

第36回（通算第149回）化石研究会総会・学術大会講演抄録

(2018年6月2日（土）・3日（日）、栃木県那須烏山市烏山公民館にて開催）

シンポジウム「北関東の大地と化石」

基調講演

日本列島の形成史における北関東地域の重要性

酒井豊三郎（宇都宮大学名誉教授）

「日本列島の基盤となっている中・古生代の地層は元々ユーラシア大陸の一部であり、新生代に大陸から切り離されたものである。」中生代の花崗岩類の残留磁気データを解釈するために導き出されたこの発想は、1968年に発表されたプレートテクトニクス概念と相まって日本列島形成史のスタート位置に置かれるようになった。

その後の関東地域を中心とした精度と確度の高い研究により、日本列島の中軸・基盤となる地塊を大陸から切り離す変動が2,500万年前頃に始まり1,500万年前に終息したと、時期を限定して話ができるようになってきた。しかし、もう少し細かい精度での拡大状況やその後の日本列島の全体像の変遷を明示するには到っていないし、このような運動が何故、どのように起きたかは十分には説明されていない。また分裂移動した地塊（ナノ・プレート）が周辺のプレートと結合し一体化する過程についても検討は進んでいない。

個々のプレートの移動方向や速度は時とともに変化する。それらの変化が、何故、どのように起きるのかについて詳細に検討した例は少ない。プレートの分離・結合の履歴を持つ日本列島は、この変化に伴う多様な記録を保持しているはずであり、中でも関東地方は日本海拡大前後の地層が良好な状態で残されており基礎的なデータを得るに良いフィールドである。

プレートの移動・変化は諸々の地質現象に影響を与えるが、どの程度解明されているであろうか。例えば火山活動で見てみると：日本海拡大時に島弧海溝系の火山活動は維持されていたのだろうか。日本海拡大末期（終期？）の烏山－茂木地域の火山の位置づけは現在の火山と同様でよいのだろうか。拡大後の庭谷不整合より上位の地層に含まれる火山灰は何所のどのような火山活動によるものなのであろうか。などなど、大枠の話しかできない状態だとみている。堆積の場、古生物の生息環境などについても同様である。

本稿では、プレートとの絡みを中心に記したが、日本列島形成史の多くの章はプレートの運動に直結して語られなければならないものではないことを追記する（蛇足）。

シンポジウム講演1

大陸から列島へ

—日本海の拡大を記録する関東地方の地質—

高橋雅紀（産業技術総合研究所）

今からおよそ3000万年前、日本列島はユーラシア大陸の東の端に位置していました。まだ日本海は存在せず、日本は大陸の一部でした。後の東北日本と西南日本はひとつながりで、東から太平洋プレートが沈み込んでいました。そして、現在の東北日本の脊梁山脈から西南日本の山陰にかけて、火山活動が続いていました。海溝と火山帯の間には海が広がり、砂や泥が海底に堆積し続けていました。一方、沖縄など南西諸島には、南からフィリピン海プレート（西フィリピン海盆）が沈み込んでいました。したがって、伊豆－小笠原海溝は、現在の九州付近から南に延びていたと考えられます。

2500万年前に、日本の南の海底で海洋底拡大が始まりました（四国海盆の拡大）。四国海盆の拡大に伴い、伊豆－小笠原海溝が東方へ移動。追従するように、日本海溝も南東方へ後退していきました。海溝が後退してできたプレートの際間を埋めるように、西南日本が時計回りに回転し、東北日本は反時計回りに回転しながら南下していきました。千島海溝の後退と千島海盆の拡大も、同じ時期に起こったと考えられます。そして、1500万年前にすべての海洋底拡大が停止し、日本列島はほぼ現在の配置になりました。大陸から弧状列島に移行したのは、数億年の日本の歴史においては、つい先頃の出来事なのです。

1500万年前以降の日本列島は、地殻変動が比較的静穏でした。西南日本にはフィリピン海プレートの運動によって拡大直後の四国海盆が沈み込み始め、1500万年前の短い期間だけ、南北圧縮の地殻変動が起こりました。代表的な活動は、愛媛県の中央構造線に沿う砥部衝上断層運動です。西南日本の地質は、中央構造線の大陸側を内帯、海溝側を外帯と区分していますが、このときの地殻変動により、内帯側の地層が外帯側

(三波川変成岩)に乗り上がりました。

同じ地殻変動は、関東地方でも観察することができます。関東山地の北縁では、1500万年前の庭谷不整合を境に、下位の富岡層群や比企層群と上位の安中層群や都幾川層群の地質構造に、大きな差が認められます。下位の地層は短縮変形を被り、関東山地側に衝上して、砥部衝上断層運動と合致します。ところが、このときの短縮地殻変動は、東北日本にほとんど認められません。この庭谷不整合をもたらした短縮地殻変動は、四国海盆の沈み込み開始にともなう地殻変動で、西南日本に限定されます。庭谷不整合は、茂木地域の火山岩類からなる中川層群と、烏山地域の海成層からなる荒川層群の間の不連続に相当します。荒川層群は変形が軽微で、地層がわずかに傾いているだけなのは、庭谷不整合の後に堆積した地層だからです。

このように、東北日本と西南日本の境界領域である関東地方では、東北日本の典型的な地質構造発達史だけでなく、西南日本にのみ認められる地殻変動の痕跡を認識することができます。地層から過去の情報を慎重に抽出し、ひとつひとつ丁寧に解釈していけば、日本列島の壮大な成り立ちを紐解くことができるのです。

シンポジウム講演 2

北関東の中新世貝類化石

栗原行人 (三重大学教育学部)

