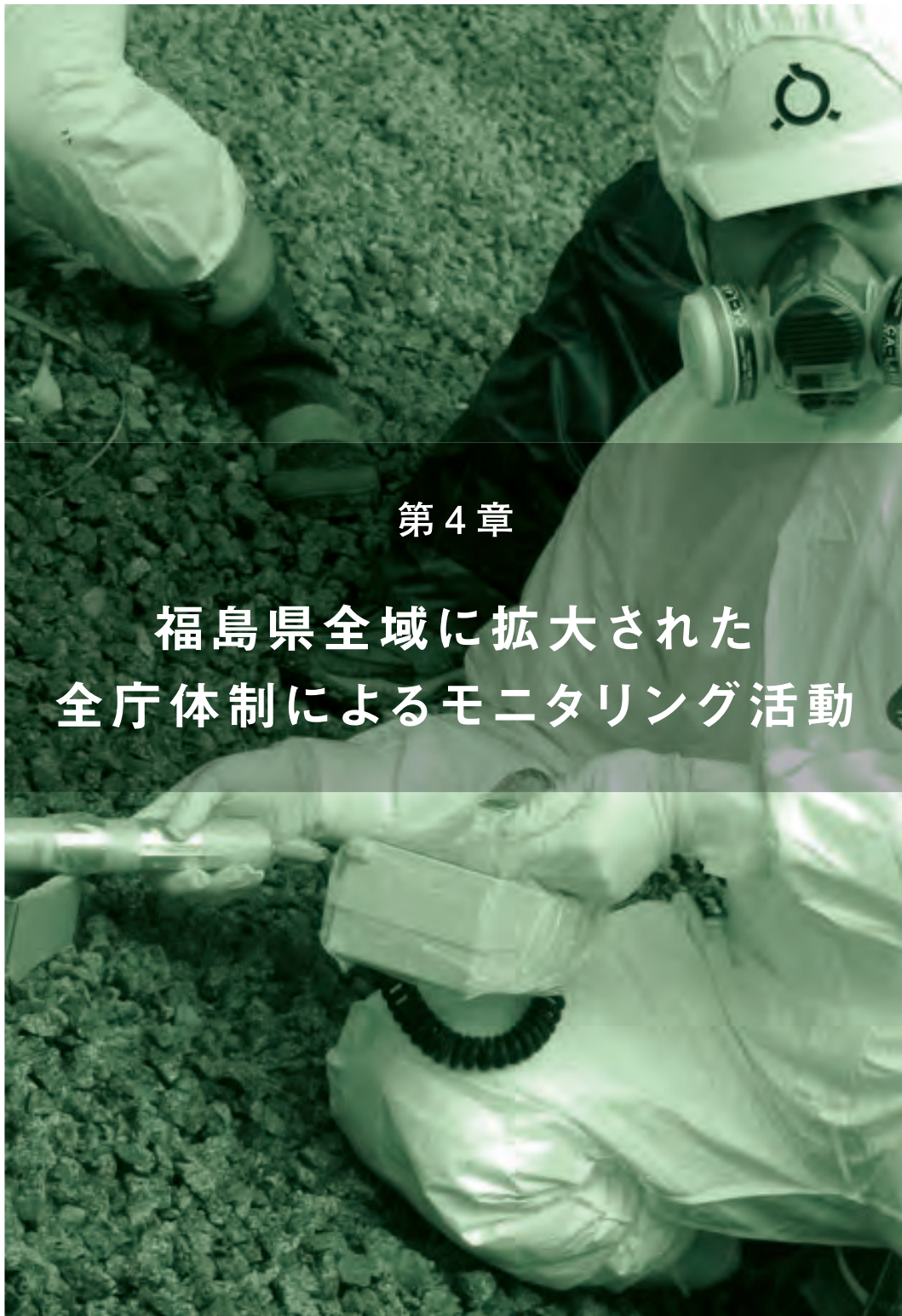




第4章

福島県全域に拡大された 全庁体制によるモニタリング活動

第1節

活動体制・活動拠点

1-1

モニタリングの活動主体の変化

福島第一原発の事故の影響により大熊町から撤退した県現地本部 緊急時モニタリング班は、2011年3月15日から福島市を拠点として再スタートを切ることとなった。また、3月16日以降は、緊急時モニタリング班によるモニタリングは、主として国現地本部からの指示を受けた計画により実施されることとなった(図4-1、図4-2)。

さらに、県災害対策本部 原子力班においても、広域的な環境影響を詳細に把握することにより、県民の生活環境の安全・安心を確保することを目的に、事故前には計画していなかった各種調査を新たに計画・実施するようになった。これらのモニタリング活動の一部は、国の総合モニタリング計画に位置づけられ、現在も継続的に実施されている。

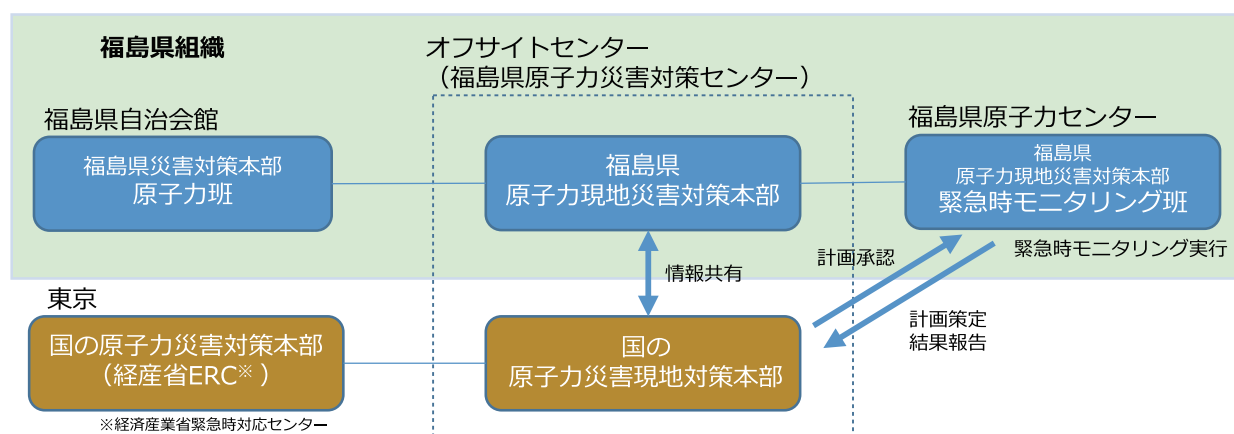


図4-1 大熊町を拠点としたモニタリング活動時の各機関の関係 (2011年3月14日まで)

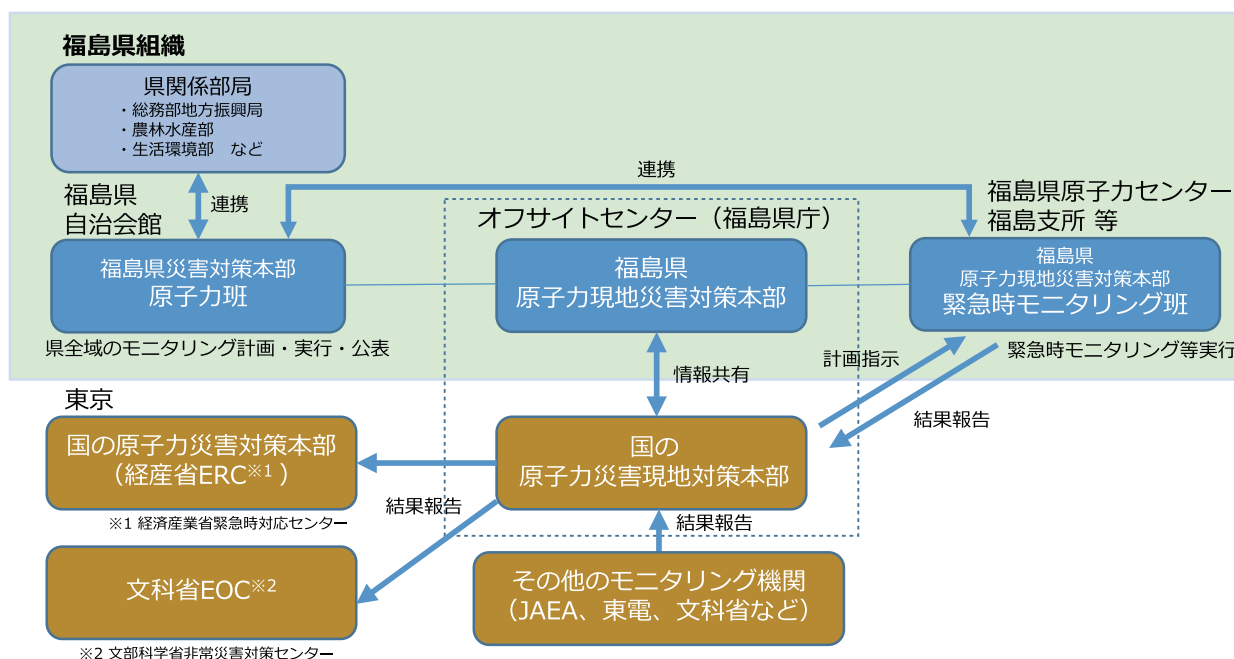


図4-2 福島市を拠点としたモニタリング活動時の各機関の関係 (2011年3月16日以降)

解説 | 緊急時モニタリング実施主体の変遷

我が国の原子力発電所の防災体制は、1979年3月の米国スリーマイル島原子力発電所事故を契機として、抜本的に修正されたが、原子力発電所事故への対応は地域防災計画において関係地方公共団体が担うこととされ、緊急時環境放射線モニタリングについても、地方自治体が主体となって、関係機関の協力の下、実施することとされた。

1999年9月に発生した茨城県東海村におけるウラン加工施設臨界事故及びこれを踏まえ制定された原子力災害対策特別措置法に基づく原子力防災体制の改正・整備においても、国の関与・役割は強化されたものの、緊急時環境放射線モニタリングについては、国の支援を受けつつ地方自治体が担うことが想定されていた。

しかしながら、2011年3月に発生した福島第一原発の事故においては、原子力安全委員会が原子力防災指針に示していた「防災対策を重点的に充実すべき地域」いわゆる「重点地域」を大幅に超えて放射性物質の影響が拡大した。そのため、従前の県中心のモニタリング体制では対応が困難となった。そこで、福島第一原発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、国の原子力災害対策本部の下に、関係省庁、地方自治体、原子力事業者等で構成される「モニタリング調整会議」が設置され、その協議を踏まえて、2011年8月には「総合モニタリング計画」が策定された。この計画に基づき、関係機関が調整を図り、モニタリングを実施することとなった。

こうした福島第一原発の事故への対応を踏まえ、2012年9月に発足した原子力規制委員会は、国が組織する「緊急時モニタリングセンター」の下に関係機関が連携し、緊急時モニタリングを実施するようにするなど、原子力防災指針の抜本的な改定を行った。

(1) モニタリング活動体制

福島県による環境放射線モニタリングは、県災害対策本部 原子力班、県現地本部 緊急時モニタリング班を中心として開始された。原子力班では、様々な調査に関する企画調整、情報集約、結果とりまとめ・公表などの役割を担い、緊急時モニタリング班では、定点モニタリングや各部局から集められた試料の分析などを行っていた。

その後、モニタリングの範囲や対象が拡大する中、膨大な調査を実施していくために多くの部署が連携し、全県的な活動体制が敷かれることとなった。

また、他都道府県の協力機関・県OB・民間企業の協力が非常に大きなものとなった。

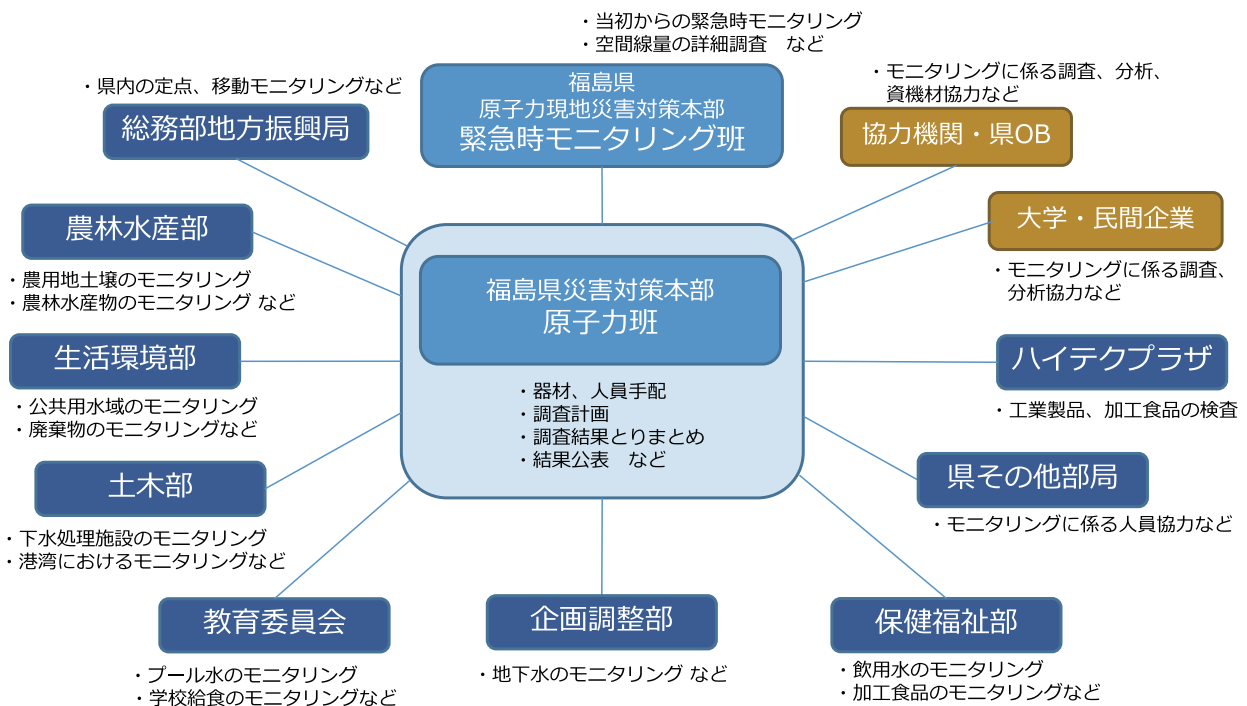


図4-3 県災害対策本部 原子力班を中心とした福島県のモニタリング体制

(2) 県災害対策本部 原子力班の体制

県災害対策本部 原子力班は、2011年6月に組織を改編した。モニタリング活動を推進する「モニタリングチーム」のほか、県土の回復に向けた役割を担う「環境回復チーム」、原子力発電所の情報収集等を行う「ロードマップチーム」、各チームを総括する「総合調整チーム」の4チームで、日々刻々と拡大する様々なニーズや原子力災害の収束に向けた要求に対して対応を行った(表4-1)。また、活動規模の拡大にあわせて要員を増員し、最大で70名が従事することとなった(表4-2)。

表4-1 2011年6月以降の県災害対策本部 原子力班の体制

チーム	主な役割	対応内容の例
総合調整チーム	各班との連絡調整、各チームが受信・作成した情報等に基づく資料作成、班員の調整、対外的な対応等	1.モニタリング実施、体制強化、適切な情報提供 ①モニタリング計画策定、結果とりまとめ、公表 ②ゲルマニウム半導体検出装置の導入と検査体制強化(施設整備、機器導入、測定要員の確保と育成) ③モニタリングポストの整備(可搬型モニタリングポスト、リアルタイム線量測定システム)、測定結果をリアルタイム表示するウェブサイトの構築
モニタリングチーム	各種モニタリング計画の策定と国・関係機関等との調整、及び測定結果のとりまとめ・公表等	④WBC(ホールボディカウンタ)、ガラスバッジ個人線量計の市町村導入支援 ⑤各種線量計の整備・貸与(国内外からの支援品管理、購入、市町村への貸与システム構築) ⑥食品放射能測定器の整備(機器整備、市町村説明・設置場所の選定、オペレータの養成、精度管理等)
環境回復チーム	除染活動のための情報収集、線量低減化に向けた取組・施策の立案、除染対策の各種マニュアルづくり、原子力センター代替施設の検討、環境創造戦略拠点構想の具体化等	⑦原子力センターの代替施設(笹木野事務所)の立地場所選定、地元説明、施設の設計・発注 ⑧放調協(原子力施設等放射能調査機関連絡協議会)から全国知事会へ支援体制強化の働きかけ、電事連・JAEA・大学及び研究機関等との連携、IAEAとの連携協力関係の構築等
ロードマップチーム	原子力発電所内(プラント)情報及びトラブル対応状況等の情報収集・整理、事業者・国への申入れ対応等	2.避難地域(双葉郡町村会等)への帰還支援業務 ①行政区ごとにモニタリングポストを整備、避難住民への線量計配布(対象市町村への機器貸与) ②監視カメラの設置整備、移管等 3.プラントの情報収集、事故収束に向けた動き →詳細は第5章第1節参照 4.除染業務の体制整備と推進施策の展開 →詳細は第5章第2節参照

表4-2 災害対策本部 原子力班の要員数

時期	要員数
2011年3月18日	約10名
2011年6月1日	64名
2011年9月1日	70名
2011年11月1日	50名
2012年1月5日	50名

備考)要員数は主な時点による。

出典)東日本大震災の記録と復興への歩み(平成25年3月)
(2011年3月18日時点の要員数は、福島県担当者への聞き取りによる)

(3) 県現地本部 緊急時モニタリング班の体制

福島第一原発の事故の影響により大熊町から撤退した県現地本部 緊急時モニタリング班は、3月15日から原子力センター福島支所(福島市)を拠点として再スタートを切ることとなった。

他機関からの応援等により体制を拡充しながら、定点モニタリングや各部局から集められた試料の分析などを実施した。モニタリング要員として1日あたり最大20名、分析要員として1日あたり最大14名の要員が従事した。

表4-3 県現地本部 緊急時モニタリング班の要員数

時期	要員数	
	モニタリング要員数	前処理・分析要員数
2011年3月12日～14日	10～15名／日	1～3名／日
2011年3月15日～31日	4～8名／日	1～6名／日
2011年4月	6～10名／日	4～10名／日
2011年5月	8～15名／日	4～12名／日
2011年6月～7月	8～20名／日	6～14名／日
2011年8月～10月	8～20名／日	6～14名／日
2011年11月～2012年1月	6～14名／日	6～12名／日

備考) 福島県担当者への聞き取りによる集計結果。

1-3 | 主な活動拠点

大熊町から撤退後、オフサイトセンターは福島県庁 正庁に、県現地本部 緊急時モニタリング班の活動拠点は原子力センター福島支所にそれぞれ移転した。県災害対策本部は、引き続き福島県庁 自治会館で活動することとなった。

その後は、原子力センターの新たな拠点として笹木野事務所を開設、新たな分析拠点として福島県農業総合センターに分析機器を配備するなど、活動拠点を拡充していった。

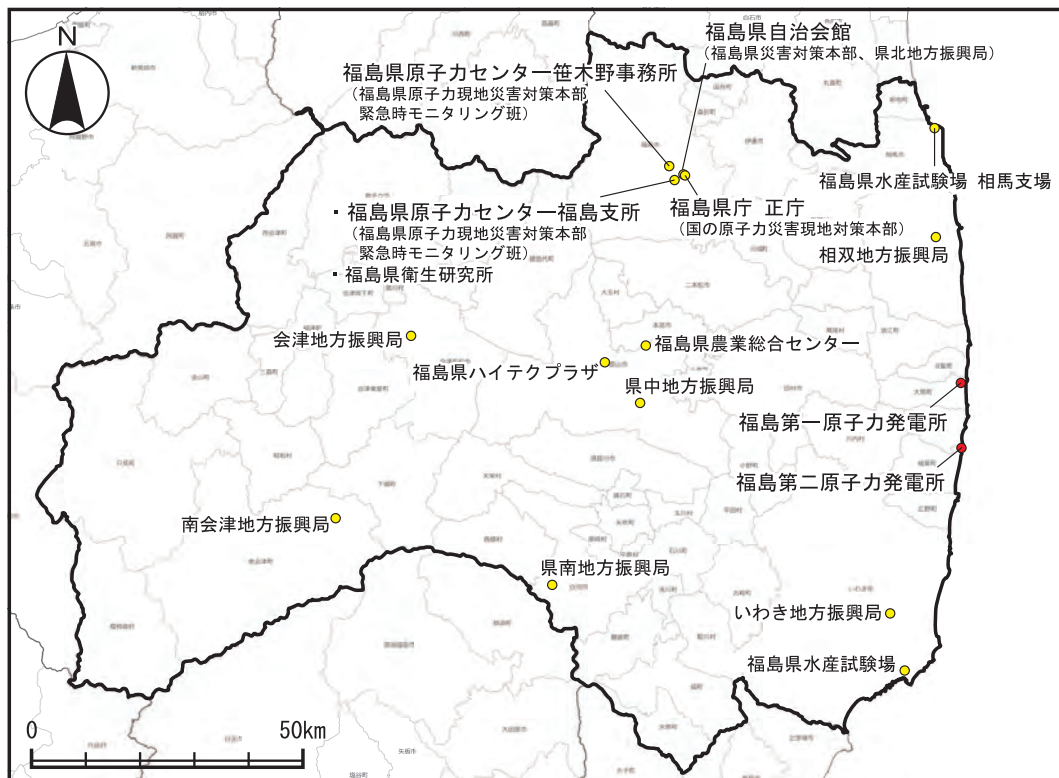


図4-4 主な活動拠点の位置

表4-4 主な活動拠点の概要

名 称	市町村	概 要
福島県庁 正庁	福島市	国現地本部の活動拠点
福島県自治会館	福島市	県災害対策本部の活動拠点
福島県原子力センター福島支所	福島市	2011年3月15日～2015年9月30日 ・緊急時モニタリング活動の拠点 ・各種環境試料の分析
福島県原子力センター笹木野事務所	福島市	2012年9月13日～2015年9月30日 ・緊急時モニタリング活動の拠点 ・各種環境試料の分析
各地方振興局	7地方	各地方の空間線量率測定等の活動拠点
福島県衛生研究所	福島市	飲料水、加工食品等の検査
福島県農業総合センター	郡山市	農林水産物試料の分析
福島県水産試験場	いわき市	水産物のスクリーニング
福島県水産試験場 相馬支場	相馬市	
福島県ハイテクプラザ	郡山市	工業製品、加工食品の検査

(1) 原子力センター福島支所

震災発生前は、原子力発電所から離れた中通り地域などの環境試料の分析のほか、環境試料中に含まれるプルトニウム、放射性ストロンチウムの放射化学分析を行っていた。

2011年3月15日以降は大熊町から撤退した県現地本部 緊急時モニタリング班の活動拠点となるとともに、環境放射線モニタリングにおける分析拠点として機能した。



原子力センター福島支所

(2) 原子力センター笹木野事務所

2012年9月に開設。福島支所からの移設を含めて14台のゲルマニウム半導体検出器を配備し、主に高濃度試料の放射性核種分析などを実施した。笹木野事務所の開所以降、福島支所では、低濃度試料の分析のほか、放射性ストロンチウム、プルトニウムなどの放射化学分析を行うなど、両施設は目的に応じた機能を有するようになった。

福島支所、笹木野事務所を拠点とした活動は、現在の活動拠点である環境創造センターが設置される2015年10月まで継続した。



原子力センター笹木野事務所

(3) 福島県農業総合センター

農業に関する技術開発機能を核に、安全・安心な農業を推進する機能、農業教育機能を兼ね備えた本県農業振興の拠点。

事故発生後、県内の各地域にわたる広範な農林水産物を迅速かつ効率的に分析するため、ゲルマニウム半導体検出器を配備し、分析拠点となった。

なお、米の全量全袋検査にあたっては、県内170箇所以上（2013年時点）の検査場を設けてスクリーニングを実施した上で、基準値を超えるおそれがある米は当センターに持ち込まれ、分析している。

(4) 福島県水産試験場

事故発生後、福島県水産試験場（いわき市）と相馬支場（相馬市）にゲルマニウム半導体検出器を配備し、試験操業時における水産物の前処理・スクリーニング拠点となった。

※相馬支場は被災のため、2013年6月までは農業総合センター浜地域研究所を間借りしていた。

※2018年6月1日、名称を「福島県水産海洋研究センター」に変更

第2節

モニタリング活動の概要

福島第一原発の事故以降に福島県により実施・開始されてきた、主な環境放射線モニタリング活動の概要を表4-5～表4-8に示す。なお、継続的に実施された調査については、第1回目の調査の概要を示している。

表4-5 モニタリング活動の概要（2011年3月11日～4月）

実施・開始時期	実施・開始した活動	概要
2011年3月	緊急時モニタリング班による定点調査等 (p.51～p.83、 p.109～p.116)	2011年3月11日より大熊町の原子力センターに県現地本部 緊急時モニタリング班を立ち上げ、空間線量率測定、大気浮遊じんの調査などを実施。 2011年3月15日からは活動拠点を福島支所とし、定点調査等を実施。
	地方振興局での空間線量率モニタリング (p.117～p.119)	2011年3月11日より県内7方部の各地方振興局において、1時間間隔の空間線量率の測定を開始。 2011年3月17日からは各市町村に調査地点を増やして実施。
	他道県の支援による可搬型モニタリングポストの設置 (p.120～p.123)	2011年3月12日より石川県、青森県、福井県、静岡県、北海道の応援により、福島第一原発から概ね20～50km圏内に11台の可搬型モニタリングポストを設置。
	農林水産物の放射性物質調査 (p.124～p.133)	2011年3月15日より、牛肉、原乳、葉菜などの農林水産物の放射性物質の測定を開始（一部は公益財団法人日本分析センター（以下「日本分析センター」という。）などに委託）。 2011年6月以降は県農業総合センターに測定機器を導入。
	飲料水の放射性物質調査 (p.134～p.137)	2011年3月16日より放射性物質の調査を開始。 3月26日には県内全ての水道水を対象とした放射性物質のモニタリング検査を開始。 2011年10月には、県衛生研究所と5か所の水道事業体にゲルマニウム半導体検出装置を配備。
	積算線量のモニタリング強化 (p.138～p.139)	2011年3月29日より、福島県内全域に簡易型積算線量計を順次設置。
	農用地土壌の放射性物質調査	2011年3月31日より、福島県内全域の水田、畑地の農用地土壌中の放射性物質の調査を実施。
2011年4月	工業製品の放射線量検査	2011年4月4日より、郡山市の福島県ハイテクプラザで、2011年4月13日よりいわき市の同いわき技術支援センターで工業製品の放射線量の検査を開始。
	小学校等の空間線量率調査 (p.140～p.141)	2011年4月5日～7日に、福島県内の保育園、幼稚園、小学校、中学校の空間線量率等の調査を実施。 その後は、高校、専修学校等を含む形で随時調査を実施。
	県内全域の空間線量率調査 (p.142～p.144)	2011年4月12～16日、29日に、福島県内の高校、専修学校、店舗、集会場、生活道路、都市公園等を対象に、空間線量率の調査を実施。その結果をもとに県内全域における空間線量率マップを作成。 その後も定期的に調査を実施。

備考）網掛けで示した調査については、第4章 第3節で詳細を記載している。

表4-6 モニタリング活動の概要（2011年4月～6月）

実施・開始時期	実施・開始した活動	概要
2011年4月	児童福祉施設の空間線量率調査	2011年4月29日、30日に、福島県内の児童福祉施設等を対象に、空間線量率の調査を実施。 その後も随時調査を実施。
	下水道の終末処理場等における調査 (p.154～p.156)	2011年4月30日に県中浄化センターにおいて、下水汚泥及び溶融スラグから高濃度の放射性物質を検出。それを受け、2011年5月2日～4日に、福島県内の終末処理場、農業集落排水処理施設を対象に、空間線量率及び放射性物質の調査を実施。 その後も定期的に調査を実施。
	牧草の放射性物質調査	2011年4月27日より、県内全域を対象に牧草の放射性物質の調査を開始。
	既存モニタリングポストの復旧 (p.157～p.162)	2011年4月より、震災の影響を受けて欠測・流失していた既存モニタリングポストを順次復旧。 停電等により電源が喪失した14局については、2014年に復旧を完了。 2015年4月に津波で流失した4局を含め、全23局の復旧が完了。
	自動車走行サーベイモニタリング (p.145～p.151)	2011年4月末に京都大学原子炉実験所から走行サーベイシステム「KURAMA」を用いた調査協力の申し出があり、2011年5月に試験的に調査を行い、6月より市町村を走行する自動車走行サーベイモニタリングを開始。 2013年11月からは、KURAMA-IIを路線バスにも搭載するなど走行サーベイを継続して実施。
2011年5月	スポーツ施設の空間線量率調査	2011年5月11日～14日に、福島県内の屋内外運動場等を対象に、空間線量率の調査を実施。
	港湾・海面漁場における調査	2011年5月16日～30日に、福島県内の重要港湾、漁港、漁場の海水と、海底土壌を対象に、放射性物質の調査を実施。 2013年7月に福島第一原発において、高濃度汚染水が専用港湾へ漏洩していることが確認されたことから、漁場におけるモニタリングを強化。翌8月から試験操業海域の6地点について、海水中の「トリチウム」と「全β放射能」の2項目を追加。
	公共用水域における放射性物質調査	2011年5月24日～29日に、国土交通省及び環境省と協働で福島県内の河川を対象に、放射性物質の調査を実施。 2011年6月1日～15日に、河川、湖沼、農業用ため池、地下水を対象に同調査を実施。（現在は国土交通省、環境省による調査が継続）
2011年6月	水浴場における調査	2011年6月7日に、福島県内の湖水浴場、海水浴場を対象に、空間線量率、放射性物質の調査を実施。 その後も、7月、8月に調査を実施。

備考）網掛けで示した調査については、第4章 第3節で詳細を記載している。

表4-7 モニタリング活動の概要(2011年6月～8月)

実施・開始時期	実施・開始した活動	概要
2011年6月	環境放射線モニタリング詳細調査(ホットスポット調査) (p.152～p.153)	2011年6月11日～12日にかけて、伊達市内の3地区で、宅地、道路を対象として空間線量率の詳細調査を実施。 その後も、周辺地域と比べて局所的に放射線量が高い「ホットスポット」の実態把握のため、南相馬市、いわき市、福島市などで調査を実施。 調査結果を元に「特定避難勧奨地点」が設定された(2014年12月28日解除)。
	屋外プールにおける放射性物質調査	2011年6月16日～9月14日にかけて、福島県内の学校、公設プール、保育施設等の屋外プールを対象に、放射性物質の調査を実施。
	公民館における空間線量率調査	2011年6月22日～6月29日にかけて、福島県内の公民館等を対象に、空間線量率の調査を実施。 その後も、12月に調査を実施。
	民有林における空間線量率調査	2011年6月27日～7月7日にかけて、福島県内の民有林を対象に、空間線量率の調査を実施。 その後も、7月、11～12月に調査を実施。
2011年7月	文化施設等における空間線量率調査	2011年7月1日～7日、11日に、福島県内の文化ホール、図書館、美術館等を対象に、空間線量率の調査を実施。 その後も、2012年1月に調査を実施。
	森林資源活用施設等における空間線量率調査	2011年7月6日～15日に、福島県内の自然公園、キャンプ場、スキー場等を対象に、空間線量率の調査を実施。
	福島県における土壌中の放射性ストロンチウム、プルトニウム調査	2011年7月13日～14日に発電所周辺の7地点、2011年8月10日～10月13日に県内全域の48地点を対象に放射性ストロンチウム、プルトニウムの調査を実施。 その後も調査を実施し、2013年度からはアメリカシウム、キュリウムの調査を追加し、年1回の調査として現在も継続。
	観光地における空間線量率調査	2011年7月15日～8月2日にかけて、福島県内の観光地を対象に、空間線量率の調査を実施。 その後も定期的に調査を実施。
2011年8月	農村公園等における空間線量率調査	2011年8月3日～8月12日にかけて、福島県内の農村公園等を対象に、空間線量率の調査を実施。
	旧特定避難勧奨地点を含む地区等における飲用井戸水の放射性物質調査	2011年8月11日～9月17日にかけて、南相馬市、相馬市の特定避難勧奨地点を含む地区等を対象に、飲用井戸水の放射性物質の調査を実施。 その後、県内の飲用井戸水については、「福島県飲料水のモニタリング実施計画」により、環境放射線量や第一原発からの距離等を踏まえ、区域毎のモニタリング頻度を設定し、継続的に実施。

備考) 網掛けで示した調査については、第4章 第3節で詳細を記載している。

表4-8 モニタリング活動の概要(2011年10月～2013年4月)

実施・開始時期	実施・開始した活動	概要
2011年10月	野生鳥獣の肉における放射性物質調査	2011年10月3日より、福島県内で捕獲された食用となり得る野生鳥獣の肉を対象に、放射性物質の調査を開始。
	集会所等における空間線量率調査	2011年10月11日～11月25日にかけて、福島県内の集会所等を対象に、空間線量率の調査を実施。 その後も定期的に調査を実施。
	加工食品の放射性物質検査	2011年10月20日より、郡山市の福島県ハイテクプラザ及び会津若松市の同会津若松技術支援センターで加工食品の放射性物質検査を開始。
2011年11月	福島県における河川水等のトリチウム調査	2011年11月15日～12月15日にかけて、福島県内の河川水35地点、湖沼・ダム水13地点、上水3地点を対象にトリチウムの調査を実施。 その後も調査を実施。
2012年1月	避難区域から搬出された碎石等の調査 (p.163～p.167)	2012年1月23日～27日にかけて、避難区域等に所在する採石場を対象に、空間線量率、放射性物質の調査を実施。 その後、当該事業所及び避難区域等に所在する事業所から搬出された碎石を使用した工事(公共施設、民家等)について調査を実施。
2012年4月	文部科学省によるモニタリングポストの整備 (p.168～p.169)	2012年4月より、文部科学省により順次設置されてきた可搬型モニタリングポスト及びリアルタイム線量測定システムの本格運用を開始(福島県では、設置にあたっての位置選定などを担当)。
2012年6月	日常食の放射性物質調査	2012年6月より、県内7方部の一般世帯の1日分の食事について、放射性セシウム、放射性ストロンチウム、プルトニウムの測定を実施。 その後も定期的に調査を実施。
2012年8月	学校給食の放射性物質調査	2012年8月より、県内全域の学校給食について放射性物質の測定を実施。 その後も定期的に調査を実施。
2013年4月	原子力発電所周辺の環境放射能測定の強化 (p.170～p.184)	2013年4月より、事故前から継続的に行われていた(2012年度は震災の影響等により一部の実施)、原子力発電所周辺の環境放射能測定を強化。 その後は、福島第一原発における廃炉作業の進捗や、懸念される周辺影響に応じて以下のように監視を強化し、現在まで調査を継続。 2013年7月より、福島第一原発において、高濃度汚染水が専用港湾へ漏洩していることが確認されたことから、海域における監視を強化。 2014年5月より、地下水バイパス水の海域排水に伴い、海域の監視を強化。 2014年7月より、福島第一原発3号機のガレキ撤去時における放射性物質の飛散に伴い、大気の監視を強化。

備考) 網掛けで示した調査については、第4章 第3節で詳細を記載している。

第3節

主なモニタリング活動と実績

3-1

大熊町から撤退後の緊急時モニタリング

(1) 2011年3月15日の活動

大熊町の原子力センター撤退後の2011年3月15日は、中通りや相双、いわき地方等、避難区域外で住民が残っている場所の空間線量率を優先的に把握することとした(図4-5)。

県現地本部 緊急時モニタリング班は、原子力センター福島支所を基点として福島第一原発北側(南相馬市)と、福島第二原発南側(いわき市)に向かいながらモニタリングを実施した。現場で高線量率の地点を確認しながら調査地点を設定し、空間線量率の測定や葉菜(雑草)の採取などを実施した。

