

資料

放射線管理

森 嶋 彌 重, 古 賀 妙 子, 久 永 小 枝 美
三 木 良 太, 河 合 廣, 青 木 隆
曾 根 宏 治, 岡 田 泰 和

Radiation Hazard Control Report

Hiroshige MORISHIMA, Taeko KOGA, Saemi HISANAGA,
Ryota MIKI, Hiroshi KAWAI, Yutaka AOKI,
Koji SONE and Hirokazu OKADA

1. まえがき

近畿大学原子力研究所における平成元年4月より平成2年3月までの1年間の放射線管理の結果を報告する。平成元年4月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52名、X線業務従事者等12名、卒業研究のため原子炉施設利用の理工学部23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100名（京大原子炉実験所などへの外部派遣学生を含む）計187名が放射線管理の対象となった。

平成元年1年間の原子炉の運転状況は、最高熱出力1ワット、積算熱出力量381W・hr、延運転時間は535時間で、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元年度原子炉施設定期検査は平成元年3月27日～28日および保安規定遵守状況調査は平成元年6月16日に行われ、無事合格した。

平成元年度より、国際放射線防護委員会（ICRP）の新勧告（Publ. 26）の取入れに伴う放射線障害防止法等関連法の改正が実施され、施行された。その主な改正点は、1）用語、単位などの変更 2）X・ γ 線および中性子線による線量当量の評価法の改正 3）実効線量当量、組織線量当量の採用、最大許容集積線量の廃止および実効線量当量限度（50mSv/年）、組織線量当量限度（眼の水晶体150mSv/年（4月1日を始期とする1年））、その他の組織500mSv/年、女子の腹部13mSv/3月（妊娠不能と診断された者

および妊娠中の者を除く）に改訂 4）管理区域に係る線量当量等については従来の水中の放射性同位元素の濃度の規定が省かれた。5）しゃへい物に係る線量当量限度では事業所の境界および事業所内の人が居住する区域における規定が250 μ Sv/3月と1/5に低下、厳しくなった。6）排気、排水に係る放射性同位元素の濃度限度については排気口又は排水口における排気中又は排水中の3月間の平均濃度（旧法令では8時間についての平均濃度）を告示、別表第1に示す濃度限度以下とする。7）場所における放射線の量および汚染の状況の測定項目は1cm線量当量率〔H1cm〕、ただし3mm線量当量率〔H3mm〕又は70 μ m線量当量率〔H70 μ m〕が〔H1cm〕の3倍又は10倍を超える恐れのある場所においては〔H3mm〕又は〔H70 μ m〕とする。8）人体の線量当量の測定では、外部被ばくは胸部（女子は腹部）について〔H1cm〕、〔H3mm〕、〔H70 μ m〕を測定する。9）健康診断については1年を超えない期間毎に実施。10）緊急作業に係る線量当量限度は100mSvに低下、厳しくなった。

以上、大巾な改正に従って、用語および新単位の導入を実施し、測定等に見直しを行い、平成元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以下に報告する。

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回実施することに変更した。

検査は当大学医学部付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の範囲の者が若干名がいたが、再検査および問診等により、生理学的変動で、放射線被ばくによると思われる異常と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ィルムバッジを主に、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、作業者の利用頻度により1月間あるいは3月間毎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最高0.4mSv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、中性子線用フィルムバッジによる測定では検出限界以上のものは皆無であった。平成元年1年間の1人平均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として集積したので0となった。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。

第1表 白血球数

検査年月		平成元年4月	
		教職員	学生
白血球数 (/mm ³)	9000以上	2	2
	5000～9000	51	93
	4000～5000	8	33
	4000未満	4	3
計		65人	131人

第3表 血色素量

検査年月		平成元年4月	
		教職員	学生
血色素量 (g/dℓ)	16.0以上	19	66
	14.0～16.0	40	54
	12.0～14.0	6	11
	12.0未満	0	0
計		65人	131人

第2表 赤血球数

検査年月		平成元年4月	
		教職員	学生
赤血球数 (万/mm ³)	550以上	2	8
	450～550	46	111
	400～450	17	12
	400未満	0	0
計		65人	131人

第4表 白血球百分率

検査年月		平成元年4月	
		教職員	学生
好中球	桿状核	3.0～16.0	0～19.5
	分葉核	28.0～63.0	17.0～80.0
好酸球		0～13.0	0～14.0
好塩基球		0～3.0	0～3.0
リンパ球		17.0～56.0	7.0～58.0
単球		2.0～16.0	1.0～17.0

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	25～50	50<	合計			
教員	64	0	0	0	0	64	0.6	0.0	0.4
学生	123	0	0	0	0	123	0	0.0	0
計	187	0	0	0	0	187	0.6	0.0	0.4

* "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-101 および ICS-151 など）、GM 管式サーベイメータ（Aloka 製 TGS-113 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(株)製、UD-200S, CaSO₄(Tm)）を用いて1ヶ月間の積算線量当量から計算により求めた。

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、測定を行なった点の内最高は原子炉遮蔽タンク上部で、平成元年12月に月間0.5mSv および年間の γ 線の集積線量当量は検出限界以下を0とすると1.7mSv

となった。トレーサー・加速器棟においては月間 γ 線線量当量はいずれの場所においても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ィルムバッジによる測定でいずれの場所も“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(μ Sv/h)は1ヶ月間の積算線量(μ Sv)を設置時間で割り、計算した。原子炉施設内8点(第1図)の月平均 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元年6, 10, 12月に高く、最高値は原子炉遮蔽タンク下部において最高値0.13mSv/hを示した。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。最高値は貯蔵室前の51 μ Sv/hであったが、その他は年平均値ではば16 μ 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で1週48時間作業したとしても最高で36 μ Sv/Wとなり、作業場所における

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	平成元年										平成2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	<0.1	0.2	0.3	0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.3	0.5	0.1	<0.1	<0.1	1.7+5X	
	原子炉室入口	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1+11X		
	中性子源照射室入口	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	<0.1	<0.1	<0.1	0.4+11X		
	核燃料物質取扱場所	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.3	0.1	<0.1	<0.1	0.4+10X		
	核燃料物質保管場所	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1+11X		
	コントロール室	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	12X	
トレーサー・加速器棟	加速器操作室	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	12X	
	RI実験室	H-1室	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	12X
		H-2室	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	12X
		L-1室	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	12X
		L-2室	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	12X
	RI貯蔵室前廊下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	12X	
	排気機械室	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	12X	
	排水ポンプ室	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	12X	
	L-1室外壁	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	12X	
	廃棄物保管場所	扉前	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	12X
外		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	12X	
周辺監視区域境界(4ヵ所)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	12X		
原子炉運転延熱出力(W・h)	2.54	28.53	61.87	22.56	19.29	36.85	61.90	51.10	53.64	27.64	6.66	8.53	381.11		

<0.1: 検出限界以下(X)

1 mSv/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・加速器棟においては、いずれも富士電機製造(株)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。

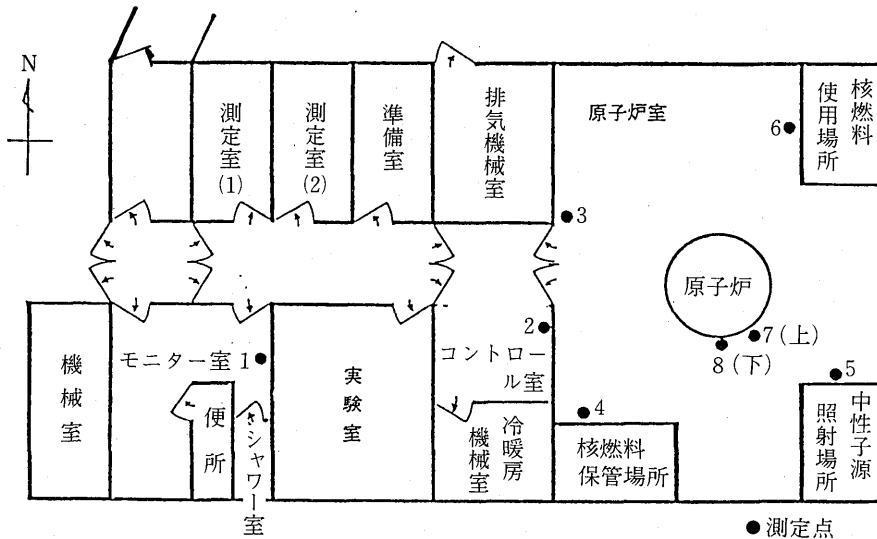
原子炉室内の線量当量率の測定は電離箱式エリアモニタ(富士電機製、容量5ℓ)により行い、測定結果を第9表に、原子炉施設におけるエリアモニタにより測定した月間平均線量当量率の変動を第9表に示した。後者には、原子炉運転中の平均値、原子炉運転休止時(バックグラウンド)の平均値を示した。バックグラウンドは年平均0.17~0.29μSv/hで原子炉運転中における月間平均値の最高は原子炉遮蔽タンク上部