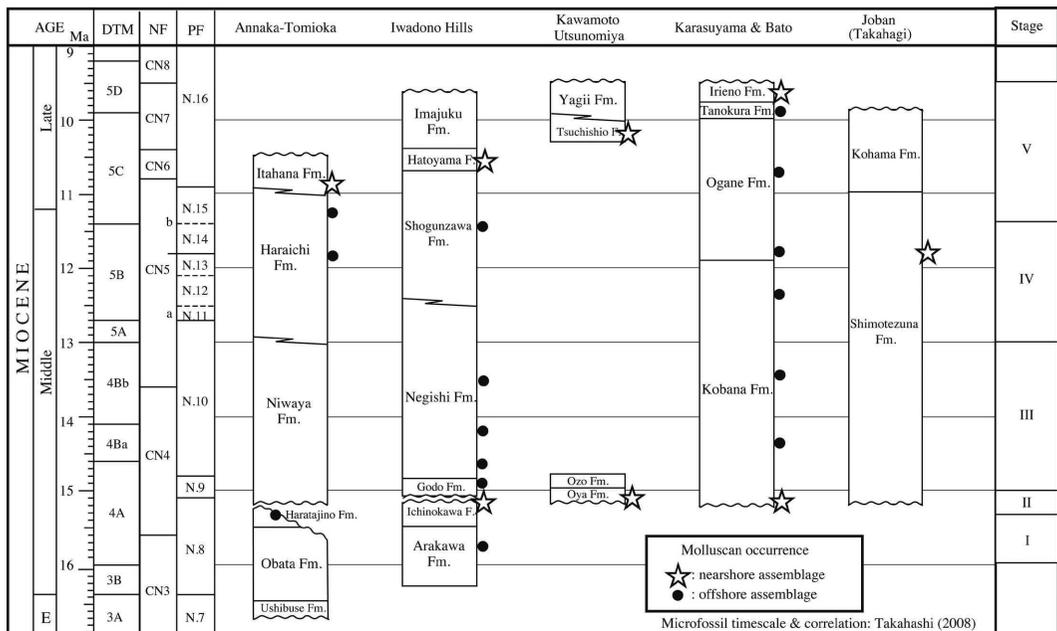
貝類は硬い殻を持つため、もっとも化石に残りやす

い生物で、日本列島からも多産する。貝化石を調べることで貝類の進化がわかるが、地質学的には地層の年代推定や古環境推定に貝化石は利用されてきた。

1930年代から日本列島の新第三紀以降の貝化石群の変遷が議論されてきたが、現在では中新世における本州の沿岸性貝化石群は、下位より、明世動物群、門ノ沢動物群、茂庭動物群、塩原-耶麻動物群と区分されている。しかし、そうした研究で北関東の貝化石はあまり取り上げられてこなかった。その理由の一つは沖合性の貝化石が多いことと化石の保存状態が悪いことによる。北関東の中新世貝化石は殻が溶けていたり、変形したりしていることが多く、鑑定が難しい。

北関東の中新世貝化石の詳しい研究は1920年代に始まったが、記載されたのはごく一部だけであった。演者は1990年代に安中-富岡(群馬県)、岩殿丘陵(埼玉県)、烏山(栃木県)を主とする地域の貝類化石群集の種構成と層序の分布を検討した。これらの中新統の年代層序は過去30年の微化石層序学・放射年代測定などの研究の進展により、著しく精度が向上した。これらの成果を利用して対比を行い、関東地方北部における1600~950万年前(16.0-9.5Ma)までの約650万年前の貝類化石群集の変遷に基づいて以下のI-Vの時階を設定した(下図)。

時階I-IIは最も温暖な時代であり、門ノ沢動物群、茂庭動物群の年代に相当する。時階IIIでは特徴的な南方系要素は消滅するが、引き続き温暖な時代であった。時階IVでは北方系要素が付加される。時階Vは典型的な塩原-耶麻動物群の年代に相当する。時階



Vでは時階Ⅲを特徴づけ荒川層群からも多産するムカシチサラガイが消滅し、沖合環境ではウバトリガイなどの北方系現生種が付加されると同時に沿岸環境ではボウシュウボラなどの南方系要素も少数ながら認められる。これらの結果から、関東地方北部では大局的には時階Ⅲ-Vへと段階的な冷温化が進行したが、時階Ⅳ-Vにかけての沿岸性群集の変化は温暖化を反映している可能性がある。

シンポジウム講演 3

北関東の海を泳いだイルカとクジラたち

村上瑞季 (秀明大学学校教師学部)

海成の新第三系と第四系が広く分布する日本列島は、世界有数の鯨類化石産出国である。近年は、系統分類・機能形態・生態といった幅広い内容を扱った論文が国際誌に多数掲載されるようになり、日本産鯨類化石に関する国際共同研究も増えてきた。本講演では、北関東産の鯨類化石の概要とその重要性について論じる。

茨城県の鯨類化石研究は水戸市の鮮新統から産出した *Kogia prisca* の記載 (Matsumoto 1926) にさかのぼる。しかしながら、同種の完模式標本は6本の遊離歯と右下顎の一部のみであり、分類学的な根拠に乏しい。徳永 (1927) は日立市の常磐炭田から産出した鯨類化石を報告しているが、種の同定には至っていない。その後、茨城県からは基盤的なマッコウクジラ類である中部~上部中新統瓜連層産のナカマチクジラ (Kimura et al. 2006)、イワシクジラの類似種とされている鮮新統産のオオアライクジラ (国府田ほか 1988)、鮮新統久米層産のカナサゴウムカシイルカ (国府田・山本 2004) などが報告されている。カナサゴウムカシイルカは、マイルカ科の基盤的な新属新種である可能性が高い。

栃木県では、上部中新統下部の大金層・田野倉層とその相当層から小型歯鯨類とヒゲクジラ類が報告されている (酒井 1986; 柏村ほか 2013)。木村ほか (2014) は、柏村ほか (2013) で産出報告されたヒゲクジラ類化石をタラソテリウム上科の未定種として記載している。酒井 (1986) が発見したイルカ類耳周骨は、カリフォルニアの上部中新統から産出している基盤的なマイルカ下目に類似している。

群馬県は、鯨類化石の産出数は北関東3県で最も多く、化石の保存状態も比較的良好。鯨類化石を産出するのは、中部中新統上部から上部中新統下部の原田篠層、庭谷層、原市層、板鼻層の各層である。これらの層から産出する鯨類化石の多くは中島コレクションと

して知られ、少なくともヒゲクジラ類2種、ハクジラ類5種が含まれる (木村ほか 2003)。中島コレクションとは別に、Kimura and Hasegawa (2010) は保存状態の良い原市層産のヒゲクジラ類の頭骨化石をケテリウム科の新属新種 *Joumocetus shimizui* として記載している。

北関東の鯨類化石の産出レンジは中部中新統から上部鮮新統であるが、特に重要なのは中部中新統の上部から上部中新統の下部である。この時期は、ハクジラ類・ヒゲクジラ類ともに基盤的なグループが絶滅し、ナガスクジラ科やマイルカ科上科の現存する科が登場し、鯨類の動物相が入れ替わる。しかし、この時代からの鯨類化石の産出は全国的に少なく、当時の日本近海の鯨類相はほとんどわかっていない。北関東の鯨類化石は、産出数が多いだけでなく、新分類群の模式標本たり得る保存状態良好なものが多数含まれている。それらの鯨類化石の詳細な検討が進むことにより、後期中新世の鯨類動物相の変遷過程と各分類群の進化の理解に大きな進展がもたらされるだろう。

シンポジウム講演 4

那須烏山地域の地形の特徴

青島陸治 (栃木県立博物館)

那須烏山地域の地形は中生代~中新世の基盤岩類を覆って堆積した更新世の扇状地性礫層 (境林層) を、那珂川水系の諸河川が侵食することによって形成されてきた。侵食の初期段階から各河川の流路は大きく変わらず、ある幅の谷の中を流れてきたため、地形とそれを作った河川の対応は明らかである。初めは未固結の砂礫層を削ってきた河川は現在では基盤岩類を掘り込むに至っている。未固結層と固結層、固結層の中でも岩種の違いによって侵食に対する抵抗性の程度は異なるために、地質に対応した様々な地形が生じてきた。ここでは地質に関連した地形の数例と、人がそのような地形・地質を利用してきた事例をいくつか取り上げて紹介する。

