

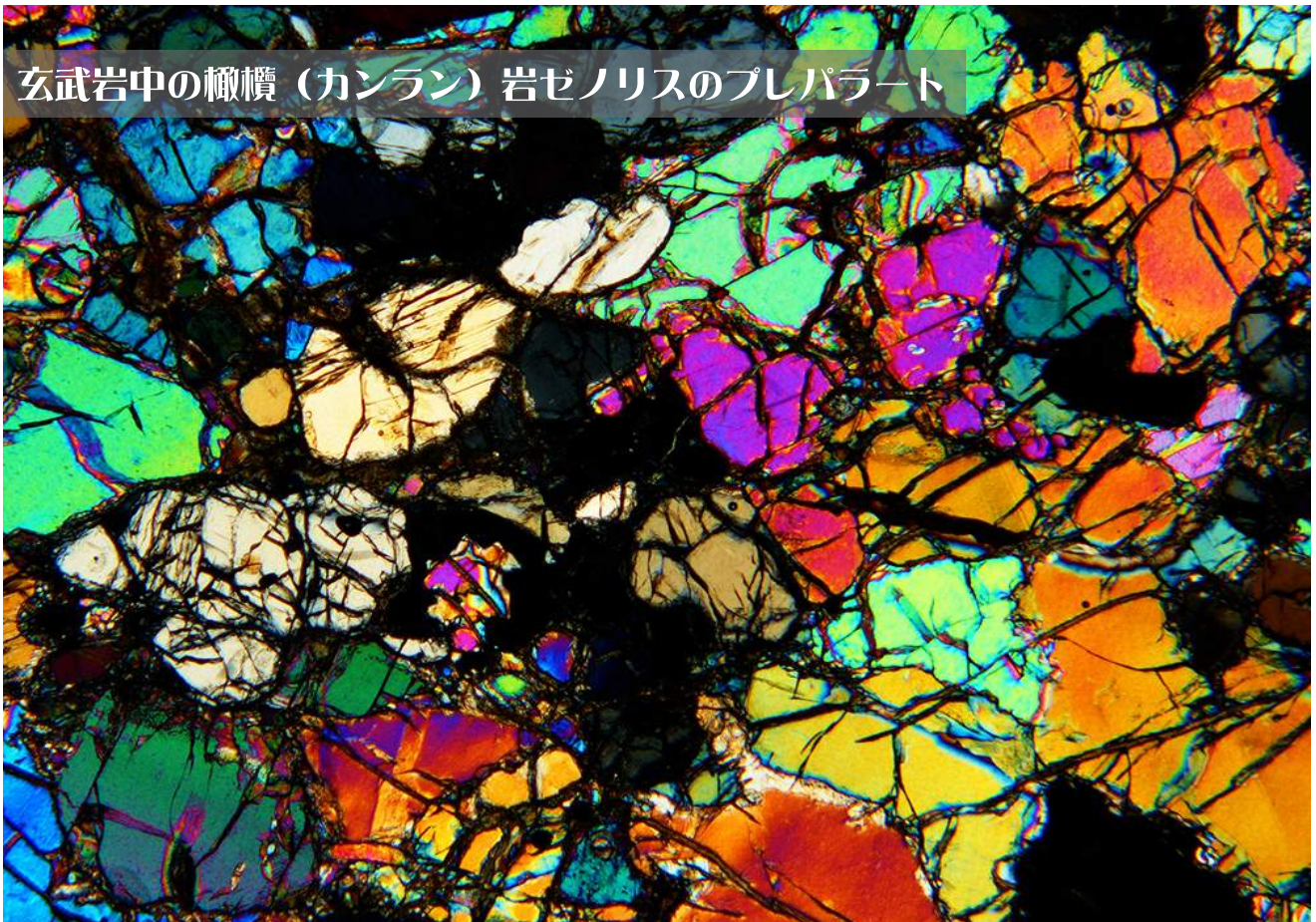
鉱業博物館だより

2017年
春/夏
第12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 番地の 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/>

