

平成30年度放射性物質測定調査委託費
(IAEAとの試験所間比較分析の実施)
事業成果報告書

平成31年3月

公益財団法人 日本分析センター

本報告書は、原子力規制委員会 原子力規制庁の平成 30 年度
放射性物質測定調査委託費（IAEA との試験所間比較分析の実
施）事業における委託業務として、公益財団法人日本分析セン
ターが実施した成果を取りまとめたものです。

目 次

1. 件 名	-----	1
2. 目 的	-----	1
3. 実施期間	-----	1
4. 業務実施内容	-----	1
(1) IAEA との試験所間比較分析に係る調整業務	-----	1
(2) 海水及び海底土の採取	-----	3
(3) 試料の前処理、分割、送付	-----	6
(4) 放射性核種の分析	-----	6
(5) 関係団体等への作業説明・申請・結果報告	-----	9
(6) 作業結果の取りまとめと報告	-----	9
(7) IAEA 専門家との検討・協議	-----	9
別紙		
別紙 1	試料採取及び試料前処理に係る行程表 -----	10
別紙 2	試料採取場所の地図 -----	12
別紙 3	現地対応の状況 -----	13
別紙 4	IAEA 専門家との検討・協議 -----	18
別添		
別添資料 1	分析結果 -----	23
参考資料		
参考資料 1	IAEA との試験所間比較分析に係る試料採取及び 試料調製等業務作業報告書 -----	37
参考資料 2	分析実施機関の分析結果 -----	83

1. 件名

平成30年度放射性物質測定調査委託費（IAEAとの試験所間比較分析の実施）事業

2. 目的

現在、福島県沖を中心とする海洋モニタリングデータの国際的な信頼性・透明性の向上のため、原子力規制委員会は、IAEAとの協力により試験所間比較分析（inter-laboratory comparison）を実施している。

この試験所間比較分析の一環として、IAEAが主導するALMERA Networkのメンバーである公益財団法人日本分析センター（以下「日本分析センター」という。）においてIAEAと共同で東京電力株式会社福島第一原子力発電所付近の海域で海水及び海底土を採取・分析し、分析結果等を相互に比較することにより、モニタリングデータの国際的な比較可能性を検証する。

※ALMERA Network: IAEAの主導により1995年に設立され、IAEA加盟国の分析機関をメンバーとするネットワーク。分析技術の維持・向上のための取り組みや事故等の際の信頼性ある適時の環境モニタリングデータを共有するための活動を実施している。

3. 実施期間

平成30年4月2日～平成31年3月29日

4. 業務実施内容

(1) IAEAとの試験所間比較分析に係る調整業務

IAEA専門家と共同で、試料の採取等を行うにあたり、以下の調整を行った。

- ・ 試料の採取等の日程について、原子力規制庁からの連絡を受け、株式会社環境総合テクノス（以下「環境総合テクノス」という。）を通じて、採取機材、船等の準備・手配に係る連絡及び調整を行った。試料採取のための船はIAEA等の担当者が採取状況を確認するため、2隻確保した。また、悪天候等で採取日程が変更することを考慮し、IAEA専門家の滞在期間中に確実に試料の採取が実施できるよう、備船期間を確保した。
- ・ IAEA専門家と共同で試料の採取等を行うために必要な港、乗船場所、下船場所、サンプリングルート等に係る連絡及び調整を行った。
- ・ IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び前処理作業に参加したIAEA

専門家を表 1 に示す。

- ・ IAEA 専門家の宿泊先及び移動の手配に係る連絡及び調整を行った。手配した宿泊先のリストを表 2 に示す。また、試料採取に伴う移動方法として、マイクロバスを手配し、IAEA 専門家らを宿泊先から乗船及び下船場所の港までの送迎を行った。

表 1 IAEA 専門家リスト

所属	氏名
IAEA Environment Laboratories	Adam Sam
Radiometrics Laboratory	Martina Rozmaric

表 2 宿泊先リスト

日程	宿泊先
平成 30 年 10 月 7 日(日)～ 平成 30 年 10 月 11 日(木)	ホテルルートインいわき駅前 〒970-8026 福島県いわき市平 4 町目 22 番 3 号
平成 30 年 10 月 11 日(木)～ 平成 30 年 10 月 15 日(月)	ホテル京阪 天満橋 〒540-0012 大阪府大阪市中央区谷町 1 丁目 2-10
平成 30 年 10 月 15 日(月)～ 平成 30 年 10 月 20 日(土)	ホテルマイステイズ神田 〒101-0032 東京都千代田区岩本町 1-2-2

- ・ 試料の採取方法、均質化方法、分配方法、試料の送付方法、前処理方法、分析方法等に係る連絡及び調整を行った。
- ・ 日本分析センターで得られた分析結果については、IAEA 指定の報告様式にとりまとめ、平成 31 年 2 月に IAEA (Radiometrics Laboratory Environment Laboratories Department of Nuclear Sciences and Applications IAEA) 宛て報告様式をメールにて報告した。
- ・ 業務実施にむけて必要な調整を、原子力規制庁担当官と適宜協議を行い実施した。原子力規制庁における打合せ内容について、以下に示す。

○原子力規制庁における打合せ（1回目）

日時：平成30年8月29日（水） 14：00から

内容：

- ・スケジュールについて
- ・海水及び海底土の採取について
- ・前処理、試料の分割及び送付について
- ・試料の分析について
- ・その他

○原子力規制庁における打合せ（2回目）

日時：平成30年10月1日（月） 13：30から

内容：

- ・スケジュールについて
 - ・ホテル予約状況について
 - ・海水、海底土の採取、分割、送付について
 - ・その他
- ・試料採取及び試料前処理に係る一連の行程を別紙1に示す。
- ・IAEA 専門家との試料採取及び試料前処理期間中における業務の進捗状況について、適宜、原子力規制庁担当官、日本分析センター関係者、環境総合テクノス関係者にメールにて連絡し、情報共有を図った。

(2) 海水及び海底土の採取

IAEA 専門家と共同で試料の採取等を行った。海水、海底土を採取した場所を別紙2に、現地対応の状況を別紙3に示す。また、IAEA 専門家が試料の採取等の実施状況を確認するために必要となる諸準備を行った。

- ・海水の採取は5地点について、年1回実施した。
- ・海底土の採取は3地点について、年1回実施した。
- ・海水試料及び海底土試料の採取量を表3に示す。

表3 海水試料及び海底土試料の採取量

試料の種類	地点名	地点数	1地点における採取量
海水	T-D1	5地点	H-3用
	M-101		2 L/機関×6 機関= 12 L
	M-102		Sr-90, Cs-134, Cs-137用
	M-103		60 L/機関×4 機関=240 L
	M-104		T-D1のみ 60 L/機関×5 機関=300 L
海底土	F-P04	3地点	4 kgを目標に採取
	T-S3		
	T-S8		

- ・採取地点及び詳細な時期は IAEA 及び原子力規制庁担当官と調整の上で決定した。
- ・採取方法については、放射能測定法シリーズ 16「環境試料採取法」（1983年制定）に準じた。詳細は IAEA 及び原子力規制庁担当官と調整の上で決定した。
- ・試料の採取のための船は IAEA 専門家が採取状況を確認するため、及び作業の安全を確保するための監視船を含め2隻確保した。
- ・悪天候等で採取日程が変更することを考慮し、IAEA 専門家の滞在期間中に確実に試料の採取が実施できるよう、備船期間を確保した。
- ・海水試料については、ポンプで汲み上げた海水を大型プラスチック容器に溜めた後、同容器に取り付けた4つのバルブ口から試料容器（キュービテナー及びポリプロピレン製平角瓶 2L 容器）に移した。バルブ番号と試料容器に入れた順番が分かるように、試料容器に試料番号を付与した。試料番号の付与方法については、表4に示す。（例：1-3 「1」はバルブ番号、「3」は入れた順番を示す。）

表4 海水試料の採取方法及び送付方法

① Sr-90, Cs-134, Cs-137 用

地点名： M-101、M-102、M-103、M-104

バルブ No	1	2	3	4
海水試料コード	1-1	2-1	3-1	4-1
	1-2	2-2	3-2	4-2
	1-3	2-3	3-3	4-3

分析機関コード	A	B	C	D
送付パターン	1-1	2-1	1-3	1-2
	2-2	3-2	3-1	2-3
	3-3	4-3	4-2	4-1

地点名： T-D1

バルブ No	1	2	3	4
海水試料コード	1-1	2-1	3-1	4-1
	1-2	2-2	3-2	4-2
	1-3	2-3	3-3	4-3
	1-4	2-4	3-4	

分析機関コード	A	B	C	D	E
送付パターン	1-1	2-1	1-4	1-3	1-2
	2-2	3-2	3-1	2-4	2-3
	3-3	4-3	4-2	4-1	3-4

② H-3 用

バルブ No	1	2	3
海水試料コード	1	2	3
	4	5	6

分析機関コード	A	B	C	D	E	F
送付パターン	1	2	3	4	5	6

(3) 試料の前処理、分割、送付

IAEA 専門家と共同で試料の前処理、分割等を行った。また、IAEA 専門家が前処理等の実施状況を確認するために必要となる諸準備を行った。

① 海水

- ・ (2) で採取した試料は、IAEA との調整の上、決定された方法に従って必要な処理を行った。
- ・ トリチウム分析以外の海水試料は、陸揚げした後、海水 20 L 当たり塩酸 20 mL をそれぞれに添加した。
- ・ 海水試料の採取時における大型プラスチック容器内の均質性及び採取した海水を試料容器 (キュービテナー) に移す際にバルブが偏らないように考慮し、表 4 のように組み合わせた試料を分析機関に送付した。
- ・ トリチウム分析用海水については、塩酸を添加せずに、分析機関に送付した。
- ・ 海水試料については、環境総合テクノスにて、運送業者を通じて IAEA 側に引き渡した。

② 海底土

- ・ (2) で採取した試料は、IAEA との調整の上、決定された方法に従って必要な処理を行った。なお、海底土は乾燥後、細土として分析に用いた。
- ・ 海底土試料については、IAEA との調整の上、決定された方法に従って分割した。
- ・ 海底土試料については、環境総合テクノスにて、運送業者を通じて IAEA 側に引き渡した。

環境総合テクノスに依頼した試料採取、海底土の前処理作業については参考資料 1 に示した。

(4) 放射性核種の分析

海水及び海底土試料について、対象とする放射性核種及び試料数を表 5 に、日本分析センター及び分析実施機関の分析核種を表 6 に示す。また、日本分析センターと分析実施機関の分析結果を表 7 に、日本分析センターの分析結果詳細を別添資料 1 に、分析実施機関の分析結果詳細を参考資料 2 に示した。

分析方法は、放射能測定法シリーズに準じた。また、放射能分析を実施するにあたり、適用する分析方法及び確保すべき検出下限目標値については、表 8 の「分析方法及び検出目標レベル」を目安にした。

なお、分析方法等の詳細は IAEA と調整の上決定した。

表5 分析試料、対象核種及び試料数

試料	放射性核種	試料数
海水	H-3	5 試料
	Cs-134, Cs-137	5 試料
	Sr-90	5 試料
海底土	Cs-134, Cs-137	3 試料
	Pu-238, Pu-239+240	3 試料

表6 日本分析センター及び分析実施機関の分析核種

試料	分析実施機関	分析核種
海水	日本分析センター	H-3, Sr-90, Cs-134, Cs-137
	環境総合テクノス	H-3, Sr-90, Cs-134, Cs-137
	株式会社地球科学研究所	H-3
	公益財団法人海洋生物環境研究所	H-3
	東京パワーテクノロジー株式会社(地点:T-D1)	Sr-90, Cs-134, Cs-137
	福島県	Sr-90, Cs-134, Cs-137
海底土	日本分析センター	Cs-134, Cs-137, Pu-238, Pu-239+240
	東京パワーテクノロジー株式会社	Cs-134, Cs-137
	一般財団法人九州環境管理協会	Pu-238, Pu-239+240
	福島県	Cs-134, Cs-137, Pu-238, Pu-239+240

表7 日本分析センター及び分析実施機関の分析結果一覧

試料	核種	分析機関	M-101	M-102	M-103	M-104	T-D1
海水 (Bq/L)	H-3	日本分析センター	0.123	0.164	<0.055	<0.056	0.059
		環境総合テクノス	0.16	0.16	0.094	0.063	0.080
		株式会社地球科学研究所	0.147	0.133	0.094	0.074	0.099
		公益財団法人海洋生物環境研究所	0.170	0.174	0.088	0.128	0.101
	Sr-90	日本分析センター	0.00181	0.00134	0.00079	0.00074	0.00092
		環境総合テクノス	0.0022	0.0016	0.0010	0.00091	0.0011
		東京パワーテクノロジー株式会社	-	-	-	-	ND
		福島県	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001

