

平成29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30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 29 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 | ----- | 5 |
| (4) 放射性核種の分析 | ----- | 5 |
| (5) 関係団体等への作業説明・申請・結果報告 | ----- | 7 |
| (6) 作業結果の取りまとめと報告 | ----- | 8 |
| (7) IAEA 専門家との検討・協議 | ----- | 8 |
| 別紙 | | |
| 別紙 1 試料採取及び試料前処理に係る行程表 | ----- | 9 |
| 別紙 2 試料採取場所の地図 | ----- | 11 |
| 別紙 3 現地対応の状況 | ----- | 12 |
| 別紙 4 IAEA 専門家との検討・協議 | ----- | 17 |
| 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 依頼した分析結果 | ----- | 85 |

1. 件名

平成29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。我が国は日本分析センターがメンバーとなっている。

3. 実施期間

平成29年4月3日～平成30年3月30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 | Arend Victor Harms |

表 2 宿泊先リスト

| 日程 | 宿泊先 |
|---|--|
| 平成 29 年 10 月 15 日(日)～ 平成 29 年 10 月 18 日(水) | ホテルルートインいわき駅前 〒970-8026 福島県いわき市平 4 丁目 22 番 3 号 |
| 平成 29 年 10 月 18 日(水)～ 平成 29 年 10 月 22 日(日) | 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 29 年 10 月 22 日(日)～ 平成 29 年 10 月 27 日(金) | 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 30 年 3 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29年9月14日（金） 13：00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29年10月11日（水） 15：00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×3 機関= 6 L |
| | M-102 | | 4 L/機関×1 機関= 4 L |
| | M-103 | | Sr-90, Cs-134, Cs-137用 |
| | M-104 | | 60 L/機関×3 機関=180 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、傭船期間を確保した。
- ・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 3 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

| バルブNo | 1 | 2 | 3 |
|---------|-----|-----|-----|
| 海水試料コード | 1-1 | 2-1 | 3-1 |
| | 1-2 | 2-2 | 3-2 |
| | 1-3 | 2-3 | 3-3 |
| 分析機関コード | A | B | C |
| 送付パターン | 1-1 | 2-1 | 3-1 |
| | 2-2 | 3-2 | 1-2 |
| | 3-3 | 1-3 | 2-3 |

(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、日本分析センターが分析依頼した分析実施機関を表 6 に示す。また、日本分析センターと各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、文部科学省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 日本分析センターから分析依頼した分析実施機関

| 試料 | 分析実施機関 | 核種 |
|-----|------------------------------------|------------------------------------|
| 海水 | 環境総合テクノス | Sr-90, Cs-134, Cs-137 |
| | 株式会社地球科学研究所 | H-3 |
| | 福島県 | H-3 |
| 海底土 | 東京パワーテクノロジー株式会社 (地点名：TS-3、TS-8) | Cs-134, Cs-137 |
| | 福島県 | Cs-134, Cs-137, Pu-238, Pu-239+240 |

表7 日本分析センター及び各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 | 0.0917 | 0.0648 | 0.0545 | 0.0800 | 0.0971 |
| | | 株式会社地球科学研究所 | 0.091 | 0.132 | 0.088 | 0.126 | 0.098 |
| | | 福島県 | 0.090 | 0.077 | -0.011 | -0.016 | 0.017 |
| | Sr-90 | 日本分析センター | 0.000964 | 0.00100 | 0.000713 | 0.00112 | 0.000961 |
| | | 環境総合テクノス | 0.0011 | 0.00084 | 0.00091 | 0.0016 | 0.00099 |
| | Cs-134 | 日本分析センター | 0.00192 | 0.00137 | 0.000975 | 0.00245 | 0.000884 |
| | | 環境総合テクノス | 0.00095 | 0.0011 | 0.00086 | 0.0022 | ND |
| | Cs-137 | 日本分析センター | 0.0157 | 0.0121 | 0.00957 | 0.0217 | 0.00544 |
| | | 環境総合テクノス | 0.0089 | 0.010 | 0.0083 | 0.019 | 0.0047 |

| 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 | 5.93 | 2.54 | 8.75 |
| | | 東京パワーテクノロジー株式会社 | — | 1.9 | 9.0 |
| | | 福島県 | 5.4 | 1.9 | 9.5 |
| | Cs-137 | 日本分析センター | 46.4 | 15.5 | 71.4 |
| | | 東京パワーテクノロジー株式会社 | — | 14.3 | 74.1 |
| | | 福島県 | 47.0 | 14.2 | 80.3 |
| | Pu-238 | 日本分析センター | 0.00248 | 0.00521 | 0.00562 |
| | | 福島県 | 0.0064 | 0.0055 | 0.0082 |
| | Pu-239+240 | 日本分析センター | 0.353 | 0.403 | 0.575 |
| | | 福島県 | 0.403 | 0.387 | 0.618 |

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 | 0.1 Bq/L |
| | AMP沈殿法 | Cs-134 | 1 mBq/L |
| | 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-137 | 1 mBq/L |
| | 放射化学分析、ガスフロー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°C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 | 2 Bq/kg乾土 |
| | | Cs-137 | 2 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-238 | 0.03 Bq/kg乾土 |
| | | Pu-239+240 | 0.03 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 30 年 3 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。

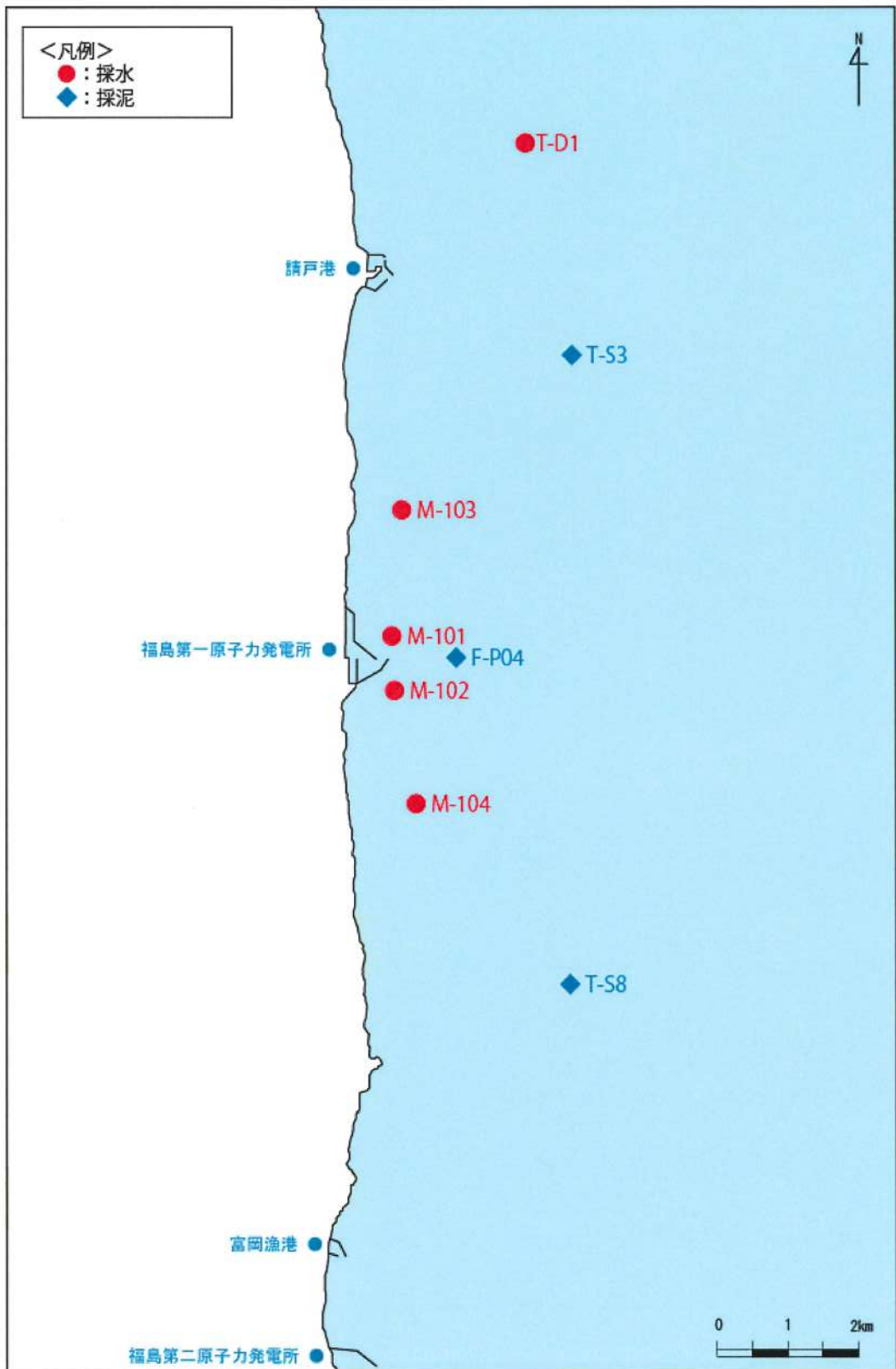
(7) IAEA 専門家との検討・協議

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29年10月15日(日) | ○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。IAEA 専門家 2名が到着。 |
| 平成29年10月16日(月) | ○いわき市内のホテルにて、IAEA 専門家、久野氏、山田氏、及川氏、松木氏らとスケジュール等の打合せ。 |
| | ○IAEA 専門家、久野氏、山田氏、及川氏、松木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。 |
| | ○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。 |
| | ○作業終了後、ホテルへ移動。 |
| 平成29年10月17日(火) | ○ホテルで武山氏、青木氏（原子力規制庁）合流 |
| | ○IAEA 専門家、武山氏、青木氏、山田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村越氏、野村氏と合流。 |
| | ○久之浜漁港から出港。 |
| | ○海上サンプリング。T-⑧で海底土、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。 |
| | ○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。 |

| | |
|----------------|---|
| 平成29年10月17日(火) | ○福島県環境創造センター村越氏、野村氏とは久之浜漁港にて解散。 |
| | ○作業終了後、ホテルへ移動。 |
| | ○ホテルに到着後、採取用具等を車に積込む。 |
| 平成29年10月18日(水) | ○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1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1名、大阪市内のホテルへ移動。 |
| 平成29年10月19日(木) | ○及川氏（原子力規制庁）と合流。IAEA 専門家2名、山田氏、環境総合テクノス担当者、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。及川氏は解散 |
| 平成29年10月20日(金) | ○山田氏（原子力規制庁）合流。 |
| | ○IAEA 専門家2名、山田氏、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。山田氏は解散 |
| 平成29年10月21日(土) | ○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29年10月22日(日) | ○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。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 3-1 海水の採取準備



