

資料

放射線管理

古賀 妙子, 稲垣 昌代, 森嶋 彌重
青木 隆, 瀧口 千鶴子, 高橋 一博
谷 康輔

Radiation Hazard Control Report

Taeko KOGA, Masayo INAGAKI, Hiroshige MORISHIMA,
Yutaka AOKI, Chizuko TAKIGUCHI, Kazuhiro TAKAHASHI
and Kosuke TANI

1. まえがき

近畿大学原子力研究所における平成7年4月より平成8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7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、薬学部など教員52名、卒業研究のため原子炉施設利用の理工学部16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24名（京大原子炉実験所などへの外部派遣学生を含む）計92名が放射線管理の対象となった。

平成7年度の原子炉の運転状況は、最高熱出力1W、積算熱出力279.98W・hrおよび延運転時間618.53時間であった。中性子発生装置の運転は、照射実験およびその試験運転のため34.66時間実施された。科学技術庁による平成7年度の原子炉施設定期検査は平成7年3月14日および平成7年4月4～5日、それぞれ性能検査Ⅱと性能検査Ⅰとに分けて実施され、保安規定遵守状況調査は平成7年10月27日に行われ無事合格した。

本報では、平成7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3000～4000/mm³の範囲の者が6名、血色素量12g/dl未満の者が1名いたが、再検査および問診等により、生理学的変動および低血色素性貧血によるもので、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

第1表 白血球数

検査年月		平成7年5月	
		教職員	学生
白血球数 (/mm ³)	9000以上	8	2
	5000～9000	63	49
	4000～5000	11	24
	4000未満	1	5
計		83人	80人

第2表 赤血球数

検査年月		平成7年5月	
		教職員	学生
赤血球数 (万/mm ³)	550以上	4	9
	450～550	68	62
	400～500	11	9
	400未満	0	0
計		83人	80人

第3表 血色素量

検査年月		平成7年5月	
		教職員	学生
血色素量 (g/dl)	16.0以上	21	21
	14.0～16.0	48	45
	12.0～14.0	14	13
	12.0未満	0	1
計		83人	80人

第4表 白血球百分率

検査年月		平成7年5月	
		教職員	学生
好中球	桿状核	0.5～6.0%	0.5～6.0%
	分葉核	38.0～76.5%	28.5～74.0%
好酸球		0.5～16.5%	0.5～15.5%
好塩基球		0.0～4.0%	0.0～3.0%
リンパ球		10.0～57.0%	16.0～56.5%
単球		2.0～12.0%	1.5～15.0%

ばくによると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ィルムバッジを主な測定用具として、必要に応じて電子ポケット線量計を補助線量計として行った。フィ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、作業者の利用頻度などにより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。フィ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電子ポケット線量計で0.071mSv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、フィ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7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、いずれもフィ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。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時に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ィルムバッジおよびTLD(松下電器産業製, UD-200S, CaSO₄(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。場所の線量率の単位としては、 μ Gy/hなど空気吸収線量率を用いるべきであるが、作業者の被ばく線量評価を鑑み、測定値 μ Sv/hで表示している。

3.1.1 フィルムバッジによる測定

第6表にフィ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、中性子源照射場所において平成8年2月に月間中性子線量59.1mSv、 γ 線量0.2mSv、合計59.3mSvと最高値を、また年間積算線量当量においても、中性子源照射場所が最高で中性子線量157.7mSv、 γ 線量0.5mSv、合計158.2mSvとなった。この場所におけるフィルムバッジ設置場所が、中性子源利用場所の間近にあるため、第6表に中性子源利用時間を示したが、その利用が影響していると考えられる。中性子源は原子炉起動優先であるため、その他の利用時の立入りは制限される。この場所においてのみ、中性子線および γ 線の結果で、他の測定場所においてはすべてX・ γ 線で中性子線量は検出限界以下であった。また、原子炉遮蔽タンク上部では年間 γ 線積算線量1.3mSv、原子炉室入口、核燃料物質保管場所では0.2mSv、トレーサー・加速器棟、廃棄物保管施設扉前では0.1mSvとなった。ここで、検出限界以下(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測定点では、全て0.1mSv以下、すなわち“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(μ Sv/h)は1カ月間の積算線量(μ Sv)を設置時間で割り、計

第5表 放射線業務従事者の実効線量当量

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)
	mSv	<5	5～15	15～25	25～50	50<			
教員	52	0	0	0	0	52	0.195	0.004	0.071
学生	40	0	0	0	0	40	0.033	0.001	0.011
計	92	0	0	0	0	92	0.228	0.002	0.071

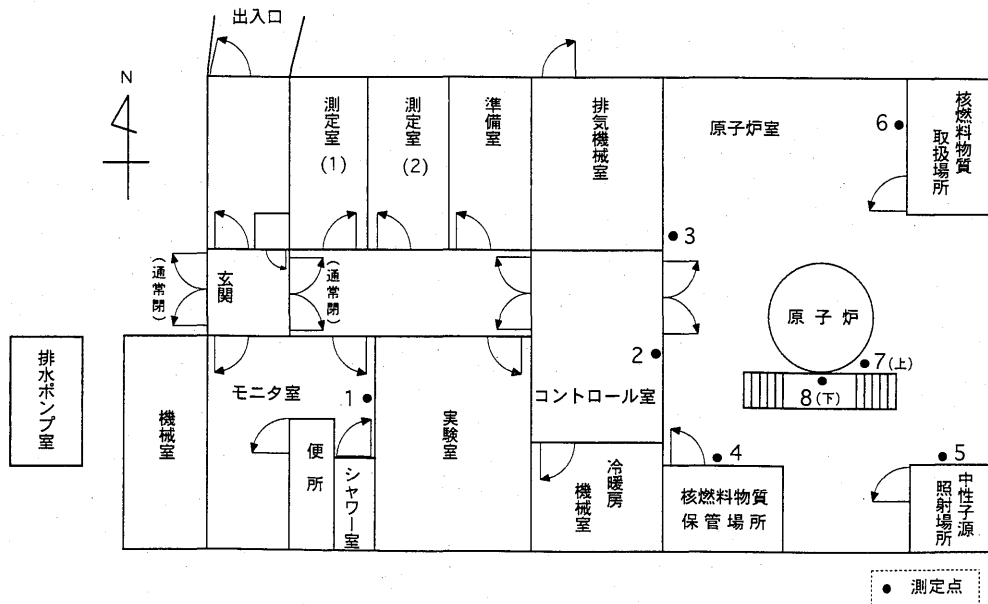
※“0.1mSv以下”(検出限界以下)は0として集積した。

第6表 各施設における月間集積線量当量

(mSv)

測定位置	平成7年									平成8年			年間集積線量当量
	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													
原子炉遮蔽タンク上部	X	0.2	0.2	X	X	0.2	X	0.4	X	0.3	X	X	13+7X
原子炉室入口	X	X	0.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.2+11X
中性子源照射場所	X	X	X	X	X	5.9	6.9	X	30.6	55.5	59.3	X	158.2+7X
核燃料物質取扱場所	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.2	X	X	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
加速器施設													
加速器操作室	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
ト レ ー サ ー 室	RI H-1室	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
	RI H-2室	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
	RI L-1室	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
	RI L-2室	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	0.1	X	X	0.1+11X
	外	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箇所)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
原子炉運転延熱出力(W・h)	6.71	33.42	38.72	19.56	4.60	24.67	19.82	63.68	23.53	32.24	10.18	2.85	279.98
中性子源利用時間(h)	0	0	5.5	0	0	18	18.25	0	66	117.5	96.25	0.5	322.0

X: < 0.1(検出限界以下)



第1図 原子炉施設におけるγ線線量当量率測定点

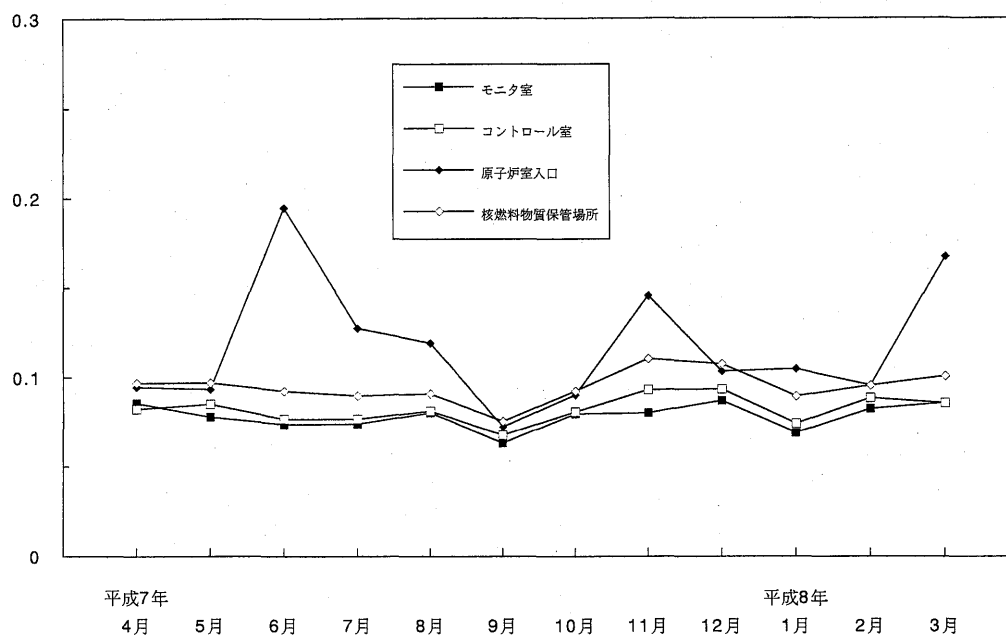
第7表 原子炉施設内における月間平均γ線線量当量率の変動

($10^{-2}\mu\text{Sv/h}$)

