

研 究 ノ ー ト

放射線被ばくの現状と課題 救急災害医療の立場から

船渡忠男・高野拓哉

東北福祉大学

要旨

わが国における過去の放射線被ばく事故は、当時の救急医療体制が十分整備されておらず、被ばく者に対する初期救急災害医療において多くの問題があった。今回、緊急被ばくについて救急災害医療の視点から、過去のJCO社東海事業所臨界事故および東日本大震災に伴う東京電力福島第一原発事故における急性放射線症候群の事例について着目し検証した。それらの問題点と課題を抽出し、今後の放射線被ばく事故時における緊急救急医療体制のあり方について考察した。とくに、緊急被ばく医療体制のあり方においては、危機管理体制の整備と情報を共有する新しい総合的な体制作りを注視した。すなわち、今後準備とサーベイランス（監視）の2つの戦略を構築していくことが重要であると考えた。

キーワード：放射線被ばく、救急災害医学、急性放射線症候群、JCO臨界事故、福島第一原発事故

はじめに

放射線による人体への影響は、放射線障害として放射線を利用するあらゆる場所で発生する。被ばくは五感で感じられないため、知らずに大線量を浴びる可能性がある。放射線による障害は、被ばく後数時間から数週間に発生する急性障害と、長時間を経て発現する晩発障害とに分類される¹⁾。急性障害のうち急性放射線症候群は、全身が1グレイ（Gy）あるいは1シーベルト（Sv）以上の高線量γ線や中性子線に曝露されると、数時間から数週間後においてさまざまな臓器障害が出現する。被ばくによる急性期死亡のほとんどは急性放射線症候群による。近年、世界的に高線量の緊急被ばく事例は、1986年のアメリカ合衆国ペンシルベニア州スリーマイル島原子力発電所事故（以下スリーマイル島原発事故）と、旧ウクライナ共和国（現ウクライナ）チェルノブイリ原子力発電所事故（以下チェルノブイリ原発事故）である。とくにチェルノブイリ原発事故においては、作業員134人に急性放射線障害が確認され、うち28人が3週間以内に亡くなっている²⁾。わが国においては、初めての臨界事故であるジェー・シー・オー（JCO）社東海事業所臨界事故（以下JCO臨界事故）において、全身に16～20Gy以上の高線量被ばくを受けた3人の作業員に急性放射線症候群が発症した³⁾。福島第一原子力発電所原発事故（以下福島第一原発事故）において、原子炉復旧に従事した作業員は、1Gyを越える高線量被ばくは受けていない²⁾。

一方、放射線被ばく患者が急性放射線症候群として搬送されるのは、救急医療機関である。わが国において、これまで初期救急医療を担う救急救命士が被ばく者を扱う機会は実際稀なため、実践的な経験に乏しい。しかし、これまでの教訓をもとに今後起こりうる原子力事故発生を想定し、初期対応として緊急被ばく救急医療体制の対策を講じる必要があると考える。

今回、本稿はわが国における過去の放射線被ばく事例であるJCO臨界事故および福島第一原発事故における急性放射線症候群の実態を関連文献から分析し、救急災害医療における問題と課題を抽出し、今後の放射線被ばく者対応に活かしていくことを目的とした。

1. 過去の放射線被ばく事例

1) 東海村 JCO 臨界事故

臨界は、1999年9月30日10時35分、茨城県東海村にある核燃料加工施設、JCO社東海事業所転換試験棟において、3人の作業員がバケツでウランを硝酸に溶かした硝酸ウラニル液を沈殿槽に流し込む作業中に発生した³⁾。「臨界」とは核分裂反応が連鎖的に連続する状態のことである。核分裂反応が起こると、大量の中性子線が放出され、人体の中のナトリウムをナトリウム24という放射性物質に変える。臨界によりガス状の放射性物質（ヨウ素）が放出され、空間放射線量（ γ 線）が高度に上昇したと推定される。臨界事故を起こした作業員3人は、16～20Gy以上の高線量被ばくを受けた^{3,4)}。救急車で水戸国立病院に運ばれ一般的な救急処置を受け、その後ヘリコプターで放射線医学研究所（放医研）へと搬送された（⇒表1）⁵⁾。本事故の緊急被ばく医療対象である3人は発熱、熱傷などの症状より急性放射線症候群⁶⁾とされた。この他放射線を浴びた従業員56人は、0.03mGyから最大24.0Gyの被ばくであったが、重症の3人以外急性放射線症候群は発生していない。しかし、施設へ救助に向かい救急処置を行った消防隊員3人は0.5～4.1mGyの被ばくをしたが、防護衣を着用していなかった。現場で作業を行った救急隊員延べ260人において、最大線量は9.4mSvであった。その後、重症の3人以外の作業員および救急隊員に健康上の影響はなかった。

