



Abstracts with Programs
The 175th Regular Meeting
The Palaeontological Society of Japan
(December 5–7, 2025, Satsumasendai, Kagoshima Prefecture)

日本古生物学会第175回例会

講演予稿集

2025 年 12 月 5 日–7 日

薩摩川内市(鹿児島県)



日本古生物学会

表紙の図の説明

甕島で産出した後期白亜紀の多丘歯類 (右下顎)

2019年11月の甕島集中発掘調査において、薩摩川内市下甕島鹿島地域に分布する上部白亜系姫浦層群から発見された標本(スケールは5 mm)。2025年4月に開館した甕ミュージアムに脊椎動物化石の第一号標本(KSKM-V00001)として登録された。

標本は保存の良い右下顎で歯骨の大部分と切歯、第三・第四小臼歯および第一大臼歯が保存されている(第二大臼歯のみ欠損)。多丘歯類は基盤的な“*plagiaulacidans*”と派生的なCimolodontaに分けられるが、この標本の種は第一・第二小臼歯をもたないこと、第三小臼歯が顕著に縮小し第四小臼歯がそれにオーバーハングすることなどから、後者に属すると考えられる。歯骨や歯列の形態的特徴は、既知のcimolodontansのいずれのものとも異なり、新属・新種の可能性が高い。

本標本は、モンゴル以外の後期白亜紀cimolodontans化石記録の乏しいアジアにおいて、貴重な東アジア産の記録である。また、モンゴルから知られる分類群とは形態的に明らかに異なることから、後期白亜紀アジアの多丘歯類相は従来考えられていたよりもはるかに多様であったことが示唆される。

写真：世羅拓真（愛媛大学；現、蒜山地質年代学研究所）

解説：楠橋 直（愛媛大学）・山下大輔・石川弘樹（甕ミュージアム）

日本古生物学会第175回例会開催実行委員会

実行委員長：小松俊文

事務局：山下大輔・石川弘樹

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：ロバート・ジェンキンズ・加藤萌）

日本古生物学会 第 175 回例会

2025 年 12 月 5 日（金）～12 月 7 日（日）学会

12 月 8 日（月）甕島巡検

薩摩川内市

*****1. プログラム 概要*****

12 月 5 日（金）SS プラザせんだい 多目的ホール A 会場

【14:00-16:50】 シンポジウム

「化石産地に近い博物館の研究，展示と学習プログラムを考える」 iii

【18:00-20:00】 懇親会（SS プラザせんだい）（要事前申込） iv

12 月 6 日（土）SS プラザせんだい（A-B 会場，多目的ホール後方）

会長講演（2023-2024 年度会長） 多目的ホール A 会場

【09:30-10:30】 北村晃寿「化石記録に基づく温暖化による沿岸生態系変動と南海トラフ巨大地震の予測」 v

特別講演（学術賞受賞記念講演） 多目的ホール A 会場

【10:40-11:40】 特別講演（学術賞受賞記念講演） A 会場

中島礼「絶滅ホタテガイ類の古生態を探る」 v

【11:55-13:25】 ランチョン小集会（B 会場）

「やってみよう！「かたち」の定量解析」 v

ポスター発表コアタイム 多目的ホール後方

【13:40-14:25】 ポスター発表コアタイム 1（ポスター番号 奇数） vi

【14:25-15:10】 ポスター発表コアタイム 2（ポスター番号 偶数） vi

例会への参加は 2025 年 12 月 3 日までに事前登録・決済をお願いします

<https://my-site-108813-105460.square.site/>

第 175 回例会参加費：一般会員 6,000 円，学生会員 2,000 円，友の会会員 1000 円，
一般非会員 7,000 円，学生非会員 3,000 円，名誉会員・高校生以下無料

懇親会申込み（締切：11 月 20 日（木））：<https://forms.gle/fKy1dtvVN9XJCeD7>

懇親会参加費：学生以外 7000 円，学生 4500 円

【15:25–16:25】	一般講演 口頭発表 1 (A–B 会場)	ix
【16:40–17:40】	一般講演 口頭発表 2 (A–B 会場)	ix
【17:50–18:05】	ポスター賞表彰式 (A 会場)	ix
【18:15–19:45】	夜間小集会 (A 会場)	
	身近な地域とつながる古生物学のお仕事—古生物学と地方創生—	x

12 月 7 日 (日) 会場：SS プラザせんだい (A–B 会場)

【09:30–10:45】	一般講演 口頭発表 3 (A–B 会場)	xi
【11:00–12:00】	一般講演 口頭発表 4 (A–B 会場)	xi

普及講演会・化石友の会イベント (無料・一般公開)

【12:45–13:45】	マーティン・ジャナル Learning from Extinctions (絶滅からの学び)	xii
【14:00–15:00】	真鍋 真 甕島から始める最新恐竜学.....	xii

発表方法と機器についての注意事項など (特に発表者は必ずお読みください)	xiii
会場案内など	xiii

第 175 回例会参加費：一般会員 6,000 円，学生会員 2,000 円，友の会会員 1000 円，
一般非会員 7,000 円，学生非会員 3,000 円，名誉会員・高校生以下無料

第 175 回例会への参加は事前登録制です。

参加される方は，講演の有無に関わらず，以下のサイトにアクセスして，参加登録とクレジット決済を行ってください (名誉会員，高校生以下は参加登録のみ) 。

事前参加登録サイト：<https://my-site-108813-105460.square.site/>

参加登録・決済は 2025 年 12 月 3 日 (水) 24 時までにおすませください。

参加登録を行うと受領メールが送られますので，参加者はそのメールかそれを印刷したものを会場の受付に提示して下さい。受付で確認の上，領収書兼用の名札を渡します。

懇親会への参加申込み期限は 11 月 20 日 (木) です。お間違えの無いようにお願いします。懇親会についての詳細は iv ページをご覧ください。

12月5日（金） 【14:00-16:50】SS プラザせんだい 多目的ホール A 会場

シンポジウム

化石産地に近い博物館の研究，展示と学習プログラムを考える

世話人 小松俊文・山下大輔・真鍋 真

古生物学をはじめとした自然史科学系の博物館の多くは、フィールドと標本を基礎とした研究・普及教育・試料（資料）収集活動を展開している。しかし、技術革新や社会情勢、ニーズの変化によってそれらの活動も大きく変化しつつある。フィールド近接地にある博物館は、大学などの研究教育機関とどのように連携して研究を進めるべきか。フィールドの魅力や研究現場のリアルな迫力はどう伝えるべきか。古生物学の扱う長大・広大な時間・空間スケールを来館者が認識するにはどうしたらよいか。また、新たな社会的課題やニーズにどのように対応すべきか。全国各地の博物館では、多様な取り組みが進められている。

本シンポジウムでは、これらの取り組みについての事例を共有することで研究から博物館での展示作成について考えることを主旨とする。具体的には、ドローンと VR 技術をもとにした野外調査や研究・展示活動の展開、ザイルワークを含めた様々なスキルを駆使した標本採集の現場の展示化、比較研究を目的として収集・標本化されるウミガメなどの漂着標本の骨格標本づくりから直面する海洋プラスチック問題を展示で紹介している事例、海洋無酸素事変など標本を使った展示が困難な抽象概念についての内外の展示の試み、障がい者や外国人とともに実施したワークショップを通じてインクルーシブデザインを実現している事例を紹介する。各博物館におけるこれらの取り組みをもとに展示作成についての討論を行うことに加えて、今後の大学と博物館あるいは博物館同士の連携や新たな企画・展示の立案、学習プログラムの構築、リニューアルなどに向けたきっかけとしたい。

14:00-14:10 趣旨説明（10分）

14:10-14:35 ドローン空撮による三次元モデルを用いた新しい地質調査法と展示：成瀬 元（京都大学）・小松俊文（熊本大学）・石川弘樹（薩摩川内市甕ミュージアム）（25分）

14:35-15:00 現場の迫力を展示へー甕島の断崖調査と“見せる”工夫：三宅優佳（兵庫県立人と自然の博物館）・山下大輔（薩摩川内市甕ミュージアム）・御前明洋（北九州市立自然史・歴史博物館）・對比地孝亘（国立科学博物館）・楠橋 直（愛媛大学）（25分）

15:00-15:25 標本作りから学ぶ海洋プラスチック問題：松本涼子（神奈川県立生命の星・地球博物館）（25分）

休憩（15分）

15:40-16:05 自然史博物館の展示を通して地球科学における抽象概念の伝達を考え

る：ベンジャミン・ブリーデン（東京大学大学院/国立科学博物館）

16：05-16：30 インクルーシブデザインに基づく博物館の展示の取り組み：辻野泰之
（徳島県立博物館）

16：30-16：50 総合討論（20分）

【18:00-20:00】懇親会（SS プラザせんだい）（要事前申込）

懇親会は事前申込制です。参加を希望される方は、必ず事前に下記の懇親会申込用 Google Form にて、11月20日（木）までにお申し込みください。参加をキャンセルする場合も 11月20日（木） までにご連絡をお願いします。

場所：SS プラザせんだい 多目的ホール後方（シンポジウム会場後方）

行き方：薩摩川内市 川内駅隣

会費：

学生以外 7000 円、学生 4500 円

* 受付にて現金でお支払いください。



申込先（Google Form；上の QR コード）

<https://forms.gle/fKyi1dtvVN9XJCeD7>



懇親会への参加キャンセルや問い合わせ先：

psj.satsumasendai2025@gmail.com

12月6日(土) SS プラザせんだい (A-B 会場, ポスター会場 (多目的ホール後方))

【09:30-10:30】 A 会場 (多目的ホール前方)

会長講演 (2023-2024 年度会長)

北村晃寿「化石記録に基づく温暖化による沿岸生態系変動と南海トラフ巨大地震の予測」

【10:30-10:40】 休憩

【10:40-11:40】 A 会場 (多目的ホール前方)

特別講演 (学術賞受賞記念講演)

中島礼「絶滅ホタテガイ類の古生態を探る」

【11:40-11:55】 休憩

【11:55-13:25】 ランチョン小集会 B 会場 (多目的ホール前方)

やってみよう! 「かたち」の定量解析

世話人: 野下浩司 (九州大学・理)

趣旨: デジタルカメラや 3D スキャナ, マイクロ CT スキャナ, 写真測量技術などの発展により, 2D/3D を問わず「かたち」のデジタルデータを取得するハードルは下がってきた。しかし, 得られたデータから「かたち」の情報を適切に取り出し, 定量的に解析する研究はそれほど多くない。解析したい領域を抽出するための前処理や定量化のための手法 (形態測定学的解析や理論形態学的なモデリングなど), 定量化したデータの解析方法, なんとなく難しそうなど, さまざまな要因が「かたち」の定量解析を阻んでいる。これらの要因を取り除き, 「かたち」の定量解析に取り組みたいが踏み出せない人の背中を押したい。

本集会では, 幾何学的形態測定学的解析を例に前処理から形状の定量化, 実測形態空間の可視化までの流れを紹介し, どのような現象を捉えることができるかを議論する。また, 実際に「かたち」の定量解析の第一歩を踏み出すためのハンズオンをおこなう。PC を持参して頂ければ (かつ会場のネットワークかご自身のネットワークが利用できれば) 一緒にコードを動かして実際に定量解析を体験できる。

※会場のある SS プラザせんだいには Freespot WiFi がありますが, 会場の位置や回線の使用状況によっては接続ができない/不安定になる可能性があることをご承知おきください。

※お昼ご飯を持ってお気軽にご参加ください。

【13:30-13:40】 休憩

＜ポスター講演 ポスター会場（多目的ホール後方）＞

【13:40－14:25】 ポスター発表コアタイム 1（ポスター番号 奇数）

【14:25－15:10】 ポスター発表コアタイム 2（ポスター番号 偶数）

- P01 吉村太郎・中山健太朗・安里開士・野田芳和・佐々木猛智 手取層群北谷層の巻貝化石群集に見られる保存バイアスと古環境復元への応用
- P02 日山義弥 北海道留萌郡蝦夷層群産アンモナイト *Damesites* 群集のサイズ分布解析
- P03 御前明洋・三宅優佳・前川匠・小松俊文 九州南西部甕島列島の上部白亜系姫浦層群から産出した複数種のスフェノディスクス科アンモノイド
- P04 唐沢與希・阿部純也 幾春別川支流の夕張越沢最上流部(北海道三笠市)の上部白亜系蝦夷層群鹿島層から産出したアンモノイド類について
- P05 水野愛理・ロバート・ジェンキンズ 熱水エビ *Rimicaris kairei* の消化管内における鉋物の“溶解”
- P06 今井悟・中山健太朗 島根県隠岐島前に分布する下部中新統美田層における 淡水生貝類化石の産状
- P07 青山祐亮・神谷隆宏・藤田利宏・中尾有利子 節足動物の脱皮に伴う外骨格の成長パターン -Cythere 上科(貝形虫類)を例に-
- P08 濱武風太・田中源吾 モロッコ・アンチアトラス山脈の下部オルドビス系 Fezouata 層より産出したラディオドンタ目化石の再検討
- P09 橋本新 介形虫の成体のボア・システムの配置は系統を反映するか：幾何学的形態測定学的アプローチ
- P10 浅野亮介・桑原希世子 ペルム紀放散虫化石 *Ruzhencevispongius* sp.の個体成長
- P11 桑原希世子・菅森義晃 京都府亀岡市春日部地域のペルム系～三畳系放散虫化石群集
- P12 山口龍彦・リチャード ノリス 北西太平洋, シャツキー海台の堆積物 (ODP Site 1209) から産出する暁新世～始新世の貝形虫化石
- P13 土屋 正史 底生有孔虫 *Virgulinella fragilis* の遺伝的集団の形成と貧酸素環境への適応様式の解明
- P14 酒井佑輔・湯川弘一・坂本拓海・築地祐太 福井県大野市上半原地域における中部縦貫自動車道上半原トンネル工事で産出した植物化石
- P15 前川匠・吉村優輝・重田康成・小松俊文 宮崎県高千穂町に分布する三畳系上村層から産出したスパシアン亜期 (オレネキアン期後期) のコノドント化石群集
- P16 山林時也 愛媛県四国西予ジオパーク南部秩父帯の三畳系／ジュラ系 (T/J) 境界チャート層における放散虫生層序と Os 同位体層序比較

- P17 黄木陽人・小松俊文・辻野泰之・穴井千里・高橋 修 北海道古丹別地域に分布する白亜系蝦夷層群羽幌川層の地質構造と放散虫化石層序
- P18 高瀬瑛隆・小松俊文・渡辺正幸・岩切雅志・ルグラン・ジュリアン・山田敏弘・對比地孝亘 鹿児島県薩摩川内市に分布する下部白亜系久見崎層の B・C 部層から産出した化石とフランボイダルパイライト
- P19 三宅優佳・堤 之恭・小松俊文・御前明洋 鹿児島県甕島列島に分布する上部白亜系姫浦層群の層序
- P20 大石宏海・小松俊文・Matthew H. Dick・猪瀬弘瑛 上部白亜系の双葉層群と姫浦層群から産出した起立性コケムシ
- P21 七五三謙信・冨田侑希・浅井勇馬・林昭次・宮下哲人・Mainbayar Buuvei・Badamkhatan Zorigt モンゴル国ゴビ砂漠上部白亜系バルンゴヨット層より産出した鎧竜類頭蓋の新標本について
- P22 大橋智之・合田隆久・酒井佑輔 福井県大野市に分布する下部白亜系手取層群伊月層から産出した小型鳥盤類恐竜の大腿骨
- P23 陣内香苗・柴田正輝・河部壮一郎 イグアノドン類における脳および内耳形態について
- P24 久保泰・Johannes N. Wibisana・Ray A. Sallan・Lauren Sallan 基盤的条鰭類 *Polypterus* の給餌実験による 歯牙マイクロウェア形成要因の推定
- P25 浦田倫太郎・鏑本武久・小松俊文・對比地孝亘・三宅優佳・山下大輔・石川弘樹 鹿児島県甕島列島の中島に分布する下部始新統中甕層より産出した哺乳類化石
- P26 楠橋 直・張 穎奇 ギガントピテクスの大白歯の性差は検出できるか？
- P27 木村一紀・中島保寿・安藤佑介 中新統瑞浪層群から産出したオサガメ科化石の分類学的検討
- P28 坂本拓海・酒井佑輔 福井県福井市美山地域の下部白亜系手取層群小和清水層産の脊椎動物化石の分類学的研究
- P29 井上知也・高橋亮雄・池田忠広・長谷川善和・太田英利 宮古島から産出した後期更新世のへび類化石の分類学的再検討
- P30 齋藤皓太・佐藤たまき・望月貴史 岩手県北東部の上部白亜系種市層より産出した首長竜化石の報告
- P31 鳥井一孝・林昭次・中島保寿 ステゴサウルスの後肢における骨組織の多様性について
- P32 石川弘樹・對比地孝亘・小松俊文・三宅優佳・山下大輔・真鍋真 下甕島鹿島地区に分布する姫浦層群（上部白亜系カンパニアン階）から産出した獣脚類の遊離歯に関する分類学的再検討

