

鉱業博物館だより

2016年
秋/冬
第11号

国立大学法人 秋田大学大学院国際資源学研究科附属鉱業博物館

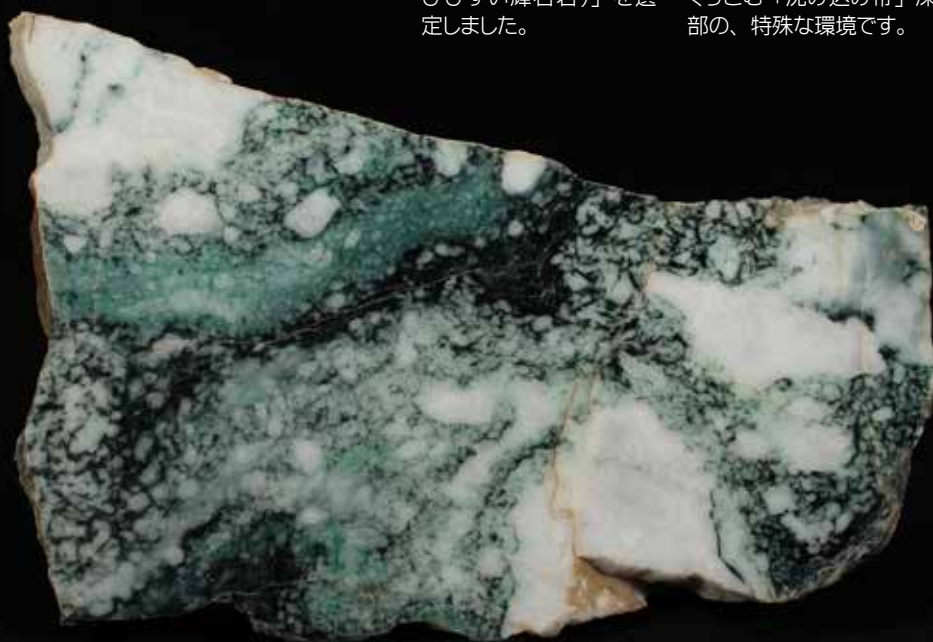
〒010-8502 秋田市手形字大沢 28-2 / TEL 018-889-2461 / FAX 018-889-2465
メールアドレス w3admin@mus.akita-u.ac.jp 公式サイト <http://www.mus.akita-u.ac.jp/>

■ 日本鉱物科学会は、日本の石（国石）として「ひすい（ひすい輝石およびひすい輝石岩）」を選定しました。

■ ひすいは、超高压条件下で形成されます。そこは海洋プレートが地球内部にもぐりこむ「沈み込み帯」深部の、特殊な環境です。

■ 日本列島では新潟県糸魚川市など、蛇紋岩分布地域の限られた場所でのみ産出します。

■ 比較的低温の地下深部で形成されるひすいが、約5.5億年前より新しい年代を示すことは、地球の冷却史を解明する上で大変重要です。



ひすい輝石（新潟県糸魚川市）
 $\text{NaAlSi}_3\text{O}_6$ No.19012

2 平成28年度 連携展案内

「惣山奉行 梅津政景が興した秋田の鉱山と町」

3 鉱業博物館 NEWS

出張展示／子ども見学デー実施／学芸員実習実施／サイエンスボランティア研修会実施

4 ジュニアサイエンススクール開催

「トレジャーハント きらめく石を君の手で ～鉱物採集と標本づくり～」

6 研究ノート

「土木構造物の長寿命化について」 鉱業博物館研究員 川上 洵

8 平成28年度 後期行事／ご利用案内

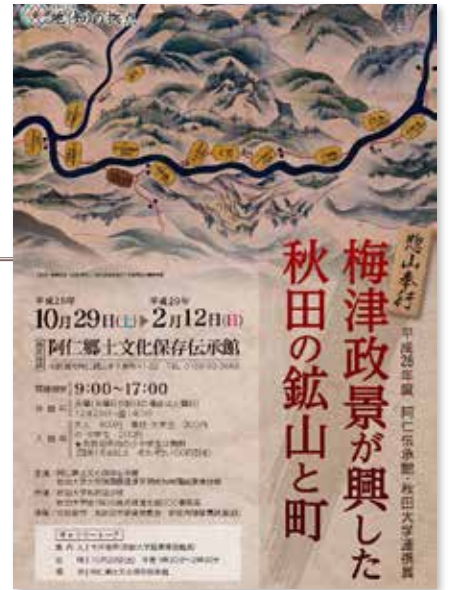
平成28年度 連携展案内

平成28年度 阿仁伝承館・秋田大学連携展

惣山奉行 梅津政景が興した秋田の鉱山と町

開催期間：平成28年10月29日(土)～平成29年2月12日(日)

