資　料

放　射　線　管　理

森嶋彌重，古賀妙子，稲垣昌代
青木　隆，滝口千鶴子，二井康宏
岡崎宏司，高橋一博

Radiation hazard control report

Hiroshige MORISHIMA, Taeko KOGA, Masayo INAGAKI,
Yutaka AOKI, Chizuko TAKIGUCHI, Yasuhiro FUTAI,
Koji OKAZAKI and Kazuhiro TAKAHASHI

(Received : 30 November, 1994)

1. まえがき

近畿大学原子力研究所における平成5年4月より平成6年3月までの1年間の放射線管理の結果を報告する。平成5年度における放射線業務従事者は原子力研究所および理工学部，薬学部，農学部など教員63名，卒業研究のため原子炉施設利用の理工学部，農学部学生11名，障害防止法に係る放射線業務従事者として理工学部学生など57名（京大原子炉実験所などへの外部派遣学生を含む）計131名が放射線管理の対象となった。

平成5年度の原子炉の運転状況は，最高熱出力1W，積算熱出力 273.06W·hr，延運転時間517.99時間であった。中性子発生装置の運転は今年度実施されなかった。科学技術庁による平成5年度に実施された原子炉施設定期検査は平成5年4月6，7日および保安規定遵守状況調査は平成5年6月29日に行われ，無事合格した。本報では平成5年度に定期的に実施した環境放射能調査等の結果について報告する。

2. 個人管理

2.1 健康診断

原子力研究所原子炉施設保安規定および放射線障害予防規定に基づく放射線業務従事者に対する健康診断のうち，血液検査は放射線業務に従事する前および従事してからは年1回実施した。

検査は当大学医学部附属病院に測定を依頼して行った。その結果を**第1～4表**に示した。これによると白血球数において 3,000～4,000/mm³ の範囲の者が4名，血色素量 12g/dℓ 未満が2名いたが，再検査およ

第1表　白血球数

検査　年　月		平成5年5月	
		教職員	学　生
白血球数 (/mm³)	9,000 以上	5	1
	5,000～9,000	46	45
	4,000～5,000	18	21
	4,000 未満	0	4
計		69人	71人

第2表　赤血球数

検査　年　月		平成5年5月	
		教職員	学　生
赤血球数 (万/mm³)	550 以上	6	8
	450～550	58	54
	400～450	5	9
	400 未満	0	0
計		69人	71人

第3表　血色素量

検査　年　月		平成5年5月	
		教職員	学　生
血色素量 (g/dℓ)	16.0 以上	22	23
	14.0～16.0	42	39
	12.0～14.0	5	7
	12.0 未満	0	2
計		69人	71人

第4表　白血球百分率

検査　年　月		平成5年5月	
		教職員	学　生
好中球	桿状核	0.5～ 7.0%	0.5～ 8.5%
	分葉核	35.0～79.0%	31.5～ 77.0%
好酸球		0.7～13.5%	0.5～ 12.5%
好塩基球		0.0～ 2.5%	0.0～ 3.0%
リンパ球		15.0～53.5%	15.0～ 55.5%
単球		2.5～12.0%	1.0～ 13.0%

び問診等により，生理学的変動および低血色素性貧血で，放射線被ばくによると思われる異常は認められなかった。その他皮膚，爪の異常および水晶体の混濁などについても放射線被ばくによると思われる異常はなかった。

2.2　個人被ばく線量当量の管理

個人被ばく線量当量の測定は昨年度までと同様にフイルムバッジを主に，必要に応じて熱蛍光線量計（以下 TLD とする）またはポケット線量計を補助線量計として行った。フイルムバッジは広範囲用（X，γ，β 線），中性子線用あるいは γ 線用が用いられ，作業者の利用頻度により1カ月あるいは3カ月ごとに実効線量当量の測定を業者に依頼している。フイルムバッジなどによる1年間の実効線量当量を**第5表**に示した。これによると年間の実効線量当量は最高 0.2mSv で実効線量当量限度および組織線量当量限度に達した者はなく，中性子線用フイルムバッジによる測定では検出限界以上の者は皆無であった。平成5年度の1人平均実効線量当量は放射線業務従事者については，いずれもフイルムバッジの測定結果で，検出限界以下は0として集積したので0であった。作業時の実効線量当量の管理目標値，調査レベルをこえた場合は皆無で，原子炉施設およびトレーサー・加速器棟における作業において内部被ばくの予想される事例はなかった。

3.　研究室管理

3.1　場所における線量当量率の測定

原子炉施設およびトレーサー・加速器棟における線量当量率の測定は電離箱式エリアモニタによる連続測定および記録の他，電離箱式サーベイメータ（Aloka 製 ICS-311 および ICS-151 など），GM 管式サーベイメータ（Aloka 製 TGS-123 など）を用いて行った。また平均 γ 線線量当量率は個人被ばく線量測定用のフイルムバッジおよび TLD（松下電器産業㈱製，UD-200S，$CaSO_4$ (Tm)）を用いて1カ月間の積算線量当量から計算により求めた。

3.1.1　フイルムバッジによる測定

第6表にフイルムバッジによる月間積算線量当量の測定結果を示した。これによると原子炉施設内において測定を行った点のうち，原子炉遮蔽タンク上部において平成5年11，12月に月間 0.3mSv と最高値を，また年間における γ 線の集積線量当量においても，原子炉遮蔽タンク上部が最高で 1.2mSv となった。検出限

第5表　放射線業務従事者の実効線量当量

mSv / 区分	線量当量分布						総線量当量 (人・mSv)	平均線量当量 (mSv)	最大線量当量 (mSv)
	<5	5～15	15～25	25～30	50<	合計			
教員	63	0	0	0	0	63	0	0.0	0
学生	68	0	0	0	0	68	0	0.0	0
計	131	0	0	0	0	131	0	0.0	0

※ "0.1mSv 以下"（検出限界以下）は0として集積した。

第6表　各施設における月間集積線量当量　　単位：mSv

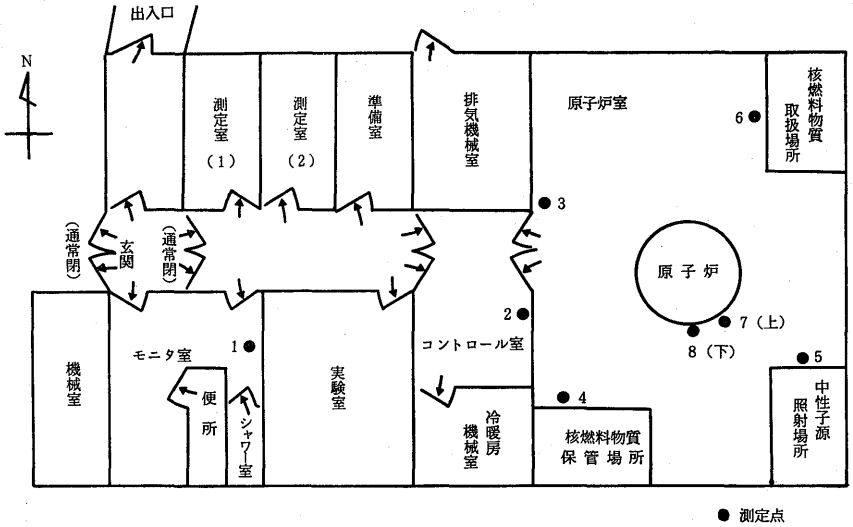
測定位置			平成5年 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平成6年 1月	2月	3月	年間集積線量当量
原子炉施設	原子炉遮蔽タンク上部		X	0.2	0.2	0.2	X	X	X	0.3	0.3	X	X	X	1.2+7X
	原子炉室入口		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
	中性子源照射場所		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
	核燃料物質取扱場所		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.2	0.2+11X
	核燃料物質保管場所		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
	コントロール室		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
トレーサー・加速器棟	加速器操作室		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
	RI実験室	H－1室	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
		H－2室	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
		L－1室	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
		L－2室	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
	RI貯蔵室前廊下		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
	排気機械室		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
	排水ポンプ室		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
	L－1室外壁		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
	廃棄物保管施設	扉前	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
		外	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
管理棟	X線室1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
	X線室2		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
周辺監視区域境界(4ケ所)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
原子炉運転延熱出力(W・h)			2.26	31.83	34.08	42.64	0	4.67	29.81	45.31	48.32	7.45	19.87	6.82	273.06

X：<0.1（検出限界以下）

界以下（X）は0として集積した。その他の原子炉施設およびトレーサー・加速器棟における各点では，全て 0.1mSv 以下，すなわち“検出限界以下”であった。中性子線量は中性子線用フイルムバッジによる測定でいずれの場合も“検出限界以下”であった。

3.1.2 TLD による測定

TLD による月間平均 γ 線線量当量率（μSv/hr）は1カ月間の積算線量（μSv）を設置時間で割り，計算した。原子炉施設内8点（**第1図**）における月平均 γ 線線量当量率の1年間の経時変動を**第7表**，**第2図**に示した。これによると原子炉室内においては，原子炉稼働時間の多かった平成5年5，6，11，12月に高く，最高値は原子炉遮蔽タンク南下部において最高値 0.50μSv/hr を示した。原子炉室入口で3月に2倍強高くなっているが，これは定期検査による燃料要素の外観検査等をこの近くで実施したのが影響したものと思われる。トレーサー・加速器棟15点（**第3図**）の月平均 γ 線線量当量率の変動を**第8表**，**第4図**に示した。最高値は貯蔵室前で 0.39μSv/hr，貯蔵室隣の RI 実験室で 0.23μSv/hr であったが，その他は年平均値でほぼ 0.12μSv/hr 以下であった。この γ 線線量当量率の最高値を示す場所，原子炉遮蔽タンク南下部において，1週48時間作業を行ったとしても 24μSv/W となり，作業場所における線量限度 1mSv/W をはるかに下回っている。

