

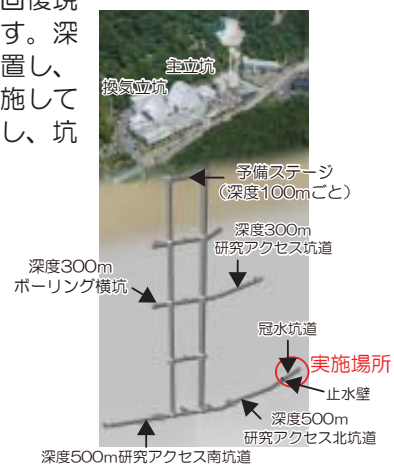
スポット
ニュース

再冠水試験の状況

瑞浪超深地層研究所では、坑道閉鎖に伴う地質環境の回復現象の把握等を目的として、再冠水試験を実施しております。深度500mの研究坑道にある冠水坑道の入口に止水壁を設置し、坑道を冠水させて、地下水の水圧や水質などの観測を実施してきましたが、9月初旬より坑道内の地下水の排水を開始し、坑道内の状況確認の段階に移行しました。



止水壁



参加無料

サイエンスカフェを開催します！

東濃地科学センターの研究者による身近な地球科学のお話「サイエンスカフェ」を以下のとおり開催いたします。事前申し込み制となりますので、参加したい日時、氏名、連絡先を以下の申込先までお知らせください。

- ① 地下を旅する地下水のなぞ
 <日時>平成29年11月11日(土) 10:00~11:15 (9:45開場)
 <場所>瑞浪市地域交流センター「ときわ」
 <定員>先着20名
- ② 日本の地下数百kmの世界を映し出す
 <日時>平成29年12月16日(土) 10:00~11:15 (9:45開場)
 <場所>土岐市産業文化振興センター「セラトピア土岐」
 <定員>先着20名
- ③ 加速器で年代を調べてみよう
 <日時>平成30年1月20日(土) 10:00~11:15 (9:45開場)
 <場所>土岐市産業文化振興センター「セラトピア土岐」
 <定員>先着20名
- ④ 不思議な陶土のおはなし
 <日時>平成30年2月17日(土) 10:00~11:15 (9:45開場)
 <場所>瑞浪市地域交流センター「ときわ」
 <定員>先着20名

【申込先】日本原子力研究開発機構 東濃地科学センター 瑞浪超深地層研究所
 TEL: 0572-66-2244 (受付時間 9:00~16:00 土日祝日を除く)

11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ボーリング孔を用いた試験・観測(電力中央研究所との共同研究)
- ⑥ 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)
- ⑦ 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)
- ⑧ 坑内外設備の維持管理(巻上機制御盤交換(換気立坑))

<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"> ◆ 地表(5孔) ◆ 深度200m,300m,400m予備ステージ(各1孔) ◆ 深度300m研究アクセス坑道(2孔) (電力中央研究所との共同研究) ◆ 深度300mボーリング横坑(換気立坑側5孔) (電力中央研究所との共同研究) ◆ 深度300m研究アクセス坑道(1孔) (産業技術総合研究所との共同研究) ◆ 深度500m研究アクセス北坑道(9孔) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 深度200mボーリング横坑 (主立坑側1孔、換気立坑側1孔) ◆ 深度300mボーリング横坑 (換気立坑側3孔) ◆ 深度300m研究アクセス坑道(1孔) ◆ 深度500m研究アクセス南坑道(1孔) ◆ 深度500m研究アクセス南坑道(3孔) (電力中央研究所との共同研究)

【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施設見学会に関するお知らせ

瑞浪超深地層研究所では、地下深部を体験できる施設見学会を定期的で開催しておりますが、平成29年11月の施設見学会は、研究坑道の設備交換を計画しているため、開催いたしません。何卒ご了承ください。

なお、次回の施設見学会につきましては、下記ホームページでご案内いたします。



らせん階段
(約90段 ビル8階建相当)



《東濃地科学センターHP》
http://www.jaea.go.jp/04/tono/kengaku/kengaku_miu2.html



《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)

「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29年9月分)

