

第37回（通算第151回）化石研究会総会・学術大会講演抄録

(2019年7月20日（土）・21日（日）、埼玉県立自然の博物館にて開催）

一般普及講演

古秩父湾を泳いだクジラたち
—チチブクジラとクジラの進化—

木村敏之（群馬県立自然史博物館）

クジラ/イルカといえば誰もが知っている、海に棲む哺乳類です。現在では海に面していない埼玉県ですが、クジラ/イルカとの縁はとて深い事をご存じでしょうか？もちろん現在の埼玉県で生きたクジラ/イルカたちが生息しているという事はありません。しかし、化石まで含めて考えると埼玉県からは非常に貴重な標本が数多く見つかっています。そして恐らく埼玉県の大地の下には現在もたくさんのクジラ/イルカたちが眠っているはずです。

化石が見つかっているのは秩父盆地にある秩父町層という名前の地層です。秩父のクジラたちが生きていたのは今からおよそ1500万年くらい前のことです。これまでに多くのクジラ/イルカの化石が見つかっています。その中でも特に注目される2標本があります。それはチチブクジラ (*Diorocetus chichibuensis*) と名付けられた新種のクジラ2標本とオガノヒゲクジラ (*Parietobalaena* sp.) 1標本です。

これらの標本はいずれも“イサナセタスグループ”と呼ばれる、現在では絶滅してしまっただけ仲間に含まれると考えられています。“イサナセタスグループ”は現在のミンククジラなどが含まれるナガスクジラ科の祖先を含むグループだと考えられています。しかし、その正体は未だにはっきりしない、謎のクジラ類でもあります。名前が「○○科」ではなくて「グループ」となっている点も、じつは彼らは本当に単一の系統的なまとまりであるのかどうかははっきりしないために、あいまいな「グループ」という名称を仮に使っているという事情があります。

そして秩父のクジラたちが注目される理由の一つがここにあります。秩父のクジラたちは、前述のように謎の多い“イサナセタスグループ”が最も繁栄していたのです。そこでたくさんの保存の良い化石が見つかっている秩父のクジラたちを研究することで、ひょっとしたらクジラ類の進化の中でも大きな謎である“イサナセタスグループ”の謎を解くことが出来るのかもしれない。

シンポジウム 趣旨説明

化石研究の成果を多様に活かす
～妖怪から天然記念物まで～

世話人：北川博道（埼玉県立自然の博物館）

“標本”を扱う化石研究の分野は、比較的分かりやすく、一般に普及しやすい性質がある。研究活動を行える環境を整えるためにも、当該領域における一般の理解は必要不可欠であり、興味関心がある層—すそ野—を地道に広げることが、最終的には活発な研究活動につながってくる。本シンポジウムでは、今までの調査・研究の蓄積を様々なアプローチからすそ野を広げようとしている活動を紹介し、より多くの人に化石研究に興味を持ってもらうためにはどうしたらよいか、研究の主役である“標本”の魅力を伝え、同時に守り伝えていくためには、どのような手段があるか、検討したい。

シンポジウム 講演1

古生物からはじまる多様性

荻野慎諧（勝山市観光戦略アドバイザー）

日本国内の古い文献には、ときおり不思議な生き物が記録されている。それらは大蛇骨、天狗骨、竜骨など架空の動物として現代に伝わっているが、当時実際に観察してわからないながらもしっかり記載されたと考えられる描写も少なくない。このような記録の中に脊椎動物化石の痕跡が見つかる。郷土誌などで知られた話に異分野の目を向け再検討することで、これまで知られていなかった明治以前の化石記録の実体を探る。

たとえば、山奥の土地が1,000万年前まで海だった、と言って誰もが理解できるようになるのは現代になってからのことではあるが、地質年代という発想が無かった時代であっても内陸部にも分布する海成層から化石の産出報告が多々あっただろう。田畑を耕す、道を拓く、がけ崩れが起こる、といった場合に化石として目の前に現れる。特に視認しやすい大きな骨、しかも森の中や里山周辺で見たこともない種類であったクジラ類化石は、かつて、どのような捉え方をされてい

ただろうか、と考えると、よほど手に余る代物だったに違いない。

実際にここ埼玉県においても、「深谷の民話と伝説」(奥田豊 編著 1997)に、民俗誌として大蛇の記録が残されていて、その特徴からこの大蛇はクジラ類であった可能性が高いことがわかる。

