

⇒ 論 説 ⇐

東電福島第一原発事故後の原子力防災対策

藤 堂 史 明

Summary:

TEPCO Fukushima First Nuclear Power Plant accident evoked fundamental questions on the management ability of reactors by electric power company and the regulating authority, and revealed fundamental defects within the conventional nuclear disaster prevention systems. These systems, based on the Radiological Emergency Response Plans should be thoroughly examined, given TEPCO Fukushima First NPP's experience. This paper focuses on the current and planned nuclear disaster prevention systems. In particular, the case of the TEPCO Kashiwazaki-Kariwa Nuclear Power Plant, which is the world largest and TEPCO's remaining only nuclear power plant, will be examined.

Key Words : *TEPCO Fukushima First NPP Accident, Nuclear Disaster Prevention, Radiological Emergency Response Plan, Accident Response Plan.*

1. はじめに 東電福島事故と原子力防災見直しの背景

1 - 1 東電福島第一原発事故

東日本大震災から既に1年程が経過した。そして、東京電力福島第一原子力発電所（以下、略称「東電福島第一原発」）の同時多発事故は、平成23年12月16日に、政府による事故の収束宣言（事故の収束に関する工程表のステップ2完了宣言）が行われた¹。しかし、その実態については不明な点が多く、事故炉の収束については、「冷温停止」の形式要件を満たしていないという指摘がなされている²。

なお、炉心が溶融し、冷却系統が破損した状態での原子炉が、通常の安定状態に戻っているという事は論理的に成立し得ないため、このような観点から見れば、東電福島第一原発事故は収束には程遠い状態にあると考えられる。

¹ 原子力災害対策本部「東京電力福島第一原子力発電所・事故の収束に向けた道筋（ステップ2完了）のポイント」, <http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/111216b.pdf>, 2011年12月16日。

² 中国新聞「前のめりの政治判断 「緊急事態」続く」, <http://www.chugoku-np.co.jp/News/Sp201112170072.html> 2011年12月17日参照。

また、2012年年初にも余震による、暫定的な冷却系の異常が報告されるなど、基本的には事故後の状態が継続し、原子炉の冷却系、電源系等の本来の操業状態への復帰は廃炉にいたるまで不可能な状況である。この意味では、原子炉の事故が収束したと見なすことに積極的な意義は皆無である³。

発電所のプラントが破損状態にあるだけではなく、破損は核燃料部分に及び、高濃度の放射性物質が漏出し続けているのみならず、正確な事故影響の調査・特定は、適切な調査機関、手法についての議論もあり、未だに途上である。

また、事故が単に津波に対する想定のみでなく、地震動に対する関連設備の耐震脆弱性に起因する破損にも波及していることが指摘されているが、こちらが主要因である可能性もある。

「東京電力(株)福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」⁴によれば、炉心が冷却され、核燃料の取り出しが完了するのは、30～40年後となる。従って、事故原因の正確な検証はこの時期まで待たなければ確定できない。

以上のような状況の中、東電のもう一つの原発立地地域である新潟県においては、柏崎刈羽原発の一部の号機が、東電福島第一原発事故後も営業運転を続けているが、その地震に対する想定のみや複合災害に対しての問題点については、指摘が相次いでいる⁵。

1 - 2 事故管理及び対策の評価と本論の趣旨

東電福島第一原発事故については、日本政府の見解や事態の收拾体制に多くの疑問が投げかけられている。例えば、当初、炉心溶融は起こりえない、チェルノブイリのような重大事故にはならない、等の根拠の薄い言説が、政府見解や公共放送を通じて流布されたが、結果として事態はそれらの言説と異なることが明らかになった。

本論における著者の立場は、日本政府の事態把握及び收拾体制に違法性や手続き違反があったかどうかという点を明らかにする必要性は認めつつも、それらの諸事実の確認は保留しつつ、できるだけ正確に事故の実情とその後の対策、将来的な対策について把握し、これについて、国民保護の観点を中心に、客観的考察を加える事である。

すなわち、原子炉における事故という工学的問題について、専門的な考察を行うことは著者

³ 東電福島第一原発事故は全体として依然、進行中であるため、時点について特に断りがない限り、本論は基本的に2011年12月末の状況を参照する。また、進行中の事象に対して記述しているため、本論内での記述の網羅性については十分でない事があり得る。本論における研究実施は、新潟大学「平成23年度新潟大学プロジェクト推進経費(災害特別)事業」として「新潟県における原子力災害対応体制と社会経済的影響」予算による。詳細な報告は、同プロジェクト報告書(発行予定)を参照されたい。

⁴ 原子力災害対策本部、政府・東京電力中長期対策会議「東京電力(株)福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」、

http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/111221_01b.pdf, 2011年12月21日。

⁵ 例えば、「新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会」第26回地震、地質・地盤に関する小委員会(平成23年8月11日開催)における議論。

議事録: http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/222/238/110811_26giji.0.pdf, 2011年12月20日参照。

の専門とするところではないため、本論文では、柏崎刈羽原発の耐震脆弱性、危険性について直接取り上げるのではなく、複合災害等により、原子炉の過酷事故が発生した場合の、立地自治体やそれらを含む広域の市民生活への影響を推測し、考察を加えようとするものである。

2. 原子力防災体制整備の変遷と現在

2 - 1 歴史的経緯

本節では、現状の原子力防災体制の成立過程について、歴史的に振り返る⁶。

1955年12月に、日本の原子力開発政策の基本となる「原子力基本法」が制定された。続いて、1956年1月に原子力委員会が設置、同年6月には特殊法人の日本原子力研究所が設立、翌1957年8月に日本初の原子炉JRR-1が初臨界した。これらの動きに対して原子力災害についての立法措置は遅れた。

1959年9月に発生した伊勢湾台風の災害を契機として1961年11月に「災害対策基本法」が制定された。ここにおいては、中央防災会議の設置と、これが作成する「防災基本計画」(1963年より策定)が規定された。引き続き、1962年7月に「放射性物質の大量の放出」を「災害対策基本法施行令」において災害として定義した。

一方、1979年3月には米国、スリーマイルアイランド原子力発電所事故が発生し、同年4月に原子力防災体制の見直しが政府により指示された。これにより設置されたのが、「原子力発電所等周辺防災対策専門部会」、引き続き6月には、事故の際に国に対し技術的助言を行うための緊急技術助言組織が設置された。

また、1961年「災害対策基本法」により設置された「中央防災会議」⁷においては、1979年7月に「原子力発電所等に係る防災対策上当面取るべき措置について」を決定し、事故対策本部、原子力安全委員会の緊急技術助言組織の助言、専門家派遣等を定めた。

さらに、1974年9月に発生した原子力船「むつ」の事故を機に1978年に設置された「原子力安全委員会」は1980年6月に、「原子力発電所等周辺の防災対策について」を決定した。これが、原子力防災の文献で「防災指針」として参照される方針である。

事後的に考察すれば、原子力防災体制の整備はこの段階でもまだ不十分であったが、関係者の間での見解は変更の必要なし、というものであった。1986年4月に発生した旧ソ連のチェルノブイリ原子力発電所事故に際しては、原子力安全委員会は1987年5月に「ソ連原子力発電所

⁶ 本稿において、国における原子力防災体制の基礎資料として、一貫して次の資料を参照した。財団法人原子力安全技術センター『原子力防災ハンドブック』、財団法人原子力安全技術センター、2010年。

⁷ 災害対策基本法第二章第一節第11条の4により、内閣総理大臣は次に掲げる事項について中央防災会議に諮問する。一 防災の基本方針、二 防災に関する施策の総合調整で重要なもの、三 非常災害に際し一時的に必要とする緊急措置の大綱、四 災害緊急事態の布告、五 その他内閣総理大臣が必要と認める防災に関する重要事項、である。出典：災害対策基本法「(昭和三十六年十一月十五日法律第二百二十三号)」<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/index/bousai/konkyo.html> 2011年12月20日参照。

事故調査特別委員会報告書について」と題し、「1. 当委員会は、今回の事故に関連して、現行の安全規制やその慣行を早急に改める必要は見出されず、また、防災対策についても、現在の原子力防災体制及び諸対策を変更すべき必要性は見出されないとの同報告書の結論は妥当なものであると考える。(以下略)」等の決定を行った⁸。

その後、1995年1月に発生した「阪神・淡路大震災」を受け、1963年6月に定められていた「防災基本計画」は1995年7月に改訂、さらに1997年6月に8つの事故災害対策編の一つとして「原子力災害対策編」が追加されて改訂された。さらに、同年3月に、旧動力炉・核燃料開発事業団東海事業所において発生した火災・爆発事故における放射性物質の放出を受け、政府は翌1998年3月に「原子力災害対策の充実強化について」を、原子力安全委員会は1999年4月に「原子力防災の実効性向上を目指して」を取りまとめた。

しかし、同年9月には、茨城県東海村の(株)JCOウラン加工工場において、加工中の核燃料物質による臨界事故が発生した。これは、核分裂反応により生じる中性子線に直接被曝⁹した作業中の職員の死亡へとつながり、また周辺住民の避難も必要となった、極めて重篤な事故である。これを受け、1999年12月には「原子力災害対策特別措置法」が制定され、翌2000年4月に「施行令」及び「施行規則」が制定された¹⁰。

他方、中央防災会議においては、2000年5月に「防災基本計画・原子力災害対策編」の大幅な修正を行い、関係行政機関の「防災業務計画」及び関連する地方自治体における「地域防災計画」に付いても見直しが進められた。

また、原子力安全委員会においては、防災の対象施設が原子力施設一般に拡大されたこと等を踏まえて、2000年5月に旧「防災指針」を「原子力施設等の防災対策について」に変更した。

<放射線リスク及び原子力防災における基準>

その後、種々の指針内容の改訂が行われてきたが、東電福島第一原発事故前の現存する原子力防災制度における基本方針としては、NRC/FEMA(1980)¹¹に見られるEPZ(Emergency Planning Zone)の考え方、また安全規則としてのIAEA(1996)¹²の介入基準を採用し、原子力災害時の防護方針が策定されてきた。

また、放射線防護の基準となるリスク評価については、2001年3月に国内法令へ取り入れられた「国際放射線防護委員会(International Commission on Radiological Protection: ICRP) 1990年

⁸ 原子力安全委員会決定「ソ連原子力発電所事故調査特別委員会報告書について」、1987年10月14日、<http://www.nsc.go.jp/senmon/shidai/genroanki/genroanki023/siry023-6-1.pdf>, 2011年12月20日参照。

⁹ 本論においては、原子爆弾によるものを「被爆」、それ以外の放射線源によるものを「被曝」と表記する。形式的な意味として「被ばく」という表記と違いはない。

¹⁰ 原子力災害対策特別措置法施行令：<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H12/H12SE195.html>, 2011年12月20日参照。

¹¹ NRC/FEMA, NUREG-0654 FEMA-REP-1 rev.1, "Criteria for Preparedness and Evaluation of Radiological Emergency Response Plans and Preparedness in Support of Nuclear Power Plants", NRC/FEMA, 1980.