玄武岩中の橄欖（カンラン）岩ゼノリスのプレパレート



2. 研究ノート

「鉱物の熱ルミネッセンス画像」秋田大学大学院国際資源学研究科 西川 治

4. 秋田大学鉱山絵図絵巻デジタルギャラリー / 博物館の春

5. 平成28年度活動報告 企画展・特別展・連携展・教育普及事業

6. 学芸員実習生の受入 / 鉱業博物館業務体験 / サイエンスボランティア

7. 無料開放の実施 / 寄贈資料の受入 / 入館者数

8. 平成29年度前期行事予定 / お知らせ

研究ノート

鉱物の熱ルミネッセンス画像

秋田大学国際資源学研究所
鉱業博物館

西川 治

石が光ることをご存知ですか？ 鉱業博物館には、紫外線を照射したときに鮮やかな色に光る蛍光鉱物の展示コーナーがあります。アンケートでいつも上位に来る人気のある展示のひとつです。(図1)今回は、これとよく似た熱による発光の話をしたと思います。

物質に高いエネルギーを持つ電磁波(放射線や加速された電子線など)が照射されると、照射された原子のもつ電子が軌道から弾き出されます(励起状態)。飛び出した電子のほとんどはすぐに元の軌道に戻りますが(基底状態)、結晶の中の欠陥や不純物が関与したトラップにはまり込んで抜け出せないものもあります。トラップされる電子の数は、放射線による被ばく線量が増えるとともに増加します。この状態は、照射されたエネルギーの一部を物質が蓄えていると見ることができます。このように蓄えられたエネルギーは、熱や光などで刺激してやることで解消されます。電子がトラップを脱して元に戻る過程で、物質は発光して余剰のエネルギーを放出しますが、蓄えられたエネルギーが大きいとより強い光を出します。このような発光現象はルミネッセンスと呼ばれ、熱刺激によるものを熱ルミネッセンス(TL)と呼んでいます。

TLは様々な分野で応用されています。最もよく知られているのは放射線管理区域に入るとき携行が義務づけられている被ばく線量計です。線量計にはいくつかのタイプがありますが、熱ルミネッセンス線量計は使用後に加熱処理して光の強さを測定し、それに基づいて被ばく線量を見積もります。また、被ばく線量が時間の関数であることから、考古学や地質学の分野で年代測定に利用されてきました(文献(1,2))。古い土器や石は天然の放射線を周りの土や岩石から長期間にわたって浴び続けているので、古い年代のものほどよく光るのです。

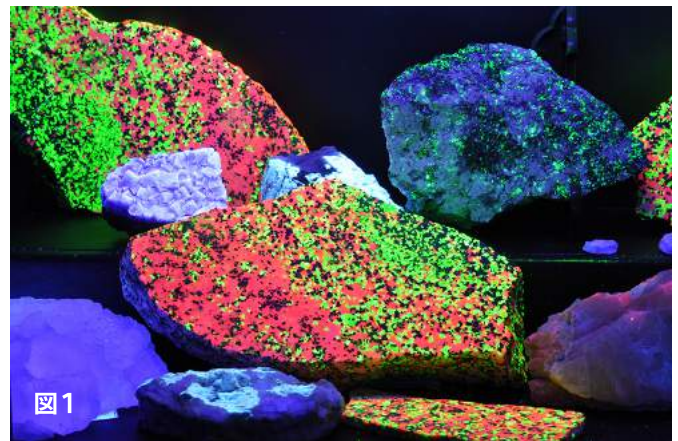
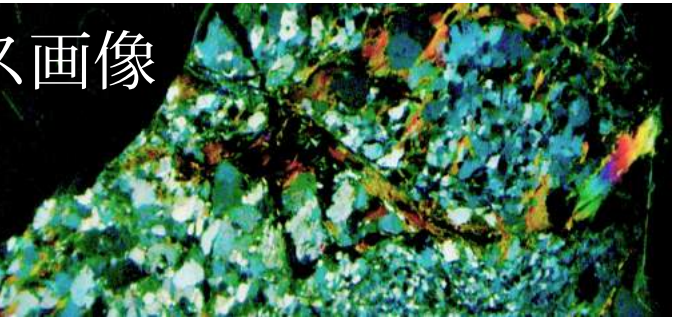


