

資 料
-----

## 放 射 線 管 理

森 嶋 彌 重, 古 賀 妙 子, 伊 藤 哲 夫  
三 木 良 太, 本 田 嘉 秀\*, 浜 崎 地 史\*  
鈴 木 孝 保\*, 奥 野 正 親\*

## Radiation Hazard Control Report

Hiroshige MORISHIMA, Taeko KOGA, Tetsuo ITO,  
Ryota MIKI, Yoshihide HONDA,\* Kuniyoshi HAMAZAKI,\*  
Takayasu SUZUKI\* and Masachika OKUNO\*

(Received September 30, 1980)

## 1 ま え が き

## Introduction

近畿大学原子力研究所における昭和54年4月より昭和55年3月までの1年間の放射線管理の結果を報告する。昭和54年4月現在の放射線作業従事者は原子力研究所および原子炉工学科の職員15名, X線作業従事者7名, 随時立入者として理工学部化学科, 薬学部10名および理工学部原子炉工学科, 化学科学生65名, 計97名が放射線管理の対象となった。1年間の原子炉の運転状況は最高熱出力1ワット, 延985.7時間, 延熱出力873.6W・hrであった。

昭和54年度の原子炉施設の工事としては, 9月に原子炉廃水貯留槽のライニング工事を全10槽の清拭, 槽内の外観検査とともに, 10月に原子炉施設の放射性気体廃棄物の旧廃棄施設の撤去および新気体廃棄施設の設定作業が完了し, 昭和54年10月29日~31日に原子炉定期検査および廃棄施設の使用前検査が行われ, 合格した。

また昭和55年3月31日付で「放射性同位元素等の許可使用に係る変更許可申請」を提出した。変更の内容は(1)中性子加速器のトリチウム・ターゲットを密封されていない放射性同位元素としての取扱いの変更により年間使用量および1日最大使用量などの変更および

(2)金属工学科で許可使用を受けていたキューボラレベル計の<sup>60</sup>Coを密封線源として使用の新申請および随時移動場所の追加申請の2点で, 昭和55年6月13日に許可された。

## 2 個 人 管 理

## Personnel Monitoring

## 2.1 健康診断の実施

放射線作業従事者および随時立入者に対する健康診断のうち血液検査については従来通り年2回行い, 検査項目は末梢血液中の白血球数, 赤血球数, 血色素量および末梢血液像(白血球百分率)の4項目について大阪血清臨床検査所に測定を依頼している。検査結果を第1表~第4表に示した。これによると白血球数において, 3000~4000/mm<sup>3</sup>の随時立入者が1名あるが放射線作業以前からで, 末梢血液像には異常がなく個人の生理学的変動の範囲にあり, その他の臨床所見も認められなかった。

その他の検査項目について, 皮膚, 爪の異常および水晶体の混濁など放射線被曝によると思われる異常はなかった。

血色素量について 11.4 g/dl と随時立入者に正常範囲をはずれる者が1名いたが, 放射線作業従事以前からその作業によるものでなく, 軽い低血色素性貧血で, 精密検査を受け治療中である。

\* 理工学部原子炉工学科

第1表 白血球数

区 分		作 業 従 事 者		随 時 立 入 者	
検 査 年 月		昭和54年4月	昭和54年11月	昭和54年4月	昭和54年11月
白血球数 (/mm <sup>3</sup> )	8000以上	11人	11人	7人	10人
	7000~8000	3	3	19	10
	5000~7000	7	7	43	49
	4000~5000	1	1	5	4
	3000~4000	0	0	1	1
計		22人	22人	75人	74人

第2表 赤血球数

区 分		作 業 従 事 者		随 時 立 入 者	
検 査 年 月		昭和54年4月	昭和54年11月	昭和54年4月	昭和54年11月
赤血球数 (万/mm <sup>3</sup> )	500以上	9人	9人	55人	46人
	450~500	12	12	18	28
	400~450	1	1	2	0
	350~400	0	0	0	0
	350以下	0	0	0	0
計		22人	22人	75人	74人

第3表 血色素量

区 分		作 業 従 事 者		随 時 立 入 者	
検 査 年 月		昭和54年4月	昭和54年11月	昭和54年4月	昭和54年11月
血色素量 (g/dl)	17.6以上	0人	0人	0人	0人
	14.7~17.6	13	12	64	53
	11.5~14.7	9	10	10	20
	11.5以下	0	0	1	1
計		22人	22人	75人	74人

第4表 白血球百分率

区 分		作 業 従 事 者		随 時 立 入 者	
検 査 年 月		昭和54年4月	昭和54年11月	昭和54年4月	昭和54年11月
好 中 球		43.9~77.0%	43.0~68.5%	35.3~73.1%	33.0~72.0%
好 酸 球		0.1~18.1	0.2~16.5	0.2~6.8	0.6~21.0
好 塩 基 球		0 ~ 1.2	0 ~ 1.6	0 ~ 2.5	0 ~ 2.4
リンパ球		14.9~45.8	22.3~47.5	19.9~53.2	19.1~55.7
単 球		3.4~7.6	4.0~8.3	1.5~13.8	2.0~8.1
大型非染色球		0.7~4.2	1.0~2.8	0.7~6.2	0.9~4.2

