

スポット
ニュース

第20回AMSシンポジウムを開催

12月14日、15日に地質試料の年代測定等に用いられている加速器質量分析法※（AMS）に関する研究会、「第20回AMSシンポジウム」を開催しました。

今回でシンポジウムが20回目を迎えたことから、従来の施設報告や技術開発に加え、20周年記念講演が行われ、AMS研究の将来やAMSの応用研究など活発な議論が交わされました。また、東濃地科学センターの加速器質量分析装置が導入後20年を迎えたことから、「JAEA-AMS-TONOの20年のあゆみ」と題して発表を行いました。終了後には、土岐地球年代学研究所の分析装置をご見学いただき、盛況のうちに幕を閉じることができました。



AMSシンポジウム会場



土岐地球年代学研究所の見学

※【加速器質量分析法について】

自然界で極微量に生成されている放射性同位体（ベリリウム10、炭素14、アルミニウム26、ヨウ素129等）は、時間とともにその量が減少していきます。地下水や土壌に含まれている放射性同位体の濃度を測定することにより、それらが生成された年代を推定することができます。

加速器質量分析法は、放射性同位体を測定する代表的な手法の一つです。

東濃地科学センターでは、平成9年に加速器質量分析装置を導入し、深地層の科学的研究として地下水の滞留年代や地層の形成年代など、年代を推定する技術の開発を進めています。



東濃地科学センターの加速器質量分析装置
(ペレトロン年代測定装置)

2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

＜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、2月19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ので、ご了承ください。

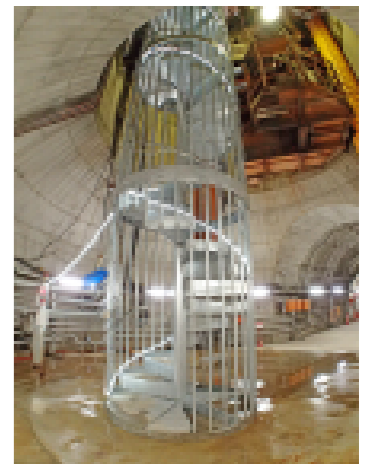
【日 時】平成30年2月24日(土) 9:30~12:00

【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、予めご了承ください。



らせん階段
(約90段 ビル8階建相当)

《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条に基づく排出水等の測定結果 (平成29年12月分)

【採取日：排出水、河川水、湧水（平成29年12月7日）】

測定項目	管理目標値	工事排出水	狭間川下流
水素イオン濃度	6.5～8.5	7.1	7.2
浮遊物質	25以下	1	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
有機炭化水素	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
トリクロロフルオロメタン	0.01以下	0.001未満	0.001未満
テトラクロロフルオロメタン	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
クロロフルオロメタン(別名塩化メタン)			
ジクロロメタン	0.02以下	0.002未満	0.002未満
1,2-ジクロロエタン	0.004以下	0.0004未満	0.0004未満
1,1,1-トリクロロエタン	1以下	0.0005未満	0.0005未満
1,1,2-トリクロロエタン	0.006以下	0.0006未満	0.0006未満
1,1-ジクロロエチレン	0.1以下	0.002未満	0.002未満
1,2-ジクロロエチレン	0.04以下	0.004未満	0.004未満
1,3-ジクロロプロパン	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	0.17	0.19
ふっ素	0.8以下	0.49	0.37
ほう素	1以下	0.40	0.27
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
アモニア、アモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	—	0.17	

※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)
—	8.5	7.1			
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		
0.01以下	0.0005未満	0.0005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		
0.003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	0.086	0.20			
0.8以下	8.8	0.08未満	0.8以下		
1以下	1.4	0.02未満	1以下		
—	290				
0.05以下	0.005未満	0.005未満	0.05以下		

主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
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

参考値(9月12日3日～12月12日3日)※6	測定結果(9月12日～12月12日)
0.07～0.12 μSv/h	0.08 μSv/h
周辺地域の空間放射線量率と同等	3ヶ月の集積空間放射線量率から算出

- ※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 狭間川上流は排出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 空間放射線量率は、花木の森散策路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。

排出水等の塩化物イオン濃度の測定結果(12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	工事排出水	明世小学校前取水口
塩化物イオン濃度	1.3～1.9	280～300	260～290	48～140
※()内は月平均の値を示す(有効数字2桁(3桁目は切り捨て))	(1.5)	(280)	(270)	(100)

◆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間使用した場合には、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。

研究所からの排出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対策を講じます。

MIU 地下深部の世界に挑戦!