展示会場：阿仁郷土文化保存伝承館



このたびの企画展は、「阿仁の鉱山文化研究」の成果を報告するもので、第5回目となる秋田大学鉱業博物館と阿仁郷土文化保存伝承館との連携展です。

この欄では、江戸初期、佐竹家が秋田に転封されたのち、秋田藩の先頭に立って鉱山開発を指揮した「梅津政景」の足跡をもとに、阿仁の鉱山町が開発される、その「幕開け」について伝えたいと思います。

藩主佐竹義宣の茶坊主から身を起した梅津政景は、常陸から秋田転封の頃、22歳の若い上士身分の武士になっていました。10歳年長の兄憲忠は、すでに義宣の祐筆として活躍しており、政景は兄の憲忠に引き上げられて、

秋田の国づくりに参画していったようです。

梅津政景は、江戸初期に22年間にわたる貴重な記録「政景日記」を残した、歴史上、稀有な人物として知られています。この日記は、政景32歳の時、二度目の院内銀山奉行として、院内銀山に赴く時から始まります。この頃が院内銀山の創成期です。この2年後、阿仁に大金山(七十枚山)が発見されます。このとき、藩命で、院内銀山奉行の政景が阿仁に派遣され、阿仁銀山奉行に代わって、この大金山の開発を差配します。阿仁の銀山町は、このとき政景が町割り(計画)したのが始まります。

こののち政景は、藩内のすべての鉱山を指揮する惣山奉行となります。さらに藩内で、勘定奉行、町奉行、家老と出世していきますが、政景は53歳で死ぬまで惣山奉行を続け、終生、秋田藩の鉱山行政を支えた人物でした。政景没後、約40年も惣山奉行が空席となっていることから、藩内における

その偉大さが際立っていたように思われます。

この展示からは、梅津政景の足跡を通じて、阿仁鉱山や院内銀山の創成期に思いを馳せるとともに、すでにこの当時に、今の秋田県のかたちが出来上がりつつあることに気付いていただき、政景とともに秋田藩の礎を築いた人々の思いを想像していただければ幸いです。■



展示の様子

阿仁郷土文化保存伝承館

北秋田市阿仁銀山下新町41-22
TEL: 0186-82-3658



開館時間

9:00～17:00

休館日

月曜(月曜日が祝日の場合は火曜日)

12月29日～翌1月3日

入館料

大人400円/高校・大学生300円

小・中学生200円

★北秋田市内の小中学生は無料

★団体15名以上は各人100円引き

「院内銀山砒通付絵図面」

縦21cm×横29cm

年代不明

阿仁郷土文化保存伝承館所蔵

現在公開されている院内銀山の鉱脈(砒通)図は少ないのですが、この絵図は、今回の調査において、阿仁伝承館の保管庫内で発見されました。



鉱業博物館 NEWS

出張展示が 新しくなりました

8月12日(金)より、にぎわい交流館 AU にて実施されている出張展示の内容が新しくなりました。今回の展示を企画したのは、「鉱業博物館業務体験」を履修した秋田大学生3名です。

4回目となる出張展示のテーマは、金に似ている鉱物です。貴重で価値の高い金と、黄金色が似ている黄鉄鉱、黄銅鉱を実際に見て比較できる展示になっています。

学生が主体となって鉱物について調査し、解説パネルにまとめました。標本を設置する際は、台座の高さやライトの向き、展示位置などを微調整しながら、より美しく見える展示となるよ



標本を設置する学生



展示完成

うに工夫を凝らしています。

こちらの展示は、にぎわい交流館 AU 1階のエレベーター前にて自由にご覧いただけます。

子ども見学デーを 開催しました

秋田大学主催の夏休みイベント「秋田大学子ども見学デー」が8月5日(金)に行われ、小学生とその保護者計41名が見学に訪れました。当館サイエンスボランティアの案内を受けながら館内を見学し、展示を通して大学博物館への理解を深めてもらいました。見学後、岩石の文鎮やコースターを参加児童にプレゼントしました。



