

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8年4月より平成9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8年度における放射線業務従業者は原子力研究所および理工学部, 薬学部など教員43名, 卒業研究のため原子炉施設利用の理工学部11名, 障害防止法に係る放射線業務従業者として理工学部学生など21名(京大原子炉実験所などへの外部派遣学生を含む)計75名が放射線管理の対象となった。

平成8年度の原子炉の運転状況は, 最高熱出力1W, 積算熱出力269.60W・hrおよび延運転時間550.67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30.77時間実施された。科学技術庁による平成8年度の原子炉施設定期検査は平成8年3月14日および平成8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8年11月26日に行われ無事合格した。

本報では, 平成8年度に定期的に実施した環境放射線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2名, 血色素量12g/dl未満が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ばくによると思われる異常はなかった。

第1表 白血球数

検査年月		平成8年5月	
		教職員	学生
白血球数 (mm ³)	9000 以上	6	3
	5000~9000	37	25
	4000~5000	7	3
	4000 未満	1	1
計		51 人	32 人

第2表 赤血球数

検査年月		平成8年5月	
		教職員	学生
赤血球数 (万/mm ³)	550 以上	2	4
	450~550	44	21
	400~450	5	7
	400 未満	0	0
計		51 人	32 人

第3表 血色素量

検査年月		平成8年5月	
		教職員	学生
血色素量 (g/dl)	16.0 以上	10	7
	14.0~16.0	31	14
	12.0~14.0	10	10
	12.0 未満	0	1
計		51 人	32 人

第4表 白血球百分率

検査年月		平成8年5月	
		教職員	学生
好中球	桿状核	0～13%	0～17%
	分葉核	31～71%	35～65%
好酸球		0～13%	0～9%
好塩基球		0～2%	0～2%
リンパ球		15～61%	19～56%
単球		0～9%	1～9%

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最高0.170mSv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8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。

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					合計	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	25～50	50<				
教員	43	0	0	0	0	43	0.571	0.013	0.170
学生	32	0	0	0	0	32	0.020	0.001	0.008
計	75	0	0	0	0	75	0.591	0.008	—

※“0.1mSv以下”（検出限界以下）は0として集積した。

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-133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、業務従事者の被ばく線量を考慮して測定値 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。平成8年度より、原子炉施設、トレーサー・加速器棟における測定を、原子炉施設においては6カ所を2カ所に、トレーサー・加速器

棟においては11カ所を1カ所と線量が検出限界以下の場所については減らし、今まで測定を行っていた測定点においてはTLDによる測定を行うこととなった。周辺監視区域内においては、例年どおりの測定場所で行った。これによると、原子炉施設内中性子源照射場所において平成8年10月に月間中性子線量46.6mSv、 γ 線量0.2mSv、合計46.8mSv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93.7mSv、 γ 線量0.4mSv、合計94.1mSvとなった。この場所におけるフィルムバッジ設置場所が、中性子源利用場所より1m程の距離にあるため、第6表に中性子源利用時間を示したが、その中性子源の利用が影響していると考えられる。また、原子炉遮蔽タンク上部では年間 γ 線積算線量1.2mSvとなり、その他の場所では、全て0.1mSv以下、すなわち“検出限界以下”であった。尚、中性子源照射場所においては、中性子線および γ 線の結果で、原子炉遮蔽タンク上部においてはX・ γ 線中性子線量は検出限界以下であった。

3.1.2 TLDによる測定¹⁾

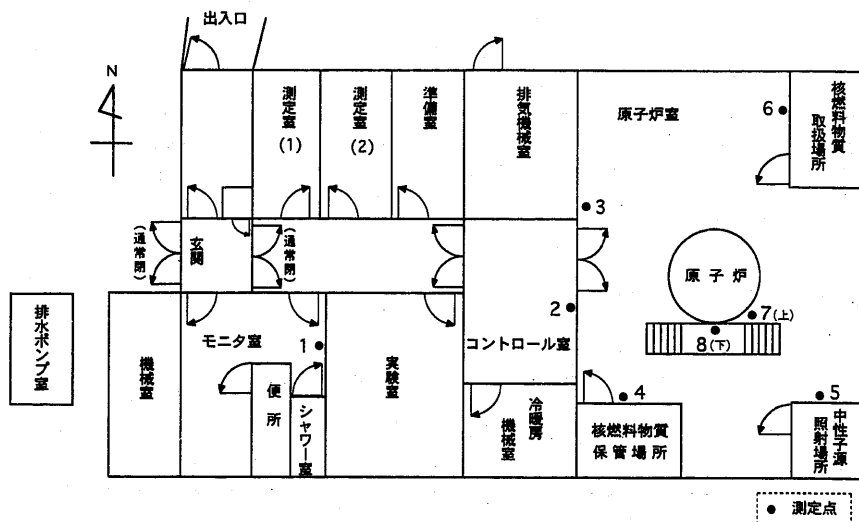
TLDによる月間平均 γ 線線量当量率（ μ Sv/h）は

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8年										平成9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	0.1	0.1	X	X	0.2	0.3	0.1	X	0.2	X	1.2+5X
	中性子源照射場所	X	16.7	X	X	X	X	46.8	30.6	X	X	X	X	94.1+9X
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	12X	
管理棟	X線室1	X	X	X		X			X			X	6X	
	X線室2	X	X	X		X			X			X	6X	
研究棟	22号館A棟6階	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X	
周辺監視	区域境界	NW	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
		NE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
		SW	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
		SE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12X
原子炉運転延熱出力(W・h)		1.32	26.77	41.58	21.81	18.05	8.02	45.07	52.55	19.96	5.75	25.50	3.22	269.60
中性子源利用時間(h)		0	16.4	6.0	0	0	0	70.5	65.5	1.0	1.0	0.5	0	160.4

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

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8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 $0.33\mu\text{Sv/h}$ を示した。トレー

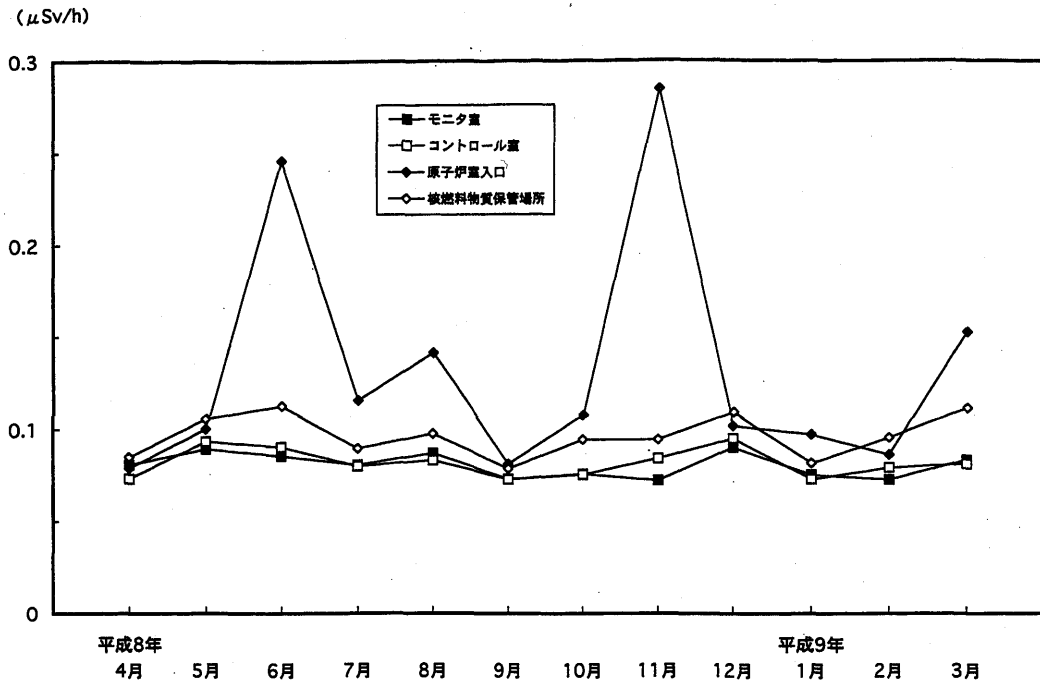
サー・加速器棟においては、平成8年7月より昨年までフィルムバッジで行っていた測定点をTLDで行うこととなり、3カ所増え18点(第3図)における月間平均γ線線量当量率の経時変動を、第8表、第4図に示した。最高値は貯蔵室前で $0.31\mu\text{Sv/h}$ であったが、その他の場所では年平均値でほぼ $0.14\mu\text{Sv/h}$ 以下