## 2.2 個人被曝線量の管理

個人被曝線量の測定はフィルムバッジおよびポケット線量計などを用いて、放射線作業従事者については広範囲フィルムバッジあるいは中性子線フィルムバッジにより1ヶ月毎、随時立入者については $\gamma$ 線用あるいは中性子線用フィルムバッジにより、3ヶ月毎、X線作業従事者についてはX線用フィルムバッジにより、3ヶ月毎に現像を行った。放射線作業において調査レベル(1日50ミリレム)をこえて被曝が予想される場合には、手指あるいは胸部に、熱蛍光線量計(松下電器製、UD-200S)を用いて局所被曝などの測定を行なった。またアラームメータ(理研製、PAD-100)を用いて調査レベルをこえて被曝しないよう万全を期している。フィルムバッジによる個人被曝集積線量を第5表に示した。これによると3月間被曝集積線量は最高60ミリレム、昭和54年1年間における最高被曝集積線量は105ミリレムで3月間の被曝集積線量のうち最大許容集積線量に達したものは皆無であった。また中性子線用フィルムバッジによる測定で、検出限界以上に被曝したものはなかった。

当原子炉は熱出力1ワットの教育訓練用で管理区域内の空气中放射性物質として考えられるのは天然放射性核種以外は $^{41}\text{Ar}$ のみであるが、モニタによって測定した空气中放射性物質の濃度は、バックグラウンドと同じオーダーで内部被曝の原因となる放射性エアロゾルは現在のところ全く考えられない。RI棟においても全く内部被曝の予想される事例はなかった。

## 3 研究室管理

### Laboratory Monitoring

原子炉施設およびRIトレーサー・加速器棟の管理区域内における空間線量率の測定は原子炉施設における連続モニタの他、電離箱式(Aloka製 ICS-101およびICS-151)、GM管式サーベイメータ(富士電機製、SM-102)などを、また積算線量を個人被曝線量用広範囲フィルムバッジおよび熱蛍光線量計(TLD, UD-200S)を用いて測定を行った。

第6表にフィルムバッジによる月間集積線量の測定結果を示した。これによると原子炉施設においては、原子炉運転の影響を受け、原子炉遮蔽タンク上部など原子炉室内が高く最高は原子炉遮蔽タンク上部で昭和54年7月の月間集積線量は170ミリレントゲンであったが、昭和54年度、年間集積線量は検出限界以下の結果を5ミリレントゲン(mR)として集積し、915 mRであった。またRIトレーサー・加速器棟においてはRI実験室が高く、最高はH-2室で年間集積線量は355mRであった。なお原子炉施設およびコッククロフト・ワルトン型加速器コントロール室など11ヶ所については中性子線用フィルムバッジにより測定を行ったが、いずれも月間10ミリレム以下であった。

原子炉施設内8点の月平均 $\gamma$ 線線量率の年間変動をTLDを用いて測定した結果を第7表、第1図に、図内の番号は第7表内の測定点を示した。これによると原子炉室内6点の $\gamma$ 線線量率は原子炉の延熱出力量に比例して原子炉運転の多い7月にもっとも高く、8月および原子炉施設の科学技術庁原子炉規制課による定期

第5表 個人被曝集積線量

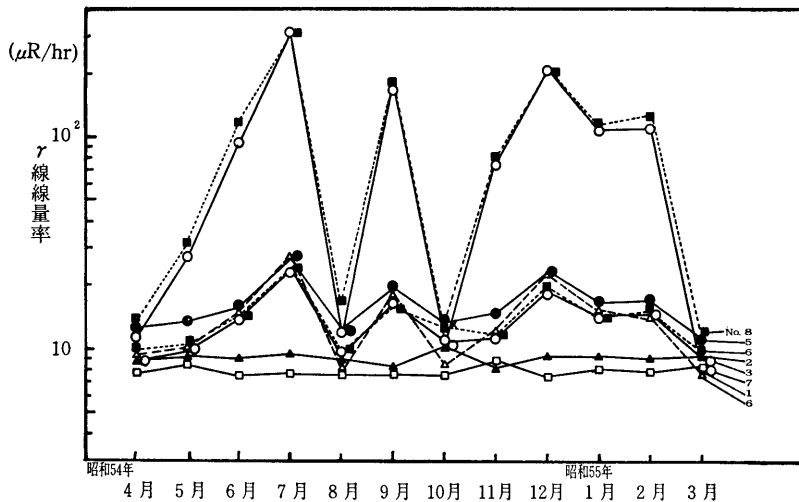
区 分	被曝線量 (ミリレム)*		25以下	25~49	50~99	100以上	計	備 考
	期 間							
放射線作業従事者	昭和54年4月~6月		22人	0人	0人	0人	22人	年12回 フィルム 現像
	7月~9月		21	1	0	0	22	
	10月~12月		21	0	1	0	22	
	昭和55年1月~3月		22	0	0	0	22	
随時立入者	職 員	昭和54年4月 ~昭和55年3月	8	0	0	0	8	年4回 フィルム 現像
	学 生	昭和54年4月 ~昭和55年3月	68	2	0	0	70	

\* "10ミリレム以下" は5ミリレムとして集積した。

第6表 各施設における月間集積線量

(単位：ミリレントゲン)

