

2 放射能部の業務概要

1 調査計画

1. 1 茨城県環境放射線監視計画等に基づく調査

(1) 空間線量調査

空間線量の測定計画を表1に、測定地点の場所を図1に示した。

(2) 環境試料調査

環境試料及び排水の放射能調査計画を表2に、測定地点の場所を図2～4に示した。

表1 空間線量測定計画

項目	測定地点	測定頻度
定点サーベイ	東海地区 (11 地点), 大洗地区 (8 地点), 水戸 (1 地点)	18 地点 : 年 2 回 2 地点 : 年 4 回
走行サーベイ	東海地区, 大洗地区	年 2 回
積算線量	東海周辺 (20 地点), 大洗周辺 (9 地点), 水戸 (1 地点), 常陸大宮 (1 地点)	年 4 回

表2 環境試料及び排水の放射能調査計画

項目	種目	採取地点	調査頻度
大気	月間降下塵	水戸	月 1 回
	浮遊じん	東海, ひたちなか, 銚田, 茨城, 水戸	月 1 回
	大気中トリチウム	東海 (2 地点), ひたちなか (1 地点)	月 1 回
陸水	河川水	東海 (久慈川), 水戸 (那珂川)	年 2 回
	飲料水	東海 (井戸水), 水戸 (水道水)	年 2 回
陸土	土 壤	東海 (1 地点), 那珂 (1 地点), ひたちなか (3 地点), 大洗 (1 地点), 水戸 (1 地点)	年 2 回
	湖底土	霞ヶ浦 (湖心)	年 1 回
農畜産物	精 米	東海, 那珂, 水戸	年 1 回
	野菜等	東海 (2 地点), 那珂, 大洗, 水戸	年 2 回
	牛 乳	那珂, 茨城, 水戸	年 4 回
海洋	海 水	久慈沖 (1 海域), 東海沖 (2 海域), 阿字ヶ浦沖 (1 海域), 那珂湊沖 (1 海域), 大洗沖 (1 海域)	年 4 回
	海底土	久慈沖 (1 海域), 東海沖 (2 海域), 阿字ヶ浦沖 (1 海域), 那珂湊沖 (1 海域), 大洗沖 (1 海域)	年 2 回
	海岸砂	大洗 (1 地点)	年 2 回
海産物	魚 類	久慈沖 (2 種), 大洗沖 (2 種)	年 2 回
	貝 類	久慈浜 (1 種), 大洗 (2 種)	年 2 回
	海藻類	久慈浜 (1 種), 大洗 (2 種)	年 2 回
排 水	原子力施設	東海 (14 点), 大洗 (1 点)	月 1~2 回

(3) クロスチェック事業

監視計画実施要領に基づき、クロスチェックを実施した。

【対象機関】 8機関（原子力機構原科研，原子力機構核サ研，原子力機構大洗，量研機構，日本原電，NDC，東京大学，監視センター）

【調査項目】 積算線量（標準照射法，分割法）

【結果】 調査部会にて検討（平成 30 年度実施予定）

1.2 その他

(1) 原発事故に係る特別調査

県災害対策本部の要請に基づき、飲料水や農林水産物，海水，河川水などの特別調査を実施した。

(2) 環境放射能水準調査

環境放射能水準調査委託実施計画書（平成 29 年度，原子力規制庁監視情報課放射線環境対策室）に基づき，定時降水，土壌，野菜類等の環境試料について，採取，測定を実施した。

(3) 放射能分析確認調査事業

分析専門機関である公益財団法人日本分析センターと業務委託により実施した。

2 分析測定法

主として，次に掲げるマニュアルに準じて実施した。

- (1) 環境放射能測定分析方法等マニュアル（茨城県東海地区環境放射線監視委員会，平成 3 年度改定）
- (2) 全ベータ放射能測定法（文部科学省，昭和 51 年 9 月改訂）
- (3) 放射性ストロンチウム分析法（文部科学省，平成 15 年 7 月改訂）
- (4) 放射性ヨウ素分析法（文部科学省，平成 8 年 3 月改訂）
- (5) 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（文部科学省，平成 4 年 8 月改訂）
- (6) トリチウム分析法（文部科学省，平成 14 年 7 月改訂）
- (7) プルトニウム分析法（文部科学省，平成 2 年 11 月改訂）
- (8) 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（文部科学省，昭和 57 年 7 月）
- (9) ウラン分析法（文部科学省，平成 14 年 7 月改訂）
- (10) 空間 γ 線スペクトル測定法（文部科学省，平成 2 年 2 月）
- (11) 液体シンチレーションカウンタによる放射性核種分析法（文部科学省，平成 8 年 3 月改訂）
- (12) 放射性炭素分析法（文部科学省，平成 5 年 9 月）
- (13) 蛍光ガラス線量計を用いた環境 γ 線量測定法（文部科学省，平成 14 年 7 月改訂）

3 測定件数

茨城県環境放射線監視計画等に基づく調査に従い，平成 29 年度に実施した空間線量測定，環境試料等の測定件数を，表 3 と表 4 に示した。

なお，放射能分析確認調査事業については，2-13 で示す。

表3 空間線量測定件数

地域区分 測定項目	東海地区	大洗地区	その他	対照地点	計
定点サーベイ	22	20		2	44
走行サーベイ	16	6			22
積算線量	68	36	16	4	124

表4 環境試料の放射能分析測定件数（環境放射能水準調査を除く）

分析測定区分		放射化学分析				Ge 測定		³ H 測定	ICP-MS U 測定	全β
調査対象項目	試料数	⁹⁰ Sr	¹⁴ C	U	Pu	¹³⁷ Cs 等	¹³¹ I			
大 気	月間降下物	12				12				
	浮遊じん	76				76				
	大気中トリチウム	36						36		
陸水	10					8		10	10	
陸 土	土壌	12	6			6	12			
	湖底土	1	1			1	1			
農畜産物	27	21	3			20	24			
海 洋	海水	24	12			1	12		24	
	海底土	21	12			19	19			
	海岸砂	2	1			1	2			
水産物	20	19			20	19				
(小 計)	(243)	(72)	(3)	(0)	(48)	(181)	(24)	(70)	(10)	(0)
原子力施設排水	295	0	47	48	27	162	15	110	0	247
合 計	538	72	50	48	75	343	39	180	10	247

