

II 福島第一原子力発電所周辺の海域モニタリング

1. モニタリング概要

(1) 調査経過

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の影響により発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所からの放射性物質の近隣海域での分布を調査する為に、3 月 23 日より福島第一原子力発電所周辺の海域を対象に、緊急的に海上モニタリングを実施した。当初、観測は福島県沖を重点的に行ったが、(図 II (1))、5 月より、「環境モニタリング強化計画 (平成 23 年 4 月 22 日、原子力災害対策本部)」開始に伴い、宮城県、茨城県の沖合まで海域モニタリングの範囲を広域化して実施した (図 II (2))。さらに、8 月から平成 24 年 2 月まで、検出下限値を下げた海域モニタリングを実施した (図 II (3))。各観測点においては、塵埃、海水及び海底土を採取し、分析は陸上で行った。同時に、空間線量も測定した。調査概要は、表 II (1)～II (3)に纏められている。

得られたデータは、速やかに文部科学省のウェブサイトを通じて公表されている。

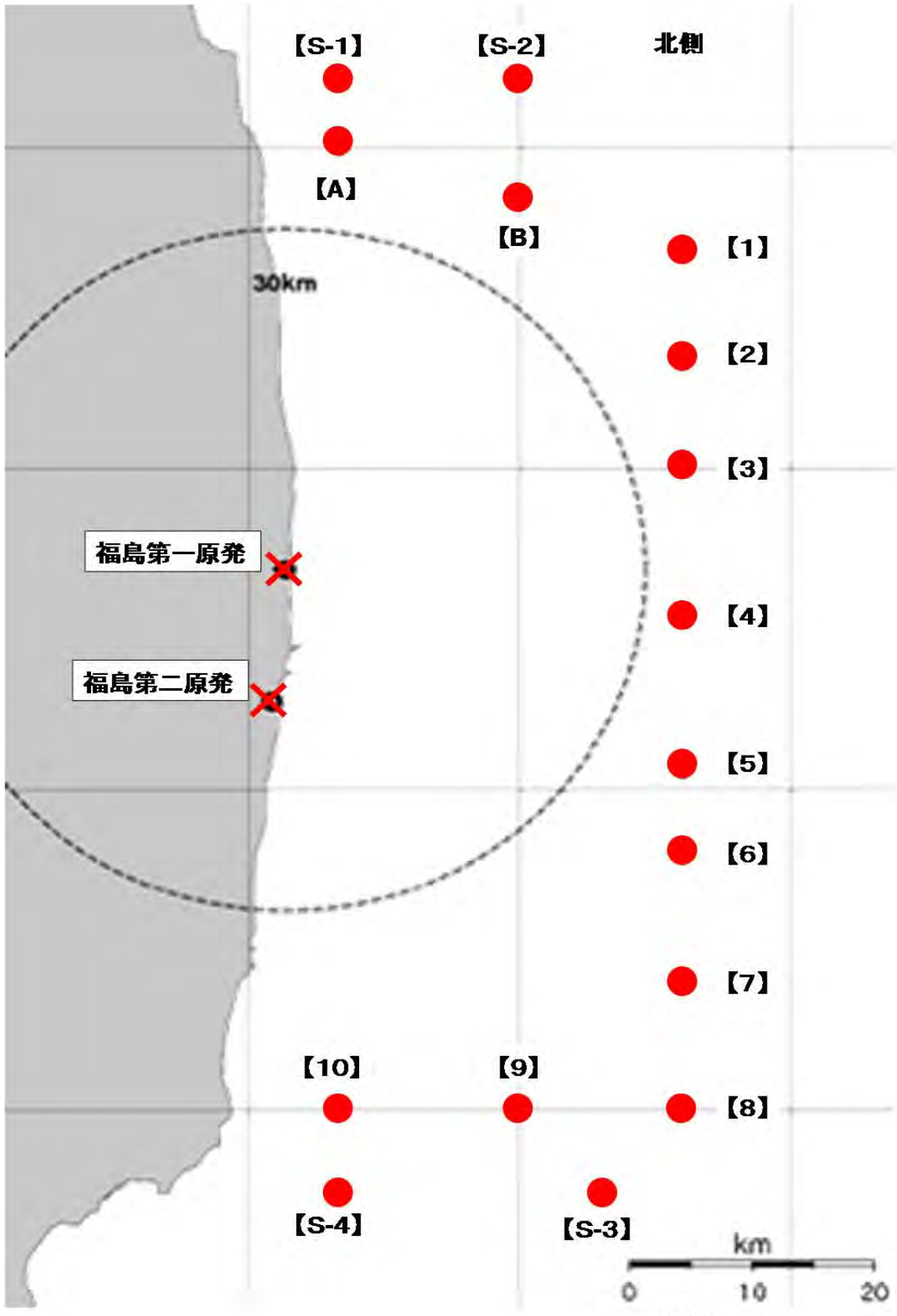
(2) 試料の採取方法

