

mnividens

【オムニヴィデンス】



結晶の洞穴（ロシア・沿海州 ダルネゴルスク）

自然史標本館には美しい鉱物の結晶が並んでいます。これらの結晶は岩石のなかのすき間や空洞から産出し、綺麗な結晶ができるには成長をさまたげない空間が必要です。このような結晶の空洞のことを「晶洞」といいます。

多くの晶洞は数センチから1メートル程度ですが、この鉱山には人が入れる大きさの晶洞がたくさんあります。上の写真は晶洞の壁で、方解石や蛍石の大きな結晶からなっています。ロシアのダルネゴルスクにある鉱山は水晶や方解石、ダトー石などの美しい結晶が多く採れることで有名です。（長瀬敏郎・門馬綱一）

SMMA ミュージアムユニバース 2019 ～すてき・ふしぎ・おもしろい～に最多記録で参加しました

はじめに

2019年はSMMA発足から10年目にあたり、恒例のミュージアムユニバースも8回目を数え、これまでにない盛大なイベントになりました。せんだいメディアテークにて12月13日（金）から15日（日）にかけて開催されました。

総合学術博物館とみちのく博物楽団は、トークとイベントの広場①「学芸員質問箱」②「活版印刷術の発明者グーテンベルクの謎」③「ミュゼバトル6」、体験の広場④「系統樹モビールを作ろう!」、展示の広場⑤「仙台荒浜のおもいで～震災3Dアーカイブがつなぐ声～」、⑥ミュージアムグッズショップ、そして、ひと坪ワークショップ⑦「ゴシック体の文字を書いてみませんか」の計7本の企画に参加しました。これはSMMA参加館のなかでも最多記録になるでしょう。このうち6本の概要を紹介します。

学芸員質問箱

新機軸のこの企画は、SMMA参加館のスタッフが来場者の質問にその場で回答するというもので、生物学、古生物学、地質学、考古学、歴史学など、あらゆるジャンルにわたっていることがSMMAならではの真骨頂でした。総合学術博物館からは鹿納晴尚と小川知幸が参加し、「人間も化石になれますか」とか、「十字架はど

うしてあのかたちになったのですか」など、唐突ともいえる質問に全力で回答しました。質問の内容は、本当に当日イベント開始直前に教えられたのです。

数十項目にもなるすべての回答はSMMAのサイトに公開されていますので、ぜひご覧ください（下記QRコード参照）。

仙台荒浜のおもいで～震災3Dアーカイブがつなぐ声～

この上映展示は、数年前からコラボしているせんだい3.11メモリアル交流館との共同製作でした。同館の飯川晃さんが総合学術博物館の製作した震災3Dアーカイブを持参して荒浜の人たちから生の声を拾ったものを、その映像とともに上映しました。

震災後9年が経過し、直後のすがたが記憶から薄れていくなかで、収録した3Dアーカイブの呼び覚ました記憶が声となり、人びとの新しい記憶として伝承されていく。語り（Story）ではなく心の声（Personality）があらわれたのが、この上映展示の大きなメリットであったようにおもいます。

活版印刷術の発明者グーテンベルクの謎

15世紀のヨハネス・グーテンベルクは活版印刷術の発明者として知られていますが、その業績が確実視されたのは20

世紀になってからだったといえれば驚かれるでしょうか。このトークでは、謎に満ちたグーテンベルクの歩みを当時の裁判記録などを援用してあきらかにしました。

最大の挑戦であり金字塔であった『四十二行聖書』を、完成直後に共同経営者フストに奪われてしまったグーテンベルク。事後のアンケートには、「グーテンベルクの「謎」というよりも「苦悩」ですね」とあって、我が意を得たり、でした。トークの内容は本紙バックナンバー No. 60でもご参照いただけます。

