

香川県における環境放射能調査（Ⅱ）

Radioactivity Survey Data in Kagawa Prefecture（Ⅱ）

冠野 禎男 西原 幸一
Yoshio KANNO Kouichi NISHIHARA
岩崎 幹男 三好 健治
Mikio IWASAKI Kenji MIYOSHI

はじめに

香川県では、昭和63年度より、科学技術庁の委託を受け、環境放射能測定調査を実施している。今回は、平成元年度調査結果について、天然放射性核種のデータを添えて報告する。

調査方法

1. 調査期間

平成元年4月1日～平成2年3月31日

2. 調査地点及び調査項目

調査地点、調査項目は図1に示すとおりである。

3. 調査方法

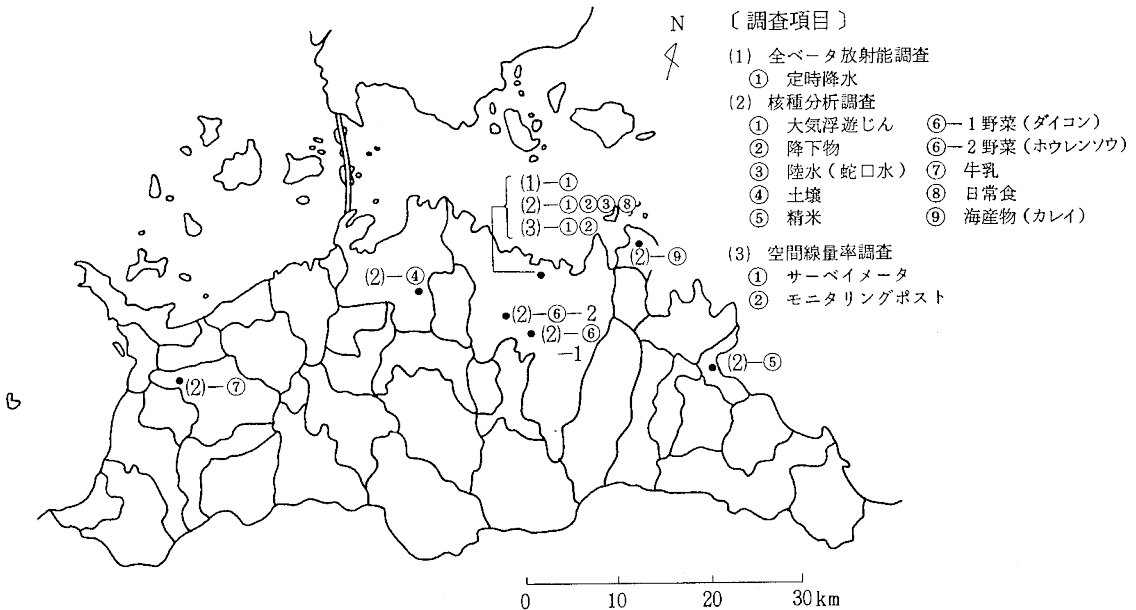
(1) 全ベータ放射能調査

調査期間内で1mm以上降水のあった日に、70A-H型降水採取装置（受水面積500cm²）で採水し、供試料とした。これに、ヨウ素担体（1mg I⁻）、0.01N硝酸銀水溶液2ml及び硝酸を数滴加えた後、2～3mlとなるまで加熱蒸発させ、濃縮した試料は、ステンレス鋼製試料皿へ移し、赤外線ランプを用いて蒸発乾固した。

この試料を、アロカ製GM式全ベータ放射能測定装置（JDC-163）により、比較試料（U₃O₈ 66.7 dps）を用いて測定した。

(2) 核種分析調査

試料は、種類毎に定められた前処理¹⁾を行い、U8容器もしくはマリネリ容器に分取後、ゲルマニウム半導体



核種分析装置（オルテック社製GEM-15180・セイコーEG&G社製MCA-7800）を用い、 γ 線スペクトロメトリによる核種分析を実施した。

(3) 空間放射線量率

空間放射線量率は、モニタリングポスト（アロカ製MAR-11）による連続測定及び、シンチレーションサーベイメータ（アロカ製TCS-131）による1回/月測定を行った。なお、シンチレーションサーベイメータによる計測は、鉛遮蔽体を用い γ 線を散乱線、直接線、宇宙線の3つに区分し、別々の校正定数を用いて計算した¹⁾。