郷土誌では知られた話が異分野の目で再検討されることで、別の意味合いを持ってくることが今後期待できるのではないかと考えている。

さて、このような取り組みはそれはそれで意味のあることではあるが、別の目論見として、古生物学の裾野の拡大についても取り上げてみたい。

古生物学に限ったことではないが、自然科学の愛好家は、インターネットが普及する以前から情報収集能力が高く、企画やイベント等に多数の方々が一役を担っている。一方で、古生物学や自然科学に「嫌い」もしくは「無関心」な方々にはじゅうぶんに情報が伝わっているかというところではなく、好きな方への周知に終始しているきらいがないだろうか。私は、愛好家は良い意味で飽和しており、すそ野の拡大をうたうのであれば、興味のない層にどれだけ訴求できるかが重要な段階にあると考えている。そういった意味で、異分野において少し無理やりにでも化石を登場させることで興味のない方々にも存在感を高めていこうとする手段をいくつか構築していきたい。

古文書中の不思議な生き物や怪異の正体を探り、その中から化石記録をみいだすことは、科学史的な観点と普及という観点にとって意義あるものとなるだろう。

シンポジウム 講演 2

野尻湖発掘の成果を地域に活かす取り組み —地域と協働する博物館をめざして—

近藤洋一 (野尻湖ナウマンゾウ博物館)

1962年にまず掘ってみようという提案ではじまった野尻湖発掘も、2020年で58年をむかえる。発掘された資料も8万点をこえ、ナウマンゾウ、ヤベオオツノジカにくわえ、最近ではヘラジカも発見された。ヘラジカ化石としては、日本最古のものになる。化石の堆積環境に関する知見も増えてきている。ナウマンゾウに関しては、新しい層序区分に従い、最小個体数の推移も詳細に解明されてきた。また、破碎された骨資料もデータも集積されてきており、人為性のものか自然のものかについての詳しい検討もされている。野尻湖ナウマンゾウ博物館では、従来の野尻湖発掘の成果はもちろんのこと、新しい発掘の成果もそのつど情報発信しており、「氷河時代の自然環境と人類」をテーマと

した、地域活性化の拠点作りをすすめている。化石研究の成果を地域づくりにいかす活動も積極的に行っている。地域住民が主体となって組織されている「野尻湖に親しむプロジェクト」では、鉄製のナウマンゾウのモニュメントを少しずつ製作し、野尻湖の遊歩道に設置する活動を10年近く続けてきた。ナウマンゾウをめぐるコースをつくり、博物館にこられた観光客を、野尻湖畔でモニュメントをみながら、氷河時代を感じてもらおうイベントも多く行っている。また、2年ほど前から行っている野尻湖周辺活性化事業では、住民自らがナウマンゾウやオオツノジカのレプリカをつくり、着色したセットを作製した。それらを町内の土産物屋や店、ペンション、ホテルなどにおいてもらい、訪れたお客さんに説明してもらうワークショップを開催し、信濃町町内で36箇所を設置されている。この事業の効果としては、当然ながらこのレプリカをみたお客さんから店主が説明を求められることで、みんながナウマンゾウに関しての知識が深まっていく点にある。このような気運の深まりもあって、最近では、氷河時代案内人制度を設けて、地元のみなさんが主体的に野尻湖発掘の成果を普及する活動を始めている。講座を終了した方は2年間で60名にのぼる。今後、化石の案内人としての活躍が期待される。報告では、こうした野尻湖発掘の歴史と成果をふりかえり、化石研究の成果を活かしている地域と協働する博物館づくりについて紹介したい。

シンポジウム 講演 3

那瑞浪化石産地

～化石の街の天然記念物を研究する～

安藤佑介 (瑞浪市化石博物館)

2016年6月から2017年6月にかけて岐阜県瑞浪市土岐町において瑞浪北中学校を建設するための敷地造成工事が実施され、その際工事現場内に瑞浪層群の露頭が露出した。通常、このような公共工事が実施された場合、多くの自治体では遺跡など埋蔵文化財については工事前の確認等の文書のやり取りがなされるが、瑞浪市の場合は化石を含む地層についても同様なことが実施される。瑞浪市化石博物館周辺(明世町)一帯の瑞浪層群は、岐阜県天然記念物の「明世化石」(昭和32年3月25日、岐天第9号で指定)に、明世町、土岐町および日吉町の同層群は瑞浪市天然記念物の「瑞浪化石産地」(昭和36年6月9日、瑞天第2号)に指定されており、前者は指定の様式の現状変更届等書類の提出と許可通知の発行が、後者は実施計画書の提出が義務付けられている。このような指定がされていた

ことにより、1971年から1973年の中央自動車道瑞浪インター建設工事の際には工事に並行して化石の調査が実施されて、瑞浪市化石博物館建設の一因となった。

本件においても化石が産出した時点で博物館に連絡をする取り決めがなされ、実際に2016年9月に化石含有層発見の連絡があった。その後定期的に調査を行った結果、同年10月に瑞浪市内では初となる岩礁性二枚貝 *Crenomytilus grayanus* (エゾイガイ) の密集化石が発見され、工事と並行して翌年4月までに地質調査及び化石採取を実施した。なお、調査は豊橋市自然史博物館や名古屋大学等近隣の研究機関にも連絡を取り、連携して行った。約半年の調査により、エゾイガイをはじめとする貝類、フジツボ類、魚類、鯨類など多くの化石を採取した。また、調査中には市民参加の化石採集会も実施した。

