



NIRS-R-31

放医研 図書室



801997010

放射能調査研究報告書

(平成7年度)



平成8年12月

放射線医学総合研究所

序

当研究所では、科学技術庁の放射能調査研究の一環として、昭和 34 年度より核爆発実験に伴う放射性降下物及び原子力施設等から放出される放射性物質による環境放射能レベル調査、並びにこれらの安全解析について調査研究を行ってまいりました。

現今では、原子力の平和利用の著しい発展に伴い、環境放射能についての国民の関心はとみに高まりつつあります。したがって、原子力利用の安全研究の重要性は社会の強い要請の下にあって、環境及び人への影響の基盤をなす放射能調査研究の重要性は、益々大きくなると考えられます。

このような状況の中で、平成 7 年度は、放射能調査研究費総額 125,861 千円の予算を計上し「環境・食品・人体の放射能レベル及び線量調査」、「原子力施設周辺のレベル調査」、「放射能データセンター業務」、「放射能調査結果の評価に関する基礎調査」、「環境放射能モニタリング技術者の研修」及び「緊急被ばく測定・対策に関する調査研究」を実施しました。

ここに、これらの結果を報告するとともに、関係各位に対し、なお一層のご指導とご鞭撻をお願いする次第であります。

平成 8 年 4 月

放射線医学総合研究所長

平尾 泰 男

放射能調査研究報告書

(平成7年度)

目次

I. 環境・食品・人体の放射能レベル及び線量調査	
1. 大気浮遊塵中の放射性核種濃度	3
2. 環境中の ¹⁴ Cの濃度調査	6
3. 日本周辺海域の放射能の解析調査	10
4. 人体の放射性核種濃度及び線量の解析調査	14
5. 環境中の空間ガンマ線線量調査	19
6. 陸上試料の調査研究	26
7. 屋内・外のラドン等による被曝線量調査	30
II. 原子力施設周辺のレベル調査	
1. 沿岸海域試料の解析調査	39
2. 環境中のトリチウムの測定調査	44
3. 人体臓器中の ²³⁹ ・ ²⁴⁰ Pu濃度	50
4. 原子力施設周辺住民の放射性 及び安定元素摂取量に関する調査研究	53
III. 放射能データセンター業務	57
IV. 放射能調査結果の評価に関する基礎調査	61
V. 環境放射線モニタリング技術者の研修	67
VI. 緊急被曝測定・対策に関する調査研究等	
概要	77
1. 緊急時被曝線量評価法に関する研究	78
2. 放射能迅速評価システム	82
3. 緊急被曝医療体制の整備に関する調査研究	85
4. 緊急被曝救護訓練課程	87
5. 緊急モニタリング体制	90
6. 緊急医療体制	96

I . 環境・食品・人体の放射能

レベル及び線量調査

1. 大気浮遊塵中の放射性核種濃度

湯川雅枝、渡辺嘉人、西村義一（環境衛生研究部）

本郷昭三（技術部）

田中千枝子、佐藤愛子（技術補助員）

1. 目的

核爆発実験や原子力平和利用により、大気中に放出された放射性核種による放射能レベルを把握し、国民の被曝線量評価に資することを目的として、大気浮遊塵中の放射性核種の濃度を調査する。

2. 方法

(1) 試料採取

千葉市穴川にある放射線医学総合研究所構内の地上1~1.5mの外気浮遊塵を採取した。浮遊塵は大口径のハイボリュームエアースンプラーを用いて、捕集効率が0.995以上の大型ガラスファイバー濾紙（20.3cm×25.4cm）に連続集塵するが、サンプラーの流量は、マイクロコンピュータによって一定量を保つよう制御されている。濾紙の目詰まりのために流量が下がっても、積算流量は正しく表示されるように設計されている。

(2) 分析測定

浮遊塵を捕集したガラスファイバー濾紙は、所定の大きさに折りたたんで、Ge (Li) 検出器によるガンマスペクトロメトリを行った。ガンマ線放出核種定量後、NaOHとHClによりストロンチウムを抽出し、発煙硝酸法で精製した。 ^{90}Sr はマイクロコンピュータによる自動解析装置付きの低バックグラウンドベータ線スペクトロメータにより定量を行った。

3. 結果

本年度は1994年2月18日から1995年3月17日までの採取試料についてのガンマ線計測結果と1989年12月22日から1991年3月4日までの ^{90}Sr の分析結果についてまとめた。表-1にガンマ線放出核種（ ^{137}Cs のみ検出できた）の分析結果を、表-2に ^{90}Sr の分析結果について示した。

4. 過去の調査研究経過

放射性核種の放射能測定を昭和40年10月より実施してきた。昭和56年3月

までは静電式集塵機を用いて試料採取を行ったが、同年4月からは本研究所で開発試作した集塵器による試料採取を継続している。

5. 今後の調査研究計画

大気浮遊塵中の放射性核種濃度変動を詳細かつ経時的に観察するために、平常時と緊急時の両方に対応可能なように開発された、大気浮遊塵大容量連続集塵分析装置による連続モニタリングを開始した。従来の集塵器によるデータとの整合性をチェックするため、平行して運転している。今後、放射能レベルの変動を認めた時点で、その浮遊塵サンプルの詳細な分析測定を行うなど、モニタリング方法の再検討を行う。既存の集塵装置で得られるデータとの整合性を図るため、当分の間大容量連続集塵分析装置と平行して、既存の装置の運転も行う。

6. 平成7年度の研究発表

- (1) 本郷昭三、湯川雅枝、田中千枝子、佐藤愛子：第37回環境放射能調査研究成果論文抄録集、1-2、1995.

表 - 1 大気浮遊塵中の γ 線放射性核種濃度

大気浮遊塵 採取期間	通風量 $m^3 (\times 10^3)$	放射性核種濃度 ($\times 10^{-6} Bq/m^3$)
		^{137}Cs
1994 2/18 ~ 3/17	21.7	--
3/17 ~ 4/18	30.1	--
4/18 ~ 5/18	30.8	--
5/18 ~ 6/17	28.5	3.0 ± 0.9
6/17 ~ 7/18	31.8	--
7/18 ~ 8/17	25.8	--
8/17 ~ 9/7	23.8	3.7 ± 1.3
9/7 ~ 9/26	11.8	--
9/26 ~ 10/17	23.0	2.3 ± 1.3
10/17 ~ 11/17	24.4	--
11/17 ~ 12/16	23.6	--
12/16 ~ 1995 1/17	26.6	--
1995 1/17 ~ 2/17	34.0	--
2/17 ~ 3/17	20.4	3.3 ± 1.5

-- 検出限界以下

表 - 2 大気浮遊塵中のストロンチウム濃度

大気浮遊塵 採取期間	通風量 $m^3 (\times 10^3)$	放射性核種濃度 ($\times 10^{-6} Bq/m^3$)
		^{90}Sr
1989 12/22 ~ '90 1/26	20.6	--
1990 1/26 ~ 3/5	22.2	--
4/27 ~ 5/25	9.59	--
9/28 ~ 10/29	20.9	--
10/29 ~ 12/3	23.6	1.8 ± 0.6
12/3 ~ 12/28	18.4	2.7 ± 0.9
12/28 ~ 1991 1/25	21.4	4.0 ± 1.4
1991 1/25 ~ 1/28	3.10	--
1/28 ~ 2/4	24.8	--
2/4 ~ 2/12	3.21	--
2/12 ~ 3/4	19.3	--

-- 検出限界以下

2. 環境中の ^{14}C の濃度調査

府馬正一、井上義和
(環境衛生研究部)

1. 目的

環境中の ^{14}C の主な起源は、自然生成、大気圏核実験および核燃料サイクル関連施設である。 ^{14}C は半減期(5730年)が長いために集団実効線量への寄与は無視出来ないと考えられている。 ^{14}C が集団に及ぼす線量影響を起源毎に評価するためには、施設の影響の無い自然環境および施設周辺環境における ^{14}C レベルの長期間の時間推移と変動および地域分布などに関するデータが不可欠である。

自然生成および核実験起源の ^{14}C の環境レベルを把握する目的で、1960年代初頭より現在に至るまで、主に植物精油と発酵アルコールを測定試料として ^{14}C 濃度(比放射能、dpm/gC)を測定してきた。植物では、ある年に生育した部分の炭素中の ^{14}C 濃度は、その年の大気中の二酸化炭素中の ^{14}C 濃度を良く反映すると考えられるので、測定値は、飲食物の摂取を通じて人体に摂取される ^{14}C 濃度を推定し、線量評価を行う際の有用なデータとして使用出来ると考えられる。

2. 方法

今年度測定した試料は、主として1995年に日本で収穫されたブドウを原料として発酵醸造されたワインである。蒸留精製し、約90-96%のアルコールを調製した。比重を測定して正確なアルコール濃度を決定後、その10mlを同量のトルエンシンチレータと混合し、液体シンチレーションカウンター Packard社製 TRI-CARB 2260XLで1試料当たり500分測定した。バックグラウンド(B.G)計測定試料は、同量の合成アルコールを用いて調製した。この測定法では、1試料に導入できる炭素量は約4gであり、測定効率は約60%、B.G計数率は、約3.3cpmであった。

3. 結果

測定結果を表1に示す。日本の各地の ^{14}C 濃度は、 $15.0 \pm 0.1\text{dpm/gC}$ ~ $15.5 \pm 0.1\text{dpm/gC}$ の範囲であった。平均値は、 $15.3 \pm 0.2\text{dpm/gC}$ であった。測定誤差を考慮すると、 ^{14}C 濃度の地域差は認められず、日本の ^{14}C 濃度は工業地帯

を除いてほぼ均一に分布していると考えられる。1980年から1989年までの10年間の ^{14}C の濃度は、年減少率、約0.20dpm/gCで低下してきた。その後、1990年から1995年の最近6年間は、15.6dpm/gCから15.3dpm/gCと緩やかな減少傾向を示した。

また、1995年度に購入した日本産ワインのうち、原料の生産年または生産地の不明なもの4銘柄と1994年岡山県産1銘柄の ^{14}C 濃度は $15.1 \pm 0.1\text{dpm/gC}$ ～ $15.8 \pm 0.1\text{dpm/gC}$ となり(表2)、最近数年の測定結果と同一レベルであった。1994年にウクライナで購入したビールとウォッカの ^{14}C 濃度は、いずれも $15.6 \pm 0.1\text{dpm/gC}$ となり(表2)、最近数年の日本の測定結果と同一レベルであった。

4. 過去の調査研究経過・経緯

本調査研究により蓄積された ^{14}C 濃度の時系列から以下のことが分かった。1940年代の試料から日本での自然生成レベルが、約13.7dpm/gCであった。大気圏核実験の開始に伴い、その影響が1950年代以降の試料に認められ、 ^{14}C 濃度は急激に増大し始め、1963年には最大値約25dpm/gCに達した。その後1980年代まで、濃度は比較的急速に低下した。この間、特に1970年前後の日本の濃度は、北半球大気対流圏の予測濃度より最大十数%の低下を示した。これは、日本の急速な工業化に伴う化石燃料の大量消費の結果、大気中に ^{14}C を含まない炭酸ガス濃度が急激に増加したため、希釈され濃度が低下したと推定される(Suess効果)。1980～1995年間の ^{14}C 濃度のゆるやかな減少傾向は、炭素循環モデルに基づく対流圏の ^{14}C 予測濃度(NCRP)と良い一致を示した。

5. 今後の調査研究計画・方針

植物由来有機成分中の ^{14}C 濃度測定値から推定される大気中の ^{14}C 濃度の時間変化は、年々減少率が小さくなりつつもなお減少傾向が続いている。核実験起源の ^{14}C が、1995年現在で自然レベルの約12%増のレベルで大気中に残存していることを示している。

長期間の時間変化を予測するためには、本測定調査を継続してデータを蓄積するとともに、植生や海洋が果たしている炭酸ガスのリザーバーとしての役割と化石燃料の消費に基づく ^{14}C を含まない炭酸ガスの大気中濃度の増加による希釈効果の両者の影響について解析する必要がある。これらの解析結果は、近年問題となっている地球温暖化の原因解明に役立つであろう。一方、放射性廃棄物の土中埋設処分や核燃料サイクル施設の運転に伴い ^{14}C が環境

に放出され、局地的に環境濃度を上昇させる可能性があるので、今後は、施設周辺の環境試料を定期的に採取し、その ^{14}C 濃度を測定し、経年変化に関するデータを集積する必要がある。

6. 謝 辞

本研究を行うに際し、ウクライナで購入したビールとウォッカを提供してくださった総括安全解析研究官付、石川徹夫氏に深謝いたします。

7. 平成7年度の研究発表

- (1) 井上、府馬、後藤：環境中の ^{14}C の濃度調査、第37回環境放射能調査研究成果論文抄録集、3-4、科学技術庁、平成7年11月。
- (2) 井上、府馬、後藤：環境中の ^{14}C の濃度調査、放射能調査研究報告書、7-9、放射線医学総合研究所、平成7年11月。

表1. 日本の1995年産ワインの¹⁴C濃度

試料 番号	ブドウ の産地	¹⁴ C濃度 (dpm/gC)	計測誤差、1SD (dpm/gC)
1	北海道	15.4	0.1
2	秋田県	15.2	0.1
3	福島県	15.4	0.1
4	山梨県	15.5	0.1
5	山梨県	15.0	0.1
6	山梨県	15.3	0.1
7	島根県	15.1	0.1
1995年 平均値 = 15.3 ± 0.2 dpm/gC (1標準偏差)			

表2. 他のアルコール飲料の¹⁴C濃度

試料	原材料の生産年	原材料の産地	¹⁴ C濃度 (dpm/gC)	計測誤差、1SD (dpm/gC)
ワイン	不明 (1996年 1月購入)	山形県	15.8	0.1
ワイン	不明 (1995年12月購入)	京都府	15.4	0.1
ワイン	1995年	不明 (京都府で醸造)	15.1	0.1
ワイン (原料はゆず)	不明 (1995年11月購入)	愛媛県	15.8	0.1
ワイン	1994年	岡山県	15.1	0.1
ビール	不明 (1994年11月にウクライナ、キエフで購入)	不明	15.6	0.1
ウォッカ	不明 (1994年11月にウクライナ、キエフで購入)	不明	15.6	0.1

3. 日本周辺海域の放射能の解析調査

山田正俊、平野茂樹、青野辰雄、中村 清、長屋 裕*
(海洋放射生態学研究部、*現 海洋生物環境研究所)

1. 目的

外洋を含む日本周辺海域の海水・海底堆積物・海産生物等に存在する放射性核種濃度を明らかにするとともに、その経年変化および水平・鉛直方向の分布の様相から、海洋におけるこれら核種の挙動の解明に資するデータを得ることを目的としている。今年度は海水と海藻中の ^{99}Tc および相模灘海底堆積物中の $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{137}Cs の結果について報告する。

2. 方法

^{99}Tc 測定用の海水および褐藻であるウミトラノオは、茨城県ひたちなか市沿岸で採取し、イオン交換法と溶媒抽出法で分離後 β 線スペクトロメータで ^{99}Tc の放射能を測定した。海底堆積物試料は東京大学海洋研究所「淡青丸」KT-90-04次航海に際し、相模灘のStn.2(35-02.1N, 139-40.1E, 水深808m)においてボックスコーラーを用いて採取した。イオン交換法、AMP法等で分離・精製し、 $^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{137}Cs の放射能を測定した。

3. 結果

1994年4月から1995年3月の期間に海水中の ^{99}Tc の濃度は検出下限(10mBq/m^3)以下から 80mBq/m^3 の間で変動した。前年度同期間と比較すると幾分低めに推移した。またウミトラノオの ^{99}Tc 濃度は海水中の濃度変化にほぼ対応して変化し、その濃度は $90\sim 590\text{mBq/kg}$ 生の間で変動した。日本周辺の他地域における同種海藻中の ^{99}Tc 濃度は、最低が千葉県富浦の 5.6mBq/kg 生、最高が青森県大戸瀬崎の 20mBq/kg 生であった。

相模灘海底堆積物の測定結果を図-1～4に示す。 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は、堆積物表層で 2.9Bq/kg-dry であり、深さとともに直線的に減少し、 $12\sim 14\text{cm}$ 層で 0.13Bq/kg-dry となる鉛直分布を示した。また ^{137}Cs 濃度の鉛直分布も $^{239+240}\text{Pu}$ とほぼ同様の傾向を示した。Pu/Cs比は 10cm まで $1.0\sim 1.3$ と極めて大きい値であった。堆積物中での $^{239+240}\text{Pu}$ のインベントリーも 112MBq/km^2 と国連報告値に比べ3倍高い値を示した。

4. 過去の調査研究経過・経緯

これまで日本海や東シナ海などの縁辺海や北太平洋等でサンプリングの機会を得て、海水や海底堆積物中の放射性核種濃度を測定し、データの蓄積を図ってきた。

5. 今後の調査研究計画・方針

次年度も引き続き、外洋を含む日本周辺海域において海洋試料を採取し、放射性核種濃度を測定して海洋における挙動の解明のための基礎データの蓄積および経年変化を把握する。

6. 平成7年度の研究発表

- (1) 山田、青野、平野、中村、長屋：放射能調査研究報告書（平成6年度）、NIRS-R-30, 10-14, 1995.
- (2) 山田、青野、平野、中村、長屋：第37回環境放射能調査研究成果論文抄録集、41-42, 1995.

