

香川県における環境放射能調査 (VII)

Radioactivity Survey Data in Kagawa Prefecture (VII)

田村 章
Akira TAMURA

大津 和久
Kazuhisa OOTSU

橋本 魁躬
Osami HASHIMOTO

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6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6年4月1日～平成7年3月31日
(降下物については平成6年3月1日～平成7年3月1日)

2. 調査地点及び調査項目

調査地点及び調査項目は図1に示すとおりである。

3. 調査方法

調査方法は、前報¹⁾に示すとおりである。

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60検体中1検体から検出された。例年^{1)～4)}、12月～2月の冬期に集中して検出されていたが、今年度は、秋期に検出された。

なお、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ーによる核種分析を行ったが、人工放射性核種は検出されなかった。

【調査項目】

- (1) 全ベータ放射能調査
 - ① 定時降水
- (2) 核種分析調査
 - ① 大気浮遊じん
 - ② 降下物
 - ③ 陸水（蛇口水）
 - ④ 土壌
 - ⑤ 精米
 - ⑥-1 野菜（ダイコン）
 - ⑥-2 野菜（ホウレンソウ）
 - ⑦ 牛乳
 - ⑧-1 日常食（農村部）
 - ⑧-2 日常食（都市部）
 - ⑨ 海産生物（カレイ）
- (3) 空間線量率調査
 - ① サーベイメータ
 - ② モニタリングポスト

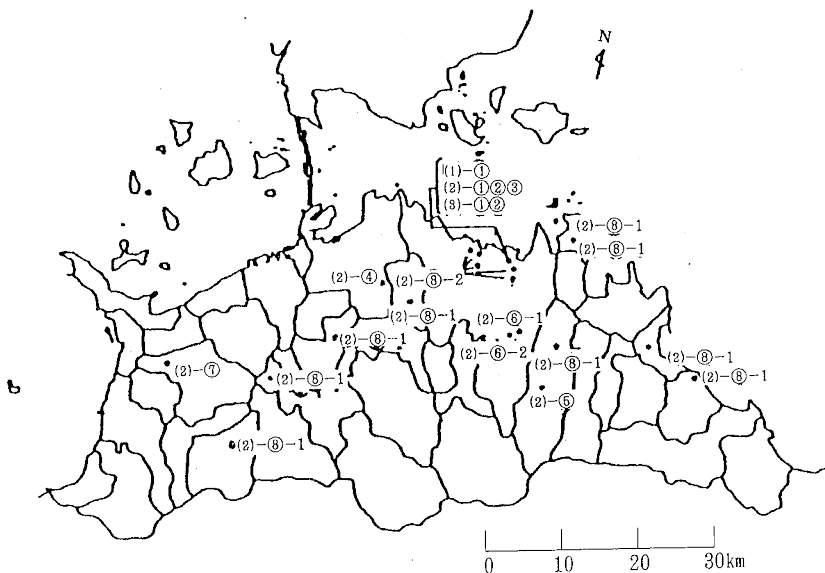


図1 調査地点及び調査項目

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、日常食、海産生物から検出されたが、その濃度は、いずれも全国平均値⁵⁾と同程度の値であった。また、これ以外の人工放射性核種は、検出されなかった。

天然放射性核種のうち、検出頻度の最も高かったのは、K-40であり、全試料から検出された。濃度は、前年度と同程度であった。また、大気中の窒素原子や酸素原子と宇宙線との核反応で生成されるBe-7は、大気浮遊じん、降下物及び野菜（ホウレンソウ）から検出された。

それ以外の測定可能な天然放射性核種は、大気浮遊じん、土壌、降下物、野菜（ホウレンソウ）、牛乳、日常食、海産生物から検出された。

3. 空間放射線量率

シンチレーション式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を表3に示す。

シンチレーション式サーベイメータによる空間放射線量率は、平成3年10月の庁舎移転に伴い測定地点を変更したが、ほぼ同レベルに推移していた。また、モニタリングポストの月間最高値は降雨時に記録されており、前年度と同じく降水による影響が確認された。