- ① 那珂川の荒川合流点の下流や荒川の森田付近では谷幅が目立って狭くなっているが、抵抗性の強い中川層群の火山岩・火砕岩類の分布域と重なっているように見える。
- ② 各河川に沿って数段の侵食段丘が認められるが、これらの形成は基盤岩類の露出域に限られる。未固結層を削っていた時期には河川の流路が不安定で、離水面が作られる条件になかったと思われる。硬い岩盤を侵食するようになって流路が安定し、離水面が残されることになったのであろう。また、未固結

層を侵食した時期の河川は自由蛇行していたと思われる。固結層を穿入するようになって、曲流の形はそのまま持ち越されたのであろう。今日でも蛇行部の攻撃斜面側には侵食崖が発達し、湾曲がさらに強化されつつある。

- ③ 龍門の滝は緩い河川勾配を持つ江川に形成された落差12mほどの滝で、造瀑層は中川層群の火砕岩類である。滝の下流は風化された中生代の砂岩・頁岩層で、浸食されやすい。上流部は荒川層群の碎屑岩などからなるが、中川層群の火砕岩類が局所的な侵食基準面となって侵食が進まず、しだいに段差が生ずるようになった。滝田の「大滝」なども同様な成因が考えられる。
- ④ 烏山市街地の地下に「耕便門」と呼ばれる用水トンネルがある。これは那珂川の蛇行部を利用して水位の高い上流から下流部の水田に水を供給するものである。長さ約400m、文政9年(1826)に作られたもので、現在でも使われている。このほか河川沿いの各地に用水トンネル(の跡)が見られる。
- ⑤ 蛇行した河川を水路やトンネルでショートカットし、旧河床を水田などに利用する工法は房総地方には普通に見られ「川廻し」と称されている。那須烏山地域にも荒川沿いの藤田地区など数箇所でのこのような工事が行われていたと思われる。
- ⑥ 昭和40年ころに話題になった「烏山ダム」は那珂川の小原沢付近の狭窄部に高さ40mほどの堰堤を作り、水をためようというもので、緩い河川勾配と広い谷という地形の特徴を生かし、中禅寺湖を上回る面積の人工湖の誕生を想定したものであった。

シンポジウム講演 5

地域の資源『ジオ・エコ・ヒト』に着目した学校教育現場での取り組み

星 康彦(那須烏山市立南那須中学校・
那須烏山ジオパーク構想推進協議会学校教育部会)

那須烏山地域は、地学的な資源(ジオ)をはじめ、生物学・生態学的な資源(エコ)や歴史・文化・産業資源(ヒト)に恵まれています。那須烏山市は、それらの資源を活用した『那須烏山ジオパーク構想』を推進しています。那須烏山ジオパーク構想推進協議会に設置された学校教育部会は、その活動を年々広げ、さらに質が高まるよう奮闘しているところです。

ここでは、学校教育部会での取り組みをはじめ、勤務先である南那須中学校現場での取り組みを紹介します。南那須中学校は、平成27年4月旧下江川中学校と

旧荒川中学校が統合してできた新設校です。併せて、統合以前(旧下江川中学校)から現在(南那須中学校)まで続けている活動を紹介します。

① 中学校教育現場での取り組み

主となるのは、特設科学部の活動と1学年理科の地学分野の授業での活動です。ちなみに特設科学部とは、普段は卓球など常設の部活でもこの期間は科学部で活動ができるという2足のわらじを目指した取り組みです。もちろん、普段も科学をしたいという学生も大歓迎です。

特設科学部の活動は、「ジオパーク活動」と「研究活動」の2つがあります。

「ジオパーク活動」とは、那須烏山ジオパーク構想を推進する活動です。昨年度は、日本ジオパーク認定プレゼンテーションに参加したり、全国大会ポスターセッションに参加したりしました。また、ジオパークを推進するボランティア団体の方々と共に地元のイベントに参加、協力しています。

「研究活動」は、文字通り、調査・研究活動です。基本的には、生徒の興味・関心を重視しますが、地元の露頭で多産する「貝化石」や新種で環境省レッドリスト最高ランクの水生植物「シモツケコウホネ」を中心に取り組んできました。

② 1学年理科授業での「野外実習」

授業でもジオサイトを活用します。特に学校の授業で利用できる露頭や地形ポイントのことを、学校教育部会では「学校ジオサイト」と呼んでいます。南那須中学校では、1年理科の地学分野の野外実習で、地元教材「学校ジオサイト」まで全員で赴き、現場の露頭などを使って授業します。そこでの先生は現在ガイド研修しているジオパークガイドの方々にも依頼することも多いです。教員もガイドも、まだまだスキルアップが必要で、今後、多くの方のアドバイスを頂きながら、子ども達に還元していきたいと思っています。

③ 学校教育部会での取り組み

市内小中学校と烏山高等学校の全8校にジオパーク担当の教員がいます。この教員が中心となり、学校教育部会を構成しています。現在、それぞれの学校の現状を踏まえ、活動しているところです。取り組みの中心は、「野外観察」ガイド派遣等支援事業の活用です。いわゆる「小学6年生・中学1年生の理科」の校外学習の実践です。市所有のバスが無料で利用でき、ジオガイドもジオパーク推進室から依頼していただけるので、少し離れた現場でも、簡単に学校から行くことができます。児童・生徒にとっては、「百聞は一見に如かず」です。

北関東の生い立ちを学べる那須烏山地域の魅力～ジオパーク実現に向けての課題と展望～

河野重範 (栃木県立博物館)

2006年、シモツケコウホネという水草が学界に新種として報告されました。本種は、6月～10月にかけて小さな黄色い花をつけます。知られている4ヶ所の生息地は全て栃木県内で、那須烏山市下川井にその中の1ヶ所があります。報告を契機として、旧下江川中学校卓球科学部の生徒たちは、この希少な植物の調査と保全の活動に取り組みはじめました。これが那須烏山ジオパーク構想の原点です。その後、2014年6月にジオパーク基本構想検討委員会準備会が開催され、2016年5月にジオパーク推進協議会が設立されました。

2017年5月、那須烏山はジオパークへの加盟申請書を日本ジオパーク委員会へ提出し、公開プレゼンテーションに臨みました。テーマは「里山と里川をめぐるジオのものがたり～那須川流域を散策しつつ、大地の成り立ち、そして自然のかかわりを学ぼう～」です。那須烏山の地質・地形、そしてそれらの上に育まれた自然や歴史・文化について、ジオパークとして相応しい要素を備えていることをアピールしました。しかし、その審査結果は、認定見送りでした。通例であれば、公開プレゼンテーションの後、現地審査を経て可否が決定されますが、今回は新規の申請では初めてとなる現地審査なしの認定見送りという厳しいものでした。委員からは、ジオパークとしての準備や活動実績の不足を指摘され、他地域の人が里山里川と言われて那須烏山をイメージするのは難しいとも指摘されました。

