



社内資料

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]

東濃鉾山環境調査第三者チェック（平成3年度）

（動力炉・核燃料開発事業団 委託研究成果報告書）

1992年 3 月

早稲田大学理工学研究所

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)

この資料は、動燃事業団社内における検討を目的とする社内資料です。ついては、複製、転載、引用等を行わないよう、また第三者への開示又は内容漏洩がないよう管理して下さい。また今回の開示目的以外のことには使用しないよう注意して下さい。

本資料についての問い合わせは下記に願います。

〒107 東京都港区赤坂1-9-13
動力炉・核燃料開発事業団
技術協力部 技術協力室



社 内 資 料
PNC 11615 92-001
1992年 3 月

東濃鉍山環境調査第三者チェック（平成3年度）

黒澤 龍平*

要 旨

中部事業所において、鉍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鉍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、早稲田大学理工学研究所が動力炉・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：030D0098

事業団担当部課室および担当者：中部事業所 鉍山保安係 小林 保

* 早稲田大学理工学研究所

平成3年度東濃鉾山周辺
環境調査 第三者チェック

早稲田大学理工学研究所

表

頁

表 - 1	河川水のラジウム含有率	3 - 1
表 - 2	飲料水のラジウム含有率	3 - 1
表 - 3	土壌のラジウム含有率	3 - 2
表 - 4	空気中のウラン濃度	3 - 2
表 - 5	河川水のウラン含有率	3 - 3
表 - 6	飲料水のウラン含有率	3 - 3
表 - 7	土壌のウラン含有率	3 - 4
表 - 8	樹葉のウラン含有率	3 - 4
表 - 9	河川水のフッ素含有率	3 - 5
表 - 10	飲料水のフッ素含有率	3 - 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（沈澱池ホ-ガ'-7E-）	0.34	13	
1-A	賤洞川上流（本流）	0.0042	0.15	
1-B	賤洞川下流（本流）	-	-	< 0.5 Bq/m ³
2	賤洞川合流点・沢田忠夫宅	-	-	< 0.8 Bq/m ³
3	賤洞川入口・安藤昭二宅	-	-	
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	-	-	
5	正馬様	0.18	6.6	
6	柄石・奥村勝美宅	-	-	< 0.02 Bq/m ³
8	動燃事務所（分析排水）	-	-	< 1 Bq/m ³
9	正馬様上流	0.20	7.2	
10	日吉川上流	0.063	2.3	
11	日吉川下流	-	-	< 0.5 Bq/m ³
12	土岐川上流	-	-	< 0.8 Bq/m ³
13	土岐川下流	1.1	40	

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）	0.076	2.8	
2	賤洞川合流点・沢田忠夫宅	0.021	0.78	
3	賤洞川入口・安藤昭二宅	1.3	49	
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	0.20	7.2	
6	柄石・奥村勝美宅	0.046	1.7	

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	42.5	1.15	
1-A	賤洞川上流(本流)	川砂	611	16.5	
1-B	賤洞川下流(本流)	川砂	98.7	2.67	
1-C	鉦山入口	田土	298	8.04	
2	賤洞川合流点・沢田忠夫宅	畑土	43.9	1.19	
3	賤洞川入口・安藤昭二宅	川砂	81.9	2.21	
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	田土	46.9	1.27	
5	正馬様	田土	38.0	1.03	
6	柄石・奥村勝美宅	田土	32.9	0.89	
8	動燃事務所(分析排水)	表土	-	-	
9-1	正馬様上流	表土	21.8	0.59	
10	日吉川上流	川砂	75.7	2.05	
11	日吉川下流	川砂	20.2	0.55	
12	土岐川上流	川砂	34.0	0.92	
13	土岐川下流	川砂	48.5	1.31	