写真 3-2 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 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 海水の採取状況



写真13 採取した海水試料



写真14-1 海底土の採取状況



写真 14-2 海底土の採取状況



写真 14-3 海底土の採取状況



写真 15 採取した海水の酸添加の状況



写真 16-1 採取した海水の発送作業の状況



写真 16-2 採取した海水の発送作業の状況

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 29 年 12 月 12 日 (火)～12 月 13 日 (水)

(出張期間：平成 29 年 12 月 11 日 (月)～12 月 15 日 (金))

4. 協議出席者

IAEA Radiometrics Laboratory (主な対応者)

Dr. Iolanda Osvath (Laboratory head)

Dr. Arend Victor Harms (Radiochemistry Specialist)

Dr. Adam Sam (Radiochemistry Specialist)

Dr. Paul Mc Ginnity (Research Scientist)

Dr. Paul J. Morris (Research Scientist)

公益財団法人日本分析センター

金子健司 むつ分析科学研究所所長代理

阿部 剛 放射能分析事業部 α 線・ β 線解析グループ上級技術員

5. 協議内容

(1) これまでに実施された試験所間相互比較分析の結果について

2014-2016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。

本比較分析は、IAEA Action Plan for Nuclear Safety に基づき、IAEA ALMERA メンバーの3機関及び日本の分析機関が参加し、福島沖で採取された海水、海底土、海産生物試料を用いて実施されたものである。実施内容は以下のとおり。

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 |
|----------|----------------------------------|--------------------------------|------------------|--|
| 2014年9月 | H-3 Sr-90 Cs-134 Cs-137 | - | - | 株式会社地球科学研究所(H-3) IAEA 環境総合テクノス (Sr-90, Cs-134, Cs-137) |
| 2014年11月 | H-3 Sr-90 Cs-134 Cs-137 | - | - | 株式会社地球科学研究所(H-3) IAEA 環境総合テクノス (Sr-90, Cs-134, Cs-137) |
| 2015年5月 | H-3 Sr-90 Cs-134 Cs-137 | Cs-134 Cs-137 Pu-239+240 | - | EPA BSR IAEA 日本分析センター |
| 2015年11月 | H-3 Sr-90 Cs-134 Cs-137 | - | Cs-134 Cs-137 | 株式会社地球科学研究所(海水：H-3) IAEA(海水、海産生物) 日本分析センター(海水、海産生物) 環境総合テクノス (海水：Sr-90, Cs-134, Cs-137) 一般財団法人日本冷凍食品検査協会 (海産生物) 公益財団法人海洋生物環境研究所 (海産生物) |

| | | | | |
|----------|----------------------------------|--|------------------|--|
| 2016年5月 | H-3 Sr-90 Cs-134 Cs-137 | Cs-134 Cs-137 Pu-238 Pu-239+240 | - | 株式会社地球科学研究所（海水：H-3） IAEA（海水、海底土） 日本分析センター（海水、海底土） 環境総合テクノス （海水：Sr-90, Cs-134, Cs-137） 福島県（海底土） 東京パワーテクノロジー株式会社 （海底土：Cs-134, Cs-137） |
| 2016年11月 | H-3 Sr-90 Cs-134 Cs-137 | - | Cs-134 Cs-137 | 株式会社地球科学研究所（海水：H-3） IAEA（海水、海産生物） 日本分析センター（海水、海産生物） 環境総合テクノス （海水：Sr-90, Cs-134, Cs-137） 一般財団法人日本冷凍食品検査協会 （海産生物） 公益財団法人海洋生物環境研究所 （海産生物） |

EPA: Environmental Protection Agency, Ireland

ESR: Institute of Environmental Science and Research, New Zealand

IAEA: IAEA Environment Laboratories, Monaco

- ・ Z スコアにより各試験所間の分析結果を比較したところ、98%以上の検定結果について統計的に有意な違いが見られず、技術的な問題は認められなかった。この結果より、日本の参加機関が海洋モニタリングにおいて試料採取から分析に至るまでの過程を適切に実施していることが確認された。

以上の結果は IAEA より 2017 年 7 月に公表されている。

(<https://www.iaea.org/sites/default/files/project-report270717.pdf>)

- ・ 電解濃縮装置不調のため、IAEA のトリチウム分析結果の不確かさが大きい。
- ・ Z スコア一覧表において、Z スコアの大きかった数値に一部入れ違いがあったので、この部分は修正する。
- ・ 分析対象試料が標準物質 (Standard Reference Materials) ではないことから、Z スコアが大きくても分析結果の“良し悪し”の判断はできない。

(2) 今後の試験所間相互比較分析の計画について

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。

- ・ 2018 年も年 1 回の実施を予定している。台風により日程に影響がないよう、5 月～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。
- ・ 2017 年の調査結果は 2018 年 6 月に公表したい。
- ・ 2015 年と同様に、日本以外からも ALMERA ネットワークのメンバー機関の参加を予定している。

(3) 分析法に係る情報交換

トリチウム分析法（電解濃縮法）や全ベータ放射能測定法について情報交換を行った。

- ・ 日本分析センターのトリチウム分析法（電解濃縮法）を紹介した。
- ・ ウィーン本部に新しいタイプの電解濃縮装置が導入されたことから、モナコでも導入を検討している。
- ・ 新システム（電解濃縮装置及び日立製 LSC）がモナコに未導入であったため、日本分析センターから新規提案を予定していたトリチウム試験所間相互比較分析は実施しないこととした。
- ・ 全ベータ放射能測定に用いる標準線源について必要な情報は、ウィーン本部への問合せが必要である。

(4) 日本分析センターが実施している試験所間相互比較分析について

日本分析センターが提供する Reference Materials（寒天、模擬土壌など）の製作工程及び自治体や近隣諸国との試験所間相互比較分析の実績について紹介した。

- ・ IAEA でも他の核種に比べて Sr-90 は検討基準を外れる機関が多い。

(5) ALMERA ネットワークの今後の活動について

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、分析法の開発、研修プログラムの提供に関して聴取した。

- ・新規加盟 (アフリカ) の計画がある。
- ・NORM (自然起源放射性物質) やデコミッショニングに伴うコンクリート (ドイツ) も分析対象として検討している。
- ・モナコからカザフスタンに人材を派遣して研修を行っている。

(6) 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 7 台

液体シンチレーションカウンタ (Quantulus) 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。

- ・Marine Environmental Studies Laboratory

有機分析 (GC-MS、LC-MS 等を使用) 及び無機分析 (ICP-MS 等を使用) を実施

- ・Radioecology Laboratory

RI をスパイクした飼料を用いた魚への生体影響や海水の重油汚染の影響を調査

(7) その他

- 日本分析センターから IAEA に提供した資料

Tritium analysis of JCAC (Electrolytic concentration method)

Inter-laboratory comparisons of JCAC

- IAEA より受領した資料

IAEA-RML-2015-01 Proficiency Test for Determination of Radionuclides
in Sea Water

(IAEA Analytical Quality in Nuclear Applications Series No. 51)

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 2017
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide: H-3

Method (including separation):

Sample 600 mL was distilled, and distilled sample 500 mL was electrolyzed until it was about 55 mL. It was distilled again and distilled sample 50 mL and scintillator 50 mL were put in 100 mL Teflon vial, it was shaken up and it was made a measured sample. (Measurement time at M-101 is 500 min, others are 1000 min)

Detection system (including type of calibration applied):

Hitachi LB-5 (Liquid scintillation counter)

Detection Efficiency: 27.86 ~ 29.28%, BG (cpm): 2.72 ~ 4.52

Detection limit (Bq/L):