アンモナイトコーナーの案内

学芸員実習生の 受け入れ

当館では学芸員養成の一環として学外からの実習生を受け入れています。今年度は、夏休み期間に秋田県内の大学から大学生1名を受け入れました。

合計8日間の日程で、新着標本の取り扱いや標本ラベルの修復、子ども向けイベントの補助など多岐にわたる業務に取り組みました。案内実習では、山本作兵衛の記録画について高校生に解説し、鉱山内の環境などについてわかりやすく話しました。また、実習課題として館内の特徴をとらえた来館記念スタンプの制作を行い、3つのデザインを完成させました。



展示案内実習

サイエンスボランティア 研修会実施

11月9日(水)に、鉱業博物館サイエンスボランティアの研修会が行われました。今回は、岩手県南部に足をのびし、野外での南部北上帯の岩石の露頭見学や博物館、鍾乳洞などの見学を行いました。

はじめに、奥州市の母体変成岩の露頭を見学し、秋田では見られない日本最古級の岩石を観察しました。その後、一関市にある、作家の宮沢賢治に関する博物館「石と賢治のミュージアム」に立ち寄り、賢治が晩年に技師として勤めた旧東北砕石工場内を見学しました。土壌改良剤の石灰石粉を製造していた工場と、隣接する坑道の中を歩いて見学しました。午後には幽玄洞に入り、洞穴の中を見学して日程を終えました。

当日は見学各所でみぞれが降る天候でしたが、講師の西川治先生とともに見学地を巡り、専門的な説明を受ける充実した研修会になりました。



母体変成岩露頭



旧東北砕石工場



幽玄洞

ジュニアサイエンススクール開催

トレジャーハント きらめく石を君の手で

～ 鉱物採集と標本づくり～

開催日：平成28年7月30日(土)・31日(日)

講師：渡辺 寧(秋田大学国際資源学部)

西川 治(秋田大学国際資源学部鉱業博物館)

実習場所：荒川鉱山周辺(大田市協和)

秋田大学大学院国際資源学部国際資源学研究所
ジュニアサイエンススクールのお知らせ

トレジャーハント

きらめく石を君の手で

～ 鉱物採集と標本づくり～

☆先着順に参加決定しますので、お早めにお申し込みください☆

☆開催日☆
平成28年7月30日(土)・31日(日)

内容：1日目 鉱物採集(バスでフィールドへ移動、1日の)
2日目 標本製作と学芸会(秋田博物館の施設内)

対象：小学6年生(08時までに会場へ集合できる方)

募集人数：20名程度

申込方法：電話でのお申し込みをさせていただきます
6月27日(日)～7月7日(水)
10時30分～16時まで受付受付(土・日を除く)

申込先：**鉱業博物館事務局**(☎018-899-2451)

参加費：☆無料☆(服装と飲み物を各自持ってきてください)

講師：秋田大学大学院国際資源学研究所 教授
その他：参加決定後には後日、詳しい内容を郵送いたします

ジュニアサイエンススクールは、毎年夏休み期間中に開催されている鉱業博物館主催イベントです。地球と大地に親しみ、秋田の魅力的な自然にふれあう機会をもってもらえるよう、さまざまなテーマで体験学習を行っています。今年度は、秋田市内外から小学6年生26名が参加しました。

前日からの雨が心配されましたが、当日は朝から良い天気になり、野外学習日和となりました。

当館講堂に集合した児童は開講式に出席し、今井館長から採集場所に関する説明を受けました。荒川鉱山ではたくさんの銅鉱石が採掘されていた、というお話を聞き、期待が高められます。

採集場所まではバスで移動し、10

分ほど山道を歩きました。ズリ(鉱石を取り出した時に余分な石)が捨てられている場所では、水晶が多く見つかります。石の表面を見るだけでなく、石を割って観察してみると、中に黄銅鉱、黄鉄鉱、孔雀石などが含まれていることがあるので、ハンマーで割って中を確認する作業が続きました。どの石を持って帰るか迷ってしま

うほど、たくさんの鉱物が見つかりました。

昼食は、荒川鉱山の歴史を展示する大盛館^{たいせいかん}にご協力いただき、休憩と展示の見学をさせていただきました。午後は荒川鉱山跡地に戻り、現在残されている選鉱場の遺構などを見学し、河原に降りてさらに鉱物を探しました。

ジュニアサイエンス スクール 写真展



採集場所は
山の中。



たくさんの
石の中から
きれいな水晶を
探そう!



