



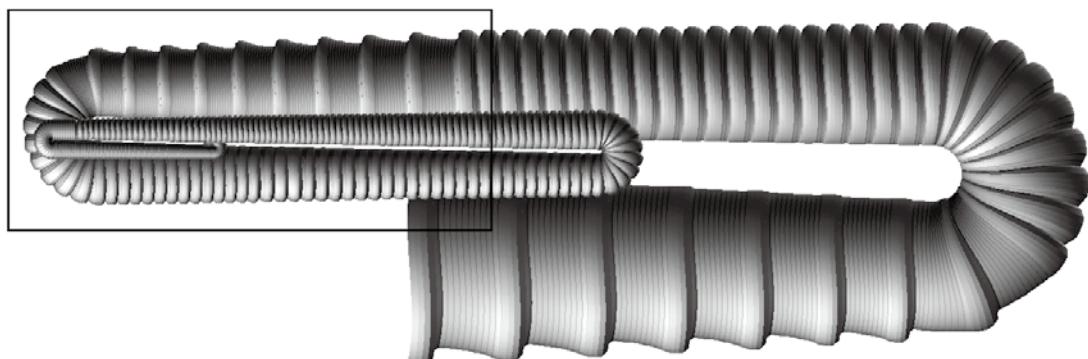
Abstracts with Programs
The 167th Regular Meeting
The Palaeontological Society of Japan
(February 2-4, 2018, Matsuyama, Ehime Prefecture)

日本古生物学会第 167 回例会

講演予稿集

2018 年 2 月 2 日 – 4 日

松山市 (愛媛県)



日本古生物学会

表紙の図の説明

顕著な装飾変化を示す異常巻アンモナイト *Polyptychoceras*とその理論形態

白亜紀異常巻アンモナイト *Polyptychoceras*は、個体発生の区間によって殻の表面装飾が顕著に変化することが知られている。その一つの解釈として、このアンモナイトがそれぞれの区間で殻伸長の平均速度を変化させていることと関連しているという説が提唱されている。このアンモナイトの殻装飾は、細かく見ると、平滑な表面を成す肋の峰部分と、微細な条線を刻む肋の谷部分で構成されている。装飾が異なって見える区間の間では各部分の比率が異なっている。そこで、軟体部が積極的に前に前進している時に峰部分を、前進せず軟体部自身が成長している時には谷部分を作るものと仮定し、それぞれの区間における殻伸長の平均速度(殻の拡大率など、他の情報から見積もられている)から理論的な装飾パターンを再現してみると、実際とよく一致することが分かる。

この結果を静水力学的に再現した生息姿勢と合わせて考えると、*Polyptychoceras*は成長の中期以降の大半の期間、粗い鋸歯状肋を形成しつつ殻口を上に向けた状態で過ごしていたことになる。

上の写真：*Polyptychoceras haradanum* (Yokoyama)。左から右に成長している。スケールは10mm。
下の図：再現された *Polyptychoceras* の理論形態。枠部分が上の標本写真に対応している。

(岡本隆 愛媛大学大学院理工学研究科)

日本古生物学会第167回例会開催実行委員会

委員長：鍰本武久

委員：堀利栄・岡本隆・楠橋直

R<学協会著作権協議会委託>

本誌からの複製許諾は、学協会著作権協議会（〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41,
電話 03-3475-4621 ; Fax. 03-3403-1738）から得て下さい。

(講演予稿集編集：遠藤一佳・対比地孝亘・伊藤泰弘)

日本古生物学会 第 167 回例会

2018年2月2日（金）～2月4日（日）：愛媛大学 城北キャンパス

* * * * * * * * * 1. プログラム 概要 * * * * * * * * *

2月2日（金）会場：愛媛大学 城北キャンパス

- | | | | |
|---------------|----------------------------|-------|-----|
| 【13:30-17:20】 | シンポジウム「ゴンドワナ生物相—その進化と特異性—」 | ····· | ii |
| 【18:00-20:00】 | 懇親会（愛媛大学 生協食堂 2階） | ····· | iii |

2月3日（土）会場：愛媛大学 城北キャンパス A,B会場, ポスター会場

- | | | | |
|---------------|--------------------------|-------|----------|
| 【9:30-10:30】 | 会長講演（A会場） | ····· | iii |
| 【10:45-11:45】 | 一般講演 口頭発表1（A,B会場） | ····· | iii-iv |
| 【12:00-12:30】 | ランチョン小集会（B会場） | ····· | iv |
| 【13:00-14:30】 | 一般講演 ポスター発表コアタイム（ポスター会場） | ····· | iv-vi |
| 【14:30-15:30】 | 一般講演 口頭発表2（A,B会場） | ····· | vi-vii |
| 【15:45-17:00】 | 一般講演 口頭発表3（A,B会場） | ····· | vii-viii |
| 【17:15-17:30】 | ポスター賞表彰式（ポスター会場付近） | ····· | viii |
| 【17:30-19:30】 | 夜間小集会（A会場） | ····· | viii |

2月4日（日）会場：愛媛大学 城北キャンパス A,B会場

- | | | | |
|---------------|-------------------|-------|------|
| 【9:30-10:45】 | 一般講演 口頭発表4（A,B会場） | ····· | ix |
| 【11:00-12:15】 | 一般講演 口頭発表5（A,B会場） | ····· | ix-x |
| 【12:30-14:30】 | 化石友の会イベント（A会場） | ····· | x |

- | | | |
|-------------------------------|-------|---------|
| 発表方法と機器についての注意事項など（必ずお読みください） | ····· | xi |
| その他会場案内など | ····· | xii-xvi |

第 167 会例会参加費：一般会員 6,000 円 学生会員 2,000 円 友の会会員 1,000 円

一般非会員 7,000 円 学生非会員 3,000 円

高校生以下無料（予稿集は有料、1冊 500 円）

* * * * * * * * 2. プログラム 詳 細 * * * * *

2月2日（金）

【13:30-17:20】愛媛大学城北キャンパス 南加記念ホール

シンポジウム「ゴンドワナ生物相-その進化と特異性-」

コンビナー：堀利栄（愛媛大）・相田吉昭（宇都宮大）

ゴンドワナ大陸は古生代から中生代に南半球を中心に発達した大陸で、特異な生物相が進化・分布していたことで特徴づけられる。その特異性は、植物相・動物相とも際立っておりゴンドワナ生物相の進化発達過程に関しては様々な議論がなされてきた。近年、その議論が分子生物学的視点 また 地質学的視点から見直されようとしている。本シンポジウムでは、ゴンドワナ生物相の進化発達を制限してきた地質学的なフレームワーク、特に大陸の形成・分裂および沈降、また「失われた大陸ジーランディア」の存在とその古生物学的インパクトについて、ジーランディア説の提唱者であり古生物学者でもあるHamish Campbell博士に来日・御講演いただくと共に、ゴンドワナ植物相や海洋生物相の分布や進化、および消滅過程など、これまでの研究で明らかになった特異な記録を示す生物グループに関する議論を行う。また、近年の分子系統解析結果から見たゴンドワナ由来の哺乳類進化研究を生物学分野からご紹介いただく予定である。

司会・進行：堀利栄（愛媛大）

13:30-13:40 趣旨説明 相田吉昭（宇都宮大）

13:40-14:25 特別招待講演: **South-polar Gondwana: insights from the Permian to earliest Cretaceous record of Zealandia**

Hamish Campbell (GNS Science, Lower Hutt, New Zealand)

14:25-15:00 南極とパタゴニアからひもとくゴンドワナ植物の分布変遷

西田治文（中央大学）

15:00-15:35 トリゴニア類はなぜオーストラリアで生き残ったのか？：二枚貝類における新旧交替の古生物地理学

近藤康生（高知大学）

15:35-15:50 休憩（15 分）

15:50-16:10 ゴンドワナ・パンサラサ南部の前期三疊紀コノドントフォーナ -テチス・パンサラサ中央部・ボレアルと比較して-

山北聰（宮崎大学）

16:10-16:30 ゴンドワナ由来の三疊紀～ジュラ紀放散虫フォーナ

相田吉昭（宇都宮大）・堀利栄（愛媛大）

16:30-17:00 招待講演：分子系統学から見たゴンドワナ由来の哺乳類の進化

西原秀典（東工大）

17:00-17:20 総合討論

堀利栄（愛媛大）

【18:00–20:00】懇親会（愛媛大学 生協食堂 2階）

懇親会は予約制です。参加を希望される方は、必ず事前にメールかハガキで、

1月18日（木）[必着]までに、お申し込み下さい。

会 場：愛媛大学 大学会館（愛媛大学 生協食堂）2階

移 動：シンポジウム後、徒歩で移動。

会 費：一般会員・非会員・友の会会員…6,000 円、学生…4,000 円

申込先：岡本隆（愛媛大学 理学部 地球科学科；開催実行委員会 懇親会係）

メール：paleontol@sci.ehime-u.ac.jp

※件名は「日本古生物学会懇親会申込」とし、会員の種別（一般・友の会・非会員・学生）を明記してください。

ハガキ：〒790-8577 愛媛県松山市文京町 2-5

愛媛大学理学部地球科学科 岡本隆 宛

2月3日（土）愛媛大学 城北キャンパス

【9:30–10:30】会長講演（A会場）

前田晴良「アンモノイド化石を起点としたタフォノミーの挑戦」

【10:30–10:45】休憩

【10:45–11:45】一般講演 口頭発表 1（A, B会場）

A会場	B会場
古脊椎動物学の部（1） 座長：松本涼子	分子・同位体古生物学の部 座長：磯和幸延
A01 w 吉澤和子・対比地孝亘 ・真鍋真 頭骨の CT スキャン データを中心とした魚鱗類 <i>Utatsusaurus hataii</i> の骨格形 態の再検討	B01 m 土屋正史・力石嘉人・野 牧秀隆・佐々木瑠子・多米晃裕・ 植松勝之・大河内直彦 アミノ 酸窒素同位体比に基づく栄養 段階推定によって明らかになっ た微小生息空間内の多様な資 源利用形態
A02 w 佐藤たまき・小西卓哉・ 西村智弘・吉村健 北海道小平 町から産出した基盤的なモササ ウルス類	B02 w 元橋大二郎・ジェンキン ズロバート・後藤（桜井）晶子・ 力石嘉人・長谷川卓 軟体動物 殻体化石におけるアミノ酸の保 存性：地質時代の海洋生態系の 復元に向けた基礎研究

A 会場	B 会場
古脊椎動物学の部 (1) 座長:松本涼子	分子・同位体古生物学の部 座長:磯和幸延
A03 m 平山廉・吉田将崇 モロッコ上部白亜系産の大型ボトレミス科 (曲頸類) について	B03 w 西田梢・安彩伽・南條暢聰・高橋素光・石村豊穂 魚類耳石の酸素・炭素安定同位体比に記録された成長初期の環境・生態履歴—仔稚魚期イワシ類を例に—
A04 w 河部壯一郎・菌田哲平・平山廉 現生カメ類における内耳形態の変異	B04 m 甲能直樹・鶴野光 元始、テチス獣類 (哺乳類: アフリカ獣類) は海棲哺乳類であった!? 安定同位体が示唆する長鼻類の水棲起源

【12:00–12:30】ランチョン小集会 みんなで語ろう「若手交流の会」 (B 会場)

司会者：高津翔平（岐阜県博物館）、ロバート・ジェンキンズ（金沢大学）

趣旨：日本古生物学会では、古脊椎動物や無脊椎動物、形態解析、古環境、古生態、生層序、タフォノミーにいたるまで幅広いテーマをもとに研究の発表・報告が行われている。そのような本学会の中で、特に研究の最前線にいる各大学の学生や若手の研究者同士の交流を目指した会があつても良いのではないかと考えた。全国各地の大学や研究機関に所属する学生や若手研究者がそれぞれどのような研究を行っているのか、また、どのような成果を上げ論文等で公表しているのか、互いの論文や研究情報の交換、若手主催の巡査や懇親会の開催などを行う若手中心の会を立ち上げることを検討している。このランチョンでは、上記の様な若手研究者の交流を主目的とした、若手の会の設立やその活動について意見交換を行う。多くの若手研究者の方々に集まっていただき、会を設立するか、設立するとしてどのような運営や活動を行っていくか、活発な意見交換を行いたい。

話題提供：高津翔平（岐阜県博物館）

【13:00–14:30】一般講演 ポスター発表

(奇数番号コアタイム 13:00–13:45 偶数番号コアタイム 13:45–14:30)

- | |
|--|
| P01 松田萌子・竹村厚司・竹村静夫・山北聰 四国秩父帯の炭酸塩ノジュールから産するジュラ紀前期放散虫化石群集 |
| P02 藤井麻緒・堀利栄・大藤弘明・仲村康秀 アカンタリア目骨格成分の元素分析 |
| P03 内藤陸・高木悠花・守屋和佳 始新世の温暖化イベント時における光共生性浮遊性有孔虫の動態 |
| P04 佐々木聰史・入月俊明・卜部厚志・林広樹・瀬戸浩二・酒井哲弥 長崎県壱岐島における完新世の微化石群集の変化 |

- P05 加瀬友喜・安里開士・小野輝雄 岐阜県大垣市のペルム紀赤坂石灰岩から産する *Shikamaia* 属の分類と成長様式
- P06 酒井佑輔・鹿澤優祐・近藤康生・松岡篤 福井県大野市の手取層群貝皿層（中部ジュラ系）より産出するトリゴニア類
- P07 安藤佑介・楓達也・藤原慎一・安藤瑚奈美・糸魚川淳二 瑞浪北中学校敷地造成工事現場（瑞浪市土岐町）の瑞浪層群明世層から *Crenomytilus grayanus* (Dunker, 1853)（二枚貝綱；イガイ科）の卓越する貝類化石群集の発見
- P08 横山紀樹・近藤康生 鮮新統穴内層から産出するバカガイ科二枚貝 *Mactra* sp. から現生種シオフキ *Mactra veneriformis* への進化
- P09 關明日香・ジェンキンズロバート 金沢市南部の下部更新統大桑層から産出した浅海性鯨骨群集
- P10 山形依舞・岡本隆 二枚貝類の蝶番構造を再現する幾何モデル
- P11 原巧輔・大路樹生 更新世のタマガイ科の捕食行動とサイズ分布の推定
- P12 磯和幸延・紀藤圭治・遠藤一佳 腕足動物における殻体タンパク質 ICP-1 の免疫学的研究
- P13 田中源吾・ディビッド シベーター・マーク ウィリアムズ デボン紀福地層（下部石灰岩部層）から産出した介形虫化石群
- P14 新山颶大・小松俊文・田中源吾・ザン ディン フン・グエン ダック フォン 北部ベトナムのコート一諸島から産出した現生貝形虫群
- P15 大山望・前田晴良 上部三畳系美祢層群産の起源的なハチ目の分類
- P16 高橋恵里・大路樹生 現生ウミシダが受ける捕食圧の深度・緯度による変化と捕食者の推定
- P17 篠本美孝 長崎県壱岐産中新世のケツギョ科魚類の一未記載種について
- P18 根之木久美子・前田晴良・田中源吾・岩井秀夫・遠藤広光・水野吉昭・蜂矢喜一郎 発光器が残された中新統師崎層群産ソトオリイワシ科魚類化石
- P19 高津翔平・河部壮一郎・久保貴志・西谷徹・久保泰・宮田和周・菌田哲平・服部創紀・酒井佑輔・松本正樹・東洋一 岐阜県大白川地域の下部白亜系手取層群より産出した脊椎動物化石（予報）
- P20 安藤瑚奈美・藤原慎一 水生四肢動物の肩関節位置と慣性主軸の関係
- P21 加藤太一・菌田哲平・宮田真也・河野重範・国府田良樹・安藤寿男 那珂湊層群磯合層産スッポン類化石の新標本とその意義
- P22 上田裕尋・対比地孝亘 爬虫類の前肢血管系の相同性
- P23 辻野泰之・東洋一・宮田和周・中尾賢一・菌田哲平・河部壮一郎 徳島県勝浦町の下部白亜系立川層（物部川層群）から発見された竜脚類恐竜の歯
- P24 吉田純輝・Tsogtbaatar Chinzorig・小林快次・Khishigjav Tsogtbaatar モンゴル西部より産出したジュラ紀後期の竜脚類化石
- P25 関谷透・金幸生・東洋一 中国雲南省禄豐県から産出した *Yunnanosaurus*（基盤的竜脚形類）の新たな頭骨化石
- P26 対比地孝亘・渡部真人・Khishigjav Tsogtbaatar 断片的な標本に基づくモンゴル・上部白亜系 Bayan Shire 層における獣脚類恐竜類の多様性に関する新知見
- P27 黒須弘美・宮田和周・廣瀬浩司・鵜飼宏明・関谷透・東洋一 熊本県天草市の姫浦層群（白亜紀後期）より産出した大型獣脚類の歯化石について
- P28 築地祐太・東洋一・河部壮一郎 3D デジタルデータを用いた足跡化石の印跡動物の再検討 岐阜県大白川地域から産出した恐竜足跡化石の場合
- P29 山本雄大・Khishigjav Tsogtbaatar・Sanjaadash Ulziitseren・Purevdorg Khatanbaatar・実吉玄貴 モンゴル産 *Protoceratops* の成長過程とフリル形態の変化
- P30 森浩嗣 長崎県西海市の西彼杵層群（始新世末期～漸新世最初期）から発見されたプロトプテルム類標本について
- P31 渡辺順也・松岡廣繁・長谷川善和 中-後期更新世の海洋環境変動に伴う海鳥群集の応答：青森県尻屋地域の例

- P32 陣内香苗・楠橋直・劉俊・高橋文雄・篠田健二・長谷川善和 山口県の上部三畳系美祢層群桃ノ木層から産出したディキノドン類化石
- P33 水野史博・藤原慎一 陸棲哺乳類の後肢姿勢の復元
- P34 澤浦亮平・木村由莉・久保麦野 シリコーン印象材の物性と歯のマイクロウェア印象精度の関係性
- P35 半田直人・西岡佑一郎 タイ北東部ナコンラチャシマより産出した中新世 *Brachypotherium* 属（奇蹄目、サイ科）化石
- P36 田中嘉寛・ファン・アベヤ・ガブリエル・アギーレ=フェルナンデス・マリア・グレゴリ・ユワン・フォーダイス 新たなエクアドルの漸新世イルカ化石
- P37 岡村太路・藤原慎一 鯨類における摂食行動と環椎後頭関節可動角度の関係
- P38 新村龍也・田中嘉寛・澤村寛・安藤達郎 北海道浦幌町の鮮新統十勝層群本別層から産出したアシカ科化石
- P39 加藤敬史 長崎県松浦市から産出した後期漸新世キヌゲネズミ科齧歯類化石
- P40 Jaroon Duangkrayom・Yuichiro Nishioka・Shoakun Chen・Pratueng Jintasakul・Narongrit Thungprue・Rattapong Worawansongkham Quaternary mammalian fossils from Wang Kluai Cave, Thungwa, Satun, southern Thailand
- P41 徳川広和・高井正成 ダーウィニウス復元模型製作
- P42 佐々木綾香・岡本隆・塚腰実 中新統久万層群産植物化石群の特徴とその変遷（予察）
- P43 池田裕香・椎野勇太 パイゴープの穴：排泄物高速排泄システム
- P44 川口昌人・奈良正和・清家弘治 白亜系犬吠埼層産標本群の観察に基づく生痕化石 *Phoebichnus trochoides* の新解釈
- P45 荻野慎諧 「信濃奇勝録」に見られる古生物記録

高校生ポスターセッション

- HP1 田千佳・平野真梨奈・原田伊織 Whole plant reconstruction から見た暁新世港層産“無道管被子植物”の材化石
- HP2 三雲卓斗・樋口広誠・吉光航大・矢野太一・木村里音・丑田智佳・中野智宏 化石花粉から見たミツガシワ自生地における植生変遷
- HP3 田中拓海 絶滅種ワニ *Diplocynodon* sp. と *Toyotamaphimeia machikanensis* の全長推定
- HP4 村松辰一郎 更新統谷下層産出の小白歯による二ホンムカシジカの同定

【14:30-15:30】一般講演 口頭発表 2 (A,B 会場)

A 会場	B 会場
古脊椎動物学の部 (2) 座長:河部壮一郎	形態解析・機能形態学の部 座長:木村由莉
A05 m 松本涼子・董丽萍・王原・スザン エバンス 中国河北省の後期ジュラ紀の地層から発見されたほぼ完全なコリストデラ類について	B05 w 生形貴男 アンモノイドの静水力学的形状特性と流体力学的形状特性の変遷

A 会場	B 会場
古脊椎動物学の部 (2) 座長:河部壮一郎	形態解析・機能形態学の部 座長:木村由莉
A06 m Tsogtbaatar Chinzorig・小林快次・ Khishigjav Tsogtbaatar・高崎 竜司・田中公教・飯島正也 モ ンゴル・ネメグト層から産出す るオルニトミモサウルス類:手 の形態変化と多様性	B06 _ 椎野勇太・栗原敏之・一 戸凌・岸本直子・吉野隆・松岡 篤 表か裏か? CT 画像からみ た平板形放散虫の形態解析
A07 w 田中康平・Darla Zelenitsky・Francois Therrien 主竜類における孵化 日数の変遷	B07 m 松井久美子・Racicot, Rachel Ann・Veletz-Juarbe, Jorge・対比地孝亘・甲能直樹 奇妙な耳:束柱類の内耳形態が 語る水棲適応と古生態への示 唆
A08 w 高津翔平・Sardsud, A.・Saesaengseerug, D.・ Pothichaiya, C.・上松佐知 子・指田勝男 タイ国東北部の 足跡産地 Huai Dam Chum から産 する恐竜足跡群～印跡動物オ ルニトミモサウルス類の可能性 を探る～	B08 m 藤原慎一・齊藤浩明・岩 間由希 姿勢変化に伴うトガリ ネズミ形類の胸鎖関節の二次的 抗圧縮適応

【15:30-15:45】休憩

【15:45-17:00】一般講演 口頭発表 3 (A, B 会場)

A 会場	B 会場
古脊椎動物学の部 (3) 座長:閑谷透	古植物学の部 座長:西田治文
A09 w 三枝春生・池田忠広・久 保田克博・生野賢司・菊池直樹 下部白亜系篠山層群の脊椎動 物化石新産地	B09 m 山田貴絵・寺田和雄・朝 川毅守・矢部淳・Julien Legrand・植村和彦・Marcelo Leppe・Luis Felipe Hinojosa・ Patricio López Sepúlveda・西 田治文・山田敏弘 チリの上部 白亜系から産出した <i>Sueria</i> 属 の葉化石の解剖学的特徴とその 分類学的意義
A10 w 松岡廣繁・高橋麻衣・渡 辺順也・辻野泰之・奥平耕右 淡 路島の和泉層群下灘層 (マース トリヒチアン) から新鳥類の骨 盤化石を発見	B10 w 塚腰実・岡本隆・堀利栄 久万層群から発見されたアスナ ロビシ属果実化石について

A 会場	B 会場
古脊椎動物の部 (3) 座長: 関谷透	古植物学の部 座長: 西田治文
A11_ 浦野雪峰・田上響・松本涼子・河部壮一郎・大橋智之・藤原慎一 薄片観察によって明らかになったトリのクチバシ角質部の層構造	B11 w 成田敦史・乙幡康之 北海道糠平地域の植物化石群の年代と古植生
A12 w 鮫島悠甫・松岡廣繁 シカ科現生種の角の枝の相同関係-化石種の系統分類にむけて-	B12_ 矢部淳 “鮮新世美濃白鳥植物群”の再検討—第四紀植生の立体構造と新第三紀要素の古生態解明にむけて—
A13 m 西岡佑一郎・甲能直樹・工藤雄一郎 <i>Proboselaphus watasei</i> Matsumoto ホロタイプの再発見	B13 m 佐々木猛智・伊藤泰弘・松原尚志・兼子尚知 古生物学を効率化する博物館標本データベース

【17:00–17:10】休憩

【17:15–17:30】ポスター賞表彰式（ポスター会場付近）

【17:30–19:30】夜間小集会「古生物学における X 線 CT スキャナーの活用 II 実践編」（A 会場）

司話人：竹田裕介（東京大学）

趣旨：X線CTの基礎的な原理や分析の流れを紹介した前回に続き、今回は、X線CTの特長を活かしてどのような研究が展開できるのか考える。岩石中に埋没している植物化石の探査手段としてX線CTを利用している西田治文氏をお招きし、形態情報の取得手段にとどまらない、X線CTがもつポテンシャルを議論する。X線CT経験者だけでなく、興味を持っている未経験者にも有益な情報を共有したい。

話題提供：西田治文（中央大学）「鉱化化石植物を復元する：CT から薄片まで」

竹田裕介（東京大学）「体化石の形態と化学組成を推定する：放射光を用いた研究例」

2月4日（日）愛媛大学 城北キャンパス

【9:30-10:45】一般講演 口頭発表 4 (A, B 会場)

A会場	B会場
古脊椎動物学の部 (4) 座長:西岡佑一郎	生層序学の部 座長:高橋聰
A14 m 高井正成・楠橋直・タウンタイ・ジンマウンマウンティン・江木直子・浅見真生 ミャンマー中部における後期中新世の動物相の変化について	B14 w 小松俊文・浦川良太・児子修司・高嶋礼詩・山口龍彦・グエン・ダック・フォン ベトナム北部のドンバン地域に分布する上部デボン系トクタット層から産出するテンタキュリトイド
A15 w 田邊佳紀・中務真人・國松豊・仲谷英夫 ケニア北部ナカリ層から産出した後期中新世齧歯類4科について	B15 w 指田勝男・上松佐知子・小沼拓也 関東山地南東縁部の秩父帶花桐層玄武岩-チャートシケンスから産する前期ペルム紀放散虫
A16 m 澤浦亮平 青森県下北半島尻労安部洞窟から出土した後期更新世ノウサギ属の種同定	B16 m 佐野弘好 岐阜県舟伏山東部の美濃帶ペルム系石灰岩
A17 m 木村由莉・福井大・川田伸一郎・吉行瑞子・鈴木希実 南西諸島の海洋島に生息していた食虫性コウモリ類の存在	B17 m 桑原希世子・佐野弘好 異なる年代を示す放散虫共存の謎に挑む-美濃帶ペルム系チャートでの事例 (その2)
A18 w 浅見真生・張穎奇・金昌柱・高井正成 幾何学的形態解析によるマカク属遊離歯化石の種同定の試み	B18 w 村松亜希人・森永優・鈴木寿志 亀岡市保津峡沿いにおける丹波地体群の放散虫年代

【10:45-11:00】休憩

【11:00-12:15】一般講演 口頭発表 5 (A, B会場)

A会場	B会場
形態解析・古生態学の部 座長:田中源吾	生層序学・微古生物学の部 座長:桑原希世子
A19 w 佐藤慎一・池田尚人・津谷彰洋・佐藤瑞紀 浜名湖におけるアサリの生殖周期と貝殻形態の季節変化に見られる種内変異の解析	B19 m 山北聰・竹村厚司・相田吉昭・堀利栄・高橋聰・Hamish Campbell・Bernhard Spörli 両極分布を示す前期三疊紀コノドント <i>Wapitiodus</i>

A会場	B会場
形態解析・古生態学の部 座長：田中源吾	生層序学・微古生物学の部 座長：桑原希世子
A20 w 岩田繁英・吉田勝彦・棚部一成 二枚貝の最適生活史戦略についての数理的解析	B20 m 高橋聰・山北聰・鈴木紀毅 最前期三畳紀遠洋深海性黒色粘土岩から産したプラットフォーム型コノドント自然集合体
A21 m 山口龍彦 海生貝形虫の殻の石灰化と系統との関連性	B21 w 鈴木紀毅・張兰兰・仲村康秀・辻彰洋 共生藻類をもつ現生放散虫
A22 w 菊地一輝 上部白亜系蝦夷層群三笠層の浅海堆積物から産出した生痕化石 <i>Paleodictyon</i>	B22 m 板木拓也・平陽介・鍬守直樹・斎藤仁志・河地正伸・星野辰彦 人工知能による放散虫の自動分類と今後の展望
A23 m 奈良正和 前期-中期中新世西南日本弧の古生態学：三崎層群堆積盆の特異性	B23 w 野牧秀隆・土屋正史・多米晃裕・矢生晋介・松崎琢也・村山雅史 底生有孔虫 <i>Globobulimina affinis</i> の細胞立体構造・微細構造の特徴と貧酸素環境への適応戦略

【12:30~14:30】化石友の会イベント 研究者との交流会（A会場）

友の会会員向けのイベントとして研究者との交流会を開催します。古生物学研究の第一線で活躍されている大学や博物館の先生方に日頃抱いている質問をしたり、お話しをしてみませんか？

- ・会場：A会場（愛媛大学理学部講義棟S32）
- ・定員：20名（友の会会員の方；古生物学会の一般の会員の方の申込は不要です）
- ・申込方法・締切：2018年1月20日（水）までに friends@palaeo-soc-japan.sakura.ne.jp 宛にお名前、連絡先（電話番号）を添えてお申し込みください。定員になりしだい締め切らせていただきます。

※当日は各自お弁当をお持ちください。

※お時間のある研究者の方は当日12時30分にA会場にお越しください。

※参加するには学会参加費（友の会会員1,000円）が必要です。

* * * * * 3. 発表方法及び機器についての注意事項など * * * * *

<口頭発表をされる方へ>

- 講演には会場備え付けのパソコンをご利用ください。講演会場には Windows (PowerPoint 2016) と Mac (PowerPoint for Mac 2011) を準備しています。PDF での講演も可能です。講演データはフォント埋め込みで準備されることをお勧めします。
- データ受け渡し専用の窓口は設けませんので、2月3日（土）の午前8:00以降、講演セッション開始前までに、各自でご自身の講演会場のパソコンに講演データをコピーしてください。講演中はデータのコピーはできませんので、時間に余裕を持ってお越しください。各パソコンのデスクトップにはセッションごとのフォルダがありますので、ご使用になるパソコンの講演セッションのフォルダ中にデータをコピーして、各自で動作確認をお願いします。
- ファイル名は本プログラムの番号を利用し「A05m_Ehime（筆頭演者）」のようにしてください。
- ご不明なことがございましたら、講演会場の係にお尋ねください。

<ポスター発表をされる方へ>

- 一発表につき、横 900 mm × 縦 2,100 mm の区画を用意します。ポスターは、A0 サイズ (841 mm × 1,189 mm) 程度までの、区画に収まるサイズでご準備ください。
- ポスターは 2 月 3 日（土）の午前 8:00 から貼ることができます。また、ポスターはコアタイム終了後、遅くとも 2 月 4 日（日）の昼 12:00 までに各自で撤収してください。詳しくは例会受付までお尋ね下さい。
- ポスターの掲示用画鉢は会場で用意します。

会場及び発表方法・機器に関する問い合わせ先

開催実行委員会 会場係：楠橋直（愛媛大学） E-mail: nkusu@sci.ehime-u.ac.jp

行事係：遠藤一佳（東京大学） E-mail: endo@eps.s.u-tokyo.ac.jp

その他

- ご来場について：学会開催期間中、建物入口のドアは、7:00 までは開きません。
- 懇親会について：本プログラム iii ページ参照。なお、未成年の方は懇親会に参加できません。ただし、保護者同伴の未就学児についてはこの限りではありません。
- 昼食に関する情報：学会でのお弁当の用意はありません。2月2日（金）および2月3日（土）は生協食堂が開いています。2月3日（土）の 11:30～13:30 は、理学部本館2階の生協ミニショップ「テラシス」が臨時開店しています。また、大学近くには飲食店やコンビニ、スーパー等があります。
- 大学内の飲食・喫煙：飲食は休憩室や A 会場・B 会場でお願いいたします。展示室やポスター会場での飲食はご遠慮ください。また、大学構内は基本全面禁煙ですので、お煙草は所定の喫煙場所（理学部構内では、理学部本館の北側にある駐輪場の東側）をお願いいたします。
- お車での来場：大学には使用できる駐車場はありません。大学近くのコインパーク等をご利用ください。
- 愛媛マラソンの影響で宿泊が取り難い場合は、下記ウェブサイトをご参考ください。
松山宿泊施設紹介サイト http://www.mcvb.jp/kankou/index_onsen.php
- 愛媛大学ミュージアムは入場無料です。ミュージアムの詳しい位置については、下記ウェブサイトをご参考ください（観覧時間は 10:00～16:30、入館は 16:00 まで）。
<https://www.ehime-u.ac.jp/overview/facilities/museum/museum-access/>

● 託児所：大学周辺に以下の託児施設があります。

株式会社 マミーズファミリー 「キッズパオ 松山 あおぞら園」

サービス問合せ先→TEL：0120-194-041

※スポット保育コース（最低 2 時間からの利用）

〒790-0813 愛媛県松山市萱町二丁目 4-5 TEL：089-947-7881

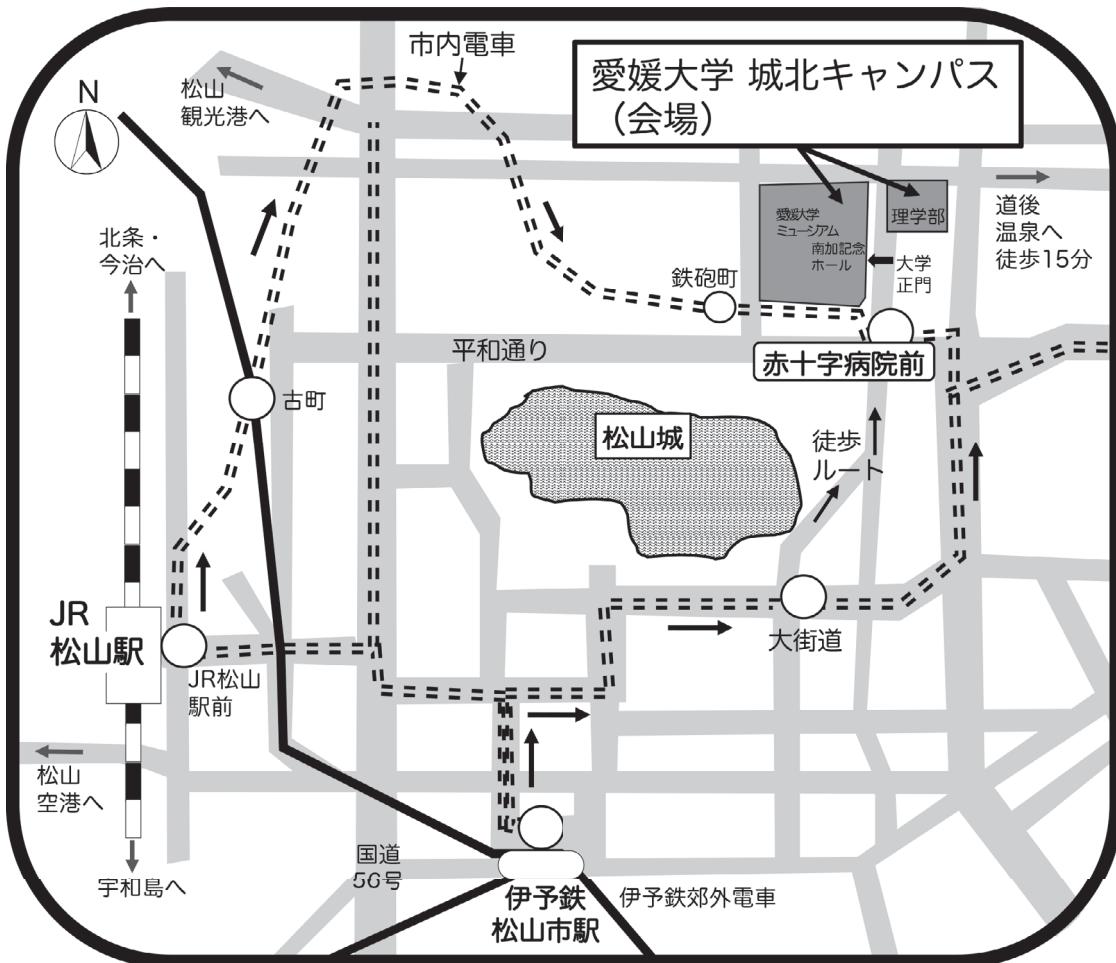
<http://www.mammys-f.jp/about-1-detail.php?pcm=on&rtn=. /about-1.php&ini=7>

詳細は各自お問い合わせください。他にも市内には託児施設がありますので、各自お調べください。

● 盜難対策：最近、本学会を含め、学会開催中の盗難が報告されています。貴重品は各自の責任で管理をお願いいたします。

● 写真およびビデオ撮影について：発表者の許可なく講演およびポスター発表を撮影することを禁止します。

愛媛大学城北キャンパスへのアクセス



電車をご利用の場合

〈JR 松山駅方面から〉

市内電車のJR松山駅前で環状線右回りに乗車、赤十字病院前駅下車、徒歩4分

＜伊予鉄松山市駅方面から＞

市内電車の松山市駅で環状線左回りに乗車、赤十字病院前駅下車、徒歩4分

お車をご利用の場合

松山自動車道『川内 IC』より車で約 40 分

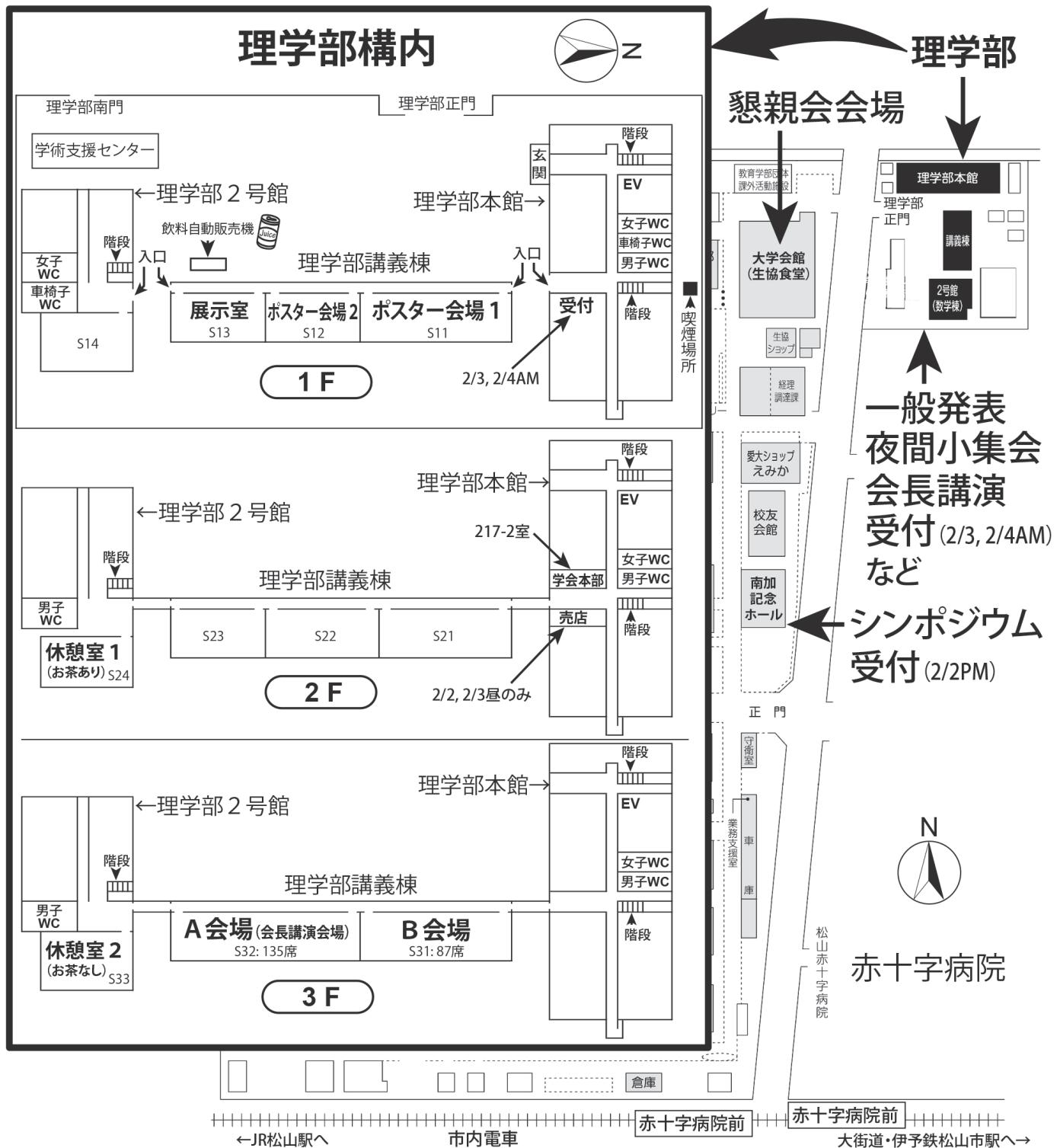
松山自動車道『松山 IC』より車で約 15 分

駐車場は、大学付近のコインパーク等をご利用ください。

飛行機をご利用の場合

松山空港からバスで JR 松山駅前まで移動、市内電車の JR 松山駅前で環状線右回りに乗車、赤十字病院前駅下車、徒歩 4 分

古生物学会 愛媛例会 会場図



* 大学構内は指定された喫煙場所を除いて禁煙です。

* 喫煙場所は、理学部本館の北側にある駐輪場の、東側にあります。

シンポジウム

ゴンドワナ生物相
—その進化と特異性—

コンビナー：堀利栄・相田吉昭

South-polar Gondwana: insights from the Permian to earliest Cretaceous record of Zealandia

Hamish Campbell (GNS Science, Lower Hutt, New Zealand)

During Late Cretaceous to Early Eocene time (83-53 Ma), the Zealandia continent rifted away from southeastern Gondwana in a northeast direction as a relatively slender, elongate fragment of continental crust, c. 5 million km² in area. This rifting of Zealandia from Gondwana resulted in formation of new oceanic crust of the Tasman Sea floor. The basement rocks of Zealandia therefore have a Paleozoic-Mesozoic Gondwanan heritage which is only represented on-land in sequences exposed in New Zealand and New Caledonia. Subsequent sea-floor spreading between Antarctica and Australia since Oligocene time has resulted in movement (35-0 Ma) of Zealandia, locked to Australia by an inactive Tasman Sea floor, moving in a northerly direction.