塵埃試料は、各調査測点において、ダストサンプラで大気を 1.4～38 m³ろ過し、HEPA フィルタ及び活性炭フィルタで大気浮遊じんとヨウ素を捕集した。なお、5 月以降ダスト試料の調査は時間経過と共に検出限界以下となったため平成 23 年 7 月 31 日で終了した。

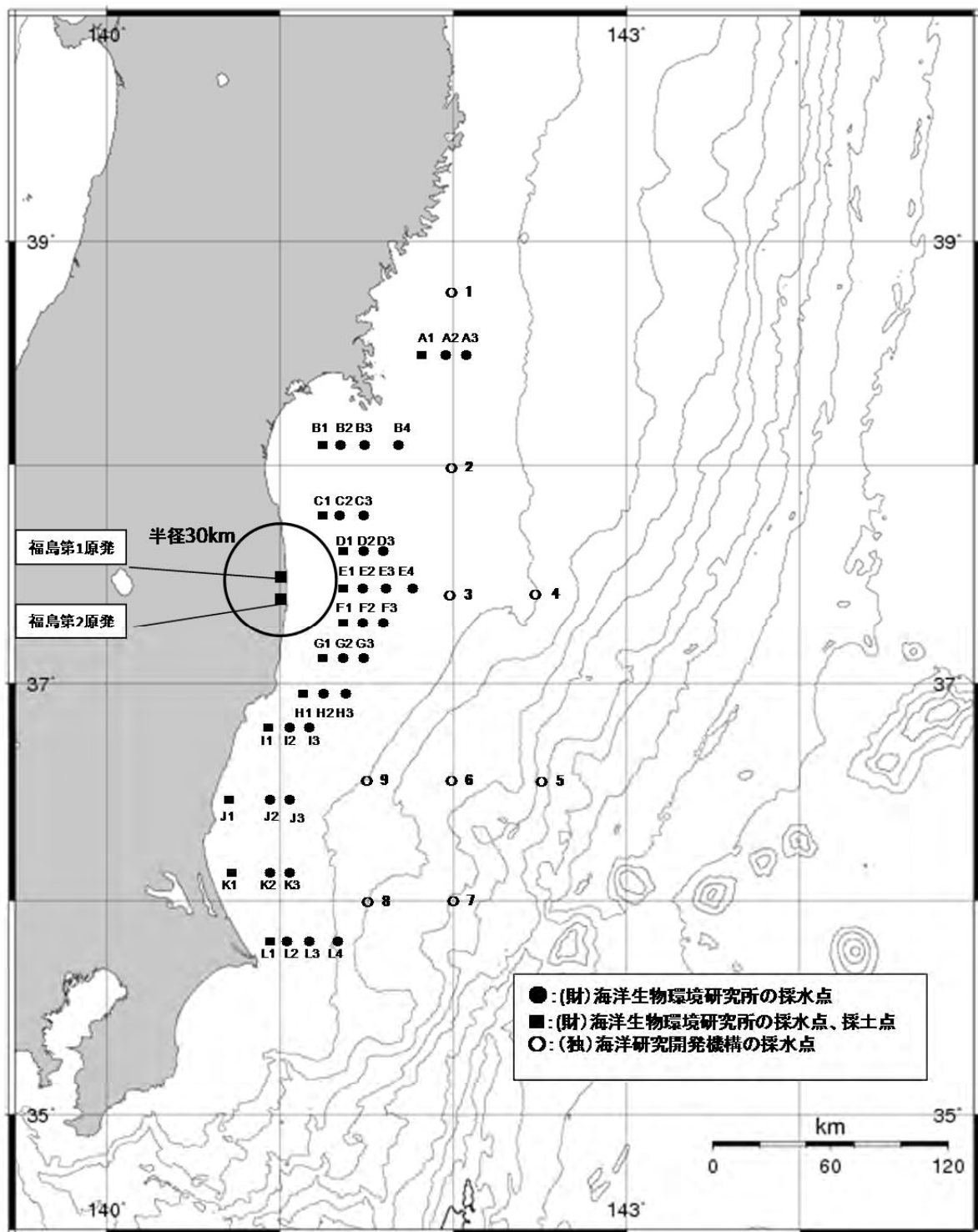
海水試料は、各調査測点において、表層 (海面から 1～5m)、中層 (4～7 月：沿岸・沖合海域においては水深の中間、7 月以降：100m 層及び 200m 層) 及び下層 (海底から 10～20m 上) からそれぞれ 500ml～60L 採取した。

