

資 料

004 放 射 線 管 理

三木良太, 森嶋彌重, 古賀妙子,
伊藤哲夫, 本田嘉秀

Radiation Hazard Control Report

Ryota MIKI, Hiroshige MORISHIMA, Taeko KOGA,
Tetsuo ITO and Yoshihide HONDA*

(Received Sept. 30, 1977)

1. ま え が き

Introduction

近畿大学原子力研究所における昭和51年4月より昭和52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51年6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12名, 随時立入者として農学部, 理工学部および薬学部の職員8名, 学生60名およびX線作業員として8名が登録され計88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ワットにおいて約969時間, 延熱出力は858.8 W・hr. と昨年度の約18%の利用増となった。

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内, 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項目について実施した。検査結果を第1表~第4表に示した。第1表において白血球数が約3500/mm³の者が1名認められたが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るものと思われる。その他の検査項目についても, いずれも異常は認められず, 水晶体の混濁,

第1表 白血球数

区 分		作 業 従 事 者		随 時 立 入 者	
		昭和51年5月	昭和51年11月	昭和51年5月	昭和51年11月
白 血 球 数 (/mm ³)	8000 以上	6 人	5 人	9 人	5 人
	7000 ~ 8000	2	2	9	9
	5000 ~ 7000	4	6	53	47
	4000 ~ 5000	0	0	5	7
	3000 ~ 4000	0	0	1	0
計		12 人	13 人	77 人	68 人

* 理工学部原子炉工学科

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51年5月	昭和51年11月	昭和51年5月	昭和51年11月
赤 血 球 数 (万/mm ³)	500 以上	3 人	1 人	44 人	30 人
	450 ~ 500	7	11	31	35
	400 ~ 450	2	1	2	3
	350 ~ 400	0	0	0	0
	350 以下	0	0	0	0
計		12 人	13 人	77 人	68 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51年5月	昭和51年11月	昭和51年5月	昭和51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	7	9	54	51
	11.5 ~ 14.7	5	4	23	17
計		12 人	13 人	77 人	68 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51年5月	昭和51年11月	昭和51年5月	昭和51年11月
好 中 球	桿 状 核	1 ~ 7%	3 ~ 9%	2 ~ 11%	3 ~ 9%
	分 葉 核	33 ~ 60	22 ~ 57	24 ~ 62	13 ~ 69
好 酸 球		0 ~ 6	0 ~ 3	0 ~ 7	0 ~ 25
好 塩 基 球		0 ~ 3	0	0 ~ 2	0 ~ 1
リ ン パ 球		32 ~ 63	21 ~ 70	25 ~ 68	18 ~ 82
単 球		2 ~ 4	2 ~ 5	1 ~ 9	1 ~ 8

皮膚および爪の異常など放射線被曝によると思われる異常は皆無であった。

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あるいはポケットチェンバーを用い、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用フィルムバッジにより1ヶ月毎、随時立入者についてはγ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線作業者についてはX線用フィルムバッジにより3ヶ月毎に行った。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。これによると最大許容被曝線量に達したものは皆無で、この1年間の3月間の最高被曝集積線量は130ミリレムで、昭和51年4月から昭和52年3月までの1年間における最高被曝集積線量は175ミリレムであった。また中性子線用フィルムバッジによる測定ではすべて10ミリレム以下であった。第6表に昭和37年度から昭和51年度の15年間の年間被曝集積線量を示した。

第 5 表 個人被曝集積線量

区 分	m rem *		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51年 4 ~ 6 月		11人	1人	0人	0人	12人	年12回 フィルム 現 像
	7 ~ 9 月		12	0	0	0	12	
	10 ~ 12 月		11	1	0	0	12	
	昭和52年 1 ~ 3 月		10	1	1	0	12	
随時立入者	職 員	昭和51年 4 月~ 昭和52年 3 月	19	1	0	0	20	年 4 回 フィルム 現 像
	学 生	昭和51年 4 月~ 昭和52年 3 月	57	0	0	0	57	

* "10 mrem 以下" は 5 mrem として集積した。

第 6 表 年間被曝集積線量(職員)

mrem	≤ 60	61 ~ 99	100 ~ 199	200 ~ 299	300 ~ 399	400 以上	計
昭和37年度	15 人	1 人	0 人	0 人	0 人	2 人	18 人
38	17	0	0	1	1	0	19
39	17	0	0	0	1	0	18
40	12	8	1	0	0	0	21
41	4	14	2	0	0	0	20
42	12	6	2	0	0	0	20
43	11	6	2	0	0	1	20
44	7	8	0	0	0	0	15
45	8	6	2	1	0	1	18
46	17	4	2	1	0	0	24
47	12	5	2	0	2	0	21
48	22	3	1	0	0	0	26
49	31	4	2	0	0	0	37
50	28	3	1	0	0	0	32
51	30	1	1	0	0	0	32

