

第32回化石研究会総会・学術大会講演抄録

(2014年6月14・15日, 埼玉県立自然の博物館にて開催)

シンポジウム

「最新恐竜研究～発掘から復元まで～」
開催趣旨「最新恐竜研究～発掘から復元まで～」

北川博道 (埼玉県立自然の博物館)

近年, 日本各地で恐竜化石の発見が相次いでいます。

現在自然の博物館で開催中の特別展「恐竜時代～海と陸の支配者たち～」は, 恐竜やアンモナイトなどの太古に生きていた生物の化石を通して, 埼玉の地質について知ってもらおうとする展示です。実は埼玉には恐竜が生きていた時代(中生代)にできた岩石や地層が広く分布しています。秩父地域には, 下部白亜系の山中層群が分布しており, アンモナイトやベレムナイトなどの化石が見つっています。同じ群馬県側からは恐竜化石も発見されています。今回のシンポジウムではこの山中層群を対象に行われた発掘調査について高桑さんと久保田さん(共同発表)からご講演いただきます。そして, 現在まさに発掘を行っており, 新たな発見がされている岩手県久慈市の発掘について平山さんに発表していただきます。そして, 発掘された恐竜化石がどのように復元されているのかについて徳川さんにご講演いただきます。

講演 1

“山中地溝帯”で恐竜を探す

高桑祐司 (群馬県立自然史博物館)
久保田克博 (神流町恐竜センター)

<“山中地溝帯”と恐竜>

埼玉県小鹿野町付近の秩父盆地北西部から群馬県南西部を経て, 長野県佐久穂町付近に至る長さ約40km, 幅約2～4kmの地域は, “山中地溝帯 (Harada, 1890; Yabe *et al.*, 1926)” と呼ばれ, 前期白亜紀～白亜紀中ごろの地層が分布しています。この“山中地溝帯”には, 120年余の研究の歴史があり, その存在は明治時代の1890年に初めて報告され (Harada, 1890), 産出化石に関する最初の論文も同じ年に執筆されています (Yokoyama, 1890)。

“山中地溝帯”を構成している地層については, 複

数の意見がありますが, それらの中でも比較的知られているのは, 白井層, 石堂層, 瀬林層, 三山層の合計4層が“山中地溝帯”を構成しているとする説 (Matsukawa, 1983など) です。

そして, この“山中地溝帯”は, 関東地方で唯一恐竜化石を産出している地層です。恐竜が見つかったのは, 今のところ前期白亜紀バレミアン期の地層 (寺部・松岡, 2009) とされる瀬林層です。最初に中島秀一さんと加瀬友喜博士が発見したオルニトミモサウルス類の一種 (サンチュウリュウ・胴椎の一部; Hasegawa *et al.*, 1999) をはじめ, 松本良輔さんが発見したスピノサウルス類 (歯; Hasegawa *et al.*, 2003), 渡辺幸雄さんが見つけた獣脚類の一種 (歯; 谷本ほか, 2003など), ティタノサウルス形類 (歯; 佐藤ほか, 2008など) の合計4種類の恐竜が確認されています。産地は全て群馬県神流町で, また各種類1点だけという状況です。一方, 神流町瀬林には連岩 (新井ほか, 1958) があり, その表面に恐竜の足跡とされる凹み (Matsukawa and Obata, 1985など) がありますが, その解釈については議論があります。

<群馬県立自然史博物館・神流町恐竜センターの“山中地溝帯”共同調査>

2005年から2008年にかけて, 群馬県立自然史博物館と神流町恐竜センターでは, 藤井孝二さん, 山澤隆さんらの協力で瀬林層の下部に存在を確認した脊椎動物化石多産層準の発掘を中心として“山中地溝帯”の共同調査を行いました。この層準の発掘では, 多くの骨片と共に複数種のサメ類の歯, 硬骨魚類のパキコルムス科と考えられる歯などが見付き, 文献等で調べた結果, いずれもそれぞれの仲間の重要な化石記録であると確認されましたが, 「ひょっとしたら…」と考えていた恐竜は, 結局その姿を現しませんでした。

ところがある時, 将来的な調査の下調べをするため, 別の沢で瀬林層を調べていた佐藤和久さん (当時神流町恐竜センター) が, 鉛筆ほどの太さがある化石を見つけました。ピンと来た佐藤さんがすぐにクリーニングしたところ, ほぼ完全な竜脚類と思われる歯だとわかりました。そこで, 自然史博物館のカマラサウルスやブラキオサウルスとの比較や, 文献調査の結果, ティタノサウルス形類の歯だとわかりました。

この様に、この共同調査では化石多産層準の発掘では見つからなかったものの、一応、恐竜は見つかりました。しかし、私たちは“山中地溝帯”には、発見を待つ恐竜たちがまだまだ地層の中に眠っていると思われます。それらを発見するべく、これからも私たちはほかの研究機関とも協力しながら“山中地溝帯”の調査を進めていきたいと思います。