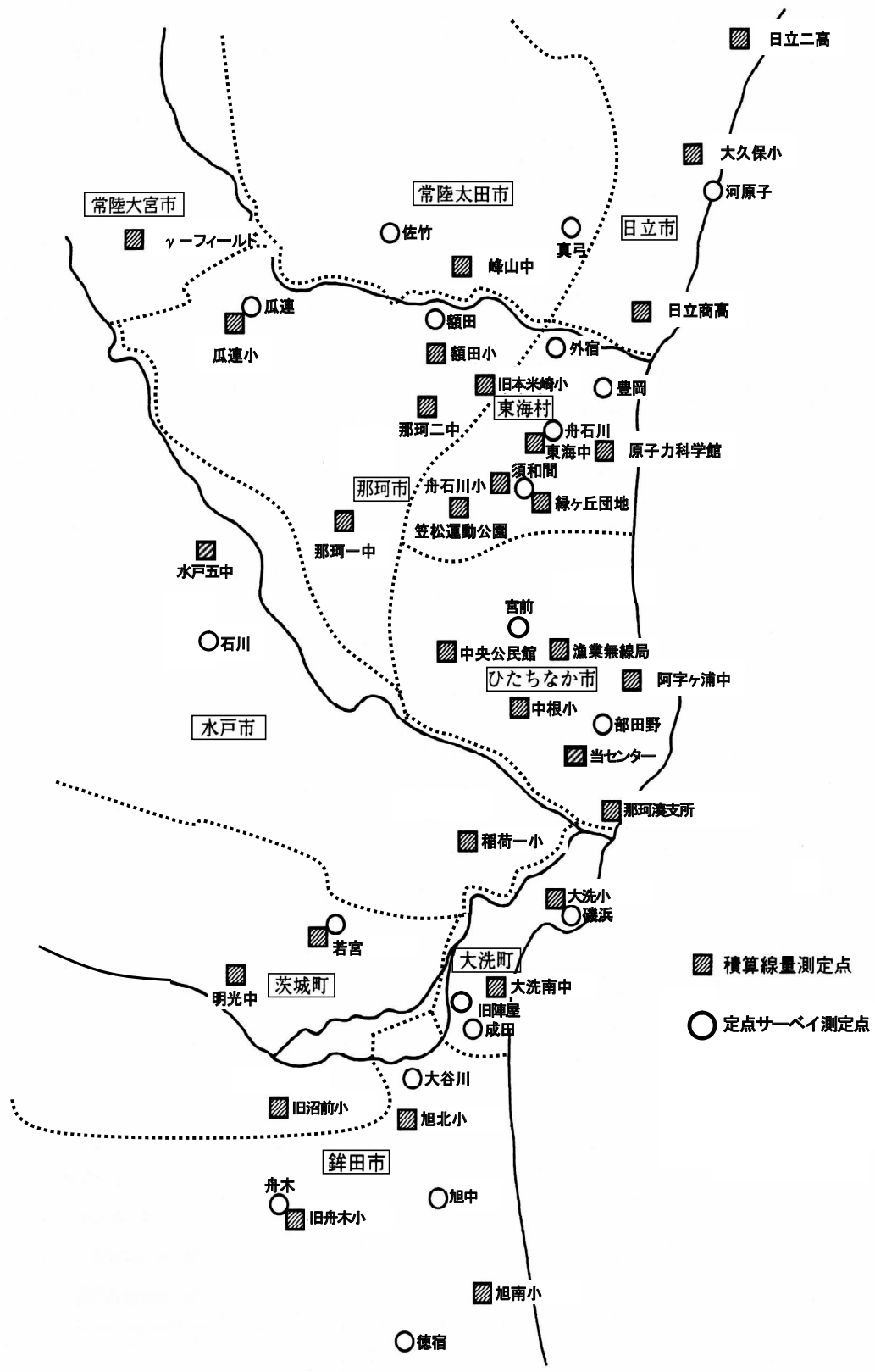


図1 積算線量測定点及び定点サーベイ測定点

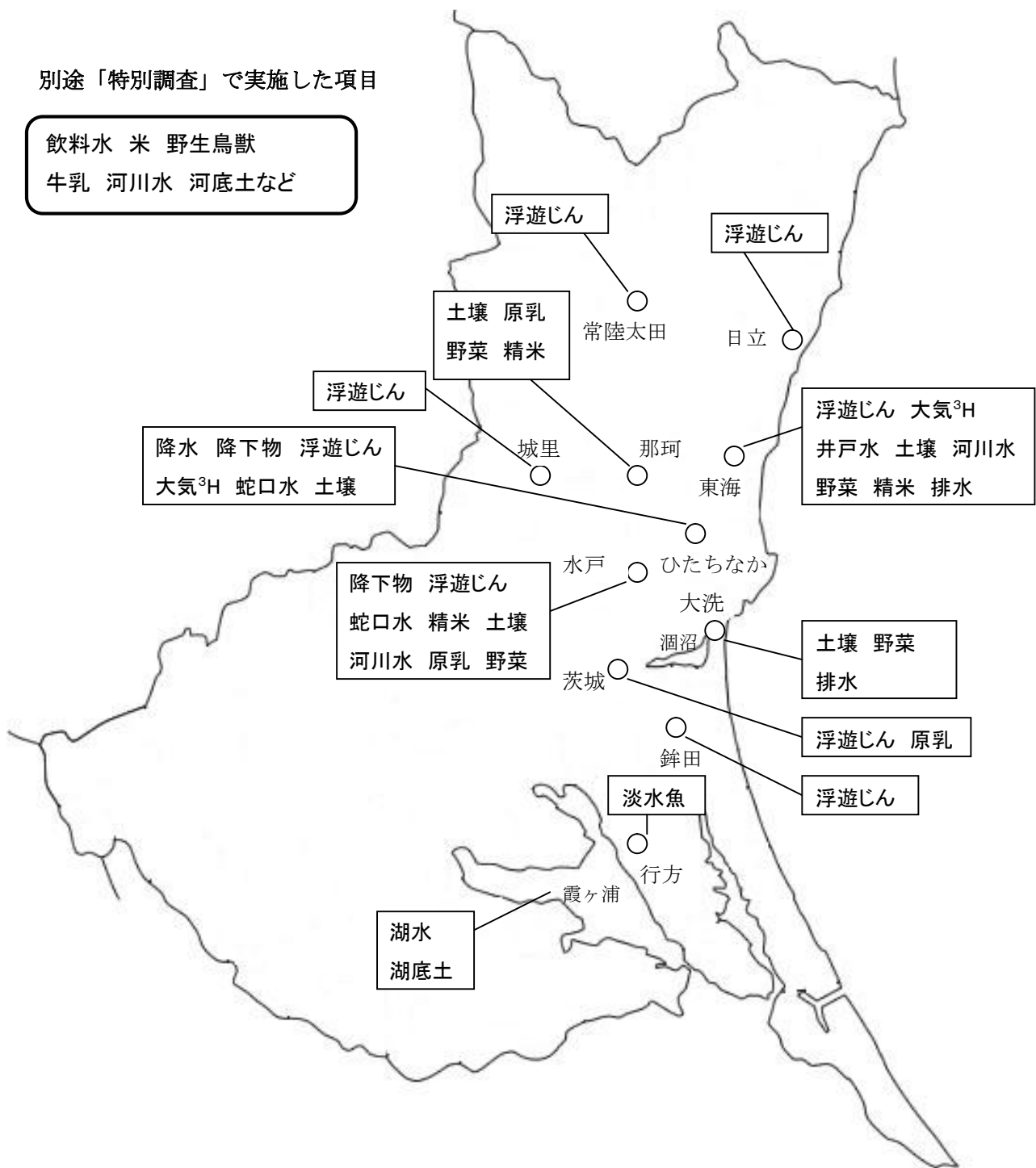


図2 陸上試料採取地点

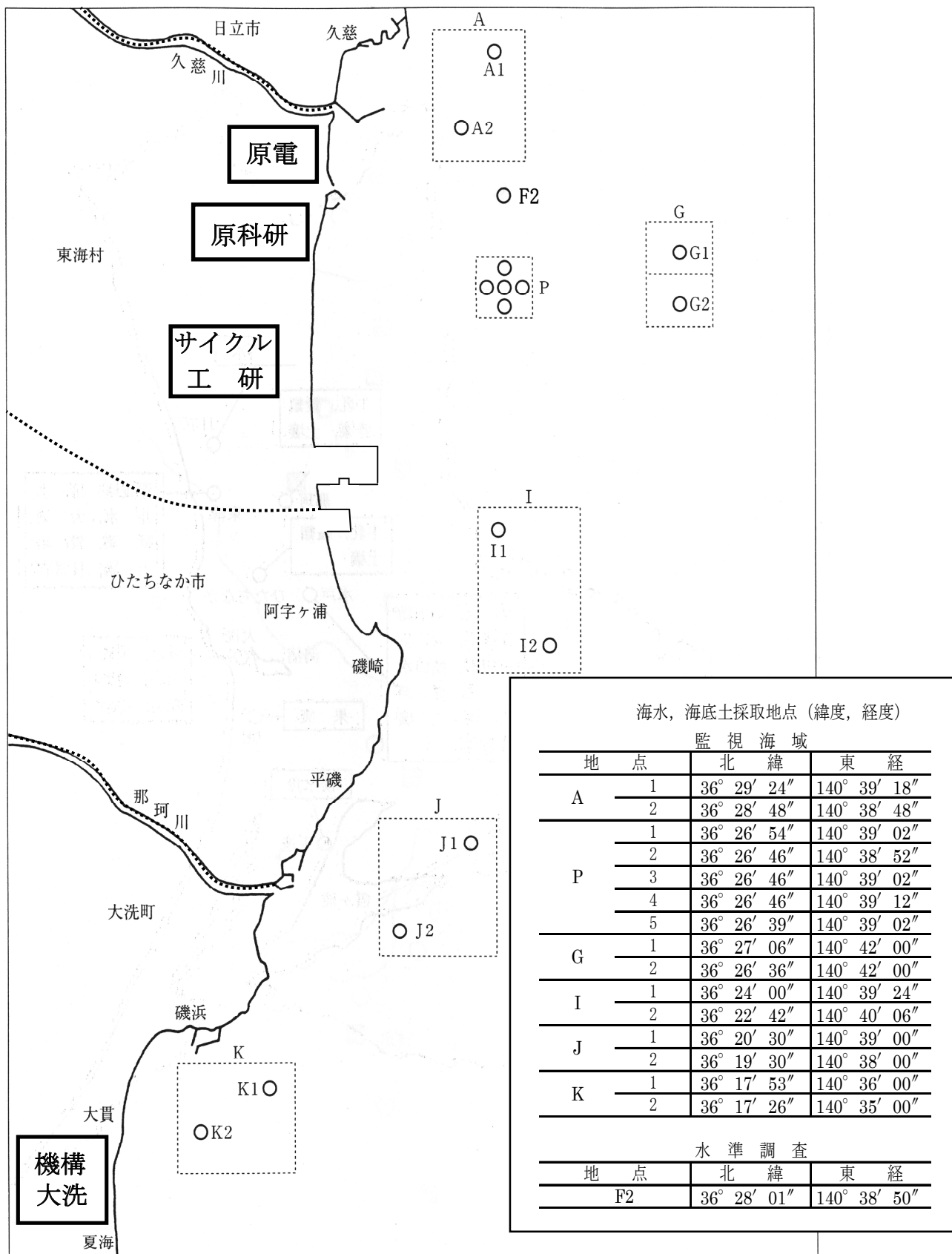


図3 海水、海底土採取地点

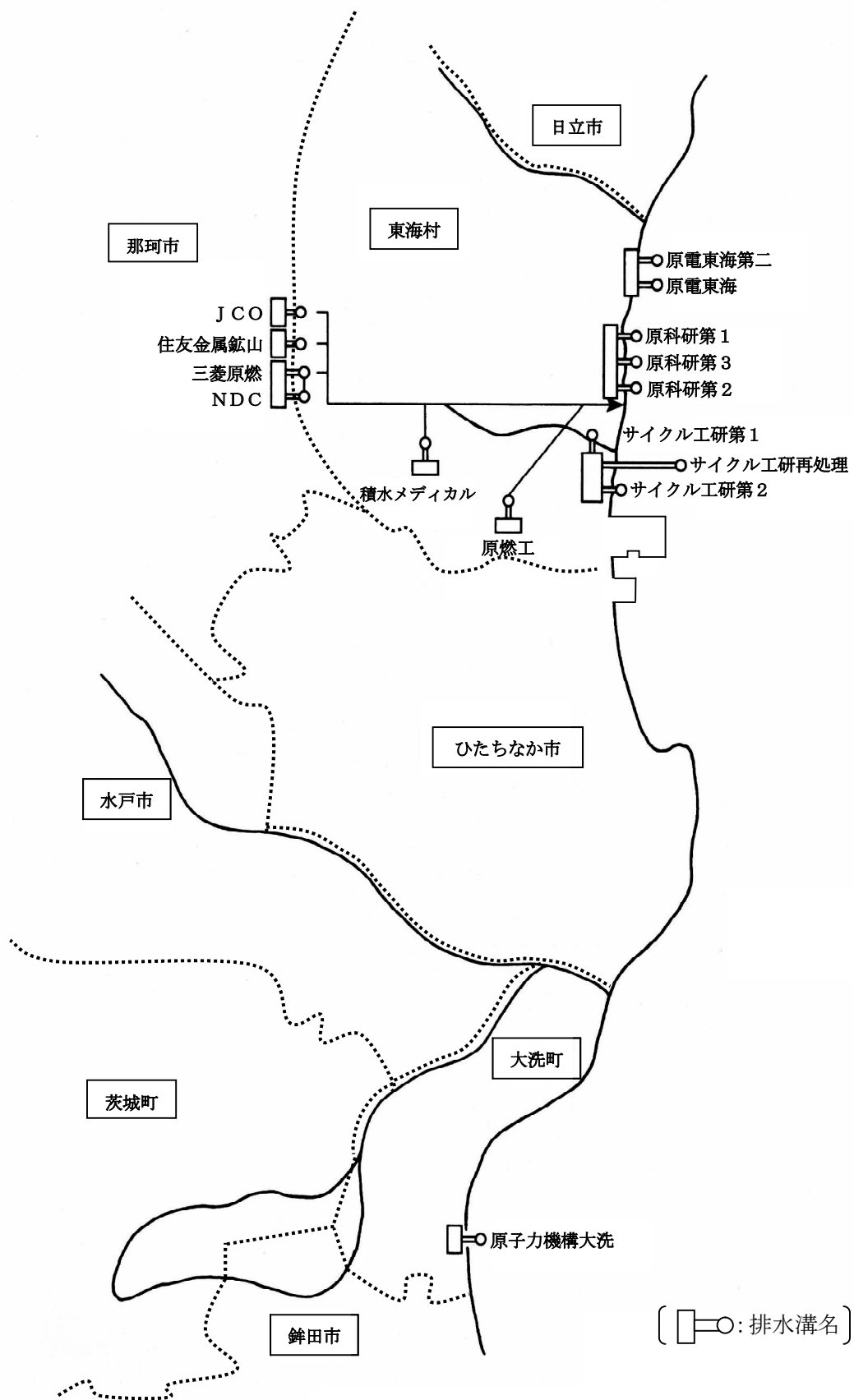


図4 排水採取地点

2-1 空間線量率サーベイ

1 調査方法

1.1 測定地点及び頻度

項目	測定地点	測定頻度
定点サーベイ	東海地区 施設周辺：4地点 外周：7地点	4,10月：10地点 7,1月：1地点
	大洗地区 施設周辺：4地点 外周：4地点	4,10月：7地点 7,1月：3地点*
	比較対象 水戸：1地点	4,10月
走行サーベイ	東海地区 原電周辺：4ルート サイクル工研周辺：4ルート	8,1月
	大洗地区 機構大洗周辺：3ルート	8,1月

*うち2地点（磯浜，若宮）は，年4回実施

1.2 測定方法

(1) 定点サーベイ

DBM型NaI(Tl)シンチレーション検出器（2インチφ×2インチ，日立アロカ製ADP-1122）により地上1mにおける空間線量率を測定し，3回測定の平均値を算出した。

(2) 走行サーベイ

モニタリング車に搭載されたDBM型NaI(Tl)シンチレーション検出器（3インチφ×3インチ，日立アロカ製ADP-132）により地上2.7mにおいて，時速50km又は法定速度で走行しながら測定し，GPSによる緯度経度情報と組み合わせて地点毎の空間線量率を算出した。

2 結果の概要

2.1 定点サーベイ

- (1) 定点サーベイの結果を表1に示した。東海，大洗地区の施設周辺地域での空間線量率の年間平均値は，それぞれ62nGy/h，63nGy/hであった。また，東海，大洗地区の外周地域での年間平均値は，それぞれ61nGy/h，66nGy/hであった。
- (2) 東海及び大洗地区の施設周辺地域及び外周地域について，空間線量率の過去10年の経年変化を図1に示した。原発事故の影響により，平成22年度以前と比べて，平成24年度以降は高くなった。なお，平成23年度は，県内全域を対象とした原発事故影響の特別調査を行ったため，実施していない。
- (3) 原発事故で放出され沈着した放射性物質の影響により，樹木等が多く存在している場所では，測定値が高くなる傾向にある。
- (4) 原発事故以外の要因として，地質によって土壤に含まれるウラン系列，トリウム系列及び⁴⁰K等の自然放射性核種の濃度が異なることが挙げられる。また，測定地点付近の構築物の石材あるいはコンクリートに含まれる自然放射性核種の影響を受ける場合もある。

2.2 走行サーベイ

走行サーベイの結果を表2に示した。東海地区（原電周辺）における8月の平均値は51nGy/h，1月の平均値は49nGy/h，東海地区（サイクル工研周辺）における8月の平均値は50nGy/h，1月の平均値は49nGy/h，大洗地区（機構大洗周辺）における8月の平均値は57nGy/h，1月の平均値は54nGy/hであった。8月の平均値と比較して，1月の平均値は減少傾向で推移している。

表1 原子力施設周辺地域の空間線量率（定点サーベイ）

単位：nGy/h

地域区分	地点	4月	7月	10月	1月	平均	
東海地区	水戸市	石川	56	-	54	-	55
	施設周辺地域	外宿	71	-	68	-	70
		豊岡	68	-	68	-	68
		舟石川	38	-	38	-	38
		須和間	73	-	71	-	72
		平均値	63	-	61	-	62
	外周地域	額田	71	-	66	-	69
		瓜連	55	-	56	-	56
		佐竹	59	-	58	-	59
		真弓	50	-	49	-	50
河原子		58	-	61	-	60	
大洗地区	部田野	78	-	74	-	76	
	宮前	-	57	-	59	58	
	平均値	62	57	61	59	61	
	施設周辺地域	成田	57	-	55	-	56
		旧陣屋	-	62	-	64	63
		大谷川	68	-	64	-	66
		旭中	68	-	68	-	68
		平均値	64	62	62	64	63
	外周地域	磯浜	61	60	56	60	59
		徳宿	75	-	75	-	75
舟木		90	-	85	-	88	
若宮		41	40	41	41	41	
平均値		67	50	64	51	66	
平均値	東海地区	62	57	61	59	61	
	大洗地区	66	54	63	55	65	

(注)・「-」は測定対象外

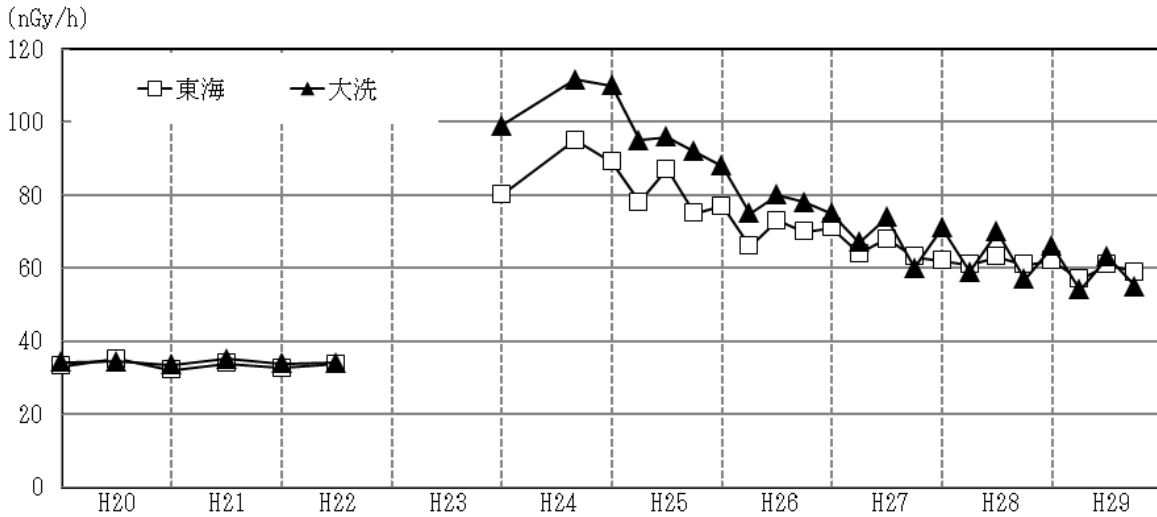


図1 東海及び大洗地区の施設周辺地域及び外周地域の空間線量率経年変化（定点サーベイ）

(注) ・平成22年度までは、年2回（4,10月）測定。平成24年度のみ4,12月に測定

- ・平成23年度は、定点サーベイは実施せず、原発事故影響の特別調査を実施
- ・平成24年4月までは、モニタリング車に搭載されたNaI(Tl)シンチレーション検出器（3インチφ×3インチ）により測定
- ・平成24年12月はNaI(Tl)シンチレーションサーベメータにより地上1mにおいて測定
- ・平成25年度から、4地点の7,1月測定を追加し、NaI(Tl)シンチレーション検出器（2インチφ×2インチ）により地上1mにおいて測定

表2 走行サーベイによる測定値

(1) 東海地区（原電周辺）

	単位：nGy/h	
	8月29日	1月16日
最大値	67	65
最小値	40	38
平均値	51	49

(測定ルート)

- ①周辺5～9km ②周辺3～5km
③周辺1～3km ④原電境界付近

(2) 東海地区（サイクル工研周辺）

	単位：nGy/h	
	8月29日	1月16日
最大値	63	58
最小値	41	42
平均値	50	49

(測定ルート)

- ①周辺7～9km ②周辺4～6km
③周辺1～3km
④サイクル工研境界付近

(3) 大洗地区（機構大洗周辺）

	単位：nGy/h	
	8月23日	1月19日
最大値	85	78
最小値	41	40
平均値	57	54

(測定ルート)

- ①周辺3～6km ②周辺1～3km
③機構大洗境界付近

2-2 蛍光ガラス線量計 (RPLD) による積算線量

1 調査方法

1.1 測定地点及び頻度

測定地点		測定頻度
東海地区	東海：3 地点，那珂：6 地点，日立：3 地点，常陸太田：1 地点，ひたちなか：4 地点	四半期毎（3か月）
大洗地区	大洗：2 地点，銚田：3 地点，水戸：1 地点，茨城：3 地点	
比較対照地点	水戸：1 地点（水戸五中）	
その他	東海：1 地点（緑ヶ丘団地），ひたちなか：2 地点（中根小，環境放射線監視センター），常陸大宮：1 地点（ γ フィールド）	

1.2 測定方法

蛍光ガラス線量計 (RPLD) を 1 地点 3 素子ずつ地上 1m 高さに設置，約 3 か月で回収し，蛍光ガラス線量計リーダー (AGC テクノグラス製 FGD-201, FGD-251) で積算線量を測定した。同時に，鉛容器 (厚さ 5cm) に保管した素子を測定し，宇宙線及び素子自己照射線量を減じ，91 日間に換算した値を測定値とした。

2 結果の概要

- (1) 各地点における測定結果を表 1 に示した。各地点における年間積算値の範囲は 0.33~0.78mGy であり，(国) 農研機構次世代作物開発研究センター放射線育種場 (γ フィールド) 及び環境放射線監視センターを除いた 29 地点の年間線量の平均値は 0.48mGy であった。
- (2) 平成 29 年度は，平成 28 年度と比較して 28 地点で減少，3 地点で横ばいに推移した。
- (3) 原発事故で放出され，沈着した放射性物質の影響により，樹木等が多く存在している場所では，測定値が高くなる傾向にある。また，土壌等に含まれるウラン系列，トリウム系列及び ^{40}K 等の自然放射性核種の影響も受けている。
- (4) 過去 10 年間における四半期毎の平均値の経年変化を図 1 に示した。積算線量値は，原発事故の影響により，平成 22 年度第 4 四半期に全ての地点において上昇し，平成 23 年度第 1 四半期において最大となり，その後は減少傾向となっている。

表1 積算線量測定結果

(単位：mGy)

地点番号	測定地点	1	2	3	4	29年度	28年度
		(3～6月)	(6～9月)	(9～12月)	(12月～3月)	積算値	積算値
1	日立市 (日立二高)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.48	0.50
2	〃 (大久保小)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.39	0.41
3	〃 (日立商高)	0.18	0.19	0.18	0.17	0.72	0.78
4	常陸太田市 (峰山中)	0.11	0.11	0.11	0.10	0.43	0.45
5	那珂市 (瓜連小)	0.08	0.08	0.08	0.08	0.33	0.34
6	〃 (額田小)	0.10	0.10	0.10	0.09	0.39	0.39
7	〃 (那珂二中)	0.09	0.09	0.09	0.08	0.35	0.37
8	〃 (旧本米崎小)	0.10	0.10	0.10	0.09	0.39	0.41
9	〃 (笠松運動公園)	0.10	0.10	0.10	0.09	0.39	0.41
10	〃 (那珂一中)	0.09	0.09	0.09	0.08	0.35	0.37
11	東海村 (原子力科学館)	0.14	0.14	0.14	0.13	0.54	0.59
12	〃 (東海中)	0.11	0.11	0.11	0.10	0.44	0.49
13	〃 (舟石川小)	0.13	0.13	0.12	0.12	0.49	0.52
14	〃 (緑ヶ丘団地)	0.13	0.13	0.12	0.12	0.49	0.53
15	ひたちなか市 (勝田中央)	0.14	0.14	0.14	0.14	0.57	0.59
16	〃 (中根小)	0.12	0.12	0.11	0.11	0.46	0.49
17	〃 (漁業無線局)	0.17	0.17	0.16	0.15	0.64	0.71
18	〃 (阿字ヶ浦中)	0.19	0.19	0.19	0.18	0.75	0.83
19	〃 (那珂湊支所)	0.14	0.14	0.14	0.13	0.54	0.59
20	水戸市 (稲荷第一小)	0.11	0.11	0.10	0.10	0.42	0.44
21	大洗町 (大洗小)	0.11	0.11	0.11	0.11	0.45	0.48
22	〃 (大洗南中)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.47	0.50
23	茨城町 (若宮)	0.11	0.11	0.11	0.10	0.43	0.45
24	〃 (明光中)	0.13	0.13	0.12	0.12	0.49	0.53
25	〃 (旧沼前小)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.41	0.42
26	鉾田市 (旭北小)	0.14	0.14	0.13	0.13	0.53	0.57
27	〃 (旭南小)	0.20	0.20	0.19	0.19	0.78	0.85
28	〃 (舟木小)	0.11	0.11	0.11	0.10	0.43	0.56
29	水戸市 (水戸五中)	0.11	0.11	0.11	0.11	0.45	0.45
30	常陸大宮市 (γフィールド)	0.10	0.10	0.09	0.09	0.38	0.38
31	ひたちなか市 (環境放射線監視センター)	0.19	0.19	0.18	0.17	0.73	0.79
No.1～29 平均値		0.12	0.12	0.12	0.12	0.48	0.52

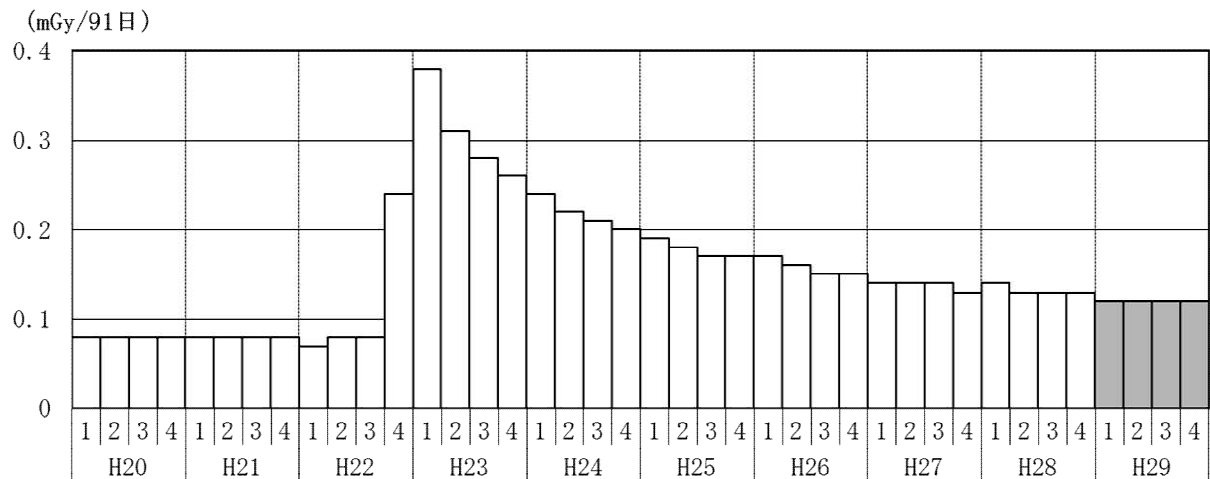


図1 積算線量の経年変化 (四半期毎の平均値)