図1 鉱業博物館1階の蛍光鉱物展示

同じ鉱物でも、加熱した時の光の強さと蓄積線量の関係は様々ではありません。発光特性の異なるいろいろな種類のトラップがあり、その数には個体差があります。蓄積線量を知るためには、個別の試料ごとに、放射線を人工照射した試料のルミネッセンス強度も測定しておく必要があるのです。

TL信号のもつ重要な情報は、光の強さと被ばく線量の関係ばかりではありません。私たちは、TLの色や強度が、岩石の履歴とどう関係しているのか、石の組織とどのような関係があるのかということについて興味を持ち研究を行っています(文献(3))。このような研究では、TLを画像として捉えられたら大変便利です。天然の鉱物のTLは微弱なので、肉眼で観察することは困難ですが、高感度のカメラで撮影するとTL像(TLCI)が得られます。これは、岩石を粉末にし、何段階もの処理を行って目的の鉱物粒子のみを取り出し、光子計数装置でグローカーブを描く従来の方法より簡便です。光の色と強さが一回の測定で全て判るのも、大きなメリットです。また、どの部分が良く光っているのか、岩石の組織と比較することもできます。

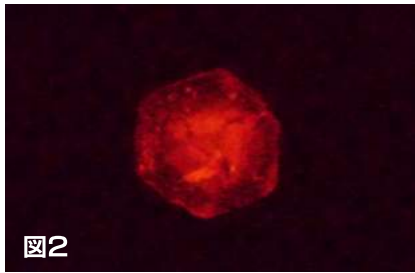


図2 水晶(荒川鉱山産;c軸に垂直な断面)のTLCI, 断面径:0.8cm.

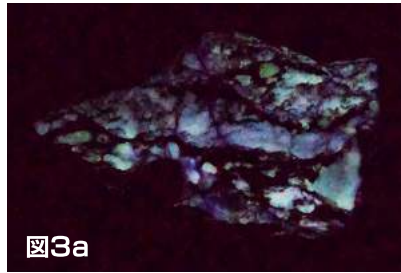


図3 変成岩(ニュージーランド アルパインシスト) 試料の長辺:2 cm. (a)TLCI(加熱温度:200-300°C), (b)薄片プレパラートの直交ポーラー写真. 左下の円形暗色の鉱物はガーネット, 葉片状の鉱物は黒雲母と白雲母, その他は長石と石英.

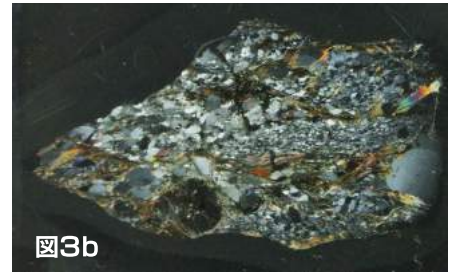


図2は、水晶や石のかけらを暗箱の中で温度 400°C まで加熱しながら撮影した画像です。図2の水晶は、内側が強く赤色に発光しています。発光している部分は、水晶の六角形の外形に調和した対称性があるように見えます。成長速度や成長段階での環境変化が発光特性の違いに関係しているのかもしれませんが。

図3(a,b)は、変成岩の TLCI(a)と、薄片を偏光フィルムで挟んで撮影した直交ポーラー画像(b)です。両者を比較すると、発光パターンと鉱物粒子との対応関係が明瞭です。長石が強く発光し全体に青白く見える一方、石英の赤い光は微弱です。真ん中のバンドには、細粒の再結晶した粒子が集合していますが、青白く発光していることから、これが長石の集合体であることがわかります。雲母やガーネットは全く発光していません。また、同じ鉱物でも場所によって明るかったり暗かったりと光り方に違いがみられます。