M-101: 0.057, M-102: 0.046, M-103: 0.046, M-104: 0.046, T-D1: 0.046

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

half-life: 12.33y

RESULTS

At reference time 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/L | | | |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | M-101 | M-102 | M-103 | M-104 |
| Activity concentration of H-3 (Bq/L) | 0.0917 | 0.0648 | 0.0545 | 0.0800 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/L) | 0.0199 | 0.0156 | 0.0156 | 0.0160 |
| | | | | T-D1 |
| | | | | 0.0971 |
| | | | | 0.0163 |

| | Relative uncertainty (%) | | | |
|---|--------------------------|--------|--------|--------|
| Uncertainty Budget (optional) | | | | |
| Uncertainty component associated with net count rate of H-3 | 20.9 | 23.5 | 28.1 | 19.1 |
| Uncertainty component associated with detector efficiency | 2.75 | 2.75 | 2.75 | 2.75 |
| Uncertainty component associated with weighing | 0.0404 | 0.0404 | 0.0404 | 0.0404 |
| Any other uncertainty component (Uncertainty component associated with LSC measurement) | 3.987 | 4.200 | 4.200 | 4.200 |
| Any other uncertainty component (Uncertainty component associated with Electrolytic enrichment) | 2.76 | 2.76 | 2.76 | 2.76 |
| Combined standard uncertainty ($k=1$) | 21.7 | 24.2 | 28.7 | 19.9 |
| | | | | 16.8 |

IAEA ILC October 2017
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):

Atoka: LBC-4211 (low background β -ray counter)
Detection Efficiency: 61.682% (Y-90 - Fe(OH)₃)

Detection limit (Bq/L):

M-101:0.00019, M-102:0.00020, M-103:0.00021, M-104:0.00019, T-D1:0.00020

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

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

RESULTS

At reference time 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/L | | | |
|--|----------|---------|----------|----------|
| | M-101 | M-102 | M-103 | M-104 |
| Activity concentration of Sr-90 (Bq/L) | 0.000964 | 0.00100 | 0.000713 | 0.00112 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/L) | 0.00012 | 0.00012 | 0.00011 | 0.00013 |
| | | | | T-D1 |
| | | | | 0.000961 |
| | | | | 0.00012 |

| | Relative uncertainty (%) | |
|---|--------------------------|------|
| Uncertainty Budget (optional) | | |
| Uncertainty component associated with net count rate of Sr-90 (or Y-90 if applicable) | 11.5 | 11.3 |
| Uncertainty component associated with detector efficiency | 1.8 | 1.8 |
| Uncertainty component associated with chemical yield determination | 1.9 | 1.9 |
| Uncertainty component associated with weighing | 1.7 | 1.7 |
| Any other uncertainty component (Preparation of the measurement sample) | 2.7 | 2.7 |
| Combined standard uncertainty ($k=1$) | 12.2 | 12.0 |
| | | 15.4 |
| | | 11.3 |
| | | 10.5 |
| | | 1.8 |
| | | 1.9 |
| | | 1.7 |
| | | 2.7 |
| | | 11.3 |
| | | 12.6 |

IAEA ILC October 2017
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide: Cs-134

Method (including chemical separation, if applicable):

Chemical separation by 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 : 0.00080 M-102 : 0.00067 M-103 : 0.00080 M-104 : 0.00066 T-D1 : 0.00055

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 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/L | | | |
|---|---------|---------|----------|----------|
| | M-101 | M-102 | M-103 | T-D1 |
| Activity concentration of Cs-134 (Bq/L) | 0.00192 | 0.00137 | 0.000975 | 0.000884 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/L) | 0.00031 | 0.00025 | 0.00027 | 0.00019 |

| | Relative uncertainty (%) | | | |
|---|--------------------------|------|------|------|
| Uncertainty Budget (optional) | | | | |
| Uncertainty component associated with net count rate of Cs-134 | 15.3 | 17.7 | 27.5 | 10.8 |
| 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 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 |
| Any other uncertainty component (Uncertainty of detector stability) | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 |
| Combined standard uncertainty ($k=1$) | 16.1 | 18.3 | 28.0 | 11.9 |
| | | | | 21.7 |

IAEA H.C. October 2017
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide: Cs-137

Method (including chemical separation, if applicable):

Chemical separation by 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 : 0.00054 M-102 : 0.00054 M-103 : 0.00052 M-104 : 0.00049 T-D1 : 0.00035

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 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/L | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|
| | M-101 | M-102 | M-103 | T-D1 |
| Activity concentration of Cs-137 (Bq/L) | 0.0157 | 0.0121 | 0.00957 | 0.00544 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/L) | 0.00089 | 0.00071 | 0.00058 | 0.00033 |

| | Relative uncertainty (%) | |
|---|--------------------------|------|
| Uncertainty Budget (optional) | | |
| Uncertainty component associated with net count rate of Cs-137 | 2.7 | 3.5 |
| Uncertainty component associated with detector efficiency | 3.0 | 3.0 |
| Uncertainty component associated with emission probability | 2.7 | 2.7 |
| Uncertainty component associated with weighing | 0.35 | 0.35 |
| Any other uncertainty component (Uncertainty of detector stability) | 2.9 | 2.9 |
| Combined standard uncertainty ($k=1$) | 5.7 | 6.1 |
| | 5.9 | 5.4 |
| | 3.2 | 2.1 |
| | 3.0 | 3.0 |
| | 2.7 | 2.7 |
| | 0.35 | 0.35 |
| | 2.9 | 2.9 |
| | 5.7 | 6.1 |
| | 3.0 | 3.0 |
| | 2.7 | 2.7 |
| | 0.35 | 0.35 |
| | 2.9 | 2.9 |
| | 5.7 | 6.1 |

IAEA ILC October 2017
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 : 0.81 T-S8 : 0.98

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 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/kg dry | | |
|---------------------------------------|-----------|------|------|
| | F-P04 | T-S3 | T-S8 |
| Massic activity of Cs-134 (Bq/kg dry) | 5.93 | 2.54 | 8.75 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry) | 0.51 | 0.33 | 0.62 |

| Uncertainty Budget (optional) | Relative uncertainty (%) | | |
|---|--------------------------|------|-----|
| Uncertainty component associated with net count rate of Cs-134 | 6.9 | 11.8 | 5.0 |
| 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 ($k=1$) | 8.5 | 12.8 | 7.1 |

IAEA ILC October 2017
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 : 0.61 T-S3 : 0.54 T-S8 : 0.65

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 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/kg dry | | |
|---------------------------------------|-----------|------|------|
| | F-P04 | T-S3 | T-S8 |
| Massic activity of Cs-137 (Bq/kg dry) | 46.4 | 15.5 | 71.4 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry) | 2.40 | 0.86 | 3.64 |

| Uncertainty Budget (optional) | Relative uncertainty (%) | | |
|---|--------------------------|-----|-----|
| Uncertainty component associated with net count rate of Cs-137 | 1.4 | 2.5 | 1.1 |
| 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 ($k=1$) | 5.2 | 5.6 | 5.1 |

IAEA ILC October 2017
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 : 0.0061 T-S3 : 0.0071 T-S8 : 0.0057

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

Pu-238 : 87.7 y

RESULTS

At reference time 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/kg dry | | |
|---------------------------------------|-----------|---------|---------|
| | F-P04 | T-S3 | T-S8 |
| Massic activity of Pu-238 (Bq/kg dry) | 0.00248 | 0.00521 | 0.00562 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry) | 0.00148 | 0.00212 | 0.00182 |

| Uncertainty Budget (optional) | Relative uncertainty (%) | | |
|--|--------------------------|------|------|
| Uncertainty component associated with net count rate of Pu-238 | 60 | 41 | 32 |
| Uncertainty component associated with activity of yield tracer (if used) | 0.47 | 0.47 | 0.47 |
| Uncertainty component associated with net count rate of yield tracer (if used) | 2.6 | 2.6 | 2.6 |
| Uncertainty component associated with weighing | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Any other uncertainty component (please specify) | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Combined standard uncertainty ($k=1$) | 60 | 41 | 32 |

This Sheet was unlocked to adjust the digit.

IAEA ILC October 2017
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 : 0.0048 T-S3 : 0.0052 T-S8 : 0.0050

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

Pu-239 : 2.411e4 y

RESULTS

At reference time 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/kg dry | | |
|---|-----------|-------|-------|
| | F-P04 | T-S3 | T-S8 |
| Massic activity of Pu-239/240 (Bq/kg dry) | 0.353 | 0.403 | 0.575 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry) | 0.016 | 0.018 | 0.023 |

| Uncertainty Budget (optional) | Relative uncertainty (%) | | |
|--|--------------------------|------|------|
| Uncertainty component associated with net count rate of Pu-239/240 | 3.6 | 3.4 | 2.9 |
| Uncertainty component associated with activity of yield tracer (if used) | 0.47 | 0.47 | 0.47 |
| Uncertainty component associated with net count rate of yield tracer (if used) | 2.6 | 2.6 | 2.6 |
| Uncertainty component associated with weighing | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Any other uncertainty component (please specify) | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Combined standard uncertainty ($k=1$) | 4.5 | 4.3 | 4.0 |

This Sheet was unlocked to adjust the digit.

