

ISSN 0910-044X

放射能調査報告書

平成 2 2 年調査結果

Report of Radioactivity Surveys

Results of Surveys in 2010

平成 2 4 年 3 月

海上保安庁海洋情報部

Hydrographic and Oceanographic Department

Japan Coast Guard

March 2012

はじめに

海上保安庁海洋情報部では、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、文部科学省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ある。

本調査報告書は、平成 22 年に実施した「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・大平洋）における海水及び海底土の放射能調査」の調査結果である。

放射能調査報告書（平成22年調査結果）

目次

はじめに

1. 日本近海における海水及び海底土の放射能調査	頁
1. 1 調査概要	1
1. 1. 1 調査海域	1
1. 1. 2 試料採取	1
1. 1. 3 測定項目	2
1. 2 放射能測定	2
1. 2. 1 放射化学分析	2
1. 2. 2 機器分析	3
1. 2. 3 測定	3
1. 3 結果	3
1. 3. 1 海水	3
1. 3. 2 海底土	3
2. 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	
2. 1 深海域の調査概要	8
2. 1. 1 調査海域	8
2. 1. 2 試料採取	8
2. 1. 3 測定項目	8
2. 2 放射能測定	9
2. 2. 1 放射化学分析	9
2. 2. 2 測定	10
2. 3 結果	10
2. 3. 1 海水	11
2. 3. 2 海底土	11

1. 日本近海における海水及び海底土の放射能調査

1.1 調査概要

本調査は、核実験等が海洋の自然環境に及ぼす影響を把握するために実施しており、日本近海の海水及び海底土に含まれる人工放射性核種の分布状況、経年変化等を把握するものである。

海水については昭和34年(1959年)に、海底土については同48年(1973年)にそれぞれ調査を開始し、以来継続して実施している。本報告は平成22年(2010年)の調査結果をまとめたものである。

1.1.1 調査海域

試料の採取点は、図1-1に示すとおりである。海水は○印、海底土は●印で示した。

なお、採取点に付した数字は試料番号である。

1.1.2 試料採取

試料の採取は、表1-1に示すとおり、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・測量船で行った。

海水は、ポリエチレン製のバケツを用いて表面海水約20Lを採取し、直ちに塩酸(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。

採取された試料数は、海水21試料、海底土10試料であり、各海域の試料数及び採取担当は次のとおりである。

表1-1 調査海域別の試料数と採取担当

調査海域	海水(試料数)	海底土(試料数)	採取担当
外洋	11	—	本庁、一、八、九、十、十一管区
沿岸域	10	10	本庁、六、七、八、九、十管区
計	21	10	

1.1.3 測定項目

各試料の測定核種は次のとおりである。

海水	{	ストロンチウム-90	(⁹⁰ Sr	、半減期	29年)
		セシウム-137	(¹³⁷ Cs	、半減期	30年)
		コバルト-60	(⁶⁰ Co	、半減期	5.3年)
		ルテニウム-106	(¹⁰⁶ Ru	、半減期	367日)
海底土	{	ストロンチウム-90			
		セシウム-137			
		コバルト-60			

1.2 放射能測定

各試料の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ではイットリウム(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。

1.2.1 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。

(2) 海底土

分析に先立ち、採取試料を乾燥、粉碎し、目開き2mmのふるいを通過した部分を試料とした。

[⁹⁰Sr] 乾土300gを用い、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。

1.2.2 機器分析

(1) 海水

[^{137}Cs ・ ^{60}Co ・ ^{106}Ru] 試料 (約 20L) を用いて、りんモリブデン酸アンモニウム-二酸化マンガンを吸着捕集法により放射性物質を捕集し、径 47mm、孔径 $0.45\mu\text{m}$ のメンブレンフィルターでろ過し、プラスチック製軟膏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

[^{137}Cs ・ ^{60}Co] 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。

1.2.3 測定

各試料は表 1-2 に示す放射線計測機器を使用して測定した。

表 1-2 測定核種と放射線計測機器

試料	測定核種	使用放射線計測機器
海水	$^{90}\text{Sr} (^{90}\text{Y})$	2 π 低バックグラウンドガスフローカウンタ (アロカ製 LBC-4202)
	^{137}Cs ・ ^{60}Co ・ ^{106}Ru	ゲルマニウム半導体検出器 (SEIKO EG&G 社製 GEM40-S)
海底土	$^{90}\text{Sr} (^{90}\text{Y})$	2 π 低バックグラウンドガスフローカウンタ (アロカ製 LBC-4202)
	^{137}Cs ・ ^{60}Co	ゲルマニウム半導体検出器 (SEIKO EG&G 社製 GEM40-S)

1.3 結果

表 1-3 に海水の測定結果を、表 1-4 に海底土の測定結果を示し、測定値に計数誤差を付記した。放射線計測機器を用いた測定で検出されたのは、海水、海底土共に ^{90}Sr 及び ^{137}Cs のみであり、海水中の ^{106}Ru 、 ^{60}Co 及び海底土中の ^{60}Co は検出下限値未満であった。

1.3.1 海水

従来の濃度と比較するため、図 1-2 及び 1-3 に、 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs について 1972 年 (昭和 47 年) 以降の平均値、最大値及び最小値の経年変化を示した。これらの結果から、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs ともに各年で多少の変動はあるが、長期的には減少傾向であり、近年では横ばい傾向で推移している。

1.3.2 海底土

従来の濃度と比較するため、図 1-4 及び 1-5 に、 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs について 1981 年 (昭和 56 年) 以降の平均値、最大値及び最小値の経年変化を示した。これらの結果から ^{90}Sr については各年で多少の変動はあるが、近年では横ばい傾向であり、 ^{137}Cs については各年で多少の変動はあるが、過去の変動の範囲内で推移している。

