

(8) 環境試料中の放射能濃度 —平成6年度測定結果—

岩崎ゆかり 石橋 博 吉田 政敏 福地 新

Radioactivity Concentration in The Environmental Samples (1994.Apr-1995.Mar)

Yukari Iwasaki Hiroshi Ishibashi Masatoshi Yoshida Arata Fukuchi

はじめに

佐賀県では、玄海原子力発電所の周辺地域における環境放射能調査を「環境放射能調査計画」に従って実施している。

ここに平成6年度の環境試料中の放射能濃度調査結果から、人工放射性核種のコバルト-60、ヨウ素-131、セシウム-137、ストロンチウム-90に加え、天然放射性核種のカリウム-40、ビスマス-214、ベリリウム-7、タリウム-208、アクチニウム-228の9核種について報告する。

試料採取法及び前処理法

表1に採取場所及び時期、表2に採取及び前処理法、図1に採取地点を示す。

なお、前処理法は、科学技術庁編「放射性ストロンチウム分析法」、「放射性ヨウ素分析法」、「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法」による。

測定法及び測定機器

1) 測定法

科学技術庁編「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」及び「放射性ストロンチウム分析法」

2) 測定機器

P G T社製Ge検出器(東芝)

L B C-451(アロカ)

測定結果

測定結果は、表3のとおりであった。なお、コバルト-60は、全試料で測定し、すべてNDであったため表中に記載していない。

1) C o - 6 0 (コバルト-60)、I - 131 (ヨウ素-131)は測定した全試料についてND(定量限界未満)であった。

2) C s - 1 3 7 (セシウム-137)

浮遊じん：全試料でND。

海産生物：12試料中8試料で検出、

範囲は0.025~0.20Bq/kg生。

農畜産物-植物：米0.022, 0.042Bq/kg生、

松葉0.037~0.072Bq/kg生、

他の試料はすべてND。

陸土：全試料で検出、

範囲は2.7~8.8Bq/kg乾。

陸水：全試料でND。

海底土：8試料中2試料で検出、

値は0.43, 0.51Bq/kg乾。

海水：全試料で検出、

範囲は2.3~3.7mBq/lであった。

3) S r - 9 0 (ストロンチウム-90)

海産生物：ほんだわら類0.10~0.23Bq/kg生、

他の試料はすべてND。

農畜産物・植物：牛乳0.030Bq/l、
松葉1.1Bq/kg生、
米はND。

陸土：0.63Bq/kg乾。

陸水：2.0mBq/l。

海底土：4試料中1試料で検出、
値は、0.18Bq/kg乾。

海水：全試料で検出、

範囲は2.6~3.3mBq/lであった。

4) K-40 (カリウム-40)

浮遊じん以外の全試料で検出され、範囲は
以下のとおりであった。

海産生物：19 (なまこ) ~370 (ほんだわら
類) Bq/kg生。

農畜産物・植物：29 (米) ~490 (大豆)
Bq/kg生。

陸土：310~550Bq/kg乾。

陸水：34~64mBq/l。

海底土：100~190Bq/kg乾。

5) Be-7 (ベリリウム-7)

浮遊じん：4試料中の3試料で検出、
範囲は6.9~10mBq/m³。

海産生物：なまこ1.2Bq/kg生、
むらさきいんこ貝2.8Bq/kg生、
ほんだわら類1.4Bq/kg生、
他の試料はすべてND。

農畜産物・植物：ばれいしょ0.25Bq/kg生、
にんにく0.50, 0.59Bq/kg生、
飼料作物18.47Bq/kg生、
松葉13~27Bq/kg生、
白菜0.28Bq/kg生、
大根葉8.4Bq/kg生、
他の試料はすべてND。

陸土：全試料でND。

陸水：全試料でND。

海底土：全試料でND。

海水：全試料でNDであった。

6) Bi-214 (ビスマス-214)

浮遊じん：4試料中の3試料で検出、
範囲は0.9~5.4mBq/m³。

海産生物：たい0.16Bq/kg生、

かわはぎ0.19Bq/kg生、

むらさきいんこ貝0.074Bq/kg生、

ほんだわら類0.29~0.63Bq/kg生、

他の試料はすべてND。

農畜産物・植物：飼料作物0.12Bq/kg生、

松葉0.072~0.25Bq/kg生、

他の試料はすべてND。

陸土：全試料で検出、

範囲は12~20Bq/kg乾。

陸水：全試料でND。

海底土：全試料で検出、

範囲は3.3~5.1Bq/kg乾。

海水：全試料でNDであった。

7) Tl-208 (タリウム-208)

