

分置

社内資料

PNC IJ1615 94-001

本資料は 年 月 日付けて登録区分、
変更する。

01.10.-4

[技術情報室]

東濃鉾山周辺の環境放射能に関する調査研究（平成5年度）

（動力炉・核燃料開発事業団 委託研究成果報告書）

1994年 3月

早稲田大学
理工学総合研究センター

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。


〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地49
核燃料サイクル開発機構
技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:
Technical Cooperation Section,
Technology Management Division,
Japan Nuclear Cycle Development Institute
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1184
Japan

© 核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)



社内資料

PNC  J1615 94-001

1994年 3月

東濃鉾山周辺の環境放射能に関する調査研究（平成5年度）

黒澤 龍平

要 旨

中部事業所において、鉾山の開発行為が周辺環境に及ぼす影響の有無を把握するための鉾山周辺の環境調査を、調査坑道の開坑前の昭和46年度以来、継続して実施している。

調査においては、中部事業所が測定したデータと比較するため、調査坑々内外のラドン及びその娘核種の濃度の測定を行うとともに、調査坑周辺の大気中の粉塵、河川水、飲料水、土壌、生物等の試料を採取しウラン、ラジウム等の含有量の分析測定を行った。

本報告書は、早稲田大学理工学総合研究センターが動力炉・核燃料開発事業団の委託により実施した研究の成果である。

契約番号：050D0244

事業団担当部課室および担当者：中部事業所 鉾山保安係 小林 保

・早稲田大学理工学総合研究センター

平成5年度東濃鉦山環境調査第三者チェック

早稲田大学理工学総合研究センター

表

頁

表-1	河川水のラジウム含有率	5-1
表-2	飲料水のラジウム含有率	5-1
表-3	土壌のラジウム含有率	5-2
表-4	空気中のウラン濃度	5-2
表-5	河川水のウラン含有率	5-3
表-6	飲料水のウラン含有率	5-3
表-7	土壌のウラン含有率	5-4
表-8	樹葉のウラン含有率	5-4
表-9	河川水のフッ素含有率	5-5
表-10	飲料水のフッ素含有率	5-5
表-11~16	ラドン・ラドン娘核種濃度 及びラドン湧出量	

表-1 河川水のラジウム含有率

測点 番号	採水位置	ラジウム含有率		備考
		pCi/l	Bq/m ³	
1-1	坑口(沈澱池オ-P-70-)	0.11	4.1	102 %
1-A	賤洞川上流(本流)	0.46	17	
1-B	賤洞川下流(本流)	0.62	23	
2	賤洞川合流点・沢田忠夫宅	0.62	23	
3	賤洞川入口・安藤昭二宅	0.84	31	
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	0.21	7.7	52 %
5	正馬様	—	—	< 9.4 Bq/m ³
6	柄石・奥村勝美宅	—	—	< 9.4 Bq/m ³
8	動燃事務所(分析排水)	0.23	8.7	54 %
9	正馬様上流	0.028	1.0	424 %
10	日吉川上流	0.12	4.6	111 %
11	日吉川下流	—	—	< 9.4 Bq/m ³
12	土岐川上流	0.14	5.1	96 %
13	土岐川下流	2.6	96	

表-2 飲料水のラジウム含有率

測点 番号	採水位置	ラジウム含有率		備考
		pCi/l	Bq/m ³	
1-1	坑口(現場事務所水道)	—	—	< 9.1 Bq/m ³
2	賤洞川合流点・沢田忠夫宅	0.14	5.1	85 %
3	賤洞川入口・安藤昭二宅	0.19	7.2	61 %
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	0.11	4.1	103 %
6	柄石・奥村勝美宅	0.12	4.6	106 %

— : 試料の計数率がBackground計数率より小さかったもの

備考欄: R. S. D. 値 (50%以上のもののみ記載)

