

日本近海における放射能調査

～仙台湾～

大友 裕之（第二管区海上保安本部）

1. はじめに

海上保安庁では、海洋汚染の防止及び海洋環境保全のための科学的調査の一環として、海洋における放射能調査を海水についてはS34年から、海底土については、S48年から継続実施している。

本調査は、国の原子力行政の一元化の方針に基づき、原子力委員会による業務調整の下に、原子力規制委員会で一括計上される放射能調査研究費によって実施しているもので、「日本近海における海水及び海底土の放射能調査」、「深海域（日本海・オホーツク海・太平洋）における海水及び海底土の放射能調査」、「原子力艦寄港地における海水及び海底土の放射能調査」である（図1）。

その成果は、海上保安庁海洋情報部または原子力規制委員会ホームページに掲載している。

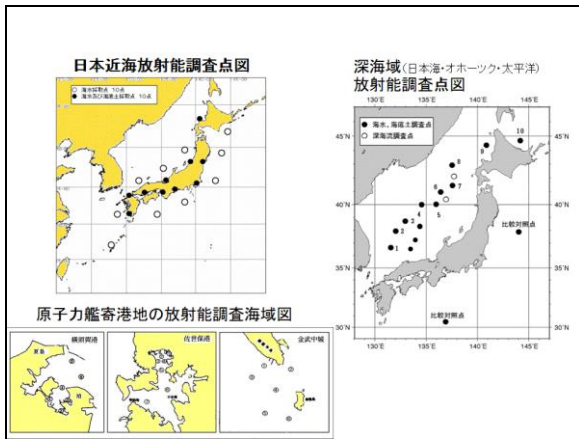


図1 放射能調査海域

2. 日本近海における放射能調査の概要

試料の採取は、海上保安庁海洋情報部所属の測量船及び管区海上保安本部所属の巡視船・測量船で行い。海水は、ポリエチレン製のバケツを用いて表面海水約20L（2個）を採取し、直

ちに塩酸（各20ml）を加えた。海底土は、スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて採取し、表層部の約2cmを分取した（図2）。



図2 試料採取

測定核種は次のとおりである。（原発事故の影響により¹³⁴Csが検出されたため2011年より測定項目（海水・海底土）に追加している）

- | | | |
|-------|---|-------------|
| 海 水 | } | ストロンチウム-90 |
| | | セシウム-134 |
| | | セシウム-137 |
| | | コバルト-60 |
| | | ルテニウム-106 |
| 海 底 土 | } | ストロンチウム- 90 |
| | | セシウム-134 |
| | | セシウム-137 |
| | | コバルト- 60 |

3. 放射能測定

⁹⁰Srについては、放射平衡にある⁹⁰Yについて放射化学分析を行い、β線計測を行った。化学収率の補正は、海水中の⁹⁰SrではY担体添加法による回収重量から、海底土の⁹⁰Srでは標準添加法を用いる原子吸光光度法及びY担体添加

法により求めた。その他の核種については、機器分析によるγ線計測を行った。

(1)放射化学分析

①海水

[⁹⁰Sr] 試料 (約 20L) に水酸化ナトリウム溶液を加え、マグネシウム等を水酸化物として沈殿させ、ろ別した。得られた上澄み液・ろ液を酸性とした後、Y担体を加え2週間以上放置した。これに水酸化ナトリウム溶液を加え、⁹⁰Sr と放射平衡にある ⁹⁰Y を水酸化物として沈殿させ、ろ別した。沈殿物を塩酸で溶解し、りん酸水素ビス (2-エチルヘキシル) 抽出法の後、陽イオン交換樹脂カラム (Dowex50WX8) に通して ⁹⁰Y を分離精製し、これをしゅう酸塩として沈殿させ、ろ別、乾燥して計測試料とした (図3)。

