

香川県における環境放射能調査 (X)

Radioactivity Survey Data in Kagawa Prefecture (X)

田村 章
Akira TAMURA

南 陽子
Youko MINAMI

日野康良
Yasuyoshi HINO

はじめに

香川県では、昭和63年度から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9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9年4月1日～平成10年3月31日
(降下物については平成9年3月1日～平成10年3月2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

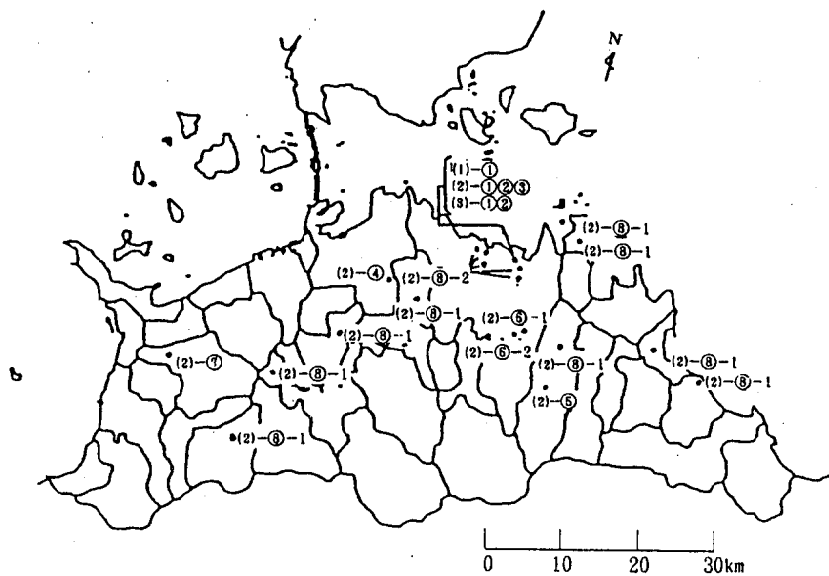
調査方法は、前報¹⁾に示すとおりである。

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を、表1に示した。測定した82検体中からは、全ベータ放射能が検出されなかった。

過去3年間^{2)~4)}では、3回検出されたが、ゲルマニウム半導体核種分析装置を用いて、 γ 線スペクトロメトリによる核種分析を行った結果、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を、表2-1～表2-3に示した。人工放射性核種のCs-137は、前年度同様、土壌、野菜（ダイコン）、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、K-40は、ほとんどの試料から検出されており、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、陸水、降下物及び野菜（ダイコン・ホウレンソウ）から検出された。その他の天然放射性核種は、陸水・精米では、検出されず、大気浮遊じんでは、Bi-212、土壌では、Ac-228・Pb-212・Bi-

212・Tl-208・Ra-226・Pb-214・Bi-214、降下物では、Pb-212・Tl-208、野菜では、Ac-228、牛乳では、Pb-214・Bi-214、日常食では、Ac-228・Pb-212・Tl-208・Pb-214、海産生物では、Ac-228・Pb-212が検出された。

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に示した。

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、ほぼ同レベルで推移していた。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)		月間降下量 (MBq/km ²)	備考	
			最低値	最高値			
平成9年	4月	77.0	6	ND	ND	ND	
	5月	61.5	7	ND	ND	ND	
	6月	44.5	5	ND	ND	ND	
	7月	225.5	12	ND	ND	ND	
	8月	47.0	5	ND	ND	ND	
	9月	162.0	6	ND	ND	ND	
	10月	29.0	5	ND	ND	ND	
	11月	84.0	8	ND	ND	ND	
平成10年	12月	53.0	3	ND	ND	ND	
	1月	74.0	8	ND	ND	ND	
	2月	64.5	8	ND	ND	ND	
	3月	70.5	9	ND	ND	ND	
年間値		992.5	82	ND	ND	ND～ND	
前年度までの過去3年間の値			203	ND	7.4	ND～13.5	