試料	核種	分析機関	M-101	M-102	M-103	M-104	T-D1
海水 (Bq/L)	Cs-134	日本分析センター	0.0044	0.0033	<0.00074	0.0014	<0.00068
		環境総合テクノス	0.0042	0.0026	ND	0.00059	ND
		東京パワーテクノロジー株式会社	-	-	-	-	ND
		福島県	0.004	0.003	ND	ND	ND
	Cs-137	日本分析センター	0.049	0.0341	0.0068	0.0092	0.0053
		環境総合テクノス	0.044	0.030	0.0052	0.0079	0.0042
		東京パワーテクノロジー株式会社	-	-	-	-	0.0047
		福島県	0.048	0.034	0.006	0.008	0.007

試料	核種	分析機関	F-P04	T-S3	T-S8
海底土 (Bq/kg-dry)	Cs-134	日本分析センター	3.2	1.1	2.6
		東京パワーテクノロジー株式会社	3.9	1.10	2.47
		福島県	4.1	1.0	2.2
	Cs-137	日本分析センター	35.2	10.8	27.7
		東京パワーテクノロジー株式会社	32.2	12.1	27.15
		福島県	41.2	10.7	26.6
	Pu-238	日本分析センター	<0.012	0.010	<0.013
		福島県	0.0047	0.0035	0.0070
		一般財団法人九州環境管理協会	<0.012	<0.012	<0.011
	Pu-239+240	日本分析センター	0.374	0.384	0.55
		福島県	0.376	0.378	0.56
		一般財団法人九州環境管理協会	0.39	0.38	0.52

表8 分析方法及び検出目標レベル

試料	分析・測定方法	対象核種	検出下限目標値
海水	電解濃縮法・液体シンチレーション計測法	H-3	0.4 Bq/L
	AMP沈殿法 ゲルマニウム半導体検出器によるγ線スペクトロメトリー	Cs-134	1 mBq/L
		Cs-137	1 mBq/L
	放射化学分析、ガスフロー型β線計数装置又は液体シンチレーション測定	Sr-90	1 mBq/L
海底土	105℃乾燥後、2 mm孔径のふるい分け・ゲルマニウム半導体検出器によるγ線スペクトロメトリー	Cs-134	1 Bq/kg乾土
		Cs-137	1 Bq/kg乾土
	上記の乾燥、ふるい分けした試料を放射化学分析、α線スペクトロメトリー (Pu同位体の定量に際しては質量分析による方法も妨げない)	Pu-238	0.02 Bq/kg乾土
		Pu-239+240	0.02 Bq/kg乾土

(5) 関係団体等への作業説明・申請・結果報告

関係団体等（海上保安庁、関係漁業協同組合連合会及び漁業協同組合、必要に応じて自治体関係部局等）に対して、環境総合テクノスを通して、作業開始前に作業の説明を必要に応じて行うとともに、必要に応じて作業結果の説明を行った。また、海上保安庁等に対して作業に必要な申請を行った。

(6) 作業結果の取りまとめと報告

作業結果については、各作業・分析が完了後、分析結果内容を精査したのち、速報結果として原子力規制庁担当官へ報告した。

日本分析センターで得られた分析結果については、IAEA 指定の報告様式にとりまとめ、平成 31 年 2 月に、IAEA (Radiometrics Laboratory Environment Laboratories Department of Nuclear Sciences and Applications IAEA) に報告様式をメールにて報告した。

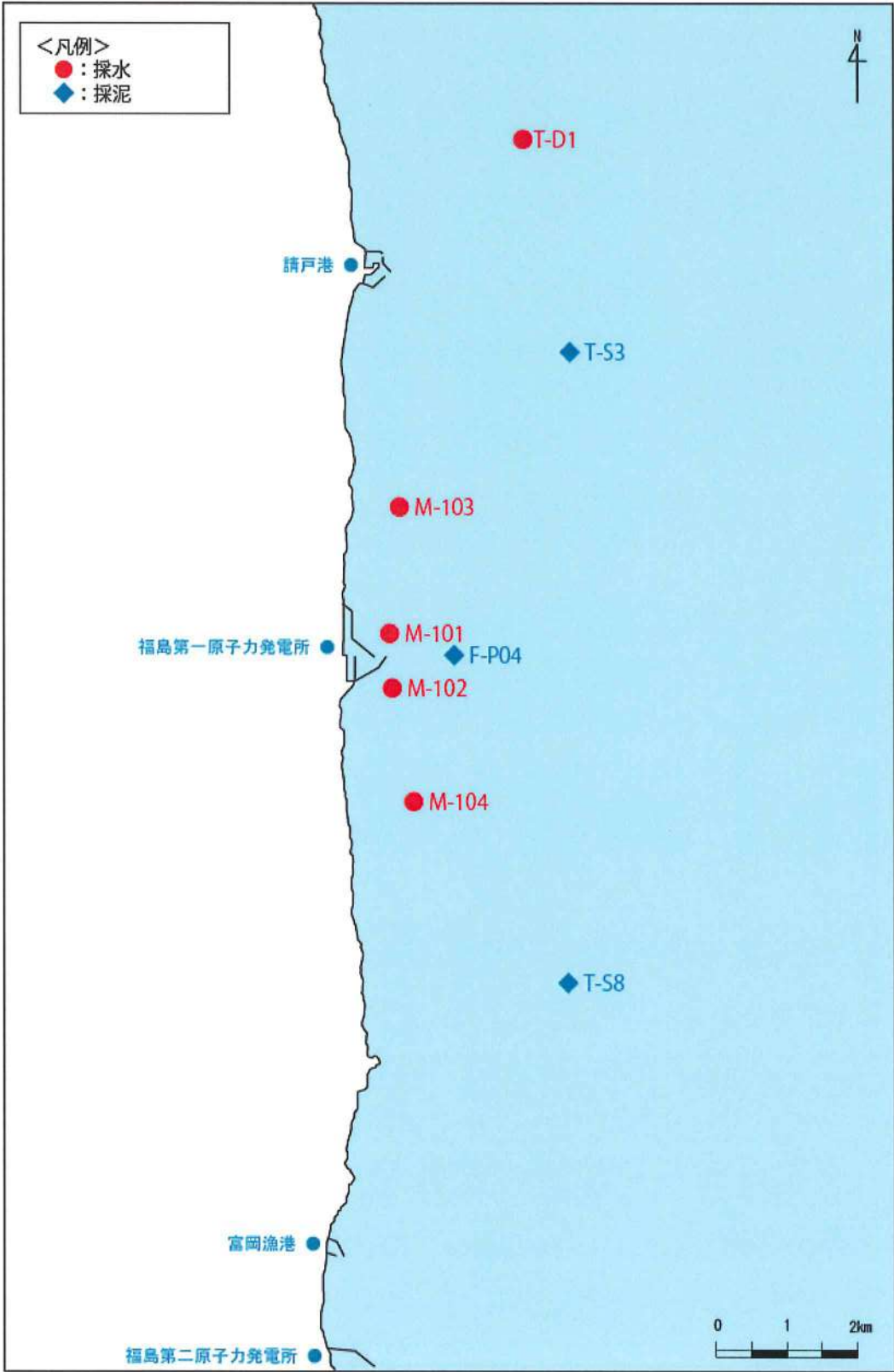
(7) IAEA 専門家との検討・協議

IAEA Environment Laboratories (モナコ) を訪問し、IAEA 専門家と技術的事項の検討・協議を実施した。内容は別紙 4 に示した。

試料採取及び試料前処理に係る行程表

日程	主な内容
平成 30 年 10 月 7 日(日)	○IAEA 専門家 2 名がいわき市内ホテルに到着。
平成 30 年 10 月 8 日(月)	○日本分析センター職員（サンプリング担当）2 名、採取用具等を積み、車で千葉市から福島県いわき市へ移動。
	○いわき市内ホテルに到着後、試料採取等の準備。
平成 30 年 10 月 9 日(火)	○いわき市内のホテルにて、IAEA 専門家、小此木氏、二宮氏、小口氏、曾我氏らとスケジュール等の打合せ。
	○IAEA 専門家、小此木氏、二宮氏、小口氏、曾我氏らとマイクロバスにて双葉郡浪江町・請戸漁港へ移動。
	○請戸漁港に到着後、試料採取準備。
	○福島県環境創造センター入澤氏と合流。
	○請戸漁港から出港。
	○海上サンプリング。T-S8、F-P04 及び T-S3 の 3 地点で海底土、M-103 及び T-D1 の 2 地点で海水を採取。
	○請戸漁港に帰港。
	○請戸漁港にて、試料等荷下し作業、試料発送準備作業、試料の発送を行う。
	○福島県環境創造センター入澤氏、請戸漁港にて解散。
	○作業終了後、ホテルへ移動。小此木氏、小口氏、曾我氏解散。
平成 30 年 10 月 10 日(水)	○ホテルで武藤氏、廣上氏（原子力規制庁）合流
	○IAEA 専門家、武藤氏、廣上氏、二宮氏らとマイクロバスにていわき市久之浜町・久之浜漁港へ移動。
	○久之浜漁港に到着後、試料採取準備。
	○福島県環境創造センター戸來氏と合流。
	○久之浜漁港から出港。
	○海上サンプリング。M-101、M-102 及び M-104 の 3 地点で海水を採取。
	○久之浜漁港に帰港。

平成30年10月10日(水)	○久之浜漁港にて、試料等荷下し作業、試料発送準備作業、試料の発送を行う。
	○福島県環境創造センター戸來氏とは久之浜漁港にて解散。
	○作業終了後、ホテルへ移動。武藤氏、廣上氏、二宮氏解散。
	○ホテルに到着後、採取用具等を車に積込む。
平成30年10月11日(木)	○日本分析センター職員（サンプリング担当）1名、車で千葉へ移動。
	○IAEA 専門家2名、日本分析センター職員1名、列車で東京へ移動。日本分析センター職員2名（前処理担当）と合流。日本分析センター職員1名（サンプリング担当）は解散。
	○IAEA 専門家2名、日本分析センター職員2名、大阪市内のホテルへ移動。
平成30年10月12日(金)	○小此木氏、二宮氏、松田氏（原子力規制庁）と合流。IAEA 専門家2名、小此木氏、二宮氏、松田氏、日本分析センター職員、環境総合テクノス計測分析所（大阪府交野市）へ移動。
	○環境総合テクノス計測分析所に到着。前処理作業準備、前処理作業実施。
	○作業終了後、大阪市内のホテルへ移動。小此木氏、松田氏は解散
平成30年10月13日(土)	○武藤氏、小口氏（原子力規制庁）合流。
	○IAEA 専門家2名、二宮氏、武藤氏、小口氏、日本分析センター職員ら、環境総合テクノス計測分析所へ移動。
	○環境総合テクノス計測分析所に到着。前処理作業準備、前処理作業実施。
	○作業終了後、大阪市内のホテルへ移動。二宮氏、武藤氏、小口氏は解散
平成30年10月14日(日)	○IAEA 専門家2名と大阪市内で試料送付スケジュールの打合せ等を実施。
平成30年10月15日(月)	○IAEA 専門家2名、日本分析センター職員、東京都内のホテルへ移動。サンプリング、前処理及び IAEA モナコ研訪問の打合せを実施。日本分析センター職員は解散。



別図 試料採取場所の地図

現地対応の状況

【1日目】



写真1 関係者での集合写真



写真2 調査船出港時の様子



写真3 海水の採取準備



写真4-1 海水の採取状況



写真4-2 海水の採取状況



写真4-3 海水の採取状況



写真5 採取した海水試料



写真6 海底土の採取準備



写真7-1 海底土の採取状況



写真7-2 海底土の採取状況



写真7-3 海底土の採取状況



写真7-4 海底土の採取状況



写真 7-5 海底土の採取状況



写真 8 試料の発送準備

現地対応の状況

【2日目】



写真9 関係者での集合写真



写真10 調査船出港時の様子



写真11 海水の採取準備



写真12-1 海水の採取状況



写真12-2 海水の採取状況



写真12-3 海水の採取状況



写真 13 採取した海水試料



写真 14 採取した海水に酸を添加



写真 15 採取した海水の発送作業

IAEA 専門家との検討・協議

1. 目的

試験所間相互比較分析の実施にあたり、必要な技術的・専門的事項の検討、協議を行うことを目的とする。

2. 実施場所

IAEA 環境研究所 (モナコ)

IAEA Environment Laboratories

4a Quai Antoine 1er, MC 98000, Monaco

3. 実施期間

平成 30 年 12 月 11 日 (火)～12 月 12 日 (水)