- P33 岡部菜々子・ダニエル・ポーリー・ローレン・サラーン 初期の無顎類 *Protaspis* spp. (Heterostracan) の個体群構造分析を用いた寿命と個体発生の推測
- P34 川谷文子・長谷川善和・福島佑一・甲能直樹 宮崎県児湯郡都農町より産出したアシカ科頸椎化石
- P35 神藤修大・中島保寿 宮城県の下部三畳系大沢層より産出した大型海棲爬虫類
- P36 多田誠之郎・小松俊文・御前明洋・三宅優佳・山下大輔・石川弘樹・真鍋真 鹿児島県薩摩川内市甕島の上部白亜系姫浦層群より産出したウミガメ類化石
- P37 藺源圳・楠橋直・栗原悠輔・董麗萍 中国遼寧省の下部白亜系沙海層・阜新層から産出したトカゲ類化石の形態的多様性
- P38 吉澤和子・三上 智之・對比地孝亘 宮城県南三陸町で現地保存展示されている魚鱗類化石の記載と立体データによる記録
- P39 丸山啓志・高橋一真 小中学生の古生物担当学芸員体験―千葉県夢チャレンジを例に
- P40 長野あかね・清水純夫・和田和美・生野賢司・田中公教・池田忠広 「電動スクライブ」を活用した教育普及活動の実例
-
- HP1 生末成美 ロボットを用いた実験的生痕化石再現の試み
- HP2 齋藤大樹・越仲一真 古生代の昆虫の分類について
- HP3 坂東泰地・濱本拓 化石記録と生態学的パターンに基づく恐竜の体色推定
- HP4 阿部英佑 非鳥類型恐竜における食性と頭蓋骨形態・視野の関連性に関する古生物学的考察
- HP5 宇賀神 誠 カムイサウルスの歩行速度及び周辺環境について
- HP6 眞部 怜 現生生物の筋付着痕との比較に基づく大型恐竜 (T. rex, Triceratops) の運動能力と生態的適応の推定
- HP7 水村阿礼・田邊佳紀 鳥取県の中新統多里層より産出した板鰓類歯化石の追加標本
- HP8 田中彩絵・山並 陽菜・山中 詩穂・畑島 一稀 古環境の推測とコロニー判別の手法改良による, *Sphenoceras naumanni* の生態と成長段階の考察

【15:10－15:25】休 憩

【15:25－16:25】一般講演 口頭発表 1（A－B 会場）

A 会場	B 会場
魚類・カメ類の部 座長：多田誠之郎	微化石・堆積の部 座長：野牧秀隆
A1 石川采燈・近藤敏康・宮田真也・清水悦郎 ロボットを用いた翼甲類の形態進化への考察	B1 堀利栄・愛媛大学現生放散虫研究チーム 現生平板状 Spumellaria(放散虫)骨格成長の検討
A2 簀本美孝・酒井佑輔・合田隆久 福井県大野市の下部白亜系手取層群伊月層産シナミア属魚類	B2 林 広樹・日高友貴 宮崎県国富地域における宮崎層群下部の浮遊性有孔虫群集
A3 齋藤健人・柴田正輝 手取層群北谷層から産出したシナミア類化石の予察的報告	B3 山下大輔・三宅優佳・北原優・穴井千里 鹿児島県甑島に分布する後期白亜紀および前期古第三紀堆積岩類の古地磁気層序を用いた堆積年代の推定
A4 平山廉・大塚健斗 石川県白山市柳谷の手取層群桑島層(前期白亜紀)より産出したカメ類	B4 北村晃寿・亀尾浩司・齊藤 毅・河湊俊吾・守屋和佳 熱海土石流堆積物に含まれていた軟質泥岩礫は未知の地層由来

【16:25－16:40】休憩

【16:40－17:40】一般講演 口頭発表 2（A－B 会場）

A 会場	B 会場
哺乳類・恐竜類の部 座長：大橋智之	植物の部 座長：酒井佑輔
A5 田中公教・千葉謙太郎・マイケル・ライアン・池田忠広・辻光彦・実吉玄貴 兵庫県丹波篠山市の下部白亜系篠山層群大山下層から産出したネオケラトプス類の新たな標本の分類学的検討	B5 滝本秀夫・クリスチャン・ポット ベネチテス類の植物全体の復元
A6 近藤征海・田中康平 絶滅した陸生真獣哺乳類における新生児の体重推定	B6 姜淞耀・山田敏弘 北海道から産出した後期白亜紀のヒノキ科スギ亜科の球果化石
A7 大越司・高橋亮雄・千葉謙太郎・高崎竜司・西村玲・実吉玄貴・Batsaikhan Buyantegsh・Buuvei Mainbayar・Zorigt Badamkhatan・Khishigjav Tsogtbaatar モンゴル国上部白亜系 Javkhlant 層産哺乳類化石の分類学的検討	B7 水野翔太・ルグラン・ジュリアン・滝本秀夫・大花民子・中島保寿・望月貴史・加藤太一・吉川広輔 岩手県下部白亜系宮古層群で産出した孢子・花粉化石群集に基づく古植生の復元
A8 宮田和周・富谷 進 鹿児島県薩摩川内市下部始新統中甑層の日本最古の食肉型類について	B8 西村竜輝・ルグラン・ジュリアン・山田敏弘 北海道上部白亜系－古第三系根室層群の花粉層序学的研究

【17:40－17:50】休憩

【17:50－18:05】ポスター賞表彰式（A 会場）

【18:05－18:15】休憩

【18:15－19:45】夜間小集会 （A 会場）

身近な地域とつながる古生物学のお仕事 ―古生物学と地方創生―

世話人：丸山啓志（千葉県立中央博物館），黒須弘美（天草市立御所浦恐竜の島博物館），荻野慎諧（和歌山県有田川町）

趣旨：この約 10 年，都市と地域の格差が叫ばれる中で，地域資源を活用した地域おこしが注目を集めている．この地域資源には，古生物や化石も含まれていて，さまざまな地方自治体で取り組みが行われている．しかしながら，各自治体の取り組みについて，対外的な内容は発信されているものの，その実情を伺う機会は少ない．古生物学者のキャリアとして不透明な部分もある．この夜間小集会では，地方創生と古生物学について，現場の方や経験者（丸山・黒須・荻野）から，募集から採用，活動などの一連の内容について話題提供を行う．次に，学生・ポスドクを中心に参加者からの質疑応答を行う．そして，古生物学者のキャリアとしての地域おこしについて意見交換を行い，参加者間の交流を図りたい．

＊この小集会の内容の一部は，科研費 22K01021 の助成を受けた．

【イントロダクション】

【話題提供】（一人：10 分～15 分程度）

丸山 啓志（千葉県立中央博物館・前鹿児島県長島町地域おこし協力隊）

「地域おこし協力隊での古生物に関わるお仕事について―鹿児島県長島町を例に―」

黒須弘美（天草市立御所浦恐竜の島博物館）

「島から広がる古生物学のお仕事」

荻野 慎諧（和歌山県有田川町・前徳島県勝浦町・前々福井県勝山市・前々々兵庫県丹波市）

「異世界（地方）が望んでいる即戦力チート能力と，その運用法」

【質疑応答】参加者の疑問にざっくりばらんに答えます．

【総合討論】古生物学者のキャリアとしての地域での活動や就職について意見交換を行い，参加者間の交流を図ります．

12月7日(日) 会場: SS プラザせんだい (A-B 会場)

【09:30-10:45】 一般講演 口頭発表 3 (A-B 会場)

A 会場	B 会場
絶滅・進化・形態の部 座長: 土屋正史	哺乳類の部 座長: 田中公教
A9 磯崎行雄・高畑直人・Schmitz, Birger・Liao, Shiyong オルドビス紀後期寒冷化・絶滅トリガー: 地球外 ^3He 流入の証拠	B9 富谷進・Morgane Longuet・Rachel Short・Zin-Maung-Maung-Thein・高井正成 偶蹄目踵骨形態を用いた古環境復元方法の発展
A10 池森 慧・岩下 智洋 後期オルドビス紀多板類が示す移行的形質	B10 半田直人・田中公教・池田忠広 兵庫県北部香美町から産出した前期中新世サイ科化石
A11 生形貴男 P/T 境界前後でのアンモノイドの形態的多様性変動	B11 孫正涵・瓦亮狄・廖翊如・卓義揚・甲能直樹・蔡政修 北西太平洋最南のアシカ属: 台湾初めての鰭脚類化石
A12 GOODAY J Andrew・石谷佳之・CHEN Chong・RICHIRT Julien・土屋正史・山下桃・清家弘治・野牧秀隆 北西太平洋深海平原に生息するゼノフィオフォアの形態, 生態, 分布	B12 浅井勇馬・甲能直樹 北海道中頓別町より産出したパレオパラドクシア科束柱目のナチュラルエンドキャスト
A13 野下浩司 ktch: モデルベース形態測定学向け Python パッケージ	B13 犬塚則久 <i>Desmostylus</i> の歩容の復元

【10:45-11:00】 休憩

【11:00-12:00】 一般講演 口頭発表 4 (A-B 会場)

A 会場	B 会場
機能形態・技術・普及の部 座長: 久保泰	軟体動物類の部 座長: 唐沢與希
A14 藤原慎一・西村双葉・岡村太路 二次的水生適応哺乳類の肋骨の胸郭被覆域, 骨密度, 肋骨の厚みは慣性モーメントにどの程度影響するか	B14 吉村太郎・廣田主樹・鍵裕之・松原尚志・佐々木猛智 始新統雄別層産淡水二枚貝 <i>Batissa sitakaraensis</i> の優れた有機質保存と分子古生物学的展望
A15 土田真誓・山本啓太・藤本雅則・河部壮一郎・今井拓哉・多田誠之郎 ダチョウの鼻腔における冷却効果—非鳥類型恐竜類の体温調節の解明を目指して—	B15 村宮悠介・三上智之 白亜系蝦夷層群のコニアシアン階から産出した複数種の <i>Polyptychoceras</i>
A16 丸山啓志・高橋一真・塚本明日香 視覚障害者を対象とした体性感覚に訴える古生物プログラム—チバニアンを例に—	B16 ロバート・ジェンキンズ 西南日本に見られる白亜紀以降のメタン湧水性化学合成群集
A17 和田和美・新谷明子・田中公教・池田忠広 化石クリーニングにおける到達困難な空間への挑戦: 新型エアスクライブの開発	B17 近藤康生・川竹 慶・吹本 樹・山岡勇太 イタヤガイ科二枚貝 <i>Amussiopecten praesignis</i> の季節的微小殻成長からみた生活史と生息環境: 鮮新世以降の変化

【普及講演会・化石友の会イベント】

－無料・事前申込不要－

2025 年 12 月 7 日（日） 12 時 45 分－15 時 00 分

SS プラザせんだい 多目的ホール（A 会場）

12 時 45 分－13 時 45 分

Learning from Extinctions

絶滅からの学び

Martin J. Janal

マーティン・ジャナル

※講演は英語。逐次通訳あり。

休憩 13 時 45 分－14 時 00 分

14 時 00 分－15 時 00 分

甕島から始める最新恐竜学

真鍋 真

本普及講演会はどなたでも参加可能です。普及講演会のみにご参加の場合、
事前申込不要・無料でご参加いただけます。

***** 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>

【重要！】口頭講演はパソコン等持参です！貸出はありません。

- 接続端子は、HDMI か D-Sub15 ピン (VGA) の 2 種類のみです。それ以外の端子の場合はご自身で変換アダプターをお持ち下さい。
- WiFi は Freespot のみ利用できます。ただし、位置や接続人数により通信状況が変化しますので、あくまでも補助的な接続手段であることをご承知おきください。
- あらかじめ休憩時間などに接続状況を確認して下さい。講演時間には接続作業時間も含まれます。
- プロジェクター画面は原則として 4:3 画角となります。
- デュアル・ディスプレイ設定のノートパソコン（普段、外部モニターと併用しているノートパソコンなど）は、シングルモニタに切り替えてください。
- パソコン等の接続・操作は、発表者ご自身でお願いします。
- 一般講演の口頭発表時間は 15 分です（発表 12 分＋質疑 3 分。機器接続時間を含む）。

<ポスター発表をされる方へ>

- ポスターのサイズは A0（横 841 mm × 縦 1189 mm）が基本です。最大でも幅 90cm 以下、高さ 170cm 以下に収まるように作成してください。
- ポスター会場は、SS プラザせんだい 多目的ホール後方（シンポジウム会場後方）にあり、12 月 6 日にパネル 48 面がセットされます。
- ポスターは 12 月 6 日（土）の 9:00 から貼ることができます。また、7 日（日）の 11:00 までに各自撤収して下さい。はがしたポスターはお持ち帰りください。
- ポスター掲示用のテープ類は会場で用意します。

<ポスター賞審査にエントリーされた方へ>

第 174 回例会（2025 年 1 月開催）より、ポスター賞審査にエントリーした発表について、ポスターにエントリーロゴ（右図）を配していただくようになりました。

以下 URL からエントリーロゴをダウンロードしていただき、ポスター資料の右上の見やすい箇所につけてポスターを作成してください（印刷版ポスターで幅 10cm 程度の大きさになることを想定して、見やすい大きさとしてください）。



https://www.palaeo-soc-japan.jp/events/BestPosterAward_EntryLogo.png

<会場への案内について>

- ご来場について：公共交通機関をご利用ください。
- 第175回例会およびその懇親会はすべて薩摩川内駅隣のSSプラザせんだいで執り行います。

施設名：薩摩川内市川内駅コンベンションセンターSSプラザせんだい

住 所：〒895-0012 鹿児島県薩摩川内市平佐 1-18

電 話：0996-27-8455

駐車場：併設駐車場および提携駐車場あり

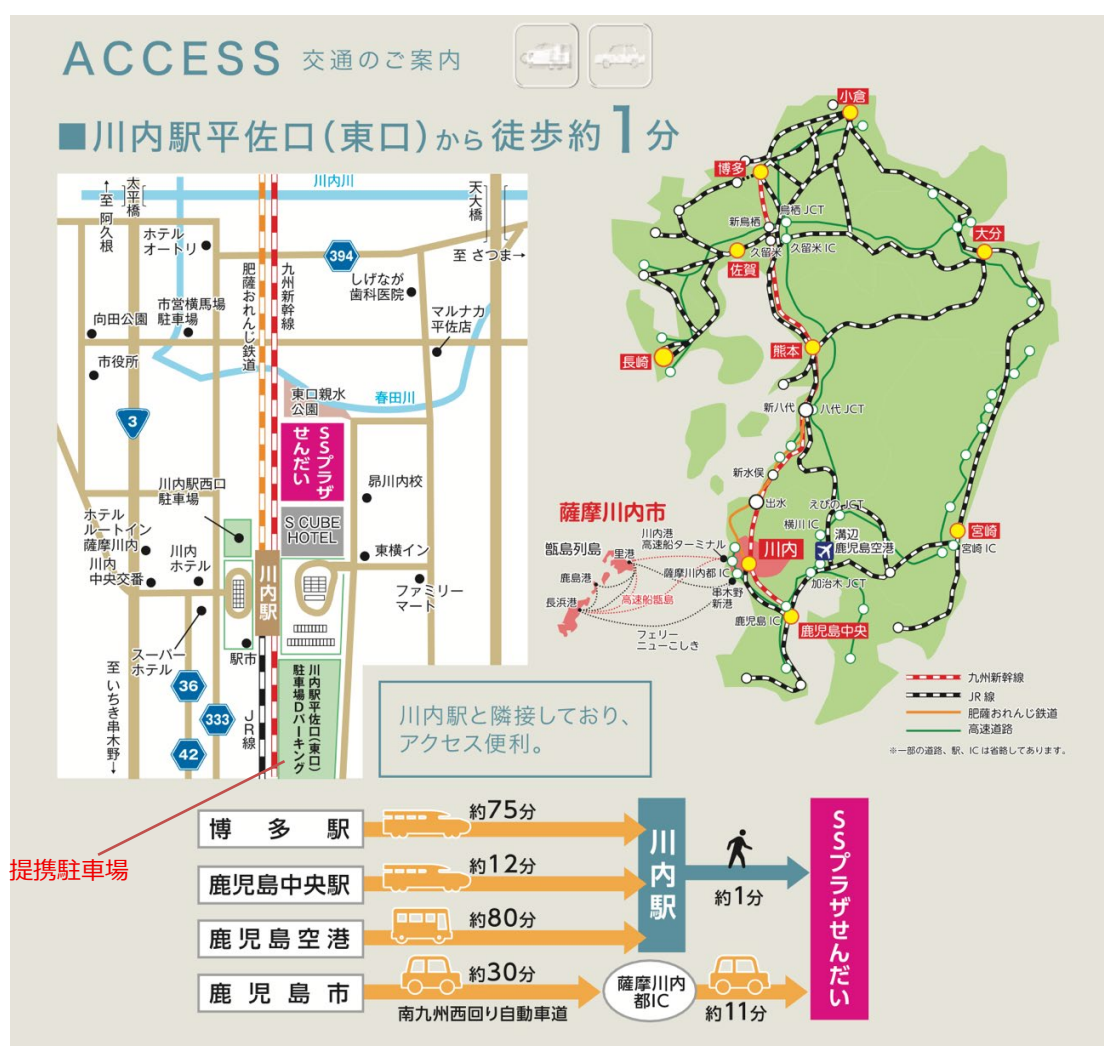


HPはこちら↑

SSプラザせんだい利用者は駐車券を1階総合受付に持参すると、入庫から3時間分が無料

開館時間：9:00～22:00

託児施設：託児施設をご用意することは叶いませんが、建物1階にプレイスペースがあります。子どもを預けることはできませんので保護者の見守りのもと、ご活用ください。学会の休憩室なども適宜ご利用ください。



*鹿児島空港からは川内駅までシャトルバスあり

会場案内図 Floor Map





シンポジウム

化石産地に近い博物館の 研究，展示と学習プログラムを考える

コンビナー：小松俊文

ドローン空撮による三次元モデルを用いた新しい地質調査法と展示¹成瀬 元 (京都大学)²・小松俊文 (熊本大学)³・石川弘樹 (薩摩川内市甕ミュージアム)⁴

本発表では、露頭の三次元モデルを「露頭そのもののアーカイブ」として記録し、博物館にて活用することを提案する。この目的のため、本発表では、VR空間で自由に飛行し、露頭の観察・計測を行うための講演者が開発したツールの実演を行う。