もしかすると、次に“山中地溝帯”で恐竜が見つかるのは、埼玉県かもしれません。

講演 2

岩手県久慈市で見つかった恐竜たち

平山 廉 (早稲田大学国際教養学部)

岩手県久慈市の上部白亜系久慈層群玉川層からは、カメ類やワニ類、恐竜などの陸生脊椎動物化石を多産することが知られるようになった(平山ら, 2010; 梅津ら, 2013)。大沢田川支流に露出する玉川層最上部の黒色泥岩層中のいわゆるボーンベッドからは、とりわけ多くの化石が採集されている。2012年3月より、最大20名ほどの規模での集中発掘調査を5度にわたって実施した(延べ約4週間)。現時点で玉川層から採集された脊椎動物化石の点数は総計598点に達しているが、大半は遊離した骨格や歯である。カメ目は最も点数が多く、全体の過半数を占めている(総計309点)。次にワニ類が多く、75点に達する。カメ類は、*Adocus* (アドクス科) やスッポン科など大半が淡水生の生態を持っていたと考えられるタクサに属している。骨格はいずれも遊離しているものの、水流等による磨耗の痕跡は認められない。黒色泥岩層は、板鰓類の遊離歯を多産する中粒砂岩層によって被覆されている。よって当該ボーンベッドは、温暖湿潤な気候下にある河口付近の比較的静穏な環境で堆積したと推定される。砂岩層中にはレンズ状に発達した凝灰岩層を挟在するが、ここより採取されたジルコン鉱物より後期白亜紀コニアシアン・サントニアン境界と一致するFT年代が得られており(堤之恭, 私信)、條ら(2013)による久慈層群における炭素同位体比を用いて推定された地質年代とはほぼ一致する。

恐竜類の化石は、総計25点あり、竜盤目21点、鳥盤目4点である。竜盤目の竜脚類(下目)の遊離歯が17点と目立って多い。歯は断面がほぼ円形であり、モンゴルの上部白亜系から報告されている *Nemegtosaurus mongoliensis* に最も類似している。よって本標本は、進化的なティタノサウルス類のもの(体長は最大20mと推定)と考えられる。国内で確認されている竜脚類では、福島県いわき市の双葉層群玉川層(白亜紀サン

トニアン)から報告されたものと良く対比できる。これ以外の恐竜類では、竜盤目・小型獣脚類の趾骨や、小型鳥盤目の坐骨などがそれぞれ1点確認されている。いずれも体長2mほどの個体と推定される。

これまで後期白亜紀のローラシア地域では、竜脚類は衰退して鳥盤類に属する植物食恐竜に置換されたというシナリオが唱えられてきた。久慈層群玉川層から確認された恐竜類の様相はこれと矛盾しており、地域によっては後期白亜紀のアジアにおいても竜脚類が優勢であったことを示唆している。久慈層群玉川層では針葉樹に由来したと思われる琥珀が多産しており、葉や球果など植物化石も針葉樹のものが大半を占めている。当該地域における植物相の偏りが恐竜動物相の構成と関連があった可能性も考えられる。久慈層群における調査が本邦上部白亜系の恐竜類など陸生脊椎動物相の解明に貢献することが今後も期待される。

引用文献

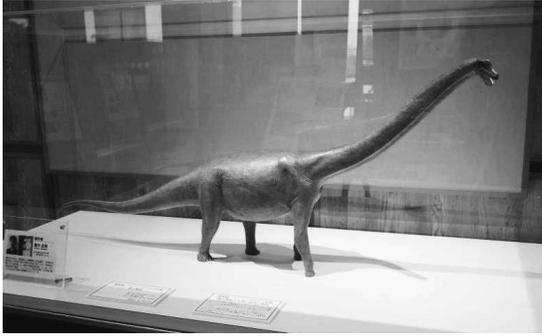
- 平山廉・小林快次・蘭田哲平・佐々木和久, 2010. 岩手県久慈市の上部白亜系久慈層群玉川層より発見された陸生脊椎動物群(予報). 化石研究会会誌 **42**: 74-82.
- 條将太・高嶋礼詩・西弘嗣・山中寿郎・秋山文孝, 2013) 上部白亜系久慈層群の炭素同位体比層序と地質年代. 日本地質学会第120年学術大会講演要旨集 **70**.
- 梅津慶太・平山廉・蘭田哲平・高嶋礼詩, 2013. 岩手県に分布する白亜系宮古層群及び久慈層群の浅海～非海成堆積物と後期白亜紀陸生脊椎動物群. 日本地質学雑誌 **119**: 82-95.