研究レポート No.5

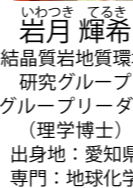


もぐら博士

閉鎖された坑道内において 物質の移動を抑える現象を発見

日本原子力研究開発機構・東濃地科学センターの岩月輝希主任研究員らの研究チームは、瑞浪超深地層研究所の深度500mの研究坑道の一部を閉鎖し、意図的に坑道を水没させて、坑道閉鎖時の地質環境の回復現象を捉える世界初の試験を平成28年1月に開始しました。その結果、高レベル放射性廃棄物に含まれる放射性元素と化学的な性質が似ている天然の元素(希土類元素)の冠水坑道内における濃度が本来の地下水中の濃度に比べて明らかに低下していることを発見し、そのメカニズムを明らかにしました。

★この研究成果は国際学術誌に掲載されたとともに、平成29年7月にプレス発表しました。



いわつき てるき
岩月輝希
結晶質岩地質環境
研究グループ
グループリーダー
(理学博士)
出身地：愛知県
専門：地球化学

世界初の試み・坑道を水没させて坑道閉鎖後の物質移動特性を調べる

高レベル放射性廃棄物の地層処分では、最終的に処分場の坑道を全て埋め戻すことから、安全評価では、物質の閉じ込め能力に関わる坑道閉鎖後の地下水の流れや水質、元素の挙動などの物質の移動特性が重要となります。

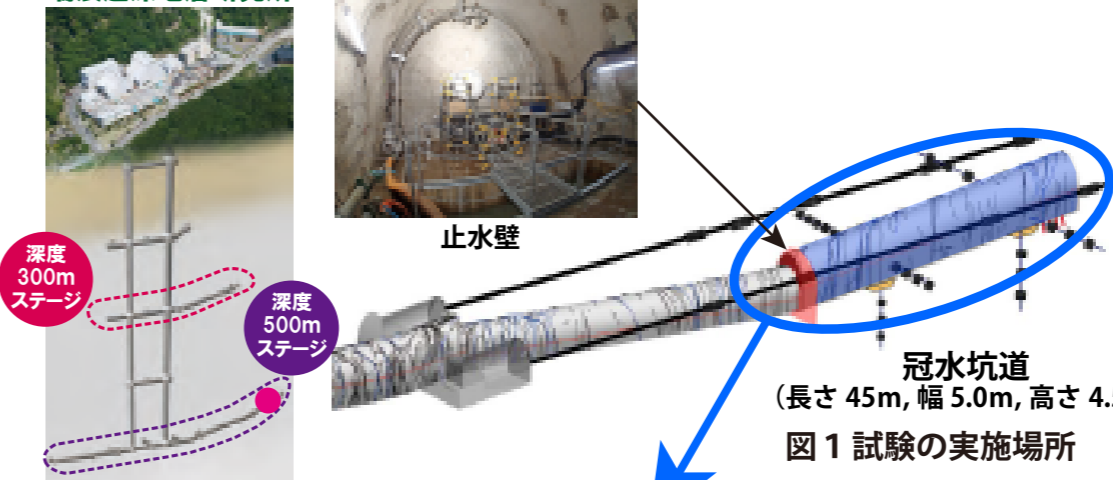
本研究では、坑道閉鎖後の物質の移動特性に係る現象を解明するため、瑞浪超深地層研究所の深度500mに建設された冠水坑道(図1)の入口に止水壁を設置して閉鎖し、周辺の地下水によって水没させた後、約1年間にわたり、冠水坑道内の地下水に含まれる天然の希土類元素の濃度を測定しました。このような坑道を閉鎖して水没させた状態で物質の移動特性を観察する試験は、世界で初めての試みです。