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、原子力規制庁と調整の上決定され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¹の合計8地点とした。調査地点の位置情報については表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 | | 緯度 | 経度 |
|-------|------|----|-------------|--------------|
| | 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" |
| T-⑧ | — | ○ | 37° 23' 00" | 141° 03' 30" |

※T-⑧は予備地点

¹決められた方法に従って分割・調製を行っても海底土試料の放射能濃度に不均一が出る可能性があることから、原子力規制庁の指示により T-⑧を予備地点として海底土の追加採取を実施した。

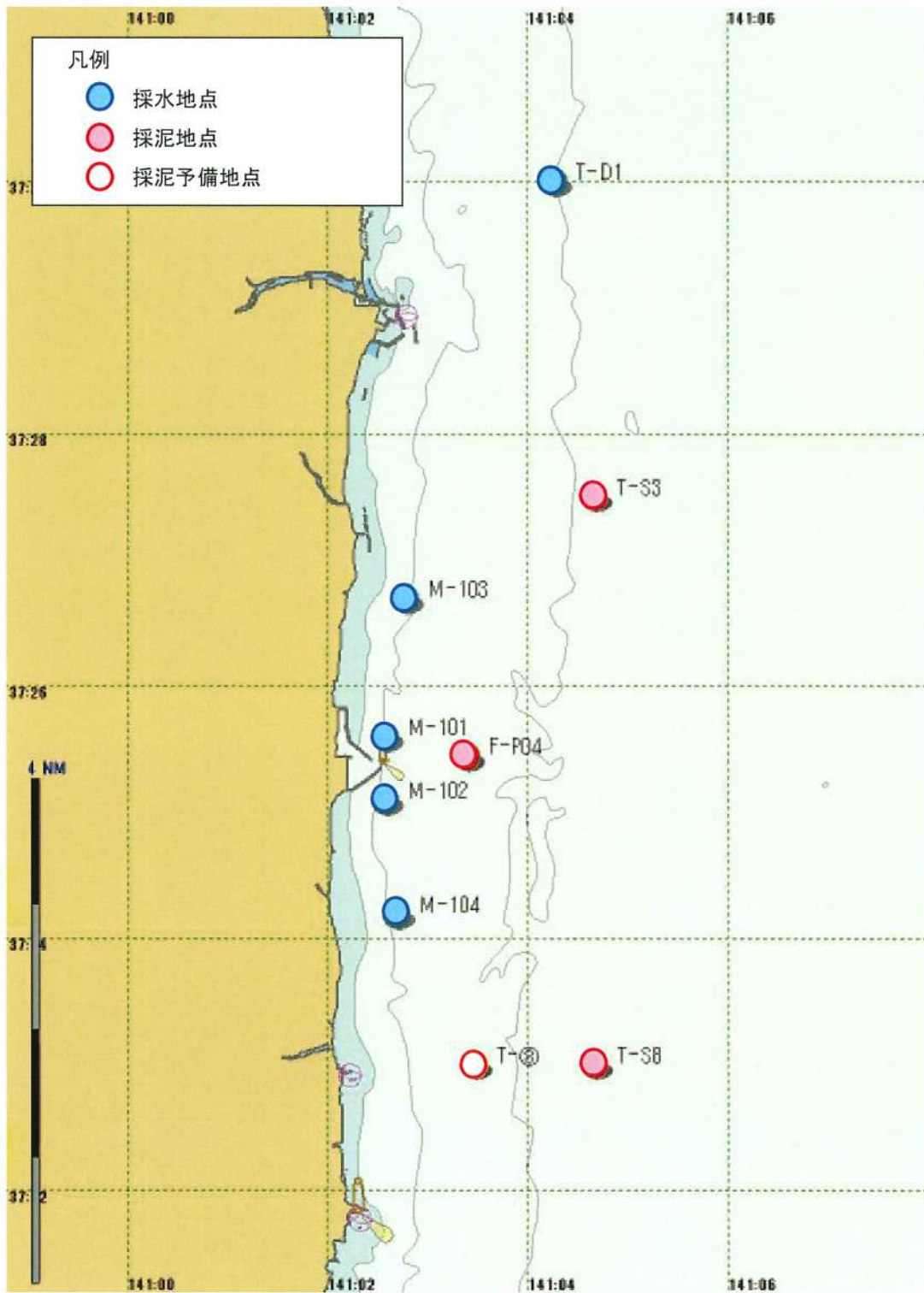


图 2-1 調査地点位置图

2-2. 調査時期

現地調査は平成29年10月16日、17日に、海底土前処理・分割は平成29年10月17日から20日にかけて実施した。

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 調査工程表

| 年月 日 曜日 | 平成29年10月 | | | | | |
|---------------|--------------|---|--------------------------------|------------|------------|-----------|
| | 15 (日) | 16 (月) | 17 (火) | 18 (水) | 19 (木) | 20 (金) |
| 調査地点 | 現地入り 機材受取 | T-S3 T-S8 F-P04 T-D1 TM-103 | M-101 M-102 M-104 T-⑧ | 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 | — | — | [Blue bar] | | |
| | T-S8 | — | — | [Blue bar] | | |
| | F-P04 | — | — | [Blue bar] | | — |
| | T-⑧ | — | — | — | [Blue bar] | — |

※調査地点の青文字は水質採取地点、赤文字は底質採取地点

※T-⑧は前処理(乾燥)のみ実施し、保管

2-3. 試料の採取量

海水試料及び海底土試料の採取量を表2-3に示す。海水試料については、原子力規制庁の指示により福島県用の試料を追加採取した。

表2-3 海水試料及び海底土試料の採取量

| 試料種類 | 地点数 | 分析機関 | 1機関あたりの 採取量(L) | 1地点における 採取量(L) | 採取総量 (L) |
|------|-----|------|-------------------|-------------------|-------------|
| 海水 | 5 | 3機関 | 62 | 186 | 950 |
| | | 福島県 | 4 | 4 | |

| 試料種類 | 地点数 | 分析機関 | 1機関あたりの 採取量(kg) | 1地点における 採取量(kg) | 採取総量 (kg) |
|------|-----|------|--------------------|--------------------|--------------|
| 海底土 | 3 | 3機関 | 1 | 3 | 9 |

※予備地点であるT-⑧の海底土採取量も同じ

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して均一化を図った後、所定の容器に分取して海水試料とした。

図 2-2 に採水状況を示す。



図 2-2 採水状況

(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、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 2-3 に採泥状況を示す。



図 2-3 採泥状況

採取した海底土試料は、図 2-4 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 2-4 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29年度 IAEA との試験所間比較試験に係る試料採取及び試料調製等業務インベントリデータ

| 調査年月日 | 2017年10月16日 | 2017年10月16日 | 2017年10月16日 | 2017年10月16日 | 2017年10月16日 | 2017年10月16日 | 2017年10月16日 | 2017年10月16日 | 2017年10月16日 | 2017年10月17日 | 2017年10月17日 | 2017年10月17日 | 2017年10月17日 |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|---|---|---|---|-------------|-------------|-------------|---|
| 測点 | T-S3 | T-S8 | F-P04 | T-⑧ | T-D1 | M-103 | M-101 | M-102 | M-104 | | | | |
| 緯度(予定) | 37° 27' 30" | 37° 23' 00" | 37° 25' 27" | 37° 23' 00" | 37° 30' 00" | 37° 26' 42" | 37° 25' 36" | 37° 25' 06" | 37° 24' 06" | | | | |
| 経度(予定) | 141° 04' 44" | 141° 04' 44" | 141° 03' 26" | 141° 03' 30" | 141° 04' 20" | 141° 02' 48" | 141° 02' 36" | 141° 02' 36" | 141° 02' 48" | | | | |
| 緯度 ^{※5} (結果) | 同上 | 同上 | 同上 | 同上 | 同上 | 同上 | 同上 | 同上 | 同上 | | | | 同上 |
| 経度 ^{※5} (結果) | 同上 | 同上 | 同上 | 同上 | 同上 | 同上 | 同上 | 同上 | 同上 | | | | 同上 |
| 天候 | 曇 | 曇 | 曇 | 曇 | 曇 | 曇 | 曇 | 曇 | 曇 | | | | 曇 |
| 風向 | NW | N | NW | N | NNW | N | NW | N | N | | | | N |
| 風速(m/s) | 3.2 | 2.2 | 3.0 | 2.1 | 3.2 | 2.8 | 1.5 | 1.8 | 1.8 | | | | 1.8 |
| 波高(m) | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 1.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | | | | 0.5 |
| 透明度(m) | 5.5 | 7.0 | 5.0 | 5.8 | 6.0 | 4.0 | 5.0 | 5.9 | 5.9 | | | | 5.9 |
| 水色 ^{※1} | 9G2.5/4.5 | 9G2.5/4.5 | 9G2.5/4.5 | 9G2.5/4.5 | 9G2.5/4.5 | 9G2.5/4.5 | 9G2.5/4.5 | 9G2.5/4.5 | 9G2.5/4.5 | | | | 9G2.5/4.5 |
| 水深(m) | 26.5 | 31.7 | 19.6 | 31.5 | 25.7 | 13.3 | 16.2 | 17.1 | 21.2 | | | | 21.2 |
| 採水時刻 | - | - | - | - | 10:50 | 10:15 | 8:50 | 9:15 | 9:38 | | | | 9:38 |
| 水温(°C) ^{※2} | - | - | - | - | 18.28 | 18.23 | 17.79 | 18.47 | 18.22 | | | | 18.22 |
| 塩分 ^{※2} | - | - | - | - | 32.68 | 32.45 | 32.27 | 32.72 | 32.34 | | | | 32.34 |
| 採泥時刻 | 9:45 | 8:40 | 9:15 | 10:05 | - | - | - | - | - | | | | - |
| 泥温(°C) | 17.4 | 16.9 | 16.2 | 18.9 | - | - | - | - | - | | | | - |
| 色調 ^{※3} | 7.5Y3/2 | 7.5Y4/3 | 7.5Y4/2 | 7.5Y3/2 | - | - | - | - | - | | | | - |
| 性状 | 細砂 | 泥混じり細砂 | 細砂 | 泥混じり細砂 | - | - | - | - | - | | | | - |
| 臭気 | なし | なし | なし | なし | - | - | - | - | - | | | | - |
| 混入物 | なし | 貝殻 | 雑具(二枚貝) | なし | - | - | - | - | - | | | | - |
| 採泥回数 | 2回 | 3回 | 2回 | 2回 | - | - | - | - | - | | | | - |
| 採泥量(kg-wet) ^{※4} | 4.6 | 4.6 | 4.7 | 3.6 | - | - | - | - | - | | | | - |
| 備考 | | | | 試料は乾燥・保管 | ・20L×3個×3機関 ・2L×3機関 ・2L×2個×1機関 計190L採水 | ・20L×3個×3機関 ・2L×3機関 ・2L×2個×1機関 計190L採水 | ・20L×3個×3機関 ・2L×3機関 ・2L×2個×1機関 計190L採水 | ・20L×3個×3機関 ・2L×3機関 ・2L×2個×1機関 計190L採水 | ・20L×3個×3機関 ・2L×3機関 ・2L×2個×1機関 計190L採水 | | | | ・20L×3個×3機関 ・2L×3機関 ・2L×2個×1機関 計190L採水 |

