

## 徳島県における環境放射能調査 (第8報)

徳島県保健環境センター

長谷 良子・近藤 博之・米本 桂子

Radioactivity Survey Data in Tokushima Prefecture (Ⅷ)

Ryoko HASE, Hiroyuki KONDO and Keiko YONEMOTO

Tokushima Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

### Abstract

Report on the environmental radioactivity's in TOKUSHIMA prefecture from april 1,2000 to march 31,2001, commissioned by the ministry of education, culture, sports, science and technology.

The level of beta rays in rain is very low. On the analysis of gamma emitter in environmental materials, we found 137 Cs in fall out and soil material, But both levels are very low. The level of air dose rate is very low and remains stable.

Key words : 放射能調査 radioactivity syrvey, 放射能濃度 activity concentration

### I はじめに

平成12年4月から平成13年3月の間に実施した文部科学省(旧 科学技術庁)委託「環境放射能水準調査」(以下「水準調査」という)について報告する。

### II 調査方法

#### 1 調査期間

平成12年4月1日から平成13年3月31日まで

#### 2 調査地点及び調査項目

環境放射能調査地点及び調査検体数を図-1, 表-1に示す。また調査項目は次のとおりである。

##### (1) 全β放射能

降水

##### (2) γ線核種分析

大気浮遊じん, 降下物, 陸水, 土壌, 精米, 野菜(大根, ほうれん草), 牛乳, 日常食

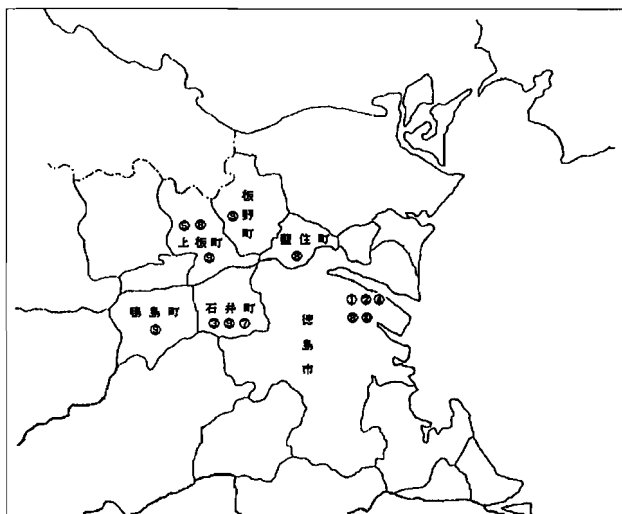


図-1 環境放射能測定地点

表-1 調査項目

番号	調査項目	調査地点	検体数	備考	
1	降水	徳島市万代町5丁目71	101	全β放射能測定	
2	大気浮遊じん	徳島市万代町5丁目71	4		
3	降下物	名西郡石井町字石井	12	γ線核種分析	
4	陸水	徳島市万代町5丁目71	2		
5	土壌	板野郡上板町泉谷	2		
6	精米	名西郡石井町石井1660	1		
7	野菜	大根 ほうれん草	名西郡石井町石井1660		2
8	牛乳	板野郡上板町泉谷	2		
9	日常食	徳島市, 板野町, 上板町他	4		
10	空間線量率	サーベイメータ	徳島市万代町5丁目71	12	
		モニタリングポスト	徳島市万代町5丁目71	365	

(3) 空間線量率

シンチレーションサーベイメータ及びモニタリングポストを用いる空間線量率

3 試料の調整及び測定方法

試料の調整及び測定方法は、「平成12年度放射能測定調査委託計画書」、文部科学省編「環境試料採取法(1983)」<sup>1)</sup>、同省編「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー(1992改訂)」<sup>2)</sup>、同省編「全β放射能測定法(1979改訂)」<sup>3)</sup>に準拠した。

降水の放射能は、保健環境センター屋上(徳島市)に雨水採取器を設置し、午前9時に前24時間の降水を採取し全β放射能を測定した(定時降水)。

大気浮遊じんは、ハイボリュームエアサンプラーを用いて約1,680m<sup>3</sup>の大気を吸引し、ちりをろ紙に集める。これを1ヶ月に2回行い、四半期分の試料を集めてGe半導体検出器でγ線核種分析を行った。

