

放射線医学総合研究所



890000210

NIRS - R - 21

放射能調査研究報告書

(平成 2 年度)



平成 3 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継続し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2年度は、総額113,328千円の予算を計上し、「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」、「環境放射線モニタリング技術者の研修」及び「緊急被曝測定・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共に、関係各位に対し、尚一層の御指導と御鞭撻をお願いする次第であります。

平成3年4月

放射線医学総合研究所長

松 平 寛 通

放射能調査研究報告書

(平成2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.	外洋の解析調査	9
4.	人体の放射性核種濃度の解析調査	13
5.	自然放射線ならびに放射性降下物による環境中の線量分布調査	16
6.	陸上試料の調査研究	19
7.	屋内・外のラドン等による被ばく線量調査	22
8.	日本における屋内ラドン濃度の全国調査	25
9.	自然放射線の擬似実効エネルギー調査	29
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	35
2.	環境中のトリチウム濃度調査	43
3.	人体臓器中の ^{239,240} Pu濃度	54
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	57
III	放射能データセンター業務	63
IV	放射能調査結果の評価に関する基礎調査	67
V	環境放射線モニタリング技術者の研修	71
VI	緊急被曝測定・対策に関する調査研究等	
1.	概要	77
2.	緊急時被ばく線量評価法に関する研究	78
3.	環境放射能迅速評価システム	82
4.	緊急医療	84
5.	緊急モニタリング	92
6.	緊急被ばく救護訓練課程について	98

1. 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

本郷昭三、湯川雅枝、田中千枝子、佐藤愛子
(環境衛生研究部)

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環境レベルを把握し、国民の被ばく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医研構内の地上1～1.5mの外気浮遊塵を試料とした。ハイボリウムエアサンプラーにより捕集効率が0.955以上のグラスファイバー濾紙(20.3cm×25.4cm)に連続集塵するが、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に制御されている。濾紙の目づまりは約2か月程度の集塵ではおこらなかったが、目づまりを生じて流量が下がった場合でも、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

浮遊塵を捕集したグラスファイバーフィルタは、一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。ストロンチウム-90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

昨年度に引続き、浮遊塵試料の採取及び分析を継続中であるが、本年度は1987年9月から1988年10月までの採取試料についての分析結果を得た。この期間中は浮遊塵試料採取期間をほぼ2週間として、放射能の変動をより細か

く観察した。表にガンマ線放出核種の定量値を示した。ストロンチウム-90の分析は現在実施中である。

4. 過去の調査研究経過

放射性核種の分析測定を昭和40年10月より実施してきた。昭和56年3月までは電気式連続集塵器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経時的に観測する上で、さらに詳細なデータを得るために、放射能の自動モニタリング装置の開発を検討し、変動を認めた時点での浮遊塵サンプルに関して詳細な分析測定を行うなど、放射能レベルの非常に低い浮遊塵に関する分析方法の再検討を行う。

6. 平成2年度の研究発表

本郷昭三、湯川雅枝、前田智子、田中千枝子：第32回環境放射能調査研究成果論文抄録集、5-6, 1990.

表 大気浮遊塵中の γ 線放出核種濃度

大気浮遊塵 採取期間	通風量 m ³ (×10 ³)	放射性核種濃度 (×10 ⁻⁶ Bq/m ³)
		¹³⁷ Cs
1987 9/ 3~ 9/24	13.2	6.48
9/24~10/ 8	7.63	9.65
10/ 8~10/22	8.13	9.21
10/22~11/ 5	7.24	10.8
11/ 5~11/19	5.95	8.36
11/19~12/ 3	7.04	16.7
12/ 3~12/17	4.93	14.0
1987 12/ 7~'88 1/14	9.56	8.27
1988 1/14~ 1/28	5.65	27.5
1/28~ 2/12	8.38	4.48
2/12~ 2/26	8.73	14.0
2/26~ 3/18	13.5	8.37
3/18~ 4/ 7	13.4	4.54
4/ 7~ 4/21	8.62	10.2
4/21~ 5/ 6	7.63	4.93
5/ 6~ 5/26	12.0	9.39
5/26~ 6/ 9	8.23	欠測
6/ 9~ 6/23	7.93	9.88
6/23~ 7/ 7	6.94	9.57
7/ 7~ 7/21	7.93	24.2
9/ 1~ 9/14	10.6	11.2
9/21~10/ 5	14.1	4.15
10/ 5~10/26	19.1	7.89

2. 環境中の¹⁴Cの濃度調査

井上義和、岩倉哲男、工藤美和子（環境衛生研究部）

1. 目的

核爆発実験に起因する降下性¹⁴Cの自然環境における濃度の経年変化を測定・調査し、データを集積することを主目的とする。このデータは、原子燃料サイクル関連施設から放出される¹⁴Cの環境影響評価のための基礎データとしての役割を果たすと考えられる。また、主として植物精油及び発酵アルコール中の¹⁴C濃度を測定してきたが、これらの試料の原料となる植物は、いずれも一年生であって、その体内中の炭素中の¹⁴C濃度は、その植物が育った年の大気中の二酸化炭素中の¹⁴C濃度を良く反映すると考えられる。このことからこれらの試料の測定値は、人体に摂取される食物中の¹⁴C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できる。

2. 方法

今年度測定した試料は、1990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。3回蒸留精製し、約94-98%のアルコールを調製した。比重を測定して正確な濃度を決定後、その10mlをトルエンシンチレータ10mlと混合し、液体シンチレーションカウンター Packard社製 TRICARB 2260XLで各々900分測定した。バックグラウンド計測試料は、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%であった。

3. 結果

測定結果を表に示す。表に示すように1990年産ワイン8試料の¹⁴C濃度の平均値は、 $15.6 \pm 0.36 \text{ dpm/gC}$ であった。

4. 過去の調査研究経過・経緯

昨年報告した1989年産のワインの平均値 15.6 dpm/gC と同じ濃度を示した。

図に示すように1980年から1989年の9年間はほぼ一定の割合、すなわち年々約0.2dpm/gCずつ減少してきたが、1990年になりこの減少傾向が止まったように見える。

5. 今後の調査研究計画

降下性¹⁴C濃度の減少傾向が停止したことは過去にもあり、これが一時的な現象かどうかは来年以降の測定結果を待って判断する必要がある。またこのような現象の解明のためには、植生や海洋が果たしている炭酸ガスのリザーバー（貯留槽）としての容量の変化と化石燃料の消費に基づく¹⁴C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。この解析結果は、近年問題となっている地球規模の気候変動（異常気象）の解明に役立つであろう。

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う¹⁴C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¹⁴C濃度を測定し、経年変化に関するデータを集積する計画である。

6. 平成2年度の研究発表

- (1) 井上、岩倉：環境中の¹⁴Cの濃度調査、第32回環境放射能調査研究成果論文抄録集、7-8、科学技術庁、平成2年11月。
- (2) 井上、岩倉：環境中の¹⁴Cの濃度調査、放射能調査研究報告書NIRS-R-20、6-8、放射線医学総合研究所、平成2年12月。

表 1990年産ワイン中の¹⁴C濃度

ブドウの産地	ブドウ生産年	¹⁴ C濃度 (dpm/gC)	±1SD
北海道	1990	15.4	±0.05
北海道	1990	15.5	±0.05
北海道	1990	15.1	±0.05
山梨県	1990	15.8	±0.05
日本	1990	15.4	±0.05
日本	1990	16.0	±0.06
日本	1990	15.4	±0.05
日本	1990	16.2	±0.06
日本の平均値 :		15.6	±0.3

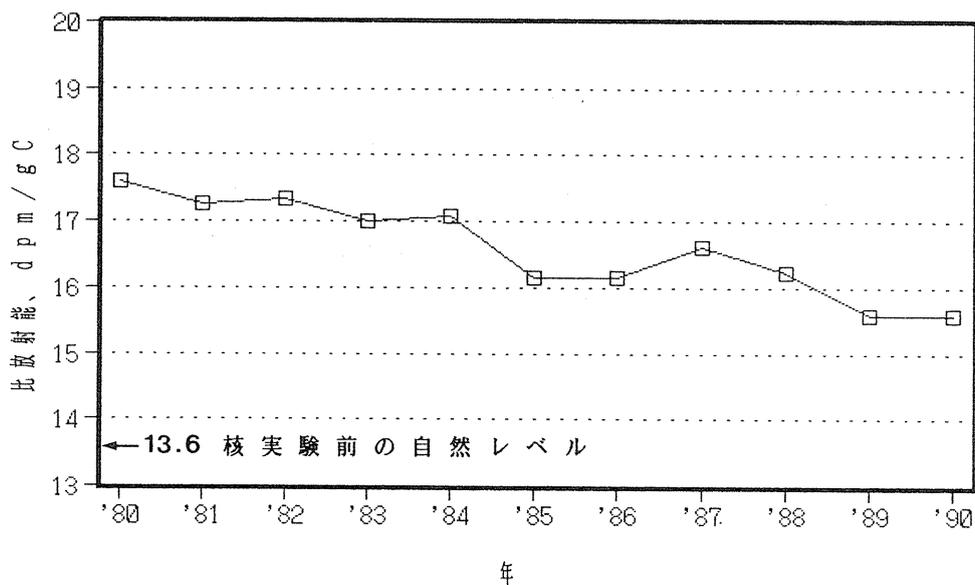


図 植物と発酵アルコール中の¹⁴C濃度の比放射能の年変化

3. 外洋の解析調査

中村 清 (海洋放射生態学研究所)

長屋 裕 (那珂湊支所長)

1. 目 的

外洋、特に深層における放射性核種の水平及び鉛直分布を調べて、海洋における人工放射性核種の挙動を予測するためのデータを得ることを目的とする。

2. 方 法

東京大学海洋研究所の研究船「白鳳丸」のKH-89-2次航海に際し、アラビア海(1点)、インド洋(3点)、ベンガル湾(3点)及び南シナ海(1点)で表面海水(約100ℓ)及び堆積物柱状試料(12cm×12cm)を採取した。

表面海水はフェロシアン化銅・陰イオン交換樹脂カラムを通してセシウムを捕集し、乾燥した樹脂をそのまま Ge 半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメーターによって ^{137}Cs 量を測定した。

堆積物は厚さ 2 cm の切片とし、化学分析して ^{137}Cs と $^{239,240}\text{Pu}$ を測定した。

3. 結 果

図-1 に試料採取地点及び表面海水中の ^{137}Cs 濃度を示す。ベンガル湾の ^{137}Cs 濃度は他の海域よりも低い傾向である。図-2 には、海底堆積物中での ^{137}Cs 及び $^{239,240}\text{Pu}$ の鉛直分布を示す。堆積物中でのこれら核種の鉛直混合速度は南シナ海で最も大きく、ベンガル湾がこれに次ぎ、アラビア海で最も小さいものと考えられる。表-1 には海底堆積物中の単位面積当たりの全量と同緯度帯への放射性核種による海表面への供給量推定値を示す。海底へ堆積したこれら核種の全量は、北西太平洋海底堆積物での測定値と比べてかなり低い。これは放射性降下物の供給量の差によるものと考えられる。

4. 今後の調査研究計画

今後も引き続き外洋試料の採取の機会を得て、海水・堆積物中の放射性核種を測定する。赤道域西太平洋の試料を分析中である。

5. 平成2年度の研究発表

長屋・中村：第32回環境放射能調査研究成果論文抄録集、55-56, 1990.

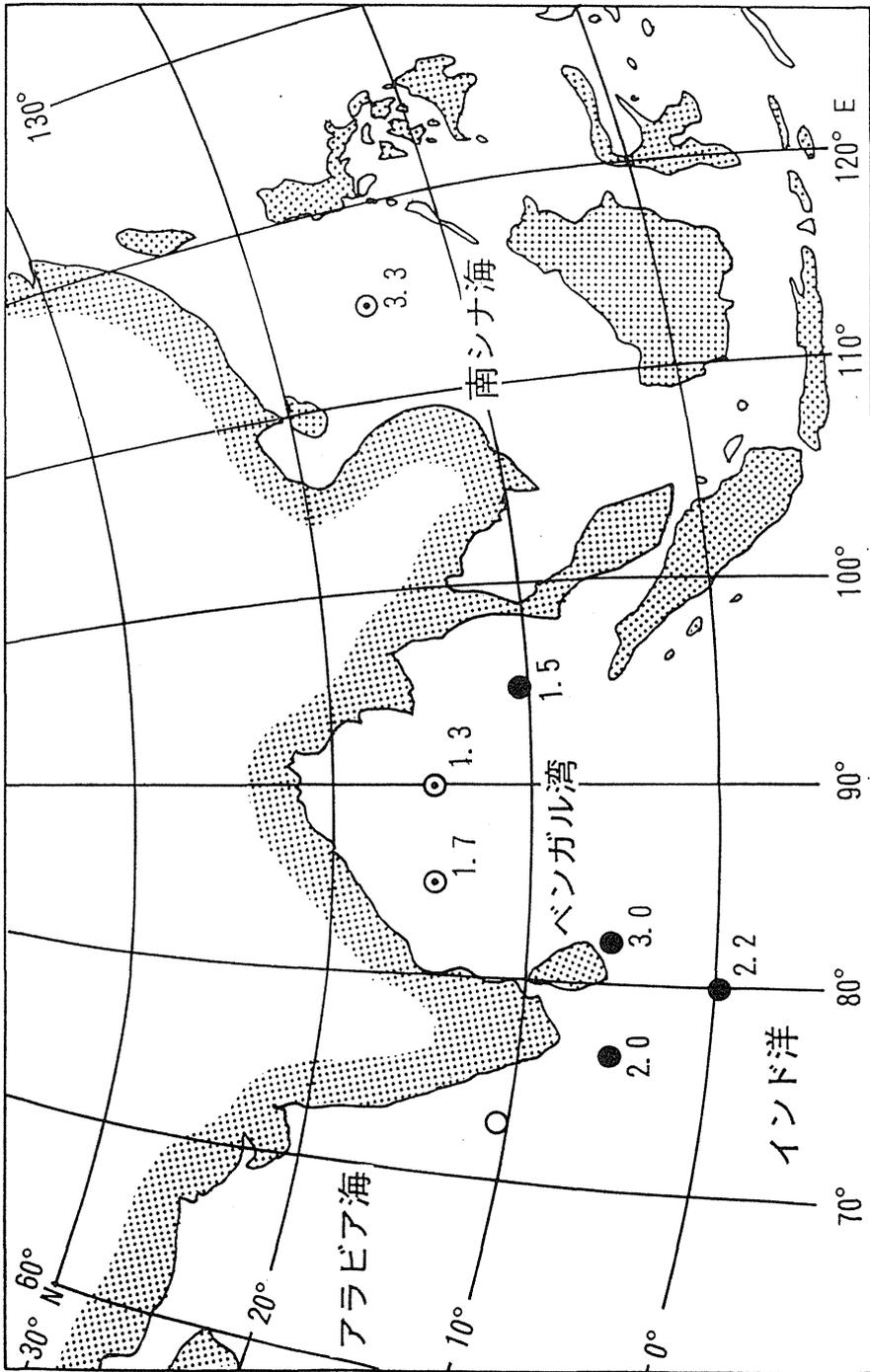


図-1 試料採取地点 (○印: 堆積物、●印: 表面海水) 及び表面海水中の ^{137}Cs 濃度 (mBq/l)

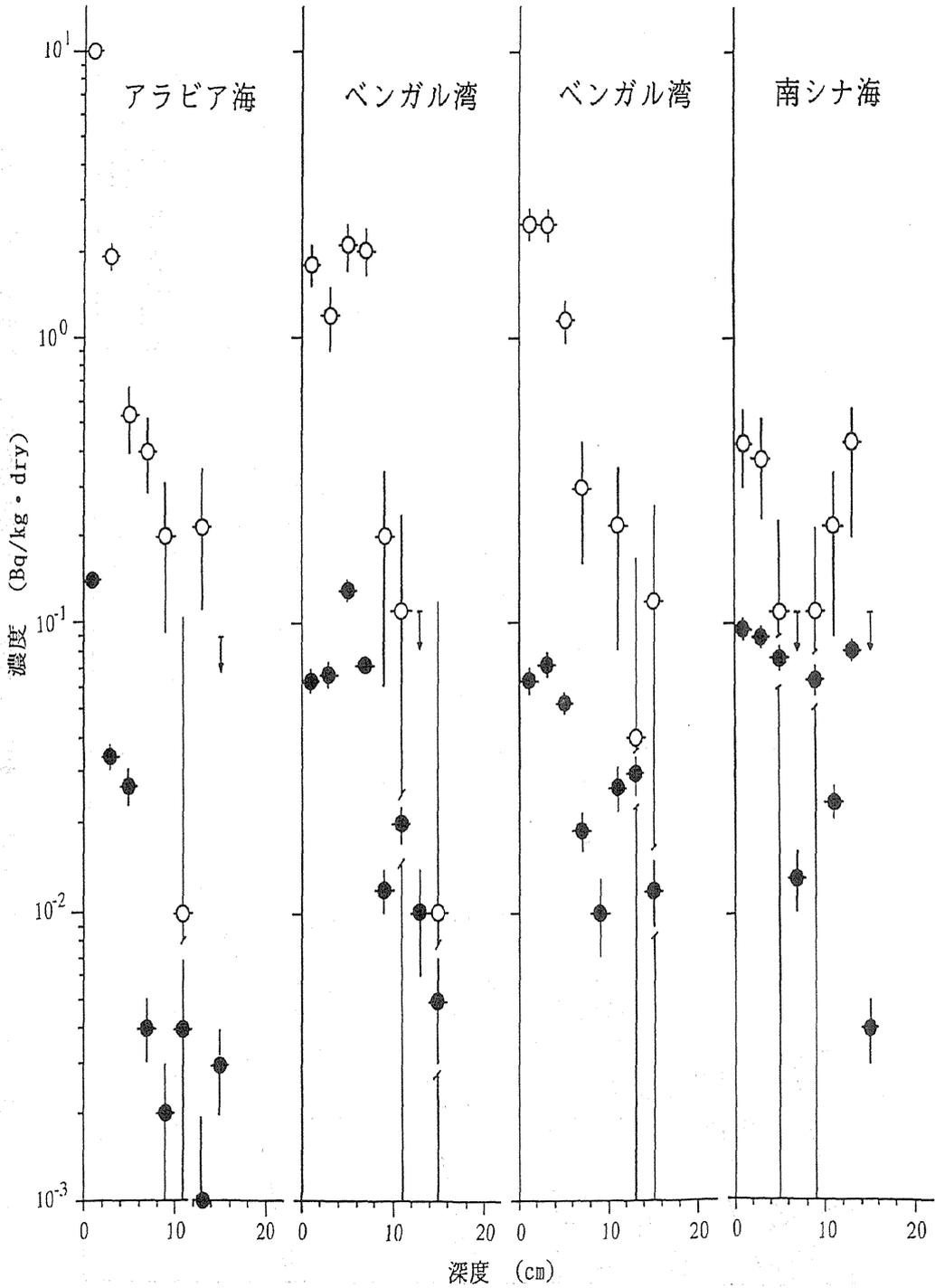


図-2 放射性核種の堆積物中鉛直分布 (○ : ^{137}Cs 、● : $^{239,240}\text{Pu}$)