で平成元年5月の8.5μSv/hで、値は実測値で示した。

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濾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濾紙式ダストモニタ(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



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.	測定箇所	変動範囲 ($\times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$)	平均値 ($\times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$)
1	モニター室	7.70~9.60	8.65±0.53*
2	コントロール室	8.27~12.17	9.54±1.11
3	原子炉室入口	9.10~19.56	12.70±2.85
4	核燃料物質保管場所	9.76~20.88	13.03±3.24
5	核燃料物質使用場所	10.79~18.28	13.52±1.95
6	核燃料物質取扱場所	9.24~18.29	12.50±2.70
7	原子炉遮蔽タンク上部	11.75~74.69	30.36±19.32
8	原子炉遮蔽タンク下部	13.23~134.5	46.73±35.16

* 標準偏差

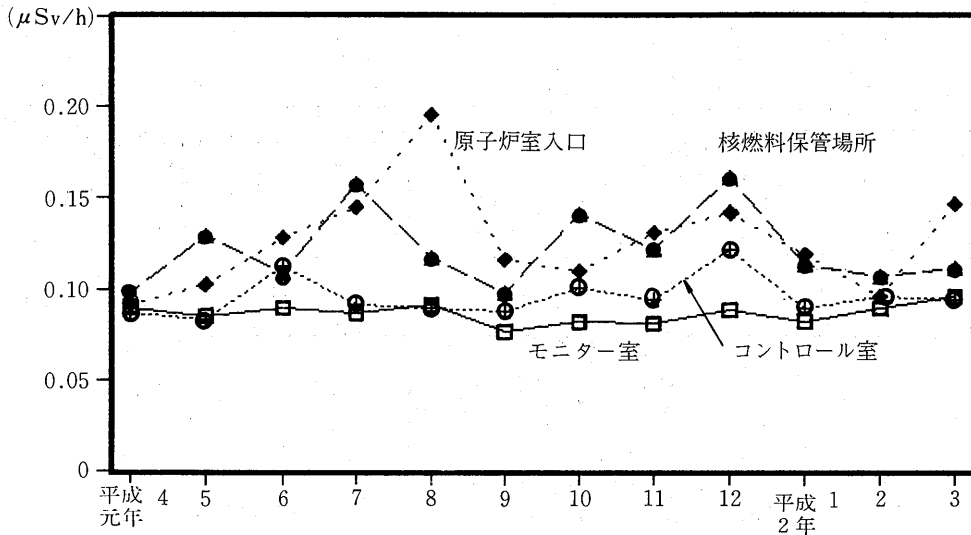
の管理区域における1年間の放射性物質濃度の平均値は、原子炉運転中および休止時についてダスト吸引中の飽和値ではそれぞれ $3.6 \times 10^{-6} \text{ Bq/cm}^3$ および $3.8 \times 10^{-6} \text{ Bq/cm}^3$ と、ダスト吸引停止10時間後および17時間後についても、原子炉運転中および休止時いずれもほぼ同レベルになった。第14表に原子力研究所原子炉施設周辺監視区域境界付近における空气中放射性物質濃度を示した。吸引中飽和値の年平均値は $1.0 \times 10^{-6} \text{ Bq/cm}^3$ であった。これは自然放射性核種であるラドン・トロン系の崩壊産物を含むもので第16表に示した原子炉の運転実績により計算で求めた ^{41}Ar

の濃度よりは大きい値となっている。

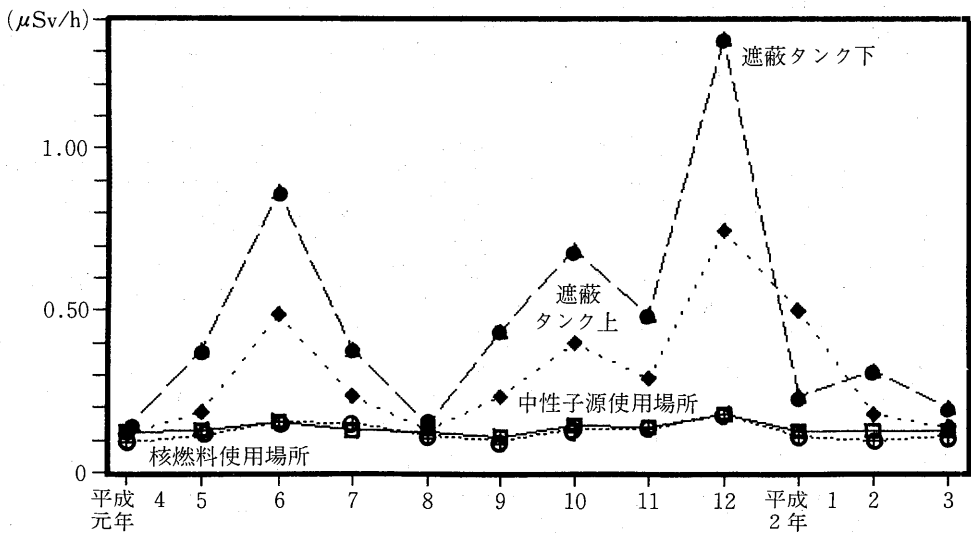
1) 排気口における平均放射性物質濃度

原子炉施設における平成元年度の放射性気体廃棄物の放出量を第16表に示した。ガスモニタによる実測値はいずれの3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 $1.48 \times 10^5 \text{ Bq/hr}$ として

$$^{41}\text{Ar} \text{ 放出率 (Bq/hr)} = ^{41}\text{Ar} \text{ 生成率 (Bq/hr)} \times \text{年間の運転}$$



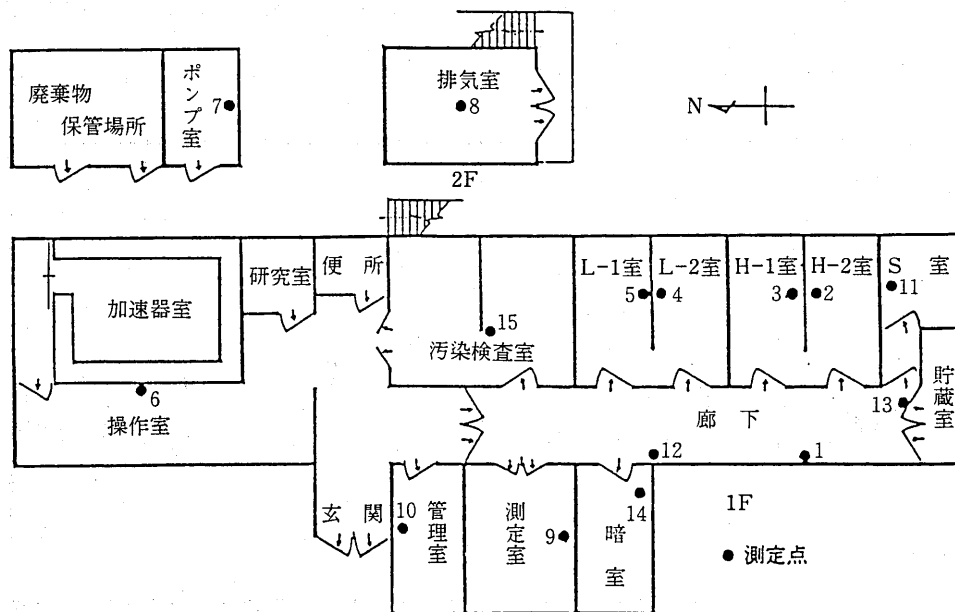
第2-1図 原子炉施設内における空間γ線線量当量率の変動



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

実績(hr)／当該期間の時間(365×24hr)
 排気口の平均放射性物質濃度(Bq/cm³) = ⁴¹Ar
 放出率(Bq/hr)／換気率(cm³/hr)
 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、当施設の年間の最大運転実
 績(1ワット時)1,200時間に乗じた年間 1.7×10^8 Bq