No.	測定場所	変動範囲	平均値
1	モニタ室	6.32～8.71	7.82±0.72*
2	コントロール室	6.77～9.35	8.21±0.77
3	原子炉室入口	7.23～19.5	11.7 ±3.65
4	核燃料物質保管場所	7.55～11.1	9.50±0.91
5	中性子源照射場所	11.0～29.8	15.5 ±6.24
6	核燃料物質取扱場所	7.73～16.2	9.92±2.31
7	原子炉遮蔽タンク上部	12.7～43.2	20.3 ±8.64
8	原子炉遮蔽タンク南下部	12.2～37.3	19.3 ±7.29

* 標準偏差

($\mu\text{Sv/h}$)



第2-1図 原子炉施設内における月間平均γ線線量当量率の変動

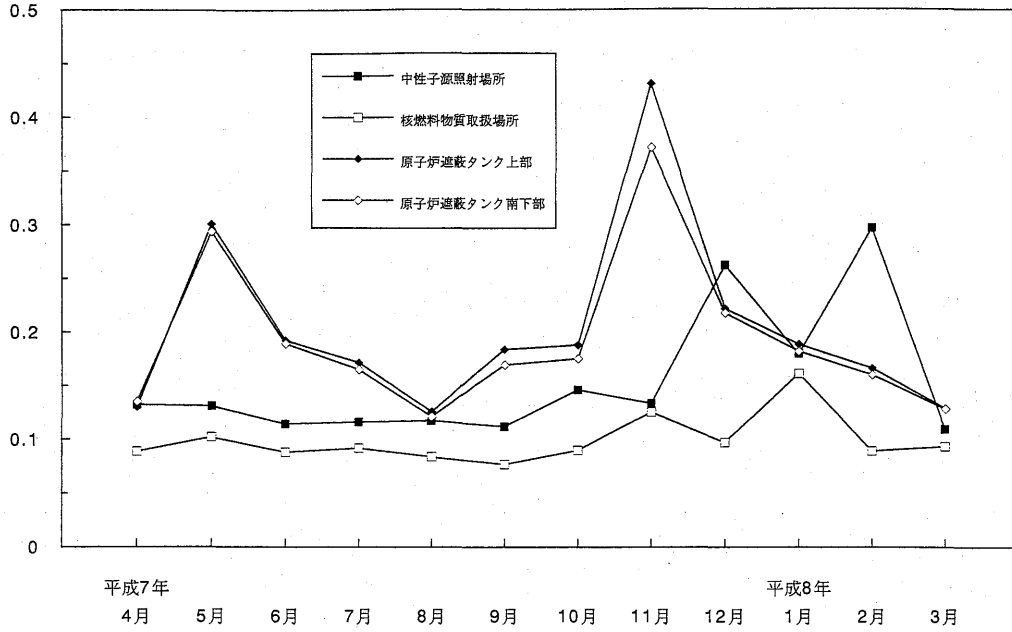
算した。原子炉施設内8点(第1図)における月間平均γ線線量当量率の1年間の経時変動を第7表、第2図に示した。これによると、原子炉稼働時間の多かった平成7年11月に高く、最高値は原子炉遮蔽タンク上部において最高値0.43 $\mu\text{Sv/h}$ を示した。トレーサー・加速器棟15点(第3図)における月間平均γ線線量当量率の経時変動を第8表、第4図に示した。最高値は廊下(L室前)で0.38 $\mu\text{Sv/h}$ 、貯蔵室前で0.33 $\mu\text{Sv/h}$ であったが、その他は年平均値ではば0.14 $\mu\text{Sv/h}$ 以下であった。このγ線線量当量率の最高値を示す場所、原子炉遮蔽タンク上部において、1週48時間作業を行ったとしても21 $\mu\text{Sv/W}$ 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。

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。原子炉施設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、容量5l)により行い、測定した月間平均γ線線量当量率、原子炉運転中および原子炉運転休止時(バックグラウンド)のそれぞれ月間平均γ線線量当量率について第9表に示した。バックグラウンドは年平均0.19～0.25 $\mu\text{Sv/h}$ で、原子炉運転中における月間平均値の最高値は、原子炉遮蔽タンク上部で平成7年7月の8.92 $\mu\text{Sv/h}$ 、その月間平均値は0.60 $\mu\text{Sv/h}$ 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。

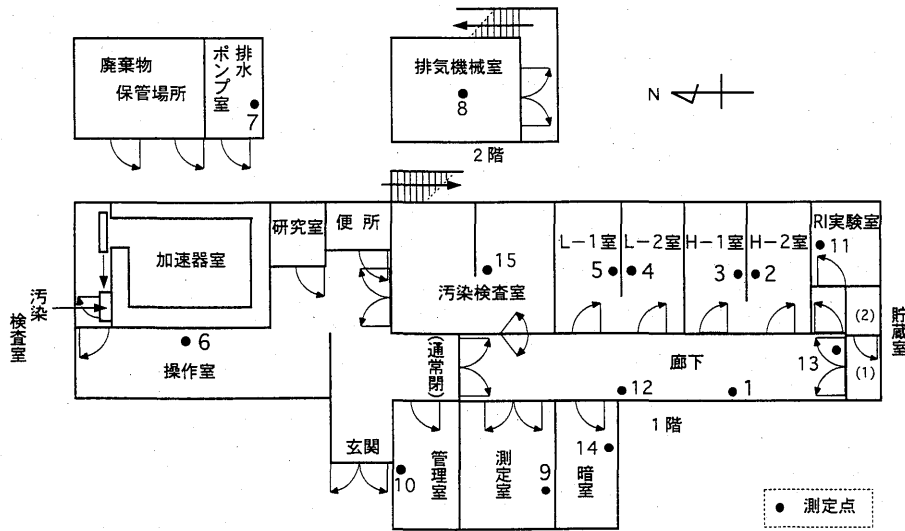
3.1.3 連続放射線総合モニタによる測定

原子炉施設およびトレーサー・加速器棟において

($\mu\text{Sv/h}$)



第2-2図 原子炉施設内における月間平均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

3.2 空気中および水中放射能濃度の測定

3.2.1 空気中および放射能濃度の測定

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平均値は、ダスト吸引中の飽和値では、原子炉運転中 $4.5 \times 10^{-6} \text{Bq/cm}^3$ 、休止時 $4.6 \times 10^{-6} \text{Bq/cm}^3$ 、ダスト吸引停止10時間後および17時間後については、それぞれ原子炉運転中および休止時とも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、 $1.5 \times 10^{-6} \text{Bq/cm}^3$ 、 $2.7 \times 10^{-7} \text{Bq/cm}^3$ および $1.6 \times 10^{-7} \text{Bq/cm}^3$ とバックグラウンドレベルで、原子炉施設

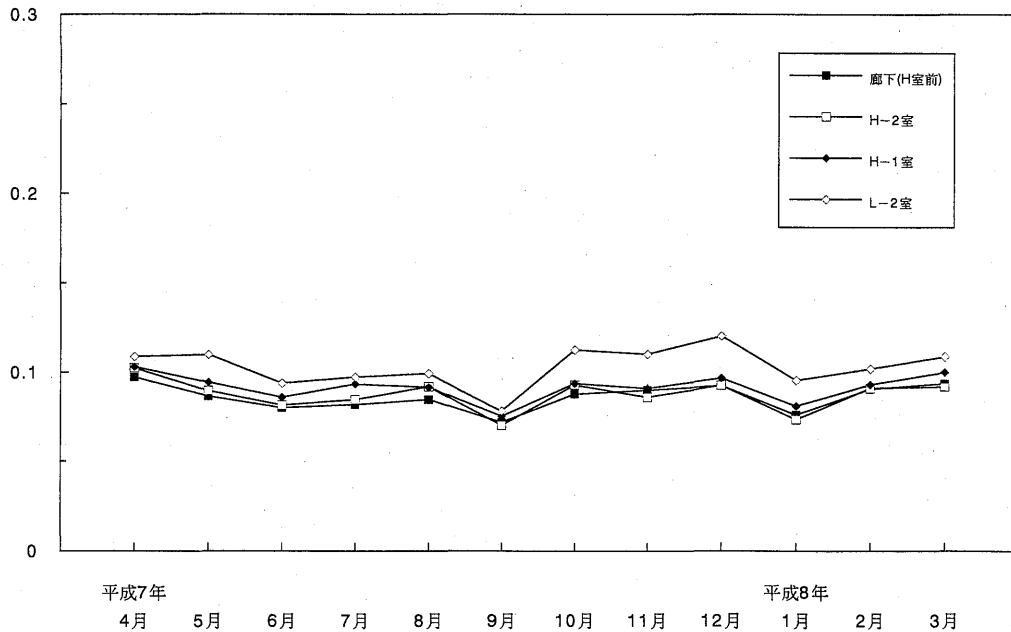
第8表 トレーサー・加速器棟内における月間平均γ線線量当量率の変動

($10^{-2}\mu\text{Sv/h}$)