4. 人体の放射性核種濃度の解析調査

河村日佐男、五十嵐康人、白石久二雄
(環境放射生態学研究所)

1. 目 的

環境に放出された放射能に由来する人体組織中の放射性核種の分析測定を行い、濃度に影響する因子につき解析を行って、人体の被ばく線量の推定に資することを目的とする。併せて事故的放出に伴う一般人の体内放射能と線量の動向についても検討を行う。

2. 方 法

前年度に引き続き、本年度は昭和63年及び平成元年度の死亡例の一部につき報告する。骨試料は東京及び北海道地区から大学、病院研究機関などの協力を得て、収集し、常法に従って⁹⁰Sr放射能の分析測定を行った。供試料に満たない試料（特に0-4才群）は、数個を合併した。安定Sr及びYはPerkin-Elmer Z5100型原子吸光分光光度計により定量した。また、Dionex 2000i型イオン・クロマトグラフによる分離分析の検討も行った。

3. 結 果

得られた⁹⁰Sr濃度の分析測定結果を表に示した。平成元年（1989年）における平均骨中⁹⁰Sr濃度は、5-19才群において $17 \pm 5.9 \text{mBq/gCa}$ であった。

成人群（20才以上）では $13 \pm 4.4 \text{mBq/gCa}$ であった。0-4才群の平均骨中⁹⁰Sr濃度は昭和61年（1986年）、同62年（1987年）、同63年（1988年）及び平成元年（1989年）において、それぞれ51, 42, 70及び 46mBq/gCa であった。

骨中⁹⁰Sr濃度は極く緩慢な減少傾向にあり、1986年のチェルノブイリ事故により放出された⁹⁰Srの日本人の骨中濃度に対する影響は明瞭には認められない。しかし、1988年にいずれの年齢群においても平均骨中濃度が前半に較べて極くわずかではあるが高く、1989年には前々年のレベルに復する傾向が

見られた。この点についてはさらに検討を要する。

年齢群間の骨中濃度の比較の結果は、0 - 4才群 > 5 - 19才群 = 成人群となっている。また、東京地区と北海道地区との間に差は認められていない。

ミネラル骨内に沈着した⁹⁰Sr及び娘核種⁹⁰Yから骨表面の細胞及び赤色骨髄が受ける年吸収線量の推定を継続して行い、本年度は日本人の骨中²²⁶Raによるアルファ線線量（娘核種の寄与を含む）との比較を行った。

4. 過去の調査研究経過・経緯

本調査研究は、核爆発実験によるフォールアウトの人体影響の解明のための一環として昭和38年以来継続して行っており、白血病、骨腫瘍誘発の観点から人骨中の⁹⁰Sr濃度のレベルの分析測定とその年次別、年齢別、地域別の解析を中心として骨線量の推定、甲状腺中の¹³¹I及び軟組織中の¹³⁷Csの分析測定も一部行ってきた。また、骨中⁹⁰Sr濃度の予測モデルの検討のため先がけて微量な安定Srの原子吸光分析法を確立した。

大規模な核実験の停止後は、国内の原子力施設の増加に伴い、人工放射性核種の人体におけるベースラインまたはバックグラウンド・レベルの正確な把握と国民線量の解明及び環境中の⁹⁰Srの人体移行モデル及び線量算定法の確立に資することを目標に調査研究を行っている。

このなかで、日本人の骨中⁹⁰Sr濃度レベルの北半球各国における位置づけ、食事から骨へのSrの移行係数すなわちSr-Ca O.R.値及びその牛乳・乳製品をCa供給源とする欧米人のO.R.値との比較、骨内⁹⁰Srの分布状態と摂取開始後の年数との関係及びその骨部位別の代謝速度相違との関連なども明らかにした。線量算定法に関しては、国連科学委員会及びICRPの方法により骨表面及び赤色骨髄への年線量を検討している。

中国核実験の直後の人尿中の¹³¹Iの動向、人甲状腺、牛甲状腺及び牛乳の濃度の間の関係について知見を得ている。チェルノブイリ事故に際して、尿中排泄量の測定により日本人における¹³¹Iの実効線量当量を近似的に推定した。

なお、本調査研究は国立試験研究機関、病院等の研究者を始めとする関係者の長年にわたる協力を得て実施していることを付記する。

5. 今後の調査研究計画・方針

体内放射能と線量の解析及びこれに関連する事項につき検討し、移行モデルの確立及び集団線量の推定を行う。将来は内部被ばく線量の管理を目標とし、超ウラン元素との関連及び線量寄与の大きい天然の核種も併せて考慮しつつ調査研究をすすめたい。

6. 平成2年度の研究発表

五十嵐、白石、河村：人骨中の⁹⁰Srについて、第32回環境放射能調査研究成果論文抄録集、81-82, 1990.

表 年齢群別人骨中の⁹⁰Sr濃度

死亡年		mBq ⁹⁰ Sr / g Ca		
		0~4才	5~19才	20才~
1987	分析数	2 (9*)	17	29
	平均値	42	20	15
	標準偏差	19	13	3.7
	最小値	28	7.0	8.5
	最大値	55	67	23
1988	分析数	3 (11)	5 (6)	21
	平均値	70	24	17
	標準偏差	3.7	5.2	4.8
	最小値	67	17	9.3
	最大値	74	31	26
1989	分析数 ⁺	2 (7)	6 (8)	46
	平均値	46	17	13
	標準偏差	1.5	5.9	4.4
	最小値	44	11	4.5
	最大値	47	26	28

*) 合併後の試料数に相当する

+) 残部測定中

5. 自然放射線ならびに放射性降下物による環境中の線量分布調査

－五島列島・甕島の測定と名古屋・広島の新測定－

阿部史朗（特別研究官）、藤高和信（環境衛生研究部）

1. 目的とこれまでの経緯

自然放射線による体外被ばくは避けることができない。国民全体に及ぼすその線量寄与を明らかにするため、また原子力利用の進展によって生じる環境問題の解決のための資料とすることを考慮し、全国的なバックグラウンド空間放射線レベルの測定を行っている。前回までに四国、九州、東北、北陸、北海道、中国、近畿、東海・東山地方、南西諸島、関東、佐渡島、淡路島、小笠原地方、大東島地方、対馬地方、隠岐地方、広島市、小豆島、名古屋市（一部）、新潟市、高松市の順で発表してきたが、人口密度の高い市町村地域に重点を置き、かつ地質分布、測定密度を考慮した上で測定地を選んでいる。今回は今までに仮の値のみ報告してきた五島列島、広島市の一部、名古屋市の一部と、未発表の甕島における測定結果をまとめて報告する。測定時期は昭和62年3月（広島市）、昭和63年3月（五島列島）、同11月（甕島）、平成元年3月（名古屋市）である。離島部測定の目的の一つは自然放射線の地理分布を明らかにすることであり、都市部再測定の目的の一つは、生活環境の変化の激しい場所におけるバックグラウンド放射線レベルの長期変動を追跡することである。

2. 調査研究の概要

(1) 測定地と測定点

測定地は五島列島と甕島、並びに広島市の一部と名古屋市の一部であるが、離島部では市町村を1測定地として扱い、都市部では市又は区を1測定地として扱う。この場合の測定地数は五島列島5、甕島4、広島市8、名古屋市5である。都市部における測定点（実測点）は第一次測定の際と異なり、必ずしも開放的で土壌が露出している必要はなく、むしろ舗装道

路や建物の影響を含み現実の生活環境を反映する場所も選んだ。各測定点数は五島列島5、甕島10、広島市50、名古屋市20である。

(2) 測定器と測定方法

測定器としては1"φ×1"NaI(Tl)シンチレーション・サーベイメータ及び直径200mm、厚さ3mmのプラスチック電離箱、振動容量型電位計、記録計を組み合わせたシステムを用いた。サーベイメータの読み取り値は後に標準線源で校正した電離箱の値に換算する。いわばサーベイメータを仲介とした電離箱測定と言えよう。サーベイメータの誤差は標準偏差で表すと±4%である。測定器の再現性は標準線源により各測定地点毎にチェックしたが今回の測定では異常は認められなかった。このサーベイメータの結果をさらに換算する電離箱の誤差は標準偏差で表して±3.5%である。測定する高さは地上約1m、またサーベイメータの検出部は水平にして使用した。さらに降雨開始時を避けるようにしたが、今回の測定時に降雨降雪はなかった。

(3) 結果

各地のバックグラウンド空間放射線の線量率（宇宙線の寄与を含む）の測定結果を示すと表-1、表-2、表-3、表-4のようになる。

(4) 今後の計画

参考までに第一次測定結果を並べると、昭和47年に行った広島市の平均値は $10.3 \pm 0.4 \mu R/h$ 、昭和49年に行った名古屋市の平均値は $10.0 \pm 0.8 \mu R/h$ であった。ただし、測定点の選択基準が異なるので単純には比較できない。バックグラウンド放射線レベルに対する都市化の影響を調べるために、これから今回と同一基準で追跡測定することを計画している。

表－1 五島列島の線量率（宇宙線、大地、大気、
フォールアウトからの放射線を含む）

測定地	照射線量率 ($\mu\text{R}/\text{h}$)		測定地点数
	平均値	標準偏差	
(福江島)			
福江市	10.7	0.0	1
富江町	8.9	0.0	1
玉之浦町	9.6	0.0	1
三井楽町	10.2	0.0	1
(中通島)			
奈良尾市	9.9	0.0	1
平均	9.9	0.6	5

表－2 甌島の線量率（宇宙線、大地、大気、
フォールアウトからの放射線を含む）

測定地	照射線量率 ($\mu\text{R}/\text{h}$)		測定地点数
	平均値	標準偏差	
(下甌島)			
下甌村	9.3	1.1	2
鹿島村	8.8	0.0	1
(上甌島)			
上甌村	9.5	1.2	5
里村	8.2	0.0	2
平均	9.1	1.1	10

表－3 広島市の線量率（宇宙線、大地、大気、
フォールアウトからの放射線を含む）

測定地	照射線量率 ($\mu\text{R}/\text{h}$)		今回調査分の 測定地点数
	平均値	標準偏差	
広島市	11.4	0.5	50

表－4 名古屋市各区の線量率（宇宙線、大地、大気、
フォールアウトからの放射線を含む）

測定地	照射線量率 ($\mu\text{R}/\text{h}$)		今回調査分の 測定地点数
	平均値	標準偏差	
中区	9.0	0.6	11
昭和区	8.1	0.0	1
千種区	9.3	0.0	1
東区	9.8	0.9	6
北区	9.7	0.0	1
平均	9.2	0.6	20

6. 陸上試料の調査研究 —テクネチウムに関する調査研究—

鎌田 博、渡部輝久、横須賀節子
(環境放射生態学研究部)

1. 目 的

本調査研究は、陸上環境試料の放射能汚染レベルを把握するために必要な環境試料の採取法、前処理法、放射化学分析法及び測定法の確立をはかり、得られた諸データを放射生態学的に解析して人体被ばく線量の算定に資する事を目的としている。昭和61年度から平成2年度に至る5年間においては、原子燃料サイクルから放出の可能性が考えられているテクネチウム-99に着目し、環境試料中のテクネチウム-99の分析測定法について検討を加えた。

2. 方 法

本年度は、分析に先立ち現在実施中の「放医研環境特研」で実験的に得られた^{99m}Tcを含んだ土壌を用いて、蒸発装置(NIRS-R-18、p.25、図5参照)による捕集実験を行い、土壌中のTc放射化学分析における捕集率について検討を加えた。また、青森県六ヶ所村で採取した、ホーレンソウ、畑土及び用水を対象として前報で報告した方法(NIRS-R-18、p.21-31参照)を用いて⁹⁹Tcの定量を試みた。この結果からホーレンソウについて移行係数(Transfer Factor)の暫定的な値を得たので報告する。

3. 結 果

土壌中Tcの捕集実験結果は、表-1に示したとおりである。スキャンング速度15cm/hr、4時間スキャンング条件で回収率は67%であったが、50cm³の灰化試料を同一条件で蒸発させた場合には約100%の回収率が得られることもあり、供試試料量や灰化などの前処理を適切に行うことにより回収率の向上をはかることができるものと考えられた。

環境試料中の⁹⁹Tc分析結果を表-2に示した。畑土とホーレンソウの分析

値から移行係数は3.6と求められたが、この値は、植物の Tc の移行係数について報告されている値に比べ低い。これは冷夏により植物の生育条件が必ずしも良好でなかったことを反映しているものと考えられた。

4. 過去の調査・研究の経過・経緯

^{99}Tc の分析測定法については未だに公定法は定められておらず、検討の余地も多いものと考えられるが、本課題において、植物、土壌及び水試料について、それぞれ、5 kg、1 kg、100 ℓ の試料量を用いることによって定量が可能であることが分かった。 ^{99}Tc の環境への放出源としては、過去行われた大気圏核爆発実験とともに医療で用いられる $^{99\text{m}}\text{Tc}$ に由来するものを考えることができ、都市下水中の ^{99}Tc の分析をはじめ、この観点より調査・研究を進めてきた。この5年間の成果をもとに調査・研究の拡大をはかることが可能であると考えられた。

5. 今後の調査研究計画

^{99}Tc の放射生態学的な重要性は、テクネチウムの環境中における易動性 (mobility) の高さ、あるいは、生物による利用度の高さにあるということが出来る。わが国に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必須のことであるということが出来る。次年度よりの調査・研究ではこの点に鑑みて、安全評価上問題となる食物連鎖上の構成員について ^{99}Tc の分析を試み、原子燃料サイクルの稼働前のバックグラウンドレベルの情報を得ることに重点を置くことを計画している。

6. 平成2年度の研究発表

- (1) 柳沢、鎌田：第27回理工学における同位元素研究発表会、東京、1990、6.
- (2) 平野、松葉、鎌田：日本放射線影響学会第33回大会、仙台、1990、10.
- (3) 鎌田、渡部、横須賀：第32回環境放射能調査研究成果論文抄録集、98-96、1990.
- (4) 鎌田、渡部、横須賀：放射能調査研究報告書、NIRS-R-20、19-21、1990.

表-1 土壤中* Tc の捕集実験結果**

外 温 1000℃	蒸発率	捕 集 率			供試料中 残 留 率	**** 捕集率	***** 回収率
		5N・NaOH 吸収液		装置器壁			
		1 段目 200ml	2 段目 100ml				
スキャニング速度 50cm/hr 1 hr	34% (100)	10% (30)	1% (2.3)	21% (63)	66%	94%	33%
スキャニング速度 15cm/hr 4 hr	67% (100)	24% (35)	1% (2)	42% (63)	33%	100%	67%

* ^{95m}Tc 使用、8 ヶ月間 Aging 土壤試料

** 試料管 250cm³ 中供試量 100cm³

*** 捕集率 = $\frac{\text{捕 集 量}}{\text{蒸 発 量}} \times 100$

**** 回収率 = $\frac{\text{捕 集 量}}{\text{供 試 量}} \times 100$

表-2 環境試料中の ⁹⁹Tc 測定結果 (青森県六ヶ所村1990年)

試料名	採取場所	採取年月日	供 試 料	⁹⁹ Tc 濃度 (mBq)	備 考
ホーレン草	尾 駁	8.22	4.629kg生	43 ± 12 /kg乾	乾燥物 168.2 g
畑 土	〃	8.31	1 kg乾土	12 ± 2 /kg乾土	水分 34.3%
用 水	二 又	11.01	100 ℓ	0.25 ± 0.01/ℓ	地下水 (8.5~86.65m深)

$$\text{移行係数 (Transfer Factor)} = \frac{\text{ホーレン草 (mBq/kg乾)}}{\text{畑土 (mBq/kg乾)}} = 3.6$$

7. 屋内・外のラドン等による被ばく線量調査

阿部史朗（特別研究官）

藤高和信、阿部道子（環境衛生研究部）

児島 紘（東京理科大理工学部）

1. 目的と経緯

ラドンによる被ばく線量を算定する上で、空气中放射性物質のサイズ分布の情報が重要である。しかし屋内大気中のサイズは時刻、季節、天候等によって左右される。中でも各人の生活習慣に依存して家屋毎の差異が大きい。従って、これは一回だけ測定しても全体を代表する結果は得られない。サイズ分布を測定するに当たっては様々な家屋で、長期間に何度も繰り返して行わなければならない。それを可能にするには測定機器はできるだけコンパクトで、扱いが容易なことが必要である。当研究では環境中で実用になる機器の開発を目指してプロトタイプを開発し、測定を行ってきた。

この分野にとって最も大きな問題の一つは、今まで報告された値の多くが実験室やユーティリティで得られた値であって、日常的な生活環境とは大きく異なっている点である。本研究では上記の欠点を補い、実際の生活環境に近い条件下で測定を行うことにしている。

2. 機器の概要

この新しい機器は RaA、RaB、RaC の粒径に対する放射能濃度分布を自動的に測定する。その構成は以下の通りである。

(1) 空気サンプリング部

エアポンプは 3 台ある。各 1 台は 2 個の検出部に分岐してつながる。各 1 個の検出部には 2 個の開口部が接続されるが、電気スイッチによる切り替えで、実際には 1 個の検出部には 1 個の開口部のみがつながるようになっている。結局、実際に 1 台のエアポンプが負担する開口部は 2 個である。空気の流入率は約 12 リットル毎分である。

開口部にはステンレスのワイヤスクリーンが装着されていて、取り込

む粒子サイズを選別する役割を果たす。開口部は合計12個あるが、チャンネル毎に異なった枚数のメッシュが重ねてある。第1チャンネル(CH1)のみに150メッシュのものを用い、第6チャンネルと第12チャンネルは対照用にメッシュ無しにしてある。他は全て400メッシュのものを重ねる。各チャンネルのメッシュ密度は、 150×1 (CH1)、 400×1 (CH2)、 400×2 (CH3)、 400×4 (CH4)、 400×8 (CH5)、 400×16 (CH7)、 400×32 (CH8)、 400×64 (CH9)、 400×128 (CH10)、 400×256 (CH11) である。これで捕捉される放射性粒子の半径は1~400nmである。

(2) 検出部

開口部から取り込まれた空気サンプルはメンブランフィルタを通して排気される。メンブランフィルタと向かい合うように表面障壁型シリコン半導体検出器が設置してあり、メンブランフィルタに付着したラドン娘核種から出るアルファ線を検出する。メンブランフィルタはロール式で、自動的に巻き上げられる。メンブランフィルタから検出する実効直径は29mm。

(3) 計数処理部

検出信号はパーソナル・コンピュータの処理により4096チャンネルのスペクトルで表示される。データはフロッピーディスクに自動的に貯蔵される。

3. 解析と結果の例

計数するのはラドン娘核種のうち RaA と RaC' のアルファ線カウント数であるが、計数は空気サンプリングの実行中に一度行い、短時間を挟んでから再度行う。それから RaA、RaB、RaC 濃度への換算は数学モデルによって自動的に行われる。さらに理論モデル (Fan Theory) に従って各核種の粒径分布まで自動的に計算する。現在までの弱点は、フロッピーディスクの記憶容量に限界があることである。もし各娘核種毎の α 線スペクトルをそのまま記憶させようとするなら、連続数日間の使用が限度である。ただし、各核種の全カウントだけを記憶させるのなら数カ月間全自動運転が可能である。データを採取する最小時間間隔は現場の娘核種濃度と、許容する誤差の大きさによって異なるが、もし濃度が $10\text{Bq}/\text{m}^3$ で、許容誤差10%ならば1時間毎

の計測が可能である。現在のところ当装置は大きく（主部分で700×400×1000mm）、重たい（30kg）ため、実験室では許されるが一般家屋に持ち込むのにやや難がある。しかし改良によってコンパクト化が可能であり、生活環境のデータ収集に役立つはずである。

実際に屋内で測定した娘核種の粒径のピークは200nm付近にあるが、1 nm付近に2次的なピークを示す。これはRaAのフリー成分と思われる。このフリー成分は室内にエアークリーナーを設置すると増大する。今後これを含め実測例を増やす方針である。

4. 平成2年度の研究発表

- (1) 児島、阿部：日本保健物理学会第25回研究発表会、つくば、1991.5.
- (2) Kojima,H.,Fujitaka,K.,Abe,M. and Abe,S.: The Third International Aerosol Conference, Kyoto, 1991.9.