浮遊じん：4試料中の1試料で検出、
値は1.7mBq/m³。

海産生物：むらさきいんこ貝0.066Bq/kg生、
他の試料はすべてND。

農畜産物・植物：松葉0.072~0.25Bq/kg生、
他の試料はすべてND。

陸土：全試料で検出、

範囲は19~33Bq/kg乾。

陸水：全試料でND。

海底土：全試料で検出、

範囲は3.8~7.3Bq/kg乾。

海水：全試料でNDであった。

8) Ac-228 (アクチニウム-228)

浮遊じん：全試料でND。

海産生物：ほんだわら類0.44, 0.92Bq/kg生。

農畜産物・植物：飼料作物0.43Bq/kg生、
松葉0.14~0.51Bq/kg生、
他の試料はすべてND。

陸土：全試料で検出、

範囲は20~31Bq/kg乾。

陸水：全試料でND。

海底土：全試料で検出、

範囲は4.1~8.2Bq/kg乾。

海水：全試料でNDであった。

まとめ

平成6年度の環境試料中の放射能濃度は、指標核種であるCo-60、I-131、Cs-137、Sr-90については、平成5年度までの測定結果(文献1)と同レベルであった。

また、天然放射性核種であるウラン・トリウム系列のBi-214、Tl-208、Ac-228は、松葉、陸土、海底土の全試料で検出された。

参考文献

- 1) 玄海原子力発電所周辺の環境放射能調査結果について—環境試料中の放射能濃度—
佐賀県環境センター所報第10号

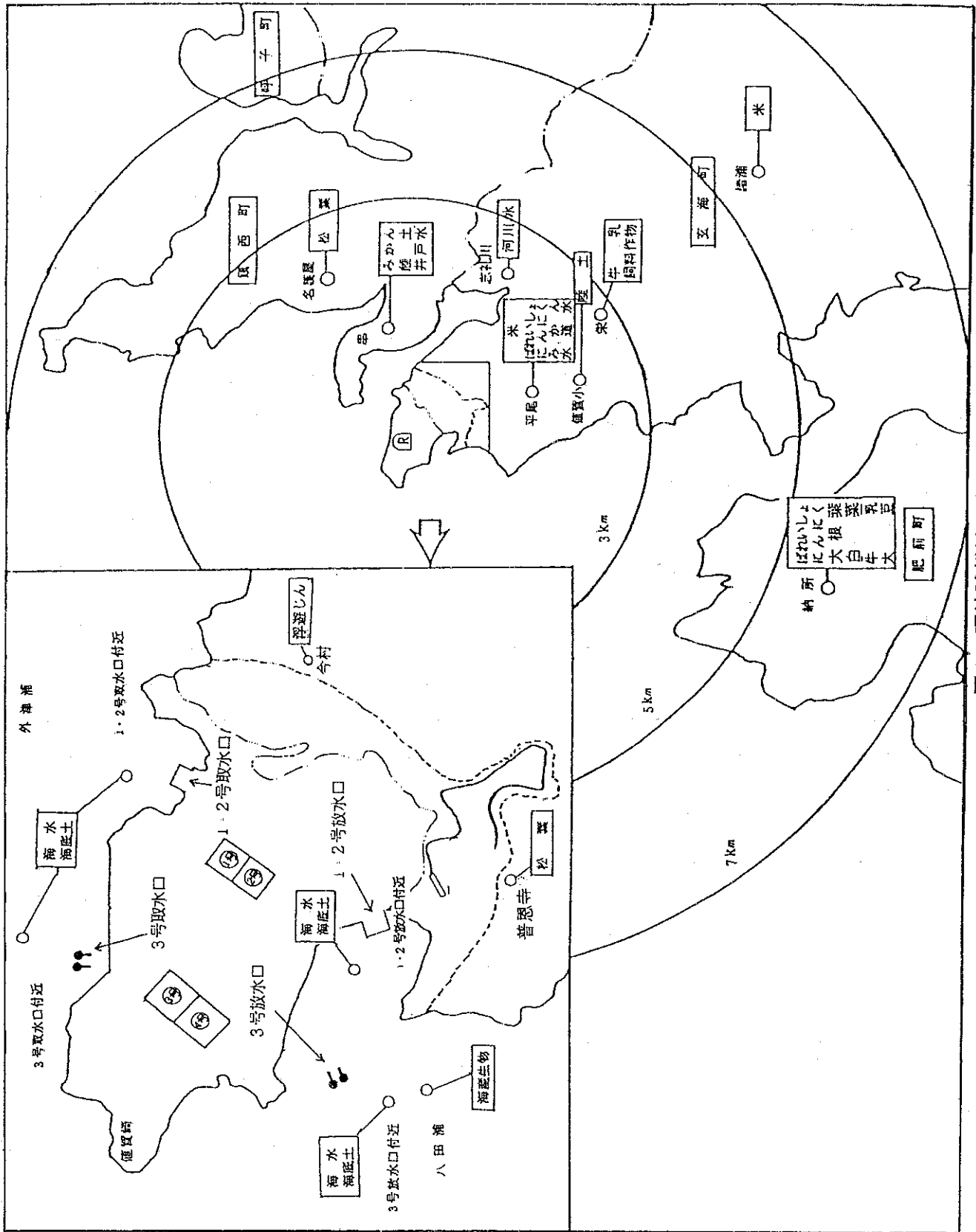


図1 環境試料採取地点

表1 環境試料採取表

試料名		採取場所	採取月				
			4~6	7~9	10~12	1~3	
浮遊じん		今村	○	○	○	○	
海産生物	たい	八田浦周辺		○	○		
	かわはぎ	〃		○	○		
	えそ	〃		○	○		
	なまこ	〃				○	
	むらさきいんこ貝	八田浦		○			
	ほんだわら類	八田浦	○	○	○	○	
農畜産物	米	平尾		○			
		諸浦		○			
	ばれいしょ	平尾	○				
		納所	○				
	にんにく	平尾	○				
		納所	○				
	みかん	串			○		
		平尾			○		
	飼料作物 (イタリアンライグラス)	栄	○				
	飼料作物 (とうもろこし)	栄		○			
	牛乳	栄	○	○		○	
		納所	○	○		○	
	植物	松葉	名護屋	○		○	
			普恩寺		○		○
白菜		納所				○	
大根葉		切木			○		