図4(a,b,c)は花崗岩の画像です。図4aの赤い光を放っているのは石英粒子で、大きな粒子が4つ認められます。長石(カリ長石と斜長石)は白っぽい紫がかかった青や緑に光るものが多いようです。黄色に見える部分は、斜長石が多い部分に対応しているように見えますが、今後詳しく解析する必要があります。光り方は加熱温度でも違いがあります(図4b)。高温での発光は石英が中心となり、全体にやや暗く赤色を帯びています。

TLCIは、高感度の写真フィルムが開発された今から30年近く前に初めて撮影され(文献(4))、その後の一連の研究によって TL の発光特性の解明に大きな貢献をしました。現在、画像解析の技術は大きく進歩しており、当時に比べるとかなり手軽に TLCI を得ることができるようになってきました。近い将来、TLCI を利用して岩石の同定をしたり、生成過程を推定するのに役立てられることが期待されます。

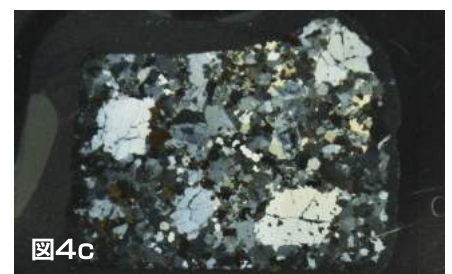
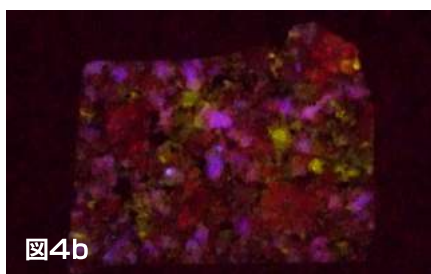
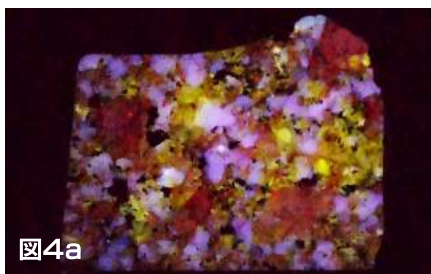


図4 花崗岩(岡山市日応寺産), 試料の長辺:1.7cm. (a)TLCI(加熱温度:200-300°C), (b)TLCI(加熱温度:300-380°C), (c)薄片プレパラートの直交ポーラー写真. 主要な造岩鉱物は石英, カリ長石, 斜長石. 有色鉱物は黒雲母.

文献

- (1) Takashima, I., Kobayashi, T. (2014) Journal of Geography, 123, 153-158.
- (2) Chuenpee, T., Matsuura, T., Nishikawa, O., Uchida, T., and Takashima, I. (2017) Quaternary Research, 56, 51-58.
- (3) Chuenpee, T., Nishikawa, O., Kon, Y., Ninagawa, K., Toyoda, S., Ogata, T., Uchida, T. and Takashima, I. (2017) Applied Radiation and Isotopes, 120, 30-39.
- (4) Hashimoto, T., Koyanagi, A., Yokosaka, K., Hayashi, Y., Sotobayashi, T., (1986) Geochem. J., 20, 111.

博物館 NEWS



👉リーフレット配布してます

秋田大学では、鉱業博物館と附属図書館の両館で所蔵している江戸～明治時代までの阿仁鉱山、院内銀山、荒川鉱山、太良鉱山、佐渡金山の絵図や絵巻類を「秋田大学鉱山絵図・絵巻デジタルギャラリー」としてインターネットで公開しています。

当館3階にある「秋田の鉱山史」コーナーでは、デジタルギャラリーの体験ができる展示を設置していますので、実際に操作して楽しみながらデジタルギャラリーを活用してみてください。