【採取日：排水水、河川水、湧水 (平成 29年 9月 7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	7.0	7.2
浮遊物質量	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
有機燐化合物	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
鉛水銀	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
PCCB	検出されないこと※7	ND/0.0005 未満※8	ND/0.0005 未満※8
トリクロロエチレン	0.01 以下	0.001 未満	0.001 未満
テトラクロロエチレン	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
γ-BHC (別名γ-HCH) (γ-BHC)			
γ-BHC	0.02 以下	0.002 未満	0.002 未満
1,2-γ-BHC	0.004 以下	0.0004 未満	0.0004 未満
1,1,1-トリクロロエチレン	1 以下	0.0005 未満	0.0005 未満
1,1,2-トリクロロエチレン	0.006 以下	0.0006 未満	0.0006 未満
1,1-γ-BHC	0.1 以下	0.002 未満	0.002 未満
γ-1,2-γ-BHC	0.04 以下	0.004 未満	0.004 未満
1,2-γ-BHC			
1,3-γ-BHC	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	0.20	0.18
ふっ素	0.8 以下	0.48	0.32
ほう素	1 以下	0.52	0.36
塩化物イオン			
1,4-ジオキサン	0.05 以下	0.005 未満	0.005 未満
アミン、アミン化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	—	0.20	

※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 吐出量 (主立坑)	※6 掘削土の 吐出量 (横立坑)
—	8.5	7.2	0.01 以下	0.0003 未満	0.0003 未満
0.003 以下	0.0003 未満	0.0003 未満	0.01 以下	0.0005 未満	0.0005 未満
0.003 以下	0.0003 未満	0.0003 未満	0.01 以下	0.0005 未満	0.0005 未満
0.01 以下	0.005 未満	0.005 未満	0.01 以下	0.0005 未満	0.0005 未満
0.05 以下	0.02 未満	0.02 未満	0.05 以下	0.0005 未満	0.0005 未満
0.01 以下	0.005 未満	0.005 未満	0.01 以下	0.0005 未満	0.0005 未満
0.0005 以下	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 以下	0.0005 未満	0.0005 未満
0.0005 以下	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 以下	0.0005 未満	0.0005 未満
0.01 以下	0.001 未満	0.001 未満	0.03 以下	0.0005 未満	0.0005 未満
0.01 以下	0.0005 未満	0.0005 未満	0.01 以下	0.0005 未満	0.0005 未満
0.002 以下	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 以下	0.0005 未満	0.0005 未満
0.002 以下	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 以下	0.0005 未満	0.0005 未満
0.02 以下	0.002 未満	0.002 未満	0.02 以下	0.0004 未満	0.0004 未満
0.004 以下	0.0004 未満	0.0004 未満	0.004 以下	0.0005 未満	0.0005 未満
1 以下	0.0005 未満	0.0005 未満	1 以下	0.0006 未満	0.0006 未満
0.006 以下	0.0006 未満	0.0006 未満	0.006 以下	0.002 未満	0.002 未満
0.1 以下	0.002 未満	0.002 未満	0.1 以下	0.002 未満	0.002 未満
0.04 以下	0.004 未満	0.004 未満	0.04 以下	0.002 未満	0.002 未満
0.04 以下	0.004 未満	0.004 未満	0.04 以下	0.002 未満	0.002 未満
0.002 以下	0.0002 未満	0.0002 未満	0.002 以下	0.0006 未満	0.0006 未満
0.006 以下	0.0006 未満	0.0006 未満	0.006 以下	0.0003 未満	0.0003 未満
0.01 以下	0.001 未満	0.001 未満	0.01 以下	0.002 未満	0.002 未満
0.01 以下	0.002 未満	0.002 未満	0.01 以下	0.002 未満	0.002 未満
0.01 以下	0.002 未満	0.002 未満	0.01 以下	0.002 未満	0.002 未満
10 以下	0.089	0.17	10 以下	0.02 未満	0.02 未満
0.8 以下	9.7	0.08 未満	0.8 以下	1 以下	0.02 未満
1 以下	1.4	0.02 未満	1 以下	—	290
—	290		0.05 以下	0.005 未満	0.005 未満

換気立坑の掘削作業を行っていないため掘削土の測定はありません

※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、放流先河川の状況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 狭間川上流は排水が流れない場所の採取のため、測定値は狭間川そのものの値となります。
 ※4 掘削土の吐出量は、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を測定しています。
 ※6 空間放射線量は、花木の採取時の空間放射線量と比較するため、周辺地域の空間放射線量 (機械が稼働・土壌市内の 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量と比較し、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(9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	1.5～2.0	220～310	300～330	35～130
※() 内は月平均の値を示す有効数字 2 桁 (3 桁目は切り捨て)	(1.7)	(290)	(300)	(96)

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、稲の生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 以下の水を使用すれば、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、又は超えたと予想される場合には直ちに稲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対策を講じます。



地下深部は宇宙・深海に次ぐ第三のフロンティア 地下深部の世界に挑戦!