¹² IAEA, "International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources", IAEA Safety Series No.115, 1996.

勧告」¹³が基礎となってきた。

さらに、ICRPの発した新しい勧告「国際放射線防護委員会2007年勧告」¹⁴の国内制度への取り入れが検討されてきた経緯がある。同勧告における「線量拘束値 (dose constraint)」の適用拡大と、「最大拘束値 (maximum constraints)」の導入により、複数の評価対象線源からの被曝管理基準が強化される可能性については、放射線審議会の第二次中間報告(2011)¹⁵に見られるように議論の対象とされてきた。放射線審議会による同文書での見解は、公衆における線量拘束値の導入に反対しており、その根拠として次のように記述している。

「(前略) 評価対象となる線源以外からの放射線の寄与により現実的に線量限度を超える可能性はきわめて低い(後略)」(同報告書6頁)。しかし、このような複数の線源を想定しない、という想定は、日本においても福島県を中心とする広範囲において、東電福島第一原発事故による多量の放射性物質放出による、職業被曝、環境放射線被曝、内部被曝等の、異なる経路による複合的な被曝状況が現出するに至り、実情と異なる主張となった。いずれにせよ、ICRPの2007年勧告については国内法制に反映されていない段階であったため、現行での原子力防災体制においては、公衆の放射線防護については、1 mSv/y (年間1ミリシーベルト)を基準としている。

このように、日本における原子力防災体制については、国際的基準の評価及び導入を巡っての議論の途上であった。これに関連して、原子力防災の基礎概念や具体的体制についても、上述のNRC/FEMA(1980)やIAEA(1996)における考え方が、制度の基礎となってきた一方で、IAEA(2002)¹⁶に基づく、新しい防災の判断基準であるEAL(Emergency Action Level)、OILS(Operational Intervention Levels)、そしてPAZ(Precautionary Action Zone)、UPZ(Urgent Protective action Zone)といった区割りの導入、そして安定ヨウ素剤の投与基準の引き下げについては検討が行われていたに過ぎなかった。

しかし、東電福島第一原発事故により、これらの新しい原子力防災の想定状況を部分的に上回る事態が引き起こされたこともあり、今後の長期的な方向性および法制度については導入検討とあわせて、基準そのものの再検討も必要であり、見通しが困難である。このような状況であるが、引き続き現行の原子力防災体制の制度について見てゆく。

¹³ ICRP “1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection,” ICRP Publication 60, *Annals of the ICRP* 21 (1-3), 1991.

¹⁴ ICRP “The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection”, ICRP Publication 103, *Annals of the ICRP* 37 (2-4), 2007.

¹⁵ 放射線審議会 基本部会「国際放射線防護委員会 (ICRP) 2007 年勧告 (Pub.103) の国内制度等への取入れについて - 第二次中間報告 -」2011年1月。

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/toushin/_icsFiles/afildfile/2011/03/07/1302851_1.pdf, 2011年12月20日参照。

¹⁶ IAEA, “Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency - Safety Requirements”, IAEA *Safety Series* GS-R-2, 2002.

2-2 原子力防災体制

以下に述べる日本の原子力防災体制については、詳細には制度的枠組みの下での上部意思決定レベル以下に統合された制度的体制、その下での具体的措置を実施するための設備・人員等の態勢に区分して考察すべきであるが、法制度、計画そしてその下での設備人員について概観する。

日本における現行の原子力防災に関する法制度（改定作業中のものを含む）関連法規及び文書類は次のようになる。

i. 基本

- ・災害対策基本法（1961年制定）
- ・原子力災害対策特別措置法（1999年制定）
- ・防災基本計画「原子力災害対策編」（1997年修正）
- ・原子力施設等の防災対策について（防災指針）（2008年改訂）

ii. 各種防災計画

- ・指定行政機関（文部科学省・経済産業省・国土交通省・消防庁・警察庁・防衛省等）の防災業務計画
- ・地域防災計画（関係都道府県，市町村）
- ・原子力事業者防災業務計画（原子力事業所ごとに事業者が作成）
- ・指定公共機関（日本赤十字社，日本原子力研究開発機構，各電気事業者等）の防災業務計画

iii. 関係機関による各種マニュアル類

と、なっている。

各根拠法令等に基づく原子力防災体制の関連機関の、指揮命令系統に基づく相互関係を概観すると次のようになる。災害対応としてやむを得ない部分もあるが、制度的な特徴として、ごく一部を除き、指揮命令系統下部からのフィードバックを排した、極めて上意下達型の系統図となっている。

- i. 原子力災害対策本部（本部長：内閣総理大臣，規制担当省庁，関係省庁からなる。また，原子力安全委員会緊急技術助言組織の助言を受ける。¹⁷⁾

¹⁷⁾ 原子力安全委員会の緊急技術助言組織が東電福島第一原発事故の際にどのように機能したか、あるいはしなかったか、等の点については、原子力災害対策本部の記録等によって検証されるべきだが、この点に限らず、正確な原子力防災体制の検証が困難な事態が発生している。2012年1月23日に明らかになった事項として、当該本部ほか10の会議において、議事録が作成されていなかったことが公表された。（2012年1月28日東京新聞朝刊）。法治国家としての最低限の体裁を欠く事態であり、情報隠蔽の可能性も指摘されている。

ii. (i. の指示・指導を受けるものとして)

「緊急事態応急対策拠点施設(オフサイトセンター (Off-site Center: OFC))」以下に次の組織・役職がおかれる。

原子力災害現地対策本部 (本部長：安全規制担当省庁副大臣)

原子力防災専門官

派遣専門家 (原子力安全委員会)

そして、OFC 内に上記機関の指示・指導・助言を受ける「都道府県災害対策本部」及び「市町村災害対策本部」、事業所事故対策本部、災害応急対策支援機関(放射線医学総合研究所、日本原子力研究開発機構、電力会社等)から派遣された人員をもって、原子力災害合同対策協議会が設置される。また、原子力災害現地対策本部には、警察・消防・自衛隊・海上保安部の連絡要員も配置される。

また、事故を発生させた事業所において「事業所事故対策本部」が設置され、原子力事業者の防災組織と派遣専門家が活動することとなっている。

上述の「都道府県災害対策本部」においては、「モニタリングチーム」「緊急被ばく医療チーム」が組織され、市町村災害対策本部への指示・指導・助言とともに、合同で住民に対し、放射線防護対策の実施、(情報提供・避難指示等)の広報を行う事となっている。

この OFC は、そもそも前述の1999年の JCO 臨界事故の際、国の原子力災害現地対策本部、地方自治体の災害対策本部などが連携する必要があると認識されて原子力災害対策基本法により設置が法制化されたものである。なお、OFC が備えるべき主要要件は以下¹⁸である。

- i. 原子力事業所との距離が³、20km未満にあること。
- ii. 原子力災害合同協議会の構成員、関係者が参集できる道路、ヘリポート、その他の交通手段が確保できること。
- iii. テレビ会議システム、電話、ファクシミリ装置、中央防災無線、行政無線等を備えること。
- iv. 緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム (System for Prediction of Environmental Emergency Dose Information: SPEEDI)、緊急時対策支援システム (Emergency Response Support System: ERSS) を備えること。
- v. 床面積が³800平方メートル以上あること。
- vi. 原子力防災専門官の事務室を設けること。
- vii. 人体、作業衣、履き物等が放射性物質により汚染された場合の汚染除去するための排水槽付のシャワールーム等の諸設備を備えること。
- viii. 報道関係者のための部屋や建物等を有すること
- ix. 原子力事業者から提出された事業所の施設の構造に関する資料等の保管のための設備を備えること。

等、となっている。

¹⁸ 原子力安全技術センター『原子力防災ハンドブック』財団法人原子力安全技術センター、2010年。

このように OFC は原子力防災体制にとって、事故現地における指揮の要となる機関であり、重要組織が集約されている。また、平常時に原子力防災専門官、原子力保安検査官が常駐し、訓練にも使用される。しかし、このような重要拠点である OFC は、現地対策本部の拠点として原子力事業所から近距離（20km未満）に設置を義務付けられた事、独自の放射性物質に対する防護設備を持たなかった事等が災いして、東電福島第一原発事故の際には、避難対象となり機能を果たさなかった。これらの問題点については後述でまとめる。

