

原子力災害時の入院患者の避難を考える

越 智 元 郎

市立八幡浜総合病院 麻酔科

要 旨

著者は福島第一原子力発電所事故（以下、福島事故）の後約10年間、四国電力伊方原子力発電所直近の基幹病院である市立八幡浜総合病院の救急・災害医療の責任者、そして愛媛県の災害医療コーディネータとして活動した。この間、原子力災害時の入院患者の避難に関して、調査し考えてきたことを本稿にまとめた。大方針として、福島事故から得られた教訓に基き様々な対応がなされたが、それでも残るリスク（残余リスク）はあり、様々な準備が必要である。具体的には、担送患者の搬送手段、避難中の観察・医療継続のための人員確保などが重要である。重症患者に院内での屋内退避を継続させるには、自身の一定範囲内の被ばくを許容する職員、フィルター付き換気装置のある病床の確保などの課題がある。避難中または病院に残る患者の健康を守る鍵は職員をも守る仕組みであることを強調した。

Key Words : 原子力災害, 避難, 入院患者, 原子力災害拠点病院, 愛媛県災害医療コーディネータ

受稿日 2024年3月20日
受理日 2024年12月12日
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
E-mail: GCA03163@nifty.ne.jp

はじめに

筆者は2012年10月から約10年間、四国電力伊方原子力発電所（伊方原発）から直線距離11kmに立地する市立八幡浜総合病院の救急・災害対策の責任者と、この原子力発電所（原発）30km圏内を管轄する愛媛県の災害医療コーディネータを務めた¹⁾。この間、原子力災害時の入院患者の避難に関して、調査し考えてきたことについて述べたい。

1. 災害講演会から得た問題意識

災害医療コーディネータとして当院で企画した災害講演会は、職員ならびに地域の関係者に災害医療に関する情報を届けるための重要な機会となった。原子力災害をテーマとした講演会としては、2015年、太田氏の「南相馬10日間の救命医療」²⁾において、東京電力福島第一原子力発電所（福島原発）が水素爆発を起こした後、南相馬市立病院（原発から23km）の院長は「病院解散」の判断を職員に伝えた。職員は医療従事者としての責務を全うするか家族としての役割を果たすかの決断を迫られ、結局病院に残った職員は4分の1であった。

2022年には福島医科大学の坪倉氏を招き、「原子力災害下の入院入所者の『健康』を考える」と題したウェブセミナーを行った³⁾。氏は、急性期に避難した人々に高率に発生した健康被害と、被災地に残った関係者の各種の困難について話された。氏らの検討によると、原発周辺の高齢者福祉施設から避難した入所者は、移動中の心身の負担や移転当初のケアが不安定であったために、避難しなかった場合に較べて死亡率が上昇していた⁴⁾。しかし、これを考慮して、避難をせずに原発直近の病院や施設にとど

まる場合には、診療や介護のための人員の不足をどう補うかという問題が残る。

2. 原発事故への備えとして、避難計画は必須

福島事故後、原発の安全性は様々な面で向上している。事故を防止するための対策としては、自然災害への備えとして防潮堤や水密扉、火災や停電への備えがある。放射性物質放出時の汚染拡大防止対策としてはフィルター付きベント装置、屋外放水設備などがある⁵⁾。

このように、福島事故から得られた教訓に基き様々な対応がなされたが、それでも残るリスク（残余リスク）はあり、万一災害が発生した場合の影響の大きさを考慮し、様々な準備をする必要がある。そして、国際原子力機関（IAEA）の深層防御レベル第5層として、住民避難などによる放射線防御対策が求められている⁶⁾。

3. 原子力災害時の病院避難

福島事故の入院入所者の避難に伴う死亡は「防ぎ得た死」であり、避難に伴う健康被害を防ぐことはわれわれ関係者の「責務」である。避難に耐えられる患者では安全に避難することが原則であるが、搬送手段をどうするか、搬送中の観察と医療継続を誰が担当するか、受入れ先はあるのかという課題がある。