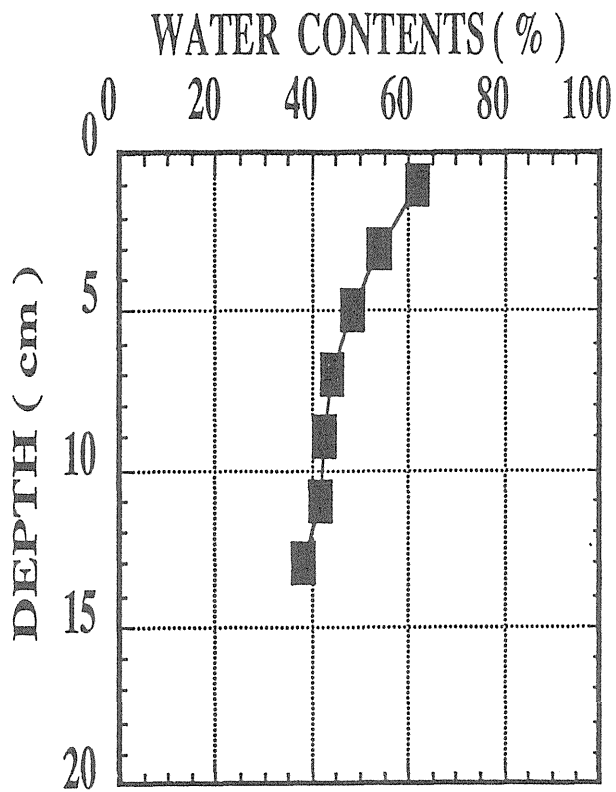


図-1 相模灘堆積物中の含水率

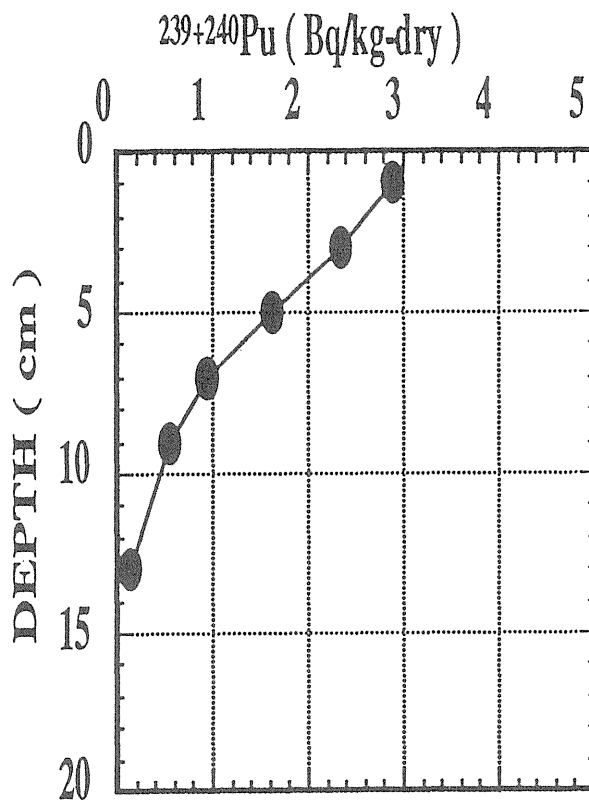


図-2 相模灘堆積物中の $^{239+240}\text{Pu}$ の鉛直分布

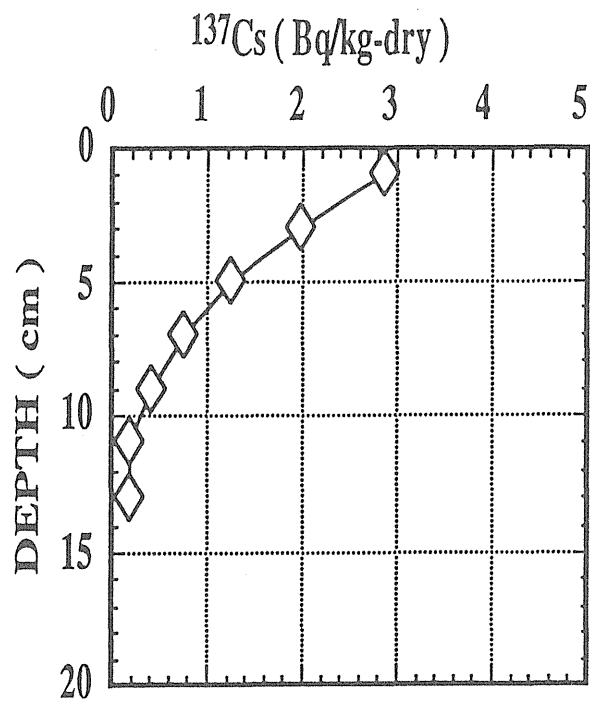


図-3 相模灘堆積物中の ^{137}Cs の鉛直分布

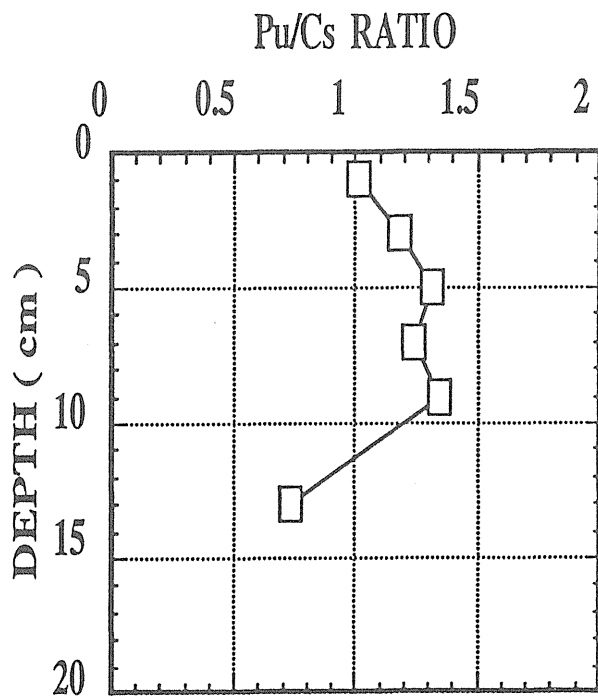


図-4 相模灘堆積物中のPu/Cs比の鉛直分布

4. 人体の放射性核種濃度及び線量の解析調査

河村日佐男、白石久二雄
(環境放射生態学研究部)

1. 目的

環境に放出された放射能とくにフォールアウトに由来する人体の放射性核種の濃度の測定を行い、体内器官・組織中の濃度に影響する因子につき解析し、あわせて被曝線量の推定を行うことを目的とする。あわせて緊急時における一般人の体内放射能と線量の動向の検討に資する。

2. 方法

本年度は主として平成5年および平成6年の死亡例の試料収集と分析測定の状態につき報告する。骨試料は、東京及び北海道地区において国立病院及び国公立研究機関等の協力のもとに収集し、常法に従って試料の処理を行い、その一部については ^{90}Sr 放射能の分析および骨線量の推定を行った。収集した骨部位は、主として脊椎骨であった。

3. 結果

(1) 骨中 ^{90}Sr 放射能濃度

現在までに得られている骨中 ^{90}Sr 濃度を表1に示す。平成5年(1993年)死亡例の平均骨中 ^{90}Sr 濃度は、成人群で $16 \pm 9 \text{mBq } ^{90}\text{Sr (gCa)}^{-1}$ であった。その他の年齢群および平成6年(1994年)死亡例についてはなお分析中である。以前の平成4年(1992年)においては、0-4才群で $37 \pm 2 \text{mBq } ^{90}\text{Sr (gCa)}^{-1}$ 、5-19才群においては $17 \pm 8 \text{mBq } ^{90}\text{Sr (gCa)}^{-1}$ 、成人群では $14 \pm 3 \text{mBq } ^{90}\text{Sr (gCa)}^{-1}$ であった。

(2) 赤色骨髄および骨表面に対する年線量当量

骨組織に与える線量の推定結果を表2に示す。すなわち、日本人成人における骨中の ^{90}Sr 及びその娘核種 ^{90}Y の β 粒子から骨内の赤色骨髄及び骨表面細胞が受ける年間の吸収線量につき、上記分析結果に基づき国連科学委員会の線量係数(P_{45})を適用して推定した。平成5年死亡例においては、赤色骨髄及び骨表面細胞に対してそれぞれ 7 ± 4 及び $16 \pm 8 \mu\text{Gy a}^{-1}$ であった。平成6

年死亡例については、分析値が得られていないため未推定である。

骨中の ^{90}Sr 濃度は、長期的に見れば極く暖慢な減少傾向にあるが、成人群については数年来殆ど変化がなかった。しかし、0-4才群においては1986年のチェルノブイリ事故後若干の変動が見られた。成人群における ^{90}Sr による赤色骨髄及び骨表面における年吸収線量は、従って数年来変動が見られない。

4. 現在までの調査研究経過

(1) ^{90}Sr

フォールアウト核種と自然放射能による被曝線量の比較を行うことは、両者の国民線量に対する寄与の観点から必要なことである。代表的な天然核種として、 ^{226}Ra を選び、別に分析測定した日本人の骨中の ^{226}Ra 及びその娘核種による α 粒子から受ける年線量当量を求めた。骨線量算定モデルおよびパラメータとして、ICRP Publication 30の方法と標準日本人の線源・標的器官の質量を用いた。その結果、赤色骨髄及び骨表面の年線量当量は、それぞれ10および145 $\mu\text{Sv a}^{-1}$ であった(参考1)。3節に述べた ^{90}Sr による年吸収線量を、 β 粒子の線質係数(ICRPの新しい定義によれば放射線加重係数)を1として年線量当量に換算すれば、同様に、それぞれ7及び16 $\mu\text{Sv a}^{-1}$ となる。したがって、フォールアウト起源の ^{90}Sr から、赤色骨髄が受ける年線量当量は、平成5年現在、天然に存在する ^{226}Ra (及び娘核種)の α 線による線量とほぼ同一水準にあること、いっぽう、骨表面細胞については ^{90}Sr による年線量当量は ^{226}Ra の α 線による線量よりもほぼ1桁小さいことが推定された。

(2) ^{131}I

a) 尿中濃度からの甲状腺線量の推定

1986年チェルノブイリ事故直後の5月4日以降、日本人甲状腺の ^{131}I による被曝線量推定のため、成人及び子供計15名の尿中 ^{131}I 濃度の分析測定を行った(参考2)。測定された濃度のピーク値は3.3 Bq l^{-1} であり、この濃度レベルは1966年当時の中国核実験の直後に推定された値に近いことがわかった。これは、遠距離のチェルノブイリで起こった事故による ^{131}I の放出量の大きさを物語っている。尿中排泄量の積算値から推定した日本人成人(茨城県水戸市、ひたちなか市および山方町の住民)の甲状腺線量の概略値(実効線量当量預託として1 μSv 以下)は、ほぼ同じ時期にフィンランド及びイギリスで測定・推定された値に較べて2桁低い水準であった。

b) Ge(Li)検出器による甲状腺負荷量の迅速測定

これとは別に、据え置き型のGe(Li)検出器による甲状腺中の放射性ヨウ素の迅速測定法を検討した(参考3)。正常日本人の各年齢における甲状腺重

量に基づいて、2個の小線源容器および頸部を模擬した塩化カリウム溶液小型タンクで構成した特別の年齢依存型甲状腺ファントムを製作し、 ^{131}I 標準溶液を用いてGe(Li)検出器により200秒間測定した(表3)。その結果、ホールボディ・カウンタと同等程度の検出下限が得られたので、ポータブル型の検出器を使用すれば、フィールドにおける一般人の甲状腺 ^{131}I 負荷量のスクリーニングの目的に合致するものと期待された。

5. 今後の計画

人体の ^{90}Sr は、 ^{131}I および ^{137}Cs と並んで、環境に放出された放射性核種に由来する内部被曝線量推定上の指標核種であり、とくに ^{90}Sr は環境の超ウラン元素(^{239}Pu 、 ^{240}Pu 等)の人体への移行・体内線量の解明のため、参照核種として重要である(参考4)。これら核種は、事故的放出における緊急時の内部被曝の推定においても重要である。したがって、日本人における体内移行・線量算定モデルの確立及び人工・自然放射能を総合した集団線量評価の観点から、方法論を含めて検討していく。

6. 研究発表

- (1) 河村、白石：放射能調査研究報告書(平成6年度)、NIRS-R-30、15-18 (1995)。
- (2) 白石、河村：第37回放射能調査研究成果報告書(平成6年度)、89-90 (1995)。

(参考文献)

- (1) Kawamura, H., Yamamoto, M. et al.: Health Phys. 61, 615-622 (1991)。
- (2) Kawamura, H., Sakurai, Y. et al.: J. Environ. Radioactivity 6, 185-189 (1988)。
- (3) Kawamura, H. and Tanaka, G.: Health Phys. 35, 416-417 (1978)。
- (4) Kawamura, H. et al.: J. Radioanal. Nucl. Chem., Articles, 115, 309-315 (1987)。

表1. 年齢群別人骨中の⁹⁰Sr濃度

死亡年	統計量	mBq ⁹⁰ Sr (gCa) ⁻¹		
		0-4 y	5-19 y	> 20 y
1991	分析数	#	9	53
	平均値	#	15	15
	標準偏差	#	2.5	4.1
	最小値	#	12	9
	最大値	#	19	33
1992	分析数	2(9)*	11	40
	平均値	37	17	14
	標準偏差	2	8.4	3.2
	最小値	35	6.3	7.8
	最大値	38	31	22
1993	分析数	#	#	9
	平均値	#	#	16
	標準偏差	#	#	9.2
	最小値	#	#	7.9
	最大値	#	#	38

*)括弧内は合併した試料の数 #)残部測定中

表2. 成人における骨中⁹⁰Srによる年吸収線量

死亡年	吸収線量, $\mu\text{Gy a}^{-1}$	
	赤色骨髓	骨表面
1991	7 ± 2	15 ± 4
1992	6 ± 1	14 ± 3
1993	7 ± 4	16 ± 8

表3. 異なる年齢における甲状腺中¹³¹IのGe(Li)検出器
による迅速測定の見出下限¹⁾

年齢 (才)	計数効率 (%) ²⁾	見出下限 (Bq) ³⁾
0	0.89	27
1-2	0.83	29
3-4	0.64	37
14-16	0.46	52
20-50	0.32	74

- 1) 水平同軸型、容積40 cm²、鉛遮蔽つき
各年齢の正常日本人甲状腺重量による甲状腺ファントム使用
- 2) 364 keV ピーク、測定時間 200秒
- 3) $3\sigma = 3(\sigma_{S+B}^2 + \sigma_B^2)^{1/2}$

5. 環境中の空間ガンマ線線量調査

古川雅英、松本雅紀、床次眞司（環境衛生研究部）
岡野眞治（特別研究員）

1. 目的

環境放射線レベルの変動を捉え、その変動要因を明らかにすることを目的として調査研究を行っている。変動の要因は、都市化や社会・生活習慣等の変化による人為的なものと、火山噴火など自然条件の変化によるものとに大別される。本年度は、火山の性質による空間ガンマ線線量率の変動、宇宙線線量率の高度変化、平成7年1月17日に発生した兵庫県南部地震による空間ガンマ線線量率の変動などを捉えるために、岩木山（火山）、秋田駒ヶ岳周辺（火山）、屋久島黒味岳（主として宇宙線測定）、開聞岳（火山）、淡路島北淡町（野島地震断層）、および神戸市（震災域）において各種の測定調査を実施した。

2. 方法

各調査地における測定では、1"φ×2"NaI(Tl)サーベイメータ（nSv/h表示）、3"φ×3"NaI(Tl)スペクトルサーベイメータ（上限7.2MeV、240チャンネル）、3"φ球形NaI(Tl)スペクトルサーベイメータ（上限開放、1024チャンネル）を使用した。これらを併せて用いることにより、核種寄与スペクトルならびに宇宙線電離成分データを同時に入手した。さらに、屋久島黒味岳では、中性子レムカウンタにより宇宙線中性子成分線量率を測定した。また、各調査地では、元素・核種分析用の土壌・地質試料を採取した。

3. 結果

岩木山では5サイト、秋田駒ヶ岳周辺では2サイト、開聞岳では6サイトにおいて新たにデータを得た。いずれの火山においても大きな地域変化は認められなかった。図-1に、これまでに得られたデータも加え、火山岩の種類による空間ガンマ線線量率の違いをまとめて示す。いずれも1"φ×2"NaI(Tl)サーベイメータによって得た値である。空間ガンマ線線量率と各火山岩の二酸化ケイ素の含有量（デイサイトで多く玄武岩で少ない）との間に比較的良好な相関が認められた。

宇宙線線量率については、岩木山（標高200～1620mの区間、以下同様）、屋久島黒味岳（60～1730m）、および開聞岳（135～922m）において良好なデータが得られた。図-2に、3"φ×3"NaI(Tl)スペクトルメータによって得られた宇宙線電離成分線量率の高度変化を示す。同時に測定した気圧データなどから、測定期間中の大気は安定した状態であったと判断された。宇宙線電離成分線量率は高度とともに増加するが、地磁気緯度32.1°に位置する岩木山（青森県）と地磁気緯度約23.5°に位置する九州南部（鹿児島県開聞岳、同屋久島黒味岳）とを比較した結果、緯度効果が認められた。屋久島で得た中性子成分データについては、密生する屋久杉などの植生や地形などを考慮した解析を現在進めている。

兵庫県南部地震にともなって淡路島北淡町に発生した野島地震断層とその周辺域の5サイトで空間ガンマ線線量率を測定した結果、断層直上とその周辺との間に大きな差異は認められなかった。表-1に、断層が明瞭であった3サイトにおける1"φ×2"NaI(Tl)サーベイメータの測定結果を示す。神戸市内のデータについては現在解析中である。

4. 過去の調査研究の経過・経緯

平成4年度には活動中の雲仙普賢岳周辺において調査を実施し、噴火前の昭和43年度に島原半島周辺で得たデータとの比較を行った。平成5年度には、雲仙普賢岳とはマグマの性質がそれぞれ異なる伊豆大島三原山ならびに桜島において、また平成6年度には富士山において調査を実施し、比較検討を行っている。また、火山が環境中のバックグラウンド放射線レベルに与える影響の大きさは、主に溶岩や火山灰などの噴出物に含まれる天然放射性核種の濃度に依存すると考えられるため、元素・核種分析用の試料採取を行ってきた。このような環境放射線の見地から火山およびその噴火活動を調査した例は他には見あらず、当調査研究によって得られるデータならびに試料は貴重である。

宇宙線線量率の高度変化については、これまで特に中・低緯度地域における実測データが不足していた。このため、本調査研究によって得られたデータは、日本および周辺地域の宇宙線線量率を高度別および地磁気緯度別に評価する上で貴重である。特に、平成6年度に実施した富士山における測定では、宇宙線電離成分ならびに中性子成分のいずれについても良好かつ貴重なデータが得られた。富士山山頂部における宇宙線電離成分線量率は約

104nSv/hであり、ほぼ同じ地磁気緯度に位置する海面レベルの測定点（富士市内および放医研）において同時期に測定した値の約3.6倍、また中性子成分線量率は山頂部において約33nSv/hであり、海面レベルの約10倍であることを実測によって示した。

5. 今後の調査研究の計画・方針

火山が環境放射線レベルに及ぼす影響を定量的に明らかにするためには、個々の火山における時系列変動（例えば、噴火前後の比較）を調べるだけではなく、マグマの性質などが同一カテゴリーに属すると考えられる火山群について調査を進め、さらに火山群相互の比較検討を行う必要がある。このため、今後も各地に所在する火山について同様の測定調査を効率よく行うとともに、土壌・地質試料の元素・核種分析、ならびに最新の地球科学的知識に基づく解析作業等を行う計画である。

日本の放射線レベル分布の規定要因の一つである地質構造線や断層についても調査研究を進める予定であり、糸魚川－静岡構造線や中央構造線をはじめ、特に淡路島に発生した野島地震断層とその延長部にあたりと考えられる神戸市周辺の活断層等について高密度の測定を計画している。

宇宙線に関しては、富士山などや東京湾～インド洋間（平成5年度）で得た宇宙線線量率データを用いて、宇宙線線量率分布の3次元モデルの構築を進めるとともに、これまでに全国調査によって蓄積してきたバックグラウンド放射線データに含まれる地殻ガンマ線寄与と宇宙線電離成分寄与の分離評価、ならびに中性子成分寄与の評価等を行う計画である。ただし、宇宙線線量率の高度変化の様子は、地磁気緯度によって異なると考えられる。このため、地磁気緯度の異なる山岳域において、今後も火山調査などと並行して測定を行う計画である。さらに、より高精度の解析と評価とを行うために、気圧や気温などの気象要素、ならびに地球磁場変動の同時測定も計画している。

6. 研究発表

- (1) Furukawa, M.: R/V Hakuho-marū KH93-3 Cruise Report, Ocean Research Institute, University of Tokyo, 162-164, 1995.
- (2) Furukawa, M., Fujitaka, K. and Okano, M.: NIRS Annual Report, April 1993-March 1994, NIRS-33, 69-70, 1995.
- (3) 古川：放射線科学, 38, 441-445, 1995.

