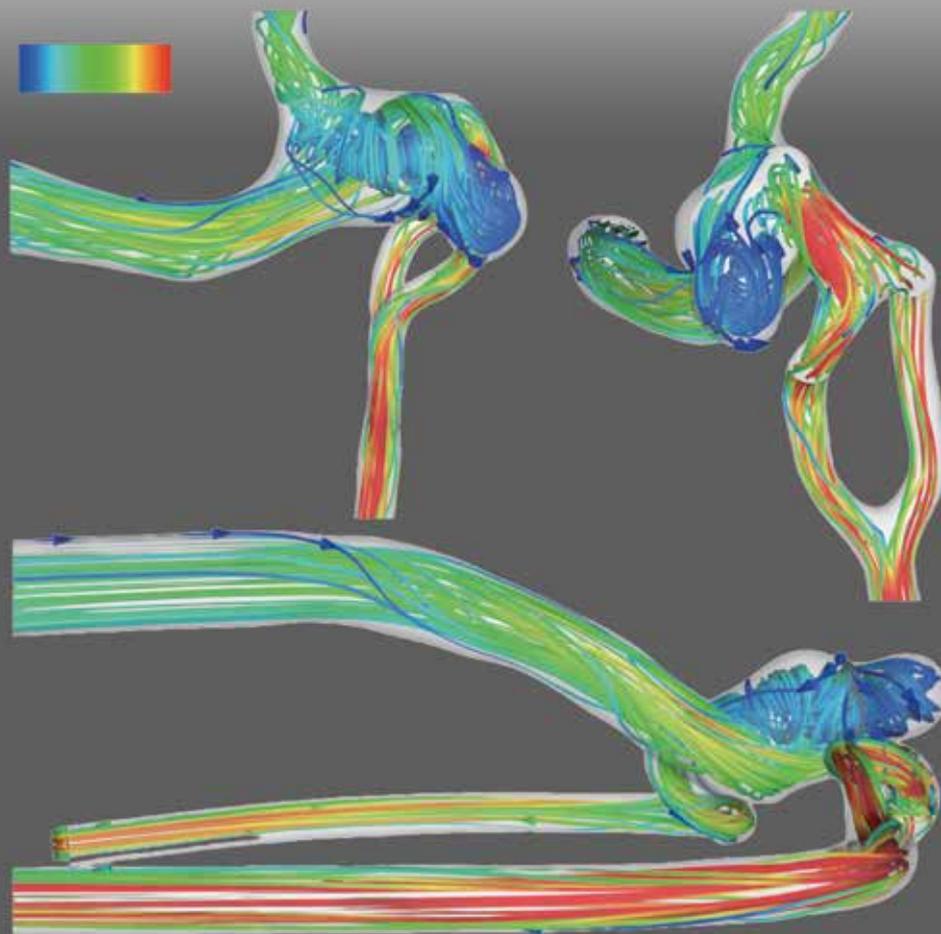


# mnividens

【オムニヴィデンス】



### 3次元脳動脈瘤モデル

くも膜下出血は脳動脈にできる瘤(こぶ)が破裂することで起こります。この動脈瘤の形成、進展および破裂には、血流による血管にかかる応力が大きく関係すると考えられ、その治療のために応力の正確な理解が重要となります。

上図は計算機シミュレーションにより可視化した3次元脳動脈瘤モデルの中を流れる血流の流速です(Li Yujie 提供)。左図中央の血管を上向き(矢印)に流れる血流は瘤内で渦を作り複雑に流れることがわかります。研究室では最新の3次元コンピュータ技術を用い、ステントと呼ばれる治療器具の埋入による瘤内血流量の低減効果を調べています。

上：血流流速(青から赤へ流速が上がる)、左：3次元脳動脈瘤モデル(スケール1 cm)(名古屋大学：磯田治夫、東北大学流体科学研究所：太田 信)

2015.11

NO.

