



超深地層研究所計画における地下水の 地球化学に関する調査研究

- 瑞浪層群・土岐花崗岩の地下水の地球化学特性データ集 -
(2004年4月～2008年3月)

Hydrochemical Investigation at the Mizunami Underground Research Laboratory
- Compilation of Groundwater Chemistry in the Mizunami Group and Toki Granite -
(April, 2004-March, 2008)

齋 正貴 萩原 大樹 松島 博之 野田 正利
納多 勝 安藤 賢一 田中 達也 上田 正
本田 ゆう子 水野 崇

Masataka SAI, Hiroki HAGIWARA, Hiroyuki MATSUSHIMA, Masatoshi NODA
Masaru NODA, Kenichi ANDO, Tatsuya TANAKA, Tadashi UEDA
Yuko HONDA and Takashi MIZUNO

地層処分研究開発部門
東濃地科学研究ユニット

Tono Geoscientific Research Unit
Geological Isolation Research and Development Directorate

September 2010

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

JAEA-Data/Code

本レポートは独立行政法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ (<http://www.jaea.go.jp>)
より発信されています。

独立行政法人日本原子力研究開発機構 研究技術情報部 研究技術情報課
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to
Intellectual Resources Section, Intellectual Resources Department,
Japan Atomic Energy Agency
2-4 Shirakata Shirane, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

© Japan Atomic Energy Agency, 2010

超深地層研究所計画における地下水の地球化学に関する調査研究
- 瑞浪層群・土岐花崗岩の地下水の地球化学特性データ集 -
(2004年4月～2008年3月)

日本原子力研究開発機構

地層処分研究開発部門 東濃地科学研究ユニット

齋 正貴^{*}, 萩原 大樹, 松島 博之^{*1}, 野田 正利^{*1}, 納多 勝^{*2},
安藤 賢一^{*2}, 田中 達也^{*2}, 上田 正^{*2}, 本田 ゆう子^{*2}, 水野 崇

(2010年6月23日受理)

このデータ集は、2004年4月から2008年3月までに瑞浪超深地層研究所における研究坑道内、地上から掘削したボーリング孔（MSB-2号孔、MSB-4号孔およびMIZ-1号孔）から採取した地下水の地球化学特性データを取りまとめたものである。

また、本データ集では、データを用いた様々な目的の解析を行う過程でデータの確認ができるように、試料採取地点、試料採取時間、採取方法および分析方法などを示した。

東濃地科学センター（駐在）：〒509-6132 岐阜県瑞浪市明世町山野内1-64

※ 技術開発協力員（パソコン技術管理株式会社）

*1 大林・大成・間特定建設工事共同企業体

*2 株式会社大林組 原子力本部原子力環境技術部

Hydrochemical Investigation at the Mizunami Underground Research Laboratory
- Compilation of Groundwater Chemistry in the Mizunami Group and Toki Granite -
(April,2004-March,2008)

Masataka SAI^{*}, Hiroki HAGIWARA, Hiroyuki MATSUSHIMA^{*1}, Masatoshi NODA^{*1}
Masaru NODA^{*2}, Kenichi ANDO^{*2}, Tatsuya TANAKA^{*2}, Tadashi UEDA^{*2},
Yuko HONDA^{*2} and Takashi MIZUNO

Tono Geoscientific Research Unit
Geological Isolation Research and Development Directorate
Japan Atomic Energy Agency
Akeyo-cho, Mizunami-shi, Gifu-ken

(Received June 23, 2010)

This report compiles data set of the groundwater chemistry obtained at Mizunami Underground Research Laboratory (MIU) between the fiscal year 2004 and the fiscal year 2007. These data include groundwater chemistry of inflow in the shafts and sampled groundwater in the boreholes, which drilled from sub-stages of MIU and from surface (MSB-2, MSB-4, and MIZ-1). Basic information (e.g. sampling location, sampling date, sampling method, analytical method) are also described in terms of quality control and traceability.

Keywords: Mizunami Underground Research Laboratory (MIU), Analytical Method,
Groundwater Chemistry

※ Collaborating Engineer (Pacicon Technical Management Co.,Ltd)

*1 Obayashi · Taisei · Hazama Specific construction work cooperation enterprise

*2 Obayashi Corporation, Nuclear Waste Technology Department

目次

1. はじめに	1
2. 調査概要	2
3. 実施内容	12
3.1 概要	12
3.2 地下水分析の前処理、分析方法.....	14
3.3 溶存ガス分析の前処理、分析方法.....	19
3.4 酸素・水素同位体分析の前処理、分析方法.....	20
3.5 炭素同位体分析の前処理、分析方法.....	22
3.6 微量元素分析の前処理、分析方法.....	23
3.7 分析データの品質管理方法.....	27
4. 調査結果	28
4.1 分析数量一覧.....	28
4.2 分析結果一覧.....	29
参考文献	75

CONTENTS

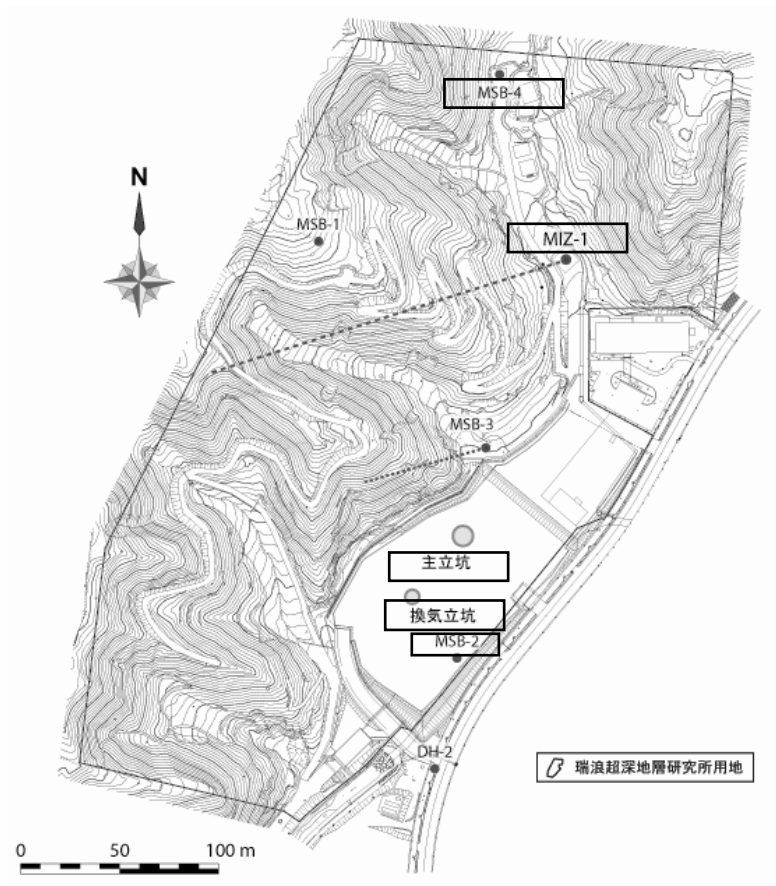
1. Introduction.....	1
2. Outline of investigation	2
3. investigation items.....	12
3.1 Outline	12
3.2 Procedure for groundwater analysis.....	14
3.3 Procedure for dissolved gas analysis	19
3.4 Procedure for oxygen and hydrogen isotope analysis	20
3.5 Procedure for carbon isotope analysis	22
3.6 Procedure for trace element analysis	23
3.7 Quality assurance of data	27
4. Result.....	28
4.1 Groundwater analysis list.....	28
4.2 Groundwater analytical result.....	29
References	75

1. はじめに

日本原子力研究開発機構では、岐阜県瑞浪市において 2 本の立坑と深度 100m 毎に設置した予備ステージと呼ばれる水平坑道等の研究坑道からなる瑞浪超深地層研究所（以下、研究所）の建設を進めている。地球化学分野においては、2 本の立坑の各深度における地下水の地球化学特性の把握および研究坑道の建設が地下水の地球化学特性に与える影響を把握することを目的とした調査を行っている。そのため、深度 100m 予備ステージおよび 200m 予備ステージにおいてボーリング調査を実施し、それらのボーリング孔を利用した定期的な水質モニタリングを行った。同様に、研究坑道の壁面からの湧水、坑道内に設置した集水リングに流入した地下水、換気立坑における試験グラウト孔、07MI08 号孔および深度 200m 予備ステージの探り削孔から採取した地下水についても、それぞれ水質分析を行った。また、研究所用地内に掘削された MSB-2 号孔¹⁾、MSB-4 号孔¹⁾および MIZ-1²⁾号孔においても、地下水の採水、水質分析を実施し、その結果をとりまとめた。

2. 調査概要

図 2-1 に分析試料を採取した調査ボーリング孔の位置を示す。なお、研究所用地内に掘削された MSB-2 号孔および MSB-4 号孔の両ボーリング孔には、多区間間隙水圧モニタリングシステム（Westbay 社製 MP システム、図 2-2 を参照）、MIZ-1 号孔には、地下水長期観測装置（Solexperts 社製ハイブリッドスタンドパイプマルチパッカーシステム、図 2-3 を参照）を設置し、これを利用して地下水を採取した。



※ は実際に分析試料を採取した箇所

図 2-1 研究所内の調査位置（三枝ほか³⁾を編集）

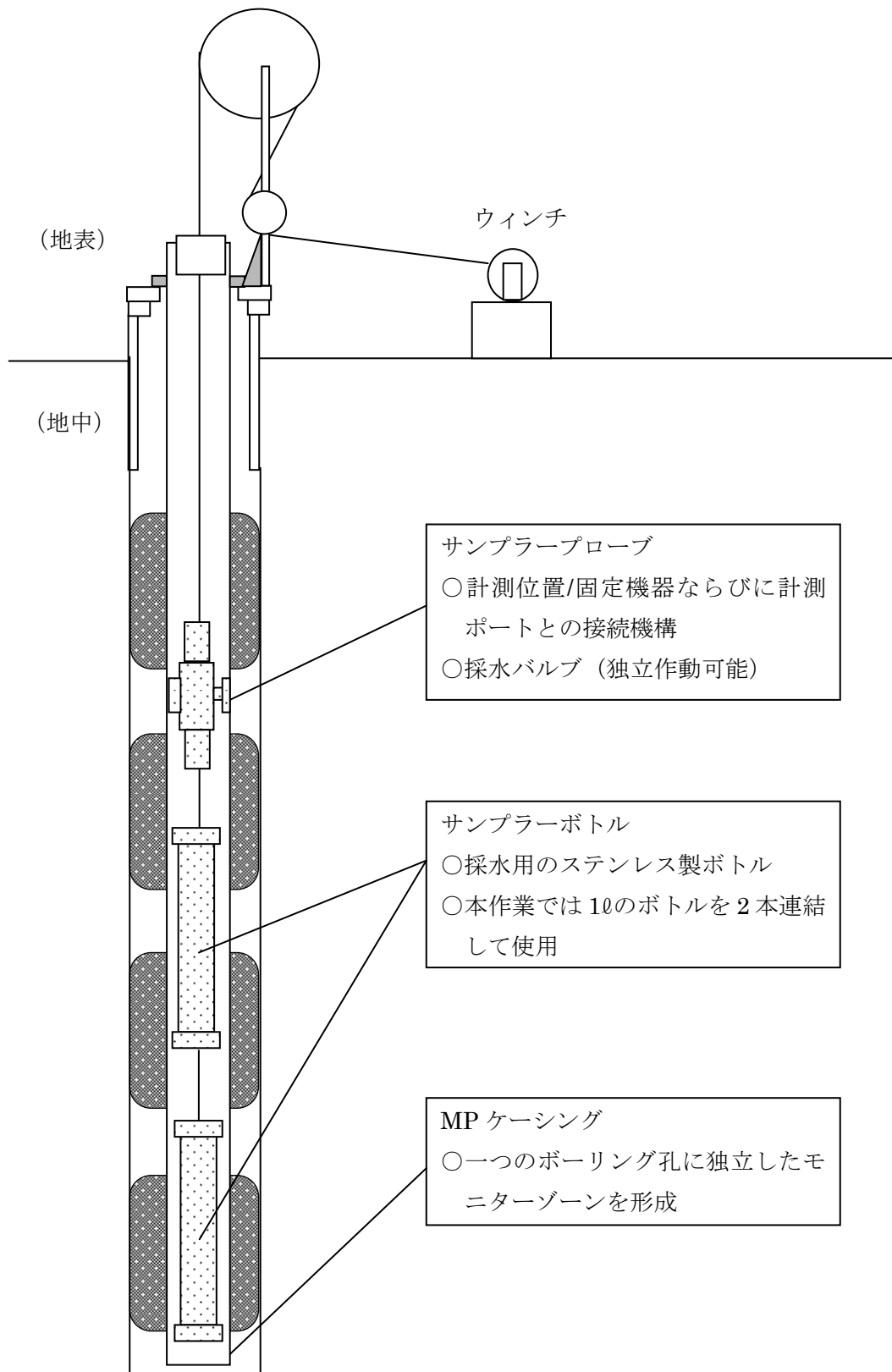


図 2-2 Westbay 社製 MP システム

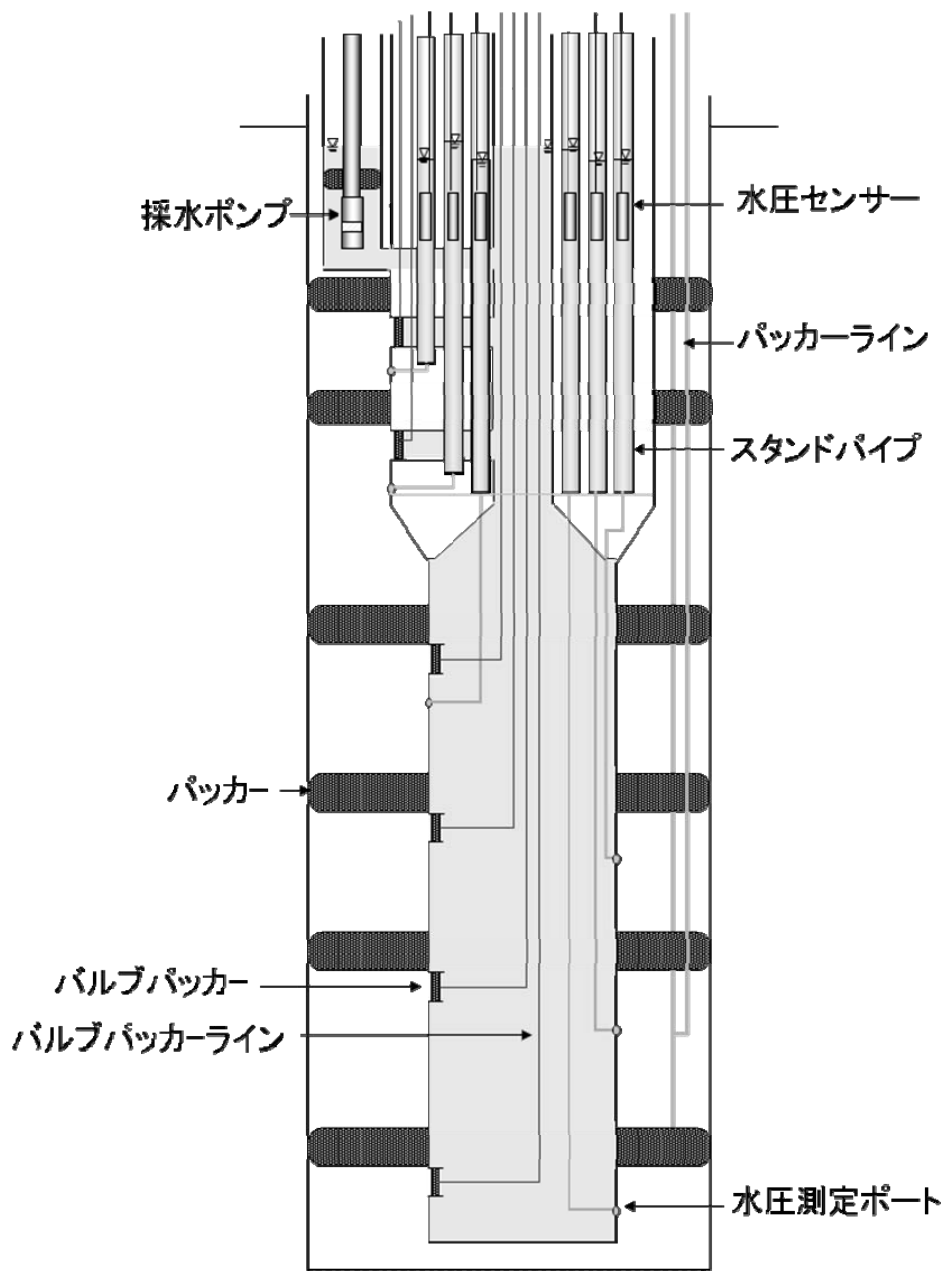


図 2-3 Solexperts 社製ハイブリッドスタンドパイプマルチパッカーシステム

図 2-4 に、研究坑道内の分析試料を採取した調査ボーリング孔および集水リングの位置を示す。深度 100m 予備ステージのボーリング孔 (05MI01 号孔) および深度 200m 予備ステージのボーリング孔 (07MI07 号孔) には、水質モニタリング装置を設置し、これを利用して地下水を採取した。07MI08 号孔は、水圧観測用のボーリング孔であるため、掘削水および掘削リターン水のみを採取し、掘削後の水質モニタリングは実施していない。

