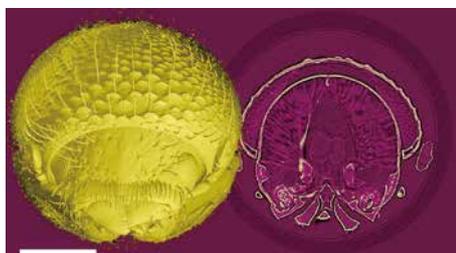




# omnividens

【オムニヴィデンス】



## 蟲と菌の共生：養菌性キクイムシ類のマイカンギア（菌嚢）

キクイムシ類は体長が2～5 mmと微小な甲虫ですが、寄主木に坑道を掘ってその中で繁殖することから、種によっては森林や果樹の害虫とされています。このグループには養菌性といって、坑道に共生菌類を植えつけ、それを摂食する種類が含まれています。なかには共生菌類の胞子を貯蔵する袋状器官（マイカンギア mycangia、菌嚢）を発達させ、その中に取りこんだ胞子を親から子へと世代をこえて継承するものもいます。

図は、イチジク樹に寄生するアノキクイムシ (*Euwallacea interjectus*) の頭部から胸部の一部です。断面には前胃とマイカンギア（大顎直後）を強調して示しています。スケール 0.5 mm。

（標本提供：名古屋大学・姜自如、梶村 恒）

2018.7  
NO. 57

# ミュージアムユニバース・トークレビュー： これからの暮らしを考える～西洋と日本の自然観から～



東北大学  
学術資源研究公開センター  
(総合学術博物館) 助教  
**小川 知幸**

PROFILE  
(おがわ ともゆき)  
1970年生まれ  
専門：ヨーロッパ中世・  
近世史、資料論、  
出版・メディア論

## ヨーロッパの自然災害とは

ミュージアムユニバース 2017 では、せんだい 3.11 メモリアル交流館（以下、メモ館）さんとトークやイベント、展示などのコラボレーションを企画しました（本紙

No. 56 参照）。

メモ館さんは 2016 年に全館オープンした若い施設ですが、その名前がしめすように震災の経験や記憶を伝えるだけでなく、ワークショップやイベントなどをつうじて地域のなかで市民との交流を図ることを目的としています。街歩きやお茶会に始まり、七夕会や屋上庭園でのお月見会、地元の生きもの探しや地サイダー作りなど、土地の魅力を再発見できるような数々の営みが続いています。

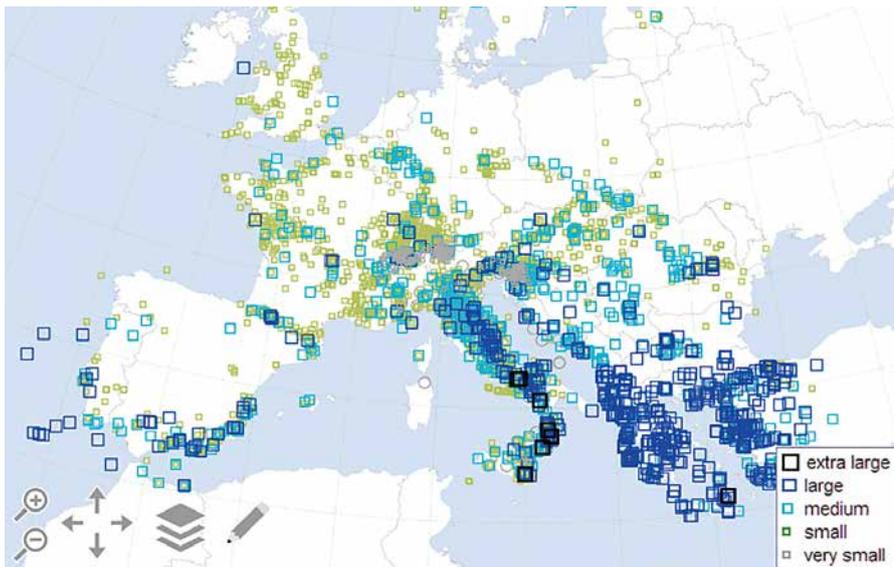
そのメモ館の一員である飯川晃さんから、「ヨーロッパでの自然災害から教訓を得られるようなことはないでしょうか」と尋ね