(出張期間：平成 30 年 12 月 10 日 (月)～12 月 14 日 (金))

4. 協議出席者

IAEA Radiometrics Laboratory (主な対応者)

Dr. Iolanda Osvath (Laboratory head)

Dr. Martina Rozmaric (Research Scientist and Quality Manager)

Dr. Adam Sam (Research Scientist)

Dr. Paul Mc Ginnity (Research Scientist)

Dr. Airi Mori (Research Scientist)

公益財団法人日本分析センター

新田 済 放射能分析事業部 α 線・ β 線解析グループグループリーダー

杉山 翠 放射能分析事業部 γ 線解析グループ技術員

5. 協議内容

(1) 昨年度（IAEA-ILC 2017）の試験所間比較分析の結果について

2017年に実施された試験所間相互比較分析の結果について協議した。参加した国内機関の分析結果は良好であるとの回答を得た。報告書のDraft版（ILC 2014-2017）を作成している段階であり、作成後に関係機関に配布する予定である。

なお、2017年の試験所間比較分析の実施項目は以下のとおりである。

表：試験所間相互比較分析の実施項目

実施時期	海水	海底土	海産生物	参加機関
2017年10月	^3H ^{90}Sr ^{134}Cs ^{137}Cs	^{134}Cs ^{137}Cs ^{238}Pu $^{239+240}\text{Pu}$	^{134}Cs ^{137}Cs	IAEA(海水、海底土、海産生物) 日本分析センター(海水、海底土、海産生物) 株式会社 環境総合テクノス (海水： ^{90}Sr 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs) 株式会社 地球科学研究所(海水： ^3H) 一般財団法人 日本食品検査(海産生物) 公益財団法人 海洋生物環境研究所(海産生物) 福島県(海水、海底土) 東京パワーテクノロジー株式会社 (海底土： ^{134}Cs 、 ^{137}Cs)

IAEA：IAEA Environmental Laboratories, Monaco

(2) 今後の試験所間比較分析プログラム（計画）について

IAEAとして、将来的にどのような試験所間相互比較分析を計画しているのか意見を伺った。IAEAの見解は以下のとおり。

- ・2019年も年1回の実施を予定しており、時期としては5～6月に実施したい。
- ・試料はこれまでと同様に海水、海底土及び海産生物で、分析対象核種も変更の予定はない。
- ・来年度、IAEAからはビデオクルーを含む7名程が参加予定である。
- ・参加機関から要望があれば、海産生物のOBTを分析対象として検討することも

可能である。

(3) 技術的な情報交換

日本分析センターにおけるγ線スペクトロメトリーの不確かさの評価方法及び東京湾における海洋放射能調査について紹介した。

不確かさの評価方法については、国際的に認められる ISO 11929^{*1} や ISO 18589-3^{*2} に基づいた評価が良いとの助言を受けた。

※1: Determination of the characteristic limits (decision threshold, detection limit and limits of the confidence interval) for measurements of ionizing radiation -Fundamentals and application

※2: Measurement of radioactivity in the environment -Soil-

Part3: Test method of gamma-emitting radionuclides using gamma-ray spectrometry

(4) 今後の ALMERA ネットワークの活動について

ALMERA ネットワーク (Analytical Laboratories for Measurement of Environmental Radioactivity) の主な活動である技能試験、研修プログラム等の提供に関して聴取した。

- ・ここ数年の技能試験は複雑なものが多いが、今後も緊急時を想定して同様の内容を実施する予定である。
- ・次回の技能試験では、低レベル放射能分析における MDA (Minimum Detectable Activity) に着目することを考えている。
- ・分析対象として、コンクリートやエアロゾルフィルターを検討している。
- ・β線放出核種として、³⁶Cl、⁵⁵Fe や ⁶³Ni を対象核種として検討している。
- ・研修としては、in-situ Ge 等を用いたフィールドでの研修を検討している。

(5) 施設見学

- ・Radiometrics Laboratory の研修施設
トリチウム電解濃縮室

放射化学実験室

試料前処理室

標準試料保管庫など

- ・低レベル地下測定室（商業施設の地下3階）

ゲルマニウム半導体検出器 6台

液体シンチレーションカウンタ（AccuFLEX LSC-LB7）1台

ラドン測定器（ALPHA GUARD）1台

- ・Marine Information System (MARiS)

海洋データベース「MARiS」の管理運営を実施

<https://maris.iaea.org/>から誰でも自由に検索することができる。

(6) その他

- ・日本分析センターから IAEA に提供した資料

Evaluation of uncertainty for gamma-ray spectrometry in JCAC

Radioactivity Monitoring in the Tokyo Bay

- ・IAEA より受領した資料

Inter-laboratory comparison 2014-2017 (Draft)

Determination of radionuclides in seawater, sediment and fish

別添資料 1 分析結果

公益財団法人 日本分析センターの測定結果

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide:

Method (including separation):

Six hundreds mL of sample was distilled, and distilled 500mL of sample was electrolyzed until it became about 55 mL. It was distilled again and distilled 50mL of sample and 50mL of scintillator were put into 100 mL Teflon vial. It was shaken up and then was measured by LSC.

Detection system (including type of calibration applied):

Hitachi, Ltd. LSC-LB5 (Liquid scintillation counter)

Detection limit (Bq/L):

M-101:0.056 M-102:0.056 M-103:0.055 M-104:0.056 T-D1:0.056

Nuclear data used (e.g., half-life):

half-life: 12.33y

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/L			
	M-101	M-102	M-103	M-104
Activity concentration of H-3 (Bq/L)	0.123	0.164	< 0.055	< 0.056
Uncertainty ($k=1$) (Bq/L)	0.020	0.022		
				T-D1
				0.059
				0.019

	Relative uncertainty (%)			
Uncertainty Budget (optional)				
Uncertainty component associated with net count rate of H-3	15.6	11.9	42.2	56.1
Uncertainty component associated with detector efficiency	2.8	2.8	2.8	2.8
Uncertainty component associated with weighing	0.0	0.0	0.0	0.0
Any other uncertainty component (Uncertainty component associated with LSC measurement and Electrolytic enrichment)	4.9	4.9	4.9	4.9
Combined standard uncertainty ($k=1$)	16.6	13.1	42.5	56.4
				31.5

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide: Sr-90

Method (including chemical separation):

Seawater sample was concentrated to strontium preliminarily for ion-exchange resins. Precipitation of carbonate was produced from eluate. Precipitation of carbonate was dissolved with hydrochloric acid and removed calcium by ion-exchange resins.

The eluate was performed evaporation to dryness and desiccations were dissolved in water. Y-90 was removed in scavenging. Two weeks later, the precipitate of the Y-90 fraction was filtered using filter paper (milkling). The precipitate on the filter paper was dried and used directly for measurement of β -ray activity.

Detection system (including type of calibration applied):

Aloka:LC-4211 (low background β -ray counter)

Detection Efficiency:64.343% (Y-90 - Fe(OH)₃)

Detection limit (Bq/L):

M-101:0.00023, M-102:0.00024, M-103:0.00023, M-104:0.00024, T-D1:0.00024

Nuclear data used (e.g., half-life):

half-life:29.12y (Sr-90), 64.0h (Y-90)

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/L				
	M-101	M-102	M-103	M-104	T-D1
Activity concentration of Sr-90 (Bq/L)	0.00181	0.00134	0.00079	0.00074	0.00092
Uncertainty ($k=1$) (Bq/L)	0.00017	0.00015	0.00011	0.00011	0.00013

	Relative uncertainty (%)				
Uncertainty Budget (optional)					
Uncertainty component associated with net count rate of Sr-90 (or Y-90 if applicable)	8.4	10.1	13.9	14.8	13.1
Uncertainty component associated with detector efficiency	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Uncertainty component associated with chemical yield determination	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
Uncertainty component associated with weighing	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
Any other uncertainty component (Preparation of the measurement sample)	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
Combined standard uncertainty ($k=1$)	9.4	10.9	14.5	15.4	13.7

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide: Cs-134

Method (including chemical separation, if applicable):

Chemical separation using AMP followed by gamma-ray spectrometry.

Detection system (including type of calibration applied):

P-type coaxial (relative efficiency 31%)
calibration with multi-gamma source

Detection limit (Bq/L):

M-101 : 0.00081 M-102 : 0.00074 M-103 : 0.00074 M-104 : 0.00073 T-D1 : 0.00068

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

Evaluated Nuclear Structure Data File, NNDC, Brookhaven (2016.1): 2.07y, 795.9keV, 85.5%

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/L			
	M-101	M-102	M-103	M-104
Activity concentration of Cs-134 (Bq/L)	0.0044	0.0033	< 0.00074	0.0014
Uncertainty ($k=1$) (Bq/L)	0.0004	0.0003		0.0003
				T-D1
				< 0.00068

	Relative uncertainty (%)			
Uncertainty Budget (optional)				
Uncertainty component associated with net count rate of Cs-134	7.8	9.2	34.7	18.7
Uncertainty component associated with detector efficiency	3.0	3.0	3.0	3.0
Uncertainty component associated with emission probability	2.7	2.7	2.7	2.7
Uncertainty component associated with weighing	0.4	0.4	0.4	0.4
Any other uncertainty component (Uncertainty of detector stability)	2.9	2.9	2.9	2.9
Combined standard uncertainty ($k=1$)	9.2	10.4	35.0	19.3
				46.6
				3.0
				2.7
				0.4
				2.9
				19.3
				46.9

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide: Cs-137

Method (including chemical separation, if applicable):

Chemical separation using AMP followed by gamma-ray spectrometry.

Detection system (including type of calibration applied):

P-type coaxial (relative efficiency 31%)
calibration with multi-gamma source

Detection limit (Bq/L):

M-101 : 0.00055 M-102 : 0.00052 M-103 : 0.00050 M-104 : 0.00050 T-D1 : 0.00050

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

Evaluated Nuclear Structure Data File, NNDC, Brookhaven (2016.1): 30.08y, 661.7keV, 85.1%

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/L				
	M-101	M-102	M-103	M-104	T-D1
Activity concentration of Cs-137 (Bq/L)	0.049	0.0341	0.0068	0.0092	0.0053
Uncertainty ($k=1$) (Bq/L)	0.003	0.0018	0.0004	0.0006	0.0004

	Relative uncertainty (%)				
Uncertainty Budget (optional)					
Uncertainty component associated with net count rate of Cs-137	1.4	1.7	4.2	3.5	5.0
Uncertainty component associated with detector efficiency	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Uncertainty component associated with emission probability	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
Uncertainty component associated with weighing	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Any other uncertainty component (Uncertainty of detector stability)	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
Combined standard uncertainty ($k=1$)	5.2	5.3	6.5	6.1	7.0

IAEA ILC October 2018
Cs-134, Cs-137, Pu-238 and Pu-239/240 in sediment

Nuclide: Cs-134

Method:

Direct gamma-counting of the sediment sample (Cylindrical)

Detection system (including type of calibration applied):

P-type coaxial (relative efficiency 31%)
calibration with multi-gamma source

Detection limit (Bq/kg dry):

F-P04 : 1.1 T-S3 : 0.89 T-S8 : 0.93

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

Evaluated Nuclear Structure Data File, NNDC, Brookhaven (2016.1): 2.07y , 795.9keV , 85.5%

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/kg dry		
	F-P04	T-S3	T-S8
Massic activity of Cs-134 (Bq/kg dry)	3.2	1.1	2.6
Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry)	0.4	0.3	0.4

Uncertainty Budget (optional)	Relative uncertainty (%)		
Uncertainty component associated with net count rate of Cs-134	11.7	27.1	13.0
Uncertainty component associated with detector efficiency	3.0	3.0	3.0
Uncertainty component associated with emission probability	2.7	2.7	2.7
Uncertainty component associated with weighing	0.4	0.4	0.4
Any other uncertainty component (Uncertainty of detector stability)	2.9	2.9	2.9
Combined standard uncertainty ($k=1$)	12.7	27.5	13.9

IAEA ILC October 2018
Cs-134, Cs-137, Pu-238 and Pu-239/240 in sediment

Nuclide: Cs-137

Method:

Direct gamma-counting of the sediment sample (Cylindrical)

Detection system (including type of calibration applied):

P-type coaxial (relative efficiency 31%)
calibration with multi-gamma source

Detection limit (Bq/kg dry):

F-P04 : 0.72 T-S3 : 0.58 T-S8 : 0.70

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

Evaluated Nuclear Structure Data File, NNDC, Brookhaven (2016.1): 30.08y , 661.7keV , 85.1%

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/kg dry		
	F-P04	T-S3	T-S8
Massic activity of Cs-137 (Bq/kg dry)	35.2	10.8	27.7
Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry)	1.8	0.6	1.5

Uncertainty Budget (optional)	Relative uncertainty (%)		
Uncertainty component associated with net count rate of Cs-137	1.7	3.2	2.0
Uncertainty component associated with detector efficiency	3.0	3.0	3.0
Uncertainty component associated with emission probability	2.7	2.7	2.7
Uncertainty component associated with weighing	0.4	0.4	0.4
Any other uncertainty component (Uncertainty of detector stability)	2.9	2.9	2.9
Combined standard uncertainty ($k=1$)	5.3	5.9	5.3

IAEA ILC October 2018
Cs-134, Cs-137, Pu-238 and Pu-239/240 in sediment

Nuclide: Pu-238

Method:

Plutonium was purified with anion exchange resin.