降下物は、県立農業大学校屋上(名西郡石井町)に大型水盤(受水面積5,000cm<sup>2</sup>)を設置し、1ヶ月間の降下物を集めて測定した。

陸水は、保健環境センター放射能棟2階の蛇口水を100l採取し、濃縮して測定した。

土壌は、畜産研究所(板野郡上板町)で採取し、105℃で乾燥後、測定した。

精米は、生のまま測定した。

野菜、日常食は、灰化処理後、測定した。

牛乳は、生のまま測定後、灰化処理し測定した。

空間線量率は、文部科学省編「連続モニタリングによる環境γ線測定法(1990年)」<sup>4)</sup>により測定した。

4 測定条件

全β放射能、γ線核種分析、空間線量率の測定条件を示す。

(1) 全β放射能

表-2のとおりである。

平成12年10月に機器の更新を行い、検出器が従来のGM計数管からプラスチック

シンチレータになった。

(2) γ線核種分析

表-3のとおりである。

(3) 空間線量率

サーベイメータによる空間線量率の測定は、月に1回保健環境センター駐車場で行く。また、モニタリングポストは24時間連続測定を行っている。

それぞれの測定条件は、表-4のとおりである。

サーベイメータは平成12年3月に機器の更新を行い、5月から使用している。

従来のシンチレーション式サーベイメータは低エネルギーのγ線ほど計数効率が高いエネルギー特性を持つが、TCS-171はこれを補償する回路を内蔵しているため、空気吸収線量率を直読することができる。

モニタリングポストも機器を更新し、11月1日より稼働させている。更新に伴う欠測は10月31日および11月1日の17時までである。更新後のMAR-21はシンチレーション式でエネルギー補償回路を内蔵しており、空気吸収線量率を直読することができる。

表-2 全β放射能測定条件

計数装置	ユニバーサルスケラー JDC-163	ユニバーサルスケラー ACE-201B
計数台	サンプルチェンジャー SC-756B	サンプルチェンジャー SCE-101
計数管	GM-5004	プラスチックシンチレータ ADB-121
マイカ窓の厚さ	2.7mg/cm <sup>2</sup>	
窓からの距離	9mm	
比較試料	日本アイントープ協会製 U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> 500Bq	日本アイントープ協会製 U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> 500Bq
試料皿の材質形状	ステンレス 50mmφ	ステンレス 50mmφ

(平成12年10月 ACE-201Bに更新)

表-3 γ線核種分析条件

ゲルマニウム半導体検出装置	SEIKO EG&G製 GEM-15180-S
鉛シールド	100mm厚
分解能	FWHM = 1.8keV (Co-60、1332keV)
相対効率	15%
測定容器	U-8、マリネリ

表-4 空間線量率測定条件

サーベイメータ	測定装置	Aloka製 TCS-151 (科学技術庁方式)	Aloka製 TCS-171 (DBM方式)
	検出部	NaI(Tl) 25.4φ×25.4mm	NaI(Tl) 25.4φ×25.4mm
モニタリングポスト	標準線源	Cs-137 328 kBq	
	測定条件	保健環境センター駐車場地上 1m 時定数 4.5~8.0 sec 宇宙線 含	保健環境センター駐車場地上 1m 時定数 30 sec 宇宙線 含
モニタリングポスト	検出器	Aloka製 MAR-15 (NaI(Tl)シンチレータ)	Aloka製 MAR-21 (エネルギー補償型NaI(Tl)シンチレータ)
	設置場所	保健環境センター地上 10m ホトマル印加電圧 750V レートメータ レンジ 100 cps 時定数 100 sec ディスクリレベル 30 keV Cal値 140 cps	保健環境センター地上 10m 検出器用高圧値 605V レートメータ 偏差設定 5% レートメータ ゲイン 15.1 下限ディスクリ値 50 keV
モニタリングポスト	校正線源チェック	Cs-137線源 317 kBq 線源-検出器間距離 72cm レンジ 300cps 時定数 100 sec 計数率 281 cps	Cs-137線源 317 kBq 線源-検出器間距離 11.4cm
	記録計	YOKOGAWA ER-106	YOKOGAWA μRS-1000

(平成12年3月 TCS-171に更新、5月より使用  
平成12年10月 MAR-21に更新、11月より使用)

### Ⅲ 調査結果及び考察

#### 1 降雨中の全β放射能測定

表－5に定時降水の全β放射能濃度測定結果を示す。すべての検体において放射能は検出されなかった（計数値がその計数誤差の3倍以下のものについて検出限界未満（N.D）とした）。なお、文部科学省編「環境放射能調査研究成果論文抄録集」平成11（1999）年度<sup>6)</sup>及び財団法人日本分析センター編「環境放射能水準調査結果総括資料」平成11（1999）年度<sup>7)</sup>によると、定時降水の全β線の他県における測定値（以下「全国値」という）は、N.D～16Bq/