2020年代に入り、ドローンによる撮影と三次元解析によって、断崖絶壁やアクセス困難な場所でも安全かつ効率的に地質データを取得できるようになった。そもそも、写真測量は19世紀以来の長い歴史を持ち、航空写真や衛星画像を用いた地形計測や地質調査に広く利用されてきた技術である。2000年代に入り、コンピュータビジョン分野で開発されたSfM (Structure from Motion) 技術が発達し、市販のカメラ画像を入力するだけで三次元モデルを構築できるようになった。この技術革新により、2010年前後から民生用ドローンを用いた空撮写真とSfMを組み合わせて露頭や地形の三次元モデルを作成する手法が急速に普及した。この手法では、当初は地上基準点 (GCP) の設置が必須であり、調査効率や安全性に制約があった。しかし2010年代末に民生用RTK-GNSS搭載ドローンが発売されると、測量点を設置せずとも誤差数cm以内の三次元モデルを現地で生成できるようになり、露頭情報の高精度アーカイブが現実的な選択肢となった。

露頭三次元モデルの意義を博物館法に定められた博物館の三つの使命、(1) 資料の収集・保管、(2) 資料の展示と公開、(3) 資料に基づく調査研究、の観点から考える。まず、使命(1) 収集・保管に関しては、露頭こそが保存を必要とする貴重な自然資料である点を認識する必要がある。従来、自然史博物館に収蔵される資料は、化石・鉱物・岩石など持ち帰り可能な標本が中心であった。これらの標本は博物館に収蔵されることで損失を免れ、人類の知の体系の維持発展に寄与している。一方、標本を産する露頭も、侵食や斜面崩壊、人為的な開発によって刻々と形を変えており、いつまでも同じ姿でいるわけではない。すなわち、露頭もまた失われうる標本の一つである。露頭に残された古環境情報や化石標本の産出状況の文脈は時間とともに失われ続けている。化石標本を室内に収蔵と同様に、露頭そのものを三次元的にアーカイブすることは、化石産地に近い博物館に課せられた新たな使命の一つと位置づけることができる。

使命(2) 展示に関しては、仮想現実 (VR) や各超現実 (AR) 技術の進展によって、三次元モデルを観察者に提示することが容易になったことが重要である。VRゴーグルを装着することで、現地に行かずとも露頭を目前に体験する展示が実現できるようになった。また、AR技術を応用すれば、収蔵標本を産地の三次元露頭モデル上に再配置し、標本とその地質学的背景を同時に示す展示も可能となる。「標本を産地の中で観察する」体験は、障害を持つ人々や現地へのアクセスが難しい人々にとっても大きな恩恵をもたらすだろう。もちろん、三次元露頭データは現地体験に完全に取って代わるものではない。しかし、露頭のVR体験は野外での体験を補完する一定の役割を果たしうるだろう。

使命(3) 調査研究に関しても、三次元露頭データは新たな価値を持つ。現地では危険を伴う断崖上部の調査も、三次元モデル上では安全に実施できる。VR空間であれば、地層の大規模構造を遠景から任意の角度で観察し把握することができる。さらに、走向・傾斜や層厚の計測をVR空間内でのデジタルツールによって行えば、むしろ現地測定以上の精度で再現性の高いデータ取得が可能になるだろう。こうした手法は、古生物学的・地質学的解析の新しいアプローチとして期待される。

今回のシンポジウムでは、化石産地に近い博物館が直面する「資料・展示・研究」の課題に対する取り組みが紹介される。本発表が取り上げる「露頭三次元アーカイブ」は、甕島の断崖露頭を展示に活かす試み (講演2) やインクルーシブデザインによる展示開発 (講演5) を始めとして、すべて講演のテーマと共鳴するものである。

露頭を三次元データとして化石産地に近い博物館が収集・保存し、VRやARで公開することは、従来の標本収蔵や展示の枠を超え、地質学・古生物学における新たな「資料活用の形態」を提示するものと期待される。

¹ New Geological Survey Method and Exhibition Using 3D Models from Drone Aerial Photography

²Hajime Naruse (Kyoto University), ³Toshifumi Komatsu (Kumamoto University), ⁴Hiroki Ishikawa (Koshiki Museum)

現場の迫力を展示へー甕島の断崖調査と“見せる”工夫¹

三宅優佳（兵庫県立人と自然の博物館）²・山下大輔（薩摩川内市甕ミュージアム）³・御前明洋（北九州市立自然史・歴史博物館）⁴・對比地孝亘（国立科学博物館）⁵・楠橋 直（愛媛大学）⁶

鹿児島県の西方に位置する甕島列島には、後期白亜紀から古第三紀にかけての堆積岩類が広く分布し、急峻な断崖を形成している。特に上部白亜系姫浦層群（カンパニアン階～マーストリヒチアン階）は、恐竜などを含む脊椎動物化石に加え、アンモナイト・イノセラムス類をはじめとする多様な無脊椎動物化石を産出し、西南日本における後期白亜紀の古生物相や層序対比を考える上で重要な地層である。海食崖に露出する化石はレリーフ状に浮き上がり、その迫力は研究者や来訪者を圧倒するが、台風や冬季の時化による風化・浸食によって短期間のうちに失われることも珍しくない。

断崖での調査は、通常の発掘とは異なる特殊な条件下で行われている。漁船で現地に渡り、落石や波浪、潮の満ち引きに注意を払いながら化石を観察・採集する必要がある。時にはザイルを用いて岸壁に取りつくこともある。こうして得られた情報は研究を行う上で貴重であると同時に、研究成果からは伝わりにくい現場の迫力も伴っている。

近年の調査により、甕島からは多くの成果が得られている。下甕島・鹿島地域からは、恐竜化石をはじめ、日本では極めて稀な後期白亜紀の多丘歯類（哺乳類）の化石が発見されており、甕島が脊椎動物化石産地として多様性に富むことを示している。また、上甕島の断崖からは竜脚類恐竜の化石が発見され、マーストリヒチアン階から産出する日本でも数少ない記録として重要である。これら陸生の脊椎動物化石に加え、海生爬虫類の歯や骨片、無脊椎動物化石群など、多様な古生物相が次々と報告されており、甕島は白亜紀末期の生物多様性を理解する上で不可欠な場となっている。

甕ミュージアムでは、こうした研究成果を「どのように見せるか」という課題に取り組んできた。上甕島の発掘現場を記録したゴープロ映像はその一例である。ザイルを用いて断崖に取りつき、岸壁から化石を慎重に取り出す様子をまとめた映像を館内で上映し、来館者に現場の臨場感を伝えている。一般に抱かれがちな発掘のイメージとは異なる、実際の化石発掘のダイナミックさを伝える効果を果たしている。さらに、岩塊の状態とクリーニング後の標本の見た目の違いに感嘆し、化石をまじまじと観察する来館者の姿も見られる。

バックヤードの展示も研究の実際を伝える役割を担っている。収蔵庫やクリーニング室、研究室、酸処理室といった場を紹介し、発掘された標本がどのように整理・研究されていくのかを来館者に示している。さらに、調査風景や研究者の活動といった、来館者が普段目にするものがない場面を写真で展示しており、研究者や学生が食事中に化石を囲んで議論している写真など、研究者の日常に触れた来館者が理解や共感を深めているように感じられる。さらに、廊下に設けた「野外への誘い」コーナーは、現場へ足を運ぶ動機付けに繋がっているようで、来館者からは「各所の写真が参考になる」との声もあり、展示が現地訪問や地域観光への橋渡しとして機能していることが伺える。このことは、化石が単なる展示標本でなく、現場・研究・社会をつなぐ役割を果たしていることを意味する。

甕島での調査と展示は、失われやすい化石を記録・保存するとともに、その成果を還元する一つの方法である。現場を直接教育普及の場とすることは困難な面もあるが、映像やパネル展示を通じて「研究の現場」や「発掘の迫力」を伝えることは可能である。そして、展示を見た人々が「実際に野外を訪ねてみたい」と思うように仕掛けることで、フィールドと博物館をつなぐ形を目指している。

本講演では、甕島列島の断崖で行われた調査と発掘の成果を紹介し、それらを活用した展示について報告する。マーストリヒチアン期の竜脚類恐竜化石を出発点に、ゴープロ映像、バックヤード展示、現場への誘導を意識した展示構成などを通じて「現場の迫力」を展示に取り込み、現地へと繋げていく試みを考察する。

なお、断崖での高所作業及び映像撮影にあたっては、ロープアクセス調査専門会社株式会社きいすとの協力を得た。

¹ From Field to Exhibit: Conveying the Power of the Koshikishima Cliffs

²Yuka Miyake (Mus. Nat. Hum. Act., Hyogo), ³Daisuke Yamashita (Koshiki Museum), ⁴Akihiro Misaki (Kitakyushu Mus. Nat. Hist.), ⁵Takanobu Tsuchiji (Nat. Mus. Nat. Sci.), ⁶Nao Kusuhashi (Ehime University)

標本作りから学ぶ海洋プラスチック問題¹松本涼子（神奈川県博）²

野生の海洋動物の食性を探る上で有力な手がかりの一つは、沿岸に漂着する死骸である。近年、海洋動物の人工物の誤飲が問題となっており、その実態と生体への影響を理解する上で、沿岸に漂着した海洋動物の死骸の消化管内容物の調査が重要である。漂着動物は、多くの場合、博物館に運び込まれることから、標本作製する過程で行われる胃内容物の調査とその記録の蓄積は、自然史博物館の重要な役割となりつつある。

太平洋に面した神奈川県博（以下、当館）においても、沿岸に漂着するウミガメの死骸を収集し標本作製している。多くの漂着個体は、腐敗が進んでいることから、液浸ではなく骨格標本が作製され、その標本化の過程で消化管内容物の調査も可能な限り行なっている。2024年2月に神奈川県小田原市国府津海岸に漂着した甲長470 mm、体重9.1 kgの雌のアオウミガメ *Chelonia mydas* は比較的腐敗が進んでいなかったため、消化管内容物の調査を行った。海藻や動物質と共に抽出された人工物について、誤飲しやすい物質の傾向（色・大きさ・種類）を調べるため、内容物の分類と計測を行った。その結果、人工物のうち、透明・半透明の軟質プラスチックが大部分（72%）を占める一方、有色の軟質プラスチックの割合は低かった（28%）。軟質プラスチックの最大長は約210 mmだが、多くは100 mm程度の小さい破片だった。この個体は、腹部などに脂肪層が発達しており栄養状態が極端に悪くなかったため、人工物の誤飲が栄養状態の低下をもたらし、直接的な死因となった可能性は低い。しかし、頭骨の背側面にフジツボの付着痕と考えられる楕円形の穴が19箇所認められ、そのうち1つは頭骨を貫通していた。アオウミガメに付着するフジツボの中でもサラフジツボ *Platylepas hexastylus* は骨を侵蝕し、特に病気の個体に大量に付着するため、健康状態の悪化を示す指標としても知られている。この個体について、人工物の誤飲と健康状態の悪化の関連性は明らかではないが、頭部に残された大量のフジツボの痕跡は、この個体の健康状態が悪く、頭骨の貫通を許すまでに体が弱ったことを示唆していた。このアオウミガメの漂着を機に、当館所蔵のウミガメの骨格を改めて調べたところ、近年収集したオサガメなどにも頭部に穿孔性のフジツボのものと思われる付着痕が認められた。腐敗の進んだ漂着個体の臓器から死因の特

定は難しいが、標本作りの過程で、動物の生活史や健康状態について得られる情報も多い。今後、漂着個体の収集年代と固着生物による外傷に注目して調査を進めることで、環境変化に対するウミガメの反応について新たな知見が得られる可能性があり、更なる標本の収集と記録を継続していく必要がある。

これらの資料収集と調査・研究を普及活動に転換させる方法の一つが展示である。当館では2021年に神奈川の自然を紹介している常設展示の一部を更新した。この展示更新では、ウミガメや海生哺乳類が漂着する神奈川県藤沢市の辻堂海岸をジオラマ風に再現し、当館で作製したアカウミガメやクジラの部分骨格に加えて、アオウミガメの消化管に含まれていた人工物の展示を行った。人工物の多くが、食品の包装や風船など訪れた人々にとって身近な物であることから、人とウミガメの生活が繋がっているというメッセージが、標本から直接的に発信されているため、展示解説パネルには啓蒙的な内容は含んでいない。しかし、この消化管内容物の展示には多くの人が立ち止まり、語らう姿が度々認められることから、標本が発するメッセージの強さを再認識している。

人工物の誤飲が直接的な原因ではないが、現在、ウミガメ科7属のうち6属が絶滅のおそれがあると考えられている（1属は情報不足のため不明）。その要因として、産卵場所の喪失、気候変動による胚の孵化成功率の低下に加えて、雌雄の個体数の均衡が崩れているといった問題も報告されている。ウミガメに限らず現生のカメ類の絶滅は、第5の大量絶滅であるK/Pg境界のカメ類の損失を大きく上回っているという報告もあることから、現在進行しているとされる第6の大量絶滅に警鐘を鳴らしている分類群の1つである。古生物学は、現在進行中の絶滅の先に何が起きるか、そのモデルケースを提示する事ができる学問でもある。現生動物の骨格標本作りを通してその動物の生活史や、環境の変化による影響を紐解き、絶滅種と照らし合わせることが、第6の大量絶滅に関するアプローチの1つになると期待される。

¹ Gaining insight into the problem of marine plastic by making osteological specimens

² Ryoko Matsumoto (Kanagawa Prefectural Museum of Natural History)

Conveying abstract concepts in earth science through museum exhibitions¹Benjamin Breeden (The University of Tokyo / National Museum of Nature & Science)²

The evolution of life on earth has had a profound impact on the surface environment, and environmental change has in turn shaped the course of the biosphere throughout earth history. To elucidate the potential impacts of the rapidly changing climate of the present on biodiversity, it is imperative to understand the coevolution of life and environment through observations of the paleoenvironmental and fossil records. It is an important mission of natural history museums to implement exhibitions and educational programs not only based on objects but also concepts. One of the challenges of designing exhibits in earth science is that geological changes typically occur over timescales that greatly exceed the human lifespan. Here, we review some strategies for abstracting the vastness of environmental and biotic change in deep time into ideas graspable to the general public through specimen-based exhibits.

Some environmental changes leave a record that is easy to convey with a hand sample. A typical example often employed by natural history museums is the banded iron formation (BIF). BIFs document the oxidization of the atmosphere during the early Proterozoic Eon via clear banded horizons of ‘rust’ formed by the reaction of soluble iron with oxygen generated by then-newly evolved photosynthetic organisms. BIF formation ceased ca. 2 billion years ago when all of the soluble iron in the oceans had precipitated out as iron oxide, but hand samples of younger BIFs can be displayed to demonstrate why scientists hypothesize that brief intervals of widespread ocean anoxia have occurred more recently, such as during the Neoproterozoic when the planet may have been covered in ice from pole to pole, halting the hydrologic cycle and chemical weathering (i. e., the ‘Snowball Earth’).

Other major events in earth history require more stratigraphic context than can be provided by a simple isolated hand sample. One example is the

Cretaceous–Paleogene extinction. Although there are many confirmed causal agents that contributed to this event, it was punctuated by an asteroid impact, which was first detected by an iridium-rich layer of clay at the Cretaceous–Paleogene boundary in Italy. This iridium spike was subsequently confirmed at many other sites across the globe before a physical crater was located on the Yucatan Peninsula in present-day Mexico. To effectively demonstrate the evidence of this event, the National Museum of Nature and Science created an exhibit that physically brought the Cretaceous–Paleogene boundary to its visitors via a peel of the outcrop itself that spans the boundary collected in Colorado, USA. Through this exhibit, visitors can easily see the clay layer, observe the different lithologies of the Cretaceous strata below and the Paleogene strata above, view the accompanying explanatory video, and reflect on the loss of biodiversity represented by mere millimeters of clay before their eyes. This method of physically displaying the stratigraphic record via outcrop peels or drill cores can be effectively utilized for other major earth history events marked by easily observable physical evidence like facies changes or event horizons.

Evidence for environmental change is not always readily visible to the naked eye, as is the case for events detected under the microscope or using geochemistry. In these cases, the lack of obvious physical changes can also provide an opportunity for a compelling exhibit. By displaying a physical core or outcrop peel alongside a plot of geochemical data, magnified thin sections, or fossil samples to represent biotic change, visitors can be challenged to think outside the box like scientists must do.