大豆	納所			○			
陸土	表層土	串	○		○		
		値賀小	○		○		
陸水	井戸水	串	○				
	河川水	志礼川	○		○		
	水道水	値賀支所	○	○	○	○	
海底土	1.2号放水口付近	放水口沖合 50m		○		○	
	3号放水口付近	放水口沖合 70m		○		○	
	1.2号取水口付近	取水口沖合 50m		○		○	
	3号取水口付近	取水口沖合 250m		○		○	
海水	1.2号放水口付近	放水口沖合 50m		○		○	
	3号放水口付近	放水口沖合 70m		○		○	
	1.2号取水口付近	取水口沖合 50m		○		○	
	3号取水口付近	取水口沖合 250m		○		○	

表2 環境試料前処理表

試料名		採取方法	前処理法	
浮遊じん		ハイボリュームエア－サンプラーで4時間吸引 活性炭ろ紙(CP-20)使用	直径47mmの円形を12枚打ち抜く	
海産生物	た い かわはぎ え そ	ごち網で採取 (仮屋湾口から馬渡島と 松島を結んだ海域)	洗浄せず全身(骨を含む) を適当な大きさに切断	150℃で乾燥後 450℃で約36時間 灰化
	な ま こ	漁業者から購入 (外津漁協)	洗浄せず、全身を適当な 大きさに切断	
	むらさきいんこ貝	手摘み	湯通しし、軟体部を採取	
	ほんだわら類	潜水夫による手摘み	根を除く	105℃で乾燥後粉 砕器で粉碎し、 450℃で約36時間 灰化
	飼料作物	生産者から購入 (県上場農業改良普及所)	適当な大きさに切断	
白 菜	茎を除く			
大 根 葉	水洗後根を除く			
松 葉	葉のみ			
米	105℃で乾燥後450℃で約36時間灰化			
ばれいしょ	水洗後輪切り		105℃で乾燥後 450℃で約36時間 灰化	
にんにく	外皮を除く			
みかん	外皮を除き輪切り			
大 豆	子実			
牛 乳	バッチ法(イオン交換樹脂) 150℃で乾燥後約36時間灰化			
陸 土	採土器で採取 (表層から0~5cmを8点)	石、植物などの異物を除き、105℃で乾燥後 2mmふるいにかける2mm以下を試料とする		
陸水	井戸水	蛇口水	硝酸銀法 蒸発乾固	
	河川水	表層水をバケツで採取		
	水道水	蛇口水		
海 底 土	表層土 スミス・マッキンタイヤ式採泥器 (県水産振興センター)	105℃で乾燥後2mmふるいにかける2mm以下 を試料とする		
海 水	ポンプ吸い上げ方式 水深70~80cm (県水産振興センター)	クエン酸銀法 AMP・MnO ₂ 法		

