



## はじめに

会長 平尾 泰男

平成 13 年度は創立 27 周年を迎えた日本分析センターにとって、それ自身の存在意義を改めて見詰め直す年となりました。社会状況が大きく変わり、公益法人改革による事業の整理・合理化が求められる中、当センターも、これまで果たしてきた役割や中立公正機関のみが成し得る社会的貢献について、今後いかにあるべきかの検討を重ねてまいりました。同時に、文部科学省並びに関係機関からも当センターの存続に関し多大のご尽力を頂き、それにより、いたずらに惑わず平静に公益法人改革に臨むことができたと思っております。

その結果、「公益法人に対する行政の関与の在り方の改革実施計画」(平成 14 年 3 月 29 日閣議決定)に示されているとおり、日本分析センターは“中立公正な調査業務を行うわが国唯一の分析専門機関である”との特段の位置づけで、現状維持の方針が示されました。なお、今後「公益法人制度の抜本的改革に向けた取り組みについて」(平成 14 年 3 月 29 日閣議決定)により、制度の大幅な見直しが行われ、時代に即した公益法人制度が構築されるものと考えています。そういった状況の下、当センターは行政組織や営利組織では対応することが困難な分野において公益法人としての役割を果たしながら、新たな分析調査の課題も視野に入れて活躍の場を求めていきたいと考えております。

さて、今年度より、これまで年 2 回発行して参りました「日本分析センター広報」に代わり、当該年度の活動報告として「日本分析センター年報」を年 1 回発行することとなりました。当センターが実施した各事業の概要について報告するとともに、トピック、技術報告等、その年度の話題を提供したいと考えております。本年報が当センターの業務につきましてご理解頂く一助となれば幸いです。

最後に、当センターの品質保証活動に関しましてご報告申し上げます。平成 13 年度においては、「業務を円滑に推進できる環境づくり - 技術水準の維持向上と知識の拡大 - 」を品質目標に掲げ、ISO9001 の維持に努める一方で、「放射性ストロンチウム分析/環境試料」、「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー/環境試料」及び「放射性ヨウ素分析/環境試料」の 3 分析項目について ISO/IEC17025 試験所認定の取得を目指し、平成 14 年 2 月に書類審査、3 月に現地審査を受けました。その結果、平成 14 年 6 月 14 日に ISO/IEC17025 試験所認定を取得することができました。

今後さらに「信頼される分析機関」として 21 世紀を歩むべく、たゆまぬ努力を積み重ねていく所存でございます。

皆様のご指導、ご鞭撻のほど、よろしくお願い申し上げます。

## 創立 27 周年記念式典

平成 13 年 5 月 1 日に当センターは創立 27 周年を迎え、5 月 9 日に当センターにて記念式典と所内の定例表彰を挙行了た。

写真は、記念式典の様相である。



## 国際原子力機関 (IAEA) モナコ研究所 P.Povinec 教授の来訪

平成 13 年 5 月 9 日、文部科学省の支援により実施された“IAEA '97 PACIFIC OCEAN EXPEDITION” (IAEA '97 太平洋海洋調査) の主任研究者である P.Povinec 教授が来訪し、当センターが本調査に参加し協力したことに対する謝辞とともに、本調査に関する意見交換を行った。



## 月例セミナーの開催

職員の技術レベル向上と研究・技術開発の促進の一環として月に 1 回程度、職員の日常業務における検討・研究成果の発表や所外から研究者・学識経験者を招いての講演会を実施している。

写真は、6 月 28 日に開催した第 48 回月例セミナーで、市川龍資氏による「教養放射線学」の講演の様相である。



## 文部科学省防災環境対策室長の来訪

平成 13 年 8 月 16 日、名雪哲夫科学技術・学術政策局原子力安全課防災環境対策室長が来訪し、意見交換及び施設見学を行った。



## 文部科学省原子力研究交流制度による研究者の受入れ

マレーシア原子力庁(MINT)からMs. Zal U'yun WAN MAHMOODを平成13年9月3日から11月30日まで受入れ、「液体シンチレーションカウンター等を用いたSr-90の分析法の検討」を研究テーマとして実施した。



## 覚書による近隣諸国関係機関との技術協力

環境放射能分析・測定分野における国際技術交流を推進するため、4か国5機関との間で相互比較分析、技術交流を行った。

写真は、平成13年11月29日、当センターにて開催した韓国原子力安全技術院(KINS)との第12回年次会議の様相である。



## 平成13年度放射能分析確認調査技術検討会の開催

平成14年3月14日、47都道府県の放射能調査担当者が一堂に会し、環境放射能分析・測定に関する技術の向上を目的とした情報交換、技術的課題の討議など、平成13年度放射能分析確認調査技術検討会を開催した。



## ISO/IEC17025 試験所認定の審査

分析測定結果における質の保証を目的として、ISO/IEC17025 試験所認定に係る事前調査、書類審査、現場審査を受けた。

写真は、平成14年3月28日に行われた現場審査のクロージングミーティングの様相である。



# 目次

## ．平成 13 年度事業の概要

### 文部科学省からの受託調査・事業

- [1. 原子力軍艦放射能調査 1](#)
- [2. 環境放射能測定調査 3](#)
  - [2.1 環境放射能水準調査 3](#)
  - [2.2 食品試料放射能水準調査 6](#)
  - [2.3 ラドン濃度測定調査 6](#)
  - [2.4 久米島及びその周辺海域における環境調査 7](#)
  - [2.5 中性子線量率水準調査 8](#)
  - [2.6 近海海産生物等放射能調査 10](#)
  - [2.7 広域海洋放射能調査 10](#)
- [3. 放射能分析確認調査事業 11](#)
- [4. 環境放射線データ収集管理事業 15](#)
  - [4.1 データ収集管理 15](#)
  - [4.2 環境放射線評価情報収集提供システムの高度化 18](#)
- [5. 環境試料測定法調査 20](#)
- [6. 環境放射能分析研修事業 22](#)

### 文部科学省以外からの受託事業

- [7. 民間等受託事業 24](#)

### その他事業

- [8. 国際協力事業 25](#)
- [9. 品質保証 27](#)
- [10. 広報 29](#)

## ．トピック

- [1. 緊急時対応の研修コース開設 31](#)
- [2. 分析業務 OA システムの再構築 33](#)
- [3. 電子文書閲覧\(検索\)システムの構築 34](#)
- [4. 原子力軍艦モニタリングデータベースシステム 36](#)

## ．技術報告

- [1. 環境中のポロニウム - 210 とその分析方法 39](#)
- [2. わが国におけるラドン濃度測定調査 41](#)

## ．資料

- [1. 組織・人員表 47](#)
- [2. 顧問・評議員・委員会委員 48](#)
- [3. 人事往来\(平成 13 年度\) 52](#)
- [4. 年度別収支決算の推移 53](#)
- [5. 外部発表 54](#)
- [6. 年表 56](#)

## **I . 平成 13 年度事業の概要**



# 1 原子力軍艦放射能調査

## 1. 調査概要

わが国へ米国原子力軍艦が入港するにあたり、政府は寄港地周辺の住民の安全を確保するために、沖縄県、横須賀市、佐世保市の協力を得て、原子力軍艦が寄港する港湾における環境放射線(能)モニタリングを実施している。

当センターは、昭和49年以来、科学技術庁(現文部科学省)の委託を受けて、原子力軍艦寄港に係る現地放射能調査班への職員の派遣、軍艦の出港後調査等で採取された海水・海底土等の放射能分析を行ってきた。

平成13年度は従来からの業務の他に、現地放射能調査班へ班長代理の派遣、原子力軍艦モニタリングデータベースの監視と維持管理及び三港の対策本部に設置している放射線測定機器類の管理が新たに加わった。

## 2. 平成13年度の寄港実績

平成13年度は、表1-1に示すように横須賀港に15隻98日(延べ日数、以下同様)、佐世保港に17隻40日、金武中城港に9隻30日、合計41隻168日の寄港があった。寄港した原子力軍艦名、寄港地及び寄港日数を表1-2に示す。

今年度の特徴として、全体の寄港隻数は例年より少ないが、佐世保港の寄港隻数が多いことである。

## 3. 平成13年度の調査内容

平成13年度の原子力軍艦寄港時調査の主な業務内容を報告する。

### (1) 班長代理、調査員の派遣業務

4月1日から文部科学省の技術参与として任命された数名の職員を放射能調査班長代理として現地への派遣を開始した。また、9月11日の米国同時多発テロ直後は米軍基地で厳戒態勢がしかれ、寄港時調査についても基地内への立入制限を受けた港もあった。

### (2) 情報通信機器(携帯電話等)の整備

原子力軍艦の寄港日時は、原則として24時間以上前に外務省から文部科学省を通じて関係機関へ伝達されることから、迅速な派遣体制を確立するために、関係者に携帯電話、パソコンの常時携帯を実施した。これらの機器は就業時間外の寄港連絡や寄港の変更、モニ

タリングデータの監視等において、大変有効であった。

### (3) マニュアルの整備

本調査における当センターの業務範囲が拡大したことなどから、派遣者の調整、原子力軍艦寄港時における現地調査の手順、放射線測定機器類の取り扱い方法等のマニュアルを大幅に改訂した。

### (4) 原子力軍艦モニタリングデータベースシステムの管理

原子力軍艦モニタリングデータベースシステムは、三港に設置しているモニタリングポストの測定値を受信し、モニタリングデータを24時間体制で管理するシステムである(詳細はトピック参照)。

モニタリングポストで平常値の3倍以上高い値が検出された場合は、本システムから担当者の携帯電話に音声連絡を行い、その要因を調査するなど迅速な対応を図ることとしている。

### (5) 沖縄のモニタリングポスト損壊と寄港時の対応

沖縄のモニタリングポストを全局新型モニタリングポストへ更新する計画であったところ、8月の台風襲来により、海軍局及び陸軍局の架台や検出器が損壊した。そのため、修理が完了するまで一時的にポータブル型NaI(Tl)モニタリングポスト等による測定で対応した。

### (6) 寄港時調査の結果について

原子力軍艦に起因すると考えられる異常なデータは認められなかった。

なお、一例として、原子力軍艦が出港した時に採取した海水中のセシウム-137の調査結果を図1-1に示す。

現在、モニタリングポストのリアルタイムデータ及び放射能分析の結果は、ホームページ「日本の環境放射能と放射線」(<http://www.kankyo-hoshano.go.jp/>)に掲載している。

表1-1 過去5年間の原子力軍艦寄港状況

年 度	寄 港 隻 数				停 泊 延 べ 日 数			
	横須賀	佐世保	沖 縄	合 計	横須賀	佐世保	沖 縄	合 計
平成 9年度	32	21	8	61	226	142	16	384
平成10年度	32	11	8	51	178	81	12	271
平成11年度	23	10	16	49	158	45	46	249
平成12年度	24	13	12	49	166	47	18	231
平成13年度	15	17	9	41	98	40	30	168
昭和39年 からの累計	678	190	178	1046	4938	919	335	6192

表1-2 平成13年度の原子力軍艦寄港実績

港	艦 名	入港日	出港日	寄港日数	港	艦 名	入港日	出港日	寄港日数	
横須賀	シカゴ	4/16	4/19	4	佐世保	シカゴ	6/13	6/13	1	
	ルイビル	4/19	4/30	12		シカゴ	6/16	6/16	1	
	サンタフェ	4/23	5/ 1	9		コロンビア	7/20	7/20	1	
	ロサンゼルス	7/20	7/24	5		コロンビア	7/23	7/23	1	
	バッファロー	8/ 4	8/13	10		オリンピア	9/ 1	9/ 1	1	
	サンタフェ	8/27	8/27	1		ブレマートン	9/20	10/ 1	12	
	サンタフェ	8/29	8/29	1		ブレマートン	10/ 4	10/ 4	1	
	コロンビア	8/30	9/ 4	6		ポーツマス	11/29	11/29	1	
	ブレマートン	11/11	11/17	7		ポーツマス	12/ 2	12/ 5	4	
	ポーツマス	11/20	11/27	8		ジェファーソンシティ	2/26	2/26	1	
	バッファロー	12/21	12/29	9		ジェファーソンシティ	3/ 2	3/ 2	1	
	ソルトレイクシティ	12/24	12/28	5		沖 縄	ロサンゼルス	4/ 5	4/10	6
	ジェファーソンシティ	1/20	1/21	2			ロサンゼルス	4/30	5/ 7	8
	ポーツマス	2/15	2/27	13			シカゴ	7/16	7/17	2
シャルロット	3/14	3/19	6	バッファロー	7/23		7/24	2		
佐世保	サンタフェ	4/ 2	4/ 6	5	バッファロー		8/ 1	8/ 1	1	
	シカゴ	4/ 2	4/ 2	1	オリンピア		8/13	8/17	5	
	サンタフェ	5/ 4	5/ 4	1	ブレマートン		11/ 4	11/ 5	2	
	シカゴ	5/10	5/11	2	ジェファーソンシティ		1/24	1/25	2	
	ロサンゼルス	5/11	5/11	1	コロンプス		2/24	2/24	1	
	ロサンゼルス	5/25	5/29	5						

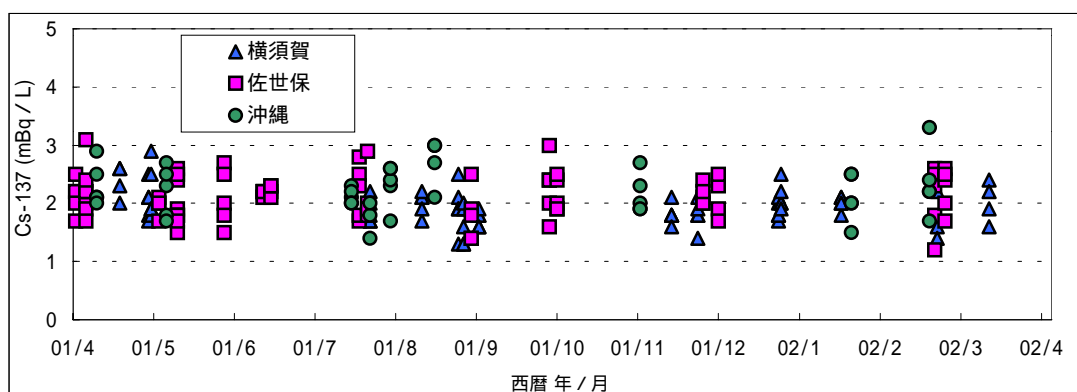


図1-1 平成13年度原子力軍艦出港時調査における海水中の<sup>137</sup>Cs濃度

## 2 環境放射能測定調査

### 2.1 環境放射能水準調査

#### 1. 調査目的

核爆発実験等に起因する放射性降下物（フォールアウト）による影響調査及び原子力施設周辺の放射線監視データとの比較データ取得のため、一般環境における各種環境試料等の放射能水準を把握する。

#### 2. 調査内容

文部科学省からの委託を受けて、全国47都道府県の各衛生研究所等及び当センターが採取した大気浮遊じん、降下物、陸水、海水、海底土等の環境試料と精米、野菜、牛乳、日常食、海産生物等の食品試料中の<sup>90</sup>Sr、<sup>137</sup>Csの分析を行った。平成13年度に実施した分析試料数を表2.1-1に示す。

なお、分析方法は、文部科学省放射能測定法シリーズ2「放射性ストロンチウム分析法」（昭和58年改訂）及び同シリーズ3「放射性セシウム分析法」（昭和51年改訂）に準じた。

#### 3. 平成13年度の調査結果

本年度の<sup>90</sup>Sr、<sup>137</sup>Cs濃度の調査結果は、フォールアウトを監視するための大気浮遊じん、降下物については殆んどの試料で検出下限値以下であった。また、土壌、食品等の過去に蓄積されたフォールアウトの影響を調査するための試料は、前年度と比較すると同程度か減少傾向を示した。平成13年度に分析した各種環境試料の<sup>90</sup>Sr、<sup>137</sup>Cs濃度を表2.1-2に示す。

当センターでは、本調査を1974年から開始し現在に至っている。現在環境中に存在する<sup>90</sup>Sr、<sup>137</sup>Csの殆んどは、1950年代後期から1980年にかけて米、旧ソ連、中国等で行われた大気圏内核爆発実験によるものである。その濃度は、1974年以降減少しながら、1986年に発生したチェルノブイル原子力発電所事故の影響

で一時的に上昇したが、その後は再び緩やかな減少傾向で推移している。

大気浮遊じん、降下物、陸水、野菜、牛乳及び日常食試料の1974年からの<sup>90</sup>Sr、<sup>137</sup>Cs濃度の推移を図2.1-1に示す。

本調査による<sup>90</sup>Sr、<sup>137</sup>Csの結果は、大気圏内核爆発実験、チェルノブイル原子力発電所事故などによる広域放射能汚染監視、原子力施設等からの汚染状況の把握、さらに国の安全評価等に資するためのバックグラウンドデータとしての役割を果たしてきた。

今後も、過去の状況を把握しつつ、現状を把握して不測の事態に対応できるように継続的な観測が重要である。

表2.1-1 平成13年度の分析試料数

試料名	平成12年度採取分	平成13年度採取分	合計	
大気浮遊じん	64	76	140	
降下物	225	348	573	
陸水	47	62	109	
土壌	0～5cm	48	9	57
	5～10cm	48	9	57
精米	33	0	33	
野菜類	63	36	99	
茶	1	17	18	
牛乳	100	36	136	
粉乳	12	0	12	
日常食	114	90	204	
海水	14	0	14	
海底土	14	0	14	
水産物	43	18	61	
合計	826	701	1527	



表2.1-2 環境試料中の<sup>90</sup>Sr、<sup>137</sup>Cs濃度（平成13年度分析分）

試料名	分析 試料数	<sup>90</sup> Sr		<sup>137</sup> Cs		
		平均値	範囲	平均値	範囲	
大気浮遊じん (mBq/m <sup>3</sup> )	140	0.00048	0.00000 ~ 0.0019	0.00028	0.00000 ~ 0.0021	
月間降下物 (MBq/km <sup>2</sup> /月)	573	0.022	0.0000 ~ 0.15	0.026	0.0000 ~ 0.38	
陸水 (mBq/L)	上水	101	1.5	0.000 ~ 3.8	0.040	0.000 ~ 0.17
	淡水	8	1.9	0.000 ~ 3.4	0.39	0.000 ~ 1.9
土壌 (Bq/kg乾土)	0 ~ 5 (cm)	57	2.8	0.12 ~ 12	12	0.34 ~ 47
	5 ~ 20 (cm)	57	1.3	0.000 ~ 10	8.9	0.016 ~ 67
精米 (Bq/kg生)	33	0.0058	0.0000 ~ 0.021	0.021	0.0000 ~ 0.22	
野菜類 (Bq/kg生)	根菜類	49	0.067	0.0017 ~ 0.34	0.0081	0.0000 ~ 0.059
	葉菜類	50	0.085	0.0000 ~ 0.91	0.016	0.0000 ~ 0.20
茶 (Bq/kg乾物)	18	0.40	0.11 ~ 1.1	0.36	0.050 ~ 1.2	
牛乳 (Bq/L)	136	0.023	0.0019 ~ 0.068	0.019	0.0000 ~ 0.46	
粉乳 (Bq/kg粉乳)	12	0.17	0.021 ~ 0.50	0.33	0.015 ~ 1.4	
日常食 (Bq/人/日)	都市部	101	0.043	0.013 ~ 0.11	0.028	0.0086 ~ 0.092
	農漁村部	103	0.043	0.0061 ~ 0.095	0.028	0.0042 ~ 0.063
海水 (mBq/L)	14	1.6	0.79 ~ 2.2	1.9	0.76 ~ 2.4	
海底土 (Bq/kg乾土)	14	0.070	0.000 ~ 0.31	1.8	0.21 ~ 5.0	
海産生物 (Bq/kg生)	魚類	31	0.0094	0.0000 ~ 0.032	0.11	0.038 ~ 0.26
	貝類	10	0.0079	0.0000 ~ 0.017	0.018	0.0031 ~ 0.032
	海藻類	10	0.022	0.0096 ~ 0.053	0.019	0.0097 ~ 0.035
淡水産生物 (Bq/kg生)	10	0.24	0.0058 ~ 0.84	0.13	0.0098 ~ 0.33	

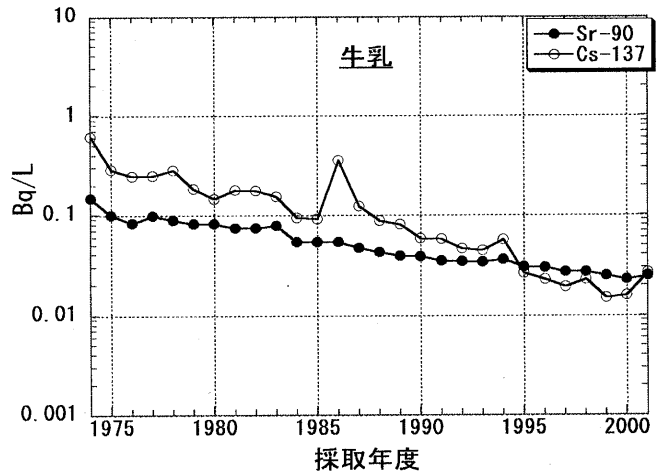
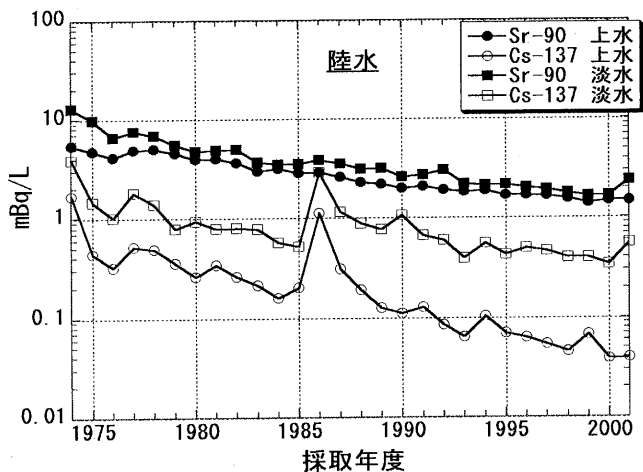
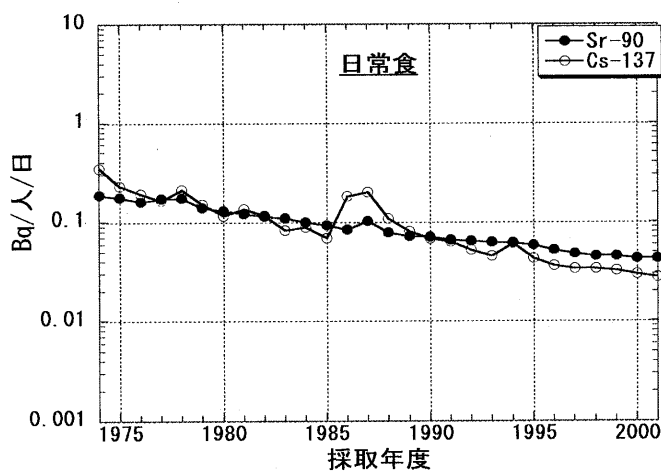
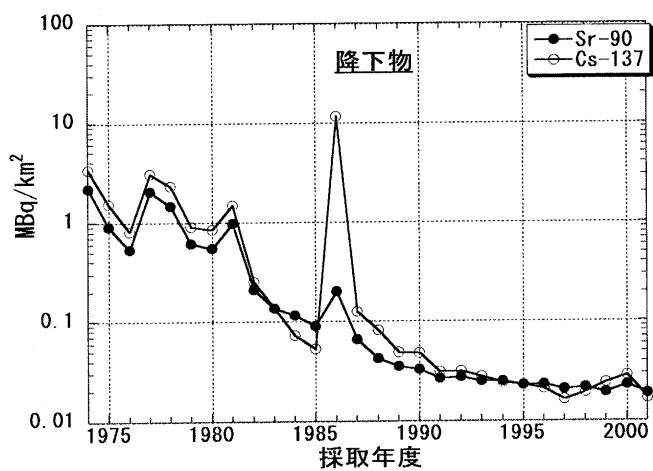
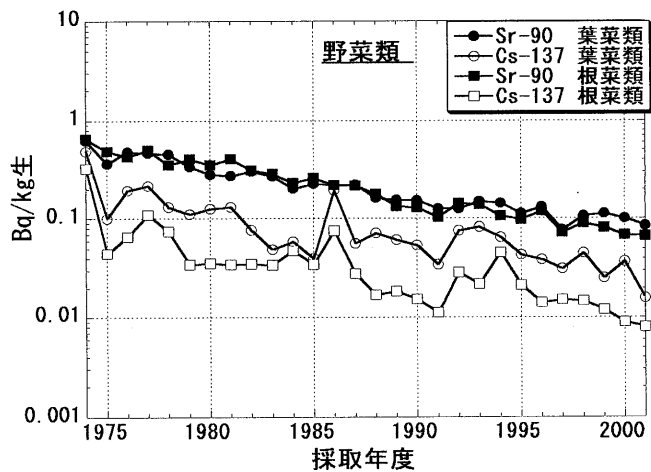
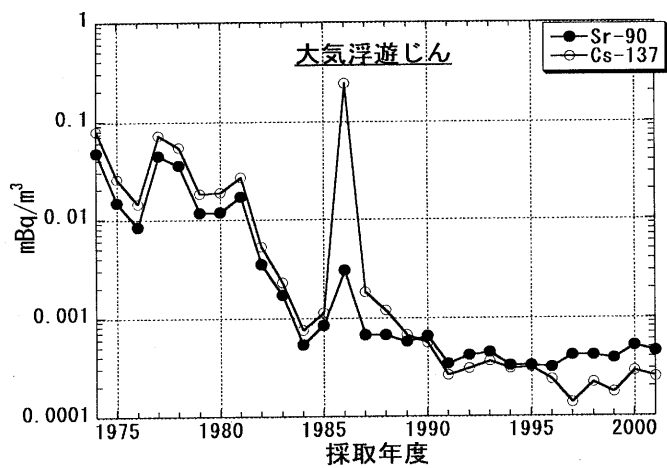