¹自然史博物館の展示を通して地球科学における抽象概念の伝達を考える

²ブリーデン ベンジャミン (東京大学・国立科学博物館)

インクルーシブデザインに基づく博物館の展示の取り組み¹辻野泰之（徳島県立博物館）²

博物館は、だれにでも開かれた学びと交流の場である。しかし現実には、ハンディキャップのある人たちや、日本語を母語としない人々にとって、展示へのアクセスや理解に困難を伴うことが少なくない。徳島県立博物館では、2021年の常設展全面リニューアルにあたり、2019年および2020年に障がい者や外国人とともにインクルーシブデザインのワークショップを実施し、その成果を展示の一部に反映させた。本発表では、その経緯と成果について紹介する。

徳島県立博物館は、1990年、置県100年を記念して文化の森総合公園に開館した、自然分野と人文分野を併せもつ総合博物館である。開館30周年を控えた2017年、博物館職員による常設展更新の検討が本格化した。また、2018年には、徳島県勝浦町に分布する下部白亜系立川層において、恐竜などの脊椎動物化石を多く含む層準が発見され、展示更新の後押しとなった。2017年秋には「未来創造！博物館新常設展構築事業推進タスクフォース」を設置し、外部委員を交えた新常設展のあり方を検討した。その後、「未来の博物館を考える検討委員会」が設けられ、提言書として「新常設展基本計画案」がまとめられた。2018年4月からは「県民とともに新常設展を考えるワークショップ」を開催し、幅広い年齢層の県民と意見交換を行った。これらの議論を踏まえ、同年7月に「新常設展基本構想」を策定し、9月には公募型プロポーザルを実施した。その結果、乃村工藝社が選定され、基本設計と実施設計が進められた。

展示更新にあたっては、「だれもが使いやすい博物館」を目指し、乃村工藝社とともに県民、専門家、想定される利用者が参加する複数のワークショップを開催した。その一環として、インクルーシブデザインの考え方を取り入れたワークショップを行った。インクルーシブデザインとは、障がい者や外国人など、従来のデザインの過程では想定されにくかった多様な人々の意見を取り入れ、デザイン段階からともに創り上げる手法である。

2019年5月と6月に開催した「インクルーシブデザイン×徳島県立博物館」ワークショップでは、車椅子利用者、視覚・聴覚障がい者、徳島県在住外国人をリードユーザーとして迎え、現状の展示の検証と課題の抽出を行った。地質学・古生物学分野では、「アンモナイト」をテーマ

とし、議論を進めた結果、ハンズオン展示を基本としながら、伝える情報を絞ること、実物と模型を対比させることなどが有効であると確認された。また「触ること」が目的化しないよう配慮しつつ、触察によって理解を促す展示の工夫が、子どもを含む一般来館者にも有効であることが示された。

2020年8月と9月には、英語・中国語・韓国語を母語とする徳島県国際交流員や徳島大学留学生らをリードユーザーとしたワークショップを実施し、外国人来館者にとって分かりやすい展示表現を検討した。展示解説では、曖昧な表現を避け、文化的背景の違いを踏まえ、シンプルで具体的な言葉を用いることの重要性が確認された。

これらの意見を反映し、新常設展の地質学・古生物学のコーナーでは、実物化石と模型を用いたハンズオン展示を充実させ、視覚および触覚の両面から理解を深める展示を実現した。また、車椅子利用者にも見やすい空間とするため、展示パネルの位置や高さにも配慮した。

展示更新の過程では、時間や回数の制約もあり、すべての展示にインクルーシブデザインを反映できたわけではない。しかし、リードユーザーと議論を重ねながらともに考え、作り上げるプロセスそのものが大きな学びとなった。博物館職員の意識にも変化が生まれ、多様な来館者の立場から展示を見つめ直す視点が育まれた。

インクルーシブデザインの導入は、展示の改善にとどまらず、博物館が果たすべき「だれにでも開かれた学びと交流の場」の実現という社会的使命を再確認する契機となった。今後も、障がい者や外国人をはじめ、多様な人々との協働を通じて、包摂的な博物館づくりを継続していくことが期待される。

¹ Museum exhibition based on Inclusive Design² Yasuyuki Tsujino (Tokushima Prefectural Museum)

会長講演

北村 晃寿

化石記録に基づく温暖化による沿岸生態系変動と 南海トラフ巨大地震の予測¹

北村晃寿（静岡大学・理・防災総合センター）²

未来予測は、化石記録の研究の主要なモチベーションの一つであり、気候変動や災害の理解・予測に重要な役割を果たしている。このような観点から、私は「温暖化に対する沿岸生物群集の地理的応答」と「南海トラフ巨大地震の履歴」に関する研究を行ってきた。

温暖化に対する沿岸生物群集の地理的応答

氷床コアの気泡データによると、80万年間の大気CO₂濃度の変動量は氷期の約180 ppmから間氷期の約280 ppmの100 ppmだったが、人間活動は産業革命直前の280ppmから2024年平均で424 ppmへ増加させている。これに伴い1980年から2024年までに全球年平均気温は1.3℃上昇している。日本列島は複数の海洋生物地理区の境界があり、温暖化の影響を受けやすい上、日本人の総たんばく質摂取量の3割は多年生の魚介類である。よって、温暖化に対する沿岸生物群集の地理的応答の研究は重要である。

このような研究では、第四紀の退氷期の温暖化時の生物群集の研究は最適である。その理由は、①生物種・大地形が現在とほぼ同じ、②化石・地質記録が質・量ともに最良、③温暖化の速度が最速、④退氷期の温暖化はミランコビッチサイクルの強い影響を受けており、日射量が温度の季節差などの指標として利用できる、からだ。

多年生の沿岸生物として、化石記録の最も豊富な二枚貝・巻貝類を調査対象とした。金沢市に分布する下部更新統大桑層の調査では、海洋環境や堆積速度の復元に浮遊性有孔虫群集の解析結果を用いた。

大桑層では、貝類相の退氷期の変遷過程を12回観察でき、「寒暖両水系貝類が混在するタイプI」と「寒水系貝類の消滅後しばらくして暖水系貝類が出現するタイプII」に分けられる。タイプIは対馬海流の流入による温暖化で、寒暖両水系貝類の分布境界が北上したと解釈でき、タイプIIは次の過程を経たと考えられる。

①対馬海流が流入するが、さほど温暖化していない期間は、寒水系貝類は生息し続けた。一方、暖水系貝類は幼生が運搬されても、冬季の低水温のため死滅した。

②温暖化が進み、夏季水温が適温を上回り、寒水系貝類が地域的に絶滅したが、冬季水温は、暖水系貝類の生存を許すまでには昇温しなかった。その結果、現在にはない個体数・多様性が極めて低い群集が出現した。

③温暖化がさらに進み、冬季水温が上がり、暖水系貝

類が定着した。

タイプIIの原因は夏季・冬季水温の差の増加にあり、現生種の生息分布から夏季・冬季水温は $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 以上、 $\leq 6^{\circ}\text{C}$ と推定された。さらに、タイプIIは歳差運動、地軸傾斜角、離心率のピークが近接した退氷期に起きたので、夏季・冬季日射量の差による温暖化の季節差が、変遷過程の相違をもたらした。日本近海における2022年までの約100年間の年平均海面水温の上昇率は、冬季の方が夏季よりも大きい。よって、温暖化によって日本周辺の沿岸で起こる生態系の変遷はタイプIと予想される。

南海トラフ巨大地震の履歴

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震とそれに伴う巨大津波による激甚災害を教訓に、国は2012年に南海トラフ巨大地震の被害想定を見直し、「レベル1の地震・津波(従来想定)」と「レベル2の地震・津波(最大想定)」の2区分を公表した。沿岸各地では、レベル2津波の津波高が、従来想定 of 2~3倍に達したため、地価下落、観光客減、人口流出などの社会的影響が生じた。

私は、レベル2の巨大津波の有無を解明するため、静岡県中東部で津波堆積物の調査を行い、次の知見を得た。

①4000年間の地層記録からは、レベル2津波の発生を示す地質学的証拠は検出されなかった。

②御前崎での隆起した穿孔性二枚貝化石の発見から、1361年の正平(康安)東海地震の存在を確認した。

③西暦400年頃に、1854年の安政東海地震と同様の駿河トラフの破壊による地震が発生したことを明らかにした。

以上の知見と先行研究を踏まえると、次の南海トラフ巨大地震の描像は次の通りである。

1. レベル2地震・津波の発生確率は“0”。
2. 東側でM8クラスの地震が起き、数時間から数年後に西側でM8クラスの地震が発生する可能性が高い。
3. 駿河トラフの破壊(東海地震)の可能性は非常に低い。
4. 温暖化・海水準上昇により、豪雨・高潮などの複合災害の発生頻度・規模は増加する。

¹Prediction of coastal ecosystem changes caused by global warming and the Nankai trough megathrust earthquake based on fossil record

²Akihisa Kitamura (Shizuoka University)

学術賞受賞記念

特別公演

中島 礼

絶滅ホタテガイ類の古生態を探る¹中島 礼（産業技術総合研究所地質調査総合センター）²

軟体動物二枚貝綱のイタヤガイ類 (Pectinidae) は、中生代から現在まで長く繁栄してきた分類群である。とくに現生種であるホタテガイ、イタヤガイ、ツキヒガイを代表とし、イタヤガイ類は扇型の外形や多様な色彩であることから、二枚貝類の中でもよく知られている。現生種で数100、化石種で1000以上の種がこれまでに報告されており、時系列によるイタヤガイ類の属グループの系統や地理的変遷なども多くの研究者によって手掛けられている。また、そのユニークな形態に基づく生活様式や機能形態の研究も行われている。最近では、地球化学的手法による古生態の復元も研究されている。本講演では、新生代のイタヤガイ類を代表する絶滅ホタテガイについて、古生物地理や安定同位体比分析を用いた古生態を復元した研究を紹介する。

タカハシホタテ *Fortipecten takahashii* は、鮮新世の北日本の貝化石群集である滝川―本別動物群の代表種で、強く膨らんだ右殻と平坦な左殻を持つ特異な形態のホタテガイ類である。滝川―本別動物群が分布する東北地方から北海道、サハリン、カムチャツカにかけての地層の珪藻化石層序を検討し、タカハシホタテの生息年代幅である中新世末期から更新世前期において、北西太平洋地域の温暖化と寒冷化が繰り返して起こっていたことが明らかとなった。特異な形態を持つタカハシホタテだが、成長段階で殻の湾曲度、厚さや重量が大きくなること、両殻の縁辺部の隙間が無くなること、などの変化がみられることで、遊泳型から横臥型への生活様式が変化したことが知られていた。しかし、この生活様式の変化がどのようなタイミングで、またなぜ起こったのか、ということが未解明であった。そこで酸素・炭素安定同位体比の分析を行うことで、貝殻成長の絶対時間として、遊泳型が成長前期の1~2年の時期、3年以降は横臥型の時期であることを明らかにした。さらにこの成長様式の変化は、ホタテガイ類の性成熟の時期と一致すること、そして成長後期には夏季に殻成長が停止することから、遊泳に使うエネルギーを産卵に使うことに戦略を変更したことを示唆する。そして従来から謎であった殻の膨らみは、子孫繁栄のための多くの受精卵のスペースのためであったと考えた。

第四紀を代表する二枚貝としてトウキョウホタテ *Mizuhopecten tokyoensis* が知られる。陸上の地層からの産出としては国内では北海道から九州、国外では台湾と済州島の上部鮮新統から上部更新統にかけて産出する。一方で、日本列島周辺の水深100~200 mの大陸棚上から見つかる浅海性の貝類遺骸群集の中から本種が見つかっている。この浅海性群集は、約2万年前の最終氷期に海面が100 m以上低下した時の群集であり、当時の気候や環境だけでなく、生物相を反映していると考えられる。ただし、大陸棚上における貝類の採集は困難であるため、戦前の蒼鷹丸による日本近海における大陸棚調査や地質調査所（現産業技術総合研究所）による海洋調査、漁業によって採集されたものなどを探索することで、化石標本を収集した。トウキョウホタテは関東地方沿岸域から九州西方沖までの大陸棚の標本から見つかった。採取地点や水深が半別している約25点の標本について、放射性炭素年代測定を実施した結果、トウキョウホタテの最終出現年代として約1.2万年前の年代値が得られた。約1.2万年前は、更新世末の亜氷期であるヤンガードリアス期が終わり、完新世初期の急激な温暖化が始まる時期に相当するため、この温暖化がトウキョウホタテの絶滅要因の一つである可能性がある。

九州西方沖の男女群島周辺の海底において、30 cm弱の大型のホタテガイであるカマガホタテ *Mizuhopecten kamagai* がみついている。放射性炭素年代からは約2.5万年~約1.8万年前の年代値が得られた。酸素・炭素安定同位体比の分析から、大型にも関わらず約7歳と若く、ほかのホタテガイ類の約2倍の殻成長速度を示すことがわかった。カマガホタテの放射肋の特徴はトウキョウホタテに類似しており、生息時の分布域も類似しているため、カマガホタテはトウキョウホタテの亜種と推定される。つまり、最終氷期の寒冷期に適応した亜種として、カマガホタテはトウキョウホタテから種分化して現れたと考えられる。ただし、巨大化した理由は不明である。

¹ Reconstructing the paleoecology of extinct scallops² Rei Nakashima (Geological Survey of Japan, AIST)



一般講演

口頭発表

A 会場 A01-A17

B 会場 B01-B17

ポスター発表

一般 P01-P40

高校生 HP01-08

A01

ロボットを用いた翼甲類の形態進化への考察¹
石川采燈 (東京海洋大)²・近藤敏康 (AFK 研究所)³
宮田真也 (城西大)⁴・清水悦郎 (東京海洋大)⁵

翼甲類はシルル紀〜デボン紀に生息したいわゆる“無顎類”に含まれるグループである。このグループは頭部と胸部が装甲状の外骨格で覆われており、稼働部は尾鰭のみという特徴をもつ。腹甲に残る傷から底生生物であると考えられており、尾鰭で発生させる推進力によって一定距離を遊泳後、水中を滑走するように生活していたと推測される。

翼甲類は頭胸部が異なる種が複数報告されている。特に鰓板部は形態の差異が種によって異なり、周囲の環境の変化に対応するために進化を遂げたと考えられている。

頭胸部の形態の種による違いが、翼甲類の動きに与えた影響については、数値流体解析的手法を用いた研究がある。鰓板が異なる三種を対象に行った解析では、表面積が大きい種ほど滑走時の揚力が大きくなり、滑走時の移動距離が長くなることが示されている。しかし、解析条件では一様な流体中に生物を固定した際の圧力分布から揚力を測定しており、動作の応答性や水流による姿勢角の変化な

どのような動的な状態変化については検討されていない。そのため、実際の生息環境とは異なる結果になることが予想される。

この仮説を検証するため、本研究では翼甲類をモデルにしたロボット開発を行った。翼甲類の中でも特に形態復元の研究がなされているドレパナスピス *Drepanaspis* を機体のベースとし、鰓板部が換装可能な機体を製作した。実験では静水環境下である水槽設備を使用して、尾鰭による遊泳から水中滑走に移行する動作の再現を試みた。さらに、本種に加え、鰓板の形態が異なる 2 種 (*Pycnolepis* および *Placosteus*) で、水中における遊泳動作の比較を行った。これらの結果を基に、翼甲類の鰓板の形態と遊泳動作の傾向から翼甲類の形態進化のなかで獲得した機能と優位性について検討を行う。

¹Investigating the shape change of Psammosteidae using robots.

²Ayato Ishikawa (Tokyo Univ. of Marine Sci. and Tech.),

³Toshiyasu Kondo (AFK Research Institute LLC), ⁴Shinya Miyata (Josai Univ.), ⁵Etsuro Shimizu (Tokyo Univ. of Marine Sci. and Tech.)

A02

福井県大野市の下部白亜系手取層群伊月層産シナミア属魚類¹
数本美孝 (北九州自然史博)²・酒井佑輔 (大野市教委)³・
合田隆久 (江南市)⁴

シナミア属はアミア目シナミア科に属する白亜紀の淡水魚類で、Stensjö によって中国山東省から発見された *Sinamia zdanskyi* を模式種として 1935 年に設立された。その後、中国各地から 6 種、*S. huananensis* Su, 1973 (安徽省), *S. chinhuensis* Wei, 1976 (浙江省), *S. luozigouensis* Li, 1984 (吉林省), *S. poyangica* Su and Li, 1990 (江西省), *S. liaoningensis* Zhang, 2012 (遼寧省), *S. lanzhoensis* Peng, Murray, Brinkman, Zhang and You, 2015 (甘粛省) が記載されている。中国以外では石川県白山市桑島の下部白亜系手取層群桑島層から *S. kukurihime* Yabumoto, 2014 が記載されている。

この度、発表者の一人合田隆久が福井県大野市下山の谷山谷沿いの林道に露出する下部白亜系手取層群伊月層より採集した魚類化石について分類学的検討を行ったので報告する。伊月層からは、これまでにシナミア属魚類、真骨魚類、トリティロドン類、トカゲ類、カメ類、コリストデラ類、恐竜類、哺乳類の化石が報告されている。伊月層の年代は同層下部の凝灰岩から 128.8 ± 1.4 Ma のジルコン

U-Pb 年代が得られていることから Hauterivian から Barremian の範囲と考えられる。

ほとんどの標本が単体の鱗であるが、いくつかの骨と鱗や椎体がまとまって保存された標本と歯骨の標本が含まれる。まとまった標本は $10\text{ cm} \times 8\text{ cm}$ ほどの母岩の表裏に神経頭蓋を構成する前頭骨、副蝶形骨と基後頭骨、肩帯の一部である上擬鎖骨と擬鎖骨、いくつかの椎体とガノイン鱗がそれぞれ関節からはなれた状態で保存されている。突起のない細長いガノイン鱗や骨の表面がエナメル質で覆われること、擬鎖骨の表面に装飾があること、椎体の側面に溝があることなどシナミア属魚類の特徴を有する。シナミア属の他の種と比較したところ、擬鎖骨やガノイン鱗などに違いが認められたことから本種はシナミア属の未記載種の可能性が考えられる。尚、シナミア属魚類の基後頭骨の手取層群からの産出はこれが初めてである。

¹A fish of the genus *Sinamia* from the Lower Cretaceous Itsuki Formation of the Tetori Group, Ono, Fukui, Japan

²Yoshitaka Yabumoto (Kitakyushu Mus. Nat. Hist. Hum. Hist.), ³Yusuke Sakai (Ono City Board of Education), ⁴Takahisa Goda (Konan City)

A03

手取層群北谷層から産出したシナミア類化石の予察的報告¹
斎藤健人 (福井県大・生物資源)²・柴田正輝 (福井県大・恐竜、
福井恐竜博)³

福井県勝山市に分布する手取層群北谷層 (アブチアン) は、フクイラプトルやフクイサウルスなど多様な大型脊椎動物化石の産地として知られる。一方で、生態系ピラミッドの中間層を構成する魚類や小型爬虫類の分類・記載は限定的であり、古生態系復元への反映は十分ではない。そこで本研究では、2020 年の第四次発掘調査により発見され、福井県立恐竜博物館に所蔵されている魚類化石 (FPDM-V-001478) を対象に、分類学的検討を行い、北谷層の微小脊椎動物相の解明に寄与することを目的とした。

本標本について、デジタルマイクロスコープおよび CT 撮影により表面構造と内部構造を観察した。その結果、以下の特徴が確認された: 薄い板状を呈する骨、多数の細かい表面装飾、上顎神経が通る血管孔、背側部に上上顎骨 (supramaxilla) が接するくぼみ、内側へ湾曲する円錐歯、歯冠先端部の帽エナメルロイド、後縁部まで及ぶ歯列、欠損しているものの断面形態から示唆される吻端部の関節突起。また、手取層群桑島層 (パレミアン) から産出した

Sinamia kukurihime, および手取層群大黒谷層 (オーテリビアン-アブチアン) から産出した *Sinamia* sp. と比較したところ、多くの類似点を有していた。これらの特徴から、本標本はシナミア類の右上顎骨である可能性が示唆された。

本研究は、北谷層において初めて鱗化石以外の体骨格要素もとにした魚類の報告であり、これまで不明瞭であった同層の魚類相を補強する。さらに、前期白亜紀の東アジアにおいてシナミア類が多様化し、分布域を拡大していたことを示す新たな知見であるとともに、北谷層の微小脊椎動物相の理解を深める手がかりとなる。

¹Preliminary report of Sinamiid fish fossil from the Lower Cretaceous Kitadani Formation, Tetori Group, Japan

²Masato Saito (Fukui Pref. Univ.), ³Masateru Shibata (Fukui Pref. Univ./Fukui Pref. Dino. Mus.)

