

# 鹿児島県における原子力災害医療体制整備のための事業

## —日本における原子力災害医療体制に関する実態調査—

鹿児島大学医学部保健学科 松成裕子

事業実施構成員：鹿児島大学病院 看護部 吉永健嗣

### I. はじめに

近年の日本における災害では、頻発する豪雨災害、海面上昇などの自然現象の変化に加え、高齢化が進む地域防災力、都市化の進展、コミュニティの構成などの社会経済情勢の変化<sup>1)</sup>からそのリスクは高まっている。そして、2011年3月11日に発生した東日本大震災における東京電力福島第一原子力発電所（以下、福島第一原発）の事故では、地震、津波、放射性物質の環境への放出という複合災害となった<sup>1)</sup>。このような複合災害が起こったことにより、これまでの緊急被ばく医療体制は大きく見直され、原原子力規制庁はその教訓から、多数の汚染等傷病者の発生にも対応できる体制として、災害・救急医療体制と融合させた原子力災害医療体制を構想した<sup>2)</sup>。これによって、このような被ばく医療機関は、原子力災害対策指針（2015年4月22日全部改正）に基づいた予防的防護措置を準備する区域および緊急時防護措置を準備する区域の拡大に伴い、福島第一原発事故後増加していることが先行研究<sup>3)</sup>において明らかとなった。しかしながら、原子力災害医療体制の見直し以降、原子力災害医療・総合支援センター等が指定されてから担当する原子力施設の立地および隣接する道府県の初期および二次被ばく医療機関、あるいはその協力、支援の医療機関における原子力災害医療体制の整備状況については明らかにされていない。そこで、今回の調査として、原発立地都道府県における原子力災害医療体制の整備状況について、各被ばく医療機関の指定状況、被ばく医療等のマニュアルの整備、職員の研修・訓練状況について調査する。このことによって、本県の原子力災害拠点病院、原子力災害医療協力機関の整備を推進するにあたり、起こりうる課題解決のための資料とすることを目的とする。

### II. 本事業の計画

本事業は以下について計画した。

1. 日本における原子力災害医療体制の変遷に関する文献調査
2. 日本における原子力災害医療体制に関する実態調査

### III. 実施報告

1. 日本における原子力災害医療体制の変遷に関する文献調査

#### 1) 緊急被ばく医療以前

我が国の防災基本計画は、1963年に策定された。そして、1979年の米国のスリーマイル島原子力発電所炉心溶融を伴う事故、1986年旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所の放射性物質放出事故が起きた。さらに、1995年阪神・淡路大震災、1997年旧動力炉・核燃料開発事業団東海再処理施設の火災爆発事故が起こったことにより、1997年6月に防災基本計画の第10編として原子力災

害対策編が加えられた<sup>1)</sup>。

## 2) 緊急被ばく医療以後

それから、日本における原子力災害医療体制については、これまで2つの事故によって大きく変化した。まず、東海村JCO臨界事故以降、法令や指針の見直しが行われた。平成13年6月にはこの時の原子力安全委員会の原子力発電所等周辺防災対策専門部会が「緊急被ばく医療のあり方について」を著し、防災指針の緊急被ばく医療に関する主旨をより具体的に示している。そして、それは「いつでも、どこでも、誰でも最善の医療が受けられる」という救急医療の原則であり、医療の点では、原子力施設の緊急時のみならず、被ばく患者が発生した場合にも対応できる体制を構築することも必要であるとしている<sup>4)</sup>。この改訂で注目される点は、「緊急時医療行為の観点からは、周辺住民も原子力事業所の従業員も基本的には同様であることに配慮する必要がある」としたことである。このようにこれまで「緊急時対応」とされてきたことが、「緊急被ばく医療のあり方について」としてまとめられた<sup>4)</sup>。そして、それにより、この緊急被ばく医療体制では、「初期被ばく医療機関」「二次被ばく医療機関」「三次被ばく医療機関」の三つに分類にされ<sup>5)</sup>、連携を図るシステムとなった。これがこれまでの緊急被ばく医療の体制である。