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

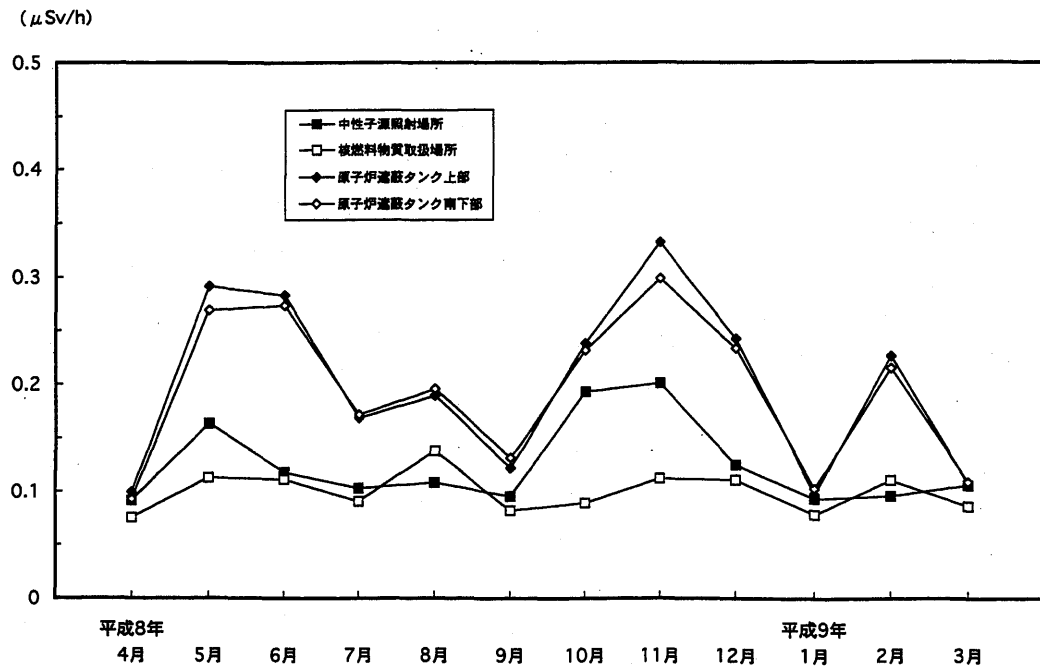
($10^{-2}\mu\text{Sv/h}$)

No.	測定場所	変動範囲	平均値
1	モニタ室	7.22 ~ 8.92	8.04 ± 0.66*
2	コントロール室	7.29 ~ 9.50	8.17 ± 0.79
3	原子炉室入口	7.88 ~ 28.5	13.3 ± 6.62
4	核燃料物質保管場所	7.86 ~ 11.3	9.68 ± 1.16
5	中性子源照射場所	9.17 ~ 20.0	12.4 ± 3.91
6	核燃料物質取扱場所	7.56 ~ 13.8	9.94 ± 1.87
7	原子炉遮蔽タンク上部	9.66 ~ 33.2	19.9 ± 8.15
8	原子炉遮蔽タンク南下部	9.28 ~ 29.8	19.3 ± 7.17

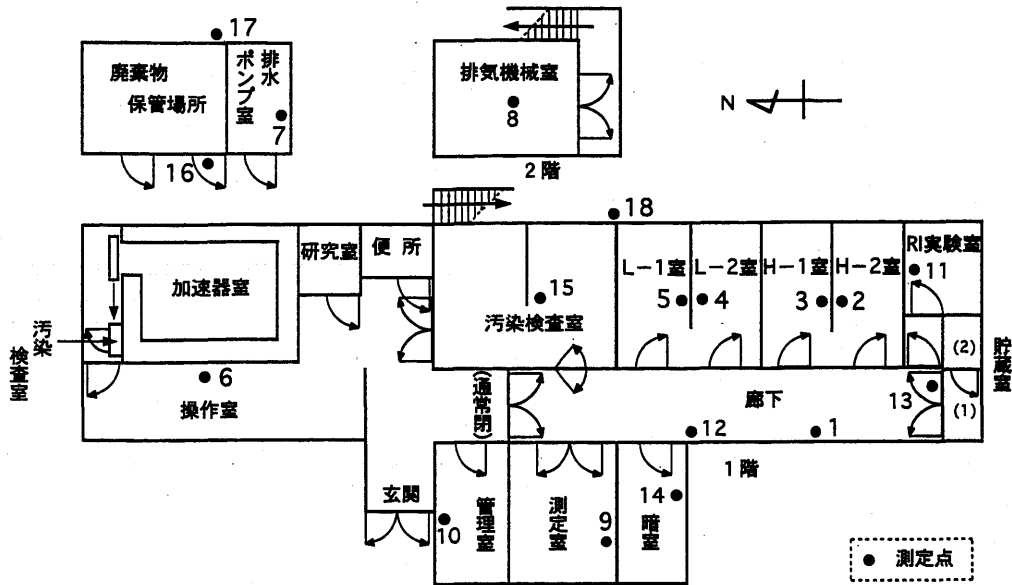
*標準偏差



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



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

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	平均値
1	R	I 実験室	11.0 ~ 15.0	13.1 ± 1.05*
2	H	— 2室	7.56 ~ 10.3	8.72 ± 0.76
3	H	— 1室	7.51 ~ 9.77	8.64 ± 0.73
4	L	— 2室	8.25 ~ 10.4	9.08 ± 0.78
5	L	— 1室	7.44 ~ 9.53	8.44 ± 0.64
6	加速器操作室		6.63 ~ 8.57	7.33 ± 0.59
7	排水ポンプ室		6.62 ~ 9.14	7.56 ± 0.71
8	排気機械室		7.07 ~ 9.35	7.87 ± 0.69
9	測定室		7.89 ~ 10.6	9.03 ± 0.75
10	貯蔵室前		21.8 ~ 30.8	25.4 ± 2.49
11	暗室		8.09 ~ 11.9	9.83 ± 0.99
12	廊下 (H室前)		7.41 ~ 9.51	8.22 ± 0.60
13	廊下 (L室前)		11.1 ~ 17.1	13.4 ± 1.58
14	放射線管理室		6.92 ~ 9.43	8.02 ± 0.72
15	汚染検査室		7.61 ~ 10.1	8.71 ± 0.79
16	廃棄物保管庫扉		6.91 ~ 24.2	13.7 ± 7.51
17	廃棄物保管庫裏		7.58 ~ 9.90	8.44 ± 0.82
18	L	— 1室外	6.16 ~ 8.06	7.13 ± 0.51

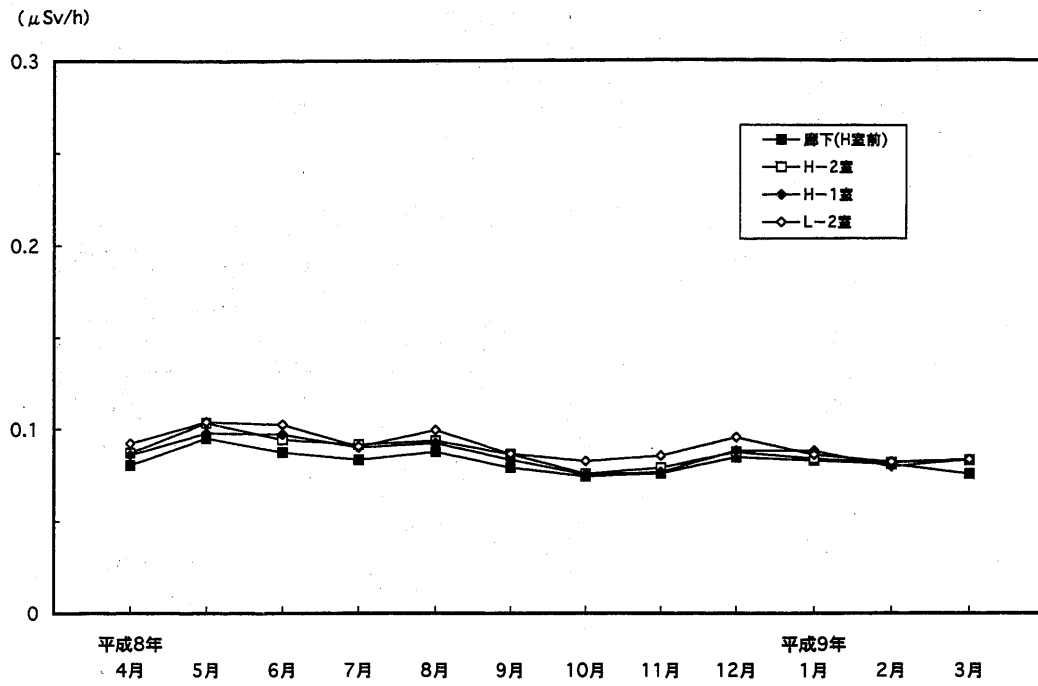
*標準偏差

であった。また、廃棄物保管庫扉において11月より値が低くなっているのは、10月まで保管されていた廃棄物の日本アイソトープ協会による集荷が行われた結果によるもので、最高値を示す場所でも42μSv/wと線量当量限度300μSv/wを下回っている。原子炉施設内のγ線線量当量率の最高値を示す場所、原