A04

石川県白山市柳谷の手取層群桑島層(前期白亜紀)より産出したカメ類

1

平山 廉 (早稲田大学国際教養) ²・大塚 健斗 (白山市白峰化石調査センター) ²

カメ類は、中生代白亜紀になると急激な適応放散を遂げた。日本では手取層群(前期白亜紀)や久慈層群(後期白亜紀)などから様々な陸生カメ類(いずれも潜頸類)を多産する。手取層群では、スッポン上科の多様なカメ類が地層の対比に有効なほど様々な層準から産出している。石川県白山市では、化石壁に露出する桑島層から総数 1000 点を超えるカメ類が確認されている。また南西部に位置する柳谷からは 86 点のカメ類が報告されている(平山、2001)。近年、柳谷から採集された母岩からカメ類 43 点が新たに剖出されたのでここに報告する。

柳谷のスッポン上科は、新たに剖出された 21 点を含めて 39 点が確認された。いずれも甲羅表面に細かい凹凸から構成された彫刻が発達するのが大きな特徴である。最大の個体(R7-64: 左第 3 縁板)

は、推定甲長が 30 cm に達しており、化石壁の桑島層や大黒谷層(岐阜県高山市)のものより 50%ほど大きい。また甲羅以外では右上顎骨や頸椎(R7-89)を確認したが、これも同様に大きい。なお、赤岩層で特徴的に産出する *Kappachelys okurai*、もしくは類似したタクサは柳谷では未確認である。シンチャンケリス科の属種未定(平山、2001)ではリクガメ上科は、新たに剖出された 21 点を含めて 41 点を確認した。推定甲長は 15 cm 以下であり、桑島層のものと同等である。なお、化石壁産のタクサでは、肋板や縁板に年輪様の彫刻が発達するものが目立つが、柳谷産の資料ではほとんど見られない。R7-76(後方の縁板)では甲羅表面に年輪様の彫刻が発達し、鱗板溝は幅広く、手取層群では希少な陸生カメ類の可能性が考えられる。

以上を総合すると、柳谷産のカメ類は、化石壁の桑島層のものに極めて類似するが、同じグループでも差異が見られることから、層準はやや異なっている可能性を示唆すると考えられる。

¹Fossil turtles from the Early Cretaceous Kuwajima Formation, Tetori Group, of Yanagidani, Hakusan City, Ishikawa Prefecture, Central Japan.

²Ren Hirayama (SILS, Waseda University) and ²Kento Otsuka (Shiramine Inst. Paleont., Hakusan City)

A05

兵庫県丹波篠山市の下部白亜系篠山層群大山下層から産出したネオケラトプス類の新たな標本の分類学的検討¹

田中公教(兵庫県大・兵庫県博)²・千葉謙太郎(岡山理大)³・Michael J. Ryan(カルトン大)⁴・池田忠広(兵庫県大・兵庫県博)⁵・辻光彦・実吉玄貴(岡山理大)⁶

兵庫県丹波篠山市に分布する篠山層群大山下層(アルビアン階)から、保存状態の良い原始の角竜類化石が複数地点より報告されている。2024 年には、そのうちの 1 地点より産出した標本(宮田標本)に基づき新属新種のネオケラトプス類 *Sasayamagnomus saegusai* が記載された。本研究では、丹波篠山市の別地点から産出した新たなネオケラトプス類化石(川代標本)の分類学的検討を行う。

川代標本は、丹波篠山市西部の川代 1 号トンネル掘削工事で生じた岩砕の石割調査により発見された。正確な産出層準は不明であるが、大山下層最下部に位置する層厚約 40m の黒灰色泥岩層に由来すると推定される。川代標本はすべて別々の岩砕より発見された遊離骨で構成され、前上顎骨、涙骨、眼瞼骨、前頭骨、後眼窩骨、歯骨、胴椎、上腕骨、中足骨、趾骨などを含む。歯骨の重複があること、また、宮田標本より大小大きさが異なる骨化石も含まれることから、

体サイズの異なる複数個体に由来すると考えられる。涙骨の背側前縁に見られるキノコ状の膨出や、腹側縁の顕著な陵と深い前眼窩窩など *S. saegusai* と一致する特徴を示すが、前上顎骨や前頭骨の形態には差異も認められた。川代標本を仮に単一の個体として扱い系統解析を行った結果、川代標本は *S. saegusai* (宮田標本) とは単系統を構成せず、*Auroraceratops*, (*Sasayamagnomus* + *Aquilops*), より派生的なネオケラトプス類からなる単系統と多系統を構成した。この結果は、川代標本が *Sasayamagnomus* とは異なるネオケラトプス類である可能性を示す。これらの詳細な分類学を明らかにするため、成長による形態変化などを考慮したより詳細な検討が必要である。

¹A Taxonomic Study of New Neoceratopsian Specimens from the Lower Cretaceous Ohyamashimo Formation of the Sasayama Group in Tambasasayama City, Hyogo.

²Tomonori Tanaka (Univ. Hyogo, Museum of Nature and Human Activities), ³Kentaro Chiba (Okayama Univ. Sci.), ⁴Michael J. Ryan (Carleton Univ.), ⁵Tadahiro Ikeda (Univ. Hyogo. Museum of Nature and Human Activities), ⁶Mitsuhiko Tsuji and Mototaka Saneyoshi (Okayama Univ. Sci.)

A06

絶滅した陸生真獣哺乳類における新生児の体重推定¹
近藤征海(筑波大院)²・田中康平(筑波大・生命環境)³

真獣類は現在最も多様な哺乳類であり、胎盤を介した高度な繁殖様式の獲得がその一因と考えられる。しかしながら、彼らの繁殖様式の進化変遷は胎児化石の乏しさなどから研究が進んでいない。

とりわけ、新生児の体重は妊娠期間や産仔数などと密接に関連するため、繁殖戦略を検討するうえで重要な要素である。したがって、新生児の体重を絶滅種で推定できれば、真獣類における繁殖の進化変遷の理解に繋がる。

そこで本研究では、陸生真獣類を対象にし、成体の骨盤サイズ(産道の指標)をもとに新生児の体重推定法の構築を目的とする。現生種の雌雄個体(各 37 種)を用い、①新生児の体重が成体の骨盤の 6 つの尺度(座骨間距離、腸骨間距離、最大高、最小高、最大面積、最小面積)と相関があるかを系統比較法による回帰分析で検証した。さらに、②成体の体重との対比から算出した残差どうして回帰分析を行い、成体の体サイズによる影響を取り除いた状態においても、骨盤サイズが新生児の体重の制約要因となるかを検証した。

①の分析の結果、雌雄ともに 6 つの尺度すべてが新生児の体重と

強い相関を示した($r > 0.70$, $p < 0.05$)。また、②の残差どうしの回帰分析では、腸骨間距離、最大高、最大面積、最小面積の残差が新生児の体重の残差と有意な相関($p < 0.05$)を示し、相対的に大きな骨盤を持つ種は相対的に大きな子を産むことが示された。つまり、骨盤サイズが新生児の体重の進化的制約要因になりうる。

以上の結果から、骨盤サイズは新生児の体重推定に有用であることが確認された。特に腸骨間距離は、分類群間での比較において有意差が認められなかった点から、陸生真獣類全体に適用可能な推定尺度である。

得られた回帰式を絶滅種であるヤベオオツノジカに適用したところ、新生児体重は約 4.8 kg と推定された。新生児体重は成体の 0.8% であり、現生偶蹄類と比べて比較的小型の仔を産んでいたと推測される。今後は多様な絶滅種に本手法を適用し、新生児の体重推定を通じて繁殖戦略の進化をより詳細に明らかにしていく予定である。

¹Estimating neonatal body mass in extinct terrestrial eutherian mammals.

²Masami Kondo (Univ. of Tsukuba), ³Kohei Tanaka (Univ. of Tsukuba)

A07

モンゴル国上部白亜系 Javkhlant 層産哺乳類化石の分類学的検討¹
 大越司²・高橋亮雄³・千葉謙太郎⁴・高崎竜司⁵・西村玲⁶・
 実吉玄貴 (岡山理大)⁷・Buyantegsh. B.⁸・Mainbayar. B.⁹・
 Badamkhatan. Z.¹⁰・Tsogtbaatar. K. (IP・蒙)¹¹

モンゴル国ゴビ砂漠に分布する上部白亜系中部から上部にかけて、多丘歯類を中心に保存状態の良い哺乳類化石が多産し、中生代哺乳類の進化的理解に大きく貢献してきた。一方で、上部白亜系下部からの哺乳類記録は著しく不足している。この時間的空白は、モンゴルにおける白亜紀哺乳類の進化を理解する上での大きな制約となってきた。近年、ゴビ砂漠東部に分布する Bayanshiree 層より複数の哺乳類化石が報告され、記録の空白が埋まりつつある。しかし、その直上に分布する Javkhlant 層からの哺乳類化石については、詳細な分類学的検討がない状態が続いていた。

本発表では、2023 年に実施された蒙・IP と岡山理科大学の共同調査によって Javkhlant 層より新たに発見された哺乳類化石について報告する。標本は露頭の表面に散在していた脊椎動物化石の中から回収された部分的な左下顎骨である。標本表面は分離の悪い堆積物に覆われており、表面形態の観察は困難である。今回、X 線 CT 撮影

を実施した結果、比較的発達した弱い単歯根の犬歯、著しく破損した歯冠を伴う第 1～第 3 小臼歯、及び、その後方に歯冠を完全に欠く第 4、第 5 小臼歯、第 1 犬臼歯のものと思われる複数の歯根の保存を確認した。また、下顎体腹側に前後方向にのびる切歯と思われる歯根が観察され、開放根であることを確認した。この切歯や歯列の特徴から、本標本は Zalambdalestidae に属する真獣類であることが示唆された。また系統解析の結果、この分類を支持する結果も得られた。本標本は、これまでの哺乳類化石記録の時間的空白埋める標本であり、今後の詳細な検討によって、本科の進化やモンゴル上部白亜系における哺乳類相の変遷を評価する上で、重要な標本になることが期待される。

¹Description of the new mammalian fossil from the Javkhlant Formation, Gobi Desert, Mongolia.

²Tsukasa Okoshi, ³Akio Takahashi, ⁴Kentaro Chiba, ⁵Ryuji Takasaki, ⁶Rei Nishimura, ⁷Mototaka Saneyoshi (^{2, 3, 4, 5, 6, 7}Okayama Univ. Sci.), ⁸Batasaikhan Buyantegsh, ⁹Buuvei Mainbayar, ¹⁰Zorigt, Badamkhatan, ¹¹Khishigjav Tsogtbaatar (^{8, 9, 10, 11}Inst. Paleontol., Mongolian Acad. Sci.)

A08

鹿児島県薩摩川内市下部始新統中甕層の
 日本最古の食肉型類について¹
 宮田和周 (福井恐竜博)²・富谷 進 (京大・ヒト行動進化研)³

九州西部の甕島列島の上甕島に分布する始新統上甕島層群中甕層は、熊本県天草地域の弥勒層群赤崎層と同時期かわずかに古い哺乳類化石を産し、これまで 5 目 (Miyata *et al.*, 2011) と、他 2 目と思われる化石の報告がある。また、中甕層からは約 50Ma の凝灰岩の U-Pb ジルコン年代に加え、古地磁気層序年代の研究により、本層が古地磁気帯 C23r~23n に亘ると推定されている。つまり本層の国内最古の新生代哺乳類化石群集は、新生代で最も温暖とされる前期始新世の気候最温暖期 (Early Eocene Climatic Optimum) のもので、アジア本土の陸生哺乳類化石生層の年代学的検証においても重要である。

本講演は Miyata *et al.* (2011) が“食肉目ミアキス科”として概説した本層の化石について、その分類学的再検討を報告する。“ミアキス科”は、食肉目よりも原始的な外群種を含む食肉型類 (Carnivoramorph) の側系統群であり、“*Miacis*”属自体も単系統群とは考えられていないため、本層の群集構成を評価する上でその分類学的再検討は欠かせない。本化石は同一個体の左下顎骨と歯で

あり、母岩内で破損した状態にある。下顎骨の形態は評価しがたく、歯は少なくとも犬歯 (c)、第三と第四小臼歯 (p3, p4)、第一と第二大臼歯 (m1, m2) が確認できる。ほぼ全ての歯に破断やズレがあり、肉眼観察での形質評価に限度があるが、CT 画像からの復元で、概ねこれらの観察が可能となった。m1 の trigonid は比較的閉じていること、m1 と m2 の talonid は trigonid と同等の幅があり、m2 は比較的大きいことなど、原始的な食肉型類ヴィヴェラヴィス科 (Viverravidae) とは見分けが付き、前期始新世の北米から知られる *Vulpavus* 属や *Vassacyon* 属に類似する。上記の特徴は、アジア本土の前期始新世とされる“ミアキス”類の *Xinyuictis* 属や、より古い *Zodiacyon* 属とも異なり、中期始新世の“*Miacis*”*lushiensis* とは p3 の形態や m2 の大きさなどからも見分けられる。本化石は未記載種の可能性があり、食肉型類の初期の進化において重要な資料となる。文献) Miyata *et al.*, 2011. *Vertebrata Palasiatica*, 49: 53–68.

¹Oldest known carnivoramorph mammal in Japan from the Lower Eocene Nakakoshiki Formation, Satsumasendai, Kagoshima.

²Kazunori Miyata (FPDM), ³Susumu Tomiya (CICASP, EHUB, Kyoto Univ.)