In recent years, new insights have been gained on the origin of the older Paleozoic-Mesozoic sedimentary rocks of Zealandia (New Zealand and New Caledonia) primarily from provenance studies of detrital zircons (U-Pb ages), macropalaeontology (mainly brachiopods and molluscs), micropaleontological studies (radiolarians and conodonts), and geochemistry of the volcanic arc terranes within the Eastern Province of New Zealand (Brook Street, Murihiku and Dun Mountain-Maitai terranes).

The character and nature of the Permian to earliest Cretaceous fossil record of Zealandia will be reviewed.

Most notable is the ‘discovery’ in New Zealand of a previously mapped but largely unrecognized Huriwai Group (Murihiku Supergroup) sequence of sedimentary rocks, 1,300 metres thick, of fluvio-lacustrine-marginal marine character. These rocks are poorly exposed on privately owned farmland and do not outcrop on the coast. Structurally, they occur within the Kaimango Syncline, a satellite fold located within the core of the Kawhia Regional Syncline, North Island. The Kaimango Syncline can be traced for almost 100 kilometres from the south side of the

Waikato River southwards to the Marokopa Fault. However, this Huriwai Group sequence is often overlain and obscured by Eocene-Oligocene sedimentary rocks (Te Kuiti Group) and/or Pliocene intra-plate basalts (Alexandra Volcanics). Significantly, this sequence represents the youngest Murihiku Supergroup (Murihiku Terrane) rocks exposed on-land within New Zealand.

As might be expected, these rocks are of low metamorphic grade and are relatively organic-rich. They are noteworthy within a Zealandia and hence Gondwana context because rocks and fossils of earliest Cretaceous age have only been recorded previously from one or two exploration drill-holes within the Taranaki Basin, west coast North Island. This sequence (Huriwai Group, comprising older Mangatara Sandstone and younger Matira Siltstone) offers a significant new correlation point for our understanding of earliest Cretaceous Gondwanan geology and palaeontology in Zealandia. They would have accumulated on or near the coast of Gondwana at high latitudes close to the south pole.

Fossils discovered in the Matira Siltstone will be discussed. They include a number of species of mollusc (bivalves, gastropods), leaves, wood and palynomorphs. Most notable are freshwater bivalves of the genus *Unio*. This represents an exciting new biota for New Zealand and there is considerable potential to find a much more diverse biota.

The age of the Matira Siltstone is of particular interest and is somewhat problematic. Detrital zircons derived from the underlying Mangatara Sandstone suggest an age of 141 +/- 2 Ma, which implies that the Matira Siltstone must be of Early Cretaceous age. However, the plant fossils and palynomorphs suggest a Late Jurassic age. As yet, no diagnostic fossils of demonstrable Early Cretaceous age have been recognized from the Matira Siltstone. The implications of this apparent conflict in biostratigraphic age resolution will be addressed.

南極とパタゴニアからひもとくゴンドワナ植物の分布変遷¹

西田治文（中央大・理工；東大院・生物科学）²

互いに海洋によって遠く隔てられた南米南部とオセニア地域に酷似したフロラが見られることは、19世紀から指摘されていた。特に、両地域の森林でしばしば優占するナンキョクブナ属 (*Nothofagus*) は、種子や果実が鳥や海流散布に適さないために、現在見られる隔離分布がどのようにして成立したかが明確に説明できずにいた。20世紀中庸に確立したプレート理論により、大陸移動によってその隔離分布が説明できるようになった。すなわち、ゴンドワナ大陸が存在した時代に南極が両地域を結ぶ陸域として、生物の移動と分化を可能にしていたことがわかった。さらに白亜紀から加速したゴンドワナ大陸の分裂と南極の寒冷化とが現在の隔離分布をもたらした。興味深いことに、大陸の分裂が加速する前に被子植物が出現し、その多様化と地域的な分布拡大がゴンドワナ分裂後の各大陸の現植生の成立に大きく影響した。南米南部とオセニア地域にはナンキョクブナ以外にも、被子植物ではヤマモガシ科、フトモモ科、キク科、裸子植物ではナンヨウスギ科、ヒノキ科、マキ科の地域固有的な属などに、同様の隔離分布が見られる。さらに、シダ植物ではシシガシラ科やヘゴ科の属や種に、周南極分布や近縁種の隔離分布がある。

これらの現生種間の系統関係は20世紀末から分子系統によって明らかにされはじめたが、その結果過去の植物相と植生変遷の実際を証拠づける化石研究への期待が高まった。発表者は、1979年からチリパタゴニアにおける古植物学研究を開始し、2011年からは南極半島地域においても化石探査を始めた。チリの研究者との共同研究を通じて、後期白亜紀以降の化石フロラや構成植物の形態、分類学的研究が進展するとともに、南極とパタゴニアにおけるナンキョクブナの分布変遷過程が地球規模の環境変動と合わせて少しづつ理解できるようになってきた。成果の一部と、今後の研究の展望を紹介する。

¹ Phytogeography of Gondwana-related plants between Antarctica and Patagonia

²Harufumi Nishida (Chuo Univ. and Graduate School, U of Tokyo)

トリゴニア類はなぜオーストラリアで生き残ったのか？：二枚貝類における新旧交替の古生物地理学¹

近藤康生（高知大・自然科学系）²

中生代に世界的に分布したトリゴニア類 (Trigonioida、今回扱うのはTrigoniidae) が、現在オーストラリア周辺海域だけに生き残っている事実は広く知られている。このことに関して、Stanley (1977) は、トリゴニア類は現生ザルガイ類に似た発達した足を持った二枚貝類であり、白亜紀末の完全に近い絶滅がなければ今日でも繁栄していたはずだと述べ、大量絶滅の影響を強調した。一方、Stanley (1984) は、オーストラリアと南極が、南米・アフリカ・インドの分裂と北上にとり残されて隔離されたことを強調した。この講演では、これらの考えを具体的に検討してみたい。

まず、新生代の化石記録を整理しておくと、オーストラリアとその周辺の新生界には、暁新世から中新世に *Eotrigonia* 属が6種、中新世以後に *Neotrigonia* 属が、現生6種を含め10種が知られている (Darragh, 1986)。オーストラリアの白亜紀後期カンパンニアン～マーストリヒシアンの *Trigonia miriana* (Skwarko, 1963) は、暁新世の *Eotrigonia paleocenica* と共に特徴があり、系統的な連続性が窺える。 *Eotrigonia* 属は、ディスクの大部分でほぼ同心円状、エリアでは放射状の装飾があり、 *Neotrigonia* では放射肋が卓越する。しかし、両者の中間的な装飾を持つ種が漸新世にあり、白亜紀末にオーストラリアに生息していた種が、K/T境界を生き延び、その後もオーストラリア周辺海域で生き続けてきたとみられる。

トリゴニア類が現在まで生き残った理由として、オーストラリアでは他の地域に比べてK/T境界イベントの影響が小さかった、という考えには否定的なデータが多い。K/T境界イベント堆積物の厚さは、ユカタン半島のチチュルブクレーターの周辺および北米・中米以外では数ミリ以下であり、オーストラリア周辺だけが直接的な影響を免れたというわけではない。白亜紀末の絶滅率を二枚貝の属レベルのデータベースから解析した結果でも、地域性は認められていない (Raup & Jablonski, 1993)。

むしろ、オーストラリアでのトリゴニア類の生き残りは、以下に述べるように、より大きな時空スケールで起きた古異歯類（トリゴニア類を含む）から異歯類への交替劇の一コマとして理解すべきであることが分かる。

白亜紀後期のトリゴニア類の属・亜属の分布を調べると、コスモポリタンな属・亜属を除けば、テチス海域に

近いアフリカ、マダガスカル、インド、および南極では少ないので、オーストラリア、ニュージーランドおよび南米、特に南米には多い。ローラシアでは東アジア（日本）で比較的多いが、北米では少なく、ヨーロッパではさらに少ない。マーストリヒシアンになるとこの傾向はさらに強まり、コスモポリタンな属・亜属を除くと、ローラシアでは東アジア、ゴンドワナでは南米およびニューカレドニアのみに分布が限定される。この時点では分布の中心は南米にあった。新生代で唯一の分布がオーストラリアとなったのは、このような流れの最後の状態として理解される。このようなトリゴニア類の分布縮小は、テチス海域の影響を強く受ける海域から順次、進行していくように見える。オーストラリア、特にその南岸は、南極を除くと、最後までテチス海域の影響から最も遠い海域であったと考えられる。

ただし、オーストラリアには、腹足類 *Campanille* など、始新世のテチス海に繁栄した種の生き残りも見られるところから、K/T境界を生き延びた後も絶滅を免れて、トリゴニア類が現在まで生き残っている理由についても説明が必要となる。オーストラリア大陸は新生代を通じて北上したために、全地球的な寒冷化にもかかわらず、極端な水温低下は免れた。さらに、オーストラリアが新生代を通じて孤立した安定大陸であり、大河川が発達する条件を欠き、さらに中新世以後、乾燥気候が発達した結果 (Martin, 2006)、汽水域の発達は限定的であったと推定される。このことは、狭塞性のトリゴニア類にとって種数も個体群も小さくなり断片化した状態で生き延びるには好都合であった。

これとは対照的に、大陸が衝突して分化した内海ができ、やがて大河川が発達したアジアでは大規模な汽水域が発達し、このような汽水域や周辺の浅海域に水管を備えた広塞性の異歯類が多様化した。このように、全体として広塞性である二枚貝類では、大陸衝突に伴って沿岸海域で生息地が多様化・細分化したことが進化を駆動してきたと考えられる。

¹ Why tritoniids survived in Australia?: paleobiogeography of bivalves during times of turnover of old and new groups

² Yasuo Kondo (Kochi University)

ゴンドワナ・パンサラサ南部の前期三疊紀コノドントフォーナ

– テチス・パンサラサ中央部・ボレアルと比較して¹

山北 聰（宮崎大・教育）²

コノドントは、燐灰石により鉱物化された通常 8 種 15 個のエレメントから構成される採餌器官を頭部付近にもつ小動物で、一般にバラバラになった各エレメントのみが化石として産出する。これらエレメントのうち、器官中で最後部に位置する P_i エレメントは、他のエレメントに比べて属間・種間での形態上の変異が大きく、分類上重要な役割を果たす。これは、P_i エレメントが食物の物理的消化処理を担っており、摂取する餌の物理的性状により形態が異なるためと考えられている。以下の議論は、基本的にこの P_i エレメントの形態に関するものである。

前期三疊紀の主要なコノドントの P_i エレメントは、形態上以下のようないくつかのグループに大別できる。

- ① simple carminiscaphate : 後部に大きな基底腔をもち、頂部には平坦部をもたない。古生代型の生き残りで Griesbachian 以前にしか産出しない。 *Hindeodus*, 等。
- ② normal segminiplanate : 齒列の基部付近に側方への広い板状突出部（プラットフォーム）をもつ。 *Neogondolella*, *Scythogondolella* 等。
- ③ ribbed seginate : 齒列の基部付近にプラットフォームほど広くないが頗著な側方への板状突出部（mid-lateral rib）をもつ。normal segminiplanate と次に述べる simple segminate との中間型。Dienerian～Smithian および Spathian 後期以後に産出。 *Novispathodus novaehollandiae*, *Chiosella* 等。
- ④ simple segminate : 頗著な側方への突出部をもたず、単純なブレード状を呈する。Dienerian 以降に産出。 *Neospathodus*, *Novispathodus* の大半等。

⑤ washboard-type segminiplanate : 横断稜または瘤状突起をもつ平坦部を頂部に有する。この平坦部もプラットフォームと呼ばれ、segminiplanate に分類されるが、これは歯列が側方厚化したもので、②のそれと相同ではない。 Dienerian 後期～Smithian 前期および Spathian 最前期の短期間のみ産出する。 *Eurygnathodus*, *Icriospathodus* 等。

⑥ angulate : 長大な主歯から斜め下方に延びる前後の歯列をもち、側方への突出部をもたない。 *Ellisonia* 等。

⑦ coniform : 長大な円錐状の主歯とこれに付随する小歯以外の構造物をもたない。 *Neostrachanognathus* 等。

以上の形態グループに着目したとき、④～⑦は汎世界的にはほぼ一様に産出するが、①～③については産出に明

瞭な地域差が認められる。カシミール、ソルトレンジ、ネバール、西オーストラリア、南チベット等のゴンドワナ縁辺部のテチス海沿岸（ペリゴンドワナ）では、②および③の側方突出部をもつグループが、Griesbachian 最前期、Dienerian 中期および Smithian 中期にやや乏しくなる傾向があるものの、ほぼ前期三疊紀をとおして産出する。特に Griesbachian 中期では①に対し②が優勢となる。同じ南半球中高緯度域にあったパンサラサ海南部で堆積したニュージーランドの深海相下部三疊系でもこれによく似た産出状況を示す。これに対し、南中国等のテチス海低緯度域では、Griesbachian 後期を除く前期三疊紀のほぼ全期間で②は希で、③も Spathian 後期以外ほとんど産出しない。Griesbachian 前～中期では、①が②を圧倒する。この特徴は、同じ低緯度域のパンサラサ海中央部で堆積した日本の深海相下部三疊系にも共通する。一方、カナダ等北半球高緯度のボレアルでは前期三疊紀をとおして②がペリゴンドワナ以上に豊富に産し、③も普通に産する。なお、低緯度のパンゲア西岸にあった合衆国西部のフォーナもボレアルに近い。以上を総括すると、②・③の側方突出部をもつグループは、ペリゴンドワナを含む中高緯度域では、普通に産するが、パンゲア西岸を除く低緯度域では乏しいという傾向が認められる。特に②はペルム紀および前期と最後期を除く三疊紀においては汎世界的に優勢なグループであり、ペルム紀末の大量絶滅事変後、コノドント生物相は、テチス・パンサラサ中央部の低緯度域では、前期三疊紀をとおして前後の通常期と大きく異なったままだったのに対し、それ以外の地域では三疊紀最前期には通常期に近い状態まである程度回復したと見なすことができる。②・③のグループは固い餌を摂取するのに適応していたとみられ、低緯度域におけるこれらの欠如はおそらく、“チャートギャップ” に表れているように、放散虫などの固い餌が消失したことによるのではないかと思われる。

¹ Early Triassic conodont fauna from Gondwana and southern Panthalassa in comparison with Tethys, central Panthalassa and Boreal

² Satoshi Yamakita (University of Miyazaki)

ゴンドワナ由来の三畳紀～ジュラ紀放散虫フォーナ¹

相田吉昭（宇都宮大・農）²・堀 利栄（愛媛大・理）³

放散虫は非晶質シリカ(オパール)あるいは硫酸ストロンチウムの骨格を有する单細胞の原生動物であり、その地理的分布は赤道海域から両極海域まで、水深は表層から数千メートルの深海まで生息している多様性の高い海洋プランクトンである。中でもオパールの殻や骨格を有するポリキシスティナ(*Polycystina*)放散虫は生体の死後、殻や骨格が海底に沈積して堆積物中に保存されることから、年代や古海洋環境を指標する微化石として古生物学的に重要視されてきた。一方、放散虫の地理的分布や鉛直分布に基づいて生物地理を解明する研究は、これまで暖海水種や寒冷水種の区分に基づいて両極性分布、単極性分布、熱帶性分布、コスモポリタン分布などの分布様式がモデル化され、そのような分布の成立過程や両極性分布を示す放散虫の特性をなす放散虫種について詳しく議論されてきている(Casey, 1971; Stepenjants *et al.*, 2006; Ishitani *et al.*, 2008; 相田ほか, 2009; Boltovskoy *et al.*, 2010)。古生代から中生代にかけて、南半球の高緯度域に位置したゴンドワナ大陸周辺の海洋には特異な放散虫群集が認められており、本講演では三畳紀からジュラ紀に至る放散虫種群の事例や最新の知見について紹介したい。

1. ペルム紀/三畳紀(P-T)境界から白亜紀後期(252Ma-83Ma)のゴンドワナ縁辺部の海洋環境

Torsvik and Cocks (2017)による大陸と海洋の古地理の最新の復元図に基づけば、ニュージーランドの北島および南島は、P-T境界(252Ma)付近にはゴンドワナ大陸の南東縁辺部のプレート収束帯にあり、海溝に沿った活動的縁辺に位置していた。当時の南極点はゴンドワナ大陸の縁辺沖のパンサラサ海に存在した。従ってペルム紀からジュラ紀にかけて、ゴンドワナ大陸の南東縁辺には南緯70°-90°の海洋が存在した。このような南半球高緯度の半遠洋海域に適応した海洋プランクトンとして、特異な放散虫化石群集が三畳紀からジュラ紀後期にかけてこれまで多数報告してきた(Spörl *et al.*, 1989; Aita and Spörl, 1992; Aita and Bragin, 1999; Takemura *et al.*, 2002 Hori *et al.*, 2003, 2015)。これらの放散虫化石は、ゴンドワナ大陸南東部の高緯度海洋に由来する化石群集と判断される。

2. ニュージーランドの付加体および陸棚相に保存された放散虫化石の群集特性

一般に海洋プレートが沈み込む収束帯では、陸側に付加複合体が形成される。海洋プレートの移動とともにプレートの最上部を構成する玄武岩類の上に層状チャート、半遠洋性珪質泥岩、砂岩・泥岩層が堆積して海洋プレート層序(OPS: Oceanic Plate Stratigraphy)が形成される。三畳紀から白亜紀に形成されたニュージーランドの基盤岩からなる付加体では、ワイパパテレーンやトレステレーン中にOPSを構成するチャートや半遠洋性珪質泥岩および砂岩・泥岩層が広く挟まれている。またOPS上部の半遠洋性珪質泥岩から砂岩・泥岩層へ変化するタイミングはプレートが海溝に到達した時期であると解釈されるとから、半遠洋性珪質泥岩中から産出する放散虫化石はゴンドワナ大陸南東部の高緯度海洋に由来する固有種からなる群集を構成している。ワイパパテレーンの珪質泥岩から産出する三畳紀中期～後期の放散虫群集には、*Glomeropyle*属の多数の種や*Capnuchosphaera*属の固有種を多数含み、高緯度海域群集を特徴づけている(Aita and Bragin, 1999; Hori *et al.*, 2015)。またワイパパテレーンの若い付加体中の珪質泥岩からは、ジュラ紀中期～後期の大型で殻の厚い*Stichocapssa*, *Obesacapsula*属などの放散虫群集が産出し高緯度海域群集を示す。一方、対照的にワイパパテレーンやトレステレーン中のチャートから産出する放散虫はテーチス起源の放散虫種群を多く含んでいる。従ってワイパパテレーンでは、三畳紀からジュラ紀にかけてチャートと半遠洋性緑色珪質泥岩から産出する放散虫群は年代差のみならず、群集組成に大きな相違が認められる。プレート収束帯が中緯度に位置してきた日本や北米などでは、そのようなテーチス起源に対して両極性や単極性などの高緯度群集の産出は認められていない。一方、アンモナイトや二枚貝などの大型化石を産出するゴンドワナ大陸の南東縁辺の陸棚相を示すムリヒクテレーンの地層中からも放散虫化石は産出している(Aita and Grant-Mackie, 1992; Hori *et al.*, 1997)。これらの放散虫群集は、ゴンドワナ大陸南東部の高緯度域の浅海性の群集を代表するものと言える。

¹Triassic and Jurassic endemic radiolarian faunas of Gondwana origin

²Yoshiaki Aita,(Utsunomiya University), ³Rie S. Hori (Ehime University)

分子系統学から見たゴンドワナ由来の哺乳類の進化¹

西原秀典（東工大・生命理工）²

DNA配列に基づいた分子系統的手法は1980年代後半から本格的に実用化し、2000年代初頭には哺乳類全体の系統樹の概要が明らかになってきた。さらに2000年代後半には様々な哺乳類のゲノム解読が進み、大量の遺伝子配列情報に基づいたゲノム系統学も発展してきた。また分子マーカーとしても、一般におこなわれる遺伝子配列の比較解析のみならずレトロポゾンなど様々なものが知られるようになった。本講演では分子系統学の観点から、我々がおこなってきたレトロポゾンを指標とする解析法とそれによって明らかになった哺乳類の系統についてご紹介する。特にアフリカ大陸を起源とするアフリカ獣類(*Afrotheria*)の系統、および有胎盤類の初期系統進化とゴンドワナ大陸分断との関連について議論したい。

哺乳類の系統学的諸問題の中で、アフリカ獣類は分子系統学がもたらした最大の発見と呼べるものである。アフリカ獣類とは、ゾウ、カイギュウ類、ハイラックス、ツチブタ、ハネジネズミ、テンレック、キンモグラを含む単系統群である。形態学的にこれらの類似性は一切認められてこなかったことから、当時としては形態学のみならず分子系統学分野でも非常に驚くべき提案であった。我々は以前、アフリカ獣類のゲノム中に存在するレトロポゾンの探索をおこなった。レトロポゾンとはゲノム中に散在する反復配列の一種で、自身のDNAのコピー配列をゲノム中で増幅させることができる。またレトロポゾンは系統群特異的に様々な種類のものが分布することが知られている。ゲノム探索の結果、アフリカ獣類のみに存在する新規のレトロポゾンAfroSINEを発見した⁽¹⁾。さらに様々な哺乳類の間で相同遺伝子座におけるAfroSINEの挿入パターンを調べたところ、アフリカ獣類特異的に挿入されたAfroSINEが複数発見された⁽²⁾。この結果はアフリカ獣類の共通祖先でAfroSINEが生じ、増幅していたことを示すものであり、これがアフリカ獣類の単系統性を決定づける証拠となった。

アフリカ獣類は、アフリカ大陸がゴンドワナ大陸の分断によって孤立した期間に大陸内の各生息環境に応じて放散したと考えられる。したがって、進化発生学的には収斂進化の好例として注目されている。一方で大陸移動がもたらした哺乳類の多様性という点で、地質学と分子系統学を繋ぐ重要な研究対象にもなり得る。

さらに我々はL1と呼ばれるレトロポゾンを用いて、有胎盤類全体の系統解析をおこなってきた。その結果、有胎盤類が3つの大きな単系統群(アフリカ獣類、異節類、北方獣類)に分類される証拠を得ることができた⁽³⁾。注目すべきは、アフリカ獣類がアフリカ大陸、異節類が南米大陸、北方獣類が北方のローラシア大陸を起源とすることと一致している点である。このことはかつての超大陸の分断と哺乳類の初期進化が密接に関わっていることを示唆している。我々はさらにL1レトロポゾンの挿入パターンを徹底的に調べたところ、驚くべきことに3通りの分岐仮説を支持するレトロポゾン挿入遺伝子座がほぼ同数存在することが明らかになった⁽⁴⁾。これは、この3系統が短期間に急激に分岐したことを見出す決定的な証拠である。従来は、ゴンドワナ大陸が東西に分断されアフリカ大陸と南米大陸が生じたのに伴って、アフリカ獣類と異節類が分岐した可能性が提唱されていた。しかし我々の研究結果により、この仮説は大きく見直す必要が生じることになる。この問題を完全に解決するためには、今後、地質学や古生物学も含め分野を超えた議論が不可欠になるだろう。

【参考文献】

- (1) Nikaido *et al.* Ancient SINEs from African endemic mammals. *Mol Biol Evol* 20:522-527. (2003)
- (2) Nishihara *et al.* A retroposon analysis of Afrotherian phylogeny. *Mol Biol Evol* 22:1823-1833. (2005)
- (3) Nishihara *et al.* Pegasoferae, an unexpected mammalian clade revealed by tracking ancient retroposon insertions. *PNAS* 103:9929-9934. (2006)
- (4) Nishihara *et al.* Retroposon analysis and recent geological data suggest near-simultaneous divergence of the three superorders of mammals. *PNAS* 106:5235-5240. (2009)

¹A molecular view of mammalian evolution and Gondwana split

²Hidenori Nishihara (Tokyo Institute of Technology)



会長講演

前田晴良

アンモノイド化石を起点としたタフォノミーの挑戦¹

前田 晴良（九州大・総合研究博物館）²

「わかつてないことに直面すると誰でも困惑するが、それにより新たな探求の方向性が見える場合がある。演者はアンモノイドの古生態学を目指して1980年に卒論に着手した。しかし開始早々、鎮西清高や岩崎泰穎によって確立された群集古生態学の手法が、そのままの形ではアンモノイド化石に適用できない現実を思い知らされて挫折を味わい、さらに以下の1~3の「わかつてないことに直面した。

1. 個体変異（連続変異）

殻形態に基づくアンモノイドの類型的な分類体系は、L.F. Spath, W.J. Arkell, C.W. Wrightおよび松本達郎らの詳細な研究によってほぼ完成の域に達したかにみえた。しかしW.A. Cobbanは、北米内陸地域の白亜系アルビアン階（現在は最下部セノマニアン階に対比）から産する *Neogastropolites* に、想像を絶する幅広い個体変異があることを報告した。その後、三畳紀の *Tropites* などさまざまな時代の属種に著しい個体変異が見られることがわかり、この難題を避けて通れなくなった。その評価は今後の課題である。本邦白亜系からは *Desmoceras* 類、*Baculites* 類、*Reesidites* 類など、この問題の解明にうってつけの材料が得られるので、今後の研究に期待する。

2. 二型現象（非連続変異）

生存期間が同じ大小ふたつのグループが同一種内のペアをなすという考えは、H. Makowskiらの研究により1960年代に登場した。しかし、その検証は容易ではない。二型研究の開祖の一人：C.H. Callomon（本職は化学者）は、二型の認定には次の3条件が必須であると説いた。

- ① 成年殻のサイズや特徴が完全に分離すること。
- ② 胚殻～未成年殻の個体成長が同一であること。
- ③ 成年殻で成長停止（打ち止め）が確認できること。

演者は、胚殻が残された標本が連続層序から得られる蝦夷層群の利点を活かし、別科・別属に分類されていた“*Neopuzosia* spp.”と“*Yokoyamaoceras jimboi*”の計4種を検討し、*Yokoyamaoceras ishikawai* <M, m> の1種に統合して再記載した。しかし現実には、上記の3条件を十分吟味せずに二型を論じる例が後を絶たない。

3. 遺骸が保存される過程

生前、気室内のガスで浮力を保っていたアンモノイド類の遺骸が、死後、浮くか沈むかは、気室内の浸水の割合と周囲の静水圧に左右される。その点で、腐敗ガスの

ため水圧に左右される脊椎動物の遺骸（＝土左衛門）の運命と似ている。軟体部がとれて気室が浸水したアンモノイドの死殻の推定密度は、約1.2 g/cm³とかなり小さい。そのため軽量物質である植物片や軽石粒子と同じ水力学的淘汰を受けて一緒に産出することが多い。このようなアンモノイド固有の化石化過程は、実際にフィールドで保存・産状を観察すれば、誰でも容易に検証できる。

4. 化石鉱脈へのアプローチ

近年、古生物に関するシナリオの多くは、普通なら残らないはずの軟体部が例外的に保存された化石鉱脈に基づいて書かれている。しかし日本ではこの分野の研究が立ち遅れていた。演者は高知大学時代の同僚：P.A. Allisonに啓発されてこの分野の門をくぐったが、当初は「わからぬこと」だけで、彼我のレベルの差を痛感させられた。だが、時には門外漢による無手勝流の観察が突破口を開くこともある。例えば、P.A. Allisonや辻野 匠らと行った更新統・塩原層群の研究では、湖底に堆積したケイソウ遺骸（opal-A）が、opal-CTに相転移している地帯に軟体部保存を示す昆蟲や魚類などの化石が集中していることを突き止めた。

また、田中源吾らと行ったスウェーデンのカンブリア系最上部・オルステンの調査で、これまで不明だった化石の産出層準を特定し、驚異的な3D保存を示す化石は、糞粒が濃集するペレット層のみから産出することを突き止めた。そして、ペレット層中に埋没した遺骸に周囲の糞粒からリンが供給され、リン酸塩鉱化を起こして3D保存されるという新しいシナリオを提示した（汚物だめ保存）。オルステン型化石鉱脈は、条件さえ整えばいつどこでも形成されうると考えられる。

古生物学の概念に影響を与える発見やユニークな着想の多くの、露頭と1対1で向き合うフィールド観察からもたらされてきた。古生物学の何よりの魅力は、露頭の前では万人平等であることだと思う。次代を担う若手諸君には、オリジナルのフィールド観察を活かした研究を諱せずに行うことを中心期待する。

¹ Challenge of taphonomy originating from ammonoid-fossil research

² Haruyoshi Maeda (The Kyushu University Museum)

一般講演

口頭発表

A 会場 A01-A23
B 会場 B01-B23

ポスター発表

P01-P45

高校生
ポスターセッション

HP1-HP4

A01

頭骨のCTスキャンデータを中心とした魚鰭類*Utatsusaurus hataii*の骨格形態の再検討¹
吉澤和子（東大・理）²・対比地孝亘（東大・理）³・真鍋真（国立科学博物館）⁴

魚鰭類は、前期三畳紀に出現し後期白亜紀に絶滅した化石爬虫類の一分類群である。宮城県の下部三畳系 Olenekean から産出する魚鰭類*Utatsusaurus hataii*は、最初期の魚鰭類の一種である。頭骨の特徴の中には双弓類爬虫類の原始形質が保持されているものがあり、また骨盤形態には陸上動物の名残を残す一方で、肢骨格は完全な水棲適応を示している。

本研究では、魚鰭類の系統関係の見直しに貢献するデータを得ることを目的とし、*U. hataii*に同定されている未記載の全身骨格標本（国立科学博物館所蔵、NSM-PV 17697）について、特に頭骨形態を中心に記載を行い形質の再検討を行った。肉眼観察に加え、頭骨のX線CTスキャンを行い、標本の表面に現れていない骨の情報を取得した。また、標本は続成過程で変形していることから、変形前の形に戻すために単純な線形のretrodeformationを行った。

NSM-PV 17697は、*U. hataii*のholotypeと同じ下部三畳系大沢層

から産出すること、間鎖骨が十字型であること、歯が一列に生えていることから、*U. hataii*に同定されることを確認した。CTスキャンデータ解析の結果からは、口蓋の翼状骨と考えられる骨が保存されていることが判明した。*U. hataii*の翼状骨全体が報告されるのは本研究が初めてである。翼状骨を、より派生的な魚鰭類の翼状骨と比較すると quadrate process が比較的長く、双弓類の原始形質が保持されている可能性が高いことが分かった。また舌骨が保存されていることが確認された。舌骨の形態は、水棲脊椎動物の捕食様式と関連しており、獲物を追いかけて捕食する動物に比べ、獲物を吸い込む捕食者（suction feeder）はより頑丈な舌骨を持っているとされる。NSM-PV 17697の舌骨の華奢な形態は、*U. hataii*に suction feederとしての特殊化が見られないことを示す。そのため、この点においても *U. hataii*は原始形質が保持されていることが明らかとなつた。

¹Reexamination of the skeletal morphology of *Utatsusaurus hataii* (ichthyopterygia), with an emphasis on CT scan data of the skull

²Kazuko Yoshizawa (Univ. of Tokyo), ³Takanobu Tsuihiji (Univ. of Tokyo), ⁴Makoto Manabe (National Museum of Nature and Science)

A02

北海道小平町から産出した基盤的なモササウルス類¹
佐藤たまき（東京学芸大）²・小西卓哉（シンシナティ大）³
・西村智弘（穂別博）⁴・吉村健（弘前大）⁵

2003年に北海道留萌郡小平町の小平藻川支流のアカノ沢上流で発見された骨化石が、最近の演者らの研究でモササウルス類 Mosasauroida の椎骨と肋骨などを含むことが判明した。本標本（以下「小平標本」、小平町教育委員会所蔵 Obri-3609）はノジュールから椎骨の一部が覗いている状態で発見・保存されていた。現地地質調査の結果、本標本は上部白亜系カンパニアン階下部に相当する蝦夷層群のUi-j もしくはUk 部層より産出したと考えられる。

クリーニングの結果、椎骨1点と肋骨の一部、及び部位不明の骨片が取り出された。椎骨は前関節突起と左側の後関節突起、及び神経棘の大部分が欠損している。椎体は前凹型 procoelous であるが、高さより横幅が1.5倍ほど大きい。腹側面には hypapophysis や haemapophysisなどの突起は存在せず、末端が肋骨と関節する synapophysis は椎骨外側面の前寄りに位置する。また、左右の後関節突起の間には zygantra が発達している。同じノジュールに含まれていた肋骨の近位端の形状は椎骨の関節面の形状と一致し、遠位

端に向けて急激に細くなっている。これらの形態の特徴から、小平標本は基盤的なモササウルス類の胴体後方の椎骨と肋骨であると同定した。

本標本で確認できる椎骨の特徴がおおむね一致する基盤的なモササウルス類は複数種知られているが、モササウルス類の系統関係については統一した見解が得られていないこと、小平標本の保存部位が椎骨と肋骨に限られていること、さらにモササウルス類の椎骨の形態の部位による変異が必ずしも詳細に知られていないことから、これより低次の分類群に同定することは困難である。なお、これまでに本邦から報告された基盤的なモササウルス類は、むかわ町穂別のマーストリヒチアン階下部から発見された *Phosphorosaurus ponpetelegans* のみである。小平標本の発見により、北西太平洋地域における基盤的モササウルス類の時間分布が広がった。

¹A basal mosasauroid from Obira Town, Hokkaido.

²Tamaki Sato (Tokyo Gakugei Univ.), ³Takuya Konishi (Univ. Cincinnati), ⁴Tomohiro Nishimura (Hobetsu Mus.), ⁵Takeru Yoshimura (Hirosaki Univ.)