られたのをきっかけに今回のお話を考えました。しかし、ヨーロッパは歴史的にみても地震の少ない地域なのです。

## 地震よりも水害

AHEAD というサイトでは、西暦 1000 年から 1899 年までの約 900 年間のヨーロッパでの地震の規模と発生頻度をマッピングできます（図 1）。それによれば、地中海沿岸のとくに東のほうでは地震が多いのですが、アルプス山脈より北側の地域、いわゆる西ヨーロッパでは地震は稀です。パリやベルリンなど内陸の大都市ではほとんど地震の経験がありません。けれども、スイスのバーゼルという町では過去に何度か地震が記録されていて、大きなものでは 1356 年、また 1544 年にマグニチュード 6 程度の大地震があったようです。当時の木版画にも教会の尖塔が崩れ落ちたようすが描かれています（図 2）。地震で火災や掠奪が起り、ギルドの間で復旧班や警備班が作られ、その後の震災に備えて都市間の救援体制も整備されたようです。

とはいえ、ヨーロッパで自然災害といえば圧倒的に水害、すなわち洪水です。各地の市庁舎などのたてものには、その年の洪水の水位が数百年単位で刻まれたプレートを目にすることができます。直近では 2013 年にドナウ川流域を中心とする大規模な災害が起きています。



1. AHEAD によるヨーロッパにおける地震の歴史的記録（1000～1899年）



2. 木版画に描かれたバーゼルでの地震（1544年）



3. ドナウ川の堤防（筆者撮影）

## 疫病、戦争も自然災害

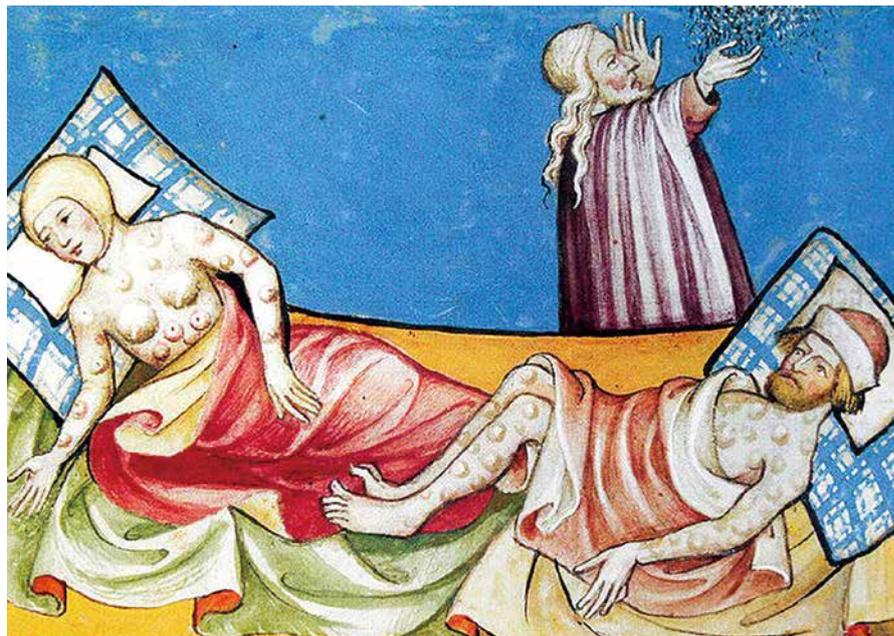
ところが、このドナウ川沿いの町でも水害を封じ込めるために高い堤防を作ったり河川の流れを変えたりということはしていません（図3）。滔々とした流れをたたえる大河川のすぐそばに町並みがあるのです。この意味は後ほど考えてみたいとおもいます。