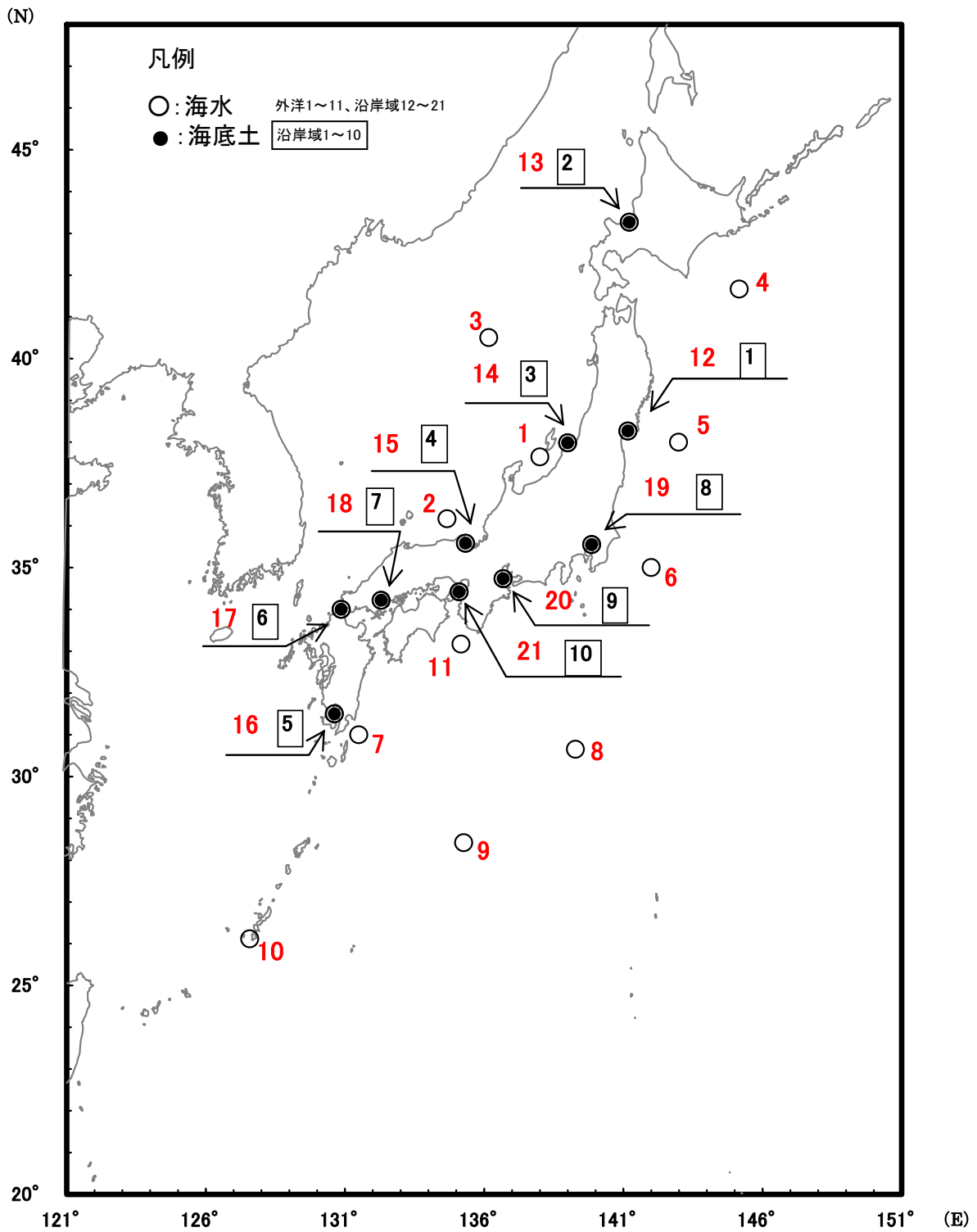


図 1 - 1 日本近海放射能調査の試料採取点及び試料番号

表 1 - 3 日本近海放射能調査結果—海水 (平成 2 2 年)

(供試量:約20L)

試料 番号	採 取 位 置		採取年月日	放射能濃度 (mBq/L)	
	緯 度 (N)	経 度 (E)		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
外洋域					
1	37 - 39.9	138 - 00.0	2010. 5. 2	1.1 ± 0.2	1.5 ± 0.3
2	36 - 10.0	134 - 40.0	2010. 5. 5	0.8 ± 0.1	1.7 ± 0.3
3	40 - 30.0	136 - 10.2	2010. 6. 5	1.0 ± 0.2	1.6 ± 0.4
4	41 - 40.1	145 - 10.0	2010. 6. 8	1.1 ± 0.2	1.4 ± 0.4
5	38 - 00.3	142 - 59.9	2010. 6. 10	1.3 ± 0.2	1.5 ± 0.3
6	35 - 00.5	142 - 00.0	2010. 6. 10	0.9 ± 0.2	1.6 ± 0.3
7	31 - 00.0	131 - 30.0	2010. 6. 11	1.0 ± 0.2	1.3 ± 0.3
8	30 - 39.8	139 - 17.2	2010. 7. 30	1.2 ± 0.2	2.1 ± 0.4
9	28 - 25.6	135 - 16.1	2010. 7. 31	1.2 ± 0.2	1.8 ± 0.3
10	26 - 07.9	127 - 35.2	2010. 11. 11	1.0 ± 0.2	2.3 ± 0.3
11	33 - 10.0	135 - 10.2	2010. 12. 22	1.2 ± 0.2	1.1 ± 0.3
平 均				1.1	1.6
沿岸域					
12	38 - 16.6	141 - 10.0	2010. 4. 18	1.4 ± 0.2	1.6 ± 0.3
13	43 - 16.0	141 - 13.1	2010. 4. 25	1.1 ± 0.2	1.4 ± 0.3
14	37 - 59.9	139 - 00.1	2010. 5. 1	1.2 ± 0.2	1.5 ± 0.2
15	35 - 35.0	135 - 20.0	2010. 5. 7	1.1 ± 0.2	1.3 ± 0.3
16	31 - 30.2	130 - 37.9	2010. 6. 14	0.8 ± 0.2	2.2 ± 0.4
17	34 - 00.1	130 - 52.9	2010. 8. 2	1.2 ± 0.2	1.2 ± 0.3
18	34 - 13.0	132 - 18.6	2010. 10. 15	1.0 ± 0.2	1.5 ± 0.3
19	35 - 33.9	139 - 52.2	2010. 12. 13	1.1 ± 0.2	1.6 ± 0.3
20	34 - 44.1	136 - 41.0	2010. 12. 15	1.9 ± 0.2	1.5 ± 0.3
21	34 - 25.1	135 - 06.6	2010. 12. 16	1.3 ± 0.2	1.3 ± 0.3
平 均				1.2	1.5

表 1 - 4 日本近海放射能調査結果—海底土 (平成 2 2 年)

試料 番号	採 取 位 置		採取年月日	水深 (m)	放射能濃度 (Bq/kg - 乾土)	
	緯 度 (N)	経 度 (E)			⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs
1	38 - 16.6	141 - 10.0	2010. 4. 18	25	0.086 ± 0.009	1.7 ± 0.2
2	43 - 16.0	141 - 13.1	2010. 4. 25	26	0.023 ± 0.003	0.8 ± 0.1
3	37 - 59.9	139 - 00.1	2010. 5. 1	80	0.089 ± 0.005	5.6 ± 0.2
4	35 - 35.0	135 - 20.0	2010. 5. 7	55	0.047 ± 0.005	3.0 ± 0.2
5	31 - 30.2	130 - 37.9	2010. 6. 14	200	0.035 ± 0.004	1.2 ± 0.2
6	34 - 00.1	130 - 52.9	2010. 8. 2	19	0.090 ± 0.005	0.6 ± 0.1
7	34 - 13.0	132 - 18.6	2010. 10. 15	21	0.036 ± 0.005	2.1 ± 0.2
8	35 - 33.9	139 - 52.2	2010. 12. 13	18	0.061 ± 0.009	3.5 ± 0.3
9	34 - 44.1	136 - 41.0	2010. 12. 15	33	0.076 ± 0.005	4.9 ± 0.3
10	34 - 25.1	135 - 06.6	2010. 12. 16	32	0.033 ± 0.004	1.8 ± 0.2
平 均					0.06	2.5

(mBq/L)

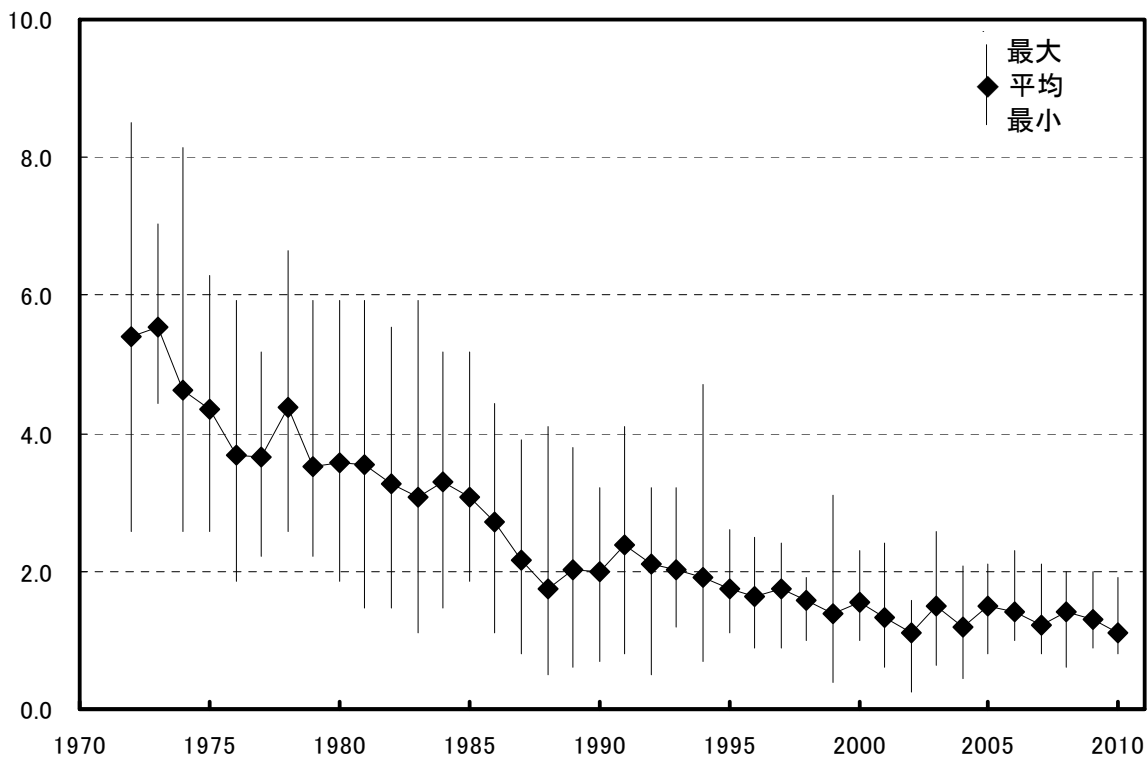


図 1 - 2 日本近海海水中の⁹⁰Srの経年変化

(試料採取年)