地質調査の結果、露出したのは明世層戸狩部層上部のTu凝灰岩(糸魚川1974)から山野内部層中部のYm2凝灰岩(糸魚川1974)であることが明らかになり、エゾイガイの密集化石は戸狩部層と山野内部層境界(約18Ma)のウソシジミ密集層より上位30cmから産出したことが明らかになった(安藤・糸魚川2018)。また鯨類は、下顎をはじめとする全身の約60%が産出し、検討の結果 *Isanacetus* sp. cf. *I. laticephalus* であることが明らかになった(木村ほか2018)。前述の結果をはじめとする調査の成果は、瑞浪市化石博物館研究報告第44号特別号として出版し、各機関に送付しオンラインで公開している。

あわせて、これらの成果をより広く紹介するために2018年7月には化石博物館常設展示室を改装し、エゾイガイと鯨類を古生態復元画(小田隆氏制作)とともに展示した(安藤ほか2019)。また、瑞浪北中学校には産出化石の一部や復元画等を展示し、研究の成果を学校教育の場にも還元することに努めた。本調査は、地層や化石が文化財として保護されたこと、それを調査することができる環境が行政の間で整っていたことにより実現し、研究機関、市民、学校との連携ができたモデルケースになると思われる。

シンポジウム 講演4

国天然記念物になった 世界一のパレオパラドキシアコレクション

北川博道(埼玉県立自然の博物館)

1. 東日本大震災から何を学び、何をするか

2011年3月11日、東日本大震災が発生。多くの自然史資料が被害を受けた。文化庁は同年4月1日より東北方太平洋沖地震被災文化財等救援事業(文化財レ

スキュー)を実施。自然史資料については、当初から救出の対象に含まれていたそうであるが、実施要項に対象として明記自体はされておらず、また、名称も「文化財レスキュー」であったことから、当時、自然史資料(非文化財資料)は見捨てられたという感を強く受けた。その後、学会等の働きにより、「博物館レスキュー」へとつながる。この活動には、化石研究会の会員の中にも、大きく貢献された方がいるが、当時私はポスドクで、これらの活動に何ら貢献できなかった。県立博物館で標本を扱う身となった現在、大きな災害と、そこで何が起こったかを知っている私たちが行うべき課題は、「平時に何をすべきか」ではないであろうか。

2. 日本初の国天然記念物指定と文化財アレルギー

標本に降りかかる災害は、災害以外にも多くあるが、そのほとんどは資料の保管・管理における問題であろう。博物館自体が閉鎖してしまったり、施設改修により資料保管を維持できなくなったり、資料を収集・管理していた人物やポストが無くなってしまったりすることである。実は自然現象からというよりも、人から如何に標本を守ることか、ともいえるかもしれない。このような災害から、標本を守る手段として現法制上唯一の手段が、文化財保護法に基づく天然記念物指定である。2016年に埼玉県立自然の博物館が所蔵するパレオパラドキシア化石6点、ならびにクジラ化石3点の合計9点が秩父地域の6ヶ所にまたがる露頭と共に国天然記念物に指定された。

天然記念物については、研究者は一種のアレルギーのような物を持っているように思える。指定されることにより、「化石が採れなくなる」や「研究できなくなる」といった声を聞く。「平時に何ができるのか」。しかし、あくまで天然記念物は学術的重要性の上に成り立っているものであることから、天然記念物に指定された結果、研究ができなくなることは本末転倒といえる。標本や露頭を守っていくことと、それを活発に研究活動に使っていく、使いやすくしていくためにはどうしたらよいのか、というのは古くて新しい課題であり、標本や露頭の直接的な“ユーザー”である研究者はもっとこれらの課題に関心を持ってもらいたい。今年文化財保護法の前身にあたる「史蹟名勝天然記念物保護法」の施行からちょうど100年にあたる。この間、文化財として自然史資料をどう扱っていくのか、ほとんど検討してこなかった私たちは、「文化財」のプロである人文系の方々と比較して100年負けているといってもいいのである。

3. 秩父地域産出パレオパラドキシアの比較

保護と活用の両輪を回していくためには自ら進んで研究をしてみる事が重要で、幸いなことに埼玉県立

自然の博物館のパレオパラドキシア化石コレクションはその質と量で、世界1ともいえる。秩父盆地から産出した、全身骨格2体を含む7標本のうち、6標本が自然の博物館所蔵であり、天然記念物に指定されている。これらの中で、大野原標本、般若標本、三山標本の3標本の比較を行いその成長について明らかにしようとした。