A03

モロッコ上部白亜系産の大型ボトレミス科（曲頸類）について¹

平山 廉（早大・国教）²・吉田将崇（東大・理）³

ボトレミス科 (Bothremydidae) は、前期白亜紀 Aptian から古第三紀始新世にかけて大西洋周辺（北米、南米、アフリカ、西欧、およびインド）に知られる曲頸類の絶滅したカメ類である。特異な形態の咬合面を発達させたことに最大の特徴があるが、化石が主に浅海成層から産出することでも知られる。しかし、これまで頭骨以外の骨格、とりわけ四肢骨がほとんど未報告であったため、その古生態については不明な部分が多い。

ボトレミス科は、モロッコの上部白亜系から古第三系にかけて保存良好な化石資料が多産している。多くの資料は採集時のバイアスもあって頭骨や下顎に限定されていたが、2017年に尺骨・橈骨から指先にかけてほぼ完全な右側の前肢が頭骨や下顎、および甲羅や頸椎の一部と共に産した。当該標本 (WUSILS RHg548) は、モロッコの Qued Zem の上部白亜系 (Maastrichtian) より産出した。頭骨長は 24 cm に達し、これまで報告されたボトレミス科の中では最大級の個体である。下顎咬合面の前端が突出するという *Bothremys*

属の未記載標本 (WUSILS RHg519) と共にした特徴があり、同属の未報告種であると考えられる。前肢は全体に平坦で厚みに乏しく、ウミガメ上科に類似するが、ウミガメ類のような指骨の伸長ではなく、指骨間に可動の関節面が明瞭に認められる。WUSILS RHg519では、上腕骨がウミガメ上科に比較して極めて短いことが判明している。ボトレミス科の後肢は大腿骨が知られているが、前肢の形態や大きさは、本群がより長大な後肢による推進力に依存した遊泳様式を持っていたことを示唆する。前肢が平坦で厚みがない特徴から、ボトレミス科が陸域で暮らす機会はほぼなかったと思われる。

以上のようなボトレミス科の遊泳様式は、水陸両生の淡水棲カメ類と大差なく、彼らの移動能力はかなり限定的なものであったと考えられる。その生息環境は、水深数十m程度の浅海域であったと思われるが、こうした古生態が彼らの化石記録がインド以外のアジアやオーストラリア地域では知られていないことと密接に関係していた可能性が高い。

¹A large Bothremydidae (Pleurodira; Testudines) from the Late Cretaceous of Morocco.

²Ren Hirayama (Waseda Univ.) and ³Masataka Yoshida (Univ. of Tokyo),

A04現生カメ類における内耳形態の変異¹

河部壯一郎（福井恐竜博）²・菌田哲平（福井恐竜博）³
・平山 廉（早稲田大）⁴

内耳形態と運動行動に関連性があることは、脊椎動物全般における多くの研究により示唆されてきた。特に哺乳類や有鱗目を中心とした爬虫類では、内耳形態と生態との関連について、その詳細が明らかになってきている。しかしカメ類に関しては、限られたサンプルのみに基づいた議論しかなく、また定量的な評価も十分になされていない。もし現生カメ類において内耳形態と生態との関連が明らかになれば、内耳形態の持つ情報は化石種の古生態を議論する上で、有用な判断材料となり得る。そこで本研究では、現生カメ類の内耳を対象に、形態と生態との関係について検討した。

頭骨標本の CT撮影によって得られたデータから、内耳の 3D デジタルモデルを作製した。この内耳のデジタルモデルを用いて、内耳全体から 8 つの三次元標識点を選出し、さらに三半規管の形状を反映する曲線上に標識点間を等分するように 40 の準標識点を定めた。準標識点は曲線を解析できるものの標本間で相同な点ではないことから、sliding technique を用いて、曲線の接線上を対応する準標

識点間の屈曲エネルギーが最少になるまで移動することで補正した。その後、三次元幾何学的形態測定学を用いて内耳形態の変異を検出した。

主成分分析および正準変量分析から、例えば同じイシガメ科内でも陸生傾向の強いヒラセガメ (*Cuora mouhotii*) と水生傾向の強いバタガールガメ (*Batagur baska*) では内耳形状が大きく異なるといったように、水生適応の程度と内耳形状に有意な相関が見られた。具体的には、水生傾向が強いほど、内耳全体に対する前・後半規管の高さが大きく、前・後半規管共通部が明瞭にあらわれ、また外側半規管は外側へ発達する傾向にあった。

本研究により、現生カメ類において内耳形態から生態を明らかにできることが分かった。化石種においても、内耳形態によって水生適応の程度を明らかにすれば、これまで主に四肢骨の形状やタフォノミーの観点から類推してきたカメ類の生態についてより確実な結論を導くことが期待できる。

¹Morphological variation in inner ear of extant turtles

²Soichiro Kawabe (Fukui Pref. Dino. Mus.), ³Teppei Sonoda (Fukui Pref. Dino. Mus.), ⁴Ren Hirayama (Waseda Univ.)

A05中国河北省の後期ジュラ紀の地層から発見されたほぼ完全なコリストデラ類について¹

松本涼子（神奈川県博）²・董 丽萍（IVPP）³・王 原（IVPP）³
・スザン エバンス（UCL）⁴

コリストデラ類は、ジュラ紀中期から中新世のローラシア大陸に広く分布した淡水生の爬虫類である。最も多くの化石記録が産出するのは、中国熱河層群を始め、日本の手取層群、モンゴルの Khuren-Dukh、ロシアの Murtoj Fm. といった東アジアの白亜紀前期の地層である。しかしながら、これまで、アジアにおけるジュラ紀のコリストデラ類の化石記録は限られており、キルギスタンのジュラ紀中期、新疆（シンチアン）のジュラ紀後期の地層から発見された椎体や下顎の一部など断片的な化石のみであった。

今回、中国の Tiaojishan Fm.（ジュラ紀後期）から発見された体長 203 mm のコリストデラ類は、関節した状態で保存された、ほぼ完全な全身骨格標本である。世界的にもジュラ紀のコリストデラ類の関節した全身骨格の発見は初のことであり、東アジアにおける白亜紀以前のコリストデラ類の歴史について重要な情報をもたらすものと期待される。本標本は、そのプロポーションや体骨格の形態は、

中国の白亜紀前期の地層から産出している *Philydrosaurus* などによく似る。しかしながら、本標本は、より基盤的コリストデラ類の特徴である、短い吻部や、下部側頭窓を保持しているなど、前述した種と異なる形質が認められた。

本標本について系統解析を行なった結果、コリストデラ類は大きく 2 つの系統に分かれる。吻部の細長く伸長した比較的大型種の *Neochoristodera* と、首の長いタイプとトカゲのような小型種である *non-Neochoristodera* である。本標本は、後者のクレードの基部に位置することが明らかになった。また、最古のコリストデラ類とされる、北米とヨーロッパのジュラ紀中期の地層から産出する *Cteniogenys* については、コリストデラ類の系統の基部に位置した。本標本は、基盤的なコリストデラ類の系統関係を議論する上で重要な発見である。

¹A nearly complete choristodere (Reptilia: Diapsida) from the Upper Jurassic of Hebei Province, China.

²Ryoko Matsumoto (Kanagawa Pref. Mus.), ³Dong Liping (IVPP),

⁴Wang Yuan (IVPP), ⁴Susan E. Evans (UCL)

A06モンゴル・ネメグト層から産出するオルニトミモサウルス類：手の形態変化と多様性¹

Tsogtbaatar Chinzorig (北大・理)²・小林快次 (北大・博)³・Khishigjav Tsogtbaatar (蒙・科学アカデミー)⁴・高崎竜司 (北大・理)⁵・田中公教 (北大・理)⁶・飯島正也 (北大・理)⁷

The Upper Cretaceous Nemegt Formation of Mongolia is rich in well-preserved dinosaurs and Ornithomimosauria is one of the most common taxa in the formation and has a higher diversity of ornithomimosaurs than any other places where ornithomimosaurs have been discovered. Three ornithomimous taxa, *Anserimimus planirychus*, *Deinocheirus mirificus*, and *Gallimimus bullatus*, have been discovered from the formation so far. However, the recently discovered specimens suggest there is even greater morphological variation of ornithomimosaurs in the Nemegt Formation than are presently recognized. This study focuses on the structures of manual elements among Nemegt ornithomimosaurs and reveals their remarkable diversity.

The manual structures of seven individuals, including aforementioned three known taxa and four new individuals, are morphologically distinct from each other. Numerical analyses on metacarpals, phalanges, and unguals also support high

morphological diversity of the Nemegt ornithomimosaurs. The quantitative and statistical analyses demonstrate large manus variations within the Nemegt ornithomimosaurs. Moreover, Nemegt ornithomimosaurs contribute to about half of the manual morpho-functional disparity among Ornithomimosaurs, suggesting that ornithomimosaurs were particularly diverse in the Nemegt Formation. Based on the wide morphological variation of hand structures, the Nemegt ornithomimosaurs are inferred to have been adapted to different functional and ecological niches related to their feeding.

¹Ornithomimosaurs from the Nemegt Formation of Mongolia: manus morphological variation and diversity

²Tsogtbaatar Chinzorig (Hokkaido Univ.), ³Yoshitsugu Kobayashi (Hokkaido Univ.), ⁴Khishigjav Tsogtbaatar (Mongolian Academy of Sciences), ⁵Ryuji Takasaki (Hokkaido Univ.), ⁶Tomonori Tanaka (Hokkaido Univ.), ⁷Masaya Iijima (Hokkaido Univ.)

A07**主竜類における孵化日数の変遷¹**

田中康平（名大博・学振特別研究員）²・Darla Zelenitsky（カルガリーワード）³・François Therrien（ロイヤルティレル古生物博物館）⁴

現世主竜類の孵化日数（卵が孵化するまでの日数）は、極めて多様である（10–100日程度）。進化上、悪天候や捕食による営巣の失敗確率を減らすには、短い孵化日数が有利であると考えられる。現世種の場合、孵化日数はワニ類で相対的に長く、鳥類で短い傾向にある。非鳥類型恐竜類では、胚化石の歯に残された成長輪を用いて、非常に長い孵化日数（*Protoceratops* で83日、*Hypacrosaurus* で171日）が推定されている。ただし、先行研究の扱う分類群は鳥盤類恐竜に限られており、現在の鳥類に見られる比較的短い孵化日数がいつ頃獲得されたのかは不明である。そこで本研究では、孵化日数に影響を与える形質を用いて絶滅種の孵化日数を推定し、主竜類における孵化日数の変遷を議論する。

現世主竜類の調査の結果、孵化日数は卵重や卵殻間隙率、卵殻気孔密度、そして巣形態などと強い相関関係があることが分かった。これらの独立変数を用いて重回帰分析を行い、孵化日数を予測するための回帰モデルを生成した。この回帰モデルは、卵や巣化石を用

いれば絶滅種にも適用できる。そこで竜盤類恐竜（ティタノサウルス類、*Lourinhanosaurus*、オヴィラプトロサウルス類、トロオドン科）の孵化日数を推定した。その結果、ティタノサウルス類や非鳥類型獸脚類の孵化日数は50–100日程度と推定された。卵サイズを考慮して現世種と比較したところ、竜盤類の孵化日数は短く、現世鳥類の値と比較し得ることが分かった。

これらの結果から、現在の鳥類に見られる比較的短い孵化日数は、非鳥類型恐竜類の段階で獲得された可能性がある。比較的短い孵化日数は、恐竜類の胚の成長率が比較的高かったことを示しているかもしれない。このことは、胚化石の骨組織学特徴からも推測される。また、恐竜類が比較的短い孵化日数であったことや、相対的に小さな卵を比較的沢山産んでいたことを考慮すると、当時、巣の捕食圧が高かったと考えられる。

¹Transition in incubation period among archosaurs

²Kohei Tanaka (Nagoya Univ. Museum, JSPS), ³Darla Zelenitsky (Univ. of Calgary), ⁴François Therrien (Royal Tyrrell Museum of Palaeontology).

A08**タイ国東北部の足跡産地 Huai Dam Chum から産する恐竜足跡化石群
～印跡動物オルニトミモサウルス類の可能性を探る～¹**

高津翔平（岐阜県博）²・Sardsud, A. (DMR)³・Saesaengseurung, D. (DMR)⁴・Pothichaiya, C. (DMR)⁵・上松佐知子（筑波大）⁶・指田勝男（筑波大）⁷

タイ国東北部に広く分布する Khorat 層群は後期三畳紀から前期白亜紀にかけての陸源性堆積岩類からなる。Khorat 層群からは多くの恐竜骨化石が知られるとともに、恐竜足跡化石産地も多数発見・報告されてきた。Kozu *et al.* (2017) は産地 Huai Dam Chum (通称 Tha Uthen) において約600個の足跡群に関する定量的群集解析を行い、タイ国で初めて恐竜の集団行動を足跡学的に記載した。また印跡動物である小型獸脚類の特異な群れの構成を示すとともに、印跡動物がオルニトミモサウルス類であることを示唆した。Khorat 層群からは 2009 年にオルニトミモサウルス類の *Kinnareemimus khonkaensis* が記載・報告されている。前期白亜紀の東・東南アジアにおいて、*K. khonkaensis* は *Beishanlong* や *Harpytmimus* と比べて小型であり、産地 Huai Dam Chum に残された小型獸脚類の足跡群の印跡動物である可能性が高い。

恐竜の足部骨格と足跡の関係については、足裏の肉球が趾節骨体下に位置する復元と関節下に位置する復元がなされている。一方で、樹上性の鳥類の足部に対して、主に地上を動き回る鳥類の足部では、趾節骨の関節下に肉球が位置する傾向がみられる（例えは松本、2013）。本研究では、2 足歩行かつ 3 趾性を示す走鳥類（平胸類）のエミュー (*Dromaius novaehollandiae*) の足部観察をもとに、2 足歩行性の恐竜の足部復元について考察する。また、*K. khonkaensis* の中足骨および趾節骨の記載記録と産地 Huai Dam Chum 産の足跡計測データを比較・検討し、本産地の足跡を残した印跡動物の可能性を探っていく。

¹Dinosaur footprint assemblage from the site Huai Dam Chum, northeastern Thailand -the possibility of trackmaker ornithomimosauria-

²Shohei Kozu (Gifu Prefectural Museum), ³Sardsud, A. (DMR),

⁴Saesaengseurung, D. (DMR), ⁵Pothichaiya, C. (DMR), ⁶Agematsu Sachiko (Univ. of Tsukuba), ⁷Sashida Katsuo (Univ. of Tsukuba)

A09**下部白亜系篠山層群の脊椎動物化石新产地¹**

三枝春生・池田忠広・久保田克博・生野賢司（兵庫県立大・兵庫県立人と自然の博物館）²・菊池直樹（玉名市教育委員会）³

これまで兵庫県篠山市および丹波市内の4地点において下部白亜系篠山層群から恐竜類、有鱗類、哺乳類、無尾類の骨格および卵殻等の脊椎動物化石が産出している。これらに加え新たに2地点において篠山層群より脊椎動物化石が産出した。

第一の新产地は、篠山市大山下付近において篠山層群を貫通する現在工事中の川代トンネルである。大山下の篠山川河床では黒色泥岩層から小型の獸脚類の歯が1点これまで発見されている。川代トンネルが同化石含有層の延長を貫通すると予想されたことから、トンネル工事で生じた岩碎を調査したところ角竜の骨および歯、ワニの歯、竜脚類の歯等の化石が採集された。第二の新产地は、丹波市山南町上滝の篠山川河床にあり、同地点の篠山層群大山下層の黒色砂岩層よりワニの鱗板骨が一点発見された。大山下の篠山川河床および新発見の2产地は巻貝および合弁の二枚貝の化石を産出する点において氾濫原堆積物から化石が産出する他の3地点とは異なる。関門層群から角竜類の歯が一点報告されているが、これはハドロ

サウルス上科鳥脚類の咬耗した歯と考えられる。したがって、篠山層群は、現在角竜類を産出する国内唯一の下部白亜系であるが、その重要性はこの事実だけにとどまらない。今回の発見により基盤的ネオケラトプス類の化石を産出する地点は篠山市宮田、西古佐および川代トンネルの3箇所となったが、これら3产地の岩相は互いに異なり、堆積環境も異なっていたと考えられる。堆積環境の復元を進めることにより、基盤的ネオケラトプス類の生息環境を類推する手掛かりが得られるかもしれない。川代トンネルからは基盤的ネオケラトプス類の頭蓋要素が複数発見され、それには大きさの異なる複数の歯、歯骨、翼状骨が含まれている。これらは同一種の年齢の異なる複数個体に由来している可能性がある。川代トンネルの岩碎から基盤的ネオケラトプス類の化石が今後多数発見されるならば、基盤的ネオケラトプス類の成長に伴う骨格の変化を復元することが可能となるだろう。

¹New vertebrate localities of the Lower Cretaceous Sasayama Group. ²Haruo Saegusa, Tadahiro Ikeda, Katsuhiro Kubota, Kenji Ikuno (Univ. Hyogo/Mus. Nat. Hum. Act. Hyogo), ³Naoki Kikuchi (Board of Education, Tamana City)

A10淡路島の和泉層群下灘層(マーストリヒチアン)から
新鳥類の骨盤化石を発見¹

松岡廣繁²(京大・理)・高橋麻衣³(江戸川区北葛西)・渡辺順也⁴
(京大・理)・辻野泰之⁵(徳島県博)・奥平耕右⁶(徳島県石井町)

淡路島南あわじ市地野の上部白亜系和泉層群下灘層から、鳥類、わけても新鳥類 (Neornithes) に同定される化石が産出したので報告する。化石は骨盤 1 点で、下灘層の暗灰色砂質泥岩中に形成されたノジュール中から発見された。共産化石には、*Pachydiscus aff. subcompressus* や *Zelandites cf. varuna*, "Inoceramus" awajiensis などの上部マーストリヒチアン階を示すアンモノイド類やイノセラムス類があり、ハコエビ類やカニ類も得られる。

本鳥類骨盤化石は、楕円体状のノジュール (長径 60 mm・短径 45 mm) 中に、楕円体の長軸にほぼ一致するようにノジュールの核として化石化している。骨質は風化しほぼ溶解して雌型として認識される状態である。骨盤の頭側端 (胸椎部分) から対転子周辺および尾椎部分の頭側部にかけた部分が比較的よい状態で化石化している。尾椎部分の尾側部は、残存部の形状から元々はより後方まで続いて

いたことが明らかなのであるが、ノジュールに内包されず、その全体像は不明。複合仙椎の残存部長は約 55 mm、対転子間幅は約 25 mm。

複合仙椎は残存部だけで 10 の椎体が癒合しており、元々は 10 数個からなるものであったと考えられる。頭側端の椎体は異凸型 (heterocoelous) 関節である。こうした特徴は鳥類骨盤として派生的で、新鳥類に同定される。新鳥類の中では、複合仙椎の横突起が発達せず、左右の腸骨が尾方で接合する特異な形態で、カイツブリ目 (新鶴類) など一部の後肢推進性水鳥類の骨盤に類似する。

ただし新鳥類内における位置付けについてはまだ検討中である。新鳥類の出現が白亜紀にさかのぼることは近年広く受け入れられるようになったが、出現後の初期進化と現代型鳥類の放散の時期・実像は未解明の大問題である。本鳥類骨盤化石はこの問題に重要な論拠を提供することになると期待するものである。

¹A new discovery of a Neornithes fossil (single pelvis) from the Maastrichtian Shimonada F., Izumi G. of Awaji Island, Japan.

²Hiroshige Matsuoka, ³Mai Takahashi, ⁴Junya Watanabe, ⁵Yasuyuki Tsujino and ⁶Kousuke Okuhira.

A11薄片観察によって明らかになったトリのクチバシ角質部の層構造¹
浦野雪峰 (名大・環)²・田上響 (福岡大)³・松本涼子 (神奈川県博)
⁴・河部壮一郎 (福井恐竜博)⁵・大橋智之 (北九州博)⁶・藤原慎一
(名大博)⁷

脊椎動物のクチバシは、吻部の骨とそれを覆う角質の鞘 (嘴鞘) から成る器官で、現生のカメやトリのみならず、絶滅種も獲得していたと考えられている。吻部の形態は食性を含む行動生態に関わってくるため、絶滅脊椎動物の進化を理解する上で化石に残りにくい角質部をより正確に復元し、クチバシ全体の形態を明らかにすることが求められる。しかし、明確な根拠に基づき絶滅動物の骨質部から角質部の形態を明らかにする方法は、未だに確立されていない。それどころか、現生のトリやカメのクチバシですら、詳細な構造が明らかにされていないのが現状である。

そこで本研究では、クチバシ角質部の構造と骨質部との関係を明らかにすることを目的に、現生のトリのクチバシの薄片観察を行った。樹脂に包埋した試料を正中で切断研磨して薄片を作製し、それを鏡下観察することで、角質の構造を調査した。このとき、分類群や成長段階によって角質部の構造に違いがあるか、骨質部から角質

部の構造を予測することが可能か、の二点に注目して観察を行った。

その結果、クロスニコルで観察した際に、クチバシ角質部において、消光位が異なる二層以上の層構造を確認することができた。クチバシの根元から遠位端にかけてある表層面の一層 (一層目) と、途中から現れる内側の一層 (二層目) が特に顕著であった。この構造は、分類群や成長段階に関わらず存在しており、特に途中から現れる二層目が開始する位置に関しては、クチバシ骨質部の背側の曲がり具合が大きく変化する箇所と概ね一致することが明らかになった。以上のように、角質部の構造と骨質部形態との間には明瞭な対応関係があると分かったことから、これらと角質部の成長方向を合わせて議論することで、よりもっともらしいクチバシの形態復元が可能になると期待される。

¹The layered structure of avian rhamphotheca revealed by thin section observation

²Yukine Urano (Nagoya Univ.), ³Kyo Tanoue (Fukuoka Univ.), ⁴Ryoko Matsumoto (Kanagawa Pref. Mus.), ⁵Soichiro Kawabe (Fukui Pref. Dinosaur Mus.), ⁶Tomoyuki Ohashi (Kitakyushu Mus.), ⁷Shin-ichi Fujiwara (Nagoya Univ. Mus.)

A12シカ科現生種の角の枝の相同関係 -化石種の系統分類にむけて-¹
鮫島悠甫 (京大・理)²・松岡廣繁 (京大・理)³

シカ科 (哺乳綱鯨偶蹄目) において、多様な角は性選択の産物であり、進化生物学的に興味深い部位である。毎年生え変わり、組織が緻密であるため、化石としてよく産出する。

多様な分岐形態を示すシカ科の角は、伝統的分類において重視されてきた。一方で、近年発達した分子系統学により、従来は単純な角ほど原始的とされていたものが、現生種の共通祖先の段階ですでに 3 尖であったとされるなど、角形態に基づいた伝統的分類は否定された状態にある。しかしながら、角だけで学名がついている化石種もあり、改めて角を分類に用いたいと考え、現生種の分子系統樹を踏まえた角形態の詳細な比較研究を開始した。

角を分類に用いるには最大の特徴である分岐の構造、すなわち各枝の相同関係を理解する必要がある。角の各枝の相同関係については Pocock (1933) による認定があるが、これは、外側からの見かけの前後だけで相同関係を決めていたため、角の捻じれや枝の出現・消失を評価することができないという問題がある。

そこで本研究では、角の表面に存在する血管 (一部は神経) の跡

である角溝を成長方向の指標として用いて、枝の分岐方向などの位置を角座部分の円周に投影して相同性を考察する手法を考案した。また、この手法から得られる、枝の分岐方向、枝と枝が分岐する又の位置、枝の領域、角座骨との位置関係などの情報を、一つのダイヤグラムに表した。

この方法を用いて、シカ科現生種 16 属 25 種について、各枝の分岐構造に基づく解剖学的相同関係を決定した。これにより、シカの角は系統ごとの基本構造をベースに、各枝が派生的に獲得されてきたことがわかった。各種は、枝の潜在的発現能を系統特有的に獲得している一方、一度発現能を獲得した枝の発現/非発現によって、その多様な形態が形作られているのである。祖先状態を復元すると、現生種の最も近い共通祖先は 2 尖で、オジロジカ亜科とシカ族 (ホエジカ族と共にシカ亜科を構成) で独立に 3 尖構造を獲得したことわかった。

¹The homologies between tines of the antlers of modern species of Cervidae: Toward the phylogenetic classification of fossil species.

²Samejima Yuusuke (Kyoto Univ.), ³Matsuoka Hiroshige (Kyoto Univ.)

A13*Proboselaphus watasei* Matsumoto ホロタイプの再発見¹

西岡佑一郎（早大・高等研）²・甲能直樹（科博）³・工藤雄一郎（歴博）⁴

Proboselaphus watasei は中国四川省の更新統から発見されたシカ科の絶滅種で、1915年に松本彦七郎によって新属新種として記載された。ホロタイプである頭骨の保管場所が原記載論文に明記されていなかったため、最近まで所在がわからなかつたが、国立歴史民俗博物館蔵の直良信夫化石コレクションの中で「栃木県葛生産大型シカの頭骨化石」として登録されていた標本が、*Proboselaphus watasei* のホロタイプであることが判明した。

ホロタイプは頭蓋骨と左右の下顎骨で、それぞれ頬歯が保存されている。松本の論文中にある写真と比較すると、母岩で結合していた頭蓋骨と下顎骨が現在は分離し、下顎骨の前方（前臼歯部分）などが欠損している。上顎骨には第三・第四乳臼歯、および第一・第二臼歯が植立しているため若齢個体である。前頭骨の眼窓上部は突出し、松本はこの角突起を *Proboselaphus* の特徴と捉えたが、實際はシカ科の角茎である。さらに、基後頭骨の外形は三角形を呈し、上下臼歯の前葉と後葉が分離する点、上顎臼歯に neocrista が発達

する点などシカ科の特徴と一致する。

頬歯のエナメルパターンはサンバー (*Rusa unicolor*) に近く、上顎臼歯の neocrista や metaconule fold など稜線の枝分かれ構造、および下顎臼歯の近心頬側の歯帶が強く明瞭に発達している点が一致する。中国の更新統からは現生種の *R. unicolor* をはじめ、大型の *R. cf. unicolor*、小型の *R. yunnanensis* など *Rusa* が数種類報告されている。しかし、*Rusa* は同種内でもサイズの地域変異が非常に大きく、現生種と化石種の形態差は曖昧である。*Proboselaphus watasei* とされたホロタイプは、現生の *R. unicolor* よりも頬歯のサイズがやや大きい点を除き明確な形態差が見られないで、現段階では *R. unicolor* と同定するのが無難である。さらに、松本は3点の遊離歯を別種 *Proboselaphus liodon* に分類したが、これらも *R. unicolor* と明確には区別できない。*Proboselaphus* は、南アジアに分布するニルガイ類の祖先種と考えられてきたが、本属が無効になることで、ニルガイ類は中国に放散しなかつたことが示唆された。

¹Rediscovery of the holotype of *Proboselaphus watasei* Matsumoto.

²Yuichiro Nishioka (Waseda Univ.), ³Naoki Kohno (NMNS),

⁴Yuichiro Kudo (NMJH)

A14

ミャンマー中部における後期中新世の動物相の変化について¹
 高井正成（京都大・靈長研）²・楠橋直（愛媛大）³・タウンタイ（メイツィーラ大）⁴・ジンマウンマウンテイン（マグウェー大）⁵・江木直子（京都大・靈長研）⁶・浅見真生（京都大・靈長研）⁷

ミャンマー中部のテビンガン地域に分布するイラワジ層最下部から出土した動物化石群集について報告する。京都大学靈長類研究所が中心となって行った 2017 年の調査で、同地域からホミノイド類を含む大量の脊椎動物化石を収集した。これまでにミャンマー中部の各地で収集した動物化石と比較して、ミャンマー中部の後期中新世の動物化石相の変化について考察する。

テビンガン地域の地層はミャンマー中部に広範囲にわたって分布している陸成層のイラワジ層の最下部である。その下位のペゲー層群オボゴン層は海成層であり、テビンガン周辺でも潮汐堆積層が観察される。從来両者は不整合とされてきたが、この地域では両者の間に明瞭な境界ではなく、おそらく海進と海退を繰り返しながら次に内陸環境に移行していったと考えられる。

一方、同地域からは、*Sivapithecus*（靈長目シバピテクス科）、*Tetralophodon*・*Protanancus*（長鼻目ゴンフォテリウム科）、

Stegolophodon・*Stegodon*（長鼻目ステゴドン科）、*Hipparium*（奇蹄目ウマ科）、*Anisodon*（奇蹄目カリコテリウム科）、*Hippopotamodon*・*Tetraconodon*・*Propotamochoerus*（偶蹄類イノシシ科）、*Bramatherium*（偶蹄類キリン科）、*Pachyportax*・*Selenopartax*（偶蹄類ウシ科）、属種未定の食肉目ネコ科・アンフィキオン科などが見つかっている。これらの動物種を、化石の産出層準が詳しく分かっているパキスタン北部のシワリク動物相と対比させた結果、テビンガンの化石動物相は 10-8 Ma と推定された。

こういった動物群集は同じミャンマー中部のチャインザウック地域の中新世末～鮮新世初頭の動物化石相や、グウェビン地域の後期鮮新世の動物化石相と大きな違いが見られる。こういった動物相の変化は、後期中新世の中頃にモンスーン気候の成立による乾燥化・草原化が進んだことが主な要因とみられる。

¹Changes of the Late Miocene mammal fauna in central Myanmar

²Masanaru Takai (Primate Res. Inst., Kyoto Univ.), ³Nao Kusuhashi (Ehime Univ.), ⁴Thaung-Htike (Meiktila Univ.), ⁵Zin-Maung-Maung-Thein (Magway Univ.), ⁶Naoko Egi (Primate Res. Inst., Kyoto Univ.), ⁷Mao Asami (Primate Res. Inst., Kyoto Univ.)

A15

ケニア北部ナカリ層から産出した後期中新世齧歯類 4 科について¹
 田邊佳紀（鹿児島大院・理工／鳥取県博）²・中務真人（京都大院・理）³・國松豊（龍谷大・経営）⁴・仲谷英夫（鹿児島大・理）⁵

アフリカ大陸でもっとも古い齧歯類の化石記録は古第三紀後半であるが、その種数はわずかである。その後、新第三紀中新世に入るとき化石記録は増加し、やがて後期中新世以降に現代型齧歯類の化石記録が確認される。中新世という時代は、アフリカ齧歯類の基礎が築かれた時代であり、現代型への移行を考える上で重要な時代である。しかし、前～中期に比べ後期中新世の齧歯類化石産地は非常に限定的である。

2002 年より日本-ケニア調査隊により、ケニア北部に分布するナカリ層から類人猿をはじめとする脊椎動物の化石が多数収集され、その産出年代は K-Ar 法と古地磁気層序により後期中新世前期（約 1000 万年前）であることが明らかとなった。この中で齧歯類化石は 1400 標本超を得ることができ、これまでに 6 科 10 種を確認することができた。ナカリ層はアフリカ大陸における貴重な後期中新世齧歯類化石産地となっている。本研究では、確認した 6 科の内 4 科（リス科、キヌグネズミ科、ヨシネズミ科、ヤマアラシ科）について再

検討を行った。また、各々の科について、これまでに報告された産出地・年代を整理した結果を報告する。

例えばヨシネズミ科は、後期中新世に絶滅する *Paraulacodus* と現生属 *Thryonomys* がナカリ層で共産する。この *Thryonomys* の産出は現生属として最古の記録であり、*Thryonomys* を除く他のヨシネズミ科は後期中新世に絶滅をする。つまり、この時代にヨシネズミ科の現代化が始まったと考えられる。

ヤマアラシ科は、南アジアがその起源と考えられており、後期中新世前期（約 1100 万年前）には北アフリカに出現する。ナカリ層からの産出は東アフリカで最古の産出記録であり、後期中新世前期には東アフリカにも分布を拡大したと考えられる。

齧歯類進化におけるこれらのイベントの理解のために、ナカリ層産齧歯が大きな貢献をすると期待される。

¹Four families of Late Miocene Rodents from the Nakali Formation, Northern Kenya.

²Yoshiki TANABE (Kagoshima Univ. / Tottori Prefectural Museum), ³Masato NAKATSUKASA (Kyoto Univ.), ⁴Yutaka KUNIMATSU (Ryukoku Univ.) and ⁵Hideo NAKAYA (Kagoshima Univ.)

A16

青森県下北半島尻労安部洞窟から出土した
 後期更新世ノウサギ属の種同定¹
 澤浦亮平（科博・地学）²

日本列島とその周辺地域の地史において、気候変動に伴う海水準の変化が海峡の縮小と拡大を繰り返したものとすることは生物地理学的に注目される。津軽海峡は生物地理境界のプラキストン線として知られ、最終氷期最盛期（約 3-1.9 万年前）には気候の寒冷化に伴う海水準の低下によって、陸橋化にこそ至らなかったものの動物群の移動に対する障壁としての影響を弱めていたとされる。当該期に津軽海峡を越えて本州にまで南下し得たのは、ヘラジカやステップバイソンといった大型の有蹄類に限られ、小型陸獣の南下はなかつたというのが、広く受け入れられている仮説であるが、それを十分に裏付けるだけの小型陸獣の化石自体が少ないと、断片的な歯の標本であっても定量的・客観的に同定する方法が未開拓であることに問題が残されている。

そこで本研究では、津軽海峡直南の下北半島に所在する尻労安部（しつかりあべ）洞窟から近年の調査によって出土した後期更新世のノウサギ属が、遺跡の地理的環境を踏まえれば北海道以北に分布

するユキウサギである可能性も排除しきれないため、ノウサギ属のうち現生 2 種（ユキウサギ、本州～九州に分布するノウサギ）のどちらに分類することが妥当なのかを下顎第 3 前臼歯の形態学的な分析によって検討した。マイクロ CT 撮影によって取得した歯の水平断画像を用いて、(1) 近遠心・頬舌径の線形計測、(2) 非計測的形質の出現頻度の調査、(3) ランドマーク法による主成分分析、を実施したところ、いずれの分析結果からも出土ノウサギ属は現生のユキウサギとは明らかに異なり、ノウサギに極めて近いことが示された。したがって、本研究の結果は、最終氷期最盛期にユキウサギの本州への南下がなかった可能性を支持するもので、津軽海峡を越えたのは移動能力に優れる大型の有蹄類に限られたという従来の津軽海峡をめぐる古生物地理の仮説を補強するものである。

¹Species identification of the Late Pleistocene *Lepus* excavated from Shitsukari-Abe cave in Shimokita Peninsula, Aomori prefecture

²Ryohei Sawaura (National Museum of Nature and Science)

A17**南西諸島の海洋島に生息していた食虫性コウモリ類の存在¹**

木村由莉（科博・地学）・福井大（東大院・農学生命科学）・川田伸一郎（科博・動物）・吉行瑞子（宮崎県北諸県郡）・鈴木希実（科博・地学）

南西諸島は温帯から亜熱帯に位置する島々であり、島の形成史において大陸との結合や分離を繰り返していたため、これらの島々では固有種が多い特有な動植物相が形成されている。一方、南西諸島の中でも大東諸島は大陸と陸続きになったことが地史上で一度もない海洋島であり、島に移入するには高い飛翔能力や遊泳能力がなければならないことから、動物相を構成する脊椎動物の種数は極めて少ない。人為的な移入種を除くと、果実食のオオコウモリ類1種のみが大東諸島に生息している唯一の現存する哺乳類である。隆起環礁なので島内には多くの洞窟が存在するが、オオコウモリはこのような洞窟を住処にすることはない。しかしながら、島の観光洞から洞窟をねぐらとする食虫性コウモリ類の骨が発見されており、学術雑誌での報告は存在しないものの、教育委員会の調査報告書と書籍にキクガシラコウモリの一種として記述されている。著者らに寄せられた情報を元に予備的な現地調査を行ったところ、観光洞以外の

洞窟からも数個体分の食虫性コウモリ類の骨と、グアノのような色調の薄い層状堆積物およびペレット状の堆積物を発見した。骨に関しては、洞窟内において緩やかな水流が形成されている場所では、関節したコウモリ類の骨がフローストーンに覆われた状態である一方、水流が形成されていない場所では、個々の骨の空洞の一部にカルサイトが晶出している状態である。本研究では、グアノのような堆積物を対象に、これらが食虫性コウモリ類の糞であるかどうかを評価した。これらの堆積物には高倍率の電子顕微鏡下で昆虫の殻であると判断されるものは残存していないため、炭素および窒素の安定同位体比、XRDと赤外分光による分析結果を総合的に評価した。その結果、採取した堆積物のうちペレット状堆積物の主成分は糞である可能性が高く、かつ有機炭素が残存していることがわかった。層状の堆積物の1つは、糞由来で形成されることがあるハイドロキシアパタイトであることがわかった。今後、ペレット状の堆積物中に残った有機炭素を対象に、放射性炭素年代により食虫性コウモリ類の生息時代を議論する。

¹Possible subfossils of insectivorous bats from a cave in an oceanic island of the Nansei-Shoto Islands, Japan

A18**幾何学的形態解析によるマカク属遊離歯化石の種同定の試み¹**

浅見真生（京大・靈長研）²張穎奇・金昌柱（中国科学院古脊椎動物・古人類研究所）³高井正成（京大・靈長研）⁴

マカク属 *Macaca* は北アフリカの一部と、南～東南アジアを中心とした熱帯域から冷温帶域まで広く分布しており、ヒト以外の靈長類では最も成功しているグループである。鮮新世以降のユーラシア大陸各地に化石記録があり、特に更新世以降の洞窟堆積物などから多数出土している。中でも遊離歯化石の産出数は多く、中国南部の広西壮族自治区では前期～後期更新世の洞窟堆積物から数千点が報告されている。共同発表者の高井による予備的な解析の結果、これらの化石には4～5種のマカク属が含まれることが示唆されていた。しかし、マカク属の歯の形態は種間で互いに類似しているため、従来の手法では遊離歯化石の種の判別は困難であり、現生種との系統関係は確定できていなかった。

そこで本研究では、そうしたマカク属の遊離歯化石のうち歯種の同定が容易な下顎第三大臼歯の形態に注目し、幾何学的形態解析により現生の標本と比較することで中国広西省の洞窟から発掘された遊離歯化石の種の分別を試みた。

化石歯のキャスト及び、咬耗の少ない現生標本を選び、その咬合面の形状を3Dレーザースキャナーで計測した。その後解析ソフト（Rugle8, tpsDig232, Morpho J）を用いて咬合面の3次元形状と歯冠のアウトラインの2次元データを取得し比較した。解析の結果、中国南部にいた可能性のあるアジア圏の現生マカク属7種 (*M. arctoides*, *M. assamensis*, *M. cyclopis*, *M. fascicularis*, *M. fuscata*, *M. mulatta*, *M. nemestrina*) について、咬頭の高さやtalonidの形状について種別別の可能性が示された。本発表ではアウトラインの形状を追加した解析に、化石を含めた比較・検討から第三大臼歯を用いた種同定法の結果を報告したい。

¹An approach to species identification for isolated fossil molars of macaques using geometric morphometrics.