(mBq/L)

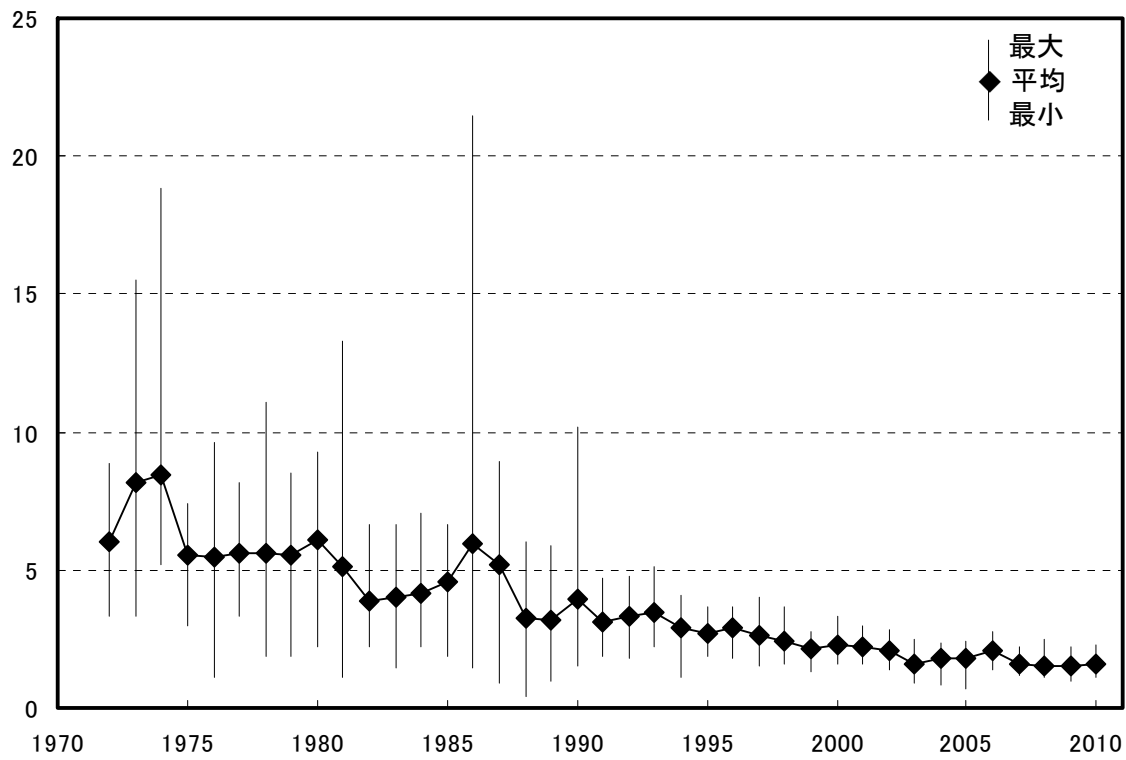


図 1 - 3 日本近海海水中の¹³⁷Csの経年変化

(試料採取年)