ゴシック体の文字を書いてみませんか

もうひとつの新機軸「ひと坪ワークショップ」では、上記のトークに連動して、中世のゴシック体の文字を参加者一人ひとりに書いてもらうという企画をもちこみました。これは裏通りの辻占のようなイメージでありながら、ミュージアムユニバースに、フォーマル（＝トーク・展示）、コモン（＝イベント・体験）にくわえ、さらにパーソナル（マンツーマン）のスペースを組みこむのが真の目的でした。じっさいには大賑わいになってしまい、目的から逸れてしまいましたが、ヨーロッパの古い文字を書くというふしぎな体験もできるんだということで、お子さんから年配の方まで満足していただけたようです。

（文＝小川知幸）



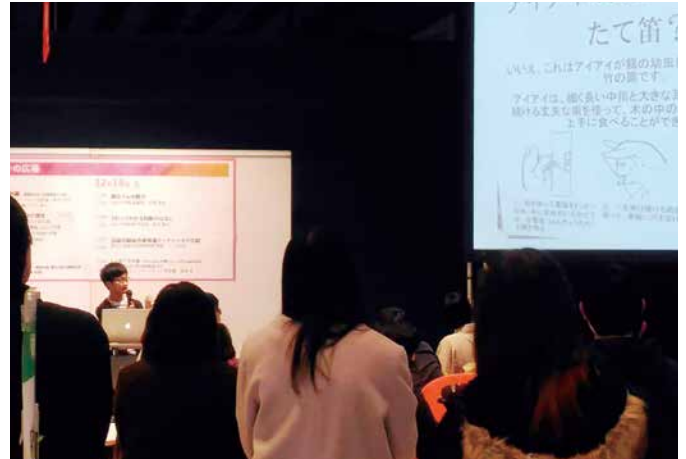
「学芸員質問箱」に登壇した参加館スタッフ



「仙台荒浜のおもいで～震災3Dアーカイブがつなぐ声～」



「ゴシック体の文字を書いてみませんか」で体験者と



ミュゼバトル6でのプレゼン「アイアイのすむ森」

系統樹モビールを作ろう！

みちのく博物楽団は、新たなワークショップ「系統樹モビールを作ろう！」でミュージアムユニバースに臨みました。

系統樹とは、生物が進化を繰り返しながらさまざまな生物に分かれていったことを樹木のような図で表したもので、生物分野の研究で広く使用されています。ただし、視覚的にはわかりやすいのですが、少し知識が必要で、「進化」についての誤解を生む原因にもなっています。

そこで、系統樹をモチーフにしたモビールをデザインし、それを作りながら系統樹に触れてもらい、生物の進化を正しく考えるきっかけをあたえることを目的にワークショップを制作しました。

参加者のようすでは系統樹は案外知られていないようでしたが、体験してみると、「こういう進化の過程があったんですね」とか、「わたしたち人間はこれからどう進

化するのかな」など、さまざまに思考する声が聞かれました。ワークショップのねらいが達成されたとおもいます。

(文=速水 一)

ミュゼバトル6

ミュゼバトルとは SMMA 参加館の関係者がおすすめミュージアムをプレゼンし、いちばん行ってみたいとおもったものを投票して優勝を決める大会です。今回はみちのく博物楽団の青野がこれに参加し、上野動物園の「アイアイのすむ森」を紹介しました。

アイアイはマダガスカル島の固有種で、キツキがないこの島に適應して木に穴を空けて中の虫を食べる、まるでキツキのような生態になったユニークなサルです。そのようなアイアイの動物としての魅力を活かした展示の工夫を紹介しました。

