

第1-1-8図／東京電力福島原子力発電所における事故調査・検討委員会中間報告のポイント

◆ 今回の原子力災害に関する問題点

① 事故発生後の政府諸機関の対応の問題点

オフサイトセンターが機能不全に陥ったこと、関係組織の連携が不十分であったこと等。

② 福島第一原発における事故後の対応に関する問題点

事故対応に関し、発電所の対策本部や、東京電力本店の対策本部が、本来求められている役割を十分果たせなかったこともあり、1号機の非常用復水器(IC)の作動状況についての誤認や、3号機への代替注水についての不手際が生じた。

③ 被害の拡大を防止する対策の問題点

モニタリングシステムや緊急時迅速放射線影響予測ネットワークシステム(SPEEDI)が期待された本来の機能を果たせなかったこと、今回のような災害に備えた実効性のある避難計画の策定や避難訓練が行われておらず、政府による避難指示をめぐる現場が混乱したこと、国内外への迅速・正確で分かりやすい形での情報提供が不十分であったこと等。

④ 事前の津波対策及びシビアアクシデント対策の不備

今回のような設計上の想定を大きく上回る津波を考慮した事前の津波対策及びシビアアクシデント対策が取られていなかった。

◆ 個別の提言

- ・大規模災害に備えたオフサイトセンターの整備
- ・様々な災害や複合災害も想定したモニタリングシステム
- ・モニタリングシステムに関する研修等の充実
- ・SPEEDIシステムの運用の改善及びハード面の強化
- ・放射線被ばくによる健康被害等に関する住民への啓発活動
- ・避難態勢の準備及び住民参加の避難訓練の定期的実施
- ・避難計画(重症患者、重度障害者等への対策が必要)の準備
- ・避難計画や防災計画の策定と運用への県・国の積極的関与

◆ 上記問題点の原因

- ① 津波によるシビアアクシデント対策の欠如
- ② 複合災害という視点の欠如
- ③ 全体像を見る視点の欠如

◆ 新しい原子力規制機関の在り方

- ・独立性及び透明性の確保
- ・緊急事態に迅速かつ適切に対応する組織力
- ・国内外への災害情報の提供機関としての役割の自覚
- ・優秀な人材の確保と専門能力の向上
- ・科学的知見蓄積と情報収集の努力

巨大システムの災害対策に関する基本的な考え方の枠組み(パラダイム)の転換が求められている

資料：「中間報告(東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会平成23年12月26日)」を基に、文部科学省作成

c) その他の調査・検証

また、政府事故調の調査・検証のほか、文部科学省では、平成23年10月に省内に検証チームを設置し、所管の各分野における取組や課題、教訓を整理・検証するとともに、原子力事故・災害対応マニュアルの改訂など10の提言を行い(平成23年12月22日「東日本大震災からの復旧・復興に関する取組についての中間的な検証結果のまとめ(第一次報告書)」)、引き続き第二次報告書の取りまとめを行っている。

なお、政府以外においても、事故の調査や検証等の取組がなされている。国会においては、今回の事故の調査、検証活動を行うべく政府から独立した調査委員会として、10月30日、東京電力福島原子力発電所事故調査委員会(委員長：黒川清 東京大学名誉教授、元日本学術会議会長)が設置され、活動が開始された。同調査委員会は、東電福島原発事故及びその被害の原因の究明のための調査、関係行政機関等が講じた措置の内容、経緯、効果の究明、検証のための調査、これまでの原子力政策の決定又は了解及びその経緯等の調査を行うとともに、原子力発電所の事故の防止及び事故に伴い発生する被害の軽減のための施策又は措置についての提言(原子力に関する基本的政策、行政組織の在り方の見直しを含む)を行うこととされている。

民間団体では、一般財団法人日本再建イニシアティブの「福島原発事故独立検証委員会」が、政府や企業等から独立した市民の立場に立ち、事故対応に関わった政府関係者をはじめ多数の者へのインタビュー等を通じて独自に事故の調査や検証を行った。