3. 研究室管理

Laboratory Monitoring

3.1 空間線量率, 水中および空气中浮遊塵埃の放射能濃度の測定

R I トレーサー・加速器棟および原子炉施設の管理区域における空間線量率の測定には電離箱式線量率計 (Aloka 製 ICS-151 および ICS-101), GM 管式サーベイメータ (富士電機製 SM 102) などを用いているが, 第 7 表にフィルムバッジによる 1 ヶ月間の集積線量の測定結果を示した。これによると法定の許容線量をこえる場所はなく, 原子炉室内の原子炉遮蔽タンク側壁上部において測定した定置 γ エリアモニタによる線量をもっとも高く, 月間の集積線量は昭和 52 年 1

月で最高 160 ミリレントゲンでその時の原子炉運転月間延熱出力は 150.86 W・hr と最高で, おおむね月間集積線量は原子炉運転延熱出力に比例して高くなる。なおこの 1 年間の延熱出力は 858.8 W・hr であった。上記 19 ケ所内の原子炉施設および中性子発生用加速器コントロール室, 周辺監視区域境界附近 (4 ケ所) の計 9 ケ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 10 ミリレム以下であった。第 8 表に連続自動総合モニタによる原子炉施設内の放射線管理記録を示した。3 ヶ月間の平均値および最高値について, 原子炉運転をしていない時のバックグラウンドレベルより有意に高いのは原子炉室内の 3 測定点の γ 線線量率のみで, この測定は電離箱式エリアモニタ (富士電機製, PC 101B, 電離箱容量 5 ℓ) により行った。

第 7 表 各施設における月間集積線量： $r(\beta)$ (ミリレム)

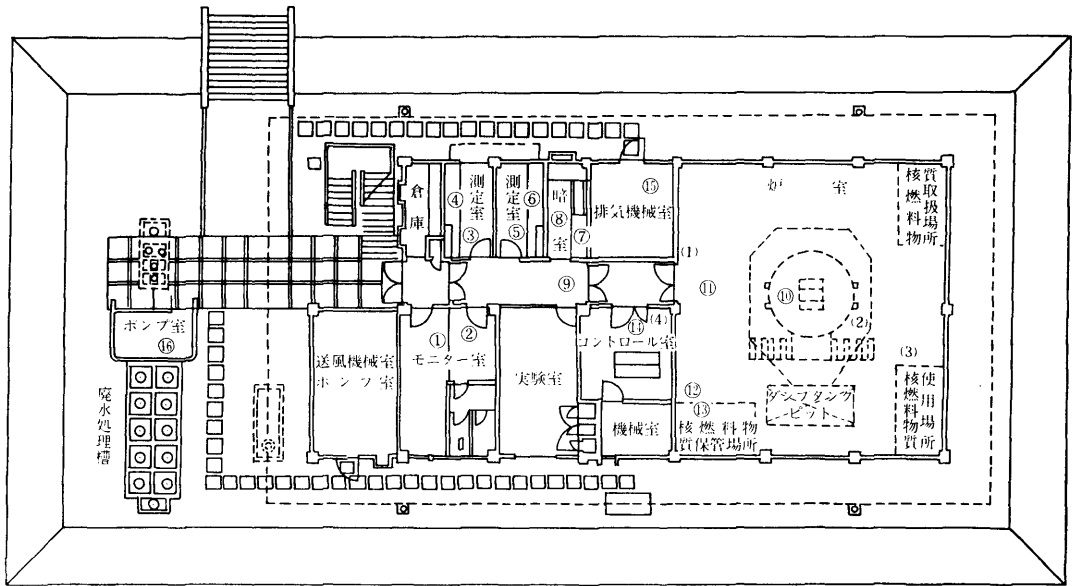
測定箇所		昭和 51 年										昭和 52 年		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
原子炉施設	原子炉室入口壁 ①	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	10	<10	<10	
	原子炉遮蔽タンク側壁上部 ②	<10	<10	30	80	30	70	90	80	50	160	60	<10	
	中性子源照射室入口 ③	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20	<10	20	10	<10	
	コントロール室壁 ④	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
RITレーサー・加速器棟	中性子加速器コントロール室 ⑤	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	RI実験室	H-1室 ⑥	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
		H-2室 ⑦	30	30	30	50	30	30	40	20	10	30	10	<10
		L-1室 ⑧	<10	<10	<10	<10	40	50	60	20	<10	20	<10	10
		L-2室 ⑨	<10	10	20	<10	<10	<10	70	10	<10	<10	<10	<10
	廊下 ⑩	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	排気機械室 ⑪	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	排水ポンプ室 ⑫	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	RI棟外壁 ⑬	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	RI廃棄物保管庫扉外	(1) ⑭	<10	<10	<10	20	20	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
(2) ⑮		<10	—	<10	—	—	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
周辺監視区域境界 (4ヶ所) ⑯～⑲		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
原子炉運転延熱出力 (W・hr)		7.55	24.52	52.59	119.49	37.36	82.91	126.34	101.26	55.80	150.86	99.18	0.95	