である。今年度の放出量は管理目標値以下であつた。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)～4)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γ線外部被ばくによ

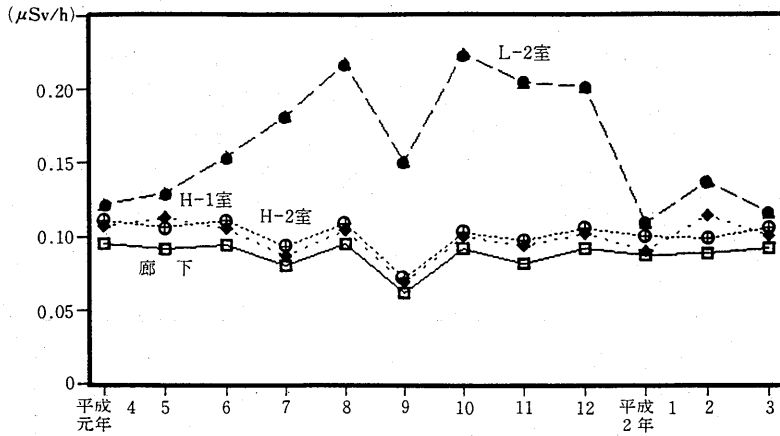


第3図 トレーサー・加速器棟におけるγ線線量当量率測定点

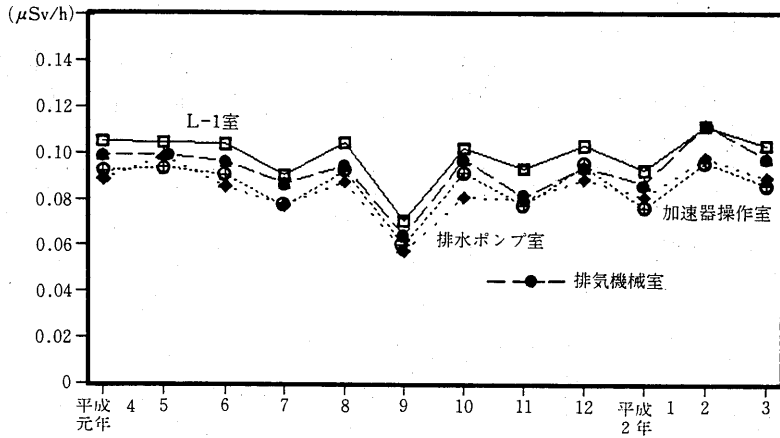
第8表 トレーサー・加速器棟内における月間平均γ線線量当量率の変動

No.	測定箇所	変動範囲 ($\times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$)	平均値 ($\times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$)
1	R I 実験室	8.80～14.63	11.49 ± 1.61*
2	H — 2室	7.21～11.07	10.11 ± 1.07
3	H — 1室	6.91～11.46	9.89 ± 1.25
4	L — 2室	11.00～22.38	16.25 ± 4.16
5	L — 1室	7.06～11.15	9.88 ± 1.08
6	加速器操作室	6.00～9.62	8.56 ± 1.08
7	排水ポンプ室	5.72～9.85	8.42 ± 1.08
8	排気機械室	6.42～11.19	9.22 ± 1.19
9	測定室	7.97～12.33	11.06 ± 1.20
10	貯蔵室前	28.85～51.36	40.63 ± 5.98
11	暗室	7.65～11.99	10.58 ± 1.16
12	廊下(H室前)	6.16～9.53	8.77 ± 0.95
13	廊下(L室前)	6.60～10.90	9.38 ± 1.13
14	放射線管理室	6.50～11.21	9.47 ± 1.26
15	汚染検査室	7.01～10.79	9.80 ± 1.00

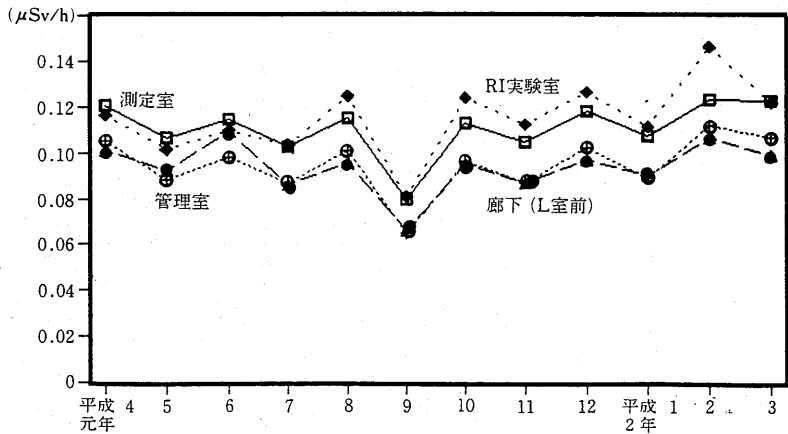
* 標準偏差



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

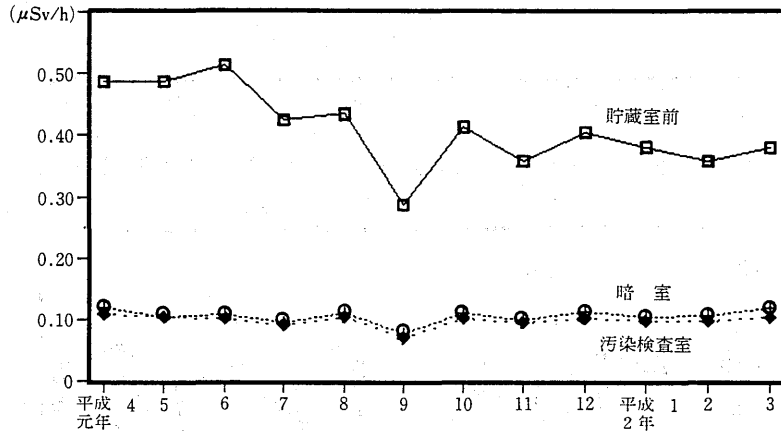
る線量当量は年間 $2.18 \times 10^{-4} \mu\text{Sv}$ と非常に低い。

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最大濃度となる。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

1 (Bq/hr)、風速1m/secで、大気安定度 F の場合の最大地表放射性物質濃度は約 $1.15 \times 10^{-7} \text{Bq/m}^3$ で、その出現地点は風下約700mである。

$$\text{最大地表放射能濃度 (Bq/m}^3\text{)} = \frac{1.15 \times 10^{-7} (\text{Bq/m}^3) \times \text{排気口での放出率 (Bq/hr)}{2.6}$$