歴史的には、ヨーロッパでは自然災害を神の啓示、あるいは警告と捉えてきました。ペスト（黒死病）は14世紀以来何度もヨーロッパを苦しめ、当時の人口の約3割を死滅させたといわれていますが、原因や有効な治療法もわからず、ただ神に祈るよりほかなかったようです（図4）。ウィーンには「ペスト記念柱」という白亜の記念碑が17世紀に建立されて観光名所になっています。その細部を見ると、ペストの克服は神の恩寵によるものだと解釈されたことがわかります（図5）。

疫病や洪水、地震やそれに伴う火災は飢餓や掠奪につながり、さらに国力の低下は政敵の侵入を許します。戦争です。大規模な災厄というものは、神が人間に何かを伝えようとしている重要なメッセージであると理解されていました。

## 自然と人間を分ける発想

なぜならば、自然を作ったのは、神にほかならないからです。「はじめに神、天地を創りたまえり」（創世記）として、5日目までに光と闇、大地と海、空の星や、魚や鳥、禽獣を創造し、6日目に人間を創造します。いわく、「神、その形のごとくに人を創り、男と女に創りたまえり」。そして、



4. ペスト患者と神への祈り（1411年頃の写本）ベルリン国立美術館所蔵

人間に自然を支配するように命じます。「生めよ、増えよ、地に満てよ、海の魚と空の鳥と、地に動くところのすべての生きものを治めよ」。

つまり、自然は人間のために存在しているのであり、人間は自然とは違う特別な存在だったのです。自然の管理こそは人間に与えられた使命でもあります。わが国の首相が、「アンダー・コントロール」という言葉を連発していましたが、自然を管理していない状況は責められて当然というわけです。

しかしというか、それゆえというか、「自然は第二の聖書である」とも考えられてきました。すなわち、自然は神が創ったもの

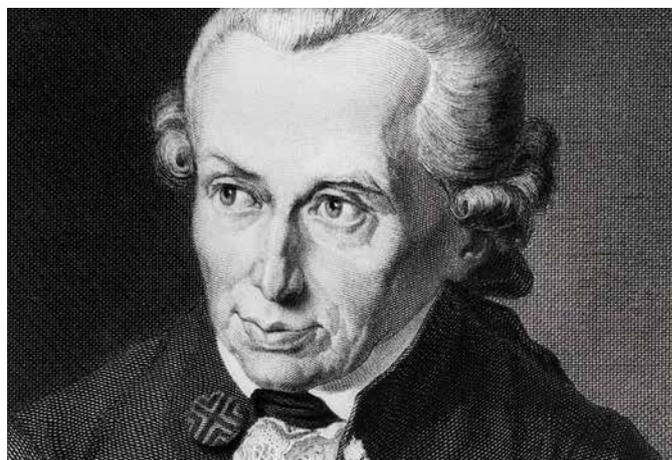
なので、自然を観察することは神の意志を見抜くことにもつながるとして、この世界の姿を描きだすことが奨励されてきたのです（図6）。

## 啓蒙主義から自然科学へ

さて、1755年11月1日にポルトガルのリスボンで、10万人に迫る犠牲者を出したヨーロッパ史上最大の大地震と大津波が起きました。これは東日本大震災とも似ているということで一時期わが国でも注目を集めました。社会的にも思想的にも当時のヨーロッパに大きな影響をおよぼしました。啓蒙主義者の代表格のひとりであったヴォルテールは、神は慈愛に満ちたもの



5. ウィーンのペスト記念柱（筆者撮影）



7. エマニュエル・カント

と信じていたのに、多くの女性や無辜の子どもが犠牲となったことに激しく衝撃を受けたようです。いっぽう、エマニュエル・カントは、これをきっかけに各地の地震情報を収集し、その原因は神の意志とは無関係ではないかと考え始めました(図7)。地中のガスが動くことが原因だという、現在では間違いとされる説を唱えましたが、しかし、これは地震学の始まりとなりました。

いずれにしてもヨーロッパでは、自然と人間を截然と分け、どちらも神に由来するとはいえ、人間は自然とは、はっきり別物と考えてきました。そもそも「自然」という言葉にあまり肯定的な意味はなく、「粗野な」という意味とほとんど同義です。これに対して人間には文化がある。文化とは「耕す」(cultivate>culture)という言葉とつながりがあります。要するに、人間は自然から離れて生きるものなのです。