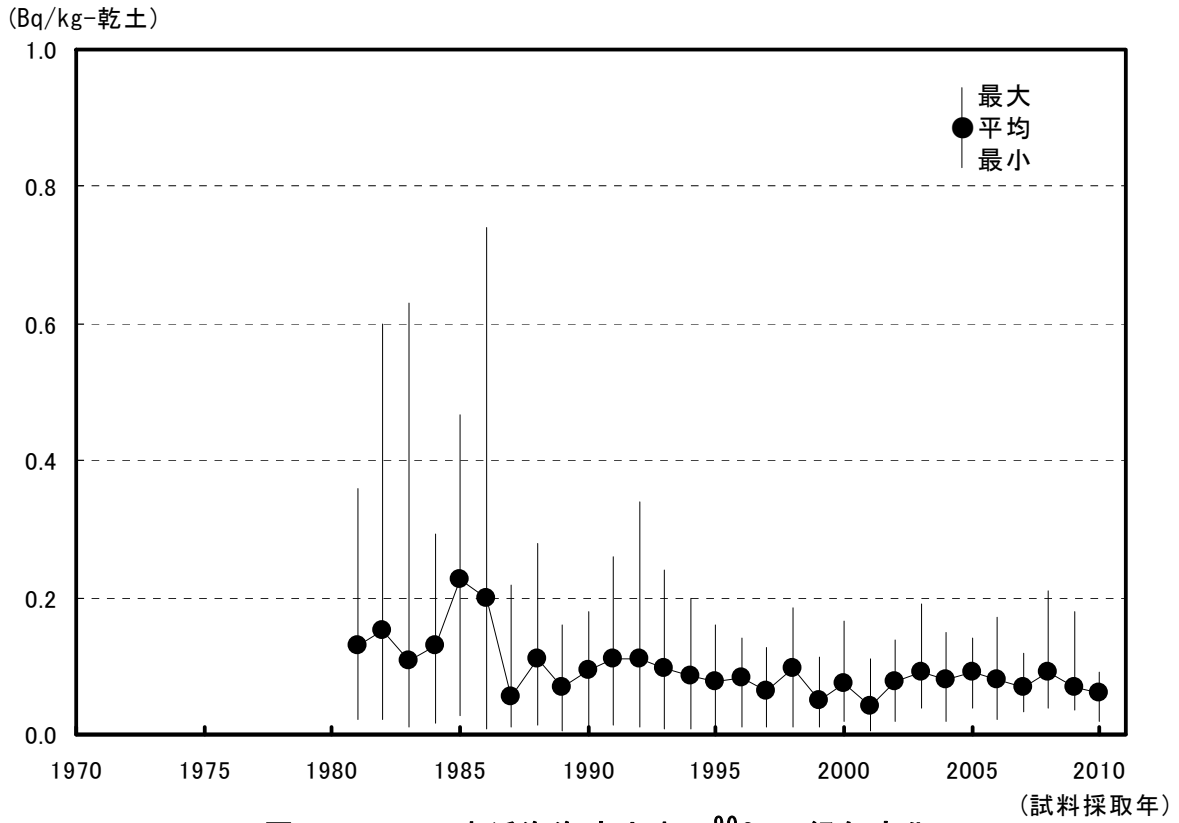


図 1 - 4 日本近海海底土中の⁹⁰Srの経年変化

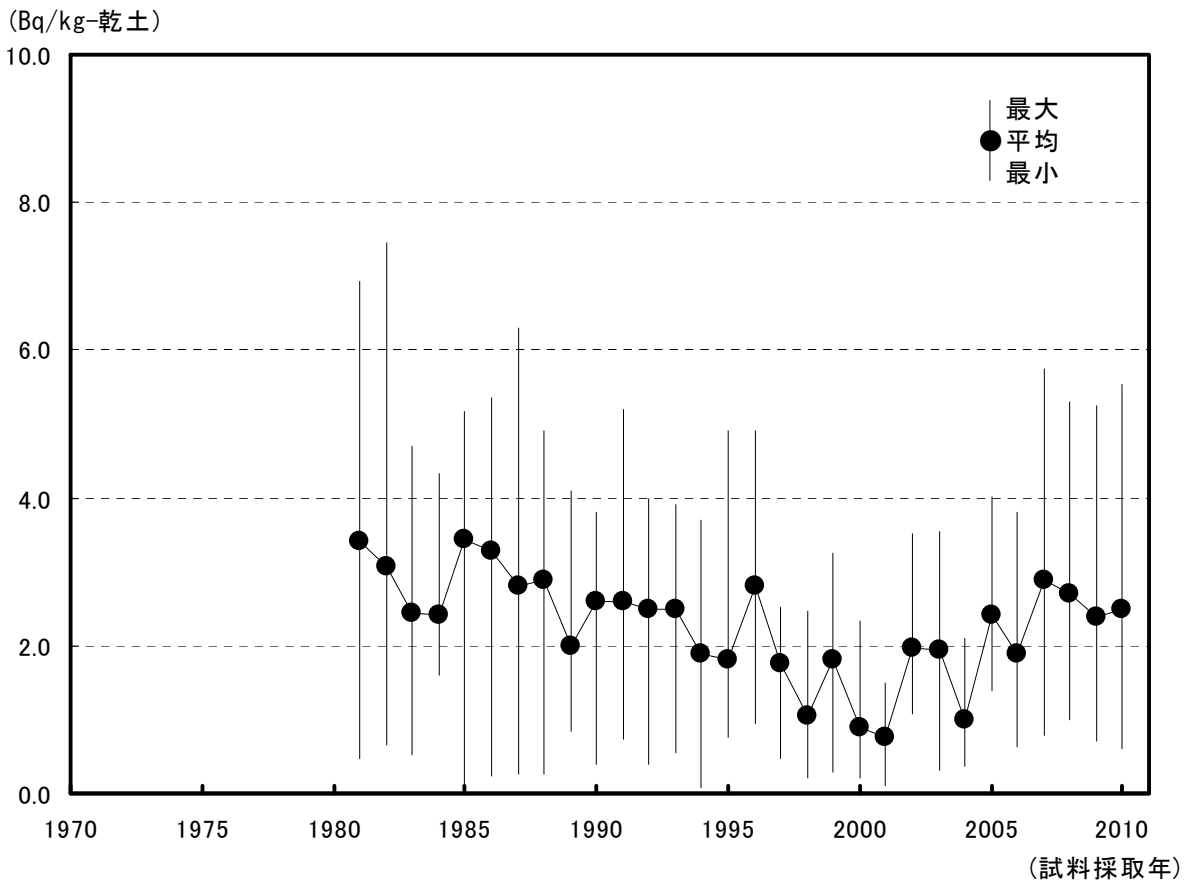


図 1 - 5 日本近海海底土中の¹³⁷Csの経年変化

2. 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

2.1 深海域の調査概要

本調査は、旧ソ連・ロシアによる放射性廃棄物の海洋投棄に関連して、日本海及びオホーツク海の海水・海底土中の人工放射性核種の分布状況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。

また、日本海の調査比較点として太平洋側においても調査を実施している。

今回の報告は、平成 22 年（2010 年）の調査結果を取りまとめたものである。

なお、日本海南西部については、平成 18 年から韓国と共同で調査を実施している。

2.1.1 調査海域

試料の採取点は、図 2-1 に示すとおりである。

2.1.2 試料採取

試料採取は、海上保安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、1,000m、2,000m、3,000m及び底上 50mの層について実施した。

海水の採取は 100L 採水器（離合社製、重量約 85kg、採水筒ポリプロピレン製）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（1 mL / 1 L 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）及びデジタル転倒圧力計（SIS 社製、RPM6000X）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 180 kg、採取面積約 0.1 m²）を用いて採取し、表層から約 2cm を分取した。

2.1.3 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

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

2.2 放射能測定

各試料は、放射化学分析を行った後、 ^{137}Cs 及び ^{60}Co については β 線計測を行い、 ^{90}Sr については、放射平衡にある ^{90}Y について β 線計測を行った。 $^{239+240}\text{Pu}$ については α 線計測を行った。

化学収率の補正は、 ^{137}Cs 及び ^{60}Co については Cs 及び Co 担体添加法により求め、 ^{90}Sr について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、 $^{239+240}\text{Pu}$ については添加した ^{242}Pu 標準液の計測値から求めた。

2.2.1 放射化学分析

(1) 海水

化学処理に先立ち、海水試料 (100 L) を大型水槽に入れ、Cs、Co 及び ^{242}Pu 標準液の各担体を加えた。

[^{137}Cs] 水槽の海水試料に、りんモリブデン酸アンモニウムを加え ^{137}Cs を吸着させ、ろ別した (上澄み液、ろ液は ^{90}Sr 、 ^{60}Co 及び $^{239+240}\text{Pu}$ の分析に用いた)。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、陽イオン交換樹脂カラム (Duolite C-3) に通して分離精製の後、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。

[^{90}Sr] ^{137}Cs 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、 ^{90}Sr 、 ^{60}Co 及び $^{239+240}\text{Pu}$ 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 $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{60}Co を水酸化マグネシウムと共沈させ、ろ別した (沈殿物は $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{60}Co の分析に用いた)。

ろ液は酸性とした後、Y 担体を加え 2 週間以上放置し、 ^{90}Sr と放射平衡にある ^{90}Y 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) 抽出法の後、陽イオン交換樹脂カラム (Dowex50WX8) に通して ^{90}Y 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。

[$^{239+240}\text{Pu}$] ^{90}Sr 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、8.4 M 硝酸で処理し、陰イオン交換樹脂カラム (Dowex1-X8) 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。

[^{60}Co] $^{239+240}\text{Pu}$ 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 ^{60}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 (Amberlite CG-400) に通し ^{60}Co を吸着させ、4M 塩酸で溶離した後、テトラヒドロフラン-塩酸混液を用いて陽イオン交換樹脂カラム (Dowex50WX8) に通して ^{60}Co を分離精製し、銅板上に電着して計測試料とした。

(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 のふるいを通過した部分を分析試料とした。

[²³⁹⁺²⁴⁰Pu] 乾土 50 g を用い、²⁴²Pu 標準液を添加した後、熱 8.4M 硝酸で浸出し、浸出液を蒸発濃縮した後、8.4M 硝酸で処理し、陰イオン交換樹脂カラム (Dowex1-X8) 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。

[¹³⁷Cs] 乾土 100g を用い、470°C で有機物を熱分解した後、熱 8M 塩酸で浸出し、浸出液に、りんモリブデン酸アンモニウムを加え ¹³⁷Cs を吸着させ、ろ別した。以後の処理は海水と同様である。

[⁶⁰Co] 乾土 300g を用い、470°C 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 ⁶⁰Co を吸着させた (流出液・洗液は ⁹⁰Sr の分析に用いる)。以後の処理は海水と同様である。

[⁹⁰Sr] ⁶⁰Co の分析中に得られた流出液・洗液をアンモニア水で中和してアルミニウム化合物等を沈殿させ除去した。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。

2.2.2 測定

各試料は表 2-1 に示す放射線計測機器を使用して測定した。

表 2-1 測定核種と放射線計測機器

試料	測定核種	使用放射線計測機器
海水 ・ 海底土	⁹⁰ Sr(⁹⁰ Y)	2π 低バックグラウンドガスフローカウンタ (アロカ製 LBC-4202)
	¹³⁷ Cs	低バックグラウンドベータ線スペクトロメータ (富士電機製ピコベータ)
	⁶⁰ Co	低バックグラウンドベータ線スペクトロメータ (富士電機製ピコベータ)
	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	α 線スペクトロメータ (SEIKO EG&G 社製 OCTPL-U0450)

2.3 結果

表 2-2 に海水の調査結果を、表 2-3 に海底土の測定結果を示し、測定値に計数誤差を付記した。各種放射線計測機器を用いた測定で検出されたのは、海水・海底土共に ⁹⁰Sr・¹³⁷Cs 及び ²³⁹⁺²⁴⁰Pu であり、海水・海底土中の ⁶⁰Co は検出下限値未満であった。

2.3.1 海 水

海水中の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ の鉛直分布を図 2-2 に示した。

^{90}Sr 及び ^{137}Cs の表面の濃度は、日本近海海水の濃度と同程度であり、採取点により多少の違いはあるものの、鉛直分布は概ね表面から深度を増すに従い減少する分布であった。 $^{239+240}\text{Pu}$ については、おおむね 1,000m 付近に極大値をもつ分布となっている。