講演 3

恐竜の姿を形にする ～丹波竜2013年版模型での試み～

徳川広和 (株 ACTOW)

恐竜を含む古生物の復元イラスト・模型には、その古生物の存在の一般へのアピールの手段の一つである事と共に、標本そのものや研究内容に、より深い興味を持って貰うための入口としての役目も想定される。そのためには、ただ漠然とその姿を表現するのではなく、標本から得られる情報、研究成果を出来る限り作品上に表現する事が重要であり、それには研究者との密な連携が無ければ不可能である。また作品製作をする作家の側にも、研究者からの指示・指摘を理解出来るだけの知識が必要とされる。勿論、見る者の印象に残る作品としての魅力も欠かせず、古生物復元イラスト



丹波竜・2013年版模型（丹波竜化石工房）

スト・模型が「アートとサイエンスの融合」と言われる所以でもある。

今回は、兵庫県丹波市で2006年に発見された恐竜“丹波竜”の約1/10サイズ模型を題材に、模型製作工程や研究者とのやりとり、復元模型作品としての工夫、そして作品完成後のその活用等を紹介する。

一般講演

〇ー1 ヒトの乳歯における小窩部エナメル質の組織構造と元素組成に関する進化的考察

高橋正志（日本歯科大学新潟短期大学）

後藤真一（日本歯科大学新潟生命歯学部）

ヒトの乳白歯の小窩部にみられた特殊なエナメル質の組織構造と元素組成について検討した。抜去後ただちに10%中性ホルマリンで固定した、ヒトの上下顎乳白歯を使用した。小窩の中央を通る頬舌側方向の研磨標本を作製し、偏光顕微鏡で観察した。同一標本をEDTAで腐蝕後、定法によりS-800型走査電顕（日立）で観察した。同様な無処理の研磨標本で、小窩部と咬頭部の深層・中層・表層エナメル質の元素の重量比率を、JXA-8900型EPMA（日本電子）で定量分析した。

小窩部のエナメル質は、咬頭部と歯頸部のエナメル質とは逆に、乳白歯よりも永久白歯の方がEDTAによる腐蝕によって破壊され易かった。乳白歯の小窩部エナメル質のCa・Pの含有率は咬頭部エナメル質よりも有意に高かったが、Oの含有率では逆であった。乳白歯の小窩部エナメル質のCa・Pの含有率は表層で有意に最高で、深層で有意に最低であったが、C・Mg・Naでは逆であった。小窩部のエナメル質は、乳白歯よりも永久白歯の方がEDTAによってエナメル小柱が破壊され易いので、この部位では、他の部位とは逆に、乳白歯よりも永久白歯の方が齶蝕の進

行が速いと考えられる。小窩部エナメル質の組織構造の乳白歯と永久白歯との違いは、両者の小窩の深さの違いに関係していると推察される。Ca・Pの含有率から、乳白歯の小窩部エナメル質は咬頭部よりも石灰化度が高いが、永久白歯では逆であると考えられる。小窩部エナメル質の組織構造と元素組成は、乳白歯と永久白歯との間で違いが認められた。

〇ー2, Pー3 秩父盆地新第三系基底「白久の不整合」付近の生痕化石

小幡喜一（熊谷高校）

秩父盆地団体研究グループ

秩父市荒川白久字猪鼻、白川橋の上流約150mの荒川左岸には、秩父帯付加コンプレックス中津川層群両神ユニットを秩父盆地新第三系牛首層が覆う「白久の不整合」が観察される。

基盤の中津川層群は、砂岩泥岩互層の破断相、チャート、石灰岩および玄武岩類をともなう混在岩である（原ほか、2010）。

新第三系基底の牛首峠礫岩部層は層厚40m、砂岩礫・チャート礫などからなる最大礫径7.5mの巨礫岩層で、基質支持。粗粒砂岩をはさみ、その一部は成層している。最上位と中位には上方粗粒化がみられ、土石流堆積物の可能性が高い。この礫岩中には穿孔痕をもつ礫径20～50cmの白色石灰岩礫が含まれる。穿孔痕は横断面が円形で直径2～10mm、深さ4～25mm、ほぼ中央部が最も太く、丸く閉じた砲弾形で、*Gastrochaenolites torpedo*と同定される。この形態は、温帯～熱帯の、潮間帯～水深20mに生息し、サンゴや石灰岩に穿孔する二枚貝類*Lithophaga*属の巣穴に比較されている。穿孔痕の位置は石灰岩礫の上方だけでなく、側面や底面にもみられる。このことから、穿孔を受けながら礫が転動していたことが示唆される。したがって、この地域の牛首峠礫層は、波の影響のある潮間帯付近の堆積物と推定される。

牛首峠礫岩部層の上位に重なる白砂砂岩部層は層厚28m+, おもに細粒～粗粒砂岩。碎屑岩岩脈や生物による擾乱が激しい。一部、平行葉理・斜交葉理がみられ、高エネルギーの海岸の堆積物と推定される。この砂岩層の基底から15～19mの層準には生痕化石が多くみられる。直径3～4mm、地層面にほぼ平行な無構造の白色砂が充填され、やや暗色のハローをもつ*Macaronichnus segregatis*が2層準で密集して産出する。これは白斑状生痕などと呼ばれ、高エネルギーの前浜環境を支持している。直径1.5～2.0cm、地層面

