

3. 深海域（北太平洋西部海域・日本海・オホーツク海）における海水及び海底土の放射能調査・深海流の測定

3.1 北太平洋西部海域の調査の概要

この調査は、日本周辺における深海域の海水及び海底土中の人工放射性核種の立体分布を明らかにするとともに、その動態を把握するものである。

今回の報告は、平成14年（2002年）の調査結果を取りまとめたものである。

3.1.1 調査海域

試料の採取点は、図3-1に示すとおりである。

3.1.2 試料採取

試料採取は、本庁海洋情報部所属の測量船で行った。

海水の採取深度は、0m、200m、500m、750m、1,000m、2,000m及び底上50mの7層である。表面海水は自吸式揚水ポンプを用い、他の層は100ℓ採水器（プラスチック製）を用いた。各層における採取量は約100ℓで、採取後直ちに塩酸（2mℓ/1ℓ海水）を加えた。なお、採水深度はピンガー（海洋電子社製PA-614型、12kHz）及び転倒式深度計を用いて決定した。

海底土は、スミス・マッキンタイヤ改良型採泥器（離合社製、重量約180kg、採取面積約0.1㎡）を用いて採取し、表層部の約2cmを分け取った。

3.1.3 測定項目

各試料の測定核種は海水・海底土ともに次の4核種である

セシウム-137	(Cs-137、半減期	30年)
ストロンチウム-90	(Sr-90、半減期	29年)
コバルト-60	(Co-60、半減期	5.3年)
プルトニウム-239,240	(Pu-239、半減期	24,100年)
	(Pu-240、半減期	6,560年)

3.2 放射能測定

各試料は、核種ごとに以下の化学処理を行い分離精製し、ベータ線計測あるいはアルファ線計測を行った。化学収率の補正は、Puでは添加したPu-242の計数値から、Srでは標準添加法を用いる原子吸光光度法及びイットリウム（Y）担体添加法で、その他の核種ではいずれも添加した担体の回収重量から求めた。

3.2.1 放射化学分析

(1) 海水

[Cs-137] 塩酸酸性の海水試料に、りんモリブデン酸アンモニウムを加えCsを吸着させ、ろ別した（上澄み液、ろ液はSr-90、Co-60及びPu-239,240の分析に用いる）。このりんモリブデン酸アンモニウムを水酸化ナトリウム溶液で溶解し、Dulcite C-3を用いる陽イオン交換法で分離精製の後、これを塩化白金酸塩として沈殿させ、ろ別し、乾燥して計測試料とした。

[Sr-90] Cs-137の分析中に得られた上澄み液、ろ液に炭酸ナトリウムを加え、Sr、Co及びPu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、水酸化ナトリウムを加え弱塩基性としてPu、Coを水酸化マグネシウムと共に沈させ、ろ別した（沈殿物はPu-239,240、Co-60の分析に用いる）。

ろ液は酸性とした後、Y担体を加え2週間以上放置する。Sr-90と放射平衡にあるY-90（イットリウム-90）を水酸化物として沈殿させ、ろ別した後、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、陽イオン交換法によってYを分離精製し、これをしゅう酸塩として沈殿させ、ろ別し乾燥して計測試料とした。

[Pu-239,240] Sr-90の分析中に得られた沈殿物を硝酸で溶解し、溶解液を蒸発濃縮した後、熱8.4M硝酸に溶解し、過酸化水素で処理し、陰イオン交換樹脂カラムに通しPu（IV）を吸着させた。8.4M硝酸及び10M塩酸で樹脂を洗浄後、よう化アンモニウム-塩酸溶液でPu（IV）をPu（III）に還元し溶離した。分離精製した試料はステンレススチール板上に電着して計測試料とした。

〔Co-60〕 Pu-239, 240の分析中の陰イオン交換樹脂カラムからの8.4M硝酸流出液に水酸化ナトリウム溶液を加えCoを沈殿させた。得られた沈殿物を8M塩酸に溶解して陰イオン交換樹脂カラムに通しCoを吸着させ、4M塩酸で溶離した後、テトラヒドロフラン-塩酸混液を用いる陽イオン交換法により分離精製し、銅板上に電着して計測試料とした。