(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	0~5cm	5~20cm
採取月日			4.7~6.10	7.3~9.10	10.7~12.12	1.7~3.4	-	6.11	12.15	-	7.23	7.23
人工放射 性核種	Cs-137	本県	ND (<0.0066)	ND (<0.0070)	ND (<0.0064)	ND (<0.0074)	ND	ND (<0.35)	ND (<0.29)	ND	16±0.59	4.2±0.39
		※ 全 国					0.00014			0.055	17	8.0
		※ 平均値 ¹⁾ 最小値 ~最大値					0.00000 ~0.0012			0.000 ~0.23	0.48 ~79	0.41 ~61
天然放射 性核種	K-40		ND (<0.13)	ND (<0.12)	ND (<0.12)	0.17±0.042	ND~0.17	23±2.6	23±2.4	23	97±6.9	91±6.0
	Be-7		3.2±0.057	2.1±0.051	4.0±0.064	5.3±0.073	2.1~5.3	ND (<3.6)	3.3±1.1	ND~3.3	ND (<8.5)	ND (<8.1)
天然放射 性核種	トリウム 系列	Ac-228	ND (<0.042)	ND (<0.039)	ND (<0.040)	ND (<0.047)	ND	ND (<1.6)	ND (<1.6)	ND	76±2.9	76±2.6
		Pb-212	ND (<0.009)	ND (<0.0089)	ND (<0.0095)	ND (<0.0102)	ND	ND (<0.39)	ND (<0.34)	ND	64±0.94	69±0.89
		Bi-212	ND (<0.104)	0.093±0.031	ND (<0.098)	ND (<0.109)	ND~0.093	ND (<4.8)	ND (<4.2)	ND	79±6.5	79±6.2
		Tl-208	ND (<0.022)	ND (<0.020)	ND (<0.019)	ND (<0.022)	ND	ND (<1.04)	ND (<0.86)	ND	64±1.8	75±1.7
天然放射 性核種	ウラン 系列	Ra-226	ND (<0.28)	ND (<0.26)	ND (<0.27)	ND (<0.26)	ND	ND (<11.2)	ND (<11.3)	ND	53±13	48±12
		Pb-214	ND (<0.031)	ND (<0.029)	ND (<0.030)	ND (<0.035)	ND	ND (<1.30)	ND (<1.12)	ND	17±1.5	18±1.4
		Bi-214	ND (<0.018)	ND (<0.016)	ND (<0.016)	ND (<0.018)	ND	ND (<0.85)	ND (<0.74)	ND	18±1.02	17±0.91
天然放射 性核種	79k-9M 系列	U-235	ND (<0.015)	ND (<0.014)	ND (<0.015)	ND (<0.014)	ND	ND (<0.58)	ND (<0.59)	ND (<2.1)	ND (<2.2)	