また、県災害対策本部からの要請により、高エネルギー加速器研究機構及び理化学研究所は、高速道路上を中心とした空間線量率の測定を実施した。

表4-9 2011年3月15日 緊急時モニタリング活動の概要

実施概要	● 原子力センター福島支所～福島第一原発北側(南相馬市)、原子力センター福島支所～福島第二原発南側(いわき市)のルート沿いのモニタリング ・空間線量率 ・環境試料の採取(葉菜(雑草)) ● 降下物(福島支所屋上の雨水)
体制	原子力センター職員

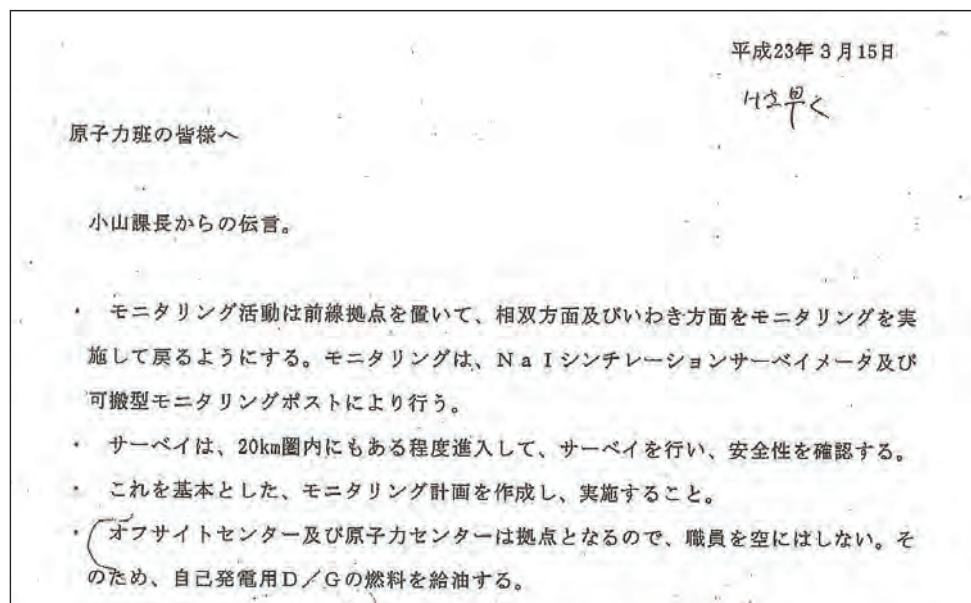


図4-5 2011年3月15日のモニタリングについて、原子力安全対策課長からの指示

高濃度の放射性物質が検出

2011年3月15日に福島支所の屋上で採取した雨水と、モニタリングで採取した葉菜(雑草)を分析した結果、高濃度の放射性物質が検出された(表4-10、図4-6、図4-7)。これを飲料水や野菜類と仮定した場合、暫定規制値(当時)を大幅に上回るものであった。

表4-10 2011年3月15日の環境放射能測定結果(抜粋)

試料採取場所	測定日時	試料の種類	ヨウ素-131 (Bq/kg)	セシウム-137 (Bq/kg)
福島市 (原子力センター 福島支所)	2011年 3月15日 18:30	雨水 (飲料水の 暫定規制値)	103,000 (300)	1,525 (200)
川俣町 (国道114号と 国道349号の交差点)	2011年 3月15日 17:58	葉菜(雑草) (野菜類の 暫定規制値)	1,230,000 (2,000)	109,000 (500)

注) 雨水(2検体)及び葉菜(4検体)の測定結果のうち、種類毎にヨウ素-131の濃度が最も高い結果を抜粋した。
暫定規制値は飲料水や野菜類のものであり、参考として示している。

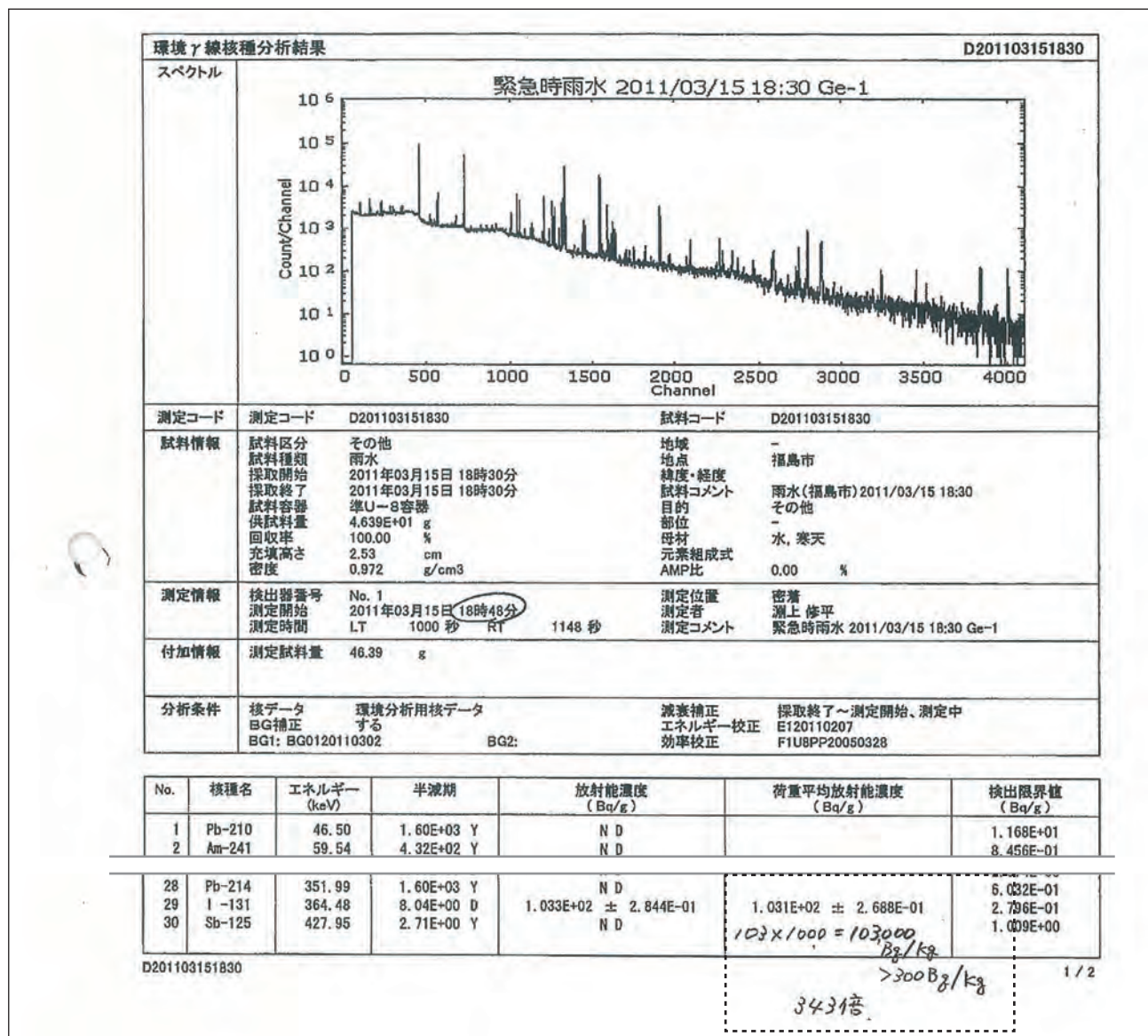
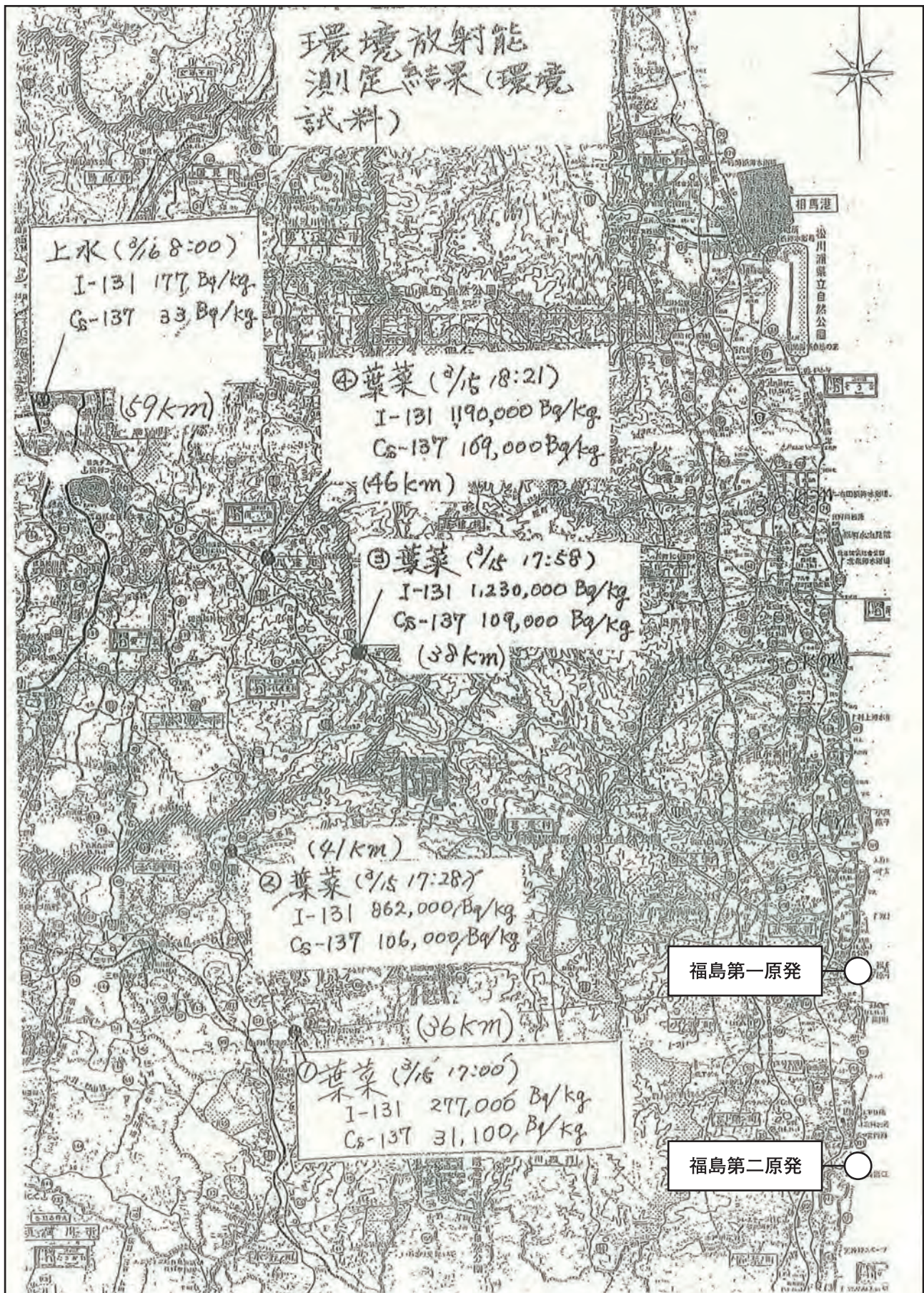


図4-6 2011年3月15日に採取した雨水の分析結果

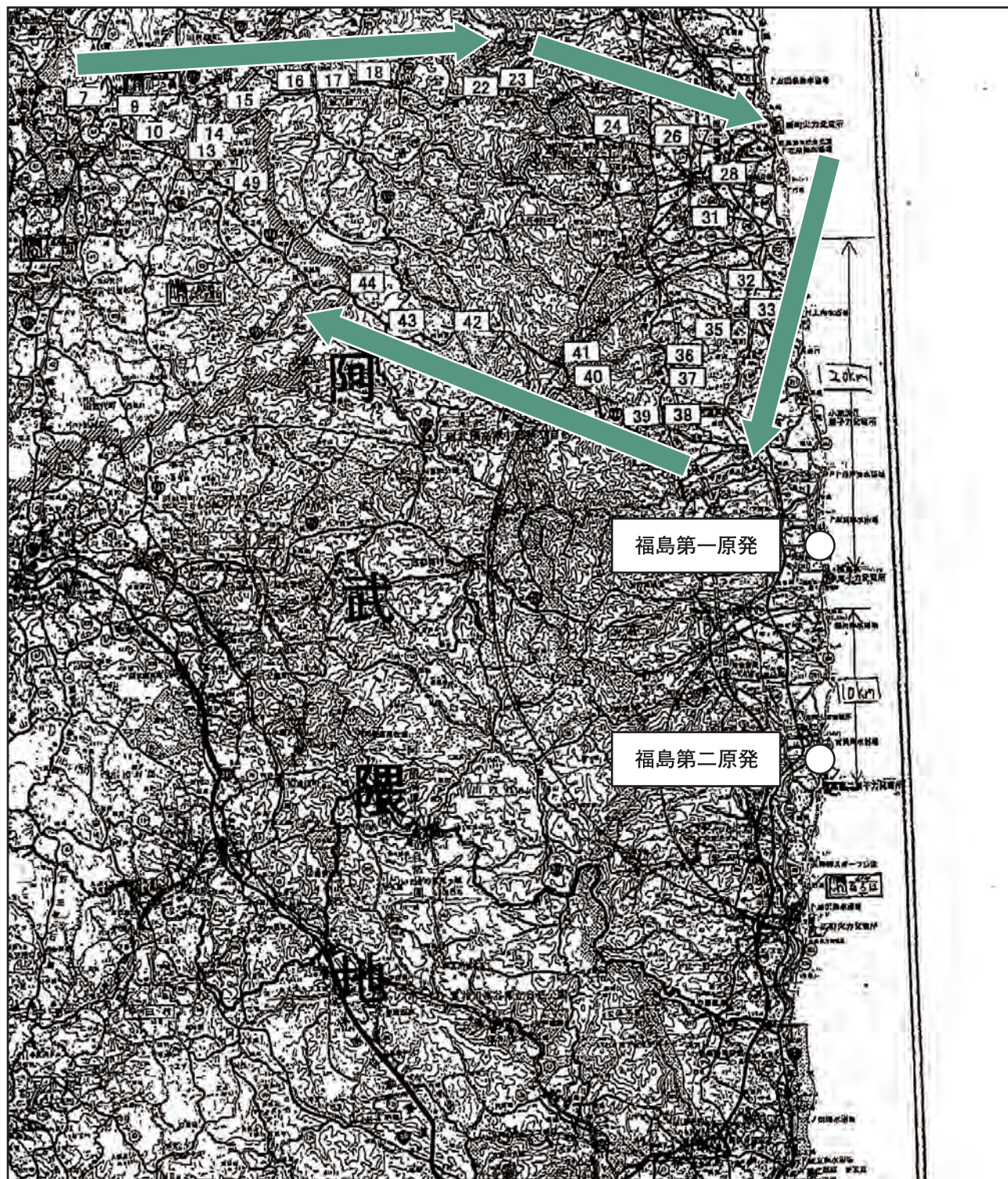


出典) 福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所周辺の緊急時モニタリング調査結果について
(3月11日～15日実施分)(平成23年6月3日 原子力安全・保安院)

図4-7 2011年3月15日～16日の環境試料測定結果

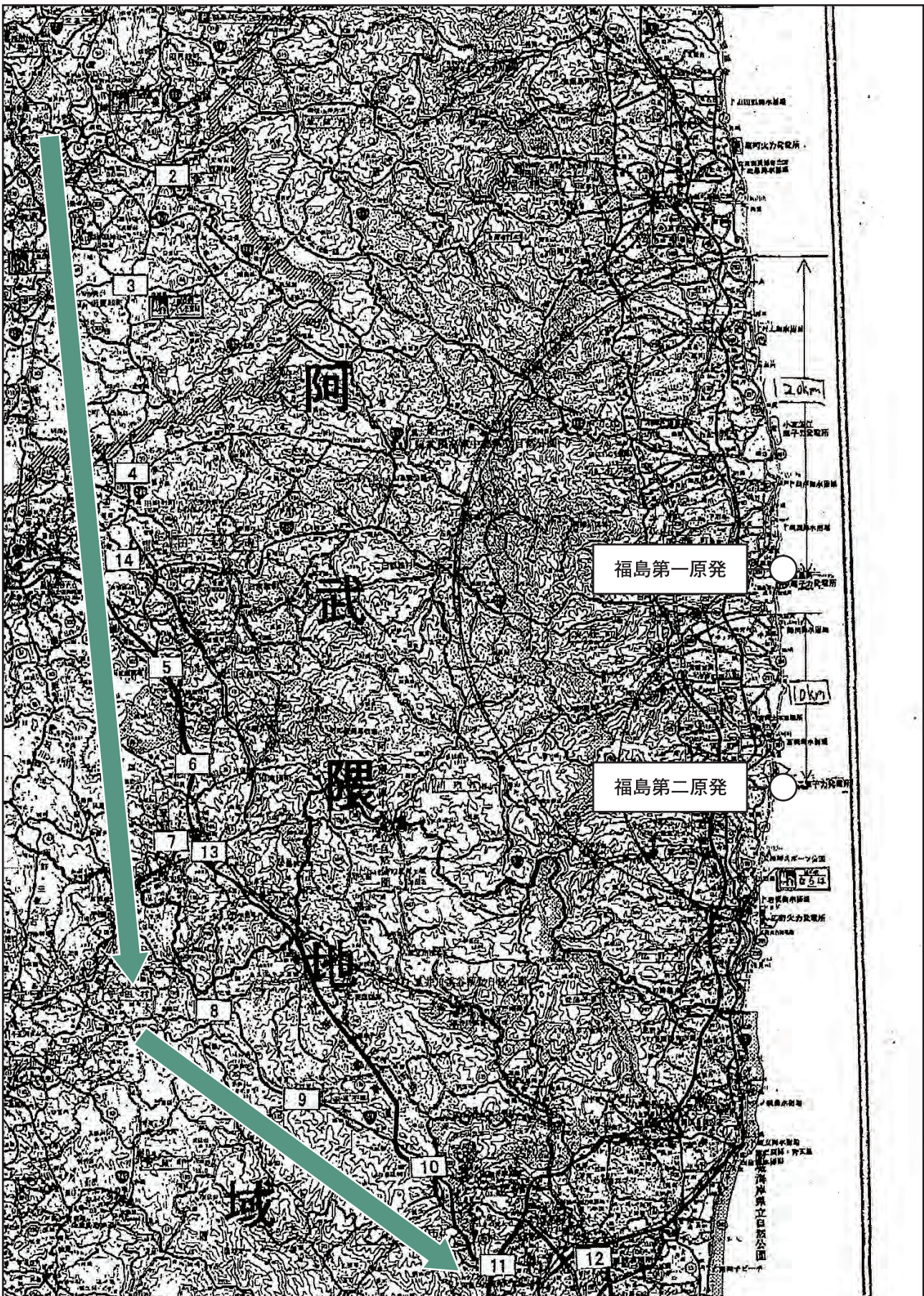
(2) 2011年3月16日以降の活動

2011年3月16日以降の県現地本部 緊急時モニタリング班は、国現地本部からの指示により、3月15日に調査した地点を基本として設定された定点で、空間線量率や環境試料の調査を毎日実施することになった(図4-8、図4-9)。また、この後新たに始まる様々なモニタリングにも関わりながら、活動を継続していった。



出典) 放射線モニタリング情報ホームページ(原子力規制庁) 福島第一原子力発電所20km以遠における福島県による緊急時環境放射線等モニタリング実施結果(2011年3月16日測定)

図4-8 2011年3月16日の調査ルート(第1班)



出典) 放射線モニタリング情報ホームページ(原子力規制庁) 福島第一原子力発電所20km以遠における福島県による緊急時環境放射線等モニタリング実施結果(2011年3月16日測定)

図4-9 2011年3月16日の調査ルート(第2班)

緊急時モニタリング活動の様子



モニタリング出発前のミーティング
(2011年4月22日撮影)



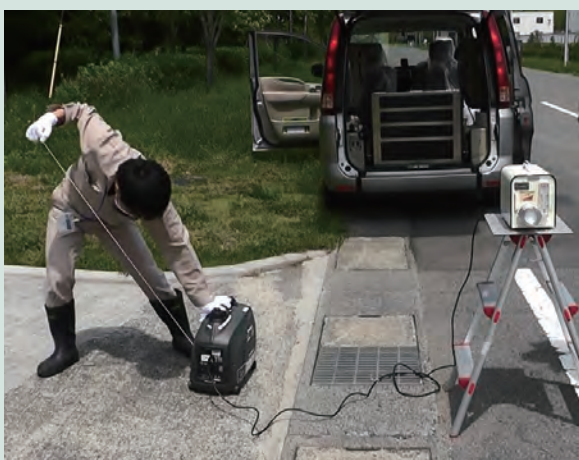
空間線量率測定
(2011年3月26日撮影)



葉菜(雑草)の採取
(2011年3月25日撮影)



土壌の採取
(2011年3月25日撮影)



ダストの採取
(2011年5月16日撮影)



分析結果のとりまとめに集中する職員
(2011年3月28日撮影)

(3) 原子力センター福島支所における放射性物質濃度の分析

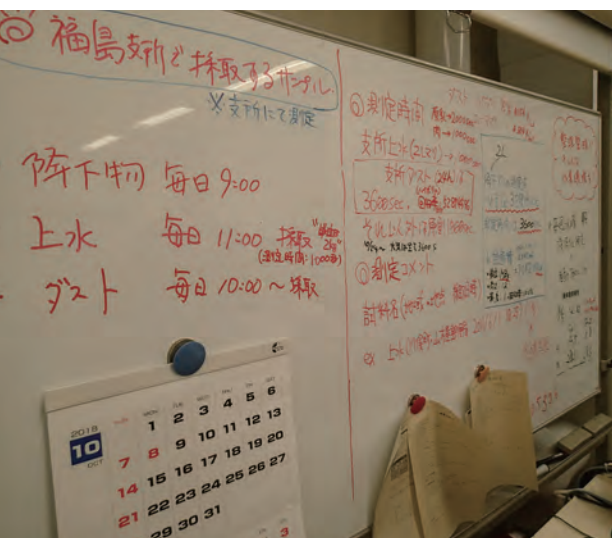
原子力センター福島支所では、緊急時モニタリングで採取した試料のほか、水道水や農林水産物など、様々な試料の放射性物質濃度の分析を行った。

当初、福島支所には放射性ヨウ素・放射性セシウム分析を行うためのゲルマニウム半導体検出器が4台しか設置されていなかった。分析は昼夜2交代の24時間体制で実施していたが、連日持ち込まれる試料の件数は膨大であり、分析のキャパシティを大きく超える状況となった。

この解消のため、2011年6月、経済産業省から6台のゲルマニウム半導体検出器の提供を受けるとともに、分析要員についても他機関からの支援を受けるなどして、徐々に体制を拡充していった。



福島支所の車庫に増設した
ゲルマニウム半導体検出器



福島支所では降下物・上水・ダストを
連日採取・分析



福島支所屋上で採取した雨水
(2011年3月16日撮影)

分析精度の確保

高濃度の放射性物質が検出される中、コンタミネーション（汚染）には特に注意が必要であった。職員により防止対策は講じていたが、コンタミネーション防止対策の指導や短半減期核種などの解析について日本分析センターからの支援を受け、分析精度の確保に努めた。



日本分析センターの分析指導の様子



ビニール袋内での試料の分取

担当者の声

いろいろな方の協力のおかげで膨大な検体数を分析できました

当時の分析検体数はとにかく膨大でした。

これに対応するため、福島県保健衛生協会、日本分析センター、電気事業連合会各社等から分析の応援要員を出していただきました。

また、県で対応しきれない分は、理化学研究所、東北大学、東京電力柏崎刈羽原子力発電所等々、分析が可能な外部機関に振り分けて分析をお願いしました。その際、試料の郵送に宅急便が使えなかったため、各部に協力を依頼して公用車で分析機関に持って行ってもらいました。

また、県内各地のモニタリング要員は、地元の福島県環境計量証明事業協会加盟各社や警備会社などに尽力いただきました。

このように、地元の民間会社をはじめ、いろいろな方が協力してくれたおかげで、県内各地の丁寧なモニタリングや膨大な検体数の分析をなんとか捌くことが出来ました。

片寄 久巳（当時：県災害対策本部 原子力班長（原子力安全対策課 主幹））

事故前の防災計画では、県災害対策本部事務局の事務局次長に該当するが、原子力班が立ち上がったことにより、急遽原子力班長を務めることになる。訓練やマニュアルには一切記述のない未曾有の複合災害における過酷事態の中で、原子力災害対応の陣頭に立ち、指揮を振るった。

3-2 地方振興局での空間線量率モニタリング(2011年3月11日～)

(1) モニタリング実施の背景

県では、震災前から「地域防災計画 原子力災害対策編」に基づき、原子力災害が発生した際の原子力発電所周辺地域以外の地域における事故影響の評価に使用するデータとして、平常時の空間放射線の値を把握するため、地方振興局や県境付近等、13地点において年4回の空間放射線の測定を行っていた。

また、放射線レベル調査の必要が生じた場合は、原子力安全対策課から各地方振興局に調査の実施を要請することになっていた。これに基づき、震災発生後、各地方振興局では空間線量率の測定を開始した。

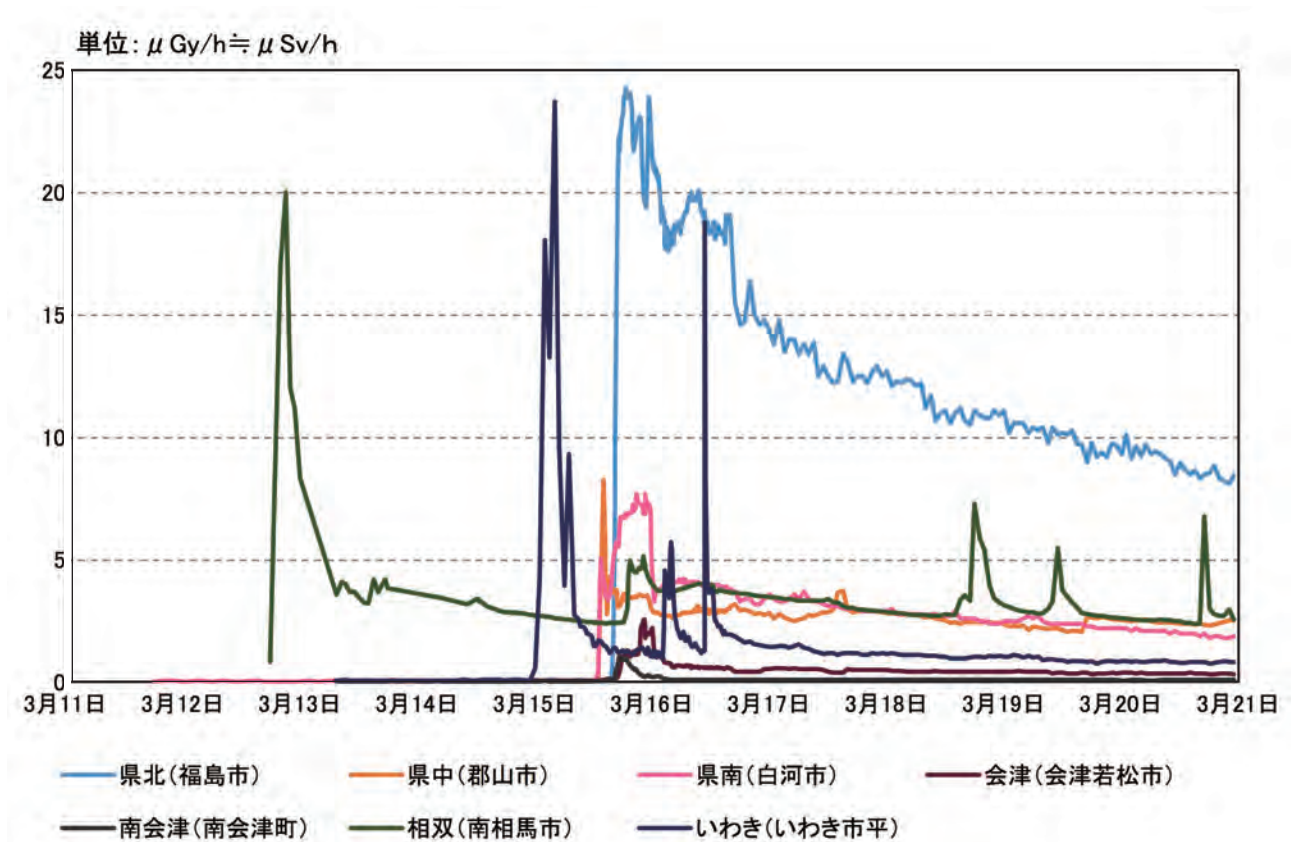
(2) 地方振興局での空間線量率モニタリング

2011年3月11日18時には県南地方振興局で空間線量率の測定を開始、3月12日には相双地方振興局で、3月13日にはその他全ての地方振興局で空間線量率の測定を開始した。測定場所は各地方振興局の駐車場等、測定間隔は1時間毎を基本とした。

調査の結果、福島第一原発1号機の原子炉建屋が爆発した3月12日には相双地方振興局(南相馬市)で $20\mu\text{Gy/h}$ を観測した(図4-10)。

3月15日未明にはいわき地方振興局で空間線量率の上昇が確認されたことから、3月15日から16日にかけては10分毎に測定間隔を短くして監視を強化した。

3月15日の夕方には、県北地方振興局(福島市)でも空間線量率の大幅な上昇が確認された(図4-10)。



出典) 福島県ホームページ 空間線量モニタリング結果情報 より作成

図4-10 県内7方部 空間線量率測定結果(2011年3月11日～20日)

(3) 調査地点の拡大

2011年3月15日に空間線量率の上昇がみられた県北地方では、3月17日から調査地点を増やして測定を実施した。調査地点は市町村役場のほか、福島西インターチェンジ、川俣町山木屋郵便局等に設定し、空間線量率を1日2回測定した。

その後、その他の地方振興局においても、役場を基本として各市町村に調査地点を設定し、1日2回の調査を開始した。

モニタリング結果は、県災害対策本部 原子力班へ報告され、速やかに公表された。

また、調査は当初、地方振興局の職員が中心となり実施していたが、業務量が膨大となり、途中からは民間機関に委託する等により調査を継続した。

担当者の声

県北地方振興局での空間線量率測定



狗飼 大介
(当時：県北地方振興局環境課)

保健所の駐車場でモニタリングを開始

当時県北地方振興局が入っていた庁舎は地震による被害が大きく、震災当日に立入禁止になりました。県北保健所の一部を間借りすることになり、そこを拠点としてモニタリングを開始しました。測定場所は、自然に近い場所で測定すべきという判断で、保健所の前にある砂利の駐車場としました。

不眠不休でのモニタリング

途中で測定間隔が1時間から10分に変更になりました。交代制ではありましたが、常に事務所と駐車場を往復している状態で、ほぼ不眠不休での対応になりました。厳しい状況でしたが、そんな時環境課長(当時)から「同じ地点で測定を続けることで貴重なデータとなり、今後様々な目的で活用できる。がんばっていこう。」と声をかけていただき、この調査の重要性を再認識したことを覚えています。

担当者の声

空間線量率の上昇が測定機器の汚染ではないことを確認

3月15日夕刻頃、オフサイトセンター及び災害対策本部では、福島市内まで空間線量率が上昇し始めているという報告に対して、「ここまで放射性プルームが、そんなに早く到達するのは疑わしい。」と疑問の声が上がり、測定機器が汚染されているのではないかと懸念が出てきました。

ちょうど、緊急被ばく医療の支援のためオフサイトセンターに参集された弘前大学の床次(とこなみ)真司教授からの提案により、青森県から持参した汚染されていない測定機器で比較測定を試みることにし、最も近い測定地点である県北保健所にワゴン車に向かいました。向かう途中、降雨雪があり、車中の空間線量率は上昇していきました。

そして狗飼氏と合流し、県北保健所にて同時に測定したところ、同様に上昇した値を示し、福島市まで放射性プルームが到達していることに疑いはなくなりました。



佐々木 広朋

(当時：国現地本部 放射線班・連絡調整員)

担当者の声

モニタリング結果を正しく、迅速に公表する重要性

県災害対策本部における役割

県内各地で測定している空間線量率の結果が1時間毎にあがってくるのですが、私はその結果をとりまとめて、災害対策本部内や関係機関、マスコミに配布する役割を担っていました。

入庁初日から災害対策本部で勤務

2011年4月1日に辞令を受け取り、その日の午後から災害対策本部の原子力班で勤務することになりました。本部前の通路にはマスコミの方が寝ていたり、待機しながらパソコンに向かってような状況でした。余震も多く、余震がくると皆さんがざわざわしていました。そんな状況を見て「大変な所にいるな。」と思っていました。



業務において特に意識していたこと

データのチェックには特に神経を使っていました。読み合わせしてチェックするのですが、上司からも「県民の方々はこの空間線量率をすごく注目して見ている。間違った情報を公表すると信頼性が揺らいでしまう。しっかり確認しよう。」という話がありました。

同期とのコミュニケーション

ある日、同期の一人がみんなのお昼ごはんを作ってきてくれました。すごい大量の角煮を。とても忙しい中でも周りのことを考えて、みんなで食べようと思って作ってくれたんだと思います。緊迫した状況の中にいましたが、そういうことで少し息抜きができていたのかなと思います。

県災害対策本部での経験で学んだこと

災害対策本部での経験を通じて、こういった災害の時には信頼性のある情報を迅速に公表することがすごく重要だということを学びました。これは今、担当している業務でも心がけていることで、これからも県職員として生きていく上で、ずっと生きていくことだと思っています。



岡田 智春(当時:県災害対策本部 原子力班)

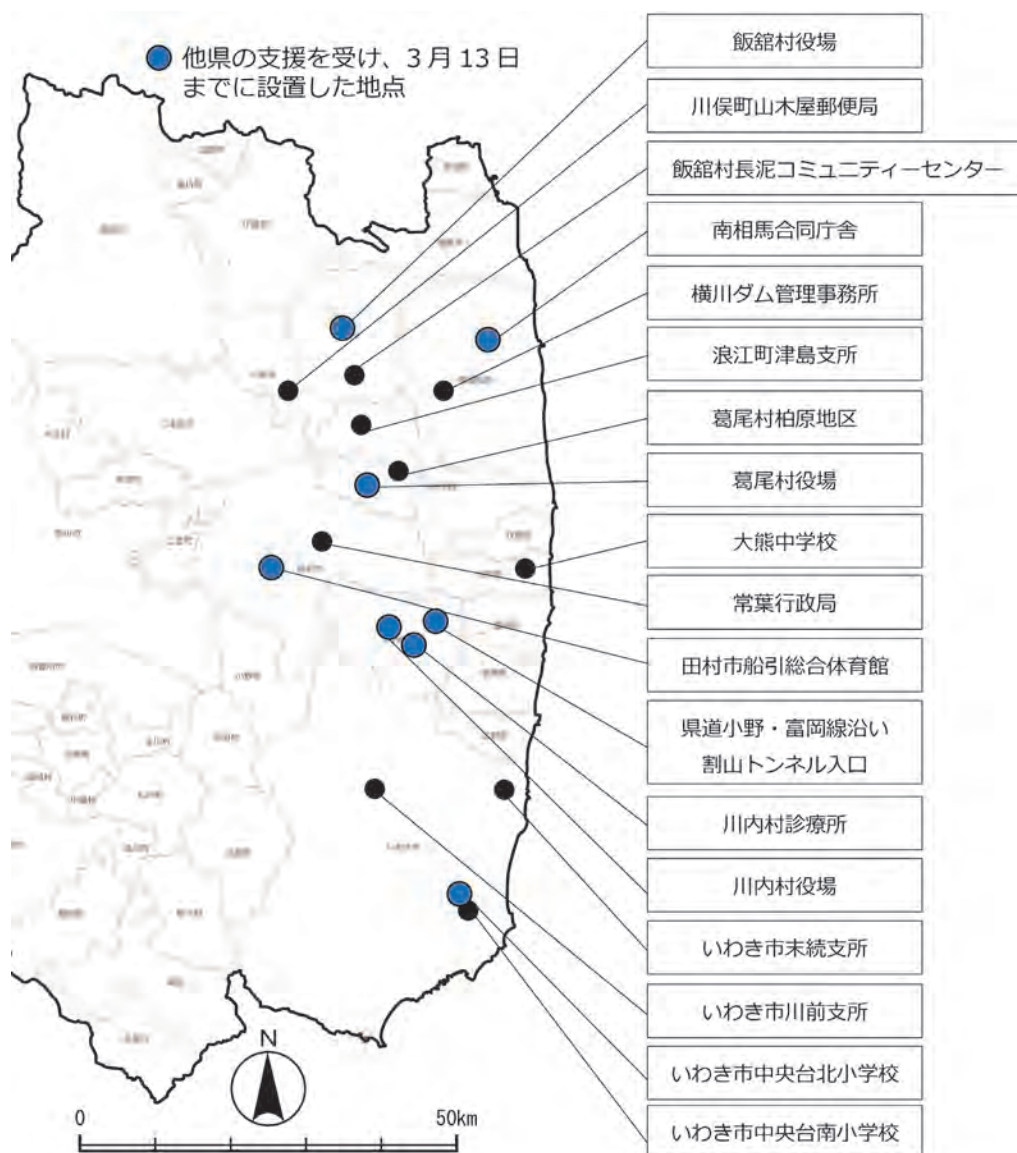
2011年4月1日に入庁後、4月末頃まで原子力班で勤務。空間線量率調査やメッシュ調査の結果とりまとめ業務等に従事した。