第 8 表 原子炉施設の放射線管理記録 (総合モニターによる)

測定項目			昭和51年 4～6月	7～9月	10～12月	昭和52年 1～3月	*4 B. G.
r エリア ($\mu R/hr$)	原子炉室壁	平均値	18.7	22.6	26.2	24.9	20
		最高値*3	86	77.4	86	1032	
	原子炉遮蔽タンク上	平均値	51.9	107.3	150	115.4	20
		最高値*3	1500	1350	2400	1050	
	原子炉遮蔽タンク下	平均値	35.4	64.7	88.1	77.0	20
		最高値*3	563	525	600	743	
実験室	平均値	15.4	10.9	8.9	—	20	
	最高値*3	20.6	12.0	25.8	—		
排気口ダスト ($10^{-11}\mu Ci/ml$)	βr *1	平均値	0.96	0.80	0.96	1.06	1.07
		最高値	2.73	1.18	2.55	1.82	
排気口ダスト ($10^{-12}\mu Ci/ml$)	α *1	平均値	2.34	2.34	2.34	2.65	3.0
		最高値	7.02	9.36	7.80	9.36	
排気口ガス ($10^{-6}\mu Ci/ml$)	βr *1	平均値	9.18	7.99	9.35	9.35	9.35
		最高値	10.2	10.2	13.6	11.9	
水 ($10^{-5}\mu Ci/ml$)	βr *2	平均値	2.02	1.45	0.87	2.72	1.85
		最高値	3.06	1.87	1.53	4.25	
水 (採水法) ($10^{-9}\mu Ci/ml$)	βr *2	平均値	3.17	2.38	7.51	4.00	1.83
		最高値	4.76	3.19	9.72	4.42	

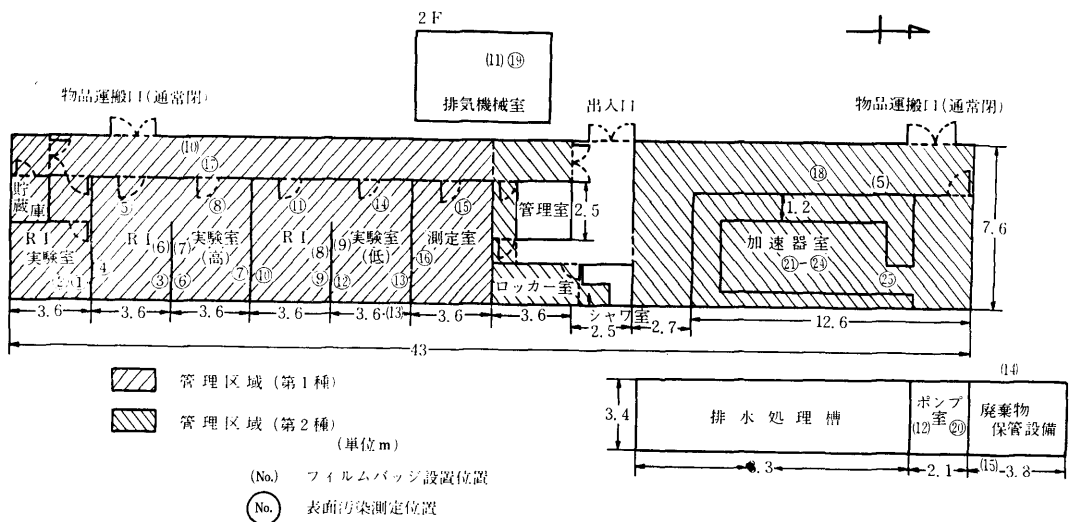
*1 天然のラドンおよびトロン系の崩壊産物を含む。
 *2 廃液貯留槽 A-4槽
 *3 1日の平均の最高値
 *4 原子炉運転休止時のバックグラウンドレベル

