

# 鉱業博物館だより

2014年秋  
第7号



## 国立大学法人 秋田大学国際資源学部附属鉱業博物館

〒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/>

### レアアース

産業のビタミンともいわれるレアアース（希土類）は私たちの身の回りの様々な工業製品に使われています。特に近年では、ハイブリッド自動車や電気自動車、風力発電施設や燃料電池など、将来にわたり、地球環境を守り、持続可能な社会の発展をとげるための重要な原料として位置づけられています。



モナズ石



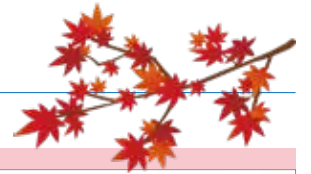
ゼノタイム



ユージアル石

### ◆ 目 次 ◆

平成 26 年度企画展案内 「レアアース資源 —先端技術を支えるビタミン—」	2
平成 26 年度連携展案内 「道が支えた阿仁鉱山 —米の道、炭の道、銅の道—」	4
市民向け開放講座開催	5
第 1 回「仙北市田沢供養佛で発生した土石流の素因を考える」	
第 2 回「バーチャル鉱山実習システムで鉱山内部を探検してみよう」	
第 3 回「アンのプリンスエドワード島（PEI）に架かるカナダ連邦橋」	
第 4 回「インドネシアの最新情報 —火山活動、大学改革そして大統領選挙—」	
ジュニアサイエンススクール開催	
「大地にねむる宝を探す旅 —鉱物採集とオリジナル標本作り—」	6
平成 26 年度後期行事予定、ご利用案内	8



## 平成26年度企画展案内

# レアアース資源 —先端技術を支えるビタミン—

開催期間 平成26年10月4日(土)～11月30日(日)

解説……………秋田大学国際資源学部教授 渡辺 寧



### はじめに

10月4日より、特別展示室にて、平成26年度第1回企画展「レアアース資源—先端産業を支えるビタミン—」を開催しました。産業のビタミンともいわれるレアアース（希土類）は私たちの身の回りの様々な工業製品に使われています。特に近年では、ハイブリッド自動車や電気自動車、風力発電施設や燃料電池など、将来にわたり、地球環境を守り、持続可能な社会の発展をとげるための重要な原料として位置づけられています。

このようなレアアースの需要の増大に対して、原料の供給はどのようになっているのでしょうか？現在レアアース資源を安定的に供給することを目指して、日本を始め世界各地で様々な調査・研究が行われています。本特別展を通して「レアアースとは何か」、「レアアースはどのような鉱物に産出し、どのように加工され、どのような製品に使われているのか」といったことをご理解して頂ければ幸いです。

### レアアースとは

元素周期律表の中で、ランタノイドに分類される15元素にスカンジウム (Sc) とイットリウム (Y) を

H																	He	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra	Ac																
ランタノイド		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		

レアメタル元素（黄）とレアアース元素（橙）

### 開催チラシ

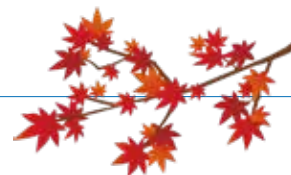
加えた17元素をレアアースと総称します。地球上ではこれまで、レアアースはひとつの元素からなる純粋な鉱物としては発見された例はありません。レアアース元素は、物理的、化学的性質が似ているために46億年にわたる地球の変動を通して、それぞれの元素に分別されることなく現在に至っているのです。

### レアアースの発見と名前の由来

古代ギリシャ人はこれ以上分解することのできない物質を「アース」と呼んでいました。「レア」は純粋な元素を得ることが難しいということに由来しています。レアアースは18世紀や19世紀の化学者にとって個々の元素に分離するのが極めて困難なものだったわけです。

このレアアースから最初に元素を発見したのがフィンランドの化学者ヨハン・ガドリンです。彼は1794年にスウェーデンのストックホルムの近くのイッテルピイ村で発見されていた鉱物中に新しい金属元素を発見し、その酸化物をイッテルピア（現在のイットリウム）と命名しました。それから約150年の年月をかけてすべての元素が発見されています。