大野原標本は頭骨から腰椎までがほぼ完全に産出しており、般若標本は頸椎から仙骨までと、大腿骨などの一部四肢骨が産出している。三山標本は、臼歯の他、肩甲骨、上腕骨、大腿骨、腰椎が産出している。椎骨、腸骨及び大腿骨の骨端部等の骨化の程度を比較すると、大野原標本、般若標本、三山標本の順に骨化が進んでいる事が分かった。三山標本は大野原・般若標本に比べ、最も骨化が進んでいるにも関わらず、両標本に比べ小さかった。また、大野原・般若両標本を比較すると、大野原標本がまだ下顎第3大臼歯が未萌出の個体であり、骨化も進んでおらず、般若標本の方が、骨化が進んでいるにも関わらず、残存する頸椎から腰椎までの頭・尾長はほぼ同じであった。このことから、両標本が同一の性別であると仮定するならば、パレオパラドキシアは、少なくとも第三大臼歯が生えそろう前にほぼ頭・尾方向への成長は終わり、その後は目に見えて大きくなるということは無かっただろう。

個人講演（口頭発表1）

秩父盆地中新統・子ノ神層の基底にみられる *Gastrochaenolites* 群集から読み解く古環境 — 郷平橋下流・右岸露頭を中心にして —

千代田厚史（東松山市化石と自然の体験館）

荒川との合流部から郷平橋の上流付近にかけての赤平川の河岸や河床には、中新統の富田層や子ノ神層が露出し、両層の層序関係が把握しやすい。子ノ神層の基底からは多くの岩石穿孔性二枚貝類による穿孔痕や体化石（貝殻）が産出することが知られており（牧本・竹内 1992；千代田 1994；2009、小幡 2009、ほか）、ここでは、上記エリアの岩盤露出から産出する穿孔痕について総括するとともに、穿孔痕および富田層や子ノ神層の層相に基づいて子ノ神層堆積直前の古環境について考察する。

1. 化石穿孔痕の産状と種類

（1）化石穿孔痕の産状—特に、基層の相違に注目して—

穿孔痕の産状は①子ノ神層基底の石灰質シルト岩等の巨礫、②富田層のシルト岩層上面、③富田層のシルト岩に含まれる石灰質ノジュールの上面、の3タイプ

であるが（千代田、1994）、今回あらたに④富田層のシルト岩層上位にみられる石灰質細粒砂岩からなる岩塊も加える。右岸露頭にあるこの岩塊は、約4m×約10m×厚さ約25cmの板状であり、その上流部側は走向隔離が約7mの左横ずれ断層と接する。

（2）化石穿孔痕の種類、および穿孔痕と基層との関係性

千代田（1994）は4タイプの穿孔痕を報告するものの化石生痕属として扱っていない。その後、上記の（1）の①～④の産状ごとに化石穿孔痕属・種レベルで確認すると、次のような特徴が見られた。①では、*Gastrochaenolites torpedo* が多数産出し、*G. aff. cluniformis* もわずかに見られる。②では、*G. aff. cluniformis* が多く、*G. ornurtus* もわずかに見られる。また、凹みから逆方向に穿孔する *G. aff. cluniformis* もみられる。③では、*G. torpedo* や *G. aff. cluniformis* が確認できる。④では、*G. torpedo* が多数産出するとともに *G. aff. cluniformis* も確認できる。この状況は、穿孔は基層の岩質に左右されることを示している。つまり、石灰質岩石には *G. torpedo* が多く、非石灰質岩石には *G. aff. cluniformis* が多い傾向がある。この *Gastrochaenolites* 属2種の穿孔主はそれぞれ *Lithophaga* sp.（シギノハシガイ属）と *Adula* sp.（マユイガイ属）であり、現生種の生態を参考にして前者は化学的穿孔、後者は機械的穿孔だったと思われる。

2. 化石穿孔痕群集から描かれる古環境

子ノ神層基底の礫岩層に多く見られる被穿孔の石灰質シルト岩礫は、上記1の（1）の③から富田層に多く含まれる石灰質ノジュールに由来すると判断できる。つまり、機械的侵食によって下位の富田層から洗い出された後に海底に滞留し穿孔を受けたものであり *in situ* と言える。現生の穿孔貝の垂直分布が潮間帯から20m付近までとされている点や上記1にある化石穿孔痕の産状と種類から、当時この付近一帯は潮間帯～潮下帯に位置し、波浪による機械的侵食と穿孔性生物による生物侵食が行われていた岩礁と考えると間違いない。また、穿孔痕を形成した岩石穿孔性二枚貝として主に *Lithophaga* sp. と *Adula* sp. の2種が認められることから当時の岩礁は冷水と暖水の両方に覆われる海況下にあったと推定できる。