第1～3図に各施設のフィルムバッジとり付け個所を示した。



(No.) フィルムバッジ設置位置
 (No.) 表面汚染測定位置

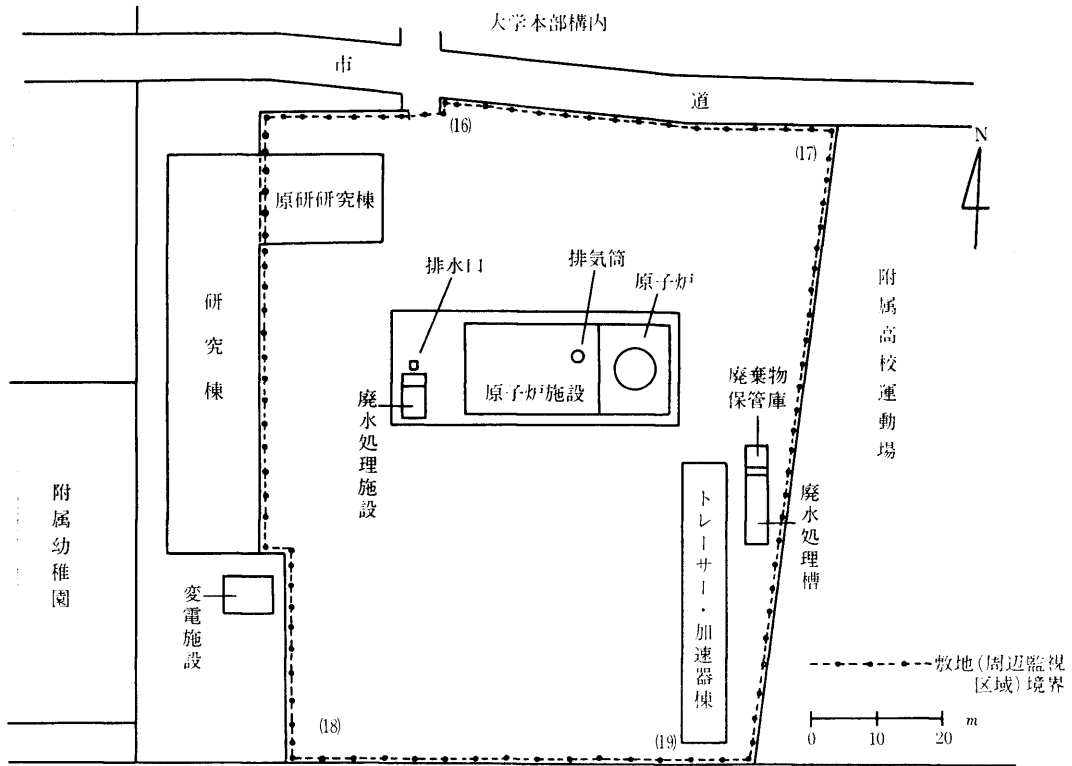
第1図 原子炉施設内サンプリング地点



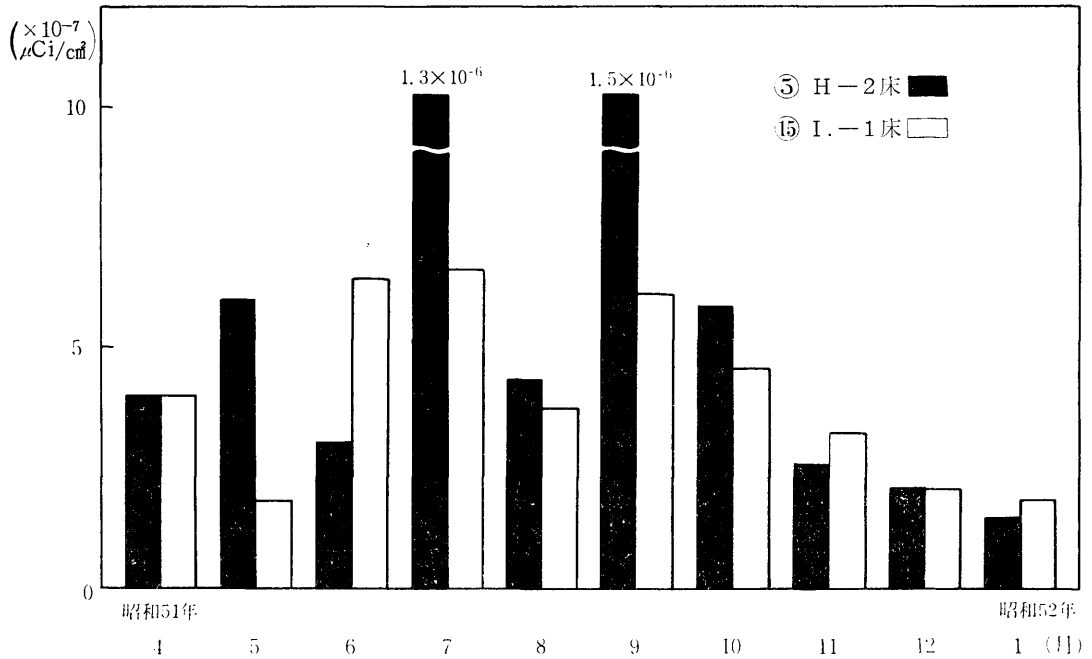
管理区域(第1種)
 管理区域(第2種)
 (単位m)

(No.) フィルムバッジ設置位置
 (No.) 表面汚染測定位置

第2図 RIトレーサー・加速器棟内サンプリング地点



第3図 原子力施設敷地内フィルムバッジ設置位置



第4図 スミヤ法による全β表面汚染密度の年間の変動

3.2 表面汚染密度測定

R I トレーサー・加速器棟および原子炉施設における表面汚染検査を定期的にサーベイ法およびスミヤ法によって実施し、測定点は第1, 2図に示した。測定はアロカ製ローバックグラウンド計数装置および一部は液体シンチレーション計数装置によって行った。第9, 10表にR I トレーサー・加速器棟および原子炉施設における全 β 表面汚染密度の測定結果を示した。また第11表にR I トレーサー棟における ^3H 表面汚染密度の結果を示した。使用頻度および使用内容など相違する点が多く表面汚染の経時的な変動にかかわらず、月1回の測定であることなど比較はむづかしいが各室毎の汚染レベルを示した。これらの測定値のうちには許容表面汚染密度の1/2程度の表面汚染が生じ

第9表 スミヤ法によるR I トレーサー・加速器棟における全 β 表面汚染密度

No.	測定箇所		表面汚染密度 ($10^{-7}\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$)
1	実験室	流し	1 ~ 16
2		床	2.3 ~ 30
3	高レベル実験室 (H-1)	ドラフト	0.9 ~ 42
4		流し	0.01 ~ 12
5		床	2.5 ~ 22