科学者コミュニティにおいては、まず、日本学術会議東日本大震災対策委員会は、「東日本大震災被災地域の復興に向けて一復興の目標と7つの原則(第二次提言)一」とした提言を9月30日に公表している。同提言において、特に放射性物質の除染、生存権の確立、復興計画の早期着地、再生可能エネルギーの開発、文化的景観の持続・再生、財源の捻出などについて具体的提言を行

うとともに、日本学術会議が、引き続き、被災地域の復興に向けて一層具体的な計画や提案の検討、また、原発事故の早期収束と放射線被害の防止のために活動を進めていくとの決意を示している。また、国民生活の安全の確保について学術が負うべき責任の重さを認識し、今回の震災や事故に係る原因究明、さらに国民の安全の確保に関するこれまでの学術活動に対する批判的な自己検証を行うとしている。加えて、平成24年4月9日に、日本学術会議東日本大震災復興支援委員会は、当該委員会の下に設置した「災害に強いまちづくり分科会」、「産業振興・就業支援分科会」及び「放射能対策分科会」の提言を合わせて総括的な提言として「学術からの提言一今、復興の力強い歩みを一」を取りまとめ、同年4月10日に内閣総理大臣へ手交している。

日本原子力学会では、「福島第一原子力発電所事故調査に関する声明について」を平成23年8月15日に公表している。同声明において、「今般の事故により国民及び地域社会に甚大な被害を及ぼし、原子力の平和利用に対する国民・地域社会からの信頼を大きく損ねたことは遺憾である。当学会は反省すべき点は謙虚に反省し、また事故の収束、サイト内外の環境修復、そして原子力安全確保のために専門家集団として我々は何をなすべきか、その役割を果たすことが早急に求められていると認識している」としているほか、日本工学会においても、同年5月6日に内閣総理大臣宛てに提言書を提出し、その中で、「日本の持続可能な発展の柱となるべき技術とその学術体系である工学に対する社会からの信頼は危機に瀕しています」として、「社会からの信頼の復元にとって不可欠なことは、このたびの災害の原因と事故の進展に対する事実（Fact）の詳細な究明と社会への見える化です」としている。

（ii）事故発生以降生じた種々の課題

東電福島原発事故の発生以降、政府は事態が進行する中で様々な対策を講じてきた。この中で様々な課題が顕在化してきたが、前述のとおり、政府事故調、国会の東京電力原子力発電所事故調査委員会等において、現在も調査・検証が行われているところであり、最終的にはこれら課題に関する考え方は今後のこれら調査・検証活動の結果を踏まえる必要がある。そのため、本項では、これまで講じてきた対策を科学技術に深く関係する事項について概観し、その中から現時点で顕在化している課題の抽出を図った。さらに、第1節2（1）で触れた課題と併せて、次節において東日本大震災が提起した科学技術政策上の課題として改めて整理した。

a) 避難区域等の設定・解除

住民の避難等については、平成23年3月11日夜に「原子力災害対策特別措置法」（平成11年12月17日法律第156号）に基づく最初の避難指示を行って以降、事態の深刻化につれて避難範囲が拡大されてきたが、4月下旬以降は、警戒区域（東電福島第一原子力発電所から半径20km圏内）、計画的避難区域（同原子力発電所から半径20km以遠の周辺地域において、事故発生から1年間の積算線量が20mSvに達するおそれがある区域）、緊急時避難準備区域（屋内への退避を求めている区域や計画的避難区域以外で緊急時に屋内退避や避難の対応が求められる可能性のある区域）、特定避難勧奨地点（除染が容易でない事故発生後1年間の積算線量が20mSvを超えると推定される特定の地点）が設定、運用されてきた。これは原子力安全委員会が「原子力施設等の防災対策について（昭和55年6月、平成22年8月最終改訂）」において定めた、原子力防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲（EPZ）の目安（原子力発電所から半径約8～10km）を基に道府県の地域防災計画において設定されていたEPZを大きく上回るものであった。