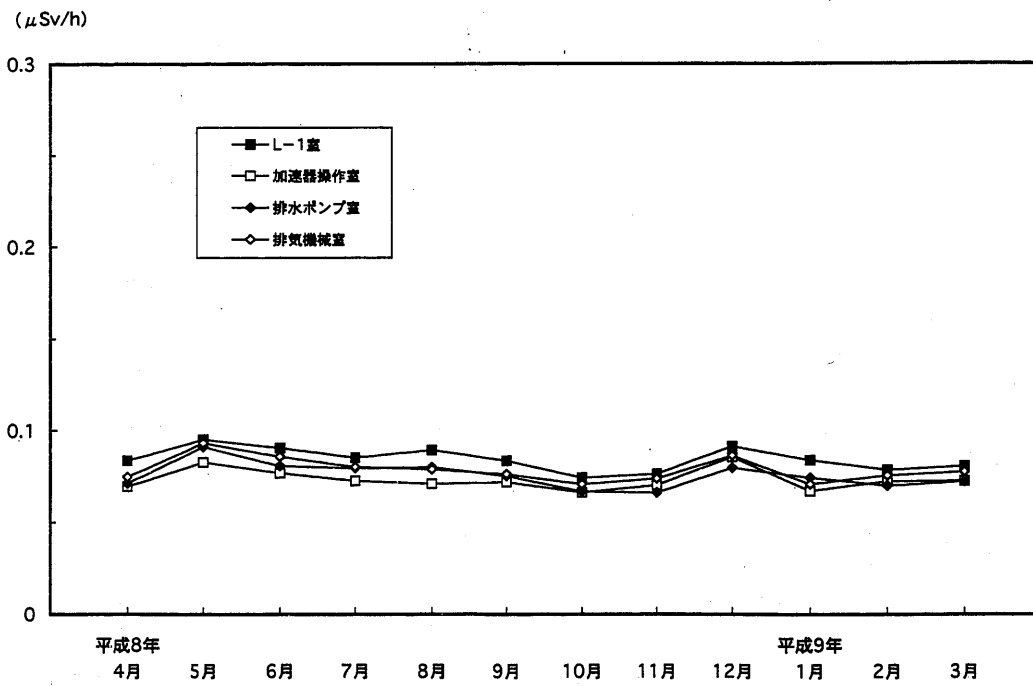
子炉遮蔽タンク上部において、業務従事者が1週48時間作業を行ったとしても16μSv/wとなり、作業場所における線量限度1mSv/wをはるかに下回っている。

3.1.3 連続放射線総合モニタによる測定

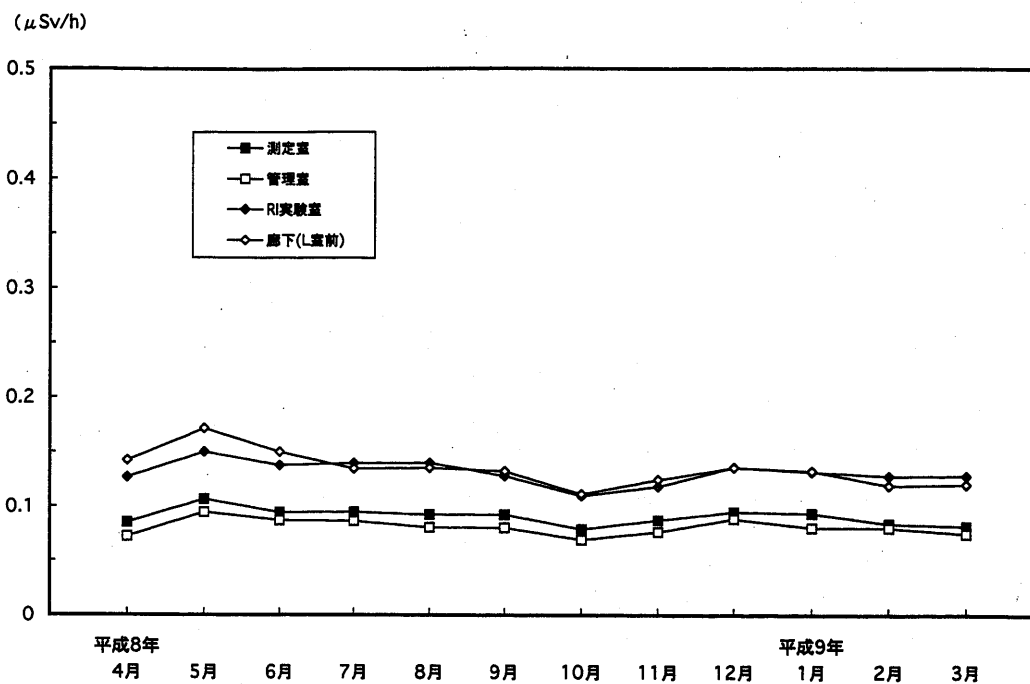
原子炉施設およびトレーサー・加速器棟において



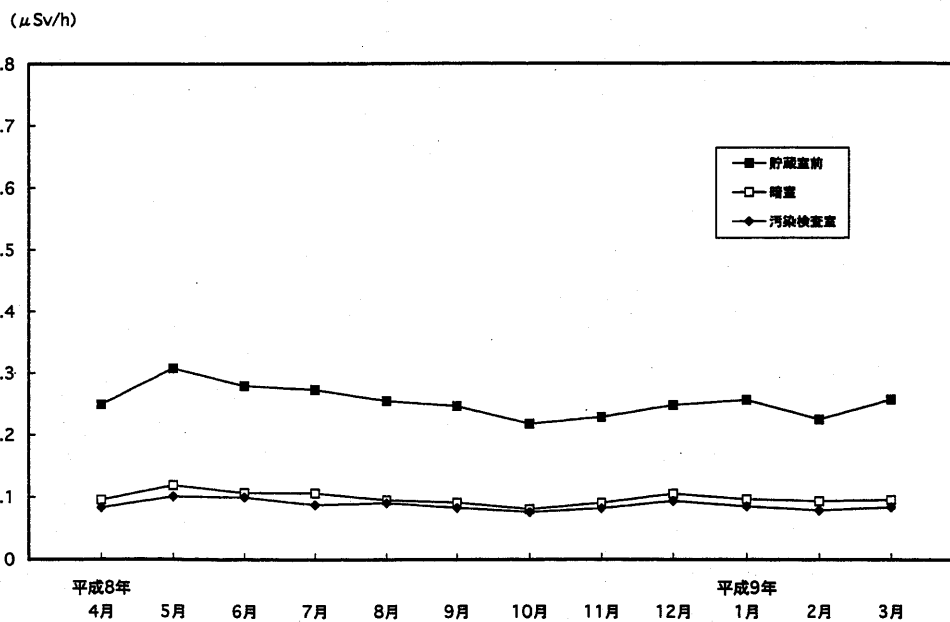
第4-1図 トレーサー・加速器棟内における月間平均 γ 線線量当量率の変動



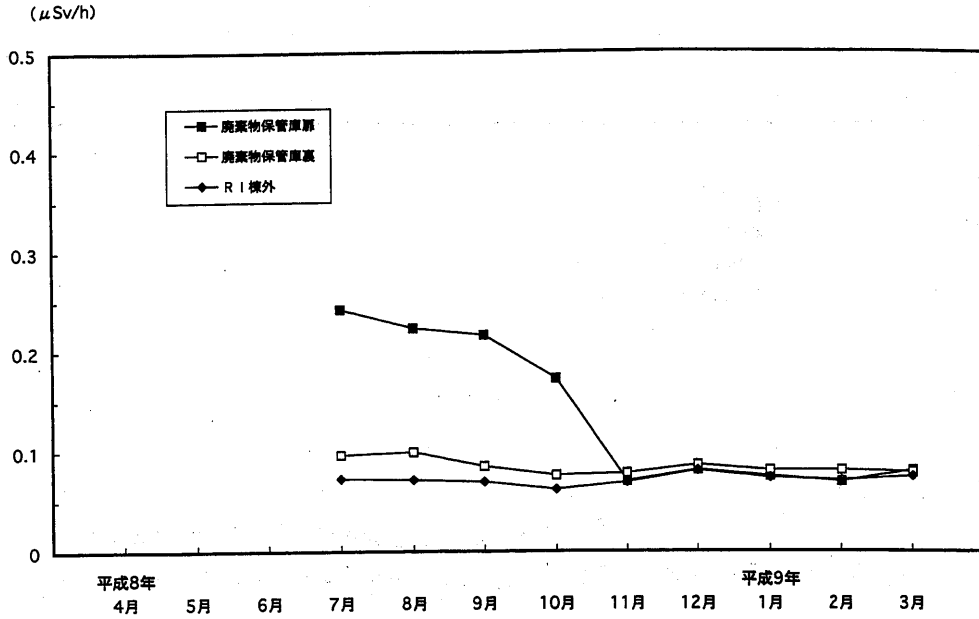
第4-2図 トレーサー・加速器棟内における月間平均 γ 線線量当量率の変動



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4-5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アモニタによるγ線線量当量率

