

平成 26 年度 放射線監視結果収集調査
委託業務成果報告書

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 26 年度原子力施設等防災対策等委託費（放射線監視結果収集調査）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調査結果を取りまとめたものです。

目次

1. 委託業務題目	1	
2. 委託業務の目的	1	
3. 実施期間	1	
4. 実施内容	1	
(1) 放射線監視結果等の収集管理	1	
(2) 放射線監視等交付金事業による放射線監視結果との比較・検討	14	
(3) 委員会	15	
(4) 環境放射能水準調査モニタリングポストデータオンライン収集システムの運用	16	
(5) ウェブサイト「日本の環境放射能と放射線」の運用管理	20	
(6) データ入力方法の効率化検討	36	
添付資料 1	放射線監視調査と環境放射能水準調査の比較結果	41
添付資料 2	平成 26 年度放射線監視結果収集調査検討会資料	115
添付資料 3	平成 26 年度環境放射線情報検討委員会資料	413

1. 委託業務題目

平成 26 年度原子力施設等防災対策等委託費（放射線監視結果収集調査）事業

2. 委託業務の目的

放射線監視等交付金事業による放射線監視結果等から得られた環境放射線データを収集し、データベースとして利用可能な加工及び管理を行い、また、このデータを活用し、別途収集した全国環境放射能水準調査のデータとの比較検討を行い、原子力発電施設等による放射能の影響について調査した。

3. 実施期間

平成 26 年 4 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日

4. 実施内容

（1）放射線監視結果等の収集管理

①収集

収集した放射線監視結果は以下のとおりである。報告書等、発行年月及び発行者を表 1 に示す。

- ・放射線監視結果報告書（平成 25 年度）（収集者：22 道府県）¹
- ・海洋放射能調査結果報告書（平成 25 年度）（収集者：国（原子力規制庁））
- ・環境放射能水準調査結果における計測データ（平成 25、26 年度）
（収集者：国（原子力規制庁））
- ・環境放射能水準調査におけるモニタリングポストによる空間線量率（296 台）²

平成 25 年度までは収集者として 17 道府県であったが、平成 26 年度に 6 県に収集可能か問合せを実施した。その結果、1 県（富山県）を除いた 5 県については、収集可能であったため、それらの報告書等を収集した。県名及び調査内容を表 2 に示す。

¹福島県については、平成 25 年度報告書は発行中であり、収集できなかった。なお、平成 26 年度に、「平成 22～24 年度 原子力発電所周辺環境放射能測定結果報告書（福島県）」を収集したため、同年度内に環境放射線データベースに入力した。

²福島県のモニタリングポストについて、当初の計画は 12 基であったが県の都合によりオンライン接続されたのは 11 基であったため、全体の台数は計画より 1 台少ない 296 台となった。

表1 典拠とした報告書一覧

報告書等	発行年月	発行者
環境放射線 泊発電所周辺環境放射線監視 結果報告書 平成 25 年度第 1 四半期	平成 25 年 9 月	北海道
環境放射線 泊発電所周辺環境放射線監視 結果報告書 平成 25 年度第 2 四半期	平成 25 年 12 月	
環境放射線 泊発電所周辺環境放射線監視 結果報告書 平成 25 年度第 3 四半期	平成 26 年 3 月	
環境放射線 泊発電所周辺環境放射線監視 結果報告書 平成 25 年度第 4 四半期	平成 26 年 6 月	
原子力施設 環境放射線調査報告書(平成 25 年度報)	平成 26 年 7 月	青森県
平成 25 年度 女川原子力発電所環境放射能 調査結果	平成 26 年 12 月	宮城県
環境放射線監視季報 第 164 報・第 165 報(平 成 25 年度第 1 四半期・第 2 四半期)	—————	茨城県東海 地区環境放 射線監視委 員会
環境放射線監視季報 第 166 報・第 167 報(平 成 25 年度第 3 四半期・第 4 四半期)	—————	
神奈川県 平成 25 年度空間放射線測定結果	—————	神奈川県
平成 25 年度 柏崎刈羽原子力発電所周辺環 境放射線監視調査結果報告書	平成 26 年 8 月	新潟県, 東京 電力(株)
志賀原子力発電所周辺環境放射線監視結果 報告書 平成 25 年度年報	平成 26 年 10 月	石川県
原子力発電所周辺の環境放射能調査報告 平成 25 年度年報 (2013)	平成 26 年 10 月	福井県環境 放射能測定 技術会議
岐阜県 平成 25 年度空間放射線量モニタリ ングデータ	—————	岐阜県
浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査結果 第 161 号調査期間 平成 25 年 4 月～平成 26 年 3 月	平成 26 年 6 月	静岡県環境 放射能測定 技術会
滋賀県 平成 25 年度環境放射線測定結果	—————	滋賀県
高浜発電所及び大飯発電所環境影響監視結 果(平成 25 年度)	平成 26 年 12 月	京都府
環境放射線監視結果報告書 平成 25 年度年 報(平成 25 年 4 月～平成 26 年 3 月分)	平成 26 年 9 月	大阪府政策 企画部危機 管理室

鳥取県 平成 25 年度環境放射線等測定結果	—————	鳥取県
平成 25 年度 島根原子力発電所周辺環境放射線等調査結果	平成 26 年 7 月	島根県
平成 25 年度 人形峠周辺の環境放射線等測定報告書 第 36 号	平成 26 年 7 月	岡山県
山口県 平成 25 年度放射線監視事業調査結果	—————	山口県
平成 25 年度 伊方原子力発電所周辺環境放射線等調査結果	平成 26 年 8 月	愛媛県
福岡県 平成 25 年度放射線監視等交付金事業による放射能調査結果	平成 26 年 3 月	福岡県
玄海原子力発電所の運転状況及び周辺環境調査結果（年報）（平成 25 年度）	平成 26 年 7 月	佐賀県
長崎県環境保健研究センター所報 第 59 号（平成 25 年度業務概要・業績集）	平成 26 年 10 月	長崎県環境保健研究センター
川内原子力発電所周辺環境放射線調査結果報告書（平成 25 年度年報）	平成 26 年 9 月	鹿児島県
平成 25 年度 原子力施設等防災対策等委託費（海洋環境における放射能調査及び総合評価）事業 委託業務成果報告書	平成 26 年 3 月	海洋生物環境研究所
平成 25 年度環境放射能水準調査結果報告書	—————	47 都道府県
平成 25 年度 環境放射能水準調査（放射能分析）委託業務成果報告書（分析分）	平成 26 年 3 月	日本分析センター
平成 26 年度 環境放射能水準調査（放射能分析）委託業務成果報告書（第 1 報）	平成 26 年 8 月	
平成 26 年度 環境放射能水準調査（放射能分析）委託業務成果報告書（第 2 報）	平成 26 年 11 月	
平成 26 年度 環境放射能水準調査（放射能分析）委託業務成果報告書（第 3 報）	平成 27 年 2 月	
環境試料中の放射能測定	平成 26 年 3 月	
環境放射能水準調査におけるモニタリングポストによる空間線量率	平成 26 年 4 月～平成 27 年 3 月	47 都道府県

平成 22 年度 原子力発電所周辺環境放射能測定結果報告書	—————	福島県
平成 23 年度 原子力発電所周辺環境放射能測定結果報告書	—————	
平成 24 年度 原子力発電所周辺環境放射能測定結果報告書	—————	

表 2 放射線監視等交付金対象隣接県拡大に伴い収集対象となった 6 県

県名	調査内容
富山県	—
岐阜県	モニタリングポスト
滋賀県	モニタリングポスト、サーベイメータ
鳥取県	大気浮遊じん、大気浮遊じん連続、降下物、陸水、土壌、堆積物、農林産物、牛乳、海水、水産物、積算線量、モニタリングポスト、サーベイメータ
山口県	陸水、土壌、堆積物、海水、モニタリングポスト
福岡県	大気浮遊じん、土壌、農林産物、海水

②入力、図表の作成及び管理

収集した報告書等に記載されているデータの中から、調査結果を項目ごとに分類・整理し、「環境放射線データベース」に入力した。平成 26 年度に入力を行ったデータ件数は以下のとおりである。環境放射線データベースにおけるデータ数の推移を図 1 に示す。

・放射線監視結果報告書	(平成 25 年度)	58,591 件
・海洋放射能調査結果報告書	(平成 25 年度)	8,562 件
・環境放射能水準調査における計測データ	(平成 25 年度)	17,090 件
	(平成 26 年度)	700 件
・環境放射能水準調査におけるモニタリングポストによる空間線量率	(平成 26 年度、296 台分)	98,717 件
・放射線監視結果報告書	(平成 22 年度)	7,666 件
	(平成 23 年度)	3,197 件
	(平成 24 年度)	13,726 件

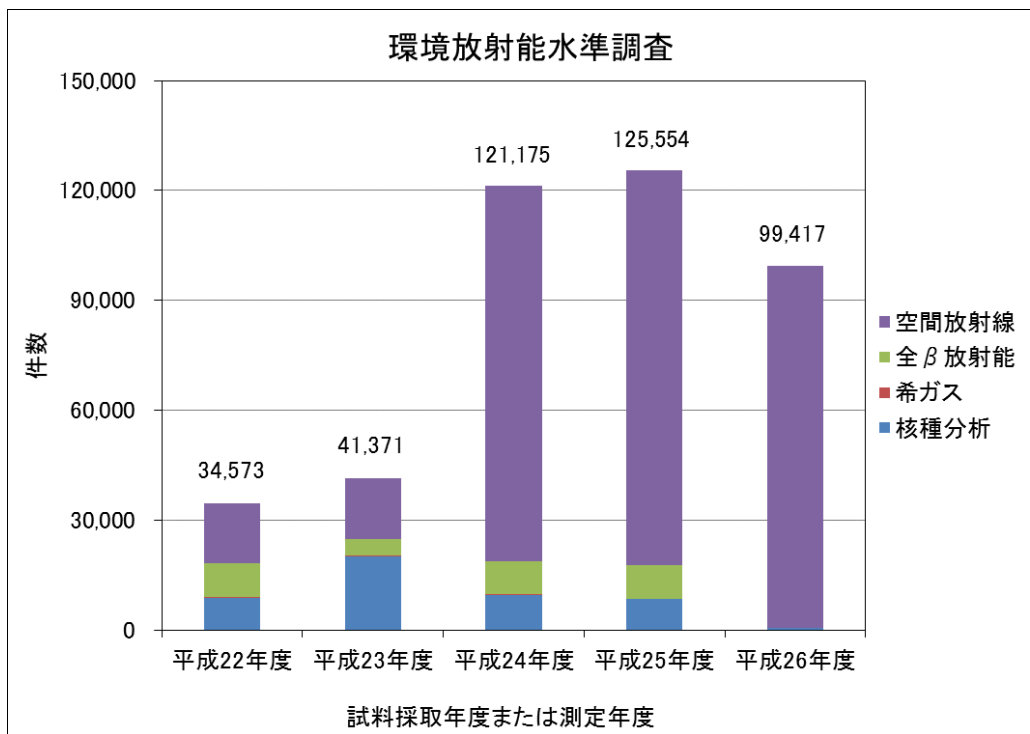
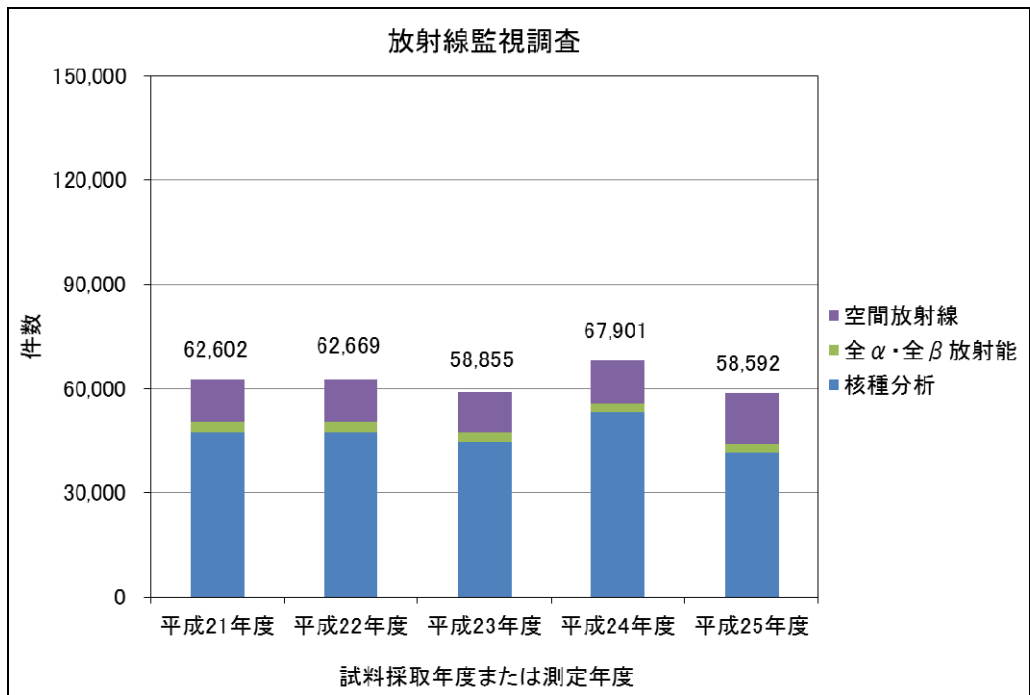


図1 環境放射線データベースにおける収録データ数の推移

環境放射線データベースの入力作業工程を図2に示す。

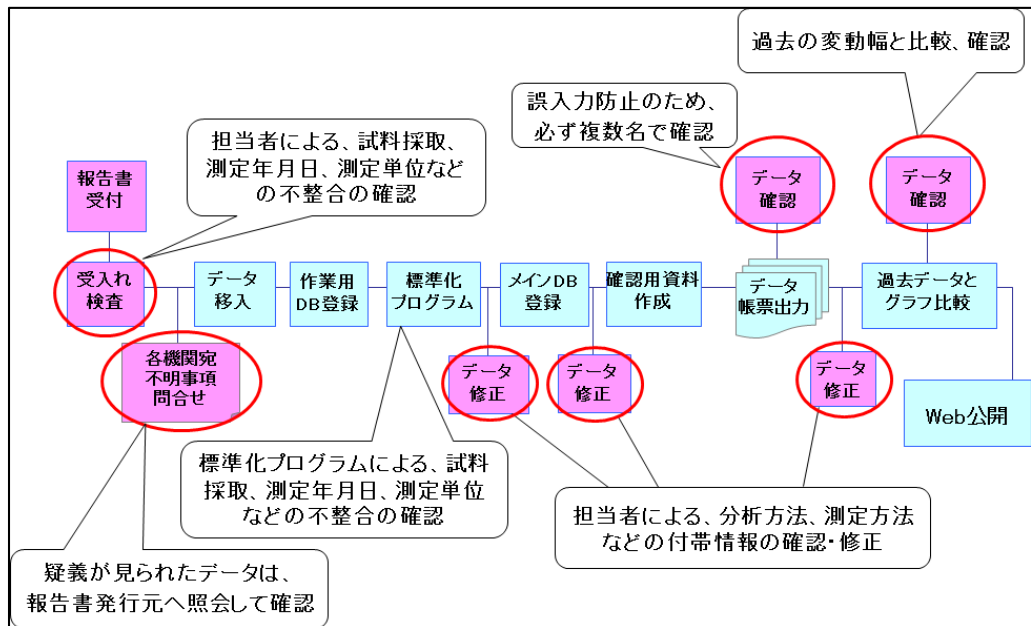


図2 環境放射線データベースの入力作業工程

入力の際には、過去に採取された試料のデータと比較し、分析結果の妥当性を検証した上で入力を行った。データの妥当性検証に使用したグラフを図3に示す。

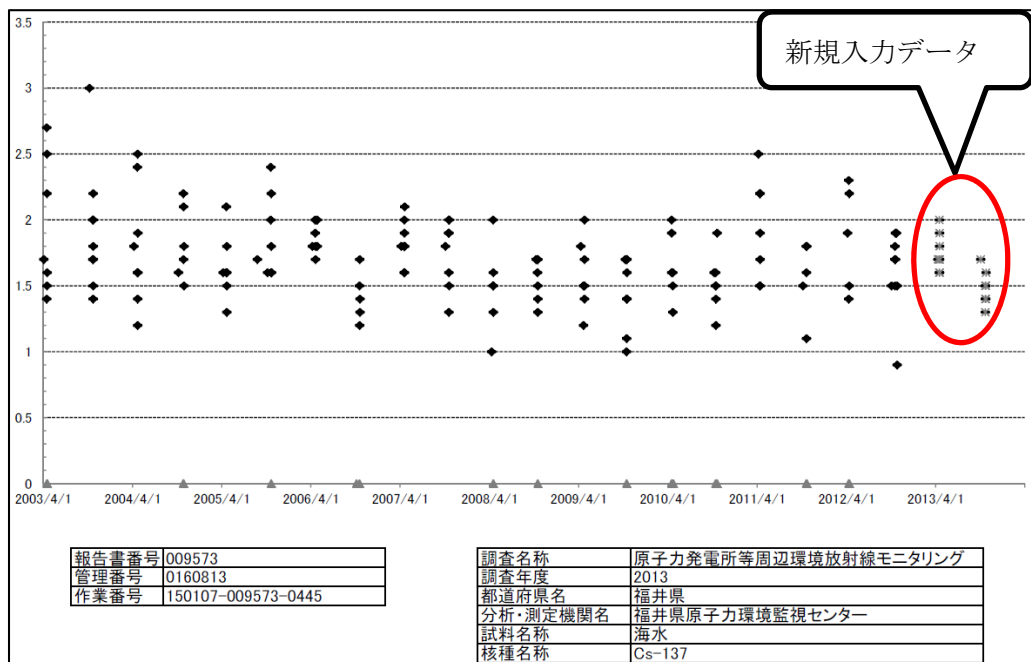


図3 入力データの妥当性の検証例

環境放射線データベースの公開状況を表3に示す。

表3 環境放射線データベースの公開状況

調査内容	対象	公開時期
放射線監視結果報告書 (平成25年度)	北海道 (第1四半期)	平成26年5月
	北海道 (第2四半期)	平成26年5月
	北海道 (第3四半期)	平成26年8月
	北海道 (第4四半期)	平成26年10月
	青森県	平成26年11月
	宮城県	平成27年3月
	茨城県 (第1・2四半期)	平成26年5月
	茨城県 (第3・4四半期)	平成26年11月
	神奈川県	平成27年1月
	新潟県	平成27年2月
	石川県	平成27年1月
	福井県	平成27年1月
	岐阜県	平成27年3月
	静岡県	平成26年12月
	滋賀県	平成27年3月
	京都府	平成27年2月
	大阪府	平成26年12月
	鳥取県	平成27年3月
	島根県	平成26年10月
	岡山県	平成26年10月
	山口県	平成27年3月
	愛媛県	平成26年12月
	福岡県	平成27年3月
佐賀県	平成26年10月	
長崎県	平成26年12月	
鹿児島県	平成27年2月	
海洋放射能調査結果報告書 (平成25年度)	海洋生物環境研究所	平成27年3月
環境放射能水準調査 (平成25年度)	47都道府県	平成26年8月

環境放射能水準調査 (平成 25 年度 (分析分))	日本分析センター	平成 26 年 5 月
環境放射能水準調査 (平成 26 年度 第 1 報)		平成 26 年 10 月
環境放射能水準調査 (平成 26 年度 第 2 報)		平成 27 年 1 月
環境放射能水準調査 (平成 26 年度 第 3 報)		平成 27 年 3 月
環境放射能水準調査における モニタリングポストによる 空間線量率	平成 26 年 3 月分	平成 26 年 4 月
	平成 26 年 4 月分	平成 26 年 5 月
	平成 26 年 5 月分	平成 26 年 6 月
	平成 26 年 6 月分	平成 26 年 7 月
	平成 26 年 7 月分	平成 26 年 8 月
	平成 26 年 8 月分	平成 26 年 9 月
	平成 26 年 9 月分	平成 26 年 10 月
	平成 26 年 10 月分	平成 26 年 11 月
	平成 26 年 11 月分	平成 26 年 12 月
	平成 26 年 12 月分	平成 27 年 1 月
	平成 27 年 1 月分	平成 27 年 2 月
	平成 27 年 2 月分	平成 27 年 3 月
放射線監視結果報告書 (平成 22 年度)	福島県	平成 26 年 12 月
放射線監視結果報告書 (平成 23 年度)		
放射線監視結果報告書 (平成 24 年度)		

放射能調査結果を迅速に公開することが必要となった状況を踏まえ、報告書受領後速やかに環境放射線データベースへのデータ入力を行い、公開を行った。報告書の収集から環境放射線データベースへの入力、公開までの流れを図4に示す。

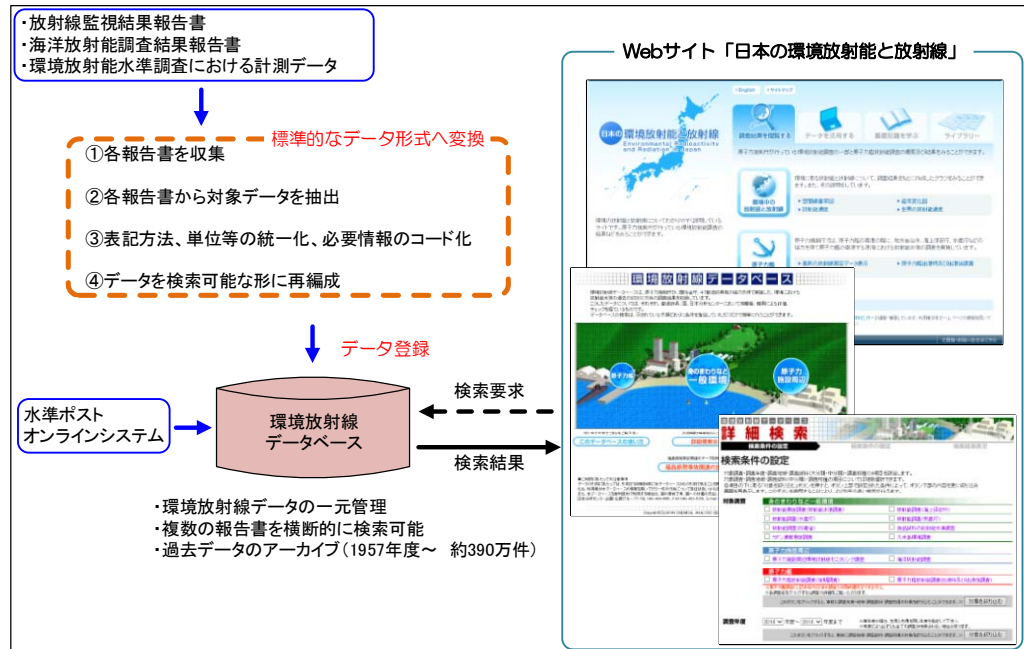


図4 報告書の収集から環境放射線データベースへの入力、公開までの流れ

環境放射線データベースのデータを使用し、経年変化図、試料ごとに放射能濃度を表した日本地図、空間放射線量率図及び放射能濃度範囲図を作成した。作成した内容は以下のとおりである。それぞれの図表の一例を図5、図6、図7及び図8に示す。

- 調査名 : 環境放射能水準調査
 年度 : 1974年度～2014年度
 調査カテゴリ :
- ・ 大気浮遊じん
 - ・ 雨水・ちり
 - ・ 水道水など
 - ・ 河川水、湖沼水など
 - ・ 土壌 (0cm～5cm)
 - ・ 土壌 (5cm～20cm)
 - ・ 海底土
 - ・ 精米
 - ・ 野菜 (葉菜)
 - ・ 野菜 (根菜)
 - ・ 茶葉
 - ・ 牛乳
 - ・ 海水
 - ・ 海水魚
 - ・ 貝
 - ・ 海藻
 - ・ 淡水魚 の Sr-90、Cs-137
 - ・ モニタリングポスト

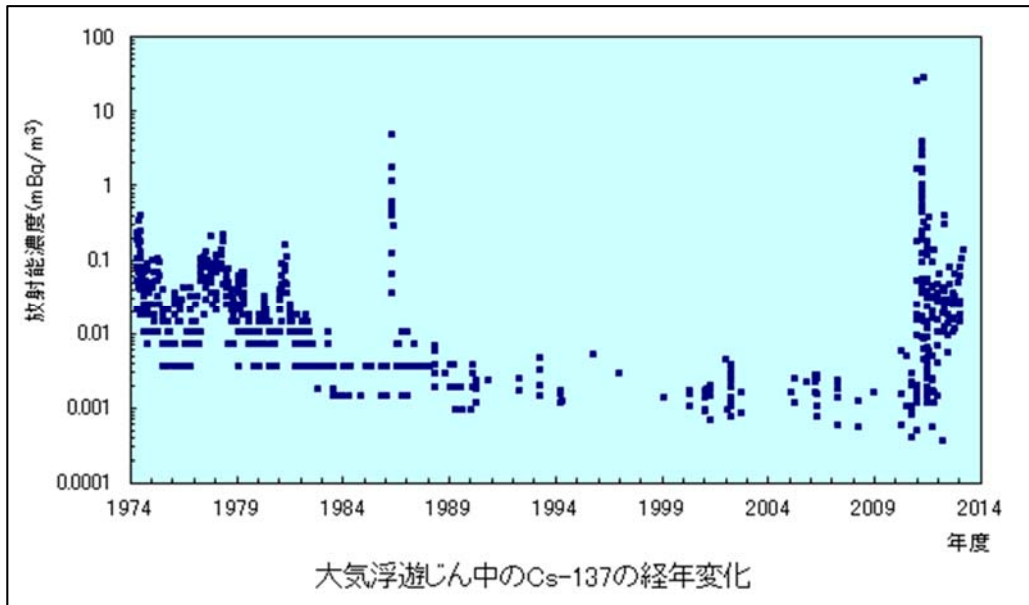
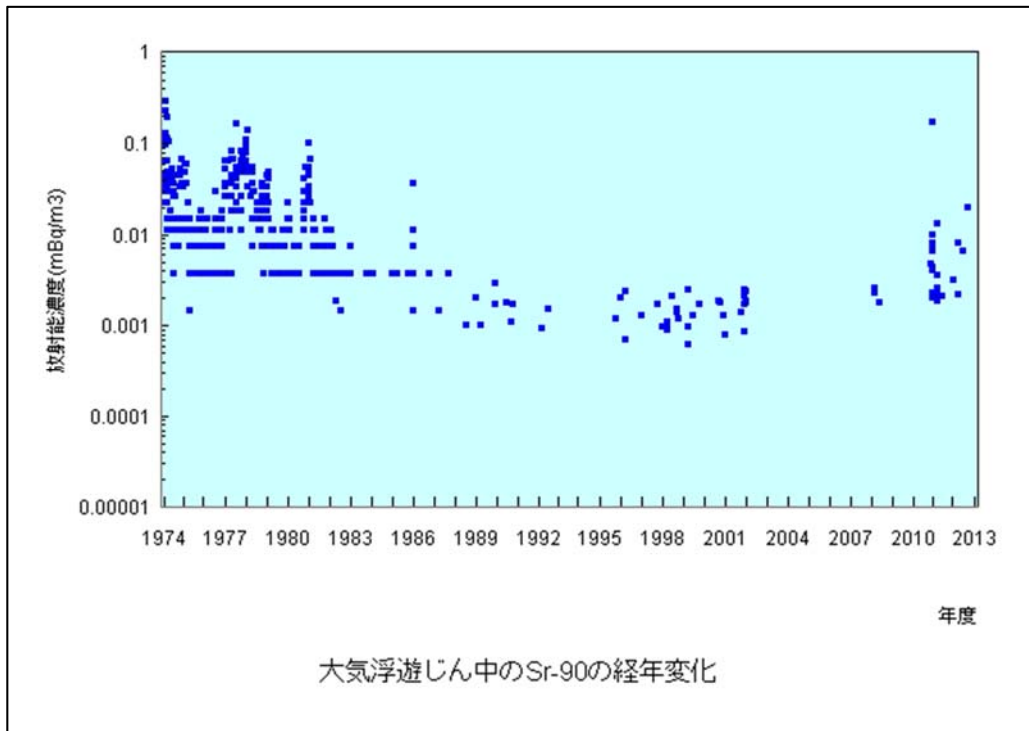


図5 試料ごとの経年変化図 (例：大気浮遊じん中の Sr-90 及び Cs-137)



図6 試料ごとに放射能濃度を表した日本地図
 (例：大気浮遊じん中の Sr-90 及び Cs-137)

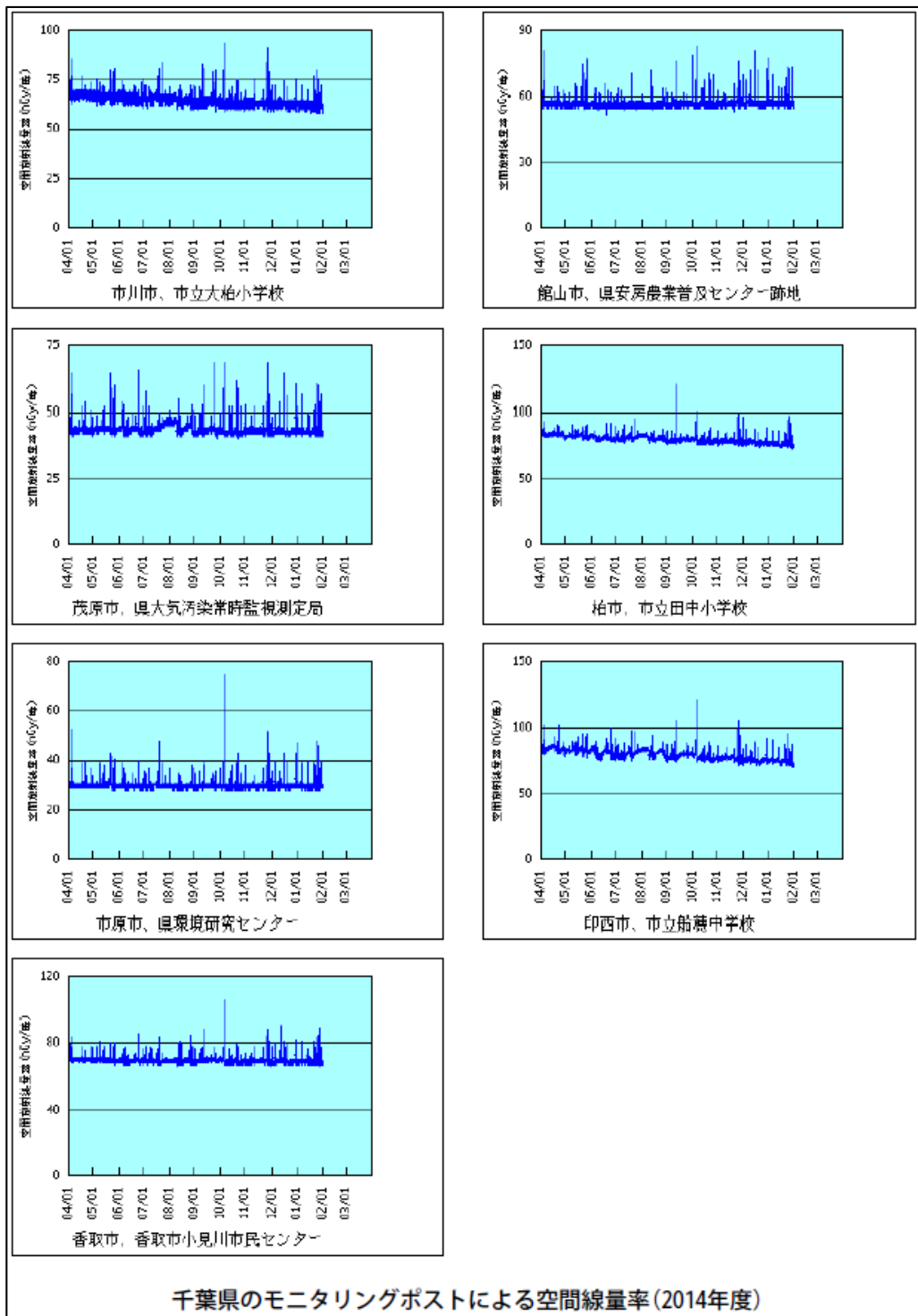


図7 空間放射線量率図(例:千葉県(2014年度))

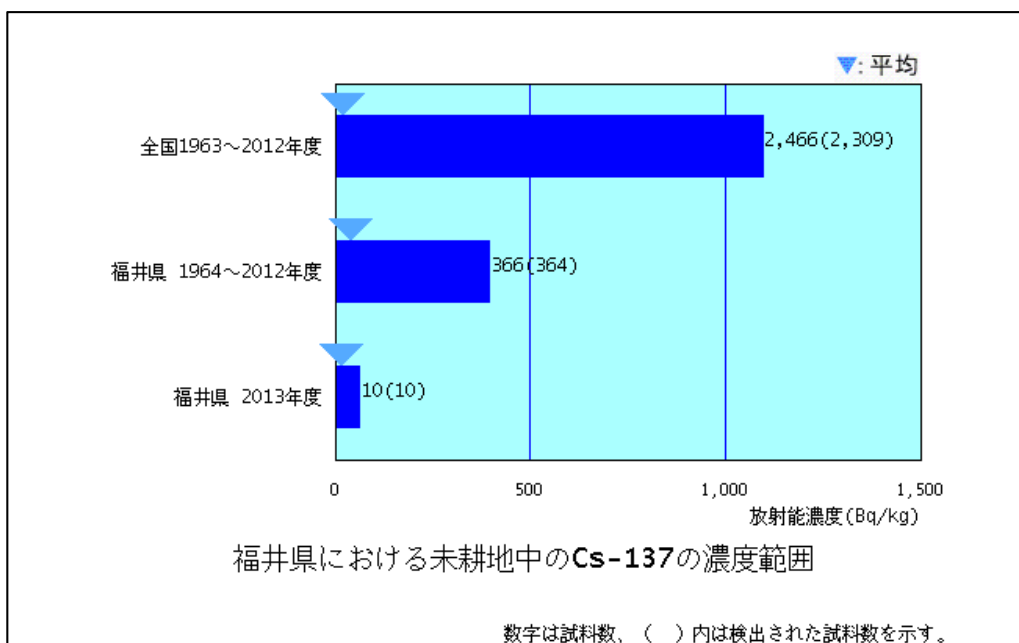
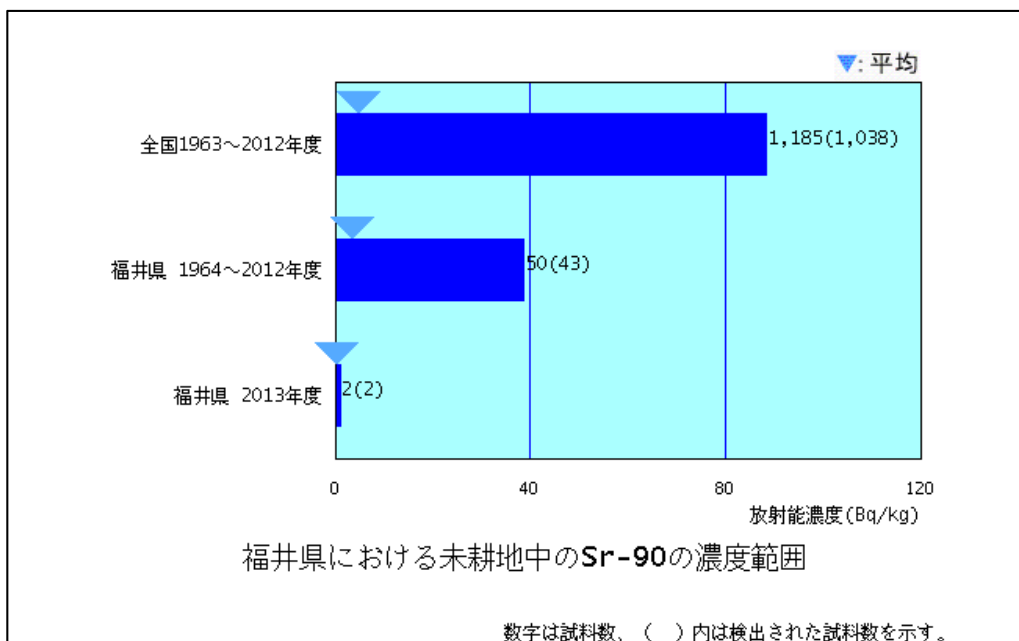


図8 放射能濃度範囲図 (例: 未耕地中の Sr-90 及び Cs-137 (福井県))

(2) 放射線監視等交付金事業による放射線監視結果との比較・検討

①比較・検討

収集した報告書のデータのうち、放射線監視等交付金事業による放射線監視結果と全国の環境放射能水準調査における計測データ及びモニタリングポストによる空間線量率について、比較・検討や都道府県と検討を行うことにより原子力施設等による放射能の影響を調査した。比較には図表等を用いて、わかりやすい形で比較・検討を実施した。比較・検討に使用したグラフの一例を図9及び添付資料1に示す。

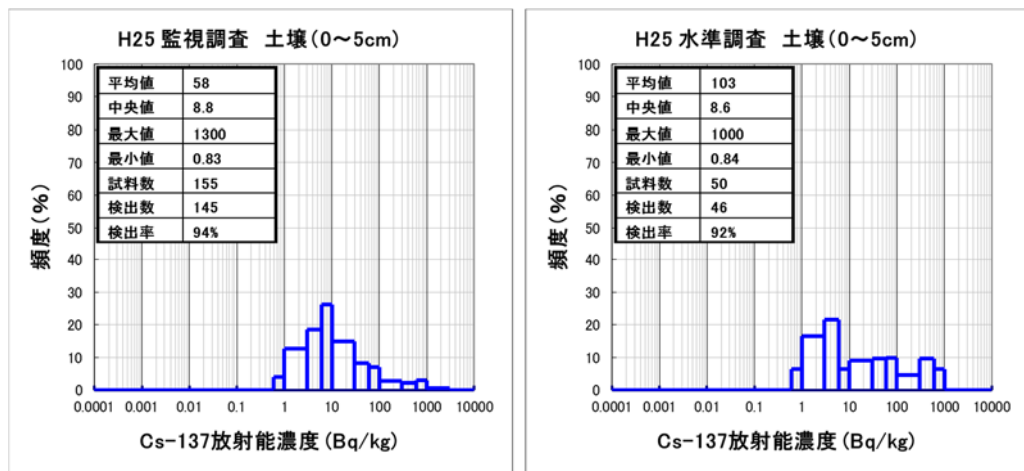


図9 放射線監視結果との比較・検討 (例：土壌 (0~5cm))

②検討会の開催

都道府県担当者及び日本分析センターによる「平成26年度放射線監視結果収集調査検討会(環境放射線モニタリングセミナー)」を次のとおり開催した。放射線監視結果収集調査検討会に使用した資料を添付資料2に示した。

・開催日時

平成27年3月11日(水) 10:00~17:00

・場所

メルパルク東京 ZUIUN 5階

・出席者

地方自治体 69名

日本分析センター 26名

・内容

- 日本分析センター理事長挨拶
- 福島第一原子力発電所事故以降の環境放射能調査
- 放射線監視調査と環境放射能水準調査の比較検討結果について
- IAEA ALMERA Networkにおける精度管理について

- 相互比較分析結果報告
- お知らせ

(3) 委員会

学識経験者により構成される「環境放射線情報検討委員会」を開催し、本委託業務の実施結果等について審議した。委員会に使用した資料を添付資料3に示した。

・開催日時

平成26年7月23日（水）14:00～15:45

・場所

航空会館 506 会議室

・出席者（敬称略）

小佐古委員長、安藤委員、黒澤委員、竹之内委員、古川委員
事務局：上原理事長、池内理事、前山、安川

・議題

- 平成25年度境放射線情報検討委員会要旨について
- 平成26年度放射線監視結果収集調査等について
- ホームページ「日本の環境放射能と放射線」の運用状況について
- 本年度の実施内容について
- その他

・配付資料

- 平成25年度環境放射線情報検討委員会要旨
- 平成26年度放射線監視結果収集調査等について
- ホームページ「日本の環境放射能と放射線」の運用状況について
- 本年度の実施内容について

- (4) 環境放射能水準調査モニタリングポストデータオンライン収集システムの運用
 環境放射能水準調査モニタリングポストデータオンライン収集システムを運用し、各都道府県に設置しているデータ収集端末から、環境放射能水準調査モニタリングポスト 296 台分のリアルタイムの測定結果を収集し、原子力規制庁が指定するサーバ（公開用システム）へデータを送信した。

①システムの運用管理

各都道府県に配置されたモニタリングポストからオンラインで空間線量率の測定データ（10 分値）を収集してウェブサイト上に公開するシステムの一部として、本収集調査では、各都道府県から閉域型 VPN を通してモニタリングポストの測定データを収集し、原子力規制庁が指定するサーバ（公開用システム）へ送信する環境放射能水準調査モニタリングポストデータオンライン収集システム（以下「水準ポストオンラインシステム」という。）におけるハードウェア及びソフトウェアの管理を実施した。水準ポストオンラインシステムの構成を図 10 に示す。

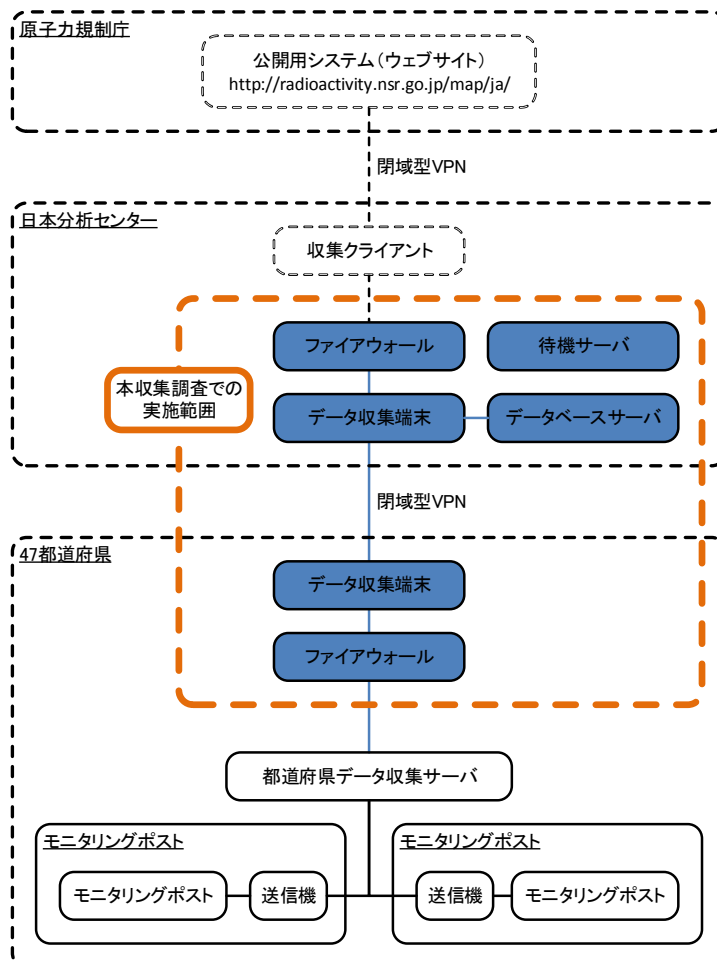


図 10 水準ポストオンラインシステムの構成図

②データ収集サーバ及びデータベースサーバの定期点検

水準ポストオンラインシステムのデータ収集サーバ及びデータベースサーバの定期点検を、平成26年6月に以下のとおり実施した。

- ・各都道府県のモニタリングポストの測定データを、正常に収集していることを確認
- ・各都道府県から収集したモニタリングポストの測定データを、正常に原子力規制庁が指定するサーバ（公開用システム）へ送信していることを確認
- ・サーバ内のログを調査し、異常動作が発生していないかを確認
- ・適切に動作する状況を維持するため、サーバ内の不要ファイルを削除
- ・サーバにWindows修正プログラムを導入

③無停電電源装置（UPS）のバッテリー交換対応

水準ポストオンラインシステムにて29道府県及び日本分析センターに設置している無停電電源装置（UPS）のバッテリー交換を、平成26年4月から平成26年7月までの間に実施した。

④データ収集端末のハードディスク交換対応

水準ポストオンラインシステムにて各都道府県に設置しているデータ収集端末のハードディスク交換作業を実施した。実施した17都府県（実施時期）は以下のとおりである。

- | | |
|---------------|---------------|
| ・青森県（平成27年2月） | ・秋田県（平成27年2月） |
| ・群馬県（平成27年2月） | ・千葉県（平成27年2月） |
| ・東京都（平成27年1月） | ・富山県（平成27年2月） |
| ・福井県（平成27年2月） | ・山梨県（平成27年2月） |
| ・長野県（平成27年2月） | ・静岡県（平成26年5月） |
| ・三重県（平成27年2月） | ・滋賀県（平成27年2月） |
| ・京都府（平成26年6月） | ・兵庫県（平成26年4月） |
| ・山口県（平成27年2月） | ・徳島県（平成27年2月） |
| ・福岡県（平成27年2月） | |

⑤停電対応

日本分析センターにおける電気設備の定期点検があり、構内全体が停電となるため、事前に発電機等を用意し、水準ポストオンラインシステムを停止させることなく運用を継続する対応を、平成26年6月に実施した。

⑥都道府県へのサポート提供

水準ポストオンラインシステムの操作方法等に関する都道府県担当者からの問合せに対し、電話やメールによるサポートを行った。実施対象は 18 道府県であり、実施回数はこのべ 22 回であった。実施した都道府県は以下のとおりである。

- ・北海道
- ・宮城県
- ・福島県
- ・茨城県
- ・栃木県
- ・千葉県
- ・富山県
- ・愛知県
- ・滋賀県
- ・京都府
- ・島根県
- ・山口県
- ・愛媛県
- ・佐賀県
- ・長崎県
- ・宮崎県
- ・鹿児島県
- ・沖縄県

⑦モニタリングポストデータの欠測対応

モニタリングポストの測定データに欠測が発生するなどの障害が発生した場合、日本分析センター内のサーバから各都道府県に設置したデータ収集端末にリモート接続し、障害復旧サポートを行った。実施対象は 19 都県であり、実施回数はこのべ 32 回であった。実施した都道府県は以下のとおりである。

- ・青森県
- ・茨城県
- ・栃木県
- ・埼玉県
- ・千葉県
- ・東京都
- ・石川県
- ・山梨県
- ・長野県
- ・奈良県
- ・山口県
- ・徳島県
- ・香川県
- ・愛媛県
- ・高知県
- ・佐賀県
- ・長崎県
- ・大分県
- ・鹿児島県

⑧モニタリングポストの移設対応

モニタリングポストの移設や測定地点の名称変更が行われた場合に、水準ポストオンラインシステム上で必要な修正を実施した。実施した 6 都県（実施時期）は以下のとおりである。

- ・北海道（平成 27 年 3 月）
- ・宮城県（平成 27 年 3 月）
- ・栃木県（平成 26 年 12 月）
- ・滋賀県（平成 27 年 1 月）
- ・島根県（平成 27 年 2 月）
- ・愛媛県（平成 27 年 2 月）

⑨データ収集端末等の移設対応

都道府県にてデータ収集端末を設置している居室の移動や庁舎の移転等が行われた場合に、モニタリングポストの測定データを収集する際に使用している、都道府県と日本分析センターとを結ぶ回線（閉域型 VPN）について、移転に必要な全ての手続きを行った。また、移設が必要な都道府県に赴き、データ収集端末の移設を実施した。実施した 3 道県（実施時期）は以下のとおりである。

- ・北海道（平成 27 年 3 月）
- ・宮城県（平成 27 年 3 月）
- ・埼玉県（平成 27 年 3 月）

⑩環境放射線データベースとの連携

水準ポストオンラインシステムにて収集したモニタリングポストの測定データ（10分値）から、一日毎の最大値、最小値、平均値を計算し、その結果を月ごとに環境放射線データベースへ入力した。

⑪障害発生箇所を特定するためのメール通知機能の追加

水準ポストオンラインシステムにて以下の場合に、指定の宛先へメールを送信する機能を追加した。

- 1) 原子力規制庁が指定するサーバ（公開用システム）へモニタリングポストの測定データを送信できなかった場合
- 2) データベースサーバへの接続に失敗し、モニタリングポストの測定データの収集状況が確認できなかった場合
- 3) ある都道府県（1県）の全てのモニタリングポストの測定データを、1時間以上収集できなかった場合

水準ポストオンラインシステムの障害発生箇所を特定するためのメール通知機能の構成を図 11 に示す。

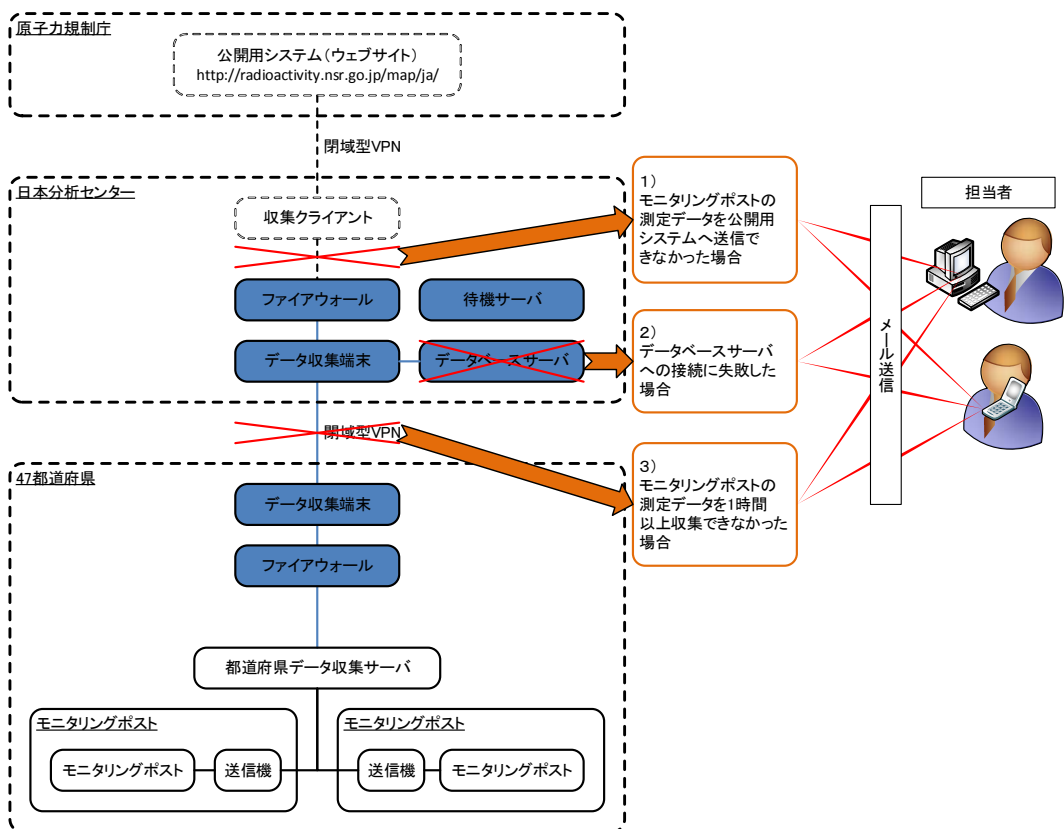


図 11 障害発生箇所を特定するためのメール通知機能の構成図

(5) ウェブサイト「日本の環境放射能と放射線」の運用管理

① システムの運用管理

ウェブサイト「日本の環境放射能と放射線 (<http://www.kankyo-hoshano.go.jp>)」及び「環境放射線データベース (<http://search.kankyo-hoshano.go.jp>)」(以下「ウェブサイト」という。)をインターネットにて公開するためのシステム(以下「データ公開用システム」という。)におけるハードウェア及びソフトウェアの運用管理を実施した。データ公開用システムの構成を図 12 に、ウェブサイトの項目別アクセス数を表したグラフを図 13 に示す。

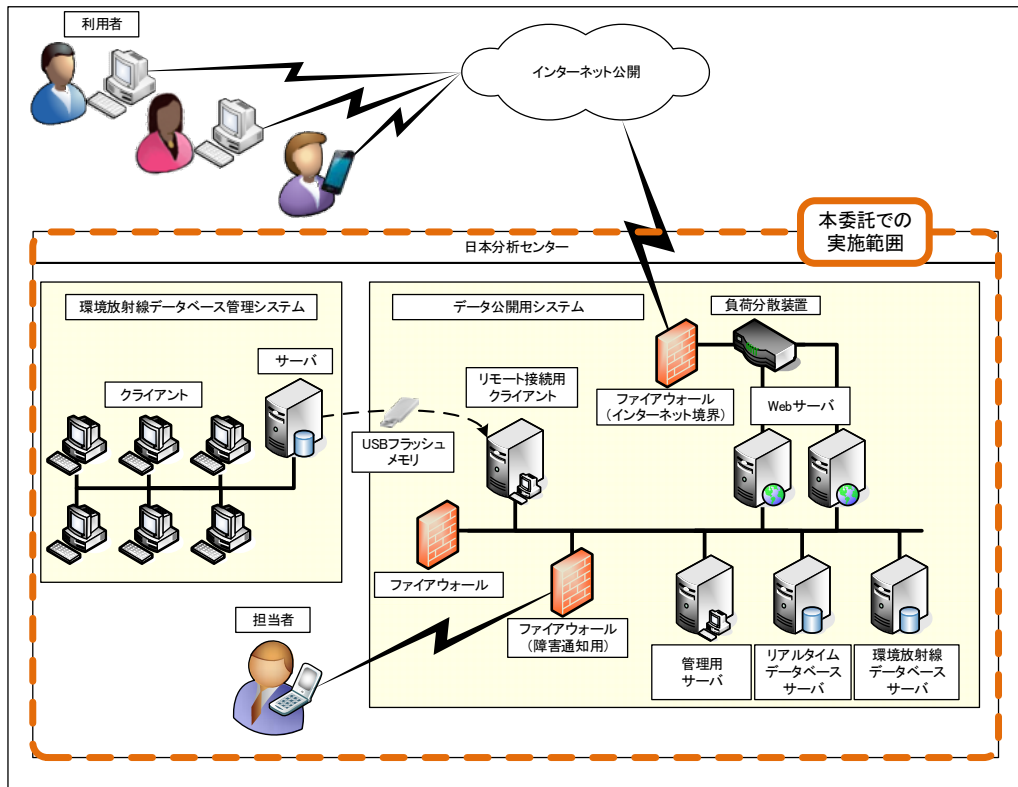


図 12 システム構成図(ウェブサイト「日本の環境放射能と放射線」及び「環境放射線データベース」)

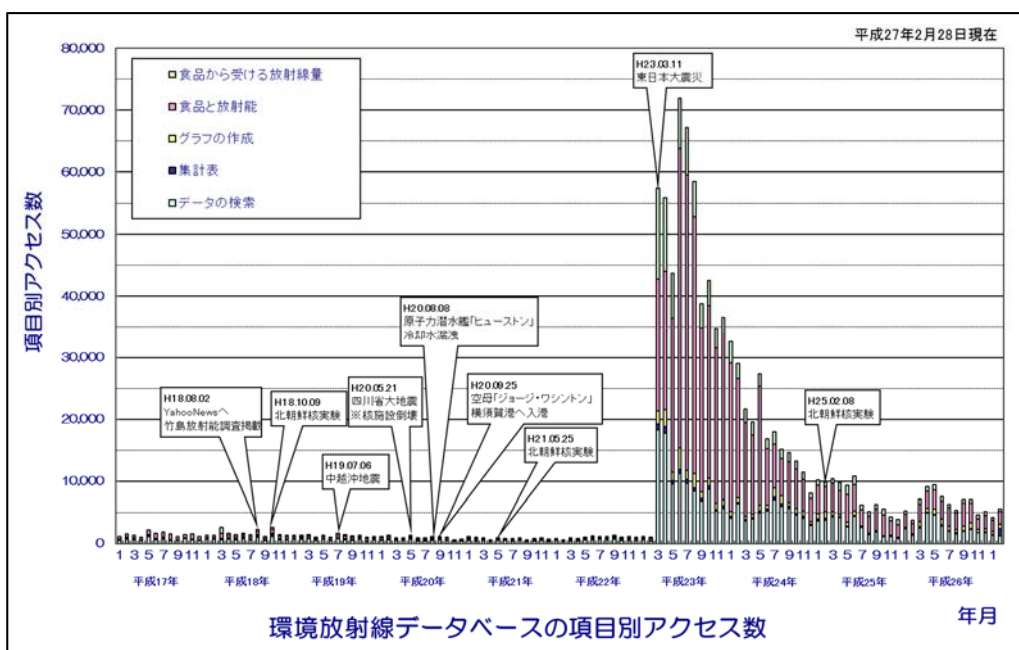
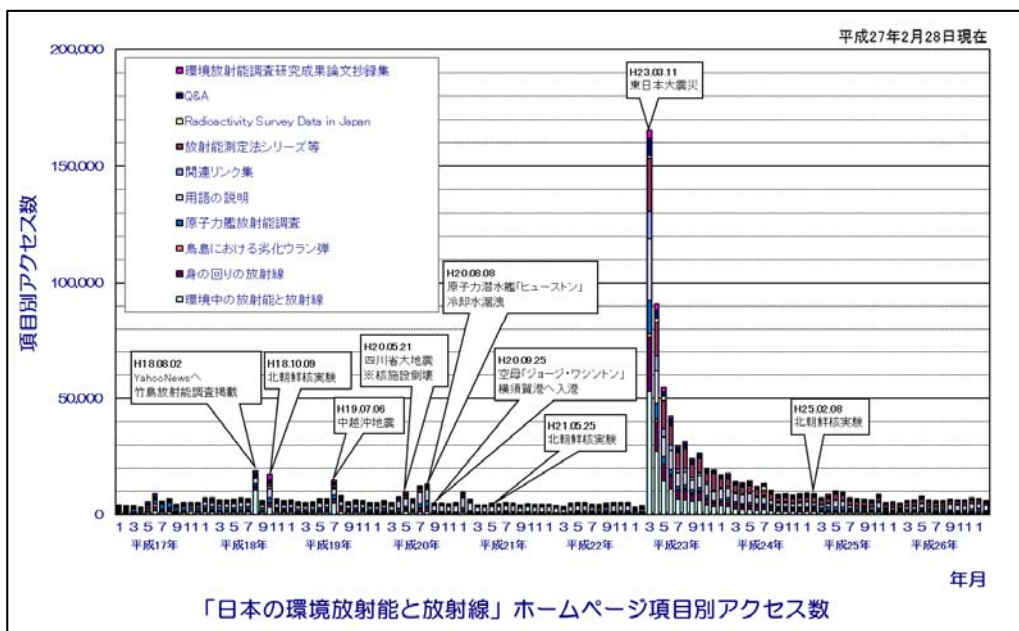


図 13 ウェブサイトの項目別アクセス数を表したグラフ

②コンテンツの管理

ウェブサイトに経年変化図及び試料ごとに放射能濃度を表した日本地図を掲載した。作成した図表を公開しているページを図 14 に、公開している図表の一例を図 15 及び図 16 に示す。



図 14 作成した図表を公開しているページ（環境中の放射能と放射線）

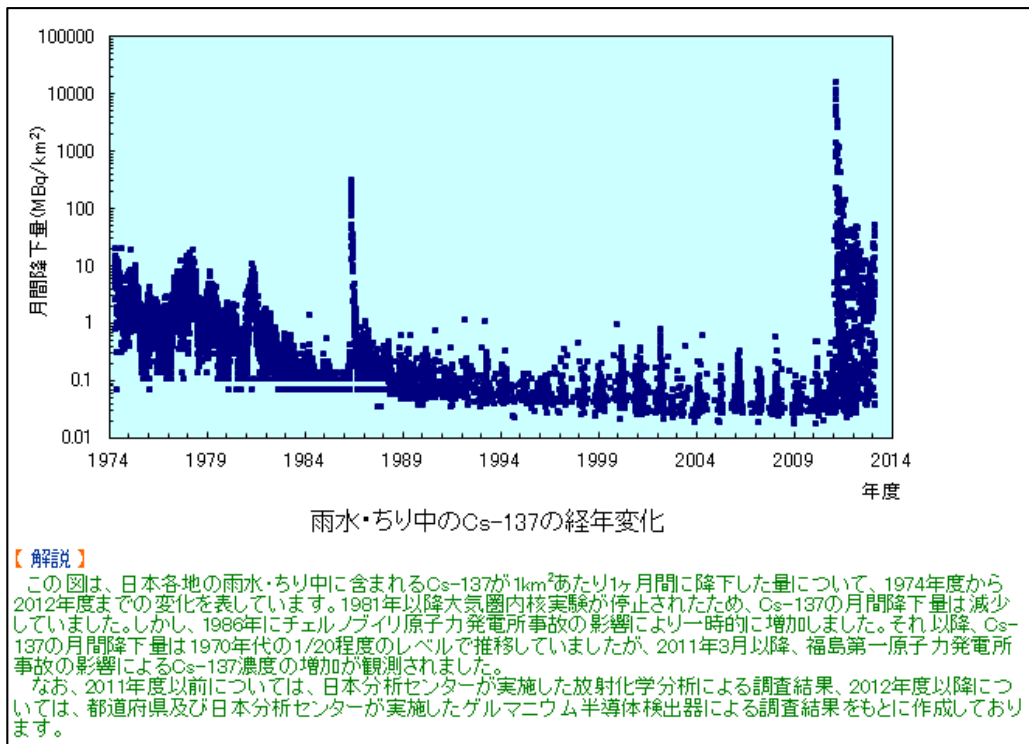


図 15 ウェブサイトに掲載した経年変化図（例：雨水・ちり中のCs-137）

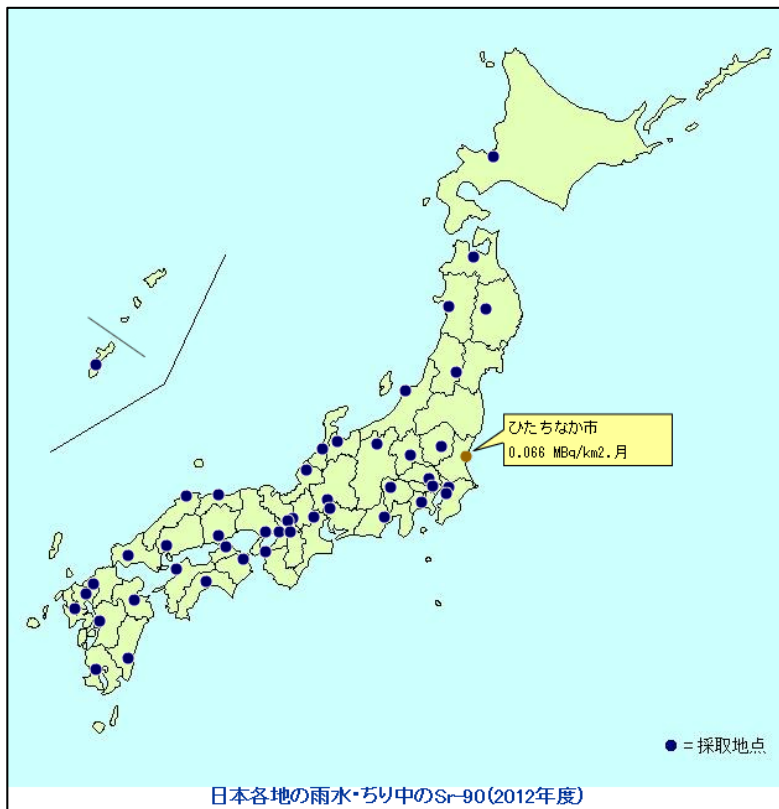


図 16 ウェブサイトに掲載した放射能濃度を表した日本地図
(例：雨水・ちり中の Sr-90 及び Cs-137)

③セキュリティパッチの導入

データ公開用システムにて使用している基本ソフトウェアにおいて、セキュリティ上の脆弱性が発見された際に提供される修正プログラムであるセキュリティパッチの導入を、平成 26 年 5 月、8 月、11 月及び平成 27 年 2 月に計 4 回行った。導入したセキュリティパッチの名称及び文書番号の一例を表 4 に示す。

表 4 導入したセキュリティパッチの名称と文書番号

名称	文書番号
悪意のあるソフトウェアの削除ツール	KB890830
Windows Server 2003 用セキュリティ更新プログラム	KB2926765
Windows Server 2003 用更新プログラム	KB2981580
Windows Server 2003 用 Internet Explorer 8 セキュリティ更新プログラム	KB2953522
Windows Server 2003 用 Internet Explorer 8 の累積的セキュリティ更新プログラム	KB2936068
Microsoft XML コア サービス 6.0 Service Pack 2 用セキュリティ更新プログラム	KB2957482
Microsoft .NET Framework 3.5 SP1 用セキュリティ更新プログラム、Windows XP x86、Windows Server 2003 x86、Windows Vista x86、Windows Server 2008 x86 向け	KB2840629
Windows Server 2008 R2 x64 Edition 用セキュリティ更新プログラム	KB3000483
Windows Server 2008 R2 for x64-based Systems 用 Internet Explorer 11 の累積的なセキュリティ更新プログラム	KB3021952
Windows 7 for x64-based System 用セキュリティ更新プログラム	KB3004361
Windows 7 for x64-based System 用 Internet Explorer 11 の累積的なセキュリティ更新プログラム	KB3021952

④セキュリティ診断

データ公開用システムにおいて不正アクセスによる障害発生を未然に防止するため、セキュリティ診断を平成 27 年 2 月に実施した。診断の概要を以下に示す。セキュリティ診断の結果から、セキュリティ上のリスクがないことを確認した。

・クロスサイトスクリプティング診断

データ公開用システムから応答する際、不正なスクリプトが挿入される脆弱性があるかどうかの検証

・SQL インジェクション診断

SQL コマンドによりデータベースを不正に操作される脆弱性があるかどうかの検証

- ・セッション管理診断
ウェブサイトのユーザからのアクセスにおけるセッション管理に問題がないかどうかの検証
- ・認証機能の安全性診断
認証を回避した不正なアクセスに対する安全性の検証

⑤停電対応

日本分析センターにおける電気設備の定期点検があり、構内全体が停電となるため、事前に電源車等を用意し、ウェブサイトを停止させることなく運用を継続する対応を、平成26年11月に実施した。

⑥アクセスログ解析

ウェブサイト「日本の環境放射能と放射線」及び「環境放射線データベース」へのアクセスの現状と傾向を把握するため、アクセスログ解析を実施した。解析には、ウェブサイトの現状と傾向を数値で把握できるように、ページ別アクセス数、月別、曜日別、時間帯別及び国別のヒット数について、それぞれグラフを作成し、解析を行った。詳細を以下に示す。

- ・ウェブサイト「日本の環境放射能と放射線」

○ページ別アクセス数

ページ別アクセス数については、年間を通じて「用語の説明」及び「放射能測定法シリーズ」のページにアクセスが多い傾向があった。ページ別アクセス数を表5に示す。

表5 ページ別アクセス数（日本の環境放射能と放射線）

ページ	アクセス数
用語の説明	17,064
放射能測定法シリーズ	15,406
環境中の放射能と放射線	9,596
原子力艦放射能調査	8,950
身の回りの放射線	6,653
環境放射能調査研究成果論文抄録集	4,717
Radioactivity Survey Data in Japan	4,334
鳥島における劣化ウラン弾	3,221
関連リンク集	3,651
Q & A	3,869

○月別ヒット数

月別ヒット数については、年間を通じて40万～60万のヒット数で推移していた。月別ヒット数を表したグラフを図17に示す。

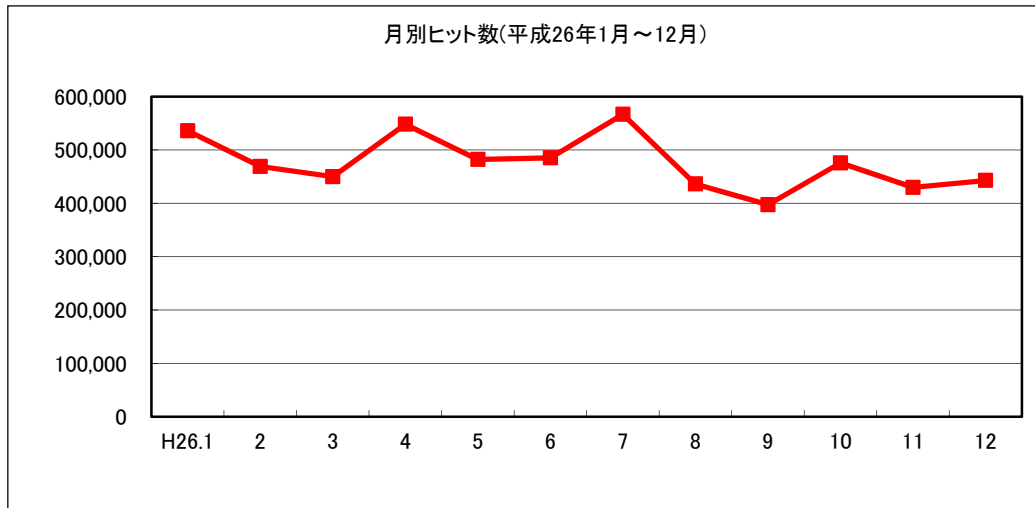


図17 月別ヒット数を表したグラフ（日本の環境放射能と放射線）

○曜日別ヒット数

曜日別ヒット数については、1年を通して平日に多く、土日に少ない傾向が見られた。そのため、一般の利用者より、職場や学校等で、業務で使用している利用者が多いことが想定される。曜日別ヒット数を表したグラフを図18に示す。

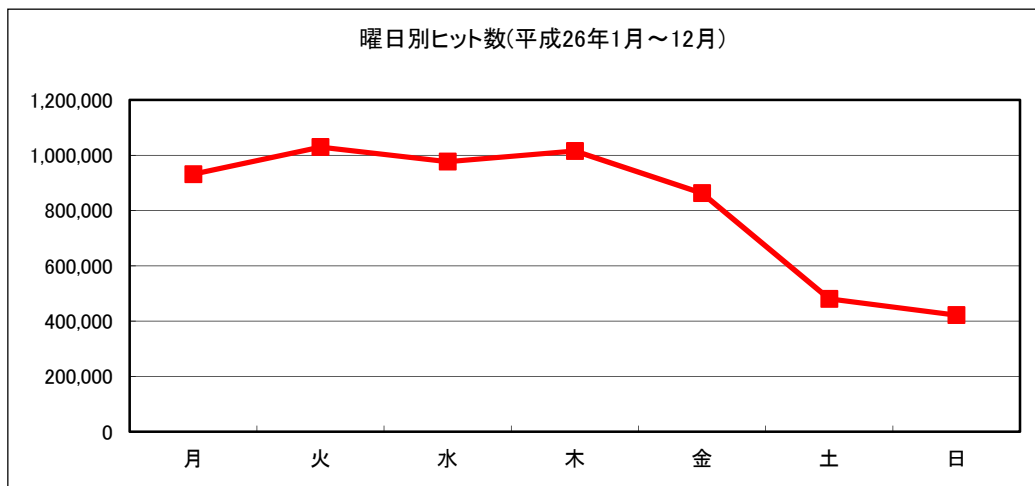


図18 曜日別ヒット数を表したグラフ（日本の環境放射能と放射線）

○時間帯別ヒット数

時間帯別ヒット数については、日中(9時～18時台)のヒット数が多く、深夜、早朝(0時～7時台)のヒット数は少ない傾向にあった。そのため、日本国内の職場や学校等で、業務で使用している利用者が多いことが想定される。時間帯別ヒット数を表したグラフを図19に示す。

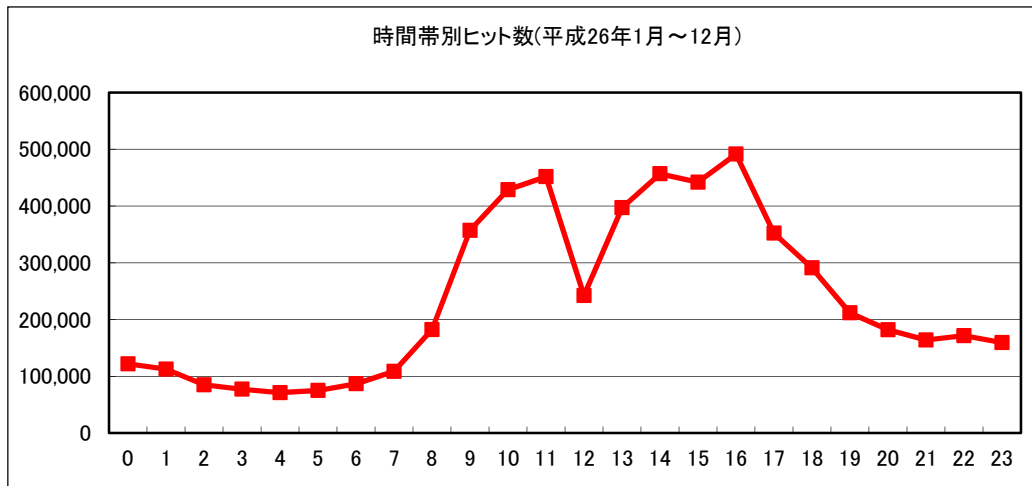


図19 時間帯別ヒット数を表したグラフ (日本の環境放射能と放射線)

○国別ヒット数

国別ヒット数については、日本からのものが約8割を占めているが、その他ではアメリカ、中国、韓国等からのものであることが分かった。国別ヒット数を表したグラフを図20に示す。

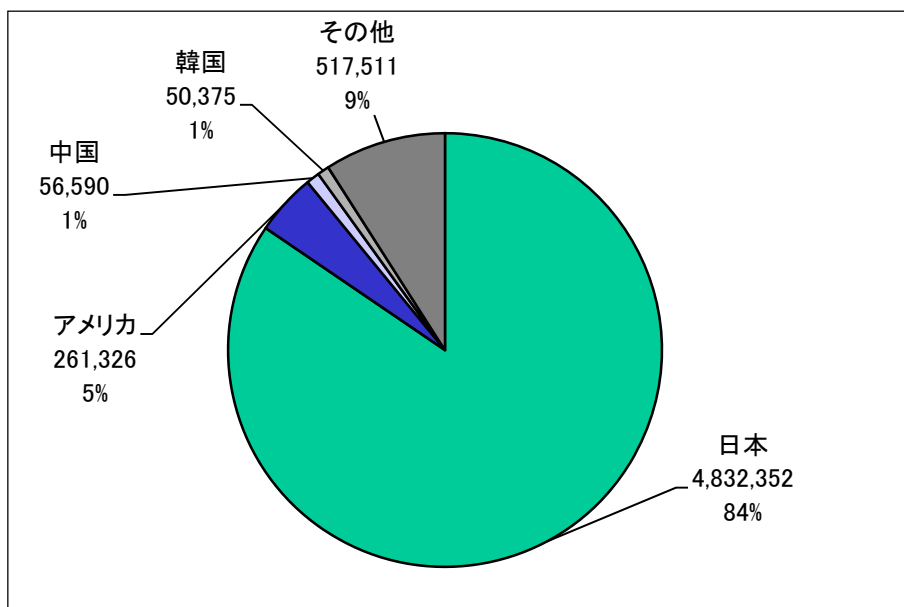


図20 国別ヒット数を表したグラフ (日本の環境放射能と放射線)

・ウェブサイト「環境放射線データベース」

○ページ別アクセス数

ページ別アクセス数については、年間を通じて「食品と放射能」及び「データの検索」のページにアクセスが多い傾向があった。ページ別アクセス数を表6に示す。

表6 ページ別アクセス数（環境放射線データベース）

ページ	アクセス数
食品と放射能	31,446
データの検索	29,835
グラフの作成	7,643
食品から受ける放射線量	7,625
集計表の作成	1,191

○月別ヒット数

月別のヒット数については、「日本の環境放射能と放射線」よりもヒット数が少ないが、年間を通じて6万～12万のヒット数で推移していた。月別ヒット数を表したグラフを図21に示す。

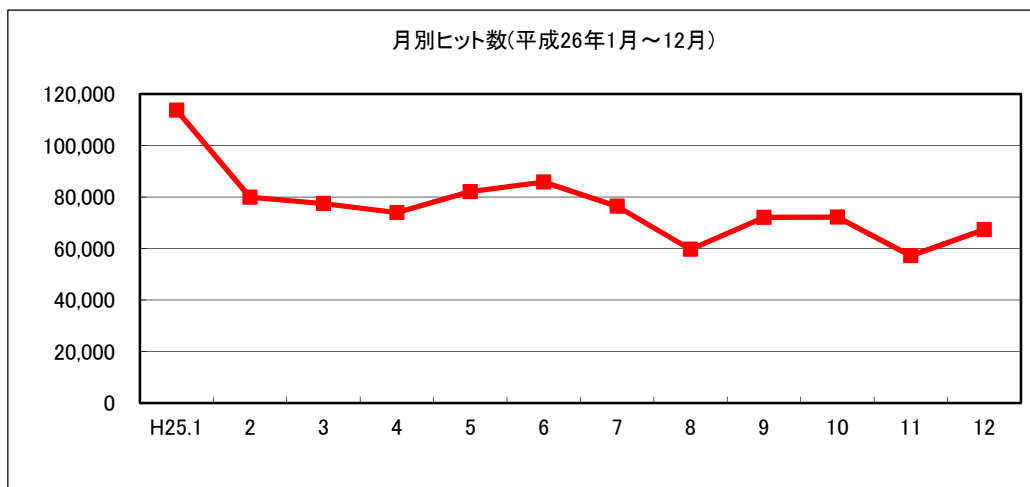


図21 月別ヒット数を表したグラフ（環境放射線データベース）

○曜日別ヒット数

曜日別ヒット数については、1年を通して平日に多く、土日に少ない傾向が見られた。そのため、一般の利用者より、職場や学校等で、業務で利用している利用者が多いことが想定される。曜日別ヒット数を表したグラフを図 22 に示す。

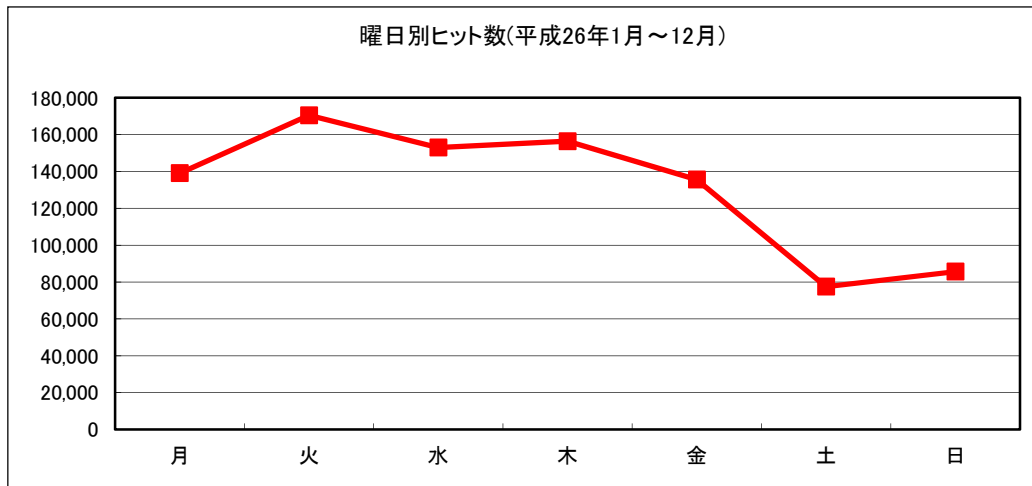


図 22 曜日別ヒット数を表したグラフ（環境放射線データベース）

○時間帯別ヒット数

時間帯別ヒット数については、日中(9時～18時台)のヒット数が多く、深夜、早朝(0時～7時台)のヒット数は少ない傾向にあった。そのため、日本国内の職場や学校等で、業務で使用している利用者が多いことが想定される。時間帯別ヒット数を表したグラフを図 23 に示す。

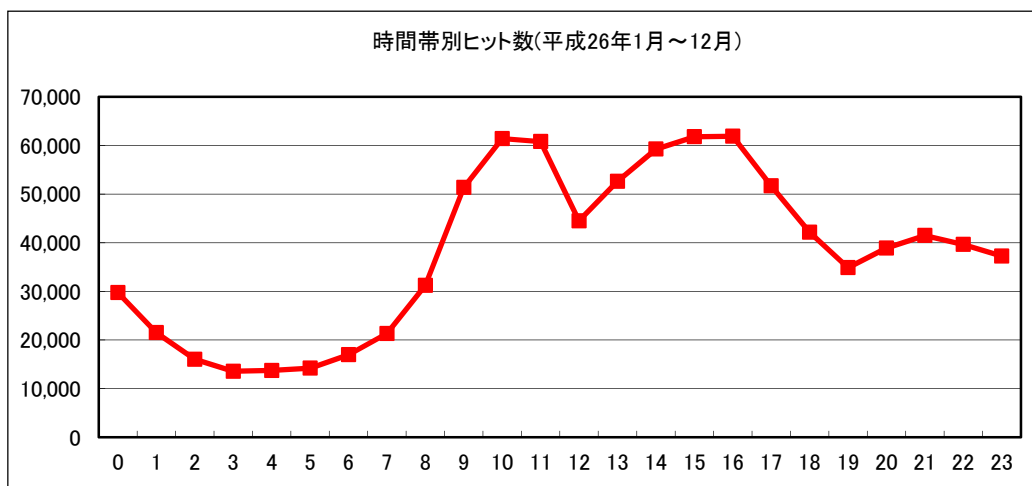


図 23 時間帯別ヒット数を表したグラフ（環境放射線データベース）

○国別ヒット数

国別ヒット数については、日本からのものが約 8 割を占めているが、その他ではアメリカ、中国、韓国等からのものであることが分かった。国別ヒット数を表したグラフを図 24 に示す。

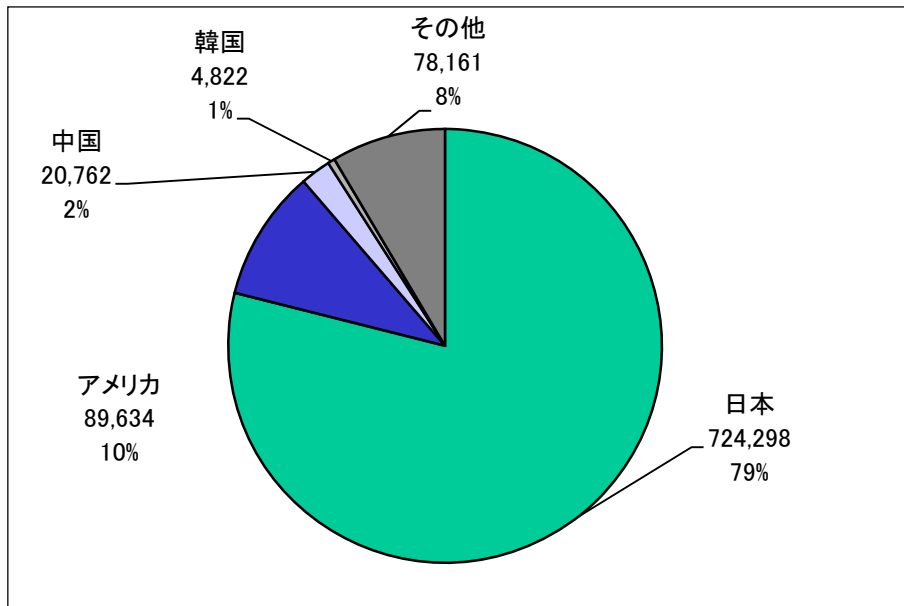


図 24 国別ヒット数を表したグラフ（環境放射線データベース）

これらのアクセスログ解析結果を踏まえ、より使いやすくわかりやすい「環境放射能と放射線に関する総合サイト」を目指し、今後のウェブサイトの運営、掲載内容の改良、更新を行っていく予定である。

⑦データベース運用管理に係る計算機の更新

ウェブサイトの公開に使用しているデータ公開用システムでは、ハードウェア故障によるシステム停止のリスクを低減でき、メンテナンスによる中断のない連続稼動を可能にする“クラウド”（専門業者が管理するハードウェアを利用する形態）という形態でシステム更新を実施した。更新作業の工程表を表4に、更新前、更新後のシステム構成を図25に示す。

更新作業では、更新前のシステムで運用を継続しながら、更新後のシステムの仕様を検討し、作成を行った。仕様の検討では、システム全体として、セキュリティ強化を図るとともに、これまでのノウハウを最大限活用し、継続性と効率性の両面を考慮した。

また、データベースへの入力、図表を作成するシステム（以下「環境放射線データベース管理システム」という。）では、セキュリティレベルの維持、強化を図り、システムのバージョンアップを実施した。更新前、更新後の主なソフトウェア構成を表7及び表8に、移行したプログラムを表9及び表10に示す。

さらに、更新後のシステムへ切り替えた後に不具合が発生することのないよう、運用試験を実施した。運用試験実施後、更新後のシステムへの切替作業を実施し、平成27年2月より運用を開始した。

本更新作業に合わせて、ウェブサイト「環境放射線データベース」にてデータ検索を行い、CSVファイル出力を行う際、検索に指定した条件をCSVファイルに併せて出力するよう、システムの改修を行った。検索条件保存機能の概要について図26に示す。

表4 更新作業の工程表

項目	平成26年										平成27年		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
旧システムによる運用													
クラウド化による新システム仕様検討、調達													
作成													
運用試験													
新システムへの切替、旧システムの停止												★	
新システムによる運用													

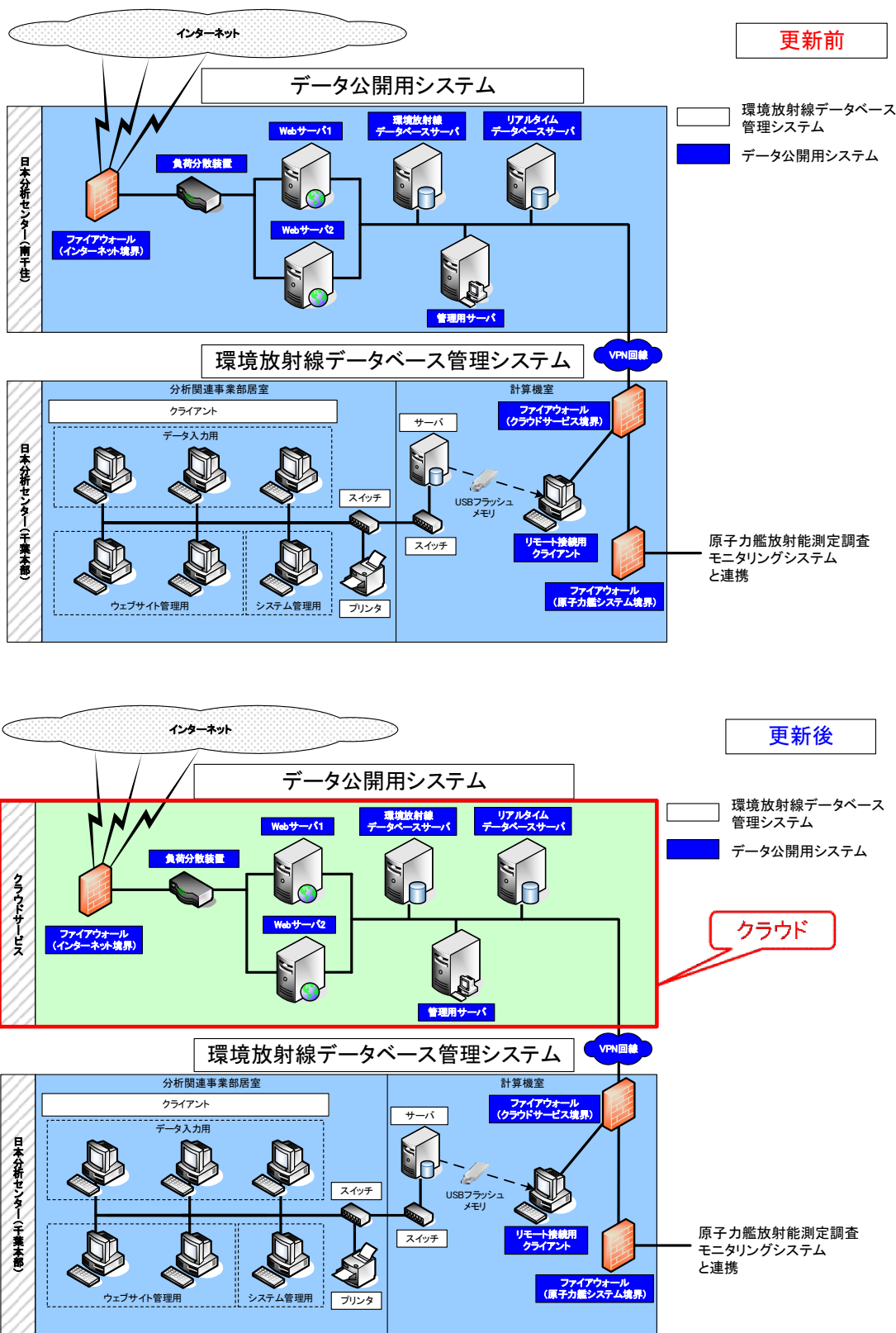


図 25 更新前、更新後のシステム構成図

表7 更新前、更新後の主なソフトウェア構成（データ公開用システム）

ソフトウェア	更新前	更新後
OS(サーバ)	Windows Server 2003 R2	Windows Server 2008 R2
	Red Hat Enterprise Linux 4	Red Hat Enterprise Linux 6
データベースソフトウェア	Oracle Database 10g	Oracle Database 12c
Webサーバソフトウェア	Apache 2.0	Apache 2.2
アプリケーションサーバソフトウェア	JRun4 Updater 7	Apache Tomcat 7.0
JAVA	J2SE 1.4(J2SDK-1.4)	Java SE 7(JDK-7)

表8 更新前、更新後の主なソフトウェア構成（環境放射線データベース管理システム）

ソフトウェア	更新前	更新後
OS(サーバ)	Windows Server 2003 R2	Windows Server 2008 R2
OS(クライアント)	Windows XP Professional	Windows 7 Professional
データベースソフトウェア	Oracle Database 10g	Oracle Database 12c
Microsoft Office	2010 Home & Business	2013 Home & Business

表9 移行したプログラムの一覧(抜粋)(データ公開用システム)

No.	カテゴリー	プログラム
1	調査結果を閲覧する	環境中の放射能と放射線
		原子力艦放射能調査
2	データを活用する	環境放射線データベース
		食品と放射能
		食品から受ける放射線量
3	基礎知識を学ぶ	身の回りの放射線
		環境放射能用語集
		Q&A
4	ライブラリ	環境放射能測定に関する基礎知識
		環境放射能調査報告
		放射能測定法シリーズ等
		Radioactivity Survey Data in Japan
		過去の出来事

表10 移行したプログラムの一覧(抜粋)(環境放射線データベース管理システム)

No.	プログラム名	説明
1	報告書情報入力	放射能調査結果報告書の情報を新規作成、変更及び削除を行う
2	データ入力	放射能調査結果報告書に記載されたデータを入力する
3	データ標準化	入力したデータについて単位の統一等の標準化を行う
4	確認表出力	入力したデータを確認するための帳票を出力する
5	データ転送	入力したデータを転送する
6	入力データチェック	データ入力用ファイルをチェックする
7	データ修正	入力したデータを修正する
8	データ削除	入力したデータを削除する
9	グラフ出力	経年変化図を作成する
10	マスタメンテナンス	マスタについて、新規作成、変更及び削除を行う

日本の環境放射能と放射線 データベースの使い方

データの検索 グラフの作成 集計表の作成 データベースのトップ

環境放射線データベース

詳細検索

検索条件の設定 検索条件の確認 検索結果表示

検索条件の確認

検索条件がそのままよろしければ「検索」ボタンを押してください。
 検索条件を変更したい場合は、「検索条件を変更する」を押して、検索条件設定画面にて再設定を行ってください。

対象調査	原子力施設周辺環境放射線モニタリング調査
調査年度	2013年度～2013年度まで
調査地域	茨城
調査試料	降下物 月間降下物
調査核種	Cs-137

→ 検索条件を指定

このデータは、以下の検索条件で検索されたものです。
 【調査対象】 原子力施設周辺環境放射線モニタリング調査
 【調査年度】 2013年度から2013年度
 【調査地域】 茨城
 【調査試料】 降下物 月間降下物
 【調査核種】 Cs-137

→ 指定した検索条件を合わせて出力

都道府県名	試料名(大分類)	試料名(中分類)	試料採取開始日	試料採取年度	試料採取地点	核種名	放射能濃度	放射能濃度誤差	放射能濃度単位
08 茨城県	降下物	月間降下物	2013/3/26	2013	水戸市	Cs-137	16		MBq/km2.月
08 茨城県	降下物	月間降下物	2013/4/1	2013	東茨城郡大洗町	Cs-137	10		MBq/km2.月
08 茨城県	降下物	月間降下物	2013/4/1	2013	那珂郡東海村	Cs-137	24		MBq/km2.月
08 茨城県	降下物	月間降下物	2013/5/1	2013	東茨城郡大洗町	Cs-137	6.6		MBq/km2.月
08 茨城県	降下物	月間降下物	2013/5/1	2013	水戸市	Cs-137	4.6		MBq/km2.月

図 26 検索条件保存機能の概要について

(6) データ入力方法の効率化検討

①年間の作業計画作成と進捗管理

報告書を入手してから、ウェブサイトでデータを公開するまでの期間を短縮するため、各道府県等の報告書の発行時期、入手時期の実績を過去3年間に渡って調べ、その実績をもとに年間の詳細な作業実施計画を作成した。

報告書の入手が遅れることが見込まれた場合には、各道府県等に適宜連絡をとり、計画通り進むようにスケジュール管理を行った。

②放射線監視結果報告書における電子ファイルからの入力の検討

全国47都道府県で実施している環境放射能水準調査については、調査項目ごとに共通の報告様式があり、Excelファイルが使用されている。47都道府県の調査機関において、Excelファイルを作成された後、日本分析センターがファイルを収集している。それらを用いて、環境放射線データベースに入力しており、効率的なデータ入力方法として運用している。環境放射能水準調査におけるデータ入力方法について図27に示す。

一方、放射線監視結果については、各地方自治体において作成された冊子またはPDFファイル形式の調査結果報告書を収集した後、入力対象範囲をパンチ入力によってCSV形式のファイルを作成し、データベースへの入力を行っている。放射線監視結果について、効率的なデータ入力を実施するため、調査結果報告書を冊子(紙)ではなくCSV形式のデータ、Excel等の電子データファイルを用いて、データ入力方法を検討した。放射線監視結果におけるデータ入力方法の検討について図28に示す。

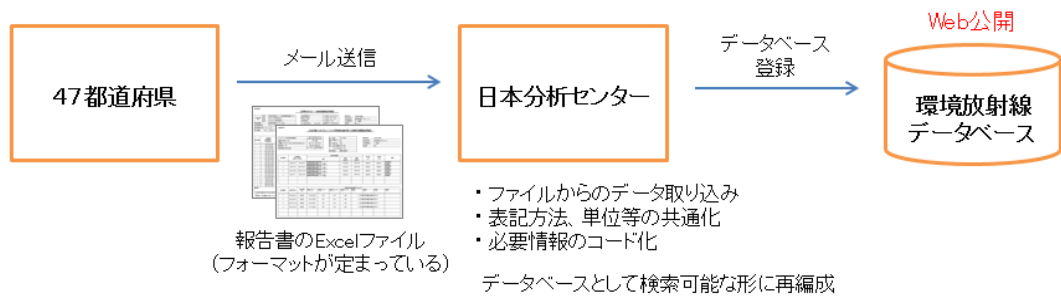


図 27 環境放射能水準調査におけるデータ入力方法について

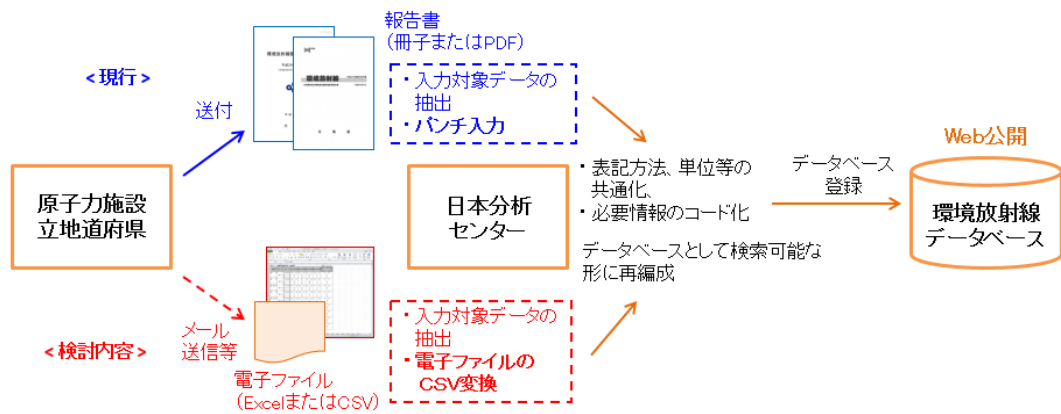


図 28 放射線監視結果におけるデータ入力方法の検討について

放射線監視結果報告書における電子ファイルからの入力の見直しに際して、放射線監視結果報告書の発行者である各地方自治体に協力をいただき、報告書の電子データファイルの利用状況を調査した。調査結果を表 11 に示す。

電子ファイルを手に入れた結果から、ファイル形式については Excel、Word、一太郎、PDF が利用されており、Excel は 10 道府県、Word は 6 府県、一太郎は 4 府県、PDF は 5 府県で利用されていた。

電子データファイルの構成としては各地方自治体で様々であり、少ないところでは 1 つで、多いところでは 38 のファイルが利用されていた。ページ数についても、少ないところでは 2 ページ、多いところでは 1,573 ページで、多種多様であった。全体として、ファイル数の合計は 176 ファイルであり、ページ数の合計は 2,385 ページであった。Excel を使用している場合、1 ファイル内に複数のシートが存在し、それらが報告書の 1 ページずつ、もしくは複数のページに相当するものもあった。

問題点として、複数のファイル形式で多種類のファイルが作成されていることから、入力対象データ部分を抽出するに当たっては、作業を自動化するためにファイルに応じた独自のプログラムの作成が必要となると考えられた。

また、入力対象データ部分の表書式には、セルの結合がなされているものや、セル内にデータが複数存在するものが多く、1 セル 1 データに振り分けるための作業が発生することから、個別のプログラムの作成が必要である。

よって、データ入力方法の効率化検討に当たっては、多くのファイルに応じたプログラムの作成方法が課題になると考えられた。

別の問題点として、地方自治体の中には、事業者と共同で報告書を作成しているため、両者間での調整が煩雑であるとの理由から電子ファイルを手に入れないままだった。

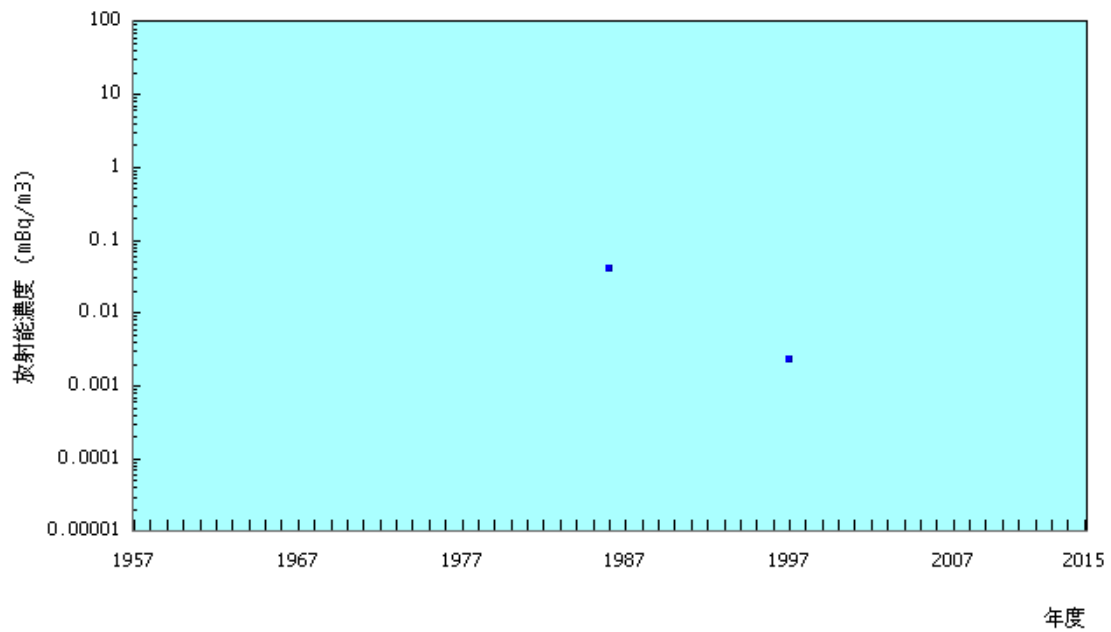
また、ファイルの提供時期には地方自治体側で調整が必要などもあり、電子ファイルの入手に当たっては、各地方自治体の協力が不可欠である。このため、電子ファイルからの入力を実用化するに当たっては、今後ともさらなる検討が必要である。

表 11 放射線監視結果報告書の電子ファイルの利用状況

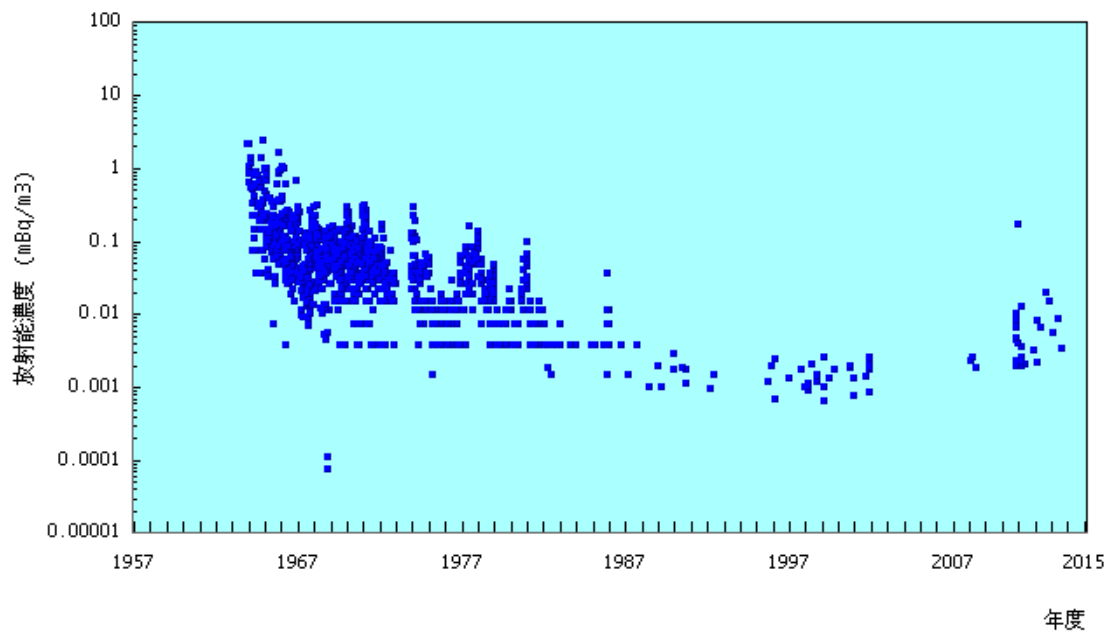
道府県	使用しているファイル形式				電子データファイルの構成	
	Excel	Word	一太郎	PDF	ファイル数	ページ数
北海道	○				1	50
青森県	○	○			38	1,573
福島県	○		○		38	205
神奈川県	○				1	2
岐阜県				○	12	12
静岡県		○			1	49
滋賀県				○	2	3
京都府	○	○	○		16	38
大阪府		○			1	34
鳥取県				○	2	43
島根県	○	○	○		36	115
岡山県	○				11	54
山口県				○	4	13
愛媛県	○				1	92
福岡県				○	1	39
佐賀県	○				1	19
長崎県		○			1	7
鹿児島県	○		○		9	37
集計	10	6	4	5	176	2,385

添付資料 1

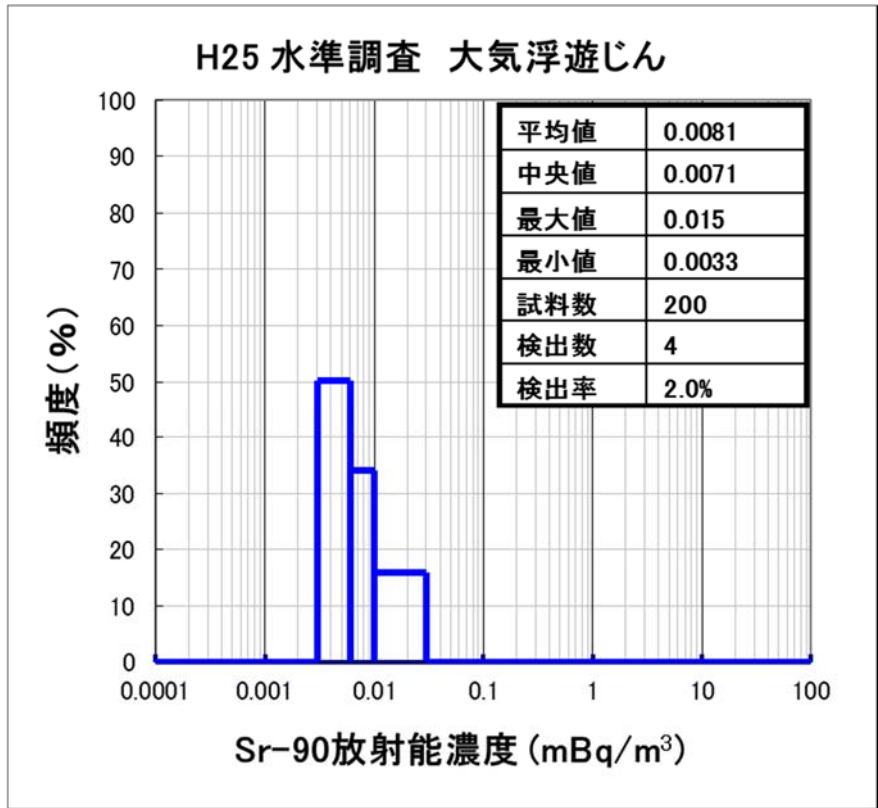
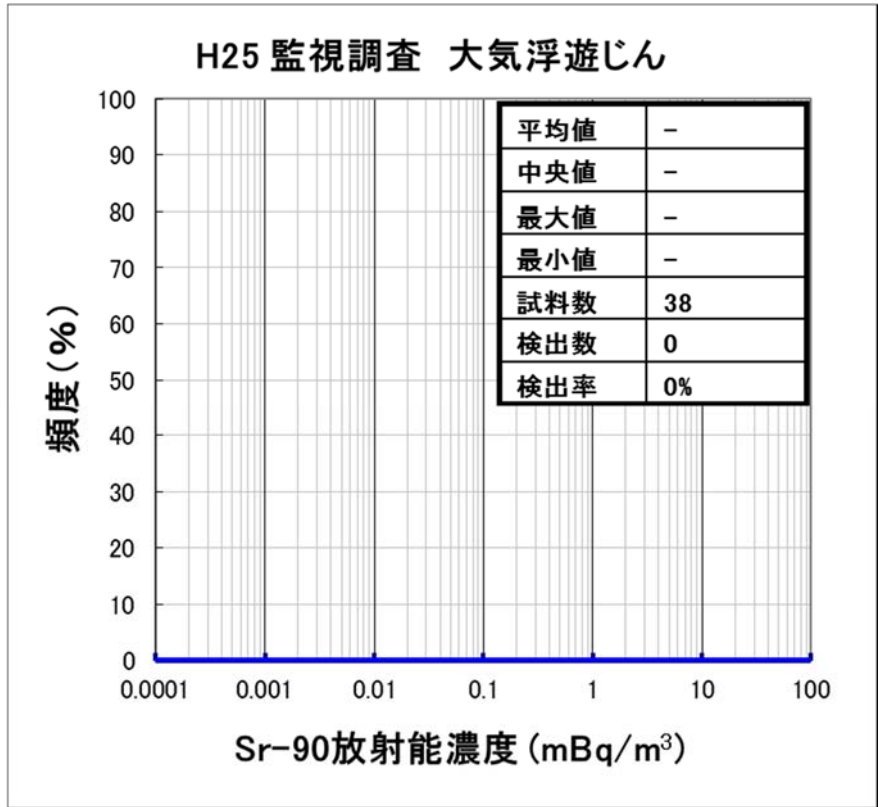
放射線監視調査と環境放射能水準調査の比較結果

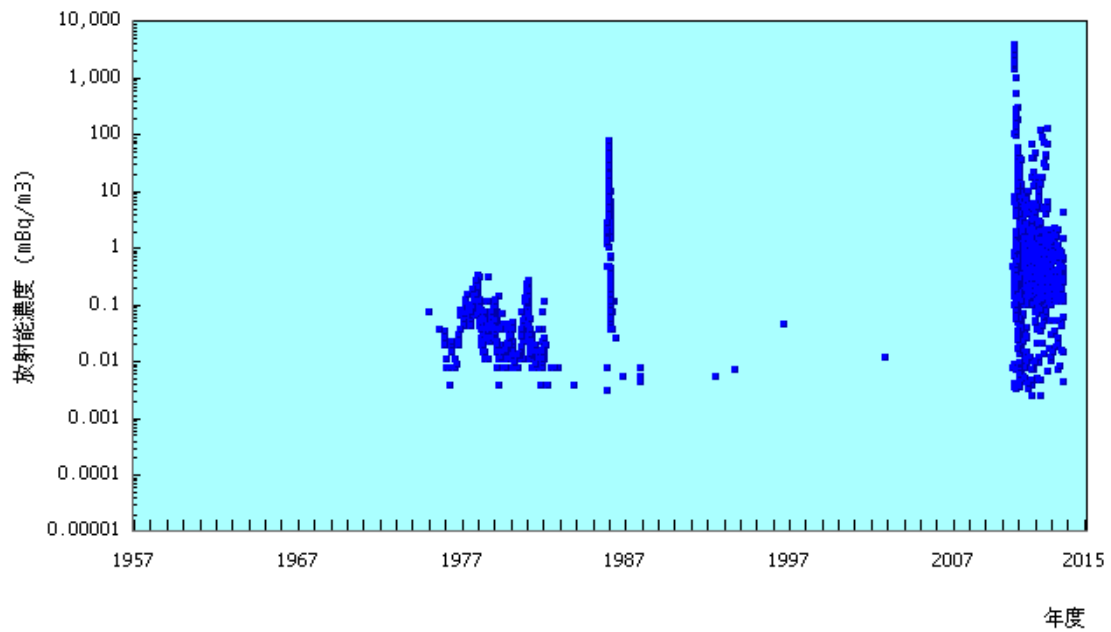


放射線監視調査 大気浮遊じん中のSr-90の経年変化

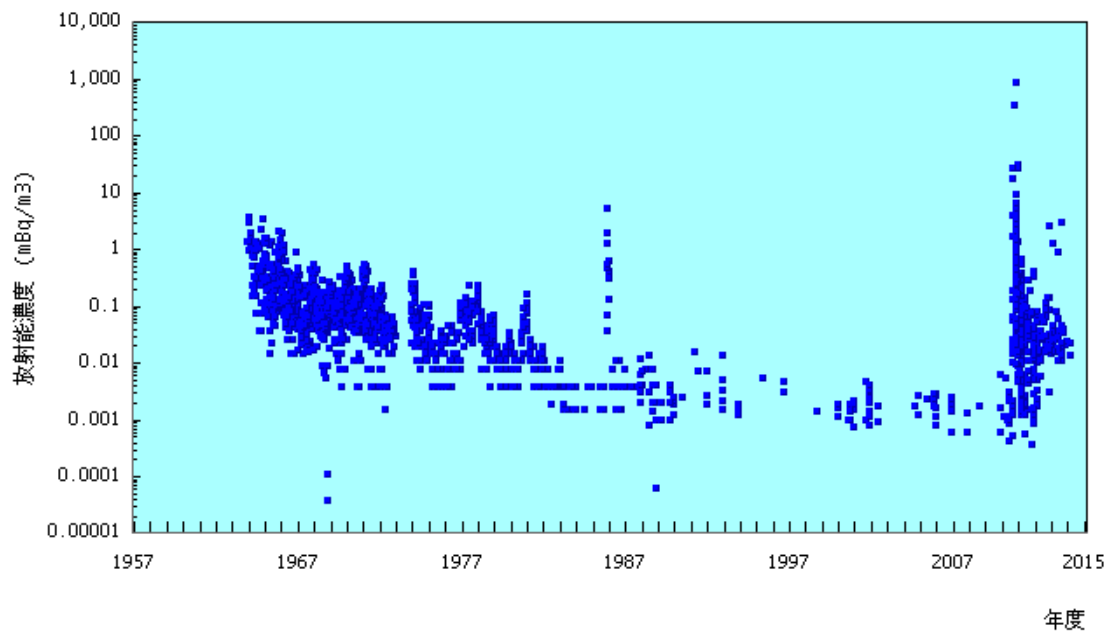


環境放射能水準調査 大気浮遊じん中のSr-90の経年変化



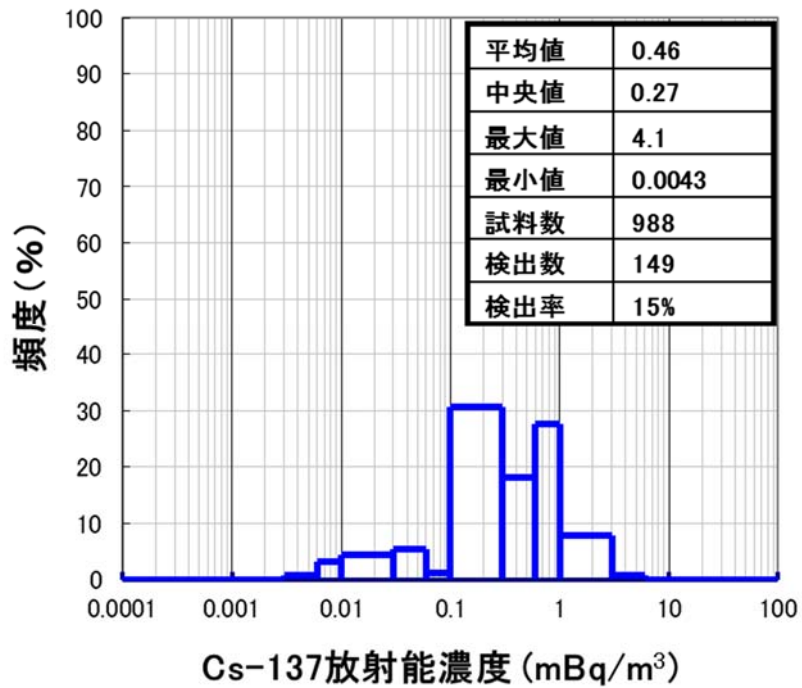


放射線監視調査 大気浮遊じん中のCs-137の経年変化

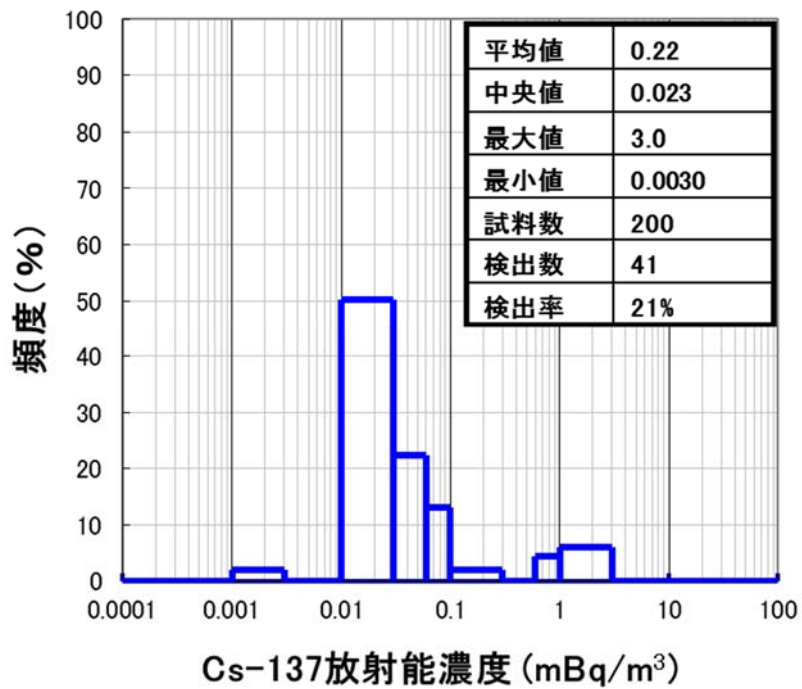


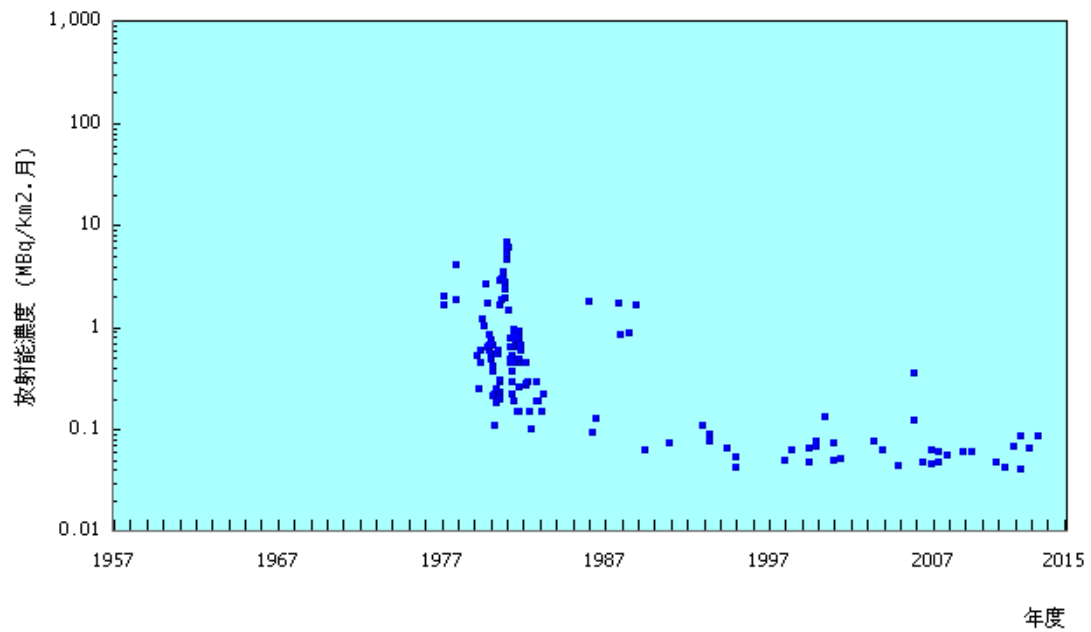
環境放射能水準調査 大気浮遊じん中のCs-137の経年変化

H25 監視調査 大気浮遊じん

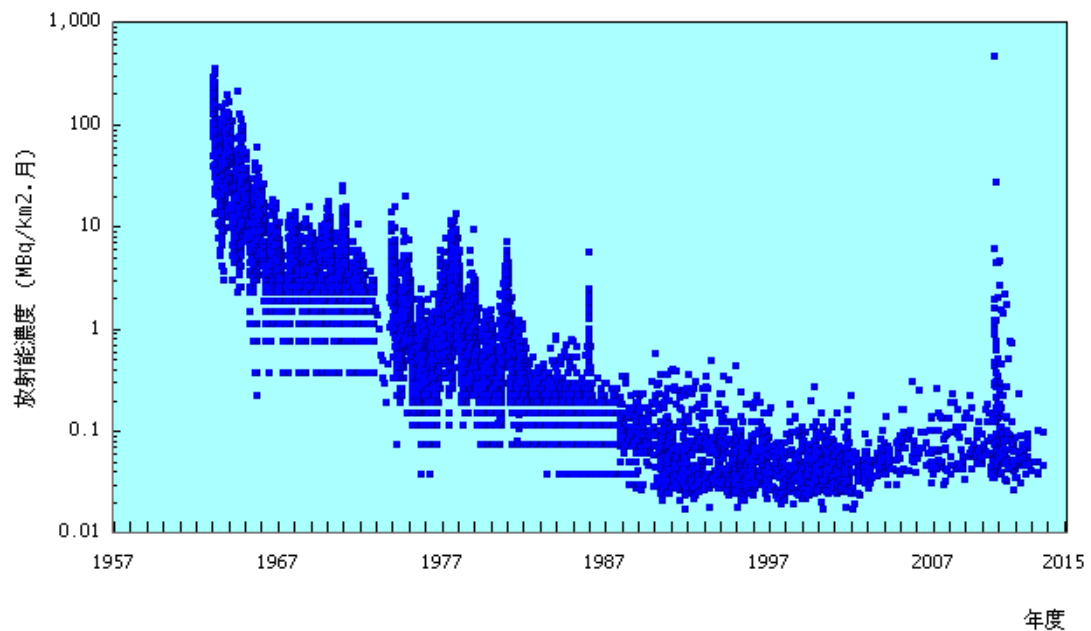


H25 水準調査 大気浮遊じん

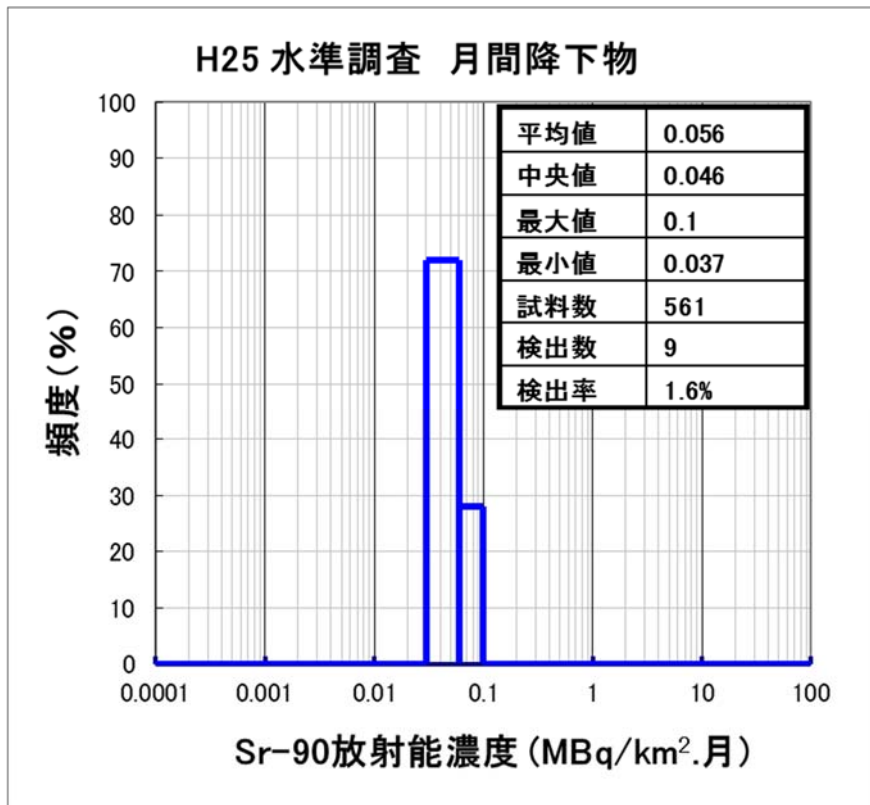
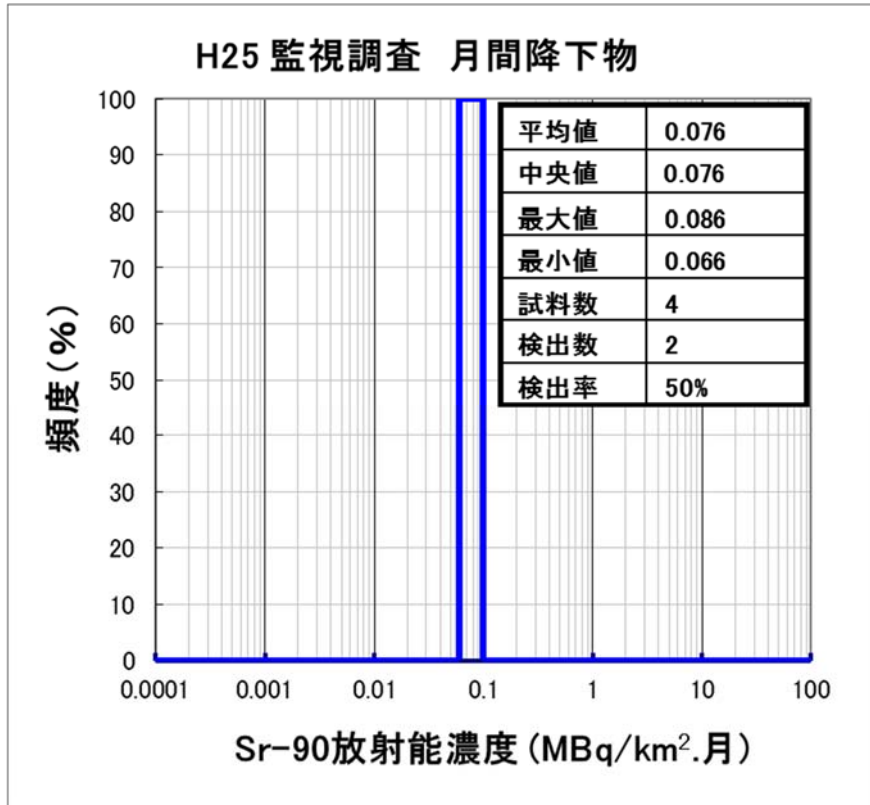