原災本部は5月17日に「原子力被災者への対応に関する当面の取組方針」及び「原子力被災者

への対応に関する当面の取組のロードマップ」を公表し、同発電所事故の事態収束に向けた取組を示すとともに、引き続き同本部は8月9日に「避難区域等の見直しに関する考え方」を取りまとめ、以降、同考え方にに基づき、避難区域等の見直しが進められた。

その結果、緊急時避難準備区域については、ステップ1の終了を踏まえ、原子力安全委員会の助言も得て、9月30日に同区域の解除が行われた。また、ステップ2の完了を受け、12月26日、原災本部が「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」を決定した。これによれば、警戒区域は基本的には解除の手続に入ることが妥当であるが、解除に先立ち準備を整えることが必要であるとし、避難指示区域（東電福島第一原発から20km圏内の避難指示区域及び計画的避難区域）は、新たな避難指示区域（避難指示解除準備区域、居住制限区域、帰還困難区域）の設定をするとされている。また、住民の安全・安心の確保、徹底した除染の実施と子どもへの配慮等が区域の見直しに当たっての共通課題として挙げられている。特に、住民の安全・安心の確保については、事故由来放射性物質による汚染に対する不安感の払拭に向け、国は、健康管理の着実な実施への支援に加え、放射線の健康影響に関する住民の正しい理解の浸透と対策の実施のために、県や市町村と連携して、政府関係者や多方面の専門家がコミュニティレベルで住民と継続的に対話を行う体制の整備や地域に密着した専門家の育成、透明性の確保及び住民参加の観点から地域への放射線測定器の配備を行うことされている。

これに基づき、平成24年3月30日、原災本部において、川内村、田村市は4月1日、南相馬市は4月16日に、警戒区域及び避難指示区域の見直しを行うことが決定され、新たな避難指示区域の設定の公示等がなされた。

b) モニタリングの計画と実施等

事故由来放射性物質に対して適切な対策を講じるためには、周辺環境への放射性物質の影響に関する情報を適時的確に把握することが必要となる。このため、東電福島原発事故の発生以来、関係省庁、地元自治体、事業者等が連携し、東電福島原発周辺地域に加え、全国的に体制を強化して環境モニタリングを実施してきた。具体的には、東電福島原発周辺において、モニタリングポストやモニタリングカーによる放射線量の把握、土壌、食品、水道水、周辺海域等のモニタリングを行うとともに、全国的にも、航空機を用いた調査（航空機モニタリング）や47都道府県に設置されたモニタリングポストによる環境影響の把握を行ってきた。

しかしながら、緊急時モニタリング実施に関しては、様々な問題が発生した。例えば、今回の事故発生前の原子力災害対策特別措置法に基づく防災計画においては、緊急時には、政府の現地対策本部の下で地元公共団体及び原子力事業者を中心にモニタリングを実施することとされていたが、地震及び津波の被害が極めて甚大であったことから、現地対策本部が置かれるはずであったオフサイトセンターの機器が機能しなくなったり、地元自治体や原子力事業者の観測機器や試料の分析装置が使用できなくなったりする等の問題が生じた。また、国からの支援部隊の現地到着後も、現実には、地震や津波の被害の影響などもあり当初の計画のとおりには進まず、モニタリング実施体制がある程度機能するまでに時間を要した。航空機モニタリングについても、事故発生当初に文部科学省が所有していた測定装置が1台のみであり、迅速かつ詳細にモニタリングを実施するため米国からの支援も受けて実施した。

このような状況の下、国が主体となって積極的にモニタリングを実施する観点から平成23年3月16日に官邸において、モニタリングデータの取りまとめ及び公表は文部科学省が、これらモニ

タリングデータの評価は原子力安全委員会が、当該評価に基づく対応は原災本部がそれぞれ行うとの役割分担の方針が整理された。

文部科学省は、上記の方針を踏まえ緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム（SPEEDI）について、詰めていたオペレーターを原子力安全委員会事務局に移動させた。

