

平成 23 年度

海洋環境放射能総合評価事業
海洋放射能調査結果（速報版）

宮城県・福島県・茨城県沖における
海域モニタリング結果
(平成 23 年 3 月 23 日～平成 24 年 1 月)

平成 24 年 2 月

文部科学省 科学技術・学術政策局
原子力安全課 防災環境対策室

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放出状況について確認するため、3 月 23 日より福島第一発電所周辺の海域を、緊急的に海上モニタリングを実施した。(別添 1)

また、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)」を受け福島県のみならず宮城県、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。(別添 2)

さらに、8 月からは、検出下限値を下げて海域モニタリングを実施している。(別添 3)

2. 試料の採取方法

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。

海底土試料は、各調査測点において、海底土の表面から深さ 3 cm までの層を湿重量約 2~2.5kg ずつ採取した。

ダスト試料は、各調査測点において、ダストサンプラーでフィルタ上に大気浮遊じん及びヨウ素を 1.4~38m³ 程度捕集した。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 7 月末で終了した。

3. 海水試料、海底土試料の前処理及び分析法

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ーで 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、2V 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・ふるいかけし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ーで 100～500 分測定した。プルトニウム等については、乾燥・ふるいかけし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。

ダスト試料は、各フィルタをビニル袋に入れ、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。

4. 分析対象放射性核種及び目標検出下限値

海水試料、海底土試料およびダスト試料の分析対象放射性核種および目標検出下限値を表 1 に示す。

5. 調査結果

東京電力福島第一発電所事故に伴う直近までの海上モニタリング調査結果を、図 1～8 に示す。

海水試料は、2011 年 12 月までに 1,160 試料の分析を実施した。海水試料中の I-131 濃度は、事故直後極めて高い濃度が検出されたが、5 月 3 日から検出限界以下になっている。半減期（8 日）が短く、かつ大気経由の放出が減少したことによるものと考えられる。一方、Cs-134 と Cs-137 濃度は事故直後に比べ減少しているが、元のバックグラウンド値（0.002Bq/L）には、戻っておらず減少も緩やかである。Sr-90 については分析がすべて終わってないが、得られたデータはすべて事故前のレベル（茨城海域 Sr-90：0.00096～0.0014Bq/L）を上回っていた（表 2）。

これらのことから、福島原発近傍の海水中の濃度も依然事故前に比べると高く濃度変化（減少率）も当初ほど大きくないことを考えると、海水のモニタリングの続行が必要である。

海底土試料は、2011 年 12 月までに 163 試料の分析を実施した。海底土試料中の I-131 は海水同様、時間とともに減少し、6 月上旬から検出されないが、Cs-134 と Cs-137 濃度の変化は海水のような減少傾向を必ずしも示していない。注目すべ

き特徴として、宮城県沖での特異的な高濃度点や茨城県沖での上昇傾向などの地域毎のばらつきがある。一般的に、海底土中のセシウム濃度は有機物濃度や粘土鉱物の濃度に比例して増え、砂質では比較的少ない。沿岸の海底環境は極めて複雑で、海底土の組成もそれに対応して位置的に大きく変化する。時には、同じ観測点でも試料採取毎に堆積物組成が代わることもあった。海底土のセシウム濃度のばらつきはこのような海底土組成の不均一性を反映していることが一因と思われる。更に、沿岸流の変動の複雑さ（これは海底環境の複雑さと関連している）も海底土中の濃度の時空間的变化に影響を与えると考えられる。また、陸に降ったセシウムが河川で運ばれ河口域及びその近傍に堆積する経路もあり河川の影響も海域によっては重要になる。海底土のデータについても更に蓄積をしていくことが必要である。また底生生物から食物連鎖を通しての水産物への濃縮も懸念されるので今後もその監視を続けなければならない。

なお、海底土のセシウム、ヨウ素以外の検出された Sr-90 及び Pu-239+240、Am-241 については、平成 20～22 年度「海洋環境放射能総合評価事業」の核燃料サイクル施設沖合海域（青森県・岩手県沖合）の海底土におけるレベル（Sr-90 : ND～0.51、Pu-239+240 : 0.84～1.1、Am-241 : 0.52Bq/kg・乾燥土）と同程度であることから今回の事故に由来するものとの判断はできない（表 3-1、表 3-2）。

測点 J1 については、同レベルを上回っており、今回の事故由来の可能性は否定できないものの、事故の影響を判断するために必要な短半減期核種の Sr-89（半減期 50.5 日）が検出されなかったこと、自然界に存在しない核種である Cm-242、Cm-243+244 は検出されなかったことを勘案すると事故に由来するものとは判断できない。

参考：測点 D1 及び J1 における過去 3 回（平成 23 年 5 月 9～14 日、6 月 7～10 日、7 月 5～7 日採取）の Sr-90 の測定結果は、いずれも ND（検出下限値は 0.8Bq/kg・乾燥土）であった。

6. まとめ

今回の測定結果では事故前の放射能レベルに比べ高いレベルが継続しているため今後も継続したきめ細かいモニタリングが必要である。

表 1 分析対象放射性核種及び目標検出下限値

試料	分析対象核種 【】内は目標検出下限値
海水試料	I-131 【11Bq/L (3月*1~5月), 4Bq/L (5月~7月)】 Cs-134 【10Bq/L (3月*1~5月), 6Bq/L (5月~7月), 1mBq/L (8月以降)】 Cs-137 【10Bq/L (3月*1~5月), 9Bq/L (5月~7月), 1mBq/L (8月以降)】 Mn-54 【0.7mBq/L (8月以降)】 Co-60 【0.7mBq/L (8月以降)】 Ce-144 【3mBq/L (8月以降)】 Sr-90 【0.9mBq/L (8月以降)】 *1 : 当初 (3月23日~4月3日) は目標検出下限値を設けず測定
海底土試料	I-131 【1Bq/kg・乾燥土 (5~7月)】 Cs-134 【1Bq/kg・乾燥土 (5~7月), 0.6Bq/kg・乾燥土 (9月以降)】 Cs-137 【0.8Bq/kg・乾燥土 (5~7月), 0.6Bq/kg・乾燥土 (9月以降)】 Sr-89 【0.7Bq/kg・乾燥土】 Sr-90 【0.8Bq/kg・乾燥土 (5~7月), 0.3Bq/kg・乾燥土 (9月以降)】 Pu-238、Pu239+240 【0.01Bq/kg・乾燥土】 Am-241 【0.02Bq/kg・乾燥土】 Cm-242、Cm-243+244 【0.009Bq/kg・乾燥土】
ダスト試料	I-131 【0.5Bq/cm ³ 】 Cs-134 【2Bq/cm ³ 】 Cs-137 【3Bq/cm ³ 】