(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 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	
採取月日		3.3~4.1	4.1~5.1	5.1~6.2	6.2~7.1	7.1~8.1	8.1~9.1	9.1~10.1	10.1~10.31	10.31~12.1	12.1~1.5	1.5~2.2	2.2~3.2	-
人工放射 性核種	本 県	ND (<0.052)	ND (<0.052)	ND (<0.057)	ND (<0.054)	ND (<0.058)	ND (<0.050)	ND (<0.053)	ND (<0.058)	ND (<0.053)	ND (<0.057)	ND (<0.050)	ND (<0.053)	ND
	※ 平均値 ¹⁾													0.017
	全 国 ~ 最大値													
天	K-40	ND (<1.07)	2.3±0.42	1.5±0.40	1.4±0.38	2.6±0.42	ND (<1.07)	1.2±0.36	2.1±0.40	ND (<1.1)	2.1±0.39	1.7±0.37	ND (<1.1)	ND ~2.6
	Be-7	122±0.98	85±0.83	97±0.91	59±0.68	52±0.69	32±0.50	96±0.90	43±0.63	38±0.57	56±0.70	101±0.99	71±0.76	32~122
然 放 射	Ac-228	ND (<0.37)	ND (<0.37)	ND (<0.38)	ND (<0.34)	ND (<0.36)	ND (<0.30)	ND (<0.35)	ND (<0.35)	ND (<0.30)	ND (<0.32)	ND (<0.35)	ND (<0.35)	ND
	Pb-212	ND (<0.081)	ND (<0.69)	ND (<0.071)	ND (<0.070)	0.13 ±0.027	ND (<0.065)	ND (<0.076)	ND (<0.075)	ND (<0.068)	0.08 ±0.024	0.09 ±0.026	0.08 ±0.025	ND ~0.13
	Bi-212	ND (<0.80)	ND (<0.79)	ND (<0.80)	ND (<0.77)	ND (<0.90)	ND (<0.75)	ND (<0.74)	ND (<0.83)	ND (<0.81)	ND (<0.76)	ND (<0.84)	ND (<0.75)	ND
	Tl-208	ND (<0.15)	ND (<0.17)	ND (<0.17)	ND (<0.16)	0.18 ±0.057	ND (<0.15)	ND (<0.15)	ND (<0.17)	ND (<0.16)	ND (<0.16)	ND (<0.16)	ND (<0.15)	ND ~0.18
性 核 種	ウ ラ ン 系 列	Ra-226	ND (<2.2)	ND (<2.2)	ND (<2.2)	ND (<2.2)	ND (<2.1)	ND (<2.3)	ND (<2.3)	ND (<2.3)	ND (<2.2)	ND (<2.3)	ND (<2.2)	ND (<2.1)
	Pb-214	ND (<0.14)	ND (<0.15)	ND (<0.15)	ND (<0.14)	ND (<0.15)	ND (<0.12)	ND (<0.14)	ND (<0.14)	ND (<0.12)	ND (<0.13)	ND (<0.13)	ND (<0.13)	ND
	Bi-214	ND (<0.13)	ND (<0.14)	ND (<0.14)	ND (<0.14)	ND (<0.14)	ND (<0.14)	ND (<0.13)	ND (<0.15)	ND (<0.13)	0.13 ±0.043	ND (<0.14)	ND (<0.13)	ND
プ タ ニ ウ 系 列	U-235	ND (<0.13)	ND (<0.12)	ND (<0.13)	ND (<0.12)	ND (<0.12)	ND (<0.13)	ND (<0.13)	ND (<0.13)	ND (<0.13)	ND (<0.12)	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⁶⁾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)				海産生物	
				ダイコン	ホウレンソウ	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		
採取月日			10.27	10.27	10.27	8.12	2.16	-	6.15	6.15	12.4	12.4		11.28
人工放射核種	本県	ND (<0.068)	0.020 ±0.006	ND (<0.069)	ND (<0.071)	ND (<0.089)	ND	ND (<0.038)	ND (<0.035)	ND (<0.037)	0.036 ±0.012	ND ~0.036	0.091 ±0.016	
	※ 全国	0.024	0.016	0.032			0.016					0.034	0.11	
	※ 平均値 ⁵⁾	0.0000 ~0.41	0.0000 ~0.21	0.0000 ~0.47			0.0000 ~0.11					0.0029 ~0.11	0.025 ~0.25	
天然放射核種	K-40	19±0.8	52±0.44	224±1.6	49±1.1	47±1.1	47~49	67±0.78	62±0.74	71±0.79	63±0.75	62~71	134±1.1	
	Be-7	ND (<0.59)	0.24 ±0.055	0.77 ±0.25	ND (<0.56)	ND (<0.57)	ND	ND (<0.41)	ND (<0.37)	ND (<0.48)	ND (<0.38)	ND	ND (<0.36)	
放射性核種	トリスラウム系列	Ac-228	ND (<0.44)	0.12 ±0.028	0.26 ±0.087	ND (<0.46)	ND (<0.53)	ND	ND (<0.19)	ND (<0.18)	ND (<0.19)	0.18 ±0.059	ND ~0.18	0.24±0.07
	Pb-212	ND (<0.11)	ND (<0.018)	ND (<0.17)	ND (<0.11)	ND (<0.12)	ND	0.072 ±0.014	ND (<0.032)	0.042 ±0.013	0.053 ±0.013	ND ~0.072	0.093±0.017	
	Bi-212	ND (<1.1)	ND (<0.28)	ND (<0.96)	ND (<1.1)	ND (<1.0)	ND	ND (<0.61)	ND (<0.54)	ND (<0.56)	ND (<0.57)	ND	ND (<0.71)	
	Tl-208	ND (<0.22)	ND (<0.046)	ND (<0.16)	ND (<0.21)	ND (<0.21)	ND	ND (<0.18)	ND (<0.10)	0.10 ±0.032	ND (<0.095)	ND ~0.10	ND (<0.11)	
放射性核種	ウラン系列	Ra-226	ND (<3.8)	ND (<0.72)	ND (<1.4)	ND (<3.5)	ND (<3.6)	ND	ND (<0.77)	ND (<0.77)	ND (<0.76)	ND (<0.76)	ND	ND (<1.3)
	Pb-214	ND (<0.19)	ND (<0.033)	ND (<0.17)	0.37 ±0.064	ND (<0.21)	ND ~0.37	ND (<0.077)	ND (<0.074)	0.079 ±0.024	ND (<0.069)	ND ~0.079	ND (<0.14)	
	Bi-214	ND (<0.18)	ND (<0.038)	ND (<0.20)	0.34 ±0.065	ND (<0.22)	ND ~0.34	ND (<0.082)	ND (<0.079)	ND (<0.081)	ND (<0.078)	ND	ND (<0.090)	
放射性核種	Th-235系列	U-235	ND (<0.23)	ND (<0.037)	ND (<0.079)	ND (<0.19)	ND (<0.21)	ND	ND (<0.045)	ND (<0.043)	ND (<0.043)	ND (<0.044)	ND	ND (<0.067)

(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⁵⁾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9年	4月	72	14.9	19.7	16.2	
	5月	72	14.5	20.0	15.9	
	6月	71	14.8	19.5	15.9	
	7月	72	14.9	20.9	16.3	
	8月	71	15.0	18.6	16.3	
	9月	73	15.0	20.6	16.4	
	10月	70	15.1	19.0	16.5	
	11月	71	15.0	25.2	16.8	
	12月	75	15.1	20.0	16.6	
	平成10年	1月	75	15.1	22.2	16.6
		2月	74	15.0	21.7	16.6
		3月	75	15.2	21.4	16.4
年間値		70~75	14.5	25.2	16.4	
前年度までの過去3年間の値		68~78	14.5	23.4	16.3	

ま と め 文 献

平成9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、測定した82検体中からは、検出されなかった。
2. 人工放射性核種のCs-137は、土壌、野菜(ダイコン)、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。

- 1) 冠野慎男, 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) 田村 章, 大津和久, 橋本魁躬: 香川県環境研究センター所報, 20, 81 (1995)
- 3) 田村 章, 大津和久, 橋本魁躬: 香川県環境研究センター所報, 21, 117 (1996)
- 4) 田村 章, 山下彰子, 橋本魁躬: 香川県環境研究センター所報, 22, 71 (1997)
- 5) 科学技術庁: 第40回環境放射能調査研究成果論文抄録集 (平成9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リメトリー (平成2年改訂版)