

平成 25 年度
第 2 回放射能クロスチェック
報告書

平成 25 年 12 月

(一社) 日本環境測定分析協会
放射能測定分析技術研究会

目 次

1. クロスチェックの実施概要.....	1
1.1 実施機関.....	1
1.2 試験項目および実施期間.....	1
1.3 試験方法.....	1
1.4 参加状況.....	1
2. 試料.....	2
2.1 試料の調製.....	2
2.2 安定性試験.....	3
2.3 均質性試験.....	3
3. 試験結果.....	5
3.1 試験結果記載要領.....	5
3.2 参加機関概要.....	5
3.3 測定結果.....	6
3.3.1 測定結果概要.....	6
3.3.2 統計解析結果概要.....	6
4. 考察.....	13
4.1 方法、装置、容器による結果への影響.....	13
4.2 測定時間の影響.....	14
4.3 充填量の計測.....	14
4.4 校正頻度.....	14
資料.1 参加機関.....	15

はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質の対策が行われる中、その測定における技術や精度管理の確立が重要であると考えられ、(一社)日本環境測定分析協会では、「放射能測定分析技術研究会」を立ち上げました。その活動の一環として放射能クロスチェックを実施しました。

1. クロスチェックの実施概要

1.1 実施機関

一般社団法人 日本環境測定分析協会

放射能測定分析技術研究会 (RADI 研)

〒134-0084 東京都江戸川区東葛西 2 丁目 3 番 4 号

TEL 03-3878-2811

FAX 03-3878-2639

1.2 試験項目および実施期間

試験番号： RADI2013-01

試験名： 平成 25 年度第 2 回放射能クロスチェック

試験対象： 飛灰の溶出試験液

試験項目： セシウム 134 及びセシウム 137

申込受付： 平成 25 年 8 月 1 日から 8 月 30 日

試料配布： 平成 25 年 10 月 1 日から 10 月 2 日

結果報告期限： 平成 25 年 10 月 18 日

1.3 試験方法

γ 線を測定することにより、セシウム 134 及びセシウム 137 を測定する。

試験方法は、文部科学省の放射能測定シリーズ 7 「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」平成 4 年改訂 に準拠