- (4) 古川, 松本, 床次, 藤高, 岡野: 放射能調査研究報告書 (平成6年度), 放射線医学総合研究所, NIRS-R-30, 19-22, 1995.
- (5) 古川, 松本, 床次, 藤高: 第37回環境放射能調査研究成果発表会, 千葉, 1995.12.
- (6) 松本, 古川, 床次, 藤高, 中村: 第32回理工学における同位体元素研究発表会, 東京, 1995.7.
- (7) Fujitaka,K., Furukawa,M., Matsumoto,M., Tokonami,S., Abe,S. and Kai,M.: 6th International Symposium on the Natural Radiation Environment, Montreal, 1995.6.

nSv/h

1" ϕ \times 2" NaI(Tl)

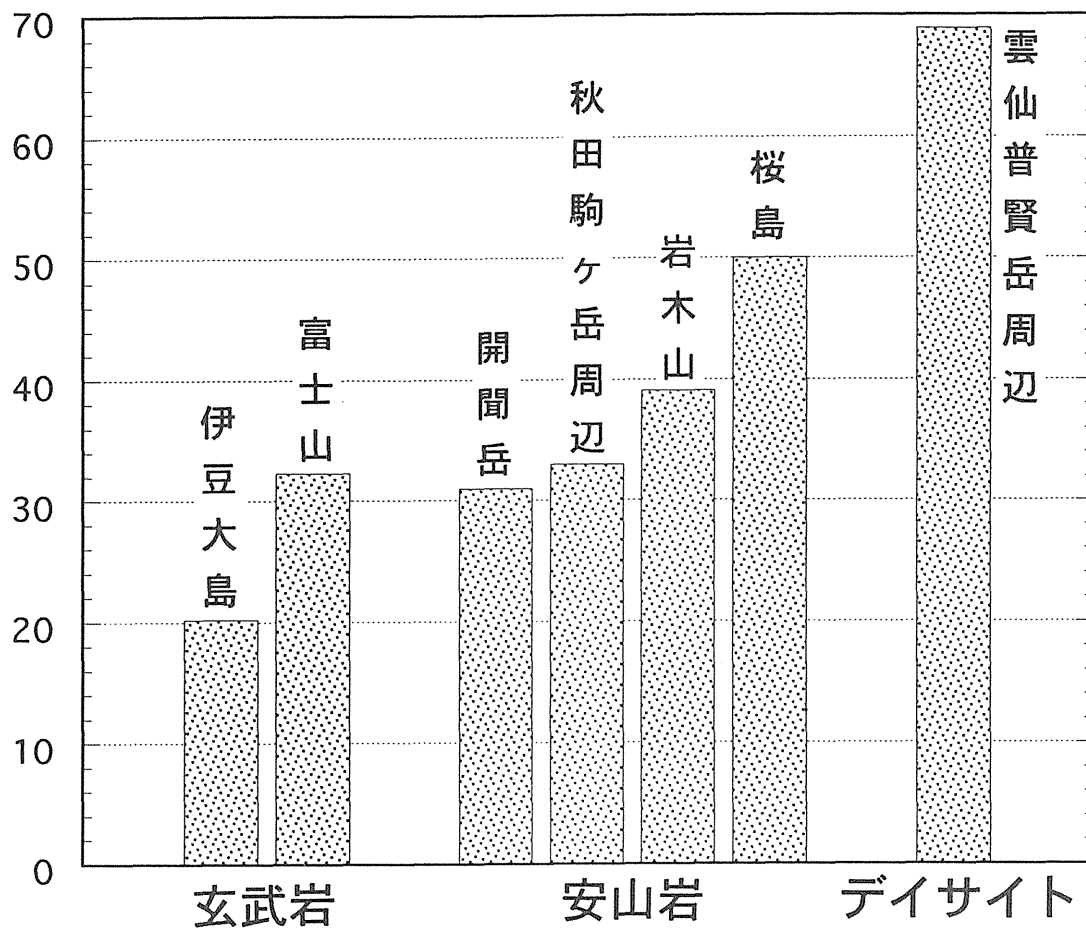
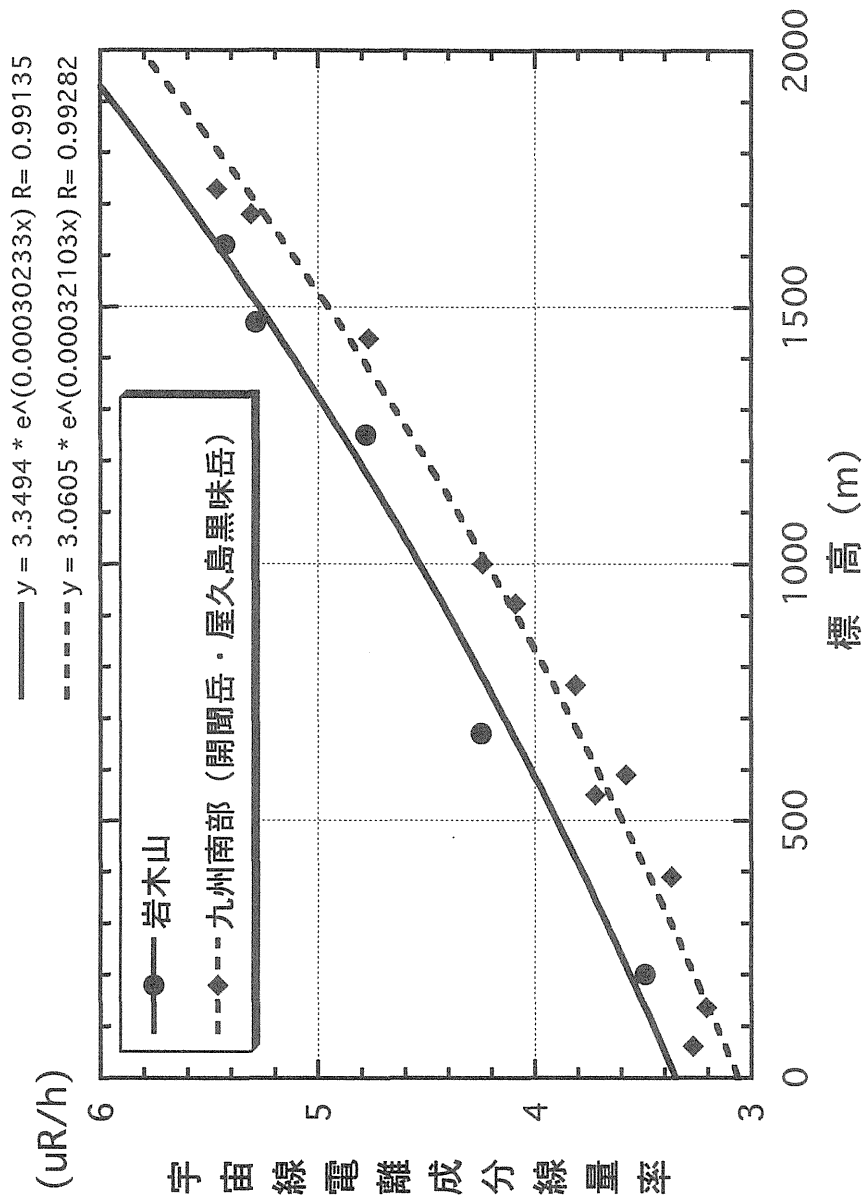


図-1 火山 (火山岩) による空間ガンマ線線量率の違い



図一2 宇宙線電離成分線量率の高度変化

表一 1 野島地震断層 (淡路島北淡町) とその周辺の空間ガンマ線線量率測定結果

1"φ×2"NaI(Tl)サーベイメータ (地表から 1 m の高さ、単位: nSv/h)

	断層直上	周 辺	比 (断層値/周辺値)	断層垂直変位量
小倉地区	94.5	97.4	0.97	0.5m
野島平林地区	101.1	103.4	0.98	1.2m
野島平林地区	97.0	99.7	0.97	0.2m

6. 陸上試料の調査研究

—環境中におけるテクネチウム等長半減期核種の挙動に関する研究—

田上恵子、内田滋夫、横須賀節子、渡部輝久
(環境放射生態学研究部)

1. 目的

本調査研究は、日本の主要な地域におけるテクネチウム等長半減期核種の放射能レベルを調査研究し、その蓄積状況を把握することを目的としている。テクネチウムは質量数90から110までの同位体が確認されているが、そのすべてが放射性である。これらの同位体のうち、テクネチウム-99は物理学的半減期が約21万年と長く、また、 ^{235}U や ^{239}Pu からの核分裂収率が約6%と、 ^{137}Cs や ^{90}Sr と同程度であることから、環境安全研究の上で重要な核種の一つである。環境中の ^{99}Tc は主に核実験由来であるが、今後は原子燃料サイクル施設からの放出、及び $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の医学利用等により、徐々に環境中に移行・蓄積されていくと考えられている。そのため、この核種に着目して調査研究を実施している。

2. 方法

昨年度まで、 ^{99}Tc の蓄積の可能性のある土壌試料を対象として、分析測定法の検討を行ってきた。本年度は、Tcの土壌への移行経路として重要である降下物（降下塵および雨水）を対象にして分析法の検討を行った。降下物試料中の ^{99}Tc 濃度は極めて低いため、降下物を表面積 1 m^2 の採取容器に一ヵ月間採取した。分析のほとんどの操作は土壌試料と同様に行えるものの、前処理において、降下物試料を濃縮する必要がある。降下物の濃縮には加熱・蒸発法が良く用いられているが、この適用の際にTcの揮散による損失があるかどうかのデータはない。そこで、前処理におけるTcの損失の有無について、降下物中の共存元素濃度の影響を検討した。

降下物試料は3地点（ひたちなか市、千葉市、つくば市）において、一ヵ月間採取したものをを用いた。また、純水も比較のために試料として用いた。それぞれ2Lずつ用い $^{95\text{m}}\text{TcO}_4^-$ （Dupont社製、3000dpm/mL）をトレーサーとして添加した。これらの試料をホットプレート上において90～100°Cで20mLまで濃縮を行った。回収率はNaIシンチレーションカウンターで $^{95\text{m}}\text{Tc}$ の放射能を測定して求めた。

3. 結果

結果を表-1に示す。各試料の電気伝導度（EC）及びpHも併せて示した。ひたちなか市で採取したものは採取地点が海岸に近接していたため、ECは他の2地点より高い値であった。また、それぞれのpHの値から、Tcは過テクネチウム酸イオン（ TcO_4^- ）で存在していると考えられる。これらの試料溶液を前述した条件により1/100まで減容したときの回収率は各試料ともほぼ100%であり、共存元素濃度による差は認められなかった。従って、加熱・蒸発によりTcは揮散しないと思われる。ここには示さないが、今回用いた試料中のNa、K、Ca、Mgの濃度は日本で得られた雨水中の濃度をほぼカバーする濃度であり、したがって、日本のどの地点の降下物を濃縮してもTcの揮散はないことが予想される。

4. 過去の調査研究経過・経緯

^{99}Tc の分析測定法に関して、我が国のように汚染レベルの低い環境試料では、分析・測定妨害となる元素の除去が必要である。また、安定同位体がないために、回収率は短寿命のTcの同位体を用いて求めているが、容易に入手できない点が問題であった。これまでの分析法は複雑であり、かつ回収率は不安定であった。そこで昨年度まで簡便な操作で安定した回収率を得られる方法を検討してきた。分析法は、大型燃焼装置を用いてTcを土壌から揮散させ溶液中に捕集し、次に、捕集溶液から溶媒抽出（シクロヘキサノン使用）によるTcの分離・濃縮を行うものである。燃焼装置の使用により分析上妨害となる多量の共存元素からTcを分離するのに有効であり、溶媒抽出は測定妨害となるRuをほぼ100%除去できることがわかった。

5. 今後の調査研究計画・方針

テクネチウムは環境中において移動しやすく、植物に吸収されやすいことが指摘されている一方、土壌中においては、還元状態が発達しやすい条件や有機物が多い場合において、化学形の変化に伴い土壌固相に収着し、移動が遅くなる可能性も指摘されている。このことから、 ^{99}Tc は放射生態学的にも重要な核種の一つである。我が国の特有の環境条件下で、テクネチウムが食物連鎖上をどのように移動するのかを明らかにすることは原子燃料サイクルの安全評価を行う上で重要なことである。今後の調査研究でも、このような観点から、安全評価上問題となる種々の環境試料について ^{99}Tc の分析を試み、我が国のバックグラウンドレベルの情報を得ていくことを予定している。

6. 平成7年度の研究発表

- (1) Tagami, K. and Uchida, S.: *J. Radioanal. Nucl. Chem., Articles*, 197, 409–416, 1995.
- (2) 田上、内田、横須賀、渡部：第37回環境放射能調査研究成果論文抄録集, 113–114, 1995.
- (3) Tagami, K. and Uchida, S.: *J. Radioanal. Nucl. Chem., Articles*, 198, 23–27, 1995.
- (4) Tagami, K. and Uchida, S.: International Committee for Radionuclide Metrology Conference on Low Level Measurement Techniques, Sevilla, Spain, 1995.10.
- (5) 田上、内田：日本放射線影響学会第38回大会、千葉、1995.11.

表-1 降下物および純水試料中の^{95m}Tcの加熱・濃縮による回収率及びそれぞれの試料のECとpHの初期値

試料	回収率 (%)	EC (mS/cm)	pH
純水	101.7 ± 1.4	0.0	6.8
一カ月間の降下物 (つくば市)	99.9 ± 1.4	0.025	4.2
一カ月間の降下物 (千葉市)	102.0 ± 1.4	0.018	4.6
一カ月間の降下物 (ひたちなか市)	101.1 ± 1.4	0.21	4.9

±: 計数誤差

7. 屋内・外のラドン等による 被曝線量調査（1）

－居住環境中のラドン濃度の調査－

床次眞司、松本雅紀、古川雅英（環境衛生研究部）

藤元憲三（総括安全解析研究官付）

1. 目的

国連科学委員会報告でも指摘されているように、自然放射線源による被曝線量のうち、ラドンによるものはその大半を占めることが明らかとなっている。本調査では、日本におけるラドン濃度の実態を把握し、正確な線量を評価することを目的としている。現在わが国では、家屋を対象とした全国調査が進行中であるが、世界的な傾向として、家屋調査に留まらず、種々の環境での調査が行われつつある。そのため、我々は、1日の約1/3を過ごすと思われる職業環境での調査を、小規模ではあるが、平成6年8月より開始した。

2. 方法

現在進行中の全国水準調査は総括安全解析研究官付で開発されたプラスチック製のラドントロン弁別モニタが用いられている。このモニタにより得られる濃度は長期間の平均ラドン（及びトロン）濃度である。職業環境では就業時間帯とそれ以外の時間帯でのラドン濃度が異なる可能性があるため、その濃度差が検知できるような方法を検討する必要がある。従来から用いられてきた静電捕集型のラドンモニタ（アロカ製）は、モニタ内に侵入したラドンから生成した娘核種の約90%が正に帯電していることを利用しモニタ内に電界を発生させることによって、検出部となる電極に娘核種を集める方式が採用されている。この原理を利用して、電界を発生させるための高圧電源部にタイマーを取り付けることにより設定した時間帯のみ電圧が印加され、就業時間帯のラドン濃度を測定することが可能となった。このタイマー付きモニタとタイマーのない従来のモニタを併用することによって、就業時間帯の平均ラドン濃度と終日の平均ラドン濃度をそれぞれ測定し、濃度差について検討を行った。

3. 結 果

新宿駅周辺のオフィスビル5箇所に上記のモニタを設置し、終日の平均ラドン濃度と就業時間帯の平均ラドン濃度を比較した。終日のラドン濃度および就業時間帯のラドン濃度の季節変動を、それぞれ図-1と図-2に示す。これらの結果から、有意な季節変動は見られなかったが、ある場所では比較的高いラドン濃度レベルを観測した。終日の平均ラドン濃度と就業時間帯のラドン濃度の濃度比について検討を行ったところ、0.5~1.0の範囲で変動していることが明らかとなった。

これらのオフィスビルでは、エアーコンディショナー等の空調設備が使用されている。これが室内空気のみを攪拌する場合、ラドン濃度は変化しないが、エアコンに取り付けられているフィルタにラドン娘核種が捕集されるため、娘核種濃度（すなわち平衡ファクタ）が減少することは容易に予想される。エアロゾル非付着成分の割合が増加するので、線量に対してはその影響が相殺される。したがって、ラドン濃度測定のみならず、娘核種濃度の実測データを数多く収集する必要がある。

4. 過去の調査研究の経過・経緯

職業環境におけるラドンへの関心は最近の刊行物であるICRP publication 65(1993)によって高められたばかりで、世界的に見ても全国レベルでの調査は皆無である。

5. 今後の調査研究計画・方針

様々な環境で、線量に直接関係するラドン娘核種濃度を評価する予定である。なお本年度よりラドントロン弁別モニタの性能を随時チェックできるように簡易型のラドンチェンバーを製作し、まもなく完成する予定である。他の職業環境における濃度等の測定も協力者があれば随時実施する。

6. 当該年度の研究発表

- (1) Tokonami, S., Iimoto, T. and Kurosawa, R.: 6th International Symposium on the Natural Radiation Environment, Montreal, 1995.6.
- (2) 黒澤、飯本、床次：低濃度レベルのラドン娘核種測定法の開発，
Radioisotopes, 44, 225-235, 1995.