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	96.36	0.134	1.4 E-3	1.7 E-5	
1	鉦山入口	104.88	0.051	4.9 E-4	6.1 E-6	
2	賤洞川合流点	85.20	0.054	6.3 E-4	7.8 E-6	
3	賤洞川入口	78.88	0.063	7.9 E-4	9.8 E-6	
4	正馬様入口	105.45	0.019	1.8 E-4	2.2 E-6	
5	正馬様	112.80	0.126	1.1 E-3	1.4 E-5	
6	柄石	82.35	0.040	4.9 E-4	6.1 E-6	
8	動燃事務所	104.94	0.010	9.6 E-5	1.2 E-6	
9-1	正馬様上流	79.86	0.035	4.4 E-4	5.4 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
		$\mu\text{g/l}$	$^{238}\text{U}:\text{Bq/m}^3$	
1-1	坑口 (沈澱池ホ-ハ'-70-)	12	150	
1-A	賤洞川上流 (本流)	0.21	2.6	
1-B	賤洞川下流 (本流)	1.2	15	
2	賤洞川合流点・沢田忠夫宅	0.15	1.9	
3	賤洞川入口・安藤昭二宅	0.11	1.4	
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	0.16	2.0	
5	正馬様	0.086	1.1	
6	柄石・奥村勝美宅	-	-	
8	動燃事務所 (分析排水)	0.30	3.7	
9	正馬様上流	0.017	0.21	
10	日吉川上流	0.19	2.3	
11	日吉川下流	-	-	
12	土岐川上流	0.049	0.61	
13	土岐川下流	0.005	0.06	

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
		$\mu\text{g/l}$	$^{238}\text{U}:\text{Bq/m}^3$	
1-1	現場事務所	0.025	0.31	
2	賤洞川合流点・沢田忠夫宅	-	-	
3	賤洞川入口・安藤昭二宅	0.73	9.0	
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	0.069	0.85	
6	柄石・奥村勝美宅	0.016	0.20	

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	42.4	0.120	2.8	34.6
1-A	賤洞川上流(本流)	川砂	40.4	1.412	35.0	432.3
1-B	賤洞川下流(本流)	川砂	41.1	0.215	5.2	64.2
1-C	賤洞川上流・鉾山入口前	田土	43.0	0.256	6.0	74.1
2	賤洞川合流点・沢田忠夫宅	畑土	42.4	0.074	1.8	22.2
3	賤洞川入口・安藤昭二宅	川砂	43.7	0.066	1.5	18.5
4	正馬様入口・早瀬達夫宅	田土	44.2	0.150	3.4	42.0
5	正馬様	田土	45.9	0.077	1.7	21.0
6	柄石・奥村勝美宅	田土	41.7	0.143	3.4	42.0
8	動燃事務所	表土	40.8	0.139	3.4	42.0
9-1	正馬様上流・通気立坑口	表土	42.1	0.063	1.5	18.5
10	日吉川上流	川砂	41.4	-	-	-
11	日吉川下流	川砂	45.7	-	-	-
12	土岐川上流	川砂	43.1	0.135	3.1	38.3
13	土岐川下流	川砂	42.5	0.013	0.3	3.8

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	45.5	0.100	2.2	27.2	
1	鉾山入口	42.3	0.053	1.3	16.1	
2	賤洞川合流点	41.9	0.140	3.3	40.8	
3	賤洞川入口	44.3	0.058	1.3	16.1	
4	正馬様入口	41.9	-	-	-	
5	正馬様	41.8	0.040	1.0	12.4	
6	柄石	44.7	0.001	-	-	
8	事務所	40.6	0.023	0.6	7.4	
9-1	正馬様上流	44.1	0.080	1.8	22.2	

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 μg/ml	備考
1-1	沈澱池	1.350	
1-A	賤洞川上流	0.039	
1-B	賤洞川下流	0.263	
2	賤洞川合流点	0.068	
3	賤洞川入口	0.057	
4	正馬様入口	0.064	
5	正馬様	0.060	
6	柄石	0.078	
8	事務所	0.670	
9	正馬様上流	0.053	
10	日吉川上流	0.104	
11	日吉川下流	0.078	
12	土岐川上流	0.147	
13	土岐川下流	0.162	

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 μg/ml	備考
1-1	現場事務所	0.057	
2	沢田忠夫宅	0.017	
3	安藤昭二宅	0.053	
4	早瀬達夫宅	0.010	
6	奥村勝美宅	0.006	

表-11 東濃鉱山内ラドン・ラドン娘核種濃度(前期)