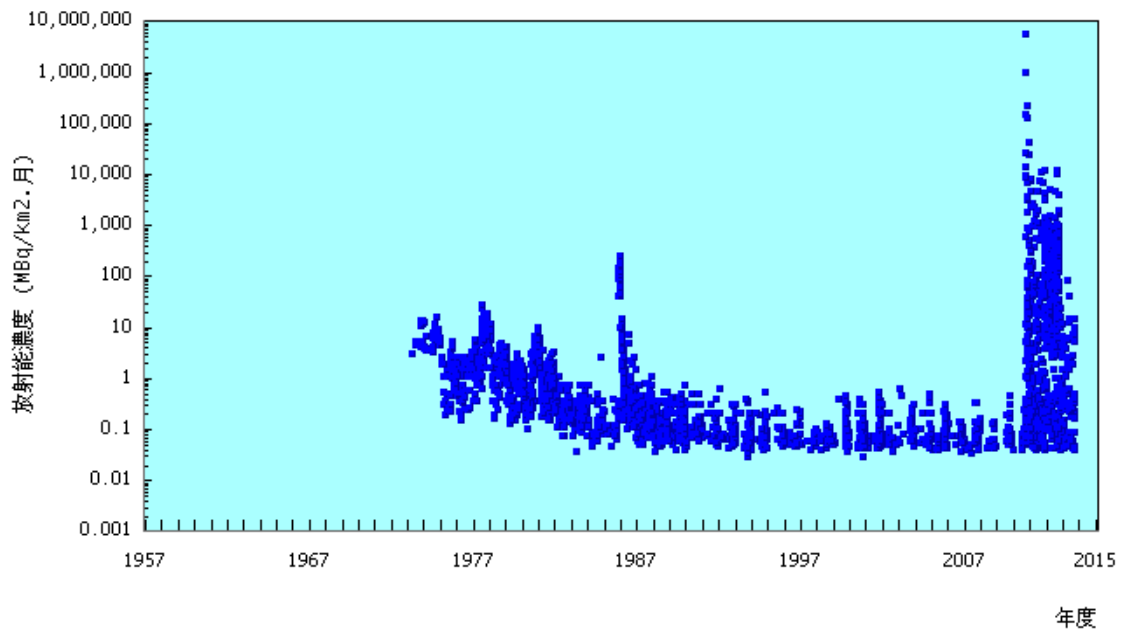


放射線監視調査 月間降下物中のSr-90の経年変化

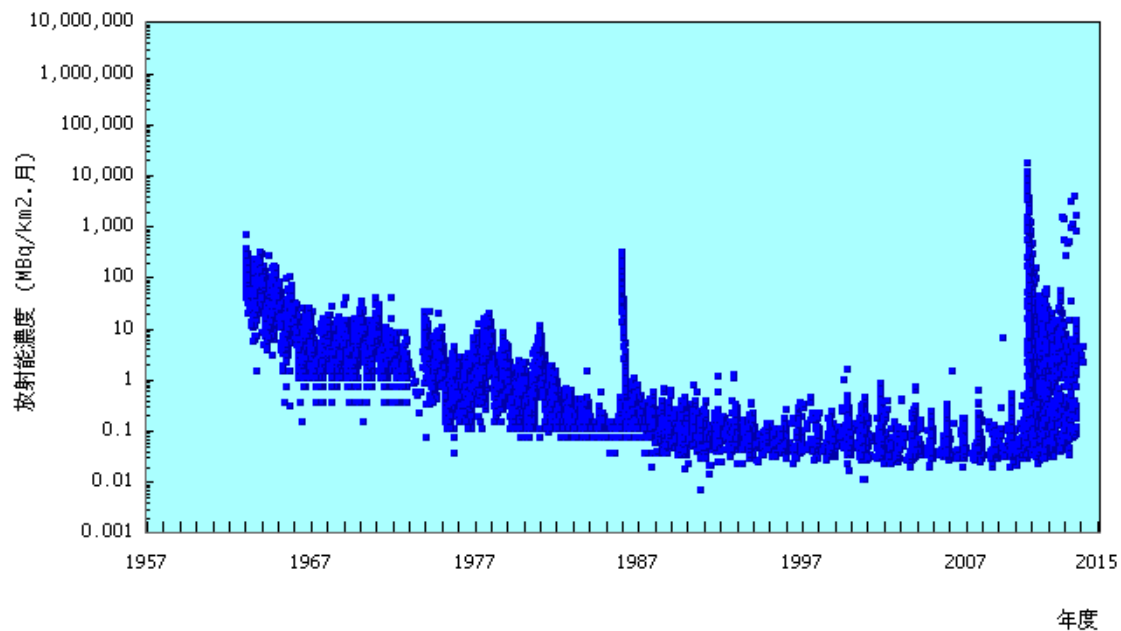


環境放射能水準調査 月間降下物中のSr-90の経年変化

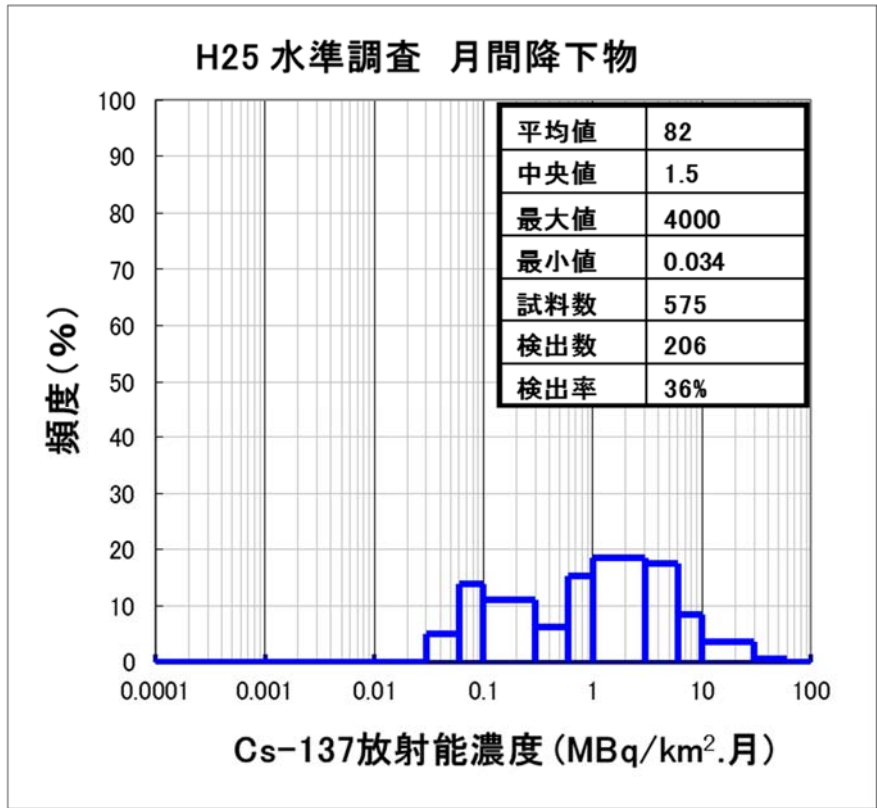
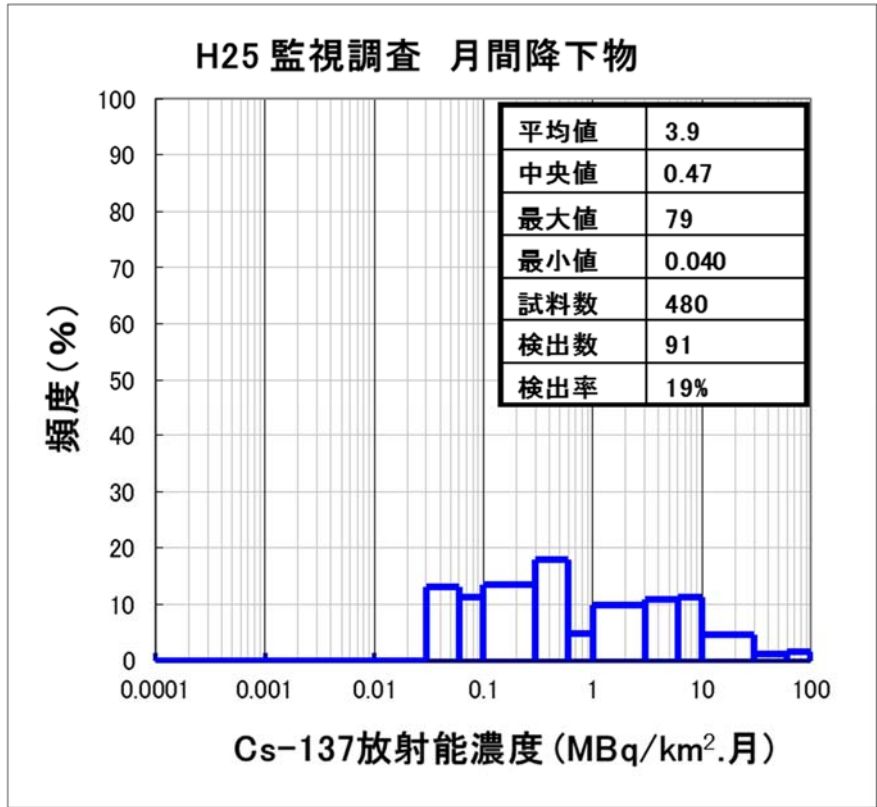


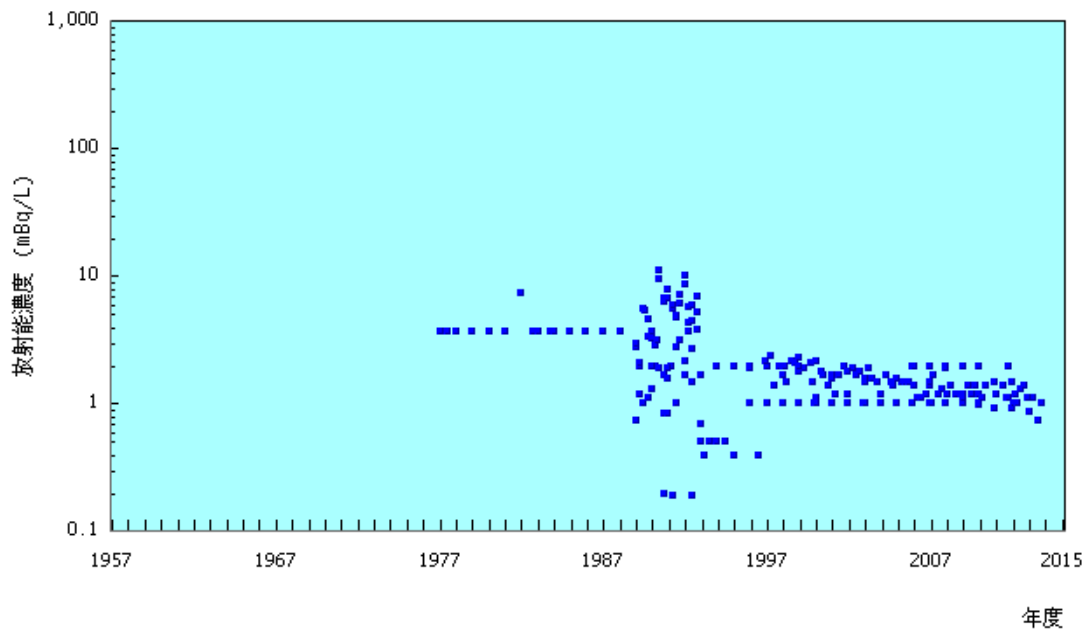


放射線監視調査 月間降下物中のCs-137の経年変化

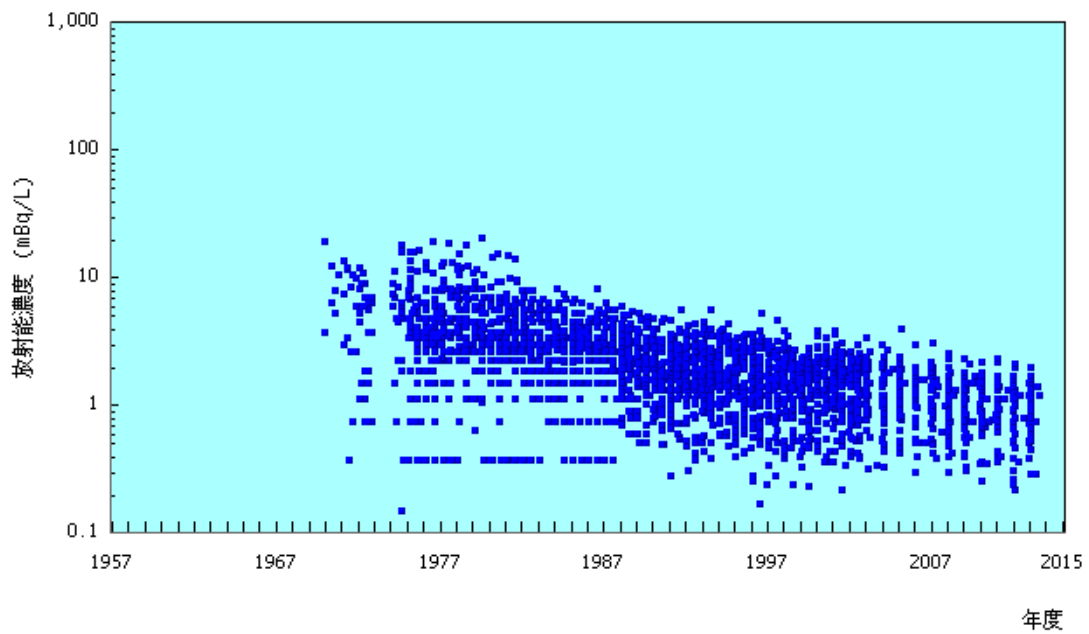


環境放射能水準調査 月間降下物中のCs-137の経年変化

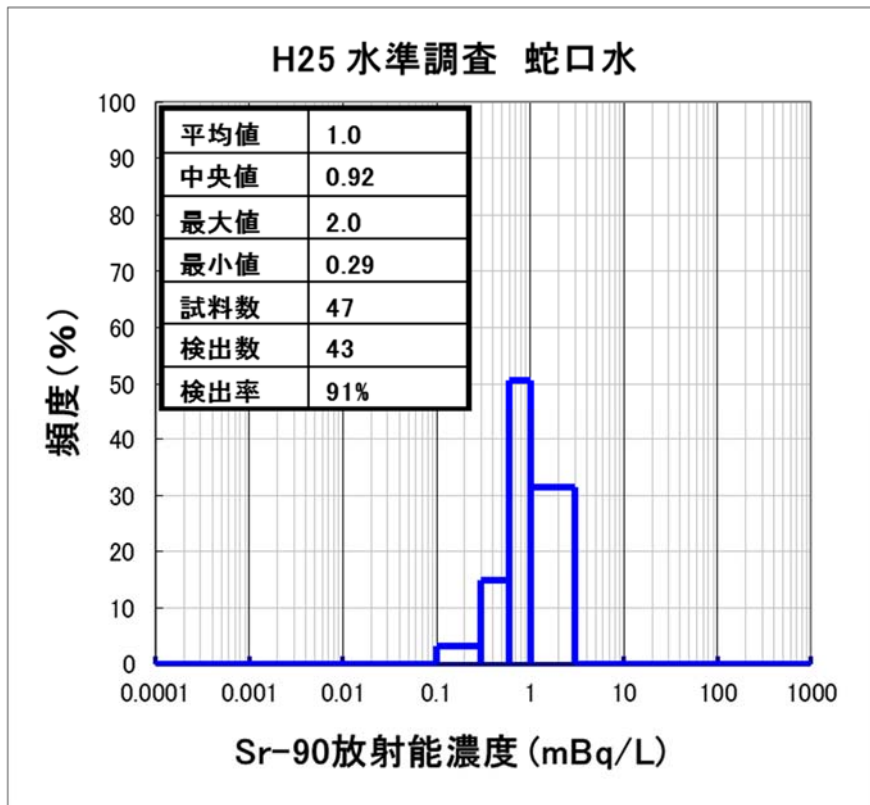
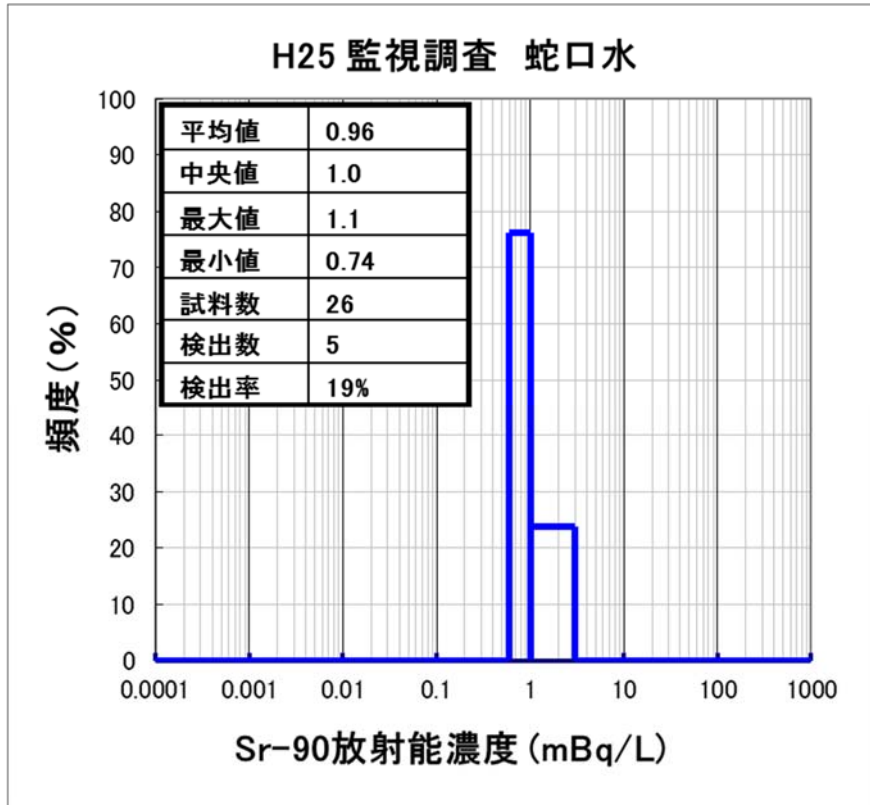


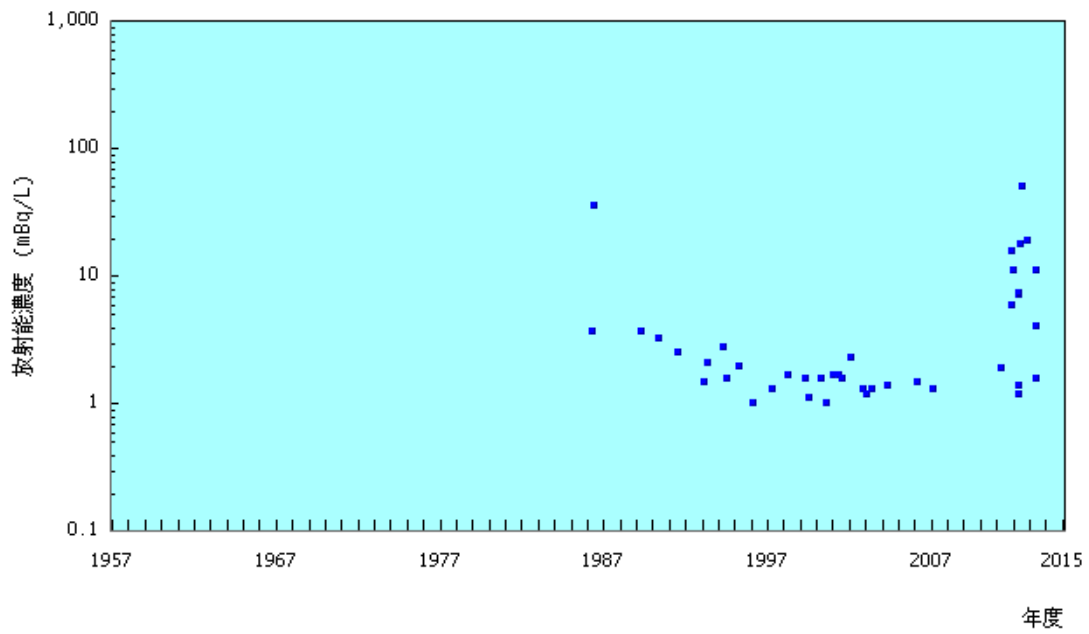


放射線監視調査 蛇口水中のSr-90の経年変化

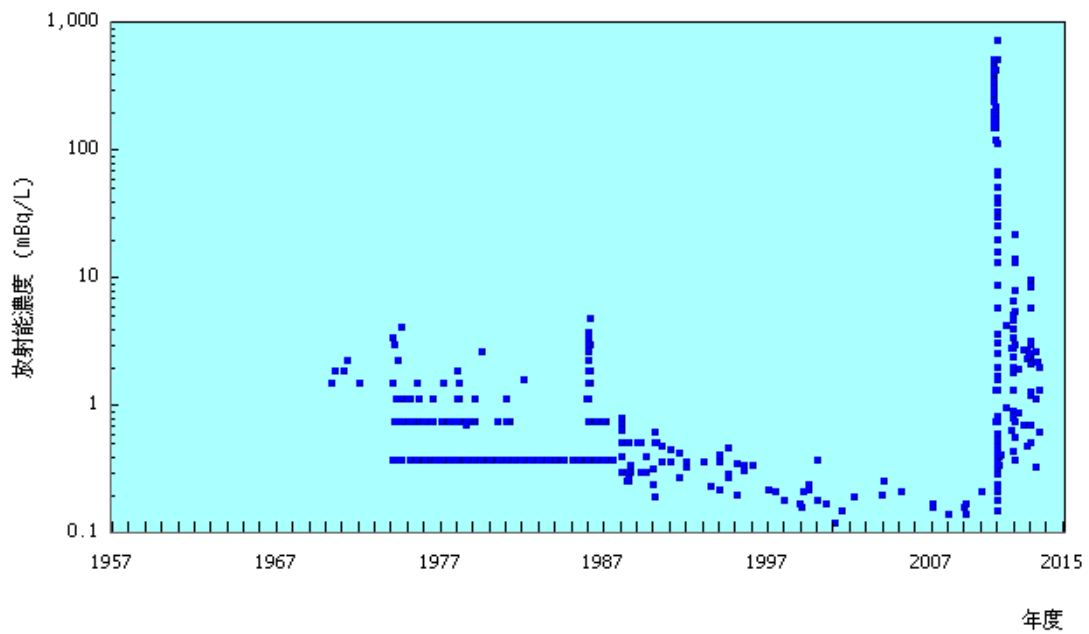


環境放射能水準調査 蛇口水中のSr-90の経年変化



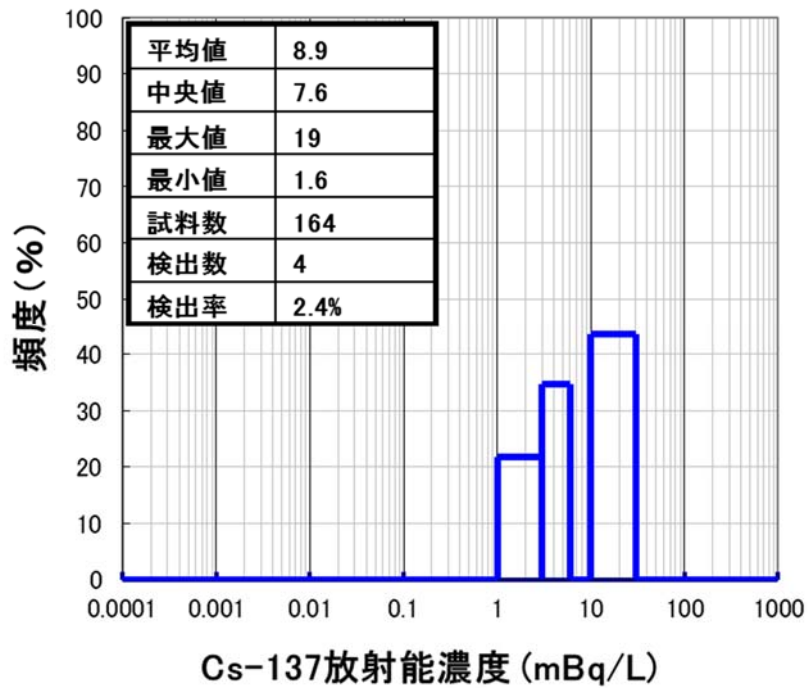


放射線監視調査 蛇口水中のCs-137の経年変化

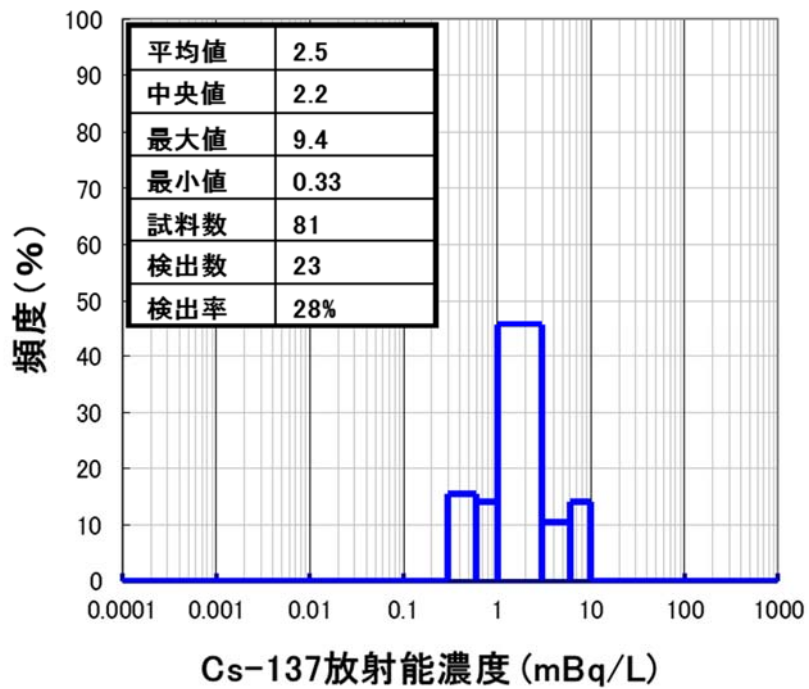


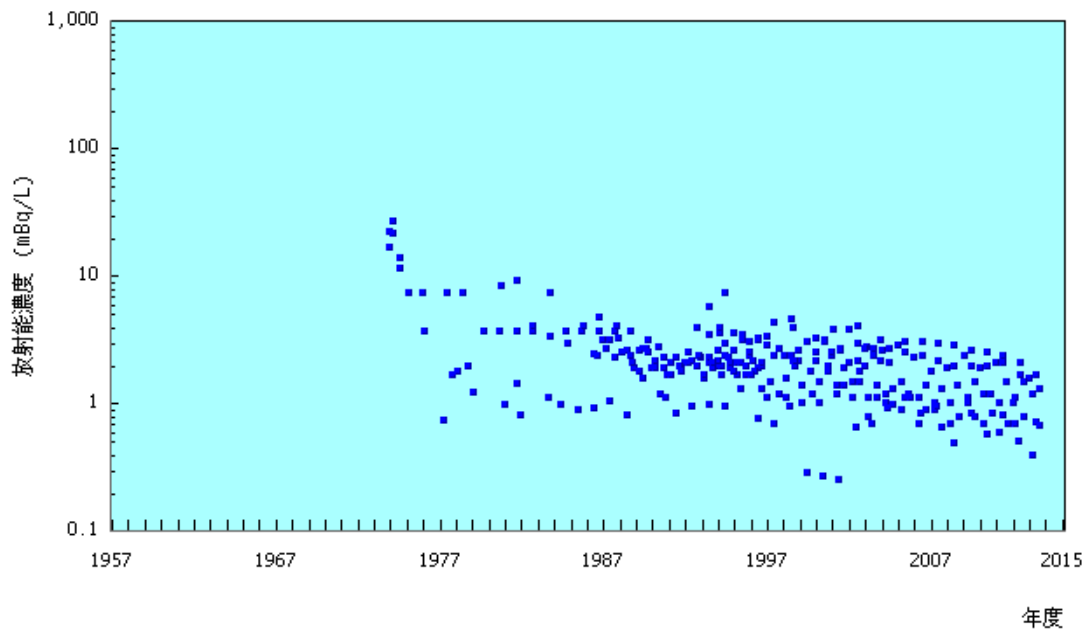
環境放射能水準調査 蛇口水中のCs-137の経年変化

H25 監視調査 蛇口水

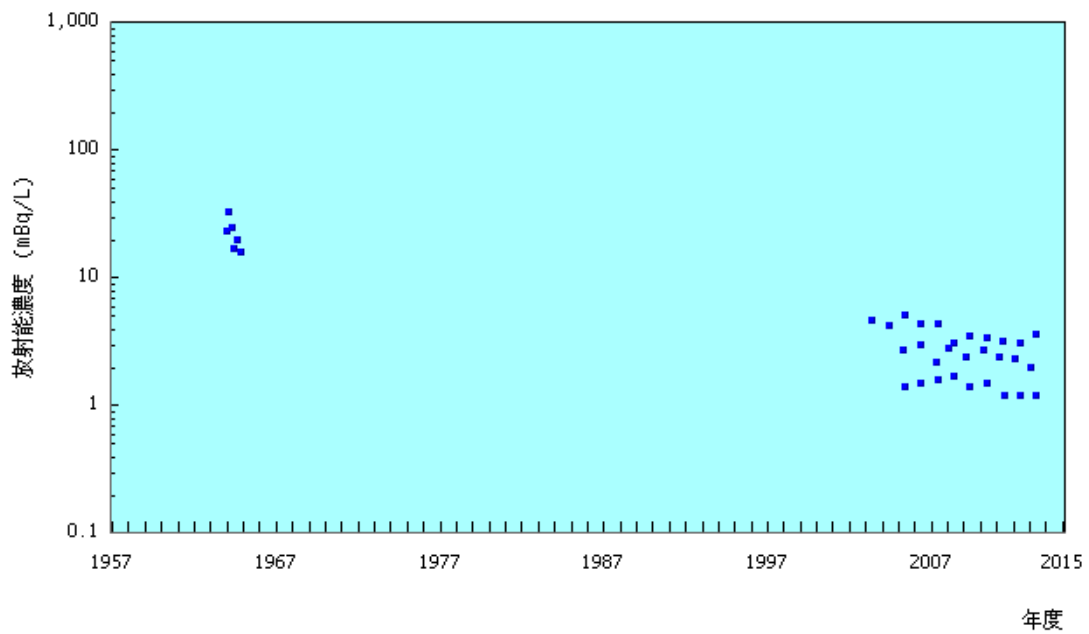


H25 水準調査 蛇口水

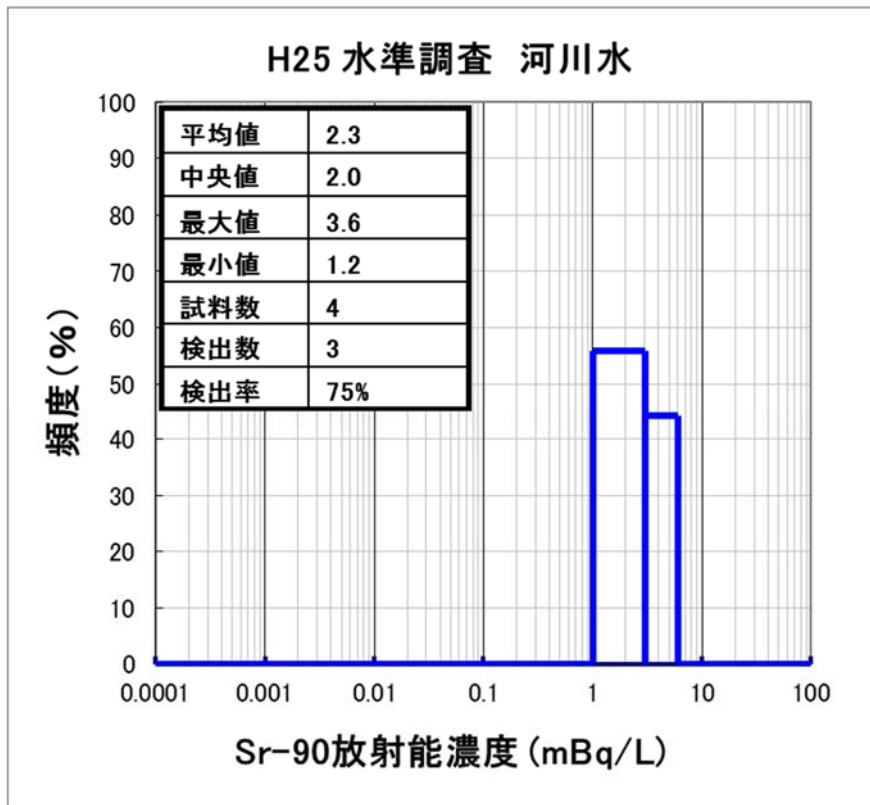
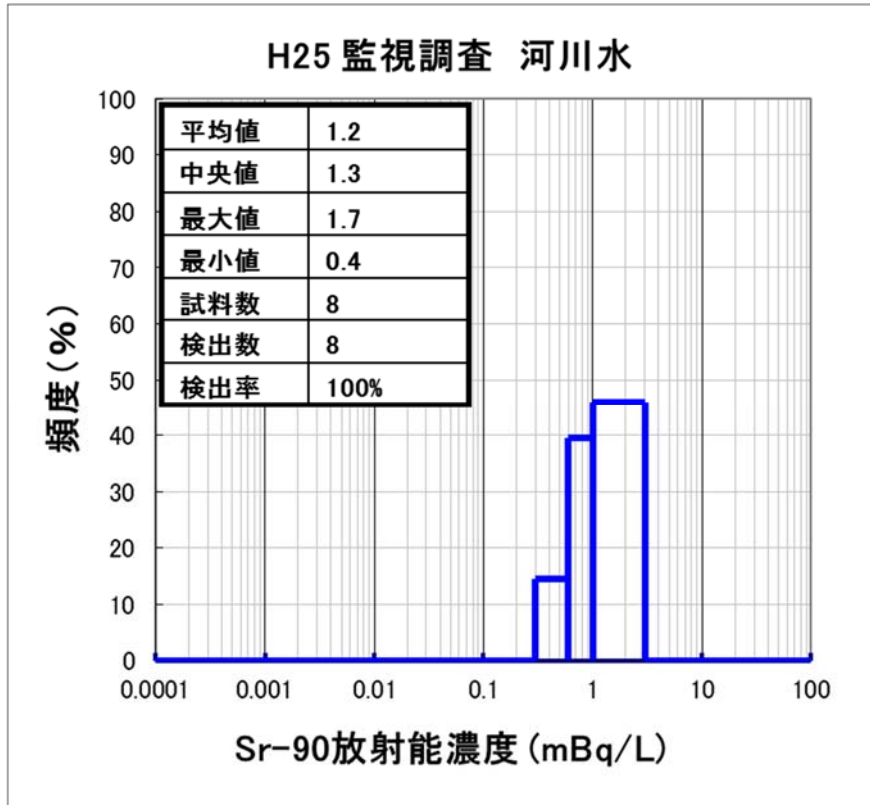


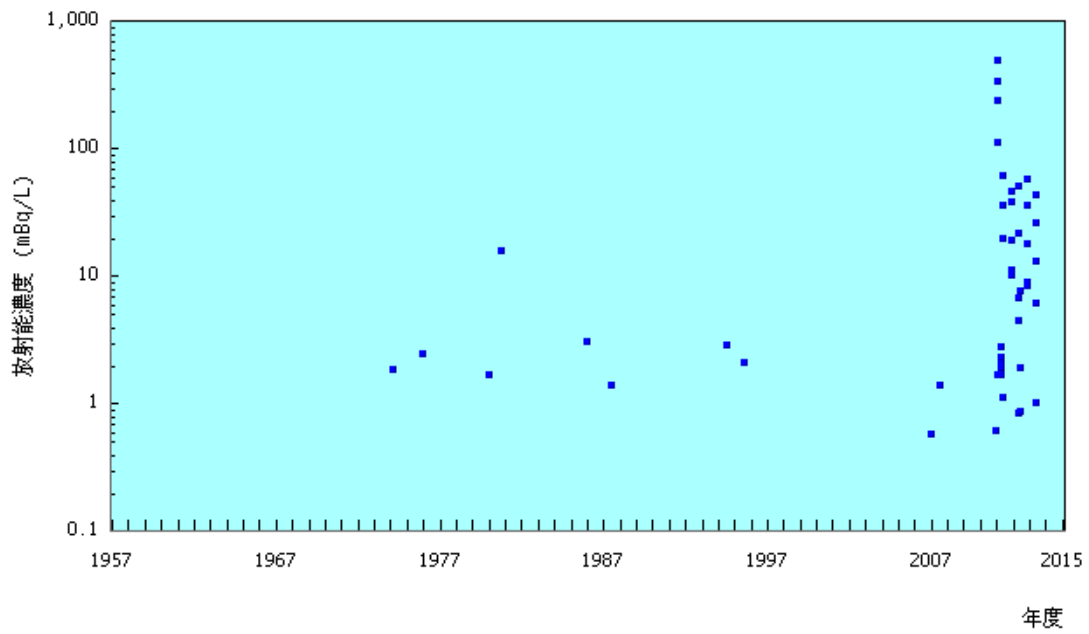


放射線監視調査 河川水中のSr-90の経年変化

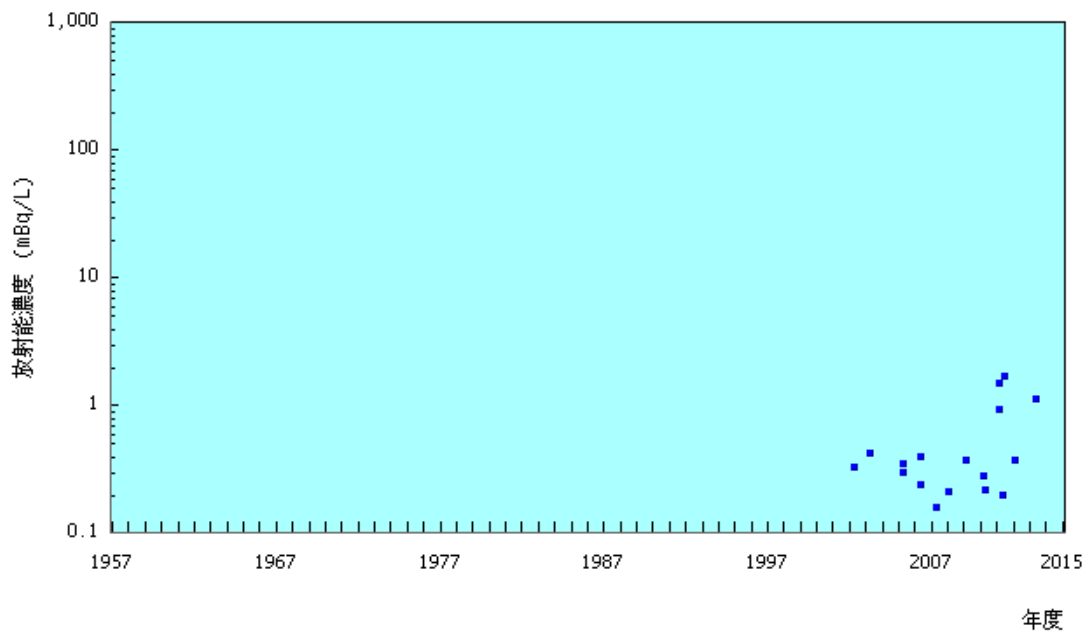


環境放射能水準調査 河川水中のSr-90の経年変化

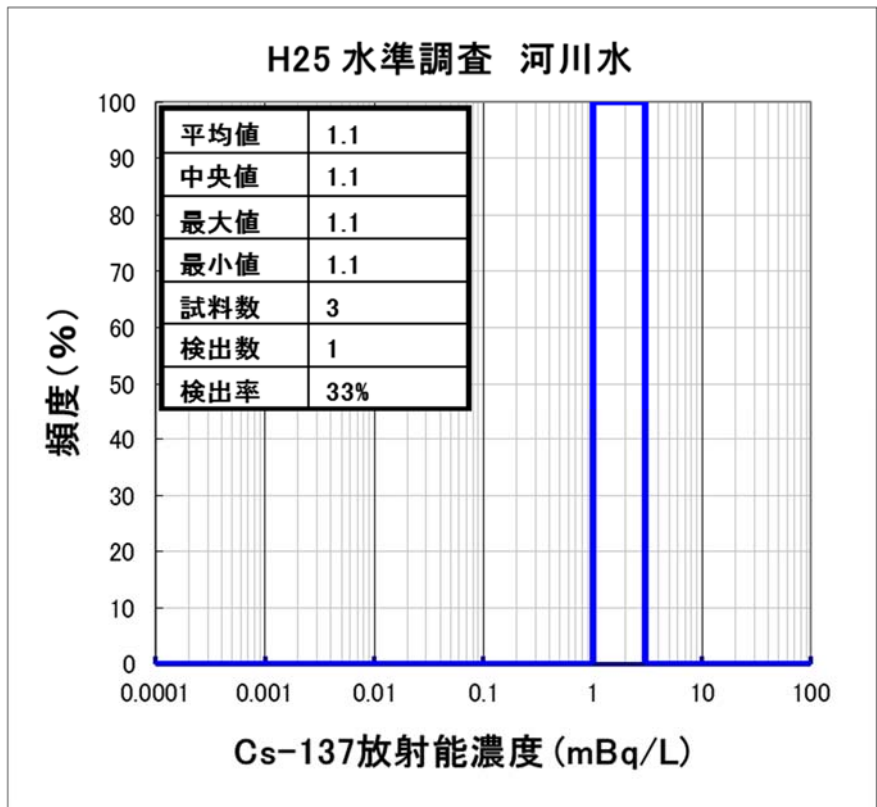
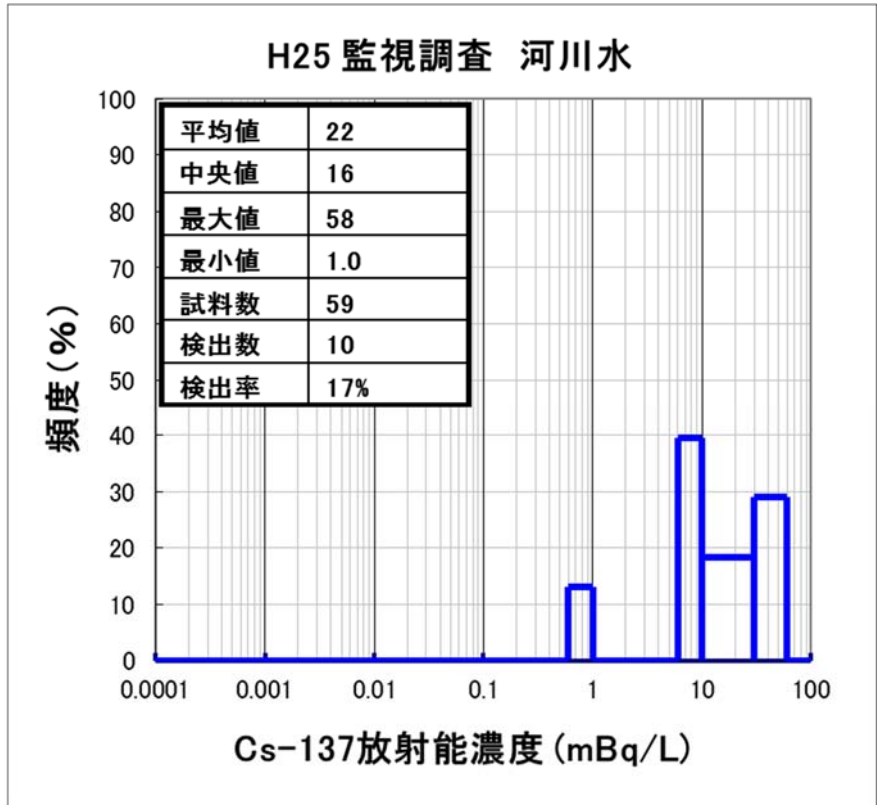


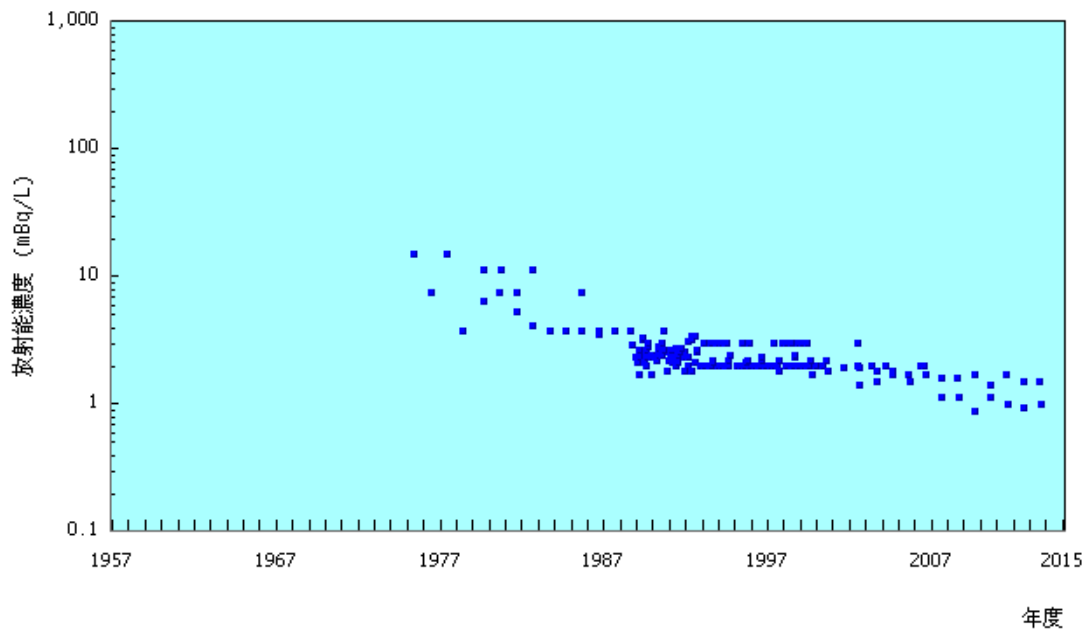


放射線監視調査 河川水中のCs-137の経年変化

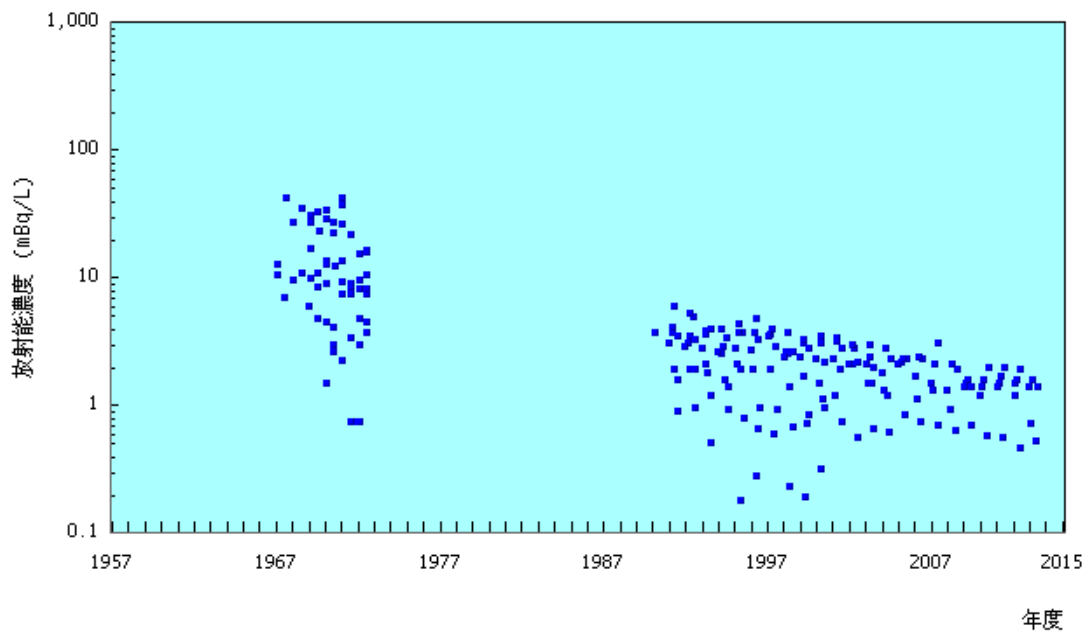


環境放射能水準調査 河川水中のCs-137の経年変化

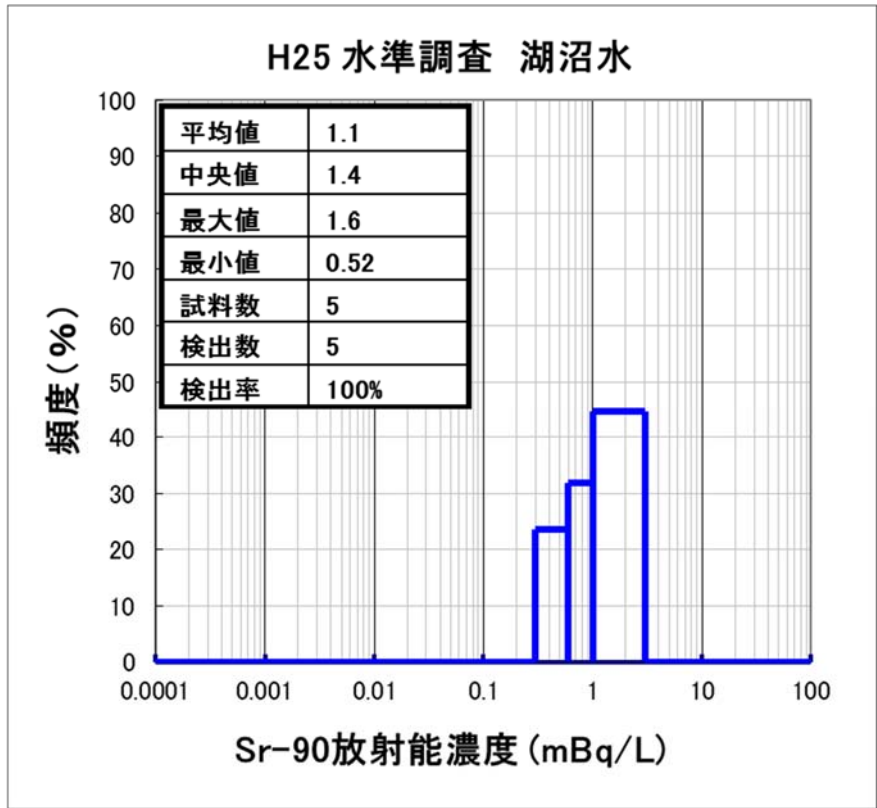
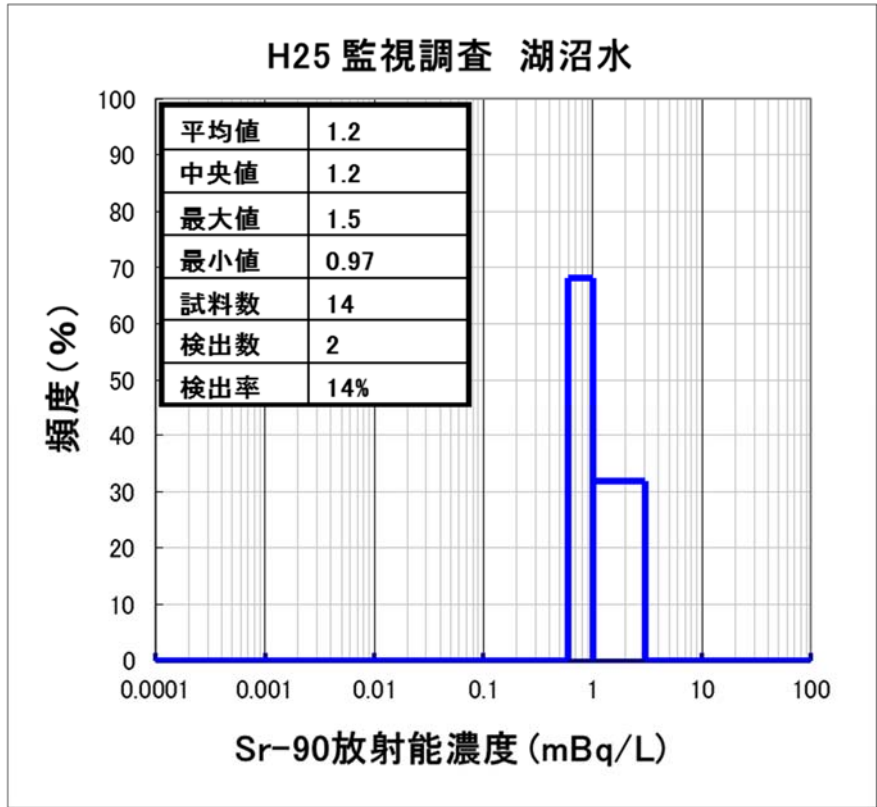


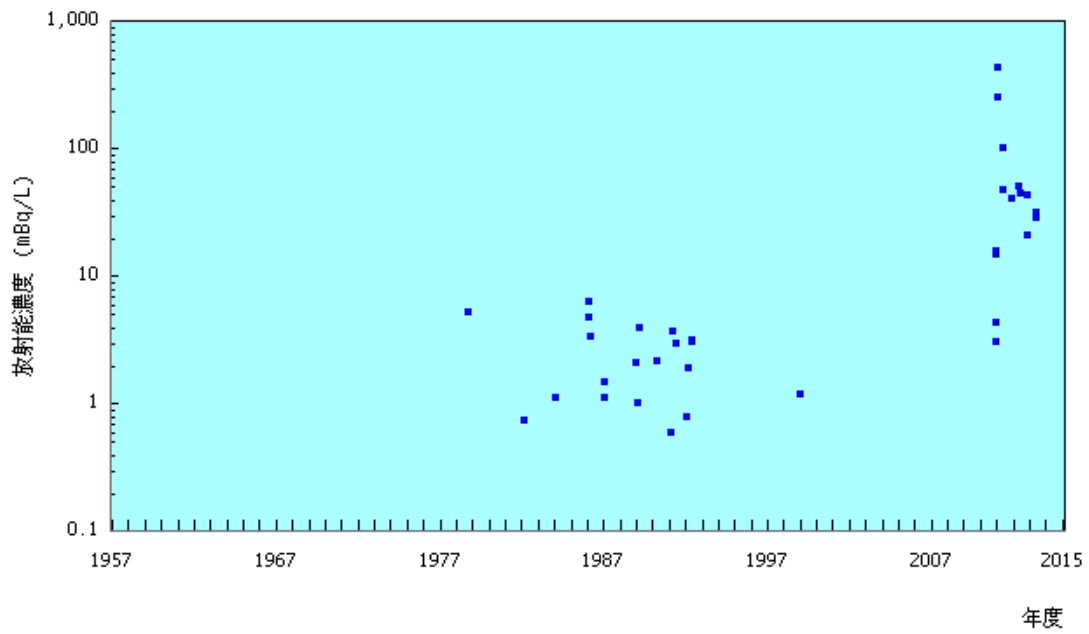


放射線監視調査 湖沼水中のSr-90の経年変化

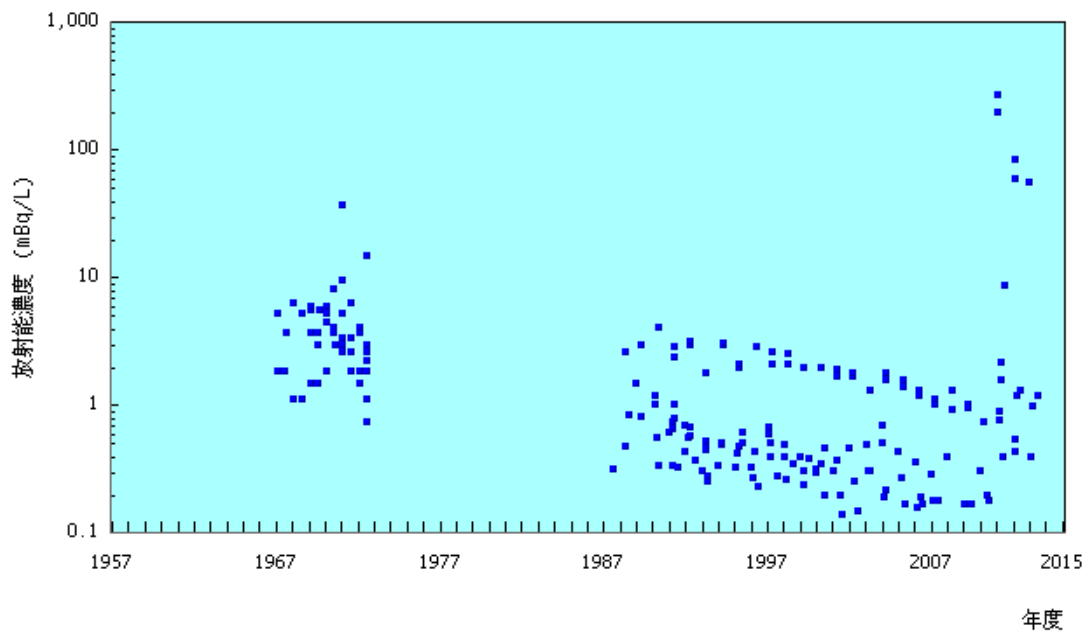


環境放射能水準調査 湖沼水中のSr-90の経年変化

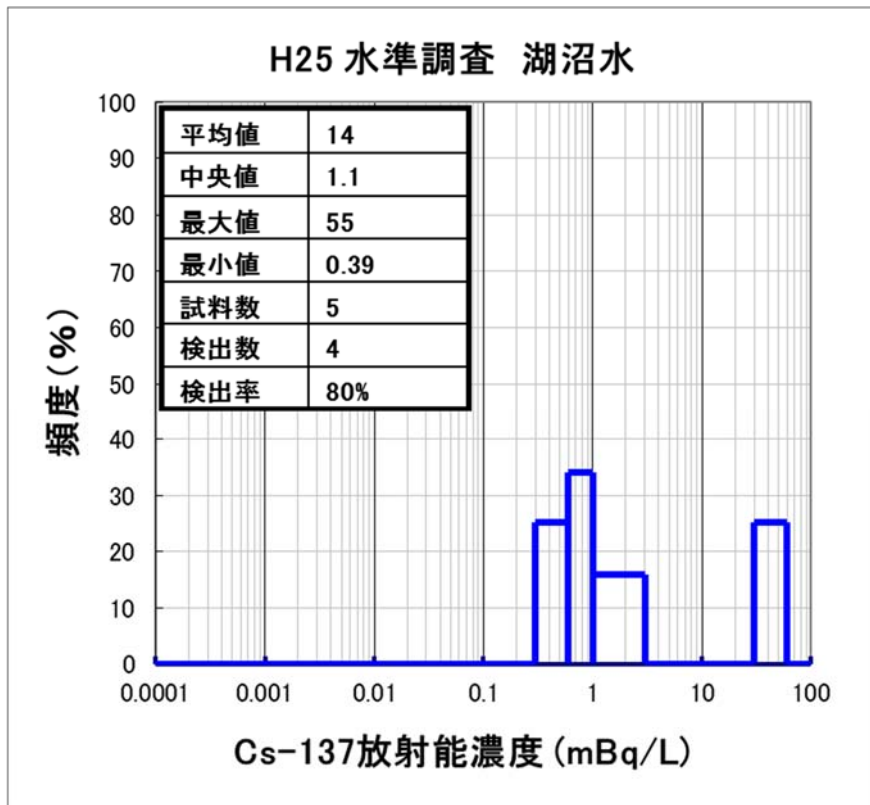
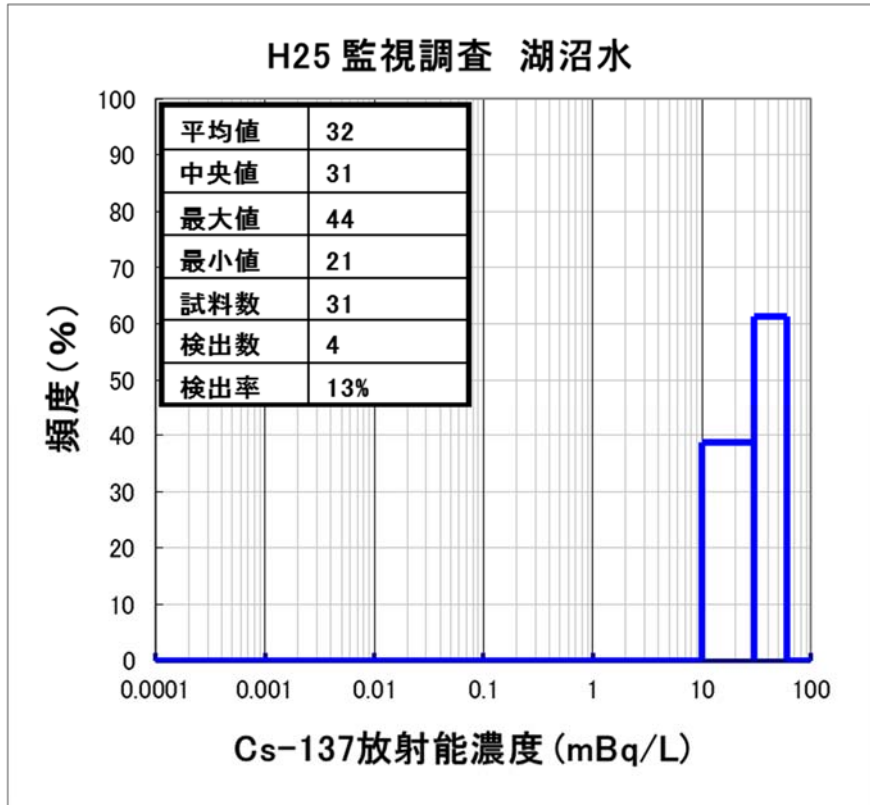


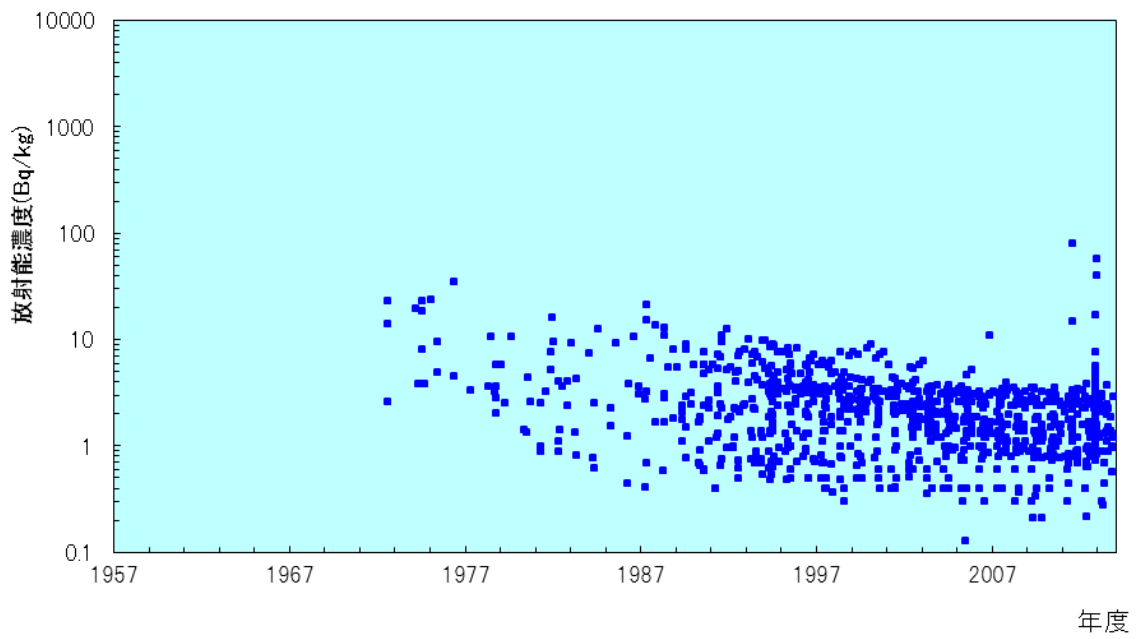


放射線監視調査 湖沼水中のCs-137の経年変化

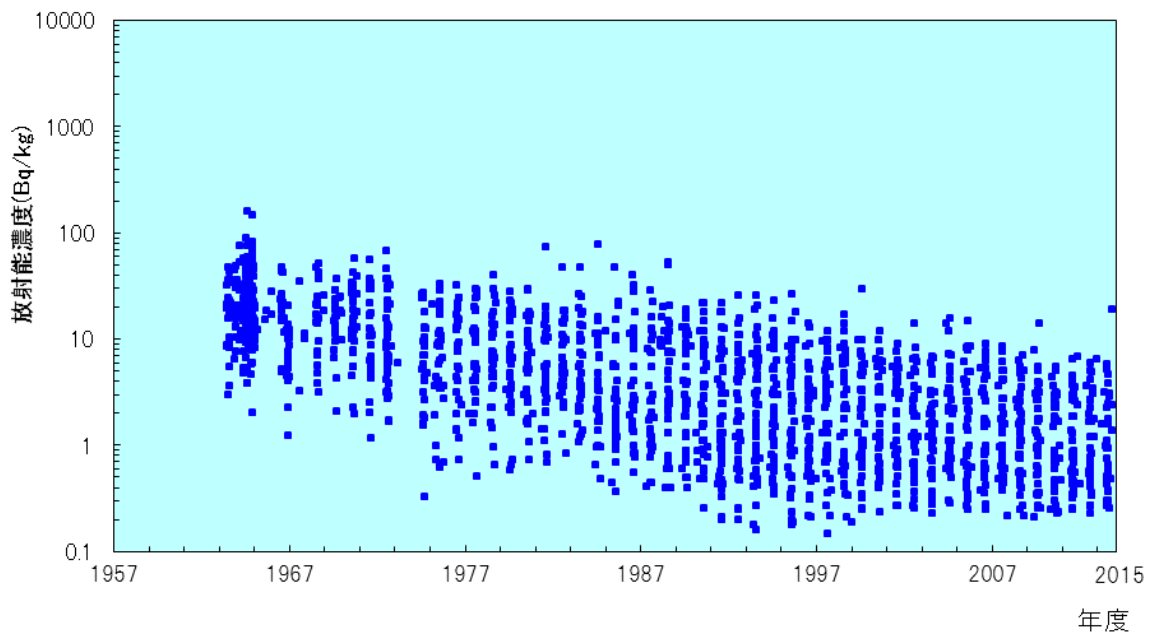


環境放射能水準調査 湖沼水中のCs-137の経年変化



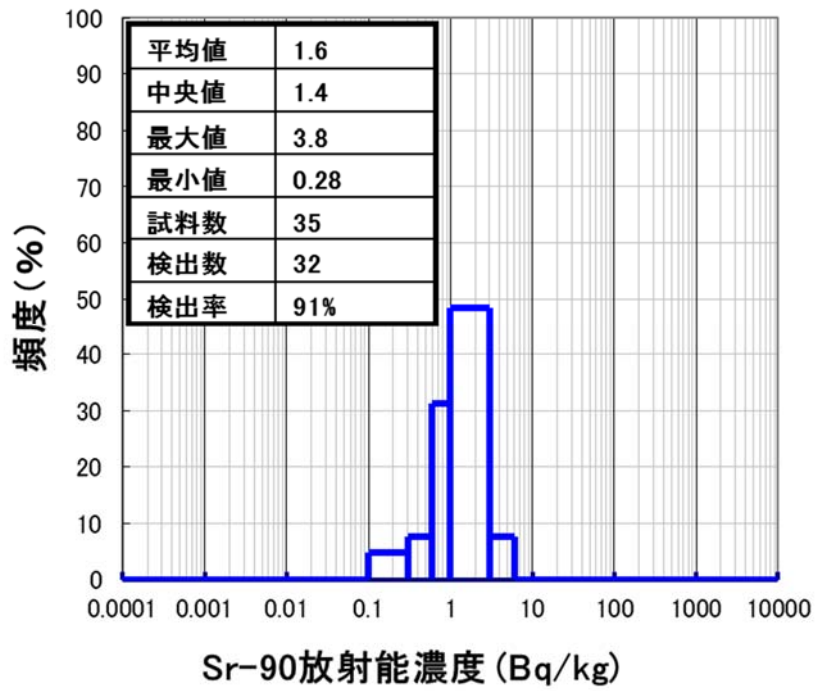


放射線監視調査 土壌(0~5cm)中のSr-90の経年変化

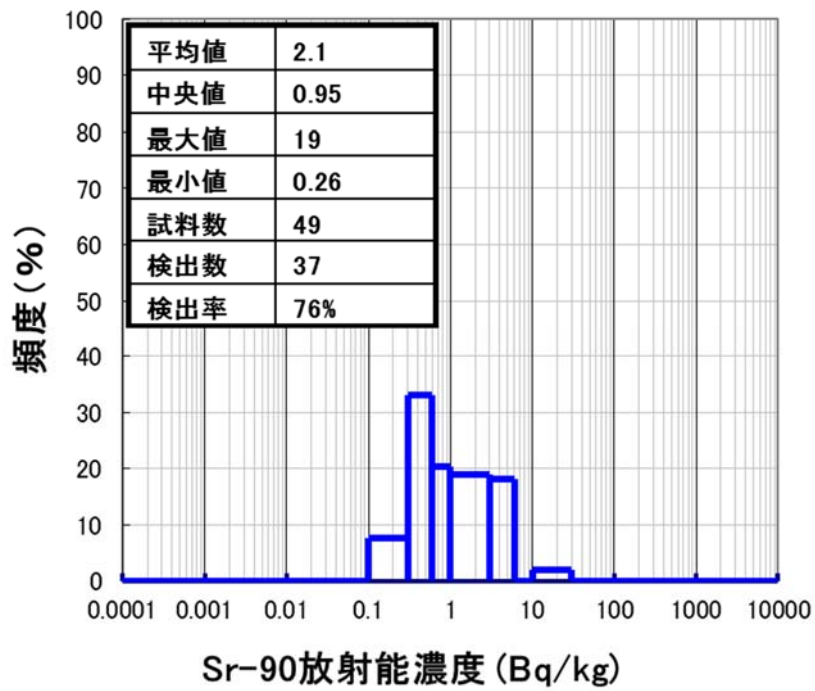


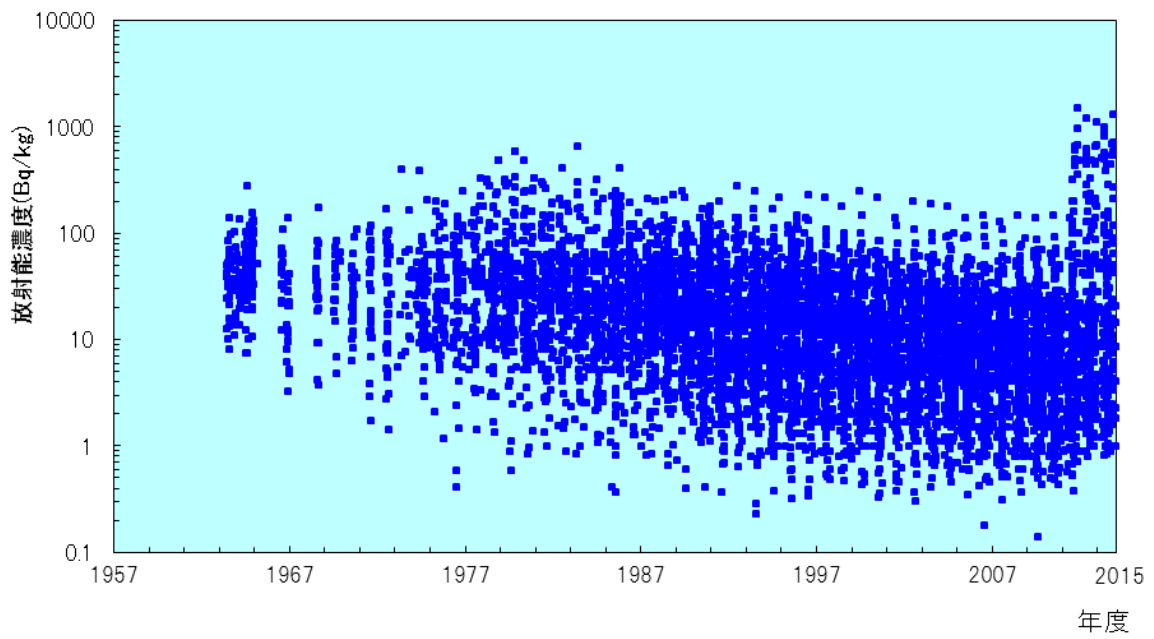
環境放射能水準調査 土壌(0~5cm)中のSr-90の経年変化

H25 監視調査 土壤(0~5cm)

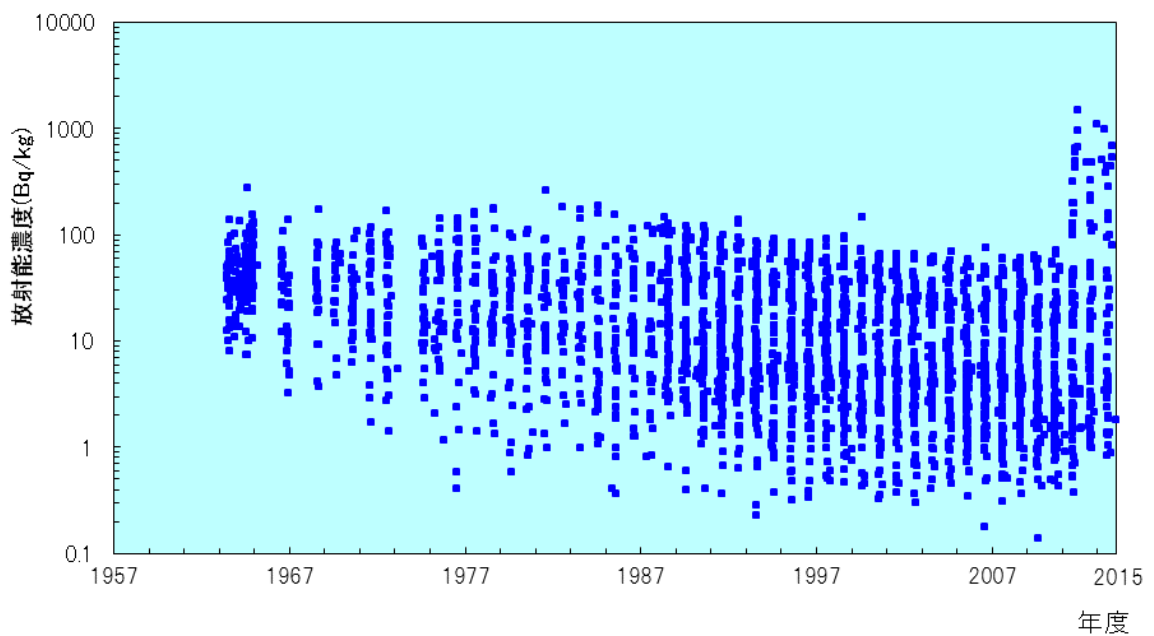


H25 水準調査 土壤(0~5cm)



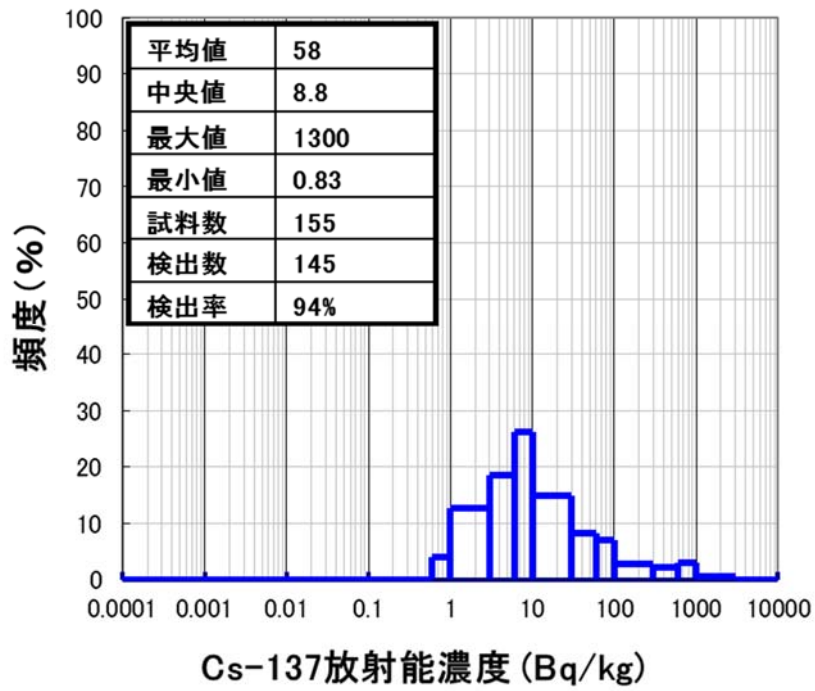


放射線監視水準調査 土壌(0~5cm)中のCs-137の経年変化

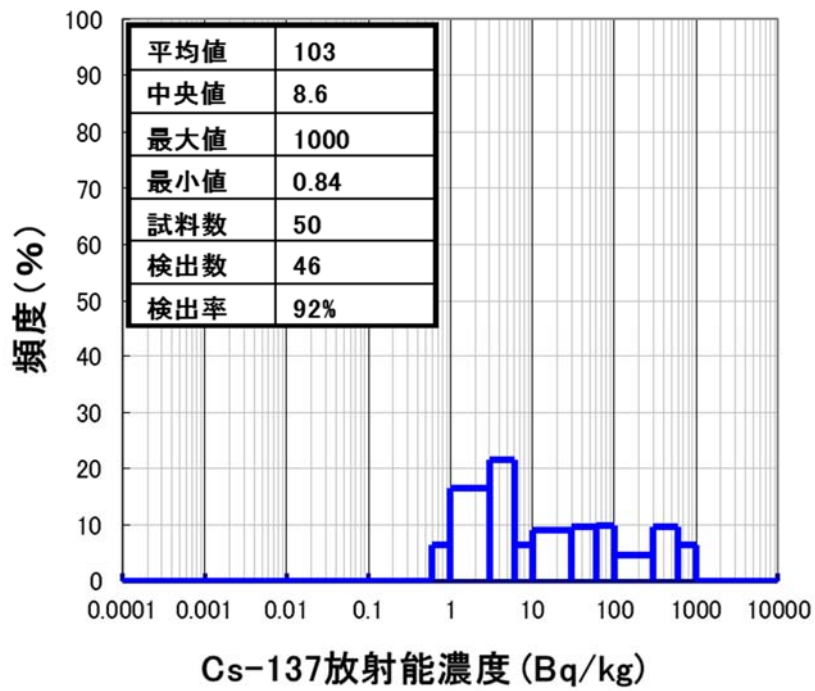


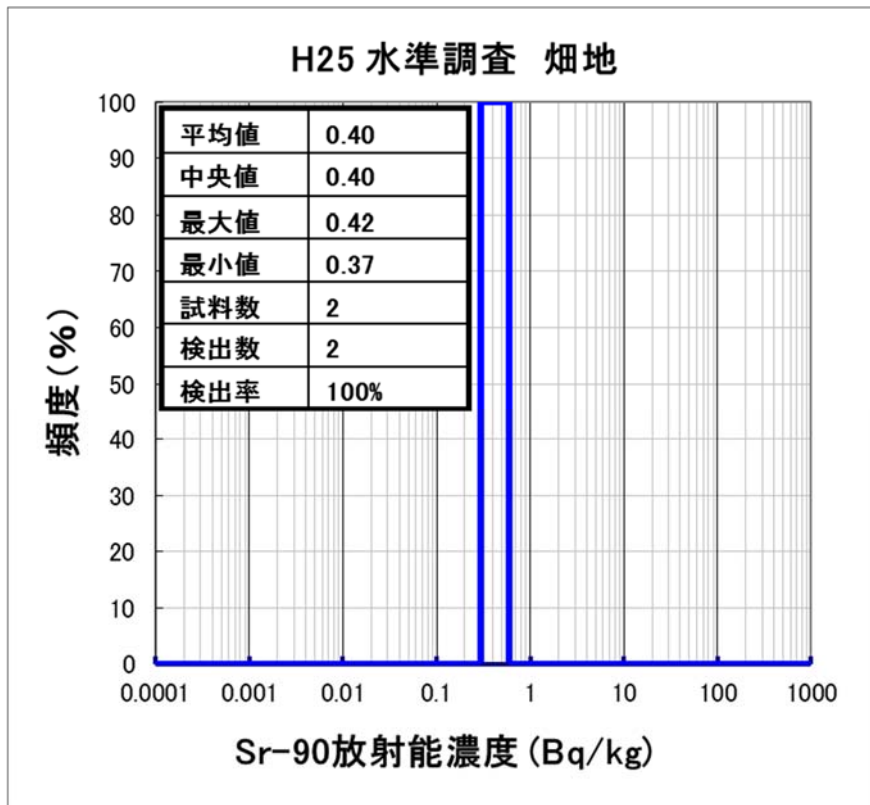
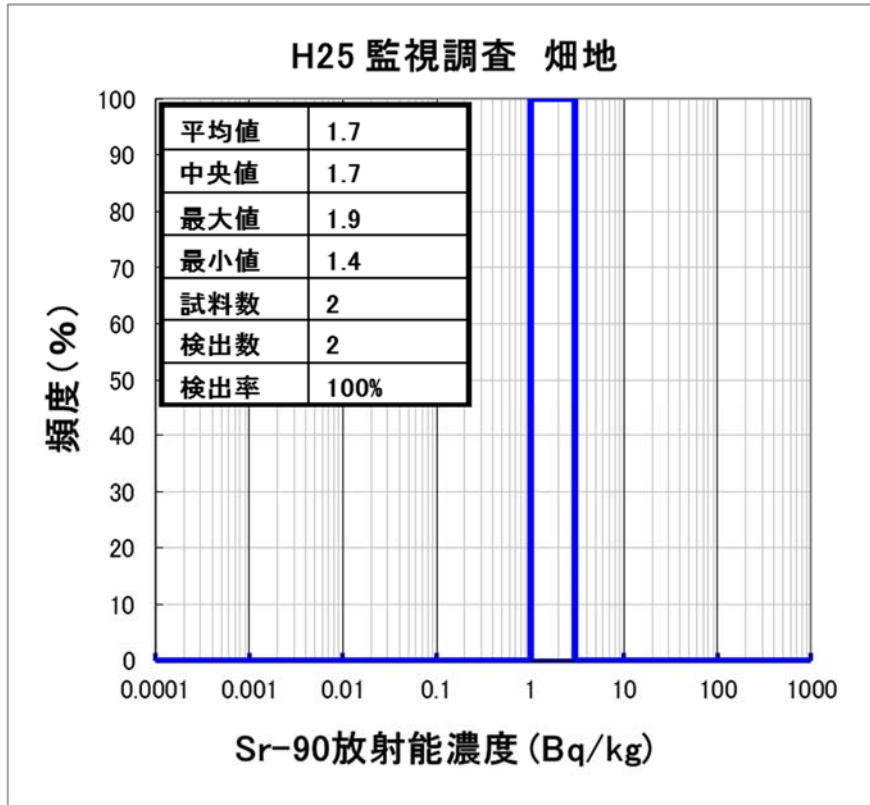
環境放射能水準調査 土壌(0~5cm)中のCs-137経年変化

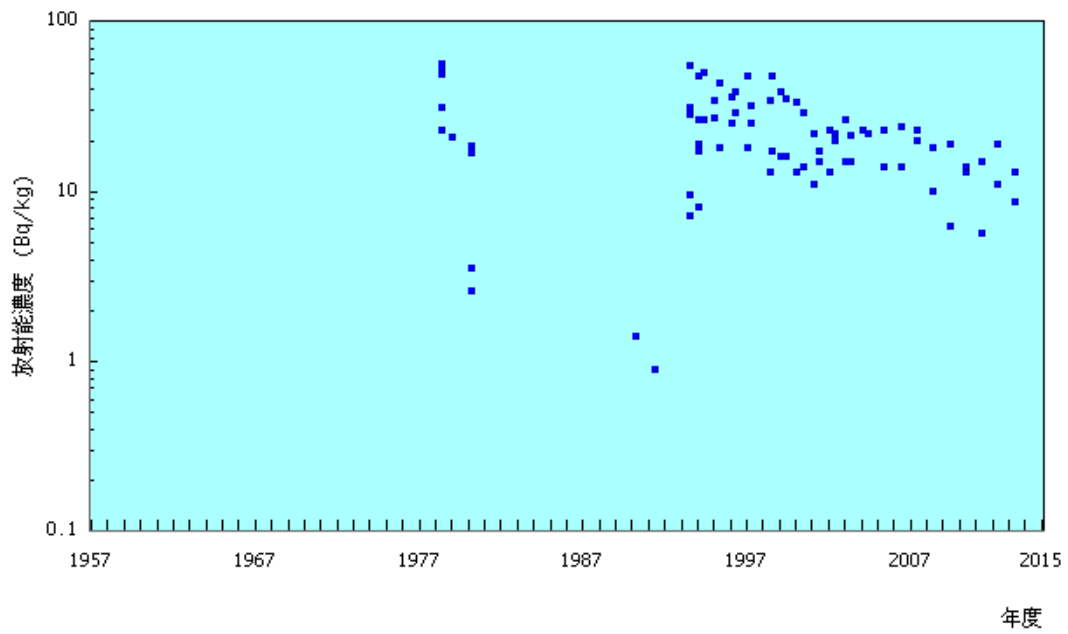
H25 監視調査 土壤(0~5cm)



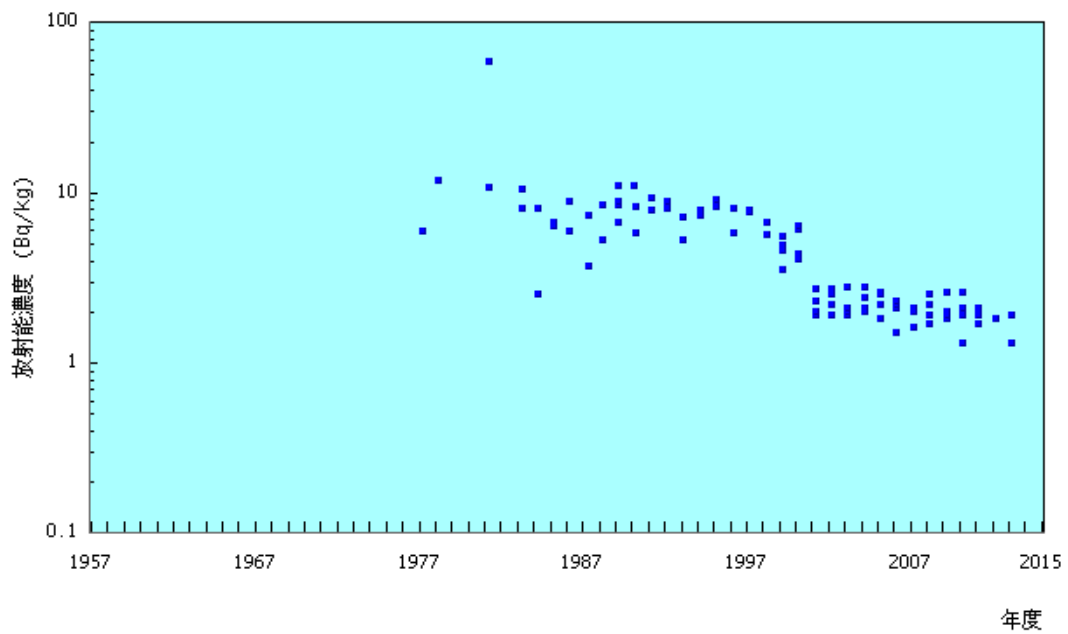
H25 水準調査 土壤(0~5cm)



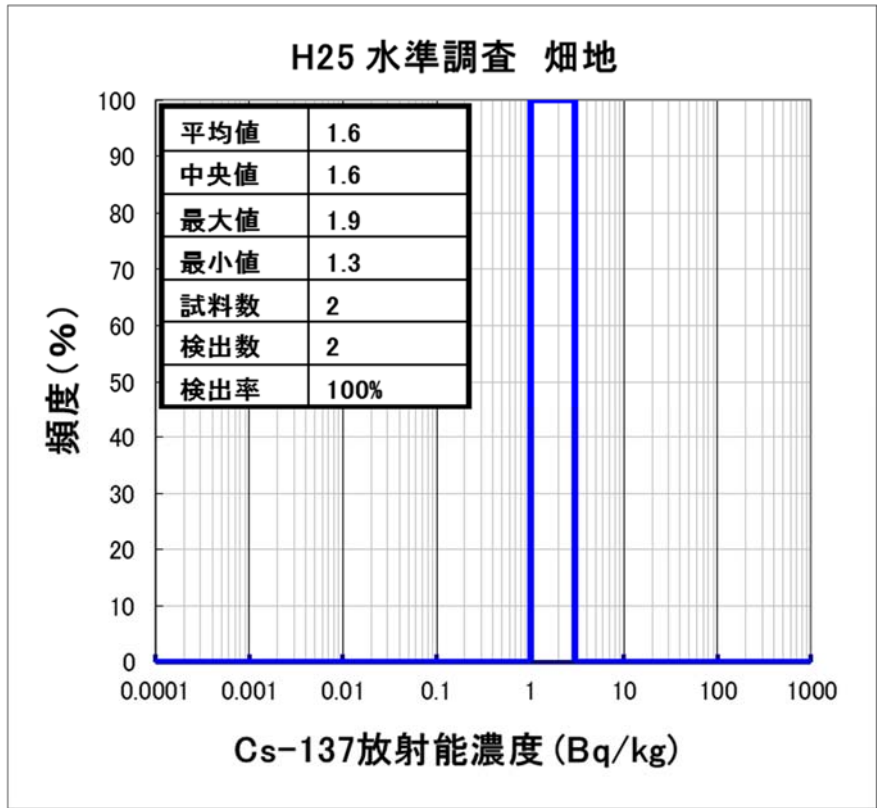
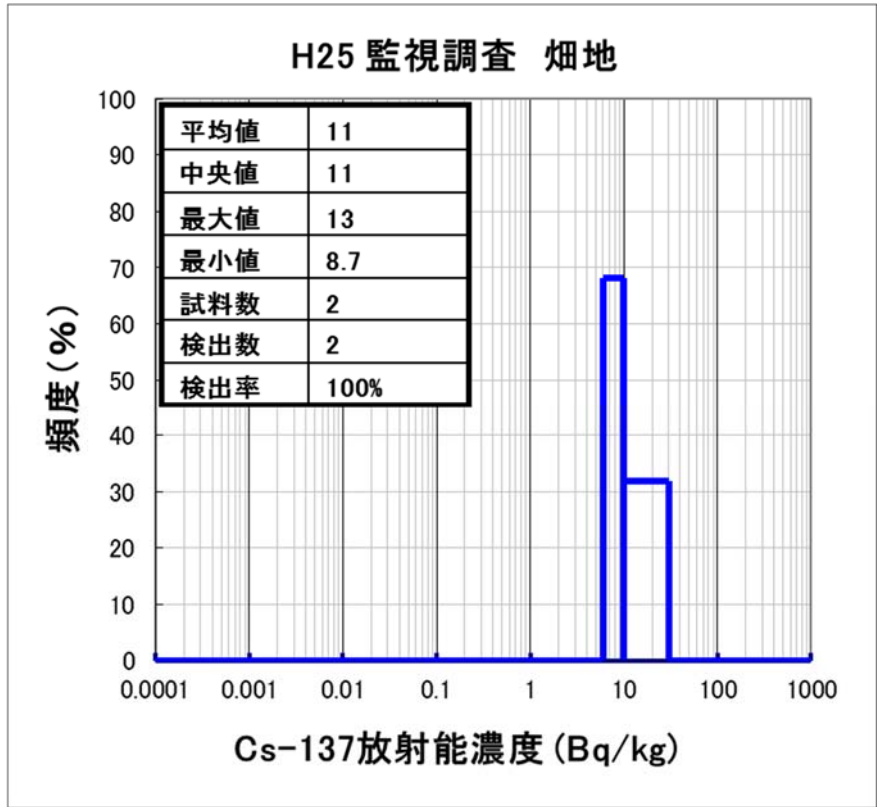


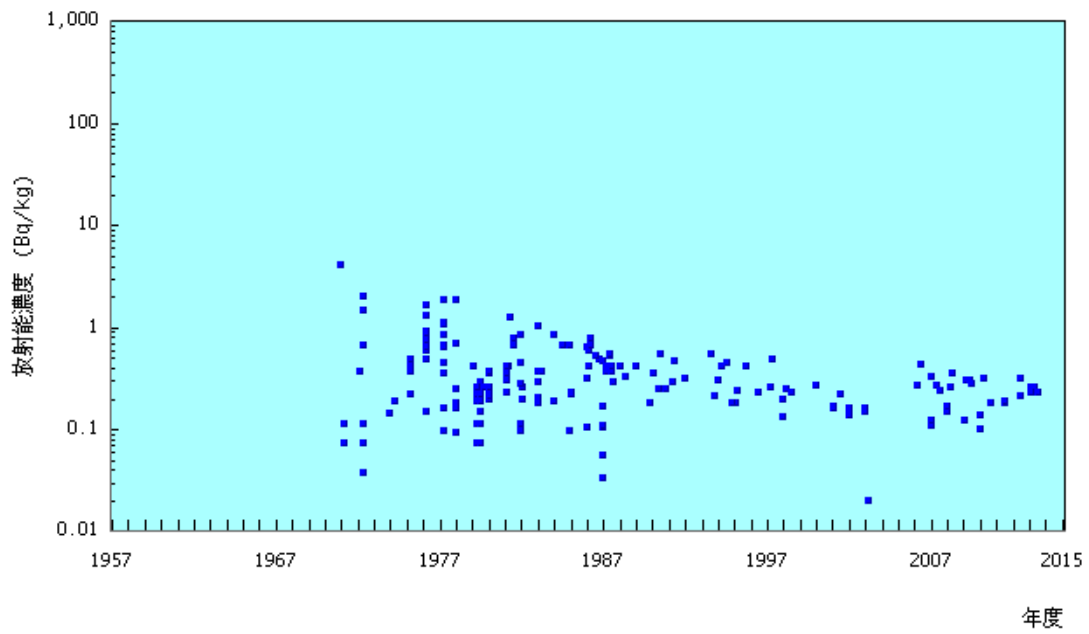


放射線監視調査 畑地中のCs-137の経年変化

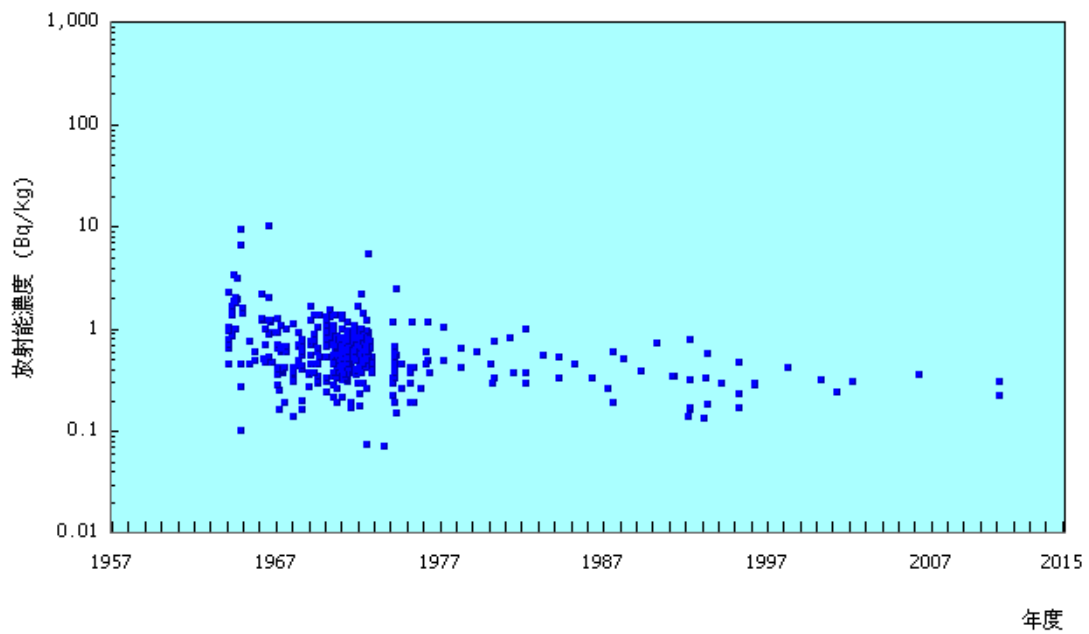


環境放射能水準調査 畑地中のCs-137の経年変化

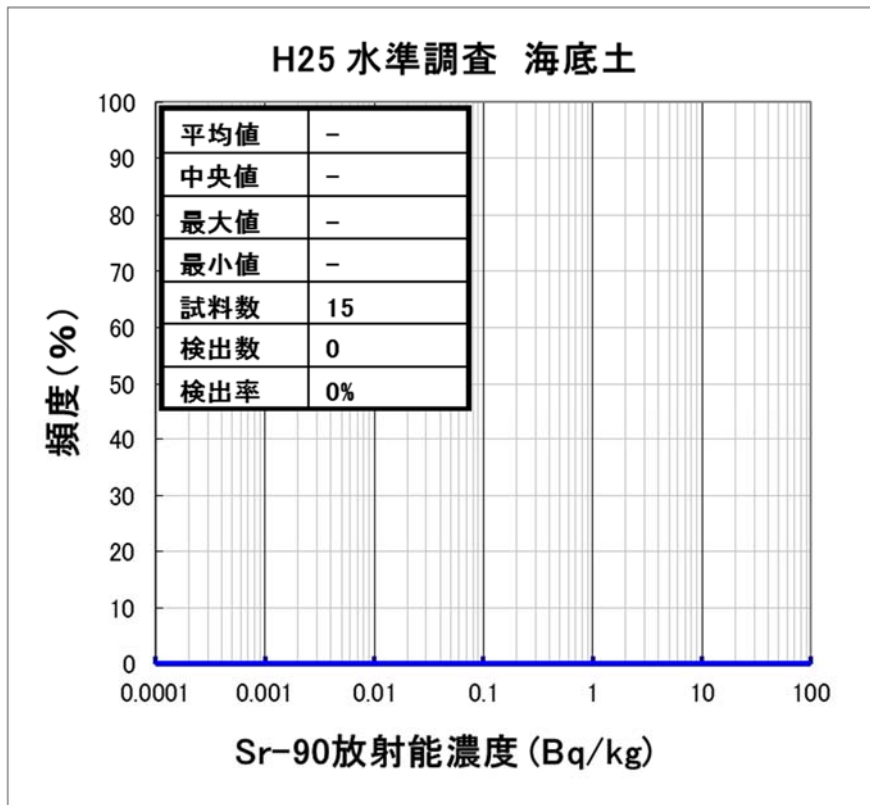
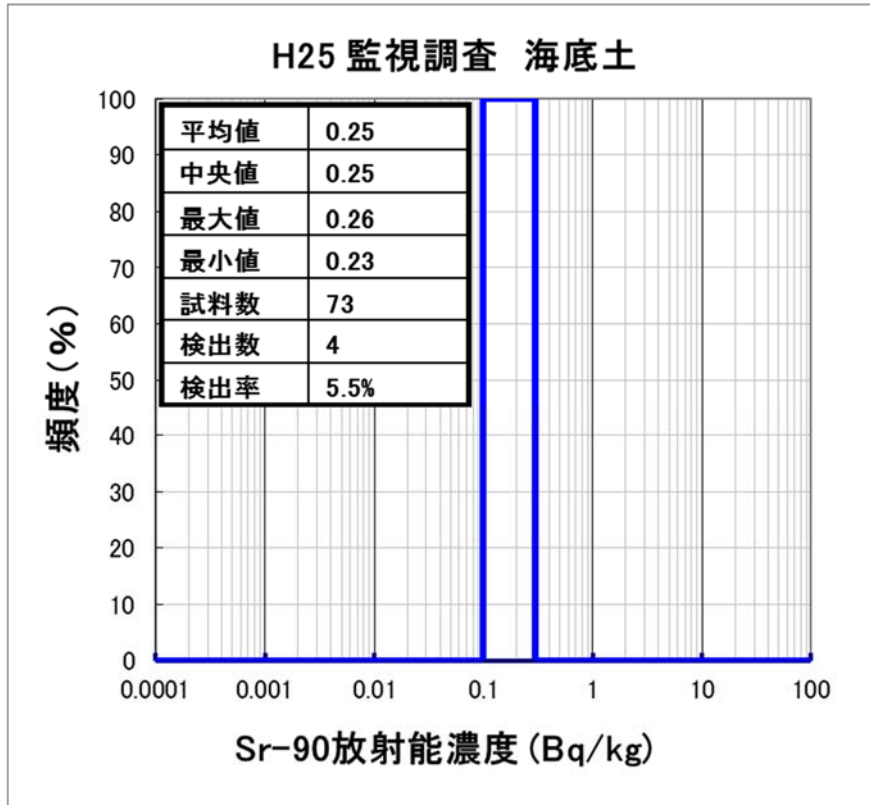


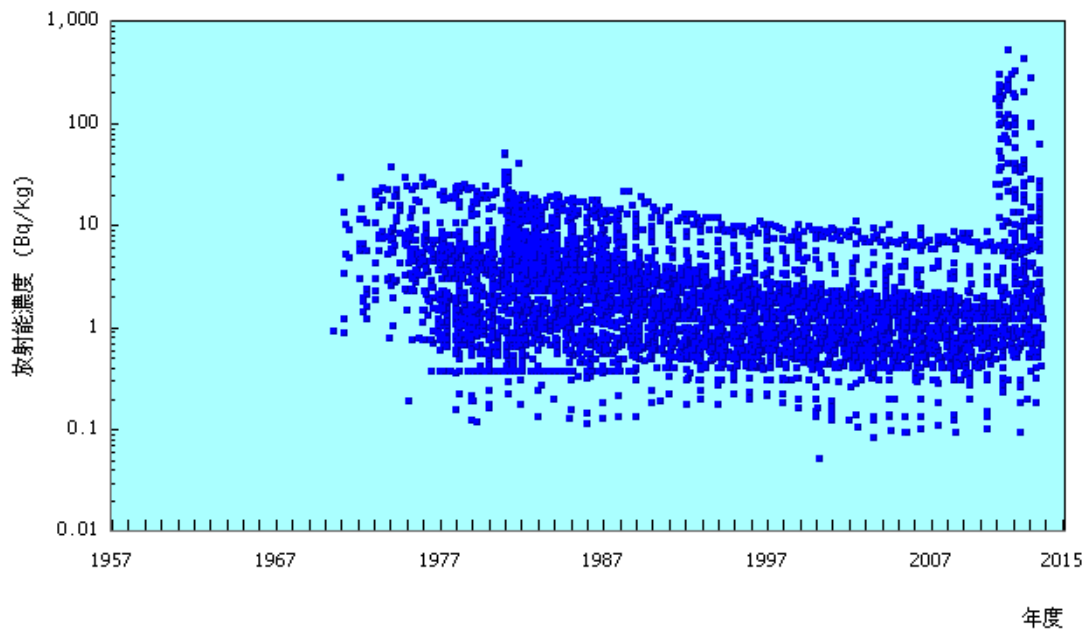


放射線監視調査 海底土中のSr-90の経年変化

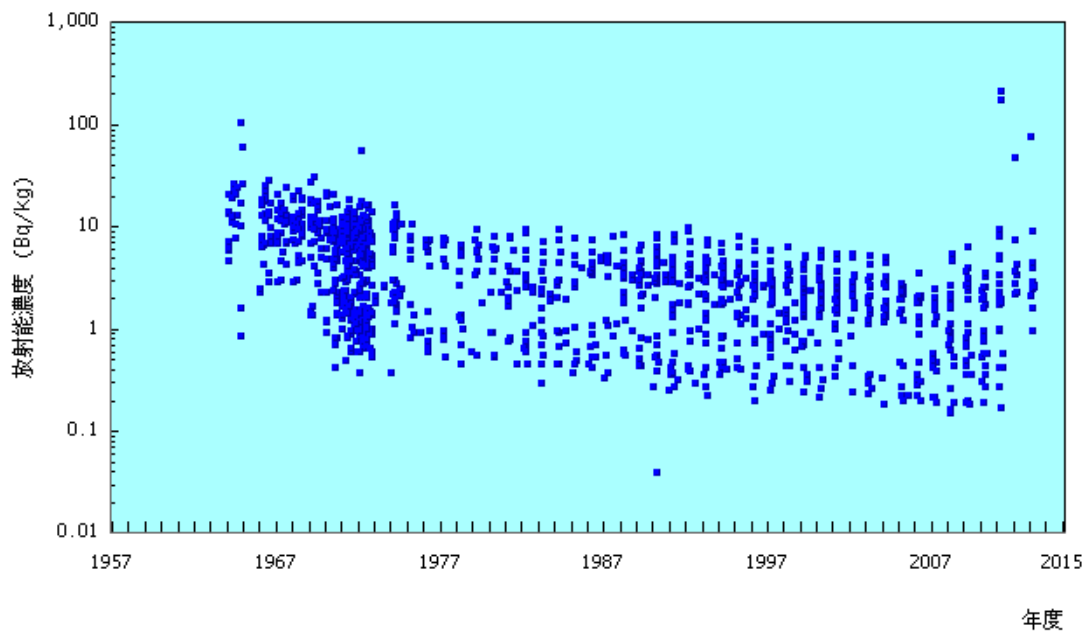


環境放射能水準調査 海底土中のSr-90の経年変化



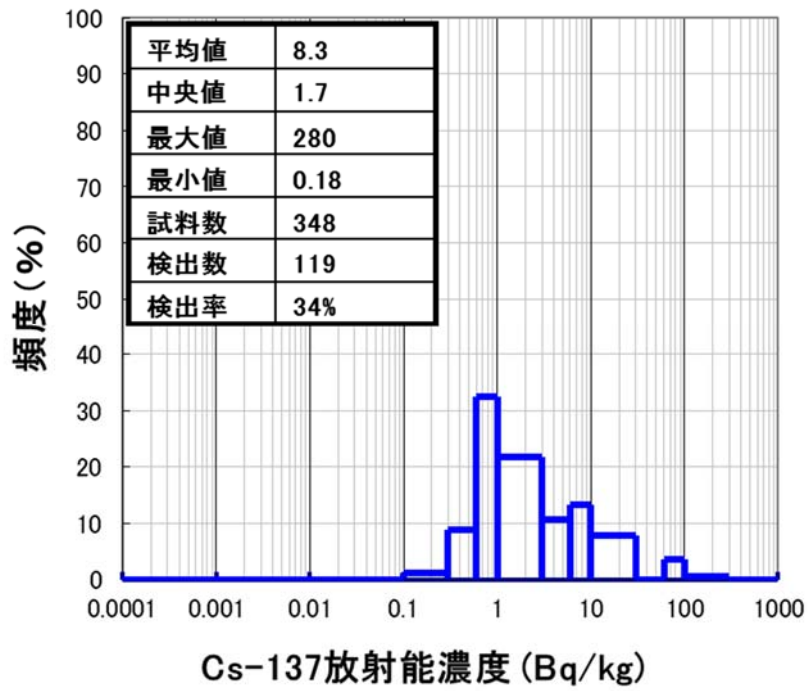


放射線監視調査 海底土中のCs-137の経年変化

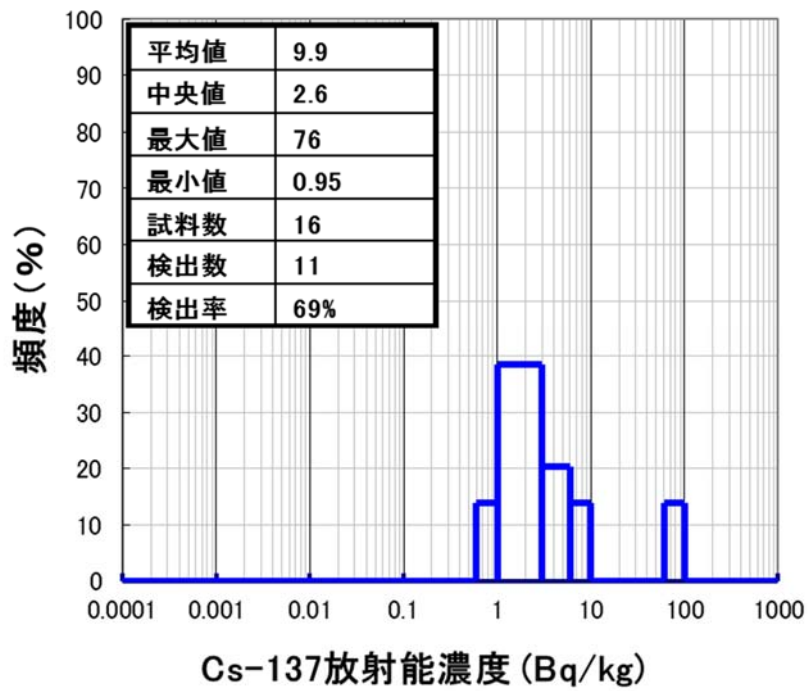


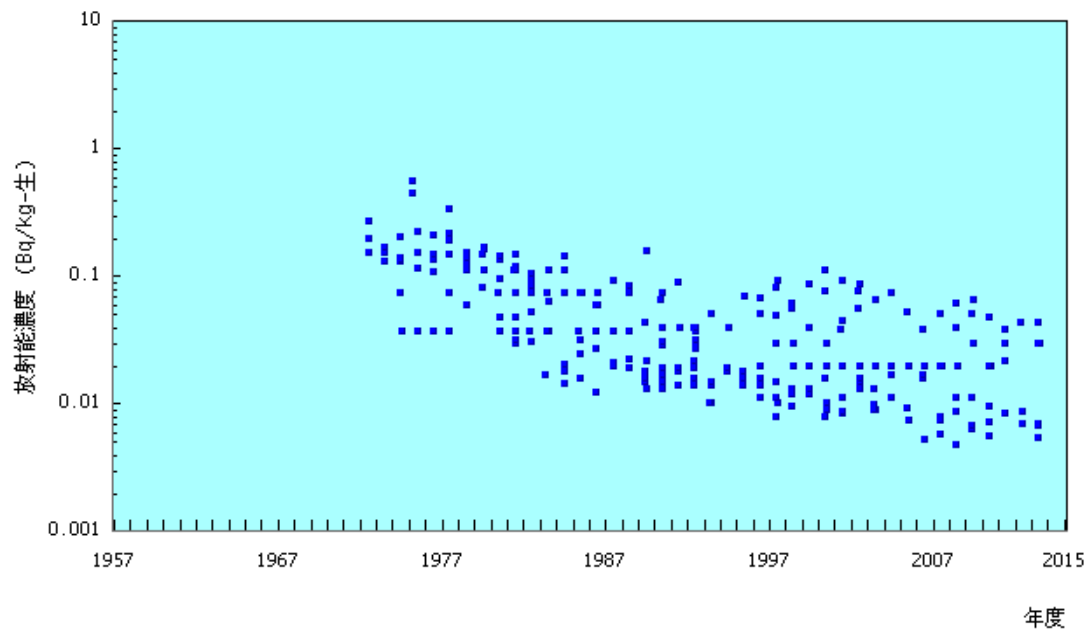
環境放射能水準調査 海底土中のCs-137の経年変化

H25 監視調査 海底土

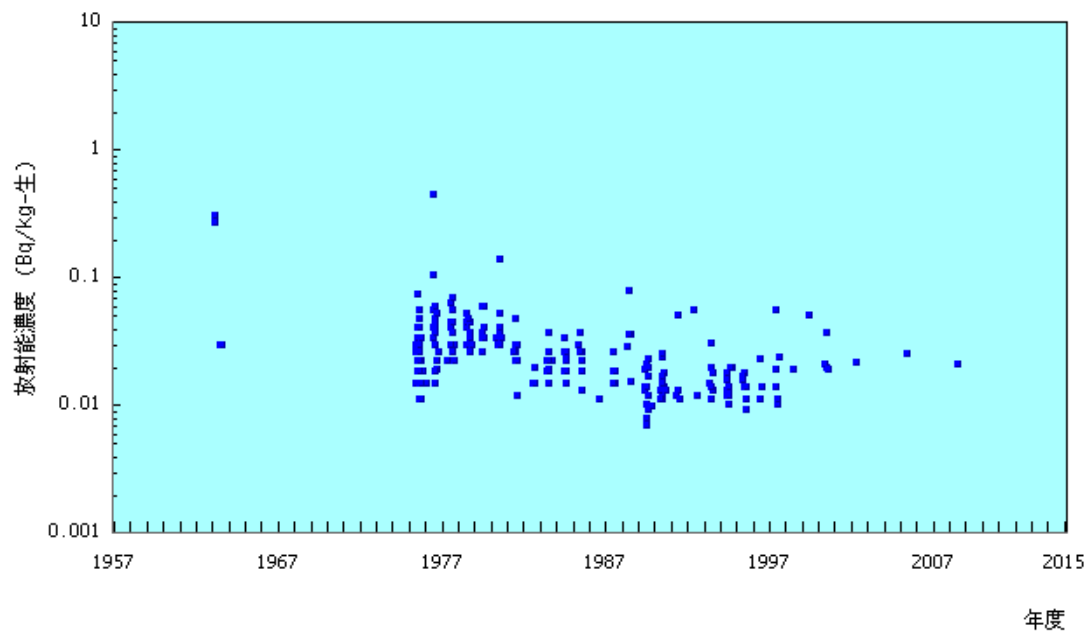


H25 水準調査 海底土

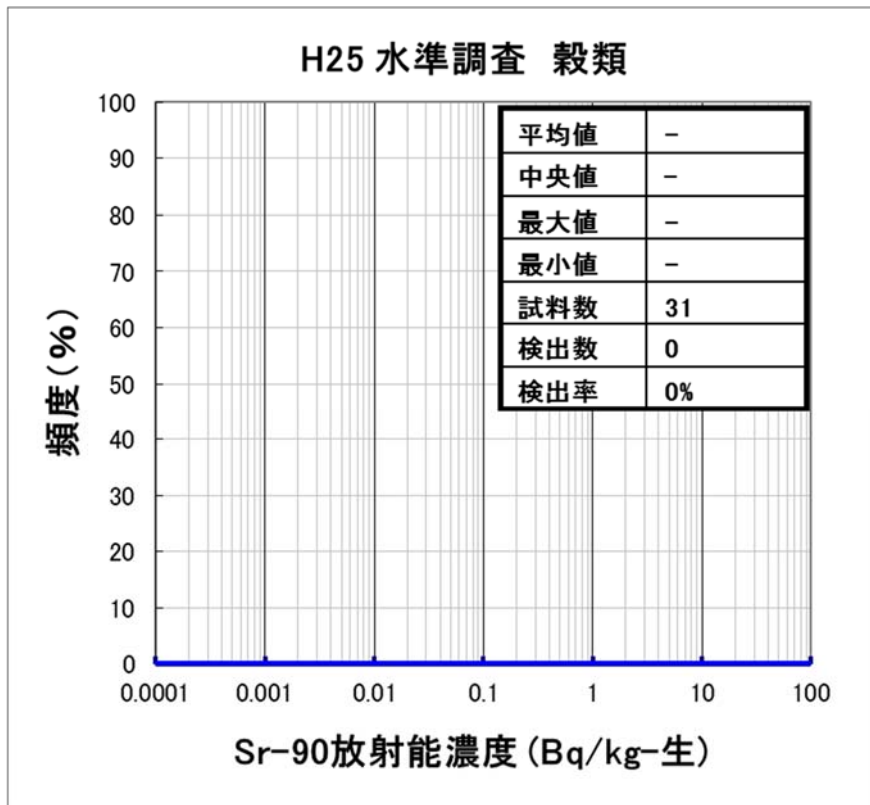
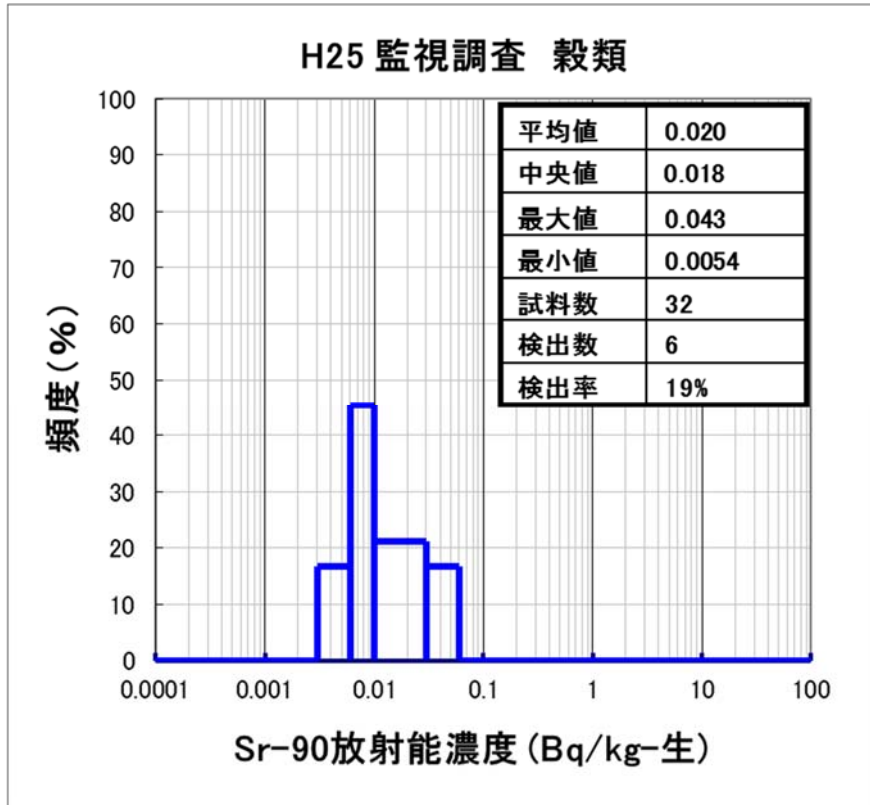


