

## 瑞浪超深地層研究所 深度200m研究坑道内 における火災の発生について

平成30年5月16日（水）10:30分頃、東濃地科学センター瑞浪超深地層研究所換気立坑深度200m連結部において火災が発生し、送風管の一部及び坑道壁面が幅1m、高さ1.3m程度にわたって焦げました。周辺環境への影響や人身災害はありませんでした。原因は調査中です。この度は、地域をはじめとする関係者の皆様にご心配をおかけし、深くお詫び申し上げます。引き続き、安全確保に努めてまいります。

スポット  
ニュース

## 平成30年度瑞浪超深地層研究所 事業計画

平成30年度の瑞浪超深地層研究所の事業は、原子力機構の中長期計画に基づき、下表のとおり進めていきます。

### (1) 地下坑道における工学的対策技術の開発

- 1) 大規模湧水に対するウォータータイトグラウト技術の開発
  - ◆ グラウト技術の成果取りまとめ
  - ◆ 低アルカリ性瞬結セメント周辺の地下水・岩盤への影響評価技術の開発として室内試験（長期浸出試験）
- 2) 地下水管理技術の開発 ◆ 文献調査結果等の成果取りまとめ

### (2) 物質移動モデル化技術の開発

- 1) 低透水性領域での亀裂ネットワークモデル化手法の開発
  - ◆ 水理試験やトレーサー試験等
  - ◆ コロイド、有機物、微生物に関する調査およびそれらと地下水中の元素の相互反応に関する調査等
- 2) 地質環境の長期変遷解析技術の開発 ◆ 断層や割れ目の形成過程等の検討
- 3) 深部塩水系地下水の起源・滞留時間の理解
  - ◆ 大深度ボーリング孔の掘削・調査に関する既存技術の情報収集、年代測定手法に関する既存技術の情報収集

### (3) 坑道埋め戻し技術の開発

- 1) 坑道閉鎖に伴う環境回復試験技術の開発
  - ① 再冠水試験
    - ◆ 冠水坑道内地下水排出後の周辺岩盤の地下水の水圧・水質および岩盤変位の観測
    - ◆ 割れ目の連続性等を詳細に確認するための試験
  - ② 岩盤の破壊現象評価 ◆ 成果取りまとめ
  - ③ 埋め戻し試験 ◆ 坑道の一部を利用した埋め戻し試験の実施検討
- 2) 長期モニタリング技術の開発など
  - ① 長期モニタリング ◆ 気象観測、ボーリング孔等による地下水の水圧・水質観測
  - ② 長期モニタリング技術の開発 ◆ 地上でモニターするためのシステムの整備 ◆ モニタリング孔閉塞技術の検討
  - ③ モニタリングデータの取りまとめ・評価

### 施設計画

- 坑内外仮設備の維持管理
  - ◆ 主立坑のスカフォードやズリキブルのワイヤーロープ及び制御盤の交換
  - ◆ 坑道埋め戻しの検討

## 6月の主な作業予定

### 【瑞浪超深地層研究所】

- ① 表層水理定数観測（地下水位・土壌水分の観測）
- ② 狭間川における流量観測及び研究所周辺井戸での水位観測
- ③ 研究坑道の排出水等の環境管理測定
- ④ 研究坑道の湧水に含まれるふっ素、ほう素を排水処理設備で除去後に排水
- ⑤ 研究坑道内における傾斜計を用いた岩盤の変位計測、重力計測及び応力計測（東濃地震科学研究所との研究協力）
- ⑥ 研究坑道内におけるニュートリノ捕捉用原子核乾板の保管（名古屋大学への施設貸与）
- ⑦ 坑内外設備の維持管理、換気立坑配管撤去