第4-4図 トレーサー・加速器棟における月間平均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 (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			原子炉室西壁			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	
平成元年 4月	4.1	0.18	0.22	1.9	0.28	0.30	0.47	0.29	0.29	0.19	0.18	0.18	2.54
5月	8.5	0.32	0.72	4.2	0.28	0.49	0.85	0.29	0.29	0.21	0.18	0.19	28.53
6月	7.2	0.22	1.4	3.5	0.28	0.83	0.62	0.29	0.34	0.20	0.18	0.18	61.87
4~6月	6.6	0.24	0.78	3.2	0.28	0.54	0.49	0.29	0.31	0.20	0.18	0.18	92.94
7月	5.9	0.27	2.4	4.3	0.22	0.70	3.1	0.22	0.30	0.27	0.18	0.19	22.56
8月	5.5	0.23	0.53	2.9	0.32	0.44	0.60	0.26	0.28	0.17	0.15	0.15	19.27
9月	6.4	0.23	0.81	3.3	0.32	0.59	0.59	0.29	0.31	0.18	0.17	0.17	36.85
7~9月	6.0	0.24	1.2	3.6	0.29	0.76	1.6	0.26	0.30	1.2	0.17	0.17	78.70
10月	7.4	0.19	1.1	4.3	0.31	0.79	0.64	0.29	0.33	0.18	0.16	0.16	61.90
11月	7.2	0.18	1.0	4.1	0.31	0.76	0.68	0.29	0.34	0.18	0.16	0.17	51.10
12月	7.0	0.18	1.1	3.9	0.31	0.87	1.2	0.30	0.50	0.78	0.17	0.35	53.64
10~12月	7.2	0.18	1.1	4.1	0.31	0.81	0.84	0.29	0.39	0.39	0.16	0.23	166.64
平成2年 1月	6.0	0.16	0.59	4.2	0.30	0.59	0.74	0.30	0.33	0.18	0.17	0.17	27.64
2月	6.6	0.16	0.27	3.5	0.29	0.35	0.65	0.30	0.30	0.16	0.16	0.16	6.66
3月	3.3	0.16	0.28	1.8	0.28	0.34	0.64	0.31	0.32	0.16	0.16	0.16	8.53
1~3月	5.4	0.16	0.39	3.4	0.29	0.43	0.69	0.30	0.32	0.18	0.16	0.16	42.83
年平均	6.3	0.21	0.87	3.6	0.29	0.64	0.91	0.29	0.33	0.49	0.17	0.19	(381.11)

3) γ 線外部被ばくによる線量当量評価
 大気安定度 F の場合、放出率 1 Bq/hr, γ 線エネルギー 1 MeV, その時の風速 1 m/sec, 排気筒の高さ 16m に対しての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 $8.1 \times 10^{-12} \mu\text{Sv/hr}$ 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。

$$\text{被ばく評価値}(\mu\text{Sv/年間}) = 8.1 \times 10^{-12} (\mu\text{Sv/hr}) \times \text{平均}^{41}\text{Ar 放出率 (Bq/hr)} \times C \times t \text{ (hr)} / 2.6$$

第10表 総合モニタによる原子炉施設における放射線管理記録

測定項目		平成元年 4~6月	7~9月	10~12月	平成2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 \pm 3.64	0 \pm 3.47	0 \pm 3.99	0 \pm 3.94	15.9 \pm 2.15
	最高値	4.03 \pm 3.88	20.6 \pm 4.61	0 \pm 4.61	0 \pm 4.93	
排気口ダスト α *1 (10^{-9}Bq/cm^3)	平均値	0 \pm 4.99	0 \pm 4.63	0 \pm 5.74	0 \pm 5.74	3.88 \pm 0.72
	最高値	6.17 \pm 6.89	8.44 \pm 7.22	5.39 \pm 13.6	6.46 \pm 10.8	
排気口ガス $\beta\gamma$ *1 (10^{-3}Bq/cm^3)	平均値	0 \pm 2.35	0 \pm 2.20	0 \pm 2.28	0 \pm 2.26	19.8 \pm 1.08
	最高値	1.32 \pm 2.39	2.63 \pm 2.28	0 \pm 2.35	0 \pm 2.43	
水 $\beta\gamma$ *2 (10^{-2}Bq/cm^3)	平均値	0.37 \pm 2.95	0 \pm 2.95	1.83 \pm 3.42	0 \pm 3.48	27.8 \pm 4.90
	最高値	5.86 \pm 3.09	14.6 \pm 3.37	0 \pm 3.57	0 \pm 3.57	

- *1 天然のラドンおよびトロン系の崩壊産物を差引いたもの
- *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 トレーサーの排気口における空气中放射能濃度

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	吸引中飽和値	吸引停止17時間後
	cps	cps	cps	cps
平成元年 4月	1.8 ~ 6.0 (3.89)	0.30 ~ 0.40 (0.36)	0.1 ~ 0.25 (0.19)	< 0.10 (< 0.1)
5月	2.0 ~ 10.0 (5.80)	0.30 ~ 2.78 (0.47)	0.1 ~ 0.40 (0.20)	< 0.10 (< 0.1)
6月	2.0 ~ 9.0 (4.65)	0.32 ~ 1.8 (0.45)	0.12 ~ 0.38 (0.19)	< 0.10 (< 0.1)
7月	0.95 ~ 5.5 (3.68)	0.35 ~ 0.55 (0.46)	< 0.1 (< 0.1)	< 0.10 (< 0.1)
8月	1.6 ~ 5.0 (2.4)	0.40 ~ 0.50 (0.44)	—	< 0.10 (< 0.1)
9月	1.4 ~ 9.0 (5.08)	0.39 ~ 0.50 (0.43)	—	< 0.10 (< 0.1)
10月	2.8 ~ 10.0 (5.91)	0.20 ~ 0.44 (0.38)	< 0.1 ~ 0.38 (0.24)	< 0.10 (< 0.1)
11月	2.5 ~ 12.0 (6.09)	0.31 ~ 0.55 (0.42)	0.15 ~ 0.88 (0.32)	< 0.10 (< 0.1)
12月	2.0 ~ 12.0 (4.97)	0.30 ~ 0.44 (0.37)	< 0.1 ~ 0.50 (0.29)	< 0.10 (< 0.1)
平成2年 1月	2.0 ~ 9.9 (6.04)	0.31 ~ 0.46 (0.39)	< 0.1 ~ 0.40 (0.24)	< 0.10 (< 0.1)
2月	2.2 ~ 9.0 (5.55)	0.32 ~ 0.43 (0.39)	0.14 ~ 1.00 (0.26)	< 0.10 (< 0.1)
3月	3.0 ~ 12.0 (6.77)	0.32 ~ 0.42 (0.37)	0.15 ~ 0.38 (0.23)	< 0.10 (< 0.1)
年平均 (CPS)	5.07 \pm 1.24*	0.41 \pm 0.039*	0.23 \pm 0.061*	< 0.1
年平均 (Bq/cm^3)	2.30×10^{-6}	1.86×10^{-7}	4.74×10^{-8}	$< 2.06 \times 10^{-8}$

— 測定停止
 * 標準偏差

森嶋他：放射線管理

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、排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 $2.9 \times 10^{-4} \text{Bq/ml}$ 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 $8.4 \times 10^3 \text{Bq}$ 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 ^{40}K 換算で年間 $3.7 \times 10^7 \text{Bq}$ で平成元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 $8.6 \times 10^{-1} \text{Bq/ml}$ 、年間の放出量は6.5

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

単位： $10^{-6} (\text{Bq/cm}^3)$

年 月	ダスト吸引中飽和値		吸引停止10時間後		吸引停止17時間後	
	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
平成元年 4月	1.91	2.50	0.117	0.143	0.055	0.052
5月	2.40	2.42	0.139	0.156	0.050	—
6月	2.26	1.89	0.156	0.183	0.015	0.037
7月	2.05	2.38	1.60	1.95	0.427	0.546
8月	2.27	2.89	1.70	2.00	1.18	0.092
9月	2.17	3.03	1.85	1.97	0.072	0.092
10月	3.84	4.35	2.32	2.07	0.138	0.139
11月	4.91	4.75	2.29	1.85	0.123	—
12月	6.72	5.48	2.86	2.20	0.093	1.435
平成2年 1月	5.29	5.76	2.31	2.29	1.17	0.432
2月	5.01	5.11	1.96	1.84	0.092	0.743
3月	3.84	4.85	2.02	1.57	—	0.587
年 平 均	$3.56 \pm 1.62^*$	$3.78 \pm 1.39^*$	$1.61 \pm 0.95^*$	$1.52 \pm 0.84^*$	$0.31 \pm 0.44^*$	$0.42 \pm 0.44^*$

