

RNC 1615 97-001

本資料は 年 月 日付けで登録区分、
変更する。

01.10.-4

[技術情報室]

平成8年度 東濃鉾山周辺の環境放射能に関する調査研究

(動力炉・核燃料開発事業団 委託研究成果報告書)

1997年度 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)



FNC EJ1615 97-001

平成8年度 東濃鉾山周辺の環境放射能に関する調査研究

(動力炉・核燃料開発事業団 委託研究成果報告書)

1997年度 3月

早稲田大学理工学総合研究センター



PNC 1615 97-001

1997年3月

平成8年度
東濃鉾山周辺の環境放射能に関する調査研究

黒澤 龍平 *

要旨

東濃地科学センター（旧中部事業所）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、東濃地科学センター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：080D0161

事業団担当部課室および担当者：東濃地科学センター 安全担当役 広瀬 恒雄

* 早稲田大学理工学総合研究センター

平成8年度

東濃鉱山周辺の環境放射能に関する調査研究

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	8-1
表-2 飲料水のラジウム含有率	8-1
表-3 土壌のラジウム含有率	8-2
表-4 空気中のウラン濃度	8-2
表-5 河川水のウラン含有率	8-3
表-6 飲料水のウラン含有率	8-3
表-7 土壌のウラン含有率	8-4
表-8 樹葉のウラン含有率	8-4
表-9 河川水のフッ素含有率	8-5
表-10 飲料水のフッ素含有率	8-5
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 (沈殿池オーバーフロー)	0.070	2.6	185 %
1-A	賤河川上流 (本流)	0.226	8.4	
1-B	賤河川下流 (本流)	0.024	0.9	300 %
2	賤河川合流点・沢田忠夫宅	0.376	13.9	
3	賤河川入口・安藤昭二宅	0.138	5.1	76 %
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	0.416	15.4	
5	正馬様	0.070	2.6	159 %
6	柄石・奥村勝美宅	0.203	7.5	56 %
8	動燃事務所 (分析排水)	0.273	10.1	
9	正馬様上流	0.120	4.4	69 %
10	日吉川上流	0.127	4.7	82 %
11	日吉川下流	0.278	10.3	
12	土岐川上流	0.068	2.5	110 %
13	土岐川下流	0.043	1.6	202 %

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)	0.037	1.4	244 %
2	賤河川合流点・沢田忠夫宅	0.020	0.7	591 %
3	賤河川入口・安藤昭二宅	0.086	3.2	113 %
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	0.113	4.2	76 %
6	柄石・奥村勝美宅	0.148	5.5	

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 土壤のラジウム含有率

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	31.7	0.86	
1-A	賤洞川上流 (本流)	川砂	17.9	0.48	
1-B	賤洞川下流 (本流)	川砂	20.5	0.55	
1-C	賤洞川鉾山入口前	畑土	16.6	0.45	
2	賤洞川合流点・沢田忠夫宅	畑土	44.5	1.20	
3	賤洞川入口・安藤昭二宅	川砂	27.3	0.74	
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	田土	54.2	1.47	
5	正馬様	田土	26.1	0.71	
6	柄石・奥村勝美宅	田土	28.8	0.78	
8	動燃事務所 (分析排水)	表土	14.4	0.39	
9-1	通気立坑口	表土	26.6	0.72	
10	日吉川上流	川砂	12.6	0.34	
11	日吉川下流	川砂	14.0	0.38	
12	土岐川上流	川砂	14.8	0.40	
13	土岐川下流	川砂	24.2	0.66	

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	221.00	0.069	3.1 E-4	3.9 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	鉾山入口	135.15	0.024	1.8 E-4	2.2 E-6	
2	賤洞川合流点	145.35	0.031	2.1 E-4	2.7 E-6	
3	賤洞川入口	117.50	0.087	7.4 E-4	9.2 E-6	
4	正馬様入口	88.00	0.006	7.3 E-5	9.1 E-7	
5	正馬様	51.04	0.012	2.3 E-4	2.8 E-6	
6	柄石	53.90	0.063	1.2 E-3	1.5 E-5	
8	動燃事務所	115.00	0.022	1.9 E-4	2.4 E-6	
9-1	通気立坑口	43.00	0.060	1.4 E-3	1.7 E-5	