## 3) 原子力災害医療体制

そして、今回、福島第一原発事故によって、この緊急被ばく医療体制（以降旧被ばく医療体制とする）は大きく見直され、原子力規制庁はこれを発展させ、災害・救急医療体制と融合させた原子力災害医療体制を構想した。この構想によって、「原子力災害医療協力機関」「原子力災害拠点病院」「高度被ばく医療支援センター」「原子力災害医療・総合支援センター」への整備が求められることとなった<sup>3)</sup>。特に、国が指定する「高度被ばく医療支援センター」ならびに「原子力災害医療・総合支援センター」、次に、原子力施設等立地隣接自治体が指定する「原子力災害拠点病院」、同自治体が登録する「原子力災害医療協力機関」がある。しかしながら、この原子力災害医療体制では、平成30年1月4日の原子力規制庁のホームページには、「立地道府県等における原子力災害拠点病院・原子力災害医療協力機関の一覧」が掲載され、原子力災害拠点病院の指定については、指定の義務がある24道府県のうち11府県が未指定<sup>6)</sup>であることも示された。

## 2. 日本における原子力災害医療体制を担う対象施設の選定

以上のことから現在の日本においては、まだまだ原子力災害医療体制の整備が進展していない状況であると判断した。そこで、今回の調査対象の選択については、旧被ばく医療体制の「初期被ばく医療機関」「二次被ばく医療機関」を選定した。また、今回の原子力災害医療体制については、「原子力災害拠点病院」、「原子力災害医療協力機関」として既に登録、指定を受けている施設を対象とした。対象施設の選定において、問題となるのは、旧体制の「初期被ばく医療機関」「二次被ばく医療機関」が震災後に機能しているかが不明な点であること。また、新しい原子力災害医療体制が進展していない状況の中で、半数近い府県が未指定であることで、一部の限られた施設からの調査結果となることである。

以上の点を踏まえて、対象施設をこれらから140施設を選出した。この140の対象施設の背景について、以下の表に示す。施設の開設者における分類区分については、大分類の国、公的医療機関、社会保険関係団体、医療法人、個人では、95件が都道府県、市町村、地方独立行政法人、日赤、済生会、厚生連、国民健康保険団体連合など施設であった。また、病床の規模別にみた施

設数では、200床以上の病院が91件であった。これは、日本の医療施設全体の病床数の割合からすると200床以上を有する施設は3割程度であることに比べると、今回の対象は200床以上が65%を占めていることになる。

表1 開設者における分類区分

N=140

大分類	中分類・小分類	件数
国	国立大学法人、独立行政法人国立病院機構など	28
公的医療機関	都道府県、市町村、地方独立行政法人、日赤、済生会、厚生連、国民健康保険団体連合など	95
社会保険関係団体	健康保険組合、共済組合、国民健康保険組合など	1
医療法人	公益法人、医療法人、私立学校法人、社会福祉法人、会社など	16
個人		0

表2 病床の規模別にみた施設数

施設名称	件数 (n=140)	
病院	99床以下	9
	100床～199床	33
	200床以上	91
診療所	7	

### 3. 調査方法

#### 1) 方法

以上のように対象を選出した。そして、各被ばく医療機関の施設長または被ばく医療を担う代表者宛てに調査票を送付した。調査票の宛先は、施設長または被ばく医療を担う代表者を対象とした。調査票は自記式無記名の質問用紙であり、郵送による回収を行った。

#### 2) 調査期間

2017年10月～12月であった。

#### 3) 調査内容

調査は、回答してくれる対象者の所属部門の名称、そして職位について尋ねた。内容は、原子力災害拠点病院等の施設要件について、「現在の被ばく医療機関の指定状況」「診療体制」「施設及び設備」「教育・研修、訓練」「被ばく医療マニュアル」に関する項目についてであった。

