

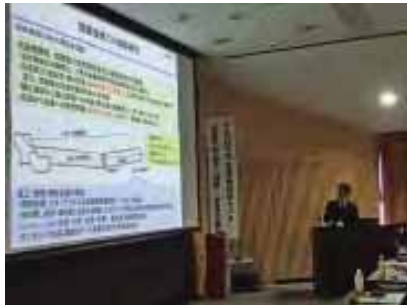
スポット
ニュース

平成29年度地層科学研究情報・意見交換会を開催

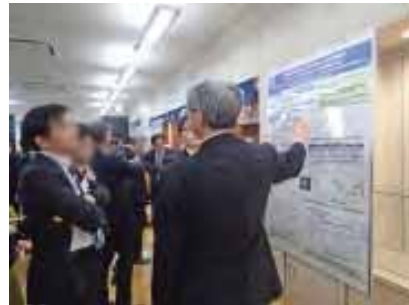
10月31日に瑞浪市地域交流センター「ときわ」において「平成29年度 東濃地科学センター 地層科学研究 情報・意見交換会」（以下、情報・意見交換会）を開催しました。情報・意見交換会は、当センターが実施する地層科学研究の研究開発の成果や状況、さらに今後の研究開発の方向性について、大学、研究機関、企業の研究者・技術者などに広く紹介し、情報・意見交換を行うことを目的として毎年開催しています。

今年度の「情報・意見交換会」では、超深地層研究所計画についての「再冠水試験による岩盤の水理特性評価手法の検討」、瑞浪超深地層研究所を活用した鹿島建設との共同研究成果として「地中レーダーを用いた坑道近傍の水みち評価」、地質環境の長期安定性に関する研究については「調査技術の開発・体系化～地球物理学的手法による地殻構造イメージング技術の高度化～」「年代測定技術の開発～地下水の化石「炭酸塩鉱物」の年代測定に向けて」について報告しました。また、個別分野の研究成果として、ポスターセッション（12件）による報告も行いました。

当日は、情報・意見交換会に124名の方が参加しました。



情報・意見交換会



ポスターセッション

瑞浪市功労者として表彰されました

東濃地科学センターでは、平成16年に「瑞浪超深地層研究所 安全衛生推進協議会」を設置し、同年より13年にわたり、近隣の環境美化を目的として、瑞浪市道戸狩・半原線や瑞浪市民公園の清掃を毎月実施してきました。また、研究所に隣接する狭間川の草刈りも毎年行っております。今回、これらの功績が認められ、瑞浪市功労者表彰を受けました。



《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)



12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(橋設備年次点検)

＜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の地下を体験しよう！

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、12月18日(月)までに住所、氏名、電話番号を左記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す。

【日 時】平成29年12月23日(土) 9:30～12:00

【内 容】深度500mステージ

【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**をお願いいたします。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・安全靴・軍手・坑内 PHS など)を着用して頂きます。工事現場ですので、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。**なお、深度500mの研究坑道の見学の際には、**約90段(ビル8階建相当の高さ)のらせん階段があり、昇降は体力的にも大きな負担となりますので、十分にご検討の上お申し込みください。**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。



らせん階段
(約90段 ビル8階建相当)

「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10月分)

【採取日：排水水、河川水、湧水 (平成29年10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	7.0	7.2
浮遊物質量	25 以下	2	1 未満
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
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
7001 系 (別名「塩化」又は「塩化」)			
γ 6001 系	0.02 以下	0.002 未満	0.002 未満
1,2-γ 7001 系	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
1,1,1-トリクロロエチレン	0.1 以下	0.002 未満	0.002 未満
1,1,2-γ 7001 系	0.04 以下	0.004 未満	0.004 未満
1,2-γ 7001 系			
1,3-γ 7001 系	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	0.18	0.22
ふっ素	0.8 以下	0.37	0.26
ほう素	1 以下	0.46	0.33
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
アモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	-	0.18	