神の創った自然を解明し、これを効果的に改変することで、人間は生きる苦しみから解放されるだろうと信じられていました。人間の福祉(Human Welfare)の思想もこれに由来します。自然科学が生まれる土壌もそこにあったといえるでしょう。やがて、

造物主としての神をカッコに入れても自然を理解することが可能になりました。

### 日本の自然観

他方で、わが国の自然観はどのようなものだったのでしょうか。室町時代の画家で禅僧であった雪舟が描いた「破墨山水図」(明応4年、1495年)という水墨画には、日本人の自然に対する見方がよく表れています(図8)。

下部には墨の濃淡と筆の粗いタッチで表現された大地があり、背後には縦に長く伸びる茫漠たる山々の先端が見えます。手前は水辺とおもわれますが、その直上には小さな庵が結ばれていることに気づくでしょう。それらは「天一一人一地」を表しているのです。試みに庵を手で隠してみるとバランスがよくない。天と地のあいだに人間の営みがあることで、三者は渾然一体としてひとつの宇宙を形成しているのです。

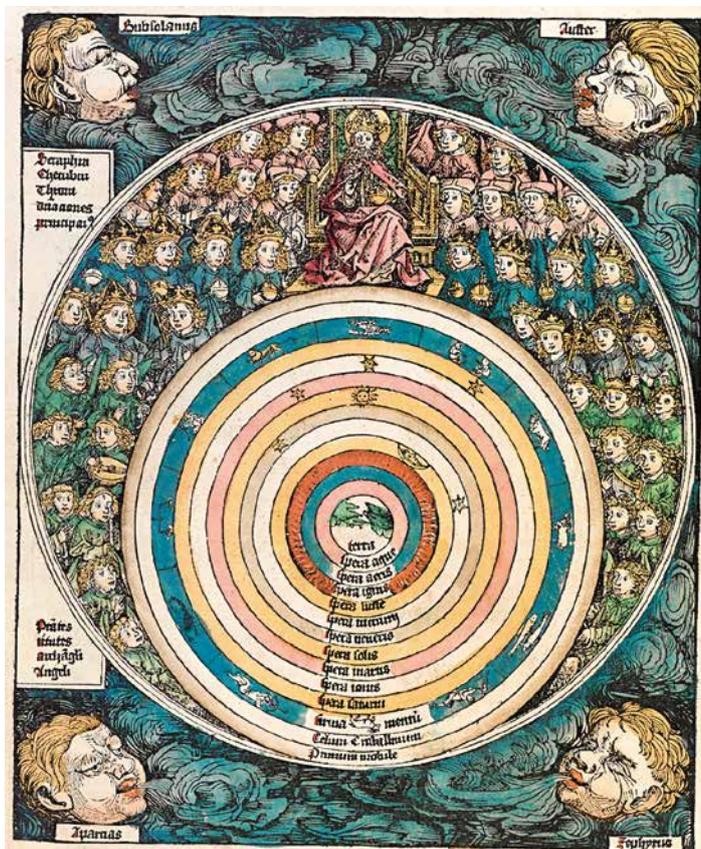
この「天一一人一地」の組み合わせは、じつは伝統的な生け花の基本形でもあります。日本人の美意識は身近な形でも受け継がれています。また、1993年に日本で初めて屋久島とともに世界遺産に登録さ

れた白神山地は、ほとんどなまの自然であり、日本人がそのような自然と長く共生してきたことを暗示しています。

### 自然との共鳴、そして創生

このように、わが国の自然観は人間がそこにはじめて完成するという、ユニークなものであるといえます。自然と人間は互いの存在なしでは存続することができず、つねに共鳴しているのです。そこでは自然を他者として管理し支配するという発想はありません。ただし西洋基準で言えば、手つかずの自然は観察の対象として評価されます。ドナウ川を自然の風景として守っていることも案外そんなところに理由があるのかもしれない。