SPEEDIについては、財団法人原子力安全技術センターにおいて、文部科学省の委託を受けて実施しているSPEEDI高度化のための調査の一環として、中央情報処理計算機の維持・管理を行っているほか、緊急時には、文部科学省の指示を受け、放射能影響予測等を行い、その結果を関係機関に伝達することとしており、東北地方太平洋沖地震の発生後、文部科学省の指示を受け、東電福島第一原発から1ベクレルの放射性物質が放出されたと仮定した場合の周辺環境における放射性物質の大気中濃度及び空気吸収線量率の試算等を行い、その結果を原子力安全委員会を含む関係機関に伝達しているところである。

原子力安全委員会においては、3月16日以降、周辺環境における放射性物質の大気中濃度の測定結果等から推定される福島第一原発からの放射性物質の放出量等に基づき、周辺環境における積算線量の試算等を行い、その結果を同月23日以降、公開している。文部科学省においては、福島第一原発から1ベクレルの放射性物質が放出されたと仮定した場合の周辺環境における放射性物質の大気中濃度及び空気吸収線量率の試算等を同月11日から行い、その結果を同年4月26日以降、公開している。原子力安全・保安院においても、福島第一原発から様々な量の放射性物質が放出されたと仮定した場合の放射性物質の大気中濃度及び空気吸収線量率の試算等を同年3月11日から行い、その結果を同年5月3日以降、公開している。

今回の原発事故では、SPEEDIは放出源情報を得ることが出来ずに大気中の放射性物質の濃度等の変化を定量的に予測するという本来の機能を発揮できない中で、上記のほかモニタリングの調査区域の設定の参考に用いられるなど文部科学省や原子力安全・保安院等で様々な形で補完的に活用されたが、国民への情報提供に関しては政府事故調中間報告書において様々な指摘がなされている。これらの点を含め、現在、政府事故調、国会の東京電力原子力発電所事故調査委員会等において、調査・検証が行われているところである。

また、当初は、空間線量のモニタリングや食品モニタリング等、関係機関がそれぞれに対応していたが、関係機関間の調整を図り、放射線モニタリングを確実かつ計画的に実施するため、7月に関係府省及び福島県、原子力事業者で構成される「モニタリング調整会議」を開催し、8月、関係機関の役割分担と取り組むモニタリングの内容を示す「総合モニタリング計画」を決定し、同計画の役割分担に基づき関係機関が連携してモニタリングを行うとともに、関係機関のモニタリング情報を一体的に提供するポータルサイト¹を開設した。そのほか、航空機モニタリングの結果をはじめとする測定結果を地図上で拡大して見ることが可能な「放射線量等分布マップ拡大サイト」²も開設している。

その後、平成23年12月に原子力災害対策本部より示された基本的考え方における避難区域の見直しや、中長期的に見て河川から海に流れ込むと予測される放射性物質への懸念の高まり等の状況を踏まえ、平成24年3月に「総合モニタリング計画」の改定が行われ、これらの課題への対応をはじめとするモニタリングを新たに実施又は強化するとともに、関係機関の連携を強化することが示された。

¹ <http://radioactivity.mext.go.jp/ja/>

² <http://ramap.jaea.go.jp/map/>

一方、様々な調査研究の取組もなされており、例えば、科学技術戦略推進費により、文部科学省は、事故由来放射性物質の影響を確認するため、日本原子力研究開発機構を中心に100機関を超える大学や研究機関及び自治体の協力の下、東電福島第一原発からおおむね100km圏内の詳細な「空間線量率マップ」や「土壌濃度マップ」の作成、事故由来放射性物質の移行状況に関する調査研究を行ったほか、農林水産省は、文部科学省や自治体等と連携・協力して、農地土壌及び森林の放射性物質の濃度の分布等を調査した。