No.	測定場所	変動範囲	平均値
1	RI 実験室	11.37~16.25	13.79± 1.43*
2	H - 2 室	7.04~10.25	8.75± 0.89
3	H - 1 室	7.55~10.32	9.17± 0.77
4	L - 2 室	7.84~12.05	10.32± 1.11
5	L - 1 室	7.62~15.85	10.00± 2.43
6	加速器操作室	6.24~ 8.57	7.54± 0.71
7	排水ポンプ室	6.04~ 9.04	7.58± 0.79
8	排気機械室	6.77~ 9.61	8.17± 0.82
9	測定室	7.83~10.63	9.37± 0.88
10	貯蔵室前	24.82~32.90	28.81± 2.51
11	暗室	8.80~12.62	10.80± 1.18
12	廊下(H室前)	7.21~ 9.72	8.62± 0.75
13	廊下(L室前)	8.12~37.86	18.17±10.45
14	放射線管理室	6.88~ 9.68	8.26± 0.80
15	汚染検査室	7.28~10.30	8.96± 0.85

* 標準偏差

($\mu\text{Sv/h}$)



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

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气中放射性物質濃度を示した。吸引中飽和値の年平均値は $1.1 \times 10^{-6} \text{Bq/cm}^3$ 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 濃度とほぼ同じレベルである。

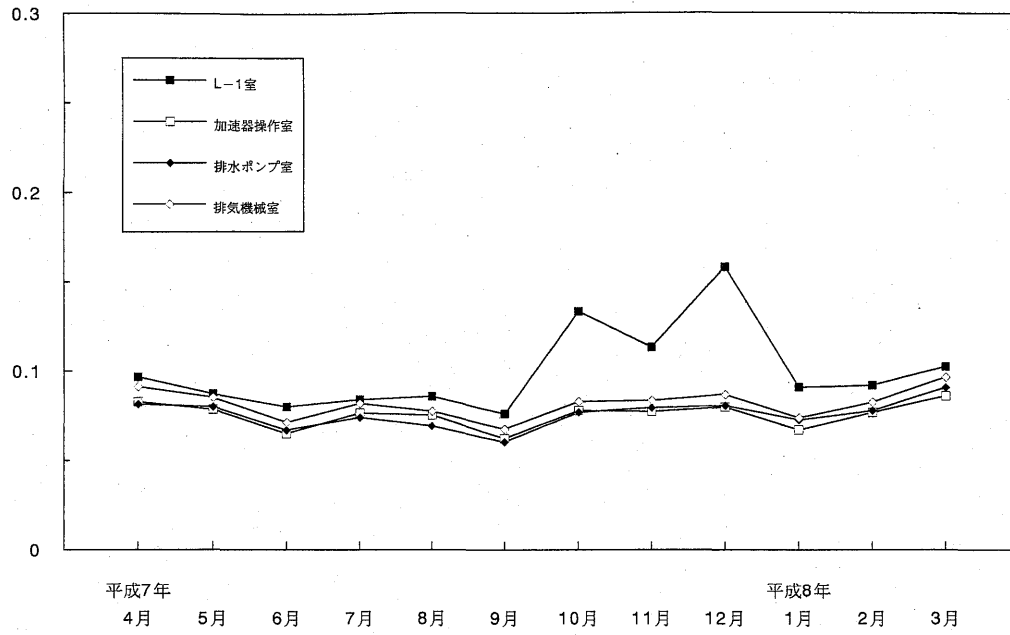
1) 排気口における平均放射性物質濃度

原子炉施設における平成7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 $1.48 \times 10^5 \text{Bq/h}$ として

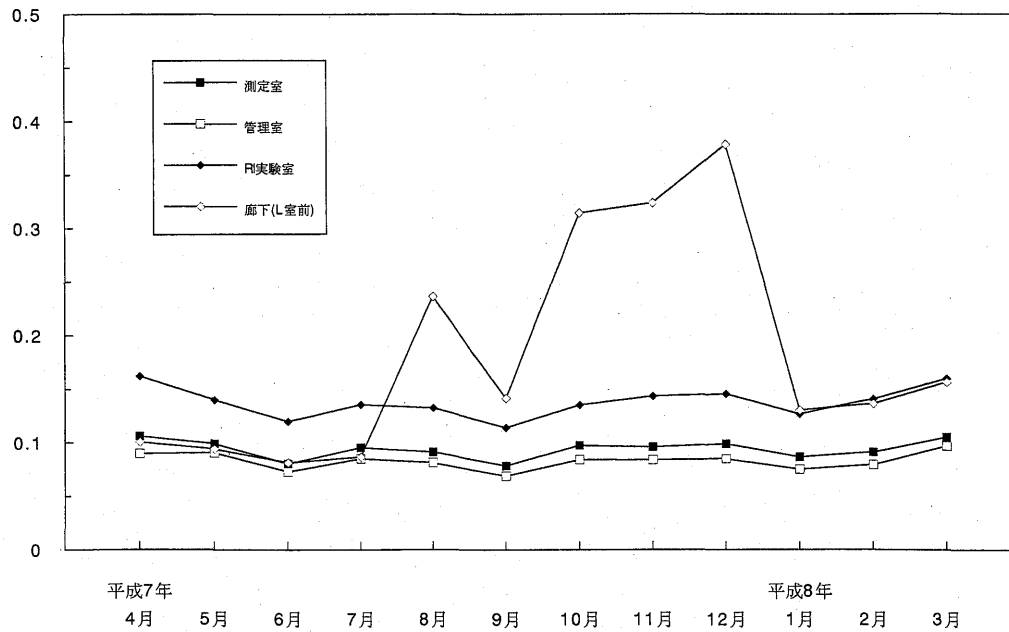
$$^{41}\text{Ar} \text{ 放出率 (Bq/hr)} = \frac{^{41}\text{Ar} \text{ 生成率 (Bq/h)} \times \text{年間の運転実績 (h)}}{\text{当該期間の時間 (365} \times \text{24h)}}$$

($\mu\text{Sv/h}$)



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

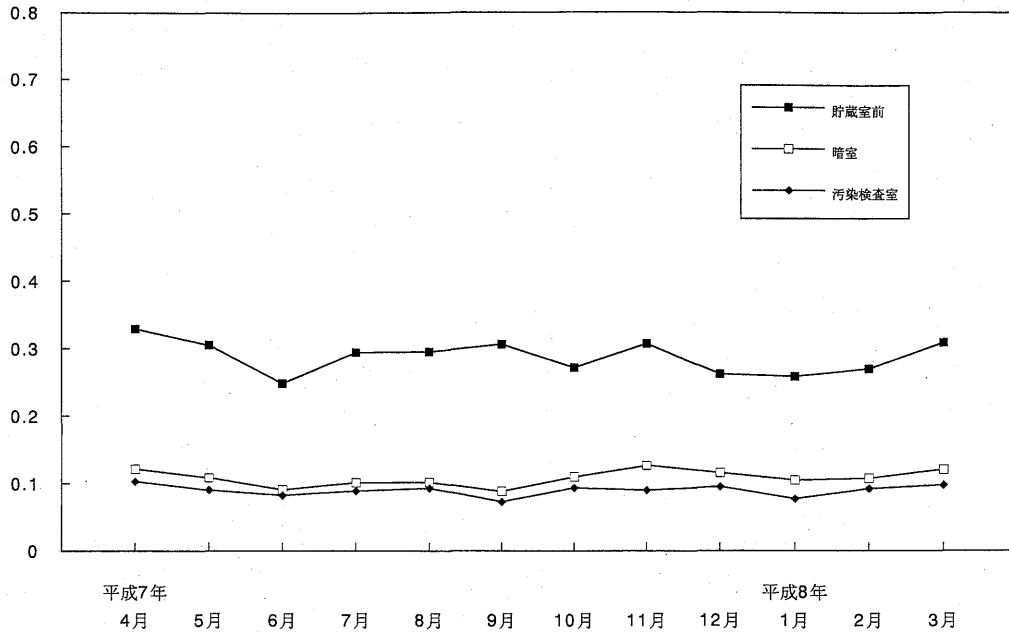
($\mu\text{Sv/h}$)