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)		月間降水量 (MBq/km ²)	備考
				最低値	最高値		
平成6年	4月	43.0	7	ND	ND	—	1回検出
	5月	62.0	6	ND	ND	—	
	6月	71.0	7	ND	ND	—	
	7月	54.5	3	ND	ND	—	
	8月	11.5	2	ND	ND	—	
	9月	149.0	8	ND	ND	—	
	10月	47.5	4	ND	1.0	7.3	
	11月	18.5	5	ND	ND	—	
平成7年	12月	38.5	5	ND	ND	—	
	1月	28.0	4	ND	ND	—	
	2月	7.5	3	ND	ND	—	
	3月	26.0	6	ND	ND	—	
年間値		557.0	60	ND	1.0	—～7.3	1回検出
前年度までの過去3年間の値			264	ND	9.2	—～53	

(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			4.4~6.15	7.12~9.8	10.11~12.7	1.5~3.9	-	6.15	12.9	-	7.28	7.28
人工放射性核種	Cs-137	本県	ND (<0.0039)	ND (<0.0065)	ND (<0.0062)	ND (<0.012)	ND	ND (<0.30)	ND (<0.28)	ND	37±0.79	1.8±0.33
		※ 全国					0.00031			0.10	20	7.4
		平均値 ¹⁾ 最小値 ~最大値					0.00000 ~0.0018			0.000 ~0.46	0.23 ~93	0.034 ~34
天然放射性核種	K-40		0.09±0.026	0.14±0.042	0.19±0.040	0.18±0.056	0.09~0.19	19±2.3	28±2.5	19~28	114±7.1	97±6.1
	Be-7		2.4±0.041	1.3±0.039	4.1±0.061	4.9±0.069	1.3~4.9	ND (<3.1)	ND (<3.7)	ND	ND (<12)	ND (<9.6)
天然放射性核種	トリウム系列	Ac-228	ND (<0.030)	ND (<0.044)	ND (<0.045)	ND (<0.086)	ND	ND (<1.7)	ND (<1.7)	ND	67±2.8	86±2.7
		Pb-212	ND (<0.0060)	ND (<0.0088)	ND (<0.0094)	0.0079 ±0.00003	ND~0.0079	ND (<0.34)	ND (<0.36)	ND	75±1.0	94±0.99
		Bi-212	ND (<0.063)	ND (<0.091)	ND (<0.089)	0.0083 ±0.00013	ND~0.0083	ND (<4.3)	ND (<4.1)	ND	80±6.7	90±6.2
		Tl-208	ND (<0.013)	ND (<0.020)	ND (<0.019)	0.0071 ±0.00005	ND~0.0071	ND (<0.9)	ND (<0.9)	ND	72±1.9	86±1.8
天然放射性核種	ウラン系列	Ra-226	ND (<0.20)	ND (<0.18)	ND (<0.20)	ND (<0.42)	ND	ND (<11.1)	ND (<11.1)	ND	62±16	53±15
		Pb-214	ND (<0.011)	0.027 ±0.0056	ND (<0.017)	ND (<0.031)	ND~0.027	ND (<0.67)	ND (<0.65)	ND	22±1.01	23±0.9
		Bi-214	ND (<0.011)	ND (<0.017)	ND (<0.016)	ND (<0.024)	ND	ND (<0.72)	ND (<0.75)	ND	21±1.07	20±0.96
天然放射性核種	742144 系列	U-235	ND (<0.011)	ND (<0.010)	ND (<0.012)	ND (<0.024)	ND	ND (<0.62)	ND (<0.62)	ND	ND (<2.7)	ND (<2.6)

(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、()内にその検出下限値を示した。なお、検出下限値の計算については、科学技術庁放射能測定シリーズ¹⁾に従った。