県は、「原子力災害時の相互応援に関する協定」に基づき、2011年3月の震災発生直後から他道県の支援を受け、11台の可搬型モニタリングポストを設置した。

3月12日から13日にかけて青森県、石川県、福井県、静岡県の応援により可搬型モニタリングポスト8台が持ち込まれた。県災害対策本部 原子力班は、福島第一原発から概ね20～50km圏内の空間線量率を把握する観点から、設置場所を南相馬市、飯舘村、川内村、田村市、いわき市、葛尾村とした(図4-11)。モニタリングポストは応援県の職員により設置され、空間線量率の測定が開始された(図4-12)。

その後は、北海道からの応援により3台の可搬型モニタリングポストが追加された。設置された装置の中には、測定データが所有自治体に送信されるものがあったため、支援元道県は、膨大な測定データを毎日、県災害対策本部にメールで送信した。

設置した可搬型モニタリングポストは適宜場所を変更しながら、国が設置するモニタリングポストに移行するまでの間、測定が続けられた(図4-13)。



出典) 事故初期の可搬型モニタリングポストについて(平成25年3月22日 福島県)より作成

図4-11 2011年3月～4月における可搬型モニタリングポストの設置場所

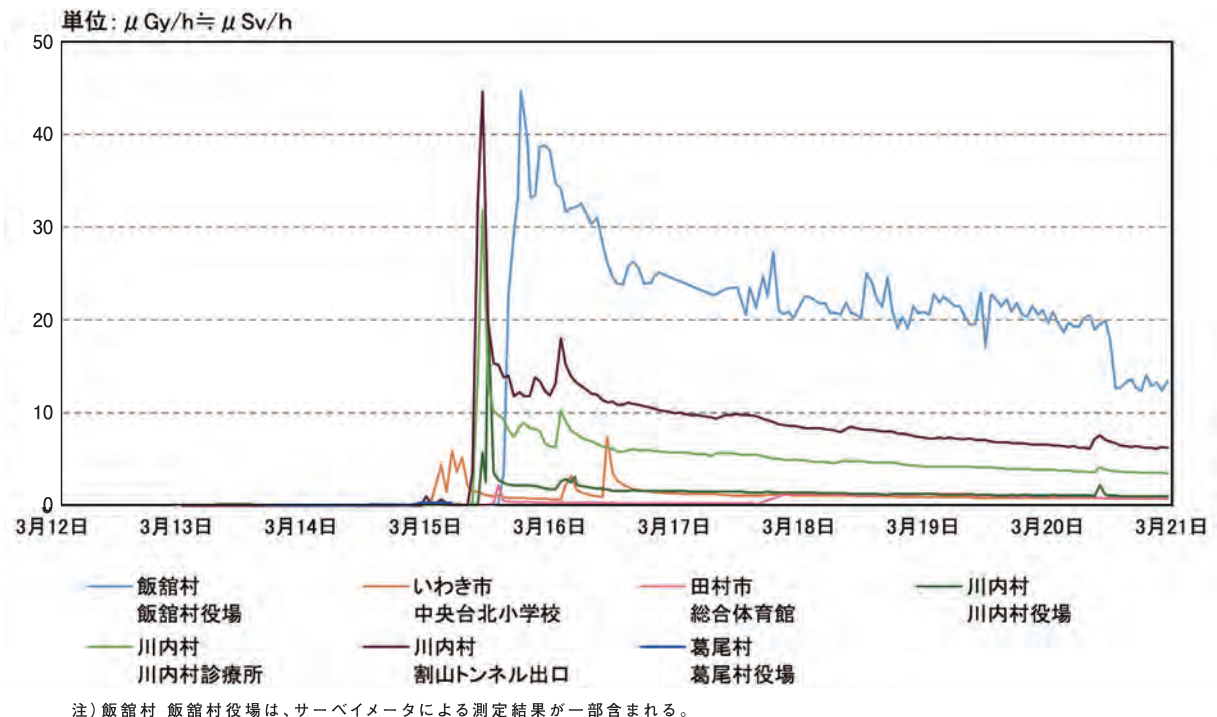


図4-12 可搬型モニタリングポストによる空間線量率測定結果(2011年3月12日～20日)

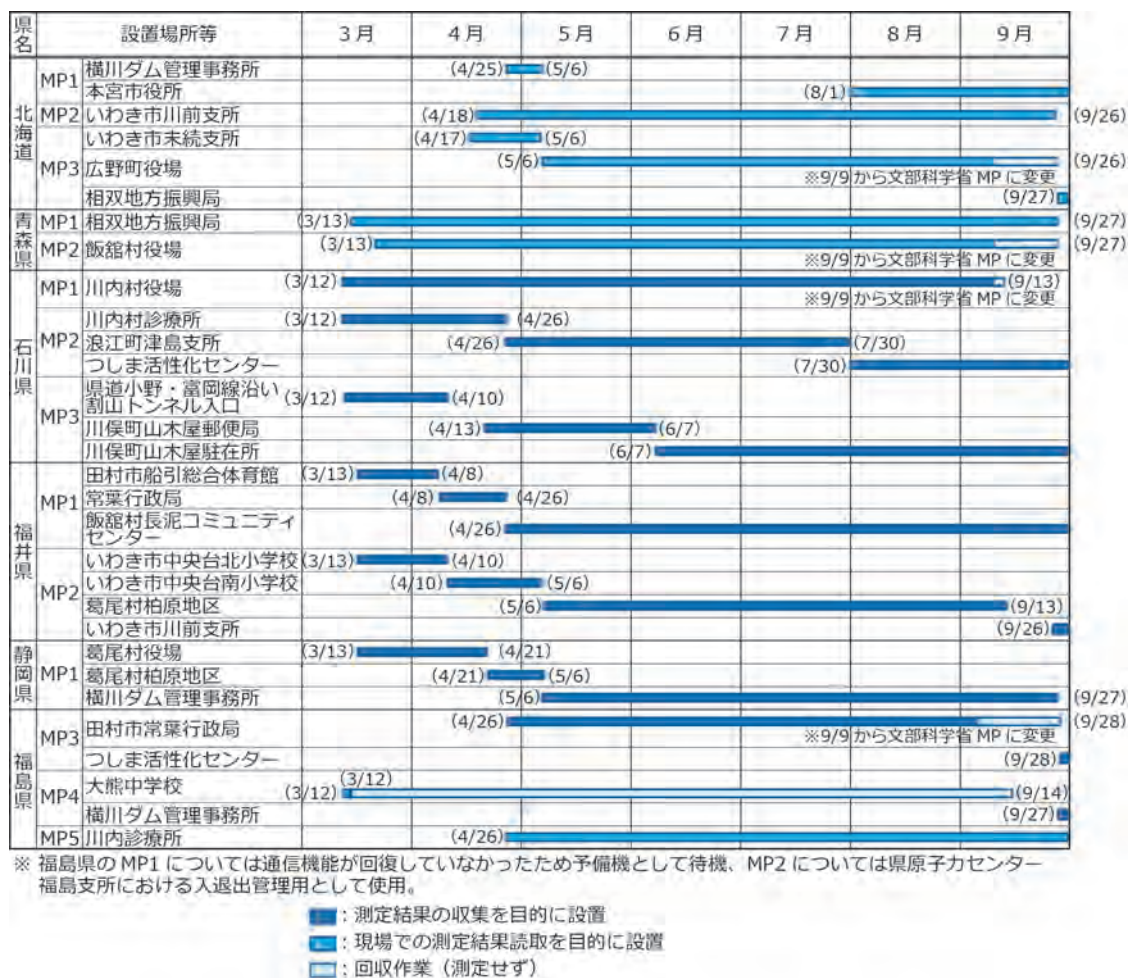


図4-13 可搬型モニタリングポストの設置状況

高線量に伴い、一部の応援自治体は撤退せざるを得なかった

可搬型モニタリングポストの設置にあたっては、北海道、青森県、石川県、福井県、静岡県のほか、新潟県も応援要員2名が可搬型モニタリングポスト3台を携行し、2011年3月12日に原子力センターに向かっていた。

しかし、その道中、原子力センターから北西約15kmの位置（浪江町仙人沢トンネル付近）で、持参したサーベイメータにより高い空間線量率が観測された。事故の状況が明らかでないなかで、これ以上の福島第一原発への接近は、応援要員の身体の高線量率に伴う可能性が想定されたため、苦渋の判断で撤退を余儀なくされた。



原子力センターへの道中の様子（国道114号）
反対車線は避難のため渋滞
備考）写真は新潟県提供

仕様の異なるモニタリングポストが混在し、測定データの管理が複雑化

可搬型モニタリングポストは、県の所有する装置と他道県の支援を受けて設置されたものがあり、様々な仕様の装置が混在していた。データ送信機能を有しないものや、送信機能を有していても所有自治体へデータが送信されるものがあるなど、データの報告経路や装置の稼働状況の確認が複雑となった。

2011年3月から4月にかけて、通信障害によりデータの未回収が相当期間継続していた地点が存在していたことや未公開データが残存していることの把握が遅れる事態を招く等、県災害対策本部において適切なデータ管理がなされていなかった。

また、原子力センターにおいて事故初期に実施した緊急時モニタリングの情報が、県災害対策本部内で十分に共有化されていなかったため、当初のモニタリング結果の整理・公表が適切に行われなかった。

こうしたことから、改めて2013年3月に事故初期の可搬型モニタリングポストの取扱状況について確認作業を行い、その結果を公表した。

担当者の声

可搬型モニタリングポストの設置場所を思い通りにできなかった

震災前から原子力防災訓練を通じて、避難所に集まった方にどのように情報を届けるのかが問題であると認識していました。そこで、可搬型モニタリングポストはまず避難所に設置し、避難している方々の状況をはっきり示す、という考え方を持っていました。

しかし、現実には避難所を網羅できませんでした。例えばある応援県が3台の可搬型モニタリングポストを持っていた場合、県災害対策本部は「3台を分散して置いて欲しい。」という指示が恐らくできていなかったと思います。とにかく向かった先で、要請がある場所に設置するという形であったと推測します。そのため後から見ると、一部の地域に集中していたり、よりカバーすべき場所があるように見えてしまいます。いろいろないきさつでそうってしまったわけですが、事前の想定が不足していたことを反省し、今後に活かす必要があると思います。



小山 吉弘

(当時:県現地本部 連絡調整班 班長
(原子力安全対策課 課長))

震災直後はオフサイトセンターで活動。原子力安全対策課長として、モニタリング体制の整備、調査計画策定等、活動全般に渡り必要に応じて指示していた。2011年6月以降は、県災害対策本部 原子力班長として、モニタリング活動を統括した。

3-4-1 農林水産物の緊急時モニタリング

(1) モニタリング実施の背景

2011年3月16日、福島県農林水産部は「地域防災計画 原子力災害対策編」に基づき、国現地本部に対して露地野菜と原乳の緊急時モニタリングの実施を要望し、同日から、採取した検体を日本分析センターに送り、検査を開始した。また、3月19日からは県内一円で露地野菜を採取して検査を開始した。

モニタリングの結果、3月16日から18日にかけて川俣町の酪農家から採取した原乳は、放射性ヨウ素の暫定規制値(300Bq/kg)を超過していた。また、3月19日に採取した原乳(酪農家がいる37市町村から各1戸を調査)においても、4市町村で放射性ヨウ素の暫定規制値を超過、1村で放射性セシウムの暫定規制値(200Bq/kg)を超過した。

このような状況の中、食の安全を確保するため、農林水産物のモニタリングを急速に拡大していった。モニタリングの結果に基づき、暫定規制値を超過した品目については、国の原子力災害対策本部長から摂取または出荷等の制限が指示される一方で、暫定規制値を安定して下回る品目については、出荷の制限が解除されていった。

(2) 農業総合センターでの分析体制の拡充

モニタリング開始当初は、日本分析センター等で分析が行なわれていたが、県内の各地域にわたる広範な農林水産物を迅速かつ効率的に分析するため、福島県農業総合センターに4台のゲルマニウム半導体検出器を配備した。また、農業総合センターから日本分析センターや原子力センター福島支所に職員を派遣して分析技術を習得させることで分析体制を整え、2011年6月20日から農業総合センター内での分析業務を開始した。

さらに、同年9月にはゲルマニウム半導体検出器を6台増設し、10台体制とするとともに、同センターに分析課を設置して分析体制を強化した。

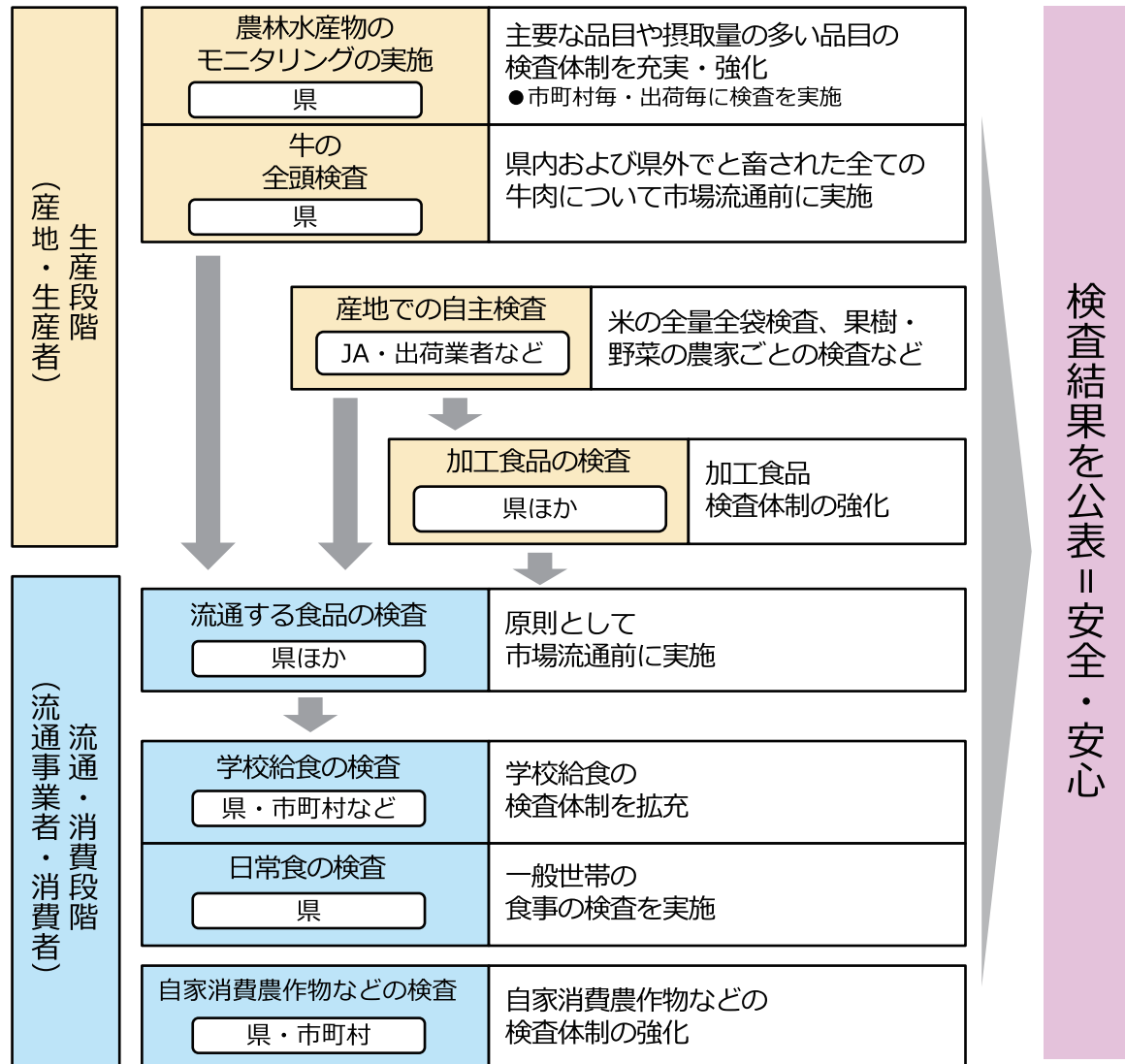


出典)「福島県農林水産物・加工食品モニタリング情報」ホームページ 検査体制について

分析の様子

(3) 安全・安心を確保する検査体制の確立

県では、県産食品の安全性を確保するために、生産・流通・消費の各段階で複数回に渡る検査を行っている。行政はもとより、産地、生産者、流通事業者との連携で、各段階による検査を多数実施することにより、安全性が確保された農林水産物のみを出荷している(図4-14)。



出典)「福島県農林水産物・加工食品モニタリング情報」ホームページ 検査体制について より作成

図4-14 福島県における食品の検査体制

(4) 継続的な検査の実施

2011年度から2018年度までの農林水産物の検査点数は合計21万点以上にのぼり、基準値を超過する点数の全体に占める割合は確実に減少している(表4-11、表4-12)。

表4-11 農林水産物のモニタリング検査結果

年度	品目数	検査点数	基準値超過点数	基準値超過点数が占める割合
2018年度	492	16,708	6	0.04%
2017年度	519	19,545	10	0.05%
2016年度	510	21,180	6	0.03%
2015年度	496	23,855	18	0.08%
2014年度	488	26,041	113	0.4%
2013年度	468	28,770	419	1.5%
2012年度	509	61,531	1,106	1.8%
2011年度	541	19,971	681	3.4%

出典)「ふくしま復興ステーション」ホームページ 農林水産物のモニタリング検査件数及び結果の推移

表4-12 農林水産物のモニタリング検査結果(2018年度)

食品群	品目数	基準値※1 以下件数	基準値※1 超過件数	検査結果 件数計
玄米※2	1	4	0	4
穀類(玄米除く)	10	236	0	236
野菜	184	1,909	0	1,909
果実	37	546	0	546
原乳	1	350	0	350
肉類	5	3,856	0	3,856
鶏卵	1	96	0	96
はちみつ	1	34	0	34
牧草・飼料作物	—	767	0	767
水産物(海産)※3	149	6,187	0	6,187
水産物(河川・湖沼)※3	13	881	5	886
水産物(内水面養殖)	6	61	0	61
山菜(野生)	17	658	1	659
山菜(栽培)	1	138	0	138
きのこ(野生)	36	129	0	129
きのこ(栽培)	28	807	0	807
果実(野生)	1	6	0	6
樹実類	2	37	0	37

※1:食品衛生法における食品の基準値(セシウム134、セシウム137の合算値):(一般食品)100Bq/kg、(牛乳)50Bq/kg

※2:玄米は全量全袋検査において基準値を超える可能性があると判断された場合で、ゲルマニウム半導体検出器による詳細検査件数を集計

※3:シロザケ(筋肉)、シロザケ(精巢)、シロザケ(卵巣)、ズワイガニ(オス)、ズワイガニ(メス)はそれぞれ1品目として集計

出典)農林水産物の緊急時環境放射線モニタリング実施状況(福島県環境保全農業課 平成31年3月29日)

検査結果の公表

2019年現在、検査の結果はホームページ「福島県農林水産物・加工食品モニタリング情報」(福島県)や、「ふくしまの恵み」(ふくしまの恵み安全対策協議会)等で公表している(図4-15、図4-16)。農林水産物・加工食品の分析結果を品目ごとや地域ごとに検索できるようにするなど、分析結果の迅速かつ正確な公表に努めている。



図4-15 福島県農林水産物・加工食品モニタリング情報(福島県)

<https://www.new-fukushima.jp/>

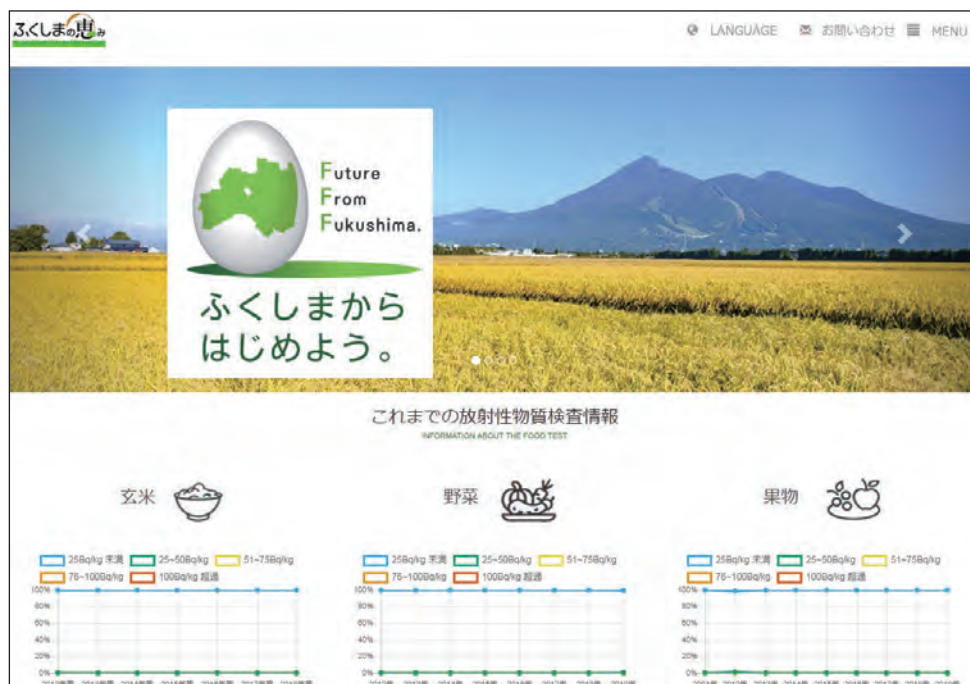


図4-16 ふくしまの恵み(ふくしまの恵み安全対策協議会)

<https://fukumegu.org/ok/contentsV2/>

3-4-2 米の全量全袋検査

(1) 全量全袋検査に至った背景

① 2011年産米の緊急時モニタリング

2011年産米を「早期出荷米」と「一般米」に分け、早期出荷米は、ほ場を指定して緊急時モニタリングを実施した。

一般米については、収穫前の段階で放射性物質濃度の傾向を把握して調査の精度を高めるための予備調査と、収穫後の段階で放射性物質濃度を測定し、出荷制限の要否を判断するための本調査の2段階とした。

その結果、放射性セシウムの暫定規制値(500Bq/kg)を超過する検体は無く、2011年10月12日までに全ての市町村で2011年産米を出荷可能とした。

② 2011年産米の放射性物質緊急調査

緊急時モニタリング終了後の2011年11月16日、福島市旧小国町で生産された玄米から、暫定規制値を超える放射性セシウムが検出されたことから、県産米の安全性を再確認するため、29市町村129地区を対象に米の放射性物質緊急調査を実施した。

調査の結果、玄米から500Bq/kgを超える放射性セシウムが検出された農家の割合は0.2%、100～500Bq/kgが検出された農家の割合は2.3%、100Bq/kg以下の値が検出された農家の割合は11.3%であり、暫定規制値を超える放射性セシウムが検出された3市9旧市町村に対し、出荷制限が指示された。

③ 全量全袋検査の実施を決定

2012年度は、基準値を超える本県産米を流通させないため、自家消費米や縁故米を含めて本県で生産された全ての米を対象として、県の管理の下、「全量全袋検査」の実施を決定し、検査体制を整備することとなった。

担当者の声

地域のスーパーから福島の米が消えてしまった

緊急調査は2012年2月までかかり、約33,000点を調べました。

調査が終わるまで、対象とした地域では米の出荷を停めたため、流通が停滞しました。農家や流通業者としては、米は売らなければお金が入ってこない、お金が入ってこなければ支払いもできないということで大混乱してしまいました。

そして、これらの地域ではスーパーから福島の米が消えてしまいました。それまでは福島の米が9割を占めていたのに、なくなったのはとてもショックでした。

天野 亘(当時:農林水産部 水田畑作課 主幹)

(2) 検査体制の整備

2012年1月に全量全袋検査を実施することを公表した後、検査を開始する8月までの間に検査体制の構築、検査機器・情報管理システムの開発、必要経費の準備等、体制を整備していった。

① 体制整備

● ふくしまの恵み安全対策協議会の設置

県、JA中央会、JA全農県本部、集荷業者県連団体等で構成される。検査の実施方法や検査機器の選定基準、検査情報を収集し発信するシステムの開発及び運用等を行う組織として設置された。

● 地域協議会

市町村、JA、集荷業者等で構成される。検査機器運用のルールや設置場所の調整、実際の検査の実施、農業者等への検査の周知などを行う組織として設置された。

② 検査機器の整備

基準に準拠したベルトコンベア式検査機器をメーカーに開発してもらい、地域協議会が機器を導入した。

③ 検査情報の収集及び発信

的確に検査を実施するとともに、検査結果及び産地情報等を消費者や流通業者が検索できるよう、識別コードを付した検査情報等を収集してデータベース化し、公表用データの管理と検索システムを構築した。

④ 追加的経費の対応

県の管理の下で行う2012年産米の検査の追加的費用で県の補助する以外の経費については、損害賠償の対象となり、賠償金が支払われるまでの間、県が県協議会に対し追加的費用の資金を貸し付け、県協議会が地域協議会等に経費補助した。



出典)「ふくしまの恵み」ホームページ(ふくしまの恵み安全対策協議会)

図4-17 米の全量全袋検査の流れ

(3) 継続的な検査の実施

2012年に検査を開始してから2018年まで、毎年約1,000万点の米を継続して検査している。

その結果、基準値を超過した米の数は毎年減少しているほか、測定下限値(25Bq/kg)以上を検出した点数も毎年減少している。

担当者の声

「なにがなんでも間に合わせる」短期間での米の全量全袋検査体制整備

「全量全袋検査」で自家消費米や縁故米も対象とした理由

モニタリング検査は流通する物を対象として実施していますが、県民が食べる米は測らなくていいのか、と。また、縁故米が県外に出て行くのではないかと理由で、全ての米を検査することとなりました。



膨大な検査量

福島県は、全国でも有数の米どころです。生産者は約8万人いて、生産量は三十数万トンになります。検査するには、検査場に米を集める必要があります。出荷される米は、JAの倉庫などで農産物検査をするので、ここで全量全袋検査をします。難しいのは、農家が食べる米や縁故米です。これは、検査する倉庫に持ってきて、持って帰らなければなりません。1つの農家の米を、出荷米と持ち帰る米に分けて一袋ずつ検査するという、大変に煩雑で膨大な検査になりました。この検査ができたのは、関係者の努力の賜だと思います。

全量全袋検査の実施を公表してから検査を開始するまで約半年という短い準備期間

2012年の年始めの記者会見で知事が全量全袋検査の実施を公表して、最初の米ができる8月には検査を始める必要がありました。体制を作って、検査機器やシステムを開発して、業者や農家の人に理解してもらって、その一方で金の工面をして。正直言って、稲が成長するのが怖かったです。

稲を見る度に、もうこんなに伸びたのかと。しかし、約8万人の農業者など多くの方々が関わっています。出荷できませんでした、というわけにはいかない。なにがなんでも間に合わせなければいけない、そう思っていました。

皆さんの協力のおかげで、なんとか間に合わせることができました



検査機器を開発してくれたメーカーがありました。協力してくれた農家の方々、米の集荷業者、JA、市町村の皆さんがいました。国が予算を付けてくれました。皆さん、それぞれが協力してくれたからできたのだと思います。

天野 亘(当時:農林水産部 水田畑作課 主幹)

米のモニタリング全般を統括。前例のない全量全袋検査の仕組み作りを中心となって推進した。

3-4-3 牛の全戸・全頭検査

(1) 全戸・全頭検査に至った背景

2011年7月8日に東京都の収去検査において、南相馬市から出荷された肉用牛の肉から暫定規制値を大幅に超える2,300Bq/kgの放射性セシウムが検出された。また、同年7月9日には当該農場から出荷された他の10頭の肉用牛からも1,530～3,200Bq/kgの放射性セシウムが検出されたことから、同年8月3日までに県内すべての牛飼養農家の適正飼養管理の再点検を行った。

その点検の中で、放射性物質に汚染された稲わらが給与されていた事例が確認されたため、県は同年7月14日に県内全域の牛の食肉出荷自粛を要請した。

さらに、7月19日には12ヶ月齢未満を除く県内の牛の県外への移動及び、と畜場への出荷制限が国から指示された。

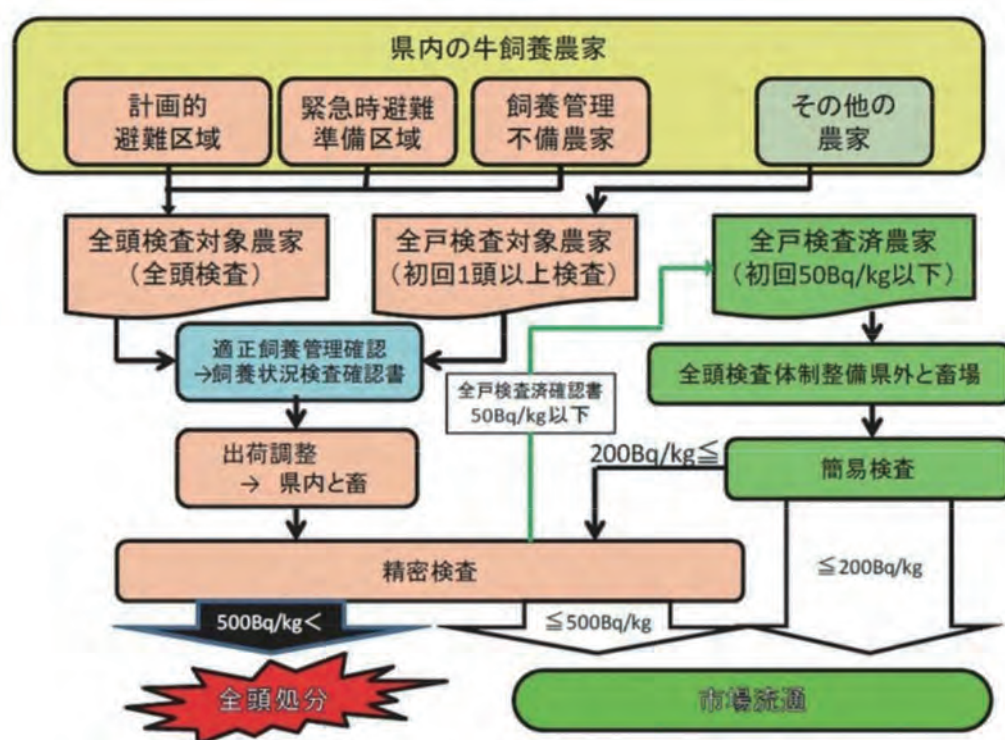
これを受け、県は、牛の移動と出荷制限解除に向けて、出荷調整とモニタリング検査実施体制を整備し、全戸・全頭検査を開始することとなった。

(2) 検査体制の整備

検査の実施にあたっては飼養された場所、飼養管理状況より、農家を全戸検査対象農家と全頭検査対象農家に分類し、以下の方針で検査することとした。

- 全頭検査対象農家は、全頭をと畜場でと畜後、精密検査を行い暫定規制値以下であるもののみ、市場流通させる。
- 全戸検査対象農家は、初回の1頭以上を県内でと畜し、50Bq/kg以下であった場合のみ、次回以降、全頭検査体制が整備された県外のと畜場への出荷を認める。

このように、全頭検査体制を整備後、「出荷・検査方針」(図4-18)に基づき肉牛の出荷が再開され、県内外において全頭検査がスタートした。



出典) 東日本大震災の記録と復興への歩み(福島県)

図4-18 肉牛の出荷・検査方針

(3) 継続的な検査の実施

出荷再開以降、「出荷・検査方針」に基づき、全戸・全頭検査を継続するとともに、定期的な飼養管理状況調査を実施し、適正管理の徹底による放射性物質汚染リスクの排除に努めてきた。

その結果、出荷再開以降、これまでに出荷した肉牛全頭において、暫定規制値(500Bq/kg、2012年9月30日まで)及び基準値(100 Bq/kg、2012年10月1日以降)を超過した事例はなく、安全な肉牛の出荷を継続している。

担当者の声

肉牛の出荷制限がかかり、先が見えない不安と混乱

2011年7月、肉牛から暫定規制値を大幅に超える放射性セシウムが検出

事故発生後、牛を外に出さない、きれいな水を使う、購入した飼料を使う、などの指示が国から出ていました。しかし、当時は物流が滞っていたことで購入飼料が農家に十分行き届いていなかったんです。餌が不足して、牛が空腹で鳴くのをみると背に腹は代えられない、という気持ちで田んぼに落ちていたワラを与えてしまったようです。それが原因で暫定規制値を大幅に超える放射性セシウムが検出されました。

我々はモニタリングをして、結果を周知し、適正飼料の給与について通知をしていたので、管理できていると思っていましたが、まさか田んぼのワラを与えるような状況になっているとは、想定できていませんでした。



出荷制限がかかり、先が見えない不安と混乱

牛は、出荷適期を迎えて「満肉」状態(十分肉が付いて仕上がった状態)になると、通常は長く持ちません。出荷制限がかかったことで、肥育農家はこのような牛を多数抱えることになってしまったのです。農家からは「牛が死んでしまう。どうにかしてくれ!」という電話が多数ありました。

福島の夏は暑い。牛がなんとか夏を越せるように、牛舎を冷却したり、餌を少し減らしたり、ビタミン剤を注射したり、といった対策マニュアルを作成して農家に配布しました。



森口 克彦(当時:農林水産部 畜産課)

牛肉に関するモニタリングを担当。全戸・全頭調査の体制作りや農家の飼養管理状況調査、出荷割り当て頭数の調整等に携わる。

3-4-4 沿岸漁業におけるモニタリング

(1) 緊急時モニタリングの開始と摂取・出荷制限

震災と原発事故に伴い、2011年3月15日より本県沿岸漁業は操業を自粛することになった。海産魚の緊急時モニタリングは2011年4月7日に開始し、いわき沖で採取したコウナゴ(いかなごの稚魚)のうち、1検体で暫定規制値(500Bq/kg)を超過した(570Bq/kg)。事故後、速やかに操業が自粛されたため、モニタリングの結果が暫定規制値を超えていても出荷制限が出されることはなかったが、初回のモニタリング以降も非常に高い放射性物質が検出されたコウナゴ(最大で14,400Bq/kg)には、例外的に4月20日に出荷制限及び摂取制限が出された。

その後は2012年6月に試験操業を開始するにあたり、概ね2012年1月以降に基準値を超えていた魚種について出荷制限がかけられ、以降はモニタリングの結果に応じて出荷制限品目の追加及び解除が実施されていった。(2020年2月25日時点で福島県海域における水産物の出荷制限指示は全て解除)