日本最大の平野である関東平野の地下と周辺を取り巻く山地には、主に中生代の付加体の基盤岩類が広く分布します。これを覆うように、新第三紀と第四紀の地層が分布します。那須烏山に目を向けると、東部の八溝山地と西部の地下には中生代の付加体の基盤岩類が分布し、これを覆うように新第三紀と第四紀の地層が分布します。那須烏山の新第三紀の地層は露出が良好で、1500万年前に北関東が陸化した前後の地殻変動の過程がとても良く記録されています。第四紀の地層には、北関東における重要な指標となる火山灰が何枚も挟まれています。このような那須烏山の大地の特色は、北関東の大地の生い立ちの縮図とも言えるでしょう。

北関東の大地の生い立ちを語るためには、中生代・新第三紀・第四紀の良好な地層の露出が不可欠です。特に新第三紀の地層は、1500万年前前後の地層が良好かつ連続的に露出しているのが理想的で、北関東でこれを満たす場所は、那須烏山地域と群馬県安中～富岡

地域があります。この中でジオパーク構想に取り組んでいるのは那須烏山だけです。今後のジオパーク構想の推進に際しては、北関東の大地の生い立ちを代表する場所として他地域にはない独自性を出し、その上に育まれた特色ある地形や景観・生態系・歴史・文化を織り交ぜたストーリーを作り、ジオパークを目指すというのではないかと思います。

個人講演 (口頭発表)

カメ類の系統復元を題材にしたクラウドファンディングの試み

平山 廉 (早稲田大学国際教養)

柴藤亮介 (アカデミスト株式会社)

畠山泰英 (科学バー／株式会社キウイラボ)

小田 隆 (大阪芸術大学)

クラウドファンディングは、不特定多数の人がインターネットなどを経由して他の人々や組織に財源の提供や協力などを行う事業である。近年は科学研究の分野でもクラウドファンディングによる資金調達がしばしば用いられるようになった。平山は、2018年1月15日から3月25日にかけて、「系統樹マンダラを作り、カメ研究を盛り上げたい!」という課題でクラウドファンディングを初めて試みたのでここにその内容を報告する (目標設定額200万円)。

演者らは、期間終了まではほぼ毎日のようにあった電子メールによる連絡や、2度のスカイプ会議を通じて情報交換や戦略を練った。申し込みのあったリターンの内訳を見ると、1千円:45名、5千円:243名、1万円:44名、3万円:8名、5万円:2名、10万円:1名であった (総額214万円)。支援金額の推移を見ると、目標金額の半分を超えたのが56日目であったが、最終盤の3日間で総額100万円を超える申し込みがあった。最終的に目標額を上回ることができたが、反省すべき課題が見えてきたことも事実である。

1: 資金を提供していただこうな方向への周知

3月に入って支援金額が急速に伸びたのは、平山や小田が講演会やイベントでチラシなどを使って参加者に周知した効果が大きかったと考えられるが、言い換えればそれ以前の宣伝が不足していたことになる。

2: 魅力的な高額リターンの設定

支援者の内訳を見ると、金額的に低価格のリターン申し込み者が圧倒的多数を占めていたが、これはクラウドファンディング本来の姿であると評価できよう。しかし、見方を変えれば高額リターンの魅力が支援者

に十分に伝わっていなかったわけであり、今後研究の余地を残した。

このように検討すべき課題はあったものの、目標金額がそれほど高額でなければ、クラウドファンディングは古生物学などの基礎科学にとって今後も研究資金（特に旅費など）獲得の有効な手段の一つになると考えられる。対象となる研究課題の知名度によって成功の度合いが大きく左右されるので、ネットを通じた周知の徹底が重要であることは論を待たない。

なお、今回の獲得資金は、マンガラ制作の印刷費や人件費、監修費、ポストカード代金、カメ進化・国際シンポジウム（5月26、27日に早稲田大学で開催）の記念Tシャツ代金、さらに岩手県久慈市などでの国内調査旅費などに充当される予定である。

高知県登層産（鮮新世）の魚類耳石化石の組成や成長線の解析

三島弘幸（鶴見大学歯学部歯科理工学）
近藤康生（高知大学自然科学系理学部門）
大江文雄（奈良文化財研究所）
見明康雄（東京歯科大学組織・発生学）

目的：耳石の主成分は炭酸カルシウム（ CaCO_3 ）の結晶からなる。魚類の耳石の組織には、同心円状の成長線が観察され、サーカディアンの日周期、潮汐周期、季節周期、年輪などの周期があると報告されている。しかし、耳石の成長線の微細構造、化学組成や周期性の形成機序についての詳細な研究は少ない（高橋1994）。本研究では、魚類の耳石化石において、種による成長線の構造と組成変化あるいは周期性の変化を検索することを目的とした。

材料及び方法：材料は高知県室戸市唐ノ浜層群登層産（鮮新世）の耳石化石である。魚類としては、生息環境の異なるソコダラ科ノボリダングヒゲ、ネズミヒゲ、ミサキノコダラ、カラフトソコダラの5種、ハダカイワシ科ハクトウハダカ、スイトウハダカの2種、フサカサゴ科ウケグチメバル、アナゴ科オキアナゴなどを用いた。試料は光学顕微鏡、偏光顕微鏡、デジタルマイクロコピー、SEMを用いて耳石の内部構造や成長線を観察し、成長線の周期を計測した。EPMAを用いて耳石の成分の定性分析と定量分析を行い、またX線回折法で耳石の結晶の解析を行った。

結果・考察：X線回折法による解析では耳石結晶は、アラゴナイトであった。耳石の内部は針状結晶から

なっていた。針状結晶を横断する成長線が観察された。種により異なるが、サーカディアンの日周期2–5 μm 、更に長周期の数種の成長線が観察された。約14日周期、約28日周期、季節周期に相当すると判断された。SEM像では成長線は暗帯として観察され、周囲の組織よりCaの含有量が少なく、微量元素としてSiを含有する例が多かった。中深層に生息するハダカイワシ科は大陸棚から斜面に生息するソコダラ科に比較し、サーカディアンの成長線が不明瞭であった。生態系により成長線の形成周期が異なる可能性が示唆された。