Detection system (including type of calibration applied):

Si semiconductor detector

Detection limit (Bq/kg dry):

F-P04 : 0.012 T-S3 : 0.0098 T-S08 : 0.013

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

Pu-238 : 87.7 y

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/kg dry		
	F-P04	T-S3	T-S8
Massic activity of Pu-238 (Bq/kg dry)	<0.012	0.010	<0.013
Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry)		0.003	

Uncertainty Budget (optional)	Relative uncertainty (%)		
Uncertainty component associated with net count rate of Pu-238	70.0	32.6	49.4
Uncertainty component associated with activity of yield tracer (if used)	0.5	0.5	0.5
Uncertainty component associated with net count rate of yield tracer (if used)	3.8	3.7	3.9
Uncertainty component associated with weighing	0.5	0.5	0.5
Any other uncertainty component (please specify)	0.0	0.0	0.0
Combined standard uncertainty ($k=1$)	70.1	32.8	49.6

IAEA ILC October 2018
Cs-134, Cs-137, Pu-238 and Pu-239/240 in sediment

Nuclide: Pu-239/240

Method:

Plutonium was purified with anion exchange resin.

Detection system (including type of calibration applied):

Si semiconductor detector

Detection limit (Bq/kg dry):

F-P04 : 0.010 T-S3 : 0.011 T-S08 : 0.011

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

Pu-239 : 2.411e4 y

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/kg dry		
	F-P04	T-S3	T-S8
Massic activity of Pu-239/240 (Bq/kg dry)	0.374	0.384	0.55
Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry)	0.024	0.024	0.03

Uncertainty Budget (optional)	Relative uncertainty (%)		
Uncertainty component associated with net count rate of Pu-239/240	5.1	5.0	4.4
Uncertainty component associated with activity of yield tracer (if used)	0.5	0.5	0.5
Uncertainty component associated with net count rate of yield tracer (if used)	3.8	3.7	3.9
Uncertainty component associated with weighing	0.5	0.5	0.5
Any other uncertainty component (please specify)	0.0	0.0	0.0
Combined standard uncertainty ($k=1$)	6.4	6.3	5.9

參考資料

参考資料 1

IAEA との試験所間比較分析に係る試料採取及び 試料調製等業務作業報告書

1. 概要

原子力規制委員会は、福島県沖を中心とする海洋モニタリングデータの国際的な信頼性・透明性の向上のため、IAEA（International Atomic Energy Agency：国際原子力機関）との協力により試験所間比較分析を実施している。

この試験所間比較分析の一環として、公益財団法人日本分析センターは、原子力規制庁及び IAEA と協同で、東京電力ホールディングス株式会社福島第一原子力発電所の周辺海域で海水及び海底土を採取し、試料の放射能分析を実施している。

本業務は、海水及び海底土の採取と、採取した海底土試料の調製作業全般を原子力規制庁が指定した方法に従って実施した。

2. 調査方法

2-1. 調査地点

調査地点は原子力規制委員会が指定した採水 5 地点、採泥 3 地点の計 8 地点とした。調査地点の位置情報を表 2-1 及び図 2-1 に示す。

表 2-1 調査地点の位置情報

地点	調査項目		北緯			東経		
	採水	採泥						
M-101	●	—	37°	25′	36″	141°	02′	36″
M-102	●	—	37°	25′	06″	141°	02′	36″
M-103	●	—	37°	26′	42″	141°	02′	48″
M-104	●	—	37°	24′	06″	141°	02′	48″
T-D1	●	—	37°	30′	00″	141°	04′	20″
T-S3	—	●	37°	27′	30″	141°	04′	44″
T-S8	—	●	37°	23′	00″	141°	04′	44″
F-P04	—	●	37°	25′	27″	141°	03′	26″

※緯度・経度は世界測地系 WGS84 に準拠

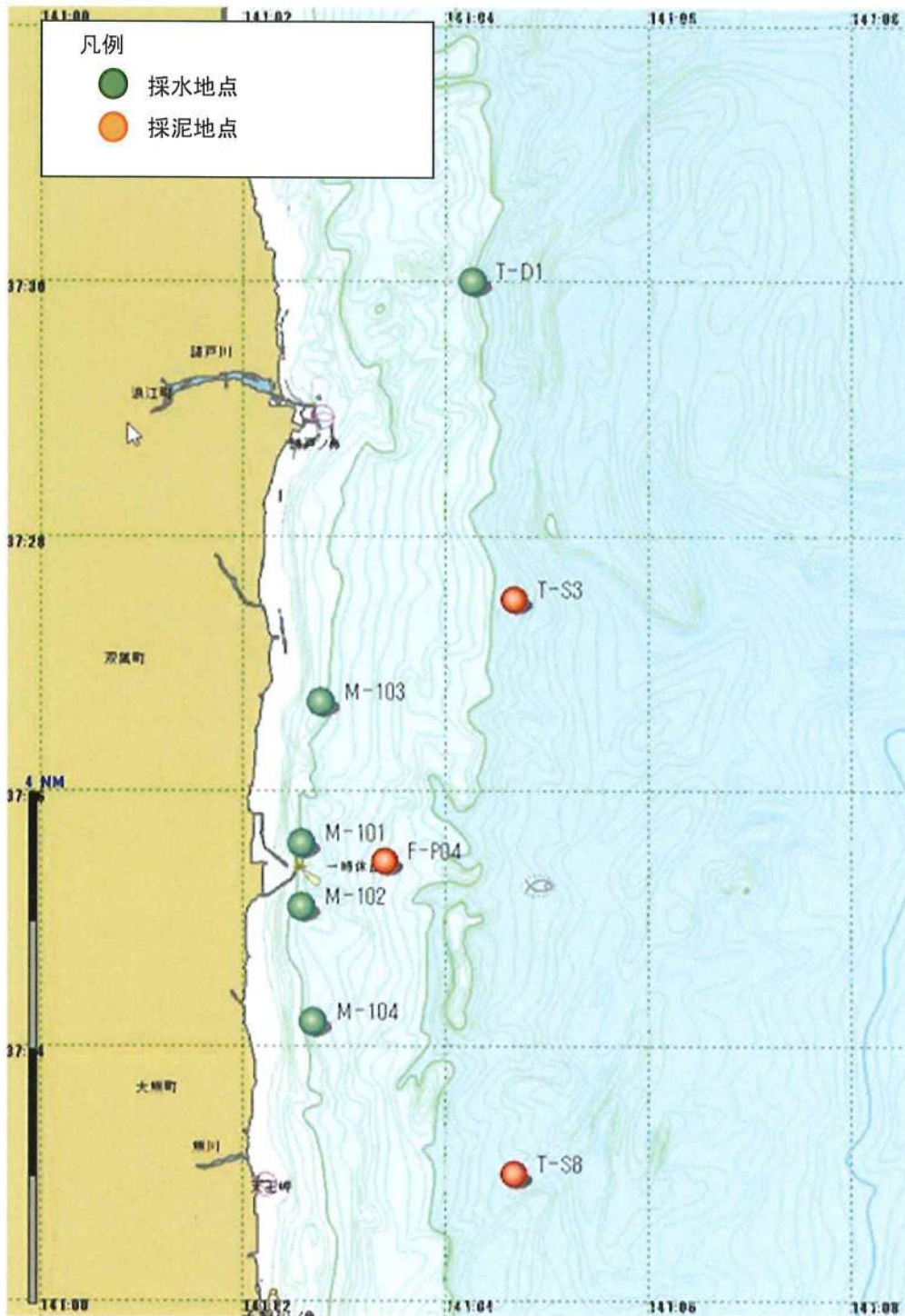


图 2-1 調査地点位置图

2-2. 調査時期

現地調査は平成30年10月9日、10日に、海底土前処理・分割は平成30年10月10～13日に実施した。

現地調査の工程及び採取した海底土前処理・分割に係る工程を表2-2に示す。

表2-2 調査工程

年月 日 曜日	平成30年10月					
	8 (月)	9 (火)	10 (水)	11 (木)	12 (金)	13 (土)
調査地点	現地入り 機材受取	T-S3 T-S8 F-P04 T-D1 M-103	M-101 M-102 M-104	機材発送 撤収	—	—
調査項目	水質	●●	●●●	—	—	—
	底質	●●●	—	—	—	—
試料発送	海水試料	●	●	—	—	—
	海底土試料	●	—	—	—	—
海底土前処理・分割	T-S3	—	—	■		
	T-S8	—	—	■		
	F-P04	—	—	■		

※調査地点の青文字は採水地点、赤文字は採泥地点

2-3. 試料の採取量

海水試料及び海底土試料の地点毎の採取量を表2-3に示す。

表2-3 地点毎の海水試料及び海底土試料の採取量

海水試料 採取地点	^{90}Sr 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 分析用		^3H 分析用	
	分析機関数	採取量	分析機関数	採取量
M-101	4	20L × 12個	6	2L × 6個
M-102	4	20L × 12個	6	2L × 6個
M-103	4	20L × 12個	6	2L × 6個
M-104	4	20L × 12個	6	2L × 6個
T-D1	5	20L × 15個	6	2L × 6個

海底土試料 採取地点	Cs、Pu分析用	
	分析機関数	採取量
T-S3	5	4kg-wet.
T-S8	5	4kg-wet.
F-P04	5	4kg-wet.