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・h)	
	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8年	4月	7.78	0.27	0.28	3.29	0.18	0.18	0.35	0.11	0.11	0.20	0.19	0.19	1.32
	5月	5.63	0.25	0.51	2.52	0.18	0.30	0.29	0.11	0.12	0.22	0.19	0.19	26.77
	6月	4.15	0.28	0.66	1.99	0.19	0.37	0.32	0.13	0.14	0.21	0.20	0.20	41.58
	4~6月	4.74	0.26	0.48	2.20	0.19	0.29	0.31	0.12	0.12	0.21	0.19	0.19	69.67
	7月	4.70	0.26	0.41	2.01	0.17	0.23	0.26	0.11	0.12	0.20	0.19	0.19	21.81
	8月	4.29	0.24	0.43	2.37	0.19	0.28	0.32	0.13	0.14	0.19	0.17	0.17	18.05
	9月	4.09	0.24	0.31	2.70	0.23	0.27	0.27	0.12	0.12	0.19	0.18	0.18	8.02
	7~9月	4.65	0.25	0.38	2.26	0.20	0.26	0.28	0.12	0.13	0.19	0.18	0.18	47.88
	10月	5.54	0.26	0.72	2.59	0.19	0.41	0.29	0.12	0.13	0.19	0.18	0.18	45.07
	11月	6.55	0.26	0.86	3.22	0.20	0.49	0.32	0.13	0.15	0.20	0.18	0.18	52.55
	12月	5.99	0.25	0.46	3.09	0.17	0.27	0.30	0.11	0.12	0.19	0.17	0.17	19.96
	10~12月	6.00	0.26	0.68	2.93	0.19	0.39	0.30	0.12	0.13	0.19	0.18	0.18	117.58
平成9年	1月	4.59	0.24	0.29	2.15	0.17	0.20	0.31	0.12	0.12	0.21	0.18	0.18	5.75
	2月	6.42	0.23	0.53	2.88	0.17	0.29	0.34	0.12	0.13	0.20	0.18	0.18	25.50
	3月	3.15	0.24	0.26	1.66	0.18	0.19	0.29	0.13	0.13	0.17	0.16	0.16	3.22
	1~3月	5.08	0.24	0.36	2.37	0.17	0.23	0.32	0.12	0.12	0.19	0.17	0.17	34.47
年平均	5.12	0.25	0.48	2.47	0.18	0.29	0.30	0.12	0.13	0.20	0.18	0.18	269.60	

は、いずれも富士電機製γエアモニタ、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0.12~0.25 μSv/hで、月間全平均値の最高値は、原子炉遮蔽タンク上部で平成8年11月の0.86 μSv/h、その原子炉運転中における月間平均値は6.55 μSv/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。

3.2 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 $4.8 \times 10^6 \text{Bq/cm}^3$ 、休止時 $5.6 \times 10^6 \text{Bq/cm}^3$ 、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で、それぞれ $1.8 \times 10^7 \text{Bq/cm}^3$ 、および $1.1 \times 10^7 \text{Bq/cm}^3$ であった。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、 $1.6 \times 10^6 \text{Bq/cm}^3$ 、 $3.1 \times 10^7 \text{Bq/cm}^3$ および $1.9 \times 10^7 \text{Bq/cm}^3$ 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 $1.1 \times 10^6 \text{Bq/cm}^3$ であった。これは

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8年 4~6月	7~9月	10~12月	平成9年 1~3月	B.G. *4	
排気口ダストβγ *1 (10^{-8}Bq/cm^3)	平均値	0.08 ± 5.3	0 ± 3.0	0 ± 3.5	0 ± 3.5	34.0 ± 1.28	
	最高値	10.9 ± 5.5	7.0 ± 3.2	5.8 ± 3.6	5.9 ± 3.6		
排気口ダストα *1 (10^{-9}Bq/cm^3)	平均値	0 ± 2.5	0 ± 1.2	0 ± 2.5	0 ± 1.2	1.54 ± 0.65	
	最高値	4.5 ± 3.3	0 ± 1.2	9.4 ± 4.1	1.2 ± 1.6		
排気ガスβγ *1 (10^{-3}Bq/cm^3)	平均値	0.08 ± 0.95	0.08 ± 0.92	0 ± 0.94	0 ± 0.94	18.5 ± 0.33	
	最高値	1.7 ± 0.96	1.6 ± 0.95	1.0 ± 0.95	1.5 ± 0.96		
水	βγ *2 (10^{-2}Bq/cm^3)	平均値	0.18 ± 1.84	0 ± 1.8	0 ± 1.8	30.2 ± 0.65	
		最高値	1.7 ± 1.86	1.29 ± 1.84	1.7 ± 1.8		2.6 ± 1.9
	βγ *3 (10^{-4}Bq/cm^3)	平均値	0.89 ± 0.07	0.34 ± 0.05	0.41 ± 0.05	0.22 ± 0.05	—
		最高値	0.93 ± 0.13	0.45 ± 0.10	0.42 ± 0.10	0.41 ± 0.10	

- *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 廃液貯溜槽A-2槽より総合モニタによる測定
- *3 廃液貯溜槽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

測定年月	空気中放射能濃度：βγ		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8年 4月	3.0 ~ 8.5 (5.0)	0.30 ~ 0.43 (0.38)	0.12 ~ 0.40 (0.22)	<0.10~0.12(<0.1)
5月	3.5 ~ 12.0 (7.7)	0.27 ~ 0.48 (0.39)	0.20 ~ 0.50 (0.31)	<0.10~0.12(<0.1)
6月	4.0 ~ 16.0 (8.4)	0.25 ~ 0.47 (0.38)	<0.1 ~ 0.48 (0.22)	<0.10(<0.1)
7月	4.2 ~ 20.0 (8.7)	0.32 ~ 0.41 (0.39)	0.20 ~ 0.66 (0.36)	<0.10(<0.1)
8月	5.8 ~ 13.0 (9.3)	0.38 ~ 0.50 (0.42)	0.30 ~ 0.61 (0.43)	<0.10(<0.1)
9月	6.8 ~ 14.5 (9.9)	0.30 ~ 0.45 (0.36)	0.30 ~ 0.55 (0.42)	<0.10(<0.1)
10月	5.6 ~ 18.0 (10.3)	0.30 ~ 0.47 (0.40)	0.30 ~ 0.70 (0.47)	<0.10~0.15(<0.1)
11月	3.2 ~ 19.5 (9.2)	0.30 ~ 0.50 (0.36)	0.25 ~ 0.75 (0.48)	<0.10~0.12(<0.1)
12月	3.5 ~ 9.9 (7.6)	0.25 ~ 0.44 (0.37)	0.30 ~ 0.60 (0.47)	<0.10(<0.1)
平成9年 1月	2.5 ~ 9.2 (6.1)	0.30 ~ 0.41 (0.33)	0.25 ~ 0.60 (0.36)	<0.10(<0.1)
2月	2.6 ~ 10.0 (6.0)	0.29 ~ 0.42 (0.34)	0.20 ~ 0.69 (0.35)	<0.10(<0.1)
3月	4.0 ~ 12.5 (7.2)	0.35 ~ 0.50 (0.38)	0.18 ~ 0.50 (0.36)	<0.10(<0.1)
年平均(cps)	7.87 ± 2.92*	0.38 ± 0.05*	0.36 ± 0.14*	<0.1
年平均(Bq/cm ³)	2.1×10^{-6}	1.0×10^{-7}	1.3×10^{-7}	$<3.7 \times 10^{-8}$

() 平均値
* 標準偏差

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

測定年月	ダスト吸引飽和値 ($10^{-6}\text{Bq}/\text{cm}^3$)		吸引停止10時間後 ($10^{-7}\text{Bq}/\text{cm}^3$)		吸引停止17時間後 ($10^{-7}\text{Bq}/\text{cm}^3$)	
	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8年 4月	3.63	5.70	1.30	1.51	0.75	0.97
5月	4.83	6.02	1.95	1.99	1.24	1.21
6月	3.36	4.06	1.50	1.63	0.87	1.01
7月	3.38	3.68	1.49	1.40	0.89	0.85
8月	4.10	4.30	1.87	2.12	1.18	1.11
9月	4.81	4.52	1.89	1.81	1.08	1.05
10月	5.94	5.63	2.27	1.96	1.40	1.19
11月	5.96	6.86	2.03	2.22	1.30	1.31
12月	5.68	9.23	1.81	2.72	1.16	2.11
平成9年 1月	5.30	6.50	1.41	1.97	0.84	1.15
2月	5.45	5.41	1.53	1.49	0.87	0.87
3月	6.17	5.23	2.08	1.60	1.24	0.89
年平均	4.83±1.74*	5.58±1.61	1.77±0.62	1.81±0.58	1.08±0.44	1.09±0.40

* 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 ($10^{-7}\text{Bq}/\text{cm}^3$)