※1 参考値	※2 立坑の湧水	※3 狭間川上流	※4 参考値	※5 掘削土の掘出量 (主立坑)	※6 掘削土の掘出量 (狭立坑)
-	8.6	7.2			
0.003 以下	0.0003 未満	0.0003 未満	0.01 以下		
検出されないこと※7	ND/0.1 未満 ※8	ND/0.1 未満 ※8	検出されないこと※7		
			検出されないこと※7		
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		
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	0.004 未満	0.04 以下		
0.04 以下	0.004 未満	0.004 未満	0.04 以下		
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		
0.003 以下	0.0003 未満	0.0003 未満	0.003 以下		
0.02 以下	0.002 未満	0.002 未満	0.02 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	0.084	0.23	10 以下		
0.8 以下	7.0	0.08 未満	0.8 以下		
1 以下	1.3	0.02 未満	1 以下		
-	280				
0.05 以下	0.005 未満	0.005 未満	0.05 以下		

花木の森敷路における空間放射線線量率	測定中	測定結果 9月12日～12月末日 ※6	測定結果 9月12日～12月末日
周辺地域の空間放射線線量率と同等	測定中	測定中	測定中
		3ヶ月の集積空間放射線線量から算出	

- ※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させていただきます。
- ※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 掘削土の掘出量は、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 空間放射線線量率は、花木の森敷路の空間放射線線量率と測定します。この水の中に溶け出した物質の量を測定します。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。
- ※6 空間放射線線量率は、花木の森敷路の空間放射線線量率と比較するため、周辺地域の空間放射線線量率（機井が瑞浪・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(10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
測定項目				
塩化物イオン濃度	1.5～1.8	280～310	280～320	3.4～160
※()内は月平均の値を示す有効数字2桁(3桁目は切り捨て)	(1.6)	(290)	(290)	(57)

◆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、稲の生育に影響が出るという研究例があります。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、湧出水を稲作に利用していることから、上記の「安全基準」にもつき、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以下を自主に管理しています。なお、月平均300mg/Lを超える、又は超えること予想される場合には直ちに稲作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・深海底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.3