測定位置	昭和54年									昭和55年				
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
原子炉施設	原子炉室, 入口壁	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	
	原子炉遮蔽タンク, 上部	<10	<10	120	170	<10	140	<10	100	160	100	100	<10	
	中性子源照射室, 入口	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	10	<10	10	<10	
	核燃料物資取扱場所	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	
	核燃料物資保管場所	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	
	コントロール室, 壁	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	
RITレーサー・加速器棟	加速器 コントロール室	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	RI実験室	H-1室	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		H-2室	60	<10	30	20	30	20	20	30	20	30	40	50
		L-1室	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		L-2室	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	RI貯蔵庫前, 廊下	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	排気機械室	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	
	排水ポンプ室	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	L-1室外壁	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	RI廃棄物保管庫	扉前	<10	<10	10	20	40	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
外		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
周辺監視区域境界 (4ヶ所)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
原子炉運転延熱出力 (W・hr)	2.83	12.53	124.24	207.55	0	110.89	0	82.15	132.28	131.52	69.59	0		



第1図 原子炉施設におけるγ線線量率の変動

検査のため原子炉運転を休止した10月に最低を示した。

同様に RI トレーサー・加速器棟内 13 点の月平均  $\gamma$  線線量率の変動を第 8 表、第 2 図に示した。これによると最高値を示したのは、H-2 室で平均月間  $\gamma$  線線量率は 61.6  $\mu\text{R/hr}$  で週間の作業時間を 48 時間として、週線量は 3.0 mR となり許容週線量 100 mR をはるかに下廻っている。加速器操作室、排水処理室、排気機械室、測定室、管理室はバックグラウンドレベルであった。周辺監視区域内など環境  $\gamma$  線線量率の測定を昭和 50 年 4 月より TLD を用いて行ない、各種 TLD 素子の感度、精度など諸特性について検討を行ってきた<sup>10)</sup>が、若干温度特性などについて再検討を試みた。TLD 素子は松下電器製 UD-200S で、 $\text{CaSO}_4:\text{Tm}$  素子を用いた。昭和 54 年 4 月より 1 年間の校正係数の変動は 0.85 ~ 0.98 と比較的安定してい

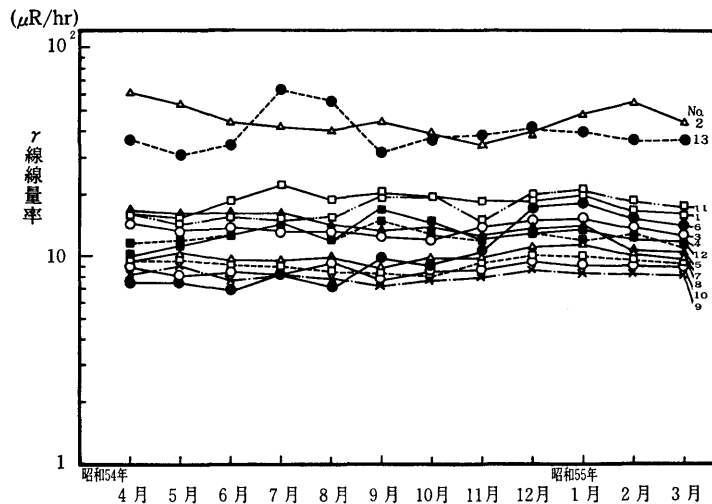
る。TLD リーダーは年 1 回保守点検を行ない調整を十分にしている。使用した TLD の照射時における温度を 20°C ~ 70°C に変化させて指示値の相対退行率 (一定温度で照射した TLD の測定値/20°C で照射した TLD の測定値) で比較した。一定の温度に設定した恒温器内で標準  $^{137}\text{Cs}$  線源により、24 時間照射し求めた測定値の温度による影響を第 3 図に示した。これによると 20°C で照射した場合に比べ、60°C では約 20% の低下を示している。以前に報告したものは短時間で標準照射した TLD 素子を 20°C ~ 60°C の恒温器中に 1 週間貯蔵した場合の相対退行率を調べ 20°C 時

第 8 表 RI 棟内の  $\gamma$  線線量率の変動

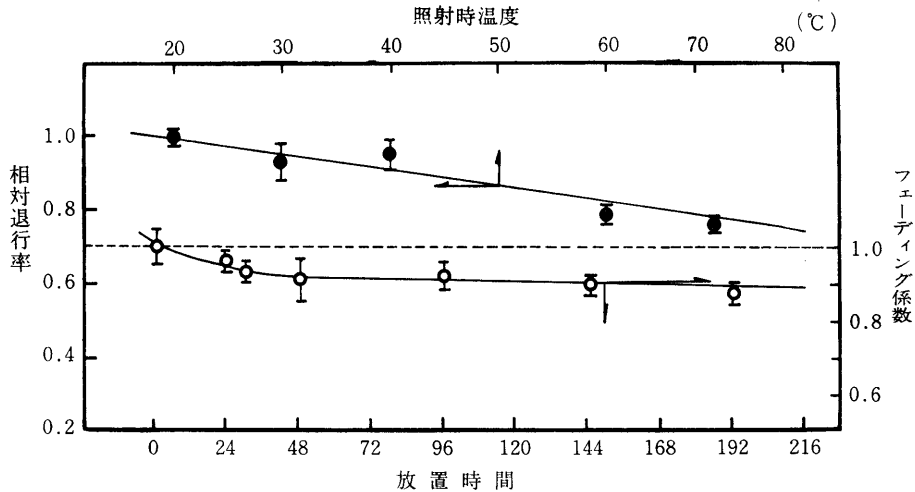
測 定 点	月間平均 $\gamma$ 線線量率 ( $\mu\text{R/hr}$ )	
	範 囲	年平均値
1 廊 下	15.5~22.1	18.5
2 RI 実験室 (H-2 室)	34.5~61.6	45.8
3 " (H-1 室)	12.3~14.8	13.5
4 " (L-2 室)	10.1~16.5	13.1
5 " (L-1 室)	10.8~16.9	14.1
6 加速器操作室	7.7~19.0	11.4
7 排水ポンプ室	9.7~11.7	10.1
8 排気機械室	8.6~10.2	9.4
9 測 定 室	8.1~ 9.4	8.6
10 モニタ室	8.4~ 9.8	8.9
11 RI 実験室	14.4~20.8	17.1
12 RI 実験室・廊下	11.0~14.6	12.7
13 RI 貯蔵室前	31.5~63.2	40.1