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8年 4月	9.20 ~ 22.2	16.5 ± 3.91	1.34 ~ 7.32	4.40 ± 2.02	0.57 ~ 4.81	2.80 ± 1.39
5月	8.37 ~ 27.7	20.4 ± 6.16	1.15 ~ 9.41	5.48 ± 2.53	0.82 ~ 5.57	3.32 ± 1.41
6月	3.37 ~ 22.7	13.7 ± 5.57	0.64 ~ 4.18	1.83 ± 0.98	0.46 ~ 2.32	1.21 ± 0.57
7月	4.55 ~ 28.9	11.1 ± 6.98	0.91 ~ 3.48	1.50 ± 0.76	0.45 ~ 2.38	0.98 ± 0.59
8月	—	—	—	—	—	—
9月	5.47 ~ 25.4	14.2 ± 5.41	0.64 ~ 4.75	2.24 ± 1.30	0.36 ~ 3.11	1.47 ± 0.85
10月	7.59 ~ 26.3	15.8 ± 6.63	0.64 ~ 6.99	2.69 ± 1.90	0.46 ~ 3.31	1.64 ± 0.89
11月	10.2 ~ 41.1	21.2 ± 10.0	1.29 ~ 5.03	3.04 ± 1.15	0.37 ~ 2.79	1.86 ± 0.78
12月	9.87 ~ 36.5	20.8 ± 8.31	1.68 ~ 8.21	4.16 ± 1.93	0.93 ~ 4.43	2.55 ± 1.01
平成9年 1月	10.5 ~ 24.0	15.5 ± 3.98	0.84 ~ 3.72	2.60 ± 0.92	0.47 ~ 2.42	1.71 ± 0.60
2月	8.27 ~ 33.1	15.4 ± 7.41	0.84 ~ 7.82	2.83 ± 2.08	0.46 ~ 4.80	1.80 ± 1.44
3月	8.43 ~ 24.0	16.1 ± 4.59	1.29 ~ 4.91	3.27 ± 1.03	0.74 ~ 3.06	1.92 ± 0.63
年平均	16.4±6.92*		3.09±1.91		1.93±1.15	

— 休暇中

* 標準偏差

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

($10^{-7}\text{Bq}/\text{cm}^3$)

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8年 4月4日	9.85	0.48	0.39
5月8日	8.48	0.84	0.65
5月27日	13.6	0.80	0.64
7月2日	15.0	0.71	0.54
8月1日	7.46	1.09	0.64
9月18日	7.69	1.32	1.10
10月22日	9.48	0.69	0.60
11月28日	9.69	0.43	0.35
平成9年 12月7日	10.6	0.65	0.47
1月31日	11.4	0.57	0.28
2月26日	12.4	0.34	0.15
平均	10.5±2.40*	0.72±0.29	0.53±0.25

* 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)	放出実績 (Bq)	放出率 (Bq/h)	排気口の平均濃度 (Bq/cm ³)	
平成8年 4月～6月	※	—	—	69.67	1.03×10 ⁷	4.72×10 ³	1.76×10 ⁻⁶	
7月～9月	※	—	—	47.88	7.09×10 ⁶	3.21×10 ³	1.20×10 ⁻⁶	
10月～12月	※	—	—	117.58	1.74×10 ⁷	7.88×10 ³	2.95×10 ⁻⁶	
平成9年 1月～3月	※	—	—	34.47	5.10×10 ⁶	2.36×10 ³	8.82×10 ⁻⁷	
平成8年度	※	—	—	269.60	3.99×10 ⁷	4.55×10 ³	1.70×10 ⁻⁶	

※ : 検出限界 (1.7×10³Bq/sec) 以下

— : 未測定

放出管理目標値: 1.8×10⁸Bq/年間以下「放射線管理マニュアル」に定める値 (1.48×10⁵Bq/h) に、当施設の年間最大運転実績として1200時間より放出管理目標値は年間1.8×10⁵Bq以下である。

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排気口の⁴¹Ar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8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⁴¹Ar生成率を「放射線管理マニュアル」より1.48×10⁵Bq/hとして

⁴¹Ar放出率 (Bq/h) =

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

$$\text{排気口の平均放射性物質濃度 (Bq/cm}^3\text{)} = \frac{{}^{41}\text{Ar放出率 (Bq/h)}}{\text{換気率 (cm}^3\text{/h)}}$$

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時間に乗じた年間1.7×10⁸Bq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1.54×10⁻⁴μSv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

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8年4月～平成9年3月	
運 転 実 績	269.60	W·hr
放 出 実 績	3.99×10 ⁷	Bq
放 出 率	4.55×10 ³	Bq/h
排気口の平均放射性物質濃度	1.70×10 ⁻⁶	Bq/cm ³
周辺監視区域境界付近の放射性物質濃度	2.01×10 ⁻⁴	Bq/cm ³
γ線外部被ばくによる実効線量当量	1.54×10 ⁻⁴	μSv/y

の排気筒からの放出量 1 Bq/h, 風速 1 m/sec, 大気安定度Fの場合の最大地表放射能濃度は約 $1.15 \times 10^{-7} \text{Bq/m}^3$ 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)

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

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, 放出量 1 Bq/h, γ 線エネルギー 1 MeV, その他の風速 1 m/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 $8.1 \times 10^{-12} \mu \text{Sv/h}$ 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。

被ばく評価値 ($\mu \text{Sv/y}$)

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

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)

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

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 $9.3 \times 10^{-5} \text{Bq/ml}$ 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 $7.9 \times 10^2 \text{Bq}$ 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8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 $3.8 \times 10^4 \text{Bq/ml}$, 年間の放出量は $6.7 \times 10^3 \text{Bq}$ であった。廃水試料の γ 線

第17表 廃水中の全 β 放射能濃度

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8年 4月～6月	8.6～9.3	8.9 ± 0.71*	27.5～38.1	33.2 ± 1.19*
7月～9月	2.8～4.5	3.4 ± 0.53	20.7～23.0	21.9 ± 0.98
10月～12月	0～4.2	4.1 ± 0.51	18.4～20.7	19.8 ± 0.96
平成9年 1月～3月	1.2～4.1	2.2 ± 0.51	9.6～19.8	15.9 ± 0.88

* 標準偏差

第18表 廃水中の γ 放射性核種濃度

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8年 4月～6月	ND	14.2 ± 1.5	0.7 ± 0.1	21.0 ± 1.7
7月～9月	ND	31.5 ± 2.5	ND	46.7 ± 3.1
10月～12月	ND	74.5 ± 3.1	0.5 ± 0.2	40.0 ± 2.6
平成9年 1月～3月	ND	25.7 ± 3.0	ND	6.6 ± 2.1

* 標準偏差

第19表 減速水中の β 放射能濃度

期 間	北側タンク		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8年 4月～6月	0.44～2.27	1.06 ± 1.05*	0.44～2.11	1.11 ± 0.88*
7月～9月	1.79～2.64	2.16 ± 0.44	2.14～3.71	3.02 ± 0.80
10月～12月	0～7.81	3.58 ± 3.95	0～7.71	3.61 ± 3.88
平成9年 1月～3月	0.46～1.34	0.96 ± 0.4	1.37～2.56	2.11 ± 0.65

* 標準偏差

第20表 減速水中の γ 放射性核種濃度

期 間	核 種	北側燃料タンク	南側燃料タンク
平成8年 4月	^{65}Zn	ND	ND
7月	^{65}Zn	ND	ND
10月	^{65}Zn	ND	ND
平成9年 1月	^{65}Zn	ND	ND

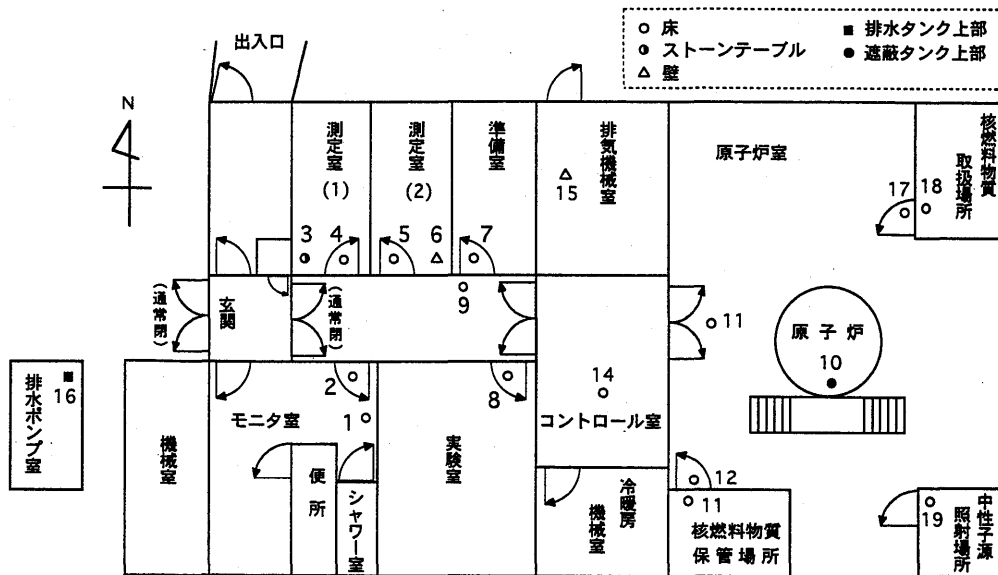
ND；検出限界以下

核種分析結果を第18表に示したが、これによるとトレーサー・加速器棟において ^{137}Cs が低レベルであるが検出され、他に自然放射性核種である ^{40}K が検出された。 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（ ϕ 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カード社製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、 ^{60}Co 1332keVの γ 線に対する相対検出効率率は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2 π 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回交換を行ったが、最高値は $7.8 \times 10^{-5}\text{Bq/ml}$ 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 $(0 \sim 7.8) \times 10^{-5}\text{Bq/ml}$