²Mao Asami (Kyoto Univ. PRI), ³Yingqi Zhang, Changzhu Jin (IVPP, CAS), ⁴Masanaru Takai (Kyoto Univ. PRI)

A19**浜名湖におけるアサリの生殖周期と貝殻形態の季節変化に見られる種内変異の解析¹**

佐藤慎一・池田尚人・津谷彰洋・佐藤瑞紀（静大・理）²

アサリ *Ruditapes philippinarum* の生活史形質には頗著な地理的変異が見られる（東京湾以南：繁殖回数年2回・最大殻長40 mm以下、北海道：繁殖回数年1回・最大殻長50 mm以上）。また、同一湾内でも環境因子の影響でアサリの繁殖回数が異なる場合も知られている（Dang et al., 2010；佐藤・佐藤, 2010）。これら生活史の情報は、アサリ貝殻内部の微細成長線付加パターンにも記録されているため、化石貝殻への応用が可能である（Kanazawa and Sato, 2008）。

本研究では、浜名湖の湾奥部から湾央部にかけての3地点（気賀・佐久米・館山寺）において、2015年3-12月に毎月1-2回アサリの集団標本を採集し、その生殖周期と貝殻形態の季節変化に関する解析を行ない、それを各地の採集地点における水温・塩分・溶存酸素濃度(DO)などの季節変化の違いと比較することで、アサリの生活史に影響を与える環境因子の考察を行なった。

各集団のアサリ生殖周期を解析した結果、湾奥部の気賀と佐久米の集団では春と秋の年2回の繁殖が確認されたが、湾央部の館山寺

の集団では春の生殖細胞の放出が見られず、10-11月に部分放出期の個体が見られたため年1回の繁殖であることが確認された。さらに、アサリ貝殻の丸型指標に季節変化があり、生殖巣の成熟期には殻が一時的に膨らむ傾向が確認できた。これらの結果から、少なくとも2015年は浜名湖内においてアサリの生殖周期と貝殻形態の季節変化に地点間の種内変異があったことが明らかにされた。

解析を行った3地点は、直線距離で5 km程度しか離れておらず、強い生殖的隔離を生じさせる障壁もないため、本研究の結果で得られたアサリの生活史の種内変異は、環境因子の影響による可能性が高いと考えられる。館山寺は、湾奥部の2地点に比べて水温・塩分・溶存酸素濃度の季節変化はアサリにとって良好だったが、餌となる植物プランクトンの春季のブルームが本地域だけ見られなかっため、アサリ個体が春に生殖細胞を十分に成熟できず、それが生活史の種内変異を生じさせる要因になったと考えられる。

¹Analysis of intraspecific variation of the reproductive cycle and shell proportion of *Ruditapes philippinarum* in Lake Hamana

²Shinichi Sato, Naoto Ikeda, Akihiro Tsuya, Mizuki Sato (Shizuoka Univ.)

A20**二枚貝の最適生活史戦略についての数理的解析¹**

岩田繁英（東京海洋大・学術研究院）²・吉田勝彦（国立環境研・生物）³・棚部一成（東京大・総合研究博物館）⁴

生物の生活史戦略は生物進化を考える上で重要な研究テーマの一つである。二枚貝は殻体表面や内部に周期的な年輪を形成するため、それを年齢指標として個体や集団の寿命・齢別成長率などの生活史形質の解析が広く行われてきた(Tanabe, 1988; Sato, 1994, Moss et al. 2016 など)。これらの先行研究の結果から、高緯度に生息する種ほど成長速度が低く、性成熟が遅く、寿命が長い、などの傾向があることが知られている(Moss et al. 2016)。また、同種内の地域集団間でも同様の傾向が見られることから(Hall, 1975; Beukema & Meehan 1985; Sato, 1994 など)、それぞれの生息地の環境条件に応じて最適な生活史戦略を進化させていることが示唆される。二枚貝の生活史戦略が何に影響されて進化しているのかについては現在も盛んに研究されているが(例えばMoss et al. 2017)、様々な条件下でどのような戦略が有効かについて包括的に理解するためには、数理モデルを用いた解析が有効である。本研究では von Bertalanffy の成長式と成熟率の関数を組み合わせて、各集団毎の生涯産卵数の

解析を行った。その結果、成熟の早期化と成長速度の増加は各年齢における産卵数を増加させる方向に働き、最大体長の増加と死亡率の増加は各年齢における産卵数を減少させる方向に働くことが明らかとなった。本講演では、各年齢における産卵数の総和から各集団の生涯産卵数を計算し様々な生活史戦略の下での生涯産卵数から二枚貝の最適な生活史戦略について議論する。また、議論の際は数理解析の結果に基づいて行った数値計算の結果も合わせて報告する予定である。

¹ Mathematical analysis of life cycle strategy of bivalve populations

² Shigehide Iwata (Tokyo Univ. Marine Sci. Tech.)

³ Katsuhiko Yoshida (Nat. Ins. Env. Studies), ⁴Kazushige Tanabe (Univ. Mus., Univ. Tokyo)

A21**海生貝形虫の殻の石灰化と系統との関連性¹**

山口龍彦（高知大・海洋コア）²

貝形虫は 2 枚の炭酸塩の殻をもつ甲殻類の微化石である。2 枚の殻は背部で蝶番を介して接する。貝形虫は脱皮成長し、脱皮するたびに外表皮細胞を石灰化させ殻を作る(山田, 2008, 化石, 83, 41–58)。この殻の石灰化は、蝶番の型と関連があるが、系統と関連が認められていない(Yamaguchi, 2003, J. Crust. Biol., 23, 131–153 など)。先行研究は殻の石灰化を殻の厚さの観察によって定性的に評価しており、殻の石灰化と蝶番の型や系統の関連性を統計的に検証をしていない。

【方法】第四系の海成堆積物から産出した 3 亜目 14 科 26 属 48 種、145 標本の殻の重量(μg)と体積(mm^3)、蝶番の厚さ(μm)をマイクロ電子天秤とデジタル顕微鏡を使って測定した。殻の重量と体積の比を石灰化指標として算出した。殻の厚さは蝶番の厚さとした。最尤法を使った系統一般化最小二乗法 (PGLS: phylogenetic generalized least squares) により、石灰化指標と蝶番の型、殻の厚さとの関連性を系統情報(phylogenetic signal) λ (Pagel, 1999, Nature, 401, 877–884)と共に評価した。 λ の範囲は 0~1 で、その値

は系統との関連が弱いと 0 に近づき、強いと 1 に近づく。PGLS での系統樹は 18S rDNA の分析と最尤法によって推定された科レベルの系統樹である(Tinn & Oakley, 2008, Mol. Phyl. Evol., 48, 157–167)。

【結果と考察】石灰化指標の範囲は 2.94×10^{-8} ~ $1.54 \times 10^{-7} \mu\text{g}/\text{mm}^3$ で、その平均値は Bythocystheridae 科が最も小さく ($3.70 \times 10^{-8} \mu\text{g}/\text{mm}^3$)、Cytherellidae 科が最も大きい ($1.10 \times 10^{-7} \mu\text{g}/\text{mm}^3$)。殻の厚さの範囲は 8~32 μm であった。測定した標本に 10 種類の蝶番の型を認識した。PGLS では、有限補正した赤池情報量規準(AICc)を使って、石灰化指標は一定であるという帰無モデルと、殻の厚さ、蝶番の型を説明変数とするモデルを比較し、最適なモデルを選択した。帰無モデルが最も低い AICc 値を示し最適なモデルとして選択された。殻の厚さと蝶番の型は石灰化指標を説明しない。帰無モデルの λ は 1 であることから、殻の石灰化は系統と関連性があることが示唆された。この結果は、殻の石灰化は蝶番の型と殻の厚さと関連があり、系統とは関連性はないとする従来の見解とは異なる。

¹ Valve calcification of marine ostracodes and its phylogenetic signal

² Tatsuhiro Yamaguchi (Kochi Univ.)

A22**上部白亜系蝦夷層群三笠層の浅海堆積物から**

産出した生痕化石 *Paleodictyon*¹

菊地一輝（京大・理）²

Paleodictyon は六角形の網状構造を特徴とする生痕化石である。本生痕属はタービダイト砂岩層の下面から特徴的に産出することから、大陸斜面以深の深海の堆積環境を代表する生痕化石として知られてきた。ところが、近年になって、海外の複数の陸棚以浅の堆積物から *Paleodictyon* の産出が報告され(Fürsich et al., 2007 など)、国内においても北海道三笠市付近に分布する上部白亜系蝦夷層群三笠層の浅海堆積物から *Paleodictyon* が発見された。本研究では、三笠層の *Paleodictyon* の記載と産出層準の堆積環境推定を行い、他の地域での産出層準のデータも合わせて、浅海性 *Paleodictyon* の時間的・空間的な産出レンジを報告する。

三笠層の *Paleodictyon* 産出層準は三笠層最下部に位置し、ウェーブリップル葉理や平行葉理が観察される細粒砂岩層と平行葉理が発達する砂質シルト岩との互層によって構成される。暴浪時の波浪の影響下で堆積したと解釈される砂岩層と静穏時の泥岩層が互層を成すことから、三笠層の *Paleodictyon* 産出層準は下部外浜から内側陸

棚の漸移帶の堆積物と考えられる。このうち、2 つの砂岩層の下面から合計 3 標本の *Paleodictyon* が産出した。

今までに、本研究を含めて 14 例の浅海性 *Paleodictyon* の産出が報告されている。これらの産出層準の多くは古生代から中生代の陸棚堆積物である一方、新生代以降の浅海堆積物からは *Paleodictyon* は発見されていない。すなわち、中生代から新生代に至る期間で起こった何らかの海洋環境の変遷によって *Paleodictyon* は浅海環境では保存されないようになり、深海環境に限定的な生痕化石となつたことがうかがわれる。新生代になって *Paleodictyon* が浅海域に見られなくなった理由としては、たとえば他の底生動物の生物攪拌作用の強化による保存ポテンシャルの低下や、捕食圧の増加に伴って形成者が浅海域に生息できなくなつたことが考えられる。いずれにしても、*Paleodictyon* は中生代以前の浅海堆積物からも産出することを考慮すると、*Paleodictyon* が確実な深海環境の指標となるのは新生代に限られるだろう。

¹ The trace fossil *Paleodictyon* from the shallow marine deposit in the Upper Cretaceous Mikasa Formation of the Yezo Group

² Kazuki Kikuchi (Kyoto Univ.)

A23

前期-中期中新世西南日本弧の古生態学：
三崎層群堆積盆の特異性¹
奈良正和（高知大・理工）²

高知県土佐清水市に分布する中新統三崎層群は、生痕化石の多様度が低く、生物攪拌構造にもきわめて乏しい。Nara and Aikou (2016)は、その理由を、その後背地と考えられる久万層群堆積盆および周辺域で大量の碎屑物が生成されたため、三崎堆積盆で過堆積（頻繁かつ急激な堆積作用）が生じ、海生底生動物の生息を阻害するとともに生物源堆積構造を希釈したことにあると考えた。

Nara and Aikou (2016)は、こうした後背地での碎屑物大量生成の原因を、半地溝群の形成で示される伸張場での活発な構造運動にくわえ、生成されたばかりで若く温かな四国海盆の強制沈み込みにともなう前弧域の隆起に求めた。もしこれが正しければ、同時期の西南日本弧前弧海盆堆積物においても同様な特徴が観察されるはずであるが、その好例である田辺層群では、三崎層群と比較して生痕化石の多様度も高く生物攪拌構造も優位に多い。ここでは、その理由を考察してみる。

田辺堆積盆が位置する紀伊半島では、久万層群に比較される様な、

広範囲に分布し、厚く粗粒な陸成堆積物は見られない。このことから判断すると、三崎層群の特異性は、久万堆積盆周辺でのみ生じた大量の碎屑物の生成機構の存在が鍵となる可能性がある。

久万層群と、それに重なる火山性の石鎚層群との間には大きな時代差が存在しないことがわかって来た。大規模なマグマの冷却と固結には数百万年単位の時間がかかることから、もし、石鎚層群の火成作用にともなうマグマの上昇が久万層群堆積時に開始されていれば、久万堆積盆周辺において、他地域よりも活発な隆起を誘発していた可能性がある。実際、久万層群の地質構造や基底高度は石鎚層群の貫入岩体や石鎚コールドロン周辺を中心に高まったドーム状構造をなし、この考えを支持する。三崎層群堆積盆では、四国海盆の沈み込みに加え、当時の後背地（久万堆積盆と周辺域）で局所的に生じていたマグマの急激な上昇にともなう隆起によって、西南日本弧の他地域に類を見ない過堆積が生じ、特異な生態系が成立していたものと解釈できる。

¹Palaeoecology of the early to middle Miocene SW Japan Arc: Peculiarities of the Misaki Forearc Basin

²Masakazu Nara (Kochi Univ., Fac. Sci. Tech.)

B01

アミノ酸窒素同位体比に基づく栄養段階推定によって明らかになった微小生息空間内の多様な資源利用形態¹
 土屋正史²・力石嘉人³・野牧秀隆²
 佐々木瑠子^{2,3}・多米晃裕・植松勝之⁴・大河内直彦²
 JAMSTEC², 北大・低温研³, 株式会社マリーンワークジャパン⁴

有孔虫類は、溶存酸素量などの環境要因や有機物の量や種類に応じた分布を示し、微小生息空間内に高密度に個体数を維持している。既往研究による野外調査や飼育実験によって、有孔虫の餌への嗜好性や生活様式が明らかにされたが、有孔虫などの低次栄養性生物がどのように資源を利用し、微小生息空間内で多様性を維持しているのかは明確ではない。特に、岩礁地は、堆積物内に比べて環境勾配が少なく、微小生息空間での栄養依存の支配要因が不明である。

本研究では、岩礁地性底生有孔虫の栄養依存の様式と石灰藻内の微小生息空間における低次栄養生物の生態系構造をアミノ酸窒素同位体比に基づく栄養段階から明らかにした。試料は、岩礁地の石灰藻に優占する種のうち、生活様式が異なる 7 種(付着可動性:

Planoglabratella opercularis, *Glabratella patelliformis*, *Angulodiscorbis quadrangularis*; 葉状性: *Elphidium crispum*, *Pararotalia nipponica*, 膜着

性: *Cibicides lobatulus*, 自由生活性: *Quinqueloculina yabei*) を対象とした。また、透過型電子顕微鏡による観察と、葉緑体 16S rRNA 遺伝子を用いた遺伝子同定を行い、細胞内の内生微細藻類の構造と由来をそれぞれ明らかにし、生活様式や食性との関係を推察した。

岩礁地性底生有孔虫の栄養段階は、生活様式や食性、共生生物の種類や存在形態ごとに傾向が見られた。栄養依存の様式は、生活様式や餌の嗜好性に関する既往研究の知見に基本的には一致するが、同所的に生息する種が、異なる窒素源を利用したり、盗葉緑体を持つ種の栄養段階が光強度などに依存した変化を示すことを見出だした。また、珪藻を保持する種は栄養段階が高く、内生珪藻を摂食していることが明らかになるなど、新たな知見が得られた。

このように微小生息域空間内では、異なる資源(窒素源)を利用することが、高密度に個体数を維持することができる要因となる。餌の特異性が強い場合には、地域集団の維持にも影響を与える、結果的に遺伝的分化パターンの違いとなって顕在化する可能性がある。

¹Diverse trophic ecology of rocky-shore benthic foraminifera revealed by nitrogen isotope analysis of amino acids

²Tsuchiya M, ³Chikaraishi Y, ²Nomaki H, ^{2,3}Sasaki Y, ⁴Tame A, ⁴Uematsu K, ²Ohkouchi N (²JAMSTEC, ³ILTS, Hokkaido Univ., ⁴MWJ Ltd.)

B02

軟体動物殻体化石におけるアミノ酸の保存性：
 地質時代の海洋生態系の復元に向けた基礎研究¹
 元橋大二郎(金沢大・理工)²・ジェンキンズロバート(金沢大・理工)³・後藤(桜井)晶子(金沢大・理工)⁴・力石嘉人(北海道大・低温科学研究所)⁵・長谷川卓⁶(金沢大・理工)²

生態系ピラミッドにおける位置(栄養段階)を正確に推定してきた「アミノ酸の安定窒素同位体比を用いた栄養段階推定法」

(Chikaraishi et al., 2009; Limnol Oceanogr Meth.) は、原理的には、中新世化石試料にも適用可能である。しかし、本手法を化石試料に適用するためには、続成過程におけるアミノ酸の消失や混入、同位体分別の有無などを調べる必要がある。そこで本研究では、本手法の適用条件、適用可能範囲を明らかにするために、中期ジュラ紀、前期白亜紀、後期白亜紀、中新世の軟体動物殻体化石に対して、微細構造観察、鉱物相分析、アミノ酸分析を行い、化石殻体におけるアミノ酸の保存状態を評価した。

微細構造の再結晶や溶解が観察された中期ジュラ紀および前期白亜紀の化石からは、アミノ酸が検出されなかった。一方で、微細構造が保存されている後期白亜紀および中新世の化石からは、

アミノ酸が検出された。このことから微細構造が保存されていれば、化石殻体内アミノ酸が抽出できると考えられる。また、現生においては、微細構造ごとに、殻体内アミノ酸組成がおよそ決まっていることが知られており (Kobayashi and Samata, 2006; Mater. Sci. Eng. C.), 本研究で得られた中新世化石殻体内アミノ酸組成は、同じ微細構造をもつ現生の軟体動物殻体内アミノ酸と類似していた。このことから、本研究の中新世の化石には、その生物の初生的なアミノ酸組成を保存している可能性が高い。

今後は、続成過程における同位体分別の有無、その程度を定量的に明らかにし、「アミノ酸の安定窒素同位体比を用いた栄養段階推定法」の化石試料への適用可能性を評価することが必要である。

¹Preservation of amino acids in fossil molluscan shells: Implications for paleoecosystem studies based on compound-specific isotope analysis of amino acids. ²Daijiro Hagehashi (Kanazawa Univ.), ³Robert G. Jenkins (Kanazawa Univ.), ⁴Akiko S. Goto (Kanazawa Univ.), ⁵Yoshito Chikaraishi (Hokkaido Univ.), ⁶Takashi Hasegawa (Kanazawa Univ.)

B03

魚類耳石の酸素・炭素安定同位体比に記録された
 成長初期の環境・生態履歴—仔稚魚期イワシ類を例に—¹
 西田 桢・安 彩伽(茨城高専)²・南條暢聰(富山水研)³
 ・高橋素光(水産機構西海水研)⁴・石村豊穂(茨城高専)²

魚類の初期生態は、現生・化石魚類の生物地理や資源量変動を理解する上で重要であるが、現生魚類でも観測が難しいために不必要な点が多い。本研究では、成長初期のイワシ類(シラス)の生息環境履歴を調べるために、耳石アラゴナイトの酸素同位体比($\delta^{18}\text{O}$)に注目した。耳石は体成長とともに付加成長するため、その $\delta^{18}\text{O}$ は水温と海水の $\delta^{18}\text{O}$ 履歴を反映する。そこで、成長初期のイワシ類 2 種(マイワシ・カタクチイワシ)から微小な耳石を取り出し、耳石 $\delta^{18}\text{O}$ から生息環境の推定を行った。本研究ではシラスを外部形態から 5 つの発育段階に区分し、発育段階による酸素・炭素同位体比($\delta^{18}\text{O}$ ・ $\delta^{13}\text{C}$)の変化を明らかにしつつ仔稚魚期の生態解明を目指した。

【試料と方法】2013 年 6 月に富山県魚津市沖の定置網から採取されたイワシ 2 種について、体表面や頭部、消化管の色から 5 段階の発育段階に区分した。耳石は顕微鏡下で摘出し、微量炭酸塩同位体比分析システム(MICAL3c + Isoprime100)で同位体比分析を行った。

【結果と考察】マイワシ耳石の $\delta^{13}\text{C}$ 値は -8.0‰ から -5.6‰, $\delta^{18}\text{O}$ 値は -2.6‰ から -0.8‰ を示した。カタクチイワシ耳石の $\delta^{13}\text{C}$ 値は -8.9‰ から -6.6‰, $\delta^{18}\text{O}$ 値は -2.4‰ から -1.0‰ を示した。2 種とも、耳石の $\delta^{18}\text{O}$ ・ $\delta^{13}\text{C}$ 値は成長段階が進むほど、低くなる傾向がみられた。採取地点の水温記録から算出された同位体平衡値との比較により、2 種は発育段階が進むほど、 $\delta^{18}\text{O}$ の軽い海水へ移動していたことが示唆された。富山湾では河川の流入が多く、海表面は特に塩分が低くなっていることが報告されており、シラス 2 種は孵化後に湾外から湾内へ潮による移動、もしくは低塩分の海面付近への移動をしていたことが考えられる。また、耳石 $\delta^{13}\text{C}$ が成長段階とともに軽くなる傾向は、個体成長に伴う生理代謝の変化、あるいは個体成長に伴う食性の変化を反映している可能性がある。このような成長初期の炭素同位体シフトは、魚類や貝類で報告されており (Lin et al., 2012; Waldbusser et al., 2013)、石灰化に関わる生理・代謝機能の発達過程を理解するための指標として解析を進めていきたいと考えている。

¹ Reconstruction of the ecology of larval and juvenile sardines by stable oxygen and carbon isotopic analysis, ²K. Nishida, A. Yasu, T. Ishimura (NIT, Ibaraki College), ³N. Nanjo (Fish. Res. Inst., Toyama Pref.), ⁴M. Takahashi (Seikai Nat. Fish. Res. Inst., FRA)

B04

元始・テチス獣類(哺乳類:アフリカ獣類)は海棲哺乳類であった!

安定同位体が示唆する長鼻類の水棲起源¹

甲能直樹(科博・筑波大院)²・鶴野光(早稲田大理工研)³

テチス獣類は、アフリカ大陸北縁のテチス海(古地中海)沿岸域に起源を持ち、長鼻類や東柱類、海牛類などを含む。このうち、少なくとも東柱類と海牛類はそもそも海棲哺乳類であったと認識されている一方で、テチス獣類の一系統群である長鼻類については、初期の化石記録こそ海成層から知られているものの、その起源においてどのような生息地で何を索餌していたのか、これまでのところまとまった議論がなされていない。

アフリカ大陸北部に位置するモロッコのウル・アブドゥーナ盆地東縁のダウイ地方には、暁新世(約6000万年前)の海成層が局的に分布しており、長鼻類の基幹種である *Eritherium azzouzorum* や *Phosphatherium escuilliei* が産出することで知られている。これら長鼻類の基幹種群は、これまでのところ歯を中心とした断片的な化石によってしか知られていないため、その古生態にまで及んで議論がなされたことはこれまでなかったが、長鼻類のそもそもの生息地と索餌対象が何であったのかを明らかにすることはテチス獣類

全体の起源を明らかにする上でも極めて重要であることから、これらの基幹種群に対して炭素と酸素の同位体分析を行なって、彼らの生息地と食性の推定を試みた。

その結果、モロッコの基幹種群(*Eritherium* と *Phosphatherium*)の炭素の安定同位体比は陸棲哺乳類の値よりも高く、水棲生態系の食物を摂っていたと推測される値を示した。また、少なくとも *Eritherium* の酸素の安定同位体比は、陸棲哺乳類のものよりも明らかに変異が小さく、海水の影響が大きい環境に生息していたことを示唆された。これらの結果から、長鼻類は進化の最初期には水生生物を一次生産者とする食物網に属する動物であったことは明らかで、生息地も海岸域(沿岸)であったことが強く暗示された。したがって、テチス獣類は全体としてアフリカ獣類の中では海棲哺乳類として進化した系統群であったことが強く示唆される結果となった。

¹Potential adaptation to life in water in the basal tethytheres (Mammalia:Astrotheria) as inferred from stable isotopes of earliest proboscideans.

²Naoki Kohno (Nat. Mus. Natr. Sci. & Univ. of Tsukuba) and ³Hikaru Uno (Waseda Univ.)

B05

アンモノイドの静水力学的形状特性と流体力学的形状特性の変遷¹

生形貴男(京大・理)²

遊泳性のアンモノイドでは、体の比重を決める静水力学的特性と、泳ぐ際の流体力学的特性が重要だと考えられる。亜成体以上のサイズを想定した場合の高レイノルズ領域では、相対的な殻幅が小さい扁平な殻形状を持つものほど遊泳時の抗力係数が小さい一方(Chamberlain, 1976)，扁平なものでは体積に対する表面積が大きくなつて比重が大きくなりやすいので(Raup, 1967)，流体力学的特性と静水力学的特性の間にはトレードオフの関係が想定される。アンモノイドの形態的多様性分布は、各機能に最適な形質状態を端成分としたスペクトルが最適分布であるとするパレート最適化モデルで説明されることもあるが(Tendler et al., 2015)，殻形状毎の機能特性を定量的に評価した進化形態学的研究には至っていない。

そこで本研究では、重くなりやすさと抗力の受けやすさのそれぞれに対して殻の外形がどのような効果を及ぼすのかを定量的に評価し、静水力学的形状特性と流体力学的形状特性の関係がアンモノイドの進化史を通じてどのように変遷してきたのかを解析した。静水力学的形状特性は、単位体積当たりの形成殻の表面積(比表面積)

によって、流体力学的形状特性は、単位体積当たりの進行方向への殻体投影面積(比投影面積)によってそれぞれ評価した。Paleobiology Databaseに時代毎の産出量が登録されている種のうち、5000種以上について文献写真等の計測から Raup の3パラメータを見積もり、それらが成長を通じて一定の場合のモデルについて、比表面積と比投影面積をそれぞれ計算し、両者のトレードオフを確認した。

比表面積については、古生代を通じて各系統で概ね高い値を取るが、ゴニアタイト目とセラタイト目では、ペルム紀末にいずれも急に減少していた。また、中生代型のフィロセラス目とアンモナイト目のいずれの系統でも、出現以降白亜紀末の絶滅まで長期減少傾向が認められた。一方、比投影面積については、ペルム紀末にセラタイト目で急増が見られたものの、中生代では増加傾向を示さなかつた。つまり、中生代においては、流体力学的形状特性と静水力学的形状特性の部分的相反関係の中で、前者を犠牲にせずに後者を向上させるような絶妙な形態進化傾向があつたということになる。

¹Macroevolutionary pattern of hydrostatic and hydrodynamic properties of ammonoid shell form

²Takao Ubukata (Kyoto Univ.)

B06

表か裏か？CT画像からみた平板形放散虫の形態解析¹

椎野勇太(新潟大・理)²・栗原敏之(新潟大院・自)³・

一戸凌(新潟大院・自)⁴・岸本直子(摸南大・理工)⁵・

吉野隆(東洋大・理工)⁶・松岡篤(新潟大・理)⁷

放散虫の殻形態は、顕生累代を通して劇的に進化・多様化を遂げた。中でも平板形態型は、様々な時代で結果的に採用されてきた収斂形態の1つであり、何らかの適応戦略を実現するように進化した生態表現型だと考えられる。一般的に、多くの放散虫は運動性能に乏しい。したがって、平板形となるような左右対称性の獲得は、行動生態における受動性、特に表裏の機能分化や姿勢制御に関わる機能形態学的な特性に強く関与していたと想像される。

本研究では、平板形放散虫の浮遊メカニズムとそれに付随する生態的な側面を理解するために、沖縄県瀬底島近海で採集した現生平板形放散虫 *Dictyocoryne* spp. の3次元形態データをマイクロX線CTスキャナーで取得した。得られた形態データを用いて、殻の質量や重心・浮心位置を算出し、形態的傾向の抽出を試みた。

仮足を放出していない生体を想定した場合、*Dictyocoryne* の殻は、生体に対して相対的に質量の増加を抑制するよう成長していること

がわかった。これは、浮遊生活を送るために沈降しにくい成長戦略を意味しているかもしれない。一方、質量が一定だと仮定した場合、20~50%もの軟体部の体積を増加させないと自立的な中性浮力による浮遊生活を送れないことが明らかになった。恒常的な姿勢制御能力を検討するために算出した重心・浮心の位置に、大きな違いはなかつた。また、重心・浮心のどちらも殻の中心付近に位置しており、平板の平面方向あるいは表裏方向に片寄ることはなかつた。

一連の結果に基づけば、平板形放散虫 *Dictyocoryne* は、浮力のみで浮遊生活を送ることは難しく、恒常的かつ受動的な姿勢制御能力にも乏しいと考えられる。一方、側面から見たときの殻の湾曲や、平板の片面に位置する太く長い仮足(Axoflagellum)の付着痕を考慮すると、軟体部表面から突出する仮足の機能が平板形放散虫の浮遊戦略と密接に関連しているかもしれない。

¹ Heads or tails? Morphological analysis of the discoid spumellarian radiolarians

²Yuta Shiino (Niigata Univ.), ³Toshiyuki Kurihara (Niigata Univ.), ⁴Ryo Ichinohe (Niigata Univ.), ⁵Naoko Kishimoto (Setsunan Univ.), ⁶Takashi Yoshino (Toyo Univ.), ⁷Atsushi Matsuoka (Niigata Univ.)

B07

奇妙な耳：

東柱類の内耳形態が語る水棲適応と古生態への示唆¹
 松井久美子（国立科学博物館）²・Racicot, Rachel Ann
 (Department of Earth and Environmental Sciences,
 Vanderbilt University · Smithsonian Institution)³ ·
 Veletz-Juarbe, Jorge (Natural History Museum of Los
 Angeles County · Smithsonian Institution)⁴ · 対比地孝亘
 (東京大学)⁵ · 甲能直樹（国立科学博物館・筑波大学）⁶

東柱類は漸新世から中新世にかけての環太平洋北部沿岸地域だけに生息し、その外部形態と海成層からしか見つからないことから海棲哺乳類と考えられ、これまで骨格形態に基づいて陸上歩行から水中遊泳まで相反する古生態復元がなされている。海棲哺乳類はその進化の過程において、体骨格・感覚器形態に多くの水棲適応が起こっていることが知られている。とくに、内耳は聴覚と平衡感覚を司る感覚器で、鯨類や鰐脚類では水棲適応に伴う刷新が認められるが、東柱類の感覚器についての検討は限られている。

本研究では東柱類を代表するデスマスチルスとパレオパラドキシ

アについて、国立科学博物館所蔵の *Paleoparadoxia tabatai* 1 標本（頭骨の左右耳骨）、ロサンゼルス郡立自然史博物館所蔵の *Desmostylus* sp. 2 標本について μ CT スキャナーを用いて内耳の三次元構築とその形態解析を実施した。

その結果、東柱類は他の哺乳類と比較し、内耳においても陸棲哺乳類とは異なり、最低可聴周波数はカリフォルニアシカやハクジラ類に比較的近い値を示した。加えて、蝸牛の計測値を用いた主成分分析を実施したところ、古鯨類と似た形態空間を持つことが明らかになった。以上より、東柱類は内耳形態からも水棲適応が支持されると共に、陸棲大型哺乳類の低周波音を用いた音声コミュニケーションとは明らかに異なるコミュニケーションを行っていた可能性が示唆された。

¹Strange ear: inner ear morphology tells acoustic adaptation in Desmostylians

²Kumiko Matsui (National Museum of Nature and Science), ³Rachel Ann Racicot (Vanderbilt Univ. · Smithsonian Institution), ⁴Jorge Veletz-Jurbe (LACM · Smithsonian Institution), ⁵Takanobu Tsuihiji (The Univ. Tokyo), ⁶Naoki Kohno (National Museum of Nature and Science, Univ. Tsukuba)

B08

姿勢変化に伴うトガリネズミ形類の胸鎖関節の二次的抗圧縮適応¹
 藤原慎一（名大博）²・齊藤浩明（京大博）³・岩間由希（名工研）⁴

哺乳類以外の四肢動物は「胸骨—鎖骨—肩甲骨」で構成される肩帯が互いにしっかりと組み合わされて胴体にはほぼ固定されているが、哺乳類の系統では鎖骨が細長く伸びるか消失し、肩帶内の可動性が高まることで、胴体に対する肩甲骨の動きの自由度が高まった。その一方で、肩帯は肩を内側に押し込む外力に対して抵抗しにくい構造になったといえる。肢を体の真下に置く下方型姿勢をとっている場合は、外力によって肩が内側に押し込まれることはない。しかし、肢を体の横に張り出した側方型姿勢をとると、床反力が肩を体の内側に押し込むため、肩帯は構造上、それに抗えるようになっている必要がある。哺乳類の一群であるトガリネズミ形類では、その多くが下方型の前肢をもつが、ヒミズやモグラなど一部のモグラ科が二次的に側方型の前肢姿勢を獲得したが、彼らの肩帯はどのように内側方向に働く外力に押し込まれないよう対応したのだろうか。

本研究では肩帶内で胸鎖関節に着目し、現生トガリネズミ形類の計 11 種 18 標本（冷凍・液浸）について、三次元応力解析とモーメント解析から胸鎖関節が肩を外側に押し返す効率を定量的に評価し、

下方型と側方型の種間で比較を行った。解析の結果、側方型の種は下方型の種に比べ、長軸方向に押しつぶそうとする力に対する鎖骨の強度がずっと高く、胸鎖関節で鎖骨を過外転させようとするモーメントに拮抗して鎖骨を内転させる鎖骨下筋のテコの効率も高いことが示された。

以上の結果から、トガリネズミ形類の多くは、肩が内側へ押し込まれる力に対して抵抗しにくい一般的な哺乳類の特徴を示すが、一部の仲間は外側に肩を押し返す構造を二次的に獲得して、側方型姿勢へと備えてきたと考えられる。また、肩帯の内側への圧縮に対する耐久性は、復元が難しい絶滅動物の前肢姿勢の有力な指標となりうることが期待され、哺乳類の初期進化での前肢姿勢の変遷の理解に貢献すると考えられる。

¹Secondarily adaptation to the resistance against medial compression in sterno-clavicular joints accompanied by transition of the forelimb posture in soricomorphs

²Shin-ichi Fujiwara (Nagoya Univ.), ³Hiroaki Saito (Kyoto Univ.), ⁴Yuki Iwama (Nagoya Municipal Industrial Res. Inst.)

B09チリの上部白亜系から産出した *Sueria* 属の葉化石の
解剖学的特徴とその分類学的意義¹

山田貴絵（金沢大・理工）²・寺田和雄（福井県立恐竜博）³・朝川毅
 守（千葉大・理）⁴・矢部淳（国立科博・地学）⁵ · Julien Legrand
 (中央大・理工)⁶ · 植村和彦（国立科博・地学）⁷ · Marcelo Leppe (Inst.
 Antártico Chileno) · Luis Felipe Hinojosa (Univ. Chile) · Patricio
 López Sepúlveda (Univ. Concepción) · 西田治文（中央大・理工）⁸ ·
 山田敏弘（金沢大・理工）⁹

Sueria 属は、アルゼンチン サンタクルス地域の下部白亜系から報告された葉の形態属で、*Taeniopteris* 型の外部形態を持つ。これまでに、サンタクルス地域から *S. rectinervis* と *S. elegans* が報告されているが、その他の地域からは産出が知られていない。本属はハプロ型気孔を持ち、ソテツ目に属すると考えられているが、一方で表皮細胞の垂層壁が指交する、単葉である、など、ソテツ目らしからぬ特徴をあわせ持つ。本研究では、チリ中部 VIII 地域（ビオビオ州）に分布する Quiriquina 層（Maastrichtian）から内部構造が保存された *Sueria* 属植物を報告し、本属がソテツ目と類縁を持つことを確かめる。

Quiriquina 層産の *Sueria* 属植物は、既知種よりも葉脈密度が低く（20–30 本/cm vs. 15 本/cm），新種であると考えられる。主脈における維管束は逆Ω型に配置し、そのうち左右外側の各 1 本が葉身に維管束を供給する。この維管束配置は、現生ソテツ目の複葉の葉柄に見られる維管束配置と共通する。一方、同じく *Taeniopteris* 型の葉身を持つ *Nilssoniopteris* 属（ベネチテス目）の主脈の維管束は同心円型に配置し、*Sueria* 属の維管束配置とは明確に異なる。

これまで *Sueria* 属は、ハプロ型気孔に基づいて、ソテツ目との類縁が指摘されてきたが、維管束配置からもこの系統仮説が支持された。また、本研究の結果、本属が後期白亜紀まで生存していたことが初めて確認された。

¹Leaf anatomy of genus *Sueria* from the Upper Cretaceous of Chile and its taxonomical significance

²Takae Yamada (Kanazawa Univ.), ³Kazuo Terada (Fukui Pref. Dinosaur. Mus.), ⁴Takeshi Asakawa (Chiba Univ.), ⁵Atsushi Yabe (Nat. Mus. Nat. Sci.), ⁶Julien Legrand (Chuo Univ.), ⁷Kazuhiko Uemura (Nat. Mus. Nat. Sci.), ⁸Harufumi Nishida (Chuo Univ.), ⁹Toshihiro Yamada (Kanazawa Univ.)