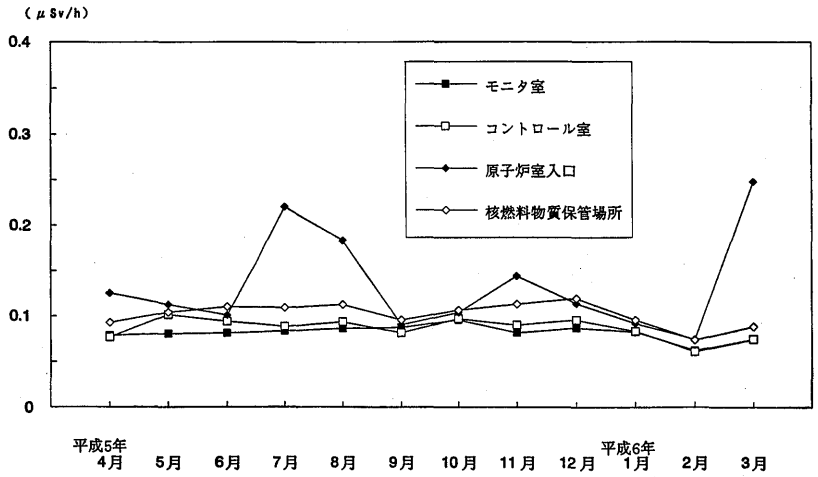


第1図　原子炉施設における γ 線線量当量率測定点

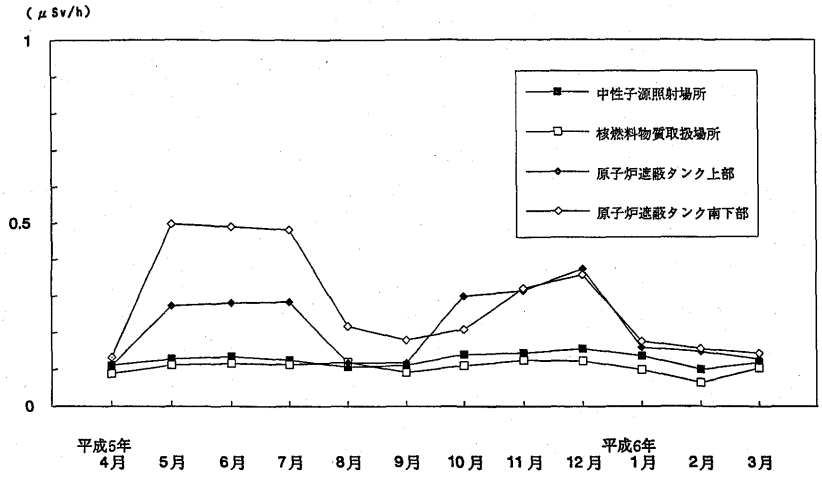
第7表　原子炉施設内における月間平均 γ 線線量当量率の変動

No.	測定場所	変動範囲 ($\times 10^{-2}\mu$Sv/h)	平均値 ($\times 10^{-2}\mu$Sv/h)
1	モニタ室	6.18～ 9.52	8.14± 0.78*
2	コントロール室	6.05～ 9.67	8.56± 1.05
3	原子炉室入口	7.40～24.8	13.3 ± 5.30
4	核燃料物質保管場所	7.33～11.9	10.1 ± 1.24
5	中性子源照射場所	10.0 ～15.7	12.6 ± 1.64
6	核燃料物質取扱場所	6.38～12.5	10.6 ± 1.68
7	原子炉遮蔽タンク上部	11.0 ～37.6	21.8 ± 9.16
8	原子炉遮蔽タンク南下部	13.3 ～49.8	28.1 ±13.7

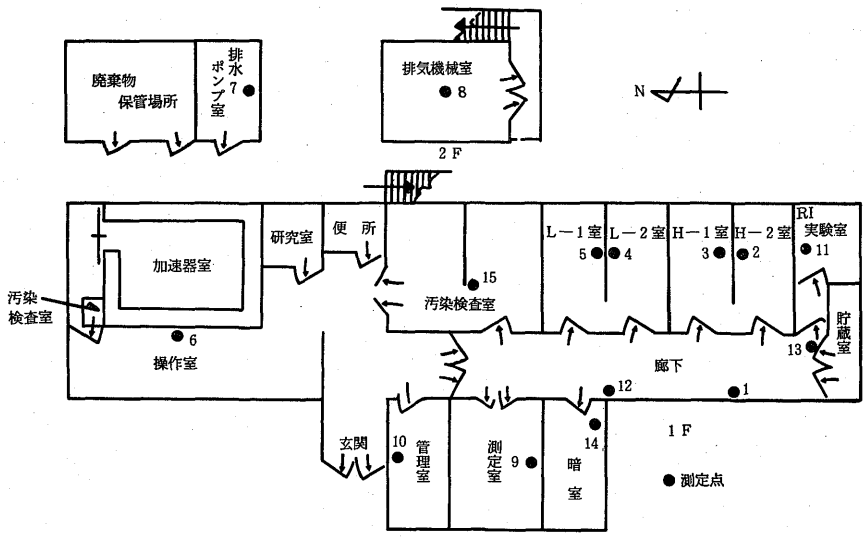
＊：標準偏差



第2-1図　原子炉施設内における空間 γ 線線量当量率の変動



第2-2図　原子炉施設内における空間γ線線量当量率の変動



第3図　トレーサー・加速器棟におけるγ線線量当量率測定点

3.1.3　連続放射線総合モニタによる測定

原子炉施設およびトレーサー・加速器棟においては，いずれも富士電機㈱製γエリアモニタ，ダストモニタ，ガスモニタ，水モニタを設置する連続放射線総合モニタにより放射線監視および連続記録を実施している。原子炉室内の線量当量率の測定は電離箱式エリアモニタ（富士電機製，定量 5ℓ）により行い，原子炉施設におけるエリアモニタにより測定した月間平均線量当量率の変動を第9表に示した。また，あわせて原子炉運転中の平均値，原子炉運転休止時（バックグラウンド）の平均値も示した。バックグラウンドは年平均 0.17〜0.31μSv/hr で，原子炉運転中における月間平均値の最高は，原子炉遮蔽タンク上部で平成5年12月の 17.4μSv/hr，その月間平均値は 1.5μSv/hr であったが，これは原子炉運転による積算熱出力量に大きく影響されているものと思われる。

3.2　空気中および水中放射能濃度の測定

3.2.1　空気中放射能濃度の測定

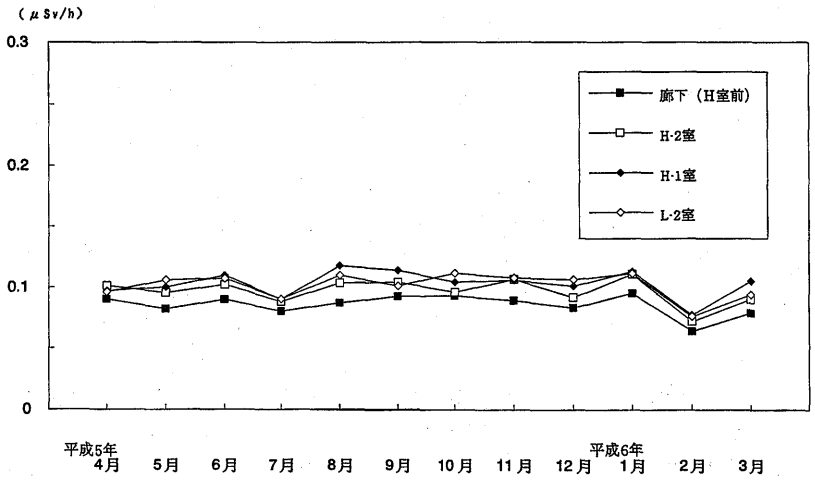
原子炉施設およびトレーサー・加速器棟における排気口の空気中放射能濃度は富士電機製連続ろ紙式ダス

第8表　トレーサー・加速器棟内における月間平均γ線線量当量率の変動

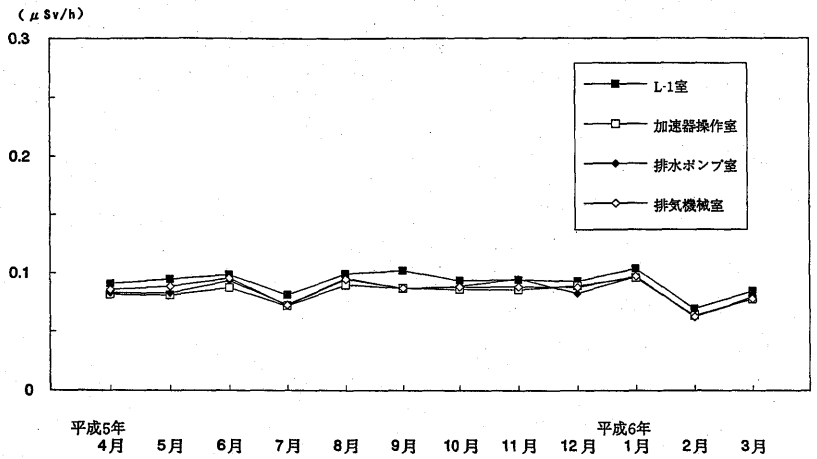
No.	測定場所	変動範囲 (×10⁻²μSv/h)	平均値 (×10⁻²μSv/h)
1	RI実験室	13.97～22.55	18.33± 2.13*
2	H－2室	7.20～11.11	9.69± 1.01
3	H－1室	7.74～11.80	10.30± 1.07
4	L－2室	7.61～11.18	10.17± 1.02
5	L－1室	6.93～10.38	9.21± 0.93
6	加速器操作室	6.33～ 9.59	8.30± 0.84
7	排水ポンプ室	6.21～ 9.71	8.49± 0.99
8	排気機械室	6.25～ 9.72	8.55± 0.96
9	測定室	7.12～11.53	9.82± 1.20
10	貯蔵室前	23.47～38.65	29.53± 3.83
11	暗室	9.32～23.13	12.36± 3.37
12	廊下（H室前）	6.41～ 9.54	8.56± 0.82
13	廊下（L室前）	6.90～10.32	8.82± 0.94
14	放射線管理室	6.47～10.28	9.02± 1.13
15	汚染検査室	7.47～10.97	9.37± 0.98