2.3.2 海底土

平成 22 年に検出された各核種の濃度範囲は、過去の測定値の変動の範囲内であった。

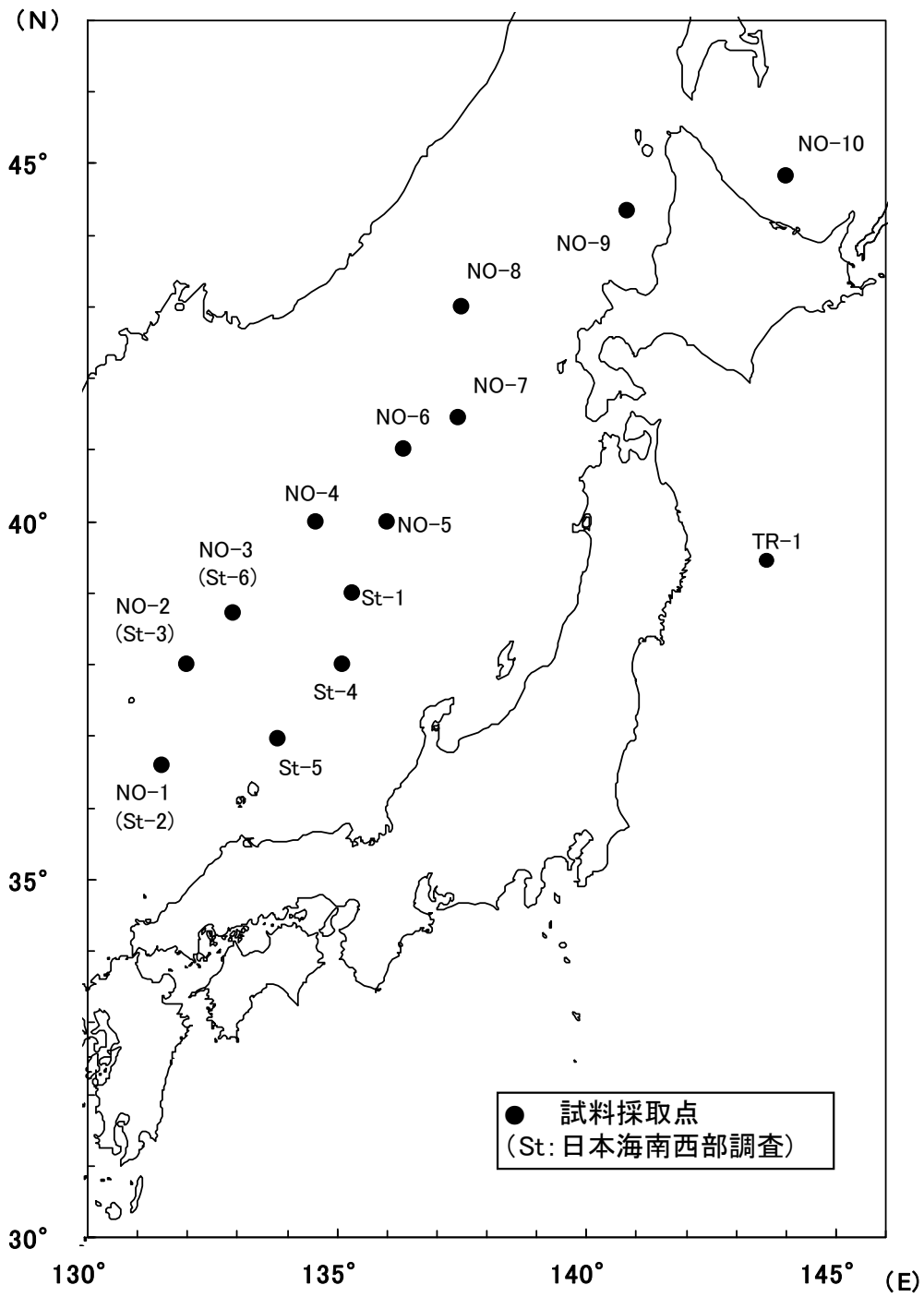


図 2 - 1 深海域放射能調査の試料採取点及び測点番号

表 2-2 深海域放射能調査結果-海水 (平成 22 年) (供試量: 約 100L) (1/3)

測点番号					採取位置		採取年月日	水深(m)
					緯度(N)	経度(E)		
NO-1(St-2)					36-35.0	131-29.9	2010.9.9	1,973
採取深度		水温 ITS-90 (°C)	実用 塩分	溶存 酸素 (mL/L)	放射能濃度 (mBq/L)			
(m)	(dBar)				⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
0	0.0	26.62	33.312	4.79	1.7 ± 0.03	1.3 ± 0.05	*	0.004 ± 0.001
998	1007.6	0.31	34.066	4.85	1.0 ± 0.03	1.1 ± 0.04	*	0.040 ± 0.002
1,900	1923.0	0.20	34.057	4.60	0.31 ± 0.02	0.33 ± 0.03	*	0.030 ± 0.002

測点番号					採取位置		採取年月日	水深(m)
					緯度(N)	経度(E)		
NO-2(St-3)					38-00.0	132-00.0	2010.9.10	1,706
採取深度		水温 ITS-90 (°C)	実用 塩分	溶存 酸素 (mL/L)	放射能濃度 (mBq/L)			
(m)	(dBar)				⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
0	0.0	23.16	30.925	5.01	1.2 ± 0.03	1.4 ± 0.04	*	0.003 ± 0.001
994	1003.7	0.29	34.075	4.80	0.91 ± 0.03	0.99 ± 0.06	*	0.042 ± 0.003
1,629	1647.4	0.21	34.068	4.69	0.58 ± 0.03	0.54 ± 0.05	*	0.043 ± 0.003

測点番号					採取位置		採取年月日	水深(m)
					緯度(N)	経度(E)		
NO-3(St-6)					38-43.0	132-55.9	2010.9.11	2,852
採取深度		水温 ITS-90 (°C)	実用 塩分	溶存 酸素 (mL/L)	放射能濃度 (mBq/L)			
(m)	(dBar)				⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
0	0.0	23.60	32.908	4.97	1.1 ± 0.03	1.4 ± 0.06	*	0.003 ± 0.001
995	1004.7	0.32	34.069	4.83	1.0 ± 0.03	1.1 ± 0.07	*	0.047 ± 0.003
1,990	2014.5	0.21	34.084	4.70	0.45 ± 0.02	0.45 ± 0.03	*	0.033 ± 0.002
2,773	2812.6	0.25	33.047	4.74	0.30 ± 0.02	0.27 ± 0.03	*	0.033 ± 0.002

測点番号					採取位置		採取年月日	水深(m)
					緯度(N)	経度(E)		
NO-4					39-59.9	134-34.2	2010.6.6	1,326
採取深度		水温 ITS-90 (°C)	実用 塩分	溶存 酸素 (mL/L)	放射能濃度 (mBq/L)			
(m)	(dBar)				⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
0	0.0	16.69	34.339	5.95	0.77 ± 0.02	1.7 ± 0.05	*	0.006 ± 0.001
977	986.9	0.30	34.070	4.79	0.54 ± 0.02	0.96 ± 0.04	*	0.032 ± 0.003
1,209	1221.7	0.26	34.068	4.85	0.15 ± 0.02	0.75 ± 0.04	*	0.032 ± 0.002

測点番号					採取位置		採取年月日	水深(m)
					緯度(N)	経度(E)		
NO-5					39-59.7	136-00.1	2010.6.7	1,430
採取深度		水温 ITS-90 (°C)	実用 塩分	溶存 酸素 (mL/L)	放射能濃度 (mBq/L)			
(m)	(dBar)				⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
0	0.0	16.54	34.205	5.96	1.0 ± 0.02	1.5 ± 0.05	*	0.005 ± 0.001
977	986.4	0.29	34.070	4.75	0.67 ± 0.02	0.95 ± 0.04	*	0.033 ± 0.003
1,348	1362.8	0.24	34.068	4.58	0.48 ± 0.02	0.66 ± 0.03	*	0.033 ± 0.002

※測定値が検出下限値未満の場合は*を付記した。

表 2-2 深海域放射能調査結果—海水

(2/3)

測点番号					採取位置		採取年月日	水深(m)
					緯度(N)	経度(E)		
NO-6					41-00.4	136-19.6	2010.6.4	3,387
採取深度		水温 ITS-90 (°C)	実用 塩分	溶存 酸素 (mL/L)	放射能濃度 (mBq/L)			
(m)	(dBar)				⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
0	0.0	10.31	33.867	6.99	1.1 ± 0.03	1.4 ± 0.04	*	0.006 ± 0.001
980	990.1	0.35	34.070	5.00	0.85 ± 0.02	1.1 ± 0.04	*	0.032 ± 0.003
1,955	1980.0	0.22	34.066	4.73	0.33 ± 0.02	0.42 ± 0.03	*	0.005 ± 0.001
3,284	3335.9	0.31	34.067	4.56	0.19 ± 0.01	0.28 ± 0.03	*	0.033 ± 0.002