B10

久万層群から発見されたアスナロビシ属果実化石について¹
 塚腰 実（大阪自然史博）²・岡本 隆（愛媛大・理）³・
 堀 利栄（愛媛大・理）³

アスナロビシ属 (*Hemitropa*) は、Miki (1941) によって設立されたヒシ科の絶滅属の植物である。カップ状の萼筒（子房半下位）・アンテナ状の萼片・副萼をもち、花盤が発達した頂環が存在せず、成熟後も離層が形成されず残存する果実柄をもつ点でヒシ属 (*Trapa*) と区別され、北半球の古第三系～新第三系に産出する。

本発表では、愛媛県松山市東南部と久万高原町に分布する久万層群明神層（下部～中部中新統）から発見された2つのタイプ（Type A, Type B）のアスナロビシ属 (*Hemitropa*) 化石の産出報告を行う。

Type A は、圧縮炭化化石であり、子房半下位で、萼片が発達した2刺をもつのが特徴である。2刺が確認できる保存の良い萼筒に、第3の刺は発見されないので、2刺の *Hemitropa* と考えられる。刺は細長く先端に逆刺をもつ。既報の *Hemitropa borealis* (Heer) Miki とは、刺の基部が細い角状であることから異なる。また、*Hemitropa yokoyamae* (Natherst) Miki とは、4刺で、刺が角状である点で異なる。

Type B もまた、圧縮炭化化石であるが、子房半下位、4刺をもつ

のが特徴である。大型で子房の幅は最大で5 cm 以上の場合がある。刺は太く角状である。側面から圧縮された化石には、第3の刺の痕跡らしきものがしばしば確認される。鉛直方向から圧縮された果実には、4刺が確認できる。既報の *Hemitropa yokoyamae* と同じく4刺で、全形は似るが、大型である点が異なる。このような観察結果から、松尾 (1980) で石槌山系に分布する久万層群から記載報告された同じヒシ科 *Trapa longivertica* Matsuo の模式標本を再検討したところ、同標本には、頂冠が無く、刺の基部が角状になる点で Type B に類似している。以上の点から、*T. longivertica* は、ヒシ属 (*Trapa*) ではなく、アスナロビシ属 (*Hemitropa*) の可能性が高いと考えられる。

¹ *Hemitropa* fruit from the Kuma Group in Ehime Prefecture, western Japan

² Minoru Tsukagoshi (Osaka Museum of Natural History),

³ Takashi Okamoto・Rie S. Hori (Graduate School of Science and Engineering, Ehime University)

B11

北海道糠平地域の植物化石群の年代と古植生¹
 成田 敦史（札幌藻岩高）²・乙幡 康之（ひがし大雪自然館）³

北海道東部の糠平地域に分布するタウシュベツ層からは良質な植物化石群が産出することが知られ、ブナ属は少ないものの、それは後期中新世の“三徳型植物群”であるとされた。しかし、その年代には疑問が残り、古植生の詳細は報告されていない。一方、タウシュベツ層の下位の十勝幌加層からは、化石の保存状態が不良とされ、植物化石群の報告は皆無であった。今回両層の地質調査を新たに行い、両層より葉器官を中心とした保存状態の良い化石群を得た。糠平地域のタウシュベツ層および十勝幌加層の植物化石群（以下、タウシュベツ植物群、十勝幌加植物群とする）の年代とその古植生について報告する。

【両植物群の年代】タウシュベツ層も十勝幌加層も堆積年代は後期中新世とされてきた。十勝幌加層は 6.8 Ma の放射年代測定値が得られているため、本層の十勝幌加植物群は後期中新世植物群である。しかし、その上位のタウシュベツ層では、植物化石産出層準下位の角礫岩層に含まれる黒曜石の化学組成が、2.1 Ma を示す十勝三股地域やタウシュベツ川流域の黒曜石と同じであり、本層を覆う不二川

溶岩が 1.8 Ma 前後の温泉山溶岩と同一と考えられるため、タウシュベツ植物群が從来の報告より新しい更新世植物群と考えられる。

【両植物群の古植生】十勝幌加植物群は湖成の十勝幌加層より産出し、カバノキ科（カバノキ属、ハンノキ属）を多産し、針葉樹のトウヒ属、ドロノキ属やブナ属の *Fagus palaeojaponica* を含む。同時代と考えられる糠平北方の社名淵植物群と比べ、ブナ属が少なく、高地植生を示していると考えられる。タウシュベツ植物群は湖成のタウシュベツ層から産出し、イネ科が多産するものの、広葉樹ではカバノキ属が優占し、トウヒ属を伴う。カエデ属、ハンノキ属、ドロノキ属がそれに次ぐものの、ブナ属の産出は認められなかった。タウシュベツ植物群も十勝幌加植物群と組成的に類似し、高地植生を示している可能性が高い。両植物群とも当時の高地植生を示していることは、CLAMP 解析によって推定された降水量などの古気候条件とも概ね整合的である。

¹ Geological time and paleovegetation of Tokachihoroka flora and Taushubetsu flora from Nukabira area, Hokkaido.

² Atsufumi Narita (Sapporo Moiwa HS), ³ Yasuyuki Oppata (Higashi Taisetsu Mus.)

B12

“鮮新世美濃白鳥植物群”的再検討—第四紀植生の立体構造と新第
 三紀要素の古生態解明にむけて—¹
 矢部 淳（国立科学博物館・地学）²

本邦更新統からは近畿地方を中心に多くの植物化石（大型化石・花粉化石）が報告され、植生や各要素の産出時代範囲などが詳しく述べられている。しかし、こうした化石群集の多くが低地や浅海成層から報告されているため、植生の高度分布の解明には課題があった。このたび、演者は岐阜県西部郡上市白鳥付近の標高 700m 付近を中心とする湖沼ないし河川成の堆積物（阿多岐層）から産する美濃白鳥植物群 (Matsuo, 1968) の標本を分類学的に再検討することで、前期更新世後期の内陸山間部の植生を検討したので報告する。

美濃白鳥化石群集は 30 種から構成され、化石産地よりもやや高い高度に分布するブナ林に類似した組成であるとされた。本群集にはメタセコイア *Metasequoia* などの“第三紀要素”が含まれないもの、産出するヒシ類化石 *Trapa mammillifera* Miki が当時の時代論で鮮新世を示すとされたことから、Matsuo (1968) は本群集を鮮新世（後期鮮新世）と結論付けた。しかし、高橋・下野 (1980) は、花粉

化石に“第三紀要素”が全く含まれないことから、更新世の可能性を指摘している。

金沢大学および国立科学博物館に収蔵されている原記載標本を分類学的に再検討した結果、ブナよりもイヌブナやミズナラを多く含むなど、化石産地周辺の潜在的森林組成と極めて類似することがわかった。一方、阿多岐層をおおう鳥帽子-鷺ヶ岳火山岩類の年代は $1.21 \pm 0.04 - 1.07 \pm 0.06$ Ma (棚瀬ほか, 2007) で、鮮新世の根拠とされたヒシ類化石の時代も更新世まで延びるため、本群集は火山岩類の年代に限りなく近い前期更新世後期だと推測された。

中部地方の化石群集は、およそ 1 Ma まで *Metasequoia* が普通に含まれる。本群集は *Metasequoia* を含まない一方で、同じく“第三紀要素”的コウヨウザン属 *Cunninghamia* の大型化石を含む。こうした低地群集との違いは、内陸山間部という本群集の特性と、これら“第三紀要素”的生育環境の違いに起因する可能性が考えられる。

¹ Revision of the “Pliocene Minoshirotori Flora” for understanding the vertical distribution of Quaternary vegetation and paleoecology of Neogene elements

² Atsushi Yabe (Nat'l. Mus. Nat. Sci.)

B13

古生物学を効率化する博物館標本データベース¹
佐々木猛智（東大・総博）²・伊藤泰弘（九大・総博）³・
松原尚志（北教大釧路）⁴・兼子尚知（産総研）⁵

古生物学では膨大な数の標本を対象とすることが多く、その管理には博物館が重要な役割を果たしている。本講演では、古生物学の研究を効率化するためのデータベース作成の取り組みについて紹介する。

我々のデータベースの出発点は、1997 年から入力を開始した東京大学総合研究博物館 (UMUT) の古生物データベースである。このデータベースは 2004 年から web 公開を開始し、現在では、出版物中で記載・参照された証拠標本 31,000 点以上、出版物は約 1,000 編、画像は 46,000 点以上を収録している。近年では平均して年間に約 300 点のペースで証拠標本が登録されており、着実に増加している。現在は、全ての証拠標本とその原ラベルの画像を作成するという目標を掲げたプロジェクトを推進中であり、昨年度は画像約 18,000 点をアップロードした。テキストのみのデータと画像付きのデータでは研究に対する貢献度が全く異なっており、今後すべての証拠標本に画像を添付することが目標である。

一方、様々な古生物標本データベースが各地の大学・博物館で構築されてきたことから、それらを横断的に検索し、元のデータベースサイトにリンクすることを目的として始めたのが「日本古生物標本横断データベース (jpaleoDB)」である (<http://jpaleodb.org>)。このデータベースは一度に多数の収蔵機関の標本を検索できるポータルサイトであり、全国の主要標本収蔵機関を網羅すること、低コストでできること、継続性を確保することを重視している。現時点での収録件数は、標本 383,161 点、文献 12,873 編、参加機関は 37 館である。

今後、古生物標本のデータベース化の支援と情報化を進め、日本全体で古生物標本のデータを公開し、研究の効率化を図ることが本プロジェクトの目的である。

¹ Museum specimen database promoting paleontological research.

² Takenori Sasaki (Univ. Mus., Univ. Tokyo), ³ Yasuhiro Ito (Kyushu Univ. Mus.), ⁴ Takashi Matsubara (Hokkaido Univ. Educ. Kushiro), ⁵ Naotomo Kaneko (AIST)

B14

ベトナム北部のドンバン地域に分布する上部デボン系トクタット層から産出するテンタキュリトイド¹
小松俊文(熊大・院・先)²・浦川良太(サンコーコンサルタント株)
³・兒子修司(広島大・総科)⁴・高嶋礼詩(東北大・博)⁵・山口龍彦
(高知大・コア)⁶・グエン・ダック・ファン(VIGMR)⁷

北部ベトナムのハーザン(Ha Giang)省には、上部デボン系～石炭系を主体とするトクタット(Toc Tat)層が分布し、大量絶滅や海洋無酸素事変などで知られているケルワッサー事変を記録している。ドンバン地域の下部トクタット層からは、コノドントやテンタキュリトイドなどの動物微化石が多産し、特にテンタキュリトイドの絶滅パターンを検証する上では絶好のフィールドである。

下部トクタット層は、ターピダイトを主体とする層状石灰岩、泥灰岩、珪質泥岩からなり、海盆縁辺～大陸斜面の堆積物を主体とする。調査地域の層厚約40mの露頭では、少なくとも5属21種のコノドント化石が産出し、*Palmatolepis nasuta*, *P. Linguiformis*, *P. triangularis* 帯の3帯が識別できた。F-F境界は、一般的に*P. triangularis*の初産出層準で定められている。なお、10kmほど南東にあるメオバック地域では、*P. nasuta*帯の中に厚さ1mほどの有機

物に富む黒色頁岩層が挟まれている。

76試料の全炭酸塩の炭素安定同位体比を分析した結果、*P. nasuta*帯の中部と*P. triangularis*帯の基底部付近で顕著な正のシフトが認められた。これらの正のシフトは、世界各地から報告されている下部・上部ケルワッサー事変に相当すると考えられる。なお上部ケルワッサー事変は、F-F境界と概ね一致している。

テンタキュリトイドは、*Homoctenus*, *Styliolina*, *Metastyliolina*, *Nowakia*などの浮遊性種を主体とする4属5種が確認できた。これらは、*P. nasuta*帯で種数と産出量が減少し、下部ケルワッサー事変層よりも5m以上下位の層準で*Homoctenus*と*Styliolina*以外の種を確認することが出来なくなる。なお両属はF-F境界や上部ケルワッサー事変層より上位の*P. triangularis*帯からも産出する。

¹Tentaculitoids from the Upper Devonian Toc Tat Formation in Dong Van area, Northern Vietnam.

²Toshifumi Komatsu (Kumamoto Univ.), ³Ryota Urakawa (Suncoh Consultant Co., Ltd.), ⁴Shuji Niko (Hiroshima Univ.), ⁵Reishi Takashima (Tohoku Univ.), ⁶Tatsuhiko Yamaguchi (Kochi Univ.), ⁷Nguyen D. Phong (VIGMR)

B15

関東山地南東縁部の秩父帶花桐層の玄武岩一チャートシーケンスから産する前期ペルム紀放散虫¹
指田勝男²・上松佐知子²・小沼拓也³
²筑波大学生命環境系、³(株)防災地理調査

関東山地南東縁部の埼玉県飯能市高麗川流域には玄武岩一赤色チャート、シート・レンズ状の砂岩やチャート岩塊、レンズ状石灰岩塊、石灰質角礫凝灰岩、黒色頁岩からなる花桐層が分布する。指田(1992)は花桐層を関東山地の秩父帶中帯に位置づけた。一方、松岡ほか(1998)は花桐層を秩父帶北帯に属する住居附ユニットに相当するとした。花桐層の玄武岩一赤色チャートシーケンスからは前期ペルム紀の*Pseudoalbaillella u-forma*を含む放散虫が得られている。また、レンズ状石灰岩塊から三畳紀の放散虫が、黒色頁岩からは前期ジュラ紀の放散虫(*Parahsuum simplicium* ~ *P. takarazawaense* 帯)が識別されており、花桐層は前期ジュラ紀に形成されたプレート収束域での付加体堆積物と考えられている(指田, 1992)。玄武岩一赤色チャートシーケンスは枕状玄武岩溶岩・玄武岩質凝灰岩一赤色チャ

ートからなり高麗川とその南方支流沿いに露出し、赤色チャート中にはしばしば長径数mのレンズ状石灰岩が含まれる。赤色チャートからは保存は悪いものの、*Pseudoalbaillella u-forma*, *Pseudoalbaillella elegans* や*Entactinaria*, *Latentifistularia*, *Spumellaria*等に比較される放散虫が得られている。今回の講演ではこれら放散虫について紹介し、赤色チャートの年代、堆積場について述べる。

花桐層分布域の南方には砂岩、頁岩、およびその互層を主体とし、チャートや石灰岩のレンズ状岩塊を含む中藤層、仁田山層が分布する(指田, 1992)。さらに南方には成木層、雷電山層等の秩父帶構成岩類が分布する。これら秩父系については露出が悪く碎屑岩からの放散虫の産出が少くなるが、秩父帶構成岩類の分布は五日市周辺の黒瀬川構造帯に対比される水口層にまで至る。ここでは演者らによる関東山地南東縁部の秩父帶について、放散虫年代に基づいた最新の研究成果を述べる。

¹Early Permian radiolarians from the basalt-chert sequence of the Hanagiri Formation distributed in the southeastern end of the Kanto Mountains.

²Sashida, K., Agematsu, S. (University of Tsukuba),

³Konuma, T. (Geographical Survey and Photography)

B16

岐阜県舟伏山東部の美濃帯ペルム系石灰岩¹
佐野弘好(九大・理)²

岐阜県西部の美濃帯、舟伏山東部地区で浅海成ペルム系石灰岩の岩相・生相、年代を検討した。研究対象の石灰岩は同西部地区の舟伏山層(Sano, 1988; シスウラリアン上部~ゲアダルビアン上部)から連続して分布する。検討の結果、舟伏山層にはほぼ対比可能であることが明らかになると同時に、西部地区にはみられない石灰岩も見出された。

研究対象の石灰岩は岐阜県西部、神崎川・柿野川流域の台地状山塊を中心に分布する。岩相上、本層を玄武岩質岩からなる基底部層(層厚約250m)、高有機質石灰岩を挟み、暗灰色~黒色・高有機質の層状石灰岩で特徴づけられる下部層(約200m: 上部は*Pseudofusulina ambigua* 帯)。厚層~塊状、暗灰~明灰色石灰岩からなる中部層(400m < : *Parafusulina kaerimizensis* 帯)、暗灰色~塊状石灰岩で構成される上部層(100m+ : *Neoschwagerina margaritae*-*Yabeina globosa* 帯)に区分した。下部層下部は小型二枚貝・巻貝、珪質海綿骨針、綠藻類、カルシスフェア類、幼型紡錘虫などを含む珪質な lime-mudstone, wackestone からなる。下部層上部はシカマイア類、巻貝、*Gloospira* 属などの小型有孔虫、*Mizzia* 属、*Epimastopora* 属などの綠藻類のほか、

Vermiporella 類(小型有孔虫? 緑藻?)に富む packstone, wackestone で特徴づけられる。中部層下部(佐野ほか, 2017 の円原石灰岩)はシカマイア類、綠藻類、紡錘虫、ウミユリ、石灰質マイクロープに富み、サンゴ(松岡ほか, 2017)と石灰海綿を含む。また *Maklaya* 属および *Cancellina* 属紡錘虫に富む(太田ほか, 2017)。多くは wackestone, packstone であるが、grainstone を伴う。中部層上部は *Parafusulina* 属紡錘虫、ウミユリ、石灰質マイクロープ、綠藻類、小型有孔虫で特徴づけられる。中部層下部と同様、wackestone と packstone が卓越するが、grainstone と石灰質マイクロープ boundstone もみられた。中部層下部(円原石灰岩)は下部層上部から中部層上部への漸移部である(佐野ほか, 2017)。上部層は紡錘虫、小型有孔虫、ウミユリなどを含む wackestone を主とする。以上のうち、下部層下部と中部層下部は Sano (1988)が舟伏山岩体西部地区で見出していなかったユニットである。

舟伏山東部地区の石灰岩は海山頂部を被覆した堆積物で、ラグーン~砂浜相を主とする。下部層はラグーン深部の滞水的環境、中部層はラグーン縁辺相と砂浜相、上部層は静穏なラグーン相と解釈した。

¹Permian limestone of the Mino Belt, east of Mt. Funabuseyama, Gifu.

²Hiroyoshi Sano (Kyushu Univ.)

B17

異なる年代を示す放散虫共存の謎に挑む

-美濃帯ペルム系チャートでの事例（その 2）¹

桑原希世子（芦屋大・臨床教育）²・佐野弘好（九州大・理）³

異なる年代の放散虫群集が混在する滋賀県彦根市東部の美濃帯 Lopingian のチャートに半固結時の変形と考えられる角礫状の構造が認められることが報告された（桑原・佐野, 2017）。今回、岐阜県関市板取村のペルム系チャートを検討した。その結果、角礫状構造は見出されなかったが、チャート内部に半固結時の変形や液状化によるとと思われる変形構造が認められた。

検討したチャートは Lopingian の保存良好な放散虫化石を産する（桑原, 1997）。Lopingian のチャートは薄層状～塊状で、いずれの場合も挟みの頁岩は欠如するかごく薄い。薄層チャートの単層の厚さは 6cm 程度である。塊状チャートは 10～30cm の厚層をなす。緑灰色で、ところによってヘマタイトノジュールを含む。Lopingian の *Albaillella* 属、*Neobaillella* 属放散虫を豊富に産する一方、Guadalupian の *Albaillella* 属および *Pseudoalbaillella* 属がごく稀に、また *Folliculellus* 属が断続的に検出される。

層理面に垂直な大型研磨片を作成し、チャートの内部構造を観察

した。研磨片 6 試料のうち 1 試料 (GUR-2) で特異な内部構造が見出された。GUR-2 は層厚 11cm の暗緑灰チャートであるが、層理面に斜交して淡色部がみられた。淡色部は 1～5cm 規模で、不定形の形状をもつ。また淡色部は周囲に比べて放散虫殻をより多く含んでいる。このような産状は、淡色部が暗緑灰チャートの堆積後に混入した結果と考えられる。他の試料 (GU46) では、放散虫殻が密集した部分が放散虫殻に乏しい部分中に mm スケールで脈状に含まれているのが認められた。この構造は放散虫殻を多く含んだ珪質堆積物の液状化により半固結～固結状態のチャートに注入した結果と判断した。

未固結時における珪質堆積物の変形、移動（注入）と混合によって、異なる年代の放散虫化石の混合が生じたと考えた。彦根市および板取村で見出した変形の事例は、ともに異なる年代を示す放散虫が混在して産する厚層状～塊状チャートにおいてである。リズミカルな薄成層構造をもつチャートが未固結変形・混合することで厚層状～塊状チャートに変化した可能性がある。

¹Challenging the enigmatic co-occurrence of radiolarians of different ages—another example from the Mino Belt chert.

²K. Kuwahara (Ashiya Univ.), ³H. Sano (Kyushu Univ.)

B18

亀岡市保津峡沿いにおける丹波地体群の放散虫年代¹

村松亜希人（京都大・理）²・森永優（京都大・理）³・鈴木寿志（大谷大）⁴

京都盆地周辺に分布する丹波地体群（I 型）の年代根拠は、かねてより井本ほか（1989）による *Stylocapsa spiralis* を含む 5 種の放散虫群が引用されてきた。しかし、その記述は種名だけで、放散虫化石の図版は示されてない。そこで、演者らは当該地域の丹波地体群（I 型）の放散虫化石を再検討した。

調査対象は、保津峡左岸にある不動明王像の上流に露出するチャート層、珪質泥岩層、黒色泥岩層、緑色泥岩層である。これらは一見順に重なっているように見えるが、一部断層で境される。それぞれの層から試料を採取し、フッ酸で処理した。その結果、珪質泥岩層(Fud-2A)、黒色泥岩層(Fud-3)、緑色泥岩層(Fud-4；井本ほか, 1989 の試料に相当)から放散虫化石を得ることができた。それらの種を同定した結果、珪質泥岩(Fud-2A)からは *Hsuuum matsuokai* ISOZAKI & MATSUDA, 1985、*Hsuuum hisuikyoense* ISOZAKI & MATSUDA, 1985、*Laxtorum hichisoense* ISOZAKI & MATSUDA 1985、*Hsuuum maxwelli* PESSAGNO, 1977、*Hsuuum cf. mirabundum* PESSAGNO &

WHALEN, 1982 が見つかり、ジュラ紀中世バイユ一期と推定される。また、黒色泥岩(Fud-3)からは *Mirifusus dianae* KARRER, 1967、*Gongylothorax favosus* DUMITRICA, 1977 が見つかり、ジュラ紀中世カローブ期、もしくは新世オックスフォード期と推定される。緑色泥岩(Fud-4)からは *Archaeodictyonitria* sp.、*Protunuma multicostatus* (HEITZER, 1930)、*Triversus hungaricus* (KOZUR, 1984)、*Zhamoidellum ovum* DUMITRICA, 1970、*Striatojaponocapsa naradaniensis* (MATSUOKA, 1984)、*Hsuuum maxwelli* PESSAGNO, 1977、*Eucyrtidiellum ptyctum* (RIEDEL & SANFILIPPO, 1974)、*Amphipyndax tsunoensis* AITA, 1987 が見つかり、カローブ期ないしオックスフォード期と推定される。珪質泥岩層と黒色・緑色泥岩層との間にバース期が欠如している。その解釈としては、珪質泥岩層と黒色泥岩層との間に断層があることから、層序の欠如が生じた可能性が考えられる。

¹Geologic ages of radiolarians from the Tamba Terrane along the Hozu gorge in Kameoka city, Kyoto, Japan

²Akito Muramatsu (Kyoto Univ.), ³Masaru Morinaga (Kyoto Univ.),

⁴Hisashi Suzuki (Otani Univ.)

B19

両極分布を示す前期三疊紀コノドント *Wapitiodus*¹

山北 聰（宮崎大）²・竹村厚司（兵庫教育大）³

相田吉昭（宇都宮大）⁴・堀 利栄（愛媛大）⁵・高橋 聰（東大）⁶
Hamish Campbell (IGNS)⁷・Bernhard Spörli (Auckland Univ.)⁸

Wapitiodus は、Orchard (2005) によって *W. robustus* を模式種としてカナダの Smithian から記載された属で、P₁ エレメントに、全体的には狭いが後方へ向かってやや広くなる、表面の微細構造を欠いた厚いプラットフォームが発達することを、特徴とする。同模式種の P₁ エレメントは、プラットフォームの形状以外にも、前端部近くがやや低いを除きほぼ高さのそろった癒合した denticle や、後端部に位置し他の denticle よりやや大きく少し後傾した cusp 等の特徴を有するが、これらの特徴の共通性から、Birkenmajer and Trammer (1975) がスピツベルゲンの Dienerian から報告した *Neospaphodus svalbardensis* と同種と考えられる。命名上の先取権は後者にあり、*W. svalbardensis* が正当な種名である。目下のところ、この種が唯一の *Wapitiodus* 属の既記載種である。その産出報告はカナダとスピツベルゲン、すなわち北半球高緯度のボレアル域に限られており、南中国などのテチス域や、パンサラサ中央部で堆積した日本の深海

相下部三疊系など、当時低緯度にあった地域からは産出していない。

この *W. svalbardensis* が、ニュージーランド、アローラックスのオルアテマヌ層 (Spörl et al., 2007) から産出した。産出層準は、同層 Unit 4 の赤色チャート・珪質泥岩互層部で、*Neospaphodus dieneri*, *Novispaphodus waageni* が共産し、Smithian である。同層はパンサラサ南部の南半球中高緯度域で堆積したと考えられており、*Wapitiodus* 属は両極分布を示すことになる。この両極分布は、P₁ エレメントにプラットフォームをもつ属は低緯度域では乏しいという、前期三疊紀におけるコノドントの地域性（山北、本例会シンポジウム講演）の一環であると考えられる。

¹Bipolar Early Triassic conodont *Wapitiodus*.

²Satoshi Yamakita (Univ. Miyazaki), ³Atsushi Takemura (HUTE),

⁴Yoshiaki Aita (Utsunomiya Univ.), ⁵Rie S. Hori (Ehime Univ.), ⁶Satoshi Takahashi (Univ. Tokyo), ⁷Hamish J. Campbell (IGNS, NZ), ⁸K. Bernhard Spörli (Auckland Univ, NZ)

B20

最前期三畳紀遠洋深海性黒色粘土岩から産したプラットフォーム型コンドン自然集合体¹
高橋聰(東京大学)²、山北聰(宮崎大学)³、鈴木紀毅(東北大)⁴

We report three natural assemblage of conodont elements from the lower Triassic pelagic deep-sea black claystone of the North Kitakami Belt, Northeast Japan (Akkamori section 5; Takahashi et al., 2009). The fossils were obtained from the 2.5 m horizon level above the black claystone base where the end-Permian mass extinction event was assigned. This horizon level is dated as the earliest Triassic (Griesbachian) since *Hindeodus parvus* was recovered from the same and adjacent horizons. These three fossils have fully or partially kept original component of conodont elements. The best one is comprised of 15 distinctive elements, namely S0, pairs of M, S1, S2, S3, S4, P1 and P2. P1 element is a segminiplanate type and is identified as *Neogondolella*. The 2nd one lacks a P2 element and the 3rd one has no other elements except for a pair of P1 element. The natural assemblage of *Neogondolella* reported here is the first report from the lower Triassic. The

one and only record was from the Middle Triassic (Rieber, 1979). They share common characteristic between our and Rieber's specimens, thus this component reflects the common character of *Neogondolella* at the genus level.

It is noteworthy that the pelagic deep-sea Permian-Triassic transition strata in the Japanese accretionary complex is rich in natural assemblage of conodonts. Although locations are different, the uppermost Changhsingian grey colored siliceous claystone contained those of genus *Ellisonia* (Koike et al., 2004), the lowermost Griesbachian black claystone yields those of *Hindeodus* (Agematsu et al., 2014) as well as of *Neogondolella* (our report), and the Spathan grey colored siliceous claystone contained those of *Neostrachanognathus* (Yamakita et al., 2007; Agematsu et al., 2008). These frequent occurrences of different genera in the limited age intervals could be explained by inhibition of decomposer's activity in nearly abiotic sediments with anoxic condition (e.g. Takahashi et al., 2014).

¹Natural assemblages of earliest Triassic conodont (platform-type) from the pelagic deep sea black claystone; ²Satoshi Takahashi (Univ. Tokyo), ³Satoshi Yamakita (Miyazaki Univ.), ⁴Noritoshi Suzuki (Tohoku Univ.).

B21

共生藻類をもつ現生放散虫¹
鈴木紀毅(東北大・理)²、張蘭蘭(南海海洋研究所)³、
仲村康秀・辻彰洋(国立科博・植物)⁴

放散虫には共生藻類がみられることは知られているが、現生の800~1000種のうちどの種が共生生物をもつかなど基礎的情報が欠けている。本研究では、どの浅海種が光合成能をもつ「粒子」を伴うか、蛍光顕微鏡で検討した。

試料は広島大「豊潮丸」、北海道大「おしょろ丸」、三重大「勢水丸」が北西太平洋水深0~150m(一部200m)から採集した30地点のプランクトン試料である。クロロフィル自家蛍光を使って光合成能をもつ「粒子」の識別を行うが、生死判別の参考としてDAPIで核染色を行った。なお、クロロフィル自家蛍光は捕食したものやデトリタス由来のこともあり、そのまま共生藻類であるとは限らない。そこで概ね10ミクロン以上を「粒子」、それ以下を「粉」とよぶ。

30地点で全群集解析を行ったところ、2091個体328分類群の放散虫が得られた。蛍光観察では5種類の自家蛍光パターンに区別でき、そのうち目的とする「粒子」や「粉」は37種で確認出来た。放散虫

には高次分類と無関係に特定の渦鞭毛藻類やシアノバクテリアが共生するが、それが一般論と出来るならば、「粒子」は前者、黄色~オレンジ色の自家蛍光の「粉」は後者の蓋然性が高く、これらは共生藻類と推察される。盤状放散虫の一部の種では外縁部にDAPIで光らない「粒子」/「粉」が特徴的に認められ、盜葉緑体現象(Kleptoplasty)が示唆される。

これら「粒子」や「粉」を100%の個体が伴う種とそうでない種が系統的であり、*Acanthodesmidae*科や*Lophophaeidae*科、*Tetrapyle*属・*Phorticium*属など、一部では科・属レベルで共通性があることも判明した。試料間クラスター解析とT-Sダイアグラムとの対応から、黒潮流域で32~43%にあたる31~40種が、親潮域では44~56種中2~6種が「粒子」や「粉」を持つと明瞭な海域差が得られた。

今後、細胞学的、培養、遺伝子解析などから、microbial communityを作っている真の共生生物が本研究によるリストから識別されることに期待する。

¹ Shallow water radiolarians with photosynthetic microbiota.

²Noritoshi SUZUKI (Tohoku Univ.), ³Lanlan ZHANG (CAS, China),

⁴Yasuhide NAKAMURA, and Akihiro TUJI (NMNS, Botany)

B22

人工知能による放散虫の自動分類と今後の展望¹
板木拓也(産総研)²・平陽介・鍬守直樹・斎藤仁志(NEC)³・
河地正伸(国立環境研)⁴・星野辰彦(JAMSTEC・高知コア研)⁵

古環境や生層序などに重要な役割を果たしている微化石であるが、近年は化石の鑑定能力を持つ人材の不足が深刻な問題となっている。また、多くの研究者は様々な業務等に忙殺されて検鏡に要する時間が限られている等、研究作業の効率化が求められている。

このような問題を解決するためのツールとして、人工知能のひとつで最近急速な勢いで発展しているディープラーニングの技術活用が注目される。コンピュータによる微化石の自動分類は、以前からその試みはあったものの、人間が特徴を定義する機械学習であったために複雑な形態を表現することが難しかった。一方、ディープラーニングは、従来は人間の作業であった特微量の抽出を機械に学習させることで自動化し、微化石のような複雑な形態の認識も出来ることが期待されている。本研究では、複雑で多様な形態を持つ放散虫についてディープラーニングによる自動分類を試み、分類精度の評価と今後の展望について検討する。

今回の試験では、初産出が2.6Maの*Cycladophora davisi*ana及び

その祖先種と考えられている*Cycladophora sphaeris*の2種について、それぞれ80枚の顕微鏡写真を学習データとして用いた。これらの学習データからNECの画像解析ソフト「RAPID 機械学習」を用いて分類予測モデルを構築し、その予測モデルから未分類のテスト画像について分類を行った。その結果、テスト画像の確信度90%以上の正答率が*C. davisi*anaは15枚中14枚(93.3%)、*C. sphaeris*が25枚中24枚(96.0%)であった。誤判定を起こした画像についても傾きの異なる類似画像は正判定できているため、学習データを増やすことによって更に精度を高める余地がある。

今後、実際にディープラーニングによる微化石分類を運用するためには、多数の種に対してそれぞれ学習データを整備する必要がある。効率的な学習データ整備のためには、自動で大量の顕微鏡写真を取得出来るシステムや大学などの連携が鍵となるであろう。

¹Automatic classification of radiolarians based on AI (Artificial Intelligence) technology and its future prospects

²Takuya Itaki (GSJ, AIST), ³Yosuke Taira, Naoki Kuwamori, Hitoshi Saitoh (NEC), ⁴Masanobu Kawachi (NIES) and ⁵Tatsuhiko Hoshino (JAMSTEC, KCC)

B23

底生有孔虫 *Globobulimina affinis* の細胞立体構造・微細構造の特徴と
貧酸素環境への適応戦略¹

野牧秀隆²・土屋正史(JAMSTEC)³・多米晃裕 (MWJ)⁴・矢生晋介⁵・
松崎琢也⁶・村山雅史(高知大)⁷

Globobulimina 属は、漸深海帶の貧酸素堆積物に広く分布し、主に堆積物中の酸素浸透深度以深に生息している。*Globobulimina* の貧酸素環境への適応戦略として、堆積物間隙水から細胞内の液胞に高濃度に硝酸塩をため込み、酸素の代わりに硝酸塩を最終電子受容体として呼吸する硝酸塩呼吸を行うことが報告されている。堆積物間隙水や液胞と細胞質との間の物質のやり取りを理解するためには、石灰質殻の内外に 3 次元的に広がる細胞質の構造を捉える必要がある。そこで、化学固定後にオスミウム導電染色および樹脂包埋を施した *Globobulimina* をマイクロフォーカス X 線 CT 装置で撮影し、細胞や液胞の立体構造を捉えるとともに、特徴的な立体構造について透過型電子顕微鏡による細胞内微細構造観察を行った。

Globobulimina は、口孔の周りに堆積物粒子を集めて作ったシストの中をオーガニックライニング（裏打ち）とともに細胞質で満たして環境により近い部位に細胞質を満たす一方、初室側の房室は空隙

を多くとり硝酸塩などを含んだ海水で満たしていると推察される。また、口孔から細胞内部にかけて数十 μm ほど陷入したような構造が複数の個体で見られた。この構造の周囲には、他の部分の細胞質と比べてミトコンドリアとペルオキシソームが多く存在しており、この構造を通して引き込んだ海水の溶存化学成分を用いて呼吸など何らかの代謝を行っている可能性がある。

これらの細胞構造は、*Uvigerina*、*Bolivina* などの浅部内在性の有孔虫種や浅海の有孔虫種には見られない構造であり、*Globobulimina* が貧酸素堆積物に生息する上で重要な形態的特徴の可能性がある。一方で、同様に貧酸素環境で多産する *Chilostomella* は上記のいずれとも全く異なる細胞構造を示しており、有孔虫による貧酸素適応には生理・生態学的に複数の方法が存在することを示唆する。

¹ 3D cytoplasm structure and ultrastructure of *Globobulimina affinis* (Foraminifera) and their potential roles on adaptation to dysoxic sediments.

²Hidetaka Nomaki (JAMSTEC), ³Masashi Tsuchiya (JAMSTEC),

⁴Akihiro Tame (Marine Works, Japan), ⁵Shinsuke Yagyu (Kochi Univ.),

⁶Takuya Matsuzaki (Kochi Univ.), ⁷Masafumi Murayama (Kochi Univ.)

P01**四国秩父帯の炭酸塩ノジュールから産する****ジュラ紀前期放散虫化石群集¹**松田萌子（兵教大）²・竹村厚司（兵教大）²・竹村静夫（兵教大）²・
山北聰（宮崎大）³

四国高知県の北部秩父帯からは、これまでに幾度か非常に保存状態のよい放散虫化石を含むノジュールが見つかっている（竹村・山北，1993；堀・脇田，2002；山北，2009など）。中でも高知県仁淀川町の露頭からからはリン酸塩ノジュールから産出した後期ペルム紀放散虫群集（竹村・山北，1993；竹村ほか，1994；竹村・上島ほか，2009），および炭酸塩ノジュールから産出した前期ジュラ紀放散虫群集（山北・堀，2009）が報告されている。本研究では、この露頭で採集された別の炭酸塩ノジュールから多数の保存良好な放散虫化石が産出したので、その群集について報告する。

本研究で用いた炭酸塩ノジュールは、高知県吾川郡仁淀川町大崎の南西、仁淀川沿いの混在岩層の露頭から採集したものである。この露頭付近には、チャートや石灰岩、緑色岩を含む混在岩や砂岩などが分布しており、北部秩父帯の遊子川ユニット（松岡ほか，1998）にあたる。採集したノュー

ルは5%の塩酸で処理した。

本研究では走査型電子顕微鏡を用いて約1500個体の写真を撮影し、その中から183種の放散虫化石を識別した。このうち従来記載のある種は40属59種である。放散虫群集は*Anaticapitula anatiformis*, *Ares armatus*, *Drotlus sanignacioensis*, *Farcus asperoensis*, *Napora ceromesensis*, *Pantanellium danaense*, *Parahsuum ovale*, *Parahsuum simpulum*, *Thetis oblonga* や *Udalia plana* の他、*Bagotum*属、*Bipeditis*属、*Canoptum*属、*Cuniculiformis*属、*Katroma*属、*Orbiculiformella*属、*Paronaella*, *Saitoum*などのジュラ紀前期の放散虫化石を多量に含む。一方、*Pliensbachian*期後期の示準化石である*Trillius elkhornensis*は見られないことから、本群集の年代は*Pliensbachian*期前期であると考えられる。ただし、Carter et al. (2010)によれば、*Ares*属などいくつかの種の年代はこの結論とは異なるため、さらなる検討が必要である。

¹Early Jurassic radiolarian fauna from a carbonate nodule in Northern Chichibu Belt, Shikoku, Southwest Japan

²MATSUDA Moeko, TAKEMURA Atsushi, TAKEMURA Shizuo (Hyogo University of Teacher Education), ³YAMAKITA Satoshi (University of Miyazaki)

P02**アカンタリア目骨格成分の元素分析¹**藤井麻緒（愛媛大・理）²・堀 利栄（愛媛大・理工）³
大藤 弘明（愛媛大・GRC）⁴・仲村康秀（科博）⁵

現生の放散虫類は5つの目に分けられるが、その内アカンタリア目のみ骨格成分が硫酸ストロンチウム (SrSO_4) で出来ている。 SiO_2 の骨格を持つ他の放散虫類は示準化石として重要であるが、アカンタリア目は死後海中に溶けるため、骨格が化石として残ることはない。このような事から、アカンタリア目の骨格は SrSO_4 からなるセレスタイトで構成されており、 SiO_2 は含まれていないと考えられてきた。しかし、 SiO_2 の付加成長部位を特定できる蛍光試薬 HCK-123 を用いて飼育実験を行ったところ、アカンタリア目骨格の一部に蛍光が確認できた。この結果から、本研究ではアカンタリアの骨格組成解明のため、2015-2017年にかけて、高知県柏島の沖合にて表層より採集したアカンタリア目を用いて元素分析を行った。今回行った分析は、骨格表層の波長分散型X線分析 (WDS分析) 及び収束イオンビーム加工装置 (FIB) にて作成した骨針先端部分の薄膜の電界放出形走査電子顕微鏡 (FE-SEM) 分析の2種類である。

WDS分析を行った結果、折れた骨針先端を補修している箇所に微

量ではあるが Si の濃縮部位が検出できた。一方骨針内部の分析をするために行った薄膜のFE-SEM分析でも、骨針の先端から Si が確認できた。更に骨針中央には縦に伸びた不均質な構造が確認できた。この構造は他の骨針縁辺部分と比べ、中心に近づくほど、Na や Kなどの不純物がより多く含まれており、まばらに存在する $0.05\text{ }\mu\text{m}$ 前後の粒子が観察できた。FE-SEM分析では Si の検出波長の大部分が骨格の主成分である Sr の波長と重なっているため、 Si の正確な量や細かい分布については検討の余地がある。

以上本研究により、従来 SiO_2 を含まないと考えられてきたアカンタリア目の骨格内に微量の Si が含有されている事が明らかとなつた。今後、より多くの個体の元素分析を行うことで、骨格の詳細な構造及び微量元素を明らかにしていきたい。

¹A study on chemical composition of living acantharian (Radiolaria) shell

²Mao Fujii, ³Rie S. HORI, ⁴Hiroaki Ohfuji (²³⁴Ehime Univ., ⁴GRC)

⁵Yasuhide Nakamura (⁵National Museum of Nature and Science)

P03**始新世の温暖化イベント時における****光共生性浮遊性有孔虫の動態¹**内藤 陸（早大・創造理工）²・高木悠花（東大・大気海洋研）³・
守屋和佳（早大・地球科学）⁴

浮遊性有孔虫の一部は、細胞内に藻類を共生させ、藻類の光合成に由来する光合成産物が宿主に供給されることで、宿主の栄養の獲得を強化すると考えられている。この藻類との共生関係の維持は、海洋の温暖化の影響を大きく受けうる可能性があり、事実、新生代における温暖化イベントの一つである Middle Eocene Climatic Optimum (MECO; ~40Ma) では、海水温の上昇に伴う光共生性浮遊性有孔虫の相対存在量の減少が報告されている。一方、これが MECO に独特のイベントであるか、あるいは温暖化に一般的の反応であるかを議論できるだけの知見には乏しいのが現状である。

そこで本研究では、始新世中期に発生した MECO とは異なる温暖化の極大期における浮遊性有孔虫の化石群解析を行い、温暖化による光共生性浮遊性有孔虫の存在量の変動を議論する。対象とした試料は統合国際深海掘削計画第342次航海において、

北大西洋の Newfoundland 沖 (Site U1407) から得られた、45~50Ma の堆積物である。解析区間には3回の温暖化イベントが認められたが、最初の温暖化イベントの直後に、光共生性、非共生性の両者を含む全浮遊性有孔虫フラックスが減少した。その後、フラックスが低い状態が維持され3回目の温暖化イベントと同時に光共生性の *Acarinina* spp. と非共生性の種のフラックスが極大を示すのに対し、他の光共生性の有孔虫である *Morozovella* spp. および *Morozovelloides* spp. のフラックスは回復しなかった。これは光共生性の浮遊性有孔虫のなかでも同じ温暖化イベントに対して異なる応答を示す種群があることを示しており、両者の違いは光共生系そのもの、あるいは光共生系への依存度の違いなどを示している可能性がある。

¹The fossil assemblage dynamics of photosymbiotic planktic foraminifera at the Eocene thermal event

²Riku Naito (Grad. Sch. Creative Sci. Eng., Waseda Univ.), ³Haruka Takagi (AORI, Univ. Tokyo), ⁴Kazuyoshi Moriya (Dep. Earth Sci., Waseda Univ.)