※海底土試料の分析機関数は仕様書では4であるが、そのうちの1つがCsのみの分析となったことから、Puの分析機関が追加されたことにより、分析機関数は5となる。

2-4. 調査方法

(1) 採水

D-GPS を用いて船位を確認後、水中ポンプを用いて採水を行った。

採水深度は 1.0m 程度とし、汲み上げた海水は船上の大型タンク内で十分に攪拌、均一化を図った後に、所定の容器に分取して海水試料とした。

図2-2に海水試料の採水・分取状況を、図2-3に海水試料の分取内訳を示す。



図2-2 海水試料の採水・分取状況

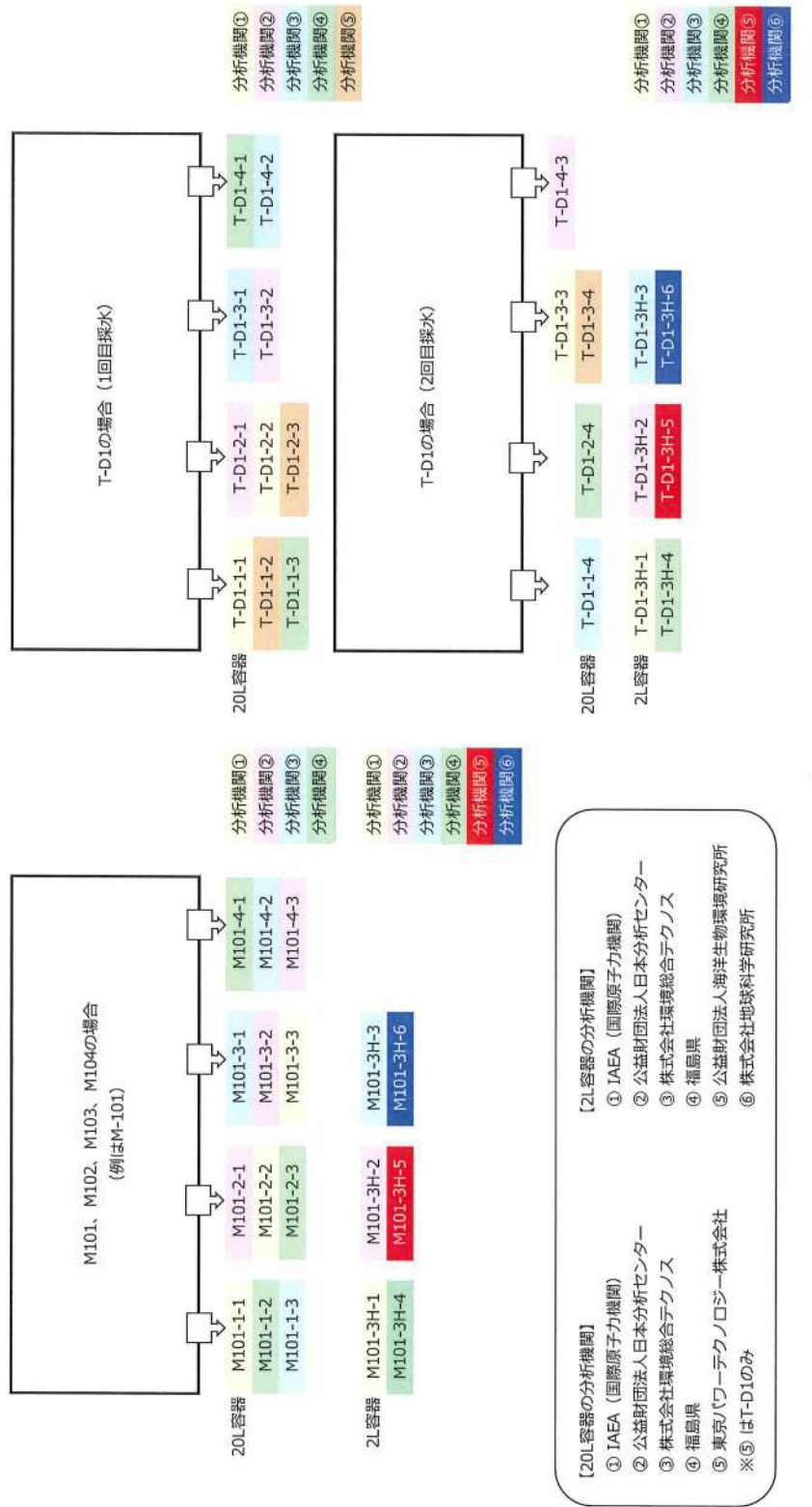


図 2-3 海水試料の分取内訳

(2) 採泥

D-GPS を用いて船位を確認後、グラブ式採泥器（スミス・マッキンタイア型採泥器）を用いて採泥を行った。採取した海底土はステンレス製のバットに移して攪拌・均一化を図った後に、湿重量で 4kg-wet 程度を分取して調製用の海底土試料とした。

図 2-4 に海底土試料の採泥況を示す。



図 2-4 海底土試料の採泥状況

採取した海底土試料は、図 2-5 に示すフローに基づいて前処理、分割による均一化を図り、試験所間比較分析用試料とした。

試料の分割には筒井理化学器械社製の 2 分器 JIS6 号型を用いた。

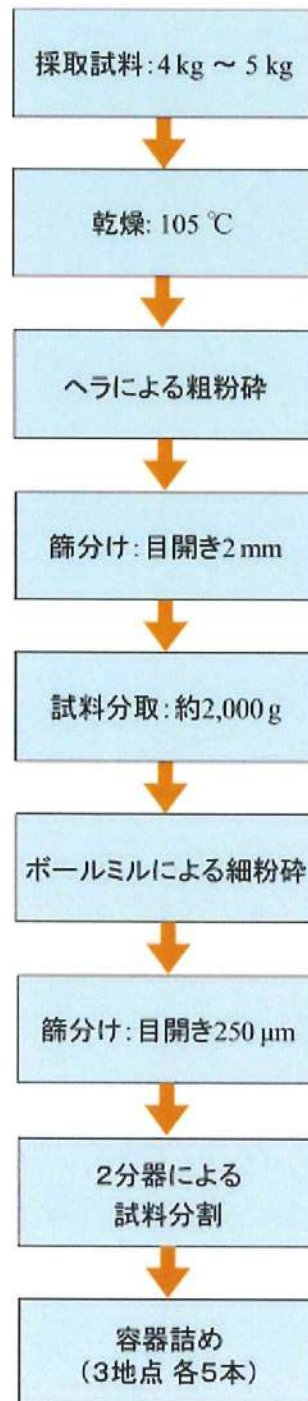


図 2-5 海底土試料の調製フロー

3. 結果

3-1. 現地調査記録

現地調査に係るインベントリデータを表3-1に、現地調査に係る記録写真を資料-1に示す。

表 3-1 平成 30 年度 IAEA との試験所間比較試験に係る試料採取インベントリデータ

調査年月日	平成30年10月9日		平成30年10月9日		平成30年10月9日		平成30年10月9日		平成30年10月9日		2018年10月10日		2018年10月10日					
	T-S8	F-P04	T-S3	M-103	T-D1	M-101	M-102	M-104										
測点																		
緯度(予定)	37° 23' 00"	37° 25' 27"	37° 27' 30"	37° 26' 42"	37° 30' 00"	37° 25' 36"	37° 25' 06"	37° 24' 06"										
経度(予定)	141° 04' 44"	141° 03' 26"	141° 04' 44"	141° 02' 48"	141° 04' 20"	141° 02' 36"	141° 02' 36"	141° 02' 48"										
緯度(結果)	同上																	
経度(結果)	同上																	
天候	曇り																	
風向	NW																	
風速(m/s)	1.1																	
波高(m)	0.5																	
透明度(m)	6.0																	
水色※1	9G2.5/4.5																	
水深(m)	31.7																	
採水時刻	-																	
水温(℃)※2	-																	
塩分※2	-																	
採泥時刻	8:00																	
泥温(℃)	20.3																	
色調※3	7.5Y4/3																	
性状	砂																	
臭気	なし																	
混入物	なし																	
採泥回数	4																	
採泥量(kg-wet)※4	4.5																	
備考	気温:21.7℃ 採泥量:4.5kg-wet		気温:20.3℃ 採泥量:4.2kg-wet		気温:21.7℃ 採泥量:4.2kg-wet		気温:20.3℃ 採泥量:4.2kg-wet		気温:23.3℃		気温:22.9度		気温:24.8℃		気温:25.2℃		気温:27.2℃	

※1: 水色の色調判定は標準色カード2021に従った。

※2: 水温、塩分は船上の大型タンクに汲み上げた海水の性状を示す。

※3: 底質の色調判定は新版標準土色帖に従った。

※4: 採泥量は船上での簡易計測。

3-2. 海底土試料の分割

T-S3、T-S8 及び F-P04 の海底土試料の分割フローを図 3-1 に、分割状況を資料-2 に示す。試料調製に係る詳細データは資料-3 に示す。

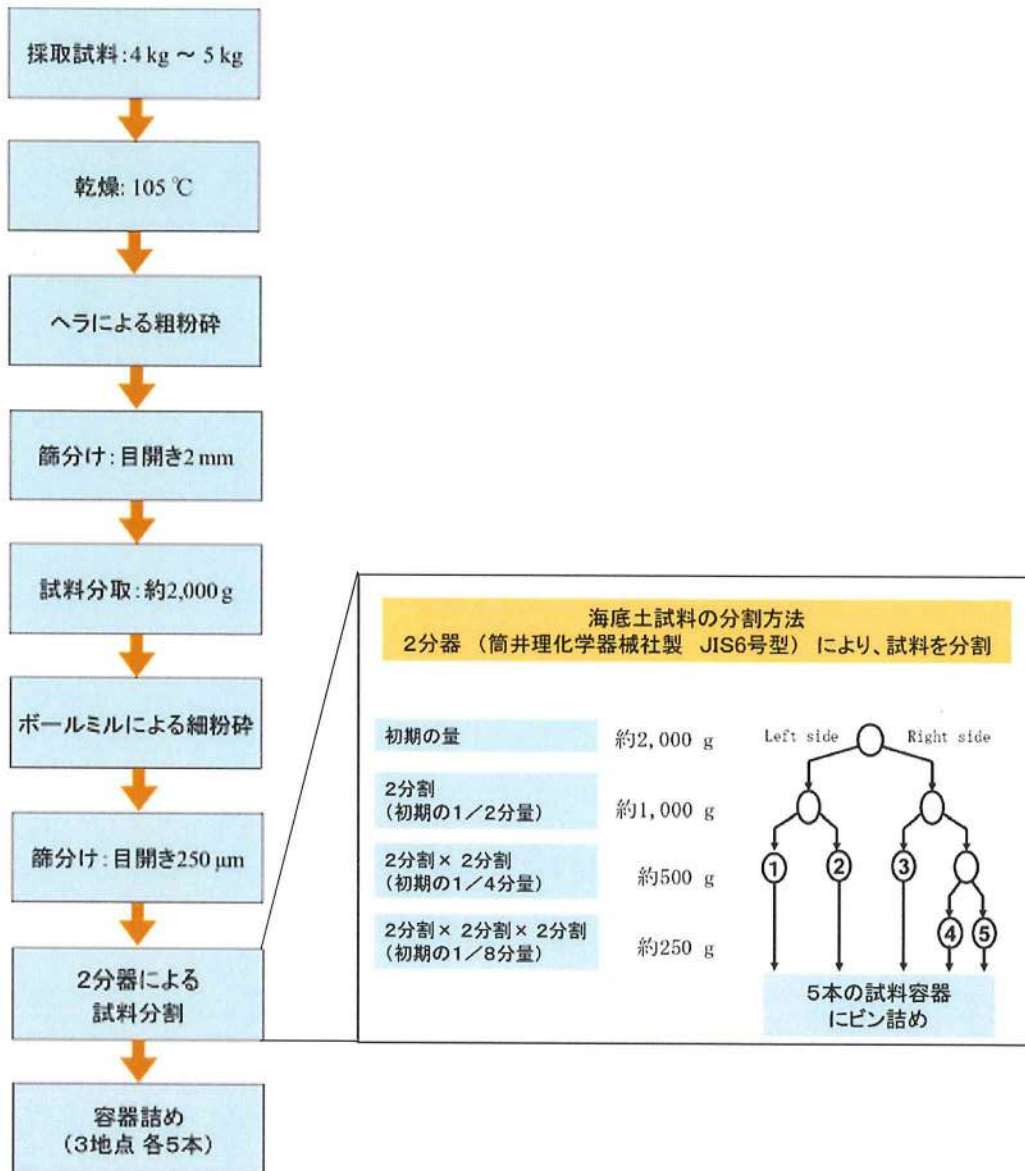


図 3-1 海底土試料の分割フロー

3-3. 試料の送付

試料の送付は（公財）日本分析センターの指示に従った。

海水試料は、採取当日に表3-2に示す分析実施機関に送付した。

海底土試料は、採取当日に現地から（株）環境総合テクノス計測分析所に送付し、前処理、分割の後、IAEAに送付した。

表3-2 海水試料の送付先（現地発送）

分析実施機関	^{90}Sr 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 分析用	^3H 分析用	送付先
IAEA(国際原子力機関)	20L×3個×5地点	2L×1個×5地点	環境総合テクノス 計測分析所
株式会社環境総合テクノス	20L×3個×5地点	2L×1個×5地点	
公益財団法人日本分析センター	20L×3個×5地点	2L×1個×5地点	日本分析センター
福島県	20L×3個×5地点	—	福島県環境創造センター 環境放射能センター
	—	2L×1個×5地点	福島県環境創造センター 研究部
東京パワーテクノロジー株式会社	20L×3個×5地点	—	東京パワーテクノロジー 福島原子力事業所
公益財団法人海洋生物環境研究所	—	2L×1個×5地点	海洋生物環境研究所 中央研究所
株式会社地球科学研究所	—	2L×1個×5地点	地球科学研究所

※IAEAの海水試料については、現地から環境総合テクノス計測分析所に送付、保管し、その後IAEAから委託を受けたDHLグローバルフォワーディングジャパン株式会社に調製済の海底土試料とともに引き渡した（引渡日：平成30年10月25日）。

資料－1

平成30年度 IAEA との試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.1 調査地点 T-S8</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 遠景</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.2 調査地点 T-S8</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 近景</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.3 調査地点 T-S8</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 気温測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.4 調査地点 T-S8</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 風向・風速測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.5 調査地点 T-S8</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 水色測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.6 調査地点 T-S8</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 透明度測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.7 調査地点 T-S8</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採泥 採泥状況</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.8 調査地点 T-S8</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採泥 泥温測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.9 調査地点 T-S8</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採泥 採泥サンプル</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	



平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.10 調査地点 F-P04</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 遠景</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.11 調査地点 F-P04</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 近景</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.12 調査地点 F-P04</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 気温測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	


平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.13 調査地点 F-P04</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 風向・風速測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.14 調査地点 F-P04</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 水色測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.15 調査地点 F-P04</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 透明度測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	