* 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

単位： 10^{-7}Bq/cm^3

年 月	吸引中飽和値		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
平成元年 4月	5.70~16.9	10.89 ± 4.41	0.84~4.23	2.03 ± 1.28	0.42~2.74	1.22 ± 0.76
5月	5.50~20.8	14.96 ± 5.85	0.63~4.55	2.63 ± 1.78	0.42~3.04	1.32 ± 1.00
6月	4.44~15.8	10.17 ± 3.60	0.72~3.16	1.59 ± 0.81	0.42~1.10	0.82 ± 0.28
7月	5.67~14.0	11.63 ± 3.27	1.28~3.37	2.17 ± 0.74	1.06~2.32	1.51 ± 0.43
9月	3.15~77.3	20.09 ± 23.35	0.84~3.36	1.58 ± 0.97	0.42~2.09	1.00 ± 0.60
10月	7.41~22.6	13.95 ± 5.52	1.08~4.69	2.19 ± 1.39	0.22~3.63	1.43 ± 1.21
11月	9.47~18.2	13.65 ± 3.11	0.64~3.32	1.64 ± 0.89	0.21~3.32	1.13 ± 0.93
12月	28.7~48.1	35.93 ± 10.60	4.8~7.85	5.99 ± 1.63	2.88~4.53	3.53 ± 0.88
平成2年 1月	11.9~32.4	20.68 ± 8.10	0.85~6.53	3.32 ± 2.08	0.74~4.42	2.19 ± 1.41
2月	9.87~36.8	15.73 ± 8.18	0.96~4.08	1.88 ± 0.98	0.64~2.57	1.15 ± 0.61
3月	~	—	~	—	~	—
年 平 均	$16.77 \pm 7.60^*$		$2.50 \pm 1.34^*$		$1.53 \pm 0.79^*$	

* 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

単位 $10^{-7}\text{Bq}/\text{cm}^3$

年 月	吸引中飽和値	吸引停止10時間後	吸引停止17時間後
平成元年 4月13日	7.7	0.43	0.21
5月8日	9.7	0.84	0.42
6月14日	3.4	1.5	1.3
7月18日	8.6	0.42	0.21
8月8日	8.7	0.42	0.21
9月11日	9.7	0.63	0.21
10月12日	11.7	0.84	0.21
11月22日	16.1	1.39	1.18
12月11日	13.9	0.86	0.64
平成2年 1月19日	11.8	0.43	0.21
2月2日	7.7	0.64	0.21
3月28日	11.9	0.95	0.64
平 均	$10.1 \pm 3.4^*$	$0.76 \pm 0.40^*$	$0.47 \pm 0.40^*$

* 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)	
平成元年 4月～6月	※ 検出限界 以下	—	—	92.94	1.4×10^7	6.3×10^3	2.4×10^{-6}	
7月～9月	〃	—	—	78.70	1.2×10^7	5.3×10^3	2.0×10^{-6}	
10月～12月	〃	—	—	166.64	2.4×10^7	1.1×10^4	4.0×10^{-6}	
平成2年 1月～3月	〃	—	—	42.83	6.3×10^6	2.9×10^3	1.1×10^{-6}	
平成元年度	〃	—	—	381.11	5.6×10^7	6.4×10^3	2.4×10^{-6}	

※ 検出限界： $1.7 \times 10^3 \text{ Bq/sec}$ 放出管理目標値： $1.8 \times 10^8 \text{ Bq}$ 「放射線管理マニュアル」に定める値 ($1.48 \times 10^5 \text{ Bq/h}$)に、当施設の年間の最大運転実績として1200時間より放出目標値は年間 $1.8 \times 10^8 \text{ Bq}$ 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評価

期 間	平成元年4月～平成2年3月
運 転 実 績	381.11 W・hr
放 出 実 績	$5.6 \times 10^7 \text{ Bq}$
放 出 率	$6.4 \times 10^3 \text{ Bq/hr}$
排気口の平均放射性物質濃度	$2.4 \times 10^{-6} \text{ Bq/cm}^3$
周辺監視区域付近の平均放射性物質濃度	$2.9 \times 10^{-10} \text{ Bq/cm}^3$
γ 線外部被ばくによる実効線量当量	$2.2 \times 10^{-4} \mu\text{Sv/y}$

×10⁴Bq となった。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が0.1Bq/ℓオーダーの低レベルで、他に自然放射性核種である⁴⁰Kが検出された。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(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ド社製HP-45コンピュータを用い測定し、γ線スペクトル分析により核種分析を行った。検出器は⁶⁰Co 1332keVのγ線に対する相対検出効率20%、半値巾は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2.4×10⁻³Bq/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3.8×10⁻⁵~2.4×10⁻³Bq/mℓに変動している。平成元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)中の核種分析の結果を第20表に示した。これによると検出された核種は⁶⁵Znのみで最高値は平成2年1月に採水のそれぞれSタンク減速水の⁶⁵Znで1.5×10⁻³Bq/mℓであった。これらはいずれも燃料体および燃料タンク内の材料であるAℓ中の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取時期に大きく影響される。

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

第17表 廃水中の全β放射能濃度

単位: 10⁻³ 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
平成元年 4月~6月	0.19 ~0.21	0.20±0.017*	0.44~0.86	0.61±0.017*
7月~9月	0.056~0.21	0.16±0.0084	0.20~0.53	0.41±0.015
10月~12月	0.18 ~0.29	0.22±0.010	0.42~0.53	0.48±0.016
平成2年 1月~3月	0.12 ~0.24	0.18±0.011	0.42~0.47	0.45±0.035

* 標準偏差

第18表 廃水中のγ線核種分析結果

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
平成元年 6月	2.41±0.11*	16.61±1.59*	6.03±0.15*	31.86±1.26*
9月	1.52±0.11	9.21±1.44	11.40±0.19	37.37±1.37
12月	2.66±0.11	12.54±1.55	5.85±0.19	37.74±1.33
平成2年 3月	1.89±0.11	14.73±1.55	4.92±0.15	37.74±1.33

* 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
平成元年 4月~6月	3.8~31.7	17.8±19.7*	6.6~10.0	8.3±2.40*
7月~9月	7.2~126.6	68.0±59.7	6.2~103.6	64.0±51.2
10月~12月	47.8~239.1	162.1±101.0	59.7~224.7	157.9±88.0
平成2年 1月~3月	12.7~112.0	62.4±70.2	14.8~153.1	84.0±97.8