図 2.1-1 各種環境試料中のSr-90、Cs-137濃度の推移（年平均値）

## 2.2 食品試料放射能水準調査

### 1. 調査概要

国民の食物摂取による内部被ばく線量の推定評価に資するデータを蓄積するため環境放射能水準調査において、日常食、精米、野菜、魚等が調査されている。食事により摂取した放射能は、日常食の分析結果から分かるが、個々の食品については分からない。食品毎の放射能は、調査試料の種類が少ないので、チェルノブイル発電所の事故を機に、個々の食品に含まれる放射能レベルを把握することが必要となり、科学技術庁（現文部科学省）の委託を受けて平成元年度から流通食品の調査を実施してきた。

平成13年度は、調査対象地域として、原子力発電所が稼働している県の中から、総出力数の上位5県（福島県、新潟県、福井県、静岡県、佐賀県）それらを除いた各地方から人口の多い5都道府県（北海道、東京都、大阪府、広島県、愛媛県）を選定した。

選定した食品は、環境放射能水準調査で既に調査している食品及び生産地域が限定された食品を除いた食物摂取量の多い10食品（食パン、中華そば、豆腐、にんじん、しょうゆ、ビール、牛肉もも、豚肉もも、鶏肉もも、鶏卵）である。各地域から流通市場を通して食品を購入し、線放出核種並びに $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 及びプルトニウムの分析を行った。

### 2. 平成13年度の調査結果

各食品の線スペクトロメトリー並びに $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 及びプルトニウムの分析結果は、前年度までとほぼ同じ放射能レベルであった（ $^{40}\text{K}$ ：6.6～140Bq/kg、 $^{90}\text{Sr}$ ：不検出～0.31Bq/kg、 $^{137}\text{Cs}$ ：不検出～0.30Bq/kg、プルトニウム：全試料について不検出）。また、購入地域による放射能濃度の差は認められなかった。

平成元年度から平成13年度までの $^{90}\text{Sr}$ の経年変化は、食パンと中華そばについてきわめて緩やかな減少傾向が見られ、見かけの半減期は約17年と算出された（図2.2-1参照）。また、 $^{137}\text{Cs}$ の経年変化は、中華そば、鶏卵及び牛肉ももについて減少傾向が見られ、見かけの半減期は約7～8年、鶏肉ももは約11年、豚肉ももは約12年と算出された。その他の食品については、特別な傾向は見られなかった。なお、見かけの半減期は現在までに得られたデータを用いて算出したものであり、より確実な値を算出するためにはさらに多くのデー

タを蓄積する必要がある。

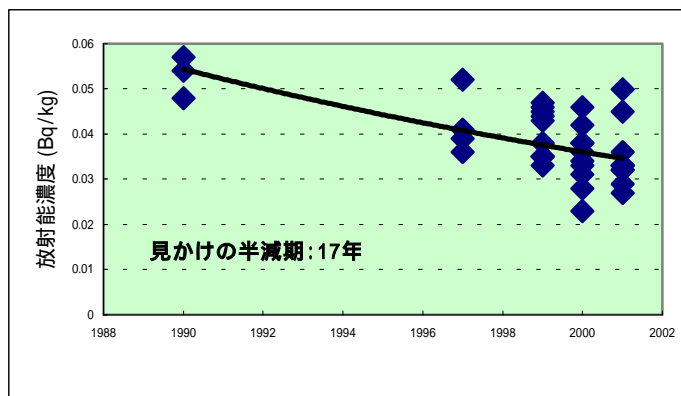


図 2.2-1 食パンの $^{90}\text{Sr}$ 濃度の経年変化

## 2.3 ラドン濃度測定調査

### 1. 調査概要

本調査は、わが国の生活環境におけるラドン濃度を測定し、その濃度レベル、分布、変動等を把握するとともに、国民線量の推定・評価に資することを目的に実施している。

同一機関で統一的に調査するとの方針の基に、平成4年度より科学技術庁（現文部科学省）の委託を受けて、全国47都道府県において、人の主な生活環境場である屋内、屋外及び職場環境について調査を進めている。

屋内については平成4年度から平成8年度に899家屋を、屋外については平成9年度から平成11年度に696地点を調査した。職場環境については平成12年度から平成14年度までに705地点について調査を行っている。なお、測定器の設置場所選定、設置及び回収は、47都道府県の関係機関からの協力を得ている。

平成13年度は、職場環境におけるラドン濃度調査と、平成11年度までの屋外ラドン濃度測定調査で比較的高いラドン濃度を観測した地点において要因調査を実施した。

### 2. 調査内容

#### (1) 職場環境調査

全国47都道府県を対象に、事務室88地点、工場78地点、学校58地点、病院10地点の合計234地点について調査した。調査地点にパッシブ型ラドン・トロン弁別測定器を設置し、四半期毎に回収・交換を行い、各職場におけるラドン濃度を調査した。なお、詳細については本誌の技術報告を参照されたい。

#### (2) 要因調査

平成11年度までに実施した屋外ラドン濃度測定調査（全国平均 $6.1\text{Bq m}^{-3}$ ）で、年間平均

28.1Bq m<sup>-3</sup>を観測した地点（中国地方）を対象に、アクティブ型ラドンモニタ（alpha-GUARD）による測定、NaIサーベイメータによる空間線量率測定、Ge半導体検出器による周辺土壤中の<sup>226</sup>Ra分析等による要因調査を実施した。

### 3. 平成13年度の調査結果

#### (1) 職場環境調査の結果

全国234地点から得られたラドン濃度について、平成13年度第1四半期から第3四半期までの平均値の頻度分布を図2.3-1に示す。平均ラドン濃度は19.3（最大105、最小2.5）Bq m<sup>-3</sup>で、屋内の調査結果（899家屋の平均値15.5Bq m<sup>-3</sup>）に比べてやや高い値であった。なお、区別の平均値は、事務室24.0Bq m<sup>-3</sup>、工場10.6Bq m<sup>-3</sup>、学校23.9Bq m<sup>-3</sup>及び病院18.1Bq m<sup>-3</sup>であった。

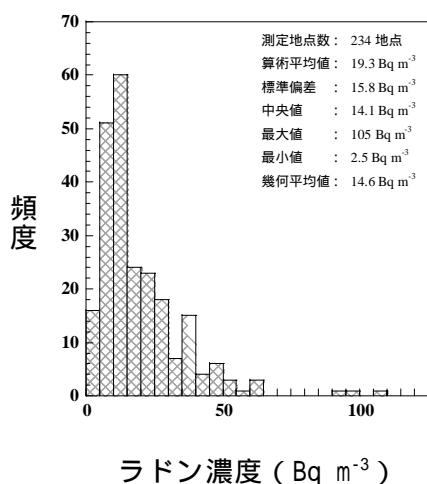


図 2.3-1 平成13年度 第1四半期から第3四半期までの平均ラドン濃度

#### (2) 要因調査の結果

平成13年11月1日から4日まで、アクティブ型ラドンモニタにより測定した屋外ラドン濃度の時間変動結果を図2.3-2に（平均39.2 Bq m<sup>-3</sup>、最大148Bq m<sup>-3</sup>）、気温と気圧変化の結果を図2.3-3に示した。気圧が下がるとラドン濃度が上昇する傾向が見られるが、その相関は顕著でなかった。

空間線量率測定の結果、0.1 μGy h<sup>-1</sup>程度と日本の平均的な値\*1（約0.049 μGy h<sup>-1</sup>）よりも高い結果を得た。これは、花崗岩地質の影

響によると考えられる。

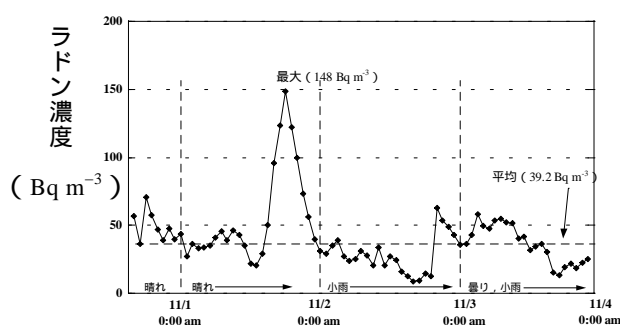


図 2.3-2 調査地点での屋外ラドン濃度の時間的変動の様子

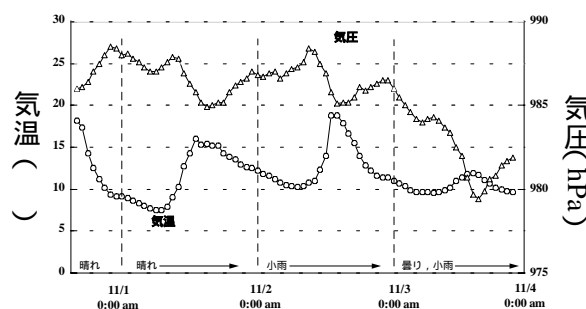


図 2.3-3 調査地点での気温と気圧の変化（ラドン濃度測定と同時に測定）

周辺土壤中の<sup>226</sup>Raを定量した結果、約70 Bq kg<sup>-1</sup>で一般環境で見出される平均的な値\*1（20～60Bq kg<sup>-1</sup>程度）より若干高い値を示した。

今回の調査では、ラドン濃度が一時的ではあるが148Bq m<sup>-3</sup>まで上昇する現象が見られた。調査した地点は花崗岩地帯であり、気温の変化、無風状態や低気圧の通過と言った気象条件が重なると、ラドン濃度が一時的ではあるが高くなると考えられる。

## 2.4 久米島及びその周辺海域における環境調査

### 1. 調査概要

米軍による鳥島射爆撃場における劣化ウラン含有弾誤使用問題に関し、平成9年2月に日本政府は劣化ウランの環境への影響を把握するため、独自に調査を実施し、安全の確認を行った。引き続き住民の安全を確認するため、科学技術庁（現文部科学省）が主体となって平成11年度まで鳥島周辺海域及び鳥島に近い居住地区のある久米島において環境調査が実施された（図2.4-1）。

平成12年度からは文部科学省からの委託を受けて当センターが久米島及びその周辺海域における環境調査（以下、「久米島環境

\*1 UNSCEAR (1993). Sources and Effects of Ionizing Radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, New York, USA.

調査」という。)を継続することとなった。平成13年度は平成14年1月27日～30日に久米島において空間放射線量率の測定(5地点)及び試料採取(大気浮遊じん、土壌、海水)を行った(図2.4-2)。なお、海産生物の採取は地元の漁協に採取を依頼した。これらの試料はICP-MS及び放射化学分析によりウラン濃度とウラン同位体の放射能比を測定した。



図 2.4-1 久米島位置図



図 2.4-2 久米島採取地点

## 2.平成13年度の調査結果

### (1) 空間放射線量率測定

久米島内の5地点(具志川城跡、レーダーサイト、具志川中学校、車海老養殖場付近及び久米島測候所)の空間放射線量率は、0.012～0.050  $\mu\text{Gy}/\text{h}$ で昨年度までの調査結果(0.009～0.049  $\mu\text{Gy}/\text{h}$ )と同程度であった。

### (2) 大気浮遊じん中のウラン濃度

久米島内の2地点(レーダーサイト及び車海老養殖場付近)の大気浮遊じん中のウラン濃度は、0.000076～0.000097  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、平成9年度から12年度までの調査結果(ND～0.000047  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )に比べて高い値を示した。この値は、一般的な大気浮遊じ

ん中のウラン濃度(0.000041～0.0015  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、平均値0.00021  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )と比較すると低い値であった。本年度の調査結果が高くなった要因として、採取時に北風が吹き付けていたため、浮遊じんが増加したことが考えられた。

### (3) 土壌中のウラン濃度

久米島内の5地点(具志川城跡、レーダーサイト、具志川中学校、車海老養殖場付近及び久米島測候所)の土壌中ウラン濃度は、0.34～2.8  $\mu\text{g}/\text{g}$ 乾土であり、昨年度までの調査結果(0.23～2.9  $\mu\text{g}/\text{g}$ 乾土)と同程度であった。

### (4) 海水中のウラン濃度

久米島沿岸の2地点の海水中ウラン濃度は、3.4～3.5  $\mu\text{g}/\text{L}$ であり、昨年度までの調査結果(2.6～3.5  $\mu\text{g}/\text{L}$ )と同程度であった。

### (5) 沿岸における海産生物中のウラン濃度

海産生物試料中のウラン濃度は、海藻で90～230  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 乾物、魚類で0.23～0.43  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 生であり、昨年度までの調査結果(海藻で120～940  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 乾物、魚類で0.18～0.89  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 生)と同程度であった。

### (6) 周辺海域に生息する海産生物中のウラン濃度

海産生物試料中のウラン濃度は、キハダマグロ0.056  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 生、ソデイカ0.39  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 生であり、昨年度までの調査結果(キハダマグロ0.045～0.081  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 生、ソデイカ0.22～0.58  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 生)と同程度であった。

平成13年度調査については専門家による評価を行い、劣化ウランの海水への影響は認められなかったこと(図2.4-3)ウラン同位体の放射能比( $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ )で1以下となった試料はなかったこと等から、久米島への劣化ウランの影響は認められないことが確認された。

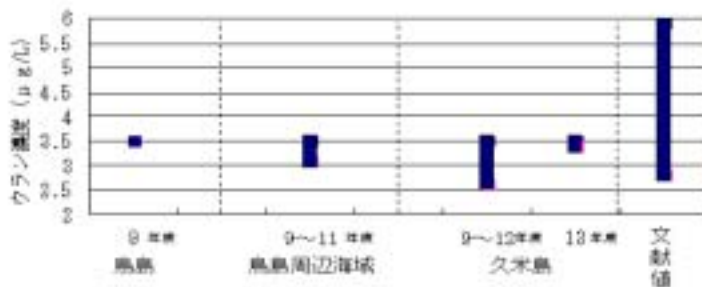


図 2.4-3 海水中のウラン濃度

## 2.5 中性子線量率水準調査

### 1.調査概要



環境に存在する中性子に関する調査は環境放射線の研究だけでなく、放射線管理上必要であるが、微弱線量であり、また、その測定が難しいことから、 $\gamma$ 線等の他の放射線に比べてそれほど多くない。航空機高度や高緯度地域の調査、加速器周辺の漏洩中性子測定に関する研究例はあるが、一般的な環境における分布については明らかにされていないのが現状である。このような状況に鑑み、日本における環境の中性子線量率水準把握を目的に当センターは文部科学省の委託を受け、平成13年度から平成17年度にかけて全国47都道府県で中性子線量率測定を行うこととなった。

平成13年度は東北大学及び日本原子力研究所において測定機器の照射試験<sup>11</sup>を行うとともに、青森県、茨城県及び鹿児島県において1県あたり原則として5地点(1地点は人口密集地、他は緯度、高度の異なる地点)で調査(写真2.5-1)を実施した。



写真 2.5-1 野外での測定風景



写真 2.5-2 サーベイメータ型レムカウンタ

## 2. 調査内容

調査は、F社製サーベイメータ型レムカウンタ(2インチ 5気圧<sup>3</sup>He比例計数管、広いエネルギー範囲を持つ環境中性子の測定に対応す

<sup>11</sup> 熱中性子(0.025eV) ~ 15MeV のエネルギー範囲で実施。

るため市販品に2cm厚のポリエチレンカバーを被せた:写真2.5-2)を用いて中性子線量率の測定を行うとともに、NaIスペクトロメータ及び電離箱線量計を用いて $\gamma$ 線や宇宙線電離成分を測定した。検出器の位置は地表から約1mとし、周囲ができるだけ開けた平坦な場所で測定を行った。環境の中性子が微弱であるため上記レムカウンタ6ないし7台を用いて5時間以上測定した。なお、これらの検出器は日本原子力研究所で<sup>252</sup>Cf(2.3MeV)照射試験を行い校正した。

また、定点(当センター)においてA社製中性子サーベイメータ(25mm × 70mm 5気圧<sup>3</sup>He比例計数管)及びNaIモニタを用いて連続測定を行った。

## 3. 調査結果

中性子線量率の測定結果を表2.5-1に示す。

表2.5-1 中性子線量率測定結果

	青森県	茨城県	鹿児島県
中性子線量率 (nSv/h)	3.9 ~ 11.6	3.8 ~ 6.9	3.3 ~ 7.4

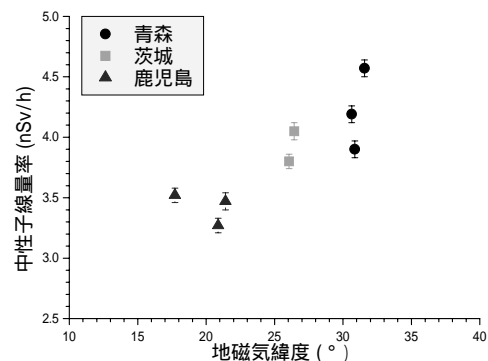


図2.5-1 中性子線量率の緯度による変化  
高度70m以下の測定値(周辺線量当量H\*(10))

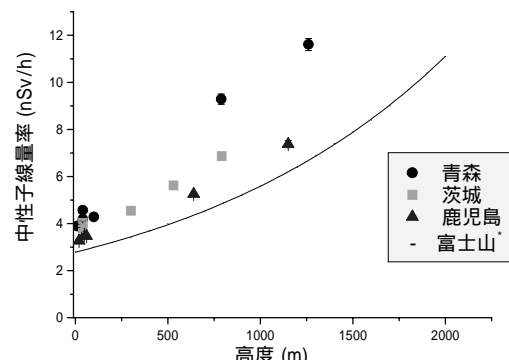


図2.5-2 中性子線量率の高度による変化  
(周辺線量当量H\*(10))

\* 松本雅紀他: Radioisotopes, 44, 33-34(1995)



中性子線量率の海面レベルでの緯度による変化を図2.5-1に、高度による変化を図2.5-2に示す。なお、図2.5-1では、中性子線量率への高度の影響が5%以下と考えられる高度70m以下の測定データを海面レベルのデータとしてプロットした。高度あるいは緯度が高いほど中性子線量率が高くなる傾向が確認された。宇宙線電離成分でも同じような傾向が見られたが中性子線量率ほど大きな変化ではなかった。なお、海面レベルでの中性子線量率は、宇宙線電離成分の10%程度であった。

定点における連続測定では、中性子線量率及びNaIモニタにおける3MeV以上の計数率はいずれも気圧が高い時に低くなる傾向が確認された。環境における中性子及び3MeV以上の計数率は宇宙線起源であることから、空気層による遮蔽の影響を受け、気圧に対して指数関数的に減少していた。また、太陽活動と中性子線量率の明確な関係は得られなかったが、NaIモニタの3MeV以上の計数率が太陽活動による宇宙線強度の変動の監視に有効であることが確認された。

次年度以降さらに調査データを加えることで、日本の中性子線量率水準を明確にし、環境中性子に関連する貴重なデータの蓄積が図れると考えている。

## 2.6 近海海産生物等放射能調査

### 1. 調査概要

日本周辺近海の環境放射能調査の一環として、独立行政法人水産総合研究センターの各海区水産研究所が採取した海産生物、海底土等について、当センターは科学技術庁（現文部科学省）から委託を受け、線スペクトロメトリーを行っている。当センターでは分析だけを実施しており、その後のデータ解析等は水産総合研究センターが行っている。

$^{137}\text{Cs}$ のみであった。各海区で採取された試料については、 $^{137}\text{Cs}$ 濃度に差は認められなかった。その放射能濃度は海産生物（魚類）では0.090～0.30Bq/kg生（平均0.19Bq/kg生）、海底土では不検出～11Bq/kg乾土（平均3.1Bq/kg乾土）であり、近年とほぼ同様の結果が得られた。

本調査における海底土中の $^{137}\text{Cs}$ 濃度を図2.6-1に示す。

### 2.7 広域海洋放射能調査

広域海洋放射能調査の発端は、旧ソ連・ロシアの放射性廃棄物海洋投棄までさかのぼる。1993年（平成5年）4月にロシア政府が公表した白書「ロシア連邦領土に隣接する海洋への放射性廃棄物の投棄に関する事実と問題」により、日本海、オホーツク海及びカムチャッカ沖の極東海域へ1959年（昭和34年）以来1992年（平成4年）までに液体廃棄物456兆Bqと固体廃棄物229兆Bqを投棄していたことが明らかになった。

当センターでは、科学技術庁（現文部科学省）の要請により環境放射線データベースの検索、関連文献調査等による参考資料を作成し提供した。一方、日本、韓国、ロシアの三国共同による日本周辺海域等の海洋放射能調査が開始され、当センター職員も調査船に乗船して海水、海底土等の採取に協力し、また、採取された試料の放射能分析等も行った。

こうした事象を踏まえて、現在は、日本海における放射能物質の循環と蓄積を調べることを目的に、文部科学省からの委託として日本原子力研究所が海水、海底土等の試料採取を行い、当センターは採取された試料の放射能分析を行っている。平成13年度は、日本海の北海道・青森沖の海域で調査が行われた。なお、分析の結果得られたデータをもとに、日本原子力研究所で解析が行われている。

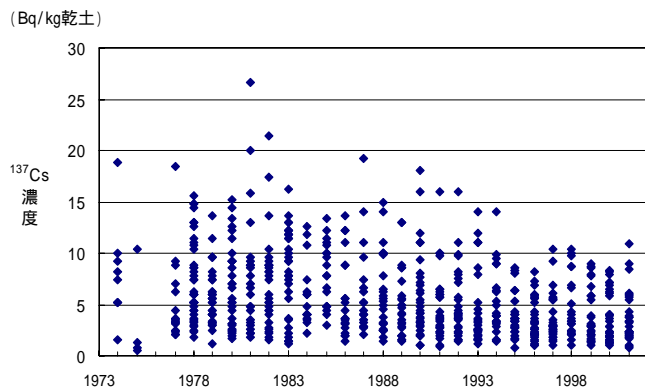


図 2.6-1 海底土の  $^{137}\text{Cs}$  放射能濃度 (採取年度)

# 3 放射能分析確認調査事業

## 1. 事業の目的

全国47都道府県においては、文部科学省の委託を受けて国内の環境放射能の水準を把握するための調査が行われている。また、原子力施設の立地道府県においては、放射線監視交付金の交付を受けてそれら施設周辺の環境放射線モニタリングが行われている。

こうした都道府県が行う環境放射線（能）調査の質の保証を総合的に評価する一つの方法としてクロスチェックが位置している。分析・測定結果の信頼性を確認するとともに、一連の環境放射能分析・放射線測定技術の向上に資することを目的として、当センターが文部科学省の委託を受けて放射能分析確認調査事業を行っている。

## 2. 調査方法

調査の方法には、都道府県の分析機関が採取した環境試料を分析機関と日本分析センターで分析し、その結果を比較検討する試料分割法と、放射能濃度既知の試料を調製し、それを各分析機関が分析してその結果を比較検討する標準試料法とがある。以下、調査項目別にその概要について説明する。

## 3. 放射性核種・元素分析

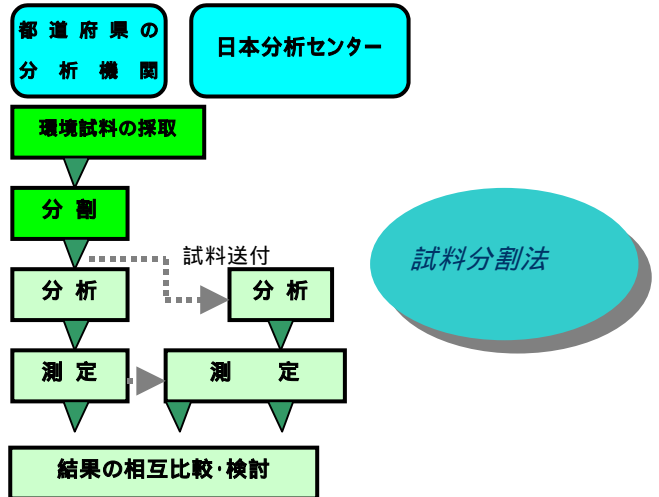
分析対象とする核種・元素は、線放出核種、 $^3\text{H}$ 、 $^{14}\text{C}$ 、 $^{60}\text{Co}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{239+240}\text{Pu}$ 、Ra、U及びPbであり、地方自治体が行っている分析の妥当性を確認する。なお、線スペクトロメトリーは47都道府県を対象とし、分析対象核種は、原則として $^{40}\text{K}$ 及び $^{137}\text{Cs}$ 等の人工放射性核種としている。他の核種・元素分析は施設立地道府県のみが対象である。

### (1) 試料分割法

分析機関が採取して二分割した試料の一方を分析機関が、もう一方を日本分析センターがそれぞれ独立に分析を行い、前処理から測定を通じた一連の操作により得られた分析結果を比較検討する（前処理込みという）。