搬送手段には観光バス、自衛隊車輛、DMAT車などが考えられるが、30km圏内の多数の入院患者が避難対象となった場合の方針は確立されていない。図1は当院で2015年に、愛媛県原子力防災訓練と同期して行った入院患者避難訓練の時のものである。入院患者の25%を占める担送患者を臥位で運び、医療関係者が同乗するには大型バ

スでは1台10人搬送が基本と考えられた⁷⁾。原発事故を想定した病院避難の訓練についてこれまで他の地域からは報告されていないが、原発周辺の医療機関にとって数年ごとに実施すべき訓練と考える。



図1 愛媛県原子力防災訓練における入院患者避難訓練 (2015年11月10日)

2018年の内閣府の大規模地震時医療活動訓練において、当地区では伊方原発事故を想定し避難訓練が計画された。当院およびモニタリングポストを共有する、近隣2病院の動きを想定した。訓練4週間前の3病院の入院患者数は合計353人で、うち担送患者は119人、人工呼吸や循環作動薬の持続静注を要する重症患者が6人含まれた。担送患者を搬送するのに大型バスなら12台、重症患者には救急車などが6台必要と想定された⁸⁾。

ここで、原子力災害時に入院患者が自力

での避難を選ぶか、病院避難団として避難するかを調べた調査がある。2014年、当院の実際の入院患者か家族に、原子力災害が起こった場合の前記の2通りの避難方法について説明し、どちらを選ぶかを聴取した。その結果、原子力災害時に自力避難でなく病院避難団として避難することを希望する患者は独歩患者の54%、護送患者の60%、担走患者の85%、全体の64%を占めた⁹⁾。この比率を伊方原発30km圏内の入院患者1,800人¹⁰⁾に当てはめると、約1,170人が病院避難を選び、残り3分の1は病院に頼らず退院し、自力避難すると予想される。

避難中の患者の観察と医療継続は誰が行うのだろうか。職員が担当すれば、病院・施設に残る職員が減る。避難を希望する職員の役割としては有益であり、受入れ先病院などとの引き継ぎや避難先での拠点づくりなどを担当することができる。

災害派遣医療チーム (DMAT) については福島事故初期、災害進展の見通しが立たなかったことから、福島県へ派遣された隊を引き揚げたり、一部は派遣を見合わせた。また厚生労働省は2023年2月、新興感染症まん延時の活動をDMAT活動要領に追記¹¹⁾したが、原子力災害時の活動については現在も触れていない。

愛媛および四国DMAT連絡協議会へ送付した要望書¹²⁾にも、回答をいただくことはできなかった。日赤救護班は立ち入りが許された区域での、累積被ばく線量1mSvまでの活動にとどめている。これ以外の各種団体の災害救援チームにおいても、原子力災害時の病院避難を支援することを想定している組織は少ない。

ここで、原子力災害時の活動を許容する中国・四国地方のDMAT隊員により「縮小派遣隊」を組み、入院患者避難を担当す

ることを検討した¹³⁾。対象は中国・四国地方の960人の隊員の内、原子力災害時に活動できると回答した458人で、医師または看護師を含むDMAT隊員2～3人で「縮小派遣隊」1隊を組む。人工呼吸患者など重症患者は1隊が1患者、医療行為実施中の患者は5患者、これ以外の担送患者では10患者の搬送に立ち会うと想定した。その結果、愛媛県で確保できる縮小派遣隊は13隊で、原発近傍3病院の、重症患者6人全員と医療行為実施中の患者の搬送に関与できると試算された。また中国・四国地方で確保できる120隊で、伊方原発30km圏内の、重症患者69人を含む医療行為実施中の患者と担送患者全員の搬送に関与することができる。このように、原子力災害時の活動を許容するDMAT隊員が、かなりの数の重症患者の搬送に関与することができる。DMATとしての出動が無理でも、自治体の相互協定などの枠組みで、これらの隊員が活動することもできるのではないだろう