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
		μg/l	²³⁸ U:Bq/m ³	
1-1	坑口 (沈澱池オーバーフロー)	0.06	0.78	
1-A	賤河川上流 (本流)	1.63	20.26	
1-B	賤河川下流 (本流)	0.06	0.69	
2	賤河川合流点・沢田忠夫宅	2.94	36.57	
3	賤河川入口・安藤昭二宅	0.07	0.88	
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	0.03	0.31	
5	正馬様	0.07	0.85	
6	柄石・奥村勝美宅	0.10	1.23	
8	動燃事務所 (分析排水)	0.12	1.43	
9	正馬様上流	0.07	0.90	
10	日吉川上流	0.05	0.66	
11	日吉川下流	0.05	0.59	
12	土岐川上流	0.08	1.02	
13	土岐川下流	0.03	0.41	

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
		μg/l	²³⁸ U:Bq/m ³	
1-1	現場事務所	0.01	0.07	
2	賤河川合流点・沢田忠夫宅	0.05	0.56	
3	賤河川入口・安藤昭二宅	1.05	13.00	
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	0.12	1.52	
6	柄石・奥村勝美宅	0.05	0.65	

表-7 土壤のウラン含有率

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	38.5	0.014	0.35	4.4
1-A	賤洞川上流 (本流)	川砂	48.0	0.042	0.88	10.9
1-B	賤洞川下流 (本流)	川砂	43.2	0.060	1.39	17.3
1-C	賤洞川鉾山入口前	畑土	42.6	0.051	1.19	14.9
2	賤洞川合流点・沢田忠夫宅	畑土	42.0	0.097	2.30	28.6
3	賤洞川入口・安藤昭二宅	川砂	50.1	0.099	1.97	24.5
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	田土	44.6	0.061	1.43	17.8
5	正馬様	田土	47.2	0.110	2.34	29.1
6	柄石・奥村勝美宅	田土	45.9	0.027	0.58	7.2
8	動燃事務所	表土	40.4	0.094	2.34	29.0
9-1	通気立坑口	表土	41.8	0.076	1.81	22.5
10	日吉川上流	川砂	48.9	0.051	1.05	13.0
11	日吉川下流	川砂	47.2	0.086	1.82	22.6
12	土岐川上流	川砂	46.0	0.104	2.26	28.2
13	土岐川下流	川砂	49.3	0.007	0.15	1.8

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	50.8	0.022	0.42	5.3	
1	鉾山入口	51.9	0.052	1.00	12.4	
2	賤洞川合流点	40.3	0.014	0.34	4.3	
3	賤洞川入口	48.6	0.008	0.17	2.1	
4	正馬様入口	45.8	0.041	0.89	11.0	
5	正馬様	53.8	0.008	0.16	1.9	
6	柄石	57.1	0.041	0.72	9.0	
8	事務所	41.1	0.075	1.82	22.6	
9-1	通気立坑口	49.5	0.078	1.57	19.5	

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	2.92	
1-A	賤洞川上流	0.03	
1-B	賤洞川下流	0.97	
2	賤洞川合流点	0.09	
3	賤洞川入口	0.11	
4	正馬様入口	0.12	
5	正馬様	0.07	
6	柄石	0.12	
8	事務所	2.20	
9	正馬様上流	0.09	
10	日吉川上流	0.13	
11	日吉川下流	0.15	
12	土岐川上流	0.23	
13	土岐川下流	0.24	

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	0.37	
2	沢田忠夫宅	0.02	
3	安藤昭二宅	0.09	
4	早瀬達夫宅	1.33	
6	奥村勝美宅	0.04	