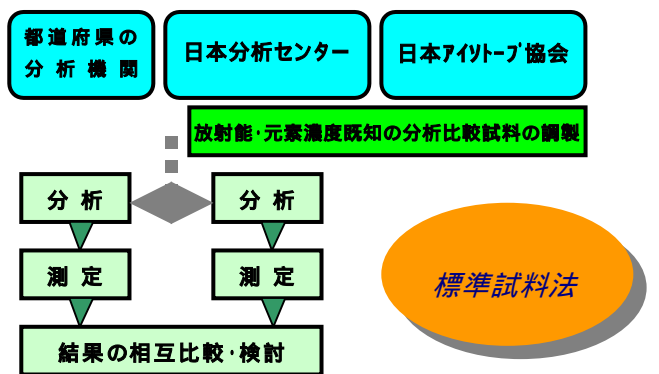
なお、線スペクトロメトリーを行う試料では分析機関が測定した測定試料を日本分析センターでも放射能測定を行い、分析結果を相互に比較し、測定部分に関する技術の確認を行う（測定のみという）。

同一試料について前処理込みと測定のみを併用し、前処理操作と測定技術を区別して検討する場合もある。



### (2) 標準試料法

放射性核種・元素の量が既知の試料を調製（分析比較試料という）配付し、その分析結果を比較する方法である。分析比較試料の種類について説明する。



### 線スペクトロメトリー

**寒天試料:** 寒天溶液に既知量の放射性核種、数種類を添加し、容器に高さを変えて固化した試料。ゲルマニウム半導体検出器の計数効率の妥当性の確認に用いる。

**標準土壌:** アルミナ粉末に既知量の放射性核種、数種類を添加・混合した試料。スペクトル解析、核データ、吸収補正等の妥当性の確認に用いる。

海水試料：海水に既知量の放射性核種、数種類を添加した試料。海水中人工放射性核種の捕集操作の妥当性の確認に用いる。

海産生物(すり身)：魚類等の海産生物を模して、すり身に既知量の放射性核種、数種類を添加した試料。灰化処理及び線スペクトロメトリーを行う。灰化処理操作の妥当性の確認に用いる。

模擬牛乳：水に既知量の塩化カリウム(天然に含まれる $^{40}\text{K}$ を利用)、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ を添加した試料について、マリネリ容器を用いて線スペクトロメトリーを行う。測定容器に関する測定効率の妥当性の確認に用いる。



マリネリ容器

#### $^3\text{H}$ 分析

トリチウム水 - :  $^3\text{H}$ 濃度が環境試料の数倍程度で既知の水試料。トリチウム分析操作全般の妥当性の確認に用いる。

トリチウム水 - :  $^3\text{H}$ 量既知のトリチウム水。直接測定試料を調製し、測定器の測定条件、計数効率等の妥当性の確認に用いる。

#### $^{14}\text{C}$ 分析

放射性炭素 - :  $^{14}\text{C}$ 濃度が既知の炭酸カルシウム粉末について、 $^{14}\text{C}$ 分析を行う。ベンゼン合成から放射能測定の妥当性の確認に用いる。

放射性炭素 - : 既知量の $^{14}\text{C}$ を測定試料の形態まで調製したものについて、液体シンチレーション計数装置で測定を行う。測

定器の測定条件、計数効率等の妥当性の確認に用いる。

#### $^{60}\text{Co}$ 分析

海産生物試料(すり身)：すり身に既知量の $^{60}\text{Co}$ を添加した試料について、 $^{60}\text{Co}$ 放射化学分析を行う。 $^{60}\text{Co}$ 分離操作全般の妥当性の確認に用いる。

#### $^{90}\text{Sr}$ 分析

灰混合試料： $^{90}\text{Sr}$ 濃度が既知の灰試料について、 $^{90}\text{Sr}$ 分析を行う。 $^{90}\text{Sr}$ 分析操作全般の妥当性の確認に用いる。

陸水：水に既知量の $^{90}\text{Sr}$ を添加した試料について、 $^{90}\text{Y}$ の分離操作、放射能測定を行う。測定器の校正方法、計数効率等の妥当性の確認に用いる。

#### $^{239+240}\text{Pu}$ 分析

土壌： $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度が既知の土壌について、 $^{239+240}\text{Pu}$ 分析を行う。 $^{239+240}\text{Pu}$ 分離操作から線スペクトル解析にいたる妥当性の確認に用いる。

#### フッ素分析

陸水：水に既知量のフッ素を添加したもの。

土壌：フッ素濃度が既知の土壌。いずれもフッ素の蒸留操作から濃度測定にいたる妥当性の確認に用いる。

#### ラジウム分析

陸水：水に既知量の $^{226}\text{Ra}$ を添加したもの。

土壌： $^{226}\text{Ra}$ 濃度既知の土壌。いずれもラジウムの分離操作から放射能測定にいたる妥当性の確認に用いる。

#### ウラン分析

陸水：水に既知量のウランを添加したもの。

土壌：ウラン濃度既知の土壌。

海産生物(テングサ)：ウラン濃度既知の乾燥、粉碎したテングサ。

いずれもウランの分離操作から線スペクトル解析又は元素分析操作の妥当性の確認に用いる。

#### 4. 積算線量測定

施設立地道府県が行う積算線量測定に用いる積算線量計TLD(熱蛍光ルミネセンス線量



計)を対象に、積算線量測定の妥当性を確認する。

#### (1) 分割法

施設立地道府県のモニタリングポイント3か所に日本分析センターのTLDも一緒に設置し、回収後それぞれの機関で積算線量を測定し、双方の結果を比較検討する。

#### (2) 標準照射法

日本分析センターが分析機関のTLDに一定量の線量を照射し、それを分析機関で測定した結果と照射値とを比較する。TLDの校正定数等の妥当性の確認に用いる。



熱蛍光ルミネセンス線量計 (TLD)

#### (3) 分析機関標準照射法

日本分析センターのTLDに分析機関が一定量の線量を照射し、そのTLDを日本分析センターで測定した値と照射量を比較する。各分析機関のTLD校正用照射装置・照射線量の妥当性の確認に用いる。

### 5. 連続モニタによる環境ガンマ線量率測定

施設立地道府県がモニタリングステーションに設置している低線量率測定用モニタ (NaI (TI)シンチレーション検出器が主体) 及び高線量率測定用モニタ (電離箱が主体) の測定値の妥当性を確認する。

#### (1) 低線量率比較法

分析機関が設置している低線量率測定用モニタの近傍の環境線量率を日本分析センターが所有する検出器で測定し、双方の値を比較する。環境レベルの線量率測定の妥当性の確認に用いる。

#### (2) 高線量率比較法

日本分析センターが基準ガンマ線源及びX線発生装置を用いて各分析機関の高線量率測

定用モニタ及び日本分析センターの空気等価電離箱に対して一定量の線量を照射し測定値を比較検討する。

緊急時における高レベルの線量率測定の妥当性の確認に用いる。



X線発生装置

### 6. 検討方法

日本分析センターでは予め一定の検討基準を設け、各分析機関の分析・測定結果及びそれらに付されている記録等を参考にして分析・測定操作の妥当性、分析・測定結果の妥当性等を確認している。検討基準から外れた場合には、その原因を把握するために、分析機関の担当者と詳細な打ち合わせを行い、また、必要に応じて再分析を行う等、その対応、解決を図っている。

### 7. 放射能分析確認調査検討委員会

放射能分析、放射線測定等に関する学識経験者で構成する標記検討会を設置し、本事業の実実施計画に関すること、各分析・測定結果の評価・検討を行う際のアドバイス等、本事業全般についての指導、助言を受けている。

なお、環境放射線(能)調査には内容により多少異なった知識等が必要なことから、検討会をさらに三つのグループに分け、それぞれの専門分野で詳細な審議等を行う。

第一グループ：線スペクトロメトリー及びそれに伴う前処理

第二グループ：放射化学分析、元素分析及びそれに伴う前処理

第三グループ：積算線量及び空間線量率測定

## 8. 平成13年度の調査結果

各分析機関の分析・測定結果は概ね良好であった。しかし、一部の測定結果については、技術上改善すべき点が若干認められた。その一部について説明する。

### (1) 不適合の一例

#### 前処理

- ・ 灰化処理時の温度の上昇による<sup>137</sup>Csの一部揮散

#### 線スペクトロメトリー

- ・ より正確な定量を行うための自己吸収、サム効果の補正等、検出器の効率によるもの
- トリチウム (<sup>3</sup>H) 分析
- ・ 低濃度の試料の分析における測定機器のバックグラウンドの変動によるもの
- ・ 測定機器の計数効率の経年変化によるもの

#### <sup>90</sup>Sr

- ・ <sup>90</sup>Sr分析に伴って行われた安定元素の分析結果において、その抽出条件の違いによるもの

#### 積算線量

- ・ TLD測定システムの校正頻度によるもの
- ・ TLD校正用照射装置の値付けによるもの

#### 連続モニタによる環境線量率測定

- ・ NaIモニタの測定下限エネルギーの設定によるもの

### (2) 成果

原因が明らかになったものについては、各分析機関の担当者に解決方法を助言し、データは改善された。なお、原因を突き止めることができず検討中となった事項もあった。

### (3) 技術支援

平成13年度においては、以下の項目について分析機関の要請を受け、現地に日本分析センターの職員を派遣するなどして技術支援を行った。

試料採取・前処理 電気炉等、器具のより実際に即した使用方法について支援した。

線スペクトロメトリーに関し、より信頼性の高い測定をするためにピーク効率の求め方等を支援した。

## 9. 放射能分析確認調査技術検討会

平成14年3月14日に千葉市で放射能分析確認調査技術検討会を開催した。

本検討会は検討委員会委員及び47都道府県の調査担当者が一堂に会して行われ、環境放射能分析及び環境放射線測定について、各分析機関が抱えている技術的問題点を解決するための情報交換を主な目的としている。

最近の傾向として、分析の各過程での誤差が最終結果に不確かさとして含まれることに注目されるようになり、討論の議題にも取り上げられた。

## 10. 結語

環境放射能・放射線の分析測定結果は、地域内での継続的な変化を把握するだけでなく、日本各地のデータと比較して検討が行われている。そのためにもデータの信頼性などの質がある程度の水準で保たれていることが重要になっている。

平成13年度においても、当センターは都道府県の調査担当者が抱えている問題点を解決するための支援を行った。本事業をとおして日本の環境放射能分析・放射線測定の技術の維持及び向上が図られている。

## 4 環境放射線データ収集管理事業

本事業の目的は、文部科学省、他省庁、地方自治体等が実施した環境放射線(能)に関する調査・研究結果を収集・管理し、さらに、環境における放射線(能)の水準及び公衆の被ばく線量を把握するための基礎データを提供することである。

### 4.1 データ収集管理

#### 1. 収集・整理

原子力軍艦寄港に伴う放射能調査、全国47都道府県と当センターが実施した環境放射能水準調査、ラドン濃度水準調査、食品試料の放射能水準調査、農林水産省、防衛庁等の関係試験研究機関が実施した放射能調査、原子

力施設立地道府県が行った原子力発電施設等周辺の環境放射線モニタリング、(財)海洋生物環境研究所が実施した海洋環境放射能総合評価事業に関する海洋放射能調査及び国外の放射能調査等の調査報告書の収集を行っている。また、収集した報告書に様々な様式で記載された試料名、採取地点名、放射能とその単位等のデータを一定の様式に標準化し、環境放射線データベースへの収録を行っている。平成13年度に収集した報告書及びデータ収録件数を表4.1-1に示す。

平成14年3月末現在、本データベースには約250万件のデータが収録されている。

表4.1-1 平成13年度収集報告書及びデータ収録件数

報告書名(調査年度)	データ収録件数		備考 (収録済み年度)
	13年度	総計	
原子力軍艦の寄港に係る放射能測定結果報告書 (出港後調査・定期調査) (平成12年度及び平成13年度の一部)	2,215	70,497	(1974～2001)
環境放射能水準調査(放射能測定調査含む) ・環境放射能水準調査報告書(47都道府県及び日本分析センター)(平成12年度) ・ラドン濃度測定調査結果報告書(平成12年度) ・食品試料の放射能水準調査報告書(平成12年度) ・放射能調査報告書 防衛庁(平成11年度) 農林水産省(平成11年度) 海上保安庁(平成11年) 気象庁(平成11年)	37,411 928 1,000 90 1,107 731 140	862,033 7,952 6,097 65,235	(1961～2000) (1993～2000) (1989～2000) (1957～1999)
原子力発電施設等周辺の環境放射線監視 ・監視結果報告書(15道府県)(平成12年度) ・海洋放射能調査結果(海洋生物環境研究所) (平成12年度)	58,440 4,582	1,185,499	(1964～2000)
国外における環境放射線調査結果 KINS(韓国)等(1958 - 2000年度)	62,478	321,776	(1957～2000)
総計	169,122	2,519,089	



## 2. 環境放射線データの提供・公開

環境放射線データベースに収録されたデータを基にしたデータ集の作成、各々のデータ検索・提供要求に対するデータの提供を行うとともに、インターネットホームページ「日本の環境放射能と放射線」(<http://www.kankyo-hoshano.go.jp>)を構築し運用を開始した。平成13年度における環境放射線データの提供・公開実績を以下に示す。

### (1) データ集の作成

環境放射線データベースに収録されているデータから、原子力軍艦寄港調査報告書、平成11年度環境放射能水準調査結果総括資料及び平成11年度原子力発電施設等周辺の環境放射線監視結果総括資料を作成し、文部科学省等の関係機関に配付した。

### (2) データ検索・提供

データ検索は、地方自治体の放射能調査実施機関と当センターに設置されている環境放射線データベースを公衆回線で接続した環境

放射線ネットワークを利用したオンラインによる検索・提供及び文部科学省を經由して寄せられるデータ検索申込書に応じて当センターが検索し依頼者へ提供する、2つの方法により行った。

平成3年度（1991年度）から平成13年度（2001年度）におけるデータ提供件数の推移を図4.1-1に示す。平成13年度（2001年度）におけるデータ提供件数は494件であった。その内訳は環境放射線ネットワークによる件数が457件、申込書によるデータ検索要求が37件となっており、環境放射線ネットワークの拡充に伴い、オンラインによるデータ検索が平成12年度に続き増加した。今後もデータ提供件数は増加することが予想できる。環境放射線データベースの主な利用目的は、過去の調査結果との比較や日本全国又は特定地域における放射能・放射線レベルの把握である。環境放射線データベースは環境放射能分析に携わる方々に有効に活用されている。

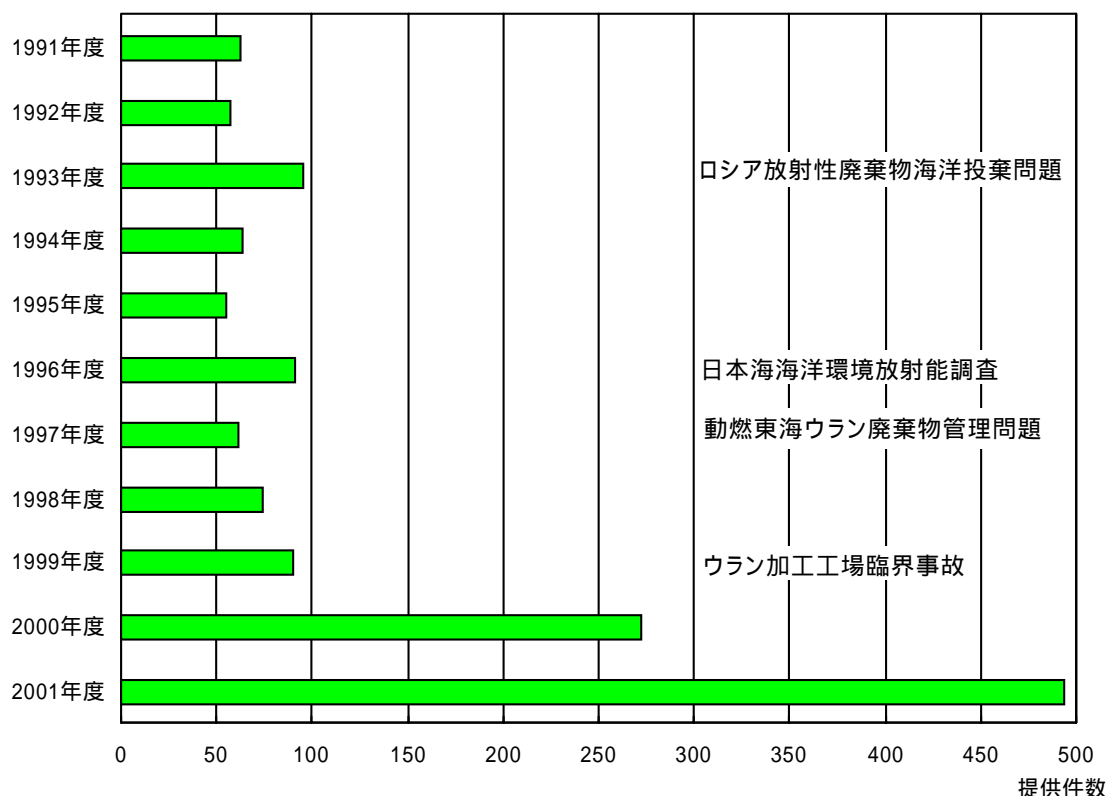


図 4.1-1 環境放射線データ提供件数の推移（平成14年3月末現在）

(3) インターネットホームページによるデータ公開

データベースに収録した情報を広く公開し、環境放射能に関する正しい知識を普及するために、インターネットホームページ「日本の環境放射能と放射線」を開設し、平成14年1月より運用を開始した。本ホームページでは、環境放射能水準調査結果から作成した各種試料中の放射能濃度の経年変化図、日本各地の放射能濃度を示した図、日常生活における放射線の影響を示した図、環境放射能についての用語の説明を閲覧することができる。図4.1-2にインターネットホームページの画面を示す。本ホームページは今後も拡充するこ

とを予定しており、平成14年度は個々の調査結果の検索機能を追加する計画である。本機能の追加により、情報公開をさらに推進することができる。

3. 保管中の報告書等の電子文書化

これまでに収集した放射能水準調査報告書等の紙文書の迅速な検索・閲覧等の有効活用及び紙面劣化対策、火災等による損失対策のための電子文書化について、検索・閲覧システムを整備し、収集した報告書等の電子文書化に着手した。保管中の報告書等を表4.1-2に示す。



図4.1-2 インターネットホームページ「日本の環境放射能と放射線」

表 4.1-2 保管中の報告書等

報告書名	
原子力軍艦放射能調査報告書	(昭和48年度～平成13年度の一部)
国立試験研究機関の放射能調査報告書	
防衛庁	(昭和36年度～平成11年度)
農林水産省	(昭和32年度～平成11年度)
海上保安庁	(昭和32年～平成11年)
気象庁	(昭和30年～平成11年)
環境放射能水準調査報告書	(昭和32年度～平成12年度)
食品試料の放射能水準調査報告書	(平成元年度～平成12年度)
ラドン濃度測定調査報告書	(平成4年度～平成12年度)
環境放射線監視調査報告書	(昭和41年度～平成12年度)
海洋放射能調査報告書	(昭和59年度～平成12年度)
環境放射能調査研究成果論文抄録集	(昭和33年度～平成12年度)
環境放射能調査の総括資料	(昭和41年度～平成12年度)
Radioactivity Survey Data in Japan 他	(昭和38年度～平成12年度)

## 4.2 環境放射線評価情報収集提供システムの高度化

### 1. セキュリティの強化

環境放射線評価情報収集提供システム(図4.2-2)に不正侵入防止用機器を設置し、システムへの不正侵入を防止する機能を強化した。

また、環境放射線データベースの検索履歴の管理機能について充実を図った。

### 2. 出力機能強化

環境放射線データベースから検索したデータをより有効に活用できるよう、地図上に検索したデータを出力する機能を作成した(図4.2-1)。

地図上に検索したデータの採取地点(測定地点)をプロットする他、放射線量等のデータを棒グラフに作成する機能及びある一点を中心とした同心円を描く機能を作成した。

また、作成した図の編集機能(説明書きの追加、文字の大きさ及び色の変更等)及び環境放射線ネットワークの参加県へ配信する機能も併せて作成した。

### 3. 環境放射線ネットワークの整備

環境放射線ネットワークへ新たに岩手県、山形県、富山県、山梨県、兵庫県、山口県、宮崎県の7県が加わり、平成14年3月末までに合計25道府県の整備が終了した。

平成13年度は、以下のとおり整備及び運用を行った。

#### (1) 事前調査

本年度新たに環境放射線ネットワークへ参加した7県の通信用端末機の基本ソフト(OS)、データベース管理等のパッケージソフト、ハードディスクの容量、通信用端末機のLAN等への接続有無等について調査した。

#### (2) 運用試験

環境放射線ネットワークで使用するプログラムが7県の通信用端末機で正常に動作することを確認する試験を行った。

#### (3) 導入時運用支援

7県での通信回線の敷設及びグループセキュリティの加入を待って、県が設置した通信用端末機の通信機能の設定を行った。

導入時運用支援の方法は、通信機能に関する設定を行うとともに通信機能に関するパッケージソフトを導入した。

また、リモートで行えるメンテナンス機能を導入した。

#### (4) 運用支援

平成12年度までに環境放射線ネットワークを整備した18道県を対象に、これらの道県が通信用端末機で使用している機能について、13年度において追加・修正した機能をリモートメンテナンス機能を使用して更新した。

また、ネットワークの運用に関する不具合が生じた県について、必要の場合は現地に赴いて復旧作業を行った。

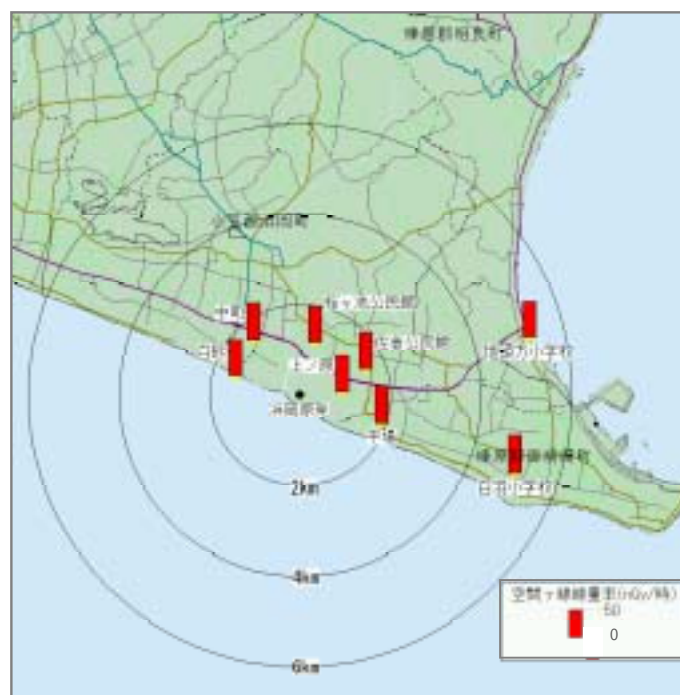
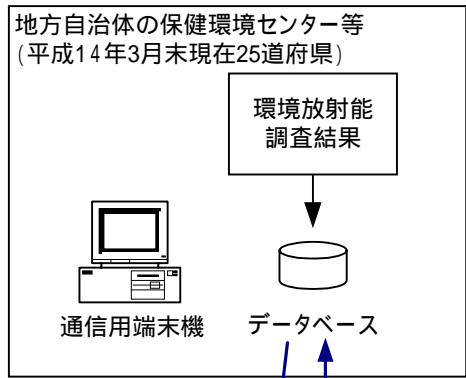
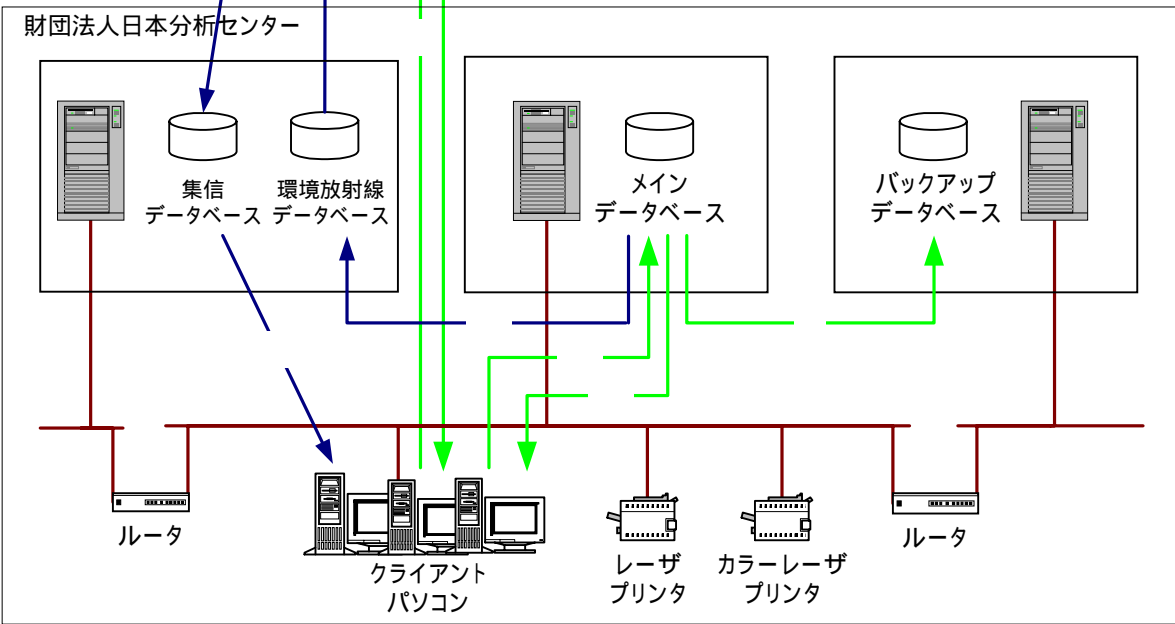
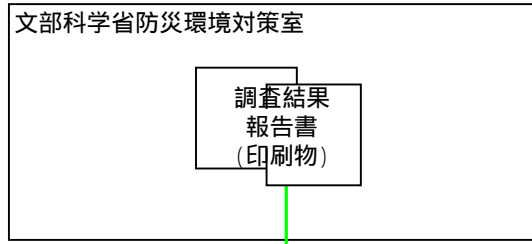
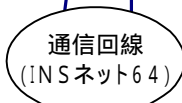