うか。

福島事故の教訓に基づいて組織された原子力災害医療派遣チームは、我々の調査によるとそのスタッフの約41%がDMATと重複して指名されていること、規制庁の示した原子力災害医療派遣チーム活動要領において、主たる派遣地がその大部分が原発から30km以遠に立地する原子力災害拠点病院であることから、現時点では病院支援に中心的役割が担えるとは考えにくい。

2021年12月、全国の拠点病院および支援センター計55施設の原子力防災担当事務職から電子メールおよび電話で、各施設の派遣チームの現状について聴取した¹⁴⁾。わが国における原子力災害医療派遣チームの整備状況であるが、ユニフォーム製作、食料・水の準備、初動チーム決定、院内規定作成、行政との協定作成などは30%程度しか達成できておらず、即応の態勢ができていないことを示していた（図2）。

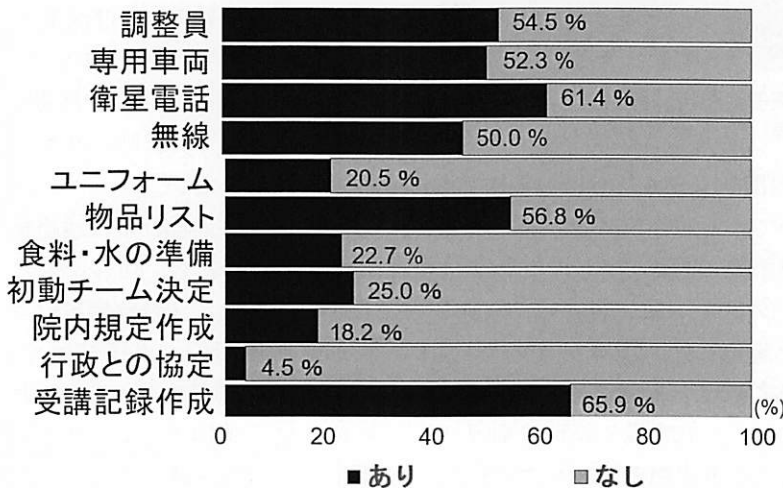


図2 原子力規制庁「原子力災害医療派遣チーム活動要領」（2017年3月）において、整備が求められている項目と達成している施設の比率（ユニフォームは必須項目ではない）

ここで、DMATと自衛隊との連携による、広域医療搬送¹⁵⁾を原子力災害でも適用することはできないだろうか。広域搬送拠点となる空港から、自衛隊の固定翼機や大型ヘリを飛ばし、機中や搬送待機中の医療対応はDMATが担当する。被災地から広域搬送拠点への患者搬送には、救急車やドクターヘリ・防災ヘリを用い、これにもDMATが関与する。伊方原発周辺の重症入院患者については、広島大学の調整のもとに、松山空港から出雲空港経由で、島根県やその近傍の医療機関に受け入れていただけないだろうか（図3）。同様に、全国の原因立地道県がバディ方式で、互いに受入れ道県になることを提案する。

愛媛県では入院患者の受入れ先は発災後に、県が緊急被ばく医療アドバイザーや災害医療コーディネータと相談して調整する。しかし、地域の医療機関が受入れの想定をしていない現状では、各病院が速やかに受け入れることにはならないのでないか。社会福祉施設などに関しては、事前にマッチ

ングをして受入先が決定されているが、医療機関についても受入先を事前決定して、これをもとに避難経路などに関して計画しておく必要があるのではないだろうか。

2018年、伊方原発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や災害医療コーディネータがどのような見通しを持っているかを聞いた¹⁶⁾。独立行政法人では、通信に問題がありえ、受入れ決定が遅延すると、一方受入れには前向きと予想する人が多かった。県立病院では、通信に問題がないと予想した人が多く、受入れ決定は遅延および迅速と予想した人が同数、また受入れに前向きと予想する人が多かった。県立以外の公立病院では通信に問題があり得ると予想した人、意思決定が遅延すると予想した人が多く、一方受入れに前向きと予想した人が多かった。私立病院では通信、意思決定の速さ、受入れ意欲の全項目で、懸念を持つ人が多かった。