8. 日本における屋内ラドン濃度の全国調査

小林定喜、藤元憲三、岩崎民子、内山正史、中村裕二、
土居雅広（総括安全解析研究官付）

1. 目 的

自然放射線源の中で最大の線量寄与を示すものとして注目されているラドン及びその娘核種の日本における濃度を把握するため、我々のグループでは一般居住家屋内のラドン濃度の全国調査を実施している。この調査では、日本全国及び日本各地域における屋内ラドン濃度の平均的な値と濃度範囲を求めると同時に、高濃度を有する地域あるいは家屋の存在の有無を明らかにすることを目的としている。

2. 方 法

本調査は昭和60年度より着手し、全国7,000世帯を目標に家屋内ラドン濃度の測定を行っている。昭和61、62、63年度及び平成元、2年度には主として高校理科教諭名簿から抽出したそれぞれ3,000、3,000、1,000、300、200（再調査を含む）世帯に西独カールスルーエ原子力センターが開発したフィルター付カップ型パッシブラドン測定器を配付し、屋内ラドン濃度を測定した。屋内ラドン濃度の調査に当たっては、全国のすべての都道府県を対象として、冬季と夏期をそれぞれ含む6ヵ月間の測定を引き続き2回行い、年間の平均濃度を求めるように努めた。また、一軒で2ヵ所を測定することにより、屋内ラドン濃度の場所による差を評価できるようにした。回収された測定器から取り出されたラドン濃度測定用フィルム（ポリカーボネート）は、常法に従って電気化学的エッチング処理を受け、フィルム内に生じた α 線の飛跡（ α トラック）を可視化した。可視化された α 線飛跡の計数は、通常は処理能力を上げるため、画像解析装置を用いての自動計測法によって行ったが、トラック数が200個/cm²以上のものは解析装置の分別能力を超えるため、目視によりカウントペンを用いて計数した。

3. 結 果

これまでにエッチング、カウント、データ処理の一連の操作が終了した家屋の総数は約7,000軒である。これらのデータの中から(1)押入や物置等一般的な居住環境ではない場所に測定器が配置されていたもの、(2)フィルムを測定器内に装着してから測定器が測定地点に設置されるまでの期間と測定終了からフィルムを取り出すまでの期間との合計が40日以上となってしまったもの、を取り除くと、利用できるデータは約6,300軒となった。各家屋について得られた4ヶのデータを平均し、その値を年間平均濃度とした。ただし、データに欠測が生じた場合には、残ったデータの平均を年間平均濃度とみなした。この約6,300軒のラドン濃度測定結果から得られた濃度分布を図-1に示す。図からわかるように濃度分布は対数正規分布に近く、その中央値は $23\text{Bq}/\text{m}^3$ （算術平均値は $28\text{Bq}/\text{m}^3$ 、幾何標準偏差は1.6）である。米国環境保護庁のアクション・レベル（ $150\text{Bq}/\text{m}^3$ ）を越える濃度を示す家屋数は約6,300軒の中で19軒、すなわち約0.3%であり、わが国の場合は米国やスウェーデン等と比べて、高濃度家屋の割合ははるかに低いことがわかった。

ただし、これらの値は都道府県毎のサンプリング数の偏りやトロンの寄与を補正したものではない。したがって、日本の屋内ラドン濃度平均値としてはまだ暫定的なものである。今後の調査の進展により、平均濃度や高濃度家屋の割合は変更される性質のものである。

高濃度調査と同時に行ったアンケート調査の解析から、家屋構造別では、平均値では鉄骨やコンクリートブロックの家屋が木造家屋よりも高いラドン濃度を有することがわかった（図-2参照）。その一方、際だって高いラドン濃度を有する家屋は、その大半が伝統的な土壁を有する木造家屋であることもわかった。高ラドン濃度家屋については、平成2年度より北海道、広島県、高知県について対象家屋の再調査を実施しており、高ラドン濃度家屋の詳細が明らかになることが期待される。

全国調査と並行して、測定結果の信頼性を高めるため、オーストラリア放射線研究所（ARL）、米国環境測定研究所（EML）での国際比較やラドンチェーンバーでの標準暴露実験を実施するとともに、国内においても京都大学原子炉実験所における比較測定実験に参加した。

4. 今後の調査研究計画

平成3年度以降に行う内容は、これまでの調査の継続と結果のとりまとめ及び発展的な調査の計画・実施である。個々の内容は以下のとおりである。

- (1) 北海道、広島県、高知県の再調査（200軒）の継続と濃度評価
- (2) 我々の使用している測定器へのトロンの影響の評価、検討
- (3) 全国調査によって見いだされた高濃度家屋の現地での再調査
- (4) アンケート調査項目とラドン濃度との統計的解析
- (5) 公共施設、職場等の他の屋内におけるラドン濃度の測定
- (6) パッシブ型ラドン測定器の校正技術に関する検討

これら一連の研究によって、日本全国及び日本各地域における屋内ラドン濃度の代表値並びに家屋構造や地域による差異を得て、国民線量を推定すると同時に高濃度家屋の有無を判定し、高濃度となる諸要因について解析し、今後のリスク低減対策に役立てる。

なお、当調査においては、調査家屋の選定並びに測定器の配付・回収等に当たって、下記の日本各地の大学、研究所等の方々のご協力を仰いだ。記して謝意を表する。

佐藤文昭（北海道大学獣医学部）、酒井 広（福島県会津若松保健所）、天野 光（日本原子力研究所）、青山 喬、米原英典（滋賀医科大学）、阪上正信、上野 馨、山本政儀（金沢大学低レベル放射能実験施設）、武田篤彦、森 利彦（大阪府立大学付属研究所）、沢田昭三（広島大学原爆放射能医学研究所）、土屋武彦（産業医科大学）

5. 平成2年度の研究発表

- (1) 小林、藤元、岩崎、内山、中村、土居：放射能調査研究報告書.NIRS-R-20. 24-27. 1990.
- (2) 藤元他：日本保健物理学会第25回研究発表会、筑波、1990.5.
- (3) 小林他：日本放射線影響学会第23回研究発表会、仙台、1990.10.
- (4) Kobayashi et.al. : 3rd International Symposium on Advanced Nuclear Energy Research "Global Environment and Nuclear Energy"、水戸、1991.3.

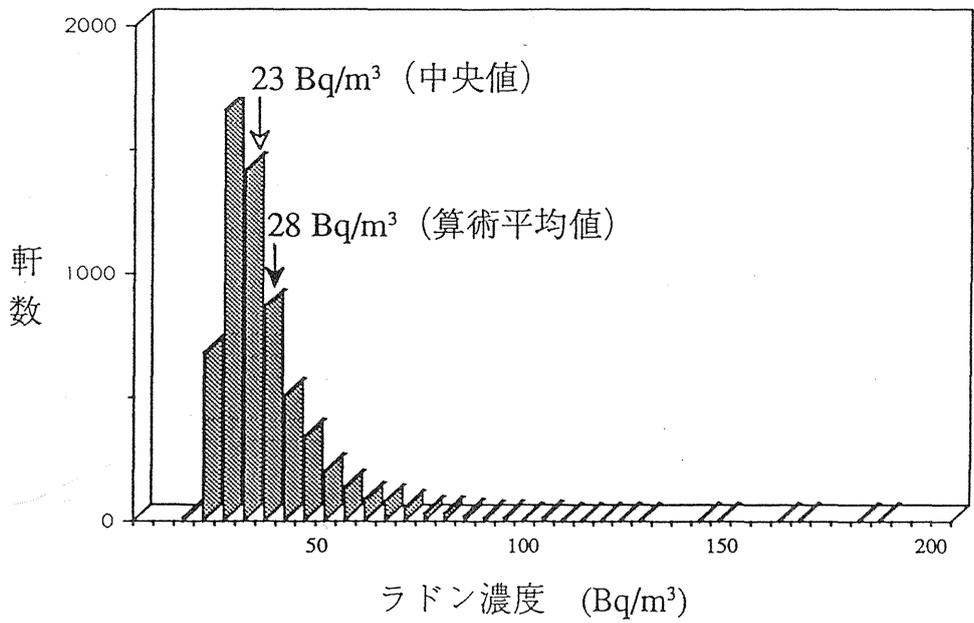


図-1 日本の住宅における屋内ラドン濃度分布

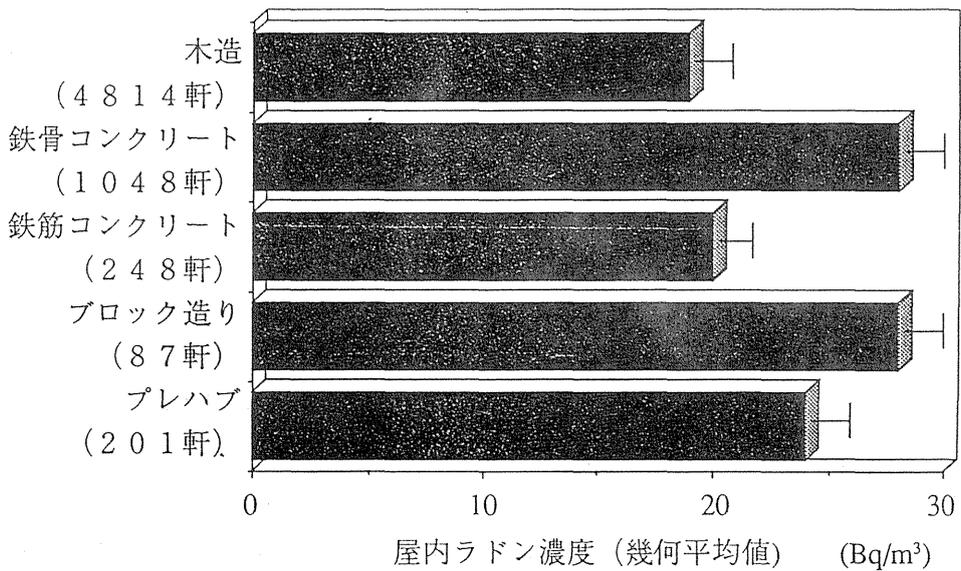


図-2 家屋の建築様式による屋内ラドン濃度

9. 自然放射線の擬似実効エネルギー調査 — 擬似実効エネルギーの国内分布 —

中島敏行（物理、環放生）、大槻敏子（研究補助員）、
横須賀節子（環放生）、越島得三郎（養成訓練部）

1. 目 的

自然放射線に関する理学的基礎データの収集、調査を行い、国民線量、異常時の線量評価に資することを目標としている。

2. 方 法

前年度に日本での擬似実効エネルギーは、

$$X_q = 2.58[4.60 + 4.27 / (E_q - 0.679)] \\ \text{nC.kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1} \quad (1)$$

で表せることを発表してきた。本年度は導出した実験式の(1)式と既報のデータを使い、国内の自然放射線の擬似実効エネルギーを求め、各地方の平均擬似実効エネルギーを調べた。

既に、公表されている全国の自然放射線量率データを上の関係式導出時の条件と符合させるために組み換えを行った。なお、宇宙線線量は引用した自然放射線データの場合同様全国の各測定ポイントで一定と仮定した。

この組み換えデータを(1)式に入れ、全国768ヶ所のモニタリングポイントの自然放射線の擬似実効エネルギーを求めた。

3. 結 果

表は日本の各地域の平均擬似実効エネルギーである。

表が示すように、平均擬似実効エネルギーは地域によって明白に違いがみられる。特に、関東以北と以西とでは大きな相違がみられた。

図は北陸地方と北海道との自然放射線の擬似実効エネルギーの頻度分布である。

この結果は地方の自然放射線の擬似実効エネルギーは地域の地質学的特徴

に大きく影響されることを示している。

これらの自然放射線の擬似実効エネルギーとその頻度分布から次のようなことに利用、応用が考えられる。

- (1) これによって自然放射線の線量校正線源としては、エネルギー的にコバルト-60が適している（半減期はセシウム-137より数段短い）。
- (2) 自然放射線の生体影響を考察する上で必要なエネルギー情報がこれにより入手できる。
- (3) 擬似実効エネルギーは異常時における放出核種のエネルギーの影響を受ける。そのため放出核種の平均エネルギーと線量評価に使用できる。
- (4) 年代推定するさいの校正線源の選択に利用できる。
- (5) Pair-Filter法の応用例については昨年度の年報に報告したことは、その一例である。

4. 過去の調査研究・経緯

自然放射線にはエネルギー及び線量などの物理的な因子が含まれている。しかし、これらは地域における地学的な条件の違いによって変わる。前年度までは自然放射線の線量率と擬似実効エネルギーを測定する方法を開発し、その応用として各県にある衛生研究所、公害研究所などが管理している野外のモニタリングポイントにおける自然放射線の線量率と擬似実効エネルギーを測定してきた。また、それらの間には相関関係があることを理論的にも、また実験的にも証明してきた。さらに、得られた実験式（双曲線関数）の係数の物理的意味について論じてきた。

5. 今後の調査研究計画

次年度には我が国の自然放射線擬似実効エネルギーの全国マップと頻度分布を作成する予定である。

6. 平成2年度の研究発表

- 1) Nakajima, T., Otsuki, T., M. Neno and Koshijima, T. :
“Frequency distribution of quasi-effective energy of natural

radiation in Japan ”, Radiation Protection Dosimetry, 35, 261-264, 1991.

表 全国各地域の平均擬似実効エネルギー

地 域	モニタリング ポイント数	平均擬似実効エネ ルギー (MeV)
北 海 道	57	1.09 ± 0.15
東 北	86	1.03 ± 0.27
北 陸	65	0.94 ± 0.10
関 東	132	1.17 ± 0.27
東 海	105	0.98 ± 0.16
近 畿	91	0.94 ± 0.16
中 国	66	0.98 ± 0.10
四 国	33	0.98 ± 0.07
九 州	95	0.98 ± 0.08

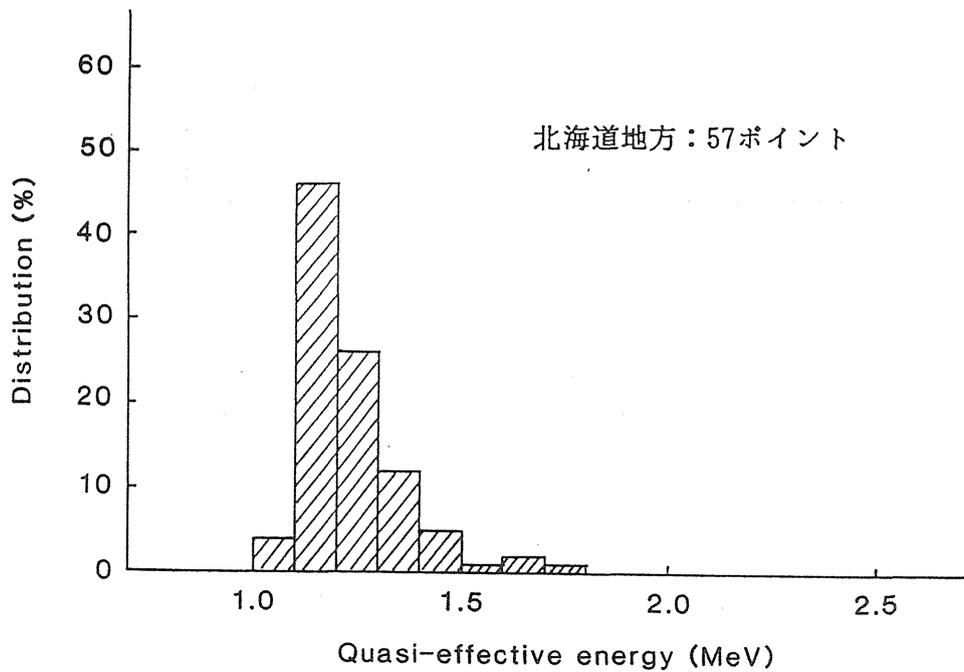
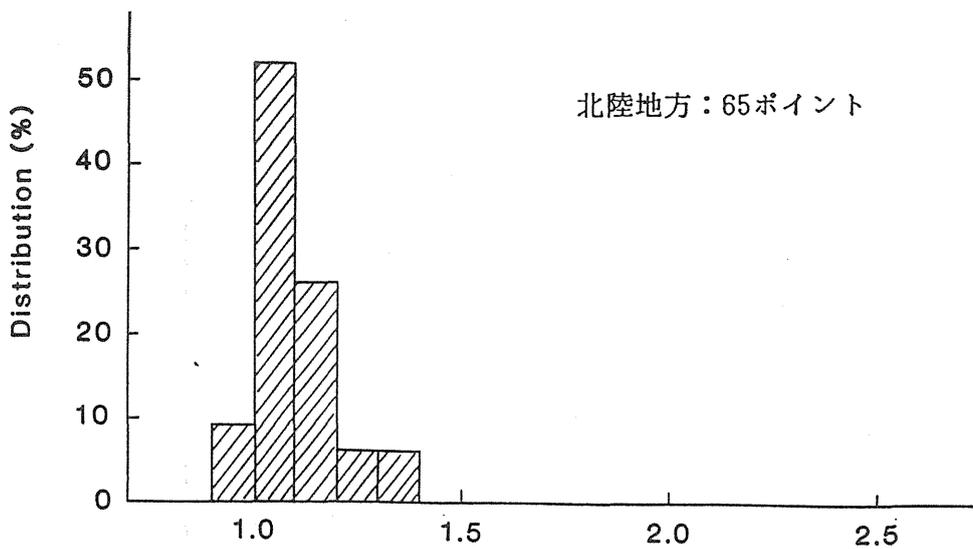


図 自然放射線の擬似実効エネルギーの頻度分布

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)

中村 清、中村良一、鈴木 讓（海洋放射生態学研究部）
長屋 裕（那珂湊支所長）

1. 目 的

沿岸海域、特に原子力施設周辺の海産生物、海水、海底堆積物等の放射性核種濃度を測定して、日本沿岸における放射性物質の動向を知り、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とする。また、放射性物質の沿岸放出による国民の被ばく線量に資する基礎データとする。

2. 方 法

茨城県沿岸から、海水、海底堆積物、魚類、軟体類、甲殻類、海藻を、青森県からは魚類、マボヤ、ミズダコを採取した。瀬戸内海からは海水、海底堆積物柱状試料を採取した。海産生物は450℃で灰化し、堆積物は乾燥して、 ^{137}Cs 、 $^{239,240}\text{Pu}$ を分析した。

3. 結 果

表-1 に平成2年3月採取の茨城県沿岸海産生物、表-2 に平成2年採取の青森県産海産生物の ^{137}Cs 、 $^{239,240}\text{Pu}$ 濃度を示す。両核種とも、地域による顕著な差は認められない。図-1 に瀬戸内海播磨灘の海底堆積物の分析結果を示す。18cmまで両核種とも殆ど同じレベルであり、21cm以下では検出されなかった。人為的な海底の攪乱が考えられる。

4. 今後の調査研究計画

今後も茨城県沿岸、青森県沿岸、瀬戸内海等から海洋試料を採取して分析し、データの蓄積をはかる。特に青森県沿岸について調査を充実したい。

5. 平成2年度の研究発表

中村・中村・鈴木・長屋：第32回環境放射能調査研究成果論文抄録集、
57-58, 1990.