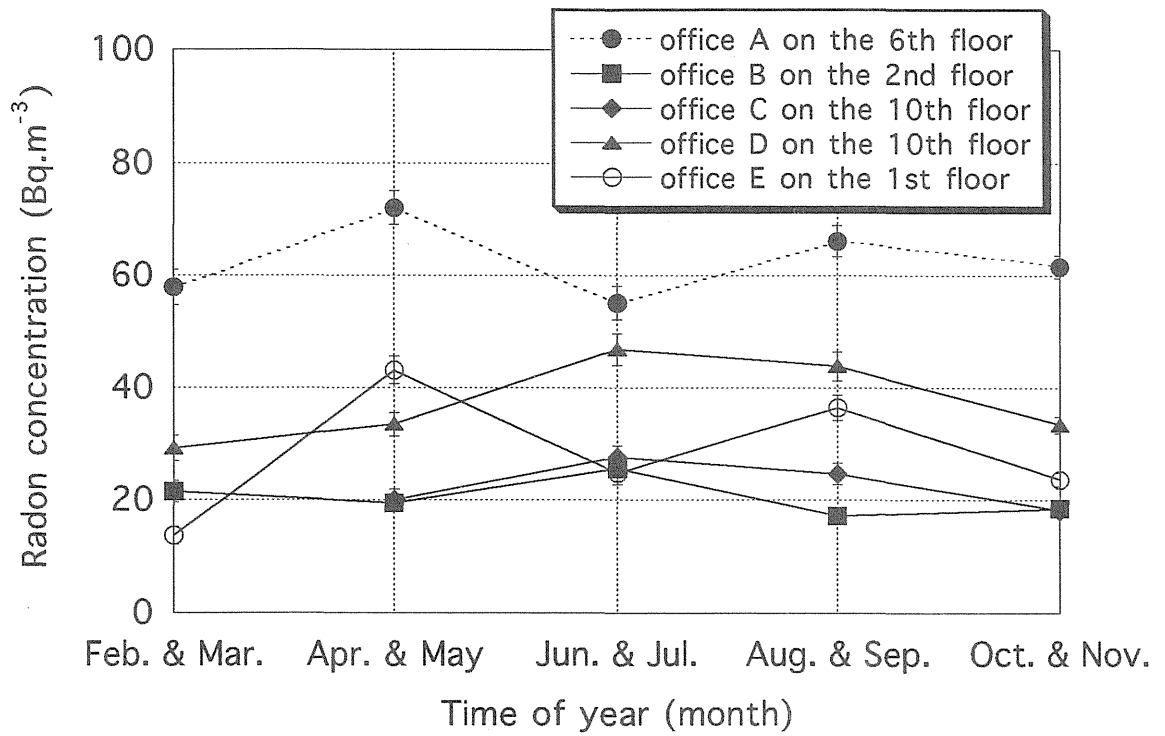


図-1 終日のラドン濃度の季節変動

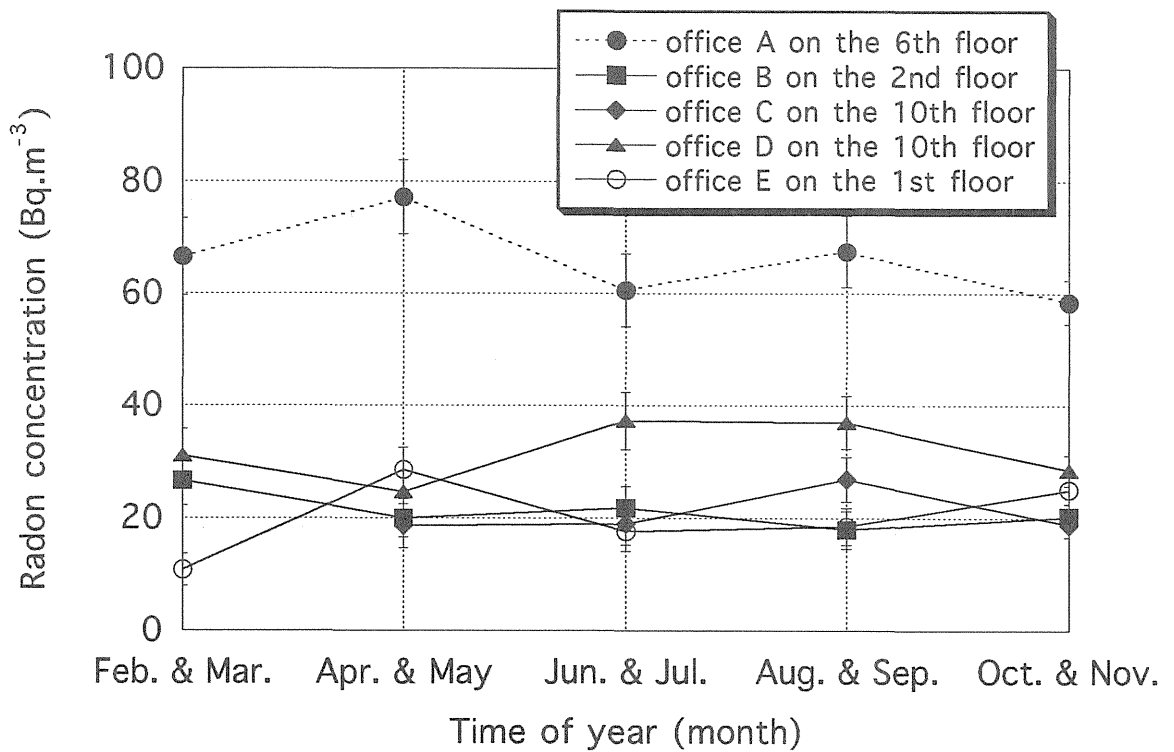


図-2 就業時間帯のラドン濃度の季節変動

屋内・外のラドン等による 被曝線量調査（2）

－温泉郷における屋内外ラドン濃度の調査－

藤元憲三、土居雅広（総括安全解析研究官付）

床次眞司、古川雅英（環境衛生研究部）

阿部 享、山下順助（秋田大学）

1. 緒 言

空気中のラドン(Rn-222)及びその娘核種は、自然放射線被ばくの中で最も線量寄与が大きく、放射線防護の観点からも注目されている。更に、Rn-222の同位体であるトロン(Rn-222)についても特に我が国において関心が高まっている。一般居住家屋に関しては全国屋内ラドン濃度調査が実施され、屋内空気中のラドン濃度の実態が判明しつつある。しかし、特殊な環境としてラジウム温泉を湧出する地域はラドン濃度が高いと予想され、その住民や温泉利用客の被ばくが問題となるが、ラジウム温泉郷の屋内・屋外ラドン濃度についてはこれまで十分な調査が行われていないのが現状である。本調査ではこれまでパッシブ型ラドン・トロン濃度弁別測定器を用いて、我が国のラジウム温泉郷の屋内屋外ラドン濃度の調査を行って来た。前年度は増富温泉の調査を行った。今年度は秋田県の湯治場として知られている玉川温泉を調査した。玉川温泉はラジウムを含有することが知られ、温泉研究所では効能の研究と療養の指導に当たっている。玉川温泉には温泉の成分が化石化した北投石が存在している。これはかつて温泉が流れた湯川の河床に沈着したラジウムを含む晶石である。

2. 調査研究の概要

調査では玉川温泉郷とコントロールとしてさとみ温泉にラドン・トロン濃度弁別測定器をそれぞれ10個ずつ配布した。さとみ温泉は秋田駅より約5kmのところであり、汲み上げて加温している温泉で、源泉水中には特別な放射性核種を保有せず、その放射能濃度は通常の井戸水と同程度であった。したがって、この温泉を玉川温泉のコントロールとした。

玉川温泉では温泉の湧き出し付近の3ヶ所と浴場内と脱衣場にそれぞれ2個ずつの測定器を配置した。さとみ温泉では浴場の4ヶ所と一般家屋1ヶ所にそ

れぞれ2個ずつ測定器を配置した。濃度積算期間は6ヶ月とし、連続して2度の計測をおこない、冬季と夏期の濃度変動、年間平均ラドン濃度を調べた。使用した検出部はポリカーボネイトであり、6ヶ月間の曝露後回収しエッチング処理を行い、検出部にラドン及びラドン娘核種からの α 線により形成された 1cm^2 上の傷の数を読みとり平均ラドン濃度に換算した。使用したラドン・トロン濃度弁別測定器では上球と下球に取り付けられた検出部のポリカーボネイトのエッチピット密度の差異よりラドンとトロンを弁別し、それぞれの濃度を求める方法が取られている。

3. 結 果

ラドン・トロン濃度弁別測定器による屋内外ラドン・トロン濃度調査結果を表1に示した。それぞれの場所に配布した2個の測定器による濃度結果は大変良く一致しており、それぞれの濃度がかなり精度良く計測されていることを示している。また、冬季と夏期の6ヶ月間の測定結果の間には若干冬季の結果が高い傾向を示しているものの、玉川温泉においては特にその差が小さい。一般に言われている冬季にラドン濃度が高いという季節的な差異は玉川温泉ではなく、さとみ温泉で若干認められる程度となっている。今回の玉川温泉もラジウム温泉と言われているものの、前年度の増富温泉の結果とは大きく異なり、泉源付近においてもラドン濃度もトロン濃度も大して高い値は求められなかった。逆にコントロール地域にある一般家屋のラドン濃度がこの調査では一番高い値を示している。また、屋内と屋外の差異も認められていない。これは、浴室では湯気がこもるため換気が充分取られているせいかも知れない。これらの結果はラジウムを析出している温泉であるにも係わらず、外気との混合が激しいため、低い濃度が検出されているものか、あるいは温泉水中にもはやラジウムはそれ程含まれていないのかも知れない。これは今後の検討課題である。

表1. 玉川・さとみ温泉屋内外ラドン濃度結果 (Bq/m³)

地名	測定点	測定器 ID	ラドン濃度	ラドン濃度	トロン濃度	トロン濃度
			'94/11-'95/5	'95/5-11	'94/11-'95/5	'95/5-11
玉川温泉	源泉	秋1	3.7	4.3	10.8	15.5
		秋2	4.2	3.8	12.3	10.2
	源泉	秋3	3.2	5.5	6.5	8.0
		秋4	3.9	3.6	9.3	18.1
	岩盤浴上部	秋5	7.5	8.1	20.8	27.6
		秋6	11.0	11.4	25.7	16.6
	脱衣場	秋7	9.8	6.3	8.1	7.5
		秋8	8.2	6.6	8.0	9.1
	浴場	秋9	4.4	5.9	8.9	9.5
		秋10	4.5	6.0	7.6	7.0
さとみ温泉	露天風呂	秋コ1	5.2	2.8	2.8	6.1
		秋コ2	5.1	2.7	8.1	5.4
	脱衣場	秋コ3		7.6		2.0
		秋コ4		6.5		3.0
	一般家屋	秋コ10	15.8	8.0	2.2	1.0

Ⅱ．原子力施設周辺のレベル調査

1. 沿岸海域試料の解析調査 (1)

青野辰雄、山田正俊、平野茂樹、中村 清
(海洋放射生態学研究所)

1. 目的

日本沿岸における放射性物質の動向や放射性核種の分布の経時変化の調査を行い、これらをもとに、試料相互間の汚染の関連を解析し、将来の汚染を予測するためのデータを得ることを目的に、原子力施設周辺の沿岸海域における海産生物、海水等の放射性核種濃度を測定した。

2. 方法

試料は、茨城県沿岸及び青森県沿岸より海産生物（魚類、軟体類、海藻等）を採取したものをを用いた。採取した試料は各部位に分別し、110℃で乾燥後、450℃で灰化を行った。この灰化試料を硝酸で溶解し、陰イオン交換法、AMP法等により $^{239, 240}\text{Pu}$ 、 ^{137}Cs を分離・精製し、測定用試料とした。

3. 結果

表1に1993年に茨城県及び青森県沿岸より採取された海産魚類及び軟体類の $^{239, 240}\text{Pu}$ 、 ^{137}Cs 濃度を示す。 ^{137}Cs 濃度は、イナダ、アカエイ、スズキ等の魚類内臓中は11～89、皮は101～283の範囲であった。

マコガレイ、ヒラメ、イナダ、アカエイ、スズキ等の魚類では、同年に、青森県三沢沿岸、新潟県佐渡沿岸及び茨城県沿岸で採取した試料でも、Cs-137濃度が内臓よりも筋肉で高い値を示す傾向にあった。一方、Pu-239, 240については、茨城県沿岸で採取したハマグリ¹の筋肉が0.93mBq/kg-wetであった。同年に茨城県沿岸で採取したヤツシロ貝やツブ貝の筋肉中は1.7～10.3の範囲であり、巻貝よりも2枚貝が低い値を示す傾向にあった。

4. 過去の調査研究経過・経緯

これまで、茨城県及び青森県等の沿岸産の海産生物や、海水中の放射性核種濃度を測定し、データの蓄積を図ってきた。

5. 今後の調査研究計画・方針

次年度も引き続き、沿岸海域、特に原子力周辺海域において海洋試料を採

取し、放射性核種濃度を測定して、汚染防止のための基礎データの蓄積及び経年変動を把握する。

表1 茨城県沿岸及び青森県沿岸魚貝類、軟体類の^{239, 240}Pu及び¹³⁷Cs濃度

魚種	部位	^{239, 240} Pu	¹³⁷ Cs
茨城 イナダ	内臓	—	11±5
	皮	—	101±20
〃 アカエイ	肝臓	—	89±6
〃 スズキ	内臓	—	17±8
〃 マコカレイ	皮	0.29±0.06	238±24
〃 ハマグリ	肉	0.93±0.06	91±14
青森 マコカレイ	骨	0.47±0.08	—

(単位 mBq/kg-wet)

沿岸海域試料の解析調査（2）

石井紀明、中原元和、中村良一、松葉満江
（海洋放射生態学研究所）

1. 目的

我が国における原子力発電所、核燃料再処理工場等の大型原子力関連施設は海岸近くに建設及び稼働している為、海洋に放出された ^{54}Mn 、 ^{60}Co 、 ^{90}Sr 、 ^{106}Ru 、 ^{137}Cs 、 ^{239}Pu 等の放射性核種は海洋生態系の中における複雑な食物連鎖を経て最終的には海産食品を経て人間に還元されるものと考えられる。そのため日本人の放射線による内部被曝を考える場合には放射性物質による海産食品の汚染状況について十分に把握しておく必要がある。

放射性核種による人体に対する被曝線量を算定する際に用いられるパラメータの一つとして濃縮係数が重要視されており、精度の高い濃縮係数の提供が保健物理の分野から要望されている。これまで安定セシウムの定量分析は原子吸光分析法及び放射化分析法で行われてきたが、高感度で高精度の分析法として誘導結合プラズマ質量分析装置（ICP-MS）が開発され分析化学の分野に登場してきた。今回の調査研究では日本沿岸に生息している海産の魚類および無脊椎動物の可食部について安定セシウム濃度をICP-MSで測定することにより濃縮係数を求めた。

2. 方法

青森、茨城、千葉、静岡、和歌山、大分などの太平洋沿岸で漁獲された海産魚類17種および海産無脊椎動物9種を漁業協同組合から購入して分析試料とした。3-5個体の供試生物から筋肉部分だけを解剖して約1g取り出し、トールビーカーに収容した後0.01gの単位まで生重量を秤量した。定温恒温器を用いて70℃で乾燥した後、ホットプレート上で硝酸と過塩素酸で湿式分解した。分解物を1規定硝酸で100mlに定容した後、長時間安定性を確保するため内標準元素としてインジウムを100ppbになるように加えた。

安定セシウムの定量分析はVG Elemental PQ2 ICP-MSを用いて行った。ICP-MSは低・中質量元素に対しては同重体干渉が大きいため定量分析には適していないが、原子質量が100amu以上の元素に関しては化学分離を行わないで高精度分析が可能であると報告されている。安定セシウムの原子質量は137amuであるため共存元素の影響は殆ど見られず、精度の高い実分析

が可能であった。標準液は、米国 SPEX 社製の XSTC-13 ICP 用混合標準液を 1, 5, 10, 50, 100ppt になるように段階的に希釈して用いた。なお、今回の測定条件下における安定セシウムに対する検出限界は 10ppt であるから、生体中に 1ng/g 以上セシウムが含有されていれば ICP-MS が十分に適用出来ることになる。今回の測定試料はこの条件を全て満たした。

3. 結果

今回分析した 17 種の魚類の筋肉中の安定セシウム濃度及び濃縮係数を表-1 に、海産無脊椎動物 9 種の可食部における値を表-2 に示した。なお濃縮係数は生重量当たりのセシウム濃度を海水中のセシウム濃度 0.5ng/ml で除することにより求めた。表-1 に示したように、魚類の筋肉中の生重量当たりのセシウム濃度は 12.0 - 56.2ng/g、濃縮係数は 20 - 110 の範囲にあった。これに対して、表-2 に示したように海産無脊椎動物中の可食部の生重量当たりのセシウム濃度は 3.3 - 10.9ng/g、生と魚肉と比べて低く、従って濃縮係数も 7 - 21 と魚肉よりも低かった。

4. 過去の調査研究経過・経緯

海洋生物 200 種について安定セシウム、ストロンチウム、コバルト等 40 元素の濃度を放射化分析法、誘導結合プラズマ原子発光分析法で測定し、精度高い濃縮係数を提供してきた。また、種々の海産生物について放射性核種の生物濃縮実験を行い、放射性核種の移行モデルを構築する上で重要視されている取り込み定数、排泄定数などのパラメーターを提供している。

5. 今後の調査研究計画・方針

放射性ヨウ素及びセリウムは再処理工場から放出される可能性のある放射性核種の一つである。安定ヨウ素及びセリウムについて安定元素分析を実施することにより 50 種以上の海洋生物についてヨウ素とセリウムの濃縮係数を求める予定である。

6. 平成 7 年度の研究発表

- (1) 中村(良)、中原、石井、松葉：第 37 回環境放射能調査研究成果論文抄録集、45 - 46、1995。
- (2) 中村(良)、中原、石井、松葉：平成 6 年度放射能調査研究報告書、38 - 42、1995。

(3) 中原、中村(良)、石井、松葉：日本放射線影響学会第38回大会、千葉、1995、11

表-1 日本沿岸で採取された魚類の可食部中のセシウム濃度 (ng/g・生) 及び濃縮係数

魚種名	産地	Cs 濃度	濃縮係数
アカジ	青森	44.8	90
ヒラメ	青森	15.5	30
シロザケ	青森	21.5	40
ハモ	茨城	18.9	40
マアジ	茨城	12.7	30
ヒラメ	茨城	22.0	40
アイナメ	茨城	22.0	40
イシモチ	茨城	16.0	30
ウスメバル	茨城	32.0	60
ゴマソイ	茨城	18.0	40
スズキ	茨城	28.0	60
ブリ	茨城	12.0	20
チダイ	茨城	16.0	30
オニカマス	静岡	46.2	90
ムツ	静岡	48.0	100
ウミヒメジ	和歌山	56.2	110
ブダイ	和歌山	49.9	100

表-2 日本沿岸で採取された海産無脊椎動物の可食部中のセシウム濃度 (ng/g・生) 及び濃縮係数

生物種名	産地	Cs 濃度	濃縮係数
ガザミ	青森	3.3	7
ヒラツメガニ	青森	4.7	9
クロアワビ	茨城	7.3	15
イガイ	茨城	5.0	10
コタマガイ	茨城	6.2	12
ハマグリ	茨城	4.6	9
コウイカ	茨城	3.5	7
シャコ	千葉	6.8	14
クルマエビ	大分	10.9	21

2. 環境中のトリチウムの測定調査

井上義和、宮本霧子、加瀬由美子
(環境衛生研究部)

1. 目的

自然環境および原子力施設周辺環境における環境試料中の³H濃度を長期間継続的に測定し、分布と時間変化に関するデータを集積する。これらの空間分布データ・時系列データは、放出された³Hの環境中における動態を明らかにし、³H環境移行モデルを構築するために解析される。またモデルを運用するときの基盤データベースとしても利用される。³H環境移行モデルは、³Hによる環境汚染を予測するツールとして利用することによって、原子力施設の通常モニタリング法の改善や、ヒトの線量評価法の改良に役立つ。また建設中の原子力施設についても、将来放出される³Hの環境への影響評価に備えるため、稼働前に地域の核実験および自然生成起源のいわゆるバックグラウンドレベルの分布と時間変動を把握しておくとともに、レベルの変動に大きな影響を及ぼす水圏の水文学的パラメータの地域固有値を推定するための基礎データを収集する。

2. 方法

測定方法は、水試料を蒸留後、40gを100mlのテフロンバイアルまたは石英バイアルに入れ、液体シンチレータ AQUASOL-260mlを加え、十分混合し、冷暗所で1日以上放置後、液体シンチレーションカウンター(LSC) Aloka LB1またはLB3で1試料当たり、500～2000分計測した。低濃度試料については、25倍程度電解濃縮後、Packard社製LSC Tri-carb 2250CAで測定した。

3. 結果

自然生成および核実験起源の³Hレベルの動態を把握するため、1981年以来千葉市において月間降水を採取してきた。降水は、核実験により成層圏に発生した³Hを、人間の生活圏へともたらしてきたが、現在ではその濃度レベルがかなり低下している。表1に示したように、一般環境である千葉市の、1995年平均値は、 $0.47 \pm 0.19\text{Bq/l}$ であった。 $\pm 1\text{SD}$ の範囲で昨年の年平均値 $0.46 \pm 0.10\text{Bq/l}$ と等しく、既に日本列島中心部における宇宙線自然生成レベルに到達したことが考えられる。

一方青森県六ヶ所村は、村内尾駈の月間降水の1995年平均値が $0.76 \pm 0.17\text{Bq/l}$ であり、1994年の平均値 $0.77 \pm 0.29\text{Bq/l}$ と大差なかった。六ヶ所村での測定結果を、一般環境である千葉市と単純に比較すると1.6倍高いが、この差は、六ヶ所村の稼働施設の状況から判断して、自然現象である緯度効果で説明できる。緯度効果とは、宇宙線生成の核種量とフォールアウト核種量が緯度の高い地点に多いことであり、その原因は、成層圏における ^3H の生成数が極地方の方が多く、また成層圏から対流圏への気流の降水量も緯度の高い地方に多いことによる。今年度は、日本列島の中で2地点の降水を並行して測定した結果として、その緯度効果を鮮明に観測することができた。

河川水や地下水もまた、原理的には緯度効果が表れるはずである。しかし降水は一旦地下水になり、ある滞留時間を経た後、河川へと表面流出する。またその地下の帯水層も ^3H 濃度の異なる層が2層から3層見られることがある。従って地点の異なる河川水の ^3H 濃度を単純に比較することはできない。表2と表3に1995年度に測定した青森県六ヶ所村の河川水・湖沼水のトリチウム濃度を示した。また関東平野と六ヶ所村の河川水の最近5年間のトリチウム濃度の変化を図1に示した。青森県六ヶ所村の河川水の ^3H 濃度は関東平野に比べ25%程高い。河川水の涵養源である降水の緯度効果と、地下帯水層の構造の違いによる滞留時間の相違と、どちらがどの程度影響を与えているのか、今後モデルを利用したデータ解析により明らかにしていきたい。