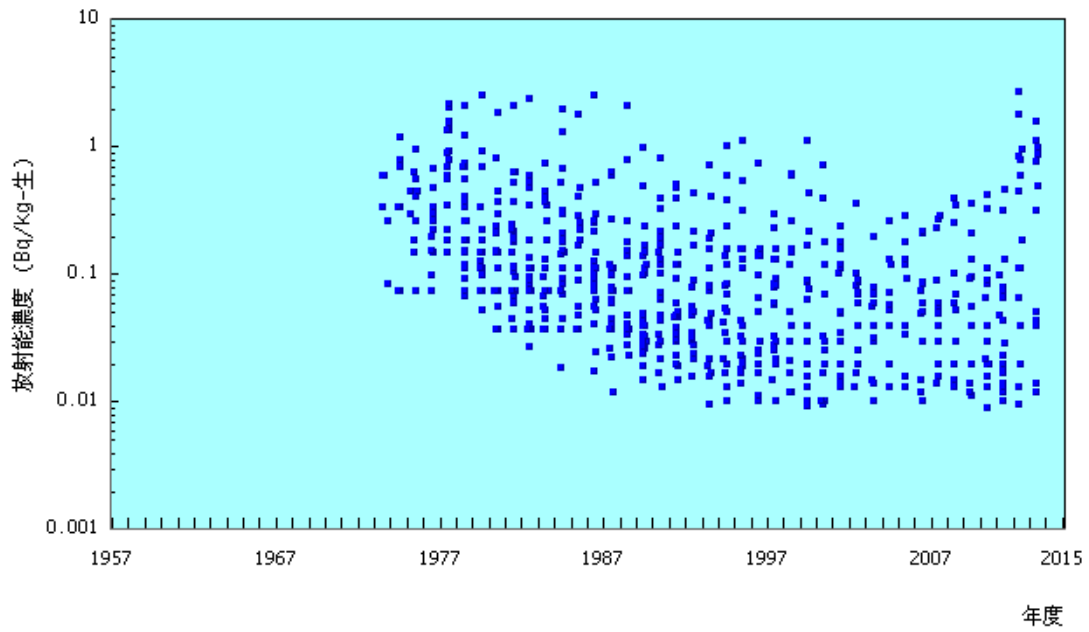


放射線監視調査 穀類中のSr-90の経年変化

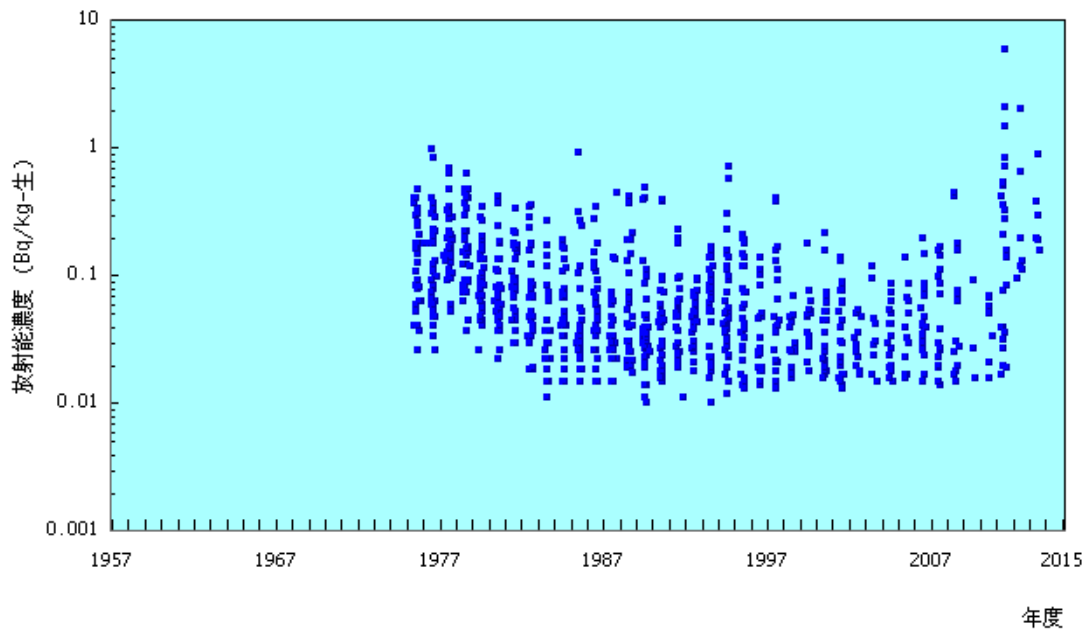


環境放射能水準調査 穀類中のSr-90の経年変化

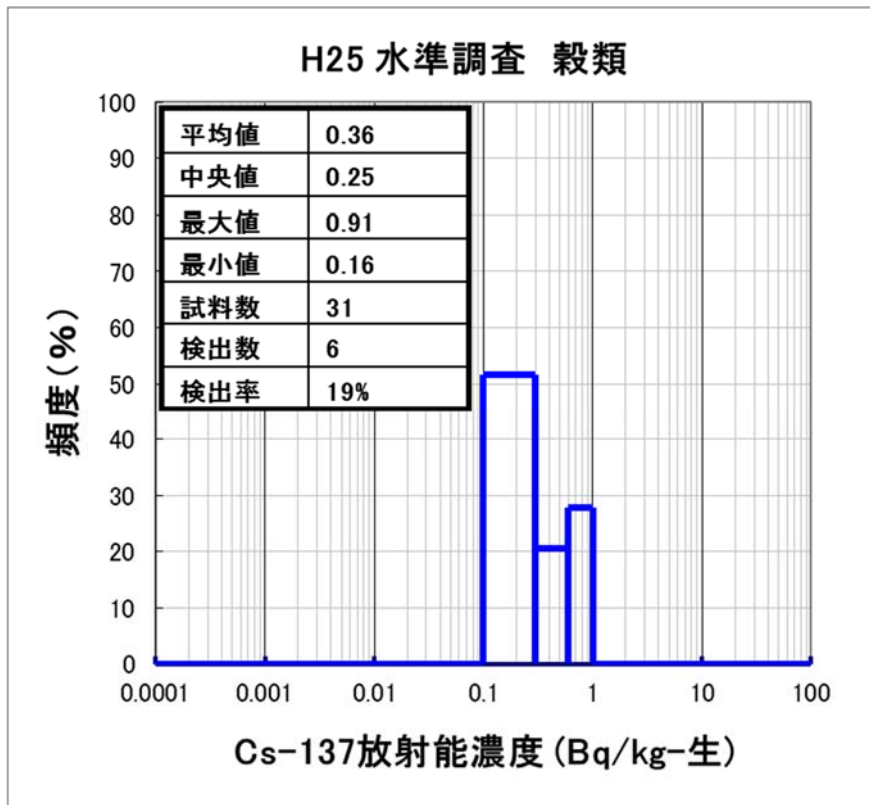
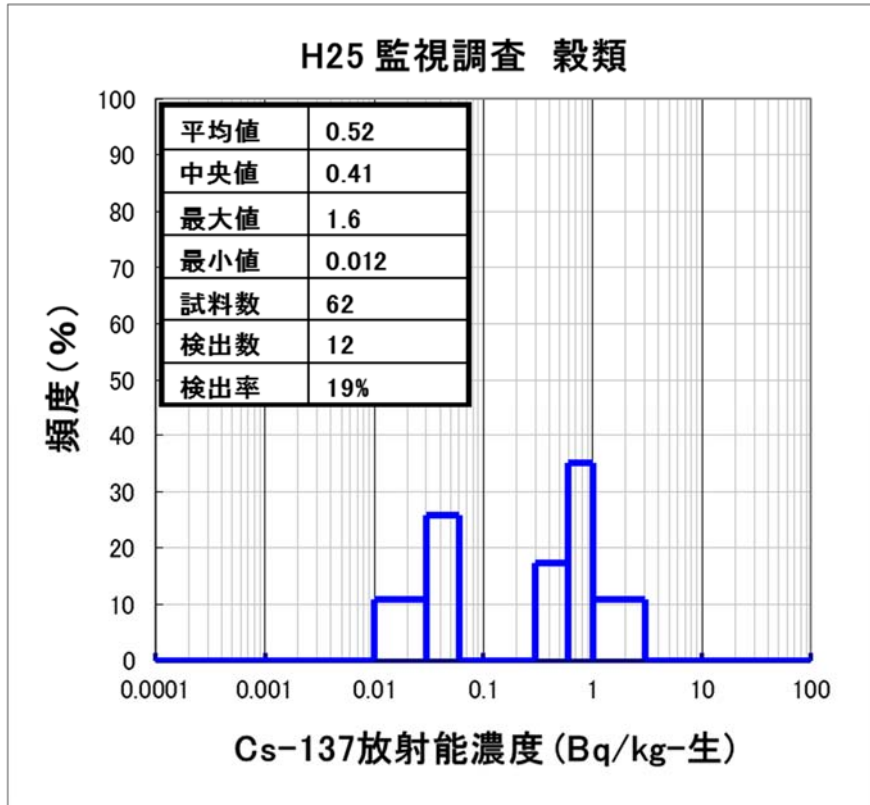


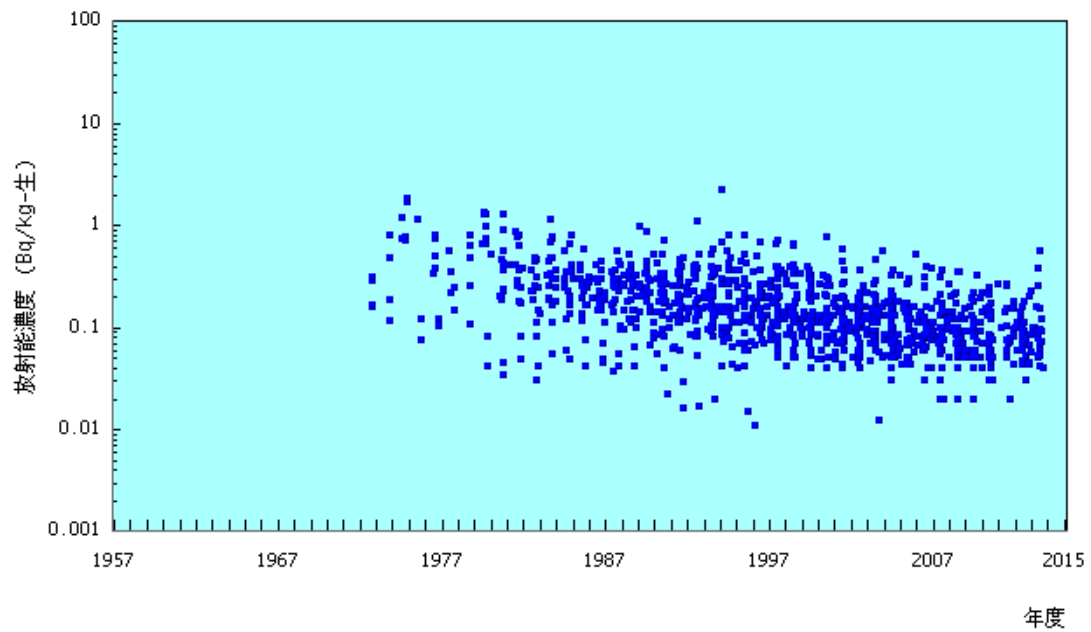


放射線監視調査 穀類中のCs-137の経年変化

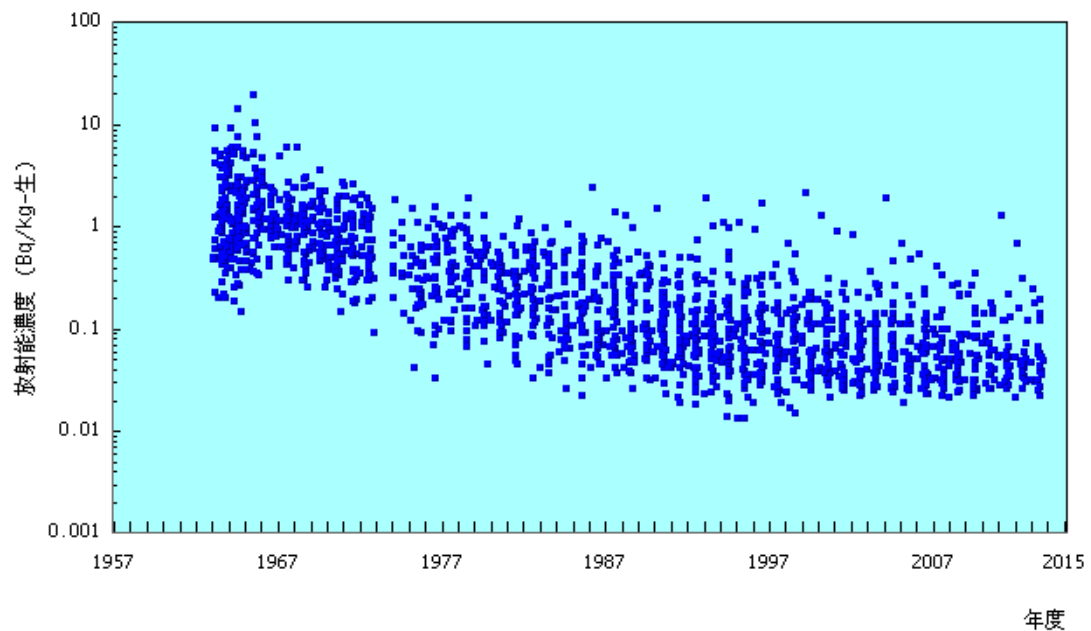


環境放射能水準調査 穀類中のCs-137の経年変化



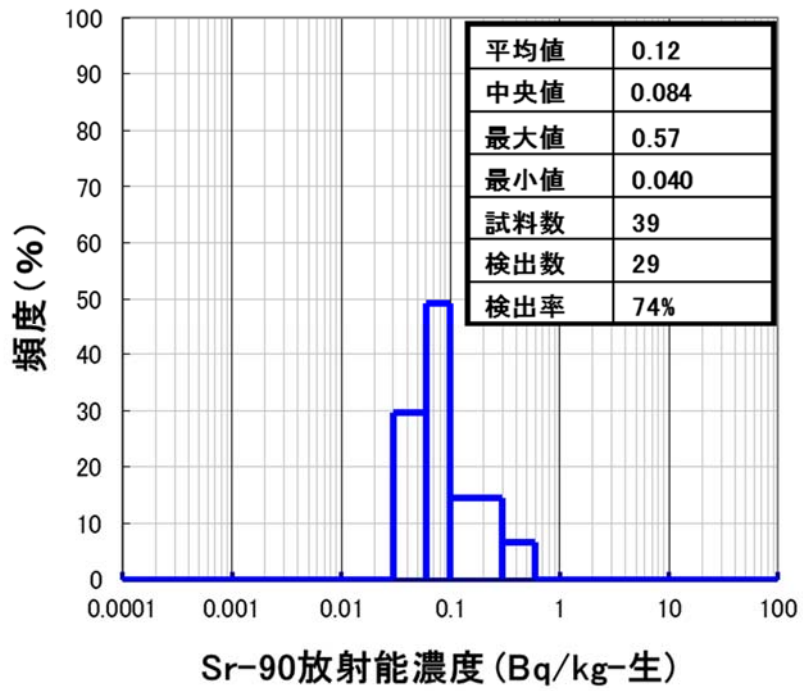


放射線監視調査 葉菜類中のSr-90の経年変化

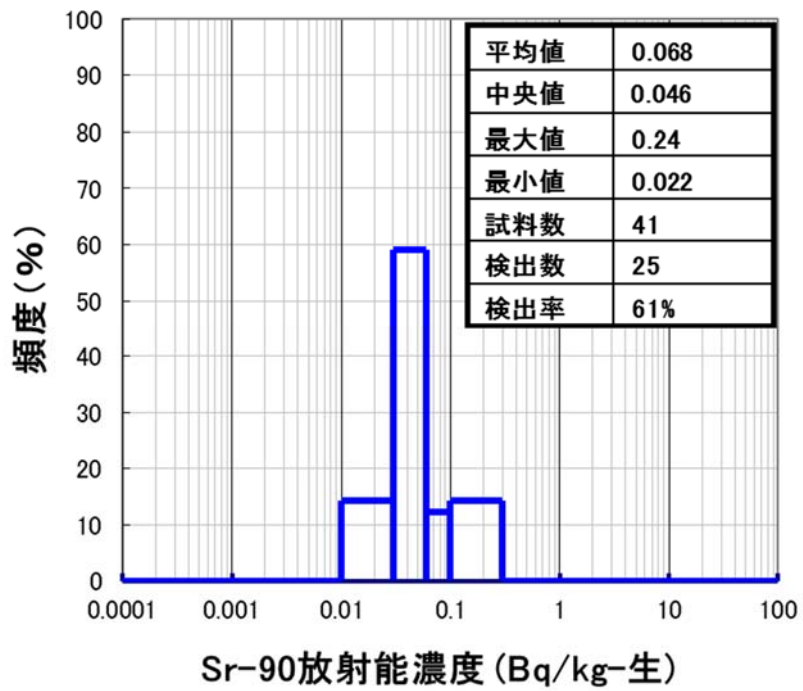


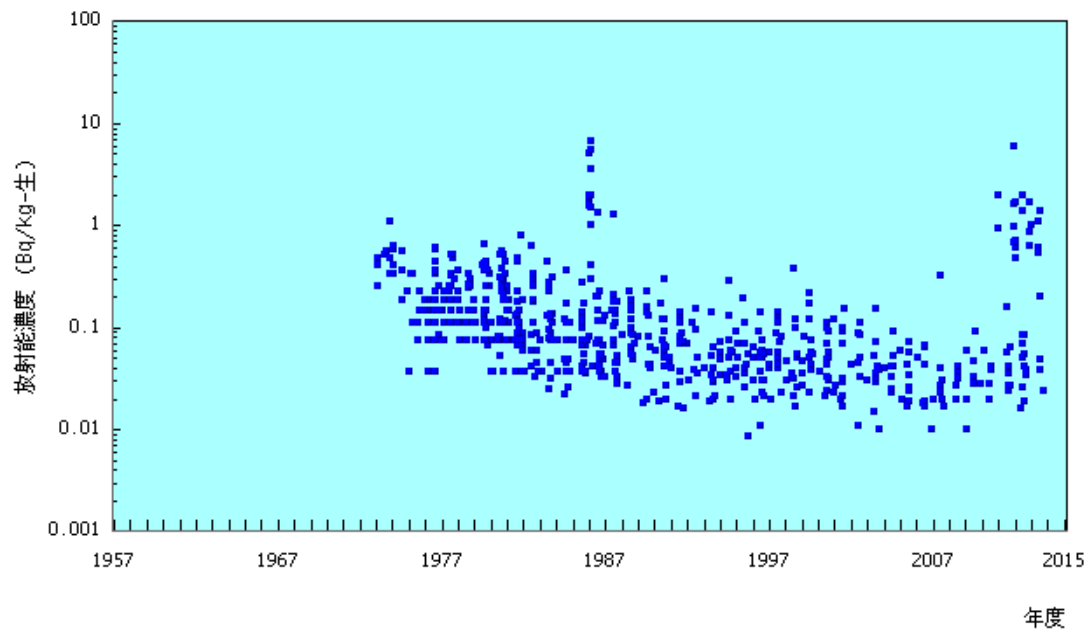
環境放射能水準調査 葉菜類中のSr-90の経年変化

H25 監視調査 葉菜類

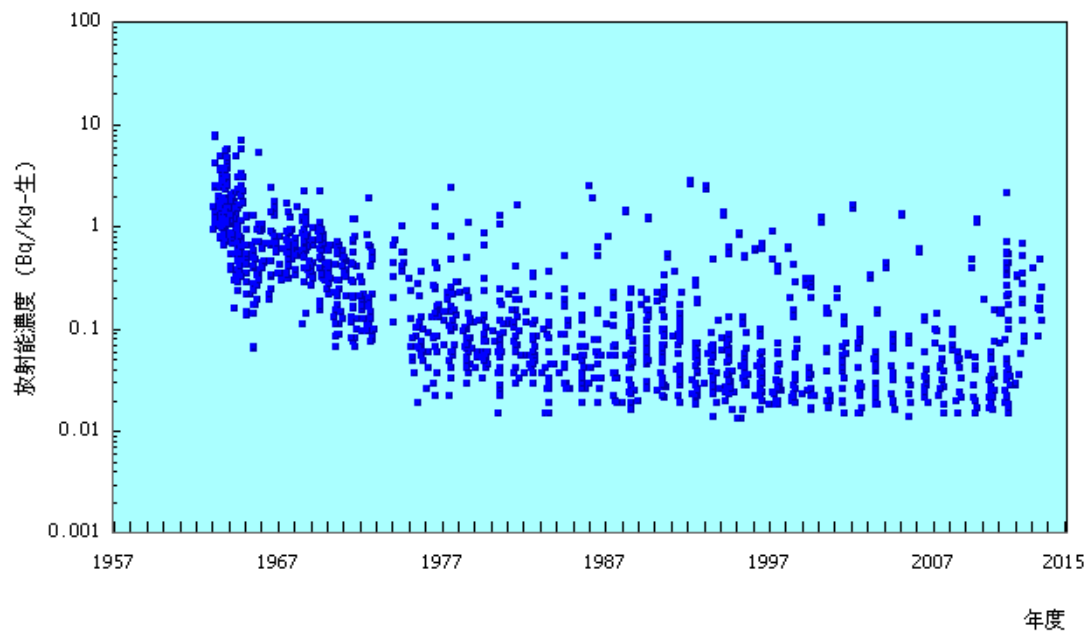


H25 水準調査 葉菜類



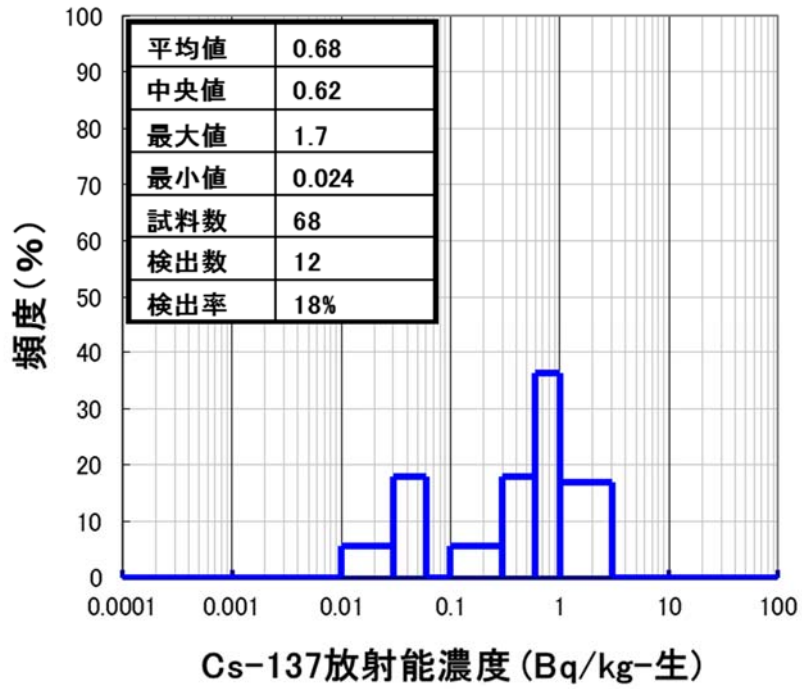


放射線監視調査 葉菜類中のCs-137の経年変化

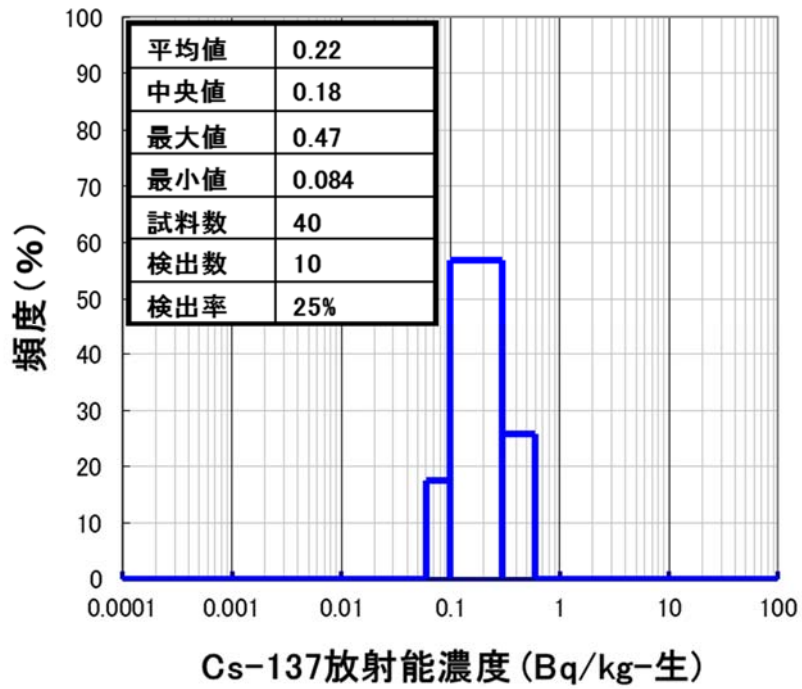


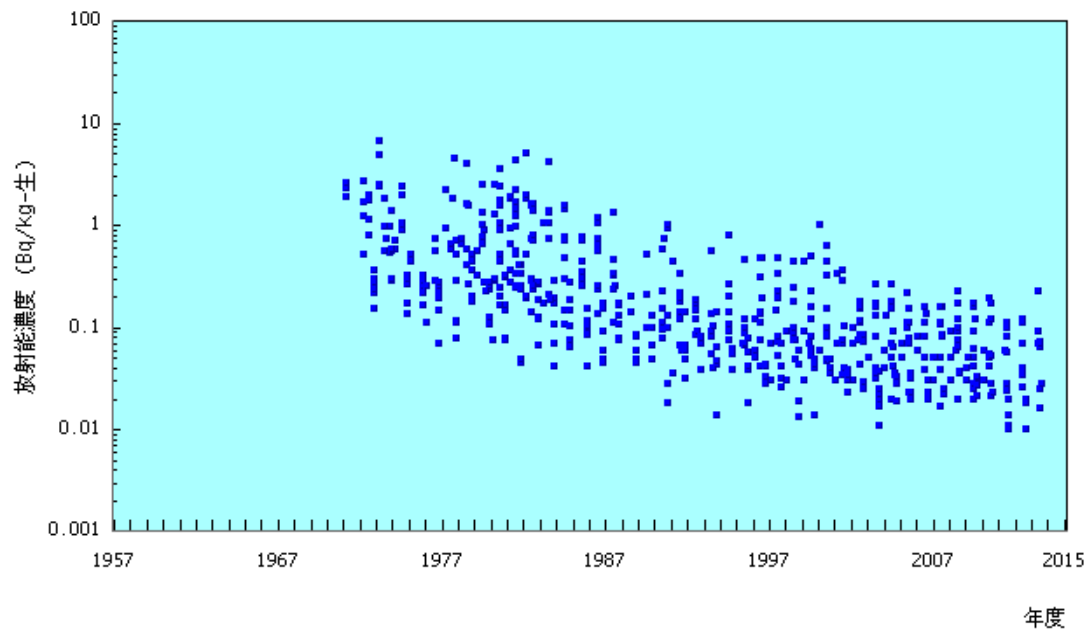
環境放射能水準調査 葉菜類中のCs-137の経年変化

H25 監視調査 葉菜類

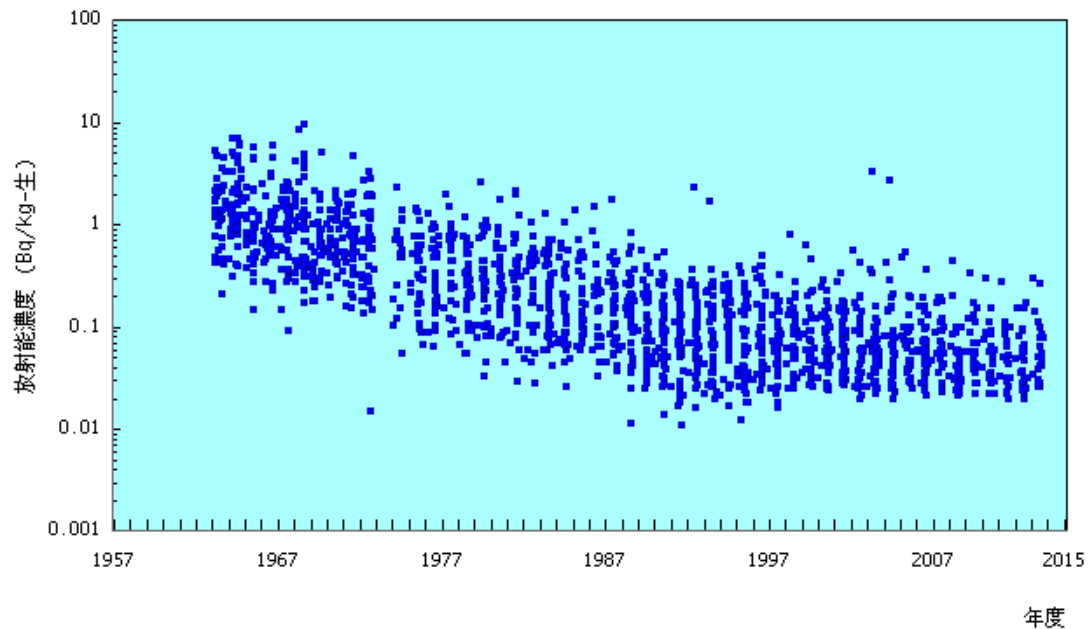


H25 水準調査 葉菜類

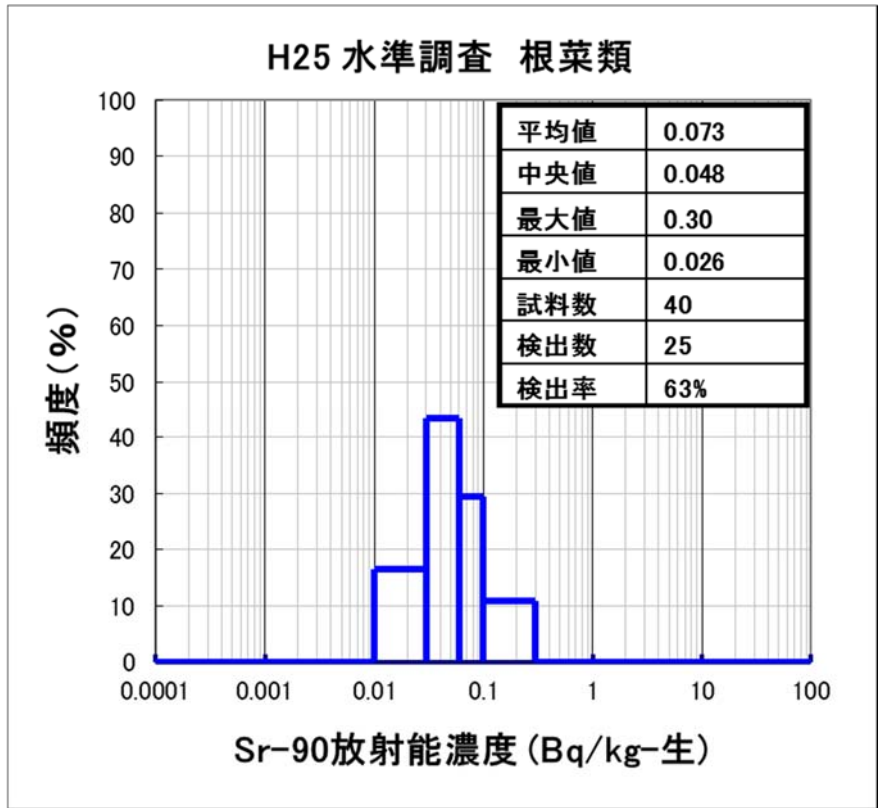
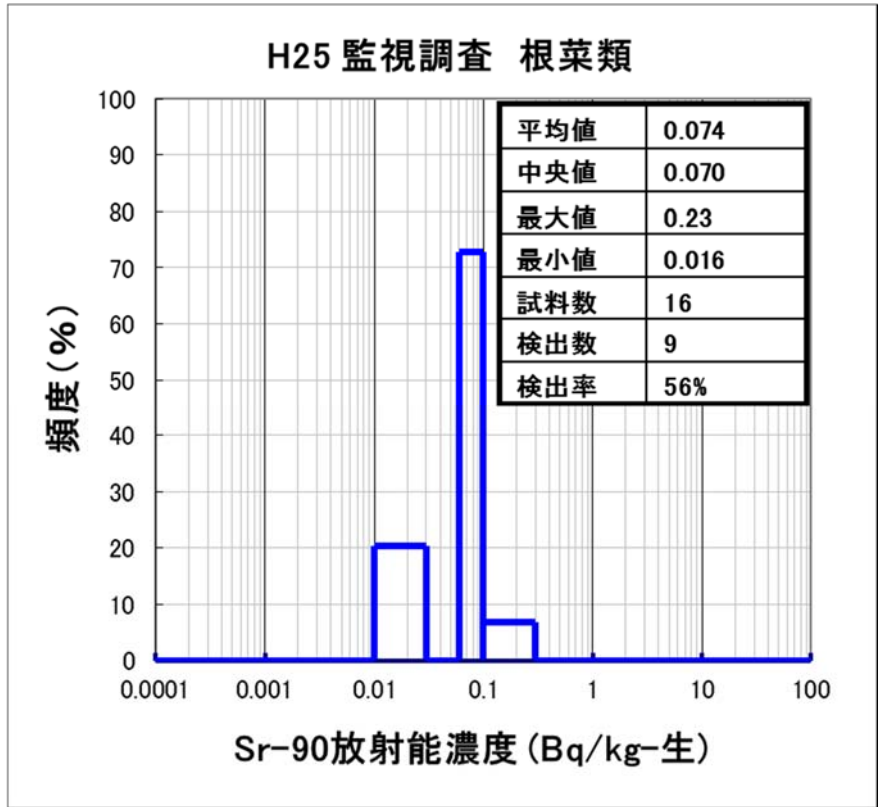


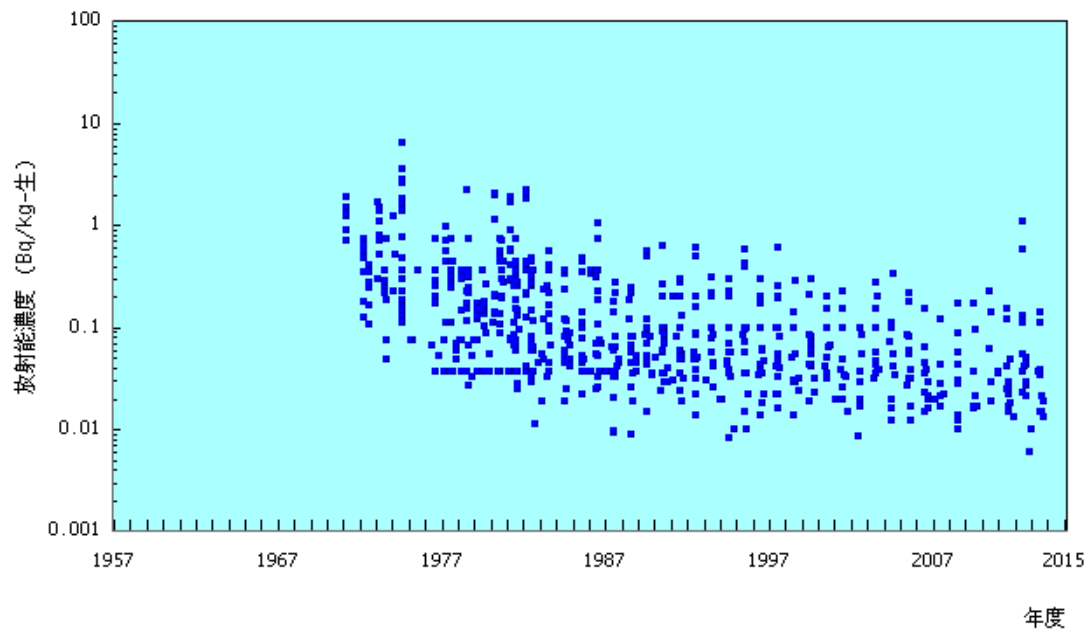


放射線監視調査 根菜類中のSr-90の経年変化

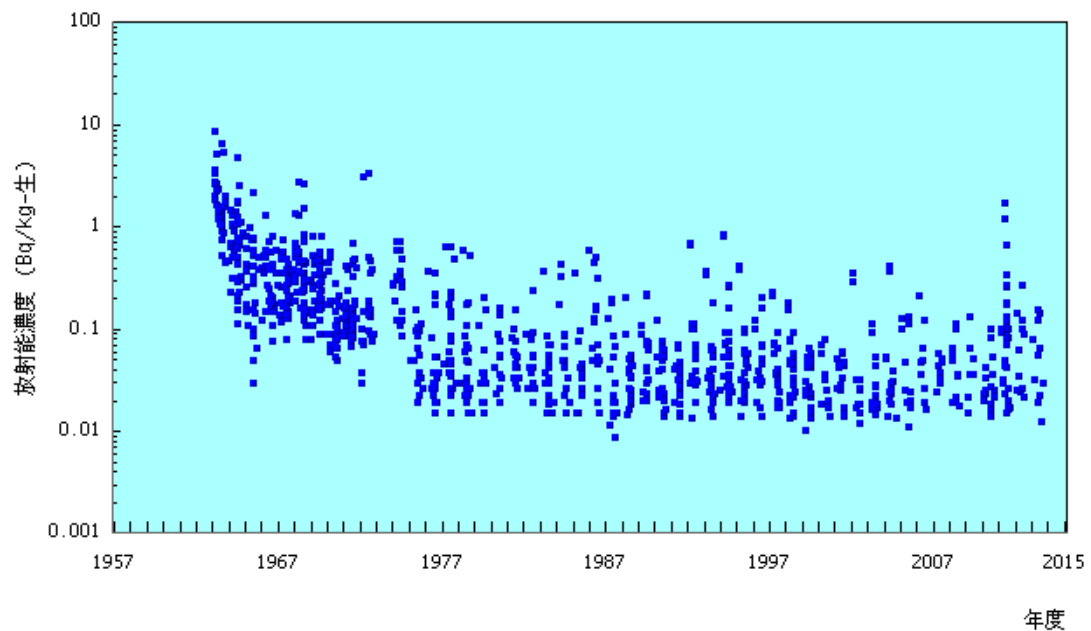


環境放射能水準調査 根菜類中のSr-90の経年変化

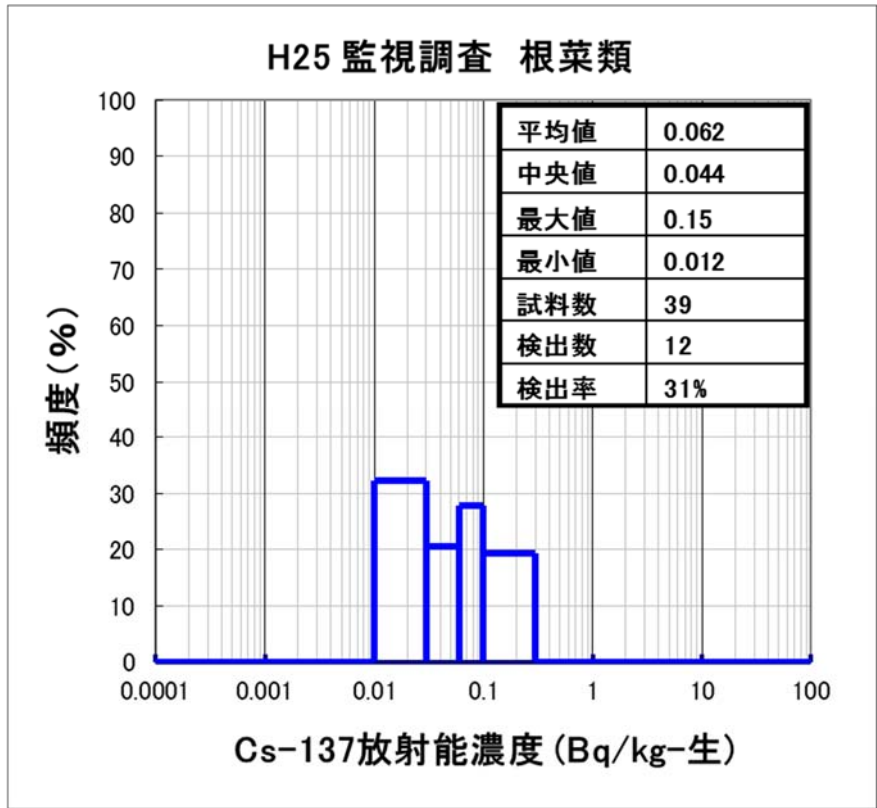
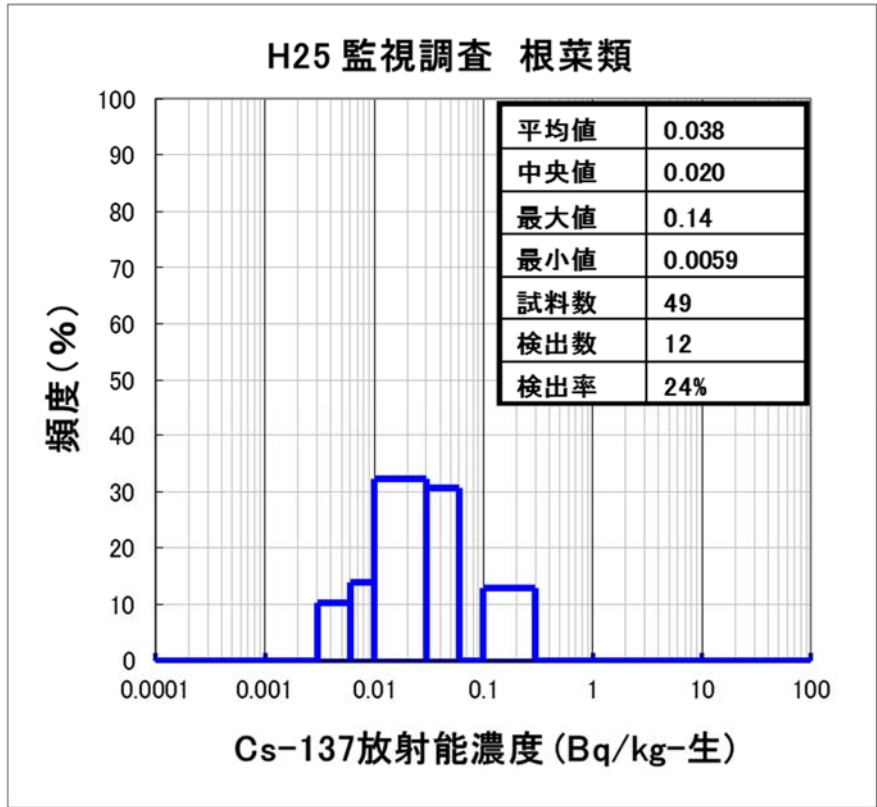


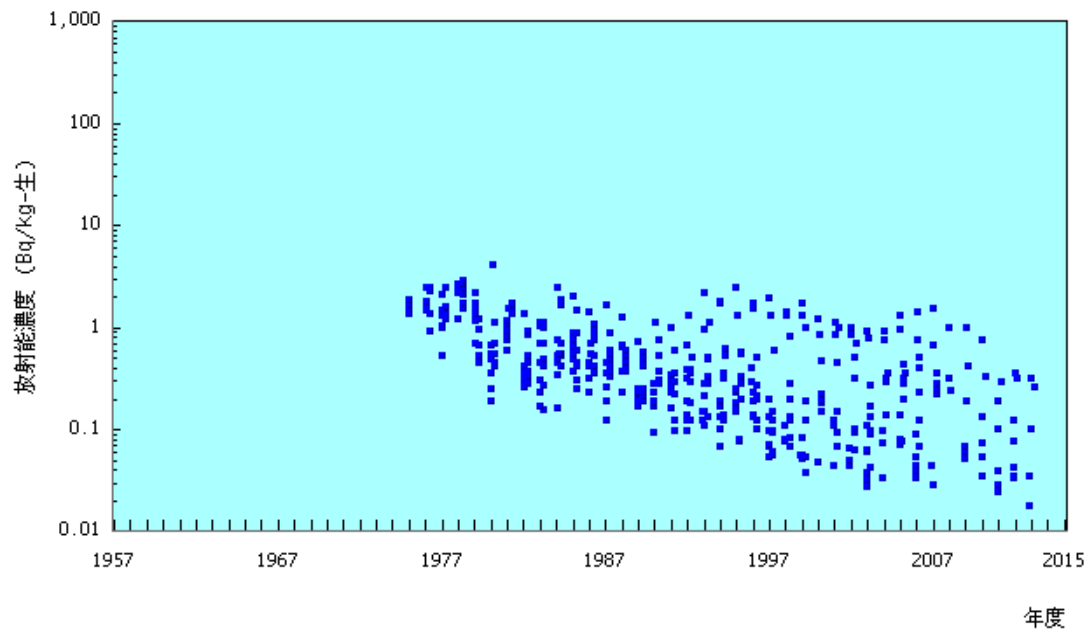


放射線監視調査 根菜類中のCs-137の経年変化

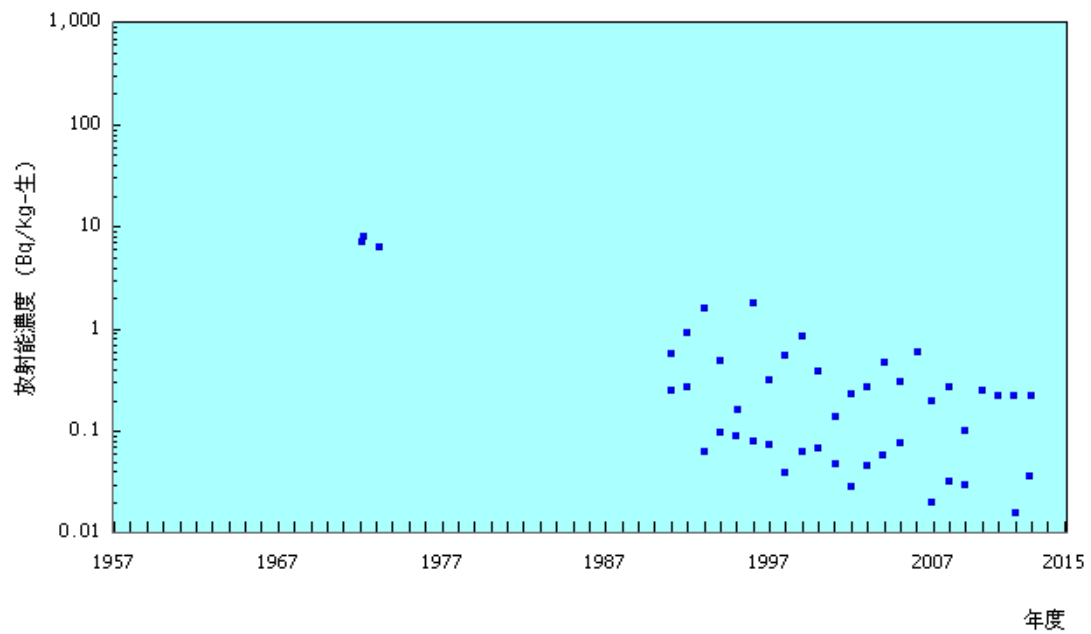


環境放射能水準調査 根菜類中のCs-137の経年変化

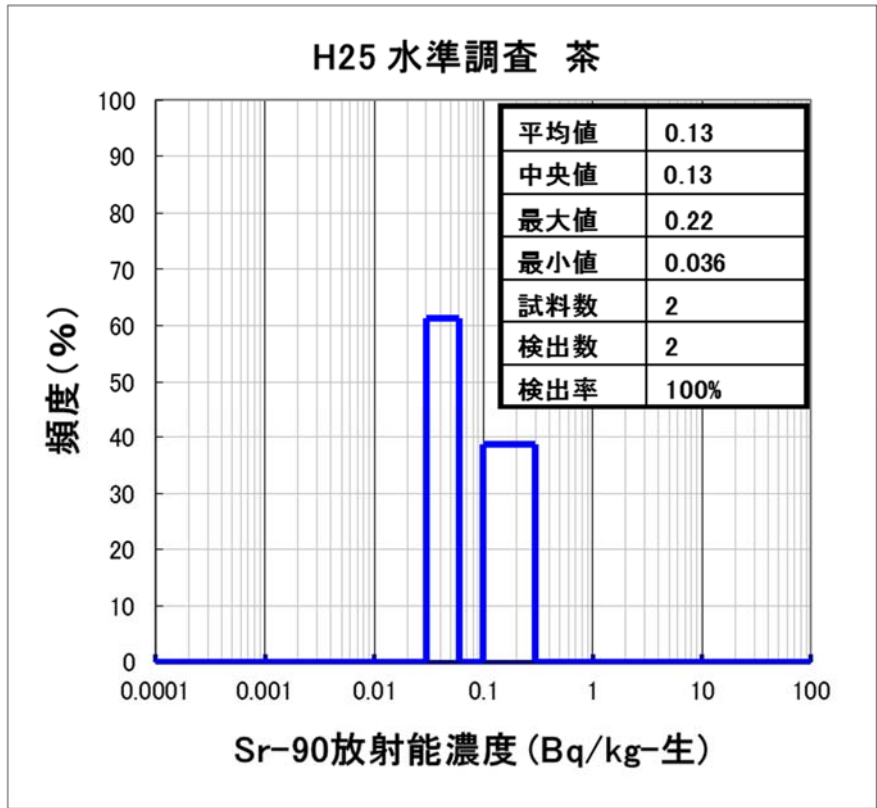
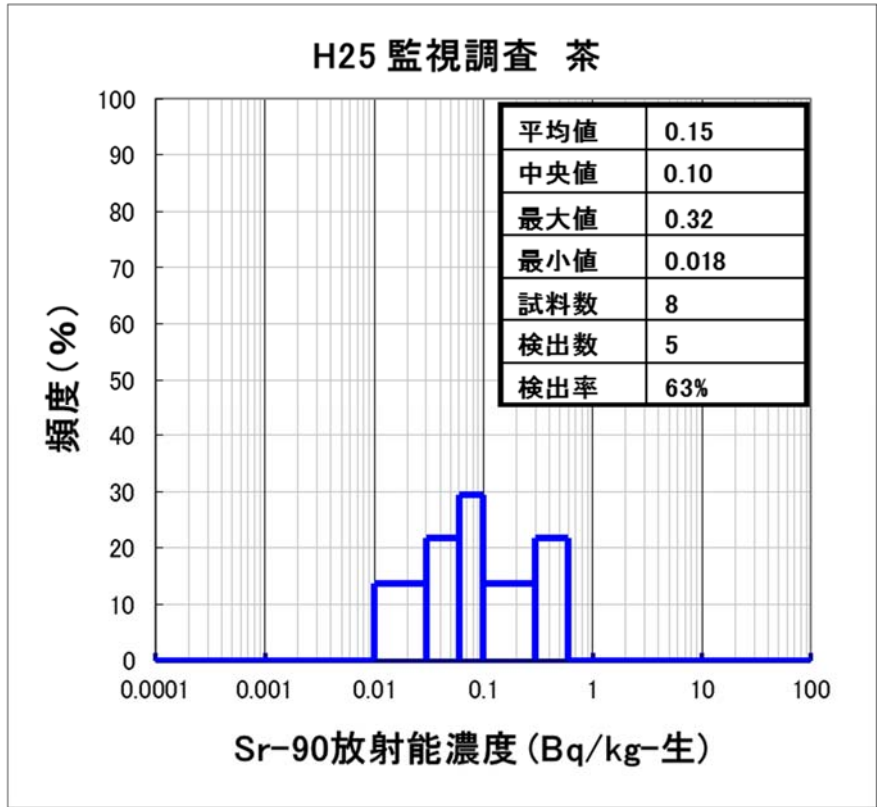


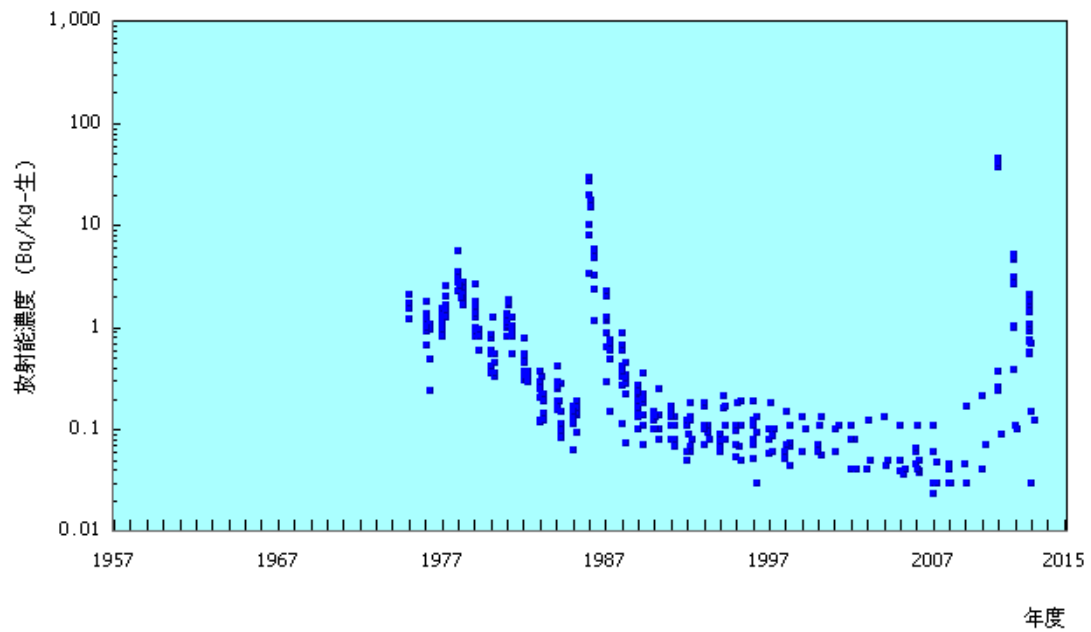


放射線監視調査 茶中のSr-90の経年変化

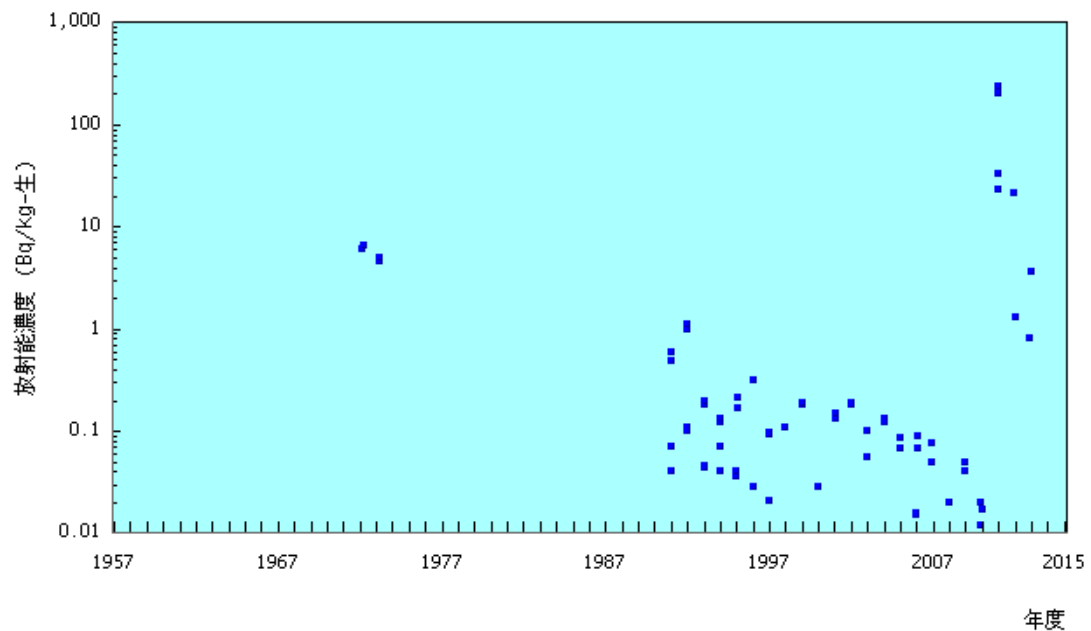


環境放射能水準調査 茶中のSr-90の経年変化

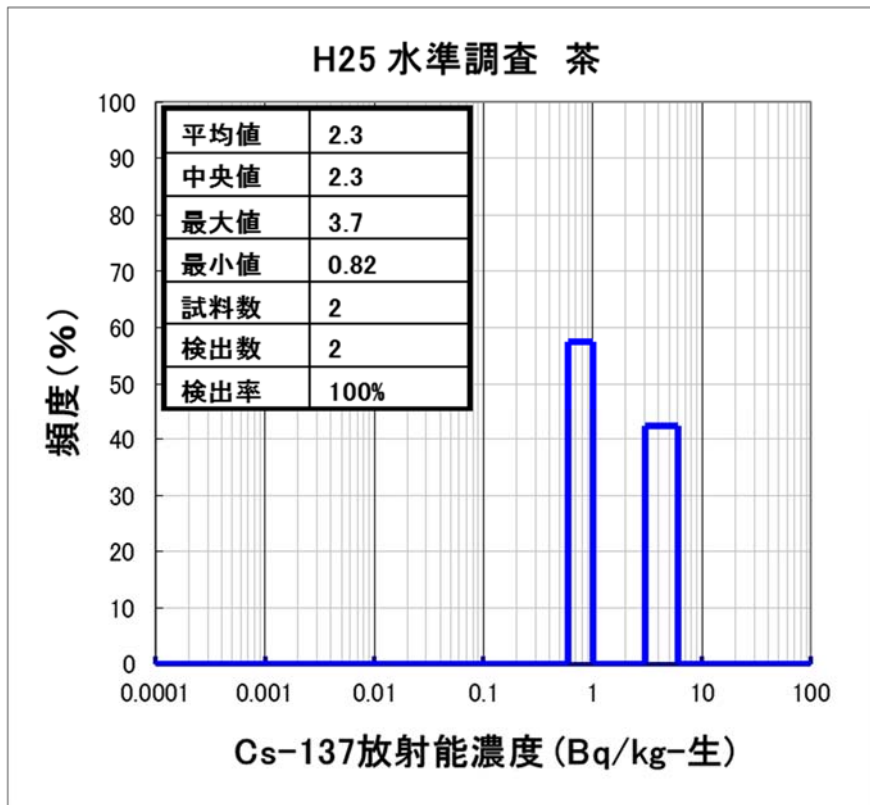
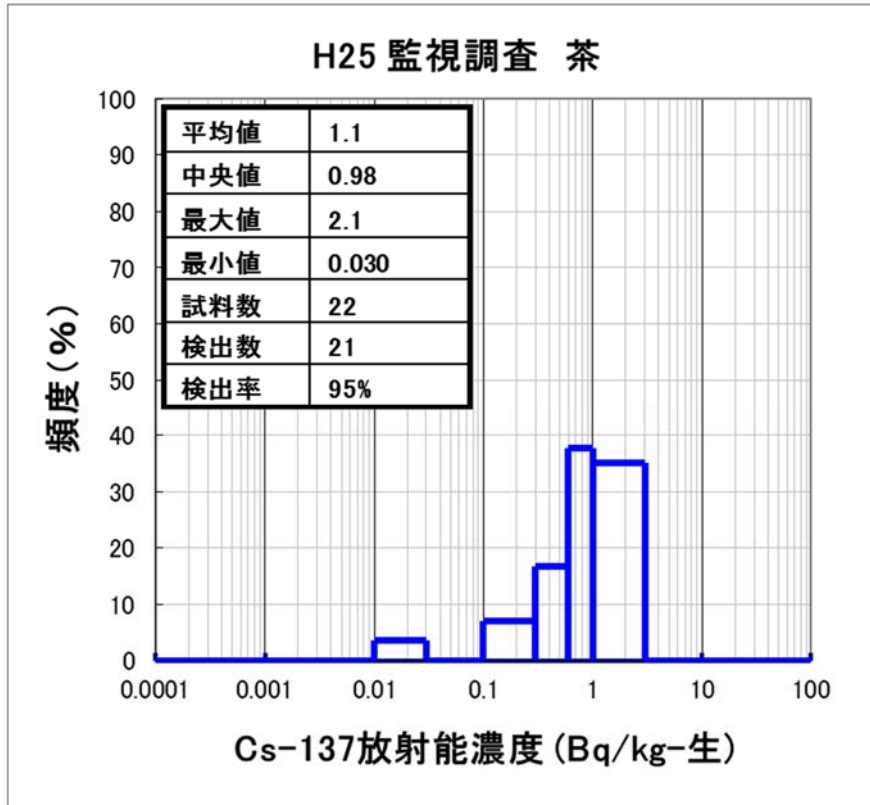


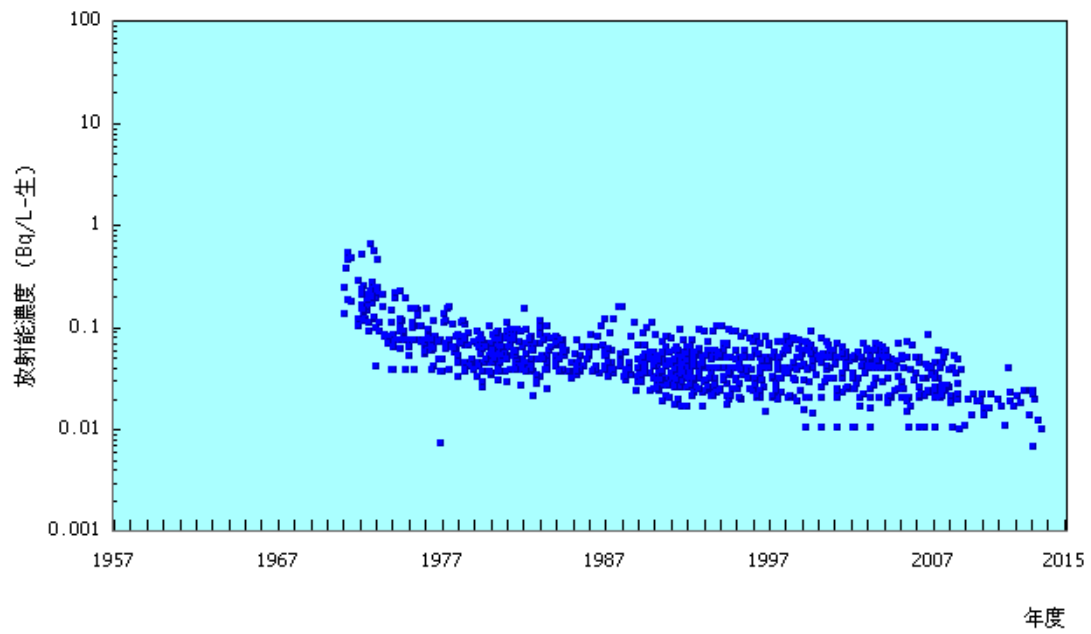


放射線監視調査 茶中のCs-137の経年変化

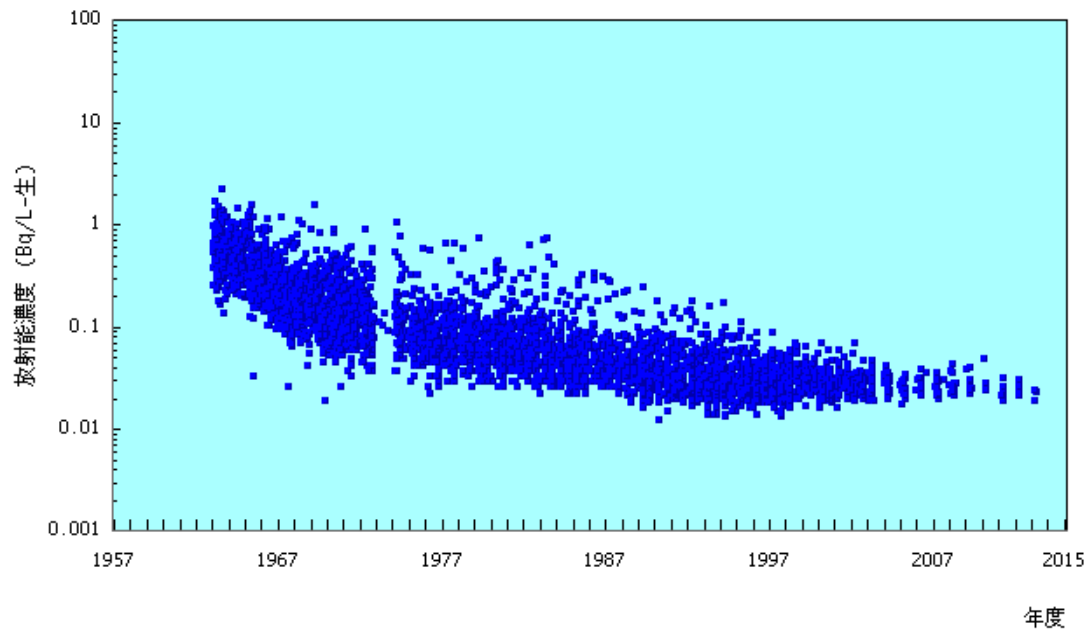


環境放射能水準調査 茶中のCs-137の経年変化

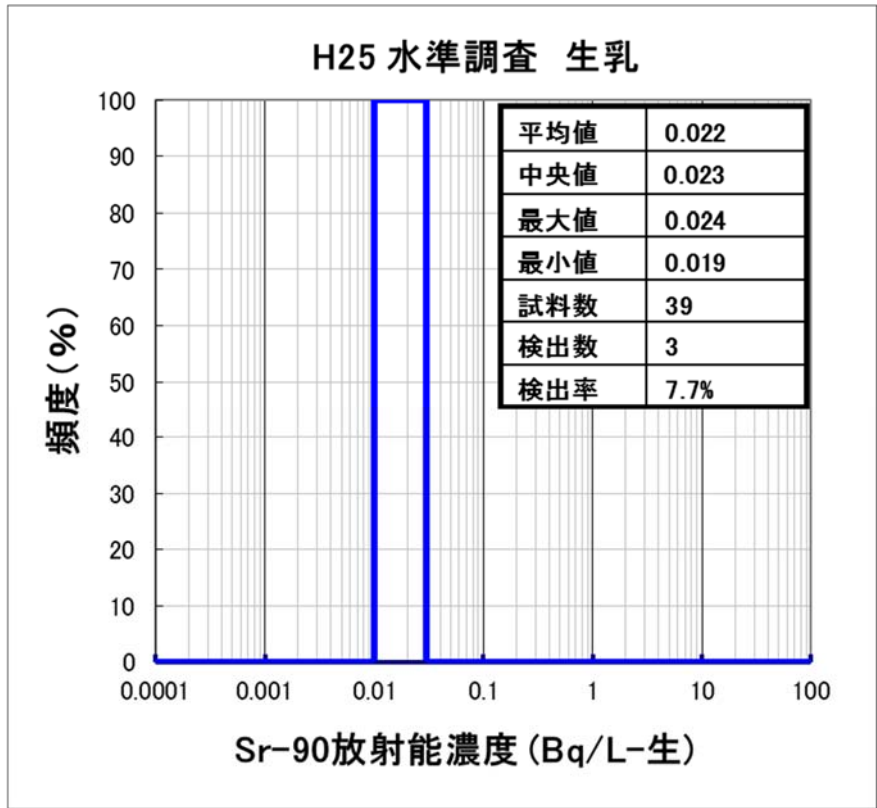
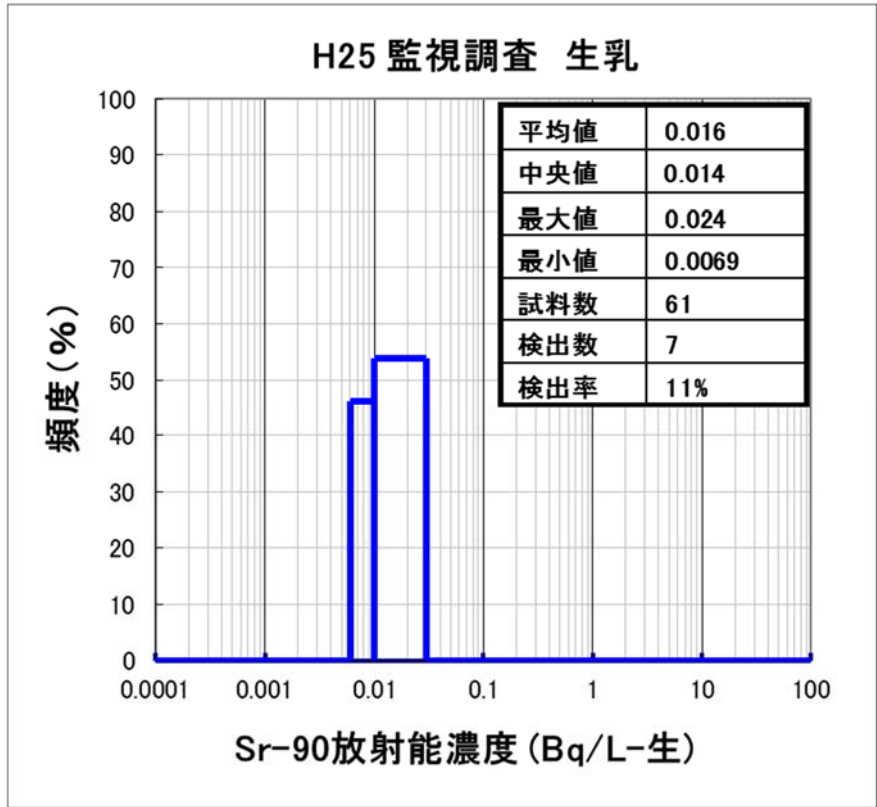


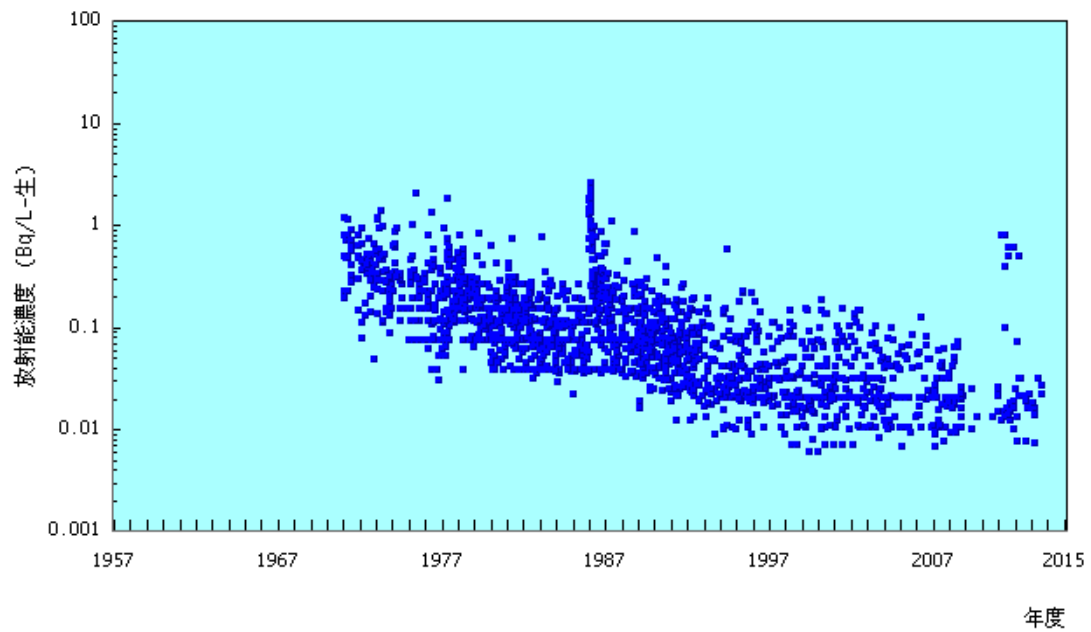


放射線監視調査 生乳中のSr-90の経年変化

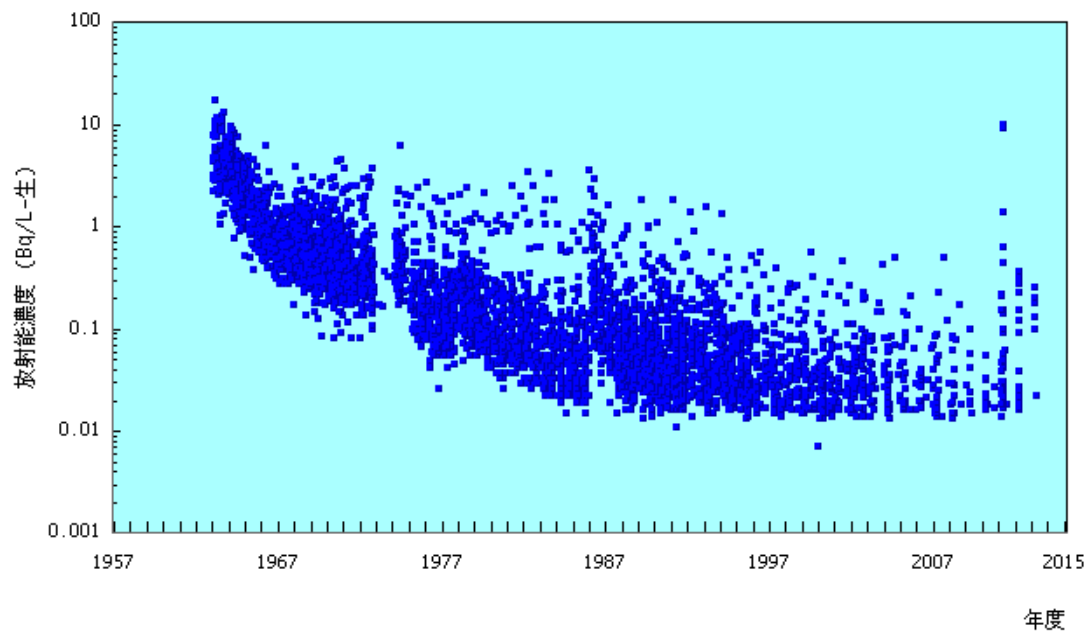


環境放射能水準調査 生乳中のSr-90の経年変化

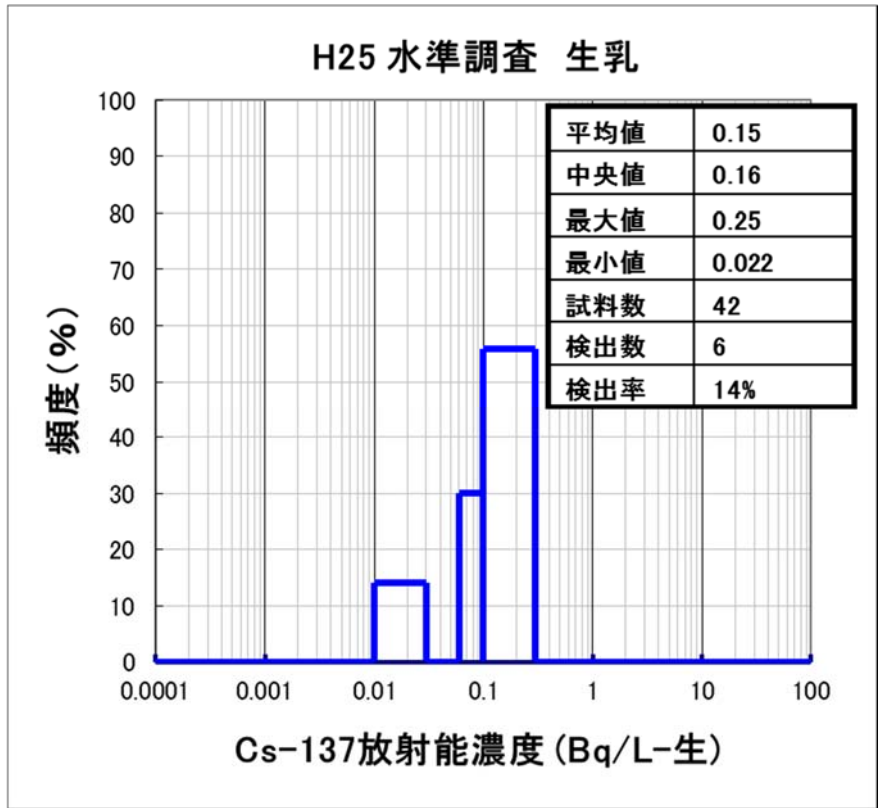
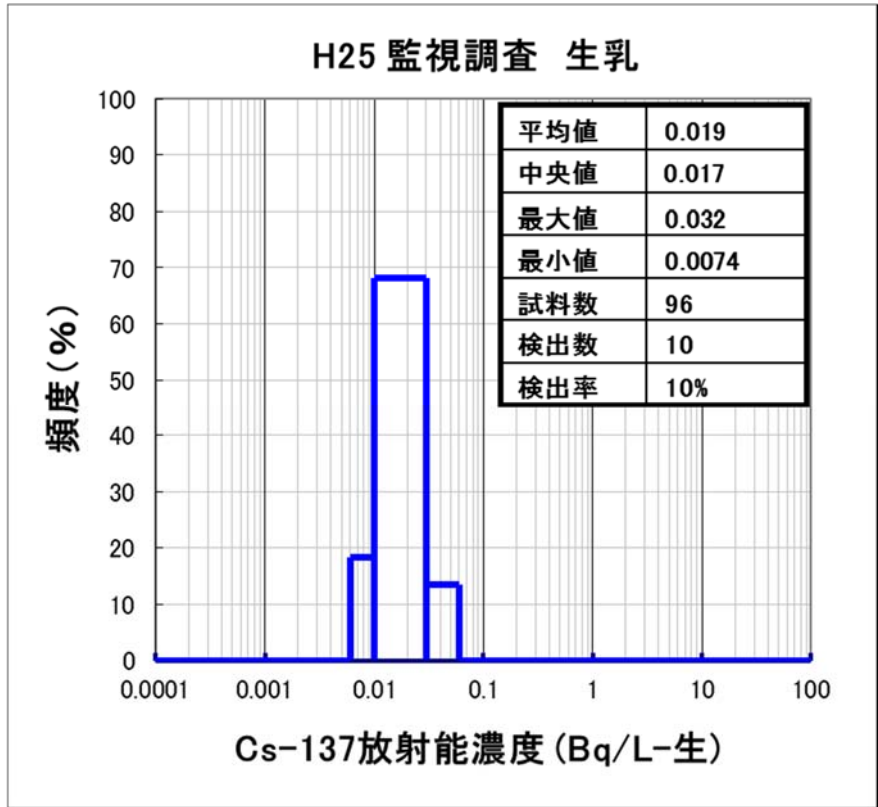


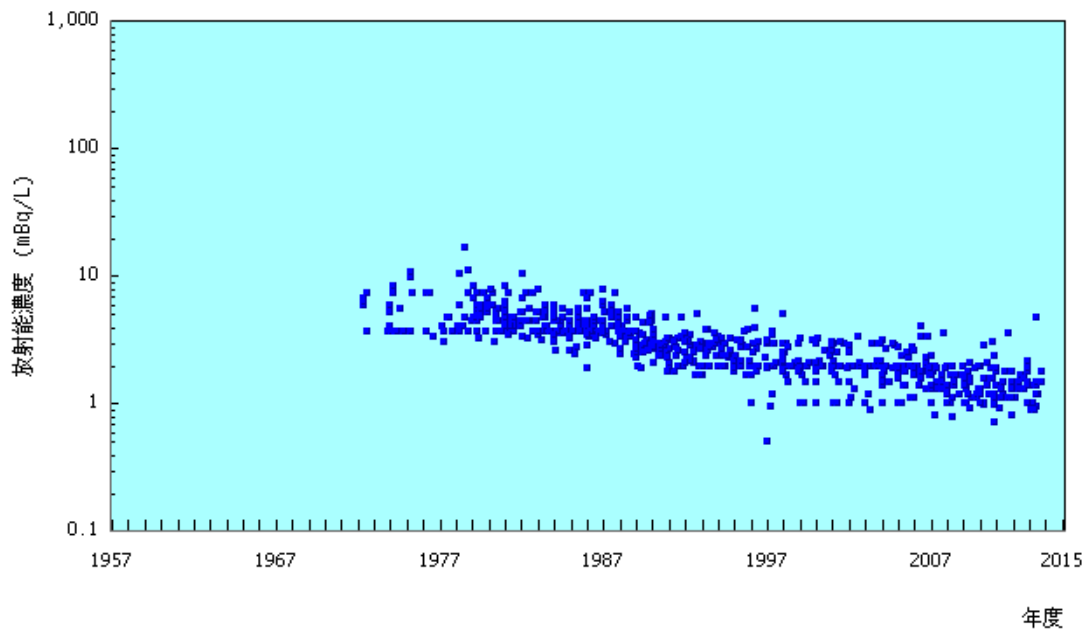


放射線監視調査 生乳中のCs-137の経年変化

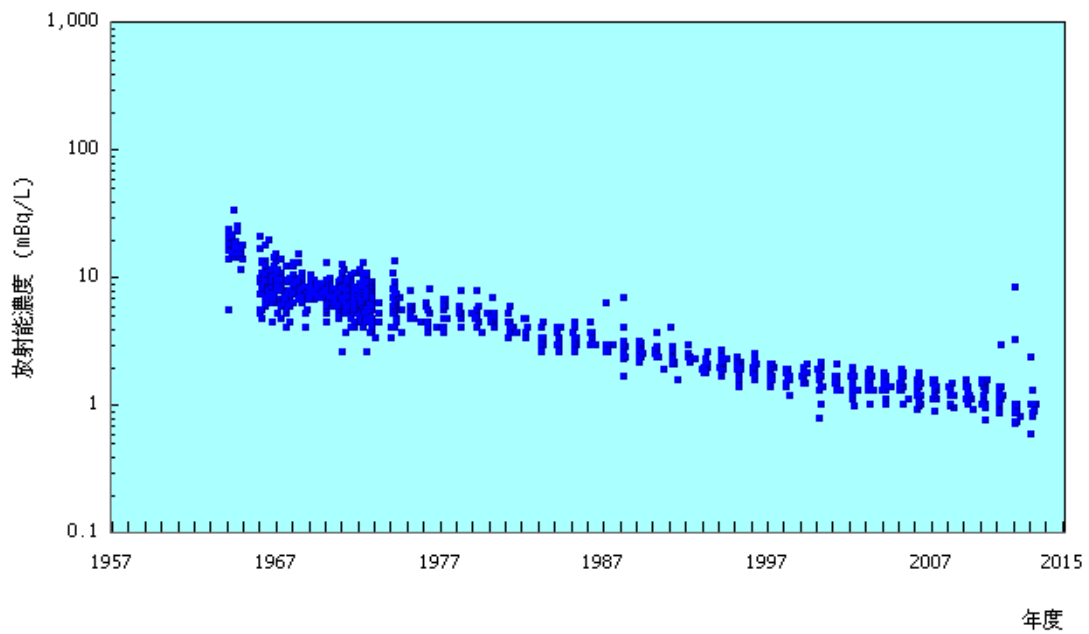


環境放射能水準調査 生乳中のCs-137の経年変化

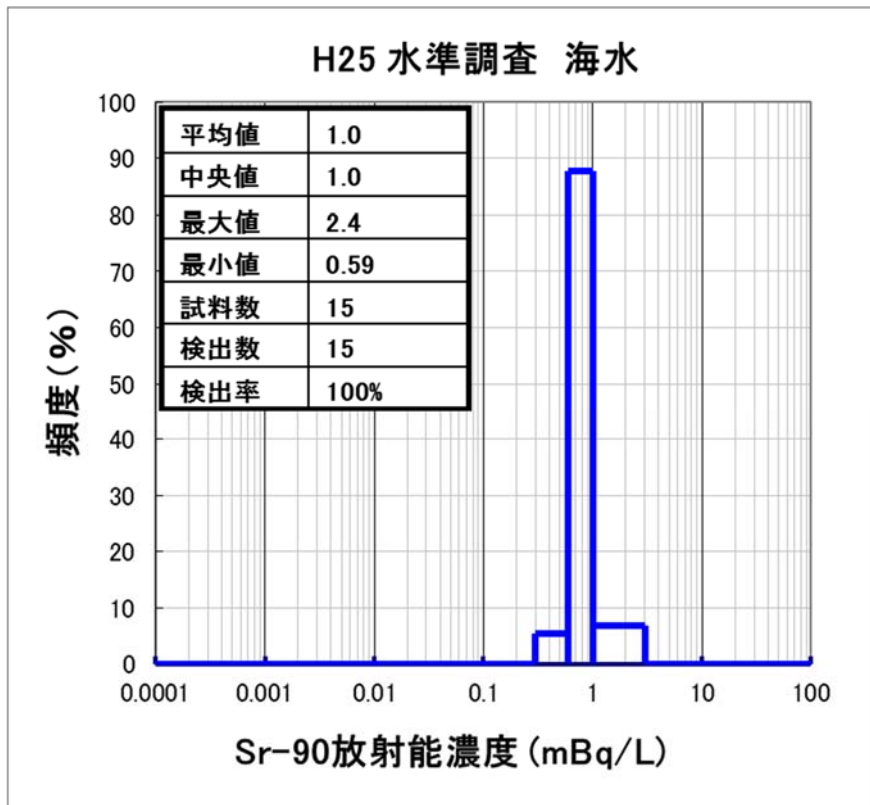
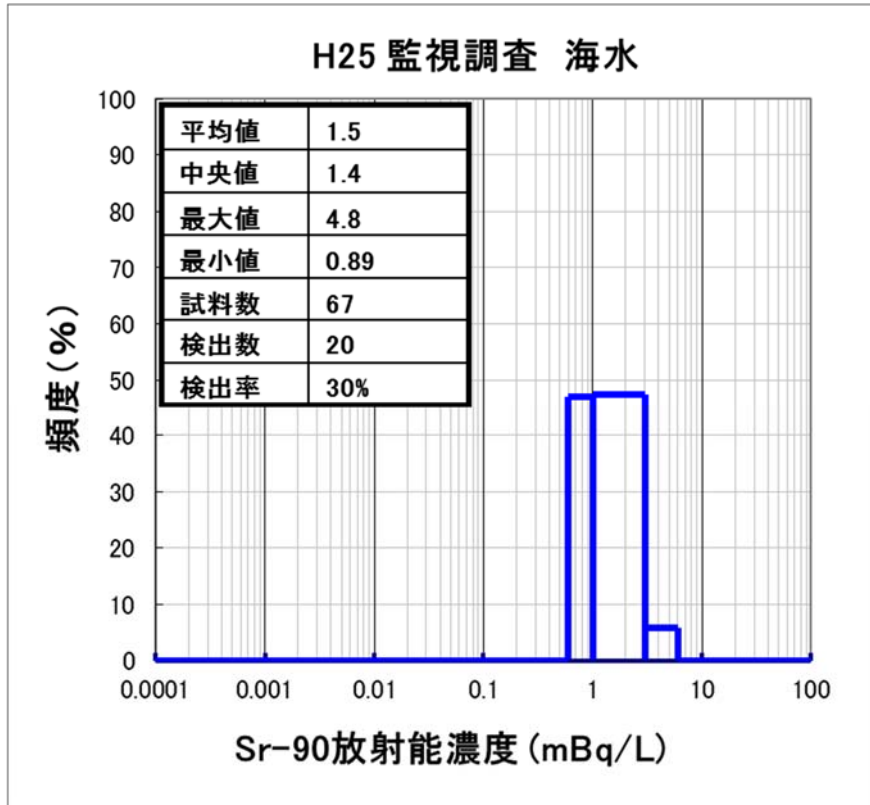


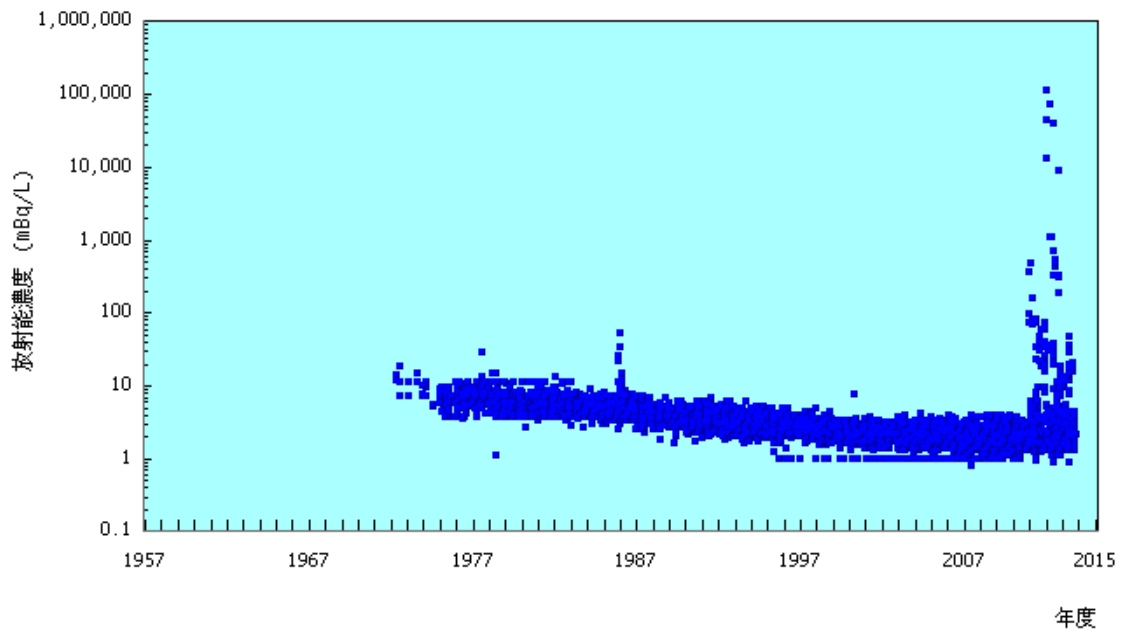


放射線監視調査 海水中のSr-90の経年変化

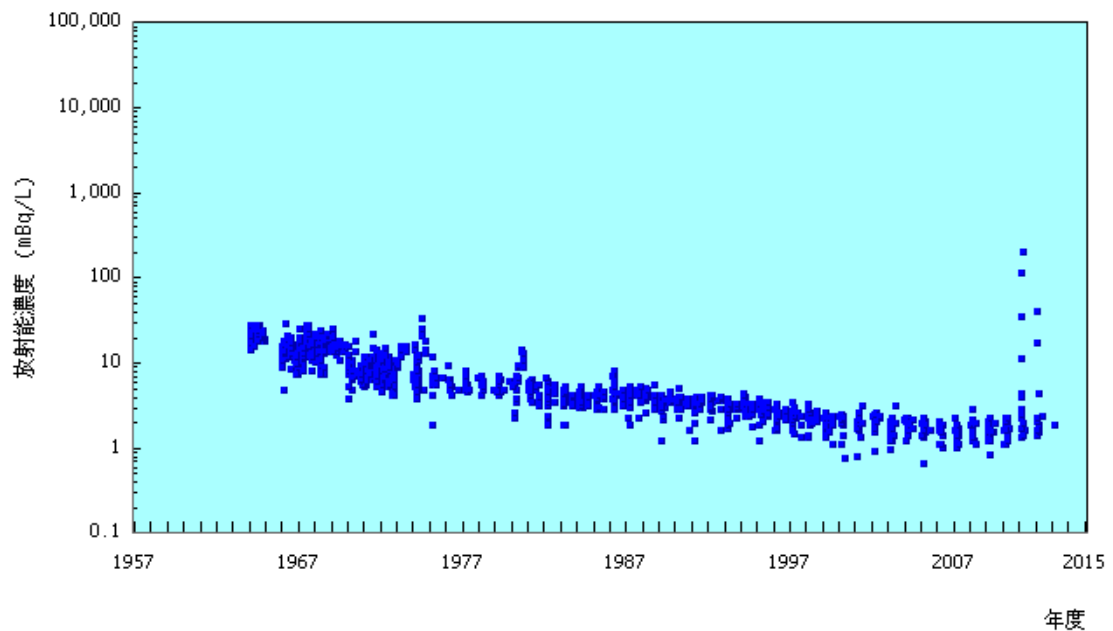


環境放射能水準調査 海水中のSr-90の経年変化

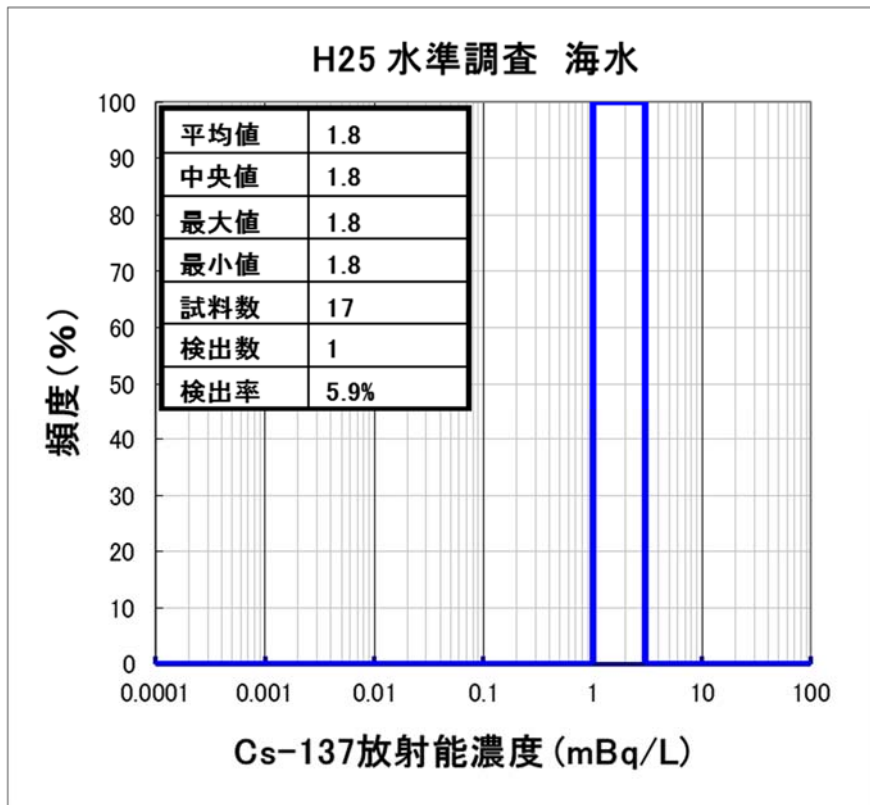
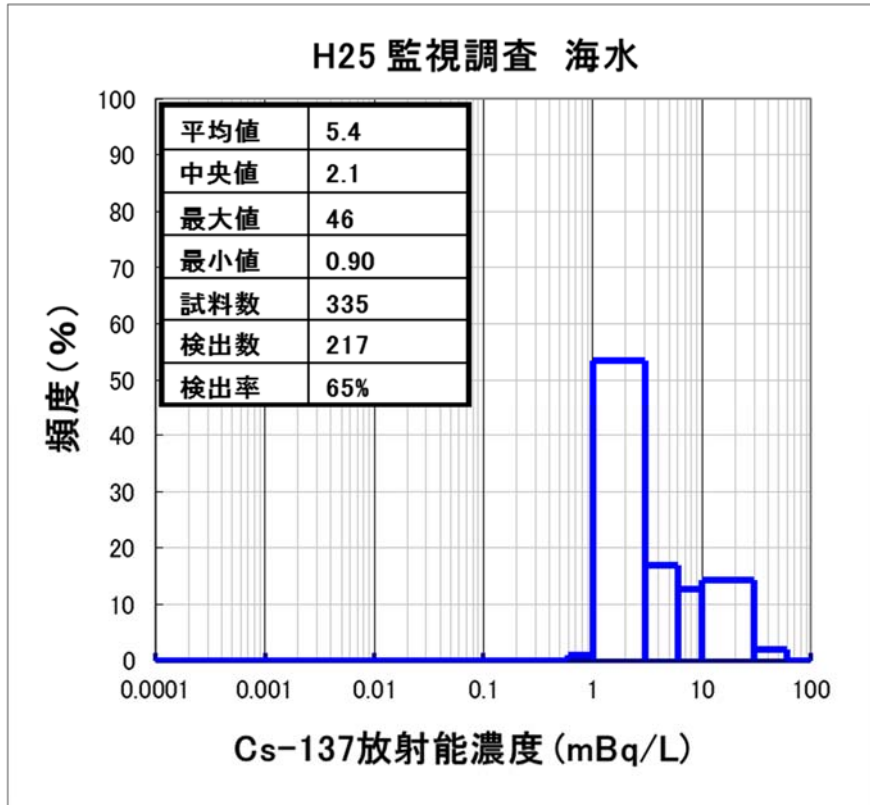


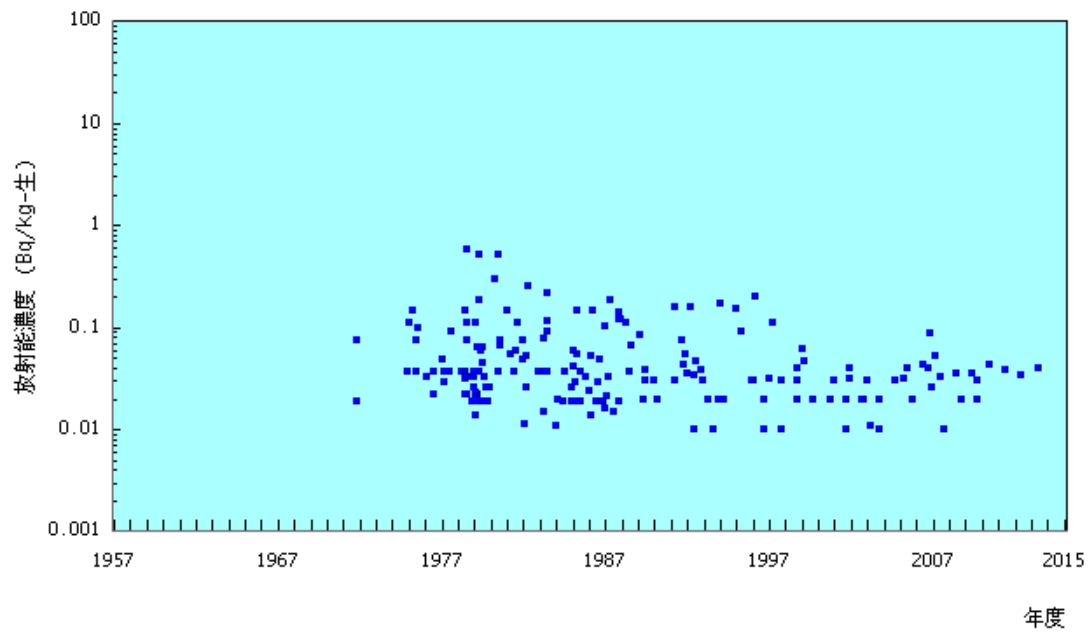


放射線監視調査 海水中のCs-137の経年変化

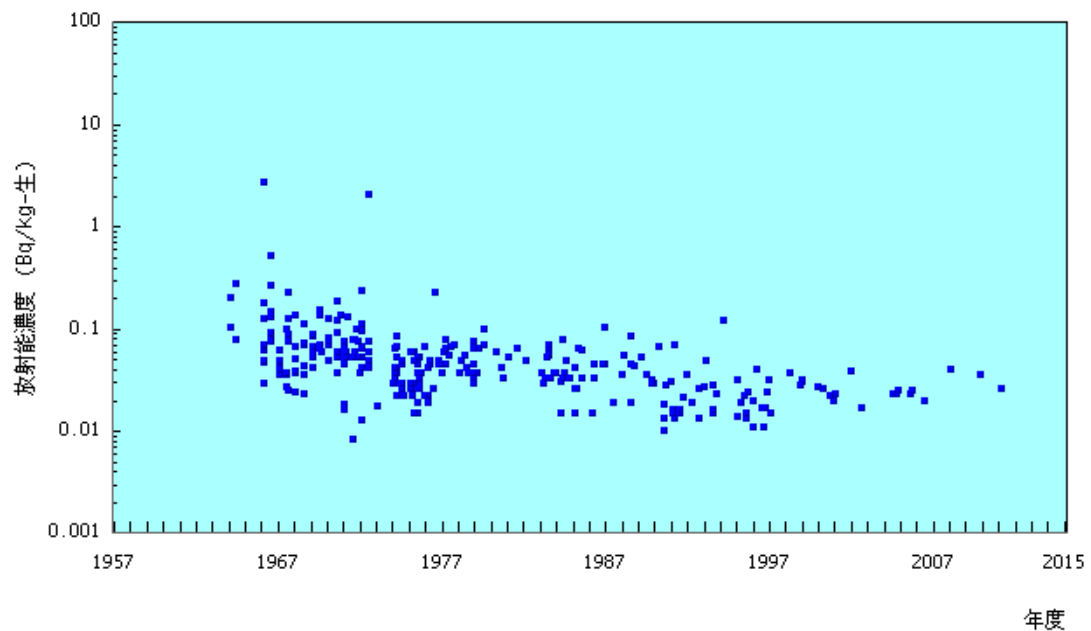


環境放射能水準調査 海水中のCs-137の経年変化

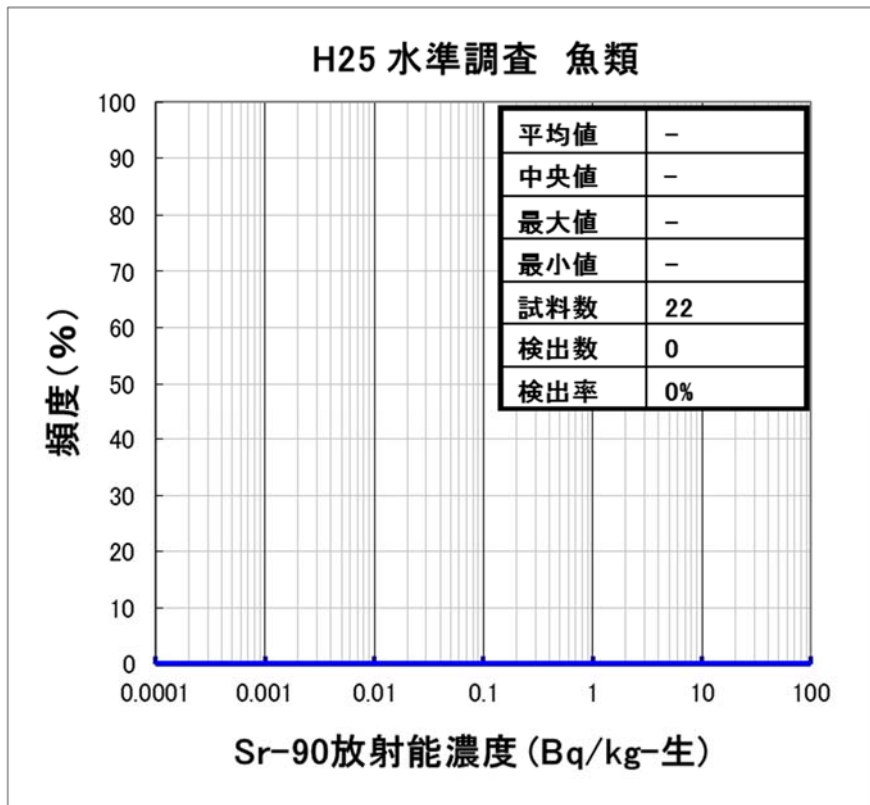
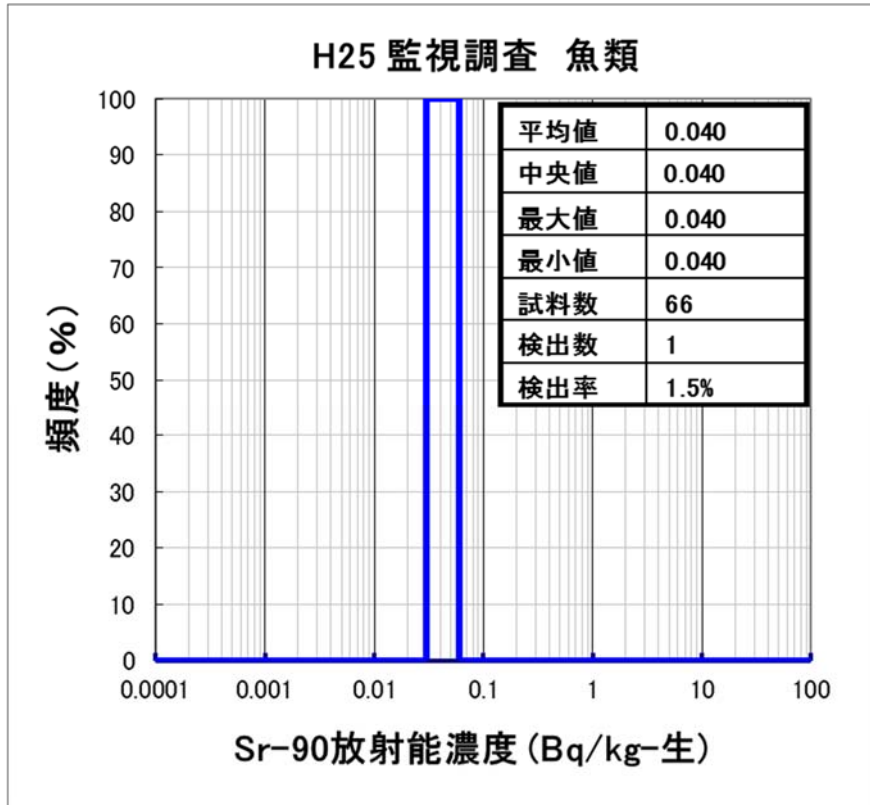


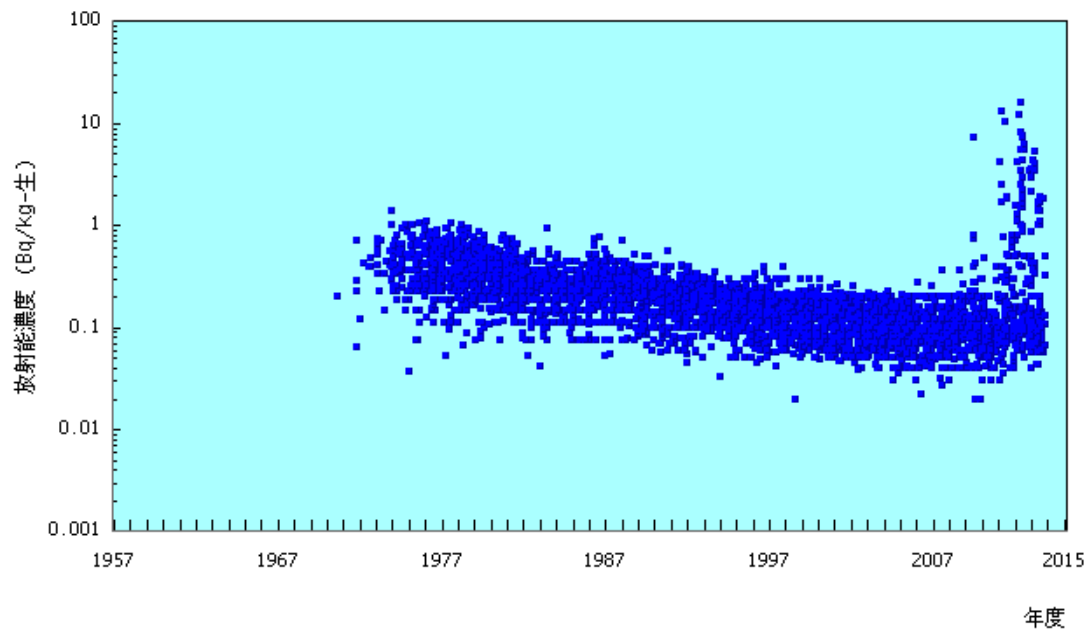


放射線監視調査 魚類中のSr-90の経年変化

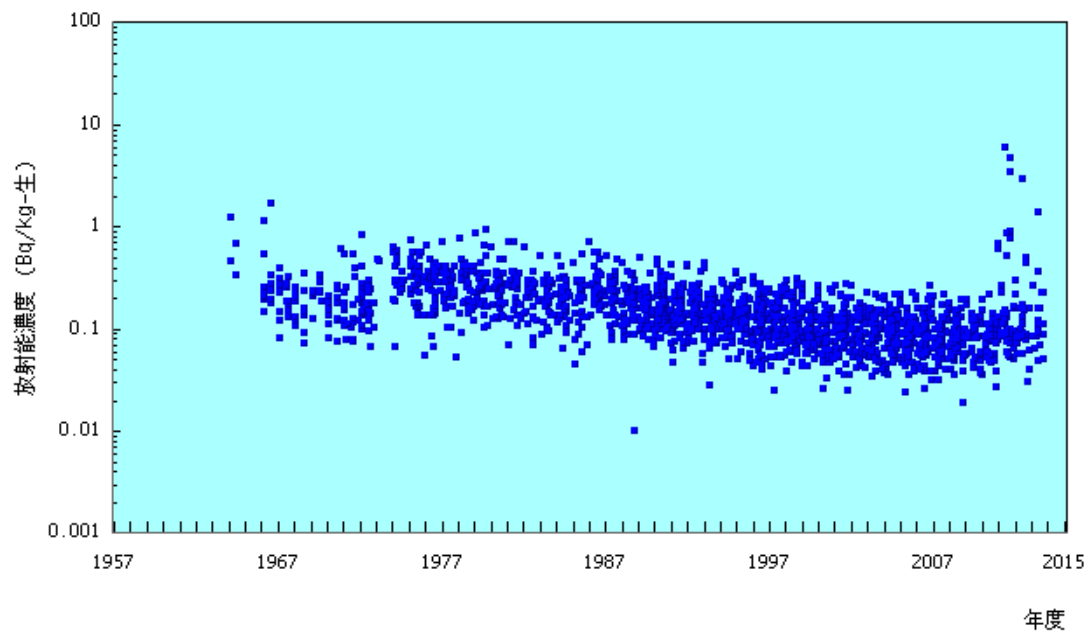


環境放射能水準調査 魚類中のSr-90の経年変化

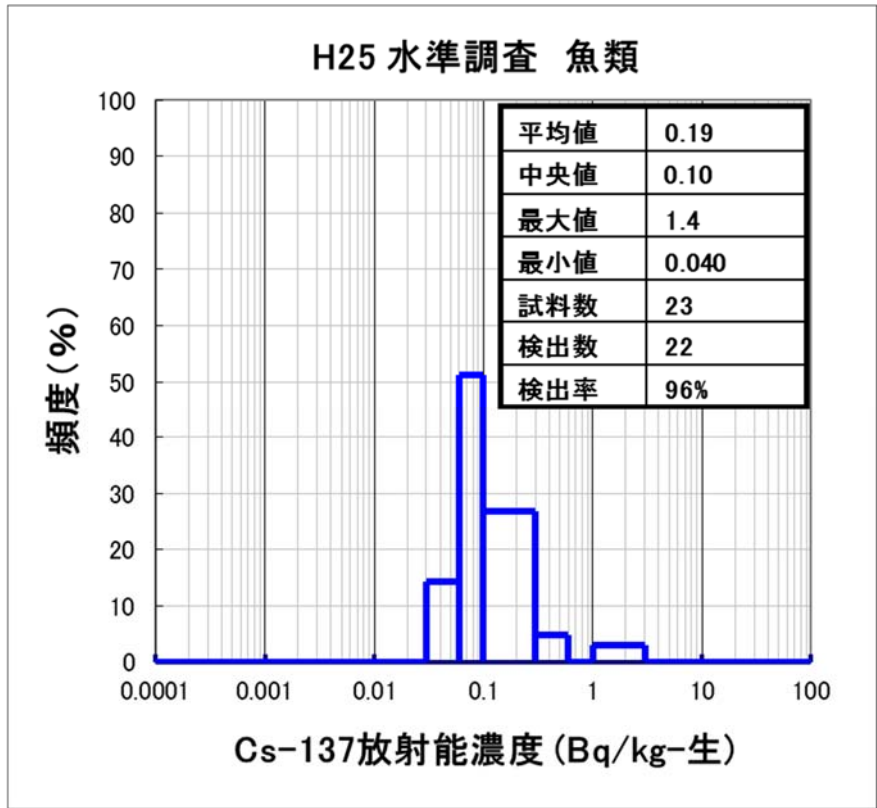
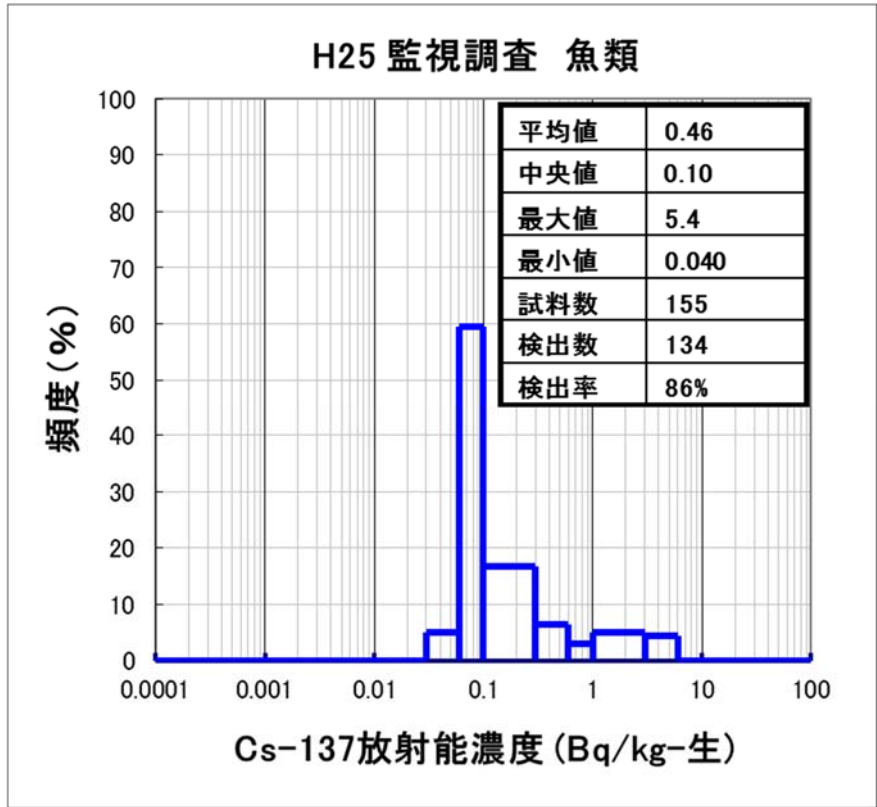


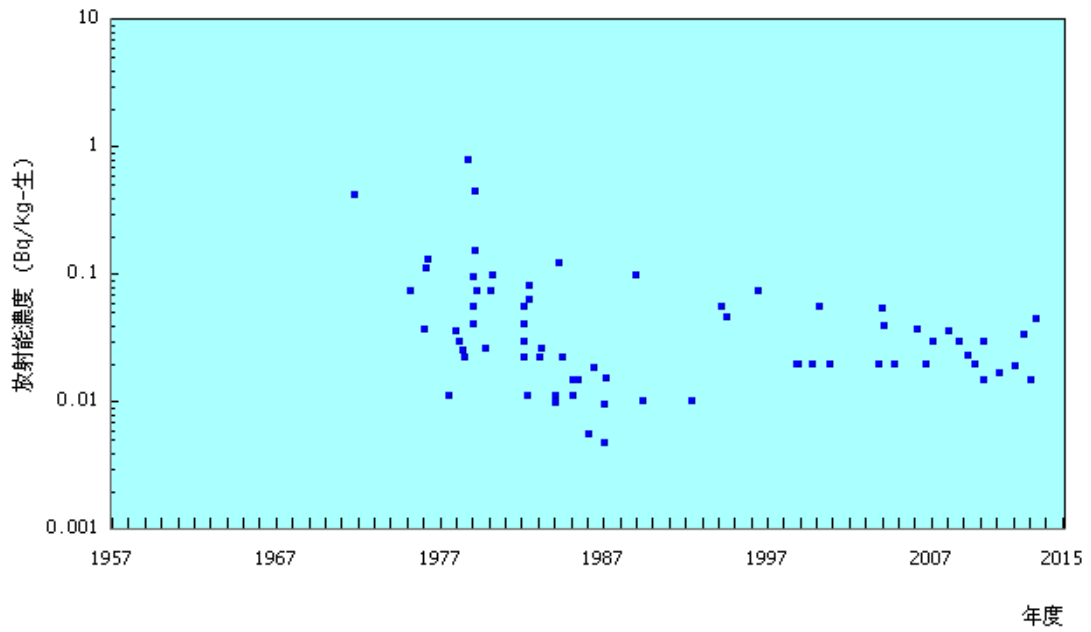


放射線監視調査 魚類中のCs-137の経年変化

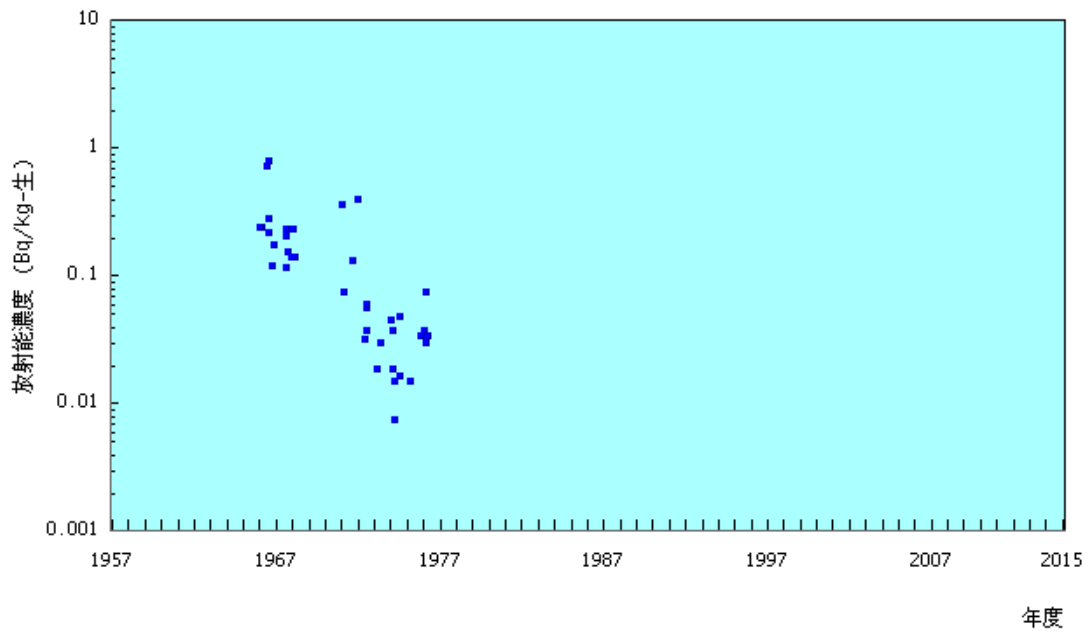


環境放射能水準調査 魚類中のCs-137の経年変化

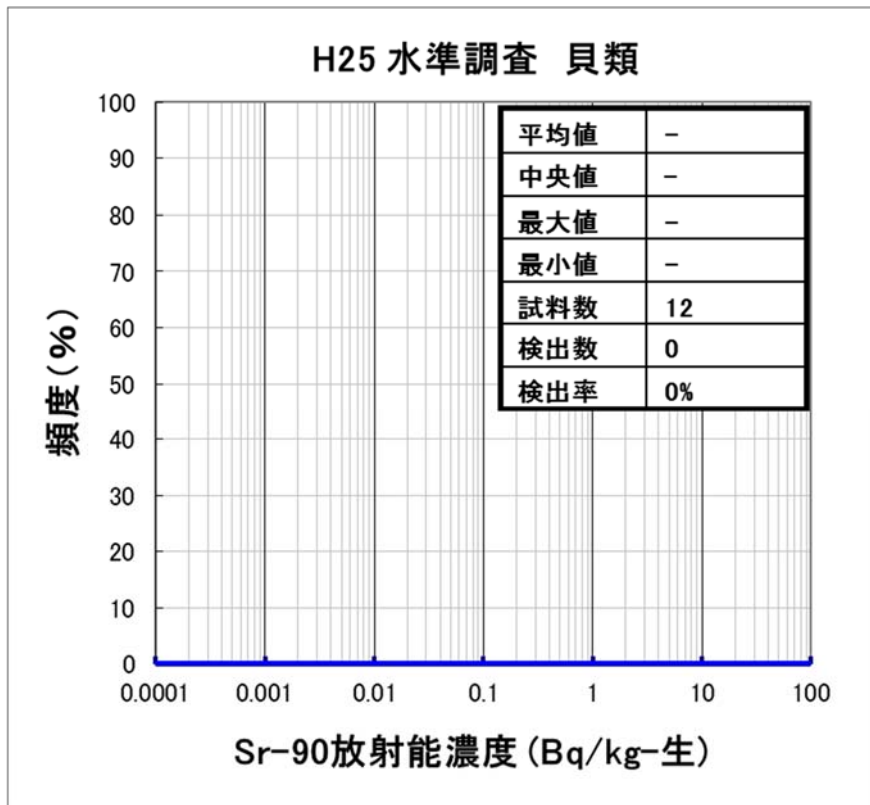
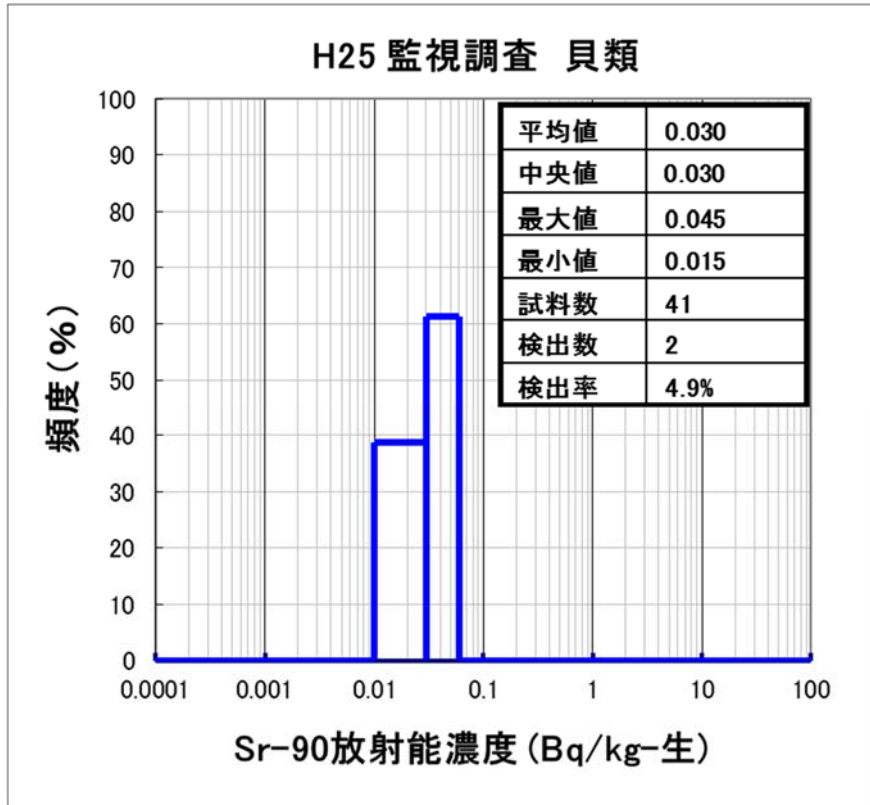