49

# 南三陸町で発見された“謎の化石”はわが国初の囊頭類 (Thylacocephala) 化石



東北大学  
総合学術博物館  
協力研究員  
**永広 昌之**

PROFILE  
(えひろ まさゆき)  
1947年生まれ  
専門：地質学・古生物学

## 大沢層の“謎の化石”

東北大学総合学術博物館と南三陸町教育委員会は、南三陸町歌津地域に分布する大沢層(約2億5千万年前)の化石相にかんする調査を進めていましたが、その過程でわが国初の囊頭類(のうとうるい)化石3種を発見しました(図1, 4, 6)。

大沢層は、下位の平磯層、上位の風越層・伊里前層とともに、下部～中部三畳系稲井層群を構成します。同層群は、5億年の歴史をもつ古い大陸(南部北上古陸)の浅海(陸棚)に堆積したもので、わが国における下部～中部三畳系の模式として古くから研究されてきました。とくに大沢層は、世界最古の魚竜化石であるウタツギヨリュウ (*Utatusaurus hataii*) や多数のアンモノイド化石を産することで著名です。ウタツギヨリュウのホロタイプは総合学術博物館に登録・保管され、展示されています。

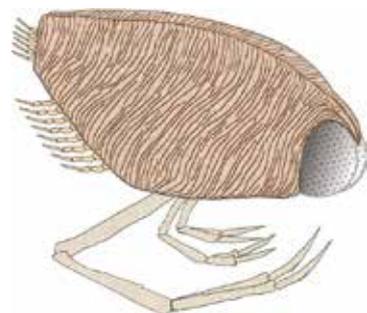
囊頭類化石は、2013年に震災復旧工事に関連して新たに出現した歌津館崎北方の大沢層の露頭で、ウタツギヨリュウや

アンモノイド化石の調査をおこなっていたさいに発見されました。調査のたびに採集されたのですが、当初は何の化石かわからず、“謎の化石”として扱われていました。翌2014年春に甲殻類(エビ・カニ・ミジンコなど)の研究者が研究チームに加わり、囊頭類の可能性が示唆され、その後10数回の採集作業をおこないつつ研究を進めてきた結果、囊頭類であることが確かめられました。

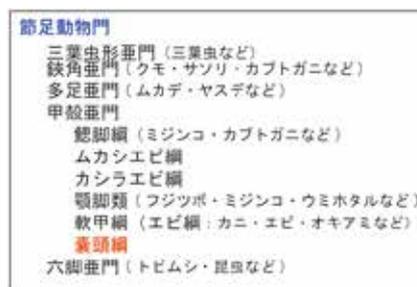
## 囊頭類(Thylacocephala) とは?

囊頭類の Thylacocephala という名前は、ギリシャ語の thylakos (背囊、袋) と cephalon (頭) の合成語で、頭が袋に包まれているという意味です。実際には頭だけでなく、眼と脚をのぞく、体の大部分が甲皮(carapace: 背甲、甲羅)に包まれていることが特徴です(図2)。化石はこの甲皮だけが残ることが多く、南三陸産のものもすべてが甲皮のみです。

囊頭類は、節足動物の一グループで、多くの研究者は甲殻類の中の独立したグループ(囊頭綱)と考えていますが、甲殻類の他のグループ、たとえばカシラエビ綱、顎脚綱、軟甲綱(エビ綱)などとの関係については諸説があります(図3)。このような分類上の問題は、囊頭類の体の大部分が甲皮に覆われており、その解剖学的データがきわめて少なく、何が分類において基本的に重要なかが確実でないことによると考えられます。

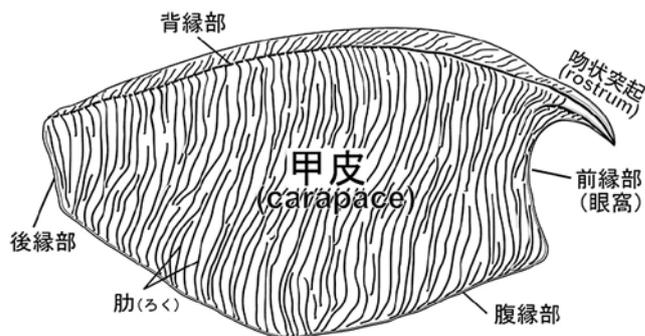


2. *Kitakamicaris utatsuensis* の想像復元図(既知の囊頭類化石を参考)