調査結果

1. 全ベータ放射能調査結果

定時降水の全ベータ放射能調査結果は、表1に示すと

おりで、測定した92検体中、10月に3回、11月に1回、12月に2回、1月に1回と秋期から冬期にかけて合計7回検出された。検出回数は前年度（6回）と同程度であり、検出された検体は、ゲルマニウム半導体核種分析装置を用い、 γ 線スペクトロメトリによる核種分析を行ったが、いずれも人工放射性核種は検出されなかった。

2. 核種分析調査結果

ゲルマニウム半導体核種分析装置による核種分析結果は、表2-1～表2-3に示すとおりで、人工放射性核種のCs-137は、土壌、降下物、日常食、海産生物で検出されたが、他の試料はすべて検出されなかった。また、その濃度はいずれも全国平均値²⁾と同程度もしくは下回る値であった。天然の放射性核種は、前年度の値³⁾と同程度で、土壌及び大気浮遊じん以外の項目で、K-40、Be-7を除いた核種が検出される事例は少なく、検出さ

表1 定時降水の全ベータ放射能

採取年月	降水量 (mm)	検体数	放射能濃度 (Bq/l)		月間降下量 (MBq/km ²)	備考
			最低値	最高値		
平成元年4月	40.5	4	ND	ND	—	
5月	181.5	13	ND	ND	—	
6月	96.0	9	ND	ND	—	
7月	126.5	8	ND	ND	—	
8月	164.5	6	ND	ND	—	
9月	302.0	15	ND	ND	—	
10月	41.5	5	ND	1.5	50	3回検出
11月	43.0	6	ND	4.7	21	1回検出
12月	7.0	2	1.3	3.3	12	2回検出
平成2年1月	32.0	7	ND	4.1	58	1回検出
2月	78.5	10	ND	ND	—	
3月	86.0	7	ND	ND	—	
年間値	1199.0	92	ND	4.7	—～58	7回検出
前年度の7月～3月の値		66	ND	4.1	—～42	6回検出

注) 計数値がその計数誤差の3倍を下回るものについては、NDとした。

表 2-1 ゲルマニウム半導体核種分析装置による核種分析結果

項目		試料名(単位)	大気浮遊じん (mBq/m ³)					陸水蛇口水 (mBq/ℓ)			土壌(Bq/kg乾土)	
			4~6月分	7~9月分	10~12月分	1~3月分	年間値	1回目	2回目	年間値	0~5 cm	5~20 cm
採取年月日			H 1. 4. 17 ~ 6. 21	H 1. 7. 17 ~ 9. 12	H 1. 10. 20 ~ 12. 8	H 2. 1. 17 ~ 3. 6		H 1. 6. 12	H 1. 12. 12		H 1. 7. 26	H 1. 7. 26
人工放射性核種	Cs - 137	本県の測定値	ND (<<0.0054)	ND (<<0.0053)	ND (<<0.0054)	ND (<<0.0058)	ND (<<0.0058)	ND (<<0.24)	ND (<<0.25)	ND (<<0.25)	15± 0.50	1.8± 0.26
		全国平均値 ²⁾ 最小値~最大値					0.001				28	9.8
							0.000 ~ 0.005				0.40 ~ 110	0.20 ~ 110
天然放射性核種	トリウム系	K - 40	0.15 ± 0.039	ND (<<0.11)	0.20 ± 0.041	ND (<<0.12)	ND (<<0.11) ~ 0.20	33± 2.5	30± 2.5	30~33	110± 6.4	98± 5.8
		Be - 7	2.3 ± 0.047	1.5 ± 0.038	3.2 ± 0.056	3.5 ± 0.058	1.5~ 3.5	ND (<<3.2)	ND (<<4.5)	ND (<<4.5)	ND (<<8.2)	ND (<<7.2)
		Ac - 228	ND (<<0.044)	ND (<<0.043)	ND (<<0.047)	ND (<<0.048)	ND (<<0.048)	ND (<<1.9)	ND (<<1.9)	ND (<<1.9)	67± 2.7	76± 2.6
		Pb - 212	ND (<<0.010)	0.084 ± 0.0043	ND (<<0.010)	0.029 ± 0.0039	ND (0.010) ~ 0.084	ND (<<0.40)	0.61 ± 0.14	ND (<<0.40) ~ 0.61	63± 0.91	83± 0.97
		Bi - 212	ND (<<0.096)	0.16 ± 0.032	ND (<<0.097)	ND (<<0.095)	ND (<<0.095) ~ 0.16	ND (<<4.2)	ND (<<4.7)	ND (<<4.7)	57± 5.6	73± 5.8
		Tl - 208	ND (<<0.019)	ND (<<0.020)	ND (<<0.022)	0.025 ± 0.0072	ND (<<0.019) ~ 0.025	ND (<<0.89)	ND (<<0.96)	ND (<<0.96)	53± 1.6	72± 1.6
		ウラン系列	Ra - 226	ND (<<0.26)	ND (<<0.26)	ND (<<0.28)	ND (<<0.29)	ND (<<0.29)	ND (<<11)	ND (<<11)	ND (<<11)	48±13
	Pb - 214	ND (<<0.017)	ND (<<0.016)	ND (<<0.017)	ND (<<0.017)	ND (<<0.017)	ND (<<0.69)	ND (<<0.74)	ND (<<0.74)	20± 0.92	22± 0.87	
	Bi - 214	ND (<<0.016)	ND (<<0.016)	ND (<<0.018)	ND (<<0.017)	ND (<<0.018)	ND (<<0.76)	ND (<<0.75)	ND (<<0.76)	18± 0.93	19± 0.91	
	アクチノウラン系列	U - 235	ND (<<0.014)	ND (<<0.014)	ND (<<0.015)	ND (<<0.016)	ND (<<0.016)	ND (<<0.58)	ND (<<0.60)	ND (<<0.60)	ND (<<2.2)	ND (<<2.1)