第 7 表 原子炉施設内の  $\gamma$  線線量率の変動

測 定 点	月間平均 $\gamma$ 線線量率 ( $\mu\text{R/hr}$ )	
	範 囲	年平均値
1 モニタ室	7.5~ 8.9	7.9
2 コントロール室	8.1~ 10.3	9.1
3 原子炉室入口附近	8.5~ 23.5	13.3
4 核燃料物質貯蔵室入口	9.5~ 23.4	13.8
5 中性子源照射室	11.3~ 26.2	16.3
6 核燃料物質使用場所	7.7~ 26.6	13.9
7 原子炉遮蔽タンク上部	8.4~306.8	94.8
8 遮蔽タンク側壁南側	11.5~292.6	100.0



第 2 図 RI 棟における  $\gamma$  線線量率の変動



第3図 TLD 素子の感度における温度特性およびフェーディング特性

の約10%の減少を示した<sup>1)</sup>。これと比較すると照射時の温度の影響は1週間保存中の温度の影響の約2倍を示した。また標準照射した TLD のフェーディングを保存時の温度 60°C において照射直後から9日間の経時変化を第3図に示した。24時間放置後フェーディング係数(一定時間経過後の TLD の測定値/照射直後の測定値)は 0.96, 48時間後に約 0.9 それ以後はほぼ一定の値を示した。48時間放置以後大きな変動を示さないで通常の線量の測定には照射後48時間放置後測定を行うようにした。

連続放射線モニター(富士電機製)による原子炉施設内の放射線測定記録を第9表に示した。原子炉室内の空間γ線線量率の測定は電離箱式エアロモニタ(容量5 l)により行ない、このうち最高値は、1日の平均γ線線量率で、3月間の最高値を示した。これらの測定場所における値で法定の許容線量をこえる場所はなかった。

### 3.2 空気中および水中放射能濃度の測定

原子炉施設および RI 棟における排気口の空気中放射能濃度はそれぞれの施設に設置されている連続汚紙式ダストモニタ(富士電機製)を用いて測定し、それらの結果を第9, 10表に示した。原子炉施設においては排気ガスおよび排気ダストの放射能濃度は原子炉運転の有無にかかわらず連続吸引測定を行なっているが、RI 棟は施設の使用時のみ吸引測定を行っている。原子炉施設の排気口ダスト β<sub>r</sub> および α 放射能濃度は年間の平均値で、それぞれ 2.7×10<sup>-10</sup>μCi/cm<sup>3</sup> および 1.5×10<sup>-11</sup>μCi/cm<sup>3</sup>、排気ガス β<sub>r</sub> 放射能濃度は3.0×

10<sup>-7</sup>μCi/cm<sup>3</sup> と、いずれもバックグラウンドレベルで、昨年度<sup>9)</sup>の値とほぼ同レベルであった。RI 棟内の空気中放射能濃度 β<sub>r</sub> および α の年間の平均値はダスト吸引中でそれぞれ 1.7×10<sup>-10</sup>μCi/cm<sup>3</sup> および 3.6×10<sup>-12</sup>μCi/cm<sup>3</sup>で、その範囲は 10<sup>-11</sup>~10<sup>-10</sup>μCi/cm<sup>3</sup> および 10<sup>-13</sup>~10<sup>-11</sup>μCi/cm<sup>3</sup> と大きく変動し、ラドンおよびトロン崩壊産物の減衰する吸引後10時間の値は β<sub>r</sub> および α 放射能濃度についてそれぞれ 10<sup>-12</sup>μCi/cm<sup>3</sup> および 10<sup>-13</sup>μCi/cm<sup>3</sup> と一定しており異常に高い値は示さなかった。

### 3.3 表面汚染密度の測定

RI 棟および原子炉施設における表面汚染密度は定期的サーベイ法およびスミア法によって測定が行われた。スミア法によって計43の測定点より得られた汚紙はアロカ製ローバックグラウンド計数装置によって、また加速器室内5点についてはパッカー社製液体シンチレーション計数装置によって1ヶ月に1回測定を行った。スミア法による原子炉施設および RI 棟における全β表面汚染密度の測定結果を第11, 12表に、RI 棟における床の表面汚染密度の変動を第4図に示した。これによると原子炉施設における1ヶ月に1回の定点測定による全β表面汚染密度は10<sup>-7</sup>μCi/cm<sup>2</sup>以下であった。RI 棟内の床の表面汚染密度は使用頻度の比較的多い H-2, L-1 室で 10<sup>-6</sup>μCi/cm<sup>2</sup> オーダーとなり、他のところではほとんどバックグラウンドレベルであった。第5図に加速器室内の<sup>3</sup>Hの表面汚染密度の変動を示したが、これによると<sup>3</sup>Hターゲット直下の台上の汚染密度は昭和53年4月の10<sup>-8</sup>μCi/cm<sup>2</sup>よ