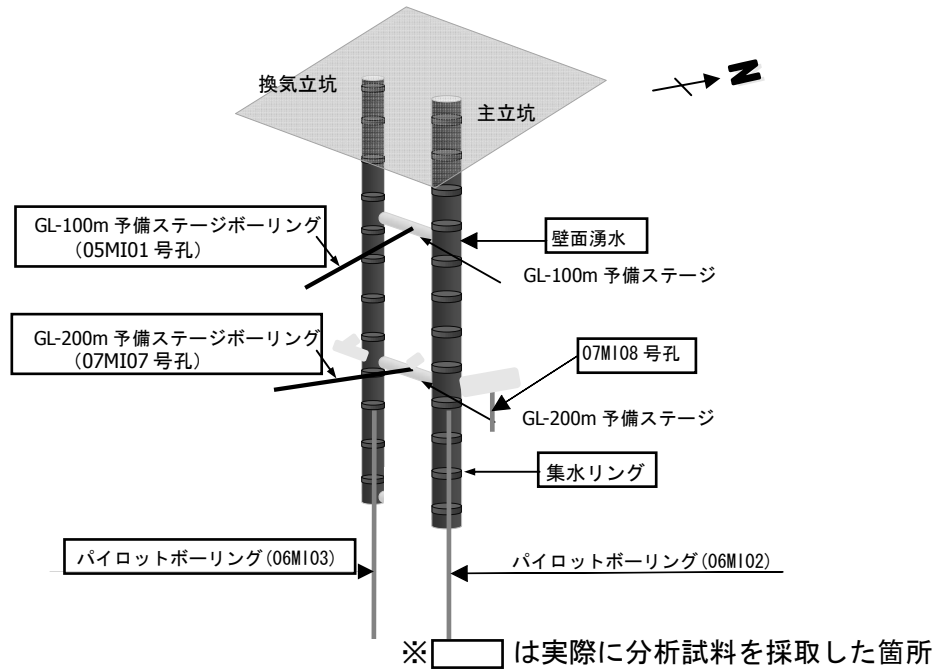
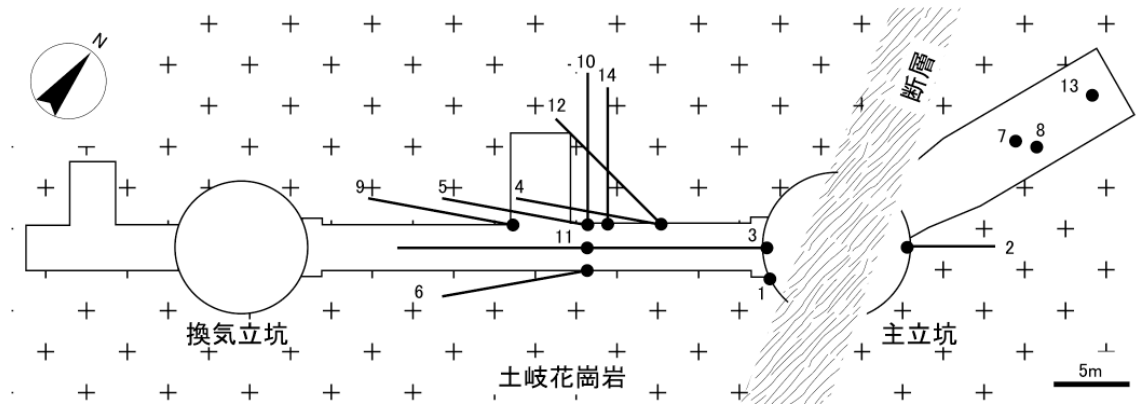


図 2-4 研究坑道内の調査位置 (鶴田ほか⁴⁾を編集)

図 2-5 に、研究坑道内の分析試料を採取した探り削孔 (表 2-10 を参照) での採水地点を示す。



※採水地点の番号は、実際の探り削孔の順番とした。

図 2-5 探り削孔での採水地点 (深度 200m 予備ステージ平面図)

図 2-6 に、深度 100m 予備ステージのボーリング孔（05MI01 号孔）に設置した多区間水質モニタリング装置の概要図を示す。07MI07 号孔においても同様の装置が設置されている。区間設定については、表 2-2 に示す。

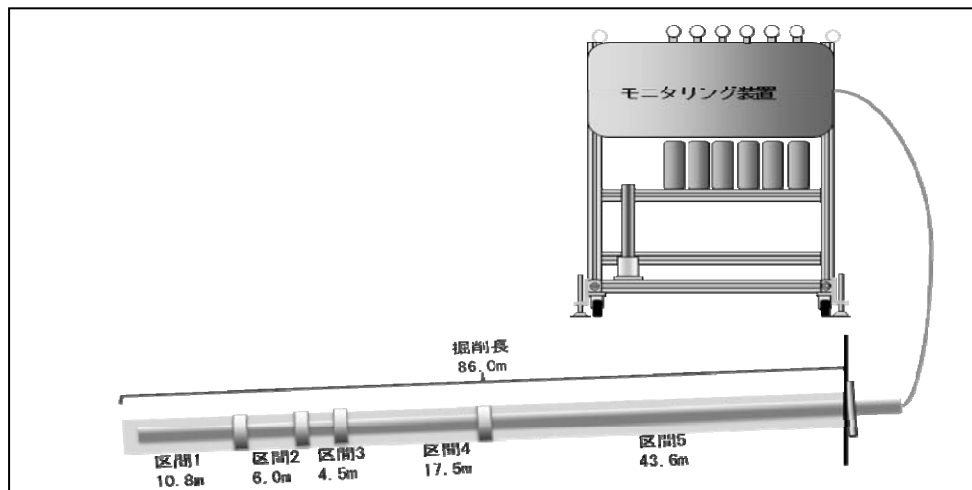


図 2-6 深度 100m 予備ステージのボーリング孔に設置した多区間水質モニタリング装置図

表 2-1～表 2-10 に、各ボーリング孔、集水リング、探り削孔の詳細な深度を示す。

表 2-1 05M101 号孔

地点	masl ^{※1}		mbgl ^{※2}		地質 ⁵⁾
	区間上端	区間下端	区間上端	区間下端	主な地層
1	69.4	64.8	131.59	136.15	土岐夾炭累層
2	72.3	69.8	128.66	131.20	
3	74.6	72.7	126.37	128.28	
4	82.4	75.0	118.61	126.00	
5	101.2	82.8	99.8	118.23	

表 2-2 07M107 号孔

地点	masl ^{※1}		mbgl ^{※2}		地質 ⁵⁾
	区間上端	区間下端	区間上端	区間下端	主な地層
1	-2.39	-3.02	203.29	203.92	土岐花崗岩
2	-1.57	-2.31	202.47	203.21	
3	-0.92	-1.49	201.82	202.39	
4	-0.54	-0.84	201.44	201.74	
5	0.33	-0.46	200.57	201.36	
6	1.80	0.41	199.10	200.49	

表 2-3 07M108 号孔

地点	masl ^{※1}		mbgl ^{※2}		地質 ⁵⁾
	区間上端	区間下端	区間上端	区間下端	主な地層
1～8	0.96	-125.04	199.94	325.94	土岐花崗岩

※1 masl: meter above sea level

※2 mbgl: meter below ground level

表 2-4 MSB-2 号孔

地点	masl ^{※1}		mbgl ^{※2}		地質 ⁵⁾	
	区間上端	区間下端	区間上端	区間下端	主な地層	
1	179.7	175.8	18.8	22.7	明世累層	戸狩層
2	174.9	159.6	23.6	38.9		月吉層
3	158.7	130.3	39.8	68.2	本郷累層	
4	129.4	121.1	69.1	77.4	土岐夾炭累層	
5	120.2	78.3	78.3	120.2		
6	77.4	68.1	121.1	130.4		
7	67.2	44.8	131.3	153.7		
8	43.9	28.1	154.6	170.4	土岐花崗岩	
9	27.2	23.3	171.3	175.2		
10	22.4	18.5	176.1	180.0		

表 2-5 MSB-4 号孔

地点	masl ^{※1}		mbgl ^{※2}		地質 ⁵⁾	
	区間上端	区間下端	区間上端	区間下端	主な地層	
1	198.7	188.9	15.8	25.6	明世累層	戸狩層
2	188.0	180.6	26.5	33.9		月吉層
3	179.7	152.4	34.8	62.1	本郷累層	
4	151.5	137.6	63.0	76.9	土岐夾炭累層	
5	136.7	132.8	77.8	81.7		
6	131.9	120.6	82.6	93.9		
7	119.7	115.5	94.8	99.0	土岐花崗岩	

※1 masl: meter above sea level

※2 mbgl: meter below ground level

表 2-6 MIZ-1 号孔

地点	masl ^{※1}		mbgl ^{※2}		地質 ⁵⁾
	区間上端	区間下端	区間上端	区間下端	主な地層
1	-942.24	-963.24	1148.80	1169.80	土岐花崗岩

表 2-7 パイロットボーリング孔

地点	masl ^{※1}		mbgl ^{※2}		地質 ⁵⁾
	区間上端	区間下端	区間上端	区間下端	主な地層
2.7.8.9.10	9.90	-325.10	191.00	526.00	土岐花崗岩

表 2-8 主立坑 集水リング

地点	masl ^{※1}	mbgl ^{※2}	地質 ⁵⁾	
			主な地層	
1	190.90	10.00	明世累層	戸狩層
2	157.40	43.50		月吉層
3	123.60	77.30		
4	106.50	94.40	本郷累層	
5	98.3	102.6	土岐夾炭累層	
6	64.70	136.20		
6(1)	49.10	151.80		
7	33.50	167.40	土岐花崗岩	
8	6.50	194.40		
9	-1.70	202.60		

※1 masl: meter above sea level

※2 mbgl: meter below ground level

表 2-9 換気立坑 集水リング

地点	masl ^{※1}	mbgl ^{※2}	地質 ⁵⁾	
			主な地層	
1	189.30	11.60	明世累層	戸狩層
2	161.40	39.50		月吉層
3	132.40	68.50	本郷累層	
4	106.90	94.00	土岐夾炭累層	
5	98.30	102.60		
6	69.70	131.20		
7	35.90	165.00	土岐花崗岩	

※1 masl: meter above sea level

※2 mbgl: meter below ground level

表 2-10 探り削孔の位置と方向

地点	孔口位置	測点深度 (m)	長さ (m)	角度	方向	備 考
1	立坑連 接部	GL-195.0	0	0°	S40° W	探り削孔 A-195-1 孔から反時計 周りに 30° 回転した箇所
2	立坑連 接部	GL-197.5	6.0	90°	N40° E	ボーリング横坑掘削時の水抜き 孔
3	立坑連 接部	GL-195.0	25.0	95°	S50° W	予備ステージ坑軸方向探り削孔 孔名 : A-195-1
4	予備ス テージ	GL-198.5	10.0	90°	S40° W	予備ステージ坑軸方向探り削孔
5	予備ス テージ	GL-198.5	10.0	90°	S40° W	予備ステージ坑軸方向探り削孔
6	予備ス テージ	GL-198.5	10.0	90°	S60° W	予備ステージ坑軸方向探り削孔
7	ボーリン グ横坑	GL-195.0	3.0	180°	鉛直上向き	ロックボルト孔跡
8	ボーリン グ横坑	GL-195.0	3.0	160°	S10° E	ロックボルト孔跡
9	予備ス テージ	GL-198.5	10.0	90°	S40° W	予備ステージ坑軸方向約 10° 傾 斜方向探り削孔
10	予備ス テージ	GL-198.5	10.0	90°	N50° W	避難坑坑軸方向探り削孔
11	予備ス テージ	GL-197.0	3.0	180°	鉛直上向き	ロックボルト孔跡
12	予備ス テージ	GL-198.5	10.0	100°	S5° W	避難坑坑軸方向探り削孔
13	ボーリン グ横坑	GL-195.0	3.0	180°	鉛直上向き	ロックボルト孔跡
14	予備ス テージ	GL-198.0	10.0	115°	N50° W	グラウト 1 次孔
15	GL-528	パイロットボー リング孔	-	-	-	孔内湧水

※角度は鉛直下向きを 0° として表示

3. 実施内容

3.1 概要

(1) 壁面湧水、集水リング

研究坑道の壁面からの湧水および集水リングに流入した地下水をポリ瓶で採取し、それぞれ水質分析を行った。壁面湧水は、採取可能な湧水が認められた場合に行った。集水リングは、設置後から概ね6ヶ月間は週1回、それ以降は月1回の頻度で地下水を採取した。また、酸素・水素安定同位体の分析については、それぞれ年2回の頻度で行った。

(2) 探り削孔

深度200m予備ステージの探り削孔から採取可能な湧水が認められた場合に水質分析試料をポリ瓶で採取し、分析を行った。また、酸素・水素安定同位体の分析については、それぞれ年2回の頻度で行った。

(3) 試験グラウト孔

換気立坑において試験グラウト孔から採取可能な湧水が認められた場合に水質分析試料をポリ瓶で採取（2006/4/22実施）し、水質分析を行った。

(4) 05MI01号孔

深度100m予備ステージの05MI01号孔において連続水質モニタリングを行い、適宜、水質分析を行った。また、酸素・水素安定同位体の分析については年3回、溶存ガスの分析に関しては、年2回の頻度で行った。なお、本孔では、水圧の低下に伴い、2006年度末以降において採水できない状態となったため、水質モニタリングを実施していない。

(5) 07MI07号孔

深度200m予備ステージの07MI07号孔において連続水質モニタリングを行い、適宜、水質分析を行った。また、酸素・水素安定同位体および炭素同位体の分析については年3回、溶存ガスの分析に関しては、年2回の頻度で行った。

(6) 07MI08号孔

深度200m予備ステージのボーリング横坑より掘削した07MI08号孔において、掘削水および掘削リターン水をポリ瓶で採取し、水質分析を実施した。なお、本孔は、水圧観測用のボーリング孔であるため、掘削後の水質モニタリングは実施していない。

(7) MSB-2 号孔、MSB-4 号孔

研究所用地内に掘削された MSB-2 号孔および MSB-4 号孔において年 4 回の頻度で水質分析試料を採取し、分析を行った。また、酸素・水素安定同位体および溶存ガスの分析については、年 2 回の頻度で行った。

(8) MIZ-1 号孔

研究所用地内に掘削された MIZ-1 号孔において地下水をポリ瓶で採取し、水質、酸素・水素安定同位体および溶存ガスの分析を行った。

(9) パイロットボーリング孔 06MI03 号孔

パイロットボーリング孔の 06MI03 号孔において採取可能な湧水が認められた場合に溶存ガスの分析試料をテトラパックで採取し、分析を行った。なお、本孔においては、掘削に用いられた泥剤の影響や掘削水の影響が懸念されるため、水質分析は実施していない。

3.2 地下水分析の前処理、分析方法

3.2.1 前処理

地下水分析では、採取した試料に応じた前処理を行った。

- (1) 05MI01 号孔、07MI07 号孔、MSB -2 号孔、MSB -4 号孔および MIZ-1 から採取した地下水

① 蛍光染料分析用試料

メンブランフィルター (0.45 μ m) を 1000mL の超純水で洗浄を行った後、試料を 100mL 程度吸引ろ過し、ろ液を試料液とした。

② Total-Fe 、 Al、 Mn

ディスクフィルター (0.45 μ m) で試料 100mL 程度を加圧ろ過し、ろ液をテフロン製容器に取り、50%硝酸溶液 1mL を加えて振り混ぜて固定し、試料液とした。

③ S²⁻

ディスクフィルター (0.45 μ m) で試料 100mL 程度を加圧ろ過し、ろ液をポリ容器に取り、20%水酸化ナトリウム溶液 5mL を加えて振り混ぜて固定し、試料液とした。

④ Fe²⁺

ディスクフィルター (0.45 μ m) で試料の適量を加圧ろ過し、ろ液を試料液とした。

⑤ B

ディスクフィルター (0.45 μ m) で試料 100mL 程度を加圧ろ過し、ろ液を試料液とした。

⑥ 全炭素、全無機炭素

ディスクフィルター (0.45 μ m) で試料 50mL 程度を加圧ろ過し、ろ液を試料液とした。

⑦ その他の項目

メンブランフィルター (0.45 μ m) を 1000mL の超純水で洗浄を行った後、試料を 500mL 程度吸引ろ過し、ろ液を試料液とした。

- (2) その他の分析試料

メンブランフィルター (0.45 μ m) を 1000mL の超純水で洗浄を行った後、試料を 100mL 程度吸引ろ過し、ろ液を試料液とした。

3.2.2 分析方法

(1) 物理化学パラメータ

pH、電気伝導度、水温、酸化還元電位、溶存酸素を採水後に、現場（地表）でポータブル水質分析計（HORIBA U-22XD、HANNA pHep4）を用いて測定した。

(2) ウラニン（使用機器：島津製作所製 RF-1500）

① 05MI01 号孔および 07MI07 号孔から採取した掘削リターン水

メスフラスコ 50 mL に緩衝液 5mL とろ過試料 5mL をエッペンドルフ分注器で取り、超純水で 50 mL に定容した溶液を測定試料とした。蛍光光度計を使ってウラニン測定条件で蛍光強度を測定し、検量線より試料のウラニン濃度を算出した。

② その他の分析試料

メスフラスコ 50 mL に緩衝液 5mL をエッペンドルフ分注器で取り、ろ過試料 45 mL で 50 mL に定容した溶液を測定試料とした。蛍光光度計を使ってウラニン測定条件で蛍光強度を測定し、検量線よりウラニン濃度を算出した。

(3) アミノ G 酸（使用機器：島津製作所製 RF-1500）

① 05MI01 号孔および 07MI07 号孔から採取した掘削リターン水

メスフラスコ 50 mL にろ過試料 1mL をエッペンドルフ分注器で取り、超純水で 50 mL に定容した溶液を測定試料とした。蛍光光度計を使ってアミノ G 酸測定条件で蛍光強度を測定し、検量線より試料のアミノ G 酸濃度を算出した。

② その他の分析試料

メスフラスコ 50 mL に検量線の範囲に入るよう試料液を分取し、蛍光光度計を使ってアミノ G 酸測定条件で蛍光強度を測定し、作成した検量線よりアミノ G 酸濃度を算出した。

(4) Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ （使用機器：島津製作所製 LC-10A、CTO-10A、CDD-6A）

試料液をイオンクロマトグラフに導入し、得られたピーク面積と作成した検量線より算出した。なお、 Na^+ 、 K^+ については JIS K0102.48.3、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ については JIS K0102.42.5 に則り、分析を実施した。

(5) 全炭素、全無機炭素、全有機炭素（使用機器：島津製作所製 TOC 計 TOC-V CSN）

試料液を TOC 計へ導入し、得られたピーク面積と作成した検量線より全炭素、全無機炭素の各濃度を算出した。全有機炭素濃度は、以下の式によって求めた。

$$\text{全有機炭素濃度} = (\text{全炭素濃度}) - (\text{全無機炭素濃度})$$

なお、全炭素、全無機炭素ともに JIS K0102.22.1 に則り、分析を実施した。

- (6) アルカリ度 (使用機器: 堀場製作所製 pH 計 D-21、堀場製作所製 pH ガラス電極 9611、マグネットスターラ)

試料 100 mL をホールピペットを用いて 200 mL のビーカーに分取し、マグネチックスターラーでゆっくり攪拌しながら 0.01 mol/L 硫酸を滴下し、ガラス電極 pH 計を用いて pH が 4.8 に達するまで滴定した。これに要した 0.01 mol/L 硫酸の mL 数 (a) を求め、下式よりアルカリ度 (pH4.8) を算出した。なお、JIS K0102.15.1 に則り、分析を実施した。

$$\text{アルカリ度 (meq / mL)} = a \times f \times 1 / 50 \times 1000 / v$$

a : 滴定に要した 0.01 mol/L 硫酸量 (mL)

f : ファクター (0.01 mol/L 硫酸のファクター)、v : 試料 (mL)