これ以外の分析方法またはゲルマニウム半導体検出器ではない場合は、分析方法を記載

1.4 参加状況

参加試験所 80 機関

報告試験所 80 機関

参加試験所名を資料 1 に示す。

2. 試料

2.1 試料の調製

試料の調製方法を図 2.1 に示す。

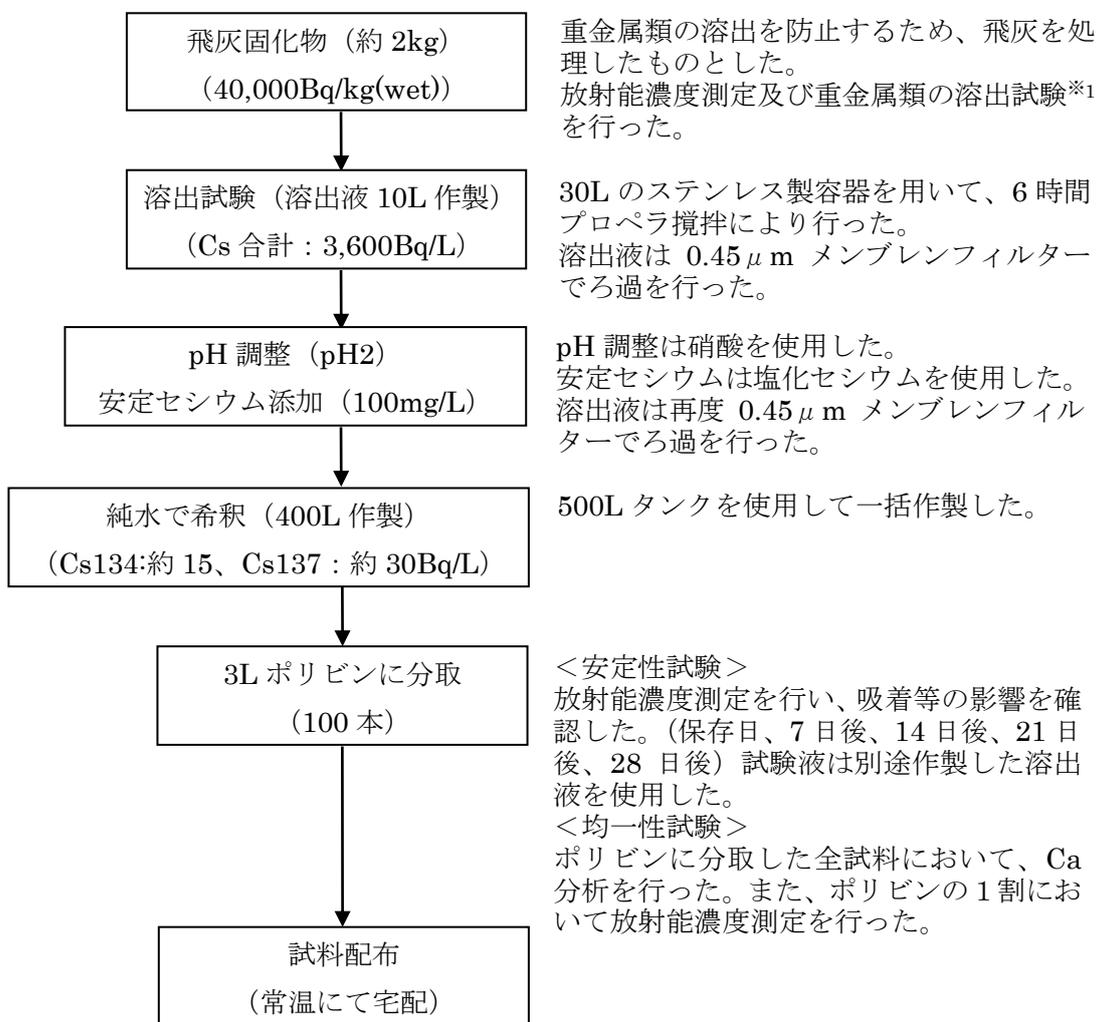


図 2.1 放射能クロスチェック試料調製方法

※1：昭和 48 年環境庁告示第 13 号による溶出試験結果

分析対象	分析結果	分析対象	分析結果
アルキル水銀化合物	不検出	砒素又はその化合物	0.005mg/L 未満
水銀又はその化合物	0.0005mg/L 未満	シアン化合物	0.01mg/L 未満
カドミウム又はその化合物	0.01mg/L 未満	ポリ塩化ビフェニル	0.0003mg/L 未満
鉛又はその化合物	0.01mg/L 未満	トリクロロエチレン	0.03mg/L 未満
有機りん化合物	0.01mg/L 未満	テトラクロロエチレン	0.01mg/L 未満
六価クロム化合物	0.02mg/L 未満	セレン又はその化合物	0.006mg/L

2.2 安定性試験

試料の均質性確認

クロスチェック用試料を3Lポリビンに常温保存し、吸着等の影響の確認を行った。結果を表2.1に示した。

保存時間によって放射能濃度に変化は見られなく、十分安定性は確保できていた。

表 2.1 放射能測定により安定性確認

核種	保存日	単位 Bq/L			
		7日後	14日後	21日後	28日後
Cs-134	14.9	15.9	15.2	15.5	14.9
Cs-137	31.9	33.0	31.6	31.2	31.0
Cs 計	46.8	48.9	46.8	46.7	45.9

2.3 均質性試験

試料の均質性確認

クロスチェック用試料として作成した100本の試料について、含有するカルシウム濃度を用いて均質性の確認を行った。結果を表2.2に示した。

カルシウム濃度の平均値29.1mg/L、標準偏差0.373、変動係数1.28%である。均質性の判断は、求めた変動係数が3%以内であるとしており、十分均質性は確保できていた。

表 2.2 均質性試験結果

試料 No.	含有するカルシウム濃度 単位 mg/L									
	00/100	10/100	20/100	30/100	40/100	50/100	60/100	70/100	80/100	90/100
1/100	29.6	28.9	29.4	29.4	29.2	29.0	29.3	29.0	28.6	28.3
2/100	29.9	29.3	29.4	29.3	29.4	28.9	28.7	28.9	28.8	28.8
3/100	29.3	29.0	29.3	29.1	29.4	29.0	28.8	28.9	28.7	28.5
4/100	30.3	29.1	29.0	28.8	29.2	28.8	29.4	28.9	29.1	28.4
5/100	29.3	29.1	29.1	29.9	29.6	28.9	28.6	28.5	28.7	28.5
6/100	29.4	29.6	29.5	29.7	29.0	29.4	28.9	29.0	29.0	29.0
7/100	28.9	29.3	29.4	29.1	29.3	29.1	28.9	29.0	28.4	28.8
8/100	29.6	28.9	29.4	29.6	29.2	29.0	29.1	29.1	28.3	29.0
9/100	29.6	29.2	29.7	29.3	29.5	28.8	28.9	28.6	28.7	29.1
10/100	29.9	29.0	29.4	29.2	29.2	28.7	28.6	29.2	28.8	29.2