以上のような法制度、規則等に基づき、原子力災害発生時には次のような流れで、事故対応が行われる事になっていた。

2 - 3 原子力災害発生時の手続き手順

まず、「原子力災害」は原子力災害対策基本法により、「原子力緊急事態により国民の生命、身体又は財産に生ずる被害をいう。」(同法第二条の一)とされ、また、「原子力緊急事態」とは、「原子力事業者の原子炉の運転等（原子力損害の賠償に関する法律（昭和三十六年法律第四百七十七号）第二条第一項に規定する原子炉の運転等をいう。以下同じ。）により放射性物質又は放射線が異常な水準で当該原子力事業者の原子力事業所外（原子力事業所の外における放射性物質の運搬（以下「事業所外運搬」という。）の場合にあつては、当該運搬に使用する容器外）へ放出された事態をいう。」(同法第二条の二)等として規定されている。

これらの状態に関連して、同法の第十条及び第十五条により、関連する基準が定められている。

まず同法の第十条「原子力防災管理者の通報義務等」¹⁹は、通報すべき事象として、「原子力災害対策基本法施行令」第四条「法第十条第一項の政令で定める基準は、一時間当たり五マイクロシーベルトの放射線量とする。」等の詳細規定を定めている。それらを省略表現で引用すると、

1. 原子力事業所の境界付近の放射線測定設備により $5 \mu\text{Sv/h}$ 以上の場合
2. 排気筒など通常放出場所で、拡散などを考慮した $5 \mu\text{Sv/h}$ 相当の放射性物質を検出した場合
3. 管理区域以外の場所で、 $50 \mu\text{Sv/h}$ の放射線量か $5 \mu\text{Sv/h}$ 相当の放射性物質を検出した場合

¹⁹ 原子力災害対策特別措置法第十条により「原子力防災管理者は、原子力事業所の区域の境界付近において政令で定める基準以上の放射線量が政令で定めるところにより検出されたことその他の政令で定める事象の発生について通報を受け、又は自ら発見したときは、直ちに、主務省令及び原子力事業者防災業務計画の定めるところにより、その旨を主務大臣、所在都道府県知事、所在市町村長及び関係隣接都道府県知事（事業所外運搬に係る事象の発生の場合にあつては、主務大臣並びに当該事象が発生した場所を管轄する都道府県知事及び市町村長）に通報しなければならない。この場合において、所在都道府県知事及び関係隣接都道府県知事は、関係周辺市町村長にその旨を通報するものとする。2 前項前段の規定により通報を受けた都道府県知事又は市町村長は、政令で定めるところにより、主務大臣に対し、その事態の把握のため専門的知識を有する職員を派遣を要請することができる。この場合において、主務大臣は、適任と認める職員を派遣しなければならない。」と規定されている。

4. 輸送容器から1 m離れた地点で $100 \mu\text{Sv/h}$ を検出した場合
 5. 臨界事故の発生またはそのおそれがある状態
 6. 原子炉の運転中に非常用炉心冷却装置の作動を必要とする原子炉冷却材の喪失が発生すること、等
- となる²⁰。

次に、同法は国としての原子力災害対策本部の設置をはじめとする、原子力災害体制の本格始動を行う際の手続きとして、「原子力緊急事態」について第十五条で定めている。

第十五条

主務大臣は、次のいずれかに該当する場合において、原子力緊急事態が発生したと認めるときは、直ちに、内閣総理大臣に対し、その状況に関する必要な情報の報告を行うとともに、次項の規定による公示及び第三項の規定による指示の案を提出しなければならない。

- 一 第十条第一項前段の規定により主務大臣が受けた通報に係る検出された放射線量又は政令で定める放射線測定設備及び測定方法により検出された放射線量が、異常な水準の放射線量の基準として政令で定めるもの以上である場合
- 二 前号に掲げるもののほか、原子力緊急事態の発生を示す事象として政令で定めるものが生じた場合 (2項以下略)

これらの事態については、より詳しくは同法施行令によって定められている。

省略表現で引用すると、

1. 原子力事業所または関係都道府県の放射線測定設備により、事業所境界付近で $500 \mu\text{Sv/h}$ を検出した場合
 2. 排気筒など通常放出場所、管理区域以外の場所、輸送容器から1 m離れた地点で、それぞれ通報事象の100倍の数値を検出した場合
 3. 臨界（原子核分裂の連鎖反応が継続している状態）事故の発生
 4. 原子炉の運転中に非常用炉心冷却装置の作動を必要とする原子炉冷却材の喪失が発生した場合において、すべての非常用炉心冷却装置の作動に失敗すること、等
- となる。

なお、現在、東電福島第一原発については、原子力緊急事態は継続されている。

これらの原子力災害の発生に関する制度を受け、以下に挙げる、複数の重要な原子力災害対策の手段が規定されている。

<放射線の測定>

原子力災害対策特別措置法施行令において、「法第十五条第一項第一号の政令で定める放射線

²⁰ 原子力災害対策特別措置法第十条及び第十五条に関する事態の定義の省略表現については、同法施行令及び、次の文書に基づいて記述した。原子力安全技術センター『原子力防災基礎用語集』財団法人原子力安全技術センター、2010年。

測定設備は、所在都道府県知事又は関係隣接都道府県知事はその都道府県の区域内に設置した放射線測定設備であって法第十一条第一項の放射線測定設備の性能に相当する性能を有するものとする。」と規定されているように、都道府県単位の放射線測定体制が、原子力防災における放射線測定の要所となっている。常設のモニタリングポストについては、これらを網羅して情報を提供するシステムとして、文部科学省原子力安全課による原子力防災ネットワーク「環境防災Nネット」²¹がある。また、災害発生時の臨時モニタリングポストの展開等の測定体制については、具体的には、各自治体による原子力防災計画の中で規定され、実施される。

<退避及び避難>

放射性物質の放出による被曝を防止する為の措置として、次の区分により防護対策が規定されている。これらの対策の実施について、以下に見るようにそれぞれの項目の実施基準については「防災指針」²²により国が定めるが、具体的な実施案は地域防災計画の中で規定される。

i. 屋内退避

建家の有する遮へい効果及び気密性を利用する被曝防止策。

ii. コンクリート屋内退避

上記の屋内退避による効果に加え、コンクリート建家の遮へい効果を期待したもの。

iii. 避難

放射性物質の大量の放出前に実施することで効果が大きい防護対策。ただし、心理的動揺や混乱についても配慮が必要とされている。

以上の防護対策についての実施の判断基準は、「防災指針」により次のように規定されている。予測線量 (mSv)が次の分類で該当したとき

A : 外部被ばくによる実効線量 : 10~50, あるいは, 内部被ばくによる等価線量 (放射性ヨウ素による小児甲状腺の等価線量, ウランによる骨表面又は肺の等価線量, プルトニウムによる骨表面又は肺の等価線量) : 100~500

これらの場合 (いずれか高いレベルに応じて), 屋内退避, あるいは指示があればコンクリート屋内退避

B : 同じく, 外部被ばくによる実効線量 : 50以上, あるいは, 内部被曝による等価線量 (同じく) : 500以上

これらの場合 (いずれか高いレベルに応じて), コンクリート屋内退避あるいは避難。

²¹ 文部科学省原子力安全課原子力防災ネットワーク「環境防災Nネット」<http://www.bousai.ne.jp/vis/>

²² 「防災指針」により次を参照する。原子力安全委員会「原子力施設等の防災対策について」(2010年8月改訂), <http://www.nsc.go.jp/anzen/sonota/houkoku/bousai220823.pdf>, 2011年12月20日参照。

iv. 安定ヨウ素剤予防服用

原則として40歳未満に対し、放射性ヨウ素による小児甲状腺等価線量の予測線量100mSvが想定される場合に、服用を指示する。

v. 飲食物摂取制限

次に挙げる核種について、測定値による摂取制限が規定されている。

放射性ヨウ素：

飲料水・牛乳・乳製品について300Bq/kg 以上

野菜類200Bq/kg 以上

放射性セシウム：

飲料水・牛乳・乳製品について200Bq/kg 以上

野菜類・穀類・肉・卵・魚・その他500Bq/kg 以上

ウラン：

飲料水・牛乳・乳製品について20Bq/kg 以上

野菜類・穀類・肉・卵・魚・その他100Bq/kg 以上

プルトニウム及び超ウラン元素のアルファ核種：

飲料水・牛乳・乳製品について1 Bq/kg 以上

野菜類・穀類・肉・卵・魚・その他10Bq/kg 以上

の場合に、それぞれ摂取制限の検討を行うこととなっている。

なお、防護対策として残余のvi. 立入制限措置, vii. 防災業務関係者の防護措置についても、東電福島第一原発事故の事後対策の点で非常に重要であるが、詳しい分析は本論では省略する。

上記の防災指針における安定ヨウ素剤の投与基準であるが、IAEA(2002)²³における新基準の採用によっては半分の50mSvに、WHOの考え方²⁴によれば10mSvとするとの方向性も検討されていたようである。

<緊急被曝医療>

原子力施設から放出された放射性物質及び直接的な放射線の影響により、医療が必要な場合、「防災指針」に規定された「原子力災害合同対策協議会の医療班」「地方公共団体の災害対策本部の医療グループ」「緊急被ばく医療派遣チーム」「緊急被ばく医療機関等」が医療行為を行う

²³ 前出, IAEA(2002), IAEA Safety Series GS-R-2に基づく投与基準。

²⁴ WHO, "Guidelines for Iodine Prophylaxis following Nuclear Accidents Update 1999", WHO/SDE/PHE/99.6, 1999.による主張は"Intervention levels for emergency response are for national authorities to decide, but the latest information suggests that stable iodine prophylaxis for children up to the age of 18 years be considered at 10 mGy, that is 1/10th of the generic intervention level expressed in the International basic safety standards for protection against ionizing radiation and for the safety of radiation sources."となっている。