デジタルギャラリーはご自宅のパソコンやスマートフォンからでも見ることができます。QRコードからURLを読み込み、いつでもデジタルギャラリーをお楽しみください。



阿仁鉱山での銅鉱石の選鉱や製錬工程が描かれた絵巻



鉱業博物館3階 デジタルギャラリー展示コーナー



デジタルギャラリーのトップ画面

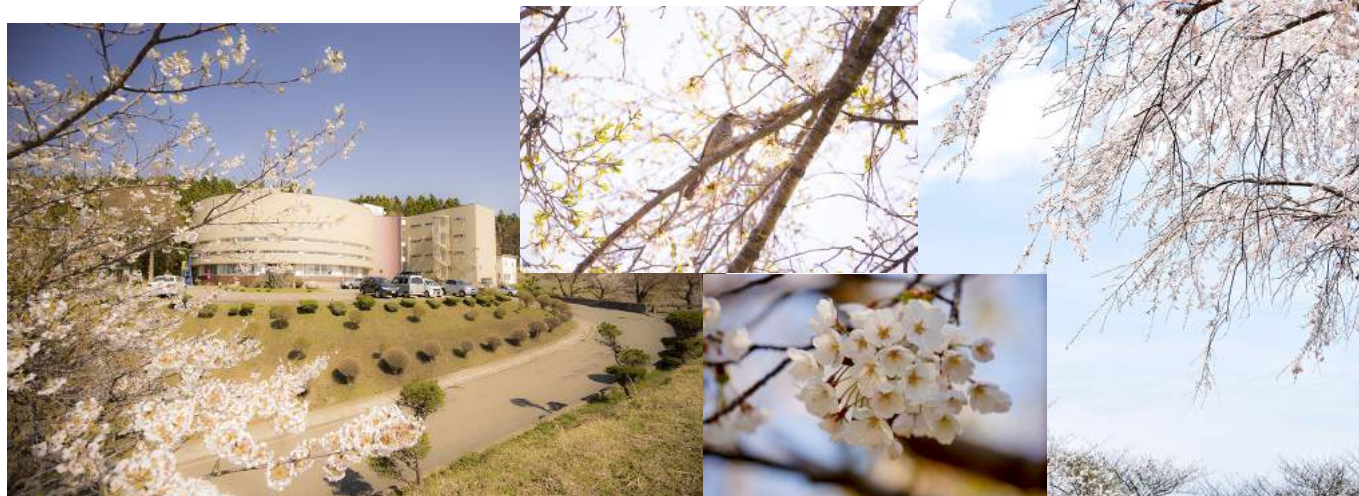


インターネットで公開中!

秋田大学鉱山絵図・絵巻デジタルギャラリー
<https://archive.keiyou.jp/akitaunivda/>

桜 鉱業博物館の春 桜

4月上旬から下旬にかけて、今年も綺麗な桜が咲きました。鉱業博物館は館内だけでなく、外に出て季節の景色を楽しむにもぴったりの場所です。是非散策にいらしてください。



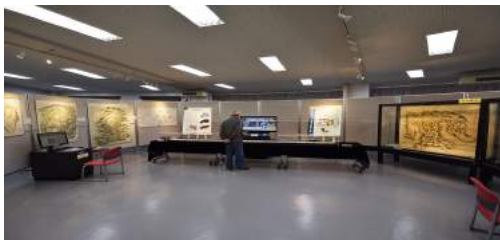
平成28年度 活動報告

企画展・特別展・連携展

今年度は3つの展示を開催し、多くの来場者にお越しいただきました。秋田大学附属図書館と連携した展示は、大学で所蔵する貴重資料のデジタルアーカイブ開設記念として実施されたもので、設置したPCでサイトを閲覧いただいたほか、それら資料原本の一部を展示しました。また、阿仁伝承館と連携した展示では、秋田藩内すべての鉱山を指揮する惣山奉行となった梅津政景という人物を中心に、阿仁鉱山や院内銀山の創成期の様子や、秋田の礎を築いた人々の動きや町の移り変わりなどを紹介しました。



会場 鉱業博物館2階特別展示室	
企画展 1 デジタル画像による鉱山再発見	H28年4月20日(水) ~6月20日(日)
特別展 2 惣山奉行 梅津政景が興した秋田の鉱山と町	H29年3月7日(火) ~5月7日(日)
会場 阿仁郷土文化保存伝承館	
連携展 3 惣山奉行 梅津政景が興した秋田の鉱山と町	H28年10月29日(土) ~H29年2月12日(日)