P04

長崎県壱岐島における完新世の微化石群集の変化¹

佐々木聰史（島根大・総理）²、入月俊明（島根大・総理）³、
ト部厚志（新潟大・災害・復興科学研究所）⁴、林 広樹（島根大・総理）⁵、瀬戸浩二（島根大・エスチュアリー研究センター）⁶、酒井哲弥（島根大・総理）⁷、

2011 年の東日本大震災以降、太平洋沿岸域のみならず、日本海沿岸域においても津波堆積物の調査が盛んに行われている。本研究では、このような研究の一環として、長崎県壱岐島の芦辺港で掘削されたボーリングコア堆積物中の微化石群集と堆積物の分析結果に基づいて、完新世の津波堆積物を識別すること、および古環境・相対的海水準変動を復元することを目的に研究を行っている。

コアは半割、記載、土色測定が行われた後、7 cc のキューブを連続的に使用し、合計 562 試料がコアから採取された。試料は貝形虫・有孔虫分析、粒度分析、CNS 元素分析に使用している。また、15 層準から得られた貝殻及び木片を用いて、AMS 法による ¹⁴C 年代測定を行った。

結果として、これまでに約 100 種の貝形虫と 7 種の浮遊性有孔虫が認められた。これらの群集を対象にした種々の数量的分析結果に

基づくと、以下のような堆積環境の変化が復元された。約 8900–8200 cal BP (コア深度約 19.5–18 m) では貝形虫の *Loxoconcha ocellata* が特徴種で、エスチュアリーの砂泥底であった。約 8200–7700 cal BP (コア深度 18–16 m) では *Bicornucythere bisanensis* など内湾貝形虫種が増加し、閉鎖的内湾泥底環境であった。約 7900 cal BP から浮遊性有孔虫が産出し、外洋の影響を受け始めた。約 7700–3600 cal BP (コア深度 16–9 m) では、貝形虫の種数が増加し、浮遊性有孔虫の 1gあたりの個体数も増加したことから、開放的内湾環境に変化した。約 3500 cal BP (コア深度 9–8 m) では貝形虫の *Pontocythere subjaponica* など砂底種が増加し、沿岸砂底環境になった。なお、現段階の分析結果からは、確実に津波によると判断されるイベント層準は確認できていない。

¹Temporal changes of Holocene microfossil assemblages from a bore hole core in the Iki Island, Nagasaki Prefecture, southwestern Japan

²Satoshi Sasaki (Shimane Univ.), ³Toshiaki Iriuki (Shimane Univ.)

⁴Atsushi Urabe (Niigata Univ.), ⁵Hiroki Hayashi (Shimane Univ.)

⁶Koji Seto (Shimane Univ.), ⁷Tetsuya Sakai (Shimane Univ.)

P05

岐阜県大垣市のペルム紀赤坂石灰岩から産する

Shikamaia 属の分類と成長様式¹

加瀬友喜（神奈川大・理）²・安里開士（筑波大院・生命環境科学）³・小野輝雄（岐阜県瑞穂市）⁴

Shikamaia 属は、古生代ペルム紀中期に生息していた巨大な二枚貝化石の 1 属である。この属は殻が前後に圧されており側方に扁平な形状を呈する。この殻形態から、現在ではアラトコンカ科 Alatoconchidae の二枚貝として分類されている (Yancey and Ozaki, 1986)。日本ではこの属のタイプ種 1 種のみが知られている。

Shikamaia 属のタイプ種である *Shikamaia akasakaensis* Ozaki (以下アカサカシカマイア) は Ozaki (1968) により、岐阜県大垣市に分布するペルム紀の赤坂石灰岩から記載・報告がなされている。この赤坂石灰岩は 4 つの部層に区分されており、下位から下部層、中部層、上部層、最上部層と呼ばれている。その内アカサカシカマイアのタイプシリーズは下部層から産出している。これまで、アカサカシカマイアの分類はおろか、殻形態すら明らかになつてはいなかつたが、近年の研究によりその殻形態と分類は解明されつつある (Asato et al., 2017)。今回我々は、赤坂石灰岩の中部層と上部層から、アカサカシ

カマイアと形態の異なる *Shikamaia* 属二枚貝化石を見出した。本研究では、これら *Shikamaia* 属の標本に対して殻形態の復元と分類学的検討を行った。その結果、中部層、上部層から発見された *Shikamaia* 属二枚貝化石 2 種は、既知種と形態的に大きく異なつておらず、未記載の新種であることが判明した。このことから、赤坂石灰岩にはアカサカシカマイアを含め少なくとも 3 種が存在していたことになり、これまでの知見よりも *Shikamaia* 属がより多様であったことを示唆する結果となった。

今回の成果を含め、*Shikamaia* 属の殻形態は、殻頂に基づき 3 つのタイプに分けられる。これらのタイプは、殻形と相關している可能性があり、各 3 種の成長様式の違いを反映していると考えられる。このことは、断片的な化石の多い *Shikamaia* 属の殻頂を観察することで殻形を推測できることを示唆するものである。

¹Taxonomy and the growth pattern of the genus *Shikamaia* (Alatoconchidae; Bivalvia) from the Permian Akasaka Limestone, Gifu Pref., Japan.

²Tomoki Kase (Dept. of Biol. Sci., Kanagawa Univ.), ³Kaito Asato (Grad. Sch. Univ. Tsukuba), ⁴Teruo Ono (Mizuho City, Gifu Pref.)

P06

福井県大野市の手取層群貝皿層（中部ジュラ系）より

産出するトリゴニア類¹

酒井佑輔（大野市教育委員会／新潟大）²・鹿澤優祐（八千代エンジニアリング株）³・近藤康生（高知大）⁴・松岡 篤（新潟大）⁵

日本国内のジュラ紀海棲二枚貝群については、各堆積区の間に共通する種が少なく、特に西南日本内帯の手取型と、鳥巣型動物群としてまとめられる西南日本外帯の二枚貝群との対立が著しいことが知られている。このような動物群の分化は、地理的もしくは等級の生態的な障壁によって動物群の交流が妨げられていたためと考えられている (速水, 1965)。本研究では、西南日本内帯の手取層群より産出したトリゴニア類について報告し、日本国内のジュラ系産トリゴニア類との比較から、共通する種の有無について検討した。

今回報告するトリゴニア類は、福井県大野市に分布する手取層群貝皿層より得られた。本層からは、Bathonian 後期–Callovian 前期を示すアンモノイドが産出する (Sato and Westermann, 1991; Handa et al., 2014)。トリゴニア類の殻は全て溶けているため、印像材で型を取り、観察を行った。得られたのは右殻離弁殻で、日本産のものとしては大型の殻サイズ、四角形状の外形、イボ状のコス

テの配列などから、*Myophorella sugayensis* Kobayashi and Tamura に同定された。本種の産出は、手取層群から初報告である。

Myophorella sugayensis は、福島県相馬市に分布する相馬中村層群山上層より報告されている (Kobayashi and Tamura, 1955)。本層の年代は上下位の地層の年代をもとに、Callovian と推定されている (Sato and Tackett, 2008)。近藤ほか (2015) は、本種がこれまでに本層以外から報告が無いことについて言及している。

今回、*Myophorella sugayensis* の産出は、貝皿層のうち Callovian 前期の海成層より認められた。*M. sugayensis* は貝皿層と山上層との間で共通する種である。これは本種が同時期に両堆積盆地に生息していたことを示唆する。貝皿層より産出する二枚貝群の詳細な分類学的検討および山上層との比較は、今後、日本国内のジュラ紀海棲二枚貝群の変遷史を解明する上で重要になるとと考えられる。

¹Trigonioidea from the Middle Jurassic Kaizara Formation of the Tettori Group in Ono City, Fukui Prefecture, Japan

²Sakai, Y. (Ono City Board of Education / Niigata Univ.), ³Shikazawa, Y. (Yachiyo Engineering Co., Ltd.), ⁴Kondo, Y. (Kochi Univ.), ⁵Matsuoka, A. (Niigata Univ.)

P07

瑞浪北中学校敷地造成工事現場（瑞浪市土岐町）の瑞浪層群
明世層から *Crenomytilus grayanus* (Dunker, 1853)
(二枚貝綱；イガイ科) の卓越する貝類化石群集の発見¹

安藤佑介（瑞浪化石博）²・楓 達也（瑞浪市）³・藤原慎一（名大・博）⁴・安藤瑚奈美（名大・環境学）⁵・糸魚川淳二（瑞浪市）⁶

2016年6月から岐阜県瑞浪市土岐町で始まった瑞浪北中学校敷地造成工事に伴い、同年10月に中新統瑞浪層群の露頭が出現した。調査の結果、露頭は明世層戸狩部層上部から山野内部層中部（前期中新世：18–17 Ma）に相当し、特に山野内部層最下部からは貝類をはじめとする多くの化石が産出した。本発表では、産出した貝類化石とその産状および見出された群集の特徴について報告する。

多くの貝化石が産出した山野内部層最下部の中でも、戸狩部層との境界から上位約30 cmの層準からは、合弁状態の *Crenomytilus grayanus* (Dunker, 1853)（エゾイガイ）が凝灰質シルト質砂岩層中にレンズ状に密集する部分が発見された。密集部からは、計23種の貝類が産出したが、*C. grayanus* が卓越し、*Septifer agiensis*

Itoigawa, 1955, *Chlamys iwamurensis* Itoigawa, 1955, *Pododesmus macroschisma* (Deshayes, 1839)などの岩礁性の種が共産した。このような群集はこれまで瑞浪層群からは知られておらず、本報告が初となる。恵那市山岡町の岩村層群遠山層久保原相からは *C. grayanus* の卓越する群集が報告されており（奥村・柄沢, 1994; Kurihara and Ohta, 2018），産状は異なるものの構成種はよく似ている。

採取した標本の中には、35 cm×50 cmの岩石中に28個体の *C. grayanus* が含まれているものもある。フォトグラメトリーを利用して岩石中の本種の三次元的な分布を再現したところ、群体の状態が保存された集団が見られ、これらは生活していた時の状態を保ったまま海底に埋没した可能性がある。

¹*Crenomytilus grayanus* (Dunker, 1853) (Bivalvia; Mytilidae) abundant molluscan assemblage from the lower Miocene Akeyo Formation, Mizunami Group at the construction site of the Mizunami-Kita Junior High School in Toki-cho, Mizunami City, Gifu Prefecture, Japan.

²Y. Ando (MFM), ³T. Kaede (Mizunami City), ⁴S. Fujiwara (Nagoya Univ. Mus.), ⁵K. Ando (Nagoya Univ.), ⁶J. Itoigawa (Mizunami City).

P08

鮮新統穴内層から産出するバカガイ科二枚貝 *Mactra* sp.から現生種シオフキ *Mactra veneriformis*への進化¹
横山紀樹・近藤康生（高知大・理）²

演者らは、鮮新統穴内層最下部から、現生種と区別される *Mactra* 属二枚貝 *Mactra* sp. が産出していること、および、本種が、現生種シオフキやバカガイの系統に含まれる可能性を指摘した（横山・近藤, 2017）。本種の形態は、バカガイ属の中でもバカガイ・シオフキの系統が持つ殻頂前後に明瞭な輪状肋を有し、殻が薄く膨らみに乏しいことを除いてシオフキに酷似することから、本種がシオフキの祖先種であると考え、シオフキの進化について考察する。

まず、堆積相と化石群集の組成からみて、*Mactra* sp.の生息地は、外洋に面した浅海域が推定されるので、シオフキは進化に際して、外洋に面した浅海域から内湾の潮間帯へ生息地を変えたことになる。

また、高知大学海洋コア総合研究センターで酸素同位体比分析を行い、成長履歴の復元を行った。分析標本 (KSG-ty032) は、本種が産出する個体の中でほぼ平均的なサイズ（殻長32.1 mm）の左殻で、殻表面は平滑ながら縁辺部分で輪状肋が目立ち、成長輪と平行する灰色の帶が見られる個体である。分析の結果、この個体には二

度の高水温期と一度の低水温期が記録されており、この記録が一年超に相当することがわかった。殻断面で観察できる成長線は、高水温期に間隔が狭く、低水温期に間隔が広くなっている、水温の低い冬季によく成長したことが推定される。一方、現生種シオフキは高水温期に活発に殻成長し、低水温期に成長を停滞させることから（小沼ほか, 2002），シオフキは進化に際し、季節的な殻成長パターンが逆転したことになる。このことは、プランクトンの季節的発生状況が異なる場所に生息地を変えたことの結果と考えられる。

なお、本種の産出層準は穴内層最下部にあたり、3.8–3.4 Ma の年代が推定される（山岡・近藤, 2017）のに対して、シオフキの最古記録は小柴層での産出（約1.5 Ma）であるので、シオフキの出現時期はこの間に絞られる。ただし、シオフキ祖先種と推定した *Mactra* sp.の産出は今のところ穴内層最下部のみであり、シオフキの最古記録とのギャップは200万年ほどと大きい点が謎として残る。

¹ Evolution of extant *Mactra veneriformis* from *M. sp.* (Bivalvia: Mactridae) from the Pliocene Ananai Formation

²Toshiki Yokoyama, Yasuo Kondo (Kochi Univ.)

P09

金沢市南部の下部更新統大桑層から産出した浅海性鯨骨群集¹
關明日香（金沢大・理工）²・ジェンキンズロバート（金沢大・理工）³

海底に堆積した有機物遺骸に依存する特異な生物群集のひとつに鯨骨群集がある。鯨骨群集は、群集組成が深海の熱水やメタン湧水に形成される群集と類似しているため、極限環境生物の分散や進化に重要な役割を担っていると考えられている。現生および化石鯨骨群集の多くは深海堆積物から報告されており、浅海性鯨骨群集の研究例は少ない (Dominici et al., 2009; Danise et al., 2010; 2014a)。今回、日本初となる浅海性化石鯨骨群集を発見したので報告する。

金沢市南部の下部更新統大桑層下部（古水深は120 m 以浅；Kitamura, 1991）から関節していないナガスクジラ科鯨類の右橈骨が産出した。骨の周囲をコンクリーション化した細粒砂岩が覆っており、そこから化学合成二枚貝類として知られるツキガイモドキ類 (*Lucinoma* sp.) が豊富に産出した。本研究では、鯨骨と共に産した軟体動物群集の種構成と産状観察から、鯨骨群集であるかの認定と鯨骨群集の形成過程の復元を行った。

共産軟体動物化石は *Lucinoma* sp. が最も多く 19 個体（合弁率

94.74%）産出した。二枚貝としては他に *Thyasira tokunagai*, *Yoldia notabilis* などが産出したがほとんどが離弁であった。腹足類は、腐肉食性の *Reticunassa spurca*, 肉食性の *Euspira?* sp. などが産出した。貝化石中に見られたジオペタル構造を元に上下判定を行い、*Lucinoma* sp. の殻頂方向を計測した結果、15/19 個体は殻頂を上位に向けており、現生 *Lucinoma* 属の生息姿勢を保持していた。

Lucinoma 属二枚貝の現生種は、鰓に硫黄酸化細菌を共生させ、硫化物が豊富な還元環境に深潜没して生息する化学合成二枚貝として知られている。本研究では *Lucinoma* sp. が鯨骨の極近傍から自生的（高い合弁率と生息姿勢保持）に産出しているため、大桑層形成時の浅海に *Lucinoma* sp. からなる鯨骨群集が成立していたと推定した。

深海の鯨骨群集では、表在、内在の両タイプの二枚貝類が生息するが、本研究では内在性二枚貝類のみが発見された。浅海性鯨骨群集の特徴として内在性二枚貝類が優占することが考えられる。

¹ Pleistocene shallow water whale-fall community from the lower part of the Omma Formation, Kanazawa city, Japan.

²Asuka Seki (Kanazawa Univ.), ³Robert G. Jenkins (Kanazawa Univ.)

P10**二枚貝類の蝶番構造を再現する幾何モデル¹**山形依舞（愛媛大学・理）²・岡本 隆（愛媛大学・理工）³

二枚貝の蝶番歯の構造は分類学的に重要な形質の一つであるとみなされている。これらは異歯型(Heterodont), 多歯型(Taxodont), およびトリゴニアに見られる裂歯型(Schizodont)など形態的にいくつかの型に分けられる。このように大きな形態的な差異があり時には非常に複雑な立体構造を成しているにもかかわらず、それぞれの蝶番歯は例外なく二枚の殻を開閉するヒンジとしての機能を有している。二枚貝類はいったいどのようにしてこの構造を作っているのだろうか。

このような疑問を解決するために、筆者らは、二枚貝の蝶番構造の形成過程を再現する以下のような特徴を持つモデルを開発した。

- ・二枚貝の蝶番表面の形状は自由に変形する“母曲面”を用いて表現する。
- ・計算の精度を高めるために、母曲面上の計算点は、母曲面の変形(伸縮)に応じて密度を一定に保つようその数を調節する。
- ・母曲面上の各計算点の挙動は、出現の場所とタイミングを予定づけられた“タネ”から伝達される信号によって決定される。
- ・各計算点は正、負または中立の属性を持ち、正ならば裏側に、負な

らば表側に殻物質を沈着させてその分だけ受動的に変形する。

・母曲面は、二枚の殻を僅かに開いたときにできた隙間の範囲内でのみ変形ができる。

上記のモデルを用いて、異歯型、多歯型および裂歯型の蝶番歯の再現を試みた結果、以下の事柄が分かった。

- 1) 異歯型と多歯型の蝶番歯は、統一的なモデルに描いてタネの分布と発生のタイミングを変化させるだけで再現することができる。
- 2) 裂歯型の形態も基本的には同様の方法で再現できるが、異歯型に類似したタネの配置の上に副次的に多歯型の要素を加えるなど追加の操作が必要である。

二枚貝の蝶番歯は、見かけ上、非常に複雑で多様な形態をしているが、その形づくりの方法は極めて単純で画一的であることが示唆される。

¹A geometric model reconstructing the hinge teeth structures of bivalves.

²Ibu Yamagata (Ehime Univ.), ³Takashi Okamoto (Ehime Univ.)

P11**更新世のタマガイ科の捕食行動とサイズ分布の推定¹**原巧輔（名古屋大・環）²・大路樹生（名古屋大・博）³

タマガイ科の巻貝は他の腹足類や二枚貝類を捕食する。彼らは足で獲物を覆った後、歯舌と酸を用いて餌の外骨格にパラボラ状の穴を開け捕食を行う。その特徴的な捕食痕は捕食者と被食者の関係を直接示し、かつ化石として広範囲に多量に存在するため、数多くの古生態学的な研究が行われてきた。先行研究として、被食者の種類ごとの捕食頻度、捕食者の餌のサイズ選択、穴を開ける位置などが調べられているが、時代や環境の変化、捕食者・被食者の種類がどのように影響を与えるか、など充分に分かっていない。

今回は千葉県に分布する下総層群4層準と静岡県に分布する掛川層群3層準から産出した二枚貝化石とその捕食者の化石を用いて調べた。捕食者の大きさを穴の直径、被食者の大きさを高さと幅から算出し、平面上にプロットした。捕食者と被食者の大きさには明らかな相関関係が存在した。標本中には途中で穴開けを放棄した不完全な穴が確認された。これらの標本を完全な穴の空いた標本同様に

グラフ上にプロットするとその多くが近似直線よりも下側に位置していた。これは捕食者が自身の扱うことのできる大きさを超えた獲物を狙ったが、途中で諦めていると考えることができる。また、下総層群と掛川層群では支配的な捕食者の種類が異なり、穴の位置にもばらつきがある。穴開けの位置と捕食者の関係について考察された例があるが、それらが対応しているか検証するためには更なるデータの収集が望まれる。さらに先行研究で示された捕食者の大きさと穴の直径の関係式を用いて、穴の大きさから予測される捕食者のサイズ分布と、実際に化石として保存されていた捕食者のサイズ分布を比較したところ異なる結果となった。これはサンプリングによるバイアスや、成長段階による捕食頻度の違い、捕食者の選択幅などが考えられる。これらは飼育実験を通して明らかにしていく。

今後はより古い時代の標本も含めて追加していく、捕食—被食関係の相互作用とその進化についても検討ていきたい。

¹Estimation of Pleistocene naticid predatory behaviors and their size distribution

²Kosuke Hara (Nagoya Univ., Environ. Sci.), ³Tatsuo Oji (Nagoya Univ., Mus)

P12**腕足動物における殻体タンパク質 ICP-1 の免疫学的研究¹**磯和幸延（明治大・研究知財）²・紀藤圭治（明治大・農）³・遠藤一佳（東大・院理）⁴

生物の硬組織中に存在するタンパク質は化石として保存され、そのアミノ酸配列を決定することで過去の遺伝情報を復元することができる。近年、質量分析計を用いた解析により様々な種から化石タンパク質のアミノ酸配列が同定されているが、無脊椎動物を対象とした研究例は少ない。無脊椎動物は脊椎動物に比べ、より多く産出し、容易に採集できることから、年代間や地域間の比較により適していると考えられる。先行研究により、腕足動物の殻抽出物に対して作成した抗体を用いて、房総半島から産出する化石中のタンパク質が約 60 万年前まで保存されることが示されていた。しかし、この研究では殻抽出物全体に対して抗体を作成しているため、糖などのタンパク質以外の有機物に反応している可能性を排除できなかった。我々は先行研究において腕足動物の一種であるホウズキショウチンガイの現生個体から、プロテオーム解析により 74 種の殻体タンパク質を同定した。この解析により色素タンパク質である ICP-1 の全長配列を決定し、殻体中に最も多く存在するタンパク質であることを

確認した。

本研究では ICP-1 の部分配列にあたる 13 アミノ酸残基を合成し、特異的に結合する抗体を作成した。今までに、ドットプローティングにより現生個体の殻抽出物全体に作成した抗体が反応することが確認できている。また、ウエスタンプローティングにより抗体の反応を確認した結果、予測されるバンドの大きさ(17.5 kDa)よりも大きい約 60 kDa 付近にバンドが検出された。一方、ネガティブコントロールとして用いた酵母細胞からのタンパク質抽出物からは反応がみられなかつた。バンドの大きさが予測よりも大きかった原因として、ICP-1 が修飾を受けている可能性が仮説として考えられる。実際にソフトウェア(NetNGlyc 1.0 Server)による予測を行うと ICP-1 の配列中に糖結合サイトとなりうるアミノ酸残基が 1箇所存在することが確認できた。今後、抗体との特異的な結合がより正確に確認できた後、化石からの抽出物と反応させ、化石中のペプチドが保存されているか検証する予定である。

¹An immunological study of the shell matrix protein ICP-1 in brachiopods

²Yukinobu Isowa (Meiji Univ.), ³Keiji Kito (Meiji Univ.), ⁴Kazuyoshi Endo (Univ. of Tokyo)

P13

デボン紀福地層（下部石灰岩部層）から産出した介形虫化石群¹
 田中源吾（金沢大・国際基）²・デイビッド・シベター・
 マーク・ウィリアムズ（レスター大）³

岐阜県高山市奥飛騨温泉郷福地の一部谷付近には、デボン紀前期の福地層が露出している。福地層の介形虫化石群については、Kuwano (1987) によって最上部層より予察的な報告がある。Kuwano (1987) が報告した介形虫化石群の詳細な記載はないものの、図版に掲載された種から、スロープないしは深海性の介形虫化石群 (Bandel & Becker, 1975 のいわゆる Turingian Ecotype + Eifelian Ecotype) であることがわかる。介形虫は生涯底生生活を送るために、大陸などの地理的障壁、水温、塩分等の環境の違いによって分散が制限される。しかし、深海性の種群については、現生および化石を問わず、汎世界的に分布する。Kuwano (1987) の種群は中国大陆のみならず、シベリア大陸やユーラメリカ大陸とも形態的に極めて類似した種群で構成される（我々のグループは、Kuwano, 1987 の Locality から試料を採取し、介形虫化石群を多量に抽出しており、現在、分類学的再検討を行っているところである）。一方、福地層の下部石灰岩部層からは講演者の一人田中らによって、ラグーンに生息したと考

えられる絶滅節足動物 *Sinoleperditia hamadai* が報告されている (Tanaka et al., 2012)。今回、*S. hamadai* が産出した層準より、13種の介形虫化石を発見した。これらはパレオコビダ目とポドコビダ目のベアディオイデア超科から構成され、汽水～下部浅海帯の介形虫群と考えられる (Wang, 1988 等)。特にパレオコビダ目ベイリッヂデ科の *Qujingsia nonaculeata* が産出したことは重要である。本種はこれまでのところ、デボン紀前期の南中国にのみ知られており、汽水およびラグーン環境に生息していたと考えられる。汽水環境に生息する介形虫群は、塩分や深海などによって分布が制限される。デボン紀前期の他の地域、例えば北中国、シベリア大陸やユーラメリカ大陸では、それぞれ地域固有の汽水性種が発見されている。さらに、本層準から産出した他の浅海性種も南中国と同一種が多く含まれる。今回の発見は、当時の福地地域の浅海性介形虫群が南中国のそれと同じ生物地理区を構成していたことを示すものである。

¹Devonian ostracods from the Fukuji Formation (Lower Limestone Member)

²Gengo Tanaka (Kanazawa Univ.), ³David Siveter, Mark Williams (Univ. of Leicester)

P14

北部ベトナムのコート一諸島から産出した現生貝形虫群¹
 新山颶大（熊大・院・自）²・小松俊文（熊大・院・先）²・田中源吾（金沢大・基幹教育）³・ザン・ディン・ファン（VNMN）⁴・グエン・ダック・ファン（VIGMR）⁵

新生代後期以降の東南アジアは、浅海性貝形虫群の多様性が高い地域とされ、様々な研究が報告してきた（例えば Titterton & Whatley, 1988）。しかし、ベトナムにおける貝形虫群の研究は、Tanaka et al. (2009) などによる北部ベトナムの完新世や現生の貝形虫群を除き、分類や群集に関する研究はほとんど行われていない。

本研究では、北部ベトナムのハロン湾(Ha Long Bay)の北東に位置するコート一諸島(Co To Islands)で沿岸～浅海域の底質試料を採取して貝形虫群の調査を行った。その結果、8試料から47属76種の貝形虫が確認でき、うち6試料から100個体以上の貝形虫を得た。産出頻度が高い種は、*Xestoleberis hanaii*, *Aurila hataii*, *Pontocythere subjaponica*, *Loxoconcha japonica*, *L. taiwanensis* などで、中国大陆沿岸から日本列島の浅海域にかけて分布している種であった。Tanaka et al. (2009) によるハロン湾沿岸の貝形虫群のデータと併せてクラスター分析を行ったところ、コート一諸島の貝形虫群は、湾央の1地

点以外はハロン湾の貝形虫群とは異なるクラスターを形成した。コート一諸島では、外洋性種の *A. hataii*、および葉上種の *L. japonica* や *X. hanaii* が各地点で優占種となるのに対し、ハロン湾沿岸では、大陸の沿岸域から河口にかけて特徴的な *Sinocytheridea impressa*, *Neomonoceratina delicata*, *L. ocellata*, *Hemicytheridea reticulata* などが優占種となる地点が多く、両地域の貝形虫群の構成は大きく異なっていた。また、今回の研究結果は、Tanaka et al. (2009) で述べられたように、Titterton & Whatley (1988) における太平洋の浅海性貝形虫群の生物地理区分の中で、北部ベトナムの貝形虫が、キメリアン地理区（台湾～中国沿岸）に区分されるという考えを支持する。

[引用文献]

Tanaka et al. (2009) Micropaleontology. 55(1), 365-382.

Titterton & Whatley (1988) In Hanai, T. et al. (Eds.), *Evolutionary Biology of Ostracoda*. 759-786, Kodansha & Elsevier, Tokyo.

¹Recent ostracod assemblages from the Co To Islands, northern Vietnam.

²Sota Niijima, Toshifumi Komatsu (Kumamoto Univ.), ³Gengo Tanaka (Kanazawa Univ.), ⁴Hung D. Doan (VNMN), ⁵Phong D. Nguyen (VIGMR)

P15

上部三疊系美祢層群産の起源的なハチ目の分類¹

大山望（九州大・理）²・前田晴良（九州大・総博）³

山口県美祢市西部に分布する上部三疊系美祢層群からは、植物化石と共にこれまで6000点を超える昆虫化石が発見されている。これらは、日本最古であると同時に、東アジア有数の化石記録である。中でも三疊紀に出現したばかりの起源的なハチ目の化石が産出することは注目されるが、それらの詳細な研究はこれまで行われていない。そこで本研究では、美祢市歴史民俗資料館に所蔵されている翅、頭部、胸部、腹部、産卵管が保存された起源的なハチ目化石29標本を詳細に観察した。今回は、昆虫化石同定に有効な翅の翅脈に着目し同定を試みた。

起源的なハチ目は26標本がナギナタハバチ科 (Xyelidae) で、

そのうち5標本が *Madgeella* 属、1標本が *Lithoxylelia* 属、1標本が *Archexyela* 属、2標本が *Potrerilloxyela* 属に同定される。これらは、東アジア最古の化石記録である。その中で *Archexyela* 属および *Potrerilloxyela* 属はゴンドワナ大陸から記載された属であり、これまでローレンシア大陸からは産出が知られていなかった。これら2属が美祢層群から発見されたことは、今後、ゴンドワナ大陸とローレンシア大陸の昆虫相のつながりを考えうる上で重要なヒントとなる。

¹Classification of primitive Hymenoptera fossils from the Upper Triassic Mine Group. ²Nozomu Ohyama (Kyushu Univ.) ³Maeda Haruyoshi (The Kyushu University Museum)

P16

現生ウミシダが受ける捕食圧の深度・緯度による変化と
捕食者の推定¹
高橋恵里（名古屋大・環）²・大路樹生（名古屋大・博）³

棘皮動物門ウミユリ綱はその多くが中生代後期に至るまで浅い陸棚上の海に繁栄していたが、白亜紀の中頃を境に深海へとその生息場所を変化させ始めた。これは所謂中生代の海洋変革と呼ばれる強力な捕食者の適応拡散現象により増大した捕食圧から逃れるためであったとされる。この変化をはじめとしてウミユリ綱の進化史、生態・形態には捕食圧という要素が大きく影響しており、現生の仲間においてもその腕に観察できる多くの部分捕食の痕跡から、今も続く被食—捕食の関係を伺い知ることができる。本研究ではこの捕食を受けた結果再生痕として残る部分の出現頻度を計測することによって、間接的に彼らが受けている捕食圧を定量的に調査していく。

試料となるウミシダ類は成長過程で茎を捨ててその移動能力を向上させており、現在浅海から深海まで幅広い環境に適応し繁栄しており、その分様々な環境の捕食圧変化を検証可能である。国立科学博物館及びスミソニアン国立自然史博物館の標本を使用し、中でも深度分布が広く、それぞれ太平洋北東部・太平洋北西部・大西洋北

部に分布するヒメウミシダ科の 3 種を観察した。

その結果、深度的には再生腕出現頻度は陸棚上で極めて多く、深度を増すごとに急激に減少、即ち捕食圧が低くなる様子が示された。また地理的には低緯度地域ほど捕食圧が高く、高緯度で低くなる様子が見られた。この結果は特にサンプル数が揃っている太平洋北東部で顕著で、他の海域と比較してもこの範囲は捕食圧が高いように見える。またデータベース上で同産地から得られた動物をリストアップした結果、高緯度域では同じ棘皮動物であるウニ・ヒトデ類がウミシダを捕食している可能性を示唆するデータが得られた。

今回の結果により、北半球中緯度以北においては陸棚上から深海まで含め、初めて捕食圧の定量的なデータを得ることができた。これら捕食圧の分布は対する捕食者の構成や量に応じて変化していることから、今後は更なる捕食者の推定も目指して進めて行きたい。

¹ Bathymetric and latitudinal variations in the predation pressure in comatulid crinoids and identification of their possible predators.

²Eri Takahashi (Nagoya Univ., Environ. Sci.), ³Tatsuo Oji (Nagoya Univ., Mus.)

P17

長崎県壱岐産中新世のケツギョ科魚類の一未記載種について¹
斎本美孝（北九州自然史博）²

長崎県壱岐長者原の中新統からは、植物化石や昆蟲化石とともに多くの淡水魚類化石が産出している。これまでにコイ科の *Iquius nipponicus* Jordan, 1919 と *Ikiculter chojabaruensis* Yabumoto, 2010, ギギ科のイキムカシギギ (*Pseudobagrus ikiensis* Watanabe and Uyeno, 1999), ケツギョ科のイキムカシオヤニラミ (*Coreoperca maruui* Yabumoto and Uyeno, 2009) の 4 種が記載されているが、これらの他にコイ科 6~7 種、ケツギョ科 1 種、ハゼ科 2 種、トゲウナギ科 1 種の産出が確認されている（林, 1975）。

今回国立科学博物館と北九州市立自然史・歴史博物館所蔵の壱岐産ケツギョ科魚類について検討した結果、少なくとも 2 種が存在し、背鰭棘条の形態と数などに違いが認められた。背鰭棘条数の多い種はオヤニラミ属 (*Coreoperca*) に、少ない種はケツギョ属 (*Siniperca*) に属するものと考えられる。

ケツギョ属に属すると考えられる標本は、背鰭が 11 棘 12 軟条、臀鰭は 3 棘 9 軟条で、ケツギョ属魚類の範囲内にある。現生のケツギョ属魚類は 7 種が知られており、中国と朝鮮半島の

淡水域に分布している。また、日本と中国からイキムカシオヤニラミを含め 5 種の化石ケツギョ科魚類が記載されている。

壱岐産ケツギョ属魚類は背鰭と臀鰭棘条数ならびに脊椎骨数で *Siniperca kneri* の範囲内にあるが、*S. kneri* とは前鰓蓋骨の下腕腹側縁に大きな 4 本の突起があること (*S. kneri* では鋸歯状)、背鰭第 1 棘の長さが第 2 棘の 1/2 以上であること (*S. kneri* では 1/2) で異なる。*Siniperca chuatsi* とは、前鰓蓋骨の下腕腹側縁に 4 つの突起があることで類似するが、前鰓蓋骨の上腕後縁に数本の短い突起があること (*S. chuatsi* では鋸歯状)、背鰭第 1 棘の長さが第 2 棘の 1/2 以上であること (*S. chuatsi* では 1/2)、背鰭棘条数が 11 棘 12 軟条であること (*S. chuatsi* では 11~12 棘 13~17 軟条) で異なる。さらに、これまでに記載されている化石ケツギョ科魚類とは体節的形質と体形で異なることから未記載種の可能性が考えられる。

¹An undescribed Miocene sinipercid fish from Iki Island, Nagasaki, Japan.

²Yoshitaka Yabumoto (Kitakyushu Mus. Nat. Hist. & Hum. Hist.)