6	高レベル実験室 (H-2)	ドラフト	0.9 ~ 42
7		流し	0.9 ~ 41
8		床	1.5 ~ 15
9	低レベル実験室 (L-1)	ドラフト	0.7 ~ 9.5
10		流し	0.06 ~ 2.1
11		床	1.8 ~ 6.6
12	低レベル実験室 (L-2)	ドラフト	0.27 ~ 3.6
13		流し	0.03 ~ 0.74
14		床	0.93 ~ 11.0
15	測定室	床	0.91 ~ 6.5
16		テーブル	0.81 ~ 12.0
17	廊下	南	0.61 ~ 4.0
18		北	0.69 ~ 6.5
19	排気機械室	ダクト附近	0.001 ~ 0.56
20	排水ポンプ室	ポンプ附近	0 ~ 0.74
21	加速器室	ターゲット附近	0.58 ~ 4,800
22		ポンプ(1)	0.48 ~ 3
23		ポンプ(2)	0.021 ~ 0.72
24		ポンプ下床	0.34 ~ 9.0
25		入口附近	0.87 ~ 11.0

第10表 スミヤ法による原子炉施設における全 β 表面汚染密度

測定箇所		No.	表面汚染密度 ($10^{-8}\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$)
モニタ室	西・床	1	0.25 ~ 10
	東・床	2	0 ~ 10
天秤室	床	3	0 ~ 7.2
	サイドテーブル	4	0.55 ~ 6.8
測定室	床	5	0.16 ~ 6.4
	サイドテーブル	6	0.054 ~ 5.4
暗室	床	7	1.2 ~ 6.7
	流し	8	0.66 ~ 7.5
廊下・西		9	0.35 ~ 20
炉室	遮蔽タンク上	10	0.66 ~ 7.0
	床	11	0.81 ~ 6.3
核燃使用室		12	1.1 ~ 13
コントロール室	机	13	0.51 ~ 6.2
	床	14	0.19 ~ 6.5
排気機械室ダクト		15	0.50 ~ 7.8
排水ポンプ室		16	0.22 ~ 5.8

