

論 説

原子力災害対策における制度上の課題 －災害医療・原子力災害医療・被ばく医療の統合に向けて－

新潟大学 救急集中治療医学講座

教授 西 山 慶

はじめに

原子力発電所事故に対する医療を考える際、「原子力災害医療」と「被ばく医療」は同義と理解されがちである。しかし、両者は必ずしも同じものではない。

被ばく医療とは放射線への被ばくや放射性物質による汚染を受けた傷病者に対し線量評価・汚染検査・除染・内部被ばく評価・急性放射線障害の診断と治療などを行う専門的医療である。一方、原子力災害医療は原子力施設の事故に伴って生じるより広範な医療・保健・搬送・避難・地域医療継続等の問題を対象とする。原子力発電所事故が地震・津波・洪水・豪雪などの自然災害と同時に発生した場合、放射線被ばく患者だけでなく通常の救急医療を必要とする多数の患者が発生する。また、病院自体が被災し、停電・断水・医療ガス停止・通信障害・職員不足に陥る可能性もある。したがって原子力発電所事故への医療対応には、第一に通常の災害医療、第二に住民の避難や屋内退避を含む原子力災害医療、第三に放射線被ばく・汚染に対応する被ばく医療の三つを統合する必要がある。

しかし、現行制度では通常の災害医療は主として厚生労働省、原子力災害医療は原子力規制委員会および内閣府、被ばく医療は量子科学技術研究開発機構等を中心として整備され、監督官庁や制度が異なり現場からみれば複数の仕組みが分断されたまま存在している。さらに原子力災害医療を担う医療機関では施設整備が行われていてもそれを維持し、訓練し実際に運用するための人員や財源が十分に確保されていない。また原子力発電による便益は広域に及ぶ一方、原子力災害対策の中心となる原子力災害対策拠点病院は立地県および

隣接道府県のみ配置されており、原子力発電所事故に備える負担は立地県および隣接道府県に極端に集中している。

本稿では原子力発電所事故への対応を制度上の課題から捉え、病院の避難と籠城・原子力災害対策・被ばく医療の基本・新潟県の体制・人的資源の限界・受益と負担の非対称性を整理し、今後必要となる制度改正について考察する。

1. 原子力災害対策の基本－PAZ、UPZ、EAL、OIL

原子力災害対策では原子力発電所周辺にPAZ（概ね5 km 圏）とUPZ（概ね30km 圏）が設定される。PAZでは放射性物質放出前から施設の状態に応じて予防的避難を行い、UPZでは放出後の測定結果に基づき屋内退避や避難・一時移転を実施する。新潟県では柏崎刈羽原子力発電所周辺9市町村が対象となり豪雪地帯を含む広範囲に住民が居住している。

防護措置の判断基準にはEALとOILがある。EALは施設の異常状況に応じて放射性物質放出前から避難準備や避難を開始する基準、OILは放出後の空間線量率などの実測値に基づき避難や除染などを実施する基準である。

しかし多数の住民に加え、入院患者や高齢者施設入所者・在宅療養者など要配慮者の避難には多くの医療・介護職員や搬送手段・受入施設が必要となる。屋内退避でも食料・水・薬剤・電源などを維持する支援体制が不可欠である。さらに原子力災害対策では避難経路だけでなく避難後も医療を継続できる体制まで含めて計画することが重要である。

2. 原発事故対策の構造と五つの課題（図1）

災害医療とは地震や風水害・事故など多数の傷病者が発生し地域の医療提供体制が平時の対応能力を超える状況で限られた医療資源を最大限に活用し多くの命を救うことを目的として行われる医療である。原子力災害医療とは原子力施設事故に伴う災害に対する医療活動であり被ばく医療に加え・住民避難・屋内退避・安定ヨウ素剤の配布・広域搬送・医療提供体制の維持などを含む総合的な災害医療である。被ばく医療とは、放射線への被ばくや放射性物質による汚染を受けた傷病者に対し、線量評価・汚染検査・除染・放射線障害の診断・治療などを行う専門的医療である。対象は原子力災害に限らず医療事故や産業事故などによる放射線被ばくも含まれる。