2) 福島第一原発事故

2011年3月11日14時46分、東日本大震災が発生した。これに伴う巨大津波により、福島第一原発事故では、運転中であった1～3号機が停止し、炉心を損傷する事故（炉心融解、メルトダウン）に陥った^{2,7)}。原子炉内水素爆発が3月12日1号機、14日3号機、15日4号機に生じ、放射線が漏出した⁸⁾。11日午後5時19分、冷却水確認のため原子炉に向かった2人の作業員は、この時防護服、防護マスク、線量計を装着していなかった⁹⁾。それ以後の作業は、防護服と防護マスクを装備し線量も測定している。250mSvの高線量を浴びた被ばく者は6名いたが、急性放射線症候群を発症してはいなかった¹⁰⁾。3月12日、1号機原子炉建屋に入室しベント（気体排出）操作を実行した作業員の1人は106.3mSvの急性被ばくをし、吐き気とだるさを訴えたため、一次医療機関に搬送された¹¹⁾。さらに3月24日、靴内浸水をした作業員3人は、福島県立医科大学に緊急搬送された。この3人は治療後、3月25日放医研に移送されたが、皮膚症状等の急性放射線症候群は認められなかった¹²⁾。震災発生後から、全作業員約4万6千人の累積被ばく線量が測定され、そのうち250mSv超が6人、100mSv超が174人であった¹⁰⁾。この事故で被ばくした作業員において、その後放射線による死亡や急性放射線症候群を発症する事例は認められていない¹³⁾。

本災害は、地震、津波そして原発事故による放射線漏出という複合災害であり、発災直後から各医療機関はきわめて混乱した状況にあった。初期および救急医療を行う初期被ばく医療機関に指定されていた5つの医療機関のうち、3ヶ所（双葉厚生病院、福島県立大野病院、今村病院）は半径10km圏内の避難勧告区域となり、その機能を果たせなくなっていた¹⁴⁾。双葉厚生病院は、津波にのまれた低体温症の対応に追われ、重症者は二次医療機関である福島県立医科大学に搬送された（⇒表2）⁹⁾。初期および二次医療機関では、被ばく医療に対する知識がなく、緊急被ばく医療に対する十分な医療資源もなく、必要以上の恐怖心のため、患者受け入れが進まなかった¹⁴⁾。その上12日、突然20km圏内にある医療機関における患者約840人に緊急退避指示が出された。寒冷下での待機や長時間にわたる移送は、高齢者や基礎疾患のある患者に致命的なストレスを与えた。

専門的な診療を行う二次被ばく医療機関である福島県立医科大学は、地震での傷病者対応に忙殺されていた。しかも断水のため手術および透析の制限が余儀なくされた¹⁵⁾。厚生労働省は、全国の災害派遣医療チーム（Disaster Medical Assistance Team, DMAT）の出動を要請し、3月11日から35チーム、約180

人が現地入りし、3日間、救急患者168人の診療にあたった。うち、原発事故において被ばくした受傷者は8人で、いずれも症状は軽度であったが、除染および創部の処置後放医研へと移送となった¹⁶⁾。また、緊急事態応急対策拠点施設（オフサイトセンター、OFC）である福島県原子力災害センター現地対策本部からの医療班は、3月12日、1号機爆発での5人の負傷者、3月14日3号機爆発での11人の負傷者の初期対応にあたった。さらに、3月24日3号機での作業員3人が被ばくを受けた。4月4日からOFC災害医療アドバイザーとして延べ34人が派遣され、福島県立医科大学と現場の医療体制の整備に従事した。