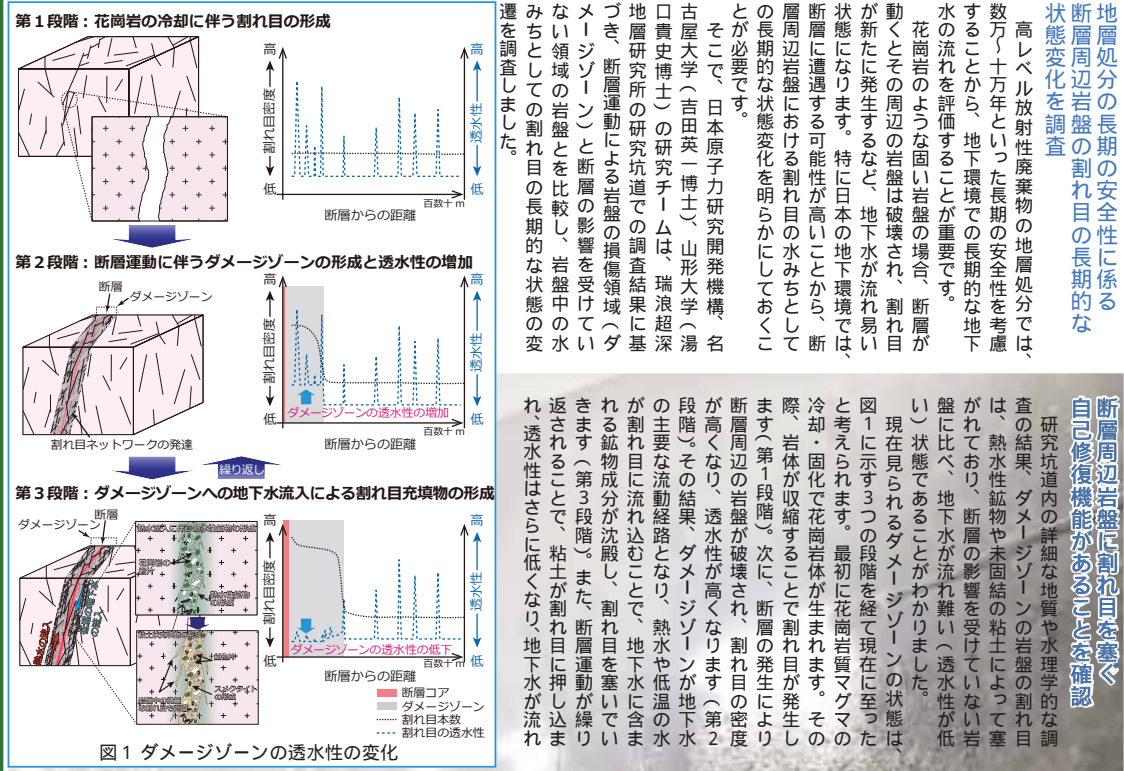
岩盤の自己修復機能を確認



いしはし まさあき
石橋 正祐紀
研究計画調整グループ
研究員(理学博士)
出身地：茨城県
専門：地質学

日本原子力研究開発機構、名古屋大学、山形大学の研究チームは、瑞浪超深地層研究所の深度300mと500mの研究坑道において、花崗岩体の形成時から現在までの岩盤中の割れ目の状態の変遷を調査した結果、断層が動くことによって損傷を受けた岩盤には、地下水に含まれる鉱物成分の沈殿等により割れ目が塞がることが確認されました。

この研究成果は国際学術雑誌に掲載されたとともに、平成28年6月にプレス発表しました。



断層周辺の岩盤に割れ目を塞ぐ自己修復機能があることを確認

研究坑道内の詳細な地質や水理学的な調査の結果、ダメージゾーンの岩盤の割れ目は、熱水性鉱物や未固結の粘土によって塞がれており、断層の影響を受けていない岩盤に比べ、地下水が流れにくい(透水性が低い)状態であることがわかりました。

現在見られるダメージゾーンの状態は図1に示す3つの段階を経て現在に至ったと考えられます。最初に花崗岩質マグマの冷却・固化で花崗岩体が生じます。その際、岩体が収縮することで割れ目が発生します(第1段階)。次に、断層の発生により断層周辺の岩盤が破壊され、割れ目の密度が高くなり、透水性が高くなります(第2段階)。その結果、ダメージゾーンが地下水の主要な流動経路となり、熱水や低温の水が割れ目に流れ込むことで、地下水に含まれる鉱物成分が沈殿し、割れ目を塞いでいきます(第3段階)。また、断層運動が繰り返されることで、粘土が割れ目に押し込まれ、透水性はさらに低くなり、地下水が流れ

難い状態になったと考えられます。この粘土状の充填物は、物質を吸着する能力が高い可能性があることから、ダメージゾーンは、地層が持つ物質を閉じ込める機能を高める役割も期待できると考えられます。

このようなダメージゾーンの岩盤の自己修復機能によって、岩盤から湧水が全く生じていない箇所が深度500mの研究坑道で見ることができると考えられます(図2)。

日本における地層処分安全性を考えると重要な知見

従来、断層周辺のダメージゾーンは、地層処分の安全性にとって障害となるような領域として考えられてきました。しかし、本研究では、地下水が流れにくい状態の観点では、地下水が流れにくい状態は、地層処分の観点から、むしろ、物質を閉じ込める機能も高い可能性が示されたことから、今後、断層に対する新たな発想による評価も期待されます。

今回得られた研究成果は、地質学的変動帯に位置する日本において、地層処分の安全性を議論する上で重要な知見と考えられ、国際学術雑誌の Engineering Geology にも掲載されました。



図2 主立坑断層のダメージゾーンの岩盤自己修復機能で湧水が全く見られない(深度500m研究坑道北坑道)