表-1 茨城県産海産生物の放射性核種濃度（平成2年3月採取）

生物名	部位	灰分 (%)	^{239,240} Pu		¹³⁷ Cs	
			(mBq/kg-raw)			
マコガレイ	筋肉	1.7	0.12	± 0.05	271	± 23
	内蔵	4.1	14.61	± 1.10	444	± 34
チダイ	全身	5.3	2.62	± 0.39	164	± 19
メゴチ	全身	4.8	5.17	± 0.70	50	± 8
コウイカ	筋肉	2.1	0.21	± 0.06	51	± 13
	内蔵	2.0	1.90	± 0.32	116	± 37
マダコ	筋肉	2.1	0.12	± 0.06	49	± 13
	内蔵	2.7	7.61	± 0.48	93	± 20
イイダコ	全身	2.2	1.07	± 0.17	91	± 14
モスソガイ	軟体部	2.2	2.75	± 0.31	107	± 11
ハマグリ	軟体部	2.0	0.59	± 0.13	90	± 9
シャコ	全身	6.6	1.29	± 0.28	105	± 11
ヒラツメガイ	全身	9.4	4.45	± 0.66	95	± 45
アオサ	全体	5.3	11.95	± 1.31	82	± 8
アラメ	全体	5.0	2.99	± 0.10	442	± 37
ヒジキ	全体	6.0	0.38	± 0.88	270	± 22
ウミトラノオ	全体	6.3	24.19	± 1.72	318	± 30
ツノマタ	全体	5.9	6.46	± 0.84	521	± 30
テングサ	全体	1.1	42.12	± 3.62	473	± 52

表-2 青森県産海産生物の放射性核種濃度 (平成2年採取)

生物名	部位	灰分 (%)	^{239,240} Pu		¹³⁷ Cs	
			(mBq/kg-raw)			
サクラマス	筋肉	1.6	0.48 ± 0.16	292 ± 17	—	
	骨	18.6	8.92 ± 6.70	—		
	皮	1.9	2.24 ± 0.74	25 ± 11	—	
	内蔵	1.2	1.70 ± 0.98	164 ± 91	—	
	エラ	5.7	1.65 ± 0.80	640 ± 283	—	
カラフトマス	筋肉	1.8	0.13 ± 0.13	178 ± 25	—	
	骨	8.3	3.74 ± 0.75	—		
	皮	1.0	0.08 ± 0.17	24 ± 120	—	
	内蔵	1.8	0.85 ± 0.29	94 ± 25	—	
	エラ	3.6	1.48 ± 0.86	218 ± 288	—	
マコガレイ	筋肉	1.5	0.00 ± 0.08	575 ± 96	—	
	骨	7.2	1.15 ± 0.43	—		
	内蔵	4.1	10.13 ± 1.07	356 ± 599	—	
イシガレイ	筋肉	1.6	0.13 ± 0.03	56 ± 26	—	
	骨	5.2	1.92 ± 0.47	—		
	内蔵	6.4	1.98 ± 0.77	0 ± 41	—	
マガレイ	筋肉	2.0	0.10 ± 0.04	88 ± 9	—	
	骨	4.6	0.09 ± 0.05	—		
	内蔵	3.5	1.65 ± 0.21	79 ± 13	—	
	エラ	4.3	19.78 ± 0.99	52 ± 19	—	
マボヤ	殻	4.9	9.60 ± 0.83	65 ± 42	—	
	可食部	2.8	1.37 ± 0.22	53 ± 37	—	
ミズダコ	筋肉	2.7	0.16 ± 0.05	51 ± 9	—	
	内蔵	2.3	4.40 ± 0.57	—		

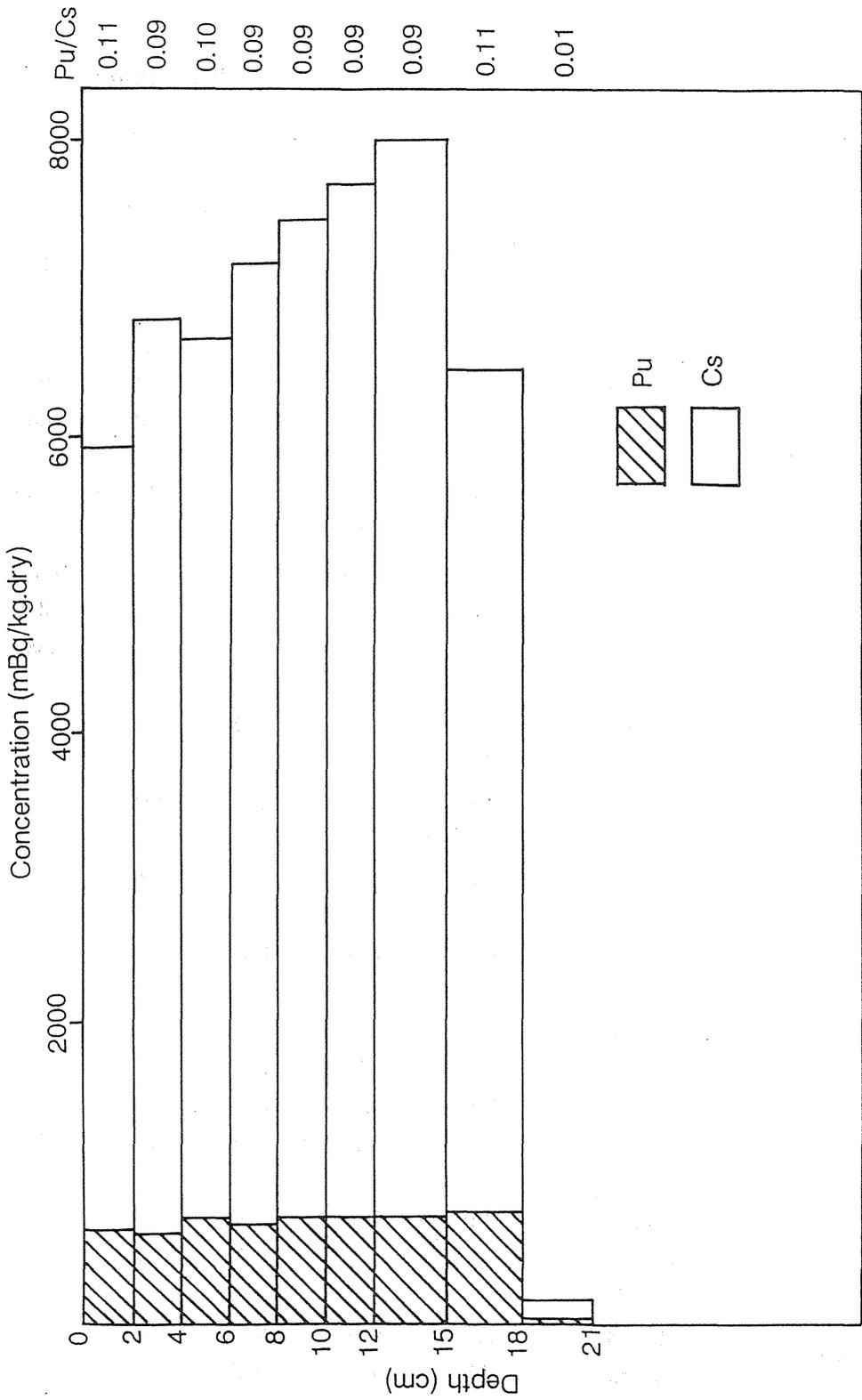


図-1 播磨灘堆積物中の放射性核種鉛直分布

沿岸海域試料の解析調査(2)

中村良一、中原元和、松葉満江、鈴木 讓

(海洋放射生態学研究部)

木村 大、桐原慎二(青森県水産増殖センター)

上原子淳一(原燃サービス)

1. 目 的

「原子力施設周辺における海産生物の放射能汚染機構に関する調査研究」の一環として、施設周辺に生息する海産生物の放射性元素蓄積機構をR Iトレーサーを用いた水槽実験で究明し、それらのデータの海域による特殊性について検討すると共に、施設周辺海域における外部被ばくと関連する漁網の放射能汚染について実験的検討を行う。

2. 方 法

海産生物は青森県沿岸で採取したホタテガイ稚貝、マコンブ及びワカメを生きのまま支所R I棟に搬入し、トレーサー実験を行った。植物プランクトンは多くの海産生物の稚子期の餌料として重要な役割を果たしている培養種のテトラセルミス(青森県水産増殖センターより入手)し、R Iトレーサーによる蓄積実験に供した。

水槽実験は上記の生物を ^{103}Ru 及び ^{137}Cs を添加した濾過海水中で6~12日間飼育し、それらのR Iを充分に取り込ませたのち、生物をR Iを含まない海水に移し、14~78日間の排出を調べた。飼育水温はホタテ稚貝及びマコンブは 10°C 、ワカメは 15°C 、テトラセルミスは 20°C に保ち、十分な給気を行った。海藻と植物プランクトンに対しては約4,000ルクスの照度を1日12時間与えた。使用した ^{103}Ru の化学形はニトロシル錯塩で、 ^{137}Cs は塩化物であった。取り込み及び排出実験の結果は指数関数の近似式に適用することによって取り込み定数、排出定数、濃縮係数などの各種パラメータを計算した。

漁網は我が国沿岸で現在使用されている定置網、コウナゴ棒受網各1種及び刺網2種(カレイ用、ニシン用)の網地をトレーサー実験に用いた。 ^{60}Co 、

^{144}Ce 及び ^{106}Ru のトレーサーとして ^{57}Co 、 ^{141}Ce 及び ^{103}Ru を添加し、さらに ^{137}Cs と ^{65}Zn を加えた200 l の濾過海水中に1～8 g に切った上記の漁網を海水中に没するように吊し、海水から漁網への R I の吸着を観察した。吸着実験は8日間行い、その後、非汚染海水中で約1ヶ月間の漁網からの R I 離脱実験を行った。水温は15°C に保ち、循環ポンプとエアレーションによって水槽中に水流を作った。吸着及び離脱実験中に随時漁網の放射能を測定し、結果は指数関数の近似式として吸着速度及び離脱速度を計算し、その比を移行係数として求めた。

測定は、Ge 半導体検出器を用いて核種別に測定し、ジオメトリーが等しくなるように補正を行った。

3. 結 果

ホタテガイ稚貝全身の海水からの濃縮パラメータを表-1 に示した。Ru では全身の濃縮係数 (CF) が1,300であったが、軟体部の CF は130と計算され、殻への蓄積の大きさが予測された。実際に殻の Ru の CF は2,000と推定された。Cs では全身の CF が2 に対して軟体部では7 と求められ、殻よりも軟体部の蓄積が大きいことが明らかになった。マコンブとワカメの濃縮パラメータを表-2 及び表-3 に示した。Ru の CF は両海藻共にこれまで実験した魚や貝類の軟体部に比べてかなり高い値を示した。Cs に関してもこれまでの報告値の範囲内ではあるが、比較的高いほうに属する値であった。また近似曲線はいずれも2成分からなるが両核種共長半減期成分が大きい割合を占め、しかも半減期がかなり長いため一旦取り込まれた後の排出が非常に遅いことが示された。植物プランクトンの濃縮パラメータを表-4 に示した。Cs では排出の速い成分が98%と大部分であり、一旦汚染された後の除染の速さは Ru より速いものと思われた。Cs の CF は従来の報告値と同程度であったが、Ru に関しては比較するデータに乏しいため海藻の値と比べるとやや高めであった。表-5 に漁網への放射性核種の移行係数を示した。移行係数は漁網の種類、材質及び新品では表面積の差による違いよりも核種間の違いのほうが大きいことが分かり、おおむね、 $^{144}\text{Ce} > ^{106}\text{Ru}$ 、 $^{60}\text{Co} > ^{65}\text{Zn} > ^{137}\text{Cs}$ の傾向を示し、特に ^{137}Cs は全ての漁網で1以下の値であり化学繊維

へ吸着しにくいことが明らかにされた。

4. 平成2年度の研究発表

- (1) 鈴木、中村(良)、中原、松葉、上原子：第32回環境放射能調査研究成果論文抄録集、56-60, 1990.
- (2) 鈴木：第32回環境放射能調査研究発表会、千葉、1990.11.
- (3) 鈴木、中村(良)、中原、石井、石川：海洋環境放射能総合評価事業成果報告書、青森県、1990.

表-1 ホタテガイ稚貝の全身のパラメータ
(海水取り込み)

	構成割合 %	取り込み定数 u	排出定数 β	u/β	濃縮係数 CF	生物学的半減期 $T_b 1/2(\text{日})$
Ru	short comp.	27	15.2292	0.6088	1300	1
	long comp.	73	9.7930	0.0077		1274
Cs	short comp.	64	0.9553	0.8488	2	1
	long comp.	36	0.1199	0.0914		1

表-2 マコンブのパラメータ

	構成割合 %	u	β	u/β	CF	$T_b 1/2(\text{日})$
Ru 全体	short	17	4.3189	0.3009	1100	2
	long	83	7.2935	0.0065		1123
Cs 全体	short	28	0.4674	0.4887	80	1
	long	72	0.2711	0.0035		78

表-3 ワカメのパラメータ

	構成割合 %	取り込み定数 u	排出定数 β	u/β	濃縮係数 C F	生物学的半減期 Tb 1/2(日)
Ru	short comp.	1	0.6875	0.1180	6	6
	long comp.	99	8.7815	0.0072	1222	96
					1200	
Cs	short comp.	3	3.4829	2.2249	2	0.3
	long comp.	97	0.3271	0.0058	57	120
					60	

表-4 植物プランクトン (Tetraselmis tetrahele) のパラメータ

	構成割合 %	取り込み定数 u	排出定数 β	u/β	濃縮係数 C F	生物学的半減期 Tb 1/2(日)
Ru	short comp.	59	5030.6	3.0211	1665	0.2
	long comp.	41	305.2	0.0887	3442	8
					5100	
Cs	short comp.	98	15.369	0.6907	22	1
	long comp.	2	0.0885	0.0303	3	23
					25	

表-5 各種漁網への移行係数 $Bq/g/Bq/ml$ (有効半減期、日)

試料名	材質	表面積 (cm^2/g)	^{60}Co	^{144}Ce	^{106}Ru	^{137}Cs	^{65}Zn	
定置網	垣網	テトロン及びポリ塩化ビニリデン	210	30 (50)	200 (14)	10 (33)	<1	10 (8)
	胴網	〃	180	10 (20)	190 (17)	10 (55)	<1	10 (11)
	箱網(鉛なし)	〃	800	30 (12)	580 (17)	20 (30)	<1	10 (8)
	箱網(鉛入り)	〃	350	10 (32)	230 (21)	10 (39)	<1	10 (10)
コウナゴ棒受網	ナイロン	960	20 (11)	270 (13)	20 (23)	<1	20 (10)	
刺網	カレイ用	〃	310	10 (18)	230 (12)	30 (34)	<1	20 (11)
	ニシン用	〃	260	30 (31)	250 (11)	20 (19)	<1	20 (9)

(漁網は全て新品)

2. 環境中のトリチウムの測定調査

井上義和、宮本霧子、岩倉哲男、工藤美和子*、福島和子*
(環境衛生研究部)

1. 目的

原子力施設周辺環境における種々の環境試料中の³H濃度を測定し、長期間の時間推移を把握するための時系列データを集積する。データを解析することにより、施設周辺環境における³Hの動態を明かにし、モニタリング方法や線量評価法の改善に役立てる。

2. 方法

測定調査の対象地域は、種々の施設が立地する東海村である。また施設と無関係な比較対照地域として水戸市、那珂町及び千葉市を選定した。環境試料として、降水、河川水、水道水、井戸（地下）水など定期的に採取した。1990年に採取した試料は、河川水（茨城県3地点）、沼水（東海村1地点）、降水（千葉1、東海村15地点）、井戸水（東海村8地点）、水道水（茨城県7地点）及び海水（茨城県2地点）である。その他、不定期に土壌（東海村1地点）と植物（東海村2地点、千葉1地点）も採取した。

3. 結果

東海村で採取した月間降水と地下水の採取地点を図-1に示す。1990年に採取した千葉市の月間降水の測定結果を表-1に示した。月間濃度の変動範囲は、 $0.4\text{Bq}/\ell \sim 1.2\text{Bq}/\ell$ であった。年平均値は、 $0.7 \pm 0.2\text{Bq}/\ell$ であった。

1990年の東海村15地点の月間降水の³H濃度の測定結果を表-2に示した。降水の³H濃度は、日本原子力研究所と動力炉・核燃料開発事業団の中間地域で自然レベルより高い地域分布を示した。降水の³H濃度の最大値は、原研の南の施設境界付近の地点で観測され、月平均値で $40.4 \pm 0.6\text{Bq}/\ell$ 、年平均値で $8.7 \pm 11.3\text{Bq}/\ell$ であった。年平均濃度の地点間の最大/最小比は