* 標準偏差

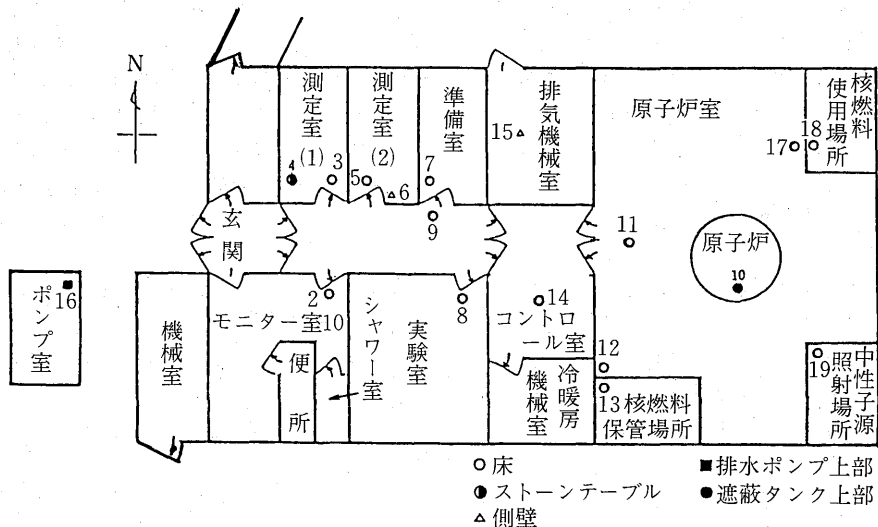
第20表 減速水中の γ 線核種分析結果

単位: 10^{-5} Bq/m ℓ

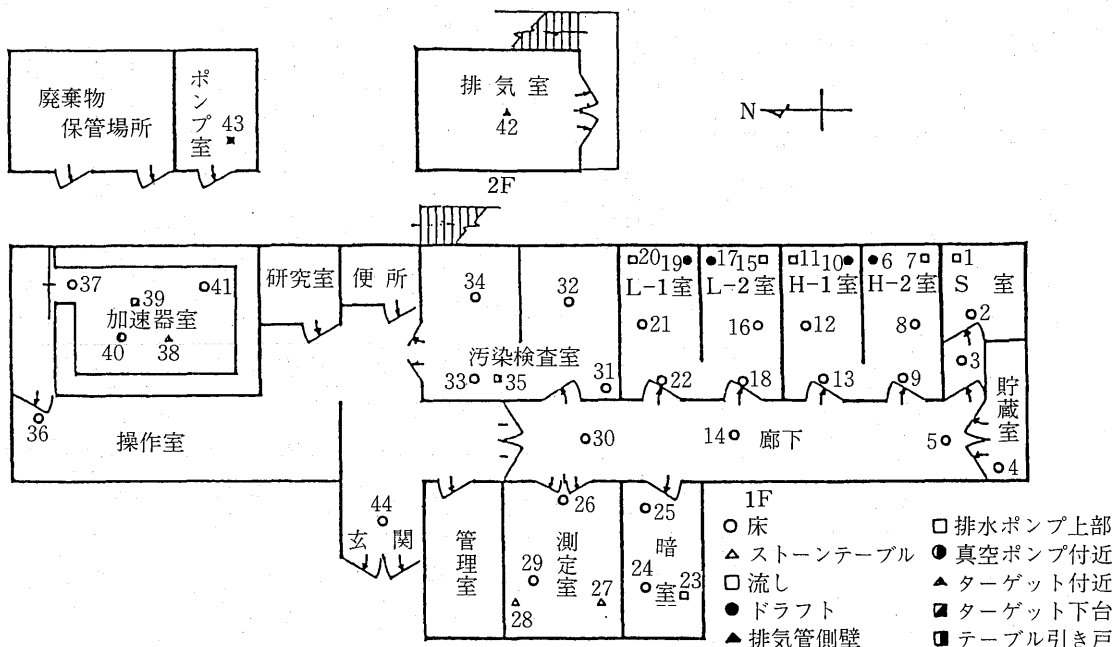
期 間	核種	北側燃料タンク	南側燃料タンク
平成元年 8月	Zn-65	1.18 \pm 0.15*	1.22 \pm 0.19*
10月	"	ND	0.74 \pm 0.22
平成2年 1月	"	1.22 \pm 0.19	1.52 \pm 0.19

* 計数誤差

実験台の表面汚染密度の測定はサーベィ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バカード社製液体シンチレーション計数装置(Tri-carb 2250)によって行った。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



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

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最高値は $3.5 \times 10^{-4} \text{Bq/cm}^2$ 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・加速器棟の加速器室以外での最高値はR I 実験室・床において $1.8 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^2$ を示したが、これは調査レベル以下であったし、また汚染した個所については再度測定の結果、除染され全くバックグラウンドレベルに低下したことを確認した。平成元年度の中性子発生装置の運転利用実績は0時間であったが、加速器室内6測定点における最高値は $1.8 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^2$ で加速器室外への汚染の拡大はなかった。平成元年度に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ヶ月間の積算線量を基に計算により、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 (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

第21表 全 β 放射能表面汚染密度の月別変動
単位： 10^{-3}Bq/cm^2

年 月	原子炉施設	トレーサー・加速器棟
平成元年 4月	<14	<868 (加速器室・ターゲット付近・床)
5月	<20	<11.2 (R I 棟入口・床)
6月	<14	<348 (R I 室・床)
7月	<35	<306 (L-2室・流し)
8月	<15	<837 (H-2室・ドラフト)
9月	<19	<89.3 (L-2室・流し)
10月	<19	<362.2 (H-2室・ドラフト)
11月	<5.7	<1776 (加速器室入口・床)
12月	<22.5	<339 (加速器室流し下・床)
平成2年 1月		
2月	<6.6	<515 (加速器室流し下・床)
3月	<10	<792 (加速器室入口・床)

区域内の γ 線線量当量率は0.061～0.11 $\mu\text{Sv/hr}$ 、原子炉施設敷地外のモニタリング地点では0.050～0.11 $\mu\text{Sv/hr}$ と変動し、顕著に高いレベルの場所は無かった。

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、原研前および原子炉より1.5km にある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(2.0～5.1) $\times 10^{-4} \text{Bq/ml}$ であった。植物試料は、いね科、などの下草、さんごじゅ科およびつばき科について調査し、これらの植物の葉茎部の全 β 放射能濃度で示し、3.0～11.4 Bq/g 灰分であった。採取場所、採取時期

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	洗面台付近 床	<20.4
2	モニタ室 管理区域境界付近 床	<35.1
3	天 秤 室 床	<11.2
4	サイドテーブル	<9.37
5	測 定 室 床	<15.8
6	サイドテーブル	<18.6
7	暗 室 床	<10.3
8	実 験 室 床	<7.53
9	廊 下 床	<11.2
10	原 子 炉 室 遮蔽タンク上	<14.0
11	床	<10.3
12	核 燃 料 床	<8.45
13	保 管 場 所 入口付近	<6.62
14	コントロール 床	<6.62
15	排気機械室 ダクト側壁	<24.1
16	排水ポンプ室 ポンプ上部	<27.8
17	核 燃 料 入口付近・床	<9.37
18	取 扱 場 所 床	<21.3
19	核燃料使用場所 床	<22.5

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	< 264	21	低レベル実験室(L-1) 床 (1)	< 287
2	RI 実験室 床 (1)	< 870	22	低レベル実験室(L-1) 床 (2)	< 61.8
3	RI 実験室 床 (2)	< 1720	23	暗室 流し	< 34.2
4	RI 実験室(2) 床	< 193	24	暗室 実験台	< 48.9
5	廊下(H室前) 床	< 163	25	暗室 床	< 25.0
6	高レベル実験室(H-2) ドラフト	< 837	26	測定室 床 (1)	< 31.4
7	高レベル実験室(H-2) 流し	< 303	27	測定室測定台 (北)	< 14.0
8	高レベル実験室(H-2) 床 (1)	< 93.9	28	測定室測定台 (南)	< 101
9	高レベル実験室(H-2) 床 (2)	< 59.0	29	測定室 床 (2)	< 296
10	高レベル実験室(H-1) ドラフト	< 17.6	30	廊下(測定室前) 床	< 298
11	高レベル実験室(H-1) 流し	< 74.6	31	汚染検査室 床 (1)	< 31.7
12	高レベル実験室(H-1) 床 (1)	< 64.5	32	汚染検査室 床 (2)	< 38.8
13	高レベル実験室(H-1) 床 (2)	< 34.2	33	汚染検査室 床 (3)	< 36.9
14	廊下(L室前) 床	< 71.9	34	汚染検査室 床 (4)	< 34.2
15	低レベル実験室(L-2) ドラフト	< 153	35	汚染検査室 測定台	< 14.0
16	低レベル実験室(L-2) 流し	< 132	36	加速器操作室 床	< 34.2
17	低レベル実験室(L-2) 床 (1)	< 48.0	37	加速器室(入口) 床 (1)	< 1780
18	低レベル実験室(L-2) 床 (2)	< 218	42	排気機械室(2F) ダクト付近	< 22.2
19	低レベル実験室(L-1) ドラフト	< 237	43	排水ポンプ室 ポンプ付近	< 13.1
20	低レベル実験室(L-1) 流し	< 44.3	44	トレーサー棟入口 床	< 11.2