また、他のプレゼンターの話も視点がおもしろく、たとえば、たばこのパッケージに「コ

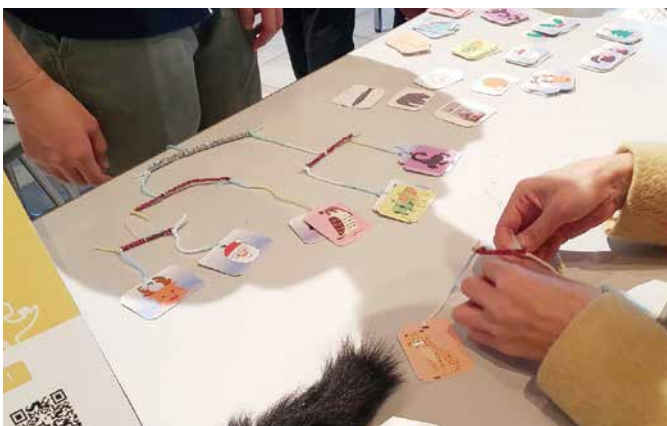
バタ」と書かれている展示をみれば、「横書きが右からの時代のものなのか」くらいにしか考えないでしょう。しかし、優勝した仙台文学館の吉田美緒さんはその展示から内田百閒のたばこの話を引き出していました。

誰も気にも留めずに通り過ぎてしまいそうな展示にも深い楽しみ方が存在し、だからこそさまざまな方とミュージアムの魅力について語り合うことは有意義なのだと感じました。

(文=青野葉介)

むすびにかえて

アフター／ウィズ・コロナの時代にミュージアムユニバースも新しいつどい方を模索しなければなりません、どこかできっとまた、みなさまの前に帰ってこられると信じています。



「系統樹モビールを作ろう！」での製作体験



参加館スタッフ・事務局一同またお会いしましょう！

「西澤潤一と東北大学」展の開催とその概要 後編：半導体・光通信の父から総長時代まで

学生時代（承前）半導体研究

西澤潤一は、半導体を研究するのであれば、まずトランジスタより構造が単純なダイオードがわからなくてはと考えました。しかし当初は良好な整流特性が得られなかったため文献を読み漁りました。

すると半導体と点電極のあいだに薄い絶縁膜を入れれば整流特性が向上するという論文を見つけました。中野朝安のアイデアで、さっそくセルロイドの下敷きを溶かし半導体の表面に塗って実験したところ、高い整流特性を得ることができました。

実験を繰り返しながら、1949年（昭和24）の暮れにホットエレクトロン注入の理論を思いつきます。けれどもその直後にショックレーのpn接合理論（Shockley, W.B.）が発表されてしまいました。とはいえショックレーに先んずるためにpnダイオードの特性向上を目指し、p型半導体とn型半導体のあいだに高抵抗層を挟んで特性を向上させるpinダイオードとその作成方法であるイオン注入法を翌年に発明しました。

また、入手困難であったゲルマニウムに替えて、黄鉄鉱や方鉛鉱も半導体の材料になることを知り、旧制二高の先輩である砂川一郎（当時地質調査所）を頼ってそれらを入手しました。

その後、pnipトランジスタ、静電誘導トランジスタ（SIT）、電子なだれの発見（アバランシュフォトダイオードの発明）などで特許も取得し、黄鉄鉱を使った研究では化学量論的組成（ストイキオメトリ）からのずれが半導体の性質を決めることに気づいて、のちの発光ダイオード（LED）やテラヘルツ波発振の研究などに活かされました。

企画展では、研究に使用した黄鉄鉱と同じ産地の黄鉄鉱（当館蔵）、のちに入手した点接触型トランジスタ（②蔵）、製品化されたpinダイオード（③蔵）を展示しました。

研究者時代：「光通信の父」

さて、1953年（昭和28）に大学院を修了すると、東北大学電気通信研究所



光通信3要素の半導体レーザー、ガラスファイバ、アバランシュ・フォトダイオードおよび製品化された光ファイバ

に助手として採用されました。翌年電子物理部門へ異動し、5月には異例の早さで助教授に昇進、1962年（昭和37）には教授に昇進しました。

1957年には世界初の半導体レーザーを発明、1961年には半導体材料の結晶成長方法としての光エピタキシの創始と研究開発、さらに半導体の性能を高めるために完全結晶技術を追求しました。いっほうで1964年には光通信の伝送にかかわる集束型ガラスファイバの発案、発光ダイオードの研究など、こんにちの生活になくはない発明をしました。光通信では、発信・伝送・受信のすべてを発明し、のちに「光通信の父」と呼ばれるようになりました。