研究レポート No.2



高压湧水を抑える

日本中にトンネル工事の困難さと感動を伝えた映画「黒部の太陽」のクライマックスシーン、建設事務所の次長役を演ずる三船敏郎の「全員退避!」の叫びとともに岩盤が崩壊し、吹き出した大量の地下水が濁流となって坑道内の人や資材を呑み込んでいく。この黒四ダム建設用の大町トンネルの工事で遭遇した破砕帯の水圧は、瑞浪超深地層研究所の深度 500m と同じ 40 気圧と言われています。研究所では、坑道を安全に建設するための技術として、地下深部に遭遇する高压湧水を抑える技術を開発しています。
 ★この研究成果は平成 28 年 12 月にプレス発表し、業界紙 6 社に掲載されました。

見掛 信一郎
 施設建設課 マネージャー (工学博士)
 出身地：兵庫県 専門：土木工学

「湧水」です。わが国のトンネル工事で難工事と呼ばれる黒四ダム大町トンネルの工事(図1)をはじめ、飛騨トンネル、恵那山トンネル、青函トンネルの工事では、大量の湧水が問題になりました。これらのトンネルに共通しているのは、土被り(地表・海面からトンネルまでの深さ)が数百m以上と大きいことです。土被りが大きいと一般にトンネル周辺の水圧が高くなるため、大量湧水が発生しやすくなります。地層処分の場合、処分場は地下300mよりも深いところに建設されるため、高い水圧が予想されます。そのため、場所によっては、大量湧水の可能性があり、建設工事への影響が懸念されます。

また、処分場は一般的な道路・鉄道トンネルと異なり、湧水の自然流下による排水(トンネルの勾配で排水する方法)が期待できないことから、坑内湧水は全て揚水ポンプによる排水となります。

そのため、湧水抑制対策技術の開発は、建設工事の安全確保や品質管理のみならず、施設維持に関わるランニングコストの軽減の観点からも重要です。



図1 黒四ダム・大町トンネル破砕帯での湧水 黒四ダムの建設のため、昭和31年に着工した大町トンネルは、後立山連峰の赤沢岳と鳴沢岳を結ぶ稜線の貫下を通り、土被りは約1000m。坑口から1.7km付近で破砕帯に遭遇し、幅約80mの破砕帯の突破に7ヶ月を要した。毎秒660ℓ、水温4℃の地下水と土砂が坑内を襲った。(関西電力HPより)



図2 プレグラウチングとポストグラウチングを併用した湧水抑制対策のイメージ図

地下深部に遭遇する高压湧水をプレグラウチングとポストグラウチングの併用で効果的に抑制

瑞浪超深地層研究所では、地下坑道における工学的対策技術の開発の一環として、地下深部に遭遇する高压湧水の抑制を目的としたグラウチング技術の開発を清水建設と共同で進めてきました。グラウチングとは、岩盤にモルタルや薬剤等を注入して割れ目などの隙間を埋め、水を止める技術です。本研究では、高压湧水への対応策として坑道掘削前に実施するプレグラウチングと坑道掘削後に実施するポストグラウチングを組合せて高い止水効果が得られる方法を考えました。高い水圧状態でポストグラウチングを実施する場合、注入材が水圧によって坑道内へ押し戻されることが懸念されます。本手法では、図2のようにプレグラウチングの施工範囲を壁として利用し、その外側をポストグラウチングの施工範囲とすることにより、注入材が坑道内へ押し戻されることを防いでいます。

プレグラウチングの効果が高まるためには、水みちをなす割れ目の奥まで注入材が届くことが重要です。本研究では、従来のセメント系の注入材の代わりに、より狭い隙間にも浸透する溶液型のグラウチング材と注入方法

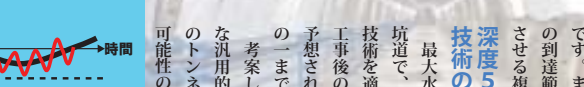


図4 複合的注入工法での注入圧の時間変化 長周期と短周期の注入圧の変動を合成し脈動を生



図6 ポストグラウチングの施工作業

プレグラウチングの効果が高まるためには、水みちをなす割れ目の奥まで注入材が届くことが重要です。本研究では、従来のセメント系の注入材の代わりに、より狭い隙間にも浸透する溶液型のグラウチング材と注入方法

グラウチングの効果が高まるためには、水みちをなす割れ目の奥まで注入材が届くことが重要です。本研究では、従来のセメント系の注入材の代わりに、より狭い隙間にも浸透する溶液型のグラウチング材と注入方法



図5 ポストグラウチングの実施場所 (●)