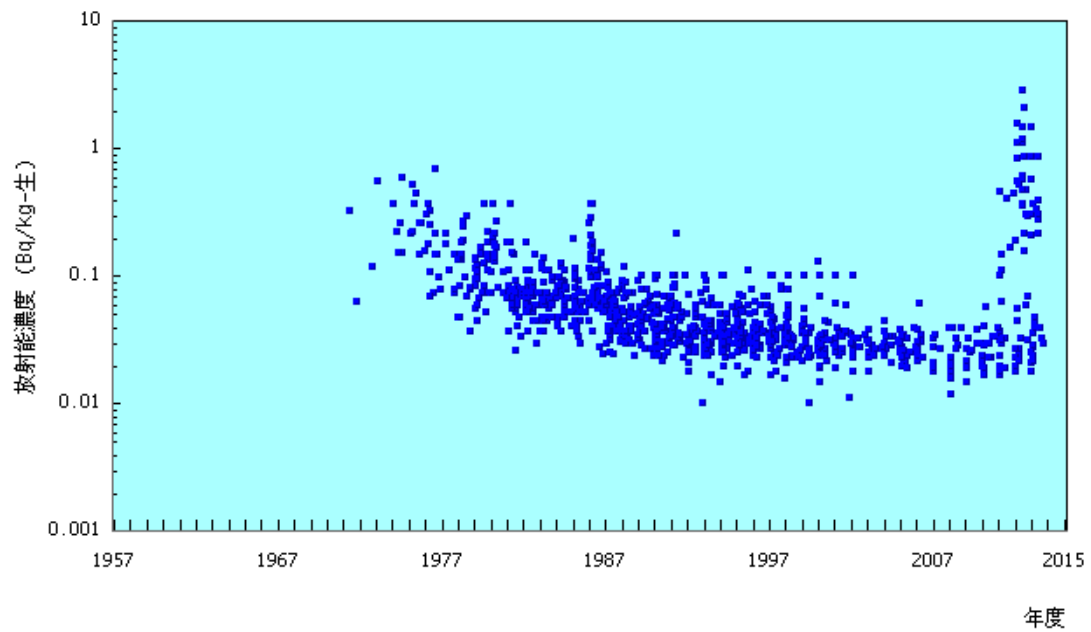


放射線監視調査 貝類中のSr-90の経年変化

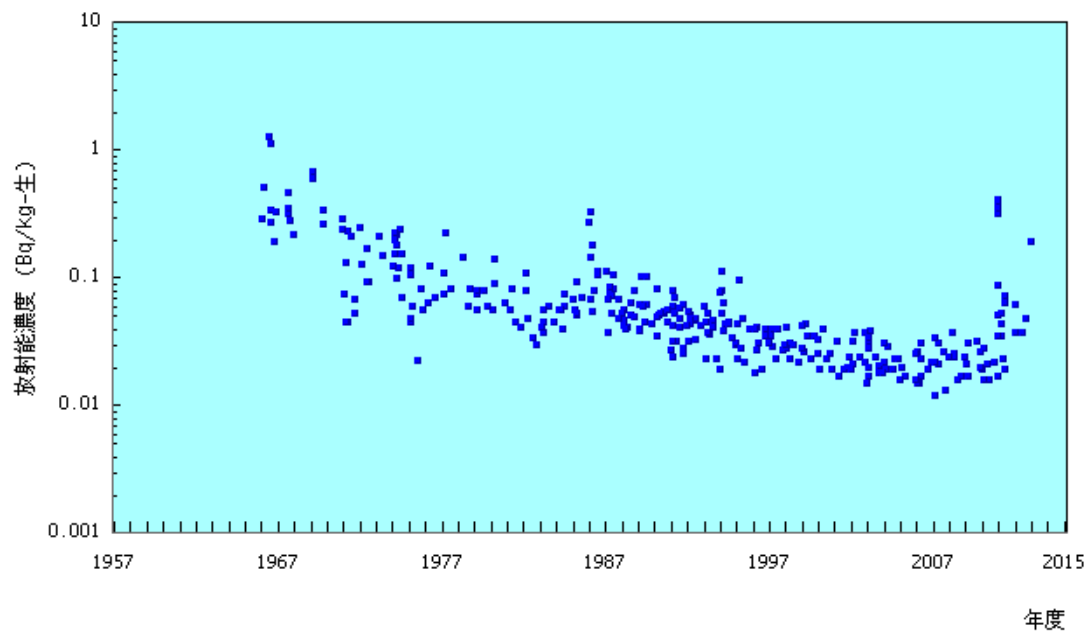


環境放射能水準調査 貝類中のSr-90の経年変化

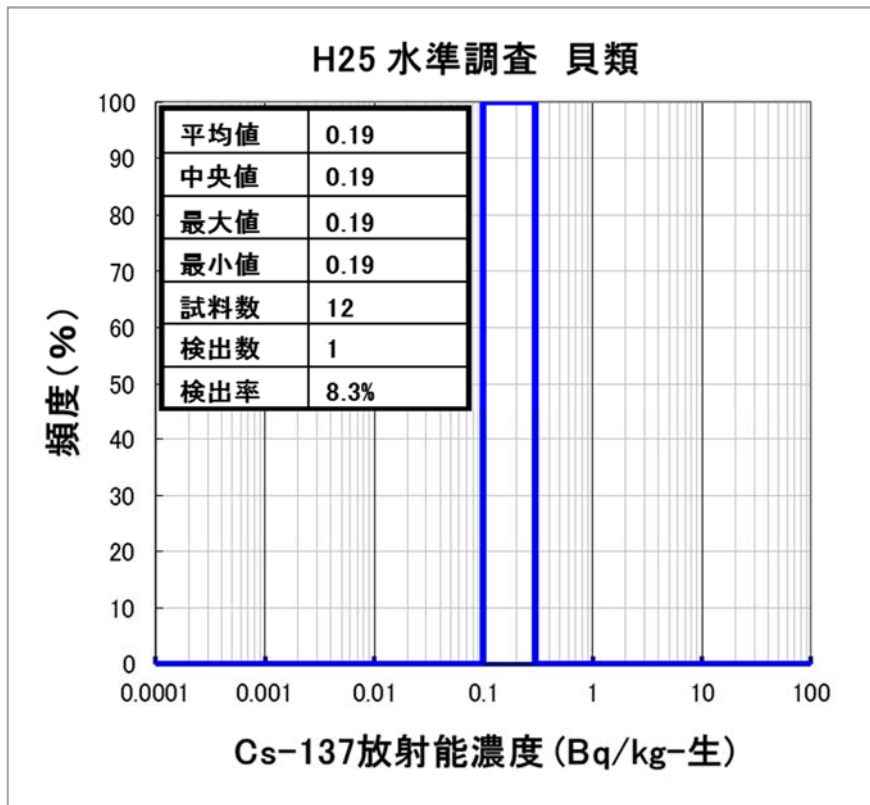
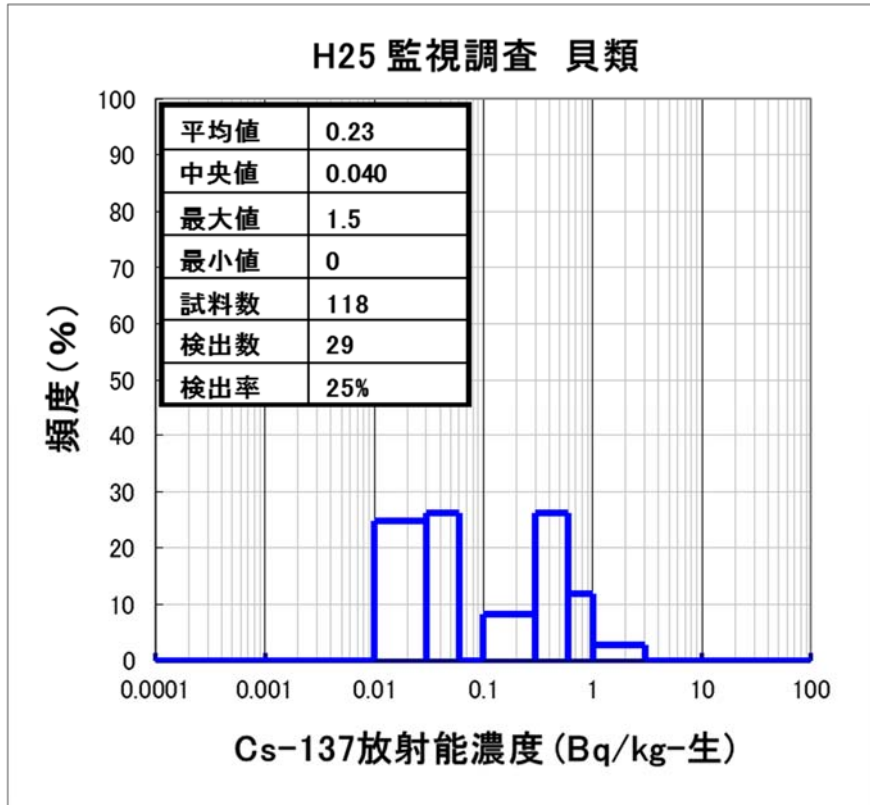


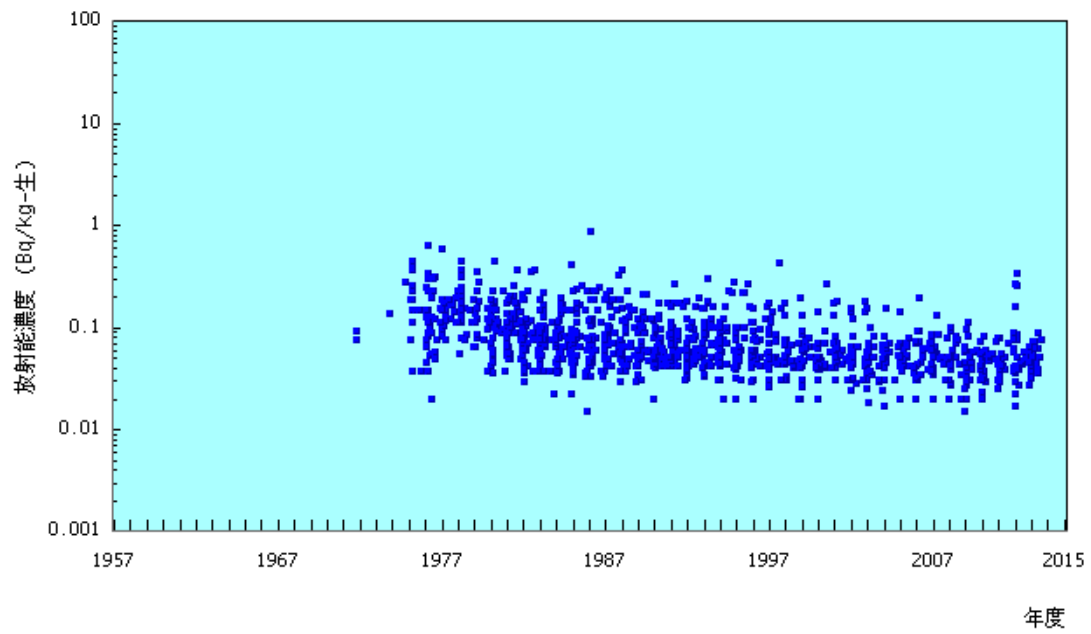


放射線監視調査 貝類中のCs-137の経年変化

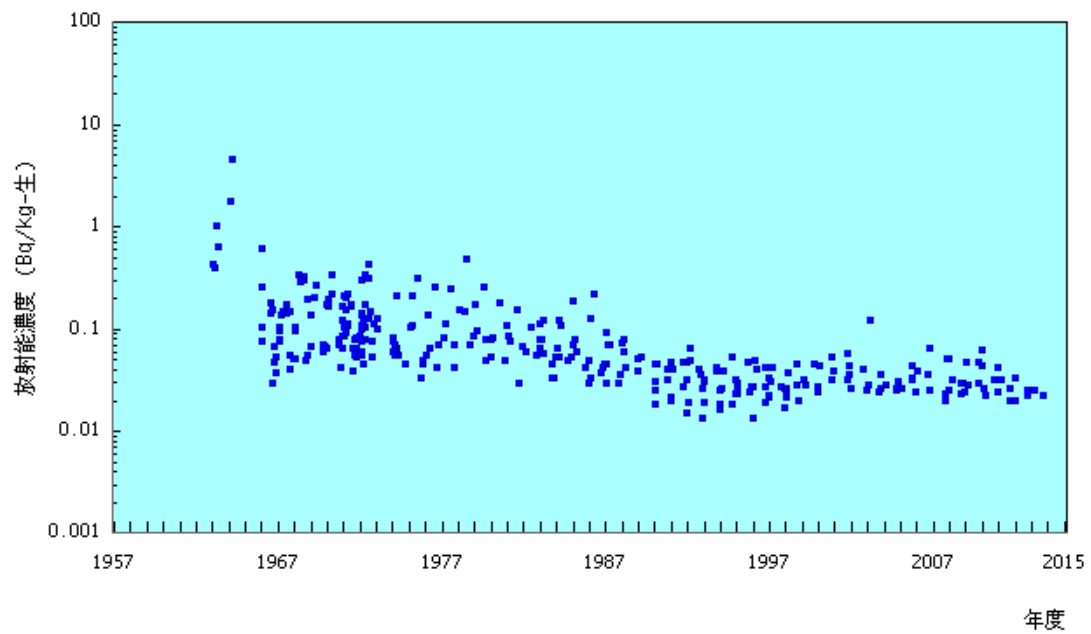


環境放射能水準調査 貝類中のCs-137の経年変化

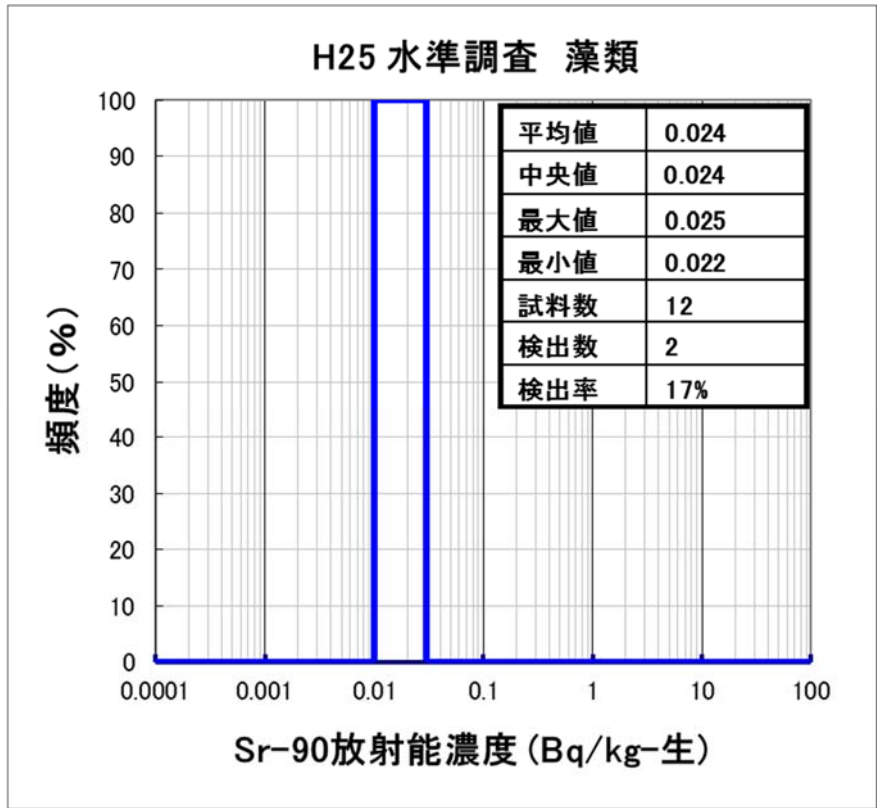
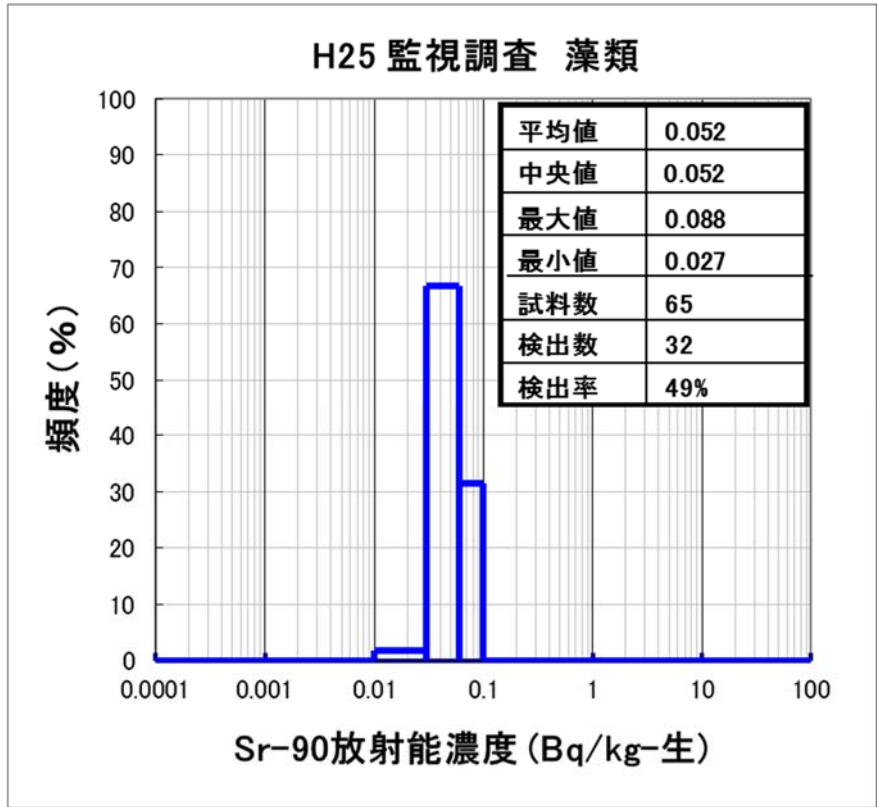


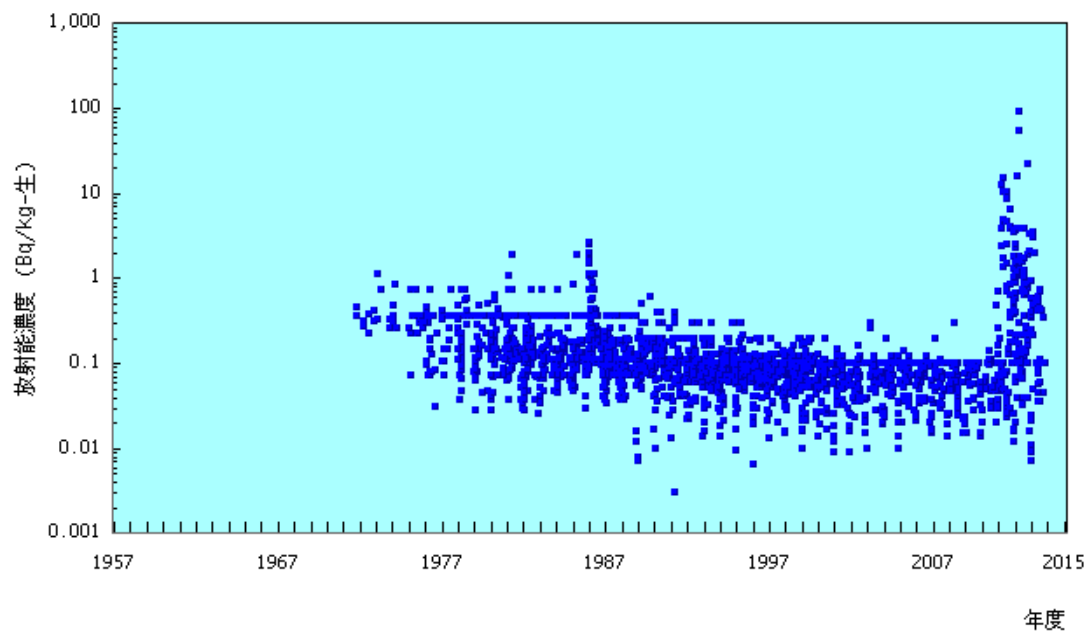


放射線監視調査 藻類中のSr-90の経年変化

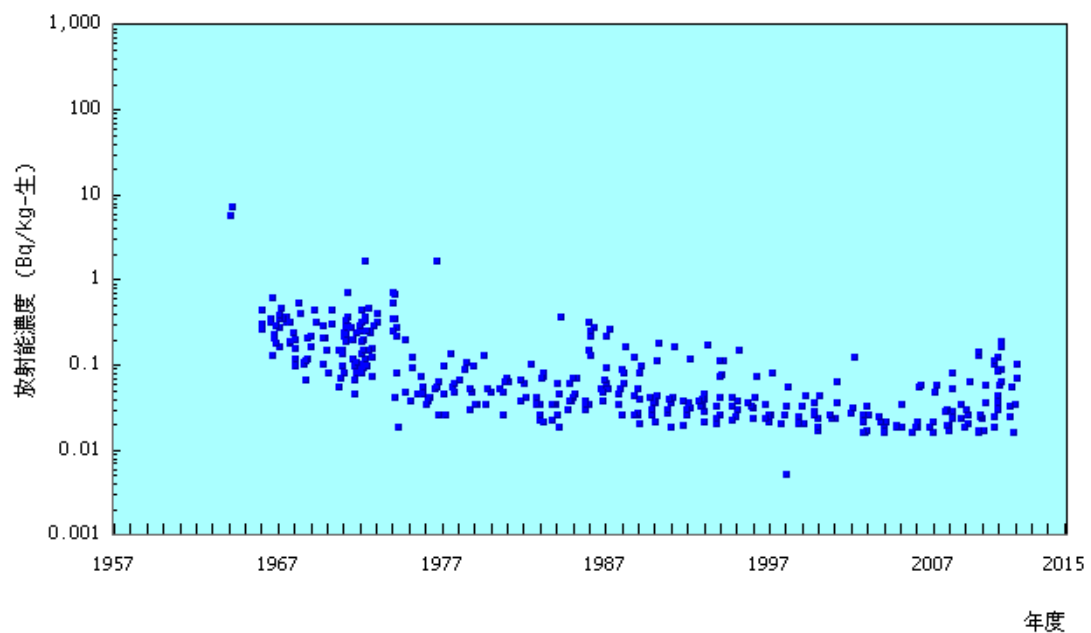


環境放射能水準調査 藻類中のSr-90の経年変化



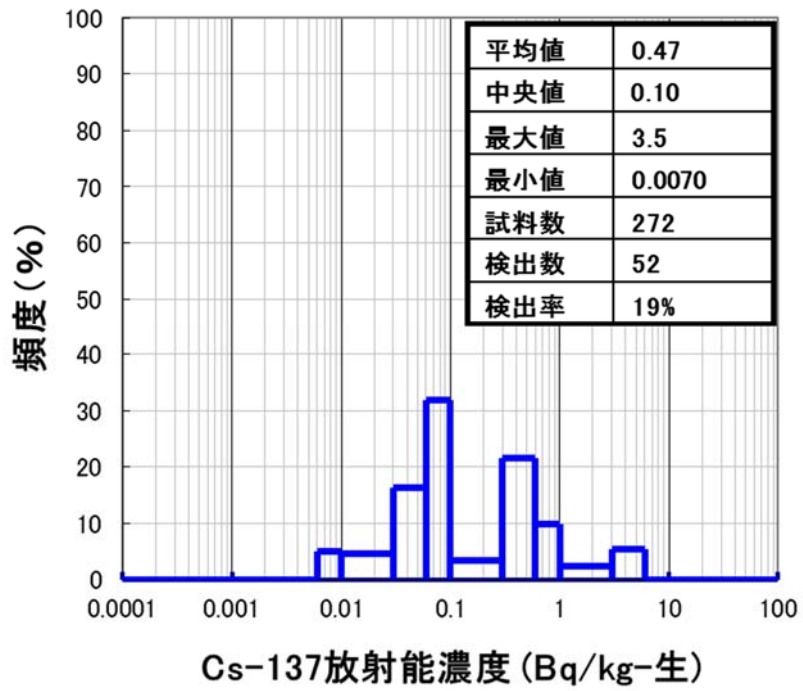


放射線監視調査 藻類中のCs-137の経年変化

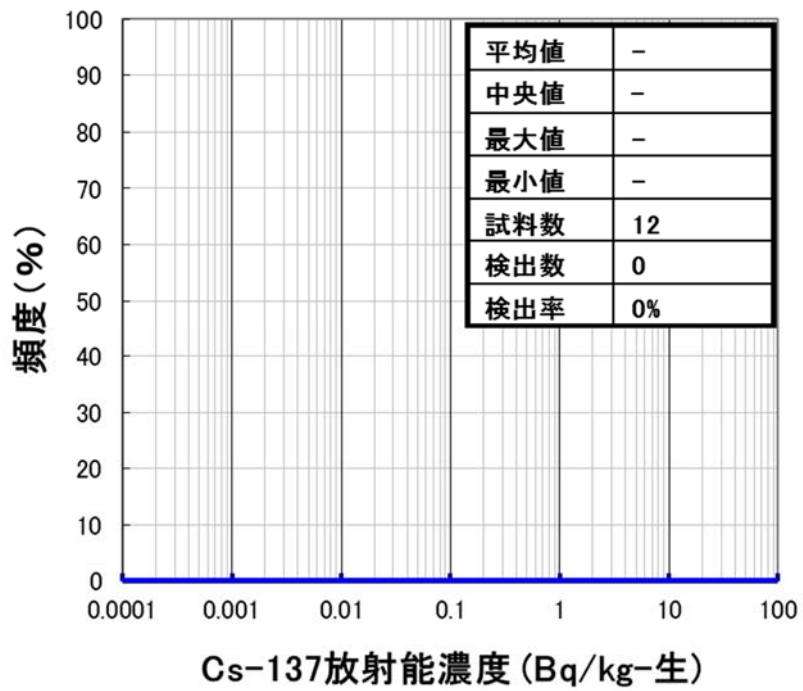


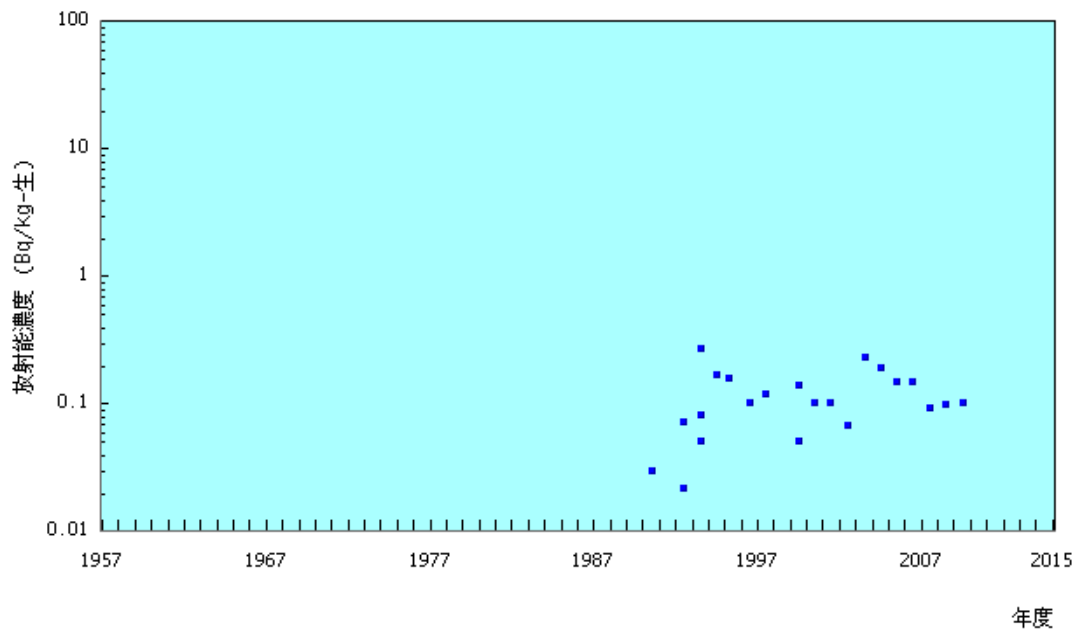
環境放射能水準調査 藻類中のCs-137の経年変化

H25 監視調査 藻類

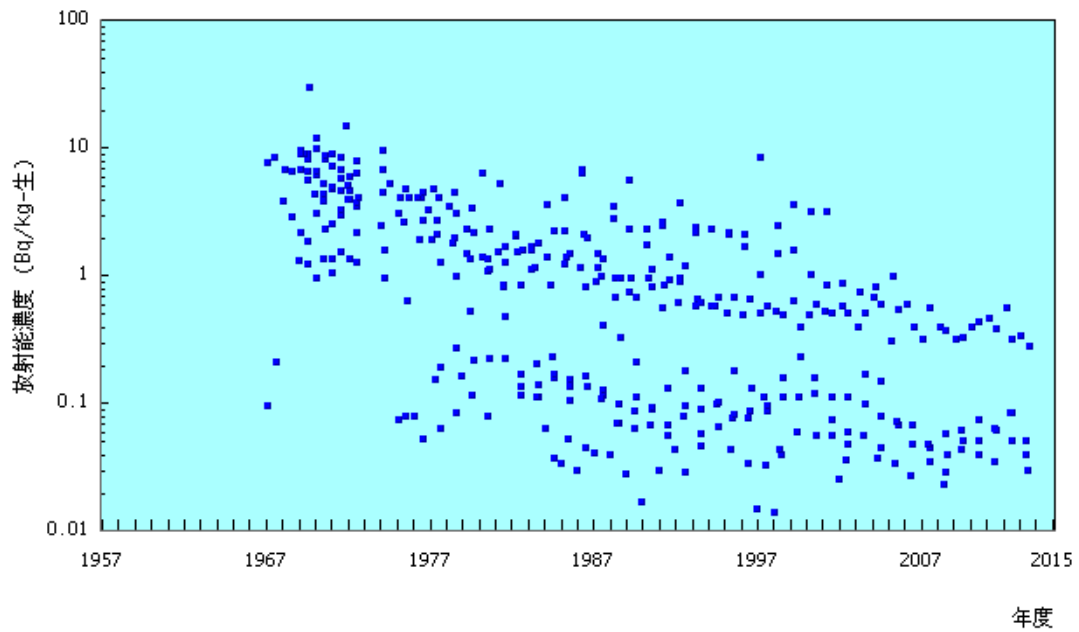


H25 水準調査 藻類

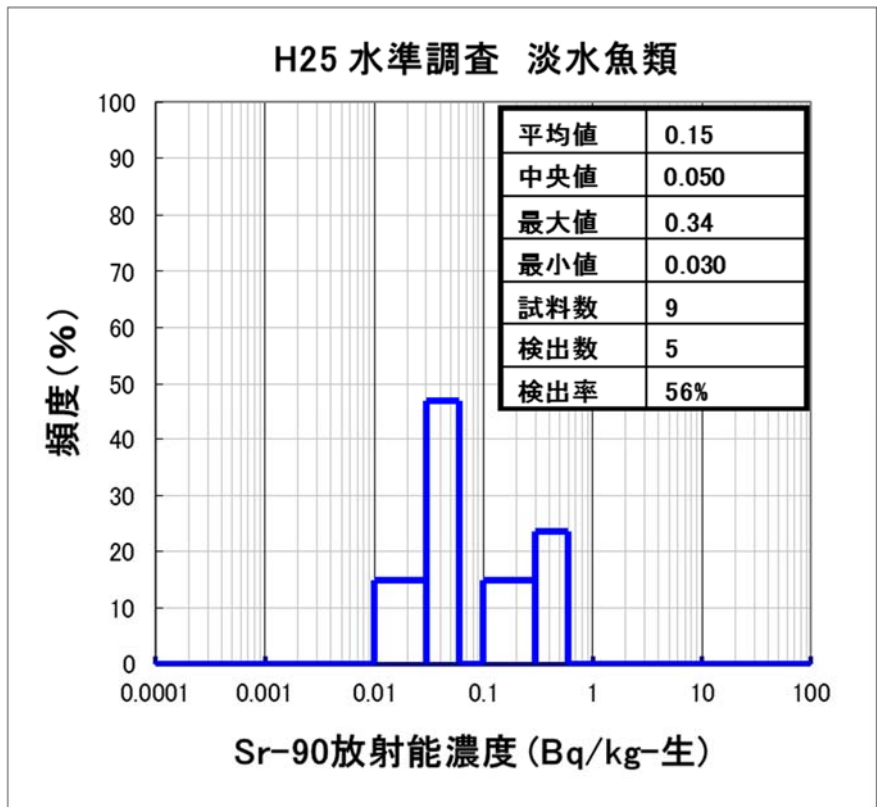
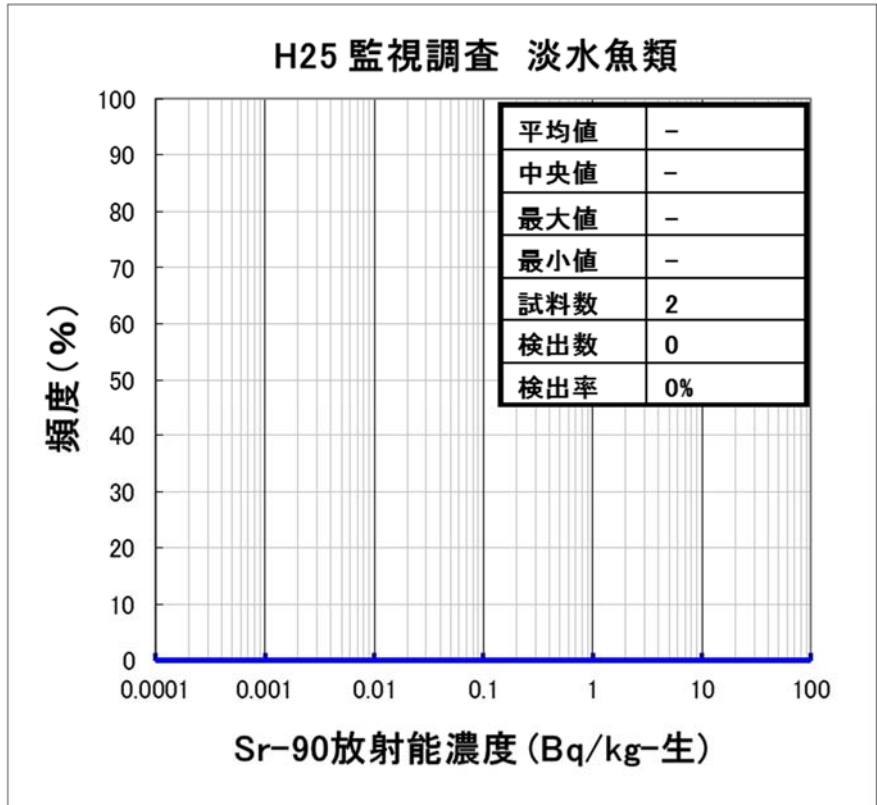


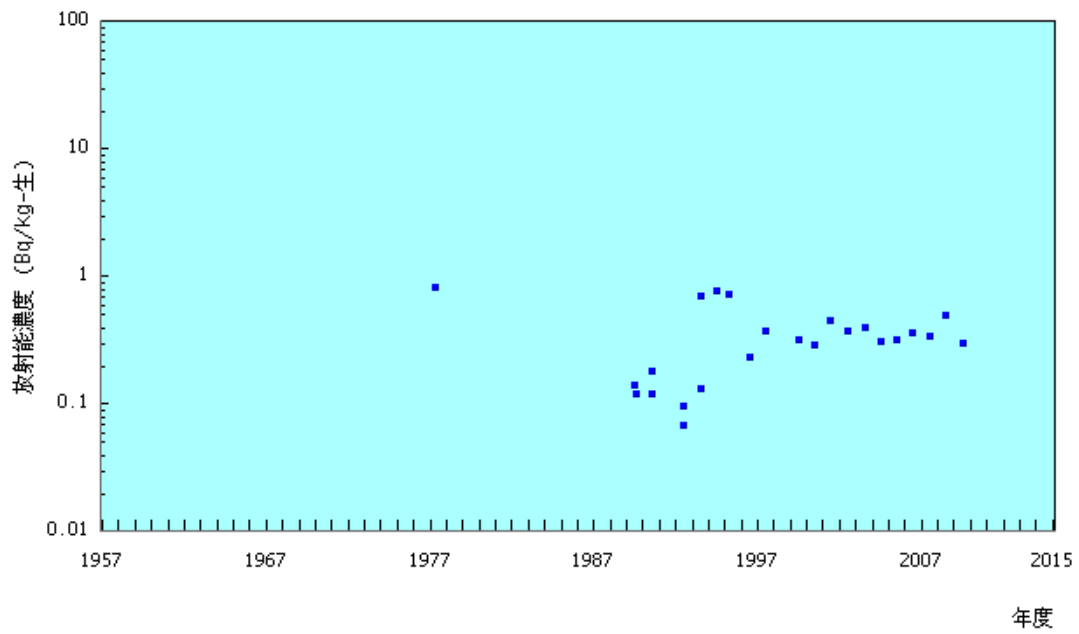


放射線監視調査 淡水魚類中のSr-90の経年変化

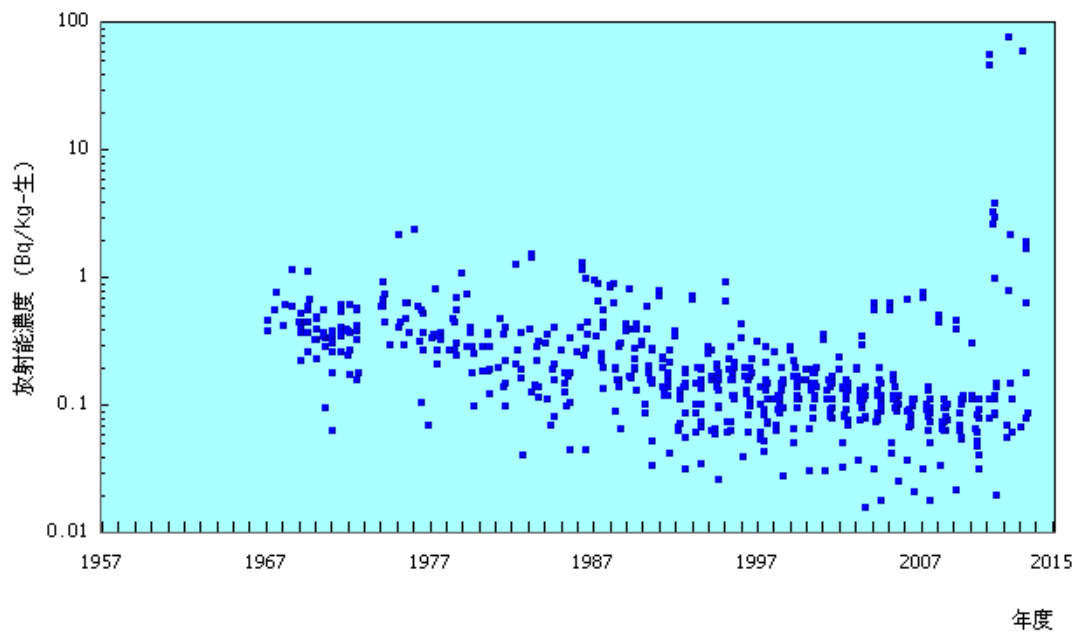


環境放射能水準調査 淡水魚類中のSr-90の経年変化

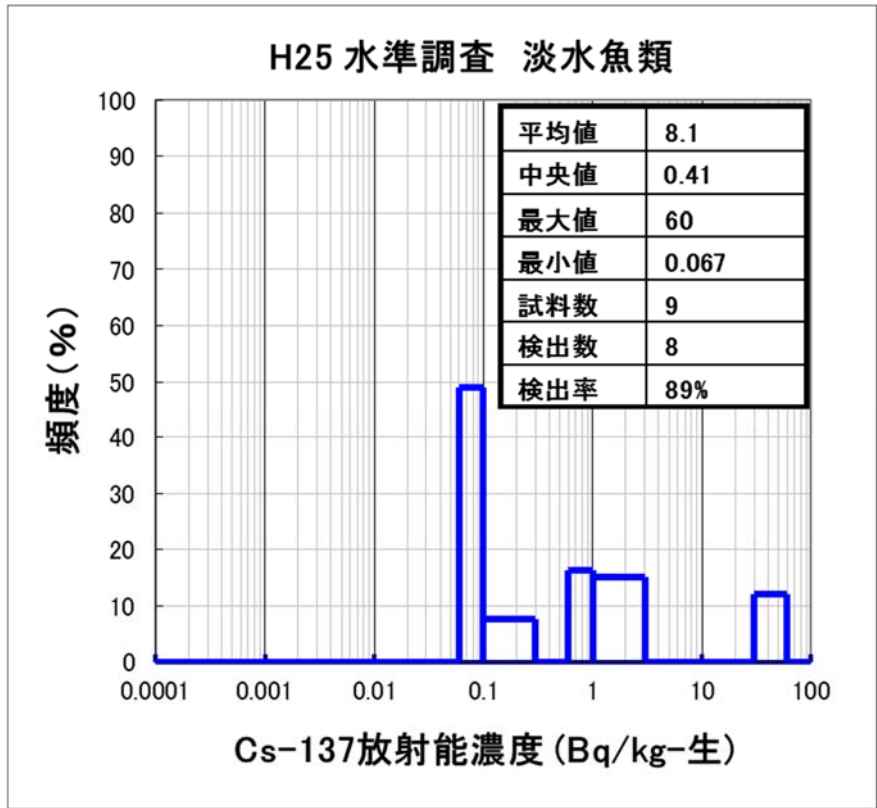
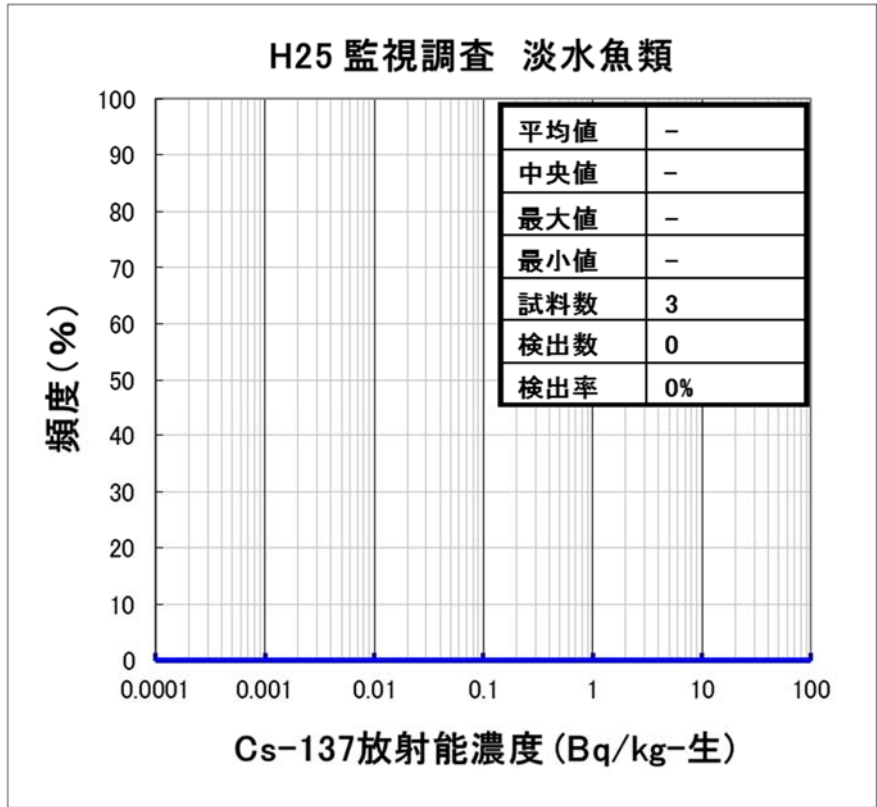


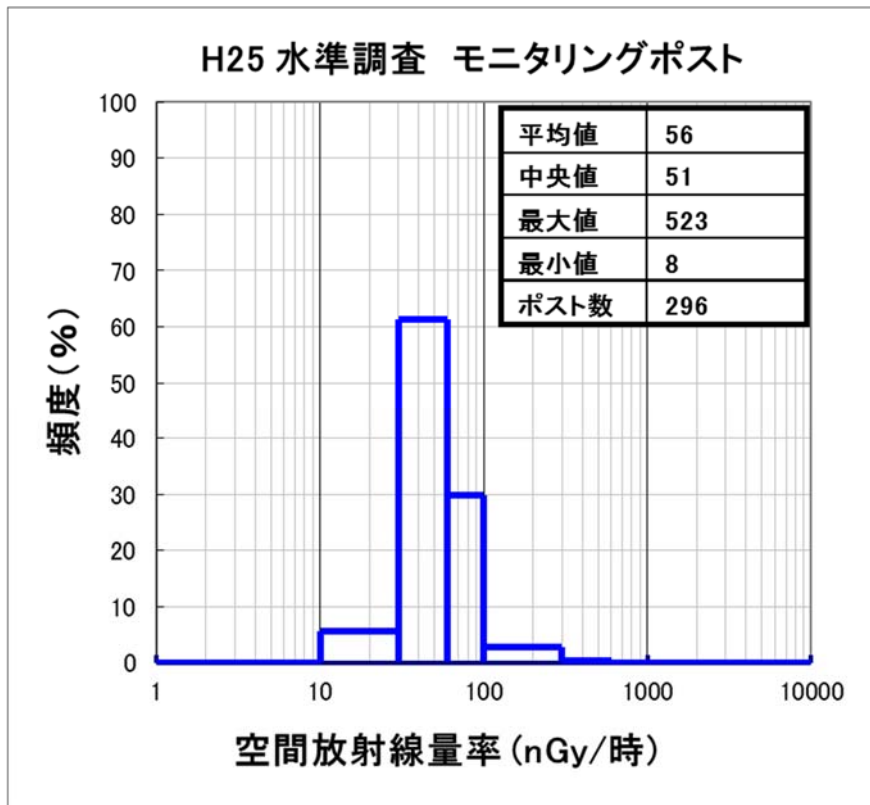
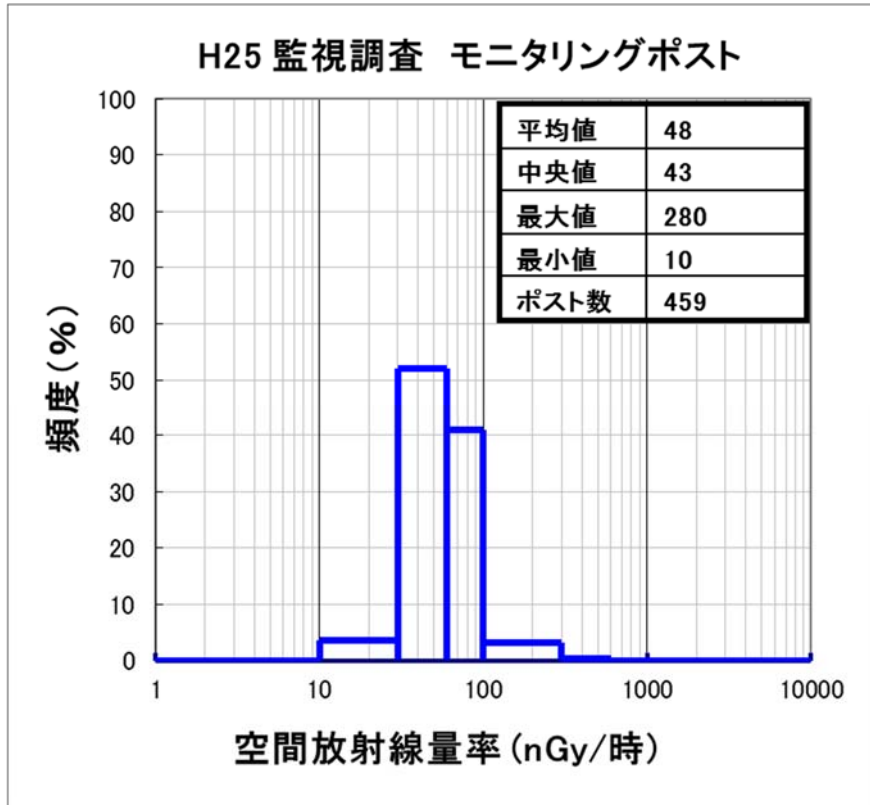


放射線監視調査 淡水魚類中のCs-137の経年変化



環境放射能水準調査 淡水魚類中のCs-137の経年変化





添付資料 2

平成 26 年度放射線監視結果収集調査検討会資料

平成 26 年度
放射線監視結果収集調査検討会
(環境放射線モニタリングセミナー)
資 料

平成 27 年 3 月 11 日

公益財団法人 日本分析センター

目 次

1. 平成26年度放射線監視結果収集調査検討会
(環境放射線モニタリングセミナー) プログラム
2. 平成26年度放射線監視結果収集調査検討会出席者名簿
3. 調査研究発表 『福島第一原子力発電所事故以降の環境放射能調査等』
 - ①原子力発電所事故以降の環境放射能調査
 - 1) 環境放射能モニタリングのこれまでとこれから
◇福島県原子力センター 紺野 慎行氏
 - 2) 北海道における環境放射能調査
◇北海道立衛生研究所 青柳 直樹氏
 - 3) 石川県における福島第一原子力発電所事故後の
環境放射能調査について
◇石川県保健環境センター 東海林 寛史氏
 - 4) 福島第一原子力発電所事故後の
長野県の環境放射能調査について
◇長野県環境保全研究所 酒井 文雄氏
 - 5) 近年の環境放射線モニタリング実施状況
◇鹿児島県環境放射線監視センター 江下 伊織氏
 - ②日本分析センターにおける放射性物質の分布状況等に関する
調査研究
◇日本分析センター 理事 池内 嘉宏
4. 放射線監視調査と環境放射能水準調査の比較検討結果について
—原子力発電施設等による影響—
◇日本分析センター ITグループ 前山 健司
5. IAEA ALMERA Network
における精度管理について
◇日本分析センター 精度管理グループ 田中 博幸

平成26年度放射線監視結果収集調査検討会
(環境放射線モニタリングセミナー) プログラム

- | | | |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------|
| 1. 開催日 | 平成27年3月11日(水) | 10:00~17:00 |
| 2. 場所 | メルパルク東京 ZUIUN 5階 | |
| 3. 内容 | (進行: 日本分析センター 理事 池内 嘉宏) | |
| (1) 日本分析センター理事長挨拶 | | 10:00~10:05 |
| | (日本分析センター 理事長 上原 哲) | |
| (2) 福島第一原子力発電所事故以降の環境放射能調査等 | | 10:05~14:50 |
| ① 原子力発電所事故以降の環境放射能調査 | | 10:05~14:00 |
| 1) 環境放射能モニタリングのこれまでとこれから | | (10:05~10:55) |
| | (福島県原子力センター 紺野 慎行 氏) | |
| 2) 北海道における環境放射能調査 | | (10:55~11:25) |
| | (北海道立衛生研究所 青柳 直樹 氏) | |
| 3) 石川県における福島第一原子力発電所事故後の環境放射能調査について | | (11:25~11:55) |
| | (石川県保健環境センター 東海林 寛史 氏) | |
| ————— 昼食懇親会 (孔雀 4階) ————— | | 11:55~13:00 |
| 4) 福島第一原子力発電所事故後の長野県の環境放射能調査について | | (13:00~13:30) |
| | (長野県環境保全研究所 酒井 文雄 氏) | |
| 5) 近年の環境放射線モニタリング実施状況 | | (13:30~14:00) |
| | (鹿児島県環境放射線監視センター 江下 伊織 氏) | |
| ② 日本分析センターにおける放射性物質の分布状況等に関する調査研究 | | 14:00~14:50 |
| | (日本分析センター 理事 池内 嘉宏) | |

- 休 憩 —————
- 14:50～15:10
- (3) 放射線監視調査と環境放射能水準調査の比較検討結果について 15:10～15:40
 —原子力発電施設等による影響—
 (日本分析センター ITグループ 前山 健司)
- (4) IAEA ALMERA Network における精度管理について 15:40～16:00
 (日本分析センター 精度管理グループ 田中 博幸)
- (5) 相互比較分析結果報告 16:00～16:50
- ① 過去5年間の相互比較分析(放射能分析確認調査)結果
 と平成26年度相互比較分析結果
 (日本分析センター 精度管理グループ 前山 健司)
- ② 相互比較分析より不一致の原因、是正処置の事例紹介
 (日本分析センター放射能分析事業部、むつ分析科学研究所)
- ・ 試料調製
 (日本分析センター 試料調製グループ 太田 裕二)
 - ・ γ 線スペクトロメトリー
 (日本分析センター γ 線解析グループ 新田 濟)
 - ・ 放射化学分析 (^3H , ^{90}Sr , Pu 他)
 (日本分析センター α 線・ β 線解析グループ 伴場 滋)
 - ・ 空間放射線測定(積算線量)
 (日本分析センター 大気放射能グループ 北村 清司)
 - ・ 空間放射線測定(連続モニタ)
 (日本分析センター γ 線解析グループ 新田 濟)
- (6) お知らせ 16:50～17:00
 平成27年度精度管理支援事業について
 —相互比較分析、環境放射能分析研修—
 (日本分析センター 分析関連事業部 津田 義裕)

以 上

平成26年度放射線監視結果収集調査検討会
 (環境放射線モニタリングセミナー)
 出席者名簿

1. 調査研究

敬称略・発表順

氏名	所属等	備考
紺野 慎行	福島県原子力センター 福島支所 主査	
青柳 直樹	北海道立衛生研究所 理化学部 生活保健グループ 主査	
東海林 寛史	石川県保健環境センター 環境科学部放射線グループ 主任技師	
酒井 文雄	長野県環境保全研究所 大気環境部 主任研究員	
江下 伊織	鹿児島県環境放射線監視センター 放射能分析室 研究員	
池内 嘉宏	公益財団法人日本分析センター 理事	

(6名)

2. 地方自治体

敬称略・順不同

氏名	県名	機関名	備考
尾谷 賢太	北海道	北海道原子力環境センター	
松山 大	青森県	青森県原子力センター	
小川 裕貴		青森県原子力センター	
武藤 逸紀		青森県原子力センター	
多田 敬子	岩手県	岩手県環境保健研究センター	
畠山 紀子	宮城県	宮城県原子力センター	
今野 禄朗	秋田県	秋田県健康環境センター	
大河原 龍馬	山形県	山形県衛生研究所	
笠原 翔悟		山形県衛生研究所	
秋元 聡	福島県	福島県原子力センター	
森口 朋浩		福島県原子力センター福島支所	
角張 順一	茨城県	茨城県環境放射線監視センター	
斎藤 由実子	栃木県	栃木県保健環境センター	
一条 美和子	群馬県	群馬県衛生環境研究所	
長浜 善行	埼玉県	埼玉県衛生研究所	
高瀬 冴子		埼玉県衛生研究所	
石井 栄勇	千葉県	千葉県環境研究センター	
井上 智博		千葉県環境研究センター	
鈴木 俊也	東京都	東京都健康安全研究センター	
富士栄 聡子		東京都健康安全研究センター	
桑原 千雅子	神奈川県	神奈川県衛生研究所	
殿原 真生子		神奈川県衛生研究所	
鴻巣 祐也	新潟県	新潟県放射線監視センター	
清野 詩子		新潟県放射線監視センター	
長谷川 祥		新潟県放射線監視センター 新潟分室	
溝口 俊明	富山県	富山県環境科学センター	
高木 亮介		富山県環境科学センター	
小浦 利弘	石川県	石川県保健環境センター	
岩井 直樹	福井県	福井県原子力環境監視センター 福井分析管理室	
野田 拓史		福井県原子力環境監視センター	
大橋 泰浩	山梨県	山梨県衛生環境研究所	
五十嵐 歩	長野県	長野県環境保全研究所	
鈴木 崇稔	岐阜県	岐阜県保健環境研究所	

氏名	県名	機関名	備考
鈴木 敦	愛知県	愛知県環境調査センター	
奥野 太郎		愛知県環境調査センター	
吉村 英基	三重県	三重県保健環境研究所	
宮下 康雄	滋賀県	滋賀県衛生科学センター	
西内 一	京都府	京都府保健環境研究所	
渡邊 哲也		京都府保健環境研究所	
吉岡 直樹	兵庫県	兵庫県立健康生活科学研究所	
梶本 かおり	和歌山県	和歌山県環境衛生研究センター	
中山 めぐみ	鳥取県	鳥取県生活環境部衛生環境研究所	
倉橋 雅宗	島根県	島根県防災部原子力安全対策課 原子力環境センター	
金山 隆		島根県防災部原子力安全対策課 原子力環境センター	
清水 光郎	岡山県	岡山県環境保健センター	
木下 浩行		岡山県環境保健センター	
榎本 佳泰	広島県	広島県立総合技術研究所 保健環境センター	
高林 久美子	山口県	山口県環境保健センター	
菊野 裕介	徳島県	徳島県立保健製薬環境センター	
藤井 裕士	香川県	香川県環境保健研究センター	
堀江 洋平	愛媛県	愛媛県原子力センター	
影浦 裕		愛媛県原子力センター	
植村 多恵子	高知県	高知県衛生研究所	
徳橋 慎介		高知県衛生研究所	
有田 明人	福岡県	福岡県保健環境研究所	
板垣 成泰		福岡県保健環境研究所	
寺崎 由美子	佐賀県	佐賀県環境センター	
井手 雄治		佐賀県環境センター	
元山 芳謹	長崎県	長崎県環境保健研究センター	
林田 彩		長崎県環境保健研究センター	
宮本 俊	熊本県	熊本県保健環境科学研究所	
河野 公亮	大分県	大分県衛生環境研究センター	
氏田 尚之		大分県衛生環境研究センター	
越智 洋	宮崎県	宮崎県衛生環境研究所	
桑原 庸輔	鹿児島県	鹿児島県環境放射線監視センター	
比嘉 良作	沖縄県	沖縄県衛生環境研究所	

(66名)

3. 日本分析センター

敬称略・順不同

氏名	所属等	備考
加藤 康宏	役員 会長	
上原 哲	役員 理事長	
池内 嘉宏	役員 理事	
森本 隆夫	役員 理事	
後藤 優子	企画・総務部 総務グループ	
磯貝 啓介	放射能分析事業部 部長	
太田 裕二	放射能分析事業部 次長	
岸本 武士	放射能分析事業部 総括グループ リーダー	
香取 泰代	放射能分析事業部 総括グループ	
寺田 明子	放射能分析事業部 試料調製グループ サブリーダー	
飯田 素代	放射能分析事業部 試料調製グループ	
伴場 滋	放射能分析事業部 α 線・ β 線解析グループ リーダー	
佐藤 昭二	放射能分析業務部 α 線・ β 線解析グループ 上級技術員	
阿部 剛	放射能分析業務部 α 線・ β 線解析グループ 技術員	
武田 健治	放射能分析業務部 α 線・ β 線解析グループ 技術参事	
新田 濟	放射能分析事業部 γ 線解析グループ リーダー	
田中 博幸	放射能分析事業部 γ 線解析グループ 上級技術員	
安藤 計利	放射能分析事業部 γ 線解析グループ	
津田 義裕	分析関連事業部 次長	
早野 まるみ	分析関連事業部 総括グループ サブリーダー	
太田 智子	分析関連事業部 精度管理グループ サブリーダー	
前山 健司	分析関連事業部 ITグループ リーダー	
山下 ひろみ	分析関連事業部 ITグループ サブリーダー	
安川 敦士	分析関連事業部 ITグループ 技術員	
笹原 真由美	分析関連事業部 ITグループ 技術員	
北村 清司	むつ分析科学研究所 所長	

(26名)

環境放射能モニタリングの
これまでとこれから

福 島 県

福島県原子力センター
紺野 慎行 氏

環境放射能モニタリングの これまでとこれから

～緊急時から現在までの変遷～

2015/03/11

福島県原子力センター

紺野 慎行

説明項目

Future From Fukushima.

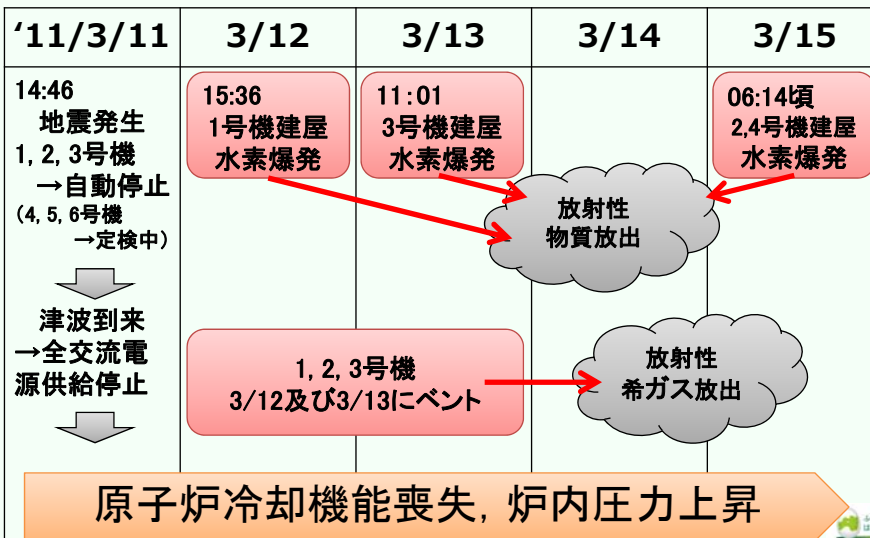
- 福島第一原発の事故状況
- 原子力センターの組織と体制
- これまでのモニタリング
～現状と課題～
- これからのモニタリング
～福島県環境創造センター～



福島第一原発の事故状況

福島第一原子力発電所事故の経過

Future From Fukushima.



水素爆発の状況

Future From Fukushima.



3号基建屋水素爆発の状況

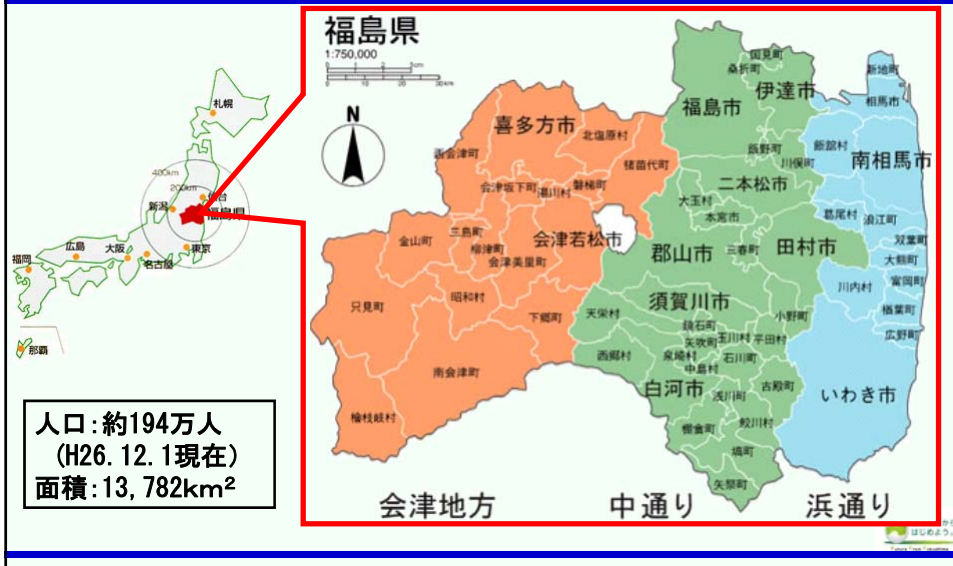
福島県原子力センター（本郷町）屋上から撮影（撮影日時：2011/3/14 11:02）



福島県原子力センターの組織と体制

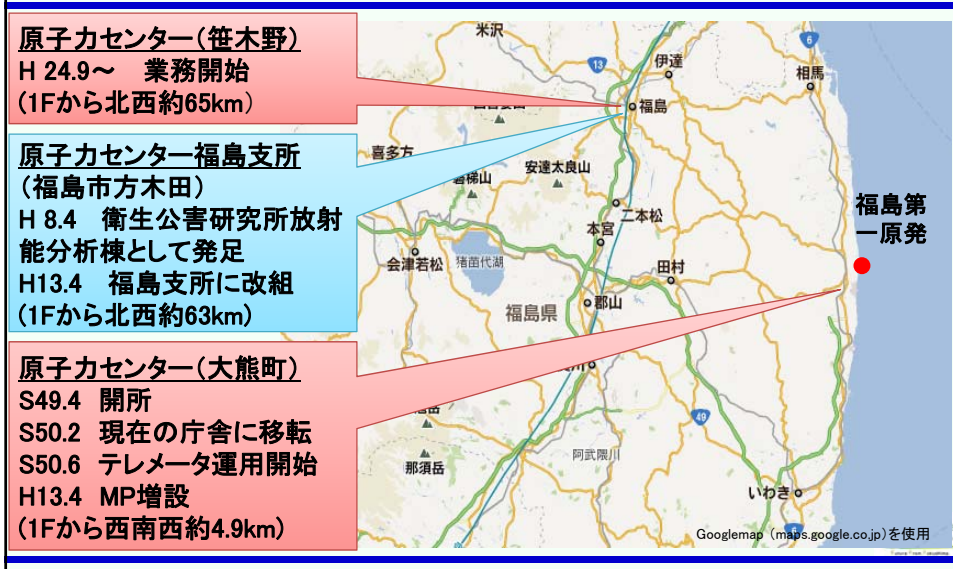
福島県の概要

Future From Fukushima.



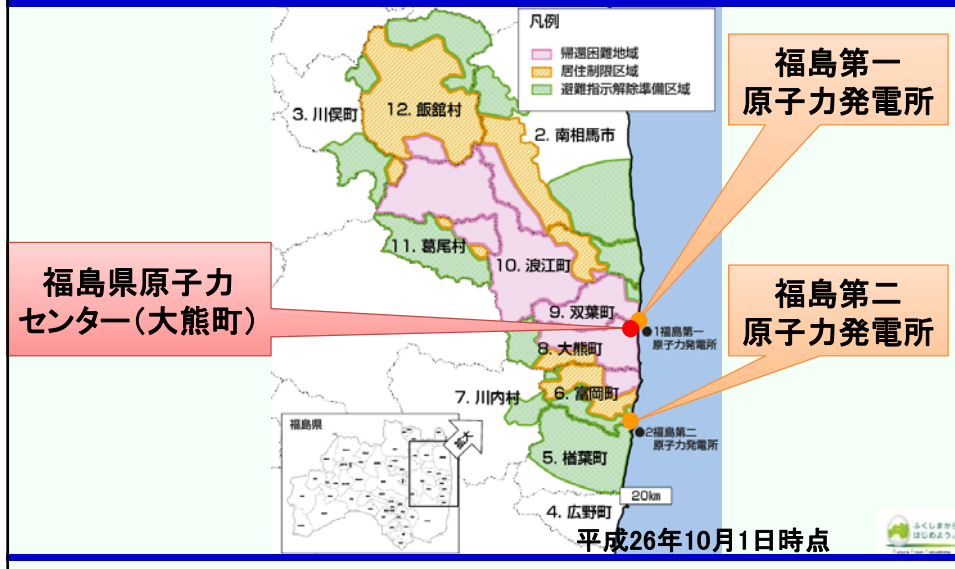
福島県原子力センターの位置

Future From Fukushima.



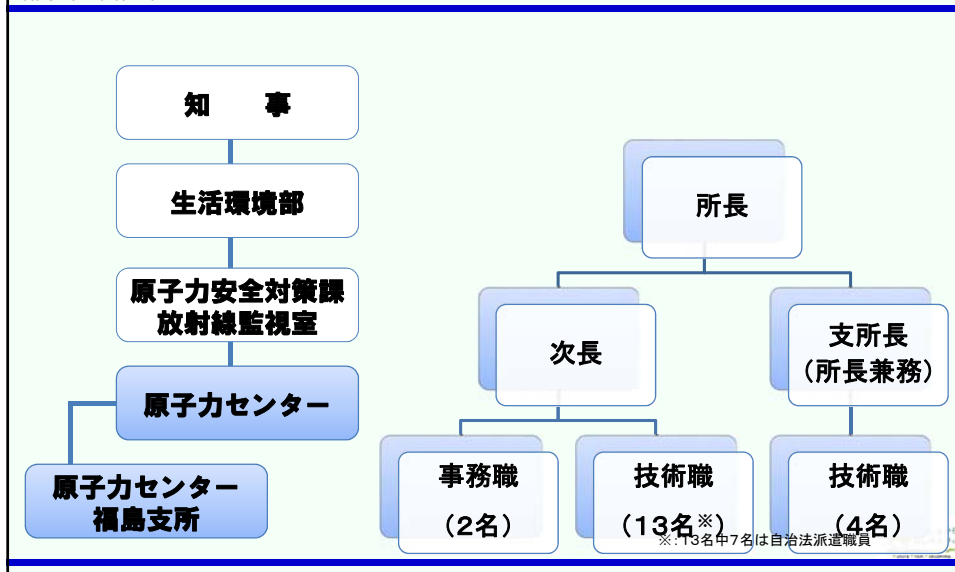
避難指示区域の概要

Future From Fukushima.



福島県原子力センターの組織

Future From Fukushima.



笹木野庁舎外観

Future From Fukushima.



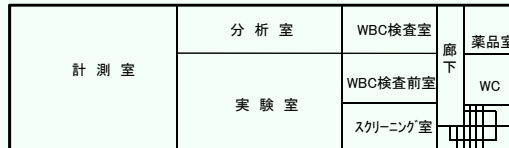
笹木野庁舎配置図

Future From Fukushima.

【1F】福島県原子センター



【2F】独立行政法人日本原子力研究開発機構



【3F】事務室



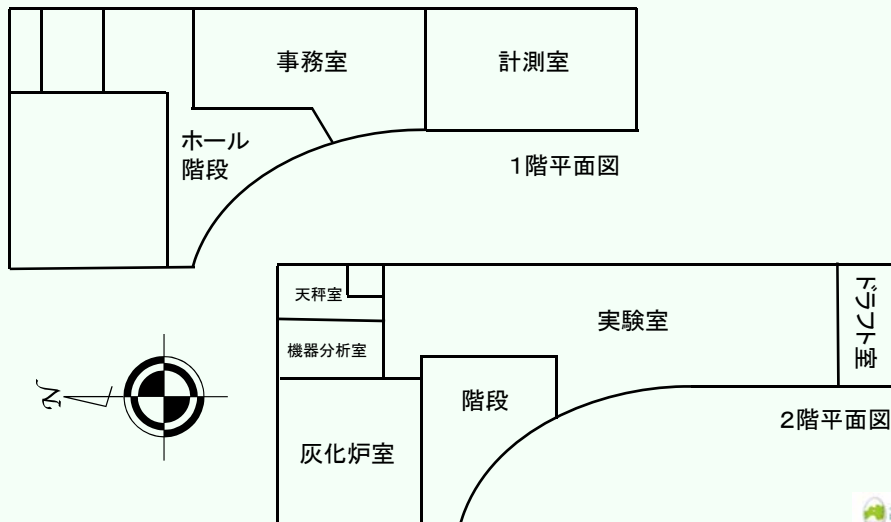
福島支所庁舎外観

Future From Fukushima.



福島支所庁舎配置図

Future From Fukushima.



分析施設及び設備

Future From Fukushima.

- 主な分析設備
 - Ge半導体検出装置：17台（うちSC付6台）
 - Si半導体検出装置：12ch
 - ローバックガスフローカウンタ：3台
 - 液体シンレーションカウンタ：3台
 - 誘導結合プラズマ質量分析装置：1台
- 核燃料物質使用施設（福島支所）



**これまでのモニタリング
～現状と課題～**

緊急時モニタリングの変遷

Future From Fukushima.

- 項目の変化
- 拠点の移動
- 要員の推移
- 施設の整備



モニタリング項目の変化

Future From Fukushima.

事故直後

○空間線量(サイト周辺)

→立入禁止(警戒)区域、避難区域設定

○ γ 線核種

→摂取制限設定

一定期間経過後

○空間線量(広範囲)

→帰還困難、居住制限区域設定

○ α 核種、 β 核種

→サイト周辺への沈着量把握

その後

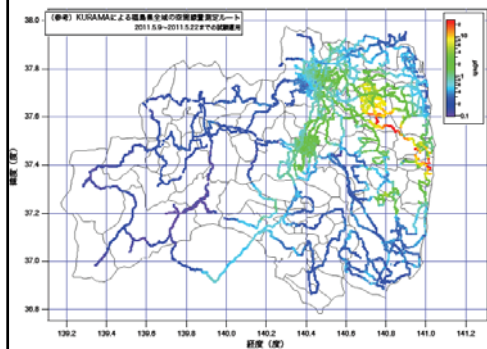
○県内全域の沈着量の把握

- ・土壌調査
- ・ダスト調査
- ・降下物調査



緊急時モニタリングの具体例①

Future From Fukushima.



KURAMAによる走行サーベイ調査

KURAMA※による空間線量率測定結果

※KURAMA: Kyoto University Radiation Mapping system

出典: 福島県HP (<http://www.pref.fukushima.jp/nuclear/info/110615.html>)



緊急時モニタリングの具体例②

Future From Fukushima.

KURAMAシステム (歩行用)



KURAMAによる歩行サーベイ調査



緊急時モニタリングの具体例③

Future From Fukushima.

In-situ Geによる測定



家屋の詳細調査



モニタリングへの県民要求の変化

Future From Fukushima.

事故直後

迅速なモニタリング
結果の公表
多種多様なγ線放出
核種分析
幼稚園や小・中学校
等の空間線量
外部被ばく

一定期間経過後

「線以外の核種分
析結果
降雨雪の放射能
内部被ばく

その後

より低いレベルまで
の測定(検出下限値
の低減)
モニタリング項目の
継続



モニタリング対象試料

Future From Fukushima.

- 大気降下物
- 大気浮遊じん
- 陸水 (水道水、地下水、河川・湖沼水等)
- 海水
- 土壌
- 海底沈積物
- 牛乳
- 食肉
- 日常食
- 野生鳥獣
- 下水道汚泥
- 路盤材
- プール水
- 飛灰
- 燃え殻

...etc


分析対象核種の推移

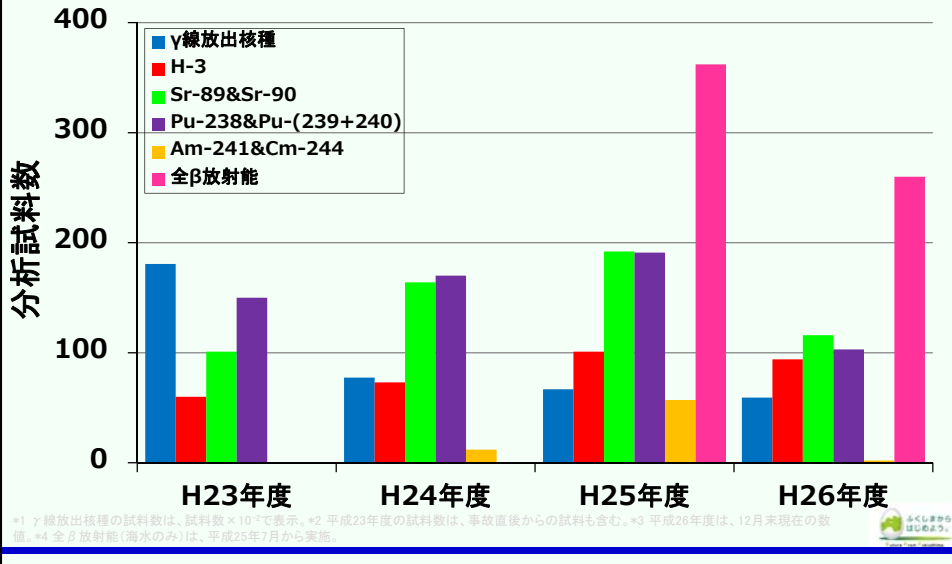
Future From Fukushima.

平成23年度 (事故直後からの分を含む)	平成24年度	平成25年度以降
γ線放出核種 ^3H ^{90}Sr ^{238}Pu $^{239+240}\text{Pu}$	γ線放出核種 ^3H ^{89}Sr ^{90}Sr ^{238}Pu $^{239+240}\text{Pu}$	γ線放出核種 ^3H ^{89}Sr ^{90}Sr ^{238}Pu $^{239+240}\text{Pu}$ ^{241}Am ^{244}Cm 全β放射能


 未来から
 はじめよう。

核種毎放射能分析試料数の推移

Future From Fukushima.



モニタリングの強化 ～第一原発周辺海域～

Future From Fukushima.



第一原発周辺海域監視強化

時期：平成25年7月～

対象：海水及び海底土

①海水

調査地点：2地点→6地点

調査回数：年4回→毎月

調査項目：γ線放出核種、³H、⁹⁰Sr、Puに加え全β放射能を追加

②海底土

調査回数：年1回→年4回

その他は海水と同様

モニタリングの強化

Future From Fukushima.

～第一原発周辺海域の分析結果～



表 各地点で採取した海水中の放射能濃度

地点	放射能濃度* [Bq/L]			
	Gross β	^{90}Sr	^{137}Cs	^{134}Cs
A	0.04	0.037	0.27	0.11
B	0.41	0.78	0.56	0.24
C	1.2	1.6	1.1	0.47
D	0.03	0.028	0.12	ND
E	0.04	0.027	0.18	0.094
F	0.09	0.094	0.19	ND

*試料採取日: 2013/10/30



モニタリングの強化

Future From Fukushima.

～港湾・試験操業海域～



港湾・海面漁場の監視強化

○時期：平成25年8月～

○対象：海水・海底土

○調査地点：6地点

○調査回数：毎月

○調査項目： γ 線放出核種、

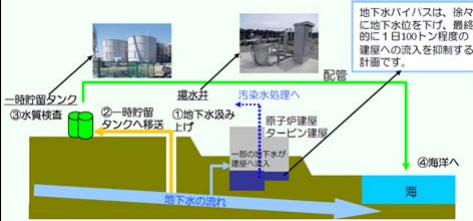
^3H 、全 β 放射能



モニタリングの強化

～地下水バイパス水海洋排水監視～

Future From Fukushima.



地下水バイパス水海洋排水に伴う海水の監視強化

○時期：平成26年5月～

○調査回数

・平成26年5月～8月

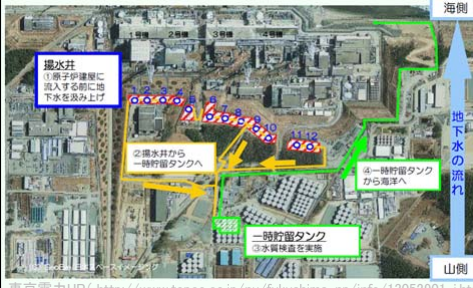
6日毎の排水時に調査

・平成26年9月～

月初めの排水時のみ調査

○調査項目

γ線放出核種、³H、全β放射能



東京電力HP (<http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/info/13052901-j.html>) より転載



地下水バイパス水採取風景

Future From Fukushima.



海水採取状況

海水試料分割状況



モニタリングの強化

～がれき撤去による放射性物質飛散監視～

Future From Fukushima.



福島第一原発1号機建屋カ バー解体作業にかかる大気 監視の強化

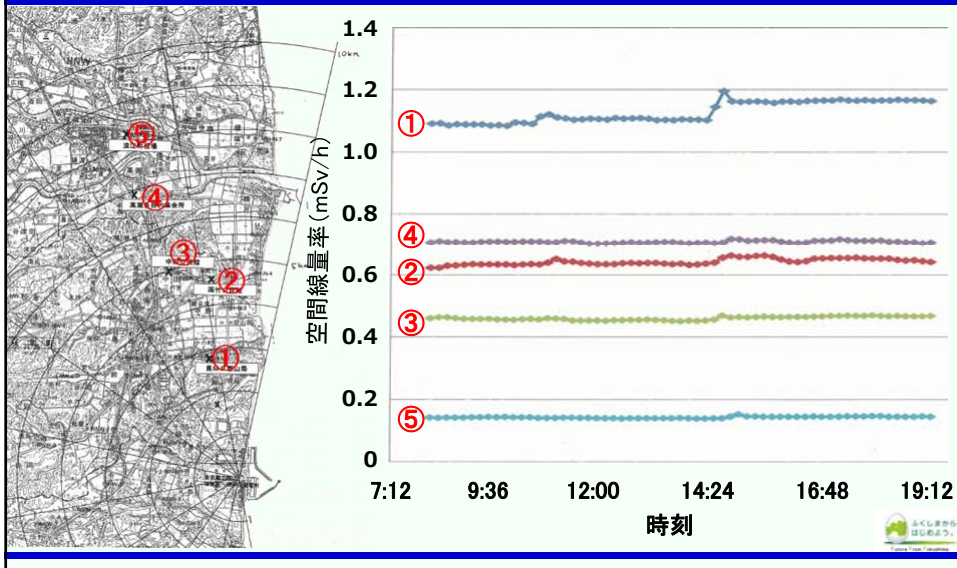
- 開始時期：平成26年度7月～
- 方法：簡易型ダストサンプ
ラーの設置による1週間連続
試料採取
- 採取地点：
 - ①南相馬市等6地点
(H26/7～)
 - ②いわき市の6地点
(H26/10～)
 - ③田村市の3地点
(H26/12～)

出典：平成26年7月15日 福島民報新聞



空間線量率の一時的な上昇 (平成26年8月19日)

Future From Fukushima.



原因の推定

Future From Fukushima.

- ダストの常時監視において、第一原発から北北西方向の双葉郡郡山局で放射性セシウム濃度の上昇を確認



- 同時時間帯に3号機のガレキ撤去作業を実施



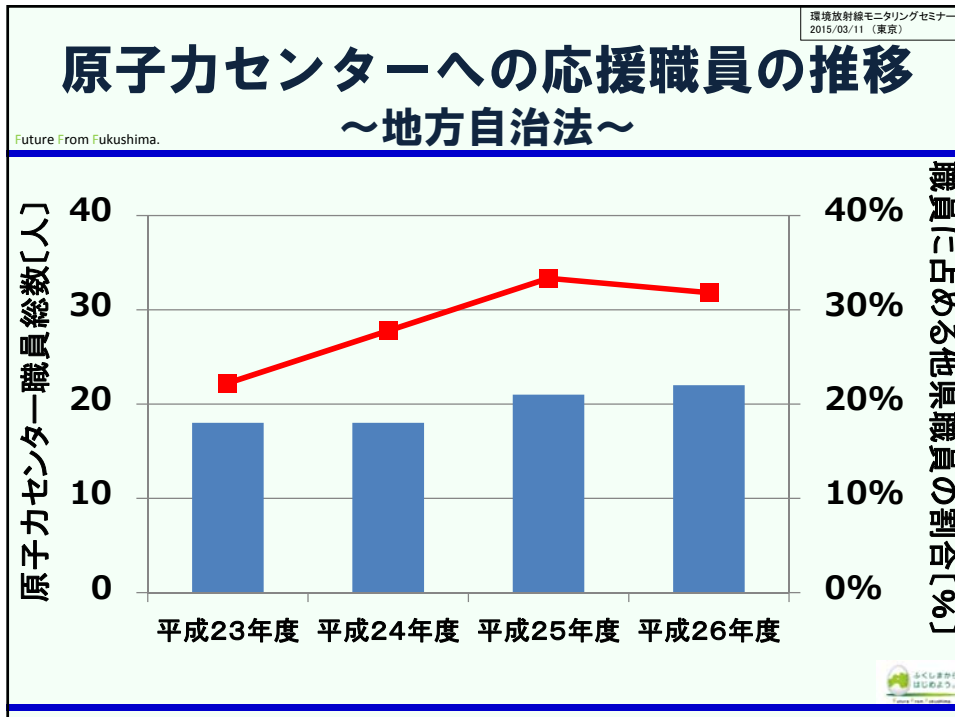
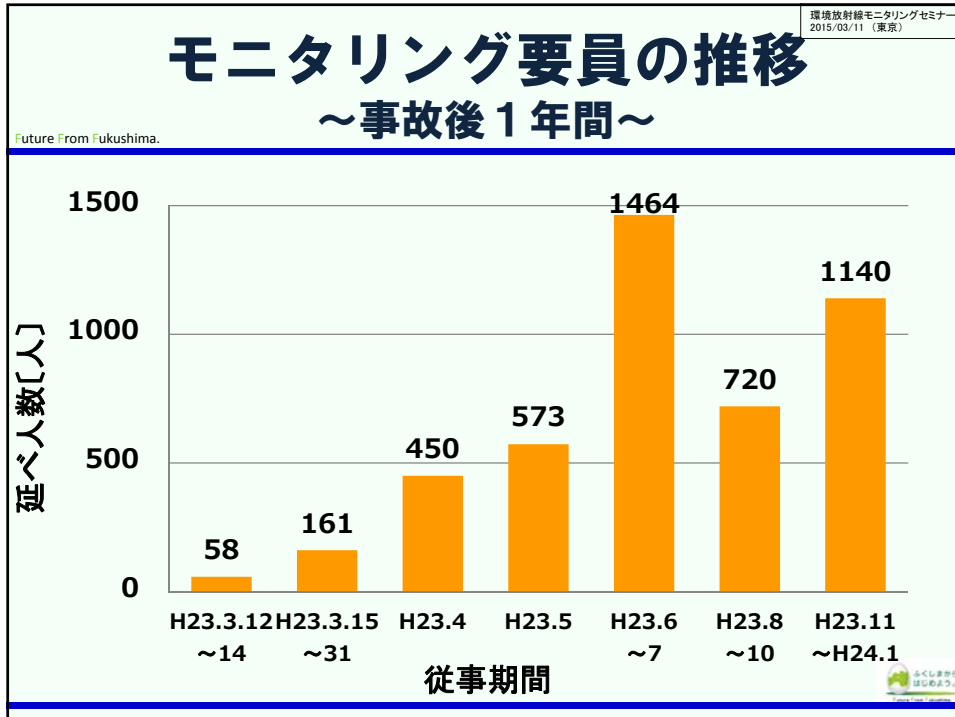
- ガレキ撤去作業中に飛散した放射性物質が原因と推定



モニタリング拠点の移動

Future From Fukushima.





緊急時モニタリングへの人的支援

Future From Fukushima.

JCACからの技術支援（緊急時前処理）

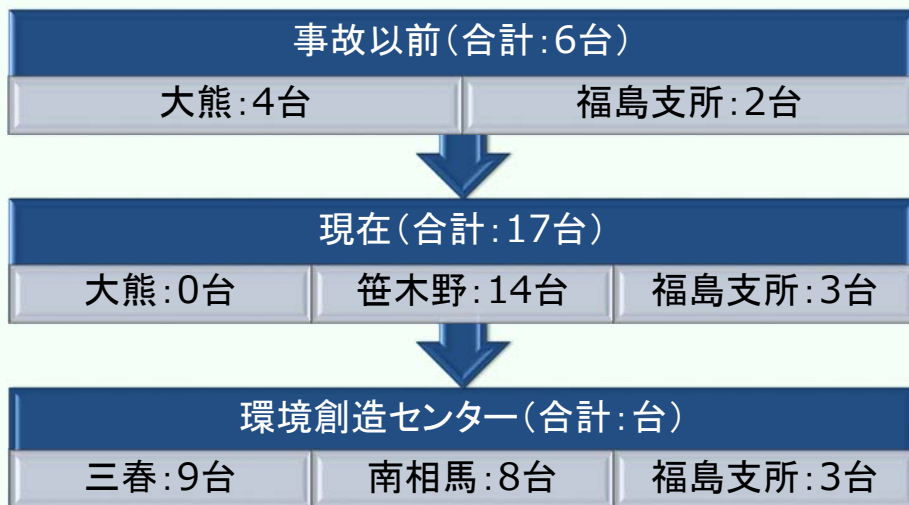


他自治体からの職員派遣



モニタリング施設の整備 ～Ge半導体検出装置～

Future From Fukushima.



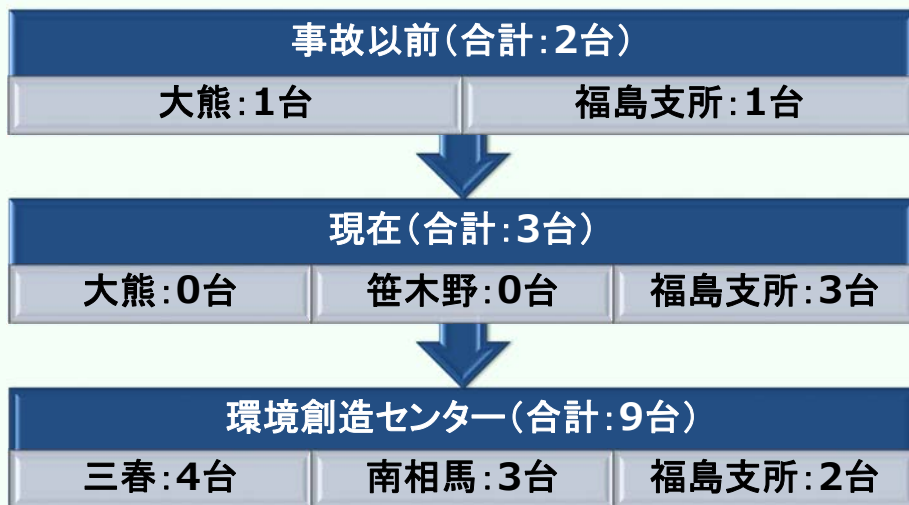
Ge半導体検出装置

Future From Fukushima.



モニタリング施設の整備 ～ローバックガスフローカウンタ～

Future From Fukushima.



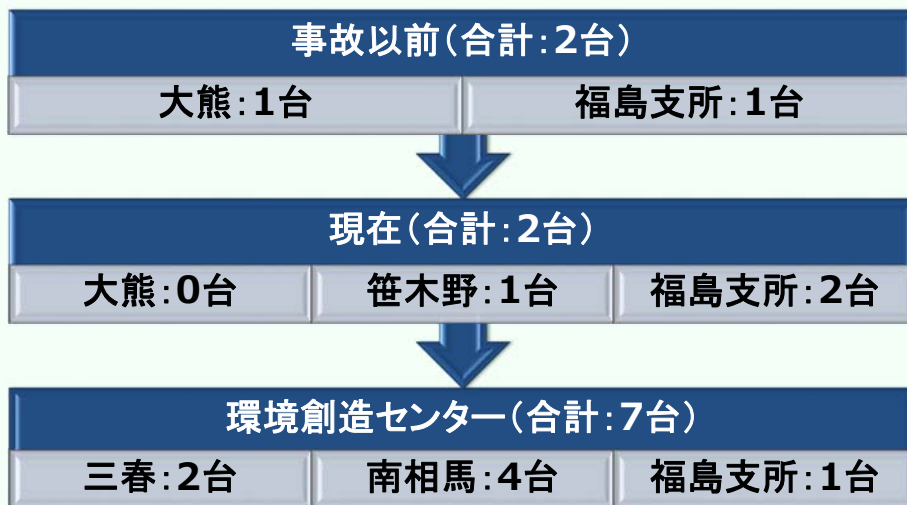
ローバックガスフローカウンタ

Future From Fukushima.



モニタリング施設の整備 ～液体シンチレーションカウンタ～

Future From Fukushima.



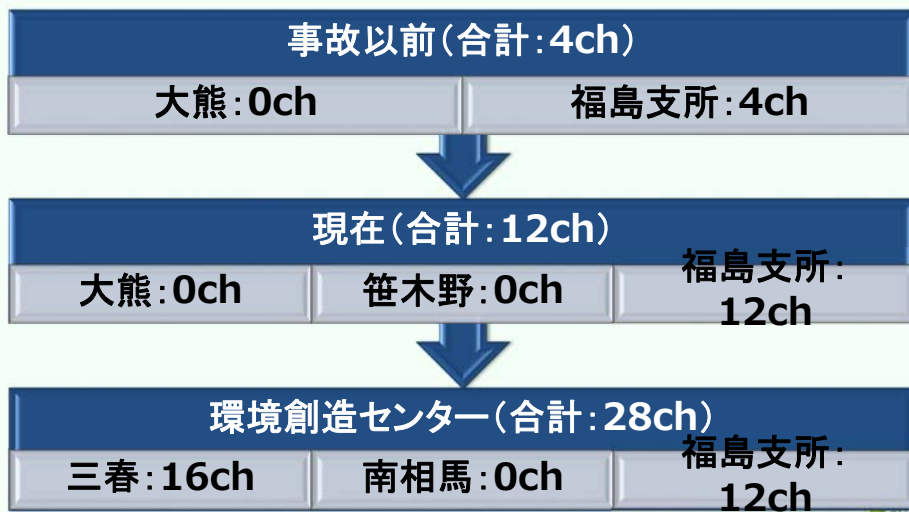
液体シンチレーションカウンタ

Future From Fukushima.



モニタリング施設の整備 ～Si半導体検出装置～

Future From Fukushima.



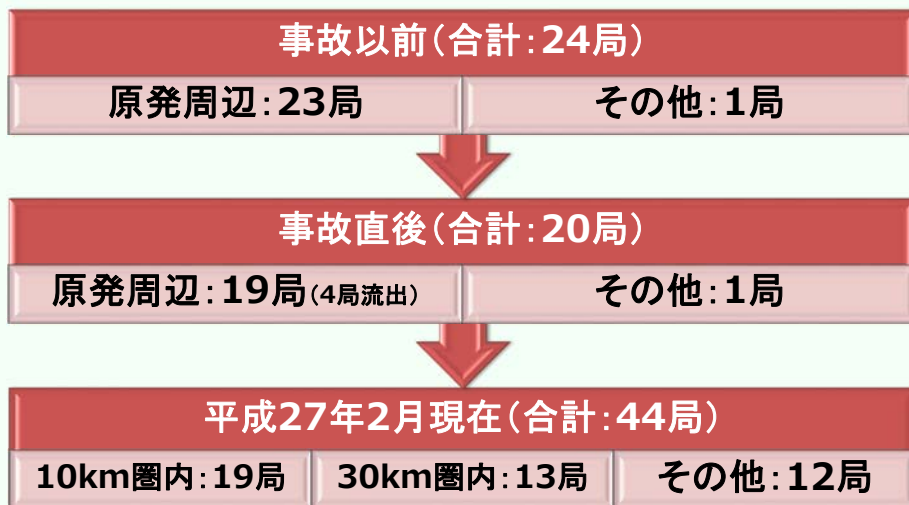
Si半導体検出装置

Future From Fukushima.



モニタリング施設の整備 ～モニタリングポスト～

Future From Fukushima.



津波で流出した局舎

Future From Fukushima.



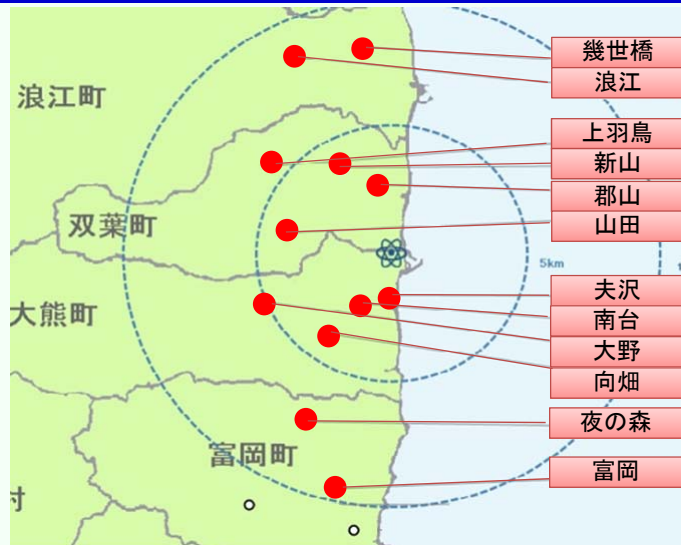
熊川局 (大熊町)



仏浜局 (富岡町)

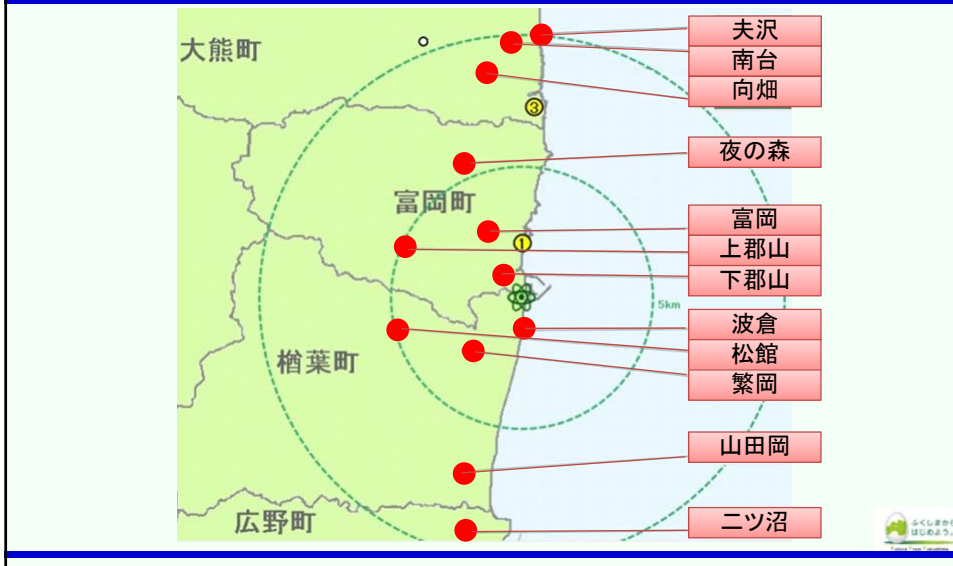
10km圏内MP設置地点 ～第一原発周辺～

Future From Fukushima.



10km圏内MP設置地点 ～第二原発周辺～

Future From Fukushima.



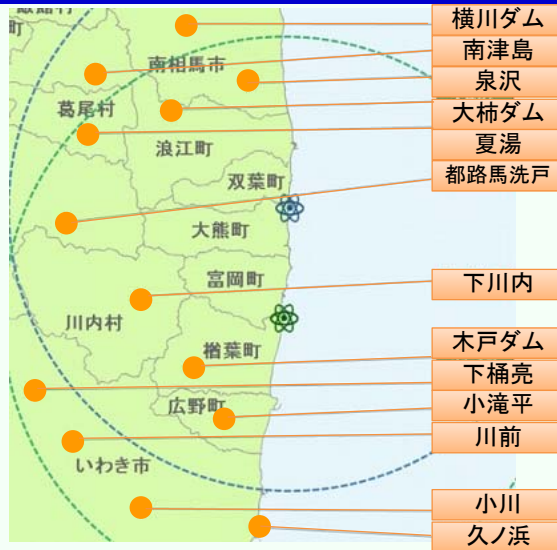
モニタリングポスト (10km圏内)

Future From Fukushima.



30km圏内MP設置地点

Future From Fukushima.



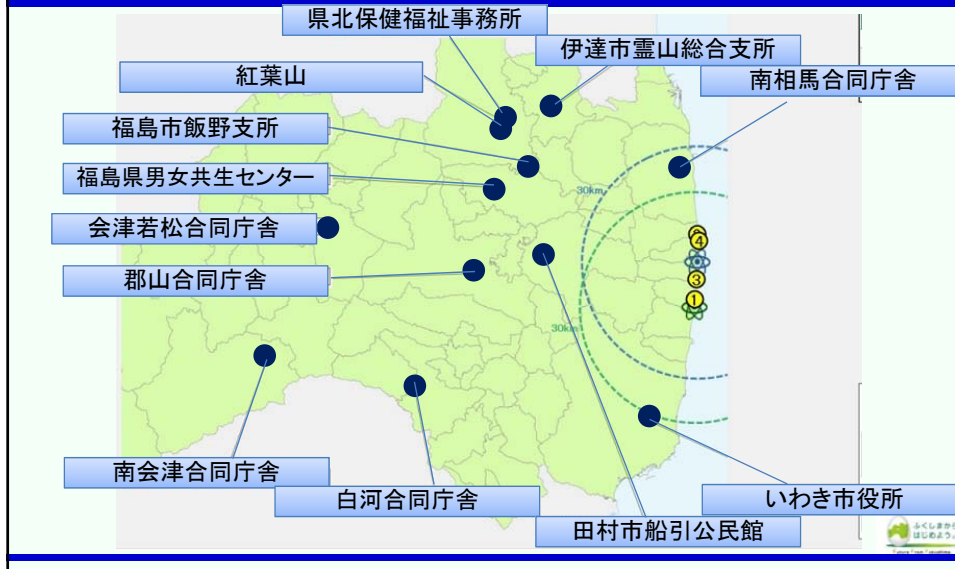
モニタリングポスト (30km圏内)

Future From Fukushima.



水準調査MP設置地点

Future From Fukushima.



モニタリングポスト（水準）

Future From Fukushima.



モニタリングにおける課題

Future From Fukushima.

1. 施設・設備
2. 測定機器
3. シリョウ管理
4. 人的課題



施設・設備の課題

Future From Fukushima.

- 緊急時を想定してない構造
(非常用発電装置、仮眠施設、トイレ)
- バックアップ機能無し
- 汚染が容易に施設内に入込む構造
- 高濃度と低濃度試料を一緒に処理



緊急時に求められる設備・機能 ～分析施設～

Future From Fukushima.

- 複数地点に分散した施設
- 一定期間モニタリングを継続できる施設を完備
- 外気を直接取込まない吸排気設備
- 試料搬入から測定まで一方通行になる構造
- 高濃度試料専用の前処理室



測定機器の課題

Future From Fukushima.

- 複合災害による常時監視システム停止
- 分析機器不足
- 24時間稼働による職員の負担増
- 機器汚染により使用不可
- 消耗品入手困難
- 保守点検困難



緊急時に求められる設備・機能 ～分析装置～

Future From Fukushima.

- 常時監視システムの複数回線化
- データセンターでのデータ管理及びサーバの二重化
- 自動測定装置（サンプルチェンジャー）の設置
- 消耗品（液体窒素、測定ガス等）の確保
- 自前での精度維持



シリョウ管理の課題

Future From Fukushima.

資料管理

- ✓ 保管場所散在
- ✓ ファイルの重複
- ✓ 電子データも複雑

管理規定なし

↓
担当者の判断

↓
所在不明

↓
検索に時間浪費

試料管理

- ✓ 保管場所確保困難
- ✓ 腐敗・破損
- ✓ 害獣被害



試料の保管と管理

Future From Fukushima.



試料保管状況①



試料保管状況②



保管試料の害獣被害①

Future From Fukushima.



保管試料の被害状況①



保管試料の被害状況②



保管試料の害獣被害②

Future From Fukushima.



試料容器の破損状況



試料の糞尿被害状況



試料の適正保管対策

Future From Fukushima.

- 試料の取扱いを確定
- 保管と廃棄の明示
- 試料採取時期ごとに分別
- 蓋付容器による保管



対応策実施後（現在進行中）

Future From Fukushima.



試料整理後の状況①



試料整理後の状況②



資料の適正保管対策

Future From Fukushima.

- 所属内での資料管理の再確認
→ 職員の共通認識、保管先の統一
- 調査毎の資料管理
→ 計画、試料採取記録、分析記録、測定結果、解析データ、公表資料等を一つのファイルで管理
- 電子ファイル名と書類の名称統一
→ 検索時間の短縮



対応策実施後（進行中）

Future From Fukushima.



資料保管例



調査ごとのファイリング例



人的課題

Future From Fukushima.

- 経験不足
- 分析技術の継承
- 職員間の引継ぎ



職員間の引継ぎにおける課題 (事故後)

Future From Fukushima.

- 事故直後から在籍している職員減少
- これまでの経緯を把握している職員はほとんどいない
- 緊急時モニタリング時、全ての記録を書面で残すことは不可能
- モニタリングの見直し等において経緯を踏まえた協議が困難



分析技術の継承における課題

Future From Fukushima.

- 分析担当職員の経験が浅い
- マニュアルはあるが、全てを継承することは困難
- 一連の分析技術を習得したころ異動
- 分析を指導できる職員が極少
- 多くの職員は事故後に異動
→ 緊急時対応、平常時の経験なし。



課題解決のための取組み（想定）

Future From Fukushima.

- 各種マニュアルの策定及び充実
- 経験者の確保
(各年代に経験者が複数いること)
- 在籍期間の長期化
- 分析技術のある退職職員を技術支援員（臨時職員または専門員等）として常駐



分析マニュアルの紹介

Future From Fukushima.



各分析マニュアル

分析マニュアル例→

- ・[1+1]アンモニア水を駒込ビペットで尿液の色が黄色になるまで加える。
※駒込ビペットの上でピーカーを転がすことで混ぜながら滴下すると、色が変化するポイントを見逃しにくく、
※アンモニア水を滴下したときに尿中の希土類が析出したら精製操作をやり直した方がよい。
- ・再び尿液の色が赤色に変化するまでは+9硫酸を数滴加え、赤色を出した後にさらに1滴追加する。
※数滴の硫酸で尿液は赤色に変化するので、硫酸の加えすぎに注意し、ゆっくり作業する。
※このときのpHは2~3である。
- ・電解板を取りつけた電解セルに尿液を移す。
※電解セルは割れやすいため、塩化ビニル製のケースに入れて作業する。
- ・ピーカーをできるだけ少量の蒸留水で洗浄する。洗液はセルに加える。
- ・白金電極を入れ、蓋をする。

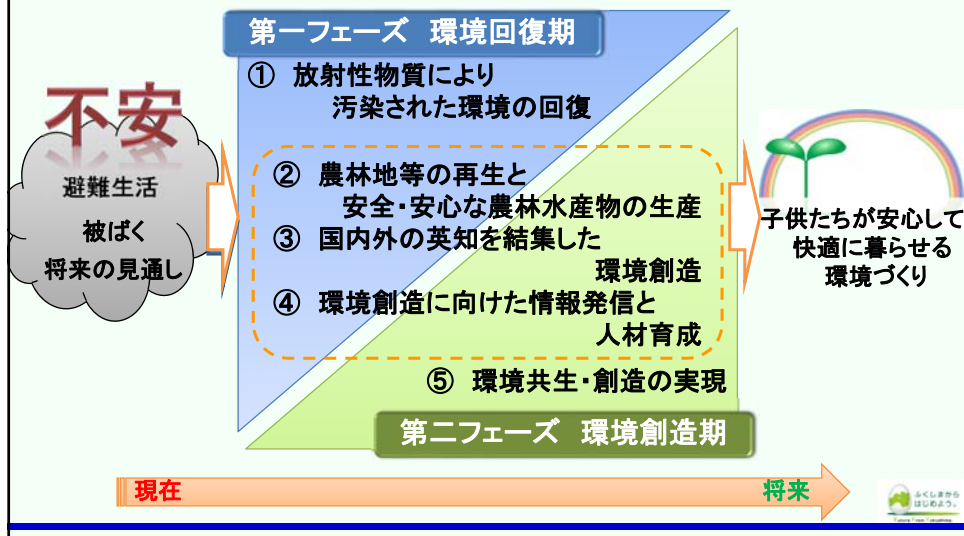




これからのモニタリング ～福島県環境創造センター～

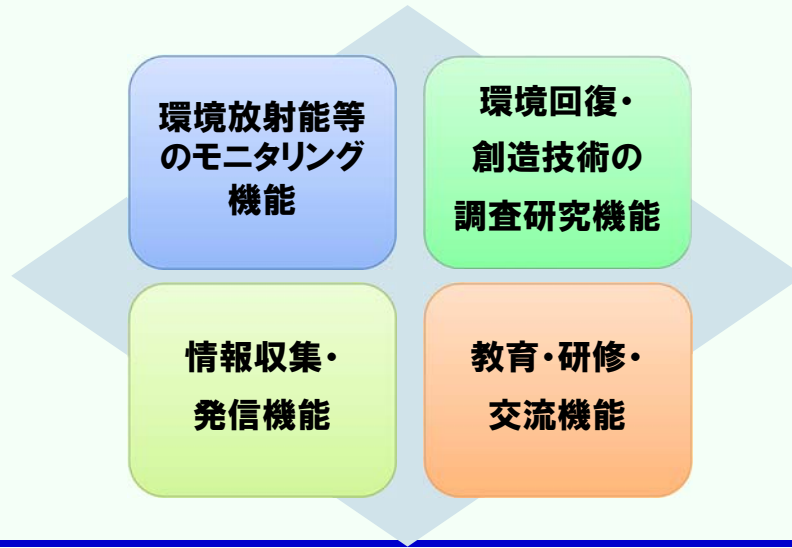
基本理念

Future From Fukushima.



機能と主な取組み

Future From Fukushima.



施設の概要

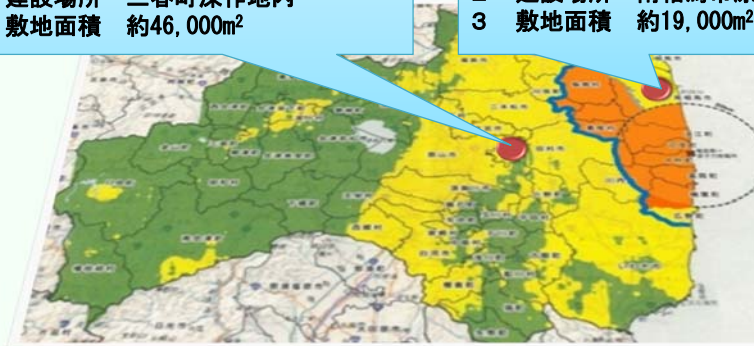
Future From Fukushima.

A施設 (三春町)

- 機能
 - ①モニタリング ②調査・研究
 - ③情報収集・発信 ④教育・研修・交流
- 建設場所 三春町深作地内
- 敷地面積 約46,000m²

B施設 (南相馬市)

- 機能
 - ①原子力関連施設周辺のモニタリング
 - ②原子力関連施設の安全監視
- 建設場所 南相馬市原町区萱浜地内
- 敷地面積 約19,000m²



三春町施設

Future From Fukushima.



研究棟

日本原子力研究開発機構
(JAEA)
除染や環境回復の研究

国立環境研究所(NIES)
放射性物質の動態解明や
災害廃棄物の研究

- 福島県
- 環境放射能のモニタリング
 - 大気、水、廃棄物のモニタリング



本館

- 子供たちのための「対話と共創の場」
- 展示エリア、会議室、シアター(国立科学博物館と連携・協力)

交流棟



附属施設

Future From Fukushima.



大玉村

- 野生生物のモニタリング施設
- 放射性物質に汚染された野生生物の生態解明、生物多様性の保全に関する普及啓発



猪苗代町

- 河川・湖沼のモニタリング施設
- 猪苗代湖と裏磐梯湖沼群における水環境保全に関する情報発信及び普及啓発
- 周辺の自然環境に関わるNP O等の活動拠点としても活用

南相馬市施設

Future From Fukushima.

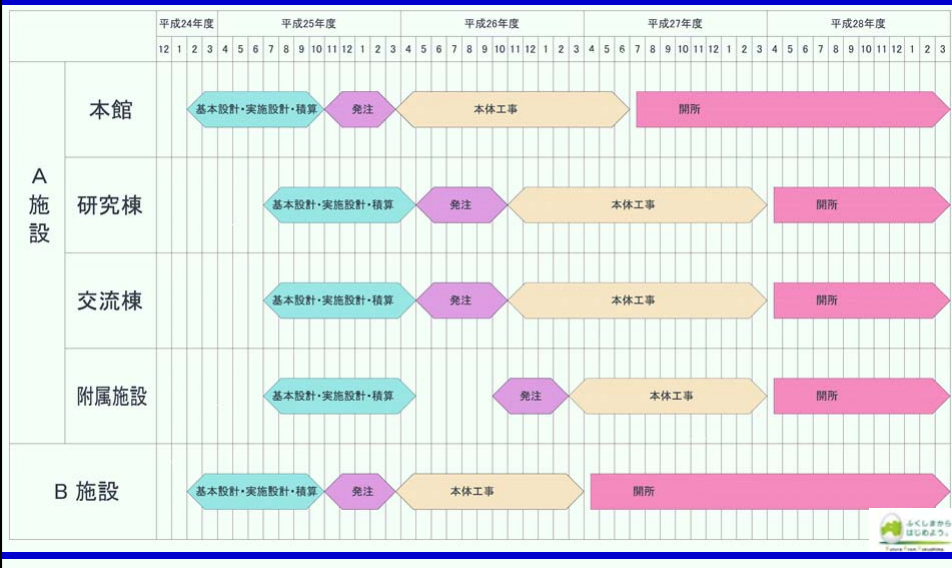


- 原子力発電所周辺のモニタリングや安全監視機能を担う施設
- 施設内に校正施設を配置
- JAEAの放射線計測部門が入居



整備スケジュール

Future From Fukushima.



おわりに

Future From Fukushima.