河原で
きれいな水晶
見つけた!



～ 参加児童の感想文より ～

★宝石などとしてあつかわれている水晶の大きなかたまりが転がっていたので、びっくりしました。(k・G)

★めずらしいものを見つけられるようにと思い始め、しんちように探しました。(k・M)

★最初に見つけた石の中に黄銅鉱があってそれを金だと間違えてしまったときに、先生が黄銅鉱だよと教えてくれました。(T・S)

★自分で石をわって見つけるのは初めてでした。わるのはカがいるので大変だったけれど、キラキラした鉱石を見つけたときはとてもうれしかったです。(S・R)

★大事な部分のみを取り出すために、割ったり、たたくのはとても大変でした。先生や、班長にやり方を聞いて助けてもらいました。(k・k)

スケジュール

1日目

- 8:30 博物館集合
- 8:40 開講式
- 9:00 観察地へ出発
- 10:00 実地学習
- 12:00 昼食
- 13:00 実地学習
- 14:00 学習終了、現地出発
- 16:00 博物館到着、解散

2日目

- 9:00 博物館集合
学習
- 12:00 昼食、休憩
- 13:00 学習のまとめ
- 15:00 修了証書授与
閉講式
- 15:30 終了、解散

2日目は当館講堂にて、前日採集した鉱物の整理を行いました。箱に入る大きさになるように鉱物をハンマーで割って形を整え、水で洗ったり、ブラシを使うなどして汚れをとります。次に鉱物の名前をラベルに書き込み、箱に整理してオリジナル標本の完成です。参加者は自分のお気に入り鉱物を選んだり、箱にどのように配置するか悩みながら楽しんで作業しました。

気に入った鉱物は顕微鏡を使って細部を観察し、拡大写真を撮りました。

昼休みののち、国際資源学部の渡辺教授が水晶に関する講義を行い、水晶はきれいなだけでなく、身近な電化製品にも使用されていることなどを紹介しました。閉講式では参加者全員に今井館長から修了証書が手渡され、鉱物に関する知識を深めた2日間の学習を締めくくりました。■



研究ノート

土木構造物の 長寿命化について

秋田大学名誉教授・鉱業博物館研究員 川上 洵



フォース湾の新道路橋 (2016年) Queensferry Crossing

はじめに

高度成長期に橋梁やトンネルをはじめとする社会インフラが建設・整備されてきた。そして2012年の笹子トンネル崩落事故を契機に、ストックされてきた土木構造物の老朽化およびその長寿命化が喫緊の課題としてクローズアップされてきた。そんな折、スコットランドにおいて建設後125年以上供用されている世界遺産の鋼橋および世界初のコンクリート橋を視察する機会をえた。その報告および構造物の長寿命化を考察する。

世界遺産の鋼橋：フォース橋

スコットランドの首都エジンバラは、南東部に位置し、その北側はフォース湾に面している。このフォース湾には南北に横断する3つのフォース橋がある。海側から鉄道橋(4径間カンチレバートラス・1890年)、道路橋(吊橋・1964年)が通じ、また、新道路

橋(3主塔斜張橋)が現在建設中である(図-1: Forth Bridges)。これら3橋の建設には、19世紀~21世紀までの3世紀にわたる時々の先端技術が駆使されている。

パリ・エッフェル塔が1889年にフランス革命100周年を記念して建設された。その翌年に竣工したのがフォース鉄道橋である。本橋は3主塔部から「やじろべえ」のように左右のバランスをとりながらトラスを両側に張り出した後(図-2: Forth Rail Bridge 右上)、二つの中央径間上で、断面高さの小さなトラス桁(吊径間)を支えるものである。使用材料は軟鋼であり、650万本のリベット(鉄)が使用されている(図-2左下)。架橋位置は海に面しているため、強風対策に加え維持管理上、塩分による鋼材の腐食が課題であった。その塗装は、4層塗りであり表面は特長ある“Forth Bridge Red”色で仕上げられている。今日も、“Painting the Forth Bridge”といわれるエンドレスの仕事が竣工以降連綿