3) 世界における放射線事故

これまでの放射線被ばく事故は、Radiation Emergency Assistance Center/Training Site (REAC/TS) から報告されている¹⁷⁾。有害事象のほとんどが放射線療法と透視撮影の使用による患者への被ばくの報告である。近年、原子力発電所で発生した国際原子力事象評価尺度 (International Nuclear Event Scale, INES)¹⁸⁾ レベル5以上の高レベル事例は、スリーマイル島原発事故とチェルノブイリ原発事故である。福島第一原発事故はレベル7である。1979年3月28日が発生したスリーマイル島原発事故¹⁹⁾ はレベル5であり、作業員への放射線被ばくは最大54ミリレムで、被害はごく軽微とされた。1986年4月26日に発生したチェルノブイリ原発事故は人為的なミスが原因とされ、レベル7であり、初期対応にあたった職員および消防士134人が高線量の被ばくにより急性放射線症候群を発症し、うち28人が3ヶ月以内に死亡した²⁰⁾。その後、急性放射線症候群を発症した救急隊員を含む800人以上において、晩発障害である甲状腺癌を発症したとされている（推定）。

2. 考察

緊急被ばく医療のあり方として、だれもが最善の医療を受けられることが原則である。しかし、過去の原発事故事例において、最善な医療を受けられたかは大いに疑問である。とくに、JOC 臨界事故においては、患者の治療にあたる医療関係者および搬送に関わる救急救命士および消防隊員は、放射線被ばくに対する十分な知識と準備が必要であった。事業所が事前に近隣の医療機関と連携し、被ばく患者の治療にあたることになっていたが、十分にその役割を果たせていなかった。

放射線による人体への影響について、被ばく医療の特性を十分理解すべきである（⇒表3）²¹⁾。原子力規制委員会は、JOC 臨界事故を受け原子力災害対策指針「緊急被ばく医療のあり方について」を提言しており²²⁾、被ばくによる緊急医療をよく理解しておく必要がある（⇒表3）。放射線は目に見えないため、不安や恐怖感があるが、被ばく線量を測定することによって、起こるべき障害を推定することが可能である。被ばく障害には、急性障害と晩発障害があり（⇒図1）^{1, 23)}、事前からの対処が重要であり、準備や訓練を怠らないことが必要である。緊急時には、被害を拡大しないよう、事業所内での飛散防止と、マニュアル通りの医療を実施していくことが肝要である。作業においては、常に危機意識を持つこと、日頃から情報を共有していくことが重要である。

1) JOC 臨界事故の課題

事故の直接的原因は、臨界安全形状に設計されていない沈殿槽に、臨界量以上のウランを含む硝酸ウラン溶液を注入した、という危険かつ、ずさんな作業手順にあった²⁴⁾。これに、作業工程上の問題、運転管理上の問題、技術管理上の問題、経営管理上の問題、許認可上の問題が複合的に重なった。さらに、事故後の対応の不備が被害を拡げた要因と考える。医療上所内には除染施設や医療室が整備されていたにもかかわらず、緊急時にその機能を発揮できなかった^{4,6)}。本事故の問題は、臨界事故により重症被ばく者が発生することを想定していないこと、事前の被ばく対応のマニュアルがなかったこと、関係者の情報共

有がなかったこと、被ばく者搬送の訓練がなされてこなかったこと、近隣の医療機関と事前に被ばくを想定した連携体制がなかったことなどが上げられる（⇒表4）。本来重症の被ばく患者が発生することを想定して、事業者は被ばく患者を独自に治療する体制が義務づけていたはずである。これを整備していなかった事業所および産業医の責任は十分に重いと考える。これを機に、「原子力災害対策措置法」が制定され²⁵⁾、各事業所においてマニュアル作成の整備が徹底されていった。3人の高線量被ばく者への緊急対応として、放医研と東大病院との連携により高度の治療がなされたことは評価に値する⁶⁾。今後とるべき医療対策として高線量被ばく者への対応を考えるきっかけとなった（⇒表5）。

2) 福島第一原発事故の課題

各種の検証が行われる中、いろいろな問題と課題が浮かび上がってきた。これらの中から将来へ引き継がれるべき課題を抽出していくことが重要である。3月14日3号機爆発によって11人が負傷したが、迅速な医療対応は困難を極めた^{14,15,26)}。また、寒冷な気候状況下での除染は、低体温症および感染症の発症リスクを伴った。さらに、長時間かけて大人数を屋外で除染することは極めて困難であった（⇒表6）⁷⁻¹⁰⁾。したがって、複合災害時において被ばく者を迅速に搬送し、三次被ばく医療機関まで情報を共有する救急医療システムの構築が望まれた。