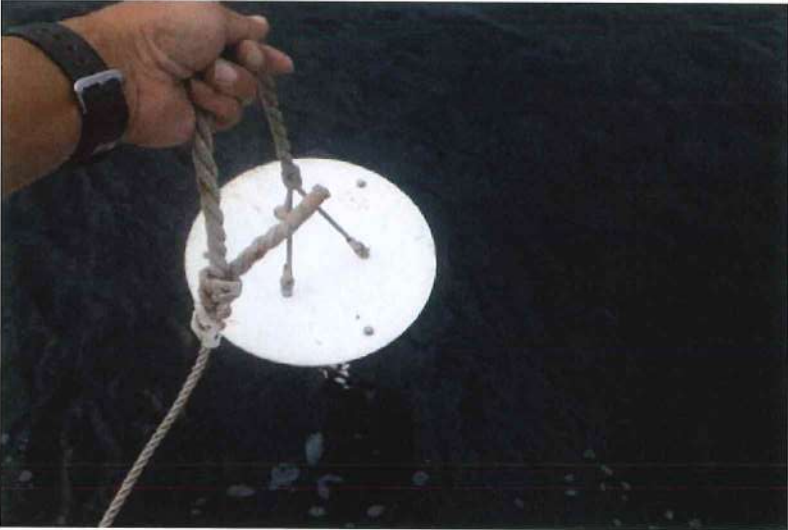
平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.16 調査地点 F-P04</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採泥 採泥状況</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.17 調査地点 F-P04</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採泥 採泥状況</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.18 調査地点 F-P04</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採泥 採泥サンプル</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.19 調査地点 T-S3</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 遠景</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.20 調査地点 T-S3</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 近景</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.21 調査地点 T-S3</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 気温測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.22 調査地点 T-S3</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 風向・風速測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.23 調査地点 T-S3</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 水色測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.24 調査地点 T-S3</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 透明度測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.25 調査地点 T-S3</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採泥 採泥状況</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.26 調査地点 T-S3</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採泥 採泥サンプル</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.27 調査地点 M-103</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 遠景</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.28 調査地点 M-103</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 近景</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.29 調査地点 M-103</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 気温測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.30 調査地点 M-103</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 風向・風速測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.31 調査地点 M-103</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 水色測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.32 調査地点 M-103</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 透明度測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.33 調査地点 M-103</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 水温測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	




平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.34 調査地点 M-103</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採水 採水状況</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.35 調査地点 M-103</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採水 採水サンプル</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.36 調査地点 T-D1</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 遠景</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
 現地調査状況写真集

<p>No.37 調査地点 T-D1</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 近景</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.38 調査地点 T-D1</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 気温測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.39 調査地点 T-D1</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 風向・風速測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.40 調査地点 T-D1</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 水色測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.41 調査地点 T-D1</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 透明度測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.42 調査地点 T-D1</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 水温測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	




平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.43 調査地点 T-D1</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採水 採水状況</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.44 調査地点 T-D1</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採水 採水サンプル</p> <p>調査年月日 平成30年10月9日</p>	
<p>No.45 調査地点 M-101</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 遠景</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.46 調査地点 M-101</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 近景</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	
<p>No.47 調査地点 M-101</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 気温測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	
<p>No.48 調査地点 M-101</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 風向・風速測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.49 調査地点 M-101</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 水色測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	
<p>No.50 調査地点 M-101</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 透明度測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	
<p>No.51 調査地点 M-101</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 水温測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.52 調査地点 M-101</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採水 採水状況</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	
<p>No.53 調査地点 M-102</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 遠景</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	
<p>No.54 調査地点 M-102</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 近景</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.55 調査地点 M-102</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 気温測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	 A person wearing a green safety helmet and a blue jacket with a red life vest is on a boat. They are holding a silver temperature measurement device up to the air. The background shows a body of water and a distant shoreline with some buildings under a blue sky.
<p>No.56 調査地点 M-102</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 風向・風速測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	 A person wearing a green safety helmet and a blue jacket with a red life vest is on a boat. They are holding a handheld weather instrument, possibly a wind speed and direction meter, in front of them. The background shows the sea and a clear blue sky.
<p>No.57 調査地点 M-102</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 水色測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	 A person wearing a green safety helmet and a blue jacket with a red life vest is on a boat. They are holding a small, handheld device used for water color measurement. The background shows the sea and a clear blue sky.

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.58 調査地点 M-102</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 透明度測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	
<p>No.59 調査地点 M-102</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 水温測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	
<p>No.60 調査地点 M-102</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採水 採水状況</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.61 調査地点 M-104</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 遠景</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	
<p>No.62 調査地点 M-104</p> <p>写真項目 調査地点状況</p> <p>写真説明 調査地点 近景</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	
<p>No.63 調査地点 M-104</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 気温測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.64 調査地点 M-104</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 風向・風速測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	
<p>No.65 調査地点 M-104</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 水色測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	
<p>No.66 調査地点 M-104</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 透明度測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	




平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

<p>No.67 調査地点 M-104</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 気象・海象 水温測定</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	
<p>No.68 調査地点 M-104</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採水 採水状況</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	
<p>No.69 調査地点 M-101,102,104</p> <p>写真項目 調査実施状況</p> <p>写真説明 採水 採水サンプル</p> <p>調査年月日 平成30年10月10日</p>	




資料－2

平成30年度 IAEA との試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
海底土試料の前処理、分割状況写真集




平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
海底土試料の前処理、分割状況写真集

<p>No. 1</p> <p>写真項目 採取試料</p> <p>写真説明 採取試料</p>	
<p>No. 2</p> <p>写真項目 乾燥処理</p> <p>写真説明 乾燥前試料</p>	
<p>No. 3</p> <p>写真項目 乾燥処理</p> <p>写真説明 105℃乾燥</p>	




平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
海底土試料の前処理、分割状況写真集

<p>No. 4</p> <p>写真項目 乾燥処理</p> <p>写真説明 乾燥後試料</p>	
<p>No. 5</p> <p>写真項目 粗粉碎処理</p> <p>写真説明 ヘラによる粗粉碎</p>	
<p>No. 6</p> <p>写真項目 篩分け処理</p> <p>写真説明 目開き2 mm篩分け</p>	

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
海底土試料の前処理、分割状況写真集

<p>No. 7</p> <p>写真項目 篩分け処理</p> <p>写真説明 目開き2 mm篩分け後</p>	 <p>Three metal trays containing sediment samples after 2 mm sieving. A label in the center tray reads "IAEA ILC2018 Sediment T-S8".</p>
<p>No. 8</p> <p>写真項目 細粉碎処理</p> <p>写真説明 ボールミルによる細粉碎</p>	 <p>Two ball mills used for fine grinding of sediment. A label in the foreground reads "IAEA ILC2018 Sediment T-S8".</p>
<p>No. 9</p> <p>写真項目 篩分け処理</p> <p>写真説明 目開き250 μm篩分け</p>	 <p>A person wearing gloves and a lab coat is sieving sediment through a 250 μm sieve. A label in the foreground reads "IAEA ILC2018 Sediment T-S8".</p>

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
海底土試料の前処理、分割状況写真集

<p>No. 10</p> <p>写真項目 篩分け処理</p> <p>写真説明 目開き250 μm篩分け後</p>	 <p>IAEA ILC2018 Sediment T-S8</p>
<p>No. 11</p> <p>写真項目 分割処理</p> <p>写真説明 2分器による試料分割</p>	 <p>IAEA ILC2018 Sediment T-S8</p>
<p>No. 12</p> <p>写真項目 分割処理</p> <p>写真説明 分割後の試料</p>	 <p>IAEA ILC2018 Sediment T-S8</p>

平成30年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
海底土試料の前処理、分割状況写真集

<p>No. 13</p> <p>写真項目 分割処理</p> <p>写真説明 調製した容器詰め試料</p>	
<p>No. 14</p> <p>写真項目 分析試料</p> <p>写真説明 調製した容器詰め試料 (3地点分)</p>	
<p>No. 15</p> <p>写真項目 分析試料の送付</p> <p>写真説明 分析試料の梱包</p>	

資料－3

平成30年度 IAEA との試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
海底土前処理、分割記録

参考資料 2

分析実施機関の分析結果

分析機関：株式会社 環境総合テクノス

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater
 [KANSO CO.,LTD.]

Nuclide: H-3

Method (including separation):

The samples were purified by using distillation apparatus of glass made so as to keep the concentration of tritium in water unchanged before and after the distillation. Next, 1 liter of distilled water was electrolytically concentrated by using a solid polymer electrolytic film. For the liquid scintillation counting, 50mL of the sample was mixed with 50mL of scint-cocktail (Ultima Gold LLT (PerkinElmer Japan Co., Ltd.)) in a teflon bottle. The scintillation due to low energy beta-ray of tritium was determined by the low background liquid scintillation counter for 1000 minutes.

Detection system (including type of calibration applied):

Liquid scintillation counter: AccuFLEX LSC-LB7 (Hitachi, Ltd.)

Number of points in the efficiency curve: 10 points, Type of calibration: quadratic curve

Detection limit (Bq/L):

0.034

Nuclear data used (e.g., half-life):

half-life: 12.33y

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/L			
	M-101	M-102	M-103	M-104
Activity concentration of H-3 (Bq/L)	0.16	0.16	0.094	0.063
Uncertainty ($k=1$) (Bq/L)	0.01	0.01	0.012	0.012
				T-D1
				0.080
				0.012

	Relative uncertainty (%)				
	7.5	7.6	12	18	14
Uncertainty Budget (optional)					
Uncertainty component associated with net count rate of H-3	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
Uncertainty component associated with detector efficiency	0.0064	0.0064	0.0064	0.0064	0.0064
Uncertainty component associated with weighing	4.2	4.2	4.1	4.2	4.1
Any other uncertainty component (concentration rate, water temperature and density)	9.0	9.1	13	19	15
Combined standard uncertainty ($k=1$)					

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater
[KANSO CO.,LTD.]

Nuclide:

Method (including chemical separation):

Sr was concentrated using ion exchange resin(Dowex 50W-8X) from 40L of aqueous sample(the filtrate of AMP-Cs precipitation). Carbonate and barium chromate treatment was performed to separate and purify Sr. Solution with separated and purified Sr sat more than 2 weeks until Sr-Y became radioactively in equilibrium. After being in radioactive equilibrium, Y was separated using Fe co-precipitation method, and Y-90 radioactivity was measured from a Y-90 collected filter using 2π gas-flow counter for 100 minutes. Sr-90 concentration was determined from Y-90 radioactivity recovery rate, decay correction, and other necessary calculations.

Detection system (including type of calibration applied):

2π gas-flow counter:LBC-4202B (Hitachi Aloka Medical, Ltd.)

Number of points in the efficiency : 1 points (Average value of 6 samples)

Detection limit (Bq/L):

0.00038~0.00044

Nuclear data used (e.g., half-life):

half-life:28.74y

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/L				T-DI
	M-101	M-102	M-103	M-104	
Activity concentration of Sr-90 (Bq/L)	0.0022	0.0016	0.0010	0.00091	0.0011
Uncertainty (k=1) (Bq/L)	0.0002	0.0002	0.0002	0.00016	0.0002

	Relative uncertainty (%)				
Uncertainty Budget (optional)					
Uncertainty component associated with net count rate of Sr-90 (or Y-90 if applicable)	9.2	11.0	16.0	17.0	14.0
Uncertainty component associated with detector efficiency	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
Uncertainty component associated with chemical yield determination	2.2	2.1	2.1	3.3	3.3
Uncertainty component associated with weighing	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
Any other uncertainty component (please specify)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Combined standard uncertainty (k=1)	10	12	17	18	15

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater
[KANSO CO.,LTD.]

Nuclide: Cs-134

Method (including chemical separation, if applicable):

Added nitrate to 40L of aqueous sample and adjust pH to about 1.6. Added 0.39 g of CsCl and mixed well; then added 6 g of AMP and mixed well again. Solution was settled overnight and collected AMP/Cs by filtering. Dried AMP/Cs at room temperature and calculated recovery rate by weighing. Insert AMP/Cs to teflon tube container, then measured Cs-134 and Cs-137 using well-type germanium semiconductor detector for 80000 seconds.