P18

発光器が残された中新統師崎層群産ソトオリワシ科魚類化石¹
根之木久美子（九州大・理）²・前田晴良（九州大・総博）³・
田中源吾（金沢大・教養）⁴・岩井秀夫（物質・材料研究機構）⁵・
遠藤広光（高知大・理工）⁶・水野吉昭（東海化石研究会）⁷・
蜂矢喜一郎（東海化石研究会）⁸

愛知県知多半島南部に分布する中新統師崎層群は、例外的の保存状態を示す棘皮動物と発光器や筋肉などの軟体部が保存された深海性魚類の化石などが報告されており、深海性動物の化石鉱脈として注目されていた。今回現地調査を行い、30 年ぶりに化石鉱脈の層準を確認し、発掘を行った。演者らは、従来“ハダカイワシ類化石”とされてきたものが、ハダカイワシ目ソトオリワシ科魚類のソトオリワシ属の一種 *Neoscopelus* sp. に同定できることを突き止めた。さらに、その発光器に着目し、現生種の標本と比較観察を行って発光器の構造や保存状態を調べた。

Neoscopelus sp. の発光器は、腹部では 2 列、臀鰭起部から後方では 1 列に規則正しく並ぶ。これらの発光器を、SEM による観察で現生種の発光器と比較した結果、現生のハダカイワシ *Diaphus watasei* の発光器でみられる 1) 表面を覆う鱗、2) 内部の反射板 (reflector)，

そして 3) 色素 (pigment) の 3 構造が、師崎層群産の本化石標本にも明瞭に保存されていた。また、TOF-SIMS 分析から、色素の一部に元の有機物が保存されていることが明らかになった。

ハダカイワシ目魚類は鱗や皮膚がはがれやすいことが知られるが、採集標本や瑞浪市化石博物館および水野コレクションなど計 125 標本を観察したところ、化石標本では青白色の鱗が体表の一部または全体で保存される場合があることがわかった。XRF の結果、鱗や骨、鰓からは P や Ca が検出された。また、腹部には黒いフィルム様となった内臓が保存されていることが判明した。

師崎層群産の魚類化石では、速やかに腐敗・分解される発光器のみならず、内臓や体表から剥離しやすい鱗までもが化石として保存されている希有な例である。

¹Deepsea fossil fish: *Neoscopelus* sp. (Neoscopelidae) of the Miocene Morozaki Group keeping photophores. ²Kumiko Nenoki (Kyushu Univ.), ³Haruyoshi Maeda (Kyushu Univ.), ⁴Gengo Tanaka (Kanazawa Univ.), ⁵Hideo Iwai (NIMS), ⁶Hiromitsu Endo (Kochi Univ.), ⁷Yoshiaki Mizuno (Tokai Fossil Society), ⁸Kiichiro Hachiya (Tokai Fossil Society)

P19

岐阜県大白川地域の下部白亜系手取層群より産出した

脊椎動物化石（予報）¹

高津翔平（岐阜県博）²・河部壮一郎（福井恐竜博）³・久保貴志（黒部市吉田科学館）⁴・西谷 徹（岐阜高校）⁵・久保 泰（東大博）⁶・宮田和周（福井県大）⁷・園田哲平（福井恐竜博）⁸・服部創紀（福井恐竜博）⁹・酒井佑輔（大野市教育委員会/新潟大）¹⁰・松本正樹（岐阜県博）¹¹・東 洋一（福井県大）¹²

白山東部に位置する岐阜県大白川地域では、手取層群の石徹白亜層群から赤岩亜層群までが連続的に露出している。これまでに、本地域の石徹白亜層群より、恐竜足跡化石や軟体動物、植物化石を含む層準は報告されているが、脊椎動物の体化石を含む地層の分布域については不明だった。今回、石徹白亜層群上部より新たに脊椎動物化石を含む2層準を見出すことができたので報告する。

脊椎動物化石は16点が産出した。そのうち10点がカメ類、1点はガノイソ鱗、5点は分類群不明であった。カメ類化石のうち9点は遊離した甲羅であったが、形態的特徴から、岐阜県高山市や石川県白山市に分布する石徹白亜層群の大黒谷層や桑島層から産出するスッポン科に類似する。同層準からは、淡水棲軟体動物や植物化石が多数

得られた。植物化石群は、典型的な手取型植物群であり、イチョウ類、ソテツ類の *Nilssonia nipponensis*、球果類の *Podozamites reinii*などが見られた。

今回の予察的な踏査によりこれまで見出されていなかった陸生動植物化石の含有層を特定できたことから、さらなる詳細な調査を継続することで多くの資料を収集できる可能性が示された。大白川地域の石徹白亜層群から赤岩亜層群にかけての一連の層序の調査は既報にある石川県白山市や福井県勝山市のような多くの資料から知られる手取層群の動植物相の変遷に関する知見を補ううえでも重要である。

¹Preliminary report of vertebrate fossils from the Lower Cretaceous Totori Group in the Oshirakawa area, Gifu Prefecture, Japan

²Kozu, S. (Gifu Pref. Mus.), ³Kawabe, S. (Fukui Pref. Dino. Mus.)

⁴Kubo, Takashi (Kurobe Yoshida Sci. Mus.), ⁵Nishitani, T. (Gifu High School), ⁶Kubo, Tai (Univ. of Mus., Univ. of Tokyo), ⁷Miyata, K. (Fukui Pref. Univ.), ⁸Sonoda, T. (Fukui Pref. Dino. Mus.)

⁹Hattori, S. (Fukui Pref. Dino. Mus.), ¹⁰Sakai, Y. (Ono City Board of Education / Niigata Univ.), ¹¹Matsumoto, M. (Gifu Pref. Mus.)

¹²Azuma, Y. (Fukui Pref. Univ.)

P20

水生四肢動物の肩関節位置と慣性主軸の関係¹安藤瑚奈美（名大・環境）²・藤原慎一（名大博）³

肩甲骨は胴体と筋肉によって繋ぎ止められているため、絶滅四肢動物においてはその位置情報が残らず、正しい位置復元が難しい。陸生種においては前肢での体重支持時に胸郭にかかる負荷から肩甲骨の位置を推定する手法が存在するが、完全水生種においてはその手法を利用することができない。水生四肢動物が遊泳する際、四肢で水を搔いて推進力を得る方法では水から受ける反力が胴体に対する回転力として作用する場合がある。本研究では、水生四肢動物は水中で姿勢を安定させるために、この回転力を抑制する位置に四肢を配置しているという仮説を立て、肩甲骨の位置の法則を探るために肩関節と慣性主軸の位置関係を調べた。

この仮説を検証するにあたり、多種多様な環境に適応し、その形態、遊泳法が多様である現生カメ類を用いた。現生カメ類の冷凍標本、液浸標本のCT撮像データから、ソフトウェアを用いてカメの胴体の重心、慣性モーメント並びに慣性主軸を算出した。それぞれの標本の重心を中心とし、慣性主軸を座標軸とする座標空間にて肩関節の位置を比較した。このとき、上腕骨頭を球体と仮定し、その中

心座標を肩関節の位置とした。

結果、肩関節の位置は陸生カメ類よりも水生カメ類のほうが roll-pichi 軸の成す面（水平面）に近いことが分かった。特にアカウミガメやスッポンモドキといった、より遊泳に適応した種の肩関節位置は roll-pichi 面から 5° 程度の範囲に収まり、かなり近い。これらの結果から、水生適応したカメほど肩関節の位置が roll-pichi 面に近づくことが示唆された。多くの水生カメ類がどのような水平方向に四肢を動かす遊泳法をとった場合、このような形態は pitch 回転を抑制する効果があり、水中での姿勢維持に有利となることが考えられる。今後、他の系統での検証を重ね普遍性を確かめることで、絶滅水生四肢動物のより正確な肩甲骨位置の復元手法の確立につながることが期待される。

¹Relationship between shoulder joint position and principal axes of inertia in aquatic tetrapods.

²Konami Ando (Nagoya Univ.), ³Sin-ichi Fujiwara (Nagoya Univ. Mus.)

P21

那珂湊層群磯合層産スッポン類化石の新標本とその意義¹

加藤太一（茨自博、茨大・理）²・園田哲平（福井県恐竜博）³・宮田真也（城西大化石ギャラリー）⁴・河野重範（栃木県博）⁵・国府田良樹（茨自博）⁶・安藤寿男（茨大・理）⁷

茨城県ひたちなか市の太平洋岸に分布する上部白亜系の那珂湊層群(Campanian-Maastrichtian)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。一方、上部の磯合層のタービダイト相からは翼竜類1点、モササウルス類1点、スッポン類1点の骨化石が産しており、白亜紀末の爬虫類相を考える上で重要である（加藤ほか、印刷中）。しかし、これらのうち、スッポン類化石に関しては転石に由来するため産出層は不明確であった。そこで、発表者らは現地調査を行い、新たなスッポン類化石が磯合層から得られたので報告する。

磯合層は田中（1970）により、岩相層序ユニット Is1～Is8 の8つに分けられている。翼竜類およびモササウルス類は Is3 下部から産出しており、加藤ほか（印刷中）のスッポン類の骨化石についても、産出地点および岩相の特徴から同じユニットから産出したと推定される。そこで、Is3 下部に重点をおいた調査を行った。

その結果、新たなカメ類の甲羅の化石2点が得られた。新標本2点はともに肋板の一部とみられ、いずれの背側面にも粗い虫食い状の彫刻が発達し、鱗板溝が認められないことから、スッポン科のものと判断される。

新標本のうち1点は前後幅が約6cmであり、推定甲長約80cmの大型個体であったと推定される。現生スッポン類は河川や湖沼に棲息する淡水生動物であり、磯合層がタービダイト相であることも考慮すると、これらは河口付近の沿岸から水中土石流によって沖合へ運搬されて堆積したものと考えられる。また、那珂湊層群と堆積相や化石相が類似する和泉層群では、恐竜類などの陸生動物の化石も産出している。これらにより、那珂湊層群中でも、沖合へ運搬された陸生動物の化石が含まれている可能性があると示唆される。

¹New Trionychidae specimens from Isoai Formation, Nakaminato Group and its implication.

²Taichi Kato (Ibaraki Nature Mus., Ibaraki Univ.), ³Teppei Sonoda (Fukui Pref. Dinosaur Mus.), ⁴Shinya Miyata (Josai Univ.), ⁵Shigenori Kawano (Tochigi Pref. Museum), ⁶Yoshiki Koda (Ibaraki Nature Mus.), ⁷Hisao Ando (Ibaraki Univ.)

P22

爬虫類の前肢血管系の相同性¹
上田裕尋（東大・院理）²・對比地孝亘（東大・院理）³

恐竜類の系統においては、鳥類の飛翔能力の獲得に伴って前肢を中心として大きな形態変化が起きた。その中で血管系の構造と機能は、代謝機能と密接な関係があり、その形態が復元できれば化石分類群の代謝系についても重要な示唆を与えると期待される。しかし、これまでに鳥類を除く爬虫類の前肢の血管系に関する詳細な記載は行われておらず、さらに分類群間における相同性は明らかになっていない。本研究では、CT スキャンデータと肉眼解剖観察の両方に基づいて爬虫類に見られる血管系の分布を記載し、鳥類を含めた爬虫類における血管系の相同性及び進化シーケンスの推定を行った。

動静脈の相同性は、サバンナオオトカゲ(*Varanus exanthematicus*)、カミツキガメ(*Chelydra serpentina*)、イリエワニ(*Crocodylus porosus*)、タンチョウ(*Grus japonensis*)の 4 種 5 個体の観察結果に基づき、動静脈の相同性を、骨格との位置関係、及び血管の分岐パターンから推定し、Baumel (1993)による鳥類における名称に従い

整理した。結果として、全ての分類群で上腕の Arteria brachialis、前腕の A. radialis, A. ulnaris superficialis と相同と推定される動脈が観察された。一方、サバンナオオトカゲとカミツキガメでは尺骨後方の A. ulnaris profunda と相同と考えられる動脈は観察できなかった。これは、尺骨後方を走る A. ulnaris profunda は主竜類の共通派生形質である可能性を示唆している。鳥類に見られる A. ulnaris profunda は A. interosseous dorsalis と共に次列風切羽根を栄養している血管とされる。この血管がワニ類にも観察されたことは、A. ulnaris profunda の発達は風切羽根栄養の為に発達したのではなく、外適応であった可能性を示唆する。

¹The homology of the vascular systems in the forelimb of reptiles.

²Hirochika Ueda (Univ. of Tokyo), ³Takanobu Tsuihiji (Univ. of Tokyo)

P23

徳島県勝浦町の下部白亜系立川層（物部川層群）から発見された
竜脚類恐竜の歯¹
辻野泰之（徳島県博）²・東 洋一（福井県大）³・
宮田和周（福井県大）⁴・中尾賢一（徳島県博）⁵・
薗田哲平（福井県恐竜博）⁶・河部壮一郎（福井県恐竜博）⁷

2016 年 7 月、田上浩久氏と田上竜熙氏によって徳島県勝浦町の立川渓谷支流の転石（泥岩）から竜脚類恐竜の歯が発見された。勝浦地域は、西南日本外帯の秩父帯に含まれ、下部白亜系の物部川層群が広く分布している。この地域の物部川層群は、下位より立川層・下部羽ノ浦層・上部羽ノ浦層・傍示層・藤川層の 5 つの累層に区分されている。竜脚類の歯は、立川層が露出する沢の転石に含まれていたことや、化石を含んでいた転石の岩相から、立川層の最上部より産出したと考えられる。立川層の堆積環境は、汽水～淡水域であり、堆積時代は、オーテリビアン期～バレミアン期と推定されている（松川・伊藤, 1995）。

発見された歯は、歯冠部であり、最大歯冠高は、23.8 mm、最大歯冠幅は、8.7 mm、SI 値（歯冠幅に対する歯冠高の比）は、2.74 である。歯冠の保存は非常に良く、全体的にヘラ状で、エナメル質の表面にはシワが発達する。側面観では近心縁と遠心縁が、ほぼ平行である。歯の断面は、歯根側から

中部においては円形から楕円形を呈するが、先端付近では、D 字型をなす。歯の先端部付近の遠心側に V 字の咬合面が見られるが、近心側に目立つ咬合面はない。また、鋸歯も存在しない。以上のような歯の特徴から、ティタノサウルス形類の竜脚類に含まれる（Upchurch, 1998; Wilson and Sereno, 1998; Barrett et al., 2002）。

物部川層群と同じ西南日本外帯の前期白亜紀堆積物の松尾層群（三重県鳥羽市）と山中層群（群馬県神流町）からも、ティタノサウルス形類の歯が発見されている。これら徳島県外の 2 つ標本では、SI 値がほぼ 2.0 であり、勝浦町産の標本（2.74）と比べ、SI 値が低い。SI 値の違いは、種の違い、ないし歯の部位による違いが考えられるが、現在入手できる資料からは判別ができない。しかしながら、徳島県勝浦町からの発見は、西南日本外帯にティタノサウルス形類の存在が広域であったことの証拠となり、今後新たな恐竜化石の発見が期待できる。

¹A sauropod dinosaur tooth from the Lower Cretaceous Tatsukawa Formation (Monobegawa Group) in Katsuura Town, Tokushima Prefecture, Japan.

²Yasuyuki Tsujino (Tokushima Pref. Mus.), ³Yoichi Azuma (Fukui Pref. Univ.)

⁴Kazunori Miyata (Fukui Pref. Univ.), ⁵Ken-ichi Nakao (Tokushima Pref. Mus.), ⁶Tepppei Sonoda (Fukui Pref. Dino. Mus.) and ⁷Soichiro Kawabe (Fukui Pref. Dino. Mus.)

P24

モンゴル西部より産出したジュラ紀後期の竜脚類化石¹
吉田純輝（北海道大・理）²・Tsogtbaatar Chinzorig（北大・理）³・
小林快次（北海道大・博）⁴・Khishigjav Tsogtbaatar（蒙・科学ア
カデミー）⁵

ジュラ紀後期のアジア大陸は他大陸から孤立しており、幾つかの脊椎動物が絶滅するなか、竜脚類マメンキサウルス類の独占的分布など固有の生態系が成立したと考えられている。しかし、マメンキサウルス類の産出記録は地理的に偏っている。アジア大陸の南部は中国（四川・雲南省）に大きく偏り、北部は中国・新疆ウイグル自治区の少数の産地に限られている。本研究では新たに北アジアのモンゴル西部にあるダリブより発見された竜脚類（ダリブ竜脚類）の化石の記載・比較・系統分類を行うことで、マメンキサウルス類の分布や移動、形態的進化の検証をした。

本標本は一個体で、頸椎の一部、尾椎、血道弓、および腰帶が保存されている。前部尾椎の椎体側面中央から突出した横突起、短い後部尾椎の神經棘、腸骨の前寛骨突起の下方への拡大、腸骨の後寛骨突起の小突起、恥骨の迂回突起(ambiens process)，坐骨の小突起など骨学的特徴の組み合わせが固有で、ダリブ竜脚類ほどの恐竜と

も異なる。また系統解析の結果、派生的なマメンキサウルス類に属し、南部中国のマメンキサウルス・ヤンギと単系統を結ぶ姉妹群であることが判明した。

古生物地理学的には、マメンキサウルス類はより北の分布をしており、マメンキサウルス・ヤンギとダリブ竜脚類のクレードが南北に広く分布していた可能性を示唆する。さらに、樹形からマメンキサウルス類が少なくとも北方へ 2 回（ダリブ竜脚類とシンジアンタイタン）分散していたことを支持した。また、恥骨の迂回突起の突出がマメンキサウルス類において独立して 2 回獲得され、収斂進化が起きていたこと、派生的なマメンキサウルス類では前寛骨突起の下方への拡大が起きたことも判明した。その他の特徴からも、本標本は腰帶の筋付着部が発達しており、後期ジュラ紀まで生き残ったマメンキサウルス類の形態的多様性・放散を示唆している。

¹A new sauropod from the Late Jurassic Dariv Formation in western Mongolia

²Junki Yoshida (Hokkaido Univ.), ³Tsogtbaatar Chinzorig (Hokkaido Univ.), ⁴Yoshitsugu Kobayashi (Hokkaido Univ.), ⁵Khishigjav Tsogtbaatar (Mongolian Academy of Sciences)

P25

中国雲南省禄豐県から産出した *Yunnanosaurus* (基盤的竜脚形類)
の新たな頭骨化石¹

関谷透（福井恐竜博）²・金幸生（浙江自然博）³
・東洋一（福井県立恐竜研、福井恐竜博）⁴

1930年代以来、中国雲南省の下部ジュラ系からは数多くの基盤的竜脚形類の化石が発掘されており、これまでに7属10種が命名されてきた。このうち *Yunnanosaurus* 属は、その模式標本の他には断片的な頭骨および体化石が発見されるのみで、特に頭骨について情報が乏しかった。しかし今回新たに保存のよい頭骨化石が発見されたため、その記載を行うとともに生態学的に意義深い特徴を報告する。

このたび新たに発見された頭骨化石 (ZMNH-M8123) は前後長が30cmほどで、前上顎骨、上顎骨、頭頂骨などの後頭周縁部、および下顎骨などが保存されている。ZMNH-M8123は、歯の前後幅が狭く、鋸歯を持たないといった特徴から *Yunnanosaurus* 属であると考えられる。Sekiya et al. (2013) のデータに基づいた分岐分析 (498形質、36種) でも、この分類を支持する結果が得られた。

近年、基盤的な竜脚形類 (*Plateosaurus* など) から、やや派生的な竜脚類 (*Camarasaurus* など) にかけて、雑食性から植物食性への移

行に伴う歯や頭骨の形態の変化が論じられてきた (Button et al. 2016など)。これらに照らすと、雲南省の下部ジュラ系から産出した基盤的竜脚形類の多くは歯が穂先型で粗い鋸歯をもつことから、雑食性を示すと考えられる。一方、*Yunnanosaurus* は歯の数が少なくて鋸歯がなく、上顎骨と下顎骨の側方に板状の骨を持つが、これらは竜脚類並みに植物食に特化した食性を示唆している。

なお、ZMNH-M8123はその大きさ等から亜成体～成体と考えられるが、*Yunnanosaurus* の幼体と比較すると、上・下顎骨側方の板状の骨が発達している。また、歯列の後端が幼体よりも前方に寄っている。これらはいずれも、より植物食に適した形質である。

以上のように、*Yunnanosaurus* は竜脚形類の中では基盤的な系統位置であるにも関わらず、植物食に特化しており、その傾向は幼体よりも成体の方が顕著であるという点が興味深い。

¹A new cranial specimen of *Yunnanosaurus* (Basal Sauropodomorpha) from the Early Jurassic of Lufeng County, Yunnan Province, China

²Toru Sekiya (Fukui Pref. Dino. Mus.), ³Xingsheng Jin (Zhejiang Mus. Nat. Hist.), ⁴Yoichiro Azuma (Inst. Dino. Fukui Pref. Univ.; Fukui Pref. Dino. Mus.)

P26

断片的な標本に基づくモンゴル・上部白亜系 Bayan Shire 層における獸脚類恐竜類の多様性に関する新知見¹

対比地孝亘（東大・院理）²・渡部真人（早大・国際教養）³・Khishigjav Tsogtbaatar（モンゴル科学アカデミー・古生物学地質学研究所）⁴

ゴビ砂漠に分布するバインシレ層（セノマニアン～サントニア）からこれまで知られている獸脚類恐竜の多様性は、それより上位のカンパニアン～マストリヒチアンの地層に比べて低い。これまでバインシレ層からは、Therizinosauria, Ornithomimosauria, Dromaeosauridae 及び Tyrannosauroidea が報告されているが、断片的な標本の分類学的再検討により、より多くの分類群の存在が明らかになる可能性がある。そのような目的のもと、本発表では、モンゴル-日本共同調査により採集された、断片的ではあるがクレードを特定できる新標本を報告する。

Tyrannosauroidea の標本としては、バイシンツアフから前頭骨と関節骨が、ホンギルツアフから板状骨がそれぞれ採集された。前頭骨は、前後長に対して左右幅が広いこと、眼窓の背縁に露出する部分が極端に小さいこと、上側頭窓が大きく広がっていることなどをもとに、*Tyrannosauroidea* に属することが示唆される。同様に、板

状骨は長軸が後背方に傾いた大きな頸舌骨筋孔を持つこと、関節骨は内側に突起を持ち後端が凹んでいていることから、*Tyrannosauroidea* に属することが支持される。

バイシンツアフからは、さらに Troodontidae のものであると考えられる前頭骨も採集された。全体的に L 字型で、前後方向に伸びた浅い溝が眼窓背縁部とそれより内側の部分を分けていることが、この同定を支持する。また眼窓背縁部において装飾が発達している点も、このクレードの幾つかの種と共有される特徴である。

Tyrannosauroidea 及び *Troodontidae* のセノマニアン～サントニアの化石記録は世界的に非常に乏しい。バインシレ層から産出する標本は断片的なものが多いものの、この時代の獸脚類の多様性の理解に貢献することが期待される。

¹New information on the diversity of theropod dinosaurs in the Upper Cretaceous Bayan Shire Formation in Mongolia based on fragmentary specimens

²Takanobu Tsuihiji (Univ. of Tokyo), ³Mahito Watabe (Waseda Univ.), ⁴K. Tsogtbaatar (Inst. of Paleontology and Geology, Mongolian Academy of Sciences)

P27

熊本県天草市の姫浦層群（白亜紀後期）より産出した
大型獸脚類の歯化石について¹

黒須弘美（天草市立御所浦白亜紀資料館）²・宮田和周（福井県立大・福井恐竜博）³・廣瀬浩司（天草市立御所浦白亜紀資料館）⁴・鶴飼宏明（天草市立御所浦白亜紀資料館）⁵・関谷透（福井県立恐竜博物館）⁶・東洋一（福井県立大・福井恐竜博）⁷

熊本県天草地域の上部白亜系姫浦層群は豊富な海棲軟体動物化石の产出で知られるが、天草下島南部や西部の本層群上半部には、少なからずとも恐竜やカメ類などの脊椎動物化石の产出層準がいくつか存在する（廣瀬ほか, 2015; 御所浦白亜紀資料館報, 16）。本報告では、天草地域の姫浦層群から初産出となる大型獸脚類の歯の化石について報告する。本化石 (GCM-VP469) は 2014 年の天草市立御所浦白亜紀資料館と福井県立恐竜博物館の共同調査により、天草下島の羊角湾北岸に分布する姫浦層群の中部（宮野河内層ないし軍ヶ浦層；カンパニアン中期）の転石から発見された。過去には本層から竜脚類の歯と鳥脚類の足跡化石の報告もある（廣瀬ほか, 2015）。本化石は遊離歯の歯冠の一部であり、欠落した歯冠基部の凹型印象も母岩に残される。保存された歯冠の高さは 42mm、前後の幅は 25mm、

頬舌方向の厚さは 16mm である。母岩の印象から歯の高さは 56mm 以上あり、およそ全長 7m を超える獸脚類のものと推定される。過去に報告された御所浦層群（アルビアン末期）および御船層群（セノマニアン後期～チューロニアン前期）の獸脚類の歯とは異なり、本化石の水平断面はふくらみのある橢円形で、ティラノサウルス科に類似する。前後の鋸歯も確認でき、前方の鋸歯列の向きから左上顎か右下顎の歯と考えられる。

この新たな大型獸脚類の化石は、九州には白亜紀中頃から後期を通じて多様な獸脚類が生息していたことを示唆し、時代的には近いと考えられる鹿児島県薩摩川内市下甑島の姫浦層群藪牟田層、および長崎市の三ツ瀬層との脊椎動物化石群と比較する上でも重要な資料となるだろう。

¹New theropod tooth from the Upper Cretaceous Himenoura Group, Amakusa City, Kumamoto, Japan; ²Hiromi Kurosu (Goshoura Cretaceous Museum); ³Kazunori Miyata (Fukui Pref. Univ.; Fukui Pref. Dino. Mus.); ⁴Koji Hirose (Goshoura Cretaceous Museum); ⁵Hiroaki Ugai (Goshoura Cretaceous Museum); ⁶Toru Sekiya (Fukui Prefectural Dinosaur Museum); ⁷Yoichi Azuma (Fukui Pref. Univ.; Fukui Pref. Dino. Mus.).

P28

3D デジタルデータを用いた足跡化石の印跡動物の再検討

岐阜県大白川地域から産出した恐竜足跡化石の場合¹
 築地祐太（広島大・理）²・東洋一（福井県大・恐竜研）³・
 河部社一郎（福井恐竜博；岐阜県博）⁴

恐竜などの四肢動物の足跡化石の輪郭は印跡動物の足の特徴を反映している。しかし、似た形態を示す異なる種類の動物の足跡においては、足跡化石の保存状態により、同じ種類の印跡動物によるものであると誤認されてしまう可能性がある。そのため、このような誤認ができるだけ避けるために近年では 3D デジタルデータなどを用いた定性・定量的な足跡化石の観察および測定によって印跡動物の判断がなされている。岐阜県大白川地域の手取層群カギ谷層から産出した恐竜足跡化石群は鹿野ほか（2001）によって鳥脚類の足跡化石として報告されたが、Matsukawa et al. (2005) の再検討によって獣脚類の足跡化石とされており、研究者によってその印跡動物の認定に違いがある。そこで本研究では、この恐竜足跡化石群の印跡動物の再検討を定性・定量的に行った。

岐阜県博物館に常設展示されているこの足跡化石群のレプリカを 3D スキャナで測定し、3D データを取得した。このレプリカには鹿

野ほか（2001）が報告した足印の可能性のある窪みが 30 個保存されている。これらの窪みの 3D データを定性的に観察した結果、恐竜の足跡として認識できたものは 6 個のみであった。いずれも 3 指性であった。その後、多変量解析および二変量解析を行なった。多変量解析の結果から、そのうち 3 個は獣脚類、残り 3 個は鳥脚類の足印であると判断した。また、二変量解析の結果から、獣脚類の足印は Lockley (2009) における *Eubrontes* タイプに類似し、鳥脚類の足印は典型的なタイプに類似していることがわかった。

本研究により、大白川産恐竜足跡化石が少なくとも 2 つの分類群に分けられることがわかり、3D データを用いて定性・定量的に足跡化石を解析する重要性を改めて示すことができた。今後は、他地域の手取層群産足跡化石を同様な手法を用いて再検討を行って行きたい。

¹Reexamination of trackmolds of footprints using three-dimensional data: a case of dinosaur footprints assemblage from Oshirakawa area, Gifu Prefecture.

²Yuta Tsukiji (Hiroshima Univ.), ³Yoichi Azuma (Inst. Dino. Res., Fukui Pref. Univ.), ⁴Soichiro Kawabe (Fukui Pref. Dino. Museum, Gifu Pref. Museum)

P29モンゴル産 *Protoceratops* の成長過程とフリル形態の変化¹

山本雄大（岡山理大 生地）²・Khishigjav Tsogtbaatar³・Sanjaadash Ulziitseren⁴・Purevdorg Khatanbaatar（モンゴル科学アカデミー古生物学地質学研究所）⁵・実吉玄貴（岡山理大 生地）⁶

Protoceratops は恐竜上目鳥盤目角竜下目に属し、アジアの上部白亜系から産出する。モンゴルゴビ砂漠に分布する上部白亜系 Djadokhta 層からは、多様な成長過程を示す標本が多数産出し、これまで、成長に伴う頭部形態の変化が議論されてきた。これらの先行研究は、複数の産地から発見された異なる保存状態を示す標本を対象としてきたことから、地域や成長段階による形態の違いを判別することが難しかった。本研究では、モンゴル科学アカデミー古生物学地質学研究所の所蔵する、Tugrikin Shire および Udyn Sayr から産出する *Protoceratops* 5 点を対象に、地域的な形態の違いを直接比較し、かつ成長に伴うフリル形態の変化を記載する。

対象標本に対して、鱗状骨長、頭頂骨長、頭蓋底長、全頭長、フリル幅、全頭高の計測、およびフリル形態の記載を行った。各標本に対し、頭部の各項目に対する鱗状骨長と頭頂骨長の比率を算出し、かつフリルを形態学的に記載することで、Tugrikin Shire と Udyn

Sayr の *Protoceratops* におけるフリル形態の違いを検討した。

Tugrikin Shire 産 *Protoceratops* は、フリル幅に対する鱗状骨長の比率と頭頂骨長の比率がほぼ一定であることを示す。一方、Udyn Sayr 産 *Protoceratops* の場合、全頭高とフリル幅に対する鱗状骨長および頭頂骨長の比率が、標本の大型化に伴い減少する。これにより、フリルが後方へ伸長し、かつ幅の狭い形態を示す。以上のことから、標本の大型化に伴う鱗状骨と頭頂骨の変化が、フリル形態へ影響を及ぼすと示唆される。今後、両産地とともに標本数を増やし、フリル形態と各項目の形態変化についてより詳細な検証を行う。

¹Ontogeny and morphological changes of *Protoceratops* frill from Mongolia

²Yudai Yamamoto (Okayama Univ. Sci.), ³Khishigjav Tsogtbaatar · ⁴Sanjaadash Ulziitseren · ⁵Purevdorg Khatanbaatar (Inst. of Paleontology and Geology, Mongolian Academy of Sciences), ⁶Mototaka Saneyoshi (Okayama Univ. Sci.)

P30長崎県西海市の西彼杵層群（始新世末期～漸新世最初期）から発見されたプロトプテルム類標本について¹

森浩嗣（西海市教育委員会）²

プロトプテルム類（ペンギンモドキ）は始新世の末期から中新世までの太平洋北部沿岸域に生息していた、前肢推進性の海鳥である。漸新世の北部九州には多様なプロトプテルム類が生息していたと見られている（松岡ら 2014）。しかし、その産出年代については、芦屋層群とこれに対比される層群の漸新世前期後半より新しい時代のものしか報告されてこなかった。今回、長崎県西海市の海成層である西彼杵層群の板浦層（始新世末期～漸新世最初期）からプロトプテルム類の大腿骨、蛎浦層（漸新世最初期）から脛足根骨を発見したので報告する。

今回発見された大腿骨及び他のプロトプテルム類を含む 33 種の鳥類の大腿骨の 5ヶ所の計測値の比を判別分析にかけた所、本標本はプロトプテルム類と同じ場所にプロットされたため、本標本はプロトプテルム類のものと考えられる。本標本は前後方向に圧縮された跡があるものの、全体がよく保存されている。長さは 13cm ほどであり、*Copepteryx* 属のものより著しく小さく、アメリカ西海岸で発

見されている *Olympidites* 属の大腿骨とほぼ同じサイズである。大腿骨頭は短いが広く、その内縁は大腿骨頭の内縁よりも内方に突き出している。大腿頸部も広い。骨軸はほぼまっすぐである。外側顆と内側顆の遠位端はほぼ同じ水平面にある。また、全体的にがっしりしている。これらのことから、北米の小型プロトプテルム類の *Olympidites* 属との類縁関係が考えられる。

脛足根骨は、内側に屈曲していること、骨密度が高いことからあきらかにプロトプテルム類のものであり、また脛軟骨滑車の内縁の峰がよく発達していることから、やはり *Olympidites* 属に近い。

これらの発見により、遅くとも漸新世の最初期には現在の日本列島の広い地域に複数のプロトプテルム類が生息していたことが明らかとなつた。

¹New Plotopteridae specimens from the Nishisonogi group (latest Eocene-early Oligocene), Saikai, Nagasaki, Japan.

²Hirotsugu Mori (Saikai City Board of Education)

P31**中-後期更新世の海洋環境変動に伴う海鳥群集の応答：****青森県尻屋地域の例¹**渡辺順也・松岡廣繁（京大・理）・長谷川善和（群馬県博）²

海鳥は海洋の表層域における高次捕食者であり、その分布は主に生物生産量などの環境要因に依存している。現世においては、異なる水塊の境界に形成される海洋フロントが海鳥の分布に大きな影響を与えることが知られている。地質時代における海洋環境変動に対する海鳥群集の応答は、現世生態系の成立などを考える上でも興味深い課題である。本研究では青森県尻屋地域より産出した更新世海鳥化石群を報告し、その海洋環境変動との関連について考察する。

下北半島の北東端に位置する尻屋地域では、石灰岩体中の裂縫を充填する堆積物から海棲および陸棲脊椎動物化石が豊富に産出する。また、同地域の沖には親潮と津軽海流の間のフロントが存在し、フロント上には採餌中の海鳥が集中して分布することが知られている。

3 地点の堆積物 (MIS 9 および 5e) から産出した約 1200 点の鳥類

化石を検討した結果、37 種の非スズメ目鳥類が確認され、うち 28 種は海鳥であった。このうち、カモ類 *Shiryanetta hasegawai*, ウ類 *Phalacrocorax perspicillatus*, ウミガラス類 *Uria onoi* は絶滅種である。

付近の海洋底コアの放散虫化石群などを用いた古海洋環境復元によれば、尻屋地域付近の海域は MIS 9 以降親潮と津軽海流の両方の影響下にあり、生物生産量は一部の時期を除いて高かった。これは同海域には現世と同じように両海流間のフロントが存在したことを見唆している。ところが、最終氷期には海水準の低下に伴い津軽海流の影響が弱まったことが知られており、このフロントは実質的に消滅したと考えられる。これによる生物生産量の低下が、それに依存していた当時の海鳥の個体群に大きく影響を与え、一部の種の（局地的な）絶滅の要因となった可能性が考えられる。

¹ Response of seabird community to the middle-late Pleistocene oceanographic changes: example from Shiriya, northeast Japan

² Junya Watanabe, Hiroshige Matsuoka (Kyoto Univ.), and Yoshikazu Hasegawa (Gunma Museum of Natural History)

P32**山口県の上部三畳系美祢層群桃ノ木層から産出したディキノドン類化石¹**陣内香苗・楠橋 直（愛媛大・理）²劉 俊（中科院古脊椎所）³・高橋文雄・篠田健二（美祢市資料館）⁴・長谷川善和（群馬県博）⁵

ディキノドン類は中期ペルム紀頃に出現し、後期ペルム紀を中心とした単弓類の一グループで、上顎吻部から左右一对のタスクと呼ばれる犬歯状の歯が突出しているのが特徴である。ペルム紀末の大絶滅を辛うじて生き残ったディキノドン類は、三畳紀後期までその確実な化石記録が知られているが、東アジアではこれまで中三畳紀を最後に化石記録が途絶えていた。

今回報告するのは、山口県美祢市奥畑の美祢層群桃ノ木層から発見された、ディキノドン類のものと考えられる化石である。桃ノ木層は上部三畳系 Camian 階に対比されている（長谷、1951）。

見つかったのは、同一個体のものと考えられる化石 2 点で、一方は破損したタスクを伴う右上顎の一部であり、もう一方は左タスク痕とその周囲の上顎骨の一部である。いずれも骨の保存は悪いが、

右上顎化石の方には眼窓の一部が確認できる。タスク痕から復元されるタスクは、後方へやや湾曲していて、歯冠高が少なくとも 2~3 cm あり、断面は先端付近で直径約 12.5 mm の円形をしている。タスクやその周辺の骨の形態から、これらの標本は中型のディキノドン類のものであると考えられる。

本標本は日本では初産出のディキノドン類化石であるだけでなく、東アジアでは初の上部三畳系からの化石記録である。そのため本標本は、特に三畳紀後半のディキノドン類の古生物地理を考える上で重要である。

長谷 晃, 1951, 地調特別号 日本三畳系の地質, 72-89.

¹Dicynodont fossils from the Upper Triassic Momonoki Formation, Mine Group, Yamaguchi, Japan.

²Kanae Jinnouchi, Nao Kusuhashi (Ehime Univ.), ³Jun, Liu (IVPP), ⁴Fumio Takahashi, Kenji Shinoda (Mine City Mus. Hist. Folk.), and ⁵Yoshikazu Hasegawa (Gunma Mus. Nat. Hist.)

P33**陸棲哺乳類の後肢姿勢の復元¹**水野史博（筑波大・地）²・藤原真一（名大・博）³

化石哺乳類を復元したものを目にすることの機会は非常に多くあるが、その復元の多くは現生の近縁種の姿勢を基にしており、化石種自身の情報を基にした復元は多くはない。近年では骨格形態に基づいた関節の可動域や姿勢を復元する事も試みられている。しかし、後肢に関しては関節角度と体重、系統関係との相関は研究されているが、骨格形態と角度の直接的な関係はいまだ解明が不十分である。後肢は運動能力に大きく関与しているため、化石として残る骨格形態の情報から関節角度をより正しく復元する事は重要な事であるし、交連骨格標本等を作製するうえでも指標は必要である。

陸棲哺乳類はその歩行様式（蹄行・趾行・蹠行）に関わらず、歩様の途中で踵を持ち上げて体重を支持する。そのため、踵関節に体重を支持するためのテコが存在し、体重支持時には、それが最大効率で発揮される角度において踵関節角度を維持していると考えられる。また、このテコは足根骨の形状に依存しており、その角度は骨格形態から推測が可能である。

本研究では、7 目 14 科の現生陸棲哺乳類の踵関節を用いて、生体が歩行時に維持している角度と骨格形態から推定される角度を比較・検証した。その結果、対象種の 9 割 (18/20) が歩行時に骨格のテコを 9 割以上の効率で発揮する角度で維持していた。また、歩行時と骨格の角度の差は 31 度以内であり、特に有蹄類の殆どの種では 10 度以内であった。

以上のことから、陸棲哺乳類は足根骨のテコが効率よく働く角度で踵角度を維持していること、また、本研究で用いた手法は陸棲哺乳類の骨格から生体の姿勢を復元するうえで有効であることが示唆された。

¹Foot skeletal shape indicates *in vivo* hindlimb posture.

