



mnividens

【オムニヴィデンス】



生きている浮遊性有孔虫 (*Orbulina universa*)

過去の地球環境を知る手段のひとつに微化石があります。微化石とは化石として残る殻をもつ顕微鏡サイズのプランクトンなどのことです。これらの殻の化学分析や群集解析から生息時の海の環境を復元できるので、いわば地球のタイムカプセルです。浮遊性有孔虫は微化石のひとつで、赤道から極域までの海洋表層に生息しています。上図は生きている浮遊性有孔虫を実体顕微鏡観察したもの（球の直径約数百 μm ）で、左図は実験のためアメリカ合衆国カタリナ (Catalina) 島近海でダイビング採取後ガラス瓶に入れた有孔虫（中央の白い点、手は筆者）です。

（文／写真＝黒柳あずみ）

特集「つくる」

2019.11

NO.

61

つくる ① 学都仙台宮城サイエンスデイ 2019 と南三陸子ども自然史ワークショップでの「つくる」

自然科学の基本とは

みちのく博物楽団（以下、楽団）は、東北大学総合学術博物館を拠点に活動する学生主体の団体です。一般の方々にも博物館を楽しんでもらうため、内外のさまざまなイベントで市民との交流をつづけています。

さて、自然科学の基本は何かといえば、まず挙げられるのは自然を「分類する」ことでしょう。化石などをあつかう古生物学の分野では、分類はとても重要です。楽団には生物学を専攻する団員が多いのと、カードを使ったワークショップを作りたいという声が大勢であったことで、「生きもの分類カードゲーム～分類で学ぼう 生きもの進化～」というワークショップを今回作りしました。

サイエンスデイの反響

そこで、2019年7月14日（日）に東北大学川内北キャンパスをメイン会場として開催された、NPO 法人 natural science 主催の「学都仙台宮城サイエンスデイ 2019」をこのワークショップのお披露目の場としました。

このイベントは、科学や技術の“プロセス”を感じられる場づくりを目的として毎年開催され、今年度で13回目を迎えます。来場者は年々増加し、今年度は主催者発表



サイエンスデイ 2019 でのカードゲーム

で10,658名という驚異的な数字でした。総合学術博物館でもサテライト会場の理学部自然史標本館の入館を当日無料にしており、通常の3倍ほどの入館者が訪れます。

生きもの分類カードゲーム

楽団は、メイン会場で上記のワークショップを実施しました。これはカードに描かれた多種多様な生きものの特徴をもとに、「神経衰弱」の要領でそれらを系統分類して、同時に進化の過程を学べるようにした一種のカードゲームです。

サイエンスデイの翌日には、同じカード

ゲームを南三陸ネイチャーセンター友の会主催の「南三陸子ども自然史ワークショップ」にも持ちこみました。なんとと言ってもカードゲームだということが子どもたちには魅力的に映ったようで、いずれのイベントも大盛況に終わりました。

複雑な実験や工作も面白いのですが、楽団ではシンプルなルールで短時間に集中して楽しめるカードゲームも、「学び」にとって有効だと考えています。お子さんが熱心にゲームに取り組むようを見ると、後ろにいる保護者の方も、つい釣られてゲームにのめり込みます。一緒になって考えてしまうのです。一方で、ゲームを進め



カードのおもてに生きもののイラスト、うらに分類があり、イラストで分類した後、うらを見て答え合わせします



ほんものの化石を見ながら解説



小川助教の講座プログラム「ニュートンの愛した錬金術」



ニュートンと万有引力の法則の解説

るうちに、楽団が想定していた分類とはことなる分類を考えはじめのお子さんにも出会いました。それによってわたしたちも気づかされ、学ぶことも多かったワークショップでした。

なお、サイエンスデイでは出展プログラムに対する相互表彰制度を設けています。楽団のワークショップは、「Best Demo Award」賞を受賞しました。これは、伝えたいことを言葉に頼らず体験によって理解させる展示としてすぐれたものに与えられるとのことです。

(文＝速水一、花見卓也)

ニュートンの愛した錬金術

代わって総合学術博物館からは同じくサイエンスデイのメイン会場で小川知幸助教が「なるほど世界史：ニュートンの愛した錬金術（アルケミー）」という人文科学の講座プログラムを開講しました。

古典力学・近代物理学の創始者である17世紀のアイザック・ニュートンは、かなりの時期にわたって錬金術の実験に没頭し、とくに万有引力の法則を確立した著書『プリンキピア』刊行後には、「古