(注) γフィールド及び環境放射線監視センターを除いた平均値

2-3 雨水・月間降下物中の放射能

1 調査方法

1.1 採取地点及び頻度

項目	採取地点	採取方法
雨水（定時降水）	ひたちなか（環境放射線監視センター）	雨水採取装置（70A-H型，500cm ² ）を使用 降雨毎，定時（午前9時）に採取
月間降下物	ひたちなか（環境放射線監視センター） 水戸（県農業研究所）	大型水盤（5,000cm ² ）を使用 1か月毎（月の勤務初日）に採取

（注）水戸市の月間降下物については，委託業者が採取

1.2 測定方法

雨水については，100mL（採取量が100mL未満の場合は全量）を分取し蒸発乾固した後，採取終了後6時間経過してから低BGガスフロー計数装置（アロカ製LBC-4202B）により全 β 放射能を測定した。

月間降下物については，月毎の全量を蒸発乾固した後，Ge半導体検出器（SEIKO EG&G製GEM40-70-S，キャンベラ製GC-4018，GX-3018）により γ 線放出核種を測定した。

2 結果の概要

2.1 雨水

（1）雨水の全 β 放射能の測定結果を表1に示した。年間の測定件数は96件で，検出されたのは28件，検出下限値未満～4.0Bq/Lの濃度範囲にあった。また，最大値は6月に検出された。

2.2 月間降下物

（1）月間降下物中の放射性核種降下量を表2に示した。原発事故の影響により，人工放射性核種である¹³⁴Cs及び¹³⁷Csが年間を通して検出された。

（2）¹³⁷Csの年間降下量の経年変化を図1に示した。水戸市における平成29年度の年間降下量は6.8MBq/km²であり，原発事故が発生した平成22年度の年間降下量8,800MBq/km²と比較すると，原発事故から7年経過し，約1300分の1に減少した。これは，1981年に実施された中国の第26回核爆発実験による年間降下量15.2MBq/km²を下回る程度である。

表1 雨水の全β放射能測定結果

月	測定件数	検出件数	全β放射能 (Bq/L)		月間降水量 (mm)		
			最小値	最大値			
平成29年	4月	8	6	*	2.9	101.0	
	5月	9	6	*	2.7	78.5	
	6月	14	3	*	4.0	68.0	
	7月	8	3	*	2.1	140.5	
	8月	10	1	*	0.86	89.0	
	9月	7	0	*	*	141.5	
	10月	11	1	*	2.6	351.5	
	11月	6	1	*	1.0	37.0	
	12月	5	2	*	1.8	20.0	
	平成30年	1月	4	0	*	*	48.0
		2月	5	3	*	0.98	51.5
		3月	9	2	*	0.55	140.0
年間合計		96	28	—	—	1266.5	

(注) 「*」は検出下限値未満

表2 月間降下物中の放射性核種降下量

採取期間	水戸市			ひたちなか市		
	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁷ Be	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁷ Be
4月 (4.3~5.1)	0.21 ± 0.03	1.3 ± 0.07	180 ± 1	0.50 ± 0.03	3.0 ± 0.06	230 ± 2
5月 (5.1~6.1)	0.13 ± 0.03	0.89 ± 0.04	170 ± 1	0.18 ± 0.02	1.0 ± 0.04	170 ± 1
6月 (6.1~7.3)	<0.09	0.42 ± 0.03	200 ± 1	0.30 ± 0.03	2.1 ± 0.05	180 ± 1
7月 (7.3~8.1)	<0.09	0.22 ± 0.05	130 ± 1	0.13 ± 0.02	0.66 ± 0.03	130 ± 1
8月 (8.1~9.1)	<0.2	0.25 ± 0.04	98 ± 0.9	0.16 ± 0.02	1.2 ± 0.04	140 ± 1
9月 (9.1~10.2)	0.11 ± 0.03	0.24 ± 0.05	180 ± 1	0.26 ± 0.03	1.5 ± 0.04	230 ± 1
10月 (10.2~11.1)	<0.1	0.51 ± 0.04	310 ± 2	0.25 ± 0.02	1.5 ± 0.04	370 ± 2
11月 (11.1~12.1)	<0.2	0.18 ± 0.05	120 ± 0.9	0.11 ± 0.02	0.5 ± 0.03	170 ± 1
12月 (12.1~1.4)	<0.1	0.24 ± 0.05	28 ± 0.5	0.13 ± 0.02	1.1 ± 0.04	46 ± 0.7
1月 (1.4~2.1)	<0.1	0.26 ± 0.03	56 ± 0.8	0.15 ± 0.02	0.97 ± 0.04	77 ± 0.8
2月 (2.1~3.1)	0.18 ± 0.03	1.4 ± 0.06	110 ± 1	0.21 ± 0.02	1.6 ± 0.04	150 ± 1
3月 (3.1~4.2)	<0.2	0.87 ± 0.04	200 ± 1	0.22 ± 0.03	2.0 ± 0.04	310 ± 1
合計	0.6	6.8	—	2.6	17.1	—
H28年度	2.2	13.6	—	3.9	23.1	—
H27年度	6.3	25.2	—	8.1	31.0	—
H26年度	5.5	15.8	—	22.4	61.9	—
H25年度	42.0	89.8	—	63.5	132.3	—
H24年度	85.8	128.6	—	138.5	212.9	—
H23年度	4,100	3,900	—	3,300	3,200	—
H22年度	9,500	8,800	—	18,000	17,000	—

単位: MBq/km²

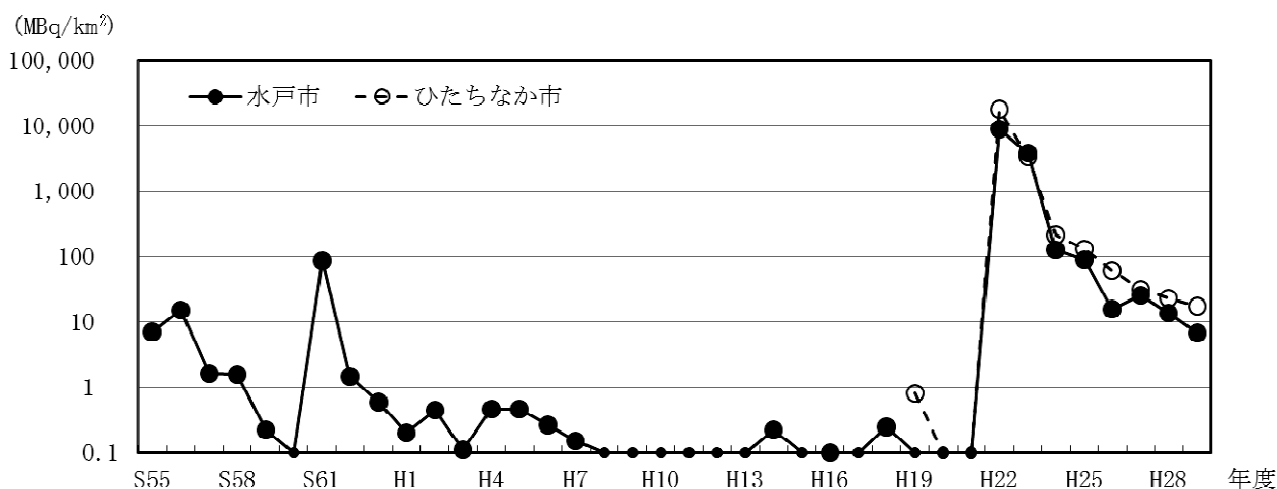


図1 ¹³⁷Cs 年間降下量の経年変化 (水戸市, ひたちなか市)

(注) グラフの見やすさを考慮して, 0.1MBq/km²未満の場合は0.1MBq/km²とし, マーカーを小さくした。

(参考) 昭和56年度 第26回中国核爆発実験

昭和61年度 チェルノブイリ原発事故

平成22年度 東電福島第一原発事故

2-4 大気浮遊じん中の放射性核種

1 調査方法

1.1 採取地点及び頻度

	採取地点	採取頻度	測定単位
(1)	石川局(水戸市), 村松局(東海村), 常陸那珂局(ひたちなか市), 広浦局(茨城町), 造谷局(鉾田市)	24時間毎に	1か月分
(2)	平和局(日立市), 松平局(常陸太田市), 石塚局(城里町), 鯉淵局(水戸市)	連続採取	3か月分

1.2 測定方法

各測定局で採取したダストサンプラーのろ紙(HE-40T)の浮遊じん吸着面の円形部分を打ち抜き、(1)の試料は、1か月分のろ紙をU8容器に詰め、(2)の試料は、3か月分のろ紙を450℃で20時間灰化後にU8容器に詰め、 γ 線放出核種をGe半導体検出器(SEIKO EG&G製GEM40-70-S, キャンベラ製GC-4018, GX-3018)で測定した。

2 結果の概要

- (1) 各地点における放射性核種濃度の測定結果を表1及び表2に示した。
- (2) 原発事故の影響により、 ^{137}Cs が検出された。また、一部の地点において、 ^{134}Cs が検出された。
- (3) 自然放射性核種は、各地点で同程度の濃度であった。また、 ^7Be は、春季(3~4月)と秋季(9~10月)に上昇する傾向が見られた。
- (4) 1.1(1)の各地点における ^{134}Cs 及び ^{137}Cs 濃度の経月変化を図1に示した。各地点の傾向は次のとおりであった。
 - ・ 水戸市石川局, 東海村村松局では、年間を通して ^{137}Cs 濃度が $0.1\text{mBq}/\text{m}^3$ 未満と検出限界に近い濃度であった。
 - ・ 常陸那珂局では4月, 広浦局及び造谷局では3月に濃度が上昇した。乾燥及び風による土埃の舞い上がりの影響を受けていると推測される。それ以外の月では概ね $0.2\text{mBq}/\text{m}^3$ 未満と検出限界に近い濃度であった。

表1 石川局他4局における大気浮遊じん中の放射性核種濃度

石川局			村松局		
単位: mBq/m ³			単位: mBq/m ³		
採取期間	人工放射性核種		人工放射性核種		自然放射性核種
	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁷ Be
4月 (4. 1~ 5. 1)	<0.02	0.064 ± 0.005	<0.02	<0.02	5.4 ± 0.1
5月 (5. 1~ 6. 1)	<0.02	0.074 ± 0.005	<0.03	0.063 ± 0.006	4.8 ± 0.1
6月 (6. 1~ 7. 1)	<0.02	0.045 ± 0.004	<0.02	0.021 ± 0.005	3.8 ± 0.1
7月 (7. 1~ 8. 1)	<0.02	<0.02	<0.03	0.028 ± 0.005	2.8 ± 0.09
8月 (8. 1~ 9. 1)	<0.01	<0.01	<0.03	0.079 ± 0.01	3.0 ± 0.09
9月 (9. 1~10. 1)	<0.01	0.022 ± 0.003	<0.03	0.023 ± 0.006	6.5 ± 0.1
10月 (10. 1~11. 1)	<0.02	0.026 ± 0.003	<0.03	<0.02	5.6 ± 0.1
11月 (11. 1~12. 1)	<0.02	0.096 ± 0.005	<0.02	<0.02	4.6 ± 0.1
12月 (12. 1~ 1. 1)	<0.02	0.062 ± 0.004	<0.03	<0.02	2.3 ± 0.07
1月 (1. 1~ 2. 1)	<0.02	0.030 ± 0.007	<0.03	<0.02	2.7 ± 0.09
2月 (2. 1~ 3. 1)	<0.02	0.036 ± 0.004	<0.03	<0.03	5.1 ± 0.1
3月 (3. 1~ 4. 1)	<0.02	0.050 ± 0.004	<0.02	<0.02	5.8 ± 0.09

常陸那珂局			広浦局		
単位: mBq/m ³			単位: mBq/m ³		
採取期間	人工放射性核種		人工放射性核種		自然放射性核種
	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁷ Be
4月 (4. 1~ 5. 1)	0.069 ± 0.006	0.44 ± 0.01	<0.02	<0.02	3.9 ± 0.09
5月 (5. 1~ 6. 1)	<0.02	<0.02	0.019 ± 0.003	0.11 ± 0.005	4.5 ± 0.09
6月 (6. 1~ 7. 1)	<0.03	<0.02	<0.02	0.12 ± 0.005	3.8 ± 0.07
7月 (7. 1~ 8. 1)	<0.03	0.039 ± 0.006	<0.02	<0.02	2.9 ± 0.07
8月 (8. 1~ 9. 1)	<0.02	0.038 ± 0.006	<0.01	<0.01	2.3 ± 0.06
9月 (9. 1~10. 1)	<0.03	<0.03	<0.02	0.017 ± 0.004	5.0 ± 0.09
10月 (10. 1~11. 1)	<0.02	<0.02	<0.02	0.018 ± 0.004	4.2 ± 0.08
11月 (11. 1~12. 1)	<0.02	<0.02	<0.02	0.025 ± 0.005	3.5 ± 0.07
12月 (12. 1~ 1. 1)	<0.02	0.025 ± 0.005	<0.02	0.031 ± 0.004	1.9 ± 0.05
1月 (1. 1~ 2. 1)	<0.03	<0.02	0.013 ± 0.004	0.11 ± 0.006	3.1 ± 0.08
2月 (2. 1~ 3. 1)	<0.03	<0.02	<0.02	0.035 ± 0.004	3.8 ± 0.08
3月 (3. 1~ 4. 1)	<0.02	<0.02	0.10 ± 0.005	0.81 ± 0.01	6.8 ± 0.1

造谷局			
単位: mBq/m ³			
採取期間	人工放射性核種		自然放射性核種
	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁷ Be
4月 (4. 1~ 5. 1)	<0.02	0.10 ± 0.005	5.7 ± 0.09
5月 (5. 1~ 6. 1)	<0.02	0.15 ± 0.006	4.8 ± 0.08
6月 (6. 1~ 7. 1)	<0.02	0.075 ± 0.005	3.6 ± 0.07
7月 (7. 1~ 8. 1)	<0.02	0.048 ± 0.004	3.0 ± 0.06
8月 (8. 1~ 9. 1)	<0.02	0.029 ± 0.004	2.8 ± 0.06
9月 (9. 2~10. 1)	0.017 ± 0.005	0.16 ± 0.008	5.9 ± 0.09
10月 (10. 1~11. 1)	<0.02	0.071 ± 0.007	4.8 ± 0.08
11月 (11. 1~12. 1)	<0.02	0.043 ± 0.005	3.6 ± 0.08
12月 (12. 1~ 1. 1)	0.029 ± 0.004	0.23 ± 0.007	2.2 ± 0.06
1月 (1. 1~ 2. 1)	<0.02	0.12 ± 0.008	2.9 ± 0.07
2月 (2. 1~ 3. 1)	0.020 ± 0.004	0.13 ± 0.005	4.0 ± 0.07
3月 (3. 1~ 4. 1)	0.046 ± 0.005	0.42 ± 0.01	6.3 ± 0.09

表2 平和局他3局における大気浮遊じん中の¹³⁴Cs及び¹³⁷Cs濃度

平和局			松平局		
単位: mBq/m ³			単位: mBq/m ³		
採取期間	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	採取期間	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs
4~6月 (4. 1~ 7. 1)	<0.004	<0.004	4~6月 (4. 1~ 7. 1)	<0.005	<0.005
7~9月 (7. 1~10. 1)	<0.006	0.010 ± 0.001	7~9月 (7. 1~10. 1)	<0.005	<0.004
10~12月 (10. 1~ 1. 1)	0.0047 ± 0.001	0.0078 ± 0.001	10~12月 (10. 1~ 1. 1)	<0.004	0.0065 ± 0.001
1~3月 (1. 1~ 4. 1)	<0.004	0.0072 ± 0.001	1~3月 (1. 1~ 4. 1)	<0.004	0.0048 ± 0.001

石塚局			鯉淵局		
単位: mBq/m ³			単位: mBq/m ³		
採取期間	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	採取期間	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs
4~6月 (4. 1~ 7. 1)	<0.005	0.012 ± 0.001	4~6月 (4. 1~ 7. 1)	<0.005	<0.004
7~9月 (7. 1~10. 1)	<0.007	0.0063 ± 0.001	7~9月 (7. 1~10. 1)	<0.005	0.021 ± 0.002
10~12月 (10. 1~ 1. 1)	<0.004	0.012 ± 0.001	10~12月 (10. 1~ 1. 1)	<0.005	<0.004
1~3月 (1. 1~ 4. 1)	<0.007	0.0070 ± 0.001	1~3月 (1. 1~ 4. 1)	<0.004	<0.004