レアアース元素の名前の由来は様々です。例えばセリウムは1801年に発見された小惑星 Ceres を記念して命名されています。ランタンはギリシャ語で「人目を避ける」という意味で、セリウムに隠れてなかなか見つからなかったことにちなんでいます。



## レアアースの利用の歴史

レアアースの最初の利用は、「ガスマントル」です。ガスをそのまま燃やしてもそれほど明るくなりませんが、金属酸化物で織られたマントルで覆うことによりガス灯は強い光を発することが知られていました。1890年にオーストリアのフォンウェルスバッハは酸化トリウムと酸化セリウムとの混合物を用いたガスマントルを開発し大成功を収めました。



ガスマントル

20世紀に入りレアアースはライターの発火石として用いられ始めました。その後、レアアースの分離・精製の技術が発展するとともに、様々な分野にその利用が広がっていきました。1960年代の「カラーTVブラウン管の蛍光体」や「カメラの高屈折レンズ」を皮切りに、「高性能永久磁石」や「充電式電池」にレアアースが使用され、パソコンやデジタルカメラなどの小型軽量化に大いに役立っています。

## レアアース鉱床と鉱物

レアアース資源は実際にはどのようなところで生産されているのでしょうか？レアアースが採掘の対象となる代表的な鉱床がカーボナタイトです。

中国内モンゴル自治区のバヤンオボ-鉱山は今から13-14億年前に形成された鉱床で、カーボナタイトと呼ばれる炭酸塩マグマの活動に伴って様々な珍しい鉱物が沈殿しています。当時この地域には、地下深部(50-100km)に達する大きな裂け目ができ、その裂け目を伝ってマグマが上昇し、冷えて固まりました。



バヤンオボ-中央鉱体の露天採掘場

その時にマグマの中に含まれていたレアアースは、鉄鉱物とともにバストネサイトやモナズ石として沈殿したと考えられています。この鉱山では鉄鉱石が主な原料として採掘されて



バヤンオボ-のレアアース鉱石。  
濃い紫色の部分は蛍石、  
緑色の部分は緑簾石

おり、レアアースは副産物として生産されています。この鉱床は世界最大のレアアース埋蔵量(300万トン以上)を持つと言われています。

## レアアース資源問題

レアアースの埋蔵量は、世界全体で1億4000万トン(酸化物換算)と見積もられています。年間の鉱山からの生産量はわずか11万トンですので、単純に計算すると1000年以上分の埋蔵量が存在することになります。ではなぜレアアースの供給が安定的に行われないのでしょうか？その理由として、1)中国の生産における寡占、2)新規の鉱山開発に関わる環境問題、3)レアアース製品化技術、4)レアアースの需要の偏在、などがあげられます。

中国からのレアアースの供給が安定的に行われない中、世界各地でレアアースの探査プロジェクトが進められています。その中でも、かつてレアアースを生産していた米国のマウンテンパス鉱山と、新



南鳥島付近の海底から  
回収された  
レアアースに富む泥

たに豪州のマウントウェルド鉱山が鉱石の生産を開始しました。日本では南鳥島近海の深海泥にレアアースが濃集していることが発見されています。

これらのプロジェクトと同時に、肥料原料のapatiteからのレアアースの回収や、工業製品からのレアアースのリサイクルも行われ始め、レアアースの供給は世界各地に広がりを見せています。

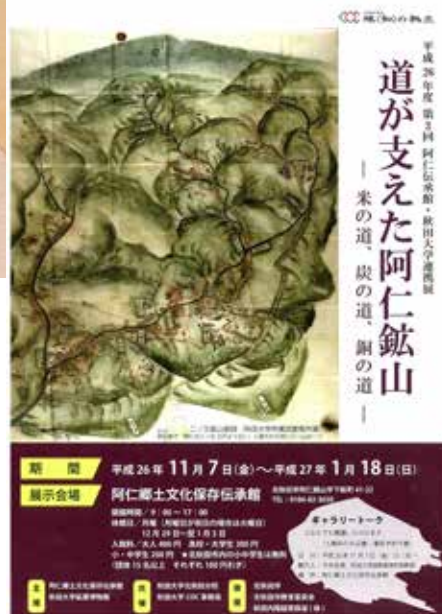


## 平成26年度連携展案内

# 道が支えた阿仁鉱山 —米の道、炭の道、銅の道—

開催期間 平成26年11月7日(金)～平成27年1月18日(日)