- これまでの多大なる御支援に心から感謝申し上げます
- 廃炉作業は30～40年を要し、環境への影響を引続き監視なければなりません
- 廃炉までには、多くの難題を一つ一つ乗り越えなければなりません。今後とも皆様の御支援、御協力をお願いいたします



ご清聴ありがとうございました



北海道における環境放射能調査

北 海 道

北海道立衛生研究所

青柳 直樹 氏

平成26年度放射線監視結果収集調査検討会
(環境放射線モニタリングセミナー)

北海道における環境放射能調査



北海道立衛生研究所
理化学部生活保健グループ
青柳 直樹



本日の内容

1. 環境放射能水準調査
2. 道衛研独自調査研究
3. 北海道の放射能調査・検査

本日の内容

1. 環境放射能水準調査
2. 道衛研独自調査研究
3. 北海道の放射能調査・検査

北側から見た北海道立衛生研究所全景と周辺の様子



裏手(西側)から見た北海道立衛生研究所



道衛研における環境放射能調査の変遷(1)

- 1957年(昭32) : 「放射能水準調査」開始(科学技術庁及び厚生省の要請)
参加自治体: 東京、北海道、京都、福井、岡山、福岡
GM計数装置による全ベータの測定を開始
- 1959年(昭34) : 第1回放射能調査研究成果発表会の抄録
- 1963年(昭38) : シンチレーションカウンタ(エネルギー補償無)
地表の γ 線量率測定追加
- 1968年(昭43) : NaI波高分析器(牛乳中のI-131測定開始)
- 1969年(昭44) : モニタリングポスト(エネルギー補償無)による連続測定
- 1973年(昭48) : 士幌町農協RI(Co-60)照射施設開設
じゃがいもの吸収線量測定(～平2年)
- 1975年(昭50) : 大型水盤による降下物及び日常食の採取が追加
- 1977年(昭52) : 「環境放射能水準調査」に名称変更

道衛研における環境放射能調査の変遷（2）

- 1979年(昭54) : **2πガスフロー型放射能自動測定装置導入**
(Sr-90、Cs-137の測定追加) * 米国スリマール島原発事故
- 1980年(昭55) : RI試験研究棟新築
- 1983年(昭58) : **Ge半導体検出器**道費で導入 * ソ連原子炉衛星(コスス1402号)落下
- 1984年(昭59) : 転倒ます型自記雨量計配備
(昭38~58まで札幌管区气象台へ出向きデータを書き写し代用していた)
- 1986年(昭61) : Ge半導体検出器によるガンマ線核種分析を自主的に実施
(チェルノブイリ事故への対応)
- 1990年(平2) : **Ge半導体検出器配備** (全ベータ測定→ガンマ線核種分析へ)
- 1991年(平3) : 放射能分析確認調査事業を追加

道衛研における環境放射能調査の変遷（3）

- 1993年(平5) : NaI(Tl)波高分析器によるI-131分析→γ線核種分析へ転換
* ロシアによる日本海への放射性廃棄物投棄問題
→海産物の放射能調査実施
- 1994年(平6) : **モニタリングポスト (エネルギー補償有り)**
単位 : μR/h→nGy/h
- 2005年(平17) : **大型水盤 (雪国使用)**
- 2006年(平18) : 北朝鮮による地下核爆発実験への対応(10/9-24)
放射化学分析を日本分析センターへ
- 2009年(平21) : 北朝鮮による地下核爆発実験への対応(5/26-6/5)
- 2011年(平23) : 東京電力第一発電所事故への対応
RI試験研究棟廃止



環境放射能水準調査における 平常時のモニタリング

- ・ 全 β 放射能：降水（定時降水）
- ・ 核種分析： γ 線スペクトロメトリ

試料名	採取地	検体数	試料名	採取地	検体数
降下物	札幌市	12	牛乳	札幌市	1
大気浮遊じん	札幌市	4		由仁町	1
陸水（源水）	札幌市	1		当別町	1
（蛇口水）	稚内市	1	精米	石狩市	1
（淡水）	石狩市	1	フナ	石狩市	1
土壌（0～5cm）	江別市	1	サケ	浦河町	1
（5～20cm）	江別市	1	マダラ	釧路市	1
海水	余市町	1	ホッキガイ	苫小牧市	1
海底土	余市町	1	ホタテガイ	猿払村	1
ダイコン	恵庭市	1	コンブ	余市町	1
ハウレンソウ	恵庭市	1			

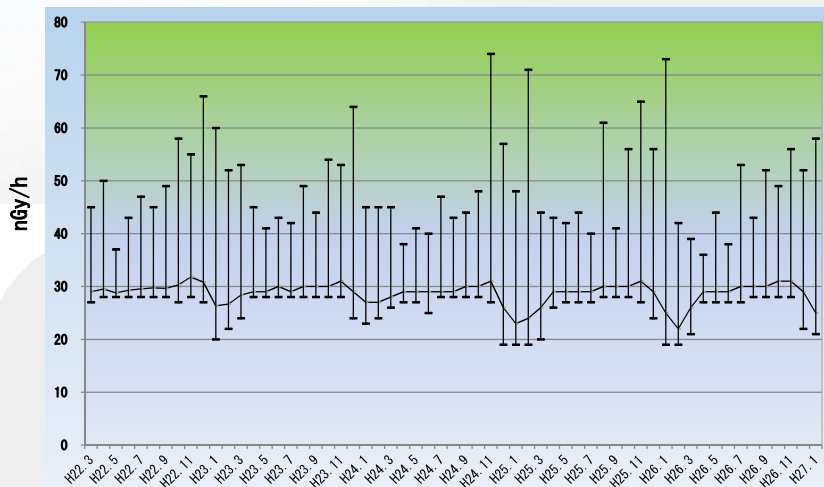
- ・ 空間放射線量率：モニタリングポストによる連続測定

環境放射能水準調査における 緊急時のモニタリング

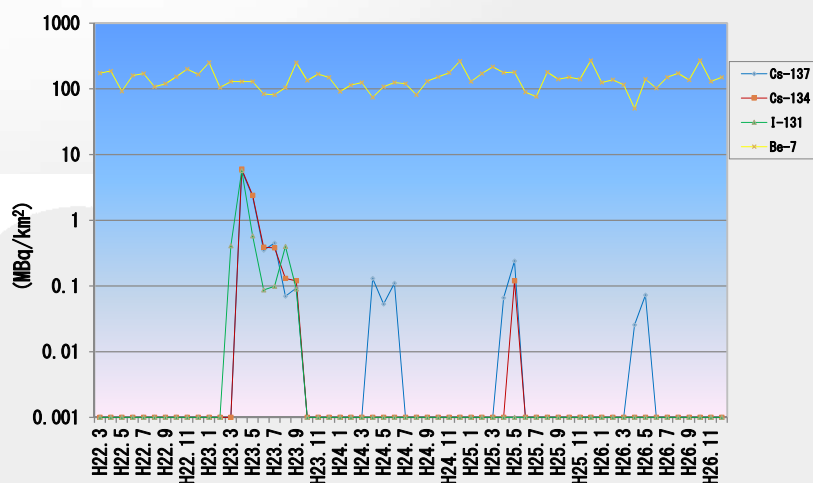
- ・ 空間放射線量率の測定
 モニタリングポストによる測定（地上16m、連続測定）
 サーベイメータによる測定（地上1m、1月1回、H24.4～）
- ・ 月間降下物の放射能測定
 大型水盤を用いて1か月分の降下物を採取し、濃縮、蒸発乾固した後、Ge半導体検出器で放射能を測定
 （1か月毎に報告、H24.4～）
- ・ 水道水の放射能測定
 当所の水道水を休日を除く毎日採取し、3か月毎に約100Lを濃縮、蒸発乾固した後、Ge半導体検出器で放射能を測定（4半期毎に報告、H24.4～）

11

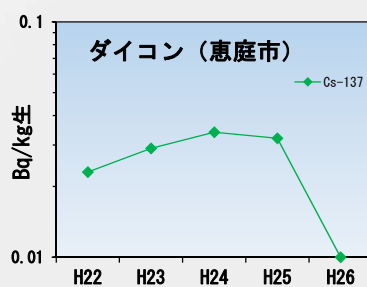
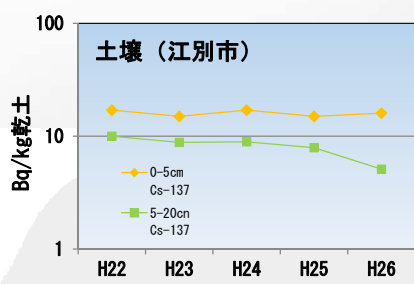
空間放射線量率(札幌市)の推移



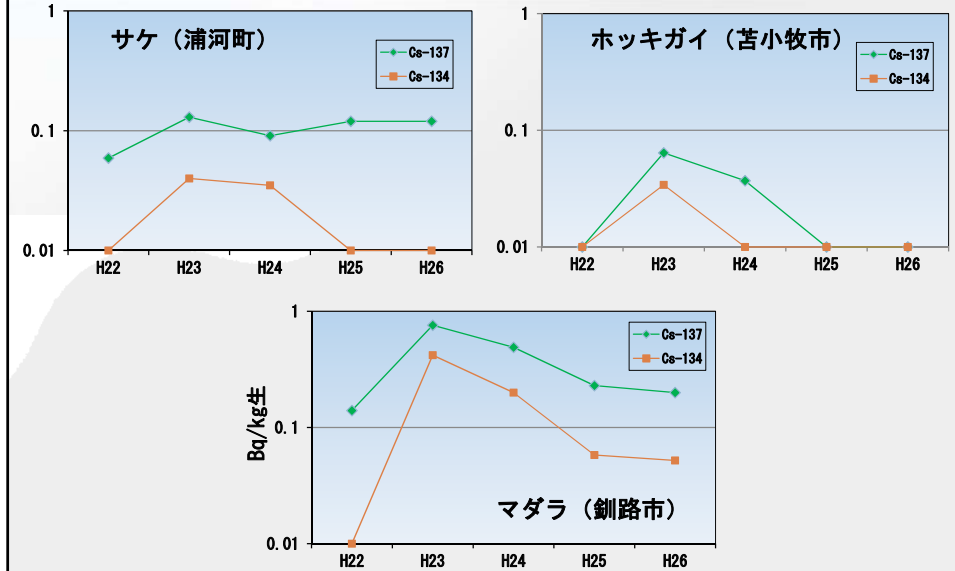
月間降下物(札幌市)の人工放射性核種濃度の推移



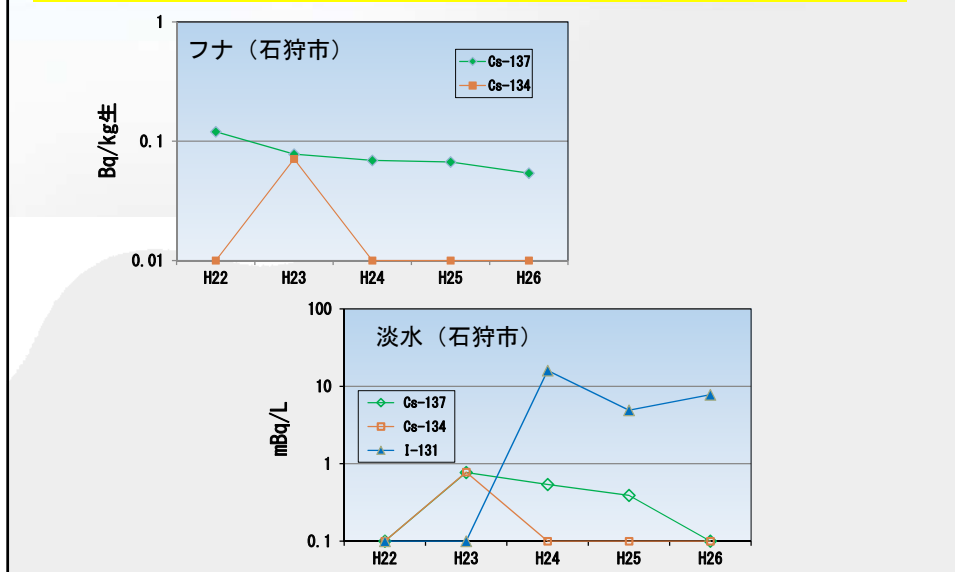
土壌および農産物の人工放射性核種濃度の推移



海産生物の人工放射性核種濃度の推移



淡水および淡水産生物の人工放射性核種濃度の推移



本日の内容

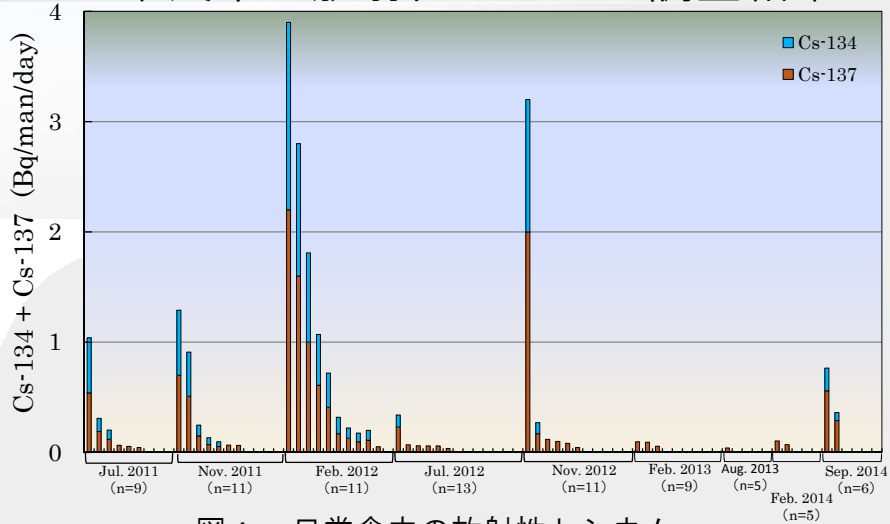
1. 環境放射能水準調査
2. 道衛研独自調査研究
3. 北海道の放射能調査・検査

北海道における日常食調査 (道立衛生研究所独自の調査研究)

- ・ 平成23年7、11月、平成24年2、7、11月、平成25年2、8月、平成26年2、9月に実施。
- ・ ある家庭で1日に食べる食事の中に、どれくらいの放射性物質が含まれているかを調べる。
- ・ 食事を作るときに、1名分余分に用意する。間食、お茶などの水分もすべて集める。サプリメントや薬は除く。
- ・ 集めた食料を1名分ずつ大型の皿に入れ、加熱して炭にし、450℃の電気炉で灰にする。
- ・ U8容器(100 mL容)に灰試料を詰め、Ge半導体検出器で80,000秒測定。



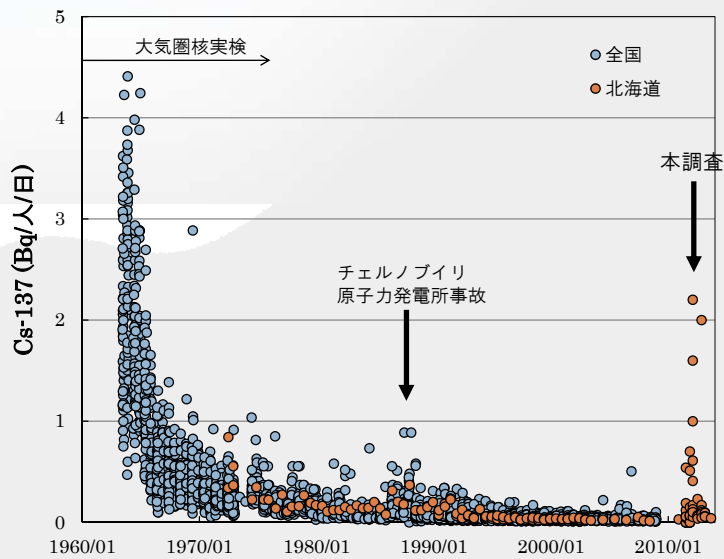
福島第一原発事故後の北海道における 日常食中の放射性セシウム調査結果



図： 日常食中の放射性セシウム

日常食中のCs-137濃度

(文部科学省「環境放射能水準調査」で2008年まで行われた日常食調査と本調査の結果)



日常食の調査結果から

直近の調査で最も放射性セシウム摂取量が多かった人と同程度の放射性セシウム（セシウム-137が0.56Bq/人・日、セシウム-134が0.21Bq/人・日）を含む食事を365日食べたときに受ける放射線量は

$$\begin{array}{l} \text{セシウム-137} \\ 0.013 \mu\text{Sv/Bq} \times 0.56 \text{ Bq/人} \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日} = 0.0027 \text{ mSv/年} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{セシウム-134} \\ 0.019 \mu\text{Sv/Bq} \times 0.21 \text{ Bq/人} \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日} = 0.0015 \text{ mSv/年} \end{array}$$

→日本人が1年間に食事から受ける平均的放射線量0.98 mSv*の0.4%程度

この食事に含まれている自然放射性核種であるカリウム-40（91Bq/人・日）から受ける放射線量は

$$\begin{array}{l} \text{カリウム-40} \\ 0.0062 \mu\text{Sv/Bq} \times 91 \text{ Bq/人} \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日} = 0.21 \text{ mSv/年} \end{array}$$

*「新版・生活環境放射線」（原子力安全研究協会、2011年12月）より引用

日常食の調査結果から

これまでの調査で最も放射性セシウム摂取量が多かった人と同程度の放射性セシウム（セシウム-137が2.2Bq/人・日、セシウム-134が1.7Bq/人・日）を含む食事を365日食べたときに受ける放射線量は

$$\begin{array}{l} \text{セシウム-137} \\ 0.013 \mu\text{Sv/Bq} \times 2.2 \text{ Bq/人} \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日} = 0.010 \text{ mSv/年} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{セシウム-134} \\ 0.019 \mu\text{Sv/Bq} \times 1.7 \text{ Bq/人} \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日} = 0.012 \text{ mSv/年} \end{array}$$

→日本人が1年間に食事から受ける平均的放射線量0.98 mSv*の2%程度

この食事に含まれている自然放射性核種であるカリウム-40（210Bq/人・日）から受ける放射線量は

$$\begin{array}{l} \text{カリウム-40} \\ 0.0062 \mu\text{Sv/Bq} \times 210 \text{ Bq/人} \cdot \text{日} \times 365 \text{ 日} = 0.48 \text{ mSv/年} \end{array}$$

*「新版・生活環境放射線」（原子力安全研究協会、2011年12月）より引用

本日の内容

1. 環境放射能水準調査
2. 道衛研独自調査研究
3. 北海道の放射能調査・検査

道内で実施されている放射性物質モニタリングの内容（平成26年9月1日現在）

1 原子力規制庁（旧 文部科学省）委託調査（環境放射能水準調査）【道（衛生研究所）実施】

- (1) 空間放射線量率等
空間放射線量率（10地点（衛生研究所及び総合振興局）、全ベータ放射能、降下物、水道水、大気浮遊じん（いずれも1地点（衛生研究所））
※一部水質汚濁防止法に基づく放射性物質の常時監視（環境省）を兼ねる
- (2) その他環境試料
陸水（札幌市等3地点）、海水（余市町1地点）、土壌（江別市1地点）、海産物（余市町1地点）、農産物（恵庭市2種）、精米（石狩市1地点）、
海産物（石狩市等5種）、淡水産物（石狩市1種）、豚乳（札幌市等3地点） など
※一部水質汚濁防止法に基づく放射性物質の常時監視（環境省）を兼ねる

2 発電所周辺地域の環境放射線モニタリング【道（原子力環境センター）及び北海道電力実施】

- (1) 安全協定（道、岩手4町村、北海道電力）に基づく環境モニタリング
① 空間放射線量率等（固定測定施設（22カ所）、モニタリングカー（定点測定43カ所、走行測定5ルート）、積算線量（68カ所）、放水口ポスト計数率（2カ所）、採気筒モニタ計数率（3カ所））
② 環境試料中放射能（陸上試料（大気浮遊じん、降下物、陸水、陸土、農畜産物（玄米、生乳等）など）、海洋試料（海水、海産物、海産土、海産物（さけ、ひらめ等）など））
- (2) 安全確認協定（道、後志16市町村（岩手4町村を除く）、北海道電力）に基づく環境モニタリング
① 空間放射線量率（固定測定施設（12カ所））
② 環境試料中放射能（16市町村における農畜産物（キャベツ、大豆等）、海産物（ほっけ、いか等））

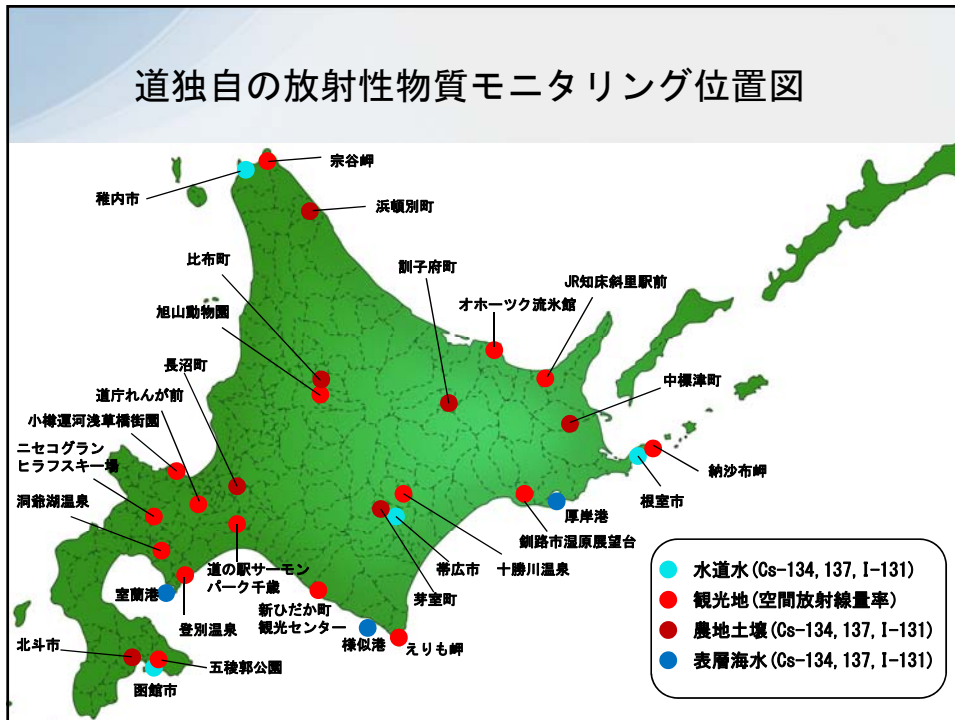
3 東日本大震災に係る道独自の放射性物質モニタリング（道実施）（上記1、2除く）

対象	実施機関	測定/採取場所	頻度	概要等	本庁担当課(上)/分析等(下)
水道水	道	4地点（函館市・稚内市・帯広市・根室市）	1回/3ヶ月	道独自調査 （水道水の放射性物質モニタリング調査の実施について） 【参考】（水道水中の放射性物質に係る管理目標値の設定等について（厚生労働省水道課用））	環境生活部 環境推進課 衛生研究所
大気（観光地） 空間放射線量率	道	16地点（観光地） ※冬期間15地点	4回/年	道独自調査 （道内観光地における放射線モニタリング調査実施要領）	経済部 観光局 各振興局 商工労働観光課
農地土壌	道	7地点（6農業者試験地及び1支庁）	1回/月（5～10月）	道独自調査 （本道での農耕地における放射性物質モニタリング調査要領）	農政部 技術普及課 衛生研究所

（北海道HPより）

対象	実施機関	測定/採取場所	頻度	検数等	本庁担当課(上)/分析等(下)
海水	道	3地点(室蘭市、樺皮町、厚岸町)・表層	1回/月	道独自調査	水産林務部 水産経営課 衛生研究所
水産物	道・他	36魚種(シロサケ、カラフトマス、サマ、スルメイカなど)本道周辺海域	広域回遊性魚種(ツア、アバヒ等) 4回/月 沿岸性魚種(カ、ムサシ等) 2回/月 沿岸定着性魚種(アサギ、イナ等) 1回/月 ※アサギ、アサギは沿岸性魚種であるが4回/月で実施	検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方(原子力災害対策本部)	水産林務部 水産経営課 衛生研究所、民間検査機関
4. その他(道実施以外の調査)					
対象	実施機関	測定/採取場所	頻度	検数等	
水道水	札幌市	10地点(浄水5地点、原水5地点)	1回/週(浄水) 1回/月(原水)	各水道事業者要項等 【参考】(水道水中の放射性物質に係る管理目標値の設定等について(厚生労働省水道課長))	
	千歳市	2地点(市内浄水場、配水道)	1回/月		
	新ひだか町	6地点(浄水3地点、原水3地点)	1回/年		
	占冠村	9地点(浄水4地点、原水5地点)	1回/年		
大気 (空間放射線 濃度等)	国	1地点(利尻島)	常時値	観測等における環境放射線等モニタリング調査(環境省) ※大気汚染防止法に基づく放射性物質の常時監視(環境省)を兼ねる	
公共用水域 (水質・感質)	道	9地点 (石狩川、天塩川、常呂川、釧路川、十勝川、沙流川、松島川、後志利別川 ※石狩川2地点、その他河川各1地点)	1回/年	水質汚濁防止法に基づく放射性物質の常時監視(環境省)	
地下水	道	2地点 (定点調査:1地点(札幌市) ローリング調査:1地点(恵庭市))	定点調査 1回/年 ローリング調査 1回/5年		

(北海道HPより)



太平洋側海水の人工放射性核種濃度（行政検査より）

海水モニタリング調査定点

第1回～第12回

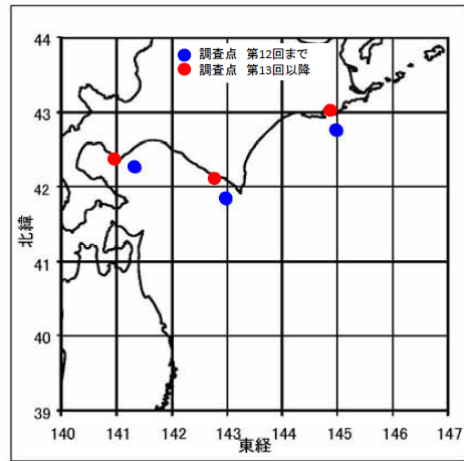
室蘭沖（岸から17km 水深250m）
 えりも沖（岸から23km 水深94m）
 釧路沖（岸から26km 水深169m）

第13回～第71回（H27.1月現在）

室蘭市 イタンキ漁港
 様似町 旭漁港
 厚岸町 床譚漁港

これまで（2011年4月～2015年1月） の調査結果

I-131、Cs-137、Cs-134いずれの
 (<0.2Bq/L) (<0.07Bq/L) (<0.08Bq/L)
 人工放射性物質も検出せず



「北海道放射線モニタリング総合サイト」
 (<http://monitoring-hokkaido.info/>)より

水産物の放射性物質モニタリング （道独自調査）

水産物の放射性物質検査対象魚種

魚類

シロサケ、カラフトマス、イカナゴ(コウナゴ)、マツカワ、サンマ、マサバ、ゴマサバ、マダラ、
 スケトウダラ、ホッケ、シシヤモ、サメガレイ、アブラガレイ、アカガレイ、イシガレイ、ババガレイ、
 ヒレグロ、カタクチイワシ、マイワシ、シマソイ、クロソイ、ブリ、アラメヌケ、アイナメ、ハタハタ、
 オニカジカ、トゲカジカ、ニシン、ワカサギ、サクラマス、コマイ、キチジ、マガレイ、アサバガレイ、
 オヒョウ、ケムシカジカ、ギスカジカ、ソウハチ、ウサギアイナメ、ホテイウオ(ゴッコ)、ヤナギノマイ、
 メガネカスベ、オクカジカ

軟体類・貝類

スルメイカ、ヤナギダコ、ホタテガイ、ホタテガイ干貝柱(天然)、カキ、ウバガイ(ホッキガイ)、
 オオカラフトバイ(灯台ツブ)、アサリ、ミズダコ

甲殻類

ケガニ、トヤマエビ(ボタンエビ)、ホッコクアカエビ(アマエビ)

その他

乾燥マコブ(天然)、乾燥ミツイシコブ(天然)、乾燥ナガコブ(天然)、ツチクジラ、
 乾燥マコブ(天然)、秋サケ魚卵、エゾバフンウニ、キタムラサキウニ、マナマコ、
 乾燥オニコブ(天然)、乾燥リシリコブ(天然)、ミンクジラ、乾燥ガッガラコブ(天然)

調査期間：2011/4/11-2014/10/24

水産物のモニタリングにより放射性物質が検出された魚種

魚種	Cs134	Cs137	放射性Cs
アイナメ	ND	0.86	0.86
アカガレイ	0.48-0.94	0.7-1.2	2.1
アサバガレイ	1.3	1.4	2.7
アブラガレイ	ND-0.52	ND-0.76	1.3
ウサギアイナメ	0.53-0.54	ND	0.54
オヒョウ	ND	0.74	0.74
カタクチイワシ	0.51-0.59	0.68-0.72	1.3
カラフトマス	ND-33	ND-43	77
ギスカジカ	ND	0.53	0.53
クロソイ	ND-0.55	0.57-0.65	1.2
ゴマサバ	0.39-3.2	ND-2.5	5.7
サンマ	ND-6.0	0.47-6.1	12
シマソイ	ND	0.45-0.65	0.65
シロサケ	ND-3.4	0.29-4.0	7.4
スケトウダラ	ND-1.7	0.30-2.2	3.9
ソウハチ	ND	0.7	0.7
トゲカジカ	ND	0.46	0.46
ニシン	ND	0.40-0.65	0.65
ババガレイ	ND	0.54	0.54
ブリ	ND-1.0	0.40-1.6	2.6
ホッケ	ND	0.46-1.0	1.0
マイワシ	ND-0.73	1.0-1.1	1.7
マサバ	ND-5.2	0.38-5.6	11
マダラ	ND-38	ND-62	100
マツカワ	ND	0.43-0.77	0.77
ミンククジラ	ND-1.8	ND-2.8	4.0
ヤナギノマイ	ND	0.4	0.40

基準値 (100 Bq/kg) を
超過した魚種なし

大型魚が高くなる傾向

食物連鎖と生息海域の影響

H26年度 北海道における食品の放射性物質検査

目的

道内に流通する食品の安全性を確保するため、「平成26年度北海道食品衛生監視指導計画」に基づき、食品の放射性検査を実施する。

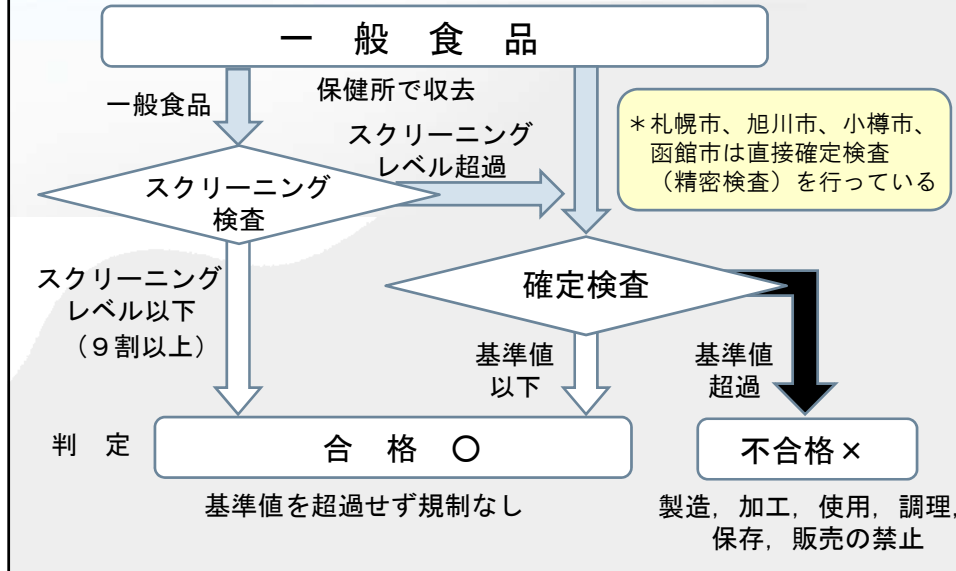
検査対象食品

次の流通食品のうち、ロットを特定できるもの。

- 1) 農産物 (葉菜類、根菜類、果実類等)
- 2) 畜産物 (牛肉、鶏肉、豚肉)
- 3) 水産物 (対象自治体沖沿岸性魚種: ニシン、カレイ、エビ、ホタテなど)
(対象自治体内水面魚種: ヤマメ、ワカサギ、ドジョウ、ウナギ、アユなど)
(対象自治体に関わる区分の回遊性魚種: ネズミザメ、ヨシキリザメ、アオザメ、イワシ類、サケ・マス類、サンマ、ブリ、マアジ、カジキ類、サバ類、マグロ類、スルメイカ、ヤリイカ、アカイカ)
- 4) 加工食品 (製造所所在地及び原料原産地が対象自治体のもの)
- 5) ミネラルウォーター類 (//)

※対象自治体: 青森県、秋田県、岩手県、山形県、宮城県、新潟県、福島県、長野県、群馬県、栃木県、茨城県、千葉県、埼玉県、東京都、山梨県、神奈川県、静岡県

食品中の放射性セシウム検査の流れ



平成26年度（10月現在）検査対象品目

農産物

イチゴ、オウトウ、カキ、セイヨウナシ、スイカ、ブドウ、ナシ、リンゴ、メロン、モモ、プラム、トマト、レタス、サヤエンドウ、ニラ、ニンジン、ネギ、ジャガイモ、シュンギク、カボチャ、セロリ、ダイコン、タマネギ、チンゲンサイ、サツマイモ、サニーレタス、ニガウリ、トウモロコシ、ナス、キャベツ、キュウリ、ハクサイ、ピーマン、レンコン、カリフラワー、ブロッコリー、ホウレンソウ、ミズナ、ゴボウ、コマツナ、リーフレタス、玄米、エノキタケ、エリンギ、ナメコ、フナシメジ

水産物

アイナメ、アオマス、アカガレイ、アジ、イカ、イワシ、カツオ、ギンザケ、ゴマサバ、サケ、サバ、サンマ、スズキ、タラ、トビウオ、ババガレイ、ブリ、ホタテガイ、マガレイ、マサバ、マダラ、マメイカ、ワカメ、ヤリイカ

畜産物

鶏肉

牛乳・乳児用食品

牛乳、粉ミルク、ベビーフード、乳児用果汁飲料

飲料水

水

その他

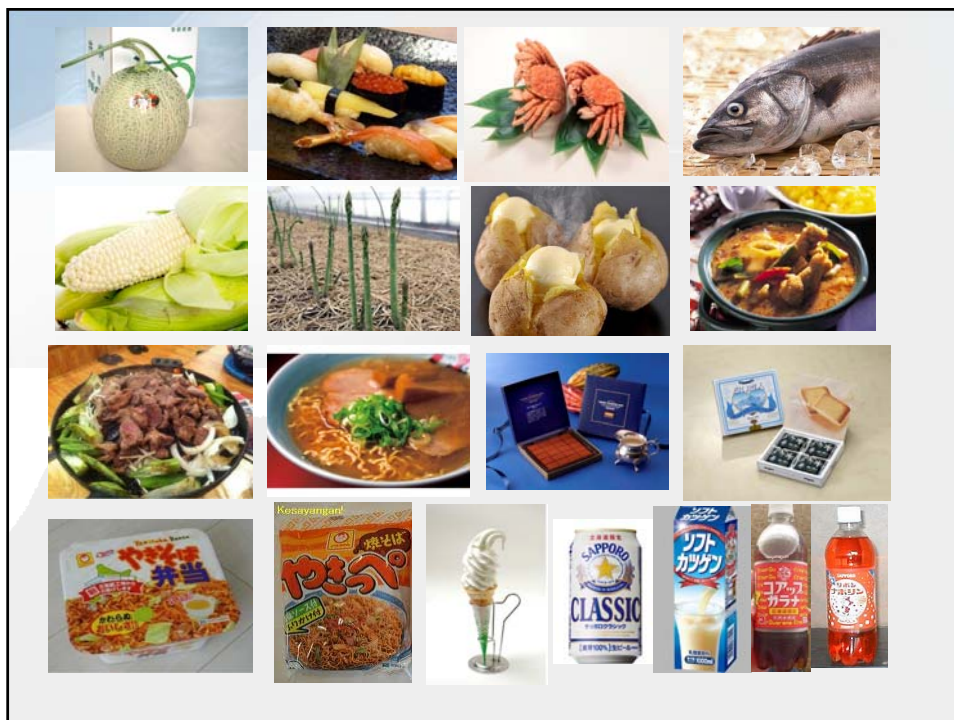
アイスクリーム、揚げかまぼこ、塩蔵ワカメ、乾燥オキアミ、小女子、さんま西京漬、純米酒、酢漬、宗八ガレイ一夜干、たくあん、佃煮、煮干し、ポイル昆布、焼用中辛鮭

H26年度北海道における食品の放射性物質検査結果

基準値を超過した品目：なし

放射性セシウムを検出した品目：ナメコ、サツマイモ、モモ、西洋なし、レンコン、アジ、スズキ

実施主体	産地		品目				結果 (Bq/kg)					
	都道府県	食品カテゴリ	品目名	その他 (露地、養殖、全額検査等)	検査機関	検査法	採取日 (購入日)	結果 判明日	厚労省 公表日	Cs-134	Cs-137	Cs合計
北海道 札幌市	山形県	農産物	ナメコ	—	札幌市保健所	Ge	H26.9.25	H26.9.25	H26.9.29	1.24	3.63	4.9
北海道 札幌市	茨城県	農産物	サツマイモ	—	函館市 衛生試験所	Ge	H26.4.16	H26.4.17	H26.4.18	0.966	3.25	4.2
北海道 札幌市	福島県	農産物	モモ	—	札幌市保健所	Ge	H26.8.21	H26.8.21	H26.8.25	<0.860	2.86	2.9
北海道 札幌市	茨城県	農産物	サツマイモ	別名：カン ショ	札幌市保健所	Ge	H26.8.7	H26.8.7	H26.8.12	<0.889	2.61	2.6
北海道 札幌市	福島県	農産物	西洋なし	—	札幌市保健所	Ge	H26.10.21	H26.10.21	H26.10.27	<0.699	1.48	1.5
北海道 札幌市	宮城県	水産物	アジ	—	札幌市 衛生研究所	Ge	H26.8.6	H26.8.7	H26.8.12	<0.804	1.14	1.1
北海道 札幌市	茨城県	農産物	レンコン	—	札幌市保健所	Ge	H26.4.22	H26.4.23	H26.4.23	<0.769	0.935	0.94
北海道 札幌市	千葉県	水産物	スズキ	—	札幌市 衛生研究所	Ge	H26.7.3	H26.7.3	H26.7.8	<0.727	0.889	0.89
北海道 札幌市	千葉県	水産物	スズキ	—	札幌市 衛生研究所	Ge	H26.7.3	H26.7.3	H26.7.8	<0.727	0.889	0.89
北海道 札幌市	宮城県	水産物	アジ	—	札幌市保健所	Ge	H26.8.20	H26.8.20	H26.8.25	<0.514	0.774	0.77



ご静聴ありがとうございました。



イヤイライケレ

石川県における福島第一原子力発電所事故後の
環境放射能調査について

石 川 県

石川県保健環境センター
東海林 寛史 氏

石川県における 福島第一原子力発電所事故後の 環境放射能調査について



石川県保健環境センター
東海林 寛史

報告の概要

1. 石川県内で観測された原発事故の影響
2. 今後の環境試料中の放射能分析

1. 石川県内で観測された原発事故の影響



原発事故によって放出された放射性核種の拡散は広範囲にわたり、平成23年4月の降下物では震災被害で測定を行うことのできなかった宮城県以外のすべての都道府県において原発事故由来と推定される放射性核種が検出された。

石川県においても原発事故直後から大気浮遊じん、降下物の採取頻度を増やすなどモニタリング体制の強化を図る中、それらの環境試料から原発事故由来と推定される放射性核種が検出された。



1. 石川県内で観測された原発事故の影響



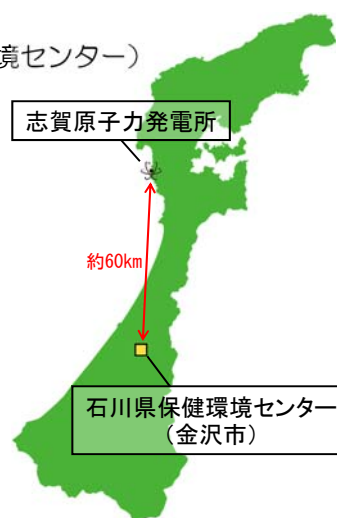
降下物中の人工放射性核種測定

採取場所：金沢市太陽が丘（石川県保健環境センター）

採取頻度：10日ごと
（平常時には30日ごと）

採取期間：平成23年3月～9月

測定方法：Ge半導体検出器
（80,000秒測定）



1. 石川県内で観測された原発事故の影響

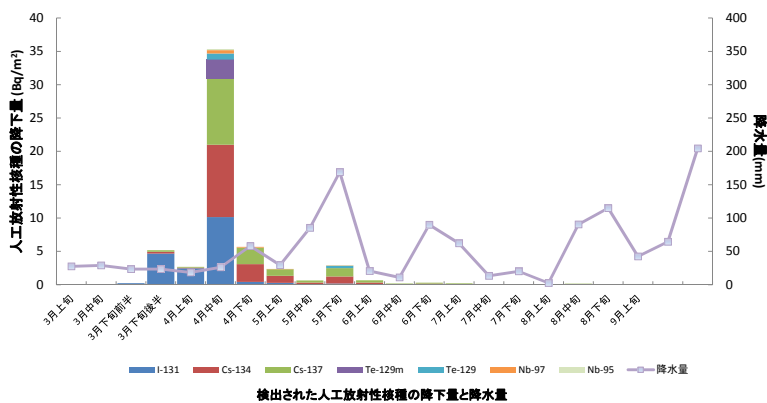
降下物中の人工放射性核種の測定結果

code	採取期間	期間 降水量 (日)	降下物 重量 (g)	核種の降下物量												
				I-131 (Bq/m ²)	Cs-134 (Bq/m ²)	Cs-137 (Bq/m ²)	Pb-210 (Bq/m ²)	Be-7 (Bq/m ²)	K-40 (Bq/m ²)	Te-129m (Bq/m ²)	¹²⁹ Te-129 (Bq/m ²)	⁹³ Nb-97 (Bq/m ²)	Nb-95 (Bq/m ²)			
1103-01	2011/2/28 ~ 2011/3/10	10	27.5	0.857	ND	ND	ND	36	190	0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1103-02	2011/3/10 ~ 2011/3/17	7	29	1.237	ND	ND	ND	41	157	0.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1103-03	2011/3/17 ~ 2011/3/22	5	23.5	0.54	0.226	ND	ND	17	90	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1103-04	2011/3/22 ~ 2011/3/31	9	23.5	1.33	4.671	0.262	0.253	36	168	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1104-01	2011/3/31 ~ 2011/4/11	11	18.5	0.77	2.474	0.096	0.114	9	29	0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1104-02	2011/4/11 ~ 2011/4/20	9	26	1.283	10.148	10.844	9.867	17	142	0.8	2.9	0.91	0.51	0.18	ND	ND
1104-03	2011/4/20 ~ 2011/4/28	8	58	1.187	0.417	2.669	2.468	17	133	0.6	ND	ND	0.12	ND	ND	ND
1105-01	2011/4/28 ~ 2011/5/10	12	29.5	1.577	0.286	1.042	0.996	27	106	1	ND	ND	0.05	ND	ND	ND
1105-02	2011/5/10 ~ 2011/5/20	10	85.5	0.76	ND	0.324	0.315	7	56	0.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1105-03	2011/5/20 ~ 2011/5/31	11	169	0.69	0.179	1.059	1.256	13	219	0.5	ND	0.35	0.06	0.04	ND	ND
1106-01	2011/5/31 ~ 2011/6/10	10	20.5	0.45	ND	0.336	0.32	11	76	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1106-02	2011/6/10 ~ 2011/6/20	10	11	0.46	ND	0.093	0.093	5	36	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1106-03	2011/6/20 ~ 2011/6/30	10	90	1.047	ND	0.16	0.144	11	95	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1107-01	2011/6/30 ~ 2011/7/11	11	62	0.353	ND	0.106	0.103	9	35	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1107-02	2011/7/11 ~ 2011/7/20	9	13.5	0.18	ND	0.026	0.027	1	6	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1107-03	2011/7/20 ~ 2011/8/1	12	20	0.277	ND	0.051	0.048	9	52	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1108-01	2011/8/1 ~ 2011/8/10	9	2.5	0.093	ND	0.02	0.021	1	7	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1108-02	2011/8/10 ~ 2011/8/19	9	90.5	0.493	ND	0.083	0.076	13	42	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1108-03	2011/8/19 ~ 2011/8/31	12	115	0.24	ND	0.041	0.041	9	60	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1109-01	2011/8/31 ~ 2011/9/9	9	42.5	0.553	ND	0.054	0.065	9	77	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND

- ・4月中旬から下旬にかけて最大の降下物量となった。
- ・5月中旬には一旦降下物量は減少したが、下旬になって再び増加した。

1. 石川県内で観測された原発事故の影響

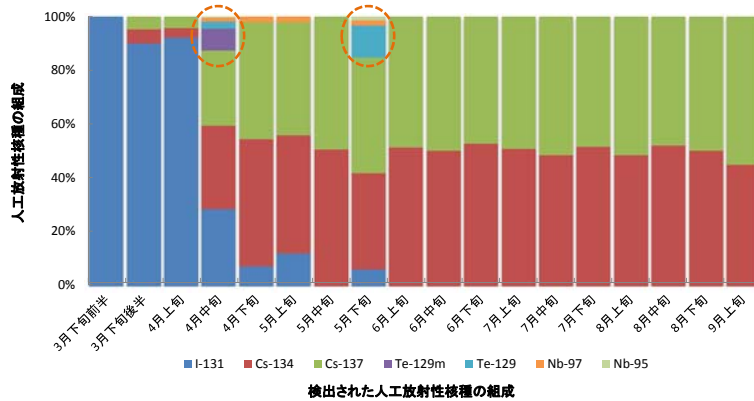
降下物中の人工放射性核種の測定結果（降水量との比較）



- ・4月は降水量との関係ははっきりしないが、5月以降では、降水量と人工放射性核種の降下量の連動がみられた。

1. 石川県内で観測された原発事故の影響

降下物中の人工放射性核種の測定結果（組成比）



- 事故直後の試料では、I-131が多く存在していた。
- 4月中旬および5月下旬の試料では、核種の組成が他の期間と異なり、短半減期の核種も含まれることから違うブルームが到達していた可能性が示唆された。
- 5月中旬以降、Cs-134およびCs-137はほぼ1：1の割合で降下物中に存在していた。

1. 石川県内で観測された原発事故の影響

大気浮遊じん中の人工放射性核種測定

採取場所：金沢市太陽が丘（石川県保健環境センター）

採取頻度：毎日

（平常時には半月ごと）

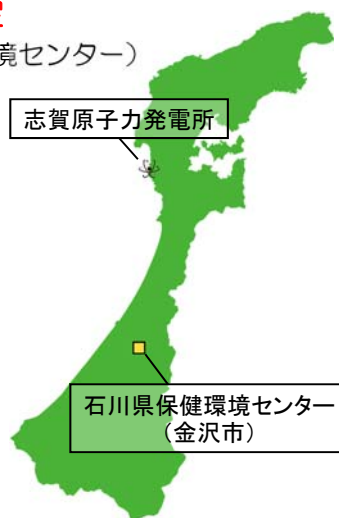
採取期間：平成23年3月～12月

測定方法：Ge半導体検出器

（3,600秒測定）



大気浮遊じん採取用
ハイポリウムエアサンプラー



1. 石川県内で観測された原発事故の影響

大気浮遊じん中の人工放射性核種の測定結果

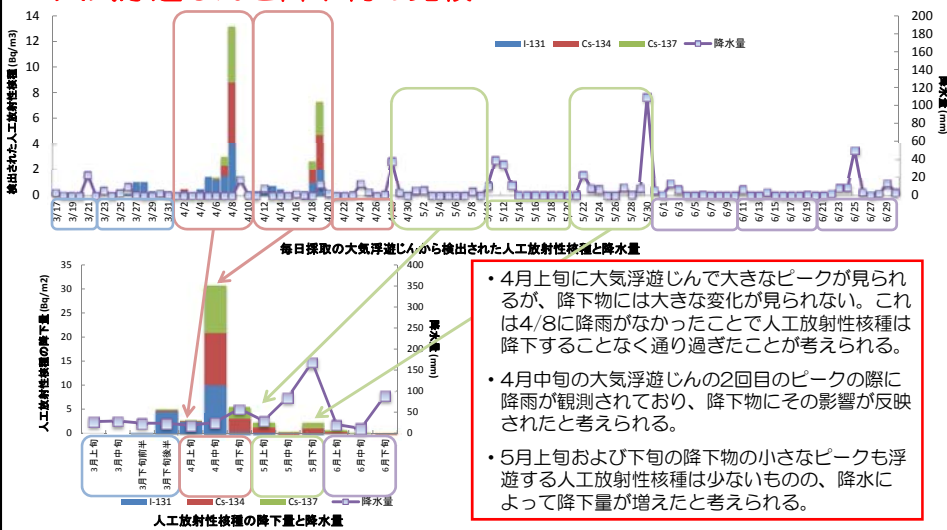
採取日	降水量 (mm)	I-131 (Bq/m ³)	Cs-134 (Bq/m ³)	Cs-137 (Bq/m ³)	採取日	降水量 (mm)	I-131 (Bq/m ³)	Cs-134 (Bq/m ³)	Cs-137 (Bq/m ³)	採取日	降水量 (mm)	I-131 (Bq/m ³)	Cs-134 (Bq/m ³)	Cs-137 (Bq/m ³)	採取日	降水量 (mm)	I-131 (Bq/m ³)	Cs-134 (Bq/m ³)	Cs-137 (Bq/m ³)
3/17	3.50	ND	ND	ND	4/1	0.00	0.21	ND	ND	5/1	5.50	ND	ND	ND	6/1	0.50	ND	ND	ND
3/18	0.50	ND	ND	ND	4/2	0.00	0.37	0.13	ND	5/2	6.00	ND	ND	ND	6/2	12.50	ND	ND	ND
3/19	0.00	ND	ND	ND	4/3	0.00	0.32	ND	ND	5/3	0.00	ND	ND	ND	6/3	6.50	ND	ND	ND
3/20	0.00	ND	ND	ND	4/4	0.00	0.52	ND	ND	5/4	0.00	ND	ND	ND	6/4	0.00	ND	ND	ND
3/21	23.00	ND	ND	ND	4/5	0.00	1.44	ND	ND	5/5	0.00	ND	ND	ND	6/5	0.00	ND	ND	ND
3/22	0.00	ND	ND	ND	4/6	0.00	1.19	0.10	0.14	5/6	0.00	ND	ND	ND	6/6	1.00	ND	ND	ND
3/23	6.00	ND	ND	ND	4/7	0.00	1.52	0.80	0.68	5/7	0.00	ND	ND	ND	6/7	0.00	ND	ND	ND
3/24	0.00	0.18	ND	ND	4/8	0.00	4.03	4.77	4.38	5/8	4.50	ND	ND	ND	6/8	0.00	ND	ND	ND
3/25	3.00	ND	ND	ND	4/9	17.50	ND	ND	ND	5/9	0.00	ND	ND	ND	6/9	0.00	ND	ND	ND
3/26	10.00	0.14	ND	ND	4/10	1.00	0.22	ND	ND	5/10	10.00	ND	ND	ND	6/10	0.00	ND	ND	ND
3/27	1.00	1.07	ND	ND	4/11	0.00	0.36	ND	ND	5/11	39.50	ND	ND	ND	6/11	6.50	ND	ND	ND
3/28	0.00	1.06	ND	ND	4/12	8.50	0.20	ND	ND	5/12	35.00	ND	ND	ND	6/12	0.00	ND	ND	ND
3/29	0.00	0.35	ND	ND	4/13	0.00	0.75	ND	ND	5/13	11.00	ND	ND	ND	6/13	0.00	ND	ND	ND
3/30	2.50	0.12	ND	ND	4/14	0.00	0.49	ND	ND	5/14	0.00	ND	ND	ND	6/14	3.50	ND	ND	ND
3/31	1.00	0.16	ND	ND	4/15	0.00	ND	ND	ND	5/15	0.00	ND	ND	ND	6/15	0.00	ND	ND	ND
					4/16	2.00	ND	ND	ND	5/16	0.00	ND	ND	ND	6/16	0.00	ND	ND	ND
					4/17	0.50	0.38	ND	ND	5/17	0.00	ND	ND	ND	6/17	0.00	ND	ND	ND
					4/18	0.00	0.98	0.95	0.74	5/18	0.00	ND	ND	ND	6/18	0.00	ND	ND	ND
					4/19	12.50	1.97	2.78	2.55	5/19	0.00	ND	ND	ND	6/19	1.00	ND	ND	0.18
					4/20	2.50	0.18	ND	0.14	5/20	0.00	ND	ND	ND	6/20	0.00	ND	ND	ND
					4/21	0.00	0.00	ND	ND	5/21	0.00	ND	ND	ND	6/21	0.00	ND	ND	ND
					4/22	0.00	0.15	ND	ND	5/22	23.00	ND	ND	ND	6/22	2.00	ND	ND	ND
					4/23	1.00	ND	ND	ND	5/23	7.50	ND	ND	ND	6/23	8.00	ND	ND	ND
					4/24	13.50	ND	ND	ND	5/24	6.50	ND	ND	ND	6/24	8.50	ND	ND	ND
					4/25	4.00	ND	ND	ND	5/25	0.00	ND	ND	ND	6/25	50.00	ND	ND	ND
					4/26	0.00	ND	ND	ND	5/26	0.00	ND	ND	ND	6/26	3.50	ND	ND	ND
					4/27	1.50	ND	ND	ND	5/27	8.50	ND	ND	ND	6/27	0.50	ND	ND	ND
					4/28	38.00	ND	ND	ND	5/28	1.00	ND	ND	0.25	6/28	2.00	ND	ND	ND
					4/29	3.50	ND	ND	ND	5/29	7.50	ND	ND	ND	6/29	12.50	ND	ND	ND
					4/30	0.00	ND	ND	ND	5/30	109.50	ND	ND	ND	6/30	3.00	ND	ND	ND
										5/31	5.50	ND	ND	ND					

- 降下物中の放射性核種のピークは4月中旬であったが、それより早い4月7～8日に最大のピークが現れ、次に4月18日～19日にピークが現れた。

9

1. 石川県内で観測された原発事故の影響

大気浮遊じんと降下物の比較



- 4月上旬に大気浮遊じんで大きなピークが見られるが、降下物には大きな変化が見られない。これは4/8に降雨がなかったことで人工放射性核種は降下することなく通り過ぎたことが考えられる。
- 4月中旬の大気浮遊じんの2回目のピークの際に降雨が観測されており、降下物にその影響が反映されたと考えられる。
- 5月上旬および下旬の降下物の小さなピークも浮遊する人工放射性核種は少ないものの、降水によって降下量が増えたと考えられる。

1. 石川県内で観測された原発事故の影響



松葉中の人工放射性核種の測定

年4回採取・測定を行っている松葉では、放射性セシウム濃度は8月に採取した松葉（1年葉）が5月に比べ1/7程度に大きく減少した。



松葉で検出された放射性セシウムは主に大気浮遊じんや降下物中に含まれていたものが付着したものと考えられる。

採取地点	種類	採取年月日	Cs-134 (Bq/kg生)	Cs-137 (Bq/kg生)
志賀町 若葉台	2年葉	2011.5.17	2.23	2.25
	1年葉	2011.8.29	0.29	0.34
	1年葉	2011.12.7	0.37	0.44
	1年葉	2012.2.22	0.13	0.15
志賀町 谷神	2年葉	2011.5.17	2.70	2.72
	1年葉	2011.8.29	0.43	0.48
	1年葉	2011.12.7	0.26	0.31
	1年葉	2012.2.22	0.15	0.19



1. 石川県内で観測された原発事故の影響



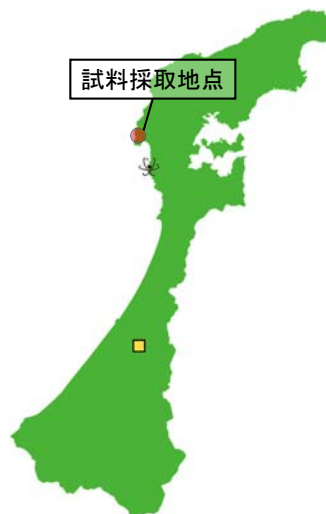
牛乳中の人工放射性核種の測定

年4回採取・測定を行っている牛乳のうち、平成23年8月および11月に採取した試料からCs-134およびCs-137が検出された。（5月には未検出）



生産者に確認したところ、原発事故の影響を受けたと思われる稲わらが飼料に含まれていたことが判明した。

採取日	Cs-134 (Bq/L)	Cs-137 (Bq/L)
2011.5.23	ND	ND
2011.8.15	0.016	0.023
2011.11.18	0.021	0.035
2012.2.16	ND	0.018



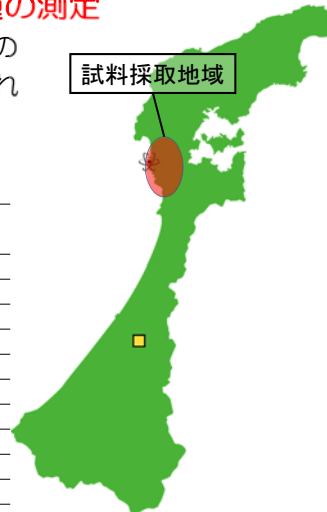
1. 石川県内で観測された原発事故の影響



その他の農畜産物中の人工放射性核種の測定

その他の農畜産物中の人工放射線核種の測定の結果、精米及び干し柿からCs-137が検出されたが、原発事故の影響とは断定できなかった。

試料	採取地点	採取年月日	Cs-134 (Bq/kg生)	Cs-137 (Bq/kg生)
精米	志賀町直海	2011.10.11	ND	0.021
	志賀町貝田	2011.10.11	ND	ND
	志賀町赤住	2011.11.14	ND	ND
大根	志賀町直海	2011.11.24	ND	ND
	志賀町福浦港	2011.11.25	ND	ND
	志賀町赤住	2011.11.14	ND	ND
白菜	志賀町直海	2011.11.24	ND	ND
	志賀町福浦港	2011.11.25	ND	ND
	志賀町倉垣	2011.7.28	ND	ND
スイカ	志賀町倉垣	2011.7.28	ND	ND
干し柿	志賀町矢駄	2011.12.15	ND	0.059
アスパラガス	志賀町給分	2011.5.11	ND	ND



1. 石川県内で観測された原発事故の影響

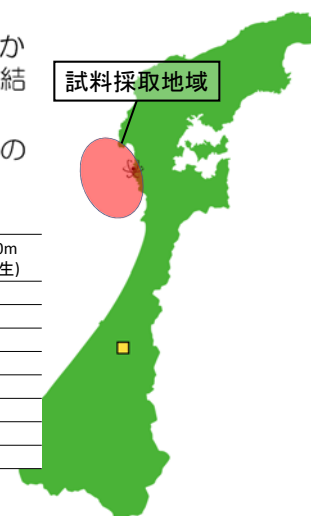


魚類中の人工放射性核種の測定

魚類中の放射性核種の測定の結果、いずれの試料からもCs-137が検出されたが、原発事故前の測定結果の範囲を超えるものはなかった。

また、Cs-134はすべて不検出であり、原発事故の影響は認められなかった。

試料	採取地点	採取年月日	Cs-134 (Bq/kg生)	Cs-137 (Bq/kg生)	Ag-110m (Bq/kg生)
チダイ	志加浦沖	2011.8.22	ND	0.11	ND
	福浦沖	2011.9.19	ND	0.10	ND
メバル	志加浦沖	2011.5.18	ND	0.15	ND
	福浦沖	2011.4.12	ND	0.12	ND
ヒラメ	志加浦沖	2011.10.20	ND	0.10	ND
	福浦沖	2011.5.27	ND	0.15	ND
キス	志加浦沖	2011.9.25	ND	0.04	ND
	福浦沖	2011.6.16	ND	0.10	ND



1. 石川県内で観測された原発事故の影響

藻類中の人工放射性核種の測定

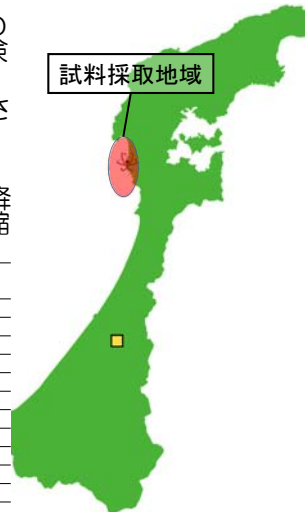
4月に採取したホンダワラから最大3.2Bq/kg生のI-131が検出されたほか、ワカメからもI-131が検出された。

また、他の月に採取した試料からはI-131は検出されなかった。



藻類は海水中のヨウ素を濃縮するとされており、降下物中に含まれていた原発事故由来のI-131を濃縮したと考えられる。

試料	採取地点	採取年月日	I-131 (Bq/kg生)	Cs-134 (Bq/kg生)	Cs-137 (Bq/kg生)	
ホンダワラ	志賀町 赤住地先	2011.4.21	3.21	ND	0.08	
		2011.7.7	ND	ND	ND	
		2011.10.5	ND	ND	ND	
	志賀町 百浦地先	2011.4.18	2.02	ND	ND	
		2011.7.1	ND	ND	ND	
		2011.10.5	ND	ND	ND	
	福浦港(水之瀨) 地先	志賀町	2011.4.18	1.49	ND	ND
		福浦港(水之瀨)	2011.7.19	ND	ND	ND
		地先	2011.10.5	ND	ND	ND
		志賀町	2011.4.18	0.33	ND	ND
ワカメ	志賀町赤住地先	2011.4.21	1.61	ND	ND	
		志賀町吉良地先	2011.4.12	0.17	ND	ND
		志賀町赤住地先	2011.12.20	ND	ND	ND
イワリ	志賀町吉良地先	2011.12.14	ND	ND	ND	



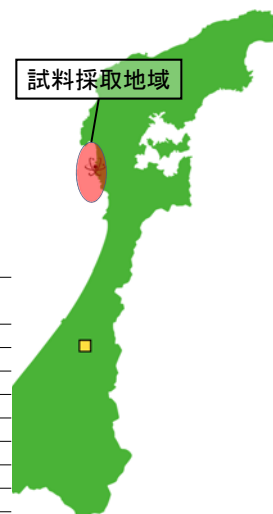
1. 石川県内で観測された原発事故の影響

サザエ中の人工放射性核種の測定

サザエからは原発事故由来と推定される人工放射性核種のAg-110mが検出され、筋肉部より内臓部で高濃度である傾向が見られた。

軟体動物では銀は血色色素中の銅と置換されて濃縮されることが報告されており、筋肉部より内臓部の方が血液量が多かったためにAg-110mが高くなったと考えられる。

採取地点	部位	採取年月日	Cs-134 (Bq/kg生)	Cs-137 (Bq/kg生)	Ag-110m (Bq/kg生)
志賀町 百浦地先	筋肉	2011.5.23	ND	ND	0.12
		2011.8.2	ND	ND	0.06
	内臓	2011.5.23	ND	ND	0.20
		2011.8.2	ND	ND	0.17
志賀町 吉良地先	筋肉	2011.5.19	ND	0.03	0.08
		2011.8.3	ND	ND	0.06
	内臓	2011.5.19	ND	ND	0.14
		2011.8.3	ND	0.04	0.18



1. 石川県内で観測された原発事故の影響

Ishikawa Prefectural
Institute of Public Health and
Environmental Science



まとめ（1）降下物及び大気浮遊じん

- 3月下旬以降、降下物中にI-131、Cs-134およびCs-137などの人工放射性核種が検出された。はじめにI-131が飛来し、その後Cs-134およびCs-137が到達した。5月下旬以降はCs-134、Cs-137がほぼ1:1の割合で降下していた。
- いずれの人工放射性核種も、4月中旬の降下量が全体の大半を占めていた。
- 大気浮遊じんと降下物からの検出のピークにずれがあり、降水状況により差が出たものと考えられた。

1. 石川県内で観測された原発事故の影響

Ishikawa Prefectural
Institute of Public Health and
Environmental Science



まとめ（2）その他の環境試料

- 松葉、藻類およびサザエから原発事故の影響と思われる人工放射性核種が検出されたが、牛乳以外の農畜産物や魚類では原発事故の影響は確認されなかった。
- 牛乳からはCs-134およびCs-137が検出され、飼料由来であると推定された。

2. 今後の環境試料中の放射能分析

原発事故の教訓から、原子力発電所周辺の監視について、半径10km圏から30km圏へ拡大された。これに伴い観測局が増設され、平成25年度から連続測定・公開を行っている。

しかしながら、環境試料については、公式な調査を行っておらず、今後、監視計画に基づく正式な調査を行うための**事前調査が必要**となっている。

また、緊急時モニタリングの対象となるエリアについても同様に拡大されたことから、**バックグラウンドレベルの把握**を行う必要があるほか、緊急時に備えて**地区ごとに作物が採取できる場所を把握**しておく必要がある。

2. 今後の環境試料中の放射能分析

調査対象地域および特産物

志賀原子力発電所の周辺30km圏内にある8市町・76地区における収穫量・生産量のデータを元に右図を作成した。

(水稻は全域で作付されている)

今後はこのデータを元に調査地点および対象試料を選定していく。



2. 今後の環境試料中の放射能分析

平成26年度調査の概要

○調査対象

- ・大気浮遊じん、降下物（毎月）・・・従来からの調査地点（3地点）+ 1地点
- ・農産物（精米）・・・・・・・・・・各市町毎に1地点
- ・農産物（精米以外）・・・・・・・・各市町毎に1～3地点
- ・土壌・・・・・・・・・・可能であれば、農産物採取地点で採取
- ・水道水・・・・・・・・・・各市町毎に1地点

○調査項目

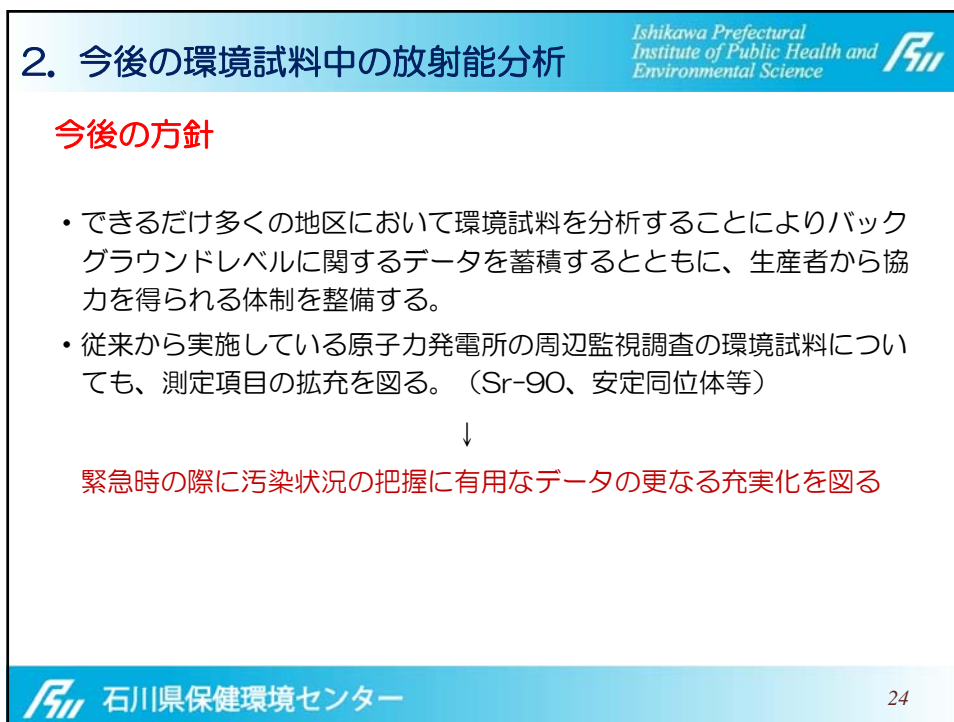
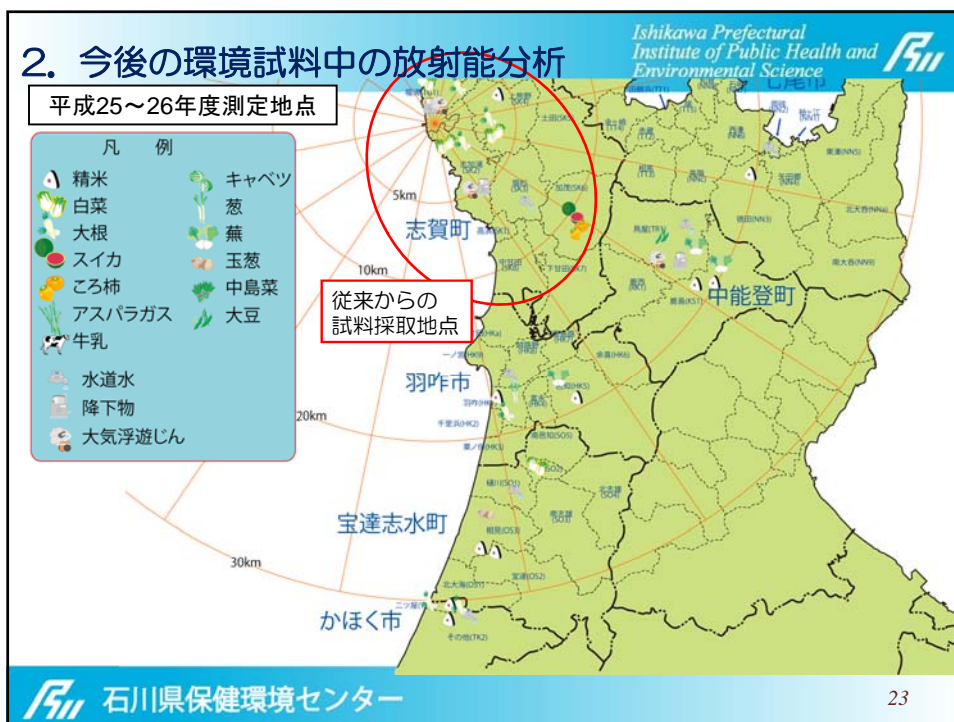
- ・大気浮遊じん、降下物（毎月）・・・γ線核種分析
- ・農産物、土壌・・・・・・・・・・γ線核種分析、Sr-90、安定同位体
- ・水道水・・・・・・・・・・γ線核種分析、Sr-90、安定同位体、H-3

下線：H26から追加の項目（他の項目はH25から調査実施）

2. 今後の環境試料中の放射能分析

平成25～26年度測定地点





福島第一原子力発電所事故後の
長野県の環境放射能調査について


長 野 県

長野県環境保全研究所

酒井 文雄 氏

福島第一原子力発電所事故後の 長野県の環境放射能調査について

長野県環境保全研究所
大気環境部 酒井文雄

 銀座NAGANO
しあわせ信州シェアスペース
平成26年10月26日オープン
東京都中央区銀座5丁目6-5 NOCOビル

平成27年3月11日
平成26年度放射線監視結果収集調査検討会

1



飯綱庁舎(長野市)
・自然環境部

長野県環境保全研究所
安茂里庁舎(長野市)

- ・企画総務部
- ・水・土壌環境部
- ・**大気環境部**
- ・循環型社会部
- ・感染症部
- ・食品・生活衛生部

MP 大型水盤

長野県の放射能調査

1 環境放射能水準調査

昭和51年(1976年)7月から開始

平成3年(1991年)からMPIによる測定開始

2 その他調査

流通食品、農林産物、学校給食

降下量調査 など

3

環境放射能水準調査

1 調査媒体

(1)全ベータ放射能:降水(0.5mm以上の降水時)

(2)核種分析

大気浮遊じん、降下物、陸水(源水、蛇口水、
淡水(諏訪湖))、土壌、精米、野菜(ダイコン、ホウ
レンソウ)、原乳、淡水産生物(ワサギ)

(3)空間放射線量率:モニタリングポストによる連続測定
サーベイメータによる測定

(4)定時降下物、蛇口水(モニタリング強化)

2 測定機器

(1)全ベータ放射能測定装置:JDC-5200(日立ア叻)

(2)Ge半導体検出器:次スライドで紹介

(3)モニタリングポスト:EM-L-CO 1(三菱電機)1台
MAR-22(日立ア叻)6台

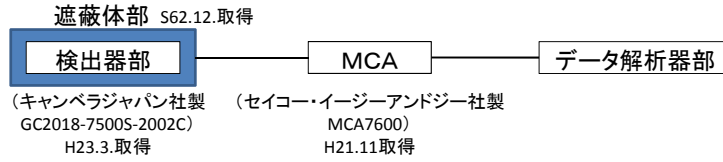
(4)サーベイメータ:TCS-171B(日立ア叻)

4

長野県環境保全研究所ゲルマニウム半導体検出器の構成

別館1階放射線測定室

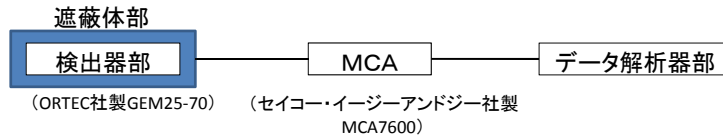
1号機



別館1階大気第4研究室

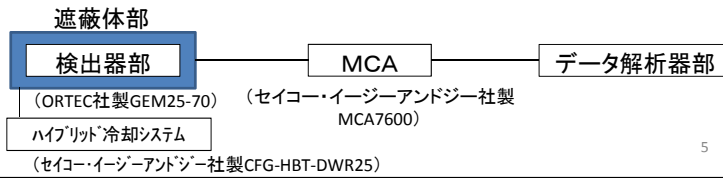
2号機

H23.6取得



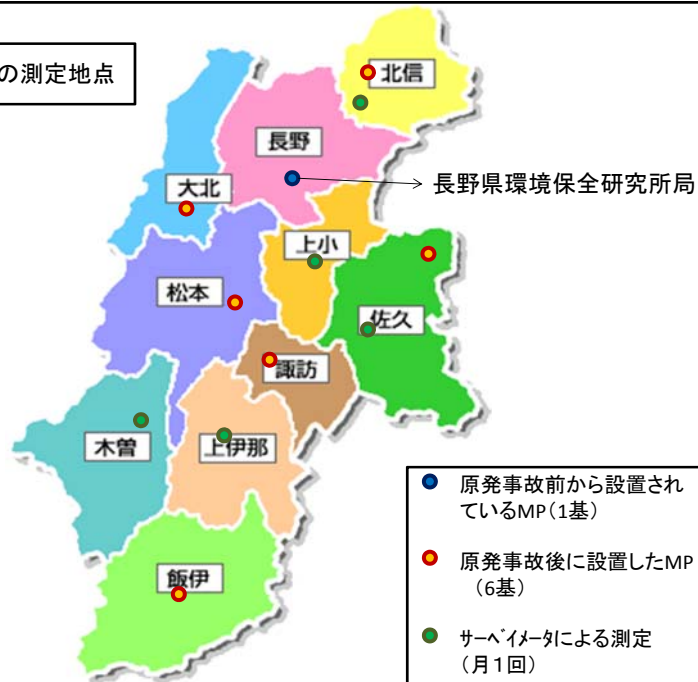
3号機

H24.4取得



5

空間放射線量の測定地点

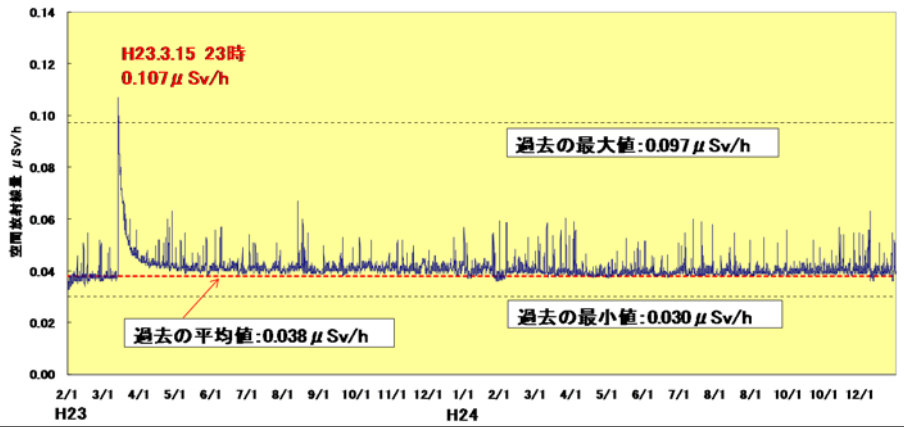


6

空間放射線量率の推移(1時間値)

(長野県環境保全研究所局)

平成23年2月～平成24年12月



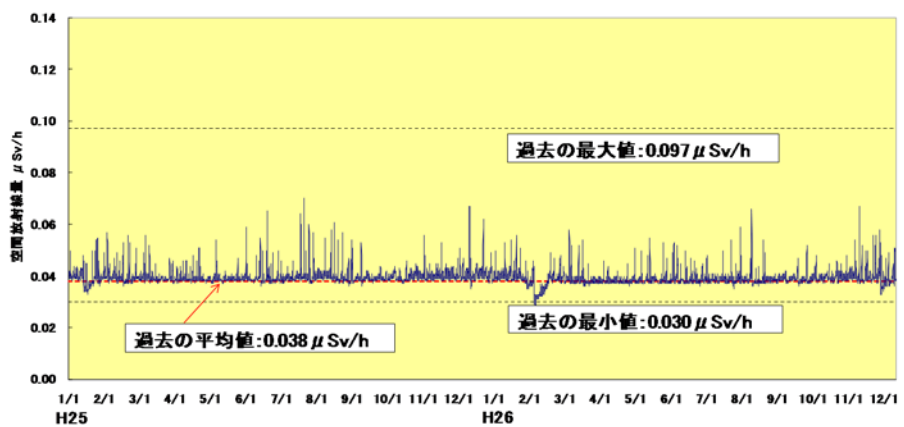
対象	平均値	最大値	最小値
H23年度	0.041	0.071	0.036
H24年度	0.040	0.063	0.033

7

空間放射線量率の推移(1時間値)

(長野県環境保全研究所局)

平成25年1月～平成26年12月



対象	平均値	最大値	最小値
H25年度	0.039	0.070	0.026
H26.4～H26.12	0.039	0.067	0.033

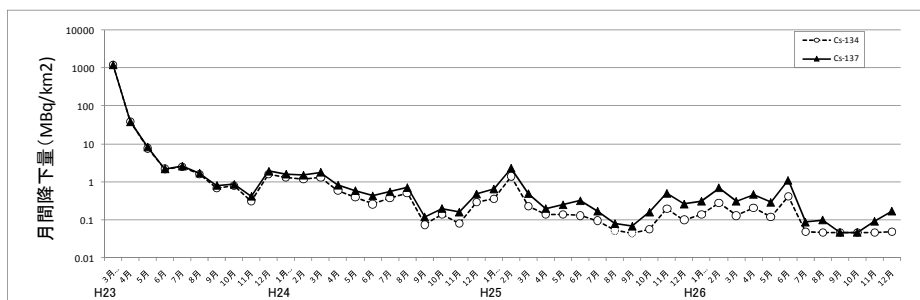
8

月間降下物の結果

単位: MBq/km²

採取年月(年度)	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs
平成23年3月	1700	1200	1200
平成23年度	N.D.~18	0.31~38	0.42~38
平成24年度	N.D.	0.075~1.4	0.12~2.3
平成25年度	N.D.	N.D.~0.28	0.068~0.70
平成26年度(~12月)	N.D.	N.D.~0.41	N.D.~1.1

N.D.: 不検出



平成25年8,9月、平成26年7~12月のCs-134、平成26年9,10月のCs-137はN.D.のため、定量下限値

9

¹³⁴Cs、¹³⁷Csの検出状況(H23年度~H25年度)

採取年月(年度)	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	検出年度	事故前3年間の値※	単位	
大気浮遊じん	N.D.~0.16	N.D.~0.17	H23(第一四半期)	N.D.	mBq/m ³	
陸水	上水・源水	N.D.	H23	N.D.	mBq/L	
	上水・蛇口水	N.D.		N.D.		
	淡水(諏訪湖)	N.D.		N.D.		
土壌	0~5cm	180~240	320~450	H23,H24,H25	59~72	Bq/kg乾土
		4300~6700	7900~11000	H23,H24,H25	1300~1900	MBq/km ²
	5~20cm	4.1~10	14~34	H23,H24,H25	8.9~9.7	Bq/kg乾土
		290~1100	1000~2300	H23,H24,H25	690~730	MBq/km ²
精米	N.D.	N.D.		N.D.	Bq/kg	
野菜	ダイコン	N.D.		N.D.	Bq/kg生	
	ホウレンソウ	N.D.~0.098	N.D.~0.19	H24		N.D.
原乳	N.D.	N.D.		N.D.	Bq/L	
淡水産生物(ワカサギ)	N.D.~0.030	0.061~0.084	H23, H24(¹³⁷ Cs), H25(¹³⁷ Cs)	0.041~0.082	Bq/kg生	

N.D.: 不検出 ※:¹³⁷Csの値(震災後を除く)

10

モニタリング強化の結果

【福島第一原発事故関係】

・H23.3～12

H23.3.23のみ検出

媒体	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs
定時降水物 (MBq/km ²)	N.D.～190	N.D.	N.D.
蛇口水 (Bq/kg)	N.D.	N.D.	N.D.

・H24.1～H26.12 (H23.12.22文部科学省通知「放射線モニタリングの見直しについて」による測定)

媒体	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs
降水物 (MBq/km ²)	N.D.	N.D.～1.4	N.D.～2.3
蛇口水 (mBq/kg)	N.D.	N.D.～1.0	N.D.～1.7

H25.8,9
H26.7～12不検出

H26.9,10不検出

H24第1四半期検出

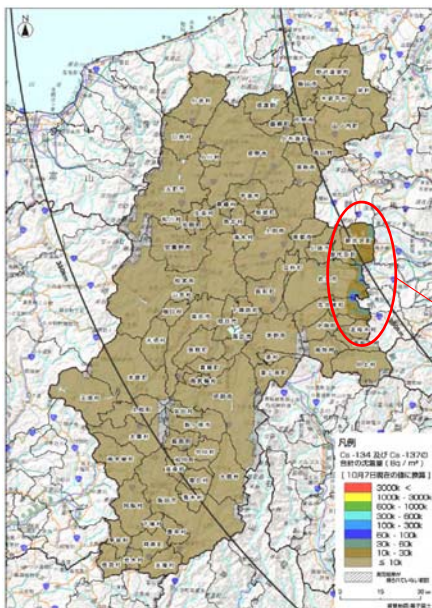
【北朝鮮核実験関係】H25.2 ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs いずれも不検出

11

環境放射能水準調査以外の 放射能調査

12

放射性セシウムの降下(沈着)量調査



文部科学省による長野県の航空機モニタリングの測定結果
(地表面へのセシウム134,137の沈着量の合計)

目的

- 県内の地域ごとの放射性セシウム降下量の実態を把握する。

↑

航空機モニタリングの結果、
県東部の一部を除き、放射性セシウムの降下(沈着)量は、 $10000\text{Bq}/\text{m}^2$ 以下という情報が得られたのみ。

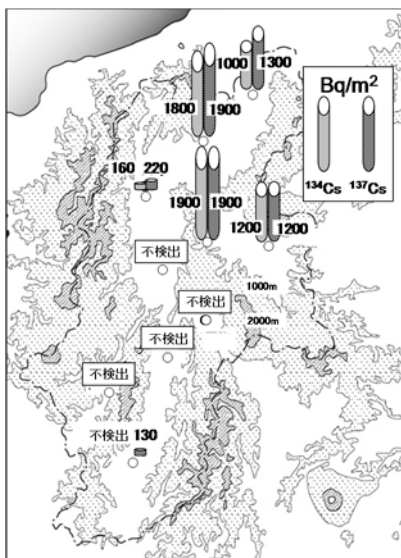
調査方法

- 県内10広域の代表地点(1地点/広域)で、5ヶ所混合方式で土壌を採取。
1ヶ所の採取量:直径5cm、深さ5cm
- 前処理後、Ge半導体検出器による測定

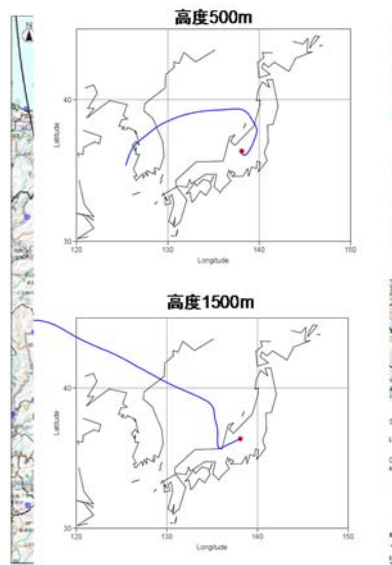
H23.11.11 文部科学省公表資料

13

調査結果



単位面積あたりの放射性セシウム降下(沈着)量
(2011年4月1日に減衰補正)



2011年3月15日22時の長野市の後方流跡線解析
(国立環境研究所地球環境センターMETEX使用);
トラジェクトリー長さ72時間

食品検査の実施状況 (H27.1月現在)

□ 流通食品

- ・県内で流通している県外産(国の通知で対象となっている16自治体) の農畜水産物(野菜類、魚介類、乳製品等)
- ・県内で製造しているミネラルウォーター

□ 農畜産物

原乳、野菜、果実、米、魚、はちみつ、牛肉 等

□ 林産物

山菜、野生キノコ、野性獣肉(ニホンジカ、イノシシ) 等

□ 学校給食

一食分全体 又は 食材

15

流通食品 検査結果

【品目】野菜類、魚介類、乳・乳製品、ミネラルウォーター

	検体数	基準値 超過	検出数 (濃度範囲)
平成23年度 =暫定規制値=	62	0	2 (3～12Bq/kg)
平成24年度	143	0	6 (1.9～15Bq/kg)
平成25年度	131	0	2 (5.2～12Bq/kg)
平成26年度 ※10月31日現在	87	0	全て不検出

新基準値

16

野生きのこ 検査結果

年度	検体数	基準値超過※ ¹ 検体数
平成23年度	22	5(1)
平成24年度	85	10
平成25年度	76	14
平成26年度※ ²	175 (うちマツタケ 121)	6 (うちマツタケ 0)

※¹ 平成23年度は暫定基準値が500Bq/kgであるが、現在の基準値100Bq/kgを超えている検体数を計上し、()に暫定基準値を超過した検体数を計上した。

※² 検体数はスクリーニングによる検査件数を含む。

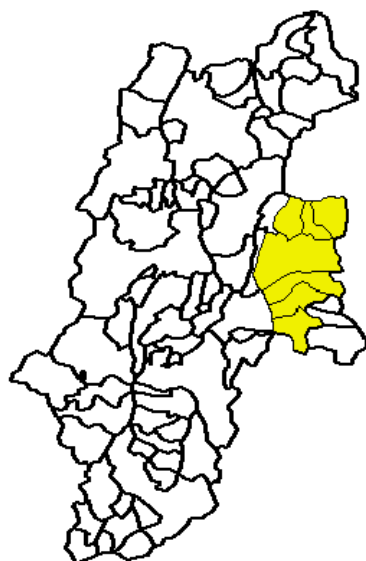
【基準値を超過した野生きのこの種類】

(菌根性)ハナイグチ、ショウゲンジ、シモフリシメジ、キノホリイグチ、チチタケ
(腐生性)チャナツムタケ、ムラサキシメジ、ムキタケ、クリタケ

17

【野生きのこ】国の原子力災害対策本部からの出荷制限市町村

(平成27年1月現在)



【7市町村】

軽井沢町、御代田町、小海町、
南牧村、佐久市、小諸市、佐久穂町

18

山菜 検査結果

年度	検体数	基準値超過※1 検体数
平成23年度	2	0(0)
平成24年度	20	0
平成25年度	30	3
平成26年度	113	10

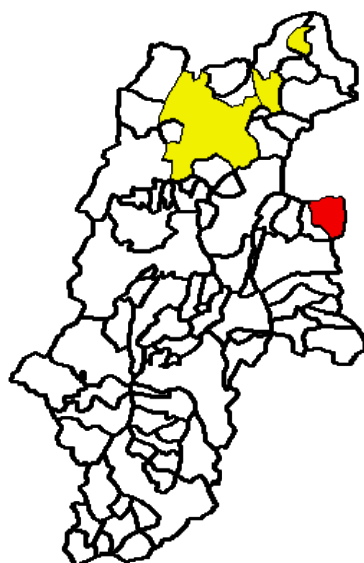
※1 平成23年度は暫定基準値が500Bq/kgであるが、現在の基準値100Bq/kgを超えている検体数を計上し、()に暫定基準値を超過した検体数を計上した。

【基準値を超過した山菜の種類】
コシアブラ、タラノメ、ゼンマイ

19

【山菜】国の原子力災害対策本部からの出荷制限等の市町村

(平成27年1月現在)



国からの出荷制限市町村

【品目】コシアブラ

【4市町村】

長野市、軽井沢町、中野市、
野沢温泉村

県からの採取・出荷・摂取の自粛要
請をした市町村

【品目】ゼンマイ・タラノメ

【1市町村】

軽井沢町

20

野生獣肉 検査結果

年度	検体数	基準値超過※1 検体数
平成23年度	19	1(0)
平成24年度	50	1
平成25年度	43	0
平成26年度 (H27.1まで)	28	0

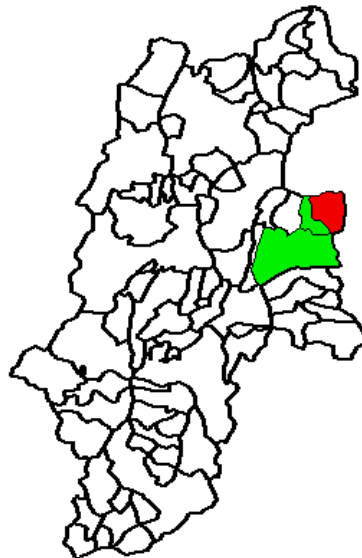
※1 平成23年度は暫定基準値が500Bq/kgであるが、現在の基準値100Bq/kgを超えている検体数を計上し、()に暫定基準値を超過した検体数を計上した。

【基準値を超過した野生獣肉の種類】
ニホンジカ

21

【野生鳥獣】県の出荷及び摂取の自粛要請等の市町村

(平成27年1月現在)



県からの出荷・摂取の自粛要請をした市町村

【品目】ニホンジカ

【1市町村】

軽井沢町

県からの出荷・摂取の自粛をお願いした市町村

【品目】ニホンジカ

【2市町村】

佐久市、御代田町

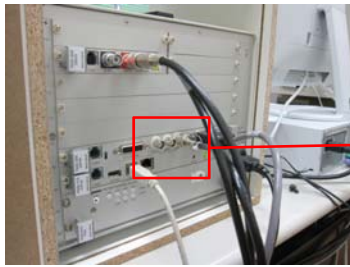
22

トラブル1 DTの増加

事象

- ・放射性物質濃度が低い検体の測定においてもDTが数%生じる。
- ・MCAのデジタルPHAボードのINPUTコネクタ部を触るとDTが増える。

MCA 背面



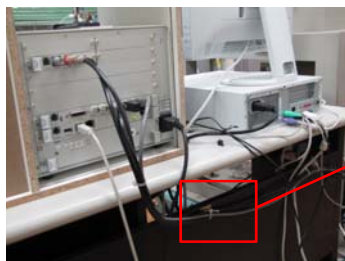
23

原因

ケーブルの重みによりMCAとの接続部に接続不良が生じたと想定される

対策

- ・INPUTコネクタ部のまし締め
 - ・基盤のはんだ付け直し
 - ・ケーブルの固定
- } メーカー修理



24

トラブル2 液体窒素不足による印加の強制終了

事象

- ・検出器プリアンプ HV INHIBIT 赤点灯 ⇒ ウォームアップ、室温状態
- ・MCA 「Warning!! HV bias supply is shut down」のメッセージ表示
⇒ 印加した電圧の電流がオーバーロードしたことによる印加のシャットダウン
- ・MCA裏面 極性接続コード箇所 POS(赤)、NEG(緑)のランプ点滅
(ボード画面 POSの赤が点滅)
- ・液体窒素の重量計のデジタル表示は正常(⇒後に正常でないことが判明)



原因は？

- ・検出器部分の真空劣化？
検出器周辺などに霜などは発生していない。
手で検出器カバーなどを触っても極端に低い温度は感じられない
→真空劣化ではない？
→問題発生
定期的な液体窒素の重量を確認していなかったため、
液体窒素の減り具合がわからず。

25

原因

- ・メーカーに確認(検出器とMCAのメーカーが異なるため、それぞれに確認)の
うえ、液体窒素の補充などを行い、以下の原因を特定。
(それぞれのメーカーから液体窒素の減り具合を聞かれたが不明であるとしか回答できず)

- ①液体窒素が不足したことにより、検出器部分の温度が上昇したこと
による印加のシャットダウン
- ②液体窒素重量計の表示異常

(なぜ、液体窒素が不足したのか)



1号機



2号機

1つの液体窒素容器
で、常に、2号機を満
タンにし、残りを1号
機に補充。

その結果、1号機の
デュワー瓶内の液体
窒素の量が徐々に減
り、液体窒素が不足。



液体窒素の重量を定
期的に確認していな
かったことにより、重
量計の異常に気がつ
くことができなかった。

そのため、原因を特
定するのに時間を要
した。

26

対策

- ・重量計の調整(残量表示方式の変更)
- ・液体窒素補充方法の固定化の解消
- ・液体窒素の残量の定期的確認

上記対策を行い現時点で再発はしていません。

27

トラブル? 定時降水採取装置への積雪

事象

- ・大雪の際、全ベータ放射能測定用の採取装置に積雪



支えの胴部分に電熱コード、保温材をまいているが、保温効果が悪く、融雪しない。

<各自治体で工夫している点がありましたら教えてください>

28

2月



大雪による被害

8月



台風8号による土石流災害

9月



御嶽山噴火

11月



長野県北部を震源とする地震

ご清聴ありがとうございました

近年の環境放射線モニタリング
実施状況

鹿 児 島 県

鹿児島県環境放射線監視センター

江下 伊織 氏

近年の環境放射線モニタリング 実施状況

鹿児島県環境放射線監視センター
放射能分析室
江下 伊織

はじめに

1. 業務概要
2. 環境放射線モニタリング実施状況
 - ・川内原子力発電所周辺環境放射線調査
 - ・全国放射能水準調査
3. 福島第一原子力発電所事故の影響
4. 事故後の対応
5. 調査研究の紹介

1. 業務概要

放射線監視室(薩摩川内市若松町1番地)

- ・テレメータシステムによる空間放射線量率の常時監視
- ・積算線量の測定
- ・モニタリングカーによる空間放射線量率等の測定
- ・環境放射線に係る調査研究

放射能分析室(鹿児島市城南町18番地)

- ・環境試料中の放射能分析
- ・環境放射能水準調査
- ・環境放射能に係る調査研究

2



← 放射線監視室
発電所から約11km

放射能分析室
発電所から約45km →



3

2. 環境放射線モニタリング実施状況

測定機器

モニタリングステーション・ポスト 67局
 ゲルマニウム半導体検出器 7台
 2π ガスフロー型GM検出器 1台
 液体シンチレーション検出器 1台



4

川内原子力発電所周辺環境放射線調査

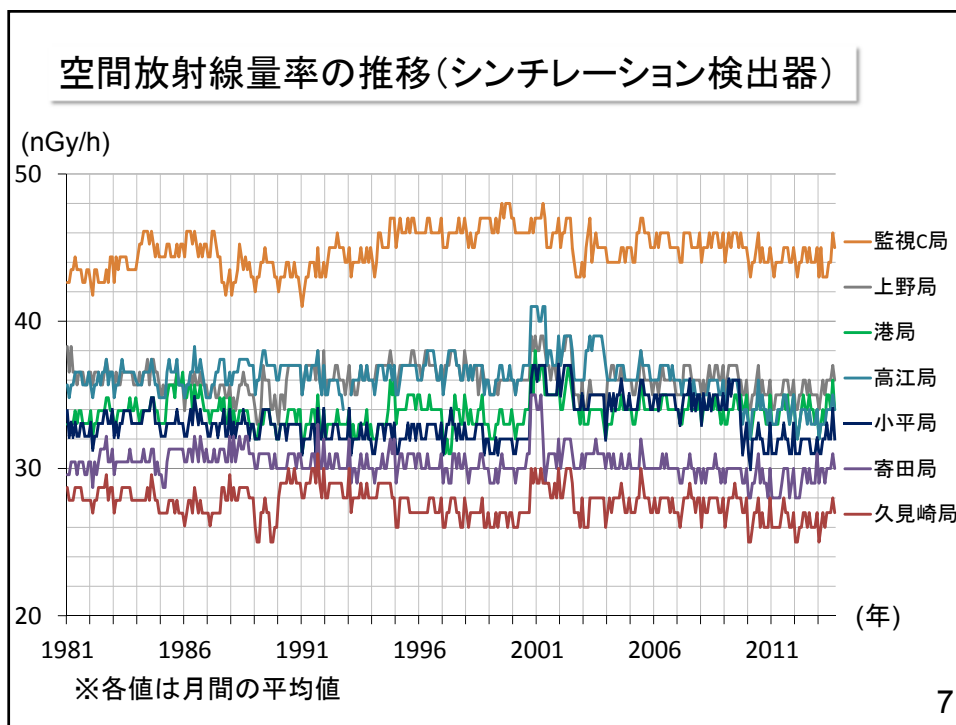
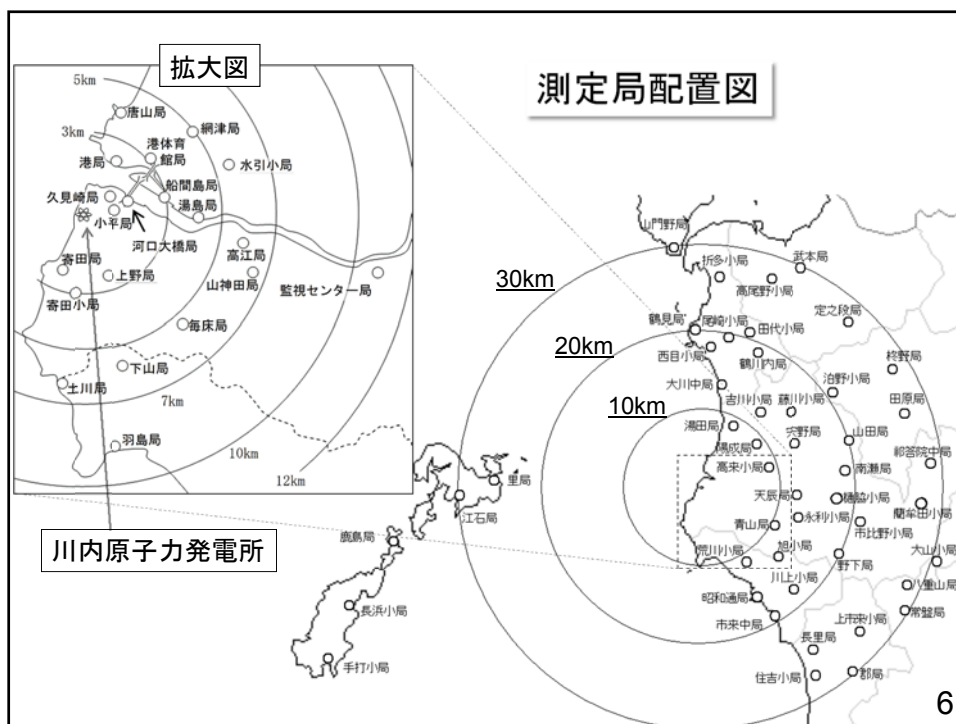
空間放射線量率の測定



NaI(Tl)シンチレーション検出器（左側）
 電離箱検出器（右側）

測定局（67局）		測定項目			
	局数	電離箱	NaI(Tl)シンチレーション	風向風速	雨量感雨
第1測定局	7	●	●	●	●
第2測定局	15	●		●	●
第3測定局	20	●			●
第4測定局	25		●		

5

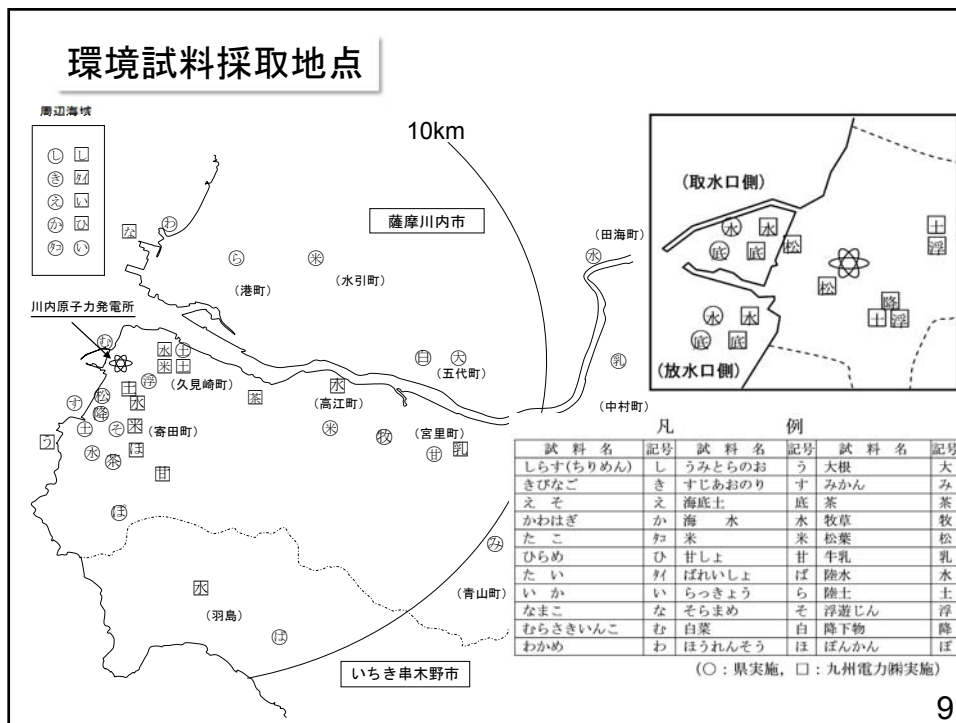


環境試料調査

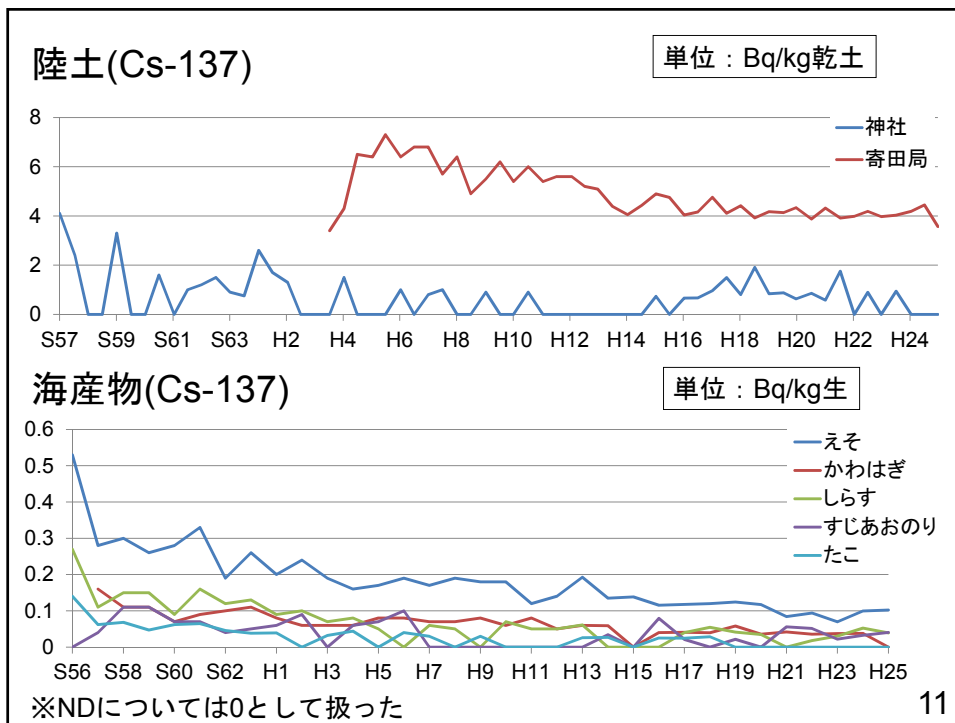
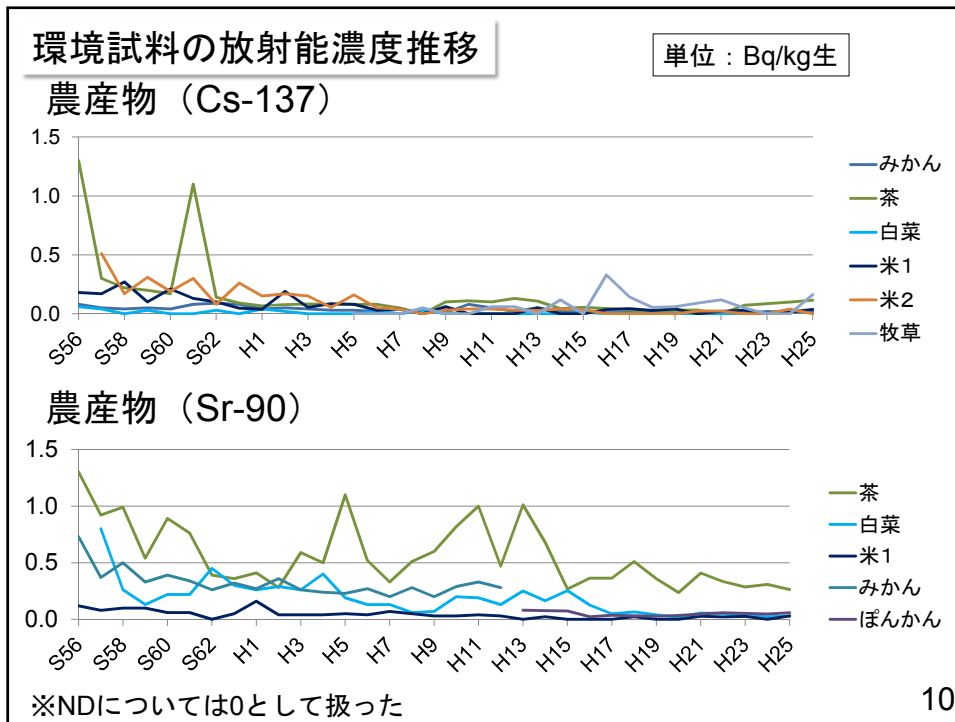
分類	種別	頻度	測定項目			分類	種別	頻度	測定項目				
			γ線	Sr-90	H-3				γ線	Sr-90	H-3		
海洋試料	海産生物	しらす	1	●	●	陸上試料	そばめ	1	●	●			
		きびなご	1	●	●		植物	甘しょ	1	●	●		
		えそ	1	●	●		ばれいしょ	1	●	●			
		かわはぎ	1	●	●		茶	1	●	●			
		たこ	1	●			ぼんかん	1	●	●			
		いか	2	●			みかん	1	●				
		むらさきいんこ	1	●	●		牧草	1	●				
		わかめ	1	●	●		松葉	2	●	●			
		すじあおりのり	1	●	●		畜産物	牛乳	4	●	●		
		海水	放水口	2	●		●	●	陸水	簡易水道原水	4	●	●
	海底土	取水口	2	●	●		●	上水道浄水場原水	4	●	●	●	
		放水口	2	●	●			陸土	神社	2	●		
	陸上試料	植物	米1	1	●		●	モニタリングポスト	2	●	●		
米2			1	●		連続エアサンプラー	4	●					
白菜			1	●	●	浮遊じん	ダストモニタ	連続	●				
らっきょう			1	●		ダストヨウ素サンプラー	4	●					
大根			1	●		降下物	12	●					

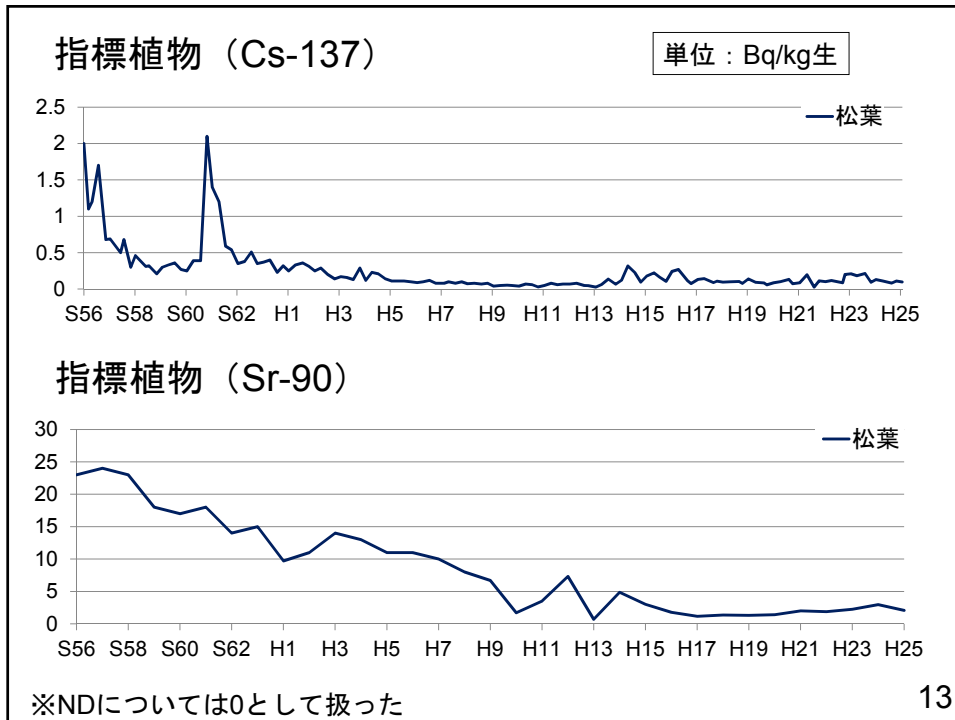
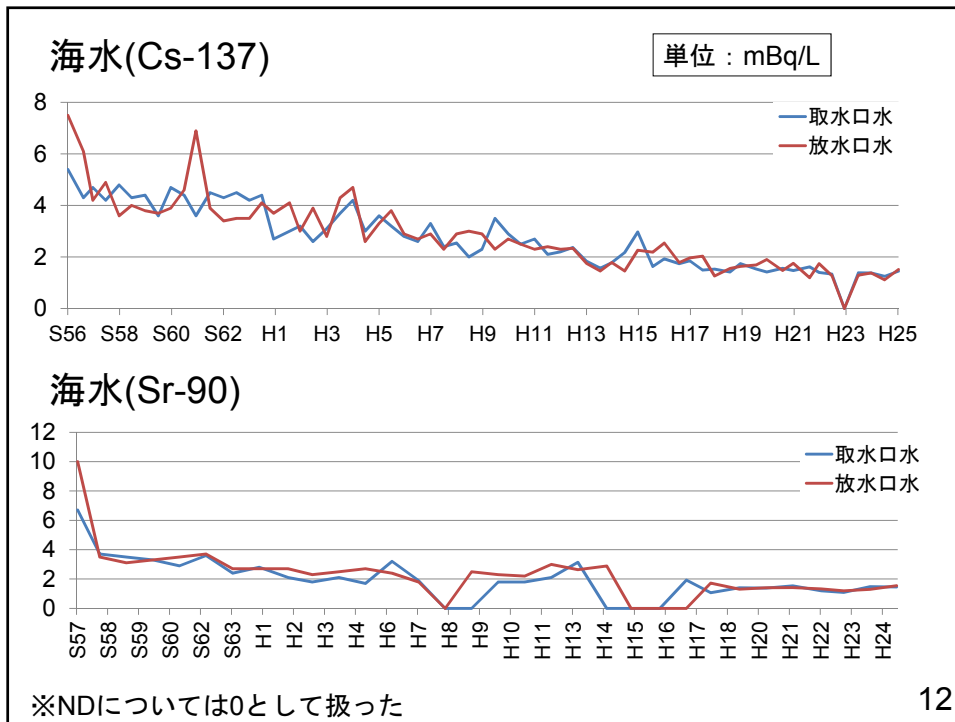
8

環境試料採取地点



9





全国放射能水準調査

調査項目

試料名		採取地点	頻度
大気浮遊じん	HVダスト	1	4
降下物		1	12
陸水	蛇口水	1	1
土壌	0-5cm	1	1
	5-20cm	1	1
野菜類	ほうれんそう	1	1
	大根	1	1
茶		2	1
牛乳		1	1
海水		1	1
海底土		1	1
魚類	きびなご	1	1
空間線量		6	連続

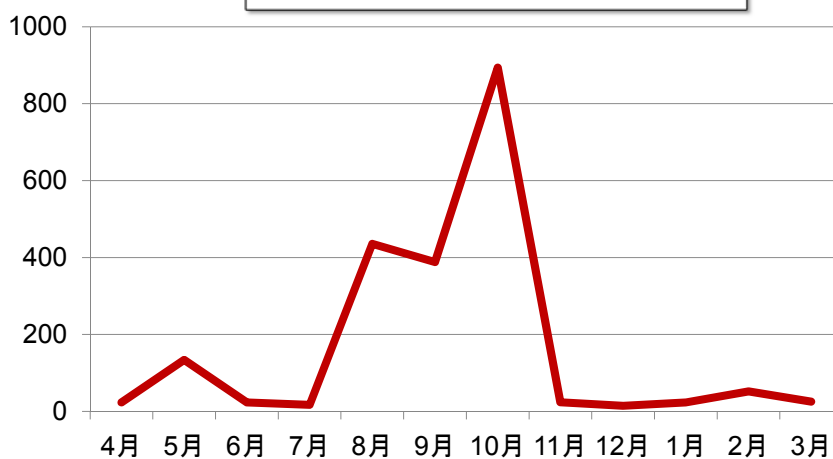


モニタリングポスト
(地上高1mに設置)

14

ちょっと一息

発見！鹿児島島の変わった一面

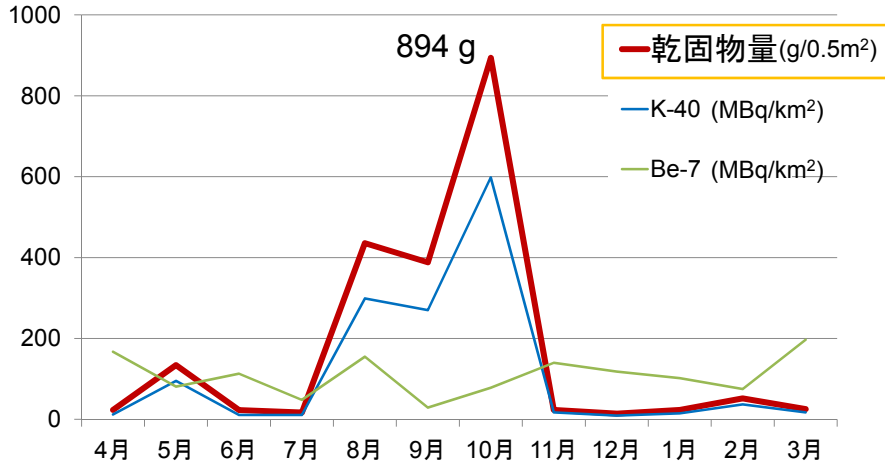


このグラフは何の数字だと思いませんか？

15

正解

H25年度 降下物

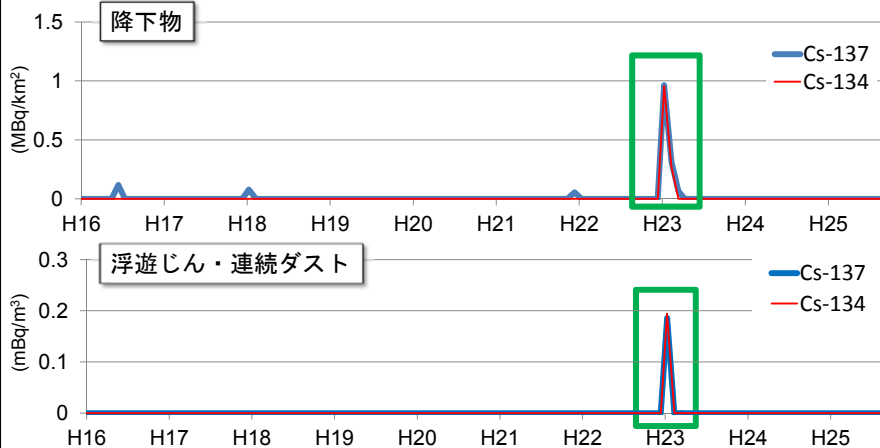


鹿児島市は夏場に降灰の影響が大きく、
多い時には月間の降下物量が1kgを超えることも

16

3. 福島第一原子力発電所事故の影響

福島第一原子力発電所から鹿児島市までの距離
→約1100km
事故由来と考えられる放射性物質飛散の影響は
鹿児島県でも確認された



17

事故由来と考えられる人工放射性核種の検出

平成23年度

降下物からI-131, Cs-134, Cs-137を検出

松葉及び茶、大気浮遊じんからCs-134, Cs-137を検出

降下物

	採取年月		
	H23.4	H23.5	H23.6
Cs-137	0.96	0.32	0.07
Cs-134	0.95	0.27	ND
I-131	0.95	ND	ND

(MBq/km²)

浮遊じん・連続ダスト

	採取年月
	H23.4
Cs-137	0.19
Cs-134	0.19

(mBq/m³)

松葉

	採取年月			
	H23.6	H23.7	H23.10	H24.1
Cs-137	0.09	0.2	0.21	0.18
Cs-134	0.04	0.1	0.05	ND

(Bq/kg生)

茶

	採取年月
	H23.7
Cs-137	0.09
Cs-134	0.03

(Bq/kg生)

平成24年度以降は事故由来と考えられる放射性核種は
検出されず、事故前と同程度となった

18

4. 事故後の対応

a)測定機器の拡充

- ・ モニタリングポストの増設 22局→67局
- 水準 1局→ 6局
- ・ Ge半導体検出器の増設 3台→7台（うち水準1台）

b)モニタリング強化

- ・ モニタリングカーによる定期測定（10～30km圏）
- ・ ダストモニタによる連続測定
- ・ 川内原子力発電所周辺環境放射線バックグラウンド調査
（10～30km圏の環境試料の調査）の実施

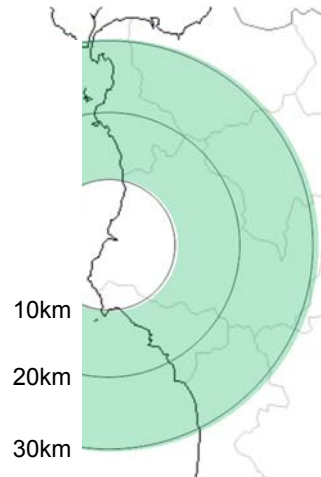
19

発電所周辺環境放射線BG調査

UPZ拡大に伴い、発電所周辺環境放射線調査計画の見直しの基礎資料を得るために、以下の調査を実施した。

a)調査期間
平成24年度～25年度

b)調査内容
発電所周辺10～30km圏内の
環境試料の生産状況等調査
及び平常時の放射能濃度の把握



20

c)調査種目

対象核種： γ 線放出核種 Sr-90 H-3等

分類	試料名	分類	試料名	
魚類	まあじ	茎菜類	たけのこ	
	いわし	きだい	工芸作物	
	いとより	まだい	茶	
	ちだい	えそ	みかん	ぶどう
穀物	米	果樹類	サワーポメロ	甘夏
	白菜		ぶんたん	不知火
キャベツ	きんかん		日本なし	
根菜類	大根	畜産物	牛乳	
	ごぼう	指標植物	牧草	
いも類	甘しょ	陸水	河川水	
	やまのいも		上水道原水	
豆類	いんげん	陸土	公園	小学校
	そらまめ		神社	モニタリング
果菜類	かぼちゃ			ポスト
	ゴーヤ			

21

d)調査結果

放射性核種分析(Cs-137, Co-60, Sr-90, I-131, H-3等)

海洋試料9試料、陸上試料92試料で実施

I-131及びCo-60は検出されず、

平成24年度の松葉でCs-134が微量検出された。

Cs-137及びSr-90, H-3は原子力発電所周辺調査と

同程度のレベル

22

調査研究

・ 大気浮遊じんの放射性核種調査

2009年6月～2012年3月の期間の浮遊じん中の放射能濃度及び浮遊粒子状物質(SPM)濃度の相関について解析を行った。浮遊じん中放射能濃度は7月にかけて減少し、11月にかけて上昇する季節変動がみられ、SPM濃度は2月～5月に上昇する傾向が見られた。両者の相関は5%の有意水準で正の弱い相関がみられた。

・ 土壌中Sr-90の分布調査

バックグラウンドデータの把握のために、2006年～2008年に採取した緊急時モニタリングポイント86地点の土壌のSr-90分析を実施した。

Sr-90濃度範囲はND～5.3Bq/kg乾土、検出率は31%であった。また、検出地点は局所に集中するのではなく、調査範囲全体に分布していた。

23

日本分析センターにおける
放射性物質の分布状況等に関する調査研究

日本分析センター
池内 嘉宏

日本分析センターにおける放射性物質の 分布状況等に関する調査研究

(公財)日本分析センター
理事 池内嘉宏

事故の経緯

- (1) 3/11/2011 14:46 地震発生
14:46 1、2、3号機自動停止
(4、5、6号機定期点検中)
- (2) 津波で電源供給停止
原子炉の冷却系喪失
原子炉内の圧力上昇
1、2、3号機で3/12、13にベント
⇒環境中に放射性希ガスが放出
- (3) 水素爆発
3/12 15:36 に1号機の建家
3/14 11:01 に3号機の建家
3/15 6時頃に2号機の建家
⇒環境中に放射性物質が放出

福島事故後当センターが実施した主な項目

1. 事故後の析センターにおける放射能分析
2. 福島県の土壌の採取及び分析・測定
(文科省・原子力規制庁分布マップ調査)
3. 福島県の河川水、河底土・井戸水の採取及び
分析・測定 (文科省・原子力規制庁分布マップ調査)
4. 福島県を含む近隣9都県の河川水等の調査
(環境省の調査)
5. 走行サーベイ、航空機モニタリング
(文科省等の調査：事故後、緊急時モニタリングで必要
となる調査)

2. 福島県の土壌の採取及び分析・測定

(文科省・原子力規制庁分布マップ調査、各機関共同で実施)

- (1) 初回は、放射性ガンマ線核種調査のため、
土壌2,200箇所、5試料ずつ採取 合計11,000試料
- (2) 第2回調査から、in-situ GeIによる放射能調査

3. 福島県の河川水、河底土・井戸水、土壌の採取及び
分析・測定

(文科省・原子力規制庁分布マップ調査、当センターで実施)

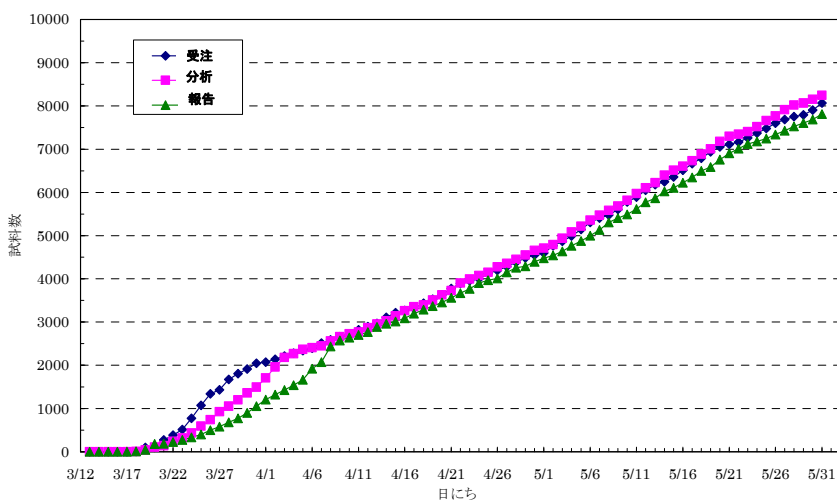
- (1) 土壌中プルトニウムの分布状況の確認
- (2) 放射性セシウム、放射性ストロンチウムの河川水、
河底土の時間経過に伴う、移行状況の確認

事故後の当センターにおける放射能分析



公益財団法人 日本分析センター

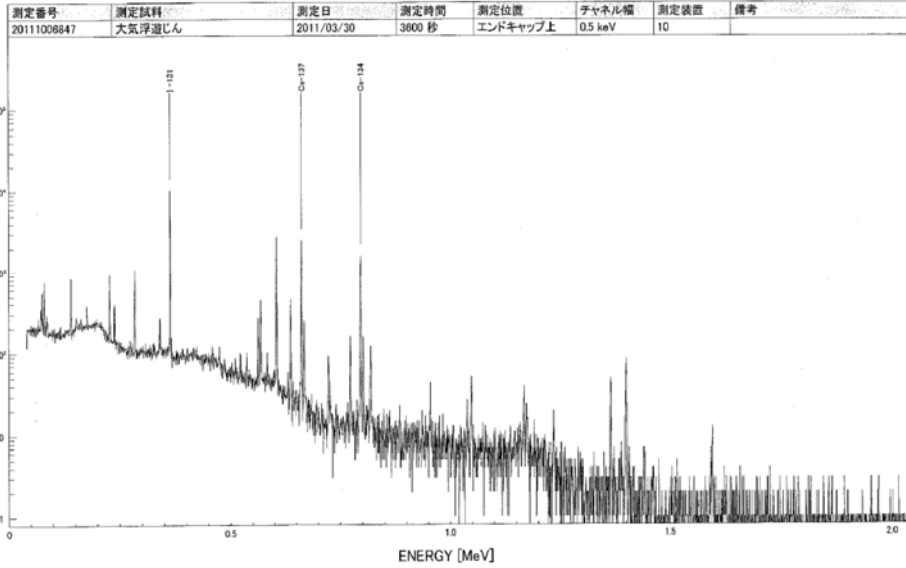
平成23年3月から5月までの当センターでのガンマ線分析の推移



試料数の推移(累計)