図 4.2-1 地図出力の例



道府県から公表値等が送られてくる  
 受け取ったデータを整理する  
 文部科学省から送付された報告書中のデータを整理する  
 上記のデータをメインデータベースに登録する  
 メインデータベースから公開用にデータをコピーする  
 バックアップしてメインデータベースを保護する  
 申込書による検索依頼またはオンラインによりデータ提供を行う

検索利用できるデータ  
 環境放射能水準調査結果など 1961年度～  
 原子力施設等周辺の環境放射線監視結果 1964年度～



参加機関  
 北海道、青森県、岩手県、宮城県、山形県、福島県、  
 茨城県、新潟県、富山県、石川県、福井県、山梨県、  
 長野県、静岡県、京都府、兵庫県、島根県、岡山県、  
 山口県、徳島県、香川県、愛媛県、佐賀県、宮崎県、  
 鹿児島県

図4.2-2 環境放射線評価情報収集提供システム

## 5 環境試料測定法調査

### 1. 調査概要

核燃料再処理施設の事故時においては、環境中に放出される核種が原子力発電所の場合と異なり、プルトニウム等の長半減期核種に着目した迅速な環境放射線モニタリング手法が必要である。

このため、平成8年度より、科学技術庁（現文部科学省）から再処理施設緊急時環境調査モニタリングシステム等委託費を受けて、各種環境試料（大気浮遊じん、土壌、降下物、飲料水、牛乳及び葉菜）中のプルトニウム、アメリカシウム-241、キュリウム及びヨウ素-129等を迅速に定量するための前処理法、化学的な分離・精製法及び測定法を検討し、これら核種の迅速分析法マニュアル原案の作成を行っている。

平成11年度までにプルトニウム迅速分析法マニュアル原案を作成した<sup>11</sup>。引き続き平成12年度より(1)アメリカシウム-241、キュリウム迅速分析法、(2)全放射能迅速分析法、(3)ヨウ素-129迅速分析法について検討を始め、平成13年度にこれらのマニュアル原案を作成した。また、平成12年度より線放出核種を迅速に測定・定量するための(4)緊急時用線スペクトル解析法についても検討を行っている。

### 2. 平成13年度の調査内容

#### (1) アメリカシウム-241、キュリウム迅速分析法

環境試料に含まれるアメリカシウム-241及びキュリウムを抽出クロマトグラフィーにより分離・精製し、シリコン半導体検出器等を用いて測定する方法とした。

#### (2) 全放射能迅速分析法

環境試料に含まれるプルトニウム、アメリカシウム-241及びキュリウムを抽出クロマトグラフィーにより分離・精製し、全放射能を

ZnS(Ag)シンチレーション検出器等を用いて測定する方法とした。

#### (3) ヨウ素-129迅速分析法

環境試料に含まれるヨウ素-129を固相抽出ディスクで分離・精製し、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)を用いて測定する方法とした。

これら三種類の分析方法に、プルトニウム迅速分析法を合わせ、図5-1に概要を示す。

さらに迅速分析法の妥当性を確認するために、他機関の協力を得てクロスチェックを実施し、分析法の信頼性を実証した。

#### (4) 緊急時用線スペクトル解析法

事故の形態及び事故後の経過時間を考慮し、解析対象核種について整理・分類した(平成12年度実施)。この結果を基に、核データライブラリに登録する核データ(半減期、エネルギー、放出比等)の選定と市販解析ソフトウェアの改良を平成13年度に行った。また、作成した解析ソフトウェアの妥当性を検証するために、緊急時の線スペクトルの一例としてチェルノブイル事故時のものに適用し、その解析結果を確認した。

### 3. 調査結果

プルトニウム等の線放出核種の迅速分析法が完成したことにより、再処理施設の事故時における防護対策の決定に、有効に対応できることが期待される。

なお、分析の所要時間とそれぞれの核種の検出下限値を表5-1に示す。

### 4. 今後の予定

平成14年度以降は、緊急時用線スペクトル解析法を確立するとともに、トリチウム、炭素-14、テクネチウム-99等の線放出核種及びネプツニウム-237について検討する予定である。

<sup>11</sup> 文部科学省 放射能測定法シリーズ28「環境試料中プルトニウム迅速分析法」として平成14年7月に制定された。

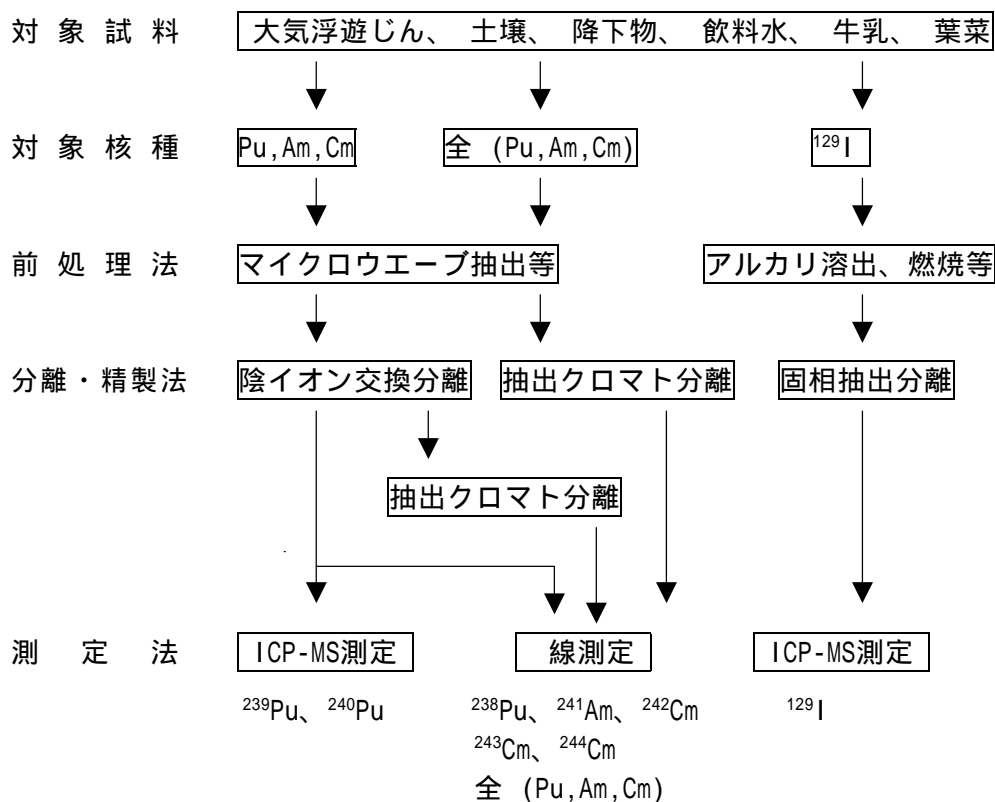


図 5-1 迅速分析法の概要

表 5-1 分析所要時間と検出下限値の比較（土壌試料の例）

	プルトニウム <sup>*2</sup>	アメリカシウム-241, キュリウム	全放射能	ヨウ素-129
所要時間	約14時間 (約40時間) <sup>*3</sup>	約19時間 (約80時間) <sup>*4</sup>	約12時間	約10時間 (約25時間) <sup>*5</sup>
検出下限値 (mBq/kg乾土)	$5 \times 10^2$ (40) <sup>*3</sup>	$1 \times 10^3$ (40) <sup>*4</sup>	$5 \times 10^3$	$9 \times 10^3$ ( $5 \times 10^3$ ) <sup>*5</sup>

\*2 本法のプルトニウムの検出下限値は、プルトニウム-239の場合を示した。

\*3 放射能測定法シリーズ 12「プルトニウム分析法」

\*4 放射能測定法シリーズ 21「アメリカシウム分析法」

\*5 放射能測定法シリーズ 26「ヨウ素-129分析法」

燃焼-活性炭吸着-溶媒抽出法によりヨウ素を分離・精製し、低エネルギー線スペクトロメータ(LEPS)で線を測定する放射化学分析法の場合で見積もった。



# 6 環境放射能分析研修事業

## 1. 事業目的

環境放射線（能）モニタリング等を実施する各都道府県等の実務担当者を対象に、環境放射能分析・測定に関する日常業務を実施するための必要な知識と技術を習得すること目的として、当センターでは原子力発電施設等安全対策等研修事業費補助金を受けて、環境放射能分析研修事業を実施している。

## 2. 事業内容

### (1) 環境放射能分析の研修

放射能調査担当者の異動や新入職員等を対象とした基礎コースと環境試料の採取・前処理から各種の放射能分析、環境放射線測定、線量の推定・評価など種々の専門コースを設け、実務に則した技術研修を行っている。

平成13年度は新たに4種の緊急時対応研修コースを開設し、合わせて14種19コースを開講した。

表6-1にそのコース名、受講者数等の実績を示した。なお、緊急時対応研修コースの詳細は、トピック「緊急時対応の研修コース開設」に記す。



実習風景【環境試料の採取及び前処理法研修コースより】

表6-1 平成13年度環境放射能分析研修のコース名、日程及び受講者数（14種19コース）

コース名		日数	日 程	募集 人員	受 講 者 数		
					地方自治体	民間	合計
基礎	環境放射能分析・測定の基礎（第1回）	8	5/ 8～ 5/17	10	14	-	14
	環境放射能分析・測定の基礎（第2回）	8	10/16～10/25	10	8	-	8
	環境放射能分析・測定の基礎（民間機関対象）	8	8/ 1～ 8/10	10	-	7	7
専門	Ge半導体検出器による測定法（第1回）	8	5/22～ 5/31	10	3	-	3
	Ge半導体検出器による測定法（第2回）	8	10/30～11/ 8	10	12	-	12
	Ge半導体検出器による測定法（民間機関対象）	8	8/22～ 8/31	10	-	9	9
	環境試料の採取及び前処理法	4	4/17～ 4/20	8	5	-	5
	放射体分析法	7	6/ 5～ 6/13	5	2	-	2
	放射性ストロンチウム分析法	10	6/18～ 6/29	6	7	-	7
	放射性ストロンチウム分析法（民間機関対象）	10	6/25～ 7/ 6	8	-	6	6
	トリチウム分析法	4	7/ 9～ 7/12	8	8	-	8
	環境放射線ネットワーク利用の基礎	2	7/17～ 7/18	8	6	-	6
	環境 線量測定法（線量率測定）	5	7/23～ 7/27	10	12	-	12
緊急時 対応	TLD（熱線計）を用いた環境 線量測定法	4	9/ 3～ 7/ 6	8	6	-	6
	線量推定及び評価法	5	1/21～ 1/25	13	10	-	10
	放射性物質測定法 -緊急時対応-	3	11/20～11/22	8	8	-	8
	積算線量測定法 -緊急時対応-	3	12/ 4～12/ 6	8	4	-	4
緊急時 対応	Ge半導体検出器による測定法 -緊急時対応-	4	12/18～12/21	8	11	-	11
	ウラン・プルトニウム分析法 -緊急時対応-	4	2/ 5～ 2/ 8	6	5	-	5
合 計		113		164	121	22	143

(2) 教材の作成

各研修コースの教材は、文部科学省放射能測定法シリーズ、講義・実習用テキスト及び副教材（各種放射能測定法シリーズの解説書、視聴覚教材としての研修ビデオ、CAIソフト）で構成している。

今年度は副教材として、解説書「環境試料の採取及び前処理法」及びコンピュータ支援教育(CAI)ソフト「線量推定及び評価法」を作成した。

また、既存の研修用ビデオテープに劣化が進んできたため、アナログデータ（マスターテープ）から劣化のないデジタルデータに変換し、DVD化した。

各種副教材の一覧を表6-2～6-4に示す。

解説書「環境試料の採取及び前処理法解説」

本解説書は、放射能測定法シリーズNo.16「環境試料採取法」を対象とし、当センターにおける前処理法の知識、技術の追加、さらに「環境放射線モニタリングに関する指針」（平成13年3月一部改訂）等の各種指針類の改訂に伴い、平成7年度に作成した従前の解説書の改訂版として作成した。内容は、

第1章 環境試料採取についての考え方と基礎

第2章 環境放射線調査・モニタリングにおける対象試料

第3章 環境試料採取及び前処理に関する信頼性

第4章 緊急時における環境試料及び試料採取法

からなる（130頁）。

コンピュータ支援教育(CAI)ソフト「線量推定及び評価法」

本CAIソフトは、テキスト、グラフィックス・写真等の静止画、ビデオ・アニメーションの動画、さらにナレーションで構成した。また、その他関連する用語・略語集、詳細な解説、多くの演習問題を取り入れ作成した。内容は、

第1章 環境放射線と放射線影響

第2章 関連する指針類の概要

第3章 公衆の被ばく経路

第4章 外部被ばく線量評価

第5章 内部被ばく線量評価

第6章 線量推定及び評価法の実際

第7章 資料集

からなる。

表6-2 解説書の一覧表

作成年度	解説書名
平成2年度	放射性ストロンチウム分析法解説
平成3年度	トリチウム分析法解説
平成4年度	熱ルミネセンス線量計を用いた環境線量測定法解説
平成5年度	ガンマ線スペクトロメリーのための試料前処理法解説
平成6年度	プルトニウム・アメリシウム逐次分析法解説
平成7年度	環境試料採取法解説
平成8年度	環境線量測定法解説
平成9年度	放射性炭素分析法解説
平成10年度	ウラン分析法解説
平成11年度	トリチウム分析法解説 改訂
平成12年度	線量推定及び評価法解説
平成13年度	環境試料の採取及び前処理法解説 改訂

表6-3 ビデオの一覧表

作成年度	ビデオ名
昭和62年度	放射性ストロンチウム分析法
昭和63年度	放射性コバルト分析法
昭和63年度	低バックグラウンド線測定法
平成元年度	環境試料の前処理法
平成2年度	Ge半導体検出器による測定法
平成3年度	熱ルミネセンス線量計を用いた環境線量測定法
平成4年度	液体シンチレーションカウンターによる放射性核種分析法

表6-4 CAIソフト一覧表

作成年度	CAIソフト名
平成6年度	Ge半導体検出器による測定法(基礎編)
平成7年度	Ge半導体検出器による測定法(応用編)
平成7年度	環境放射線測定法 - 線測定 -
平成8年度	環境放射線入門
平成9年度	放射化学分析の基礎 環境線量測定
平成10年度	放射性ストロンチウム分析法 トリチウム分析法
平成11年度	線スペクトロメリー
平成12年度	TLDを用いた環境線量測定法
平成13年度	線量推定及び評価法

# 7 民間等受託事業

当センターでは、文部科学省の委託業務を主要業務として遂行しているが、その他に電力会社等の民間企業等からの依頼に応えることも公益法人としての役割であるとの認識のもとに、文部科学省の委託業務遂行に支障がない範囲で、できる限り、民間等受託事業を実施しているところである。

平成13年度の民間等受託事業収入金額は約5.6億円であった。依頼元としては、文部科学省以外の中央省庁である環境省、青森県や鳥取県等の地方公共団体、放射線医学総合研究所等の独立行政法人、日本原子力研究所等の特殊法人、海洋生物環境研究所等の財団法人、電力会社等の民間会社がある。

依頼される内容としては、当センターの専門とする放射能分析・放射線測定及び放射能分析・放射線測定に関する研修が大部分を占める。なお、放射性核種以外の安定元素分析の依頼も多少ある。

依頼者の目的としては、原子力施設周辺等の環境放射線モニタリングデータの取得、精度管理の一環としてのクロスチェック、放射性核種

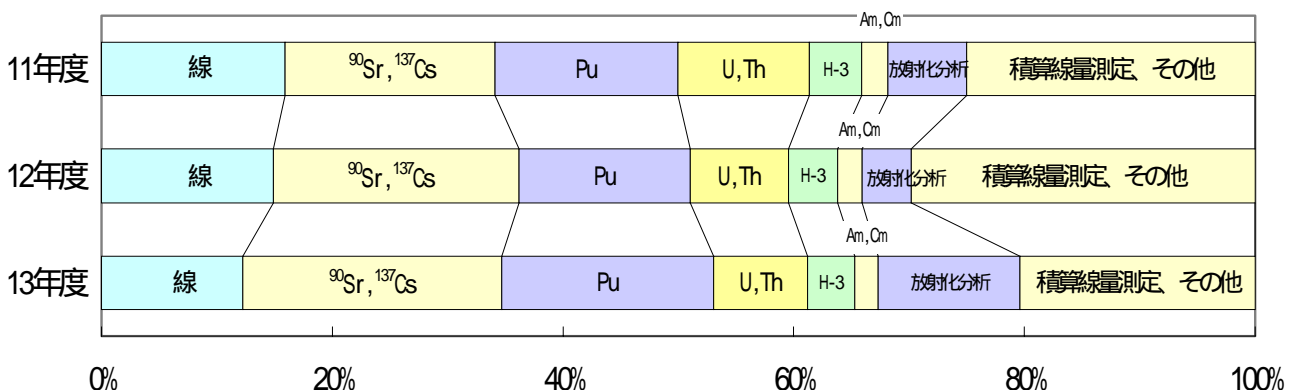
等の挙動等に関する研究基礎データの取得、<sup>90</sup>Sr分析等手間と熟練技術を要する放射化学分析、U、Th、Pu等の分析のために核燃料物質等の使用許可が必要等の事情による外注等、があげられる。参考として分析項目試料数を表7.1-1に示す。線スペクトロメトリー、<sup>90</sup>Sr、<sup>137</sup>Cs、Pu、U、Thの依頼で全体の約6割を占めている。

ところで、これらのニーズは比較的長期に継続されるが、ある年度特有の依頼もある。例えば、金属スクラップ中に放射性物質が混入している問題に係る依頼である。当センターでは、このような社会的に緊急性のある依頼については、すみやかに分析を行い役職員一同総力を挙げて対応しているところである。

いずれにしても、依頼者には、信頼できるデータを提供することを経営方針としており、日頃から分析技術の研鑽に励んでいるところである。具体的には、国際的な相互比較分析に参加すること及び国際的な品質システムとしてISO9001の認証取得等である。

表7.1-1：民間受託に係る分析項目ごとの試料数(概数)

項目 年度	線放出核種	<sup>90</sup> Sr, <sup>137</sup> Cs	Pu	U, Th	<sup>3</sup> H	Am, Cm	放射化	積算線量測定、その他	合計
11年度	700	800	700	500	200	100	300	1100	4400
12年度	700	1000	700	400	200	100	200	1400	4700
13年度	600	1100	900	400	200	100	600	1000	5000



## 8 国際協力事業

1. 覚書による近隣諸国関係機関との技術協力  
環境放射能分析・測定分野における技術協力に関する覚書に基づき、4か国5機関と相互比較分析、技術交流等を実施した。

(1) 中華民国(台湾)輻射偵測中心  
(Radiation Monitoring Center: RMC)  
第15回年次会議を平成13年11月13日、RMC(中華民国、高雄)にて開催した。



RMC との年次会議

2000年相互比較プログラムの実施結果  
(線放出核種、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $\text{U}$ 、 $^3\text{H}$ 、全、TLD)  
RMCの分析・測定結果に一部効率上の問題等があったが、概ね良好な成果が得られた。

2001年相互比較プログラムの実施計画  
(線放出核種、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $\text{U}$ 、 $^3\text{H}$ 、全、TLD)  
相互比較分析は前年度と同じ内容で実施することとした。一方、技術交流として、長半減期核種( $^{14}\text{C}$ 、 $^{129}\text{I}$ 等)の分析、分析比較試料の調製、分析・測定結果の不確かさ等に関する情報交換などを行う。

第16回年次会議は2002年9月に当センターにて開催することとした。

(2) 韓国原子力安全技術院  
(Korea Institute of Nuclear Safety: KINS)  
第12回年次会議を平成13年11月29～30日、当センターにて開催した。

2000年相互比較プログラムの実施結果の検討  
(線放出核種、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{14}\text{C}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、 $\text{Pu}$ 、TLD)  
当センターとKINSの両機関の分析・測定結果について、良好な成果が得られた。

また、技術交流として、2000年5月19日、当センターに技術者を受入れ、ICP-MSによるPu分析に関する情報交換を行った。

共同調査プログラムとして実施した内容は以下のとおり。

1999プログラム

- ・Puの化学分離法について
- ・土壌中のPuの相互比較分析について
- ・Pu定量のための測定試料減容方法について

2001 - 2002年相互比較プログラムの実施計画  
(線放出核種、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{14}\text{C}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、 $\text{Pu}$ 、TLD)  
相互比較分析は前年度と同じ内容で実施することとした。また、技術交流として、ICP-MSによる $^{237}\text{Np}$ 分析に関する情報交換と、インターネットに関するデータベースの技術情報について技術者の受入れを行う(平成14年2月20日～22日、KINSから技術者を受入れ、インターネットに関する情報交換を行った。)

第13回年次会議は、2003年6月、KINSにて開催することとした。

(3) 中国衛生部工業衛生実験所  
(Laboratory of Industrial Hygiene: LIH)  
第6回年次会議を平成13年12月11日、LIH(中華人民共和国、北京市)にて開催した。



LIH との年次会議

2000年相互比較プログラムの実施結果の検討  
(線放出核種、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $\text{Pu}$ 、TLD)  
当センターとLIHの両機関の分析・測定結果について、良好な成果が得られた。



2001 - 2002年相互比較プログラムの実施計画  
(線放出核種、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $\text{Pu}$ 、 $\text{Rn}$ 、 $\text{TLD}$ )

相互比較分析は前年度の内容に新たな項目として $^{222}\text{Rn}$ を加えた。

次回の年次会議は2003年に開催し、可能であればZREMCと合同で開催することとした。

#### (4) 中国浙江省環境放射性監視站

(State Environmental Protection Monitoring Technical Center : ZREMC)

第8回年次会議を平成13年12月14日、ZERMC (中華人民共和国浙江省杭州市)にて開催した。



ZREMC との年次会

2000年相互比較プログラムの実施結果の検討  
当センターとZREMCの両機関の分析・測定結果について、良好な成果が得られた。

2001 - 2002年相互比較プログラムの実施結果の検討

(線放出核種、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{14}\text{C}$ 、 $^3\text{H}$ 、 $\text{TLD}$ )

相互比較分析は前年度の内容に新たな項目として $^{14}\text{C}$ を加えた。

次回の年次会議は2003年に開催することとし、可能であればLIHと合同で開催することとした。

#### (5) インドネシア標準化・放射線安全研究センター

(Center for Standardization and Radiation Safety Research)

2000年相互比較プログラムの実施結果の報告( )

当センターとインドネシア標準化・放射線

安全研究センターの両機関分析・測定結果について、良好な結果が得られた。

2002年相互比較プログラムの実施計画( )

相互比較分析は前年度と同じ内容で実施することとした。

#### 2. 国際協力事業



ICP-AESによるSrの測定の模様  
Ms. ZaI U'yun WAN MAHMOOD

#### (1) 文部科学省 原子力研究交流制度に基づく研究者の受入れ

平成13年9月3日から11月30日までマレーシア原子力庁の研究員1名Ms. ZaI U'yun WAN MAHMOODを受入れ、液体シンチレーションカウンタ等を用いたSr-90迅速分析法の開発及び環境放射線モニタリングに関するテーマで研究を行った。

#### (2) 国際協力事業団研修

国際協力事業団(JICA)から集団研修「環境放射能分析」コースの委託を受け、タイ、オマーン、パナマ、ブラジル、メキシコ及びエストニアから参加した6名の研修を9月10日から10月12日まで実施した。

#### 3. 国際技術交流の助成

国際学会出席、国外における環境放射能に関する調査・情報収集を支援する目的で設置された国際技術交流助成金制度により、平成13年5月ドイツカールスルーエで開催された国際会議LSC2001 : (International Conference on Advances in Liquid Scintillation Spectrometry)へ参加のため、当センター職員1名に対して助成を行った。



## 9 品質保証

当センターの品質保証体制の充実・強化を図るため、平成12年度に取得したISO9001(1994年版)<sup>\*1</sup>の維持活動並びに分析データの信頼性確保がより高められているISO/IEC17025の試験所認定取得に向けた活動を行った。