R. S. D. : Relative Standard Deviation

表-3 土壌のラジウム含有率

測点 番号	採取位置		ラジウム含有率		備考
	地点	種類	Bq/kg	pCi/g	
1-1	坑口	表土	22.3	0.60	
1-A	賤洞川上流(本流)	川砂	18.8	0.51	
1-B	賤洞川下流(本流)	川砂	23.7	0.64	
1	賤洞川鉸山入口前	田土	28.7	0.78	
2	賤洞川合流点・沢田忠夫宅	畑土	52.1	1.41	
3	賤洞川入口・安藤昭二宅	川砂	29.1	0.79	
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	田土	204	5.53	
5	正馬様	田土	29.1	0.79	
6	柄石・奥村勝美宅	田土	26.7	0.72	
8	動燃事務所(分析排水)	表土	19.6	0.53	
9-1	通気立坑口	表土	19.3	0.52	
10	日吉川上流	川砂	43.3	1.17	
11	日吉川下流	川砂	17.5	0.47	
12	土岐川上流	川砂	33.0	0.89	
13	土岐川下流	川砂	39.0	1.05	

表-4 空気中のウラン濃度

測点 番号	採取位置	総吸引量 m ³	ウラン含有量 μg	空気中のウラン濃度		備考
				μg/m ³	²³⁸ U:Bq/m ³	
1-1	坑口	87.75	0.063	7.1 E-4	8.9 E-6	比放射能は 全て 0.746 (dpm/μg) とした。 (以下表5 ~表8も 同値)
1	鉸山入口	198.85	0.063	3.2 E-4	3.9 E-6	
2	賤洞川合流点	86.80	0.225	2.6 E-3	3.2 E-5	
3	賤洞川入口	70.80	0.037	5.3 E-4	6.4 E-6	
4	正馬様入口	105.00	0.072	6.7 E-4	8.5 E-6	
5	正馬様	192.00	0.061	3.2 E-4	3.9 E-6	
6	柄石	94.50	0.012	1.2 E-4	1.5 E-6	
8	動燃事務所	105.00	0.118	1.1 E-3	1.4 E-5	
9-1	通気立坑口	89.10	0.059	6.6 E-4	8.2 E-6	

表-5 河川水のウラン含有率

測点 番号	採水位置	水中ウラン濃度		備考
		$\mu\text{g}/\text{l}$	$^{238}\text{U}; \text{Bq}/\text{m}^3$	
1-1	坑口 (沈澱池オ-ハ'-70-)	2.0	25	
1-A	賤洞川上流 (本流)	0.12	1.4	
1-B	賤洞川下流 (本流)	0.13	1.7	
2	賤洞川合流点・沢田忠夫宅	0.080	0.99	
3	賤洞川入口・安藤昭二宅	0.049	0.61	
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	0.075	0.94	
5	正馬様	0.077	0.96	
6	柄石・奥村勝美宅	0.063	0.79	
8	動燃事務所 (分析排水)	0.11	1.4	
9	正馬様上流	0.18	2.2	
10	日吉川上流	0.041	0.52	
11	日吉川下流	0.037	0.46	
12	土岐川上流	0.12	1.5	
13	土岐川下流	0.11	1.4	

表-6 飲料水のウラン含有率

測点 番号	採水位置	水中ウラン濃度		備考
		$\mu\text{g}/\text{l}$	$^{238}\text{U}; \text{Bq}/\text{m}^3$	
1-1	現場事務所	0.051	0.64	
2	賤洞川合流点・沢田忠夫宅	0.12	1.5	
3	賤洞川入口・安藤昭二宅	0.26	3.2	
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	0.084	1.0	
6	柄石・奥村勝美宅	0.054	0.67	