第9表 総合モニタによる原子炉施設における放射線管理記録

測定項目		昭和54年 4～6月	7～9月	10～12月	昭和55年 1～3月	B. G. **	
r エリア ( $\mu\text{R/h}$ )	原子炉室壁	平均値	23.1	27.8	30.6	22.0	18.6
		最高値*1	69.0	65.5	75.0	65.7	
	原子炉遮蔽 タンク上部	平均値	69.5	125.1	80.4	80.4	19.5
		最高値*1	770	770	880	832	
	原子炉遮蔽 タンク下部	平均値	60	105.1	79.8	63.8	24.4
		最高値*1	580	580	580	524.7	
排気口ダスト $\beta\gamma$ ** ( $10^{-10}\mu\text{Ci/cm}^3$ )	平均値	$1.86\pm 0.55$	$1.97\pm 0.57$	$3.85\pm 0.79$	$2.96\pm 0.69$	$2.67\pm 0.66$	
	最高値	$7.48\pm 0.11$	$6.32\pm 0.10$	$10.5\pm 0.13$	$8.75\pm 0.12$		
排気口ダスト $\alpha$ ** ( $10^{-11}\mu\text{Ci/cm}^3$ )	平均値	$1.08\pm 0.10$	$1.07\pm 0.10$	$2.20\pm 0.15$	$1.60\pm 0.13$	$1.48\pm 0.12$	
	最高値	$5.05\pm 0.23$	$4.75\pm 0.22$	$6.26\pm 0.25$	$5.56\pm 0.24$		
排気口ガス $\beta\gamma$ ** ( $10^{-7}\mu\text{Ci/cm}^3$ )	平均値	$3.09\pm 0.28$	$2.65\pm 0.26$	$3.16\pm 0.27$	$3.15\pm 0.27$	$2.92\pm 0.27$	
	最高値	$3.50\pm 0.30$	$3.33\pm 0.29$	$3.63\pm 0.29$	$3.73\pm 0.30$		
水 $\beta\gamma$ ** ( $10^{-9}\mu\text{Ci/ml}$ )	平均値	$5.92\pm 0.54$	$5.96\pm 0.54$	$6.69\pm 0.59$	$7.13\pm 0.61$	$6.68\pm 0.59$	
	最高値	$6.86\pm 0.58$	$7.60\pm 0.61$	$7.42\pm 0.63$	$7.69\pm 0.64$		
水 $\beta\gamma$ (採水法) ** ( $10^{-9}\mu\text{Ci/ml}$ )	平均値	0.68	59.7 **	2.21	5.20		
	最高値	1.17	175	5.60	7.90		

\*1 1日の平均の最高値

\*2 天然のラドンおよびトロン系の崩壊産物を含む。

\*3 廃液貯留槽A-4槽

\*4 原子炉運転休止時のバックグラウンドレベル(平均値)

\*5 原子炉施設定期検査(外観, 漏洩検査)のため, 全貯留槽について排水のため。

第10表 R I 棟内の空気中放射能濃度

( $\mu\text{Ci/cm}^3$ )

測定年月	空気中放射能濃度: $\beta\gamma$ ( $\times 10^{-11}$ )		空気中放射能濃度: $\alpha$ ( $\times 10^{-13}$ )	
	吸引中飽和値	吸引10時間後	吸引中飽和値	吸引10時間後
昭和54年 4月	9.6 ~ 14.1 (12.4)	0.192 ~ 0.435 (0.280)	— (—)	— (—)
5月	1.6 ~ 32.0 (14.3)	0.224 ~ 0.320 (0.271)	7.56 ~ 25.2 (19.0)	4.2 (4.2)
6月	1.28 ~ 28.8 (13.4)	0.192 ~ 0.320 (0.248)	9.66 ~ 63.0 (36.0)	4.2 ~ 8.4 (6.38)
7月	2.88 ~ 32.0 (18.9)	0.224 ~ 0.960 (0.340)	14.7 ~ 84.0 (49.6)	4.2 ~ 21.0 (9.83)
8月	10.9 ~ 30.7 (21.2)	0.288 ~ 0.544 (0.356)	18.9 ~ 105 (47.5)	4.2 ~ 14.7 (6.55)
9月	3.84 ~ 48.0 (16.8)	0.275 ~ 0.448 (0.342)	12.6 ~ 75.6 (32.5)	4.2 ~ 10.5 (7.18)
10月	6.40 ~ 48.0 (17.0)	0.224 ~ 0.640 (0.302)	14.7 ~ 50.4 (35.4)	4.2 ~ 33.6 (6.97)
11月	5.12 ~ 57.6 (19.5)	0.243 ~ 0.640 (0.347)	10.5 ~ 92.4 (37.1)	4.2 ~ 12.6 (6.17)
12月	7.68 ~ 41.6 (24.3)	0.224 ~ 0.960 (0.375)	16.8 ~ 63.0 (46.2)	4.2 ~ 18.9 (7.85)
昭和55年 1月	4.16 ~ 48.0 (20.5)	0.224 ~ 0.480 (0.332)	18.9 ~ 88.2 (39.7)	4.2 ~ 10.5 (6.55)
2月	2.24 ~ 33.3 (13.0)	0.224 ~ 0.416 (0.327)	4.2 ~ 58.8 (29.2)	4.2 ~ 10.5 (6.85)
3月	7.68 ~ 21.8 (17.0)	0.288 ~ 0.480 (0.365)	4.2 ~ 50.4 (24.6)	4.2 ~ 9.66 (8.40)
平均値	17.4	0.324	36.1	6.99