に斜交する円筒状生痕でY字型に分岐することがあり、数mmの裏打ちをもつことがある、無構造の砂または泥質砂が充填された *Psylonichnus* isp. が多くみられる。この形態は十脚甲殻類によってつくられた中空の巣穴に比較され、潮間帯付近の環境を示している。また、心形ウニ (? *Echinolampas* sp.) の断面もみられた。

これらの生痕化石や堆積相から、この付近の白砂砂岩部層は波のエネルギーの強い前浜に堆積したものと推定される。

これまでに牛首層中からは、*Gastrochaenolites* isp. が皆野町金沢金山から (秩父盆地団体研究グループ, 2009), *Macaronichnus segregatis* と *Psylonichnus* isp. が同町大淵から (小幡, 2009), 確認されているのみで、いずれも秩父盆地北東縁である。今回報告した「白久の不整合」は盆地の南西縁で、皆野町金沢・大淵とともに、牛首層堆積期には湾口部に位置し、外洋に面し強い波を受ける海岸であったと考えられる。

〇-3 アリゲーター頭骨の観察~IVPP において

谷本正浩 (きしわだ自然資料館・大阪市立自然史博物館)

三重県伊賀市の服部川 (古琵琶湖層群の鮮新統伊賀層) で北田稔氏が発見したアリゲーター化石 (以下、北田標本と呼ぶ) について、静岡県熱川バナナワニ園における現生のヨウスコウアリゲーター頭骨との比較・観察に続いて、中国北京の古脊椎動物・古人類研究所 (IVPP) においても、比較・観察作業を行ったので、報告する。

観察に際しては、叢 (Cong) 等 (1998) によるヨウスコウアリゲーターの解剖学の著作を主なよりどころとして、どのような標本が IVPP にあるか予め把握して行うことができた。しかし実際に IVPP を訪問すると、この著書に記されていない標本 (標本番号

1248) もあったため、思わぬ成果を得られた。北田標本は叢等によって成体の標本として図示されている IVPP1335 よりも明らかに大きい。しかし IVPP1248 は、北田標本よりも大きく、叢等によって比較に用いられたアメリカアリゲーター (標本番号 1416) とほぼ同程度のサイズであった。

北田標本は産出部位が少なく、現時点でそれだけでは属種を確定するに足るようには思えない。しかし動物相の類似が指摘され、種のレベルまで同定されている熊本県安心院の鮮新世産ヨウスコウアリゲーター化石 (青木, 2001) に同じ部位の標本もあり、形態とサイズがほぼ一致する (滋賀県立琵琶湖博物館における観察)。そのため北田標本は安心院産標本と同じ種の *Alligator sinensis*, もしくは近縁のアリゲーター属 (*Alligator*) と思われる。そのため、ここでは北田標本を *Alligator* sp. とするに留め、今後の追加標本の増加、及び現時点で見つかった標本の更なる観察と比較を進行したい。

IVPP の標本の観察にあたっては同研究所の徐星氏に、また安心院標本の観察については琵琶湖博物館の高橋啓一氏に、それぞれお世話になった。ここに記して、御礼の言葉としたい。

P-1 カナダ産デボン紀 *Eusthenopteron foodi* の歯の組織と歯の支持様式

三島弘幸 (高知学園短期大学)

筧 光夫 (明海大学)

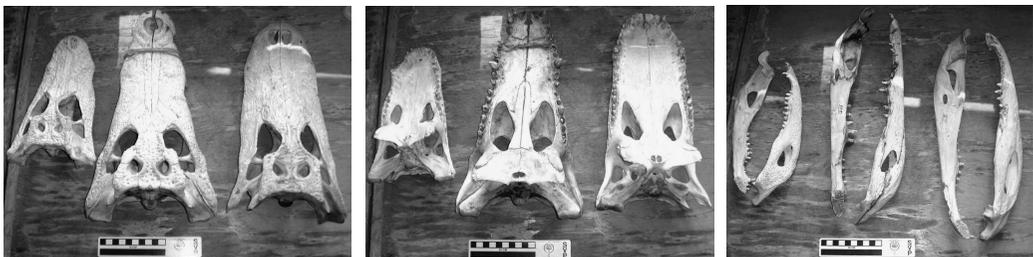
尾崎真帆 (高知学園短期大学専攻科)

見明康雄 (東京歯科大学)

武市和彦 (高知学園短期大学)

笹川一郎 (日蘭大 新潟生命先端研)

Eusthenopteron は扇鰭類 Rhipidistia に属し、骨格構造から魚類と陸生の脊椎動物との関連性が認められている。*Eusthenopteron* の歯の微細構造や化学



IVPP 所蔵の3点のアリゲーター頭骨と下顎。

各々の写真の左端は標本番号 1335、中央は標本番号 1248、標本番号右端は1416。左と中央の標本は *Alligator sinensis* で右端は *Alligator*