本研究は高知大学海洋コア総合研究センター共同利用研究（18A009, 18A008）のもとで（海洋研究開発機構の協力により）実施された。

長野県小諸市から発見されたナウマンゾウ臼歯化石のX線CT画像による検討

近藤洋一（野尻湖ナウマンゾウ博物館）
小寺春人（鶴見大学）

2001年10月30日、長野県小諸市の耳取から宮沢にかけての千曲川河床にて、小諸市在住の新津盛雄氏によって、ゾウ化石が採集された。新津氏によると宮沢橋右岸下流の10mの河床で、巨石の下にあったという。化石発見地点の千曲川上流河床沿いには、上部更新統の塚原泥流（22–23 ka）や海ノ口泥流、中部更新統の松葉川泥流などの火山灰質泥流堆積物が分布する。いずれも山体崩壊による流下堆積物で今まで哺乳類化石の産出例は報告されていない。約2 km上流の浅科八幡周辺には低位段丘面が形成され、上部更新統の湖沼堆積物である御馬寄層（八ヶ岳団体研究グループ、1988）が分布する。この面の井戸からナウマンゾウ（*Palaeoloxodon naumanni*）の臼歯化石（八幡標本）（八木、1931）が発見されており、この地層には立山D軽石（Dpm, Tt-D）が含まれることが確認されていることから（大島1988）、その年代は120–130kaと推定されている（町田・新井2003）。周辺地域の地質調査を行った結果、千曲川に注ぐ支流である布施川との合流地点付近に御馬寄層が分布しており、そこは本標本の発見場所から1 kmほど離れているものの、化石の産出層としては最も可能性が高いと考えられる。

今回発見された臼歯化石は、左下顎第1大臼歯で、7枚の咬板が保存されていて遠心の咬板数枚が欠落している。全体に摩滅しているが保存状態はよく、第2咬板から第6咬板のエナメル輪中央部には菱形歯湾曲（loxodont sinus）が発達している。それぞれの咬板ではエナメル褶曲が顕著に認められ、残存する歯冠長

は101mm, 歯冠幅が53mmであり, 咬板傾度は頬側, 舌側とも7である。近年, X線CT装置をつかって, ゾウ臼歯の内部形態を観察する研究が進んでおり, この方法を使えば種の同定に有効な特徴を把握することが可能となることが指摘されている (Kitagawa et al. 2014; 高橋ほか 2015)。本標本を, 鶴見大学のX線CT装置を用いて, その再構成画像から内部形態の特徴を抽出することを試みた。アメリカ国立衛生研究所で開発された画像処理ソフトウェアImageJを使用して画像断面を作り, 臼歯の形態の特徴を観察した。咬耗面に平行で咬板に直交する水平面の画像をもとに, 臼歯の形態の特徴について述べる。

遠心における水平断面に現れる咬板のエナメル輪の形態は, 咬合面近くでは中央部が突出し頬側および舌側に向かって狭くなるのに対し, 歯根に近くなると細長い四角形になり中央部の突出がなくなる。また歯根に近いところではエナメル褶曲の発達が悪い。しかし, 近心の咬板では歯根側に近づいても中央部が広く頬舌側にむかって狭い形態をそのまま維持し, エナメル褶曲も咬合面と同じくらいに発達している。最遠心の歯根側には頬舌側径がほぼ同じ長さの2つのエナメル環があり, 咬合面側にむかって次第に融合し1つのエナメル輪となる。ゾウ科の臼歯化石は咬耗段階によって咬合面に現れたエナメル輪の形態に大きな差異が認められ, 種の特徴を抽出することが困難な場合が多い。とくに乳臼歯段階および第1大臼歯など成獣になる前の臼歯ではとくにこの傾向が強いといえる。X線CT画像のデータを集積することにより, いずれの咬耗段階でも種の同定ができる可能性があり, 本研究はその基礎資料となる。

北海道三笠市に分布する白亜系三笠層より産出した脊椎動物化石のタフオノミーおよび長頸竜類・翼竜類の新標本

中島保寿 (東京都市大学知識工学部自然科学科)
坂井俊博 (北海道 旭川市)

北海道中西部に分布する中部蝦夷層群三笠層 (Albian~Turonian) は, 長頸類化石や翼竜化石, 板鰐類化石など, 脊椎動物化石を多く産出してきた。本発表では, 発表者らの研究グループが現在までの調査において三笠層より発見した脊椎動物化石の概要を報告し, その一部を報告するとともに, 脊椎動物化石密集層の成因について議論する。

三笠市幾春別地域の三笠層下部からは, *Cretodus simplicatus* をはじめとする板鰐類化石のほか, 翼竜類など爬虫類の骨化石が報告されている。特にこれま

で脊椎動物化石が報告されている下部 Cenomanian の *Mantelliceras japonicum* 帯は, 二枚貝類, 巻貝類, アンモノイド類など炭酸塩質の軟体動物化石に対して, 硬骨魚類の骨, 全頭類を含む軟骨魚類の歯, 海生爬虫類の骨, 翼竜の骨化石など, リン酸塩質からなる脊椎動物起源の硬組織の割合が多く, 国内でも有数の白亜系「ボーンベッド」であるといえる。本研究ではこの *M. japonicum* 帯に相当する化石密集層を集中的に調査した。

M. japonicum 帯化石密集層には, 明らかに生態も生息環境も異なる生物の化石が密集している。このことから密集層の形成過程は生物学的な要因よりもむしろ, 堆積学的な要因によって説明が付きやすいことが示唆される。同化石密集層は, 暗灰色の泥質砂岩を基質とする厚さ20~30cm程度の砂岩層であり, 化石硬組織のほか, 細粒~中粒の海緑石結晶と炭質物を含み, 一部が不定形のコンクリーションと化している。同密集層から得られる化石は, 軟体動物・脊椎動物化石とともに保存状態がまちまちであり, たとえば板鰐類の歯化石においては, 歯根の有無や歯冠の摩耗状態も様々であった。翼竜の骨化石はコンクリーションとして保存されており, 圧密による変形・破碎は受けていないが, 摩耗は見られる。また二枚貝には合弁・離弁の両方が存在し, 離弁の二枚貝の中には苔虫類などの付着生物が見られるものや, 穿孔生物によるボーリング痕と生痕中のペレットが見られるもの, 殻組織の一部が海緑石に置換されたものなどが含まれる。コンクリーションにもボーリング痕が見られ, 海底が固結したハード・グラウンドと化した後も一定期間の間無堆積状態が続き, 陸砕屑物の欠乏に伴う生物源硬組織の密集, 石灰質ノジュールおよびハードグラウンドの形成, 洗掘を経て最終的に埋没したものと推察される。

またこれまでに発見されてきた脊椎動物化石に加え, 明らかに長頸竜とみられる大型海生爬虫類の四肢骨と椎骨, 新たな翼竜類の四肢骨が追加で確認されたことから, 「中期」白亜紀温暖期における全生態系解明に向けて, 三笠層が貴重な情報源になることが期待される。三笠地域からはこれらの化石動物群に加え, 大型の捕食性海生爬虫類である「プリオサウルス類」の歯や, 予察的に「翼竜類」として同定されている木の葉状の歯化石などが発見されているが, これらが同一の生物群集に由来するものかどうか, これらの同定が確かなものかも含めて注目される。いずれにしても, 三笠層は単一の層準から極めて多様な脊椎動物化石群集を産することはすでに明らかであり, 温暖な白亜紀における北太平洋の海洋生物群集の複雑性, および食物網の多層性を初めて明瞭に示す証拠として期待される。