※ 放射化学分析による測定結果であるため、検出限界値が本県より1桁低くなっている。

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

試料名(単位)		降 下 物 (MBq/km ²)												
		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	年間値
採取年月日		3.1~4.1	4.1~5.2	5.2~6.1	6.1~7.1	7.1~8.1	8.1~9.1	9.1~9.30	9.30~11.1	11.1~12.1	12.1~12.31	12.31~2.1	2.1~3.1	-
人工放射 性核種	本 県	ND (<0.060)	ND (<0.057)	ND (<0.056)	ND (<0.053)	ND (<0.051)	ND (<0.054)	ND (<0.051)	ND (<0.052)	ND (<0.051)	ND (<0.052)	ND (<0.054)	ND (<0.053)	ND
	※ 全 国	平均値 ³⁾												0.025
	最小値 ~最大値													0.0000 ~0.35
天	K-40	3.9±0.46	1.5±0.38	3.9±0.45	1.1±0.36	2.4±0.43	1.1±0.37	1.5±0.38	1.2±0.38	1.5±0.35	2.4±0.41	2.0±0.39	1.5±0.37	1.1 ~3.9
	Be-7	83±0.86	62±0.76	57±0.71	77±0.77	37±0.54	5±0.22	17±1.04	56±0.64	27±0.46	58±0.67	43±0.58	47±0.56	5~117
放 射	Ac-228	ND (<0.42)	ND (<0.36)	ND (<0.39)	ND (<0.37)	ND (<0.38)	ND (<0.29)	ND (<0.37)	ND (<0.33)	ND (<0.33)	ND (<0.37)	ND (<0.35)	ND (<0.32)	ND
	Pb-212	0.27 ±0.032	0.17 ±0.027	0.16 ±0.027	0.081 ±0.026	0.08 ±0.026	ND (<0.060)	0.11 ±0.029	ND (<0.074)	ND (<0.065)	0.13 ±0.026	0.14 ±0.026	0.16 ±0.025	ND ~0.27
	Bi-212	ND (<0.89)	ND (<0.89)	ND (<0.88)	ND (<0.73)	ND (<0.80)	7.4 ±0.023	ND (<0.78)	ND (<0.76)	ND (<0.79)	ND (<0.81)	ND (<0.82)	ND (<0.78)	ND ~0.74
	Tl-208	0.25 ±0.06	ND (<0.17)	0.17 ±0.057	ND (<0.16)	ND (<0.18)	ND (<0.16)	ND (<0.17)	ND (<0.17)	ND (<0.15)	0.22 ±0.056	ND (<0.16)	ND (<0.16)	ND ~0.25
性 核 種	Ra-226	ND (<2.9)	ND (<2.4)	ND (<2.6)	ND (<2.6)	ND (<2.4)	ND (<2.1)	ND (<2.6)	ND (<2.4)	ND (<2.1)	ND (<2.5)	ND (<2.4)	ND (<2.4)	ND
	Pb-214	0.34 ±0.054	ND (<0.14)	ND (<0.15)	ND (<0.14)	ND (<0.14)	0.13 ±0.040	ND (<0.14)	ND (<0.14)	ND (<0.12)	ND (<0.13)	0.17 ±0.045	ND (<0.13)	ND ~0.34
	Bi-214	0.19 ±0.051	ND (<0.14)	ND (<0.15)	ND (<0.13)	0.14 ±0.048	ND (<0.13)	ND (<0.15)	ND (<0.14)	ND (<0.13)	ND (<0.14)	0.17 ±0.048	ND (<0.14)	ND ~0.19
79系 系列	U-235	ND (<0.16)	ND (<0.13)	ND (<0.15)	ND (<0.14)	ND (<0.13)	ND (<0.12)	ND (<0.14)	ND (<0.13)	ND (<0.12)	ND (<0.14)	ND (<0.13)	ND (<0.13)	ND

(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、()内にその検出下限値を示した。なお、検出下限値の計算については、科学技術庁放射能測定シリーズ⁹⁾に従った。