メモ館さんの取り組みは、かつての人の営みだけでなく、自然に語りかけ、自然が人間に語り返すという自然との共鳴を新しい形で組み直そうとしているようにおもいます。人との交わりのなかで自然は一体となって、何度でも新鮮に再発見されるのではないのでしょうか。ぜひともそうした活動を今後も続けて、いっそう発展させてくださることを願ってやみません。



6. ヨーロッパ中世の自然「ニュルンベルク年代記」(1493年)リプリント、東北大学附属図書館所蔵



8. 雪舟「破墨山水図」(1495年、国宝)部分、東京国立博物館所蔵

# 平成 29 年度南国市・岩沼市小中学校交流事業による「防災研修 in 東北大学」を開催しました

## 高知県南国市との交流事業

宮城県岩沼市と高知県南国市は、いずれも空港が立地するという縁で、両市の小・中学生の交流を目的とした事業の一環として防災研修を企画しました。

これを受けて東北大学総合学術博物館では、本学災害科学国際研究所の保田真理先生、(株)エリジオンのご協力により、2017年8月22日に、理学部自然史標本館を会場として「防災研修 in 東北大学」を実施しました。

南国市は高知市の東に位置し、太平洋にのぞむ高知平野と四国山地とにまたがっています。今後発生が懸念される南海トラフ巨大地震による津波襲来が予想されており、すでにさまざまな防災事業に取り組んでいます。

研修には、南国市から小・中学生8名と引率の先生方や教育委員会の方がた10名の併せて18名が参加されました。

## 防災研修の内容

研修内容は、① Mixed Reality (MR) システムとVRを使用した震災遺構バーチャル体験、② 地震・津波のしくみと津波堆積物についての解説、③ 消防・自衛隊などの救助活動についてのパネル解説、④ 減災ポケット「結」プロジェクトを利用した防災減災レクチャーでした。

① のMRとVRでは、東日本大震災

後に当館が被災各地で取得した三次元アーカイブを参加者一人ひとりに体験していただきました。コンテンツは、MRでは南三陸町の防災対策庁舎、VRでは富岡町の被災したJR富岡駅でした。

② の地震津波のしくみと津波堆積物については、当館に展示中の岩手県山田町の津浪堆積物と、農学研究科から借り受けた、仙台平野の津浪堆積物の剥ぎ取り標本を見ながら、この堆積物ができる巨大地震について解説しました。

③ の消防・自衛隊などの救助活動については、以前に製作した震災展のパネルをもちいて、巨大津波による災害においてじっさいどのような活動がなされたのかを写真とともに説明しました。

④ 減災ポケット「結」プロジェクトのレクチャーについては、保田先生が海外出張のため、代役として鹿納が実施しました。東日本大震災の津浪のシミュレーション動画から始まり、普通の波との違いや、南海トラフで発生する巨大地震による津波のシミュレーション動画などを紹介し、地震と津波による災害が高知県の広い範囲で発生する可能性があることを認識していただきました。

さらに今回は追加で、高知県で頻発する台風や竜巻、地滑りなどの災害についても説明し、日ごろから防災意識を高めてもらうよう工夫しました。減災ポケットのハンカチをもちいて、ふだんからの備えや災害



防災・減災レクチャーのようす

が起きたときにはどうすればよいかという選択問題を解き、自助・共助・公助など、まずは自分の身を守りながら、家族を守るために何が必要かということを確認して研修を終えました。

## 若い世代への研修の意義

未来を担う若い世代への防災研修は大変意義のあることと考えます。当館の資料・標本や知見、それに震災遺構の三次元デジタルアーカイブが今後の防災・減災に役立つよう、これからも機会を見つけ、このような研修を実施していきたいとおもいます。

(文＝鹿納晴尚／写真＝根本 潤)



MRシステムを使用した震災遺構バーチャル体験



地震・津波のしくみと津波堆積物についての解説

# 金星探査機「あかつき」が拓く新しい金星観



JAXA  
宇宙科学研究所  
太陽系科学研究系 (教授)  
**中村 正人**  
PROFILE  
(なかむら まさと)  
1959年生まれ  
専門：惑星大気プラズマ物理学