注) 計数値がその計数誤差の3倍を下回るものについてはNDとし、()内にその検出限界を示した。

表 2-2 ゲルマニウム半導体核種分析装置による核種分析結果

項目	試料名 (単位)	降 下 物 (MBq/km ²)												年間値
		3月分	4月分	5月分	6月分	7月分	8月分	9月分	10月分	11月分	12月分	1月分	2月分	
採取年月日		H 1. 3.1~ 4.1	H 1. 4.1~ 5.1	H 1. 5.1~ 6.1	H 1. 6.1~ 7.1	H 1. 7.1~ 8.1	H 1. 8.1~ 9.1	H 1. 9.1~ 10.2	H 1. 10.2~ 11.1	H 1. 11.1~ 12.1	H 2. 12.1~ H 2. 1.2	H 2. 1.2~ 2.1	H 2. 2.1~ 3.1	
人工放射 性核種	本 県 の 測 定 値	0.074 ±0.019	ND (<0.062)	ND (<0.046)	ND (<0.044)	ND (<0.048)	ND (<0.044)	ND (<0.046)	ND (<0.045)	0.043 ±0.014	ND (<0.043)	ND (<0.040)	ND (<0.043)	ND (<0.040) ~0.074
	2) 全 国 平 均 値													0.05
	最 小 値 ~ 最 大 値													0.00 ~ 0.63
天 然 放 射 性 核 種	K - 40	1.5± 0.40	1.4± 0.36	ND (<1.1)	ND (<1.1)	1.2± 0.35	ND (<1.1)	ND (<1.0)	1.2± 0.35	1.3± 0.35	ND (<1.1)	1.4± 0.34	ND (<1.1)	ND (<1.0) ~1.5
	Be - 7	44± 0.59	43± 0.60	140± 1.0	47± 0.62	48± 0.59	41± 0.63	120± 1.0	52± 0.64	44± 0.58	25± 0.49	87± 0.85	52± 0.64	25~ 140
	Ac-228	ND (<0.36)	ND (<0.39)	ND (<0.44)	ND (<0.36)	ND (<0.39)	ND (<0.37)	ND (<0.42)	ND (<0.36)	ND (<0.36)	ND (<0.35)	ND (<0.38)	ND (<0.37)	ND (<0.44)
	Pb-212	0.10 ±0.027	0.17 ±0.029	ND (<0.097)	0.094 ±0.027	ND (<0.085)	ND (<0.079)	ND (<0.093)	ND (<0.081)	ND (<0.082)	ND (<0.074)	0.086 ±0.029	ND (<0.082)	ND (<0.074) ~0.17
ウ ラ ン 系 列	Bi-212	ND (<0.85)	ND (<0.86)	ND (<0.83)	ND (<0.79)	ND (<0.84)	ND (<0.78)	ND (<0.81)	ND (<0.85)	ND (<0.79)	ND (<0.75)	ND (<0.75)	ND (<0.80)	ND (<0.86)
	Tl - 208	ND (<0.17)	ND (<0.16)	ND (<0.17)	0.17 ±0.052	ND (<0.16)	ND (<0.17)	ND (<0.17)	ND (<0.17)	ND (<0.16)	ND (<0.17)	ND (<0.16)	ND (<0.16)	ND (<0.16) ~0.17
ア ウ ク ラ ン 系 列	Ra-226	ND (<2.1)	ND (<2.1)	ND (<2.5)	ND (<2.1)	ND (<2.2)	ND (<2.1)	ND (<2.4)	ND (<2.1)	ND (<2.1)	ND (<2.0)	ND (<2.3)	ND (<2.2)	ND (<2.5)
	Pb-214	ND (<0.14)	ND (<0.14)	ND (<0.15)	ND (<0.14)	ND (<0.14)	ND (<0.14)	ND (<0.15)	ND (<0.14)	ND (<0.13)	ND (<0.13)	ND (<0.14)	ND (<0.14)	ND (<0.15)
	Bi-214	ND (<0.14)	ND (<0.14)	ND (<0.13)	ND (<0.14)	ND (<0.14)	ND (<0.14)	ND (<0.14)	ND (<0.14)	ND (<0.12)	ND (<0.14)	ND (<0.13)	ND (<0.14)	ND (<0.14)