表-7 土壌のウラン含有率

測点 番号	採取位置		試料 重量 mg	試料中の ウラン含有量 μg	ウラン含有率	
	地 点	種類			μg/g	²³⁸ U:Bq/kg
1-1	坑口	畑土	45.6	0.255	5.6	69.5
1-A	賤洞川上流(本流)	川砂	46.0	0.067	1.4	18.0
1-B	賤洞川下流(本流)	川砂	48.0	0.152	3.2	39.3
1-C	賤洞川鉾山入口前	田土	42.5	0.082	1.9	24.1
2	賤洞川合流点・沢田忠夫宅	畑土	46.4	0.180	3.9	48.2
3	賤洞川入口・安藤昭二宅	川砂	47.6	0.186	3.9	48.6
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	田土	46.6	0.247	5.3	65.9
5	正馬様	田土	48.6	0.052	1.1	13.3
6	柄石・奥村勝美宅	田土	46.1	0.214	4.6	57.8
8	動燃事務所	表土	49.1	0.040	0.8	10.1
9-1	通気立坑口	表土	47.7	0.027	0.6	7.1
10	日吉川上流	川砂	46.1	0.104	2.3	28.1
11	日吉川下流	川砂	46.9	0.100	2.1	26.5
12	土岐川上流	川砂	46.6	0.055	1.2	14.6
13	土岐川下流	川砂	47.6	0.061	1.3	15.9

表-8 樹葉のウラン含有率

測点 番号	採取位置	試料重量 mg	(灰分中) ウラン含有量 μg	ウラン含有率		備 考
				μg/g	²³⁸ U:Bq/kg	
1-1	坑口	49.4	0.133	2.7	33.6	
1	鉾山入口	50.0	0.110	2.2	27.4	
2	賤洞川合流点	49.7	0.124	2.5	31.1	
3	賤洞川入口	50.0	0.055	1.1	13.7	
4	正馬様入口	49.0	0.093	1.9	23.6	
5	正馬様	49.9	0.055	1.1	13.7	
6	柄石	50.0	0.135	2.7	33.6	
8	事務所	50.0	0.100	2.0	24.9	
9-1	通気立坑口	49.5	0.104	2.1	26.1	

表-9 河川水のフッ素含有率

測点 番号	採水位置	フッ素含有率 $\mu\text{g/ml}$	備 考
1-1	沈澱池	2.071	
1-A	賤洞川上流	0.035	
1-B	賤洞川下流	0.138	
2	賤洞川合流点	0.134	
3	賤洞川入口	0.071	
4	正馬様入口	0.083	
5	正馬様	0.137	
6	柄石	0.214	
8	事務所	0.227	
9	正馬様上流	0.208	
10	日吉川上流	0.117	
11	日吉川下流	0.091	
12	土岐川上流	0.101	
13	土岐川下流	0.112	

表-10 飲料水のフッ素含有率

測点 番号	採水位置	フッ素含有率 $\mu\text{g/ml}$	備 考
1-1	現場事務所	0.023	
2	沢田忠夫宅	0.027	
3	安藤昭二宅	0.079	
4	早瀬達夫宅	0.025	
6	奥村勝美宅	0.018	

表-11 東濃鉱山内ラドン・ラドン娘核種濃度（前期）

93年9月7日～10日

区分	測定箇所名	ラドン濃度		ラドン娘核種濃度				平衡係数	備考
		採取日時	Bq/m ³	²¹⁸ Po(RaA) Bq/m ³	²¹⁴ Pb(RaB) Bq/m ³	²¹⁴ Bi(RaC) Bq/m ³	EECRn Bq/m ³		
坑	鉱山入口コックレツ室前	7日15:45	12.1±2.1	10.91±3.01	6.29±0.35	3.64±0.55	5.77±0.42	0.48	
	坑口予備扇風機室前	7日14:53	18.1±2.3	0.42±1.17	4.71±0.14	4.76±0.21	4.28±0.16	0.24	
	堆積場	7日14:30	4.63±1.56	3.67±3.73	2.17±0.79	1.89±1.13	2.22±0.71	0.48	
外	通気立坑口	10日15:29	7.23±1.74	8.99±1.40	2.94±0.30	1.31±0.42	2.95±0.27	0.41	
(注) 7日 雨天									
坑 内	中段ポンプ座	9日 9:50	12.9±1.6	3.73±2.29	2.05±0.77	0.14±0.82	1.50±0.56	0.12	
	坑底ポンプ座前	9日 9:45	12.5±1.5	16.79±2.65	10.17±0.35	8.83±0.52	10.35±0.38	0.83	
	本延180m	9日10:55	214.7	48.90±6.52	12.20±1.88	15.10±2.21	17.12±1.45	0.08	
	本延240m	9日11:50	222.1	48.45±5.88	12.25±1.24	19.21±1.78	18.66±1.11	0.08	
	南延斜坑分岐	9日10:52	266.2	260.48±6.21	47.43±0.81	42.63±1.23	67.78±0.90	0.25	
	斜坑底	9日11:45	246.1	209.02±8.76	50.65±1.01	36.70±1.61	61.85±1.21	0.25	
	北延下盤45m	9日13:30	487.5	377.76±3.79	79.88±0.44	46.64±0.70	98.29±0.53	0.20	
北延上盤45m	9日1:40	227.2	137.54±8.65	34.94±1.82	23.29±2.61	41.21±1.64	0.18		