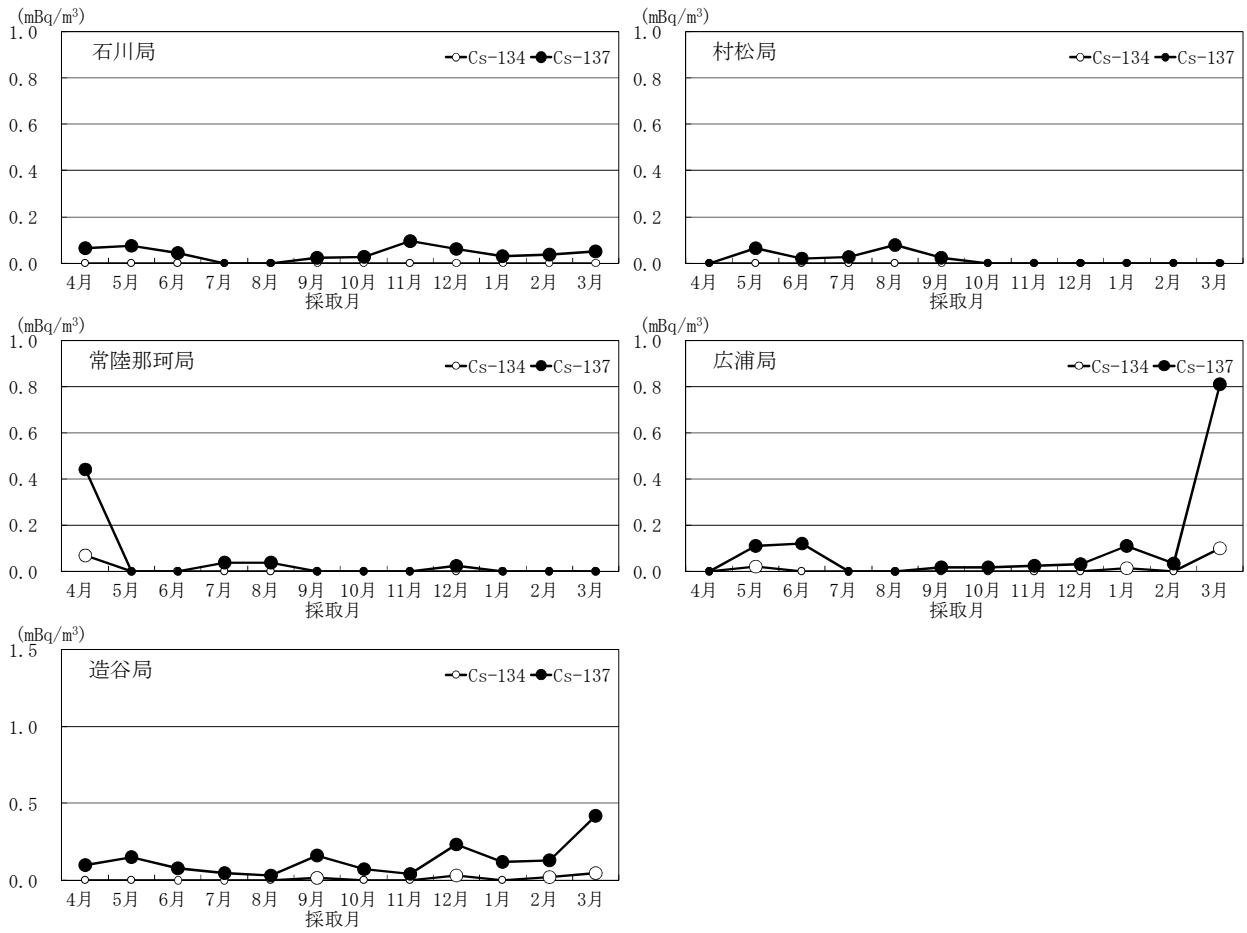


図1 石川局他4局における大気浮遊じん中の¹³⁴Cs及び¹³⁷Cs濃度
 (注) グラフの見やすさを考慮して、検出限界値未満は0mBq/m³とし、マーカーを小さくした。

2-5 陸水中の放射性核種

1 調査方法

1.1 採取地点及び頻度

項目	採取地点	採取頻度
水道水	水戸（県農業研究所・蛇口水）	4, 10月
	ひたちなか（環境放射線監視センター・蛇口水）	6月
河川水	東海（久慈川），水戸（那珂川）	4, 10月
湖水	霞ヶ浦（湖心）	5月
井戸水	東海（村松・蛇口水）	4, 10月

1.2 測定方法

トリチウム， γ 線放出核種及びウランを測定した。

トリチウムは，蒸留操作の後，シンチレータとよく混合し，低BG液体シンチレーションシステム（アロカ製LSC-LB5B，日立アロカメディカル製LSC-LB7）により測定した。

γ 線放出核種は，蒸発乾固した後，Ge半導体検出器（SEIKO EG&G製GEM40-70-S，キャンベラ製GC-4018，GX-3018）により測定した。

ウランは，メンブランフィルターでろ過し，誘導結合プラズマ質量分析装置（島津製作所製ICPMS-2030）により測定した。

2 調査結果

- (1) 放射性核種濃度の測定結果を表1に示した。また，参考に自然放射性核種である ^{40}K の測定結果も示した。
- (2) トリチウム濃度は，河川水・水道水・井戸水が検出限界値未満～0.67Bq/L，湖水は0.43Bq/Lであった。それぞれの最大値は，過去10年間の調査結果（河川水・水道水・井戸水0.16～2.3Bq/L，湖水0.30～0.79Bq/L）の範囲内であった。
- (3) γ 線放出核種は，原発事故の影響により，井戸水を除く全ての試料において人工放射性核種である ^{137}Cs が検出された。 ^{137}Cs 濃度は，検出限界値未満～4.4mBq/Lの範囲内であった。
- (4) 湖水では， ^{134}Cs が2.3mBq/L， ^{137}Cs が15mBq/Lと他の試料より高い値であった。原発事故直後の平成23年度（ ^{134}Cs で180mBq/L， ^{137}Cs で200mBq/L）と比較して， ^{134}Cs が約1/80， ^{137}Cs が約1/10となった。
- (5) ウラン（ $^{234}\text{U}+^{235}\text{U}+^{238}\text{U}$ ）濃度は，河川水・水道水・井戸水が0.037～0.78mBq/Lであり，その最大値は，過去10年間の調査結果（0.03～1.4mBq/L）の範囲内であった。また，他の試料より高い傾向にある湖水（7.5mBq/L）も，過去10年間の調査結果（4.2～13mBq/L）の範囲内であった。
- (6) 水道水（水戸市）・河川水（水戸市）・湖水（霞ヶ浦）・井戸水（東海村）のトリチウム， ^{137}Cs 濃度の経年変化を，それぞれ図1，図2に示した。トリチウムは，全体的に低いレベルで推移している。 ^{137}Cs は，平成23年度以降，原発事故の影響により検出されるようになった。

表1 陸水中の放射能濃度

単位：mBq/L

種類	採取地点	採取月	^3H ($\times 10^3$)	^{134}Cs	^{137}Cs	$^{234}\text{U}+^{235}\text{U}+^{238}\text{U}$	^{40}K
水道水	水戸市	4月	<0.3	<2	3.2 ± 0.4	0.037 ± 0.001	57 ± 9
		10月	0.33 ± 0.09	<2	4.4 ± 0.4	0.038 ± 0.004	51 ± 9
	ひたちなか市	6月	0.38 ± 0.09	<0.7	1.3 ± 0.2	0.23 ± 0.003	76 ± 4
河川水	水戸市 (那珂川)	4月	<0.3	<2	2.7 ± 0.4	0.24 ± 0.003	52 ± 5
		10月	0.47 ± 0.09	<2	2.4 ± 0.4	0.22 ± 0.002	68 ± 5
	東海村 (久慈川)	4月	0.45 ± 0.09	<3	2.7 ± 0.4	0.53 ± 0.002	60 ± 10
		10月	0.35 ± 0.09	<2	<2	0.78 ± 0.004	56 ± 7
湖水	霞ヶ浦	6月	0.43 ± 0.09	2.3 ± 0.2	15 ± 0.3	7.5 ± 0.02	150 ± 4
井戸水	東海村	4月	0.67 ± 0.1	<2	<2	0.11 ± 0.001	120 ± 6
		10月	0.40 ± 0.09	<2	<2	0.10 ± 0.001	110 ± 6

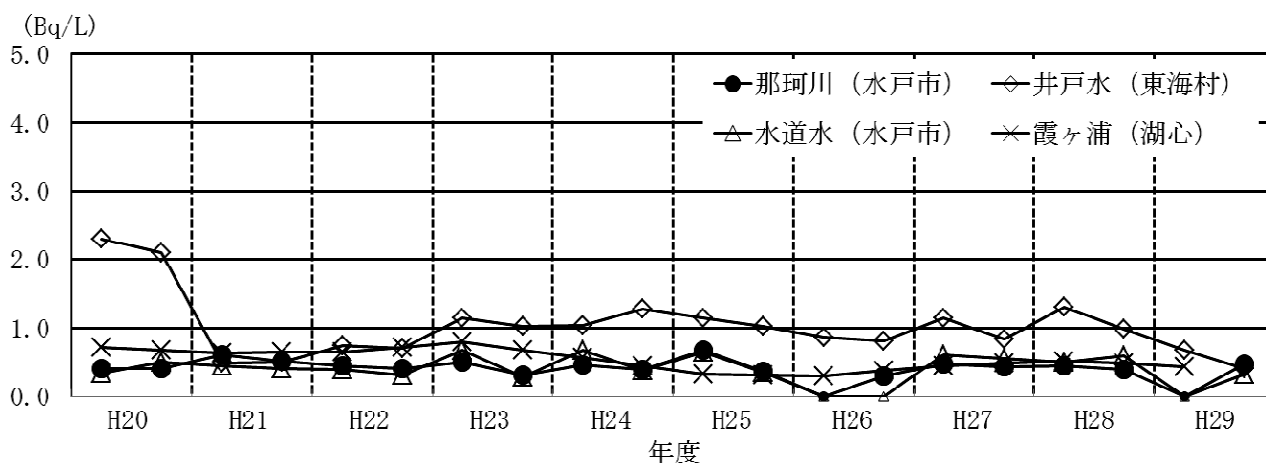


図1 陸水中のトリチウム濃度の経年変化

(注) グラフの見やすさを考慮して、検出限界値未満は0mBq/m3とし、マーカーを小さくした。

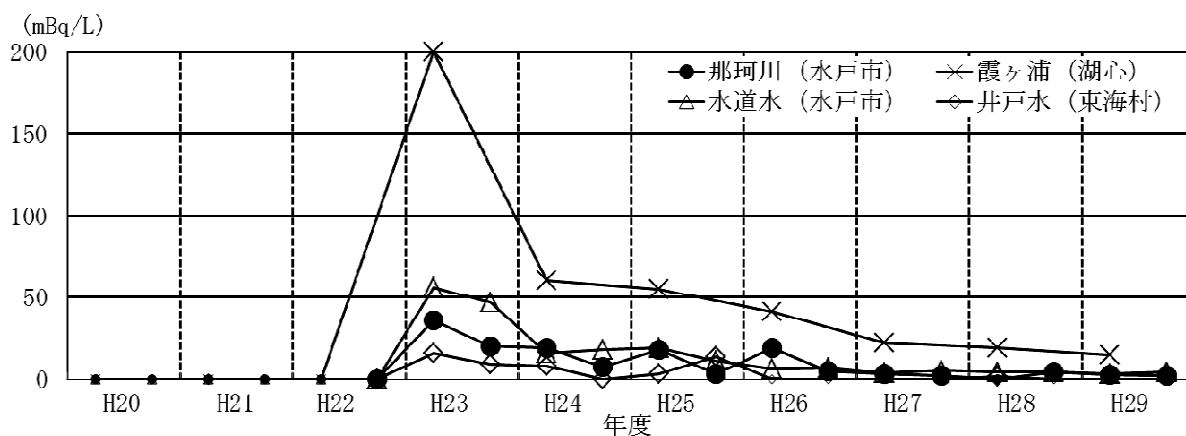


図2 陸水中の ^{137}Cs 濃度の経年変化

(注) グラフの見やすさを考慮して、検出限界値未満は0mBq/m3とし、マーカーを小さくした。

2-6 土壌中の放射性核種

1 調査方法

1.1 採取地点及び頻度

項目	採取地点	採取頻度	採取方法
土壌	東海村舟石川(畑土) 那珂市横堀(畑土) ひたちなか市常陸那珂(砂防林土) 水戸市見川(畑土) ひたちなか市長砂(畑土) 大洗町成田(庭土)	5, 11月	直径10cmの塩化ビニル製円筒形容器で0~5cmの深さを1地点当たり3か所採取
	東海村石神(庭土)	5月	直径5cmのステンレス製円柱型採取器で0~5cm, 5~20cmの深さを8か所ずつ採取
湖底土	霞ヶ浦(湖心)	5月	エクマンバージ採泥器により採取

1.2 測定方法

105℃で乾燥し、2mmのふるいで石、根等の異物を除去した後、 γ 線放出核種をGe半導体検出器(SEIKO EG&G製GEM40-70-S, キャンベラ製GC-4018, GX-3018)で測定した。 ^{90}Sr は、放射化学分離後、低BGガスフロー計数装置(日立アロカメディカル製LBC-4512)で β 線を測定した。 $^{239+240}\text{Pu}$ は、放射化学分離後、シリコン半導体検出器(キャンベラ製Alpha Analyst 7200-08)で α 線を測定した。

2 結果の概要

- (1) 各地点における放射性核種の測定結果を表1に示した。また、参考に自然放射性核種である ^{40}K の測定結果も示した。
- (2) 原発事故の影響により、全ての地点において人工放射性核種である ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出された。また、 ^{90}Sr 及び $^{239+240}\text{Pu}$ についても、全ての地点において検出された。
- (3) 東海村石神の ^{134}Cs 及び ^{137}Cs 濃度については、深さ0~5cmは深さ5~20cmよりそれぞれ50倍以上及び35倍以上高かった。原発事故から6年が経過したが、 ^{134}Cs 及び ^{137}Cs の多くが深さ0~5cmにとどまっている。
- (4) 各地点における ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 及び $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の経年変化を図1に示した。
- (5) ^{137}Cs については、原発事故の影響により、全地点において平成23年度以降は平成22年度以前よりも高い値となった。また、平成23年度以降、横ばいか低下する傾向がある。
- (6) ^{90}Sr については、平成23年度以降も原発事故前の平成22年度(0.28~1.3Bq/kg乾土)と同等レベルであることから、検出された ^{90}Sr は過去の核爆発実験等の影響によるものと考えられる。
- (7) $^{239+240}\text{Pu}$ については、大洗町の庭土でやや高い値が検出されたが、原発事故前の平成18年度(0.09~2.4Bq/kg乾土)と同等レベルであることから、検出された $^{239+240}\text{Pu}$ は過去の核爆発実験等の影響によるものと考えられる。

表1 土壌及び湖底土中の放射性核種濃度

単位：Bq/kg乾土

採取地点	種類	採取月	^{134}Cs	^{137}Cs	^{90}Sr	$^{239+240}\text{Pu}$	^{40}K
東海村舟石川	畑土	5月	8.4 ± 0.2	62 ± 0.5	1.1 ± 0.1	0.20 ± 0.02	240 ± 4
	〃	11月	11 ± 0.3	91 ± 0.6	—	—	250 ± 4
那珂市横堀	畑土	5月	9.0 ± 0.2	69 ± 0.5	0.49 ± 0.08	0.34 ± 0.03	170 ± 3
	〃	11月	5.5 ± 0.2	53 ± 0.4	—	—	190 ± 3
ひたちなか市常陸那珂	砂防林土	5月	88 ± 0.5	620 ± 1	0.53 ± 0.08	0.49 ± 0.05	470 ± 4
	〃	11月	75 ± 0.5	610 ± 1	—	—	460 ± 4
水戸市見川	畑土	5月	19 ± 0.4	130 ± 0.8	0.56 ± 0.08	0.15 ± 0.02	230 ± 4
	〃	11月	13 ± 0.3	110 ± 0.7	—	—	200 ± 3
ひたちなか市長砂	畑土	5月	11 ± 0.3	78 ± 0.6	0.72 ± 0.1	0.16 ± 0.02	190 ± 3
	〃	11月	15 ± 0.2	120 ± 0.6	—	—	220 ± 3
大洗町成田	庭土	5月	150 ± 0.8	1,100 ± 2	0.51 ± 0.09	1.6 ± 0.1	290 ± 4
	〃	11月	49 ± 0.5	390 ± 1	—	—	210 ± 4
東海村石神(深さ0~5cm)	庭土	5月	26 ± 0.4	210 ± 0.8	—	—	290 ± 4
	(深さ5~20cm)	〃	5月	<0.5	5.4 ± 0.1	—	—
霞ヶ浦	湖底土	5月	52 ± 0.5	370 ± 1	0.52 ± 0.1	0.77 ± 0.06	270 ± 4