²Fumihiro Mizuno (Nagoya Univ.), ³Shinichi Fujiwara (Nagoya Univ. Mus.)

P34

シリコーン印象材の物性と歯のマイクロウェア印象精度の関係性¹

澤浦亮平（科博・地学）²・木村由莉（科博・地学）³
・久保麦野（東大院・新領域）⁴

歯の表面に残される微小摩耗痕（マイクロウェア）は、動物の食餌内容の推定に有効な指標で、現生種、化石種双方の食性研究に広く用いられている。化石標本の場合、国外研究機関への持ち出し制限などの理由で直接検鏡することが困難な場合も多く、歯科用シリコーン印象材によって型取りを行い、それをそのまま検鏡するか、もしくは、シリコーン型からエボキシ樹脂などでキャストを作製し、それを検鏡するのが通例である。印象型とキャストに記録される標本の形態情報の正確性は、材料や作製方法に依存するため、従来の研究で扱われたものと同一の製品が使用され、同じ作製方法が採用される場合が多い。国内で同一製品を購入することが困難である場合には、代替品で対応しなければならないが、材料の物性と印象精度の関連性が検討されていないため、どのような製品であれば、代替として使用することが可能であるか明らかになっていない。そこで、本研究は、粘性や収縮率といった印象材の物性と印象精度の関係性を明らかにし、どのような特性の材料がマイクロウェアの分析

に望ましい精度を持つのかを検討した。まず、異なる材料によってどれだけ印象の精度に違いが生じるのかを国内外の 9 つのシリコーン印象材について検討した。印象採取には、福岡県平尾台から産出した更新世ニホンザル（NMNS PV 6166-7）の右下顎第 2 大臼歯のハイポニッド facet9 を用いた。マイクロウェアの形態評価は、共焦点レーザ顕微鏡（Keyence, VK-9710）を用いた、二次元画像の定性的比較と三次元表面形状解析により行った。後者については、実物標本、シリコーン型、キャストのそれぞれについて、同一視野の三次元座標を取得し ISO 25178-2 の表面粗さパラメータを算出し、比較した。また、材料の物性について、レオメーター（Thermo Fisher Scientific, HAAKE MARS III）によって動的粘弾性の測定を行い、印象の精度との相関を検討した。本発表では、これらの検討の予備的な結果についてまとめ報告する。

¹ The relationship between physical properties of silicone materials and accuracy of dental microwear impressions

²Ryohei Sawaura (National Museum of Nature and Science), ³Yuri Kimura (National Museum of Nature and Science) ⁴Mugino Kubo (The University of Tokyo)

P35

タイ東北部ナコンラチャシマより産出した中新世

Brachypotherium 属（奇蹄目、サイ科）化石¹

半田直人（大阪大・博）²・西岡佑一郎（早大・高等研）³

タイ東北部のナコンラチャシマ（コラート）地域には、同地域に流れるムン川に沿ってターチャン砂採場（サンドビット）があり、その作業の過程で様々な陸生哺乳類化石が発見されている。これらはタイ東北部や隣接地域との哺乳類相を議論する上で重要であるが、一部を除き詳細に検討されていない。本講演では砂採場 No. 8 から発見されたサイ科化石の一種を報告する。

本研究標本はコラート化石博物館に保管されている。砂採場の作業者が回収した標本のため、詳細な産出層準および年代が不明確である。先行研究によれば砂採場 No. 8 から産出した化石群集は主に後期中新世後期（9–7 Ma あるいは 7.4–5.9 Ma）の哺乳類相で構成されている（Chaimanee et al., 2004, 2006）。

本研究標本は、切歯や臼歯列を伴う上顎、下顎骨、遊離歯および四肢骨からなる。同標本を観察した結果、大型の上顎切歯、大臼歯化した小白歯、くびれた protocone, crochet および antecrochet の発達した大臼歯、頬側面の溝が深い下顎臼歯、頑丈で短縮した中

足骨といった *Brachypotherium* 属の形質が認められた。また、そのサイズから大型種である *Brachypotherium perimense* に同定した。

Brachypotherium 属は中新世に繁栄した分類群で、ユーラシアおよびアフリカから産出する。そのうち *B. perimense* はバキスタンに起源し、南アジアおよび東南アジアに分布した種である。その化石記録は議論の余地があるものの、前期中新世の中頃（約 18 Ma）から後期中新世後期（約 8–7 Ma）にまで及ぶ（Antoine et al., 2013）。よって砂採場 No. 8 からの *B. perimense* の産出は、従来推定されていた年代を支持する結果である。これまで後期中新世における *B. perimense* の化石記録は、バキスタンとインドから報告されていたが、本研究標本の産出は、後期中新世においてもタイ東北部まで *B. perimense* が分布していたことを示唆する。

¹*Brachypotherium* (Perissodactyla, Rhinocerotidae) from the Miocene of Nakhon Ratchashima, northeastern Thailand. ²Naoto Handa (Mus. Osaka Univ.), ³Yuichiro Nishioka (Waseda Univ.)

P36

新たなエクアドルの漸新世イルカ化石¹

田中嘉寛（大阪市立自然史博物館）²・ファン・アベヤ（サンタエレナ半島州大）³・ガブリエル・アギーレ＝フェルナンデス（チューリヒ大）⁴・マリア・グレゴリ（サンタエレナ半島州大）⁵・ユワン・フォーダイス（オタゴ大）⁶

近年、現生のガンジスカワイルカ *Platanista* の類縁種の存在が急速に明らかになってきている。しかしながら、類縁関係のある海生のイルカ（ガンジスカワイルカ科 : *Zarhachis*, *Pomatodelphis* など）の系統は、中期中新世までしか遡ることができず、その起源に関しては不明な点が多い。ニュージーランドの漸新統の地層からはガンジスカワイルカ上科の化石が 5 種報告されているが、その他の地域からの報告が待たれている。エクアドルのサンタエレナ州のモンタニータ・オロン地区から見つかったイルカの頭蓋骨について、系統解析を行ったところ、ガンジスカワイルカ型の化石種として認識された。低緯度地域の化石イルカはほとんど知られておらず、エクアドルからは過去、2 報が知られる限りで（鮮新世から更新世のクジラの肋骨、および中新世のアカボウクジラの耳骨、下顎および歯），

標本番号 MO-1（サンタエレナ半島州立大学標本）は漸新統（チャッティアン？）のザボタル層群のトサグア層でから見つかった。標本は頭蓋骨と右の錐体、鼓室泡および槌骨が保存されている。頭蓋の縫合線は明瞭で当該標本は若い個体であると推定される。初期のイルカ類、*Simocetus* や *Agorophius* と比べると、MO-1 は頂点の前頭骨がより幅広く、より後ろに位置している。MO-1 の錐体は C 字型の parabullary sulcus をもち、小さな articular rim という特徴をもつことから、ガンジスカワイルカに含まれている。

今回報告する標本はガンジスカワイルカの化石種として新たな形態情報を示している。当該標本は若いため、派生的な形質が現れていない可能性があり、追加標本によって形態情報が増えれば、成長過程やより詳細な系統関係を調べることができると期待される。

¹A new Oligocene dolphin fossil from Ecuador

²Yoshihiro Tanaka (Osaka Museum of Natural History), ³Juan Abella (Univ. Estatal Peninsula de Santa Elena), ⁴Gabriel Aguirre-Fernández (Univ. of Zurich), ⁵Maria D. Gregori (Univ. Estatal Peninsula de Santa Elena), ⁶R. Ewan Fordyce (Univ. of Otago)

P37

鯨類における摂食行動と環椎後頭関節可動角度の関係¹
岡村太路（名大・理）²・藤原慎一（名大博）³

鯨類(Cetacea)は、種ごとに獲物の生息環境やサイズが大きく異なり(遊泳性の小型・大型動物、底生動物など)，その捕食方法も多様(濾過・吸引・捕食)である。また、鯨類は環椎後頭関節の上下方向の可動性にも大小があることも知られている。鯨類は、頸椎間の可動性が著しく制限されているため、胴体に対する頭蓋の上下動は環椎後頭関節の動きをより強く反映していると言える。演者は、現生鯨類9科24属28種52標本を用い、環椎後頭関節の可動性と獲物の生息環境・サイズの関係を調べた。

まず、これらの種を、餌の捕り方(濾過食/吸引摂食/咬合摂食)、口の長さに対する獲物の体長(甲長・外套膜長)比、獲物の生息環境(水柱/水底)をもとに以下の5つの摂食様式のカテゴリーに分けた：(A) プランクトン濾過型、(B) 小型遊泳動物吸引摂食型、(C) 小型遊泳動物捕食型、(D) 大型遊泳動物捕食型、(E) 底生動物捕食型。そして、頭蓋・頸椎骨格を用いて環椎後頭関節の最大・最小角度を測り、それをもとに可動角度を見積もった。

その結果、底生動物捕食(E)型は、最も頭蓋の可動性が大きく($34.9^\circ <$)、D型、C型、B型、A型の順に可動性が低くなり、それぞれに有意に異なる値を示した。口よりも相対的に小さな獲物を水ごと飲み込むA型やB型に対し、水底での獲物の搜索を行うE型や、大型の獲物の中で噛み付く部位を選択し、噛みちぎる必要のあるD型の方が大きな可動性をもつことは整合的である。環椎後頭関節の可動範囲は骨格から計測できるものであり、今後、絶滅鯨類の食性や摂食行動を復元する強力なツールの一つになることが期待される。

¹ The range of occipital joint motion in cetaceans reflects their feeding behaviors.

²Taro Okamura (Nagoya Univ.), ³Shinichi Fujiwara (Nagoya Univ. Museum)

P38

北海道浦幌町の鮮新統十勝層群本別層から産出したアシカ科化石¹
新村龍也（足寄動物化石博物館）²・田中嘉寛（大阪市立自然史博物館）³・澤村寛・安藤達郎（足寄動物化石博物館）³

北海道十勝地域に分布する十勝層群の本別層から、鰐脚類化石が産出した。本別層の年代は、下部が古地磁気から約6~5Maと推定され、上位の池田層最下部の稻志別火山灰層が $4.1\text{Ma} \pm 1.1\text{K-Ar}, 3.7\text{Ma} \pm 0.1\text{F.T.}$ であることから、6~4Maと考えられる。さらに本標本の年代は、稻志別火山灰層の25m下位の本別層上部でから産出したことから、より4Maに近いと考えられる。堆積環境は、化石産出層準直上にハンモック状斜交葉理が観察される事から浅海であると考えられる。

産出した部位は断片的で、鼻骨、前頭骨、頭頂骨、後頭骨、側頭骨、下顎骨、下顎犬歯、下顎第四臼歯、遊離した上顎犬歯、部位不明の遊離した臼歯1点、頸椎、肩甲骨、橈骨などである。本標本の特徴は、矢状稜が大きく、その前縁は眼窓上突起後縁よりも10mm後方にある。矢状稜は30mmの高さがあるが、中央部は25mmである。下顎骨の腹側縁は下顎骨中央部付近で曲がる。

本標本は、眼窓上突起が存在すること、前頭骨が鼻骨の間に伸びること、肩甲骨の棘前窓にsecondary spineがあることからアシカ科に、大きな矢状稜や犬歯から雄に同定される。

産出した左右の下顎骨を基に復元した下顎骨の全長は、中新・鮮新世のアシカ科化石の中では最も大きく、現生アシカ科の中では中程度である。中新・鮮新世にはアンカ科に似たセイウチ類があり、その種類数は中新世から鮮新世にかけて減少し、3~4Maにはセイウチ科のニッチがアシカ科へシフトしたとされたと考えられている。このアシカ科様のセイウチ類の下顎骨の全長は、*Pontolis*属を除き、多くが本標本と差がほとんどない。下顎骨の全長はアシカ科の体長と相関し、アシカ科様のセイウチ類の体長でも相関すると考えられている。これらのことから、本標本より古い中新・鮮新世の多くのセイウチ類と本標本は、体長において差はほとんどなかったと推定され、3~4Maにニッチがシフトしたと言う仮説と矛盾しない。

¹An otariid fossil from the Pliocene, Honbetsu Formation in Tokachi Group, of Urahoro Town, Hokkaido Japan.

²Tatsuya Shinmura (Ashoro Museum of Paleontology), ³Yoshihiro Tanaka (Osaka Museum of Natural History), Hiroshi Sawamura, Tatsuro Ando (Ashoro Museum of Paleontology)

P39

長崎県松浦市から産出した後期漸新世キヌゲネズミ科齧歯類化石¹
加藤敬史（倉敷芸科大・生命）²

Eucridetodontinae亜科は始新世後期から漸新世にかけてユーラシア大陸で成功したキヌゲネズミ類であり、現生のもっとも多様化したネズミ類であるEumuroidea(ネズミ、ハツカネズミ、ハムスター、ハタネズミなどを含む)の系統の起源となつたと考えられている(Gomes Rodrigues et al., 2013)。同亜科に含まれる*Eucricetodon*属はアジアを起源としヨーロッパへ拡大したが、ヨーロッパ各地からの豊富な産出記録に対して、アジアでの産出は比較的小少。近年、ジンガル盆地や内モンゴルの始新統～漸新統からこのグループの新たな情報が蓄積されつつあるが(たとえば、Gomes Rodrigues et al., 2013; Li et al., 2016)，今まで中央アジア以東では本属の産出は知られていなかった。2017年3月以降、私は長崎県松浦市に分布する上部漸新統佐世保層群の福井層相当層から60点ほどの同属と推定される類歯と破断した切歯を採集した。化石包含層は福井層基底の夾炭泥岩層で、淡水性二枚貝や魚類の骨片を多く含んでいる。採集された類歯や切歯には摩耗したものもあり、この化石群集は掃き寄せにより形成されたものと考えられる。化石産出層準で

ある福井層の基底は広く松浦市およびその周辺地域に露出するが、いずれの露頭でも脊椎動物化石の集積が見られ、下位の世知原層の浸食によって形成された海進時のラグ堆積物であると考えられる(Sakai et al., 1997)。

松浦市から産出した類歯の形態は、ジュンガル盆地の上部漸新統から報告された*Eucricetodon* aff. *E. caducus* (Maridet et al., 2009)に類似しているが、産出した類歯の形態に比較的多様な変異がありこれら類歯がすべて同一種に由来するかについては現在確定できていない。また、*Eucricetodon*属は同一種内でも類歯形態の変異が大きく分類上の混乱が生じている(Gomes Rodrigues et al., 2013)。より詳細な分類のために頭蓋骨や下顎骨が必要であるが、化石包含層からは不完全ながらも下顎骨や、類歯弓をともなった上顎骨などが産出しており、今後、分類の混乱しているこのグループの系統関係を明らかにする情報が得られる可能性が高い。

¹Late Oligocene Cricetid Rodent from Matsuura City, Nagasaki Prefecture

²Takafumi Kato (Kurashiki UNIV.)

P40

Quaternary mammalian fossils from Wang Kluai Cave, Thungwa, Satun, southern Thailand
 Jaroon Duangkayom (Nakhon Ratchasima Rajabhat Univ) · Yuichiro Nishioka (Waseda Univ) · Shoakun Chen (Three Gorges Museum) · Pratueng Jintasakul (Nakhon Ratchasima Rajabhat Univ) · Narongrit Thungprue (Thungwa Subdistrict) · Rattapong Worawansongkham (Manang Subdistrict)

The mammalian fossil assemblage was newly discovered from Quaternary deposits on Wang Kluai cave, Thungwa District, Satun Province, southern Thailand. The fossil-bearing laterite is distributed on the floor throughout the cave, which had been possibly transported and reworked several times by tidal stream-flow in the cave, and yields many dental and bone fossils of mammals. The mammalian fossil assemblage is preliminarily classified into six genera belonging to three orders: Proboscidea (*Stegodon*, *Elephas*), Perissodactyla (*Rhinoceros*), and Artiodactyla (*Bubalus*, *Capricornis*, *Cervus/Rusa*).

The fossil assemblage from Wang Kluai cave is composed of both extinct and extant genera. *Rhinoceros* tooth remains are commonly included in the fossil assemblage. They are similar with *R. sondaicus* living in Java, although this species was disappeared on Mainland Southeast Asia at the present time. *Stegodon* molars are relatively derived in the genus, similarly with *S. orientalis* that was distributed widely in East Asia in the Pleistocene, but their enamel folding is not as complicated as *S. trigonocephalus* from Java. In addition, this *Stegodon* occurrence is the first record of *Stegodon* in the Thai-Malay Peninsula. A molar of *Elephas* is similar with the Pleistocene forms from southern China, such as *E. kiangnanensis*, and differs from that of extant *E. maximus*, in having thicker enamel, higher enamel amplitude folding, and lower number of lamina.

In conclusions, the mammalian fossil assemblage from Wang Kluai cave is characterized by a mixture of Pleistocene species from southern China and Java.

P41

ダーウィニウス復元模型製作¹
 德川広和（株式会社 ActoW）²・高井正成（京大・靈長研）³

2017 年 3 月の京都大学総合博物館・靈長類展示リニューアルの新規展示物の一つとして、ドイツ南部のメッセルピット（約 5000 万年前）にて発見されたダーウィニウス・マシラエ (*Darwinius masillae*) の実物大復元模型を製作した。ダーウィニウス属の系統的位置に関しては論議があるが、今回の復元では曲鼻猿類・アダビス類に属するとの見解の上で作業を行った。元となつた標本 (PMO 214.214 及び WDC-MG-210) は、細粒の 2 枚の頁岩に残されたほぼ完全な全身骨格で、イーダという愛称で知られている。

現生キツネザルとの大きな違いである後肢第 2 指の爪の形状（現生キツネザルでは毛繕いの為にカギ爪状になっているが、ダーウィニウスでは他の指と同じ平爪）、および下顎前歯（現生キツネザルでは前方に突き出した櫛状だが、ダーウィニウスにはそのような形状はみられない）などの特徴を忠実に再現した。更にイーダは成長途中の個体である事が永久歯と乳歯の入り混じった状態から判明しているため、今回の模型においても観覧者から歯が見えるように開口状態で模型を製作し、その歯の形状・状態も標本に準じるように

表現した。

化石から読み取れる骨学的特徴は、復元作業においては筋肉・皮膚・体毛などの軟組織によって覆われ、外観には反映されにくい場合が多い。学術的な復元としての精度・価値を担保するには、骨学的特徴で外観に反映できるものは積極的に再現・表現する事が重要である。特に哺乳類の場合は歯に化石標本から読み取れる特徴・情報が集中する。今回の模型でも、その点を考慮し開口状態での復元を選択した。体毛に関しては、標本に残された体毛痕と現生キツネザルを参考にしつつ、頭頂部は頭骨の形状を反映できる程度に短めに、また吻部には毛はない表現とした。

復元模型展示のビジュアル的な役目として、見学者の目を引き、それによって展示全体への興味に繋げる、という要素も求められる。そのため見学者の目線の高さ・見方を想定し、模型の目線が見学者と自然に合うように木の枝に囲まれ上方を見上げる姿で製作、展示の高さもその意図に合わせ決定した。

¹ Making of the reconstruction model of *Darwinius*

² Hirokazu Tokugawa (ACTOW INC.), ³ Masanaru Takai (Kyoto Univ.)

P42

中新統久万層群産植物化石群の特徴とその変遷（予察）¹
 佐々木綾香（愛媛大学・院・理工）²・岡本 隆（愛媛大学・理工）³・
 塚腰 実（大阪市立自然史博物館）⁴

久万層群は四国を代表する陸成中新統であり、植物化石が多産することが古くより知られてきた。この時代、日本列島の植生は、冷温な気候を示唆する阿仁合型植物群から、その後の急激な温暖化を示す台島型植物群へと移り変わっていたことが、主として東北日本における植物化石の解析から推定されている。一方、同じ時代の西南日本における植物化石の知見は総じて貧弱である。久万層群産の植物化石に関しては、Nagai (1957) および 松尾 (1980) が、それぞれ、限られた化石産地から数種あるいは十数種の化石を報告したにすぎない。本植物化石群は、西南日本のなかで重要な位置を占めているにもかかわらず、植物群としての特徴やその変遷の過程が十分解明されたとは言ひがたいのが現状である。

筆者らは、久万層群内の植物相の特徴を明らかにするために、幅広い層準にわたって植物化石を連続的に採集し調査した。その結果、以下の事柄が明らかになった。

1) クスノキ科などの全縁葉が多く産出する。

2) 鋸歯葉はヤナギ属が数種産出する以外は、全体的に種数が乏しい。

3) 広範囲の産地から阿仁合型植物群および台島型植物群を特徴づける “*Alangium*” *aequifolium* が産出する。

4) 台島型植物群の特徴種 *Liquidambar miosinica* は最下位 (KM01) を除く多くの産地から産出する。

5) 最下位の KM01 の化石は他産地と様相を大きく異にし、カバノキ科などの鋸歯葉が多い。

以上のことから、久万層群内の植物群のほとんどが台島型植物群に対応していると考えられる。また、他産地と異なる植物相を示す最下位の KM01 は、阿仁合型植物群に属する可能性がある。この推定は、成田ほか(1999)で報告された久万層群下部において測定された数値年代 18.4 ± 1.5 Ma と調和的である。

¹A provisional report on the Miocene flora from the Kuma Group and its stratigraphic changes

²Ayaka Sasaki (Ehime Univ.), ³Takashi Okamoto (Ehime Univ.), ⁴Minoru Tsukagoshi (Osaka Museum of Natural History)

P43

パイゴープの穴：排泄物高速排泄システム¹
池田裕香（新潟大・自）²・椎野勇太（新潟大・理）³

奇妙な殻形態を持つ腕足動物が繁栄した古生代以降、腕足動物の多様性は、主にテレブラチュラ目、リンコネラ目によって構成されている。両者は、亜円形・両凸形の殻を持ち、いわゆる“単純”な形態とされることが多い。一方、中生代以降に存在した腕足動物の中でも、きわめて産出レンジが短いながら、古生代の腕足動物にはない奇妙な形をした種が知られている。そこには、各種の備えた殻形態ごとにユニークな生存戦略があったと想像される。

パイゴープ類 (Pygopidae) は、ジュラ紀後期～白亜紀前期に生息していたテレブラチュラ目に属する腕足動物である。殻の中央に大きな穴（中心穿孔）を持つことで特徴付けられる。中心穿孔は、左右前方の殻を過形成し、V字状に成長した後、過形成となった左右前方の殻縁辺部を再び正中線上で融合させる方法で作られている。この中心穿孔の後方内側には、盲管となった腕足動物の口（＝肛門）が位置している。そのため先行研究では、中心穿孔と排泄水流に何らかの関係があると考えられてきた。しかし、中心穿孔の存在が、内部構造にどのような影響を与え、現存するテレブラチュラ類との生態

的な違いを生み出していたのか検討された例はない。そこで本研究では、摂食・呼吸・生殖など、腕足動物にとって重要な受動的水流交換に注目し、中心穿孔を備えたパイゴープ類の殻形態を題材とした流体力学的研究を行った。

実験では、*Pygites diphyoides* の化石標本を基に中空模型を作製した。人為的に中心穿孔をなくした模型も製作し、流水装置を用いた流れの可視化実験によって、中心穿孔の流体力学的な機能を考察した。

中心穿孔のある模型を使った実験の結果、殻の向きに関わらず、外部の流体は、実験模型の中心穿孔を通り抜けた。このとき、殻の前方あるいは側方の開口部から流入し、殻内側の流体は中心穿孔の後方腹側から流出した。また、模型内側の流速は、中心穿孔のない模型より、中心穿孔のある模型の方が遅く、模型内外を通過する流量は多かった。このような水の挙動の違いは、殻形態に備わった生態的特性に強く関与する。本発表では、流水実験を通して見えてきた腕足動物パイゴープ類の機能戦略について議論する。

¹Key hole of pygopide brachiopods: quick clearances of fecal matters.

²Yuka Ikeda (Niigata Univ.), ³Yuta Shiino (Niigata Univ.)

P44

白亜系犬吠埼層産標本群の観察に基づく
生痕化石 *Phoebichnus trochoides* の新解釈¹
川口昌人²・奈良正和（高知大・理）³・清家弘治（東大・大気海洋研）⁴

白亜系犬吠埼層の波浪卓越型浅海堆積物中には、中心部の漏斗状構造から複数の円筒状巣穴が側方に放射状に伸びた生痕化石 *Phoebichnus trochoides* が多数産出する。ここでは、150個体を超える犬吠埼層産標本群の観察に基づき、その三次元的な形態を報告するとともに、その古生態について考察する。

P. trochoides の中心部は、植物片を含む堆積物で充填された漏斗状構造（最大直径 20 cm 程度、最大高さ 10 cm 程度）と、その下方に垂直性のシャフト（直径約 1 cm）を介して連続する、紡錘状（直径約 3-4 cm、高さ約 4-6 cm）できわめて植物片に富んだ堆積物で充填された構造とからなる。これら漏斗状や紡錘状の構造からなるセットは、側方に最大で 10 cm 程ずれながら、複数（2-5 個）が切り合って産することが多い。一方、これらのセットからは、砂質の裏打ちを有する複数の円筒状巣穴（直径約 1 cm）が層理面に平行あるいはやや斜交して放射状に伸びる。個々の巣穴は最大で 70-100 cm ほど伸び、外側で上方に向けて曲がる。また、巣穴の途中には、上

部に小型の漏斗状構造が見られる事もある。

この生痕化石は、スナモグリなどの堆積物食者が、中心部や巣穴上部の漏斗状構造を摂食に利用することで形成されたものと解釈されてきた。しかし、実際に堆積物中のどの様なものを、どの様に摂食していたのかは議論されていない。

今回の観察は、従来言われた生痕形成機構に加えて、形成者が中央部や巣穴上部の漏斗状構造を継続的に形成しつつ、そこに落ち込んだ植物片を運りあつめ、中心部下方の紡錘状の部屋においてガーデニングを施していたことを強く示唆する。ここで言うガーデニングとは、陸生植物などの難消化性有機物をバクテリアを利用して餌資源として利用するための行動であり、現生スナモグリ類などでも広く知られる行動である。この報告は *P. trochoides* 形成者が、積極的にガーデニングを施していたことを示した初めての報告であるとともに、*P. trochoides* の本邦からの初めての産出報告である。

¹New interpretation of the trace fossil *Phoebichnus trochoides* based on specimens from the Lower Cretaceous Inubozaki Formation, central Japan. ²Akito Kawaguchi, ³Masakazu Nara (Kochi Univ.), and ⁴Koji Seike (Univ. of Tokyo)

P45

「信濃奇勝録」に見られる古生物記録¹
荻野慎諧（丹波竜化石工房）²

信濃奇勝録（しなのきしょうろく 井出道貞 全 5 卷）は、天保年 5 年（1834）に成稿し、井出道貞の孫、井出通によって明治 20 年（1887）に刊行された信濃全域の実地見聞録である。

この中には信濃各地で発見された化石も珍しいものとして紹介されており、産地情報や産状、各々の化石の特徴やスケッチが記載されている。戸隠山の貝石（巻之二）、佐久地域の亀石（巻之三）、小県地域の魚骨石（巻之三）などが例として挙げられる。

上記のような化石情報に加え、「怪異」や「異獸」といった当時の知識では解釈できないものについても記録されている。それらを荒唐無稽なものと一顧だにせず、当時の知識層が真摯に記載したものとして古生物学的な読解を試みたところ、いくつかの興味深い話題が見つかった。

巻之五には現在の須坂市で産出した「一目觸體」が記載されている。これは地中から発掘された頭骨で、中央に「眼窓」がみられるとして一つ目のぞくろのものとされている。有史以前に絶滅したゾウ化石の鼻腔を眼窓に見立てた解釈は日本と欧州で共通するが、須

坂市で見つかったこの一目觸體は眼窓とされている部位が涙滴状であると記載されており、ゾウの鼻骨の形態と異なる。この頭骨は、その特徴からゾウではなく鯨類の化石である可能性が考えられる。

巻之四では、現在の茅野市の谷あいで「石羊」という生きた哺乳類の群れが記録されていた。石羊は、現地で毛長貉、かぶり貉とも呼ばれ、サイズはシカほどで長い体毛に覆われているという。集団で生活し、地面を掘ってミミズを探すような行動が観察されていた。現在の日本列島の現生哺乳類にこれに対比可能な生態をもつ種は見られないが、貉という別名、群れでの行動、穴を掘ってミミズを探すなどの特徴からは、集団で生息する雑食傾向のある食肉類が想起される。

これらを不思議な異獸として見づに、実際に生息していたものとして再検討することは、地質時代から現代にいたる日本列島の動物相について新たな発見につながるきっかけにもなるだろう。また、中世近代の記録が科学的に検討可能なものであれば当時の文献の再評価にもつながると考えられる。

¹Paleontological record on historical document “Shinano-Kisho-Roku” ²Shinkai Ogino (Tambaryu Fossil Lab.)

HP1

**Whole plant reconstruction から見た暁新世港層産
“無道管被子植物”の材化石¹**
田千佳・平野真梨奈・原田伊織²
(東京学芸大学附属国際中等教育学校)

岩手県久慈地域に分布する野田層群港層から産出した暁新世（約63ma）の立樹幹化石の薄片を作成し観察した結果、この標本は、成長輪界が明瞭で発達した道管がなく、軸方向柔組織は散在状、早材の壁が薄く階段状の穿孔板で構成され、晩材の壁が厚く円形の bordered pit で構成されていること、放射組織が単列と多列のものに分かれているなどの特徴から“無道管被子植物”的 Trochodendraceae と判断し、早材から晩材への移行が緩やかで short tracheid を欠くことから *Trochodendron* に近いと判断した。これまでに *Trochodendron* の材化石の報告はアメリカの漸新世 (Scott 他, 1982) と始新世 (Hergert 他, 1954) の二例しかなく、*Trochodendron beckii* として報告されている。本試料は *Trochodendron* と明らかに近縁な材化石としては現段階で最古の記録である。港層からは Trochodendraceae と考えられている葉 (*Zizyphoides*) や果実 (*Nordenskioldia*)

が産出しているが、それらはいずれも現生の Trochodendraceae に含まれる属種と異なることが明らかになっている。一方、材の特徴は現生種と共通点が多くあったことから、葉や果実が現生属と大きく異なるのに対し、材は現生属により近縁であることがわかった。

色素体ゲノム配列の研究 (Sun 他 2013) によると、現生属の *Trochodendron* と *Tetracentron* は 30–44ma に分岐したとされ、これまでの化石記録はこれと調和的である。

以上の事から、現生 *Trochodendron* と *Tetracentron* は、暁新世に存在した *Trochodendron* に近い祖先から始新世に分岐したと考察できる。

港層から産出した葉、果実、材の情報をもとに本 Trochodendraceae 植物の復元を試みた。

¹Discussion on “vesselless angiosperm” wood from the Paleocene Minato Formation, with a viewpoint of whole plant reconstruction.

²Chika Den, Marina Hirano, Iori Harada (Tokyo Gakugei Univ. International Secondary School)

HP2

化石花粉から見たミツガシワ自生地における植生変遷¹
**三雲卓斗・樋口広誠・吉光航大・矢野太一・木村里音・
 丑田智佳・中野智宏（日田高）²**

私たちは、絶滅危惧種であるミツガシワ (*Menyanthes trifoliata*) がなぜ温暖な九州日田・玖珠地域に存在しているのかを明らかにするため、自生地の過去から現代までの植生変遷について化石花粉分析や放射性炭素年代測定、炭素含有量及び暖かさ指数 (WI: Warmth Index) により調査を行った。木本化石花粉の分析から、泥層 (H) まではコナラ (*Quercus serrata*) が、泥層 (H) 以降ではアカマツ (*Pinus densiflora*) の花粉が多く見られた。また、草本化石花粉分析から黒色粘土層 (F) 以降にキク科 (Asteraceae) の花粉が多く見られた。さらに、炭素含有量の実験から、泥層 (H) 以降ではほとんど同じ量の炭素が含まれていることが明らかになった。また、泥層 (H) が放射性炭素年代測定により江戸時代中後期 (1797年±21) であることも明らかになった。以上のことを総合し、泥層 (H) の江戸時代中後期まではコナラ (*Quercus serrata*) を中心とした薪炭林が形成され、それ以降は現在までの約200年間、アカマツ (*Pinus densiflora*) 林が形成され続けていると考えられた。さらに、明治以降、人間活動が活発化し

たことで、キク科 (Asteraceae) を中心とした帰化植物が多く侵入するようになったと考えられた。また、暖かさ指数 (WI) から、ミツガシワ (*Menyanthes trifoliata*) が生育・繁殖を広げるためには、自生地は厳しい環境であることが改めて示唆された。次に、過酷な環境を生き抜くためには水深をより深くし、水温上昇を抑えることが必要だと考え、シミュレーションを行った。その結果、1日の太陽放射による水温上昇は 24.7°C、熱伝導による温度上昇は水深 8 cm の時 4.2°C、水深 15 cm の時 3.3°C であった。以上のことから、空気からの熱伝導による温度上昇を抑えるためには、現在の 8 cm から 40.6 cm 以上まで水深を深くする必要があることが明らかになった。

¹Vegetation changes in the habitat of *Menyanthes trifoliata* from investigation of fossil pollen

²Mikumo Takuto, Higuchi Kousei, Yoshimitsu Kodai, Yano Taichi, Kimura Rio, Usida Chika, Nakano Tomohiro (Hita H.S.)

HP3

絶滅種ワニ *Diplocynodon* sp. と *Toyotamaphimeia machikanensis* の全長推定¹
田中拓海（多治見市立北陵中学校）²

昨年の研究では、現生ワニ3種7個体についての計測結果から、上腕骨、尺骨、橈骨、大腿骨、脛骨、腓骨の部位の中で、骨最大長が全長との相関が最も高いことが分かった。本研究では、現生種の各骨の骨最大長と全長との相関グラフから得た近似線を応用することで、絶滅種ワニ2種における1本の骨からの全長推定を目指した。

相関グラフについては、吻部の長さと頭部の形状が大きく異なるため、インドガビアル (*Gavialis gangeticus*) と他種とを分けて作成した。近似線については、体長 1m 程度までの小型のワニの場合、アロメトリーを考慮する必要があるため対数近似を採用した。しかし、対数近似は全長が大きくなるにつれ推定値が実測値よりも大きくなってしまうことから、大型の個体については線形近似を採用了。以上のように、吻部の長さなど頭部のプロポーションと体長の大きさによって、4パターンに分けて体長の推定を行うことにした。

今回、現生種から導いたこの手法を用いて、国立科学博物館収蔵のディプロキノドン (*Diplocynodon* sp.) とマチカネワニ

(*Toyotamaphimeia machikanensis*) の全長推定を行った。

ディプロキノドンは、頭部のプロポーションがインドガビアルのように極端に長くなく、全長が 870mm と小型であったため、インドガビアルを除いた相関グラフで対数近似を使って全長推定を行った。推定結果は 890mm となり実測値に近い値が出た。

マチカネワニは、細長い頭部のプロポーションがインドガビアルのように長く、大型のワニであったと考えられるため、インドガビアルでの相関グラフで線形近似を使って全長推定を行った。推定結果は 7100mm となった。先行研究では 6.9~7.7m となっており、今回の推定値はこの研究結果とも合致した。

本研究では、頭骨のプロポーションや体の大きさから全長推定の方法を選択することで全長推定の精度を向上させることに成功した。また、それは絶滅種においても共通するものであった。これは、ワニ類が中生代から現代までほぼ同じ形態を留めていることが理由に挙げられる。

¹The estimation of the body length in extinct crocodiles, *Diplocynodon* sp. and *Toyotamaphimeia machikanensis*.

²Takumi Tanaka (Tajimi Municipal Hokuryo Junior High School)

HP4**更新統谷下層産出の小白歯による二ホンムカシジカの同定¹**村松辰一郎（静岡県立浜松北高等学校）²

[目的] 浜松市北区引佐町の中部更新統の上部谷下層（約20万年前）から発掘されたシカの化石は、二ホンムカシジカと記載されているが、二ホンジカが混在している可能性があり、この2種が混在しているかどうか検証することを目的とした。

[研究方法] 平成25、26年度 現世二ホンジカと化石の歯、中足骨・中手骨の部位の長さを測定し、類似度（2つのデータ群x、yについてデータを成分とするベクトルx、yのなす角のコサインθの値）を用いて検証した。また、平成28、29年度 二ホンジカの上顎の小白歯の外縁がなす角度が鈍角であるのに対して、二ホンムカシジカが直角または鋭角である点に注目し、歯を上から写真撮影し、外縁角度を測定し検討した。比較した小白歯の数は、上顎の小白歯が現世二ホンジカが6本、化石が9本、下顎の小白歯は現世二ホンジカが9本、化石が15本である。

[結果] 現世と化石の類似度は0.97以上と高く、化石種は二ホンジカと同一種と考えられ、二ホンムカシジカは生息していなかったという結果を導いた。しかし、この判断は、測定箇所が二ホンジカと二

ホンムカシジカで異なるという前提に立ったもので、もし、種が異なっても測定部位が同一であれば、化石種が二ホンジカとは断定するのは誤りとなる。現世二ホンジカの外縁角度は6本すべてが110°以上あったのに対して、化石では9本中4本は外縁角度が90°以下、5本は105°以上であった。90°以下を示した4本は二ホンムカシジカと同定されるが、残りの5本については二ホンジカである可能性が高い。下顎の小白歯は現世二ホンジカは115°以上の鈍角で、化石は15本中10本が110°以下、5本は130°以上の鈍角であった。下顎でも10本は二ホンムカシジカの可能性が否定できないと考えられた。

[結論] 小白歯の形状により、上部谷下層中には二ホンジカと二ホンムカシジカの2種が含まれることが判明し、当該発掘場所付近には2種が生息していたと推定される。

¹Identification of the kind due to the premolar of the *Cervus (Nipponicervus) proenippionicus* of the Yage layer production in Pleistocene

²Shinichirou Muramatsu (Shizuoka Prefectural Hamamatsu Kita High School)

THE PALAEONTOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN
Hongo MT-Building 4F, Hongo 7-2-2, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0033 JAPAN

2018年1月29日印刷
2018年2月2日発行
発行 日本古生物学会
〒113-0033 東京都文京区本郷7-2-2 本郷MTビル401号室
電話 03-3814-5490

印刷所 株式会社杏林舎
〒114-0024 東京都北区西ヶ原3-46-10
電話 03-3910-4311

© The Palaeontological Society of Japan 2018
(無断転載、複写を禁ず)