海底土は、各調査測点において、マルチプルコアサンプラを用いて、採取した。試料は海底土の表面から深さ 3 cm までの層を湿重量で約 2～2.5kg ずつ採取した。

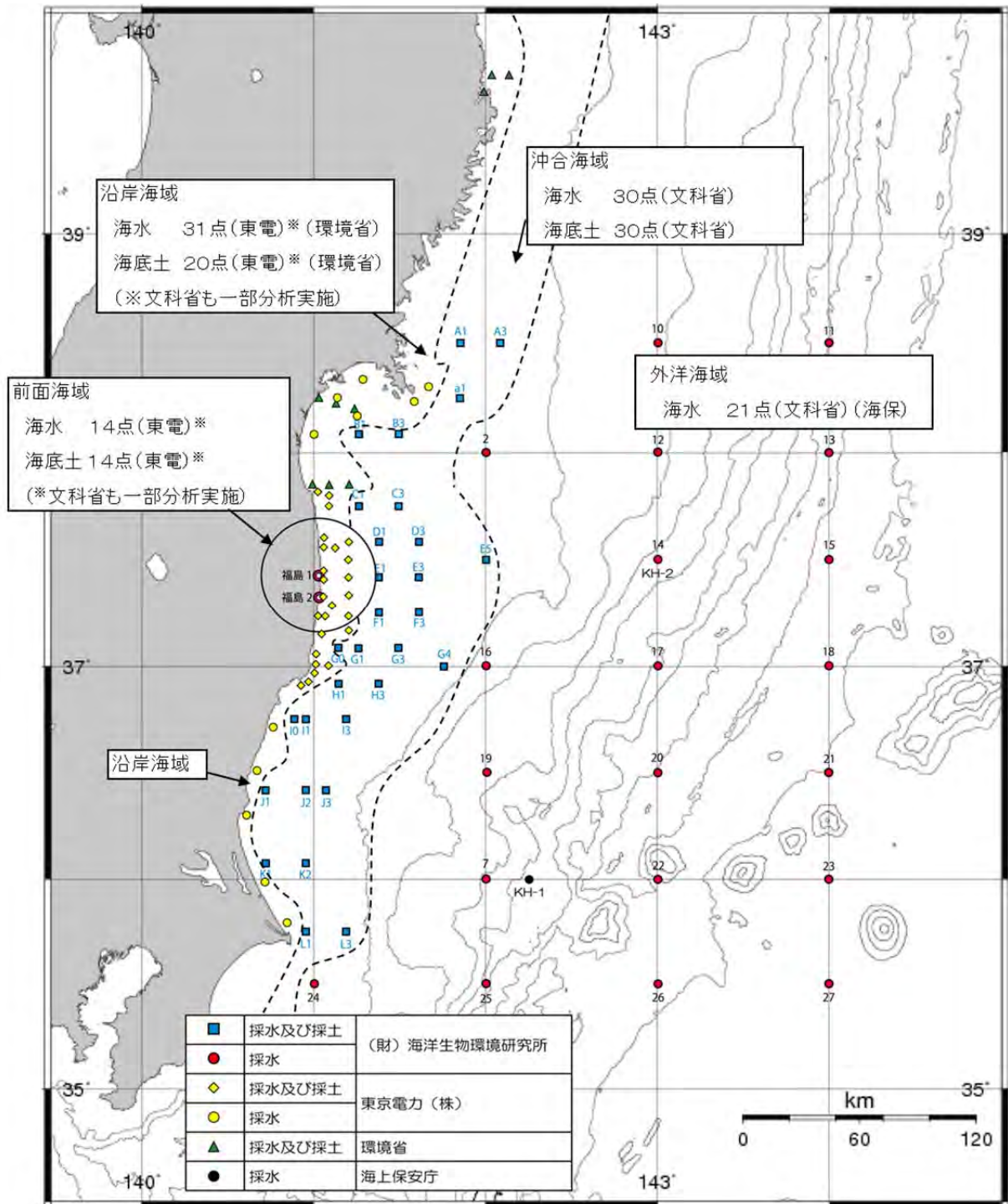
平成 23 年 3 月 23 日から 5 月 7 日までのモニタリングでは、上記試料採取に加え、洋上の空間放射線量率を、CsI(Tl)シンチレーション検出器 (アロカ製、Model PDR-101) を用いて船上にて測定した。