赤平川沿い「犬木の不整合」～「ようばけ」の秩父盆地中新統に見られる生痕化石

小幡喜一（小鹿野高校）

関東山地の北東部に位置する、東西約14 km、南北約11 kmの秩父盆地には、最大積算層厚5,500mの中新統が分布している。筆者は、盆地西縁の小鹿野町小金沢の「犬木の不整合」から中央部の小鹿野町奈倉の「ようばけ」付近までの赤平川沿いに露出する中新統基底の白沙層から秩父町層下部を調査した。その結果、8属9種の生痕化石の発見した。生痕化石と産出層準とその岩相・堆積環境について報告する。

白沙層 山中白亜系帯の頁岩を不整合に覆い、アルコース質中粒砂岩を主体とし、厚さ約60m。下部には円磨された中礫・大礫を含む。浅海に堆積したと考えられる中部の中粒砂岩層に、様々な環境の軟質～締質基層の捕食者あるいは懸濁物食者の居住痕（Knaust 2017）である生痕化石 *Paleophycus tubralis* をふくむ。

富田層 白沙層を整合に覆い、暗灰色泥岩からなり、厚さ約50m。 *Lucinoma hannibali* などの貝化石をふくみ、水深200m以深と考えられている（Kanno 1960）。海進期堆積体の特徴とされる（Pemberton et al. 1992; Taylor 2003）生痕化石 *Teichichnus lectus* をふくむ。

子ノ神層 富田層を整合に覆う緑灰色中粒～細粒砂岩で、厚さ約80m+。中部には *Anadara chichibuensis* などの貝化石をふくみ、浅海堆積物と考えられている（Kanno 1960）。中部の凝灰岩質細粒砂岩層中に生痕化石 *Phycosiphon insertum* をふくむ。この生痕属の形成者は日和見種とされている（Goldring et al. 1991; Wetzel and Uchman 2001; Wetzel et al. 2008）。

小鹿野町層 子ノ神層を覆う泥岩砂岩互層で、厚さ約2,700m。全体的に最下部の泥岩から砂岩泥岩互層へと上方粗粒化し、スランプ構造がしばしば認められる。小森川合流点付近の厚さ約200mの礫岩砂岩泥岩互層の基底をさかいに、厚さ1,440mの泥岩砂岩互層よりなる下部と、厚さ1,260mの砂岩泥岩互層よりなる上部にわけられる。高橋（1992）は底生有孔虫から、小鹿野町層は大洋底～海底扇状地と推定している。互層中の砂岩層の底面に浮彫り痕として、フリッシュ堆積物中に一般的とされる（Książkiewicz 1977） *Helmonthopsis abeli*, *H. tenuis* がみられる。また、下部の互層の砂岩層中にふくまれる材化石にフナクイムシの穿孔痕 *Teredolites longissimus*, 上部の互層の砂岩層中には、富酸素環境に関する（Neto de Carvalho and Rodrigues 2007; など）生痕化石 *Astrosoma ludwigae* がふくまれる。

秩父町層 小鹿野町層の砂岩泥岩互層を漸移整合に覆う主に塊状泥質細粒砂岩で、厚さ約600m。カニ化石（Kato 1996）、軟体動物化石（Kanno 1960; など）などを多産し、堆積環境は下部亜浅海帯とされている（Kanno 1960; Kato 1996）。タケフシゴカイ類などの居住痕で（Nara 1995）、海進に関係する（Nara 2002）生痕化石 *Rosselia socialis* の密集層があり、浅海環境に一般的な（Frey and Howard 1985, 1990）、多毛類腸鳃類の居住痕とされる（Lowemark and Nara 2010）生痕化石 *Schaubcylindrichnus coronus* が多くふくまれている。

星形生痕化石 *Asteriacites lumbricalis* の2種の異なる型—現生クモヒトデ類を用いた形成過程の検証—

石田吉明（東京都杉並区）

星形の生痕化石 *Asteriacites lumbricalis* は、中央部に「盤」と細い「腕」とを持ち、盤には放射状の、腕には腕軸と直交する細い条線がそれぞれ認められるという形態的特徴をもち、クモヒトデ類の休息痕と考えられている。演者は、この *A. lumbricalis* にやや形態が異なる2つの型があることを見いだした。それぞれの形成過程を検証するために、現生クモヒトデ類であるアカハコクモヒトデとクシノハクモヒトデを用いて観察を行った。

宮城県三疊系平磯層・ロシアの三疊系ラズルナヤ湾層・ドイツのジュラ系ヒーンハイム層・熊本県白亜系姫野浦層群から見つかった *Asteriacites lumbricalis* は、腕の1本が不明瞭で、他の4本の腕には腕軸に直行する細い条線と、盤には放射状の細い条線が認められる。

通常アカハコクモヒトデとクシノハクモヒトデは盤と腕にある口触手と管足をそれぞれ動かしながら自ら浅く基質中に潜行し、全身がほぼ隠れる程度の深さで自らの姿勢を保つ。その姿勢から基質上に移動するときは、前方の4本の腕で盤を持ち上げ、後方の1本の腕は引きずりながらほぼ水平に移動する。このため体の後方の1腕が作る痕跡は壊されて不明瞭となる。また、クモヒトデが基質に潜り込むとき口触手を盤の中央から放射状に、管足を腕に直行する方向に動かして潜行するため、その動きの痕跡が盤と腕にそれぞれ残される。これらの実験結果からヒーンハイム層産 *A. lumbricalis* は基質に潜行していたクモヒトデ類が移動したことにより形成されたと考えられる。

ドイツのブルメンロッドに分布するジュラ系ライアス—アルファの地層から見つかった *A. lumbricalis*（凸型下面浮き彫り痕）は、腕が5本とも明瞭で、各腕に

は腕軸と直行する細い条線が、盤には放射状の細い条線が認められた。

アカハコクモヒトデとクシノハクモヒトデが基質に潜った後に、細粒砂を薄く（1 cm 以内）かけると、両種は5本の腕を水中にあげてのち、盤を傾けて左右対称形の姿勢で砂の上に脱出した。泥に残された生痕は五放射状となり、5腕の痕跡が明瞭に認められ、また各腕には腕軸に直交する細い条線が、盤には放射状の細い条線が残った。この実験の結果からドイツのジュラ系産 *A. lumbricalis* は、基質に潜っていたクモヒトデが堆積物で薄く覆われ砂上に脱出したときに形成されたものと推測される。

これらのことから *A. lumbricalis* の形状は、基質中に潜行していたクモヒトデが自ら移動した場合と、その上からさらに堆積物に埋積されてのち脱出した場合とでは異なることが示唆された。

個人講演ポスター発表

那須烏山の地形地質特性を活用したジオガイドによる学習支援

澤村俊夫・吉澤時明

(那須烏山ジオパーク構想推進協議会保護ガイド部会)

菅谷しのぶ (那須烏山市)

河野重範 (栃木県立博物館)