3. 囊頭類の分類学上の位置

囊頭類は、シルル紀から白亜紀にいたる約3億6千万年間にわたって、主として低緯度の浅海に棲息し、イギリス、スペイン、フランス、ドイツ、イタリア、オーストリア、チェコ、スロベニアなどヨーロッパの各地域、レバノン、マダガスカル、中国、オーストラリア、アメリカ合衆国およびメキシコなど、多くの地域から産出が報告されています。しかし、これまで知られているもの



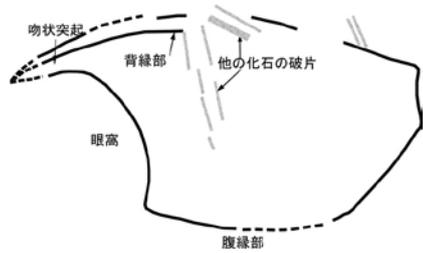
1. *Kitakamicaris utatsuensis* のホロタイプ(左:スケールは1mm)とスケッチ(右)。スケッチには各部の名称も示す

は20数属に限られ、棲息期間の長さや棲息地域の広さに比して化石としては産出記録が少ないグループです。

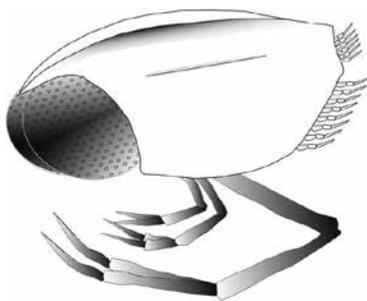
“謎の化石”の正体はわかったのですが、それは、その系統進化や古生態などに未解明な点が多い、研究途上の謎の生物グループでした。

### 大沢層の囊頭類化石

これまで、地権者の許可のもと、採集された標本は200個体をこえ、標本のクリーニングや整理の過程で、個体数は少ないものの、当初見つかった種類とはことなる2種があることもわかりました。多産するものは、マイクロカリス科の新属・新種と考えられるもので、産地の地名をとって *Kitakamicaris utatsuensis* と名付けました。似たものとして、ヨーロッパの中部～上部三畳系から *Atropicaris*、*Ferrecaris*、*Microcaris* などの属が知られていますが、歌津産の *Kitakamicaris* は、これら既知



4. *Ankitokazocaris bandoi* (上) とそのスケッチ (下)



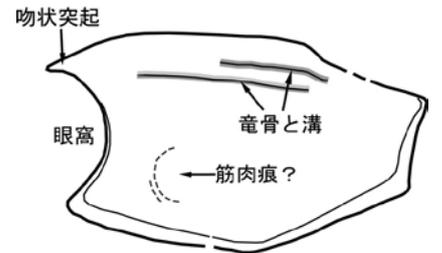
5. *Ankitokazocaris bandoi* の想像復元図

の属の前縁から腹部への曲がり角部分が鈍角をなすのに対し、ほぼ90°をなしている点で明瞭に区別できます。他の2種は、*Ankitokazocaris bandoi* (新種、図4・5) と *Ostenocaris* sp. (*Ostenocaris* の一種、図6・7) で、いずれも似た標本はマダガスカル下部三畳系から知られています。これらは比較的小さい個体で、甲皮の長さは *A. bandoi* で40数mm、他の2種は20mmから35mm程度です。

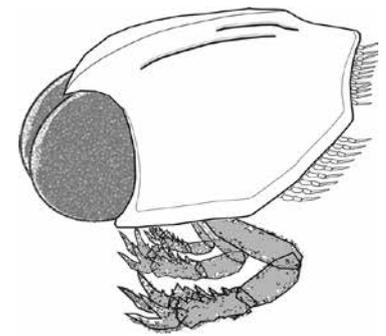
今回の大沢層からの囊頭類化石は、わが国からの初産出報告です。また、アジア東部からは南中国について2例目、前期三畳紀の地層からはマダガスカルについて2番目の産出記録であり、囊頭類の進化や古生物地理に關する新たなデータを提供する、重要な発見と考えられます。