展示会場：阿仁郷土文化保存伝承館



開催チラシ

秋田大学鉱業博物館と阿仁郷土文化保存伝承館とは、今年度から「阿仁鉱山」に関わる連携展を進めてきており、阿仁鉱山の文化と地域社会との繋がりをひも解いてきました。今回3回目となる連携展では、阿仁鉱山を行き交った大量の物流から、往時の阿仁地域の繁栄が想像できる展示会にしました。

阿仁地域に鉄道が引かれるまで、阿仁鉱山で産する大量の粗銅は、阿仁川や米代川を利用した舟運によって能代港まで運ばれていました。この舟運によって、この地域は大いに栄え、多くの豪商を生みだしました。

また、仙北地域からは大覚野峠を越え、馬によって、大量の米が商人によって輸送されていました。さらに、阿仁の山に点在した各鉱山から産する粗銅は、牛の背に載せ、牛方によって阿仁川の舟場まで運ばれていました。ところが、明治35年に奥羽本線が大館まで開通し、昭和11年に阿仁合線が阿仁まで開通すると、阿仁鉱山を取り巻く物流は、ほとんどが鉄道輸送となりました。これによって、この地域の運輸産業は衰退し、阿仁鉱山で栄えたこの地域の風景が一変していきました。この展示から、鉱山集落の盛衰だけでなく、輸送に関わる地域経済の劇的な変化も感じて頂ければ幸いです。



右：水無・銀山町の形成 (1/5,000 地図)  
左：阿仁川・米代川の舟運と大覚野街道 (1/200,000 地図)



上：阿仁鉱山年表  
下：阿仁六ヶ山と向山銀山の全貌 (1/25,000 地図)

### 展示会場



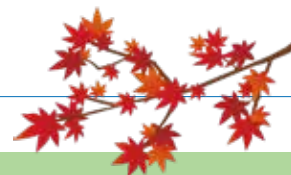
## 阿仁郷土文化保存伝承館

北秋田市阿仁銀山字下新町 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 それぞれ 100 円引き)



## 市民向け開放講座

鉱業博物館では毎年数回、一般の方々に対する教育支援活動の一環として市民向け開放講座を開催しております。今年は10月までに4回の講演会が開かれました。以下に、開催された講座の様子をご紹介します。



### 第2回

平成 26 年  
9月3日(水)

#### 「バーチャル鉱山実習システムで 鉱山内部を探検してみよう」

講師：安達 毅 氏（秋田大学国際資源学部教授）

今年4月に3階講堂に設置されたバーチャル鉱山実習システムは、おもに本学学生の教育用として導入された体験型映像展示です。金・石炭・石灰石の鉱山について、このシステムの企画を担当した講師が解説を加えました。作業機器の詳しい解説なども聞くことができました。



### 第4回

平成 26 年  
10月29日(水)

#### 「インドネシアの最新情報 —火山活動、大学改革そして大統領選挙—」

講師：エミー・スパルカ 氏  
（インドネシア バンドン工科大学元副学長）  
高島 勲 氏（秋田大学名誉教授）

海外からの講演者を迎え、高島氏の通訳・解説によって講演会が行われました。火山大国であるインドネシアで最近噴火した火山について紹介し、講演直前に噴火したスマトラ島メラピ火山の様子や住民避難状況についても解説がありました。



### 第1回

平成 26 年  
6月10日(木)

#### 「仙北市田沢供養佛で発生した 土石流の素因を考える」

講師：丸山 孝彦 氏（秋田大学名誉教授）

平成 25 年8月9日に秋田県仙北市で発生した土石流災害について、自身が現地入りし調査した結果をもとにした見解を述べました。講演で丸山氏は、“土石流の発生要因として考えられるのは、発電所建設の際捨てられた土砂と下層の腐葉土層との間に豪雨により水が浸入し、上層の安山岩塊が土石流として流れたことによる”と考察を述べました。



### 第3回

平成 26 年  
9月10日(水)