表-12 東濃鉾山周辺環境内ラドン・ラドン娘核種濃度(前期)

93年9月7日~10日

測定箇所名	ラドン濃度		ラドン娘核種濃度				平衡係数	備考
	採取日時	Bq/m ³	²¹⁸ Po(RaA) Bq/m ³	²¹⁴ Pb(RaB) Bq/m ³	²¹⁴ Bi(RaC) Bq/m ³	EECRn Bq/m ³		
賤洞 安藤氏宅	8日10:32	3.7±1.09	0.64± 1.28	1.66± 0.29	2.41± 0.40	1.84± 0.25	0.50	
賤洞川合流点 沢田氏宅	8日13:05	11.6±2.21	0±	0.99± 0.49	2.05± 0.38	1.28± 0.29	0.11	再計算・
賤洞川入口 安藤氏宅	8日13:53	55.1±3.32	8.13± 3.33	3.13± 0.70	1.14± 1.01	2.90± 0.63	0.05	
正馬様洞 上流	8日10:20	4.71±1.15	1.98± 2.75	4.44± 0.32	4.19± 0.50	4.09± 0.38	0.87	
正馬様洞	8日11:25	6.01±1.37	3.95± 0.62	3.13± 0.07	3.08± 0.11	3.29± 0.09	0.55	
正馬様入口 早瀬氏宅	8日13:15	2.93±2.38	5.08± 1.52	4.18± 0.18	3.18± 0.28	3.89± 0.21	1.32	
柄石 奥村氏宅	8日14:45	2.92±1.36	3.44± 1.61	1.44± 0.19	1.00± 0.30	1.48± 0.22	0.51	
動燃事務所	8日16:35	2.46±1.12	3.19± 1.85	2.14± 0.21	2.22± 0.34	2.28± 0.26	0.93	

表-13 ラドン湧出量

測定地点名、	採取日時	ラドン湧出量 Bq/m ² /sec	備考
賤洞 安藤氏宅	10日 10:24	1.53×10 ⁻²	61 min
通気立坑付近	10日 10:53	1.02×10 ⁻³	64 min
動燃事務所	10日 12:43	5.74×10 ⁻³	63 min