1970年（昭和45）には静電誘導トランジスタ（SIT）の実験に成功し、ほかにも蒸気圧制御温度作法（1973）、高精度パターンジェネレータ（1974）、三つ目の効率99%の変換器SIサイリスタ（1975）、AlGaAs赤色超高輝度発光ダイオードおよびバイポーラモードSIT（1977）の実現、そしてGaP緑色発光ダイオード（1979）など多岐にわたって研究をおこないました。

研究者時代：「周波数は財産」

1961年（昭和36）には財団法人半導体研究振興会を設立、産学連携を図って多数のアイデアを「形」にすることを目指しました。

ところで、東北大学の電気通信系では



蒸気圧制御温度差液相成長法により作製された超高輝度赤色LEDおよび緑色LED



左から LED 信号機試作品、中村修二博士との共著『赤の発見 青の発見』、ゲルマニウム + ホウ素添加シリコン分子模型、SIT 作製過程資料、エピタキシャル成長シリコン

八木秀次教授から続く「周波数は財産」という考えがありました。西澤は光波と電波を繋ぐテラヘルツ波も研究し、GaP 結晶を使ってテラヘルツ波の発生に成功した後も、応用に向けて研究をつづけました。

企画展では、西澤が発明した SIT デバイス (③ 蔵) と光通信関係資料 (② および当館蔵)、赤色超高輝度 LED および緑色 LED (② 蔵) と LED 信号機試作品 (③ 蔵)、旧金属博物館開館時に西澤が寄贈したゲルマニウム + ホウ素添加シリコン分子模型、SIT 作成過程資料、エピタキシャル成長シリコン (以上当館蔵)、1979 年に初めてテラヘルツ波の発生に成功した GaP デバイスおよび小型高出力テラヘルツ光源発生装置 (④ 蔵) を展示しました。

総長時代

1990 年 (平成2) 3 月に電気通信研究所を定年退職した西澤は、東北大学学長候補となり、同年 11 月に学長に就任しました。在任期間は 1996 年 (平成8)

11 月 5 日まででした。総長という言葉はふたたび使いはじめたのも西澤です。呼称変更は 1994 年 (平成6) 3 月 15 日の評議会で決定されました (以下学長時代を含めて総長とします)。

総長時代には、教養部廃止と全学教育の開始、入学式の復活、新青葉山キャンパス構想や大学院重点化などをおこないました。また、学内の研究者と「学問を語る会」を計 30 回ほど開催しました。

任期終了後も、岩手県立大学初代学長、首都大学東京初代学長、上智大学特任教授を歴任しました。

2008 年 (平成20) 3 月 31 日には、半導体研究振興会の活動に終止符が打られました。しかし、特許維持管理以外の残余財産は東北大学に寄付し、半研 2 号館と 3 号館は西澤潤一記念研究センターとなり、現在もマイクロシステム融合研究センターとして学内外の研究者や企業などに利用されています。

企画展では 1992 年 (平成4) に再開された入学式の写真や大学広報、西澤総長にかんする東北大学新聞の記事など

を展示しました。また、著書の文庫版や児童向け著書も展示しました。

おわりに

西澤は、駆け出しのころにはあまり評価されず苦しい時期もあったそうですが、のちに日本学士院賞 (1974)、文化勲章 (1989) や IEEE エジソンメダル (2000) など、多数の賞を受賞しました。IEEE では、2002 年に Jun-ichi Nishizawa Medal が創設されました。

本展開催には、① 東北大学電気通信研究所、② 東北大学マイクロシステム融合研究開発センター (西澤潤一記念研究センター) および江刺正喜シニアリサーチフェロー、③ 西澤記念資料室、東北大学財務部調達課調達第二係、④ 静岡大学 佐々木哲朗教授 (元半導体研究所主任研究員)、鈴木壯兵衛博士 (そうべえ国際特許事務所: 元半導体研究所主任研究員) の各位にご協力いただきました。記してお礼申し上げます。