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

古賀他：放射線管理

($\mu\text{Sv/h}$)



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

($\mu\text{Sv/h}$)

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	原子炉休止時	全平均	原子炉運転中	原子炉休止時	全平均	原子炉運転中	原子炉休止時	全平均	原子炉運転中	原子炉休止時	全平均	
平成7年4月	6.38	0.18	0.27	2.78	0.20	0.24	0.58	0.32	0.33	0.30	0.28	0.28	6.71
5月	7.85	0.19	0.67	3.37	0.20	0.40	0.61	0.33	0.34	0.30	0.27	0.27	33.42
6月	6.80	0.23	0.93	2.24	0.21	0.42	0.55	0.34	0.36	0.30	0.27	0.27	38.72
4~6月	7.02	0.20	0.62	2.62	0.21	0.35	0.57	0.33	0.34	0.30	0.27	0.27	78.85
7月	8.92	0.22	0.60	2.44	0.21	0.31	0.52	0.34	0.35	0.30	0.27	0.27	19.56
8月	6.21	0.23	0.34	1.85	0.19	0.22	0.43	0.31	0.31	0.28	0.26	0.26	4.60
9月	5.32	0.26	0.50	2.39	0.17	0.27	0.29	0.14	0.15	0.34	0.29	0.29	24.67
7~9月	7.23	0.24	0.50	2.31	0.19	0.27	0.43	0.25	0.26	0.31	0.28	0.28	48.83
10月	5.11	0.28	0.49	2.59	0.18	0.27	0.39	0.12	0.13	0.31	0.31	0.31	19.82
11月	6.73	0.30	1.07	2.68	0.18	0.49	0.33	0.13	0.16	0.25	0.23	0.24	63.68
12月	5.85	0.26	0.48	2.54	0.17	0.27	0.31	0.11	0.12	0.20	0.19	0.19	23.53
10~12月	5.78	0.28	0.68	2.60	0.18	0.34	0.35	0.12	0.14	0.26	0.24	0.25	107.03
平成8年1月	5.54	0.27	0.62	2.81	0.21	0.38	0.26	0.12	0.13	0.24	0.22	0.22	32.24
2月	6.34	0.25	0.36	2.85	0.18	0.23	0.29	0.10	0.10	0.19	0.19	0.19	10.18
3月	3.30	0.25	0.27	1.34	0.17	0.18	0.22	0.12	0.12	0.20	0.19	0.19	2.85
1~3月	5.09	0.26	0.42	2.40	0.19	0.26	0.26	0.12	0.12	0.22	0.20	0.20	45.27
年平均	6.40	0.24	0.56	2.49	0.19	0.31	0.42	0.20	0.21	0.28	0.25	0.25	279.98

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7年 4～6月	7～9月	10～12月	平成8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 ± 4.2	0 ± 4.0	0 ± 7.2	0 ± 6.4	26.9±2.0	
	最高値	8.4 ± 4.8	4.4 ± 4.3	13.8 ± 7.7	8.1 ± 6.8		
排気口ダスト α *1 (10^{-9} Bq/cm ³)	平均値	0 ± 9.8	0 ± 10.3	0 ± 10.3	0 ± 3.3	10.0±3.2	
	最高値	9.8 ± 11.9	32.0 ± 15.6	11.5 ± 7.4	9.0 ± 7.0		
排気ガス $\beta\gamma$ *1 (10^{-3} Bq/cm ³)	平均値	0 ± 1.9	0 ± 1.8	0.1 ± 1.8	0 ± 1.8	19.7±0.65	
	最高値	1.1 ± 1.9	1.6 ± 1.9	1.7 ± 1.9	1.9 ± 1.9		
水	$\beta\gamma$ *2 (10^{-2} Bq/cm ³)	平均値	0.57 ± 3.6	0.19 ± 3.5	0 ± 3.4	0 ± 3.4	31.4±1.2
		最高値	2.7 ± 3.6	3.2 ± 3.6	1.9 ± 3.4	2.3 ± 3.4	
	$\beta\gamma$ *3 (10^{-4} Bq/cm ³)	平均値	1.62 ± 0.09	1.54 ± 0.07	1.11 ± 0.08	2.18 ± 0.10	—
		最高値	1.74 ± 0.16	2.71 ± 0.10	1.31 ± 0.14	3.01 ± 0.20	

*1天然ラドンおよびトロン系の崩壊産物を差し引いたもの

*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气中放射性物質濃度 (cps)

測定年月日	空气中放射能濃度： $\beta\gamma$		空气中放射能濃度： α	
	空气中飽和値	吸引停止 17時間後	空气中飽和値	吸引停止 17時間後
平成7年4月	1.5～10.0(6.9)	0.30～0.40(0.36)	<0.1～0.61(0.34)	<0.10(<0.1)
5月	4.5～16.0(8.9)	0.29～0.41(0.36)	0.15～0.53(0.30)	<0.10(<0.1)
6月	3.6～13.5(8.1)	0.30～0.45(0.37)	0.20～0.48(0.32)	<0.10(<0.1)
7月	3.0～16.0(8.8)	0.28～0.52(0.37)	0.18～0.41(0.31)	<0.10(<0.1)
8月	6.0～8.6(7.3)	0.36～0.50(0.43)	0.32～0.53(0.39)	<0.10(<0.1)
9月	3.9～10.5(7.6)	0.30～0.50(0.41)	0.30～0.60(0.41)	<0.10(<0.1)
10月	3.8～9.5(6.8)	0.28～0.50(0.39)	0.29～0.85(0.44)	<0.10～0.16(<0.1)
11月	2.5～9.5(4.9)	0.25～0.50(0.34)	0.20～0.70(0.34)	<0.10～0.20(<0.1)
12月	2.2～7.5(4.8)	0.25～0.43(0.34)	0.20～0.54(0.36)	<0.10～0.13(0.11)
平成8年1月	2.5～10.0(4.4)	0.27～0.38(0.33)	0.20～0.70(0.29)	<0.10(<0.1)
2月	2.4～13.0(5.0)	0.26～0.40(0.34)	0.13～0.68(0.34)	<0.10～0.15(0.11)
3月	3.5～7.1(5.3)	0.29～0.47(0.36)	0.14～0.43(0.24)	<0.10～0.15(<0.1)
年平均 (cps)	6.57±1.63*	0.37±0.03	0.34±0.05	<0.1
年平均 (Bq/cm ³)	2.42×10^{-6}	1.37×10^{-7}	1.22×10^{-7}	3.60×10^{-8}

() 平均値

* 標準偏差

排気口の平均放射性物質濃度 (Bq/cm³)

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

ここで施設の換気率は44.6m³/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⁴¹Ar生成率に、当該施設の年間最大運転実績(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わ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 線外部被ばくによる線量当量は、年間 $4.37 \times 10^{-4} \mu\text{Sv}$ と非常に低い。

第12表 管理区域（原子炉室）における全β 空气中放射性物質濃度

年 月	ダスト吸引飽和値 (10^{-6} Bq/cm ³)		吸引停止10時間後 (10^{-7} Bq/cm ³)		吸引停止17時間後 (10^{-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7年4月	2.71	2.31	1.13	1.13	0.75	0.76
5月	3.38	3.50	1.20	1.15	0.83	0.71
6月	3.70	4.05	1.43	1.46	0.91	0.86
7月	3.87	4.03	1.83	1.45	1.19	0.75
8月	4.15	2.79	2.28	1.80	1.49	1.10
9月	4.57	4.50	2.06	1.86	1.35	1.19
10月	5.85	6.46	2.48	2.46	1.55	1.60
11月	5.17	5.43	2.05	2.16	1.39	1.40
12月	5.14	4.97	1.98	1.86	1.29	1.06
平成8年1月	4.42	5.35	1.58	2.14	1.00	1.31
2月	5.58	5.44	2.13	1.84	1.19	1.14
3月	4.87	5.83	1.29	1.65	0.77	1.01
年 平均	4.45±0.93*	4.56±1.26	1.79±0.45	1.75±0.40	1.14±0.28	1.07±0.28

* 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气中放射性物質濃度 (10^{-7} Bq/cm³)