放射能測定により均質性確認（参考）

参考として、調製した試料の 10 本毎に、10 試料について放射性セシウムの測定を行い均質性を確認した。結果を表 2.3 及び表 2.4 に示した。

表 2.3 放射能測定により均質性確認

		単位 Bq/L								
試料 No.	00/	10/	20/	30/	40/	50/	60/	70/	80/	90/
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Cs-134	14.3	15.1	14.2	14.6	14.9	13.9	14.5	14.3	14.1	14.2
Cs-137	33.7	32.8	33.2	30.1	32.2	32.5	32.1	32.4	31.5	32.4
Cs 計	48.0	47.9	47.4	44.7	47.1	46.4	46.6	46.7	45.6	46.6

表 2.4 放射能測定により均質性確認

核種	平均値 (Bq/L)	標準偏差	変動係数 (%)
Cs-134	14.4	0.370	2.56
Cs-137	32.3	0.978	3.03
Cs 計	46.7	1.01	2.15

3. 試験結果

3.1 試験結果記載要領

測定結果は、下記の記載要領に従い報告をお願いし、取りまとめた。

①連絡先の記載

測定機関名

担当者氏名及び担当者メールアドレス

電話、FAX

②分析方法

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

その他の分析法の確認

③測定装置

測定機器のメーカー、型番

型式 P 型、N 型、その他

④装置の校正

校正頻度、最近の校正日

⑤測定日

⑥測定時間 (Live time 秒) 原則最大 3600 秒

⑦使用容器 1.マリネリ容器 2.U-8 容器 3.その他

⑧充填量、測定方法 (kg,L)

⑨測定結果

Cs-134 は、複数のエネルギーの γ 線を出しているので、測定に用いた γ 線のエネルギー(keV)

ゲルマニウム半導体検出器の測定では、Cs-134 及び Cs-137 の測定値

その他の検出器では、Cs-134 と Cs-137 の合計値

放射能濃度は、測定の基準日を、平成 25 年 10 月 1 日 12 時とし計算

3.2 参加機関概要

参加機関数 : 80 機関

報告件数 : 81 件 (1 機関 2 種類の測定容器での結果を報告)

測定機器 : ゲルマニウム半導体検出器 74 件

キャンベラ社 27 件、セイコーEG&G 社 42 件、

その他 (不明を含む) 5 件

NaI シンチレーションスペクトロメータ 7 件

3.3 測定結果

3.3.1 測定結果概要

測定結果の概要を表 3.1 に示した。Cs-134 及び Cs-137 の値については、ゲルマニウム半導体検出器で測定した結果について集計した。

表 3.1 測定結果概要

項目	単位	Cs-134	Cs-137	Cs-134+137
測定数	-	74	74	81
平均値	Bq/L	14.6	32.6	47.2
最小値	Bq/L	13.4	29.5	37.0
最大値	Bq/L	16.1	36.6	52.7
標準偏差	-	0.538	1.09	1.85

3.3.2 統計解析結果概要

1) Cs-134+Cs-137 の z スコア

ゲルマニウム半導体検出器で測定した Cs-134 と Cs-137 の合計値及び NaI シンチレーションスペクトロメータでの放射性セシウムの値、全 81 測定結果を対象として、z スコア解析を行った結果概要を表 3.2 に示す。また、ヒストグラムを図 3.1 に示した。

各機関の z スコアの結果を表 3.3 に示した。

表 3.2 全放射性セシウム解析結果概要

項目	Cs-134+137
試験所の数	81
中央値 (メジアン) : Q2	47.50
第 1 四分位数 : Q1	46.30
第 3 四分位数 : Q3	48.10
四分位数範囲 IQR=Q ₃ -Q ₁	1.80
正規四分位数範囲 IQR×0.7413	1.33
ロバストな変動係数 (IQR×0.7413/Q ₂)×100	2.8
z ≤ 2 (%)	93.8 (76)
2 < z < 3 (%)	2.5 (2)
3 ≤ z (%)	3.7 (3)

z スコアにおいては、3 測定結果が「3」を超えていたが、異常値の棄却検定を Grubbs の式を用いて行った結果では、最小値のみ危険率 1%で棄却の判定であった。