- (7) Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 F^- 、 NO_3^- 、 NO_2^- 、 SO_4^{2-} 、 PO_4^{3-} (使用機器: 島津製作所製 LC-10A、CTO-10A、CDD-10A)

試料液をイオンクロマトグラフに導入し、得られたピーク面積と作成した検量線より濃度を算出した。なお、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- は JIS K0102.35.3、 F^- は環境庁告示 59 号、 NO_3^- は JIS K0102.43.2、 NO_2^- は JIS K0102.43.1、 SO_4^{2-} は JIS K0102.41.3、 PO_4^{3-} は JIS K0102.46.1.1 に則り、分析を実施した。

- (8) S^{2-} (使用機器: 島津製作所製 分光光度計 UV-1200)

試料液の適量を 50 mL の比色管にとり、50%硫酸溶液 1 mL を加え、さらに超純粋を 50 mL の標線まで加えた。N、N'-ジメチル-p-フェニレンジアンモニウム溶液 0.5 mL を加えて振り混ぜた後、塩化鉄 (III) 溶液 1 mL を加え、再び振り混ぜ、りん酸水素二アンモニウム 1.5 mL を加えて振り混ぜた後、5 分間放置した。この溶液を 50 mm 吸収セルにとり、波長 670 nm 付近の吸光度を測定した。その後、検量線から重量を求めて試料中の硫化物イオン濃度を算出した。なお、JIS K0102.39.1 に則り、分析を実施した。

- (9) Si (使用機器: 島津製作所製 分光光度計 UV-1200)

試料液の適量を 50 mL 比色管にとり、超純水を加えて 30 mL とした後、50%塩酸溶液 0.75 mL とモリブデン酸アンモニウム溶液 (100 g/L) 1.5 mL を加えて振り混ぜ 5 分間放置した。その後、しゅう酸溶液 1 mL を加えて振り混ぜて 1 分間放置し、さらに、アスコルビン酸溶液 (100 g/L) 0.75 mL を加えて振り混ぜ、約 10 分間放置した。その溶液の一部を 10 mm 吸収セルに移し、波長 815 nm 付近の吸光度を測定した。検量線から Si の重量を求め、試料中の Si の濃度を算出した。なお、JIS K0101.44.1.2 に則り、分析を実施した。

(10) Al

① 比色法（使用機器：島津製作所製 分光光度計 UV-1200）

壁面湧水、集水リング、探り削孔、試験グラウト孔および 07MI08 号孔の調査位置から採水した試料は、衛生試験法（比色法）で測定した。

50 mL 比色管に分析試料を適量分取し、1%アスコルビン酸 1 mL、酢酸緩衝液 5 mL、2%チオ硫酸ナトリウム溶液 1 mL、クロムアズロール S 溶液を 2 mL 加え、最後に超純水を加えて 25 mL とした。発色後 10 分以内に溶液の一部を 10 mm 吸収セルに移し、分光光度計を用いて 567.5 nm の吸光度を測定した。その後、検量線から重量を求めて試料中の Al 濃度を算出した。

② ICP 質量分析法（使用機器：島津製作所製 ICP 質量分析装置 ICPM-8500）

05MI01 号、07MI07 号、MSB-2 号孔、MSB-4 号孔および MIZ-1 号孔の調査位置から採水した試料は、ICP 質量分析法（JIS K0102.56.4）で測定した。

加圧ろ液の固定試料 30 mL をテフロンビーカーに分取し、硝酸 300 μ L を加えて 10 分間以上加熱した。放冷後、超純水で 30 mL に定容とし、ICP 質量分析装置で算出した。

(11) Total-Fe

① 比色法（使用機器：島津製作所製 分光光度計 UV-1200）

壁面湧水、集水リング、探り削孔、試験グラウト孔および 07MI08 号孔の調査位置から採水した試料は、比色法（JIS K0102.57.1）で測定した。

試料液の適量を比色管 50 mL にとり、50%塩酸溶液 2 mL、塩化ヒドロキシルアンモニウム溶液 0.5 mL および 1、10-フェナントロリン溶液（2.6 g/L）1 mL を加えた。続いて酢酸アンモニウム溶液（500 g/L）5 mL と超純水を加えて約 20 分間放置した。この溶液の一部を 50 mm 吸収セルに移し、波長 510 nm の吸光度を測定し、検量線から Fe の量を算出した。

② 電気加熱原子吸光法（使用機器：島津製作所製 原子吸光分析装置 AA-6500）

05MI01 号、07MI07 号、MSB-2 号孔、MSB-4 号孔および MIZ-1 号孔の調査位置から採水した試料は、電気加熱原子吸光法（JIS K0102.57.2）で測定した。

試料液 25 mL を分取し、50%硝酸溶液 0.5 mL を加えて加熱した。放冷後 25 mL に定容し、電気加熱原子吸光分析装置により Fe を算出した。

(12) Fe²⁺（使用機器：島津製作所製 分光光度計 UV-1200）

試料液の適量を比色管 50 mL にとり、50%塩酸溶液 2 mL、1、10-フェナントロリン溶液（2.6 g/L）1 mL を加えて振り混ぜ、酢酸アンモニウム溶液（500 g/L）5 mL と超純水を加えて約 20 分間放置した。この溶液の一部を 50 mm 吸収セルに移し、波長 510 nm の吸光度を測定し、検量線から Fe²⁺の量を算出した。なお、

JIS K0102.57.1 に則り、分析を実施した。

(13) Mn

① 比色法（使用機器：島津製作所製 分光光度計 UV-1200）

壁面湧水、集水リング、探り削孔、試験グラウト孔および 07MI08 号孔の調査位置から採水した試料は、比色法（JIS K0102.42.5）で測定した。

比色管 50 mL にとり、50%硫酸溶液 10 mL、りん酸 1mL、過よう素酸カリウムを加えて沸騰水中で 30 分間加熱発色させた。この溶液を 50 mm 吸収セルに移し、吸光度を測定した。その後、検量線から重量を求めて試料中の Mn 濃度を算出した。

② ICP 質量分析法（使用機器：島津製作所製 ICP 質量分析装置 ICPM-8500）

05MI01 号、07MI07 号、MSB-2 号孔、MSB-4 号孔および MIZ-1 号孔の調査位置から採水した試料は、ICP 質量分析法（JIS K0102.56.4）で測定した。

試料液 30 mL をテフロンビーカーに分取し、硝酸 300 μ L を加えて 10 分間以上加熱した。放冷後、超純水で 30 mL に定容し、ICP 質量分析装置で算出した。

(14) B（使用機器：島津製作所製 ICPS-8100）

試料液 30 mL をテフロンビーカーに分取し、試料重量を記録後、硝酸 300 μ L を加えて 30 分間以上加熱した。放冷後、超純水で 30 mL に定容、重量も戻し、ICP 発光分光分析装置で算出した。なお、JIS K0102.47.3 に則り、分析を実施した。

(15) U（使用機器：島津製作所製 ICP 質量分析装置 ICPM-8500）

試料液 30mL をテフロンビーカーに分取し、試料重量を記録後、硝酸 300 μ L を加えて 10 分間以上加熱した。放冷後、超純水で 30mL に定容し、ICP 質量分析装置で算出した。なお、平成 15 年厚生労働省告示 261 号に則り、分析を実施した。

3.3 溶存ガス分析の前処理、分析方法

3.3.1 前処理

05MI01 号孔、07MI07 号孔、MSB-2 号孔および MSB-4 号孔の溶存ガスの前処理を 7 項目に分けて以下に記述する。なお、パイロットボーリング孔の 06MI03 号孔では、溶存ガスの分析試料をテトラパックで採取したため、直接分析を行った。

① 試料採取容器と採気容器連結

現場の圧力に加圧された 1L 試料採取容器(1L 溶存ガス採取用耐圧容器)に、50mL 採気容器(採気用 50 mL 耐圧容器) 2 本をそれぞれ、1L 試料採取容器の上部、下部に連結した。

② 採気容器真空

連結した 50mL 採気容器側を、ターボポンプの付いたジーエルサイエンス社製キャニスターオートクリーニングシステムに接続して真空引きと洗浄ガス充填を 9 回繰り返し容器内の洗浄した後、採気容器を真空にした。

③ 試料採取容器圧抜き

1L 試料採取容器と 50mL 採気容器の連結部バルブを 1L 試料採取容器の方から順に開け、加圧状態で採取された試料採取容器の圧抜きを行った。

④ 超音波照射

連結した状態で 1L 試料採取容器に超音波を 60 分間照射し、溶存ガスの発生を促し、50L 採気容器側に溶存ガスを採取した。

⑤ 採気終了

採気行程終了後、開放したバルブをすべて閉めた。

⑥ 採気容器取外

試料採取容器と 50mL 採気容器を切り離し、採気容器同士も取り外した。

⑦ 採気容器加圧

採気容器から試料を取り出すために、採気容器をプラス圧とした。ジーエルサイエンス社製キャニスターオートクリーニングシステムを用いて流路を真空とした後、加圧しながらバルブを開け 50mL 採気容器を 3 気圧に加圧した。なお、片方の採気容器は He ガスで、もう片方は Ar ガスで加圧を行った。

3.3.2 分析方法（使用機器：島津製作所製 GC-14BTPF）

5mL ガスタイトシリンジを用いて採気容器より試料ガス 1mL を採取し、ガスクロマトグラフィで、それぞれの分析項目を算出した。CO₂については、採気後の水試料中の全無機炭素を地下水分析に従い測定し、CO₂換算値とあわせて溶存ガス濃度を算出した。H₂S の採気後の水試料に関しても、環境庁告示第 9 号（昭和 47 年 5 月 30 日、改正 平成 12 年 3 月 28 日 環境庁告示第 17 号別表第 2）に準じた方法でヘッドスペースの H₂S を測定して溶存ガス濃度とした。

3.4 酸素・水素同位体分析の前処理、分析方法

3.4.1 前処理

(1) 酸素安定同位体

- ① ポリプロピレン製シリンジに試料水と CO_2 をとり、シリコンゴム栓をして、系を閉じた。
- ② シリンジを 25°C の恒温水槽中で十分振とう（4 時間以上）して試料水 (H_2O) と CO_2 の間で同位体交換平衡の状態とした。
- ③ シリンジ内の CO_2 のみを真空精製装置内に導入し、液体窒素および寒剤を用いて CO_2 中の水蒸気を除去した後、この精製した CO_2 ガスを測定試料とした。
- ④ 標準試料についても同様に行った。

(2) 水素安定同位体

- ① マイクロシリンジを用いて試料水を取り、反応炉に注入した。
- ② 反応炉は、あらかじめ真空排気し、内部にクロム (Cr) 粉末を封入して 800°C とした。
- ③ 反応炉内に注入した試料水が完全に水素に還元されるまで待ち、発生した H_2 ガスを測定試料とした。
- ④ 標準試料についても同様に行った。

(3) トリチウム

- ① 試料水(必要に応じろ過)を乾固あるいは乾固寸前まで蒸留した。
- ② 溶存成分が多い試料水や揮発性物質などを含むと思われる試料水については、過酸化ナトリウム(Na_2O_2)および過マンガン酸カリウム(KMnO_4)を加え蒸留した。
- ③ 蒸留後に電気伝導度を測定し、約 1mS/m 以下であることを確認した。
- ④ 1mS/m 以上の場合は、再蒸留した。
- ⑤ 一次蒸留液の一部を分取し、過酸化ナトリウムおよび二酸化マンガン (MnO_2) を加え溶解し、先の蒸留水に合わせて電解用試料水を作成した。
- ⑥ 電解用試料水を電解セル (Fe-Ni 電極) に入れ、約 4°C の冷却水槽に浸して、電解密度が 90mA/cm^2 となるように電流値を制御しながら、試料溶液が約 13mL になるまで電解濃縮を行った。
- ⑦ 電解濃縮終了後、濃縮水中に CO_2 を吹き込んで中和した後、再度蒸留した（二次蒸留）。
- ⑧ 二次蒸留液を測定バイアル（低拡散ポリエチレンバイアル）に秤取し、乳化シンチレータを加え、十分に振り混ぜ均一にした後、冷暗所に一昼夜以上放置したものを測定試料とした。
- ⑨ 対照セル(濃度既知の標準トリチウム水)についても同様に行った。

3.4 2 分析方法

(1) 酸素安定同位体(使用機器：Finnigan MAT 社 Delta S)

測定試料とした CO₂ ガスとリファレンスガスを交互に一定時間質量分析計に導入して同位体比を算出した。

(2) 水素安定同位体比(使用機器：Finnigan MAT 社 Delta S)

測定試料とした H₂ ガスとリファレンスガスを交互に一定時間質量分析計に導入して同位体比を算出した。

(3) トリチウム(使用機器：アロカ社 LSC-LB)

冷暗所に一昼夜以上放置した測定試料を、低バックグラウンド液体シンチレーションカウンターで β 線を計測し算出した。

3.5 炭素同位体分析の前処理、分析方法

3.5.1 前処理

- ① 試料水に、ストロンチウム・アルカリ溶液を加え、無機炭素を炭酸ストロンチウムとして沈殿した。
- ② この沈殿を、CO₂を除いた雰囲気の中で、CO₂を含まない超純水で洗浄し、乾燥させて SrCO₃を分離した。
- ③ 分離した SrCO₃沈殿を、真空装置内で 100%リン酸(H₃PO₄)と反応させ CO₂を発生させ、寒剤(ドライアイス+アセトン等)および液体窒素で CO₂中の水蒸気を除去し精製した。
- ④ 放射性炭素の測定試料は、精製した CO₂を、高真空装置内で一定の水素ガス分圧下でコバルト触媒とともに 600℃に加熱し、加速器質量分析用の炭素ターゲットを調製した。また、精製した CO₂の一部は炭素安定同位体の測定試料とした。

3.5.2 分析方法

- (1) 炭素安定同位体 (¹³C) (使用機器：安定同位体質量分析装置)

炭素安定同位体は、測定試料と標準物質の CO₂ガスを交互に質量分析計に導入し ¹³C / ¹²C 比を算出した。

- (2) 放射性炭素 (¹⁴C) (使用機器：加速器質量分析装置)

放射性炭素は、グラファイト・ターゲットを加速器質量分析計のイオン源にセットし、セシウムをターゲットに照射して、測定試料と標準物質の ¹⁴C / ¹²C 比を交互に算出した。

3.6 微量元素分析の前処理、分析方法

3.6.1 前処理

(1) Cr、Zn、As、Se、Sr、Mo、Cs、W

- ① 試料 250mL に硝酸 7.5mL を加えて、浮遊分を溶解させるため加熱した。
- ② 放冷後、0.45 μ m-メンブランフィルタを超純水 1000mL で洗浄を行った後、加熱済み試料全量をろ過し、ろ液に超純水を加えて 250mL に定容して測定用の試料液とした。

(2) Ti、Co、Ni、Cu、Cd、Sn、Pb、Th、U

- ① 試料 250mL に硝酸 7.5mL を加えて、浮遊分を溶解させるため加熱した。
- ② 放冷後、0.45 μ m-メンブランフィルタを超純水 1000mL で洗浄を行った後、加熱済み試料全量をろ過し、ろ液に超純水を加えて 250mL に定容して測定用の試料液とした。

(3) F

- ① 試料の適量 (F として 30 μ g 以上を含む) を磁器蒸発皿にとり、フェノールフタレイン溶液 2、3 滴を加え、水酸化ナトリウム溶液 (100g/L) を滴加して微アルカリ性とした後、加熱して約 30mL に濃縮した。
- ② 沸騰石 (粒径 2~3mm) 約 10 個、二酸化けい素約 1g、りん酸 1mL および硫酸 30mL を加えた。
- ③ 試料中にふっ化物イオン以外のハロゲン化物が多量に含まれる場合には、受器の全量フラスコ 200mL に、水酸化ナトリウム溶液 (100g/L) 数滴と BTB 溶液数滴を加えた。
- ④ 受器中の溶液は蒸留が終わるまで青色を保つように、必要に応じて水酸化ナトリウム溶液 (100g/L) を滴下した。
- ⑤ 蒸留フラスコを直接加熱し、蒸留温度を 145 \pm 5 $^{\circ}$ C、留出速度を 3~5mL/min に調節しつつ、受器の液量が約 190mL になるまで蒸留を続けた。
- ⑥ その後、冷却器と逆流止めを取り外し、冷却器の内管および逆流止めの内外を少量の水で洗い、超純水を標線まで加えて測定用の試料液とした。

(4) CN

- ① 蒸留フラスコに分析試料を適量分取し水を加えて約 250mL とし、フェノールフタレイン溶液を 1 滴加えた。
- ② アミド硫酸アンモニウム溶液 1 mL を加え、蒸留装置を準備した。受器には 100mL 共栓付きメスシリンダーを用い、これに水酸化ナトリウム溶液 20mL を加えた。

- ③ 蒸留フラスコにりん酸 10mL、EDTA 溶液 10mL を加え、毎分 2~3mL の留出速度で加熱、蒸留を行った。
- ④ 受器の液量が約 90mL になるまで蒸留し、超純水を 100mL の標線まで加えて測定用の試料液とした。

(5) Hg

- ① 検水 5mL、硫酸 0.25mL および硝酸 0.125mL を加えて混合した。
- ② 過マンガン酸カリウム溶液 (5w/v%) 0.5mL を加えて振り混ぜ、約 15 分間放置し、ペルオキシ二硫酸カリウム溶液 (5w/v%) 0.25mL を加え、約 95°C の水浴中に専用試験管を浸して約 2 時間加熱した。
- ③ 冷後、塩化ヒドロキシルアンモニウム溶液 (10w/v%) 0.2mL を加えて振り混ぜ、過マンガン酸カリウム溶液を還元し、試料液とした。

(6) R-Hg

- ① 試料 200mL を分液漏斗 (容量 500mL) に採り、アンモニア水又は塩酸で中和した後、塩酸酸性 (2mol/L) とした。
- ② この溶液に、ベンゼン 50mL を加えて約 2 分間激しく振り混ぜ、静置した後、水層を別の分液漏斗 (容量 500mL) に移し、ベンゼン層を保存した。
- ③ 水層に再びベンゼン 50mL を加えて約 2 分間激しく振り混ぜて静置した後、水層を捨てた。
- ④ ベンゼン層を合わせ、塩化ナトリウム溶液 (20 w/v%) 20mL を加え、約 1 分間振り混ぜて洗浄し、静置した後水層を捨てた。
- ⑤ 残ったベンゼン層に L-システイン・酢酸ナトリウム溶液 8mL を加えて約 2 分間激しく振り混ぜ、静置した後、水層を分液漏斗 (容量 20~30mL) に移し、塩酸 2mL とベンゼン 5mL を加えて約 2 分間激しく振り混ぜた。
- ⑥ その後、ベンゼン層を共栓付き試験管に移し、ガスクロマトグラフィに注入した。