(注) 8日 全日雨天
9日 正午頃 台風14号通過

容器:149 mm
441 mmφ

*RaA濃度が負となったため、その濃度を0として再計算した

表-14 東濃鉾山内ラドン・ラドン娘核種濃度（後期） 2月2日～4日

区分	測定箇所名	ラドン濃度		ラドン娘核種濃度				平衡係数	備考
		採取日時	Bq/m ³	²¹⁸ Po(RaA) Bq/m ³	²¹⁴ Pb(RaB) Bq/m ³	²¹⁴ Bi(RaC) Bq/m ³	EECRn Bq/m ³		
坑外	鉾山入口コンプレッサ室前	2日15:20	2.2	0.58± 1.56	1.92± 0.17	2.68± 0.33	2.07± 0.23	0.94	
	坑口予備扇風機室前	2日14:06	3.9	2.93± 1.28	1.85± 0.19	1.95± 0.28	2.00± 0.20	0.51	
	堆積場	2日14:25	8.9	13.05± 3.66	3.40± 0.81	3.23± 1.15	4.34± 0.71	0.49	
	通気立坑口	2日16:58	1.6	0±	2.02± 0.71	3.30± 0.51	2.29± 0.42	1.43	再計算*
				*RaA濃度が負となったため、その濃度を0として再計算した。					
坑内	中段ポンプ座	3日14:00	0 **	0.49± 5.07	3.25± 1.34	5.20± 1.71	3.70± 1.09	----	
	坑底ポンプ座前	3日13:48	2.5	12.82± 4.04	4.45± 0.35	4.21± 0.66	5.23± 0.53	2.09	
	本延180m	3日13:38	108.4	66.71± 8.76	16.21± 2.32	6.36± 2.95	17.73± 1.88	0.16	
	本延215m	3日13:30	59.8	61.09± 8.70	14.52± 2.30	11.34± 2.92	18.16± 1.86	0.30	
	210m南延斜坑分岐	3日13:14	108.9	110.51± 5.72	17.72± 0.80	7.28± 1.25	23.57± 0.87	0.22	
	斜坑底	3日11:45	125.1	115.85± 1.86	20.61± 0.32	13.13± 0.44	27.69± 0.31	0.22	
	240m北延下盤42m	3日11:37	330.4	232.41± 3.97	34.52± 0.68	20.50± 0.94	49.81± 0.65	0.15	
	240m北延上盤45m	3日13:22	211.9	109.93± 8.22	23.31± 2.18	14.78± 2.76	29.10± 1.76	0.14	

**計算値は -3.7

表-15 東濃鉾山周辺環境内ラドン・ラドン娘核種濃度（後期）

94年2月2日～4日

測定箇所名	ラドン濃度		ラドン娘核種濃度				平衡係数	備考
	採取日時	Bq/m ³	²¹⁸ Po(RaA) Bq/m ³	²¹⁴ Pb(RaB) Bq/m ³	²¹⁴ Bi(RaC) Bq/m ³	EECRn Bq/m ³		
賤洞 安藤氏宅	2日15:51	4.4	3.64± 2.64	2.65± 1.27	5.15± 1.62	3.70± 1.03	0.84	
賤洞川合流点 沢田氏宅	3日15:55	4.4	32.52± 1.83	5.28± 0.23	1.84± 0.38	5.46± 0.27	1.24	
賤洞川入口 安藤氏宅	3日16:05	9.4	1.33± 3.17	1.16± 0.84	4.93± 1.06	2.61± 0.68	0.28	
正馬様洞 上流	4日13:05	9.4	5.97± 1.85	2.74± 0.19	2.44± 0.36	2.96± 0.26	0.31	
正馬様洞	4日12:15	12.9	8.36± 1.91	3.81± 0.21	1.86± 0.38	3.55± 0.27	0.28	
正馬様入口 早瀬氏宅	4日12:30	11.4	38.05± 4.66	7.36± 1.03	1.32± 1.46	8.26± 0.91	0.72	
柄石	4日10:47	11.9	0.97± 1.82	3.28± 0.20	3.91± 0.38	3.27± 0.26	0.27	
動燃事務所	4日 9:00	11.2	5.24± 2.84	4.29± 0.63	5.14± 0.89	4.71± 0.56	0.42	

表-16 ラドン湧出量

測定地点名	採取日時	ラドン湧出量 Bq/m ² /sec	備考
賤洞 安藤氏宅	2日16:51	4.16 × 10 ⁻²	90分
通気立坑付近	2日16:05	1.15 × 10 ⁻²	湿（残雪）89分
動燃事務所	4日 9:30	4.45 × 10 ⁻²	やや凍結 63分

(注)・2月3日 雪天（積雪数cm）

・湧出量測定点はいづれも地表面は湿った状態であった
 （特に通気立坑は悪条件であった）