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7年4月	8.76~20.6	13.3 ±3.48	0.72~ 6.15	2.21±1.65	0.54~3.44	1.41±0.99
5月	6.51~22.4	11.5 ±4.67	0.63~ 3.07	1.72±0.65	0.45~1.80	1.02±0.44
6月	7.93~16.9	12.5 ±3.16	0.81~ 4.24	1.97±0.10	0.72~2.43	1.21±0.55
7月	4.05~16.9	9.48±4.54	0.81~ 5.02	2.03±1.47	0.45~2.87	1.19±0.86
8月	—	—	—	—	—	—
9月	9.07~35.1	15.9 ±7.71	1.25~ 10.4	3.22±2.64	0.53~3.76	1.70±0.93
10月	9.75~26.1	16.0 ±5.60	0.72~ 5.32	3.00±1.60	0 ~3.52	1.45±0.98
11月	8.14~36.0	18.1 ±9.40	1.27~ 7.71	2.99±2.07	0.72~4.44	1.88±1.22
12月	12.5 ~40.9	21.3 ±9.40	1.09~ 8.16	4.19±2.67	0.73~6.51	2.78±1.85
平成8年1月	10.0 ~23.0	16.2 ±4.60	1.09~ 3.64	2.60±0.80	0.36~2.73	1.73±0.68
2月	9.24~31.1	17.4 ±7.80	0.99~ 8.00	3.17±2.08	0.63~4.36	2.06±1.18
3月	9.92~17.4	13.9 ±2.62	1.27~ 3.91	2.48±0.90	0.73~2.82	1.66±0.76
年 平均	15.0±6.72*		2.69±1.79*		1.64±1.08*	

* 標準偏差

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地表放射能濃度を次式により計算する。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/h、風速1m/sec、大気安定度 F の場合の最大地表放射能濃度は約 1.15×10^{-7} Bq/m³ で、その出現地点は風下約700mである。

最大地表放射能濃度 (Bq/m³)

$$= \frac{1.15 \times 10^{-7} (\text{Bq/m}^3) \times \text{排気口での放出率} (\text{Bq/h})}{2.6}$$

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/h、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 8.1×10^{-12} μSv/h 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。

第14表 周辺監視区域境界付近における空气中放射性物質濃度 (10⁻⁷ Bq/cm³)

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7年4月7日	12.4	0.23	0
5月8日	13.6	0.72	0.54
6月1日	9.15	0.63	0.54
6月30日	14.4	1.03	1.03
8月2日	8.03	0.89	0.54
9月25日	9.19	0.98	0.89
10月26日	17.0	0.54	0.18
11月30日	9.07	0.36	0.18
平成8年1月9日	6.93	0.27	0.18
2月1日	6.52	0.36	0.27
2月28日	14.7	0.54	0.45
平 均	11.0±3.55*	0.60±0.28	0.44±0.32

* 標準偏差

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)	旅出実績 (Bq)	放 出 率 (Bq/h)	排気口の平均濃度 (Bq/cm ³)	
平成7年 4月～6月	※ 検出限界 以下	—	—	78.85	1.17×10 ⁷	5.34×10 ³	2.00×10 ⁻⁶	
7月～9月	〃	—	—	48.83	7.23×10 ⁶	3.27×10 ³	1.22×10 ⁻⁶	
10月～12月	〃	—	—	107.03	1.58×10 ⁷	7.17×10 ³	2.68×10 ⁻⁶	
平成8年 1月～3月	〃	—	—	45.27	6.70×10 ⁶	3.07×10 ³	1.15×10 ⁻⁶	
平成7年度	〃	—	—	279.98	4.14×10 ⁷	4.72×10 ³	1.76×10 ⁻⁶	

※ 検出限界: 1.7×10³ Bq/sec

放出管理目標値: 1.8×10⁸ Bq

「放射線管理マニュアル」に定める値 (1.48×10⁵ Bq/h) に、当施設の年間の最大運転実績を1200時間として、放出目標値は年間1.8×10⁸ Bqである。

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7年4月～平成8年3月
運 転 実 績	279.98 W・hr
放 出 実 績	4.14×10 ⁷ Bq
放 出 率	4.72×10 ³ Bq/hr
排気口の平均放射性物質濃度	1.76×10 ⁻⁶ Bq/cm ³
周辺監視区域付近の平均放射性物質濃度	2.09×10 ⁻⁴ Bq/m ³
γ線外部被ばくによる実効線量当量	4.37×10 ⁻⁴ μSv/y

被ばく評価値 (μSv/y)

$$= 8.1 \times 10^{-12} (\mu\text{Sv/h}) \times \text{平均}^{41}\text{Ar放出率 (Bq/h)} \\ \times C \times t \text{ (h)} / 2.6$$

t: 当該期間の時間 (365×24h)

2.6: 調和平均速度 (m/sec)

3.2.2 廃水中放射能濃度の測定

C: エネルギー補正係数1.242 (⁴¹Arのγ線エネルギーに対する)

廃水中の放射能濃度は放射線総合モニタにより原子炉施設、トレーサー・加速器棟ともに廃水槽 A-2

古賀他：放射線管理

槽について連続測定し、廃水溝へ放出する前には A-4 槽において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の全β放射能濃度は採水法による測定で最高 $3.0 \times 10^{-4} \text{Bq/ml}$ 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 $4.1 \times 10^3 \text{Bq}$ 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⁴⁰K 換算で年間 $3.7 \times 10^7 \text{Bq}$ であり、平成7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 $4.0 \times 10^{-4} \text{Bq/l}$ 、年間の放出量は $5.4 \times 10^3 \text{Bq}$ 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¹³⁷Cs については、低レベルで、他に自然放射性核種である⁴⁰K が検出された。現在原子炉施設より¹³⁷Cs の放出は使用していないので考えられないが、トレーサー・加速器棟の設立以前、RI 実験室は原子炉施

設内にあり、その当時使用していて排水管に吸着したものが時々若干溶出していくものと思われる。γ線核種分析は環境試料水については約 20 l、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 (φ50mm) 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社製 HP-45 コンピュータを用いて、測定およびγ線スペクトル分析により核種分析を行った。検出器は、⁶⁰Co1332keV 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 (60 l 容) 中の減速水の全β放射能濃度を 2π ガスフロー・ローバックグラウンド計数装置 (Aloka 製 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

第17表 廃水中の全β放射能濃度 (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7年4月～6月	15.1～17.4	16.2 ± 0.90*	12.0～15.7	14.2 ± 0.86*
7月～9月	8.8～27.1	15.4 ± 0.68	12.2～22.3	16.2 ± 0.95
10月～12月	8.0～13.1	11.1 ± 0.75	15.3～27.4	20.0 ± 1.06
平成8年1月～3月	16.6～30.1	21.76 ± 1.00	33.0～40.1	37.6 ± 1.29

* 標準偏差

第18表 廃水中のγ放射性核種濃度 (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7年4月～6月	0.7 ± 0.11*	11.2 ± 1.6*	0.44 ± 0.11*	7.3 ± 1.6*
7月～9月	0.7 ± 0.07	11.9 ± 1.4	0.56 ± 0.07	14.9 ± 1.4
10月～12月	0.3 ± 0.07	10.9 ± 1.5	0.85 ± 0.11	16.5 ± 1.6
平成8年1月～3月	0.40 ± 0.07	16.1 ± 1.5	0.52 ± 0.07	14.3 ± 1.4

* 計数誤差

第19表 減速水中の全β放射能濃度 (10⁻⁵Bq/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7年4月～6月	1.04～10.9	4.99 ± 5.20*	1.01～23.7	9.31 ± 12.5*
7月～9月	6.04～33.7	16.0 ± 15.4	7.71～22.7	13.3 ± 8.16
10月～12月	4.34～20.7	10.1 ± 9.19	2.58～13.9	7.13 ± 5.98
平成8年1月～3月	3.65～6.36	5.09 ± 1.36	3.59～13.4	8.62 ± 4.93

* 標準偏差

行ったが、最高値は $3.4 \times 10^{-4} \text{Bq/ml}$ 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 $(1.0 \sim 33.7) \times 10^{-5} \text{Bq/ml}$ に変動している。平成7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。これによると検出された核種は ^{65}Zn のみで、平成7年10月に採水したNタンク減速水で $5.2 \times 10^{-4} \text{Bq/ml}$ であった。これらはいずれも燃料体および燃料タンクの材料であるA1中の浸出微量成分の放射化によって生成されたものと思われるが、原子炉運転実績および採水時期にも大きく影響される。

3.3 表面汚染密度の測定

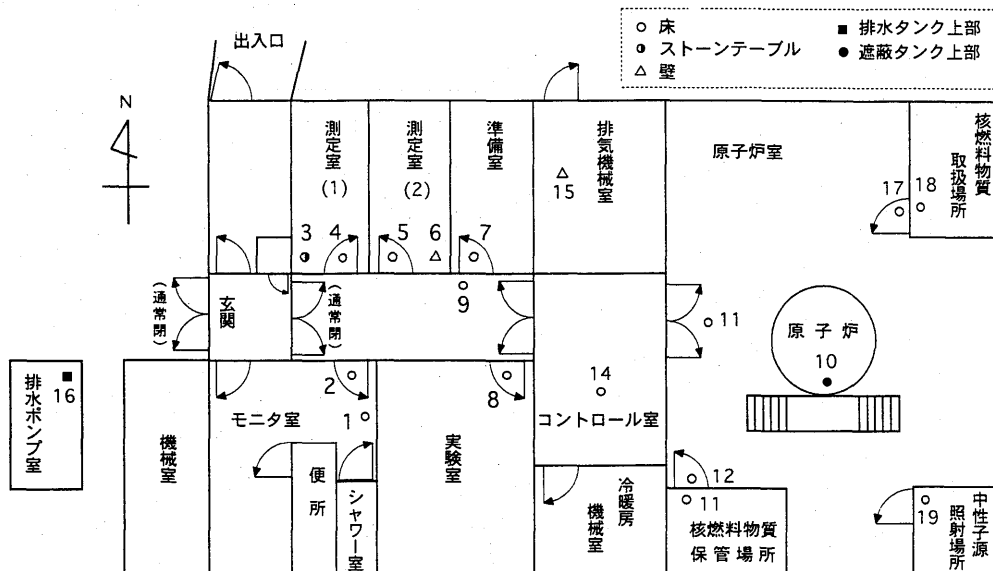
原子炉施設およびトレーサー・加速器棟の管理区域内（第5、6図）における床、ドラフト、流しおよび実験台の表面汚染密度の測定はサーベイ法およびスミア法によって定期的に行った。スミア法による表面汚染密度の測定は全β放射能濃度をアロカ製2πガスフロー・ローバックグラウンド計数装置（LBC-451）により、 ^3H による表面汚染密度につい