3. 郷平橋下流の右岸露頭（テラス状の露出一帯）の特殊性とその扱い

郷平橋下流右岸のテラス部分には、上記1の（1）の④の岩盤のほか千代田（1994）が指摘したように砂質ノジュールを含む中粒砂岩、石灰質砂岩の岩片からなる角礫岩等が「複合岩体」と呼べるように小範囲にまとってみられる。今後、この点も加味して層序や地史・古環境変遷を考える必要がある。

秩父盆地南縁部の中新統 平仁田層産化石群集とその堆積環境

小幡喜一（小鹿野高校）

堀口繁昌（埼玉県立自然の博物館ボランティア）

秩父鉄道「浦山口」駅の西約1kmの秩父市荒川上田野（右岸）・平仁田（左岸）から、同駅の北約500mの秩父市上影森（右岸）・落合（左岸）の浦山川合流点下流約200mまで約2,250mの荒川両岸および河床には、中新統の秩父町層群平仁田層（Arai and Kanno 1960）または、秩父盆地層群秩父町層上部（牧本・竹内 1992）、赤平層群秩父町層上部（高橋 2008）がほぼ連続的に露出している。露頭はシルト岩・シルト岩角礫岩互層・角礫岩からなり、泥岩中には厚さ40cmまでの石灰質コンクリーション層がみられる。

本地域は、秩父盆地中新統南縁部にあたり、南東方にジュラ紀付加体の秩父帯が分布している。浦山川合流点の南東約100mには、ほぼN-S方向の浦山口断層が存在し、荒川とはほぼ平行に、南に約200~800m離れて、NE-SW方向の日野断層が走っている。中新統の地質構造は、上流側ではN30°W~N30°E、10°~25°Eであるが、久那橋付近から下流ではN0°~30°E5°~32°Wとなり、この間の旧久那橋付近にNNE-SSW方向の向斜軸が存在する。この向斜構造は東側の浦山口断層の活動により、形成されたと考えられる。

上流側の上田野のシルト岩から、オウナガイ *Conchocele* sp., ツキガイモドキ *Lucinoma* sp., キスタレガイ *Solemya* (*Acharax*) *tokunagai*, タヌキブンブク *Brissopsis* sp.のほか、オオグソクムシ *Bathynomus* sp., リュウコツクモヒトデ *Ophiochiton fastigatus* が確認された。角礫岩層からは、サザエ *Turbo* (*Marmorostoma*) *tochiyaensis*, クボガイ *Tegula* (*Chlorostoma*) *microstriata*, サンゴ類等、保存はよくないが多くの化石が発見された。

また、下流側の浦山川合流点下流荒川右岸のシルト岩からは、比較的保存の良いオオハネガイ *Lima* (*Acesta*) sp., ヒタチオビ *Fulgoraria* sp., タヌキブンブク *Brissopsis* sp., フトザオウニ *Stereocidaris* sp., キサンゴ *Dendrophyllia* sp., センスガイ *Flabellum* sp., タマサンゴ *Paradeltoocyathus* sp., ビワガライシ *Madrepora* sp., ゴカクウミユリ類 *Isocrinis* ? sp.が発見された。また、礫岩からはウミギクガイ *Spondylus* sp., ヒバリガイ *Modiolus* sp., フネガイ *Arca* sp., ムシロガイ *Nassarius* sp., サンゴ類等が確認された。

シルト岩中から産出した化石群はほぼ現地性で、下部陸棚から上部漸深海帯の泥底の環境を示す。一方、角礫岩中から産出した化石群は保存が悪く異地性で、

潮間帯から水深30~40mの岩礫質底の環境を示す。

上記の証拠から、本地域の化石群集はシルト岩層中の現地性の化石群集が示す、下部陸棚から上部漸深海帯の泥底が堆積環境である。これに挟まる角礫岩層の異地性の化石群集は、潮間帯から水深30~40mの岩礫質底を生息域とし、南東側に隣接したと考えられる陸地の海岸線付近の浅海環境を示す。後者は、土石流・地すべり・落石によって供給された粗粒堆積物であり（Latt 1990）、急崖が崩壊し、SE-SSEからNW-NNWへの流痕（山内・後藤 1971）をつくって、崩落・滑落してきたものと推定される。