代の石の鍛造に成功した」とまで書き残しています。講座では、錬金術とは何かということと、錬金術の研究がニュートンにとって何を意味したか、また万有引力の法則と錬金術はどのような関係にあったのかという謎を小学校高学年から理解できるように解説しました。

日本語で錬金術というと、金を増殖させる秘術のように聞こえますが、英語ではアルケミーで、ヘルメス・トリスメギストスという伝説の人物がしるした「エメラルド板」がヨーロッパで1000年ころに発見されたことを起源としています。

これは「万物は唯一なるものから生じる」などの象徴的な言い回しで記載され、アルケミーはそうした象徴体系を読み解くことで真理に到達することを目的としていました。とくに、宇宙にあまねく満ちる元素エーテルを捉えたものが「賢者の石」(Philosopher's Stone)と称され、これをもちいれば世界の始まりが再現できると信じられていたのです。

講座では、賢者の石が硬いものではなく、柔らかく重く、鮮紅色であると考えられていたこと、また、これを液体状にして冷

却するとルミネセンス（白色光）を放つとされていたことも説明しました。それらはニュートンの宇宙観に大きく影響しているといえます。

ニュートンは「プラクシス」（実地）という錬金術の実験ノートを残しています。ケンブリッジ大学トリニティ・カレッジの一室で、ニュートンは寝食も惜しんで実験をつづけました。しかし、1693年6月に上記のことばを書きつづいた後、実験を中断し、成果を発表することはありませんでした。うつ病のような症状であったともいわれます。とはいえ著書『プリンキピア』には、「地球と同じように太陽も『生氣』を吸収して輝きを保ち、惑星が遠ざかってしまうのを防いでいる」という記述があります。科学者たちはこれを無視していますが、「生氣」とは要するにエーテルであり、その輝きはルミネセンスなのではないでしょうか。とすれば、ニュートンの万有引力の法則は、錬金術研究と表裏一体のものであったといえるのです。

科学史のうら話

講座内容は以上の通りでした。ニュート



エーテルと「賢者の石」との関係



ニュートンの直筆ノートに描かれた「炉」

錬金術師の「炉」と実験器具

ニュートンの実験ノートにおける炉の図

んと錬金術にかんしてはすでに大きな学術研究もありますが、わたしの着想は10年前に16世紀の鉱山学書の解説を執筆したさい、金属の生長と星辰の運行を結びつける思想を見つけたことに遡ります。その後2016年4月にNational Geographic誌にニュートンの錬金術研究の記事を見かけたこと、2018年の東北大学附属図書館での企画展に関連して北青葉山分館で『プリンキピア』等の科学史上重要な文献を複数発見したことで、いわば科学史のうら話をしてみたいと考えたのでした。

余談になりますが、錬金術ということばは小学生には少し難しかったようです。アルケミーがケミストリー（化学）につながっていることを知っていれば別ですが、語源も諸説あり、意味が取りにくいことばです。

結果として、この講座プログラムには年長の受講者が目立ちました。もちろん、アンケートの回答によると、みなさんには大いに興味をもって聴いていただけたようで嬉しい限りです。

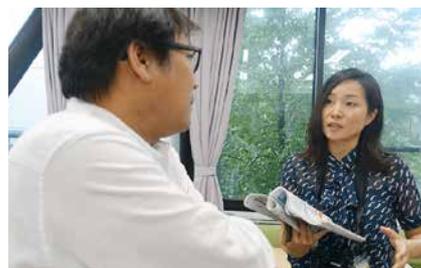
愛媛大学の徳田先生来仙

サイエンスデイ開催にあわせて本誌でも度々ご紹介した愛媛大学ミュージアムの徳田明仁准教授が、総合学術博物館（自然史標本館）と楽団の活動等を視察されました。持ち前の熱い語り口で団員とも交流し、NPO法人 natural science 理事の大草芳江さんとも激論を交わして、わたしたちのミュージアムに対するモチベーションをいっそう高めてくださいました。