＊：標準偏差

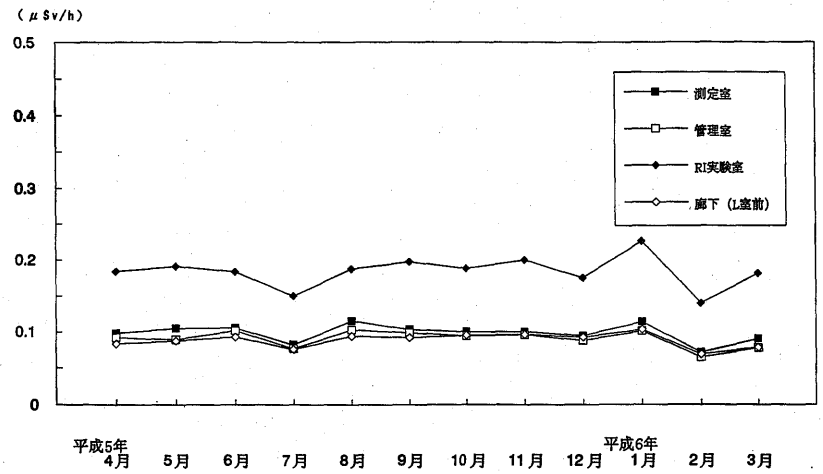
トモニタを用いて測定し，**第10，11表**に測定結果をまとめた。原子炉施設においては排気フィルター後で連続測定を，トレーサー・加速器棟においては施設使用時に限って連続吸引測定を行った。原子炉施設およびトレーサー・加速器棟の管理区域内（それぞれ炉室内および各使用施設内）の空気中放射性物質濃度（全β放射能濃度）の測定を富士電機製固定ろ紙式ダストモニタ（NAD-1，NHR）により行い，その結果を**第12表**および**第13表**に示した。これによると，原子炉施設の管理区域における放射性物質濃度の年間平均値は，原子炉運転中および休止時についてダスト吸引中の飽和値では，それぞれ 4.6×10^{-6}Bq/cm³ および 4.8×10^{-6}Bq/cm³ と，ダスト吸引停止10時間後および17時間後についても，原子炉運転中および休止時いずれも $(1.7\sim1.8)\times10^{-7}$Bq/cm³ および 1.1×10^{-7}Bq/cm³ とほぼ同じレベルになった。トレーサー・加速器棟の管理区域内の空気中放射性物質濃度（全β放射能濃度）の年平均値は，ダスト吸引中飽和値，吸引停止10時間後および17時間後についてそれぞれ，1.7×10^{-6}Bq/cm³，2.6×10^{-7}Bq/cm³ および 1.6×10^{-7}Bq/cm³ と



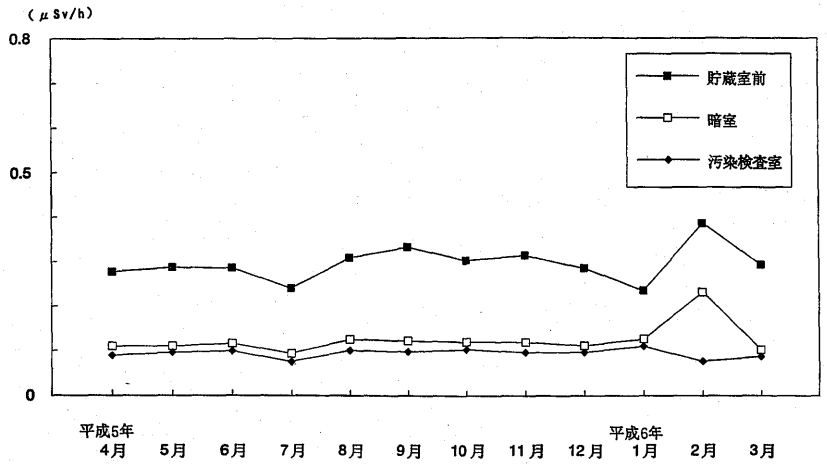
第4－1図　トレーサー・加速器棟内における月間平均γ線線量当量率の変動



第4-2図　トレーサー・加速器棟内における月間平均γ線線量当量率の変動



第4-3図　トレーサー・加速器棟内における月間平均γ線線量当量率の変動



第4-4図　トレーサー・加速器棟内における月間平均γ線線量当量率の変動

第9表　原子炉施設におけるエリアモニタによるγ線線量当量率　（μSv/h）

測定年月	原子炉遮蔽タンク上部			原子炉遮蔽タンク下部			原子炉西壁			実験室			積算熱出力量 (W•hr)
	原子炉運転中	原子炉休止中	全平均	原子炉運転中	原子炉休止中	全平均	原子炉運転中	原子炉休止中	全平均	原子炉運転中	原子炉休止中	全平均	
平成5年4月	11.76	0.17	0.24	3.38	0.32	0.34	0.71	0.31	0.31	0.18	0.16	0.16	2.26
5月	14.23	0.18	1.36	3.87	0.32	0.62	0.62	0.30	0.33	0.19	0.16	0.17	31.83
6月	12.23	0.19	1.28	3.66	0.33	0.62	0.58	0.29	0.31	0.19	0.17	0.17	34.08
4～6月	13.08	0.18	0.96	3.73	0.32	0.53	0.61	0.30	0.32	0.19	0.16	0.17	68.17
7月	12.82	0.19	1.56	3.75	0.33	0.70	0.57	0.31	0.34	0.19	0.17	0.17	42.64
8月	—	0.17	0.17	—	0.32	0.32	—	0.30	0.30	—	0.17	0.17	0
9月	7.32	0.16	0.28	2.15	0.30	0.33	0.46	0.28	0.28	0.17	0.16	0.16	4.67
7～9月	11.97	0.17	0.68	3.50	0.32	0.45	0.55	0.30	0.31	0.19	0.17	0.17	47.31
10月	12.37	0.18	0.93	3.01	0.32	0.49	0.54	0.28	0.29	0.17	0.16	0.16	29.81
11月	13.89	0.18	1.49	3.53	0.32	0.62	0.62	0.28	0.31	0.17	0.16	0.16	45.31
12月	17.36	0.17	1.47	4.15	0.31	0.60	0.62	0.27	0.30	0.17	0.16	0.16	48.32
10～12月	14.56	0.18	1.29	3.58	0.32	0.57	0.60	0.28	0.30	0.17	0.16	0.16	123.44
平成6年1月	12.46	0.16	0.33	3.10	0.30	0.34	0.54	0.27	0.27	0.16	0.16	0.16	7.45
2月	14.20	0.16	0.73	3.61	0.30	0.44	0.55	0.27	0.28	0.18	0.16	0.16	19.87
3月	8.43	0.19	0.30	2.40	0.22	0.25	0.49	0.30	0.30	0.26	0.24	0.24	6.82
1～3月	11.35	0.17	0.45	2.99	0.27	0.34	0.52	0.28	0.29	0.20	0.19	0.19	34.14
年平均	13.04	0.18	0.84	3.52	0.31	0.45	0.58	0.29	0.30	0.18	0.17	0.17	273.06

—：運転なし

第10表　総合モニタによる原子炉施設放射能管理記録

測定項目			平成5年4～6月	7～9月	10～12月	平成6年1～3月	B.G.*4
排気口ダスト	$\beta\gamma$*1 (10^{-8}Bq/cm^3)	平均値	0 ± 4.6	0 ± 4.7	0 ± 4.5	0 ± 4.5	18.4± 1.62
		最高値	3.1 ± 4.8	0.80± 4.7	1.9 ± 4.6	2.1 ± 4.6	
排気口ダスト	α*1 (10^{-9}Bq/cm^3)	平均値	0 ± 6.3	0 ± 7.4	0 ± 6.7	0 ± 6.7	6.01± 2.41
		最高値	2.2 ± 6.7	0.74± 7.4	0.74± 6.7	2.2 ± 8.2	
排気ガス	$\beta\gamma$*1 (10^{-3}Bq/cm^3)	平均値	0.13± 2.7	0.13± 2.8	0 ± 2.7	0 ± 2.8	29.4± 0.98
		最高値	1.8 ± 2.8	2.0 ± 2.8	2.6 ± 2.8	3.8 ± 2.9	
水	$\beta\gamma$*2 (10^{-2}Bq/cm^3)	平均値	0.20± 3.5	0.20± 3.5	0 ± 3.4	0 ± 3.6	30.3± 1.23
		最高値	3.0 ± 3.5	2.2 ± 3.6	1.4 ± 3.4	5.2 ± 3.7	
	$\beta\gamma$*3 (10^{-4}Bq/cm^3)	平均値	1.85± 0.11	2.05± 0.10	1.50± 0.09	1.43± 0.08	—
		最高値	2.24± 0.21	2.72± 0.19	3.13± 0.22	2.29± 0.17	