個人講演（口頭発表3）

歯や顎骨の化石試料におけるX線マイクロCTによるイメージング技術の有効性

三島弘幸（鶴見大学歯学部歯科理工学）

千葉敏江（鶴見大学歯学部口腔解剖）

見明康雄（鶴見大学歯学部口腔解剖）

谷本正浩（大阪市立自然史博物館）

化石の骨や歯など硬組織の構造解析では、切断して、内部構造を観察する方法がこれまで主流であった。近年、非破壊的に観察できる高分解能X線CT装置（ μ CT）を用いて骨や歯の内部構造を解析する方法が多く用いられてきている（Mazutler et al. 2006; Zanolli et al. 2017; Lewis, 2019）。本研究では、 μ CTを用いて、化石の歯や顎骨の内部の組織構造あるいは歯と顎骨との支持関係を解析することを目的として研究を行った。本研究で用いた試料は、古生代デボン紀中期の肉鰐類のエウステノプレトン科化石（*Eusthenopteron foordi*）、中生代白亜紀後期の海生爬虫類モササウルス科化石（モササウルス類 *Mosasaurus* sp.とテティサウルス類 *Tethysaurus* sp.）であり、その試料の歯や顎骨の三次元解析を行った。用いた μ CTは3機種で、LightSpeed Ultra 6（GEヘルスケア・ジャパン製）、INSPEXIO SMX-225CT（SHIMADZU製）、及びXradia 410 Versa（ZEISS製）である。LightSpeed Ultra 6の撮影条件は管電圧120kV、管電流100mAであり、INSPEXIO SMX-225CTの撮影条件は管電圧105-160kV、管電流70mAであり、Xradia 410 Versaの撮影条件は、管電圧140kV、出力10Wである。

*Eusthenopteron foordi*において、非破壊的観察手段の μ CT像でも研磨標本と同様に迷路状の皺壁象牙質の存在が明らかになった。また顎骨に原始的な歯槽（sub-theodont; 骨性結合）が存在していることが判明した。モササウルス類の歯においては、 μ CT像

でモササウルス類とワニ類の歯の歯髓腔形態の違いが観察された。また成長線が歯の象牙質に観察された。モササウルス類 *Mosasaurus* sp. の象牙質の成長線の間隔は292-902 μm であった。Gren & Lindgren (2013) の報告によると、象牙質の成長線の日周期間隔は6-34 μm であるとされ、今回観察された成長線は月齢周期(14日-28日周期)の成長線の可能性があると考察した。モササウルス科のテティサウルス類 *Tethysaurus* sp. の顎骨では、モササウルス類と同様に(Caldwell et al. 2003)、歯槽の存在が確認できた。これまで歯の支持組織の分類では、歯槽はワニ類や槽歯類、あるいは哺乳類でみられるとされてきた。今回の研究から槽生性結合(歯槽の存在)の起源は従来の知見よりは、古くなる可能性が示唆された。今回の研究から、非破壊解析の μCT で撮影することによって、硬組織の内部構造の詳細な解析が可能であることが判明した。

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; 19A003, 19B002)のもとで(海洋研究開発機構の協力により)実施された。

個人講演(口頭発表4)

イルカの歯周構造とその機能的意義の検討

小寺 稔(鶴見大学歯学部解剖)
井上孝二(鶴見大学歯学部電顕室)
植草康浩(医療法人千秋双葉会)
小寺春人

現生鯨類の口腔内摂餌器は、一般的な陸生哺乳類のそれからは著しい特殊化が見られる。すなわち、ヒゲクジラ類は歯牙の代わりに歯列弓相当部位で歯肉を変形させたヒゲ板となっている。ハクジラ類では、吸引摂餌に特化することで無歯となったアカボウクジラ類から、咀嚼にはおよそ向かない形状と数多くの歯を持ったイルカ類、3mほどにも達する異様な牙を発達させたイッカクまでの特殊化した歯がある。これほど同一系統で多様な摂餌器を持つ哺乳類は、他には知られていない。この80種を超える現生鯨類の中で、もっとも幅を利かせているのは便宜的にイルカと呼ばれる小型鯨類である。分類学的にはマイルカ科やネズミイルカ科、カワイルカ類などを含む、多系統の曖昧な動物群の総称ではあるが、彼らのほとんどが円錐形または犬歯状の同形歯を、哺乳類の基本歯式から逸脱して数多く持つ。

イルカの歯が釘植する上下顎の歯槽は歯の直径よりも異様に大きく、乾燥骨標本では本来の釘植部位が判別できないほどに歯根膜腔が広い。このことから、歯

根膜が他の陸生哺乳類と比較し発達していることが予想された。歯根膜は膠原線維性の靭帯で、歯を歯槽に固定するとともに、咀嚼など歯への強大な力が加えられた際、歯に可動性を持たせることでその力を緩衝する機能があると考えられている。自然死したイルカから採取した顎骨の一部を切り出し、歯と歯槽骨および歯根膜を含めた脱灰切片標本を作成し光学顕微鏡で観察すると、予想通り非常に発達した歯根膜が歯根のセメント質から歯槽骨へと続いていることが確認された。その歯根膜主線維の走行はヒトで知られる一般的なものより複雑で、海綿骨の骨梁間へも侵入し、骨梁中にその線維端を挿入しシャーピー線維を形成していた。加えて、ヒトの歯根膜では見られない大きさの径を持つ神経線維束が、歯に対し平行方向と直角方向のそれぞれに走行しているのが観察された。