3.6.2 分析方法

- (1) 直接導入法：Cr、Zn、As、Se、Sr、Cs、W、Mo
 (使用機器：島津製作所製 ICP 質量分析装置 ICP-8500、パーキンエルマー社製 ICP 質量分析装置 ERAN DRC-II)
- ① 測定用検液を測定条件で最適化された装置に導入し、質量強度および検量線から濃度を算出した。なお、Zn については JIS K0102.53.4、Mo については平成 5 年環水規 121 号に則り、分析を実施した。
- (2) キレート樹脂濃縮処理導入法：Ti、Co、Ni、Cu、Cd、Sn、Pb、Th、U
 (使用機器：島津製作所製 ICP 質量分析装置 ICP-8500、パーキンエルマー社製 ICP 質量分析装置 ERAN DRC-II)
- ① 測定用検液を測定条件で最適化された装置に導入し、質量強度および検量線から濃度を算出した。なお、Ni は平成 5 年環水規 121 号、Cu は JIS K0102.52.5、Cd は JIS K0102.55.4、Pb は JIS K0102.54.4、U は平成 15 年厚生労働省告示 261 号に則り、分析を実施した。
- (3) F (使用機器：島津製作所製 紫外可視分光光度計 UV-240)
- ① 前処理で得た留出液から 35mL 以下の適量 (F として 3.5~50 μ g 以上を含む) を全量フラスコ 50mL に分取した。
- ② アルフッソソ溶液 5mL とアセトン 10mL を加えた後、更に水を標線まで加え振り混ぜ、約 1 時間放置した。
- ③ 別に、水 35mL を全量フラスコ 50mL にとり、②の操作を行った。
- ④ 試料について上記で得た溶液の一部を吸収セルに移し、③の溶液を対照液として波長 620nm 付近の吸光度を測定した。
- ⑤ 検量線からふっ化物イオンの量を求め、試料中のふっ化物イオンの濃度を算出した。なお、JIS K 0102.34.1 に則り、分析を実施した。
- (4) CN (使用機器：島津製作所製 紫外可視分光光度計 UV-240)
- ① 50mL 比色管に蒸留液を適量分取した。
- ② フェノールフタレイン溶液を 1 滴加え、酢酸(1+8)で中和し、りん酸塩緩衝液 10mL、並びにクロラミン T 溶液 0.25mL を加えて約 5 分間放置した。
- ③ その後、4-ピリジンカルボン酸-ピラゾロン溶液 10mL と超純水を加えて 50mL とし、約 25 $^{\circ}$ C 水浴中で約 30 分間放置した。
- ④ この一部を 10mm 吸収セルに移し、波長 638nm 付近の吸光度を測定した。なお、JIS K0102.38.1.2 および 38.3 に則り、分析を実施した。

(5) Hg (使用機器：日本インスツルメンツ製 還元気化水銀測定装置 RA-3、オートサンプルチェンジャーSC-3)

- ① 硫酸 0.25mL、塩化すず(Ⅱ)溶液 0.25mLが注入され、波長 253.7nm で吸光度を測定した。
- ② その後、検量線から試験溶液中の水銀の濃度を求めて、検水中の水銀の濃度を算定した。なお、昭和 46 年環境庁告示 59 号に則り、分析を実施した。

(6) R-Hg (使用機器：島津製作所製 ガスクロマトグラフ GC-14B)

- ① 試料 200 mL を分液漏斗に採り、ベンゼン層を保存した。その一定量をガスクロマトグラフに注入し測定した。その後、検量線を用いて、測定値から水銀量を求めた。
- ② 水 200 mL について全操作にわたり空試験を行い、下式より水銀濃度を算出した。
水銀濃度 (mg/L) = (a-b) ×1000/試料量 (mL)
a：検量線を用いて求めた試料中の水銀量 (mg)
b：検量線を用いて求めた全操作にわたる空試験により得られた補正值 (mg)

3.7 分析データの品質管理方法

(1) 分析データの確認

分析担当者は生データのデータシートの転記ミスの有無、日付、分析担当者の記載ミスの有無を確認した。

(2) イオンバランスでの確認

分析担当者は試料中に含まれる主要陽イオンと主要陰イオンについて meq/L で表した数値の和を計算し、イオンバランスにより分析データの精度を確認した。

各分析項目において、分析値に明らかな異常値が出た時やイオンバランスが下記計算式 ①、②、③で示した範囲に入らない時は、分析データに問題があると考えて再分析を行った。

① Σ 陰イオンが 0～3.0 meq/L のとき

$$\Sigma \text{陽イオン} - \Sigma \text{陰イオン} = \pm 0.2 \text{ meq/L 以内}$$

② Σ 陰イオンが 3.0～10.0 meq/L のとき

$$\frac{\Sigma \text{陽イオン} - \Sigma \text{陰イオン}}{\Sigma \text{陽イオン} + \Sigma \text{陰イオン}} \times 100 = \pm 2 \text{ \% 以内}$$

③ Σ 陰イオンが 10.0～800 meq/L のとき

$$\frac{\Sigma \text{陽イオン} - \Sigma \text{陰イオン}}{\Sigma \text{陽イオン} + \Sigma \text{陰イオン}} \times 100 = \pm 2 \sim 5 \text{ \% 以内}$$

※ Σ 陽イオン : Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+

Σ 陰イオン : アルカリ度、 SO_4^{2-} 、 F^- 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 I^- 、 PO_4^{3-}

(3) 過去の傾向との比較

各分析結果は、これまでの分析結果と比較し、その傾向から大きく外れる場合には再分析を実施した。また、過去のデータにおいても、結果的に傾向から大きく外れたデータを確認した場合には、可能な範囲で再分析を実施した。

4. 調査結果

4.1 分析数量一覧

表 4.1-1 に、各調査から採取した試料の分析項目毎の数量を示す。

表 4.1-1 分析数量一覧

採水場所		地下水水質	溶存ガス	酸素・水素 同位体	炭素同位体	微量元素
主立坑	壁面湧水	23	0	7	0	0
	集水リング	282	0	33	0	0
	探り削孔	149	0	3	0	0
換気 立坑	壁面湧水	29	0	10	0	0
	集水リング	316	0	31	0	0
	試験グラウト孔	2	0	0	0	0
05MI01 号孔		83	8	40	0	0
07MI07 号孔		179	12	24	20	26
07MI08 号孔		16	0	0	0	0
MSB-2 号孔		94	33	72	0	0
MSB-4 号孔		91	28	70	0	0
MIZ-1 号孔		11	4	9	0	0
パイロットボーリング孔		0	5	0	0	0
合計		1275	90	299	20	26

表 4.2-2 地下水水質の分析結果 (主立坑 集水リング)
(3/3)

No	場所	試料名	採水地点	採水年月日	pH	電気伝導度 (現場)	水温 (現場)	酸化還元電位 (現場)	DO (現場)	ウラン	アミノ酸	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Si ²⁺	TC	TIC	TOC	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	アルカリ度	SO ₄ ²⁻	HS ⁻	S ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	Br ⁻	I ⁻	NH ₄ ⁺	PO ₄ ³⁻	Si	Al	T-Fe	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn	Ti	B	U	備考											
201	主立坑 集水リング	A-WR-6-24	136.2	2007/5/30 11:10	9.00	62.0	19.4	153	10.30	<0.001	106.7	1.1	11.2	<0.1	<0.005	104.3	1.1	11.2	<0.1	7.9	7.2	0.7	-	-	0.82	3.4	-	-	11.2	131.6	0.9	<0.2	0.2	-	-	5.9	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-							
202		A-WR-6-25		2007/6/8 9:00	9.00	62.0	19.4	153	10.30	<0.001	<0.005	104.3	1.1	11.2	<0.1	<0.005	104.3	1.1	11.2	<0.1	7.9	7.2	0.7	-	-	0.86	2.6	-	-	11.4	131.8	0.9	<0.2	0.2	-	-	6.0	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-					
203		A-WR-6-26		2007/8/10 15:00	9.30	79.0	23.6	140	4.50	<0.001	<0.005	111.1	1.7	22.4	<0.1	<0.005	111.1	1.7	22.4	<0.1	5.0	4.5	0.5	-	-	0.62	0.8	-	-	9.3	174.1	0.4	<0.2	0.4	-	-	7.4	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
204		A-WR-6-27		2007/9/17 9:40	9.50	82.0	23.9	74	8.41	<0.001	<0.005	111.9	2.1	23.8	<0.1	<0.005	111.9	2.1	23.8	<0.1	5.5	4.5	1.0	-	-	0.61	0.7	-	-	9.2	174.4	0.4	<0.2	0.4	-	-	6.1	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
205		A-WR-6-28		2007/10/15 20:00	9.60	75.4	20.5	72	10.11	<0.001	<0.005	111.8	1.8	23.3	<0.1	<0.005	111.8	1.8	23.3	<0.1	5.4	4.5	0.9	-	-	0.62	0.7	-	-	9.3	177.3	0.6	<0.2	0.4	-	-	6.4	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
206		A-WR-6-29		2007/11/14 14:45	9.50	78.5	17.5	-27	9.58	<0.001	<0.005	108.6	2.2	23.0	<0.1	<0.005	108.6	2.2	23.0	<0.1	5.2	4.4	0.8	-	-	0.60	0.8	-	-	9.9	169.9	0.4	<0.2	0.4	-	-	7.5	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
207		A-WR-6-30		2007/12/10 16:52	8.70	61.8	15.4	14	7.81	<0.001	<0.005	102.6	1.1	11.2	<0.1	<0.005	102.6	1.1	11.2	<0.1	9.3	9.0	0.3	-	-	0.82	0.4	-	-	11.3	123.4	<0.3	<0.2	0.3	-	-	6.5	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
208		A-WR-6-31		2008/1/15 10:30	8.07	67.4	14.8	6	6.09	<0.001	<0.005	103.8	1.1	11.5	<0.1	<0.005	103.8	1.1	11.5	<0.1	9.1	8.9	0.2	-	-	0.81	2.7	-	-	11.6	127.5	0.8	<0.2	0.3	-	-	6.2	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
209		A-WR-6-32		2008/2/13 10:30	8.88	63.5	14.7	6	7.85	<0.001	<0.005	122.5	1.4	28.2	<0.2	<0.005	122.5	1.4	28.2	<0.2	6.2	5.5	0.7	-	-	0.56	<0.4	-	-	8.7	199.5	0.5	<0.2	0.3	-	-	6.5	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
210		A-WR-6-33		2008/3/4 16:00	8.74	66.8	15.1	7	7.15	<0.001	<0.005	114.6	1.2	29.1	0.1	<0.005	114.6	1.2	29.1	0.1	6.4	5.6	0.8	-	-	0.57	<0.4	-	-	8.6	194.3	<0.3	<0.2	0.3	-	-	8.4	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
211		A-WR-6(1)-01		2005/10/8 15:30	11.29	140.0	23.4	-96	6.82	<0.001	<0.005	135.2	2.5	55.0	0.2	<0.005	135.2	2.5	55.0	0.2	4.1	3.1	1.0	-	-	2.35	1.0	-	-	5.4	203.4	<0.3	<0.2	0.5	-	-	8.9	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
212		A-WR-6(1)-02		2005/10/15 17:50	10.27	84.1	22.1	-30	7.32	<0.001	<0.005	164.9	1.1	40.3	<0.1	<0.005	164.9	1.1	40.3	<0.1	4.5	3.5	1.0	-	-	2.60	1.0	-	-	6.5	212.5	<0.3	<0.2	0.6	-	-	8.8	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
213		A-WR-6(1)-03		2005/10/25 20:40	11.15	130.0	19.4	-18	8.12	<0.001	<0.005	146.3	<0.2	15.4	<0.1	<0.005	146.3	<0.2	15.4	<0.1	5.1	4.6	0.5	-	-	1.87	3.9	-	-	8.9	157.9	0.6	<0.2	<0.1	-	-	6.5	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
214		A-WR-6(1)-04		2006/4/17 19:30	9.80	54.1	17.7	31	8.07	<0.001	<0.005	113.4	1.1	13.0	<0.1	<0.005	113.4	1.1	13.0	<0.1	6.4	5.8	0.6	-	-	0.80	1.8	-	-	10.6	151.6	<0.3	<0.2	0.3	-	-	6.2	0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
215		A-WR-6(1)-5		2006/4/24 20:00	9.80	55.4	17.5	100	7.70	<0.001	<0.005	111.7	1.0	13.4	<0.1	<0.005	111.7	1.0	13.4	<0.1	5.8	5.4	0.4	-	-	0.81	1.6	-	-	10.6	149.5	<0.3	<0.2	0.3	-	-	5.4	0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
216		A-WR-6(1)-06		2006/5/16 7:30	9.68	55.4	18.5	155	8.02	<0.001	<0.005	120.8	1.5	25.8	<0.1	<0.005	120.8	1.5	25.8	<0.1	4.2	3.0	1.2	-	-	0.79	1.2	-	-	8.3	187.7	<0.3	<0.2	0.4	-	-	5.9	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
217		A-WR-6(1)-07		2006/5/22 19:00	10.56	72.2	20.1	113	7.35	<0.001	<0.005	120.0	1.6	32.0	0.1	<0.005	120.0	1.6	32.0	0.1	3.1	1.8	1.3	-	-	0.83	0.4	-	-	8.0	202.0	<0.3	<0.2	0.4	-	-	6.2	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
218		A-WR-6(1)-08		2006/5/30 9:20	10.49	88.6	19.8	131	6.70	<0.001	<0.005	121.4	1.6	29.1	<0.1	<0.005	121.4	1.6	29.1	<0.1	3.7	2.6	1.1	-	-	0.80	0.9	-	-	7.9	201.6	<0.3	<0.2	0.4	-	-	6.9	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
219		A-WR-6(1)-09		2006/6/7 10:50	10.47	77.9	20.5	95	5.16	<0.001	<0.005	120.7	1.6	30.6	<0.1	<0.005	120.7	1.6	30.6	<0.1	2.8	1.7	1.1	-	-	0.83	1.1	-	-	7.6	197.5	<0.3	<0.2	0.4	-	-	7.4	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
220		A-WR-6(1)-10		2006/11/13 18:00	9.56	89.9	19.2	74	9.99	<0.001	<0.005	120.8	1.3	26.3	0.1	<0.005	120.8	1.3	26.3	0.1	4.3	3.6	0.7	-	-	0.62	0.9	-	-	8.5	186.9	0.3	<0.2	0.5	-	-	6.9	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
221		A-WR-6(1)-11		2006/11/20 13:40	9.27	87.4	18.7	144	9.48	<0.001	<0.005	124.0	1.4	27.0	<0.1	<0.005	124.0	1.4	27.0	<0.1	4.6	3.8	0.8	-	-	0.65	1.2	-	-	8.6	195.9	0.3	<0.2	0.4	-	-	7.0	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
222		A-WR-6(1)-12		2006/11/28 17:50	9.74	69.1	18.5	230	9.41	<0.001	<0.005	110.8	0.9	12.2	<0.1	<0.005	110.8	0.9	12.2	<0.1	7.1	6.9	0.2	-	-	0.81	1.1	-	-	11.2	139.4	0.7	<0.2	0.3	-	-	5.7	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
223		A-WR-6(1)-13		2006/12/5 18:00	9.06	88.8	18.4	202	10.88	<0.001	<0.005	118.7	1.8	27.6	<0.1	<0.005	118.7	1.8	27.6	<0.1	5.0	4.4	0.6	-	-	0.64	0.4	-	-	8.8	193.3	<0.3	<0.2	0.4	-	-	6.0	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
224		A-WR-6(1)-14		2006/12/13 12:00	8.54	91.0	18.4	232	10.67	<0.001	<0.005	118.3	1.9	27.2	0.1	<0.005	118.3	1.9	27.2	0.1	5.2	4.5	0.7	-	-	0.64	0.4	-	-	9.9	187.9	0.3	<0.2	0.5	-	-	6.1	<0.1	<0.05	-	<0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
225		A-WR-6(1)-15		2006/12/19 18:20	9.26	78.8	18.0	129	11.15	<0.001	<0.005	118.0	1.8	26.6	<0.1	<0.005	118.0	1.8	26.6	<0.1	4.8	3.7	1.1	-	-	0.63	0.5	-	-	9.9	187.1	<0.3	<0.2	0.5	-	-	24.9	<0.1	<0.05															