#### 4) 分析方法

分析方法は、調査内容ごとに単純集計した。

#### 5) 倫理的配慮

倫理的配慮は、対象施設には、調査依頼と調査の説明文を添付し、調査の目的、方法、内容を記載した。そして、参加は自由意志であること、研究への参加・不参加により不利益が生じる事はないこと、回答施設名は無記名でよいこと、また、対象の医療機関が特定されないよう配慮すること、研究結果を公表する場合は、個人のプライバシーに十分配慮し、統計的な処理を行い、調査目的以外には使用しないこと、データは厳重に保管し、期限が過ぎればシュレッダーにて破

棄することを明記し、調査協力を依頼した。そして、質問紙調査票の返送をもって調査に同意が得られたものとするを記載した。なお、今回の調査については、鹿児島大学臨床研究管理センターから「人を対象とした研究ではないため、倫理審査不要」との判定を受けた。

#### IV. 結果

##### 1. 結果の概要

調査票は 140 施設に配布し、34 施設からの回答があり、回収率は 24%であった。

##### 2. 調査結果

###### 1) 対象施設の旧被ばく医療体制および原子力災害医療体制における種類

対象の施設は、旧被ばく医療体制での「初期被ばく医療機関」「二次被ばく医療機関」の種類では、初期被ばく医療機関が 10 件(29.4%)、初期被ばく医療機関の協力機関が 9 件(26.4%)、二次被ばく医療機関が 9 件(26.4%)、二次被ばく医療機関の支援機関が 0 件であった。また、被ばく医療機関に指定されていない機関が 1 件あった。今回、回答のあった 34 施設中、既に原子力災害医療協力機関に指定されている機関は 11 件(32.3%)であり、登録を受ける予定にある機関は 3 件(8.8%)であった。また、原子力災害拠点病院として登録されている機関は 11 件(32.3%)であり、指定を目指している機関は 0 件であった。現時点で、原子力災害医療協力機関、原子力災害拠点病院のいずれも登録あるいは指定の予定がないと答えた機関は 3 件(8.8%)であった。

旧被ばく医療施設における原子力災害拠点病院の指定状況については、表 3 のように初期被ばく医療機関 10 件の内、原子力災害拠点病院として指定されているのが 4 件であり、原子力災害医療協力機関は 5 件であり、1 件は指定なしであった。二次被ばく医療機関 9 件の内、原子力災害拠点病院として指定されているのが 7 件であり、原子力災害医療協力機関は 2 件であった。

表 3 旧被ばく医療機関の原子力災害医療機関の指定状況 n=34

旧被ばく医療機関	原子力災害医療機関（登録・指定予定含む）		
	原子力災害医療協力機関	原子力災害拠点病院	登録 なし
初期被ばく医療機関 (n=10)	5 件	4 件	1 件
初期被ばく医療機関（協力 (n=9)	7 件	0 件	2 件
二次被ばく医療機関 (n=9)	2 件	7 名	0 件
指定なし (n=1)	0 件	1 件	0 件
無回答 (n=5)			

###### 2) 対象施設の災害・救急医療体制の指定

今回の原子力災害医療体制では、旧被ばく医療体制が大きく見直され、災害・救急医療体制と融合させた構想を示した。このことから旧被ばく医療施設における災害・救急医療体制の指定について表 4 にまとめた。

表 4 旧被ばく医療機関の救急医療体制

n=34

旧被ばく医療機関	救急医療体制					災害拠点病院		
	高度救命救急センター	救命救急センター	二次救急医療機関	初期救急医療機関	その他指定なし	基幹災害拠点病院	災害拠点病院	指定なし
初期被ばく医療機関(n=10)	0件	1件	7件	1件	1件	0件	7件	3件
初期被ばく医療機関(協力)(n=9)	0件	1件	1件	3件	4件	0件	0件	9件
二次被ばく医療機関(n=9)	3件	4件	1件	1件	5件	4件	5件	0件
指定なし(n=1) 無回答(n=5)	0件	0件	0件	0件	1件	0件	0件	1件