組成及び歯の支持様式に関する報告例は少ない。*Eusthenopteron* は歯の硬組織のエナメル質、エナメロイドの起源を探る上で、貴重な試料である。扇鰐類の歯の基部は複雑に折れ曲がり、迷路状構造によって皺壁歯とも言われている。

本研究は古脊椎動物 *Eusthenopteron foodi* の歯の組織構造と化学組成及び歯の支持様式の検索することを目的とした。試料は *Eusthenopteron foodi* (デボン紀、カナダ産) の歯と顎骨(頭蓋部)を用いた。TEM, SEM, EPMA 分析, レーザーラマン分光装置と X 線回折法を用いた。歯の支持組織において、従来ワニや哺乳類のみが歯槽が存在するとされていた。白亜紀の海の爬虫類であるモササウルス化石に歯槽があり、セメント質が存在していたことが報告されている (Caldwell, 2007)。今回の研究で、デボン紀の *Eusthenopteron* において、顎骨に原始的な歯槽が存在していることが判明した。歯の組織は反射電子像から 2 層より構成される。外層はエナメロイドであり成長線が観察されず、内層より石灰化が高かった。内層は象牙細管が観察される真正象牙質であった。TEM では、エナメロイドの結晶は中心線が認められなかった。象牙質の結晶は中心線が認められた。X 線回折法の結果から、エナメロイドの結晶は fluorapatite であった。象牙質の結晶は fluorapatite と hydroxyapatite が混在していた。SEM-EDS 分析の結果から、エナメロイドにおいて、F, Al, Si, Ca と P が検出された。エナメロイドの Ca/P 比は 1.97 (平均) であり、エナメロイドの F の含有量は 3.07Wt% (平均) であった。象牙質では F, Na, Mg, Si, Ca と P が検出され、Ca/P 比は 2.10 (平均) であった。F の含有量は 3.35Wt% (平均) であった。レーザーラマン分光装置の分析で $965-967\text{cm}^{-1}$ のアパタイト結晶のリン酸基のピークが検出され、fluorapatite 結晶と同定される。歯の外層はエナメル質とされていたが (Matton *et al.*, 2012; Smith *et al.*, 1989)、本研究で fluorapatite 結晶から構成されるエナメロイドが覆っていることが判明した。下層は真正象牙質であった。象牙質の結晶に混在する fluorapatite は、化石化作用の過程で、周囲から象牙細管を通して F イオンが浸み込み、hydroxyapatite から fluorapatite へと変化したと考察される。

本研究は科研費 (23592727) の助成を受けたものである。ま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 (採択番号 11A004, 11B004, 12B035, 13A018, 13B015) のもとで (海洋研究開発機構の協力により) 実施された。

P-2 下部更新統上総層群相当層の絶滅種 ブラウンスイシカゲガイの産出層準

福嶋 徹 (むさしの化石塾)

はじめに

絶滅種ブラウンスイシカゲガイは、本州の一部と関東地方の中部-上部更新統から報告されてきた (例えば、松岡・中島, 2013 など)。しかしながら、絶滅種であるため、生息環境など不明な点が多い。そのため、本種の産出情報の蓄積と、産出層準を把握することは、本種の古生態を復元する上で重要である。

このたび関東地方において、今まで本種の報告がなされていない下総層群より新しい層準と、上総層群中部更新統より古い層準から、新たに絶滅種ブラウンスイシカゲガイを確認できた。絶滅種の本種が産出した二か所の産出層準について考察する。

産出地点と産出層準

本種が確認された場所は、(1) 最も新しい層準では、千葉県浦安市幕張海岸幕張埋め立て地・幕張海岸の浚渫土中の洗掘母岩からの化石群集である。これらは、主に内湾奥部泥底および内湾砂泥底に生息する砂泥底化石群集により構成される。ゾウ化石など、ごく一部に下総層群からの誘導化石の指摘もあるが、BP 9000 年から BP 8000 年の ^{14}C 年代値を示す同一ノジュールであることから、貝化石については、完新統に由来することが示された (加藤ほか, 2012)。(2) 最も古い層準では、東京都昭島市の多摩川中流域で、上総層群相当層小宮層からである。小宮層と加住層の境界付近に挟在する Ko1 テフラのフィッシュントラック年代は、 2.4 ± 0.4 (植木・酒井, 2007) を示した。古地磁気層序では、小宮層に見られる正帯磁域は 1.77Ma から 1.95Ma のオールドバイイベントに推定される。本種は、八高線鉄橋を挟む上・下流にかけて産出している。八高線鉄橋下流側は、正帯磁を示し、八高線鉄橋下付近から逆帯磁を示す背景から、1.95Ma より古く見積もられる。したがって、本種の産出地点は、少なくとも 1.95Ma より古い下部更新統に由来することが示された。更に関東地方の古い層準では、神奈川県相模原市上部鮮新統の中津層から *Clinocardium* sp. が報告されている。本種であるかの特定はできていないが、外観形態の一部の特徴に、本種の形態がみられる。本種であるかの特定は今後の課題である。