A9

オルドビス紀後期寒冷化・絶滅トリガー: 地球外 ^3He 流入の証拠¹磯崎行雄 (東大・総合)²・高畑直人 (東大・AORI)³・
Schmitz, B. (Lund Univ.)⁴・Liao, SY. (Chin. Acad. Sci.)⁵

オルドビス紀前半には温暖環境のもと動物多様化が進んだが、後半は寒冷化に転じ、末期には大規模氷床の発達と大量絶滅が起きた。この気候反転について、同紀 Darriwilian 期に L 型コンドライト質天体が地球近傍で破裂し、その破片がシャワーとして落下して寒冷化を導いたという解釈が提案されている (Schmitz et al., 2019 SciAdv)。高 ^3He 濃集および高 $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比を示す層が最初に北欧で発見され、さらに中国湖北省の同層準 (コノドント *L. variabilis* 帯) 層からも地球外起源クロマイト濃集層が発見された。

演者らは湖北省 Puxi 河の同層のヘリウム同位体を測定した結果、背景レベルより 1 桁高い ^3He 濃集と地球大気の数 10 倍という極めて高い $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比を検出した。破裂した母天体のサイズは、地球外起源 ^3He 濃度に基づき直径 9 km 程度 (K-Pg 境界での衝突天体に匹敵) と予想的に試算される。その当時約 6000 km 離れていた 2 地域の同時代層からの ^3He の高濃度および高 $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の検出は、地球外物質

の大量流入を示唆する。気体である He を地層中に固定するには、高温を伴う大規模な隕石衝突ではなく、低温での流入過程が不可欠である。隕石母天体の空中破裂によって生じた大量の微粒子 (塵) が短期間に集中落下・堆積した可能性が考えられる。Darriwilian の隕石シャワー事件以降のオルドビス紀後半には隕石衝突の記録も多く、地球軌道周辺を多数の小惑星群が通過したそれら由来の粒子が土星のようなリングを作っていた可能性も指摘されている。大量の塵落下やリング形成によって太陽光入射の減少が起きて (大気二酸化炭素の減少とは無関係に) 地球表層が寒冷化した可能性が想定される。ちなみに日本のペルム紀最末期遠洋深海層中に放散虫絶滅に同期した高 ^3He 濃集・ $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比区間が検出されており (Onoue et al., 2019 PEPS; 高畑ほか, 2019 地学雑), 古生代の主要なグローバル寒冷化と大量絶滅の原因として、巨大暗黒星雲の通過など巨大隕石衝突以外の地球外要因の関与 (Isozaki, 2023 PR) の検証が不可欠である。

¹ A possible trigger for the Late Ordovician glaciation/extinction: evidence for extraterrestrial ^3He flux

² Yukio Isozaki, ³ Naoto Takahata (Univ. Tokyo), ⁴ Birger Schmitz (Lund Univ., Sweden), ⁵ Shiyong Liao (Chinese Acad. Sci., China)

A10

後期オルドビス紀多板類が示す移行的形質¹
池森慧²・岩下智洋 (㈲ホワイトラビット)³

本研究では、後期オルドビス紀古多板類の殻板に、現生多板類との関連が示唆される派生的特徴が潜在することを明らかにした。

軟体動物門多板類 (ヒザラガイ) は 7-8 枚の殻板と鱗・棘で特徴づけられ、殻を失った無板類を姉妹群にもつ。多板類は、古多板類 Paleoloricata (前期カンブリア紀〜前期石炭紀) と新多板類 Neoloricata (中期シルル紀〜現在) という 2 つのグレードに大別されてきた。新多板類は "連接層 articulamentum、(殻板同士の関節に用いられる殻構造) をもつことで定義されるが、その獲得過程は明らかではない。本研究は、多板類における大規模な進化の鍵となった連接層の起源を明らかにすることを目的とし、後期オルドビス紀古多板類の殻板に着目した。

上部オルドビス系 Maquoketa 層 (アイオワ州) のリン酸塩岩より産出した *Septemchiton iowensis* を用いた。Septemchitonida は、表面に領域分化が見られる 8 枚の殻板をもつという多板類の特徴 (Vendrasco & Runnegar 2004) に長細い体形と狭い腹面という無板類の特徴 (Dzik 2024) を併せ持つ、古多板類の一群である。長さ約

2-3 mm、幅約 1 mm の殻板化石で腹側の凹面に堆積物に充填された 20 個のサンプルについて、 μCT 撮影と画像解析をおこなった。

断面画像では殻板と堆積物が弁別され、殻板内部には眼点を伴う枝状器官 aesthete canal が観察された。堆積物を除いた殻板腹面の形状を三次元的に再現することにより、腹面正中にスリットを伴う肥厚があり、後縁には肥厚と内側への突出が発達することが明らかになった。前者は古多板類の一部に見られ、初期古多板類の殻腹面のくぼみに起源するとされる (Runnegar 1979)。後者は殻板の関節にはたらいだと思しく、連接層に類似する。また、これらの肥厚は堆積物中でほとんど空洞になっており、堆積後に溶脱したものと解釈される。この特徴は、現生多板類の連接層が結晶質であるために酸の侵食に弱いこと (Peebles & Smith 2018) と整合的であり、殻腹面の肥厚や突出について、連接層との関連を示唆するとともに単離化石の多くに保存されないことを説明する。

以上の結果は、後期オルドビス紀の古多板類が、殻板の構造において古多板類から新多板類への移行的状态にあることを示唆する。

¹Transitional traits in a Late Ordovician polyplacophoran

²Kei Ikemori, ³Tomohiro Iwashita (White Rabbit Corp.)

A11

P/T 境界前後でのアンモノイドの形態的多様性変動¹
生形貴男 (京大・理)²

ペルム紀末の大量絶滅とその後の回復期に注目して、アンモノイドの形態的多様性変動の研究がなされてきた。Capitanian 期末に際の狭い形態が減少したが、P/T 境界では殻の巻き方とは無関係に種が間引かれ、同様の選択圧が前期三畳紀まで継続したとする研究がある一方で、P/T 境界で螺環が太い種が選択的に絶滅して、前期三畳紀には扁平な形状の種が優占したとする研究もある。しかし、これら先行研究では注目する形質も形態の定量化手法もまちまちで、それらの結果を単純に比較できない。さらに、原点も単位長もない非計量のアフィン空間中で見積もった "距離" に基づいて形態的多様性を評価しており、方法論上の問題があると指摘せざるを得ない。

本研究では、形状の定量化と形態的多様性の評価の方法を改良し、それらを用いて P/T 境界前後のアンモノイドの巻き方と螺環断面形状の多様性変動を解析した。幾何学的形態測定法を適用し、形状座標間の部分プロクラステス距離を計量とする形態空間を用いて形態的多様性を評価した。形態空間中の分布が多変量正規分布で近似できないので、従来用いられてきた分散和の代わりに、各形状から平

均形状までの距離の中央値を用いて時代毎の形態的多様性を評価した。ペルム紀の Capitanian 期〜前期三畳紀までのアンモノイドのうち Paleobiology Database に採録されている約千種について、種毎の産出記録数を考慮して期または亜期毎に形態的多様性を算出した。

その結果、殻の巻き方でも螺環断面の形状でも、P/T 境界付近でいったん減少して前期三畳紀に回復するパターンが見られたが、増減のタイミングは両者で異なっていた。殻の巻き方の多様性は P/T 境界直前の Changhsingian で急減して極小となり、その後徐々に増加して Smithian には元の水準まで回復していたのに対して、螺環断面形状の多様性は Capitanian から Dienerian まで徐々に減少し続け、Smithian に急激に回復していた。一方、殻の形状に注目すると、Changhsingian に際して螺環太率が大きい種が減少し、P/T 境界を超えて Griesbachian には螺環が太いものが減少し、Smithian 以降になると螺環が太い種や臍が狭く螺環太率が大きい種が増加していた。先行研究の結果を折衷させたような結果ではあるが、形質によって回復のタイミングが異なることが新たに示唆された。

¹Change in morphological diversity in ammonoids across the P/T boundary

²Takao Ubukata (Kyoto Univ.)

A12

北西太平洋深海平原に生息するゼノフィオフォアの形態、生態、分布¹

GOODAY J Andrew (NOCs)²・石谷佳之 (JAMSTEC)³・CHEN Chong (JAMSTEC)⁴・RICHIRT Julien (リール大)⁵・土屋正史 (福井県大/JAMSTEC)⁶・山下桃 (科博)⁷・清家弘治 (産総研)⁸・野牧秀隆 (JAMSTEC)⁹

ゼノフィオフォアは有孔虫下門モノサラメア綱に属する単細胞真核生物である。水深 500m を超える深海底に生息し、単細胞ながらサイズは通常数 cm、最大で 20cm を超える超大型単細胞生物である。古くからドレッジ試料などを基にその記載が行われてきたが、海底での実際の様子や分布は、深海曳航カメラ、設置型カメラ、潜水船などによる少数の観察例に限られ、その生態や分布、堆積物との関係性など、未だ謎が多い。

本研究では、北西太平洋深海平原 4 地点において、有人潜水船しんかい 6500 によりゼノフィオフォアの観察とプッシュコアによる未撹乱採取を行った。船上では個体の一部を分取し、膠着粒子や細胞質の走査型電子顕微鏡観察および元素組成分析、細胞質の透過型電子顕微鏡観察、遺伝子解析に供した。また、ゼノフィオフォア試料の大半は、堆積物と海水とともにホルマリン固定した。これによ

り堆積物上で生息していた状態を保持することで、その形態、堆積物との関係性を可視光観察、X 線 CT 観察から明らかにした。

ゼノフィオフォアの多様性は、形態的にはほぼ単一種で構成される地点から 5–10 種程度の形態種が観察される地点まで大きく異なった。分子系統解析と各種形態観察に基づいて 5 つの新属と 8 つの新種について記載し、出版済み、もしくは現在論文投稿中である。X 線 CT 観察結果からは、根のような構造を堆積物中に伸ばす種、基質 (軽石) に固着する種、海底上に厚い土台を築いて底層流に直行した扇状の殻を作る種など、多様な手段で海底に生息、成長していることがわかった。これらは栄養生態や分散様式などと密接に関連していると思われ、海底での物質循環に果たす役割なども含め研究を進めている。

¹Morphology, ecology, and distributions of xenophyophores at western North Pacific abyssal plain

²Andrew J Gooday (NOCs), ³Yoshiyuki Ishitani (JAMSTEC), ⁴Chong Chen (JAMSTEC), ⁵Julien Richirt (Univ. Lille), ⁶Masashi Tsuchiya (Fukui Pref. Univ./JAMSTEC), ⁷Momo Yamashita (NMNS), ⁸Koji Seike (AIST), ⁹Hidetaka Nomaki (JAMSTEC)

A13

ktch: モデルベース形態測定学向け Python パッケージ¹
野下 浩司 (九大・理)²

生物の「かたち」は機能や適応、形態形成などにおける重要な形質である。しかし、その評価は定性的、一次元的におこなわれるケースが多く、労働集約的なプロセスとなっている。この背景に、生物の「かたち」を過不足なく定量評価するためのモデルや数理解析手法が不足しているという課題がある。現状では「かたち」の様々な性質のうち比較的扱いやすい性質についてのみ理論と解析手法が確立している。例えば、平行移動と回転に対する幾何学的不変量である形態 (form) やこれらに加え拡張に対しても幾何学的不変量である形状 (shape) は幾何学的形態測定学を用いることで定量解析が可能である。こうした汎用手法による定量化とそれでは定量的に評価できない多様な「かたち」のモデル化・数理解析手法を構築するためのエコシステムが求められている。

本発表では、様々な階層の「かたち」の定量解析を実現するためのエコシステムの構築を目指して公開している Python パッケージ ktch (<https://doc.ktch.dev/>) を紹介する。ktch では Python における機械学習やデータ解析におけるデファクトスタンダードである

scikit-learn の API を採用した。例えば、楕円フーリエ解析の実施には EllipticFourierAnalysis クラスを読み込み、fit_tranform 関数を適用するだけで輪郭座標値から輪郭形状を記述するフーリエ係数を計算できる。Python のデータ解析基盤の上に「かたち」の数理解析システムを構築し、他のツールでの可視化や統計解析、機械学習モデルの開発へ展開を容易にした。前処理のための画像解析を OpenCV や PyTorch によりおこない、pandas でデータを集約し、scikit-learn でデータ解析をおこない、Matplotlib や seaborn で可視化する、などが可能となる。本発表では各種解析から形態空間の図示までをデモンストレーションする。

現状では、一般化プロクラステス解析、楕円フーリエ解析、球面調和関数解析の一部を実装している。今後は、円盤調和関数解析、確率分布ベースの形態測定学、理論形態モデルなどの実装を進め、多様なモダリティの「かたち」の定量解析の実現を目指す。

¹A guide for preparing an abstract of the general presentation

²Koji Noshita (Kyushu Univ.)

A14

二次的水生適応哺乳類の肋骨の胸郭被覆域、骨密度、肋骨の厚みは慣性モーメントにどの程度影響するか¹

藤原慎一 (名大博)²・西村双葉 (神奈川県博)³・岡村太路 (名大・環境)⁴

哺乳類が二次的に水生適応する際、骨密度が陸生種と比べて低くなる場合 (例: クジラ) と、高くなる場合 (例: カイギュウ) が知られる。しかし、それらが遊泳能力の違いをどのように反映するかについての理解は依然として浅い。では、こうした体内の器官の比重分布の違いは、体の回転のしやすさの指標である慣性モーメントにどのような影響を及ぼすのだろうか。

本研究では、まず現生クジラ (*Stenella*, *Grampus*, *Neophocaena*) の遺体解剖から、筋組織 (0.77~0.91 g/cm³) と胸部の湿骨格 (1.05~1.31 g/cm³)、および乾燥骨格 (0.54~1.14 g/cm³) の比重をそれぞれ求めた。また、現生カイギュウ (*Trichechus*) の乾燥骨格 (1.4~2.1 g/cm³) の比重を、実測値および文献値から得た。次に、現生クジラ (*Neophocaena*) の全身 CT スキャン画像から、肺を抜いた体全体の輪郭、および骨格をそれぞれ立体構築した。また、3D CAD ソフト Rhino8 を用いて、全体の容積を一定とした肺を含む体の外形と、

骨格の単純幾何学形状を作成した。骨格モデルは、胴体に対する肋骨の被覆割合が低いクジラモデルと、被覆割合が高いカイギュウモデルを作成し、それぞれ、肋骨の厚みを変えられるようにした。クジラの CT モデル、および、クジラ・カイギュウモデルそれぞれについて、構造解析ソフト Voxelcon 上で、骨格の比重を 0.8~2.3 g/cm³ まで変えながら、ロール軸回りの慣性モーメントを見積もった。

体がすべて軟組織と同じ比重 (0.9 g/cm³) と仮定した場合を基準とすると、クジラの CT モデルや肋骨が薄いモデルでは骨格の比重をどんなに大きくしても、慣性モーメントの上積みは 17% に満たなかった。一方で、肋骨の被覆割合が高く、かつ、肋骨が厚いモデルでは、骨格の比重が大きい場合 (1.8~2.3 g/cm³) で慣性モーメントが 20% 上積みされた。本結果から、骨格形状や骨の比重の違いは、二次的水生動物の慣性モーメントに対して一桁倍の違いを生み出すほどの影響はないと考えられる。

¹Effects of skeletal coverage, bone density, and rib thickness on the moment of inertia in secondary aquatic mammals

²Shin-ichi Fujiwara (Nagoya Univ Mus), ³Futaba Nishimura (Kanagawa Pref Mus Natr Hist), ⁴Taro Okamura (Nagoya Univ Env)

A15

ダチョウの鼻腔における冷却効果
—非鳥類型恐竜類の体温調節の解明を目指して—¹
○土田真誓・山本啓太・藤本雅則（金沢工大・工）²・河部壮一郎・
今井拓哉（福井県大・恐竜）³・多田誠之郎（東大博）⁴

鳥類では、体内に複数存在した副鼻腔や気嚢が、脳をはじめとした体の冷却に大きな役割を果たしていると考えられる。中でも鼻腔内にある鼻甲介は、多くの種における解剖学的研究から、主要な冷却機構として機能していることが指摘されている。しかし、一部の種における検証例を除けば、その熱・流体力学的な冷却メカニズムは明らかにされておらず、特に鼻甲介が冷却に対しどのような効果を及ぼしているかは詳細にはわかっていない。そのため、本研究ではまずダチョウの鼻腔について、空気による熱・流体の状態を数値解析によって明らかにし、その冷却性能を検討することにした。

ダチョウの鼻腔形状は、CT 解析データから 3 次元のモデルを作成したものを用いた。また、呼吸モデルについては、体重と 1 回換気量の相対的な係数が割り出された式から流入体積を求め、流入出口の断面積で割った流入出速度を算出した。加えて、時間変化に伴い速度が Sin 波で模擬したモデルを作成した。

3 次元の数値解析の結果、鼻腔での吸入の空気流のみでなく、内部の流速の加減速の状況も明らかになった。特に、鳥類と哺乳類だけが有する鼻甲介部では流路が非常に狭小になっていることから、局所的に流速が加速している様相を確認できた。一方、嗅覚部の近傍は流速の減速が顕著であった。これらのことから、ダチョウの吸気は鼻甲介部での流速の加速により、効率的な熱交換作用を発揮している可能性があることがわかった。

今後は、ダチョウを含む鳥類全体における、一連の数値解析手法を構築し、その数値解析手法をもとに、恐竜に適用できるモデルとして最適化を行うことで、恐竜が運動時に放出する熱エネルギー収支を原理検証によって算出し、先述の値との差異について比較・検討したい。

¹ Cooling effects in ostrich nasal cavity: aiming to elucidate thermoregulation in non-avian dinosaurs

²Manachika Tsuchida, Keita Yamamoto, Masanori Fujimoto (Kanazawa Instit. of Tech.), ³Soichiro Kawabe, Takuya Imai (Fukui Pref. Univ.), ⁴Seishiro Tada (Univ. of Tokyo)

A16

視覚障害者を対象とした体性感覚に訴える古生物プログラム
—チバニアンを例に—¹
丸山啓志²・高橋一真³（千葉中央博）・塚本明日香（岐阜大）⁴

2024 年 4 月に完全施行された障害者差別解消法では、全ての事業所に対して、障害に対する合理的配慮が義務付けられている。博物館も例外ではなく、視覚障害者への対応も含まれる。

絶滅動物について想像することは難しい。主な理由として、①多くの場合で化石の一部しか見つかからないこと、②現存する類縁種との差異がさまざまであることなどが挙げられる。視覚障害者には、③復元画などの視覚情報を得られないということも加わる。一方、視覚障害者には、①視覚以外の感覚、（触覚や聴覚など）が発達していること、②歩行や物体の操作など、身体感覚に敏感であることなどの特性が挙げられる。

本研究では、視覚障害者を対象に、チバニアンを題材として、体性感覚に訴える古生物に関するプログラムを開発し、実践した。その概要を以下に報告する。

対象は、千葉県立盲学校の児童や生徒で、全盲および弱視の児童を含む。教材は、千葉県立中央博物館所蔵の化石キットや、チバニアン期的大型哺乳類化石、絶滅動物の実物大復元画、長さ 460cm に表現した地

球の時代年表と、長さ 540cm に表現した顕生代の時代年表などを用いた。

まず、化石に触ってもらい、触覚に訴える体験を行った。また、大型哺乳類化石を一人、もしくは、複数人で持ち上げてもらい、重量感や形状を体感してもらった。そして、絶滅動物の大きさや、時間のスケールを体感できるように、実物大復元画や時代年表の上を歩いてもらった。

プログラム受講後の児童や生徒の感想やアンケート結果では、「実物大復元画を歩いたのが、楽しかった」、「化石に触れて、嬉しかった」「化石の形を知ることができた」、「ナウマンゾウの大きさを歩いて確認できた」など意見を得られた。本プログラムを踏まえて、①相手の背景を知る上で、当事者間での対話が重要であること、②五感や体性感覚に訴え、モノの魅力を活かすこと、③合理的配慮を踏まえた上で、博物館を楽しんでもらうこと、以上が重要であると考ええる。

今後も、チバニアンに限らず多様なテーマで実践と検証を重ね、より充実したインクルーシブな学びの場を創出していきたい。

¹ Paleontology programs designed to stimulate the somatosensory system for the visually impaired: a case study of the Chibanian

²Satoshi Maruyama, ³Kazuma Takahashi (Nat. His. Mus. Inst, Chiba),

⁴Asuka Tsukamoto (Gifu Univ.)