表3 測定結果

a 浮遊じん

(単位: mBq/m³)

試料名	採取場所	採年月日	測定部位	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁴⁰ K	⁷ Be	²¹⁴ Bi	²⁰⁸ Tl	²²⁸ Ac
浮遊じん	今村	6. 5.18	4時間 吸引した ろ紙	ND	ND	—	ND	8.0	5.4	ND	ND
		6. 7.18		ND	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND
		6.12.27		ND	ND	—	ND	6.9	2.3	1.7	ND
		7. 2. 8		ND	ND	—	ND	10	0.9	ND	ND

b 海産生物

(単位: Bq/kg生)

試料名	採取場所	採年月日	測定部位	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁴⁰ K	⁷ Be	²¹⁴ Bi	²⁰⁸ Tl	²²⁸ Ac
たい	八田浦	6. 7.18	全身	—	0.11	—	100	ND	ND	ND	ND
		6.11.29		—	0.094	—	110	ND	0.16	ND	ND
かわはぎ	八田浦 周辺	6. 7.29	全身	—	0.11	ND	86	ND	0.19	ND	ND
		6.11.29		—	0.077	—	90	ND	ND	ND	ND
えそ	八田浦 周辺	6. 7.29	全身	—	0.13	—	100	ND	ND	ND	ND
		6.11.29		—	0.20	—	110	ND	ND	ND	ND
なまこ	八田浦	7. 1.23	全身	—	ND	ND	19	1.2	ND	ND	ND
むらさき いんこ貝	八田浦	6. 7.21	軟体部	—	0.025	—	49	2.8	0.074	0.066	ND
ほんだわら類	八田浦	6. 5.18	根を除く	ND	ND	0.10	280	ND	0.48	ND	ND
		6. 9.13		ND	0.096	0.16	370	1.4	0.34	ND	0.44
		6.11.24		ND	ND	0.23	370	ND	0.29	ND	0.92
		7. 2. 8		ND	ND	0.22	340	ND	0.63	ND	ND

c 農畜産物・植物

(単位: Bq/kg生)

試料名	採取場所	採年月日	測定部位	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁴⁰ K	⁷ Be	²¹⁴ Bi	²⁰⁸ Tl	²²⁸ Ac
米	平尾	6. 9.12	精米	ND	0.022	—	31	ND	ND	ND	ND
	諸浦	6. 9.12		—	0.042	ND	29	ND	ND	ND	ND
ばれいしょ	平尾	6. 6.13	表皮を 含む	—	ND	—	150	ND	ND	ND	ND
	納所	6. 5.24		—	ND	—	100	0.25	ND	ND	ND
にんにく	平尾	6. 5.23	外皮を 除く	—	ND	—	110	0.50	ND	ND	ND
	納所	6. 5.20		—	ND	—	140	0.59	ND	ND	ND
みかん	串	6.11.13	外皮を 除く	—	ND	—	42	ND	ND	ND	ND
	平尾	6.11.14		—	ND	—	38	ND	ND	ND	ND
飼料作物 (イタリアン ライグラス)	栄	6. 5.27	地上部 全体	ND	ND	—	150	18	0.12	ND	0.43
飼料作物 (とうもろこし)	栄	6. 8. 2	葉と茎	ND	ND	—	180	4.7	ND	ND	ND

c 農畜産物・植物 (つづき)

(単位: Bq/kg生 ただし牛乳はBq/l)