この維持活動を通じてセンターが受託した分析結果の報告書が、これらの国際規格に基づき、信頼性の確保がなされていることを確認した。

一方、当センターの技術レベルを確認するため、国際的な試験所間相互比較分析に参加した。

### 1. ISO9001の「認証」の維持活動

品質システムの維持状況の確認の一環として、審査機関の審査員による「維持審査」を半年毎に受審した。さらに、品質管理責任者により内部品質監査員に任命された職員による「内部品質監査」、ISO9001規格の要求事項や当センターが掲げている品質方針の達成に向けた品質システムが効果的に運営されていることを経営者が評価・確認する「マネジメントレビュー会議」を表9-1の日程で実施した。

また、当センターが定めた品質システムの所内職員への普及・啓発を図るため、「品質保証だより」第53～57号を発行した。

### 2. ISO/IEC17025の「認定」取得に向けた準備

環境放射能分野における分析専門機関とし当センターが今後ともその役割を担うため、及び公益法人改革に対処すべき諸策の一つとして、国際規格ISO/IEC17025の試験所認定を取得する方針に基づき、その準備を平成13年9月から行い、本審査である「現地審査」(平成14年3月28日～29日)を受審した。(なお、平成14年6月14日認定された。)

<sup>\*1</sup> ISO9001認証：平成12年6月19日に取得

(審査・登録機関：日本化学キューエイ株式会社)

認証の取得範囲：放射能分析・測定、放射能分析・測定法の開発、分析試料調製、及びTLDの標準照射対象部署：管理部、企画室、分析部、研修・開発部(除、研修課)及び品質保証室  
製品(顧客へ提出する成果物(報告書等))：  
)受託業務報告書、及び )当センターで調製した

イ)前処理した試料、ロ)分析比較試料、ハ)線照射したTLD

### (1) 試験所認定制度の概要

ISO/IEC17025は、校正機関や分析・試験所が、特定の校正や分析・試験を実施する能力があることを権威ある第三者機関が審査し、認定する制度である。この特定の能力とは、当センターのような分析所が、公的な分析法(具体的には、当センターの場合、文部科学省制定の『放射能測定法シリーズ』等である。)あるいは文献等で広く認知されている分析・試験法に従って実際に分析できることである。ISO/IEC17025の認定を受けると、その認定された分析法で実施した分析結果について、信頼性が確保されており、その証明として、報告書に、国際的にも通用する試験所認定の「ロゴマーク」をつけることが可能となる。

### (2) 試験所認定取得に向けた準備

#### 認定の範囲

認定を受けるために申請した分析の範囲は、当センターの主要な業務である「環境試料の放射能分析に関する前処理から分析・測定まで」である。その際に用いる分析方法及び対応部署を次に示す。

イ)放射性ストロンチウム分析(分析部第一課及び同第二課)

ロ)ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー(分析部第二課及び研修・開発部測定課)

ハ)放射性ヨウ素分析(分析部第二課及び研修・開発部測定課)

#### 使用する公定法

文部科学省が制定した次の『放射能測定法シリーズ』等である。

イ)「放射性ストロンチウム分析法」(放射能測定法シリーズ2)

ロ)「放射性ヨウ素分析法」(同シリーズ4)

ハ)「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」(同シリーズ7)

ニ)「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析法のための試料の前処理法」(同シリーズ13)及び「原子力軍艦放射能調査実施要領」(文部科学省科学技術・学術政策局平成13年、海水の前処理のみ)

ホ)「環境試料採取法」(同シリーズ16、前処

理のみ)

(3) ISO/IEC17025の「認定審査」

認定審査にあたって、認定審査機関として化学産業分野における集合組織である社団法人日本化学工業会の組織下にある日本化学試験所認定機構(JCLA: Japan Chemical Laboratory Accreditation)を選定して審査を受けた。

審査のため審査員が来所して認定準備状況を調査する「事前調査」(平成13年12月25日)及びISO/IEC17025用に新たに作成した品質マニュアル(QM-002)並びに申請した分析法の作業マニュアル(SP-16、SP-27、SP-36)の内容等を審査する「書類審査」(平成14年2月1日)後、「現地審査」を受審した。本審査の際には、審査員4名(リーダー1名、技術審査員1名、技術エキスパート1名、オブザーバー1名)が来所し、品質システムの運用及び分析現場での分析所の分析能力について審査した。審査では16項目の是正要求の指摘があったが、品質マニュアルの改訂や検討実験等を行って是正処置結果を回答した後、認定された。

3. ISO9001認証及びISO/IEC17025認定取得の意義

分析データの質の保証を確保するためにISO9001の認証維持、ISO/IEC17025の試験所認定取得のため、これまでに29種の管理手順書、37種の分析業務マニュアルを整備し、業務遂

行してきた。そして内部品質監査等を通してチェックし、品質マニュアル(QM-001, QM-002)で述べている当センターの品質方針「私たちは信頼できるデータを提供します」を確実なものにした。それらの品質保証活動の成果として、分析法のマニュアル化と業務手順の文書化及び各部署での組織的な品質記録の実施がある。

それらはまた、原子力委員会制定の「環境放射線モニタリングに関する指針」で述べられている「3-4モニタリングの質の保証」で要求している項目を満足するものでもある。

4. 報告書の確認

文部科学省、環境省、地方自治体、研究機関等の公的機関及び電力会社等の民間機関から受託した環境試料の放射能分析結果、空間放射線量測定結果、各種試料中の元素分析結果等の報告書並びに当センターで開発した放射能・測定法の報告書をISO9001やISO/IEC17025の要求基準に基づいて、所内の関係部署で内容の確認を行った。

5. 国際的な相互比較分析への参加

当センターの放射能分析手法の適正を確認するため、国際的な試験研究機関が実施する相互比較分析に参加した。平成11年度にIAEAが主催した相互比較分析：試料「海底土-IAEA-384」(平成12年4月報告)の結果は、表9-2のとおり、各機関の報告値の中央値とよく一致していた。

表 9-1 マネジメントレビュー会議日程

維持審査	マネジメントレビュー会議	内部品質監査
第2回維持審査 (H13.5.25)	第5回 (H13.9.26)	第 7回 (H13.5.8~11) (臨時)
		第 8回 (H13.7.9~27)
第3回維持審査 (H13.11.20)	第6回 (H14.3.12)	第 9回 (H13.11.9) (臨時)
		第10回 (H14.2.6~18)

表 9-2 Fangataufa Sediment Reference Material IAEA-384 (Bq/kg 乾土)

核種 分析機関	<sup>234</sup> U	<sup>235</sup> U	<sup>238</sup> U	<sup>230</sup> Th	<sup>238</sup> Pu	<sup>239</sup> Pu	<sup>240</sup> Pu	<sup>239+240</sup> Pu	<sup>241</sup> Pu	<sup>241</sup> Am
JCAC報告値	40 ± 2.7	1.7 ± 0.20	35 ± 2	2.7 ± 0.3	41 ± 3.4	97 ± 1	18 ± 0.4	110 ± 9	56 ± 5	7.1 ± 0.5
中央値	40.3	1.7	35.5	2.5	39	100	18	108	66	7
JCAC報告値と 中央値との比	0.99	1.00	0.99	1.08	1.05	0.97	1.00	1.02	0.85	1.01
採用機関数 /参加機関数	18/19	14/16	18/20	9/10	35/39	7/7	7/7	41/44	7/8	19/22

# 10 広報

平成13年度においては、当センター業務を中心に文部科学省や地方自治体に関する情報を提供する目的で第1四半期報～第4四半期報を発行した。

第1四半期報 (July 2001 No.1)	第2四半期報 (October 2001 No.2)
巻頭言(日本分析センター 理事長 佐竹宏文) 分析部業務概要 研修・開発部業務概要 情報管理部、品質保証室業務概要 日本分析センター組織図	巻頭言(文部科学省 科学技術・学術政策局原子力安全課 防災環境対策室長 名雪哲夫) 原子力施設等放射能調査機関連絡協議会 放射能測定法シリーズ(文部科学省制定)の頒布のご案内 北海道のオフサイトセンターについて
第3四半期報 (January 2002 No.3)	第4四半期報 (April 2002 No.4)
巻頭言(日本分析センター 会長 平尾泰男) 平成13年度原子力総合防災訓練について ホームページ「日本の環境放射能と放射線」の公開 福島県原子力センターの近況について	巻頭言(日本分析センター 理事 立川圓造) 第43回環境放射能調査研究成果発表会の開催について 平成13年度放射能分析確認調査技術検討会の開催について 分析業務OAシステムの再構築 平成13年度文部科学省原子力防災訓練に参加して

トピック

# 1 緊急時対応の研修コース開設

## 研修・開発部研修課

当センターが実施している研修事業は、平成2年度に国の原子力関係研修事業の強化方針に伴い、主に地方自治体の放射能調査担当者を対象に、科学技術庁（現文部科学省）の委託事業として環境放射能分析研修コースを開設した。国及び地方自治体が行う環境放射線モニタリングの質の向上、信頼性の確保にとって強力な支援となっている。

さらに、平成11年度には、委託事業から原子力発電施設等安全対策等研修事業補助金を受けた事業へと転換し、研修者の要望等も組み込んだカリキュラムの一層の充実を図った。

こうした中で平成11年9月30日茨城県ウラン加工工場臨界事故（JCO臨界事故）の発生に伴い、地方自治体の環境放射線モニタリングに従事している実務担当者から、原子力防災に係る緊急時モニタリング研修の必要性が大きく高まった。

当センターでは、平常時の環境放射線モニタリングに対応した基礎、専門の技術研修コースの他に、平成13年度に緊急時に対応した環境放射能分析・測定技術研修4コースを新たに開設した。

### 1. 緊急時対応研修コースの対象者

全国47都道府県の環境放射線モニタリングに従事している実務担当者を対象とした。したがって、本緊急時対応研修コースを受講するには、環境放射線モニタリングに関する基礎的知識、技術及び経験が必要である。

### 2. 緊急時対応研修コースの種類と概要

#### (1) 「放射性ヨウ素測定法 - 緊急時対応 - 」コース（3日間）

放射能測定法シリーズ15「緊急時における放射性ヨウ素測定法」（平成14年7月に改訂版が制定された）に準じ、原子力災害発生時に、環境放射線モニタリング担当者が現場で迅速

に試料を採取し放射性ヨウ素を測定するために必要な専門的知識、技術を、NaI（TI）シンチレーション式サーベイメータ、Ge半導体検出器等を用いて習得する。

#### (2) 「積算線量測定法 - 緊急時対応 - 」コース（3日間）

「緊急時環境放射線モニタリング指針（原子力安全委員会、平成13年3月一部改訂）に伴い、原子力災害発生時に、環境放射線モニタリング担当者が環境線量を迅速に測定するために必要な専門的知識、技術を、熱ルミネセンス線量計（TLD）、ガラス線量計（RPLD）及び電子式線量計等の各種積算線量計を用いて習得する。

#### (3) 「Ge半導体検出器による測定法 - 緊急時対応 - 」コース（4日間）

原子力災害発生時に、環境放射線モニタリング担当者が迅速に試料を調製し、多数の短半減期線放出核種が混在する状況下でのスペクトル解析などの必要な専門的知識、技術を、試料調製法、マリネリ容器に対応した線解析及び屋外における可搬型Ge半導体検出器によるin-situ測定をとおして習得する。

#### (4) 「ウラン・プルトニウム分析法 - 緊急時対応 - 」コース（4日間）

核燃料加工施設、再処理施設等の災害発生時に、環境放射線モニタリング担当者が、ウラン、プルトニウムを迅速に分析・測定するために必要な専門的知識、技術をICP-MSを用いた分析法、線スペクトロメトリーをとおして習得する。

なお、本コースに関する放射能測定法シリーズとして、14「ウラン分析法」及び28「環境試料中プルトニウム迅速分析法」が平成14年7月に改訂又は新規制定された。



### 3. コース・カリキュラム

#### (1) 「放射性ヨウ素測定法 - 緊急時対応 - 」コース・カリキュラム

日程	午 前	午 後
1日	講義：緊急時環境放射線モニタリング指針の概要	講義：サーベイメータの校正及びスクリーニング
2日	実習：サーベイメータの校正及びスクリーニング	講義・実習：測定試料の調製 講義：Ge 半導体検出器による測定法
3日	実習：Ge 半導体検出器による放射性ヨウ素の測定	総合討論、報告書作成

#### (2) 「積算線量測定法 - 緊急時対応 - 」コース・カリキュラム

日程	午 前	午 後
1日	講義：緊急時環境放射線モニタリング指針の概要	講義：TLD 等の理論、原理 実習：TLD 等の基本的取扱い
2日	実習：積算線量測定	実習：積算線量測定
3日	実習：積算線量測定	総合討論、報告書作成

#### (3) 「Ge半導体検出器による測定法 - 緊急時対応 - 」コース・カリキュラム

日程	午 前	午 後
1日	講義：緊急時環境放射線モニタリング指針の概要	講義：線スペクトロメトリー
2日	講義・実習：測定試料の調製	講義：線スペクトロメトリーの実際
3日	実習：機器の調整	実習：in-situ 測定
4日	実習：in-situ 測定	総合討論、報告書作成

#### (4) 「ウラン・プルトニウム分析法 - 緊急時対応 - 」コース・カリキュラム

日程	午 前	午 後
1日	講義：緊急時環境放射線モニタリング指針の概要	講義：放射体分析法 実習：迅速測定法（前処理）
2日	実習：迅速測定法（測定試料の調製） 実習：線スペクトロメトリー	実習：迅速測定法（前処理、化学分離、ICP-MS 測定）
3日	実習：迅速測定法（化学分離、測定試料の調製）	実習：迅速測定法（化学分離、測定試料の調製）、線計測
4日	実習：ICP-MS 測定	総合討論、報告書作成

## 2 分析業務OAシステムの再構築

情報管理部

### 1. はじめに

分析・測定業務では、試料に関する情報(採取地点、採取日等)や測定結果を求めるために必要な多くのデータ(情報・数値)を扱うことから、分析・測定業務に計算機を用いたOAシステムを導入し、業務の効率化を図るとともにデータの信頼性の確保に努めてきた。このシステムにより、分析台帳(分析試料受付担当で発行される分析指示書)の作成、灰化処理における生重量と灰重量、分析・測定に供した試料重量、放射化学分析における化学回収率、得られた放射能値等種々のデータを、データベースに収録し管理するとともに、報告値の算出に必要な計算から報告書の作成までを行ってきた。

しかしながら、これまで使用してきたシステムは、運用開始後11年を経過し、この間に増加した業務量への対応が限界となっていること、計算機の基本ソフトウェア等が古くなり保守が困難になる恐れがあること等から、このたび、システムの再構築を行い、平成14年1月からその運用を開始した。

新たなシステムは、

- (1) ミスが発生しにくい合理的な操作
  - (2) これまでにデータベースに収録されたデータの有効活用
  - (3) 新規業務への柔軟な対応
  - (4) システムの安定した運用
- を基本的な考えとし開発を行った。

### 2. システムの概要

再構築したシステムの概要を図2-1に示す。このシステムは、分析情報管理システムを中心に据え、各部署に合計23台の端末装置を設置するとともに、アルファ線計測・解析システム、ベータ線計測・解析システム、ガンマ線計測・解析システムを接続した構成となっている。

OAシステムの中心となる分析情報管理システムは、市販のシステムを当センターの分析・測定業務に沿って改善したもので、

- (1) 顧客名、契約件名、契約番号、報告書の提出期限
- (2) 試料の種類、名称、受付日、業務進捗状況
- (3) 分析・測定の工程で得られるデータ
- (4) 得られたデータから算出した放射能濃度等

を管理する。

本システムは、分析・測定結果をオンラインで収集し、報告書の出力までを行うことが可能である。

### 3. 今後のシステムの拡張

平成14年度は、液体シンチレーション測定による $^3\text{H}$ 分析及び $^{14}\text{C}$ 分析、ICP-MSによる元素分析等の項目を対象として、本システムの拡張を行う。これにより、分析・測定業務におけるデータの信頼性をより一層高めるとともに、工程の効率化が図れると考えている。

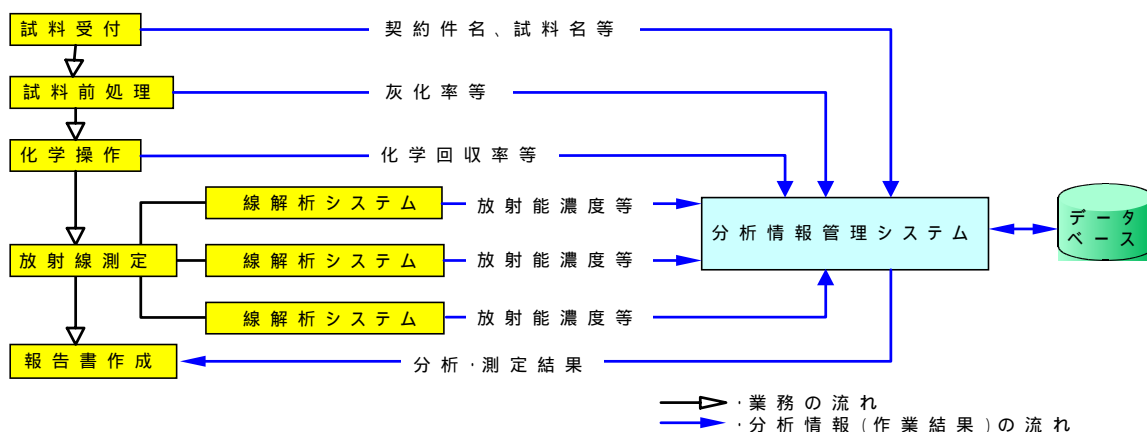


図2-1 分析業務OAシステムの概要

# 3 電子文書閲覧（検索）システムの構築

情報管理部

## 1. はじめに

情報管理部では、主に環境放射能測定調査に関する膨大な量の報告書等(約42万ページ)を保管している。これらの報告書は、環境放射線データベースに登録されているデータ以外の詳細な情報(事業の目的や調査計画等)を必要とする場合に利用している。これら収集した報告書等をより有効に活用するため、報告書を電子文書として入力し計算機で一元管理し、ネットワークを通して端末装置から迅速に検索・閲覧をできる「電子文書閲覧(検索)システムの構築」を行った。

## 2. システムの概要

電子文書閲覧(検索)システムの概要図を図3-1に示す。本システムは、報告書を電子文書としてコンパクトディスクに入力し、文書管理用のデータベースに登録して文書管理を行うものである。また、部内の端末機(クライアントPC)から電子文書を迅速に検索、閲覧等を行うものである。

システムの構成は、PCサーバ側に、「文書処理システム(Meridio)」というソフトウェアを導入して文書管理用のデータベースを構築するとともに、端末機側に、電子文書を閲覧するソフトウェア(Image Office)を導入し、それらをLAN(Local Area Network)で接続した構成である。この構成のもとで、電子文書閲覧(検索)システムの構築を行った。

## 3. システムの構築

プログラムの開発は、導入したソフトウェア間(PCサーバ側のMeridioと端末機側のImage Office)で連携の取れる機能(電子文書の登録・検索・閲覧機能)を作成し、端末機側からPCサーバ側の文書管理用データベ

ス(Meridio)に対して、容易に電子文書を検索・閲覧ができる標記システムを構築した。

本システムの構築における基本的な考え方を以下に示す。

- (1) 電子文書としてコンパクトディスクに入力した報告書を、端末機側から容易に、PCサーバ側の文書管理用のデータベースに登録・修正等ができること。
- (2) 文書管理用データベースへの電子文書の登録は、登録履歴(登録者、登録日時、登録先)が管理できること。また、登録した電子文書を修正・削除する場合は、管理者のみができるよう利用者管理機能を有すること。
- (3) PCサーバ側で報告書を一元管理し、ネットワークの各端末装置の共有資産として、端末機側から迅速かつ容易に検索・閲覧ができること。端末側に表示された報告書は、ページめくりが容易にでき、画面イメージで印刷できること。
- (4) 検索・閲覧の方法は、WindowsのExplorerのような階層構造から目的の報告書を選択する方法で、容易に検索・閲覧できること。なお、端末機側から報告書を閲覧する場合の階層構造のイメージは、次のとおり。  
  - (第1階層) 調査年度
  - (第2階層) 報告書の種類
  - (第3階層) 都道府県名等
- (5) 必要に応じて報告書を電子媒体(フロッピーディスクやコンパクトディスク)及び書面により迅速に提供できること。

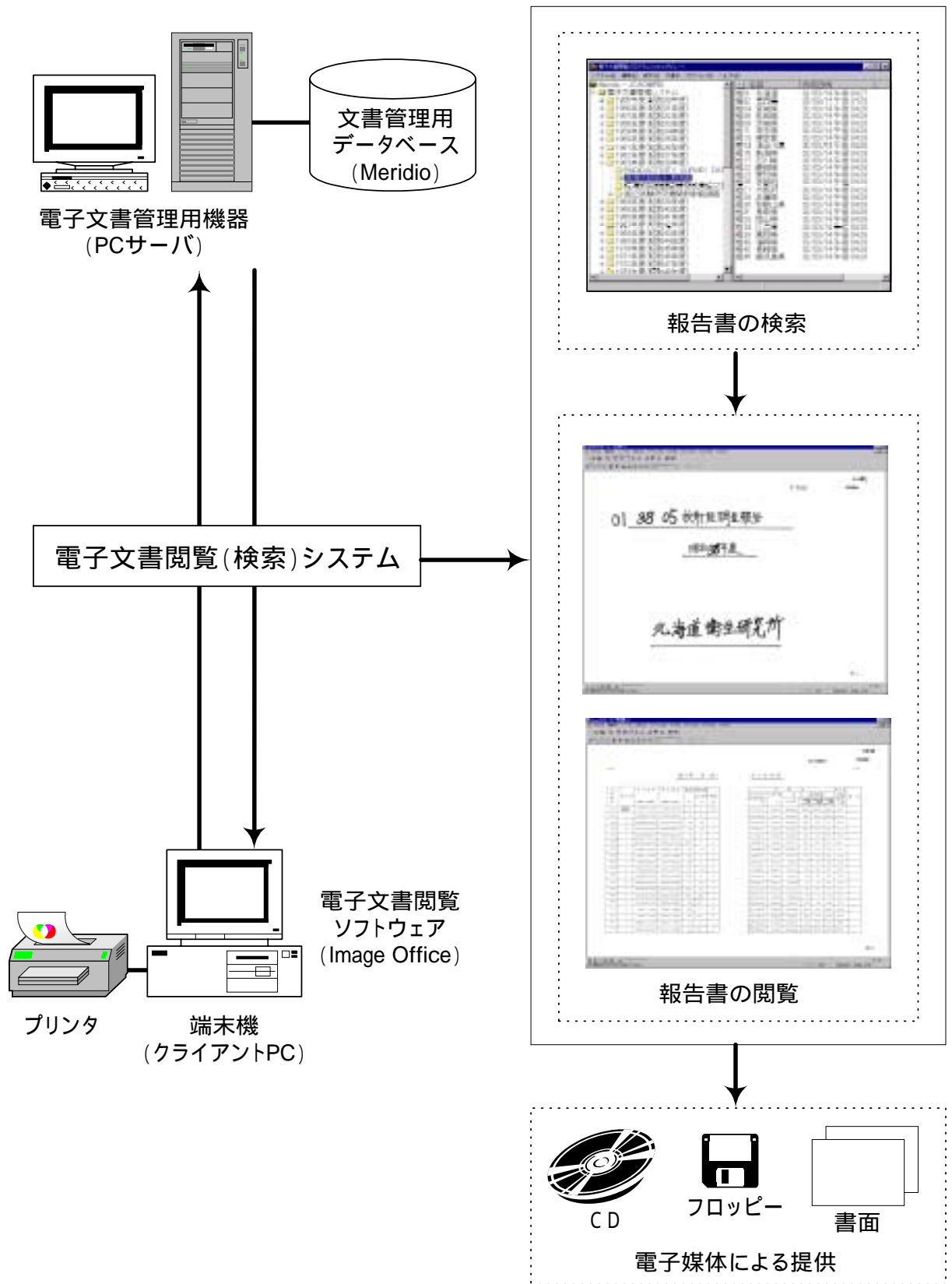


図 3-1 電子文書閲覧(検索)システムの概要図

# 4 原子力軍艦モニタリングデータベースシステム

原子力軍艦放射能調査室  
(平成14年4月1日新設)

## 1. 調査概要

本システムは、原子力軍艦放射能調査のために横須賀港、佐世保港及び金武中城港（沖縄県）に設置しているモニタリングポスト（以下、「MP」という。）の空間及び海中の線計数率データを収集し、インターネットを通じてリアルタイムに、放射線レベルを監視するためのネットワークシステムである。また、平常と異なった値が観測された場合、迅速な対応やその要因調査のためにも有効なデータベースシステムである。

日本分析センターは、平成13年度より文部科学省から本システムの監視・管理業務を受託した。

## 2. システム構成

横須賀港、佐世保港及び金武中城港には、各々4か所のMPが設置され、NaI(Tl)放射線測定システムにより空間系（図4-1）及び海中系（図4-2）の線を連続して測定している。

測定データは、専用回線により、各対策本部の港サーバへ送信され、港サーバに集められたMPのデータは1分毎に送信され、日本分析センターに設置しているデータベースシステムへ測定値を蓄積している。データベースシステムは、主・副のweb・データベースサーバ、ファイアウォールサーバ（セキュリティ管理用）、管理PC（データバックアップ及びデータ監視用）及び通信機器で構成されている。データベースシステムには、過去3ヶ月の全データが蓄積されており、3ヶ月以上前のデータは管理PCでMOに保存している。1ヶ月のデータ量は約300MBである。システム構成を図4-3に示す。