今回、過去の原子力事件事例を分析した結果、救急災害医療の観点から、被ばく事故を防止する「準備」（緊急事態への備え）と、緊急事態に迅速に対応する「対策」（健康監視）マニュアルの実行が最も重要であると考えた。さらに、事故後は、被ばく者、事務所、ならびに消防を含む救急医療関係者との間で「情報」の共有が最優先されるべきであると考えた。そのためにはコミュニケーションの必要性を十分に理解して、放射線防護医療体制を構築することが望まれる。一方、これまでの検証をもとに、2021年10カ国50人の専門家で構成されたSHAMISEN（原子力緊急事態－医療および健康監視の改善）プロジェクトが、チェルノブイリ原発事故と福島第一原発事故から学んだ教訓としての提言がなされた（⇒表7プロジェクト勧告28項目）²⁷⁾。提言の中で、これからの放射線被ばく医療は、放射線被ばくに対する「準備」と、正確な情報に基づく「サーベイランス（監視）」の2つの戦略が重要であるとしている。この2点の重要性は、これまで被災事故の分析から述べてきた主張と合致するものであり、今後の方向性を示唆するものである。本提言は、事故のあらゆる技術的、心理的、社会的、経済的、倫理的側面を考慮し、地域住民の健康と福祉への全体的な持続可能なウェルビーイング well-being を目指すものである。本研究は、放射線事故の経験を反省と学習に焦点を当て、事故前後の対応として救急医学の課題を評価することを目的とした。SHAMISENプロジェクトの取り組みは、WHOの健康を定義²⁸⁾に基づき、社会的なおよび心理的なウェルビーイング well-being の安全な状態として被ばく者の健康を考慮している。したがって、本研究の急性期救急医療における平時の「準備」と直後からの「健康監視」は、SHAMISENプロジェクトにおける健康状態の改善に向けた最善の対策であると考えられる。さらに、初期の救急災害医療による対応は、被ばく者だけでなく、初期から被災周辺の地域住民の健康監視に関わることで、被ばく集団の長期追跡と地域住民の長期的支援に向けてのウェルビーイング well-being を考慮した包括的アプローチに直轄するといえる。28項目一般原則（表7）において全体のウェルビーイング well-being の目標として、放射線防護の文化を築くことが重要である。

追記：新型コロナウイルス（COVID-19）感染症におけるパンデミックの状況は、SHAMISENプロジェクトで取り上げている課題の提言が参考となるものである。提言を参照にして、エビデンスに基づく管理プログラムによって、今後長期的な対策を講じる必要があると考える。

3. おわりに

以上のことから、これまでの被ばく事故から導かれる今後への課題は、平時における危機管理体制のマニュアルの整備、定期的な訓練の実施による準備、関係部署とのネットワークの構築と定期的なチェック、災害時におけるネットワークによる情報共有の周知徹底であると考えられる。今回着目した放射線被ばくは重大事故の事例について、今後もさらにしっかりと検証を重ねていく必要がある。本稿において、過去の放射線被ばく事故から常に緊急被ばく医療体制を見直し、問題点および課題について分析し、事故の再発防止に向けた今後の取り組みを強化していくことが肝要であると考えられる。