( ) 内平均値

第11表 スミア法による原子炉施設における全β表面汚染密度

No.	測定位置		全β表面汚染密度 ( $\times 10^{-3} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ )
1	モニタ室	西側 床	0~0.65
2		東側 床	0~0.50
3	天秤室	床	0~2.55
4		サイドテーブル	0~0.34
5	測定室	床	0~0.79
6		サイドテーブル	0~19.4
7	暗室	流し	0~7.49
8		床	0~7.49
9	廊下	床	0~2.50
10	原子炉室	遮蔽タンク 上	0~3.01
11		床	0~0.72
12	核燃料保管場所	床	0~0.90
13		入口 附近	0~1.12
14	コントロール室	床	0~3.92
15	排気機械室	ダクト 附近	0~1.29
16	排水ポンプ室	ポンプ 上	0~1.04
17	核燃料取扱場所	入口・床	0~1.59
18		床	0~0.68

り漸次減少し、55年3月には  $10^{-7} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$  とバックグラウンドレベルで一定している。加速器の運転による実験は昭和53年2月より、全く行われていないが、加速器室内の入口に近い場所の  $^3\text{H}$  の表面汚染密度は  $10^{-6} \sim 10^{-4} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$  と広く変動している。これは  $^3\text{H}$  によって汚染された粒子状物質のスリッパなどへの付着による移動と思われる。

昭和54年度に発生した放射性表面汚染の異常事例は2件で、以下に示した。

1) 昭和54年6月16日に、 $^{226}\text{Ra}$  溶液を液シンバイアル瓶に入れ移動のため鉛製容器に入れ、保管中に鉛容器の内側表面、および外側表面が汚染したもの ( $\sim 10^{-3} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ )。バイアル瓶の密栓が不完全なため、保管した  $^{226}\text{Ra}$  の娘核種  $^{222}\text{Rn}$  の逸散によると思われる。汚染スミア用紙の放射能減衰測定および  $\gamma$  線スペクトル分析により汚染核種の半減期、約29分および  $\gamma$

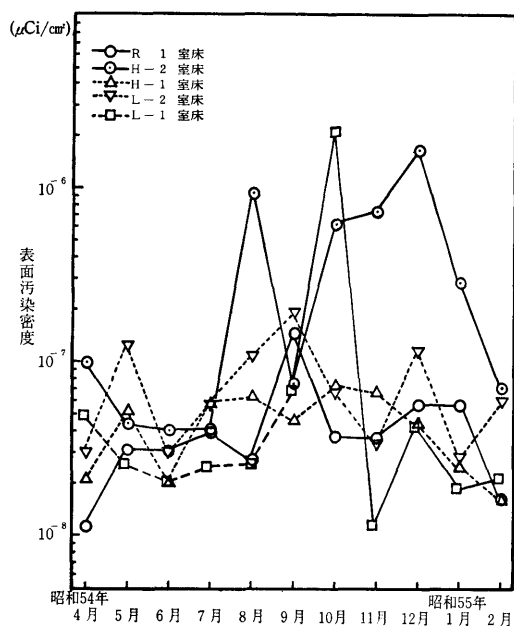
第12表 スミア法によるRIトレーサー・加速器棟における全β表面汚染密度

No.	測定位置		全β表面汚染密度 ( $\times 10^{-7} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ )
1	RI 実験室	流し	0.11 ~ 1.04
2		床	0.11 ~ 1.46
3	高レベル実験室 (H-2室)	ドラフト	0.37 ~ 115.0
4		流し	0.31 ~ 14.1
5		床	0.41 ~ 16.7
6	高レベル実験室 (H-1室)	ドラフト	0.20 ~ 9.92
7		流し	0.061 ~ 0.73
8		床	0.21 ~ 0.74
9	低レベル実験室 (L-2室)	ドラフト	0 ~ 0.16
10		流し	0 ~ 0.28
11		床	0.21 ~ 1.91
12	低レベル実験室 (L-1室)	ドラフト	0.009 ~ 1.07
13		流し	0 ~ 0.44
14		床	0.036 ~ 21.4
15	測定室	床	0.020 ~ 0.27
16		サイドテーブル	0 ~ 0.27
17	廊下	南側 床	0.093 ~ 3.30
18		北側 床	0 ~ 0.61
19	排気機械室 (2F)	ダクト 附近	0 ~ 2.10
20	排水ポンプ室	ポンプ 附近	0 ~ 2.10
21	加速器室	ターゲット附近	0.025 ~ 3.52
22		拡散ポンプ附近	0.46 ~ 4.93
23		真空ポンプ附近	0 ~ 0.54
24		真空ポンプ下床	0.14 ~ 26.8
25		入口 床	0.60 ~ 224