A17

化石クリーニングにおける到達困難な空間への挑戦：
新型エアースクライブの開発¹
和田和美（兵庫県博）²・新谷明子（フィールド自然史博）³・田中公教（兵庫県大・兵庫県博）⁴・池田忠広（兵庫県大・兵庫県博）⁵

エアースクライブは空気圧で駆動する小型の掘削機であり、その操作性と高出力性から、化石剖出（クリーニング）作業に不可欠なツールである。従来のエアースクライブは全長 100～150mm のペン型で、先端部に空気圧で前後に駆動する針を有す。この基本形は、1900 年代初頭に導入されて以来ほとんど変わることなく、世界中の古生物学研究室で広く用いられてきた。しかし、この形状では先端の作業角度が固定され、複雑な骨格表面や化石内部の深い空隙といった狭小空間での作業、特に数 mm サイズの微小脊椎動物化石（トカゲ類やカエル類、哺乳類など）を実体顕微鏡下で剖出する際には、長い胴体が作業空間を制限し、効率的な作業を著しく妨げることがある。

これらの課題を解決するため、我々はホームセンター等で入手可能な素材を用いて、全長 35mm の短胴型エアースクライブを新たに開発した。この新型エアースクライブは短い駆動部を保持できるようにヒンジ付きハンドルを備えており、作業角度を自在に調整できる

ため汎用性が極めて高い。また、短胴でありながら、その削岩力は同径の針を使用する従来型エアースクライブと同等である。さらに内部機構を改良し、針の軸受け部（プッシング）の後端をスプリング内に収める構造とすることで、針の安定性と極小化を同時に達成した。加えて、この機構により、従来型では摩耗によって使用不能となっていた短い針の再利用が可能となり、消耗品の寿命延長およびコスト削減にも寄与する。

総じて、ここで新たに開発した新型エアースクライブは、従来のペン型に起因する制約を克服し、狭小空間における操作性と作業効率を大幅に向上させる革命的なツールである。

¹The challenge of hard-to-reach spaces in mechanical fossil preparation: Development of a novel short-bodied air scribe with an adjustable handle

²Kazumi Wada (Museum of Nature and Human Activities, Hyogo),

³Akiko Shinya (Field Museum of Natural History, Chicago),

⁴Tomonori Tanaka (Univ. Hyogo/Museum of Nature and Human Activities, Hyogo), ⁵Tadahiro Ikeda (Univ. Hyogo/Museum of Nature and Human Activities, Hyogo)

B01

現生平板状 Spumellaria (放散虫) 骨格成長の検討¹
堀利栄 (愛大・理工)²・愛媛大学現生放散虫研究チーム (愛大・理)³

放散虫はプレカンブリア代末の海洋に出現し、現在も生きている有殻海洋プランクトンで、多様な骨格形態を持ち、示準化石また時には環境指標として有効な分類群である。しかしながら、有孔虫と異なり、その骨格形成と成長過程は、未だ十分には解明されていない。2000 年以降、学生・院生を主体とする愛媛大学現生放散虫研究チームでは、日本近海の黒潮海流表層から採取した生きた放散虫を研究対象として調査してきた。ほぼ毎年、四国南西部の海域でプランクトンネットを用いて生きた放散虫を採集し、生きた放散虫個体・群集を研究するとともに、高知県柏島海域付近における季節的な変化を観察してきた (Hori et al. 2021* など)。また、放散虫の骨格形成を解明するため、現生放散虫を用いた飼育実験も実施してきた。本研究では、平板状 Spumellaria における飼育実験結果を紹介する。柏島周辺では、約 6 種類 (*Dictyocoryne profunda*, *D. truncatum*, *Euchitonia elegans*, *Myelastrum trinitranchium*, *Spongaster tetra*, *Spongodiscus* spp.) の平板状骨格をもつ Spumellaria が見られるが、それらを室内の実験装置で飼育し殻成

長を観察した結果、以下の知見が得られた。1) 柏島海域 (中緯度海域) の扁平型放散虫の *Spongaster* 属と *Dictyocorne* 属の外骨格は、外殻が成長する時と成長しない時期を繰り返す段階的成長を示し、低緯度個体より平均殻成長が遅く、寿命が長い。2) これらの分類群では外殻成長が停止した際、内殻を充填することが観察される (Hori et al. 2021*)。3) 一方、著しく薄い扁平な骨格をもつ放散虫 (*Myelastrum* 属や *Euchitonia* 属) では、漸次的で、種によっては急激な付加的外骨格成長を示し、成長段階によって外殻形態を変化させる可能性が示唆された。講演では、珪質骨格の成長速度・パターンなど、生きた放散虫に関する新たな知見の一部を報告する。

*Hori R. S., Shinki T., Iwakiri A., Matsuoka A., Suzuki N., Ogane K. and Tuji A. 2021. Growth pattern of the siliceous skeletons of living Spumellaria (Radiolaria) from the Kuroshio Current, offshore southwestern Shikoku Island, Japan. *Revue de Micropaleontologie*, 71. <https://doi.org/10.1016/j.revmic.2021.100504>

¹A study on skeletogenesis of living flattened formed Spumellarians from Kashiwajima, Shikoku, Japan.

²Rie S. Hori (Ehime Univ.), ³The Teams of Living Radiolarian study at Ehime University (Ehime Univ.)

B02

宮崎県国富地域における宮崎層群下部の浮遊性有孔虫群集¹
林 広樹 (島根大・総合理工)²・日高友貴 (島根大・総合理工)³

宮崎平野およびその周辺には、海成上部中新統～更新統の宮崎層群が厚く分布する。宮崎層群については、主に石灰質微化石による複合層序学的研究が行われ、詳細な堆積年代が明らかにされている (鳥井ほか, 2000 や Morimoto et al. 2010 など) に詳しい。国富地域の宮崎層群下部については、後川ルート (川原層中部) に相当する層準から、浮遊性有孔虫化石帯 N. 17/N. 18 帯境界が報告された (名取, 1979)。一方、後川が合流する深年川ルートでは、それより上位に相当する層準で N. 17B 亜帯の下限が認められている (大宅ほか, 1995)。本研究では、名取 (1979) が N. 17/N. 18 帯境界を認めた層準を含む約 80 m の層序区間で計 13 試料の岩石試料を採取し、浮遊性有孔虫群集を検討した。

計 13 属 38 種の浮遊性有孔虫が認められた。浮遊性有孔虫の年代指標種として、*Globigerinoides conglobatus*, *Globorotalia plesiotumida*, *Globoturborotalita nepenthes* 等が多くの試料から認められた。このうち *G. conglobatus* の初産出は 6.20 Ma, *G. nepenthes* の終産出は 4.37 Ma であることから (Wade et al., 2011),

本研究の層序区間は 6.20～4.37 Ma の区間に限定される。N. 18 帯の下限を定義する *Globorotalia tumida* の初産出、および N. 17B 亜帯の下限を定義する *Pulleniatina primalis* の初産出は、得られた試料残渣の全量を検鏡しても認められなかった。こうした産出状況から、浮遊性有孔虫化石帯 N. 17A 亜帯に相当する可能性が高いと判断される。この結果は、深年川ルートにおける先行研究 (大宅ほか, 1995; 鳥井ほか, 2000) と整合的である。

浮遊性有孔虫群集の特徴として、一般に湧昇流の指標種とされる *Globigerina bulloides* が多産し、次いで高温・貧栄養水域に生息するとされる *Globigerinoides obliquus* が多産する。一方で、相対的に寒冷な環境を好むと考えられる *Neoglobobulimina* cf. *pachyderma* (左巻き) や *Neoglobobulimina praeatlantica* も、多くの層準で産出する。ほぼ同層準となる四国海盆 IODP Site C0012 や房総半島天津層上部の群集と比較すると、構成種は共通性が高いものの、その組成比は大きく異なる。

¹Planktonic foraminiferal assemblage from the lower part of the Miyazaki Group in the Kunitomi area, Miyazaki Prefecture.

²HAYASHI Hiroki (Shimane Univ.), ³HIDAKA Tomoki (Shimane Univ.)

B03

鹿児島県甕島に分布する後期白亜紀および前期古第三紀堆積岩類の古地磁気層序を用いた堆積年代の推定¹
山下大輔 (甕ミュージアム)²・三宅優佳 (兵庫県博)³・北原優 (九州大)⁴・穴井千里 (九州大)⁵

鹿児島県北西部に位置する甕島列島には、非海成～海成の堆積岩類からなる上部白亜系姫浦層群と下部古第三系 (始新統) 上甕島層群が分布している。近年、姫浦層群からは恐竜やワニ、カメ類などの脊椎動物化石が、上甕島層群下部 (中甕島層) からは国内最古の古第三紀哺乳類化石群集が報告され、甕島は恐竜の絶滅期前後の生態系や古環境を知るための重要な調査地として注目されている。本研究では、両層群に対して国際対比が可能な年代軸を付与するために、古地磁気層序を検討し、堆積年代の推定を行なった。本研究は高知大学海洋コア国際研究所共同利用 (23B066 他) のもとで実施した。熱磁気実験、IRM 獲得実験、段階熱消磁の結果はいずれも、中甕島の赤色泥岩にヘマタイトとマグネタイトが含まれることを示唆するものであった。このうちヘマタイトが初生磁化方位を記録していると考えられ、中甕島下部が逆磁極期、上部が短い逆磁極期を含む正磁極期にあたることがわかった。この結果を、宮田ほか (2018) の

ウラン鉛年代をもとに、前期始新世の磁気層序 (Ogg et al. 2016) と対比を行うと、中甕島は磁極期 C23 に対比される。これらの結果から、中甕島は約 53～50 Ma の間に堆積したと推定される。

一方、姫浦層群の黒色泥岩および細粒砂岩には、主に硫化鉄とマグネタイト、そして一部、ゲータイトが含まれることが示唆された。全ての泥岩試料において 480℃以上の加熱で磁化が大幅に増加してしまったため、300℃ (または 370℃) での熱消磁を行った後に交流消磁を行うハイブリッド消磁を行った。その結果、初生磁化方位はマグネタイトが記録していると考えられ、ほとんどの試料でほぼ原点に向かう成分を抽出することができた。しかし、現段階では姫浦層群の古地磁気層序を検討するにはデータ数が少ないため、今後より多くの層準からデータを得る必要がある。

¹Paleomagnetism and rock magnetism of the Late Cretaceous and Early Paleogene sedimentary rocks in the Koshikishima Islands, Kagoshima Prefecture.

²Daisuke Yamashita (Koshiki Mus.), ³Yuka Miyake (Mus. Nat. Hum. Act., Hyogo), ⁴Yu Kitahara (Kyushu Univ.), ⁵Chisato Anai (Kyushu Univ.).

B04

熱海土石流堆積物に含まれていた軟質泥岩礫は未知の地層由来¹
北村晃寿 (静大・理)²・亀尾浩司 (千葉大・理)³・齊藤 毅 (名城大・理工)⁴・河湯俊吾 (横国大・教育)⁵・守屋和佳 (早稲田大・地球)⁶

2025 年年会では、「熱海土石流堆積物に含まれる軟質泥岩礫の微化石層序学的研究」と題した講演で、以下の結果を報告した。

「軟質泥岩礫に関しては、土石流堆積物から見つかった泥岩礫から海生二枚貝 *Portlandia* sp. の化石を発見し、先行研究から相模川中流の中津層群大塚層 (2.8–2.2 Ma) に由来すると推定した (北村, 2025)。だが、礫の堆積時代は未検討だったので、本研究で微化石層序学的研究を行った。これまでに、底生有孔虫は *Rotalinoides compressiuscula* (日本では *Pseudorotalia gaimardii* として報告されてきた種) が優占すること、浮遊性有孔虫は *Globoconella inflata* (3.24 Ma-) を含むこと、花粉化石はツガ属、マツ属が多く、ギンサン属 *Cathaya* (–約 1.1 Ma) を産することが分かった。これらのことから泥岩層の堆積年代は 3.24–1.1 Ma で、堆積深度は 20–50 m と推定され、上記の軟質泥岩礫が大塚層に由来する推定を裏付けた。」

その後、石灰質ナノプランクトンの *Gephyrocapsa parallela*, *Pseudoemiliania lacunosa*, *Reticulofenestra asanoi* が検出され

たことから、泥岩の堆積年代は *G. parallela* の出現層準 (1.04Ma) から *R. asanoi* の消滅層準 (0.91 Ma) までと解釈されることとなった。この期間は Jaramillo 正垂磁極帯の上限と松山/Brunhes 磁極帯の境界の間で、酸素同位体ステージ 26–24 にあたる。

神奈川県内の同時代の海成層には、足柄地域の塩沢層と大磯丘陵の前川層があり、東京都と千葉県内の同時代の海成層には、上総層群の梅ヶ瀬層がある。だが、これらの地層からは *Portlandia* 属も *P. gaimardii* の産出報告はない。よって、泥岩礫の採取地は、先行研究で対象とされたような長期間にわたり保存されてきた自然露頭ではなく、人工的な活動によって一時的に露出した地層に由来する。つまり、未知の地層に由来する。なお、関東平野における *P. gaimardii* の多産は、間氷期の内湾の存在を示唆するので、0.9 Ma までには、関東平野に内湾が出現したことを示唆する。

¹The soft mudstone gravels contained in the Atami debris-flow deposits are derived from an unknown formation.

²Akihisa Kitamura (Shizuoka Univ.), ³Koji Kameo (Chiba Univ.),

⁴Takeshi Saito (Meijo Univ.), ⁵Shungo Kawagata (Yokohama National Univ.), ⁶Kazuyoshi Moriya (Waseda Univ.)

B05

ベネチテス類の植物全体の復元¹

滝本秀夫 (茨城県博)²・クリスチャン・ポット (LWL 博)³

ベネチテス類は中生代の地層からだけ発見されている裸子植物で、分布範囲と産出量からも中生代を代表する植物である。葉の形は現生のソテツ類に似ているものが多いが、細胞学的な研究などから、全く異なる分類群であることがわかっている。ベネチテス類のウィリアムソニア科に属するザマイテスとタイロフィルムは世界各地から発見されている葉の化石であるが、その全体像はわかっておらず現生のソテツのような復元図が描かれていた。

福島県の浜通り北部に分布する相馬中村層群の上部ジュラ系柞窪層から、これらの葉をつける植物の全体像が復元可能な化石が複数発見された。これらの化石には、これまでの想像とは違う姿が保存されていた。分岐する細い茎の先端に雌性生殖器官を付け、その周りを数枚の葉が囲むという形態がはっきりと確認できるものだった。

これまでザマイテスと呼ばれていた葉をつける植物全体をキムリエラ *Kimuriella* という新属として命名した。ホロタイプ標本として指定した化石は少なくとも 2 回茎が分岐している。最終分岐した先端には鋭い披針形の苞に包まれた雌性生殖器官が付き、前シーズン

に分岐した部分には球果が付いている。エビタイプとした化石は若い個体で、直立した茎の先端に最初の雌性生殖器官が付き、その周囲と茎の上部の周囲に葉が付いている。雌性生殖器官の内部構造の詳細は確認できないが、これまでウィリアムソニアと呼ばれてきたベネチテス類の雌性生殖器官と同じように二重の膜に覆われている構造などは確認できた。この他に接続はしていないものの状況から考えてこの植物の雄性生殖器官ウェルトリッチアが多数発見され、その一部はエビタイプとしている。カップ状の構造の中に花粉嚢が確認できる。

これまでタイロフィルムと呼ばれてきた葉の化石は、同様に細い茎の先端に雌性生殖器官と葉をつける形で保存されているものが見つかっている。茎の分岐の状態はキムリエラとは違い、分岐後の成長が長く、茎の上部には螺旋状に葉痕が残されている。この植物についても新属新種として記載した論文を投稿中である (この原稿を書いている段階で受理済み)。

¹Reconstruction of whole-plant bennettites

²Hideo Takimoto (Ibaraki N.Mus.), ³Christian Pott (LWL Mus.of N.H.)