測点番号					採取位置		採取年月日	水深(m)
					緯度(N)	経度(E)		
NO-7					41-26.7	137-25.9	2010.6.8	3,666
採取深度		水温 ITS-90 (°C)	実用 塩分	溶存 酸素 (mL/L)	放射能濃度 (mBq/L)			
(m)	(dBar)				⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
0	0.0	12.56	33.992	6.90	1.0 ± 0.02	1.4 ± 0.04	*	0.034 ± 0.003
983	993.1	0.39	34.070	4.90	0.77 ± 0.02	1.0 ± 0.04	*	0.033 ± 0.003
1,962	1987.2	0.23	34.086	4.79	0.65 ± 0.02	0.49 ± 0.03	*	0.035 ± 0.003
2,937	2981.5	0.28	34.074	4.79	0.66 ± 0.02	0.27 ± 0.03	*	0.028 ± 0.002
3,574	3632.4	0.34	34.256	4.81	0.21 ± 0.01	0.26 ± 0.03	*	0.025 ± 0.002

測点番号					採取位置		採取年月日	水深(m)
					緯度(N)	経度(E)		
NO-8					42-59.9	137-30.2	2010.6.3	3,697
採取深度		水温 ITS-90 (°C)	実用 塩分	溶存 酸素 (mL/L)	放射能濃度 (mBq/L)			
(m)	(dBar)				⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
2	2.1	9.76	33.999	7.14	0.94 ± 0.02	1.5 ± 0.05	*	0.008 ± 0.001
983	993.4	0.31	34.071	4.89	0.68 ± 0.02	1.0 ± 0.04	*	0.034 ± 0.003
1,935	1960.1	0.22	34.067	5.50	0.28 ± 0.02	0.48 ± 0.03	*	0.031 ± 0.002
2,913	2956.6	0.27	34.068	5.02	0.27 ± 0.02	0.25 ± 0.03	*	0.031 ± 0.002
3,601	3660.7	0.34	34.068	4.94	0.22 ± 0.01	0.25 ± 0.03	*	0.029 ± 0.002

測点番号					採取位置		採取年月日	水深(m)
					緯度(N)	経度(E)		
NO-9					44-20.0	140-50.1	2010.4.22	258
採取深度		水温 ITS-90 (°C)	実用 塩分	溶存 酸素 (mL/L)	放射能濃度 (mBq/L)			
(m)	(dBar)				⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
0	0.0	6.51	34.082	7.85	0.85 ± 0.02	1.4 ± 0.04	*	0.006 ± 0.001
201	204.0	3.38	34.082	6.52	1.3 ± 0.03	1.5 ± 0.04	*	0.014 ± 0.002

測点番号					採取位置		採取年月日	水深(m)
					緯度(N)	経度(E)		
NO-10					44-50.1	143-59.7	2010.4.23	188
採取深度		水温 ITS-90 (°C)	実用 塩分	溶存 酸素 (mL/L)	放射能濃度 (mBq/L)			
(m)	(dBar)				⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
2	2.0	0.53	32.651	8.43	0.67 ± 0.03	0.96 ± 0.04	*	0.005 ± 0.001
134	134.0	-0.86	33.079	7.19	0.76 ± 0.04	0.89 ± 0.04	*	0.006 ± 0.001

※測定値が検出下限値未満の場合は*を付記した。

表 2-2 深海域放射能調査結果-海水

(3/3)

測点番号					採取位置		採取年月日	水深(m)
					緯度(N)	経度(E)		
St-1					39-00.0	135-18.1	2010.9.12	1,920
採取深度		水温 ITS-90 (°C)	実用 塩分	溶存 酸素 (mL/L)	放射能濃度 (mBq/L)			
(m)	(dBar)				⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
0	0.0	25.60	34.068	4.75	1.1 ± 0.02	1.5 ± 0.04	*	0.004 ± 0.001
995	1005.4	0.34	34.066	4.74	1.1 ± 0.03	1.0 ± 0.04	*	0.037 ± 0.002
1,841	1863.4	0.20	34.067	4.66	0.27 ± 0.01	0.29 ± 0.03	*	0.033 ± 0.002

測点番号					採取位置		採取年月日	水深(m)
					緯度(N)	経度(E)		
St-4					38-00.0	135-00.1	2010.9.13	2,980
採取深度		水温 ITS-90 (°C)	実用 塩分	溶存 酸素 (mL/L)	放射能濃度 (mBq/L)			
(m)	(dBar)				⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
0	0.0	26.66	31.599	4.65	0.90 ± 0.02	1.4 ± 0.04	*	0.003 ± 0.001
996	1005.8	0.26	34.069	4.73	0.54 ± 0.02	0.45 ± 0.03	*	0.038 ± 0.002
1,990	2014.6	0.21	34.067	4.68	0.35 ± 0.02	0.89 ± 0.04	*	0.035 ± 0.002
2,896	2938.6	0.28	32.217	4.65	0.30 ± 0.02	0.34 ± 0.03	*	0.039 ± 0.003

測点番号					採取位置		採取年月日	水深(m)
					緯度(N)	経度(E)		
St-5					36-57.0	133-50.0	2010.9.14	1,595
採取深度		水温 ITS-90 (°C)	実用 塩分	溶存 酸素 (mL/L)	放射能濃度 (mBq/L)			
(m)	(dBar)				⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
0	0.0	25.45	34.070	4.77	1.1 ± 0.03	1.3 ± 0.04	*	0.004 ± 0.001
995	1004.4	0.25	34.067	4.74	0.82 ± 0.03	0.79 ± 0.04	*	0.039 ± 0.003
1,516	1533.5	0.19	34.066	4.66	0.46 ± 0.03	0.48 ± 0.03	*	0.040 ± 0.002

測点番号					採取位置		採取年月日	水深(m)
					緯度(N)	経度(E)		
TR-1					39-52.5	143-35.1	2010.6.9	2,344
採取深度		水温 ITS-90 (°C)	実用 塩分	溶存 酸素 (mL/L)	放射能濃度 (mBq/L)			
(m)	(dBar)				⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁶⁰ Co	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
0	0.0	14.17	32.982	7.18	0.85 ± 0.02	1.1 ± 0.04	*	0.007 ± 0.001
971	981.3	2.77	34.375	0.95	0.16 ± 0.02	0.13 ± 0.03	*	0.022 ± 0.002
2223	2252.1	1.87	34.614	2.06	0.07 ± 0.02	*	*	0.015 ± 0.002

※測定値が検出下限値未満の場合は*を付記した。

表 2-3 深海域放射能調査結果－海底土（平成 22 年）

（供試量： ^{90}Sr 、 ^{60}Co ；300g、 ^{137}Cs ；100g、 $^{239+240}\text{Pu}$ ；50g）

測点 番号	採取位置		採取年月日	水深 (m)	放射能濃度 (Bq/kg-乾土)			
	緯度 (N)	経度 (E)			^{90}Sr	^{137}Cs	^{60}Co	$^{239+240}\text{Pu}$
NO-1(St-2)	36-35.0	131-29.9	2010.09.09	1,978	0.50 ± 0.016	4.8 ± 0.09	*	1.71 ± 0.08
NO-2(St-3)	38-00.0	132-00.0	2010.09.10	1,693	0.29 ± 0.008	2.2 ± 0.07	*	0.87 ± 0.04
NO-3(St-6)	38-43.0	132-55.9	2010.09.11	2,852	0.045 ± 0.006	*	*	0.015 ± 0.004
NO-4	39-59.9	134-24.8	2010.06.06	1,324	0.26 ± 0.007	2.8 ± 0.07	*	0.69 ± 0.05
NO-5	39-59.9	136-00.0	2010.06.07	1,433	0.31 ± 0.008	2.5 ± 0.07	*	0.54 ± 0.04
NO-6	41-00.4	136-19.6	2010.06.04	3,389	0.40 ± 0.010	2.0 ± 0.06	*	0.41 ± 0.03
NO-7	41-26.5	137-25.8	2010.06.08	3,664	0.31 ± 0.008	0.18 ± 0.04	*	0.036 ± 0.005
NO-8	43-00.5	137-30.3	2010.06.03	3,695	0.026 ± 0.005	*	*	0.018 ± 0.003
NO-9	44-20.0	140-50.1	2010.04.22	256	0.33 ± 0.010	2.7 ± 0.07	*	1.7 ± 0.07
NO-10	44-50.0	144-00.0	2010.04.23	187	0.13 ± 0.007	1.8 ± 0.06	*	0.93 ± 0.05
TR-1	39-52.6	143-35.0	2010.06.09	2,312	0.12 ± 0.005	2.0 ± 0.06	*	1.8 ± 0.10
St-1	39-00.0	135-18.1	2010.09.12	1,919	0.44 ± 0.009	3.0 ± 0.08	*	0.81 ± 0.04
St-4	38-00.0	135-00.1	2010.09.13	2,979	0.27 ± 0.010	*	*	0.012 ± 0.002
St-5	36-57.0	133-50.0	2010.09.14	1,596	0.65 ± 0.014	4.0 ± 0.08	*	1.17 ± 0.08