### ＜ボーリング孔を用いた地下水の観測＞

地下水の水圧・水質観測	地下水の水圧観測
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 地表(5孔)</li> <li>◆ 深度200m,300m,400m予備ステージ(各1孔)</li> <li>◆ 深度300m研究アクセス坑道(2孔)</li> <li>◆ 深度300mボーリング横坑(換気立坑側5孔)</li> <li>◆ 深度300m研究アクセス坑道(1孔)</li> <li>◆ 深度500m研究アクセス北坑道(9孔)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 深度200mボーリング横坑(主立坑側1孔、換気立坑側1孔)</li> <li>◆ 深度300mボーリング横坑(換気立坑側3孔)</li> <li>◆ 深度300m研究アクセス坑道(1孔)</li> <li>◆ 深度500m研究アクセス南坑道(1孔)</li> <li>◆ 深度500m研究アクセス南坑道(3孔)</li> </ul>

### 【正馬様用地】

- ① 地表からのボーリング孔(4孔)を用いた地下水の水圧・水質観測
- ② 表層水理定数観測（地下水位の観測）

## 瑞浪超深地層研究所の施設見学会のご案内

瑞浪超深地層研究所では、下記のとおり施設見学会を開催します。参加をご希望の方は事前申込が必要となりますので、6月18日（月）までに住所、氏名、電話番号を下の連絡先までお知らせください。また、申込み多数の場合は締切り前に受付を終了させていただくこともありまので、ご了承ください。

- 【日 時】平成30年6月23日（土）9:30～12:00  
 【内 容】（詳細は公開ホームページをご覧ください）  
 【対 象】小学校4年生以上

工事現場での安全の確保のため、**小学生の方は4年生以上で保護者同伴**をお願いします。また入坑の際は、安全装備（つなぎ服・反射ベスト・ヘルメット・安全長靴・軍手・坑内 PHS など）を着用して頂きます。工事中の現場ですので、狭くて急な階段等もあります。**階段の昇降等が困難な方など自立歩行に支障のある方や高所、閉所恐怖症の方などは研究坑道に入坑できない場合があります**ので、事前にご確認をお願いいたします。また、**飲酒されている方、妊娠中の方、体調がすぐれない方はご遠慮いただいております。**  
**予約後であっても工事や現場の状況により入坑できなくなる場合があります**ので、予めご了承下さい。



＜地層研ニュースに関するご意見・ご要望および施設見学会の連絡先＞

【連絡先：東濃地科学センター 総務・共生課 まで】

☎ 0572-66-2244（代表）  
 📠 0572-68-7717

✉ tono-ck@jaea.go.jp（ご意見・ご要望）  
 ✉ tono-kengaku@jaea.go.jp（施設見学会）



《東濃地科学センターHP》

# 「瑞浪超深地層研究所に係る環境保全協定書」 第2条に基づく排水水等の測定結果 (平成30年4月分)

【採取日：排水水、河川水、湧水（平成30年4月5日）】

測定項目	管理目標値	工事排水水	狭間川下流
水素イオン濃度	6.5～8.5	7.2	7.3
浮遊物質	25以下	1未満	1
カドミウム	0.003以下	0.0003未満	0.0003未満
全シアン	検出されないこと※7	ND(0.1未満)※8	ND(0.1未満)※8
有機化合物	検出されないこと※7	ND(0.1未満)※8	
有機燐			
鉛	0.01以下	0.005未満	0.005未満
六価クロム	0.05以下	0.02未満	0.02未満
砒素	0.01以下	0.005未満	0.005未満
総水銀	0.0005以下	0.0005未満	0.0005未満
アルキル水銀	検出されないこと※7	ND(0.0005未満)※8	ND(0.0005未満)※8
PCB	検出されないこと※7	ND(0.0005未満)※8	ND(0.0005未満)※8
トリクロロフルノ	0.01以下	0.001未満	0.001未満
テトラクロロフルノ	0.01以下	0.0005未満	0.0005未満
四塩化炭素	0.002以下	0.0002未満	0.0002未満
クロロフルノ(別名塩化2,2又は塩化2,2,2)			
ジクロロフルノ	0.02以下	0.002未満	0.002未満
1,2-ジクロロフルノ	0.004以下	0.0004未満	0.0004未満
1,1,1-トリクロロフルノ	1以下	0.0005未満	0.0005未満
1,1,2-トリクロロフルノ	0.006以下	0.0006未満	0.0006未満
1,1-ジクロロフルノ	0.1以下	0.002未満	0.002未満
1,2-ジクロロフルノ	0.04以下	0.004未満	0.004未満
1,3-ジクロロフルノ	0.002以下	0.0002未満	0.0002未満
チウラム	0.006以下	0.0006未満	0.0006未満
シマジン	0.003以下	0.0003未満	0.0003未満
チオベンカルブ	0.02以下	0.002未満	0.002未満
ベンゼン	0.01以下	0.001未満	0.001未満
セレン	0.01以下	0.002未満	0.002未満
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10以下	0.24	0.22
ふっ素	0.8以下	0.60	0.45
ほう素	1以下	0.52	0.39
塩化物イオン			
1,4-ジオキサソ	0.05以下	0.005未満	0.005未満
アモニア、アモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	—	0.24	