*1　天然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—2槽より総合モニタによる測定
*3　廃液貯留槽A—4槽より採水法による測定
*4　原子炉運転休止時のバックグラウンドレベル

第11表　トレーサー・加速器棟の排気口における空気中放射性物質濃度　(cps)

測定年月日	空気中放射能濃度：$\beta\gamma$		空気中放射能濃度：α	
	空気中飽和値	吸引停止17時間後	空気中飽和値	吸引停止17時間後
平成5年4月	4.4～14.0 (8.2)	0.30～0.40 (0.35)	0.22～0.55 (0.36)	<0.10 (<0.1)
5月	3.2～15.0 (8.7)	0.30～0.45 (0.35)	0.21～0.51 (0.36)	<0.13 (<0.1)
6月	4.6～23.0 (11.0)	0.29～0.49 (0.38)	0.26～0.79 (0.43)	<0.12 (<0.1)
7月	5.0～20.0 (12.0)	0.30～0.40 (0.34)	0.20～0.62 (0.39)	<0.10 (<0.1)
8月	5.5～14.5 (11.4)	0.12～0.39 (0.32)	0.31～0.48 (0.39)	<0.10 (<0.1)
9月	6.0～25.0 (13.5)	0.30～0.45 (0.36)	0.26～0.70 (0.45)	<0.10 (<0.1)
10月	6.0～18.0 (10.6)	0.28～0.42 (0.35)	0.10～0.38 (0.22)	<0.10 (<0.1)
11月	7.0～23.5 (13.1)	0.26～0.41 (0.34)	0.15～0.45 (0.28)	<0.10 (<0.1)
12月	1.3～13.5 (8.2)	0.25～0.49 (0.33)	<0.1 ～0.30 (0.18)	<0.10 (<0.1)
平成6年1月	1.2～14.5 (5.5)	0.23～0.40 (0.30)	<0.1 ～0.50 (0.19)	<0.10 (<0.1)
2月	3.3～12.0 (6.8)	0.24～0.37 (0.31)	<0.1 ～0.22 (0.17)	<0.10 (<0.1)
3月	5.0～20.0 (7.4)	0.28～0.50 (0.34)	<0.1 ～0.41 (0.19)	<0.10 (<0.1)
年平均 (cps)	9.70±2.59*	0.34±0.022	0.30±0.11	<0.1
年平均 (Bq/cm^3)	2.89×10^{-6}	1.01×10^{-7}	9.90×10^{-8}	$<3.30\times10^{-8}$

＊：標準偏差

第12表　管理区域（原子炉室）における全β空気中放射性物質濃度

年　月	ダスト吸引飽和値 ($\times10^{-6}$ Bq/cm^3)		吸引停止10時間後 ($\times10^{-7}$ Bq/cm^3)		吸引停止17時間後 ($\times10^{-7}$ Bq/cm^3)	
	原子炉運転中	休止時	原子炉運転中	休止時	原子炉運転中	休止時
平成5年4月	2.86	3.16	1.10	1.57	0.79	0.92
5月	2.98	2.82	1.61	1.45	0.80	0.75
6月	4.37	4.27	1.78	2.30	1.20	1.33
7月	4.20	4.24	1.67	1.27	1.09	0.73
8月	—	—	—	—	—	—
9月	5.24	5.92	2.23	2.30	1.50	1.54
10月	5.56	5.91	1.82	1.90	1.19	1.22
11月	5.36	6.34	1.70	2.09	1.12	1.24
12月	5.77	7.37	2.03	2.34	1.28	1.70
平成6年1月	5.80	5.31	1.82	1.67	1.14	1.00
2月	4.48	4.70	1.13	1.33	0.76	0.87
3月	4.26	4.85	1.20	1.53	0.78	0.93
年平均	4.62±0.93*	4.76±1.10	1.67±0.26	1.75±0.32	1.07±0.19	1.09±0.25

—：測定停止
＊：標準偏差

第13表　トレーサー・加速器棟管理区域における空気中放射性物質濃度　　単位：10^{-7} Bq/cm^3

年　月	ダスト吸引飽和値		吸引停止10時間後		吸引停止17時間後	
	範　囲	平均値	範　囲	平均値	範　囲	平均値
平成5年4月	9.17～26.4	18.3± 5.90	1.79～8.37	4.18±1.98	0.95～4.98	2.49±1.16
5月	9.28～29.0	16.2± 6.31	1.17～5.54	2.88±1.51	0.63～3.41	1.79±0.98
6月	11.4 ～30.3	16.1± 5.70	1.06～3.78	2.11±0.83	0.74～2.10	1.33±0.43
7月	6.01～20.0	10.7± 4.12	0.74～3.25	1.51±0.73	0.42～2.62	1.00±0.61
8月	9.04～30.3	16.5± 6.00	1.04～4.20	1.79±0.91	0.42～2.94	1.04±0.70
9月	11.2 ～22.5	15.8± 3.70	0.84～4.89	1.91±1.20	0.42～2.76	1.05±0.69
10月	10.9 ～33.6	20.3± 8.87	1.27～9.22	3.81±2.55	0.65～6.04	2.39±1.60
11月	9.64～53.2	23.2±12.8	1.17～6.70	3.05±1.78	0.85～4.54	1.91±1.24
12月	12.3 ～37.6	22.2± 9.18	0.96～3.73	2.61±0.84	0.53～2.15	1.56±0.56
平成6年1月	10.6 ～26.7	18.2± 5.67	0.64～4.13	2.06±1.01	0.42～2.65	1.28±0.64
2月	12.9 ～25.4	18.7± 3.47	1.91～3.70	2.39±0.52	1.06～1.80	1.48±0.31
3月	7.55～16.0	12.6± 2.59	1.13～4.52	2.33±1.07	0.75～2.63	1.34±0.62
年平均	17.4±3.6*		2.55±0.81		1.56±0.50	

＊：標準偏差

第14表　周辺監視区域境界付近における空気中放射性物質濃度　　単位：10^{-7} Bq/cm^3

年　月	吸引飽和値	吸引停止10時間後	吸引停止17時間後
平成5年4月15日	13.5	0.63	0.42
5月28日	11.4	0.74	0.63
6月28日	14.8	0.94	0.94
7月30日	5.86	0.52	0.42
8月	—	—	—
9月27日	8.68	0.73	0.73
10月26日	8.33	2.11	2.11
12月1日	16.1	1.17	0.53
平成6年1月12日	12.1	0.54	0.32
2月1日	17.4	0.86	0.54
2月28日	8.33	0.43	0.21
3月29日	11.8	0.32	0.11
平　均	11.7±3.6*	0.82±0.49	0.63±0.54

—：測定停止
＊：標準偏差

バックグラウンドレベルで，原子炉施設とほぼ同じレベルであった。**第14表**に原子力研究所原子炉施設周辺監視区域境界付近における空気中放射性物質濃度を示した。吸引中 飽和値の 年平均値は 1.2×10^{-6}Bq/cm^{3}であった。これは自然放射性核種であるラドン・トロン系の崩壊産物を含むもので**第15表**に示した原子炉の運転実績により計算で求めた ^{41}Ar 濃度とほぼ同じ値となっている。

1) 排気口における平均放射性物質濃度

原子炉施設における平成5年度の放射性気体廃棄物の放出量を原子炉の運転実績により計算で求め，**第16表**に示した。ガスモニタによる実測値はいずれの3カ月間においても検出限界以下であったため，排気口における平均放射性物質濃度を1ワット原子炉運転実績により計算で求めた。UTR-KINKI，1ワットで運転した場合の ^{41}Ar 生成率を「放射線管理マニュアル」より 1.48×10^{6}Bq/hr として

^{41}Ar 放出率 (Bq/hr)

$$=\frac{^{41}\text{Ar 生成率(Bq/hr)}\times\text{年間の運転実績(hr)}}{\text{当該期間の時間}(365\times24\text{hr})}$$

排気口の平均放射性物質濃度(Bq/cm^3)

$$=\frac{^{41}\text{Ar 放出率 (Bq/hr)}}{\text{換気率(cm}^3\text{/hr)}}$$

ここで施設の換気率は44.6m^3/min である。近畿大学原子炉施設における放射性気体廃棄物の放出管理目標値は ^{41}Ar 生成率に，当施設の年間の最大運転実績（1ワット時）1,200時間を乗じた年間 1.7×10^{8}Bq であるが，今年度の放出量は管理目標値を充分下回っている。さらに，これらの放出実績をもとに周辺監視区域境界付近における気体廃棄物のみによる被ばく評価を以下 2)，3) により計算して**第16表**に示した。これによると，総合モニタによる気体廃棄物に由来すると思れる放射性物質濃度は検出限界以下であるため，原子炉の1年間の運転実績をもとに計算した γ 線外部被

第15表　放射性気体廃棄物の放出量　　（原子炉施設全体）

期　間	実測値			計算による（^{41}Ar）				備考
	全希ガス	^{131}I	その他	運転実績 (W・h)	放出実績 (Bq)	放出率 (Bq/h)	排気口の平均濃度 (Bq/cm^3)	
平成5年 4月～6月	※検出限界以下	—	—	68.17	1.01×10^{7}	4.62×10^{3}	1.73×10^{-6}	
7月～9月	〃	—	—	47.31	7.00×10^{6}	3.17×10^{3}	1.19×10^{-6}	
10月～12月	〃	—	—	123.44	1.83×10^{7}	8.27×10^{3}	3.09×10^{-6}	
平成6年 1月～3月	〃	—	—	34.14	5.05×10^{6}	2.34×10^{3}	8.74×10^{-7}	
平成5年度	〃	—	—	273.06	4.04×10^{7}	4.61×10^{3}	1.72×10^{-6}	