第一の課題は、事故対応に必要な三つの医療、すなわち災害医療・原子力災害医療・被ばく医療がそれぞれ別の制度として整備されていることである。災害医療はあらゆる災害に共通する医療であり、原子力災害医療はその一分野である。一方、被ばく医療は放射線障害に対する専門医療であり、原子力災害医療の重要な構成要素ではあるが、両者は同義ではない。このように、それぞれの医療体制は目的や役割が異なるとともに、通常の災害医療は主として厚生労働省、原子力災害医療は原子力規制委員会および内閣府、専門的な被ばく医療は量子科学技術研究開発機構（QST）等を

中心として、それぞれ異なる制度のもとで整備されている。そのため、所管官庁や制度設計の違いから、現場の視点では複数の仕組みが十分に統合されないまま並立しているのが現状である。しかし、実際の事故では同一患者に対して外傷診療・放射線測定・除染・搬送・避難先の確保を同時並行で行わなければならない。制度が分断されたままでは、誰が指揮を執り、どの順番で対応し、どの組織に支援を求めるのが不明瞭となる。

第二の課題は、オンサイトとオフサイトのシステムが分離していることである。オンサイトとは原子力発電所敷地内における事故収束活動・作業員の救護・放射線管理などを指す。一方、オフサイトとは施設外における住民の避難・屋内退避・患者搬送・医療機関の対応・スクリーニング・除染などを指す。しかし、発電所内の事故状況は住民の避難判断・医療機関の屋内退避・搬送経路・活動可能区域に直結する。両者の情報共有と共同判断が不可欠であるにもかかわらず制度や組織は別々に設計されている。

第三の課題は、消防の立ち位置である。現実に傷病者を搬送する主体の多くは消防機関である。汚染の可能性がある患者を誰が搬送するのか、どの防護具を用いるのか、救急車の除染をどのように行うのか、県境を越える搬送を誰が調整するのかについて、総務省消防庁の管轄のもと全国的に統一された実務制度が必要である。