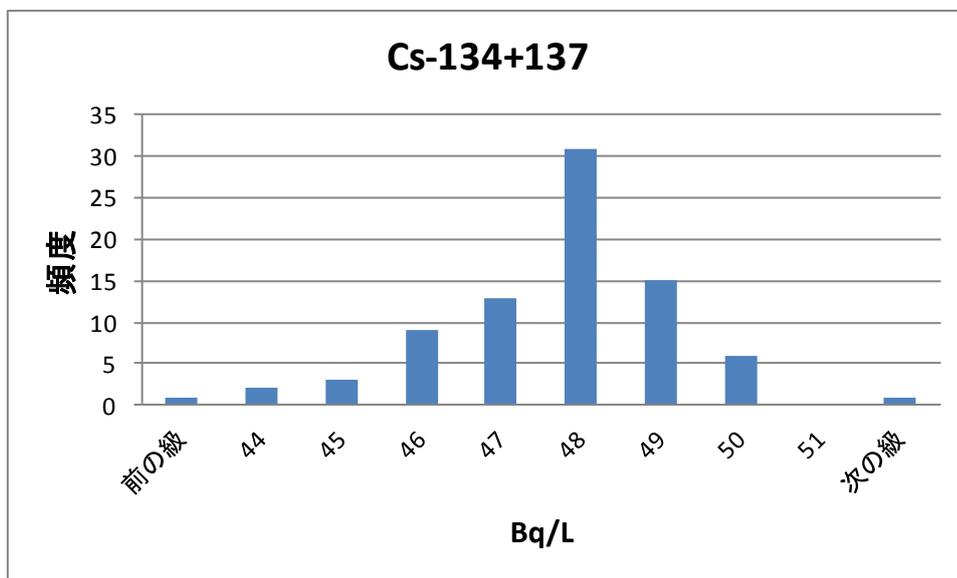


図 3.1 Cs134+137 のヒストグラム

表 3.3 Cs-134+Cs137 の z スコア結果

試験所	測定方法	T-Cs	zスコア	試験所	測定方法	T-CS	zスコア
001	Ge	47.5	0.00	042	Ge	46.5	-0.75
002	Ge	46.1	-1.05	043	Ge	48.2	0.52
003	Ge	47.6	0.07	044	NaI	37.0	-7.87 §
004	Ge	47.9	0.30	045	NaI	49.7	1.65
005	Ge	47.5	0.00	046	NaI	48.1	0.45
006	Ge	45.0	-1.87	047	Ge	48.4	0.67
007	Ge	45.8	-1.27	048	NaI	48.0	0.37
008	Ge	49.9	1.80	049	Ge	45.7	-1.35
009	Ge	48.6	0.82	050	Ge	47.6	0.07
010	Ge	47.3	-0.15	051	Ge	47.9	0.30
011	Ge	46.4	-0.82	052	Ge	45.4	-1.59
012	Ge	47.1	-0.30	053	Ge	48.4	0.67
013	Ge	46.2	-0.97	054	Ge	47.7	0.15
014	Ge	45.1	-1.80	055	Ge	45.9	-1.20
015	Ge	47.5	0.00	056	Ge	47.3	-0.15
016	Ge	48.4	0.67	057	NaI	44.0	-2.62
017	Ge	46.3	-0.90	058	Ge	47.1	-0.30
018	Ge	49.6	1.57	059	Ge	47.5	0.00
019	Ge	45.3	-1.65	060	Ge	48.3	0.60
020	Ge	47.8	0.22	061	Ge	48.1	0.45
021	Ge	46.3	-0.90	062	Ge	49.4	1.42
022	Ge	47.8	0.22	063	Ge	45.9	-1.20
023	Ge	47.8	0.22	064	Ge	47.2	-0.26
024	Ge	48.1	0.45	065	Ge	48.0	0.37
025	Ge	46.7	-0.60	066	Ge	47.4	-0.04
026	Ge	48.0	0.37	068	Ge	46.5	-0.75
027	Ge	46.5	-0.75	069	NaI	47.4	-0.07
028	Ge	42.9	-3.45 §	070	Ge	46.7	-0.60
029	Ge	44.2	-2.47	071	Ge	48.2	0.52
030	Ge	47.6	0.07	072	Ge	46.3	-0.90
031	Ge	46.2	-0.97	073	Ge	47.3	-0.15
032	Ge	47.8	0.22	074	Ge	48.6	0.82
033	Ge	47.6	0.07	075	Ge	48.4	0.67
034	Ge	46.7	-0.60	076	NaI	49.6	1.57
035	Ge	47.4	-0.07	077.1	Ge	45.7	-1.35
036	Ge	48.7	0.90	077.2	Ge	52.7	3.90 §
037	Ge	47.7	0.15	078	Ge	48.1	0.45
038	Ge	47.6	0.07	079	Ge	48.2	0.52
039	Ge	46.0	-1.12	080	Ge	45.0	-1.87
040	Ge	49.4	1.42	081	Ge	47.1	-0.30
041	Ge	47.2	-0.22				