4. 過去の調査研究経過・経緯

全国の原子力発電所周辺の陸水、海水の第1次調査(1969～1980)により、全国における ^3H の分布と時間変化に関するデータを得た。その結果、 ^3H の起源の主体が核実験であり、陸水の濃度が緯度効果と見られる勾配を示すこと、および3～5年のみかけの半減期で年々減少する事実を見出した。その後、第2次調査では(1981～)、原子力関連事業により発生したトリチウムを環境中に放出している茨城県東海村を対象として、施設から大気中に放出される ^3H の陸環境における地域分布と時間変化に関するデータを得た。大気、水蒸気、降雨、土壌、植物、地下水における ^3H の挙動を解析した結果、各環境媒体間の移行係数や地域固有の土壌浸透速度、および地下水の滞留時間と流動方向など環境移行モデルの構築に役立つパラメータが得られた。また、第1次、2次調査を通じて継続している千葉市の月間降水と、茨城県の那珂川と久慈川の ^3H 濃度(バックグラウンドレベル)に関する時系列デー

タは、わが国の水文学・土木学の分野で利用され役立っている。

5. 今後の調査研究計画・方針

①日本全国の ^3H のバックグラウンドレベルの代表としての性格を有する千葉市の月間降水および、茨城県の那珂川、久慈川の ^3H 濃度測定を継続すること、②茨城県東海村の地下水の高い ^3H 濃度の推移を見守ること、③青森県六ヶ所村の環境水の ^3H 濃度の分布と時間変動に関するデータを蓄積し、モデルを利用した解析を行うことなどである。

6. 平成7年度の研究発表

- (1) 井上、宮本、後藤、加瀬：放射能調査研究報告書、(平成6年度)、NIRS-R-30、放射線医学総合研究所、43-49、平成7年11月。
- (2) 井上、宮本、加瀬、後藤：第37回環境放射能調査研究成果論文抄録集、(平成6年度)、科学技術庁、11-12、平成7年11月。

表1 1995年の千葉市の月間降水のトリチウム濃度と沈着量

月 採取月日	1 Feb. 1	2 Mar. 1	3 Apr. 3	4 May. 1	5 May. 26	6 Jun. 30	7 Aug. 1	8 Sep. 1	9 Oct. 3	10 Nov. 2	11 Dec. 1	12 Jan. 4	年平均 合計
降水量 (mm)	10.5	56.1	107.0	109.9	177.4	151.6	141.4	18.5	224.2	37.9	48.1	0.0	Bq/L
濃度 (Bq/L)	0.44	0.53	0.76	0.54	0.55	0.58	0.40	0.62	0.30	0.56	0.35	0.00	0.47
誤差 2SD (Bq/L)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.00	0.19
沈着量 (kBq/m ²)	0.00	0.03	0.08	0.06	0.10	0.09	0.06	0.01	0.07	0.02	0.02	0.00	0.03

表2 1995年に採取した青森県六ヶ所村における河川水のトリチウム濃度

河川水 採取地点	採取日とT濃度、Bq/L	
	3月22日	10月5日
老部川	—	0.85
二又川	0.75	0.83
室ノ久保川	0.84	1.02
後川	0.89	1.23
平沼川	—	1.08

表3 1995年に採取した青森県六ヶ所村における湖沼水のトリチウム濃度

湖沼水 採取地点	採取日とT濃度、Bq/L	
	3月22日	10月5日
尾駁沼*	0.60	—
鷹架沼*	0.74	—
市柳沼	0.90	0.81
田面木沼	0.87	0.93
小川原湖	0.87	1.00

*汽水湖

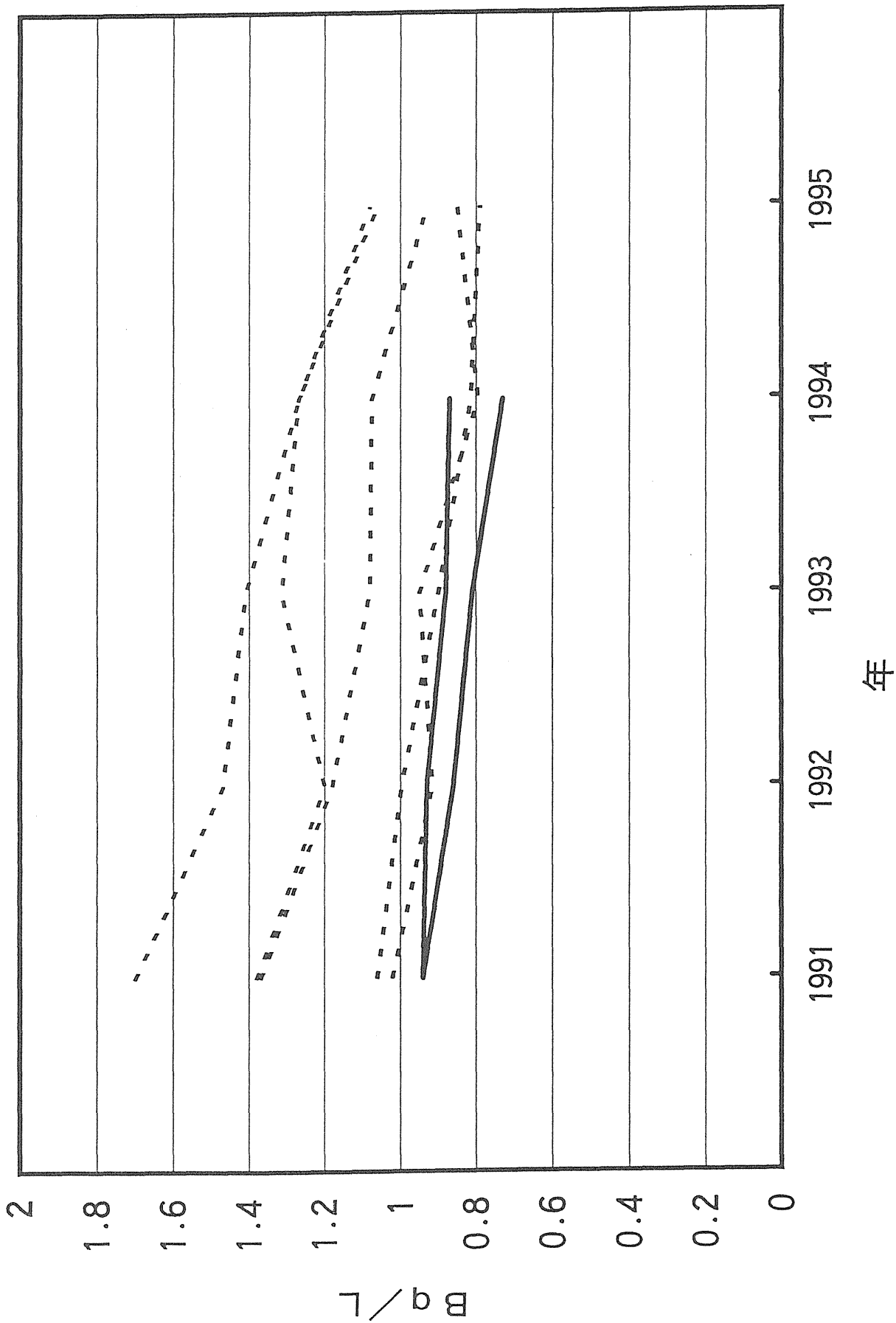


図1 関東平野と青森県六ヶ所村の河川水中トリチウム濃度の年変化
 — : 関東平野 (久慈川・那珂川)
 - - - : 六ヶ所村 (老部川・二又川・室ノ久保川・後川・平沼川)

3. 人体臓器中の^{239,240}Pu濃度

湯川雅枝、渡辺嘉人、西村義一（環境衛生研究部）

阿部 享、滝澤行雄（秋田大学）

田中千枝子、佐藤愛子（技術補助員）

1. 目的

核爆発実験等によって生成したプルトニウム等超ウラン元素は、広範囲に大気圏に拡散し、徐々に地表に降下蓄積している。また、原子力平和利用の進展に伴い、環境中の超ウラン元素濃度が増加するおそれがある。国民の健康安全の面から、循環の機構を把握し影響を評価するため、環境試料、人体臓器中のプルトニウム等の超ウラン元素の濃度を測定する。

2. 方法

(1) 試料採取

人体臓器試料は秋田大学医学部のご協力により、フォールアウトレベルの比較的高かった日本海側に居住していた人の主要臓器を毎年採取している。本年度は灰化試料としたものを5体分入手した。

(2) 試料の前処理

人体臓器試料を湿式灰化する前に、灰化時の硝酸使用量の低減と作業時間の短縮を目的として、試料の凍結乾燥を行っている。凍結乾燥の前後に試料の重量を測定し、臓器中の水分含量を求めておく。

なお、1991年度より採取臓器の水分量の測定及び乾式灰化を秋田大学で分担している。

(3) プルトニウムの分離定量

科学技術庁編の「プルトニウム分析法」に従って、灰化試料から陰イオン交換樹脂（Dowex1×8）を用いてプルトニウムを分離し、ステンレス板上に電着した。^{239,240}Puの定量はアルファ線スペクトロメータにより実施した。

3. 結果

今年度は昨年度に引き続き、前年度採取分の4体分の主要臓器についてプルトニウムの定量を行った。結果を表-1に示す。

臓器中のプルトニウム濃度は、試料の保存時や解凍時に失われる組織水を

考慮して乾燥重量当たりとした。また、湿重量当たりへの換算を可能にするため水分含有量も併記した。

4. 過去の調査研究経過

環境中に放出されたプルトニウム等の超ウラン元素は、大気、食品などを通じて人体内に取り込まれている。国民の被曝線量を評価する上で、人体臓器中のプルトニウム等超ウラン元素の濃度レベルを知り、これらの元素の環境、生体間の循環を把握することは重要である。このような見地から、環境試料及び人体臓器中のプルトニウム等の超ウラン元素の濃度測定を継続実施している。

5. 今後の調査研究計画

人体臓器中のプルトニウム調査は、昭和 51 年度から環境衛生研究部第 2 研究室（岡林、湯川）が行ってきた。実施に当たっては、人体臓器を秋田大学の公衆衛生学教室より提供いただき、その試料について、放医研で分析を行ってきた。しかし、近年の臓器採取に関する倫理問題や、秋田大学の人事異動に伴い、人体臓器の入手が困難となってきた。今後、人体の実組織の分析重視の観点から、胎盤組織の分析へと移行することを検討する。また、環境から人体への移行を把握するために、日常食の分析を行うとともに、移行に関して他の元素との関連等についても検討していく。

6. 平成 7 年度の研究発表

- (1) 湯川雅枝、田中千枝子、佐藤愛子、阿部享、滝澤行雄：第 37 回環境放射能調査研究成果論文抄録集、91-92、1995.

表-1 人体臓器中のプルトニウム濃度

検体 ; 男 70才 (89-16)				採取日 : 1989.3.5
	湿重量 (g)	乾重量 (g)	水分 (%)	$^{239} \cdot ^{240}\text{Pu}$ Bq/g·wet
肺	126	不明	不明	(0.509×10^{-5})
肝臓	105	不明	不明	(0.506×10^{-5})
腎臓	49.2	不明	不明	(0.591×10^{-5})
脾臓	16.4	不明	不明	N.D.
生殖器	11.0	不明	不明	(1.99×10^{-5})
検体 ; 男 64才 (26-89)				採取日 : 1989.4.14
	湿重量 (g)	乾重量 (g)	水分 (%)	$^{239} \cdot ^{240}\text{Pu}$ Bq/g·dry
肺	46.7	7.59	83.8	4.04×10^{-5}
肝臓	150.5	36.0	76.1	測定不良
腎臓	39.6	5.68	85.6	測定不良
脾臓	30.6	5.77	81.1	29.8×10^{-5}
筋肉	57.9	12.7	78.0	6.96×10^{-5}
骨	16.1	7.19	55.4	N.D.
生殖器	7.33	1.63	77.8	N.D.
検体 ; 男 69才 (60-89)				採取日 : 1989.9.25
	湿重量 (g)	乾重量 (g)	水分 (%)	$^{239} \cdot ^{240}\text{Pu}$ Bq/g·dry
肺	62.7	11.4	81.9	1.95×10^{-5}
肝臓	87.4	22.7	74.0	未処理
腎臓	51.3	14.7	71.3	未処理
膵臓	16.6	4.77	71.3	N.D.
脾臓	24.0	4.91	79.6	未処理
生殖器	9.80	2.11	78.5	N.D.
胆のう	4.64	1.72	62.9	N.D.
検体 ; 男 83才 (53-89)				採取日 : 1989.7.25
	湿重量 (g)	乾重量 (g)	水分 (%)	$^{239} \cdot ^{240}\text{Pu}$ Bq/g·dry
肺	82.6	14.4	82.6	1.95×10^{-5}
肝臓	185	47.0	74.6	測定不良
腎臓	41.8	11.0	73.7	12.9×10^{-5}
脾臓	24.2	5.18	78.6	測定中
胆のう	11.2	2.92	74.0	N.D.

N.D. ; 検出限界以下 () ; 湿重量当り

4. 原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素摂取量に関する調査研究

村松康行，吉田 聡，坂内忠明，柳沢 啓
(環境放射生態学研究部)

1. 目的

環境に放出された放射性物質の経口摂取量を推定するためには、それぞれの食品中の放射能濃度及びそれらの消費量を知る必要がある。ここでは、主として茨城県原子力施設周辺を対象に、種々の食品を採取し、それに含まれる放射性及び安定元素の分析、及び、主要な食品の消費量調査を行う。

今年度は、Cs-137を濃縮する食品であるキノコに着目し、その中に含まれるCs-137とK-40の定量を行った。

2. 方法

キノコ試料は主として茨城県内の市場で購入した。以前、野生のキノコに含まれるCs-137の分析を行いデータが得られていることから、今年度は、人工栽培されることが多い食用キノコを対象とし、その中に含まれるCs-137とK-40の定量を行った。シイタケについてはすでいくつか分析しているので、今回は、主としてエノキタケ、マイタケ、ツクリタケ（マッシュルーム）、ブナシメジ、キクラゲ及びマツタケを調べた。

Cs-137及びK-40分析方法は次の通りである。試料は、主として凍結乾燥機で乾燥してから450℃で灰化した（但、濃度が高いものについては乾燥粉末試料）。それをプラスチック容器に入れた後、Ge半導体検出器を用い放射能測定を行った。サンプル量は灰として10～50g程度であり、測定時間は8～70時間であった。得られたガンマ線スペクトルを解析し、Cs-137（662KeV）及びK-40（1461KeV）のピークの面積からそれらの核種の濃度を求めた。

3. 結果（当該年度の結果）

分析の結果を表にまとめる。Cs-137の濃度範囲（生重量当たり）は、エノキタケで< 0.06～0.23Bq/kg、マイタケで0.86～6.5Bq/kg、ツクリタケで< 0.07～0.09Bq/kg、ブナシメジで< 0.05～0.09Bq/kg、マツタケで2.2～

39Bq/kgであり、種類により比較的大きな差があった。一方、K-40の濃度は生重量で表すと100Bq/kg前後で、今回用いたキノコではキクラゲを除いて種類による大きな差は見られなかった。K-40の放射能濃度のほうがCs-137のそれよりも高い値であった。今回測定したキノコ中のCs-137濃度は、森林で採取したキノコ（以前に測定）に比べると大きく下まわる傾向にあった。これらのキノコの培地としては、エノキタケとブナシメジはおがくずとコメヌカ、マイタケは主として木材、ツクリタケはわらを使用している。これら培地のCs-137濃度は、森林の土壌や落葉層に比べると非常に低いため、キノコ中のCs-137の濃度も低くなったと言える。マツタケは、菌根性であり赤松林の土壌中に菌糸をはり、松と共生している。一般的に、森林土壌中のCs-137濃度は高いので、マツタケ中のCs-137はそれを反映して、人工栽培のキノコより高い値になったと推定される。

これらの結果より、一般の食用キノコ中のCs-137濃度は、野菜などより高いが、野生のキノコに比べるとCs-137の値は明らかに低い傾向にあることが確認できた。また、K-40の濃度は、野生のキノコと比べCs-137ほど大きな差はなかった。我が国のキノコ摂取量は1人1日当たり（成人）約3.5kgもあることから、キノコ中の放射能のレベルを把握することは重要と考える。

4. 過去の調査研究経過・経緯

これまでに行った調査は、東海村周辺住民の食品消費実態調査、同地域で採取した各種食品中のヨウ素、セシウム、ストロンチウム、亜鉛、マンガン、コバルト等の安定元素の分析に関するものである。また、放射性元素を濃縮し易い食品、例えば、I-129については海そう、Cs-137についてはキノコに注目して、核種の分析も行ってきた。しかし、キノコについては前年度までに、分析した試料の多くが森林で採取したものであった。そこで、核種濃度が低く分析し難い栽培キノコについてCs-137とK-40のレベルを調べ、上で述べたような知見を得ることができた。

5. 今後の調査研究計画・方針

キノコは、Cs-137の摂取量への寄与が大きいと思われることから、試料の種類と量を更に増やす予定である。そして、キノコを通じての摂取量を推定し、寄与率についても調べる。

その他の食品についても、その中に含まれる放射性及び安定元素の分析を行いデータを蓄積する。また、食品の流通が盛んになっている事から、東海

村だけでなく、水戸や東京など都市部からも試料を集め分析を行い、放射性及び安定元素の摂取量に関する知見を増やす。

6. 当該年度の研究発表

- (1) 坂内，村松，吉田：日本放射線影響学会，千葉，1995. 11.
- (2) 村松，柳沢，吉田，坂内：環境放射能調査研究成果論文 抄録集，1995.