（文／写真＝小川知幸）



愛媛大学ミュージアムの徳田先生



大草芳江さんとの対談

つくる ② 秋田大学 鉱業博物館の「つくる」

「列品室」から鉱業博物館へ

秋田県では古くからさまざまな鉱山が開発され、1910年（明治43）には、後の秋田大学鉱山学部となる秋田鉱山専門学校が設立されました。「列品室」が設置され、鉱山の地質関係標本を陳列していたそうです。現在、秋田大学手形キャンパスにある鉱業博物館は、その流れをくんで1961年（昭和36）に竣工した建物であり、1994年（平成6）に全面改修されました（写真①）。鉱物・鉱石・岩石・化石を中心に2万点をこえる標本が登録され、約3,300点の資料が常設展示されています。直近では2011年（平成23）にリニューアルされた展示内容になっているとのことです。

特色を比較の観点から

当館教職員等6名は2019年6月27日と28日の両日に開催された大学博物館等協議会2019年度大会・第14回日本博物科学会大会参加の折りにこの博物館を訪問しました。

展示館は地上3階の円筒形となっていて当館とよく似ていましたので、以下では当館との比較（★）の観点から見ていきます。

受付では多数の鉱物・岩石や図録などが販売されており、安価なものは300円程度。展示を堪能した後に買いたいとおもわせる工夫があります（★当館はグッズ企画検討中。関連グッズはみちのく博物館楽団から購入可）。

また、エントランスでは公共放送の「みんなのうた」に連動した鉱物資源のミニ展示や博物館の協賛・民間研究者の貢献などを紹介するコーナーに仕立てられ、館内見取り図には建物のらせんと順路のらせんがイメージできるアンモナイトの造作

がほどこされていました。ちなみに順路は左回りです（★当館は右回り）。

鉱物・鉱石

1階は鉱物・鉱石を中心に、扇形に展示台が並び、その種類と物量、そして大きさには圧倒されました（写真②）。解説は最小限でしたが、標本そのものを注視してくださいということなのでしょう。鉱物はシュツルンツ分類（Nickel-Strunz Classification）に従って並べられているようです（写真③）。



① 秋田大学鉱業博物館の外観（円筒形部分が展示館）



② 扇形に並んだ展示台での鉱石・鉱物・岩石の展示



③ 虹色に光る曹灰長石（ラブラドライト）

また、かつて使用された計測機器類や標本箱などのさりげない展示も（当時の使用注意書きさえも貼り付けたままで）収集の歩みを想起させる工夫であったようです。この伏線はじつは3階で回収されることとなります。

秋田とデスモチルス

2階に上がると、地球の歴史と岩石とのかかわりを展示し、科学史や地質学史の解説パネルも掲げられています（★当館は1階が地球の歴史。科学史は2階の企画展示スペースを利用）。

その後、秋田と岩石・化石とのかかわりが高らかに謳われ、デスモチルスが中学校歌に登場するなど浅からぬ縁があることもわかりました（写真④）。秋田産の岩石各種や地層の剥ぎ取り資料に触れることのできるコーナーは校外学習で威力を発揮するのでしょう。

案内して下さったサイエンスボランティアの田中龍先生のお話では、生徒たちがふたたび来館し、鉱物などをたんねんに調べていくことがあるそうです（★当館で

は東北ゆかりの研究を強調することはほとんどありませんが、展示している資料とその研究が東北地方のプレゼンスを高めるものであることは言うまでもありません）。

資源利用と学術資源

3階は資源としての鉱物・鉱石・希土類コレクション、すなわち資源分布や採鉱・採油、鉱山内部で使われた道具類や労働者の装備、立体映像などの展示で構成されていました。1階での収集の歴史は、現在の資源利用の拡大となって伏線が回収されます。

江戸から明治にかけての鉱山絵図は大学博物館等協議会の今回のシンポジウムでもしばしば取り上げられましたが、重要な資料であり、大学博物館に所蔵されていることは研究上の大きなメリットです（写真⑤）。地域のアイデンティティの一部として、また世界規模の学術資源としてさらに活用できればと期待します。希少なフライベルク模型（写真⑥）にかんしても同様です（「千と千尋……」の湯屋のモデル、と言うと子どもたちは興味を示して

れると田中先生はおっしゃっていました）。

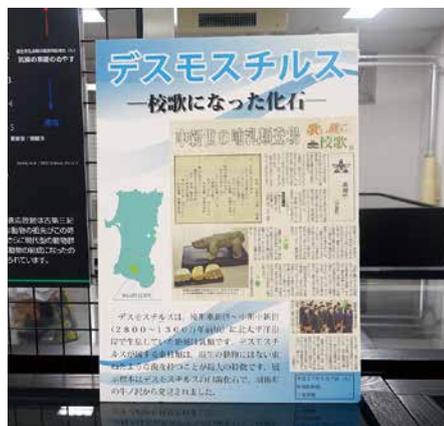
鉱業博物館の真骨頂

館を後にして屋外に出ても、炭鉱で使用された自走支保の実機などを見ることができます。研究系と企業系の資料を織り交ぜて作りあげられた博物館の真骨頂といえるでしょう。実学系大学の最先端といってもいいのかもしれませんが（★当館は研究・教育系）。