### 囊頭類化石の古生物地理

囊頭類が報告されている地層は、いずれの時代においても、低緯度地帯にあったことがわかっています(図8)。唯一の例外は三畳紀のマダガスカルで、当時は南半球の中緯度地帯にありました。大沢層から産するアンモノイドは熱帯性のものであることが知られていますが、囊頭類の産出も三畳紀の南部北上古陸が熱帯地域にあったことを物語っています。



6. *Ostenocaris* sp. (上) とそのスケッチ (下)



7. *Ostenocaris* sp. の想像復元図



8. 三畳紀の大陸配置と囊頭類化石の分布

## 第3回国連防災世界会議関連展示報告

### "ARCHIVES of the Great East Japan Earthquake for the FUTURE"

当館では2015年3月14日から18日まで開催された第3回国連防災世界会議にあわせて、東北大学学術資源研究公開センター（総合学術博物館）と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の共催により東日本大震災にかんする展示をおこないました。

川内萩ホールでは「東日本大震災3次元クラウドデータアーカイブMR体験型展示」として、3次元デジタル震災遺構のバーチャル体験展示をおこない(オムニビデンス No. 48 参照)、自然史標本館(以下、標本館)では、前述の体験展示とともにMRを使った長崎県端島(軍艦島)の遺構体験展示、河北新報の報道写真、岩手県山田町で掘削された5mにおよぶ津波堆積物の展示、東日本大震災遺構3次元デジタルアーカイブ作成協力企業・団体による震災被害調査や震災遺構3D

計測技術等の展示、震災関連3D記録映像の展示、宮城県松島町の被災から復興に向けた取組みの紹介、また、警察・消防・大学病院・自衛隊のレスキュー活動の展示、海底地震計とリアルタイム地震波処理システムのデモンストレーション、海洋研究開発機構(JAMSTEC)による東日本大震災関連の研究紹介、南海トラフの3D海底地形図、本学理学部・理学研究科の研究者による大震災関連研究の紹介および理学部キャンパスの被害から復旧への紹介など、幅広く展示をおこないました。これらのうち、津波堆積物やJAMSTECの研究等は現在も標本館で展示しています。

期間中は標本館への入館を無料にして、多くの方々に展示をご覧いただきました。萩ホールの会場でもバーチャル体験展示は好評を博しました。また、東北大

学が開催したスタディツアーのひとつに標本館での展示が組み込まれたことで、海外からの参加者にも展示をご覧いただくことができました。

本展にあたり、アジア航測(株)、(株)NHKメディアテクノロジー、アイサンテクノロジー(株)、宮城県測量設計業協会、(株)中庭測量コンサルタント、宮城県松島町、キャンノンマーケティングジャパン(株)、(株)電通国際情報サービス、長崎県長崎市、海洋研究開発機構、高知大学海洋コア総合研究センター、東北大学広報課、東北大学災害科学国際研究所、東北大学理学部・理学研究科、東北大学地震・火山噴火予知研究センターには多大なご協力をいただきました。記して感謝いたします。

(文=鹿納晴尚)

## 第18回大学博物館等協議会・第10回博物科学会2015年度大会(於金沢大学)に参加しました

2015年6月25日と26日に金沢大学で開催された標記の大会に、当館から藤澤敦教授、齋藤拓事務員、鹿納晴尚技術補佐員の3名が参加しました。

「ヴァーチャル・ミュージアムの現状と目指すもの」というシンポジウムでは、秋田大学鉱業博物館の「バーチャル鉱山実習システム」、早稲田大学演劇博物館のデ

ジタルアーカイブについての報告などがありました。続くパネルディスカッションでは各館におけるICT技術に対する関心の高さがうかがわれました。ポスター発表では、鹿納が「福島県における東日本大震災遺構3次元ポイントクラウドアーカイブ構築公開事業」についての発表をおこない、これをもとに他館でのワークショップなどの取り

組みをまじえて活発な議論がなされました。

会場となった金沢大学資料館では、旧制四高時代からの貴重な資料や標本などが効果的に展示され、大学の歴史がわかりやすくまとめられていました。

(文・写真=鹿納晴尚)