※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STD(RINKO)測定値を示す。

※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。

※5: 緯度、経度は世界測地系WGS84に準拠した。

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。なお、図3-1に示す試料量は、初期量 2,000g を想定した量であり、実際の試料量については資料-3に示す。

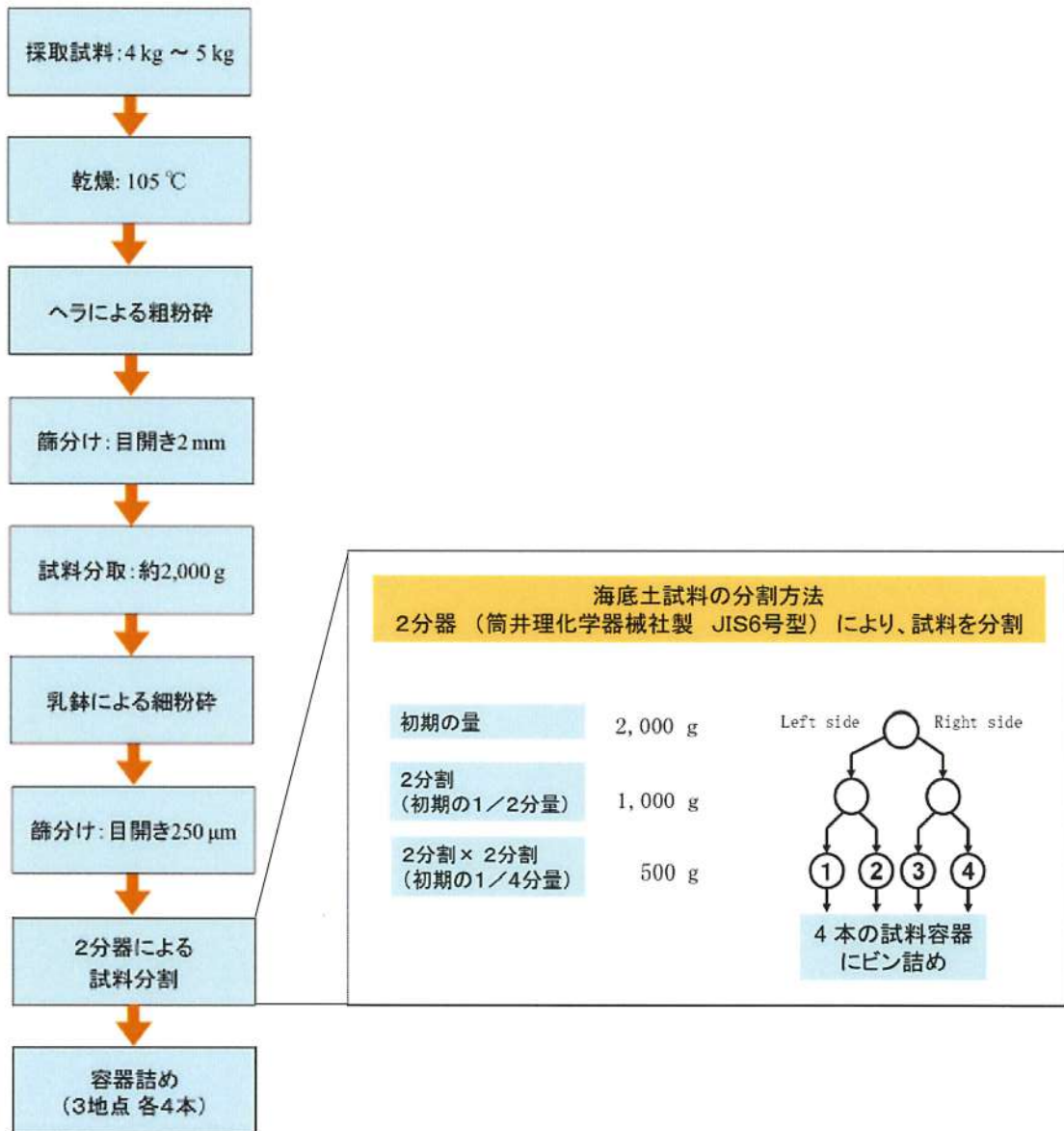


図3-1 海底土試料の分割フロー

3-3. 試料の送付

試料の送付は日本分析センターの指示に従った。

海水試料については、採取当日に現地から各分析機関宛に送付した。表3-2に海水試料の送付先を示す。

海底土試料については、採取当日に現地から弊社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（1地点当たり）の送付先

| 分析実施機関 | 海水試料 | | 送付先 |
|----------|---|-------------------|---------------|
| | ⁹⁰ Sr、 ¹³⁴ Cs、 ¹³⁷ Cs分析用 | ³ H分析用 | |
| IAEA | 20L×3個 | 2L×1個 | 環境総合テクノス計測分析所 |
| 日本分析センター | 20L×3個 | 2L×1個 | 日本分析センター |
| 環境総合テクノス | 20L×3個 | 2L×1個 | 環境総合テクノス計測分析所 |
| 福島県 | — | 2L×2個 | 福島県環境創造センター |

※IAEA分の海水試料は、現地からKANSOに送付して一時保管し、その後、KANSOからIAEAに送付する。

資料－1

平成 29 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29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29年10月16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29年10月16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29年10月16日</p> |  |

平成29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

No. 4
調査地点
T-S8

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
風向・風速測定

調査年月日
平成29年10月16日



No. 5
調査地点
T-S8

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
水色測定

調査年月日
平成29年10月16日



No. 6
調査地点
T-S8

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
透明度測定

調査年月日
平成29年10月16日



平成29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

No. 7
調査地点
T-S8

写真項目
調査実施状況

写真説明
採泥
採泥状況

調査年月日
平成29年10月16日



No. 8
調査地点
T-S8

写真項目
調査実施状況

写真説明
採泥
泥温測定

調査年月日
平成29年10月16日



No. 9
調査地点
T-S8

写真項目
調査実施状況

写真説明
採泥
採泥サンプル

調査年月日
平成29年10月16日



平成29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29年10月16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29年10月16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29年10月16日</p> |  |

平成29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

No. 13
調査地点
F-P04

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
風向・風速測定

調査年月日
平成29年10月16日



No. 14
調査地点
F-P04

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
水色測定

調査年月日
平成29年10月16日



No. 15
調査地点
F-P04


写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
透明度測定




調査年月日
平成29年10月16日



平成29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29年10月16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 泥温測定</p> <p>調査年月日 平成29年10月16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29年10月16日</p> |  |

平成29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29年10月16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29年10月16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29年10月16日</p> |  |

平成29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

No. 22
調査地点
T-S3

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
風向・風速測定

調査年月日
平成29年10月16日



No. 23
調査地点
T-S3

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
水色測定

調査年月日
平成29年10月16日



No. 24
調査地点
T-S3

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
透明度測定

調査年月日
平成29年10月16日



平成29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

No. 25
調査地点
T-S3

写真項目
調査実施状況

写真説明
採泥
採泥状況

調査年月日
平成29年10月16日



No. 26
調査地点
T-S3

写真項目
調査実施状況

写真説明
採泥
泥温測定

調査年月日
平成29年10月16日



No. 27
調査地点
T-S3


写真項目
調査実施状況

写真説明
採泥
採泥サンプル

調査年月日
平成29年10月16日



平成29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 遠景</p> <p>調査年月日 平成29年10月16日</p> |  |
| <p>No. 29 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29年10月16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 気温測定</p> <p>調査年月日 平成29年10月16日</p> |  |

平成29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

No. 31
調査地点
M-103

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
風向・風速測定

調査年月日
平成29年10月16日



No. 32
調査地点
M-103

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
水色測定

調査年月日
平成29年10月16日



No. 33
調査地点
M-103

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
透明度測定

調査年月日
平成29年10月16日



平成29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

No. 34
調査地点
M-103

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
水温測定

調査年月日
平成29年10月16日



No. 35
調査地点
M-103

写真項目
調査実施状況

写真説明
採水
採水状況

調査年月日
平成29年10月16日



No. 36
調査地点
M-103




写真項目
調査実施状況

写真説明
採水
採水サンプル

調査年月日
平成29年10月16日



平成29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 遠景</p> <p>調査年月日 平成29年10月16日</p> |  |
| <p>No. 38 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29年10月16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 気温測定</p> <p>調査年月日 平成29年10月16日</p> |  |