5倍以下で比較的地域差は小さかった。

茨城県内の河川水、沼水のトリチウム濃度については、近年濃度が低下しているため、信頼できる値を得るため電解濃縮を併用している。そのため、分析結果を得るのに時間を要した。1988年及び1989年の結果をそれぞれ表-3及び表-4に示した。久慈川及び那珂川の ^3H 濃度は、 $1.2\sim 1.4\text{Bq}/\ell$ であった。千葉市の降水より少し高く、滞留時間の長い地下水中の ^3H の影響が今なお河川に反映していることを示している。一方、施設に近い新川及び阿漕浦の水の年平均値は $1.6\sim 1.9\text{Bq}/\ell$ であり、久慈川及び那珂川の濃度より少し高い傾向を示した。

1990年に毎月東海村村松地区で採取した地下水の ^3H 濃度の測定結果を表-5に示した。地下水の ^3H 濃度の年平均の最大値は原研の南の地点で観測され、約 $6\text{Bq}/\ell$ であった。地点間差は年平均値で最大6倍程度であった。

茨城県内で1990年に2回採取した水道水の ^3H 濃度を表-6に示した。河川水の濃度とほぼ同じレベルであった。

1989年及び1990年に年2回採取した沿岸海水の ^3H 濃度の電解法による測定結果を表-7に示した。

以上、観測された ^3H 濃度は法令値と比較して、全て十分低い濃度であった。

4. 過去の調査研究経過・経緯

千葉市の降水の ^3H 濃度は、最近の10年間に約 $1/2$ に減少しており、まだ減少傾向が続いている。久慈川と那珂川の ^3H 濃度は過去10年間互いに同じ濃度で推移し、ともに減少傾向を示した。最近の10年間に河川水の濃度は、 $1/3$ に減少し、まだ減少傾向が続いている。以上から核実験起源のフォールアウト ^3H の影響がまだ残っており、自然生成起源の ^3H レベルにまでは下がっていないことを示唆している。

東海村村松地区の1990年の地下水の ^3H 濃度の地域分布は、昨年と同様であった。1985年の同一地点で観測された最大値に比べ約 $1/4$ に減少している。これは、重水炉であったJRR3が軽水炉化されたことなどのため、原子力研究所内の施設からの ^3H の放出量が近年低下の傾向にあることの反映と推

定される。

降水により地表に沈着した ^3H の一部は土壤中を垂直浸透し地下水面に達する。したがって、 ^3H 降下量の時間推移と地下水の ^3H 濃度の時間推移を比較対応させることにより、地表に沈着した ^3H が地下水に達するまでに要する時間が推定できる可能性がある。この観点から両者の測定データを1982年以来蓄積して来た。その結果の1例として、同一地点で観測した ^3H 降下量と地下水の ^3H 濃度の時間推移を図-2と図-3にそれぞれ示した。図-3に示すように、地下水の ^3H 濃度の大きくなだらかな山形を示す曲線上に数個の鋭い小さなピークが観測された。一方、図-2に示すように、 ^3H 降下量の時系列データも数個の鋭いピークが存在する。解析の結果、地下水のそれぞれのピークは、降水のピークの2～3年後に現れているとすればほぼ合理的であると推定された。

半年毎に採取している沿岸海水の ^3H 濃度の1980年から1990年までの結果を図-4に示す。沿岸海水の自然レベルは、濃度の高い河川水と低い沖合い海水の中間値を示すと考えられる。したがって、沿岸海水の濃度が付近の河川水の同年の濃度より高い場合は、施設から放出される ^3H の影響が考えられる。図から最近10年間では、動燃前及び約40km南の大洋村の沿岸海水の ^3H 濃度は、それぞれ6回及び5回、河川水の濃度を上回ったことが分かる。この内、4回は同じ日に観測されている。また、動燃前の沿岸海水の濃度は、大洋村より高い場合が多く、約 $11\text{Bq}/\ell$ の最大値は1989年12月2日に観測された。

5. 今後の調査研究計画

施設の影響を受けていない自然環境では、降水と河川水の ^3H 濃度を継続測定し、宇宙線起源の ^3H レベルを明らかにする。一方、施設周辺環境では、 ^3H 降下量と地下水の ^3H 濃度に関する時系列データの蓄積を継続し、 ^3H の土壤浸透速度、地下水に達するまでに要する時間及び ^3H の地下水中滞留時間などを推定する。また滞留時間が長く、線量評価上重要と考えられる有機形 ^3H の動態を調査研究するため、施設周辺環境の植物や自然環境で産した食品中の ^3H 濃度に関する時系列データを蓄積する予定である。

6. 平成2年度の研究発表

- (1) 井上、宮本、岩倉、福島：第32回環境放射能調査研究成果論文抄録集、
15-16, 平成2年11月.
- (2) 井上、宮本、岩倉、福島：放射能調査研究報告書、NIRS-R-20,
42-55, 平成2年12月.
- (3) 井上、宮本、岩倉：日本保健物理学会第26回研究発表会要旨集、7、
日本保健物理学会、1991、5月.

表-1 千葉市における1990年の月間降水のトリチウム濃度と沈着量

Sampling point	Month Sampling Date	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	濃度平均 ±SD Bq/l	降下量 合計 kBq/m ²
		Jan.31	Mar.1	Mar.30	May.1	Jun.1	Jun.30	Aug.1	Aug.31	Oct.1	Nov.5	Dec.1	Jan.4		
PO	Preci. (mm)	33.4	128.5	49.3	152.7	33.4	60.8	13.0	107.5	220.1	213.8	221.1	27.6		
	Conc. (Bq/l)	0.67	0.70	0.96	0.74	0.70	0.74	0.63	1.26	0.51	0.39	0.46	0.60	0.70	
	1SD (Bq/l)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.02	0.03	0.03	0.23	
	Dep. (kBq/m ²)	0.022	0.090	0.047	0.113	0.024	0.045	0.008	0.135	0.112	0.083	0.102	0.016		0.780

Preci.: 雨量、Conc.: 濃度、1SD: 計測誤差、Dep.: 降下量

表-2 茨城県東海村の観測地点における1990年の月間降水のトリチウム濃度と沈着量

Sampling Point	Month Sampling Date	1	2	3-4	5-6	7	8	9	10	11	12	濃度平均 土SD Bq/ℓ	降下量 合計 kBq/m ²
		Feb. 6 Preci. (mm) Conc. (Bq/ℓ) ISD (Bq/ℓ) Dep. (kBq/m ²)	Mar. 3 94.8 1.10 0.22 0.10 2.51 0.19 0.68 4.53 0.30 0.27	Apr. 27 222.4 1.61 0.18 0.36 3.66 0.19 0.81 3.92 0.18 0.87	Jun. 29 165.5 2.54 0.19 0.42 4.92 0.20 0.24 3.97 0.23 1.48	Jul. 31 92.9 1.14 0.24 0.11 2.52 0.20 0.23 2.99 0.28 0.28	Sep. 4 105.0 1.24 0.24 0.13 1.48 0.24 0.16 1.99 0.25 0.21	Sep. 28 116.1 3.70 0.26 1.13 11.85 0.27 1.38 8.31 0.25 0.97	Sep. 4 105.0 1.24 0.24 0.13 1.48 0.24 0.16 1.99 0.25 0.21	Sep. 28 116.1 3.70 0.26 1.13 11.85 0.27 1.38 8.31 0.25 0.97	Nov. 7 290.0 1.24 0.21 0.36 7.08 0.22 2.05 7.26 0.21 2.11		
P1	Conc. (Bq/ℓ)	60.1	94.8	222.4	165.5	92.9	105.0	116.1	290.0	121.9	36.9	2.37	2.9
	ISD (Bq/ℓ)	4.08	1.10	1.61	2.54	1.14	1.24	3.70	1.24	0.10	0.97	2.65	
	Dep. (kBq/m ²)	0.20	0.22	0.18	0.19	0.24	0.24	0.26	0.21	0.20	0.19	4.21	
	Conc. (Bq/ℓ)	4.73	2.51	3.66	4.92	2.52	1.48	11.85	7.08	2.93	0.48	3.11	
P2	ISD (Bq/ℓ)	0.69	0.19	0.36	0.20	0.20	0.24	0.27	0.22	0.23	0.47	6.3	6.3
	Dep. (kBq/m ²)	0.28	0.24	0.31	0.24	0.23	0.16	1.38	2.05	0.36	0.02	4.78	
	Conc. (Bq/ℓ)	4.53	8.73	3.92	3.97	2.99	1.99	8.31	7.26	0.70	0.39	3.15	
	ISD (Bq/ℓ)	0.30	0.32	0.18	0.23	0.28	0.25	0.25	0.21	0.23	0.34	7.1	
P3	Dep. (kBq/m ²)	0.27	0.83	0.87	1.48	0.28	0.21	0.97	2.11	0.08	0.01	8.71	8.71
	Conc. (Bq/ℓ)	4.00	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	8.71	
	ISD (Bq/ℓ)	0.39	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	11.33	
	Dep. (kBq/m ²)	0.24	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	10.8	
P6	Conc. (Bq/ℓ)	40.37	9.07	3.31	4.23	2.94	1.63	4.43	16.08	2.79	2.24	8.71	10.8
	ISD (Bq/ℓ)	0.59	0.23	0.18	0.20	0.28	0.24	0.30	0.27	0.32	0.31	11.33	
	Dep. (kBq/m ²)	2.43	0.86	0.74	0.70	0.27	0.17	0.51	4.66	0.34	0.08	3.01	
	Conc. (Bq/ℓ)	3.64	2.74	2.47	N.S.	3.87	1.15	6.92	4.28	1.38	0.60	1.84	
P8	ISD (Bq/ℓ)	0.20	0.20	0.19	N.S.	0.29	0.27	0.31	0.20	0.30	0.24	4.18	3.7
	Dep. (kBq/m ²)	0.22	0.26	0.55	N.S.	0.36	0.12	0.80	1.24	0.17	0.02	3.49	
	Conc. (Bq/ℓ)	13.06	2.67	3.34	3.86	3.01	1.83	3.18	8.17	1.05	1.69	4.18	
	ISD (Bq/ℓ)	0.26	0.25	0.18	0.20	0.27	0.27	0.27	0.22	0.25	0.25	3.49	
P10	Dep. (kBq/m ²)	0.79	0.25	0.72	0.64	0.28	0.19	0.00	2.37	0.13	0.06	4.34	5.4
	Conc. (Bq/ℓ)	15.73	2.77	3.62	4.69	2.35	1.08	2.70	6.77	1.61	2.11	4.34	
	ISD (Bq/ℓ)	0.47	0.26	0.18	0.22	0.25	0.42	0.27	0.22	0.42	0.42	4.10	
	Dep. (kBq/m ²)	0.95	0.26	0.80	0.78	0.22	0.11	0.31	1.96	0.20	0.08	5.7	
P13	Conc. (Bq/ℓ)	1.10	2.49	3.06	5.29	1.27	1.71	3.29	2.75	0.59	0.63	2.22	3.4
	ISD (Bq/ℓ)	0.18	0.24	0.18	0.21	0.23	0.26	0.27	0.20	0.30	0.23	1.38	
	Dep. (kBq/m ²)	0.07	0.24	0.68	0.87	0.12	0.18	0.38	0.80	0.07	0.02	1.87	
	Conc. (Bq/ℓ)	2.24	2.30	2.57	2.82	1.53	0.93	3.31	2.04	0.30	0.69	0.93	
P14	ISD (Bq/ℓ)	0.27	0.24	0.19	0.19	0.24	0.23	0.26	0.18	0.29	0.21	0.98	2.7
	Dep. (kBq/m ²)	0.13	0.22	0.57	0.47	0.14	0.10	0.38	0.59	0.04	0.03	1.98	
	Conc. (Bq/ℓ)	3.37	1.50	1.91	1.31	0.85	0.94	3.02	4.63	1.61	0.60	1.23	
	ISD (Bq/ℓ)	0.30	0.24	0.16	0.22	0.25	0.25	0.27	0.21	0.21	0.21	1.23	
P15	Dep. (kBq/m ²)	0.20	0.14	0.43	0.22	0.08	0.10	0.35	1.34	0.20	0.02	2.03	3.1
	Conc. (Bq/ℓ)	3.78	2.47	1.70	1.44	1.66	0.65	2.39	4.25	0.92	1.01	1.14	
	ISD (Bq/ℓ)	0.29	0.24	0.17	0.17	0.23	0.23	0.23	0.20	0.24	0.21	1.14	
	Dep. (kBq/m ²)	0.23	0.23	0.38	0.24	0.15	0.07	0.28	1.23	0.11	0.04	3.0	
P16	Conc. (Bq/ℓ)	2.87	4.71	4.85	4.86	2.83	1.56	3.24	4.62	0.94	0.24	3.39	4.8
	ISD (Bq/ℓ)	0.39	0.29	0.29	0.21	0.27	0.21	0.28	0.21	0.24	0.21	1.39	
	Dep. (kBq/m ²)	0.17	0.45	1.08	0.80	0.26	0.16	0.38	1.34	0.12	N.S.	3.65	
	Conc. (Bq/ℓ)	8.59	5.24	2.72	3.82	1.69	0.76	6.22	5.90	0.83	0.76	2.61	
P18	ISD (Bq/ℓ)	0.34	0.21	0.18	0.19	0.26	0.26	0.30	0.26	0.24	0.21	3.65	5.1
	Dep. (kBq/m ²)	0.52	0.50	0.60	0.63	0.16	0.08	0.72	1.71	0.10	0.03	3.47	
	Conc. (Bq/ℓ)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	7.64	1.76	1.01	(3.47)	
	ISD (Bq/ℓ)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	2.22	0.25	0.21	(2.97)	
P19	Dep. (kBq/m ²)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	2.22	0.21	0.04	(2.5)	

Preci.:雨量、Conc.:濃度、ISD:計測誤差、Dep.:降下量、N.S.:採取せず、→:後続月と融合

表-3 1988年に茨城県で採取した河川水のトリチウム濃度 (Bq/ℓ)

Sampling point	Month Date	Jan. 5	Jan. 29	Mar. 2	Mar. 29	Apr. 28	May. 31	Jun. 29	Aug. 1	Aug. 31	Oct. 3	Oct. 28	Nov. 28	Number of data	1988 Mean±SD
久慈川榑橋	Conc.	1.41	1.59	1.30	1.15	1.44	1.04	1.30	1.30	1.07	1.26	1.26	0.74	12	1.24 0.21
	2SD	0.26	0.07	0.22	0.22	0.07	0.19	0.22	0.07	0.26	0.26	0.07	0.19		
那珂川水戸大橋	Conc.	1.33	1.67	1.30	1.37	1.70	1.33	1.22	1.48*	1.19	1.33	1.41	1.30	12	1.39 0.15
	2SD	0.26	0.07	0.22	0.22	0.07	0.26	0.22	0.07	0.30	0.30	0.07	0.26		
新川機関場	Conc.	1.93	1.96	1.93	1.93	2.00	2.26	1.96	1.74	1.48	1.30	2.07	2.26	12	1.90 0.27
	2SD	0.26	0.07	0.22	0.26	0.07	0.19	0.26	0.07	0.26	0.22	0.07	0.22		
阿漕浦	Conc.	0.81	1.41	1.93	2.37	1.44	1.93	1.37	1.70	1.70	1.30	1.59	1.04	12	1.55 0.40
	2SD	0.22	0.07	0.22	0.26	0.07	0.22	0.26	0.07	0.26	0.22	0.07	0.26		

*印は千歳大橋で採取

表-4 1989年に茨城県で採取した河川水のトリチウム濃度 (Bq/ℓ)

Sampling point	Month Date	Feb. 5	Mar. 2	Mar. 31	Jun. 2	Aug. 4	Oct. 3	Dec. 4	Number of data	1989 Mean±SD
久慈川榑橋	Conc.	1.41	1.07	0.89	1.00	1.19	1.00	1.56	7	1.16 0.22
	2SD	0.07	0.07	0.26	0.26	0.07	0.07	0.19		
那珂川水戸大橋	Conc.	1.44	1.44	1.37	1.37	1.22*	1.22	1.15	7	1.32 0.11
	2SD	0.07	0.07	0.26	0.26	0.07	0.07	0.19		
新川機関場	Conc.	1.81	1.78	2.22	2.15	1.70	1.93	1.56	7	1.88 0.22
	2SD	0.07	0.07	0.26	0.22	0.07	0.07	0.19		
阿漕浦	Conc.	1.52	1.48	1.37	1.30	1.41	1.15	4.07	7	1.76 0.95
	2SD	0.07	0.07	0.26	0.26	0.07	0.07	0.22		

*印は千歳大橋で採取

表-5 茨城県那珂町及び東海村の施設周辺地域で採取した地下水の

トリチウム濃度 (Bq/ℓ)

1990

Sampling point	Month Date	Feb. 6	Mar. 3	Apr. 27	Jun. 29	Jul. 31	Sep. 4	Sep. 28	Nov. 7	Dec. 5	1991 Jan. 7	Number of data	Annual Mean
G0*	Conc. 1SD	N.S.	1.19 0.07	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0.96 0.07	N.S.	2	1.07 0.16
G1	Conc. 1SD	N.S.	N.S.	1.66 0.14	1.79 0.17	1.98 0.14	1.79 0.11	1.95 0.14	1.84 0.16	1.74 0.17	1.50 0.16		
G2	Conc. 1SD	3.14 0.25	2.49 0.12	3.91 0.15	2.54 0.19	2.91 0.18	2.72 0.19	3.46 0.19	3.15 0.16	2.66 0.18	3.43 0.19	10	3.04 0.44
G4b	Conc. 1SD	5.24 0.29	4.80 0.14	5.88 0.17	6.00 0.21	5.82 0.21	5.78 0.20	6.65 0.16	6.22 0.18	6.56 0.20	6.40 0.21		
G5	Conc. 1SD	4.28 0.26	4.10 0.14	5.00 0.16	4.64 0.20	5.11 0.20	4.46 0.11	4.91 0.21	4.86 0.17	4.90 0.19	4.93 0.21	10	4.72 0.32
G6	Conc. 1SD	N.S.	N.S.	N.S.	3.86 0.20	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.		
G7	Conc. 1SD	3.49 0.14	3.72 0.13	4.97 0.16	4.40 0.15	4.38 0.20	4.19 0.20	4.13 0.16	3.83 0.14	3.89 0.20	4.43 0.20	10	4.14 0.41
G9	Conc. 1SD	2.04 0.27	1.66 0.12	1.83 0.13	1.98 0.18	1.78 0.13	2.21 0.18	2.89 0.15	1.33 0.16	1.80 0.17	2.27 0.14		

*:電解濃縮法、Conc.:濃度、1SD:計数誤差、N.S.:試料なし

表-6 茨城県で採取した上水道水及び簡易水道水の
トリチウム濃度 (Bq/ℓ)