(2) 海底土

化学処理に先立ち、乾燥、粉碎し、目開き2mmのふるいを通過した部分を分析試料とした。

Pu-239, 240の分析には乾土50gを、Cs-137には100gを、Sr-90及びCo-60には300gを用いた。

分析操作は1.2（「日本近海における海水及び海底土の放射能調査」の放射能測定）と同じである。

3.2.2 測定

Y-90のベータ線計測には4 π 低バックグランドガスフローカウンタ（アロカ製LBC-3型）を、また、Cs-137及びCo-60のベータ線計測には低バックグランドベータ線スペクトロメータ（富士電機製ピコベータ）をそれぞれ用いた。

Pu-239, 240のアルファ線スペクトル計測には α 線スペクトロメータ（SEIKO EG&G社製、OCTPL-U0450）を用いた。

3.3 結果

平成14年（2002年）に採取した試料の測定結果を海水及び海底土についてそれぞれ表3-1及び3-2に示す。測定値には計数誤差を付記した。

3.3.1 海水

海水中のPu-239, 240、Cs-137及びSr-90の鉛直分布を図3-2に示す。Cs-137及びSr-90は表面では日本近海海水と同レベルで、1,000m付近まで急減し、それ以深では一定の低いレベルとなっている。Pu-239, 240は1,000m付近に極大層を持ち、それ以深では急激にレベルが低くなっており、Cs-137及びSr-90とは異なった変化を見せている。