文 献

- 1) 救急救命士標準テキスト編集委員会『救急救命士標準テキスト改訂第10版』へるす出版、2020
- 2) 磯部智範・清水秀雄・南一幸・鈴木昇一・西谷源展『放射線安全管理学改訂3版』オーム社、2022
- 3) 日本原子力産業協会：JCO臨界事故の概要. (<http://www.jaif.or.jp/ja/news/1999/1207-1.html>. アクセス2022.12.29)
- 4) 住田健二「ウラン燃料加工施設における臨界事故. [I] JCO臨界事故の経過と反省」『日本原子力学会誌』42、691-699, 2000
- 5) 鈴木元「JCO臨界事故患者の初期治療」『保健物理』35、4-11, 2000
- 6) NHK東海村臨界事故取材班『朽ちていった命-被ばく治療83日間の記録』新潮社、2006
- 7) 福島第一原子力発電所1-3号機の事故の経過の概要. 東京電力ホールディングス. (https://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/outline/2_1-j.html. アクセス2023.1.12)
- 8) 経済産業省:福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所における平成2・3年東北地方太平洋沖地震により発生した津波の調査結果を踏まえた対応について(指示). (<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/6086248/www.meti.go.jp/press/2011/04/20110413006/20110413006.pdf>. アクセス2023.1.5)
- 9) NHKメルトダウン取材班『福島第一原発事故の真実』講談社、2022
- 10) 東京電力. 福島第一原子力発電所作業員の被ばく線量の評価状況について. 2013.2.9. (http://www.tepco.co.jp/cc/press/2013/1225964_5117.html. アクセス2013.1.5)
- 11) 東電福島第一原発作業員の被ばく線量管理と対応と現状. (mhlw.go.jp/topics/2016/01/dl/tp01115-1-1-01-04p.pdf. アクセス2023.1.14)
- 12) 放射線医学総合研究所プレスリリース2011年3月27日. (Qst.go.jp/uploaded/attachment/2110.pdf. アクセス2023.1.14)
- 13) 櫻田尚樹、志村勉、寺田宙、山口一郎「東京電力福島第一原子力発電所事故と公衆衛生」『保健医療科学』67、2-10, 2018
- 14) 神谷研二、谷川攻一、細井義夫「緊急被ばく医療体制-三次被ばく医療機関の活動を中心に」『医学のあゆみ』239、977-984, 2011
- 15) 村上雅洋「東日本大震災・福島第一原発事故と福島県立医科大学」『蘇生』31、82-84, 2012
- 16) 日本救急医学会福島原発事故緊急ワーキンググループ「福島第一原発事故復旧作業に対する救急・災害医療支援」『日本救急医学誌』23、116-129, 2012
- 17) Coeytaux, K., Bey, E., Christensen, D., Glassman, E. S., Murdock, B., Doucet, C. "Reported radiation overexposure accidents worldwide, 1980-2013: a systematic review" *PLOS ONE* [DOI:10.1371/journal.pone.0118709, 2015
- 18) 阿部清治、八木雅浩「事象の重要性を公衆に伝えてきたINES-20周年となった国際原子力・放射線事

象評価尺度」『日本原子力学会誌』53、344-348、2011

- 19) スリーマイル島原発事故について考える (<http://www.machida2.co.jp/genpatu/threemile.pdf> アクセス2023.1.19)
- 20) 関谷悠以、高村昇、山下俊一「放射線障害のフォローアップ—チェルノブイリ原発事故の経験から福島へ」『安全医学』8、29-42、2012
- 21) 青木芳朗「緊急被ばく医療体制の構築」『医学のあゆみ』239、973-976、2011.
- 22) 原子力規制委員会:原子力災害対策指針. (<https://www.nra.go.jp/data/000024441.pdf> アクセス2023.1.
- 23) 櫻田尚樹、猪狩和之「放射線業務従事者への健康管理」『保健医療科学』62、182-188、2013
- 24) ウラン加工工場臨界事故委員会報告の概要. (<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/tyoki/siryo/siryo05/siryo52.htm> アクセス2023.1.25) 原子力災害対策特別措置法. (<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=411AC0000000156> アクセス2023.1.22.)
- 26) 谷川攻一：福島原発事故の経験と将来への提言：事故から7年を振り返って. 保健物理. 53:45-46, 2018.
- 27) Ohba, T., Liutsko, L., Schneider, T., Barquinero, J.F., Crouail, P., Fattibene, P., Kesminiene, A., Laurier, D., Sarukhan, A., Skuterud, L., Tanigawa, K., Tomkiv, T., Cardis E. “The SHMISEN project: challenging historical recommendations for preparedness, response and surveillance of health and well-being in case of nuclear accidents: lessons learnt from Chernobyl and Fukushima” *Environment International* 146, 106-200, 2021
- 28) WHO 世界保健機構：1948. WHO の健康の定義.
(<http://www.who.int/about/definition/en/print.html> アクセス2023.2.11)

症状による分類			しきい線量による分類
人体影響	障害	詳細	
身体的影響	急性障害	紅斑・脱毛・不妊	確定的影響 (しきい値あり)
		胎児の発育障害	
	晩発障害	白内障 がん・白血病	確率的影響 (しきい値なし)
遺伝的影響	遺伝的障害	先天異常	