表－5 定時降水試料中の全β放射能調査結果

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			
		放射能濃度(Bq/l)			月間降水量 (MBq/km <sup>2</sup> )
		測定数	最低値	最高値	
平成12年 4月	48.0	7	N.D	N.D	N.D
5月	94.1	11	N.D	N.D	N.D
6月	145.2	13	N.D	N.D	N.D
7月	51.0	7	N.D	N.D	N.D
8月	41.8	3	N.D	N.D	N.D
9月	407.6	12	N.D	N.D	N.D
10月	139.7	10	N.D	N.D	N.D
11月	97.1	10	N.D	N.D	N.D
12月	35.8	6	N.D	N.D	N.D
平成13年 1月	102.0	9	N.D	N.D	N.D
2月	24.5	8	N.D	N.D	N.D
3月	40.8	5	N.D	N.D	N.D
年間値	1227.6	101	N.D	N.D	N.D
前年度までの過去3年間の値		240	N.D	N.D	N.D

表－6 ゲルマニウム半導体検出器による核種分析測定調査結果

試料名	採取場所	採取年月	検体数	<sup>137</sup> Cs				その他の 検出された人工放射 核種	単位
				平成12年度		前年度までの 過去3年間の値			
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	徳島市	H12.4 ～H13.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m <sup>3</sup>
降水物	石井町	H12.4 ～H13.3	12	N.D	0.043	N.D	0.37		MBq/km <sup>2</sup>
陸水（蛇口水）	徳島市	H12.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/l
土壌	0～5cm	上板町	1	2.3		1.92	6		Bq/kg乾土
				274	149	270		MBq/km <sup>2</sup>	
土壌	5～20cm	上板町	1	2.1		3.12	6.2		Bq/kg乾土
				528	430	462		MBq/km <sup>2</sup>	
精米	石井町	H13.1	1	N.D	N.D	N.D		Bq/kg精米	
野菜	大根	石井町	1	N.D	N.D	N.D		Bq/kg生	
	ほうれん草	石井町	1	N.D	N.D	N.D			
牛乳	上板町	H12.7	2	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/l	
		H13.3							
日常食	徳島市	H12.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	0.040	Bq/人・日	
	上板町他	H12.6, 12	2	N.D	N.D	N.D	N.D		

1である。（平成12年度版はまだ発行されていない。）

参考として平成12年度における徳島県の気象について述べると、降水量は4月から8月にかけて少なく、平年の83.2%であった。また、平成12年度の各月平均気温（徳島市）を平均すると16.7℃と平年平均より0.7℃高かった<sup>5)</sup>。

#### 2 γ線核種分析

表－6に大気浮遊じん、降水物、陸水、土壌、食品のγ線核種分析結果を示す。

これらの試料のうち、降水物、土壌から、過去に行われた大気圏核実験等に由来する人工放射性核種である<sup>137</sup>Csが検出されたが、低いレベルであり特に異常は認められない。

測定結果は、降水物中の<sup>137</sup>Cs量は0.043MBq/km<sup>2</sup>で、全国値はN.D～0.99MBq/km<sup>2</sup>であった。また土壌中の<sup>137</sup>Cs量は、上層部（0～5cm）において2.3Bq/kg乾土、下層部（5～20cm）において2.1Bq/kg乾土であった。全国値は、それぞれ0.43～150Bq/kg乾土（平均値20Bq/kg乾土）、0.17～34Bq/kg乾土（平均値9.0Bq/kg乾土）であった。

<sup>137</sup>Csは人体の必須元素であるカリウムとほぼ同じ挙動をとり、全身に分布する性質がある。

#### 3 空間線量率

空間線量率測定結果を、表－7、図－2に示す。

サーベイメータによる空間線量率測定値は、機器更新後の5月から翌年3月において64～86nGy/hであり、全国値は19～143nGy/hであった。

モニタリングポストによる空間線量率測定値の平均値は、4月から10月において15.6cps、機器更新後の11月から翌年3月においては41nGy/hであった。全国値は、6.3～30cpsまたは14～148nGy/hであった。また、最高値が特に高い値を示すのはいずれの月でも降雨時であった。これは大気中の浮遊物等に含まれている放射性物質が雨とともに降下するためと思われる。

図－3にはサーベイメータによる空間線量率測定結果の経年変化を示したが、平均値はほぼ横ばいで推移している。

表-7 空間放射線量率測定結果

測定年月	モニタリングポスト			測定器	測定年月	サーベ イメー タ (nGy/h)	測定器	
	最低値 (cps)	最高値 (cps)	平均値 (cps)					
平成12年 4月	14.9	17.7	15.5	MAR-15	平成12年 4月	66	TCS-151	
5月	14.8	19.7	15.7		5月	74	TCS-171	
6月	14.9	20.9	15.8		6月	68		
7月	14.7	17.2	15.6		7月	64		
8月	14.7	18.0	15.5		8月	72		
9月	14.6	19.4	15.6		9月	74		
10月	14.9	24.6	15.7		10月	80		
4月から10月まで	14.6	24.6	15.6		11月	82		
測定年月	最低値 (nGy/h)	最高値 (nGy/h)	平均値 (nGy/h)		測定器	平成12年 12月		82
11月	38.0	51.0	40.7		MAR-21	平成13年 1月		80
12月	38.0	59.0	40.9	2月		82		
平成13年 1月	38.0	65.0	41.1	3月		86		
2月	39.0	49.0	40.9	年間値		64~86		
3月	39.0	55.0	41.2	前年度までの過 去3年間の値		60~89		
11月から3月まで	38.0	65.0	41.0					

