放射線を扱うため、被ばくへの懸念が同診断医より強いと

予想された。今回少数サンプルでの比較ではあるが、両者の被ばく許容性に差は認められなかった。放射線診断医もまた血管造影（interventional radiology：IVR）など、普段から被ばくリスクが高い医療現場<sup>8)</sup>で働く人が少なくない。このことから災害派遣に伴う被ばくに対しても、より慎重になる可能性がある。今回の回答結果では、被ばく許容性に関して、両者間で異なる傾向は見出せなかった。しかし、原子力チームへの関与の呼びかけについては、それぞれの専門性に配慮した対応が必要と考えられた。

一部修正された「原子力災害医療派遣チーム活動要領」2025年3月31日（一部修正）<sup>9)</sup>において、原子力チームの活動の場として被災道府県の原子力災害対策重点区域内の医療機関（筆者註：原子力災害拠点病院に限らない）を基本とすると記載された。それを踏まえた原子力チームにおける放射線科医の役割として、以下の4点が挙げられる<sup>10)-13)</sup>。

①被ばく線量評価の専門家としての活動—被ばく・汚染患者や医療スタッフの外部被ばく線量（ポケット線量計データや区域線量）や汚染状況を解釈し、汚染区域での行動判断に関して助言をする。

②被ばくと健康影響に関するリスクコミュニケーション—地域住民、患者、スタッフ、報道陣に対して放射線の影響に関する説明をする隊員として、放射線科医は最適任である。

③所属する原子力チームや他の保健医療福祉活動

チームに対する線量管理や防護教育。

④トリアージ判定・優先順位の判断支援―「高度被ばく患者に緊急処置を行うべきか?」「診断より除染が優先されるか?」などの医療資源の選択的活用において、放射線科医の判断は重視される。

このように、放射線科医の原子力チームへの参加は現場、すなわち被災地の原子力災害拠点病院や地域医療機関、住民にとって多大な力になる。多くの放射線科医に原子力チームに登録して頂き、必要な研修・再教育を受けて頂くことにより、原子力災害発災時には多大な貢献が可能となる。さらには放射線科医や他科医師、他の職種の原子力チーム隊員や他の保健医療福祉活動チーム隊員が原子力災害現場への出動の意義とその危険性について科学的な認識を持ち、将来の原子力災害現場で活動して下さることを期待する。

なお、本研究の限界の第1点として、放射線科医の専門性の解釈が挙げられる。上記は放射線診断医と同治療医に分かれその業務が異なるが、今回質問紙上では区別をしていない。そのため、本研究では記名回答者のみへの追跡調査により結果を導き出した。今後の調査においては放射線診断医か同治療医かを問うた上での分析、また管理職、専門医かどうかなどについても区別した分析が必要である。

第2点として、質問文の表記における課題が挙げられる。今回のアンケート調査において、職種に関する質問や回答形式が放射線科医と診療放射線技師の区別について、複数の誤回答につながった可能性は否定できず、結果的には修正が必要となった。該当論文<sup>2)</sup>ならびに関係報告を参照いただいた関係各位に陳謝したい。

以上、まとめとして、放射線科医は原子力チームにおいて多大な貢献が期待できる職種と考えられる。彼らに一般災害時対応に関する研修や訓練の機会を提供することにより、原子力チーム隊員としての出動の意欲を高めるとともに、災害派遣への心理的抵抗を軽減することができるのではないかと考える。今後は放射線科医の懸念の内容を正確に把握するために、原子力チームとしての出動に伴う不安点が被ばく許容性なのか、(不慣れな)現場活動に対するものなのかを区別できるような調査が求められる。翻って、他科医師の被ばく許容性の高さの要因についても、サブクラス解析や直接的な質問での追加調査が必要と考える。

本稿の要旨の一部は第12回日本放射線事故・災害医学会年次学術集会(2024年9月28日、北九州市)

において報告した。

すべての著者において、申告すべき利益相反はない。

## 参考文献

- 1) 越智元郎、長谷川有史、廣橋伸之、他：原子力災害時の活動に関するDMAT隊員への意識調査. Jpn J Disaster Med 2022; 27: 65-74
- 2) 越智元郎、長谷川有史、廣橋伸之、他：日本の原子力災害医療派遣チームと隊員に関する現状分析. Jpn J Disaster Med 2024; 29: 191-198
- 3) Ojino M, Tominaga T, Goto T. The conventional radiation emergency medical system of Japan was proved insufficient after the Fukushima Accident: how to prepare for the next major accident. Health Phys 2014; 106: 230-234
- 4) Hasegawa A, Tanigawa M, Ohtsuru M, et al. Health effects of radiation and other health problems in the aftermath of nuclear accidents, with an emphasis on Fukushima. Clin Oncol 2016; 28: 255-262
- 5) Tanigawa K, Hosoi Y, Hirohashi N, et al: Loss of life after evacuation: lessons learned from the Fukushima accident. Lancet 2012; 379: 889-891
- 6) 原子力災害拠点病院及び原子力災害医療協力機関(道府県登録)の一覧(2024年8月6日)  
<https://www.nra.go.jp/data/000475750.pdf>
- 7) Iyama K, Kakamu T, Yamashita K, et al: Current situation survey for establishing personally acceptable radiation dose limits for nuclear disaster responders. J Radiat Res 2022; 63: 15-619
- 8) Chida K, Kaga Y, Haga Y, et al: Occupational dose in interventional radiology procedures. Am J Roentgenol 2013; 200: 138-141
- 9) 原子力規制庁 放射線防護企画課：原子力災害医療派遣チーム活動要領、2025年3月31日(一部修正) <https://www.nra.go.jp/data/000475759.pdf>
- 10) International Atomic Energy Agency & World Health Organization (2003): Planning the Medical Response to Radiological Accidents (Safety Report Series No.4), See Chapters 2-4.  
[https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1055\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1055_web.pdf)
- 11) Gupta LK, Panda M, Kour V, et al: Radiology Department Disaster Preparedness: Practice, Strategies and Emergency Response. International Journal of Medical Imaging 2024; 12: 41-50.
- 12) International Atomic Energy Agency (2015): Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency (General Safety Requirements Part 7).
- 13) Wrixon AD: Response to Radiological Accidents: the Role of the International Community. Radioprotection 2001; 36: 471-478