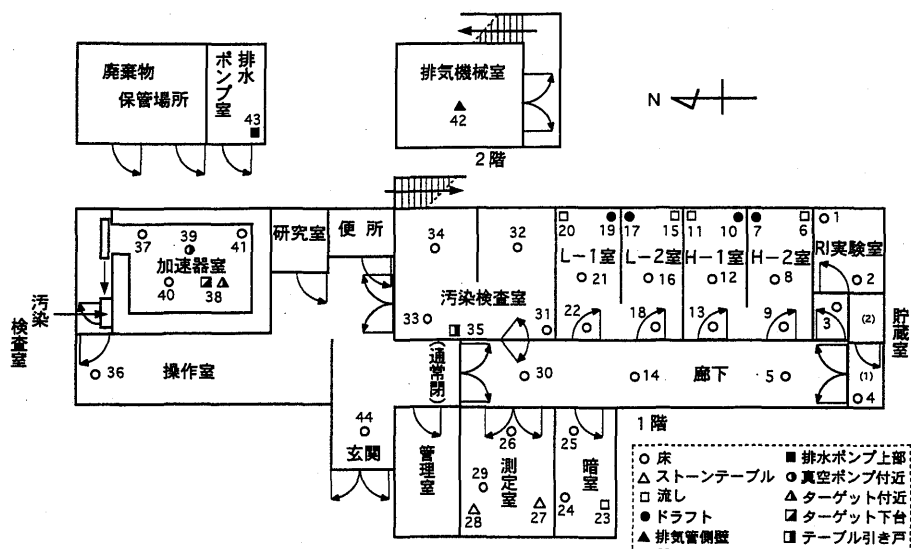
に変動している。平成8年度北側および南側燃料タンク内の減速水（交換は年3回）中の核種分析結果を第20表に示したが、いずれの核種も検出されなかった。

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2 π 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 $8.41 \times 10^{-3}\text{Bq/cm}^2$ と調査レベルの1/500以下で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



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

期 間	(Bq/cm ²)	
	原子炉施設(×10 ⁻⁵)	トレーサー・加速器棟(×10 ⁻³)
平成8年 4月	<5.98	<7.99 (加速器室・入口・床)
5月	<15.8	<34.3 ()
6月	<15.8	<65.8 (加速器室・ターゲット付近)
7月	<11.2	<45.9 (加速器室・入口・床)
8月	<20.4	<8.08 ()
9月	<12.3	<30.8 (加速器室・ターゲット下台)
10月	<22.6	<13.4 (加速器室・ターゲット付近)
11月	<5.50	<69.2 (加速器室・ターゲット下台)
12月	<21.7	<44.8 (加速器室・入口・床)
平成9年 1月	<15.4	<45.4 (加速器室・ターゲット下台)
2月	<841	<59.4 (加速器室・ターゲット付近・床)
3月	<14.1	<350 (加速器室・ターゲット下台)

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/cm ²)
1	モニタ室	洗面台付近・床	<14.7
2		管理区域境界付近・床	<841
3	測定室(1)	床	<13.8
4		サイドテーブル	<8.20
5	測定室(2)	床	<12.3
6		入口側壁	<11.2
7	準備室	床	<15.8
8	実験室	床	<13.6
9	廊下	床	<19.2
10	原子炉室	遮蔽タンク上	<22.6
11		床	<20.3
12	核燃料物質保管場所	入口付近・床	<19.9
13		床	<16.9
14	コントロール室	床	<14.7
15	排気機械室	ダクト側壁	<10.0
16	排水ポンプ室	ポンプ上部	<9.55
17	核燃料物質取扱場所	入口付近・床	<14.6
18		床	<13.6
19	中性子源照射場所	床	<17.3

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	R 1 実験室 流し	<18.1	23	暗室 流し	<15.8
2	R 1 実験室 床(1)	<13.5	24	暗室 実験台	<11.2
3	R 1 実験室 床(2)	<14.6	25	暗室 床	<9.45
4	R 1 貯蔵室(2) 床	<58.3	26	測定室 床(1)	<5.40
5	廊下(H室前) 床	<22.6	27	測定室測定台(北)	<12.3
6	高レベル実験室(H-2) ドラフト	<82.6	28	測定室測定台(南)	<73.0
7	高レベル実験室(H-2) 流し	<31.0	29	測定室 床(2)	<28.4
8	高レベル実験室(H-2) 床(1)	<13.5	30	廊下(測定室前) 床	<16.9
9	高レベル実験室(H-2) 床(2)	<14.6	31	汚染検査室 床(1)	<37.6
10	高レベル実験室(H-1) ドラフト	<26.2	32	汚染検査室 床(2)	<42.2
11	高レベル実験室(H-1) 流し	<28.4	33	汚染検査室 床(3)	<14.6
12	高レベル実験室(H-1) 床(1)	<18.1	34	汚染検査室 床(4)	<12.3
13	高レベル実験室(H-1) 床(2)	<7.70	35	汚染検査室 測定台	<12.3
14	廊下(L室前) 床	<12.9	36	加速器操作室 床	<10.0
15	低レベル実験室(H-2) ドラフト	<17.5	37	加速器室入口 床(1)	<4.92 $\times 10^3$
16	低レベル実験室(H-2) 流し	<15.8	38	加速器室 ターゲット付近	<6.58 $\times 10^3$
17	低レベル実験室(H-2) 床(1)	<15.6	39	加速器室 ターゲット下台	<3.63 $\times 10^4$
18	低レベル実験室(H-2) 床(2)	<27.2	40	加速器室 流し下床	<33.0
19	低レベル実験室(H-1) ドラフト	<24.4	41	加速器室 床	<5.75 $\times 10^3$
20	低レベル実験室(H-1) 流し	<14.6	42	排気機械室(2F) ダクト付近	<10.5
21	低レベル実験室(H-1) 床(1)	<57.1	43	排水ポンプ室 ポンプ付近	<23.8
22	低レベル実験室(H-1) 床(2)	<25.4	44	トレーサー棟入口 床	<35.3

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

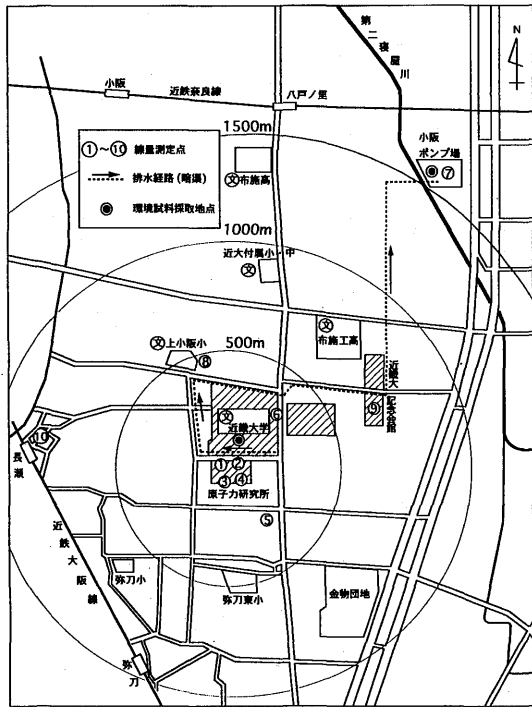
NO.	測定位置	3 H表面汚染密度 (10^{-4} Bq/cm 2)	NO.	測定位置	3 H表面汚染密度 (10^{-4} Bq/cm 2)
1	R 1 実験室 流し	<1.85	23	暗室 流し	<4.01
2	R 1 実験室 床(1)	<7.69	24	暗室 実験台	<4.97
3	R 1 実験室 床(2)	<2.32	25	暗室 床	<0.88
4	R 1 貯蔵室(2) 床	<14.1	26	測定室 床(1)	<1.34
5	廊下(H室前) 床	<7.81	27	測定室測定台(北)	<5.51
6	高レベル実験室(H-2) ドラフト	<19.8	28	測定室測定台(南)	<5.48
7	高レベル実験室(H-2) 流し	<8.82	29	測定室 床(2)	<9.03
8	高レベル実験室(H-2) 床(1)	<5.67	30	廊下(測定室前) 床	<5.46
9	高レベル実験室(H-2) 床(2)	<5.48	31	汚染検査室 床(1)	<4.17
10	高レベル実験室(H-1) ドラフト	<5.29	32	汚染検査室 床(2)	<7.96
11	高レベル実験室(H-1) 流し	<7.01	33	汚染検査室 床(3)	<4.23
12	高レベル実験室(H-1) 床(1)	<12.8	34	汚染検査室 床(4)	<7.15
13	高レベル実験室(H-1) 床(2)	<4.38	35	汚染検査室 測定台	<8.39
14	廊下(L室前) 床	<9.33	36	加速器操作室 床	<10.3
15	低レベル実験室(H-2) ドラフト	<3.93	37	加速器室入口 床(1)	<6.73 $\times 10^3$
16	低レベル実験室(H-2) 流し	<4.24	38	加速器室 ターゲット付近	<1.26 $\times 10^3$
17	低レベル実験室(H-2) 床(1)	<4.73	39	加速器室 ターゲット下台	<6.44 $\times 10^3$
18	低レベル実験室(H-2) 床(2)	<12.8	40	加速器室 流し下床	<16.8
19	低レベル実験室(H-1) ドラフト	<6.18	41	加速器室 床	<5.03 $\times 10^3$
20	低レベル実験室(H-1) 流し	<5.61	42	排気機械室(2F) ダクト付近	<8.25
21	低レベル実験室(H-1) 床(1)	<1.14	43	排水ポンプ室 ポンプ付近	<13.4
22	低レベル実験室(H-1) 床(2)	<8.20	44	トレーサー棟入口 床	<176

