

## 福島沖海底土中の Sr-90 の分析仕様の不整合及び改善策（報告）

令和 3 年 11 月 2 日  
原子力規制庁

## 1. 不整合及び対応の概要

原子力規制委員会が総合モニタリング計画に基づき行っている福島県沖海底土中のストロンチウム 90 (Sr-90) の分析に関し、令和 2 年 5 月から令和 3 年 5 月の間に採取した 30 試料の分析の検出下限値が、総合モニタリング計画上の検出下限の目標値 (0.1Bq/kg 乾土) より大きい値となっていることが判明した。

これらの試料について、分析機関が目標値を満たすのに十分な長時間の測定データを取得し保存していたため、当該データを使用して検出下限値が目標値より大きい値とならないよう再解析（詳細は別紙参照）を行った。再解析により得られた分析結果を原子力規制委員会の放射線モニタリング情報のホームページにおいて公表する。

表 福島県沖海底土中 Sr-90 の分析結果及び検出下限値（単位：Bq/kg 乾土）

採取時期	当初の検出下限値	当初の分析結果	再解析における検出下限値	再解析による分析結果
令和 2 年 1 月	0.060 - 0.078	0.10-0.15	(再解析不要)	
5 月	0.17 - 0.20	不検出	0.070 - 0.081	0.074 - 0.15
8 月	0.16 - 0.20	最大 0.30 (一部不検出)	0.065 - 0.079	最大 0.32 (一部不検出)
11 月	0.16 - 0.18	最大 0.18 (一部不検出)	0.064 - 0.074	最大 0.20 (一部不検出)
令和 3 年 1 月	0.16 - 0.19	最大 0.21 (一部不検出)	0.064 - 0.079	最大 0.19 (一部不検出)
5 月	0.11 - 0.13	不検出	0.075 - 0.085	不検出

## 2. 原因

経緯を調べた結果、平成 26 年 4 月の総合モニタリング計画改定で海底土中 Sr-90 の検出下限の目標値が 0.3 Bq/kg 乾土から 0.1 Bq/kg 乾土に変更されたが、本分析に係る委託事業の仕様書では検出下限に係る仕様値を変更せず 0.3 Bq/kg 乾土のままとしていた。これにより目標値と仕様値の不整合が生じた。

なお、令和 2 年 5 月より前は、分析機関が独自に検出下限値が 0.1Bq/kg 乾土以下となるよう分析していたため、結果的に目標値と仕様値の不整合は顕在化しなかった。

## 3. 改善策

総合モニタリング計画等の変更が業務委託の仕様に遺漏なく反映されるよう、仕様書の作成に当たり、監視情報課内での必要な情報共有とフォローアップを徹底する。

## 再解析の概要

## 1. 当初分析における解析

- ①ストロンチウム 90(Sr-90)は半減期に従って順次イットリウム 90(Y-90)に変わっていく。両者は2週間経過するとほぼ同じ放射能になるため、Sr-90の分析では試料溶液からY-90を分離し、Y-90のβ線を測定する。
- ②試料溶液から分離したY-90について、計数率はその半減期と合っているか確認しつつ、2300分間のβ線測定を行った。
- ③②の測定結果のうち目標とする検出下限値\*を考慮し、100分間分のデータ(計数率)を解析してY-90の濃度及び検出下限値を導出した。

## 2. 再解析

②の測定結果のうち、より低い検出下限値とするため、500分間分のデータを再解析してY-90の濃度及び検出下限値を導出した。

※環境試料中の放射性物質の濃度を測定する際、試料とバックグラウンドの放射線の計数率に統計的に有意な差がある場合(一般に、測定値が誤差の3倍を超える場合)に、当該放射性物質が検出されたと見なすことができる。

測定時間を長くすればするほど、誤差が小さくなるため、計数率が小さくても有意に検出されたと見なすことができる。すなわち、検出下限値が下がる。

(参考) 検出下限値を求める式

検出下限の正味の計数率は以下の式で与えられる。定数  $K$  は一定で、バックグラウンド計数率  $n_0$  もほとんど変わらないので、測定時間  $t_g$  を長くすると検出限界正味計数率  $n_n$  は小さくなる。 $K=3$  のときの  $n_n$  を放射能濃度に換算し、検出下限値としている。

$$n_n = \frac{K}{2} \left\{ \frac{K}{t_g} + \sqrt{\left(\frac{K}{t_g}\right)^2 + 4n_0 \left(\frac{1}{t_g} + \frac{1}{t_0}\right)} \right\}$$

$n_n$ : 検出限界正味計数率(s<sup>-1</sup>)

$n_0$ : バックグラウンド計数率(s<sup>-1</sup>)

$K$ : 標準偏差の何倍をとるかの定数

$t_g$ : 試料測定時間(s)

$t_0$ : バックグラウンド測定時間(s)