こととなっている。

より具体的には地域防災計画の手順にある、避難所における被曝者の表面放射線量の測定等のスクリーニングにより1. 初期被ばく, 2. 二次被ばく, 3. 三次被ばくに分類した上で、それぞれの必要度に応じた医療を行う。「防災指針」の「原子力緊急事態の発生時における緊急被ばく医療体制」によれば、重度の被曝である三次被曝については、東日本地域においては、千葉県の放射線医学総合研究所、西日本地域においては広島県の国立大学法人広島大学緊急被ばく医療推進センターへのヘリコプター等による送致と治療体制が規定されている。

次に、原子力防災体制において住民対応を行う自治体、とりわけ稼働中の東京電力の原子力発電所が立地する新潟県における原子力防災計画を取り上げる。

2-4 新潟県の地域防災計画（原子力災害編）

本節では、東京電力柏崎刈羽原子力発電所の立地地域自治体である、新潟県における原子力防災計画に相当する地域防災計画（原子力災害編）について概観する。

東京電力柏崎刈羽原子力発電所（以下、略称：東電柏崎刈羽原発）に関連した原子力防災計画には、国、具体的には規制担当省庁である経済産業省、原子力安全・保安院の管理下にあるが、原子力防災の地域防災計画の統括、原子力災害時の放射線測定や、緊急被曝医療などにあたり、市町村と連携しての通常時からの環境放射線の測定、原子力災害に備えた資機材等の維持・運用にあたっているのは新潟県である。新潟県の担当課は防災局原子力安全対策課²⁵である。当該課は、その担当を防災計画、放射線測定など複数の管轄に分けた上で運用している。

新潟県防災局原子力安全対策課においては、災害対策基本法及び原子力災害対策法に基づき、新潟県防災会議による「新潟県地域防災計画（原子力災害対策編）平成21年9月修正」²⁶及び、同じく新潟県防災会議による「新潟県地域防災計画（原子力災害対策編：資料編）平成22年度版」²⁷を基準に、発電所外の原子力災害対策を実施している。また関連して、東電柏崎刈羽原発に関して新潟県が、昭和58年に東京電力株式会社と安全協定（「柏崎刈羽原子力発電所周辺地域の安全確保に関する協定書」）を締結している。

新潟県地域防災計画の原子力災害対策編の対象（略する際は原子力防災計画と参照）となってきたのは、「防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲：Emergency planning Zone: EPZ」²⁸に相当する、旧柏崎市地域、旧西山町地域²⁹、刈羽村地域の東電柏崎刈羽原発から半径10km以内の範囲であった。

²⁵ 新潟県防災局原子力安全対策課のウェブサイトは、<http://www.pref.niigata.lg.jp/genshiryoku/>。

²⁶ 新潟県防災会議「新潟県地域防災計画（原子力災害対策編）平成21年9月修正」, 新潟県, 平成21年9月。
<http://www.pref.niigata.lg.jp/genshiryoku/1203354069921.html>, 2011年12月20日参照。

²⁷ 新潟県防災会議「新潟県地域防災計画（原子力災害対策編：資料編）平成22年度版」, 新潟県,
<http://www.pref.niigata.lg.jp/genshiryoku/1203354070390.html>, 2011年12月20日参照。

²⁸ 「防災指針」により、原子力発電所、研究開発段階にある原子炉施設及び50MWより大きい試験研究のように供する原子炉施設について、EPZのめやすの距離は約8～10kmと提案されている。

²⁹ 両市域については合併による変更がある

これらの地域を対象としては、年間風向及び気象条件のデータを記載しているが、放射性物質を含む、爆発によるプルーム³⁰の挙動予測については記載していない。

また、県警の体制を含む、放射線防護資材、測定機器等の配備状況についても記載されている。県が行う重要な防災活動としては、放射線の測定と、緊急被曝医療チームの編成、運用が挙げられる。

なお、放射性プルームに対する安定ヨウ素剤の予防投与のための備蓄としては、新潟県は柏崎市などの立地自治体への配置等、合計約16万8000錠、上越市の独自備蓄として約14万1000錠（双方ともシロップ剤など別途）、という配備状況である。

新潟県が行う放射線の測定体制としては、常設のもの、緊急時に展開するものと区分される。通常の測定体制として、常設の「新潟県放射線監視センター」及び新潟分室、ネットワーク化されたモニタリングステーションがある。

< EPZ 内自治体の原子力防災計画 >

また、EPZの範囲に存在する自治体では、それぞれ原子力災害に関する地域防災計画を策定してきた。まず、柏崎市は、「柏崎市地域防災計画（原子力災害対策編）」³¹において、原子力災害対策法における「通報すべき事象」が発生する以前の、空間線量が $1\ \mu\text{Sv/h}$ を超える等の基準に基づく、「第一次配備」による「警戒本部」設置、また、同法の十条による通報すべき事象以上の問題があった際の「第二次配備」及び「災害対策本部」の設置と、防災体制を定めている。

その後の放射線量の測定や医療体制については、上述の県の活動に依存しており、独自に測定及び医療活動を行う体制にはない。ただし、避難誘導及び避難所の運営に関しては、県と合同してこれを行う。（2-3の屋内退避及び避難についての項目参照。）

なお、東電柏崎刈羽原発から5 km以内に飛び地を除くほぼ全域が入る刈羽村であるが、原子力防災計画（刈羽村地域防災計画、原子力災害対策編（平成22年10月修正）³²）については、柏崎市のものと同運用主体が変わる点以外は、ほぼ同一のものとなっている。

< 避難体制の実際 >

ここでは、平成22年11月5日に実施された平成22年度新潟県原子力防災訓練実施要領³³にお

³⁰ 原発事故における爆発などで気体状（ガス状あるいは粒子状）となった放射性物質を含んだ気流が雲として立ち上ることを特に「放射性プルーム（放射性雲）」と呼んでいる。

³¹ 柏崎市地域防災計画（原子力災害対策編）平成21年度修正版。

<http://www.city.kashiwazaki.niigata.jp/iexcms/files/article/10727/20100303161429.pdf>、柏崎市、2011年11月29日参照。

³² 刈羽村「地域防災計画 原子力災害編（平成22年10月修正）刈羽村、2010年10月、<http://www.vill.kariwa.niigata.jp/www/info/detail.jsp?id=899>、2011年12月20日参照。

³³ 新潟県防災局原子力安全対策課「平成22年度新潟県原子力防災訓練実施要領」

http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/787/797/bessiyouryou.pdf、2010年10月29日。

る原子力防災体制を検証しよう。

実施例：

- ・日時：平成22年11月5日（金） 8時30分から15時30分まで
- ・場所：新潟県庁，柏崎市役所，刈羽村役場，柏崎刈羽原子力防災センター，
柏崎市総合体育館，長岡市みしま体育館，厚生連刈羽郡総合病院ほか
- ・参加人数：35機関（約500名），住民避難訓練（約250名）
- ・訓練想定：「上中越地域を中心に広範囲で大雪となり，県，柏崎市，刈羽村では豪雪災害対策本部を設置し対応にあたっている。このような状況の中，東京電力柏崎刈羽原子力発電所7号機で，非常用炉心冷却機能の喪失により炉心が損傷し，放射性物質放出の影響が周辺地域に及ぶおそれが生じた。」
- ・主な訓練項目
 - (1) 災害対策本部の設置運営訓練
 - (2) オフサイトセンター運営訓練
 - (3) 緊急時環境放射線モニタリング訓練
 - (4) 広報活動訓練
 - (5) 住民避難誘導訓練
 - (6) 緊急被ばく医療訓練

となっている。訓練の詳細は省くが，これまでの原子力防災体制の実施計画においては，屋内・コンクリート屋内退避，避難の指示に当たり

- ・SPEEDI情報による放射性物質の拡散予測
- ・EPZ区域内を対象に，上記予測に基づく風下を対象とした避難

を想定していた。このような避難計画を端的に表現すると「キーホール型」の避難計画と言える。対象となる地域から放射性物質の影響を受けにくいと判断された避難所に，バスを用いたピストン輸送により避難誘導を行う，というのが具体的な避難の実施方法である。上記平成22年度新潟県原子力防災訓練の実施要領³⁴によれば，次のような手順である。

避難訓練例：

- (1) 防護対策区域案がまとまった段階で準備開始，要員及びバス等輸送手段の確保，避難所の手配，自主防災会，消防本部への連絡。
- (2) 自主防災会長，消防本部，消防団，市・村連絡員が参集し，状況確認。
- (3) 住民に対する広報を防災行政無線，FMピッカラ（柏崎市），CATV（刈羽村），消防本部（柏崎市），消防団車両により行う。
- (4) 住民避難広報にあわせ住民避難を開始。各町内の集合場所に参集次第，避難用バスに乗り，各集合場所を回りながら避難所に向かう。この際，自主防災会は避難誘導及び避難

³⁴ 平成22年度新潟県原子力総合防災訓練「住民避難誘導訓練実施要領」，平成22年11月。

住民の確認を、消防団は避難誘導及び避難済みの確認を行う。

(5) 災害時要援護者に付いては、名簿に基づき自主防災会、(市、消防署(柏崎市))、消防団が避難の支援に当たる。

となっている。

避難の手段については、防災訓練の際、

柏崎市の避難対象者150名に対しバス4台、自衛隊車両1台を用いて国道252号線を経由して柏崎市総合体育館へ(国道8号線が大雪により通行不能を想定)、

刈羽村の避難対象者120名に対しバス4台を用いて、国道352号線を経由して、長岡市みしま体育館へ、(同じく、大雪による通行不能を想定)、

となっている。

なお、「防護対策区域案」の策定後の避難誘導となっているが、この案と区域の決定をもって、避難開始となるため、重要な事項である。

この「防護対策区域案」は「予測線量」に基づき策定されるが、この予測線量は、原子力安全委員会「環境放射線モニタリング指針」によれば、第一段階の緊急時放射線モニタリングによるデータ、放出源の情報、気象情報及びSPEED Iネットワークシステム等による情報をもって推定される³⁵。