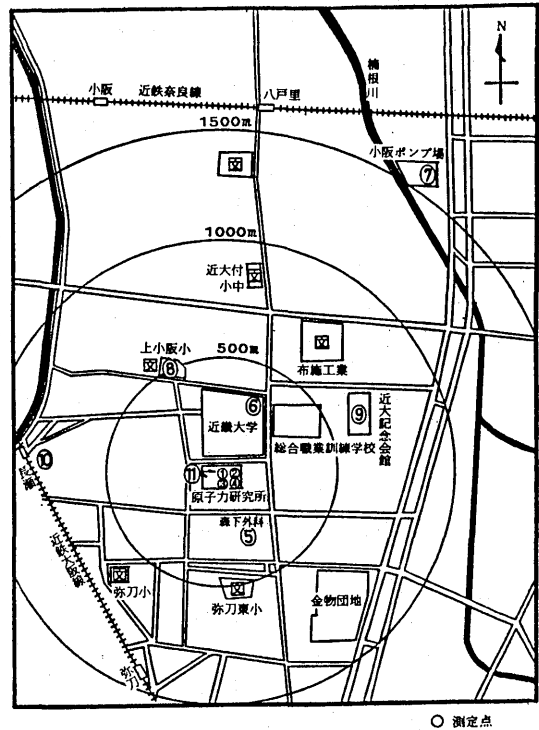
第24表 スミア法によるトレーサー・加速器棟における³H表面汚染密度

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	< 23.2	23	暗室 流し	< 10.5
2	RI 実験室 床 (1)	< 52.6	24	暗室 実験台	< 14.8
3	RI 実験室 床 (2)	< 53.5	25	暗室 床	< 5.97
4	RI 貯蔵室(2) 床	< 15.8	26	測定室 床 (1)	< 30.9
5	廊下(H室前) 床	< 6.64	27	測定室測定台 (北)	< 4.43
6	高レベル実験室(H-2) ドラフト	< 274	28	測定室測定台 (南)	< 6.07
7	高レベル実験室(H-2) 流し	< 58.8	29	測定室 床 (2)	< 6.86
8	高レベル実験室(H-2) 床 (1)	< 17.2	30	廊下(測定室前) 床	< 20.4
9	高レベル実験室(H-2) 床 (2)	< 8.29	31	汚染検査室 床 (1)	< 16.3
10	高レベル実験室(H-1) ドラフト	< 5.91	32	汚染検査室 床 (2)	< 7.78
11	高レベル実験室(H-1) 流し	< 9.2	33	汚染検査室 床 (3)	< 10.4
12	高レベル実験室(H-1) 床 (1)	< 6.51	34	汚染検査室 床 (4)	< 21.7
13	高レベル実験室(H-1) 床 (2)	< 9.82	35	汚染検査室 測定台	< 2.29
14	廊下(L室前) 床	< 6.32	36	加速器操作室 床	< 5.14
15	低レベル実験室(L-2) ドラフト	< 17.5	37	加速器室(入口) 床 (1)	< 39.8
16	低レベル実験室(L-2) 流し	< 27.6	38	加速器室ターゲット付近	< 11.1
17	低レベル実験室(L-2) 床 (1)	< 9.24	39	加速器室ターゲット下台	< 108
18	低レベル実験室(L-2) 床 (2)	< 24.8	40	加速器室・流し・床	< 54.3
19	低レベル実験室(L-1) ドラフト	< 40.4	41	加速器室・床	< 9.94
20	低レベル実験室(L-1) 流し	< 4.76	42	排気機械室(2F) ダクト付近	< 5.93
21	低レベル実験室(L-1) 床 (1)	< 86.6	43	排水ポンプ室 ポンプ付近	< 25.0
22	低レベル実験室(L-1) 床 (2)	< 6.88	44	トレーサー棟入口 床	< 5.20

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“つばき”“さんごじゅ”選んだが、つばきは全β放射能濃度は下草類の全β放射能濃度のおよそ1/3~1/2となり、さんごじゅについてはその中間の濃度となっている。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。排水溝など沈泥土については0.77~0.99/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⁴⁰Kなど自然放射性核種で¹³⁷Csは検出されなかった。植物試料のγ線核種分析の結果においても、検出された核種は⁴⁰K、⁷Beなどの自然放射性核種のみで、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。カモジクサなど下草類と“ツバキ”についての核種分析結果の相



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

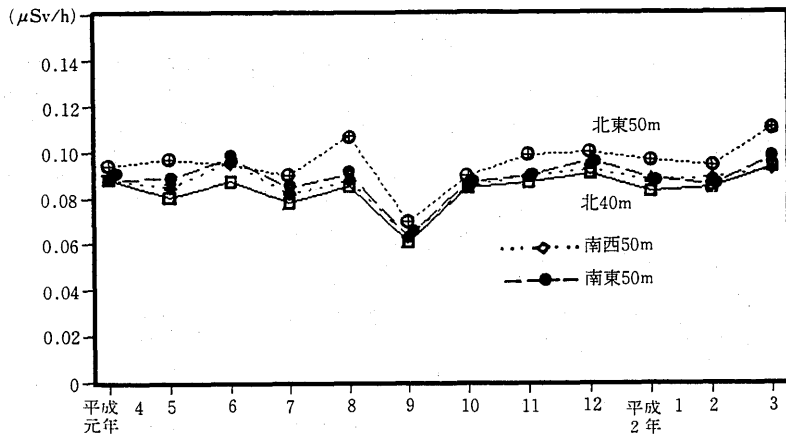
No.	測定位置		変動範囲 (×10 ⁻² μSv/h)		年平均 (×10 ⁻² μSv/h)	
1	原子炉より北西	40 m	6.11~ 9.30		8.34±0.81*	
2	原子炉より北東	50m	6.94~11.06		9.50±1.02	
3	原子炉より南西	50m	6.30~ 9.62		8.63±0.83	
4	原子炉より南東	50m	6.33~ 9.74		8.62±1.12	
5	原子炉より南	100m	5.03~ 8.37		6.98±0.84	
6	原子炉より北東	300m	6.97~11.03		9.23±1.09	
7	原子炉より北東	1500m	6.04~ 9.76		8.26±0.93	
8	原子炉より北西	500m	5.69~ 9.26		8.00±0.92	
9	原子炉より北東	700m	6.83~11.12		9.34±0.87	
10	原子炉より西	900m	6.35~ 9.98		8.57±0.87	
11	原子炉より北西 (6F)	50m	5.58~ 9.35		7.59±0.85	

* 標準偏差

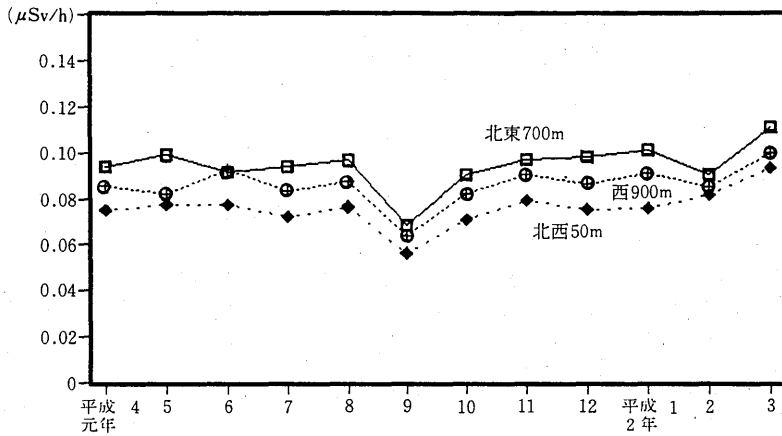
第26表 陸水の放射能

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 ⁻⁴ 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	248~390	358±76*	6.34~ 9.05	7.62±1.11*	1.95~3.90	2.91±0.87*
原子力研究所前	262~510	386±109	4.06~10.60	7.34±2.74	2.42~4.26	3.37±0.88
原子力研究所上流	271~576	396±134.84	3.31~ 9.94	7.16±2.87	2.34~5.09	3.56±1.25

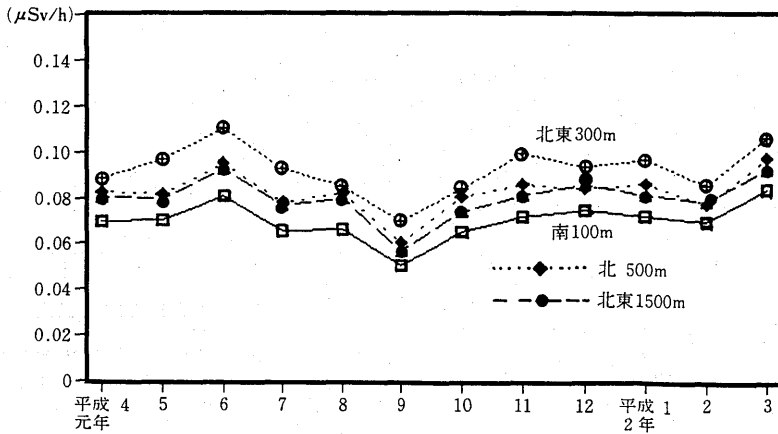
* 標準偏差



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27表 植物の放射能

採取場所	種類	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)
小阪下水処理場	さんごじゅ科	55.2~77.9 (68.0±9.7*)	5.3~10.0 (8.28±2.22*)	10.8~15.3 (13.6±2.1*)	4.59~ 8.34 (5.67±1.80*)
原子力研究所前	いね科	66.7~83.2 (72.7±7.3)	6.0~ 9.2 (7.88±1.36)	22. 6~44.7 (33.3±11.1)	5.24~11.38 (7.29±2.83)
	つばき科	48.7~67.7 (58.0±8.0)	6.2~ 8.5 (7.55±0.97)	5.96~ 8.36 (7.50±1.09)	3.00~ 3.70 (3.32±0.31)