図1. 放射線による人体への影響
文献1、23より改編

表1. JCO 臨界事故における救急対応
文献3、4、5、6より作表

1999年9月30日10時35分	ウラン加工施設で3名の作業員（O氏、S氏、Y氏）が硝酸ウラニル溶液を沈殿槽に注入作業中、チェレンコフ光が発生（臨界現象）し被ばくした。臨界（核分裂により中性子線とγ線が放射）事故発生。警報が発生。直ちに部屋から避難退出。O氏（意識消失し20分後に覚醒、その後嘔吐と下痢をくり返す、発熱もあり）とY氏（発熱あり）は除染室に。S氏は手にしびれ感出現。救急車の派遣要請。
10時46分	救急車が到着、除染室に横付けされ、3名はJOC正門に移動し救急処置がなされた。救急隊から千葉県放射線医学総合研究所（放医研）に搬送先を連絡。3名は養生された。O氏、S氏、Y氏の被曝量は、約18Gy（17Sv）、約8Gy（10Sv）、約3Gy（3Sv）を被った。
11時27分	放医研から国立水戸病院に搬送要請。
11時49分	救急車がJCOを出発。
12時7分	国立水戸病院に到着、点滴・検査を実施。O氏は白血球数25,000。
13時16分	ヘリコプターにて（放医研）へ搬送。Y氏は軽い嘔気。
13時25分	千葉市ヘリポートに着地。救急車に移送し、放医研へ転送された。

表2. 福島第一原発事故における医療機関における救急対応
文献9より抜粋

病院名	対応	重篤患者の避難
県立大野	OFCにバス、消防に救急車手配	救急車
双葉厚生	救急処置後、重症者を県立医科大学へ自衛隊ヘリで搬送	自衛隊ヘリ
今村	入院患者を警察に搬送依頼	自衛隊ヘリ

表3. 被ばく医療の特性と対応
文献21を改編

1. 極めて稀少な事例である 日頃からの準備・準備を怠らない
2. 五感で感じるができないため、放射線に対する不安・恐怖感がある 物理学的に測定でき、定期的に測定して日頃から意識する
3. 汚染・被ばくの測定が可能である バッチにより線量測定および環境測定を日常化する
4. 除染する必要がある 除染体制を確立しておく
5. 放射線による人体への影響として被ばく後の急性放射線症候群を理解しておく 緊急医療処置を訓練しておく
6. 被ばく線量による治療方針 現在の医療技術で対処可能である
7. 医療機関との連携・搬送が必要 一次・二次・三次医療体制と打ち合わせ等、連携を強化する
8. 放射線管理が必要 常に監視体制を強化する

表4. JOC 臨界事故における救急医療としての問題点
文献4-6から抜粋

1. 医療体制の不備：処置・搬送先等のマニュアルがなかった
2. 除染室で除染が実施できなかった
3. 産業医や専門家が救急隊や搬送医療機関に説明できていない
4. 事前に医療機関との準備がなされていなかった
5. 作業員は、作業中にフィルムバッチやポケット線量計を着用していなかった

表5. 原子力災害時の医療対策
文献16, 24より抜粋

高線量被ばく患者への対応：人命救助が最優先 1. 緊急医療体制マニュアルを作成し、定期的に訓練を実施する 2. 全国的な緊急被ばく医療体制を構築し、ネットワークを強化する 3. 事故について問題点と課題を掘り下げて、情報共有していく
低線量被ばくへの対応：事業所は自治体と連携する 1. 健康管理マニュアルを作成し、健康管理を実施し、自治体と連携していく 2. 健康影響について、正しい知識を共有していく 3. 心のケアを長期的に継続する仕組みを検討・構築し、実施する

表6. 福島第一原発事故における救急医療としての課題
文献20-23から抜粋

1. 発電所内での被ばく軽減と実態把握 入所が困難な場合：迅速な医療対応の構築・除染システムの構築
2. 重症患者や施設高齢者の緊急避難・搬送の生命リスク 低体温症および感染症への対応 三次被ばく医療機関までの連携と情報共有
3. 避難先・仮設住宅における震災関連死 基礎疾患の悪化への対応

表7. SHMISENプロジェクトからの勧告28項目の一般原則の全般
文献27から抜粋

R1. 悪影響よりも多くの利益をもたらすという基本的な倫理原則が、事故管理の中心となるべきである
R2. 健康・医学調査と疫学の間相違を認識する
R3. 人々の全般的なwell-beingを目標として、健康調査戦略を推進する
R4. 健康調査において、しっかり被災者の自主性と尊厳を尊重する
R5. 疫学調査のために既存の健康モニタリング・システムを評価し、必要に応じて改善する
R6. 状況に応じて、線量測定や個人の被ばくモニタリングを適合させる
R7. 放射線防護の文化を築く