第11表 スミヤ法によるR I トレーサー・加速器棟における ^3H 表面汚染密度

測定箇所		No.	^3H 表面汚染密度 ($\times 10^{-6}\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$)
実験室・床		2	0.36 ~ 6.3
廊下	南	17	0.055 ~ 0.59
	北	18	0.066 ~ 2.5
加速器室	ターゲット附近	21	0.0077 ~ 410
	ポンプ(1)	22	0.022 ~ 0.61
	ポンプ(2)	23	0.046 ~ 0.16
	ポンプ下床	24	0.11 ~ 0.59
	入口附近	25	0.12 ~ 24
バックグラウンド		—	0.16 ~ 0.36

実際の測定値も含んでいるが、このように汚染が認められた場合、直ちに除染後再度測定を行い、平常値となったことが確かめられた。第4図にR I 実験室、

H-2室およびL-1室の床のシミヤ法による全β表面汚染密度の年間の変動を示した。これによると8月を除く5月より10月において比較的高く、これは利用頻度に大きく影響されていると思われる。なお原子炉施設においてはいずれもバックグラウンドレベルで汚染事例は皆無であった。作業者の手、足、衣服の放射性表面汚染測定にはハンド・フット・クロスモニタおよび広範囲用GMサーベイメータを使用して行っているが異常はなかった。第12表に現在当研究所で使用し

ている主な表面汚染計の特性などを示した。校正には二酸化ウランの電着標準基準器(α放射能密度41.2~491 pCi/cm², β放射能密度23.1~267.2 pCi/cm²)を用いた。最小検出限界はそれぞれ表面汚染計のバックグラウンドレベルの標準偏差の2倍とし、警戒レベルとしては表面汚染のバックグラウンドレベルの標準偏差の2倍をバックグラウンドレベルに加えた値を各表面汚染計の表示値で示した。

第12表 表面汚染計の特性

測定系		バックグラウンドレベル	校正係数 ($\mu\text{Ci}/\text{cm}^2/\text{cpm}$ or cps)	最小検出限界 ($\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$)	警戒レベル (cpm)
ハンド・フット・クロス モニタ MH-1B	右手	79 ± 8 cpm	5.5×10^{-7}	8.7×10^{-6}	} 100
	左手	58 ± 6 cpm	7.3×10^{-7}	8.5×10^{-6}	
	右足	92 ± 9 cpm	3.4×10^{-7}	6.3×10^{-6}	
	左足	78 ± 8 cpm	2.3×10^{-7}	3.6×10^{-6}	
	衣服	1.8 ± 0.3 cps	8.9×10^{-6}	4.5×10^{-6}	3.0
GMサーベイメータ (Fuji SM 102)		79 ± 16 cpm	3.5×10^{-7}	1.2×10^{-5}	150
GMサーベイメータ No.1 (Aloka TGS 103B)	RC:1 sec	151 ± 89 cpm	7.1×10^{-7}	1.3×10^{-5}	} 400
	RC:10 sec	99 ± 10 cpm		1.4×10^{-6}	
GMサーベイメータ No.2 (Aloka TGS 103C)	RC:1 sec	82 ± 28 cpm	7.6×10^{-7}	4.1×10^{-6}	} 150
	RC:10 sec	67 ± 14 cpm		2.2×10^{-6}	
フロアモニター (Fuji FM-2)		694 ± 50 cpm	2.4×10^{-7}	2.4×10^{-5}	800
α表面汚染計 (Fuji SM301A)		0 cpm	9.7×10^{-8}	4.8×10^{-7}	5
ス ミ ア	GM計数装置 (Fuji SA 250)	36 ± 1.0 cpm	9.0×10^{-8}	3.4×10^{-6}	—
	低バックグラウンド計数装置 (Aloka FC103C)	1.4 ± 0.2 cpm	9.4×10^{-9}	4.9×10^{-9}	
法	液体シンチレーション計数装置 (Packard Tri-carb 3380)	24.1 ± 1.1 cpm	1.6×10^{-8}	3.5×10^{-8}	—