と続けられている。このようなメンテナンスにより、毎日200列車が運行され、年間を通して多量の貨物輸送と600万人の利用客を支えている。

世界最古のコンクリート橋： グレンフィンラン高架橋

グレンフィンラン高架橋は1898年に架設された世界最古のコンクリート橋である。スコットランド中西部フォート・ウィリアムとマレイグ間を結ぶ西ハイランド線の鉄道を今も支えている(図-3: Glenfinnan Viaduct)。近年、本橋は「ハリーポッター・秘密の部屋」の舞台になったことで沢山の観光客が訪れる人気スポットになっている。その架設法は、ローマ時代のアーチ橋建設と同様に半円アーチ支保工を組みコンクリート工を施した無筋の構造物である(図-4: Last five central arches under construction)。建設に使用されたコンクリートの詳細は不明であるが、現代のコンクリートに比



図-1 フォース湾の3橋 Forth Bridges

Queensferry Crossing(2016)
3主塔(高さ200m)斜張橋
全長:1950m
中央2径間長:650m

Forth Road Bridge(1964)
Suspension Bridge:
全長:2012m
最大支間長:1006m

Forth Rail Bridge(1890)
4径間ゲルバートラス橋
全長:1621m
中央支間長:518m



図-2 フォース鉄道橋 (1890年)
Forth Rail Bridge

べ、強度、耐久性等の品質は相当低かったであろうと想像される。ワーカビリティ（まだ固まらないコンクリートの作業性）および耐凍害性を向上させるためのAE剤は1941年になり、ようやく実用化されたので、その使用は勿論ない。

実際、橋脚部のコンクリート表面を見ると凍害による相当数のひび割れが認められる。しかし、部材自身の断面が大きいので、供用には支障がないと思われる。

鋼橋およびコンクリート橋の劣化と損傷

構造物は想定より大きな外力、例えば、地震、津波、風、ミサイル等の衝撃物、そして火災等の作用により損傷破壊する。構造物に要求される第一は、設定した外力に耐えることのできる十分な「強度」である。さらに構造物に要求されるのは「耐久性」である。鋼橋の劣化要因は①腐食と②疲労であり、また、コンクリート構造物のそれは主として、①中性化、②塩害、③凍害、④化学的侵食、⑤アルカリシリカ反応、⑥疲労である。いずれも時間および環境とともに変化する現象である。

コンクリート構造物の大半は鉄筋コンクリート構造物であり、コンクリート中の鉄筋が腐食に関わる①中性化と



[トラスの張り出し架設]



[リベットによる部材の接合]

世界最古のコンクリート橋

橋長：380.4 m (1,248feet)
アーチ：21×15.2 m (50feet)
≒ 320 m
高さ：30.5 m (100feet)

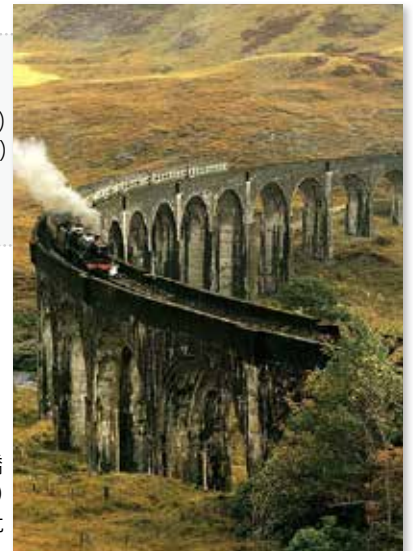


図-3 グレンフィン高架橋 (1898年)
Glenfinnan Viaduct

②塩害が劣化要因として挙げられる。コンクリート自身の劣化は、③～⑤の物理的および化学的な作用に影響される。グレンフィン高架橋は、鉄筋を用いていないので①と②は関わりなく、凍害による劣化に注視しての維持管理がこれからも重要である。

フォース橋はゴジラのような怪物を彷彿とさせ、現代のトラス橋と比べると巨大で無骨な感じがする。1879年にスコットランドのティ橋が竣工後1年で強風のため崩壊落橋した。フォース橋はその事故の教訓から耐風対策に万全を期するあまり、通常の2倍近い安全率を確保することとなった。今日の会計検査においては過剰設計と評価されるかもしれないが、結果として発生する応力が小さく、疲労による劣化を抑えることができた。そして腐食対

策の塗装をしっかりと継続することで、本年まで126年の長寿命を維持してきたのである。

むすび

報告した二つの橋梁の長寿命の実績から、土木構造物が健全で長寿命であるための基本をまとめると次のようになる。1) 建設時に十分な強度と耐久性を有する「品質の高いものをつくる」こと、2) 供用後は、「点検・調査・モニタリングを丁寧に行う」こととともに、3) 「適切な劣化予測と診断を行う」ことであり、不具合の早期発見と早期治療を施すことである。