※1 参考値	※2 立坑の湧水	※3 狭間川上流	※4 参考値	※5 掘削土の溶出量(主立坑)	※6 掘削土の溶出量(換気立坑)
—	8.8	7.2			
0.003以下	0.0003未満	0.0003未満	0.01以下		
0.01以下	0.005未満	0.005未満	0.01以下		
0.05以下	0.02未満	0.02未満	0.05以下		
0.01以下	0.005未満	0.005未満	0.01以下		
0.0005以下	0.0005未満	0.0005未満	0.0005以下		
検出されないこと※7	ND(0.0005未満)※8	ND(0.0005未満)※8	検出されないこと※7		
0.01以下	0.001未満	0.001未満	0.03以下		
0.01以下	0.0005未満	0.0005未満	0.01以下		
0.002以下	0.0002未満	0.0002未満	0.002以下		
0.02以下	0.002未満	0.002未満	0.02以下		
0.004以下	0.0004未満	0.0004未満	0.004以下		
1以下	0.0005未満	0.0005未満	1以下		
0.006以下	0.0006未満	0.0006未満	0.006以下		
0.1以下	0.002未満	0.002未満	0.1以下		
0.04以下		0.004未満	0.04以下		
0.04以下	0.004未満				
0.002以下	0.0002未満	0.0002未満	0.002以下		
0.006以下	0.0006未満	0.0006未満	0.006以下		
0.01以下	0.001未満	0.001未満	0.01以下		
0.01以下	0.002未満	0.002未満	0.01以下		
10以下	0.077	0.23			
0.8以下	8.6	0.08	0.8以下		
1以下	1.2	0.02未満	1以下		
—	290				
0.05以下	0.005未満	0.005未満	0.05以下		
参考値(3月13日～6月末日)	※6	測定結果(3月13日～6月末日)			
測定中		測定中			
周辺地域の空間放射線線量率と同等		3ヶ月の集積空間放射線線量率から算出			

- ※1 河川水や湧水は、環境基本法に定められた基準を参考値として自主管理を行っています。また、測定結果については、放流先河川の状態の把握や排水処理設備の運転の参考としています。
- ※2 立坑の湧水の値は、排水処理設備でふっ素・ほう素を除去する前の値です。排水処理後は狭間川へ排水します。
- ※3 狭間川上流は排水水が流れない場所での採水のため、測定値は狭間川そのものの水の値となります。
- ※4 掘削土の溶出量は、土壌汚染対策法に定められた基準を参考値として自主管理を行っています。測定結果の評価については、参考値と比較し参考値を超えないことを確認しています。
- ※5 掘削土の測定は、検定(測定)用の水溶液の中に掘削土を入れて溶け出した物質の量を測定します。この水の中に溶け出した物質の量のことを溶出量といえます。
- ※6 空間放射線線量率は、花木の森散策路の空間放射線線量と比較するため、周辺地域の空間放射線線量率(機構が瑞浪・土岐市内の12地点で測定)を参考値としています。また、測定結果の評価については、周辺地域の空間放射線線量率と比較し、その最大値を超えないことを確認しています。
- ※7 「検出されないこと」とは、測定項目ごとに定められた検定(測定)方法で測定した結果が当該検定方法の定量限界を下回ることを表します。
- ※8 NDとは測定値が検出できないほど微量か、またはゼロであることを表します。測定結果のカッコ内の数値は検出限界値を表します。