—：測定していない
※：検出限界：1.7×10^{3} Bq/sec
放出管理目標値：1.8×10^{8} Bq
「放射線管理マニュアル」に定める値（1.48×10^{5} Bq/h）に，当施設の年間の最大運転実績を1,200時間として，放出目標値は年間 1.8×10^{8} Bq とする。

第16表　原子炉施設の周辺監視区域境界付近における気体廃棄物による実効線量当量

期　間	平成5年4月～平成6年3月
運転実績	273.06 W・hr
放出実績	4.04×10^{7} Bq
放出率	4.61×10^{3} Bq/h
排気口の平均放射性物質濃度	1.72×10^{-6} Bq/cm^3
周辺監視区域付近の平均放射性物質濃度	2.04×10^{-10} Bq/cm^3
γ 線外部被ばくによる実効線量当量	1.56×10^{-4} μSv/y

ばくによる線量当量は，年間 $1.56\times10^{-4}\mu$Sv と非常に低い。

2) 周辺監視区域境界付近の平均放射性物質濃度

気象条件として，大気安定度F，最多風向きを北東として原子炉から南西方向へ 70m の周辺監視区域境界付近での最大濃度を次に計算する。風速 2.6m/sec として角田，飯島の「英国法による濃度分布計算図」(JAERI-1101) によると，高さ 16m の排気筒からの放出量 1Bq/hr，風速 1m/sec，大気安定度Fの場合の最大地表放射性物質濃度は約 1.15×10^{-7}Bq/m³ で，その出現地点は風下約 700m である。

$$\text{最大地表放射能濃度(Bq/m}^3\text{)} = \frac{1.15\times10^{-7}(\text{Bq/m}^3)\times\text{排気口での放出率(Bq/hr)}}{2.6}$$

3) γ 線外部被ばくによる全身被ばく線量当量評価

大気安定度Fの場合，放出率 1Bq/hr，γ 線エネルギー 1MeV，その時の風速 1m/sec，排気筒の高さ 16m に対して放出点から最も近い人家のある地点で予想される被ばくは $8.1\times10^{-12}\mu$Sv/hr と計算される。線量当量評価のうち α 線の被ばくは含まず，スカイシャインについては問題とならない。

被ばく評価値 (μSv/year)

$=8.1\times10^{-12}$ (μSv/hr)×平均 ^{41}Ar 放出率 (Bq/hr)×C×t(hr)/2.6

C ：エネルギー補正係数 1.242 (^{41}Ar の γ 線エネルギーに対する)

t ：当該期間の時間 (365×24hr)

2.6：調和平均風速 (m/sec)

3.2.2 廃水中の放射能濃度

廃水中の放射能濃度は放射線総合モニタにより A-2 槽について連続測定し，廃水溝へ放出する前には採水法により測定を行った。原子炉施設およびトレーサー・加速器棟における廃水中の全 β 放射能濃度を**第17表**に示した。

これによると原子炉施設廃水は採水法による測定で最高 31.3×10^{-5}Bq/mℓ で当所の廃水中の調査レベル以下であり，年間の放出量は 4.6×10^{3}Bq であった。原子炉施設における放射性液体廃棄物の放出管理目標値は ^{40}K 換算で年間 3.7×10^{7}Bq であり，平成5年度においては充分下回っている。トレーサー・加速器棟の廃水については最高 40.8×10^{-5}Bq/mℓ，年間の放出量は 2.3×10^{4}Bq であった。廃水試料の γ 線核種分析結果を**第18表**に示したが，これによるといずれの施設においても ^{137}Cs が最高 0.05Bq/ℓ オーダーの低レベルで，他に自然放射性核種である ^{40}K が検出された。原子炉施設より ^{137}Cs の放出は考えられないが，トレーサー・加速器棟の設立以前，RI 実験室は原子

第17表 廃水中の全 β 放射能濃度　　単位：10^{-5} Bq/mℓ

期　間	原子炉施設		トレーサー・加速器棟	
	変動範囲	平均値	変動範囲	平均値
平成5年4月～6月	11.3 ～22.4	18.5 ±1.05*	18.2 ～22.1	19.8 ±1.00
7月～9月	18.2 ～27.2	20.5 ±1.00	12.3 ～32.2	28.3 ±1.05
10月～12月	4.91～31.3	15.0 ±0.91	18.8 ～29.0	22.9 ±1.07
平成6年1月～3月	6.99～22.9	14.3 ±0.83	36.8 ～40.8	39.0 ±1.45

＊：標準偏差

第18表 廃水中の γ 放射性核種濃度　　単位：10^{-5} Bq/mℓ

期　間	原子炉施設		トレーサー・加速器棟	
	Cs—137	K—40	Cs—137	K—40
平成5年4月～6月	0.37±0.11*	8.4 ±1.6	2.4 ±0.11	7.0 ±1.5
7月～9月	5.0 ±0.15	10.5 ±1.5	ND	ND
10月～12月	5.3 ±0.11	18.5 ±1.3	7.7 ±0.19	15.4 ±1.6
平成6年1月～3月	3.4 ±0.13	44.0 ±1.6	2.7 ±0.07	9.0 ±1.0

＊：計数誤差

第19表　減速水中の全β放射能濃度　　単位：10^{-5}Bq/mℓ

期　　間	北側タンク		南側タンク	
	変動範囲	平均値	変動範囲	平均値
平成5年4月～6月	0.06～ 1.26	0.72±0.61*	0.28～ 2.20	1.18± 0.97
7月～9月	2.68～53.3	19.9 ±28.9	2.58～30.2	12.3 ±15.5
10月～12月	0.94～46.3	17.1 ±25.4	1.48～29.5	11.2 ±15.9
平成6年1月～3月	3.05～31.9	14.3 ±15.4	4.09～48.6	19.2 ±25.4

＊：標準偏差

第20表　減速水中のγ放射性核種濃度　　単位：10^{-5} Bq/mℓ

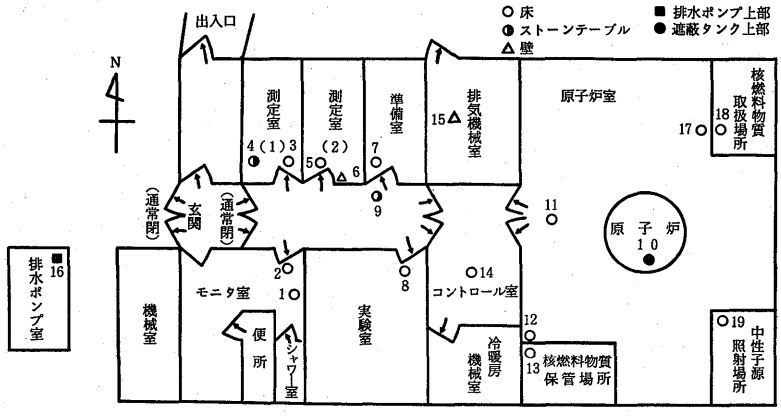
期　　間	核　　種	北側燃料タンク	南側燃料タンク
平成5年4月	—	ND	ND
7月	—	ND	ND
10月	—	ND	ND
平成6年1月	—	ND	ND

ND：検出限界以下

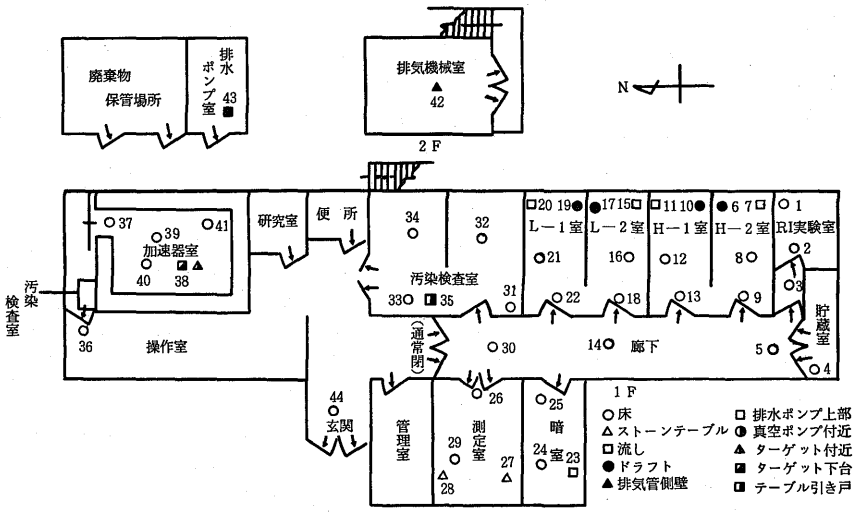
炉施設内と同居し，使用した際排水管に吸着したものが除々に溶け出してきているのではないかと思われる。γ線核種分析は環境試料水については約 20ℓ，植物試料は生体約 1kg，土壌については 200g を採取し，それぞれ蒸発乾固物，灰分および乾土をプラスチック容器（∅50mm）に入れ，真性 Ge 半導体検出器（有効体積 80mℓ，プリンストンガンマテック社製の同軸型），測定系として NAIG 社製多重波高分析器，データの収集および解析には横河ヒューレットパッカード社製 HP-45 コンピュータを用いて測定し，γ線スペクトル分析により核種分析を行った。検出器は，^{60}Co 1,332keV のγ線に対する相対検出効率は 20%，半値幅は 2keV の特性をもつもので，密着状態で測定を行った。原子炉燃料タンク2槽（60ℓ容）中の減速水の全β放射能濃度をローバックグラウンド 2π ガスフロー計数装置（Aloka LBC-451）で測定し，その結果を**第19表**に示した。これによると減速水は両タンクとも年3回交換を行ったが，最高値は 5.3×10^{-4}Bq/mℓ で，原子炉運転の稼働時間によって減速水の全β放射能濃度は（0.06～53.3）$\times10^{-5}$Bq/mℓ に変動している。平成5年度北側および南側燃料タンク内の，減速水（交換は年3回）中の核種分析結果を**第20表**に示したが，いずれの核種も検出されなかった。