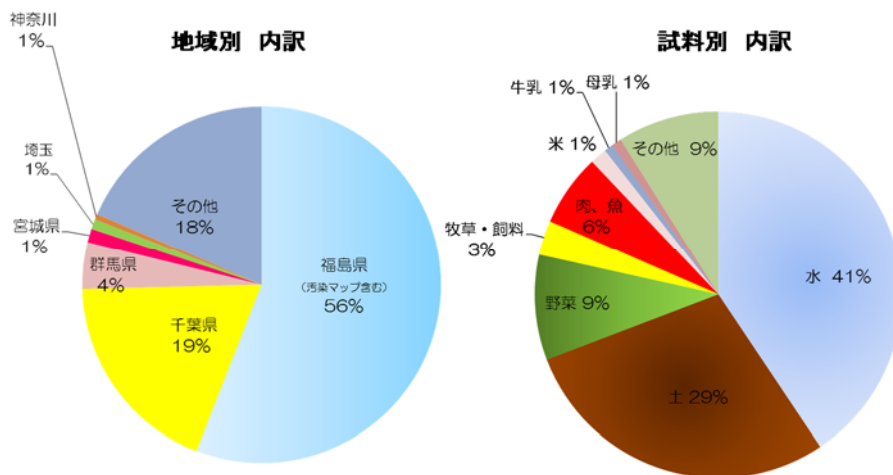
公益財団法人 日本分析センター

ガンマ線のスペクトル図



公益財団法人 日本分析センター

福島原発事故関連の分析・測定状況について



分析・測定試料数: 23,000試料 (平成24年2月29日現在)

公益財団法人 日本分析センター

事故後の当センターにおける大気浮遊じん等の分析結果



採取期間	大気浮遊じん			降下物			水道水		
	主な検出核種 (Bq/m ³)			主な検出核種 (MBq/km ²)			主な検出核種 (Bq/L)		
	Cs-134	Cs-137	I-131	Cs-134	Cs-137	I-131	Cs-134	Cs-137	I-131
2011/3/14 ~ 2011/3/15	0.46	0.53	6.8	69	76	1100			
2011/3/15 ~ 2011/3/16	1.1	1.4	33	150	160	2400			
2011/3/16 ~ 2011/3/17	0.16	0.20	7.4	16	18	460			
2011/3/17 ~ 2011/3/18	0.0085	0.0084	0.61	不検出	2.7	94			
2011/3/18 ~ 2011/3/19	0.0029	0.0042	0.61	不検出	不検出	60	0.24	0.15	0.88
2011/3/19 ~ 2011/3/20	0.013	0.014	1.8	不検出	不検出	75	不検出	不検出	1.2
2011/3/20 ~ 2011/3/21	9.6	12	33	2900	2900	7000			
2011/3/21 ~ 2011/3/22	0.60	0.73	3.5	490	500	1700	0.22	0.24	3.1
2011/3/22 ~ 2011/3/23	0.45	0.53	47	490	530	17000	不検出	0.21	3.4
2011/3/23 ~ 2011/3/24	0.027	0.037	5.1	210	220	14000	0.29	0.21	4.7
2011/3/24 ~ 2011/3/25	0.0081	0.011	2.4	23	25	240	1.4	1.3	27
2011/3/25 ~ 2011/3/26	0.022	0.027	1.7	44	43	240	2.1	1.9	43
2011/3/26 ~ 2011/3/27	0.0092	0.014	0.31	24	19	83	1.5	2.0	35
2011/3/27 ~ 2011/3/28	不検出	0.0036	0.29	20	32	39	2.0	2.0	34
2011/3/28 ~ 2011/3/29	0.13	0.16	1.5	22	27	36	1.5	2.2	29
2011/3/29 ~ 2011/3/30	0.80	0.95	1.9	28	32	92	1.7	1.7	26
2011/3/30 ~ 2011/3/31	0.93	1.1	2.0	130	120	64	0.53	1.1	18

公益財団法人 日本分析センター

当センターにおける3月の大気浮遊じん等の分析結果



(1) 大気浮遊じん

最大値: Cs-134,137は20~21日, I-131は22~23日に検出

Cs-134:9.6Bq/m³, Cs-137:12Bq/m³, I-131:47Bq/m³

平均濃度

Cs-134:0.90Bq/m³, Cs-137:1.0Bq/m³, I-131:8.8Bq/m³

平均濃度を用いた吸入摂取による被ばく線量

14日から31日の17日間ずっと外に居たとして計算

Cs-134:0.0033mSv, Cs-137:0.0025mSv, I-131:0.066mSv

(2) 降下物

最大値: Cs-134,137は20~21日, I-131は22~23日に検出

Cs-134:2,900Bq/m², Cs-137:2,900Bq/m², I-131:17,000Bq/m²

(3) 水道水

平均濃度

Cs-134:1.1Bq/kg, Cs-137:1.2Bq/kg, I-131:19Bq/kg

平均濃度を用いた経口摂取による被ばく線量

14日から31日の17日間で計算

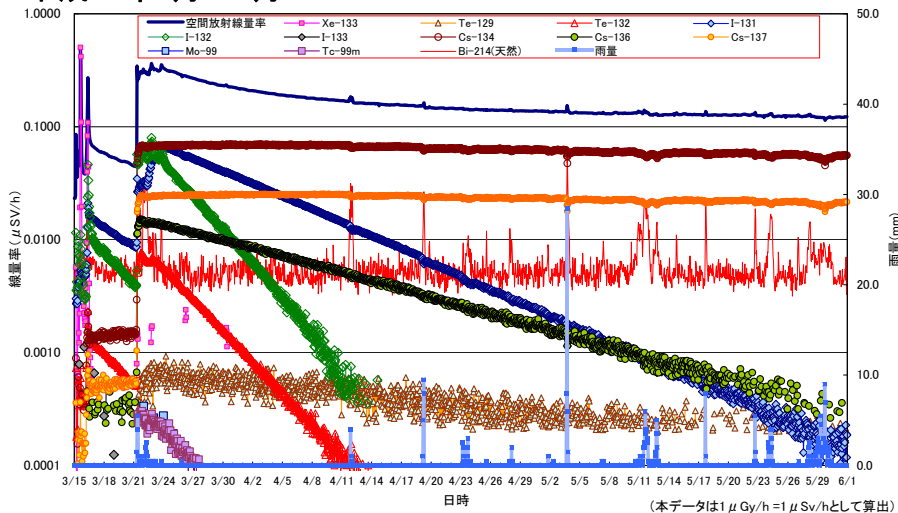
Cs-134:0.00094mSv, Cs-137:0.00070mSv, I-131:0.019mSv

公益財団法人 日本分析センター

当センターにおける空間放射線量率及び放射性核種



平成23年3月～5月



日本分析センターにおける空間放射線量率の測定結果

公益財団法人 日本分析センター

当センターにおける空間放射線量率及び放射性核種



平成23年3月

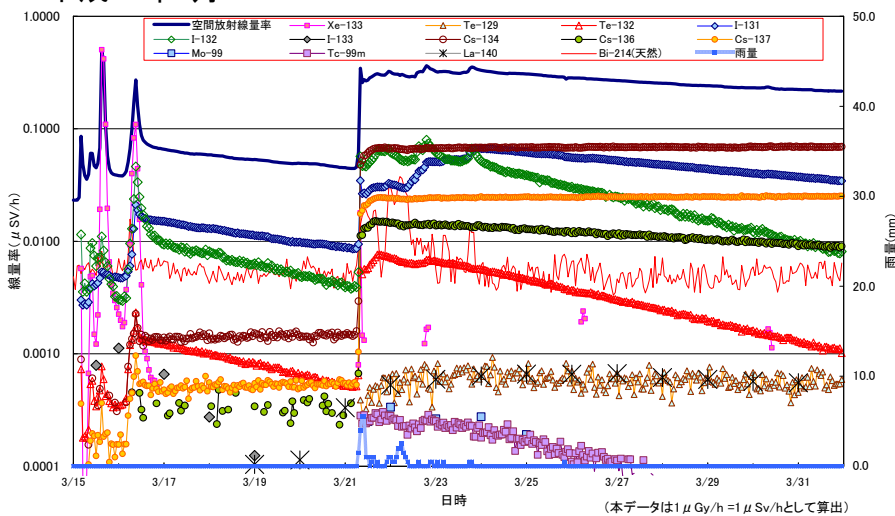


図 日本分析センターにおける空間放射線量率の測定結果

公益財団法人 日本分析センター

当センターにおける空間放射線量率及び放射性核種



平成23年4月

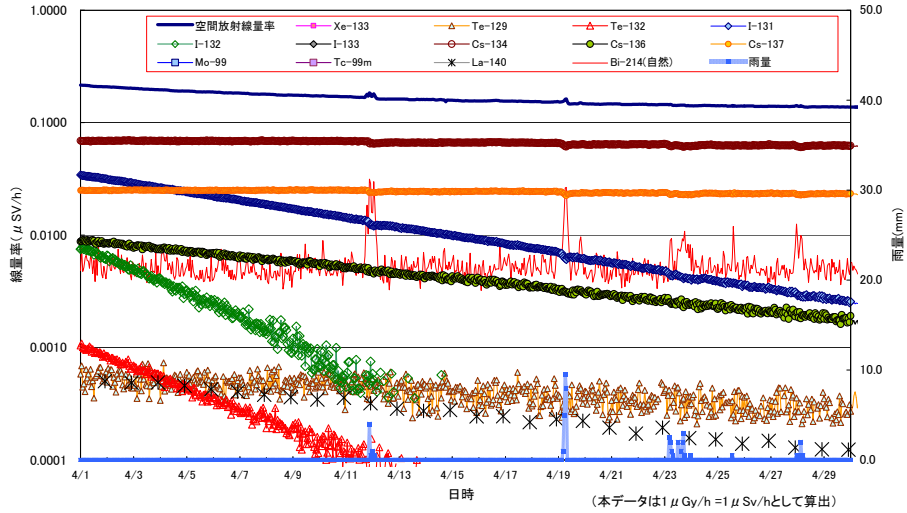


図 日本分析センターにおける空間放射線量率の測定結果

公益財団法人 日本分析センター

当センターにおける空間放射線量率及び放射性核種



平成23年5月

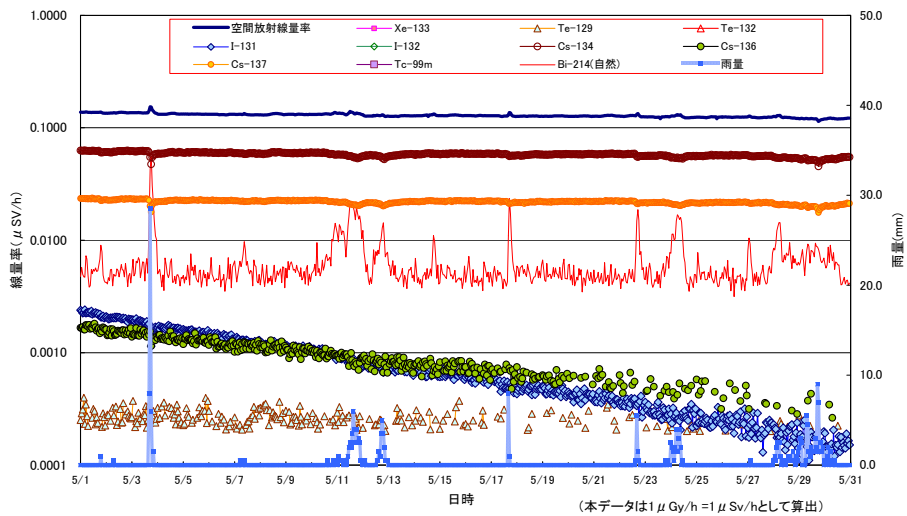


図 日本分析センターにおける空間放射線量率の測定結果

公益財団法人 日本分析センター

当センターにおける空間放射線量率及び放射性核種



平成23年6月

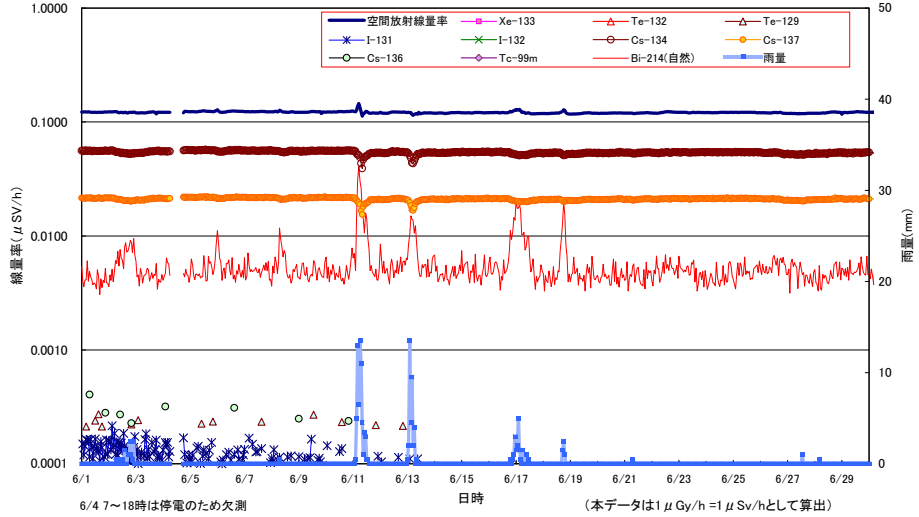


図 日本分析センターにおける空間放射線量率の測定結果

2011/6/30
日本分析センター調べ

公益財団法人 日本分析センター

当センターにおける空間放射線量率及び放射性核種



平成24年10月

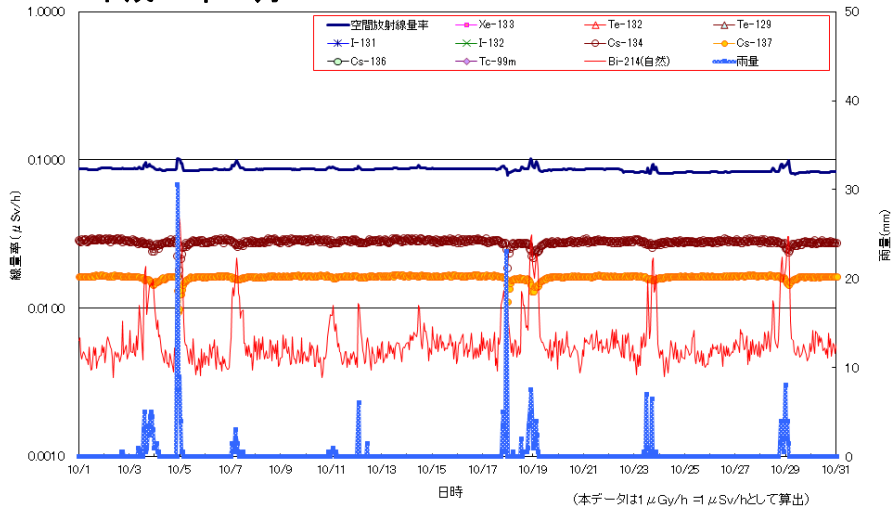


図 日本分析センターにおける空間放射線量率の測定結果

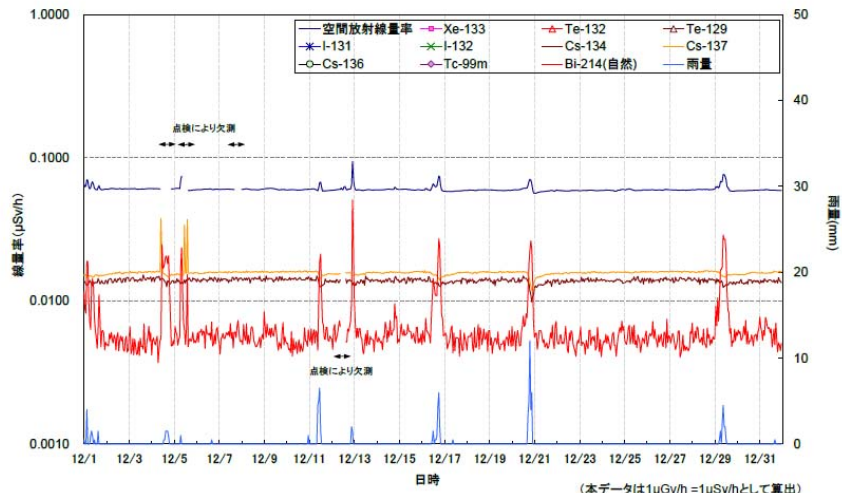
2012/11/19
日本分析センター調べ

公益財団法人 日本分析センター

当センターにおける空間放射線量率及び放射性核種



平成26年12月

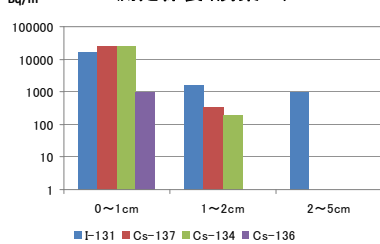


日本分析センターにおける空間放射線量率の測定結果(2014年12月)

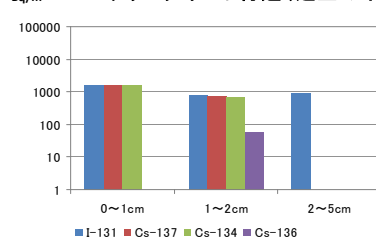
日本分析センター調べ

公益財団法人 日本分析センター

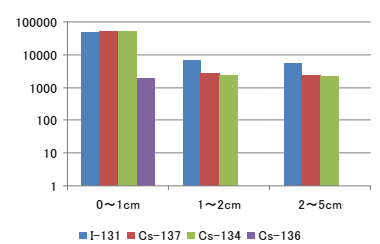
測定棟裏(腐葉土)



モニタリングポスト付近(芝生の下)



駐車場(小石混じり土)



採取場所: 当センター
採取日: 平成23年4月14日

公益財団法人 日本分析センター

Phase 1 福島における支援

○オフサイトセンター

4名が3月12日午前6時から勤務

○福島県原子力センター福島支所

2名が3月18日から勤務

○文科省

1名が3月18日から勤務

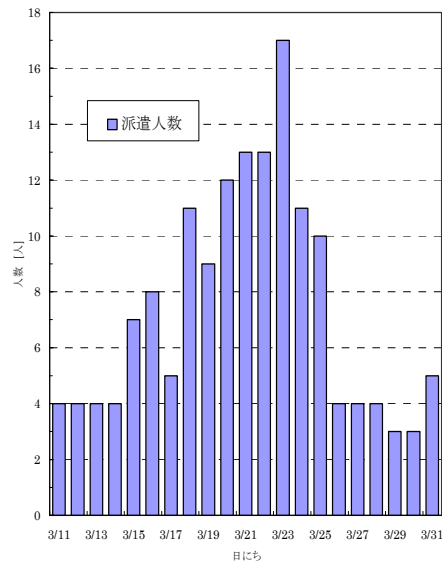
○環境放射線モニタリング

(1) 災害廃棄物の空間放射線量率

8名が5月9日から13日まで調査

(2) 土壌採取(マップ調査)

13名が6月3日から6月14日まで調査



国、福島県等への派遣人数

Phase 2

3月11日

千葉で15台のGeが稼働

4月1日

千葉で19台のGeが稼働

横須賀で3台のGeが稼働(文科省から借用)

むつ研で1台のGeが稼働(原子力機構から借用)

Phase 3

6月20日

千葉で29台のGeが稼働

横須賀で3台のGeが稼働(文科省から借用)

むつ研で1台のGeが稼働(原子力機構から借用)

Phase 4

平成24年2月

千葉で36台のGeが稼働

むつ研で2台のGeが稼働 合計38台が稼働

1. 福島県における空間放射線量率
及び放射能濃度の分布マップ調査
(文科省)
2. 福島県の災害廃棄物の空間線量率測定
(環境省)
3. 母乳の検査(対象:I-131, Cs134, Cs137)
(厚労省)

文科省原子力規制庁分布マップ調査

土壌採取

- (1) 浜通り及び中通り
2kmメッシュで1箇所
- (2) 会津地方
10kmメッシュで1箇所
合計 2,200箇所

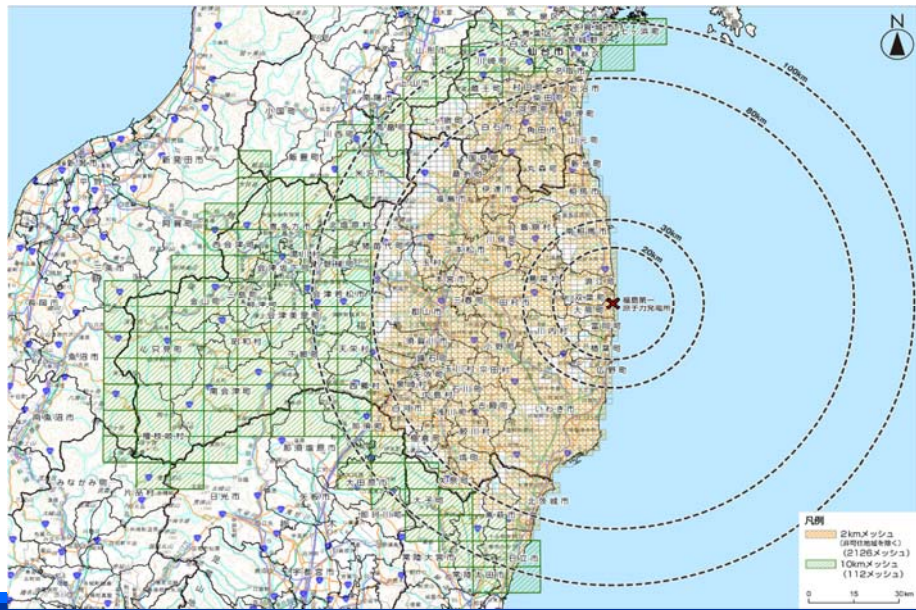
1箇所5試料

3m×3mの範囲で等間隔に採取

合計 2,200 箇所×5試料 : 11,000試料

日本分析センターで 約半分の4,881試料測定

採取地域のメッシュ



土壌の採取法



柔らかい土壌



公益財団法人 日本分析センター



サンプル名を記入



土壌の採取法



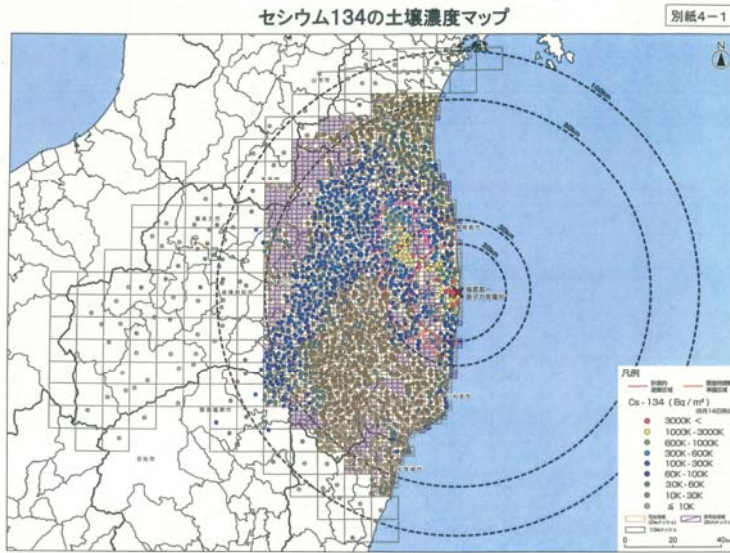
硬い土壌



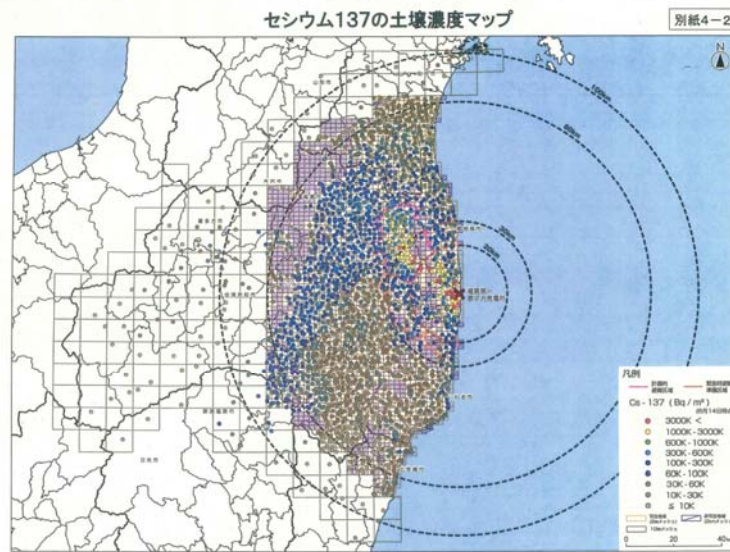
公益財団法人 日本分析センター



公益財団法人 日本分析センター

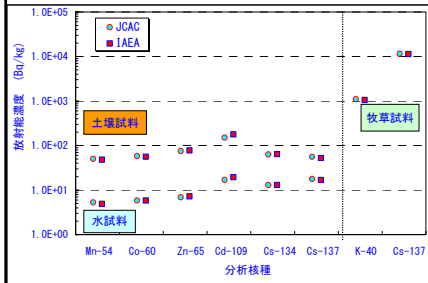


出典:原子力
規制委員会HP



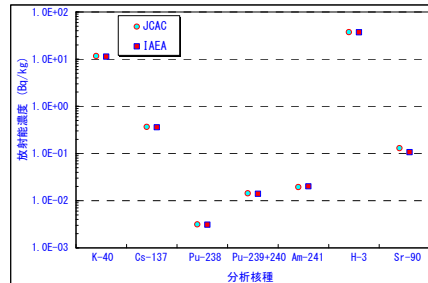
出典:原子力
規制委員会HP

IAEAとの相互比較分析



IAEA-CCRI-S4 相互比較分析結果

(Seibersdorf, 2007)



IAEA-443 海水試料の相互比較分析結果

(Monaco, 2008)

日本分析センターの結果はIAEAと良く一致



調査参加機関からの信頼性を確保するとともに
参加機関と土壤試料を用いて相互比較分析を実施

詳細な調査内容



第1次分布状況等調査

調査期間：2011年6月から10月

- (1) 土壤 Ge測定 4,881試料、Sr-89、90 100試料、Pu-238、239+240 100試料
- (2) 河川水 Ge測定 100試料、Sr-89、90 20試料 Pu-238、239+240 20試料
- (3) 井戸水 Ge測定 100試料、Sr-89、90 10試料

第2次分布状況等調査

調査期間：2011年12月から2012年5月

- (1) 土壤 Ge測定 820試料、Sr-89、90 63試料、
Pu-238、239+240 62試料、Pu-241 62試料
- (2) 河川水 Ge測定 50試料、Sr-89、90 10試料
- (3) in-situ Geを用いた空間放射線量率及びCs-134、Cs-137濃度測定 450箇所

第3次分布状況等調査（調査対象：80キロ圏内に限定、より詳細な調査）

調査期間：2012年8月から2013年2月

- (1) 土壤 Pu-238、239+240 97試料、Pu-241 97試料
(それぞれ100グラムを分析：Pu-241放出量がPu-238の63倍→Pu-241の分析実施)
- (2) 河川水 Ge測定 114試料、Sr-90 20試料
(年2回、8月と11月に実施；警戒区域3箇所とその周辺4箇所追加)
- (3) in-situ Geを用いた空間放射線量率及びCs-134、Cs-137濃度測定 200箇所

プルトニウム分析用土壌の採取(平成24年度)



採取場所:当時の警戒区域を含む97箇所



富岡町:海岸近くの集会所



飯館村:神社付近での土壌採取

公益財団法人 日本分析センター

プルトニウム分析用土壌の採取(平成25年度)



相馬市の神社



公益財団法人 日本分析センター

プルトニウム分析用土壌の採取(平成25年度)

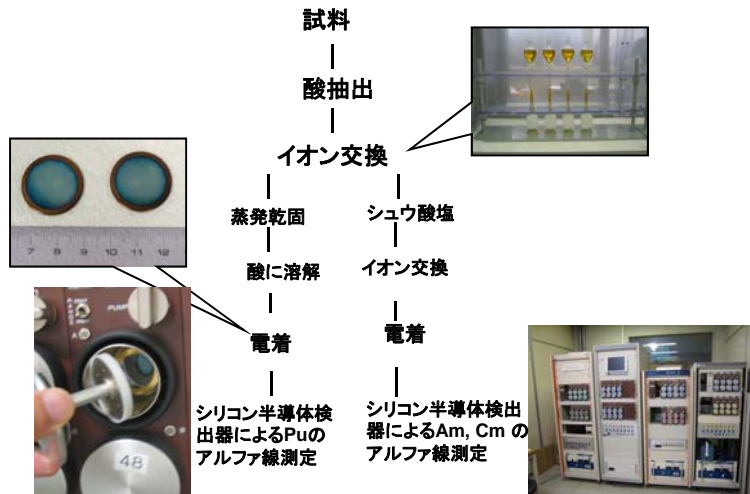


双葉町の道路脇



公益財団法人 日本分析センター

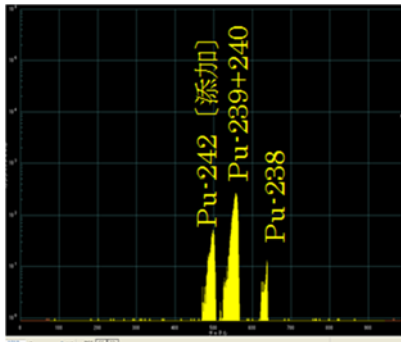
プルトニウム、アメリシウム、キュリウム の分析法



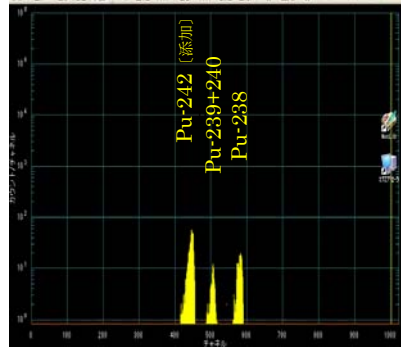
- (1) Pu-238/Pu-239+240が1-2程度なら、事故の影響
- (2) Cm-242の半減期 162.8日 事故前は環境にない核種
Cm-242が検出されれば、事故の影響

公益財団法人 日本分析センター

シリコン半導体検出器による プルトニウム238、239+240のアルファ線スペクトル

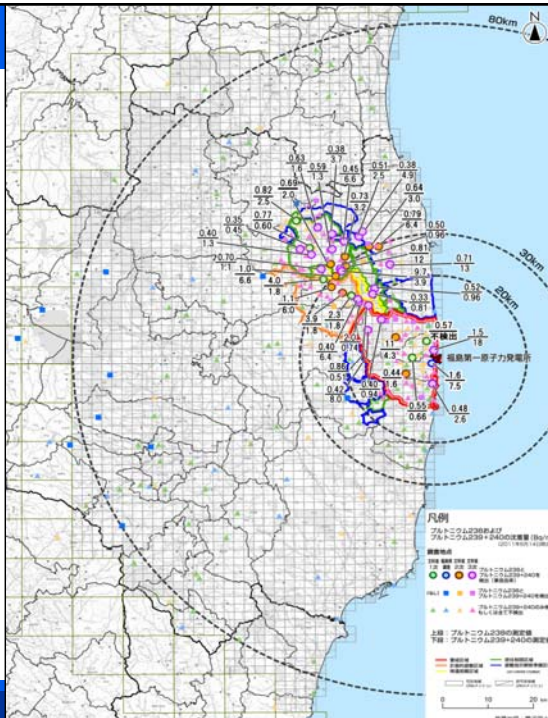


事故前のフォールアウトによる
プルトニウム238、239+240のアルファ線スペクトル

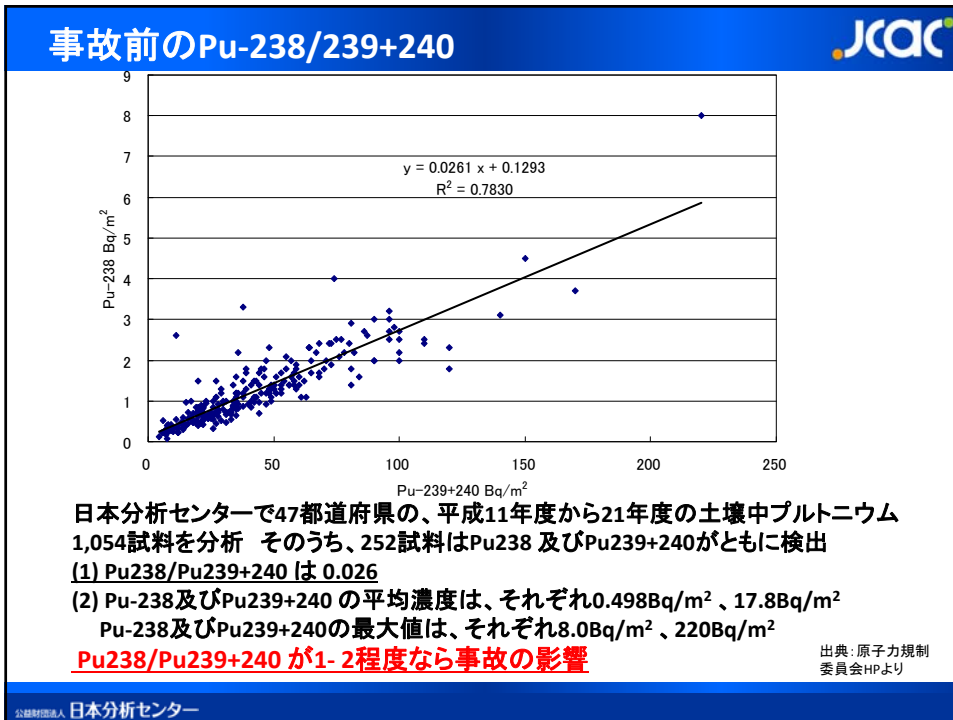
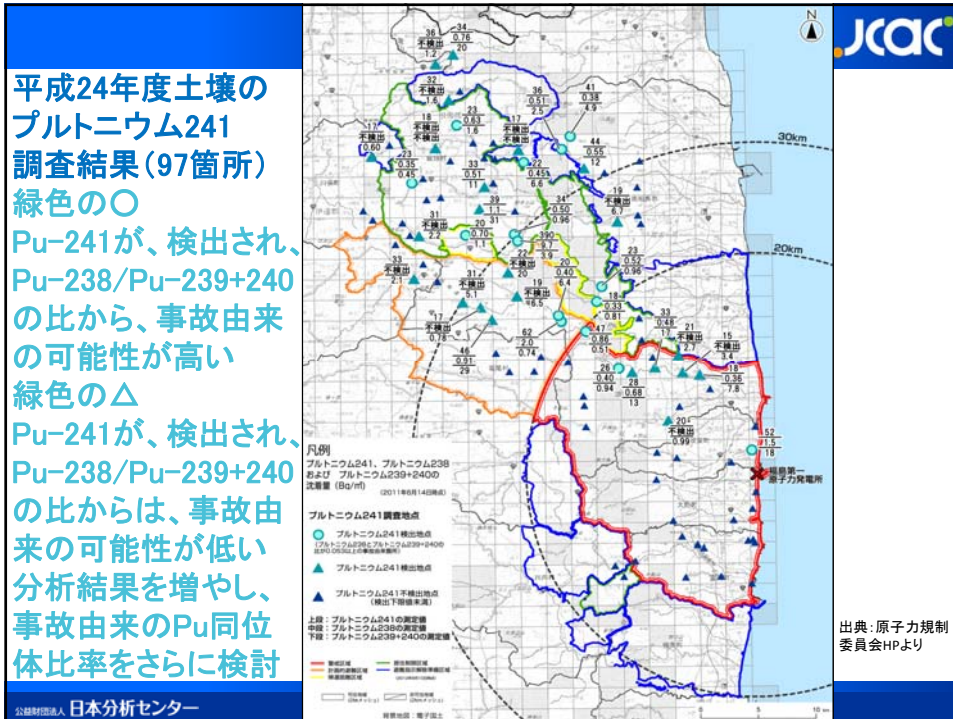


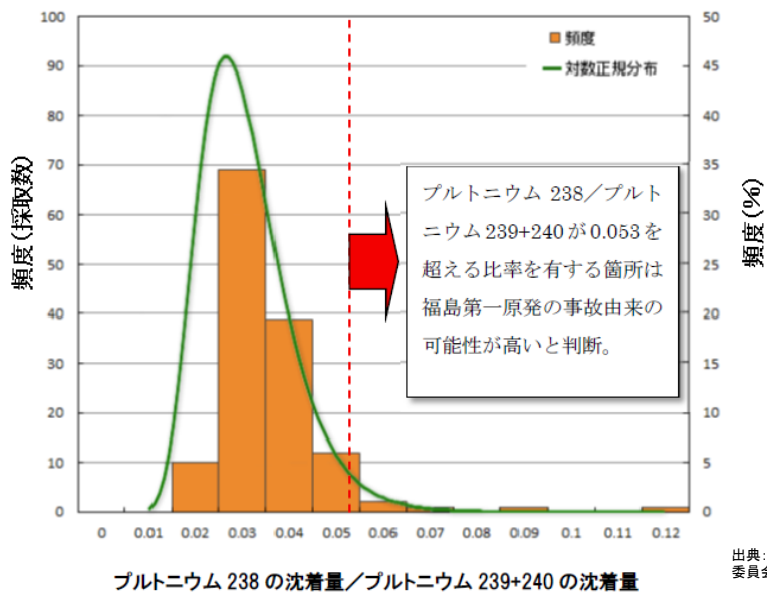
事故影響のあるプルトニウム238、239+240の
アルファ線スペクトル

平成24年度 土壌プルトニウム 238、239+240の 調査結果 (97箇所)



出典：原子力規制
委員会HPより

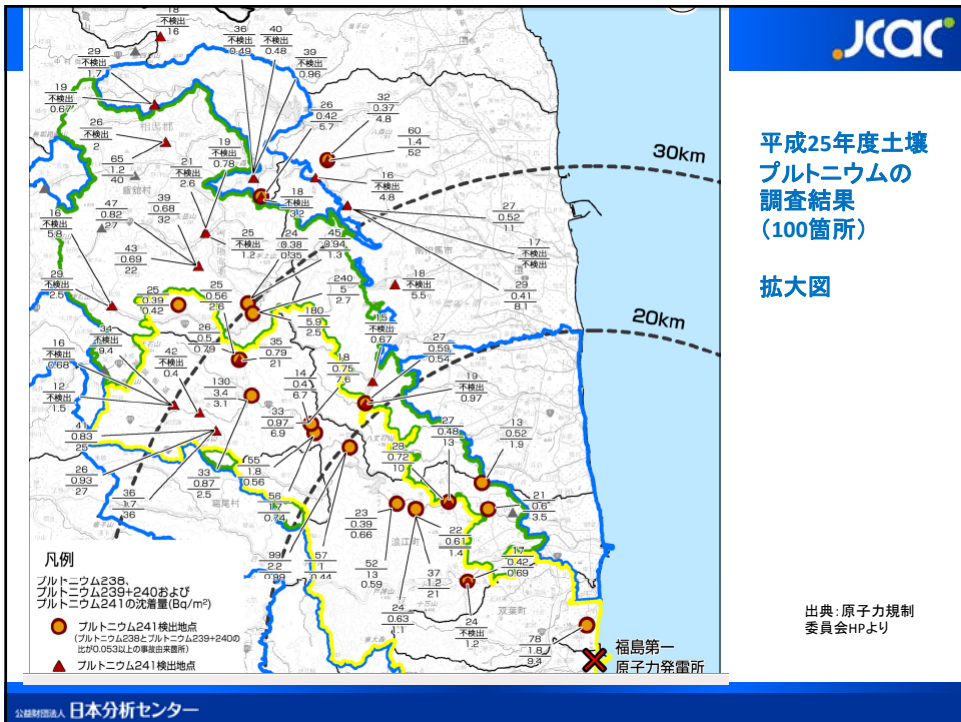
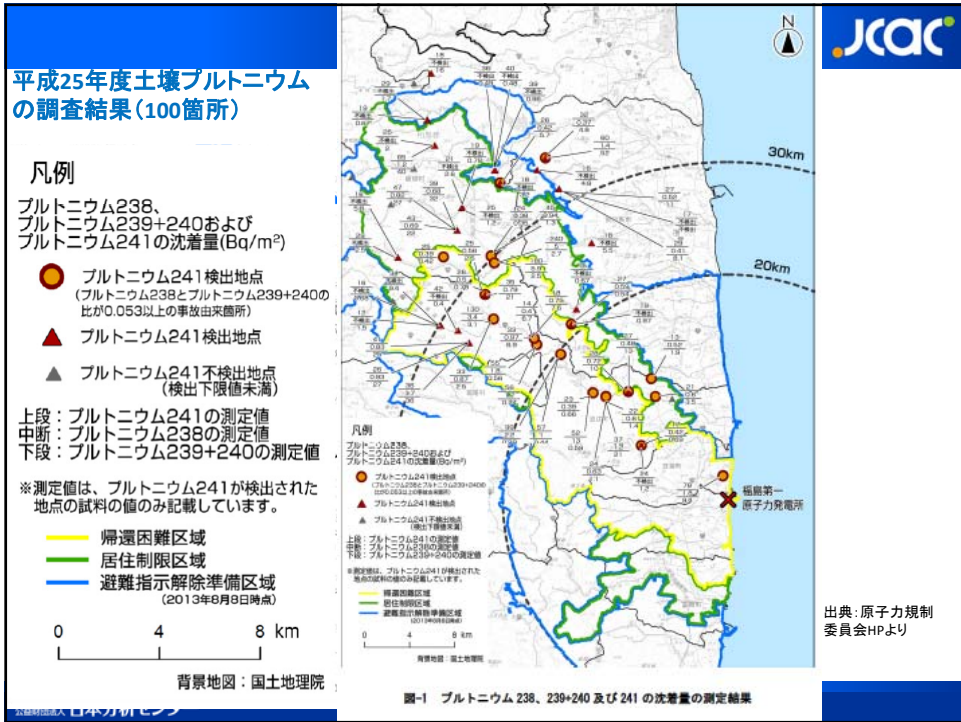


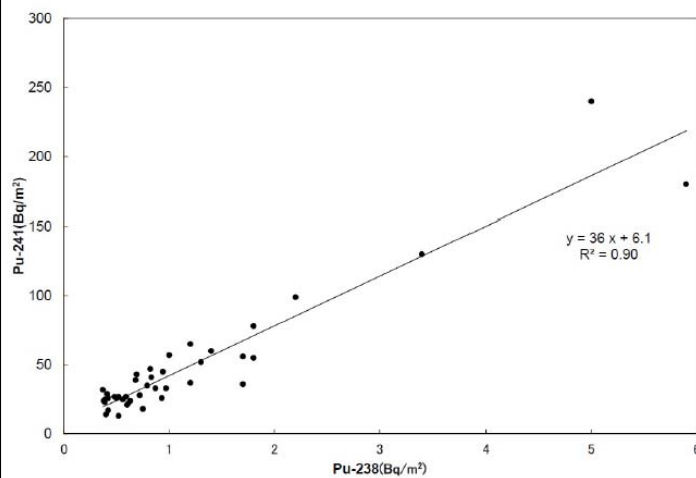


土壌プルトニウム調査結果の最高値 を用いた50年間積算実効線量

プルトニウム238	最高値 9.7Bq/m ²	線量 0.064mSv
プルトニウム239+240	最高値 29Bq/m ²	線量 0.25mSv
プルトニウム241	最高値 390Bq/m ²	線量 0.074mSv

線量への換算係数は、IAEA-TECDOC-1162





平成25年度の調査結果
 (1)Pu-238とPu-241良い相関関係
 (2)Pu-241は、41箇所で検出
 (3)Pu-241/Pu-238の平均値 45
 旧原子力安全・保安院の試算値 63

出典:原子力規制委員会HPより

図-2 プルトニウム 238 とプルトニウム 241 の沈着量の関係

河川水の採取及び分析方法

(1) 採取日

- 第1次分布状況等調査：
 - 2011年6月29日、30日（第1回）
 - 8月1日、2日（第2回）
- 第2次分布状況等調査：
 - 2011年12月20日、21日（第3回）
- 第3次分布状況等調査：
 - 2012年8月22日、23日、30日（第4回）
 - 2012年11月27日、28日、29日（第5回）
- 第4次分布状況等調査：
 - 2013年6月4日、5日、6日（第6回）
 - 2013年11月12日、13日、14日（第7回）
- 第5次分布状況等調査：
 - 2014年10月21日、22日、23日（第8回）

- (2) 採取場所 第1回から第3回まで同一の50箇所
 第4回から第8回は、同一の50箇所に、
 福島第一原子力発電所近辺の7箇所を追加

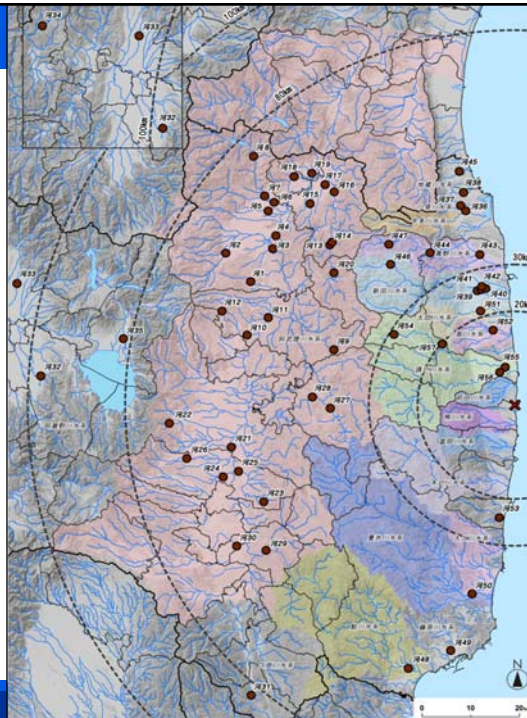
(3) 試料数及び分析方法

1) 第1回から第5回: 合計264試料のCs-134,137
2リットルマリネリピーカーで、ゲルマニウム半導体検出器を用いて8時間測定
(検出下限値: 0.1Bq/kg程度)

2) 第6回から第8回: 合計114試料のCs-134,137
40リットル中の放射性セシウムをリンモリブデン酸アンモニウムに吸着
ゲルマニウム半導体検出器を用いて22時間測定
(検出下限値: 0.005Bq/kg程度)

2) 第1回から第7回: 合計70試料のSr-90
40リットルを濃縮しSrを化学分離後、ベータ線を1時間測定
(検出下限値: Sr-90で0.0006Bq/kg程度)

河川水57箇所の採取場所



出典: 原子力規制委員会HPより







公益財団法人 日本分析センター



公益財団法人 日本分析センター



公益財団法人 日本分析センター



公益財団法人 日本分析センター

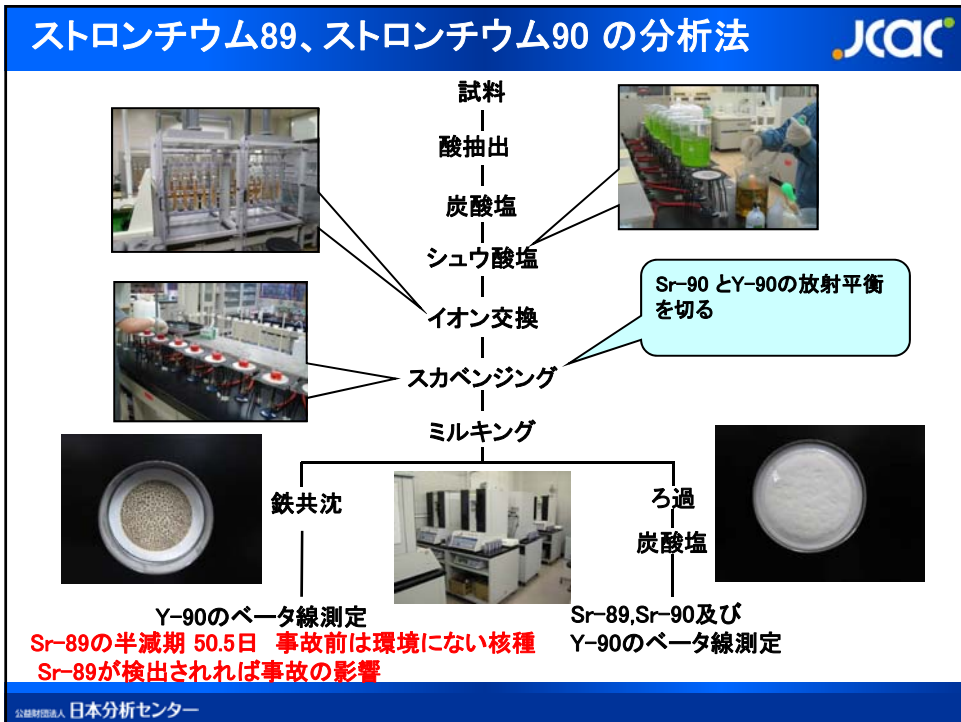


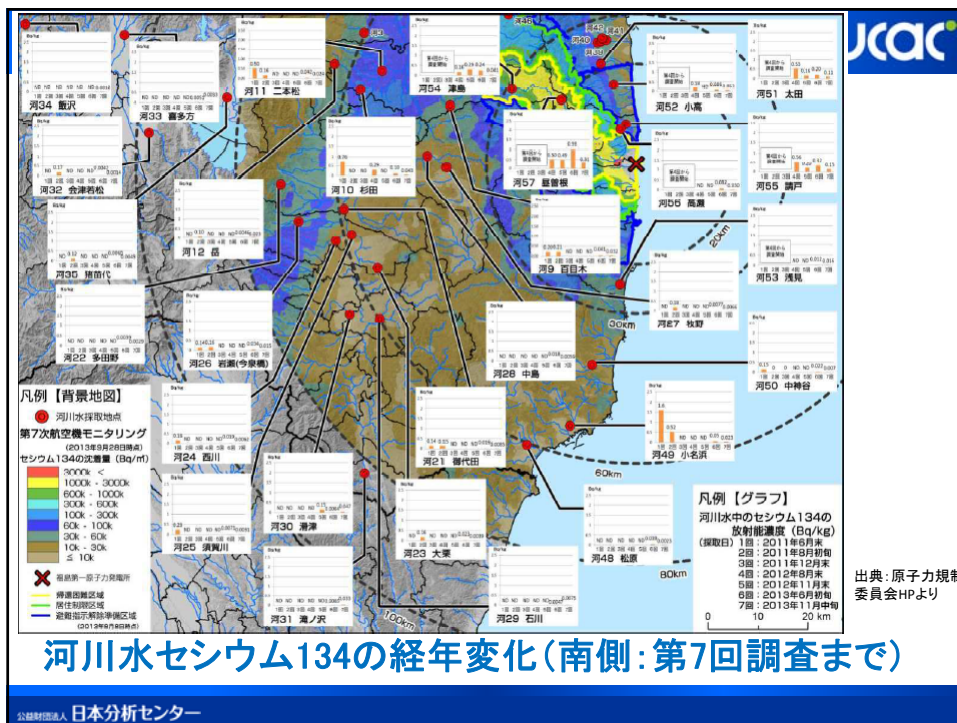
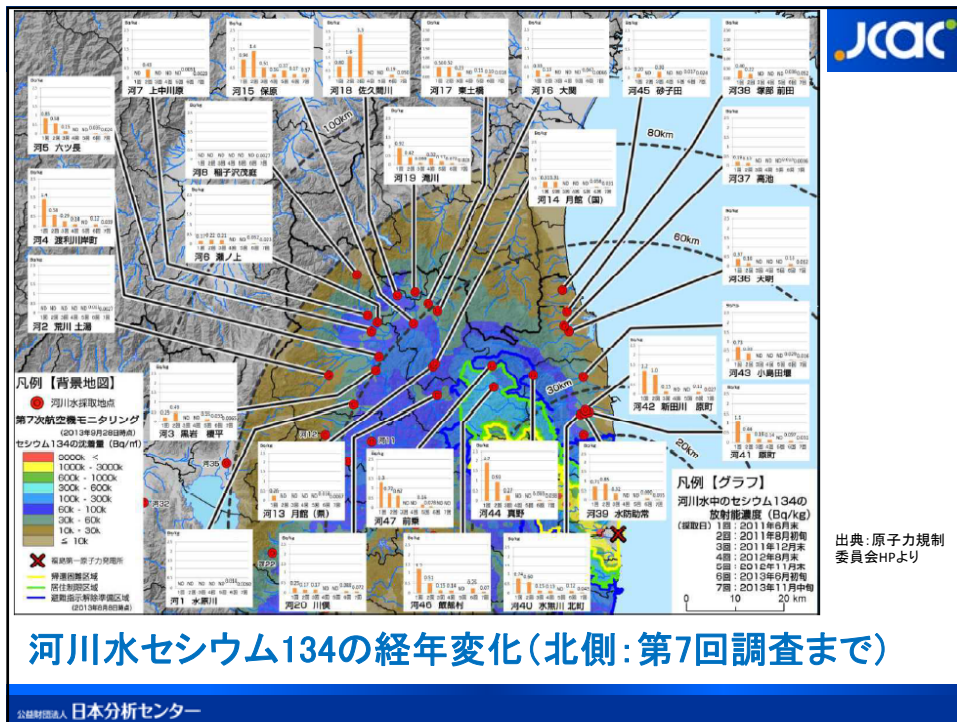
公益財団法人 日本分析センター

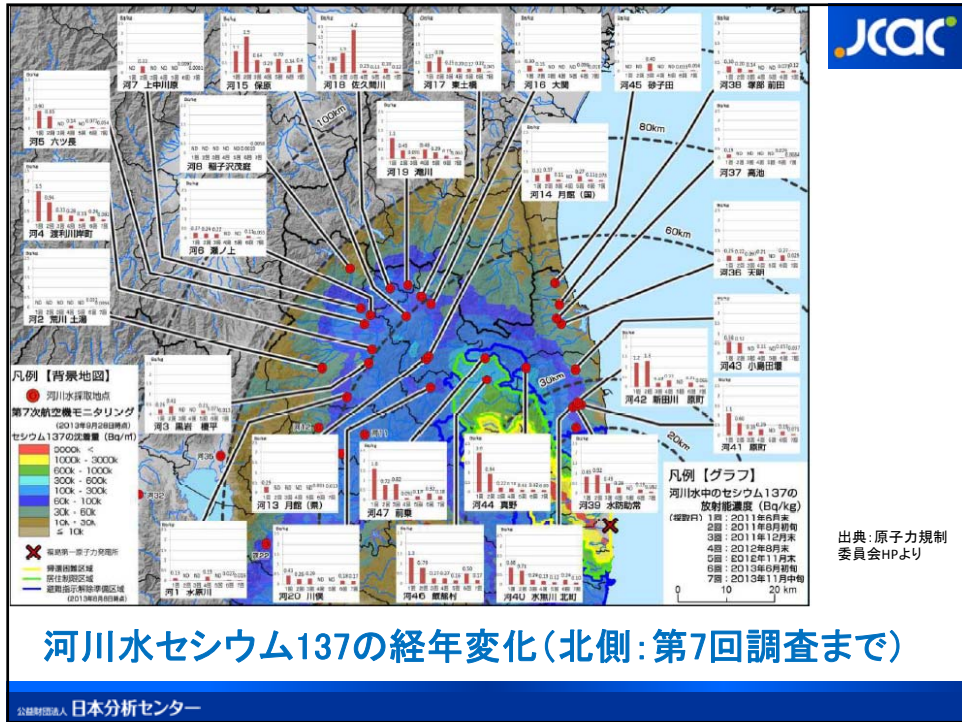


公益財団法人 日本分析センター

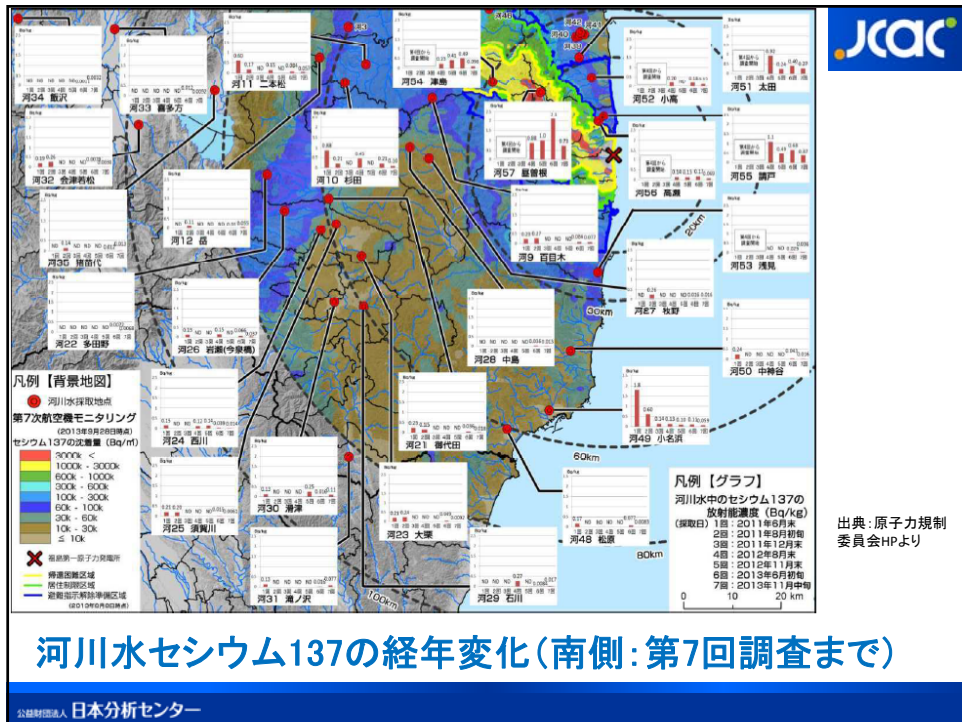






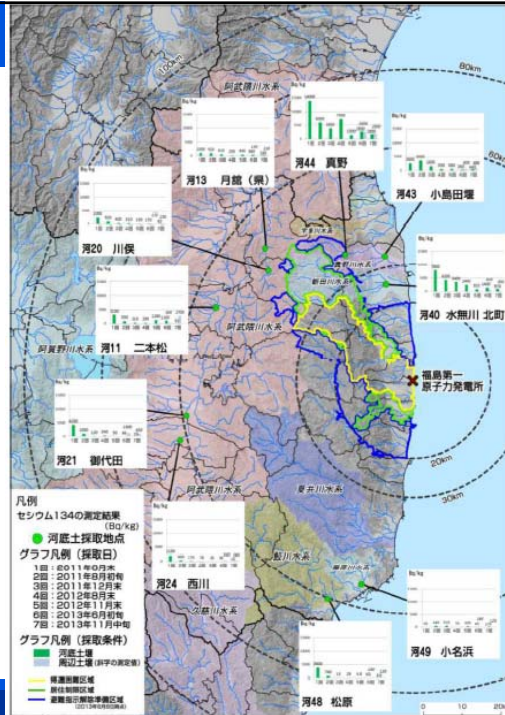


河川水セシウム137の経年変化(北側:第7回調査まで)



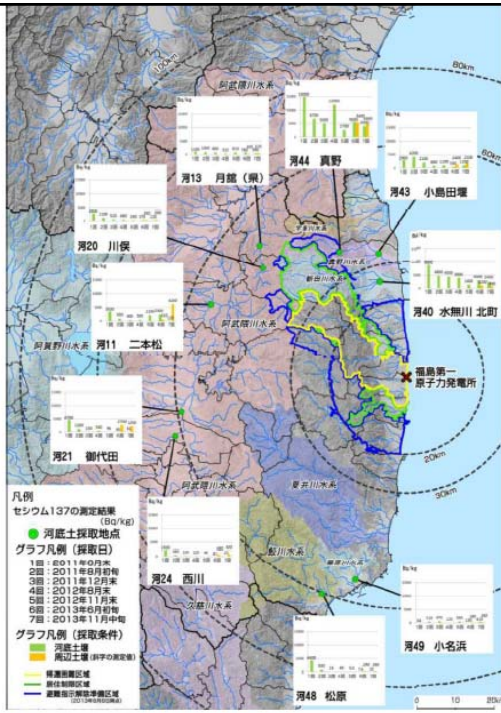
河川水セシウム137の経年変化(南側:第7回調査まで)

河底土10箇所のセシウム134の経年変化

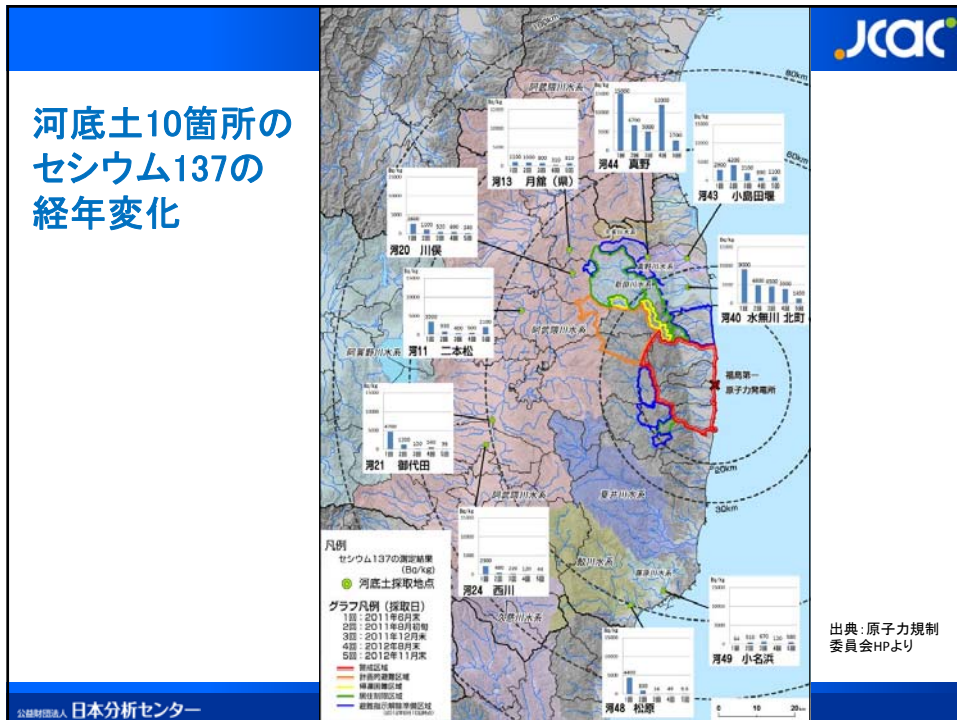
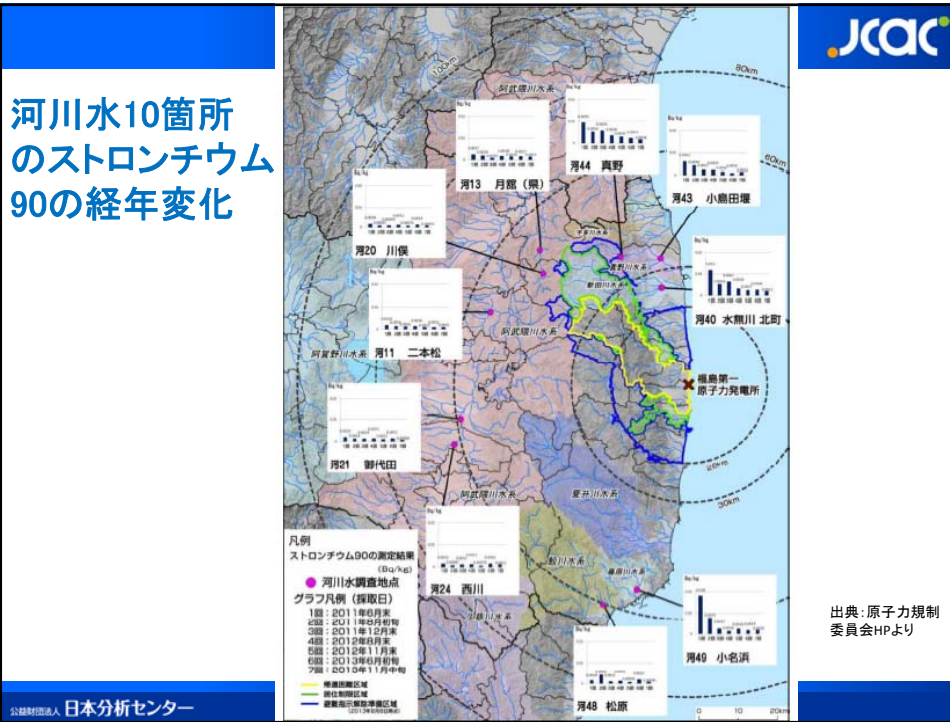


出典: 原子力規制委員会HPより

河底土10箇所のセシウム137の経年変化



出典: 原子力規制委員会HPより



第1回から第7回調査の河川水の線量評価



Cs-134,137の最大値

Cs-134が3.3Bq/kg、Cs-137が4.2Bq/kg
最大値の水を1年間飲み続けたとすると
(より安全側に評価)

Cs-134:0.061mSv/y, Cs-137:0.053mSv/y

(2)Sr-90の最大値

最大値: Sr-90が0.018Bq/kg
最大値の水を1年間飲み続けたとすると
(より安全側に評価)

Sr-90: 4.9×10^{-4} mSv/y

第6回及び第7回調査の河川水の結果



(1)放射性セシウムについて

1)河川水の放射性セシウムの最大値

セシウム134 0.98Bq/kg

セシウム137 2.1Bq/kg

2)厚労省「食品、添加物等の規格基準」 の基準値10Bq/kgより小さいことを確認

(2)放射性ストロンチウムについて

1)河川水のストロンチウム90の最大値

0.0028Bq/kg

2)事故前の全国の環境放射能水準調査の 上水(源水、蛇口水)と同程度

- (1) 採取日
平成23年7月1日、2日、1ヵ月後の8月3日～5日
- (2) 採取場所 7月は51箇所、8月は50箇所
- (3) 試料数及び分析法
 - 1) 各50試料、合計100試料のCs-134, 137
2リットルマリネリビーカーで8時間測定
(検出限界値：0.1Bq/kg程度)
 - 2) 各6試料、合計12試料のSr-89, 90
40リットルを濃縮しSrを化学分離後、ベータ線を1時間測定
(検出限界値：Sr-89が0.004Bq/kg、
Sr-90が0.0006Bq/kg程度)



井戸水の採取①



公益財団法人 日本分析センター

井戸水の採取②



公益財団法人 日本分析センター

井戸水の採取②



公益財団法人 日本分析センター

井戸水の採取③



公益財団法人 日本分析センター



(1) 101試料のCs-134, 137を分析

最大値 : Cs-134が 0.85Bq/kg 、 Cs-137が 1.1Bq/kg

最大値の水を1年間飲み続けたとすると

Cs-134 : 0.016mSv/y , Cs-137 : 0.014mSv/y

(2) 12試料のSr-89, 90を分析

最大値 : Sr-89はすべて検出限界値以下

(検出限界値 : 0.004Bq/kg)Sr-90が 0.0014Bq/kg

Sr-89は検出限界値、Sr-90は最大値の水を

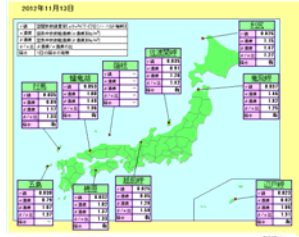
1年間飲み続けたとすると

Sr-89 : $1.0 \times 10^{-5}\text{mSv/y}$, Sr-90 : $3.8 \times 10^{-5}\text{mSv/y}$

環境省の調査



- (1) 平常時
離島、へき地10箇所のモニタリング ⇒
平成14年度から実施
空間線量率、大気浮遊じんの
全アルファ、全ベータ
- (2) 事故後 福島県の焼却処分場の焼却灰、
排気のモニタリング
事故後、Geで測定
- (3) 事故後福島県を含む近隣9都県の
河川水等のモニタリング ⇒
平成24年度実施 Geで測定
河川水：2,059地点/8,236試料
海域：240地点/480試料
湖沼：814地点/2,442試料
合計：3,113地点 /11,158試料



公益財団法人 日本分析センター

環境省河川水の調査結果の一例(環境省HPで公開)



○河川(福島県浜通り)
-水質モニタリング結果一覧

No.	水域名	地点	市町村	採取日	天候	全水深 m	採取水深 m	透明度 cm	一般項目			放射性物質濃度 Bq/L			備考
									電気伝導度 mS/m	SS mg/L	濁度 度	放射性セシウム I-137	放射性セシウム Cs-134	放射性セシウム Cs-137	
23	高瀬川	櫻心橋	浪江町	7月3日	曇	0.2	0.0	83	6	<1	1	<1	<1		
24	高瀬川	櫻心橋	浪江町	7月26日	曇	0.3	0.0	88	6	<1	1	<1	<1		
25	前田川	国道6号線西側	双葉町	7月4日	曇	0.2	0.0	93	10	3	2	<1	<1	1	
26	前田川	中央橋	浪江町	7月19日	曇	1.6	0.0	92	29	4	3	<1	<1	<1	
27	前田川	中央橋	浪江町	7月26日	曇	0.3	0.0	>100	23	3	2	<1	<1	<1	
28	前田川	中央橋	浪江町	8月29日	曇	1.8	0.0	69	141	2	2	<1	<1	<1	
29	前田川	国道6号線西側	大熊町	8月5日	曇	0.5	0.0	75	7	2	1	<1	<1	<1	
30	前田川	三鶴橋	浪江町	7月5日	曇	0.2	0.0	94	8	14	1	<1	<1	<1	
31	高岡川	橋本橋	川内村	8月30日	曇	0.2	0.0	>100	6	<1	0	<1	<1	<1	
32	高岡川	橋本橋	川内村	8月29日	曇	0.3	0.0	>100	6	2	1	<1	<1	<1	
33	高岡川	国道6号線西側	富岡町	7月3日	曇	0.4	0.0	69	7	<1	1	<1	<1	<1	
34	高岡川	のぶ橋	富岡町	7月19日	曇	0.4	0.0	71	82	1	1	<1	<1	<1	
35	井出川	本巻橋	浪江町	7月3日	曇	0.2	0.0	>100	7	<1	1	<1	<1	<1	
36	井出川	本巻橋	浪江町	8月23日	曇	0.5	0.0	>100	8	<1	1	<1	<1	<1	
37	井出川	本巻川合流前(二股橋)	浪江町	8月29日	曇	0.2	0.0	>100	4	1	0	<1	<1	<1	
38	木戸川	西山橋	川内村	7月3日	曇	0.8	0.0	84	4	1	1	<1	<1	<1	
39	木戸川	西山橋	川内村	7月19日	曇	0.3	0.0	>100	7	<1	0	<1	<1	<1	
40	木戸川	長瀬橋	浪江町	7月3日	曇	0.4	0.0	>100	9	<1	0	<1	<1	<1	
41	木戸川	木戸川橋	浪江町	7月19日	曇	0.2	0.0	>100	5	<1	1	<1	<1	<1	
42	浪江川	均田橋	広野町	8月22日	曇	0.3	0.0	>100	6	1	1	<1	<1	<1	
43	浪江川	均田橋	広野町	7月10日	曇	0.5	0.0	>100	7	<1	1	<1	<1	<1	
44	浪江川	均田橋	広野町	8月23日	曇	0.2	0.0	>100	9	<1	1	<1	<1	<1	
45	浪江川	均田橋	広野町	7月19日	曇	0.6	0.0	73	65	5	2	<1	<1	<1	
46	浪江川	均田橋	広野町	8月4日	曇	0.1	0.0	52	285	6	1	<1	<1	<1	
47	浪江川	均田橋	広野町	7月10日	曇	0.5	0.0	>100	4	4	2	<1	<1	<1	
48	浪江川	均田橋	広野町	8月4日	曇	0.5	0.0	>100	50	2	1	<1	<1	<1	
49	浪江川	均田橋	広野町	7月10日	曇	0.4	0.0	57	2	4	2	<1	<1	<1	
50	浪江川	均田橋	広野町	8月4日	曇	0.5	0.0	72	22	3	1	<1	<1	<1	
51	浪江川	均田橋	広野町	7月10日	曇	0.4	0.0	74	3	4	2	<1	<1	<1	
52	浪江川	均田橋	広野町	8月4日	曇	0.2	0.0	17	413	7	3	<1	<1	<1	
53	浪江川	均田橋	広野町	7月12日	曇	0.4	0.0	50	1	25	4	<1	<1	<1	
54	浪江川	北ノ内橋	小野町	8月24日	曇	0.8	0.0	>100	14	3	1	<1	<1	<1	
55	浪江川	北ノ内橋	小野町	7月10日	曇	0.3	0.0	65	9	17	3	<1	<1	<1	
56	浪江川	北ノ内橋	小野町	9月5日	曇	0.6	0.0	4	9	140	43	<1	<1	2	
57	浪江川	北ノ内橋	小野町	7月10日	曇	0.3	0.0	39	2	8	2	<1	<1	<1	
58	浪江川	北ノ内橋	小野町	8月5日	曇	0.4	0.0	9	13	50	22	<1	<1	<1	
59	浪江川	北ノ内橋	小野町	7月11日	曇	0.6	0.0	>100	9	1	1	<1	<1	<1	
60	好間川	岩穴つり橋	浪江町	9月5日	曇	0.2	0.0	91	10	2	1	<1	<1	<1	
61	好間川	岩穴つり橋	浪江町	7月11日	曇	0.5	0.0	>100	17	2	1	<1	<1	<1	
62	好間川	夏井川合流前	浪江町	8月5日	曇	0.2	0.0	65	17	6	2	<1	<1	<1	
63	好間川	夏井川合流前	浪江町	7月11日	曇	0.3	0.0	50	10	9	4	<1	<1	<1	
64	好間川	夏井川合流前	浪江町	9月5日	曇	0.3	0.0	38	21	10	4	<1	<1	<1	
65	藤原川	みなと大橋	いわき市	7月11日	曇	0.4	0.0	21	103	8	2	<1	<1	<1	
66	藤原川	みなと大橋	いわき市	9月6日	曇	1.0	0.0	45	1,346	6	3	<1	<1	<1	
67	藤原川	みなと大橋	いわき市	7月11日	曇	1.0	0.0	99	21	3	3	<1	<1	<1	
68	敷川	井戸沢橋	浪江町	9月3日	曇	0.4	0.0	52	10	3	2	<1	<1	<1	
69	敷川	井戸沢橋	浪江町	7月11日	曇	0.5	0.0	60	4	3	1	<1	<1	<1	
70	敷川	敷川橋	浪江町	8月5日	曇	0.4	0.0	72	95	2	1	<1	<1	<1	
71	四時川	小笠橋	浪江町	7月9日	曇	1.0	0.0	>100	12	4	1	<1	<1	<1	
72	四時川	小笠橋	浪江町	9月5日	曇	0.4	0.0	61	6	3	1	<1	<1	<1	
73	四時川	小笠橋	浪江町	7月13日	曇	0.3	0.0	40	2	10	4	<1	<1	<1	
74	蛸田川	小堤橋	浪江町	9月6日	曇	0.2	0.0	67	22	4	1	<1	<1	<1	
75	蛸田川	蛸田橋	浪江町	7月13日	曇	0.5	0.0	20	10	8	4	<1	<1	<1	
76	蛸田川	蛸田橋	浪江町	9月6日	曇	0.5	0.0	30	199	2	1	<1	<1	<1	

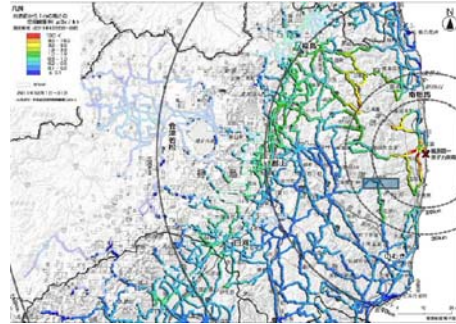
*採取地点は、各河川を北から南に、河川ごとの地点を上流から下流に記載。

公益財団法人

走行サーベイ



車に、NaIサーベイメータ、パソコン、GPSを搭載
測定結果は、パソコンからホストコンピュータに自動転送
← 結果は、地図上に空間放射線量率が色分けで表示
(京都大学が開発したKURAMA)



調査結果の一例 (出典: 原子力規制委員会HP)

航空機モニタリング

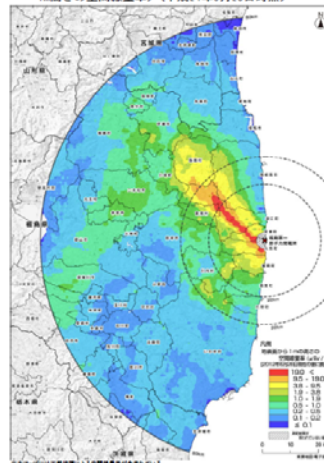


(1) 第5次航空機モニタリング
2012年6月に実施
対象区域 3-80キロ圏内



(2) 第6次航空機モニタリング
2012年11月に実施
対象区域 3-80キロ圏内

別紙1
文部科学省による第5次航空機モニタリングの結果
(福島第一原子力発電所から80km圏内の地表面から1m高さの空間線量率) (平成24年5月28日時点)



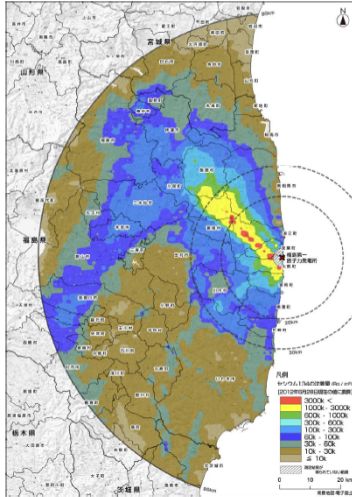
モニタリング用ヘリ



ヘリに搭載したNaI検出器

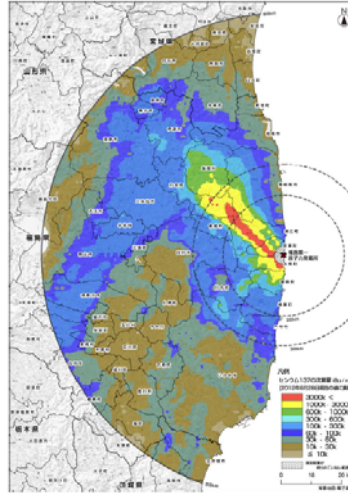
第5次航空機モニタリングの結果
(地上1メートルでの空間線量率)

別紙3
文部科学省による第5次航空機モニタリングの結果
(福島第一原子力発電所から80km圏内の地表面への
セシウム134の沈着量) (平成24年8月28日時点)



第5次航空機モニタリングの結果
(セシウム134の沈着量)

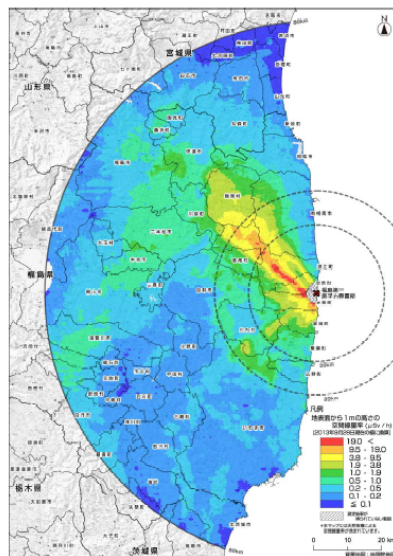
別紙4
文部科学省による第5次航空機モニタリングの結果
(福島第一原子力発電所から80km圏内の地表面への
セシウム137の沈着量) (平成24年8月28日時点)



第5次航空機モニタリングの結果
(セシウム137の沈着量)

航空機モニタリングの調査結果

80km圏内における空間線量率マップ
(平成25年9月28日時点)(事故後30か月後)

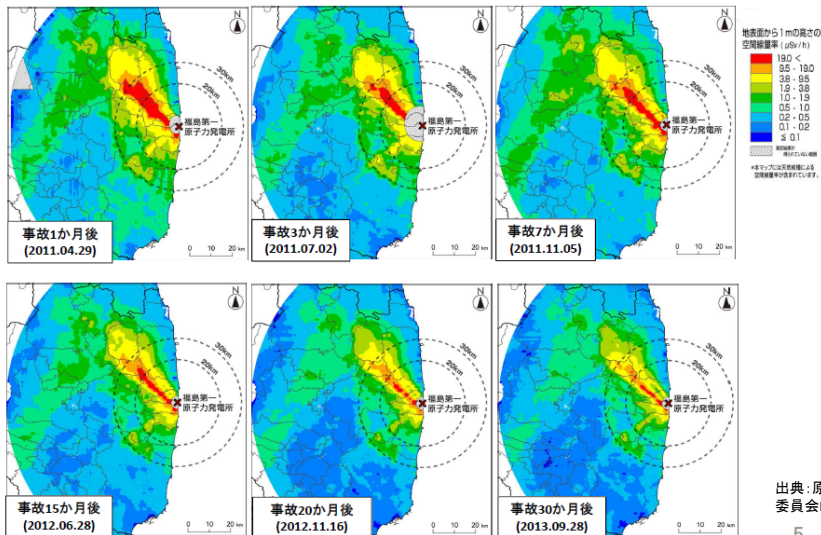


出典:原子力規制
委員会HPより

航空機モニタリングの調査結果



80km圏内における空間線量率マップ

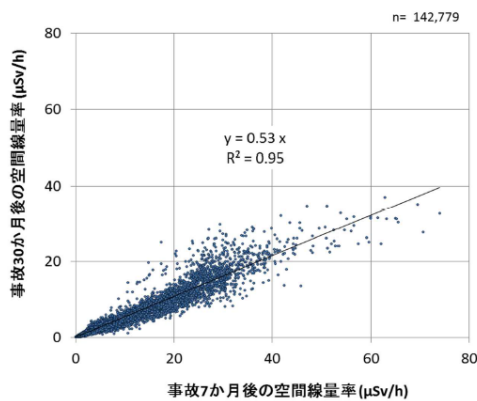


5

航空機モニタリングの調査結果



事故7か月後(第4次モニタリング)と30か月後(第7次モニタリング)の空間線量率の比較



○図から見た平均的な線量率の減少割合: 47%
(物理的減衰から推定できる減少割合: 34%)

出典: 原子力規制委員会HPより

6

土壤の核種分析結果と
ゲルマニウム半導体検出器を用いたin-situ測定の結果の比較

別紙5

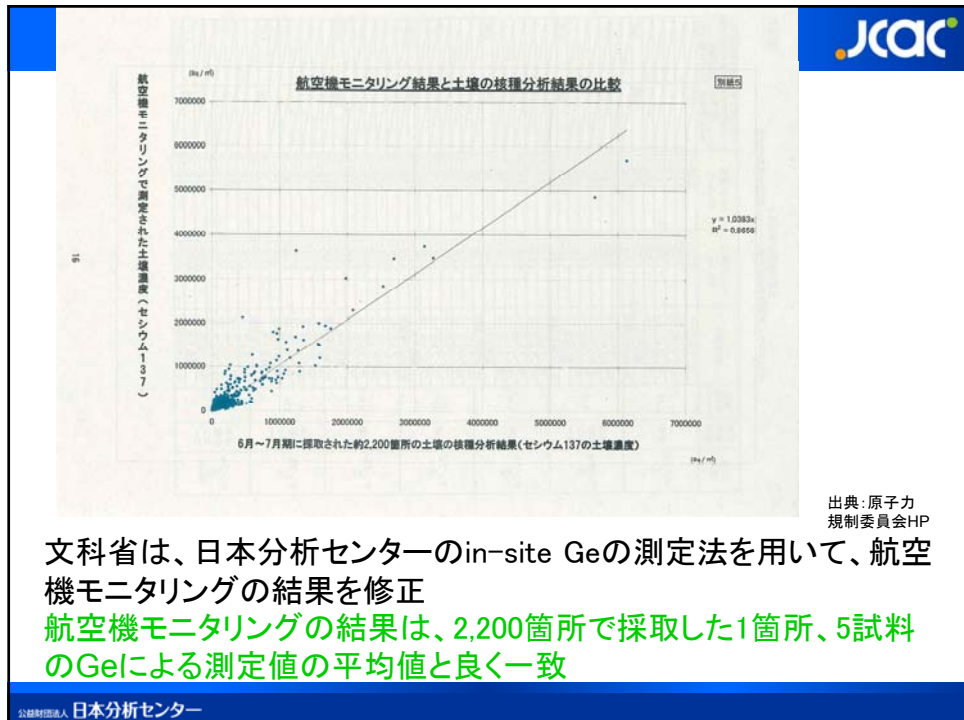
土壌 試料	分析 実施 機関	空間 緯度 経度 (lat, lon)	試料番号	Cs134濃度 (Bq/km ²)	Cs137濃度 (Bq/km ²)	ゲルマニウム半導体検出器を用いた in-situ測定の結果と土壤の核種分析結 果の算術平均値の比較	
						Cs134濃度比	Cs137濃度比
サンプル ①	大学	1.52	サンプル①-1	2.12E+11	2.18E+11		
			サンプル①-2	2.16E+11	2.17E+11		
			サンプル①-3	1.40E+11	1.41E+11		
			サンプル①-4	1.58E+11	1.61E+11		
			サンプル①-5	1.80E+11	1.64E+11		
			算術平均	1.77E+11	1.80E+11		
サンプル ②	日本 分析 セン ター	2.15	in-situ分析結果	1.93E+11	2.10E+11	0.92	0.86
			サンプル②-1	5.92E+11	6.82E+11		
			サンプル②-2	2.09E+11	2.43E+11		
			サンプル②-3	1.96E+11	2.22E+11		
			サンプル②-4	6.23E+11	7.12E+11		
			サンプル②-5	2.97E+11	3.53E+11		
算術平均	3.83E+11	4.42E+11	1.89	2.01			
サンプル ③	大学	1.44	in-situ分析結果	2.03E+11	2.20E+11		
			サンプル③-1	1.71E+11	1.64E+11		
			サンプル③-2	2.21E+11	2.17E+11		
			サンプル③-3	6.83E+10	5.88E+10		
			サンプル③-4	2.12E+11	2.01E+11		
			サンプル③-5	1.58E+11	1.50E+11		
算術平均	1.66E+11	1.56E+11	0.79	0.69			
サンプル ④	大学	0.24	in-situ分析結果	2.11E+11	2.29E+11		
			サンプル④-1	3.57E+10	4.00E+10		
			サンプル④-2	3.79E+10	4.02E+10		
			サンプル④-3	3.04E+10	3.34E+10		
			サンプル④-4	3.08E+10	3.26E+10		
			サンプル④-5	3.39E+10	3.69E+10		
算術平均	3.37E+10	3.66E+10	0.99	0.97			
サンプル ⑤	大学	0.3	in-situ分析結果	3.42E+10	3.76E+10		
			サンプル⑤-1	3.47E+10	3.83E+10		
			サンプル⑤-2	3.95E+10	4.20E+10		
			サンプル⑤-3	3.15E+10	3.38E+10		
			サンプル⑤-4	3.77E+10	4.01E+10		
			サンプル⑤-5	2.42E+10	2.85E+10		
算術平均	3.35E+10	3.65E+10	0.95	0.95			
サンプル ⑥	日本 分析 セン ター	0.56	in-situ分析結果	3.52E+10	3.83E+10		
			サンプル⑥-1	8.20E+10	9.04E+10		
			サンプル⑥-2	6.96E+10	7.72E+10		
			サンプル⑥-3	6.89E+10	9.65E+10		
			サンプル⑥-4	6.48E+10	7.32E+10		
			サンプル⑥-5	1.05E+11	1.21E+11		
算術平均	8.21E+10	9.17E+10	1.05	1.07			
サンプル ⑦ (SS2)	日本 分析 セン ター	0.44	in-situ分析結果	7.84E+10	8.53E+10		
			サンプル⑦-1	4.37E+10	5.22E+10		
			サンプル⑦-2	4.10E+10	4.64E+10		
			サンプル⑦-3	3.69E+10	4.15E+10		
			サンプル⑦-4	4.22E+10	4.80E+10		
			サンプル⑦-5	5.88E+10	6.94E+10		
算術平均	4.45E+10	5.16E+10	1.09	1.17			
in-situ分析結果	4.09E+10	4.43E+10					

出典: 原子力規制委員会HPより

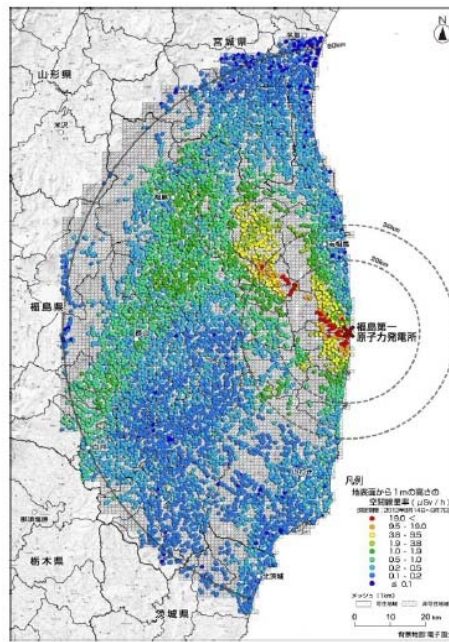
日本分析センターのin-situ Geの測定結果は①, ④, ⑤, ⑥及び⑦地点において、採取した土壌のGeの測定結果と良く一致

1地点で採取した5試料の結果が異なる②及び③地点は一致せず

日本分析センターの in-situ Geの測定結果は信用できる



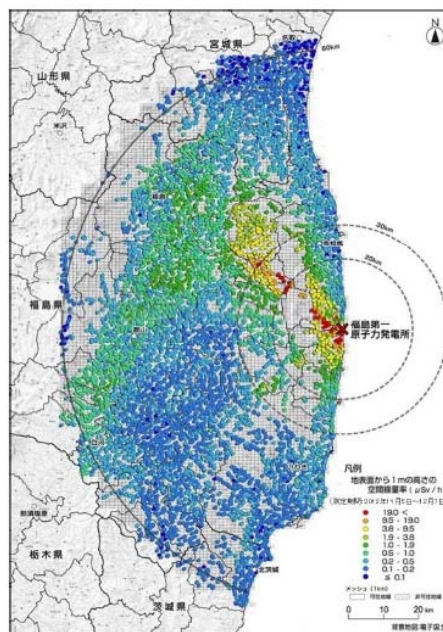
サーベイメータ
の調査結果
平成24年8月
14日～9月7日



出典:原子力規制
委員会HPより

図 2.2.1-2 サーベイメータによる地表面から1 m高さの空間線量率の測定結果
(台風期前:平成24年8月14日～9月7日に測定)

サーベイメータ
の調査結果
平成24年11月5
日～12月7日



出典:原子力規制
委員会HPより

図 2.2.1-3 サーベイメータによる地表面から1 m高さの空間線量率の測定結果
(台風期後:平成24年11月5日～12月7日に測定)

サーベイメータによる空間線量率と放射性セシウムの沈着量の関係

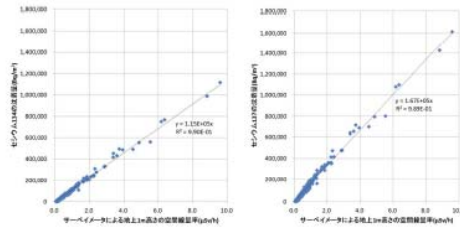


図 2.2.1-6 サーベイメータによる地上 1 m 高さの空間線量率と放射性セシウムの沈着量の相関 (左:セシウム 134、右:セシウム 137) (台風期前:平成 24 年 8 月 14 日～9 月 7 日に測定) (データ数 n=373)

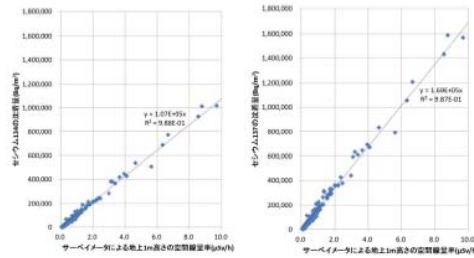


図 2.2.1-7 サーベイメータによる地上 1 m 高さの空間線量率と放射性セシウムの沈着量の相関 (左:セシウム 134、右:セシウム 137) (台風期後:平成 24 年 11 月 5 日～12 月 7 日に測定) (データ数 n=373)

出典:原子力規制委員会HPより

in-situ測定結果とサーベイメータ測定結果からの推測値
平成24年8月13日～9月19日測定

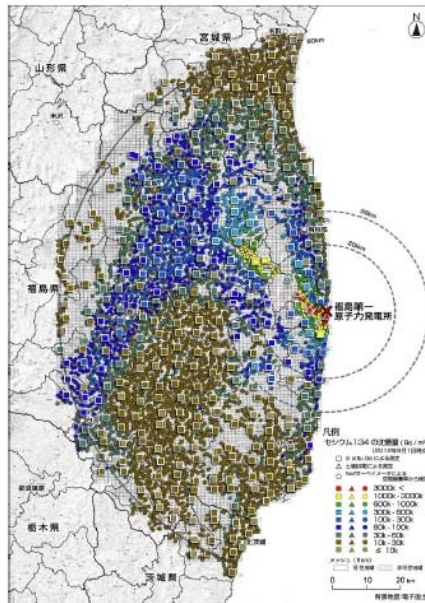
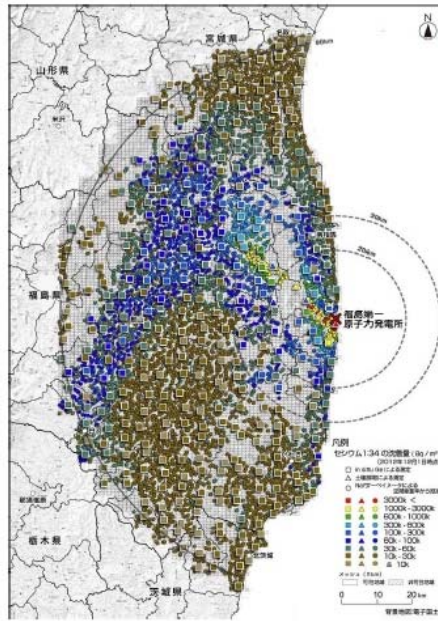


図 2.2.1-8 セシウム 134 の沈着量を記した土壌濃度マップ (今回の測定で直接に測定した沈着量 (□、△) に空間線量率と放射性セシウムの沈着量の相関関係を基に評価したセシウム 134 の沈着量の推定値 (○) を追加) (台風期前:平成 24 年 8 月 13 日～9 月 19 日に測定)

出典:原子力規制委員会HPより

in-situ測定結果
とサーベイメータ
測定結果からの
推測値
平成24年11月5日
～12月12日測定

in-situ測定に必要な
鉛直分布を表すパラ
メータであるβ値：
スクレーパープレート
を用いて土壌を層別に
採取して、放射性セシ
ウムのガンマ線を測定



出典:原子力規制
委員会HPより

図 2.2.1-10 セシウム134の比濃度を記した土壌濃度マップ(今回の測定で直接に測定した
比濃度(□)に空間線量率と放射性セシウムの比濃度の相関関係を基に評価したセシウム134の
比濃度の推定値(○)を追加)(台風期後:平成24年11月5日～12月12日に測定)

走行サーベイの結果

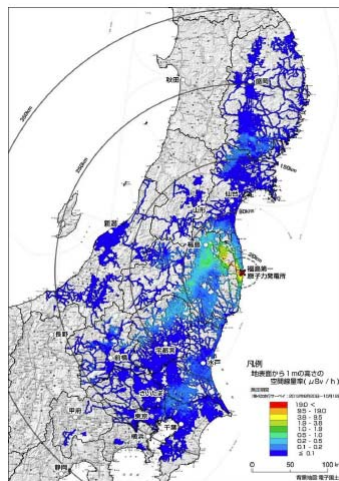


図 2.2.2-1 第4次走行サーベイの測定結果(100 mメッシュ内で平均して表示)
(測定期間:平成24年8月20日～10月12日)

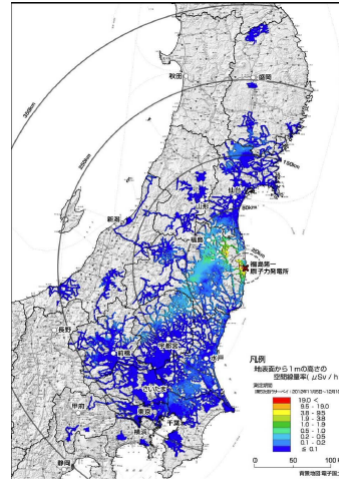
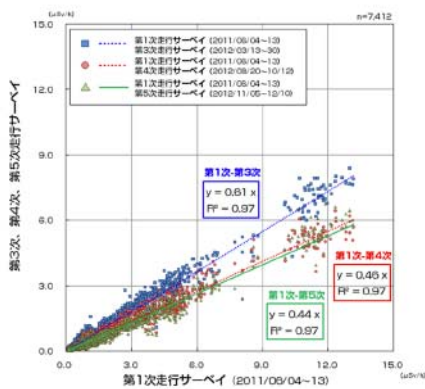


図 2.2.2-2 第6次走行サーベイの測定結果(100 mメッシュ内で平均して表示)
(測定期間:平成24年11月9日～12月10日)

出典:原子力規制
委員会HPより



空間線量率の積算値 $n=7,412$

第1次走行サーベイ	第3次走行サーベイ	3次/1次
5549	3133	56.5%

空間線量率の積算値 $n=7,412$

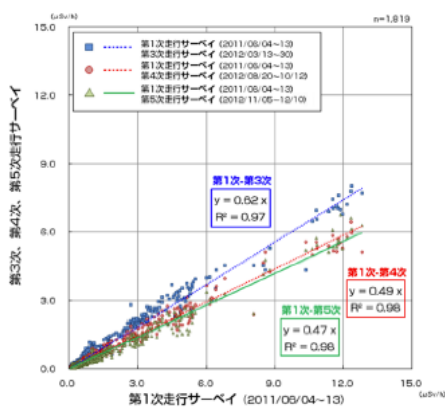
第1次走行サーベイ	第4次走行サーベイ	4次/1次
5549	2449	44.1%

空間線量率の積算値 $n=7,412$

第1次走行サーベイ	第5次走行サーベイ	5次/1次
5549	2227	40.1%

図 2.2.2-4 第1次走行サーベイ結果と第3次～第5次サーベイ結果との相関図 (全体)

出典:原子力規制委員会HPより



空間線量率の積算値 $n=1,819$

第1次走行サーベイ	第3次走行サーベイ	3次/1次
1464	876	59.8%

空間線量率の積算値 $n=1,819$

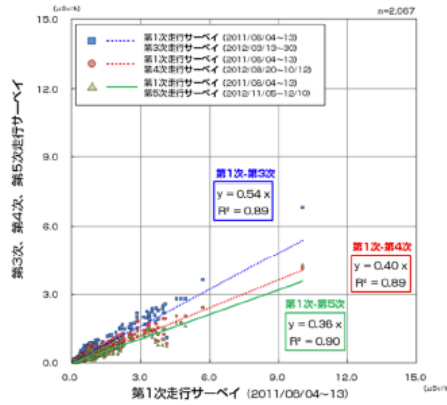
第1次走行サーベイ	第4次走行サーベイ	4次/1次
1464	708	48.4%

空間線量率の積算値 $n=1,819$

第1次走行サーベイ	第5次走行サーベイ	5次/1次
1464	641	43.8%

図 2.2.2-5 第1次走行サーベイ結果と第3次～第5次サーベイ結果との相関図 (土地利用状況が「森林」に分類される地域)

出典:原子力規制委員会HPより



空間線量率の積算値 n=2,067

第1次走行サーベイ	第3次走行サーベイ	3次/1次
1229	619	50.4%

空間線量率の積算値 n=2,067

第1次走行サーベイ	第4次走行サーベイ	4次/1次
1229	487	39.6%

空間線量率の積算値 n=2,067

第1次走行サーベイ	第5次走行サーベイ	5次/1次
1229	430	35.0%

図 2.2.2-6 第1次走行サーベイ結果と第3次～第5次サーベイ結果との相関図
(土地利用状況が「建物用地」に分類される地域)

出典:原子力規制委員会HPより

走行サーベイと地上1メートルで測定した結果との比較

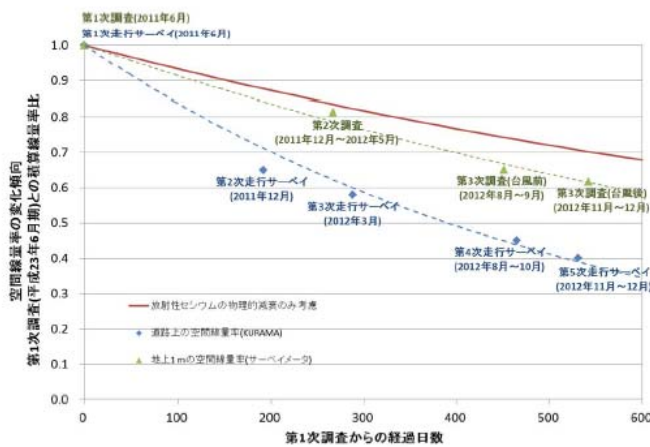
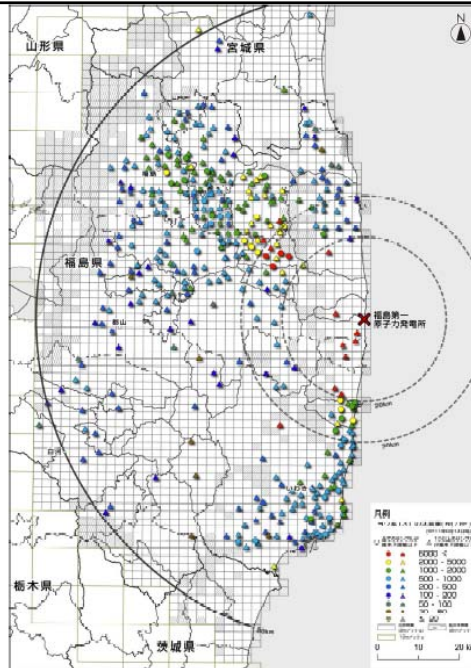


図 2.2.2-8 道路上の空間線量率の変化傾向
(第1次～第5次走行サーベイ)

出典:原子力規制委員会HPより

他の調査結果

土壌のヨウ素131の結果



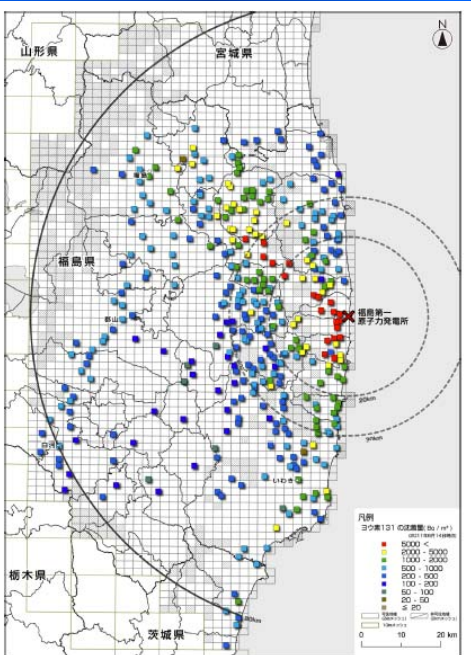
出典:原子力規制
委員会HPより

公益財団法人 日本分析センター

図 4.1-1 福島第一原子力発電所から 80 km 圏内のヨウ素 131 土壌濃度マップ
(第 1 次分布状況等調査で得られた分析結果)

ヨウ素129から 求めたヨウ素 131の結果

ヨウ素129の半減期
1,570万年

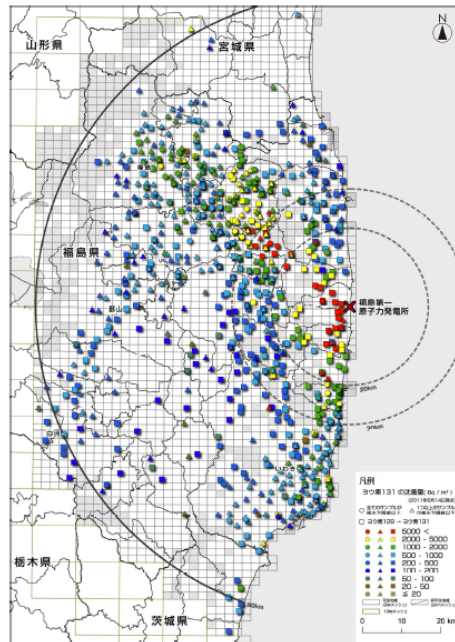


出典:原子力規制
委員会HPより

公益財団法人 日本分析センター

図 4.1-2 ヨウ素 129 の分析を通して得られたヨウ素 131 土壌濃度マップ
(第 3 次分布状況等調査で得られた分析結果)

ヨウ素131と ヨウ素129から 求めたヨウ素 131



出典：原子力規制
委員会HPより

図 4.1-3 再構築したヨウ素 131 土壌濃度マップ（ヨウ素 129 の分析から推定したヨウ素 131 の値を、第 1 次分布状況等調査のヨウ素 131 土壌濃度マップに重ねた図）

半径3キロメートル圏内の無人航空機のニタリング結果

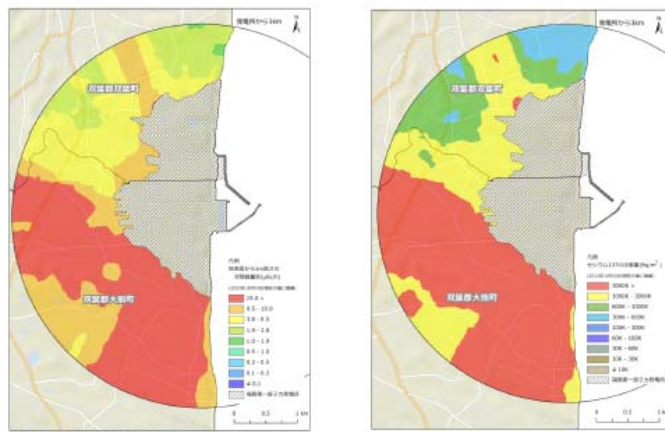


図 2.2.3-5 無人ヘリコプターを用いた福島第一原子力発電所から 3 km 圏内の地表面から 1 m 高さの空間線量率(左)及びセシウム 137 の沈着量(右)の測定結果 (平成 24 年 10 月 20 日時点)

出典：原子力規制
委員会HPより

放射線監視調査と環境放射能水準調査の
比較検討結果について
—原子力発電施設等による影響—

日本分析センター
前山 健司

放射線監視調査と環境放射能水準調査 の比較検討結果について

－ 原子力発電施設等による影響 －

公益財団法人 日本分析センター
ITグループ 前山 健司

発表内容

1. 放射線監視調査と環境放射能水準調査の概要
2. 放射線監視調査と環境放射能水準調査との
比較検討結果について
3. モニタリングポストデータオンライン
収集システムについて

1. 放射線監視調査と 環境放射能水準調査の概要

放射線監視調査と環境放射能水準調査

◆放射線監視調査

- 原子力発電施設等から放出される放射性物質が周辺環境に与える影響を調査するために、原子力発電施設等の周辺において環境放射線の調査を実施している
- 原子力発電施設等がその区域内において設置され、若しくは設置が予定されている道府県又は隣接道府県が対象

放射線監視調査と環境放射能水準調査

◆環境放射能水準調査

- 全国47都道府県で実施
- 実施主体：47都道府県及び日本分析センター
- 目的：全国の環境放射能水準の把握

◆環境中に放射性物質が放出され、放射線被ばく並びに環境への放射能汚染のおそれがある事象が発生した場合、当該地域環境中の放射線レベルを把握し、公衆に対する措置についての判断情報を得ることもに公衆の線量の推定に資する目的として、国からの指示によりモニタリングが強化される。

5

調査項目（放射線監視調査）

項目	内容
空間放射線	モニタリングポスト／モニタリングステーションによる空間放射線量率の連続測定 サーベイメータによる空間線量率測定 積算線量測定
全ベータ放射能	大気浮遊じん等の全ベータ放射能調査
核種分析調査	ゲルマニウム半導体検出器によるγ線放出核種の測定
放射化学分析	⁹⁰ Sr、ウラン、トリチウム、プルトニウム等
主な対象試料	大気浮遊じん、大気、降下物、降水、陸水、 土壌、堆積物（海底土、湖底土）、 農林産物（穀類、葉菜類、果菜類、根菜類、茶、果実） 牛乳、海水、水産物、食品

6

調査項目（環境放射能水準調査）

項目		内容	実施機関
空間放射線量率 調査	モニタリングポストによる空 間放射線量率の測定	NaI (Tl) シンチレーション検出器による 空間放射線量率の連続測定	47都道府県
全ベータ放射能調査		定時降水の全ベータ放射能調査	46都道府県及び 日本分析センター
核種分析調査	ゲルマニウム半導体検出器に よるガンマ線放出核種の測定	試料の採取及びゲルマニウム半導体検 出器によるガンマ線放出核種の測定	47都道府県 日本分析センター
放射化学分析		^{90}Sr の放射化学分析	日本分析センター
		試料の採取及びウランの放射化学分析	1県
		試料の採取及びトリチウムの放射化学 分析	日本分析センター
		プルトニウムの放射化学分析	日本分析センター

平成26年度 環境放射能水準調査委託実施計画書（原子力規制庁）より抜粋

7

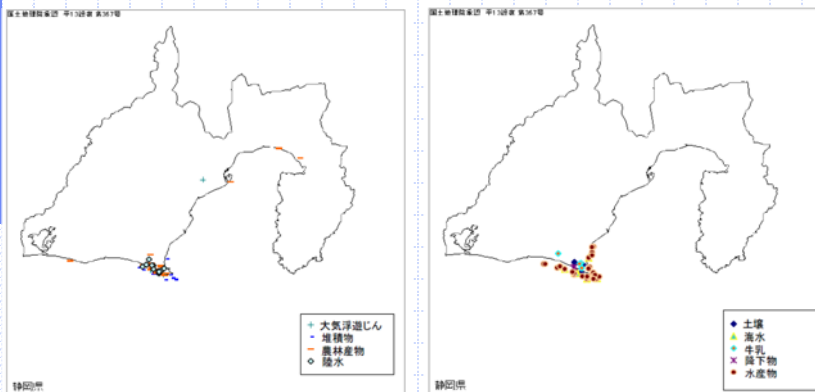
対象試料（環境放射能水準調査）

項目	対象試料
全ベータ放射能 測定調査	定時降水
核種分析調査	大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、 茶、牛乳、淡水産生物、海水、海底土、海産生物
^{90}Sr の放射化学分析	大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、精米、野菜類、 茶、牛乳、粉乳、淡水産生物、海水、海底土、海産 生物
ウランの放射化学分析 又は元素分析	陸水、河底土、水田土
トリチウムの放射化学 分析	降下物
プルトニウムの放射化 学分析	土壌

平成26年度 環境放射能水準調査委託実施計画書（原子力規制庁）より作成

8

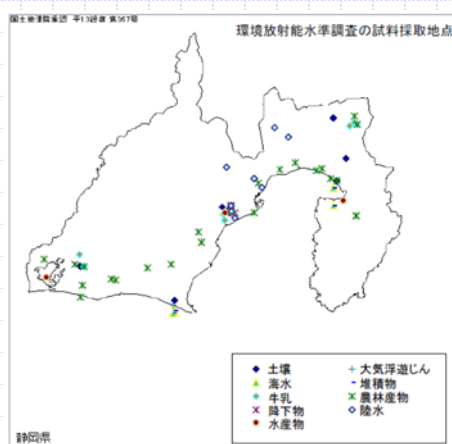
採取地点の例（放射線監視調査）



(原子力施設周辺を中心に試料を採取)

9

採取地点の例（環境放射能水準調査）



(県内広域に試料を採取)

10

環境放射能水準調査における モニタリング強化

1. モニタリング強化等の概要

本モニタリングは、環境中に放射性物質が放出され、放射線被ばく並びに環境への放射能汚染のおそれがある事象が発生した場合、当該地域環境中の放射線レベルを把握し、公衆に対する措置についての判断情報を得るとともに公衆の線量の推定に資することを目的とする。

なお本調査は、放射能対策連絡会議等からモニタリング強化等の指示を受けた都道府県が行うものである。

平成25年度 環境放射能水準調査委託実施計画書（原子力規制庁）より抜粋

◆以下のような事態が発生した場合に実施

- 原子力発電所事故
- 核実験

11

モニタリング強化の実施例（1）

◆平成23年3月に発生した福島第一原子力発電所事故対応のため、モニタリングを強化

◆実施された調査項目

- 空間放射線量率（モニタリングポスト）
- 大気浮遊じん
- 定時降下物
- 上水
- サーベイメータによる線量測定

12

モニタリング強化の実施例（2）

- ◆ 平成25年2月の北朝鮮からの地下核実験の実施発表を受け、放射能影響を把握するため、放射能観測等を実施
- ◆ 実施された調査項目
 - 高空の大気浮遊じん等の採取・測定
 - 地上の大気浮遊じんの採取・測定
 - 降下物(降水を含む)の採取・測定
 - 空間放射線量率（モニタリングポスト）の測定

13

2. 放射線監視調査と環境放射能水準調査との比較検討結果について

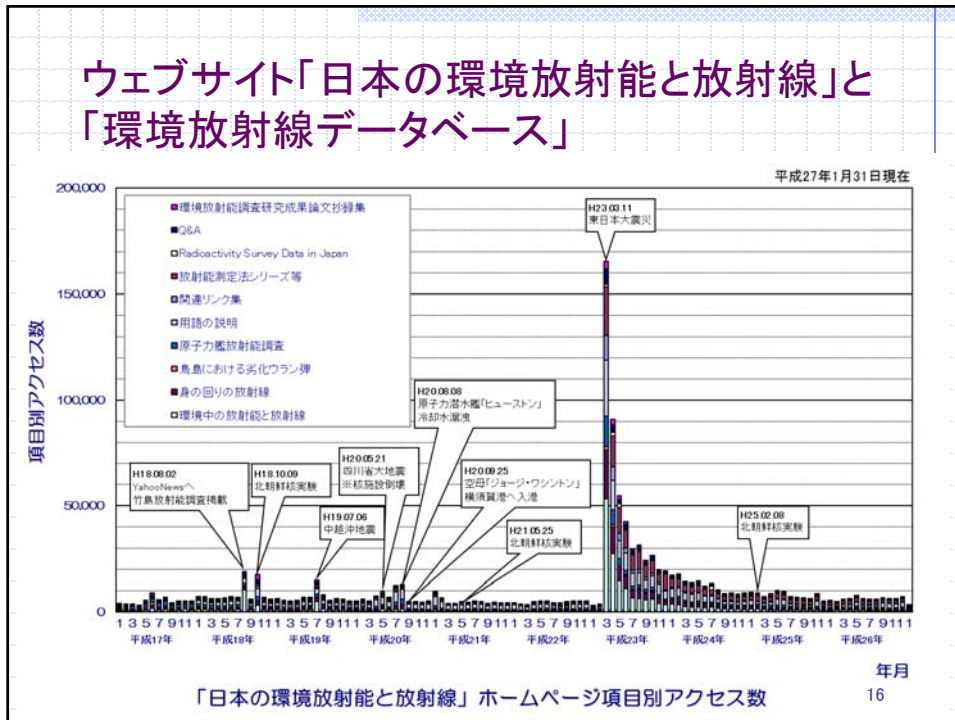
ウェブサイト「日本の環境放射能と放射線」と「環境放射線データベース」

「日本の環境放射能と放射線」
<http://www.kankyo-houshano.go.jp/>

「環境放射線データベース」
<http://search.kankyo-houshano.go.jp/>

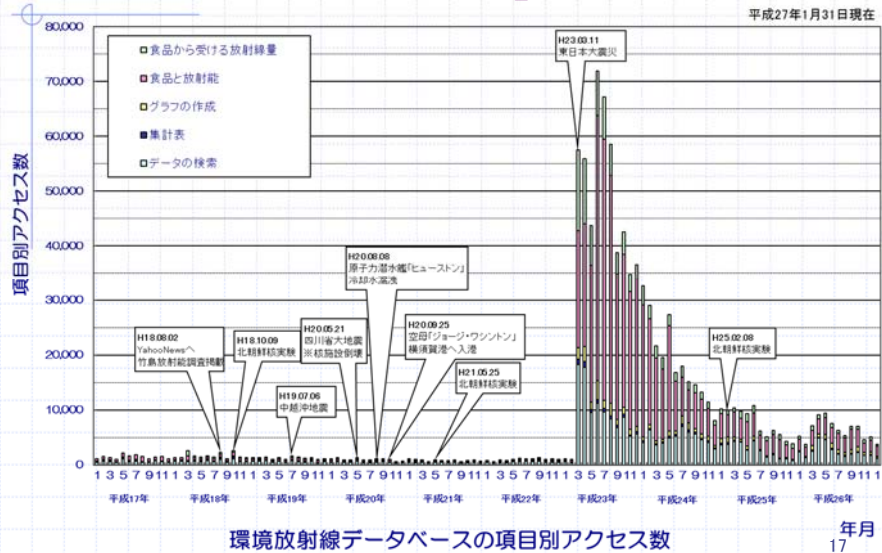
15

ウェブサイト「日本の環境放射能と放射線」と「環境放射線データベース」

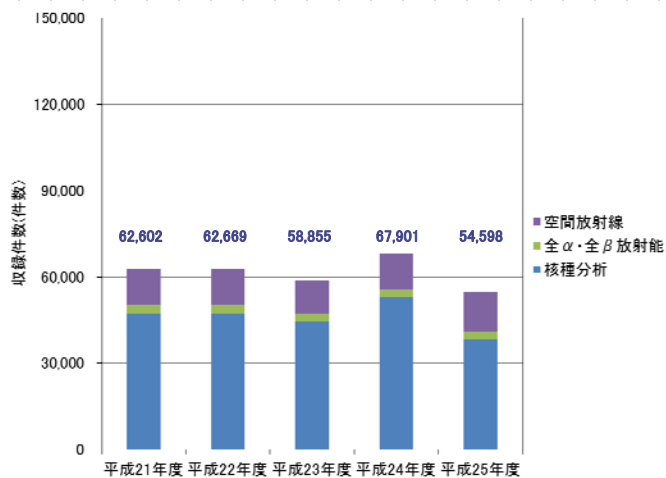


16

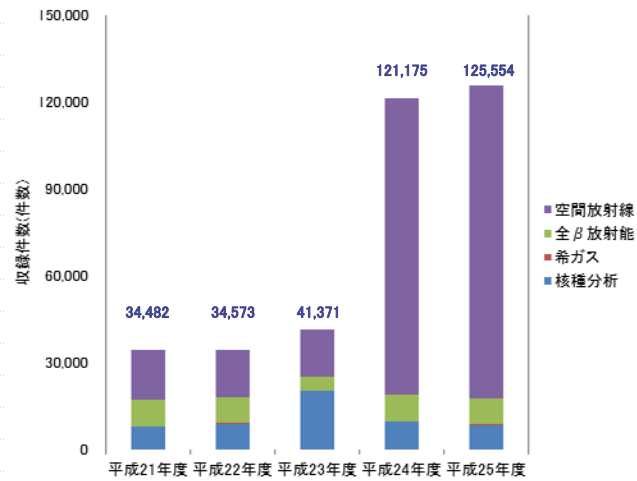
ウェブサイト「日本の環境放射能と放射線」と「環境放射線データベース」



環境放射線データベースにおける収録データ数の推移(放射線監視調査)

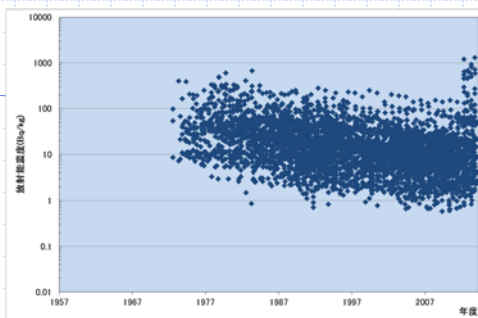


環境放射線データベースにおける 収録データ数の推移(環境放射線水準調査)

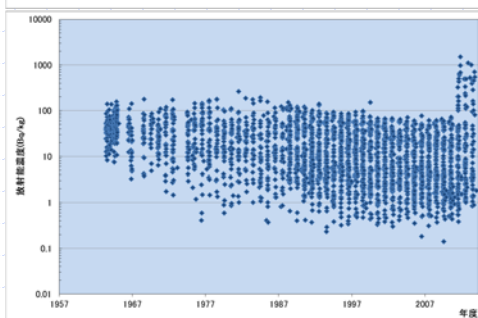


19

調査結果の比較 (1) 表層土壌中のCs-137



放射線監視調査

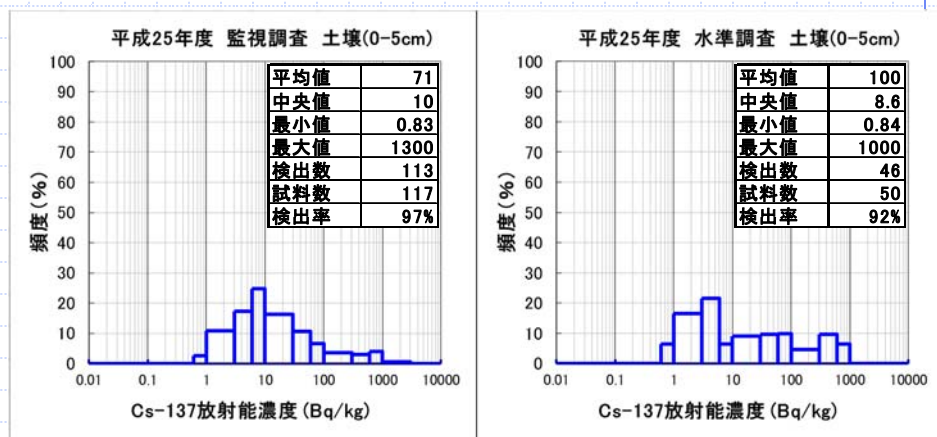


環境放射能水準調査

20

調査結果の比較

表層土壌中のCs-137



放射線監視調査(平成25年度)