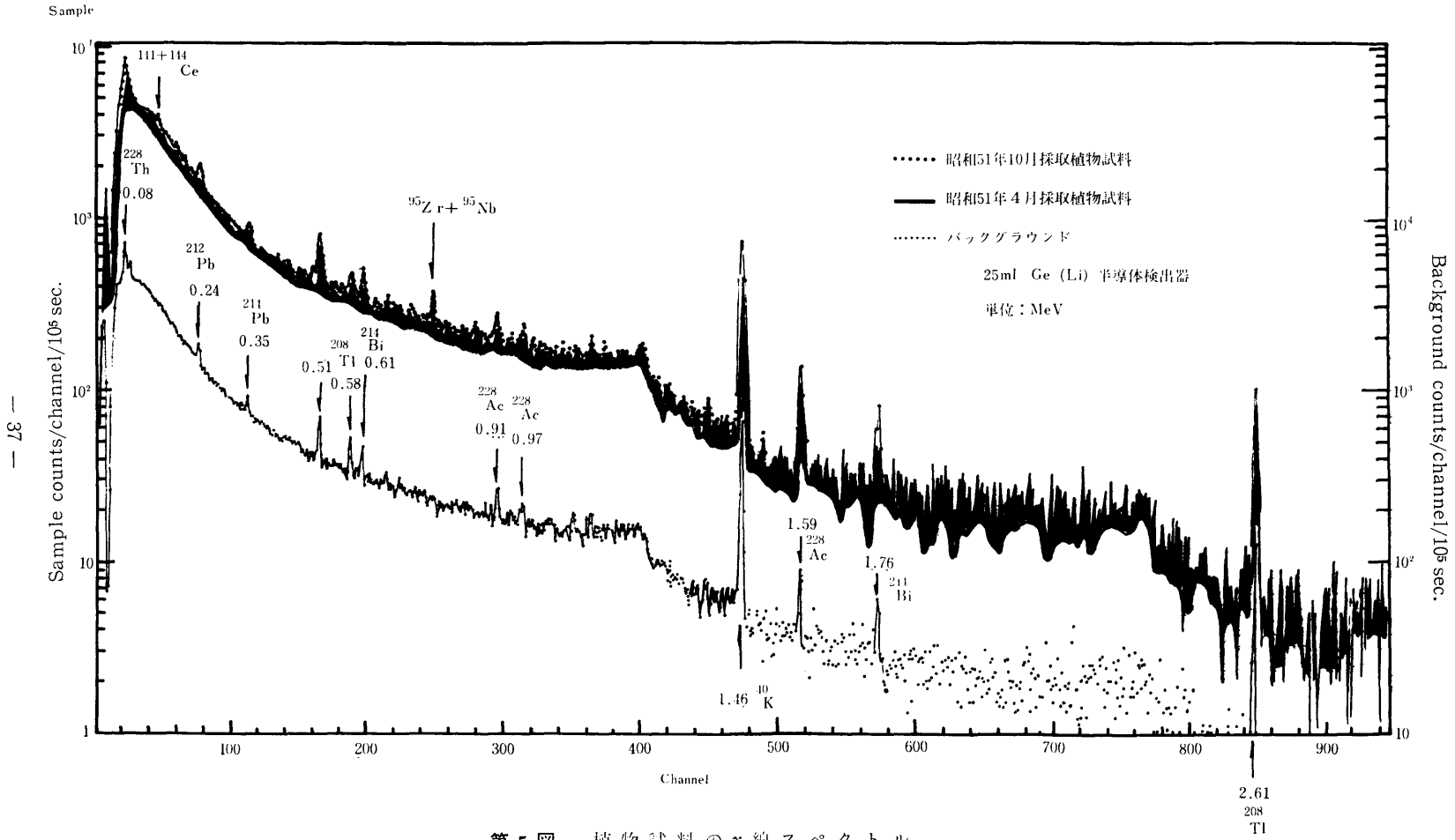
4. 野 外 管 理

Field Monitoring

野外管理業務は従来通りのサンプリング地点において、空間γ線線量率(月間集積線量より)および、陸水、植物試料の全β放射能濃度を3ヶ月に1回測定した。空間γ線線量率の測定には松下電器製 CaSO₄:Tm TLD 素子を用い、その詳細は別に報告*するが、年間の変動を第13表に示した。陸水および植物の測定結果については第14、15表に示したが、放射能濃度としては従来⁴⁰Kの放射能を補正した値を示していたが、今回は⁴⁰Kを含む全β放射能濃度とした。第