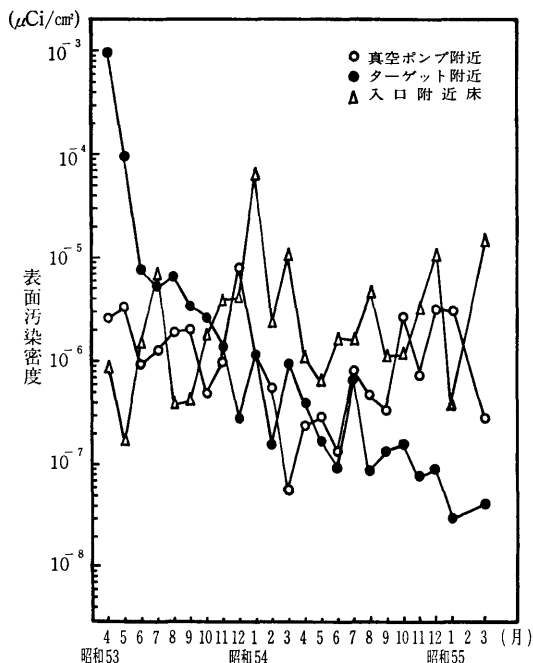
線スペクトルより  $^{222}\text{Rn}$  の娘核種  $^{214}\text{Pb}$ ,  $^{214}\text{Bi}$  の  $\gamma$  線光電ピークを確認し、 $^{222}\text{Rn}$  の汚染と同定し、汚染核種が短半期のため2~3日の放置後、除染処理を行った。

2) 昭和54年9月14日、RI棟管理区域境界に設置しているハンド、フット、クロスモニタにより管理区域内用スリッパの汚染を発見した。表面汚染密度は約





第4図 RI棟床の表面汚染密度の変動



第5図 加速器室の表面汚染密度の変動

$10^{-5} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$  で、GM サーベイメータによる測定の結果、使用者の実験室 (H-2室) の実験台上の簡易グローブボックスおよびドラフト内が汚染していたもので、それら設備および調製した線源などの整理を徹底的に行なった。汚染核種は  $^{226}\text{Ra}$ 、 $^{228}\text{Ac}$  など種々の核種による汚染と考えられ、H-2室は比較的利用頻度および使用核種が多いため、汚染の拡大を防ぐため、部屋内のスリッパを専用とした。

## 4 野 外 管 理

### Field Monitoring

野外管理業務は原子炉施設保安規定に定めるサンプリング地点において、空間  $\gamma$  線線量率および陸水、植物試料の全  $\beta$  放射能濃度を3ヶ月に1回測定を行なった。

空間  $\gamma$  線線量率は松下電器製  $\text{CaSO}_4 : \text{Tm}$ , UD-200S TLD 素子を用いて測定し、年間の変動を第13表、第6-1、6-2図に、図中の番号はそれぞれ第13表の測定点を示した。この結果によると、原子炉周辺監視区域内の  $\gamma$  線線量率は  $7.4 \sim 24.0 \mu\text{R}/\text{hr}$  の範囲に変動している。原子炉より南東 50 m 地点の昭和54年7月における  $\gamma$  線線量率は平常時の平均値の約2倍となっているが、これは貯蔵室における保管 RI 量の増加による影響が出たものであるが、最高月間集積線

量は  $17.9 \text{ mR}$  で敷地境界にかかる許容線量をはるかに下廻っている。また原子炉施設敷地外のモニタリング地点については  $5.5 \sim 17.6 \mu\text{R}/\text{hr}$  の範囲に変動している。原子炉より北東 700 m、記念会館において、昭和54年5月の平均月間  $\gamma$  線線量率は  $17.6 \mu\text{R}/\text{hr}$  となったが、これは一般学生の定期健康診断におけるX線写真撮影車の作業によるものであり、モニタリングポストの移転を考慮中であった。また TLD 素子の測定値の温度効果により測定値の低下が考えられるため現在のポリ瓶内の設置を内寸  $30 \times 30 \times 30 \text{ cm}$  の木製百葉箱に昭和54年8月に変更した。まず本年度に変更したのはNo. 1, 2, 4, 7, 9 の5地点であった。変更前後に  $\gamma$  線線量率の変動が見られたのは No. 7, 上小阪下水処理場で敷地構内の工事のため、処理槽附近より若干変更した。このため、平均値で約  $1.5 \mu\text{R}/\text{hr}$  高くなったが、周囲の状況の変動によると思われる。

陸水および植物中の全  $\beta$  放射能濃度の測定結果を第14, 15表に示した。陸水中の放射能濃度については  $10^{-8} \mu\text{Ci}/\text{ml}$  前後となり、陸水中のカリウム含有量に影響するが、当所で定めた調査レベル ( $4 \times 10^{-8} \mu\text{Ci}/\text{ml}$ ) 以下であった。