具体的には、同様に平成22年度新潟県原子力総合防災訓練における、この「緊急時放射線モニタリング」³⁶について見てみよう。

緊急時モニタリング体制：

災害対策本部設置直後から迅速に実施する第一段階のモニタリング、広い地域について放射線及び放射性物質の周辺環境に対する全般的影響を評価する第二段階のモニタリング(訓練では省略)に区分される。

第一段階について、具体的には以下の内容となっている。

- i. 環境放射線監視テレメータシステム等による空間放射線量率、大気中放射性物質の放射能濃度及び気象の情報収集
- ii. TLD等の臨時配布、巡回監視車によるモニタリングの実施、可搬型モニタリングポストによる放射線監視、サーベイメータ等による線量率の測定、可搬型ダストヨウ素サンプリャによる捕集及び簡易測定、環境試料の採取及び測定
- iii. Ge半導体検出器による環境試料中の放射能精密測定
- iv. モニタリング要員の被曝・汚染管理
- v. ラミセス端末等によるモニタリング結果等の情報収集及び情報共有

³⁵ 平成22年度新潟県原子力総合防災訓練「緊急時環境放射線モニタリング訓練実施要領」、平成22年11月。

³⁶ 積算線量計の一種 Thermoluminescence dosimeter: TLD, 熱ルミネッセンス線量計等。

- vi. S P E E D I ネットワークシステムによる情報収集
- vii. 気象台からの気象情報の収集

以上の作業を踏まえ、モニタリング結果及び線量の評価（空間放射線線量率、大気中放射性物質の放射能濃度及び線量の分布予測・評価）と、防護対策区域案の検討を行う。

なかでも、臨時モニタリングポストの展開などを行うエリアは、気象条件及びS P E E D I ネットワークシステムによる予測結果から想定される主風向から策定する「重点モニタリングエリア」と呼ばれる。これは、主風向、及び無風の場合により5つの区域に分かれている。（ただし、記号は方角の16方位を示す。）

- 1. ES～SE 半径 2 km以内
- 2. S～W 半径 2 km以内, NNE～ESE
- 3. WNW～NW 半径 2 km以内, E～SSE
- 4. NNW～ENE 半径 2 km以内, SE～SW
- 5. 無風 半径 5 km以内

上記から選定された重点モニタリングエリア中の測定についての詳細は、原子力安全委員会「環境放射線モニタリング指針」による以下の基準、

- i. 最大空間放射線量率出現予測地点とその近傍
- ii. 大気中の放射性物質の最大濃度の出現予測地点とその近傍
- iii. 風下軸約60度セクター内における大気中の放射性物質の最大濃度の予測出現地点を中心とした風下軸の地表面直行線上
- iv. 風下方向の人口密集地帯、集落、避難施設等

加えて、「緊急時環境放射線モニタリング訓練実施要領」には、

- v. 発電所近傍
- vi. モニタリングポスト及び上記地域内のR P L D³⁷ポスト局、R P L D臨時配備地点等の項目が挙げられており、積算線量計の臨時配置、空間放射線量率の測定、大気中の放射性物質及び環境資料の採取が行われる。

なお、その内容については、上述の原子力安全委員会「環境放射線モニタリング指針」³⁸18頁に、大気中の放射性物質と環境試料について、

- 〔1〕空間放射線量率
- 2) 大気中の放射性物質の濃度、

³⁷ Radiophotoluminescent dosimeter: RPLD 蛍光ガラス線量計。

³⁸ 原子力安全委員会「環境放射線モニタリング指針」、
<http://www.nsc.go.jp/anzen/sonota/houkoku/houkoku20080327.pdf>, 原子力安全委員会, 平成20年3月。

- ・大気中の放射性ヨウ素等濃度の測定
 - ・大気中のウラン又はプルトニウムの濃度の測定
- 3) 環境試料（飲料水、葉菜、原乳及び雨水）中の放射性物質の濃度
- ・環境試料中の放射性ヨウ素等の濃度の測定
 - ・環境試料中のウラン又はプルトニウムの濃度の測定
- 4) 積算線量」

等の測定項目が定められている。

以上の項目から、具体的にはこれらとSPEED I、気象情報等から推定される予測線量に基づき、短距離の円周内（訓練では半径2kmの円周内）と主風向の風下の10km圏内を対象とする「キーホール」の形状の「防護対策区域」において、前述の防護対策、とりわけ避難措置が取られる事になるのである。

なお、上述の訓練事例に見られるように、柏崎市内の住民を対象とした避難先は柏崎市内の避難所が、刈羽村の住民を対象とした避難先は長岡市内等が予定されている。

ところで、これまでの原子力災害時の避難措置の妥当性の検討においても、例えば、3km以内程度の避難を想定したとしても、バスによる避難の際、周辺住民の自家用車による避難による渋滞発生等の問題が指摘されている³⁹。

加えて、後述するように、東電福島第一原発事故の際の防災体制の実際の機能を検証すれば、より広範な問題点が指摘できるであろう。現行の原子力防災体制の問題点については、次節でまとめる。

2 - 5 原子力防災体制整備に見られる特徴

以上、日本における国の原子力防災体制の歴史的経緯、システム構想、地方自治体の防災計画について概観した。原子力黎明期においては技術的に起こり得ないとされてきた重大事故であったが、比較的早期の段階より、考え方としては重大事故を想定した規定が行われていたことが指摘されている。

<原子炉立地審査基準>

例えば、1964年（昭和39年）に原子力委員会が決定した「原子炉立地審査指針及びその適用に関する判断のめやすについて」⁴⁰においては、

「1. 基本的考え方

1.1 原子炉は、どこに設置されるにしても、事故を起こさないように設計、建設、運転及び

³⁹ 新潟県防災局原子力安全対策課「第3回原子力防災に関する勉強会」資料：独立行政法人 原子力安全基盤機構防災対策部 「柏崎刈羽原子力発電所に係る避難シミュレーション」, 2011年8月24日。

⁴⁰ 原子力委員会「原子炉立地審査指針及びその適用に関する判断のめやすについて」原子力委員会, 昭和39年5月27日, 平成元年3月27日一部改訂, www.nsc.go.jp/shinsashishin/pdf/1/si001.pdf, 2011年12月20日参照。

保守を行わなければならないことは当然の事であるが、なお万一の事故に備え、公衆の安全を確保するためには、原則的に次のような立地条件が必要である。

- (1) 大きな事故の誘因となるような事象が過去においてなかったことはもちろんであるが、将来においてもあるとは考えられないこと。また、災害を拡大するような事象も少ないこと。
- (2) 原子炉は、その安全防護施設との関連において十分に公衆から離れていること。
- (3) 原子炉の敷地は、その周辺も含め、必要に応じ公衆に対して適切な措置を講じうる環境にあること。」

とし、さらに基本的目標として、

- 「a 敷地周辺の事象、原子炉の特性、安全防護施設等を考慮し、技術的見地からみて、最悪の場合には起るかもしれないと考えられる重大な事故(以下「重大事故」という。)の発生を仮定しても、周辺の公衆に放射線障害を与えないこと。
- b 更に、重大事故を超えるような技術的見地からは起こるとは考えられない事故(以下「仮想事故」という。)(例えば、重大事故を想定する際には効果を期待した安全防護施設のうちいくつかは動作しないと仮想し、それに相当する放射性物質の放散を仮想するもの)の発生を仮想しても、周辺の公衆に著しい放射線災害を与えないこと。」

とし、具体的には立地条件として次のような三条件を定めていた。

- 「2.1 原子炉の周囲は、原子炉からある距離の範囲内は非居住区域であること。ここにいう「ある距離の範囲」としては、重大事故の場合、もし、その距離だけ離れた地点に人がいつづけるならば、その人に放射線障害を与えるかもしれないと判断される距離までの範囲をとるものとし、「非居住区域」とは、公衆が原則として居住しない区域をいうものとする。
- 2.2 原子炉からある距離の範囲内であって、非居住区域の外側の地帯は、低人口地帯であること。ここにいう「ある距離の範囲」としては、仮想事故の場合、何らの措置を講じなければ、範囲内にいる公衆に著しい放射線災害を与えるかもしれないと判断される範囲をとるものとし、「低人口地帯」とは、著しい放射線災害を与えないために、適切な措置を講じうる環境にある地帯(例えば、人口密度の低い地帯)をいうものとする。
- 2.3 原子炉敷地は、人口密集地帯からある距離だけ離れていること。ここにいう「ある距離」としては、仮想事故の場合、全身線量の積算値が、集団線量の見地から十分受け入れられる程度に小さい値になるような距離をとるものとする。」

と、されている。これらの規定は、可能性が極めて低いとしながらも、重大な事故、すなわち放射性物質の大量放出を伴う過酷事故(上記文書内では仮想事故)が起こった際にも、国民の集団被曝線量を抑制するために、少数の住民に被曝を受忍させることが前提であったと言える。

<度重なる改訂，想定拡大>

また、一見して分かる事として、万一に備え万全であるはずの防災対策法制が、重大事故の発生により度々改訂され、今日に至っている事である。とりわけ、JCO 事故にによって初めて、周辺の住民も避難を要する具体的な原子力防災制度の策定が行われた事は注意を要する。このような改訂，想定拡大により、経時的に制度による安全性が高まっているようにも解釈できるが、見方を変えれば、本質的に反省や批判的視点を欠いた改訂しか行ってこなかった結果と考えざるを得ない。むしろ、東電福島第一原発事故の対応を鑑みると、原子力行政の制度内に、問題の矮小化と不十分な対策を呼ぶ定性的な要因が有ることが、強く示唆される。