(注)・「—」は測定対象外

・東海村石神及び霞ヶ浦以外は、深さ0~5cmを採取

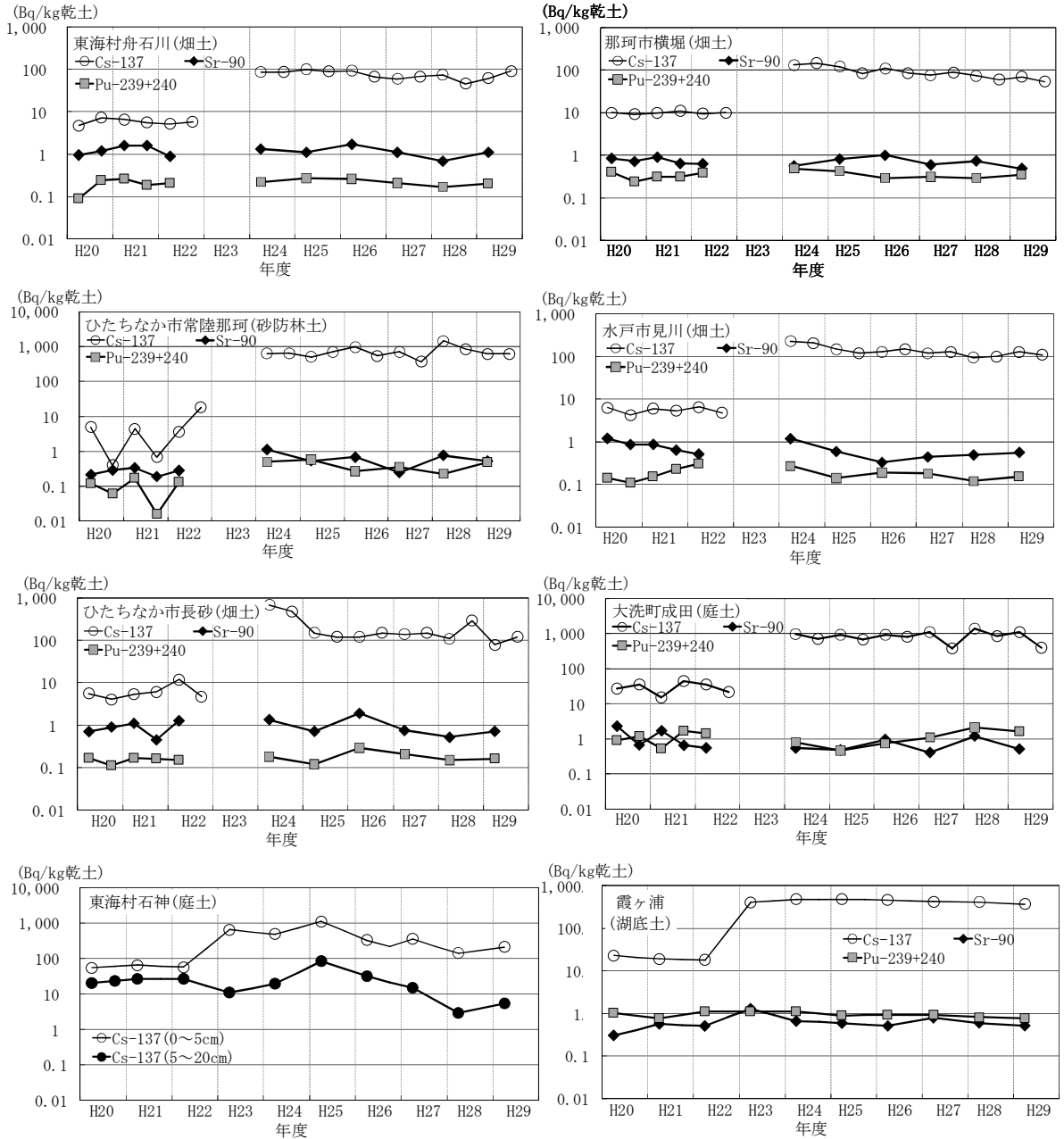


図1 土壌及び湖底土中の ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 及び $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の経年変化

(注)・平成23年度は福島第一原子力発電所の事故に係る特別調査を実施したため、東海村石神及び霞ヶ浦以外の地点についての測定は未実施

2-7 大気湿分中のトリチウム濃度

1 調査方法

1.1 採取地点及び頻度

採取地点	採取頻度	採取方法
東海村村松（村松MS） 東海村照沼（常陸那珂東海局） ひたちなか市西十三奉行（環境放射線監視センター）	月2回	シリカゲルによる吸湿法

(注) MS:モニタリングステーション, 常陸那珂東海局: 県の一般環境大気測定局

1.2 測定方法

大気湿分は屋外から空気を吸引し、シリカゲルに通して捕集した。捕集した大気湿分は、シリカゲルに窒素ガスを流しながら 200℃で乾留し、コールドトラップで回収した。シリカゲルの交換は、各月前半と後半の2回実施し、得られた試料を混合して、その月の測定試料とした。

トリチウム濃度は、測定試料を減圧蒸留し、低BG液体シンチレーションシステム(アロカ製LSC-LB5B, 日立アロカメディカル製LSC-LB7)を用いて測定した。

2 結果の概要

- (1) 大気湿分中トリチウムの測定結果を表1, 経月変化を図1に示した。
- (2) 最高値は、東海村村松で6,7月の1.8Bq/L, 東海村照沼で12月の1.5Bq/L, ひたちなか市西十三奉行で2月の0.90Bq/Lであった。各地点の平成29年度の平均値は、前年度と比較して同程度であった。
- (3) 過去10年間における平均値の経年変化を図2に示した。大きな変動はなく、横ばいの傾向にあった。

表1 大気湿分中トリチウム濃度

地点	単位: Bq/L												単位: Bq/L	
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	H29 平均	H28 平均
東海村村松	1.3	1.2	1.8	1.8	1.3	1.1	1.4	1.4	1.1	1.4	1.3	1.3	1.4	2.1
東海村照沼	0.77	0.78	0.92	0.89	1.1	0.82	0.98	0.78	1.5	0.67	1.1	0.77	0.92	1.0
ひたちなか市西十三奉行	0.62	0.57	0.72	0.65	0.61	0.49	0.59	-	0.61	0.59	0.90	0.51	0.62	0.53

(注) 「-」は湿分捕集量が少量であり、分析不可能であったことによる欠測。

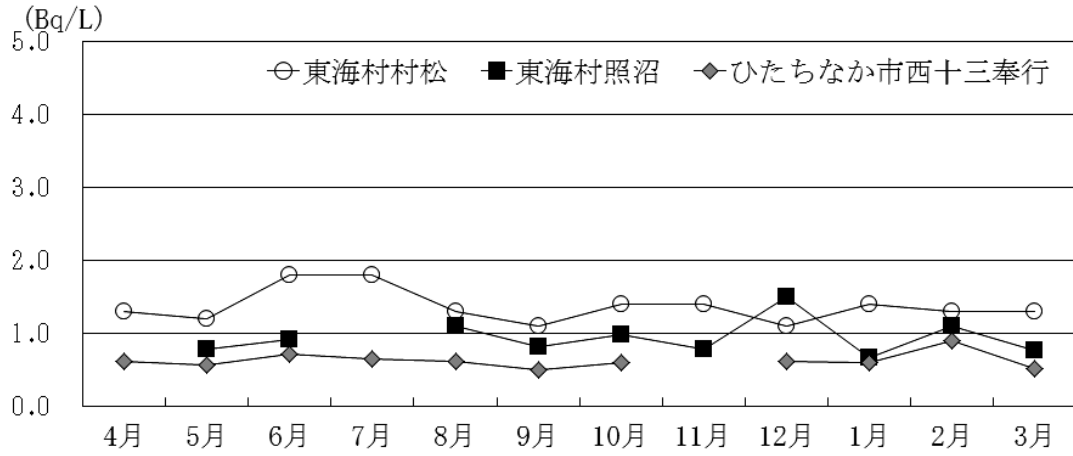


図1 大気湿分中トリチウム濃度の経月変化

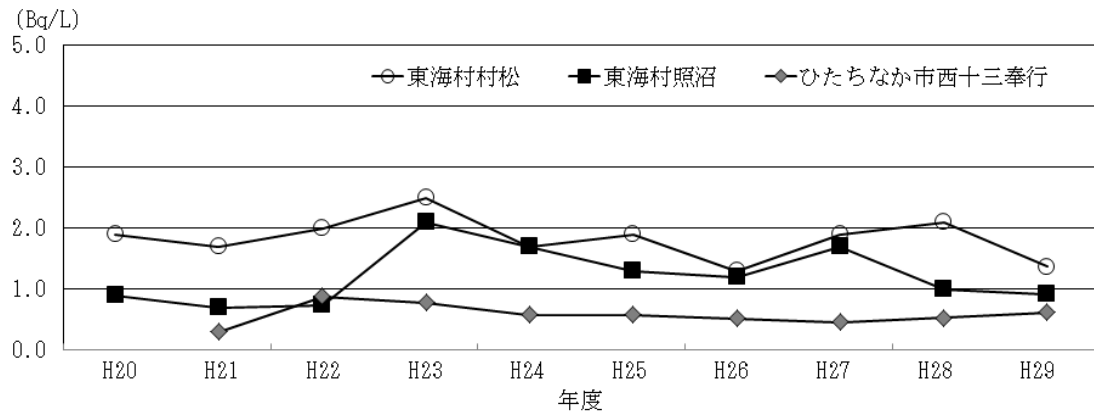


図2 大気湿分中トリチウム濃度の経年変化

(注) ひたちなか市西十三奉行はH21年度から測定開始している。

2-8 農畜産物中の放射性核種

1 調査方法

1.1 採取地点及び頻度

項目	採取地点	採取頻度	採取方法
農産物 (注1)	葉菜 東海：2地点 那珂：1地点 大洗：1地点 水戸：1地点	年2回	生産者の協力を得て、収穫時に入手
	根菜 水戸	年1回	
	精米 東海：1地点 那珂：1地点 水戸：1地点	年1回	
畜産物	原乳 那珂, 茨城, 水戸	4, 7, 10, 1月	生産者の協力を得て入手
	原乳 水戸	8月	

(注1) 葉菜：キャベツ, ホウレン草, ハクサイ 根菜：ダイコン

1.2 測定方法

γ 線放出核種は、Ge半導体検出器（SEIKO EG&G製 GEM40-70-S, キャンベラ製 GC-4018, GX-3018）により測定した。 ^{131}I は生試料をマリネリ 2L 容器又は V-5 容器に詰めて測定試料とし、その他の核種については灰試料（乾燥機で 105℃, 約 1 日間乾燥後、電気炉で 450℃, 24 時間灰化し、乳鉢で粉碎した。）を U-8 容器又は V-2 容器に詰めて測定試料とした。

^{90}Sr は、放射化学分離後、低 BG ガスフロー計数装置（日立アロカメディカル製 LBC-4512）で β 線を測定した。

^{14}C は、ベンゼン合成装置（米国 TASK 社製 TASK Benzene Synthesizer）によりベンゼンを合成し、低 BG 液体シンチレーションシステム（アロカ製 LSC-LB5B）で β 線を測定した。

2 結果の概要

- (1) 農産物の放射性核種濃度の測定結果を表 1, 表 2 に示した。
- (2) 原発事故等の影響により、15 試料中 14 試料から、人工放射性核種である ^{134}Cs 又は ^{137}Cs が検出された。 ^{134}Cs について最大値を示したのはキャベツであり、0.13Bq/kg 生であった。また、 ^{137}Cs の最大値を示したのもキャベツであり、0.96Bq/kg 生であった。また、 ^{131}I は全ての農産物試料について検出限界値未満であった。
- (3) 農産物中の ^{90}Sr は 15 試料中 9 試料から検出され、最大値を示したのはハクサイ（葉茎）の 0.10Bq/kg 生であった。精米中の ^{14}C は 89~92Bq/kg 生で、現在の自然界における水準（宇宙線由来と過去の核爆発実験由来による）であった。
- (4) 畜産物（原乳）中の各核種の測定結果を表 3 に示した。
- (5) 原発事故等の影響により、7 試料中 6 試料から、人工放射性核種である ^{134}Cs 又は ^{137}Cs が検出された。また、 ^{131}I は 13 試料全てについて検出限界値未満であり、 ^{90}Sr も 6 試料全てについて検出限界値未満であった。
- (6) 農畜産物中の ^{137}Cs , ^{90}Sr 濃度平均の経年変化を、それぞれ図 1, 図 2 に示した。
- (7) ^{137}Cs については、原発事故の影響により原乳、精米、ホウレン草、キャベツとも、平成 23 年度以降は平成 22 年度以前よりも高い値となっているが、いずれも減少傾向にある。 ^{90}Sr については、原発事故前後を含めて原乳、精米は検出限界レベルで推移しており、ホウレン草及びキャベツは極端に変動することなく推移していることから、検出された ^{90}Sr は原発事故の影響によるものではなく、過去の核爆発実験等の影響によるものと考えられる。

表1 農産物中の人工放射性核種濃度 (γ線スペクトロメトリー)

					単位：Bq/kg生				
試料名	部位等	採取地点		採取月	¹³¹ I	¹³⁴ Cs		¹³⁷ Cs	
キャベツ	葉茎	東	海	村	6月	<0.2	<0.04		0.059 ± 0.008
〃	〃	〃	〃	〃	5月	<0.2	0.047 ± 0.007		0.25 ± 0.009
〃	〃	那	珂	市	5月	<0.2	0.13 ± 0.009		0.96 ± 0.02
〃	〃	大	洗	町	5月	<0.2	<0.04		0.060 ± 0.007
〃	〃	水	戸	市	5月	<0.09	0.057 ± 0.009		0.33 ± 0.009
精米	生産米	東	海	村	11月	<0.08	0.032 ± 0.006		0.29 ± 0.01
〃	〃	那	珂	市	11月	<0.1	0.030 ± 0.005		0.29 ± 0.009
〃	〃	水	戸	市	11月	<0.07	<0.03		0.19 ± 0.007
ハウレン草	葉茎	東	海	村	10月	<0.2	<0.05		0.070 ± 0.01
〃	〃	〃	〃	〃	11月	<0.2	0.074 ± 0.01		0.65 ± 0.01
ハクサイ	〃	那	珂	市	11月	<0.08	0.047 ± 0.008		0.39 ± 0.01
〃	〃	大	洗	町	11月	<0.2	<0.03		0.046 ± 0.006
〃	〃	水	戸	市	11月	<0.07	<0.04		0.045 ± 0.007
ダイコン	根	水	戸	市	11月	<0.3	<0.04		<0.03
〃	葉茎	〃	〃	〃	11月	<0.6	<0.08		0.17 ± 0.02

表2 農産物中の人工放射性核種濃度 (放射化学分析)

					単位：Bq/kg生					
試料名	部位等	採取地点		採取月	⁹⁰ Sr		¹⁴ C			
キャベツ	葉茎	東	海	村	6月	0.041 ± 0.009		—		
〃	〃	〃	〃	〃	5月	0.037 ± 0.007		—		
〃	〃	那	珂	市	5月	0.057 ± 0.008		—		
〃	〃	大	洗	町	5月	0.045 ± 0.008		—		
〃	〃	水	戸	市	5月	0.044 ± 0.008		—		
精米	生産米	東	海	村	11月	<0.02		89	±	1
〃	〃	那	珂	市	11月	<0.03		90	±	1
〃	〃	水	戸	市	11月	<0.02		92	±	1
ハウレン草	葉茎	東	海	村	10月	<0.02		—		
〃	〃	〃	〃	〃	11月	0.092 ± 0.009		—		
ハクサイ	〃	那	珂	市	11月	0.10 ± 0.009		—		
〃	〃	大	洗	町	11月	0.075 ± 0.008		—		
〃	〃	水	戸	市	11月	<0.03		—		
ダイコン	根	水	戸	市	11月	<0.03		—		
〃	葉茎	〃	〃	〃	11月	0.066 ± 0.01		—		

(注) 「—」は測定対象外

表3 畜産物（原乳）中の人工放射性核種濃度

試料名	採取地点	採取月	単位：Bq/L生			
			¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
原乳	那珂市	4月	<0.1	0.030 ± 0.006	0.19 ± 0.009	<0.02
〃	〃	7月	<0.1	—	—	—
〃	〃	10月	<0.07	<0.03	0.17 ± 0.009	<0.02
〃	〃	1月	<0.1	—	—	—
〃	茨城町	4月	<0.1	<0.03	<0.03	<0.02
〃	〃	7月	<0.08	—	—	—
〃	〃	10月	<0.07	<0.03	0.046 ± 0.007	<0.02
〃	〃	1月	<0.1	—	—	—
〃	水戸市	4月	<0.1	<0.03	0.077 ± 0.007	<0.02
〃	〃	7月	<0.08	—	—	—
〃	〃	8月	<0.07	<0.04	0.12 ± 0.008	—
〃	〃	10月	<0.1	0.032 ± 0.007	0.075 ± 0.006	<0.02
〃	〃	1月	<0.07	—	—	—

(注) 「—」は測定対象外

Bq/kg生(原乳：Bq/L生)

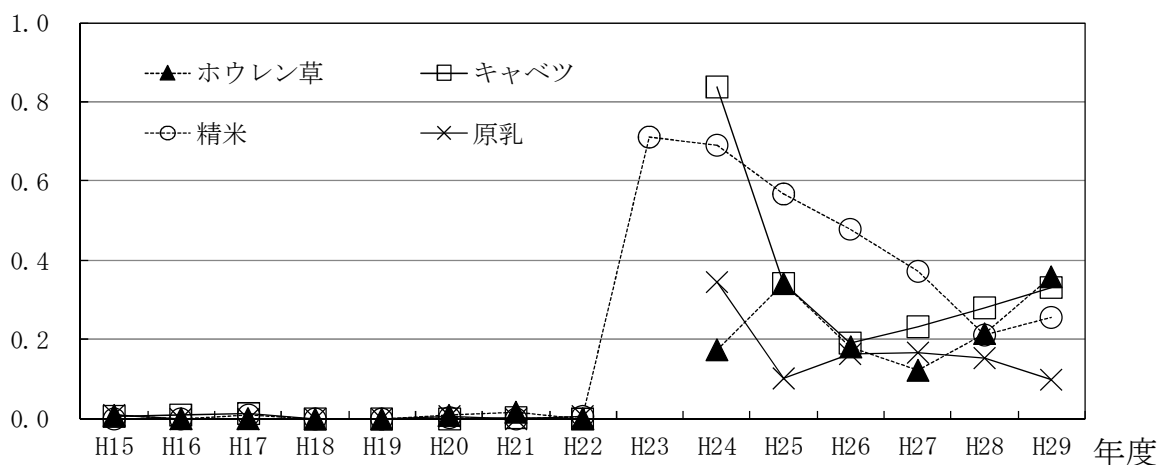


図1 農畜産物中の¹³⁷Cs濃度の経年変化（平均値）

(注) 平成23年度は、原発事故に係る特別調査を実施（精米のみ採取・測定を実施）

Bq/kg生(原乳：Bq/L生)