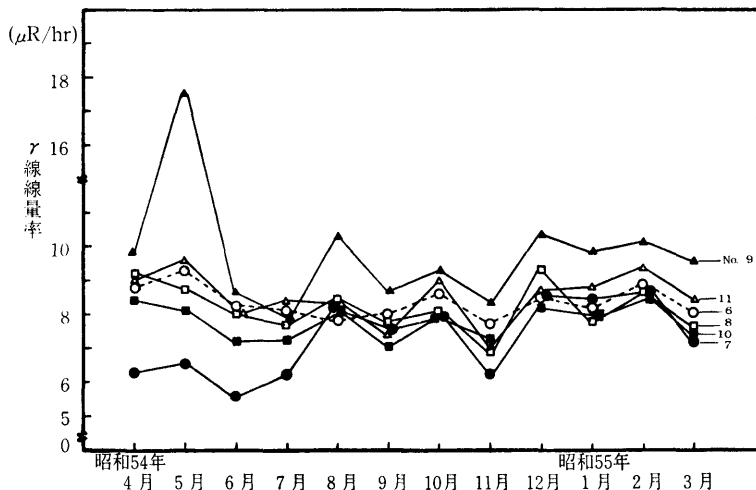
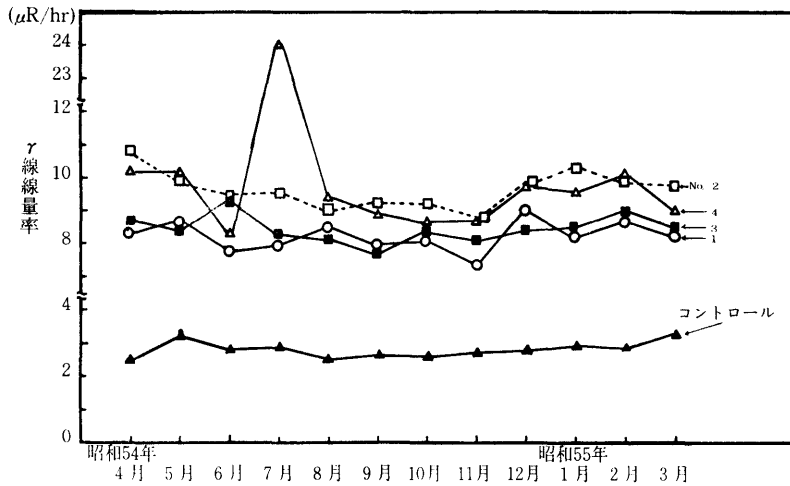
植物は葉部について行ったが、場所により生育している植物の種類の違いなどにより放射能濃度は変化するとと思われるが、調査レベル ( $1.9 \times 10^{-4} \mu\text{Ci}/500 \text{ mg}$  灰分) 以上になるケースはなかった。

第13表 環境γ線線量率の変動 (昭和54年4月～昭和55年3月)

No.	測定位置	範囲 (μR/h)	年平均値 (μR/h)
1	原子炉より北西 40m	7.37 ~ 9.02	8.24±0.46*
2	原子炉より北東 50m	8.68 ~ 10.84	9.64±0.59
3	原子炉より南西 50m	7.88 ~ 9.31	8.45±0.39
4	原子炉より南東 50m	8.27 ~ 23.95	10.54±4.09
5	原子炉より南 300m	7.11 ~ 9.60	8.54±0.74
6	原子炉より北東 300m	7.69 ~ 9.29	8.35±0.49
7	原子炉より北東 1500m	5.54 ~ 8.63	6.16±0.43 (4~7月) 7.70±0.95 (8~3月)
8	原子炉より北西 500m	6.89 ~ 9.35	8.19±0.71
9	原子炉より北東 700m	8.03 ~ 17.64	10.08±2.42
10	原子炉より西 900m	7.04 ~ 8.66	7.80±0.54
	原子炉より北西 50m コントロール (鉛 10cm厚) 6階	2.51 ~ 3.25	2.82±0.24

TLD (CaSO<sub>4</sub>: Tm, 松下電器製, UD-200 S) による測定。

\* 標準偏差



第14表 陸水の放射能

(昭和54年4月～昭和55年3月)

採水地	蒸発残渣量 (mg/l)	カリウム含有量 (mg/l)	全β放射能濃度 ( $10^{-3}\mu\text{Ci/ml}$ )
上小阪下水処理場	414.3～480.3	1.6～1.8	5.33～10.2
原子力研究所前	215.2～498.0	2.1～9.7	1.65～16.4
東大阪市上水	121.8	—	4.45

第15表 植物の放射能

(昭和54年4月～昭和55年3月)

採取地	種類	生体水分 (%)	乾物当灰分 (%)	灰分当 カリウム (%)	灰分500mg 当放射能 ( $10^{-3}\mu\text{Ci}/$ 500mg 灰分)
上小阪下水処理場	きょうちくとう	59.9～79.3	8.6～11.4	7.0～14.4	19.2～113.8
原子力研究所前	ねずみがや	66.1～84.8	11.3～17.0	15.8～17.6	86.7～146.2
R I 棟 附近	おおあわだちそう	78.5～83.6	12.4～14.3	15.8～26.6	108.0～147.0

## 5 ま と め

## 参 考 文 献

## Conclusion

昭和54年度の放射線管理に関する結果の概要を報告したが、特に問題となる事例はなかった。しかし表面汚染に関してはRIトレーサー棟の利用が多く、限られたスペース内での研究内容の多様化に伴ない、増加する可能性が考えられる。昭和54年9月には富士電機株式会社製β(γ)線ハンド、フット、クロスモニタ(NMH 1)が設置され、作業者に対する表面汚染のチェックを徹底し、汚染の拡大防止に努めている。

- 1) 森嶋彌重, 古賀妙子, 辰巳奇男, 丹羽健夫 他4名; 近畿大学原子力研究所年報, 14, 7～16 (1977)
- 2) 森嶋彌重, 古賀妙子, 河合 廣, 三木良太 他3名; 同上, 15, 39～45 (1978)
- 3) 森嶋彌重, 古賀妙子, 伊藤哲夫, 他5名; 同上, 16, 59～71 (1979)