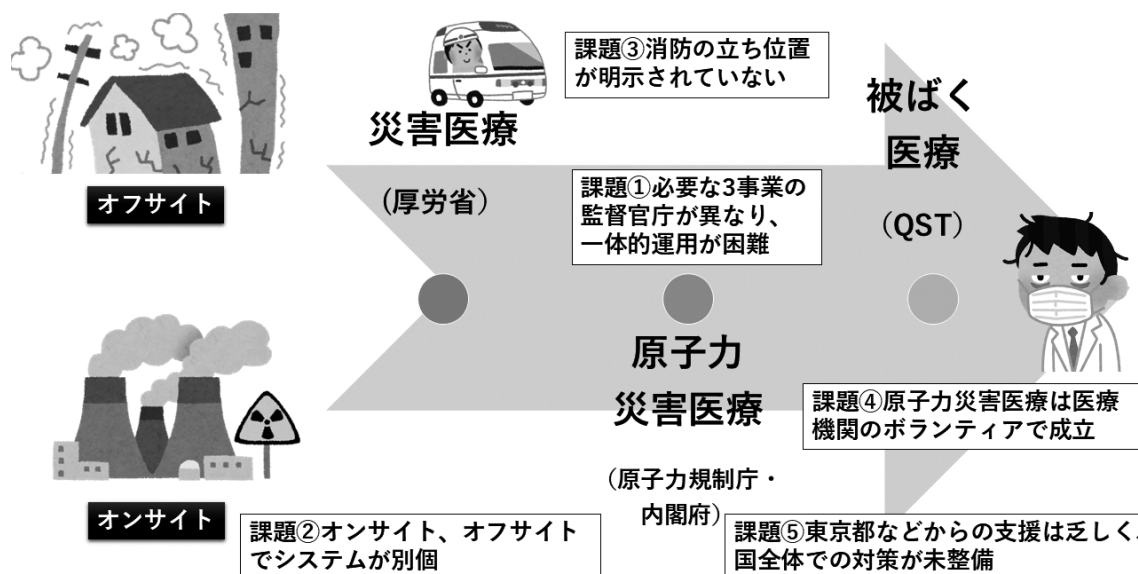


図1 原発事故対策の構造と5つの課題

第四の課題は、原子力災害医療を担う医療機関や医療者の活動が、事実上ボランティアに依存していることである。施設整備には公費が投入されても、平時の訓練、専門人材の維持、講習受講、当直体制、派遣要員の確保に対する恒常的な人的・財政的支援はほとんどない。

第五の課題は、必要となる人的資源に対し、立地県および隣接道府県だけで対応することが量的に困難である点である。原子力災害医療の中核を担う原子力災害拠点病院は、原子力発電所立地県およびその隣接道府県に限定して整備されている。その結果、電力の主要な消費地域である東京都には原子力災害拠点病院は整備されていない一方で、原子力災害医療体制の整備や維持に係る負担は原子力発電所立地県および隣接道府県に集中している。このことは、原子力発電による便益の享受と原子力災害対策に伴う負担との地域的な不均衡、すなわち「受益と負担」の乖離という政策上の課題を示している。

3. 避難か籠城か一病院の施設評価

災害時に病院が行うべき最も重要な判断の一つが、患者を避難させるのか、病院内にとどめて籠城するのかという判断である。

病院避難は大きなリスクを伴う。人工呼吸器患者、透析患者、重症患者、高齢者を安全に移動させるには、多数の車両、医療者、医療機器、搬送先病床が必要となる。搬送先が決まらないまま避難を開始すれば、患者が長時間車内にとどまる可能性もある。認知症患者や要介護高齢者では、環境変化そのものがせん妄や全身状態悪化を招く。低体温、脱水、誤嚥、薬剤中断、酸素不足、褥瘡、感染症など、移動に伴う健康被害も生じ得る。したがって、放射線防護上の理由だけで一律に避難するのではなく、避難によって低減できる被ばくリスクと、搬送によって生じる医学的リスクを比較しなければならない。

一方、病院内にとどまる場合も、電気、水、医療ガス、薬剤、食料、衛生環境、職員を維持できなければ、医療継続は困難となる。職員数も重要である。患者についても、全員を一律に扱うのではなく、重症度、必要な治療、移動の危険性、搬送先の医療機能を評価する必要がある。緊急手術

や高度集中治療を要する患者は早期搬送を検討する一方、状態が安定し、移動の危険性が高い患者は、一定期間病院内にとどめる方が安全な場合もある。

これらの評価をもとに、全面避難、一部避難、段階的避難、籠城のいずれを選択するかを決定する。

原子力災害時には、病院の避難や籠城に加え、汚染区域と非汚染区域の設定、職員の線量管理、物資搬入経路、患者搬出経路も検討しなければならない。病院避難は単なる移動ではなく、医療機能を別の場所へ移す大規模な医療行為である。その成否は、車両や病床の数だけでなく、情報共有とロジスティックスに左右される。

4. 災害支援から復興支援へ

大規模災害では、急性期の救命活動だけで対応は終わらない。急性期、亜急性期、復興期を通じたシームレスな支援が必要である。原子力災害では、避難が長期化し、住民が元の地域へ戻れない可能性がある。そのため、急性期の搬送終了後も避難先地域の医療負担は継続する。透析、抗がん剤治療、妊婦健診、小児医療、精神科医療、在宅酸素療法などは、短期間の救護所対応だけでは継続できない。患者の診療情報を共有し、避難先の地域医療へ確実につなぐ仕組みが必要である。さらに、避難住民の健康管理、被ばくに対する不安、風評被害、地域コミュニティの分断も長期的課題となる。したがって、災害支援と復興支援を分離せず、急性期から長期的な地域医療再建までを一体として考える必要がある。