※測定値が検出下限値未満の場合は*を付記した。

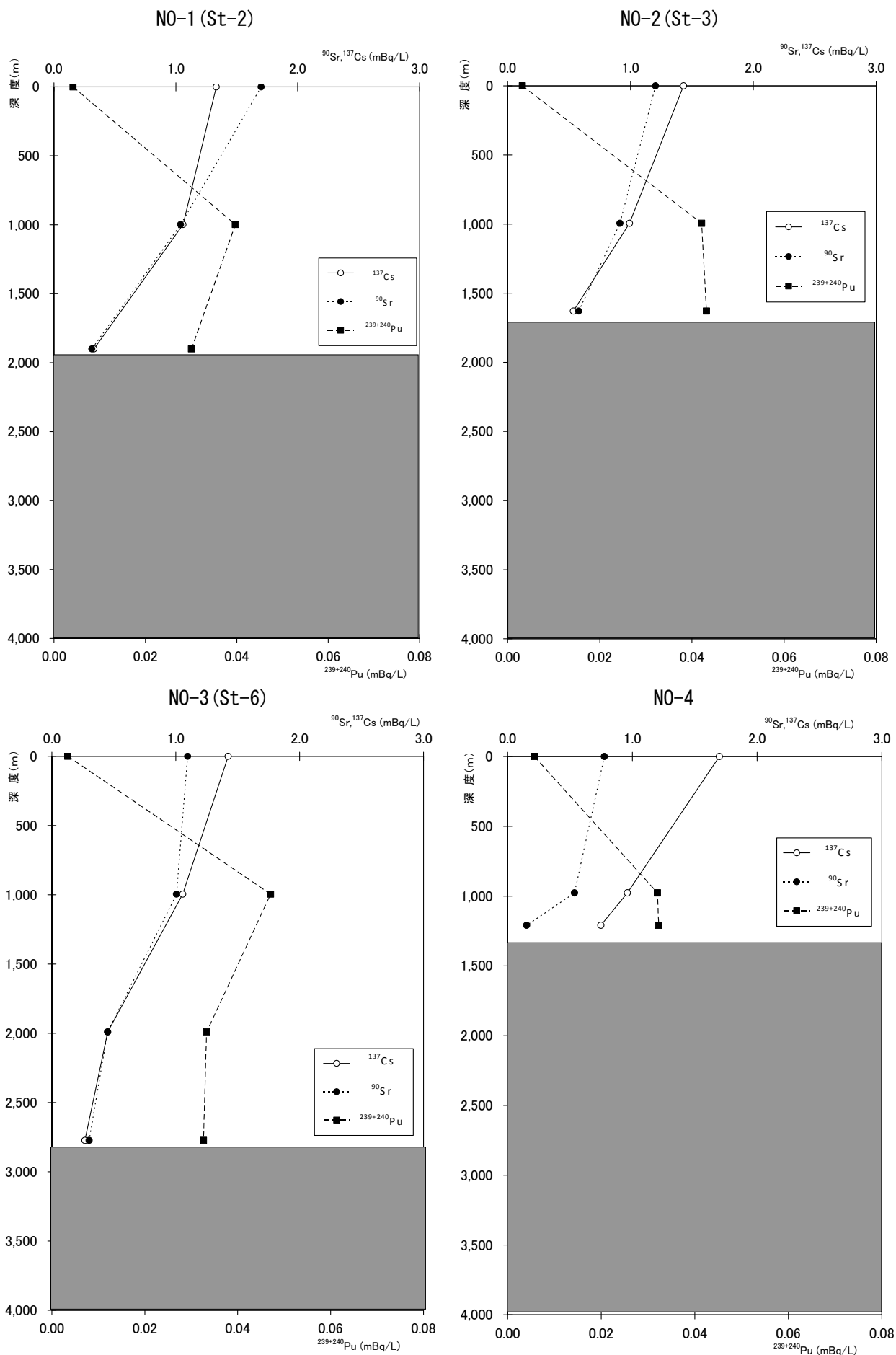


図 2-2 各測点における海水中の各核種の鉛直分布図 (1/3)