パネルディスカッションのようす



金沢大学資料館内の展示

# 博物館を離れるにあたって

## 印象に残った2つの企画展



東北大学  
総合学術博物館  
協力研究員  
**柳田 俊雄**

PROFILE  
(やなぎだ としお)  
1949年生まれ  
専門：考古学

東北大学総合学術博物館の設置が認められたのは17年前の1998年4月のことで、新館の完成までは理学部自然史標本館において企画展などの業務を執りおこなうことになりました。これが、後に13回続いた企画展「東北大学総合学術博物館のすべて」シリーズのきっかけとなりました。

しかし新館は完成せぬまま私は定年を迎えて博物館を離れることになりましたので、最後に、これまで印象に残った二つの企画展についてお話しします。

### 第1回の企画展

まず、第1回の企画展です。これは、日本人の起源に関する研究に焦点を当てたもので、「特別展示 東北地方から発見された古人骨—縄文から現代まで」と題して、理学部自然史標本館2階展示スペースにて1998年7月30日から8月30日まで開催しました。

日本人の起源にかんしては、大きく分けて、①縄文時代人が現代日本人の祖先集団に置きかわったとする説、②縄文時

代人が近隣の集団と混血して現代日本人を形成したとする説、③縄文時代人が小進化して現代日本人にいたったとする説などがあります。近年は形質人類学、旧石器考古学、民族学、言語学などの方面からもアプローチされています。企画展では本学医学部の百々幸雄教授(当時)の古人骨をもとにした「形態小変異」の研究を紹介しながら、東北各地で調査された人骨を時期ごとに並べて、比較しながらその違いを見ることにしました。そこでは縄文時代早期・前期・中期・中～後期・晩期・晩期～弥生時代、古墳時代、奈良・平安時代・江戸時代、そして現代までの幅広い時代にわたる人骨を並べて展示しました。

百々教授には、「骨から探る日本人のルーツ」という講演をしていただきました。企画展に併せて本学教授による公開講演会とギャラリートークをおこなう手法は、「すべて」シリーズの立ちあげと準備をすすめていく上で、おおいに参考になりました。

### 最後から2番目の企画展

つぎに印象深かったのは、最後から2番目の企画展です。「氷河期の人類 石器と遺跡からみる仙台と韓国光州」と題して、地底の森ミュージアムの企画展示室にて2012年12月8日から24日まで開催しました。

これに遡ること3か月前より、大韓民国朝鮮大学校史学科正教授の李起吉(リ・ギキル)氏を総合学術博物館客員教授と

して招聘しました。李教授は、韓国西南部に位置する湖南地方で旧石器時代の調査を約20年間おこない、多大な成果をあげたことで韓国学界でも著名な研究者です。折しも滞在中、朝鮮大学校が所在する韓国・光州市と仙台市が友好姉妹都市10周年を迎えるということで、この企画展を本館と朝鮮大学校博物館、そして仙台市教育委員会(地底の森ミュージアム)の共同主催で立ち上げることになりました。

企画展は、今から約2万年前の氷河期における日本列島と韓半島の古環境と旧石器の類似性と、そしてそこから当時の人と文化の交流を考えるというテーマにしました。東北大学には、約2万～2.5万年前と推定される山形県新庄市上ミ野A遺跡と大分県豊後大野市岩戸遺跡の旧石器が収蔵されており、仙台市には約2万年前の氷河期の環境や人類諸活動の様相をあきらかにした富沢遺跡の地底の森ミュージアムや山田上ノ台遺跡の石器等があることから生まれた企画でした。

展示には実際の資料だけでなく、上記各遺跡の代表的な旧石器等のCTスキャンによる3次元データも加えました。

以上二つの企画展は、規模こそ小さかったのですが、私たちの博物館がめざす「開かれた大学として本学学術研究成果を社会へ還元する」役割を担っていたと考えています。新世代のスタッフに引き継がれた博物館は、今後ますます魅力的なコンテンツを発信していくことと思います。