考察

小宮層では *Clinocardium* sp. が報告されているが、本種に注目した研究はない。本報告では、小宮層産出

の印象化石と、工事露頭から得られた実殻破片を検討した結果、下総層群で普通に見られる本種と比較検討した結果、形態が一致した。そのため属レベルではなく、種レベルで、本種を確認できたので報告する。小宮層産出の本種の特徴は、印象化石での産出が主流である為、見過ごされてきたが、合弁種で水管を垂直にした標本や、離弁種の密集も確認されている。このように個体が、多産する背景から、小宮層の時代に生息分布を伸ばしたと推定される。これらのことから、ブラウンスイシカゲガイは、温暖な気候下の上部鮮新統に出現しはじめ、その後の急激な寒冷化が進む第四紀の激しい気候変動イベントを受けながらも、下部更新統小宮層の時代に適応した。上部更新統下総層群の時代に繁栄し、さらに完新統まで生息したが、何らかの原因で絶滅したものと推定される。

P-3 長崎県南島原市に分布する更新統大江層の十脚甲殻類相

安藤佑介 (瑞浪市化石博物館)
河野重範 (栃木県立博物館)
小松俊文 (熊本大学自然科学研究科)

長崎県南島原市南有馬町原城周辺には、更新統が局所的に分布し、Amano (1953) によって大江層と定義された。本層は、層厚約 9 m で、岩相により下部層 (礫混じり砂層)、中部層 (貝殻片を含む礫層)、上部層 (貝殻片を含む砂岩泥岩互層) に区分され (田島, 2010)、下末吉期 (海洋酸素同位体層序 5e: 約 12.5 万年前) の堆積物であることが明らかにされてきた (渡辺・益田, 1983; 下山ほか, 1999)。大江層からは、これまでに貝類の他サンゴ・コケムシなど豊富な海生動物化石が報告されている (田島, 2010)。また、以前から十脚甲殻類化石の産出も知られていたが、これまで分類学的検討は全く行われていない。

そこで発表者らは、2013年に原城南東方の海岸に露出する層厚約 2 m の大江層上部層に相当する露頭から十脚甲殻類化石を含む試料を採取し、2000点以上もの標本を得た。本発表では、これらの大江層の十脚甲殻類相について報告するとともに同層の堆積環境についても論ずる。

十脚甲殻類化石の標本は、計2196点が得られ、17種を識別するに至った。このうち、種の同定あるいは近似種として同定できたものは5種であり、それらはオオスナモグリ (*Grynaminna grandis*)、ヒラテコブシ (*Hilyra platycheir*)、ホソウデヒシガニ (*Enoplolambrus laciniatus*)、ゴカクイボオウギガニ (*Halimede fragifer*)、サメハダオウギガニ (*Actaea semblatae*) である。こ

れらの中で、オオスナモグリは大江層の十脚甲殻類化石総産出数の96%を占める。加藤 (2001) は、下総層群の十脚甲殻類相の中でオオスナモグリが卓越する群集をオオスナモグリ科卓越群集と定義している。大江層の十脚甲殻類相の特徴は、加藤 (2001) が示した下総層群のオオスナモグリ科卓越群集にその特徴がよく似ている。下総層群のオオスナモグリ科卓越群集産出層準は、堆積相解析によって潮汐三角州ないし小礫混じりの潮流チャンネル堆積物であると推定され (岡崎・増田, 1992など)、オオスナモグリは外洋水の影響下にある潮汐三角州などの浅瀬の砂・砂礫底を好んで生息していたと考えられている (加藤, 2001)。大江層においては、三角州や潮汐を示すような堆積学的証拠は得られていないため、前述のような古環境は推定できないが、オオスナモグリの多産は、少なくとも潮流経路など潮通しの良い浅海の砂礫底が大江層堆積場周辺に広がっていたことを示すものであると考えられる。

O-4 日本産長鼻類化石にみられる矮小化の傾向

北川博道 (埼玉県立自然の博物館)

日本からは多くの長鼻類化石が産出する。これらの化石を研究する際に重要になるキーワードが「矮小化」である。矮小化というと、日本においてはアケボノゾウ (*Stegodon aurorae*) を中心に研究が行われていた。しかしながら、日本産や大陸産の標本などとの比較により、日本産のナウマンゾウ (*Palaeoloxodon naumanni*) にも大陸産の標本などに比べ小型であることや、日本産のトウヨウゾウが比較的小型であることがわかってきたため、報告する。