## 3. 主な機能の紹介

### (1) 測定値の収集・表示

現在、MPには、線スペクトル及び計数率（cps）が測定できる新型（図4-4）と計数率だけの旧型がある。3港12か所のMPから空間系12、海中系10の測定値が1分毎に送信され、リアルタイムにグラフ化され、環境防災Nネット（<http://www.bousai.ne.jp/>）を通じて24時間、どこからでも3港のMPの測定値を監視できる。（図4-5）

### (2) モニタリングポスト警報設定・解除

モニタリングポストで平常値より3倍以上の高い値が観測された場合、観測された対策本部の港サーバで警報が発せられるとともに、日本分析センターの軍艦調査担当者の携帯電話に音声により通報される。調査担当者は、直ちにインターネットを通じて、警報受信を送信するとともに、データベースを利用して、その要因調査を実施するとともに、関係者への連絡を行うことができる。また、停電、機器の点検やトラブル時には、そのような状況が表示できるとともにMPの警報レベル、連絡者の電話番号、監視者のパスワード管理の設定ができる。

### (3) データ抽出

要因調査等を行うために、以下のようなデータベースに蓄積された計数率、スペクトルデータを出力する機能がある。要因調査の例として、降水による影響の場合を紹介する。強い降水があると、大気中にあるラドン・トリウムの子孫核種が雨とともに、降下する。また、土中のウラン・トリウムの子孫核種が雨水とともに海へ流れ込む。その影響により、図4-6上図のグラフのように計数率が上昇する。このグラフとアメダスの降水時刻（図4-6中図）との比較をするとともに、図4-6下図のグラフから上昇原因が天然放射線であるという同定により、上昇の要因が天然の放射性核種によるものであることを確認することが可能となる。

各MP毎の計数率（1分毎）は、開始日時を指定し、1時間から24時間までの計数率データとそのグラフを出力する。

新型のMPについては、開始日時を指定し、600秒から7000秒までのスペクトルデータ及びグラフを出力する。

### 報告書作成

データベースから過去のデータを抽出し、3港で作成する月報及び年報を出力する。

## 4. 今後の整備計画

### (1) 3港のモニタリングポストの新型化



13年度に、沖縄の4局が新型MPへ更新された。今後は、佐世保及び横須賀のMPについても新型MPへ更新することが計画されている。現在、これらのMPの測定値は、cps (count per second) であるが、Gy単位の放射線量の出力機能の追加、また、気象データ(風向・風速、降水量・降水強度等)や電波強度のデータについてもデータ収集を計画している。



図 4-1 モニタリングポスト局舎と空間系線測定のための検出器 (沖縄陸軍局)

(2) システムの更新

現在のコンピューターシステムは、構築後、4年を迎えている。処理速度、メモリやHDDの容量、OS等のソフトウェアについても更新時期が迫っている。また、MPの新型化に伴って計数率に加えて1分毎の1024チャンネルのデータが追加されるため、通信データ量が膨大になりつつあり、現在のコンピューターシステムの機能強化を図る必要がある。



図 4-2 海中の線を測定するための海中系の線測定器架台 (沖縄陸軍局)

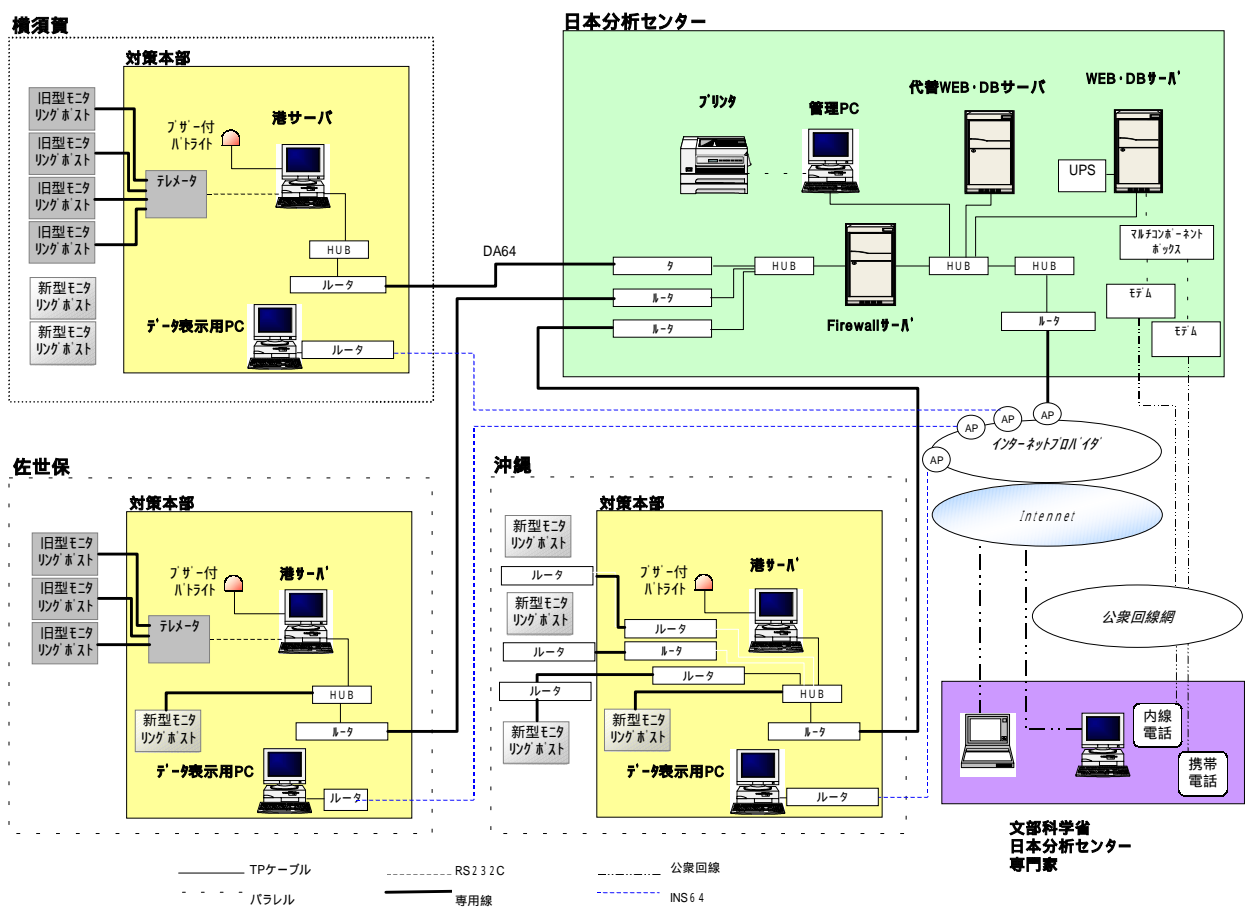


図 4-3 原子力軍艦モニタリングデータベースシステムの構成図



図 4-4 新型モニタリングポストの計測部の写真

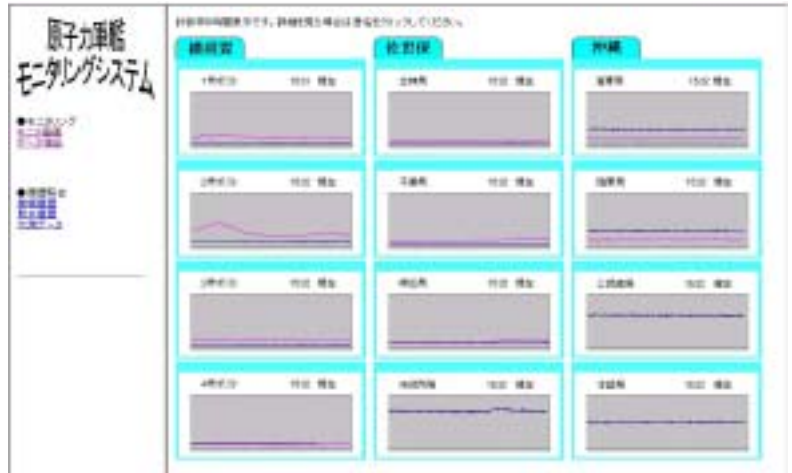


図 4-5 原子力軍艦放射能調査環境放射線リアルタイム表示コーナー

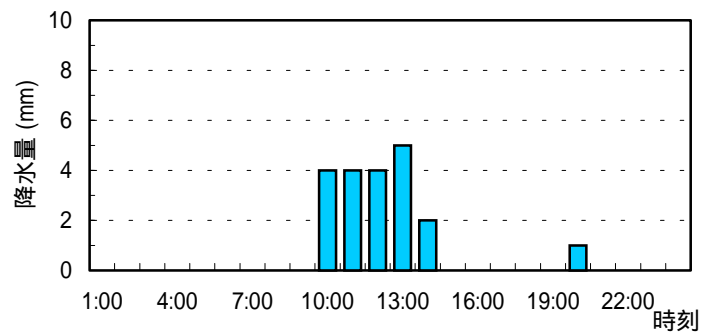
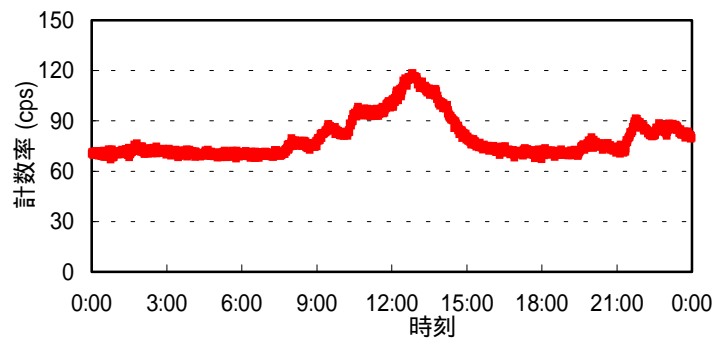
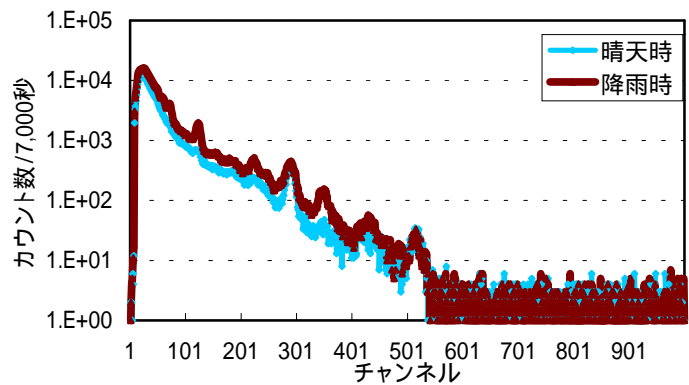


図 4-6 降水による計数率上昇の例  
 上図：モニタリングポストで観測された計数率の上昇  
 中図：計数率が上昇した時の降雨量  
 下図：降雨時のスペクトルと晴天時の線スペクトル



## . 技術報告

# 1 環境中のポロニウム-210とその分析方法

分析部 第三課 庄子 隆

## 1. はじめに

$^{210}\text{Po}$ はウラン系列に属する半減期138.38日の線放出核種である。 $^{238}\text{U}$   $^{210}\text{Pb}$   $^{210}\text{Bi}$   $^{210}\text{Po}$ の壊変により生成し、環境中では、常に $^{210}\text{Pb}$ と共に岩石、土壌及び水（海水・陸水等）中に存在し、さらに土壌表面から揮散した $^{222}\text{Rn}$ の娘核種として大気中に広く存在する。

環境中の $^{210}\text{Po}$ 濃度は土壌中で8~220Bq/kg<sup>1),2)</sup>、大気中で0.01~0.18mBq/m<sup>3</sup><sup>3)</sup>、海水中で0.3~2.4mBq/L<sup>4)</sup>である。また、食品中の $^{210}\text{Po}$ 濃度については海産生物が0.1~300Bq/kg、その他の食品（米、野菜類、牛乳等）は0.002~1Bq/kgである<sup>6),7),8)</sup>。

食品摂取による $^{210}\text{Po}$ は $^{210}\text{Pb}$   $^{210}\text{Po}$ までを考慮すると、自然放射性核種からの内部被ばく線量の中でラドン( $^{222}\text{Rn}$ - $^{214}\text{Po}$ )、 $^{40}\text{K}$ について寄与が大きい核種である(約20%)<sup>5)</sup>。このように、海産生物中の $^{210}\text{Po}$ 濃度が高いことから、海産生物を欧米人より多く摂取する日本人にとっては、海産生物中の $^{210}\text{Po}$ 濃度を知ることが被ばく線量評価上重要と考える。

現在、当センターにおいては大気ダスト等を対象としたポロニウム分析法があるが、今回、HASL-300(1990)等<sup>9),10)</sup>を参考にして、新たに海産生物(魚：筋肉、内臓、背骨等の生試料)、海水、海底土を対象とした分析方法を作成したので紹介する。

## 2. 各種環境試料の分析方法

分析方法の作成にあたっては、ポロニウムがガラス壁等に吸着しやすく、また揮発しやすい等の性質を有していることから、海産生物(魚：筋肉、内臓、背骨等の生試料)では試料の酸分解方法を、海水ではキャリアーとして添加する銅担体の量を、海底土では試料に存在する有機物の分解方法を主に検討した。

種々検討の結果、海産生物については硝酸分解 - Sr・レジンカラム(米国アイクロム社製：Sr分析用) - 電着 - 線測定、海水は硫化物 - Sr・レジンカラム - 電着 - 線測定、海底土は高周波加熱分解 - 硫化物 - Sr・レジンカラム - 電着 - 線測定からなる方法を作成した。以下に作成した分析方法の詳細を記す。

### (1) 海産生物試料(魚：筋肉、内臓、背骨等の生試料)の分析方法

試料10~50gを分取し、回収率補正用 $^{208}\text{Po}$ トレーサ溶液3mL(50mBq)と鉛担体溶液( $\text{Pb}^{2+}$  4mg/mL)1mLを添加し、硝酸30mLを加え加熱・分解する。分解の際温度が高いと激しく反応するので注意する。硝酸分解を数回繰り返した後、ろ過(ろ紙：No.5C)する。ろ液に塩酸を加え加熱・濃縮する。この操作を2~3回繰り返す。濃縮操作の際、乾固させるとポロニウムが揮発し、回収率が低下するので注意する。4M塩酸20mLを加え、Sr・レジンカラムに通し、ポロニウムを分離・精製する。 $^{210}\text{Pb}$ の分析を行う時は、Sr・レジンカラムの通過液及び洗浄液を合せて $^{210}\text{Pb}$ 分析に供する。ポロニウムの6M硝酸溶離液を蒸発・濃縮し、0.5M塩酸10mLを加え、加熱・沸騰後、電着セルに移す。L-アスコルビン酸飽和溶液1mLを加え、85に調節した電解装置で2.5時間加熱・通電し、ステンレス板上にポロニウムを電着し測定試料とする。線スペクトロメトリーにより、 $^{210}\text{Po}$ を定量する。

分析フローを図1-1に示す。

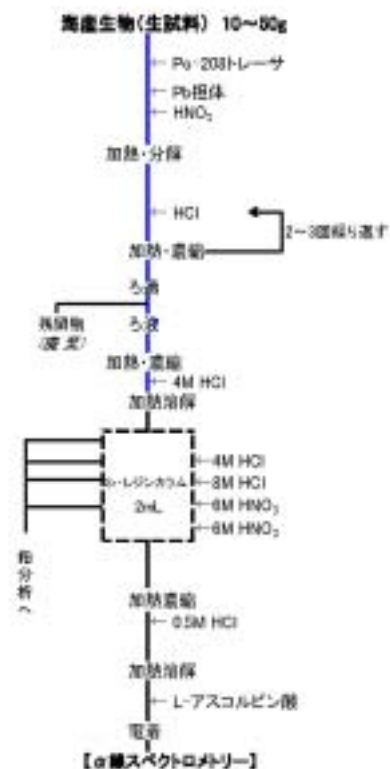


図 1-1 海産生物中のポロニウム-210 分析法

この分析方法で行ったポロニウムの化学回収率は内臓で52%、筋肉、エラ、皮、骨については89~94%であった。

### (2) 海水試料の分析方法

試料5Lに塩酸20mL、回収率補正用<sup>208</sup>Poトレーサ溶液3mL(50mBq)、鉛担体溶液(Pb<sup>2+</sup>4mg/mL)1mL及び銅担体溶液(Cu<sup>2+</sup>10mg/mL)2mLを添加する。ガスコンロ上で1時間沸騰後、室温まで放置する。アンモニア水でpHを3.5~4.0に合わせ、チオアセトアミド溶液(5%)100mLを加え、加熱・沸騰させ硫化物沈殿を生成・熟成する。一夜放置後、沈殿をメンブランフィルターで吸引ろ過し、温硝酸で溶解する。溶解液を加熱・濃縮後、塩酸を加えさらに加熱・濃縮する。この操作を2~3回繰り返す。4M塩酸20mLを加え、Sr・レジンカラムに通し、ポロニウムを分離・精製する。Sr・レジンカラムの通過液及び洗浄液は<sup>210</sup>Pbの分析に供することができる。ポロニウムの6M硝酸溶解液を蒸発・濃縮し、0.5M塩酸10mLを加え加熱・沸騰後、電着セルに移す。L-アスコルビン酸飽和溶液1mLを加え、85℃に調節した電解装置で2.5時間加熱・通電し、ステンレス板上にポロニウムを電着し測定試料とする。線スペクトロメトリーにより、<sup>210</sup>Poを定量する。

この分析方法で海水5試料を平行分析した結果、ポロニウムの化学回収率は75~87%であった。<sup>210</sup>Po濃度は平均で1.3±0.28mBq/Lで、一般海水の値0.3~2.4mBq/L<sup>4)</sup>と同程度であった。

### (3) 海底土試料の分析方法

試料1gをテフロン容器に入れ、硝酸20mL、フッ化水素酸10mL、回収率補正用<sup>208</sup>Poトレーサ溶液3mL(50mBq)と銅担体溶液(Cu<sup>2+</sup>10mg/mL)1mLを添加し、高周波加熱分解装置で加熱・分解する。硝酸で蒸発・濃縮を繰り返し分解する。メンブランフィルターで吸引ろ過後、アンモニア水でpHを3.5~4.0のに合わせ、チオアセトアミド溶液(5%)20mLを加え、加熱・沸騰させ硫化物沈殿を生成・熟成させる。一夜放置後、沈殿をメンブランフィルターで吸引ろ過し、温硝酸で溶解する。溶解液を加熱・濃縮後、塩酸を加えさらに加熱・濃縮する。この操作を2~3回繰り返す。4M塩酸20mLを加え、Sr・レジンカラムに通し、ポロニウムを分離・精製する。ポロニウムの6M硝酸溶解液を蒸発・濃縮し、0.5M塩酸10mLを加え加熱・沸騰後、電着セルに移す。L-アスコルビン酸飽

和溶液1mLを加え、85℃に調節した電解装置で2.5時間加熱・通電し、ステンレス板上にポロニウムを電着し測定試料とする。線スペクトロメトリーにより、<sup>210</sup>Poを定量する。

この分析方法で標準試料(IAEA-368)と海底土2試料の分析を行った結果、ポロニウムの化学回収率は55~77%であった。標準試料(IAEA-368)の<sup>210</sup>Poの分析結果は24±1.6Bq/kgで、保証値23.2Bq/kgと良く一致した。

### 3. 分析所要日数と定量限界値

作成した分析方法の分析所要日数、定量限界値を表1-1に示す。

表1-1 <sup>210</sup>Po分析所要日数と定量限界値

試料	分析供試量	所要日数	定量限界値*
海産生物	10~50g生	9日	0.02 Bq/kg
海水	5L	7日	0.2 mBq/L
海底土	1g	11日	1.2 Bq/kg

\* : 回収率70%、測定時間8万秒、計数誤差の3倍を定量限界値として、算出した。

### 参考文献

- 1)原子力環境整備センター；環境パラメータ・シリーズ1「土壌から農作物への放射性物質の移行」(1988)
- 2)N.Karunakara'et.al;Distribution and enrichment of <sup>210</sup>Po in the environment of Kaiga in south India, J.Environ.Radioactivity,51,3, 349~362,(2000)
- 3)放射線医学総合研究所；セミナーシリーズ「人間環境と自然放射線」(1978)
- 4)原子力環境整備センター；環境パラメータ・シリーズ6「海洋生物への放射性物質の移行」(1996)
- 5)原子力安全研究協会；生活環境放射線(国民線量の算定)(1992)
- 6)山本政儀；日本人の食品を通じての<sup>210</sup>Poと<sup>210</sup>Pb摂取量，放射線科学，36,9,309~313(1993)
- 7)日本分析センター；食品試料の放射能データ集(1999)
- 8)P.R.Maul and J.P.O`Hana ;Background Radioactivity in Environmental Materials,J.Environ.Radioactivity,9,3,265~280(1989)
- 9)EML；PROCEDURES MANUAL HASL-300,(1990)
- 10)T. Miura et.al; Determination of <sup>210</sup>Pb and <sup>210</sup>Po in Environmental Samples by Alpha Ray Spectrometry using an Extraction Chromatographic Resin, Analytical Sciences,15, 23(1999)



研修・開発部 測定課 及川 真司

### 1. はじめに

ラドン (Rn) は周期表で原子番号86番に位置する元素で、1900年にドイツのDornにより発見された。ラドンには30種の同位体が確認されており、そのすべてが放射性である (Table of Isotopes, 1996)。

一般環境で見出せるラドン同位体には、 $^{238}\text{U}$  系列核種である  $^{222}\text{Rn}$  ( $T_{1/2}=3.8\text{d}$ , decay) と、 $^{232}\text{Th}$  系列核種である  $^{220}\text{Rn}$  ( $T_{1/2}=55\text{s}$ , decay) があり、それぞれ「ラドン」「トロン」と呼んで区別し、一般環境中のあらゆるところに存在している。自然界から受ける放射線被ばくの原因のひとつは、ラドンとその娘核種の吸入による内部被ばくである。

原子放射線の影響に関する国連科学委員会 (UNSCEAR) の1982年報告によると、一般公衆の自然放射線による被ばく線量が、年間約  $2\text{mSv}$  であり、そのうちの約57%がラドン ( $^{222}\text{Rn}$  及び  $^{220}\text{Rn}$ ) とその娘核種の吸入による内部被ばくであると報告されている (UNSCEAR, 1982)。

このような背景のもと、日本分析センターは、科学技術庁 (現文部科学省) からの委託により、わが国の生活環境におけるラドンからの被ばく線量を評価・推定することを目的として、平成4年度から全国規模のラドン濃度測定調査を開始した。

本稿では、日本分析センターが行ってきたラドン濃度測定調査の経緯や目的、方法及び結果などから得られた知見を概略的に述べる。

これ以降、特に明記していない場合には「ラドン」とは「 $^{222}\text{Rn}$ 」を意味し、元素としてのラドンを指す場合には「Rn」と表記した。

### 2. ラドン濃度測定調査

平成4年度当初、人間の生活環境である住宅等の屋内環境を対象として調査を開始した。UNSCEAR (2000) に述べられた通り、人は生活の約8割の時間を屋内で、残り2割の時間を屋外で過ごすことを考慮し、平成9年度からその調査対象を屋外環境へと移行させた。平成12年度からは調査対象を職場環境へと移行させ、平成14年度現在でもその調査を継続中である。

ラドン濃度測定調査は全国47都道府県を対象とし、4月を始期として3か月毎の四半期に

分け、第1四半期 (4月～6月)、第2四半期 (7月～9月)、第3四半期 (10月～12月) 及び第4四半期 (1月～3月) として通年に渡る調査を行った。

なお、ラドン濃度が極端に高かった場合など、必要に応じその原因等を把握するため、アクティブ型ラドンモニタ (Genitron Instruments, alpha GUARD model PQ-2000) などの測定機器を用いての要因調査等も行ってきた。

### 3. ラドン濃度測定調査に用いた測定器

ラドン濃度の測定には、放射線医学総合研究所で開発されたパッシブ型ラドン・トロン弁別測定器 (以下「測定器」) を用いた (Doi et al., 1994)。この測定器は、パッシブタイプ (静的) なもので、トラック法<sup>\*1</sup>を基礎に設計されたその検出部にはポリカーボネートフィルム (以下「PCフィルム」) を採用している (図2-1参照)。



図 2-1: パッシブ型ラドン・トロン弁別測定器の概観

この測定器の校正は、平成7年度に日本分析センターが英国・国立放射線防護庁 (National Radiological Protection Board, NRPB) の標準ラドンチェンバーで行った。この結果、ラドンに対する校正定数は  $0.0282 \pm 0.0014$  ( $\text{tracks} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot (\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d})^{-1}$ ) であった (真田,

<sup>\*1</sup>ラドンの崩壊に伴って放出される  $\alpha$  線が PC フィルムに入射し、そのエネルギーを付与しながら減速・停止する。この経路を固体飛跡 (トラック) と呼び、線の電離・励起作用により分子重合 (ポリマー) 構造が破壊されている。線などの重荷電粒子のエネルギー付与は、停止直前に大きな比電離を観測する (Bragg peak) ことが特徴的で、この飛跡に沿ってトラックが現れる。