1. 地形概要

那須烏山市は北関東の内陸に位置し、市域の標高は概ね50m～360mの範囲にある。蛇行しながら南北に貫流する那珂川の左岸には八溝山地が広がり、比較的急峻な地形となっている。一方、那珂川の右岸には喜連川丘陵が広がり、市の南部で那珂川の支流である江川と荒川が那珂川に合流する。喜連川丘陵の谷には、直線的な谷底平野が多くみられ、穏やかな里山の様相を示している。

那須烏山の特徴的な地形のひとつとして、丘陵地にできた滝が挙げられる。その代表的な滝は、江川の龍門の滝（落差約12m）である。その他、市内には栄山の滝や滝田大滝、いくつかの名前の無い滝が点在しており、レッドデータブックとちぎ2018（2018）の地形・地質には「那珂川中流域の滝群」として掲載されている。これらの多くの滝は、上流側に平坦な谷底平野が広がり、下流側にV字に下刻された谷地形を伴うところに特色がある。その成因については、青島（2014）に詳しい。

2. 荒川流域の地層と化石

蛇行して流れる荒川流域では、中新世の1500万年前から950万年前にかけて海底で堆積した荒川層群の一

連の地層（小埜層・大金層・田野倉層・入江野層）が各所で見られ、多くの海洋生物の化石を伴っている。その代表的化石は、昭和53年に発掘されたオオガネクジラである。その他、発見・報告されている大型化石としては海生哺乳類や板鰓類、貝類、フナクイムシの巣穴、微化石としては石灰質ナンノ化石、珪藻、有孔虫、貝形虫などがある。特に、荒川河床の小埜層や大金層に由来する転石には、多くの貝化石が含まれており、子供でも容易に貝化石を発見することができる。

3. 保護ガイド部会の役割

ジオパーク構想の推進に伴い、推進協議会の下に保護ガイド部会がつけられた。さらに、県立博物館や宇都宮大学などの協力によってガイド養成講座も行われた。養成されたガイドは、学校教育部会などとも連携しながら、市内の小中学校を対象に理科や総合学習の時間を利用した学習支援を行っている。ガイドを行う場所は、ジオサイトとして選定された野外数か所である。学習支援の内容は学校や学年によって異なるものの、蛇行する川のはたらきによる浸食や運搬、堆積の各作用についての解説や地層と化石に関する解説が中心である。ガイドに際して、子供たちには、那須烏山の地形には川のはたらきが大きく関係していること、観察する海成層や陸成層の成り立ちには想像を超える長い時間がかかっていることなどを感じてもらおうように努めている。また、化石産地によっては多数の貝化石が露出しているが、長期にわたる持続的な観察を行うためにも unnecessary 採集を控えるよう呼びかけている。

現状ではガイドのメンバーが少なく、例えば市内の大人や市外の人々への実施例は少数である。ジオパーク構想を推進するためには、幅広い年齢層に那須烏山の「ジオ」を継続的に伝えるガイドの存在が不可欠であることから、ガイド養成講座を通してメンバーを増やし、活動を活性化したい。また、既に活躍しているガイド自身も、さらに深い知識や関連する話題などを身に付けるようスキルアップを図っていきたい。

那須烏山の初等教育現場におけるジオ学習プログラムの開発

中山雅彦 (栃木県那須烏山市立荒川小学校)

私の住んでいる那須烏山市は、今、ジオパーク構想の推進に取り組んでいる。私が、この構想に協力するきっかけとなったのは、小学校で主に理科を教えているという立場で、ジオパーク構想推進協議会の委員になったからである。そこでは、地学・地質等に詳しい方々に接する機会を得て、市内のジオサイト候補地の巡検に参加し、専門家の方々からいろいろ話を聞く

ことができた。そこで、小学校の地学分野の学習をどう進めたらよいか、改めて考えてみることにした。まず、すぐ思いついたのは、私の小学校で使用している6学年の理科の教科書（啓林館）の「大地のつくりと変化」という学習単元であり、まさに「ジオ」についての指導内容そのものであった。そこには、簡単な「化石」についての学習と露頭の観察が含まれており、市のジオサイトを活用することが可能だと気づき、地域素材を積極的に取り入れた学習プログラムとして開発してみようと考えた。

しかし、実現に至るまでは容易ではなく、観察場所の選定やその場所までの移動手段、ガイドにどの程度説明をしてもらうか等検討することがたくさんあった。たとえば、ジオサイト候補になっている場所だけでは、小学校の理科学習に最適な場所が見当たらず、専門家の方々と学習の目的に合った場所を改めて探すことから取り組んだ。そして、現在、市内の5つの小学校は、6学年の理科学習に必ず学習用ジオサイトを活用し、市教育委員会の文化振興課を通してジオガイドを依頼し化石や露頭の観察を行うことになっている。

さらに、今は、自分の勤務校だけだが、5学年理科の学習単元「流れる水のはたらき」でも、観察1「川原や川岸のようす」のところで、川の観察のためにジオガイドを頼み、地元の川を堤防沿いに歩き、対岸の崖や河原の様子や川の流れを見るようになった。また、小中学校の「総合的な学習の時間」にも取り入れてみようということにもなった。そして、小学校の場合は、ジオサイトを活用した、「調べ学習」の導入が可能な学年を探った。すると、自分の学校だと、4学年の「那須烏山市を知ろう」という学習課題なら、取り入れることが可能だということが分かった。4学年の主任の先生と相談し、校外学習の計画作成段階から協力することでジオサイトの活用が導入できた。その校外学習の見学地に選んだ所は、いずれもジオサイトになっており、かつては最北のミカン栽培といわれた「国見のみかん」、古くから作られている「烏山和紙」の工場、栃木県の固有種「シモツケコウホネ」生息地、中新世の海生哺乳類の化石が採集される荒川の河原である。

こうして、ジオパーク構想に関連した小学校の教育活動は、「理科学習」に始まり、「総合的な学習の時間」にまで広げることができた。そして、ジオパーク構想の教育部門の会議で、私の学校では「総合的な学習の時間」でも、ジオパーク構想を活用すると報告したところ、それなら自分の学校でも活用したいと手を上げていただいた小学校がひとつあった。

こうして波及的に活用が進むようになれば、将来的には、市内の全小中学校で、多種多様なジオパークに

関する学習が展開されるようになるかもしれない。そうすれば、ジオガイドの質も高まり、多くの人材も確保され、地域住民に支えられて、小中高が連携した活動が行われるようになっていくだろう。この後、もし、このジオサイトを活用した学習プログラムの評判が高まれば、他市町からも、那須烏山のジオパーク構想について知りたいとか、ジオサイトを活用したいという要望が来るのではないかと期待している。

那須烏山地域のジオサイトの見どころ

那須烏山市立南那須中学校特設科学部・
星 康彦（那須烏山市立南那須中学校）

今回、紹介したいのは、特設科学部が見つけた？ものや、知る人ぞ知る、ちょっとマイナーな中学校発掘のジオサイトです。例えば、自分達が住んでいる近所の川で発見したもの、よくわからないがたくさんの貝化石が見つかる沢、定番の観光地もいいが実はすぐ近くにもある小さな滝、なかなかの大きさだが名前がまだない滝、最近新種として登録された植物の自生地や最終氷期の残存ブナなどです。

