

2.1 環境修復時の初期対応としての環境放射線モニタリング

(1) 福島第一原子力発電所事故への対応

緊急時モニタリングの指揮系統となるはずのオフサイトセンターに設置された現地対策本部は、地震のため通信系統が機能しなくなるとともに、周辺線量が上昇したため、福島市に移転し、十分な役割を果たすことができなくなった。一方、事故直後から政府は文部科学省に対し、国が主体となって積極的にモニタリングを実施するよう働きかけを行った。これにより、国、自治体、関係機関が協力してモニタリングを実施するとともに、その結果を文部科学省が公表した。しかし、その後も、文部科学省、電力会社等の各機関が行ったモニタリングの結果が十分集約・共有されていなかったことから、政府は文部科学省、保安院、原子力安全委員会に対して、とりまとめ・公表は文部科学省が、評価は原子力安全委員会が、評価に基づく対応は原子力災害対策本部がそれぞれ行うよう指示を出した。また、食品のモニタリングに関しては厚生労働省、農畜産物に対しては農林水産省が取りまとめを行っていた。このように、今回の事故のような広範囲かつ長期的なモニタリングを実施する上では、国が自治体等を支援する体制では十分ではなく、適切な資機材や人材の確保・配置、迅速な組織間及び周辺住民への情報伝達等に対して課題が生じた。

このようなことを踏まえ、2011年7月4日には、福島原子力発電所事故に係る放射線モニタリングを確実かつ計画的に実施するため、関係省庁、自治体及び事業者が行っている放射線モニタリングの調整等を行うことを目的として、第1回モニタリング調整会議（以下、調整会議という。）が開催された。調整会議では、モニタリングの在り方として、福島第一原子力発電所周辺地域の環境回復、子どもの健康や国民の安全・安心に応える「きめ細やかなモニタリング」の実行及び一体的でわかりやすい情報提供のため、国が責任をもって自治体や原子力事業者等との調整を図り、「抜け落ち」がないように放射線モニタリングを実施することとなった。

2011年8月2日には、調整会議等の検討を踏まえ、総合モニタリング計画が決定された。同年12月には、新たな課題にも対応するとして、総合モニタリング計画の改定が行われ、同時期に放射性物質の放出が減少して時間的な変化が小さくなってきたことから、それまで実施してきた放射性物質の大量放出に対応した緊急時モニタリング（同一地点で高頻度のモニタリング等）の見直しを行うこととした。2012年4月1日及び2013年4月には、周辺環境における全体的な影響を評価し、今後の対策の検討に資する観点から、避難区域の変更や長中期的な放射線量の把握等に着目することとし、計画が改定された。

この計画に基づき、福島全域等を対象とした広域モニタリングとして、空間線量、積算線量の把握、大気浮遊じんの測定、環境土壌調査、松葉等の指標物質（年間を通じて採取可能な植物）の継続的な測定等がこれまでに実施されている。全国的なモニタリングとしては、都道府県別水準調査の継続、モニタリングポストを増設しての測定、日本全域における航空機モニタリング等が実施されている。

警戒区域及び計画的避難区域においては、地元のニーズを踏まえつつ、空間線量率の詳細な状況の定期的な把握や除染等の対策に資するための走行サーベイや居住制限区域の空間線量率の測定（20 mSv/年以下であることを確認）、広域インフラ復旧作業のための詳細モニタリング等が順次実施され

ている。避難指示が解除された地域や避難指示の解除が見込まれる地域に対しても、居住再開や復興を支援するためのモニタリングが実施されることとなった。

海域のモニタリングについては、文部科学省を中心として、関係機関との連携のもと、福島第一原子力発電所近傍海域のほか、東北・関東の沿岸域の海岸線から 30 km 以内、沖合域、外洋において幅広く海水や海底土、海産物中の放射性物質モニタリングが実施されることとなった。2012 年 3 月 30 日には、「平成 24 年度海域モニタリングの進め方」として、海水試料の分析精度向上や海底土の距離的・ばらつきや性状、これらの放射性物質の経時的な変化（拡散、沈着、移動、移行）、海洋生物の体内濃度の経時変化等を把握することとした。また、河川から海洋への流出経路も考慮して、これらのモニタリングについても強化された。海水については、福島第一発電所からの新たな放射性物質の漏えいを監視するためのモニタリングも追加されている。この他、陸水環境や自然公園、廃棄物、農地土壌、林野、牧草、食品等のモニタリングの実施計画、検出下限値の算出へのシミュレーション結果の有効活用についても示された。