3.3　表面汚染密度の測定

原子炉施設およびトレーサー・加速器棟の管理区域



第5図　原子炉施設における表面汚染密度測定点



第6図　トレーサー・加速器棟における表面汚染密度測定点

内（**第5，6図**）における床，ドラフト，流しおよび実験台の表面汚染密度の測定はサーベイ法およびスミア法によって定期的に行った。スミア法による表面汚染密度の測定は全 β 放射能濃度をアロカ製 2π ガスフロー・ローバックグラウンド計数装置（LBC-451）により，^{3}H による表面汚染密度についてはパッカード社製液体シンチレーション計数装置（Tri-carb 2250）により行った。1月に1回，原子炉施設18定点，トレーサー・加速器棟44定点について測定を行った。スミア法による表面汚染密度の測定結果を**第21～24表**に示した。原子炉施設における全 β 表面汚染密度の最高値は 61.8×10^{-5}Bq/cm^2 と調査レベルの1/1000以下であり，顕著な表面汚染の事例は無かった。トレーサー・加速器棟における全 β 表面汚染密度の最高値は加速器室ターゲット付近床において 2.2Bq/cm^2，^{3}H 表面汚染密度は加速器室床において 6.4Bq/cm^2 を示し，調査レベルの 4Bq/cm^2 を超えたが，除染後再度測定の結果，簡単に除染され全くバックグラウンドレベルにまで低下し，加速器室外への汚染の拡大はなかった。平成5年度におけるこの他の放射性汚染の異常例はなかった。

4. 野　外　管　理

野外管理は原子炉施設保安規定に定めるサンプリング地点（**第7図**）において，環境 γ 線線量当量率は1月間の積算線量をもとに計算により，陸水，植物および排水溝沈泥土などの環境試料中の全 β 放射能濃度は，3月間に1回定期的に測定を行った。

4.1　環境 γ 線線量当量率

環境 γ 線線量当量率測定は TLD（UD-200S）を用い，原子炉施設を中心に 1.5km の範囲内11サンプリング地点に1カ月間設置して測定した積算線量当量より月平均 γ 線線量当量率を計算し，**第25表，第8図**に年間の変動を示した。これによると原子炉周辺監視区域内の γ 線線量当量率は 0.045～0.114μSv/hr，原子炉施設敷地外のモニタリング地点では 0.046～0.114 μSv/hr とバックグラウンドレベルの範囲の変動で，顕著に高いレベルの場所はなかった。環境 γ 線線量としては，普通一般には吸収線量率，μGy/hr として表示するのが適していると思われるが，測定結果そのものを校正係数による補正を行ったままの値で表した。

4.2　環境試料中の全 β 放射能濃度

原子炉棟およびトレーサー・加速器棟よりの排水経路に沿ったサンプリング地点，原研前上流，原研前および原子炉より 1.5km にある上小阪下水処理場において採取した陸水，植物および排水溝沈泥土の全 β 放射能濃度を**第26～28表**に示した。陸水の全 β 放射能濃度は $(7.37\sim31.6)\times10^{-2}Bq/m\ell$ であった。植物試料（**第27表**）は，イネ科などの下草およびサンゴジュ科，ツバキ科について調査し，これらの植物の葉茎部の全 β 放射能濃度で示し，3.29～9.12Bq/g 灰分であった。採取場所，採取時期によって同一種を試料とすることがむつかしく，全 β 放射能濃度の変動が大

第21表　全β放射性表面汚染密度の月別変動　　単位：Bq/cm²

年　月	原子炉施設（×10⁻⁵）	トレーサー・加速器棟（×10⁻³）
平成5年4月	<12.1	<10.1　(H-2 室・流し)
5月	< 5.70	< 2.32　(　〃　)
6月	< 9.37	< 1.86　(H-1 室・ドラフト)
7月	< 5.70	< 1.82　(加速器室・流し下・床)
8月	< 2.02	< 0.994 (H-2 室・ドラフト)
9月	< 6.62	< 0.755 (H-2 室・流し)
10月	< 2.94	< 2224　(加速器室・ターゲット付近・床)
11月	<61.8	<10.9　(　〃　)
12月	< 5.70	< 0.82　(加速器室・ターゲット付近)
平成6年1月	<11.2	< 0.43　(L-2 室・流し)
2月	< 8.45	<16.3　(加速器室・流し下・床)
3月	<29.6	< 0.86　(H-2 室・流し)

第22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

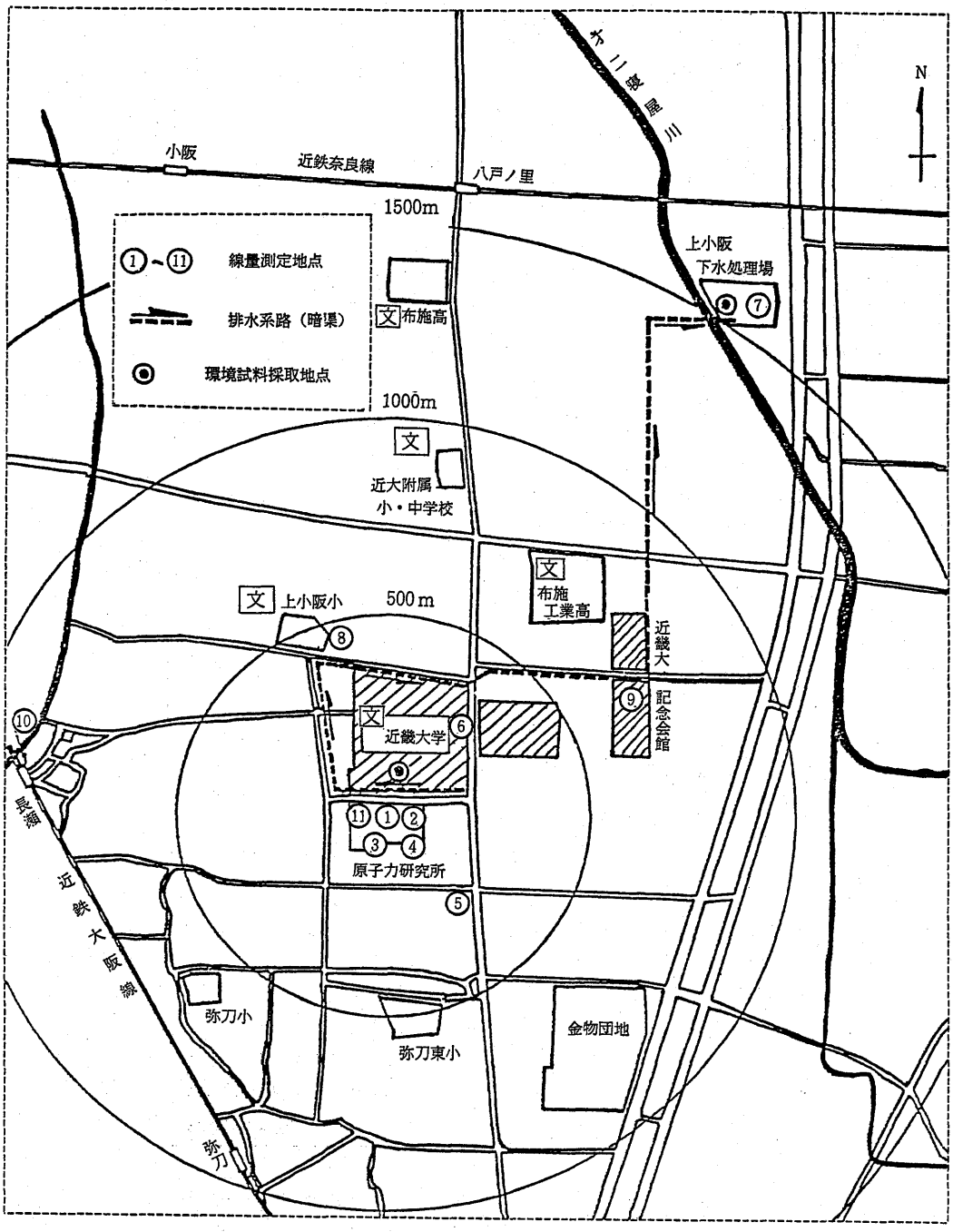
No.	測定位置		全β表面汚染密度 (10^{-5} Bq/cm²)
1	モニタ室	洗面台付近床	<17.6
2		管理区域境界付近床	<20.4
3	測定室 (1)	床	<61.8
4		サイドテーブル	<21.3
5	測定室 (2)	床	<23.2
6		入口側壁	<19.5
7	準備室	床	<19.5
8	実験室	床	<24.1
9	廊下	床	<10.3
10	原子炉室	遮蔽タンク上	<17.6
11		床	<8.45
12	核燃料物質保管場所	床	<14.0
13		入口付近	<11.2
14	コントロール室	床	<20.4
15	排気機械室	ダクト側壁	<12.1
16	排水ポンプ室	ポンプ上部	<22.2
17	核燃料物質取扱場所	入口付近・床	<12.1
18		床	<14.0
19	中性子源照射場所	床	<29.6