てはパッカー社製液体シンチレーション計数装置（Tri-carb 2250）により行った。1カ月に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 $5.66 \times 10^{-4} \text{Bq/cm}^2$ と調査レベルの1/10000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表面汚染密度および ^3H 表面汚染密度の最高値は、加速器室入口床において 5.3Bq/cm^2 および 7.8Bq/cm^2 を示し調査レベルを超えた。汚染した箇所については除染後再度測定の結果、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。また、汚染場所が加速器室入口付近であったため、線源よりの経路およびその周辺を除染し、ガスフロー型 ^3H サーベイメータにより加速器室内のサーベイを行い、バックグラウンドレベルである事を確認した。平成7年度における放射性汚染の異常例はなかった。

第20表 減速水中のγ放射性核種濃度 (10⁻⁵ Bq/ml)

期 間	核 種	北側燃料タンク	南側燃料タンク
平成7年4月	—	ND	ND
7月	—	ND	ND
10月	^{65}Zn	$0.52 \pm 0.15^*$	ND
平成8年1月	—	ND	ND

ND 検出限界以下
* 計数誤差



第5図 原子炉施設における表面汚染密度測定点

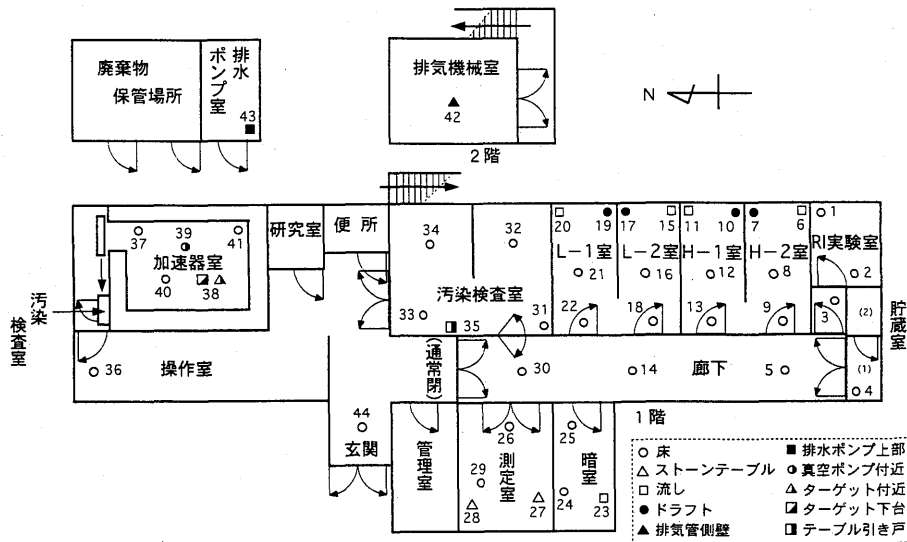
4. 野 外 管 理

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TLD1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 線線量当量率の測定はTLD（CaSO₄: Tm,

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月平均 γ 線線量当量率は0.059~0.098 μ Gy/h、原子炉施設敷地外のモニタリング地点では0.050~0.094 μ Gy/h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、 μ Gy/h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。



第6図 トレーサー・加速器棟内における表面汚染密度測定点

第21表 全 β 放射性表面汚染密度の月別変動

(Bq/cm²)

年 月	原子炉施設 ($\times 10^{-5}$)	トレーサー・加速器棟 ($\times 10^{-3}$)
平成7年4月	<16.3	<39.6 (加速器室・入口・床)
5月	<19.8	<386 (")
6月	<12.9	<2.88 (加速器室・ターゲット付近)
7月	<15.2	<67.2 (加速器室・ターゲット付近・床)
8月	<20.9	<19.6 (加速器室・入口・床)
9月	<15.2	<322 (加速器室・ターゲット下台)
10月	<14.0	<214 (加速器室・入口・床)
11月	<22.1	<125 (加速器室・ターゲット付近)
12月	<15.2	<343 (加速器室・入口・床)
平成8年1月	<12.9	<477 (")
2月	<15.2	<47 (")
3月	<56.6	<5273 (")

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 ($10^{-5}\text{Bq}/\text{cm}^2$)

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

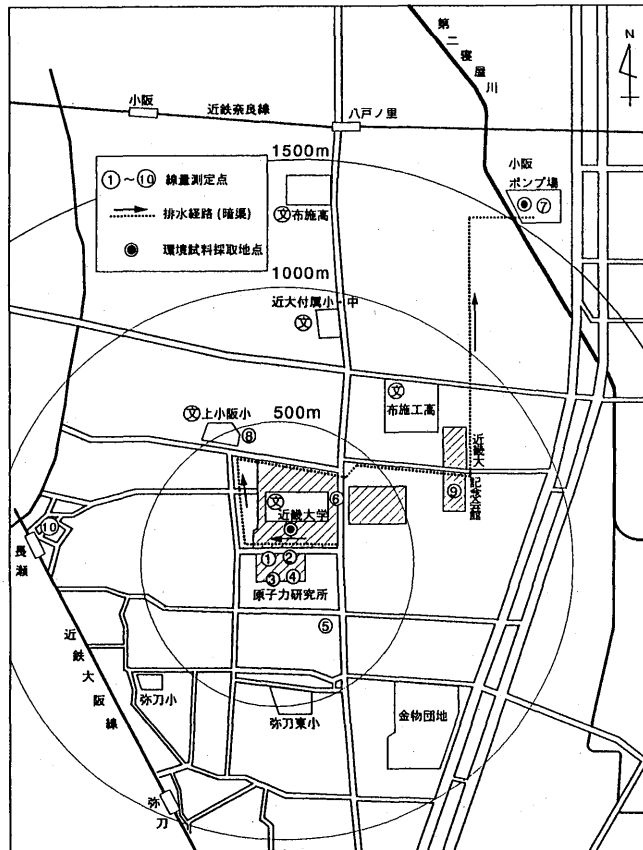
第23表 スミア法によるトレーサー・加速器棟における全 β 表面汚染密度 ($10^{-5}\text{Bq}/\text{cm}^2$)

No.	測定位置	全 β 表面汚染密度	No.	測定位置	全 β 表面汚染密度
1	R I 実験室 流し	<33.6	23	暗室 流し	<19.8
2	R I 実験室 床(1)	<18.6	24	暗室 実験台	<9.43
3	R I 実験室 床(2)	<122	25	暗室 床	<8.28
4	R I 貯蔵室(2) 床	<72.7	26	測定室 床(1)	<14.0
5	廊下(H室前) 床	<29.0	27	測定室 測定台(北)	<14.0
6	高レベル実験室(H-2) ドラフト	<108	28	測定室 測定台(南)	<8.28
7	高レベル実験室(H-2) 流し	<100	29	測定室 床(2)	<18.6
8	高レベル実験室(H-2) 床(1)	<19.8	30	廊下(測定室前) 床	<37.0
9	高レベル実験室(H-2) 床(2)	<26.7	31	汚染検査室 床(1)	<88.7
10	高レベル実験室(H-1) ドラフト	<31.2	32	汚染検査室 床(2)	<72.6
11	高レベル実験室(H-1) 流し	<53.1	33	汚染検査室 床(3)	<60.0
12	高レベル実験室(H-1) 床(1)	<24.4	34	汚染検査室 床(4)	<69.2
13	高レベル実験室(H-1) 床(2)	<10.6	35	汚染検査室 測定台	<50.8
14	廊下(L室前) 床	<18.6	36	加速器操作室 床	<71.5
15	低レベル実験室(L-2) ドラフト	<15.2	37	加速器室(入口) 床(1)	<5.27 $\times 10^5$
16	低レベル実験室(L-2) 流し	<5.98	38	加速器室 ターゲット付近	<1.25 $\times 10^4$
17	低レベル実験室(L-2) 床(1)	<29.0	39	加速器室 ターゲット下台	<3.22 $\times 10^4$
18	低レベル実験室(L-2) 床(2)	<11.7	40	加速器室 流し下床	<1.35 $\times 10^2$
19	低レベル実験室(L-1) ドラフト	<23.2	41	加速器室 床	<6.72 $\times 10^2$
20	低レベル実験室(L-1) 流し	<46.2	42	排気機械室(2F) ダクト付近	<23.2
21	低レベル実験室(L-1) 床(1)	<2.53	43	排水ポンプ室 ポンプ付近	<19.8
22	低レベル実験室(L-1) 床(2)	<19.8	44	トレーサー棟入口 床	<27.8