(文/写真=鹿納晴尚)



テラヘルツ波光源および GaP デバイス (右の茶色のデバイス)



総長時代の東北大学広報資料や東北大学新聞など

きみも富沢博士！ ～みる・しる・さわる かせきの“ひみつ”～ in 地底の森ミュージアム

3 団体のクロスイベント

仙台市太白区にある「地底の森ミュージアム」は、旧石器時代の森やヒトの活動のあとが残る富沢遺跡を保存・公開するミュージアムです。みちのく博物楽団と東北大学総合学術博物館は2020年2月15日（土）と16日（日）の2日間にわたり地底の森ミュージアムとともにSMMAの支援によるクロスイベントを実施しました。

題して「きみも富沢博士！～みる・しる・さわる かせきの“ひみつ”～」。目玉はなんといっても「化石に直接さわれる」ことです。それぞれのミュージアムがもっている化石を活かして、小学生とその親御さんが楽しみながらいっしょに学べるワークショップをめざしました。

「かせき」から何がわかるか

ねらいは、図鑑やテレビでしか見たことのなかったアンモナイトの化石や富沢遺跡にのこる比較的新しくて柔らかい樹木化石など、さまざまな化石に実際にふれる体験をつうじて、子どもたちのさらなる探究心を育むことです。

今回のテーマは、「「かせき」から何がわかるか」。化石をたんに「かっこいいもの」ととらえるだけでなく、「化石を調べると何がわかるんだろう?」「今と昔の地球ではどのような違いがあるんだろう?」といった研究的な視野をもつようになってもらうことを意識しました。



化石を見せながら生きものからだの構造や進化の歴史について解説

植生や構造と進化の関係など

具体的には、針葉樹と広葉樹の化石をもちいた植生の解説や、化石からわかる生きものからだの構造と進化の関係についての解説を採り入れました。恐竜や地質時代の名称などについてはすでに課外学習などで知識を身につけている子どもたちにとっても、この視点は新鮮で興味深かったようです。

化石は参加者が直接さわれるものを多数用意し、スマホに装着するマクロレンズも準備しました。子どもたちと親御さんがいっしょけんめいに化石を撮影していたのが印象的でした。

また、学習用プリントだけでなくメモ用紙も配布しましたが、メモをとっているうちに書く場所が足りなくなり、「もっと欲しいです!」というお子さんが何人もいて、学習

意欲の高さに驚かされました。

子どもたちの好奇心は無限大

内容が盛りだくさんだったので、始める前には「もしかしたら難しすぎるのではないかな」と懸念していましたが、アンケートなどによると、参加された方には大いに満足していただいたようでした。そして、メモを取ったり写真を撮ったりしながら主体的に学び取る子どもたちの姿を見て、わたしたちも勝手に子どもたちの能力や好奇心、知識に上限を設けてはいけなことを痛感しました。

最後に、今回のクロスイベントにご協力いただいた方々、とくに地底の森ミュージアムの鈴木英梨さんに、この場を借りてお礼申し上げます。

(文/写真=大沼竜也)



準備したアンモナイトやオウムガイの化石の一部



見たりふれたりしながらメモや撮影に夢中

新しい時代に向けて：ミュージアムトークテラス 「古代ローマの宴（うたげ）」のできるまで

昔のイベントのあり方は

「ねえ知ってる？ 昔はイベントといったら同じ会場に全員が集まらないといけなかったんだって」

ほんの少し前まで、それは空想上の未来であったが、急速に“今”がその“昔”となりつつあるのを感じる。

2020年2月28日（金）、わたしこと東北大学附属図書館の遠藤直子と同大学院文学研究科の武関彩瑛は、せんだいメディアテークにて、SMMAミュージアムトークテラス第4回「古代ローマの宴」の講師として登壇した。県内初の新型コロナウイルス感染者が確認される前日だった。当日の内容にかんしてはSMMAのサイトにレポートが掲載されているので（下記QRコード参照）、ここではわたしたちが、どのようにして講演当日を迎えたかを述懐してみたい。