第23表　スミア法によるトレーサー・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 (10^{-5} Bq/cm^2)	No.	測定位置	全β表面汚染密度 (10^{-5} Bq/cm^2)
1	RI実験室流し	<19.5	23	暗室流し	<16.7
2	RI実験室床(1)	<33.3	24	暗室実験台	<12.1
3	RI実験室床(2)	<29.6	25	暗室床	<9.37
4	RI貯蔵室(2)床	<38.8	26	測定室床(1)	<11.2
5	廊下(H室前)床	<18.6	27	測定室側定台(北)	<11.2
6	高レベル実験室(H−2)ドラフト	<130	28	測定室測定台(南)	<5.70
7	高レベル実験室(H−2)流し	<1006	29	測定室床(2)	<26.8
8	高レベル実験室(H−2)床(1)	<53.5	30	廊下(測定室前)床	<26.8
9	高レベル実験室(H−2)床(2)	<31.4	31	汚染検査室床(1)	<24.1
10	高レベル実験室(H−1)ドラフト	<186	32	汚染検査室床(2)	<18.6
11	高レベル実験室(H−1)流し	<542	33	汚染検査室床(3)	<15.8
12	高レベル実験室(H−1)床(1)	<65.4	34	汚染検査室床(4)	<24.1
13	高レベル実験室(H−1)床(2)	<89.3	35	汚染検査室測定台	<25.9
14	廊下(L室前)床	<30.5	36	加速器操作室床	<7.53
15	低レベル実験室(L−2)ドラフト	<31.4	37	加速器室(入口)床(1)	<105
16	低レベル実験室(L−2)流し	<43.4	38	加速器室ターゲット付近	<82.0
17	低レベル実験室(L−2)床(1)	<32.3	39	加速器室ターゲット下台	<53.5
18	低レベル実験室(L−2)床(2)	<30.5	40	加速器室流し下床	<1627
19	低レベル実験室(L−1)ドラフト	<27.8	41	加速器室床	<222422
20	低レベル実験室(L−1)流し	<16.7	42	排気機械室(2F)ダクト付近	<14.0
21	低レベル実験室(L−1)床(1)	<10.3	43	排水ポンプ室ポンプ付近	<16.7
22	低レベル実験室(L−1)床(2)	<14.9	44	トレーサー棟入口床	<13.1

第24表　スミア法によるトレーサー・加速器棟における^{3}H表面汚染密度

No.	測定位置	^{3}H表面汚染密度 (10^{-4} Bq/cm^2)	No.	測定位置	^{3}H表面汚染密度 (10^{-4} Bq/cm^2)
1	RI実験室流し	<11.6	23	暗室流し	<13.1
2	RI実験室床(1)	<10.3	24	暗室実験台	<12.1
3	RI実験室床(2)	<21.0	25	暗室床	<11.0
4	RI貯蔵室(2)床	<12.9	26	測定室床(1)	<4.96
5	廊下(H室前)床	<9.64	27	測定室側定台(北)	<5.47
6	高レベル実験室(H−2)ドラフト	<10.8	28	測定室測定台(南)	<8.06
7	高レベル実験室(H−2)流し	<420	29	測定室床(2)	<408
8	高レベル実験室(H−2)床(1)	<26.8	30	廊下(測定室前)床	<14.0
9	高レベル実験室(H−2)床(2)	<15.5	31	汚染検査室床(1)	<11.7
10	高レベル実験室(H−1)ドラフト	<9.31	32	汚染検査室床(2)	<9.89
11	高レベル実験室(H−1)流し	<117	33	汚染検査室床(3)	<7.30
12	高レベル実験室(H−1)床(1)	<30.7	34	汚染検査室床(4)	<12.3
13	高レベル実験室(H−1)床(2)	<48.4	35	汚染検査室測定台	<11.9
14	廊下(L室前)床	<10.4	36	加速器操作室床	<15.7
15	低レベル実験室(L−2)ドラフト	<11.2	37	加速器室(入口)床(1)	<18.9
16	低レベル実験室(L−2)流し	<9.55	38	加速器室ターゲット付近	<22.6
17	低レベル実験室(L−2)床(1)	<14.7	39	加速器室ターゲット下台	<9.58
18	低レベル実験室(L−2)床(2)	<13.9	40	加速器室流し下床	<129
19	低レベル実験室(L−1)ドラフト	<10.6	41	加速器室床	<63571
20	低レベル実験室(L−1)流し	<11.3	42	排気機械室(2F)ダクト付近	<14.2
21	低レベル実験室(L−1)床(1)	<7.70	43	排水ポンプ室ポンプ付近	<11.7
22	低レベル実験室(L−1)床(2)	<10.8	44	トレーサー棟入口床	<7.72

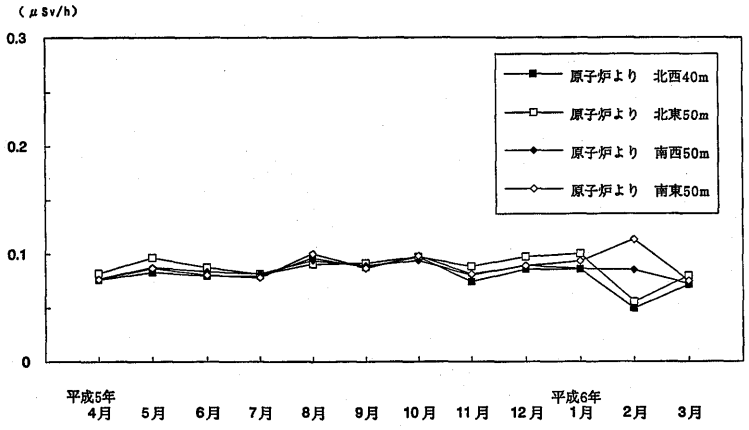


第7図　原子炉施設周辺における測定点

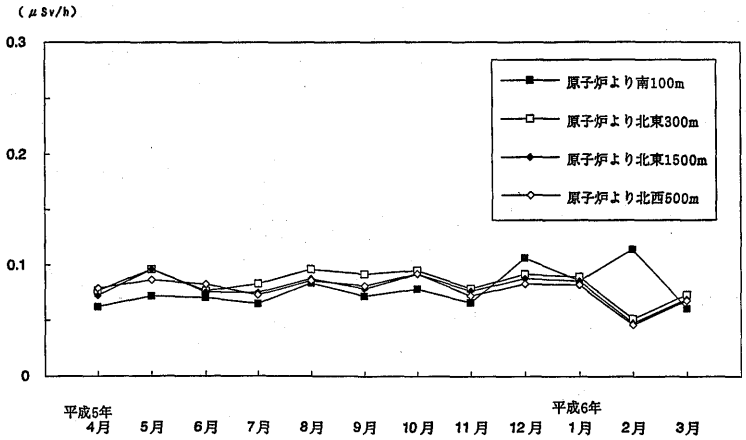
第25表　環境γ線線量当量率の変動

No.	測　定　位　置		変動範囲 (×10⁻² μSv/h)	年　平　均 (×10⁻² μSv/h)
1	原子炉より北	40m	4.95～ 9.71	8.05± 1.26*
2	原子炉より北東	50m	5.56～10.03	8.74± 1.21
3	原子炉より南西	50m	7.21～ 9.40	8.51± 0.65
4	原子炉より南東	50m	7.48～11.35	7.48± 1.15
5	原子炉より南東	200m	6.08～11.42	7.81± 1.71
6	原子炉より北東	300m	5.15～ 9.64	8.35± 1.31
7	原子炉より北東	1,500m	4.78～ 9.61	7.88± 1.29
8	原子炉より北西	500m	4.61～ 9.23	7.77± 1.20
9	原子炉より北東	700m	5.22～10.30	8.73± 1.44
10	原子炉より北西	900m	4.96～ 9.86	8.16± 1.22
11	原子炉より北西 (6F)	50m	4.53～ 9.44	7.60± 1.28

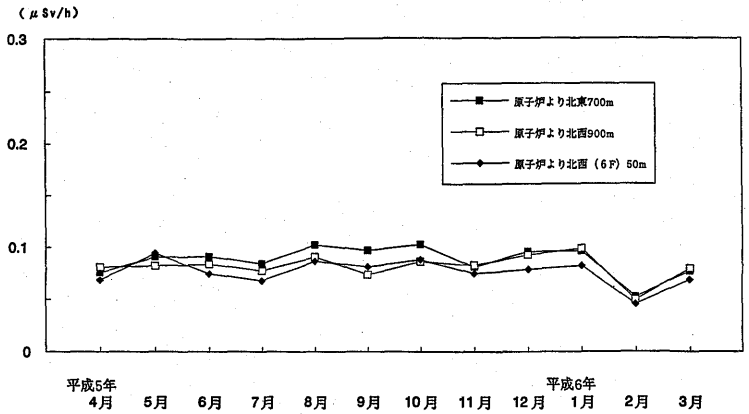
＊：標準偏差



第8－1図　周辺監視区域境界における月間平均γ線線量当量率の変動



第8－2図　周辺監視区域境界における月間平均γ線線量当量率の変動



第8-3図　野外環境における月間平均γ線線量当量率の変動

第26表　陸水の放射能

採水場所	蒸発残渣量 (mg/ℓ)		カリウム含有量 (mg/ℓ)		全β放射能濃度 (10^{-2} Bq/mℓ)	
	変動範囲	平均値	変動範囲	平均値	変動範囲	平均値
上小阪下水処理場	248～422	323± 72*	8.92～12.6	10.6 ±1.6	23.1 ～31.6	27.6± 3.9
原子力研究所前	157～449	286±124	6.35～10.7	8.19±2.0	12.8 ～31.6	23.9± 8.6
原子力研究所上流	120～393	268±122	5.03～9.37	7.80±1.9	7.37～31.6	21.9±11.0