図3 広域医療搬送の概要と提案

わが国の医療機関全体の災害準備が不十分ではないかというデータもある。2020年、中国・四国9県と静岡県、愛知県の日本麻酔科学会認定施設の代表麻酔科医に、所属施設の事業継続計画（BCP）の策定状況について聴いた¹⁷⁾。災害拠点病院でも代表麻酔科医がBCP策定済みと答えた施設は75%、拠点病院以外では32%に過ぎなかった。原子力災害時の入院患者受入れ計画どころの話ではないのが実態である。

4. 入院患者の屋内退避を支えるのは病院職員

避難に耐えられない入院入所者は屋内退避を継続する。しかし、ここでもいくつかの問題がある。家族とともに避難したいという職員の意志を優先することで、入院患者を世話する職員が減少する。水・食料、医薬品、燃料確保などに関して公的な補充計画があるかどうか。フィルター付き換気装置のある区画に、入院入所者や職員を収容できるかどうか。避難または施設に残る患者の健康を守る鍵は職員をも守る仕組みであり、線量モニタリング、原子力災害下の勤務に関する職員の同意、安定ヨウ素剤の準備、入院入所者の避難と受入れの計画が重要と考える。

市立八幡浜一総合病院の災害医療計画（2021年1月承認）¹⁸⁾の第5部では、原子力災害医療について記載している。線量モニタリングに関しては、院内と病院周辺、そして近隣モニタリングポストの空間線量率、そして各部署の代表職員の累積被ばく量も記載する。職員の被ばく線量が放射線業務従事者の限度を超える可能性がある場合には、勤務を中止する。女子で妊娠の意思がないと申し出た場合には男性と同じレベル（緊急時の許容線量100mSv）の勤務が可能

となる。表1は「放射線災害時の勤務」に関する届け出の書式を示す。

2015年の院内調査では、常勤職員の90.8%が放射線業務従事者の線量限度までの勤務を了承し、一方緊急時の線量限度である100mSvまでの被ばくを許容する職員が36.4%を占めていた。原子力災害時の活動を許容する職員は男性、管理職、医師、50歳代において、より高率であった（図4）¹⁹⁾。その後、2024年の同様の調査においては、常勤職員のうち放射線業務従事者の線量限度までの被ばくを許容する職員は38.5%、100mSvまでの被ばくを許容する者は28.5%に低下しており、今後の原子力災害時の人員確保について懸念される状況となっている。

一方、伊方原発再稼働を機に、当院職員、入院患者、近隣消防職員などのための、十分量（当院職員用には1000丸）の安定ヨウ素剤の備蓄に努めている。また、最近情報を更新できていないが、ヨウ素剤に関する職員の希望や過敏症などを把握するようにしている²⁰⁾。2015年時点、当院職員で原発5km圏内に居住しヨウ素剤の事前配布を受けていたのは約3%、ヨウ素剤服用希望者は79%、禁忌および慎重投与に該当する者は約9%であった。

5. 当院および伊方原発30km圏内からの入院患者避難の見通し

当院入院患者の避難に関しては、原子力災害時の勤務をためらう若年職員などを、受入れ先との引継ぎ・拠点づくりなどのために先発させる計画がある。できれば受け入れ施設について、複数候補でもよいので事前に決めていただき、避難経路、同行職員の宿泊先などについて検討をさせていただきたい。そして受入れ施設においては、災害医療計画やBCPに受入れ計画を、まず

は項目名だけでも記載していただきたい。

伊方原発 30 km 圏内の入院患者は約 1,800 人で、われわれが 2013 年に実施した対面調査⁹⁾から推定すると、約 1,200 人が病院避難、残りは自力避難を選ぶとみられる。

