

1. はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した太平洋三陸沖を震源とするマグニチュード 9.0 の東北地方太平洋沖地震とそれに伴って発生した津波により、東京電力（株）福島第一原子力発電所（以下「福島第一原発」という。）の事故が発生し、その結果、福島第一原発の原子炉施設から環境中へ大量の放射性物質が放出された。

事故状況の全体像を把握して影響評価や対策に資するために、文部科学省からの委託を受けた日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）が多くの大学や研究機関と協力し、平成 23 年 6 月から平成 24 年度に「放射性物質の分布状況等に関する調査研究」（以下「第 1 次分布状況等調査」という。）、「福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の第二次分布状況等に関する調査研究」（以下「第 2 次分布状況等調査」という。）、及び「福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の長期的影響把握手法の確立」（以下「第 3 次分布状況等調査」という。）を実施した。これらの調査を継承する形で、平成 25 年度には原子力規制庁からの委託を受け「平成 25 年度東京電力（株）福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の長期的影響把握手法の確立」（以下「平成 25 年度調査」という。）、平成 26 年度は「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の分布データの集約及び移行モデルの開発」（以下「平成 26 年度調査」という。）、平成 27 年度以降は「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の分布データの集約」（以下、各年度について「平成 27 年度調査」、「平成 28 年度調査」、「平成 29 年度調査」、「平成 30 年度調査」という。）をそれぞれ実施したり。平成 31 年度（令和元年度）は、平成 30 年度に引き続き、「平成 31 年度放射性物質測定調査委託費（東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の分布データの集約）事業」（以下「令和元年度調査」という。）を実施した。（以下では、これらを総称して「分布状況調査」と呼ぶ。）各調査における測定項目ごとの実施時期を表 1-1 にまとめる。本報告書において、表中等の日付表記は、年（和暦）/月/日とする（例：平成 23 年 6 月 4 日の場合 H23/6/4、令和元年 7 月 1 日の場合 R1/7/1 とする）。

一連の分布状況調査の中で、

- 1) 放射性物質の土壌沈着量（Bq/m²）及び空間線量率（地表面から 1 m 高さにおける空間線量率：μSv/h）に関する大規模環境測定とマップ化、
- 2) 放射性セシウムの環境中移行メカニズムの調査（平成 26 年度終了）、
- 3) 空間線量率予測モデルの開発（平成 27 年度終了）、
- 4) 拡大マップサイト等を通じたデータの公開

をそれぞれ実施してきた。これまでに蓄積した調査結果の解析により、福島第一原発事故により放出された放射性セシウムの土壌沈着量分布及び空間線量率分布の経時変化の特徴が明らかになるとともに、その変化を理解するための放射性セシウムの環境中動態についても知識が蓄積されている。平成 28 年度調査より、走行サーベイ、歩行サーベイ及び航空機サーベイで取得した空間線量率データについてベイズ統計手法を用いて統合する試み（実測データの統合的解析）を開始した。平成 30 年度より、測定地点の適正化を検討する上での基礎的な情報を提供するため、地域における住民数や土地利用などのパラメータをスコア化する手法について検討を開始した。

本報告書では、令和元年度調査で得られた成果についてまとめる。本調査の目的は、1)これまで

の調査と同様、福島第一原発から放出された放射性物質の現状における沈着状況を詳細に調査しその変化傾向を把握すること、2)取得したデータを基に作成した空間線量率分布等に関するマップ等をウェブサイトで公開すること、3)これまでの調査結果を使用し、沈着量や空間線量率の経時変化を分析するとともに測定評価手法の高度化を図ることである。

大規模環境測定は平成 30 年度と基本的に同じ内容で行った。すなわち、空間線量率に関しては走行サーベイ、人為的なく乱のない平坦な開かれた土地における空間線量率分布測定（以下「定点サーベイ」という。）、歩行サーベイ、無人ヘリコプターサーベイを、放射性セシウムの土壌沈着量に関しては可搬型ゲルマニウム半導体検出器を用いた in-situ 測定（現地における測定）を、土壌中深度分布（Bq/kg）についてはスクレーパープレートで深さ別に採取した土壌試料の分析をそれぞれ実施した。空間線量率の変化傾向を定量的に評価するため、これまでの測定結果をもとに実効半減期の導出を試みた。

上記の他、平成 30 年度までの測定データに基づき統合マップを作成する「実測データの統合的解析」、本調査の結果をマップ拡大サイトとして公開する「空間線量率等分布マップの作成と公開」、「総合モニタリング計画に基づく放射線モニタリング及び環境試料分析」及び「測定データの CSV 化」について実施した。

また、本事業における今後の中長期的な空間線量率及び放射性核種濃度調査の在り方について、過去の結果等を踏まえ、調査地点及び頻度の適正化について検討を行った。具体的には、モニタリングプランの見直しの基盤情報となる地域の代表性を比較するためのスコア化の考え方について検討を行った。本検討結果は、有識者からなる検討会で報告書としてまとめるとともに、事業内容や結果についても助言をいただいた。検討会は、期間中 3 回開催した。