よび 3 H表面汚染密度の最高値は、加速器室ターゲット下台において0.36Bq/cm 2 および0.64Bq/cm 2 を示し調査レベル以下であった。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。平成8年度における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。



第7図 原子炉施設周辺における測定点

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0.065～0.097 μ Gy/h、原子炉施設敷地外のモニタリング地点では0.055～0.092 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。

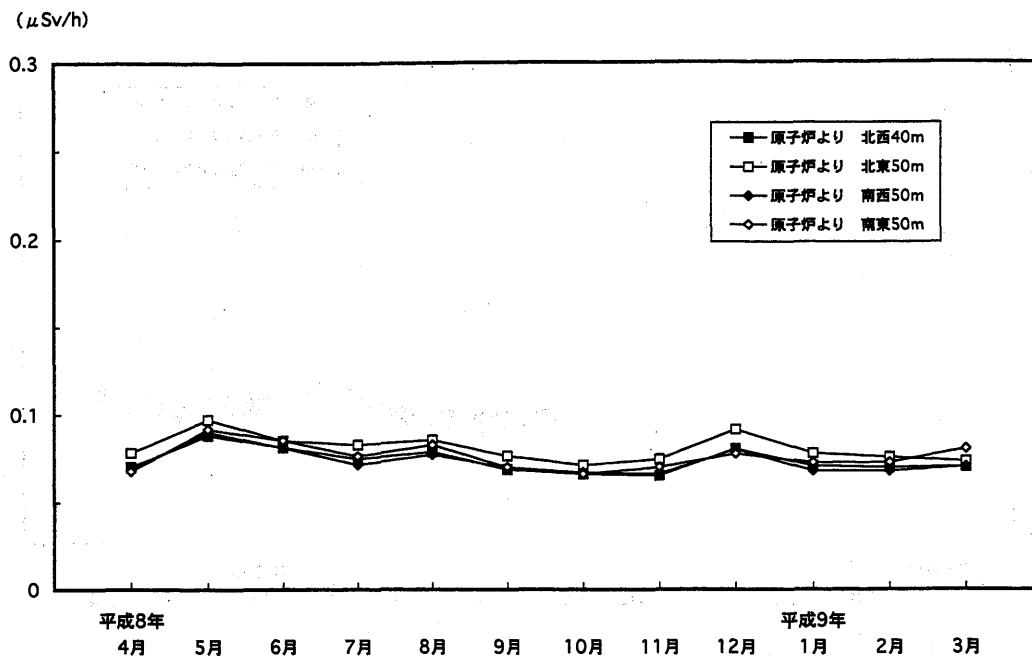
4.2 環境試料中の全 β 放射能濃度

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にある小坂ポンプ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(1.3～3.0) $\times 10^4$ Bq/ml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グジュ科、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、1.0～7.9 Bq/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”、“サングジュ”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0.65～1.11 Bq/g乾土と採取地による差はあまりなかった。

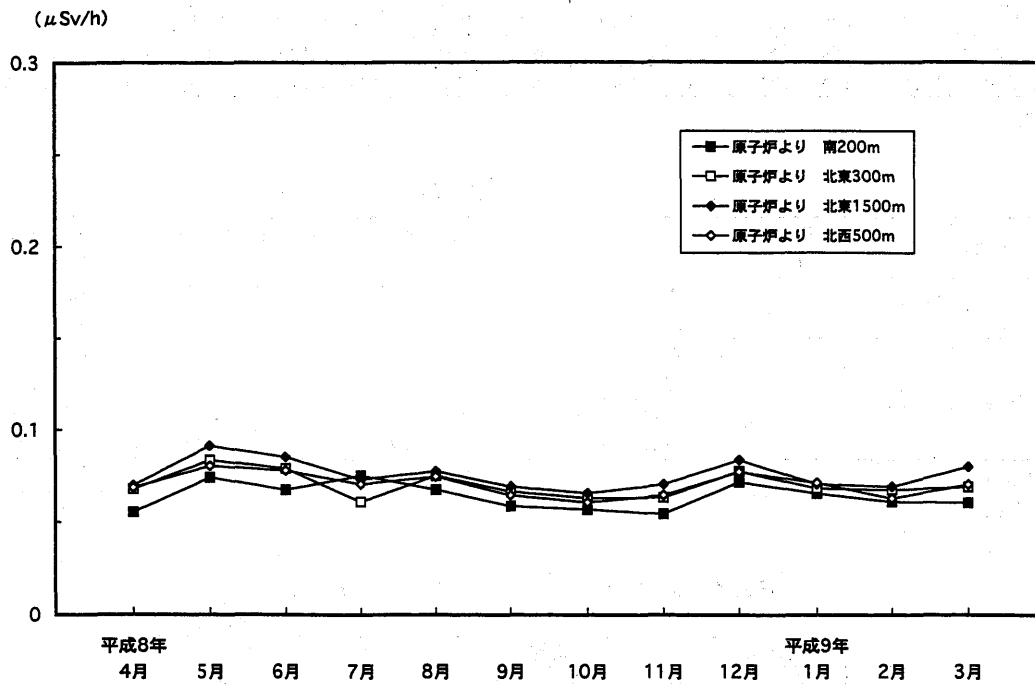
第25表 環境 γ 線線量当量率の変動

NO.	測定位置	変動範囲	年平均値
1	原子炉より北西 40m	6.51～8.80	7.36 \pm 0.70*
2	原子炉より北東 50m	7.10～9.70	8.07 \pm 0.78
3	原子炉より南西 50m	6.59～8.99	7.30 \pm 0.74
4	原子炉より南東 50m	6.59～9.15	7.60 \pm 0.77
5	原子炉より南 100m	5.46～7.44	6.42 \pm 0.73
6	原子炉より北東 300m	6.59～9.16	7.57 \pm 0.80
7	原子炉より北東 1500m	6.07～8.05	7.05 \pm 0.64
8	原子炉より北西 500m	5.96～8.17	7.16 \pm 0.69
9	原子炉より北東 700m	6.74～8.93	7.88 \pm 0.73
10	原子炉より北西 900m	7.01～8.99	7.81 \pm 0.72
11	原子炉より北西(6F) 50m	6.60～8.38	7.45 \pm 0.65