図Ⅱ(1) 海域モニタリング観測点
(H23年3月~5月)



図Ⅱ(2) 海域モニタリング観測点
(H23年5月～7月)



図II(3) 海域モニタリング観測点
(H23年8月~H24年2月)

表 II (1) 海洋モニタリング概要 (塵埃)

試料採取期間	海域	頻度	採取試料	試料採取機関	対象核種	分析機関
平成 23 年 3 月 23 日 ～27 日 (8 地点)	前面海域 (図 II(1))	1 日おき (3/24, 25 除 く)	浮遊じん ヨウ素	JAMSTEC	¹³¹ I, ¹³⁴ Cs, ¹³⁷ Cs	JAEA
平成 23 年 3 月 28 日 ～4 月 3 日 (10 地点)						
平成 23 年 4 月 5 日 ～4 月 21 日 (12 地点)						
平成 23 年 4 月 25 日 ～5 月 7 日 (16 地点)						
平成 23 年 5 月 9 日 ～7 月 31 日 (12 ライン)	沖合海域 (図 II(2))	2 回/月	浮遊じん ヨウ素	MERI		

JAMSTEC : 独立行政法人 海洋研究開発機構

MERI : 財団法人 海洋生物環境研究所

JAEA : 独立行政法人 日本原子力研究開発機構

表Ⅱ(2) 海洋モニタリング概要（海水試料）

試料採取期間	海域	頻度	採取試料	試料採取機関	対象核種	分析機関
平成23年3月23日 ～3月27日 (8地点)	前面海域 (図II(1))	1日おき (3/24, 25除く)	表層	JAMSTEC	¹³¹ I, ¹³⁴ Cs, ¹³⁷ Cs	JAEA
3月28日 ～4月3日 (10地点)			表層 下層			
平成23年4月5日 ～4月21日 (12地点)			表層 下層			
平成23年4月25日 ～5月7日 (16地点)			表層 中層 下層			
平成23年5月9日 ～7月31日	沖合海域 (図II(2))	6回実施 (2回/月)	表層 中層(一部) 下層	MERI		
平成23年5月10日 ～7月12日	外洋海域 (図II(2))	6回実施 (2回/月)	表層 中層 (100m)	JAMSTEC、 FRA 中央水産研究所 採取試料含む		
平成23年9月5日 ～平成24年2月20日	沖合海域 (図II(3))	4回実施 (1回/1.5月)	表層 中層 (一部) 下層	MERI	¹³⁴ Cs ¹³⁷ Cs ⁵⁴ Mn ⁶⁰ Co ¹⁴⁴ Ce	KEEA KANSO
平成23年8月22日 ～12月2日	外洋海域 (図II(3))	2回実施 (1回/2.5月)	表層 中層 (100m, 200m)	JAMSTEC	⁹⁰ Sr	

JAMSTEC：独立行政法人 海洋研究開発機構

MERI：財団法人 海洋生物環境研究所

JAEA：独立行政法人 日本原子力研究開発機構

FRA：独立行政法人 水産総合研究センター

KANSO：株式会社 環境総合テクノス

KEEA：財団法人 九州環境管理協会

表 II (3) 海洋モニタリング概要 (海底土)

試料採取期間	海域	頻度	採取試料	試料採取機関	対象核種	分析機関
平成 23 年 5 月 9 日 ～7 月 31 日	沖合海域 (図 II (2))	2 回/月	表層土	MERI	¹³¹ I, ¹³⁴ Cs, ¹³⁷ Cs, ⁹⁰ Sr	JAEA
平成 23 年 9 月 5 日 ～ 平成 24 年 2 月 20 日	沖合海域 (図 II (3))	4 回実施 (1 回/1.5 月)	表層土	MERI	¹³⁴ Cs, ¹³⁷ Cs, ⁸⁹ Sr, ⁹⁰ Sr	JAEA
					²³⁸ Pu, ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu, ²⁴¹ Am, ²⁴² Cm, ²³⁴⁺²⁴⁴ Cm	JCAC

MERI : 財団法人 海洋生物環境研究所

JAEA : 独立行政法人 日本原子力研究開発機構

JCAC : 財団法人 日本分析センター

(3) 試料の前処理及び分析法

塵埃試料は、各フィルタをビニール袋に入れ、ゲルマニウム半導体検出器で 600～1,000 秒セシウム等を測定した。

海水試料は、採取した海水をそのまま、若しくは化学分離・精製後、ゲルマニウム半導体検出器で 600～340,000 秒セシウム等を測定した。また、ストロンチウムについては、イオン交換法または発煙硝酸法にて化学分離・精製後、ガスフローカウンタで 3,600～18,000 秒測定した。