環境放射能水準調査(平成25年度)

21

調査結果の比較 統計的試算

◆ 平均値の差の検定

◎ 2標本の差の検定

○ 正規分布が仮定できない場合

- ・ **Wilcoxonの順位和検定**を用いることが可能
⇒今回はこの方法を採用

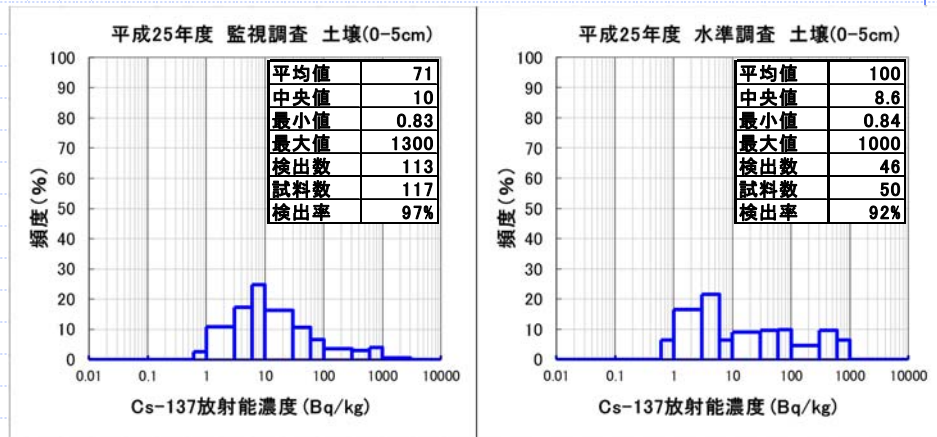
○ 正規分布が仮定できる場合

- (等分散が認められる)
 - ・ **Studentのt検定**を用いることが可能
- (等分散が認められない)
 - ・ **Welchのt検定**を用いることが可能

22

調査結果の比較

表層土壌中のCs-137



放射線監視調査(平成25年度)

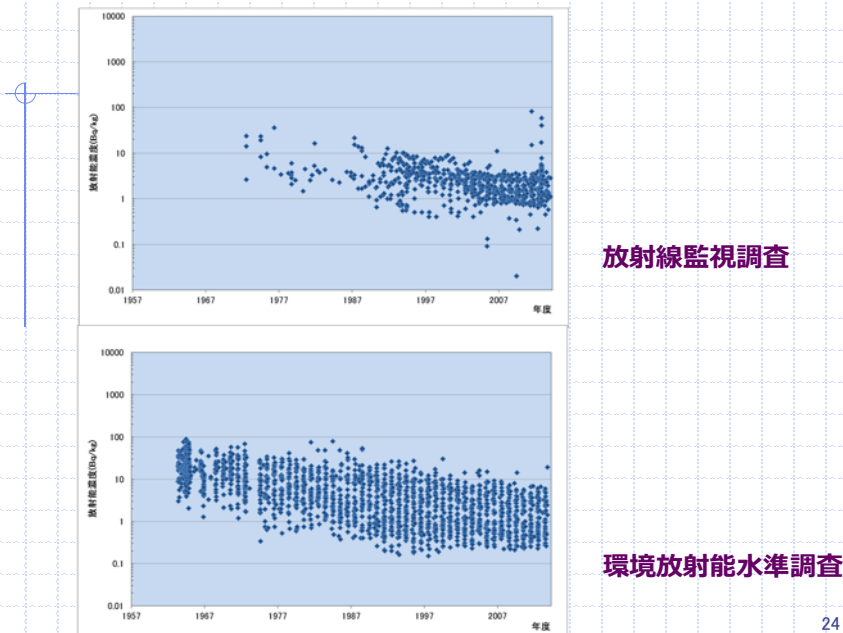
環境放射能水準調査(平成25年度)

⇒検定では、「平均値に差がない可能性が高い」という結果

23

調査結果の比較

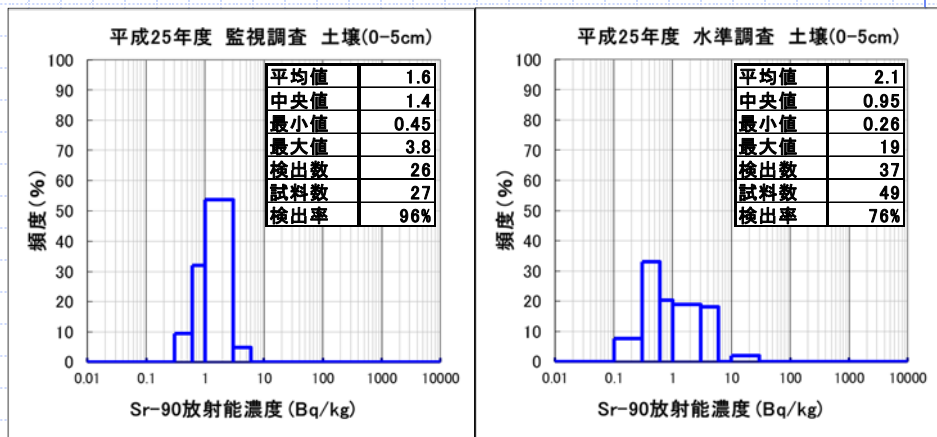
表層土壌中のSr-90



24

調査結果の比較

表層土壌中のSr-90



放射線監視調査(平成25年度)

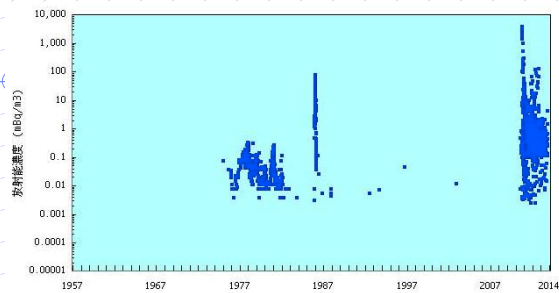
環境放射能水準調査(平成25年度)

⇒検定では、「平均値に差がない可能性が高い」と結果

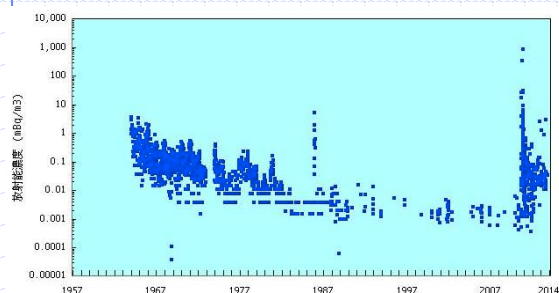
25

調査結果の比較

大気浮遊じん中のCs-137



放射線監視調査

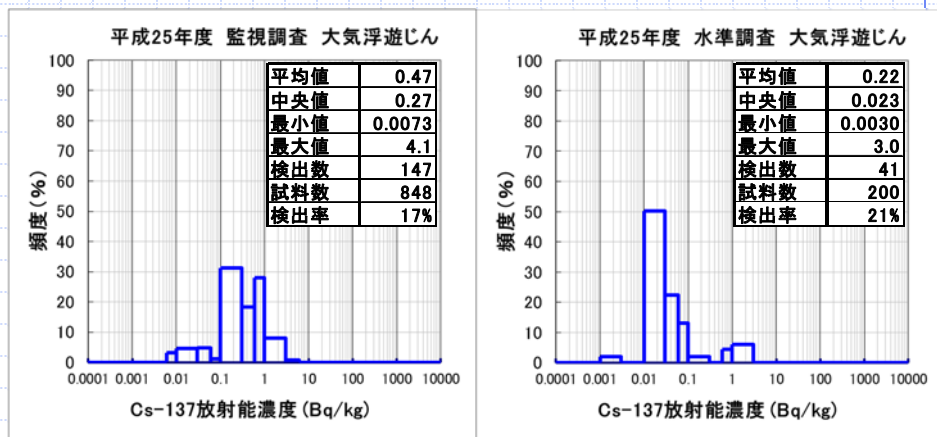


環境放射能水準調査

26

調査結果の比較

大気浮遊じん中のCs-137



放射線監視調査(平成25年度)

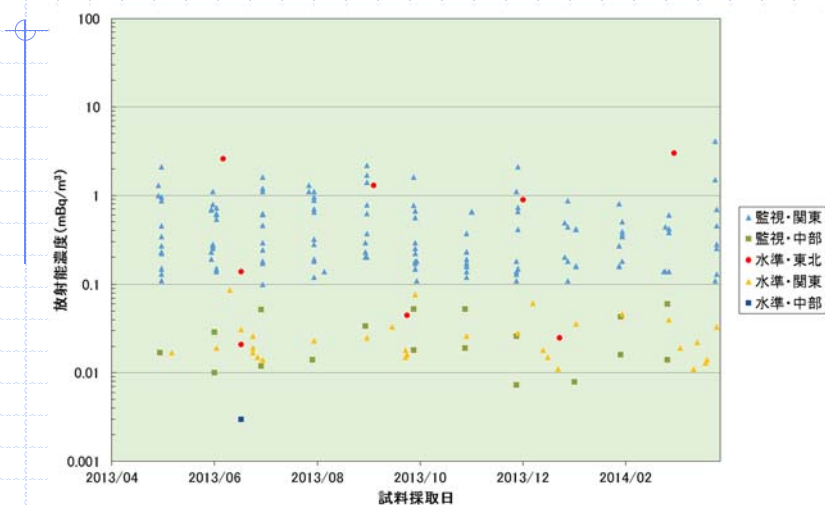
環境放射能水準調査(平成25年度)

⇒検定では、「平均値に差がある可能性が高い」という結果

27

福島第一原子力発電所事故による影響

大気浮遊じん中のCs-137 (地域による違い)

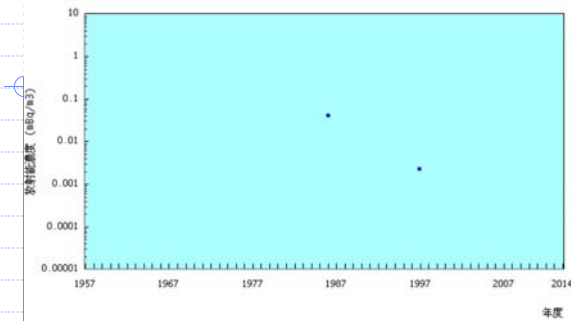


⇒試料によっては、同一地域でも放射能濃度に差が生じる
(採取場所による福島事故の影響の違い)

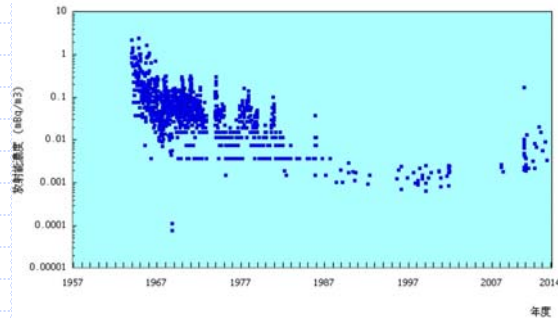
28

調査結果の比較

大気浮遊じん中のSr-90



放射線監視調査

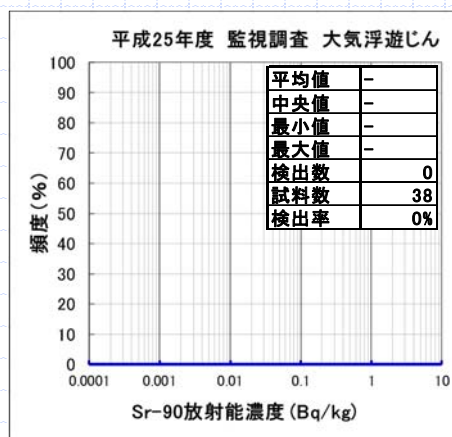


環境放射能水準調査

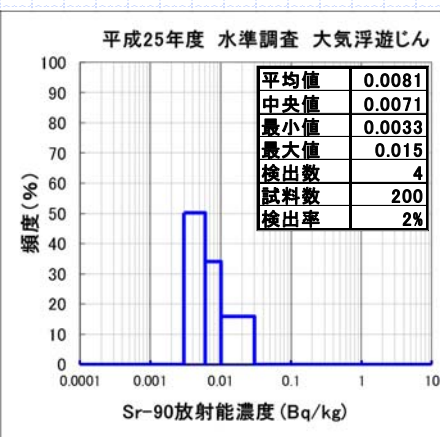
29

調査結果の比較

大気浮遊じん中のSr-90



放射線監視調査(平成25年度)

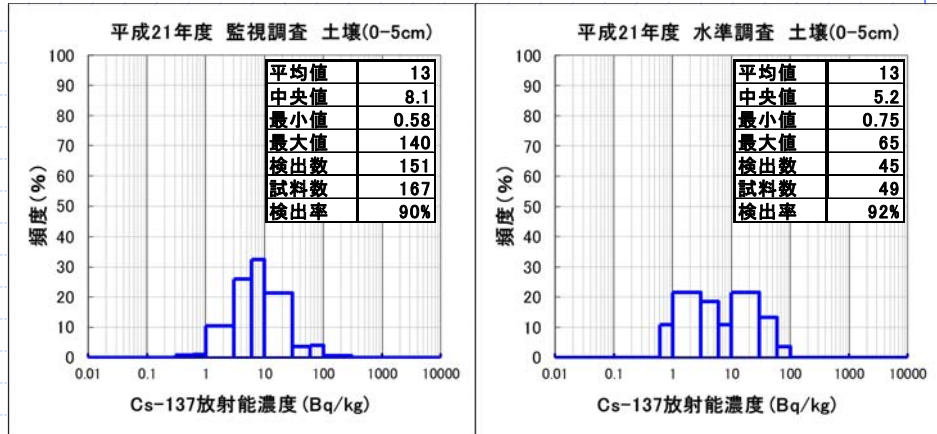


環境放射能水準調査(平成25年度)

⇒不検出の測定結果について、取り扱いを考慮する必要がある

30

福島第一原子力発電所事故前の状況 表層土壌中のCs-137



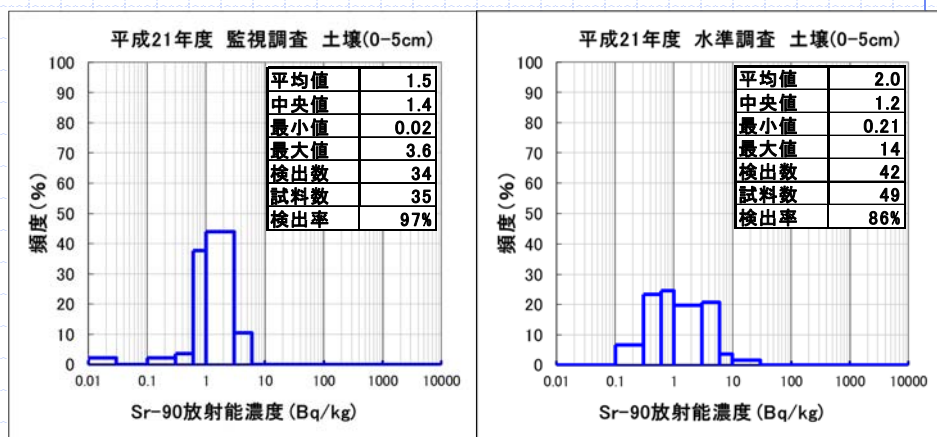
放射線監視調査(平成21年度)

環境放射能水準調査(平成21年度)

⇒検定では、「平均値に差がない可能性が高い」と結果

31

福島第一原子力発電所事故前の状況 表層土壌中のSr-90



放射線監視調査(平成21年度)

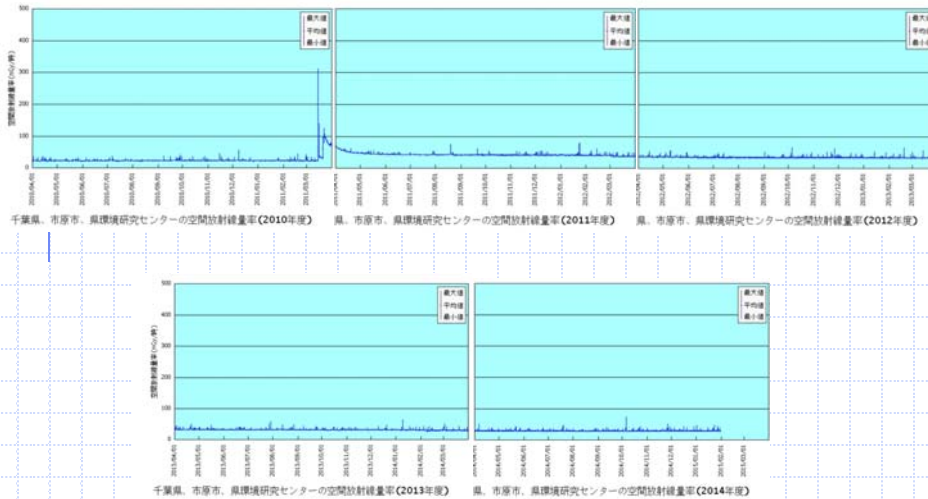
環境放射能水準調査(平成21年度)

⇒検定では、「平均値に差がない可能性が高い」と結果

32

福島第一原子力発電所事故による影響 (モニタリングポストによる空間線量率)

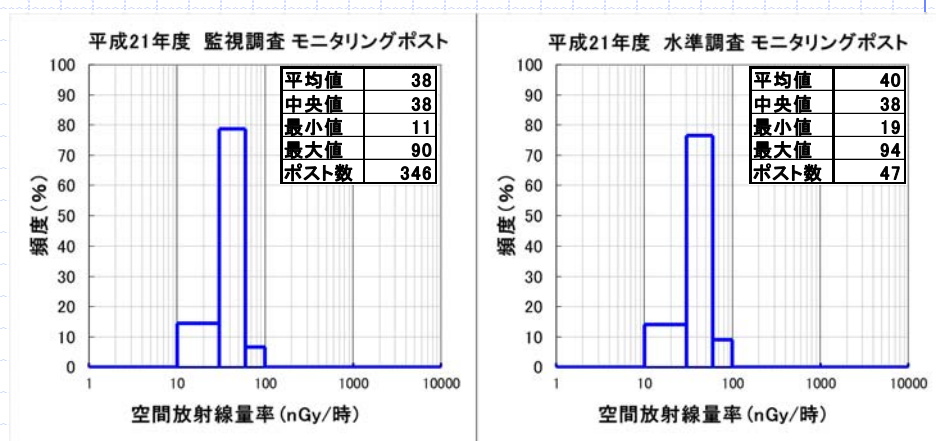
例:千葉県



33

調査結果の比較

モニタリングポスト (震災前)



放射線監視調査(平成21年度)

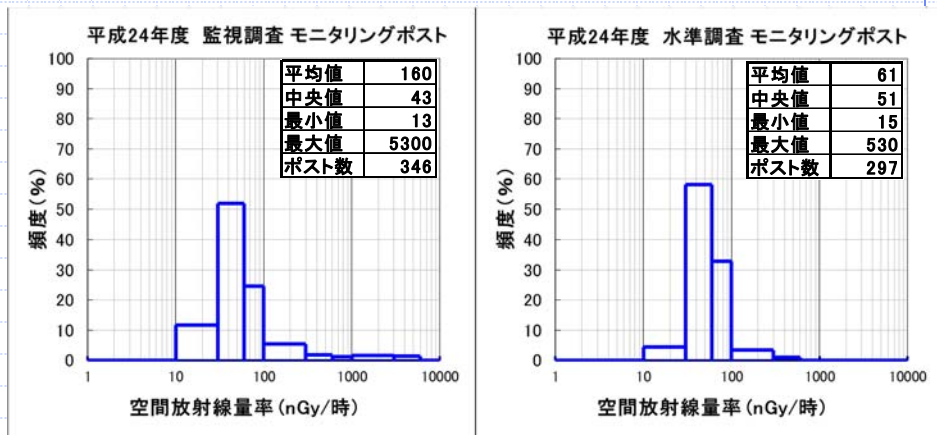
環境放射能水準調査(平成21年度)

⇒検定では、「平均値に差がない可能性が高い」と結果

34

調査結果の比較

モニタリングポスト(震災後)



放射線監視調査(平成24年度)

環境放射能水準調査(平成24年度)

⇒検定では、「平均値に差がある可能性が高い」という結果

35

福島第一原子力発電所事故による影響 (モニタリングポストによる空間線量率)

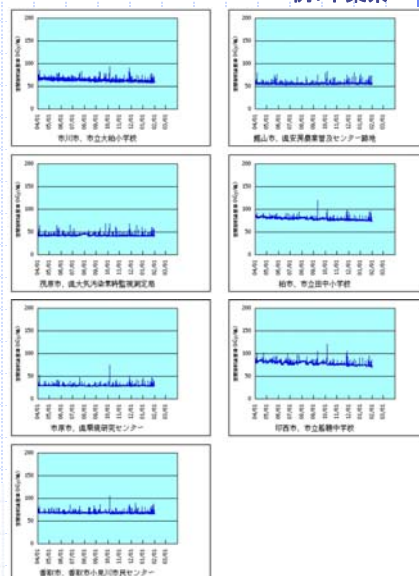
例:千葉県

比較する空間線量率図の条件設定

調査年度: 2014 年度

調査地域: 千葉県 (選択済み)

調査地点: 香取市、香取市立香取小学校 香取市、香取市立香取中学校 香取市、香取市立香取小学校 香取市、香取市立香取中学校



「環境放射線データベース」のグラフ作成機能により、モニタリングポスト測定結果のグラフを作成することが可能

放射線監視調査と環境放射能水準調査の比較検討結果について

◆ 福島第一原子力発電所事故による影響が見られた

- ・ 大気浮遊じん中のCs-137 等
- ・ モニタリングポストによる空間線量率

◆ 放射線監視調査と環境放射能水準調査の調査結果を比較したところ、原子力発電施設等による影響は認められなかった。

- 原子力発電施設等の影響を評価するには、福島第一原子力発電所事故以降に行われた放射線監視調査及び環境放射能水準調査の測定結果と比較することが必要
- また、福島第一原子力発電所事故を考慮した比較方法をさらに検討することが必要

37

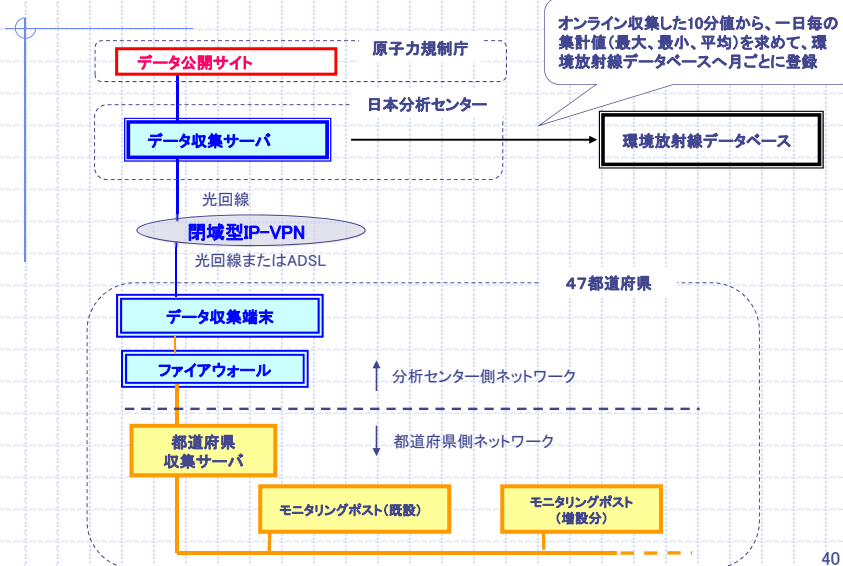
3. モニタリングポストデータオンライン収集システムについて

モニタリングポストオンライン収集システム

- ◆ 平成24年4月より稼動
- ◆ 環境放射能水準調査により各都道府県に設置しているモニタリングポスト297台分のリアルタイムの測定結果（10分値）を収集し、原子力規制庁が運営する公開サイトへ送信

39

モニタリングポストオンライン収集システムの構成



40

モニタリングポストのリアルタイムデータ公開

放射線モニタリング情報
Monitoring information of environmental radioactivity level
原子力規制委員会
Nuclear Regulation Authority

全国及び福島県の空間線量測定結果
放射線モニタリング情報 > 全国及び福島県の空間線量測定結果 Top

放射線量測定マップ

全国の放射線モニタリングポストをマップ形式で閲覧できます。現在位置検索と地点の保存機能あり。

北海道
青森
秋田
岩手
山形
宮城
福島
茨城
栃木
群馬
埼玉
千葉
東京都
神奈川県
新潟県
富山県
石川県
福井県
山梨県
長野県
岐阜県
静岡県
愛知県
三重県
滋賀県
京都府
大阪府
兵庫県
奈良県
和歌山県
徳島県
香川県
高松市
愛媛県
高知県
福岡県
佐賀県
熊本県
大分県
宮崎県
鹿児島県
沖縄県

※都道府県を選んでください。

放射線量測定データダウンロード
モニタリングポスト・期間・データタイプを指定して放射線量データをCSV形式でダウンロードできます。

現在位置で検索
保存地点を復元
都道府県選択
エリア移動

放射線量測定データダウンロード
DOWNLOAD

リアルタイムデータ ● 空間線量率 (μSv/h) ● リアルタイム線量測定システム ● 可搬型モニタリングポスト ● 固定型モニタリングポスト

環境放射能水準調査のモニタリングポスト測定結果、その他のモニタリングポスト測定結果が、リアルタイムで閲覧することが可能

41

モニタリングポストオンライン収集システム (運用に関する事項)

◆ バックアップメディアの交換について

- 都道府県に設置しているデータ収集端末では、定期的にDVD-RAM(Eドライブ)にバックアップ処理を実施しています。1年に1度(毎年3月頃を目途)、新しいDVD-RAMへの交換をお願いいたします。なお、DVD-RAMについては、データ収集端末設置場所へ送付いたします。
- DVD-RAMメディアの交換方法については、「環境放射能水準調査モニタリングポストデータオンライン収集システム運用手引書(都道府県用)」をご参照ください。

◆ データ収集端末のメンテナンスについて

- 都道府県に設置しているデータ収集端末にて、ハードディスク故障等の不具合が発生した場合、メンテナンス作業を行います。その場合、データ収集端末の設置場所にて、メンテナンス作業を実施しますので、ご担当者の立会いをお願いいたします。

42

モニタリングポストオンライン収集システム (運用に関する事項)

◆ 機器の時刻管理について

- モニタリングポストの「測定時刻」を実際の時刻と合わせるよう、管理をお願いいたします。
- 送信されるデータファイル内の「測定時刻」が、実際の時刻より10分程度進んでいた場合、日本分析センターに設置しているデータ収集サーバへのデータ送信が、正常に行われなことがあります。

◆ モニタリングポストデータの再送信について

- 測定後72時間以内のデータについては、データを再送信すると、データの登録が可能です。ただし、データを再送信ができない、または72時間以上経過したデータの取り扱いについては、日本分析センターまでご連絡ください。

43

モニタリングポストオンライン収集システム (運用に関する事項)

◆ 運用上の変更点について

- 今後、運用上の変更点（予定も含む）がございましたら、ご連絡ください。
(例) データ収集端末を設置している居室の移動、庁舎の移転、モニタリングポストの移転、増設 など

【連絡先】

日本分析センター 分析関連事業部 ITグループ

TEL : 043(424)8664 E-mail : suijun@jcac.or.jp

44

I A E A A L M E R A N e t w o r k における
精度管理について

日本分析センター

田中 博幸

平成26年度放射線監視結果収集調査検討会

IAEA ALMERA Networkにおける 精度管理について

平成27年3月11日

精度管理グループ
田中 博幸

ALMERA Network とは

Analytical Laboratories for the Measurement of
Environmental Radioactivity の略称

1995年にIAEAによって設立



緊急時に信頼できる迅速な分析を行うための
技術共有等を目的としたネットワーク

参加機関：84ヶ国149機関（2014年9月現在）

日本分析センターは2008年から参加

ALMERA Network の主な活動



- ・分析法の開発
- ・標準試料の開発
- ・技能テスト
- ・ワークショップ・研修
- ・情報共有のためのミーティング(年次会議)

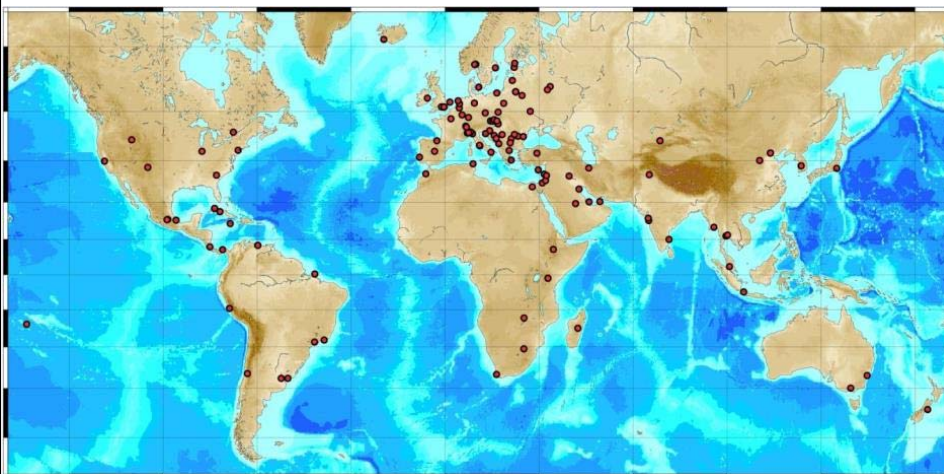


公益財団法人 日本分析センター

参加機関

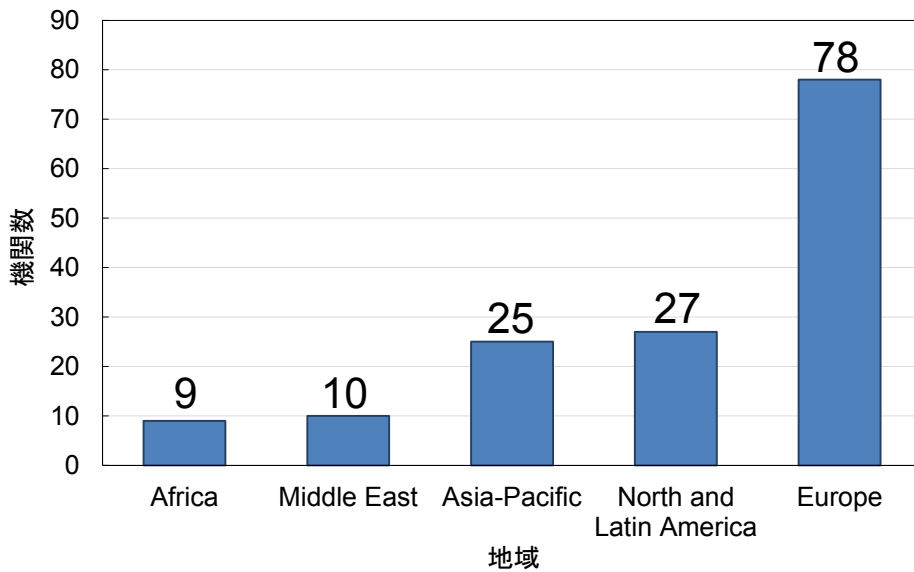


84ヶ国149機関 (2014年9月現在)



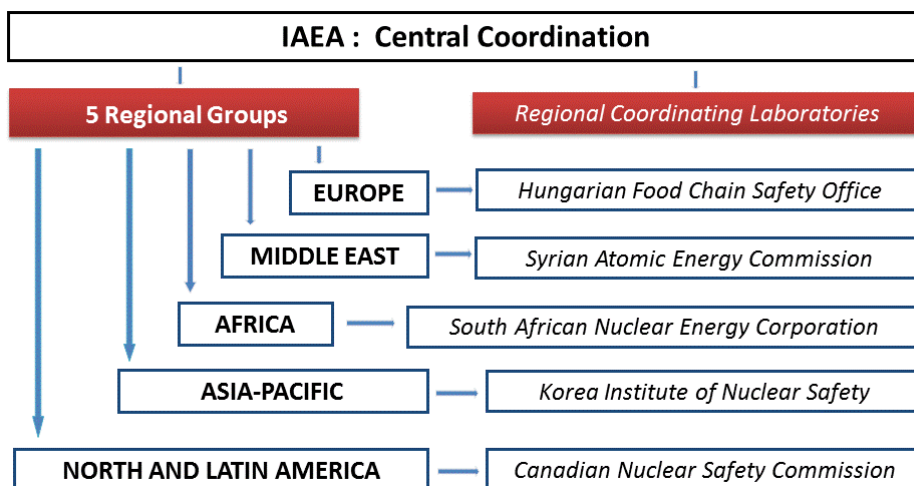
公益財団法人 日本分析センター

地域別の参加機関数



公益財団法人 日本分析センター

ALMERA Network の枠組み



公益財団法人 日本分析センター

ALMERA capacity building



標準試料



- ・標準試料の供給はIAEAが実施
- ・ALMERA参加機関の要望をも聞いて作製
- ・放射性核種分析用標準試料として38種類
 - ↓
 - IAEAのホームページで購入可能
- ・標準試料に関する認証書や技術文書を発行
 - ↓
 - IAEAのホームページでダウンロード可能

放射性核種分析用の標準試料



Materials characterized for C-14 9種

木材、大理石 等

150ユーロ 程度/ 50g

(1単位/年までの購入制限)

Materials characterized for other radionuclides

Organic Matrix 14種

生物試料、植物、粉乳 等

100~200ユーロ 程度/ 100g

Inorganic Matrix 15種

海水、土壌、堆積物 等

100ユーロ 程度/ 100g, 1L

(5単位/年までの購入制限)

認証値の記載例



CERTIFIED REFERENCE MATERIAL
IAEA-414
RADIONUCLIDES IN MIXED FISH FROM THE IRISH SEA AND NORTH SEA

Certified values for massic activities

(Based on dry mass)

Radionuclide	Certified value [Bq kg ⁻¹]	95% Confidence interval [Bq kg ⁻¹]
⁴⁰ K	481	470-486
¹³⁷ Cs	5.18	5.12-5.22
²³² Th	0.028	0.025-0.031
²³⁴ U	1.22	1.15-1.26
²³⁵ U	0.050	0.045-0.055
²³⁸ U	1.11	1.07-1.15
²³⁸ Pu	0.0230	0.0221-0.0250
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	0.120	0.116-0.123
²⁴¹ Am [#]	0.197	0.193-0.204

技能試験



目的

- ◇参加機関の分析能力の確認
- ◇さらなる分析法開発・改善が必要な範囲の洗い出し

- ・少なくとも年1回実施

- ・年次会議で参加機関の要望を聴取

- ・標準試料の開発と連動して実施することがある

- ・技能試験の特徴として、緊急時を想定した、非常に短時間での報告を参加機関に要求する試験を実施することがある

公益財団法人 日本分析センター

技能試験の実施実績



年	技能試験名	参加機関数	参加国数
2005	ALMERA proficiency test	53	37
2005	Soil sampling interlaboratory comparison	10	10
2006	Gamma emitting RNs in water, soil and grass	38	29
2007	Artificial and natural RNs in water, soil and spinach	58	46
2007	Po-210 determination in water	36	30
2008	Naturally occurring radionuclides in phosphogypsum	49	40
2009	Gamma emitting RN in simulated air filters	69	46
2010	Ra-226 in soil and natural radionuclides in water	46	36
2011	Natural and artificial RNs in soil and water	57	41
2012	Natural and artificial RN in water, hay and soil	63	44
2013	Man-made and natural radionuclides in water and flour samples	76	49
2014	Anthropogenic radionuclides in water, seaweed and sediment sample	71	49

公益財団法人 日本分析センター

MARB:

Maximum Acceptable Relative Bias (%)

MARBの値は、試験所の一般的な分析方法から考慮された、分析における各パラメータからIAEAによって決定される

パラメータの例として

- ・30%の相対効率を持つ検出器
- ・円柱状の体積100cm³の試料
- ・一般的な測定時間(10000-80000秒)
- ・不確かさの合成
(校正用線源、効率曲線、長期安定性、バックグラウンドの変動 等)

Accuracy test:

$$Bias_{relative} = \frac{Value_{reported} - Value_{target}}{Value_{target}} \times 100\%$$

$$Bias_{relative} \leq MARB$$

Precision test:

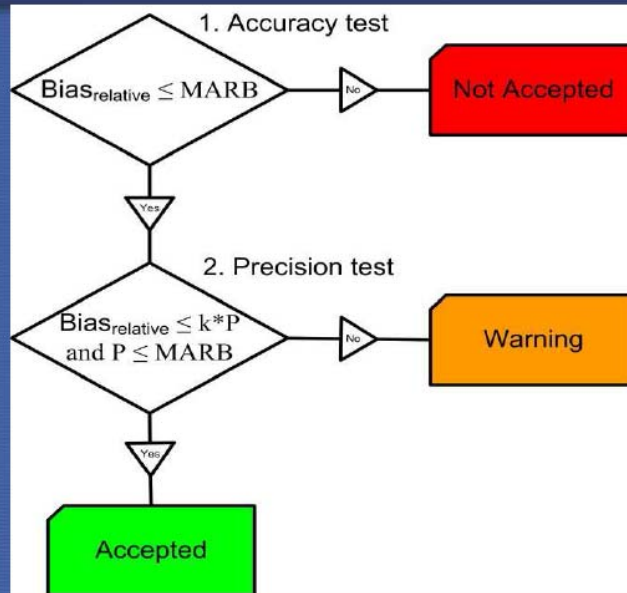
$$P = \sqrt{\left(\frac{u_{target}}{A_{target}}\right)^2 + \left(\frac{u_{reported}}{A_{reported}}\right)^2} \times 100$$

$$Bias_{relative} \leq k * P$$

(k = 2.56 for the 95% confidential level)

$$P \leq MARB$$

Evaluation scheme



技能試験内容



IAEA-TEL-2013-04-ALMERA PT

試料	対象核種
Spiked water	Cs-134
	Cs-137
Spiked water	Am-241
	Co-60
	Eu-152
	Sr-90
Flour	Cs-134
	Cs-137

技能試験結果



◆IAEA-TEL-2013-04-ALMERA PT

Evaluation on Sample 1, Spiked Water

Reference Date: 01-01-2014

Analyte	Target Value [Bq/kg d.m.]	Target Unc [Bq/kg d.m.]	Robust SD [Bq/kg d.m.]	Lab Value [Bq/kg d.m.]	Lab Unc [Bq/kg d.m.]	Lab Unc %	Rel. Bias %	u-Test	Z-Score	Accuracy	P(%)	Precision	Final Score
Cs-134	24.4	0.21	0.91	22.8	1.4	6.14	-6.56	-1.13	-1.76	A	6.20	A	A
Cs-137	50.3	0.29	1.74	51.6	2.7	5.23	2.58	0.48	0.75	A	5.26	A	A

Evaluation on Sample 2, Spiked Water

Reference Date: 01-01-2014

Analyte	Target Value [Bq/kg d.m.]	Target Unc [Bq/kg d.m.]	Robust SD [Bq/kg d.m.]	Lab Value [Bq/kg d.m.]	Lab Unc [Bq/kg d.m.]	Lab Unc %	Rel. Bias %	u-Test	Z-Score	Accuracy	P(%)	Precision	Final Score
Am-241	40.2	0.17	2.37	42.4	1.1	2.59	5.47	1.98	0.93	A	2.63	A	A
Co-60	50.9	0.42	1.93	51.9	2.8	5.39	1.96	0.35	0.52	A	5.46	A	A
Eu-152	49.9	0.41	3.43	53.4	3.0	5.62	7.01	1.16	1.02	A	6.68	A	A
Sr-90	30.0	0.1	2.08	30.3	1.3	4.29	1.00	0.23	0.14	A	4.30	A	A

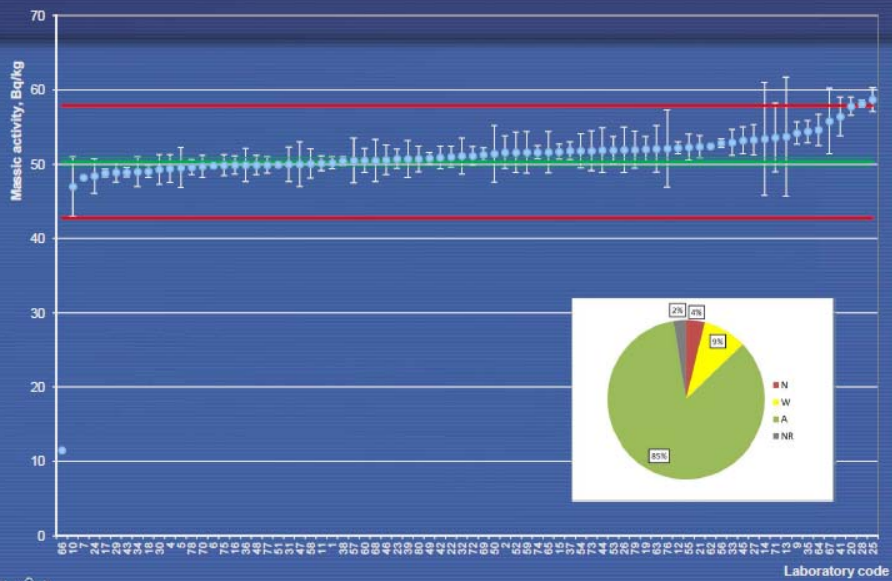
Evaluation on Sample 4, Flour

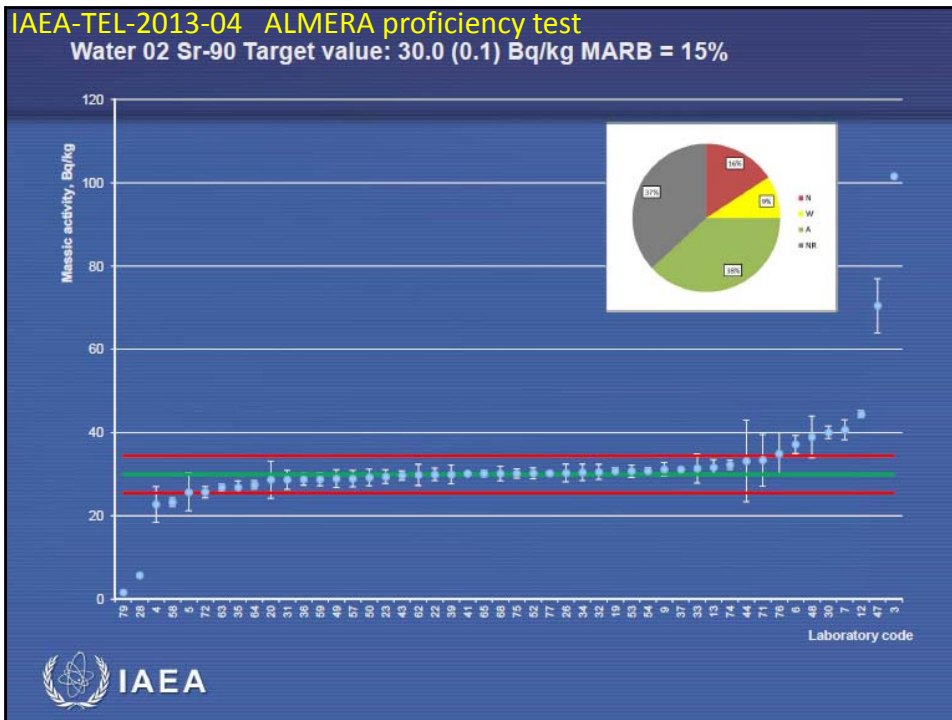
Reference Date: 01-01-2014

Analyte	Target Value [Bq/kg d.m.]	Target Unc [Bq/kg d.m.]	Robust SD [Bq/kg d.m.]	Lab Value [Bq/kg d.m.]	Lab Unc [Bq/kg d.m.]	Lab Unc %	Rel. Bias %	u-Test	Z-Score	Accuracy	P(%)	Precision	Final Score
Cs-134	70.58	0.5	8.45	68.2	3.6	5.28	-3.37	-0.65	-0.28	A	5.35	A	A
Cs-137	153.95	0.92	15.5	162	8.1	5.00	5.23	0.99	0.52	A	5.04	A	A

公開時団体名 日本分析センター

IAEA-TEL-2013-04 ALMERA proficiency test Water 01 Cs-137 Target value: 50.3 (0.3) Bq/kg MARB = 15%





分析法開発



- ・信頼でき、目的に合致した分析法の開発
平常時モニタリング、緊急時モニタリング
2004年から実施
- ・年次会議で参加機関の要望を聴取
- ・開発された分析法は複数の分析機関で評価を実施
- ・開発された分析法の技術レポートは、IAEAのホームページからダウンロード可能

分析法開発実績



試料形態	核種						
	Pu isot.	²⁴¹ Am	⁹⁰ Sr	²¹⁰ Po	²¹⁰ Pb	²²⁶⁺²²⁸ Ra	U Th
エアロゾル	○	○	○				
土壌/堆積物	○/○	○/○	○				
陸水				○		○	
牛乳			○				
リン酸石膏				○	○	○	○ ○

○: 平常時モニタリングのための分析法

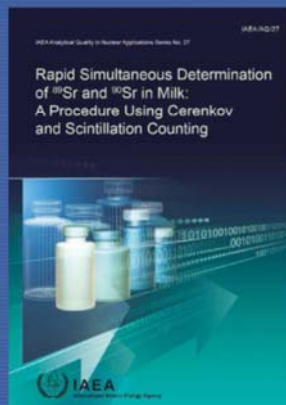
○: 緊急時モニタリングのための迅速分析法

公益財団法人 日本分析センター

Rapid method for emergency monitoring



Rapid Simultaneous Determination of Sr-89 and Sr-90 in Milk: A Procedure Using Cerenkov and Scintillation Counting, IAEA Analytical Quality in Nuclear Applications Series, No. 27, 2013



➡ Practical training course of the method in a radiochemical laboratory to be held at the Korea Institute of Nuclear Safety, Daejeon, Republic of Korea, 3-7 November 2014. 12 participants to be trained.



現在開発中の分析法



- ①Rapid method for the determination of radiostrontium in soil (emergency response)
- ②Rapid method for the determination of radiostrontium in seawater (emergency response)

- ・日本分析センターも専門家グループに参加
- ・2016年に完成予定

ワークショップ・研修



目的

- ◇ALMERAメンバーの知識や技術を高める機会とすること
- ◇推奨される分析方法をより多くの機関に広めること
- ◇情報共有

- ・ALMERAメンバーが興味があるテーマで研修を実施
- ・研修の実務はIAEAとALMERA参加機関が実施
- ・講義と実習で構成
- ・最近では年1～2回程度実施

ワークショップ・研修の開催実績			
年	研修コース名	参加人数	参加国数
2007	Understanding and evaluating radioanalytical measurement uncertainty	61	34
2009	Uptake of radionuclides into staple crops in the Asian region	17	10
2009	In-situ X-ray fluorescence and gamma ray spectrometry	44	28
2010	Coincidence summing and geometry corrections in gamma spectrometry	32	20
2011	Measurement of natural radionuclides in environmental samples and NORMs and TENORMs by gamma spectrometry: experimental challenges and methodologies	35	27
2012	Alpha spectrometry and radioanalytical techniques	12	10
2012	Measurement results uncertainty and method validation	29	20
2014	Rapid assessment methods for environmental radioactivity	24	21
2014	Rapid determination of radiostrontium in milk	12	12

公益財団法人 日本分析センター

研修の様子

IAEA International Atomic Energy Agency

Checking for Radionuclides in Dairy Food Products

ALMERA Training Course Demonstrates State-of-the-art Method for Detecting Radiostrontium in Milk

By Aurelien Pitois, IAEA Environment Laboratories

07 November 2014



Related Resources

- ALMERA Network - Providing Accurate Measurements for Monitoring Radioactivity in the Environment
- The ALMERA Network
- IAEA Environment Laboratories

参加国： オーストラリア、インドネシア、韓国、日本、マレーシア、
(2014年) パキスタン、フィリピン、スリランカ、タイ

今後の計画

- Regional Proficiency Test
 γ 線放出核種の測定、全 α ・全 β (土壌、水試料)
- Jointed Field Exercise
 in-situ Ge測定 (2015年後半、日本か韓国)
- 研修
 牛乳中Sr-90の迅速分析法
 (2015年、オーストラリアANSTO)



平成 26 年度
放射線監視結果収集調査検討会
(環境放射線モニタリングセミナー)
資料 (別冊)

平成 27 年 3 月 11 日

公益財団法人 日本分析センター

目 次

1. 相互比較分析結果報告

- ① 過去5年間の相互比較分析（放射能分析確認調査）結果
と平成26年度相互比較分析結果

日本分析センター 精度管理 Gr 前山 健司

- ② 相互比較分析より不一致の原因、是正処置の事例紹介

- (1) 試料調製

日本分析センター 試料調製 Gr 太田 裕二

- (2) γ 線スペクトロメトリー

日本分析センター γ 線解析 Gr 新田 濟

- (3) 放射化学分析(^3H , ^{90}Sr , Pu 他)

日本分析センター α 線・ β 線解析 Gr 伴場 滋

- (4) 空間放射線測定(積算線量)

日本分析センター 大気放射能 Gr 北村清司

- (5) 空間放射線測定(連続モニタ)

日本分析センター γ 線解析 Gr 新田 濟

2. お知らせ

平成27年度精度管理支援事業について

－相互比較分析、環境放射能分析研修－

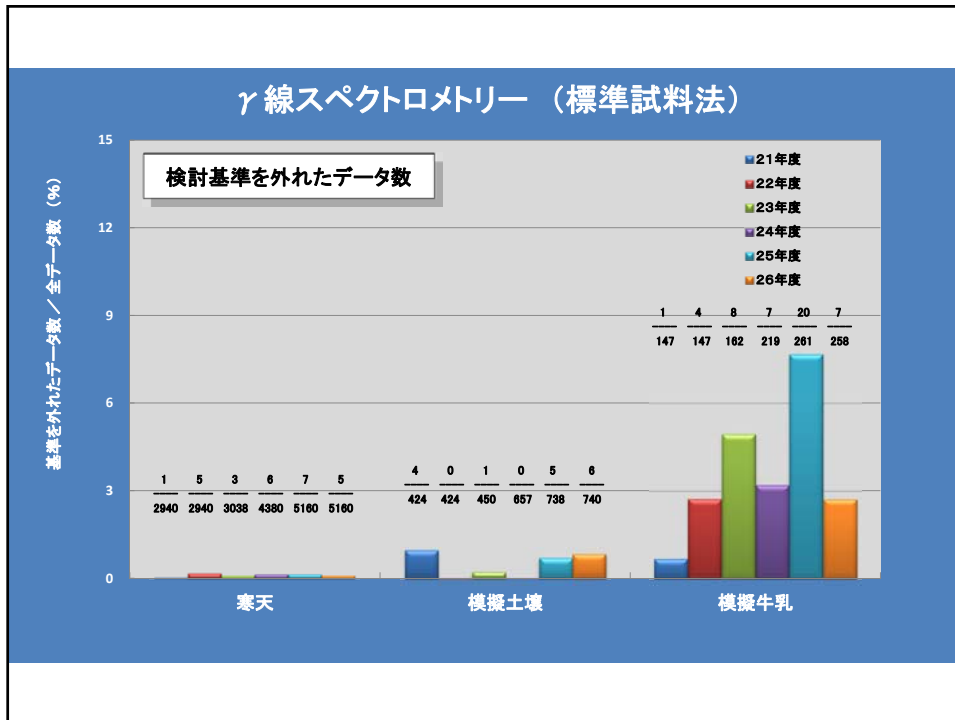
日本分析センター 分析関連事業部 津田 義裕

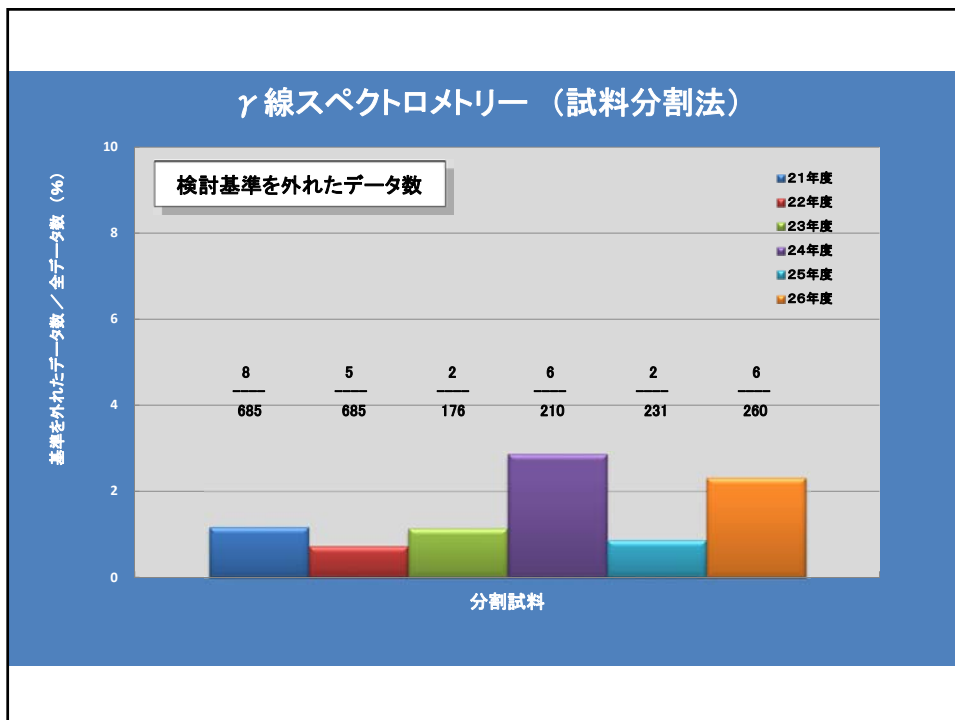
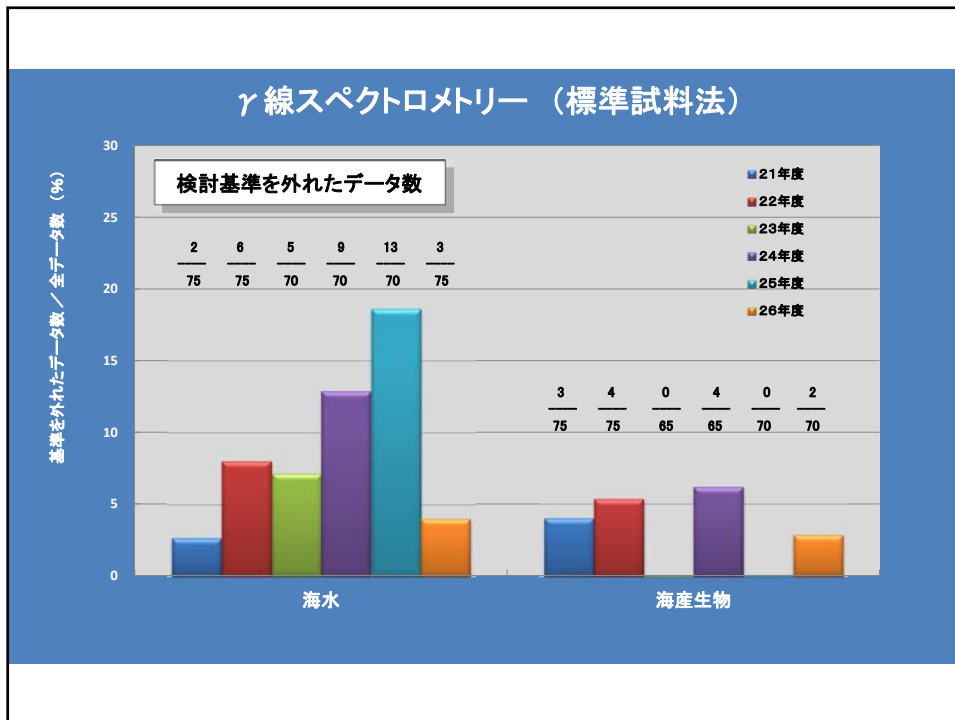
相互比較分析結果報告

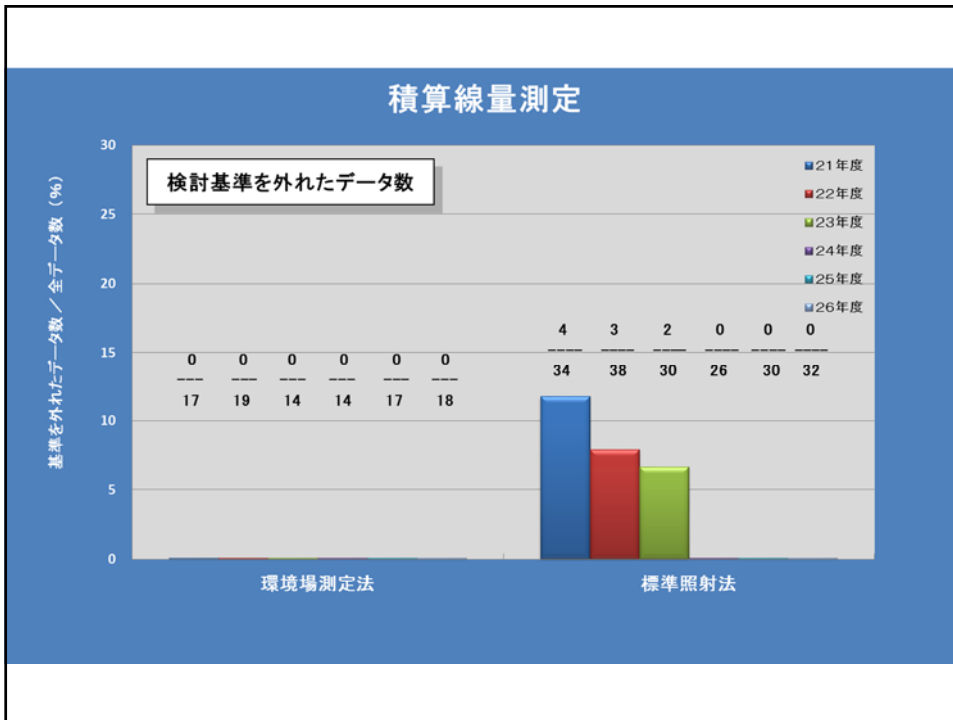
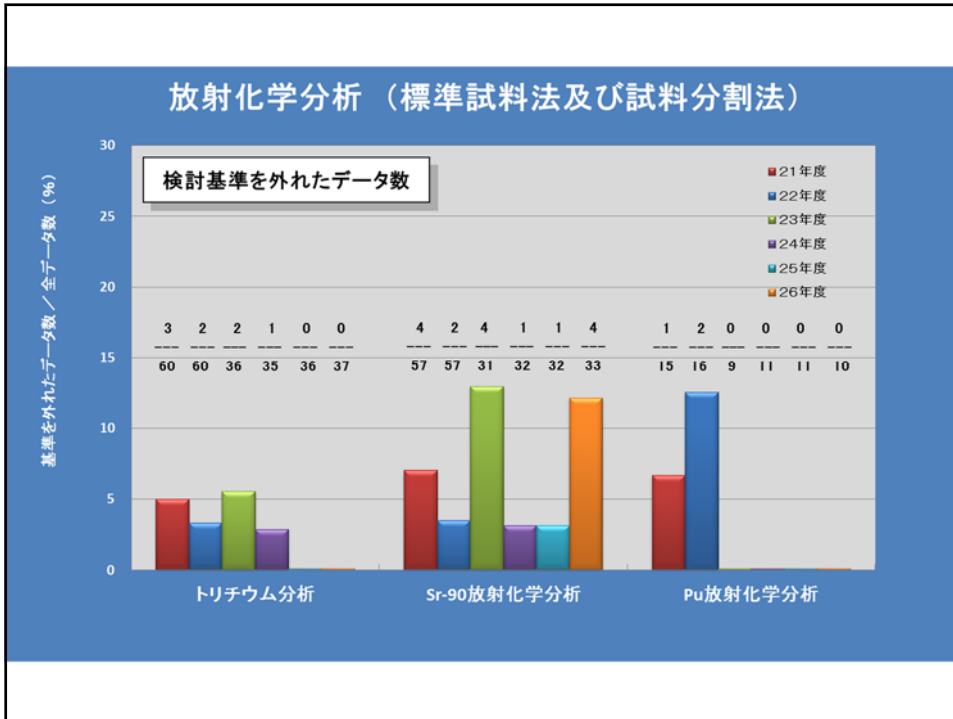
過去5年間の相互比較分析(放射能分析確認調査)
結果と平成26年度相互比較分析結果

相互比較分析結果報告

過去5年間の相互比較分析
(放射能分析確認調査) 結果と
平成26年度相互比較分析結果

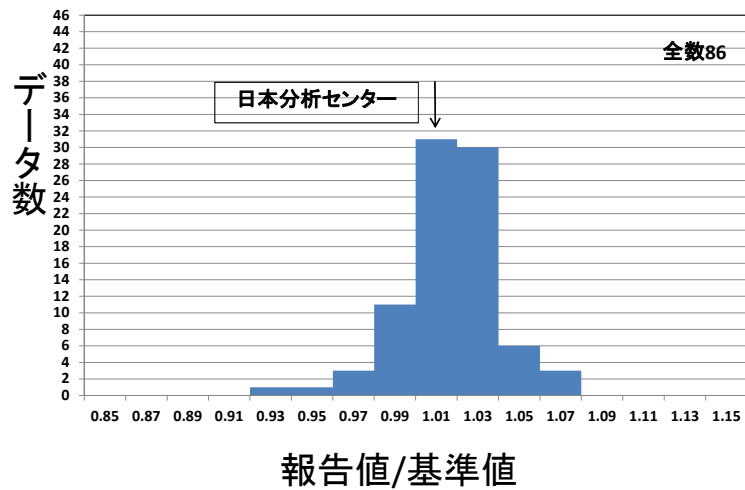




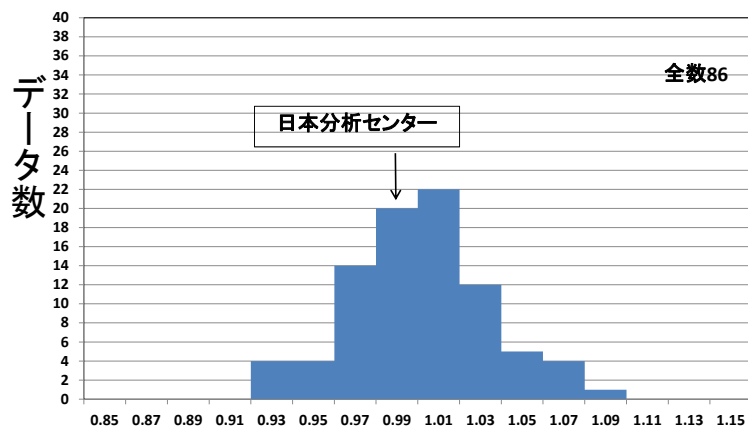


平成26年度相互比較分析結果分布図

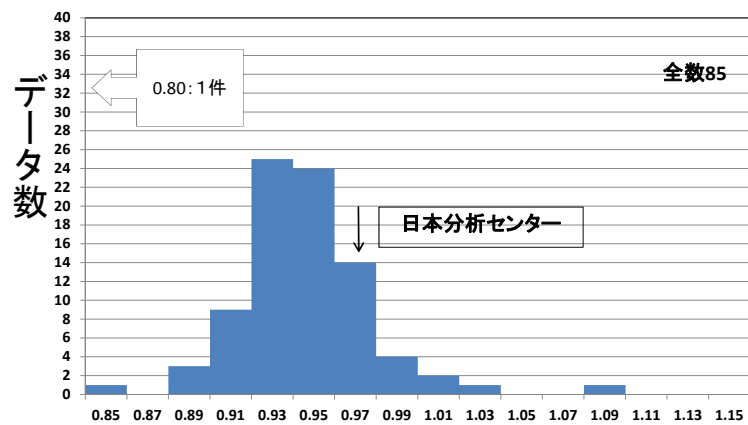
(抜粋)



寒天(5cm) Cs-137



報告値/基準値
模擬土壌 Cs-137



報告値/基準値
模擬牛乳 Cs-137

分析比較試料の作製方法について

○U-8容器、ポリシートを事前に洗浄

○カビ発生を抑制するために、アルコール噴霧に加え、U-8容器のふたに脱酸素剤を両面テープで接着

○U-8容器及びふたのねじに、溶剤を含まず密封力の強力な接着剤を塗布して、容器全体を密封

◎海水の作製方法

○分析比較試料調製時に確認工程を追加

⇒ ^{59}Fe が低め傾向だったので、添加する放射能基準溶液をGe半導体検出器で測定し、添加量を確認(海産生物についても同様)

・ ^{54}Mn の捕集方法については、水酸化物、硫化物法の操作等の問題点を調査

平成26年度相互比較分析結果のまとめ

- 各分析機関の分析・測定結果は、概ね検討基準内であった。
- しかし、一部の結果で検討基準を外れたものがあった。
- 平成26年度相互比較分析結果は、過去5年間の結果と同程度であった。

平成 2 6 年度相互比較分析結果

平成 26 年度相互比較分析結果

1. 目的

都道府県の放射能調査機関（以下「分析機関」という。）と日本分析センターが行う環境放射能分析・放射線測定結果を相互に比較することにより、当該都道府県が行う分析・測定結果の信頼性を確認するとともに、環境試料の採取、前処理、分析・測定法等一連の環境放射能分析・放射線測定技術の向上に資する。

2. 実施機関

放射線監視交付金の交付を受けて、原子力発電施設等周辺の環境放射線モニタリングを実施している原子力施設立地都道府県（立地県）及び環境放射能水準調査を実施している都道府県（隣接県）の分析機関と日本分析センターで実施した。

3. 実施内容

本業務は、都道府県の放射能分析精度確認業務等仕様書に基づいて実施した。

3.1 実施方法

「放射性核種分析及び元素分析」、「積算線量測定」及び「連続モニタによる環境ガンマ線量率測定」の3項目について、分析機関の分析・測定結果の確認を行った。

(1) 放射性核種分析及び元素分析

分析項目は「 γ 線スペクトロメトリー」、「トリチウム分析」、「放射化学分析(^{90}Sr , Pu 等)」及び「元素分析(Ra , U , F)」があり、それぞれ以下の2方法を行った。

「試料分割法」：分析機関が採取し2分割した環境試料を当該分析機関と日本分析センターがそれぞれ独立に分析し、その結果を比較検討した。

「標準試料法」：日本分析センターが調製した寒天、模擬土壌等の分析比較試料を分析機関が分析し、その結果を比較検討した。

(2) 積算線量測定

「環境場測定法」：分析機関のモニタリング地点に当該分析機関と日本分析センターの積算線量計を同時に設置し、その測定結果を比較検討した。

「標準照射法」：日本分析センターが標準照射した積算線量計を分析機関が測定し、その結果を比較検討した。

「分析機関標準照射法」：分析機関が標準照射した積算線量計を日本分析センターが測定し、その結果を比較検討した。

(3) 連続モニタによる環境ガンマ線量率測定

「環境場測定法」：日本分析センターの測定装置を用いて分析機関の測定装置周辺の γ 線量率を測定し、その結果を比較検討した。

「標準照射法」：分析機関の測定装置と日本分析センターの基準測定装置を基準ガンマ線源を用いて照射し、その結果を比較検討した。

3.2 調査結果の評価と検討

各分析機関の分析・測定結果を検討基準に照らして評価した。基準を外れたときは、試料採取、前処理、化学分離、測定等の各工程を詳細に調査・検討した。

(1) 検討基準

分析機関の分析・測定結果は、不確かさに基づく検討基準等（別紙1参照）により評価した。

(2) 検討基準を外れたときの対応

日本分析センターは、分析機関の分析・測定結果が検討基準を外れたときは当該分析機関に問合せ、データの記載ミス等の単純ミスを整理した後、分析機関と技術的問題点について打合せを行った。また、必要に応じて再分析等を行い、その原因の解明等の検討を行った。

(3) 調査の結果と評価

各分析機関の分析・測定結果は概ね検討基準内であった。しかし、一部の分析機関で検討基準を外れたものがあり、これらに対して検討を行った。

3.3 技術支援

分析機関の要請を受け、日本分析センターは当該分析機関へ職員を派遣又は分析機関の技術者が日本分析センターに来所して、試料採取、前処理、化学分離、測定、その他分析・測定工程について詳細な技術的支援を行った。

3.4 調査結果の打合せ

分析機関の要請を受け、日本分析センターの職員が各分析機関へ出向き、調査結果の報告や精度管理全般に関する意見交換を行った。

相互比較分析における検討基準

1. 放射性核種分析・元素分析

(1) 試料分割法

分析機関の分析値と日本分析センターの分析値の差が、分析機関の分析値の拡張不確かさと日本分析センターの分析値の拡張不確かさの2乗和の平方根の範囲内とする。

$$|\text{分析値}_{\text{分析機関}} - \text{分析値}_{\text{JCAC}}| \leq \sqrt{U^2_{\text{分析機関}} + U^2_{\text{JCAC}}}$$

なお、Uは拡張不確かさを、JCACは日本分析センターを表す。

評価にあたっては、その差の割合が分かりやすいように E_n 数を用い、 $|E_n \text{ 数}| \leq 1$ を基準内とする。 E_n 数は小数点2桁目を四捨五入した値とする。

$$E_n \text{ 数} = \frac{|\text{分析値}_{\text{分析機関}} - \text{分析値}_{\text{JCAC}}|}{\sqrt{U^2_{\text{分析機関}} + U^2_{\text{JCAC}}}}$$

ただし、カルシウム及びストロンチウムの分析においては、土壌では5 mg/kg 乾土、灰化物試料では0.5 mg/kg 生を最小値とした。また、フッ素分析においては、イオン電極法による測定溶液中のフッ素濃度が0.1 ppm未満のときは、分析精度を考慮し評価した。

(2) 標準試料法

分析機関の分析値と基準値（添加値または日本分析センターの値付け値）との差が、基準値の拡張不確かさと分析機関の分析値の拡張不確かさの2乗和の平方根の範囲内とする。

$$|\text{分析値}_{\text{分析機関}} - \text{基準値}| \leq \sqrt{U^2_{\text{分析機関}} + U^2_{\text{基準値}}}$$

$$E_n \text{ 数} = \frac{|\text{分析値}_{\text{分析機関}} - \text{基準値}|}{\sqrt{U^2_{\text{分析機関}} + U^2_{\text{基準値}}}}$$

2. 積算線量測定

(1) 環境場測定法

分析機関の測定値と日本分析センターの測定値についてそれぞれ比較対照値を減じて比較し、その差が分析機関の測定値の拡張不確かさと日本分析センターの測定値の拡張不確かさの2乗和の平方根の範囲内とする。

$$\begin{aligned}
& |(\text{測定値} - \text{比較対照値})_{\text{分析機関}} - (\text{測定値} - \text{比較対照値})_{\text{JCAC}}| \\
& \leq \sqrt{U^2_{\text{測定値(分析機関)}} + U^2_{\text{比較対照値(分析機関)}} + U^2_{\text{測定値(JCAC)}} + U^2_{\text{比較対照値(JCAC)}}} \\
E_n \text{ 数} &= \frac{|(\text{測定値} - \text{比較対照値})_{\text{分析機関}} - (\text{測定値} - \text{比較対照値})_{\text{JCAC}}|}{\sqrt{U^2_{\text{測定値(分析機関)}} + U^2_{\text{比較対照値(分析機関)}} + U^2_{\text{測定値(JCAC)}} + U^2_{\text{比較対照値(JCAC)}}}
\end{aligned}$$

(2) 標準照射法

分析機関の測定値と日本分析センターの照射線量との差が分析機関の測定値の拡張不確かさと照射線量の拡張不確かさの2乗和の平方根の範囲内とする。

$$\begin{aligned}
& |\text{測定値}_{\text{分析機関}} - \text{照射値}_{\text{JCAC}}| \leq \sqrt{U^2_{\text{分析機関}} + U^2_{\text{JCAC}}} \\
E_n \text{ 数} &= \frac{|\text{測定値}_{\text{分析機関}} - \text{照射値}_{\text{JCAC}}|}{\sqrt{U^2_{\text{分析機関}} + U^2_{\text{JCAC}}}}
\end{aligned}$$

(3) 分析機関標準照射法

分析機関の照射線量と日本分析センターの測定値との差が分析機関の照射線量の拡張不確かさと測定値の拡張不確かさの2乗和の平方根の範囲内とする。

$$\begin{aligned}
& |\text{照射値}_{\text{分析機関}} - \text{測定値}_{\text{JCAC}}| \leq \sqrt{U^2_{\text{分析機関}} + U^2_{\text{JCAC}}} \\
E_n \text{ 数} &= \frac{|\text{照射値}_{\text{分析機関}} - \text{測定値}_{\text{JCAC}}|}{\sqrt{U^2_{\text{分析機関}} + U^2_{\text{JCAC}}}}
\end{aligned}$$

3. 連続モニタによる環境ガンマ線量率測定

(1) 環境場測定法

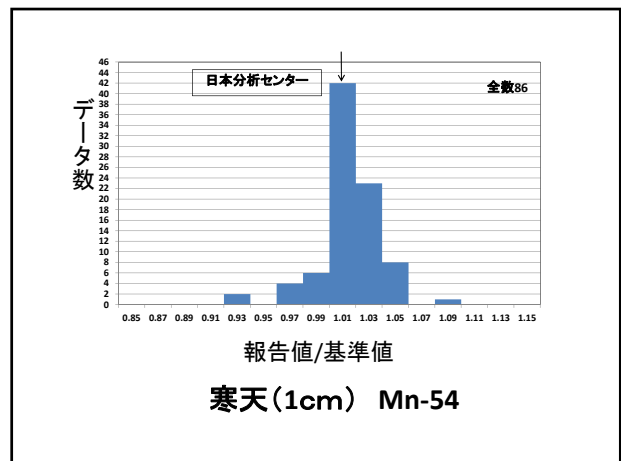
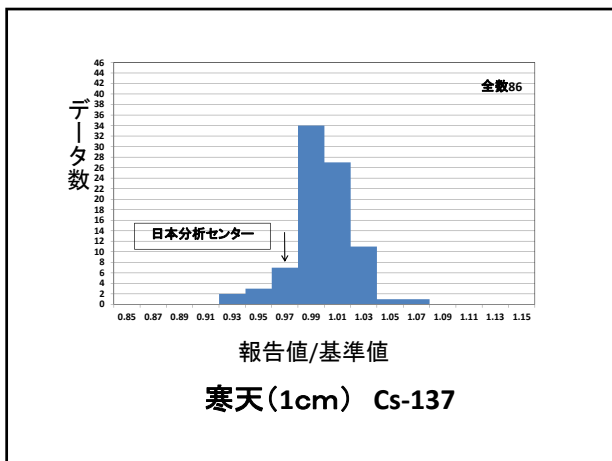
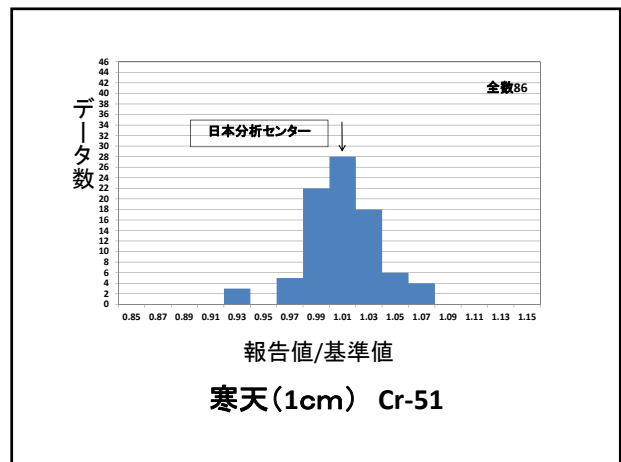
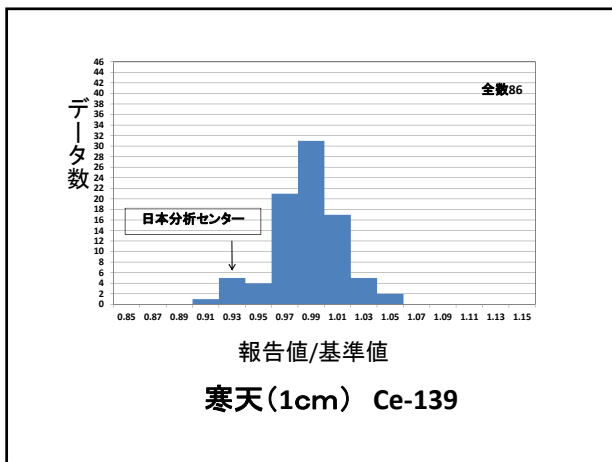
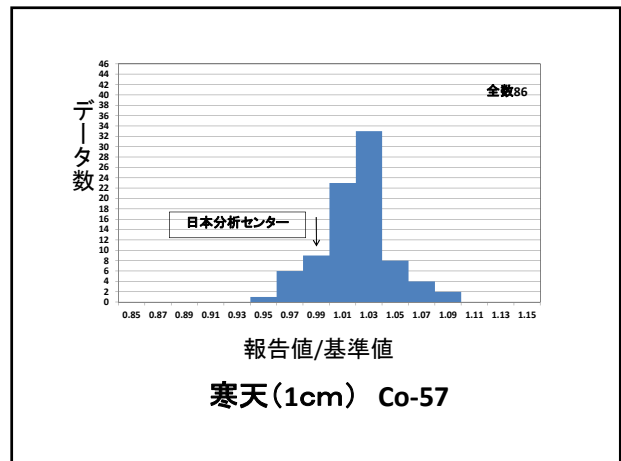
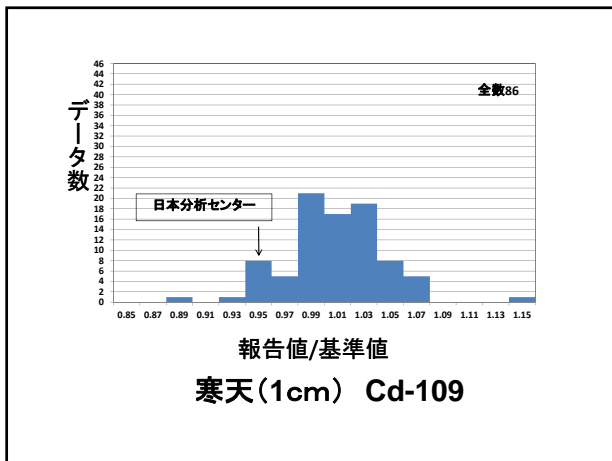
分析機関の指示値と日本分析センターの比較換算値の差が比較換算値に対して15%以内とする。

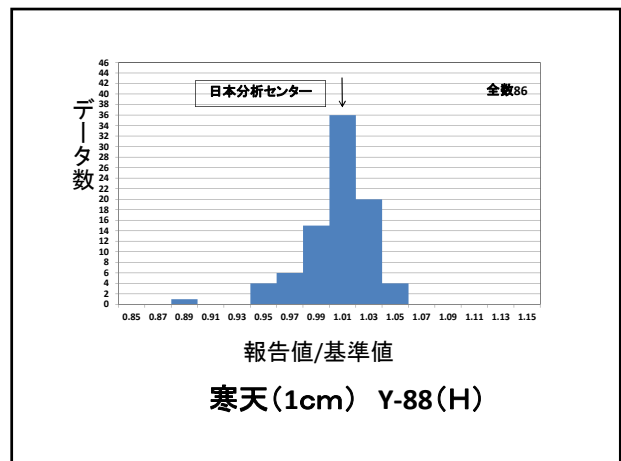
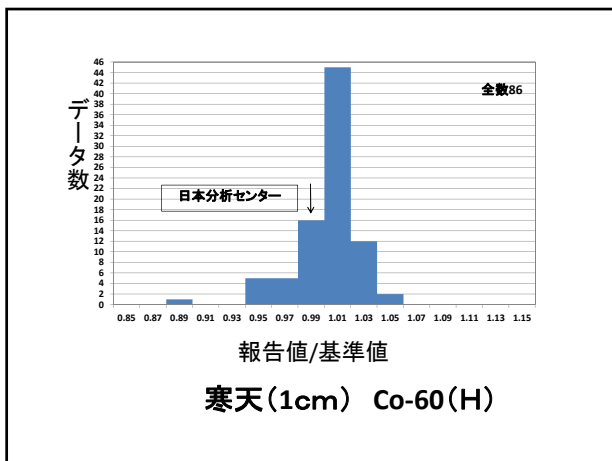
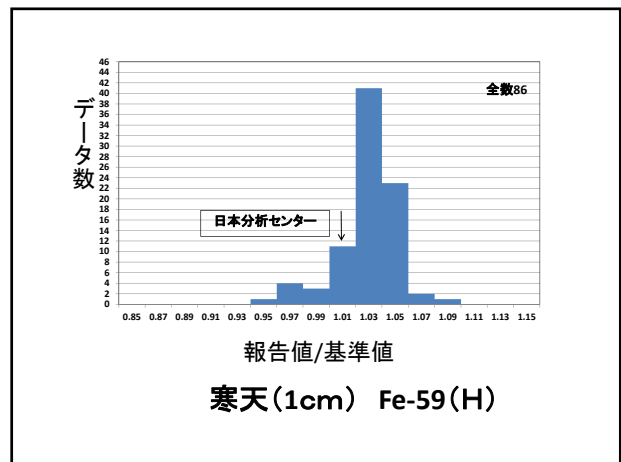
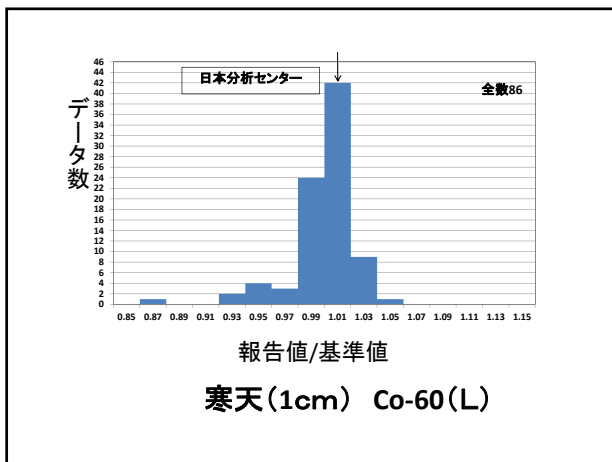
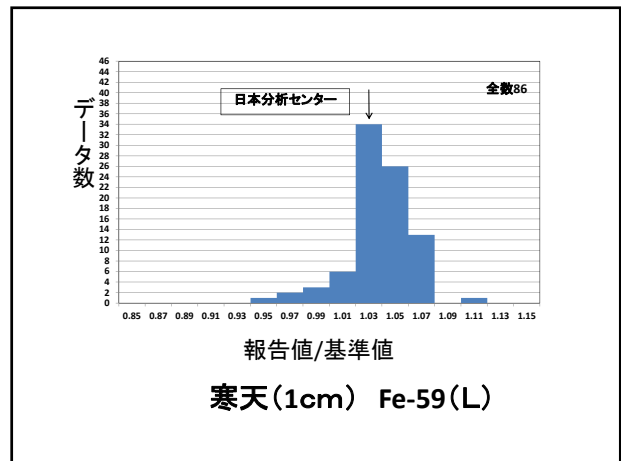
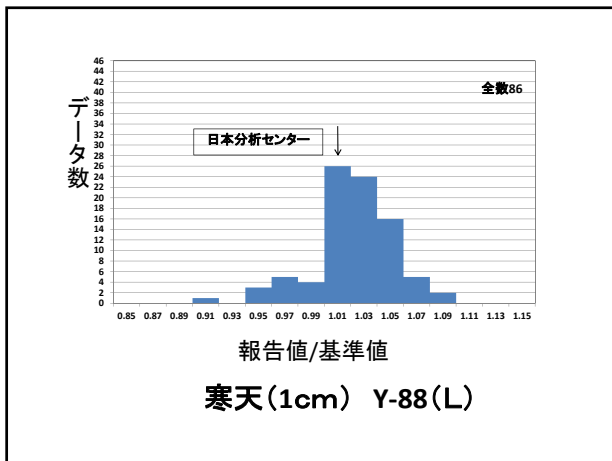
$$|\text{指示値}_{\text{分析機関}} - \text{比較換算値}_{\text{JCAC}}| \leq 15\% (\text{比較換算値}_{\text{JCAC}})$$

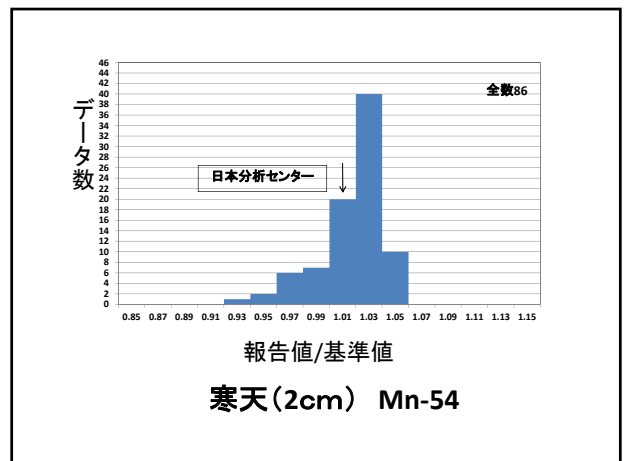
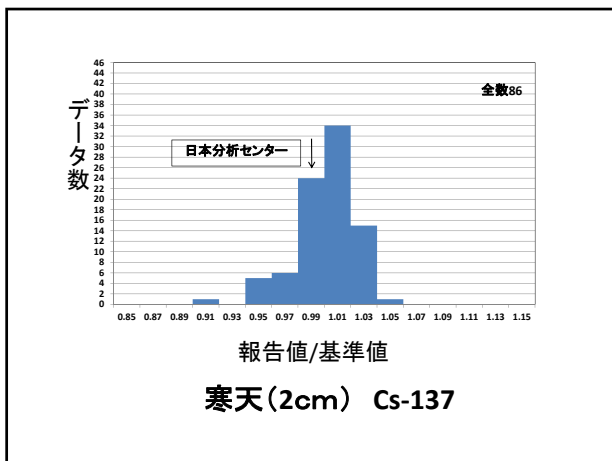
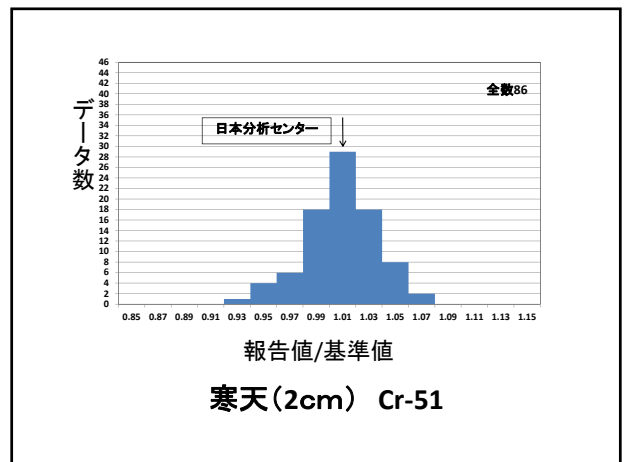
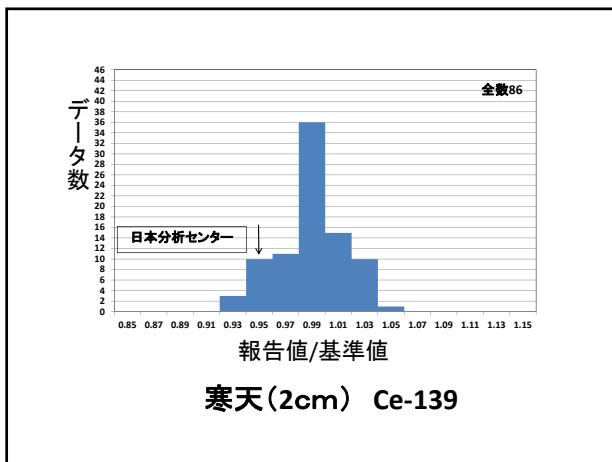
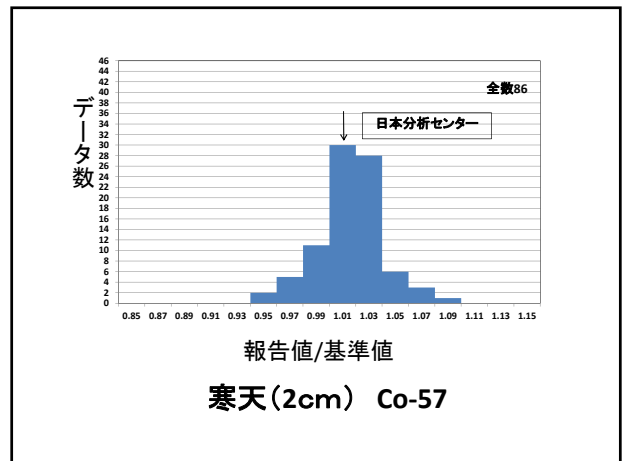
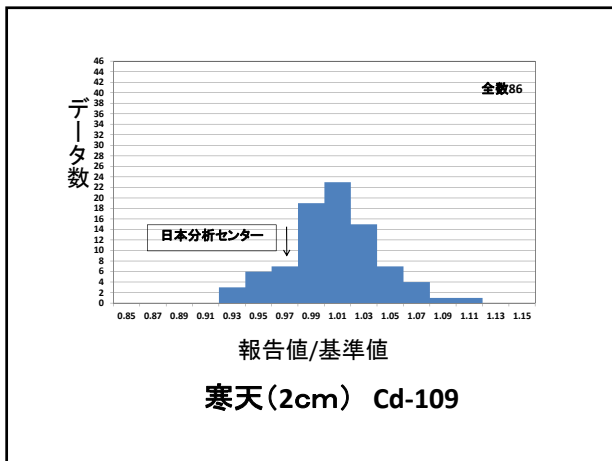
(2) 標準照射法

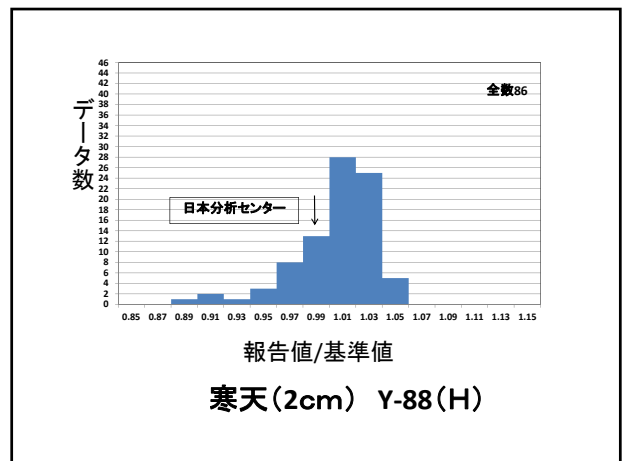
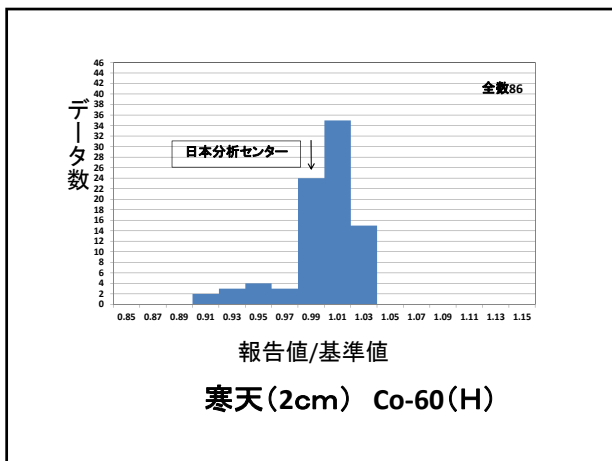
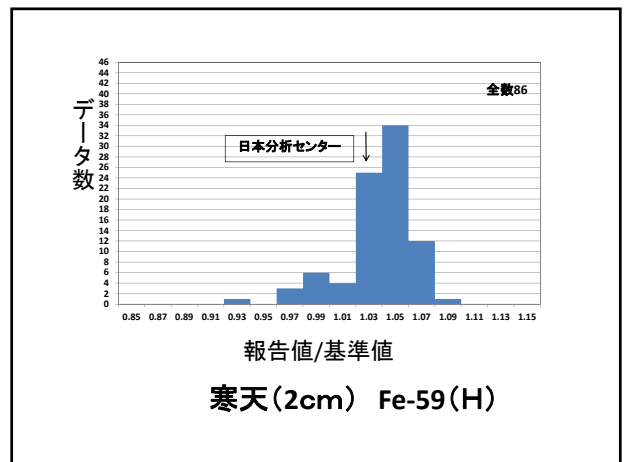
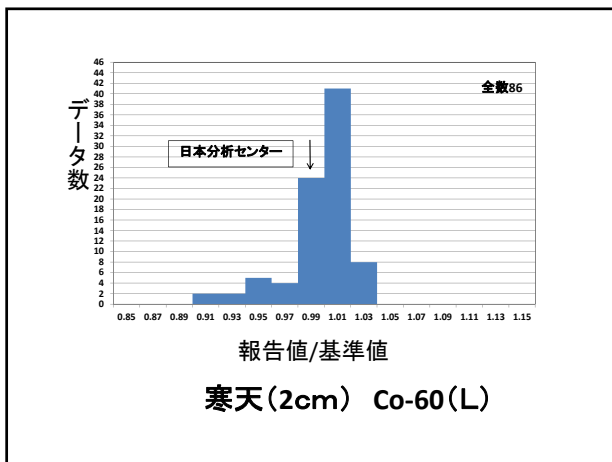
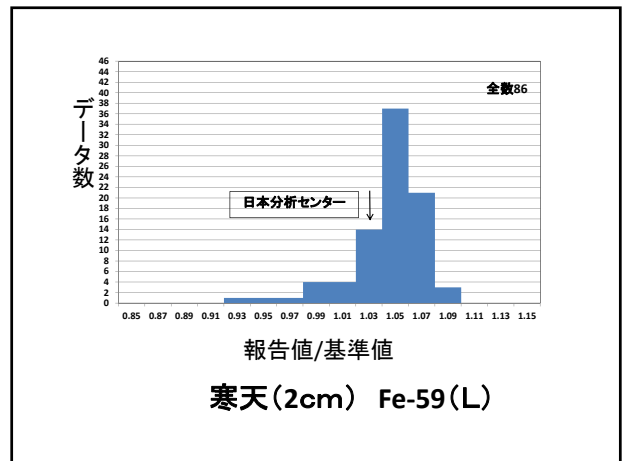
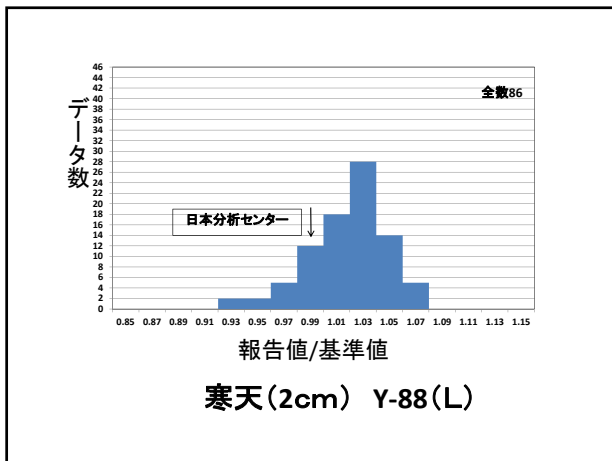
分析機関の測定値と日本分析センターの測定値との差が日本分析センターの測定値に対して20%以内とする。

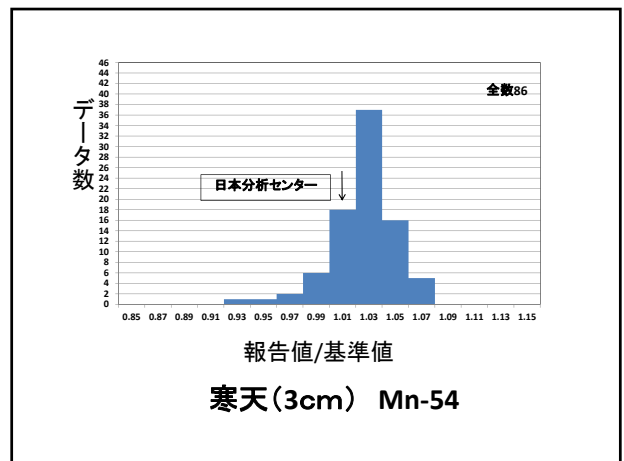
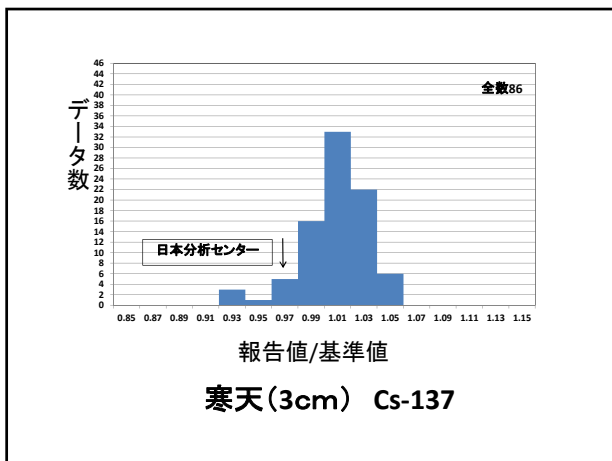
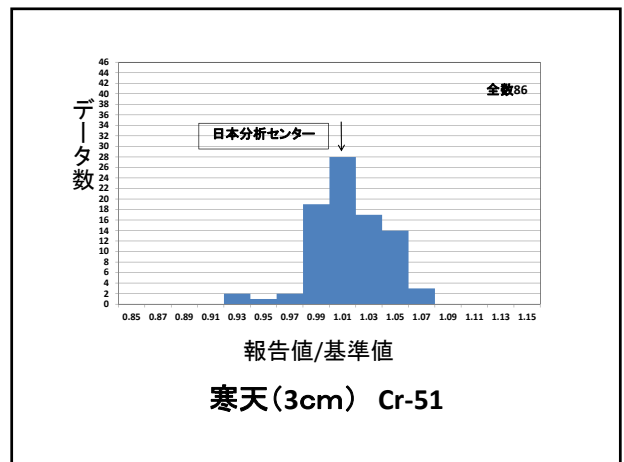
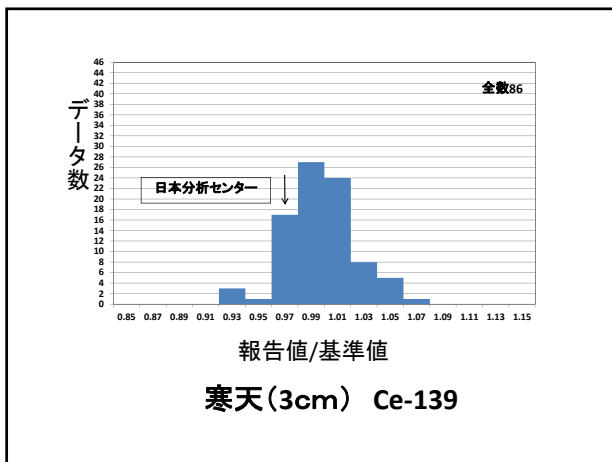
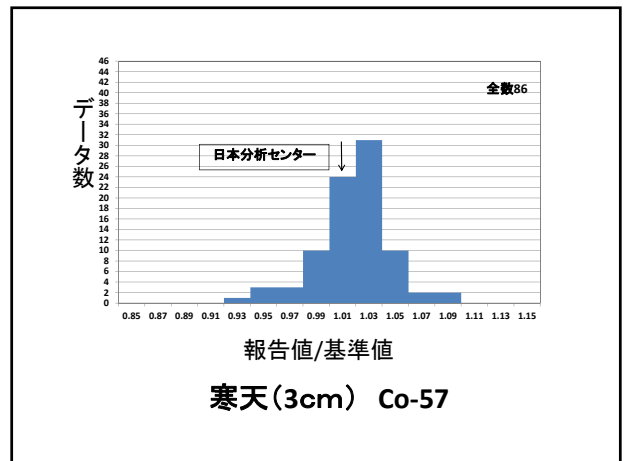
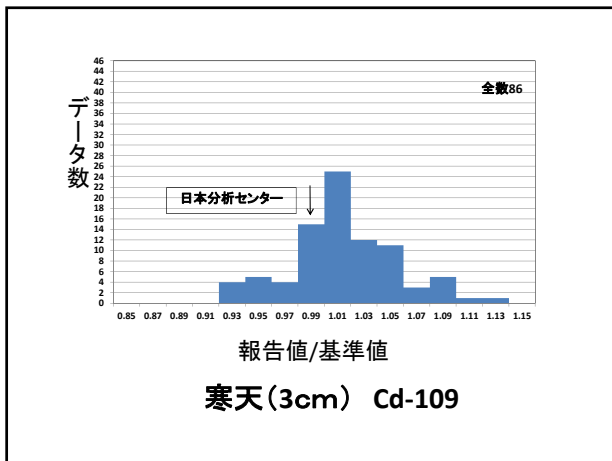
$$|\text{測定値}_{\text{分析機関}} - \text{測定値}_{\text{JCAC}}| \leq 20\% (\text{測定値}_{\text{JCAC}})$$

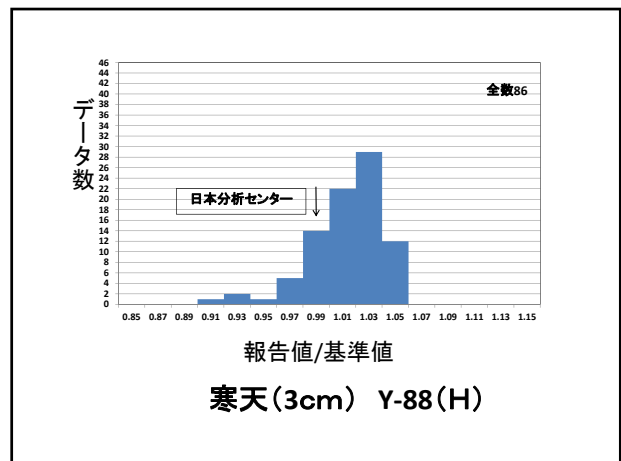
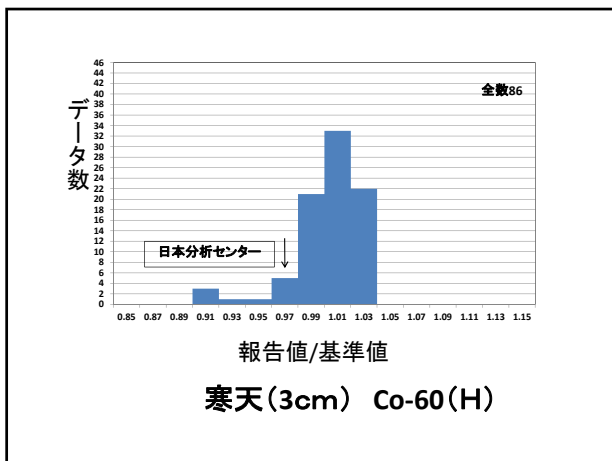
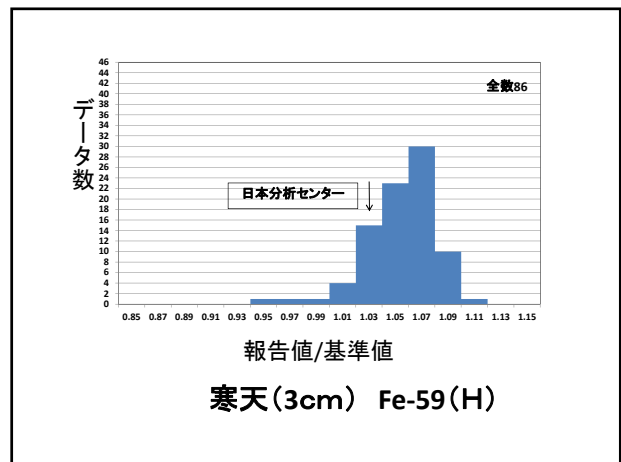
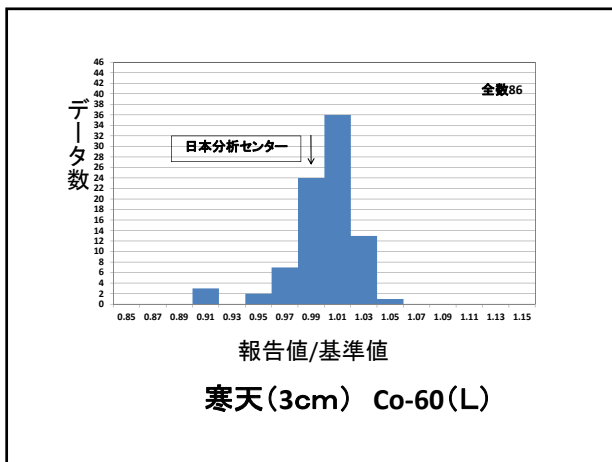
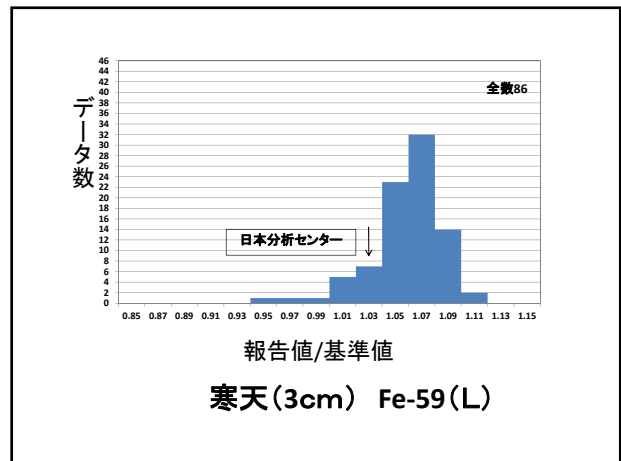
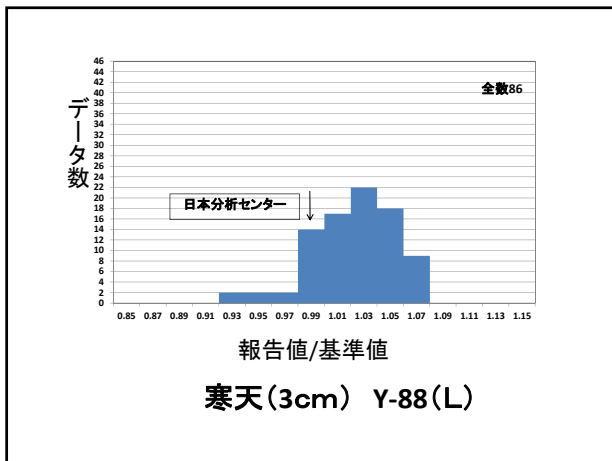


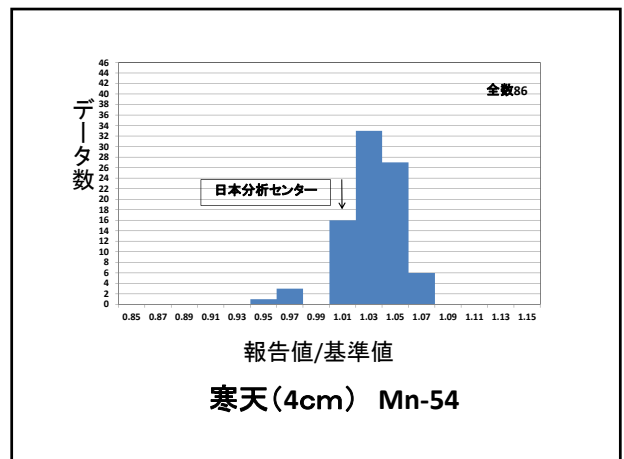
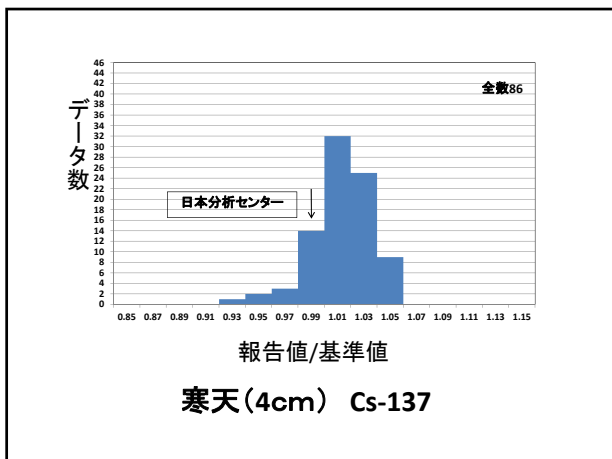
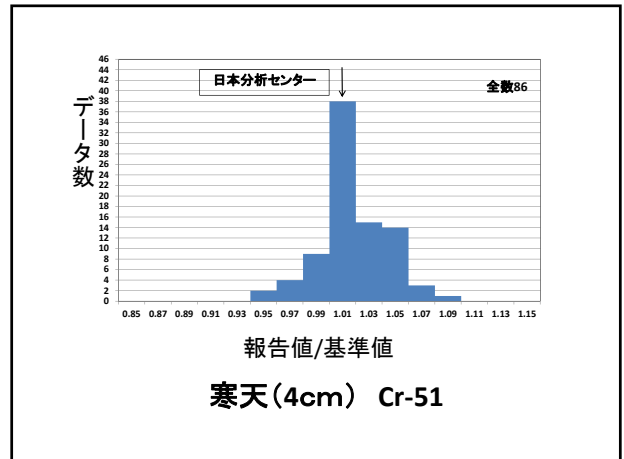
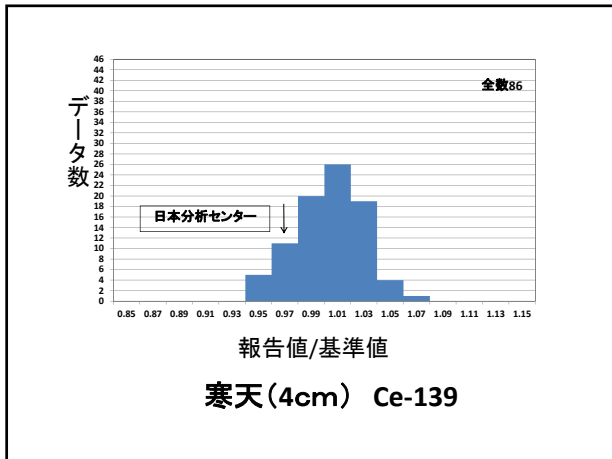
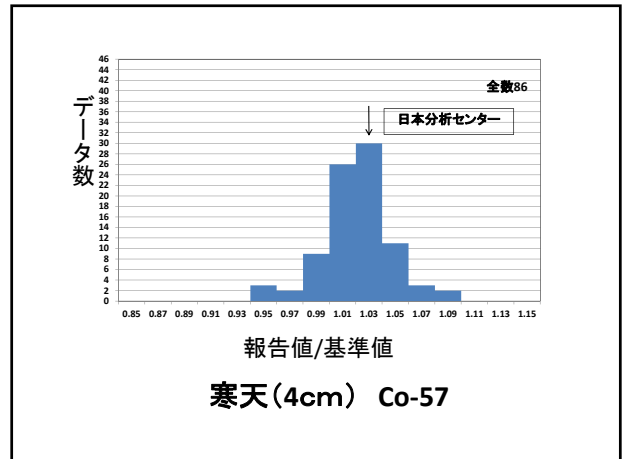
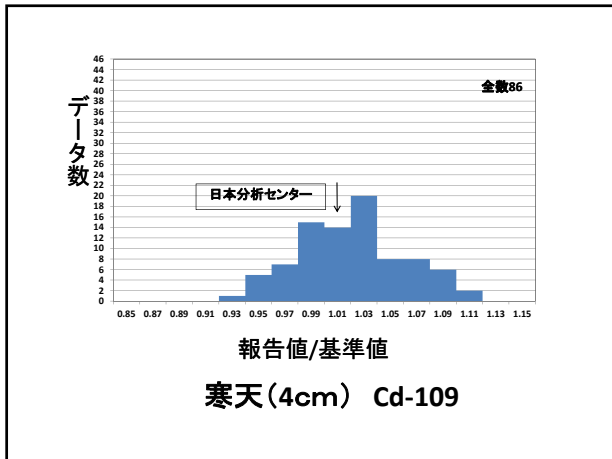


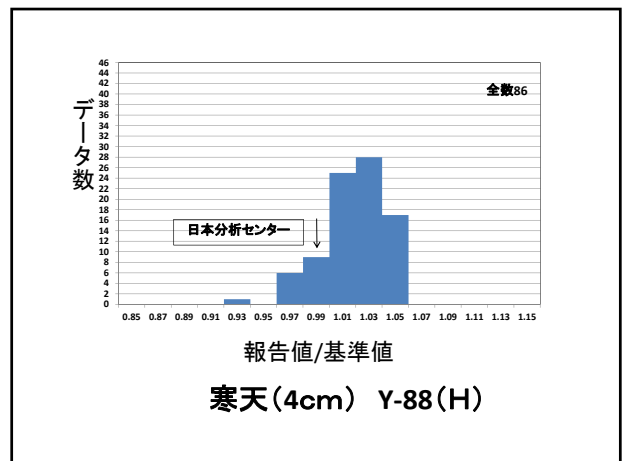
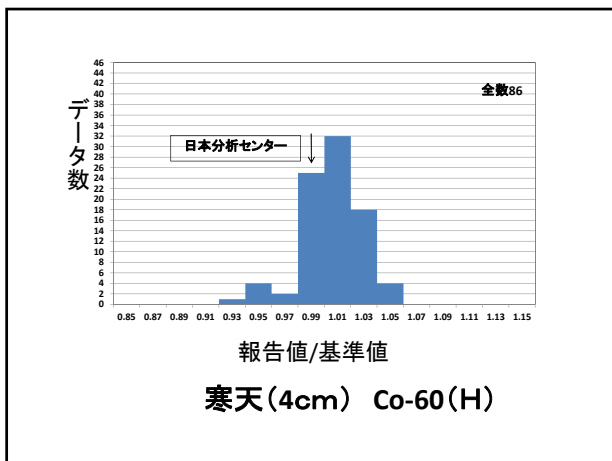
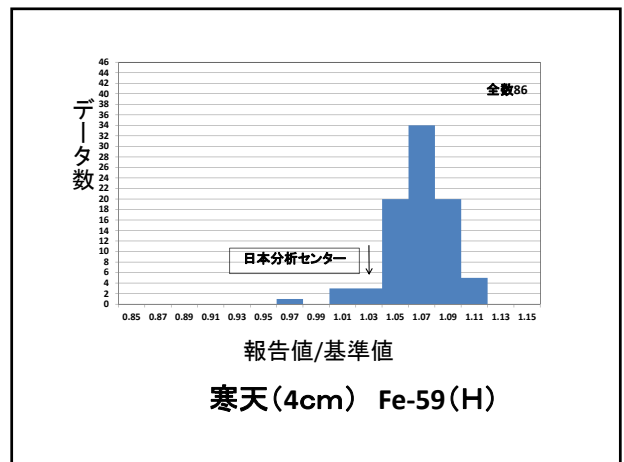
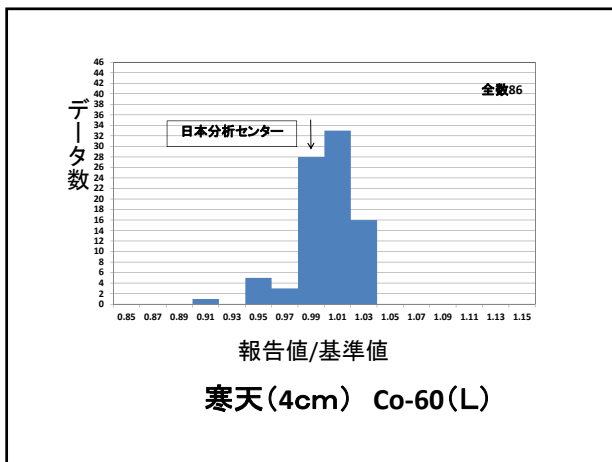
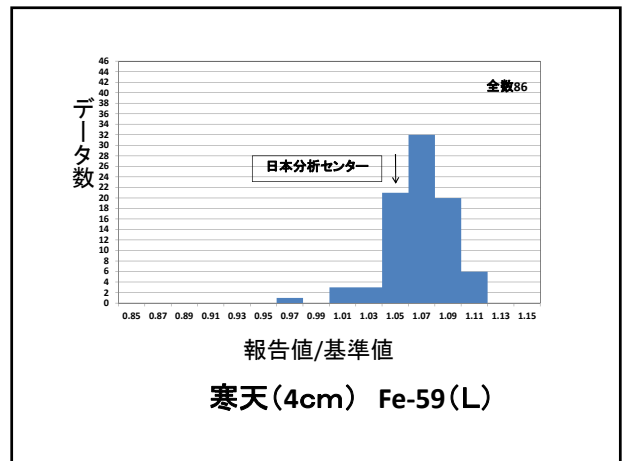
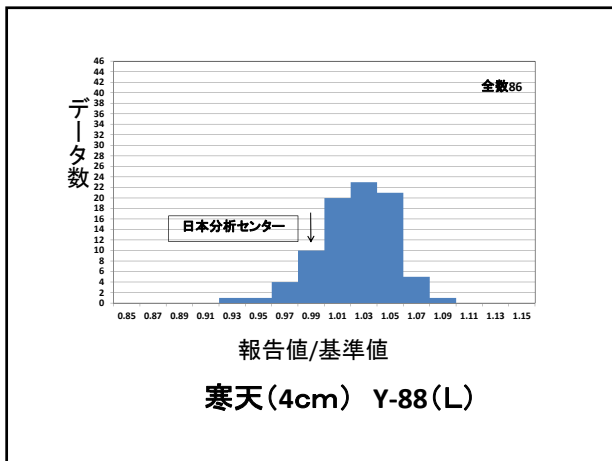


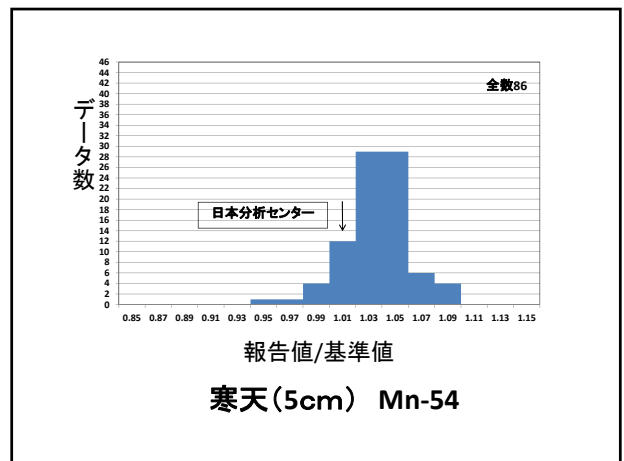
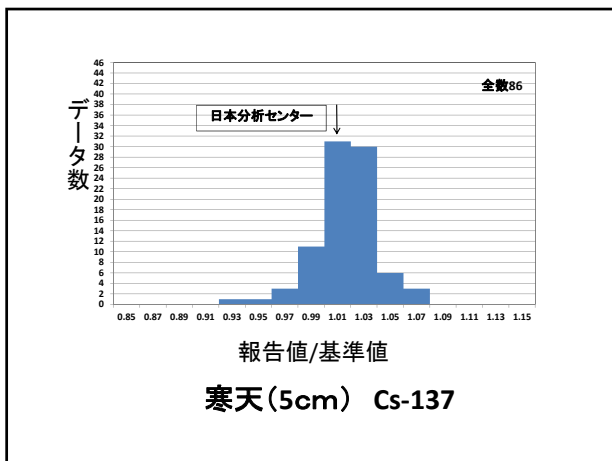
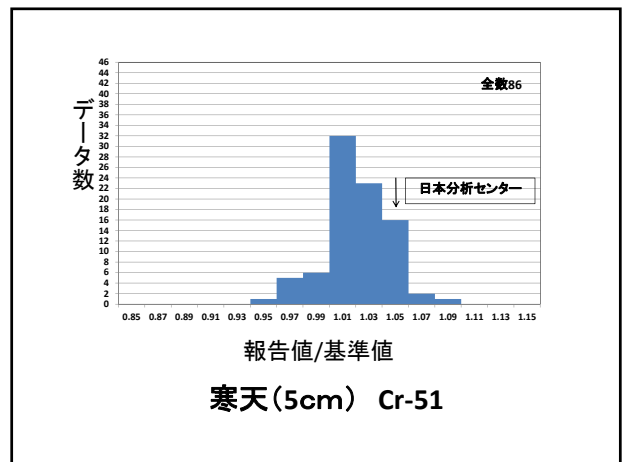
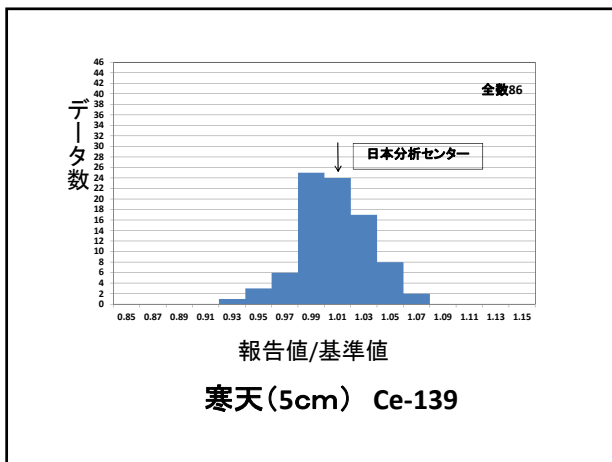
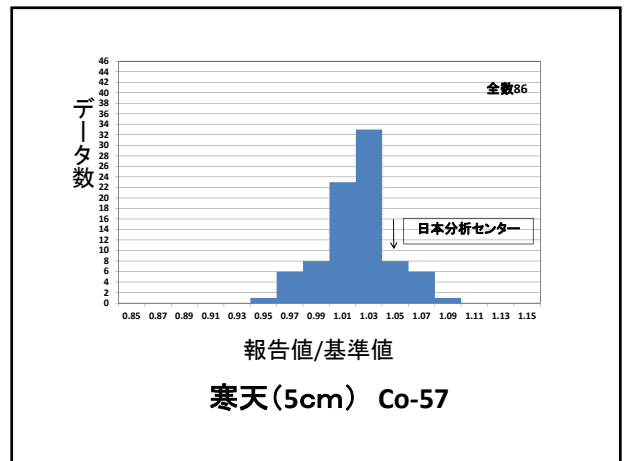
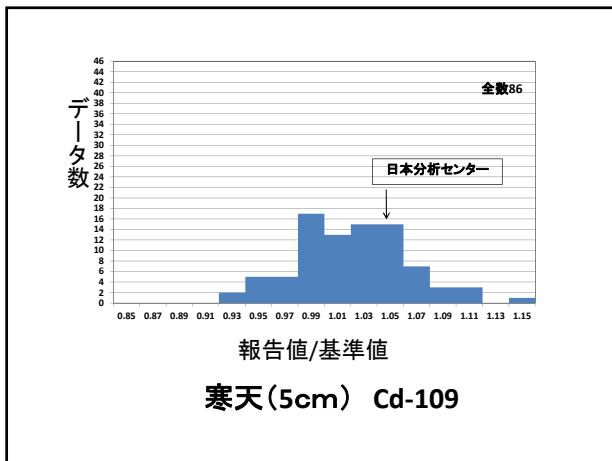