Detection system (including type of calibration applied):

Germanium semiconductor detector:GWL-90-15(ORTEC),Software:Gamma Studio(SEIKO EG&G CO., LTD.)
Number of points in the efficiency curve:3 points,Type of calibration:quadratic curve

Detection limit (Bq/L):

0.00039~0.00048

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

half-life:2.062y;emission probabilities:97.56%, γ -ray energy:604.66keV

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC(09 October 2018 09:00 JST)

	Bq/L			
	M-101	M-102	M-103	M-104
Activity concentration of Cs-134 (Bq/L)	0.0042	0.0026	ND	0.00059
Uncertainty ($k=1$) (Bq/L)	0.0003	0.0002		0.00015
				T-DI
				ND

	Relative uncertainty (%)			
Uncertainty Budget (optional)				
Uncertainty component associated with net count rate of Cs-134	5.1	7.3	0.0	25.0
Uncertainty component associated with detector efficiency	1.6	1.6	0.0	1.6
Uncertainty component associated with emission probability	0.5	0.5	0.0	0.5
Uncertainty component associated with weighing	2.6	2.6	0.0	2.6
Any other uncertainty component (please specify)	0.0	0.0	0.0	0.0
Combined standard uncertainty ($k=1$)	6.0	7.9	0.0	25.2
				0.0

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater
[KANSO CO.,LTD.]

Nuclide: Cs-137

Method (including chemical separation, if applicable):

Added nitrate to 40L of aqueous sample and adjust pH to about 1.6. Added 0.39 g of CsCl and mixed well, then added 6 g of AMP and mixed well again. Solution was settled overnight and collected AMP/Cs by filtering. Dried AMP/Cs at room temperature and calculated recovery rate by weighing. Insert AMP/Cs to teflon tube container, then measured Cs-134 and Cs-137 using well-type germanium semi-conductor detector for 80000 seconds.

Detection system (including type of calibration applied):

Germanium semiconductor detector:GWL-90-15(ORTEC),Software:Gamma Studio(SEIKO EG&G CO., LTD.)
Number of points in the efficiency curve:3 points,Type of calibration:quadratic curve

Detection limit (Bq/L):

0.00021 ~0.00026

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

half-life:30.174y,emission probabilities:85.00% γ -ray energy:661.64keV

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC(09 October 2018 09:00 JST)

	Bq/L				
	M-101	M-102	M-103	M-104	T-DI
Activity concentration of Cs-137 (Bq/L)	0.044	0.030	0.0052	0.0079	0.0042
Uncertainty ($k=1$) (Bq/L)	0.001	0.001	0.0002	0.0003	0.0002

	Relative uncertainty (%)				
Uncertainty Budget (optional)					
Uncertainty component associated with net count rate of Cs-137	0.9	1.1	2.8	2.3	3.3
Uncertainty component associated with detector efficiency	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Uncertainty component associated with emission probability	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Uncertainty component associated with weighing	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
Any other uncertainty component (please specify)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Combined standard uncertainty ($k=1$)	3.3	3.3	4.2	3.9	4.6

分析機関：株式会社 地球科学研究所

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide: H-3

Method (including separation):	
Distillation, electrolytic enrichment and low-background liquid scintillation counting.	
Detection system (including type of calibration applied):	
Deuterium calibration	
Detection limit (Bq/L):	
0.04 Bq/L	
Nuclear data used (e.g., half-life):	
4500 days	

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/L			
	M-101	M-102	M-103	M-104
Activity concentration of H-3 (Bq/L)	0.147	0.133	0.094	0.074
Uncertainty ($k=1$) (Bq/L)	0.015	0.014	0.014	0.013
				T-D1
				0.099
				0.013

	Relative uncertainty (%)			
	M-101	M-102	M-103	M-104
Uncertainty Budget (optional)				
Uncertainty component associated with net count rate of H-3	8.84	9.77	13.83	16.22
Uncertainty component associated with detector efficiency	4.6	4.6	4.6	4.6
Uncertainty component associated with weighing	0.015	0.015	0.015	0.015
Any other uncertainty component (please specify)	0.0	0.0	0.0	0.0
Combined standard uncertainty ($k=1$)	10.0	10.8	14.6	16.9
				13.0

分析機関：東京パワーテクノロジー株式会社

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide: Sr-90

Method (including chemical separation):
Chemical separation of Sr was carried out by ion exchange method and subsequent proportional counter. To pre-concentrate strontium the sample was alkalisied to pH 10 with NaOH and added with 3 N Na₂CO₃ to form carbonate precipitate. Strontium was separated using cation exchange chromatography. SrCO₃ was formed by precipitating the strontium fraction with (NH₄)₂CO₃. The SrCO₃ precipitate was kept for 2 weeks for yttrium-ingrowth, Y-90 in equilibrium with 90Sr was separated in hydroxide form. The yttrium hydroxide sample was filtrated and placed into planchet for measuring with gas proportional counter. Yttrium gravimetric yield was determined by weighting the sample.

Detection system (including type of calibration applied):
Calibration of the proportional counter (low-background gas flow proportional counter) was performed by using the yttrium oxalate precipitates produced by standard Sr-90 solution.

Detection limit (Bq/L):
T-D1...0.0005

Nuclear data used (e.g., half-life):
half-life of Sr-90 ... 28.74 (year)
half-life of Y-90 ... 64.10 (hr)

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/L			
	M-101	M-102	M-103	M-104
Activity concentration of Sr-90 (Bq/L)	-	-	-	-
Uncertainty (<i>k</i> =1) (Bq/L)	-	-	-	-
				T-D1
				ND
				-

	Relative uncertainty (%)			
Uncertainty Budget (optional)				
Uncertainty component associated with net count rate of Sr-90 (or Y-90 if applicable)	-	-	-	-
Uncertainty component associated with detector efficiency	-	-	-	-
Uncertainty component associated with chemical yield determination	-	-	-	-
Uncertainty component associated with weighing	-	-	-	-
Any other uncertainty component (please specify)	-	-	-	-
Combined standard uncertainty (<i>k</i> =1)	-	-	-	-

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide: Cs-134

Method (including chemical separation, if applicable):
Adsorption on AMP (ammonium molybdophosphate) and subsequent gamma spectrometry.
The AMP suspension was allowed to settle and the supernatant solution is decanted away.
Measurement was carried out by using gamma-spectrometry by means of a p-type coaxial HPGe. The spectrum analysis was performed by using a software named Gamma Studio (SEIKO EG&G).

Detection system (including type of calibration applied):
Efficiency calibration by means of standards in Marinelli beaker (Cd-109, Co-57, Ce-139, Cr-51, Sr-85, Cs-137, Mn-54, Y-88 and Co-60) coincidence summing corrections, self-absorption corrections.

Detection limit (Bq/L):
T-D1...0.0009

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):
half-life ... 2.06 (year)
emission probabilities ... 97.56 (%)

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/L			
	M-101	M-102	M-103	M-104
Activity concentration of Cs-134 (Bq/L)	-	-	-	-
Uncertainty ($k=1$) (Bq/L)	-	-	-	-

	Relative uncertainty (%)			
Uncertainty Budget (optional)				
Uncertainty component associated with net count rate of Cs-134	-	-	-	-
Uncertainty component associated with detector efficiency	-	-	-	-
Uncertainty component associated with emission probability	-	-	-	-
Uncertainty component associated with weighing	-	-	-	-
Any other uncertainty component (please specify)	-	-	-	-
Combined standard uncertainty ($k=1$)	-	-	-	-

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide: Cs-137

Method (including chemical separation, if applicable):
Adsorption on AMP (ammonium molybdophosphate) and subsequent gamma spectrometry.
The AMP suspension was allowed to settle and the supernatant solution is decanted away.
Measurement was carried out by using gamma-spectrometry by means of a p-type coaxial HPGe. The spectrum analysis was performed by using a software named Gamma Studio (SEIKO EG&G).

Detection system (including type of calibration applied):
Efficiency calibration by means of standards in Marinelli beaker (Cd-109, Co-57, Ce-139, Cr-51, Sr-85, Cs-137, Mn-54, Y-88 and Co-60) coincidence summing corrections, self-absorption corrections.

Detection limit (Bq/L):
T-D1 ••• 0.0011

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):
half-life ••• 30.17 (year)
emission probabilities ••• 85.0 (%)

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/L			
	M-101	M-102	M-103	M-104
Activity concentration of Cs-137 (Bq/L)	-	-	-	-
Uncertainty ($k=1$) (Bq/L)	-	-	-	-
				T-D1 0.0047 0.0004

	Relative uncertainty (%)	
Uncertainty Budget (optional)		
Uncertainty component associated with net count rate of Cs-137	-	9
Uncertainty component associated with detector efficiency	-	3
Uncertainty component associated with emission probability	-	0.6
Uncertainty component associated with weighing	-	0.5
Any other uncertainty component (please specify)	-	0.0
Combined standard uncertainty ($k=1$)	-	10

IAEA ILC October 2018
Cs-134, Cs-137, Pu-238 and Pu-239/240 in sediment

Nuclide: Cs-134

Method:

For gamma-spectrometric measurements, the sample was transferred to U8 type polypropylene container and weighed. Measurement was carried out by using gamma-spectrometry by means of a p-type coaxial HPGe. The spectrum analysis was performed by using a software named Gamma Studio (SEIKO EG&G).

Detection system (including type of calibration applied):

Efficiency calibration by means of standards in U8 type polypropylene container (Cd-109,Co-57,Ce-139,Cr-51,Sr-85,Cs-137,Mn-54,Y-88 and Co-60) coincidence summing corrections, self-absorption corrections.

Detection limit (Bq/kg dry):

F-P04...0.7, T-S3...0.35, T-S8...0.56

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

half-life ... 2.06 (year)

emission probabilities ... 97.56 (%)

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/kg dry		
	F-P04	T-S3	T-S8
Massic activity of Cs-134 (Bq/kg dry)	3.9	1.10	2.47
Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry)	0.3	0.13	0.23

Uncertainty Budget (optional)	Relative uncertainty (%)		
Uncertainty component associated with net count rate of Cs-134	7	11	9
Uncertainty component associated with detector efficiency	3	3	3
Uncertainty component associated with emission probability	0.3	0.3	0.3
Uncertainty component associated with weighing	0.0	0.0	0.0
Any other uncertainty component (please specify)	0.0	0.0	0.0
Combined standard uncertainty ($k=1$)	7.7	11.4	9.5

IAEA ILC October 2018
Cs-134, Cs-137, Pu-238 and Pu-239/240 in sediment

Nuclide: Cs-137

Method:

For gamma-spectrometric measurements, the sample was transferred to U8 type polypropylene container and weighed. Measurement was carried out by using gamma-spectrometry by means of a p-type coaxial HPGe. The spectrum analysis was performed by using a software named Gamma Studio (SEIKO EG&G).

Detection system (including type of calibration applied):

Efficiency calibration by means of standards in U8 type polypropylene container (Cd-109,Co-57,Ce-139,Cr-51,Sr-85,Cs-137,Mn-54,Y-88 and Co-60) coincidence summing corrections, self-absorption corrections.

Detection limit (Bq/kg dry):

F-PO4...0.7 , T-S3...0.3 , T-S8...0.59

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

half-life ... 30.17 (year)

emission probabilities ... 85.0 (%)

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/kg dry		
	F-P04	T-S3	T-S8
Massic activity of Cs-137 (Bq/kg dry)	32.2	12.1	27.15
Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry)	1.1	0.4	0.91

Uncertainty Budget (optional)	Relative uncertainty (%)		
Uncertainty component associated with net count rate of Cs-137	1.7	1.7	1.8
Uncertainty component associated with detector efficiency	3	3	3
Uncertainty component associated with emission probability	0.6	0.6	0.6
Uncertainty component associated with weighing	0.0	0.0	0.0
Any other uncertainty component (please specify)	0.0	0.0	0.0
Combined standard uncertainty ($k=1$)	3.5	3.5	3.5

分析機關：公益財団法人 海洋生物環境研究所

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide: H-3

Method (including separation):

About 600 ml of the spiked seawater samples was distilled for desalination by an evaporator. Tritium in the distilled water of 500ml was, then, concentrated by an electrolytic enrichment method to the volume of 50 ml. A mixture of enriched sample water (50 ml) and the same amount of scintillator solution was placed in a low background liquid scintillation counter (Hitachi, LB-7). The β -activity was counted for 500 min (50 min x 10 repeats).

Detection system (including type of calibration applied):

Low background liquid scintillation counter, AccuFLEX LSC-LB7, External Standard Channels Ratio method.