旧被ばく医療施設における救急医療体制では、その他指定なしが多く、11件であった。災害拠点病院の指定については、これも指定なしが、13件が多かった。

### 3) 被ばく医療の提供体制

被ばく医療の提供体制における状況では、回答を得られた機関では、OIL (Operational Intervention Level) 4 の超傷病者に線量測定や除染を行う体制の有無については、ある14件(41.1%)、なし12件(35.2%)であった。被ばく傷病者に対して必要な集中治療等の診療を提供する体制の有無については、ある10件(29.4%)、なし17件(50%)であった。また、スタッフの配置では、救急医療を提供する者と被ばく医療を提供する者が異なる機関は9件(26.5%)であった。

### 4) ネットワーク体制

原子力災害では、被災地が広範囲に渡る。そのため、被ばく医療を提供するにあたり、行政機関や同立地道府県等における他の被ばく医療機関とのネットワーク体制が重要になる。そこで他の被ばく医療機関とのネットワーク体制の有無についての問いでは、有りが15(44.1%)件、なしが11件(32.3%)であった。ネットワークが構築されている機関の割合が多かった。

### 5) 職員の研修受講状況および被ばく医療の知識・技術について

被ばく医療の知識については、それぞれの医療職の基礎教育の課程では履修しない内容が多く、職員達の多くは、放射線総合医学研究所の実施する「NIRS (National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology ; 以降 NIRS) 被ばく医療セミナー」もしくはそれと同等と認められる研修の受講が必要になる。このことについては、これらの研修参加について回答を求めると、「NIRS 被ばく医療セミナー」もしくはそれと同等と認められる研修の受講の有無は、

有りは 17 件(50%)、なしは 10 件(29.4%)であった。また、線量評価について基礎知識があり、必要な検査やサンプル収集の技能を有している人材の有りは 15 件(44.1%)、なしは 10 件(29.4%)であった。除染処置について専門的な知識や技能を有する者の有無については、有りは 14 名(41.2%)、なしは 11 名(32.4%)であった。

#### 6) 施設及び設備状況

今回、回答を得られた機関での被ばく医療に関する施設および設備状況については、除染を行うための専用の施設を有している機関は 6 件(17.6%)、養生にて除染室を確保する機関が 12 件(35.3%)、除染テントを設置する機関が 2 件(5.9%)であった。被ばく傷病者に対する入院治療を行う病室については、専用の病室を確保している機関は 1 件であり、入院時の被ばく傷病者の程度に合わせて入院病棟を決定する機関が多かった。また、放射線防護に必要な資機材については、各機関で有しているものが異なるが、GMサーベイ管が 23 件(67%)やアラーム付き個人線量計 13 件(38.2%)、アラーム機能なしの個人線量計 11 件(32.4%)とほとんどの施設が有している状況であった。そして、被ばく医療実施における防護衣の使用については、タイベックスーツを用いる機関は 11 件(32.4%)であり、手術用のガウンを用いる機関が 8 件(23.5%)であり、両方を併用している機関が 6 件(17.6%)であり、各機関によって使用状況が異なることがわかった。また、被ばく医療に関する資機材の保管方法については、主に、事務の管理職員や診療放射線技師の管轄下で専用の保管庫を使用している回答が多かった。汚染廃棄物や汚染水処理の方法については、専用の保管庫に一時保管し、特定の事業所に回収してもらう機関が多かった。