表 1-1 各調査における測定項目ごとの実施時期

	平成23年度 (第1次) ^{b)}	平成23年度 (第2次)	平成24年度 (第3次)	平成25年度 (第4次)	平成26年度 (第5次)	平成27年度 (第6次)	平成28年度 (第7次)	平成29年度 (第8次)	平成30年度 (第9次)	令和元年度 (第10次)
走行サーベイ ^{a)}	第1回 H23/6/4-6/13	第2回 (J)H23/12/5-12/28 第3回 (自)H24/3/13-3/30	第4回 (J)H24/8/20-9/7 (自)H24/9/3-10/12 第5回 (J)H24/11/5-11/30 (自)H24/11/9-12/10	第6回 (J)H25/6/12-8/8 (自)H25/6/24-7/26 第7回 (J)H25/11/5-12/4 (自)H25/11/5-12/12	第8回 (J)H26/6/23-7/24 (自)H26/7/1-8/8 第9回 (J)H26/11/4-12/5 (自)H26/11/4-12/5 第3回 H26/7/28-9/12 第4回 H26/10/30-12/16	第10回 (J)H27/7/2-7/24 (自)H27/6/29-8/4 第11回 (J)H27/11/5-11/27 (自)H27/11/2-12/18 第5回 H27/6/29-8/5 第6回 H27/10/26-12/4	第12回 (J)H28/6/27-7/19 (自)H28/7/4-8/5 第13回 (J)H28/10/31-12/16 (自)H28/10/31-11/30 第7回 H28/6/29-8/5 第8回 H28/10/27-12/13	第14回 (J)H29/7/3-7/21 第15回 (J)H29/10/24-11/27 (自)H29/10/20-12/5	第16回 (J)H30/7/30-8/24 第17回 (J)H30/11/1-11/30 (自)H30/10/22-12/5	第18回 (J)R1/6/27-7/16 第19回 (J)R1/11/11-12/4 (自)R1/10/28-12/13
歩行サーベイ				第1回 H25/6/10-7/5 第2回 H25/11/5-12/4	第3回 H26/7/28-9/12 第4回 H26/10/30-12/16	第5回 H27/6/29-8/5 第6回 H27/10/26-12/4	第7回 H28/6/29-8/5 第8回 H28/10/27-12/13	第9回 H29/10/30-12/1	第10回 H30/11/1-12/5	第11回 R1/6/12-11/22
定点サーベイ	第1回 H23/6/4-6/14 H23/6/27-6/29 H23/6/28-7/8	第2回 H23/12/13- H24/5/29	第3回 H24/8/14-9/7 第4回 H24/11/5-12/7	第5回 H25/6/3-7/4 第6回 H25/10/28-12/4	第7回 H26/7/15-9/5 第8回 H26/11/4-12/5	第9回 H27/8/3-9/8	第10回 H28/8/22-10/4	第11回 H29/8/28-10/10	第12回 H30/9/13-10/26	第13回 R1/8/22-9/27
無人ヘリ			第1回 H24/8/30-10/20 第2回 H25/1/27-3/20	第3回 H25/6/6-7/31 第4回 H25/11/19-1/7	第5回 H26/6/23-7/22 第6回 H26/11/14-1/15	第7回 H27/9/2-10/22	第8回 H28/9/1-10/13	第9回 H29/6/13-9/5	第10回 H30/7/11-10/16	第11回 R1/6/13-12/1
沈着量 (in-situ)	土壌試料採取 ^{c)}	第1回 H23/12/13- H24/5/29	第2回 H24/8/13-9/19 第3回 H24/11/5-12/12	第4回 H25/6/3-7/10 第5回 H25/10/28-12/6	第6回 H26/6/23-7/30 第7回 H26/10/27-12/5	第8回 H27/8/24-10/7	第9回 H28/8/24-10/6	第10回 H29/8/30-10/11	第11回 H30/9/13-10/25	第12回 R1/8/8-11/1
深度分布 (スクレーパープレート)	鉄パイプ試料採取 ^{d)}	第1回 H23/12/12-12/22、 H24/4/17-4/19	第2回 H24/8/21-9/5、 9/26 第3回 H24/11/26-12/7、 12/21	第4回 H25/6/3-6/27 第5回 H25/10/28-11/29	第6回 H26/7/14-7/24 第7回 H26/11/4-11/13	第8回 H27/8/24-9/25	第9回 H28/8/23-10/11	第10回 H29/8/23-9/13	第11回 H30/9/13-10/11	第12回 R1/8/21-9/13

a) 走行サーベイにおける(J)は自治体による測定。(自)は原子力機構、(自)は自治体による測定。 b) ()内は通算調査次数の意味。 c) 平成23年度(第1次)調査では in-situ 測定はせず土壌試料採取を実施。 d) 第1次調査及び第2次調査(一部)の深度分布は鉄パイプ等により試料採取。