5. 新潟県の原子力災害医療体制

新潟県では、新潟大学医歯学総合病院を原子力災害医療拠点病院とし、県立がんセンター新潟病院等と連携して原子力災害医療体制を構築している。

新潟大学病院には原子力災害医療棟が整備され、除染室、被ばく線量測定室、蘇生処置室、汚染物保管室、ホールボディカウンタ、各種サーベイメータなどが設置されている。

重症の被ばく・汚染患者は新潟大学病院、比較的軽症の患者は県立がんセンター新潟病院等が対

応し、さらに高度な専門的診断・治療が必要な場合には、高度被ばく医療支援センターと連携する体制となっている。

また、新潟県は豪雪地域を含むという地域特性から、安定ヨウ素剤の事前配布を進めている。説明会だけでなく、郵送、薬局、ウェブ申込み等を組み合わせた配布方法は、緊急時に住民が一斉に受け取りへ向かう負担を軽減する取り組みである。特に豪雪時には、住民が短時間で指定場所へ移動することが困難となる。事前配布は、新潟県の地域特性を踏まえた現実的対策といえる。

一方、立派な施設や設備が整備されていても、それを動かす医療者が不足していれば機能しない。原子力災害医療では平時に実際の症例を経験する機会がほとんどないため、継続的な訓練がなければ技能を維持することは難しい。原子力災害医療棟や専用資機材の維持管理にも費用を要する。設備整備への補助だけでなく、平時からの人材確保、訓練、資機材更新、待機体制に対する継続的な財政支援が必要である。

6. 必要な人的資源と量的な限界

原子力災害では、避難、屋内退避、スクリーニング、除染、安定ヨウ素剤配布、病院支援、患者搬送など、多数の活動を同時に行う必要がある。

通常の自然災害では、医療チームは傷病者の診療、病院支援、避難所活動などを行う。原子力災害では、それらに加えて、防護具の着脱、個人線量管理、活動区域管理、汚染検査、除染、汚染廃棄物処理などが必要となる。これらの作業には時間と人員を要し同じ人数を投入しても通常災害と同等の活動量を確保できない。防護具を装着した活動では身体的負担も大きく交代要員が必要となる。能登半島地震では人口約17万人の地域に対し累計で1,000隊を超えるDMAT、1,000隊を超えるJMAT、多数の日赤救護班、災害支援ナースなどが活動した。この数字を単純に人口比で原子力災害へ当てはめることはできないが柏崎市と刈羽村だけでも多数の支援チームが必要となり、さらにUPZ内に含まれる長岡市などを加えれば必要な人的資源は極めて大きい。しかも、原子力災害では立地地域の医療者自身が避難対象となり自宅や家族の安全を確保しなければならない。平時に名

簿へ登録されている人員が全員参集できるとは限らない。

立地県および隣接道府県だけで、これらの人員を準備することは現実的ではない。原子力災害は国家規模の支援を前提として制度設計すべきである。

7. 受益と負担の非対称性

柏崎刈羽原子力発電所で生産される電力は主として首都圏を含む広域の住民や事業者が利用する。一方、原子力災害に備えた避難、医療、訓練、人材育成の負担は、新潟県を中心とする立地・周辺地域に集中する。すなわち、原子力発電による便益を受ける地域と、事故時の負担を引き受ける地域が一致していない。新潟県内の医療機関は、施設整備、訓練、人材育成、派遣体制の維持に継続的な努力を求められている。受益者負担、原因者負担、国の責任を組み合わせた、全国的な費用負担と人的支援の仕組みが必要である。