第24表 スミア法によるトレーサー・加速器棟における³H表面汚染密度

(10⁻⁴Bq/cm²)

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	R I 実験室 流し	< 0.00	23	暗室 流し	< 18.9
2	R I 実験室 床 (1)	< 2.89	24	暗室 実験台	< 10.4
3	R I 実験室 床 (2)	< 7.79	25	暗室 床	< 11.7
4	R I 貯蔵室 (2) 床	< 9.15	26	測定室 床 (1)	< 10.7
5	廊下 (H室前) 床	< 13.7	27	測定室 測定台 (北)	< 3.92
6	高レベル実験室 (H-2) ドラフト	< 8.47	28	測定室 測定台 (南)	< 7.60
7	高レベル実験室 (H-2) 流し	< 38.1	29	測定室 床 (2)	< 5.57
8	高レベル実験室 (H-2) 床 (1)	< 9.33	30	廊下 (測定室前) 床	< 10.1
9	高レベル実験室 (H-2) 床 (2)	< 1.12	31	汚染検査室 床 (1)	< 4.24
10	高レベル実験室 (H-1) ドラフト	< 6.72	32	汚染検査室 床 (2)	< 45.9
11	高レベル実験室 (H-1) 流し	< 15.3	33	汚染検査室 床 (3)	< 9.00
12	高レベル実験室 (H-1) 床 (1)	< 9.24	34	汚染検査室 床 (4)	< 6.37
13	高レベル実験室 (H-1) 床 (2)	< 9.19	35	汚染検査室 測定台	< 2.30
14	廊下 (L室前) 床	< 7.68	36	加速器操作室 床	< 14.1
15	低レベル実験室 (L-2) ドラフト	< 4.74	37	加速器室 (入口) 床 (1)	< 7.84 × 10 ⁴
16	低レベル実験室 (L-2) 流し	< 8.73	38	加速器室 ターゲット付近	< 5.08 × 10 ³
17	低レベル実験室 (L-2) 床 (1)	< 8.73	39	加速器室 ターゲット下台	< 1.40 × 10 ⁴
18	低レベル実験室 (L-2) 床 (2)	< 6.97	40	加速器室 流し下床	< 272
19	低レベル実験室 (L-1) ドラフト	< 8.56	41	加速器室 床	< 2.32 × 10 ³
20	低レベル実験室 (L-1) 流し	< 8.65	42	排気機械室 (2F) ダクト付近	< 14.1
21	低レベル実験室 (L-1) 床 (1)	< 12.6	43	排水ポンプ室 ポンプ付近	< 15.8
22	低レベル実験室 (L-1) 床 (2)	< 6.95	44	トレーサー棟 入口 床	< 33.3

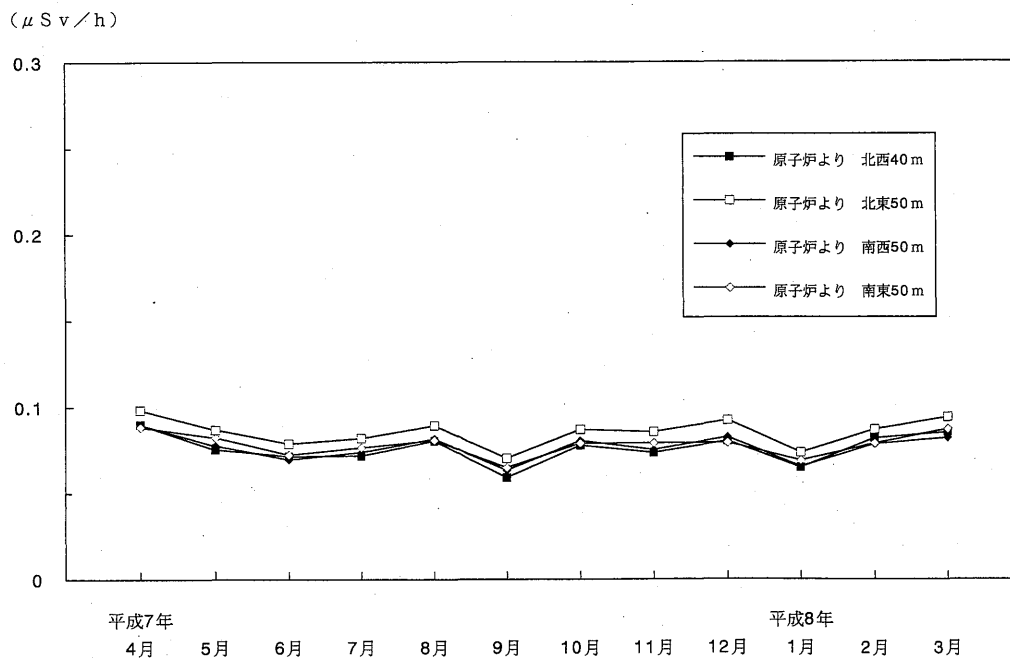


第7図 原子炉施設周辺における測定点

第25表 環境 γ 線線量当量率の変動 (10⁻² μ Sv/h)

No.	測定位置	変動範囲	年平均
1	原子炉より北 40m	5.91~9.00	7.59±0.86*
2	原子炉より北東 50m	7.03~9.83	8.53±0.82
3	原子炉より南西 50m	6.33~8.97	7.66±0.76
4	原子炉より南東 50m	6.48~8.84	7.81±0.68
5	原子炉より南 200m	5.01~7.06	6.24±0.62
6	原子炉より北東 300m	6.22~9.15	7.89±0.82
7	原子炉より北東 1500m	5.64~8.15	7.31±0.72
8	原子炉より北西 500m	5.92~8.33	7.34±0.71
9	原子炉より北東 700m	6.59~9.38	8.03±0.88
10	原子炉より北西 900m	6.31~8.84	7.76±0.74
11	原子炉より北西 (6F) 50m	6.26~8.83	7.70±0.75

* 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

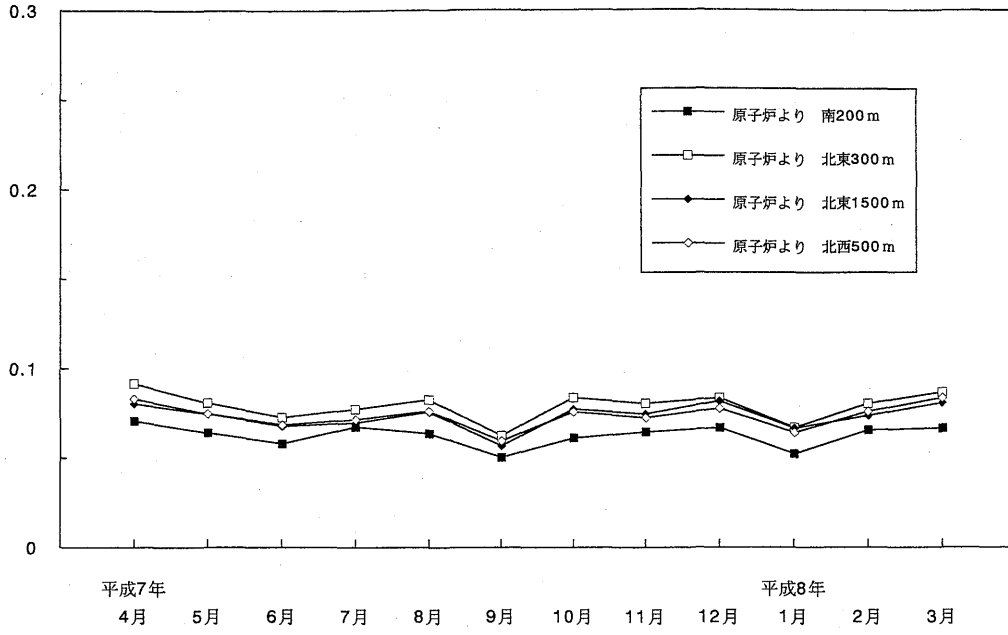
4.2 環境試料中の全 β 放射能濃度

原子炉施設およびトレーサー・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(1.33~43.3) × 10⁻²Bq/l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、2.44~

9.47Bq/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0.73~0.93 Bq/g 乾土と採取地による差はあまりなかった。