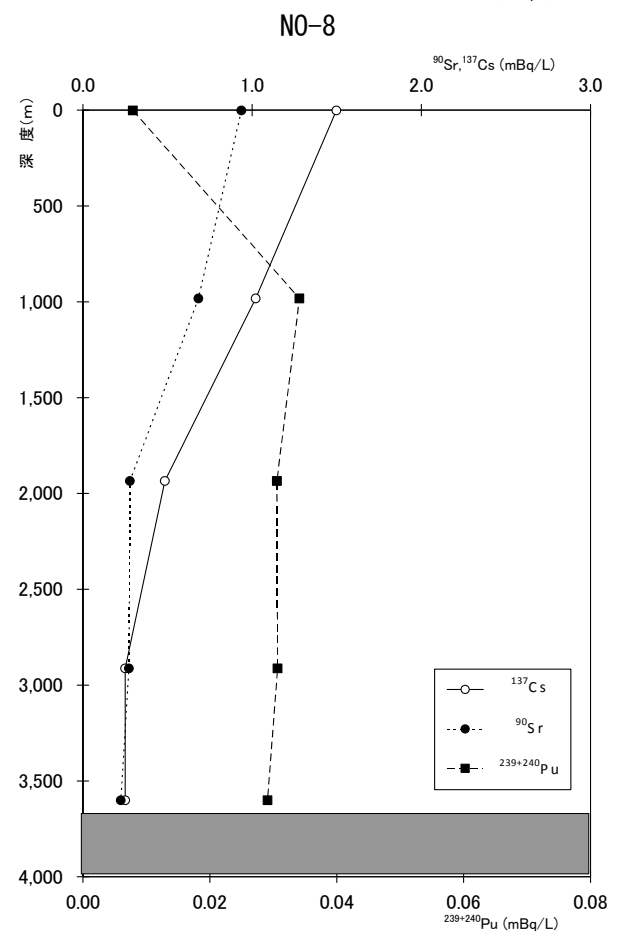
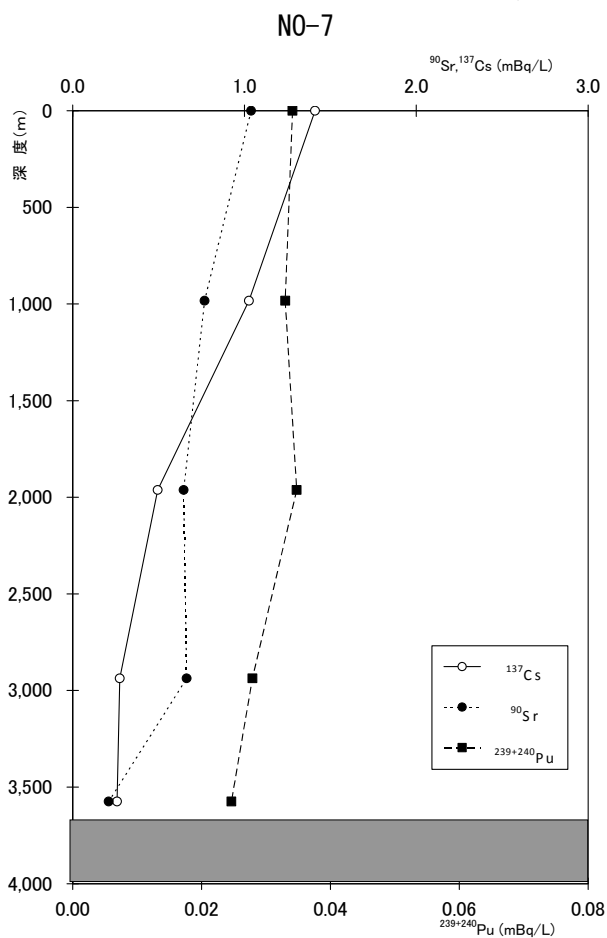
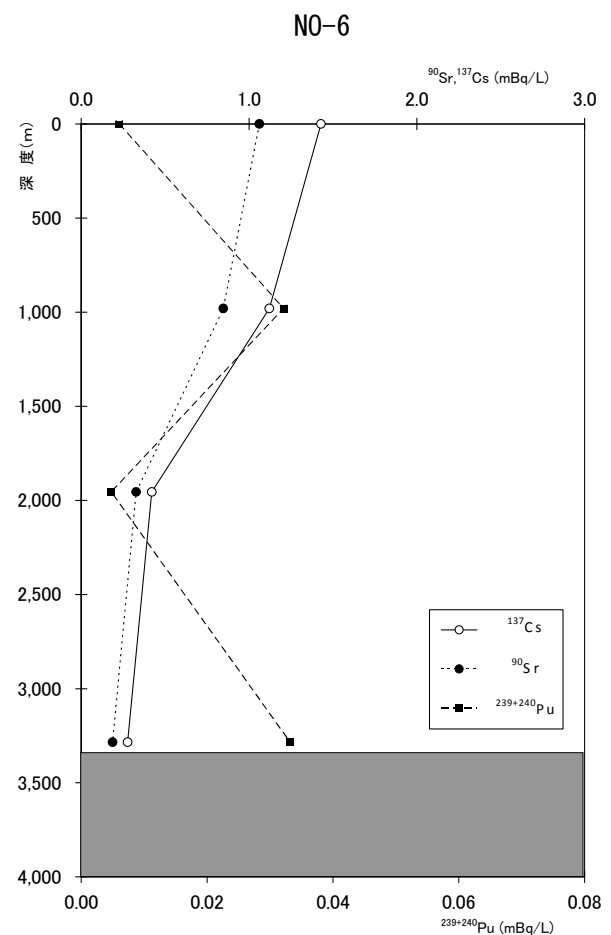
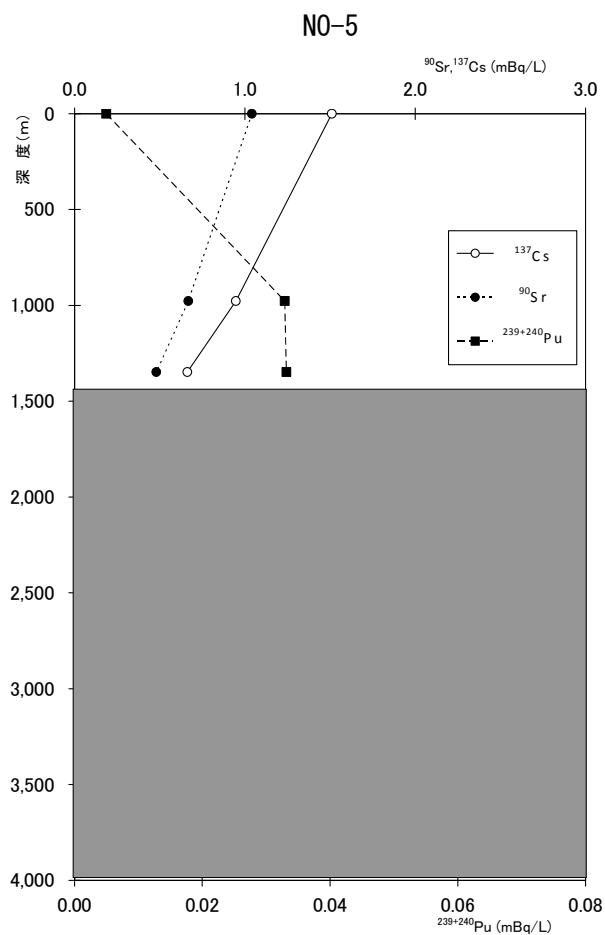


図 2-2 各測点における海水中の各核種の鉛直分布図 (2/3)

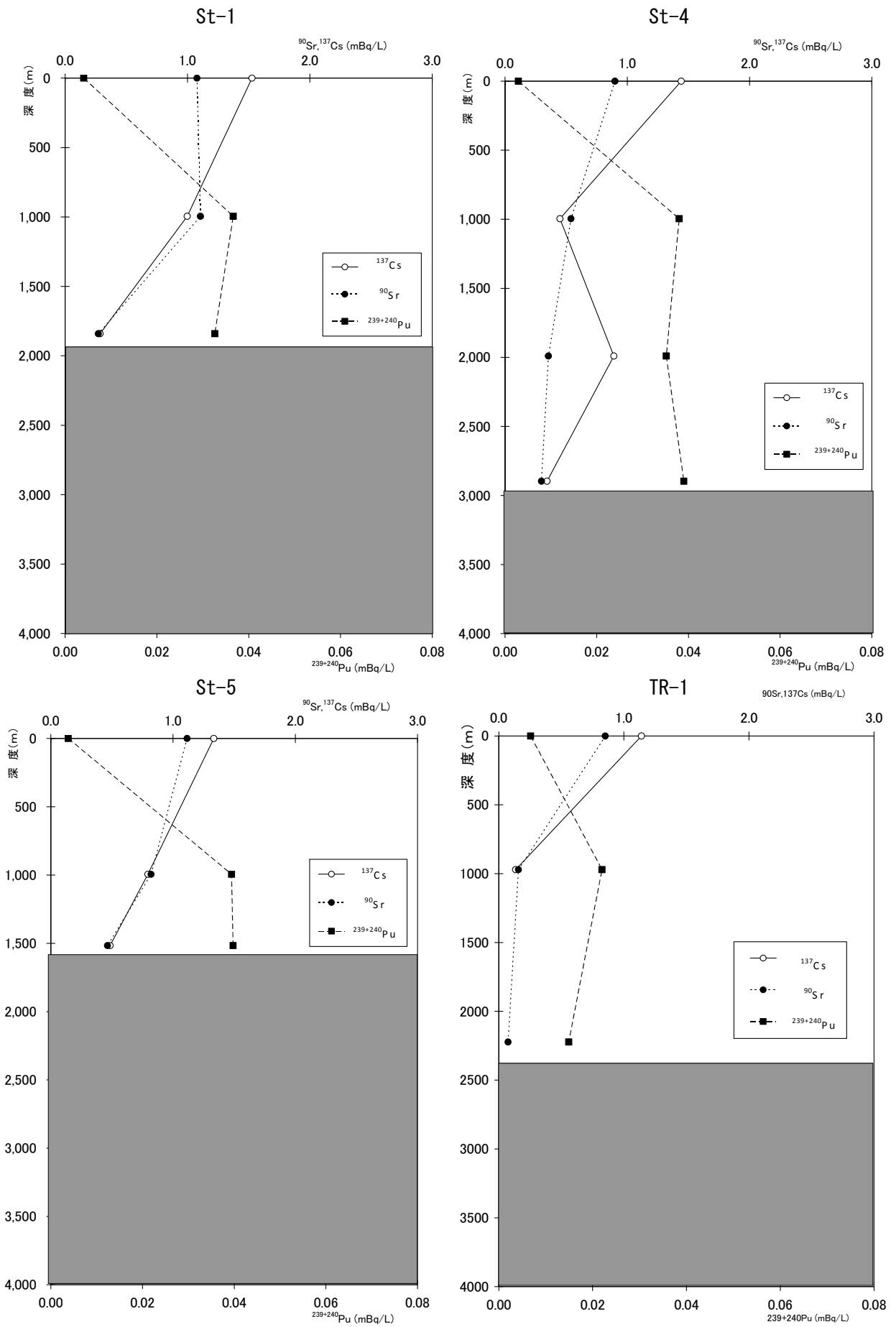


図 2-2 各測点における海水中の各核種の鉛直分布図 (3/3)