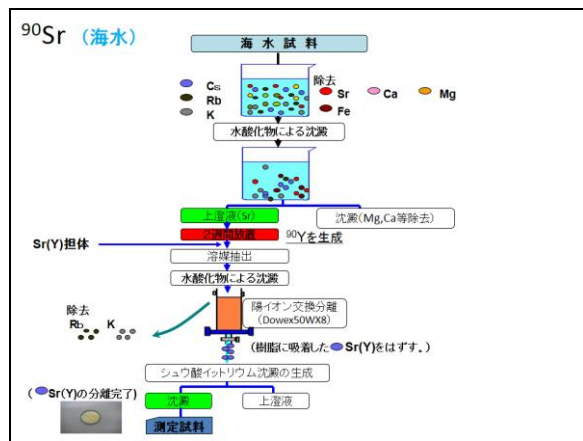


図3 ⁹⁰Sr 海水計測試料

②海底土

分析に先立ち、採取試料を乾燥、粉碎し、目開き 2 mm のふるいを通した部分を試料とした。
 [⁹⁰Sr] 乾土 300g を使い、470℃で有機物を熱分解した後、熱 8M 塩酸で浸出し、浸出液を陰イオン交換樹脂カラム (Amberlite CG-400) に通し、流出液・洗液をアンモニア水で中和してアルミニウム等を水酸化物として沈殿させ、ろ別した。ろ液に炭酸アンモニウムを加え ⁹⁰Sr を沈殿させ、ろ別した。沈殿物は硝酸で溶解し、その溶液を煮沸して炭酸ガスを除いた後、Y 担体を加え2週間以上放置する。以後の処理は海水と同様である (図4)。

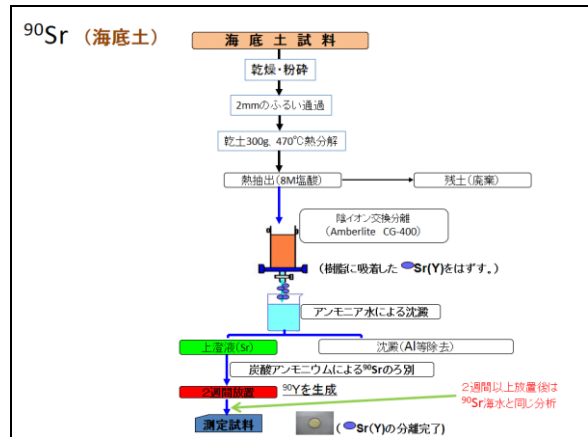


図4 ⁹⁰Sr 海底土計測試料

(2)機器分析

①海水

[¹³⁴Cs・¹³⁷Cs・⁶⁰Co・¹⁰⁶Ru] 試料 (約 20L) を用いて、りんモリブデン酸アンモニウム二酸化マンガン吸着捕集法により放射性物質を捕集し、径 47mm、孔径 0.45 μm のメンブレンフィルターでろ過し、U-9 容器に移して計測試料とした。この場合、化学収率の補正は行っていない。

②海底土

[¹³⁴Cs・¹³⁷Cs・⁶⁰Co] 乾土約 100 g を、U-8 容器に高さ 50mm まで入れて計測試料とした(図5)。

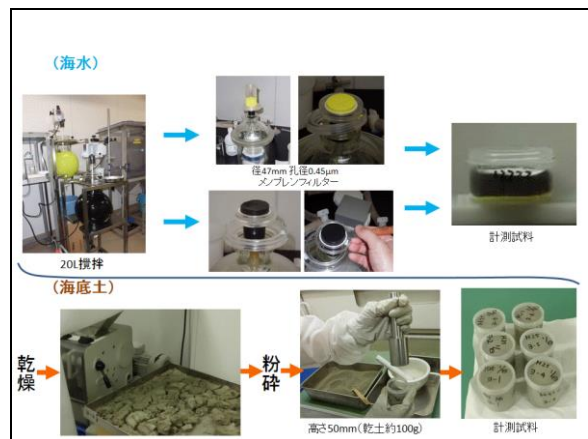


図5 機器分析計測試料

(3)放射線計測機器

測定核種と放射線計測機器を(図6)に示す。



図6 放射線計測機器

4. 仙台湾測定結果

[海水] ^{137}Cs は福島原発事故前から2011年で1225mBq/Lと約700倍に、2012年の濃度は精査中ですが事故前の約10倍程度まで減少した。 ^{134}Cs においても同じような変動がみられた。 ^{90}Sr は、2011年で事故前の20倍、2012年は事故前の2倍程度となっており、変動は少ないものの ^{137}Cs ・ ^{134}Cs と同じような傾向がみられた。