いずれにせよ、原子力利用における試行錯誤的な防災対策は、本来、原子力防災の特質から不適切である。従って、少なくとも防災対策の策定プロセスそのものは、再検討を要する。後述するように、これらの点は、原子力防災体制の具体的な欠陥の改訂と同時に、より大きな重要性を持っていると言えよう。

次に、具体的な防災計画の欠陥と改善の方向性を検討するため、東電福島第一原発事故で明らかになった防災体制の不備について取り上げる。

3. 東電福島第一原発事故で明らかになった原子力防災体制（及び態勢）の問題点

3 - 1 避難想定と現実の乖離

まず最初に、想定規模が小さすぎた事が指摘できる。原子力災害対策特別措置法による防災対策が用意される EPZ は防災指針により10キロ以内であり、オフサイトセンターは20km以内に設置。これに対し、東電福島第一原発事故の避難指示は、次のように記述されている。

「3月11日の東京電力福島第一原子力発電所事故の発生以降、国は、原子力災害の拡大防止のため、警戒区域及び避難指示区域を設定してきた。

1. 同原子力発電所の事故直後から住民の生命・身体の危険を回避するために避難指示を発出した後、事故の深刻化に伴い徐々に避難指示区域を拡大し、3月12日には原子力発電所の半径20kmの地域を避難指示区域に設定した。更に、4月22日には、引き続き同原子力発電所の状況が不安定な中であって、再び事態が深刻化し住民が一度に大量の放射線を被ばくするリスクを回避することを目的に、同じ地域を、原則立入禁止とする、より厳しい規制措置として警戒区域に設定した。
2. 同じく4月22日、半径20km 以遠の地域であって、既に環境中に放出された放射性物質からの住民の被ばくを低減するため、事故発生から1年の期間内に累積線量が20ミリシーベルトに達するおそれのある地域を計画的避難区域に設定した。」（原子力災害対策本部，2011年12月26日）⁴¹

なお、事故発生当日の3月11日に避難指示が出たのは、原発3キロ圏内であり、それが上記のように拡大するまで、暫定的な指示が繰り返される結果となった。

3 - 2 防災施設の整備と実際

前述のように、オフサイトセンターは原子力災害対策特別措置法により、原子力事業所から20km以内に設置するよう規定されていたため、避難指示の拡大により避難区域に含まれ、そのものが避難することになった。ここで疑問が生じる。それは原子力事業所内の防災拠点、免震重要棟を拠点にしての東電・消防・自衛隊等の作業が進行する中、なぜオフサイトセンターは避難したのか？という点である。

この疑問の解答は単純で、オフサイトセンターには、気密・遮蔽のための設備等の放射線の防護設備がないため、放射性物質で汚染された地域に残り、指揮命令を発する体制になかったという事である⁴²。

また、オフサイトセンターで機能するはずの主要な情報端末として、放射性物質の拡散及び被曝線量についての予測システムである、「緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム (SPEEDI)」⁴³、原子炉の圧力、水位等のパラメータを伝送し、緊急時の工学的な対策の考案に使われる「緊急時対策支援システム (ERSS)」⁴⁴があったが、SPEEDIについては、その公表が事故後12日経過した3月23日まで公表されず、その情報に基づく避難指示が行われなかった。この点については、当初発表の原子力安全委員会による文書「緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム (SPEEDI) の試算について」⁴³においては、「試算を行うことが可能となりました」という表現を用いて、それまでの経緯について曖昧な見解を示した。これについては、ERSSシステムによる放出源情報が入手できなかった等の理由が付けられていたが、実際には事故当初より放出源情報を仮想した試算が行われて、関係機関に提供されていた。なお、文部科学省は「国会 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会」による2012年1月16日の委員会開催時⁴⁴において、2011年3月14日には外務省を通じ、米国政府に対して試算結果を伝達していたことを明らかにした。

ERSSの動作については、原子炉の計器情報をシステムに伝送するというその性質上、原子炉の計器が故障・破損した場合には動作せず、また電源喪失や通信回線の故障・破損によっても動作しないことが判明した。原子炉そのものの安全対策の不十分さと合わせて、この例においては、事故対策システムも不十分な想定条件で運用がなされていたことが明かになった。

⁴¹ 「ステップ2の完了を受けた警戒区域及び避難指示区域の見直しに関する基本的考え方及び今後の検討課題について」原子力災害対策本部、2011年12月26日。

www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/111226_01a.pdf、2011年12月28日参照。

⁴² 新潟県柏崎刈羽原子力防災センターの原子力安全・保安院柏崎刈羽原子力保安検査官事務所に調査した。

⁴³ 原子力安全委員会「緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム (SPEEDI) の試算について」プレス発表、www.nsc.go.jp/info/110323_top_siryu.pdf、2011年3月23日。

⁴⁴ 国会 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会「第2回委員会会議録」。

http://www.naic.jp/wp/wp-content/uploads/2012/01/ik02_kaijiroku.pdf、平成24年1月16日。

このように、東電福島第一原発事故においては、結果として、SPEEDI と ERSS という二つのシステムは、人為的、物理的な複数の要因が重なり、原子力防災体制、とりわけ退避、避難等の防護措置を有効に働かせる事ができなかつたと言えるだろう。

3 - 3 広域避難の必要性と行政対応の限界

もう一点、重要な欠陥を挙げると、3 - 1 の想定規模と実際の原子力災害との違いから派生する問題として、避難準備体制や避難訓練で採用されていた10km圏を想定した「キーホール型」の避難指示と30km圏内への避難の実施体制が、動員可能な車両（公共交通輸送を利用しての避難で、原則としてバス）、避難所の位置、規模共に、実際に生じた20km圏の全周避難と、それ以遠までの広域の避難には耐えないものであったことである。2 - 4 節で指摘したように、既存の防災計画において半径3km程度の即時避難を前提とした避難の交通シミュレーションを行った場合でも、周辺住民の自家用車避難による交通渋滞と避難の遅れが指摘されている。3km圏の避難指示の後、20km圏及び、それ以遠の特定地域に拡大した今回の避難指示においては、交通の混乱だけでなく、避難先の確保や指示にも問題が多発した。

すなわち、旧来の EPZ はもとより、前述の IAEA (2002) の基準による防護区域案を採用したとしても、そのスケールについては相当の拡大が必要であったということである。今回の事

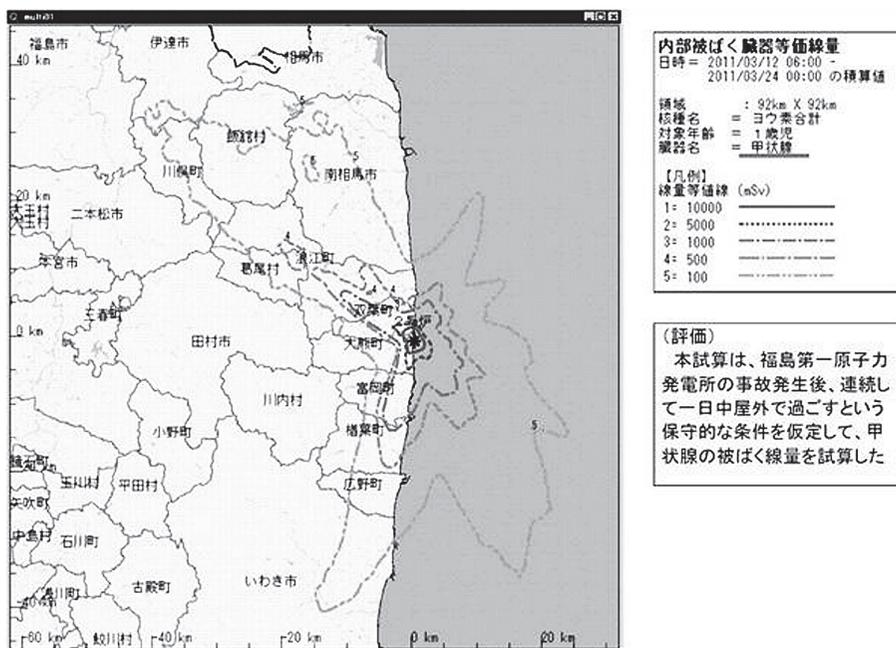


図1：3月23日に公表された SPEEDI の被曝想定図

出典：内閣府原子力安全委員会「緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム (SPEEDI) の試算について」プレス発表
www.nsc.go.jp/info/110323_top_siryo.pdf, 2011年3月23日参照。

故対応は、いわば従来の EPZ のキーホールの円周部分に20kmを採用したが、それ以遠のブルームの到達範囲予測に基づく避難区域の拡大については、放射能汚染についての情報拡散の副次的効果を怖れるあまり、SPEEDIをはじめとする避難行動に必要な情報を、必要な時に提供しない事となり、結果的に誤誘導による不要な被曝を周辺住民に強いることになった。

3 - 4 放射線リスクの防護をめぐる混乱

さらに、避難指示やヨウ素剤投与等の防護措置は、放射線及び放射性物質のリスクの低減を図るものであるが、この基準の表現をめぐり、災害対策上の運用とはいえ、放射性物質のリスクに対応するための緊急処置としての制度上の前提に反し、ヨウ素剤の毒性を強調し、環境中に放出された放射性物質のリスクを低く表現する言説が流布された⁴⁵。また、ヨウ素剤の予防服用指示に関しては、原子力防災体制の指示系統に従った予防的投与を指示できる体制になかった。このため、結果として制度⁴⁶に従った投与事例は皆無であったと言われる。これらの点からして、ヨウ素剤の予防的投与については、全く機能しなかったと言える。

また、全般に次のような現象が見られた。

- ・人工放射性核種起因の放射線リスクが他のリスクに加算される事を伏せて、あたかも選択可能なリスクであるかのように既存の他のリスクと比較する。
- ・ICRP, IAEA 他, 原子力利用を促進する国際機関においてさえ、安全な閾値が存在しない、0水準から連続的に上昇する相対的な安全性としてコンセンサスを得ている放射線のリスクそのものを、「安全」「健康に影響はない」等の不正確な表現で参照する。