西日本に広がる瀬戸内海の海底からは長鼻類を中心に多くの脊椎動物化石が産出することが知られ、瀬戸内海周辺地域を中心にいくつものコレクションが存在する。この中で、群馬県立自然史博物館が所有している柴川コレクションは、比較的形態をよく残した骨化石が多く含まれている。特に大腿骨においては、近位から遠位の関節をよく残した標本が含まれており、骨の特徴を知る上で重要な標本群といえる。柴川コレクションの長鼻類臼歯化石にはナウマンゾウのものと、トウヨウゾウの2種類が含まれている (長谷川ほか, 1999)。加えて大腿骨も明確な2形に分かれているのだが、このうち一方はナウマンゾウの形態と整合的であった。ナウマンゾウ、忠類標本 (雄) と浜町標本 (雌) の大腿骨の形態には、その大きさ以外に大きな違いはみられず、この2形が性差によるものと

は考えにくいいため、異なる種のものと考えられる。ステゴドン属の黄河象 (*S. zdanskyi*), ミエゾウ (*S. miensis*), そしてアケボノゾウなどの種と比較すると、①大体骨頭が上を向き、大腿骨頸体角が大きい。②近位、遠位の骨端部がよく発達する。③骨体の遠位1/3がよく発達し、外側に強く突出する点が共通の特徴としてみられた。しかしながら、柴川コレクションに含まれる大腿骨2標本 (ST-242, ST-246) の骨体遠位の突出具合やその形態は、いずれの種とも異なっていたことから、これら2標本は、トウヨウゾウのものと考えられる。

大きさの比較としては、黄河象が最も大きく、次いでミエゾウで、柴川コレクション2標本の大きさはアケボノゾウの多賀標本 (小西, 2000) に比較的近かった。また、ナウマンゾウ忠類標本と比べて小さかった。

トウヨウゾウに関しては、その頭骨以外の骨がほとんど知られておらず、その大きさや特徴など、不明な点が多い。しかしながら、日本産トウヨウゾウの大腿骨2標本は、アケボノゾウよりやや大きく、ナウマンゾウの雄の標本よりは小型であった。また、郑 (2007) により、報告されている中国産ナウマンゾウ大腿骨 (天津標本) を本研究で用いた標本などと比較すると、明らかに中国産標本の方が大きい事がわかった。しかしながら、中国標本にはその分類学的研究において、整理ができていたとは言えず、今後、日本産標本の特徴を元に、大陸産標本の分類の整理が求められる。

〇-5 三重県産アロデルフィス類とアロデルフィス類の遊泳・摂餌戦略

木村敏之 (群馬県立自然史博物館)

三重県の中新統阿波層群より保存の良いハクジラ類化石が1999年に発見された。標本は頭蓋及び頭蓋より分離した耳周骨、鼓室胞、下顎骨、肩甲骨、上腕骨、橈骨、尺骨、椎骨などから成る。本標本は非常に細長い吻部を持ち、頸椎の椎体は非常に長いなどアロデルフィス科に特徴的な形態を獲得している。なお本標本は Barnes *et al.* (2010), Kimura *et al.* (2011), Kimura and Barnes (2014) において日本産アロデルフィス類とされた標本である。

アロデルフィス科はこれまで2属3種が報告されており、いずれも北太平洋周辺地域の中新統のみから産出している。クジラ類では二次的な水棲適応の過程で頸椎の椎体が短縮化したことが知られており、一部のクジラ類では複数の頸椎が癒合している例も知られて

いる。このような頸椎の短縮化は遊泳時の頭部の固定や流体力学的特性の向上に寄与していることがこれまで指摘されている。

しかしながらアロデルフィス類ではこのような一般的なクジラ類に見られる傾向とは逆に頸椎の椎体の短縮化は見られず、むしろムカシクジラ類などよりも頸椎の椎体は長い。したがってアロデルフィス類に見られる頸椎の形態はアロデルフィス科の派生形質と考えることができる。また、椎骨の形態は遊泳様式との関連が指摘されている。このような特徴的なアロデルフィス類の頸椎は彼らが独特の遊泳戦略を獲得していたことを示唆している。また彼らの頸部及び頭部はそれらに付着する筋の発達が示唆され、このことからアロデルフィス類では活発な頭部・頸部の動きが可能であったことが示唆される。

前述のようにアロデルフィス類では高速遊泳者では無いと考えられることから、アロデルフィス類では遊泳速度を犠牲にする一方で活発な頭部・頸部の動きによって捕食を行っていたことが推定される。またアロデルフィス類では非常に細長い吻部を獲得しているが、そのような吻部は頭部・頸部を動かす際には、より広い範囲の餌生物を捕獲する事ができる事に加え、吻部先端付近においてより大きな角速度を得ることができると考えられる。

〇-7 タカアシガニ (*Macrocheira*) 属の化石記録について

加藤久佳 (千葉県立中央博物館)

日本近海の固有種であるクモガニ上科クモガニ科のタカアシガニ *Macrocheira kaempferi* (Temminck, 1836) は、下部浅海帯~上部漸深海帯に生息する、現生では世界最大の節足動物である。釜石沖~九州の太平洋岸、東シナ海沿岸に分布が知られ、近年、台湾沖や鳥取沖の日本海側からも確認されている。