(2) 試験操業の開始、拡大

2011年5月、「平成23年度第2回県下漁業協同組合長会議」において漁業再開について論議を開始して以降、同年8月に「福島県漁業試験操業実施要領」を承認し、漁業再開に向けた試験操業の実施についての方法を定めた。

2012年6月、継続してきたモニタリングの結果で放射性物質濃度が特に低く、ほとんどが不検出となっているミズダコ、ヤナギダコ、シライトマキバイの3種について、試験操業を開始した。

その後は放射性物質濃度の低下に伴い対象魚種を拡大し、2017年4月1からは出荷制限魚種を除く全ての魚介類を対象として試験操業を続けている。

担当者の声

モニタリング結果の蓄積により、魚介類の安全性を確認

事故発生から約1年3ヶ月後に試験操業を開始しました。当初は3種限定とはいえ、早く実施できたと思っています。

対象はタコが2種、巻き貝が1種でしたが、元々、軟体動物は放射性物質を早く排出と言われていたもので、これを実際の調査で確認しました。

また、これらは沖合に生息する種ですが、沖合に生息する魚種の安全性をモニタリングで確認していたため、検討にあたっては、これらのデータも活用しました。

漁業者の協力の下、モニタリング結果を蓄積してきたことが、試験操業の開始・拡大を検討する際の役に立ちました。



水揚げを再開出来るようになったことは大きな喜びとなっています。漁業者の方も「このままじゃダメだ。」と、率先して動いてくれた方がいて、本当によくやっていただいたと思います。

藤田 恒雄(当時:農林水産部 水産課)

海産物のモニタリングを担当したほか、試験操業の開始・拡大に向けた取組みを推進。



(1) モニタリング実施の背景

2011年3月16日、福島第一原発から北西に約60km離れた原子力センター福島支所の水道水を調査したところ、放射性ヨウ素(177Bq/kg)及び放射性セシウム(58Bq/kg)が検出された。

震災以前には、大規模な放射性物質の拡散は想定されておらず、水道水が放射性物質に汚染されるリスクは小さいと考えられていた。そのような中、安全性確保のために至急のモニタリングと県民への情報発信が必要となった。



最初に放射性物質が検出された原子力センター福島支所内の水道水

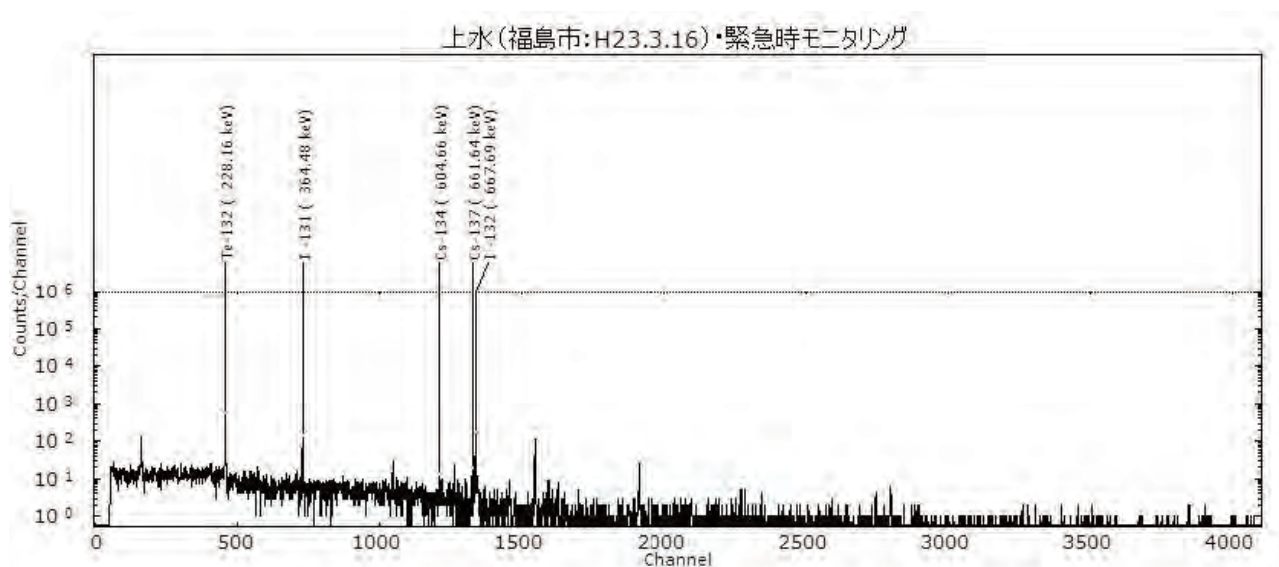


図4-19 2011年3月16日に福島支所で採取した水道水のスペクトル

(2) 県内全域で水道水のモニタリングを開始

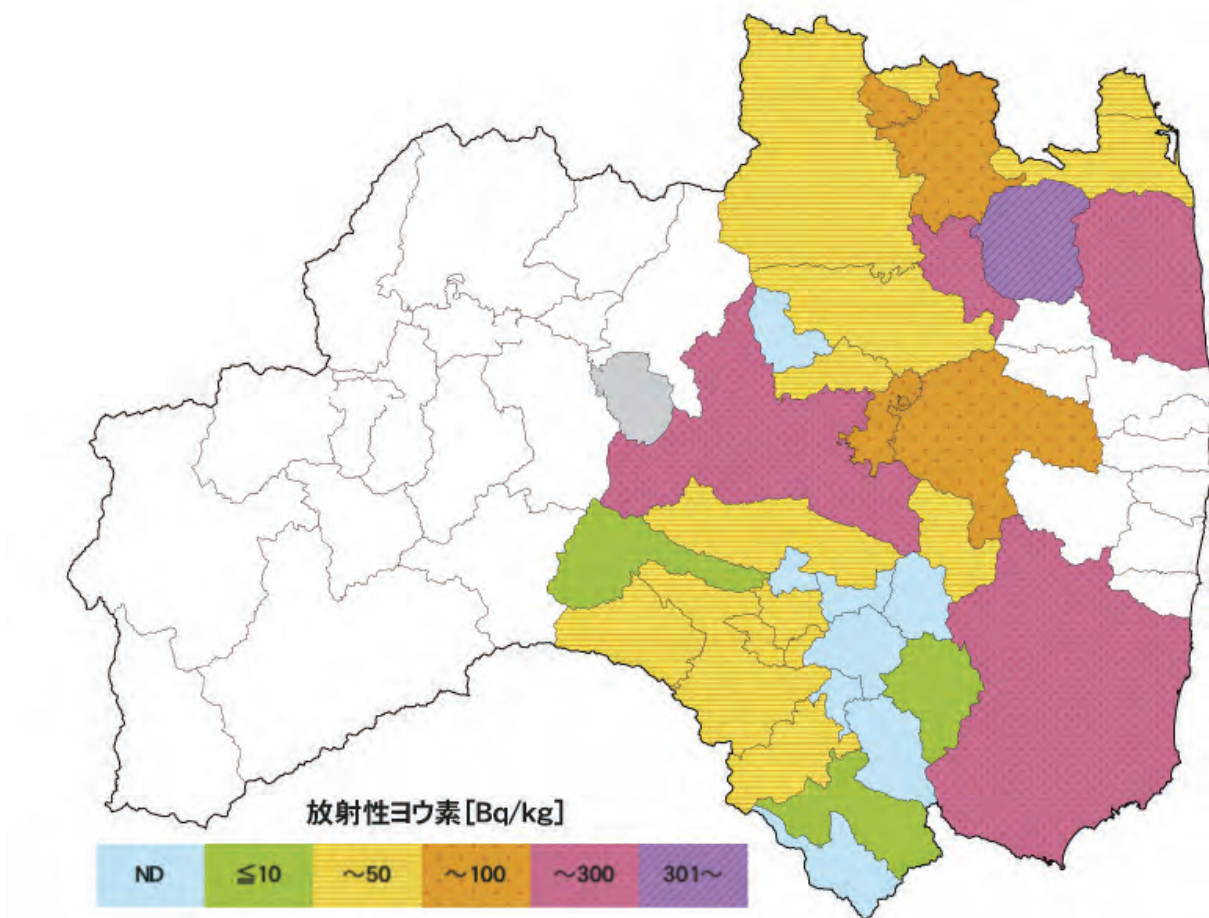
早急に県全体の状況を把握するため、3月17日から19日にかけて、県内7箇所の水道事業における水道水について放射性物質モニタリングを実施した。調査の結果、川俣町の水道水から当時の基準値(300Bq/kg)を超える放射性ヨウ素が検出された(表4-13、図4-20)。3月20日には飯舘村の調査においても放射性物質が検出され、摂取制限がかけられる事態となった。

その後、水道水のモニタリングは範囲を拡大するとともに、定期的実施されることとなった(図4-21)。

表4-13 飲料水放射性物質の検出事例

2011年3月16日	福島市の水道水から放射性ヨウ素及び放射性セシウムを検出 放射性ヨウ素 :177Bq/kg 放射性セシウム:58Bq/kg
2011年3月17日	川俣町の水道水から基準値を超える放射性ヨウ素(308Bq/kg)を検出
2011年3月20日	飯舘村の水道水から基準値を超える放射性ヨウ素(965Bq/kg)を検出 翌21日から摂取制限
2011年3月22日	伊達市・川俣町・田村市・郡山市・南相馬市の水道水から乳児の指標値(100Bq/kg)を超える放射性ヨウ素が検出 乳児による水道水の摂取制限が開始

出典)「ふくしま復興ステーション」ホームページ 水道水中の放射性物質に係る指標とこれまでの検査結果について



出典)「ふくしま復興ステーション」ホームページ 水道水中の放射性物質に係る指標とこれまでの検査結果について

図4-20 2011年3月21日時点の水道水からの放射性ヨウ素検出状況

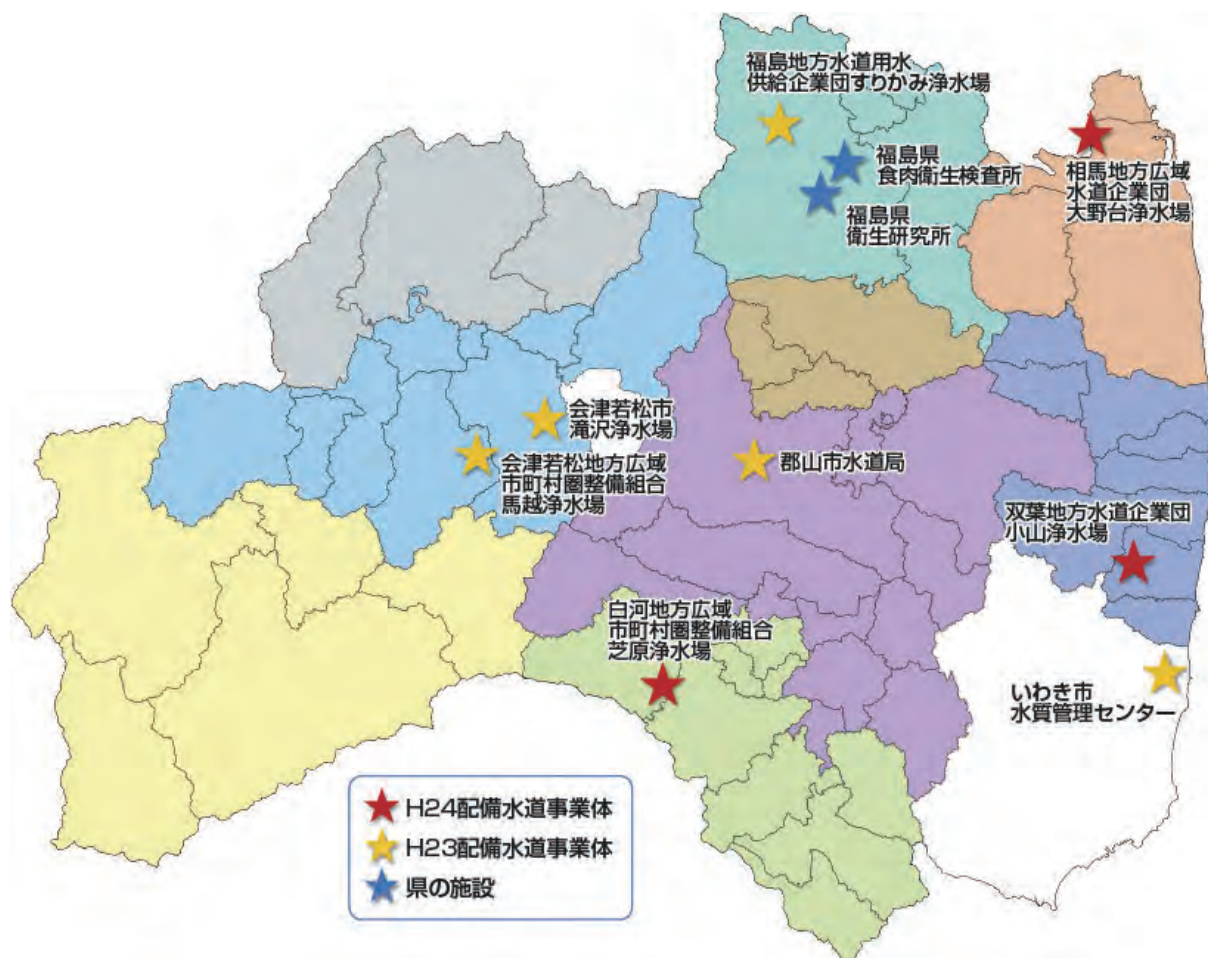
(3) モニタリング体制の確立

水道の安全性確保に万全を期するため、2012年10月に「福島県飲料水の放射性物質モニタリング検査実施計画」を策定し、本県の検査機関と水道事業体に広域的に検査機器の配備・拡充を進めるとともに、モニタリング検査を継続して実施している(表4-14、図4-22)。この計画は、厚生労働省のモニタリング方針を基礎として、それをより充実させて本県独自の方針として策定したものである。原子力発電所からの距離と環境放射線量を考慮して、県内を複数のブロックに分割し、それぞれの調査頻度を設定した。

表4-14 水道水モニタリング検査要領(2018年度時点)

検査対象	浄水：採取場所は、各水道事業の水道水源ごとの浄水場の浄水又は配水管の末端など検査結果が給水区域全体を代表できる場所から採水
検査項目及び条件	検査項目：放射性ヨウ素及び放射性セシウムを含むガンマ線人工放射性核種 分析機器：ゲルマニウム半導体検出器 検出限界値：1Bq/kg未満
検査頻度	浜通り地方の事業体【3回／週】 県北及び県中地域の事業体【1回／週】 県南及び会津地域の事業体【1回／2週】 南会津地域の事業体【1回／月】

出典)「ふくしま復興ステーション」ホームページ 福島県飲料水の放射性物質モニタリング検査実施計画



出典)「ふくしま復興ステーション」ホームページ 飲料水の放射性物質検査の検査機関

図4-22 飲料水測定用ゲルマニウム半導体検出装置の配備状況(2018年度時点)

(1) モニタリング実施の背景

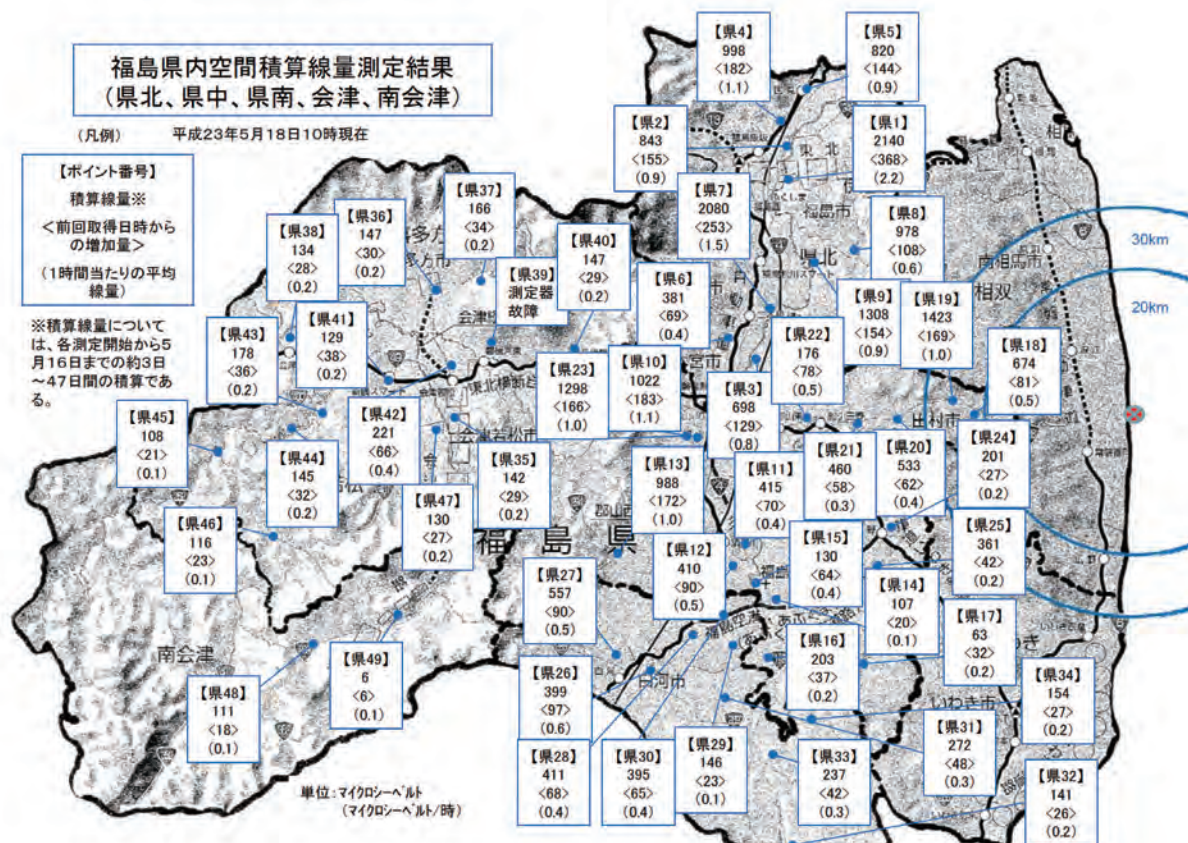
原子力安全委員会(当時)の環境放射線モニタリング指針(平成20年3月)では、原子力施設において異常事態が発生した場合は、積算線量の監視強化として、必要に応じてモニタリングポイントを追加することとしていた。

(2) 積算線量計の配備

指針に基づき、従来監視していた発電所から10km圏内のポイントに加えて、10km以遠にポイントを追加した。ガラス線量計はメーカーの受注生産であり、大量に入手することが困難であったため、個人被ばく線量計(APD)で代用した。

地点は、発電所を基点として同心円と16方位でエリアを分割した上で、極力集落に設定した。

2011年3月下旬から5月にかけて設置し、文部科学省によりモニタリングポストが県内全域に設置されるまで、約1年間計測が続けられた。



出典)「放射線モニタリング情報」ホームページ 福島県による簡易型線量計を用いた
固定測定点における積算線量の測定結果(原子力規制委員会)

図4-23 福島県内空間積算線量測定結果について(第6報)(2011年5月18日公表)



積算線量計(APD代替)の設置状況(2011年3月29日)



積算線量計(APD代替)の設置状況(2011年6月20日)

(1) モニタリング実施の背景

2011年4月時点において県内各地域の空間線量率は、各地方振興局、市町村役場等で定期的に測定して公表していたが、測定地点の増加や地域ごとの詳細なデータの公表が求められていた。

県内全域を対象として詳細な環境放射線モニタリングを実施し、広域的な環境影響を詳細に把握するため、また、県内の学校、幼稚園、保育園等の校庭(園庭)を利用することの安全性を評価するために学校等の調査を実施することとした。

(2) 初回調査の実施

2011年4月、県内(20km圏内の避難地域を除く)の学校の校庭等において、空間線量率を測定した(表4-15)。また、小学校の校庭20地点において土壌及びダストの放射性物質濃度調査を実施した。調査の結果、国の暫定基準値($3.8\mu\text{Sv/h}$)以上の空間線量率が測定された施設については、後日再調査を実施した。

その後、子ども(青少年)の利用が中心となる施設等を優先として、児童福祉施設、スポーツ施設、公民館などに調査範囲を拡大していくこととなった。

表4-15 第1回 学校等モニタリングの概要

空間線量率測定	1m高さ及び1cm高さにおける空間線量率調査 【以下の1772箇所】 ● 幼稚園、保育所 : 907箇所(2011年4月5日～7日、12日、14日) ● 小学校 : 488箇所(2011年4月5日～7日) ● 中学校 : 238箇所(2011年4月5日～7日) ● 高校 : 104箇所(2011年4月12日～16日) ● 特別支援学校 : 19箇所(2011年4月5日～7日) ● 専修学校 : 13箇所(2011年4月12日～16日、29日) ● 施設 : 3箇所(2011年4月12日～16日)
土壌、ダスト	土壌及びダストの放射性物質濃度調査 ● 小学校 : 20箇所(2011年4月5日～7日)

出典)「ふくしま復興ステーション」ホームページ 学校等モニタリング結果情報 より作成

担当者の声

子どもたちの安全を守るべく始まった学校調査

学校調査は、震災発生後の初めての大規模調査でした。県民は、自分の居住区域の空間線量率がどうなのかを気にしていました。そのような中、子どもたちの安全を優先すべき、という方針で学校から調査を開始することにしました。

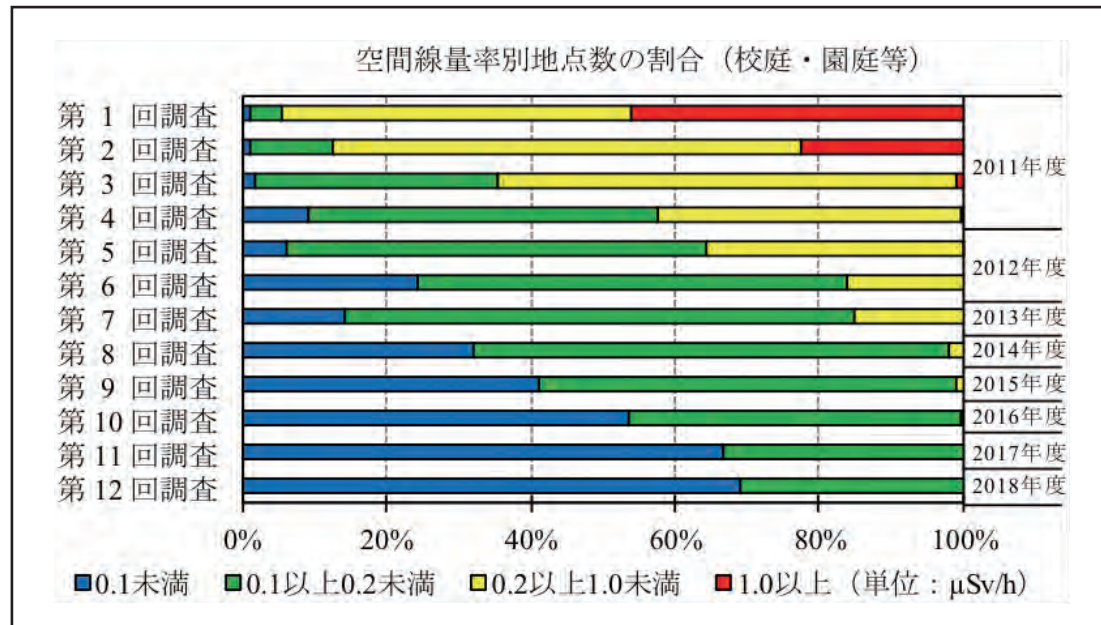
調査班を40名(20班×2名)で編成しましたが、そのほとんどが未経験者でした。研修を行い、サーベイメータの使い方などを教育した上で調査を実施しました。また、住民を不安にさせない配慮が大切と考え、調査時には立入時の挨拶や丁寧な対応を心がけました。

松本 祐一(当時:県災害対策本部 原子力班 副班長)

(3) 継続的な調査の実施

学校等のモニタリングは2011年度に4回、2012年度に2回、2013年度以降は現在（2018年度時点）に至るまで年1回、継続して実施している。

調査の結果、全体として回を重ねる毎に空間線量率は低く推移している（図4-24）。



注) 測定高さについては、第8回調査までは保育園、幼稚園及び小学校については地表面から高さ50cm（校庭・園庭等の中心部のみ地表面から高さ1mも測定）、中学校、高等学校及び専修学校においては地表面から高さ1m、特別支援学校及び各種学校においては地表面から高さ50cm及び1mを測定。
第9回調査からは、全ての施設において50cm及び1mにて測定。

出典)「ふくしま復興ステーション」ホームページ 学校等モニタリング結果情報 より作成

図4-24 学校等のモニタリングにより得られた空間線量率別地点数の割合（第12回調査分まで）

(1) モニタリング実施の背景

2011年4月時点において、県内各地域の空間線量率については各地方振興局、市町村役場等において定期的に測定し公表していたが、測定地点の増加や地域ごとの詳細なデータの公表が求められていた。

このため、県内全域を対象として県民の日常生活に不可欠な店舗、集会場、生活道路等の詳細な環境放射線モニタリングを実施し、広域的な環境影響を詳細に把握するため、メッシュ調査を実施することとした。

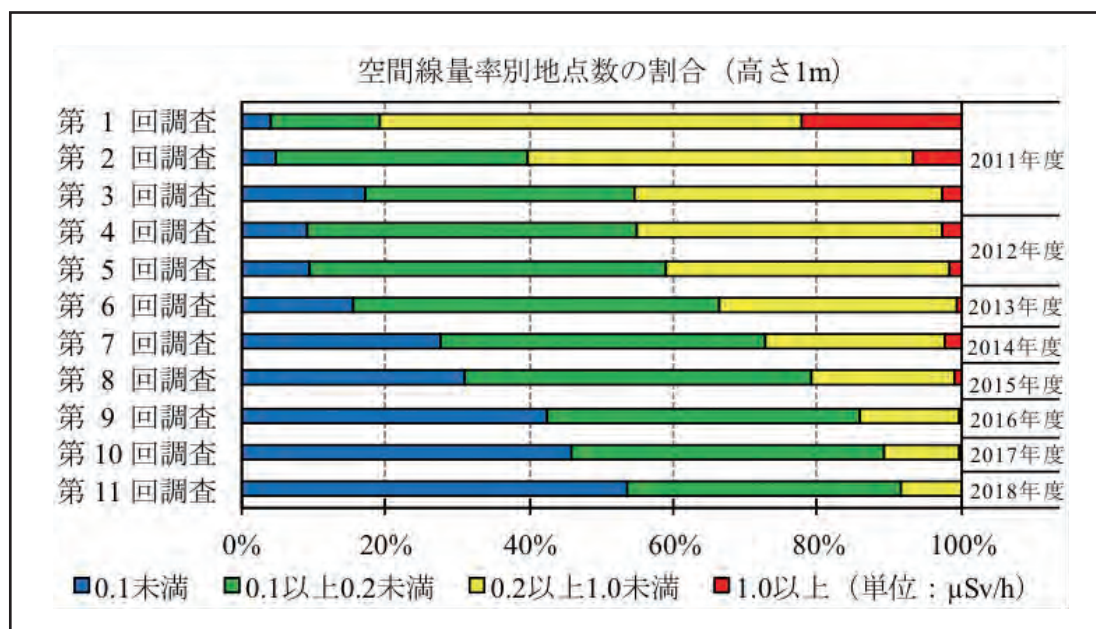
(2) 県内全域の空間線量率調査の開始

2011年4月に初回の調査を実施した。県内を4kmメッシュに分け、市街地、住宅地等を含むメッシュを調査対象地域として、メッシュ毎に調査地点1～6地点を選定(20km圏内の避難地域を除く)した。調査は空間線量率を測定するほか、各市町村に1箇所以上、ダスト(一部土壌を含む。)の放射性物質濃度調査を実施した。

調査結果は、県内の広域的な空間線量率の分布状況を明らかにするために空間線量率マップとして公表した(図4-26)。

(3) 継続的な調査の実施

メッシュ調査は2回目以降、4kmメッシュを2kmメッシュに細分化し、現在(2019年度時点)に至るまで継続的に実施している(図4-25、図4-27)。



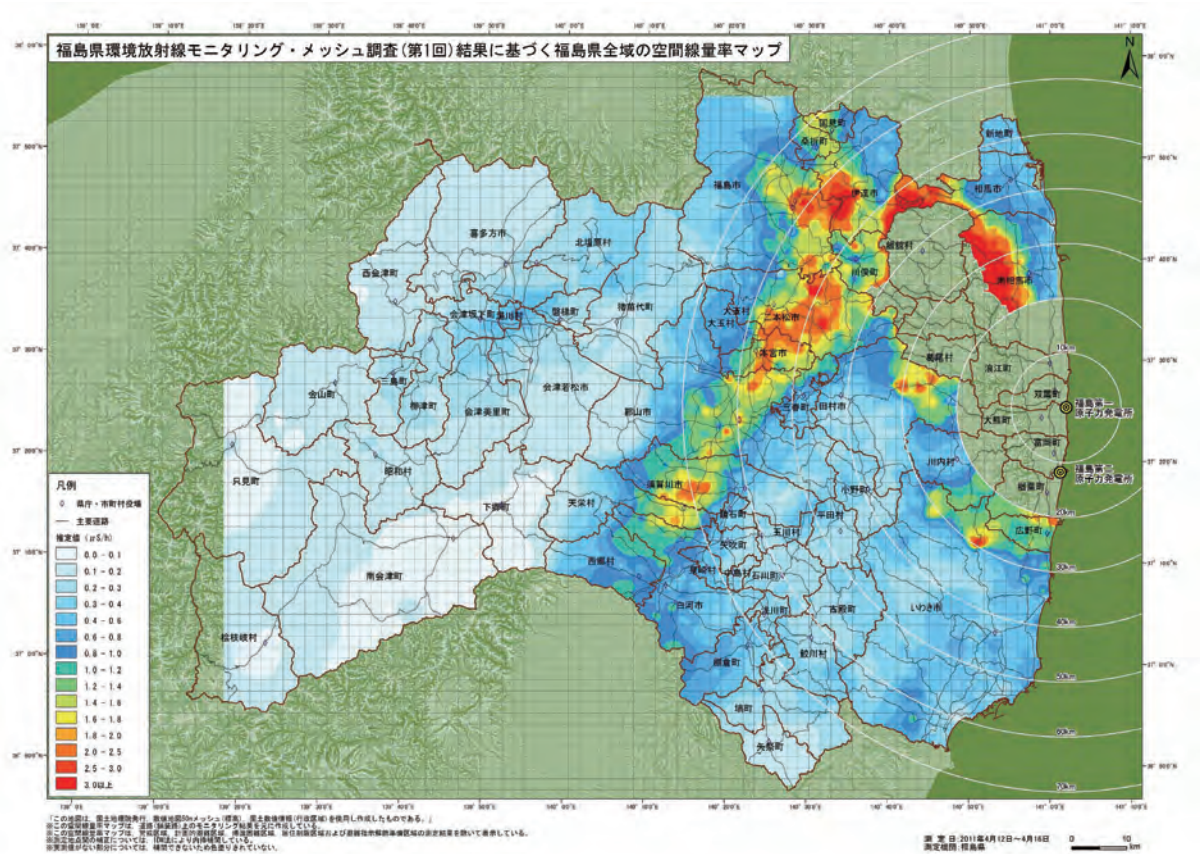
※1: 第1回調査では、当時まだ設定されていなかった避難指示区域内も調査しているが、他の回と比較しやすいよう、区域内の調査地点は除外。

※2: 第3回調査については、冬期の調査であったため、積雪の遮へい効果の影響と考えられる測定値の低下が見られる。

※3: 第7回調査より、居住制限区域、避難指示解除準備区域も対象としている。

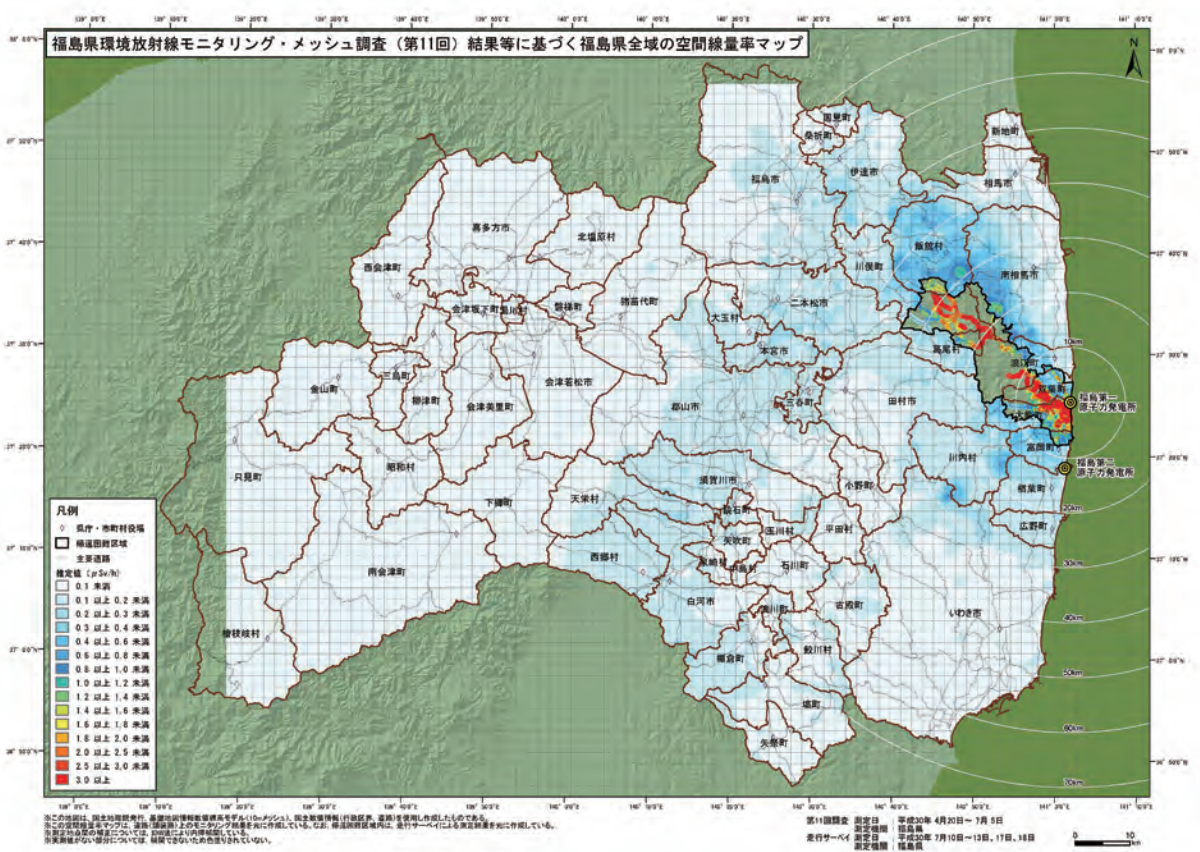
出典)「ふくしま復興ステーション」ホームページ 環境放射線モニタリング・メッシュ調査結果情報 より作成

図4-25 メッシュ調査により得られた空間線量率別地点数の割合(第11回調査分まで)



出典)「ふくしま復興ステーション」ホームページ 環境放射線モニタリング・メッシュ調査結果情報

図4-26 調査結果を元に作成した空間線量率マップ(第1回調査:2011年4月)