摂餌の際、ほとんど咀嚼することなく獲物を丸呑みにするイルカが、より発達した歯根膜をもつということは、歯と歯槽骨間の釘植の補強や、咀嚼圧軽減としてのクッション機能の強化のためとは異なる機能を歯根膜に課している可能性が考えられる。歯根膜中には、ルフィニ小体をはじめとする感覚受容器が分布することが知られ、歯への刺激を歯根膜への圧として感知すると考えられている。イルカの歯根膜中にも同様に感覚受容器が観察され、それら受容器と太い神経線維束との共存から、歯への刺激の感覚受容力がイルカでは高いことがうかがえる。このことからイルカの発達した歯根膜は、歯からの刺激受容能を高めるための器官として発達している可能性が示唆される。

個人講演(ポスター発表1)

埼玉県秩父盆地の新第三系 平仁田層から産出したクモヒトデ化石

石田吉明(東京都杉並区)
堀口繁昌(埼玉県立自然の博物館ボランティア)
小幡喜一(小鹿野高校)

埼玉県秩父盆地に分布する新第三系中新統秩父町層群平仁田層(Arai and Kanno 1960)から保存の良いクモヒトデ化石7個体と数本の切れた腕が発見された。産出地は秩父鉄道「浦山口」駅の西約1kmの、秩父市荒川上田野の荒川右岸で、シルト岩角礫岩互層中のシルト岩層中に含まれていた。これらは2種の化石に識別でき、そのうちの1種は現生種のリュウコックモヒトデと同定できた。もう1種は科・属・種が不明である。ここではリュウコックモヒトデ化石の形態的な記載とその産状および生息環境について述べる。

リュウコックモヒトデ *Ophiochiton fastigatus* Lyman,

1878は、3個体と7本の分離した腕が認められ、背側と口側の両面が観察できる。盤と腕板は部分的に認められ、腕骨が多く観察される。3個体の平均で、盤径は18.0mm、基部の腕の太さは2.8mmである。

口側：腕は太く頑丈で約6関節までが盤に入り込む。口楯は基部がやや尖る楕円形で、幅が長さをうわまわる。口板は全体的に露出しており、細長い長方形で基部で接する。口棘は末端部のものが太く、基部側のものは細い。生殖板は棒状で長く基部側に向けて徐々に細くなり、中央部に縦の溝をもつ。腹腕板は台形で側面に凹みをもち互いに接する。中央には竜骨状の突起が縦に走る。基部で長さと同幅であるが、中央部では幅が長さをうわまわり、末端では長さが幅をうわまわる。分離した腹腕板は三角形で末端側の両側面が突出し、末端側の中央部が末端側にわずかに突出する。触手口は腕の基部や中央部では丸く、大きい。腕の末端では不明瞭になる。側腕板は長方形で触手口側に大きな切れ込みをもち、末端側の縁に末端側に開いた馬蹄形の腕針関節 arm spine articulation をもつ。その関節の淵は盛り上がり穴の周りを取り囲む。腕針は太く円錐形で、腕の中央部で3本、末端側で2本認められる。長さは長く、基部と中央部で関節の約2倍、末端付近では、約1.5倍となる。盤の中の腕骨は、口側に丸い大きな穴をもち、基部側の関節部が突出し、末端側の関節部は凹む。

背側：盤の中の第1、2腕骨は幅が長さの約4倍と極めて幅が広い。第1腕骨はわずかに中央基部側が尖り、末端側はまっすぐ伸びる。第2腕骨はわずかに末端側が尖り、第3腕骨からは末端側に徐々に大きく尖るようになる。盤は細かい。輻楯は小さな楕円形で長さが幅を上回る。背腕板は台形で互いに接する。

リュウコックモヒトデの化石は静岡県の新新統土方層から報告されている。また三重県の下部中新統一志層群大井層からは *Ophiochiton cf. fastigatus* とされた報告があるものの、確実に同定できたリュウコックモヒトデとしては、平仁田層産化石が最古の記録になる。

現生クモヒトデは死後数日で盤や腕の関節が分離してしまう。本標本の関節は分離しておらずほぼ現地性の産状を示している。現生のリュウコックモヒトデの生息域から推測できる平仁田層産クモヒトデ化石の生息環境は下部陸棚から上部漸深海帯である。