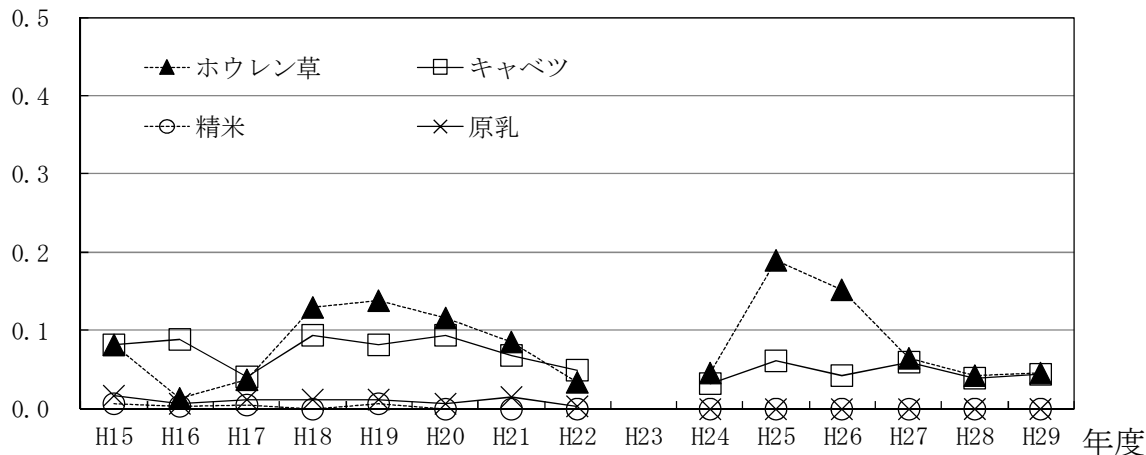


図2 農畜産物中の⁹⁰Sr濃度の経年変化（平均値）

(注) 平成23年度は、原発事故に係る特別調査を実施

2-9 水産生物中の人工放射性核種

1 調査方法

1.1 採取地点及び頻度

項目	採取地点	採取頻度	採取方法
海産物	魚類 久慈沖, 大洗沖	2種を年2回	県漁政課と漁業協同組合の協力を得て, 採取地点で漁獲されたものを水揚げの際に入手
	貝類 久慈浜, 大洗	2種を年2回	
	海藻類 久慈浜, 大洗	2種を年2回	
淡水産生物	魚類 霞ヶ浦	年1回	

1.2 測定方法

水洗い後, 可食部のみを切り分け, 105°Cで乾燥後, 450°Cで24時間灰化した。その後, γ 線放出核種をGe半導体検出器(SEIKO EG&G製 GEM40-70-S, キャンベラ製 GC-4018, GX-3018)で測定した。 ^{90}Sr は, 放射化学分離後, 低BGガスフロー計数装置(日立アロカメディカル製 LBC-4512)で β 線を測定した。 $^{239+240}\text{Pu}$ は, 放射化学分離後, シリコン半導体検出器(キャンベラ製 Alpha Analyst 7200-08)で α 線を測定した。

2 結果の概要

- (1) 水産物の放射性核種濃度の測定結果を表1に示した。
- (2) 原発事故の影響により, 一部の試料から人工放射性核種である ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出された。 ^{137}Cs において, 海産物の最大値を示したのはヒラメ(1.4Bq/kg生)であった。
- (3) ^{90}Sr について, 昨年度と同様, 今年度も全ての試料において不検出であった。
- (4) $^{239+240}\text{Pu}$ について, 貝類の3試料, 海藻類の4試料から検出されており, 海産物の最大値を示したのはウバガイの0.0043Bq/kg生であった。なお, ^{238}Pu は全試料で検出限界値未満であった。
- (5) 各種類の海産物中における ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度の経年変化を図1に, $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の経年変化を図2に示した。
- (6) ^{137}Cs について, いずれの種類も原発事故が発生した後の平成24年度は, 原発事故の影響により10~100倍の濃度となったが, 平成25年度以降はばらつきがあるもののおおむね減少傾向にあった。
- (7) ^{90}Sr について, すべての試料について不検出であった。なお, 平成24年度, 25年度の検出濃度は, おおよそ過去の検出濃度範囲内である。
- (8) $^{239+240}\text{Pu}$ について, 全体的に0.005Bq/kg生未満のレベルで推移している。今年度検出された値(0.00087~0.0043Bq/kg生)は, 原発事故前の平成22年度のレベル(0.0027~0.0064Bq/kg生)とほぼ同じであった。

表1 海産生物, 淡水産生物中の人工放射性核種濃度

単位 : Bq/kg生

種類	部位	採取場所	採取月	^{134}Cs	^{137}Cs	^{90}Sr	$^{239+240}\text{Pu}(\times 10^{-3})$
魚類							
シラス	全部	大洗沖	4月	<0.05	0.19 ± 0.01	<0.02	<0.4
シラス	全部	久慈沖	7月	<0.05	0.14 ± 0.01	<0.02	<0.3
シラス	全部	大洗沖	10月	<0.03	0.17 ± 0.008	<0.03	<0.3
ヒラメ	筋肉	大洗沖	7月	0.19 ± 0.01	1.4 ± 0.02	<0.03	<0.3
スズキ	筋肉	大洗沖	10月	0.15 ± 0.008	1.1 ± 0.01	<0.03	<0.3
スズキ	筋肉	磯崎沖	3月	0.071 ± 0.01	0.81 ± 0.02	<0.02	<0.3
イシガレイ	筋肉	磯崎沖	3月	0.070 ± 0.02	0.54 ± 0.02	<0.03	<0.3
貝類							
ハマグリ	軟組織	大洗	4月	<0.05	0.23 ± 0.01	<0.02	2.0 ± 0.4
ハマグリ	軟組織	大洗	12月	<0.05	0.17 ± 0.01	<0.03	<0.5
ウバガイ	軟組織	大洗	4月	0.078 ± 0.01	0.56 ± 0.02	<0.03	4.3 ± 0.6
ウバガイ	軟組織	大洗	12月	<0.05	0.19 ± 0.01	<0.02	1.3 ± 0.3
海藻類							
アラメ	葉茎	久慈浜	4月	<0.08	0.14 ± 0.01	<0.03	1.5 ± 0.4
アラメ	葉茎	大洗	4月	<0.06	0.16 ± 0.01	<0.03	<0.9
アラメ	葉茎	大洗	8月	<0.08	0.23 ± 0.02	<0.03	<1
アラメ	葉茎	久慈浜	2月	<0.08	0.12 ± 0.02	<0.03	1.1 ± 0.3
ヒジキ	葉茎	大洗	4月	<0.09	0.14 ± 0.02	<0.02	<2
ヒジキ	葉茎	大洗	8月	<0.1	0.21 ± 0.02	<0.03	2.1 ± 0.6
ワカメ	葉茎	久慈浜	4月	<0.07	0.11 ± 0.01	<0.02	<0.6
ワカメ	葉茎	久慈浜	6月	<0.06	0.15 ± 0.01	<0.02	0.87 ± 0.2
アメリカナマズ	筋肉	霞ヶ浦	6月	5.2 ± 0.04	36 ± 0.08	—	<0.3

(注)・「—」は測定対象外

・ ^{238}Pu は全試料で不検出(IV附表 参照)

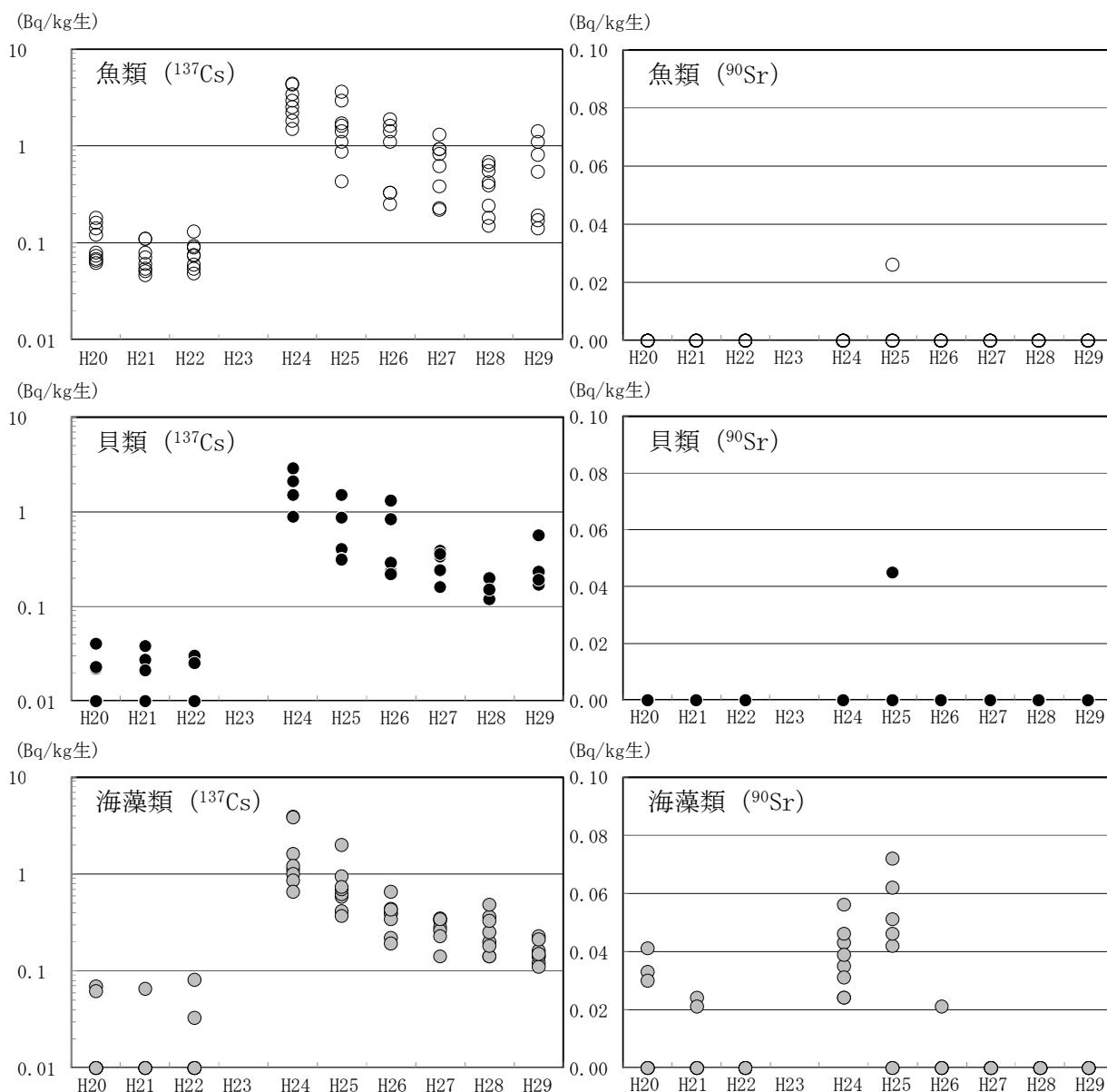


図1 海産生物の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs 濃度の経年変化

- (注) ・平成 23 年度は、原発事故に係る特別調査を実施
- ・グラフの見やすさを考慮して、検出限界値未満は ^{90}Sr では 0Bq/kg 生, ^{137}Cs では 0.01Bq/kg 生とした。
 - ・貝類のアワビについては、筋肉 (内臓を除く可食部) の値のみ示した。

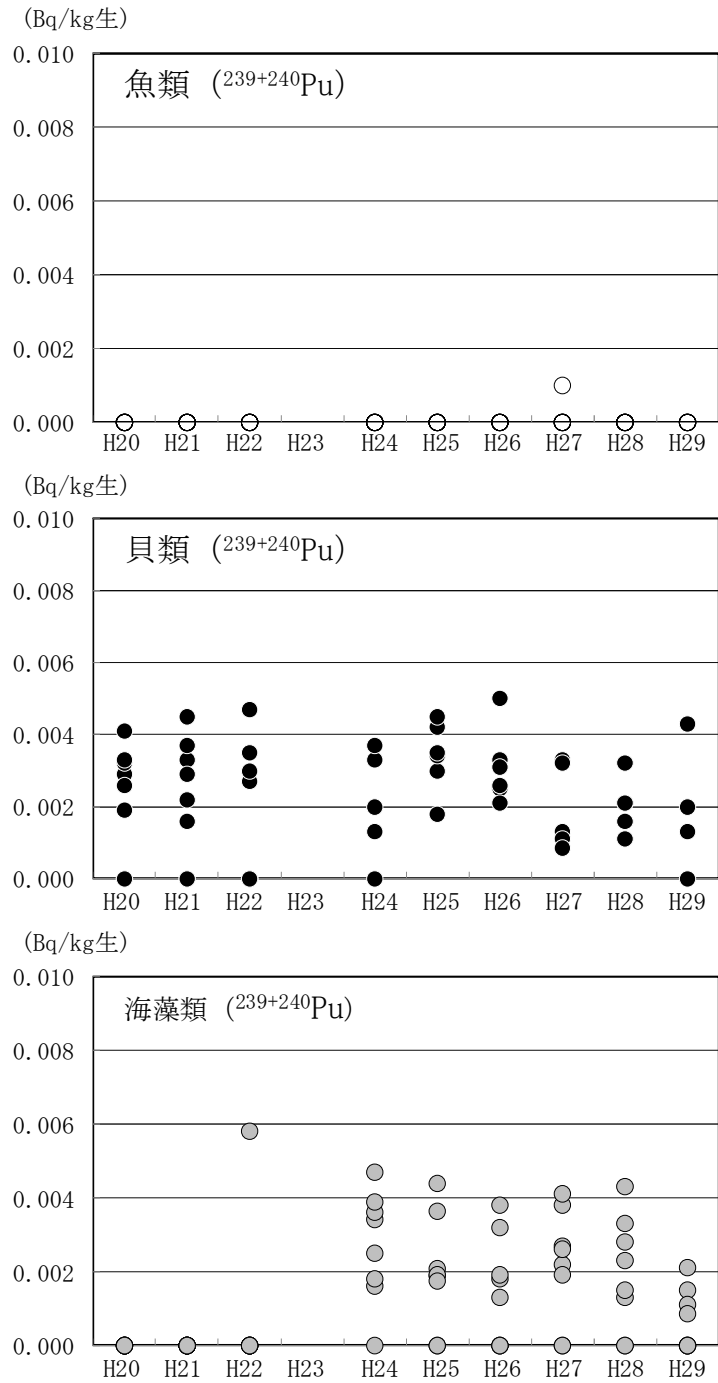


図2 海産生物の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の経年変化

- (注)・平成23年度は、原発事故に係る特別調査を実施
- ・グラフの見やすさを考慮して、検出限界値未満は $^{239+240}\text{Pu}$ では0Bq/kg生とした。
 - ・貝類のアワビについては、筋肉（内臓を除く可食部）の値のみ示した。

2-10 海水中の放射性核種濃度

1 調査方法

1.1 採取地点及び頻度

採取地点	採取頻度	採取方法
東海沖 4 海域 (A, G, I, P) 大洗沖 2 海域 (J, K)	4, 7, 10, 1 月*	A, G, I, J, K 海域は 2 地点の表層水をバケツで採取。P 海域はサイクル工研が 5 地点の表層水を採取。

*P 地点の 10 月採取分は 11 月に実施した。

1.2 測定方法

各海域 2 地点 (P 海域は 5 地点) の表層水を混合し、その海域の測定試料とした。トリチウムは、測定試料を減圧蒸留後、低 BG 液体シンチレーションシステム (アロカ製 LSC-LB5B, 日立アロカメディカル製 LSC-LB7) を用いて測定した。γ 線放出核種は、フェロシアン化ニッケル-水酸化鉄 (III) 共沈法で前処理を行い、Ge 半導体検出器 (SEIKO EG&G 製 GEM40-70-S, キャンベラ製 GC-4018, GX-3018) を用いて β 線を測定した。⁹⁰Sr は、発煙硝酸法で前処理を行い、低 BG ガスフロー計数装置 (日立アロカメディカル製 LBC-4212) を用いて β 線を測定した。

²³⁹⁺²⁴⁰Pu は、A, G, I, J, K 海域の 7 月採取分を等量ずつ混合して測定試料とした。水酸化鉄 (III) 共沈法で前処理後、イオン交換法により分離・精製し、ステンレス鋼板上に電着して、シリコン半導体検出器 (キャンベラ製 Alpha Analyst 7200-08) を用いて α 線を測定した。