那須烏山ジオパーク構想では、現在14のジオサイトを指定しています。その中には、中学生が提案したのものも含まれています。いくつかのジオサイトを紹介します。

まずは、⑤『十二口』です。これは、那珂川の支流である荒川に注ぐ沢の名称です。ここでは、沢づたいに貝化石の密集層やカニなどの巣穴と思われる生痕化石が観察できます。2011年日本地質学会水戸大会の巡検でも案内された場所です。オオガネイシカゲガイ *Clinocardium* sp. やダイオウシラトリガイ *Macoma optiva* など十数種類の化石を観察することができます（柏村 2014）。荒川との合流付近には名前の由来となった横穴墓があります。

次に近所の川底微地形です。『岩川の川底微地形』と僕たちは呼んでいます。ジオサイトの名称では⑩「熊田・下川井・志鳥地域」です。川の水が少なくなる時期だけ出現します。水田に水を引く4月から5月上旬の時期や降雨が少ない1月ごろ限定です。パンフレットでは、河川流路内の溝状微地形と記されています。地元中学生も意識しないと観察できません。そして、同じジオサイトにあるのが、僕たちの活動の出発点にもなった『シモツケコウホネ自生地』です。旧下江川中学校からほど近いところの水路に自生している、スイレン科コウホネ属の新種の植物です。栃木県の固有種で、環境省レッドリスト最高ランクです。花期は6月から10月までと長く、水面から黄色い花が顔

を出します。葉も特徴的で、まるでワカメのようです。栃木県内では、日光市とさくら市、真岡市、そして那須烏山市の4ヶ所で確認されています。

最後は、『滝』です。ジオサイト名称はそのまま⑨「龍門の滝」です。那須烏山ジオパーク構想の特徴のひとつです。平らな場所に「滝」があります。代表が『龍門の滝』です。造瀑層は中川層群山中層の火砕岩類で、付近にも露出します。そこでは、小さな名も無い滝を見つけることができます(青島2014)。また、ここから少し離れた滝田という地区にも滝があり、「滝田の大滝」と勝手に呼んでいます。

最後に穴場なのが『穴』です。全ジオサイトを通して、穴が多いのです。パンフレットには、いわゆる「横穴墓」や「鉱山跡」「川廻し」と記されていますが、そこには地層をくり抜いた穴が存在します。穴好きやコウモリ?好きにはたまらないと思います。

そのほか、『洞窟酒蔵』はいかがでしょうか。天然の洞窟ではなく、実は第2次世界大戦末期に計画された戦車製造の地下工場跡地を低温貯蔵庫として利用しているところです。坑道内の年間平均気温は10℃、延べ600mのトンネルです。2012年には土木学会推奨土木遺産にもなっています。

お土産には『烏山和紙』はいかがでしょうか。烏山和紙の起源は、奈良時代まで遡ることができ、和紙会館では、和紙製品の展示即売や和紙に関する資料が展示されています。また、和紙の里では紙すき場見学や紙すき体験を実施しています。また、夏には、天然鮎の漉しが日本一の「那珂川」に築がつけられ、鮎が捕れます。焼きたての鮎の塩焼きをぜひ!堪能していただければと思います。

茨城県ひたちなか市の那珂湊層群から産出したサメの歯化石

加藤太一(ミュージアムパーク茨城県自然博物館)

宮田真也(学校法人城西大学水田記念博物館大石化石ギャラリー)

河野重範(栃木県立博物館)

奥村よほ子(佐野市葛生化石館)

高野朋子(ミュージアムパーク茨城県自然博物館)

高桑祐司(群馬県立自然史博物館)

茨城県ひたちなか市の太平洋岸に分布する那珂湊層群は上部白亜系海成層である。那珂湊層群は双葉層群や久慈層群とは時代が相互補完的であるため、後期白亜紀における東北日本前弧の生物相の変遷を理解する上で重要である。那珂湊層群の産出化石は、下部の平磯層の沖合泥岩相から、異常巻きアンモナイト

*Didymoceras*などが産出することで知られている(Saito, 1958, 1961, 1962; 増川・安藤, 2016)。上部の磯合層からはこれまで、3種の爬虫類化石(翼竜類1点、モササウルス類1点、スッポン類1点)が報告されている(加藤ほか, 2017)。那珂湊層群より産出したサメ類については、Saito (1962)によって歯化石1標本のみが報告されており、“*Isurus*” *nakaminatoensis*として新種記載されている。今回は発表者らによる調査で新たにサメ類の歯化石5標本が得られたので報告する。

化石が産出した磯合層は砂岩の卓越する典型的なタービダイト互層もしくは厚層タービダイト砂岩を主体とし、全体として北西―南西走向、北東に30度~45度の傾斜が認められる同斜構造をなす。磯合層の年代はアンモナイトやイノセラムスにより、上部カンパニアン階~下部マーストリヒチアン階の範囲内であると考えられる(安藤, 2006; 増川 & 安藤, 2016; 安藤 & 高橋, 2017)。磯合層の岩相層序ユニットは下部からIs1~Is8の8つに分けられるが、加藤ほか(2017)による脊椎動物化石はIs3下部から産出しており、今回得られたサメ類5点のうち3点はIs3下部から、2点はIs2上部から産出したものである。

得られた5標本のうち1点(INM-4-16768)は幅広い三角形の歯冠で、歯冠幅6mm+, 歯冠高7mm+であり、歯根部は保存されていない。咬頭の両縁がなす角度は約60度で、咬頭の両縁が鋸歯状を呈する点で“*I*”. *nakaminatoensis*とは明らかに異なり、同年代から産出するサメ類としては*Squalicorax*属と類似する。INM-4-16764はやや細長い形状の歯冠で、歯冠幅4mm+, 歯冠高8mm+である。咬頭の両縁がなす角度は約20度で、咬頭の両縁に鋸歯を持たないなどの特徴が、Saito (1962)によって記載された“*I*”. *nakaminatoensis*の特徴と類似する。残りの3点(INM-4-16765, 16766, 16767)は細長くとがった形状の歯冠で、切縁に鋸歯はみられず、舌測面が強く膨らむ点と同時に産出するサメ類としては*Scapanorhynchus*属や*Carcharias*属における主咬頭と類似している。しかし、これら3点とも歯根が欠き、かつ歯冠の一部のみなので、ネズミザメ目の一種としておく。3点の中で最大の標本であるINM-4-16765は歯冠幅5mm+, 歯冠高8mm+であるが、咬頭の先端部が失われている。

本研究によって磯合層からサメ類化石の追加標本が得られたことにより、後期白亜紀における茨城地域の太平洋沿岸には少なくとも2~3種類以上のサメ類が生息しており、当時の生物多様性の一角を担っていたことが示された。