といった現象である。このようなリスク概念の誤用や混乱に起因する行動により、長期的な集団被曝線量への悪影響があることが懸念される。

<小括>

以上のように、現行の原子力防災計画においては、当該地域の領域指定の狭さ、被害想定のお小ささ、ヨウ素剤の服用手順に見られる非現実性などにより、防災計画の再検討が必要である。すなわち、従来の原子力防災体制の見直し・改訂は、原子力のエネルギー利用を推進する、停・廃止する等の政策的な選択肢の考察以前に、必須のプロセスである。

なお、放射線リスクについての認識を含め、既存の放射線防護の基本思想そのものを再検討し、原子力利用そのものについて包括的な見直しをしなければ、今後の類似の事象発生により、大きな混乱と過大な放射線リスクへの公衆の曝露が想定される。

⁴⁵ 安定ヨウ素剤投与のリスクは極めて低い事が、原子力安全委員会原子力施設等防災専門部会被ばく医療分科会第28回会合において報告されている。(2011年12月7日) 議事次第：
www.nsc.go.jp/senmon/soki/hibakubun/hibakubun_so28.pdf

⁴⁶ 新潟県防災局原子力安全対策課「第4回原子力防災に関する勉強会」における資料：独立行政法人日本原子力研究開発機構原子力緊急時支援・研修センター「原子力災害対策における安定ヨウ素剤の扱い及び避難者のスクリーニング」, 2011年9月5日。

4. 原子力防災体制見直しの方向性

4-1 原子力防災建て直しの方向性。必要な防護対策。

東電福島第一原発事故を受け、既存の原子力防災体制の見直しは、地域防災計画の策定にあたる地方自治体にとって急務となった。新潟県においても、ここまで述べてきた東電柏崎刈羽原子力発電所に係る地域防災計画の見直し作業が進行している。

新潟県は事故発生以降、常設の放射線監視センター、放射線監視センター新潟分室とモニタリングポストを結ぶ環境放射線監視テレメータシステムに加え、臨時の可搬型モニタリングポストを新潟市西区、長岡市、阿賀町、南魚沼市、新発田市、上越市に展開してこれを含めた、放射線の測定体制を構築した。このモニタリング体制により、東電福島第一原発事故に由来する放射性降下物が新潟県内においても検出された。

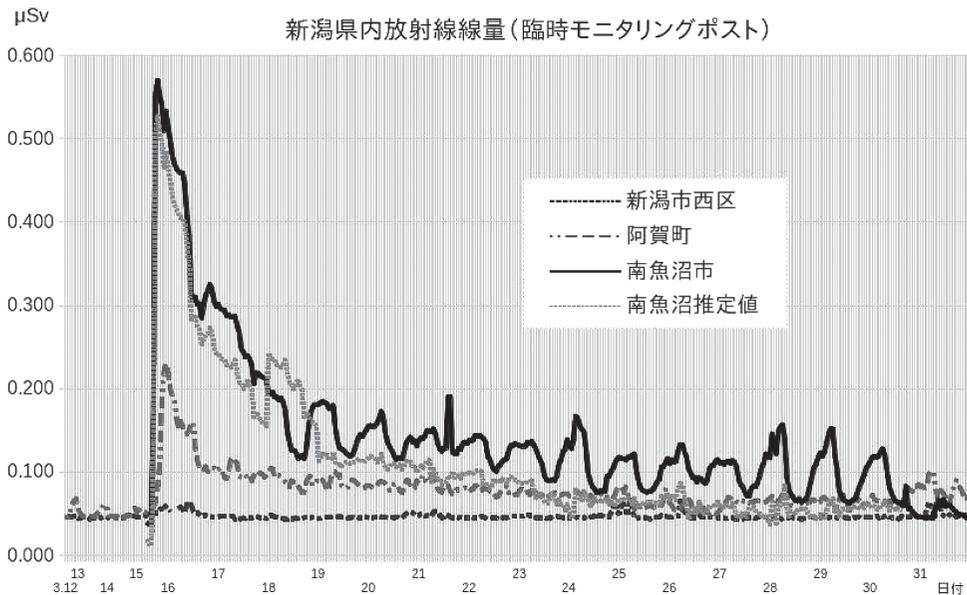


図2 新潟県内臨時放射線モニタリングポストにおける環境放射線の推移

出典：新潟県臨時モニタリングポストデータ、
http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Top2/786/800/housyasen3.0.xls
 2011年3月12日～3月31日のデータから作成。

このデータ測定の事例に見られるように、新潟県は既存の機材を活用して有効な防災体制の構築に成功している面がある。より詳細な地域への放射性降下物、河川、食品を通じての影響については、「福島第一原子力発電所事故に伴う新潟県内の放射線等の監視結果(Ver. 2)」⁴⁷に報

⁴⁷ 新潟県「福島第一原子力発電所事故に伴う新潟県内の放射線等の監視結果(Ver. 2)」新潟県，2011年9月27日。
http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/676/594/ver2_all.pdf，2011年10月1日参照。

告されている。ただし、他方、上記データのピーク時に補集されたエアダストサンプルについて、ヨウ素、セシウムをはじめとする γ 線核種の測定は行われたものの、プルトニウム、ストロンチウム等の α 線、 β 線核種については測定が行われないうまとなっている。

これらの核種は、 γ 線を放出する核種に比べ、その影響力も大きい、それぞれ α 線が空気中で45mm、身体中で40マイクロメートル、また β 線すなわち電子は空気中で1m、身体中で2.5mmほどしか飛程がないため⁴⁸、緊急時放射線モニタリング体制の中心である γ 線の計測装置での計測はできない。しかしながら、呼吸による飛沫の吸い込み、または食品を経由した内部被曝による影響を考慮すると、これらの核種による被曝は無視できないリスクと言える。

従って、これらの核種の測定は、東電福島第一原発事故の放射性プルームの拡散状況と、地域における放射性物質汚染の推定の重要なデータとなることが想定される。環境試料、食品も含め、 α 、 β 線核種の測定は、今後の汚染実態の調査及び防護措置にとって重要な役割を果たすと考えられるため、測定体制の強化が必要だろう。

4 - 2 今後の原子力防災体制の再構築に求められる課題について

<新潟県の防災対策見直し方針>

新潟県では、事故以降、これまで原子力防災の勉強会を4回実施し、参加自治体にアンケートを実施してきたが、そこで提起された疑問に直接回答することはなく、原子力安全委員会の案に準拠して、2011年11月に「柏崎刈羽原子力発電所の過酷事故時における対策の考え方」を提案した。このプランは、具体的な原子力防災上の区域分けに関しては、原子力安全委員会が2011年11月20日に発表した「原子力発電所に係る防災対策を重点的に充実すべき地域に関する考え方(案)」⁴⁹の類型に、「放射線量監視地域」の設定を除き、概ね準拠したものとなっている。

1 防災対策の実施範囲等 原子力防災対策の実施範囲：県内全域

2 過酷事故時の避難等の対応、区域分け：

i. 即時避難区域 (PAZ : Precautionary Action Zone 予防的防護措置準備区域)

「おおむね半径5km圏については、主としてプルーム放出前避難等の予防的防護措置を準備する区域として、あらかじめ定める発電所に係る特定事象(以下「特定事象」という。)の発生時には、直ちに PAZ 外への避難を実施し、引き続きおおむね半径30km圏外への避難を実施する。」

⁴⁸ 矢ヶ崎克馬『隠された被曝』新日本出版社、2010年。

⁴⁹ 原子力安全委員会防災指針検討ワーキンググループ「原子力発電所に係る防災対策を重点的に充実すべき地域に関する考え方」http://www.nsc.go.jp/senmon/shidai/bousin/bousin2011_06/siry03.pdf、2011年10月20日。

⁵⁰ 同文書によると、IAEA の避難措置実施時の判断基準は、1:放射線量が1,000 μ Sv/h の場合、数時間以内に避難、2:放射線量が100 μ Sv/h の場合、数日~1週間以内に避難、というもの。

ii. 避難準備区域 (UPZ: Urgent Protective action Zone 緊急時防護措置準備区域)

「おおむね半径5～30km圏については、事故の不確実性や急速な進展の可能性等を踏まえ、計測可能な判断基準⁵⁰に基づく避難等の準備区域として、緊急時モニタリング結果等に基づき必要な場合は、おおむね半径30km圏外への避難等をできる限り速やかに実施する。」

iii. 屋内退避計画地域 (PPA: Plume Protection Planning Area プルーム防護措置実施地域)

「おおむね半径30～50km圏については、プルーム通過時の被ばくを避けるための防護措置として、屋内退避や、安定ヨウ素剤の備蓄などの計画をあらかじめ策定する地域として、計測可能な判断基準のほか、事故の状況、気象条件、大気中の放射性物質の濃度等や線量率の予測結果により、必要に応じて、屋内退避、安定ヨウ素剤の服用等を実施する。」

iv. 放射線量監視地域：県内全域（以下省略）」

既に述べたように、原子力安全委員会の提案は、IAEA(2002)の原子力防災上の区域分け、体制の考え方⁵¹を採用しており、新潟県の地域防災計画についてもそれを準用している。従って、IAEAの考え方が妥当であるかが問題となる。とりわけ、この基準の考え方が東電福島第一原発事故以前に作られた概念であり、日本のような人口密度が高く、自然災害のリスクが高い地域において適切な概念であるかについて、検討が必要である。IAEAの放射線防護の考え方についての詳細な分析は本論で行うことはできないが、新潟県の地域防災計画におけるその具体的な適用についての著者の考えは以下である。

1. 防護対策計画区域、及び避難対象エリアの設定

区域案の基礎を提供しているIAEAも、基本的方針としては、緊急時放射線防護措置の目的として、以下の二点を挙げている。

「防護の目的：線量を当該しきい値以下に保つことによって個人の確定的影響の発生を防止し、集団の現在及び将来の確率的影響の発生を低減させるため、あらゆる合理的な処置を取ることを確実にすること」

「安全の目的：線源からの放射線危険性に対して効果的な防御を確立し維持することによって、個人、社会及び環境を害から守ること」⁵³

つまり、確定的影響、すなわち急性放射性傷害と、確率的影響、すなわち低線量被曝による晩発性の健康被害の双方について、その阻止と低減を定めている。また、放射線線源からの社会的・環境的影響を防止することも定めている。この事は、具体的な運用基準としての放射線被曝量の水準に関わらず、留意すべきことである。

⁵¹ 前出IAEA, GS-R-2: "Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency", IAEA, 2002.