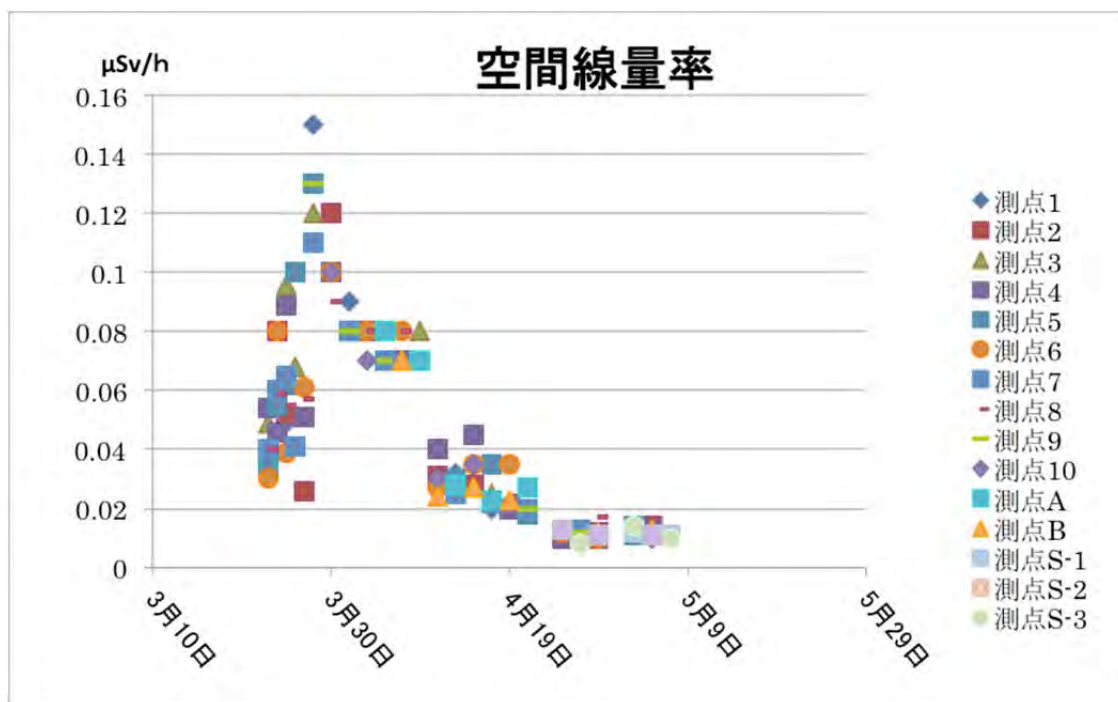
海底土試料は、105℃で乾燥し 2 mm 孔径のふるいにかけて、プラスチック容器 (390～400cc) に詰めゲルマニウム半導体検出器で 50,000～80,000 秒セシウム等を測定した。ストロンチウムは、乾燥・ふるいかけた試料をシュウ酸塩法またはイオン交換法にて化学分離・精製後、ガスフローカウンタで 100～500 分測定した。プルトニウム等については、乾燥・ふるいかけた試料をイオン交換法にて化学分離・精製後、シリコン半導体検出器で 80,000 秒測定した。

試料の分析対象放射性核種および目標検出下限値を表 II (4) に示す。

2. モニタリング結果

(1) 空間線量率

時間変化を図Ⅱ(4)に示す。図に示されるように、観測開始より空間線量率は上昇し平成23年3月28日の測点1で最高値 $0.15 \mu\text{Sv/h}$ に達した。以後減少に転じ、5月以降は概ね $0.01 \mu\text{Sv/h}$ のレベルで推移している。空間線量率に関しては、事故前のレベルに戻っている。



図Ⅱ(4) 宮城・福島・茨城県沖における洋上の空間線量率の時間変化

(2) 塵埃

事故から一月ほどの間に大気中の人工放射性核種の濃度は、 ^{131}I のみならず他の核種 (^{134}Cs 、 ^{137}Cs 、 ^{132}Te 、 ^{132}I) も著しく上昇した。 ^{131}I と ^{137}Cs 濃度の時系列変化を図Ⅱ(5)とⅡ(6)に示す。しかし、3月後半にピークを迎えたもののほとんどの観測点において4月上旬に検出限界以下に戻った。なお、3/24~4/19に採取した試料については、 ^{134}Cs は測定されなかった。4/21以降の試料については、測定はされたが、4/21 測点 A の試料のみ、 ^{131}I 、 ^{137}Cs 、 ^{134}Cs が検出された。空間線量と同様、大気中の放射性核種濃度は4月下旬からすべて検出限界以下に戻っている。