2 結果の概要

- (1) 各海域におけるトリチウムの測定結果を表 1 に、経年変化を図 1 に示した。検出限界値未満～0.39Bq/L の範囲にあり、原発事故前と同レベルであった。
- (2) 各海域における人工放射性核種の測定結果を表 2 に、¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs 及び ⁹⁰Sr 濃度の経年変化を図 2 に示した。原発事故の影響により、全ての海域において人工放射性核種である ¹³⁷Cs が検出されたが、原発事故直後からおおむね減少傾向にある。¹³⁴Cs は全ての海域で検出限界値未満であった。
- (3) ⁹⁰Sr は全ての海域で検出限界値未満であった。
- (4) プルトニウム (²³⁹⁺²⁴⁰Pu) は検出限界値未満であった。なお、過去 10 年の調査結果は、検出下限値未満～ 3.5×10^{-3} mBq/L である。

表1 海水中のトリチウム濃度

単位：Bq/L

海 域 名	採 取 月			
	4月	7月	10月	1月
A (久慈沖 2km)	<0.3	<0.3	0.28 ± 0.09	<0.3
G (サイクル機構沖 8km)	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
I (阿字ヶ浦沖 4km)	<0.3	<0.3	0.37 ± 0.09	<0.3
J (那珂湊沖 2km)	<0.3	<0.3	0.31 ± 0.09	0.37 ± 0.09
K (大貫沖 2km)	<0.3	<0.3	<0.3	0.32 ± 0.09
P (再処理放出口周辺)	<0.3	<0.3	<0.3	0.39 ± 0.1

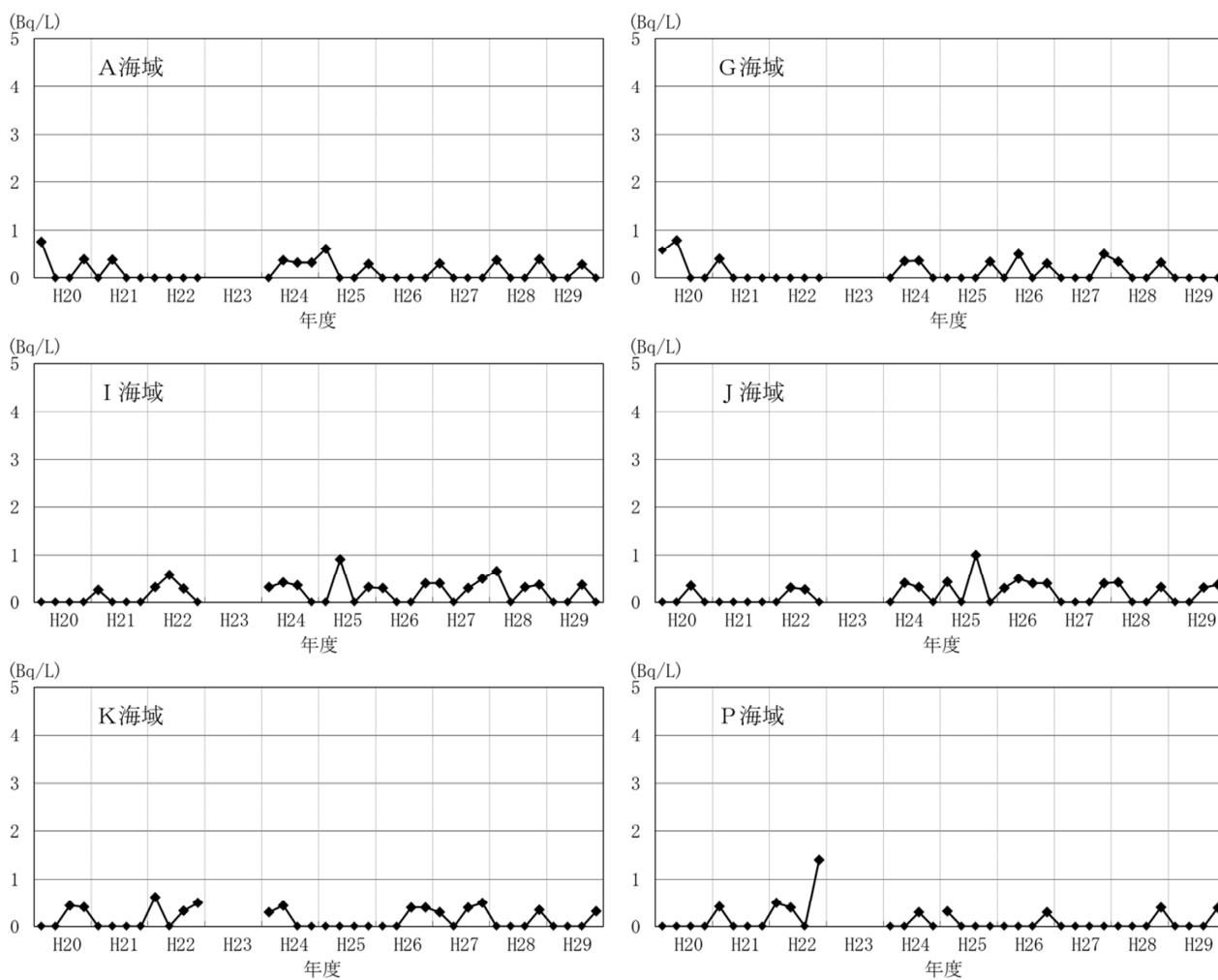


図1 海水中のトリチウム濃度の経年変化

(注) ・グラフの見やすさを考慮して、検出限界値未満は0Bq/Lとし、マーカーを小さくした。
 ・平成23年度は原発事故に係る特別調査を実施

表2 海水中の人工放射性核種濃度

海域名	採取月	単位：mBq/L			
		^{134}Cs	^{137}Cs	^{90}Sr	$^{239+240}\text{Pu}$ ($\times 10^{-3}$)
A (久慈沖 2km)	4月	<3	4.7 ± 0.5	<3	—
	10月	<1	3.8 ± 0.4	<3	—
G (サイクル機構沖 8km)	4月	<2	4.5 ± 0.5	<2	—
	10月	<2	2.9 ± 0.4	<2	—
I (阿字ヶ浦沖 4km)	4月	<2	5.1 ± 0.5	<3	—
	10月	<2	2.4 ± 0.3	<2	—
J (那珂湊沖 2km)	4月	<3	4.1 ± 0.5	<3	—
	10月	<2	3.3 ± 0.4	<3	—
K (大貫沖 2km)	4月	<2	5.1 ± 0.5	<3	—
	10月	<2	3.1 ± 0.4	<3	—
P (再処理放出口周辺)	4月	<2	5.6 ± 0.5	<3	—
	11月	<2	7.9 ± 0.5	<2	—
A, G, I, J, K (混合)	7月	—	—	—	<3

(注)・「—」は測定対象外

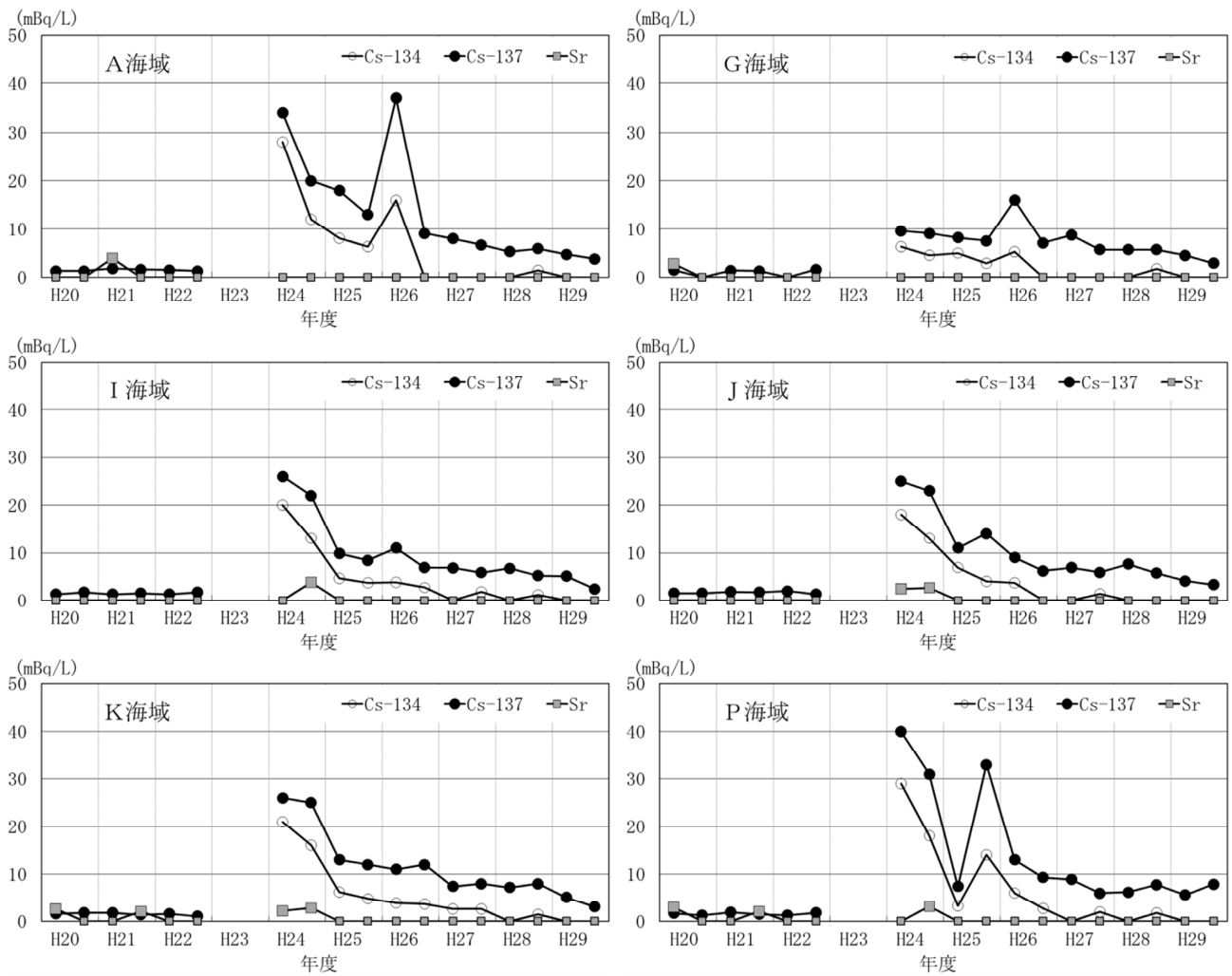


図2 海水中の¹³⁴Cs、¹³⁷Cs及⁹⁰Sr濃度の経年変化

- (注) ・グラフの見やすさを考慮して、検出限界値未満は0Bq/Lとし、マーカーを小さくした。
 ・平成23年度は原発事故に係る特別調査を実施

2-1-1 海底土中の放射性核種

1 調査方法

1.1 採取地点及び頻度

採取地点	採取頻度	採取方法
東海沖 4海域 (A, G, I, P) 大洗沖 2海域 (J, K)	7, 1月	A, G, I, J, K 海域は2地点でスミスマックンタイヤ採泥器を用いて採取。P 海域はサイクル工研が5地点で採取。

1.2 測定方法

105℃で乾燥し、2mmのふるいで石、貝類等の異物を除去した後、 γ 線放出核種をGe半導体検出器(SEIKO EG&G製GEM40-70-S, キャンベラ製GC-4018, GX-3018)で測定した。 ^{90}Sr は、放射化学分離後、低BGガスフロー計数装置(日立アロカメディカル製LBC-4512)で β 線を測定した。 $^{239+240}\text{Pu}$ は、放射化学分離後、シリコン半導体検出器(キャンベラ製Alpha Analyst 7200-08)で α 線を測定した。

2 結果の概要

- (1) 各海域における放射性核種濃度の測定結果を表1に示した。また、参考に自然放射性核種である ^{40}K の測定結果も示した。
- (2) 原発事故の影響により、全ての地点において人工放射性核種である ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が検出された。
- (3) $^{239+240}\text{Pu}$ については、全ての地点において0.28~0.82Bq/kg乾土の範囲で検出された。
- (4) ^{90}Sr については、すべての地点において検出限界値未満であった。
- (5) 各海域における ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の経年変化を図1に示した。
- (6) ^{137}Cs については、平成23年度はすべての海域において原発事故の影響により、原発事故前の平成22年度の100倍以上の濃度となったが、その後はばらつきがあるものの、減少傾向にある。また、 ^{137}Cs は原発事故以前も検出されていることから、過去の核爆発実験等に起因するフォールアウトの影響も含むと考えられる。
- (7) $^{239+240}\text{Pu}$ については、いずれの海域でも、原発事故前後を含めて極端に変動することなく推移しており、検出された $^{239+240}\text{Pu}$ は原発事故の影響によるものではなく、過去の核爆発実験等の影響によるものと考えられる。

表1 海底土中の放射性核種濃度

単位：Bq/kg乾土

海域名	採取月	^{134}Cs	^{137}Cs	^{90}Sr	$^{239+240}\text{Pu}$	^{40}K
A (久慈沖 2km)	7月	0.80	6.5	<0.3	0.43	480
	1月	0.40	3.7	<0.3	0.33	430
G (サイクル工研沖8km)	7月	0.46	3.5	<0.2	0.50	310
	1月	0.48	4.4	<0.3	0.32	370
I (阿字ヶ浦沖4km)	7月	1.1	7.4	<0.2	0.34	370
	1月	0.53	4.4	<0.3	0.82	270
J (那珂湊沖 2km)	7月	0.27	2.4	<0.2	0.68	340
	1月	0.62	5.1	<0.2	0.37	360
K (大貫沖 2km)	7月	0.85	7.6	<0.2	0.28	490
	1月	0.64	6.8	<0.3	0.29	420
P (再処理放出口周辺)	7月	2.9	21	<0.3	0.68	510
	1月	2.3	22	<0.2	0.48	490

(注)・ A, G, I, J, K海域の ^{134}Cs , ^{137}Cs , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{40}K については, 2地点の平均を記載

・ 詳細データは附表V-25 (P176), 附表V-26 (P177) を参照

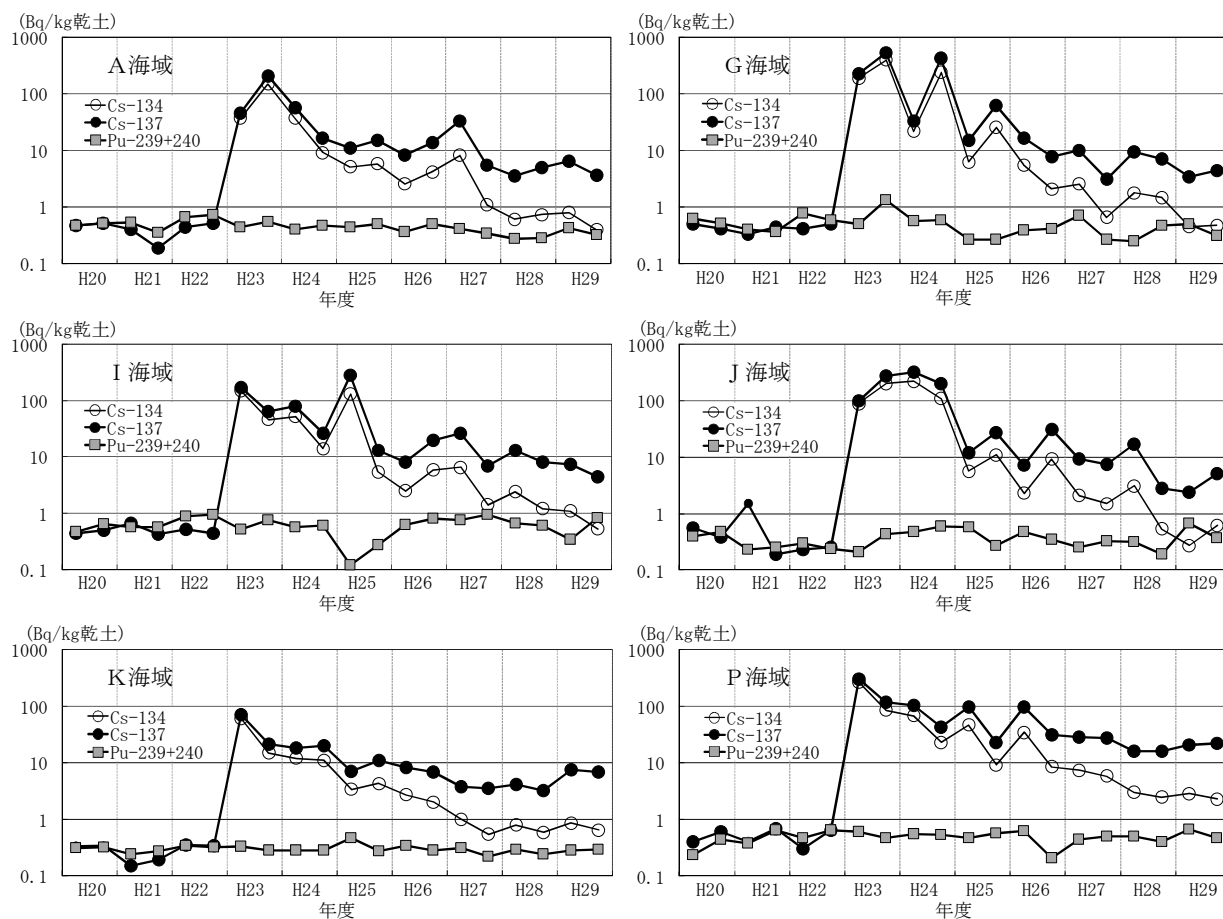


図1 海底土中の ^{134}Cs , ^{137}Cs 及び $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の経年変化