特別展示パンフレット



宮城県里浜貝塚出土縄文時代晩期の人骨



「氷河期の人類」展で李教授と光州市副市長と

## 発見の楽しさがわかるワークショップを目指して

### 昔の仙台ってどんなところ？

NPO 法人 natural science 主催の「学都宮城・仙台サイエンス・デイ 2015」が7月19日（日）に東北大学川内北キャンパスで開催されました。サイエンス・デイでは、現代社会では実感することが少ない科学のプロセスを一般の方々に感じてもらうことを目的としています。みちのく博物楽団は、「昔の仙台ってどんなところ？～作って学ぼう！化石折り紙～」というタイトルで出展し、仙台市内に分布する竜の口層から産出する化石の生きものたちを参加者の方々に折り紙で作ってもらいました。ただ単に折り紙を楽しむのではなく、昔の生きものから古環境を復元するための思考プロセスに触れてもらうきっかけとなるワークショップを目指しました。

約500万年前の仙台は海の底でした。どうしてわかるのでしょうか？竜の口層は青葉山の竜の口溪谷や広瀬川沿いで露頭をよく観察できることが知られていますが、そういった場所からはホタテやハマグリなど、海に住むたくさんの生きものの化石を採取できます。ではなぜ今は海ではないところから海に住む生きものの化石が取れるのでしょうか？ここでじつは昔、仙台は海だったのでは？という仮説にたどり着きます。今回私たちは大学の研究では当たり前のように用いられている、仮説を立てるという思考プロセスに触れてもらうきっかけをワークショップの中にちりばめました。

まずはブースに来てくれた方全員に、「化石とは何か」「仙台からはどんな生きものの化石が取れているのか」「それでは昔の仙台はどのような環境だったのか」という簡単なクイズを解いてもらい、楽しみながら仮説を立てるといった経験をしてもらいました。また、化石のでき方や化石から実際にどのような事実がわかるのかという資料パネルを用意したり、本物の化石に触れてもらったりと、その経験を深めてもらうことができるスペースも設けました。

メインの化石折り紙では、「こんな生きものの化石も仙台で見つかるんだ！」と驚いてもらえるよう、多様な種類の生きものの折り図を用意しました。ホタテやハマグリだけでなく、クジラやイルカ、アシカ、サメなどを折ってもらったのですが、「クジラの化石が出るなんて、ずいぶん深い海だったのかな」という感想が聞こえてとても嬉しかったです。折り紙でつくった生きものを昔の仙台の地形を復元したポスターに参加者が自分の手で貼ることで、当時の環境をよりイメージしやすくするようにしました。

当日は私たちのブースだけでなく、イベント全体が大盛況でした。そのなかで、自分達が企画を通して伝えたいことを伝えしっかり楽しんでもらえる、気づきや発見が詰まったワークショップができたのではないかと思います。



南三陸産アンモナイト（上）と北海道産アンモナイト（下）

### アンモナイトのかたちの違い

7月20日（海の日）には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 2015」に出展しました。当日は友の会主催の自然史ワークショップとしては過去最多の160人近い方が参加してくれました。

みちのく博物楽団のブースは、アンモナイトのレプリカを作りながら化石の形の違いについて知ってもらうといった内容でした。



昔の仙台の地形に化石折り紙を貼ってもらいました



折り紙を折ってもらいながら化石の説明

今回私達が使用した化石は南三陸で採取された三畳紀のアンモナイトとサハリンで採取された白亜紀のアンモナイト化石(写真は北海道で採取された同種)です。この2種類のアンモナイト化石を比べてみると、サハリンのアンモナイトの方が南三陸町のアンモナイトよりもぶっくり立体的です。これは化石化の過程での違いが関係しています。ノジュール(周囲の母岩と比べて固い球状の塊)によって保護されているサハリンのアンモナイトは、外部の力による変形を受けにくいため、つぶれずに立体的な形が保たれています。一方で、南三陸町で採取されたアンモナイト化石は大地の

力による圧縮を受けているため潰れてしまっています。そのため化石を型に用いて作ったレプリカにもふくらみ具合の差が生まれます。

「形が全然違うでしょ?」と実物を見せると子どもたちだけでなく大人の参加者も「ほんとだ!! 何で!?!」と驚いていました。ノジュールの話をする、小学生の男の子たちは、「つまりバリアができるってことか!」と、彼らの言葉で理解を深めていました。産地の違う化石を念入りに触ったり比べたりすることはなかなかできないのですが、レプリカを家に持ち帰って眺めていると、自分の視点で新しい発見をすることもあ