デジタルアーカイブで紹介している資料の原本を展示



今井館長によるギャラリートーク開催



阿仁伝承館連携展は5回目

教育普及事業

■開放講座 この講座は、大学の教員など研究者を講師に招き、専門的な話題を一般市民に向けて分かりやすく解説してもらおうものです。知識を深めてもらうとともに鉱業博物館をより身近に感じてもらうことを目的としています。

1	H28年 7月7日(木)	「ファラデーに魅せられて(3)ファラデーの自己研鑽と研究流儀」 金児 紘征 秋田大学名誉教授
2	H28年 9月28日(水)	「スコットランドにみる世界一の土木構造物とその寿命」 川上 洵 鉱業博物館研究員・秋田大学名誉教授
3	H28年 11月16日(水)	「天気予報は当たるのか?—確率と統計の考え方—」 西谷 忠師 秋田大学名誉教授



西谷忠師氏の講演

■ジュニアサイエンススクール 平成28年7月30日~31日に、小学6年生を対象とした「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~」を開催し、26名が参加しました。詳細は鉱業博物館だより第11号をご覧ください。



河原で鉱物採集

学芸員 実習生の受入

昨年度は、学外から1名の博物館実習生を受け入れました。新着標本の登録作業や標本ラベルの修復など博物館の通常業務のほか、イベント運営補助、案内実習など多岐にわたる業務に取り組みました。また、美術を専攻していることからその技能を活かした実習テーマとして、館内の標本をモチーフにした来館記念スタンプのデザイン制作も行いました。実習生は実習を振り返り、「専門外からの実習生ということもあり、博物館が扱っている展示物の知識は乏しかったが、鉱業博物館についてよく知ることや、専門的知識を持たないゆえに発見した展示物の魅力を、デザインという力で外へ発信することを今回の学習の軸と考えて取り組んだ」と、感想を述べました。



見学イベントにて
プレゼントする岩石について解説

学芸員資格取得にかかわる博物館実習生は、随時受け入れております。詳細は鉱業博物館事務室までお問合せください。

鉱業博物館 業務体験

当館では昨年度から、秋田大学生が鉱業博物館の日常の業務をおこなう通年実施の実習型授業を行っています。実習を通して博物館運営への理解を深め、鉱業分野への興味を持ってもらうことを目指しています。昨年度は7名が履修し、標本の取り扱いや、イベントの準備とサポート、館内の展示パネル作製などを行いました。履修学生は、「鉱物のことが全く分からなくて、子どもたちに質問されても答えられないのが悔しかった。これを機に有名なものについて位は勉強したい」「観光目線での「この石きれいだな」から、職員目線の「ここどうにかしたいな」に切り替えて館内を観察した」など感想を述べました。



子供向けイベントの学習補助

◆履修学生◆ 7名
(国際資源学部5名、理工学部2名)

◆業務体験活動内容◆
展示の改善点調査、修正/展示品の撤去/標本ラベルの修復/シリカゲルの乾燥、交換/ジオパークイベントへの標本貸し出し補助/県の石展示作成(石の選定、解説パネル作成、展示)/常設展示・地震計の解説作成、展示/3階元素周期表のパネル作成/エリアなかいち設置の出張展示リニューアル(鉱物の選定、解説パネル作成、ラベル作成、展示)/隕石コーナーリニューアル/ボランティア向け講習会聴講/開放講座聴講/ジュニアサイエンス(児童の班分け、しおり作成・製本、スケール作成、水晶洗浄用ビタミンCの小分け、当日の補助)/子ども見学デー用石のコースター作成 など

サイエンス ボランティア

新規登録者5名を含む48名がサイエンスボランティア(以下、SV)として活動し、講習会や研修会で知識を深めたほか、

館内案内やイベント時の来館者誘導など博物館運営にもご協力いただきました。

第四回講習会の講師をつとめた越後拓也先生(国際資源学研究科准教授)は、有機鉱物について講習をしました。無機物である「鉱物」の中にも有機物由来のものがあることについて、カーパタイトやイドリアライトを例に説明しました。参加者は、実際の標本を手にとって観察しながら学習しました。