平成29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

No. 40
調査地点
T-D1

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
風向・風速測定

調査年月日
平成29年10月16日



No. 41
調査地点
T-D1

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
水色測定

調査年月日
平成29年10月16日



No. 42
調査地点
T-D1

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
透明度測定

調査年月日
平成29年10月16日



平成29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

No. 43
調査地点
T-D1

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
水温測定

調査年月日
平成29年10月16日



No. 44
調査地点
T-D1

写真項目
調査実施状況

写真説明
採水
採水状況

調査年月日
平成29年10月16日



No. 45
調査地点
T-D1

写真項目
調査実施状況

写真説明
採水
採水サンプル

調査年月日
平成29年10月16日



平成29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

No. 46
調査地点
M-101

写真項目
調査地点状況

写真説明
調査地点
遠景

調査年月日
平成29年10月17日



No. 47
調査地点
M-101

写真項目
調査地点状況

写真説明
調査地点
近景

調査年月日
平成29年10月17日



No. 48
調査地点
M-101

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
気温測定

調査年月日
平成29年10月17日



平成29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

No. 49
調査地点
M-101

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
風向・風速測定

調査年月日
平成29年10月17日



No. 50
調査地点
M-101

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
水色測定

調査年月日
平成29年10月17日

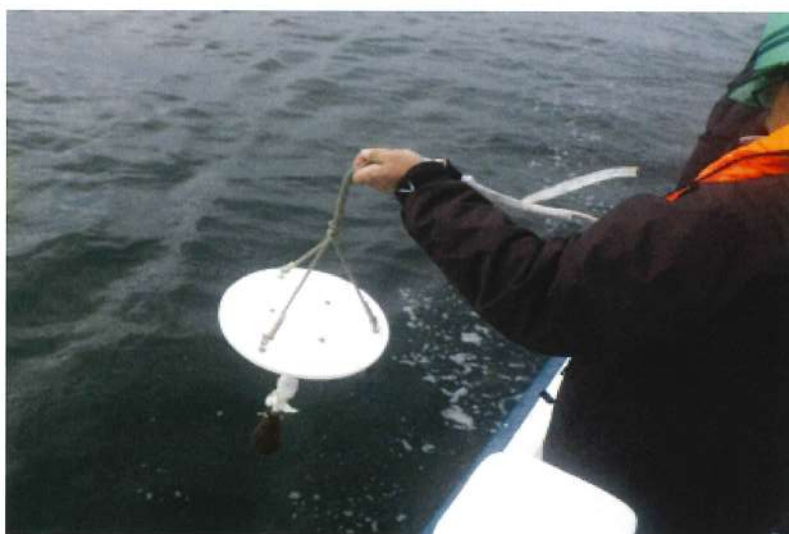


No. 51
調査地点
M-101

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
透明度測定

調査年月日
平成29年10月17日



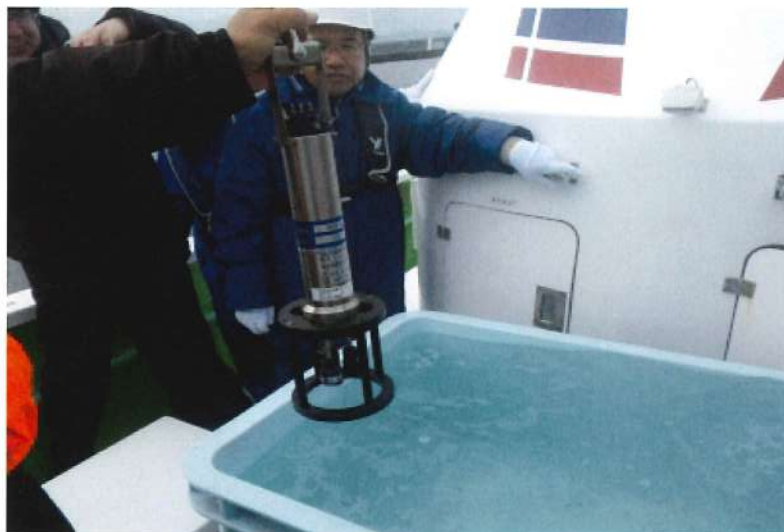
平成29年度 IAEAとの試験所間比較分析に係る試料採取及び試料調製等業務
現地調査状況写真集

No. 52
調査地点
M-101

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
水温測定

調査年月日
平成29年10月17日



No. 53
調査地点
M-101

写真項目
調査実施状況

写真説明
採水
採水状況

調査年月日
平成29年10月17日



No. 54
調査地点
M-101

写真項目
調査実施状況

写真説明
採水
採水サンプル

調査年月日
平成29年10月17日



平成29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29年10月17日</p> |  |
| <p>No. 56 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29年10月17日</p> |  |
| <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 気温測定</p> <p>調査年月日 平成29年10月17日</p> |  |

平成29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

No. 58
調査地点
M-102

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
風向・風速測定

調査年月日
平成29年10月17日



No. 59
調査地点
M-102

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
水色測定

調査年月日
平成29年10月17日



No. 60
調査地点
M-102

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
透明度測定

調査年月日
平成29年10月17日



平成29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

No. 61
調査地点
M-102

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
水温測定

調査年月日
平成29年10月17日



No. 62
調査地点
M-102

写真項目
調査実施状況

写真説明
採水
採水状況

調査年月日
平成29年10月17日



No. 63
調査地点
M-102

写真項目
調査実施状況

写真説明
採水
採水サンプル

調査年月日
平成29年10月17日



平成29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29年10月17日</p> |  |
| <p>No. 65 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29年10月17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 気温測定</p> <p>調査年月日 平成29年10月17日</p> |  |

平成29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

No. 67
調査地点
M-104

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
風向・風速測定

調査年月日
平成29年10月17日



No. 68
調査地点
M-104

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
水色測定

調査年月日
平成29年10月17日



No. 69
調査地点
M-104

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
透明度測定

調査年月日
平成29年10月17日



平成29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

No. 70
調査地点
M-104

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
水温測定

調査年月日
平成29年10月17日



No. 71
調査地点
M-104

写真項目
調査実施状況

写真説明
採水
採水状況

調査年月日
平成29年10月17日



No. 72
調査地点
M-104



写真項目
調査実施状況

写真説明
採水
採水サンプル

調査年月日
平成29年10月17日



平成29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. 73 調査地点 T-⑧</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29年10月17日</p> |  |
| <p>No. 74 調査地点 T-⑧</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29年10月17日</p> |  |
| <p>No. 75 調査地点 T-⑧</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29年10月17日</p> |  |

平成29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

No. 76
調査地点
T-⑧

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
風向・風速測定

調査年月日
平成29年10月17日



No. 77
調査地点
T-⑧

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
水色測定

調査年月日
平成29年10月17日

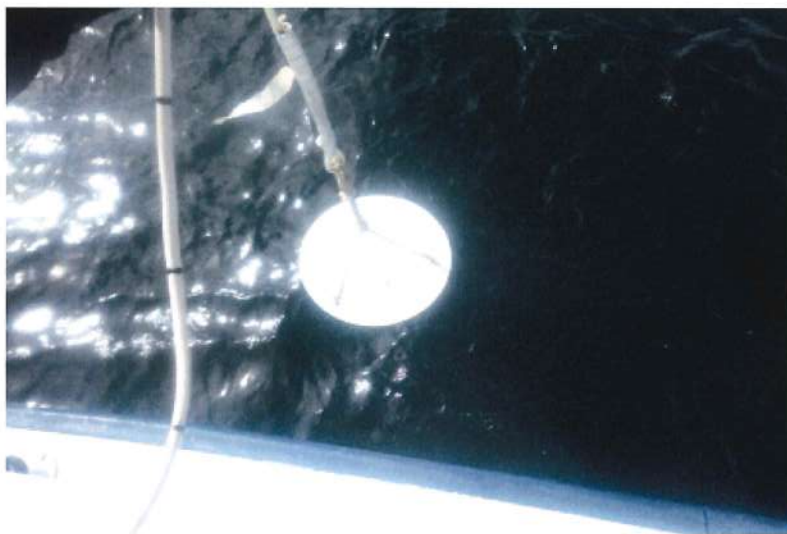


No. 78
調査地点
T-⑧

写真項目
調査実施状況

写真説明
気象・海象
透明度測定

調査年月日
平成29年10月17日



平成29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

No. 79
調査地点
T-⑧

写真項目
調査実施状況

写真説明
採泥
採泥状況

調査年月日
平成29年10月17日

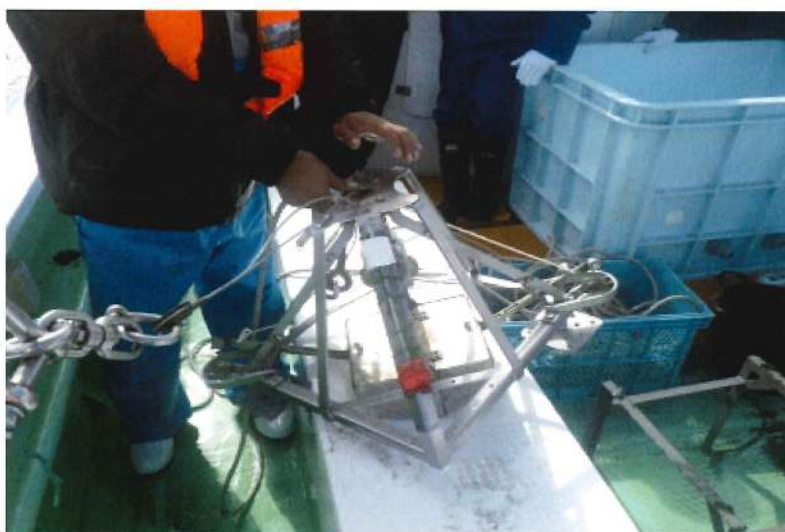


No. 80
調査地点
T-⑧

写真項目
調査実施状況

写真説明
採泥
泥温測定

調査年月日
平成29年10月17日



No. 81
調査地点
T-⑧

写真項目
調査実施状況

写真説明
採泥
採泥サンプル




調査年月日
平成29年10月17日




資料－2

平成 29 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29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 °C乾燥</p> |  |