Co-60はすべての層で非常に低い値であり計数誤差の3倍を越えるものはなかった。

3.3.2 海底土

日本近海（沿岸域）と比較すると何れの核種も同程度かそれより低いレベルにある。

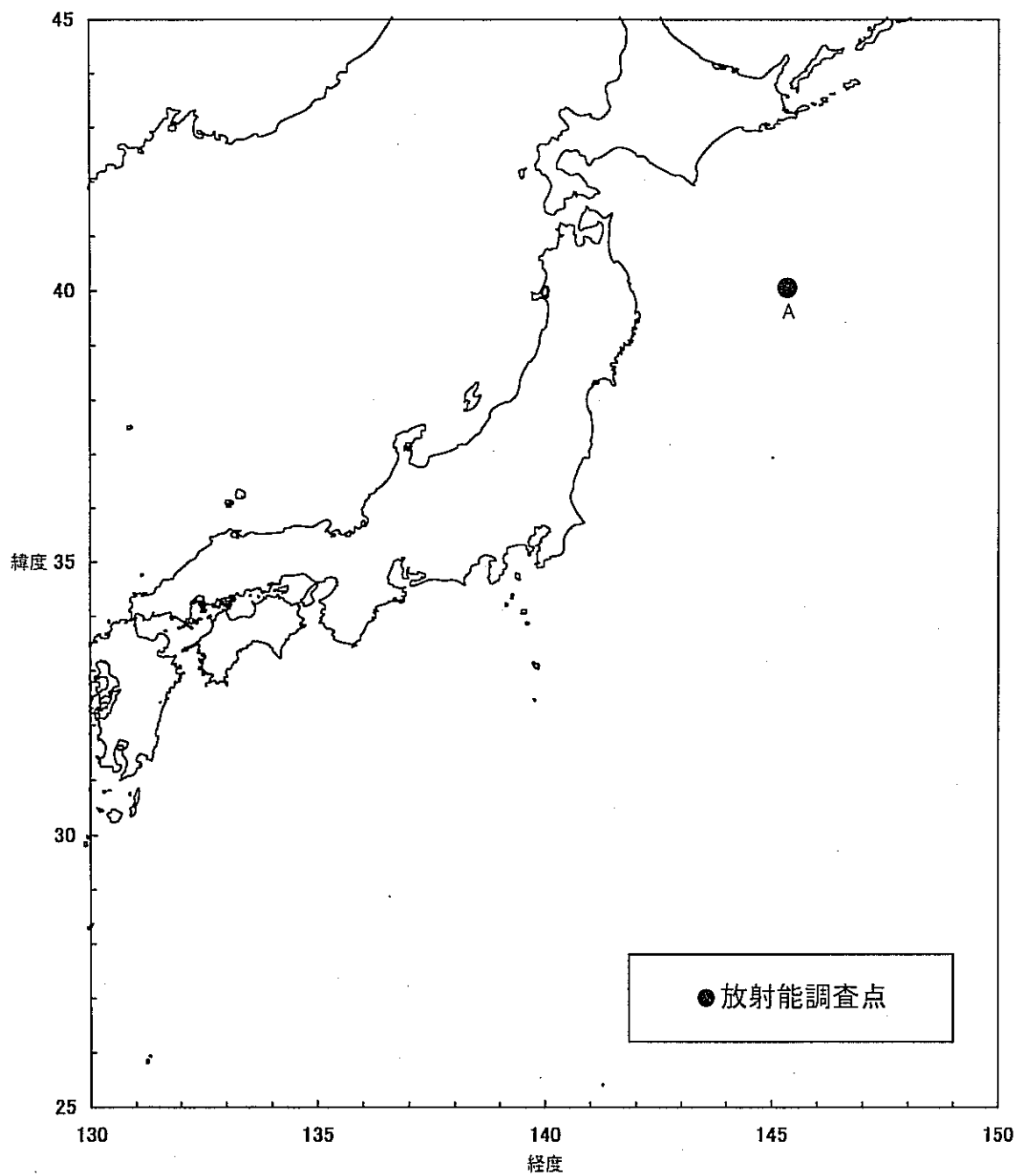


図3-1 北太平洋西部海域における放射能調査の試料採取点

表3-1 北太平洋西部海域放射能調査結果—海水 (平成14年)

(供試料:約100ℓ)

測点	採取位置		採取年月日	水深 (m)	採取深度 (m)	水温 (°C)	実用塩分	放 射 能 濃 度 (mBq/ℓ)			
	緯度(N)	経度(E)						^{239,240} Pu	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁶⁰ Co
A	40-03.6	145-20.2	2002. 8. 29	5, 378	0	17. 5	32. 597	0. 017 ± 0. 002	1. 45 ± 0. 06	0. 94 ± 0. 02	0. 02 ± 0. 03
					200	--	33. 466	0. 012 ± 0. 002	1. 35 ± 0. 07	0. 75 ± 0. 02	-0. 03 ± 0. 04
					500	--	34. 054	0. 026 ± 0. 002	0. 78 ± 0. 05	0. 38 ± 0. 02	-0. 02 ± 0. 04
					765	3. 20	34. 284	0. 034 ± 0. 002	0. 34 ± 0. 04	0. 23 ± 0. 02	0. 02 ± 0. 05
					1, 021	2. 70	34. 387	0. 045 ± 0. 004	0. 07 ± 0. 04	0. 10 ± 0. 01	-0. 03 ± 0. 04
					2, 015	1. 90	34. 610	0. 012 ± 0. 002	-0. 02 ± 0. 04	0. 03 ± 0. 01	0. 01 ± 0. 03
				5, 321	1. 50	34. 692	0. 017 ± 0. 002	-0. 07 ± 0. 04	0. 04 ± 0. 01	-0. 03 ± 0. 03	

表3-2 北太平洋西部海域放射能調査結果—海底土 (平成14年)

(供試料 ^{239,240}Pu:50g、¹³⁷Cs:100g、⁹⁰Sr・⁶⁰Co:300g)

測点	採取位置		採取年月日	水深 (m)	試料厚 (cm)	放 射 能 濃 度 (Bq/kg-乾土)			
	緯度(N)	經度(E)				^{239, 240} Pu	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	
A	40-04. 1	145-20. 3	2002. 8. 29	5, 385	0~2	0. 627 ± 0. 041	2. 10 ± 0. 12	0. 13 ± 0. 01	60Co 0. 019 ± 0. 009