14表により原子力研究所前の下水中の全β放射能濃度が他の陸水に比べ若干高く示されているが、これは同時に定量したカリウム量が高く、⁴⁰Kによる影響と思われる。従来同様⁴⁰Kの補正を行った場合ほとんど放射能は検出されず、他の排水と変化はなかった。しかし流水状態が変動するので採水試料の状態、時期に大きく影響されると思われる。植物の全β放射能濃度についても、ほとんど⁴⁰Kによる放射能と思われるが三ヶ所で採取した、きく科のおおあわだち草^①については採取場所による変動はなかった。調査レベルと

* 森嶋彌重, 古賀妙子, 辰巳奇男他; 近畿大学原子力研究所年報, 14, 7 (1977)



第5図 植物試料のγ線スペクトル

第 13 表 環境 γ 線線量率の変動 (昭和 51 年 4 月～昭和 52 年 3 月)

測定箇所			範囲 ($\mu\text{R/hr}$)	平均 ($\mu\text{R/hr}$)
1	原子炉より北西	40m	8.42 ~ 10.2	8.92 \pm 0.50
2	原子炉より北東	50m	8.53 ~ 10.7	9.49 \pm 0.77
3	原子炉より南西	50m	8.25 ~ 9.88	8.78 \pm 0.44
4	原子炉より南東	50m	7.99 ~ 9.89	8.78 \pm 0.72
5	原子炉より南	300m	7.05 ~ 8.55	8.02 \pm 0.49
6	原子炉より東	300m	7.87 ~ 10.17	8.78 \pm 0.62
7	原子炉より北東	1500m	5.47 ~ 6.85	6.03 \pm 0.41
8	原子炉より北西	500m	7.74 ~ 8.85	8.23 \pm 0.33
9	原子炉より北東	700m	8.32 ~ 11.74	9.06 \pm 0.97
10	原子炉より西	900m	7.45 ~ 8.57	7.87 \pm 0.40

TLD : $\text{CaSO}_4 : \text{Tm}$ による測定 (松下電器製 UD-200S)

第 14 表 陸水の放射能 (昭和 51 年 4 月～昭和 52 年 3 月)

採水地	残渣量 (mg/l)	カリウム量 (mg/l)	全 β 放射能濃度 ($10^{-9}\mu\text{Ci/ml}$)
上小阪下水処理場	144 ~ 388.2	3.75 ~ 7.63	0.14 ~ 6.03
原研前	129.9 ~ 518.6	5.00 ~ 45.5	9.15 ~ 17.99
東大阪市上水	108.2 ~ 134.1	2.0 ~ 3.67	0.41 ~ 2.62

第 15 表 植物の放射能

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 $\times 10^{-6}\mu\text{Ci}/500\text{mg ash}$
上小阪下水処理場	おおあわだち草	71.5 ~ 85.5	12.2 ~ 13.7	22.5 ~ 26.0	112 ~ 154
原研前	〃	76.0 ~ 83.4	10.9 ~ 16.7	23.7 ~ 28.2	97 ~ 155
R I 棟付近	〃	72.4 ~ 85.0	12.2 ~ 14.2	20.6 ~ 32.8	127 ~ 146

して昭和 49 年より昭和 51 年までの放射能濃度の平均値に 3 倍の標準偏差 (3σ) を加えたものとして計算した場合、植物および陸水についてはそれぞれ $1.8 \times 10^{-4} \mu\text{Ci}/500\text{mg}$ 灰および $3.8 \times 10^{-8} \mu\text{Ci/ml}$ となる。昭和 51 年 4 月、7 月、10 月、12 月に採取した植物の放射能濃度の変動を見た結果、10 月に採取したサンプルが若干高かったがこれは 9 月 26 日に行われた中国核実験の影響を受けたと思われる。第 5 図に 4 月および 10 月に採取した原子力研究所内の植物試料の γ 線スペクトルを示したが、10 月の試料は測定が核実験より約 1 ヶ月経過しているため半減期の短い核分裂生成物は減衰しており、 $^{141+144}\text{Ce}$ および $^{95}\text{Zr} + ^{95}\text{Nb}$ など半減

期の比較的長い核種および自然放射性核種が認められたが、若干全体的に 4 月の試料よりは高い計数率を示した。

5. ま と め

Conclusion

昭和 51 年度の放射線管理に関する結果の概要を報告した。野外管理において植物中の放射能濃度に、昭和 51 年 9 月 26 日に行われた第 19 回中国核実験の影響が若干現われている程度でほとんど問題はなかった。