表 4.2-4 地下水水質の分析結果（換気立坑 壁面湧水）

No	場所	試料名	採水地点	採水年月日	pH (現場)	電気伝導度 (現場)	水温 (現場)	酸化還元電位 (現場)	DO (現場)	ウラン	アミノ酸	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Si ²⁺	TC	TIC	TOC	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	アルカリ度	SO ₄ ²⁻	HS ⁻	S ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	Br ⁻	I ⁻	NH ₄ ⁺	PO ₄ ³⁻	Si	Al	T-Fe	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn	Ti	B	U	備考
			mbgl			mS/m	°C	mV	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
1	換気立坑 壁面湧水	B-SP-01	68.0	2005/3/29 12:50	9.90	28.60	17.80	85	8.31	<0.001	0.005	59.2	0.8	1.3	<0.1	-	15.0	15.0	0.0	-	-	1.45	15.9	-	-	7.4	16.7	<0.3	<0.2	<0.1	-	-	-	5.6	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.3	-	
2		B-SP-02	70.8	2005/4/1 10:00	10.12	39.40	15.60	-8	8.20	<0.001	0.01	84.1	1.0	2.0	<0.1	-	17.0	17.0	0.7	-	-	1.86	55.3	-	-	5.4	10.3	10.4	1.2	<0.1	-	-	-	10.3	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.0	-	
3		B-SP-03	73.3	2005/4/5 3:30	9.87	28.90	16.30	138	7.38	<0.001	0.005	56.5	0.5	1.3	<0.1	-	15.0	15.0	0.0	-	-	1.50	5.0	-	-	7.2	18.1	<0.3	<0.2	<0.1	-	-	-	6.1	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.3	-	
4		B-SP-04	76.15	2005/4/7 10:00	9.92	28.00	17.20	-82	7.91	<0.001	0.005	59.2	0.5	1.7	<0.1	-	14.0	14.0	0.0	-	-	1.43	6.4	-	-	7.7	24.1	<0.3	<0.2	<0.1	-	-	-	6.3	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.3	-	
5		B-SP-05	115.3	2005/6/18 8:00	9.30	77.20	21.30	120	7.21	<0.001	<0.005	157.9	0.5	11.4	<0.1	-	5.1	4.9	0.2	-	-	0.64	1.1	-	-	8.8	221.7	<0.3	<0.2	0.4	-	-	-	4.9	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.5	-	
6		B-SP-06	117.9	2005/6/21 20:00	9.42	70.60	22.30	34	7.33	<0.001	<0.005	132.7	0.4	7.9	<0.1	-	5.8	5.5	0.3	-	-	0.64	7.3	-	-	9.5	168.2	<0.3	<0.2	0.4	-	-	-	5.2	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.4	-	
7		B-SP-07	120.5	2005/6/23 13:00	9.68	81.50	23.30	24	7.29	<0.001	<0.005	140.8	0.5	10.6	<0.1	-	5.0	4.6	0.4	-	-	0.65	0.4	-	-	9.2	192.0	<0.3	<0.2	0.3	-	-	-	5.1	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.3	-	
8		B-SP-08	121.95	2005/6/25 20:00	9.45	3.54	23.50	125	3.54	<0.001	<0.005	101.6	0.9	4.5	<0.1	-	8.3	8.2	0.1	-	-	0.90	1.5	-	-	11.9	104.1	<0.3	<0.2	0.2	-	-	-	5.7	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.3	-	
9		B-SP-09	123.5	2005/6/29 4:00	9.57	52.70	22.40	183	6.48	<0.001	<0.005	102.6	0.8	5.7	<0.1	-	9.0	8.4	0.6	-	-	0.95	4.9	-	-	11.1	104.9	<0.3	<0.2	0.2	-	-	-	9.2	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.1	-	
10		B-SP-10	127.5	2005/7/4 15:00	9.28	59.50	22.80	170	6.74	<0.001	<0.005	106.5	0.8	5.8	<0.1	-	7.2	7.0	0.2	-	-	0.73	1.0	-	-	11.2	123.3	<0.3	<0.2	0.2	-	-	-	7.2	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.1	-	
11		B-SP-11	132.2	2005/7/9 3:00	9.01	74.20	23.30	164	4.77	<0.001	0.009	124.8	0.5	15.2	<0.1	-	5.0	4.5	0.5	-	-	0.49	1.8	-	-	8.8	175.5	<0.3	<0.2	0.4	-	-	-	5.8	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.3	-	
12		B-SP-12	133.9	2005/7/15 1:30	8.86	44.40	23.90	161	6.67	<0.001	<0.005	135.4	0.6	19.4	0.1	-	4.7	4.2	0.5	-	-	0.48	1.6	-	-	7.8	202.8	<0.3	<0.2	0.4	-	-	-	6.2	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.3	-	
13		B-SP-13	138.3	2005/7/18 20:00	9.04	75.00	22.60	188	6.02	<0.001	<0.005	135.7	0.7	20.8	0.2	-	5.2	4.9	0.4	-	-	0.58	3.4	-	-	6.9	201.8	<0.3	<0.2	0.4	-	-	-	7.1	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.3	-	
14		B-SP-14	142.55	2005/7/23 12:00	8.73	75.00	22.80	288	4.43	<0.001	<0.005	120.4	0.7	26.4	0.2	-	5.0	4.7	0.3	-	-	0.49	3.3	-	-	8.1	189.9	<0.3	<0.2	0.3	-	-	-	6.3	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.5	-	
15		B-SP-15	144.85	2005/7/27 3:00	8.66	80.10	23.10	254	4.50	<0.001	<0.005	135.0	0.4	23.7	0.2	-	5.0	4.5	0.5	-	-	0.65	4.1	-	-	8.0	200.1	<0.3	<0.2	0.4	-	-	-	6.4	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.6	-	
16		B-SP-16	148	2005/7/29 21:30	8.63	79.50	23.20	305	5.14	<0.001	<0.005	134.4	0.4	25.3	0.2	-	4.8	4.1	0.7	-	-	0.66	1.0	-	-	8.2	204.7	<0.3	<0.2	0.4	-	-	-	5.6	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.6	-	
17		B-SP-17	151	2005/8/2 3:30	8.64	83.40	23.00	80	4.03	<0.001	<0.005	141.4	0.5	31.0	0.2	-	4.5	3.8	0.6	-	-	0.65	1.8	-	-	8.2	224.0	<0.3	<0.2	0.4	-	-	-	17.1	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.6	-	
18		B-SP-18	152.3	2005/8/4 8:00	9.90	83.70	23.30	99	6.44	<0.001	<0.005	139.9	0.6	31.0	0.1	-	2.2	1.8	0.4	-	-	0.71	2.2	-	-	7.9	219.3	<0.3	<0.2	0.4	-	-	-	7.1	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.6	-	
19		B-SP-19	154.7	2005/9/1 8:00	8.94	74.70	22.60	205	7.51	<0.001	<0.005	161.2	0.4	35.2	0.3	-	4.7	4.2	0.5	-	-	1.44	2.1	-	-	7.8	233.0	<0.3	<0.2	0.6	-	-	-	6.8	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.6	-	
20		B-SP-20	158.2	2005/9/3 17:30	8.63	92.90	22.80	239	5.93	<0.001	<0.005	169.4	0.4	35.3	0.3	-	4.1	3.6	0.5	-	-	1.20	0.2	-	-	7.2	256.5	<0.3	<0.2	0.6	-	-	-	7.4	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.6	-	
21		B-SP-21	161.65	2005/9/6 11:30	8.63	91.60	22.30	89	6.45	<0.001	<0.005	166.0	0.4	33.6	0.3	-	4.5	3.8	0.7	-	-	1.31	0.7	-	-	7.5	244.4	<0.3	<0.2	0.7	-	-	-	6.5	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.6	-	
22		B-SP-22	180	2005/10/13 23:30	8.67	73.80	21.10	74	5.33	<0.001	<0.005	144.7	<0.2	23.0	0.2	-	6.3	5.8	0.5	-	-	1.49	5.2	-	-	7.6	184.1	<0.3	<0.2	0.1	-	-	-	6.5	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.6	-	
23		B-SP-23	185.3	2005/10/20 0:00	8.89	72.00	21.20	158	17.62	<0.001	<0.005	141.7	<0.2	24.5	0.2	-	6.0	5.6	0.4	-	-	1.41	5.3	-	-	7.8	185.4	<0.3	<0.2	0.1	-	-	-	6.2	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.6	-	
24		B-SP-24	185.8	2005/10/21 0:00	-	-	21.00	-	-	<0.001	<0.005	144.1	<0.2	23.8	0.1	-	5.8	5.3	0.5	-	-	1.44	5.0	-	-	7.5	186.8	<0.3	<0.2	0.1	-	-	-	7.1	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.6	-	
25		B-SP-25	186.7	2005/10/24 0:00	8.78	63.10	20.90	180	17.81	<0.001	<0.005	143.7	<0.2	24.5	0.2	-	6.6	5.6	1.0	-	-	1.20	3.9	-	-	7.6	196.5	<0.3	<0.2	0.1	-	-	-	6.4	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.6	-	
26		B-SP-26	191.2	2007/3/26 11:00	11.00	92.90	14.90	119	1.70	<0.001	<0.005	127.7	1.4	38.1	0.2	-	1.4	1.2	0.2	-	-	0.88	4.0	-	-	7.8	211.6	<0.3	<0.2	0.5	-	-	-	8.8	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.4	-	
27		B-SP-27	191.3	2007/3/26 11:00	11.20	103.10	15.40	104	2.68	<0.001	<0.005	143.5	1.6	53.9	0.2	-	1.2	1.1	0.1	-	-	1.28	4.4	-	-	6.7	249.3	2.1	<0.2	0.7	-	-	-	9.7	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.4	-	
28		B-SP-28	192.7	2007/3/28 15:35	11.40	99.80	14.70	79	4.87	<0.001	<0.005	133.9	2.2	52.6	0.2	-	2.6	2.4	0.2	-	-	1.47	3.9	-	-	7.1	223.7	<0.3	<0.2	0.5	-	-	-	8.8	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.4	-	
29		B-SP-29	194.68	2007/5/8 14:15	9.90	75.20	21.80	-73	2.76	<0.001	<0.005	122.0	2.0	24.2	0.1	-	4.5	4.1	0.4	-	-	0.64	4.4	-	-	8.0	190.4	<0.3	<0.2	0.3	-	-	-	9.1	<0.1	<0.05	-	-	<0.8	-	1.4	-	

表 4.2-12 地下水水質の分析結果 (MIZ-1 号孔)

No	場所	試料名	採水地点 mbgl	採水年月日	pH	電気伝導度	水温	酸化還元電位	DO	ウラン	アミノ酸	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	TC	TIC	TOC	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	アルカリ度	SO ₄ ²⁻	HS ⁻	S ²⁻	F ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	Br ⁻	I ⁻	NH ₄ ⁺	PO ₄ ³⁻	Si	Al	T-Fe	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn	Ti	B	U	備考
						mS/m	°C	mV	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
1	MIZ-1号孔	MIZ-1LTM	-	2005/3/24	8.1	20.0	23.1	170	5.00	<0.001	<0.005	33.7	0.4	13.2	<0.1	-	16.3	15.3	1.0	-	-	1.38	4.0	-	<0.01	8.2	6.4	<0.3	<0.2	<0.1	<0.7	<0.2	<1	17.7	0.013	0.027	<0.05	-	0.001	-	0.16	<0.001	
2		MIZ-1 No.01	1148.8-1169.8	2005/8/10 11:50	9.8	16.7	22.1	-322	0.00	0.111	0.008	144.1	9.9	92.9	0.2	-	17.4	3.5	13.9	-	-	0.48	0.3	-	<0.01	4.3	333.8	<0.3	<0.2	0.6	<7	<0.2	<10	2.9	0.012	0.003	<0.05	-	0.030	-	1.20	<0.001	
3		MIZ-1 No.02	1148.8-1169.8	2005/8/12 10:50	10.2	51.5	21.5	-268	0.00	0.037	<0.005	455.0	6.4	584.1	<0.1	-	7.9	1.4	6.5	-	-	0.98	1.9	-	<0.01	2.3	1622.9	<3	<2	2.6	<7	<0.2	<10	6.1	0.036	0.002	<0.05	-	0.001	-	3.30	<0.001	
4		MIZ-1 No.03	1148.8-1169.8	2005/8/14 18:00	8.4	56.0	21.2	-213	0.00	0.017	<0.005	497.3	4.2	822.0	2.0	-	5.8	2.2	3.7	-	-	0.27	1.2	-	<0.01	2.0	1774.7	<3	<2	3.1	<7	<0.2	<10	6.7	0.009	0.003	<0.05	-	0.098	-	3.70	<0.001	
5		MIZ-1 No.04	1148.8-1169.8	2005/8/16 18:00	8.2	50.0	21.8	-281	0.00	0.012	<0.005	493.1	3.9	828.4	2.1	-	5.3	1.9	3.4	-	-	0.22	1.9	-	<0.01	1.9	1815.9	<3	<2	3.8	<7	<0.2	<10	7.1	0.007	0.001	<0.05	-	0.150	-	3.80	<0.001	
6		MIZ-1 No.05	1148.8-1169.8	2005/8/18 15:10	8.2	57.3	21.7	-300	0.00	0.010	<0.005	503.1	3.8	832.2	2.2	-	5.7	1.7	4.1	-	-	0.22	0.9	-	<0.01	1.9	1835.2	<3	<2	3.0	<7	<0.2	<10	6.4	0.006	0.006	<0.05	-	0.150	-	3.80	<0.001	
7		MIZ-1 No.06	1148.8-1169.8	2005/8/21 16:00	8.2	58.0	20.9	-295	0.00	0.010	<0.005	482.0	4.1	648.2	2.3	-	4.7	0.7	4.0	-	-	0.24	0.6	-	<0.01	2.6	1783.2	<3	<2	3.1	<7	<0.2	<10	8.1	0.004	0.002	<0.05	-	0.160	-	3.90	<0.001	
8		MIZ-1 No.07	1148.8-1169.8	2005/8/23 14:00	8.2	58.0	21.3	-339	0.00	0.009	<0.005	504.7	4.0	644.9	2.2	-	4.6	2.0	2.6	-	-	0.23	0.6	-	<0.01	2.6	1794.8	<3	<2	3.2	<7	<0.2	<10	7.8	0.004	0.003	<0.05	-	0.170	-	3.90	<0.001	
9		MIZ-1 No.08	1148.8-1169.8	2005/8/25 15:30	8.1	58.3	23.0	-480	0.00	0.007	<0.005	501.2	3.9	663.4	2.4	-	4.4	1.6	2.8	-	-	0.22	0.2	-	<0.01	2.7	1787.8	<3	<2	3.3	<7	<0.2	<10	9.1	0.004	0.002	<0.05	-	0.180	-	3.80	<0.001	
10		MIZ-1 No.09	1148.8-1169.8	2005/8/30 10:20	8.1	58.5	21.3	-506	0.00	0.005	<0.005	508.8	2.4	652.2	0.7	-	3.3	1.7	1.6	-	-	0.20	2.2	-	<0.01	2.4	1791.9	<3	<2	4.4	<7	<0.2	<10	8.2	0.001	0.014	<0.05	-	0.180	-	3.80	<0.001	
11		MIZ-1 No.10	1148.8-1169.8	2005/9/1 9:20	8.2	54.6	22.2	-516	0.00	0.004	<0.005	522.2	1.6	688.5	1.6	-	3.0	1.4	1.6	-	-	0.21	1.3	-	<0.01	2.1	1865.6	<3	<2	3.6	<7	<0.2	<10	9.3	0.001	0.014	<0.05	-	0.180	-	3.80	<0.001	