## 排水水等の塩化物イオン濃度の測定結果(4月)

【採取日：週2回】 (単位：mg/L)

測定場所	狭間川上流	立坑の湧水	工事排水水	明世小学校前取水口
塩化物イオン濃度	1.6～2.2	110～310	270～320	5.3～190
※( )内は月平均の値を示す(有効数字2桁(3桁目は切り捨て))	(1.8)	(240)	(290)	(86)

塩化物イオンについては、「排水基準」や「環境基準」などの法的な規制はありませんが、濃度の高い水を稲作に長期使用した場合には、稲の発育に影響が出るという研究事例があります。千葉県農業試験場の論文・文献などでは、稲は塩化物イオン濃度が500mg/L以下の水を使用していれば、被害が発生する可能性が少ないことから、「安全基準」として300～500mg/Lが記されています。

研究所からの排水水等には天然由来の塩化物イオンが含まれています。狭間川の下流域においては、河川水を稲作に利用していることから、上記の「安全基準」にもとづき、明世小学校取水口における河川水濃度として月平均300mg/L以下を目安に管理しています。なお、月平均300mg/Lを超える、又は超えると予想される場合には直ちに耕作者の方々にお知らせします。また、これが長期間に及ぶと予想される場合は、500mg/Lを超える前までに「専用設備」による処理などの必要な対策を講じます。

# MIU 地下深部の世界に挑戦!



おぎわら ゆうすけ  
尾崎 裕介  
結晶質岩地質環境  
研究グループ  
研究員  
博士(工学)  
出身地：愛媛県  
専門：資源工学

## 地下水流動を電圧の高低で捉える

- 自然電位法による地下水調査 -

地下水中にはナトリウムや塩素などがプラスやマイナスの電気を帯びたイオンの形で溶け込んでいます。このようなイオンを含んだ地下水が流れると電流が生じ、地下に電圧が発生します(自然電位)。本研究では、研究坑道の掘削工事によって生じた地下水流動による自然電位分布(電圧の高低)から地下水の流動方向や岩盤の透水性などの推定を試み、地下水調査における自然電位法の有効性を確認しました。



もぐら博士

**地下水の流れや水みちを調べる方法**  
地下水の流れや水みちとなる地質構造の把握は、地下水利用や地熱開発などの資源開発や地すべり等の防災分野、さらに高レベル放射性廃棄物の地層処分における安全性の評価など、様々な分野で重要とされています。

これらの調査には、直接的に調べる手段としてボーリング調査がありますが、環境面や経済性の観点で実施が困難な場合があります。こうした状況において、地表面で行う観測により地下の情報を取得できる物理探査が用いられています。物理探査のうち、地下水調査には、岩盤内の電気抵抗などの物理的な性質の違いなどを利用して地下水の状態を調べる電気探査や地中レーダーが広く行われています。しかし、これらの調査法は、地下水面の深さや地下水の分布を推定できませんが、単独では地下水の流れを把握することは困難です。

この問題を解決する手法として、自然電位法が挙げられます。自然電位法は電気探査の一種で、地盤中の自然電位の分布から地下の状態を推定する手法であり、金属資源探査や地熱開発の分野で発達した調査法です。

**自然電位の発生原因**  
岩盤中の自然電位の発生原因としては、金属鉱床の存在や地熱作用などの他に、地下水の流れが考えられます。地下水の流れによって発生する電位を流動電位と呼び、岩盤中の割れ目の中を地下水中のイオンが地下水の流れとともに移動すると電流が生じ、電位が発生します。図1に示すように、通常、岩石の表面はマイナスの電気を帯びていることから、割れ目表面の近くには陽イオンが多く存在しています。陽イオンが地下水流動により下流側に運ばれることで、地下水流動の下流側が上流側に比べ電位(電圧)が高くなります。このように発生した電位が自然電位であり、自然電位の分布(電圧の高低)から地下水の流動方向や岩盤の水の通し易さ(透水性)を推定します。