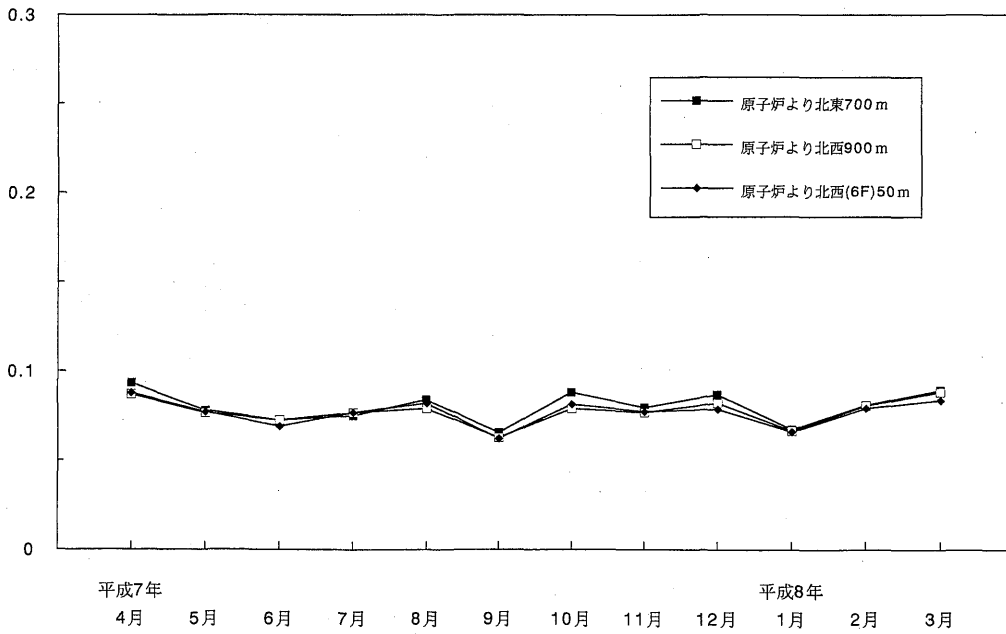
古賀他：放射線管理

($\mu\text{Sv/h}$)



第8-2図 野外環境における月間平均 γ 線線量当量率の変動

($\mu\text{Sv/h}$)



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 ⁻⁵ 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	63~378	187±134*	2.64~12.9	8.59±5.1*	1.33~43.4	17.2±18.2*
原子力研究所前	167~258	193±43	3.66~10.9	7.17±3.6	15.1~19.8	17.5±1.9
原子力研究所上流	218~298	248±36	3.36~10.9	7.45±3.6	17.5~30.5	22.4±5.6

* 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	64.2~84.3 (74.2±8.3*)	10.8~18.8 (13.8±3.5*)	5.66~10.1 (8.29±1.95*)	2.44~3.51 (2.97±0.55*)
原子力研究所前	イネ	69.6~87.0 (79.4±8.2)	7.29~14.5 (10.7±3.1)	22.4~38.5 (29.4±6.71)	6.23~9.47 (8.24±1.45)
	ツバキ	53.6~76.3 (66.9±10.7)	6.40~11.6 (9.4±2.2)	4.86~9.16 (6.96±1.77)	2.54~3.39 (2.84±0.42)

() 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
(Bq/g 乾土)

採取地	変動範囲	平均値
上小阪下水処理場	0.73~0.93	0.84±0.09*
原子力研究所前	0.75~0.84	0.80±0.04
原子力研究所上流	0.74~0.82	0.79±0.04

* 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7年4月	2.3±0.21	N D	N D
	7月	1.5±0.16	N D	N D
	10月	3.1±0.20	N D	N D
	平成8年1月	2.7±0.28	N D	N D
原子力研究所前	平成7年4月	2.5±0.21	N D	N D
	7月	3.0±0.14	N D	N D
	10月	3.0±0.13	N D	N D
	平成8年1月	2.6±0.26	N D	N D
上小阪下水処理場	平成7年4月	3.5±0.26	N D	N D
	7月	2.4±0.20	N D	N D
	10月	3.5±0.14	N D	N D
	平成8年1月	3.5±0.21	N D	N D

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	Ac-228	Tl-208	Cs-137
原子力研究所構内	平成7年4月 7月 10月 平成8年1月	サンゴジュ	166.6±4.18	1.04±0.29	1.09±0.34	12.9 ±2.14	2.20±0.49	N D	N D
		サンゴジュ	188.7±4.36	1.14±0.29	N D	19.5 ±2.32	2.84±0.51	N D	N D
		サンゴジュ	185.1±1.85	0.81±0.15	0.98±0.18	10.2 ±1.06	1.38±0.24	0.70±0.21	N D
		サンゴジュ	160.5±3.06	1.06±0.19	1.55±0.23	19.8 ±1.85	3.38±0.36	0.95±0.26	N D
	平成7年4月 7月 10月 平成8年1月	ツバキ	66.0±4.11	5.56±0.39	2.52±0.44	11.3 ±2.74	4.11±0.64	2.50±0.53	N D
		ツバキ	81.2±2.78	4.74±0.25	2.26±0.28	15.4 ±2.06	4.09±0.42	3.58±0.36	N D
		ツバキ	64.3±2.38	4.32±0.23	1.62±0.25	8.48±1.53	3.64±0.38	2.89±0.32	N D
		ツバキ	54.7±1.19	3.75±0.12	1.35±0.14	8.97±1.06	2.54±0.19	2.56±0.17	N D
	平成7年4月 7月 10月 平成8年1月	カモジグサ	147.1±3.41	N D	N D	9.94±1.64	N D	N D	N D
		カモジグサ	205.6±9.12	N D	N D	68.2 ±7.59	N D	N D	N D
		カモジグサ	202.5±6.64	N D	N D	N D	N D	N D	N D
		カモジグサ	275.5±4.53	N D	N D	13.2 ±2.47	N D	N D	N D
上下水処理場	平成7年4月 7月 10月 平成8年1月	サンゴジュ	19.9±1.80	N D	N D	5.80±1.43	N D	N D	N D
		サンゴジュ	101.5±3.54	N D	N D	8.54±2.50	2.52±0.49	N D	N D
		サンゴジュ	111.9±3.24	1.25±0.25	1.74±0.31	13.5 ±1.94	3.58±0.46	N D	N D
		サンゴジュ	126.7±3.14	1.39±0.22	0.95±0.26	18.6 ±2.31	2.02±0.39	N D	N D

ND：検出限界以下

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	Ac-228	Cs-137
原子力研究所流	平成7年4月 7月 10月 平成8年1月	34.4±7.04	23.8±0.74	13.3±0.84	18.7±1.04	12.0 ±0.75	508.8±8.50	22.5±1.22	N D
		29.0±6.11	21.7±0.64	12.7±0.73	17.2±0.90	10.7 ±0.65	648.4±7.60	17.8±1.05	N D
		31.1±7.50	25.2±0.81	13.7±0.91	19.3±1.14	12.7 ±0.83	603.2±9.70	21.6±1.35	N D
		37.7±8.15	21.4±0.90	12.3±1.00	15.4±1.25	12.2 ±0.93	651.6±12.1	17.0±1.53	1.59±0.45
原子力研究所前	平成7年4月 7月 10月 平成8年1月	35.2±8.96	19.6±0.90	10.4±1.05	17.0±1.26	8.77±0.91	393.1±9.84	19.8±1.45	N D
		29.3±8.06	19.0±0.88	12.2±1.00	14.6±1.25	10.2 ±0.91	673.4±12.5	15.6±1.52	N D
		27.6±6.20	22.5±0.64	12.7±0.74	17.7±0.89	12.3 ±0.65	649.3±7.21	19.5±1.03	1.05±0.33
		33.0±9.93	23.6±1.09	11.2±1.21	15.6±1.53	10.4 ±1.10	616.6±13.9	18.4±1.83	N D
上下水処理場	平成7年4月 7月 10月 平成8年1月	108.5±33.1	37.1±3.38	24.1±3.89	30.7±4.72	23.5 ±3.53	393.6±32.9	39.3±5.58	N D
		45.3±8.83	23.0±0.98	14.0±1.09	18.0±1.39	13.1 ±1.01	690.2±13.1	18.5±1.65	N D
		62.1±12.4	46.3±1.29	34.9±1.51	34.0±1.79	32.7 ±1.35	635.8±12.4	39.3±2.08	N D
		N D	35.0±3.84	24.8±4.56	23.2±5.29	23.8 ±3.96	667.8±34.7	50.2±6.08	N D

ND：検出限界以下

4.3 環境試料のγ線核種分析

陸水、植物および沈泥土の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⁴⁰Kで、¹³⁷Cs、²³⁸Uおよび²³²Thのいずれの崩壊生成核種も検出されなかった。植物試料のγ線核種分析結果においても、検出された核種は⁴⁰K、⁷Beなどの自然放射性核種のみであった。¹³⁷Cs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⁴⁰K濃度が“下草”および“サンゴジュ”の濃度の約1/3の値を示した。またTh、U系列の崩壊生成核種である²¹²Pb、²¹⁴Pb、²⁰⁸Tl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7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的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、フィルムバッジ、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)