表 食用キノコ中の ^{137}Cs and ^{40}K 濃度

名称 (学名)	試料No.	^{137}Cs	^{40}K	^{137}Cs	^{40}K
		(Bq kg ⁻¹ -wet)		(Bq kg ⁻¹ -dry)	
ツクリタケ (<i>Flammulina velutipes</i>)	ED-71	<0.061	124	<0.50	1010
	ED-35	0.140	109	1.24	958
	ED-54	<0.11	68.3	<1.0	648
	ED-21	0.134	97.6	1.27	924
	ED-38	0.188	115	1.77	1080
	ED-55	0.091	104	0.75	857
	ED-11	0.148	147	1.79	1790
	ED-31	<0.096	135	<0.76	1050
	ED-36	<0.078	129	<0.62	1020
	MR-63	0.227	123	1.99	1080
エノキタケ (<i>Grifola frondosa</i>)	ED-9	1.34	65.7	14.3	704
	ED-18	0.860	44.2	10.3	530
	ED-34	1.38	73.6	17.1	914
	ED-63	1.04	56.6	13.1	712
	ED-62	1.93	72.4	19.7	739
	ED-50	1.35	94.3	13.0	913
	MR-65	3.55	98.6	46.2	1280
	MR-34	5.14	191	34.7	1290
	MR-31	1.47	70.3	19.6	937
	MR-261	6.51	122	50.4	944
ブナシメジ (<i>Hypsizigus marmoreus</i>)	ED-33	0.092	115	0.95	1180
	ED-41	0.079	117	0.85	1260
	ED-47	0.080	128	0.85	1360
	ED-72	<0.084	116	<0.97	1330
	ED-7	<0.056	134	<0.45	1060
キクラゲ (<i>Auricularia auricula</i>)	ED-81	-	-	2.18	326
	ED-65	-	-	2.30	346
マツタケ (<i>Tricholoma matsutake</i>)	ED-22	11.9	210	67.0	1180
	ED-16	2.22	160	19.7	1420
	ED-76	7.79	105	74.9	1010
	ED-23	39.3	117	309	917
	MR-MA1	3.99	157	39.5	1550
	MR-209	24.9	129	209	1080
	MR-MA2	5.76	84.8	56.5	832

Ⅲ．放射能データセンター業務

放射能データセンター業務

1. 調査の概要

内外の放射能に関する資料を収集し、これを総合的に整理保存して必要なデータの迅速提供をはかるとともに一部をとりまとめて公表する。

2. 発刊等

(1) RADIOACTIVITY SURVEY DATA in Japan

昭和 38 年より “RADIOACTIVITY SURVEY DATA in Japan” を刊行している。本年度は Number 106 ~ 109 を刊行した。

対象は、環境試料として、

①降下物、②大気浮遊じん、③陸水、④土壌、⑤海水、⑥海底土
食品試料としては、

①日常食、②精米、③牛乳、④野菜、⑤茶、⑥海産生物、
⑦淡水産生物

であり、 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs についての分析結果を報告した。

また、降下物・牛乳中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs について四半期別に WHO へ報告を行った。

(2) 第 37 回環境放射能調査研究成果論文抄録集（平成 6 年度）

平成 7 年 11 月 29 日（水）に科学技術庁主催の第 37 回環境放射能調査研究成果発表会が科学技術庁放射線医学総合研究所講堂で行われ、同論文抄録集の作成に協力した。

IV. 放射能調査結果の評価に
関する基礎調査

放射能調査の評価に関する基礎調査

1. 目的

我が国の国民の被ばく線量を評価するため、放射能調査結果及び人間集団に関する資料を整理することを目的とし、調査を民間機関に委託した。

2. 委託課題及び委託先

(1) 「国民線量推定のための基礎調査（XIX）」

財団法人 放射線影響協会

(2) 「ICRP 勧告の日本人への適用に関する調査」

社団法人 日本医学放射線学会

3. 国民線量推定のための基礎調査

(1) 調査目的

天然源及び自然源からの放射線による国民線量の推定値が合理的な考えのもとに全国的規模で求められれば、原子力の利用、ラジオアイソトープの利用等において、放射線、放射性物質にかかわる、いわゆる環境放射線問題の解決に標準的なものとして欠かせないものになる。

このような国民線量推定においては、人も含めた環境の放射線、放射性核種レベルの分布、挙動、時間的推移の測定が第1に重要であることはいうまでもない。

しかし、測定のみで国民線量を合理的に推定できるわけではない。日本人の生活習慣の実態、人工動態等周辺の資料、それも線量推定上適切な資料が入手できなければ国民線量を求め得ない。このような有用な資料の収集は、その線量推定への有効性を検証しながら行わなければ資料の意味が薄れてしまうので、着実に進行させなければならず、測定におとらず長期間を要するものである。またある面では、周期的に見直す必要性がある。

本調査研究の目的は、上記のような国民線量推定上重要な因子となる有効な資料を収集し、これを解析することにある。

(2) 調査内容

- ① 国内外におけるラドン及びその娘核種の空气中濃度測定データの調査・収集を行う。

- ②地域別国民生活時間のデータ調査・収集を行う。
- ③体内被ばく線量推定のための日常食及び人体臓器中の放射能濃度データの調査・収集を行う。
- ④医療被ばく・職業被ばくデータの調査・収集を行う。

(3) 調査結果

①外部被ばく線量について

地上のガンマ線線量率を計算するために必要な線量換算係数を算定した。

②屋内・外ラドン濃度の調査について

静電式積分型モニターを用いて日本国内の屋内・外におけるラドン濃度調査を行った。

③内部被ばく線量について

日本人の体内臓器中のプルトニウム濃度についてデータを収集した。

④国民生活時間と社会生活基本調査について

国民線量を算定するため、様々な生活環境に留意した時間の情報をもとに、国民生活の時間調査結果を比較検討した。

⑤医療被ばくによるリスク評価について

医療被ばく対象者の年齢分布を考慮して考案されたリスク評価法を示し、胃のX線診断によるリスクや寿命の短縮を推定した。

4. ICRP 勧告の日本人への適用に関する調査

(1) 調査目的

ICRP 勧告 1990 は、現在日本での法制化が検討されており、近い将来法律として適用されるであろう。新勧告の最も重要な部分は職業被ばくの線量限度が従来の年間 50mSv が 20mSv に引き下げられたことである。

本調査目的は、医療機関において行われている代表的な放射線検査を調査し、ICRP が勧告している線量拘束値や、IAEA の BSS9 に対応する我が国独自の放射線基本安全基準の参考レベルを設定する。

(2) 調査方法

被ばくを伴う作業の安全性に関する国際的な考えを我が国に適用するための関係データ調査を継続的に行うとともに、我が国の医療機関において放射線基本安全基準を具体化するための参考レベルを調査する。

(3) 調査結果

ICRP 1990年勧告の内容を実際的に各国で適用するための基本安全基準(Basic Safety Standards, BSS)の暫定版が入手可能となり、調査委員会委員が日本語訳の作業を行った。

さらに、この仮訳版を委員間で再検討し、最終的に主要委員によって全般的な検討を行った。

V. 環境放射線モニタリング

技術者の研修

環境モニタリング技術研修

(養成訓練部)

1. 目的

本研修は、科学技術庁の放射能調査計画のもとに、各都道府県で行われている放射能調査の実務担当者を対象として行うものであって、実践的な講習と実習により当該環境放射能調査の標準化・技術水準の向上を図ることを目的としている。

2. 方法及び結果

(1) 名称

環境放射線モニタリング技術課程

(2) 実施場所

科学技術庁 放射線医学総合研究所 養成訓練棟

(3) 研修方法

本研修は、各都道府県における事務担当者の配置状況を考慮して、従来4年を1周期として実施してきたが、平成6年度から2年を1周期として実施している。

第18回環境放射線モニタリング技術課程（平成7年度）に参加した人員とその区分は以下のとおりである。

研修生所属機関の都道府県人員区分

番 号	都道府県機関名	参加人数
1	青森県環境保健センター	1
2	千葉県環境研究所	1
3	岐阜県保健環境研究所	1
4	大阪府立公衆衛生研究所	1
5	奈良県衛生研究所	1
6	岡山県地域振興部環境調整課	1
7	徳島県保健環境センター	1
8	愛媛県環境保全センター	1
9	福岡県保健環境センター	1
10	鹿児島県環境センター	1
11	沖縄県衛生環境研究所	1

環境放射線モニタリング技術課程

年度別（平成7年～8年）研修計画（1周期／2年）教科目概要

年 度	講 義	実 習	
第18回 平成7年 10月 実施 1)基礎 コース (1年度)	原子物理	2単位	放射線測定の基礎 8単位 β 線の測定 4単位 γ 線の測定 6単位
	放射線と物質の相互作用	1単位	
	放射線の単位	1単位	
	放射化学	2単位	
	放射線測定	3単位	
	非密封R Iの安全取り扱い	1単位	
	環境放射線	3単位	
	放射線測定と核データ	2単位	
	放射線生物学	1単位	
	放射線の人体への影響	1単位	
	α 、 β 放出核種の生物影響	1単位	
	環境放射線モニタリング指針	1単位	
	第19回 平成8年 10月 実施予定 2)応用 コース (2年度)	放射線リスクと被ばく限度	
放射線と物質の相互作用		1単位	
線量測定		2単位	
内部被ばく線量の評価		2単位	
電離箱		1単位	
線量標準		2単位	
食品中の放射性核種		2単位	
線量体系とICRP		1単位	
緊急時医療対策		1単位	
γ 線モニタと緊急時		2単位	
環境モニタリングの実際		2単位	
個体飛跡検出器		1単位	
放射生態学		2単位	
環境 γ 線調査の全国サーベイ	1単位		
環境モニタリングの現状	1単位		
環境放射線トピックス	1単位		

環境放射線モニタリング技術研修課程実績

No. 1

実施回数・年度	第1回 53年度	第2回 54年度	第3回 55年度	第4回 56年度	第5回 57年度	第6回 58年度	第7回 59年度	第8回 60年度	第9回 61年度	第10回 62年度
実施期間	10.23 ～ 11. 2	10.15 ～ 10.26	10.20 ～ 10.30	10.19 ～ 10.30	9.20 ～ 10. 1	10. 3 ～ 10.15	10.15 ～ 10.26	10.21 ～ 11. 1	10.20 ～ 10.31	10.19 ～ 10.30
北海道	1					1	1	2**	1	1
青森県		1	1	1	1	1	1	1	1	1
岩手県										
宮城県		1	1	1	1	1	1	1		1
秋田県	1	1	1	1	1	1	1			
山形県	1				1		1	1	1	1
福島県		1	1	1			1	1	1	
茨城県	1		1	1	1	1	1	1	1	1
栃木県										
埼玉県				1	1	1	1	1		
千葉県										
神奈川県	1	1	1	1	1	1	1	1		
川崎市										
横浜市										1
新潟県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
富山県										1
石川県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
福井県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
長野県	1	1	1	1	1	1	1	1		
岐阜県										
静岡県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
愛知県	1	1	1	1	1					
三重県										
滋賀県										
京都府	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
大阪府		1							1	1
奈良県										
兵庫県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
和歌山県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
鳥取県		1	1	1	1	1			1	
島根県	1	1	1	1**						
岡山県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
広島県	1	1	1	1						
広島市										
山口県		1	1	1	1	1			1	1
徳島県										
香川県										
愛媛県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
高知県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
福岡県	1	1	1		1	1	1	1	1	1
佐賀県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
長崎県	1	1	1	1	1		1	1	1	1
熊本県										
大分県										
鹿児島県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
沖縄県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
合計	24	27	27	27	26	24	25	25	23	24

環境放射線モニタリング技術研修課程実績

No. 2

実施回数・年度	第11回 63年度	第12回 元年度	第13回 2年度	第14回 3年度	第15回 4年度	第16回 5年度	第17回 6年度	第18回 7年度			計
実施期間	10.17 ～ 10.28	9.11 ～ 9.22	10.23 ～ 11. 2	10.15 ～ 10.26	10.12 ～ 10.23	10.12 ～ 10.22	10.11 ～ 10.21	10. 9 ～ 10.20			
北海道	1	1									9
青森県	1	1	1	1	1	1	1	1			17
岩手県			1	1							2
宮城県	1	1									10
秋田県											7
山形県	1										7
福島県	1		1	1							9
茨城県	1	1	1	1							13
栃木県		1									1
埼玉県											5
千葉県			1	1	1	1	1	1			6
神奈川県			1	1	1	1					12
川崎市				1							1
横浜市	1	1	1								4
新潟県	1	1									12
富山県	1	1					1				4
石川県	1	1	1				2				15
福井県		1	1								11
長野県	1	1	1	1							12
岐阜県			1			1	1	1			4
静岡県	1	1	1			1					14
愛知県											5
三重県							1				1
滋賀県			1								1
京都府	1	1	1	1	1						15
大阪府	1	1				1	1	1			8
奈良県								1			1
兵庫県	1	1									12
和歌山県	1	1	1	1	1	1					16
鳥取県	1			1							8
島根県	1	1									6
岡山県	1							1			12
広島県											4
広島市				1							1
山口県	1		1	1	1	1	1				13
徳島県				1	1	1	1	1			5
香川県			1	1							2
愛媛県	1	1	1	1	1	1	1	1			18
高知県	1	1	1	1	1	1					16
福岡県	1			1			1	1			13
佐賀県	1	1				1					13
長崎県	1	1	1	1							13
熊本県				1							1
大分県			1								1
鹿児島県	2	2	1	2	1	1		1			21
沖縄県	1	1	1	1	1	1	1	1			18
合計	28	24	23	23	11	14	13	11			399

VI. 緊急被曝測定・対策に
関する調査研究等

概 要

原子力施設における災害に起因する人体の放射線被ばく・環境汚染による影響等に関する対策を確立するための調査・測定及び研究を推進するとともに、併せて看護要員・救護要員等に対し緊急被ばく時の測定・防護・被ばく評価等について教育及び訓練を行い、原子力災害における緊急被ばくの防災対策に資することを目的として、以下の項目について調査研究及び整備等を進めてきた。

- 1．緊急被ばく線量評価法に関する研究（ESR）
- 2．環境放射能迅速評価システム（ERENS）
- 3．緊急被ばく医療体制の整備に関する調査研究
- 4．緊急被ばく救護訓練課程
- 5．緊急モニタリング体制
- 6．緊急医療体制

1. 緊急時被曝線量評価法に関する研究

白石久二雄（環境放射生態学研究部）

中島敏行（特別研究員）

1. 目的

緊急時の放射線被曝線量評価に資するため、電子スピン共鳴法(ESR線量法)の研究を行い、緊急時における国民の被曝線量情報を提供することを目的とする。

2. 方法

糖類試料はコバルト-60線源を用いて0-8Gyの吸収線量になるように照射したものを用いた。試料管に一定容量になるように充填した。これは試料重量としては約400mgであった。フェーディングを調べる時は、線量8Gyの試料を用い、照射後に封入した試料を同じ試料管中で経時的に同一条件下で測定した。

ESR測定装置は日本電子kk製RE-2X型を使用した。測定条件は変調巾1.25mT、磁場挿引巾25mT、マイクロ波出力3mWである。

3. 結果

ショ糖の構成糖であるフラクトース（果糖）とグルコース（ブドウ糖）に関して、放射線照射によって生成した遊離基数のフェーディングの結果を図-1に示す。これまでにショ糖に関しては、室温で2ヶ月間、遊離基数は変化しないことが明らかにされているが、図に認められる様に、約10ヶ月後においても安定であることが解った。即ち、放射線照射後約1年後においてもショ糖が線量推定に使用出来ることを示すものである。今回、この遊離基の安定性の原因、機構を知る意味から、ショ糖の構成糖であるフラクトースとグルコースについてもフェーディングを調べた。図のように二つの構成糖もショ糖と同様に安定であることがわかった。グルコースにおいては多少上昇が認められるが、これは試料管に保存しているあいだに、試料がより密着した結果と考えられる。図-2には3種の糖の遊離基数と吸収線量の関係（検量線）を示している。これは実験方法の部で述べているように、見かけ上の単位体積当たりの検量線である。感度としては、ショ糖と果糖は同程度であるがブドウ糖はこれに比べて低い。アモルファス（不定形結晶）ではこ

これらの感度は同一であることが既に解っているが、結晶形や粒子サイズの影響が現実の測定時には現れることがわかる。以上のことから構成糖はショ糖と同様に経時変化（フェーディング）は一年間も認められず、ESR線量法による線量材料として十分使用出来ることがわかった。

4. 過去の調査研究経過・経緯

緊急被曝時において、一般住民は職業人（放射線作業従事者）と違い被曝線量計を携帯していないため被曝線量の推定が困難である。そこで一般住民の生活環境に存在する物質中のラジカルをESR測定することによって、線量計測に利用出来ると考え、種々の有機物に対して検討を行い、ショ糖の有効性を見つけた。実証例として、チェルノブイリ事故時に退去した住民の家屋の中のショ糖を用いて屋内線量並びに避難住民の被曝線量について推定し、旧ソ連の推定した結果と良い一致が認められた。

5. 今後の調査研究計画・方針

ESR線量法に最適な線量材料の検討を行う。遊離基の安定性の原因、機構を知る意味から、この種の研究はより優れた線量材料の発見につながると考えられるので、引き続き研究する。

人体の一部を利用する方法として、歯のエナメル質によるESR線量法がある。歯のエナメル質の分離法並びにESR線量法の基礎的研究についても実施する。

6. 当該年度の研究発表

- (1) 中島、白石、横須賀：第37回環境放射能調査研究成果論抄録集（平成6年度）115. 1995.
- (2) Nakajima, T. : Appl. Radiat. Isot. 46. 819–825, 1995.
- (3) Nakajima, T. et al.: Appl. Radiat. Isot. 46. 1363–1368, 1995.

図-1 ショ糖、果糖、ブドウ糖内の遊離基のフェーディング

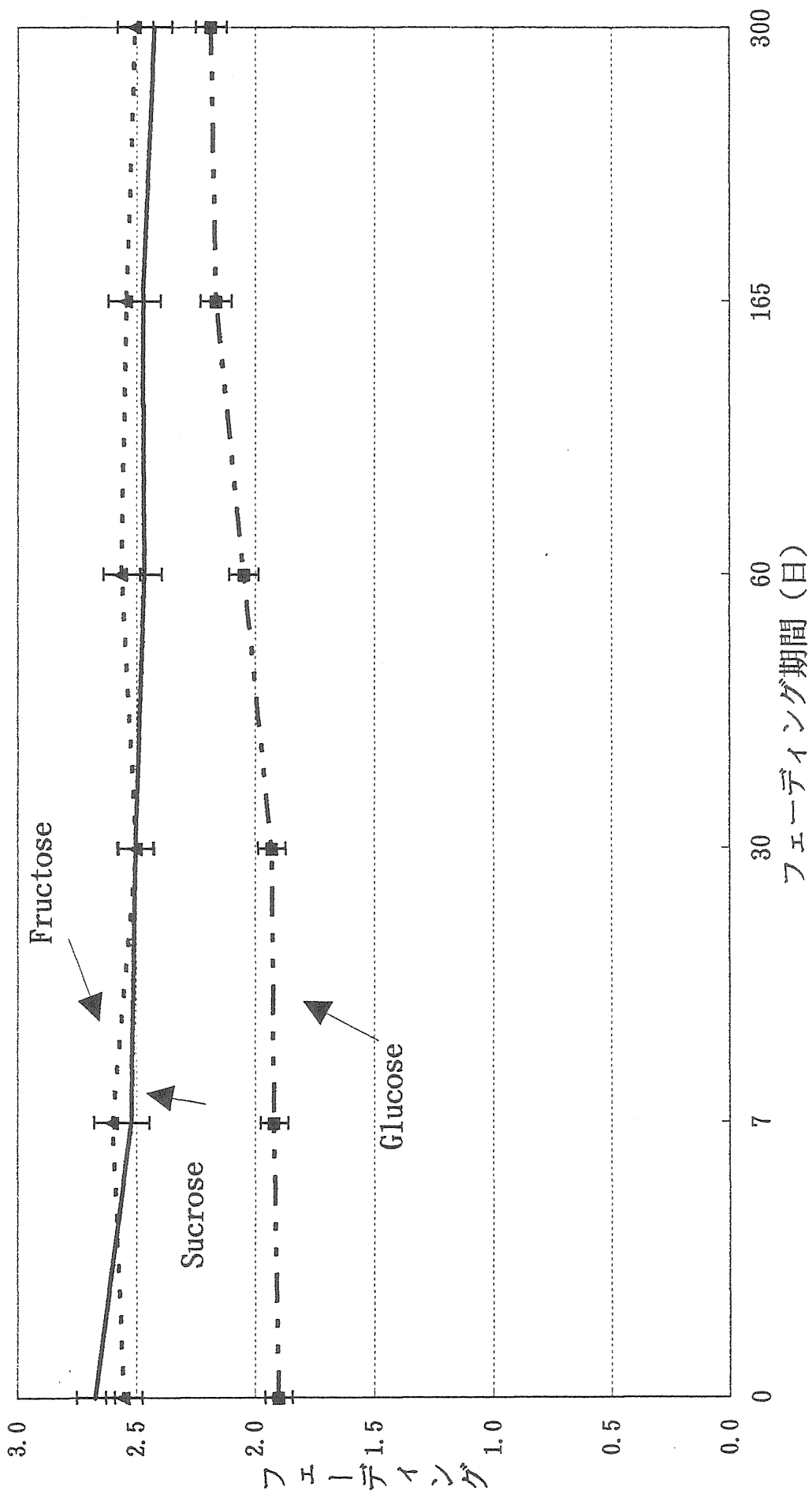
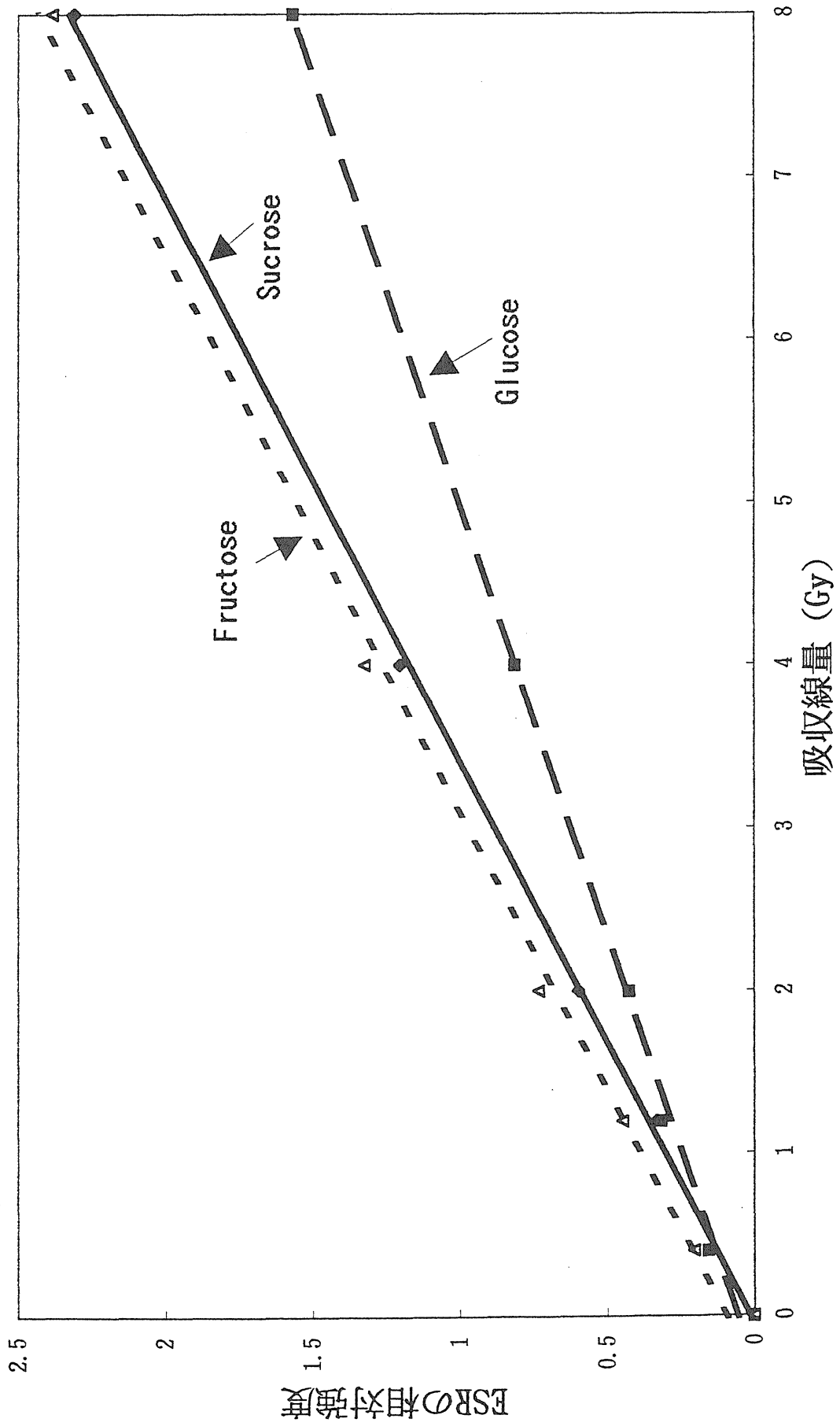