Sampling point	水 源	Year Date	1990 Mar. 3	1990 Dec. 5
坂本中学校	久慈川	Conc. 2SD	0.81 0.19	0.52 0.19
東海中学校	久慈川	Conc. 2SD	1.26 0.19	0.70 0.19
高野村小学校	那珂川	Conc. 2SD	0.96 0.19	0.33 0.19
前渡小学校	那珂川	Conc. 2SD	1.37 0.19	0.63 0.19
原子力事務所	那珂川	Conc. 2SD	0.52 0.26	0.93 0.19
阿漕クラブ	阿漕浦 久慈川引水	Conc. 2SD		0.81 0.19
岡、民家	地下水	Conc. 2SD	2.00 0.19	0.85 0.19

空欄は試料なし

表-7 茨城県採取した海水のトリチウム濃度 (Bq/ℓ)

Sampling point	Year Date	1989 Aug. 4	1989 Dec. 4	1990 Jun. 29	1990 Dec. 5
東海村 動燃前海岸	Conc. 2SD	0.41 0.07	10.41 0.15	1.11 0.07	2.89 0.11
大洋村海岸	Conc. 2SD	0.41 0.07	2.04 0.07	2.96 0.11	2.41 0.11

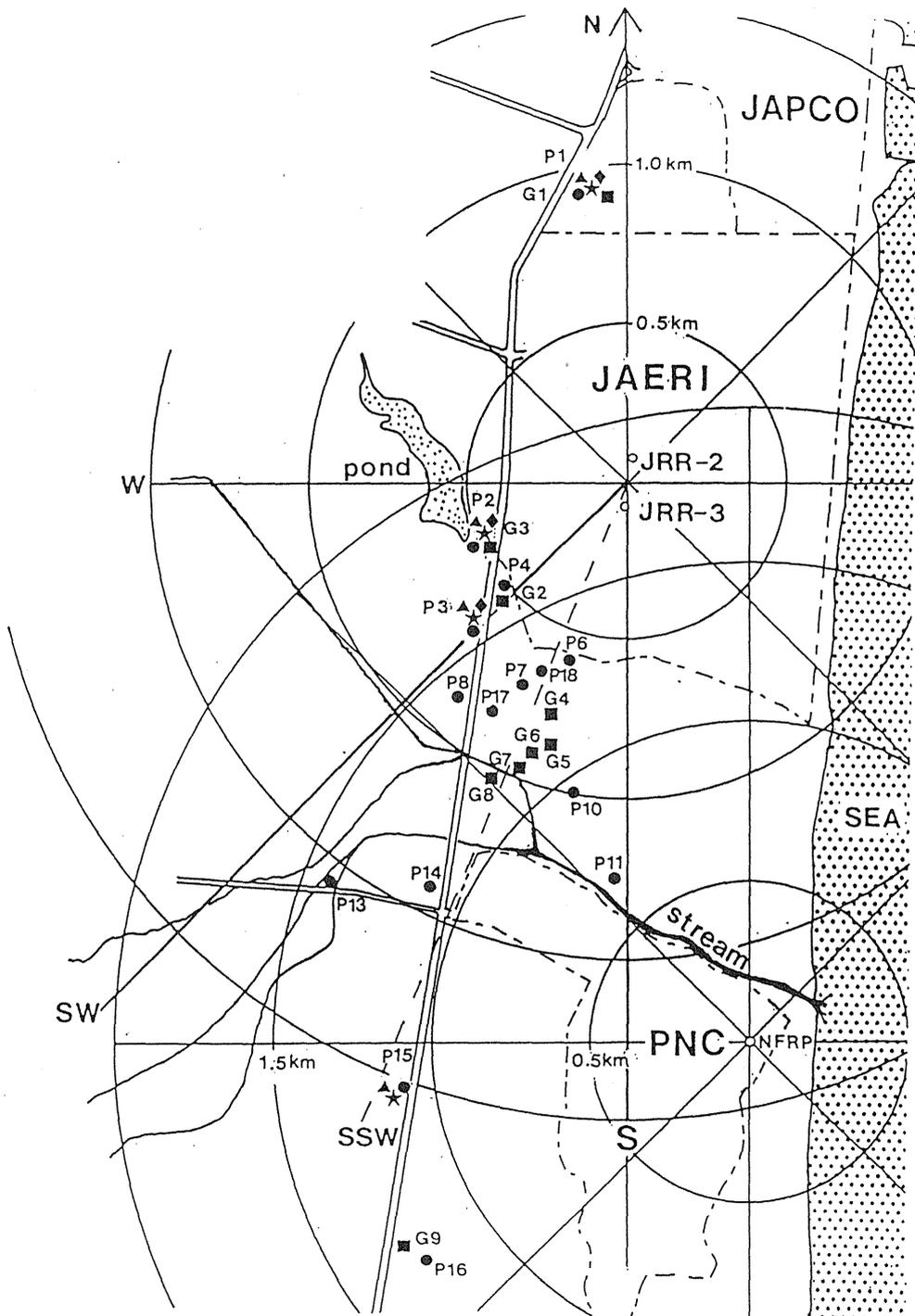


図-1 東海村原子力施設周辺地域における降水 (P) と地下水 (G) の採取地点

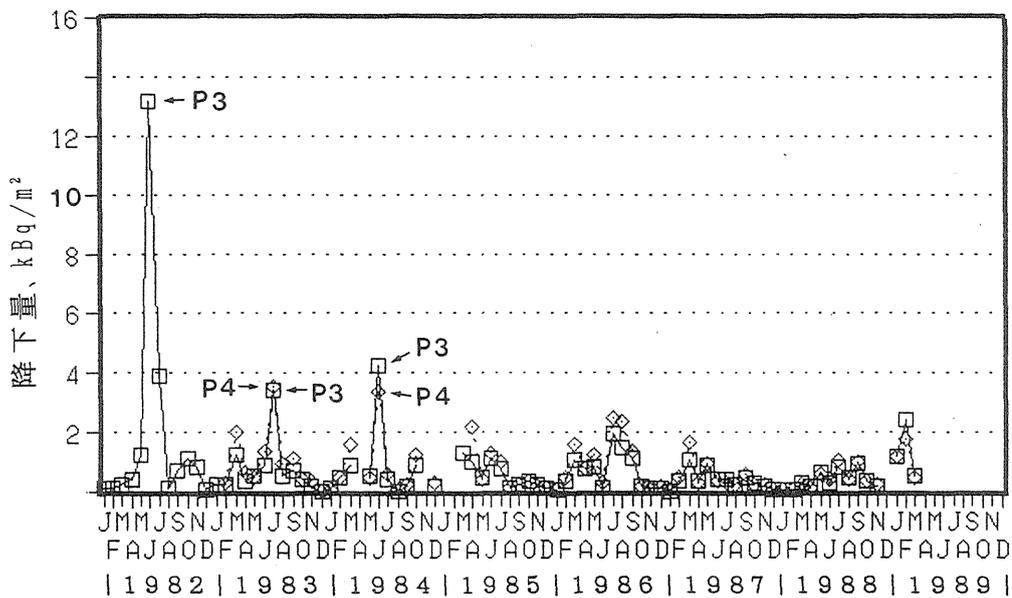


図-2 東海村の隣接する降水採取地点P3とP4におけるトリチウムの月間降下量の時間推移

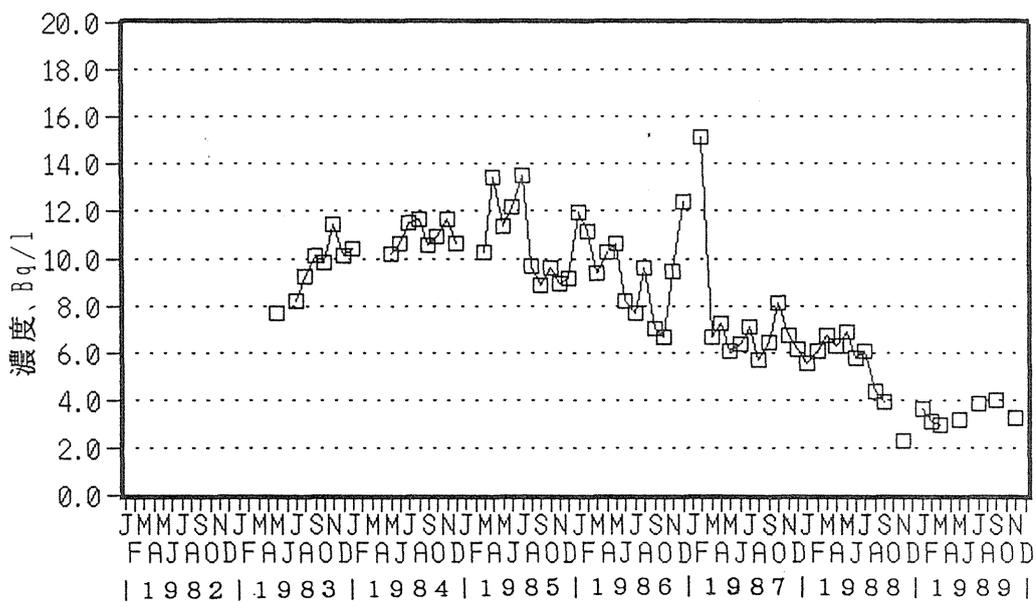


図-3 東海村の降水採取地点P4と同一地点G2で採取した地下水のトリチウム濃度の時間推移

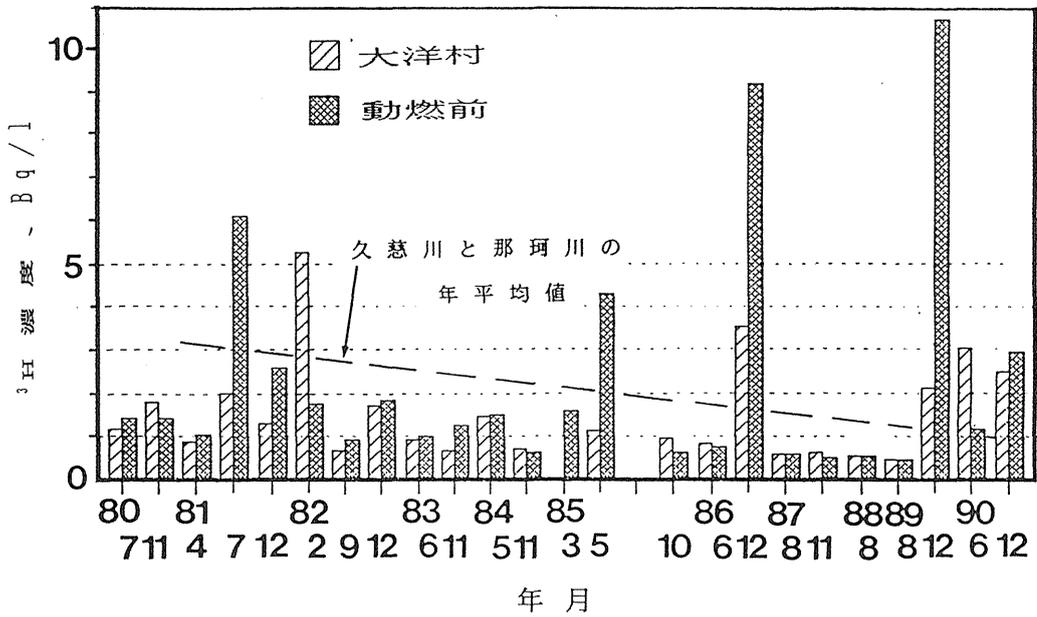


図-4 茨城県の沿岸海水と河川水のトリチウム濃度の比較

3. 人体臓器中の^{239,240}Pu濃度

湯川雅枝（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内に拡散し、徐々に地球上に降下蓄積されている。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環境試料、人体臓器中のプルトニウムなどの超ウラン元素濃度を測定し、その循環系を把握する。

2. 方法

(1) 試料の前処理

人体臓器試料を湿式灰化する前に、灰化時に使用する硝酸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。

(2) プルトニウムの分離定量

^{239,240}Pu は科学技術庁編の「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（Dowex 1×8）をもちいて分離し、ステンレス板上に電着した。プルトニウム量の定量はα線スペクトロメーターにより実施した。

3. 結果

今年度は4体分の人体主要臓器についてプルトニウムの定量を行った。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りとした。湿重量当りへの換算を可能にするために水分含有量も併せて表示することとした。表-1に2体分の結果を示す。他の2体分の臓器については、湿重量当りのプルトニウム濃度を表-2に示した。この2検体については、試料採取後直ちに湿式灰化され水分量の測定が行われな

かった。

以上の4検体からは、肺や脾臓などの臓器も採取しており、現在分析中である。

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など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。国民の被ばく線量評価の上で、人体臓器中のプルトニウムなど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等超ウラン元素の濃度測定を継続する。また、環境から生体への移行を把握するために、大気浮遊塵、食品等の分析と、他元素との相関関係などについても検討していく。

6. 平成2年度の研究発表

湯川雅枝、佐藤愛子、阿部 享、滝澤行雄：第32回環境放射能調査研究成果論文抄録集、83-84, 1990.

表-1 人体臓器中のプルトニウム濃度

検 体	臓器	湿重量 (g)	乾重量 (g)	水分 (%)	^{239,240} Pu Bq/g・dry	²³⁸ Pu Bq/g・dry
77才 (男)	骨	40.6	19.8	51.8	8.3×10^{-5}	4.0×10^{-5}
	筋肉	92.2	36.2	60.8	4.5×10^{-5}	N.D.
	肝	114.9	29.9	74.1	14.2×10^{-5}	N.D.
55才 (女)	筋肉	195.4	96.4	50.7	1.7×10^{-5}	N.D.
	肝	226.5	114.0	50.0	1.9×10^{-5}	N.D.

表-2 人体臓器中のプルトニウム濃度

検 体	臓器	湿重量 (g)	^{239,240} Pu Bq/g・wet	²³⁸ Pu Bq/g・wet
80才 (女)	骨	51.4	3.1×10^{-5}	N.D.
	筋肉	55.0	8.0×10^{-5}	6.9×10^{-5}
	肝	44.3	14.3×10^{-5}	N.D.
55才 (男)	肝	115.0	2.8×10^{-5}	N.D.
	脾	31.5	3.4×10^{-5}	N.D.

N.D. ; 検出限界以下

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

住谷みさ子、村松康行、大桃洋一郎
(環境放射生態学研究部)

1. 目 的

原子力施設から環境に放出される放射性物質の経口摂取量を予測するためのパラメータとして、地域住民の食品摂取量と食品中に含まれる放射性核種及び安定元素の濃度を求めることが必要である。そこで茨城県沿岸を中心に調査研究を実施している。昨年は、食品中に含まれる安定元素の放射化分析による定量を行った。

今年度は、茨城県東海村、那珂湊市及び大洗町で実施してきた野菜類の消費実態調査のうち、那珂湊市の調査の集計が終了したので報告する。

2. 方 法

那珂湊市の沿岸漁業世帯（延べ世帯）を対象とする調査は昭和59年度に1日分の全食品の消費調査を聞き取り調査で実施した。引き続き昭和60年から61年にかけて、同じ世帯について四季毎に5日分の野菜類の消費調査を日誌方法で実施した。集計法は、それぞれの世帯について朝、昼、夕食の献立毎に材料として使われた食品別の総摂取量を求め、その献立を食べた実人数で割り、献立毎に食品別平均摂取量を求め、1日分を単純に加算して、1人1日当たりの食品摂取量を計算した。ここでいう実人数とは、学齢以下の乳幼児を、家族の構成員から除いた人数である。5日間の調査に関しては、同様にして求めた1人1日当たりの食品摂取量5日分を加算し、5で割った数字である。

3. 結 果

5日間の調査から集計した野菜の種類別の摂取量の合計を表-1にまとめる。また、表-2には、種類別に主な野菜についての個々の摂取量を示す。

葉菜ではキャベツ、ハクサイ、ホウレンソウ、果花菜ではキュウリ、トマト、ナス、根菜は大根、タマネギ、ネギ、ニンジン、イモ類ではジャガイモ、サツマイモ等が良く食べられていた。野菜類の摂取量の合計は、10年前に行った調査と比べ大きく増加していることが認められた。季節毎では、夏季に葉菜（ハクサイやホウレンソウなど）の摂取量が減り、そのかわり果花菜（トマト、ナス、キュウリなど）の摂取量が増えるという野菜類摂取量の季節変動が見られた。これらの摂取傾向については、以前行った茨城県東海村、大洗両地区と類似している。表には示さなかったが、1日分の全食品摂取量調査の結果から集計した那珂湊市の沿岸漁業世帯1人1日当たりの米の年平均摂取量は、269 gであった。これは昭和59年度の厚生省の国民栄養調査結果の中の茨城県が含まれている関東Ⅱブロックの値227.9 gと比べて約40 g多い値である。

4. 今後の予定

現在、この地域の乳幼児（0～6歳）の食品摂取量調査を行っている。また、同地域住民の摂取している各種食品中の微量元素の分析も引き続き実施している。その他として、キノコはセシウムを取り込み易い傾向にあるため、食用キノコに含まれる¹³⁷Cs及び⁴⁰Kの定量も行っている。

5. 平成2年度の研究発表

- (1) 住谷、村松、大桃、第32回放射能調査研究成果論文抄録集、85-86、1990.
- (2) 村松、吉田、住谷、放射線影響学会第33回大会、仙台、1990. 10.
- (3) 住谷、村松、大桃、保健物理、26、39-46、1991.