最後に

今年度の大学博物館等協議会には北は北海道、南は琉球大学から92名が参加し、日本博物科学会では19の口頭発表のうち、当館からは鹿納晴尚技術職員と藤澤敦館長が「歴史文化資料を保全するための人材育成の試み」を発表して好評を博しました。

ちなみに、愛媛大学ミュージアムの徳田先生には、この学会で来仙のお約束をいただきました。改めてお礼申し上げます。
(文/写真=小川知幸)



④ デスモチルスが中学校歌に



⑤ 院内銀山絵図（安政三年）



⑥ フライベルク模型

つくる ③ 市民がつくる青葉山・八木山フットパスの活動

青葉山丘陵の古層を探る

青葉山・八木山フットパスの会とは、竜ノ口溪谷で隔てられた両地区を散策路でつなぎ、地域の連携とまちづくりを目的として2016年に市民によって立ち上げられました。当館の教職員を含むさまざまな研究者が活動に協力しています。

令和元年度第1回フィールドワークとして2019年6月23日(日)に同会主催の「青葉山丘陵の古層を探る」と題したフィールドセミナーを実施しました。当館から高嶋礼詩准教授が参加し、当日はあいにくの梅雨空にもかかわらず50名のみなさんにご参加いただきました。

過去 2500 万年の大地の歴史

フィールドワークに先立ち、東北大学・環境科学研究科の「たまきさんサロン」において、地層から読み解く宮城県の過去2500万年間の大地の歴史にかんする講演と、今回の地層・断層の観察ポイントの解説をおこないました。多くの市民の方々が地元の大地の成り立ちについて興味をもたれており、講演後、市内に点在する露頭にかんしてたくさん質問をいただきました。



① ヤマガラ線の急斜面を下る参加者

ヤマガラ線の地層観察

約1時間の講演・質疑応答の後、ただちにフィールドワークに出発しました。たまきさんサロンから青葉台までは、竜ノ口溪谷や三居沢の源流を見ながら東北大学のキャンパスを歩き、青葉台の青葉山フットパークで昼食をとりました。ここから地層のみられる地質巡検となり、東北工業大学グラウンドから遊歩道「ヤマガラ線」にかけて、中新世後期に堆積した綱木層や青葉断層帯を観察しながら歩きました(写真①)。

今回のコースでは厚く降り積もった火山灰層、海底の生物の巣穴跡、青葉山を南北に走る断層など、さまざまな露頭を見ることができました。全行程は約5kmと長い道のりで、雨上がりで滑りやすいうえ、時にロープを使うほど険しい道もありましたが、事故もなく無事参加者全員が歩きました。

策川の洞門くぐり

フィールドワーク最後の観察地点は策川(ざるがわ)洞門と名付けられた岩の橋です。この岩はちょうど旗立層と綱木層の境界となっています(写真②)。洞門は中を潜り抜けることもでき、多くの参加者が洞門くぐりに挑戦しましたが、川の深みに落ちてズボンまで濡れてしまう方も見られました。

今回は八木山のような巨大な住宅地のすぐ裏手にこのような地層の観察ポイントがあることを多くのみなさまに知っていただくいい機会となりました。本フィールドワークは内山隆弘さん(東北大学キャンパスデザイン室)および青葉山・八木山フットパスの会のみなさまにより企画・運営していただきました。この場を借りてお礼申し上げます。

なお、本講演会・フィールドワークの詳細については青葉山・八木山フットパスの会ブログ(<http://footpath980.blog.fc2.com/>)にも掲載されています。

(文/写真=高嶋礼詩)



② 策川洞門 洞門の真ん中辺りにある割れ目が旗立層(下)と綱木層(上)の境界

つくる④ 大学生が自分の手でつくる～館園実習

バックヤード見学から設営まで

2019年9月17日(火)から20日(金)まで総合学術博物館では博物館実習VI(館園実習)を実施しました。バックヤードツアーや企画展の設営準備に直接参加できる当館の実習は毎年学生に人気があり、今年度は名簿上で18名の受講生を迎えました。