図-2 糖類(ショ糖, 果糖, ブドウ糖)の遊離基数と吸収線量との関係



2. 放射能迅速評価システム (E R E N S)

— Environmental Radiation Estimation Network System —

本郷昭三（技術部技術課）
竹下 洋（環境衛生研究部）
内田滋夫（環境放射生態学研究部）

1. はじめに

放射能迅速評価システム (ERENS: Enviromental Radiation Estimation Network System)の導入を昭和63年度から5ヶ年計画で行った。ERENSは、コンピュータネットワークを用いた、放射能測定解析システムで、そのネットワーク環境の推移を表1

年 度	ネットワーク環境	備 考
昭和63年度	単独試験	ローカルアドレスで試験開始
平成元年度	放医研電子計算機システムと接続	
平成2年度	染色体LAN接続	正式アドレスで試験開始
平成3年度	重粒子LAN接続	
平成4年度	インターネット接続	TISN接続(9600BPS)
平成5年度	放医研全所LAN再構築	
平成6年度	STAネット接続	384KBPS接続

表1：ERENSネットワーク環境経過

に示した。平成2年度にはJPNIC(Japan Network Infomatuon Center)に登録されたIP(インターネットプロトコール)で試験を始め、平成4年度にインターネット接続を行っている。この時点では、通信速度が9600BPSであり、インターネットのアクセスはキャラクタベースの通信以外は実用上不可能であったが、平成6年度に、384KBPSでSTAネットに継り、インターネットとマルチメディア通信が出来る状態になっている。

2. ERENS概要

世界規模の通信に参加したり、研究者がそれぞれのコンピュータで解析す

るようなオープンなネットワークを目標として、ERENSではエンジニアリング・ワークステーション(EWS)を要とし、パーソナルコンピュータ(PC)を統合する、分散処理型の電算機ネットワーク(ローカル・エリア・ネットワーク:LAN)を導入した。分散処理型のネットワークでは異なるオペレーティング・システムでデータを供用することが出来るため、既存の機器や、ソフトウェアを無理なく統合することが出来る。分散処理型はどちらかと言えば研究用に向いているが、現在では大型汎用コンピュータもUNIXを搭載したものが市販され、一方ワークステーションにも高性能なものが現れており、両者は分散処理型ネットワークで融合しつつある。ERENSはUNIX,MSDOSの二つのOSの共同でなりたっており、ファイルの実態はUNIXで管理されている。このため、スタンド・アロンのパーソナル・コンピュータでは扱うことが出来ないような大きなファイル・システムがMSDOSからも利用出来る。また、許可さえ与えれば他のステーション(国内外を含む)からもこのデータが利用可能である。

3. 平成7年度の計測結果

個別の計測結果については別途報告しているのですが、ここでは、当所の屋上に設置したNaI(3×3in)検出器により観測された、平成6年6月から、平成8年9月までの空間 γ 線の計数率の経時変化(図1)を示した。なお、計数率が統計誤差の3倍以上でかつ10%以上変化したときはエネルギースペクトルも自動的に記録される。『空間 γ 線の経時変化』の中で平均に比較して高いところがあるが、エネルギースペクトルで調べると、昨年同様検出器の利得の不安定性が認められるが、人工放射線に関係するようなスペクトル変化は観察されない。

4. ワールドワイドウェブ(WWW)によるデータのアクセスについて

ERENSの測定器による測定結果は、すべてインターネットに継っているERENSのサーバに納められており、許可さえ与えれば、インターネット上の国内外のワークステーションでアクセスできる。但し、ある程度ワークステーションを知っていないと困難である。現在、図1については、放医研の内部向けサーバ(<http://uexs72/usr/kankyo.html>)で見ることが出来る。但し、ポストスクリプトビューアが組み込まれたWWWビューアが必要である。

5. おわりに

放医研のネットワークもファイアウォールが設定されインターネットから

直接ERENSのデータをアクセスすることが出来なくないが、公開出来るものは公開ネットワークにコピーをつくりアクセス出来るようにする予定である。

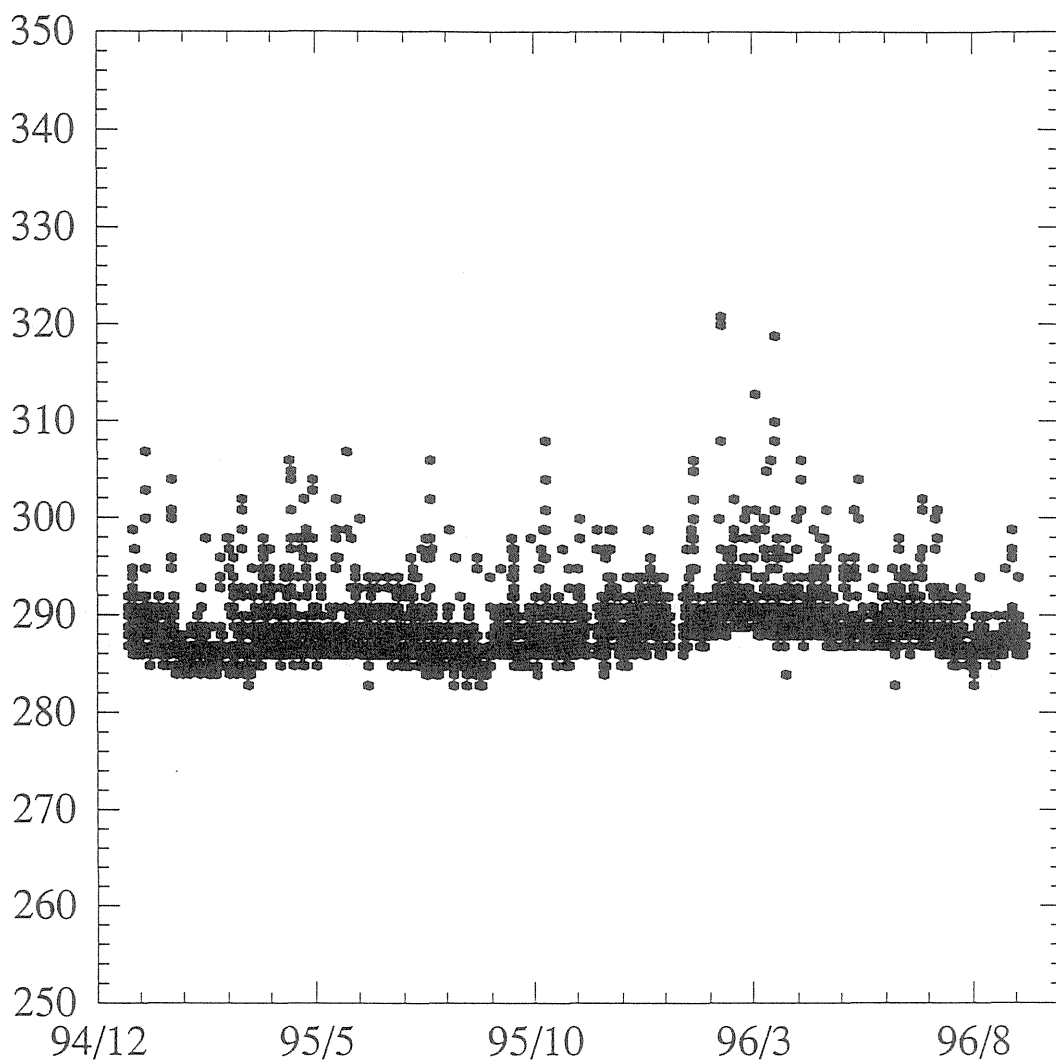


図 1: 空間 γ 線の経時変化 ('95/06~'96/09)

3. 緊急被曝医療体制の整備に関する調査研究

赤沼篤夫、明石真言、下村 智、蜂谷みさを、鈴木 元
(障害・臨床研究部)

1. 被曝時救急医療対策

放射線事故における急性放射線障害は複合疾病であり、その治療には救急医学、外科、形成外科、血液内科／骨髄移植などの専門家による総合的な診療体制が必要である。障害・臨床研究部はこれまでに国内の大学や病院からこれらの専門家に加え、内部被曝、基礎研究者等によるネットワークづくりを目指して緊急時被曝医療検討委員会を開催し、その基礎作りを行ってきた。放医研の在り方に関して、またキレート剤の研究の進歩等に関して討論を重ね、平成8年度から具体的なネットワークの参加施設を考慮した準備委員会を儲けること、まだ日本では医薬品として認可されていないDTPAの投与できる体制を整えること、同時にヨード剤の投与のための基礎研究をすすめることなどが議論された。

2. 教育／指導

地方自治体の主催する放射線事故避難訓練や講習会に講師として参加している。同時に、原子力安全研究協会（原安協）や原子力安全技術センターの主催する講習会にも講師を派遣している。平成7年度緊急被曝医療に関する派遣実績は次の通りである。

北海道・石川県・茨城県・佐賀県・青森県・新潟県原子力防災／緊急被曝医療研習会講師、日本原子力研究所東海研究所被曝医療課程講師、千葉県消防大学校講師、養成訓練部講師、原子力軍艦放射能調査技術研修会講師、千葉県原子爆弾被曝者医療審査会委員、その他原子力防災訓練（北海道、茨城県）、被曝者医療国際シンポジウム（長崎県）、原子爆弾被曝者医師研究会（広島県）、また緊急時被曝医療対策専門委員会（原安協）、原子力施設事故情報調査専門委員会、SPEEDIネットワーク調査専門検討委員会、原子力防災研修事業検討委員会、原子力防災研究部会、原子力防災活動器材調査委員会、緊急時対策相互支援システム調査検討委員会にも委員を派遣している。

3. データベース／国際協力

急性障害を起こす放射線事故はまれであるが、治療技術の向上の為には過去の症例の検討が不可欠である。現在、医学教育の中でも放射線障害の診断・治療に関するものはなく、教科書にも十分な記載はない。WHOは、世界の放射線事故に於ける患者の医学的なデータベースの作成にとりかかっている。我が国では1954年3月のビキニ環礁に於ける核実験の被災者の被曝初期の臨床データがあり、その登録を要請されている。その他にも、1971年のイリジウム線源による事故症例があり、これらを登録する事により外国とのデータ交換が可能になる。積極的な協力が望まれる。

国際協力の一環としては、1995年10月23日から25日まで広島で開催された、WHO/Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network(RENPAN)主催の国際シンポジウムでイリジウム線源による事故症例に関して発表を行った。またこの国際データベースの主要メンバーであるドイツウルム大学のフリードナー教授を訪問し今後の協力について意見交換を行い、DTPAの臨床応用のためにREAC/TS（オークリッジ、テネシー州）を訪ね基礎資料等を得た。

4. 基礎的研究

被曝時の生体反応に関して生体は放射線の照射に対し蛋白質を産生する。この生体反応を放射線障害の治療に利用する事を目的としてin vitroもしくはin vivoの系で基礎研究を行っている。

5. 研究発表

A. Akanuma, M. Akashi. The 6th Coordination Meeting of WHO Colaborating Centers in Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network (RENPAN). Hiroshima, Japan, 23-25 October, 1995

4. 緊急被曝救護訓練課程について

本課程は、主として原子力発電所等原子力施設において、当該従事者の健康管理又は診療等に従事する要員を対象として、放射線管理区域における従業員の労働災害の発生に際して、被災者の救急医療に必要な基本知識と技術を習得させることを目的としている。

平成7年度に実施された本課程の回数、実施期間、参加者数等の区分及び主要科目は表-1、2のとおりである。

表-1 実施期間及び参加者

年度・回数	実施期間	参加者数
平成7年度 第31回	H7. 4.17～ 4.21	28名(内女子4名)
第30回	H7. 9.25～ 9.29	30名(内女子7名)

表-2 緊急被ばく救護訓練課程講義及び実施科目

講義科目	実習科目
緊急被ばく時の線量計測と評価 救護蘇生法 汚染対策 緊急時の身体汚染測定と線量評価 緊急時の医療対策 体内被ばく障害と汚染患者の取扱 放射線被ばく事故の概況 放射線の生物影響 緊急被ばく医療概論 米国の緊急被ばく事故対策の現況 緊急被ばく時のバイオアッセイ	救護蘇生法 傷汚染計測法 ヒューマンカウンター (構成と計測・評価) 被災者救出法 汚染患者の救護・取扱・移送法 放射線被ばく事故と患者の取扱 (ビデオ)

緊急被曝救護訓練課程実績

No. 1

実施年度 実施回数	54年度		55年度		56年度		57年度		58年度		59年度		60年度		61年度		62年度		63年度		
	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回	第11回	第12回	第13回	第14回	第15回	第16回	第17回	第18回			
研修実施期間	7月 11～13 23～25	8.18 ～ 8.23	7.13 ～ 7.18	9.18 ～ 10.3	7.12 ～ 7.17	10.13 ～ 10.19	7.4 ～ 7.9	10.24 ～ 10.29	7.2 ～ 7.7	10.15 ～ 10.26	7.8 ～ 7.13	7.8 ～ 7.13	9.30 ～ 10.5	7.7 ～ 7.12	7.6 ～ 7.11	9.28 ～ 10.3	7.4 ～ 7.9	9.26 ～ 10.1			
国													1								
医師																1				1	
病院保健所																					
原子力発電																					
その他																					
看護婦	6	4	4	4	3									2		1				3	
保健婦	2	2	4		5											3				1	
診療放射線技師					2											2					
国				1					1												
県市町村				1		1	2	1	1	3	5	1	2	2	1						
病院保健所				1		1	2	4	2	1	2	1	2	2	2	2				2	
原子力発電						1	1			1											
その他					3									1						1	
国									1						1					1	
県市町村																					
原子力発電会社				6		7	4	3	3	3	2	6	6	4	3	4	2				
原子力保守会社						1	2	1	3	1	1	1	3		1	1	1			2	
その他				11		7	7	6	3	2	6	6	5	4	4	5	6	4			
計	16	17	16	22	16	22	20	21	20	20	23	20	25	24	20	20	22	26		26	

緊急被曝救護訓練課程実績

No. 2

実施年度	元年度		2年度		3年度		4年度		5年度		6年度		7年度		計
	第19回	第20回	第21回	第22回	第23回	第24回	第25回	第26回	第27回	第28回	第29回	第30回	第31回	第32回	
研修実施期間	7.10 ~ 7.15	10.2 ~ 10.7	4.16 ~ 4.21	10.1 ~ 10.6	4.15 ~ 4.20	9.30 ~ 10.5	4.13 ~ 4.17	9.28 ~ 10.2	4.19 ~ 4.23	9.27 ~ 10.1	4.18 ~ 4.22	9.26 ~ 9.30	4.17 ~ 4.21	9.25 ~ 9.29	
国													1		2
医師		1				3				1		2		1	5
病院保健所															5
原子力発電															
その他												1			1
国		1		1		1						1			31
看護婦	1	1		3		2		1	1		2	1	1	1	41
保健婦	1	1	1	2	1	1	1	2	4	4					23
原子力発電	2	1	2		1	1	1		2		1	1			37
その他	2	2		1		1		2		1		2			25
国家機関	1	2	1	2	1	1	1		2				2		20
診療	1	2		5		2	2	6	2	4			1	7	55
放射線	4	3	1	3	1	1	2	4							43
技師						1				1					6
その他	1			1											5
国	1			1				2		2	1	1	1	1	66
原子力発電	1	2	3	5	5	2		5			1	4		3	53
原子力発電会社	3	2	3	1	8	2	8	1	8	3	9	5	8	7	144
原子力保守会社	2	3	3	1	4	2	3	1	2	1	7	3	11	5	106
その他	4	5			1	2	2	1	2	1	1	1	1		36
計	24	26	14	26	22	22	20	25	23	23	23	28	28	30	704

5. 緊急モニタリング体制

原子力発電所等に係る不測の事故の発生に際し、国が設置する災害対策本部の下で、科学技術庁の要請に基づき緊急モニタリングに従事する要員を現地に派遣する必要があるが生じた、場合これを迅速かつ的確に対処するための派遣体制及びモニタリング実施体制をとることを目的とする。

緊急モニタリングマニュアル

1. 体制

派遣体制としては、常時所内に「緊急モニタリングチーム」を置く。チームは4チーム制として3ヶ月毎に輪番制をとる。(表-1)

※ 輪番制をとることにより、中央防災会議で職名指定された職員以外の者も派遣されることになる。

2. マニュアルの内容

- 第1章 総 則
- 第2章 モニタリングチームの編成・任務
- 第3章 モニタリング用機器等の保守・管理
- 第4章 放射線モニタリングマニュアル
- 第5章 放射能モニタリングマニュアル