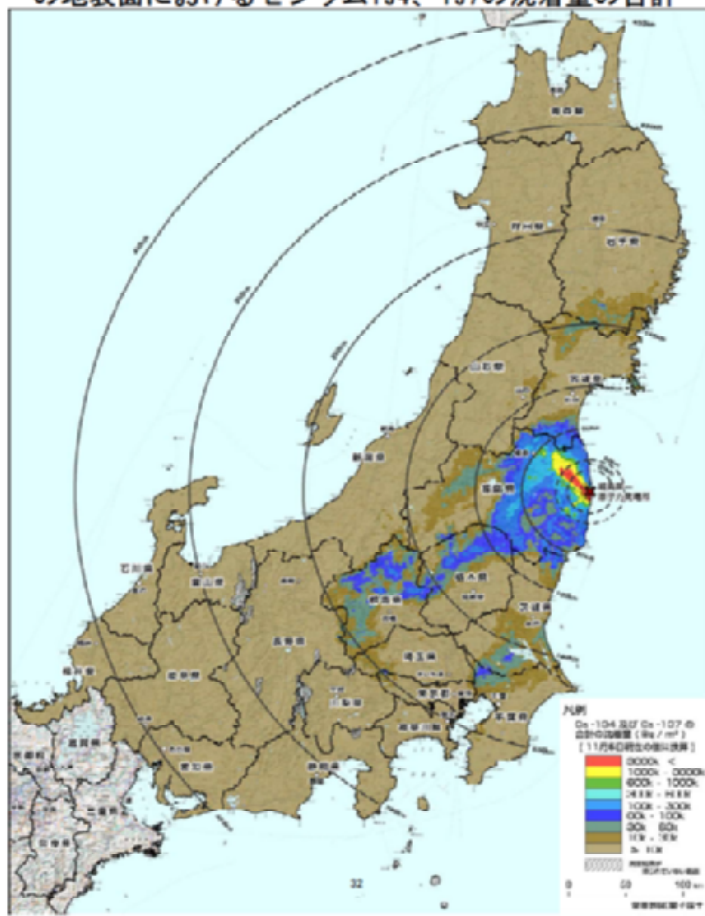
事故由来放射性物質に汚染された地域の物が他の地域に流通したことにより、その影響が拡大した事例も存在する。例えば、汚染された稲わらを飼料としていた別の地域の肉牛から放射性物質が検出された事例や計画的避難区域に設定されている地域の採石場から搬出された石を材料とするコンクリートが別の地域の新築マンションの建設に使用され、比較的高い放射線が検出されたケースも生じている。湖沼や河川についても、河川水では放射性物質の不検出が続いているが、底土では検出され、また、そこに生息する一部の淡水魚で暫定規制値を超える放射性物質の値が検出されたケースもある。関東地方でも各地で事故由来放射性物質の沈着が確認される等、今回の事故の影響が極めて広範囲に及んでいることから、自然現象や社会経済活動による移動も考慮して、適切なモニタリングや汚染の除去を実施していく必要がある。

一方、今回の事故を受けて住民による放射線測定への関心と需要が高まっており、世田谷区の民家の床下で放射性ラジウム線源が発見された事例等、住民からの連絡により周辺より比較的高い放射線量の高い箇所が発見されたりするケース¹もあった。このような測定活動に必須の放射線測定器について、性能や使い方によって、測定結果が不正確になるケースもあり、測定器や使用方法等に関する適切な情報提供が必要である。国民生活センターでは、比較的安価な放射線測定器を対象にテストを行い、空間放射線量率を正しく測定できないケースが多いことが判明したとして、その結果²をウェブサイト等で情報提供している。

1 必ずしも全てのケースが事故由来放射性物質に関係しているものではない。例えば、世田谷区の民家で発見された放射性ラジウム線源は当該民家の床下から発見された箱の中のビンに入っていた。