## 「あかつき」の打ち上げ

金星探査機「あかつき」は、2001年に第24号科学衛星として宇宙科学研究所で計画がスタートし、2010年5月に種子島宇宙センターから金星に向かって打ち上げられました。そのお主な科学的目的は、地球とまったく異なる気候を有する金星の大気メカニズムの解明にありました。

## 5年後の再挑戦

その後「あかつき」は2010年12月7日、金星に到着し、逆噴射により金星との相対速度を落として周回軌道に入ろうとしましたが、主エンジンの破損により失敗、再度、太陽を廻る軌道に入ってしまいます。5年後ふたたび金星と会合するチャンスに恵まれましたが、主エンジンがない状態でどのようにして軌道制御をすればよいのか？ プロジェクトチームは姿勢制御用エンジンを主エンジンの代用としてもちい、2015年12月7日、ついに探査機は金星周回軌道に入ります。

## 「あかつき」が見た金星像

誠に幸運な経緯をたどって金星探査機「あかつき」は、ここから金星の観測を始めます。計画のスタートから15年が経過していました。

探査機データから得られた新しい金星像は、一度失敗しかかった探査機が切り出したデータとは思えないほど、多くの示唆に富んだものでした。そのうちのものは、「あかつき」が最初に観測で捉えた現象であり、また、あるものは今まで知られてきた現象を定量的に記述することにより、その現象の起こるメカニズムに肉薄するものです。



企画展「金星探査機「あかつき」は何を見たのか？」と中村教授の講演の様子

前者の例としては、金星の上空70キロメートル付近に金星の南極から北極に伸びる巨大な弓状の構造があり、それが雲の温度の変化として捉えられ、「あかつき」の金星到着後第一号の発見だったのですが、調べていくと、その構造は地表の大きな山の上に存在する定常的な構造であることがわかりました。

また、後者の例としては、金星の異なる高度での大気の動きをこれまでに較べて精密に測り、それによって高度の異なる層の間での角運動量の受け渡しの定量的な記述が可能となりつつあります。これにより、大気が金星自転をはるかに上回る速度で回転するメカニズムも解明されようとしています。

## 実物大模型の展示と講演

このような世界の金星研究者の常識を覆すような結果を一般の方々にも知っていただきたく、本年の春休みを中心にスリーエム仙台市科学館にて、期間を区切って“金星探査機「あかつき」は何を見たのか？”という展示をさせていただきました。成果を明らかにする8枚のパネルとともに、ぐんま国際アカデミーの生徒さんたちが

作ってくださった、ダンボールでできた「あかつき」の実物大模型を置かせていただきました。

また、展示初日には、“あかつき”が拓く新しい金星観”（上田誠也先生の名著『新しい地球観』岩波書店刊を借用させていただいたことはもちろんです）と題して、中高生向けの解説をさせていただきました。このような機会は東北大学総合学術博物館の西弘嗣教授のご尽力により東北大学、日本地球惑星科学連合の後援によって与えられました。感謝申し上げます。

## 「あかつき」の今後

展示は春休みに科学館を訪れた方々に好評であったと聞きます。今後も、金星探査機「あかつき」プロジェクトは素晴らしい科学的成果を出すことに全力を尽くすとともに、多くの人々に金星の素顔を知ってもらう努力を続ける所存です。

(なかむらまさと=JAXA金星探査機「あかつき」プロジェクトマネージャー)

(写真=加納久朗)

## 「世界津波の日」地震津波シンポジウム開催報告

2018年3月24日（土）に、和歌山県民文化会館において和歌山大学と東北大学総合学術博物館主催、共催として和歌山県と共同で「世界津波の日」関連事業・地震津波シンポジウムを開催しました（写真①）。

開催に先立ち二階敏博・自民党幹事長（衆議院議員）からビデオメッセージをいただき、その後、香川大学の金田義行氏から南海トラフ地震の備えにかんする、また芳賀長恒氏から東日本大震災時の南三陸の状況にかんする講演があり、他方、和歌山県での取り組みとして市場美佐子氏から「新聞紙でつくるトイレ」等の実演