#### 「アンのプリンスエドワード島 (PEI) に 架かるカナダ連邦橋」

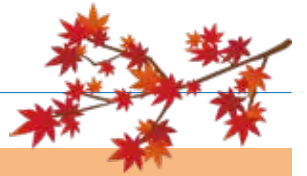
講師：川上 洵 氏（秋田大学名誉部教授）

カナダ連邦橋は、全長 13 kmもあるコンクリート橋で、冬期間に海面が凍結する厳しい環境に耐えるよう設計されています。講演では、橋を建設するまでの経緯や工法についての解説に加え、明石海峡大橋など日本の様々な橋との比較のお話もありました。



市民向け開放講座の日程については、鉱業博物館のホームページ、鉱業博物館入口の掲示板、新聞の行事欄などで順次ご案内しております。これからもさまざまなテーマで講演会を開催いたしますので、お気軽に鉱業博物館へお越しください。

**講座受講者は入館料無料です**



## ジュニアサイエンススクール

# 大地にねむる 宝を探す旅

～ 鉱物採集とオリジナル標本づくり～

開催日：平成26年7月29日(火)・30日(水)

講師：渡辺 寧 (秋田大学国際資源学部)

豊 遙秋 (元 産業技術総合研究所地質標本館館長)

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 (大仙市協和)

秋田大学国際資源学部鉱業博物館  
ジュニアサイエンススクールのお知らせ

## 大地にねむる 宝を探す旅

～ 鉱物採集とオリジナル標本づくり～

☆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26年7月29日(火)・30日(水)

内 容：1日目 鉱物採集 (バスでフィールドへ移動、日帰り)  
2日目 標本整理と学習会 (鉱業博物館3階講堂)

対 象：小学校6年生 (朝8時半までに博物館へ集合できる方)

募集人数：20名程度

申込方法：電話でのみ申し込みを受付します  
6月30日(月)～7月10日(水)  
10時30分～16時まで電話受付 (土・日を除く)

申込先：鉱業博物館事務局 (018-889-2461)

参加費：☆無料☆ (お昼ご飯としてお弁当を持参してください)

講 師：秋田大学教員

その他：参加決定者には後日、詳しい内容を郵送いたします

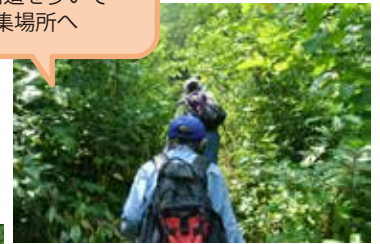
### 開催チラシ

ジュニアサイエンススクールは、地球や大地に親しみ、郷土の魅力豊かな自然にふれあう機会をもってもらうため毎年夏休み期間中に開催されている鉱業博物館主催のイベントです。

今年度は7月29日・30日に行われ、小学6年生23名が講師や博物館実習生らと共に学習を行いました。

鉱業博物館に集まった子どもたちは開講式を終えたのち、バスで本日の採集場所である秋田県大仙市協和の荒川鉱山跡地へと向かいました。生い茂る草木をかき分けてたどり着いた先は、鉱山が稼働していた当時使用されていた、土砂の捨て場(ズリ)です。ここでは水晶や黄銅鉱、黄鉄鉱などを拾うことができます。袋いっぱいになるほどたくさんの鉱物を見つけた子どもたちは、どれを持って帰るか取捨選択するのも一苦労の様子でした。昼食の後は鉱山資料が展示されている大盛館や荒川鉱山の施設跡を見学しました。

細い山道を歩いて  
採集場所へ



採集場所には  
鉱物がいっぱい!  
どれがいいかな～?



荒川鉱山の  
製錬所の煙突を  
背景に  
記念撮影☆

1日目終了!

「この小さな機械で  
鉱物の成分を調べ  
ることができるんだよ」



これは大盛館  
だ!

石  
の  
煙  
突  
に  
由  
り  
採  
集  
場  
だ





採集した鉱物は  
標本箱に入る大きさに割ります  
意外と硬いぞー!?

「この鉱物が  
どうやって  
できたかという」と…



緑簾石を電子顕微鏡を  
操作して観察しました  
花のような模様が見えた!