(2) 今後の緊急事態及び平常時における原子力施設等に対応するための環境放射線モニタリング

原子力規制委員会では、2012 年 12 月に原子力災害対策指針（防災指針）に記載のある緊急時モニタリングの在り方についての検討を開始した。会合では、緊急時モニタリングにおける関係機関の役割と分担、緊急時モニタリング実施計画、運用上の介入レベル（OIL）等に対し、原子力発電所立地道府県の環境放射線モニタリング担当者の協議機関である原子力施設等放射能調査機関連絡協議会との意見交換が行われた。この結果、福島第一原子力発電所事故の緊急時モニタリングで混乱の原因となった指揮・統括系統について、国がその役割を果たすことが示された。また、国、自治体、原子力事業者はモニタリングの目的を共有、連携して緊急時モニタリングを実施、指定公共機関は緊急時モニタリングの様々な局面において支援、原子力規制委員会が長となる緊急時モニタリングセンターを準備すること等が示された。2013 年 6 月 5 日には、上述の内容及び被ばく医療の在り方のうち安定ヨウ素剤の配布・服用に係る事項の検討結果が取りまとめられたことから、これらの考え方が原子力災害対策指針に反映された。

(3) 今後の課題

事故以降、復旧期にかけて、国及び自治体では、きめこまやかな抜けのない環境モニタリング及び今後の緊急時環境モニタリングへ対応するため、上述のようなさまざまな対策がなされた。

福島第一原子力発電所周辺の放射線モニタリングに関しては、今後も周辺住民の健康影響や線量の評価、及び、被ばく低減、防護措置計画等を検討するため、異常放出の監視、すでに陸域・海域の広範囲に拡散した放射性物質の濃度分布や線量分布を長期的に継続して評価すべきである。また、測定の精度向上や広域かつ迅速な測定・評価を目的とした新しい技術の開発とともに、環境中での放射性物質の拡散、移行等に関するデータの蓄積のため、引き続き関連研究にも力を注ぐ必要がある。

「原子力安全調査専門委員会放射線影響分科会活動中間報告書」にも記載があるように、事故直後

の実測データが存在しない場の放射線量や放射性物質の放出量を評価する場合、大気及び海洋拡散モデル等を用いた計算による推定も有効である。すでに、事故初期の放射性ヨウ素の吸入による内部被ばく線量の再構築や放出量推定等にも活用されているが、実測データ等と併せて利用することにより、より結果の精度向上が期待できる。計算手法に関しても、迅速化や局所詳細評価から広域評価に至るまで、さまざまなニーズに対応できるよう整備しておく必要がある。

今後の緊急時モニタリングの在り方については、原子力災害対策指針に緊急時モニタリングの実施体制、国による事前措置としての緊急時モニタリングセンターの体制整備、発災後の緊急時モニタリング計画の策定、解析・評価の一元化等が明記された。しかし、初期モニタリング以外の中期及び復旧期のモニタリングについては、検討がなされていない。この時期には、避難区域の見直しや解除等の判断、被ばく線量の管理・低減方策の決定、現在及び将来の被ばく線量の推定のためのモニタリングが実施される。その方法等については、今後、福島の実状を踏まえ、十分な検討が必要である。さらに、モニタリングデータを効率的かつ機能的に活用するためには、データを収集、保存するための一元的なシステムを確立しておく必要がある。

災害発生後は、環境モニタリングと合わせて、個人線量モニタリングを実施することで、より精度の高い線量評価が可能になる。今回の事故では、発電所に整備されていた個人線量計だけでなく、ホールボディカウンタも津波により使用不可となり、対応が制限された。機関間で装置を校正するための人体を模擬したファントムの違いにより値が異なるといったことも生じた。可動式のホールボディカウンタの有効な活用、評価手法の統一や相互比較の実施、小児の線量評価にも対応した線量評価手法についても検討しておく必要がある。個人線量の把握には、被ばくした場所の情報も重要である。このような情報も合わせて取得できる等、新しい個人線量モニタリング手法の開発も有効であろう。

役割の明確化や体制や資機材を整備するだけでは、緊急時に迅速かつ適切な対応を取ることは難しい。平常時から随時計画の見直しを行うとともに、訓練の実施等により、緊急事態発生時において関連機関間で災害の進展状況や放出源情報等を共有し、決定内容等に齟齬をきたすことのないようにすることが重要である。また、防災関係者が放射線の基礎知識や測定技術に関する知識等を習得するための研修を実施し、緊急時モニタリングに対応できる人材を育成しておくことが望まれる。

得られた放射線モニタリング情報は、国、自治体、事業者等は、混乱を防ぎ、住民の不安を軽減するためにも、一元的に迅速に提供するとともに、住民等が事故等の状況を把握しやすいよう、その理解を助けるための補足情報も合わせて提供すべきである。

参考文献

原子力規制委員会ホームページ、環境モニタリング情報（2013年7月30日閲覧）

原子力規制委員会ホームページ、モニタリング計画について（2013年7月30日閲覧）

原子力規制委員会ホームページ、緊急時モニタリングの在り方に関する検討チーム（2013年7月30日閲覧）

原子力規制委員会ホームページ，原子力災害対策に関する指針・計画等（2013年7月30日閲覧）
日本原子力学会，原子力安全調査専門委員会放射線影響分科会活動中間報告書（2012）.