なお、希土類元素は、レアアースとも呼ばれ、電子機器などの様々な産業分野で利用されています。また、高レベル放射性廃棄物に含まれる放射性元素と化学的な性質が似ているため、自然界における物質移動の研究に利用されています。

炭酸塩鉱物の微細粒子や吹付けコンクリート表面の炭酸塩鉱物が希土類元素の移動を抑制

観察の結果、希土類元素は、地下水に溶けた状態と0.1μm〜数百μmの微細な粒子に付着した状態で存在しており、閉鎖・水没した冠水坑道内の地下水中の希土類元素の濃度は時間とともに低下していることが明らかになりました(図2)。この希土類元素の濃度低下は、地下水中に溶けている希土類元素が坑道壁面の吹付けコンクリートに沈着したり、微細粒子に付着した希土類元素が粒子同士で凝集して沈殿することにより、その分が地下水から取り除かれることで起きると考えられます(図3)。このことは、坑道を閉鎖した場合、坑道内では希土類元素が移動しにくい環境が形成されることを示しています。

瑞浪超深地層研究所



地層処分の安全性にとって重要な研究成果として国際学術誌に発表

以上の科学的知見は、実際の地下深部の坑道閉鎖環境で長期にわたって観測を行うことで得られた世界初の成果であり、高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全性にとって重要な、坑道閉鎖後の物質の閉じ込め能力を示すものです。なお、本研究結果は、日本の地下研究施設で得られた重要な研究成果として、国際学術誌「Applied Geochemistry, 2017, 82巻」に掲載されました。

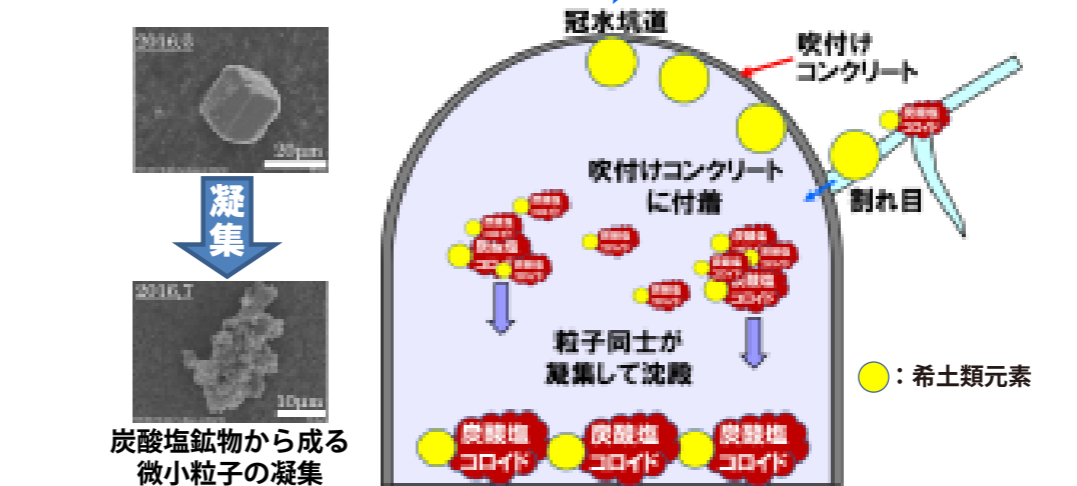


図3 冠水坑道内の希土類元素の固定メカニズム

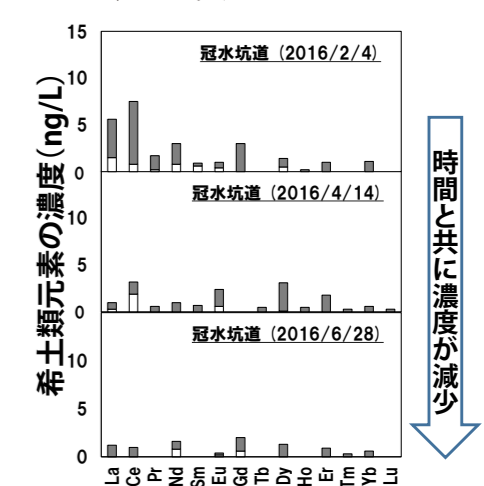


図2 冠水坑道内の地下水中の希土類元素の濃度変化