※ 放射化学分析による測定結果であるため、検出限界値が本県より1桁低くなっている。

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)				海産物	
				/100g	/100g	1回目	2回目	年間値	1回目		2回目		年間値	カレイ (Bq/Kg生)
									農村部	都市部	農村部	都市部		
採取年月日			10.14	10.17	10.17	8.19	2.8	-	6.19	6.19	12.11	12.11		11.28
人工 放射 性 核 種	本 県		ND (<0.075)	ND (<0.024)	ND (<0.067)	ND (<0.076)	ND (<0.069)	ND	ND (<0.034)	0.047 ±0.013	0.046 ±0.013	0.048 ±0.012	ND ~0.048	0.107 ±0.018
		※ 平均値 ¹⁾	0.050	0.047	0.066			0.046					0.061	0.14
	※ 全 国	最小値 ~最大値	0.0000 ~0.71	0.0000 ~0.81	0.0000 ~1.3			0.0000 ~0.28					0.019 ~0.21	0.051 ~0.29
天	K-40		25±0.8	84±0.63	271±1.7	50±1.1	46±1.0	46~50	58±0.71	65±0.78	68±0.82	61±0.73	58~68	104±1.1
	Be-7		ND (<0.55)	ND (<0.20)	1.4 ±0.18	ND (<0.54)	ND (<0.56)	ND	ND (<0.39)	ND (<0.46)	ND (<0.43)	ND (<0.45)	ND	ND (<0.63)
然 放 射 性 核 種	ト リ ウ ム 系 列	Ac-228	ND (<0.44)	ND (<0.11)	ND (<0.32)	0.45 ±0.15	ND (<0.45)	ND ~0.45	ND (<0.19)	ND (<0.22)	ND (<0.21)	ND (<0.18)	ND	ND (<0.27)
		Pb-212	ND (<0.12)	ND (<0.024)	ND (<0.067)	ND (<0.12)	ND (<0.11)	ND	0.043 ±0.014	ND (<0.045)	ND (<0.044)	0.040 ±0.013	ND ~0.043	0.061±0.018
		Bi-212	ND (<1.1)	ND (<0.37)	ND (<1.02)	ND (<1.1)	ND (<1.0)	ND	ND (<0.55)	ND (<0.57)	ND (<0.63)	ND (<0.57)	ND	ND (<0.81)
		Tl-208	ND (<0.24)	ND (<0.066)	0.18 ±0.057	ND (<0.23)	ND (<0.21)	ND	0.10 ±0.032	ND (<0.113)	ND (<0.107)	ND (<0.098)	ND ~0.10	ND (<0.14)
性 核 種	ウ ラ ン 系 列	Ra-226	ND (<3.6)	ND (<0.83)	ND (<2.0)	ND (<3.8)	ND (<3.6)	ND	ND (<0.74)	ND (<0.74)	ND (<0.77)	ND (<0.77)	ND	ND (<1.8)
		Pb-214	ND (<0.20)	ND (<0.046)	ND (<0.13)	0.41 ±0.069	0.18 ±0.059	0.18 ~0.41	ND (<0.072)	ND (<0.080)	ND (<0.080)	ND (<0.071)	ND	ND (<0.10)
		Bi-214	ND (<0.19)	ND (<0.054)	ND (<0.14)	0.37 ±0.068	0.24 ±0.059	0.24 ~0.37	ND (<0.085)	0.12 ±0.029	ND (<0.088)	ND (<0.078)	ND ~0.12	ND (<0.11)
74セシウム 系列	U-235	ND (<0.20)	ND (<0.047)	ND (<0.115)	ND (<0.21)	ND (<0.20)	ND	ND (<0.042)	ND (<0.042)	ND (<0.044)	ND (<0.043)	ND	ND (<0.10)	

(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、()内にその検出下限値を示した。なお、検出下限値の計算については、科学技術庁放射能測定シリーズ⁴⁾に従った。

※ 放射化学分析による測定結果であるため、検出限界値が本県より1桁低くなっている。

表3 シンチレーション式サーベイメーター及びモニタリングポストによる空間放射線量率

採 取 年 月		シンチレーション サーベイメーター (nGy/h)	モニタリングポスト (cps)		
			最低値	最高値	平均値
平成6年	4 月	71	15.2	19.8	16.3
	5 月	73	15.1	20.0	16.2
	6 月	73	15.2	19.0	16.3
	7 月	71	14.9	22.1	16.2
	8 月	71	14.9	19.0	16.2
	9 月	76	15.4	20.5	16.5
	10 月	71	15.2	22.5	16.4
平成7年	11 月	76	15.0	18.6	16.4
	12 月	75	15.2	20.7	16.5
	1 月	75	15.2	21.6	16.3
	2 月	70	15.1	21.5	16.3
	3 月	75	15.2	19.5	16.3
年 間 値		70 ~ 76	14.9	22.5	16.3
前年度までの過去3年間の値		64 ~ 77	14.3	24.0	16.2

ま と め

平成6年度のデータは、ほぼ前年度と同程度であり全国平均値と同レベルであった。

1. 定時降水の全ベータ放射能は、1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、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、日常食、海産生物から検出されたが全国平均値と同程度の濃度であった。
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、前年度と同様降水による影響が確認された。

文 献

- 1) 冠野禎男, 西原幸一, 岩崎幹男, 三好健治: 香川県環境研究センター所報, 15, 85 (1990)
- 2) 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)
- 3) 冠野禎男, 西原幸一, 岩崎幹男, 三好健治: 香川県環境研究センター所報, 16, 73 (1991)
- 4) 冠野禎男, 西原幸一, 瀬戸義久, 三好健治: 香川県環境研究センター所報, 17, 85 (1992)
- 5) 科学技術庁: 第37回環境放射能調査研究成果論文抄録集(平成6年度)
- 6) 科学技術庁: 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(平成2年改訂版)