※77 の機関は、ゲルマニウム半導体検出器でマリネリ容器 (77.1) と U-8 (77.2) 容器で測定を行い報告した。

2) Ge 半導体検出器測定結果の z スコア

ゲルマニウム半導体検出器を用いて測定した74の測定結果において、Cs-134及びCs-137を対象として z スコア解析を行った結果概要を表 3.4 に示す。

Cs-134 のヒストグラムを図 3.2 に、Cs-137 のヒストグラムを図 3.3 に示した。

また、各機関の z スコアの結果を表 3.5 に示す。

表 3.4 統計解析結果概要および z スコアの出現率

項 目	Cs-134	Cs-137
試験所の数	74	74
中央値 (メジアン) : Q ₂	14.50	32.69
第 1 四分位数 : Q ₁	14.30	32.03
第 3 四分位数 : Q ₃	14.90	33.18
四分位数範囲 IQR=Q ₃ -Q ₁	0.60	1.15
正規四分位数範囲 IQR×0.7413	0.44	0.85
ロバストな変動係数 (IQR×0.7413/Q ₂)×100	3.1	2.6
z ≤ 2 (%)	86.5 (64)	90.5 (67)
2 < z < 3 (%)	10.8 (8)	6.8 (5)
3 ≤ z (%)	2.7 (2)	2.7 (2)