2013 年の時点で、松山市以東・以北の 100

床以上の病院の総病床数は 14,000 床で、うち 3,500 床が精神科の病床であった¹⁰⁾。これらの病院が許可病床数の 10 % 強に当たる、30 km 圏内入院患者 1,200 人を受け入れて下さることを希望する。

表 1 放射線災害時の勤務に関する届け出用紙
放射線災害時の勤務に関する届け

院長	殿
私は医療施行規則 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思がない旨を病院の管理者に書面で申し出た者は男性と同様、実効線量限度 100 mSv 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)。

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

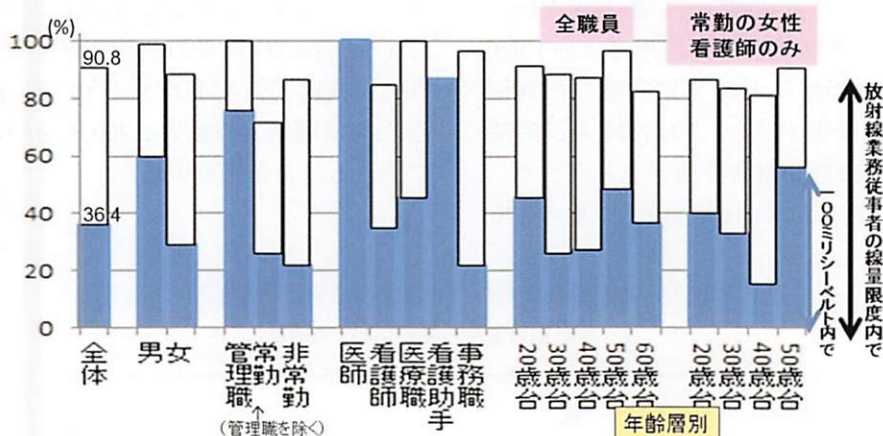


図 4 原子力災害時の勤務に関する市立八幡浜総合病院職員のスタンス (2015 年)

おわりに

以上のように、原子力災害時に当院をはじめとする伊方原発 30 km 圏内の入院患者をどう守るかについて、具体的な対策が講じられていない項目がある。引き続き、関係者の検討・協議が必要である。特に、地域や他の立地道県の医療機関との受入れ協定、DMAT・自衛隊の広域医療搬送計画の策定に期待する。

稿を終えるに当たり、御指導を賜りました原子力安全研究協会 放射線災害医療研究所 山本尚幸所長、市立八幡浜総合病院 院長 大蔵隆文院長に感謝申し上げます。なお、本稿の要旨の一部は第 10 回日本放射線事故・災害医学会 (2022 年 9 月、松山市) において発表した。また、本稿に関して申告すべき利益相反はない。

参考文献

- 1) 越智元郎：愛媛県災害医療コーディネータとして、10 年間の活動を振り返って。

南予医学雑誌 2024; 24: 67-77

- 2) 越智元郎：南相馬 10 日間の救命医療—津波・原発災害と闘った (太田圭祐先生 講演記録)。八幡浜新聞 2015 年 9 月 9 日～10 月 2 日 (日) (15 回連載)
<https://plaza.umin.ac.jp/%7EGHDNet/sennyu/za-ohta.pdf>
- 3) 越智元郎：原子力災害下の入院入所者の「健康」を考える (坪倉正治先生のご講演記録全文)
<https://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/g328.pdf>
- 4) Murakami M, Ono K, Tsubokura K, et al: Was the risk from nursing-home evacuation after the Fukushima accident higher than the radiation risk? PLoS ONE 2015; 10: e0137906.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137906>
- 5) 資源エネルギー庁：原子力の自主的な安全性の向上について、2018
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/pdf/014_03_00.pdf