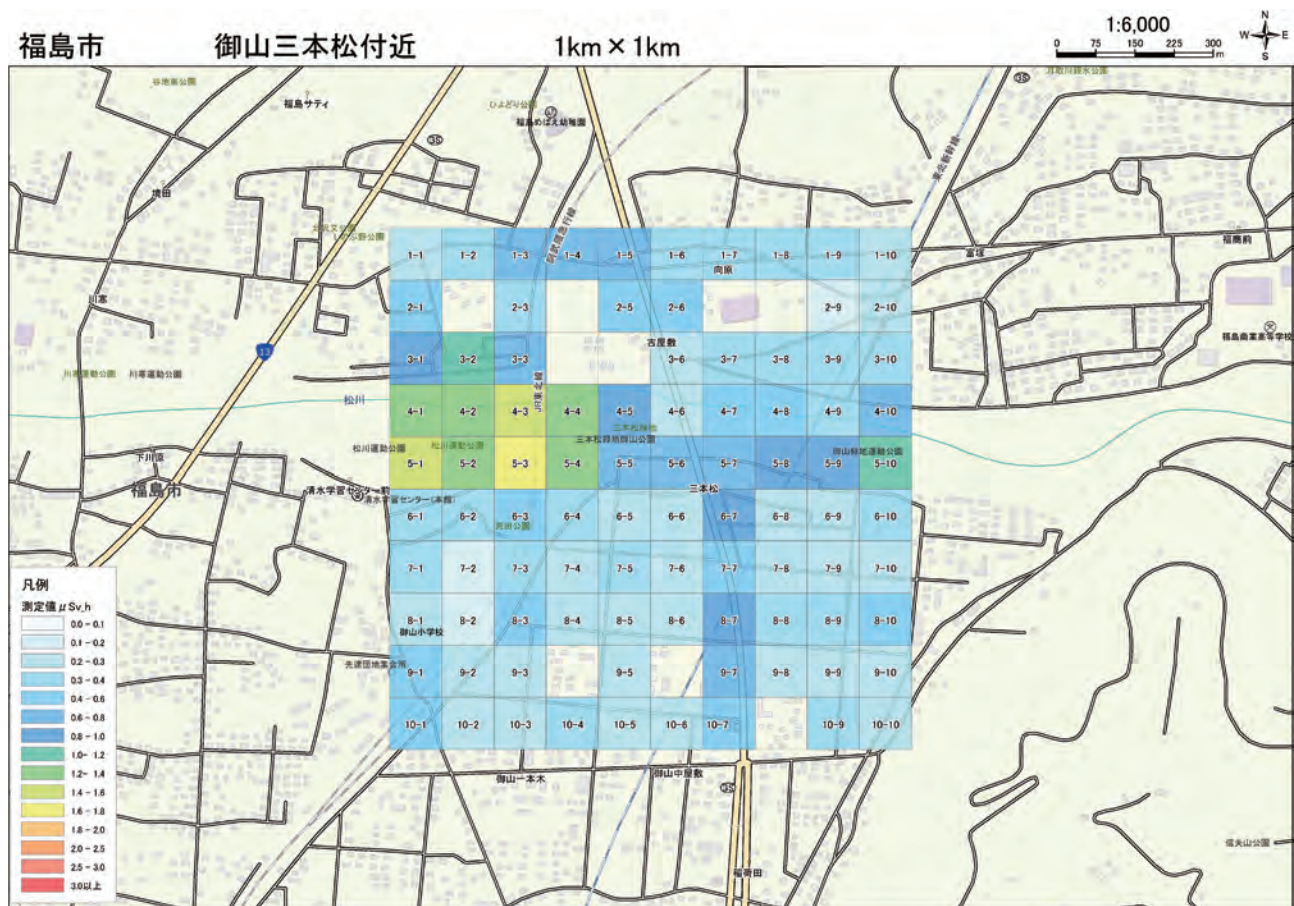
出典)「ふくしま復興ステーション」ホームページ 環境放射線モニタリング・メッシュ調査結果情報

図4-27 調査結果を元に作成した空間線量率マップ(第11回調査:2018年4～7月)

(4) 詳細メッシュ調査の実施

メッシュ調査を継続的に実施してきた結果、周辺の調査地点と比較して空間線量率が高い地点や周辺地域と比べて空間線量率の低下が認められない地点などが見られていた。このような地点の状況をより詳細に把握するため、2kmメッシュをさらに細分化した詳細メッシュ調査を実施した。調査は、調査対象地点を中心とする1km四方を100mメッシュに区切り、立ち入りが可能な道路上又は公共施設等について、空間線量率を測定した(図4-28)。

詳細調査は2013年度から始まり、現在(2019年度)に至るまで、年1回実施している。



出典)「ふくしま復興ステーション」ホームページ 環境放射線モニタリング・メッシュ調査(詳細調査)結果情報

図4-28 メッシュ調査(詳細調査)結果抜粋(2013年度)

担当者の声

蓄積してきた情報が意思決定の役に立った

震災発生以降、水道水調査、学校調査、メッシュ調査、下水汚泥調査等、様々なモニタリングを開始しましたが、これらの意思決定にあたってはベースとなる情報がありました。

原子力センターでは事故前から食品の放射性セシウム調査や、プルトニウム・放射性ストロンチウムの挙動について基礎調査を実施していました。また、水道やごみ焼却施設については施設の仕組みを理解していました。このように事前に蓄積していた情報を踏まえ、あたりをつけながら様々な意思決定をしました。これは、諸先輩方が有用な情報を残してくれていたおかげです。

事故当時は県民からしてみれば、対応が遅い、不十分等の意見があるのは事実ですが、一方で県として平時からの原子力災害への備えをしてきた事実も忘れてはいけないと思います。

片寄 久巳(当時:県災害対策本部 原子力班長(原子力安全対策課 主幹))

3-9 | 自動車走行サーベイモニタリング(2011年4月～)

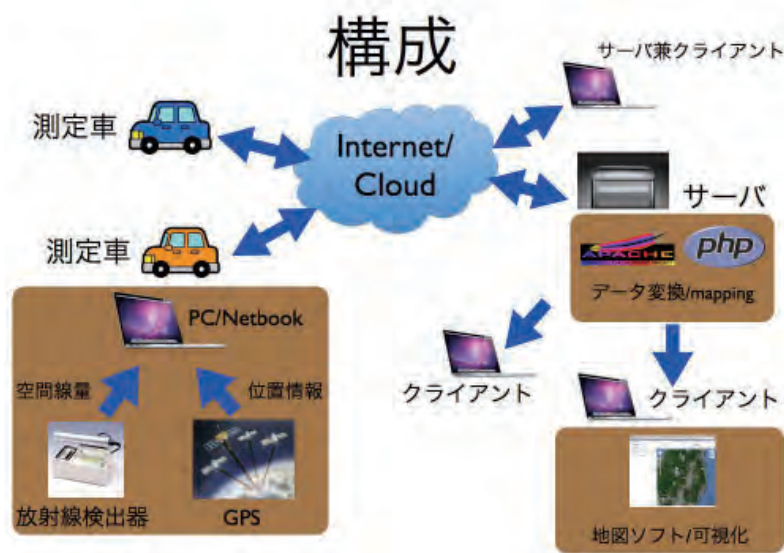
(1) 走行サーベイシステム「KURAMA」の導入

2011年4月末に京都大学原子炉実験所から原子力安全対策課に対して走行サーベイシステム「KURAMA」を用いた調査協力の申し出があった。

申し出を受け、2011年5月10日から5月22日にかけて県内走行調査、実測時の問題点の洗い出し、システムの改修等を京都大学と原子力センターが協力して実施した。その結果、本システムが空間線量率の詳細測定に有効であり、実用可能であることが確認されたことから、空間線量率の調査に活用することとした。

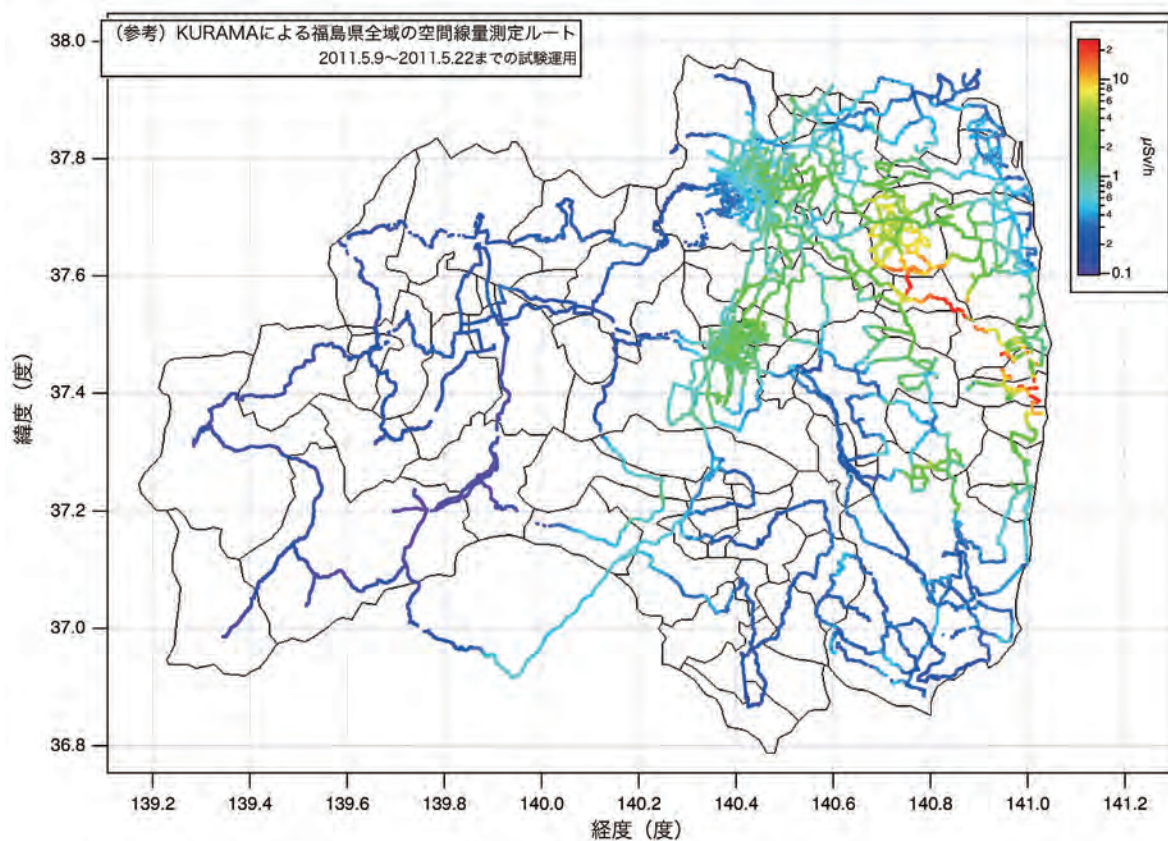
「KURAMA」とは

サーベイメータを車に積み、走行しながら得られた空間線量率データを位置データと一緒に記録するとともに、逐次記録したデータをパソコンの地図上に図示するものである。汎用の部品やソフトウェアを利用することにより、安価にシステムを構成できるため短期間に多数の準備が可能となり、広範囲のモニタリングを迅速かつ高密度に行うことを可能とする。



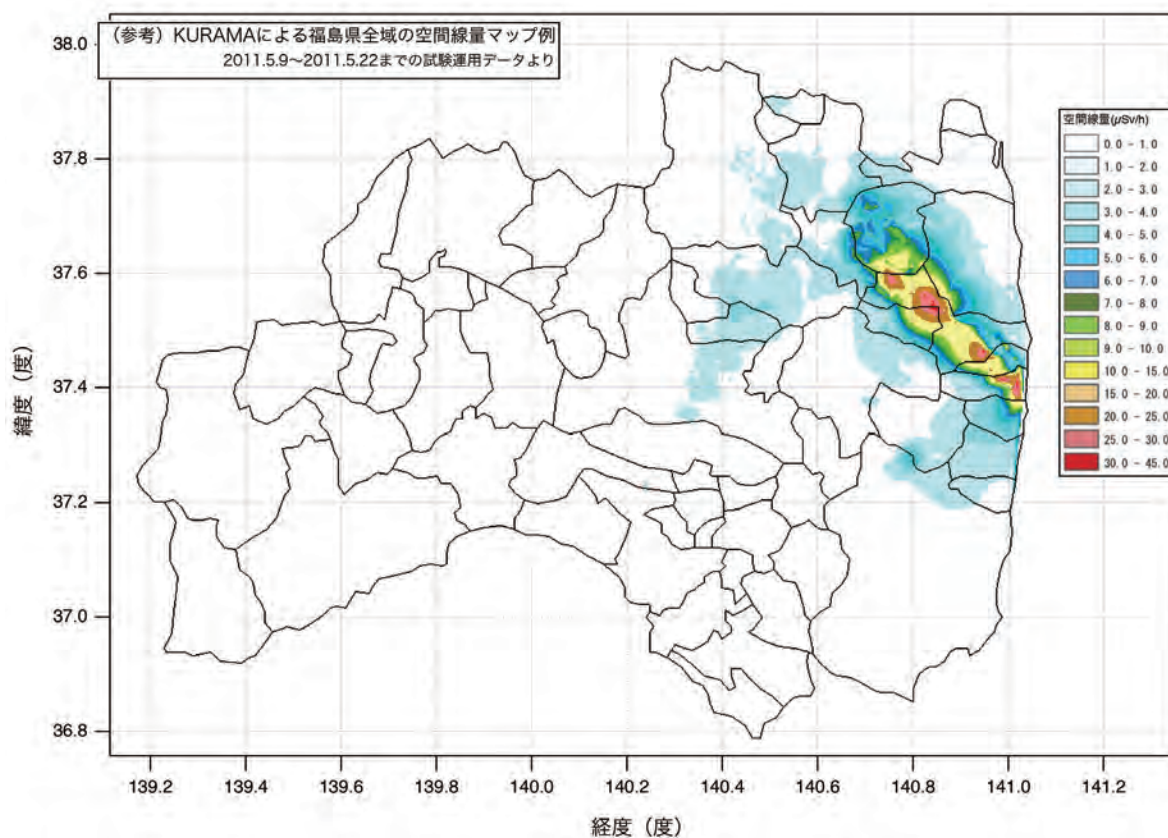
出典)「KURAMA」ホームページ(京都大学複合原子力科学研究所)

図4-29 KURAMAのシステム構成



出典)「福島県ホームページ」走行サーベイシステムKURAMAによる空間線量率測定について

図4-30 KURAMAによる福島県全域の空間線量率測定ルート(2011年5月9日～22日)



出典)「福島県ホームページ」走行サーベイシステムKURAMAによる空間線量率測定について

図4-31 KURAMAによる福島県全域の空間線量率マップ(2011年5月9日～22日)

(2) 自動車走行サーベイモニタリングの開始

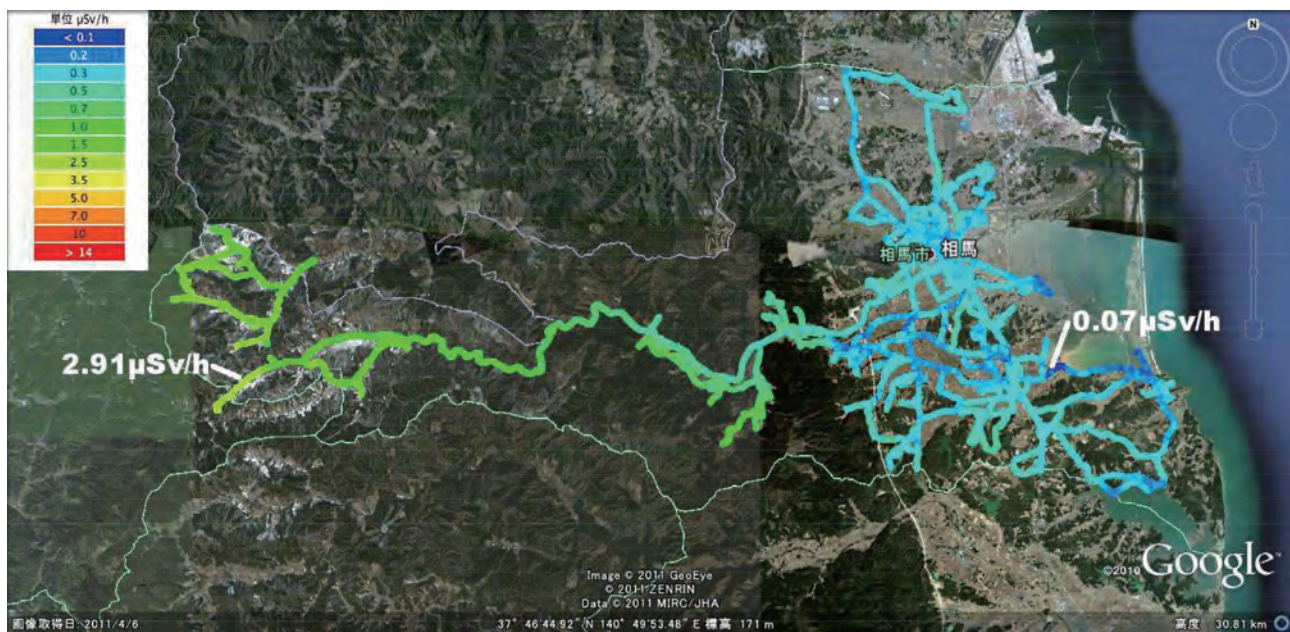
2011年6月からKURAMAを用いた自動車走行サーベイモニタリングを開始し、2011年度は16市町村で21回の調査を実施した(表4-16)。道路事情等に詳しい市町村の職員が同乗し、通行可能な道を網羅的に計測した(図4-32)。

調査の結果、高い空間線量率が観測された場合には、詳しい状況を把握するため、世帯ごと(宅地等)の詳細調査を実施した。

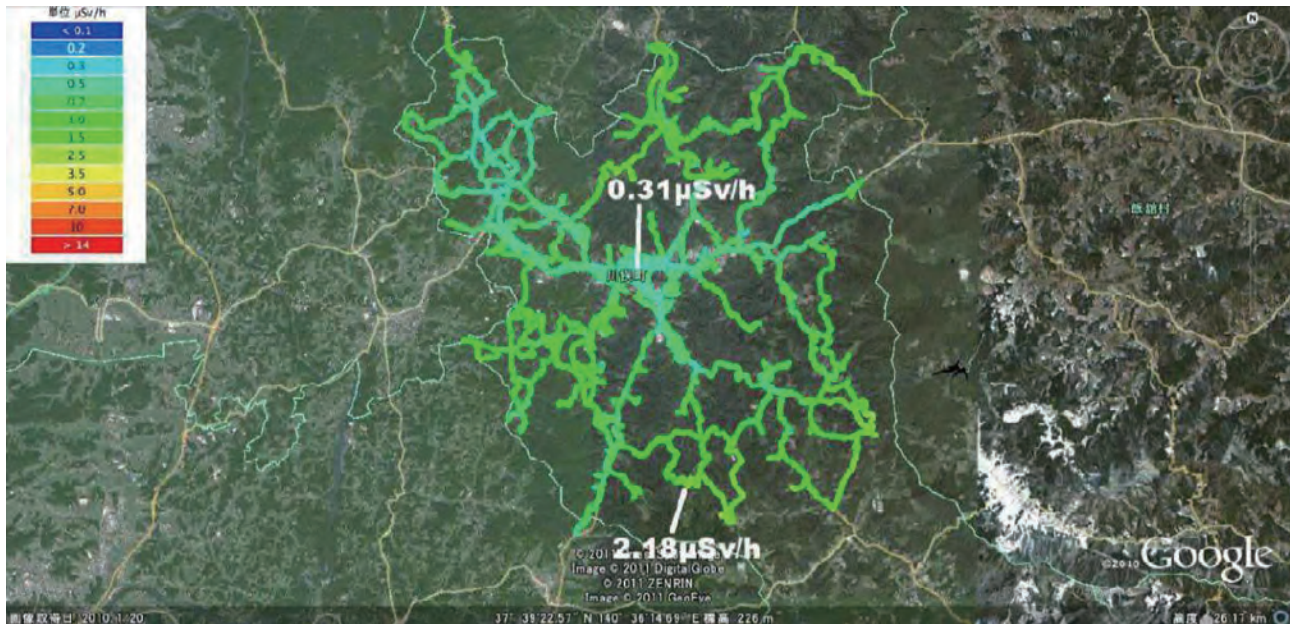
表4-16 自動車走行サーベイモニタリングによる調査結果(2011年度)

調査日	調査対象	調査結果($\mu\text{Sv/h}$)	
		最小値	最大値
2011年6月29日	いわき市の川前地区	0.06	3.08
2011年7月5日～7日	福島市の一部	0.30	3.39
2011年7月9日	相馬市の一部	0.07	2.91
2011年7月13日	本宮市の一部	0.17	2.92
2011年7月14日	大玉村の一部	0.33	1.82
2011年7月19日	二本松市の一部	0.21	3.52
2011年7月20日～8月13日	郡山市の一部	0.13	2.81
2011年8月2日	桑折町全域	0.28	1.73
2011年8月3日	伊達市の富成地区	0.55	3.82
2011年8月4日	国見町全域	0.18	1.53
2011年8月11・17日	須賀川市の一部	0.17	1.73
2011年8月23日	川俣町の一部	0.31	2.18
2011年8月27日・9月1日・20日	白河市の一部	0.15	1.38
2011年9月7日	西郷村の一部	0.17	1.09
2011年9月8日	天栄村の一部	0.08	1.36
2011年9月13日～9月29日	福島市の一部	0.05	2.25
2011年9月22日～10月12日	田村市の一部	0.08	1.89
2011年10月20日～11月8日	伊達市の一部	0.18	4.07
2011年11月15日	いわき市の川前地区	0.09	4.48
2011年11月16・17日	相馬市の一部	0.05	2.21
2011年12月6～8日	二本松市の一部	0.13	2.55

出典)「福島県ホームページ」自動車走行サーベイモニタリングによる調査結果 より作成



相馬市の調査結果（調査日：2011年7月9日）



川俣町及びその周辺の調査結果（調査日：2011年8月23日）

出典）福島県ホームページ KURAMAによる空間線量率測定

図4-32 KURAMAによる空間線量率測定結果（抜粋）

(3)「KURAMA」の応用的活用

①一般生活圏(通学路等)への適用

当初、KURAMAは自動車に積んで使うことを前提としていたが、それでは道路しか測ることができない。開発した京都大学とともに、一般生活圏(通学路等)に適用するための取組みを行った。通学路調査には乳母車を使って歩行サーベイを実施した。



乳母車を使用した歩行サーベイの様子(2011年6月撮影)

担当者の声

子どもの背丈に合うように、KURAMAを乳母車に乗せてモニタリング

2011年5月、開発者である京都大学と一緒にKURAMAを試したところ、空間線量率の面的な傾向が分かる有用なシステムと判断し、すぐに導入することになりました。最初は20台の部品を購入して、6月から運用を開始しました。

そんな時、小学校の近くや通学路を計測したいという要望がありました。当初、KURAMAは自動車に積んで使うことを前提としていましたが、それでは道路しか測ることができません。また、子どもの背丈にあわせた高さで測らないと意味がないということで、高さを調整する必要がありました。

チームで検討したところ、乳母車がちょうどよい、ということになり、乳母車にKURAMAを載せてモニタリングをしました。



水野 哲

(当時:県現地本部 緊急時モニタリング班)

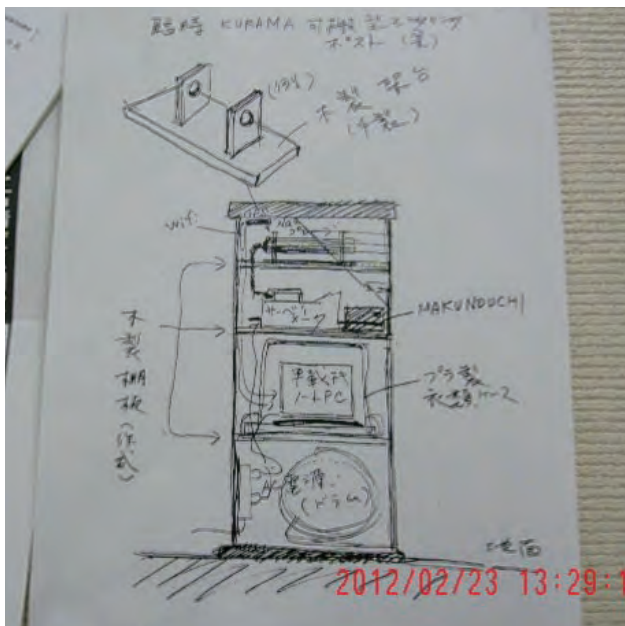
KURAMAの導入・活用のほか、様々なモニタリングに従事。緊急時モニタリングの最前線で活動していた。

② 定点モニタリングポストとしての活用

震災発生以降、可搬型モニタリングポストを地方振興局や主要な市町村に配備していたが、当初はまだその数が十分ではなかった。また、これらのモニタリングポストが故障することもあったことから、その対策としてKURAMAを定点用モニタリングポストとして活用した。

KURAMAを定点モニタリングポストとして活用することは、測定データを携帯回線で自動的に県災害対策本部に送信できるメリットがあった。

小規模な物置に測定機器を固定し、測定機器への温度影響が少なくなるように試作を重ねながら製作された。KURAMAを使用した定点モニタリングポストは、5基が製作され、地方振興局等に設置された。



KURAMAモニタリングポスト構想
(2012年2月23日撮影)



KURAMAモニタリングポストを製作する様子
(2012年3月12日撮影)

(4) 継続的な調査の実施

県は、KURAMAの後継であるKURAMA-II を路線バスや事業用車両にも搭載するなど、各協力機関・団体の協力(表4-17)のもと、自動車走行サーベイモニタリングを継続して実施している。

「KURAMA-II」とは

KURAMAの基本構成を引き継いで作製された小型で堅牢なシステム。完全に自動化され、電源のオンオフのみで動作するものとなった。

表4-17 協力機関・団体

技術的な協力	●京都大学原子炉実験所グループ ●独立行政法人日本原子力研究開発機構
民間事業者協力による走行サーベイ (路線バス、事業用車両等)	●福島交通(2013年11月より試験運転開始。) ●会津乗合自動車(2013年11月より試験運転開始。) ●新常磐交通(2013年11月より試験運転開始。) ●東日本高速道路株式会社(2014年12月より試験運転開始。) ●東日本旅客鉄道株式会社(2016年4月より試験運転開始。) ●日本郵便株式会社(2019年7月より運転開始。)
各市町村による走行サーベイ	●2013年度:福島市、桑折町、柳津町、広野町 ●2014年度:いわき市、猪苗代町、石川町、広野町、葛尾村、平田村 ●2015年度:大玉村、葛尾村 ●2016年度:郡山市、富岡町、葛尾村 ●2017年度:郡山市、富岡町、葛尾村 ●2018年度:郡山市、いわき市、広野町、富岡町、葛尾村 ●2019年度:郡山市、いわき市、富岡町、葛尾村
その他県有車両による走行サーベイ	●福島県土木部(道路パトロール)

出典)「ふくしま復興ステーション」ホームページ 福島県における自動車走行サーベイモニタリング



出典)「KURAMA」ホームページ(京都大学複合原子力科学研究所)

路線バスへのKURAMA-II搭載試験の様子

(1) モニタリング実施の背景

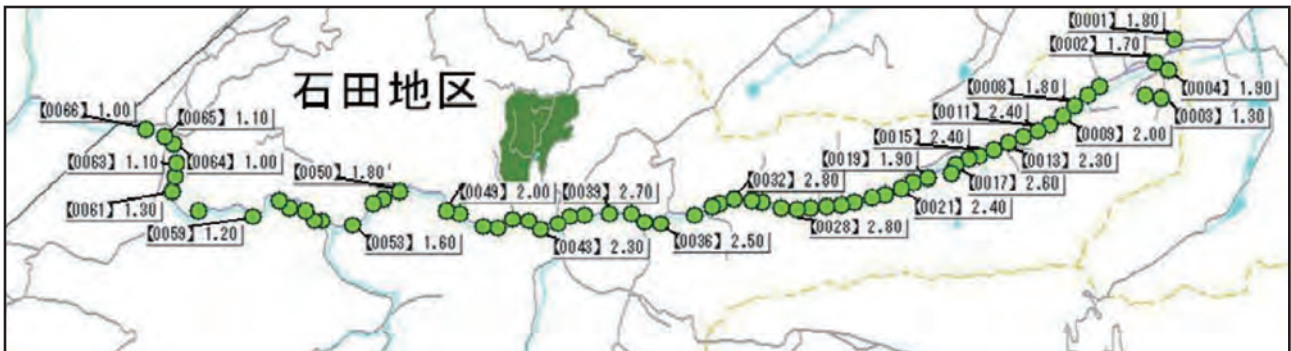
国と県は2011年6月、周辺地域と比べて局所的に放射線量が高い「ホットスポット」の実態把握に努めるため、個人の宅地まで立ち入って空間線量率の調査を行う詳細調査を実施することとした。

(2) 調査の実施

2011年4月に実施したメッシュ調査の結果、他地域と比べて空間線量率が高いと推定された地域を中心に調査対象地区を選定した。

初回調査は、2011年6月11日～12日に伊達市内の3地区で、宅地等の485地点、道路上の150地点を対象として実施した(図4-33)。

その後、南相馬市、いわき市、福島市、相馬市、二本松市、本宮市、郡山市、川内村でも調査を実施した。



出典) 環境放射線モニタリング詳細調査(伊達市)結果について(平成23年6月16日 原子力災害現地対策本部(放射線班)、福島県災害対策本部(原子力班))

図4-33 伊達市で実施した初回の詳細調査結果(抜粋)



いわき市での詳細調査の様子(2011年7月撮影)

(3) 調査結果を元に特定避難勧奨地点を設定・解除

2011年6月16日、除染が容易でない年間20mSvを超えると推定される地点を「特定避難勧奨地点」に設定することが公表された。（「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への対応について」（原子力災害対策本部））

詳細調査の結果、年間20mSvを超えると推定される空間線量率が測定された場合は、国、福島県、関係市町村で協議し、「特定避難勧奨地点」に設定した(図4-34)。

特定避難勧奨地点に設定された住居には避難を支援する等の対策を講じた。また、設定後はモニタリングを定期的を実施し、その結果に基づいて協議の上、特定避難勧奨地点を解除していった。

その結果、特定避難勧奨地点は、2014年12月28日に全て解除されている。



出典) 経済産業省ホームページ これまでの避難指示等に関するお知らせ

図4-34 警戒区域、計画的避難区域及び特定避難勧奨地点がある地域の概要図(2011年11月25日時点)

(1) モニタリング実施の背景

2011年4月30日に郡山市の県中浄化センターにおいて、下水汚泥及び溶融スラグから高濃度の放射性物質が検出された(図4-35)。これを受け、類似施設を対象に、空間線量率及び放射性ヨウ素、放射性セシウムの調査を実施することとなった。

別紙

県中浄化センターにおける下水汚泥の放射能量調査結果について

平成23年5月1日

福島県災害対策本部

県中浄化センターにおいて、下水汚泥及び溶融スラグから高濃度の放射性物質が検出された。

下水汚泥 → 放射性セシウム 26,400ベクレル/kg

溶融スラグ → 放射性セシウム 334,000ベクレル/kg

下水汚泥は80t/日発生しており、10t/日をセメント会社で再利用、70t/日を溶融炉で処理し濃縮された溶融スラグが2t/日発生する。

高濃度の原因としては、降雨により地表面の放射性物質が混入し、下水処理の過程において濃縮された結果と推定される。

1 確認日：平成23年4月30日

2 採取場所：県中浄化センター（郡山市日和田町高倉字追越89番地）

3 今後の対応

- ・溶融スラグは場内のストックヤードに保管し、安全な距離を取ってバリケードで立ち入りを制限する。
- ・作業員には放射線量測定器を携帯させて安全を確保する。
- ・セメント会社での再利用を当面の間休止する。
- ・県内の合流式下水道（福島市、郡山市、南相馬市、いわき市）の調査を速やかに実施する。
- ・県内の分流式下水道についても抽出のうえ放射能量を調査する。
- ・溶融炉を安全に運転する方策、溶融スラグ等を安全に処理する方策、放射能量が高い下水汚泥を安全に処理する方策、再利用のため搬出した下水汚泥等の安全な取扱い方策、作業員の安全確保のための方策について方針を早急に出すよう国に要請する。

※ 溶融炉・・・1200℃の高温で汚泥を溶融し汚泥を減量化(1/30)する施設

溶融スラグ・・・溶融処理により発生する細かく粉碎されたスラグ

合流式下水道・・・汚水と雨水を同一の管渠で排除する下水道

事務担当 主幹兼副課長 長澤信一 080-2807-7025

主幹 石橋和司 080-2300-1497

図4-35 県中浄化センターにおける下水汚泥の放射能量調査結果について
(平成23年5月1日 福島県災害対策本部)

(2) モニタリングの実施

2011年5月、県内(20km圏内の避難指示区域を除く。)の合流式終末処理場、分流式終末処理場、農業集落排水処理施設を対象に調査を実施した(表4-18)。その結果、多くの施設で放射性物質が検出され、後に国が定めた基準(8,000Bq/kg)を超える施設もあった。(8,000Bq/kg超の下水汚泥は国が処分)

表4-18 2011年5月に実施した下水道の終末処理場等における調査概要

調査月日	2011年5月2日～4日
調査対象施設	●合流式終末処理場 : 5施設 ●分流式終末処理場 : 10施設 ●農業集落排水処理施設 : 4施設
調査項目	●空間線量率 ●核種分析(汚泥、ダスト等)

出典) 下水道の終末処理場等における環境放射線モニタリング調査結果について(福島県災害対策本部 原子力班 平成23年5月8日)



下水道施設調査の様子(左:2011年4月28日撮影、右:2011年5月6日撮影)

担当者の声

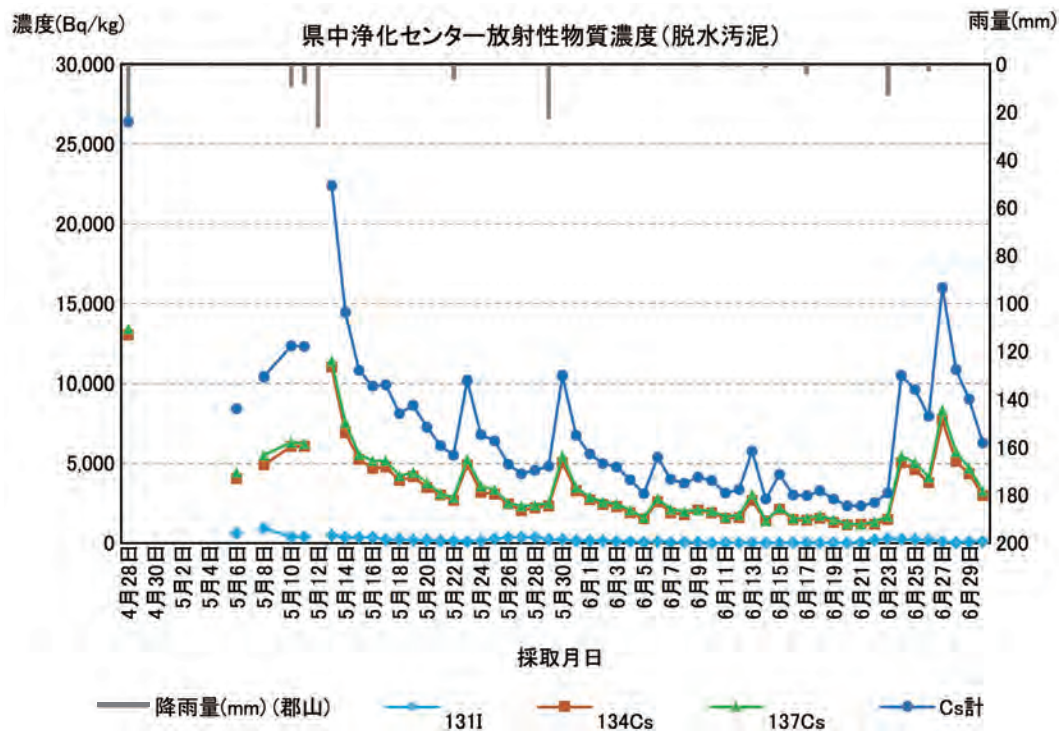
放射性物質が濃縮している下水汚泥のモニタリング

下水汚泥には濃縮した状態で放射性セシウムが混在しており、汚泥を焼却することでさらに濃縮されます。一部の処理場では線量が高くて持ち出せない状態になっていました。このような放射性物質が飛散する可能性が考えられたことから、走行サーベイシステム「KURAMA」を使って周辺地域の汚染についても調査しました。