平成3年7月22日~24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	鉱山入口ファンレック室前	22日 9:45	8.2±2.7	2.9±1.0	1.6±0.3	3.4±0.2	2.4±0.2	0.30	P,SSD(1)
	坑口予備扇風機室前	22日14:15	3.1±1.1	3.6±1.1	3.5±0.3	3.0±0.2	3.4±0.2	1.10	P,SSD(1)
	堆積場	22日14:15	4.5±1.2	3.2±1.4	3.5±2.4	5.0±1.6	4.0±1.3	0.90	P,SSD(2)
	通気立坑口	22日16:00	6.0±3.1	1.4±0.9	1.5±1.5	2.4±1.0	1.8±0.9	0.30	P,SSD(2)
坑内	中段ポンプ座	24日10:20	11.7±2.6	23.6±3.4	6.2±2.8	4.0±1.7	7.2±1.6	0.62	P,SSD(2)
	坑底ポンプ座前	24日10:15	12.3±1.8	15.7±2.2	9.6±0.6	5.6±0.5	8.7±0.4	0.71	P,SSD(1)
	本延170m	24日11:30	112±24	102.4±5.6	31.3±1.4	11.8±1.2	31.4±1.0	0.28	I,SSD(1)
	本延210m	24日11:45	132±23	112.9±7.3	29.1±5.7	16.7±3.4	33.2±3.3	0.25	I,SSD(2)
	210m南延斜坑分岐	24日14:10	139±23	132.1±6.5	32.9±1.7	21.1±1.4	38.9±1.2	0.28	I,SSD(1)
	斜坑底	24日14:45	219±27	142.8±8.2	19.7±5.9	25.1±3.7	34.8±3.4	0.16	I,SSD(2)
	240m北延下盤45m	24日15:45	660±47	552.0±16.0	114.2±11.1	46.9±6.4	135.0±6.4	0.20	I,SSD(2)
	240m北延上盤45m	24日15:40	271±33	241.8±8.3	52.9±2.1	29.1±1.8	63.9±1.5	0.24	I,SSD(1)

表-12 東濃鉱山周辺環境内ラドン・ラドン娘核種濃度(前期) 平成3年 7月22日~24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	22日 15:30	3.4±1.0	3.8±1.1	2.3±0.3	3.7±0.3	3.0±0.2	0.87	P,SSD(1)
賤洞川合流点 沢田氏宅	23日 9:45	2.2±1.4	2.0±1.0	3.6±1.8	1.5±1.1	2.6±1.0	1.20	P,SSD(2)
賤洞川入口 安藤氏宅	23日 11:00	1.7±0.9	3.9±1.4	3.4±1.9	2.1±1.2	2.9±1.0	1.70	P,SSD(2)
正馬様洞上流	23日 14:45	5.3±1.3	5.8±1.7	-0.7±1.7	4.7±1.3	2.1±1.0	0.39	P,SSD(2)
正馬様洞	23日 15:50	4.4±1.3	0.8±0.7	1.7±1.6	1.8±1.0	1.6±0.9	0.37	P,SSD(2)
正馬様入口 早瀬氏宅	23日 11:45	5.6±2.2	0.9±0.6	2.8±0.2	1.8±0.2	2.2±0.1	0.39	P,SSD(1)
柄石	23日 15:05	3.5±1.4	1.2±0.7	3.8±0.2	1.4±0.2	2.6±0.1	0.74	P,SSD(1)
動燃事務所	23日 16:35	3.2±1.1	1.5±0.7	2.7±0.2	1.1±0.2	2.0±0.1	0.62	P,SSD(1)

表-13 ラドン湧出量

測定地点名	採取日時	積算時間 min	ラドン湧出量 Bq/m ² /sec	備考
鉱山入口前	23日 10:30	75	8.89×10 ⁻³	I 晴れ
通気立坑口	23日 10:52	89	8.12×10 ⁻³	I, 晴れ
動燃事務所内	24日 9:45	60	1.32×10 ⁻²	P 晴れ

ラドン濃度測定法の分類

P: 電離箱(1.5 l)によるパルス計数法

I: 電離箱(1 l)による充電法

ラドン娘核種濃度測定法の分類

SSD: 半導体検出器

(1) 5分間採取のdecay法

(2) 19分間採取のgrowth and decay法

表-14 東濃鉱山内ラドン・ラドン娘核種濃度(後期)