[海底土] ^{137}Cs は事故前から2011年で12.7Bq/kgとで約7倍に、2012年の濃度は精査中ですが事故前の約150倍程度まで増加した。 ^{134}Cs においても同じような変動がみられた。 ^{90}Sr においては2011年から2012年にかけて僅かに上がっている。

なお、海水の ^{106}Ru 、 ^{60}Co 及び海底土の ^{60}Co は検出下限値未満であった。

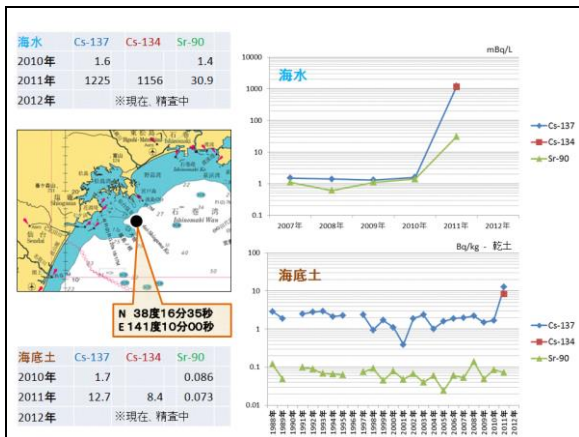


図7 仙台湾放射能濃度

また、当庁で行っている放射性物質以外の海底土の項目を(図8)に示す。事故前とくらべると粒度組成が大きくかわっており、例年と比較しているベースとなる海底土とは違うことがわかった。また、放射性セシウムは比表面積の大きい細かな粒子に吸着しやすいといわれており、例年と比較する際には若干の粒度組成による影響はでていいると思われる。

	石油	PCB	TBT	カドミウム	水銀	銅	亜鉛	クロム	鉛
	ug/g	ug/g	ug/g	ug/g	ug/g	ug/g	ug/g	ug/g	ug/g
2008年	17	0.0015	0.0031	0.26	0.17	38	180	100	33
2009年	12	0.0013	0.0011	0.25	0.16	30	160	96	29
2010年	15	0.0023	0.0021	0.23	0.14	31	160	100	30
2011年	23	0.0037	0.038	0.32	0.18	48	200	110	36

	強熱減量 %	底質	粒度組成 (%)				中央粒径 um	
			2500um<	250~2000um	62.5~250um	2~62.5um		
2008年	9.6	M	0	0.2	16.5	74.8	8.5	28
2009年	5.4	M	0	0.4	26.1	54.5	19	52
2010年	6.1	M	0.6	0.6	20.9	44.8	33.1	16
2011年	9.7	M	0	0.1	0.2	81.7	18	8

図8 仙台湾海底土(放射性物質以外)

5. まとめ

事故前と事故後の比較で ^{134}Cs ・ ^{137}Cs ・ ^{90}Sr の放射濃度の変化等から福島原発事故の影響が残っているのは、(図9)の赤●でしめした仙台湾、東京湾、小樽沖、新潟沖であった。今後の放射能濃度の変動に注意し、引き続きモニタリングしていく事が重要である。

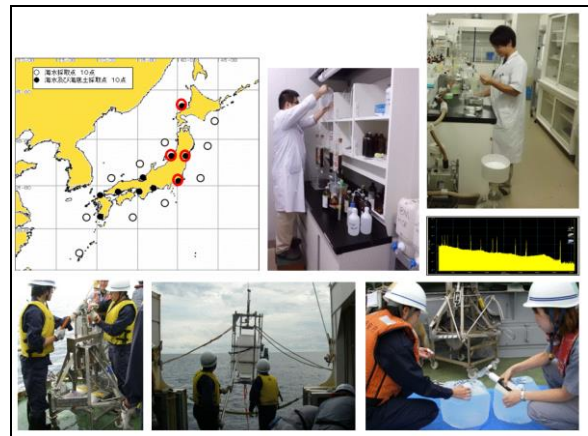


図9 福島原発事故の影響