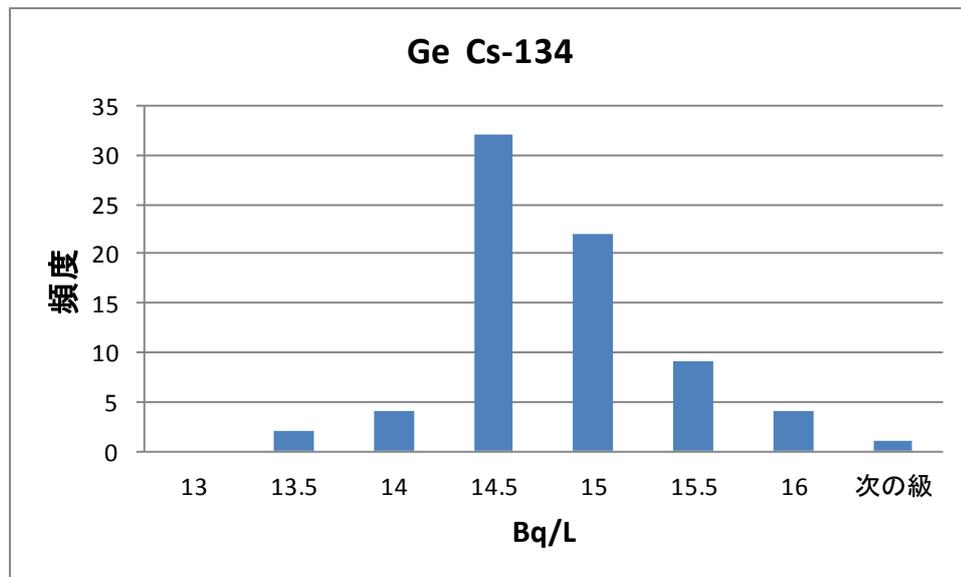


図 3.2 Cs-134 のヒストグラム

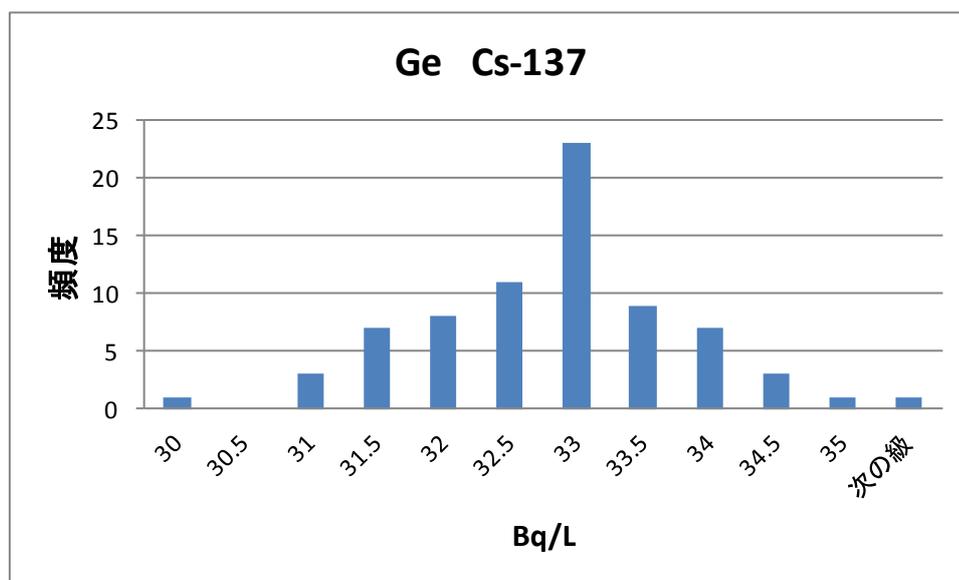


図 3.3 Cs-137 のヒストグラム

z スコアにおいては、Cs-134 で 2 測定結果が、Cs-137 で 2 測定結果が「3」を超えていたが、異常値の棄却検定を Grubbs の式を用いて行った結果では、Cs-137 の最大値のみが危険率 1%で棄却の判定となった。Cs-134 の結果においては、棄却される値は無かった。

表 3.5 (1) Cs-134 及び Cs-137 の z スコア結果

試験所No	測定方法	Cs-134	zスコア	Cs-137	zスコア
001	Ge	14.6	0.22	32.9	0.25
002	Ge	14.6	0.22	31.5	-1.39
003	Ge	15.1	1.35	32.5	-0.22
004	Ge	14.4	-0.22	33.5	0.96
005	Ge	14.9	0.90	32.6	-0.10
006	Ge	14.3	-0.45	30.7	-2.33
007	Ge	14.5	0.00	31.3	-1.62
008	Ge	15.8	2.92	34.1	1.66
009	Ge	14.4	-0.22	34.2	1.78
010	Ge	14.6	0.22	32.7	0.02
011	Ge	15.3	1.80	31.1	-1.86
012	Ge	14.4	-0.22	32.7	0.02
013	Ge	14.4	-0.22	31.8	-1.04
014	Ge	13.8	-1.57	31.3	-1.62
015	Ge	15.0	1.12	32.5	-0.22
016	Ge	15.4	2.02	33.0	0.37
017	Ge	14.5	0.00	31.8	-1.04
018	Ge	15.6	2.47	34.0	1.54
019	Ge	14.1	-0.90	31.2	-1.74
020	Ge	14.4	-0.22	33.4	0.84
021	Ge	14.2	-0.67	32.1	-0.69
022	Ge	14.8	0.67	33.0	0.37
023	Ge	14.6	0.22	33.2	0.60
024	Ge	14.9	0.90	33.2	0.60
025	Ge	14.7	0.45	32.0	-0.80
026	Ge	14.3	-0.45	33.7	1.19
027	Ge	13.7	-1.80	32.8	0.13
028	Ge	13.4	-2.47	29.5	-3.74 §
029	Ge	13.5	-2.25	30.7	-2.33
030	Ge	15.1	1.35	32.5	-0.22
031	Ge	13.6	-2.02	32.6	-0.10
032	Ge	14.8	0.67	33.0	0.37
033	Ge	14.5	0.00	33.1	0.49
034	Ge	14.0	-1.12	32.7	0.02
035	Ge	14.5	0.00	32.9	0.25
036	Ge	14.8	0.67	33.9	1.43
037	Ge	14.2	-0.67	33.5	0.96
038	Ge	14.5	0.00	33.1	0.49
039	Ge	14.5	0.00	31.5	-1.39
040	Ge	15.0	1.12	34.4	2.01
041	Ge	14.9	0.90	32.3	-0.45
042	Ge	14.6	0.22	31.9	-0.92
043	Ge	15.3	1.80	32.9	0.25
047	Ge	15.1	1.35	33.3	0.72
049	Ge	14.1	-0.90	31.6	-1.27
050	Ge	14.8	0.67	32.8	0.13