閉講式で修了証書を  
受けとる参加者



鉱山  
本  
だ  
い  
し  
ん  
—



水晶について講義を受ける

2日目は、鉱業博物館講堂で作業しました。大きな石はハンマーで割って、箱に入る大きさにし、汚れは歯ブラシや手のこ、釘を使ってきれいにします。採集した鉱物は、鉱物名・化学式・産地・採集日をラベルに記入し、採集者の欄に自分の名前を書き入れて、オリジナル標本の完成です。昼食の後は、渡辺先生が水晶について講義を行いました。結晶面間の角度が一定であることや意外な活用製品など興味をそそる話を聞くことができました。2日間盛りだくさんの内容で、参加者の鉱物への興味はさらに増したようです。



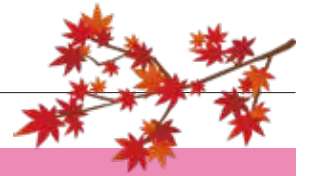
お疲れ様でした!!

**平成26年度  
ジュニアサイエンススクール  
スケジュール**

<b>1 日目</b>	<b>2 日目</b>
8:30 博物館集合	9:00 博物館集合
8:40 開講式	学習
9:00 観察地へ出発	12:00 昼食、休憩
10:00 実地学習	13:00 学習のまとめ
12:00 昼食	15:00 修了証書授与
13:00 実地学習	閉講式
14:00 学習終了、現地出発	15:30 終了、解散
16:00 博物館到着、解散	

**<ジュニアサイエンススクール感想文より>**

- さっそくできた友達と、水晶をたくさんとりました。どれも見たことのない水晶や石だったので、見たりさわったりできる機会があってよかったと思いました。(I・M)
- 標本づくりでは、ちょうどいい大きさにけずって箱につめてオリジナルの標本を作れました。ラベルには、とった場所などを書いて、すいぶん本格的でした。(K・Y)
- 【講義について】水晶の利用やからみの成分などもわかりました。いろいろな石の種類などがわかってよかったです。(M・K)
- 【電子顕微鏡の観察について】石を1万倍でみてみたら花みたいなものがあったりなど楽しかったしおどろくことがたくさんありました。(K・M)



## 平成26年度 後期 行事予定

無料開放

10月18日(土)～19日(日)

国際資源学部オープンキャンパス&秋田大学祭

11月2日(日)～4日(月) 教育文化週間にちなむ

平成27年度

### サイエンスボランティア募集

鉱業博物館では、平成27年度サイエンスボランティアを募集いたします。石や化石が好きな方、生涯学習のために博物館を利用したい方など、博物館での活動にご興味のある方ぜひご登録ください。

申し込み方法・期間については  
平成27年1月以降  
鉱博ホームページ内にてお知らせ！  
<http://www.mus.akita-u.ac.jp/>

**活動内容**

- ・見学者への案内、サポート
- ・館内整備等のサポート
- ・サイエンスボランティア限定講習会、研修会の参加等

**活動期間**

1年間

**特典**

2種類の広報誌を自宅配送等

**募集対象**

高校生以上の方はどなたでもご参加いただけます

### 山本作兵衛氏 原画2点 鉱業博物館へ寄贈されます

平成24年度鉱業博物館企画展「山本作兵衛氏炭鉱記録画展」にて展示された山本作兵衛氏の炭坑記録画2点が、鉱業博物館へ寄贈されることになりました。

原画の所有者は、山本作兵衛氏と親交のあった秋田鉱山専門学校卒業生 角銅立身さんです。鉱業博物館で企画展を開催した際には、来秋し講演をしてくださいました。本年6月にお亡くなりになった角銅立身さんのご遺族より、原画の寄贈を受けます。

平成27年度春に、鉱業博物館にて展示会を開催予定です。詳細は随時、鉱業博物館ホームページに掲載します。

**山本作兵衛氏について**

山本作兵衛氏は晩年、炭坑夫としての経験をもとに記録画を数多く制作されました。作品は、炭坑で働く人々の仕事や生活を今に伝える貴重な資料となっています。

平成23年5月にはユネスコ(国際連合教育科学文化機関)が世界記憶遺産に登録しました。(寄贈を受ける原画2点は世界記憶遺産に登録されたものではありません)

## 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)
アクセス	<p>&lt;バスでお越しの方&gt; 秋田駅西口中央交通バス 鉱業博物館入口下車 徒歩5分</p> <p>&lt;徒歩でお越しの方&gt; 秋田駅東口から約30分</p>
その他	館内の案内を希望される方は事前(1週間くらい前まで)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。