講習会 会場：鉱業博物館講堂	
H28年6月9日(木)	「金を巡る神話 - 西洋と日本 -」 今井 忠男 館長
H28年6月16日(木)	館内案内について 西川 治 先生
H28年7月5日(火)	2階化石コーナーについて 山崎 智恵子 鉱業博物館研究員
H28年7月21日(木)	「有機鉱物 - 結晶になった太古の植物 -」 越後 拓也 先生
研修会	
H28年10月7日(金)	場所：秋田県大仙市荒川 秋田県鉱山サミット2016参加
H28年11月24日(水)	場所：岩手県奥州市ほか 南部北上帯の露頭見学ほか

写真上 / 越後拓也先生による講習会
写真下 / 有機鉱物の標本を手にするSV

無料開放の 実施

当館では、秋田大学行事のほか、科学や文化にちなんだ記念日に合わせて無料開放を行っております。平成28年度は右の通り実施しました。
(平成29年度の予定は、本紙8ページ参照)

平成28年度無料開放実施日

4月23日(土)～24日(日) 科学技術週間にちなむ
5月10日(火) 地質の日にちなむ
5月18日(水) 国際博物館の日にちなむ
7月30日(土)～31日(日) 秋田大学オープンキャンパス
10月15日(土)～16日(日) 秋田大学祭
11月3日(月) 教育・文化週間にちなむ

寄贈資料の 受入

秋田県内外の多くの方々から寄贈いただきました。ここに協力いただいた皆様のお名前を記し、謹んでお礼申し上げます。(敬称略・50音順)

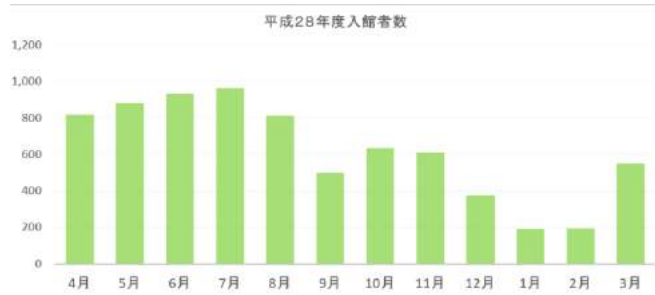
寄贈者名	寄贈資料
井山 利広	黄鉄鉱・石英 産地 秋田県北秋田市阿仁真木澤鉱山
蒲田 理	石英斑岩 など4点 産地 岩手県
亀崎 和也	秋田鉱山専門学校講義ノート(学生名 中久木、大正4年頃)
川井 隆夫	「ELEMENTS OF OPTICAL MINERALOGY」など書籍23点
佐藤 文子	明治天皇御泊り百十周年に記す「田口本家の歴代と治蹟」
田中 誠	「森吉山麓 菅江真澄の旅」建設省東北地方建設局森吉山ダム工事事務所など書籍32点 立体地図・地形図・写真図53点 岩石・鉱物・鉱石・化石22点 寛永通宝銭 3点
藤本 幸雄	加納博教授記念論文集「日本列島の基盤」
益田 洋子	銅鉱石 産地 栃木県足尾鉱山
丸山 孝彦	岩石・鉱物・鉱石・化石・鉱山関係切手(海外編)、アルバム44点
山元 正継	鳴き砂、有珠山噴火の記録(スライド一式)

入館者数

入館者総数 7,463人

平成28年度も多くの方にご来館いただきました。ご利用ありがとうございました。

館内アンケートより 感想 ■リニューアル前よりとても見やすく、親切な展示になりました(40代男性) ■なかいち商業棟にあるパイライト(当館出張展示)を見たのが来館のきっかけです。こんなに自分が楽しめる所だと思いませんでした。(50代女性) ■鉱業博物館発行の書籍を拝読し、素晴らしかったので来館しました。硬派な展示で大変見ごたえがありました。(30代男性)