表 4.2-13 溶存ガスの分析結果

№	場所	試料名	採水地点	採水年月日	地下水試料量	ガス体積	単位	H2	O2	N2	CH4	CO	CO2	He	Ar	H2S	備考	
																		mbq
1	05MI01	区間3	126.37-128.28	2005/10/3 14:40	—	—	mg/L	< 0.006	0.65	8.5	0.52	< 0.0008	26	< 0.01	0.22	< 0.005		
2				2005/10/6 11:30	—	—	mg/L	< 0.006	1.0	21	2.0	< 0.0008	22	< 0.01	0.44	< 0.005		
3				2005/10/6 16:25	—	—	mg/L	< 0.006	< 0.36	17	2.4	< 0.0008	21	< 0.01	0.45	0.029		
4				2005/10/7 14:45	—	—	mg/L	< 0.006	< 0.36	17	2.5	< 0.0008	21	< 0.01	0.45	0.021		
5				2005/10/10 16:00	—	—	mg/L	< 0.006	< 0.36	10	2.2	< 0.0008	21	< 0.01	0.41	0.038		
6				2005/10/11 13:50	—	—	mg/L	< 0.006	< 0.36	14	2.3	< 0.0008	21	< 0.01	0.42	0.077		
7				2006/12/13 12:00	977.6	—	mg/L	< 0.006	17.463	37.55	0.000599	< 0.0008	0.83335	< 0.01	1.26	< 0.005		
8				2006/6/14 16:35	992.4	—	mg/L	< 0.0058	1.657	6.61	0.45	< 0.00081	21.72936	0.0144	< 0.12	< 0.0050		
9	07MI07	区間1	203.29-203.92	2008/2/21 0:40	999.4	—	mg/L	< 0.006	8.9	36.8	1.7	< 0.0008	54.8	0.01	0.58	0.027		
10				2008/2/25 9:00	1002.8	—	mg/L	< 0.006	1.4	26.3	1.9	< 0.0008	52.1	0.01	0.59	0.21		
11				2008/2/27 6:20	992.9	—	mg/L	< 0.006	0.9	27.1	2.7	< 0.0008	45.9	0.01	0.56	0.002		
12				2008/2/29 14:25	993.8	—	mg/L	< 0.006	1.2	31.4	3.5	< 0.0008	37.1	0.01	0.55	0.074		
13				2008/2/21 0:45	998.1	—	mg/L	< 0.006	16.1	54.8	3.2	< 0.0008	38.7	0.02	0.63	0.044		
14				2008/2/22 12:35	1001.3	—	mg/L	< 0.006	2.4	33.2	4	< 0.0008	29	0.01	0.53	0.053		
15				2008/2/21 0:48	1004.8	—	mg/L	< 0.006	6.7	41.3	4	< 0.0008	27.5	0.02	0.61	< 0.005		
16				2008/2/25 15:10	997.3	—	mg/L	< 0.006	21.4	67.6	2	< 0.0008	34.8	< 0.01	1.8	< 0.005		
17				2008/2/22 12:55	993.6	—	mg/L	< 0.006	15.4	56	4.3	< 0.0008	26.2	0.19	0.48	0.053		
18				2008/2/25 14:45	993.6	—	mg/L	< 0.006	1.1	37.4	5.3	< 0.0008	17.2	0.01	0.6	0.17		
19				2008/2/25 14:45	991.8	—	mg/L	< 0.006	0.88	25.7	3.6	< 0.0008	4.8	0.01	0.48	0.45		
20				2008/2/28 14:45	997.9	—	mg/L	< 0.006	0.47	29.1	4.1	< 0.0008	4.4	0.01	0.54	0.51		
21	MSB2	区間1	18.8-22.7	2006/1/11 15:45	300	1.2	mg/L	< 0.00007	0.471811429	3.693223538	0.011709802	< 0.00005	0.536318984	< 0.0001	0.07988	< 0.00003		
22				2006/2/6 10:44	300	1.1	mg/L	< 0.00003	0.209419048	3.436384759	測定不可	測定不可	測定不可	< 0.00007	測定不可	測定不可		
23				2006/2/6 12:00	300	0.8	mg/L	測定不可	測定不可	測定不可	0.01082734	1.14307E-05	1.031430641	測定不可	0.061811905	< 0.00002		
24				2006/6/8 11:33	300	1.05	0.95	mg/L	< 0.000057	0.16	3.37	0.015	< 0.000044	0.98	< 0.00011	0.072	< 0.000024	
25				2006/1/12 15:35	300	0.3	mg/L	測定不可	0.0738	1.136144371	0.013128017	< 0.00001	0.001575774	測定不可	0.018008661	測定不可		
26				2006/1/12 16:00	300	1.2	mg/L	< 0.00004	測定不可	測定不可	測定不可	測定不可	測定不可	< 0.0001	測定不可	< 0.00003		
27				2006/2/6 13:37	300	0.25	mg/L	測定不可	0.025328571	0.970027565	測定不可	測定不可	測定不可	測定不可	0.019613393	測定不可		
28				2006/2/6 14:24	300	0.25	mg/L	< 0.00007	測定不可	測定不可	0.000799858	< 0.00001	0.001034693	< 0.0001	測定不可	測定不可		
29				2006/6/8 13:26	300	0.16	0.07	mg/L	測定不可	0.02	0.64	0.00015	< 0.000010	0.000028	測定不可	0.0079	測定不可	
30				2006/1/11 13:55	300	2.3	mg/L	< 0.0001	0.364177619	8.296004718	0.506853808	< 0.0001	0.000908748	0.000920025	0.149002351	2.15416E-05		
31				2006/2/6 15:40	300	0.9	mg/L	< 0.00005	0.051852857	2.983815268	0.26318813	< 0.00004	0.000316283	0.00047384	0.057235446	測定不可		
32				2006/2/6 16:40	300	0.65	mg/L	測定不可	0.03153119	2.213839958	0.151299552	9.52048E-06	0.000236898	測定不可	測定不可	測定不可		
33	2006/6/9 15:04	300	0.90	58.8	mg/L	< 0.000090	0.2	3.39	0.045	< 0.000038	0.00027	0.00021	0.05	< 0.00030				
34	MSB2	区間5	78.3-120.2	2006/1/12 14:02	300	—	%	< 0.01	< 0.2	78.0039	19.841318	< 0.0001	0.018519	0.122846	0.8	< 0.0001		
35				2006/1/16 14:54	300	—	%	< 0.01	0.4494	78.3829	18.642876	< 0.0001	0.010745	1.1893234	0.76	< 0.0001		
36				2006/2/7 9:30	300	—	%	< 0.01	< 0.2	78.0039	19.841318	< 0.0001	0.018519	0.122846	0.8	< 0.0001		
37				2006/2/7 10:23	300	—	%	< 0.01	0.4494	78.3829	18.642876	< 0.0001	0.010745	1.1893234	0.76	< 0.0001		
38				2006/1/13 10:37	300	1.5	%	< 0.00004	0.206878571	5.169701913	0.415066794	< 0.00006	0.000312884	0.000913455	0.073104464	< 0.00004		
39				2006/2/7 11:54	300	0.9	%	< 0.00004	0.04617	3.147276126	測定不可	測定不可	0.00070654	0.049211786	測定不可			
40				2006/2/7 13:03	300	1	%	測定不可	0.045428571	3.573067307	0.313824438	< 0.00004	0.000121944	測定不可	測定不可	< 0.000006		
41				2006/6/8 15:25	1001.7	—	%	< 0.0058	1.995	81.99	4.97	< 0.00081	23.95983	< 0.012	0.8			
42				2006/1/13 14:20	300	2	%	< 0.00006	0.219580952	6.73016944	0.708583279	< 0.00008	0.000911898	0.001388873	0.079642262	< 0.00001		
43				2006/2/7 15:14	300	1.2	%	< 0.00004	0.08172	4.128874071	測定不可	測定不可	測定不可	0.000978548	0.054204286	測定不可		
44				2006/2/7 16:30	300	1.7	%	< 0.0001	0.257355714	5.772051961	0.557618833	< 0.00007	0.000619467	0.000898441	測定不可	< 0.000009		
45				2006/6/9 9:39	1009.7	—	%	< 0.0058	1.885	64.73	4.52	< 0.00081	24.95763	0.0581	0.61	< 0.00050		
46	MSB4	区間8	154.6-170.4	2006/1/16 11:08	300	1.3	mg/L	< 0.00008	0.178025714	4.640793501	0.299328567	< 0.00005	0.006187858	0.000841884	0.074174286	< 0.00003		
47				2006/2/8 10:20	300	0.7	mg/L	< 0.00004	0.05126	2.54324381	測定不可	測定不可	0.000601917	0.038691875	測定不可			
48				2006/2/8 11:36	300	0.75	mg/L	測定不可	0.054539286	2.707082095	0.195984275	< 0.00003	0.003876711	測定不可	測定不可	< 0.000008		
49				2006/6/9 12:18	1023.6	—	mg/L	< 0.0058	1.384	68.93	7.04	< 0.00081	25.53619	0.0143	0.71	0.01		
50				2006/1/16 14:33	300	1.4	mg/L	< 0.00008	0.10038	4.843080721	0.432387941	< 0.00006	0.042131323	0.000994276	0.06739875	< 0.00004		
51				2006/2/8 14:51	300	0.7	mg/L	< 0.00004	0.043346667	2.45179116	測定不可	測定不可	測定不可	0.000514819	0.037859792	測定不可		
52				2006/2/8 16:21	300	1.4	mg/L	測定不可	0.16146	4.88628031	0.402374628	< 0.00001	0.036854799	測定不可	測定不可	< 0.00001		
53				2006/6/12 10:05	1025.9	—	mg/L	< 0.0058	1.696	54.03	6.9	< 0.00081	58.00329	0.0144	0.67	0.0098		
54				2006/1/17 14:14	300	1.9	mg/L	< 0.00006	0.67072381	6.85022772	0.021921677	< 0.00008	0.256318988	< 0.0001	0.126476667	< 0.00002		
55				2006/2/9 9:17	300	1.2	mg/L	< 0.00004	0.260102857	4.533153405	測定不可	測定不可	測定不可	0.000117233	0.083446071	測定不可		
56				2006/2/9 10:02	300	0.5	mg/L	測定不可	測定不可	測定不可	0.00908925	< 0.00002	0.074506048	測定不可	測定不可	< 0.000008		
57				2006/6/5 11:57	300	2.3	1.6	mg/L	< 0.00010	1.11	8.13	0.021	< 0.000019	0.3	< 0.00019	0.12	< 0.000016	
58	MSB4	区間2	26.5-33.9	2006/1/17 16:00	300	0.5	mg/L	< 0.0001	0.087947619	1.89864868	0.004527338	< 0.00002	0.032509375	0.000564204	0.037146577	測定不可		
59				2006/2/9 11:47	300	0.2	mg/L	測定不可	0.025659048	0.771826387	測定不可	測定不可	測定不可	測定不可	測定不可	測定不可		
60				2006/2/9 14:04	300	0.25	mg/L	< 0.0001	測定不可	測定不可	0.002145093	< 0.00001	0.013235402	< 0.0003	0.01931622	測定不可		
61				2006/6/5 14:38	300	1.8	1.3	mg/L	< 0.000078	0.88	6.5	0.0083	< 0.000015	0.109	< 0.00015	0.1	< 0.000013	
62				2006/1/18 9:26	300	0.5	mg/L	< 0.0001	0.123959524	1.896745917	0.001754888	< 0.00002	0.015838786	0.000848485	0.034472024	測定不可		
63				2006/2/21 10:28	300	0.3	mg/L	測定不可	0.049572857	1.140027007	0.000969145	< 0.00001	0.009301003	測定不可	0.023357768	測定不可		
64				2006/6/6 9:19	300	0.4	0.3	mg/L	< 0.000030	0.084	1.57	0.0012	< 0.000017	0.012	< 0.000060	0.025	測定不可	
65				2006/1/18 11:38	300	1.8	mg/L	< 0.0001	0.381462857	6.350672288	0.362065793	<						

表 4.2-14 酸素・水素同位体の分析結果
(1/2)

No	場所	試料名	採水地点 mbql	採水年月日	$\delta^{18}\text{O}$ ‰	δD ‰	$\delta^2\text{H}$		備考		
							Bq/kg	T.U.			
1	主立坑 壁面湧水	A-SP-05	12.5	2004/5/12 13:00	-7.5	-49.7	0.38±0.02	3.2±0.2			
2		A-SP-11	72.1	2005/4/14 22:00	-8.6	-60.3	ND	ND			
3		A-SP-13	132.5	2005/8/29 18:00	-8.8	-59.1	0.25±0.02	2.1±0.1			
4		A-SP-14	147.2	2005/9/10 9:00	-8.9	-59.4	0.06±0.02	0.5±0.1			
5		A-SP-16	192	2006/12/21 18:15	-8.9	-62.9	0.14±0.02	0.8±0.1			
6		A-SP-18	194.4	2007/1/17 13:00	-8.9	-60.4	0.11±0.02	0.9±0.2			
7		A-SP-45	200	2007/3/21 15:10	-9.1	-61.1	ND	ND			
8	主立坑 集水リング	A-WR-1-01	10.0	2004/6/11 16:00	-10.2	-73.5	0.44±0.02	3.7±0.2			
9		A-WR-1-05		2005/3/30 20:00	-7.8	-53.8	0.39±0.02	3.3±0.2			
10		A-WR-1-09		2005/9/7 19:00	-8.0	-53.2	0.36±0.02	3.0±0.2			
11		A-WR-1-16		2006/4/12 20:50	-8.0	-60.4	0.38±0.02	3.2±0.2			
12		A-WR-1-44		2007/5/30 11:50	-8.1	-51.5	0.39±0.02	3.3±0.2			
13		A-WR-2-01		2004/9/3 16:30	-7.7	-49.7	0.32±0.02	2.7±0.2			
14		A-WR-2-03		2005/2/25 18:10	-7.7	-51.1	0.41±0.02	3.4±0.2			
15		A-WR-2-13		2005/8/29 18:00	-7.4	-51.0	0.32±0.02	2.7±0.2			
16		A-WR-2-24	43.5	2006/4/12 20:45	-7.9	-52.6	0.29±0.02	2.4±0.2			
17		A-WR-2-60		2007/3/16 11:00	-8.1	-54.9	0.29±0.02	2.4±0.1			
18		A-WR-2-64		2007/8/10 15:00	-8.0	-54.1	0.32±0.02	2.7±0.1			
19		A-WR-2-70		2008/2/13 11:20	-7.3	-49.2	0.35±0.02	3.0±0.2			
20		A-WR-3-01		2005/6/16 21:30	-6.4	-44.4	0.48±0.02	4.0±0.2			
21		A-WR-3-15	77.3	2005/8/29 18:30	-7.1	-47.9	0.32±0.02	2.7±0.2			
22		A-WR-3-27		2006/4/12 20:30	-8.1	-53.9	0.29±0.02	2.4±0.2			
23		A-WR-3-61		2007/5/30 11:55	-6.7	-43.1	0.31±0.02	2.6±0.2			
24	A-WR-6-01		2005/9/13 19:00	-8.6	-58.3	0.11±0.02	0.9±0.2				
25	A-WR-6-22		2007/3/14 10:30	-8.8	-59.7	ND	ND				
26	A-WR-6-24	136.2	2007/8/10 15:00	-8.9	-60.9	0.06±0.02	0.5±0.2				
27	A-WR-6-26		2007/8/10 15:00	-8.9	-60.9	0.06±0.02	0.5±0.2				
28	A-WR-6-32		2008/2/13 10:30	-9.0	-59.8	ND	ND				
29	A-WR-6(1)-01		2005/10/8 15:30	-9.0	-58.4	0.21±0.02	1.7±0.2				
30	A-WR-6(1)-04		2006/4/17 20:30	-8.8	-57.1	0.05±0.02	0.5±0.2				
31	A-WR-6(1)-21	151.8	2007/3/14 10:30	-8.6	-59.2	ND	ND				
32	A-WR-6(1)-25		2007/8/10 15:00	-9.0	-61.0	ND	ND				
33	A-WR-6(1)-31		2008/2/13 10:40	-8.8	-57.1	ND	ND				
34	A-WR-7-02		2006/6/7 11:10	-9.0	-59.0	0.06±0.02	0.5±0.2				
35	A-WR-7-29		2007/3/14 10:30	-9.0	-60.2	ND	ND				
36	A-WR-7-33		2007/8/10 15:00	-8.7	-59.7	ND	ND				
37	A-WR-6(1)-33	167.4	2008/3/8 10:10	-9.0	-60.0	ND	ND				
38	A-WR-7-39		2008/2/13 10:55	-8.9	-58.1	ND	ND				
39	A-WR-7-41		2008/3/7 16:30	-9.1	-60.4	ND	ND				
40	A-WR-9-01	202.6	2005/3/8 14:30	-8.9	-60.0	ND	ND				
41	A-SP-55	2	2007/3/28 11:30	-8.8	-58.4	0.06±0.02	0.5±0.1				
42	A-SP-56	2	2007/3/28 12:30	-8.9	-58.5	0.17±0.02	1.4±0.2				
43	A-SP-57	1	2007/3/28 12:30	-8.8	-59.4	ND	ND				
44	B-SP-01	66.5	2005/3/29 12:50	-8.8	-59.6	ND	ND				
45	B-SP-04	74.15	2005/4/7 10:00	-8.9	-59.7	ND	ND				
46	B-SP-05	115.3	2005/6/18 5:00	-8.9	-61.0	ND	ND				
47	B-SP-12	133.9	2005/7/15 1:30	-8.9	-60.6	0.04±0.02	0.3±0.1				
48	B-SP-14	142.55	2005/7/23 12:00	-8.9	-58.8	0.08±0.02	0.6±0.1				
49	B-SP-18	152.3	2005/8/4 9:00	-9.1	-57.8	ND	ND				
50	B-SP-21	161.65	2005/9/6 11:30	-9.0	-56.9	0.04±0.02	0.4±0.1				
51	B-SP-23	185.3	2005/10/20 7:30	-8.9	-57.3	0.09±0.02	0.7±0.1				
52	B-SP-25	186.7	2005/10/24 14:30	-8.8	-57.1	0.07±0.02	0.6±0.1				
53	B-SP-28	192.7	2007/3/28 15:35	-9.0	-59.8	0.07±0.02	0.6±0.1				
54	B-WR-1-01	11.6	2004/6/8 15:00	-7.0	-43.5	0.33±0.02	2.8±0.2				
55	B-WR-2-01		2004/8/5 17:30	-7.4	-48.8	0.14±0.02	1.2±0.2				
56	B-WR-2-05	39.5	2005/3/5 18:10	-7.4	-46.9	0.16±0.02	1.3±0.2				
57	B-WR-2-26		2005/8/2 18:50	-7.5	-51.3	0.22±0.02	1.8±0.2				
58	B-WR-3-01		2005/6/16 9:35	-7.7	-53.1	0.14±0.02	0.9±0.2				
59	B-WR-3-19		2005/8/30 20:15	-8.2	-55.0	0.11±0.02	0.8±0.1				
60	B-WR-3-28	66.5	2006/3/15 11:30	-7.9	-53.0	0.09±0.02	0.8±0.1				
61	B-WR-3-66		2007/3/10 9:10	-7.9	-53.0	0.08±0.02	0.7±0.1				
62	B-WR-3-71		2007/8/11 11:10	-7.3	-48.6	0.14±0.02	0.9±0.1				
63	B-WR-3-77		2008/2/12 1:30	-7.7	-52.4	0.08±0.02	0.7±0.1				
64	B-WR-4-01		2005/6/21 19:30	-8.6	-59.6	0.06±0.02	0.5±0.2				
65	B-WR-4-10		2005/8/30 20:15	-8.8	-58.6	0.07±0.02	0.6±0.2				
66	B-WR-4-19	94.0	2006/3/15 11:30	-8.7	-57.0	0.14±0.02	0.8±0.2				
67	B-WR-4-57		2007/3/10 9:20	-8.7	-58.9	ND	ND				
68	B-WR-4-62		2007/8/11 11:13	-8.2	-56.2	0.07±0.02	0.6±0.2				
69	B-WR-4-68		2008/2/12 1:35	-8.6	-56.4	ND	ND				
70	B-WR-5-01		2005/7/5 18:30	-8.3	-57.1	0.08±0.02	0.7±0.1				
71	B-WR-5-06		2005/9/7 17:10	-8.9	-56.1	0.06±0.02	0.5±0.1				
72	B-WR-5-10	102.6	2006/4/22 9:20	-8.3	-55.2	0.08±0.02	0.7±0.1				
73	B-WR-5-43		2007/3/10 13:00	-8.5	-56.6	ND	ND				
74	B-WR-5-48		2007/8/11 11:20	-8.1	-53.8	0.09±0.02	0.8±0.1				
75	B-WR-5-51		2008/2/12 2:00	-7.8	-53.3	0.04±0.02	0.3±0.1				
76	B-WR-6-01		2005/9/7 17:10	-9.0	-58.6	ND	ND				
77	B-WR-6-05		2006/4/22 9:30	-9.0	-57.9	ND	ND				
78	B-WR-6-38	131.2	2007/3/10 13:05	-9.0	-60.0	ND	ND				
79	B-WR-6-43		2007/8/11 11:25	-8.9	-61.0	0.04±0.02	0.3±0.1				
80	B-WR-6-46		2008/2/12 2:05	-9.0	-60.5	ND	ND				
81	B-WR-7-01		2006/6/14 18:20	-8.9	-59.9	ND	ND				
82	B-WR-7-28		2007/3/10 13:10	-8.9	-59.2	0.04±0.02	0.4±0.2				
83	B-WR-7-33	165.0	2007/8/11 11:33	-9.1	-60.7	ND	ND				
84	B-WR-7-36		2008/2/12 2:10	-8.9	-60.0	0.05±0.02	0.5±0.1				
85	掘削原水 (水道水)	(1)	-	2005/8/27 23:00	-10.2	-69.1	0.43±0.02	3.6±0.2			
86		(2)	-	2005/8/28 16:48	-10.4	-69.7	0.42±0.02	3.5±0.2			
87	口元湧水	(3)	-	2005/8/29 18:26	-10.3	-69.3	0.44±0.02	3.7±0.2			
88		(4)	136.15	2005/9/16 12:00	-9.0	-58.7	0.06±0.02	0.5±0.1			
89	05MI01号孔	区間1 予備排水	(1)	2005/10/14 11:30	-10.3	-68.1	0.42±0.02	3.5±0.2			
90			(2)	2005/10/16 9:00	-6.4	-39.6	0.43±0.02	3.6±0.2			
91			(3)	2005/10/18 13:30	-9.1	-60.5	0.12±0.02	1.0±0.2			
92			No.1-02		2006/3/17 13:45	-9.1	-60.2	ND	ND		
93			No.1-04		2006/3/18 17:45	-9.1	-60.3	ND	ND		
94			No.6-02		2006/3/21 11:00	-9.0	-59.4	ND	ND		
95			No.8-02		2006/3/22 12:25	-9.2	-55.6	0.04±0.02	0.3±0.2		
96			No.10-02		2006/3/23 10:35	-9.2	-55.8	0.04±0.02	0.4±0.2		
97			区間1 地下水	No.1-02		2006/3/24 13:40	-8.9	-56.8	ND	ND	
98				No.2-02		2006/4/14 14:30	-8.8	-57.6	ND	ND	