#### 7) 教育研修・訓練等に関して

被ばく医療に関する教育研修・訓練については、全職員を対象に被ばく医療に関する教育研修を定期的に行っている機関は 11 件(32.4%)であった。頻度としては、毎年 1 回開催の機関が 8 件(23.5%)と特に多く、不定期に研修を開催している機関もあった。研修の内容としては、「放射線の基礎とその健康影響」「外部被ばくと内部被ばくの線量評価」「被ばく医療における汚染・除染対応について」が特に多かった。また、被ばく医療訓練に関しては、毎年 1 回定期的に行っている機関が 10 件(29.4%)と多いが、訓練を行ったことのない機関も 10 件(29.4%)であり、機関によっては 1 度も訓練がなされていない状況がわかった。しかし、自施設内での訓練実施はなくとも、道府県が開催する合同訓練等に参加する機関も多く、年に 1 回合同訓練に参加している機関が 19 件(55.9%)と多いことがわかった。

#### 8) 原子力災害時の医療体制及び被ばく医療マニュアルについて

被ばく医療マニュアルの整備状況については、マニュアルが整備されている機関は 9 件(26.5%)であり、整備されていない機関が 16 件(47%)であった。また、整備されていないが、現在マニュアル作成中あるいは検討中であると答えた機関は 3 件であった。また、マニュアルを整備している機関にあたっては、検討部会を設置し、医師・看護師・診療放射線技師・事務員などの関係職種により協議がなされマニュアル作成に至っていることがわかった。

## IV. 考察

### 1. 回収率の低さと調査方法

本研究では、旧被ばく医療施設または既に原子力災害拠点病院もしくは原子力災害医療協力機関に指定・登録されている機関を対象とし、福島原発事故後の原子力災害医療体制が見直しされ

た後の指定・登録についての現状調査を行った。期限までに回答数が少ないことから、無作為に医療機関を選択し、再依頼の電話連絡を行ったところ、「回答できるほどの整備状況にない」「整備が不十分で回答までに至らない」という機関も3件ほどの反応であった。このようなことから原子力規制庁が定める新施設要件や機能は、容易に整備できる現状にないことが推察された。また、調査票は郵送法としたが、宛名および回答者を「施設長もしくは被ばく医療を担う代表者」としたことによって、責任者が明示されていないことや施設内で不明瞭であったことも一つの要因ではないかと考える。

## 2. 回答結果について

### 1) 施設要件

今回の研究では、旧被ばく医療施設が、今回の原子力災害医療体制に見直しに基づき、どの程度原子力災害拠点病院あるいは原子力災害医療協力機関として指定を受けているか、受ける予定であるかは関心事であった。結果、今回の調査対象では旧被ばく医療施設のほとんどは、原子力災害拠点病院あるいは原子力災害医療協力機関として登録あるいはその予定にあることがわかった。また、福島第一原発の事故以降、被ばく傷病者の対応は、被ばく医療と災害医療及び救急医療との連携が不可欠<sup>7)</sup>とされているように、原子力災害拠点病院の施設要件には「災害拠点病院であることを原則とし、その他救命救急センター、二次救急医療機関、又は災害拠点病院に準ずる医療機関であると立地道府県等が認めた施設であるとともに、以下の施設要件を満たすもの」<sup>8)</sup>との要件が組み込まれていた。そして、昨今の原子力医療体制は救急医療や災害医療からは切り離せないものとなっていることで、「災害拠点病院以外の施設が指定される場合は、以下の施設又は体制等を有することが望ましい。」と災害拠点病院としての要件が求められている<sup>8)</sup>。そして、回答を得られた旧被ばく医療施設のほとんどは、基幹災害拠点病院もしくは災害拠点病院に指定されており、富永ら<sup>3)</sup>の研究と同様の結果となった。また、今回対象とした医療機関の背景を調べたところ、国立、公的医療機関がほとんどを占めており、病床数の規模別でみた施設数からも200床以上を有する施設がほとんどを占めていたことがわかった。このことは、原子力災害医療体制における被ばく医療機関も災害拠点病院や救急医療体制の充実している機関に求められるように、施設・設備が整った医療機関に必要な医療体制の位置づけとして成り立っているものと考えられる。