1996)。例えば、ラドン濃度 $10\text{Bq m}^{-3}$ の環境場に3か月間設置した場合、およそ $25\text{tracks cm}^{-2}$ のエッチピットが現れる。

検出部のPCフィルムを、8M KOH溶液で化学処理した後、電気化学的に処理し、PCフィルム上に現れたエッチピットを顕微鏡で拡大・計数し、その計数値からラドン濃度を求めた（佐々木ら,1994;Sanada et al.,1999;Oikawa et al.,2002）。

なお、2つのラドン測定器を設置し、得られた平均値をラドン濃度とする場合、その値の変動幅は、3か月間のばく露期間において、ラドン濃度 $3\text{Bq m}^{-3}$ で約30%、 $6\text{Bq m}^{-3}$ で約21%、 $10\text{Bq m}^{-3}$ で約16%程度である。また、PCフィルムのバックグラウンドから計算した検出下限値は、およそ $3\text{Bq m}^{-3}$ である（Oikawa et al., 2002）。

#### 4. 調査の概要とその結果

##### (1) 屋内調査

平成4年度から屋内環境を対象として「屋内ラドン濃度測定調査」を開始し、平成8年度第1四半期をもって終了した。各都道府県20軒の家屋を調査対象とし、5年間に延べ940軒について全国規模で屋内ラドン濃度の測定調査を行い、測定結果の統計処理などで棄却された41軒分を除く899軒分のデータが得られた（図2-2参照）。

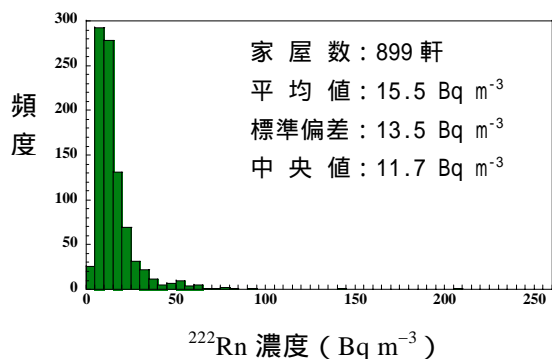


図 2-2：屋内ラドン濃度測定調査の結果（ヒストグラム，899 軒）

この調査では各都道府県20軒のみを調査対象としたため、結果はその都道府県の代表値として扱うことは望ましくない。そこで地方別に集計し、家屋数や測定値の統計情報などをまとめた（表2-1参照）。

表2-1に示した日本における屋内ラドン濃度の全国平均値は $15.5 \pm 13.5\text{Bq m}^{-3}$ （誤差は標準偏差）で、スウェーデン（同 $108\text{Bq m}^{-3}$ ）

やアメリカ（同 $20 \sim 46\text{Bq m}^{-3}$ ）と比較して低い値であった（UNSCEAR, 1993）。また地方毎の平均値では、近畿、中国、九州・沖縄地方でやや高く、中部、関東地方で低い傾向が見られた。これは地質の差によるガンマ線線量測定に見出される傾向と同じである（Abe et al., 1989）。

表 2-1：地方別の屋内ラドン濃度と標準偏差

地方	調査家屋数 (軒)	算術平均 ( $\text{Bq m}^{-3}$ )	標準偏差 ( $\text{Bq m}^{-3}$ )
北海道・東北	138	16.0	12.9
関東	134	12.4	9.5
中部	174	14.1	9.4
近畿	132	17.1	16.2
中国	95	16.7	9.8
四国	78	14.4	8.7
九州・沖縄	148	17.6	20.4
全国	899	15.5	13.5

屋内ラドン濃度は建築構造物の材質や建屋の構造（主に気密性）に依存することが知られている。そこで、家屋を構造別に分類して屋内ラドン濃度の平均値を取りまとめたところ、その範囲は最も高い平均ラドン濃度を示したコンクリートブロック $42.5 \pm 55.4\text{Bq m}^{-3}$ からプレハブ $10.0 \pm 3.8\text{Bq m}^{-3}$ （誤差は標準偏差）であった（表2-2参照）。

表 2-2：構造別屋内ラドン濃度と標準偏差

家屋種別	調査家屋数 (軒)	算術平均 ( $\text{Bq m}^{-3}$ )	標準偏差 ( $\text{Bq m}^{-3}$ )
木造	597	12.9	8.1
コンクリート	182	23.1	15.5
鉄骨	90	12.8	9.5
コンクリート ブロック	16	42.5	55.4
プレハブ	6	10.0	3.8

このうち、日本で最も多い木造家屋については平均 $12.9 \pm 8.1\text{Bq m}^{-3}$ であった。ちなみに、平成10年10月1日現在のわが国における住宅総数は約5,025万軒であり、うち約4,392万軒が居住世帯である。このうちの実に64.4%（約2,830万軒）が木造住宅である（総務省統計局調べ）。

一方、屋内ラドン濃度には季節変動が見られ、第3四半期から第4四半期にかけて高くなる傾向があった。これは季節によって換気を行う回数が異なることや、冬場に多く見られ

る低気圧の影響などに関係すると考えられる。なお、同じ季節であっても、家屋の気密性が高いコンクリート及びコンクリートブロック構造の家屋では比較的高くなる傾向があった。そのほか、特に高気密住宅や二重サッシを備えた家屋内ではラドン濃度が高くなるようである。

なお、これら屋内調査の結果は「ラドン濃度全国調査最終報告書」(放射線医学総合研究所NIRS-R-32)として取りまとめるとともに、成果の一部を国際論文誌に掲載しているので、参照していただきたい(Sanada et al., 1999)。

## (2) 屋外調査

平成8年度第2四半期より第4四半期までの準備期間を経て、平成9年度より「屋外ラドン濃度測定調査」を開始した。3か年計画で全国47都道府県705地点(各5地点×47都道府県×3か年)を四半期毎に調査をした。このうち統計処理などで棄却された9地点を除く696地点

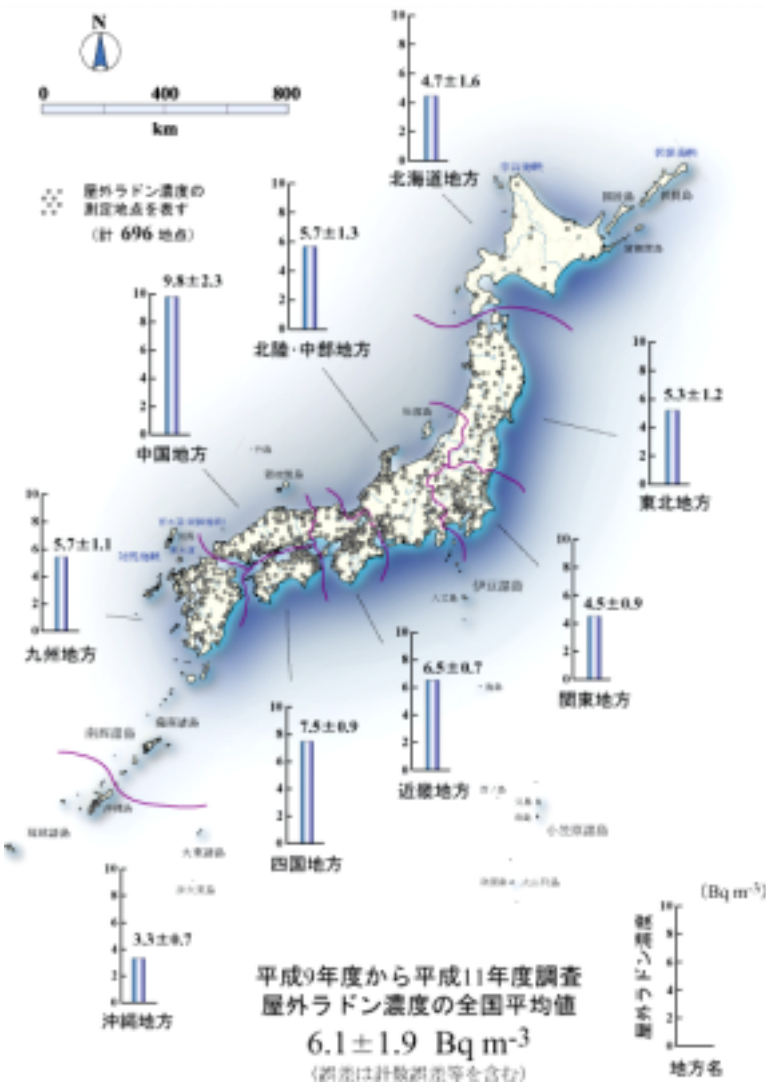


図 2-3: 日本における屋外ラドン濃度の地域分布

分のデータが得られ、その平均値は  $6.1 \pm 1.9$  Bq m<sup>-3</sup> (誤差は変動幅)であった。地方別にも平均値を求め、測定地点とともに図にまとめた(図2-3参照)。

屋外のラドン濃度は、先の屋内ラドン濃度調査結果と同じように西高東低の傾向が見られ、中国地方で高く、関東地方で低い結果となった。これは<sup>226</sup>Ra(<sup>238</sup>U)を多く含む火成岩のうち、中国地方に広く分布している花崗岩(5ppm程度Uを含む)の影響や、主に、<sup>226</sup>Ra(<sup>238</sup>U)濃度の低い玄武岩や安山岩から成る関東ローム層(Kanto loam)といった更新世中期から後期(middle to upper Pleistocene)のテフラ累層(火山灰)(tephra formation)の影響によると考えられる。

沖縄では、ほぼすべての測定地点が海岸から数十kmと比較的海の近傍であり、海洋上のラドン濃度が低い空気の影響でその測定値が低くなっていると考えられる(Wilkening et al., 1975)。

屋外のラドン濃度には季節変動が認められ、春から夏場にかけて低くなり、秋から冬場にかけて高くなる傾向があった(図2-4参照)。屋外環境に存在するラドンには、遠方から気団に乗って輸送されてきたものと、ごく近傍の大地等から発生したものがあり、気温、気圧、降雨、降雪などの自然現象が重なって季節変動を引き起こす。図2-4に示したとおり、同じ傾向は見られるが、同じ変動は繰り返していない。

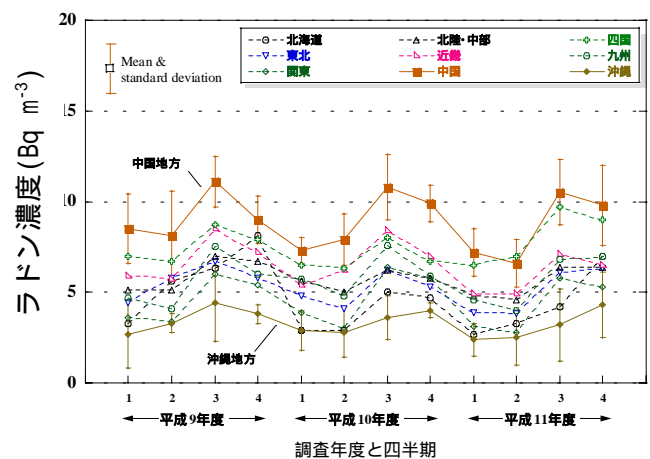


図 2-4: 屋外ラドン濃度の季節変化

ラドンの主たる起源は大地であり、地表から大気へ出てくる過程を散逸(exhalation)と呼んでいる。この散逸率は、気圧、気温、風速、地中温度などに影響を受けるが、なかでも気圧の変化が支配的であって、気圧と散逸率は逆相関があることが知られている(見

島,1989)。このことは、太平洋高気圧に支配される夏場の屋外ラドン濃度は低く、冬場に高くなる傾向を示した図2-4の季節変動によく当てはまる。

なお、これら屋外調査の成果の一部は国際論文誌上で公表するので参照していただきたい(Oikawa et al.,2002)。

### (3) 職場環境調査

時代の流れに沿って人々が携わる職業も多岐に渡り、その職場も様々な環境や形態になっている。わが国では、産業別に第1次、第2次、第3次産業といった具合に大まかに分類がなされている。この分類はラドンからの被ばく線量評価を行う際には、よい指標となる。例えば、主に事務室を職場とする人と、主にフィールドを職場とする人では、その職場環境によってラドン濃度が異なるために、より正確な被ばく線量評価を行う際には分けて考える必要がある。

このような背景のもと、平成12年度から「職場環境ラドン濃度測定調査」を実施し、国勢調査結果などの各産業従事者数に関する統計情報をもとに分けた「事務室」「工場」「学校」及び「病院」の4つの区分について、3か年計画でラドン濃度測定調査を行ってきた。

平成13年度までに470か所での調査を行い、現在(平成14年度)も調査進行中である。

平成12年度には事務室(109か所)、工場(37か所)、学校(79か所)及び病院(6か所)の計231か所での調査を行った。この結果、ラドン濃度は平均 $22.7\text{Bq m}^{-3}$ 、標準偏差 $20.8\text{Bq m}^{-3}$ で、87.4%に相当する202か所において屋内ラドンの世界平均値 $40\text{Bq m}^{-3}$ を下回った(UNSCEAR,2000;及川ら,2002)。

平成13年度には事務室(88か所)、工場(78か所)、学校(58か所)及び病院(10か所)の計234か所での調査を行った。現在のところ、第3四半期までの結果を得ており、第4四半期を含めた通年の調査結果を解析中である。

## 5.まとめ

人間の生活環境に存在するラドンについて、日本分析センターが行ってきた全国を対象としたラドン濃度測定調査の概略を述べた。

屋内環境、屋外環境及び職場環境におけるラドン濃度を把握することで、日本国民の生活様式に沿ったより正確な被ばく線量評価を行うことができる。

現在のところ、屋内ラドン濃度の平均値 $15.5\text{Bq m}^{-3}$ と屋外ラドン濃度の平均値 $6.1\text{Bq m}^{-3}$ か

ら、UNSCEAR(UNSCEAR,2000)で述べられた計算式を用いて日本での環境中のラドンから受ける被ばく線量を計算すると、年間およそ $0.45\text{mSv}$ 程度になる(Oikawa et al.,2002)。これに職場環境調査で得られた結果を盛り込み、より正確な被ばく線量評価を行いたいと考えている。

一方、屋内調査については、その調査軒数を現行の約900軒から、UNSCEARに述べられている基準(10,000軒に1軒の割合)に沿った約5,000軒<sup>\*2</sup>まで増加させることで、国際的にも、推測統計学的(約2.3倍の精度向上が見込める<sup>\*3</sup>)にも有意な結果が得られると考えている。

## 謝辞

平成4年度から実施してきた屋内、屋外及び職場環境ラドン濃度測定調査において、全国47都道府県の関係機関の方々の多大な協力を賜りました。この場を借りて感謝申し上げます。

## 参考文献

- Abe, S., et al.(1989). Extensive field survey of natural radiation in Japan. *Journal of Nuclear Science & Technology*, 18, 21-45.
- Doi, M., et al.(1994). The passive Radon Thoron discriminative dosimeter for practical use. *Hoken Butsuri*, 29, 155-166.
- ICRP Publication 65(1993). 家庭と職場におけるラドン-222に対する防護, 日本アイソトープ協会 編, 丸善.
- Oikawa, S., et al.(2002). A nationwide survey of outdoor radon concentration in Japan. *Journal of Environmental Radioactivity*. in press. (6 June 2002 accepted)
- Sanada, T., et al.(1999). Measurement of nationwide indoor Rn concentration in Japan. *Journal of Environmental Radioactivity*, 45, 129-137.

<sup>\*2</sup>平成10年10月1日現在、日本における住宅総数はおよそ5,025万軒である(総務省統計局調べ)。わが国の場合、約5,000軒調査することでUNSCEAR「10,000軒に1軒」に沿うことになる。

<sup>\*3</sup>全住宅を母集団、調査対象住宅を標本として、 $t$ 分布を考えた場合、900軒の標本平均から求めた母集団平均の推定区間幅は、5,000軒に増加させるとその推定区間幅が約2.32倍狭くなる。すなわち、推定精度が向上する。



Table of Isotopes (1996). Table of Isotopes, Eighth Edition, Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California.

UNSCEAR (1982). Ionizing Radiation; Sources and Biological Effects. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, New York, USA.

UNSCEAR (1993). Ionizing Radiation; Sources and Biological Effects. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, New York, USA.

UNSCEAR (2000). Ionizing Radiation; Sources and Biological Effects. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, New York, USA.

Wilkening, M. H. et al. (1975). Radon 222 from the ocean surface. Journal

of Geophysical Research, Vol. 80, No. 27, 3828-3830.

及川 真司 ほか(2002). 職場環境におけるラドン濃度の全国調査, 第43回環境放射能調査研究発表会論文抄録集

児島 紘(1989). 自然環境因子, 生活環境におけるラドン濃度とそのリスク、放医研環境セミナーシリーズ No.15(pp. 105-113).

佐々木 潤 ほか(1994). 平成4年度ラドン濃度全国調査(一般家屋内)結果, 日本分析センター広報誌, No. 24(pp. 49-55).

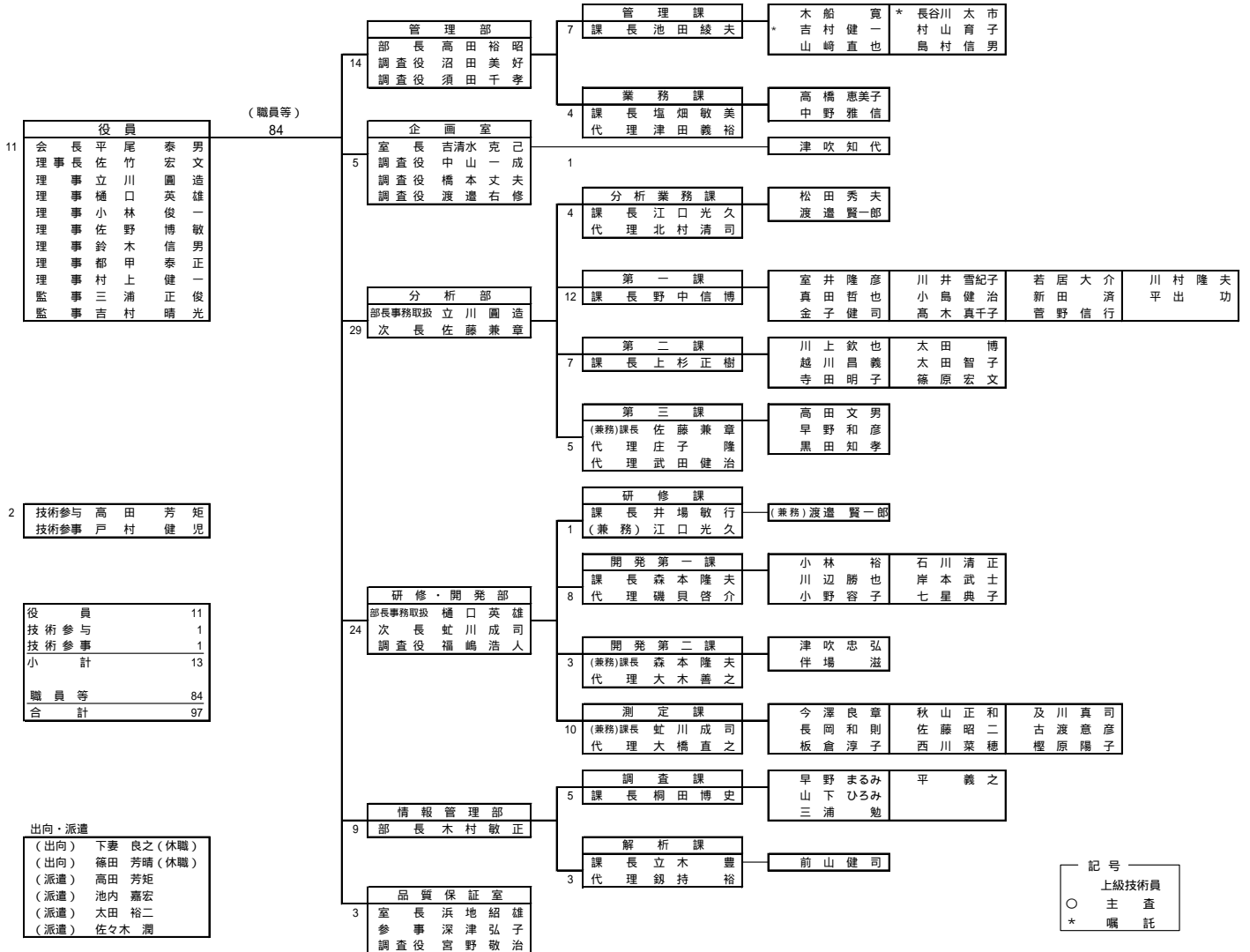
真田 哲也(1996). ラドン濃度水準調査に係る国際校正実験, 日本分析センター広報誌, No. 29(pp.70-74).(ただし、途中経過まで掲載)

. 資料



# 1 組織・人員表

(平成 14 年 3 月 31 日現在)



## 2

## 顧問・評議員・委員会委員

(平成14年3月31日現在)

順不同

### 顧 問

宗像 英二 (元財団法人日本分析センター理事長)  
斎藤 信房 (元財団法人日本分析センター会長)  
石渡 鷹雄 (元財団法人日本分析センター理事長)  
不破敬一郎 (元財団法人日本分析センター会長)

### 評 議 員

石塚 昶雄 (社団法人日本原子力産業会議理事・事務局長)  
市川 龍資 (元放射線医学総合研究所特別研究員)  
伊東 祐治 (原子力施設等放射能調査機関連絡協議会長・鹿児島県環境保健センター所長)  
大桃洋一郎 (財団法人環境科学技術研究所理事長・所長)  
海部 孝治 (電気事業連合会理事・事務局長)  
倉持 哲士 (通信・放送機構監事)  
倉本 昌昭 (財団法人科学技術広報財団顧問)  
栗原 弘善 (財団法人核物質管理センター専務理事)  
高尾 和彦 (原子力発電関係団体協議会代表幹事・北海道総務部長)  
富永 健 (東京大学名誉教授)  
中村 守孝 (財団法人原子力安全技術センター会長・理事長)  
浜田 達二 (社団法人日本アイソトープ協会顧問)  
松田 泰 (財団法人原子力発電技術機構顧問)  
松平 寛通 (財団法人放射線影響協会理事長)  
山本 康典 (財団法人日本原子力文化振興財団常務理事・事務局長)

### 委員会委員

#### (放射能分析確認調査検討委員会)

池田 長生 (社団法人日本アイソトープ協会常務理事)  
阿部 史朗 (元放射線医学総合研究所特別研究官)  
飯田 孝夫 (名古屋大学大学院工学研究科原子核工学専攻教授)  
伊東 祐治 (鹿児島県環境保健センター所長)  
岡野 眞治 (財団法人放射線影響協会研究参与)  
片桐 裕実 (核燃料サイクル開発機構原子力緊急時支援・研修センター企画管理グループグループリーダー)  
斎藤 公明 (日本原子力研究所関西研究所計算科学技術推進センター量子生命情報解析グループ主任研究員)  
高田 信久 (独立行政法人産業技術総合研究所計測標準研究部門量子放射科放射線標準研究室)  
富永 健 (東京大学名誉教授)  
中島 敏行 (独立行政法人放射線医学総合研究所客員協力研究員)

中村 吉秀 (社団法人日本アイソトープ協会アイソトープ部長)  
久松 俊一 (財団法人環境科学技術研究所環境動態研究部主任研究員陸圏環境グループリーダー)  
宮本 霧子 (独立行政法人放射線医学総合研究所放射線安全研究センター比較環境影響研究グループ主任研究員)  
百島 則幸 (熊本大学理学部教授)  
森内 茂 (財団法人原子力安全技術センター原子力防災部特任参事)  
吉田 善行 (日本原子力研究所東海研究所先端基礎研究センター研究主幹)

---

#### (食品試料放射能水準調査検討委員会)

市川 龍資 (元放射線医学総合研究所科学研究官)  
鈴木 讓 (財団法人海洋生物環境研究所特別研究専門家)  
清水 誠 (東京大学名誉教授)  
杉山 英男 (国立公衆衛生院放射線衛生学部環境放射線室長)  
村松 康行 (独立行政法人放射線医学総合研究所比較環境影響研究グループ第4チームリーダー)

---

#### (久米島環境調査検討委員会)

岩倉 哲男 (元放射線医学総合研究所環境衛生研究部長)  
金城 義勝 (沖縄県衛生環境研究所環境生活部大気室長)  
長屋 裕 (財団法人海洋生物環境研究所特別研究専門家)  
成田 脩 (核燃料サイクル開発機構大洗工学センター安全管理部長)

---

#### (環境放射能分析研修委員会)

橋本 哲夫 (新潟大学理学部化学教室教授)  
関 泰 (日本原子力研究所国際原子力総合技術センター長)  
上島 久正 (独立行政法人放射線医学総合研究所研究交流・情報室研修課長)  
市川 龍資 (元放射線医学総合研究所科学研究官)  
吉田 勝彦 (財団法人海洋生物環境研究所特別研究専門家)

---

#### (解説書作成専門部会)

吉田 勝彦 (財団法人海洋生物環境研究所特別研究専門家)  
天野 光 (日本原子力研究所東海研究所環境科学研究部陸域環境研究グループ主任研究員)  
皆川 昌幸 (水産総合研究センター中央水産研究所海洋生産部海洋放射能研究室主任研究官)  
大西 勝基 (福井県原子力環境監視センター福井分析管理室主任研究員)  
清水 武彦 (核燃料サイクル開発機構大洗工学センター安全管理部安全対策課環境監視チームリーダー)  
塚田 祥文 (財団法人環境科学技術研究所環境動態研究部陸圏環境グループ副主任研究員)