平成4年 1月20日~22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	鉱山入口コンプレッサ室前	20日 16:15	3.7±1.1	0.5±2.3	1.6±0.4	2.1±0.7	1.6±0.4	0.43	P, ZnS
	坑口予備扇風機室前	20日 14:47	5.1±2.2	0.2±3.3	2.1±0.7	3.1±1.0	2.3±0.7	0.45	P, ZnS
	堆積場	20日 14:50	4.7±1.4	5.3±1.3	3.8±1.1	1.2±0.9	3.0±0.7	0.64	P, SSD
	通気立坑口	20日 16:15	8.8±3.1	2.3±0.5	0.7±1.1	2.1±0.9	1.4±0.7	0.16	P, SSD
坑内	中段ポンプ座	22日 9:56	11.5±2.6	9.6±6.4	11.6±1.3	9.4±1.9	10.5±1.1	0.92	P, ZnS
	坑底ポンプ座前	22日 9:50	9.0±3.0	16.9±1.4	16.0±2.1	13.9±1.6	15.3±1.2	1.70	P, SSD
	本延180m	22日 13:50	93±17	56.6±2.4	12.8±3.1	9.9±2.4	16.2±1.7	0.17	I, SSD
	本延215m	22日 12:14	59±20	85.2±5.2	20.3±2.4	15.2±1.8	25.0±1.4	0.42	I, SSD
	210m南延斜坑分岐	22日 12:22	127±21	101.4±3.2	19.9±0.7	8.1±1.0	23.8±0.7	0.19	I, ZnS
	斜坑底	22日 13:56	106±24	110.8±12.9	28.9±2.7	17.9±3.9	33.1±2.1	0.31	I, ZnS
	240m北延下盤45m	22日 13:37	250±36	230.1±4.7	47.7±1.0	25.6±1.4	58.1±0.9	0.23	I, ZnS
	240m北延上盤45m	22日 13:50	212±32	122.9±6.2	27.5±8.5	18.0±6.7	33.7±4.5	0.15	I, SSD

※ 下盤連絡坑道口 22日 14:53 150±17... I

表-15 東濃鉾山周辺環境内ラドン・ラドン娘核種濃度(後期) 平成4年 1月20日~22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	21日 9:55	11.0±1.5	12.7±5.6	15.1±1.2	14.7±1.7	14.6±1.1	1.33	P, ZnS
賤洞川合流点 沢田氏宅	21日 9:50	9.1±2.9	1.1±0.3	1.2±0.5	0.7±0.4	1.0±0.3	0.11	P, SSD
賤洞川入口 安藤氏宅	21日11:50	9.8±1.5	10.3±1.8	10.9±1.6	9.7±1.5	10.4±0.9	1.07	P, SSD
正馬様洞上流	21日14:25	9.7±2.5	6.6±1.9	5.8±1.6	7.3±1.3	6.4±1.0	0.66	P, SSD
正馬様洞	21日15:55	5.1±1.3	4.8±1.3	5.1±2.6	5.1±2.0	5.0±1.5	0.98	P, SSD
正馬様入口 早瀬氏宅	21日11:57	9.3±2.9	25.3±4.2	13.3±0.9	5.9±1.3	11.7±0.9	1.26	P, ZnS
柄石	21日15:10	5.3±2.2	10.7±4.1	5.2±0.9	4.9±1.2	5.6±0.8	1.05	P, ZnS
動燃事務所	21日13:35	8.9±1.6	8.8±3.7	7.5±0.8	9.4±1.1	8.3±0.8	0.93	P, ZnS

表-16 ラドン湧出量

測定地点名	採取日時	積算時間 min	ラドン湧出量 Bq/m ² /sec	備考
鉾山入口前	21日 10:06	40	6.90×10 ⁻³	I
通気立坑口	21日 11:17	55	5.58×10 ⁻⁴	I, 地面濡れ
動燃事務所内	21日 13:18	45	9.23×10 ⁻³	P

ラドン濃度測定法の分類

- P: 電離箱(1.5 l)によるパルス計数法
- I: 電離箱(1 l)による充電法

ラドン娘核種濃度測定法の分類

- ZnS: 硫化亜鉛(ZnS)シンチレーション検出器
- SSD: 半導体検出器