(注)・ 毎年度7, 1月に採取

- ・ 平成23年度はP海域以外9, 2月に採取
- ・ ^{134}Cs 濃度は平成23年度から記載

2-12 原子力施設排水中の放射性核種濃度

1 調査方法

1.1 採取排水溝及び頻度

採取排水溝	採取頻度	採取方法
原科研第1, 原科研第2, 原科研第3*, 機構大洗, 原電東海, 原電東海第二, サイクル工研第1, 再処理施設*, JCO, 三菱原燃, 原燃工, 積水メディカル	月2回	当センター職員の立会いの下, 職員又は事業者が排水溝で採取(一部, 東海村の協力を得て, 採取)
サイクル工研第2*, NDC, 住友金属鉱山	月1回	

(注) 再処理施設: サイクル工研再処理施設

*原科研第3, 再処理施設, サイクル工研第2については, 放流時に事業者が排水溝で採取

1.2 測定方法

13排水溝の全 β については, 試料0.3~1Lを加熱濃縮後, 1インチ又は2インチステンレス皿に移して蒸発乾固したものを低BGガスフロー計数装置(アロカ製LBC-4202B)を用いて測定した。積水メディカルの排水については, ^{14}C の寄与分を除くため, アルミ吸収板(厚さ0.15mm)を載せて測定した。

8排水溝については, 2L又は上記の蒸発乾固した試料をGe半導体検出器(SEIKO EG&G製GEM40-70-S, キャンベラ製GC-4018, GX-3018)を用いて測定した。また, 1排水溝については ^{131}I 測定のため, 試料700mlをV5容器に入れ, Ge半導体検出器を用いて測定した。

そのほか, 4排水溝のU(α)については試料100ml又は200mlを溶媒抽出後, 2排水溝のPu(α)については試料200mlをイオン交換法により分離・精製後, ステンレス鋼板上に電着し, シリコン半導体検出器(キャンベラ製Alpha Analyst 7200-08)を用いて α 線を測定した。3排水溝については, 試料を常圧蒸留し, 低BG液体シンチレーションシステム(アロカ製LSC-LB5B, 日立アロカメディカル製LSC-LB7)を用いてトリチウムの β 線を測定した。2排水溝については, 5Cろ紙を用いて吸引ろ過後, 低BG液体シンチレーションシステム(アロカ製LSC-LB5B, 日立アロカメディカル製LSC-LB7)を用いてトリチウム及び ^{14}C の β 線を測定した。

2 結果の概要

- (1) 各排水溝における全 β 放射能の測定結果を表1に示した。全ての排水溝において, 茨城県東海地区環境放射線監視委員会が定めた判断基準(再処理施設については, 再処理排水に係わる低減化目標値)を十分に下回っていた。
- (2) 各排水溝における放射性核種濃度の測定結果を表2に示した。全ての排水溝において, 排出基準(試験研究の用に供する原子炉等の設置, 運転等に関する規則等の規定に基づき, 線量限度等を定める告示における排液中または排水中の濃度限度。再処理施設については, 原子力機構サイクル工研再処理施設保安規定で定められた最大放出濃度。)を十分に下回っていた。
- (3) 複数の排水溝において, ^{137}Cs が検出された。原科研第2, 機構大洗については, 原発事故後から ^{134}Cs とともに検出されており, 原発事故の影響であると考えられるが, ^{134}Cs はすでに検出限界値未満となっており, ^{137}Cs も減少傾向にある。NDCについては ^{134}Cs 及び ^{137}Cs が, 再処理施設については ^{137}Cs が検出されているが, 原発事故前と同等レベルであり, 排出基準(試験研究の用に供する原子炉等の設置, 運転等に関する規則等の規定に基づき, 線量限度等を定める告示における排液中または排水中の濃度限度。再処理施設については, 原子力機構サイクル工研再処理施設保安規定で定められた最大放出濃度。)を十分に下回っていた。

表1 排水中の全β放射能濃度

単位：Bq/L

排水溝	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	判断基準
原科研第1	0.21	0.13	0.08	0.15	0.22	0.20	0.13	0.15	0.10	0.09	0.09	0.14	20
	0.16	0.17	0.17	0.22	0.16	0.10	0.19	0.10	0.12	0.10	0.09	0.11	
原科研第2	0.13	0.16	0.28	0.25	0.12	0.11	0.16	0.10	0.09	0.17	0.13	0.14	20
	0.27	0.22	0.18	0.09	0.23	0.26	0.12	0.11	0.15	0.28	0.13	0.40	
原科研第3	4.14	1.26	0.87	0.54	0.42	0.37	0.43	0.30	0.25	0.21	0.16	0.18	20
	-	0.17	-	0.13	-	0.12	0.31	0.13	-	0.09	-	0.15	
機構大洗	0.11	0.22	0.40	0.24	0.36	0.25	0.38	0.20	0.20	0.22	0.45	0.20	20
	0.19	0.28	0.33	0.15	0.40	0.25	0.34	0.22	0.23	0.15	0.37	0.10	
サイクル工研第1	0.44	0.47	0.43	0.35	0.32	0.42	0.43	0.34	0.60	0.55	0.44	0.40	20
	0.44	0.43	0.52	0.37	0.41	0.39	0.29	0.44	0.59	0.45	0.45	0.53	
サイクル工研第2	0.15	0.19	0.15	0.06	0.10	0.11	0.08	0.10	0.18	0.17	0.12	0.08	20
三菱原燃	0.31	0.44	0.32	0.41	0.57	0.41	2.81	0.17	0.92	0.38	2.09	0.33	20
	0.36	0.32	0.31	0.64	0.54	0.23	0.85	0.81	0.54	-	0.51	0.52	
原燃工	0.64	0.59	0.86	0.52	0.52	0.63	0.90	0.71	0.83	0.61	0.81	0.71	20
	0.53	0.60	0.50	0.35	0.43	0.63	0.52	0.50	-	-	0.58	0.49	
JCO	0.62	0.34	0.41	0.49	0.32	0.33	0.31	0.29	0.20	0.53	1.34	0.87	20
	0.27	0.47	0.33	0.46	0.46	0.46	0.34	0.19	0.31	0.65	1.31	1.05	
NDC	1.08	-	1.93	1.22	0.61	0.35	0.42	-	0.43	-	0.48	-	20
積水メディカル	0.42	0.69	0.52	0.23	0.46	0.41	0.31	0.38	0.14	0.51	0.66	0.28	20
	0.30	0.55	0.71	0.11	0.29	0.18	0.18	0.29	-	0.79	0.70	0.16	
住友金属鉱山	0.26	-	0.11	0.09	-	0.19	-	-	0.07	-	-	-	20
再処理施設	-	0.19	0.46	0.23	0.23	0.60	0.52	0.42	0.47	0.33	0.22	0.25	10,000
	-	0.67	-	0.36	-	0.20	-	-	0.10	-	-	-	

(注)・再処理施設：サイクル工研再処理施設

- ・「-」は放出なし
- ・判断基準：茨城県東海地区環境放射線監視委員会が定めたもの。再処理施設については、再処理排水に係わる低減化目標値。

表2 排水中の主な放射性核種濃度

排水溝	核種	単位：Bq/L												月平均の 排出基準
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
原科研第1	⁶⁰ Co	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200
	³ H	0.60	0.41	34	1,500	230	0.70	1.2	0.66	0.54	1,500	0.68	0.97	60,000
原科研第2	⁶⁰ Co	1,400	56	0.82	0.88	0.45	110	8.1	0.36	0.86	0.81	1,200	*	200
	¹³⁴ Cs	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60
	¹³⁷ Cs	*	*	0.035	*	*	*	*	*	*	*	*	*	90
	⁶⁰ Co	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200
	³ H	0.46	0.38	0.54	0.31	6.8	0.44	1.0	*	0.55	*	0.41	0.66	60,000
機構大洗	⁶⁰ Co	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200
	¹³⁴ Cs	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60
	¹³⁷ Cs	*	*	0.046	*	*	*	*	*	*	*	*	0.034	90
	⁶⁰ Co	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200
	¹³⁴ Cs	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60
原電東海	¹³⁷ Cs	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	90
	⁶⁰ Co	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200
	¹³⁴ Cs	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60
	¹³⁷ Cs	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	90
	³ H	*	*	0.34	*	*	0.57	0.43	*	*	*	0.42	*	60,000
原電東海第二	⁶⁰ Co	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200
	¹³⁴ Cs	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60
	¹³⁷ Cs	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	90
	⁶⁰ Co	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	200
	³ H	*	*	*	*	*	0.51	*	*	*	*	*	0.38	*
JCO	U(α)	0.034	0.071	0.043	0.039	0.056	0.039	0.08	0.044	0.041	0.028	0.027	0.042	20
三菱原燃	U(α)	0.25	0.29	0.29	0.25	0.15	0.32	0.45	0.15	0.16	0.33	0.64	0.12	20
原燃工	U(α)	0.011	0.0068	0.0098	0.0081	0.011	0.0098	0.022	0.0099	0.025	0.13	0.024	0.023	20
NDC	⁶⁰ Co	0.21	-	0.088	0.057	*	*	*	-	*	-	*	-	200
	⁵⁸ Co	*	-	*	*	*	*	*	-	*	-	*	-	1,000
	¹³⁴ Cs	*	-	0.11	0.055	*	*	*	-	*	-	*	-	60
	¹³⁷ Cs	0.45	-	1.0	0.76	0.35	0.23	0.18	-	0.19	-	0.22	-	90
	³ H	0.32	0.62	0.26	0.15	*	0.075	0.22	0.051	0.16	0.20	0.055	0.034	20
積水メディカル	(Bq/cm ³)	0.53	0.22	0.024	0.045	0.055	0.028	*	0.055	-	0.15	*	0.11	(Bq/cm ³)
	¹⁴ C	0.20	0.36	0.26	0.21	1.1	0.14	0.47	0.14	0.13	0.36	0.20	0.29	2
	(Bq/cm ³)	0.32	0.18	0.16	0.084	0.19	0.13	0.066	0.11	-	0.26	0.35	0.17	(Bq/cm ³)
	³ H	-	6.3	81	110	54	18	49	22	6.7	16	44	36	25,000
	(Bq/cm ³)	-	47	-	120	-	32	-	-	30	-	-	-	(Bq/cm ³)
再処理施設	¹³¹ I	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1,600
	¹³⁴ Cs	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	850
	¹³⁷ Cs	-	*	*	0.11	*	0.20	0.26	0.15	0.24	0.19	*	0.13	780
	⁶⁰ Co	-	0.12	-	0.13	-	0.13	-	-	*	-	-	-	200
	Pu(α)	-	0.016	0.011	0.0087	0.0066	0.014	0.0073	0.0053	0.012	0.027	0.0073	0.020	30
		-	0.041	-	0.013	-	0.025	-	-	0.0069	-	-	-	200

(注)・再処理施設：サイクル工研再処理施設

- ・「-」は放出なし
- ・「*」は検出限界値未満
- ・積水メディカルの³H（トリチウム）及び¹⁴C，再処理施設の³Hのみ，単位が「Bq/cm³」
- ・排出基準：試験研究の用に供する原子炉等の設置，運転等に関する規則等の規定に基づき，線量限度等を定める告示における排液中または排水中の濃度限度。再処理施設については，原子力機構サイクル工研再処理施設保安規定で定められた最大放出濃度。

2-13 放射能分析確認調査

1 目的

放射能分析確認調査は、環境放射線監視センター（以下「センター」という。）と分析専門機関が相互に放射能を測定し、結果を比較・検討することにより、センターが行う放射能分析の信頼性を確認するとともに、センターの分析・測定技術の維持・向上に資することを目的に実施した。

2 調査方法

2.1 実施機関

センター，公益財団法人 日本分析センター

2.2 実施方法

(1) 試料分割法

陸水（井戸水，蛇口水）について，センターが採取・分割し，センターと日本分析センターでそれぞれ前処理及び分析を行った。その結果を比較・検討した。

(2) 標準試料法

日本分析センターが調製した放射性核種や安定元素を所定量添加した試料について，双方の機関で分析し，結果を比較・検討した。

(3) 積算線量測定

センター及び日本分析センターの蛍光ガラス線量計（以下「線量計」という。）を同期間，同地点に設置して，双方の機関で積算線量を測定（分割法）し，結果を比較・検討した。また，日本分析センターで γ 線照射した線量計をセンターが測定（標準照射法）し，その結果と照射値を比較・検討した。

2.3 実施項目

(1) 試料分割法

項目	試料名	試料数
トリチウム分析	陸水（井戸水）	1
	陸水（蛇口水）	1
計		2

(2) 標準試料法

下表のとおり

項目	試料名	試料数	
γ 線スペクトロメトリー	寒天	5	
	土壌	1	
	牛乳	1	
	海水	1	
	海産生物（すり身）	1	
トリチウム分析	トリチウム水	2	
放射化学分析	ストロンチウム	陸水	1
		混合灰（農作物）	1
	プルトニウム	土壌	1
計		14	

(3) 積算線量測定

ア 分割法

東海中学校に設置した1試料

イ 標準照射法

日本分析センターで線量を変えて照射した2試料

3 結果の概要

(1) 試料分割法

測定結果は検討基準内で一致しており、前処理から分析までの測定の一連の操作について適正に行われていたと判断された。結果の一例は以下のとおり。

○ トリチウム分析 上欄：当センター 下欄：日本分析センター

試料名	採取場所 採取年月日	報告値 (Bq/L)	拡張不確かさ (Bq/L)	E _n 数	判定
陸水 (井戸水)	東海村松 29.10.12	0.88 ± 0.10	0.24	0.8	基準内
		0.59 ± 0.13	0.27		

(2) 標準試料法

測定結果は検討基準内で一致しており、各項目における測定の一連の操作について適正であると判断された。結果の一例は以下のとおり。

○ 放射化学分析 (プルトニウム分析：土壌)

試料名	供試量 (g 乾土)	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu (Bq/kg 乾土)		拡張不確かさ (Bq/kg 乾土)	E _n 数	判定
		基準値	報告値			
土壌	20.04	1.58 ± 5.5%*	1.55 ± 0.092	0.21	0.1	基準内

※ 拡張不確かさ(k=2)

(3) 積算線量測定

測定結果は検討基準内で一致しており、測定の一連の操作について適正であると判断された。結果の一例は以下のとおり。

○ 分割法

・ 当センター測定データ

設置場所	再生 処理日	登録日	設置期間	測定日	積算線量値	不確かさ (%)	E _n 数
東海中学校	29.9.18	29.9.19	29.9.20~29.12.20	29.12.25	156 μ Gy/91 日	3.8	0.1
比較対照用	29.9.18	29.9.19	29.9.20~29.12.20	29.12.25	45 μ Gy/91 日		

・ 日本分析センター測定データ

設置場所	再生 処理日	登録日	設置期間	測定日	積算線量値	不確かさ (%)
東海中学校	29.9.11	29.9.12	29.9.20~29.12.20	29.12.26	158 μ Gy/91 日	3.2
比較対照用	29.9.11	29.9.12	29.9.20~29.12.20	29.12.26	45 μ Gy/91 日	
運搬時被ばく確認(往)	29.9.11	29.9.12	—	29.9.20	7 μ Gy	
運搬時被ばく確認(復)	29.12.12	29.12.13	—	29.12.26	13 μ Gy	

3 調査研究以外の活動

3-1 茨城県東海地区環境放射線監視委員会に係る業務

茨城県東海地区環境放射線監視委員会は、東海・大洗地区の原子力施設周辺の放射線や放射能の影響を評価するため、環境放射線監視計画を定めている。同計画に基づき、原子力事業所及び当センターが分担して、原子力施設から放出される放射性物質の状況や環境における放射線及び放射能の分析測定を行い、四半期毎に同委員会に報告している。当センターは、この計画の中核機関として多くの項目を受け持ち、分析測定及び報告を行っている。

また、委員会及びその下部組織の評価部会及び調査部会の構成メンバーとしても、それぞれセンター長及び放射能部長が参画しており、さらに事務局の一部を担当し活動している。

1 監視委員会への測定データの報告

監視計画に従い、当センターの測定結果について、四半期毎に分析・測定し、監視委員会事務局である原子力安全対策課へ報告した。

空間線量率連続測定(MS)	756 件
空間線量率測定(定点サーベイ)	44 件
空間線量測定(積算線量計)	108 件
環境試料測定	408 件
排水測定	656 件
排水連続測定	48 件
合計	2020 件

2 評価部会での活動

四半期毎に開催される評価部会において、当センター長が部会長として活動した。評価部会は監視結果の評価検討を行い、監視委員会への報告書を取りまとめた。

当センター職員は、事務局の一員として出席した。

開催日：平成29年7月7日、9月21日、12月25日、平成30年3月26日

3 監視委員会での活動

センター長が評価部会長として半期毎に評価部会報告書に基づき評価結果を監視委員会で報告し、了承された。当センター職員は、事務局の一員として出席した。

開催日：平成29年8月8日、平成30年2月5日

4 調査部会での活動

当センターの放射能部長が専門員として、監視計画の見直し等についての検討に、放射能分析・測定機関の立場から参画している。

開催日：開催実績無し

(参考)

1 茨城県東海地区環境放射線監視委員会

東海地区及び大洗地区における原子力施設周辺の放射線監視を民主的に行うため設置され、メンバーは副知事、関係市町村長、同議長、県議会議員、学識経験者などで構成され、監視計画の策定、半期毎の放射線監視結果の評価や評価結果の公表などを行っている。

2 評価部会

監視委員会の下部組織で、学識経験者、関係市町村長の推薦する者、県職員などで構成され、四半期毎に監視結果について評価・検討し、監視委員会に報告している。

3 調査部会

監視委員会の下部組織で、学識経験者、県職員などで構成され、主として環境放射線監視計画の企画調整及び環境監視上必要な技術的調査事項について協議検討し監視委員会に報告している。

監視体制