試料名	採取場所	採年 月日	測定部位	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁴⁰ K	⁷ Be	²¹⁴ Bi	²⁰⁸ Tl	²²⁸ Ac
牛乳	栄	6.5.27	原乳	ND	ND	—	45	ND	ND	ND	ND
		6.8.2		ND	ND	0.030	47	ND	ND	ND	ND
		7.1.17		ND	ND	—	48	ND	ND	ND	ND
	納所	6.5.27		ND	ND	—	47	ND	ND	ND	ND
		6.8.2		ND	ND	—	46	ND	ND	ND	ND
		7.1.17		ND	ND	—	45	ND	ND	ND	ND
松葉	名護屋	6.5.27	葉のみ	ND	0.060	—	47	27	0.25	0.25	0.51
		6.11.14		ND	0.054	—	72	15	0.072	0.075	0.22
	普恩寺	6.8.2		ND	0.072	—	63	13	0.088	0.10	0.14
		7.1.17		ND	0.037	1.1	77	23	0.14	0.072	0.24
白菜	納所	7.1.16	根を除く	ND	ND	—	61	0.28	ND	ND	ND
大根葉	切木	6.12.16	葉のみ	ND	ND	—	91	8.4	ND	ND	ND
大豆	納所	6.12.9	子実	ND	ND	—	490	ND	ND	ND	ND

d 陸土

(単位: Bq/kg乾)

試料名	採取場所	採年 月日	測定部位	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁴⁰ K	⁷ Be	²¹⁴ Bi	²⁰⁸ Tl	²²⁸ Ac
表層土	串	6.4.5	表層土	—	8.8	—	320	ND	20	33	31
		6.10.5		—	7.4	—	310	ND	19	30	31
	値賀小	6.4.5		—	2.7	0.63	510	ND	12	19	21
		6.10.5		—	3.4	—	550	ND	12	21	20

e 陸水

(単位: mBq/l)

試料名	採取場所	採年 月日	測定部位	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁴⁰ K	⁷ Be	²¹⁴ Bi	²⁰⁸ Tl	²²⁸ Ac
井戸水	串	6.4.5	蛇口水	ND	ND	—	64	ND	ND	ND	ND
河川水	志礼川	6.4.5	表層水	ND	ND	—	43	ND	ND	ND	ND
		6.10.5		ND	ND	—	46	ND	ND	ND	ND
水道水	値賀支所	6.4.5	蛇口水	ND	ND	2.0	34	ND	ND	ND	ND
		6.9.9		ND	ND	—	40	ND	ND	ND	ND
		6.10.5		ND	ND	—	59	ND	ND	ND	ND
		7.1.17		ND	ND	—	57	ND	ND	ND	ND

f 海底土

(単位: Bq/kg乾)

試料名	採取場所	採年 月 日	測定部位	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁴⁰ K	⁷ Be	²¹⁴ Bi	²⁰⁸ Tl	²²⁸ Ac
放水口 付近	1. 2号 放水口沖合 約 50m	6. 8. 29	表層土	—	ND	—	150	ND	4.4	6.5	8.2
		7. 3. 9		—	ND	0.18	190	ND	5.1	7.2	7.6
	3号 放水口沖合 約 70m	6. 8. 29	表層土	—	ND	ND	100	ND	3.4	3.8	4.3
		7. 3. 9		—	ND	—	140	ND	4.2	6.0	5.7
取水口 付近	1. 2号 取水口沖合 約 50m	6. 8. 29	表層土	—	0.43	—	160	ND	5.1	7.3	6.8
		7. 3. 9		—	ND	ND	120	ND	4.1	5.6	5.3
	3号 取水口沖合 約 250m	6. 8. 29	表層土	—	0.51	ND	120	ND	3.5	4.7	4.1
		7. 3. 9		—	ND	—	100	ND	3.3	4.3	4.6

g 海水

(単位: mBq/l)

試料名	採取場所	採年 月 日	測定部位	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	⁴⁰ K	⁷ Be	²¹⁴ Bi	²⁰⁸ Tl	²²⁸ Ac
放水口 付近	1. 2号 放水口沖合 約 50m	6. 7. 29	表層水	ND	3.6	—	—	ND	ND	ND	ND
		7. 2. 9		ND	2.7	3.3	—	ND	ND	ND	ND
	3号 放水口沖合 約 70m	6. 7. 29	表層水	ND	2.3	3.3	—	ND	ND	ND	ND
		7. 2. 9		ND	3.7	—	—	ND	ND	ND	ND
取水口 付近	1. 2号 取水口沖合 約 50m	6. 7. 29	表層水	ND	2.4	—	—	ND	ND	ND	ND
		7. 2. 9		ND	3.0	2.6	—	ND	ND	ND	ND
	3号 取水口沖合 約 70m	6. 7. 29	表層水	ND	2.5	2.7	—	ND	ND	ND	ND
		7. 2. 9		ND	3.3	—	—	ND	ND	ND	ND

(注) 1 ND…定量限界未満を示す。

2 — …調査計画外を示す。

3 Co-60は、全試料について測定し、すべてNDであった。