阿部 幸雄(当時:県現地本部 緊急時モニタリング班)

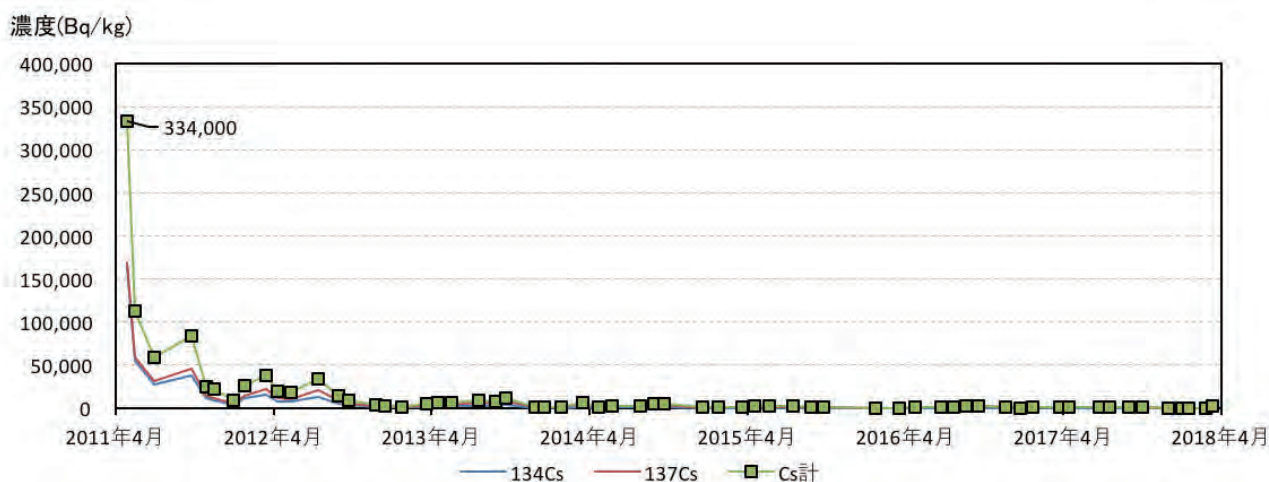
(3) 継続的な調査の実施

調査は定期的の実施することとなり、県内4つの流域下水道終末処理場（県北浄化センター、県中浄化センター、あだたら清流センター、大滝根水環境センター）において汚泥等の放射性物質濃度や処理場の空間放射線量をモニタリングしている（図4-36、図4-37）。



出典)「ふくしま復興ステーション」ホームページ 流域下水道終末処理場における下水汚泥等の放射性物質濃度・空間線量結果について より作成

図4-36 2011年4月～6月 脱水汚泥 放射性物質濃度推移(県中浄化センター)



出典)「ふくしま復興ステーション」ホームページ 流域下水道終末処理場における下水汚泥等の放射性物質濃度・空間線量結果について より作成

図4-37 2011年度～2017年度 溶融スラグ 放射性物質濃度推移(県中浄化センター)

3-12 | 既存モニタリングポストの復旧(2011年4月～2015年4月)

(1) モニタリングポストの復旧

震災発生前には、県内では比較対照地点である紅葉山局(福島市)を除き、23局のモニタリングポストがあったが、震災の影響を受け、通信回線の断線、電源喪失、津波によるモニタリングポスト流失等が生じた。これらの影響により、テレメータシステムによるデータ収集が出来なくなっていた。

既存のモニタリングポストは空間線量率だけでなく、核種や空気中の放射性物質量の測定が可能であり、有用な情報が得られることから、順次復旧を行うこととなった。

停電等により電源が喪失した14局については、2011年4月に復旧対応を開始し、2014年に復旧を完了した。

津波で流失した4局については、可搬型モニタリングポストを設置し、2015年4月に全23局の復旧を完了した(表4-19)。



モニタリングポスト(大野局)の復旧作業の様子(2011年6月10日)

表4-19 既存モニタリングポストの被害・復旧状況

No	所在町	局名	被害状況	復旧時期
1	広野町	二ツ沼	通信断	※
2	楢葉町	山田岡	通信断	※
3		繁岡	通信断 電源喪失	2011年4月
4		松館	通信断	※
5		波倉	通信断 電源喪失	2013年6月
6	富岡町	上郡山	通信断 電源喪失	2011年8月
7		下郡山	通信断 電源喪失	2011年8月
8		仏浜	津波により流失	2015年4月（深谷へ設置場所を変更して可搬型ポストを設置）
9		富岡	通信断 電源喪失	2011年4月
10		夜の森	通信断 電源喪失	2011年8月
11		熊川	津波により流失	2015年4月（可搬型ポストを設置）
12	大熊町	向畑	通信断 電源喪失	2012年10月
13		南台	通信断 電源喪失	2013年8月
14		大野	電源喪失	2011年6月
15		夫沢	通信断 電源喪失	2014年5月
16	双葉町	山田	通信断	2011年8月
17		郡山	通信断 電源喪失	2011年8月
18		新山	通信断 電源喪失	2011年8月
19		上羽鳥	通信断 電源喪失	2011年8月
20	浪江町	請戸	津波により流失	2015年4月（可搬型ポストを設置）
21		棚塩	津波により流失	2015年4月（可搬型ポストを設置）
22		浪江	通信断	※
23		幾世橋	通信断 電源喪失	2011年4月

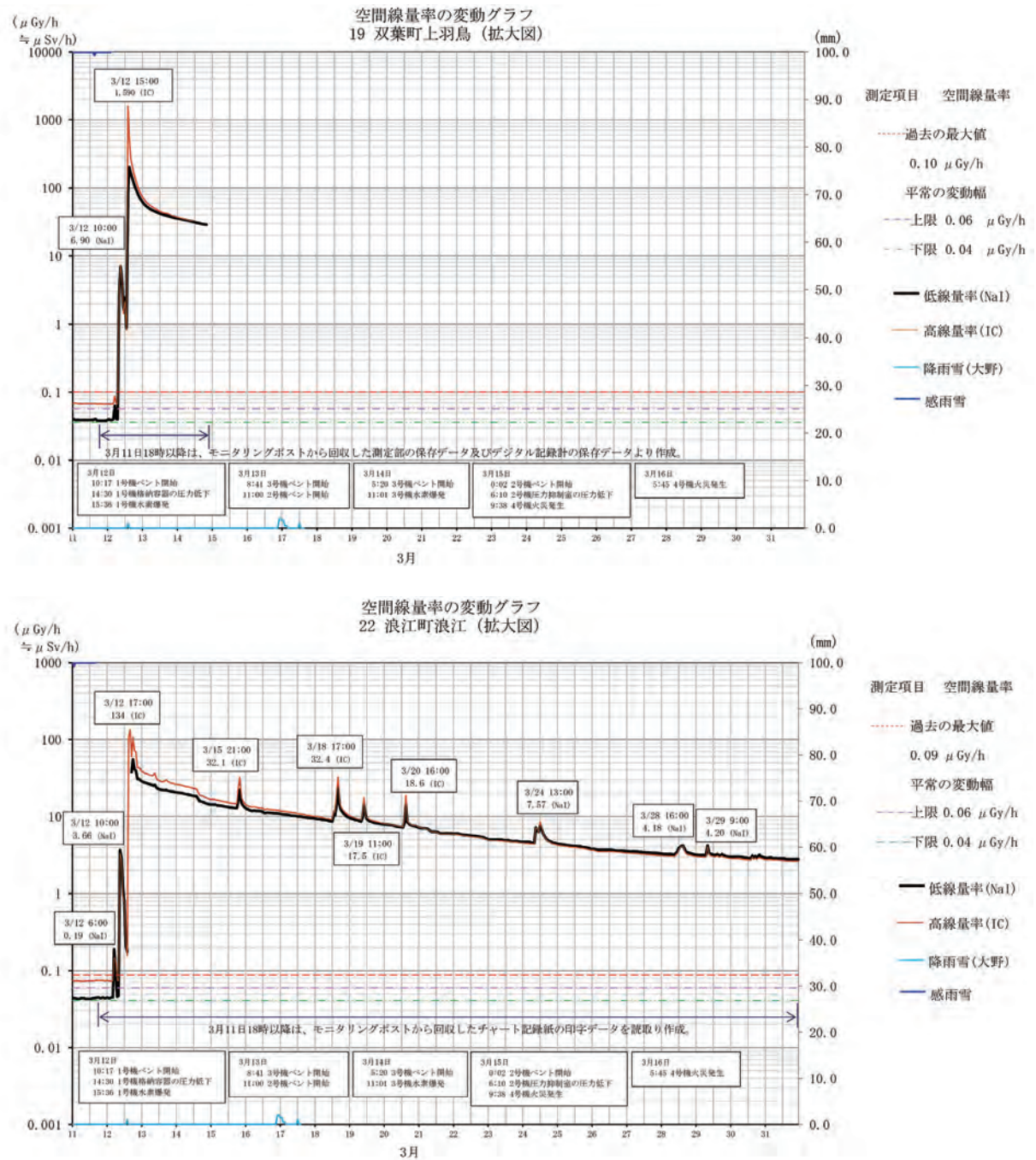
※電源が喪失しなかったため、測定は継続した。

(2) モニタリングポストに残存していた測定データの公表

① 空間線量率等の測定結果の公表

モニタリングポストに残存していた空間線量率等の測定結果(2011年3月分)は、回収・整理し、2012年9月に公表した。

これらのデータは、事故発生直後の状況を記録した貴重なデータであり、事故当初の様々な解析に利用されることとなった。

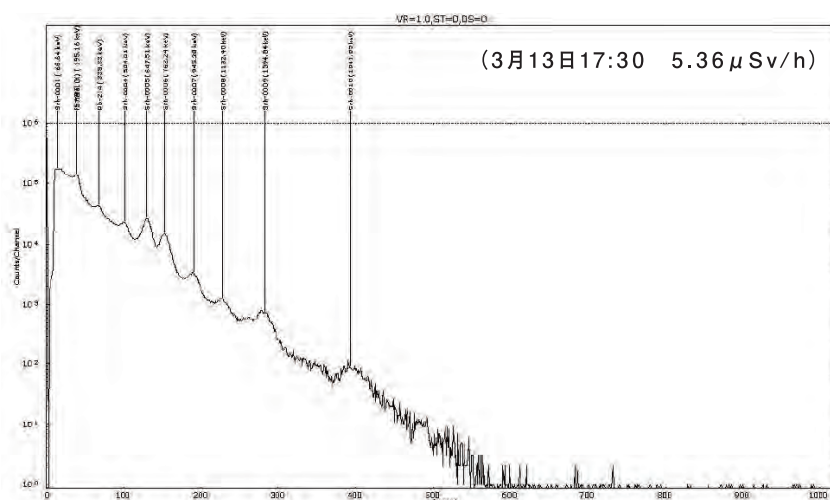


出典) 平成23年3月11日～3月31日(東日本大震災発生以降)にモニタリングポストで測定された空間線量率等の測定結果について【概要】(福島県生活環境部原子力安全対策課 平成24年9月21日)

図4-38 モニタリングポストから回収した空間線量率測定結果(抜粋)(上羽島局、浪江局)

② スペクトルデータの公表

一部の測定局には、NaIシンチレーションスペクトロメータを整備していた。スペクトロメータにより得られるスペクトルデータからは核種を読み取ることができる。回収したスペクトルデータは、2012年2～3月に公表した(図4-39)。



出典) モニタリングポストのNaIスペクトルデータについて(大熊町大野)(福島県原子力安全対策課 平成24年2月7日)

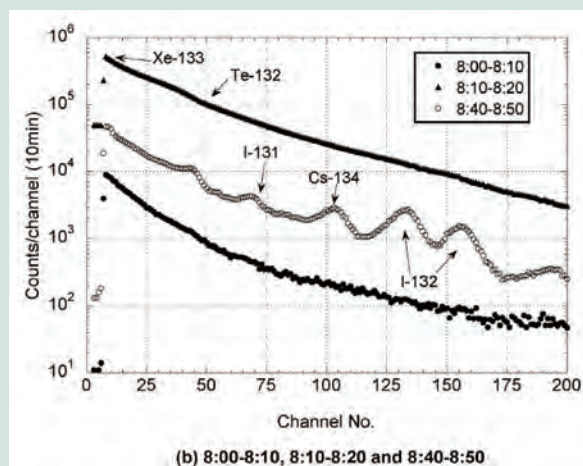
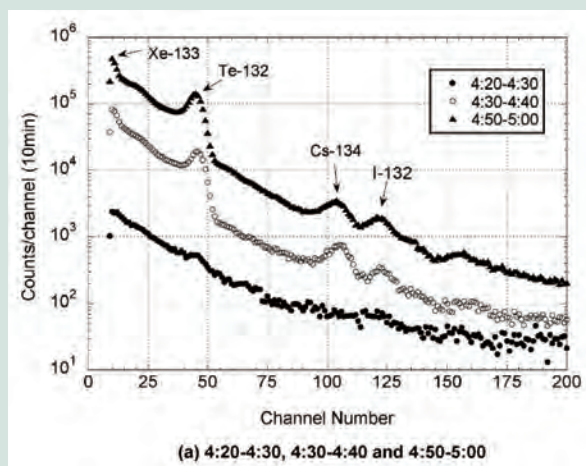
図4-39 モニタリングポストから回収したスペクトルデータ(抜粋)(大野局)

福島県測定データを用いた解析の一例

① 放射能濃度の時間変化の推定

高エネルギー加速器研究機構 平山らは、福島県が回収したスペクトルデータを用いて、3月中のヨウ素131の空气中濃度の時間変化を推定した。

図4-40は、双葉町郡山局の3月12日(a)午前4時～5時、(b)午前8時～8時50分のスペクトルの変化を示すものであり、福島第一原発敷地境界付近のモニタリングポストで空間線量率の上昇が観測された午前4時台では、明瞭なヨウ素131のピークは認められず、ブルームの通過後と考えられる8時40分以後、ヨウ素131のピークが初めて認められていることがわかる。



出典) 日本原子力学会和文論文誌 Vol.14 (2015)「福島県モニタリングポストのNaI(Tl)検出器波高分布データを用いた空气中I-131放射能濃度時間変化の推定」

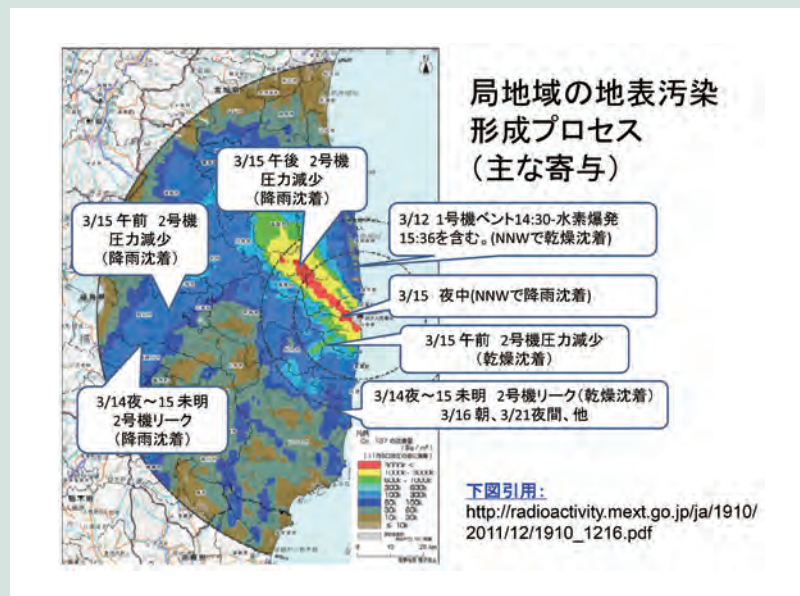
図4-40 2011年3月12日 郡山局のスペクトルの変化

福島県測定データを用いた解析の一例

②大気・海洋拡散モデルを用いた福島第一原子力発電所事故による汚染拡大プロセスの推定

JAEA、気象研究所は、主に福島県内におけるモニタリングポスト（可搬型含む）のデータや、大気浮遊じんのデータなどを利用し、大気拡散モデルWSPEEDIと海洋拡散モデルSEA-GEARNにより福島第一原発事故に伴う放射性物質の放出量を逆推定するとともに、拡散計算から推定されるCs-137の地表汚染の形成プロセスを明らかにした。

図4-41は地表汚染のプロセスを示したものであり、福島第一原発から放出されたCs-137はブルームとなり約250km離れた位置まで拡散しており、主に降雨のタイミングで各所に沈着していることがわかる。



出典) 日本原子力学会 2014年春の学会 (2014.3)「大気・海洋拡散モデルを用いた福島第一原発事故による放射性物質の大気放出量の推定」

図4-41 大気拡散モデルを用いて推定されたCs-137による地表汚染の形成プロセス

③ 原発事故により放出された大気中微粒子等のばく露評価とリスク評価

福島第一原発事故により大気中に放出された放射性物質の移流・拡散・沈着状況を解明する研究は国内外で多く行われてきたが、原発近傍での住民の被ばくの推計への適用に焦点をあてたものはほとんどなかった。

東京大学 森口祐一教授を中心とした研究グループは、福島県内外における大気環境常時監視装置に残された浮遊粒子状物質(SPM)のろ紙に着目し、そのろ紙上の放射性物質を測定するほか、前述のモニタリングポストから回収された事故初期のスペクトルデータ、大気移流拡散沈着モデル及びばく露評価モデルの計算結果を組み合わせて総合的に解析することで、事故後初期の呼吸由来の内部被ばく線量を推計する手法を設計し、実際にこの方法による地域別の線量分布推計が可能であることを示した。

図4-44は、大気環境常時監視地点について、Cs-137濃度の実測値からI-131/Cs-137比を使って推計されたI-131濃度による甲状腺等価線量を示したものであり、浜通り中部の櫛葉、浜通り北部の原町、中通り中部の二本松の順に被ばく線量が高く、その時期も異なることがわかる。



図4-42 浮遊粒子状物質のろ紙

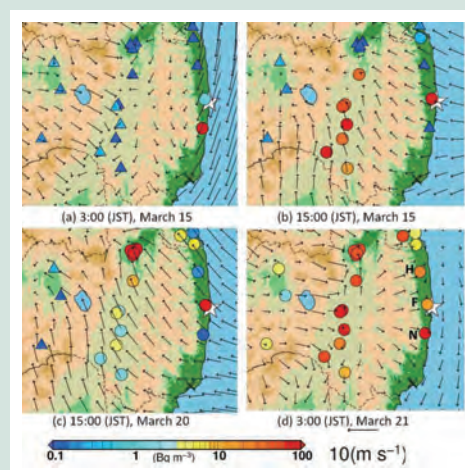
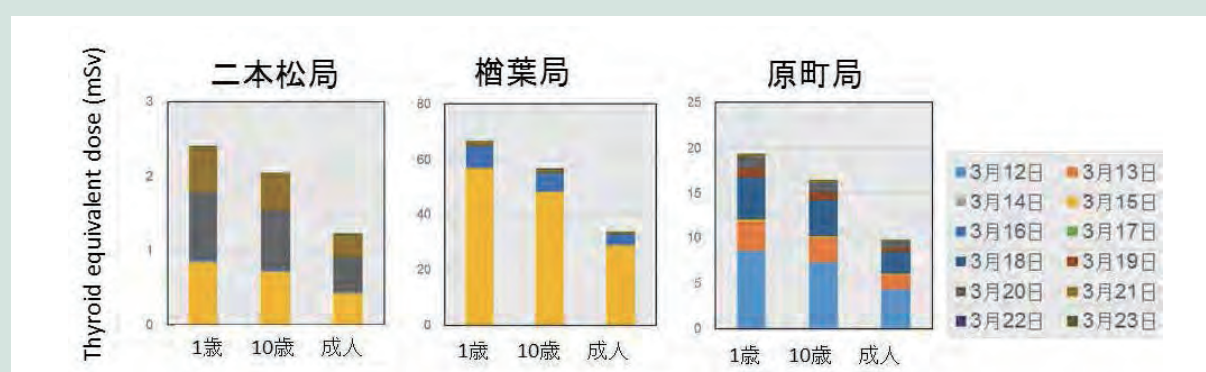


図4-43 Cs-137濃度の時空間分布



注) 大気測定局設置地点の屋外に24時間滞在し、I-131/Cs-137比=10と設定した場合の推計結果。3月12日のI-131/Cs-137比は10よりも高いと考えられ、原町局の甲状腺等価線量は、この図よりも高くなる可能性がある。

出典) 環境研究総合推進費終了研究成果報告書(2018.5)

「原発事故により放出された大気中微粒子等のばく露評価とリスク評価」

図4-44 福島県内の大気測定局設置地点における年齢群ごとの甲状腺等価線量の比較
(Cs-137実測値に基づく推計結果の例)

3-13 | 避難区域から搬出された砕石等の調査(2012年1月～2012年4月)

(1) モニタリング実施の背景

2011年12月、福島県の一部建築物等において、周辺より有意に高い放射線量が測定された。これは、建築物の基礎(コンクリート)等に、年間推計積算線量が100ミリシーベルトを超える地域(浪江町)の採石場の砕石が材料として使用されたことが原因である可能性が高いと考えられた。

このため、国、福島県、福島県内の市町村において、当該採石場の砕石を使用した工事箇所について、放射線量の測定調査を行った。

最終報告(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24年7月)より

12月28日、環境省福島除染推進チーム(以下「除染チーム」という。)は、二本松市から、「市内のある中学生の積算線量が3か月間で1.6mSvを示したため調査を行ったところ、当該中学生の自宅マンションの屋内の空間線量率が屋外の空間線量率よりも高かったので、その原因を調査してほしい」旨の依頼を受けた。この依頼を受けた除染チームは、二本松市と共に、平成24年1月5日及び6日、当該マンションの調査、マンションの施工会社への聞き取り等を実施した。

その結果、マンションの汚染原因は、浪江町の採石場から出荷された砕石が汚染されており、それが当該マンションの建築に使用された可能性が高いと判断し、同月6日、現地対策本部等を介して土木建築材料を所管する経済産業省に対し、その旨の連絡をした。

この連絡を受けた経済産業省は、当該マンションに用いられた砕石を出荷した採石場(福島第一原発から直線距離で約25kmの計画的避難区域内に所在する。以下「A採石場」という。)を特定した上で、国土交通省、自治体等とも協力して更に調査したところ、

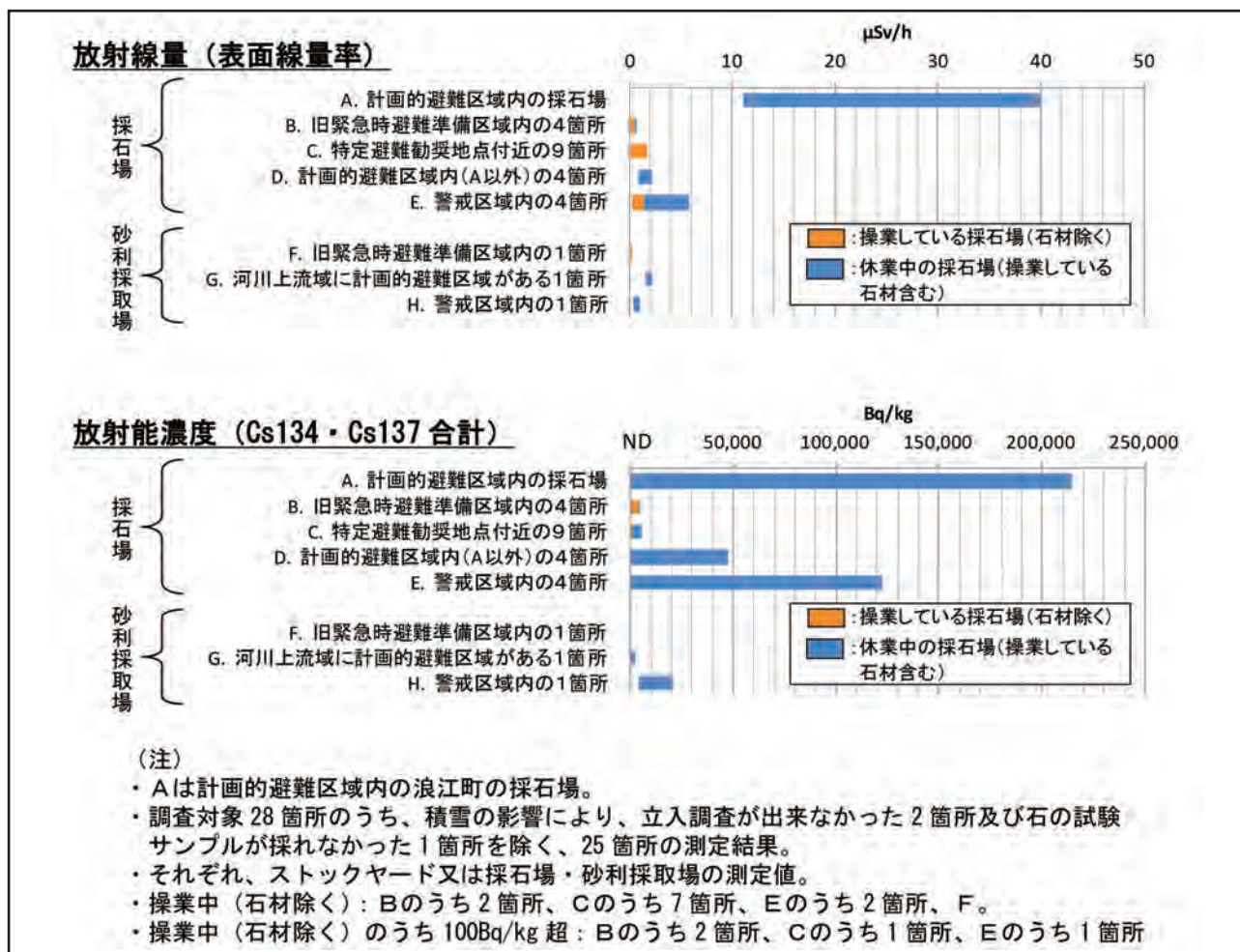
- ①A採石場は、事故発生から計画的避難区域に設定された4月22日までの間、砕石を出荷していたこと、
 - ②A採石場内の空間線量率等は、近隣の採石場内のそれに比して高かったこと、
 - ③A採石場の砕石が用いられた施工箇所(当該マンションの施工会社が当該マンションの施工日と同じ日に施工した農業用水路)の空間線量率が、周囲の空間線量率よりも高いこと、
 - ④他方、A採石場以外の砕石が用いられた施工箇所でも周囲よりも高い空間線量率が測定された施工箇所は見つかっていないこと
- が判明した。

(2) 汚染の可能性がある採石場・砂利採取場の調査

計画的避難区域等の採石場・砂利採取場について、国と県が2012年1月に調査を行った。
調査結果(図4-45)から、調査時点で出荷されている碎石等の放射線防護上の懸念は小さいと考えられた。

調査結果概要

- 当該採石場(操業停止中)のみ、放射線量が極端に高い。
- 計画的避難区域で操業中の1箇所は、石材(墓石等(屋内保管))である。
- 警戒区域で操業中の2箇所は、警戒区域外への出荷はない。



出典) 碎石及び砂利の出荷基準に関する専門検討会(平成24年) 資料

図4-45 計画的避難区域等の採石場等の調査結果



採石場調査の様子(2012年1月20日撮影)

(3) 汚染の可能性がある砕石を使用した県・市町村発注工事の調査

県と関係市町村は、当該事業所及び避難区域等に所在する事業所から搬出された砕石を使用した工事について調査を実施した。

調査の結果(表4-20)、当該事業所から搬出された砕石を使用した工事では敷地周辺と比較して、高い線量率を示した場所があった。

また、当該事業所以外の事業所から搬出された砕石を使用した工事では、敷地周辺と比較して高い線量率を示したところはなかった。

表4-20 当該事業所及び避難区域等に所在する事業所から搬出された砕石を使用した工事の調査
調査結果概要

① 当該事業所から搬出された砕石を使用した県発注工事の調査	● 当該事業所から搬出された砕石の使用物件の調査 全21件のうち、 <u>工事箇所周辺と比較して高い線量率を示した箇所：1件</u> ● 当該事業所の出荷先である生コン2社から搬出された生コンの使用物件の調査全19件のうち、 <u>敷地周辺と比較して高い線量率を示したところはなかった。</u>
② 当該事業所から搬出された砕石を使用した市町村発注工事の調査	● 調査対象：2011年3月12日～6月30日の範囲に契約期間がかかる工事のうち、当該事業所から搬出された建設資材を使用している工事箇所 ● 結果概要：合計35調査対象工事箇所のうち、 <u>敷地周辺と比較して特に高い線量率を示した箇所：1件</u>
③ 避難区域等に所在する事業所から搬出された砕石を使用した県発注工事の調査	● 調査対象：2011年3月12日～6月30日の範囲に契約期間がかかる県発注工事のうち、避難区域等に所在する28事業所中、当該事業所を除く27事業所から搬出された建設資材を使用している工事箇所 ● 結果概要：全51件のうち、 <u>敷地周辺と比較して特に高い線量率を示したところはなかった。</u>

出典) ① 双葉砕石工業(株)阿武隈事業所から搬出された砕石を使用した県発注工事の調査結果について(平成24年1月26日 福島県災害対策本部)

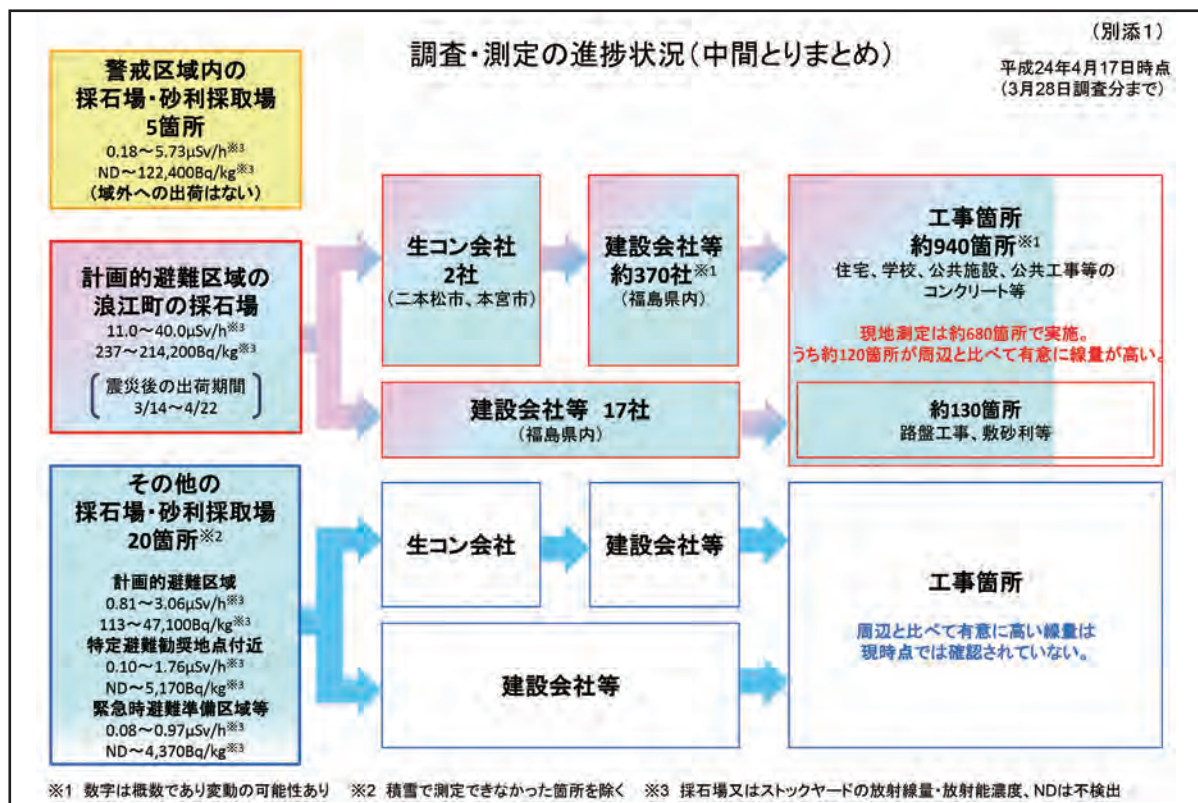
② 双葉砕石工業(株)阿武隈事業所から搬出された砕石を使用した市町村発注工事の調査結果について(平成24年2月7日 福島県災害対策本部)

③ 避難区域等に所在する事業所から搬出された砕石を使用した県発注工事の調査結果について(平成24年2月7日 福島県災害対策本部)

(4) 当該砕石場の砕石を使用した工事（住宅等）の調査

当該砕石を使用した工事箇所は約940箇所あった(図4-46)。そのうち、国・県・市町村発注の公共工事や、居住者の了解が得られた民間工事など測定可能な工事箇所について、2012年3月末までに約680箇所の測定を実施した。

調査の結果、118箇所では各測定機関が定めた条件の下で周辺と比べて有意に高い放射線量が確認された(表4-21)。



出典) 放射線量が高い地域からの砕石の流通に係る調査結果(中間とりまとめ) 平成24年4月17日

図4-46 当該砕石を使用した工事の調査・測定の進捗状況(中間とりまとめ)

表4-21 周辺と比べて有意に高い放射線量が測定された工事箇所

2012年4月17日時点(3月28日調査分まで)

	住宅		非住宅		計
	屋内(床下、室内)	屋外(駐車場等)	屋内(事務所室内等)	屋外(河川、道路等)	
福島市	1箇所	13箇所	—	3箇所	17箇所
二本松市	6箇所	44箇所	3箇所	25箇所	78箇所
本宮市	—	6箇所	1箇所	4箇所	11箇所
川俣町	1箇所	—	—	1箇所	2箇所
大玉村	1箇所	—	1箇所	1箇所	3箇所
郡山市	—	—	1箇所	2箇所	3箇所
田村市	—	—	—	1箇所	1箇所
三春町	—	1箇所	—	2箇所	3箇所
合計	9箇所	64箇所	6箇所	39箇所	118箇所

出典) 放射線量が高い地域からの砕石の流通に係る調査結果(中間とりまとめ)(2012年4月)

担当者の声

対象者の個人情報に配慮しながら民家を調査

迅速な調査の開始

民家の調査を担当していました。調査する砕石は2011年の春に出荷されたもので、対象の多くは新築住宅でした。数千万円ものお金を払って建てた家に汚染の可能性がある。既に人が住んでいる家も多い。当然ながら、早く測って欲しいという要望が多くありました。

国と調整を行いながら、最終的にはとにかく早く調査を始めよう、ということで県の主導で2012年1月には調査を開始しました。汚染の可能性がある民家を一軒一軒訪問して、床下の基礎コンクリートや外構の基礎部分等に使われている石を調査しました。



調査対象者の個人情報に配慮

調査にあたっては、調査対象者の個人情報に特に配慮が必要でした。値が問題無かったとしても、県職員が家に来てサーベイメータで線量を測っているということだけで、風評被害に繋がるおそれがあります。このあたりの対応については、特に気を使って調査を実施していました。

マスコミへの公表資料も、個人宅の場所の特定ができないように、エリア等でまとめた数字を公表していました。

伊藤 繁(当時:2011年6月から県災害対策本部 原子力班)

(1) モニタリングポスト等の追加配備

文部科学省は、震災後に創設された総合モニタリング計画の一環として、福島県を中心に564台(うち福島県は434台)の可搬型モニタリングポストを導入することとした。また、同時に県内の学校、保育所、公園等に2,700台のリアルタイム線量測定システムを設置し、測定した空間線量率をインターネット上のウェブサイトにてリアルタイムで表示することとした。〔「福島県及び全国における環境モニタリングの強化」(平成24年1月24日)文部科学省 より〕