＊：標準偏差

第27表　植物の放射能

採取場所	種類 (科)	生体水分 (%)	乾物当灰分 (%)	灰分当カリウム (%)	全β放射能濃度 (Bq/g 灰分)
上小阪下水処理場	サンゴジュ	82.7 ～97.8 (90.4±6.7*)	33.8 ～75.7 (53.0±17.3)	8.14～27.5 (17.2±8.5)	3.29～5.49 (4.31±0.90)
原子力研究所前	イネ	88.3 ～97.0 (93.5±3.8)	35.2 ～58.8 (50.8±10.8)	8.42～26.1 (15.6±7.6)	3.99～9.12 (6.48±2.25)
	ツバキ	90.6 ～97.0 (93.6±3.2)	28.7 ～44.2 (36.1±7.0)	10.1 ～16.1 (12.6±2.7)	2.75～4.34 (3.73±0.70)

(　)：平均値　　＊：標準偏差

第28表　排水経路における沈泥土の全β放射能濃度　　単位：Bq/g乾土

採取地	変動範囲	平均値
上小阪下水処理場	0.66～0.96	0.79±0.14*
原子力研究所前	0.74～0.91	0.79±0.08
原子力研究所上流	0.73～0.90	0.78±0.08

＊：標準偏差

第29表　陸水中のγ放射性核種濃度　(10^{-4} Bq/mℓ)

採取場所	採取年月	K—40	Bi—214	Cs—137
原子力研究所上流	平成5年4月	1.7 ±0.13	ND	0.2 ±0.007
	7月	2.2 ±0.15	ND	ND
	10月	2.8 ±0.20	ND	ND
	平成6年1月	5.1 ±0.13	ND	ND
原子力研究所前	平成5年4月	1.9 ±0.18	ND	ND
	7月	1.3 ±0.12	ND	0.13±0.007
	10月	3.0 ±0.20	ND	ND
	平成6年1月	5.0 ±0.18	ND	ND
上小阪下水処理場	平成5年4月	2.6 ±0.14	ND	ND
	7月	1.9 ±0.16	ND	ND
	10月	2.7 ±0.21	ND	ND
	平成6年1月	5.8 ±0.12	0.06±0.01	ND

ND：検出限界以下

第30表　植物試料のγ放射性核種濃度　(Bq/kg)

採取場所	採取年月	試料	K—40	Pb—212	Pb—214	Be—7	Tl—208	Cs—137
原子力研究所構内	平成5年4月	サンゴジュ	258.1±4.27	2.95±0.26	2.14±0.30	23.8±2.39	2.19±0.37	ND
	7月	サンゴジュ	219.8±3.15	0.78±0.16	1.98±0.20	15.8±2.33	ND	ND
	10月	サンゴジュ	91.0±1.64	0.70±0.10	1.46±0.12	8.72±0.99	0.49±0.14	ND
	平成6年1月	サンゴジュ	186.3±2.88	1.90±0.15	3.18±0.19	21.2±1.37	1.41±0.21	ND
	平成5年4月	ツバキ	114.2±2.15	1.19±0.17	0.79±0.20	21.2±1.60	0.83±0.24	ND
	7月	ツバキ	73.0±1.61	2.34±0.12	0.68±0.13	8.76±1.52	1.38±0.16	ND
	10月	ツバキ	30.1±1.11	0.99±0.09	0.55±0.11	3.95±0.87	0.81±0.13	ND
	平成6年1月	ツバキ	79.2±2.53	6.35±0.23	3.20±0.24	16.1±1.68	4.05±0.31	ND
	平成5年4月	カモジグサ	338.1±3.83	ND	ND	23.1±1.83	ND	ND
	7月	カモジグサ	137.4±2.06	ND	ND	65.1±1.78	ND	ND
	10月	カモジグサ	68.3±1.57	ND	ND	52.3±1.50	ND	ND
	平成6年1月	カモジグサ	196.2±1.90	ND	ND	16.8±0.83	ND	ND
上小阪下水処理場	平成5年4月	サンゴジュ	101.9±1.05	2.33±0.09	1.85±0.11	23.7±0.89	1.59±0.13	ND
	7月	サンゴジュ	586.7±8.79	2.68±0.46	4.72±0.56	67.7±7.02	2.79±0.66	ND
	10月	サンゴジュ	83.8±0.89	0.54±0.07	0.88±0.08	19.2±0.74	0.36±0.09	ND
	平成6年1月	サンゴジュ	134.0±2.40	0.55±0.12	0.81±0.15	16.5±1.26	ND	ND

ND：検出限界以下

きい。そこで，一年を通じて採取が可能なものとして"ツバキ，"サンゴジュ"を選んだが，ツバキの全β放射能濃度は下草類の全β放射能濃度のおよそ1/2となっている。このことは全β放射能濃度がカリウム含有量などに大きく左右されていることに起因していると思われる。排水溝などの沈泥土（第28表）については0.66～0.96Bq/g乾土と採取地による差はあまりなかった。

4.3　環境試料のγ線核種分析

陸水および植物のγ線核種分析結果を第29～31表に示した。陸水試料について，検出された核種は ^{40}K，^{137}Cs で，^{238}U および ^{232}Th のいずれの崩壊生成核種も検出は少なかった。植物試料のγ線核種分析結果に

第31表　河川沈泥土試料のγ放射性核種濃度　(Bq/kg 乾土)

採取場所	採取年月	Ra—226	Pb—212	Pb—214	Tl—208	Bi—214	K—40	Cs—137
原子力研究所上流	平成5年4月	37.4± 9.92	27.3± 1.11	14.9± 1.22	22.7± 1.60	15.1± 1.14	780.4±14.8	ND
	7月	28.2± 9.40	22.2± 1.05	13.6± 1.16	19.9± 1.52	14.1± 1.11	638.2±13.8	ND
	10月	40.3± 8.31	24.1± 0.93	15.5± 1.04	18.9± 1.32	13.7± 0.97	633.1±12.2	1.54±0.46
	平成6年1月	38.5± 7.43	23.2± 0.88	13.2± 0.93	17.3± 1.24	11.1± 0.88	665.4±12.7	1.27±0.42
原子力研究所前	平成5年4月	35.9± 8.84	23.0± 0.98	11.3± 1.08	18.3± 1.40	9.50± 0.99	659.2±13.0	1.61±0.49
	7月	27.5± 7.07	22.0± 0.76	12.3± 0.86	17.8± 1.07	11.1± 0.78	648.6± 9.46	1.48±0.38
	10月	ND	26.5± 0.97	14.6± 1.06	17.9± 1.36	12.1± 0.98	743.0±13.0	ND
	平成6年1月	33.2± 6.75	23.2± 0.73	14.4± 0.58	18.5± 0.81	14.1± 0.58	747.4± 8.22	ND
上小阪下水処理場	平成5年4月	13.6± 1.48	17.2± 0.86	7.90± 0.95	11.9± 1.22	7.91± 0.88	556.0±11.8	ND
	7月	15.2± 1.10	17.6± 0.66	9.22± 0.74	13.0± 0.93	9.14± 0.68	622.2± 8.71	1.42±0.34
	10月	12.7± 1.46	18.6± 0.87	11.7± 0.97	13.5± 1.24	9.03± 0.89	678.7± 12.5	ND
	平成6年1月	23.7± 2.61	23.2± 1.51	14.9± 1.68	19.9± 2.17	8.06± 1.51	624.3± 19.5	ND

ND：検出限界以下

おいても，検出された核種は ^{40}K，^{7}Be などの自然放射性核種のみであった。^{137}Cs 濃度は検出限界以下で，チェルノブイリ原発事故の影響[1)2)] も少なくなったものと思われる。"カモジグサ" など下草類と "ツバキ" についての核種分析結果の相違は，採取時期によって多少異なる[3)] が，全 β 放射能濃度についても見られるように，ツバキの ^{40}K 濃度が "下草" および "サンゴジュ" の濃度の約1/3倍の値を示した。また Th，U 系列の崩壊生成核種である ^{212}Pb，^{214}Pb，^{208}Tl が "ツバキ" および "サンゴジュ" に顕著に検出され，ツバキなど樹木類と下草類の間に特異性が見られるように思われる。

5. まとめ

平成5年度の原子炉施設およびトレーサー・加速器棟における放射線管理に関する結果の概要を報告した。原子炉施設周辺の定期の環境放射能調査において，自然放射性核種以外の長半減期放射性核種による影響はなくなったものと思われる。

環境γ線線量の測定は，フイルムバッジ，TLD およびエリアモニタなどを用いて実施している。

参考文献

1) 森嶋彌重，古賀妙子，久永小枝美，丹羽健夫，河合　廣，他5名：近畿大学原子力研究所年報，**23**，7～19 (1986).

2) 森嶋彌重，古賀妙子，久永小枝美，三木良太，河合　廣，他3名；近畿大学原子力研究所年報，**24**，65～83 (1987).

3) 森嶋彌重，古賀妙子，久永小枝美，三木良太，河合　廣，他3名；近畿大学原子力研究所年報，**27**，27～46 (1990).