表-1 那珂湊市沿岸漁業世帯の野菜類の種類別摂取量の合計 (g/d/p,wet)

5日間の調査から集計 (昭和60年~61年)

野菜の種類	春	夏	秋	冬	年平均
葉茎菜	126	77	194	220	154
果花菜	131	246	87	51	129
キノコ類	5	2	5	7	5
根菜	238	180	230	293	235
イモ類	57	55	67	60	60
合計	558	560	583	631	583

表-2 那珂湊市沿岸漁業世帯の主な野菜の個々の摂取量 (g/d/p,wet)

5日間の調査から集計 (昭和60年~61年)

野菜の種類	野菜名	春	夏	秋	冬	年平均
葉茎菜	ハクサイ	6	4	104	100	54
	キャベツ	46	41	22	40	37
	ホウレンソウ	23	4	30	33	23
	モヤシ	8	9	11	19	12
	レタス	8	7	6	8	7
果花菜	キュウリ	74	70	37	32	53
	ナス	14	75	21	3	28
	トマト	14	46	10	5	19
	カボチャ	9	26	2	2	10
	ピーマン	11	8	4	6	7
キノコ類	シイタケ	4	2	4	4	4
根菜	ダイコン	73	54	90	123	85
	ニンジン	59	51	69	69	62
	タマネギ	33	52	28	34	37
	ネギ	14	13	17	34	20
	タケノコ	23	3	1	4	8
	カブ	23	-	2	4	7
イモ類	ジャガイモ	50	49	52	42	48
	サツマイモ	5	4	6	3	5
	サトイモ	1	-	8	10	5

Ⅲ. 放射能データセンター業務

Ⅲ. 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 90～93を刊行した。対象は、環境試料として、①大気浮遊塵、②降下物、③降水、④土壌、食品試料として、①穀物、②野菜類、③茶、④牛乳、⑤ドライミルク、⑥日常食、⑦海産生物であり、 ^{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39回国連科学委員会（UNSCEAR）報告書

第39回国連科学委員会会議は、1990年5月14日から5月18日までオーストリア国ウィーン市の国際センター会議場で開催され、この結果について報告書を作成した。

日本からは、代表として松平寛通（放医研所長）、アドバイザーとして、熊澤 蕃（原研東海保健物理部主任研究員）、篠原邦彦（動燃安全管理部副主任研究員）が出席した。

(3) 第32回環境放射能調査研究成果論文抄録集

平成2年11月28日(水)に科学技術庁主催の第32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

IV. 放射能調査結果の評価に関する基礎調査

1. 目的

我が国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、調査研究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調査」

財団法人 政策科学研究所

(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調査

(1) 調査の目的

生活習慣の実態を調査することにより、自然及び人工放射能による国民線量推定に有用なデータの調査、収集及び解析。

(2) 調査の内容

- ① ラドン線量寄与の要因となる建物換気率について最近の測定データを収集解析した。
- ② 食品及び建築材料中の天然放射性核種の検討を行った。
- ③ 積雪による地殻 γ 線の減衰の結果をまとめた。
- ④ 住宅の種類と構造のデータを収集整理した。

4. ICRP勧告の日本人への適用に関する調査

(1) 調査の目的

人体の被ばく線量推定に関する国際的考え方を日本人に適用するためのデータの調査及び収集。

(2) 調査の内容

- ① 医療機関における放射線作業従事者の個人被ばく線量評価について平

成元年度のフィルム・バッジ資料から調査し、あわせて前年度までの資料との比較を行った。

- ② 1990年 I C R P 勧告に対処すべく、我が国の医療機関の実態を調査するためのアンケート(案)を作成した。
- ③ 昨年度行った小児 X 線透視に関する調査結果の、より有為な解析を行った。

V. 環境放射線モニタリング 技術者の研修

V. 環境放射線モニタリング技術者の研修

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 養成訓練部

(3) 研修方法

本研修は、各都道府県における実務担当者の配置状況を考慮して、4年を1周期として、以下のとおり計画実施している。

環境放射線モニタリング技術課程
年度別（平成2年～5年）研修計画（1周期／4年）教科目概要

年度	研修区分	講義科目	実習科目
第13回 平成 2.10.15 ～ 2.10.26 実施	基礎事項	放射線計測の基礎 放射線データの使い方 事故と緊急対策 環境における放射線 放射能測定マニュアル 測定試料サンプリング法 放射線の人体への影響	非密封R Iの安全取扱い α 線と β 線の測定 γ 線の測定 など
第14回 平成 3.10.21 ～ 3.11.1 実施予定	γ 線放出核種の測定	核種・機器分析法 γ 線測定試料の調整 環境のモニタリング 体内R Iの測定 放射線計測エレクトロニクス など	シンチレーション検出器の取扱い Ge(Li)半導体検出器の取扱い など
第15回 平成 4年10月 実施予定	β 線放出核種・ α 線放出核種の測定	α 線・ β 線の性質 液体シンチレーション計測 環境中の α 線・ β 線放出核種の測定 廃棄物処理 など	液体シンチレーションカウンタ β 線の自己吸収 など
第16回 平成 5年10月 実施予定	線量の測定	線量とその測定法 線量計測各論 環境における放射線レベル モニタリング指針 など	線量計の校正 線量測定 など

第13回環境放射線モニタリング技術課程（平成2年度）に参加した人員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	参加人員(人)
1	青森県環境保健センター	1
2	岩手県衛生研究所	1
3	福島県原子力センター	1
4	茨城県公害技術センター	1
5	千葉県公害研究所	1
6	神奈川県衛生研究所	1
7	横浜市衛生研究所	1
8	石川県衛生公害研究所	1
9	福井県衛生研究所	1
10	長野県衛生公害研究所	1
11	岐阜県公害研究所	1
12	静岡県環境放射線監視センター	1
13	滋賀県立衛生環境センター	1
14	京都府衛生公害研究所	1
15	和歌山県衛生公害研究センター	1
16	山口県衛生公害研究センター	1
17	香川県公害研究センター	1
18	愛媛県公害技術センター	1
19	高知県衛生研究所	1
20	長崎県衛生公害研究所	1
21	大分県公害衛生センター	1
22	沖縄県公害衛生研究所	1

環境放射線モニタリング技術課程研修生人数

回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
年度	昭和53年度	昭和54年度	昭和55年度	昭和56年度	昭和57年度	昭和58年度	昭和59年度	昭和60年度	昭和61年度	昭和62年度
期間	S. 53. 10. 23 ～ S. 53. 11. 2	S. 54. 10. 15 ～ S. 54. 10. 26	S. 55. 10. 20 ～ S. 55. 10. 30	S. 56. 10. 19 ～ S. 56. 10. 30	S. 57. 9. 20 ～ S. 57. 10. 1	S. 58. 10. 3 ～ S. 58. 10. 15	S. 59. 10. 15 ～ S. 59. 10. 26	S. 60. 10. 21 ～ S. 60. 11. 1	S. 61. 10. 20 ～ S. 61. 10. 31	S. 62. 10. 19 ～ S. 61. 10. 30
研修者数	24	28	27	27	26	24	25	25	24	24
回数	11	12	13							
年度	昭和63年度	平成元年度	平成2年度							
期間	S. 63. 10. 17 ～ S. 63. 10. 28	H. 1. 9. 11 ～ H. 1. 9. 22	H. 2. 10. 15 ～ H. 2. 10. 26							
研修者数	28	24	22							

VI. 緊急被曝測定・対策に関する 調査研究等

VI. 緊急被曝測定・対策に関する調査研究等

1. 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に調査・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・救護・被ばく評価等について教育及び訓練を行い、原子力災害時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) 緊急時被曝測定・対策に関する調査研究
- (2) 緊急被曝
- (3) 緊急モニタリング
- (4) 緊急被曝看護・救護要員の教育訓練

2. 緊急時被ばく線量評価法に関する研究 — 試料の破碎、粉碎の影響（蔗糖と歯牙について）—

中島敏行（物理、環放生）、大槻敏子（研究補助員）
横須賀節子（環放生）、樋出守世（国立予研）

1. 目 的

一般の人々が被ばくする放射線被ばく事故が起こっている。このような被ばく事故や緊急時における被ばく患者の治療には患者の被ばく線量情報が必要不可欠な因子の一つである。このような一般の人々の被ばく線量情報を得る手段を開発し、緊急時、異常時における一般人の被ばく線量評価、推定法を確立することを目標としている。

2. 方 法

前年度までに、一般人の緊急時用被ばく線量計として蔗糖による電子スピン共鳴吸収（ESR）を開発し、その成功をみてきた。蔗糖を加工した製品は数多くある。例えば、粉砂糖、氷砂糖、角砂糖、飴玉、ドロップスである。これらもまた線量計になる。しかし、放射線によって生成したフリーラジカルを測定するためには、電子スピン共鳴装置で、その数を測る必要がある。ESR吸収量を測定するには内径約3mmの細管に試料を入れなければならない。このためには前述のような糖製品を破碎、粉碎する必要がある。

このように破碎、粉碎した場合の効果は熱ルミネッセンスによくみられることは著者はじめ数グループで研究し、発表されている。このような現象はフリーラジカル生成過程でも考えられる。

本年はESR線量計の試料である蔗糖、歯牙のエナメル質について、その破碎、粉碎効果について研究してきた。

使用した砂糖は $1.5 \times 1.5 \times 1.5$ mmの単結晶である。これらの結晶を乳鉢に入れ、破碎した。また、歯牙のエナメル質はダイヤモンドディスクでカットした。破碎した砂糖を115メッシュ以上、115から150メッシュ、150メッシュ以下の三種の粒度に、エナメル質は約20メッシュから350メッシュの6段階の

粒度に分け、未照射状態の試料中のフリーラジカル濃度を調べた。

3. 結 果

図-1 は三種の粒度の未照射試料のフリーラジカル濃度と 3.16Gy 照射した破碎しない砂糖のフリーラジカル濃度との比較である。

図-1 のように粒度が細くなるほどラジカル濃度が増えることが示されている。この濃度はそれぞれ 2.5、9 と 10Gy 相当の線量に対応していた。

歯牙のエナメル質もまた、E S R 線量計材料として利用されている。しかし、この材料もエナメル質を歯牙から切断し、それを切断、破碎、粉碎する必要がある。

図-2 は約 20メッシュから 350メッシュまで 6 段階の牛のエナメル質（X 線撮影がなされていないため使用）の破碎効果を示したものである。

この結果は明らかに、破碎するとラジカルが生ずることを示している。従って、E S R 線量計でも T L D 同様試料を破碎、粉碎した場合、その影響は必ず現れることを認識する必要がある。このことは同時に試料作成には万全の注意を払うことの重要性を示している。

4. 過去の調査研究経過・経緯

前年度までに、蔗糖による一般人の緊急時用被ばく線量計法として、電子スピン共鳴（E S R）法による計測法を開発してきた。その E S R 線量計材料の必要な特性として、感度、経時変化、比例性、線量計材料の純度など放射線特性に係わる性質と E S R 機器の普及性、線量計材料の普及性、世界的な普遍性、測定に際しての取り扱い性、経済的に材料が安価であること等一般人の緊急時用線量計の観点から、現状では糖類が最良であり、これに代わるものがないことを発見した。また、蔗糖の他に単糖類、二糖類も放射線特性面で同様な効果があることを見出ししてきた。更に、応用例として、チェルノブイリ事故の際、避難したプリピャチ市市民の被ばく線量推定を砂糖で行っている。その結果はソ連が IAEA に報告した値とよく一致しており、砂糖はその実用上、有用な線量計であることが実証できた。

5. 今後の調査研究計画

次年度以降、破碎、粉碎効果の除去法について、検討した後、緊急時における一般人の被ばく線量推定方法をまとめる予定である。

6. 平成2年度の研究発表

- (1) Nakajima, T., Otsuki, T., & et al: "ESR Sensitivity Comparison of Sugar from Various Sources and Cavity Mode Effect"
Radiat. Prot. Dosimetry, 34, 303-306, 1990.
- (2) Hara, H., Ikeya, M., Nakajima, T., Nishiwaki, Y., "Frequency Sweep ESR Spectrometer for Dosimetry and Dating"
Radiat. Prot. Dosimetry, 34, 335-337, 1990.
- (3) Nakajima, T., Otsuki, T.: "Dosimetry for Radiation Emergencies: Radiation-induced free radicals in sugar of various countries and the effect of pulverizing on the ESR signal",
Appl. Radiat. Isot., 41, 359-365, 1990.

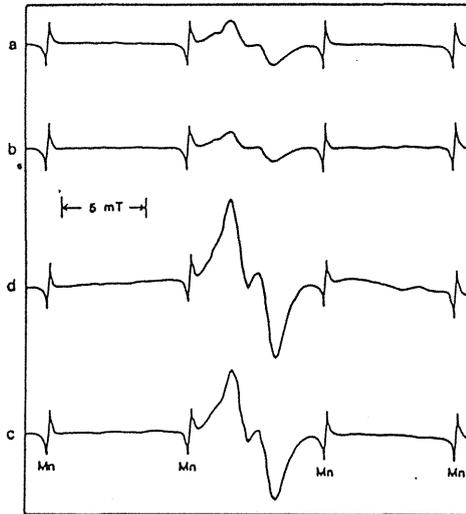


図-1 未照射粉末砂糖の ESR スペクトル

- a : 3 Gy 照射した結晶性砂糖の ESR 吸収スペクトル
 - b : 未照射粉末砂糖 (115メッシュ以上)
 - c : 同砂糖 (115~150メッシュ以上)
 - d : 同砂糖 (150メッシュ以上)
 - Mn : マンガン ESR 吸収端
- 試料重量は同じ。

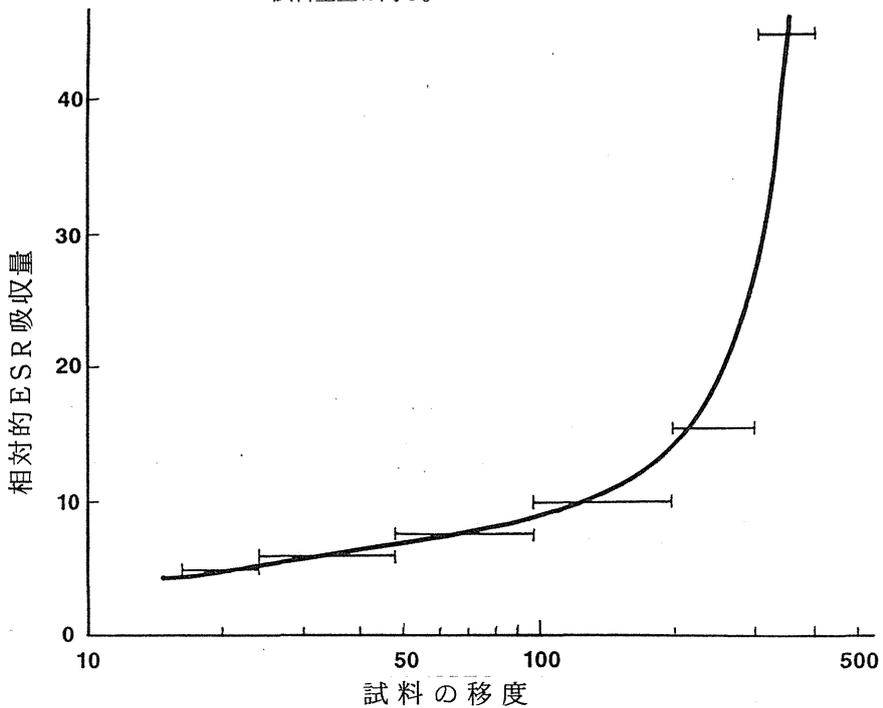


図-2 牛の歯のエナメル質の破碎によるフリーラジカル濃度の変化

3. 環境放射能迅速評価システム (ERENS) (Environmental radiation Estimation Network System)

本郷昭三、竹下 洋、岩倉哲男 (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、放射線は人間を取り巻く種々の危険性のなかで最も良く管理できているものの一つと考えられるが、最近一般環境でも問題となっているように、環境汚染、危険度管理は全人类的規模で行う必要がある。

これらの観点から、放射能調査研究で得られたデータ・成果を電算機ネットワークを用いて、構造化データベースを構築し資源の共有化・有効利用をはかり、平常時、緊急時の放射能レベル把握、線量評価の基礎処理を行うことを目的として放射能迅速評価システム (ERENS:Environmental radiation Estimation Network System) の導入を昭和63年度に行った。

平成2年は本所、那珂湊支所、東海施設に LAN 間接続機器を導入し LAN 間接続を行った。また東海施設にはファイル・サーバとサンプル・チェンジャ付き Ge 半導体検出器をネットワーク化するための測定器コントローラを導入し、本所には、ERENS に接続できる緊急時用ポータブル Ge 半導体測定器の導入をおこなった。

2. 導入結果と運用状況

現在、本所の ERENS は電算室の新システムとも接続され、那珂湊支所では平成元年度設置した ERENS の容量を拡充するとともに、更新された電算機システムと接続し相互に資源の利用ができる。東海施設においても、ERENS の導入により、体内被ばく線量計算システム (IDES) をはじめとする各種のアプリケーションが利用できるようになった。

本所・支所間の交信については、平成元年度は公衆回線としては最速の19200BPSで接続したが、まだ通信速度が低くポイント・ポイント間の通信に限られていたが、本年度導入した LAN 間接続装置により、64KBPS の通

信速度がえられ機能的には本所のLANに直結しているのと同様にすべてのLAN機能が利用できる。東海施設も同様にすべてのLAN機能が利用可能である。調整すべきところが残っているが、緊急時等に東海施設で無人測定し、測定が終わりしだい、那珂湊支所または、本所で即座にそのデータを読みだし解析することが可能となる。LAN間接続している時は、リモートディスク機能（遠隔地の許可されたディスクをあたかも自分のディスクのように使う機能）が利用できるので、例えばMSDOSのCOPYコマンドで本所、那珂湊支所、東海施設間でファイルのコピーが可能である。コピーのスピードも自分のフロッピー・ディスクから自分のフロッピー・ディスクにコピーするよりやや早い速度で実行できる。ERENSに接続できる緊急時用ポータブルGe半導体測定器は現在のところ、ERENSのLANにケーブル接続して用いるか、オフラインで測定しその後、ケーブル接続してデータをERENSに転送する等の方法しかとれないが、平成3年度には無線電話等を用いて遠隔地から直接ERENSにアクセスできるシステムに拡張する予定である。

表-1 ERENS 東海施設ステーション規格

機器名	EWS4800/20
CPU	MC68030 (33MHz)
FPP	MC68882 (33MHz)
語調	32ビット
メモリ容量	16M バイト (最大32M バイト)
キャッシュメモリ	32K バイト
ハードディスク	500M バイト
光磁気ディスク	600M バイト (300M バイト×2)
最大ディスク容量	984M バイト
オペレーティング・システム	AT&T UNIX System VR2.0

表-2 本所-那珂湊支所-東海施設間通信

接続方式	MACブリッジ
適応回線	INSネット64 公衆電話回線
通信方式	INSネット64 (ISDN) Bチャンネル
回線通信速度	64Kbps
DTE通信速度	192Kbps
同期方式	HDLC同期
接続制御手順	CCITT 勧告 X.21
自動発信	簡易ダイレクトコール手順

4. 緊急医療

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、これに迅速かつ適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160㎡）、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30㎡）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
除染用バス	1 式	S. 56. 3. 25	No.1090	除染室	
手術台	1 式	S. 56. 3. 30	No.1195	処置室	
手術台上肢台	2 組	S. 56. 3. 30	No.1196,1197	処置室	
手術台用足受	2 組	S. 56. 3. 30	No.1198,1199	処置室	
処置台 (ワゴン)	3 台	S. 56. 3. 30	No.1175~77	処置室	
パスボックス	3 式	S. 56. 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	
手術用手洗装置	1 式	S. 56. 9. 30	No.317	処置室	
手術用照明	1 台	S. 56. 9. 30	No.318	処置室	
ロッカー	2 台	S. 56. 11. 13	No.388,389	更衣室	
ギャッジベッド	1 台	S. 56. 11. 26	No.427	観察室	
マットレス	1 台	S. 56. 11. 26	No.429	観察室	
器械台	1 台	S. 56. 11. 26	No.431	観察室	
表面汚染計 (α)	1 台	S. 56. 11. 30	No.440	管理室	
医療器具戸棚	1 台	S. 56. 11. 30	No.441	観察室	
カラーテレビ テレビ台	1 台 1 台	S. 56. 12. 1	No.445 No.446	観察室	
無菌ロック (戸棚)	1 台	S. 56. 12. 8	No.467	処置室	
自動麻酔器	1 式	S. 56. 12. 16	No.486	処置室	
ハンドフットクロズモニタ	1 台	S. 57. 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	S. 57. 3. 30 S. 57. 3. 30 S. 57. 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	S. 57. 3. 30	No.991	除染室	