No	場所	試料名	採水地点 mbql	採水年月日	$\delta^{18}\text{O}$ ‰	δD ‰	$\delta^2\text{H}$		備考			
							Bq/kg	T.U.				
99	05MI01号孔	区間2 予備排水	128.66-131.20	No.2-02	2006/3/17 17:30	-9.1	-57.0	ND	ND			
100				No.5-02	2006/3/18 16:50	-9.0	-56.3	ND	ND			
101				No.7-02	2006/3/21 9:55	-9.2	-57.7	0.06	0.4±0.2			
102				No.9-02	2006/3/22 10:55	-9.0	-57.8	ND	ND			
103				No.11-02	2006/3/23 8:45	-9.1	-56.4	0.05±0.02	0.4±0.2			
104				区間2 地下水	No.1-02		2006/3/24 13:55	-9.1	-56.7	ND	ND	
105				(1)			2005/10/3 14:40	-8.8	-55.6	0.19±0.02	1.6±0.2	
106				(4)			2005/10/6 11:30	-9.0	-60.5	ND	ND	
107				(5)			2005/10/6 16:25	-9.1	-53.6	ND	ND	
108				(6)			2005/10/7 14:45	-9.0	-60.8	0.05±0.02	0.4±0.1	
109				(7)			2005/10/10 16:00	-9.1	-56.6	ND	ND	
110				(8)			2005/10/11 13:50	-9.0	-56.3	ND	ND	
111				区間3 予備排水	No.2-02		2006/3/17 17:50	-9.2	-58.0	ND	ND	
112				No.4-02			2006/3/18 16:50	-9.2	-57.9	ND	ND	
113	No.6-02			2006/3/21 10:00	-9.2	-57.3	ND	ND				
114	No.8-02			2006/3/22 11:05	-9.2	-57.3	0.06±0.02	0.5±0.2				
115	No.10-02			2006/3/23 8:45	-9.2	-58.6	ND	ND				
116	区間3 地下水	No.1-02		2006/3/24 13:55	-9.0	-57.4	ND	ND				
117	No.2-02			2006/4/24 20:30	-9.0	-59.1	ND	ND				
118	No.3-02			2006/6/14 16:35	-9.1	-60.0	ND	ND				
119	区間4 予備排水	No.2-02		2006/3/17 17:50	-9.1	-57.0	ND	ND				
120	No.4-02			2006/3/18 17:25	-9.1	-57.3	ND	ND				
121	No.6-02			2006/3/21 10:30	-9.0	-58.0	ND	ND				
122	No.8-02			2006/3/22 11:25	-9.0	-57.7	ND	ND				
123	No.10-02			2006/3/23 9:30	-9.2	-57.2	ND	ND				
124	区間4 地下水	No.1-02		2006/3/24 16:15	-9.0	-55.9	ND	ND				
125	07MI07号孔	区間1 地下水	203.29-203.92	(1)	2007/11/22 11:44	-8.5	-56.3	0.15±0.02	1.3±0.2			
126				(2)	2008/1/9 10:20	-8.5	-56.5	0.14±0.02	1.1±0.1			
127				(3)	2008/2/7 9:51	-8.5	-56.7	0.12±0.02	1.0±0.1			
128				(4)	2008/3/6 14:22	-8.6	-57.2	0.16±0.02	1.4±0.2			
129				(1)			2007/11/22 11:29	-8.6	-56.5	0.15±0.02	1.2±0.2	
130				区間2 地下水	(2)							

表 4.2-14 酸素・水素同位体の分析結果
(2/2)

No	場所	試料名	採水地点 mbgl	採年月日	$\delta^{18}\text{O}$		δD		^3H		備考	
					‰	‰	Bq/kg	T.U.				
201	MSB2	区間8	154.6-170.4	2005/2/18 11:28	-8.4	-55.9	0.2±0.02	1.7±0.2				
202				2005/8/9 12:00	-8.8	-58.6	0.12±0.02	1.0±0.1				
203				2005/11/24 15:00	-8.6	-57.3	0.1±0.02	0.8±0.1				
204				2006/2/15 10:57	-8.9	-57.5	0.13±0.02	1.1±0.2				
205				2006/6/16 15:23	-8.7	-58.8	0.09±0.02	0.7±0.2				
206				2006/8/3 14:18	-8.7	-58.1	0.11±0.02	0.9±0.2				
207				2006/11/12 10:31	-8.7	-58.9	0.06±0.02	0.5±0.2				
208				2007/2/21 10:33	-8.8	-58.6	0.04±0.02	0.3±0.2				
209				2007/8/27 10:28	-8.8	-59.4	0.07±0.02	0.8±0.1				
210				2008/2/20 10:01	-8.9	-59.2	0.08±0.02	0.8±0.1				
211		2005/2/18 14:32	区間9	171.3-175.2	2005/8/10 11:50	-8.0	-54.2	0.31±0.02	2.6±0.2			
212		2005/11/25 10:59			-8.4	-54.8	0.13±0.02	1.1±0.2				
213		2006/2/15 15:42			-8.6	-55.4	0.14±0.02	1.2±0.2				
214		2006/6/21 9:58			-8.6	-56.8	0.14±0.02	1.2±0.2				
215		2006/8/2 14:15			-8.6	-57.9	0.08±0.02	0.6±0.2				
216		2006/11/13 10:39			-8.7	-58.1	0.05±0.02	0.4±0.2				
217		2007/2/22 10:31			-8.8	-58.8	0.04±0.02	0.4±0.2				
218		2007/8/28 9:10			-8.9	-58.7	0.04±0.02	0.3±0.1				
219		2008/2/20 14:10			-9.0	-59.0	0.06±0.02	0.5±0.1				
220		2005/2/14 10:28			区間1	15.8-25.6	2005/8/18 10:24	-7.3	-48.8	0.18±0.02	1.5±0.2	
221	2005/11/29 11:59	-7.3	-48.2	0.24±0.02			2.0±0.2					
222	2006/2/16 11:29	-7.4	-48.4	0.24±0.02			2.0±0.2					
223	2006/6/12 15:08	-7.3	-50.2	0.24±0.02			2.0±0.2					
224	2006/8/10 9:40	-7.4	-51.4	0.17±0.02			1.4±0.2					
225	2006/11/16 10:49	-7.5	-51.8	0.18±0.02			1.5±0.2					
226	2007/2/5 9:54	-7.3	-50.6	0.17±0.02			1.5±0.2					
227	2007/8/7 9:22	-7.5	-51.5	0.24±0.02			2.0±0.2					
228	2008/2/4 10:17	-7.5	-50.5	0.17±0.02			1.4±0.2					
229	2005/2/14 13:50	区間2	26.5-33.9	2005/8/18 14:28			-7.9	-52.8	ND	ND		
230	2005/11/29 15:14			-8.0	-52.6	0.04±0.02	0.3±0.1					
231	2006/2/23 14:23			-7.9	-52.3	0.05±0.02	0.4±0.1					
232	2006/6/13 10:05			-7.9	-51.8	ND	ND					
233	2006/8/9 9:44			-8.0	-51.4	ND	ND					
234	2006/11/17 9:48			-8.0	-54.6	ND	ND					
235	2007/2/6 9:40			-7.9	-53.9	ND	ND					
236	2007/8/6 13:42			-8.0	-53.0	ND	ND					
237	2008/2/5 9:43			-8.1	-52.8	ND	ND					
238	2005/2/14 16:14			-8.2	-54.0	ND	ND					
239	2005/8/19 11:42	-8.2	-55.3	ND	ND							
240	2005/11/30 10:35	-8.1	-53.6	ND	ND							
241	2006/2/24 10:45	-8.1	-54.5	ND	ND							
242	2006/6/14 9:53	-8.1	-54.7	ND	ND							
243	2006/8/8 9:57	-8.1	-52.9	ND	ND							
244	2006/11/18 10:10	-8.2	-54.6	ND	ND							
245	2007/2/9 10:00	-8.1	-54.7	ND	ND							
246	2007/8/7 13:07	-8.2	-54.5	ND	ND							
247	2008/2/6 9:32	-8.3	-54.1	ND	ND							
248	2005/2/15 9:21	区間3	34.8-62.1	2005/8/22 11:45	-8.7	-58.7	ND	ND				
249	2005/11/30 14:43			-8.8	-58.2	0.06±0.02	0.1±0.1					
250	2006/2/24 14:44			-8.8	-58.6	0.08±0.02	0.6±0.1					
251	2006/6/15 10:20			-8.7	-58.4	0.08±0.02	0.6±0.2					
252	2006/8/7 15:49			-8.8	-57.7	ND	ND					
253	2006/11/19 10:09			-8.8	-59.8	0.06±0.02	0.5±0.2					
254	2007/2/7 10:00			-8.7	-60.3	ND	ND					
255	2007/8/10 11:36			-8.9	-58.9	0.06±0.02	0.5±0.2					
256	2008/2/13 13:33			-8.9	-59.3	0.04±0.02	0.4±0.2					
257	2005/2/15 11:22			-8.9	-58.6	0.04±0.02	0.4±0.2					
258	2005/8/23 10:41	区間4	63.0-76.9	2005/12/1 10:46	-8.8	-59.2	ND	ND				
259	2006/2/27 11:48			-8.8	-58.8	0.05±0.02	0.5±0.2					
260	2006/6/15 14:23			-8.8	-58.8	0.12±0.02	1.0±0.2					
261	2006/8/10 14:14			-8.7	-57.0	ND	ND					
262	2006/11/20 9:57			-8.8	-59.7	ND	ND					
263	2007/2/8 10:01			-8.7	-59.4	0.04±0.02	0.3±0.2					
264	2007/8/8 13:16			-8.8	-59.3	0.08±0.02	0.7±0.2					
265	2008/2/7 9:48			-8.8	-58.8	0.05±0.02	0.4±0.1					
266	2005/2/15 13:57			区間5	77.8-81.7	2005/8/24 10:25	-8.7	-59.2	ND	ND		
267	2005/12/1 14:59					-8.8	-58.0	ND	ND			
268	2006/2/27 15:03	-8.6	-57.4			ND	ND					
269	2006/6/14 14:35	-8.8	-57.4			ND	ND					
270	2006/8/9 14:05	-8.7	-57.2			ND	ND					
271	2006/11/21 8:53	-8.7	-59.8			0.06±0.02	0.5±0.2					
272	2007/2/13 10:18	-8.8	-59.0			0.06±0.02	0.5±0.2					
273	2007/8/9 9:29	-8.8	-60.2			0.05±0.02	0.4±0.2					
274	2008/2/8 9:39	-9.0	-59.3			0.04±0.02	0.3±0.1					
275	2005/2/15 15:50	区間6	82.6-93.9			2005/8/25 10:04	-9.0	-60.3	ND	ND		
276	2005/12/2 10:26			-9.0	-58.9	ND	ND					
277	2006/2/28 10:51			-8.9	-59.1	ND	ND					
278	2006/6/13 15:08			-9.0	-58.8	0.04±0.02	0.4±0.2					
279	2006/8/8 14:25			-8.9	-58.6	ND	ND					
280	2006/11/21 13:34			-9.0	-60.3	ND	ND					
281	2007/2/14 10:11			-8.9	-60.3	ND	ND					
282	2007/8/9 13:24			-9.0	-60.1	ND	ND					
283	2008/2/14 10:14			-9.0	-59.9	ND	ND					
284	2005/2/18 11:28			区間7	94.8-99.0	2005/8/9 12:00	-8.8	-58.6	0.12±0.02	1.0±0.1		
285	2005/11/24 15:00	-8.6	-57.3			0.1±0.02	0.8±0.1					
286	2006/2/15 10:57	-8.9	-57.5			0.13±0.02	1.1±0.2					
287	2006/6/16 15:23	-8.7	-58.8			0.09±0.02	0.7±0.2					
288	2006/8/3 14:18	-8.7	-58.1			0.11±0.02	0.9±0.2					
289	2006/11/12 10:31	-8.7	-58.9			0.06±0.02	0.5±0.2					
290	2007/2/21 10:33	-8.8	-58.6			0.04±0.02	0.3±0.2					
291	2007/8/27 10:28	-8.8	-59.4			0.07±0.02	0.8±0.1					
292	2008/2/20 10:01	-8.9	-59.2			0.08±0.02	0.8±0.1					
293	2005/2/18 14:32	区間8	154.6-170.4			2005/8/10 11:50	-8.0	-54.2	0.31±0.02	2.6±0.2		
294	2005/11/25 10:59			-8.4	-54.8	0.13±0.02	1.1±0.2					
295	2006/2/15 15:42			-8.6	-55.4	0.14±0.02	1.2±0.2					
296	2006/6/21 9:58			-8.6	-56.8	0.14±0.02	1.2±0.2					
297	2006/8/2 14:15			-8.6	-57.9	0.08±0.02	0.6±0.2					
298	2006/11/13 10:39			-8.7	-58.1	0.05±0.02	0.4±0.2					
299	2007/2/22 10:31			-8.8	-58.8	0.04±0.02	0.4±0.2					
300	2007/8/28 9:10			-8.9	-58.7	0.04±0.02	0.3±0.1					
301	2008/2/20 14:10			-9.0	-59.0	0.06±0.02	0.5±0.1					
302	2005/2/14 10:28			区間9	171.3-175.2	2005/8/18 10:24	-7.3	-48.8	0.18±0.02	1.5±0.2		
303	2005/11/29 11:59	-7.3	-48.2			0.24±0.02	2.0±0.2					
304	2006/2/16 11:29	-7.4	-48.4			0.24±0.02	2.0±0.2					
305	2006/6/12 15:08	-7.3	-50.2			0.24±0.02	2.0±0.2					
306	2006/8/10 9:40	-7.4	-51.4			0.17±0.02	1.4±0.2					
307	2006/11/16 10:49	-7.5	-51.8			0.18±0.02	1.5±0.2					
308	2007/2/5 9:54	-7.3	-50.6			0.17±0.02	1.5±0.2					
309	2007/8/7 9:22	-7.5	-51.5			0.24±0.02	2.0±0.2					
310	2008/2/4 10:17	-7.5	-50.5			0.17±0.02	1.4±0.2					
311	2005/2/14 13:50	区間10	26.5-33.9			2005/8/18 14:28	-7.9	-52.8	ND	ND		
312	2005/11/29 15:14			-8.0	-52.6	0.04±0.02	0.3±0.1					
313	2006/2/23 14:23			-7.9	-52.3	0.05±0.02	0.4±0.1					
314	2006/6/13 10:05			-7.9	-51.8	ND	ND					
315	2006/8/9 9:44			-8.0	-51.4	ND	ND					
316	2006/11/17 9:48			-8.0	-54.6	ND	ND					
317	2007/2/6 9:40			-7.9	-53.9	ND	ND					
318	2007/8/6 13:42			-8.0	-53.0	ND	ND					
319	2008/2/5 9:43			-8.1	-52.8	ND	ND					
320	2005/2/14 16:14			-8.2	-54.0	ND	ND					
321	2005/8/19 11:42	-8.2	-55.3	ND	ND							
322	2005/11/30 10:35	-8.1	-53.6	ND	ND							
323	2006/2/24 10:45	-8.1	-54.5	ND	ND							
324	2006/6/14 9:53	-8.1	-54.7	ND	ND							
325	2006/8/8 9:57	-8.1	-52.9	ND	ND							
326	2006/11/18 10:10	-8.2	-54.6	ND	ND							
327	2007/2/9 10:00	-8.1	-54.7	ND	ND							
328	2007/8/7 13:07	-8.2	-54.5	ND	ND							
329	2008/2/6 9:32	-8.3	-54.1	ND	ND							
330	2005/2/15 9:21	区間11	34.8-62.1	2005/8/22 11:45	-8.7	-58.7	ND	ND				
331	2005/11/30 14:43			-8.8	-58.2	0.06±0.02	0.1±0.1					
332	2006/2/24 14:44			-8.8	-58.6	0.08±0.02	0.6±0.1					
333	2006/6/15 10:20			-8.7	-58.4	0.08±0.02	0.6±0.2					
334	2006/8/7 15:49			-8.8	-57.7	ND	ND					
335	2006/11/19 10:09			-8.8	-59.8	0.06±0.02	0.5±0.2					
336	2007/2/7 10:00			-8.7	-60.3	ND	ND					
337	2007/8/10 11:36			-8.9	-58.9	0.06±0.02	0.5±0.2					
338	2008/2/13 13:33			-8.9	-59.3	0.04±0.02	0.4±0.2					
339	2005/2/15 11:22			-8.9	-58.6	0.04±0.02	0.4±0.2					
340	2005/8/23 10:41	区間12										

表 4.2-15 炭素同位体の分析結果

No	場所	試料名	採水地点 mbgl	採水年月日	δ ¹³ C		14C		備考
					‰	year B.P.	pMc(%)		
1	07MI07号孔	区間1 地下水	(1) 203.29-203.92	2007/11/22 11:44	-13.7	10500±60	27.1±0.20		
2				2008/1/9 10:20	-14.6	9230±40	31.7±0.16		
3				2008/2/7 9:51	-14.5	8600±50	34.3±0.21		
4				2008/3/6 14:22	-14.8	8780±50	33.5±0.21		
5		区間2 地下水	(1) 202.47-203.21	2007/11/22 11:29	-13.7	10820±60	26.0±0.19		
6				2008/1/9 10:20	-13.2	10450±60	27.2±0.20		
7				2008/2/4 14:05	-13.7	10440±50	27.3±0.17		
8				2008/3/6 14:21	-14.8	9540±50	30.5±0.19		
9		区間3 地下水	(1) 201.82-202.39	2007/11/22 11:16	-13.8	11760±60	23.1±0.17		
10				2008/1/21 13:50	-13.9	10150±50	28.3±0.18		
11				2008/2/4 14:06	-13.9	10750±60	26.2±0.20		
12				2008/3/6 14:20	-13.6	9600±50	30.3±0.19		
13		区間4 地下水	(1) 201.44-201.74	2007/11/22 10:53	-13.9	12170±60	22.0±0.16		
14				2008/1/21 13:45	-13.0	10570±50	26.8±0.17		
15				2008/2/7 9:50	-12.8	9280±60	31.5±0.24		
16				2008/3/6 14:19	-12.8	9650±50	30.1±0.19		
17		区間5 地下水	(1) 200.57-201.36	2007/11/22 10:24	-13.3	12900±60	20.1±0.15		
18				2008/1/21 13:40	-13.2	10490±60	27.1±0.20		
19				2008/2/4 14:07	-13.3	10950±60	25.6±0.19		
20				2008/3/6 14:18	-13.6	9580±50	30.3±0.19		
-	区間6 地下水	(1) 199.10-200.49	2007/11/22 10:45	-	-	-	分析不可		
-			2008/1/9 14:00	-	-	-	分析不可		
-			2008/2/4 14:45	-	-	-	分析不可		
-			2008/3/6 14:30	-	-	-	分析不可		