表 3.5 (2) Cs-134 及び Cs-137 の z スコア結果

試験所No	測定方法	Cs-134	zスコア	Cs-137	zスコア
051	Ge	15.0	1.12	32.9	0.25
052	Ge	14.2	-0.69	31.2	-1.76
053	Ge	14.8	0.67	33.6	1.07
054	Ge	15.2	1.57	32.5	-0.22
055	Ge	14.3	-0.45	31.6	-1.27
056	Ge	14.9	0.90	32.4	-0.33
058	Ge	14.1	-0.90	33.0	0.37
059	Ge	14.9	0.90	32.6	-0.10
060	Ge	14.3	-0.45	34.0	1.54
061	Ge	14.6	0.22	33.5	0.96
062	Ge	14.4	-0.22	35.0	2.72
063	Ge	14.3	-0.45	31.6	-1.27
064	Ge	14.5	-0.04	32.7	-0.02
065	Ge	14.4	-0.22	33.6	1.07
066	Ge	14.8	0.65	32.7	-0.04
068	Ge	14.2	-0.67	32.3	-0.45
070	Ge	14.3	-0.45	32.4	-0.33
071	Ge	15.7	2.70	32.5	-0.22
072	Ge	14.2	-0.67	32.1	-0.69
073	Ge	14.7	0.45	32.6	-0.10
074	Ge	15.9	3.15 §	32.7	0.02
075	Ge	15.4	2.02	33.0	0.37
077.1	Ge	14.1	-0.90	31.6	-1.27
077.2	Ge	16.1	3.60 §	36.6	4.59 §
078	Ge	14.1	-0.90	34.0	1.54
079	Ge	15.3	1.80	32.9	0.25
080	Ge	14.3	-0.45	30.7	-2.33
081	Ge	14.5	0.00	32.6	-0.10

4. 考察

4.1 方法、装置、容器による結果への影響

1) 装置

Cs-134+Cs-137 測定結果の z スコアを見ると、NaI シンチレーションスペクトロメータの測定結果が 7 報告値のうち 1 件（最小値）が「3」を超えていたが、他はゲルマニウム半導体検出器の結果と差は見られなかった。

2) 容器（容量）

ゲルマニウム半導体検出器での測定で U-8 容器での測定は 1 機関だけであり、これが全てに当てはまることではないが、z スコアが「3」を超える結果であった。1L マリネリ容器を用いた機関は 2 機関であったが、その測定結果は、2L マリネリ容器を用いた測定結果の範囲内であり、有意な差は見られなかった。

ゲルマニウム半導体検出器での Cs-134、Cs-137 の測定では、四分位数の範囲が小さく、比較的良い精度で測定がなされていた。

3) 測定エネルギー

ゲルマニウム半導体検出器の測定において Cs-134 は、604.66keV（68 件）と 795.76keV（3 件）のエネルギーの γ 線で測定されていた。604.66keV は 13.4~16.1Bq/L、平均値 14.6Bq/L、795.76keV は 14.2~15.4Bq/L、平均値 14.8Bq/L であり有意な差は見られなかった。

4) 型式

型式は、P 型が 72 件、N 型が 1 件、不明が 1 件であり、N 型、不明ともに測定値は P 型の範囲内であり、有意な差は見られなかった。

4.2 測定時間の影響

記載要領に最大 3,600 秒と提示してあったため、3600 秒で測定した機関が最も多く 61 機関、3,600 秒未満が 15 機関、そのうち NaI シンチレーションスペクトロメータを使用した測定は 2 機関であった。3,600 秒以上の測定時間は、10,000 秒、20,000 秒、40,000 秒、50,000 秒それぞれ 1 機関であった。

2L マリネリ容器を用いて、ゲルマニウム半導体検出器で測定した結果を表 4.1 に示した。誤差、検出下限値は、測定時間が長くなるほど低くなっているが、測定値について、差は見られなかった。