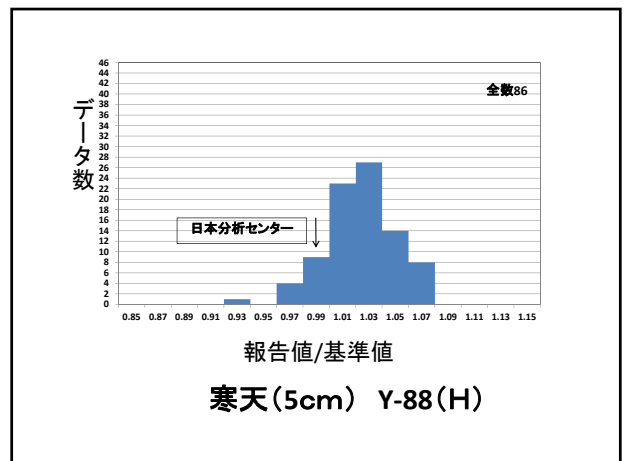
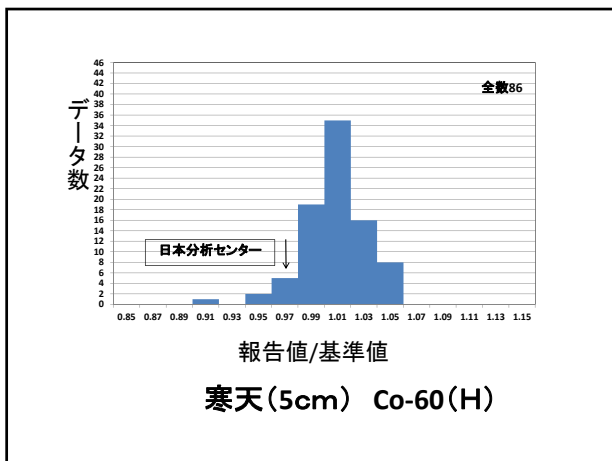
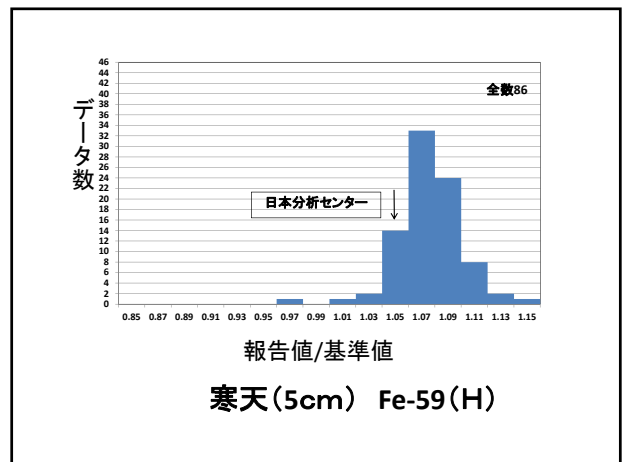
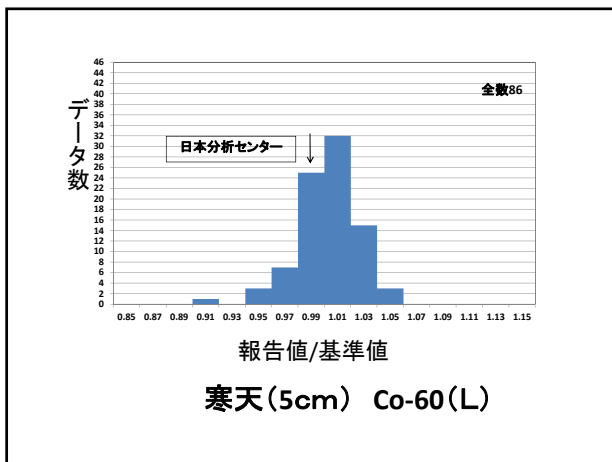
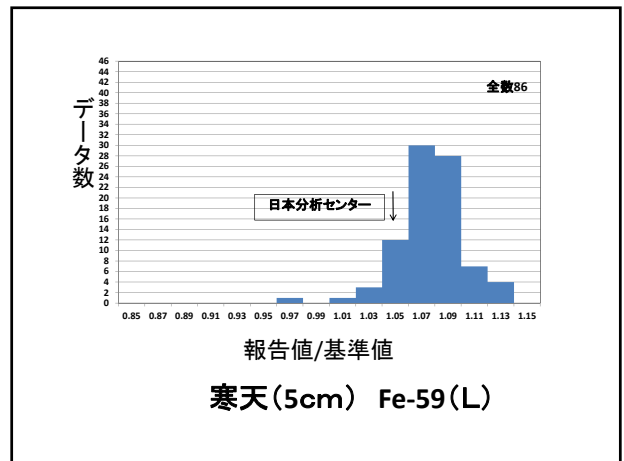
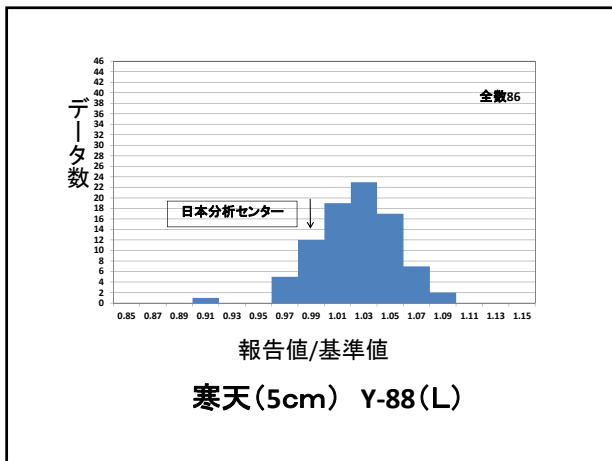


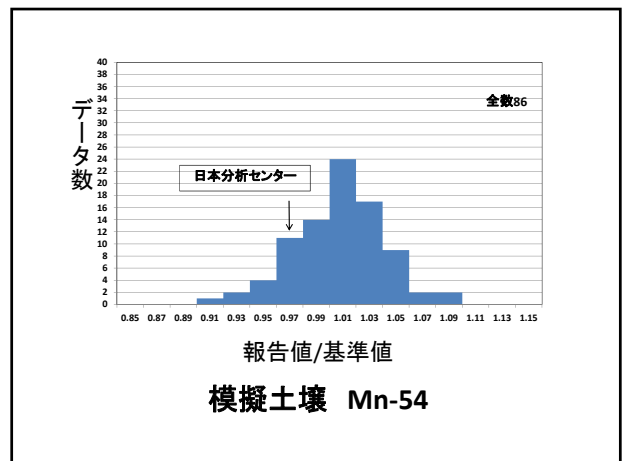
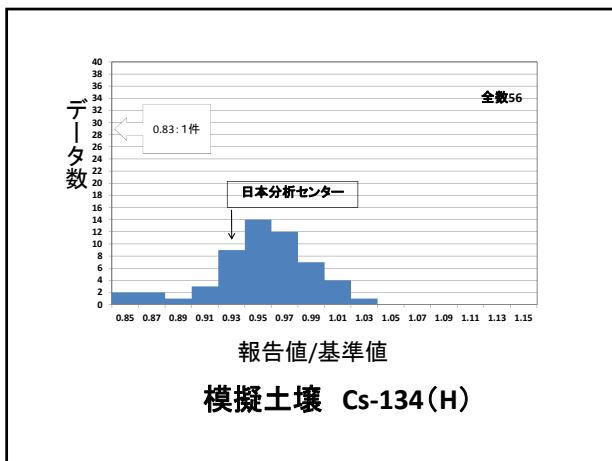
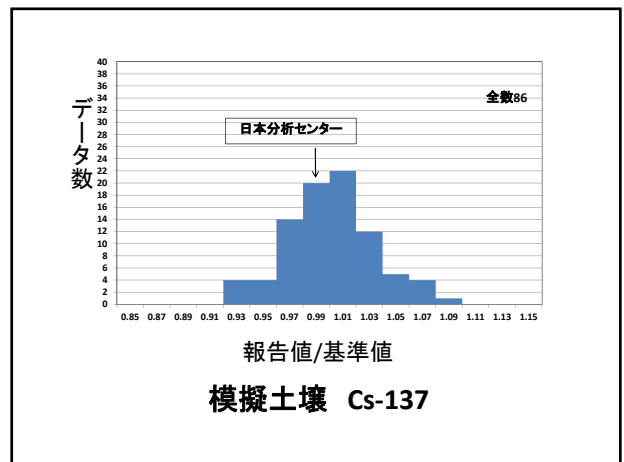
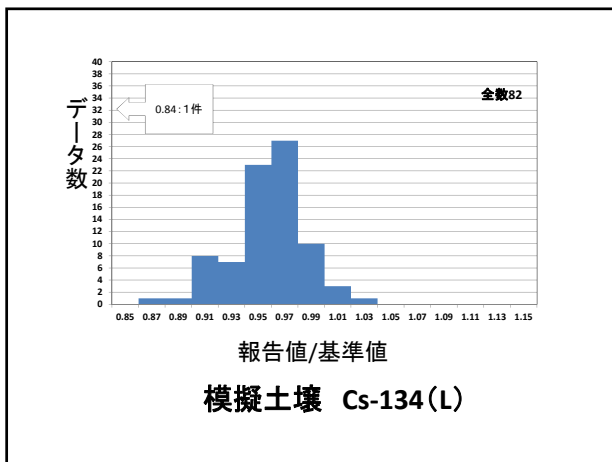
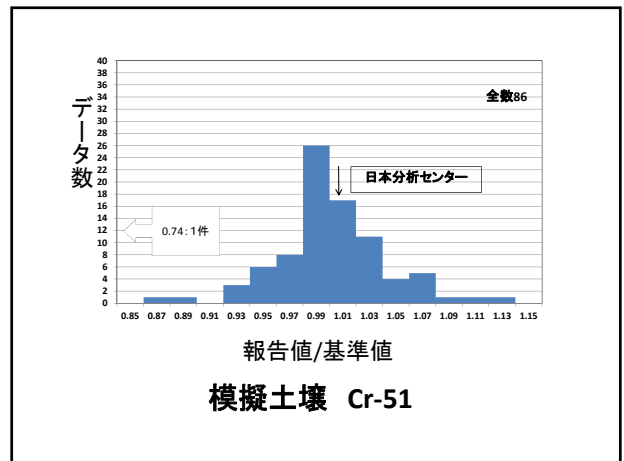
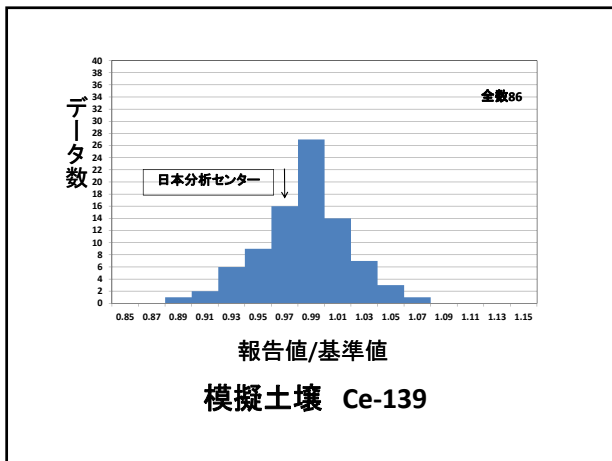


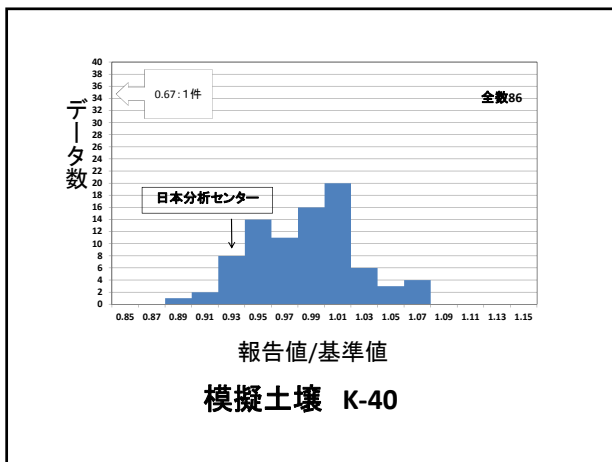
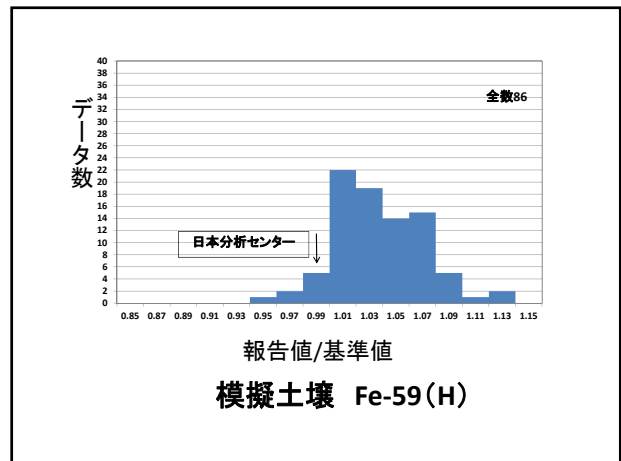
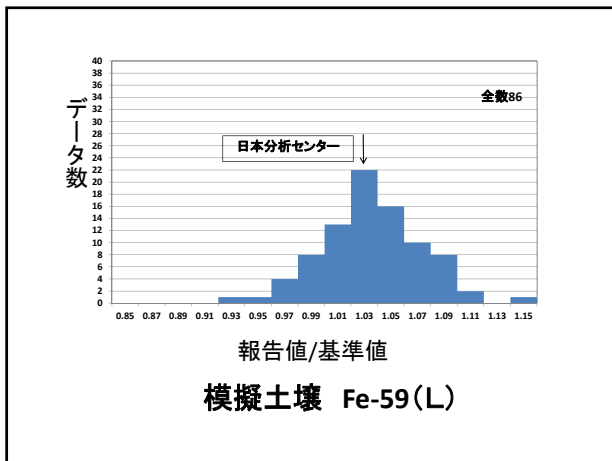


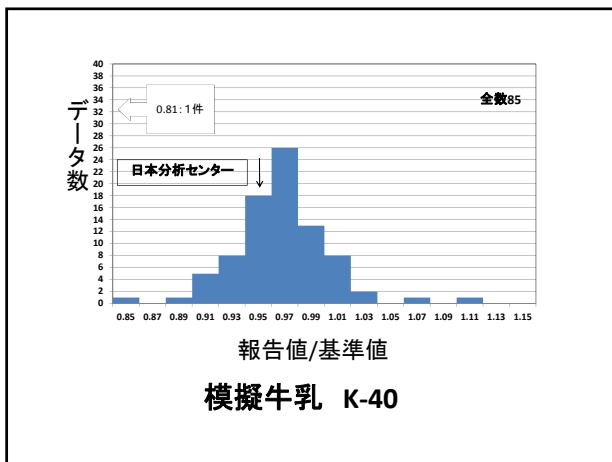
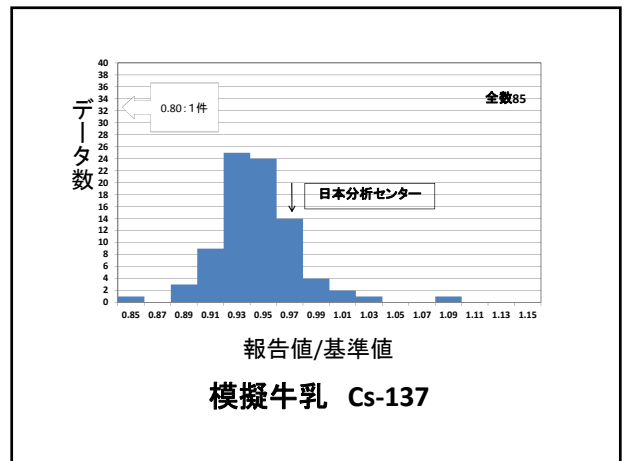
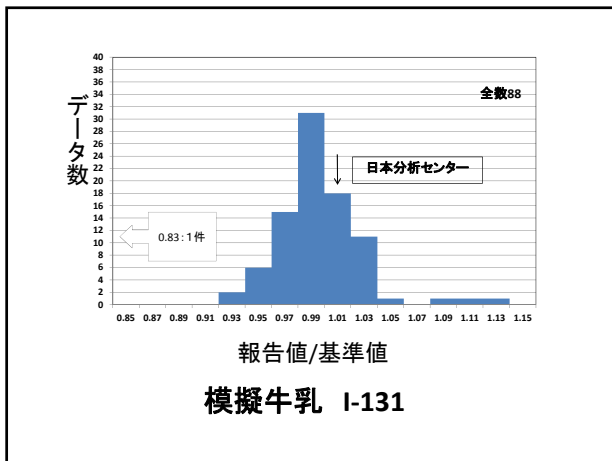


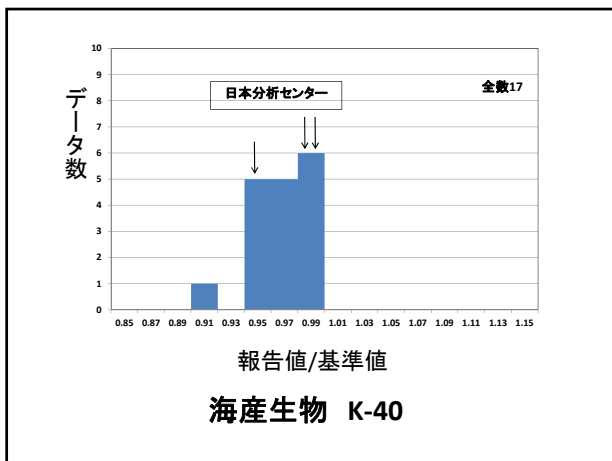
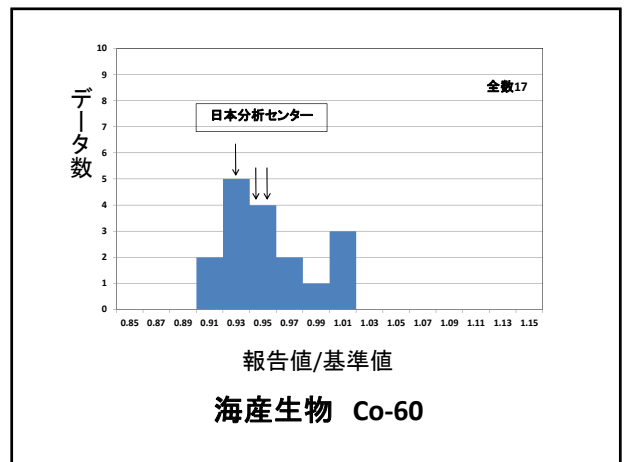
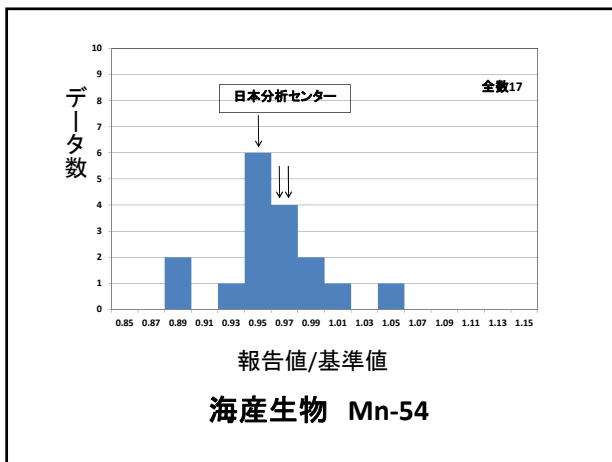
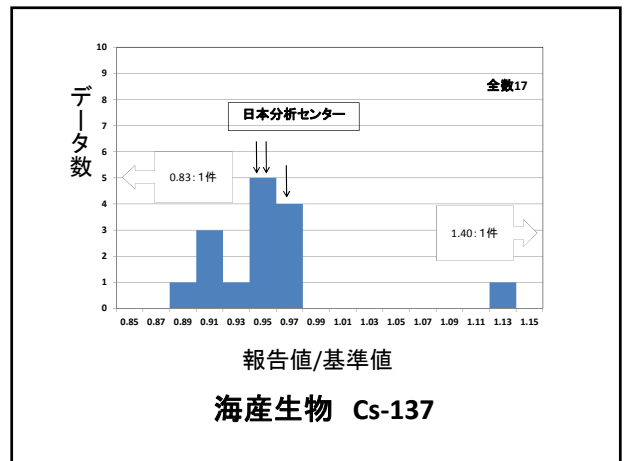
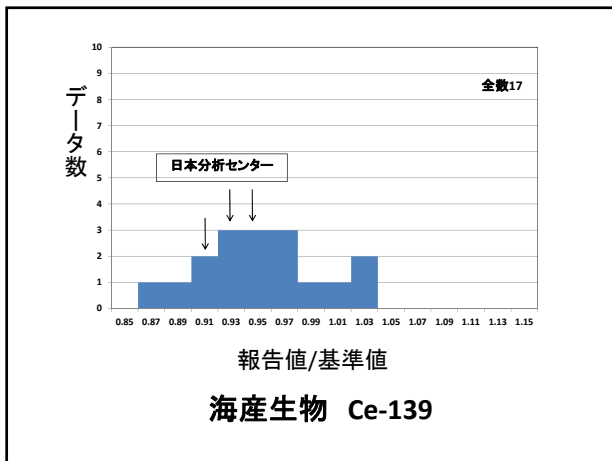


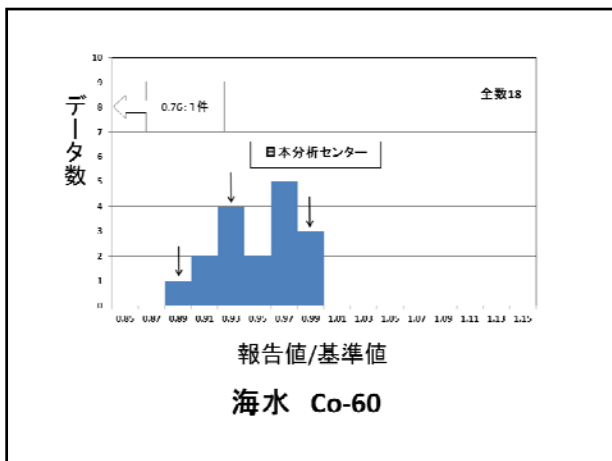
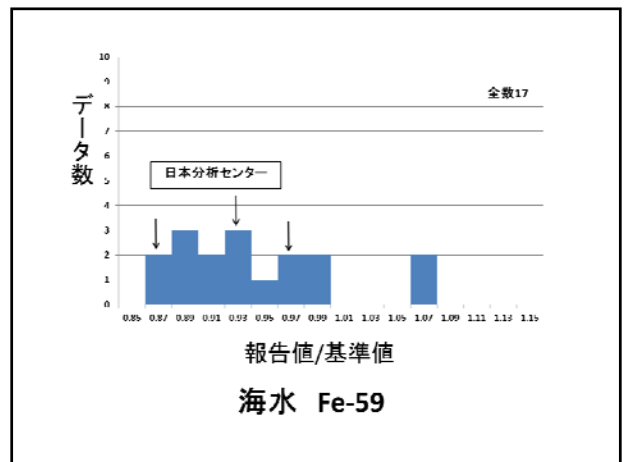
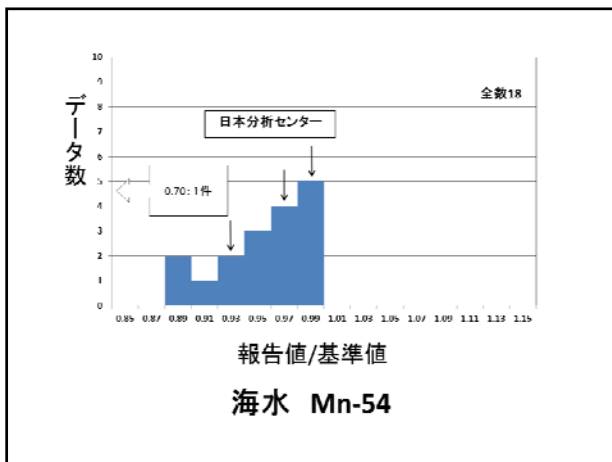
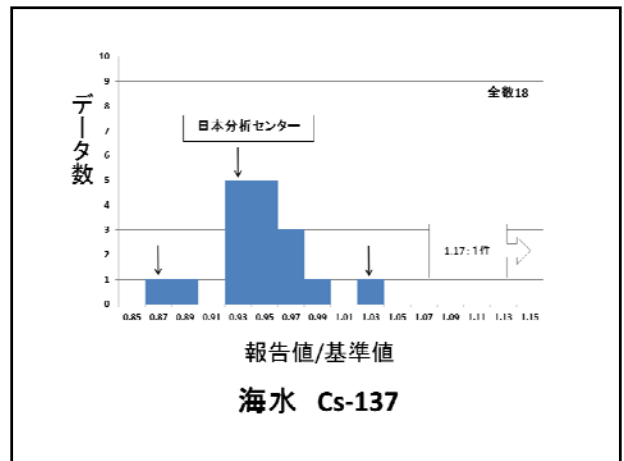
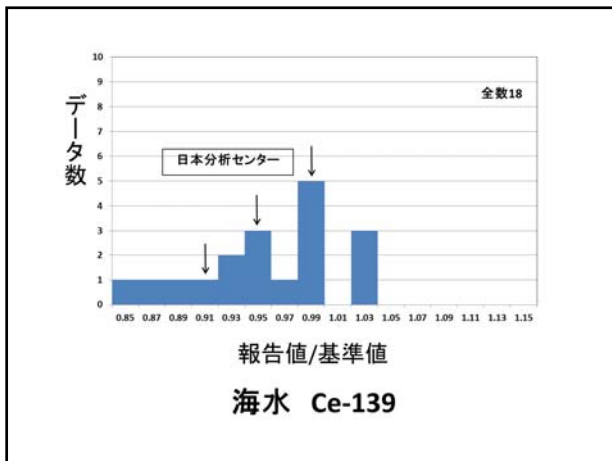


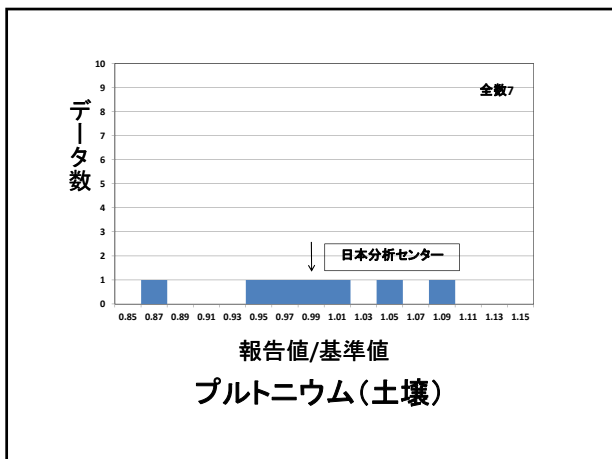
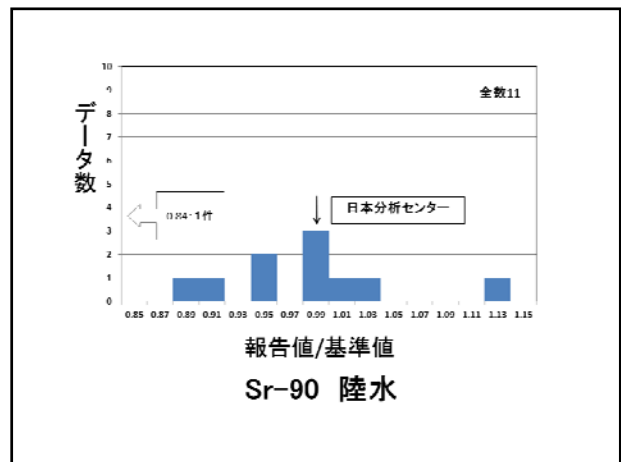
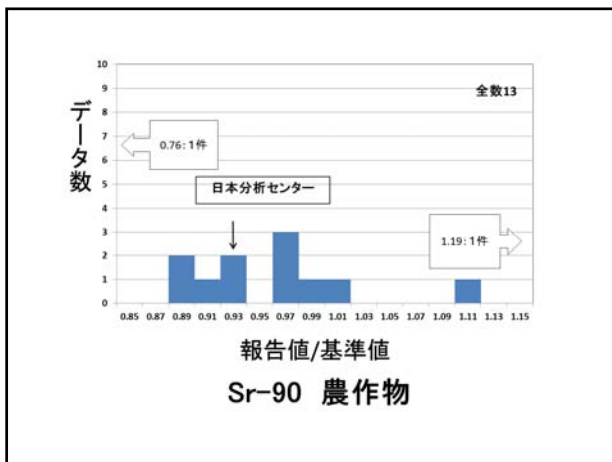
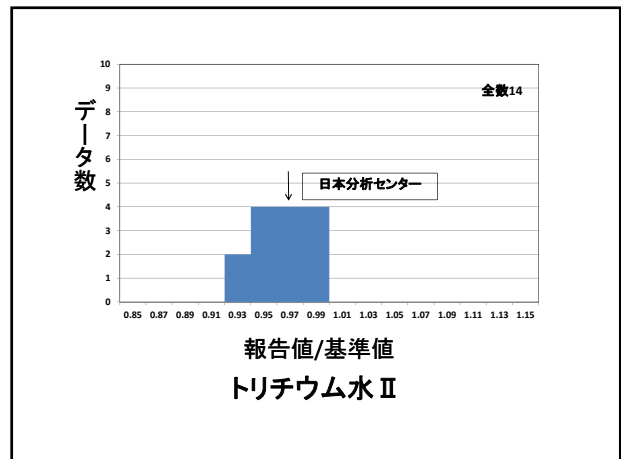
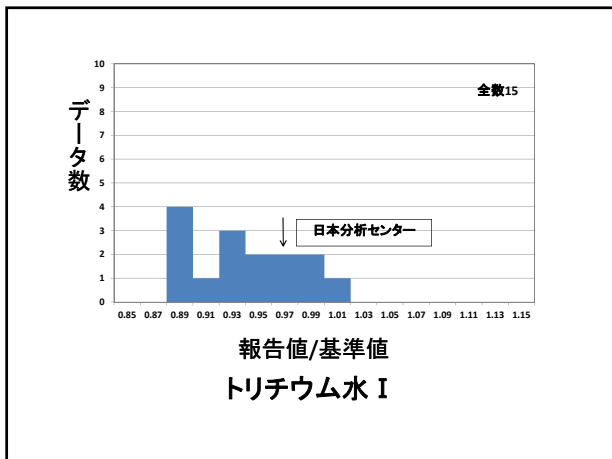


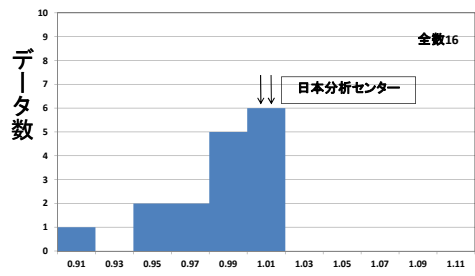




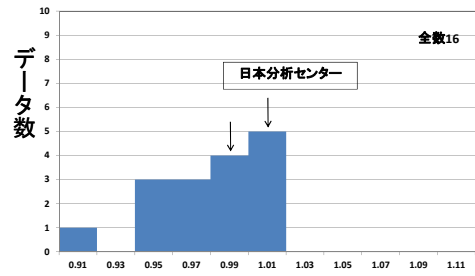








報告値/基準値
積算線量標準照射 I



報告値/基準値
積算線量標準照射 II

相互比較分析結果より不一致の原因、 是正処置の事例紹介

試料調製

検討基準を超えた 主な事例と対応

(試料調製関係)

標準試料法

(検討基準を超えた主な事例)

試料種別	核種	原因	対応
海水	Co-60	捕集に使用した二酸化マンガンの粒径が大きかったことによる表面積不足	適切な粒径(微粉末)の二酸化マンガンを使用
	Mn-54 (水酸化物法)	水酸化物沈澱生成時のpH調整が不十分	pHを確認
	Mn-54 (水酸化物法)	キャリア溶液の劣化 ・Mnが水酸化物として沈殿するためには、価数IVであることが必要 ($\text{MnO}(\text{OH})_2$ として沈澱) ・溶液中の Fe^{2+} の存在が、 $\text{Mn}(\text{II})$ → $\text{Mn}(\text{IV})$ の酸化を妨害する	長期間保存したキャリアは使用しない (有効期限を定める)
海産生物 (すり身)	Cs-137	局所的な温度上昇(450°C超)の可能性	加熱条件の検討

海水のMn-54回収率について

経緯)

AMP・水酸化物・硫化物法で分析を行った際に、Mnの回収率のみが特異的に低い現象が見られた。

原因)

・Mn(II) → Mn(IV) の価数調整が不十分であったため、水酸化物 (MnO(OH)₂)として定量的に沈殿しなかった。

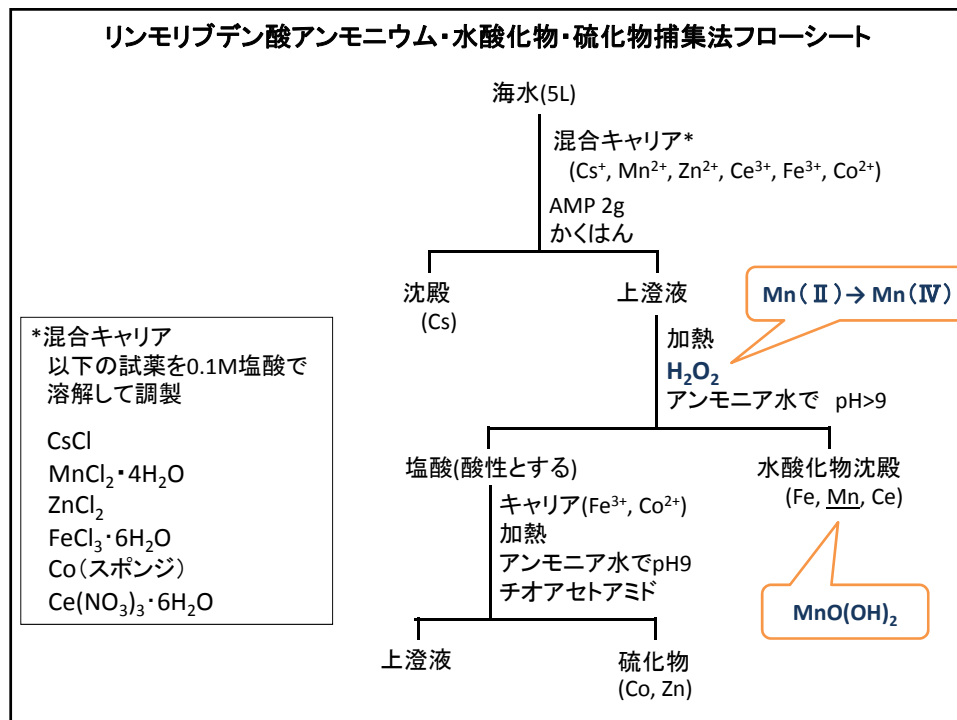
・使用したキャリア溶液中にFe²⁺が存在すると、Mn(II) → Mn(IV)の酸化の妨害となる。

・調製後長期間経過したキャリア溶液中にFe²⁺が存在する場合がある。

⇒ 回収率が低かった原因は、使用したキャリアの劣化と考えられた

⇒ 適切なキャリアを使用すれば、ほぼ100%の回収率が得られることを確認

リンモリブデン酸アンモニウム・水酸化物・硫化物捕集法フローシート



まとめ(原因と対策)

- ・ 水酸化物法でMnを定量的に回収するためには、Mnの価数をIVに調整する必要があるが、溶液中に Fe^{2+} が存在すると妨害され、十分に酸化されない
- ・ Mnの回収率が低かった原因は、使用したキャリアの劣化
 - ・ 長期間保存すると劣化が認められる
 - ・ 使用期限を定め、適切な環境下(冷暗所)で管理することが必要

γ 線スペクトロメトリー

γ線スペクトロメトリー

検討基準を超えた主な原因と対応

1. 標準試料法

- ・ ^{109}Cd のピーク解析における鉛の特性X線の影響
- ・ゲルマニウム半導体検出器とマリネリ容器の位置との関係
- ・バックグラウンドファイルの選択の誤り
- ・試料材質及び密度の未入力
- ・統計変動

2. 試料分割法

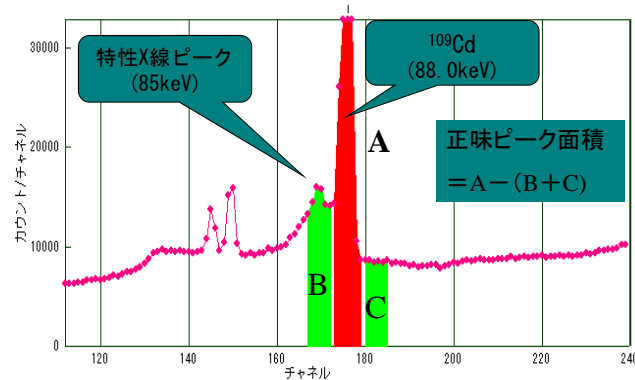
- ・ 試料の偏在 海産生物、土壌： ^{137}Cs
海産生物 : ^{40}K

事例1

項目:標準試料法 寒天試料

原因: ^{109}Cd のピーク解析における鉛の特性X線の影響

- ^{109}Cd のピーク面積を計算する際に、ベースライン領域が鉛の特性X線ピーク部分にかかると、面積の計算値が小さくなる。

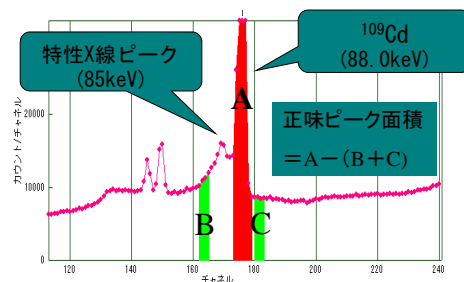


事例1(その対応)

^{109}Cd のピーク面積を計算する際に、鉛の特性X線ピーク部分を避けてベースライン領域を設定する。(通常は、解析プログラムにより自動的に行われるが、幅と強度によってはピークとして認識しない場合がある。)

^{109}Cd のピークを含むスペクトルを解析する際は、自動設定されたピーク領域を確認し、ベースライン領域が鉛の特性X線ピーク領域に重なっている場合は、手動で設定し直すのが望ましい。

効率ファイル作成時に標準線源の測定時間が短い場合、特性X線の影響を考慮せずに効率を計算してしまうことが多い。



事例1(参考)

^{109}Cd のピーク解析に影響する特性X線

(1) 遮へい体（鉛）からの特性X線

Pb $K_{\beta 1}+K_{\beta 5}$	85 keV	11 %	^{109}Cd ピークの脇に現れる
Pb $K_{\beta 2}$	87.3 keV	3.9%	^{109}Cd ピークに重なる

これらは試料の放射能、遮へい体の構造によって変化する

(2) 自然放射性物質からの特性X線

^{208}Tl	Pb $K_{\beta 2}$	87.3 keV	3.9%	^{109}Cd ピークに重なる
$^{212}\text{Pb}, ^{214}\text{Pb}$	Bi $K_{\beta 1}$	87.2 keV	6.3%	^{109}Cd ピークに重なる

これらは、試料や検出器構成材中に自然放射性物質が含まれる場合に影響する

事例2

項目：標準試料法 模擬牛乳

原因：ゲルマニウム半導体検出器とマリネリ容器の位置変化

- ・ピーク効率は、測定容器とゲルマニウム半導体検出器の位置関係により変化する。

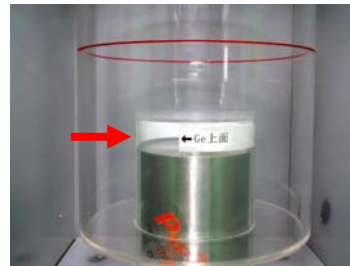
変化の主な原因

- 修理（再設置）
- 検出部を固定するネジの緩み
- 測定容器固定治具の不具合
- 汚染防止用ビニール袋

事例2(その対応)

○検出器修理に伴い、遮へい体から検出器を外す際は、再現良く再設置出来るように工夫する。

例) 空のマリネリ容器に線を引く等し、エンドキャップの位置を確認する。



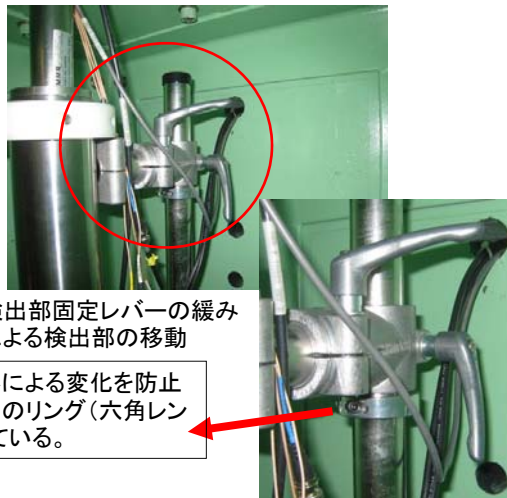
マリネリ容器の位置が上方に変化している

事例2(その対応)

○エンドキャップの位置の変化に注意する
位置の変化の要因の例



検出部固定ネジの緩みによる
検出部の下降



検出部固定レバーの緩み
による検出部の移動

最近の検出器は、緩みによる変化を防止
するために下降防止用のリング(六角レン
チで固定)が設置されている。

事例2(その対応)

○マリネリ容器外側に掛ける汚染防止用ビニール袋が
検出器に掛からないように注意する。

マリネリ容器における測定の場合、付属の重量計(液体
窒素用の重量計)で検出部への負荷を確認する。



ビニール袋が当たっている場合には、重量が増加する。
試料が浮いている可能性あり。

試料の設置には細心の注意を払う
試料取り出し時にも設置状況を確認する

事例3

項目:標準試料法 模擬土壌、模擬牛乳
原因:バックグラウンドファイルの選択の誤り

・バックグラウンドは、各々の検出器固有である。

各分析機関が複数台のGe半導体検出器を所持していること
から選択を誤る機会が増加している。

事例3(その対応)

・入力項目について、読み合わせ等を実施する。

・検出器毎の特性(バックグラウンドにどのようなピークがどの
くらい検出されるか等)を把握しておく。

事例4

項目:標準試料法 模擬牛乳
原因:試料材質及び密度の未入力

・試料材質及び密度は自己吸収の補正に必要不可欠な入力項目である。

事例4 (その対応)

- ・入力項目について、読み合わせ等を実施する。
- ・入力しなければいけない項目について把握しておく。

事例5

項目:標準試料法 模擬土壌 ^{51}Cr
原因:統計変動

・測定時期が遅くなったため、十分なピークカウントが得られず、計数誤差が大きくなってしまった。

事例5 (その対応)

- ・試料受領後、速やかに測定を実施する。
- ・止むを得ない事情で測定が遅くなった場合には、長時間(2~3日間)の測定等の対応を実施する。

試料の偏在による測定結果の差の実例(1)

土壌 ¹³⁷ Cs	測定結果 (Bq/kg乾土)	拡張 不確かさ (Bq/kg乾土)	En数
日本分析センター (前処理：日本分析センター)	^{*1} 2.0 ± 0.24	——	——
日本分析センター (前処理：分析機関)	3.5 ± 0.24	0.80	1.9(*1と比較)
分析機関 (前処理：分析機関)	3.4 ± 0.27	0.86	1.7(*1と比較)
分析機関 (前処理：日本分析センター)	1.9 ± 0.26	0.77	0.1(*1と比較)

試料の偏在による測定結果の差の実例(2)

海産生物(海藻) ⁴⁰ K	測定結果 (Bq/kg生)	拡張 不確かさ (Bq/kg生)	En数
日本分析センター (前処理：日本分析センター)	^{*1} 291 ± 1.9	——	——
日本分析センター (前処理：分析機関)	468 ± 3.1	63	2.8(*1と比較)
分析機関 (前処理：分析機関)	480 ± 2.4	61	3.1(*1と比較)
分析機関 (前処理：日本分析センター)	301 ± 1.5	46	0.2(*1と比較)

これまでに起こった検討基準を超えた 原因と対応

標準試料法

- 寒 天
- ・ ピーク解析における鉛の特性X線の影響 (^{109}Cd)
 - ・ 効率ファイルの選択ミス
 - ・ 効率曲線の接合エネルギーが不適切 (^{139}Ce)
 - ・ 不適切なサム効果補正 (^{59}Fe)

- 模擬土壌
- ・ サム効果未補正 (^{134}Cs)
 - ・ ^{134}Cs サムピークを ^{60}Co と誤認

- 模擬牛乳
- ・ 効率の変化

- 試料分割法
- ・ 自己吸収補正の有無



☆平成26年度は、ほとんどの事例が改善されていた

放射化学分析 (^3H , ^{90}Sr , Pu 他)

検討基準を超えた主な原因と対応

—放射化学分析—

- ・トリチウム分析
- ・ストロンチウム90分析
- ・プルトニウム分析等

1

・ストロンチウム90分析

試料種別	核種/元素	原因	対策
灰試料	安定Sr	分解操作	分解操作等を確実に実施
灰試料	安定Ca	測定方法	内標準元素の添加量を変更

2

検討基準を超えた原因と対策

3

内標準法における内標準元素の添加濃度

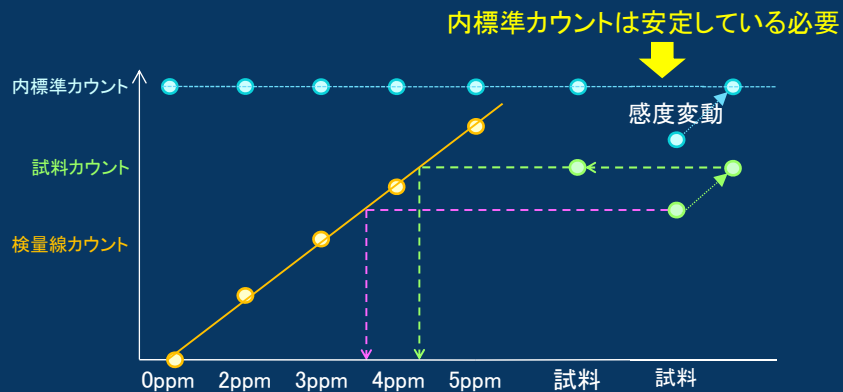
内標準法とは？

1. 目的元素と化学的挙動が類似し、測定対象外の元素（内標準元素）を、検量線作成用の標準溶液及び試料溶液に同濃度添加する。
2. 検量線作成用の標準溶液と内標準元素の発光強度比と、濃度との関係から検量線を作成する。
3. 試料溶液と内標準元素の発光強度比を検量線に当てはめ、濃度を求める。

これにより、発光強度の変動を補正することができる。

4

内標準法による補正のイメージ



5

内標準元素の添加量による安定Sr測定結果の差

標準灰試料中の安定Sr測定結果

測定溶液中の内標準元素(Y)濃度	測定機関	Ca濃度 (mg/g灰)
0.1ppm	分析機関	114
0.1ppm	分析機関	110
		104
0.1ppm	分析センター*	115
		160
1ppm	分析センター*	93.2
		93.9
安定Sr濃度の値付け値		93.5

*分析機関で試料を分解した溶液を分析センターで測定した結果である

6

適切な測定条件の設定をお願いいたします

7

空間放射線測定(積算線量)

積算線量測定

1

積算線量計

1. 熱ルミネセンス線量計(TLD) 3 機関
2. 蛍光ガラス線量計(RPLD) 12 機関

調査の内容

・環境場測定法

分析機関の環境場に双方の線量計を設置して比較測定(それぞれ比較対照値を減じて比較)

・標準照射法(日本分析センターによる照射)

分析機関の線量計を日本分析センターが照射

・標準照射法(分析機関による照射)

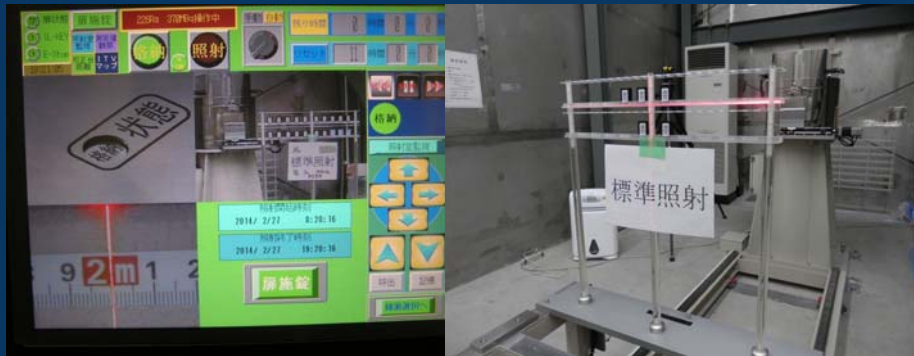
日本分析センターの線量計を分析機関が照射

2



平成25年度からはむつ分析科学研究所の照射装置で実施。

核種	^{137}Cs (0.185, 18.5GBq)	^{226}Ra (370MBq)
照射の方法	ビーム方式	
照射距離	0.5、1、2、5m	



福島県原子力センター殿との 相互比較分析 —mGyレベルでの比較—

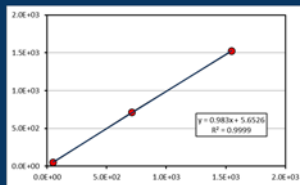
5

環境場測定法

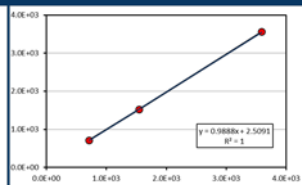
- ・3つのポイント(300 μ Gy,1mGy,30mGy)について環境場測定法を実施した。
- ・作成した50 μ Gyから35mGyまでの校正式は良好な直線性が得られた。

測定結果はいずれのポイントに対しても検討基準内で一致した。

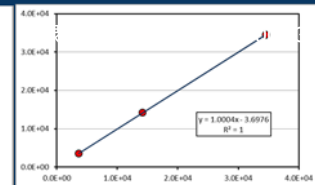
日本分析センターの対応 \Rightarrow 環境場測定法の校正式を3つのポイント毎に分けて対応



線量範囲: 50~1500 μ Gy



線量範囲: 700~3500 μ Gy



線量範囲: 3500~35000 μ Gy

標準照射法

- ・標準照射Ⅰ（約100 μ Gy）、標準照射Ⅱ（約200 μ Gy）に加えて標準照射Ⅲ（約30mGy）を実施した。

測定結果は、いずれの照射値に対しても、検討基準内で一致した。

福島県原子力センターにおけるモニタリング体制の注意点

- ・現在、活動拠点（蛍光ガラス線量計の処理、リーダーの設置場所）を、線量率の低い福島市に設置して対応している。
- ・標準照射は、別途県外の線量率の低い施設で実施している。
- ・運搬時被ばくは考慮していないものの、運搬行程においては、被ばくをできるだけ低減する行程をとっている。

蛍光ガラス線量計における環境モニタリング調査

現在環境モニタリングで主に用いられている線量計

AGCテクノグラス社製 SC-1

- ・測定線種： γ ・X線
- ・測定エネルギー範囲：30keV～3MeV
- ・測定線量範囲：10 μ Gy～10Gy

環境モニタリング範囲

おおよそ 100～200 μ Gy 程度

まとめ

- 現在環境モニタリングで使用している蛍光ガラス線量計が、数十mGy程度の線量まで問題なく使用できることが確認できた。
- 現行環境モニタリング業務で、数十mGy程度の線量まで十分対応できることが確認できた。
- 福島県原子力センター殿との相互比較分析を通して貴重な経験を得ることができた。

空間放射線測定(連続モニタ)

連続モニタによる環境 γ 線量率測定

1

○連続モニタ

- ・可搬型モニタリングポスト
NaI(Tl)シンチレーション検出器

○調査の内容

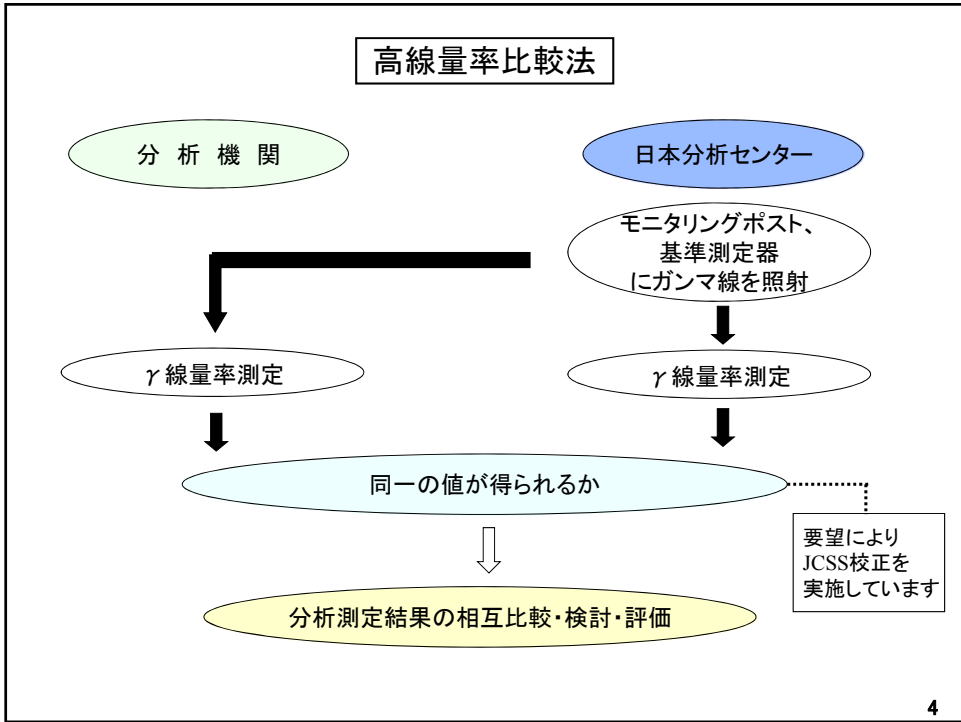
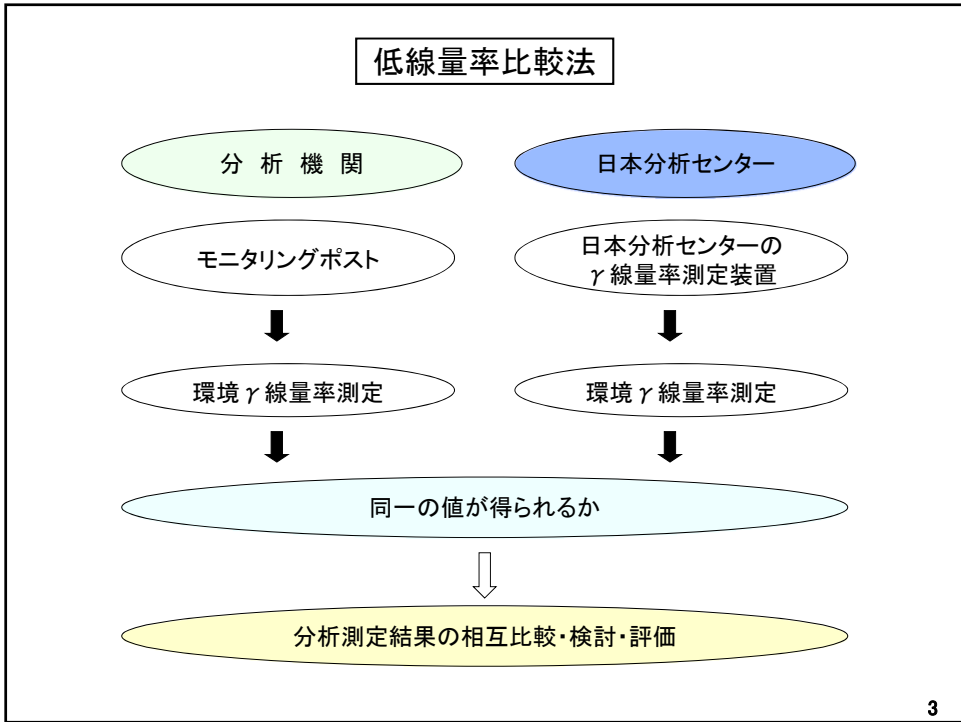
1. 低線量率比較法
⇒環境場におけるバックグラウンド測定
2. 高線量率比較法
⇒ガンマ線源による照射

○検討基準

1. 低線量率比較法 : $\pm 15\%$
2. 高線量率比較法 : $\pm 20\%$

☆平成26年度は1分析機関で実施

2

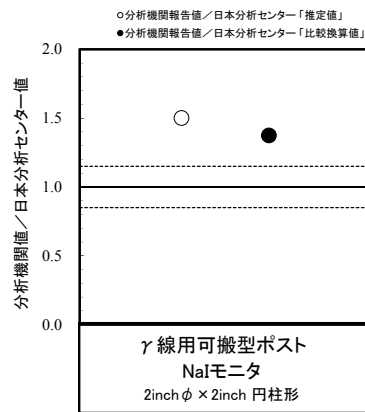




低線量率比較法



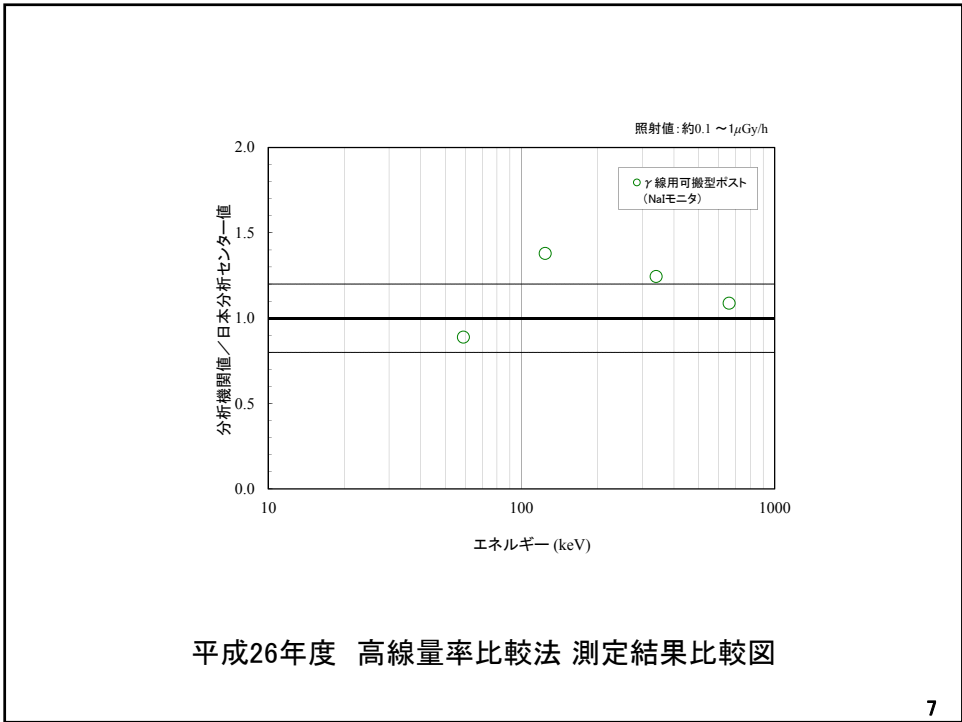
高線量率比較法



「推定値」は、分析機関のモニタが設置されている場のγ線量率のみ(宇宙線およびセルドーズを含まない)を、日本分析センターが周囲の測定値から推定した値である。

「比較換算値」は、分析機関の測定値に含まれていると考えられる宇宙線およびセルドーズの寄与を「推定値」に加えた値である。

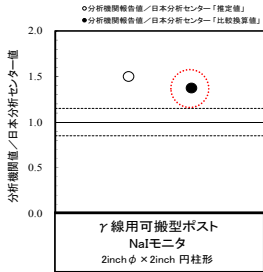
平成26年度 低線量率比較法 測定結果比較図



7

検討基準を超えた主な原因①

項目: 低線量率比較法
 測定器: NaIモニタ(可搬型モニタリングポスト)
 状況: 比較換算値と比較して38%高い値を示した。
 原因: 低エネルギー領域において高エネルギー側へピークシフトを起し、線量率演算の際に過大評価していると考えられた。



「推定値」は、分析機関のモニタが設置されている場の線量率のみ(宇宙線およびセルフードーズを含まない)を、日本分析センターが周囲の測定値から推定した値である。
 「比較換算値」は、分析機関の測定値に含まれていると考えられる宇宙線およびセルフードーズの寄与を「推定値」に加えた値である。

8

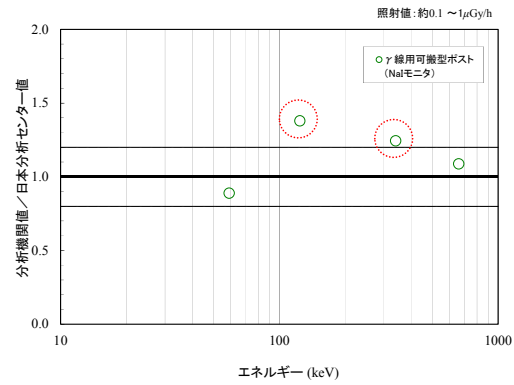
検討基準を超えた主な原因②

項目：高線量率比較法

測定器：NaIモニタ(可搬型モニタリングポスト)

状況：120および340keVの照射においてそれぞれ38%、24%高い

原因：低エネルギー領域において高エネルギー側へピークシフトを起こし、線量率演算の際に過大評価していると考えられた。



お知らせ

平成27年度精度管理支援事業について
－相互比較分析、環境放射能分析研修－

平成27年度精度管理支援事業について — 相互比較分析 —

公益財団法人 日本分析センター

平成27年度 相互比較分析実施計画の概要(案)

1. 相互比較分析実施計画

1.1 放射性核種分析・元素分析

(1) 試料分割法

- ① γ 線スペクトロメトリー : 分析機関が採取し分割した環境試料を、分析機関と日本分析センターが別々に前処理及び分析を行って得られた分析結果、並びに分析機関が前処理及び分析を行った測定試料を日本分析センターが放射能測定を行って得られた分析結果を、相互に比較する。
- ② その他の分析項目 : 分析機関が採取し分割した環境試料を、分析機関と日本分析センターが別々に前処理及び分析を行って得られた分析結果を、相互に比較する。

分析項目	調査方法		備考
	対象試料	対象核種または元素	
γ 線スペクトロメトリー	各分析機関がモニタリング対象とする大気、陸上及び海洋試料	^{40}K 及び人工放射性核種 (^{137}Cs 等)	(原則として前処理が異なる9種類を対象)
トリチウム分析	陸水、海水及び海産生物	^3H	
放射化学分析	^{14}C 分析	農作物	^{14}C
	^{90}Sr 分析	土壌、海底土、農作物等	^{90}Sr
	^{129}I 分析		^{129}I
	Pu分析		$^{239-240}\text{Pu}$
	Am・Cm分析		^{241}Am (^{244}Cm)
元素分析	フッ素分析		F
	ラジウム分析	陸水、土壌、農畜水産物等	Ra
	ウラン分析		U

(2)標準試料法

日本分析センターが調製した試料を分析機関と日本分析センターが放射能分析等を行い、得られた分析結果を比較検討する。

分析項目	調査方法		調査目的	
	対象試料	対象核種または元素		
γ線スペクトロメトリー	寒天（高さ1～5cm、5試料）	⁵¹ Cr、 ⁵⁴ Mn、 ⁵⁹ Fe、 ⁵⁷ Co、 ⁶⁰ Co、 ⁸⁸ Y、 ¹⁰⁹ Cd、 ¹³⁷ Cs、 ¹³⁹ Ce	測定器の効率確認	
	模擬土壌	数核種添加	測定操作全般の確認	
	海水	⁵⁴ Mn、 ⁵⁹ Fe、 ⁶⁰ Co、 ¹³⁷ Cs、 ¹³⁹ Ce	核種捕集操作の確認	
	海産生物（すり身）	⁵⁴ Mn、 ⁶⁰ Co、 ¹³⁷ Cs、 ¹³⁹ Ce、 ⁴⁰ K	灰化処理操作の確認	
	模擬牛乳	¹³¹ I、 ¹³⁷ Cs、 ⁴⁰ K	マリネリ容器の効率確認	
トリチウム分析	トリチウム水Ⅰ	³ H	分析操作全般の確認	
	トリチウム水Ⅱ		測定器の効率確認	
	トリチウム水Ⅲ（組織自由水）		分析操作全般の確認	
放射化学分析	¹⁴ C分析	放射性炭素Ⅰ 放射性炭素Ⅱ	¹⁴ C	分析操作全般の確認 測定器の効率確認
	⁹⁰ Sr分析	農作物 陸水	⁹⁰ Sr	分析操作全般の確認 測定器の効率確認
	¹²⁹ I分析	ヨウ素129水	¹²⁹ I	測定器の効率確認
	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu分析	土壌	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	分析操作全般の確認
	Am・Cm分析	土壌	²⁴¹ Am、 ²⁴⁴ Cm	
元素分析	フッ素分析	陸水、土壌	F	分析操作全般の確認
	ラジウム分析	陸水、土壌	Ra	
	ウラン分析	陸水、土壌、海産生物	U	

1.2 積算線量測定

(1) 環境場測定法

分析機関のモニタリング地点に分析機関と日本分析センターが線量計を同時に設置して積算線量測定を行い、その結果を相互に比較する。

(2) 標準照射法

日本分析センターがγ線照射した線量計を分析機関が測定し、照射値と測定結果を比較する。

照射線量：照射Ⅰ 約 100 μGy、照射Ⅱ 約 200 μGy

(3) 分析機関標準照射法

分析機関がγ線照射した線量計を日本分析センターが測定し、照射値と測定結果を比較する。

照射線量：照射Ⅰ 約 100 μGy、照射Ⅱ 約 200 μGy

1.3 連続モニタによる環境ガンマ線量率測定

① 環境場測定法

分析機関の固定式連続モニタ（環境ガンマ線量率測定装置）と日本分析センターの測定装置により、同時に環境ガンマ線量率を測定し、相互の測定結果を比較する。

② 標準照射法

分析機関の固定式連続モニタ（環境ガンマ線量率測定装置）と日本分析センターの基準測定装置に、基準ガンマ線源を用いて同様な条件下で照射し、相互の測定結果を比較する。

2. 技術支援

日本分析センターの職員が各分析機関へ出向き、または、日本分析センターにおいて、環境放射能分析全般に関するより一層の技術的支援を行う。

3. 調査結果の打合せ

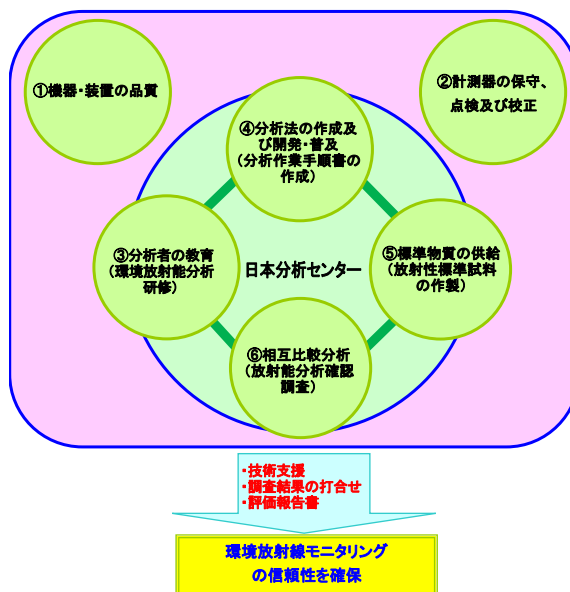
日本分析センターの職員が各分析機関へ出向き、調査結果の報告や精度管理全般に関する意見交換を行う。

平成27年度 相互比較分析 年間スケジュール(案)

項目	実施機関	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
分割試験	分析機関	試料採取 → 分割・送付 → 分析・測定 → 測定済み試料及び分析結果を速やかに送付										基準値から外れた場合 → 検討	
	日本分析センター	試料受領後速やかに分析測定					分析結果の受領						
分析比較試験	分析機関	分析比較試験受領後直ちに分析・測定 → 結果を送付										基準値から外れた場合 → 検討	
	日本分析センター	分析比較試験調製、送付 → 分析・測定開始					分析結果の受領						
積算線量	分析機関						環境場測定法 素子設置(第2四半期)、回収、返送		測定結果の送付		基準値から外れた場合 → 検討		
	日本分析センター	素子発送							素子・測定結果の受領				
連続モニタ	日本分析センター	(施設周辺監視用) 現地調査										基準値から外れた場合 → 検討	
技術支援	日本分析センター	常時受付・対応											
打合せ等	分析機関	前処理、分析・測定方法等打合せ								データ打合せ			
	日本分析センター												

※ 4月より開始した場合

日本分析センターが実施する環境放射線モニタリングにおける精度管理支援事業



日本分析センターでは、これまでの精度管理の実績を活かし、分析機関の精度管理活動のPDCA（計画、実施、評価及び改善）サイクルが円滑かつ継続的に実施できるよう相互比較分析を含む総合的な支援を行います。

今後ともよろしくお願いします。

添付資料 3

平成 26 年度環境放射線情報検討委員会資料

平成 25 年度 環境放射線情報検討委員会 要旨

1. 日時 平成 25 年 7 月 25 日(木) 13:30～15:05
2. 場所 航空会館 506 会議室
3. 出席者
委員長 小佐古 敏荘 東京大学大学院工学系研究科
委員 安藤 麻里子 (独)日本原子力研究開発機構
黒澤 忠弘 (独)産業技術総合研究所
田畑 寿幸 北海道原子力環境センター
古川 雅英 琉球大学理学部物質地球科学科
事務局 (公財)日本分析センター
上原理事長、森本理事、
太田 IT 室調査役、安川 IT 室技術員
4. 議題
 - (1) 平成 24 年度第 2 回環境放射線情報検討委員会議事録について
 - (2) 平成 25 年度放射線監視結果収集調査について
 - (3) ホームページ「日本の環境放射能と放射線」の運用状況について
 - (4) 本年度の実施内容について
5. 配付資料
 - 資料 1 平成 24 年度第 2 回環境放射線情報検討委員会議事録
 - 資料 2 平成 25 年度 放射線監視結果収集調査について
 - 資料 3 ホームページ「日本の環境放射能と放射線」の運用状況について
 - 資料 4 本年度の実施内容について
6. 議事
 - (1) 平成 24 年度第 2 回環境放射線情報検討委員会議事録について
事務局から資料 1 に基づき、前回委員会議事録について説明があった。
 - (2) 平成 25 年度放射線監視結果収集調査について
事務局から資料 2 に基づき、平成 25 年度放射線監視結果収集調査について説明があり、以下の意見等があった。
 - ・ 放射線監視結果についてより迅速なデータ公開を実現するため、各自治体の協力のもと、冊子（紙）ではなく EXCEL 等の形式（デジタル）で受領できるよう調整してみてはどうか。
 - (3) ホームページ「日本の環境放射能と放射線」の運用状況について
事務局から資料 3 に基づき、ホームページ「日本の環境放射能と放射線」の運用状況について説明があり、以下の意見等があった。

- 平成 23 年度環境放射能水準調査結果総括資料は作成しないのか。
→ 予算削減により本年度の実施内容から除外されたため、作成しない。
なお、個々のデータについては従来どおりデータベースに登録される。
(事務局)
- データベースとは、いつでも利用できる状態にしておくべきものであり、
予算削減により環境放射線データベースがなくなることはないよう努め
るべきである。
- ホームページを利用するユーザを増やすことが大事なので、利用者登録を
行った人にデータベース更新情報をメールで配信する等のサービスを行
ってみてはどうか。
- 環境放射線データベースの紹介や活用例を学会誌に掲載し、積極的に宣伝
してみてはどうか。

(4) 本年度の実施内容について

事務局から資料 4 に基づき、本年度の実施内容について説明があり、以下の意見等があった。

- 「グラフの作成」のような良い機能があるので、このホームページで何が
できるのかをもっとアピールするべきである。
- ホームページについて福島原子力発電所の事故以降、専門家ではなく一般
の方の利用が多くなっているため、一般の方が何を求めているかを考えて
更新を行うべきである。

以上

平成26年度 放射線監視結果収集調査等について

(原子力規制庁委託事業)

1. 目的

放射線監視等交付金事業による放射線監視結果等から得られた環境放射線データを収集し、データベースとして利用可能な加工及び管理を行い、また、このデータを活用し、別途収集した全国環境放射能水準調査のデータとの比較検討を行い、原子力発電施設等による放射能の影響について調査する。

また、我が国の環境放射能に係る情報を調査・収集、整理及び提供し、環境試料中の放射性物質が放出する放射線及び空間放射線による被ばく線量の把握に資する。

2. 実施内容

(1) 放射線監視結果等の収集管理

① 収集

- 1) 放射線監視結果報告書(平成25年度)(収集元:24道府県)
- 2) 海洋放射能調査結果報告書(平成25年度)
- 3) 環境放射能水準調査における計測データ(平成25年度)
- 4) 環境放射能水準調査におけるモニタリングポスト(約300基)による空間線量率
- 5) 原子力艦寄港調査報告書
- 6) 関係省庁の調査報告書
(防衛省、農林水産省、海上保安庁、気象庁、環境省)

4)については、国(原子力規制庁)から貸与されるモニタリングポストデータオンライン収集システムを運用し、環境放射能水準調査により各都道府県に設置しているサーバーから、モニタリングポスト297台分のリアルタイムの測定結果を収集し、原子力規制庁が指定するサーバーへデータを送信する。

2. 実施内容

(1) 放射線監視結果等の収集管理

② 入力、図表の作成及び管理

収集した報告書等に記載されているデータについて、環境放射線データベースの過去5年間程度の結果の変動幅と比較を行い確認を行った上で、項目ごとに分類・整理し、同データベースに入力し、データベースの運用・管理(ウェブサイトの調整を含む)を行う。

また、国からの依頼があった場合、入力したデータを用いて、国(原子力規制庁)が指示する検索項目及び条件設定に対応するデータベースの図表を作成し、データベースにおいて管理する。(データベース運用管理に係る計算機の更新を含む)

③ 提供

原子力規制庁からの要請により、必要な情報を提供する。

2. 実施内容

(2)放射線監視等交付金事業による放射線監視結果との比較・検討

各自治体(該当する24道府県)が調査した放射線監視結果報告書における測定データと環境放射能水準調査における測定データ及びモニタリングポストによる空間線量率について、比較・検討を行うとともに、都道府県の環境放射能水準調査担当者を交えた検討会(年1回程度)を、日本分析センターが開催し、原子力発電施設等が環境に与える放射能の影響を調査・確認する。

(3)委員会

学識経験者等で構成する委員会(5名程度)において、調査結果及びデータの公開方法等について審議する。(年1回程度開催)

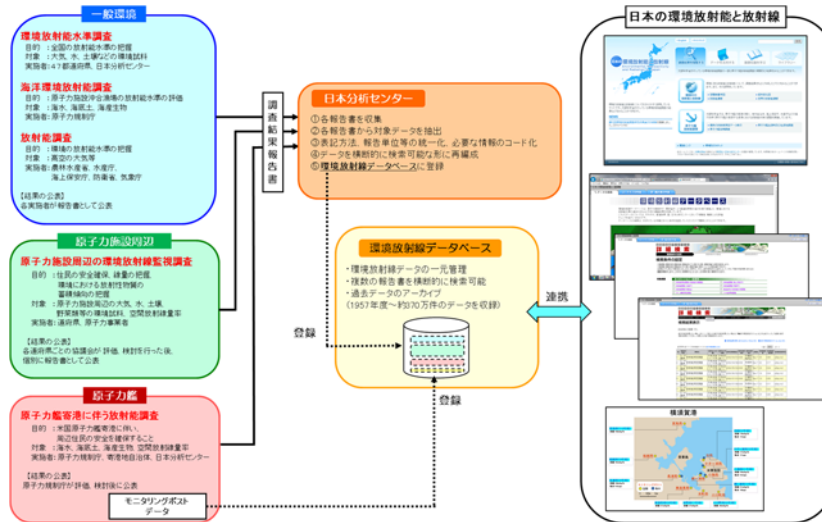
(1)放射線監視結果等の収集管理

データの収集から環境放射線データベースへの入力、公開までの流れ

- 各都道府県や関係機関等から放射能調査結果報告書を入手。
- 報告書の受入れ検査を実施。
 - ✓ 入力対象となるデータ表部分を抽出し、内容を確認。
 - ✓ 疑義が見られたデータ、あるいは情報が不足しているデータについて、報告書の発行元に照会して確認を行う。
- システムにデータを取り込み、標準的な形に変換してデータベースへ入力。
- 入力作業工程での誤入力防止のため、必ず複数名で入力データの確認を実施。
- 入力データについて、過去数年間における同一の種類・場所のデータと比較し、妥当性の検証。
 - ✓ 疑義が見られたデータについて、必要な場合には報告書の発行元に照会して確認を行う。

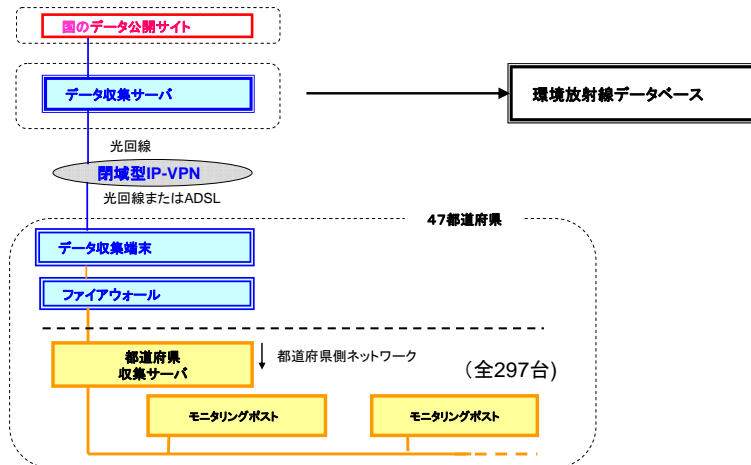
(1)放射線監視結果等の収集管理

データの収集から環境放射線データベースへの入力、公開までの流れ



(1)放射線監視結果等の収集管理

モニタリングポストデータオンライン収集システムの運用



(1)放射線監視結果等の収集管理
ウェブサイト「日本の環境放射能と放射線」の運用・管理



ホームページ「日本の環境放射能と放射線」

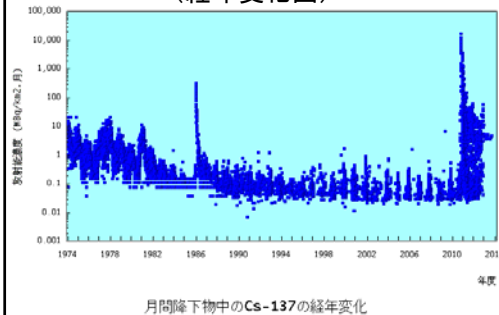
- 空間線量率グラフ
- 環境試料中のCs-137, Sr-90濃度の経年変化図
- 環境放射能に関する基礎知識
- 環境放射能に関する用語集
- 環境放射能に関するQ&A
- ライブラリ
- 測定データで見る「過去の出来事」

ホームページ「環境放射線データベース」

- 環境放射線データベース
- 食品と放射能（食品カテゴリー毎の検索機能）
- 食品から受ける放射線量（預託実効線量の説明）

(1)放射線監視結果等の収集管理
データの提供、図表の作成及び管理

(経年変化図)



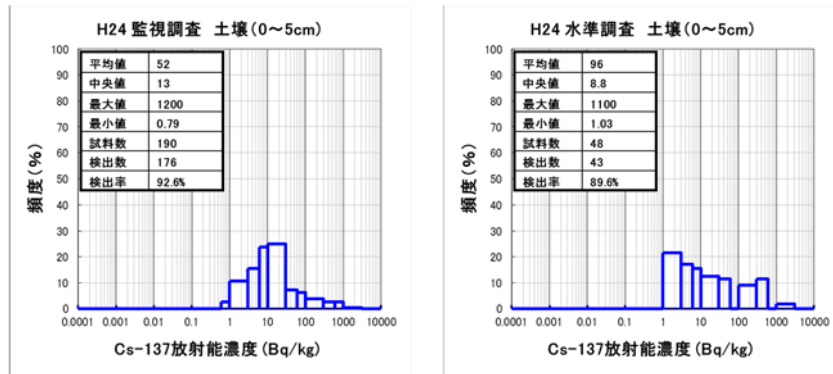
(放射能濃度を表した日本地図)



(2)放射線監視等交付金事業による放射線監視結果との比較・検討

放射線監視等交付金事業による放射線監視結果と全国の環境放射能水準調査における計測データを比較し、原子力施設等が環境に与える放射能の影響を調査・確認する。

(データ比較の例)



放射線監視調査結果(採取年度:平成24年度)

環境放射能水準調査結果(採取年度:平成24年度)

(2)放射線監視等交付金事業による放射線監視結果との比較・検討

都道府県担当者及び日本分析センターによる「放射線監視結果収集調査検討会」を開催する。

<平成26年度放射線監視結果収集調査検討会>

日時 : 平成27年3月11日(水) (予定)

場所 : メルパルク東京

出席者 : 原子力規制庁、都道府県、日本分析センター

内容案 :

- 福島第一原子力発電所事故以降の環境放射能調査
- 放射線監視調査と環境放射能水準調査の比較検討結果について
- 相互比較分析結果について
- 精度管理の取組状況について

ホームページ「日本の環境放射能と放射線」 の運用状況について

- 報告書の収集・登録状況
- コンテンツの更新状況
- ウェブサイト「日本の環境放射能と放射線」の運用
- ホームページのアクセス状況
- アクセスログ解析の結果
- セキュリティパッチの導入状況
- セキュリティ診断の結果

報告書の収集・登録状況



区分	対象内訳	収集状況	登録状況	公開状況
放射線監視結果	18道府県	2道県 (上期分)	2道県 (上期分)	一部公開済
	6県 (富山、岐阜、滋賀、鳥取、山口、福岡)	未	—	
海洋放射能調査	原子力規制庁	未	—	
環境放射能水準調査	47都道府県	47都道府県	作業中	平成26年 8月末予定
	日本分析センター 平成25年度分析分 (Sr-90、降水全β、降下物H-3、土壌Pu、 大気希ガス、大気・降下物γ、I-129、 C-14)	済	済	公開済
	日本分析センター 平成26年度分析分	未	—	
原子力艦寄港調査	原子力艦出港時及び出港後調査	随時	随時	—
	原子力艦定期調査	随時	随時	—
関係省庁	防衛省	未	—	
	農林水産省	未	—	
	海上保安庁	済	済	公開済
	気象庁	未	—	
	環境省	済	済	非公開

※平成26年7月15日現在

公開財団法人 日本分析センター

コンテンツの更新状況



■平成25年度更新実績

カテゴリ	ページ	更新内容	実績
環境中の放射能と放射線	空間線量率図 (モニタリングポスト)	複数ポスト表示への対応	公開済
	経年変化図	17試料、2核種分(Sr-90、Cs-137) のグラフを更新	公開済
	放射能濃度	17試料、2核種分(Sr-90、Cs-137) のグラフを更新	公開済
身の回りの放射線	人工の放射線って何?	コンテンツ内のグラフ更新	公開済
原子力艦放射能調査	原子力艦出港時及び出港 後調査	公表依頼のあった報告書を掲載	平成24年4月～平成25年12月までに 出港した102隻分の報告書を掲載
	原子力艦定期調査	公表依頼のあった報告書を掲載	平成23年度第4四半期～平成25年度 第2四半期までの報告書を掲載

公開財団法人 日本分析センター

コンテンツの更新状況



■平成26年度更新予定

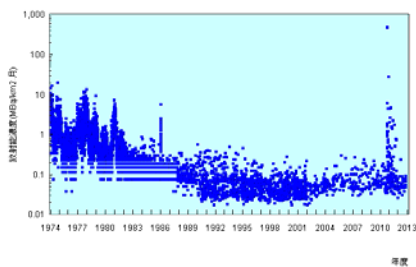
カテゴリ	ページ	更新内容	予定
環境中の放射能と放射線	経年変化図	17試料、2核種分(Sr-90、Cs-137)のグラフを更新	作業完了、公開待ち
	放射能濃度	17試料、2核種分(Sr-90、Cs-137)のデータを更新	作業完了、公開待ち
身の回りの放射線	人工の放射線って何？	コンテンツ内のグラフ更新	作業完了、公開待ち
原子力艦放射能調査	原子力艦出港時及び出港後調査	公表依頼のあった報告書を掲載	四半期に一度、更新
	原子力艦定期調査	公表依頼のあった報告書を掲載	四半期に一度、更新

※平成26年7月15日現在

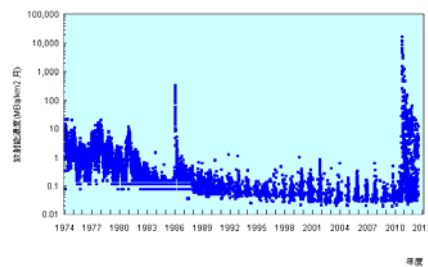
コンテンツの更新状況



経年変化図 (雨水・ちり)



雨水・ちり中のSr-90の経年変化

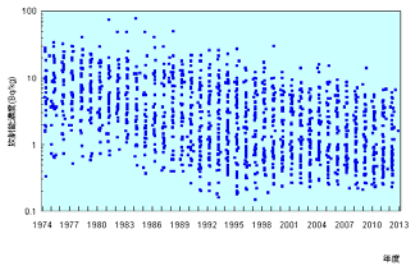


雨水・ちり中のCs-137の経年変化

この図は、日本各地の雨水・ちり中に含まれるSr-90が1km²あたり1ヶ月間に降下した量について、1974年度から2012年度までの変化を表しています。1981年以降大気圏内核実験が停止されたため、Sr-90の月間降下量は減少していました。しかし、1986年にチェルノブイリ原子力発電所事故の影響により一時的に増加しました。それ以降、Sr-90の月間降下量は1970年代の1/20程度のレベルで推移していましたが、2011年3月以降、福島第一原子力発電所事故の影響によるSr-90濃度の増加が観測されました。

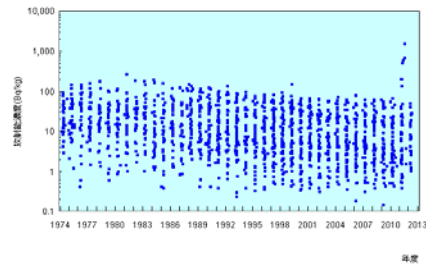
この図は、日本各地の雨水・ちり中に含まれるCs-137が1km²あたり1ヶ月間に降下した量について、1974年度から2012年度までの変化を表しています。1981年以降大気圏内核実験が停止されたため、Cs-137の月間降下量は減少していました。しかし、1986年にチェルノブイリ原子力発電所事故の影響により一時的に増加しました。それ以降、Cs-137の月間降下量は1970年代の1/20程度のレベルで推移していましたが、2011年3月以降、福島第一原子力発電所事故の影響によるCs-137濃度の増加が観測されました。

経年変化図
(土壌(0cm~5cm))



土壌(0~5cm)中のSr-90の経年変化

この図は、日本各地の土壌(地面から深さ5cmまでの土壌を乾燥したもの)1kgあたりに含まれるSr-90の量について、1974年度から2012年度までの変化を表しています。土壌中のSr-90濃度は、土壌の種類によって大きく変化します。



土壌(0~5cm)中のCs-137の経年変化

この図は、日本各地の土壌(地面から深さ5cmまでの土壌を乾燥したもの)1kgあたりに含まれるCs-137の量について、1974年度から2012年度までの変化を表しています。土壌中のCs-137濃度は、土壌の種類によって大きく変化します。2011年3月以降、福島第一原子力発電所事故の影響によるCs-137濃度の増加が観測されました。

➤ 連続稼働の維持

- ✓ 稼働率99.9%(停電時を除く)を目標とし、安定した運用管理に万全を尽くす。
- ✓ Webサーバを二重化した高負荷に強い機器構成で、安定した運用を実現する。

➤ 障害発生時の迅速な復旧

- ✓ システムのハードウェアやソフトウェアに障害が発生した場合には、担当者に自動でメールにて通知する。修理が必要な場合には、受託者負担にて速やかに実施し、復旧する。

➤ セキュリティ

- ✓ 外部からの不正アクセスによるサイト障害「ゼロ」の達成を目標とし、万全のセキュリティを確保する。
- ✓ セキュリティ専門会社によるセキュリティ診断を受け、その結果を踏まえて脆弱性をさらに減らす措置をとる。
- ✓ サイトの改ざんを防止するため、サイト内ページを常時監視する。ページが書き換えられた場合には、即座に元の状態に戻すとともに、担当者にメールで通知する機能を用意する。

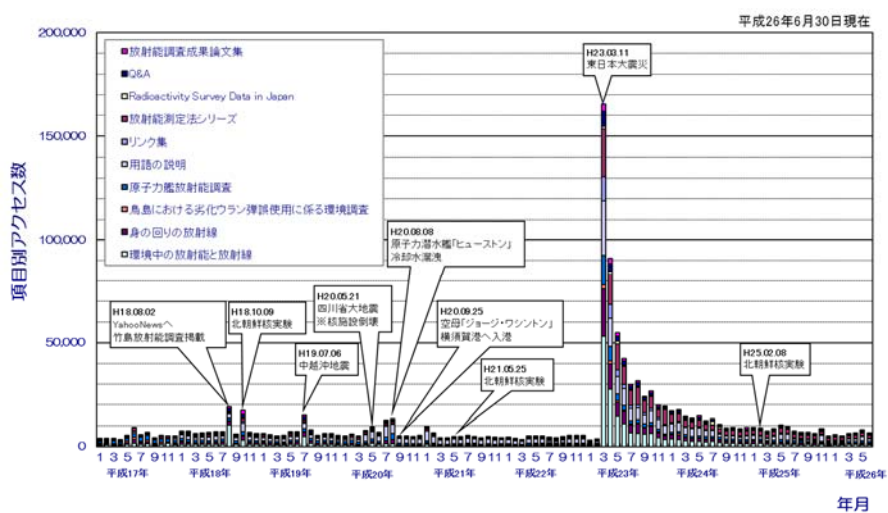
➤ バックアップ

- ✓ 定期的にシステムのバックアップをとり、そのメディアをデータ保管専門業者に委託してサーバとは別の安全な場所に保管する。これによりシステムに回復不可能な障害が生じた場合でも、過去から蓄積したデータが失われないことを保証する。

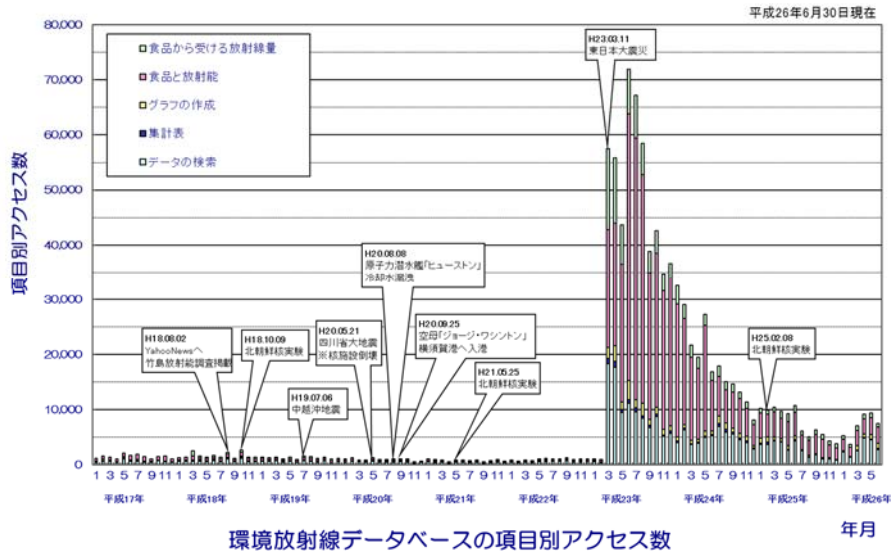
【運用スケジュール】

	平成26年												平成27年		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
ウェブサイト「日本の環境放射能と放射線」の運用	→														
セキュリティ診断							○								
アクセスログ解析										○					
セキュリティパッチ		○			○			○			○				

ホームページのアクセス状況



ホームページのアクセス状況



公開時間 日本分析センター

アクセスログ解析の実施状況



ホームページ「日本の環境放射能と放射線」及び「環境放射線データベース」を対象として、月別、日別、時間帯別、国別のヒット数等について、アクセスログ解析を実施した。

● 日本の環境放射能と放射線

- ✓ 月別のヒット数については、年間を通じて50万～70万のヒット数で推移
- ✓ 日別のヒット数については、月曜日から金曜日の平日のヒット数が土、日曜日の休日のヒット数よりも多い
- ✓ 時間帯別のヒット数については、9時から17時台のヒット数が、それ以降の時間帯のヒット数よりも多い
- ✓ 1時から7時台の深夜の時間帯では他の時間帯と比較すると少ないが、一定のヒット数がある
- ✓ 国別のヒット数については、日本からのものが約8割を占めているが、その他はアメリカ、中国、韓国等からのものである

● 環境放射線データベース

- ✓ 月別のヒット数については、「日本の環境放射能と放射線」よりもヒット数が少ないが、年間を通じて10万～14万のヒット数で推移
- ✓ 日別、時間帯別、国別のヒット数については、「日本の環境放射能と放射線」とほぼ同様の傾向である

アクセス数：ユーザがページを閲覧した回数

ヒット数：ページを閲覧した際に、サーバーに対して要求されたファイル数

公開時間 日本分析センター

セキュリティパッチの導入状況



ホームページ「日本の環境放射能と放射線」及び「環境放射線データベース」の運用に使用しているシステムの基本ソフトウェア(OS)において、セキュリティ上の脆弱性が発見された際に提供される修正プログラムであるセキュリティパッチの導入を、四半期ごとに実施している。

導入した主なセキュリティパッチ

- 悪意のあるソフトウェアの削除ツール
- Windows Server 2003 用セキュリティ更新プログラム
- Windows Server 2003 用更新プログラム
- Windows Server 2003 用 Internet Explorer 8 の累積的セキュリティ更新プログラム
- Windows Server 2003 の ActiveX Killbits に対する累積的なセキュリティ更新プログラム
- Windows XP および Windows Server 2003 用セキュリティ更新プログラム 他

セキュリティ診断の実施状況



ホームページ「日本の環境放射能と放射線」及び「環境放射線データベース」の運用に使用しているシステムにおいて、不正アクセスによる障害発生を未然に防止するため、セキュリティ診断を実施している。

<セキュリティ診断の概要>

- クロスサイトスクリプティング診断
不正なスクリプトが挿入される脆弱性があるかどうかの検証
- SQLインジェクション診断
SQLコマンドによりデータベースを不正に操作される脆弱性があるかどうかの検証
- セッション管理診断
ユーザからのアクセスにおけるセッション管理に問題がないかどうかの検証
- 認証機能の安全性診断
認証を回避した不正なアクセスに対する安全性の検証

⇒ セキュリティ上のリスクがないことを確認

本年度の実施内容について

実施項目

- データベース運用管理に係る計算機の更新
- モニタリングポストデータオンライン収集システムの運用
- データ入力・公開の迅速化
- データ入力方法の効率化の検討
- 放射線監視結果との比較・検討

【概要】

公益財団法人日本分析センターは、原子力規制庁からの委託業務により、ホームページ「日本の環境放射能と放射線」及び「環境放射線データベース」(以下「ホームページ」という。)にて情報提供を行っている。

これらのホームページを公開するシステム(以下「データ公開用システム」という。)は、「クラウド」という形態でデータベース運用管理を実施することにより、ハードウェアの故障によるシステム停止のリスクを大幅に低減でき、メンテナンスによる中断のない連続稼働を行うことができる。

また、データベースへの入力、図表を作成するシステム(以下「環境放射線データベース管理システム」という。)は、セキュリティレベルの維持、強化を図るために、システム全体のバージョンアップを行い、データベースの運用管理に係る計算機の更新を実施する。



ホームページ「日本の環境放射能と放射線」



ホームページ「環境放射線データベース」

【基本方針】

データベース運用管理に係る計算機の更新については、以下のとおり実施する。

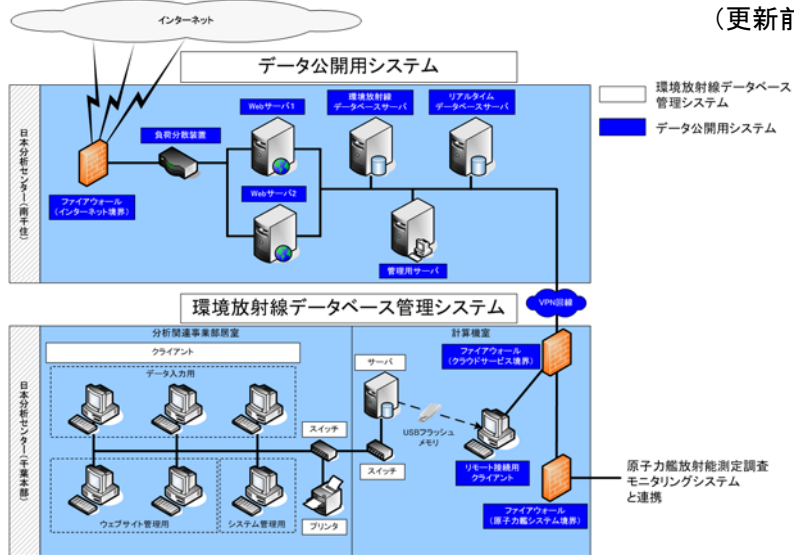
- ホームページ「日本の環境放射能と放射線」において、データベースの運用管理する方法として、「クラウド」という形態で運用する。
 - ⇒ ハードウェアの故障によるシステム停止のリスクを大幅に低減でき、メンテナンスによる中断がなくなり、ウェブサイト及びデータベースの連続稼働が行える。
- ※クラウド・・・専門業者が管理するハードウェアを利用する形態
- データベースへの入力、また図表を作成するシステムについては、システムのバージョンアップを行う。
 - ⇒ セキュリティレベルの維持、強化を図る。
- データベース運用管理に係る計算機の更新に当たっては、セキュリティ強化を行うとともに、これまでのノウハウを最大限活用し、継続性と効率性の両面を考慮した更新を実施する。

データベース運用管理に係る計算機の更新



【ハードウェア構成】

(更新前)



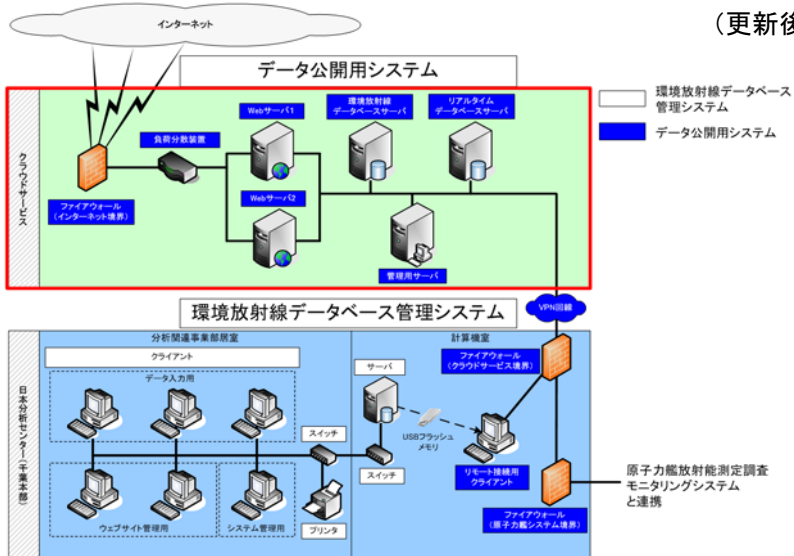
公開財団法人 日本分析センター

データベース運用管理に係る計算機の更新



【ハードウェア構成】

(更新後)



公開財団法人 日本分析センター

データベース運用管理に係る計算機の更新



【ソフトウェア構成(データ公開用システム)】

市販ソフトウェア

ソフトウェア	更新前	クラウド更新後
OS(サーバ)	Windows Server 2003 R2	Windows Server 2008 R2
	Red Hat Enterprise Linux 4	Red Hat Enterprise Linux 6
データベースソフトウェア	Oracle Database 10g	Oracle Database 12c
Webサーバソフトウェア	Apache 2.0	Apache 2.2
アプリケーションサーバソフトウェア	JRun4 Updater 7	Apache Tomcat 7.0
Java	J2SE 1.4(J2SDK-1.4)	Java SE 7(JDK-7)

移行するプログラム

カテゴリ	プログラム
調査結果を閲覧する	環境中の放射能と放射線 原子力艦放射能調査
データを活用する	環境放射線データベース 食品と放射能 食品から受ける放射線量



移行するプログラム

データベース運用管理に係る計算機の更新



【ソフトウェア構成(環境放射線データベース管理システム)】

市販ソフトウェア

ソフトウェア	更新前	更新後
OS(サーバ)	Windows Server 2003 R2	Windows Server 2008 R2
OS(クライアント)	Windows XP Professional	Windows 7 Professional
データベースソフトウェア	Oracle Database 10g	Oracle Database 12c
Microsoft Office	2010 Home & Business	2013 Home & Business

移行するプログラム

プログラム名	説明
報告書情報 入力	放射能調査結果報告書の情報を新規作成、 変更及び削除を行う
データ入力	放射能調査結果報告書に記載されたデータ を入力する
データ標準化	入力したデータについて単位の統一等の標準 化を行う
確認表出力	入力したデータを確認するための帳票を出力 する



移行するプログラム メニュー画面

データベース運用管理に係る計算機の更新



【スケジュール】

	平成26年												平成27年			
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
現システムによる運用																
新システムの作成																
運用試験																
新システムへの切替、 現行システムの停止																
新システムでの運用																

契約締結後、直ちに

公益財団法人 日本分析センター

データベース運用管理に係る計算機の更新



より使いやすくわかりやすい「環境放射能と放射線に関する総合サイト」を目指し、委員会での議論や一般の利用者からの意見を反映し、掲載内容の改良、更新を行う。

(例) 環境放射線データベースにおける検索条件の保存機能の追加

■改良前

都道府県名	調査名	試料名(大分類)	試料名(中分類)	試料採取開始日	試料採取年度	試料採取地点	核種名	放射能濃度	放射能濃度誤差	放射能濃度単位
08 茨城県	放射能測定調査	降下物	月間降下物	2011/4/1	2011	ひたちなか市	Cs-137	2300		2MBq/km2,月
08 茨城県	放射能測定調査	降下物	月間降下物	2011/4/1	2011	ひたちなか市	Cs-137	3500		5MBq/km2,月
08 茨城県	放射能測定調査	降下物	月間降下物	2011/5/2	2011	ひたちなか市	Cs-137	700		0.9MBq/km2,月
08 茨城県	放射能測定調査	降下物	月間降下物	2011/5/2	2011	ひたちなか市	Cs-137	430		0.8MBq/km2,月
08 茨城県	放射能測定調査	降下物	月間降下物	2011/6/1	2011	ひたちなか市	Cs-137	98		0.3MBq/km2,月
08 茨城県	放射能測定調査	降下物	月間降下物	2011/6/1	2011	ひたちなか市	Cs-137	72		0.3MBq/km2,月

■改良後

調査対象	放射能測定調査(放射能水準調査)
調査年度	2011年度~2012年度
調査地域	茨城 栃木 群馬 埼玉 千葉 東京 神奈川
調査試料	降下物 月間降下物
調査核種	Cs-137

指定した【検索条件】を併せて出力

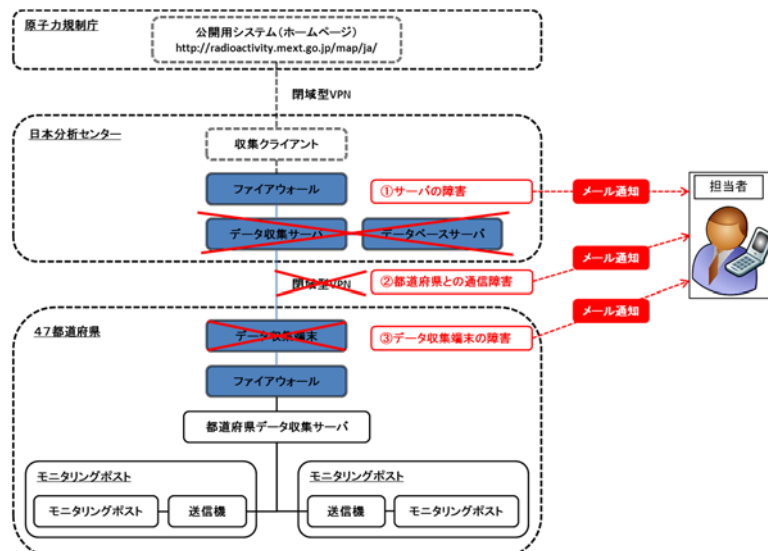
都道府県名	調査名	試料名(大分類)	試料名(中分類)	試料採取開始日	試料採取年度	試料採取地点	核種名	放射能濃度	放射能濃度誤差	放射能濃度単位
08 茨城県	放射能測定調査	降下物	月間降下物	2011/4/1	2011	ひたちなか市	Cs-137	2300		2MBq/km2,月
08 茨城県	放射能測定調査	降下物	月間降下物	2011/4/1	2011	ひたちなか市	Cs-137	3500		5MBq/km2,月
08 茨城県	放射能測定調査	降下物	月間降下物	2011/5/2	2011	ひたちなか市	Cs-137	700		0.9MBq/km2,月
08 茨城県	放射能測定調査	降下物	月間降下物	2011/5/2	2011	ひたちなか市	Cs-137	430		0.8MBq/km2,月
08 茨城県	放射能測定調査	降下物	月間降下物	2011/6/1	2011	ひたちなか市	Cs-137	98		0.3MBq/km2,月
08 茨城県	放射能測定調査	降下物	月間降下物	2011/6/1	2011	ひたちなか市	Cs-137	72		0.3MBq/km2,月

公益財団法人 日本分析センター

➤ 連続稼働の維持

- ✓ 日本分析センターに設置した都道府県からデータを収集するサーバについて、稼働率99.9%(非計画の長時間停電時を除く)を目標とし、安定した連続稼働状態を維持する。
- ✓ 計画停電の際には、非常用発電機を事前に用意することでサーバの連続稼働状態を維持し、システムの連続稼働状態を維持する。(平成26年6月7日に実施済)
- ✓ 日本分析センター及び都道府県に設置したUPSのバッテリーが有効期限になるため、バッテリー交換を実施する。
- ✓ システム内で障害が発生した場合に、障害発生箇所を知らせる**自動メール通知機能**を追加する。

【自動メール通知機能の概要】



➤ 都道府県へのサポート提供

- ✓ 都道府県担当者からの各種問合せに対し、電話やメールにてサポートを行う。また、測定結果を収集できなかった場合については、各都道府県に設置したサーバにリモートで接続し、障害復旧サポートを行う。
- ✓ 都道府県に設置したデータ収集端末について、設置場所の変更がある場合には、現地に赴き、移設を行う。
(平成26年度は、北海道と宮城県について対応予定)

対応した主なサポート内容(平成26年度)

- データ収集端末のハードウェア障害対応
(静岡、兵庫、京都)
- 回線通信障害対応
(北海道)
- モニタリングポストデータ欠測に伴うデータ補填作業
(山梨、長野、愛知、徳島、香川、長崎、大分、鹿児島)

報告書入手からWeb公開までの期間短縮

【年間の作業計画作成と進捗管理による業務の効率化】

- ✓ 各道府県等の報告書の発行時期、入手時期の実績を過去3年間に渡って調べ、その実績をもとに年間の詳細な作業実施計画を作成。
- ✓ 報告書の入手が遅れることが見込まれる場合には、各道府県等に事前に連絡をとり、計画通り進むようにスケジュール管理を行う。
- ✓ 作業工程の見直しを常に行い、効率化を図る。
- 環境放射能水準調査結果(平成25年度)
 - ✓ データ受領後2ヶ月で公開予定
⇒ **作業工期を短縮し、前年度より1ヶ月前倒しの平成26年8月末公開予定**
 - ✓ モニタリングポストによる空間線量率の1日毎の集計データは、各月1ヶ月分を翌月末までに公開予定
- 放射線監視結果(平成25年度)
 - ✓ 収集した報告書について2ヶ月以内に公開することを目標
⇒ 6月末までの受領分 → 8月末までに公開
 - ✓ 関係機関に連絡をとり、報告書の発行時期の問合せおよび送付依頼を行い、早期の作業完了を図る。

データ入力・公開の迅速化



データ収集及び入力、公開予定

--- 収集 青は予定
→ 入力 赤は実績
● 公開 ※

	平成26年												平成27年			
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
環境放射能水準調査 (都道府県分)																
環境放射能水準調査 (分析センター分)																
放射線監視調査結果																
その他報告書																
水準ポストオンラインシステムによるデータ収集 リアルタイムデータ集計値 (1ヶ月毎に公開)																

※ 原則として報告書受領後2ヶ月以内に公開とするが、報告書の発行時期により変動

公開財団法人 日本分析センター

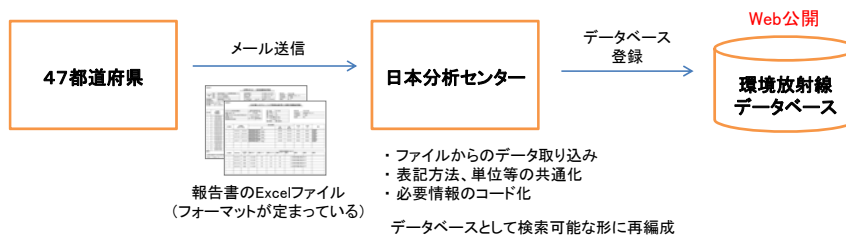
データ入力方法の効率化の検討



監視調査結果における電子ファイルからの入力の検討

▶ 環境放射能水準調査の場合

- ✓ 全国47都道府県において共通の報告書様式として、Excelファイルが使用されている。
- ✓ それらのファイルを用いてデータベースに入力しており、効率的なデータ入力方法として運用している。



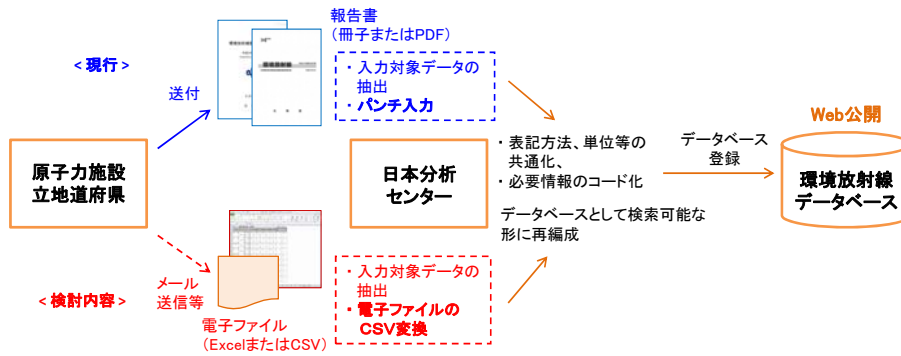
公開財団法人 日本分析センター

データ入力方法の効率化の検討



▶ 放射線監視調査結果の場合

- ✓ 放射線監視調査結果報告書については、冊子またはpdfファイルを用いて、対象範囲をパンチ入力することによって、データベースへの登録を行っている。
- ✓ より迅速なデータ公開を行うため、原子力施設立地道府県の協力のもと、ExcelやCSV等のデータを用いた入力方法を検討している。



公益財団法人 日本分析センター

データ入力方法の効率化の検討



▶ 入力方法の検討 (検討実施例: 北海道)

- ① 入力対象データの抽出
 - ・入力対象範囲を抽出する
 - ・項目名とデータ部を区分する
- ② Excel上でセルを編集
 - ・付帯情報を入力する
 - ・1セル1データに振り分ける

The screenshot shows an Excel spreadsheet with data for monitoring stations. A red dashed box highlights a specific data range. Below the spreadsheet, a table summarizes the data structure:

測定地	年月	線量率		
		平均値	最小値	最大値
茅沼	1	23	16	51
	2	20	13	71
茅沼	3	21	13	41

Additional data from the spreadsheet:

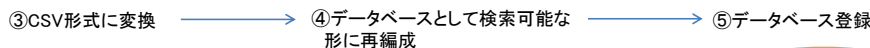
試料名	測定地点	月	平均値	最小値	最大値
モニタリングステーション	茅沼ステーション	H25/1	23	16	51
モニタリングステーション	茅沼ステーション	H25/2	20	13	71
モニタリングステーション	茅沼ステーション	H25/3	21	13	41

公益財団法人 日本分析センター

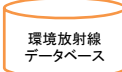
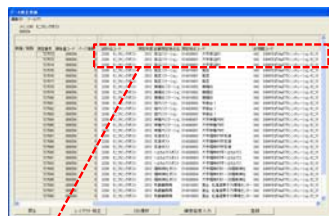
データ入力方法の効率化の検討



➤ 入力方法の検討



```
#00254_01放射線監視.01_北海道
@00254_01.P5.5.01.01.01.01.01.01.01.01.01
1.試料名,1.測定地点,1.月,1.平均値,1.最小値,1.最大値
モニタリングステーション,茅沼ステーション,H25/1,23,16,51
モニタリングステーション,茅沼ステーション,H25/2,20,13,71
モニタリングステーション,茅沼ステーション,H25/3,21,13,41
モニタリングステーション,免足ステーション,H25/1,25,19,72
モニタリングステーション,免足ステーション,H25/2,23,16,71
モニタリングステーション,免足ステーション,H25/3,25,17,46
モニタリングステーション,南幌留ステーション,H25/1,24,17,72
モニタリングステーション,南幌留ステーション,H25/2,22,15,74
モニタリングステーション,南幌留ステーション,H25/3,21,14,52
モニタリングステーション,窟内ステーション,H25/1,23,18,54
モニタリングステーション,窟内ステーション,H25/2,21,16,57
モニタリングステーション,窟内ステーション,H25/3,24,16,45
モニタリングステーション,神恵内ステーション,H25/1,20,14,55
モニタリングステーション,神恵内ステーション,H25/2,18,11,67
モニタリングステーション,神恵内ステーション,H25/3,17,11,34
モニタリングポスト,茶津ポスト,H25/1,24,18,62
モニタリングポスト,茶津ポスト,H25/2,22,14,82
モニタリングポスト,茶津ポスト,H25/3,21,14,52
モニタリングポスト,ヘロカルウスポスト,H25/1,17,11,76
モニタリングポスト,ヘロカルウスポスト,H25/2,16,8,69
モニタリングポスト,ヘロカルウスポスト,H25/3,13,9,50
モニタリングポスト,尾路神社ポスト,H25/1,18,13,48
モニタリングポスト,尾路神社ポスト,H25/2,18,11,71
モニタリングポスト,尾路神社ポスト,H25/3,18,11,47
モニタリングポスト,気象観測所,H25/1,18,13,51
モニタリングポスト,気象観測所,H25/2,16,9,77
モニタリングポスト,気象観測所,H25/3,14,9,43
```



試料名コード	測定年度	記録測定地点名	測定地点コード	計測器コード	半導体検出器/分析項目コード	測定回	測定月	測定日
2200	2012	茅沼ステーション	014030001	大平半導体 042	DBM方式NaI(Tl)シンチレーションモニタ	0	950	モニタリングポスト
2200	2012	茅沼ステーション	014030001	大平半導体 042	DBM方式NaI(Tl)シンチレーションモニタ	0	950	モニタリングポスト
2200	2012	茅沼ステーション	014030001	大平半導体 042	DBM方式NaI(Tl)シンチレーションモニタ	0	950	モニタリングポスト

＜例＞

- ・H25/1 → 2013/01/00
- ・モニタリングステーション → 2200 モニタリングポスト
- ・茅沼ステーション → 014030001 大平茅沼村
- ・計測器コード : 042 DBM方式NaI(Tl)シンチレーションモニタ
- ・分析項目コード: 950 モニタリングポスト

データ入力方法の効率化の検討



➤ 検討結果

- ✓ 北海道の放射線監視調査結果報告書を例に、作業者がExcelを操作することによって、Excelファイルからデータベースへの入力が可能であることが確認できた。
- ✓ 電子ファイルからデータ入力するに当たっては、Excelのセル結合や1セル内にデータが複数存在するなどの煩雑な作業を含むため、自動プログラムを作成する必要がある。

➤ 今後の対応

- ✓ 他府県の放射線監視調査結果報告書のデータ入力を行うに当たって、使用しているファイル方法の種類、入手の有無等について、道府県に問合せを実施
- ✓ 北海道と同様な検討を、他の府県で検討を実施
- ✓ 検討が終了したものについては、自動プログラムを順次作成

放射線監視結果との比較検討



【データ比較】

- 環境放射線データベースから検索
- 検索結果から、基本統計量(平均値、中央値、最大値、最小値、試料数、検出数、検出率)を算出
- ヒストグラムを作成

①試料

大気浮遊じん、月間降下物、水道水、河川水・湖沼水、土壌(0cm~5cm)、海底土、
精米、野菜(葉菜)、野菜(根菜)、茶、牛乳、海水、海水魚、貝、海藻、淡水魚

②地域

全国レベル (地域性があるか確認)

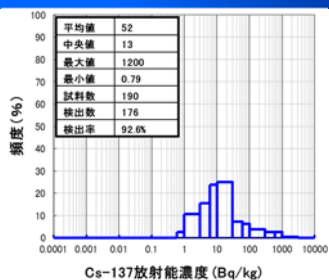
③年度

最新年度1年分 (福島事故以前のデータも確認)

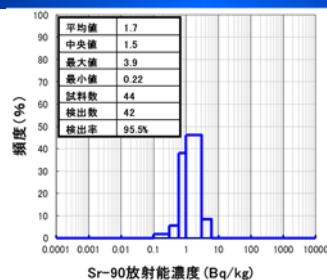
④核種

Cs-137、Sr-90

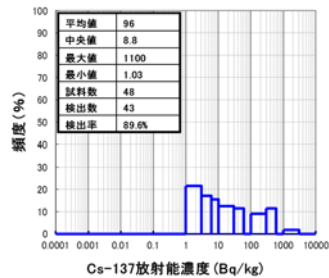
放射線監視結果との比較検討(例:土壌(0~5cm))



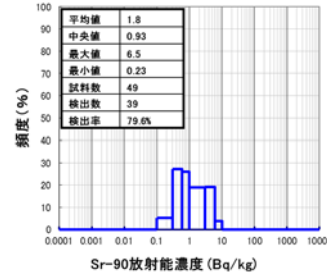
放射線監視調査結果(採取年度:平成24年度)



放射線監視調査結果(採取年度:平成24年度)



環境放射線水準調査結果(採取年度:平成24年度)



環境放射線水準調査結果(採取年度:平成24年度)

リサイクル適正の表示：印刷用の紙にリサイクルできます。

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料「Aランク」のみを用いて作製しています。