	U - 235	ND (<0.11)	ND (<0.12)	ND (<0.13)	ND (<0.12)	ND (<0.12)	ND (<0.12)	ND (<0.13)	ND (<0.11)	ND (<0.11)	ND (<0.11)	ND (<0.12)	ND (<0.12)	ND (<0.13)

注) 計数値がその計数誤差の3倍を下回るものについてはNDとし、()内にその検出限界を示した。

表 2-3 ゲルマニウム半導体核種分析装置による核種分析結果

項目		試料名(単位)	精米 (Bq/kg)	野菜(Bq/kg生)			牛乳 (Bq/ℓ)			日常食 (Bq/人・日)			海産生物 カレイ (Bq/kg 生)
				大根	ホウ レン草		1回目	2回目	年間値	1回目	2回目	年間値	
採取年月日			H 1. 10.17	H 1. 10.19	H 1. 10.19	H 1. 8.24	H 2. 2.19		H 1. 6.18	H 1. 12.17		H 1. 11.21	
人工放射性核種	Cs - 137	本県の測定値	ND (<0.062)	ND (<0.019)	ND (<0.043)	ND (<0.065)	ND (<0.062)	ND (<0.065)	0.079 ±0.0081	0.070 ±0.0099	0.070 ~0.079	0.12 ±0.014	
		全国平均値 ²⁾ 最小値~最大値	0.037	0.020	0.066			0.070			0.082	0.18	
			0.001 ~0.41	0.000 ~0.21	0.000 ~1.2			0.004 ~1.0			0.023 ~0.31	0.10 ~0.49	
天然放射性核種	K - 40		32± 0.95	73± 0.59	240± 1.3	51± 1.1	52± 1.1	51~52	66± 0.59	68± 0.70	66~68	140± 1.1	
		Be - 7	ND (<0.63)	0.17 ±0.054	0.82 ±0.13	ND (<0.59)	ND (<0.59)	ND (<0.59)	ND (<0.22)	ND (<0.32)	ND (<0.32)	ND (<0.35)	
	トリウム系列	Ac - 228	ND (<0.51)	ND (<0.12)	ND (<0.25)	ND (<0.50)	ND (<0.49)	ND (<0.50)	ND (<0.14)	ND (<0.18)	ND (<0.18)	ND (<0.21)	
		Pb - 212	ND (<0.20)	0.035 ±0.0083	ND (<0.050)	ND (<0.11)	ND (<0.11)	ND (<0.11)	ND (<0.030)	0.040 ±0.013	ND (<0.030) ~0.040	ND (<0.045)	
		Bi - 212	ND (<1.1)	ND (<0.35)	ND (<0.75)	ND (<1.2)	ND (<1.1)	ND (<1.2)	ND (<0.39)	ND (<0.49)	ND (<0.49)	ND (<0.71)	
		Tl - 208	ND (<0.25)	ND (<0.058)	ND (<0.12)	ND (<0.23)	ND (<0.22)	ND (<0.23)	ND (<0.069)	ND (<0.087)	ND (<0.087)	ND (<0.11)	
	ウラン系列	Ra - 226	ND (<3.8)	ND (<0.72)	ND (<1.4)	ND (<3.6)	ND (<3.5)	ND (<3.6)	ND (<0.82)	ND (<0.76)	ND (<0.82)	ND (<1.2)	
		Pb - 214	ND (<0.20)	ND (<0.043)	ND (<0.085)	ND (<0.19)	ND (<0.19)	ND (<0.19)	ND (<0.051)	ND (<0.065)	ND (<0.065)	ND (<0.081)	
		Bi - 214	ND (<0.19)	ND (<0.051)	ND (<0.11)	ND (<0.18)	ND (<0.19)	ND (<0.19)	ND (<0.058)	ND (<0.073)	ND (<0.073)	ND (<0.097)	
	アクチノウラン系列	U - 235	ND (<0.21)	ND (<0.039)	ND (<0.078)	ND (<0.20)	ND (<0.19)	ND (<0.20)	ND (<0.045)	ND (<0.042)	ND (<0.045)	ND (<0.065)	