表 4.2-16 微量元素の分析結果

No	場所	試料名	採水地点 mbgl	採水年月日	Ti	Cr	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Sr	Mo	Cd	Sn	Cs	W	Pb	Th	U	F	CN	Hg	R-Hg	備考	
					ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml		ng/ml
1	07MI07号孔	区間 I (原水)	203.29-203.92	2007/11/27	0.28	0.02	6.4	0.04	0.11	<0.02	0.3	0.13	<0.6	100	1.1	<0.01	5.6	0.48	97	<0.01	<0.01	<0.01	8.6	<0.025	<0.0005	<0.0005		
2		区間 II (原水)	202.47-203.21	2007/11/27	0.29	0.07	13	0.03	0.07	<0.02	0.3	0.13	<0.6	130	1.2	<0.01	0.13	0.51	120	<0.01	0.01	<0.01	8.5	<0.025	<0.0005	<0.0005		
3		区間 III (原水)	201.82-202.39	2007/11/27	0.26	0.03	2.7	0.04	0.1	<0.02	0.5	0.21	<0.6	150	1.3	0.02	<0.01	0.61	120	0.06	0.01	0.01	8.5	<0.025	<0.0005	<0.0005		
4		区間 IV (原水)	201.44-201.74	2007/11/27	0.17	0.02	5.7	0.03	0.24	<0.02	0.2	0.24	0.6	200	1.7	0.03	<0.01	0.69	120	0.08	0.01	<0.01	8.6	<0.025	<0.0005	<0.0005		
5		区間 V (原水)		200.57-201.36	2007/11/14	0.23	0.04	4.7	<0.02	0.16	<0.02	1.6	0.25	<0.6	190	1.5	<0.01	0.21	0.66	120	<0.01	0.02	<0.01	8.4	<0.025	<0.0005	<0.0005	
6		区間 V (濾過膜1.0um)		200.57-201.36	2007/12/10	<0.03	0.04	11	0.03	0.09	<0.02	0.3	0.31	1.4	240	1.5	<0.01	1.2	0.77	94	<0.01	<0.01	<0.01	7.8	<0.025	<0.0005	<0.0005	
7		区間 V (濾過膜0.8um)		200.57-201.36	2007/12/10	<0.03	0.05	6.1	<0.02	0.08	<0.02	0.6	0.35	1.4	230	1.5	<0.01	<0.01	0.77	120	<0.01	<0.01	<0.01	8.5	<0.025	<0.0005	<0.0005	
8		区間 V (濾過膜0.2um)		200.57-201.36	2007/11/14	<0.03	0.05	10	<0.02	0.43	<0.02	0.6	0.26	0.9	180	1.6	<0.01	1.3	0.69	120	<0.01	<0.01	<0.01	8.8	<0.025	<0.0005	<0.0005	
9		区間 V (濾過膜200000MWCO)		200.57-201.36	2007/11/15	<0.03	0.04	8.1	<0.02	0.06	<0.02	1.4	0.32	1	220	1.5	<0.01	<0.01	0.75	120	<0.01	<0.01	<0.01	8.4	<0.025	<0.0005	<0.0005	
10		区間 V (濾過膜50000MWCO)		200.57-201.36	2007/12/18	<0.03	0.05	6.2	<0.02	0.18	<0.02	0.7	0.46	1.3	280	1.6	<0.01	<0.01	0.85	120	<0.01	<0.01	<0.01	8.6	<0.025	<0.0005	<0.0005	
11		区間 V (濾過膜10000MWCO)		200.57-201.36	2007/11/21	0.2	0.04	4.2	<0.02	0.42	<0.02	0.4	0.29	1.1	220	1.6	<0.01	0.14	0.76	120	<0.01	<0.01	<0.01	9	<0.025	<0.0005	<0.0005	
12		区間 VI (原水)		199.10-200.49	2007/11/14	1.1	0.17	8.6	0.09	0.24	0.48	0.3	0.47	0.9	600	2	<0.01	0.27	2.1	120	0.56	0.23	<0.01	6.9	<0.025	<0.0005	<0.0005	
13		区間 VI (濾過膜1.0um)		199.10-200.49	2007/11/27	0.15	0.14	9.5	<0.02	0.25	<0.02	0.4	0.45	0.9	550	2.3	<0.01	0.08	1.7	130	<0.01	0.13	<0.01	7	<0.025	<0.0005	<0.0005	
14		区間 VI (濾過膜0.8um)		199.10-200.49	2007/11/27	0.07	0.15	9.4	0.04	0.18	0.06	0.3	0.45	0.8	450	1.8	<0.01	0.05	2	120	<0.01	0.09	<0.01	6.6	<0.025	<0.0005	<0.0005	
15		区間 VI (濾過膜0.2um)		199.10-200.49	2007/11/27	0.14	0.15	5.4	0.04	0.22	<0.02	0.3	0.4	0.9	520	2	<0.01	<0.01	1.9	130	<0.01	0.1	<0.01	6.6	<0.025	<0.0005	<0.0005	
16		区間 VI (濾過膜200000MWCO)		199.10-200.49	2007/11/27	0.06	0.25	5.2	0.05	0.19	<0.02	2	0.35	0.7	430	1.9	<0.01	0.15	1.8	120	<0.01	0.07	<0.01	6.6	<0.025	<0.0005	<0.0005	
17		区間 VI (濾過膜50000MWCO)		199.10-200.49	2007/11/27	2.6	0.07	6	0.03	0.17	0.33	0.2	0.4	0.7	430	1.9	<0.01	0.1	1.8	120	<0.01	0.07	<0.01	7.5	<0.025	<0.0005	<0.0005	
18		区間 VI (濾過膜10000MWCO)		199.10-200.49	2007/11/27	0.08	0.7	18	0.03	0.2	<0.02	2.2	0.43	0.7	480	1.9	<0.01	0.08	1.8	120	<0.01	0.1	<0.01	7.7	<0.025	<0.0005	<0.0005	
19		-			2007/12/7	0.48	0.15	6.3	0.04	1.3	0.07	1	<0.03	<0.6	3.1	0.3	<0.01	0.01	<0.02	<0.2	<0.01	<0.01	<0.01	0.11	<0.025	<0.0005	<0.0005	
20		HDB-10号孔	区間深度500m~550m(原水)	500.0-550	2007/10/25	2.1	<5	4400	<0.02	0.5	0.07	1.8	<30	220	2400	2.5	<0.01	0.13	2	0.3	0.07	0.07	<0.01	0.87	<0.025	<0.0005	<0.0005	
21	区間深度500m~550m(濾過膜1.0um)		500.0-550	2007/10/26	2.1	<5	2500	<0.02	0.6	<0.02	2.1	<30	220	2400	2.5	<0.01	<0.01	2	0.3	<0.01	0.09	<0.01	0.74	<0.025	<0.0005	<0.0005		
22	区間深度500m~550m(濾過膜0.8um)		500.0-550	2007/10/27	2.7	<5	5500	<0.02	0.67	<0.02	2.1	<30	210	2600	2.5	<0.01	0.42	2	0.3	<0.01	0.09	<0.01	0.66	<0.025	<0.0005	<0.0005		
23	区間深度500m~550m(濾過膜0.2um)		500.0-550	2007/10/27	2	<5	2400	<0.02	0.45	<0.02	1.9	<30	210	2400	2.5	<0.01	0.04	2.1	0.3	<0.01	0.07	<0.01	0.71	<0.025	<0.0005	<0.0005		
24	区間深度500m~550m(濾過膜200000MWCO)		500.0-550	2007/10/28	1.9	<5	2200	<0.02	0.44	<0.02	2.2	<30	220	2500	2.3	<0.01	0.2	2.1	0.3	0.03	0.06	<0.01	0.7	<0.025	<0.0005	<0.0005		
25	区間深度500m~550m(濾過膜50000MWCO)		500.0-550	2007/10/29	2.1	<5	2300	0.14	10	<0.02	2.3	<30	210	2500	2.2	<0.01	<0.01	2	0.3	<0.01	0.05	<0.01	0.65	<0.025	<0.0005	<0.0005		
26	区間深度500m~550m(濾過膜10000MWCO)		500.0-550	2007/10/29	2.1	<5	2500	0.12	9.6	<0.02	2.1	<30	220	2600	2.1	<0.01	0.05	2.1	0.3	<0.01	0.05	<0.01	0.67	<0.025	<0.0005	<0.0005		

参考文献

- 1) Naoki Kumazaki, Koki Ikeda, Junichi Goto, Kei Mukai, Tetuki Iwatsuki and Ryoji Furue: “Synthesis of the Shallow Borehole Investigations at the MIU Construction Site”、JNC TN7400 2003-005 (2003).
- 2) 魚住直己、村上真也、大石保政、河村秀紀: “超深地層研究所計画における試錐調査(MIZ-1号孔)”、JNC TJ7440 2005-091(2005).
- 3) 三枝博光、瀬野康弘、中間茂雄、鶴田忠彦、岩月輝希、天野健治、竹内竜史、松岡稔幸、尾上博則、水野崇、大山卓也、濱克宏、佐藤稔紀、久慈雅栄、黒田英高、仙波毅、内田雅大、杉原弘造、坂巻昌工: “超深地層研究所計画における地表からの調査予測研究段階(第1段階)研究成果報告書”、JAEA-Research 2007-043 (2007) .
- 4) 鶴田忠彦、竹内真司、竹内竜二、水野崇、大山卓也: “瑞浪超深地層研究所における立坑内からのパイロットボーリング調査報告書”、JAEA-Research 2008-098 (2008) .
- 5) 持田裕之: “瑞浪超深地層研究所用地のボーリングを利用した瑞浪層群地質層序の検討結果速報”、IR04-14、サイクル機構技術資料、JNC TN7420 2004-003 (2004).
- 6) 日本分析化学会北海道支部 編: “水の分析—第4版—”、化学同人 (1996).

This is a blank page.

国際単位系 (SI)

表1. SI基本単位

基本量	SI基本単位	
	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質の量	モル	mol
光度	カンデラ	cd

表2. 基本単位を用いて表されるSI組立単位の例

組立量	SI基本単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m ²
体積	立法メートル	m ³
速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s ²
波数	毎メートル	m ⁻¹
密度, 質量密度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³
面積密度	キログラム毎平方メートル	kg/m ²
比体積	立方メートル毎キログラム	m ³ /kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m ²
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
量濃度 ^(a) , 濃度	モル毎立方メートル	mol/m ³
質量濃度	キログラム毎立方メートル	kg/m ³
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m ²
屈折率 ^(b)	(数字の)	1
比透磁率 ^(b)	(数字の)	1

(a) 量濃度 (amount concentration) は臨床化学の分野では物質濃度 (substance concentration) ともよばれる。
 (b) これらは無次元量あるいは次元1をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の1は通常は表記しない。

表3. 固有の名称と記号で表されるSI組立単位

組立量	SI組立単位		
	名称	記号	他のSI単位による表し方
平面角	ラジアン ^(b)	rad	1 ^(b)
立体角	ステラジアン ^(b)	sr ^(c)	1 ^(b)
周波数	ヘルツ ^(d)	Hz	s ⁻¹
力	ニュートン	N	m kg s ⁻²
圧力, 応力	パスカル	Pa	N/m ²
エネルギー, 仕事, 熱量	ジュール	J	N m
仕事率, 工率, 放射束	ワット	W	J/s
電荷, 電気量	クーロン	C	s A
電位差 (電圧), 起電力	ボルト	V	W/A
静電容量	ファラド	F	C/V
電気抵抗	オーム	Ω	V/A
コンダクタンス	ジーメン	S	A/V
磁束	ウエーバ	Wb	Vs
磁束密度	テスラ	T	Wb/m ²
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A
セルシウス温度	セルシウス度 ^(e)	°C	K
光照射度	ルーメン	lm	cd sr ^(c)
放射線量	グレイ	Gy	J/kg
放射性核種の放射能 ^(f)	ベクレル ^(d)	Bq	s ⁻¹
吸収線量, 比エネルギー分与, カーマ	グレイ	Gy	J/kg
線量当量, 周辺線量当量, 方向性線量当量, 個人線量当量	シーベルト ^(g)	Sv	J/kg
酸素活性化	カタール	kat	s ⁻¹ mol

(a) SI接頭語は固有の名称と記号を持つ組立単位と組み合わせても使用できる。しかし接頭語を付した単位はもはやコヒーレントではない。
 (b) ラジアンとステラジアンは数字の1に対する単位の特別な名称で、量についての情報をつたえるために使われる。実際には、使用する時には記号rad及びsrが用いられるが、習慣として組立単位としての記号である数字の1は明示されない。
 (c) 測光学ではステラジアンという名称と記号srを単位の表し方の中に、そのまま維持している。
 (d) ヘルツは周期現象についてのみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。
 (e) セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。
 (f) 放射性核種の放射能 (activity referred to a radionuclide) は、しばしば誤った用語で"radioactivity"と記される。
 (g) 単位シーベルト (PV.2002.70,205) についてはCIPM勧告2 (CI-2002) を参照。

表4. 単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

組立量	SI組立単位	
	名称	記号
粘力のモーメント	パスカル秒	Pa s
表面張力	ニュートンメートル	N m
角加速度	ラジアン毎秒	rad/s
角加速度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s ²
熱流密度, 放射照度	ワット毎平方メートル	W/m ²
熱容量, エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K
比熱容量, 比エントロピー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg K)
比エネルギー	ジュール毎キログラム	J/kg
熱伝導率	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)
体積エネルギー	ジュール毎立方メートル	J/m ³
電界の強さ	ボルト毎メートル	V/m
電荷密度	クーロン毎立方メートル	C/m ³
電表面電荷	クーロン毎平方メートル	C/m ²
電束密度, 電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m ²
誘電率	ファラド毎メートル	F/m
透磁率	ヘンリー毎メートル	H/m
モルエネルギー	ジュール毎モル	J/mol
モルエントロピー, モル熱容量	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol K)
照射線量 (X線及びγ線)	クーロン毎キログラム	C/kg
吸収線量率	グレイ毎秒	Gy/s
放射線強度	ワット毎ステラジアン	W/sr
放射輝度	ワット毎平方メートル毎ステラジアン	W/(m ² sr)
酵素活性濃度	カタール毎立方メートル	kat/m ³

表5. SI接頭語

乗数	接頭語	記号	乗数	接頭語	記号
10 ²⁴	ヨタ	Y	10 ¹	デシ	d
10 ²¹	ゼタ	Z	10 ²	センチ	c
10 ¹⁸	エクサ	E	10 ³	ミリ	m
10 ¹⁵	ペタ	P	10 ⁶	マイクロ	μ
10 ¹²	テラ	T	10 ⁹	ナノ	n
10 ⁹	ギガ	G	10 ¹²	ピコ	p
10 ⁶	メガ	M	10 ⁻¹⁵	フェムト	f
10 ³	キロ	k	10 ⁻¹⁸	アト	a
10 ²	ヘクト	h	10 ⁻²¹	ゼプト	z
10 ¹	デカ	da	10 ⁻²⁴	ヨクト	y

表6. SIに属さないが、SIと併用される単位

名称	記号	SI単位による値
分	min	1 min=60s
時	h	1 h=60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	'	1'=(1/60)°=(π/10800) rad
秒	"	1"=(1/60)'=(π/648000) rad
ヘクタール	ha	1 ha=1 hm ² =10 ⁴ m ²
リットル	L, l	1 L=1 dm ³ =10 ³ cm ³ =10 ⁻³ m ³
トン	t	1 t=10 ³ kg

表7. SIに属さないが、SIと併用される単位で、SI単位で表される数値が実験的に得られるもの

名称	記号	SI単位で表される数値
電子ボルト	eV	1 eV=1.602 176 53(14)×10 ⁻¹⁹ J
ダルトン	Da	1 Da=1.660 538 86(28)×10 ⁻²⁷ kg
統一原子質量単位	u	1 u=1 Da
天文単位	ua	1 ua=1.495 978 706 91(6)×10 ¹¹ m

表8. SIに属さないが、SIと併用されるその他の単位

名称	記号	SI単位で表される数値
バール	bar	1 bar=0.1 MPa=100 kPa=10 ⁵ Pa
水銀柱ミリメートル	mmHg	1 mmHg=133.322 Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1 nm=100 pm=10 ⁻¹⁰ m
海里	M	1 M=1852 m
バイン	b	1 b=100 fm ² =(10 ¹² cm) ² =10 ⁻²⁸ m ²
ノット	kn	1 kn=(1852/3600) m/s
ネーパ	Np	SI単位との数値的関係は、 対数量の定義に依存。
ベレル	B	
デジベル	dB	

表9. 固有の名称をもつCGS組立単位

名称	記号	SI単位で表される数値
エルグ	erg	1 erg=10 ⁻⁷ J
ダイン	dyn	1 dyn=10 ⁻⁵ N
ポアズ	P	1 P=1 dyn s cm ⁻² =0.1 Pa s
ストークス	St	1 St=1 cm ² s ⁻¹ =10 ⁻⁴ m ² s ⁻¹
スチルブ	sb	1 sb=1 cd cm ⁻² =10 ⁴ cd m ⁻²
フオト	ph	1 ph=1 cd sr cm ⁻² 10 ⁴ lx
ガリ	Gal	1 Gal=1 cm s ⁻² =10 ⁻² ms ⁻²
マクスウェル	Mx	1 Mx=1 G cm ² =10 ⁻⁸ Wb
ガウス	G	1 G=1 Mx cm ⁻² =10 ⁻⁴ T
エルステッド ^(c)	Oe	1 Oe _e =(10 ³ /4π) A m ⁻¹

(c) 3元系のCGS単位系とSIでは直接比較できないため、等号「△」は対応関係を示すものである。

表10. SIに属さないその他の単位の例

名称	記号	SI単位で表される数値
キュリー	Ci	1 Ci=3.7×10 ¹⁰ Bq
レントゲン	R	1 R=2.58×10 ⁻⁴ C/kg
ラド	rad	1 rad=1 cGy=10 ⁻² Gy
レム	rem	1 rem=1 cSv=10 ⁻² Sv
ガンマ	γ	1 γ=1 nT=10 ⁻⁹ T
フェルミ	f	1 フェルミ=1 fm=10 ⁻¹⁵ m
メートル系カラット		1メートル系カラット=200 mg=2×10 ⁻⁴ kg
トル	Torr	1 Torr=(101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm=101 325 Pa
カロリ	cal	1 cal=4.1858 J (「15°C」カロリ), 4.1868 J (「IT」カロリ), 4.184 J (「熱化学」カロリ)
マイクロン	μ	1 μ=1 μm=10 ⁻⁶ m