恐れながら楽しみながら

企画の開始は2019年10月上旬のことだった。SMMA事務局の方から「非専門家にもわかるようになどは考えないで思いっきりはじけてください」と言っていたのは心強くもありまたプレッシャーでもあった。おおまかな内容を翌月下旬までに確定するため、まずテーマを何にするか

（西洋古代の色や香り、あるいはバラ、はたまた星座、なぜか猫 etc.）、会場を（女性に照準を合わせた場合に）どこにするか、演出はどうするか（スクリーンにスライドのみ映写し、登壇者は姿を見せずどこからか喋るとか）など、たびたび脱線しながらも二人で検討を重ねた。事務局の方々も含めたメールのやり取りはゆうに150回をこえ、あちこち飛び交い錯綜するアイデアはさながらカオスの様相を呈しながら、徐々にひとつの方向に収斂していった。

東北大学の美学・西洋美術史と西洋史の研究室、さらに附属図書館の協力もとりつけられ、どういうわけか登壇者は古代ローマのコスプレをして登場するという話になっていた。それならスタッフも含め全員で、なおかつ当日までトップシークレットで！という顛末もあった。その間、どれだけ多くの人手がかかったのか計り知れない。市政だよりの記事やポスター・チラシ・名刺サイズの広告まで、広報物が細心の注意を払って編集されていくのも目の当たりにして、登壇者としては恐れおののく日々であった。

新しい時代のイベントへ

そうして着実に準備が進むなか、当初は予想もなかった新型コロナの脅威が忍び寄りつつあった。終わらないスライド



「古代ローマの宴」のポスター



スタッフ全員が古代ローマ人の扮装



まさしく古代ローマ人のように宴をしながらトークを楽しみました

の編集をしながら迎えた朝はひさしぶりに異様な緊張をはらみ、イベント決行のメールが届いたときには心底安堵したものだ。開催を待ちわびた市民から事務局にも多くの問い合わせがあったという。

むろん受付には消毒液や注意書きが設置され、やがて集まった聴講者も30名を数えた。嬉しいことに大盛況だった。わたしたちも、しばし不安を忘れて講演を楽しんだ。

もしかするとあれはコロナ前の時代の最後のイベント様式になるのだろうかと考えたりもする。感謝とともに、また次の機会があること、そのときは仙台から全国へも発信できる新しい形のイベントにできることを願ってやまない。

（文＝遠藤直子／写真＝SMMA提供）

東北大学総合学術博物館 Information



理学部自然史標本館開館時のお知らせとお願い

総合学術博物館が常設展示をおこなっている理学部自然史標本館は新型コロナウイルス感染拡大防止のため2020年(令和2)2月29日(土)から臨時休館しております。

2020年7月現在、開館に向けて各種の予防対策を講じています。開館のめどが立ち次第、ウェブやSNSをつづいてお知らせいたします。

なお、開館後も新型コロナウイルス感染症予防および感染拡大防止のため、引き続き以下の点にご協力ください。

●発熱、咳、くしゃみなど風邪の諸症状

があったり体調がすぐれなかったりするときにはご来館をお控えください。

- ご来館のさいにはマスクの着用をお願いいたします。
 - エントランスに消毒液を設置しますので入退館のさいには手指を消毒してください。
 - 館内では互いに2メートル程度の距離をとり、会話はなるべくお控えください。
 - 館内が混み合った場合は入館制限をさせていただきますことがあります。
 - その他施設での要請もご参照ください。
- 以上、ご協力をお願い申し上げます。



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



【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。
- 仙台市観光シーループバス「一歩の仙台」
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。