表 4.1 測定時間による結果

		単位 Bq/L		
	測定時間	測定値	誤差	下限値
Cs-134	3,600 秒 未満	13.6~15.6 平均 14.7	0.54~0.90 平均 0.73	0.60~1.2 平均 0.94
	3,600 秒	13.4~15.9 平均 14.6	0.38~0.70 平均 0.55	0.44~1.1 平均 0.72
	10,000 秒 以上	14.3~14.8 平均 14.5	0.11~0.34 平均 0.22	0.13~0.40 平均 0.26
Cs-137	3,600 秒 未満	31.2~34.0 平均 33.0	0.82~1.4 平均 1.1	0.60~1.3 平均 0.88
	3,600 秒	29.5~35.0 平均 32.5	0.66~1.0 平均 0.88	0.38~0.96 平均 0.65
	10,000 秒 以上	31.5~33.6 平均 32.3	0.17~0.53 平均 0.35	0.12~0.37 平均 0.23

4.3 充填量の計測

充填量の計測では、容量 (L) で計測している機関 41、重量 (kg) で計測している機関 39 であった。

4.4 校正頻度

報告事項に、装置の校正頻度としか記載しなかったため、効率校正とエネルギー校正及び日常点検チェックの報告と混在してしまった。

報告では、毎日 7 機関、毎月 6 機関、3 ヶ月 3 機関、6 ヶ月 3 機関、1 年 36 機関、2 年 5 機関、3 年 1 機関、10 年 1 機関、導入後校正を行っていない 10 機関、無回答 9 機関であった。

資料.1 参加機関

	DOWA テクノリサーチ株式会社
株式会社	秋田県分析化学センター
株式会社	アクアパレス
	いであ株式会社 大阪支社
	いであ株式会社 東京本社
株式会社	エヌ・イーサポート
	エヌエス環境株式会社 東北支社
	エヌエス環境株式会社 東京支社
株式会社	オオスミ
株式会社	科学技術開発センター
株式会社	環境科学研究所
株式会社	環境管理研究所
株式会社	環境管理センター
株式会社	環境技研
株式会社	環境技術センター
株式会社	環境研究センター
株式会社	環境公害センター
	環境総合研究機構株式会社
株式会社	環境総合研究所
株式会社	環境総合テクノス
株式会社	環境分析研究所
株式会社	環境ラボ
	環境リサーチ株式会社
一般財団法人	北里環境科学センター
一般財団法人	九州環協管理協会
株式会社	熊谷環境分析センター
株式会社	クレハ分析センター
公益財団法人	島根県環境保健公社
株式会社	江東微生物研究所
株式会社	ユーシンサービス
一般財団法人	埼玉県環境検査研究協会
株式会社	産業公害・医学研究所 八戸分室
株式会社	産業分析センター
株式会社	島津テクノリサーチ

習和産業株式会社
 一般財団法人 上越環境科学センター
 常磐開発株式会社
 株式会社 新環境分析センター
 株式会社 静環検査センター
 株式会社 総合保健センター
 株式会社 総合水研究所
 株式会社 太平洋コンサルタント
 一般財団法人 千葉県環境財団
 一般財団法人 千葉県薬剤師会検査センター
 中外テクノス株式会社
 帝人エコ・サイエンス株式会社
 株式会社 ディンズ環境分析センター
 株式会社 テクノ中部
 一般財団法人 東海技術センター
 株式会社 東海分析化学研究所
 株式会社 東京建設コンサルタント
 東京テクニカル・サービス株式会社
 東京パワーテクノロジー株式会社
 株式会社 東信公害研究所
 東邦化研株式会社
 東北緑化環境保全株式会社
 一般財団法人 栃木県環境技術協会
 内藤環境管理株式会社
 一般財団法人 新潟県環境衛生研究所
 一般財団法人 新潟県環境衛生中央研究所
 一般財団法人 新潟県環境分析センター
 日鉄住金環境株式会社
 株式会社 日本化学環境センター
 一般財団法人 日本環境衛生センター
 日本空調サービス株式会社
 株式会社 日本総合科学
 株式会社 日吉
 公益財団法人 福島県保健衛生協会
 株式会社 分析センター
 平成理研株式会社

一般財団法人 北海道薬剤師会公衆衛生検査センター
三浦工業株式会社
一般財団法人 三重県環境保全事業団
ミヤマ株式会社
株式会社 むさしの計測
野外科学株式会社
株式会社 山梨県環境科学検査センター
山根技研株式会社
株式会社 ユニチカ環境技術センター
株式会社 理研分析センター