8. 今後の政策提言

1) 災害医療との制度統合

第一に、原子力災害医療を一般災害医療のなかに明確に位置付ける必要がある。

原子力災害時にも、指揮命令、病院支援、患者搬送、避難所医療、地域医療継続などの基本は、通常の災害医療と共通する。

DMATを中心とする災害医療体制と、原子力災害医療派遣チーム等の放射線専門体制を統合し、共同の活動要領、指揮系統、訓練体系を整備すべきである。

オンサイトとオフサイトについても情報共有の仕組みを整え、施設の状況、放射線量、道路状況、医療需要を一つの状況図で把握できるようにする必要がある。

2) 広域重症患者搬送体制の整備

第二に、ドクターヘリ、自衛隊航空機、消防救急車などを含む、広域重症患者搬送ネットワークを整備する必要がある。

原子力災害時には、被災地域の病院機能が大きく低下する可能性がある。重症患者を地域内にとどめるだけでは救命できない場合、県境を越えて高度医療機関へ搬送する仕組みが必要となる。

搬送手段だけでなく、搬送順位、搬送前の安定化、搬送先病床、患者情報共有、医療者同乗、機体や車両の汚染管理までを一体として設計すべきである。

また、一方向の搬送計画だけでは不十分である。風向、道路障害、豪雪などによって搬送方向が変わる可能性を考慮し、複数の搬送ルートと受入れ地域を設定する必要がある。

3) 消防の位置付けの明確化

第三に、消防を原子力災害医療の制度設計に明確に位置付ける必要がある。

患者搬送の実働を担う消防が、医療機関や原子力防災組織とは別に活動すれば、搬送の優先順位や安全管理に齟齬が生じる。

活動区域、防護装備、線量管理、救急車の除染、県境を越える応援要請について、総務省消防庁の管轄のもと、全国的な標準を定める必要がある。

4) 遠隔医療の活用

第四に、遠隔医療を活用し、拠点病院から地域医療機関への専門医支援を強化すべきである。

道路寸断や放射線防護上の理由から専門医が現地へ到達できない場合でも、患者映像、バイタルサイン、検査、画像、電子カルテ情報を共有することで、搬送判断や治療支援が可能となる。

遠隔医療によって、搬送前の安定化、不要搬送の回避、限られた医療資源の効率的利用が期待できる。

ただし、災害時だけ使用する特殊なシステムでは十分に機能しない可能性がある。平時から地域医療支援や重症患者カンファレンスで使用し、操作と連携に習熟しておく必要がある。

5) 人材の持続的育成

第五に、原子力災害医療人材を持続的に育成する制度が必要である。

原子力災害医療は平時の症例が極めて少なく、講習を受けただけでは技能を維持できない。通常の災害医療訓練と原子力防災訓練を統合し、病院避難、汚染患者診療、広域搬送、避難所医療を含む実践的訓練を定期的に実施すべきである。

研修や訓練への参加を個々の医療者の善意に依存させず、勤務として評価し、代替要員や費用を確保する必要がある。

6) 全国的な支援体制の構築

第六に、立地県・隣接県だけでなく、東京都を含む全国の都道府県が、患者受入れや医療チーム派遣を分担する制度が必要である。

これは、原子力事故の責任を特定地域へ転嫁するものではなく、国家的災害への相互支援体制を構築するという考え方である。

人口、医療資源、財政力などに応じて、各都道府県が提供可能な医療チーム、受入れ病床、搬送資機材を平時から登録しておくことが望ましい。

7) 恒常的な財政支援

第七に、原子力災害医療を担う医療機関に対し、施設整備だけでなく、平時の待機体制、人材育成、訓練、設備維持に対する恒常的な財政支援を行う必要がある。

原子力災害医療は、発災していない期間にも人員と設備を維持する必要がある公共的機能である。その費用を、医療機関の通常診療収入や職員

おわりに

放射線は五感では認識できないが、測定することができる。放射性物質による表面汚染は、衣服の除去や洗浄によって低減でき、COVID-19のように自己増殖するものでもない。したがって、過度の恐怖によって救命処置を遅らせることなく、通常の救急医療と放射線防護を並行して行う必要がある。

しかし、避難、除染、病院支援、広域搬送には、通常災害以上の人的資源を要する。立地県および周辺県だけで必要な人員を確保することは困難であり、全国的な支援を前提とした制度へ転換しなければならない。原子力災害医療を、国民全体の生命と地域医療を守るための国家的な災害医療政策として、再構築していく必要がある。