タカアシガニの化石はこれまでに北米西岸および日本から記載されており、地質時代には北太平洋の両岸に分布していたことが知られている。

北米西岸のタカアシガニ属は、ワシントン州の上部始新統および上部漸新統~下部中新統から2化石種が記載されている。近年、上部始新統 Quimper Sandstone から記載された *Macrocheira longirostra* Schweitzer & Feldmann, 1999は、複数の背甲が得られており、報告されている中では本属最古の化石記録である。上部漸新統~下部中新統の Twin River Group からの *Macrocheira teglandi* Rathbun, 1926を最後に、北東太平洋では記録が途絶える。

一方、日本では始新統から更新統の少なくとも14層準から化石が得られているが、ほとんどがハサミ脚掌部もしくはハサミの指節である。古第三系からの化石記録としては、未記載ながら北海道の中部始新統幌内層から大型のハサミ脚を産出しており、最近、釧路炭田の上部始新統浦幌層群舌辛層からもハサミ脚の産出が確認された。化石種としては、*Macrocheira yabei* (Imaizumi, 1957) が下部中新統富草層群米川層から (Imaizumi, 1957, 1965), *M. ginzanensis* Imaizumi, 1965が、山形県の中部中新統銀山層および富岡層群板鼻層 (加藤, 2001) から報告されている。前者は複数個体の幼体および腹甲、ハサミ脚や歩脚の断片などであるが、後者はハサミ脚の指節のみであり、分類上問題が残る。種レベルまで同定されたものはないが、鮮新世以降の化石記録は太平洋側に集中する。

タカアシガニ属は、上記日本産の始新世の化石でも10cm以上のハサミ脚掌節長があり、すでに大型のカニだったと言えるが、中新世以降さらに大型化した可能性がある (Kanno, 1967; Karasawa, 1993; Karasawa and Ohara, 2012など)。ただし、背甲や完全なハサミ脚を伴った化石がほとんど得られていないため、その実体は不明である。

〇ー8 花粉ダイアグラムの表現方法の現状と課題

楡井 尊 (埼玉県立自然の博物館)

花粉化石の研究は多くの場合、花粉ダイアグラムと呼ばれる図に示される。ダイアグラムは縦が時間軸、横に分類群ごとの出現頻度 (相対的出現率) で示される。示される分類群は考察に必要な分類群に絞って表示されることが多い。

花粉化石は化石である以上、生物としての側面と堆積物としての側面とを有する。そのため層理面や層相変化する層準で花粉化石群集が変化することが多い。したがって地質情報を含むダイアグラムで表現されるべきである。具体的には柱状図が付されていることが必要と考えられる。しかし多くの場合、柱状図は省かれ、深度のみ表示や年代値が書かれているだけである。これでは、分析結果の堆積物としての側面を考察

できない。

また、出現率を棒グラフとして示す方法と、折れ線グラフとして示す方法がある。花粉分析は堆積物をすべて分析するのではなく、間隔を開けて分析することが普通で、データの存在しない時間を折れ線グラフで表示することは妥当ではない。筆者の場合、採取した試料のすべてを分析するのではなく、とびとびに分析し、変化の大きな層準については、間を埋めて追加分析を実施する。仮に追加分析を行わなくても、棒グラフであれば「行間を読む」ことができるが、折れ線グラフでは出来ない。

ところで出現率による表示では、特定の分類群が非常に多く出現することで、他の分類群がそれに影響されて過小に表現されてしまう欠点がある。よく行われる方法としては、過大な出現率を示す (と考えられる) 分類群を統計から外して、出現率を計算することがある。この方法で局所的な要素を省き、古気候や古植生の変動をより (正しく) 解析しやすくすることになる。

いっぽう、ダイアグラムを出現率でなく、花粉化石の粒数/単位重量で示すこともある。この場合、花粉の供給量 (特定の分類群が極端に多いなど) の影響を排除できる代わりに、花粉化石の堆積物としての側面が強く反映した図になる。

楡井・佐藤 (1988) は、海底堆積物の花粉分析学的研究で、粒数/g表示のダイアグラムを作成し、出現率表示との比較検討を行っている。それによると、*Cryptomeria* (スギ属) の減少が *Pinus* (マツ属) のダイアグラム表現に影響していること、含砂率の高い層準で花粉の粒数/gが少なくなることを指摘した。

これらのことから、花粉ダイアグラムは結果ではなく解釈を含むものとして捉える必要があることになる。

本稿の考察は筆者の古花粉学の指導者であった故那須孝悌氏の示唆に依るところが大きいことを付記しておく。

文献

楡井 尊・佐藤 武, 1988. 日本海中部、飛鳥海盆のコア試料の花粉化石群集. 東海大学紀要海洋学部 (26): 27-37.