() 平均値 * 標準偏差

第28表 排水系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
小阪下水処理場	0.782~0.882	0.838±0.050*
原子力研究所前	0.832~0.894	0.873±0.028
原子力研究所上流	0.768~0.994	0.878±0.096

* 標準偏差

第29表 陸水のγ線核種分析結果

単位：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	平成元年6月	2.38±0.17	ND	ND
	9月	2.12±0.18	ND	ND
	12月	2.21±0.17	ND	ND
	平成2年3月	2.22±0.18	ND	ND
原子力研究所前	平成元年6月	1.97±0.17	ND	ND
	9月	3.12±0.20	ND	ND
	12月	2.53±0.18	ND	ND
	平成2年3月	1.85±0.18	ND	ND
小阪下水処理場	平成元年6月	2.20±0.17	ND	ND
	9月	2.14±0.17	ND	ND
	12月	1.80±0.19	ND	ND
	平成2年3月	2.21±0.16	ND	ND

ND：検出限界以下

第30表 植物試料のγ線核種分析結果

単位：Bq/kg

採取場所	採取年月	試料	K-40	Pb-212	Pb-214	Bi-214	Be-7	Ac-227	Tl-208	Cs-137
原子力研究所構内	平成元年6月	カモジグサ	172.3±2.3	ND	ND	ND	10.5±1.40	ND	ND	ND
	9月	"	65.9±1.2	ND	ND	ND	8.48±0.61	ND	ND	ND
	12月	"	143.9±3.3	ND	ND	ND	12.0±1.52	ND	ND	ND
	平成2年3月	"	171.2±2.3	ND	ND	ND	2.76±0.74	ND	ND	ND
小阪下水処理場	平成元年6月	ツバキ	102.9±2.7	5.83±0.23	3.83±0.26	3.23±0.24	ND	5.85±0.41	3.96±0.33	ND
	9月	ツバキ	82.9±2.0	3.43±0.17	2.20±0.19	1.96±0.17	6.99±1.11	4.67±0.31	2.96±0.24	ND
	12月	ツバキ	93.3±2.3	5.45±0.20	3.19±0.22	2.72±0.21	ND	6.43±0.37	3.51±0.28	ND
	平成2年3月	ツバキ	77.6±1.6	6.29±0.15	3.20±0.17	2.81±0.16	3.36±0.83	5.17±0.04	4.03±0.21	ND
小阪下水処理場	平成元年6月	サンゴジュ	120.0±3.6	1.17±0.20	2.15±0.25	1.30±0.23	12.4±2.56	4.61±0.41	0.95±0.30	ND
	9月	"	46.4±1.3	0.46±0.10	0.70±0.12	0.56±0.10	5.21±0.74	1.01±0.17	ND	ND
	12月	"	120.9±2.7	0.66±0.17	0.95±0.21	ND	ND	1.78±0.31	ND	ND
	平成2年3月	"	113.1±1.6	1.12±0.10	0.87±0.12	0.88±0.11	2.42±0.70	2.58±0.19	0.87±0.15	ND

ND：検出限界以下

第31表 河川沈泥土試料の γ 線核種分析結果

単位: Bq/kg乾土

採取場所	採取年月	Ra-226	Pb-212	Pb-214	Tl-208	Bi-214	Ac-227	K-40	Cs-137
原子力研究所上流	平成元年6月	25.9 \pm 7.6	21.8 \pm 0.86	11.3 \pm 0.94	18.8 \pm 1.25	11.6 \pm 0.87	18.9 \pm 1.48	729 \pm 12.2	1.69 \pm 0.43
	9月	28.3 \pm 7.2	23.9 \pm 0.83	13.6 \pm 0.91	19.0 \pm 1.19	11.8 \pm 0.84	21.5 \pm 1.45	719 \pm 11.7	1.49 \pm 0.41
	12月	30.8 \pm 8.7	21.6 \pm 0.95	11.1 \pm 1.05	17.5 \pm 1.37	10.2 \pm 0.97	16.1 \pm 1.59	680 \pm 13.1	2.26 \pm 0.48
	平成2年3月	31.1 \pm 6.3	22.7 \pm 0.73	10.2 \pm 0.77	19.2 \pm 1.06	8.83 \pm 0.72	19.1 \pm 1.28	616 \pm 10.1	1.89 \pm 0.36
原子力研究所前	平成元年6月	24.7 \pm 6.9	19.3 \pm 0.81	11.7 \pm 0.91	15.4 \pm 1.17	11.5 \pm 0.87	15.7 \pm 1.41	734 \pm 12.0	2.67 \pm 0.43
	9月	26.7 \pm 7.0	21.8 \pm 0.79	12.7 \pm 0.88	16.8 \pm 1.12	12.2 \pm 0.82	21.2 \pm 1.41	686 \pm 11.2	1.74 \pm 0.40
	12月	26.4 \pm 7.1	22.1 \pm 0.81	10.3 \pm 0.87	19.2 \pm 1.17	10.0 \pm 0.81	19.5 \pm 1.41	747 \pm 11.8	1.79 \pm 0.41
	平成2年3月	21.8 \pm 6.3	27.1 \pm 0.76	11.0 \pm 0.78	22.7 \pm 1.10	11.3 \pm 0.74	23.4 \pm 1.33	567 \pm 9.77	1.62 \pm 0.35
小阪下処水理場	平成元年6月	28.2 \pm 7.8	19.3 \pm 0.87	14.0 \pm 0.98	18.2 \pm 1.27	12.4 \pm 0.91	16.6 \pm 1.47	660 \pm 12.3	2.47 \pm 0.44
	9月	ND	19.7 \pm 0.86	12.4 \pm 0.96	15.5 \pm 1.22	11.5 \pm 0.90	16.2 \pm 1.46	672 \pm 12.0	1.59 \pm 0.43
	12月	22.3 \pm 7.3	21.8 \pm 0.84	11.9 \pm 0.92	19.0 \pm 1.20	10.4 \pm 0.85	17.3 \pm 1.43	688 \pm 11.8	1.86 \pm 0.41
	平成2年3月	ND	18.5 \pm 0.77	11.8 \pm 0.85	15.4 \pm 1.10	9.66 \pm 0.80	15.8 \pm 1.32	556 \pm 10.4	1.85 \pm 0.39

ND: 検出限界以下

違は全 β 放射能濃度についてもみられるように下草の ^{40}K 濃度が“ツバキ”の濃度の2~3倍高い値を、さんごじゅはやはりカモジクサとツバキの中間の濃度を示した。またTh, U系列の崩壊産物である ^{212}Pb , ^{214}Pb , ^{214}Bi が“ツバキ”に顕著に検出され、ツバキなど樹木類と下草類の内に特異性が見られる様におもわれる。

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).

5. ま と め

平成元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。昭和61年4月26日未明にチェルノブイリ原発事故が発生したが、原子炉施設周辺の定期的環境放射能調査において、長半減期核種である ^{137}Cs が、植物試料に検出されなくなり、ほとんど影響はなくなったものと思われる。

近畿大学原子力研究所年報 Vol. 27 正誤表

Ann. Rept. Kinki Univ. Atomic
Energy Res. Inst.

Errata

頁 Page	行 Line	誤 Error	正 Right
3	37	loo	loo-
41	26	(10 ⁻⁴ Bq/cm)	(10 ⁻⁴ Bq/cm ²)
47	24	Kinki University	Kinki University <u>Reactor</u>
49	9	吸引線量	吸収線量