2012年度からの本格運用に向け、県災害対策本部 原子力班では、設置にあたっての位置選定などを担当した。

可搬型モニタリングポストのうち、避難区域(警戒区域、計画的避難区域)に設置される60台の設置場所は原子力班が選定した。放射線量分布を面的に把握したいことから、5kmメッシュ毎に1台配置することを基本とし、各メッシュの土地利用状況や人口分布、隣接する測定地点との距離を考慮して配置した。避難区域外については、県内を5kmメッシュ(会津地方は10kmメッシュ)に区切り、各メッシュにおいて設置場所を選定するよう市町村に依頼した。

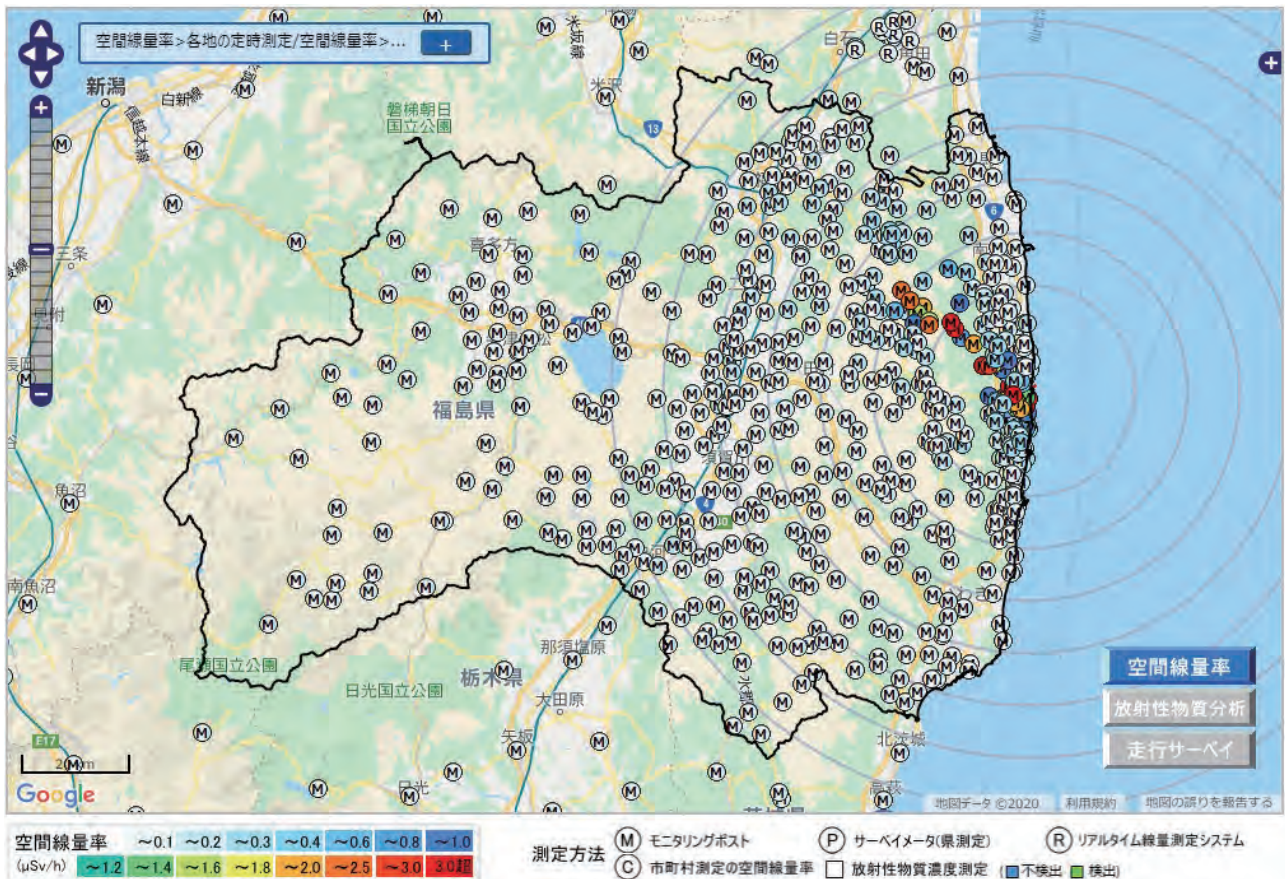
モニタリングポストの設置が順次進められ、測定結果を公表する文部科学省のウェブサイトは2012年4月から本格運用が開始された。県においても2013年4月、「福島県放射能測定マップ」(図4-47)の運用を開始し、全測定局をリアルタイムで表示できるようにした。



可搬型モニタリングポスト



リアルタイム線量測定システム



出典)「福島県放射能測定マップ」福島県

図4-47 モニタリングポストによる空間線量率の測定結果(2020年1月)

(2) 継続的に環境放射能測定地点を整備

2012年以降も市町村からの要望等により順次整備が進められ、県が設置しているモニタリングポストを合わせると、県内のモニタリングポスト設置地点は2019年3月31日時点で3,719地点となっている(表4-22、図4-47)。

表4-22 空間線量率の測定地点(2019年3月31日時点)

分類	国の設置数	県の設置数	合計
リアルタイム線量測定システム	2,983	104	3,087
可搬型モニタリングポスト	578	1	579
発電所周辺監視モニタリングポスト(局舎型のモニタリングポスト)	0	42	42
環境放射能水準調査モニタリングポスト	12	0	12
総合計			3,719

注) 発電所周辺監視モニタリングポストの1地点は水準調査も兼ねているため、総合計には表の値の合計から1を減じた値を記載している。

出典) 福島県危機管理部放射線監視室資料

福島第一原発の事故発生後、県は事故前から継続的に行われていた原子力発電所周辺の環境放射能測定を強化してきた。監視範囲や測定項目を見直したほか、福島第一原発における廃炉作業の進捗や、懸念される周辺影響に応じて監視体制を強化しながら、現在(2019年時点)まで調査を継続して実施している。

3-15-1 監視範囲の拡大、測定頻度・項目の追加(2013年4月)

2013年4月、これまでの監視測定範囲10km圏内を30km圏内に拡大するとともに、観測局の追加、調査地点・調査項目の追加等、監視体制を強化した(表4-23、表4-24)。

表4-23 2013年度に強化した空間放射線モニタリング計画(空間放射線)

測定項目	地点数	頻度	監視強化内容
空間線量率	32	連続	13地点追加
空間積算線量	50	3ヵ月積算	35地点追加

出典)平成25年度 福島県の発電所周辺環境モニタリング計画(福島県)

表4-24 2013年度に強化した空間放射線モニタリング計画（環境試料）

測定項目		地点数	頻度	監視強化内容、備考
降下物	ガンマ線放出核種濃度	15	12回／年	
大気浮遊じん	全アルファ放射能 全ベータ放射能	13	連続	● 発電所から10km圏外、 30km圏内の8地点を追加
	ガンマ線放出核種濃度	22	12回／年	
陸土	ガンマ線放出核種濃度	14	2回／年	● 飯館村及び川俣町山木屋地区 から2地点を追加 ● 項目にアメリカシウムとキュリウム を追加
	ストロンチウム-89濃度 ストロンチウム-90濃度 プルトニウム放射能濃度 アメリカシウム-241濃度 キュリウム-244濃度		1回／年	
上水	ガンマ線放出核種濃度 トリチウム濃度	13	4回／年	● 発電所から10km圏外、 30km圏内、飯館村及び 川俣町山木屋地区から 7地点を追加
	ストロンチウム-90濃度 プルトニウム放射能濃度	13	1回／年	
海水 （福島第一 原発周辺）	ガンマ線放出核種濃度 トリチウム濃度	2	4回／年	● 2013年度から調査再開
	ストロンチウム-90濃度 プルトニウム放射能濃度			
海水 （福島第二 原発周辺）	ガンマ線放出核種濃度 トリチウム濃度	2	4回／年	● 2013年度から調査再開
	ストロンチウム-90濃度 プルトニウム放射能濃度	2	1回／年	
海底沈積物 （福島第一 原発周辺）	ガンマ線放出核種濃度	2	4回／年	● 2013年度から調査再開
	ストロンチウム-90濃度 プルトニウム放射能濃度		2回／年	
海底沈積物 （福島第二 原発周辺）	ガンマ線放出核種濃度	2	4回／年	● 2013年度から調査再開
	ストロンチウム-90濃度 プルトニウム放射能濃度		1回／年	
松葉	ガンマ線放出核種濃度	14	4回／年	● 発電所から10km圏外、 30km圏内、飯館村及び 川俣町山木屋地区から 7地点を追加

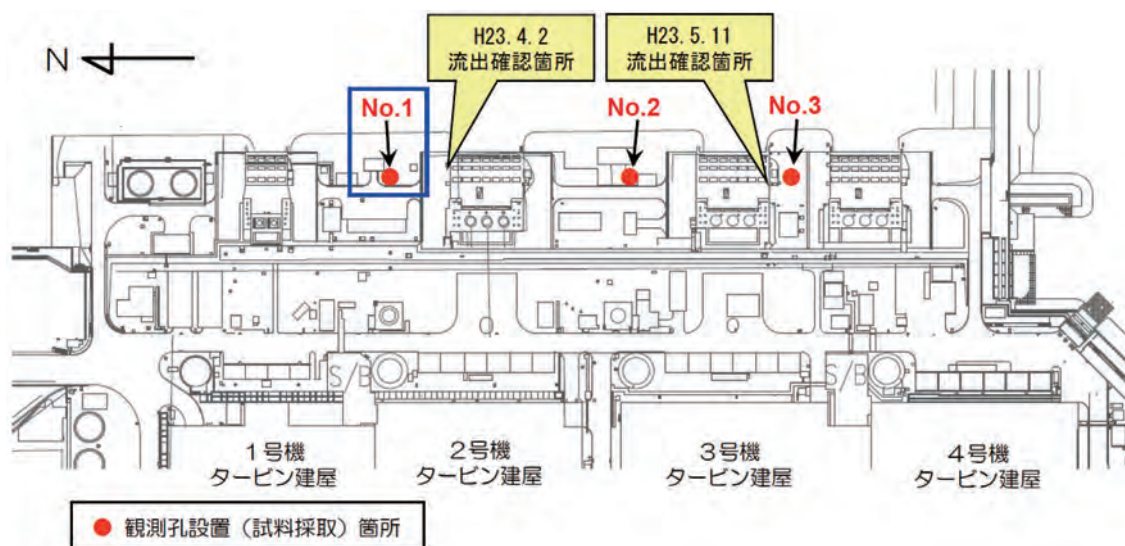
注) 2013年4月時点の計画。2013年7月以降のモニタリング強化に伴う変更は含まない。

出典) 平成25年度福島県の発電所周辺環境モニタリング計画

3-15-2 地下水からの高濃度放射性物質の検出、港湾への漏洩に伴う 周辺海域のモニタリング強化

(1) モニタリング実施の背景

東京電力は、福島第一原発の港湾内の海水中の放射性セシウム濃度が低減しない要因調査のため、タービン建屋東側（1～4号機の護岸）にある取水口付近に、観測井戸を3か所設置し、地下水を採取して放射能濃度を測定していた。その結果、そのうち1か所からトリチウムの放射能濃度が、50万Bq/Lと高い値で検出された（図4-48）。2013年6月19日に東京電力から報告を受けた福島県は、東京電力に対して早急な原因究明及び対策の実施、周辺環境への影響調査の実施等について申し入れを行うとともに、県が行う発電所周辺のモニタリングの強化を決定した。



採取日	H24.12.8 ^{※2}		H24.12.12 ^{※2}	H25.5.24			H25.5.31		
分析項目	No.1	No.2	No.3	No.1	No.2	No.3	No.1	No.2	No.3
Cs-134 (Bq/L)	ND (0.59)	ND (0.61)	ND (0.60)	ND (0.45)	ND (0.37)	0.87	0.53	ND (0.41)	1.6
Cs-137 (Bq/L)	ND (0.72)	ND (0.81)	ND (0.79)	ND (0.45)	ND (0.41)	1.4	0.57	0.95	2.7
I-131 (Bq/L)	ND (0.26)	ND (0.25)	ND (0.24)	ND (3.0)	ND (2.1)	ND (2.4)	ND (0.80)	ND (0.64)	ND (0.66)
Co-60 (Bq/L)	0.26	ND (0.14)	ND (0.10)	ND (0.65)	ND (0.25)	ND (0.32)	ND (0.65)	ND (0.38)	ND (0.41)
Ru-106 (Bq/L)	ND	ND	ND	26	ND	ND	19	ND	ND
Sr-90 (Bq/L)	8.6	8.2	8.3	1,000	28	ND (1.0)	測定中		
H-3 (Bq/L)	29,000	410	3,200	500,000	380	2,200	460,000	340	1,800
全α (Bq/L)	ND (5.0)	ND (5.0)	ND (6.1)	ND (11)	ND (11)	ND (11)	ND (8.3)	ND (8.3)	ND (8.3)
全β (Bq/L)	150	55	41	1,900	53	18	1,300	76	ND (17)
塩素濃度 (ppm)	4,000	4,300	1,950	1,700	3,300	1,200	1,500	3,450	900

※1：NDの場合、括弧内は検出限界値を示す。

※2：γ核種の測定について高いBGを使用しているため真値より低い値となっている。

出典) 福島第一原子力発電所におけるタービン建屋東側の地下水調査結果について（平成25年6月19日 東京電力株式会社）

図4-48 福島第一原発 タービン建屋東側の地下水調査結果

(2) 発電所周辺海域のモニタリングの強化(2013年7月)

発電所港湾から外部海域への影響を把握するため、発電所の至近と沖合の2段階の距離において、発電所を取り囲むように調査地点を追加して設けるとともに、調査頻度を高めることとした(表4-25、図4-49)。

表4-25 2013年7月のモニタリング強化内容

		モニタリング強化内容(2013年7月以降)	2013年度当初計画
調査地点		1 南放水口付近(発電所近くへ移動) 2 北放水口付近 3 取水口付近(港湾出入口) 4 発電所沖合2km 5 夫沢・熊川沖2km 6 双葉・前田川沖合2km	1 南放水口付近 (南放水口から南1.3km) 2 北放水口付近
海水	頻度	毎月	4回/年 (ただし、放射性ストロンチウムとプルトニウムは2回/年)
	測定項目	●ガンマ線放出核種 ●トリチウム ●全ベータ放射能 ●放射性ストロンチウム ●プルトニウム	●ガンマ線放出核種 ●トリチウム ●放射性ストロンチウム ●プルトニウム
海底土	頻度	4回/年 (ただし、放射性ストロンチウムとプルトニウムは2回/年)	4回/年 (ただし、放射性ストロンチウムとプルトニウムは1回/年)
	測定項目	●ガンマ線放出核種 ●放射性ストロンチウム ●プルトニウム	●ガンマ線放出核種 ●放射性ストロンチウム ●プルトニウム

出典) 福島第一原子力発電所周辺海域におけるモニタリングの強化について(平成25年7月11日 福島県放射線監視室)



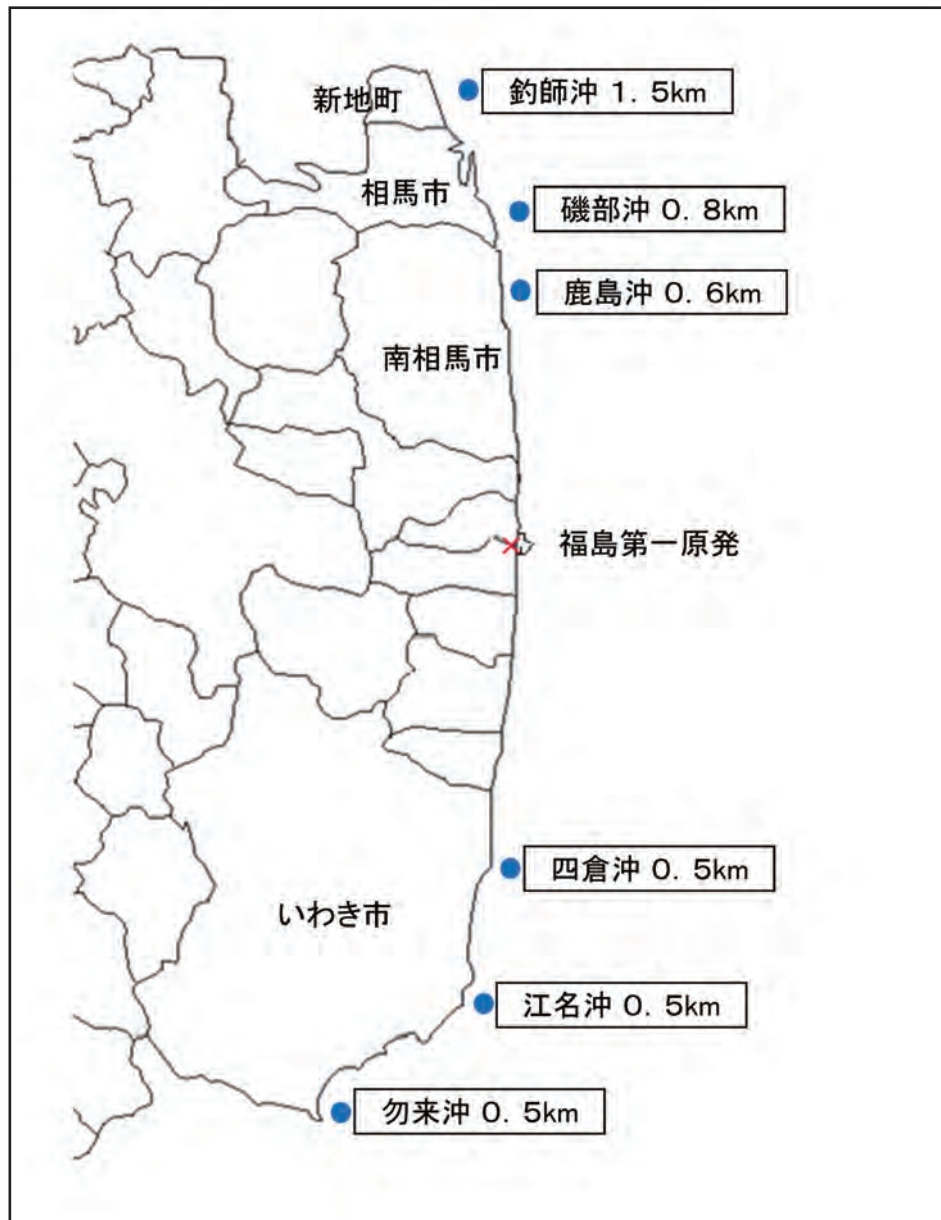
海水サンプリングの様子(2013年7月31日)



図4-49 福島第一原発周辺海域における調査地点の強化

(3) 試験操業海域のモニタリングの強化(2013年8月)

2013年7月22日、福島第一原発において高濃度汚染水が専用港湾へ漏洩していることが確認された。これを受け、県では放射性セシウムを対象として実施している既存調査「福島県環境放射線モニタリング(港湾、海面漁場)調査」のうち、試験操業海域の6地点(図4-50)について、海水中の「トリチウム」と「全ベータ放射能」を追加して行うこととした。



出典) 試験操業海域における環境放射線モニタリングの強化について(2013年8月1日 福島県)

図4-50 試験操業海域モニタリング地点図

3-15-3 地下水バイパス水の排出に伴う海水モニタリング(2014年5月～)

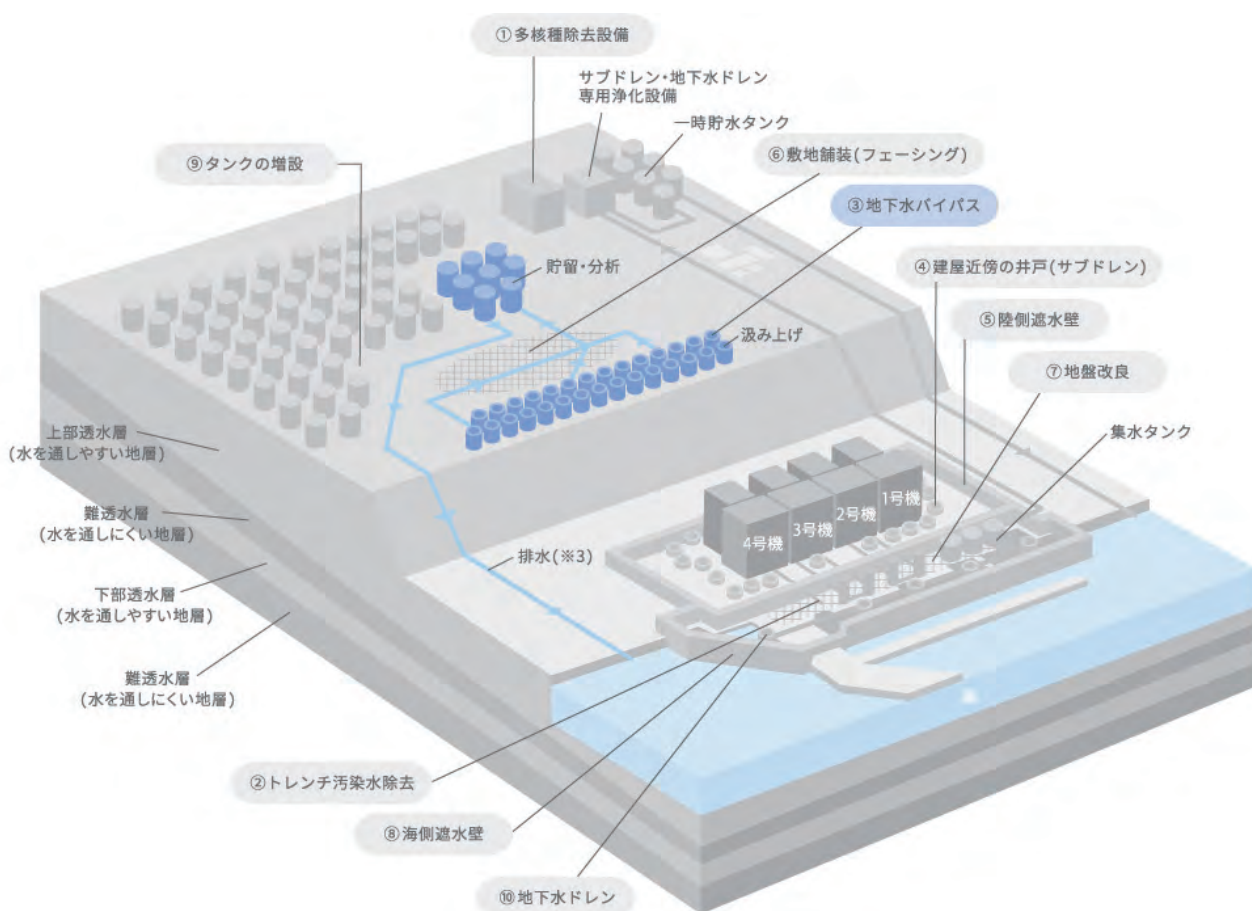
(1) モニタリング実施の背景

2014年5月21日、東京電力は福島第一原発において地下水バイパス揚水井から汲み上げ、一時貯留タンクに貯水していた地下水バイパス水の海域への排水を開始した。

排水にあたり、一時貯留タンクや排水の放射能濃度は東京電力がモニタリングを実施することになっていたが、東京電力が実施するモニタリング結果について、信頼性を疑問視する県民の声もあった(図4-54)。県のクロスチェックが必要と判断し、放水口付近(図4-55)の海水をモニタリングすることになった。

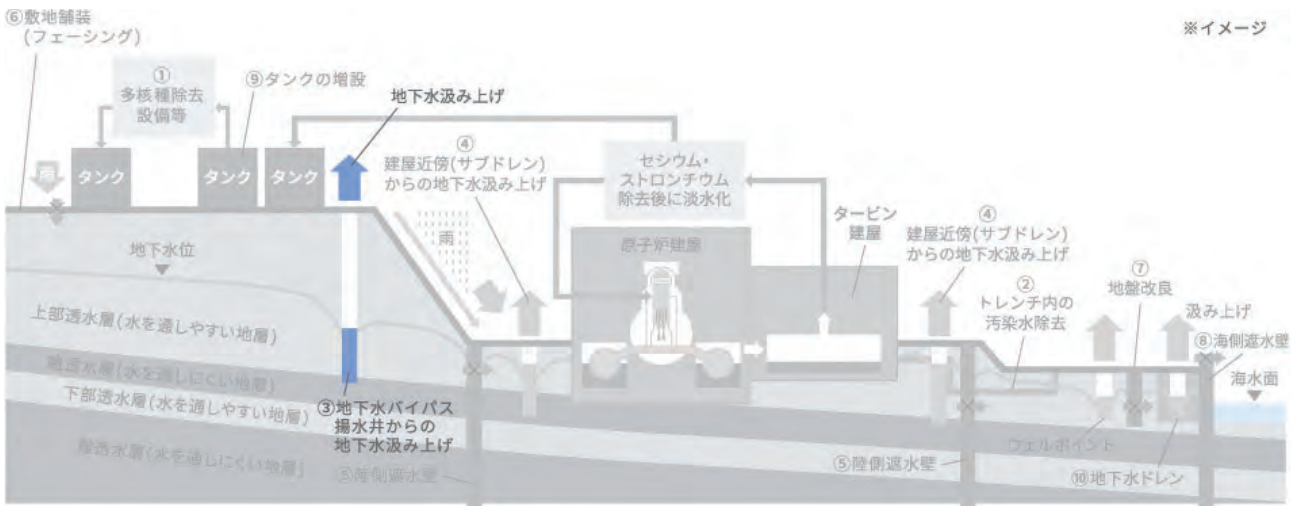
地下水バイパスとは

山側から海側に流れている地下水を、原子炉建屋等から離れた場所にある井戸から汲み上げる。汲み上げた地下水を、排水基準を満たしていることを確認した後、海洋へ排水することで、原子炉建屋等に近づく地下水の量を減少させる(図4-51～図4-53)。



出典) 東京電力ホームページ 地下水バイパス揚水井からの地下水汲み上げ

図4-51 地下水バイパス俯瞰図



出典) 東京電力ホームページ 地下水バイパス揚水井からの地下水汲み上げ

図4-52 地下水バイパス断面図



出典) 東京電力ホームページ 地下水バイパス揚水井からの地下水汲み上げ

図4-53 汲み上げから排水までの作業ステップ

福島第一原子力発電所の地下水排出について	
(提案)	
一県民として、要望を込めて提案いたします。 県におかれましては、県民および広く全国民の安全に関わるものとして県民の目線に立って対応いただきたい。 具体的には、排出する地下水の放射線濃度の測定値を公表し、単純に「基準値をしまわっているから安全」とするのではなく、基準値に対して測定値がこうだから安全と判断するとすべきであり、常に危機意識を持って対応いただきたい。 また、今回は第三者として「国」が監視態勢を取ることとされたが、“原発を推進してきた”観点からは、国は当事者であり、第三者としては「県」の役割が重要と考える。したがって、言葉で「厳しく監視する」とは言っても、具体的に、東電と国との間に県としてどのような態勢でどのように（立会いの頻度や監視方法等）関与する計画なのか、県民に周知していただきたい。 以上、よろしくお願いいたします。	
(2014年5月22日 60代 男性)	
(回答)	
福島第一原子力発電所の地下水排水について、ご提案ありがとうございます。 地下水バイパスの稼働に当たっては、県といたしましては、4月25日に知事から国及び東京電力に対し、運用目標値を確実に遵守すること、分析に当たっては第三者機関によるクロスチェックを行い測定の信頼性を確保すること、また、地下水の分析結果を始め、海水や海産物への影響等について調査・評価を行い、県民・国民に丁寧に分かりやすく公表すること等について、申し入れを行いました。 申し入れた事項については、県・市町村・専門家で構成する廃炉安全監視協議会において5月20日に国及び東京電力から回答を受け、その内容を確認しました。 また、4月1日から配置した現地駐在員が5月21・27日の地下水放出の際は、現場で運転操作や放水口での作業を確認するとともに、県としても海水のモニタリングを行っております。 さらに、6月2日に廃炉安全監視協議会による現地調査を実施し、取組状況も確認しました。 引き続き、地下水バイパス計画の運用状況については、現地駐在員の現地確認や廃炉安全監視協議会の現地調査を継続して実施し、国及び東京電力の取組をしっかりと確認し、必要な対策を申し入れるとともに、県の取組状況・確認結果等についても、ホームページ等で迅速かつ分かりやすく公表してまいります。	
(2014年6月4日 生活環境部 原子力安全対策課 電話番号024-521-1917)	

出典) 福島県ホームページ 県民提案

図4-54 地下水排出時の監視体制に関する県民からの提案



出典) 東京電力ホームページ 福島第一原子力発電所周辺の放射性物質の分析結果

図4-55 排水場所とサンプリング場所である南放水口付近 (T-2) の位置

(2) モニタリングの実施

県は、東京電力が地下水バイパスからの排水を開始した2014年5月21日から調査を開始した(表4-26)。調査開始以降、放射能濃度は東京電力の運用目標値及び告示濃度限度及びWHO飲料水水質ガイドライン(表4-27)を大幅に下回っている。

調査は現在(2019年度時点)に至るまで、頻度を調整しながら、継続的に実施している(表4-28)。

表4-26 第1回目(2014年5月21日)採取分の分析結果

(単位: ベクレル/リットル)

採取時刻		全ベータ放射能	放射性セシウム	トリチウム
放水前	10:05	0.08	0.25	0.47
放水中	12:10	0.22	0.66	0.56
放水後	13:15	0.15	0.57	0.50
	14:05	0.13	0.46	不検出
【参考】2013年度の値 (南放水口付近)		0.02~0.64	不検出~2.6	不検出~2.4

出典) 福島県ホームページ 地下水バイパス 海水サンプリング結果

表4-27 東京電力の運用目標値、告示濃度限度、WHO飲料水水質ガイドライン

(単位:ベクレル/リットル)

採取時刻	全ベータ放射能	放射性セシウム			トリチウム
		セシウム134	セシウム137	合計	
東京電力の運用目標値	3	1	1	—	1,500
告示濃度限度※1	30※2	60	90	—	60,000
WHO飲料水水質ガイドライン	10※2	10	10	—	10,000

※1 東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則(周辺監視区域外等の濃度限度)

※2 放射性ストロンチウム(Sr-90)についての値

出典)福島県ホームページ 地下水バイパス 海水サンプリング結果

表4-28 地下水バイパス水の排出に伴う海水モニタリングの頻度

期間	調査頻度
2014年5月～2014年8月	6日毎の排水時
2014年9月～2017年6月	月1回
2017年6月～現在(2019年度)	四半期に1回

出典)福島県ホームページ 地下水バイパス 海水サンプリング結果



採水状況(2014年5月21日撮影)



同一の容器から県用と東京電力用に試料を2分割する様子

3-15-4 福島第一原発のがれき撤去による放射性物質飛散監視

(1) モニタリング実施の背景

2013年8月19日 13:40、県が設置しているモニタリングポスト（双葉町郡山局）において、一時的な空間線量率の上昇が確認された（図4-56、図4-57）。

また、同日の10:04頃、福島第一原発内の連続ダストモニタで放射能濃度が高いことを示す警報が発生し、10:20頃には発電所構内にいた東京電力の協力企業2名の身体汚染が確認されていた。

この事態を受け、県では追加的なモニタリング等を実施し、原因について調査することとした。

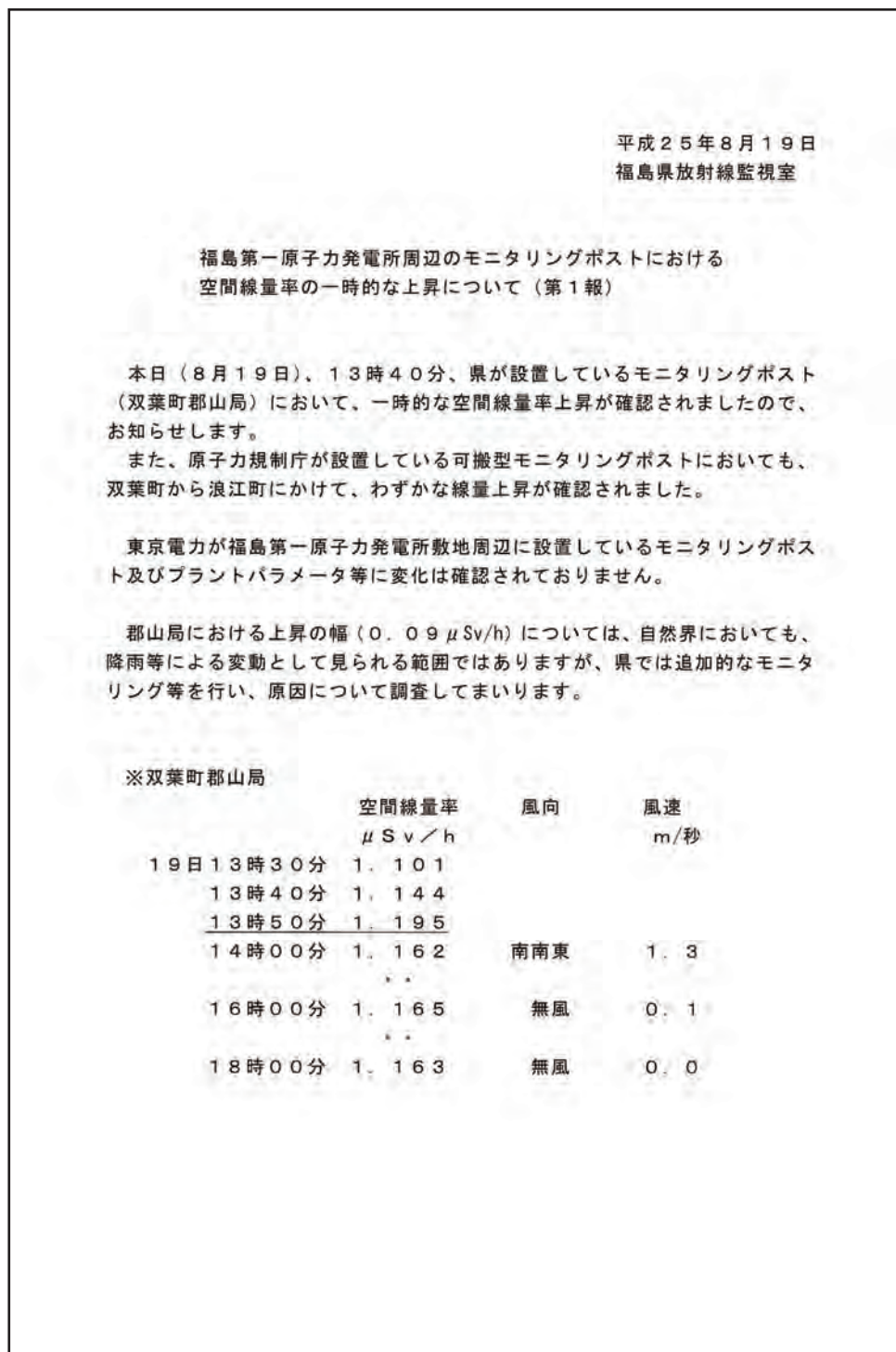
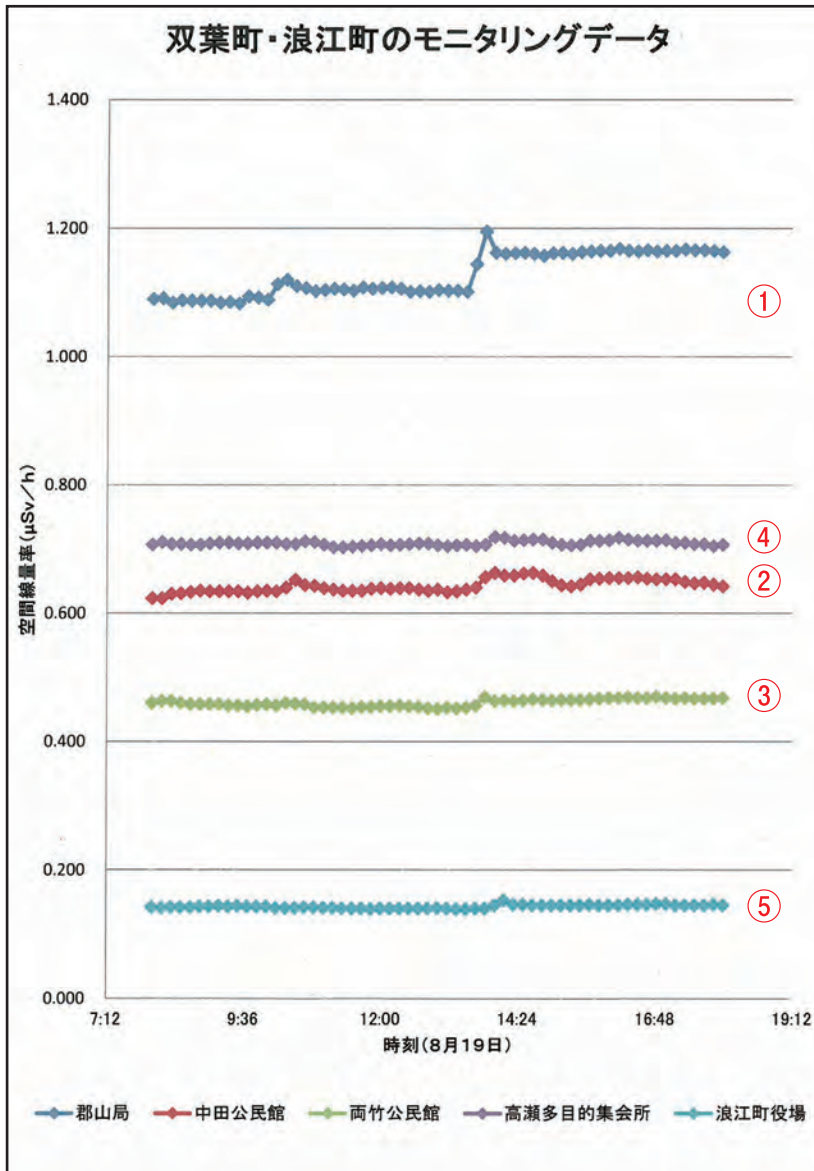