3. 緊急モニタリング派遣用機器・機材について

機器・機材はアルファ線棟の研究室に一括保管している。(表-2)

表-1 平成7年度緊急モニタリングチーム構成員

平成7年9月現在

		第1チーム (4～6月)	第2チーム (7～9月)	第3チーム (10～12月)	第4チーム (1～3月)
チームリーダー		技術部技術課 情報処理室長 本郷 昭三	放射線科学研究部 第1研究室長 富谷 武浩	内部被ばく研究部 第4研究室長 小泉 彰	総括安全解析研究官付 主任安全解析研究官 藤元 憲三
放射線 モニタ リング 班	班 長	同 上	同 上	同 上	同 上
	測定係	放射線科学研究部 主任研究官 柴田 貞夫	環境衛生研究部 第1研究室 床次 眞司	環境衛生研究部 第1研究室 松本 雅紀	技術部放射線安全課 中性子線管理係長 宮後 法博
	記録係	技術部放射線安全課 専門職 魚路 益男	技術部放射線安全課 安全係長 玉手 和彦	技術部放射線安全課 汚染処理係 三門富士夫	技術部放射線安全課 アルファ線管理係長 児玉 浩一
	連絡係	企画室総括研究企画 官付企画係 鶴田 善文	企画室総括研究企画 官付国際研究協力官 佐藤 孝司	企画室総括研究企画 官付企画係長 櫻井 清一	企画室総括研究企画 官付放射能資料係長 鶴澤 勝己
放射能 モニタ リング 班	班 長	海洋放射生態学研究 部第1研究室長 平野 茂樹	環境放射生態学研究 部第2研究室長 村松 康行	環境衛生研究部 主任研究官 武田 洋	環境放射生態学研究 部第3研究室長 河村日佐男
	試料 採取係	環境放射生態学研究 部主任研究官 柳澤 啓	海洋放射生態学研究 部主任研究官 山田 正俊	環境放射生態学研究 部主任研究官 白石久二雄	養成訓練部指導室長 上島 久正
	”	海洋放射生態学研究 部主任研究官 石井 紀明	環境放射生態学研究 部主任研究官 内田 滋夫	環境衛生研究部 主任研究官 竹下 洋	海洋放射生態学研究 部主任研究官 中原 元和
	測定係	放射線科学研究部 主任研究官 野田 豊	環境衛生研究部 第2研究室長 西村 義一	環境衛生研究部 主任研究官 黒瀧 克己	総括安全解析研究官 付安全解析研究官 石川 徹夫
	記録係	技術部放射線安全課 安全係 高倉 伸夫	技術部放射線安全課 中性子線管理係 斉藤 和典	那珂湊支所管理課 放射線安全係 佐々木昭徳	那珂湊支所管理課 放射線安全係長 伊藤 幸久
連絡係	企画室総括研究企画 官補佐 中山 隆	企画室総括研究企画 官付調査係長 河野 耕二	企画室総括研究企画 官付放射能資料係 佐藤 博信	企画室総括研究企画 官付統計係長 川上 利彦	

表-2-1 緊急モニタリング用品一覧(備品)

機 器 名	数量	受領年月日	備品番号	保管場所	備 考
1 シンチレーション サーベイメータ	6台	S59. 3.23 H 1. 7.31	No.1280~83 No.247,248	α線棟 α線棟	
2 同上用ケース	4個	S59. 3. 7	No.1181~84	α線棟	
3 表面汚染計(GM型)	2台	S59. 3.23 S59.10.27	No.1284 No.342	α線棟 α線棟	
4 同上用ケース	1個	S59. 3. 7	No.1185	α線棟	
5 集塵器	3台	S54.11.30 S59. 2.29	No.868 No.1096,1097	α線棟 α線棟	
6 発電機	3台	S54.11.30 S59. 3. 6	No.871 No.1151,1152	α線棟 α線棟	
7 ラジオ	2台	S59. 3. 6 S59. 3. 7	No.1155 No.1191	α線棟 α線棟	
8 風向風速計	1台	S59. 2.28	No.1044	α線棟	
9 カメラ	2台	S59. 3. 7	No.1186,1187	企画室, α線棟	
10 望遠レンズ	1台	S59. 3. 7	No.1188	α線棟	
11 トランシーバー	2台	S59. 3. 7	No.1189,1190	α線棟	
12 電卓	2台	S59. 3. 6	No.1161,1162	α線棟	
13 ストップウォッチ	2個	S59. 3. 6	No.1156,1157	α線棟	
14 巻尺	2個	S59. 3. 6	No.1163,1164	α線棟	
15 野営用具セット (内訳) ①テント ②ザック ③エアーマット ④シュラフ ⑤コッヘル ⑥炊事セット (マナ板, 包丁等) ⑦キャンピングコンロ ⑧ベビーストープ ⑨⑦⑧用ボンベ(3本) ⑩ヘッドランプ ⑪三徳スコップ ⑫ポリタンク(2個) ⑬コンパス ⑭水筒 ⑮ロープ(20巻) ⑯ペグ(20本)	2式	S54.11.27 (H 3. 8.27)	No.839,840 (313,314)	α線棟	
16 コードリール	2巻	S59.11. 6	No.354-1,2	α線棟	
17 ストロボ	1台	S59.10.31	No.345	α線棟	
18 モニタリング用品収納箱	10個	H 1.10. 3	No.302-1~10	α線棟	
19 デジタル式上皿自動はかり	1台	H 1. 9.29	No.253	α線棟	

表-2-2 緊急モニタリング用品一覧（備品）

機 器 名	数量	受領年月日	備品番号	保管場所	備 考
20 半導体式ポケット 線量当量計	5台	H 2. 1.16	No.599-1~5	α線棟	
21 スペクトルサーベイメータ	1式	H 4. 3.31	No.1604	α線棟	

表-2-3 緊急モニタリング用品一覧 (消耗品)

機 器 名	数量	受領年月日	保管場所	備 考
1 ポリエチレン製タンク	2個	S59. 3.28	α線棟	
2 牛乳缶	2缶	S59. 2.16	α線棟	
3 マリネリピーカー	5個	S59. 3.23	α線棟	
4 手秤	1個	S59. 4. 3	α線棟	
5 剪定鋏	1本	S59. 4. 3	α線棟	
6 スコップ	1本	S59. 3.28	α線棟	
7 防塵マスク	10個	S59. 3. 5	α線棟	
8 防寒作業衣	10着	S59. 4.16	α線棟	
9 防寒作業ズボン	10着	S59. 4.16	α線棟	
10 防寒衣	10着	S59. 4.16	α線棟	
11 防寒ズボン	10着	S59. 4.16	α線棟	
12 つなぎ	10着	S59. 4.16	α線棟	
13 半袖作業上着	20着	H 1. 8.31	企画室	
14 雨具	10着	S59. 4.16	α線棟	
15 安全ぐつ	10足	S59. 4.23	α線棟	
16 ネオプレーン手袋	10双	H 2.10.11	α線棟	
17 投光器	2個	S59. 4. 6	α線棟	
18 背負子	5個	S59. 3.28	α線棟	
19 ヘルメット	10個	S59. 4. 3	α線棟	
20 フィルムバッチケース	10個	S59. 3. 5	α線棟	
21 TLDケース	10個	S59. 6. 5	α線棟	
22 TLD素子	25個	S59. 6. 5	α線棟	
23 放射線データブック	2冊	H 2.10.11	α線棟、企画室	
24 方位計	2個	S59. 3.28	α線棟	
25 かい中電灯	6個	S59.11. 2	α線棟	
26 ガソリンタンク	1個	S59.11. 5	α線棟	
27 発電機用オイル	2本	S59.11.21	α線棟	
28 ドライバーセット	4組	S59.11.20	α線棟	
29 活性炭ろ紙	50枚	S59.11.21	α線棟	
30 テスター	2台	S63.11.22	α線棟、企画室	

表-2-4 緊急モニタリング用品一覧（消耗品）

機 器 名	数量	受領年月日	保管場所	備 考
31 新日本分県地図	2冊	H.2.12.13	α線棟、企画室	
32 作業服	15着	H 2. 1.17	α線棟	
33 作業ズボン	15着	H 2. 1.17	α線棟	

6. 緊急医療体制

原子力発電所等に係る不測の事故の発生に際し、現地の緊急被ばく医療活動に指導・協力する要員を派遣する必要がある場合及び現地で処置できない被ばく患者を受け入れることとなった場合に、これに迅速かつ的確に対処できるよう所要の体制及び要領を整えることを目的とする。

1. 緊急医療棟及び無菌室について

緊急医療棟は内部被ばく患者を受け入れるために増設（昭和56年9月10日完成、平屋建面積約160m²）、無菌室は外部被ばく患者を受け入れるために病院棟4階の412号室を改修（昭和56年3月31日完成、面積30m²）したもので、必要関連機器等については表-1、2、3のとおり継続的に整備を行っている。

2. 緊急医療マニュアル

「緊急被ばく医療派遣マニュアル」、「内部被ばく患者緊急医療棟診療マニュアル」及び「外部被ばく患者無菌室診療マニュアル」の内容について表-4に示す。

表-1-1 緊急医療棟用機器一覧

機 器 名	数量	受領年月日	備品番号	保管場所	備 考
長椅子	1台	S53. 7. 3	No.351	搬入前室	
除染用バス	1式	S56. 3.25	No.1090	除染室	
外科手術台	1式	S56. 3.30	No.1195	処置室	
手術台上肢台	2組	S56. 3.30	No.1196,1197	処置室	
手術台用足受	2組	S56. 3.30	No.1198,1199	処置室	
処置台（ワゴン）	3台	S56. 3.30	No.1175~77	処置室	
パスボックス	3式	S56. 3.31	No.1223 ¹ No.1223 ² No.1223 ³	管理室 観察室 管理室 処置室 廊 下 除染室	
身体洗浄装置	1式	S56. 3.30	No.1208	緊急医療棟	
手術用手洗装置	1式	S56. 9.30	No.317	処置室	
手術用照明	1台	S56. 9.30	No.318	処置室	
ロッカー	2台	S56.11.13	No.388,389	更衣室	
ギャッジベッド	1台	S56.11.26	No.427	観察室	
器械台	1台	S56.11.26	No.431	観察室	
表面汚染計（ α ）	1台	S56.11.30	No.440	管理室	
医療器具戸棚	1台	S56.11.30	No.441	観察室	
カラーテレビ テレビ台	1台 1台	S56.12. 1	No.445 No.446	観察室	
無菌ロック（戸棚）	1台	S56.12. 8	No.467	処置室	
自動麻酔器	1式	S56.12.16	No.486	処置室	
ハンドフットクロズモニタ	1台	S57. 2.12	No.689	前室	
ガスモニタ ダストモニタ モニタ表示部	1台 1台 1台	S57. 3.30 S57. 3.30 S57. 3.30	No.990-1 No.990-2 No.990-3	排気機械室 排気機械室 管理室	
エリアモニタ	1台	S57. 3.30	No.991	除染室	
デシケータ	1台	S57. 7. 9	No.248	管理室	
回転椅子	4脚	S57. 7.20	No.311,312 No.313,314	管理室 ホール・デ・イカウンタ室	
作業台	4台	S57. 8.31	No.380,381 No.382,383	管理室 検査室	
サーバイメータ（ β 、 r ）	1台	S57. 8. 3 H 2. 3.30	No.355	管理室	
傷モニタ	1式	S57.10.29	No.464	処置室	
ホールボディカウンタ	2式	S58. 1.18 S62. 3.27	No.377 No.1527	ホール・デ・イカウンタ室 ホール・デ・イカウンタ室	

表-1-2 緊急医療棟用機器一覧

機 器 名	数量	受領年月日	備品番号	保管場所	備 考
校正用ファントム	3式	S59.11.30	No.391~393	用品庫	
校正用人体ファントム	1式	S60. 3. 8	No.840	用品庫	
保冷库	1台	S60.11.29	No.654	前室	
ジェット洗浄器	1台	S61. 3.27	No.1620	検査室	
整理棚	1台	H 1.10. 3	No.296	処置室	
シンチレーションサーベイメータ	1台	H 1. 8.31	No.250	管理室	
蘇生器	1台	H 3. 9.25	No.358	処置室	
引き違い書庫	1台	H 3. 9.13	No.347	除染室	

表-2-1 無菌室用機器一覽

機 器 名	数量	受領年月日	備品番号	保管場所	備考
自動加温器	1台	S56. 2. 9	No.734	病院棟4F無菌室	
折たたみ椅子	1脚	S56. 2.18	No.785	病院棟4F無菌室	
ブックラック(診察記録用)	1台	S56. 2.18	No.784	病院棟4F無菌室	
無菌室(水平層流式隔離病室 +シャワーユニット)	1式	S56. 3.27 (シャワーユニット 61.3.17)	No.1153	病院棟4F無菌室	
ポリホームバス(浴槽)	1台	S56. 3.28	No.1245	病院棟2F無菌室	
手洗台	2個	S56. 3.30 S56. 3.30	No.1173 No.1174	緊急医療棟 医務課研究室	
吸引器	1台	S56. 3.30	No.1178	病院棟4Fリネン室	
ランドリーバック	1個	S56. 3.30	No.1179	病院棟2F無菌室	
キックバケツ	1個	S56. 3.30	No.1180	病院棟2F無菌室	
イルリガートル台	2本	S56. 3.30	No.1181,1182	病院棟4Fリネン室	
心電計	1式	S56. 3.30	No.1200	検査課	
自動輸液ポンプ	3台	S56. 3.30 S57. 8. 6 S60.12.17	No.1202 No.356 No.816	病院棟4Fリネン室 病院棟4Fリネン室 病院棟4Fリネン室	
電子レンジ	1台	S56. 3.31	No.1214	病院棟2F無菌室	
冷蔵庫	1台	S56. 3.31	No.1215,1216	病院棟4F無菌室	
オーバーベッドテーブル	1台	S56. 3.31	No.1237	病院棟4F無菌室	
ベッド柵	4台	S56. 3.31	No.1238~1241	病院棟4F無菌室	
無菌ロック(戸棚)	1台	S56. 3.31	No.1242	病院棟4F無菌室	
X線撮影装置(ホータブル)	1台	S56. 3.31	No.1243	病院棟4F無菌室	
カラーテレビ テレビ台	1台 1台	S56. 3.31 S56.12. 1	No.1244 No.447	病院棟4F無菌室 病院棟4F無菌室	
ギャッジベッド	1台	S56.11.26	No.428	病院棟4F無菌室	
電子レンジ台	1台	S56.12. 1	No.448	病院棟2F無菌室	
白衣掛	1台	S59. 2.22	No.1021	病院棟4F無菌室	
クリッパ洗浄器	1台	S60. 3.28	No.1021	病院棟2F無菌室	
酸素流量計	1個	S60.12. 7	No.815	病院棟4F無菌室	
超音波ネブライザー	1台	S60.12.17	No.811	病院棟2F無菌室	
処置台(ワゴン)	1台	S60.12.17	No.812	病院棟4F無菌室	
血圧計	1台	S60.12.17	No.814	病院棟4F無菌室	
ポータブルトイレ	1台	S60.12.17	No.818	病院棟2F無菌室	
殺菌灯	1個	S60.12.23	No.839	病院棟4F無菌室	

表-2-2 無菌室用機器一覽

機 器 名	数量	受領年月日	備品番号	保管場所	備考
付添ベッド	1台	S60.12.17	No.813	病院棟4F無菌室	
洗髪椅子	1脚	S60.12.17	No.817	病院棟2F無菌室	
食事運搬用無菌ボックス	2個	S60.12. 3	No.763,764	事務課栄養係	
移動型簡易無菌装置	1式	H 1. 8. 7	No.103	病院棟3F病棟	
無菌ストレッチャー	1台	H 1.11.10	No.328	病院棟B1	
層流隔離病室システム	1台	H 6. 2.28	No.2351	病院棟4F無菌室	

表-3 緊急被ばく医療用機器一覽

機 器 名	数量	受領年月日	備品番号	保管場所	備考
ファイリングキャビネット	1台	S56. 2.18	No.783	病院棟4F N.S.	
鼻咽頭ファイバースコープ	1式	S56. 2.19	No.1201	病院棟212号室	
超広視野顕微鏡	1台	S56. 3.17	No.1051	医務課研究室	
クリーンベンチ	2台	S56. 3.30 S56. 3.30	No.1205 No.1206	病院棟212号室 晩発棟3F	
自動炭酸ガス細胞培養装置	1式	S56. 3.30	No.1207	培養棟	
身体洗浄装置	1式	S56. 3.30	No.1208	緊急医療棟	
吸引ポンプ	1式	S56. 3.30	No.1209	晩発棟3F	
血液成分分離装置	1式	S56. 3.30	No.1185	病院棟211号室	
ポータブルシーラー	1式	S56. 3.30	No.1186	病院棟211号室	
診察台	1台	S56. 3.31	No.1236	病院棟4F処置室	
スロンボカウンター	1式	S56. 3.31	No.1226	晩発棟3F	
患者監視装置	2式	S57. 1.21 S57. 8.31	No.569 No.384	病院棟手術室	
顕微鏡	1台	S57. 7.30	No.343	検査課	
セルカウンター(自動血球測定装置)	1台	S57. 8.20	No.371	晩発棟3F	
ガス滅菌器	1台	S57. 9.17	No.406	病院棟211号室	更新予定
細胞凍結用保存容器	1台	S60.11.29	No.655	病院棟2F無菌室	
血液ガス分析装置	1式	S62. 3. 4	No.1309	検査課	
全自動成分輸血装置	1式	H 1. 9.14	No.232	病院棟211号室	
自動血沈計	1式	H 2. 8. 8	No.107	検査課	
クリーンベンチ	1式	H 2. 8.31	No.275	第1研究棟3F	
分光光度計	1式	H 2. 8.30	No.324	緊急医療棟	
エレクトロホ ⁺ -レーション	1式	H 3. 5.31	No.29	第1研究棟3F	

マニユアルの内容（平成7年度実施体制）

	緊急被ばく医療派遣チームマニユアル	内部被ばく患者緊急医療棟診療マニユアル	外部被ばく患者無菌室診療マニユアル
目的	放医研医療チームの現地派遣及び現地における緊急医療の指導・協力	放医研緊急医療棟への被ばく患者の取容・治療	放医研無菌室への被ばく患者の取容・治療
適応対象	原子力発電所等における事故時の作業被曝及び広域汚染の被災者	事故による内部被曝患者	事故による外部被曝患者
体制	<p>緊急被ばく医療派遣チーム構成員</p>	<p>緊急医療棟診療チーム構成員</p>	<p>無菌室診療チーム構成員</p>
機器等管理	必要に応じて緊急モニタリング・チームの機器等を使用	緊急医療等の清掃：管理部 運転・機器：技術部 医療機器の点検・病院からの搬入・必需品の点検整備： 治療・診断部 ホルボデライカウンター：養成訓練部	無菌室の整備：病院棟4F 部長 医療機器：医師、放射線技師、機械・空調・医療器具：課長補佐
行動要領の骨子	<p>A. 作業被ばく者に対する緊急実施事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 施設内被ばく者に関する実施事項 2) 病院での放射線防護と除染の実施事項 3) 経時的な被ばくによる被ばく 4) 広域汚染による被ばく <p>B. 広域汚染による被ばく</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 放射線計測 2) 汚染の除去 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 緊急時の患者の受け入れ及び処置 2. 模擬訓練の実施 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 緊急時の患者の受け入れ及び処置 2. 模擬訓練の実施

放射能調査研究報告書（平成7年度）

平成8年12月刊行

編集放射線医学総合研究所（企画室）

郵便番号263

千葉県千葉市稲毛区穴川4丁目9番1号

電話 043-251-2111（代表）

FAX 043-256-9616（企画室）