- 6) 原子力規制委員会の取り組み～東京電力 福島第一原子力発電所事故から5年を踏まえて～, 2016
<https://www.nra.go.jp/data/000145528.pdf>
- 7) 越智元郎, 川口久美, 石見久美ほか: 愛媛県原子力防災訓練の一環として実施した入院患者避難訓練. 南予医学雑誌 2021; 21: 64-73
- 8) 越智元郎, 川口久美, 石見久美ほか: 中止となった2018年愛媛県原子力災害時の原子力災害訓練に関する検討. 南予医学雑誌 2022; 22: 36-45
- 9) 越智元郎, 川口久美, 石見久美ほか: 伊方原発30km圏内からの入院患者避難シミュレーション—実入院患者および家族からの聞き取り調査をもとに—. 南予医学雑誌 2020; 20: 1-6
- 10) 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
- 11) 日本DMAT活動要領の一部改正について—医政地発0208 第1号(2022年2月8日, 厚生労働省医政局地域医療計画課長発, 各都道府県衛生主管部(局)長宛
- 12) 愛媛DMAT連絡協議会への要望—原子力災害時の患者搬送への関与について(2015年4月3日提出)
<https://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/senryu/z402.pdf>
- 13) 越智元郎, 長谷川有史, 廣橋伸之ほか: 原子力災害時に活動できるDMAT隊数の推計—中国・四国DMAT隊員への意識調査より. 日本放射線事故・災害医学会雑誌 2023; 6: 10-18
- 14) 越智元郎, 長谷川有史, 廣橋伸之ほか: 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. 日本災害医学会誌 2024; 29: 191-198
- 15) 内閣府: 広域医療搬送の概要https://www.bousai.go.jp/oukyu/pdf/kouiki_gaiyou.pdf
- 16) 越智元郎: 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. 日本放射線事故・災害医学会雑誌 2021; 5: 20-27
- 17) 越智元郎, 萬家俊博: 麻酔科基幹施設における業務継続計画(BCP)の策定状況, 日本手術医学会誌 2024; 45: 227-232
- 18) 2020年度市立幡浜総合病院災害医療計画, 第5部 原子力災害医療
<http://plaza.umin.ac.jp/GHDNet/ec14-5.pdf>
- 19) 越智元郎, 山本尚幸, 平塚義康ほか: 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. 日本放射線事故・災害医学会雑誌 2021; 5: 12-19
- 20) 越智元郎, 石見久美, 川口久美ほか: 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 2021; 21: 1-11

(上記資料のうち各ウェブ資料は2024年3月15日の段階で発信を確認した)

Review of the Evacuation of Hospitalized Patients in the Event of a Nuclear Disaster

Genro Ochi

*Department of Anesthesiology, Yawatahama Municipal General hospital,
796-8502, Japan*

Abstract

From October 2012 to March 2022, the author served as the Ehime Prefectural Disaster Medical Coordinator, overseeing emergency and disaster medicine at Yawatahama Municipal General Hospital, a designated nuclear disaster medical base hospital near the Ikata nuclear power plant. This review examines survey results and discusses strategies for evacuating hospitalized patients during nuclear disasters. Despite recent improvements in the safety of nuclear power plants, the author emphasizes the importance of preparedness for residual risks associated with radiation disasters. A primary objective is to prevent “preventable evacuation deaths,” such as those observed during the Fukushima nuclear power plant accident. Effective evacuation requires methods for transporting patients in a supine position and medical staff capable of providing continuous care and monitoring during transport. For critically ill patients sheltered within hospitals, it is essential to ensure the availability of trained medical staff willing to work despite high radiation exposure risks, as well as rooms equipped with ventilation systems capable of filtering radioactive materials. The need to establish systems not only for the safe evacuation and sheltering of hospitalized patients but also for supporting hospital staff during nuclear disasters is highlighted.

Key words : nuclear disaster, evacuation, hospitalized patients, nuclear disaster base hospitals, disaster medical coordination