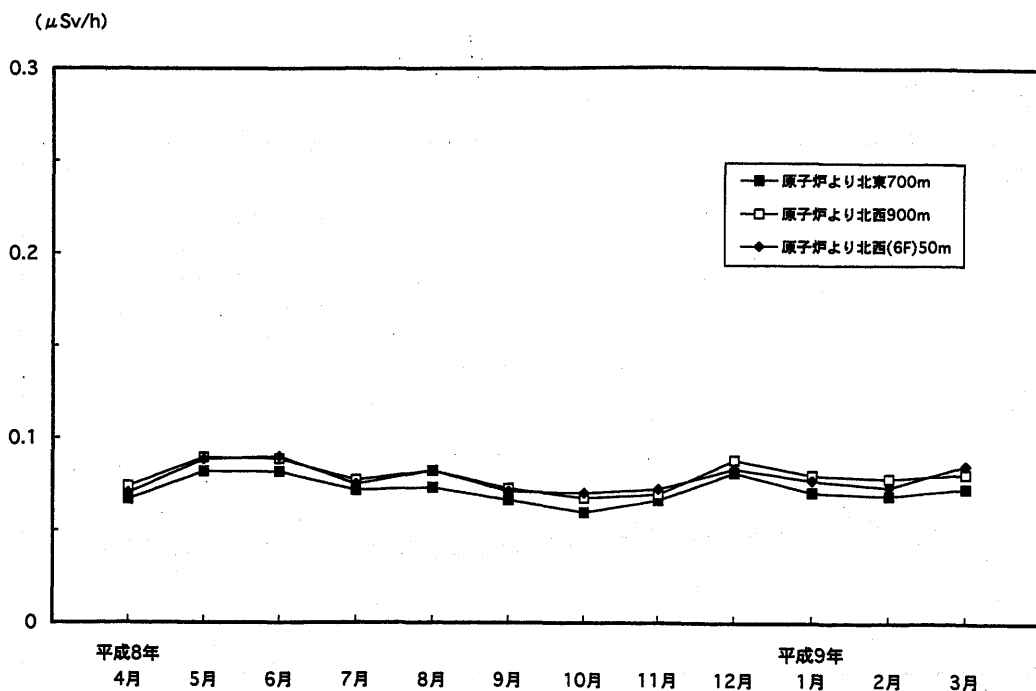
* 標準偏差



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 野外環境における月間平均 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 ⁻⁵ Bq/ml)	
	変動範囲	平均値	変動範囲	平均値	変動範囲	平均値
小 阪 ポ ン プ 場	240 ~ 421	311 ± 80*	5.03 ~ 10.5	8.56 ± 2.5*	17.4 ~ 29.7	23.7 ± 5.0*
原 子 力 研 究 所 前	184 ~ 259	232 ± 34	6.82 ~ 8.53	7.66 ± 0.73	16.5 ~ 28.6	21.5 ± 5.2
原 子 力 研 究 所 上 流	185 ~ 251	211 ± 28	6.22 ~ 11.2	8.96 ± 2.1	13.4 ~ 25.1	18.2 ± 5.5

* 標準偏差

第27表 植物の放射能

採水場所	種類 (科)	生体水分 (%)	植物当灰分 (%)	灰分当カリウム (%)	全β放射能濃度 (Bq/g灰分)
小 阪 ポ ン プ 場	サンゴジュ	64.7 ~ 78.4 (72.4 ± 5.9*)	10.0 ~ 20.5 (12.9 ± 5.0)	8.5 ~ 15.8 (13.3 ± 3.4)	1.38 ~ 5.40 (3.37 ± 1.66)
原 子 力 研 究 所 前	イ ネ	52.2 ~ 88.4 (78.1 ± 17.3)	12.1 ~ 17.6 (14.5 ± 2.6)	10.1 ~ 40.8 (24.4 ± 12.6)	1.01 ~ 7.91 (5.78 ± 3.21)
	ツ バ キ	63.5 ~ 75.9 (67.8 ± 5.7)	7.2 ~ 8.0 (7.5 ± 0.4)	9.0 ~ 23.5 (15.5 ± 6.1)	2.35 ~ 4.24 (3.43 ± 0.90)

() 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

採水場所	変動範囲	平均値
小 阪 ポ ン プ 場	0.65 ~ 1.02	0.87 ± 0.16*
原 子 力 研 究 所 前	0.77 ~ 1.11	0.88 ± 0.16
原 子 力 研 究 所 上 流	0.71 ~ 0.99	0.80 ± 0.12

* 標準偏差

4.3 環境試料の γ 線核種分析²⁾

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 ^{40}K で、 ^{137}Cs 、 ^{238}U および ^{232}Th 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 ^{40}K 、 ^7Be 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

第29表 陸水中の γ 放射性核種濃度(10⁻⁴Bq/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8年 4月	2.6 ± 0.2	ND	ND
	7月	5.7 ± 0.6	ND	ND
	10月	7.5 ± 0.3	ND	ND
	平成9年 1月	4.2 ± 0.2	ND	ND
原子力研究所前	平成8年 4月	3.6 ± 0.2	ND	ND
	7月	5.4 ± 0.3	ND	ND
	10月	6.7 ± 0.3	ND	ND
	平成9年 1月	2.8 ± 0.3	ND	ND
小阪ポンプ場	平成8年 4月	2.9 ± 0.2	ND	ND
	7月	6.4 ± 0.2	ND	ND
	10月	6.4 ± 0.3	ND	ND
	平成9年 1月	4.7 ± 0.6	ND	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	Be-7	Pb-212(Th)	Ac-228(Th)	Tl-208(Th)	Pb-214(U)	Cs-137
原子力研究所構内	平成8年 4月	サンゴジュ	161.0 ± 4.09	19.8 ± 6.45	ND	ND	ND	ND	ND
	7月	サンゴジュ	193.0 ± 4.47	20.8 ± 4.72	ND	ND	ND	ND	ND
	10月	サンゴジュ	153.0 ± 2.49	16.8 ± 1.79	1.01 ± 0.26	ND	ND	ND	ND
	平成9年 1月	サンゴジュ	182.0 ± 3.69	27.6 ± 3.70	1.21 ± 0.25	ND	ND	1.36 ± 0.35	ND
	平成8年 4月	ツバキ	76.1 ± 2.89	ND	4.27 ± 0.44	ND	1.38 ± 0.16	2.54 ± 0.43	ND
	7月	ツバキ	151.0 ± 2.49	20.1 ± 3.95	3.25 ± 0.32	ND	0.90 ± 0.21	ND	ND
	10月	ツバキ	113.0 ± 2.89	14.9 ± 2.29	2.37 ± 0.38	ND	0.81 ± 0.13	1.48 ± 0.41	ND
	平成9年 1月	ツバキ	101.0 ± 2.94	18.4 ± 3.37	4.55 ± 0.35	ND	ND	2.43 ± 0.40	ND
	平成8年 4月	カモジグサ	231.0 ± 5.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	7月	カモジグサ	237.0 ± 3.93	32.9 ± 4.98	ND	ND	ND	ND	ND
	10月	カモジグサ	217.0 ± 6.64	20.7 ± 5.65	ND	ND	ND	ND	ND
	平成9年 1月	カモジグサ	550.0 ± 12.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND
小阪ポンプ場	平成8年 4月	サンゴジュ	198.0 ± 4.60	ND	2.68 ± 0.46	ND	0.65 ± 0.19	2.41 ± 0.69	ND
	7月	サンゴジュ	144.0 ± 4.18	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	10月	サンゴジュ	178.0 ± 1.91	31.4 ± 2.13	1.35 ± 0.25	ND	0.47 ± 0.12	1.40 ± 0.34	ND
	平成9年 1月	サンゴジュ	148.0 ± 3.93	ND	ND	ND	ND	ND	ND

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	K-40	Ra-226(U)	Pb-214(U)	Bi-214(U)	Pb-212(Th)	Tl-208(Th)	Ac-228(Th)	Cs-137
原子力研究所上流	平成8年 4月	643 ± 18.3	ND	14.8 ± 1.74	ND	25.8 ± 3.13	7.22 ± 0.82	ND	ND
	7月	712 ± 17.0	ND	14.5 ± 1.97	ND	20.3 ± 1.86	6.18 ± 0.90	ND	ND
	10月	676 ± 19.4	ND	13.2 ± 2.16	ND	26.9 ± 2.29	6.84 ± 0.86	ND	ND
	平成9年 1月	604 ± 14.2	ND	16.8 ± 1.80	16.5 ± 1.56	22.4 ± 1.61	6.92 ± 0.75	ND	ND
原子力研究所前	平成8年 4月	649 ± 13.3	32.7 ± 8.92	12.9 ± 1.11	10.8 ± 1.02	25.1 ± 1.02	18.6 ± 1.45	20.2 ± 1.72	ND
	7月	683 ± 13.0	55.2 ± 13.1	12.5 ± 1.30	10.9 ± 1.14	22.0 ± 1.34	5.47 ± 1.00	ND	ND
	10月	686 ± 16.5	ND	12.3 ± 2.06	ND	17.0 ± 2.27	6.50 ± 0.80	ND	ND
	平成9年 1月	705 ± 17.9	ND	12.2 ± 2.03	11.6 ± 2.02	22.1 ± 1.74	7.85 ± 0.92	ND	7.76 ± 1.27
小阪ポンプ場	平成8年 4月	492 ± 36.0	ND	31.2 ± 5.89	ND	35.3 ± 4.37	ND	45.1 ± 6.51	ND
	7月	686 ± 11.8	71.2 ± 14.5	16.0 ± 1.87	ND	26.3 ± 1.35	7.07 ± 0.64	ND	ND
	10月	936 ± 41.6	ND	18.7 ± 4.32	ND	26.3 ± 4.38	ND	ND	ND
	平成9年 1月	661 ± 14.8	ND	11.0 ± 1.60	11.0 ± 1.48	16.0 ± 1.41	5.56 ± 0.68	ND	ND

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1/2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8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)