つまるところ、「構造物の長寿命化」の取組みは、「人の長寿命の秘訣」と相通じているのである。■

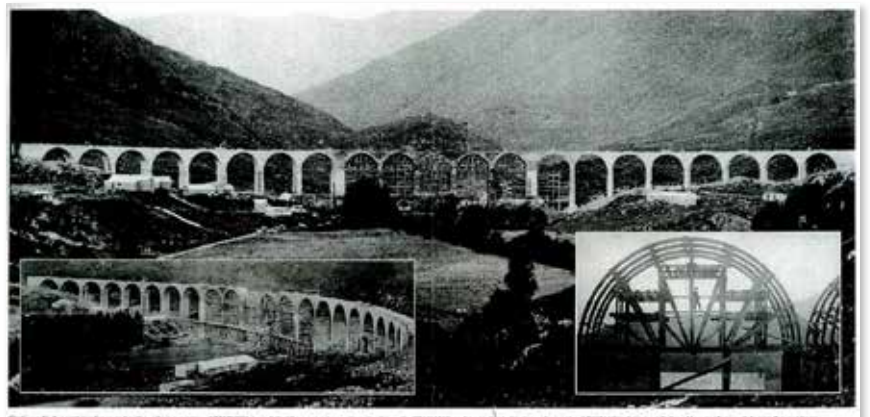


図-4 建設中のアーチ橋 (1897-1898年)
Last five central arches under construction

平成28年度 後期行事

■ 市民向け開放講座実施

第3回 11月16日(水) 14:00~15:00

「天気予報は当たるのか? -確率と統計の考え方-」

講師: 西谷 忠師 氏 (秋田大学名誉教授・元鉱業博物館長)



天気予報が統計的な手法によって確率として示されていることを例に、確率に関する一般的な感覚と統計的な確率算出との認識の差などをわかりやすく講義しました。

■ 来館記念スタンプ設置

来館記念スタンプが新しくなりました。今年度の学芸員実習生の赤平史香さんがデザインしたもので、各階の展示標本(鉱物、化石、鉱山)をモチーフにしたイラストとともに、自然と向き合う研究者・技術者の姿が描かれています。来館の際に記念としてご利用ください。これらのスタンプは、館内の各階に設置されています。



中央にはハートの形をした水晶(日本式双晶)、縁には秋田県で産出することで有名な三角黄銅鉱の模式図がちりばめられています。



アンモナイトを掘り出す研究者が描かれています。両縁の植物は、秋田県の化石として地質学会が認定したナウマンヤマモモをモチーフにしています。



鉱山の坑道を進む技術者をデザインしたスタンプです。手に持っているカンテラが、坑道を支える三つ枠やトロッコ用の軌道を照らしています。

平成28年度

冬期間の休館日のお知らせ



年末年始休館…12月23日(金)~1月5日(木)

冬期休館 ……12月~2月の日曜日、祝日

今年度は、冬季間の休館を、右の通り実施することとなりました。皆様には大変ご不便をおかけいたしますが、ご来館をお考えの際にご留意くださいますようお願い申し上げます。

12月							休館日		
日	月	火	水	木	金	土			
				1	2	3			
4	5	6	7	8	9	10			
11	12	13	14	15	16	17			
18	19	20	21	22	23	24			
25	26	27	28	29	30	31			

1月							2017		
日	月	火	水	木	金	土			
1	2	3	4	5	6	7			
8	9	10	11	12	13	14			
15	16	17	18	19	20	21			
22	23	24	25	26	27	28			
29	30	31							

2月							2017		
日	月	火	水	木	金	土			
			1	2	3	4			
5	6	7	8	9	10	11			
12	13	14	15	16	17	18			
19	20	21	22	23	24	25			
26	27	28							

ご利用案内

入館料	【大人】100円 【高校生以下】無料
開館時間	9時から16時
休館日	年末年始休館…12月23日~翌年1月5日 冬期休館……12月~2月の日曜日、祝日
アクセス	<バスでお越しの方> 秋田駅西口中央交通バス 鉱業博物館入口下車 徒歩5分 <徒歩でお越しの方> 秋田駅東口から約30分
その他	館内の案内を希望される方は事前(1週間前まで)にお電話ください。鉱業博物館のホームページもご覧ください。