表-11 東濃鉱山周辺環境内ラドン・ラドン娘核種濃度(前期) 96年9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 (Bq/m ³)				平衡係数	備考
		採取日時	Bq/m ³	Po-218 (RaA)	Pb-214 (RaB)	Bi-214 (RaC)	EECRn		
坑	鉱山入口コンプレッサ室前	2日16:18	3.40 ± 1.18	1.33 ± 4.47	0.85 ± 0.98	1.88 ± 1.40	1.29 ± 0.87	0.38	
	坑口予備扇風機室前	2日14:57	7.13 ± 2.55	12.03 ± 4.07	1.72 ± 0.97	-0.89 ± 1.32	1.81 ± 0.83	0.25	
	堆積場	2日14:45	10.38 ± 3.80	7.05 ± 6.21	2.62 ± 1.64	2.78 ± 2.10	3.14 ± 1.33	0.30	
外	通気立坑口	2日15:45	1.83 ± 2.81	2.36 ± 1.73	1.02 ± 1.17	0.81 ± 0.87	1.08 ± 0.71	0.59	
	上盤連絡坑道中央	4日14:20	51.10	77.80 ± 16.80	36.80 ± 4.00	25.90 ± 5.40	36.90 ± 3.40	0.72	
坑	中段ポンプ座	4日10:08	13.66 ± 2.53	3.32 ± 7.91	3.49 ± 1.89	5.70 ± 2.55	4.31 ± 1.60	0.32	
	坑底ポンプ座前	4日10:00	13.31 ± 2.05	29.10 ± 8.64	14.20 ± 2.10	9.50 ± 2.80	13.90 ± 1.80	1.04	
	本延180m	4日11:27	131.40	101.50 ± 18.50	31.40 ± 4.10	19.90 ± 5.80	34.30 ± 3.60	0.26	
	本延215m	4日13:28	171.50	112.10 ± 24.20	35.90 ± 5.80	30.30 ± 7.80	41.70 ± 4.90	0.24	
	南延斜坑分岐	4日10:57	191.80	213.80 ± 26.50	97.60 ± 6.30	76.50 ± 8.60	101.70 ± 5.40	0.53	
	斜坑底	4日11:45	1335.10	586.50 ± 32.50	212.30 ± 7.20	144.70 ± 10.20	225.60 ± 6.30	0.17	
	内	北延下盤42m	4日13:27	361.90	914.60 ± 39.60	265.80 ± 9.50	126.20 ± 12.80	280.40 ± 8.00	0.77
	北延上盤45m	4日14:45	330.60	151.10 ± 21.30	42.90 ± 5.10	32.90 ± 6.90	50.40 ± 4.30	0.15	

*北延下盤42m Rn 2回目測定 251.1Bq/m³ 3回目測定 699.2Bq/m³

表-12 東濃鉱山周辺環境内ラドン・ラドン娘核種濃度(前期)

96年9月2日~4日

測定箇所名	ラドン濃度		ラドン娘核種濃度 (Bq/m ³)				平衡係数	備考
	採取日時	Bq/m ³	Po-218 (RaA)	Pb-214 (RaB)	Bi-214 (RaC)	EECR _n		
賤洞 安藤氏宅	3日12:56	3.79 ± 2.16	8.55 ± 4.73	3.21 ± 1.04	2.49 ± 1.48	3.49 ± 0.92	0.92	
賤洞川合流点 沢田氏宅	3日10:14	6.20 ± 1.85	8.58 ± 7.51	7.89 ± 1.65	6.03 ± 2.35	7.26 ± 1.46	1.17	
賤洞川入口 安藤氏宅	3日14:30	4.25 ± 1.30	4.57 ± 5.29	2.83 ± 1.26	1.85 ± 1.71	2.64 ± 1.07	0.62	
正馬様洞 上流	3日 9:55	0.69 ± 1.51	8.36 ± 3.24	5.67 ± 2.36	1.31 ± 1.42	4.30 ± 1.37	6.23	
正馬様洞	3日10:05	2.57 ± 1.70	2.00 ± 7.67	8.27 ± 1.69	9.72 ± 2.40	8.17 ± 1.49	3.18	
正馬様入口 早瀬氏宅	3日11:40	0.77 ± 2.82	5.67 ± 4.81	4.32 ± 1.06	5.61 ± 1.51	4.95 ± 0.94	6.43	
柄石 奥村氏宅	3日13:46	4.29 ± 1.26	4.72 ± 2.45	5.15 ± 2.16	0.96 ± 1.27	3.50 ± 1.23	0.82	
動燃事務所	3日 8:43	4.09 ± 1.90	10.69 ± 7.68	6.74 ± 1.83	1.67 ± 2.48	6.36 ± 1.55	1.56	

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	3日11:45	1.69E-02	30 min
通気立坑付近	2日15:15	6.22E-03	40 min
動燃事務所	3日 8:55	1.85E-02	50 min