平成29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29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>IAEA ILC2017 Sediment T-S8</p> |
| <p>No. 8</p> <p>写真項目 細粉碎処理</p> <p>写真説明 乳鉢による細粉碎</p> |  <p>IAEA ILC2017 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>IAEA ILC2017 Sediment T-S8</p> |

平成29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>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>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> |  |

平成29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 29 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

資料-3 海底土前処理、分割記録

| Sample No. | Initial | | | Dry (at 105 °C) | | | | | | | | | | size fractionation | | | | | | | | | | 1st split | | | | 2nd split | | | | Bottle Name | | | | |
|------------|----------|------------------|------------------|-----------------|---------------------|---------------------|-------------------|----------|------------------|----------|----------|------------------|----------|--------------------|------------------|------------------|----------|----------|------------------|----------|----------|------------------|----------|-----------|------------------|----------|----------|------------------|----------|----------|----------|-------------|----------|--------------------------------|----------|-------------------------------|
| | Troy No. | Troy+ sample (g) | Troy+ sample (g) | 2nd weight | 1st-2nd decrease(g) | 1st-2nd decrease(%) | water content (%) | > 2 mm | | ≤ 2 mm | | > 250 μm | | ≤ 250 μm | | Troy+ sample (g) | Troy (g) | Troy No. | Troy+ sample (g) | Troy (g) | Troy No. | Troy+ sample (g) | Troy (g) | Troy No. | Troy+ sample (g) | Troy (g) | Troy No. | Troy+ sample (g) | Troy (g) | Troy No. | | | | | | |
| | | | | | | | | Troy No. | Troy+ sample (g) | Troy (g) | Troy No. | Troy+ sample (g) | Troy (g) | Troy No. | Troy+ sample (g) | | | | | | | | | | | | | | | | Troy (g) | | Troy No. | Troy+ sample (g) | Troy (g) | Troy No. |
| T-S3 | #003 | 2016.3 | 4443.9 | 2427.6 | 3980.5 | 1964.2 | 3980.1 | 1963.8 | 0.4 | 0.02 | 19.1 | #115 | 420.5 | 445.7 | 25.2 | #116 | 428.6 | 2379.1 | 1950.5 | #117 | 431.8 | 846.2 | 414.4 | #118 | 423.5 | 2325.9 | 1902.4 | #117 | 431.8 | 1395.5 | 963.7 | #118 | 423.5 | 909.2 | 485.7 | JAEA ILC2017 T-S3 Bottle A |
| | #006 | 2026.8 | 3969.3 | 1942.5 | 3600.2 | 1573.4 | 3599.7 | 1572.9 | 0.5 | 0.03 | 19.0 | #117 | 431.8 | 2011.9 | 1580.1 | #116+H117 | 3530.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | JAEA ILC2017 T-S3 Bottle B | | |
| | #005 | | | 4370.1 | 3537.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | JAEA ILC2017 T-S3 Bottle C | | |
| T-S8 | #002 | 2026.4 | 4356.8 | 2330.4 | 3675.8 | 1649.4 | 3675.4 | 1649.0 | 0.4 | 0.02 | 29.2 | #101 | 432.5 | 458.5 | 26.0 | #102 | 431.2 | 1869.4 | 1438.2 | #122 | 427.0 | 617.9 | 190.9 | #102 | 431.2 | 2432.6 | 2001.4 | #103 | 423.1 | 1430.8 | 1007.7 | #106 | 427.0 | 932.0 | 505.0 | JAEA ILC2017 T-S8 Archive |
| | #004 | 2023.6 | 3998.3 | 1974.7 | 3432.0 | 1408.4 | 3431.4 | 1407.8 | 0.6 | 0.04 | 28.7 | #103 | 423.1 | 2028.1 | 1605.0 | #102+H103 | 3069.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | JAEA ILC2017 T-S8 Bottle B | | |
| | #002 | | | 4305.1 | 3057.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | JAEA ILC2017 T-S8 Bottle C | | |
| F-P04 | #001 | 2016.8 | 3772.1 | 1755.3 | 3323.9 | 1307.1 | 3323.5 | 1306.7 | 0.4 | 0.03 | 25.6 | #110 | 424.4 | 667.4 | 243.0 | #109 | 425.8 | 3451.0 | 3025.2 | #123 | 420.3 | 520.6 | 100.3 | #108 | 427.7 | 2426.0 | 1998.3 | #109 | 425.8 | 1451.9 | 1026.1 | #112 | 425.5 | 937.1 | 511.6 | JAEA ILC2017 T-S8 Archive |
| | #003 | 2017.2 | 4680.4 | 2662.2 | 3969.9 | 1952.7 | 3969.2 | 1952.0 | 0.7 | 0.04 | 26.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | JAEA ILC2017 F-P04 Bottle A | | |
| | #001 | | | 4418.5 | 3259.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | JAEA ILC2017 F-P04 Bottle B | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | JAEA ILC2017 F-P04 Bottle C | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | JAEA ILC2017 F-P04 Bottle D | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | JAEA ILC2017 F-P04 Archive | | |

参考資料 2

依頼した分析結果

分析機関：株式会社 環境総合テクノス

IAEA ILC October 2017
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater
[KANSO CO.,LTD.]

Nuclide: Sr-90

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:JBC-4202B (Hitachi Aloka Medical, Ltd.)

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

Detection limit (Bq/L):

0.00035~0.00040

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

half-life:28.74y

RESULTS

At reference time 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/L | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|
| | M-101 | M-102 | M-103 | M-104 |
| Activity concentration of Sr-90 (Bq/L) | 0.0011 | 0.00084 | 0.00091 | 0.0016 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/L) | 0.00017 | 0.00015 | 0.00016 | 0.00020 |
| | | | | T-D1 |
| | | | | 0.00099 |
| | | | | 0.00016 |

| | Relative uncertainty (%) | | | |
|---|--------------------------|------|------|------|
| Uncertainty Budget (optional) | | | | |
| Uncertainty component associated with net count rate of Sr-90 (or Y-90 if applicable) | 13.6 | 16.3 | 16.1 | 9.6 |
| Uncertainty component associated with detector efficiency | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 2.6 |
| Uncertainty component associated with chemical yield determination | 6.7 | 6.6 | 6.8 | 6.6 |
| Uncertainty component associated with weighing | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.4 |
| Any other uncertainty component (please specify) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Combined standard uncertainty ($k=1$) | 15.6 | 17.9 | 17.8 | 12.2 |
| | | | | 16.2 |

IAPA ILC October 2017
 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 semi-conductor detector for 80000 seconds.

Detection system (including type of calibration applied):
 Germanium semiconductor detector:GWL-90-15(ORTEC),Software:Gamma Studio(SHIKO EG&G CO., LTD.)

Number of points in the efficiency curve:3 points,Type of calibration:quadratic curve
 Detection limit (Bq/L):
 0.00042-0.00047

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 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/L | | | | T-D1 |
|---|---------|---------|---------|---------|------|
| | M-101 | M-102 | M-103 | M-104 | |
| Activity concentration of Cs-134 (Bq/L) | 0.00095 | 0.0011 | 0.00086 | 0.0022 | ND |
| Uncertainty ($k=1$)(Bq/L) | 0.00015 | 0.00015 | 0.00016 | 0.00020 | |

| | Relative uncertainty (%) | | | | |
|--|--------------------------|------|------|-----|-----|
| Uncertainty Budget (optional) | | | | | |
| Uncertainty component associated with net count rate of Cs-134 | 15.9 | 13.7 | 17.9 | 8.4 | 0.0 |
| Uncertainty component associated with detector efficiency | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 0.0 |
| Uncertainty component associated with emission probability | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.0 |
| Uncertainty component associated with weighing | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 0.0 |
| Any other uncertainty component (please specify) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Comblted standard uncertainty ($k=1$) | 16.2 | 14.0 | 18.1 | 9.0 | 0.0 |

IAEA H.C October 2017
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater
[KANISO 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):
0.00021~0.00024

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 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/L | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|
| | M-101 | M-102 | M-103 | M-104 |
| Activity concentration of Cs-137 (Bq/L) | 0.0089 | 0.010 | 0.0083 | 0.019 |
| Uncertainty (k=1) (Bq/L) | 0.00034 | 0.00037 | 0.00032 | 0.00065 |
| | | | | J-D1 |
| | | | | 0.0047 |
| | | | | 0.00020 |

| | Relative uncertainty (%) | | | |
|--|--------------------------|-----|-----|-----|
| Uncertainty Budget (optional) | | | | |
| Uncertainty component associated with net count rate of Cs-137 | 2.1 | 2.0 | 2.3 | 1.4 |
| Uncertainty component associated with detector efficiency | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.6 |
| Uncertainty component associated with emission probability | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| Uncertainty component associated with weighing | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 2.6 |
| Any other uncertainty component (please specify) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Combined standard uncertainty (k=1) | 3.8 | 3.7 | 3.9 | 3.4 |
| | | | | 4.3 |