図4-56 モニタリングポストにおける空間線量率の一時的な上昇について（第1報）



出典) 福島第一原子力発電所周辺のモニタリングポストにおける空間線量率の一時的な上昇について(第1報)(平成25年8月19日 福島県放射線監視室)

図4-57 双葉町・浪江町の2013年8月19日のモニタリングデータ

(2) 追加モニタリングによる放出源の推定

空間線量率の一時的な上昇の原因を究明するため、追加モニタリングを実施した。その結果、双葉町郡山局において2013年8月19日に見られた空間線量率の一時的な上昇の原因は、大気中の放射性セシウム濃度が上昇したためと考えられ、その放出源は、当時の気象条件等から、風上に位置する福島第一原発であり、3号機建屋のガレキ撤去作業に伴い発生したものと推定した。

追加モニタリングの実施結果概要

- 郡山局に設置している連続ダストモニタにおいて、空間線量率の一時的な上昇が見られた時間帯を含む12時間分の試料から、全 β 放射能が前日の値よりも1桁高いレベルで検出(表4-29)
- 同地点に設置しているNaIシンチレーション式検出器による「 γ 線エネルギースペクトル」から、空間線量率の一時的な上昇が見られた時間帯(2013年8月19日13:40～14:00)にセシウム-134とセシウム-137の成分が増加していることを確認
- 核種濃度測定の結果、放射性セシウムが2013年4～6月の値より2桁高い濃度で検出
- 2013年8月19日に双葉町郡山局と浪江町役場の2地点で採取した大気浮遊じんからも放射性セシウムが検出

表4-29 連続ダストモニタによる大気浮遊じんの全 α 放射能及び全 β 放射能

(単位: Bq/mi)

日時		双葉町郡山局			(参考) 大熊町大野局		
		全 α	全 β	α/β 比	全 α	全 β	α/β 比
8月18日	0～6時	0.023	0.049	2.1	0.030	0.070	2.3
	6～12時	0.018	0.047	2.6	0.018	0.049	2.7
	12～18時	0.011	0.041	3.7	0.020	0.056	2.8
	18～24時	0.024	0.058	2.4	0.039	0.092	2.4
8月19日	0～6時	0.038	0.076	2.0	0.081	0.15	1.8
	6～12時	0.021	0.66	31.6	0.021	0.053	2.5
	12～18時	0.009	0.80	89.3	0.018	0.052	2.9
	18～24時	0.023	0.089	3.9	0.036	0.083	2.3

注) 主要な人工放射性核種(Cs-137等)は α 線を出さないため、試料に含まれると全 β 放射能だけが低い値となり、 α/β 比が大きくなる傾向がある。

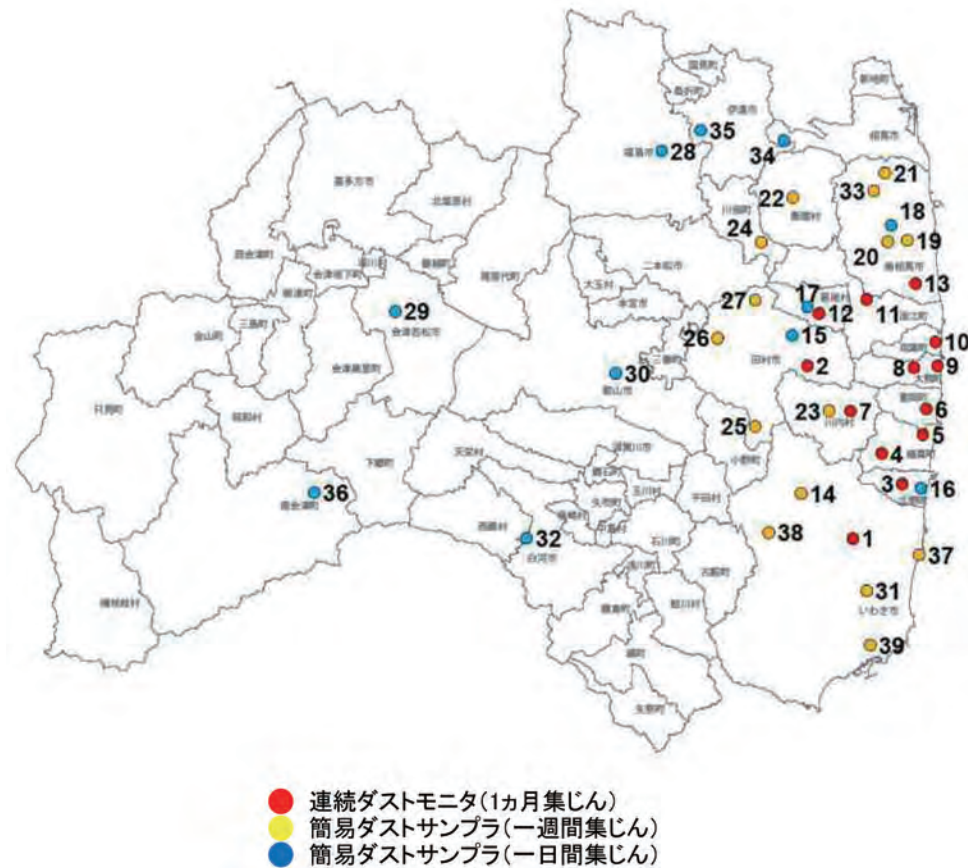
出典) 福島第一原子力発電所周辺のモニタリングポストにおける空間線量率の一時的な上昇について(第2報)(平成25年8月27日 福島県)

(3) 発電所周辺の大気モニタリングの強化

3号機建屋のガレキ撤去作業により周辺に影響がみられたこと、1号機においても同様の作業が進むことから、発電所周辺の大気モニタリングを強化した。

① 大気浮遊じんの監視強化

簡易ダストサンプラーを発電所周辺に追加設置し、監視を強化した(図4-58)。



出典) 福島県原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会 平成26年度第4回環境モニタリング評価部会 資料

図4-58 大気浮遊じん環境放射能測定位置図(2014年度)

② 空間線量率の監視強化

津波により流出したモニタリングポスト4地点について、可搬型モニタリングポストの設置により復旧し、県テレメータシステムによる24時間連続監視を開始した(表4-30)。

表4-30 可搬型モニタリングポストの設置地点及び位置

地点の名称	内容	福島第一原発からの位置	復旧年月
富岡町深谷	流失前の仏浜地区から移転	南: 8.7km	2015年4月
大熊町熊川	流失前と同地点	南: 4.4km	2015年4月
浪江町請戸	流失前と同地点	北: 5.7km	2015年4月
浪江町棚塩	流失前と同地点	北: 7.5km	2015年4月

出典) 原子力発電所周辺監視モニタリングポスト等の追加整備について(平成27年4月1日 福島県放射線監視室)

③リアルタイムダストモニタの整備

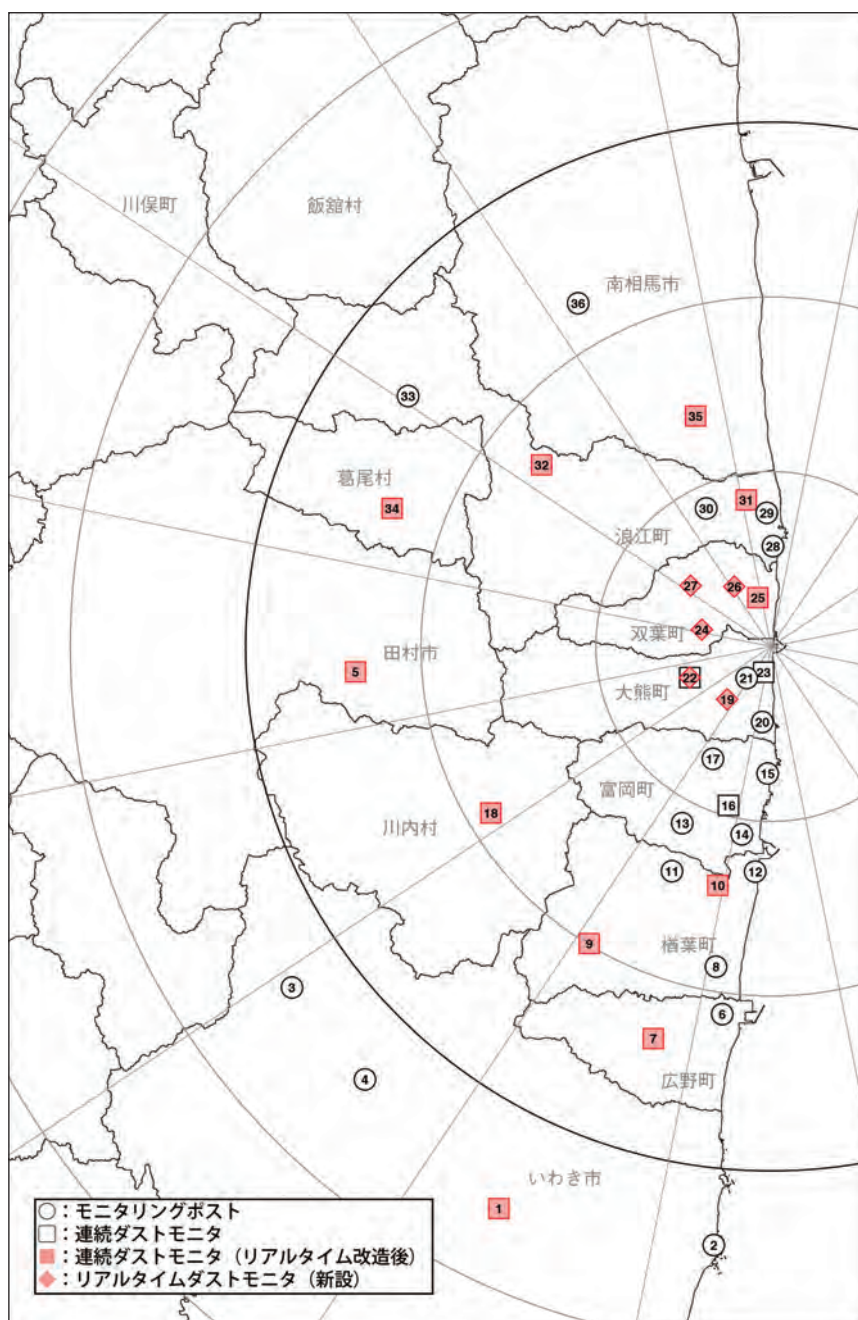
飛来する放射性物質を迅速に検知する機能を強化するため、16箇所(図4-59)にリアルタイムでダストを計測できる機器を整備し、飛来する放射性物質を迅速に検知する機能を強化した。

●リアルタイムダストモニタ装置の追加

大気浮遊じんを吸引してろ紙に捕集すると同時に全 α 放射能及び全 β 放射能を測定する装置(5地点)を追加整備

●既設ダストモニタのリアルタイム機能追加及びリアルタイム機能付加ダストモニタの新設

大気浮遊じんを6時間吸引してろ紙に捕集した後、自然由来の放射能の減衰を待ため6時間放置してから全 α 放射能及び全 β 放射能を測定している既設のダストモニタを、ろ紙に捕集と同時に測定できるよう改造を行った。



出典) 福島第一原子力発電所1号機原子炉建屋カバー解体等に伴う大気モニタリングの強化について(平成27年5月19日 福島県放射線監視室)

図4-59 発電所周辺地域モニタリングポスト位置図

第4節

国内外の多様な機関からの協力

モニタリング活動にあたっては、都道府県、省庁、研究機関など多くの機関に要員協力を受けた(表4-31)。

また、資機材についても国内外問わず多くの機関から提供協力を受け(表4-32)、これらは福島県のモニタリング調査に利用されたほか、ポケット線量計などは県内の各市町村などにも貸し出され、利用された。

表4-31 主な協力機関

協力内容	主な協力機関
モニタリング活動における要員協力	北海道、青森県、新潟県、埼玉県、東京都、石川県、福井県、山梨県、静岡県、京都府、愛媛県、鳥取県、島根県、岡山県、福岡県、佐賀県、長崎県、文部科学省、JAEA、原子力安全技術センター、東北放射線科学センター、日本分析センター、電気事業連合会、理化学研究所、高エネルギー加速器研究機構、福島県保健衛生協会、地元の福島県環境計量証明事業協会加盟各社や警備会社 ほか
放射性物質の分析協力	島根県、JAEA、東北大学、日本分析センター、理化学研究所、東京電力柏崎刈羽原子力発電所、九州環境管理協会 ほか
モニタリング資機材の提供協力	北海道、青森県、新潟県、東京都、石川県、福井県、静岡県、滋賀県、京都府、鳥取県、島根県、愛媛県、佐賀県、鹿児島県、北陸電力、経済産業省、文部科学省、会津大学・香川高専、京都大学、千葉大学、日本原子力研究所大洗研究開発センター支援センター、JAEA、高エネルギー加速器研究機構、海洋研究開発機構、自然科学研究所、理化学研究所、物質・材料研究機構、日本アイソトープ協会、フランス、ゲッコー・アンド・カンパニーガイガーカウンター募金事務局、総務省消防庁 ほか

出典) 福島県放射線監視室提供資料及び関係者ヒアリングにより作成

表4-32 モニタリング資機材の提供協力(2011年5月時点)

協力機関	提供資機材
北海道	サーベイメータ、タイベックスーツ 等
青森県	サーベイメータ、チャコールフィルター 等
石川県	サーベイメータ、ダストサンプラー、発電機、ポケット線量計、タイベックスーツ 等
新潟県	タイベックスーツ 等
福井県	サーベイメータ、ダストサンプラー、ポケット線量計、半面マスク 等
静岡県	タイベックスーツ 等
滋賀県	タイベックスーツ
京都府	ポケット線量計、タイベックスーツ 等
鳥取県	コットンくつ下 等
島根県	サーベイメータ、タイベックスーツ 等
愛媛県	サーベイメータ、ダストサンプラー、タイベックスーツ 等
佐賀県	ダストサンプラー、全面マスク 等
鹿児島県	サーベイメータ、タイベックスーツ 等
北陸電力	サーベイメータ
経済産業省	ポケット線量計、ゴーグル 等
文部科学省	サーベイメータ、ポケット線量計
会津大学・香川高専	サーベイメータ
京都大学	サーベイメータ
千葉大学	サーベイメータ
日本原子力研究所 大洗研究開発センター支援センター	サーベイメータ
日本原子力研究開発機構	サーベイメータ
高エネルギー加速器研究機構	サーベイメータ、ポケット線量計
海洋研究開発機構	ポケット線量計
自然科学研究所	ポケット線量計
理化学研究所	サーベイメータ、ポケット線量計
物質・材料研究機構	ポケット線量計
日本アイソトープ協会	サーベイメータ
フランス	ガンマ線強度測定装置、ポケット線量計、スミアろ紙 等
ゲッコー・アンド・カンパニー ガイガーカウンター募金事務局	ポケット線量計
総務省消防庁	エプコテープ

出典) 福島県放射線監視室提供資料 より作成



愛媛県職員によるダスト採取
(2011年3月25日)



北海道職員による空間線量率測定
(2011年6月8日)



青森県職員との試料(雑草)採取
(2011年6月2日)



JAEA・青森県職員による空間線量率測定
(2011年7月15日)



佐賀県とのin-situゲルマ調査
(2011年10月13日)



島根県とのin-situゲルマ調査
(2011年10月25日)

震災発生直後からの応援活動

3月12日に応援要請を受け、午後、静岡県職員の3名が出発しました。途中で立ち寄ったショッピングモールに設置されていたテレビで福島第一原発1号機の爆発の映像を見ました。

3月13日の朝、福島県庁に到着。私たちのチームは、持参した可搬型モニタリングポストを葛尾村役場に設置し、走行モニタリングしながら国道114号を北上して県庁へ戻るようになりました。可搬型ポストを庁舎の軒下へ設置して国道114号に向かうと、空間線量率が急上昇したため、他の道を使って県庁に戻りました。

その後、葛尾村役場に設置した可搬型ポストでの測定結果などを元に、葛尾村民が避難することを決定したと聞きました。それを聞いて、自分たちの仕事が役に立ったのかなと思いました。



応援活動時に苦労した点

静岡を出発する時に冬用タイヤを準備しようとしたのですが、3月だったため温暖な静岡県内には既に冬用タイヤの在庫が乏しくなっていて、その調達には苦労しました。

また、モニタリング現場に向かうのに風向の情報がなかったのは厳しかったです。NaIと電離箱サーバイメータによる常時測定、車両の線量率計によるスペクトル監視により放射線量の変化をリアルタイムで把握するように努めました。

応援する側の心構えとして大切なこと

いつ何時、なにが起きても自前に対応できるように、測定機器や食料を含めた準備が大切だと思います。

また、準備物としてスペクトロメータがあるとよいと思います。サーバイメータだけでは、核種の判断ができません。現場で測定できる情報は多い方がよいと思います。

応援に関する活動経歴

- | | |
|-------------|--|
| 2011年3月 | 静岡県からの応援要員として福島県に派遣 |
| 2012年9月 | ボランティア休暇制度を利用し、
福島県の緊急時モニタリングに参加 |
| 2013～2014年度 | 静岡県から福島県に派遣。
原子力センター職員としてモニタリング、分析、
テレメータシステムの更新等の職務に従事。 |
| 2016年度～ | 福島に役立ちたいという想いから、
原子力規制庁に入庁。福島県勤務となり、
主にモニタリング関係の職務に従事。 |



河村 浩史 (当時: 静岡県職員)

担当者の声

不安だらけの中、JAEAの応援がとても心強かったです

3月11日の震災発生時、原子力センターの職員は出張でほとんどが不在であり、正直なところ、非常に不安でした。そんな中、12日の未明にJAEAの応援(7名)が来てくれたことは非常に大きかったです。

リーダーの片桐さんには、モニタリング実施計画についてアドバイスをいただいたほか、オフサイトセンターで計画を説明する時にも同席して、JAEAとしてアドバイスをいただきました。また、その他のメンバーにも、東海村JCO臨界事故の時にモニタリングしていた方など、事故時の対応を知っている方がいて、大変心強かったことを覚えています。

応援の皆さんに助けていただいたことに本当に感謝しています。もちろんないに越したことはありませんが、今後、もし他県で事故が起こった時には、私たちが応援に行かなければいけない。恩返しをしなければいけない、と事故直後からいつも思っています。



阿部 幸雄
(当時：県現地本部 緊急時モニタリング班)

担当者の声

米の全量全袋検査機器は皆さんの協力によりできました



2012年、米の全量全袋検査を開始することになりましたが、当初は検査する機器自体がありませんでした。

機器を新たに開発する必要があるため、発注するための仕様書を作るのですが、専門知識が必要で苦戦していました。そのような時、農林水産省に詳しい方がいることが分かり、多大なる協力をいただきました。また、埼玉県からの応援職員は、放射線関係の資格を勉強しながら仕様書作りに取り組んでくれました。このような力がなければ、仕様書を作ることは難しかったと思います。

また、機器を開発してくれたメーカーにも感謝しています。最初は当てが無く、雑誌の情報を頼りにあるメーカーに問い合わせたのです。広報室長に電話をして「開発してもらえませんか。」とお願いしたところ、快く開発してくれることになりました。わずか半年程でこのような機器を開発できる、日本の工業力はすごいと感じました。

遠藤 保雄(当時：農林水産部 環境保全農業課)

膨大な農林水産物のモニタリングを計画的に実施するためのスケジュールリングや窓口業務等に従事。



原子力センター 笹木野事務所でモニタリングに従事していた頃は応援者が一番多い時期で、応援者が全体の約半数を占めていました。多数の機関から優秀な若手を応援要員として派遣していただき、その方々の吸収力には驚かされました。

当時私は、そんな優秀な応援者の方々が（小職も例外ではありませんが）福島県の職員を見た時にガッカリしてもらいたくないという想いがあり、自県の職員には教育面で厳しく接していました。一方で、活動継続中のため研修にも十分行かせてあげることができず、教育面でも余裕のない環境にありました。また、技術職員の部局であるため、成果が上がらないことに対してどうしても言い方がきつくなったり、人間関係が悪くなったりすることがありました。



そんな時には、応援の皆さんが息抜きに若手を外に連れ出してくれていました。若い職員にとってはそれが大きな救いになっていたと思います。仕事の応援だけでなく、精神的なサポートまでしていただき、本当に感謝しています。

今でも応援者の皆さんとは繋がりが残り、仕事やそれ以外でも交流しています。それは私にとって、とても貴重な財産です。

佐々木 広朋 （当時：国現地本部 放射線班・連絡調整員）

震災発生直後に相双地方振興局からオフサイトセンターに駆けつけ、国現地本部放射線班及び連絡調整員として活動。

笹木野事務所では主任（キャップ）として緊急時モニタリングの実施、とりまとめ、要員調整等を担当。

第5節

モニタリング結果の公表

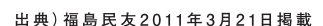
目に見えない放射線による影響への不安は、福島第一原発の周辺だけでなく、福島県全域で生じていた。そのため、福島第一原発事故に伴うモニタリング調査により明らかとなった放射線量・放射性物質濃度は、可能な限り迅速に公表した。

公表したモニタリング結果は新聞報道などを通じて県民に連日伝えられた。事故発生後の2011年度には、毎月100～150件程度のモニタリング結果が新聞に掲載されていた(図4-60～図4-71)。



出典) 福島民報縮刷版の記事を集計

図4-60 新聞へのモニタリング結果の掲載件数の推移(2011年3月～2012年3月)



193

畑、家畜…どつする

死ねと言っているのと同じ

【田村】 田村市は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

田村市農業委員会によると、市内の多くの農家は、放射性物質の汚染により、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。特に、放射性物質の汚染が深刻な地域では、農家は「死ねと言っているのと同じ」と感じているという。

田村市農業委員会によると、市内の多くの農家は、放射性物質の汚染により、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。特に、放射性物質の汚染が深刻な地域では、農家は「死ねと言っているのと同じ」と感じているという。

牛のため残る

養育者

【川内】 川内市は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

川内市農業委員会によると、市内の多くの農家は、放射性物質の汚染により、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。特に、放射性物質の汚染が深刻な地域では、農家は「死ねと言っているのと同じ」と感じているという。

川内市農業委員会によると、市内の多くの農家は、放射性物質の汚染により、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。特に、放射性物質の汚染が深刻な地域では、農家は「死ねと言っているのと同じ」と感じているという。

磐越西線再開

新潟一郡山

【磐越西線】 磐越西線は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

磐越西線は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

磐越西線は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

原発周辺地域にガソリン

県内各地にガソリン

【ガソリン】 福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

ガソリンは、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

ガソリンは、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

【乳児に対する水道水の摂取制限】

市町村	事業名・対象区域	総人口	給水区域人口	給水区域人口/総人口	制限解除
伊達市	伊達市全域	66,703	3,376	約5%	24日39.3%
川俣町	長瀬川水源系	15,837	11,444	約72%	24日49.9%
田村市	旧船引町地区	41,491	11,750	約28%	24日107%
郡山市	豊田浄水場系	338,223	20,000	約6%	22日75%
南相馬市	南相馬市上水道事業	70,937	約10,000人	約14%	24日71.1%
いわき市	いわき市水道事業	343,000	335,000	約98%	24日215%

【住民に対する水道水の摂取制限】

市町村	事業名・対象区域	総人口	給水区域人口	給水区域人口/総人口	制限解除
飯館村	飯館村全域	8,165	約4,000人	約49%	24日93.5%

福島県が移

福島県が移

【福島県が移】 福島県は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

福島県は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

福島県は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

伊達、郡山、川俣の水道水

乳児の摂取制限解除

【伊達、郡山、川俣の水道水】 伊達市、郡山市、川俣町は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

伊達市、郡山市、川俣町は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

伊達市、郡山市、川俣町は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

伊達、郡山、川俣の水道水

乳児の摂取制限解除

【伊達、郡山、川俣の水道水】 伊達市、郡山市、川俣町は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

伊達市、郡山市、川俣町は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

伊達市、郡山市、川俣町は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

伊達、郡山、川俣の水道水

乳児の摂取制限解除

【伊達、郡山、川俣の水道水】 伊達市、郡山市、川俣町は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

伊達市、郡山市、川俣町は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

伊達市、郡山市、川俣町は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

伊達、郡山、川俣の水道水

乳児の摂取制限解除

【伊達、郡山、川俣の水道水】 伊達市、郡山市、川俣町は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

伊達市、郡山市、川俣町は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

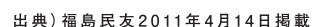
伊達市、郡山市、川俣町は、福島県内でも、最も被害を受けた地域の一つ。市内の多くの農家は、畑作や家畜飼育で生計を立てている。しかし、放射性物質の汚染により、多くの農家は、収穫を断念し、家畜も処分せざるを得ない状況に陥っている。

図4-63 飲料水のモニタリング結果

195



図4-65 学校の空間線量率モニタリング結果



197

出典) 福島民報2011年6月17日掲載

199

福島市 線量高い地区の市民避難用 公営住宅建設へ

福島市は、線量の高い地区の市民避難用に、公営住宅の建設を検討している。市は、避難用として、線量の高い地区に、公営住宅を建設する方針だ。市は、避難用として、線量の高い地区に、公営住宅を建設する方針だ。

川内5地点、川前ゼロ 国県道スポット調査

福島市は、川内5地点、川前ゼロの国県道スポット調査を実施した。市は、川内5地点、川前ゼロの国県道スポット調査を実施した。



全走行経路と放射線量のマップ ◆最大値:3.39μSv/h(大波) ◆最小値:0.30μSv/h(宮町)

80キ 離れているのに セシウム拡散 牛の内部被ばく検査なし

福島市は、セシウム拡散による牛の内部被ばく検査を実施しない方針だ。市は、セシウム拡散による牛の内部被ばく検査を実施しない方針だ。



福島市の位置

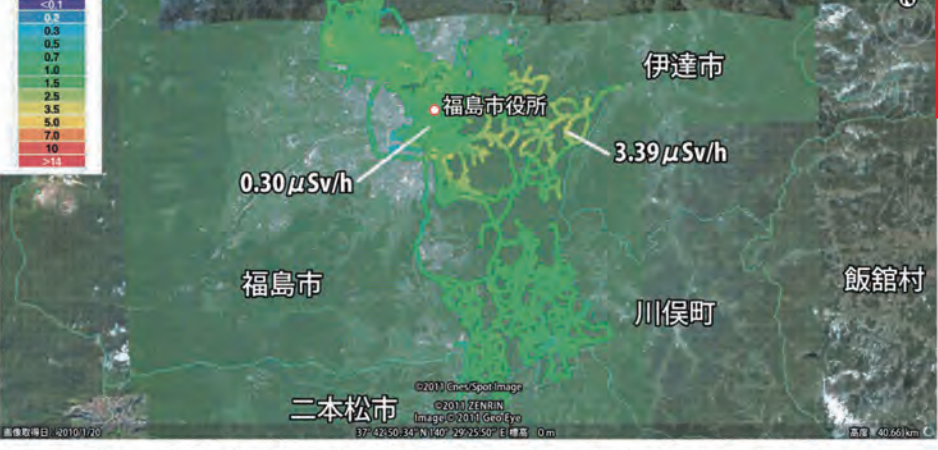
地上50で毎時2超 避難勧奨基準

福島市は、地上50で毎時2超の避難勧奨基準を定める方針だ。市は、地上50で毎時2超の避難勧奨基準を定める方針だ。

福島の大波、毎時3・39マイクロシーベルト

福島市は、福島の大波、毎時3・39マイクロシーベルトの放射線量を測定した。市は、福島の大波、毎時3・39マイクロシーベルトの放射線量を測定した。

全走行経路と放射線量のマップ ◆最大値:3.39μSv/h(大波) ◆最小値:0.30μSv/h(宮町)



全走行経路と放射線量のマップ ◆最大値:3.39μSv/h(大波) ◆最小値:0.30μSv/h(宮町)

福島の大波、毎時3・39マイクロシーベルト

福島市は、福島の大波、毎時3・39マイクロシーベルトの放射線量を測定した。市は、福島の大波、毎時3・39マイクロシーベルトの放射線量を測定した。

地上50で毎時2超 避難勧奨基準

福島市は、地上50で毎時2超の避難勧奨基準を定める方針だ。市は、地上50で毎時2超の避難勧奨基準を定める方針だ。

南相馬市長示す 避難勧奨基準

南相馬市長は、避難勧奨基準を示す方針だ。市長は、避難勧奨基準を示す方針だ。

南相馬市「避難勧奨」指定

南相馬市は、避難勧奨指定を実施する方針だ。市は、避難勧奨指定を実施する方針だ。

福島の大波、毎時3・39マイクロシーベルト

福島市は、福島の大波、毎時3・39マイクロシーベルトの放射線量を測定した。市は、福島の大波、毎時3・39マイクロシーベルトの放射線量を測定した。

地上50で毎時2超 避難勧奨基準

福島市は、地上50で毎時2超の避難勧奨基準を定める方針だ。市は、地上50で毎時2超の避難勧奨基準を定める方針だ。

南相馬市長示す 避難勧奨基準

南相馬市長は、避難勧奨基準を示す方針だ。市長は、避難勧奨基準を示す方針だ。

南相馬市「避難勧奨」指定

南相馬市は、避難勧奨指定を実施する方針だ。市は、避難勧奨指定を実施する方針だ。

図4-69 走行サーベイスシステム「KURAMA」によるモニタリング結果

除染

勢整備へ

7月28日、福島県庁で、県立美術館、21件を展覧する。県立美術館、21件を展覧する。県立美術館、21件を展覧する。

常磐道の工事再開へ

常磐道の工事再開へ。常磐道の工事再開へ。常磐道の工事再開へ。

花見山周辺を除染

花見山周辺を除染。花見山周辺を除染。花見山周辺を除染。

公共工事21件汚染砕石使う

公共工事21件汚染砕石を使う。公共工事21件汚染砕石を使う。公共工事21件汚染砕石を使う。

一日一日を大切に

一日一日を大切に。一日一日を大切に。一日一日を大切に。

花見山周辺を除染

花見山周辺を除染。花見山周辺を除染。花見山周辺を除染。

線量が確認されたのは、既に公表している本宮市の五百川護岸工事1件だった。他の公共工事20件の線量は周辺とほぼ変わらなかったという。

同日までの県の調査で、仮設住宅団地計19カ所で浪江町の砕石場から石を仕入れた生コン会社2社の生コンを使用したことが判明。生コン2社は他の砕石場からも石を仕入れており、同町の砕石場の石が使用されただけは不明。

各仮設住宅団地の空間線量(地表1m)の検出値は、毎時0.06〜0.36μSv/hで、仮設住宅団地の敷地外よりも線量が低かった。

安達太良SAも使用放射線物質に汚染されたとみられる石が出荷された問題で、東北本高速道路会社は26日、東北道の安達太良サービスエリア(本宮市)の復旧工事で、出荷元の「双葉砕石工業」の石を混ぜたコンクリートを使用していたと発表。空間線量は周辺と変わらない。

二本松の住宅屋内外と線量同水準

浪江町で放射性物質に汚染された可能性のある石がマンションなどに使われた問題で、県は26日、二本松市の住宅の屋内外の放射線量が毎時0.64μSv/hで、屋内外とほぼ同じ水準だったと発表した。

同日の県の調査によると、床下のコンクリートには同町の砕石場の石が使われ、線量は0.86μSv/h。屋外の線量は毎時0.65μSv/hと、屋内とほぼ変わらず、床下コンクリートが屋内線量に影響しているとみている。

このほか、二本松市の民家の犬走りや倉庫周辺2カ所、本宮市の住宅のブロック壁1カ所で周辺よりも高い線量が確認された。また、

犬猫持ち出し認め

犬猫持ち出し認め。犬猫持ち出し認め。犬猫持ち出し認め。

公共工事21件汚染砕石使う

公共工事21件汚染砕石を使う。公共工事21件汚染砕石を使う。公共工事21件汚染砕石を使う。

花見山周辺を除染

花見山周辺を除染。花見山周辺を除染。花見山周辺を除染。

猪苗代を満喫！ いなちけ 3/20 10,000円 12,000円分 3,000円 2,000円 5,000円お買い得！

図4-70 避難区域から搬出された採石等のモニタリング結果

旧56市町村が該当

県の23年度
緊急調査 出荷見合わせ継続

旧86市町村は解除

【福島県】福島県は、23年度(平成24年度)の緊急調査の結果、旧56市町村が該当し、出荷見合わせを継続する。一方、旧86市町村は解除された。県は、23年度(平成24年度)の緊急調査の結果、旧56市町村が該当し、出荷見合わせを継続する。一方、旧86市町村は解除された。

地域単位で買い取り

100ベクレル超、農水省検討
【福島県】福島県は、23年度(平成24年度)の緊急調査の結果、旧56市町村が該当し、出荷見合わせを継続する。一方、旧86市町村は解除された。

更迭当面見送り

田中防衛相 調査後判断
【福島県】福島県は、23年度(平成24年度)の緊急調査の結果、旧56市町村が該当し、出荷見合わせを継続する。一方、旧86市町村は解除された。

コメの放射性物質緊急調査結果

調査対象市町村	調査結果
福島県	...
...	...

調査対象市町村	調査結果
...	...
...	...

コメの放射性物質緊急調査結果

調査対象市町村	調査結果
...	...
...	...

調査対象市町村	調査結果
...	...
...	...

100ベクレル超500ベクレル以下のコメ

【福島県】福島県は、23年度(平成24年度)の緊急調査の結果、旧56市町村が該当し、出荷見合わせを継続する。一方、旧86市町村は解除された。

調査対象市町村	調査結果
...	...
...	...

旧56市町村が該当

県の23年度
緊急調査 出荷見合わせ継続

調査対象市町村	調査結果
...	...
...	...

地域単位で買い取り

100ベクレル超、農水省検討

更迭当面見送り

田中防衛相 調査後判断

図4-71 農林水産物(米)のモニタリング結果