実習はまず片平キャンパスで考古学陳列室の見学と埋蔵文化財調査室での発掘から資料保存までの講座の受講、つぎに青葉山キャンパスで博物館のバックヤード見学から各班に分かれての常設展示の改善案の発表とじっさいの企画展の資料をつかっての展示準備、そして最後に展示会場の設営準備をおこないました。

わかる・楽しめる

各班の発表した改善案は第1班「こうしよう、鉱床の展示～中学校理科まででわかる鉱床のできかた～」、第2班「わくわくふしぎなカンブリア・オルドビス～小学生が楽しめる展示を目指して～」、第3班「石炭紀～地球最初の森～」、第4班「よくわかる火山と噴出物～標本を中心とした再構成」の4編で、いずれも低年齢の来館者に展示趣旨が理解しやすいよう内容もタイトルも工夫されていました。

教職員は発表準備にほとんど手出しせず受講生も各班で打ち合わせて黙々と作業していましたが、説明や挿図もていねいに作成されて手堅く仕上がっていました。

展示設営の実作業

最後に10月からはじまる企画展「西澤潤一と東北大学」および「もっともっとしりたい日本とキューバのコウモリ」の展示準備と、会場設営として自然史標本館2階の一角を洞窟に見立ててクラフト紙をつかった洞窟の造作をしました。体力と知力と瞬発力を同時に発揮せねばならない共同作業でしたが、熱気を帯びて取り組む受講生たちのようすが印象的でした。

埋蔵文化財調査室の菅野智則先生、千葉直美先生、柴田恵子先生にはご協力に記してお礼申し上げます。

(文/写真=小川知幸)



考古学陳列館の見学



菅野先生の講義



自然史標本館の見学



展示改善案発表の準備



改善案の発表



石炭紀の巨大昆虫を展示する案



西澤潤一展の展示方法を模索



コウモリ展の洞窟にある石筍を造作



洞窟の壁面を工夫してリアルに

東北大学総合学術博物館
I n f o r m a t i o n



自然史標本館にて「もっともっとしりたい日本とキューバの
コウモリ」展を開催しています

昨年10月から11月にかけて開催して好評だった「もっともっとしりたい日本とキューバのコウモリ」展がパワーアップして帰ってきました。その名も「もっともっとしりたい日本とキューバのコウモリ」展。キューバの「コウモリの日」(Bat's Day)にあわせて2019年10月1日(火)から開催中です。在日キューバ大使館(Embajada de Cuba en Japón)のFacebookにも取り上げられました。11月24日(日)まで理学部自然史標本館2階にて開催しています。



もっともっとしりたい日本とキューバのコウモリ展会場のようす

理学部自然史標本館

●ご利用案内

総合学術博物館の常設展示は理学部自然史標本館にて行っています。下記は理学部自然史標本館のご利用案内です。

●入館料

大人150円/小・中学生80円
(団体は大人120円、小・中学生60円)
幼児・乳児は無料、団体は20名以上です。

●開館時間

午前10時から午後4時まで

●休館日

毎週月曜日*1、
お盆時期の数日*2、年末年始*2、
電気設備の点検日(例年8月最終日曜日)*2

*1 月曜日が祝日の場合は開館、祝日明けの日が休館となります。
*2 日にちが確定次第ホームページにてお知らせします。



総合学術博物館の
ホームページもご覧ください



東北大学総合学術博物館のホームページ
<http://www.museum.tohoku.ac.jp/>

東北大学
総合学術博物館
THE TOHOKU UNIVERSITY MUSEUM

〒980-8578
宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-3
tel/fax. 022-795-6767
©The Tohoku University Museum

Omnividens
[オムニヴィデンス]

Omnividensはラテン語で、英語のall-seeingに相当し、「普く万物を観察する、見通す」の意味をもっています。



●交通手段

■仙台市地下鉄
仙台市地下鉄東西線「青葉山駅」で下車(仙台駅より乗車時間9分)。「青葉山駅」北1出口より徒歩3分。

■仙台市観光シティーバス「るーぶる仙台」
JR仙台駅西口バスプールより乗車。「理学部自然史標本館前」で下車。所要約30分。

■自家用車
東北自動車道仙台宮城インターチェンジより仙台市街方面へ向かい、青葉山トンネルを仙台城方面に出て、右折2回、大橋経由。駐車場あり。