つき紹介がありました。

3階特設会議室に設けられた展示会場では防災にかんする展示やワークショップが開かれ、段ボールをもちいた簡易ベッドや避難時のパーティションの展示、3Wわかやまウイメンズワッチタワーによる簡易トイレ作成体験や紙芝居、NHK和歌山放送局の防災ガイド、稲村の火を模した電池式LED表示装置などがありました。

東北大学総合学術博物館は震災遺構3Dアーカイブの体験展示のほか、河北新報社のご協力による報道写真パネル展示をおこないました。体験展示ではこれまでのMRに加え、（株）エリジオンのご協

力により汎用ヘッドマウントディスプレイによるバーチャルリアリティ（VR）展示もおこないました（写真②）。

これをきっかけに今後もさらなる防災・減災活動の高まりを期待します。開催にあたり、地震・津波対策を考える都道府県議会議員連盟、NHK和歌山放送局にはご後援を、東北大学グローバル安全学トップリーダー育成プログラムにはご協力をいただきました。記して感謝いたします。

（文＝西弘嗣・鹿納晴尚／  
写真＝鹿納晴尚）



① シンポジウム会場の様子



② VRでの震災遺構3Dアーカイブ体験展示

## 県の石展関連講演「石の話」を実施しました

2018年4月1日（日）に、スリーエム仙台市科学館エントランスホールにて当館の長瀬敏郎准教授が「石の話」と題して講演をおこないました。

はじめに、石とは何かということ、いわゆる「岩石」を構成するものは鉱物であり、その鉱物とはどういうものであるかというお話があり、なぜ石や鉱物に興味を持ったのかというと、幼いころ石の種類が約5千種類ということを知り、化石や生物に比べて、一生のうちに集められそうだったから、とのことでした。

展示は県の石に焦点を当てたものでしたので、先生は仙台市を代表する3つの石を挙げられました。まず化石として竜の口層から産出する絶滅した大型の二枚貝

化石タカハシホタテ、つぎに鉱物として仙台周辺の新世代火山活動で大量に噴出した高温石英、最後に岩石として仙台城の石垣に使われている三滝玄武岩です。それぞれ仙台を語るうえで重要なもので、歴史的にも印象深いものです。先生の選定眼もなかなかのもの、聴衆の方々もうなずいていました。

講演終了後もさまざまな質問に丁寧に回答されました。当日は50名をこえる方々にお集まりいただき、たいへん盛況となりました。なお、長瀬先生の挙げた仙台の3つの石は自然史標本館で継続展示中です。ぜひご覧ください。

（文／写真＝鹿納晴尚）



「石の話」を講演中の長瀬准教授

# 東北大学 総合学術博物館 Information



## 小企画展「東北大学 お宝見参 in 附属図書館本館」開催中!

総合学術博物館は、植物園・史料館とともに「学術資源研究公開センター」という組織に属しています。

東北大学の学術資源の収蔵・保管・活用・研究にかかわる事業を統合的・効率的に遂行するため、2006年に同センターが設置されました。近年、大学がみずからのおこなう教育研究活動の意味や意義を社会に対して説明することが重要になるにつれて、その役割をセンターとして担う必要が大きくなってきました。

このたび、新たに東北大学に来られた方を中心に、「大学の顔」であるセンター所属3施設を知っていただくことを目的として、

附属図書館本館エントランスホールで3施設を紹介する小企画展をおこなっています。3施設をあわせて紹介するリーフレットも作成しました。また、センターが最近取り組んだ事業の紹介として、片平地区の歴史的建造物5棟が国の登録文化財に登録されたことと、それら建造物を紹介する取り組みについても展示しています。

同展をぜひご覧ください。なお、今後も毎年、新しい企画展を予定しています。

(文=藤澤 敦)



「東北大学 お宝見参」ポスター

## 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。



### ●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。

■仙台市観光シーループバス「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。

## 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。