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
デシケーター	1台	S. 57. 7. 9	No.248	管理室	
回転椅子	4脚	S. 57. 7. 20	No.311,312 No.313,314	管理室 ホールボディカウンタ室	
作業台	4台	S. 57. 8. 31	No.380,381 No.382,383	管理室 検査室	
サーベイメータ (β 、 γ)	1台	S. 57. 8. 3	No.355	管理室	
ホールボディカウンタ	2式	S. 58. 1. 18 S. 62. 3. 27	No.377 No.1527	ホールボディカウンタ室 ホールボディカウンタ室	
校正用ファントム	3式	S. 59. 11. 30	No.391~393	用品庫	
校正用人体ファントム	1式	S. 60. 3. 8	No.840	用品庫	
保冷库	1台	S. 60. 11. 29	No.654	前室	
ジェット洗浄器	1台	S. 61. 3. 27	No.1620	検査室	
整理棚	1台	H. 1. 10. 3	No.296		

表-2-1 無菌室用機器一覧

機 器 名	数量	受領年月日	備 品 番 号	保 管 場 所	備 考
無菌室	1式	S.56. 3.27	No.1153	病院棟 4 F 無菌室	
自動加温器	1台	S.56. 2. 9	No.734	病院棟 4 F 無菌室	
折たたみ椅子	1脚	S.56. 2.18	No.785	病院棟 4 F 無菌室	
ブックラック (診察記録用)	1台	S.56. 2.18	No.784	病院棟 4 F 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	S.56. 3.27	No.1153	病院棟 4 F 無菌室	
ポリホームバス (浴槽)	1台	S.56. 3.28	No.1245	病院棟 2 F 無菌室	
手洗台	2個	S.56. 3.30 S.56. 3.30	No.1173 No.1174	緊急医療棟 医務課研究室	
吸引器	1台	S.56. 3.30	No.1178	病院棟 4 F リネン室	
ランドリーバッグ	1個	S.56. 3.30	No.1179	病院棟 2 F 無菌室	
キックバケツ	1個	S.56. 3.30	No.1180	病院棟 2 F 無菌室	
イルリガートル台	2本	S.56. 3.30	No.1181,1182	病院棟 4 F リネン室	
心電計	1式	S.56. 3.30	No.1200	検査課	
自動輸液ポンプ	3台	S.56. 3.30 S.57. 8. 6 S.60.12.17	No.1202 No.356 No.816	病院棟 4 F リネン室 病院棟 4 F リネン室 病院棟 4 F リネン室	
電子レンジ	1台	S.56. 3.31	No.1214	病院棟 2 F 無菌室	
冷蔵庫	1台	S.56. 3.31	No.1215,1216	病院棟 4 F 無菌室	
患者監視装置	1台	S.56. 3.31	No.1227	病院棟 4 F 無菌室	
オーバートップテーブル	1台	S.56. 3.31	No.1237	病院棟 4 F 無菌室	
ベッド柵	4台	S.56. 3.31	No.1238~41	病院棟 4 F 無菌室	
無菌ロック (戸棚)	1台	S.56. 3.31	No.1242	病院棟 4 F 無菌室	
X線撮影装置 (ポータブル)	1台	S.56. 3.31	No.1243	病院棟 4 F 無菌室	

表-2-2 無菌室用機器一覧

機 器 名	数量	受領年月日	備 品 番 号	保 管 場 所	備 考
カラーテレビ テレビ台	1台 1台	S. 56. 3. 31 S. 56. 12. 1	No.1244 No.447	病院棟 4 F 無菌室 病院棟 4 F 無菌室	
ギャッジベッド	1台	S. 56. 11. 26	No.428	病院棟 4 F 無菌室	
マットレス	1台	S. 56. 11. 26	No.430	病院棟 4 F 無菌室	
電子レンジ台	1台	S. 56. 12. 1	No.448	病院棟 2 F 無菌室	
白衣掛	1台	S. 59. 2. 22	No.1021	病院棟 4 F 無菌室	
クリップ洗浄器	1台	S. 60. 3. 28	No.1021	病院棟 2 F 無菌室	
酸素流量計	1個	S. 60. 12. 7	No.815	病院棟 4 F 無菌室	
超音波ネブライザー	1台	S. 60. 12. 17	No.811	病院棟 2 F 無菌室	
処置台 (ワゴン)	1台	S. 60. 12. 17	No.812	病院棟 4 F 無菌室	
血圧計	1台	S. 60. 12. 17	No.814	病院棟 4 F 無菌室	
ポータブルトイレ	1台	S. 60. 12. 17	No.818	病院棟 2 F 無菌室	
殺菌灯	1個	S. 60. 12. 23	No.839	病院棟 4 F 無菌室	
付添ベッド	1台	S. 60. 12. 17	No.813	病院棟 4 F 無菌室	
洗髪椅子	1脚	S. 60. 12. 17	No.817	病院棟 2 F 無菌室	
食事運搬用無菌ボックス	2個	S. 61	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 4 F 病棟	
無菌ストレッチャー	1台	H. 1. 11. 10	No.328	病院棟 4 F 無菌室	

表-3-1 緊急被ばく医療用機器一覧

機 器 名	数量	受領年月日	備 品 番 号	保 管 場 所	備 考
ファイリングキャビネット	1 台	S. 56. 2. 18	No.783	病院棟 4 F N. S.	
電動式採血台	1 式	S. 56. 2. 27	No.912	病院棟211号室	
鼻咽頭ファイバースコープ	1 式	S. 56. 2. 19	No.1201	病院棟212号室	
自動炎光光度計	1 式	S. 56. 3. 13	No.1037	検査課	
超広視野顕微鏡	1 台	S. 56. 3. 17	No.1051	医務課研究室	
超低温槽	1 式	S. 56. 3. 24	No.1084	検査課	
クリーンベンチ	2 台	S. 56. 3. 30 S. 56. 3. 30	No.1205 No.1206	病院棟212号室 晩発棟 3 F	
自動炭酸ガス細胞培養装置	1 式	S. 56. 3. 30	No.1207	培養棟	
身体洗浄装置	1 式	S. 56. 3. 30	No.1208	緊急医療棟	
吸引ポンプ	1 式	S. 56. 3. 30	No.1209	晩発棟 3 F	
血液成分分離装置	1 式	S. 56. 3. 30	No.1185	病院棟211号室	
ポータブルシーラー	1 式	S. 56. 3. 30	No.1186	病院棟211号室	
診察台	1 台	S. 56. 3. 31	No.1236	病院棟 4 F 処置室	
スロンボカウンター	1 式	S. 56. 3. 31	No.1226	晩発棟 3 F	
保冷库	1 台	S. 56. 11. 27	No.434	病院棟 4 F N. S.	
患者監視装置	2 式	S. 57. 1. 21 S. 57. 8. 31	No.569 No.384	病院棟手術室 病院棟手術室	
顕微鏡	1 台	S. 57. 7. 30	No.343	検査課	
クロライドメーター (クロール測定器)	1 台	S. 57. 8. 10	No.358	検査課	
セルカウンター (自動血球測定装置)	1 台	S. 57. 8. 20	No.371	晩発棟 3 F	
ガス滅菌器	1 台	S. 57. 9. 17	No.406	病院棟211号室	
分光光度計	1 台	S. 57. 9. 13	No.401	検査課	

表－3－2 緊急被ばく医療用機器一覧

機 器 名	数量	受領年月日	備 品 番 号	保 管 場 所	備 考
細胞凍結用保存容器	1 台	S. 60. 11. 29	No.655	病院棟 2 F 無菌室	
血液ガス分析装置	1 式	S. 62. 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201号室	
自動血沈計	1 式	H. 2.			

表-4 マニユアルの内容

	<p>緊急被曝医療派遣チームマニユアル</p>	<p>内部被曝患者緊急医療棟診療マニユアル</p>	<p>外部被曝患者無菌室診療マニユアル</p>
<p>目的</p>	<p>放射研究医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。</p>	<p>放射研究緊急医療棟への被曝患者の収容・治療。</p>	<p>放射研究無菌室への被曝患者の収容・治療。</p>
<p>適応対象</p>	<p>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。</p>	<p>事故による内部被曝患者。</p>	<p>事故による外部被曝患者。</p>
<p>体制</p>	<p>緊急被曝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>
<p>機器等の保守管理</p>	<p>必要に応じて緊急モニタリング・チームの機器等を使用。</p>	<p>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：病院部。ホールポディカウンター：養成訓練部。</p>	<p>無菌室の整備：病院部4F婦長。医療機器：医師、放射線技師、検査技師。機械・空調・医療器具：専門職。</p>
<p>行動要領の骨子</p>	<p>A. 作業者被曝 1) 施設内被曝者に対する緊急実施事項。 2) 情報収集に関する実施事項。 3) 病院での放射線防護と除染の実施事項 4) 経時的な放射線防護の実施事項。 1. 被曝後3日(71時間)まで。 Ⅱ. 被曝後72時間以降。 B. 広域汚染による被曝 1) 医学的スクリーニング。 2) よう養病の投与。</p>	<p>1. 緊急時の患者の受け入れ及び処置。 2. 模擬訓練の実施。</p>	<p>1. 緊急時の患者の受け入れ及び処置。 2. 模擬訓練の実施。</p>

5. 緊急モニタリング

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場合、これに迅速かつ適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

1章 総 則

2章 モニタリングチームの編成・任務

3章 モニタリング用機器等の保守・管理

4章 放射線モニタリングマニュアル

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 α 線棟の研究室に一括保管している。(表-2)

表-1 平成2年度緊急モニタリングチーム構成員名簿

平成3年1月22日現在

		第1チーム(4月～6月)	第2チーム(7月～9月)	第3チーム(10月～12月)	第4チーム(1月～3月)
チームリーダー		環境衛生研究部環境衛生第4研究室長 渡利 一夫	環境衛生研究部環境衛生第3研究室長 井上 義和	養成訓練部指導室長 越島 得三郎	物理研究部物理第4研究室長 喜多尾 憲助
放射線モニタリング班	班長	技術部サイクロトロロン管理課長 近藤 龍雄	同上	環境衛生研究部主任研究官 本郷 昭三	同上
	測定係	環境衛生研究部環境衛生第1研究室長 藤高 和信	技術部放射線安全課中性子線管理係長 朽木 満弘	環境衛生研究部主任研究官 西村 義一	環境衛生研究部主任研究官 木村 健一
	記録係	技術部放射線安全課汚染処理係長 芳田 典幸	技術部放射線安全課アルファ線管理係長 津浦 伸次	技術部放射線安全課専門職増澤 武男	技術部放射線安全課安全係長 川上 利彦
	連絡係	管理部企画課企画係長 鎌倉 幸雄	管理部企画課放射線能資料係長 桜井 清一	管理部企画課企画係 丑山 英樹	管理部企画課国際研究協力官 洲上 辰雄
放射能モニタリング班					
放射能モニタリング班	班長	環境衛生研究部環境衛生第4研究室長 渡利 一夫	環境放射線生態学研究部環境放射線生態学第3研究室長 河村 日佐男	養成訓練部指導室長 越島 得三郎	海洋放射線生態学研究部海洋放射線生態学第1研究室長 中村 清
	試料採取係	環境放射線生態学研究部主任研究官 白石 久二雄	養成訓練部主任研究官 上島 久正	環境放射線生態学研究部主任研究官 柳澤 啓	環境放射線生態学研究部環境放射線生態学第2研究室長 村松 康行
	測定係	環境放射線生態学研究部主任研究官 内田 滋夫	海洋放射線生態学研究部主任研究官 中原 元和	海洋放射線生態学研究部主任研究官 石井 紀明	環境衛生研究部環境衛生第4研究室 竹下 洋
	記録係	環境衛生研究部主任研究官 武田 洋	総括安全解析研究官付主任安全解析研究官 内山 正史	物理研究部主任研究官 白貝 彰宏	養成訓練部指導室 梶井 充
	連絡係	技術部放射線安全課中性子線管理係 伊藤 幸久	那珂湊支所管理課放射線安全係長 玉手 和彦	技術部放射線安全課安全係 三門 富士夫	那珂湊支所管理課放射線安全係 斎藤 和浩
	連絡係	管理部企画課放射線能資料係 菅原 幸喜	管理部企画課統計係長 竹内 茂男	管理部企画課課長補佐 皆川 勝浩	管理部企画課調査係長 石澤 義久

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 サーベィメータ	6台	S. 59. 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	S. 59. 3. 7	No.1181~84	α線棟	
3 表面汚染計 (GM型)	2台	S. 59. 3. 23 S. 59. 10. 27	No.1284 No.342	α線棟 α線棟	
4 同上用ケース	1個	S. 59. 3. 7	No.1185	α線棟	
5 集塵器	3台	S. 54. 11. 30 S. 59. 2. 29	No.868 No.1096,1097	α線棟 α線棟	
6 発電機	3台	S. 54. 11. 30 S. 59. 3. 6	No.871 No.1151,1152	α線棟	
7 ラジオ	2台	S. 59. 3. 6 S. 59. 3. 7	No.1155 No.1191	α線棟 α線棟	
8 風向風速計	1台	S. 59. 2. 28	No.1044	α線棟	
9 カメラ	2台	S. 59. 3. 7	No.1186,1187	企画課、α線棟	
10 望遠レンズ	1台	S. 59. 3. 7	No.1188	α線棟	
11 トランシーバー	2台	S. 59. 3. 7	No.1189,1190	α線棟	
12 電卓	2台	S. 59. 3. 6	No.1161,1162	α線棟	
13 ストップウォッチ	2個	S. 59. 3. 6	No.1156,1157	α線棟	
14 巻尺	2個	S. 59. 3. 6	No.1163,1164	α線棟	
15 コードリール	2巻	S. 59. 11. 6	No.354-1,2	α線棟	
16 ストロボ	1台	S. 59. 10. 31	No.345	α線棟	
17 モニタリング用品収納箱	10個	H. 1. 10. 3	No.302-1~10	α線棟	
18 デジタル式上皿自動はかり	1台	H. 1. 9. 29	No.253	α線棟	
19 半導体式ポケット線量当量計	5台	H. 2. 1. 16	No.599-1~5	R I 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 野営用具セット 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 ⑨ ⑦⑧用ポンペ (3本) ⑩ ヘッドランプ ⑪ 三徳スコップ ⑫ ポリタンク (2リットル) ⑬ コンパス ⑭ 水筒 ⑮ ロープ (20メートル) ⑯ ベグ (20本)	2式	S. 54. 11. 27	No.839,840	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	S. 59. 3. 28	α線棟	
2 牛乳缶	2 缶	S. 59. 2. 16	α線棟	
3 マリネリピーカー	5 個	S. 59. 3. 23	α線棟	
4 手秤	1 個	S. 59. 4. 3	α線棟	
5 剪定鋏	1 本	S. 59. 4. 3	α線棟	
6 スコップ	1 本	S. 59. 3. 28	α線棟	
7 防塵マスク	10個	S. 59. 3. 5	α線棟	
8 防寒作業衣	10着	S. 59. 4. 16	α線棟	
9 防寒作業ズボン	10着	S. 59. 4. 16	α線棟	
10 防寒衣	10着	S. 59. 4. 16	α線棟	
11 防寒ズボン	10着	S. 59. 4. 16	α線棟	
12 つなぎ	10着	S. 59. 4. 16	α線棟	
13 半袖作業上着	20着	H. 1. 8. 31	企画課	
14 雨具	10着	S. 59. 4. 16	α線棟	
15 安全ぐつ	10足	S. 59. 4. 23	α線棟	
16 ネオプレーン手袋	10双	H. 2.	α線棟	
17 投光器	2 個	S. 59. 4. 6	α線棟	
18 背負子	5 個	S. 59. 3. 28	α線棟	
19 ヘルメット	10個	S. 59. 4. 3	α線棟	
20 フィルムバッチケース	10個	S. 59. 3. 5	α線棟	
21 TLDケース	10個	S. 59. 6. 5	α線棟	
22 TLD素子	25個	S. 59. 6. 5	α線棟	

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
23 放射線データブック	2冊	H. 2.	α線棟、企画課	
24 方位計	2個	S. 59. 3. 28	α線棟	
25 かい中電灯	6個	S. 59. 11. 2	α線棟	
26 ガソリンタンク	1個	S. 59. 11. 5	α線棟	
27 発電機用オイル	2本	S. 59. 11. 21	α線棟	
28 ドライバーセット	4組	S. 59. 11. 20	α線棟	
29 活性炭ろ紙	50枚	S. 59. 11. 21	α線棟	
30 テスター	2台	S. 63. 11. 22	α線棟、企画課	
31 新日本分県地図	2冊	H. 2.	α線棟、企画課	
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. 緊急被ばく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、当該従業員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2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2年度 第21回	2.4.16～2.4.21	14名(内女子3)
第22回	2.10.1～2.10.6	26名(内女子7)

表-2 緊急被ばく救護訓練課程講義及び実習科目

講義科目	実習科目
緊急体外被ばく計測	ヒューマンカウンター
人体汚染計測	(校正と計測・評価)
体外被ばく障害	傷汚染計測法
人体汚染被ばく障害	救急蘇生法
緊急被ばく障害	被災者救出法
緊急被ばく医療対策と体制	汚染患者救護取扱・移送法
救急措置蘇生法	放射線被ばく事故と患者の取扱 (ビデオ)

緊急被ばく救護訓練課程研修者人数

年 度	S 5 4	S 5 5	昭和56年度		昭和57年度		昭和58年度		昭和59年度		昭和60年度		昭和61年度		昭和62年度		昭和63年度	
			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
回 数	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
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
研修者数	1 6	1 7	1 6	2 2	1 6	2 2	2 0	2 1	2 0	2 0	2 3	2 0	2 5	2 4	2 0	2 0	2 2	2 6
年 度	平成元年度		平成2年度															
回 数	第19回	第20回	第21回	第22回														
期 間	7.10 ～ 7.15	10.2 ～ 10.7	4.16 ～ 4.21	10.1 ～ 10.6														
研修者数	2 4	2 6	1 4	2 6														

放射能調査研究報告書（平成2年度）

平成3月12月刊行

編集 放射線医学総合研究所（企画課）

千葉県穴川4丁目9番1号（郵便番号260）

電話 千葉(0472)51局2111番（代表）