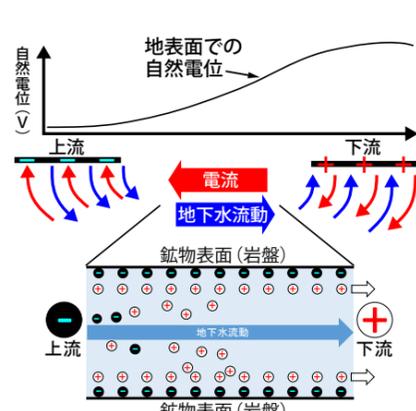


図1 自然電位の発生メカニズム



図2 電極の配置

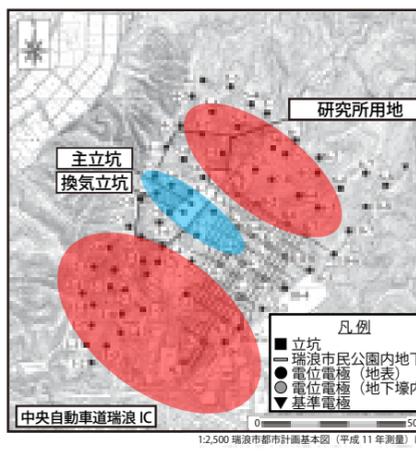


図4 岩盤の透水性の推定

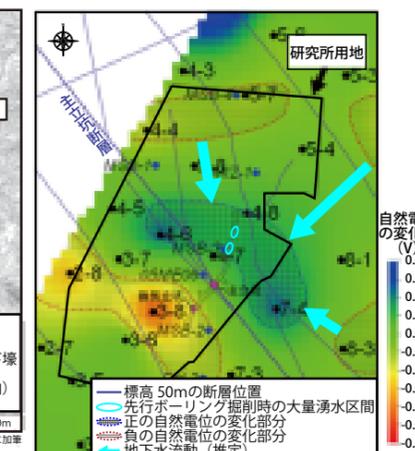


図3 工事に伴う自然電位の変化分布

**研究坑道掘削工事に伴う微弱な自然電位から地下水流動を捉える**  
自然電位法の有効性を評価するため、掘削工事に伴って発生する地下水流動を捉える目的で、自然電位の分布を測定するための電極を研究所周辺に設置しました(図2)。平成20年9月末に開始した深度300mでの先行ボーリング調査において、毎分1000ℓを超える湧水が発生しました。この時に研究所周辺で発生した地下水流動を研究対象として、自然電位法による解析を実施しました。図3は、大量湧水が発生する前後での自然電位分布の変化を示しています。この図が示すように、大量湧水が発生した箇所周辺には電位が僅かながら上昇する領域があり、その北側や東側には電位が低下する領域が分布しています。このような自然電位の分布から、大量湧水の発生箇所に向けて周辺から地下水が流

込んでいる状況が推測されます。また、主立坑を通り北西方向に伸びる主立坑断層を境に、南西側に電位の低下領域が分布しています。これは、断層が遮水壁となり、地下水流動を分断していること、金属製の配管などもつ研究坑道が導体となり、北東側の電位の上昇に呼応して電位の低下が生じたことが考えられます。次に自然電位の分布から岩盤の透水性を推定しました。その結果、図4に示すように、主立坑断層付近は低透水性ゾーンとして推定されており、これまでの地下水の水圧観測結果と整合した結果が得られました。また、研究所用地の北東側及び南西側に高透水性の構造が存在が新たに推定されました。

以上のことから、掘削工事に伴い発生した微弱な自然電位の変化でも、自然電位法によって地下水流動や岩盤の透水性の推定が可能であることを確認しました。