注) 計数値がその計数誤差の3倍を下回るものについてはNDとし、()内にその検出限界を示した。

表3 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による空間放射線量率

測定年月	シンチレーションサーベイメータ (nGy/h)	モニタリングポスト (cps)		
		最低値	最高値	平均値
平成元年4月	59	15.0	18.0	16.0
5月	61	14.8	20.5	16.3
6月	62	15.0	21.3	16.2
7月	57	14.8	20.2	16.0
8月	57	15.0	19.2	16.3
9月	57	13.4	21.3	16.4
10月	58	15.2	19.2	16.4
11月	58	15.2	22.3	16.4
12月	57	14.8	19.7	16.4
平成2年1月	58	15.2	20.2	16.3
2月	57	15.2	21.5	16.3
3月	57	15.2	19.7	16.3
年間値	57 ~ 62	13.4	22.3	16.3
前年度の7月～3月の値	55 ~ 65	13.0	21.8	16.2

れた場合は、検出限界に近い値となった。

3. 空間放射線量率

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による空間放射線量率の調査結果は、表3のとおりであった。シンチレーションサーベイメータによる測定値は、57～62nGy/h、モニタリングポストによる測定値は13.4～22.3 cpsであり、いずれも前年度と同程度であった。また、モニタリングポストの月間最高値は12回のうち11回まで雨もしくは雪の日に記録されたもので、降水時に高くなる傾向が確認された。

ま と め

平成元年度のデータは、ほぼ前年度と同程度であり、全国平均値に近いもしくはより低目の値となった。

1. 定時降水の全ベータ放射能は、秋期から冬期にかけて7回検出されたが、 γ 線スペクトロメトリーによる核種分析では、いずれも人工放射性核種は検出されなかった。
2. 人工放射性核種のCs-137は、土壌、降下物、日常食、海産生物(カレイ)で検出されたが、全国平均値と同程度もしくは下回った値となった。
3. 天然放射性核種は、ほぼ前年度と同程度の濃度であった。
4. 空間放射線量率は前年度と同程度で、モニタリングポストの値は降水時に上昇することが確認された。

文 献

- 1) 科学技術庁原子力安全局原子力安全課防災環境対策室：放射能測定調査委託実施計画書(平成元年)。

- 2) 科学技術庁：第32回環境放射能調査研究成果論文抄録集(平成元年度)。

- 3) 西原幸一、三好健治、浮田和也、中野 智：香川県公害研究センター所報, 14, 109(1989)。