要望 ■順路の矢印をわかりやすくしてほしい。(50代男性 他) ■もっと広報をしたらいいと思います。(30代男性 他) ■トイレの場所がわかりづらい。(20代男性 他) ■専門的すぎてわからないところもありました。(30代女性 他) ■音声、映像の展示を充実させてほしい。(60代男性 他) ■ミュージアムショップの商品の種類を増やしてほしい。(40代女性 他) ■できれば冷房設備があるとうれしい。(60代女性 他)

****いただきましたご意見は、今後の運営に役立ててまいります。ご回答ありがとうございました。

平成29年度 前期予定・お知らせ

■ 無料開放

4月22日(土)、23日(日) 科学技術週間にちなむ
 5月10日(水) 地質の日にちなむ
 5月18日(木) 国際博物館の日にちなむ
 7月29日(土)、30日(日) 秋田大学オープンキャンパス

■ 休館日

9月2日(土) 臨時休館

■ 行事予定

7月29日(土)、30日(日) ジュニアサイエンススクール

■ 一等重力点の標記について

鉱業博物館1階ホールを中心は国土基準点の一等重力点があります。一等重力点とは時間や場所によって変化する重力値の基準点として全国180箇所に設置されているものです。

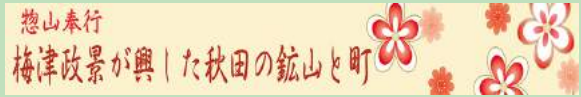
この度、国土地理院では最新の観測結果に基づき、国内の重力値の基準を40年ぶりに更新し、「日本重力基準網2016」として公表しました。改定に伴う重力値の変化は最大で60kgの体重がヤブ蚊数匹分(約0.006g)軽くなったことに相当します。

私たちの生活の中で「重さ」をはかることはとても身近ですが、物の重さは重力の大きさによって変わります。地球の遠心力は高緯度ほど小さくなるので、北海道と沖縄を比べると北海道の方が少しだけ(約0.15%)重力が大きくなり同じものでもその分重くなります。沖縄で1kgの金が北海道に持つていくだけで約1g重くなるのでお得に感じますが、そのような状態では社会が混乱するため、日本どこでも同じ重さとしてはかれるように各地の重力値ではかりを校正しています。

この基準値は、全国の重力分布や活断層などの地下構造を調べる際の基準として使われるほか、各種測定・探査機器はかりなどの校正にも使用されており、様々な分野で利用される基準として活用されています。

◆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(12月26日～翌年1月5日) 及び12月～2月不定休 ※予定
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
ホームページ	http://www.mus.akita-u.ac.jp/
その他	館内の案内を希望される方は事前(一週間くらい前まで)にお電話ください。



平成29年2月12日(日)まで阿仁郷土文化保存伝承館、3月7日(日)～5月7日(日)まで鉱業博物館にて展示されていた特別展が、7月14日(金)～8月27日(日)まで巡回展示として院内銀山異人館にて展示されます。

夏休みと重なる時期です。当時の秋田県の街作りが進められていく様子を想像しながらご覧になってみてはいかがでしょうか。



鉱業博物館2階展示室入口の壁に、今号の表紙にも掲載した岩石プレパレートの顕微鏡写真を集めた展示を行っております。秋田大学の教員や学生が作製した研究用薄片の中から選んだものです。

石を約30ミクロンの厚さまで薄くして光に透かしてみると、その外見からは想像出来ない美しい模様と鮮やかな色彩の世界が広がります。そこにはその岩石の生い立ちが反映されています。プレパレート作製には技術を要し偏光装置を備えた特殊な顕微鏡も必要なことから、多くの人の目に触れることは少なく、偏光顕微鏡が発明されてから百数十年の間、岩石学者など限られた人だけが知る世界でした。

是非この隠された美しい世界を鉱業博物館でご覧ください。

今号より編集担当になりました佐藤です。
 たくさんの情報をお届けして参ります。
 どうぞよろしくお願い致します!