表.14 東濃鉱山周辺環境内ラドン・ラドン娘核種濃度 97年2月17日～19日

区分	測定箇所名	ラドン濃度		ラドン娘核種濃度 (Bq/m ³)				平衡係数	備考
		採取日時	Bq/m ³	Po-218 (RaA)	Pb-214 (RaB)	Bi-214 (RaC)	EEO _{Rn}		
坑	鉱山入口コンプレッサ室前	17日14:04	32.38 ± 3.08	10.79 ± 5.41	5.25 ± 1.19	3.26 ± 1.70	5.07 ± 1.05	0.16	
	坑口予備扇風機室前	17日15:15	20.78 ± 2.90	5.17 ± 2.76	4.14 ± 0.61	5.10 ± 0.87	4.61 ± 0.54	0.22	
	堆積場	17日15:12	23.24 ± 2.68	4.54 ± 2.98	2.65 ± 0.66	3.33 ± 0.94	3.10 ± 0.58	0.13	
	外 通気立坑口	17日14:02	34.66 ± 3.94	13.39 ± 2.62	5.07 ± 0.58	4.04 ± 0.82	5.55 ± 0.51	0.16	
内	中段ポンプ座	19日 9:41	3.43 ± 1.60	5.98 ± 3.48	2.64 ± 0.83	0.23 ± 1.13	2.07 ± 0.71	0.60	
	坑底ポンプ座前	19日 9:30	7.07 ± 1.47	8.81 ± 2.43	2.30 ± 0.54	1.79 ± 0.76	2.79 ± 0.47	0.39	
	本延180m	19日14:46	138.34	79.79 ± 14.24	36.33 ± 3.14	28.68 ± 4.47	37.96 ± 2.77	0.27	
	本延215m	19日13:31	153.89	63.62 ± 11.20	30.92 ± 2.47	35.37 ± 3.51	36.01 ± 2.18	0.23	
	南延斜坑分岐	19日10:55	197.51	90.80 ± 3.73	29.70 ± 0.82	27.44 ± 1.17	35.20 ± 0.73	0.18	
	斜坑底	19日13:20	203.58	134.21 ± 4.27	42.63 ± 0.94	33.15 ± 1.34	48.57 ± 0.83	0.24	
	北延下盤42m	19日14:20	438.59	286.45 ± 18.49	63.83 ± 4.08	40.14 ± 5.80	78.02 ± 3.60	0.18	
	北延上盤45m	19日11:14	343.70	106.90 ± 7.78	25.03 ± 1.72	25.46 ± 2.44	33.71 ± 1.52	0.10	

表.15 東濃鉱山周辺環境内ラドン・ラドン娘核種濃度 97年2月17日~19日

測定箇所名	ラドン濃度		ラドン娘核種濃度 (Bq/m ³)				平衡係数	備考
	採取日時	Bq/m ³	Po-218 (RaA)	Pb-214 (RaB)	Bi-214 (RaC)	EECR _n		
賤洞 安藤氏宅	18日10:28	11.50 ± 1.73	9.83 ± 3.71	4.82 ± 0.82	3.62 ± 1.16	4.89 ± 0.72	0.42	
賤洞川合流点 沢田氏宅	18日11:42	5.78 ± 1.91	5.37 ± 4.00	5.46 ± 0.88	3.23 ± 1.26	4.61 ± 0.78	0.80	
賤洞川入口 安藤氏宅	18日13:30	3.27 ± 1.39	4.32 ± 3.75	3.09 ± 0.83	3.39 ± 1.18	3.34 ± 0.73	1.02	
正馬様洞 上流	18日12:30	3.87 ± 1.68	3.19 ± 2.91	3.06 ± 0.64	3.57 ± 0.91	3.27 ± 0.57	0.84	
正馬様洞	18日11:09	11.19 ± 1.97	0.25 ± 4.08	4.46 ± 1.08	5.97 ± 1.37	4.59 ± 0.87	0.41	
正馬様入口 早瀬氏宅	18日 9:43	15.55 ± 2.28	7.35 ± 5.30	5.90 ± 1.17	5.16 ± 1.66	5.77 ± 1.03	0.37	
柄石 奥村氏宅	18日13:44	4.63 ± 1.54	7.59 ± 3.33	3.17 ± 0.74	3.17 ± 1.05	3.63 ± 0.65	0.78	
動燃事務所	18日 8:26	6.75 ± 1.90	7.01 ± 4.95	8.26 ± 1.09	4.25 ± 1.55	6.61 ± 0.96	0.98	

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	18日11:00	7.78E-05	43 min
通気立坑付近	17日14:31	1.13E-04	50 min
動燃事務所	18日 9:30	9.63E-04	55 min