分析機関：株式会社 地球科学研究所

トリチウム(H-3) 測定結果

Nuclide H-3

Method (including chemical 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 16 November 2016 00:00 UTC

| | Bq/L | | | | |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | M-101 | M-102 | M-103 | M-104 | T-D1 |
| Activity concentration of H-3 (Bq/L) | 0.091 | 0.132 | 0.088 | 0.126 | 0.098 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/L) | 0.015 | 0.015 | 0.015 | 0.015 | 0.015 |

| Uncertainty Budget (optional) | Relative uncertainty (%) | | | | |
|---|--------------------------|------|------|------|------|
| Uncertainty component associated with net count rate of | 15.4 | 10.6 | 15.9 | 11.1 | 14.3 |
| Uncertainty component associated with detector | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 | 4.6 |
| Uncertainty component associated with weighing | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| Any other uncertainty component (please specify) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Combined standard uncertainty ($k=1$) | 16.1 | 11.6 | 16.6 | 12.0 | 15.0 |

分析機関：東京パワーテクノロジー株式会社

IAEA ILC October 2017
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):

T-S3 ··· 0.4

T-S8 ··· 0.6

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

half-life ··· 2.06 (year)

emission probabilities ··· 97.56 (%)

RESULTS

At reference time 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/kg dry | | |
|---------------------------------------|-----------|------|------|
| | F-P04 | T-S3 | T-S8 |
| Massic activity of Cs-134 (Bq/kg dry) | - | 1.9 | 9.0 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry) | - | 0.2 | 0.4 |

| Uncertainty Budget (optional) | Relative uncertainty (%) | | |
|--|--------------------------|-----|-----|
| Uncertainty component associated with net count rate of Cs-134 | - | 7.7 | 3.6 |
| Uncertainty component associated with detector efficiency | - | 2.8 | 2.8 |
| Uncertainty component associated with emission probability | - | 0.3 | 0.3 |
| Uncertainty component associated with weighing | - | 0.0 | 0.0 |
| Any other uncertainty component (please specify) | - | 0.0 | 0.0 |
| Combined standard uncertainty ($k=1$) | #VALUE! | 8.2 | 4.6 |

IAEA ILC October 2017
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):

T-S3 ... 0.4

T-S8 ... 0.6

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

half-life ... 30.17 (year)

emission probabilities ... 85.0 (%)

RESULTS

At reference time 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/kg dry | | |
|---------------------------------------|-----------|------|------|
| | F-P04 | T-S3 | T-S8 |
| Massic activity of Cs-137 (Bq/kg dry) | - | 14.3 | 74.1 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry) | - | 0.5 | 2.3 |

| Uncertainty Budget (optional) | Relative uncertainty (%) | | |
|--|--------------------------|-----|-----|
| Uncertainty component associated with net count rate of Cs-137 | - | 1.7 | 1.0 |
| Uncertainty component associated with detector efficiency | - | 2.8 | 2.8 |
| Uncertainty component associated with emission probability | - | 0.6 | 0.6 |
| Uncertainty component associated with weighing | - | 0.0 | 0.0 |
| Any other uncertainty component (please specify) | - | 0.0 | 0.0 |
| Combined standard uncertainty ($k=1$) | #VALUE! | 3.4 | 3.1 |

分析機関：福島県

IAEA ILC October 2017
H-3, Sr-90, Cs-134 and Cs-137 in seawater

Nuclide: H-3

Method (including separation):

1. KMnO₄ and Na₂O₂ was added into the sample.
2. The mixture was distilled under reduced pressure, then emulsifier scintillator(Ultima Gold LLT)was added.
3. After standing for seven days , the concentration of H-3 was measured with liquid scintillation counter.

Detection system (including type of calibration applied):

Detection system : LSC-LB7(Hitachi,Ltd.)

Type of calibration : ESCR

Detection limit (Bq/L):

0.25

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

H-3 (Half-life : 12.32y)

RESULTS

At reference time 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/L | | | | |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| | M-101 | M-102 | M-103 | M-104 | T-D1 |
| Activity concentration of H-3 (Bq/L) | 0.090 ^{*1} | 0.077 ^{*1} | -0.011 ^{*1 *2} | -0.016 ^{*1 *2} | 0.017 ^{*1} |
| Uncertainty (<i>k</i> =1) (Bq/L) | 0.0086 | 0.0065 | 0.0012 | 0.0016 | 0.0013 |

*1: The analysis result is ND.

*2: As a result of calculation, the concentration became minus.

| Uncertainty Budget (optional) | Relative uncertainty (%) | | | | |
|---|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | M-101 | M-102 | M-103 | M-104 | T-D1 |
| Uncertainty component associated with net count rate of H-3 | 7.4 | 6.0 | 9.2 | 7.8 | 4.8 |
| Uncertainty component associated with detector efficiency | 0.14 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.12 |
| Uncertainty component associated with weighing | 0.041 | 0.041 | 0.041 | 0.041 | 0.041 |
| Any other uncertainty component (please specify) | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| Combined standard uncertainty (<i>k</i> =1) | 9.5 | 8.5 | 11 | 9.8 | 7.7 |

IAEA ILC October 2017
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):

1.1(F-P04), 1.1(T-S3), 1.0(T-S8)

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 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/kg dry | | |
|---------------------------------------|-----------|------|------|
| | F-P04 | T-S3 | T-S8 |
| Massic activity of Cs-134 (Bq/kg dry) | 5.4 | 1.9 | 9.5 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry) | 0.4 | 0.3 | 0.6 |

| Uncertainty Budget (optional) | Relative uncertainty (%) | | |
|---|--------------------------|------|-----|
| Uncertainty component associated with net count rate of Cs-134 | 4.7 | 12.2 | 3.0 |
| 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 | 0.5 | 0.4 | 0.5 |
| Any other uncertainty component (Calibration of detector efficiency) | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| Combined standard uncertainty ($k=1$) | 7.2 | 13.4 | 6.3 |

IAEA ILC October 2017
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):

0.68(F-P04), 0.79(T-S3), 0.66(T-S8)

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 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/kg dry | | |
|---------------------------------------|-----------|------|------|
| | F-P04 | T-S3 | T-S8 |
| Massic activity of Cs-137 (Bq/kg dry) | 47.0 | 14.2 | 80.3 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry) | 2.7 | 0.9 | 4.5 |

| Uncertainty Budget (optional) | Relative uncertainty (%) | | |
|--|--------------------------|-----|-----|
| Uncertainty component associated with net count rate of Cs-137 | 1.4 | 3.3 | 1.1 |
| 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 | 0.5 | 0.4 | 0.5 |
| Any other uncertainty component (Calibration of detector efficiency) | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| Combined standard uncertainty ($k=1$) | 5.7 | 6.4 | 5.6 |

IAEA ILC October 2017
Cs-134, Cs-137, Pu-238 and Pu-239/240 in sediment

Nuclide: Pu-238

Method:

Alpha-ray spectrometry

Detection system (including type of calibration applied):

ORTEC Alpha Ensemble

Detection limit (Bq/kg dry):

0.0035(F-P04) , 0.0031(T-S3) , 0.0040(T-S8)

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

Radioisotope Pocket Data Book (Japan Radioisotope Association)

RESULTS

At reference time 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/kg dry | | |
|---------------------------------------|-----------|--------|--------|
| | F-P04 | T-S3 | T-S8 |
| Massic activity of Pu-238 (Bq/kg dry) | 0.0064 | 0.0055 | 0.0082 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry) | 0.0015 | 0.0011 | 0.0014 |

| Uncertainty Budget (optional) | Relative uncertainty (%) | | |
|--|--------------------------|------|------|
| Uncertainty component associated with net count rate of Pu-238 | 18.1 | 18.4 | 15.9 |
| Uncertainty component associated with activity of yield tracer (if used) | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| Uncertainty component associated with net count rate of yield tracer (if used) | 2.4 | 2.3 | 2.4 |
| Uncertainty component associated with weighing | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Any other uncertainty component (measurement equipment error) | 14.1 | 5.6 | 5.9 |
| Combined standard uncertainty ($k=1$) | 23.1 | 19.4 | 17.2 |

IAEA ILC October 2017
Cs-134, Cs-137, Pu-238 and Pu-239/240 in sediment

Nuclide: Pu-239/240

Method:

Alpha-ray spectrometry

Detection system (including type of calibration applied):

ORTEC Alpha Ensemble

Detection limit (Bq/kg dry):

0.039(F-P04) , 0.036(T-S3) , 0.055(T-S8)

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


Radioisotope Pocket Data Book (Japan Radioisotope Association)

RESULTS

At reference time 16 October 2017 00:00 UTC

| | Bq/kg dry | | |
|---|-----------|-------|-------|
| | F-P04 | T-S3 | T-S8 |
| Massic activity of Pu-239/240 (Bq/kg dry) | 0.403 | 0.387 | 0.618 |
| Uncertainty ($k=1$) (Bq/kg dry) | 0.019 | 0.017 | 0.024 |

| Uncertainty Budget (optional) | Relative uncertainty (%) | | |
|--|--------------------------|-----|-----|
| Uncertainty component associated with net count rate of Pu-239/240 | 2.2 | 2.1 | 1.8 |
| Uncertainty component associated with activity of yield tracer (if used) | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| Uncertainty component associated with net count rate of yield tracer (if used) | 2.4 | 2.3 | 2.4 |
| Uncertainty component associated with weighing | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Any other uncertainty component (measurement equipment error) | 3.4 | 3.0 | 2.4 |
| Combined standard uncertainty ($k=1$) | 4.8 | 4.4 | 3.9 |

リサイクル適性 

この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。