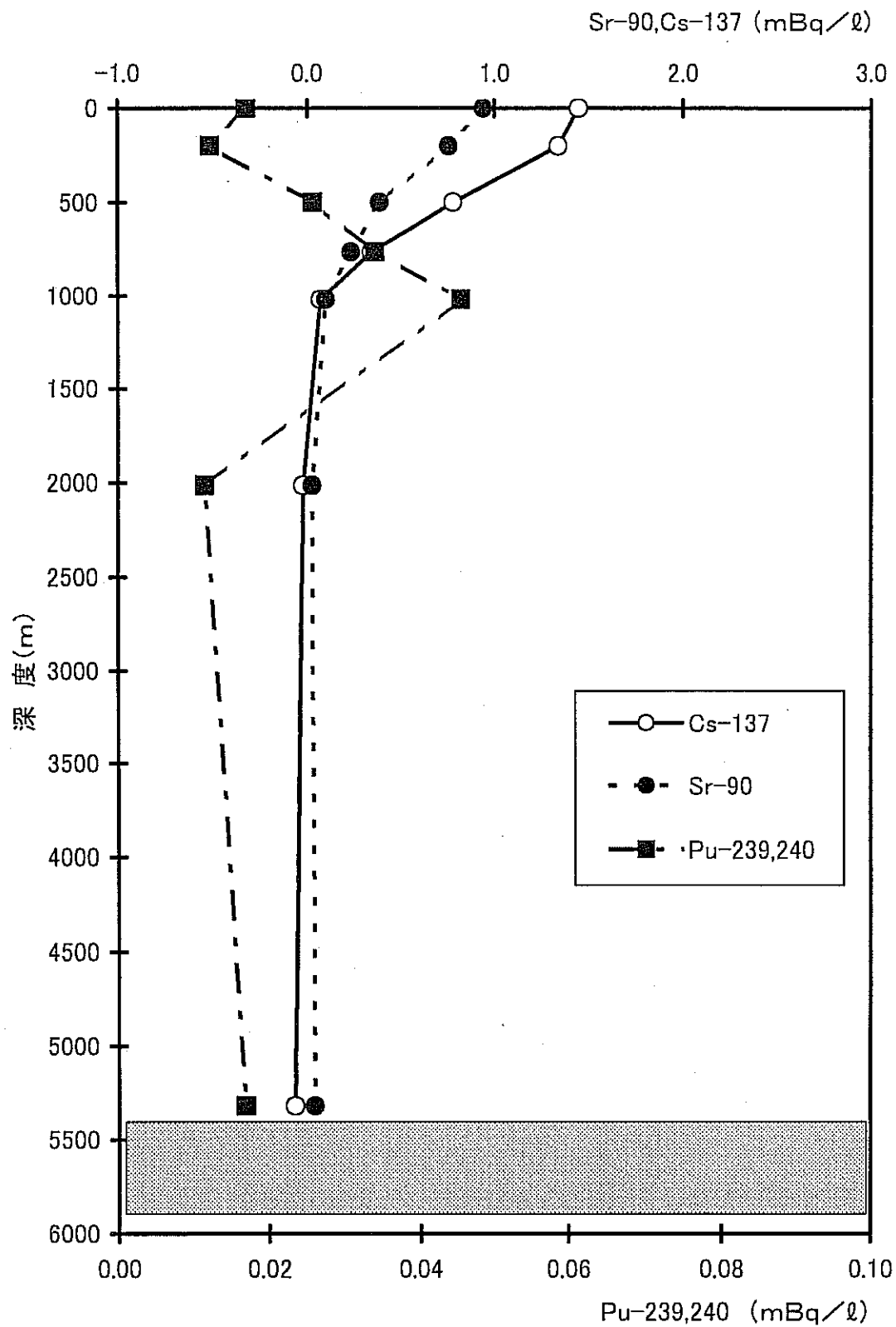


図3-2 測点Aにおける海水中の各核種の鉛直分布