Detection limit (Bq/L):

Seawater : 0.057 Bq/kg

Nuclear data used (e.g., half-life):

Evaluated Nuclear Structure Data File

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/L			
	M-101	M-102	M-103	M-104
Activity concentration of H-3 (Bq/L)	0.170	0.174	0.088	0.128
Uncertainty ($k=1$) (Bq/L)	0.024	0.023	0.022	0.023
				T-D1
				0.101
				0.022

	Relative uncertainty (%)			
Uncertainty Budget (optional)				
Uncertainty component associated with net count rate of H-3	13.5	12.9	25.3	17.4
Uncertainty component associated with detector efficiency	2.8	2.8	2.8	2.8
Uncertainty component associated with weighing	0.04	0.04	0.04	0.04
Any other uncertainty component (please specify)	3.0	3.0	3.0	3.0
Combined standard uncertainty ($k=1$)	14.1	13.5	25.6	17.8
				22.0

分析機関：一般財団法人九州環境管理協会

IAEA ILC October 2018
Cs-134, Cs-137, Pu-238 and Pu-239/240 in sediment

Nuclide: Pu-238

Method:

50 g dried sediment samples was heated at 450 °C overnight. Pu-242 tracer was added, and Pu in the sediment sample was extracted twice with 10 M HNO₃ - 0.1 M HF and then with 8M HNO₃. The mixed extracted solution was heated and concentrated, added H₃BO₃, and adjusted to 8 M HNO₃. NaNO₂ was added to adjust Pu oxidation state. Pu separation and purification was carried out using anion exchange resin (Dowex 1x8 100 - 200 mesh). The purified Pu was electrodeposited on the stainless steel plate and measured by Si semiconductor detector.

Detection system (including type of calibration applied):

CANBERRA Alpha Analyst, energy calibrated with Am-243 source.

Detection limit (Bq/kg dry):

F-P04: 0.012, T-S3: 0.012, T-S8: 0.011

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

Pu-238 half-life: 87.74 ± 0.03 year, Pu-238 alpha energy : 5593.20 ± 0.19 keV (BIPM-5 Table of Radionuclides Vol.5)

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/kg dry		
	F-P04	T-S3	T-S8
Massic activity of Pu-238 (Bq/kg dry)	<0.012	<0.012	<0.011
Uncertainty (<i>k</i> =1) (Bq/kg dry)			

Uncertainty Budget (optional)	Relative uncertainty (%)		
Uncertainty component associated with net count rate of Pu-238			
Uncertainty component associated with activity of yield tracer (if used)			
Uncertainty component associated with net count rate of yield tracer (if used)			
Uncertainty component associated with weighing			
Any other uncertainty component (please specify)			
Combined standard uncertainty (<i>k</i> =1)			

IAEA ILC October 2018
Cs-134, Cs-137, Pu-238 and Pu-239/240 in sediment

Nuclide: Pu-239/240

Method:

50 g dried sediment samples was heated at 450 °C overnight. Pu-242 tracer was added, and Pu in the sediment sample was extracted twice with 10 M HNO₃ - 0.1 M HF and then with 8M HNO₃. The mixed extracted solution was heated and concentrated, added H₃BO₃, and adjusted to 8 M HNO₃. NaNO₂ was added to adjust Pu oxidation state. Pu separation and purification was carried out using anion exchange resin (Dowex 1x8 100 - 200 mesh). The purified Pu was electrodeposited on the stainless steel plate and measured by Si semiconductor detector.

Detection system (including type of calibration applied):

CANBERRA Alpha Analyst, energy calibrated with Am-243 source.

Detection limit (Bq/kg dry):

F-P04: 0.01, T-S3: 0.01, T-S8: 0.01

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

Pu-239 half-life: 24100 ± 11 year, Pu-239 alpha energy : 5244.51 ± 0.21 keV (BIPM-5 Table of Radionuclides Vol.4)
Pu-240 half-life: 6561 ± 7 year, Pu-240 alpha energy : 5255.75 ± 0.15 keV (BIPM-5 Table of Radionuclides Vol.5)

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/kg dry		
	F-P04	T-S3	T-S8
Massic activity of Pu-239/240 (Bq/kg dry)	0.39	0.38	0.52
Uncertainty (<i>k</i> =1) (Bq/kg dry)	0.03	0.03	0.04

Uncertainty Budget (optional)	Relative uncertainty (%)		
Uncertainty component associated with net count rate of Pu-239/240	7.2	7.0	6.3
Uncertainty component associated with activity of yield tracer (if used)	2.5	2.5	2.5
Uncertainty component associated with net count rate of yield tracer (if used)	4.3	4.2	4.1
Uncertainty component associated with weighing	0.081	0.081	0.081
Any other uncertainty component (please specify)	0.0	0.0	0.0
Combined standard uncertainty (<i>k</i> =1)	8.8	8.5	7.9

分析機関：福島県

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide: Sr-90

Method (including chemical separation):	
Measurement of Y-90 chemical-separated from Sr-90 and another elements with Fe-precipitation and ion-exchange method	
Detection system (including type of calibration applied):	low-background beta counter calibrated with standard Y-90 source
Detection limit (Bq/L):	0.0008
Nuclear data used (e.g., half-life):	Y-90 (half-life 64.00h) Sr-90 (half-life 28.79y)

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/L			
	M-101	M-102	M-103	T-D1
Activity concentration of Sr-90 (Bq/L)	0.002	0.002	0.001	0.001
Uncertainty (k=1) (Bq/L)	0.000	0.000	0.000	0.000

	Relative uncertainty (%)			
Uncertainty Budget (optional)				
Uncertainty component associated with net count rate of Sr-90 (or Y-90 if applicable)	11.9	14.5	17.4	20.1
Uncertainty component associated with detector efficiency	2.0	2.0	2.0	2.0
Uncertainty component associated with chemical yield determination	1.4	1.4	1.4	1.4
Uncertainty component associated with weighing	0.2	0.2	0.2	0.2
Any other uncertainty component (please specify)	2.9	2.9	2.9	2.9
Combined standard uncertainty (k=1)	12.5	15.0	17.9	20.5
				22.8

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide: Cs-134

Method (including chemical separation, if applicable):

Gamma-ray spectrometry (The samples were prepared with ammonium molybdate - manganese dioxide method)

Detection system (including type of calibration applied):

CANBERRA Genie 2000
(Calibration with multi-gamma source)

Detection limit (Bq/L):

0.0018-0.0021

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

Table of Isotopes, 7th Edition
(half-life: 2.062 year, emission probabilities: 85.44 %)

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/L			
	M-101	M-102	M-103	T-D1
Activity concentration of Cs-134 (Bq/L)	0.004	0.003	ND	ND
Uncertainty ($k=1$) (Bq/L)	0.001	0.001		

	Relative uncertainty (%)	
Uncertainty Budget (optional)		
Uncertainty component associated with net count rate of Cs-134	17.3	27.7
Uncertainty component associated with detector efficiency	2.9	2.9
Uncertainty component associated with emission probability	2.7	2.7
Uncertainty component associated with weighing	0.1	0.1
Any other uncertainty component (Chemical-separation and calibration)	4.3	4.3
Combined standard uncertainty ($k=1$)	18.3	28.3
		0.0
		0.0
		0.0

IAEA ILC October 2018
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide: Cs-137

Method (including chemical separation, if applicable):

Gamma-ray spectrometry (The samples were prepared with ammonium molybdate - manganese dioxide method)

Detection system (including type of calibration applied):

CANBERRA Genie 2000
(Calibration with multi-gamma source)

Detection limit (Bq/L):

0.0013-0.0015

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

Table of Isotopes, 7th Edition
(half-life: 30.174 year, emission probabilities: 85.0 %)

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/L			
	M-101	M-102	M-103	M-104
Activity concentration of Cs-137 (Bq/L)	0.048	0.034	0.006	0.008
Uncertainty (k=1) (Bq/L)	0.003	0.002	0.001	0.001
				T-D1
				0.007
				0.001

	Relative uncertainty (%)			
Uncertainty Budget (optional)				
Uncertainty component associated with net count rate of Cs-137	2.4	3.1	9.9	7.2
Uncertainty component associated with detector efficiency	2.9	2.9	2.9	2.9
Uncertainty component associated with emission probability	2.7	2.7	2.7	2.7
Uncertainty component associated with weighing	0.1	0.1	0.1	0.1
Any other uncertainty component (please specify)	4.3	4.3	4.3	4.3
Combined standard uncertainty (k=1)	6.3	6.6	11.5	9.3
				10.7

IAEA ILC October 2018
Cs-134, Cs-137, Pu-238 and Pu-239/240 in sediment

Nuclide: Cs-134

Method:

Gamma-ray spectrometry

Detection system (including type of calibration applied):

CANBERRA Genie 2000
(Calibration with multi-gamma source)

Detection limit (Bq/kg dry):

0.73-0.95

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

Table of Isotopes, 7th Edition
(half-life: 2.062 year, emission probabilities: 85.44 %)

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/kg dry		
	F-P04	T-S3	T-S8
Massic activity of Cs-134 (Bq/kg dry)	4.1	1.0	2.2
Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry)	0.4	0.3	0.3

Uncertainty Budget (optional)	Relative uncertainty (%)		
Uncertainty component associated with net count rate of Cs-134	8.7	26.7	13.6
Uncertainty component associated with detector efficiency	2.9	2.9	2.9
Uncertainty component associated with emission probability	2.7	2.7	2.7
Uncertainty component associated with weighing	0.2	0.2	0.2
Any other uncertainty component (please specify)	3.9	3.9	3.9
Combined standard uncertainty ($k=1$)	10.3	27.2	14.7

IAEA ILC October 2018
Cs-134, Cs-137, Pu-238 and Pu-239/240 in sediment

Nuclide: Cs-137

Method:

Gamma-ray spectrometry

Detection system (including type of calibration applied):

CANBERRA Genie 2000
(Calibration with multi-gamma source)

Detection limit (Bq/kg dry):

0.56-0.68

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

Table of Isotopes, 7th Edition
(half-life: 30.174 year, emission probabilities: 85.0 %)

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/kg dry		
	F-P04	T-S3	T-S8
Massic activity of Cs-137 (Bq/kg dry)	41.2	10.7	26.6
Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry)	2.3	0.7	1.5

Uncertainty Budget (optional)	Relative uncertainty (%)		
Uncertainty component associated with net count rate of Cs-137	1.5	3.1	1.9
Uncertainty component associated with detector efficiency	2.9	2.9	2.9
Uncertainty component associated with emission probability	2.7	2.7	2.7
Uncertainty component associated with weighing	0.2	0.2	0.2
Any other uncertainty component (please specify)	3.9	3.9	3.9
Combined standard uncertainty ($k=1$)	5.7	6.3	5.8

IAEA ILC October 2018
Cs-134, Cs-137, Pu-238 and Pu-239/240 in sediment

Nuclide: Pu-238

Method:

After conditioning plutonium valence using reducing agent, purified plutonium by anion exchange column was adhered to stainless steel plate electrically.

Detection system (including type of calibration applied):

Silicon semiconductor detector calibrated by alpha reference source certified by LRQA.

Detection limit (Bq/kg dry):

0.0033

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

Table of isotopes 8th edition

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/kg dry		
	F-P04	T-S3	T-S8
Massic activity of Pu-238 (Bq/kg dry)	0.0047	0.0035	0.0070
Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry)	0.0011	0.0011	0.0016

Uncertainty Budget (optional)	Relative uncertainty (%)		
Uncertainty component associated with net count rate of Pu-238	23.4	31.7	22.9
Uncertainty component associated with activity of yield tracer (if used)	0.4	0.4	0.4
Uncertainty component associated with net count rate of yield tracer (if used)	0.0	0.0	0.0
Uncertainty component associated with weighing	0.5	0.5	0.5
Any other uncertainty component (uniformity of sample)	2.9	2.9	2.9
Combined standard uncertainty ($k=1$)	23.6	31.8	23.1

IAEA ILC October 2018
Cs-134, Cs-137, Pu-238 and Pu-239/240 in sediment

Nuclide: Pu-239/240

Method:

After conditioning plutonium valence using reducing agent, purified plutonium by anion exchange column was adhered to stainless steel plate electrically.

Detection system (including type of calibration applied):

Silicon semiconductor detector calibrated by alpha reference source certified by LRQA.

Detection limit (Bq/kg dry):

0.07

Nuclear data used (e.g., half-life and emission probabilities):

Table of isotopes 8th edition

RESULTS

At reference time 09 October 2018 00:00 UTC

	Bq/kg dry		
	F-P04	T-S3	T-S8
Massic activity of Pu-239/240 (Bq/kg dry)	0.376	0.378	0.56
Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry)	0.018	0.020	0.03

Uncertainty Budget (optional)	Relative uncertainty (%)		
Uncertainty component associated with net count rate of Pu-239/240	3.7	4.5	4.1
Uncertainty component associated with activity of yield tracer (if used)	0.4	0.4	0.4
Uncertainty component associated with net count rate of yield tracer (if used)	0.0	0.0	0.0
Uncertainty component associated with weighing	0.5	0.5	0.5
Any other uncertainty component (please specify)	2.9	2.9	2.9
Combined standard uncertainty ($k=1$)	4.8	5.4	5.0

リサイクル適性 (A)

この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。