### 2) 被ばく医療マニュアルについて

被ばく医療マニュアルの整備されている機関に比して、整備されていないと回答した機関が多い現状であった。これは、被ばく医療体制の構築はまれにみる事象だけに緊急性が低いと認識されているものと考えられる。そして、被ばく医療に関する知識や経験を有する医療者も少ないこと、そのことから院内では被ばく医療の整備が進まず、マニュアル作成の経緯に至らないケースもあるのではないかと推察される。

### 3) 教育研修・訓練等について

被ばく医療に関する教育研修については、放射線に関する基礎的な知識であり、線量評価や汚染・除染対応についての基本的な技術に関するものが開催されていた。しかしながら、人材不足、資金不足についてのアンケートの自由記載があった。また、被ばく医療訓練に関しては、機関によっては1度も訓練がなされていない状況であるが、道府県が開催する合同訓練等に参加する機関も多く、これらを充実することで、研修にもつながるのではないかと考える。

## V. 結語

1. 今回の回答が得られた旧被ばく医療施設は、原子力災害拠点病院または原子力災害医療協力機関として指定・登録あるいはその予定にある状態であった。
2. 新しい原子力災害医療体制には、災害拠点病院や救急医療体制の充実が求められ、今回の対象は基幹災害拠点病院もしくは災害拠点病院に指定されていた。
3. 被ばく医療マニュアルの整備、および教育研修・訓練等の実施については、施設ごとに様々な状況であった。

## VI. 研究の限界

本研究の対象は 140 施設と少なく、回収率も低かった。これは旧被ばく医療施設や新しい原子力災害医療機関のへ宛てた代表者が不明確であったこと、施設要件が厳しく、回答に至らなかったことなどが考えられる。したがって、一部の限定された標本から抽出された小規模集団の結果であり、一般化できるものではない。今後は対象を明確にし、調査票の内容を簡素化していくこと重要である。

## VII. 謝辞

本研究の回答をしてくださいました医療機関の代表者様に厚く御礼申し上げます。

## 引用文献

- 1) 明石真言 相良雅史. 原子力災害時の被災者の健康支援と保健医療活動. 公衆衛生長. 2016. 80 巻 9号. 667 - 683.
- 2) 原子力規制委員会. 原子力災害医療体制等について. 2015. 5. 15. <http://www.nsr.go.jp/data/000117441.pdf>. (閲覧日: 2018. 1. 10)
- 3) 富永隆子 他. 東京電力福島第一原子力発電所事故前後における日本の緊急被ばく医療体制. Japanese Journal of Disaster Medicine. 2016. 21. 1-9.
- 4) 一般財団法人 高度情報科学技術研究機構. ATOMICA. 緊急時の医療活動 [http://www.rist.or.jp/atomica/data/dat\\_detail.php?Title\\_No=10-06-01-07](http://www.rist.or.jp/atomica/data/dat_detail.php?Title_No=10-06-01-07) (閲覧日: 2018. 2. 10)
- 5) 高橋克彦. 緊急被ばく医療の現状. Dokkyo Journal of Medical Sciences. 39(3). 2012, 231 - 240.
- 6) 原子力規制委員会. 立地道府県等における原子力災害拠点病院・原子力災害医療協力機関の一覧. 2018. 1. 1. <https://www.nsr.go.jp/data/000216042.pdf>. (閲覧日: 2018. 2. 10)
- 7) 神谷研二. 緊急被ばく医療体制から原子力災害医療体制へ - 福島原発事故の経験から学ぶ -. 長崎医学会雑誌. 2016. 91 巻 特集号. 285 - 289.
- 8) 原子力規制庁. 原子力災害拠点病院等の施設要件. 2015. 6. <https://www.nsr.go.jp/data/000106718.pdf> (閲覧日: 2017. 10. 15)