2 「比較的安価な放射線測定器の性能」（平成23年9月8日、独立行政法人国民生活センター）参照

第 1-1-9 図／事故由来放射性物質の拡散状況



資料：文部科学省「第4次航空モニタリングの測定結果について（平成23年12月16日）」

c) 放射線の健康影響

地元住民の健康管理に関しては、事故直後より、福島県の指揮の下、日本原子力研究開発機構、放射線医学総合研究所、大学等の専門家によって緊急被ばくスクリーニング等が実施されてきている。また、長期的な観点からは、福島県において、被災時に18歳以下であった全県民に対する甲状腺のチェックや全県民を対象とした被ばく線量の把握等「県民健康管理調査」が開始されている。この調査の結果は、調査当事者個人にとっても、自らの外部被ばく線量推計値を知ることにつながる重要なものである。この調査結果を最も有用な情報とし、更なる解析と将来の参考とするために、正確な情報を収集していく必要がある。

また、低線量被ばくの健康影響に関して、内閣官房「低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ」において、広島・長崎の原爆被爆者、チェルノブイリ原発事故での周辺住民等におけるこれまでの疫学調査の結果等低線量被ばくに関する国内外の科学的知見の整理が行われ、それを踏まえて、特に避難指示の基準となっている年間20mSvの被ばくのリスクがどの程度のものなのか、子どもや妊婦に対する対応等、特に配慮すべき事項は何か、また、リスクコミュニケーションの在り方等について議論が行われた。同ワーキンググループの議論については、議事は公開とされ、国内、国外から幅広く意見聴取が行われ、平成23年12月22日、「低線量被ばくのリ

ク管理に関するワーキンググループ報告書」が取りまとめられた。それによれば、

- ・ 国際的な合意に基づく科学的知見によれば、100mSv以下の低線量被ばくでは放射線による発がんのリスクの明らかな増加を証明することは難しいが、放射線防護の観点からは、100mSv以下の低線量被ばくであっても、安全サイドに立った考え方に基づき、被ばくによるリスクを低減するための措置を採用するべきである。年間20mSvという数値は、今後より一層の線量低減を目指すに当たってのスタートラインとしては適切であると考えられる。
- ・ 100mSv以下の低線量の被ばくであっても、住民の大きな不安を考慮に入れて、子どもに対して優先的に放射線防護のための措置をとることは適切であるが、子どもは、放射線を避けることに伴うストレス等に対する影響についても感受性が高いと考えられるため、きめ細かな対応策を実施することが重要である。
- ・ 長期的かつ効果的な放射線防護の取組を実施するためには、住民が主体的に参加することが不可欠であり、政府、専門家は、住民の目線に立って、確かな科学的事実に基づき、わかりやすく、透明性をもって情報を提供するリスクコミュニケーションが必要である。

等とされている。

d) 土壌等の除染の推進

土壌等の除染に関する取組については、平成23年8月26日、原災本部は「除染推進に向けた基本的考え方」及び「除染に関する緊急実施基本方針」を決定し、以降2年間に目指すべき当面の目標、作業方針について取りまとめた（第1-1-10図）。

また、同日成立した「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法（平成23年8月30日法律第110号）」（以下、「除染特措法」という）は、平成24年1月1日に全面施行され、1月26日、環境省は、本格的除染に向けたロードマップを公表した。このような大規模な除染作業は、我が国でも初めての取組である。このため、除染技術の確立等のため、高線量地域における除染モデル実証事業や先行除染を並行して実施し、その知見を活用していくこととしている。

事故由来放射性物質による土壌等の汚染は広範にわたるものであり、除染作業には住民やボランティアが参加していることから、作業方法や留意事項の周知、専門家の助言及び指導を得られるようにすること等が必要である。

除染特措法に基づく除染に向けた取組の過程を具体的に分かりやすく説明するため、環境省が「除染関係ガイドライン」を策定しているほか、厚生労働省が除染等の業務を行う労働者の放射線障害を防止するためのガイドライン等を、また、内閣府原子力被災者生活支援チームが除染に有効な技術を整理した「除染技術カタログ」を作成している。また、環境省は、除染に関する講習会の開催、市町村等からの要請に応じた除染等に関する専門家の派遣、除染のボランティア活動等の関連情報の収集・発信を行う拠点として「除染情報プラザ」を設置している。