ります。

化石レプリカ作りは色の組み合わせで自分だけのアンモナイト・ストラップを作ることができるため、リピーターも出るほどの人気を誇る、楽団の十八番ともいえるワークショップです。今回も子どもたちや保護者の方々だけではなく、他のワークショップの皆さんにも大変好評でした。これからも科学や博物館の楽しさをより多くの方に感じていただけるよう、気づきのきっかけにあふれたワークショップをどんどん生みだしていきたいと思います。

(文=半谷明寛/

写真=半谷明寛・小川知幸)

## 博物館の魅力 —— 南三陸町の新たな化石標本

わたしは総合学術博物館の学生スタッフとして約1年半仕事をさせてもらっています。子どもの頃から博物館が好きで、ぜひ博物館の裏方の仕事をしてみたいと思っていたところ、学科の先輩に紹介されたのがきっかけでした。

おもな仕事は博物館の収蔵庫にある標本の整理ですが、現在は南三陸町歌津から新たに発見された化石標本の整理をすることも多いです。

宮城県南三陸町館崎には、博物館が展示している魚竜化石「ウタツサウルス」が産出する中生代三畳紀前期の地層が分布しており、海岸に面している岩場は天然記念物として保護されています。2013年夏にその北方の工事現場より新たな露頭が確認され、アンモナイトをはじめと

した、さまざまな化石が見つかり、総合学術博物館に運び込まれました。

運び込まれた化石付きの岩石はそのままでは整理や研究に不便なので、岩石カッターを使用して標本の整形をします。この地層から産出する化石は、一見化石かどうか判別がむずかしかったり、また化石が一部分しか露出しておらず、クリーニングで化石の全体像が露わになる可能性も考えてどのくらい岩石を残すか判断する必要があります。また単純に岩を切るのとはことなる苦労があります。

2015年10月に、甲殻類のグループのひとつである囊頭類(ティラコセファラ: *Thylacocephala*)の新種の発見が永広昌之先生たちによって国際学術誌で報告されました。博物館でもこの研究成

果を紹介する展示をすることになり、現在わたしはその復元模型の製作の仕事の一部もお手伝いしています。

囊頭類の化石は、あらためて復元図を見ると、その奇怪な姿かたちで驚かされます。復元図の資料を見ながら、発泡スチロールをカッターで彫刻し、それを土台として周囲に粘土を付けて肉付けします。新属新種であるキタカミカリス・ウタツエンシス(*Kitakamicaris utatsuensis*)は、甲皮に細かな肋が発達しており、これを再現するため粘土を付けた後にヤスリで一本一本溝をつけていきました。

復元模型の製作は細かな作業が多いのですが、南三陸町の化石の研究やその成果の周知の一助になれば幸いです。

(文=藤岡 大/写真=鹿納晴尚)



囊頭類の復元模型を製作中



甲皮にある細かな肋(ろく)を再現



## 宮城県鬼首の地層に記録された過去の破局的噴火

近年、日本各地で火山活動が活発化しており、火山への警戒と関心が高まっています。しかし過去には、近年の火山噴火よりもはるかに大規模な火山噴火が起こっていたことがわかっています。

仙台からおよそ50km北西にある大崎市鬼首(おにこうべ)の国見峠付近の地層には、過去の破局的噴火の爪痕が残されています。

写真の露頭は泥炭地～河川で堆積した地層ですが、下位より、北海道地方の洞爺カルデラの噴火(約11万年前)、中部地方の御嶽山の噴火(約10万

前)、九州地方の阿蘇カルデラの噴火(約9万年前)によって飛来した火山灰が挟まっています。とくに阿蘇カルデラ由来の火山灰(阿蘇4と名付けられている)は、北海道のオホーツク海沿岸でも10cm近くの厚さで堆積しており、日本中が火山灰で厚く覆われるほど巨大な噴火だったことを物語っています。このような破局的噴火は、日本列島ではおよそ1万年から7000年に1回の頻度で起こっているのです。

(文・写真=高嶋礼詩)



鬼首の地層に見える火山灰層

## 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。

■仙台市観光シティーバス「ふる仙台」  
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。