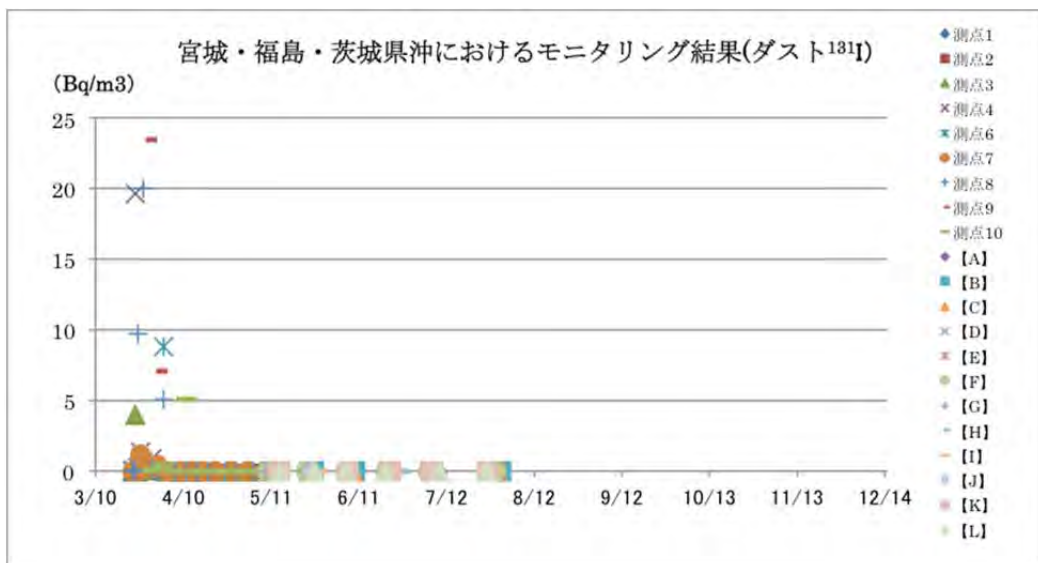


図 II (5) 宮城・福島・茨城県沖におけるダストに含まれる ^{131}I 濃度の時間変化

【A】～【L】の記号は、例えば【A】は測点 A1 と測点 A3 を結んだライン上で測定したことを示す。

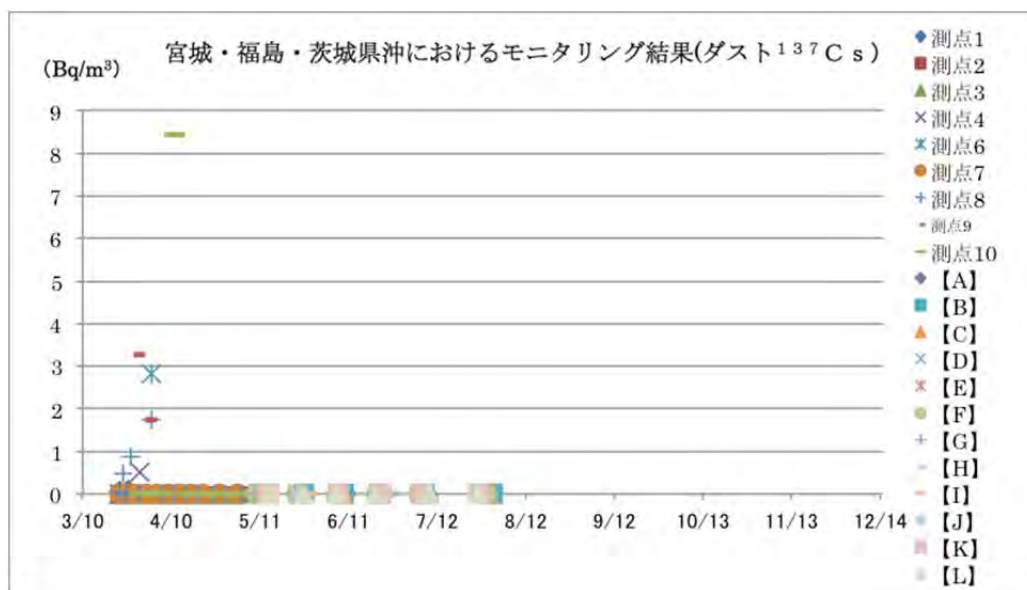


図 II (6) 宮城・福島・茨城県沖におけるダストに含まれる ^{137}Cs 濃度の時間変化

【A】～【L】の記号は、例えば【A】は測点 A1 と測点 A3 を結んだライン上で測定したことを示す。