個人講演（ポスター発表2）

埼玉県秩父盆地の中新統から 産出したゴカクウミユリ化石

堀口繁昌（埼玉県立自然の博物館ボランティア）
小幡喜一（小鹿野高校）

埼玉県秩父盆地に分布する新第三系中新統秩父町層群平仁田層（Arai and Kanno 1960）から保存の良いゴカクウミユリ化石が多数発見された。産出地は秩父鉄道「浦山口」駅の北約500mの秩父市上影森の荒川右岸に沿った約170mにおよぶ連続露頭で、層厚約48mの地層が観察される。下部約25mのシルト岩角礫岩互層中のシルト岩層中に十数標本、および上部約23mのシルト岩中に1標本が含まれていた。これらは、関節した茎部や冠部の腕の一部が認められるが、冠部の半球状の萼や連続する腕部が未発見で、属の明確な分類ができないため、ゴカクウミユリ科 *Isocrinus* ? sp. とする。ここでは、このゴカクウミユリ化石の形態的な記載とその産状および生息環境について述べる。

化石 *Isocrinus* ? sp. は、関節した茎部、あるいは分離した茎部やそこから伸びる巻枝で、節板冠部の腕板の分岐軸の部分も認められる。

茎部の節板 nodal plate と節間板 internodal plate : 節板の外形は星形で、外径~10.2mm。5つの巻枝ソケット cirrus socket がみられる。その形は楕円形で、長径は外形の約1/5。節間板の外形も星形だが、節板よりも輪郭が丸みを帯びている。関節面は星形で、その形態を明瞭に観察することができる。中心には管腔（神経の通る孔）が通じている。中心からは5放射状に広がる petaloid areolae がある。その中軸には凸レンズ形の floor があり、その両側を petal が取り囲む。radial space は広くない。

関節した茎部：3標本は長さ13cm、9.7cm、5.5cmの関節した茎部で、8~9mm間隔で巻枝ソケット cirrus socket をもつ節板、その間に7枚（8枚、9枚の場合もある）の節間板が観察できる。節間板は薄いものと厚いものが交互に重なっている。茎部の最大直径は節板の外径で9.5~10.2mmである。2標本は、巻枝をつけた状態で保存され、巻枝 cirrus の長いものは39mmあり、その骨板は31個を数える。

腕 arm の腕板分岐軸 brachial axillary : 2標本が発見され、外形は亜三角錐状、長径5~6mm。側面は丸みをおびた正三角形~二等辺三角形で、その頂角は約66°と106°。底の関節面は円形、左・右の関節面はD字形あるいは丸みをおびた三角形である。

日本の新第三系産のゴカクウミユリ化石は、*Isocrinus* sp. が広島県の備北層群上部層（Oji 1990）から、

Isocrinus ? sp. に分類される標本が北陸層群東別所層（清水ほか 2002）と最近は安中層群富岡層群庭谷層（高桑ほか 2002）と緑町層（高桑 2004）から報告されている。また、石川の化石（松浦 2009）には図示だけではあるが、*Isocrinus* ? sp. に同定される可能性の高いウミユリ化石が東印内層・能登町上町からとして載っている。したがって、本報告はこの仲間の標本としては日本で 6 例目、埼玉県では初の化石記録となる。

新第三系産 *Isocrinus* ? sp. に分類される標本は、東別所層・庭谷層・緑町層・備北層群上部層について外部浅海帯から中部漸深海帯のものとしてされている（高桑 2004）。

個人講演（ポスター発表 3）

歯のエナメロイドとは何か

笹川一郎（日本歯科大学新潟生命歯学部先端研究センター）

ゲノム解析を始めとした近年の分子進化学の急速な進展によって、もっぱら分子の観点から生物進化が語られることが多くなったが、長年蓄積されてきている比較解剖学と化石研究による形態進化の成果との連

携・すり合わせが重要である。最初の脊椎動物、無顎類の外骨格の表層に、高石灰化層「エナメロイド」が出現する。顎口類では、外骨格から分化して歯の基本形が形成された。その後、多様な魚類の進化の中で歯を構成する組織も様々に分化し、歯の表面を覆う高石灰化層も一様ではない。歯の「エナメロイド」は上皮と外胚葉性間葉の両方が形成にかかわる硬組織である。完成後の形態的特徴は似ているものの、発生過程の差異と関与する基質タンパクの違いから、少なくともサメ・エイ類、軟骨魚類、両生類（幼生）の「エナメロイド」はそれぞれ別な硬組織である。サメ・エイ類のエナメロイドは硬骨魚類のそれとは異なった形成過程と組織を持つ。硬骨魚類のエナメロイド（アクロデイン）は条鰭類にのみ出現し、肉鰭類には一般に見られない。硬骨魚類ガーのエナメロイド形成では、歯胚上皮由来のエナメルタンパク様タンパクがエナメロイド基質に含まれていることが分かった。一方、有尾両生類幼生のエナメロイド基質では、主要なエナメルタンパクであるアメロゲニンは存在しないとされるので、両生類のエナメロイドは条鰭類のそれと同じではない。それぞれの系統でエナメロイドが独自に形成されたのか、無顎類の原型から分化したのか、は残された問題のひとつである。