また、図-4にモニタリングポストによる空間線量率測定結果の経年変化を示した。ただし、平成12年度のデータは機器更新前の10月30日までのデータである。平成2年度から測定値が上昇しているが、これは、放射能棟の完成に伴い検出器の設置場所が地上高さ18mの本館屋上から地上高さ10mの放射能棟屋上に移動したことにより、本館建物による遮蔽効果が減少し、かつ検出器が地上に接近したためであると考えられる。それ以降はほぼ横ばいで推移している。

このモニタリングポストによる空間線量率24時間連続測定により、核実験、原子炉事故等による異常を直ちにキャッチできることになっている。

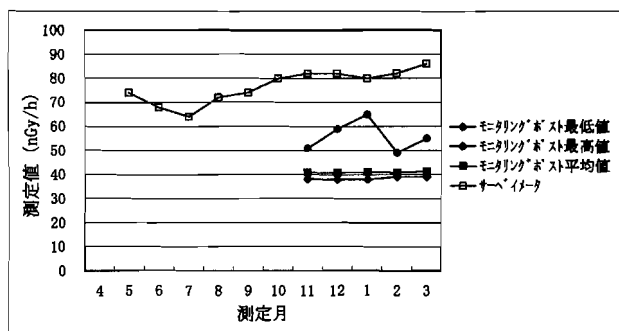


図-2 空間線量率測定結果

#### IV まとめ

- 1 全β放射能測定値は、非常に低いレベルであり、異常は認められない。
- 2 γ線核種分析の結果、降下物、土壌から<sup>137</sup>Csが検出されたが、低い値であり、異常値とは認められない。
- 3 空間線量率測定値は低レベルに推移しており、特に異常は認められない。

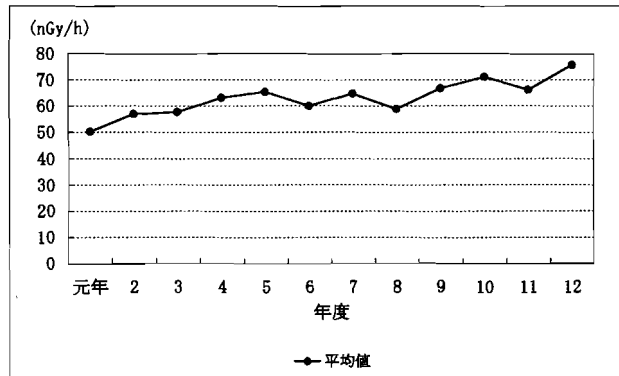


図-3 サーベイメータによる空間線量率測定結果の経年変化

#### 文 献

- 1) 文部科学省編：環境試料採取法（1983）
- 2) 文部科学省編：ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー（1992）
- 3) 文部科学省編：全β放射能測定法（1979）
- 4) 文部科学省編：連続モニタリングによる環境γ線測定法（1990）
- 5) 日本気象協会徳島支部：徳島の気象，平成12年4月～平成13年3月
- 6) 文部科学省編：環境放射能調査研究成果論文抄録集（平成11（1999）年度）
- 7) 財団法人日本分析センター編：環境放射能水準調査結果総括資料（平成11（1999）年度）

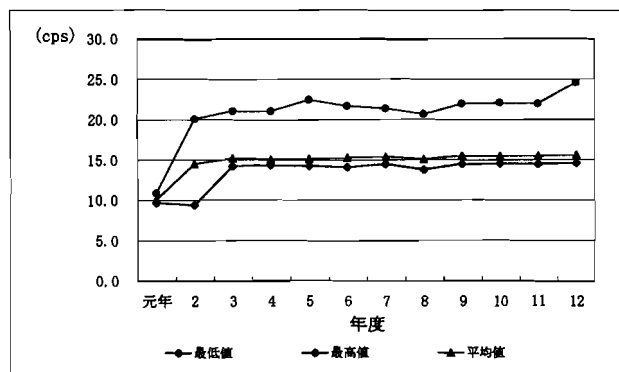


図-4 モニタリングポストによる空間線量率測定結果の経年変化