---

#### (CAIソフト作成専門部会)

市川 龍資 (元放射線医学総合研究所科学研究官)  
吉田 芳和 (財団法人放射線計測協会技術相談役)

齋藤 公明（日本原子力研究所関西研究所計算科学技術推進センター量子生命情報解析センター主任研究員）  
吉岡 満夫（福井県原子力環境監視センター所長）  
野口 正安（元日本分析センター技術参事）

---

#### (放射性廃棄物に係わる分析法検討委員会)

川上 泰（財団法人原子力研究バックエンド推進センター専務理事）  
荻込 敏（日本原子力発電株式会社廃止処置プロジェクト推進室処分計画グループグループマネージャー）  
白鳥 芳武（核燃料サイクル開発機構新型転換炉ふげん発電所環境保全課副主任技術員）  
中島 幹雄（日本原子力研究所東海研究所バックエンド技術部廃棄物処理技術試験室長）  
林 勝（財団法人原子力環境整備促進・資金管理センター企画部調査役）  
平林 孝罔（財団法人放射線利用振興協会理事）  
吉田 昌弘（財団法人原子力安全技術センター環境安全部廃棄確認課長）

---

#### (環境試料測定法調査検討委員会)

沼宮内弼雄（財団法人放射線計測協会相談役）  
大西 俊彦（日本原燃株式会社安全技術室環境管理グループグループリーダー）  
村松 康行（独立行政法人放射線医学総合研究所比較環境影響研究グループ第4チームリーダー）  
植頭 康裕（核燃料サイクル開発機構東海事業所安全管理部環境監視課副主任研究員）  
吉田 善行（日本原子力研究所東海研究所先端基礎研究センター研究主幹）  
野口 正安（元日本分析センター技術参事）  
橋本 和子（茨城県公害技術センター放射能部主任研究員）  
山本 政儀（金沢大学理学部附属低レベル放射能実験施設助教授）  
木村 秀樹（青森県環境保健センター放射能部研究管理員）

---

#### (ラドン濃度測定調査検討委員会)

飯田 孝夫（名古屋大学大学院工学研究科原子核工学専攻教授）  
伊藤 和男（建材技術研究所技術委員）  
小佐古敏荘（東京大学原子力研究総合センター助教授）  
佐藤 純次（気象研究所環境応用気象研究部主任研究官）  
下 道國（藤田学園藤田保健衛生大学大学院保健学研究科教授）  
高山 裕美（福井県原子力環境監視センター総括研究員）  
服部 隆利（財団法人電力中央研究所原子力システム部上席研究員）

---

#### (中性子線量率水準調査検討委員会)

中村 尚司（東北大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻教授）  
井口 哲夫（名古屋大学大学院工学研究科原子核工学専攻教授）  
上巻 義朋（理化学研究所安全管理室調査役）  
高田 真志（独立行政法人放射線医学総合研究所放射線安全研究センター宇宙放射線防護プロジェクト研究員）

伴 秀一（高エネルギー加速器研究機構放射線科学センター助教授）  
吉澤 道夫（日本原子力研究所東海研究所保健物理部線量計測技術開発室課長代理）

#### (データ管理委員会)

浜田 達二（社団法人日本アイソトープ協会顧問）  
久保 稔（核燃料サイクル開発機構広報部長）  
小佐古敏荘（東京大学原子力研究総合センター助教授）  
中村 裕二（独立行政法人放射線医学総合研究所企画室長）  
本間 俊充（日本原子力研究所東海研究所原子炉安全工学部安全評価研究室主任研究員）  
山本 正史（財団法人原子力環境整備促進・資金管理センター基準・安全研究プロジェクトプロジェクト・マネジャー）

#### (評価情報収集提供システム高度化検討部会)

小佐古敏荘（東京大学原子力研究総合センター助教授）  
磯村 公郎（兵庫県立衛生研究所生活環境部主任研究員）  
伊藤 健（山形県衛生研究所理化学部研究員）  
佐野 武彦（山口県環境保健研究センター大気部専門研究員）  
鈴木 富則（財団法人原子力安全技術センター原子力防災部次長）  
高城 裕之（神奈川県衛生研究所生活環境部放射能科長）  
田中舘 泰（岩手県環境保健研究センター地球科学部上席専門研究員）  
中村 公生（宮崎県衛生環境研究所衛生化学部主任研究員）  
日高 照泰（山梨県衛生公害研究所公害研究専門部研究員）  
本郷 昭三（独立行政法人放射線医学総合研究所研究基盤部情報システム開発室長）  
森 友子（富山県環境科学センター生活環境課研究員）

#### (環境放射線等モニタリングデータ評価検討会)

五十嵐康人（気象庁気象研究所地球科学研究部第2研究室主任研究官）  
小佐古敏荘（東京大学原子力研究総合センター助教授）  
小林 秀雄（日本原子力研究所東海研究所保健物理部環境放射線管理課長代理）  
武石 稔（核燃料サイクル開発機構東海事業所放射線安全部環境監視課長代理）  
藤高 和信（独立行政法人放射線医学総合研究所放射線安全研究センター宇宙放射線防護プロジェクトリーダー）  
向井 人史（独立行政法人国立環境研究所地球温暖化の影響評価と対策効果プロジェクトグループ炭素循環研究チーム主任研究員）

#### (PAモニタリング委員会)

秋葉 文正（弘前大学名誉教授）  
近藤 邦男（財団法人環境科学技術研究所環境動態研究部主任研究員）  
佐々木敬祐（青森県環境生活部参事原子力安全対策課長事務取扱）  
佐藤 光彦（青森県商工観光労働部資源エネルギー課長）

中川 一徹（青森県農林水産部農林水産政策課長）  
 小川 弘毅（青森県農林水産部水産振興課長）  
 齊川 幸蔵（弘前市農林部農政課長）  
 増尾 勇（八戸市生活環境部環境保全課長）  
 横山 敏美（五所川原市財政部企画課長）  
 櫻田 政武（十和田市民生部生活環境課長）  
 石岡 慶吉（蟹田町政策課参事）  
 平沢 順一（深浦町企画課長）  
 成田 悦雄（車力村総務課長）  
 杉本 修三（大畑町環境衛生課長）  
 三田喜美雄（田子町産業課長）

### 3 人事往来（平成 13 年度）

13. 4. 1 〔採用〕 古渡意彦（新入職員）  
                     篠原宏文 〃  
                     平出 功 〃  
                     島村信男 〃  
                     〔復職〕 山崎直也（日本原子力研究所から復職）  
                     〔復職〕 佐々木潤（文部科学省から復職）  
                     〔休職〕 下妻良之（日本原子力研究所へ出向）  
                     〔派遣〕 太田裕二（文部科学省へ派遣）

13. 6. 30 〔退職〕 斉藤明子  
 13. 7. 1 〔監事就任〕 三浦正俊  
 13. 9. 30 〔退職〕 吉村健一  
 13. 10. 1 〔採用〕 吉村健一（囑託）  
 13. 11. 1 〔派遣〕 佐々木潤（財団法人日本アンチ・ドーピング機構へ派遣）  
 14. 3. 31 〔退職〕 高田裕昭  
                     川井雪紀子  
                     平 義之  
                     沼田美好（日本原子力研究所へ復職）  
                     塩畑敏美（核燃料サイクル開発機構へ復職）



# 4 年度別収支計算の推移

科目	年度		平成9	10	11	12	13
<b>事業収入</b>			2,157,597,667	2,117,177,816	2,154,905,394	2,128,245,245	2,330,821,432
<b>政府受託事業収入</b>			1,618,460,000	1,584,728,000	1,545,434,865	1,528,686,874	1,674,077,940
放射能測定調査受託収入			194,539,000	183,398,000	240,492,470	190,792,000	211,321,541
放射能調査対策研究受託収入			8,381,000	3,517,000	3,061,000	5,616,000	0
低レベル放射性廃棄物中の放射能濃度の分析・測定技術に関する調査受託収入			7,000,000	8,000,000	10,105,000	8,500,000	8,608,100
放射能分析確認調査受託収入			1,144,575,000	1,127,685,000	1,089,284,395	1,133,235,000	1,327,585,299
環境放射能分析研修受託収入			87,184,000	69,107,000	0	0	0
放射性廃棄物安全性実証試験等受託収入			75,769,000	65,623,000	65,487,000	0	0
環境試料測定法調査受託収入			62,079,000	61,776,000	64,724,000	109,864,000	126,563,000
低レベル放射性廃棄物再利用技術開発に関する分析調査研究受託収入			38,933,000	65,622,000	72,281,000	64,679,874	0
核原料物質の管理状況に関する調査受託収入			0	0	0	16,000,000	0
<b>民間受託等事業収入</b>			539,137,667	532,449,816	519,452,529	507,558,371	560,012,216
放射能分析事業収入			500,131,433	505,893,680	498,906,604	485,506,556	527,280,043
放射化分析等事業収入			39,006,234	26,556,136	20,545,925	22,051,815	32,732,173
<b>補助金収入</b>			0	0	90,018,000	92,000,000	96,731,276
環境放射能分析研修補助収入			0	0	90,018,000	92,000,000	96,731,276
<b>事業外収入</b>			3,853,310	4,404,367	2,339,252	2,748,259	1,586,636
受取利息収入			3,020,420	4,067,573	1,955,497	2,331,315	1,139,012
雑収入			832,890	336,794	383,755	416,944	447,624
<b>基本財産運用収入</b>			345,357	294,111	275,542	283,195	288,686
<b>共済会貸付金回収収入</b>			2,842,182	2,569,488	1,625,053	1,386,955	1,379,144
<b>長期借入金収入</b>			0	36,138,057	0	0	0
<b>職員長期貸付金回収収入</b>			0	20,033,837	875,220	314,000	314,000
<b>特定預金取崩収入</b>			25,091,831	32,931,680	22,820,201	37,112,871	20,069,787
退職給与積立預金取崩収入			24,360,200	32,649,600	22,234,600	36,145,300	19,619,900
国際技術交流事業助成基金取崩収入			731,631	282,080	585,601	967,571	449,887
当期収入合計			2,189,730,347	2,213,549,356	2,182,840,662	2,170,090,525	2,354,459,685
前期繰越収支差額			140,275,121	131,545,548	150,197,533	148,191,964	149,379,237
収入合計			2,330,005,468	2,345,094,904	2,333,038,195	2,318,282,489	2,503,838,922

科目	年度		平成9	10	11	12	13
<b>事業費用</b>			2,148,433,313	2,118,499,320	2,161,525,744	2,130,434,159	2,319,220,033
<b>政府受託費用</b>			1,618,460,000	1,584,728,000	1,545,434,865	1,528,686,874	1,674,077,940
装置器具備品費			56,957,775	118,022,030	171,648,167	179,345,293	216,944,879
事業経費			538,573,031	494,894,313	475,198,696	454,435,884	528,477,045
人件費			803,253,372	773,606,966	706,250,474	699,160,320	713,564,019
退職給与積立金			59,977,348	45,890,625	46,422,950	53,152,120	62,925,850
一般管理費			159,698,474	152,314,066	145,914,578	142,593,257	152,166,147
<b>民間受託等業務費</b>			529,973,313	533,771,320	526,072,879	509,747,285	548,410,817
装置器具備品費			22,763,205	25,247,502	26,890,815	13,574,190	12,254,550
分析測定事業費			175,636,263	160,066,495	157,444,880	150,753,331	172,005,803
技術者養成訓練費			25,007,530	20,127,435	19,777,048	15,805,714	14,242,335
普及啓発費			15,298,485	12,343,275	14,633,228	18,534,114	12,359,898
国際技術交流事業助成費			731,631	282,080	585,601	967,571	449,887
退職給与積立金			192,305,060	197,223,019	195,854,513	191,426,449	217,101,357
一般管理費			32,546,652	29,734,375	32,463,000	14,407,022	43,988,450
<b>補助金費用</b>			65,684,487	88,747,139	78,423,794	104,278,894	76,008,537
装置器具備品費			0	0	90,018,000	92,000,000	96,731,276
事業経費			0	0	30,741,900	36,096,545	29,169,420
人件費			0	0	24,563,100	22,344,615	28,065,686
退職給与積立金			0	0	32,548,950	31,180,982	36,260,470
<b>共済会貸付金支出</b>			0	0	2,164,050	2,377,858	3,235,700
<b>寄附金支出</b>			0	0	0	2,000,000	0
<b>職員長期借入金返済支出</b>			0	36,138,057	0	0	0
<b>退職給与積立預金支出</b>			0	20,033,837	875,220	314,000	314,000
<b>(支払退職金)</b>			0	0	22,234,600	36,145,300	19,619,900
<b>国際技術交流事業助成基金繰入金支出</b>			26,607	26,157	10,667	9,793	1,503
<b>施設設備積立預金支出</b>			50,000,000	20,000,000	0	0	0
当期支出合計			2,198,459,920	2,194,897,371	2,184,846,231	2,168,903,252	2,339,155,436
当期収支差額			8,279,573	18,651,985	2,005,569	1,187,273	15,304,249
次期繰越収支差額			131,545,548	150,197,533	148,191,964	149,379,237	164,683,486

科目は、原則として平成13年度に使用したものを掲載した。

## 5 外部発表

☆分析値の不確かさ（（社）日本分析化学会 “Separation Sciences 2001”）

高田 芳矩

（平成 13 年 6 月 東京都立大学）

最近、社会的に極めて重要な分析値を未熟な分析技術者が分析して報告するケースが増える傾向にある。従って、報告された分析値がどの程度信頼できるかを表明することが望まれるようになった。ここでは、この分析の質を表す指標「不確かさ」について試験所認定の要求事項と関連付けて解説した。

☆Ge- $\gamma$ 線スペクトロメトリーにおけるバックグラウンドの変動（第 38 回理工学における同位元素・放射線研究発表会）

秋山正和、長岡和則、榎原陽子、大橋直之、佐藤兼章、樋口英雄

（平成 13 年 7 月 日本青年館）

Ge 半導体検出器のバックグラウンドの変動要因（宇宙線）についての検討結果を報告した。

☆環境モニタリング結果のデータベース化（日本原子力学会「2001 年秋の大会」部会企画セッション（保健物理・環境科学部会））

桐田 博史

（平成 13 年 9 月 北海道大学）

現在運用している環境放射線データベースの登録内容について紹介した。

☆分析化学における信頼性（第 15 回日本分析化学会関東支部新潟地区部会研究発表会）

高田 芳矩

（平成 13 年 9 月 メルパルク新潟）

日本分析化学会関東支部新潟地区発表会において特別講演を行った。

☆ISO/IEC 17025 と分析所の認定

高田 芳矩

（平成 13 年 10 月 日本分析化学会機関誌「ぶんせき」）

試験所認定の国際規格、ISO/IEC 17025（JIS Q 17025 : 2000）による試験所認定が我が国においても定着しつつあるが、一方では、これを基本として、環境省や経済産業省は立法化を行い分析の規制強化が図られつつある。ここでは、分析所がこの規格に基づき認定を受けの際に、技術面において重要となる分析法バリデーション、不確かさ、トレーサビリティについて解説した。

☆Basic studies of alpha-recoil behavior in U and Th decay series using electrodeposited sources (2001 Asia-Pacific Symposium on Radiochemistry and the Annual Meeting of the Japan Society of Nuclear and Radiochemical sciences)

森本隆夫、伴場滋

(平成13年10月 福岡 博多都ホテル)

放射非平衡について調べるために、Ra-226線源やU-232線源からの $\alpha$ 反跳原子の挙動を調べて内容をポスターセッションで紹介した。

☆環境測定と分析機器

高田芳矩

(平成14年1月 (社)日本環境測定分析協会(単行本))

「環境分析のための機器分析」第5版の内容が古くなったので改訂した。

☆時間間隔解析法を用いる大気浮遊塵中の長半減期 $\alpha$ 線放出核種定量法の開発

森本隆夫

(平成14年2月 「ぶんせき」トピックス)

新潟大学橋本哲夫教授が確立した時間間隔解析法を核燃料サイクル開発機構植頭康裕副主任研究員が大気浮遊塵中の長半減期 $\alpha$ 線放出核種を定量するための方法へと応用・開発したので、その内容を紹介した。

☆ホームページ「日本の環境放射能と放射線」の紹介

立木豊

(平成14年2月 「原子力文化」2月号) (平成14年2月 「日本原子力学会誌」2月号) (平成14年3月 「ISOTOPE NEWS」3月号)

文部科学省の委託を受け作成したホームページ「日本の環境放射能と放射線」を公開するにあたり、「原子力文化」誌、「日本原子力学会誌」、「ISOTOPE NEWS」誌において本ホームページを紹介した。

☆PWRの解体により発生する放射性コンクリートの管理(放射性コンクリートのリサイクルに関する研究と開発)

森本隆夫

(平成14年3月 RANDEC主催の欧州調査団報告書)

国際会議(ICEM'01)で聴講した発表内容の要旨(3件)、同国際会議のテクニカルツアーでゴアレーベンを訪問した内容の要約を公表した。

☆放射性物質試験法 ICP/質量分析法によるウランの定量(日本薬学会第122年回)

佐藤兼章他

(平成14年3月 幕張メッセ)

ICP/質量分析法によるウランの定量法について発表した。

# 6 年 表

- 13. 4. 10 額の確定調査(核原料物質の管理状況に関する調査)
- 17 環境放射能分析研修「環境試料の採取及び前処理法」(～4/20)
- 22 施設公開(科学技術週間)
- 26 第46回月例セミナー  
(企画室 橋本丈夫「安定元素分析における希釈操作の簡便化に関する検討」)
- 27 放射線業務従事者教育訓練

- 13. 5. 1 創立記念日
- 2 センターニュース№6発行
- 5 国外出張 新田 済(LSC2001、カールスルーエ・ドイツ ～5/14)
- 8 環境放射能分析研修「環境放射能分析・測定の基礎」(～5/17)  
第7回内部品質監査(～5/11)
- 9 創立27周年記念式典  
国際原子力機関(IAEA)モナコ研究所P.Povinec教授来訪
- 17 文部科学省・防災環境対策室 市村雄一氏、吉野冬樹氏来訪
- 22 環境放射能分析研修「Ge半導体検出器による測定法(第1回)」(～5/31)
- 25 ISO9001認証に係る維持審査(第2回)
- 30 第1回分析業務OA化委員会
- 31 第47回月例セミナー  
(情報管理部 前山健司「環境放射線データベースとその利用方法の紹介」)

- 13. 6. 5 環境放射能分析研修「 $\alpha$ 放射体分析法」(～6/13)
- 7 第5回海洋生物環境研究所・日本分析センター研究交流会(於JCAC)
- 18 環境放射能分析研修「放射性ストロンチウム分析法」(～6/29)
- 25 理事会・評議員会  
環境放射能分析研修「放射性ストロンチウム分析法(民間)」(～7/6)
- 28 第48回月例セミナー(市川龍資氏「教養放射線学」)

- 13. 7. 6 文部科学省・防災環境対策室 成田大樹氏来訪
- 9 環境放射能分析研修「トリチウム分析法」(～7/12)  
第8回内部品質監査(～7/27)
- 17 環境放射能分析研修「環境放射線ネットワーク利用の基礎」(～7/18)
- 23 環境放射能分析研修「環境放射線量測定法(線量率測定)」(～7/27)
- 26 第1回環境放射能分析研修委員会  
第49回月例セミナー  
(企画室 佐々木 潤「原子力軍艦放射能調査モニタリングシステムについて」)
- 27 技術研修報告会(新入職員研修)
- 30 日本分析センター第1四半期報発行

- 13. 8. 1 環境放射能分析研修「環境放射能分析・測定の基礎(民間)」(～8/10)  
工学院大学専門学校から実習生3名受入(～8/16)
- 2 第1回放射能分析確認調査検討委員会
- 7 第1回データ管理委員会
- 16 文部科学省・防災環境対策室長 名雪哲夫氏来訪
- 22 環境放射能分析研修「Ge半導体検出器による測定法(民間)」(～8/31)  
額の確定調査(放調、分析確認、研修、対策研究、測定法調査)
- 28 額の確定調査(放射性廃棄物再利用に関する分析調査研究)

13. 9. 3 原子力研究交流制度研究者 マレーシア Ms. Zal U'yun WAN MAHMOOD 受入 (～11/30)  
環境放射能分析研修「TLD(熱ルミネセンス線量計)を用いた環境  $\gamma$ 線量測定法」(～9/6)  
10 JICA 集団研修 (～10/12)  
18 技術研修報告会(新入職員研修)  
26 第2回分析業務OA化委員会  
ISO・第5回マネジメントレビュー  
27 第50回月例セミナー(12年度自主研究成果発表)  
第1回放射能分析確認調査第三グループ会  
29 放射性廃棄物管理と環境修復国際会議(ベルギー他)へ森本隆夫 派遣(～10/7)

13. 10. 2 放射線監視に係る海外調査(スウェーデン他)に宮野敬治、沼田美好 派遣(～10/13)  
12 日本分析センター第2四半期報発行  
16 環境放射能分析研修「環境放射能分析・測定の基礎(第2回)」(～10/25)  
第1回環境試料測定法調査検討委員会  
25 第51回月例セミナー(研修・開発部 及川真司「全国ラドン濃度測定調査について」)  
30 環境放射能分析研修「Ge 半導体検出器による測定法(第2回)」(～11/8)

13. 11. 9 第9回内部品質監査  
12 中華民国(台湾)輻射偵測中心(Radiation Monitoring Center : RMC)との第15回年次会議  
野中信博、長岡和則(～11/13、於 RMC・台湾)  
20 環境放射能分析研修「放射性ヨウ素測定法－緊急時対応－」(～11/22)  
ISO9001認証に係る維持審査(第3回)  
21 顧問会  
22 第1回中性子線量率水準調査検討委員会  
26 第1回解説書作成専門部会  
27 第1回放射性廃棄物に係わる分析法検討委員会  
28 原子力研究交流制度研究者による研究成果発表会開催  
29 韓国原子力安全技術院(Korea Institute of Nuclear Safety : KINS)との第12回年次会議  
(～11/30、於 当センター)

13. 12. 4 環境放射能分析研修「積算線量測定法－緊急時対応－」(～12/6)  
第1回食品試料放射能水準調査検討委員会  
10 中国衛生部工業衛生実験所(Laboratory of Industrial Hygiene : LIH)との第6回年次会議  
立川圓造、虻川成司、真田哲也(12/10～11、於 LIH・中国北京市)  
第1回ラドン濃度測定調査検討委員会  
13 第1回評価情報収集提供システム高度化検討部会  
中国浙江省環境放射性監測站(State Environmental Protection Monitoring Technical Center : ZREMC)との第8回年次会議 立川圓造、虻川成司、真田哲也(12/13～14、於 ZREMC・中国杭州市)  
18 環境放射能分析研修「Ge 半導体検出器による測定法－緊急時対応－」(～12/21)  
第2回データ管理委員会  
19 第3回分析業務OA化委員会  
20 第52回月例セミナー(分析部 庄子 隆、黒田知孝「環境中のポロニウム-210とその分析法」)  
28 仕事納め

14. 1. 4 仕事始め  
10 日本分析センター第3四半期報発行  
16 防災環境対策室との意見交換会  
18 第4回分析業務OA化委員会  
21 環境放射能分析研修「線量推定及び評価法」(～1/25)  
24 第5回分析業務OA化委員会  
31 第53回月例セミナー(研修・開発部 岸本武士「ICP 質量分析法による長半減期核種の定量」)

- 14. 2. 1 ISO/IEC17025試験所認定の書類審査
- 第1回分析確認調査第一グループ会
- 第2回分析確認調査第二グループ会
- 5 環境放射能分析研修「ウラン・プルトニウム分析法-緊急時対応-」(～2/8)
- 6 第10回内部品質監査(～2/18)
- 品質に関する教育訓練
- 7 第1回CAIソフト作成専門部会
- 14 消防訓練
- 20 韓国原子力安全技術院KINS技術者Mr. Yi Hun Cheol受入(～2/22)
- 21 第2回放射能分析確認調査第一グループ会
- 第2回放射能分析確認調査第三グループ会
- 25 第2回解説書作成専門部会
- 第2回放射能分析確認調査第二グループ会

- 
- 14. 3. 1 第2回評価情報収集提供システム高度化検討部会
  - 4 第2回放射能分析確認調査検討委員会
  - 8 第3回解説書作成専門部会
  - 11 第3回データ管理委員会
  - 12 ISO9001及びISO/IEC17025のマネジメントレビュー
  - 14 放射能分析確認調査技術検討会
  - 15 第2回CAIソフト作成専門部会
  - 18 第2回ラドン濃度測定調査検討委員会
  - 理事会・評議員会
  - 20 第2回中性子水準調査検討委員会
  - 第2回食品試料放射能水準調査検討委員会
  - 久米島環境調査検討委員会
  - 22 技術員認定委員会、表彰委員会
  - 25 第2回放射性廃棄物に係る分析法検討委員会
  - 環境放射線等モニタリングデータ評価検討会
  - 第2回環境試料測定法調査検討委員会
  - 26 第2回環境放射能分析研修委員会
  - 28 ISO/IEC17025試験所認定の現地審査(～3/29)