⁵² IAEA, "Radiation Protection and the Safety of Radiation Sources", Safety Series No. 120, IAEA, Vienna, 1996.

⁵³ IAEA, 原子力安全基盤機構「原子力又は放射線の緊急事態に対する準備と対応」(原著, IAEA Safety Series, GS-R-2: "Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency", IAEA, 2002.)

この様な、社会的影響も考慮した被曝線量とそれに伴うリスク、派生する放射線防護についての対策類型という体系においては、当初の社会的影響（そこには経済的要因も含む）が防護対策の体系に与える影響が大きい。

著者の考えでは、原子力発電所起因の放射線リスクについては、事業所そのものが、他に代替手段のある商業用の発電施設であることから、一般公衆に受忍を求められる放射線被曝リスクは、通常時の被曝水準とほぼ等しくなければならない、すなわち、残余の事故時のリスクは、追加されることがないように、その事業の存在ををかけて対策すべきものである。

福島東電原発事故においては、確定的影響の被害については未だ不明な点が多くとも、確率的な影響としては、通常時の一般公衆の被曝線量限度1 mSv/y を大きく上回る被曝線量が、福島県の避難対象地域である20-30キロ圏を超えて観測されている。

群馬大学早川研究室作成の放射能汚染地図⁵⁴によれば、このような影響範囲は、事故炉から50キロ離れた郡山市、およそ100キロ以上離れた那須塩原にまで及んでいる。

このような原発において過酷事故が起こった際の、現実の放射能汚染範囲と公衆被曝線量基準の関係を見ると、急性及び晩発性の放射線傷害および、社会・環境に対する影響を鑑み、緊急時の防災計画の策定地域としての Emergency Planning Zone (EPZ)、あるいは、新しく策定される防護対策の想定区域は、爆発による放射性プルームは、気象条件によっては極めて高い指向性を持ち、遠距離まで飛散することを考慮して、少なくとも、PAZ で想定される EAL に基づく即時避難地域に加え、急激で重篤な影響を予想して半径100キロ程度⁵⁵の半径で影響範囲を想定し、避難を前提として策定すべきである。場合によっては、それを超える範囲も想定が必要である。

その際には、事前に、同様あるいは東電福島原発事故を上回る事故が起こった際の、地形等も考慮した気象予測モデル等を用いた拡散シミュレーション等を詳細に行い、被害の予想規模、避難・疎開等の必要範囲と規模、手段等に付いて、同時に考慮することが必要である。東電福島第一原発事故の際は、山脈への放射能雲の衝突が、局所的に重篤な汚染をもたらすと同時に、影響の範囲を狭めた面も指摘されている。

また、原子力防災の実施体制については次のように考える。

① 情報伝達・避難指示

S P E E D I 等の国の原子力防災に関する情報提供システムが機能しない場合、複合災

⁵⁴ 早川由紀夫、「放射能汚染地図（四訂版）」、<http://gunma.zamurai.jp/pub/2011/0911gmap06.jpg>、2011年12月20日参照。

⁵⁵ この距離は東電福島原発事故での放射能汚染の主要な飛散範囲がおおよそ100キロ圏であったことを念頭においているが、未だ明らかになっていない内部被曝の影響や、さらに重大な事故の可能性などを考慮すると、これで十分であるかは不明である。2012年1月以降、情報公開されるようになった近藤駿介「福島第一原子力発電所の不測事態シナリオの素描」（平成23年3月25日）によれば、状況により強制移転を求めるべき地域が170キロ以遠、移転希望を認めるべき地域が250キロ以遠に生じる可能性を認めている。

害で非常通信手段が機能しない場合も考慮し、多重に原子力施設の状態をモニターし、放射性物質の拡散等の危険性を予測、伝達するシステムの構築が必要である⁵⁶。

自治体が独自で、MINISPEED Iを設置、あるいは、簡易型の気象情報連動の汚染拡散モデル解析を、各市町村でもできるようにしておくべきであり、コンピュータ機器の性能向上によりこれは容易に可能である。個人情報端末の進歩を考慮すれば、ネット接続したPDA等への情報提供体制も準備が必要。

ただし、気象条件、風向等のデータと爆発等の大量放出の日時さえあれば、個人でもおよその汚染拡散に関する予想は立てられる。原子力防災体制で構築される情報伝達・避難指示のシステムは、これを上回る精度のものであるべきである。

② 避難施設等の確保・調整

避難施設については、避難必要範囲が広域にわたり、50キロ圏外から100キロ圏外への範囲へ避難する場合、全県で県外へ避難する事も含め、多様な事故の規模、影響範囲を予想して準備するべきである。放射性物質の拡散に県境は意味を持たないため、周辺各県との調整や、避難受け入れの協定等も準備しておくべきである。

③ 避難体制の整備

避難に際しては、情報の伝達、避難の手段の確保、避難施設の確保が特に重要と考えられるが、避難の手段、移動方法については、とりわけ、自家用車の普及・利用度が高い、地方の特性を踏まえ、大規模な渋滞発生を予想し、これに対し、公共交通機関による緊急度の高い輸送の代替を考慮して、交通手段の確保を行っておく必要がある。

とりわけ、柏崎・刈羽原発周辺では、JR線の路線が貧弱で、高速道路や高規格道路を使ったバス輸送も渋滞に巻き込まれる可能性が非常に高いため、特に考慮と、事前投資が必要である⁵⁷。これは県内各地、県外も含めた避難の想定、準備の際にも同様の必要がある。

④ スクリーニング体制の整備

被曝医療におけるスクリーニング体制については、従来の計測機器を用いた判定時間を考慮すると、緊急退避が間に合わない可能性について検討し、近距離では、避難を最優先に遠方へ脱出することを優先すべきである。その上で、風向や拡散状況から相対的な安全性を確保した上で、被曝レベルのスクリーニングへ移る体制が必要で、移動中においてもスクリーニングが可能な機材も考慮すべきである。

⁵⁶ このような施策は、新潟県の検討によれば、東電福島原発事故後の佐賀県の原子力防災対策に見られる。

⁵⁷ 事前投資の例として、鉄道路線の耐天候性、容量の拡大、バス路線・車両数の確保等が挙げられる。

また、避難に用いる車両、機材等の汚染による汚染拡大も考慮し、道路の検問体制なども測定と洗浄等の連続的処理ができる移動可能な装備を数多配備するなど、より大規模なものを考慮し、準備する必要がある。

⑤ モニタリング体制の整備

地震・津波・洪水・火事などの複合災害の発生を考慮し、多重化、分散化を進めると同時に、航空機モニタリング、小型無人偵察機などの原子力災害に備えたモニタリング体制を、これも国の体制が機能しない、通信手段等が分断された場合も考慮して、県独自あるいは市町村単位で設置することが必要となる。また、移動媒体も含むそれらの情報を統合し、インターネット上に反映する情報システムも整備が必要となる。

⑥ 食糧・物資の備蓄

通常の災害時に備えた食糧・物資の備蓄の他、原子力災害特有の、放射線防護及び除染資材、そして、ヨウ素剤、セシウム吸着剤等の備蓄が必要となる。この範囲は上記の通り、100キロ圏外も含め、配備が望ましい。

⑦ 避難・屋内退避者の生活支援

避難者の生活支援については、多重に災害が起こり、物資が不足する事態に備え、遠方で長期間生活することも考慮した、完全自給自足の備蓄、生活準備が必要となる。

⑧ 災害時要援護者の支援

東電福島原発事故では、要援護者に避難による死亡者が続出したという。

病院、在宅介護などで特に援護を必要とする方々については、原子力施設の半径20キロ圏の、特に迅速で重篤な放射能汚染が予想される地域にはそもそも滞在、居住を避ける仕組みが必要である。それ以遠の要援護者については、屋内退避を中心に、避難そのものによる被害が拡大しないよう、配慮が必要となる。

<総括>

これまでの原子力防災体制に不備があったことは、東電福島第一原発事故のあった2011年3月11日以降、もはや誰もが理解している。至急、これを現実 に即した、原発震災が起こった際にも対応可能なものに改変、整備する必要がある。本来、少なくともこのような対策が実施されるまで、現行の2基の柏崎・刈羽原発の原子炉の稼働も含め、日本中の稼働中の原子炉は、その前提要件を失っている。繰り返しになるが、エネルギー政策あるいは経済政策としてどのような選択を行うかは、原子力防災の体制整備に関しては関係がなく、どのような選択を行うにしても、現実化した災害リスクに備えた体制整備なしに進めることは、国民の生命・財産に

対する法治国家としての最低限の責任要件を失うに等しい。

原子力防災体制の見直し、再構築は、現在進行中の東電福島第一原発事故の影響調査と合わせて、厳密に行うことが望まれる。課題は山積であるが、国民の命と暮らしを守る直接的な盾となる地域防災計画を策定する自治体を中心に、尽力することが期待される。