B06

北海道から産出した後期白亜紀のヒノキ科スギ亜科の球果化石¹

姜淞耀 (北海道大・理)²・山田敏弘 (北海道大・理)³

現生のヒノキ科は、南極を除く全大陸に分布する針葉樹類の大きな科で、かつてのスギ科 (コウヤマキを除く) とヒノキ科 (狭義) とを含む。このうち現生のスギ亜科は、ママスギ属、スイショウ属、スギ属からなる。分子時計に基づく推定によれば、現生スギ亜科の共通祖先は、後期白亜紀の初め頃までに出現した。しかし、その時期のスギ亜科の化石は知られていない。

本研究では、北海道小平町達布で、最古のスギ亜科となる球果化石を得たので報告する。球果を含むノジュールは上記念別川中流の転石である。しかし、採集位置とアンモノイド *Scaphites planus* と共産することとを踏まえると、蝦夷層群佐久層 Mj-Mo 部層 (中部–上部チューロニアン階) に由来すると推定される。

この球果化石は直径約 1 cm の球形で、短い軸に脱落性の種鱗複合体 (鱗片) を付ける。また、種鱗は苞鱗よりも長く、その先端は苞鱗と癒合しない。鱗片は、基部から概ね、不稔性、半稔性、稔性、半稔性の順に並ぶ。稔性鱗片は盾状で、遠位先端はやや尖り、辺縁は弱く切れ込む。鱗片あたり 1 本の維管束が軸の維管束から供給さ

れ、維管束は向背軸方向に分岐したのち、それぞれ種鱗と苞鱗へと入る。樹脂道は向軸側、背軸側内側、背軸側外側にそれぞれ 1 列が観察され、背軸側内側の樹脂道は、軸の樹脂道から分岐する。一方、その他の 2 列は、鱗片内で新たに生じる。種子は保存されていないが、鱗片の向軸側に 1 本の稜が発達することから、鱗片あたり 2 個の種子を付けたと推定される。半稔性および不稔性鱗片は、楔形か葉状で、維管束や樹脂道の配置は稔性鱗片と大きく変わらない。

種鱗と苞鱗との癒合状態や維管束の配置から、この球果化石がスギ亜科に属することは間違いない。特に、盾状で脱落性の鱗片を持つ球形の球果は、ママズギ属と似る。しかし、この球果化石は鱗片の遠位先端が尖る点で、ママズギ属とは区別される。

これまで、現生のスギ亜科 3 属の中では、ママスギ属は派生的な特徴を持つとする意見があった。しかし、この最古の球果化石はママスギ属と共通した特徴を示すことから、ママスギ属的な形態を発点とする進化系列を検討する必要があるだろう。

¹A late Cretaceous taxodioid seed cone from Hokkaido

²Jiang Songyao (Hokkaido Univ.), ³Toshihiro Yamada (Hokkaido Univ.)

B07

岩手県下部白亜系宮古層群で産出した
 胞子・花粉化石群集に基づく古植生の復元¹
 水野翔太 (静岡大・理)²・ルグラン・ジュリアン (静岡大・理)³・
 滝本秀夫 (茨城県博)⁴・大花民子 (科博)⁵・
 中島保寿 (都市大・自然)⁶・望月貴史 (岩手県博)⁷・
 加藤太一 (茨城県博)⁸・吉川広輔 (茨城県博)⁹

宮古層群は岩手県下閉伊郡田野畑村から宮古市にかけて点在する非海成～浅海成堆積物である。下位から羅賀層、田野畑層、平井賀層、明戸層に区分され、日本の下部白亜系の標準層序とされる。平井賀層及び明戸層からは大型有孔虫、アンモナイト、ウミユリ類等の浅海性動物化石が産出し、上部アプチアン～下部アルビアンとされる。植物化石としては、平井賀層から葉化石 (大花, 第 157 回例会), 明戸層のノジュール内から植物化石 (滝本, 第 173 回例会) が報告され、田野畑層 (Takahashi, 1974) や宮古層群 4 層 (Umetsu & Sato, 2007) からは胞子・花粉化石が報告されている。

本研究では、平井賀層と明戸層の胞子・花粉化石をより高精度に分析して古植生を検討するため、平井賀層から 15 試料、明戸層から 14 試料を採取した。分析の結果、少なくとも胞子 21 種、花粉 5 種が同定

され、渦鞭毛藻や有孔虫、菌類、植物片なども観察された。明戸層では特に保存状態が良好であり、立体構造を保つ非常に良質な花粉が含まれる層準が見られた。2 層を比較すると平井賀層ではシダ植物小葉類、明戸層では裸子植物ベネチテス類が観察された。また、共通して球果類ケイロレピディア科 *Classopollis* が優占しており、その他シダ類ヘゴ目、ゼンマイ科、アネミア科などが多くの層準で観察された。

この結果は Umetsu & Sato (2007) や大型植物化石の組成と整合的だが、本研究ではシダ植物が比較的多く観察され、小葉類も初めて確認された。銚子層群などと比較すると、前期白亜紀後半の東北日本は傾石型植物群の特徴を示す。

¹Reconstruction of the vegetation from the Lower Cretaceous Miyako Group, Iwate Prefecture, from its spore and pollen fossil assemblage

²Shota Mizuno, ³Julien Legrand (Shizuoka Univ.), ⁴Hideo Takimoto (Ibaraki Nature Mus.), ⁵Tamiko Ohana (National Mus. Nature & Science), ⁶Yasuhisa Nakajima (Tokyo City Univ.), ⁷Takafumi Mochizuki (Iwate Pref. Mus.), ⁸Taichi Kato, ⁹Kosuke Yoshikawa (Ibaraki Nature Mus.)

B08

北海道上部白亜系—古第三系根室層群の花粉層序学的研究
 西村竜輝 (静大・理)²・ルグラン・ジュリアン (静大・理)³・
 山田敏弘 (北大・理)⁴

上部白亜系—古第三系根室層群は北海道東部に分布し、主に半遠洋性の堆積物からなる。根室層群は厚岸湾を境に西部と東部とで岩相が異なり、厚岸湾西部地域では、下位から門静層、尾幌川層、仙鳳趾層、昆布盛層に、東部の浜中—根室地域では、下位から門静層、尾幌川層、浜中層、厚岸層、霧多布層に区分される。

根室層群は広範囲にわたって優れた露出を示すことから生層序学的研究が盛んに行われてきた。しかし、花粉学的研究は根室層群上部を扱ったものが多く、全体を通しての記録はほとんどない。そこで本研究では、厚岸湾西部地域の尾幌川層、仙鳳趾層、昆布盛層、浜中—根室地域の尾幌川層、浜中層、厚岸層、霧多布層で花粉分析を行い、前期マーストリヒチアンから古第三紀にかけての花粉層序および植生の変化について検討した。

花粉分析の結果、全体で胞子 42 種、裸子植物花粉 12 種、被子植物花粉 28 種が確認された。この種構成や産出頻度は先行研究と整合

的であり、被子植物花粉が厚岸層以上の地層で明確に多様化することも確認できた。胞子に関しては後期白亜紀と古第三紀とで種構成に顕著な違いは確認されなかった。

確認された被子植物花粉の中には、日本で初の報告となる *Pseudoaquilapollenites parallelus* と *P. striatus* が含まれる。これまで *P. parallelus* は北アメリカのカンパニアン—前期マーストリヒチアンから、*P. striatus* は中国のマーストリヒチアンのみから確認されていたが、本研究ではともにセランディアンにあたる昆布盛層から確認された。このことは、一部の被子植物が後期マーストリヒチアンから古第三紀初期にかけて北アメリカおよびユーラシア大陸内陸部から侵入してきた可能性を示唆する。

また、以上の結果より根室層群の植生は白亜紀から古第三紀にかけて引き継がれていると考えられ、白亜紀末に起きた気候変動の影響を大きくは受けていないことが推測される。

¹Palynostratigraphical study of the Upper Cretaceous–Paleogene Nemuro Group, Hokkaido, Japan.

²Ryuki Nishimura (Shizuoka Univ.), ³Legrand Julien (Shizuoka Univ.), Toshihiro Yamada (Hokkaido Univ.)

B09

イタヤガイ科二枚貝 *Amussiopecten praesignis* の季節的微細殻成長からみた生活史と生息環境：鮮新世以降の変化
 近藤康生¹・川竹 慶²・吹本 樹³ (高知大学)・山岡勇太⁴ (埼玉県立自然の博物館)

掛川動物群の代表種であるイタヤガイ科二枚貝 *Amussiopecten praesignis* の微細殻成長・酸素同位体の分析を、高知県に分布する穴内層標本を中心に行なった。穴内層の鮮新世ピアセンジアン期から更新世ジュラシアン期にかけての6層準から得られた標本について、ラメラ間距離 (≒日成長量) および酸素同位体の分析により、季節的殻成長様式を推定した。酸素同位体分析は高知大学海洋コア国際研究所の安定同位体質量分析装置 (おもにMAT-253, 標準物質はNBS-19) を使用した。得られた主な結論は以下の通りである。

酸素同位体プロファイルは、ピアセンジアン階下部の1層準のサンプルを除き全て高水温側に尖り、低水温側になだらかであることから、おもに低水温期に殻成長していたことが推定された。この推定は微細殻成長分析によって裏付けられ、高成長期 (日成長量0.2 mm以上と定義) は水温降下期 (11~1月; 土佐湾の水深50m, 以下同様) から低水温期 (2~3月) にかけて認められた。一方、成長障

害輪は最高水温時 (9~10月) の直前または直後に位置していた。

これらの標本に認められた共通の季節的殻成長様式は、現在の土佐湾に生息する近縁種 *Pecten albicans* (イタヤガイ) のそれとは明確に異なる。すなわち、*P. albicans* が主に春季のプランクトンブルーム発生時に集中的 (高成長期は1か月程度) に殻成長を行うのに対して、*Amussiopecten praesignis* では、冬季を中心に高成長が長期間 (2~3か月) 持続していた。このことは、鮮新世土佐湾のプランクトンブルームは主に冬季に発生し、2~3か月継続したこと、春季のブルームは現在よりも小規模であったことを示唆する。

Amussiopecten praesignis はカラブリアン期には絶滅し、その後 *P. albicans* に交替したのは、土佐湾を含む黒潮沿岸域での貝類の餌環境がこの時期に大きく転換したことを示唆する。掛川動物群から黒潮動物群への転換の原因もこの環境変化であった可能性がある。

Life history and habitat of the pectinid bivalve *Amussiopecten praesignis* inferred from seasonal micro-shell growth analyses: Changes since the Pliocene

¹Kondo, Y., ²Kawatake, K., ³Fukimoto, I. (Kochi Univ.), ⁴Yamaoka, Y. (Saitama Mus. Nat. Hist.)

B10

兵庫県北部香美町から産出した前期中新世サイ科化石¹
 半田直人 (琵琶湖博物館)²・
 田中公教・池田忠広 (兵庫県立大学・兵庫県博)³

サイ科は中新世に繁栄した分類群である。東アジアではとくに中国の中期中新世以降の記録が豊富であるが、前期中新世のそれらは比較的乏しく、その多様性や分布について不明な点が多い。一方、日本の下部中新統からもサイ科化石の産出が知られており、その化石記録を蓄積することは、上記課題に寄与できると言える。また前期中新世は日本海拡大期にあたり、そうした大きな地理変化にともなった古日本列島へのサイ科の分布を考えるうえでも重要である。

兵庫県北部香美町の海岸沿いには、下部中新統八鹿層が露出しており、ここから多数の足跡化石が発見されている (香住町, 2005)。これらの足跡化石のうち、哺乳類の足跡化石として、長鼻目、偶蹄目、およびサイ科が確認されたことから、当時のこの地域にこれらの分類群が生息していたことが示唆されていた。本研究では同地域の八鹿層から新たに確認されたサイ科の大腿骨化石を報告する。

当該の標本は近位端および外側面を一部欠く。第三転子は骨体中央からやや近位に位置し、その先端を欠く。その形状は前方外側へ

わずかに湾曲する。骨体内側縁に小転子の基部が認められ、第三転子よりもさらに近位に位置する。大腿骨滑車の形状は左右非対称で、滑車溝はV字をなす。顆上窩は認められない。これらの特徴の組み合わせはサイ科の大腿骨の形質である。

ユーラシアの下部中新統から産出するアセラテリウム亜科の *Plesiaceratherium* や *Brachydiceratherium* の大腿骨が本標本と同様に華奢な形態をなす点で類似する。これらの属は岐阜県の下部中新統瑞浪層群からも産出していることから、本標本もこれらの種類に近縁の可能性が考えられる。また岩手県の下部中新統四ツ役層からも、同じくアセラテリウム亜科とされるサイ科化石が産出している (Handa, 2020)。中国においても同様に、前期中新世はアセラテリウム亜科の産出が優占する。これらのことは、前期中新世における当時の東アジアにおいて、大陸内部から東縁にかけて、この種類のサイ科が広域に分布していたことを示唆する。

¹An Early Miocene rhinocerotid from Kami area, Hyogo Prefecture, Japan. ²Naoto Handa (Lake Biwa Mus.), ³Tonomori Tanaka, and Tadahiro Ikeda (Univ. of Hyogo / Mus. Nat. Hum. Act.)

B11

The southernmost record of *Zalophus* (Carnivora, Otariidae) in the western North Pacific: the first pinniped fossil from Taiwan.¹
 Cheng-Han Sun (NTU, Taiwan)², Deep Shubhra Biswas (NTU, Taiwan)³, Yi-Lu Liaw (NTU, Taiwan)⁴, Yi-Yang Cho (NTU, Taiwan)⁵, Naoki Kohno (NMNS, Japan)⁶, Cheng-Hsiu Tsai (NTU, Taiwan)⁷

The Taiwan waters include a notable diversity of marine mammals, but no extant pinniped populations inhabit this region. Although multiple sightings, strandings, and captures of living pinnipeds have been reported over the past century, the fossil record of pinnipeds remains zero from the Taiwan Island and its surrounding waters, limiting our understanding of their evolutionary and distributional histories in the western North Pacific. Here, we described a well-preserved fossil femur from the Pleistocene of Taiwan (broadly dated to 0.78 to 0.01 Ma), which can be assigned to the genus *Zalophus* based on its robust shape, well-developed greater trochanter

projecting slightly high above the level of the femoral head, medially projecting lesser trochanter close to the femoral head, shallow and narrow intertrochanteric fossa, and gently inclined intertrochanteric crest. This fossil represents the southernmost *Zalophus* in the western North Pacific. Our discovery fills a major geographic gap and provides new insights into the evolutionary history and distribution of *Zalophus*, which once broadly occupied the western North Pacific but experienced two extinction events: an early one in Taiwan during the Pleistocene and a later one in Japan during the Holocene. This study highlights the population dynamics of *Zalophus* in the western North Pacific and demonstrates the value of fossil evidence for understanding extinction and paleobiogeography.

¹北西太平洋最南のアシカ属：台湾初めての鰭脚類化石。

²孫正涵 (台湾大学)・³瓦亮狄 (台湾大学)・⁴廖翊如 (台湾大学)・⁵卓義揚 (台湾大学)・⁶甲能直樹 (日本・科博)・⁷蔡政修 (台湾大学)

B12

北海道中頓別町より産出した
パレオパラドキシア科東柱目のナチュラルエンドキャスト¹
浅井勇馬 (筑波大)²・甲能直樹 (国立科学博物館・筑波大)³

東柱目は日本を代表する絶滅した海棲哺乳類の 1 系統群で、主にデスモスチルス科とパレオパラドキシア科に大別される。本報告では、北海道中頓別町から産出した、東柱目とみられる頭蓋の一部を記載する。本標本のマトリクスからは、珪藻化石の *Crucidenticula nicobarica* が産出したことから、その年代は 13.1~12.9 Ma と推定される。本標本は鱗状骨に東柱目の共有派生形質である後頬骨孔を有しており、また底蝶形骨が前後に伸長することからパレオパラドキシア科に属すると考えられる。

本報告は以下の 2 点において、パレオパラドキシア科の研究に重要な知見を提供する。

1 つ目は、古神経学的な知見である。本標本は、脳函前方部の表面がシリカによって置換されており、ナチュラルエンドキャストとして保存されている。そのため、大脳前頭葉の詳細な外形を記載することが可能である。脳函表面には明瞭な血管痕が認められ、これは発達した血管系の存在を示唆する。また、表面には大小の凹凸が

明瞭に視認でき、パレオパラドキシア科が深い脳溝を有する gyrencephalic 型の脳(皺脳)を有していたことが明らかになった。これは、類似した生態を持つとされる海牛目が、脳溝に乏しい lissencephalic 型の脳(滑脳)を持つこととは対照的である。

2 つ目は古生物地理的知見である。本標本は世界最北のパレオパラドキシア科標本であり、国内では北海道北檜山産標本(12.2±0.9 Ma)、群馬県中島産標本(12.6±1.3 Ma)に次いで 3 番目に新しい時代からの産出記録となる。さらに計測値から、本標本は最大級のパレオパラドキシア科頭蓋標本であることが判明した。これらの点を踏まえ、国内における同科の産出地および体サイズの分布を俯瞰した。その結果、国内のパレオパラドキシア科には相対的に小型の集団と、より後の時代に出現する大型の集団の存在が確認された。両集団は前期中新世後期に短い期間で化石の産出期間が重複することから、この時期に同科における分岐進化が生じた可能性がある。

¹Cranium with natural endocast of Paleoparadoxiidae (Mammalia, Desmostylia) from Nakatonbetsu, Hokkaido, Japan.

²Yuma Asai (University of Tsukuba), ³Naoki Kohno (National Museum of Nature and Science / University of Tsukuba)

B13

Desmostylus の歩容の復元¹
犬塚則久 (古脊椎動物研究所)²

Desmostylus は大型哺乳類にしては珍しく肘や膝を横に張りだす側方型の姿勢をしている。ここでは最も遅い対称性歩容で動き方の異なる前肢と後肢が協調して接地できるかを調べた。

資料は体肢の関節に可動式ジョイント金具を組みこんだ歌登骨格を、想定される様々な肢位で真横から撮影し、スティックピクチャの基礎データとした。哺乳類の体肢の運動で認められる一般則を東柱類に適用した。すなわち、基本姿勢で肩関節と股関節の高さはほぼ等しい。手と足は矢状面上を往復する。前肢と後肢の歩幅は等しい。左右の肢には半周期のずれがある。体肢リズムは 7:1、接地リズムは 4-3-4-3-4-3-4-3 である。前後肢、左右肢の長さの違いを吸収するのに胸椎と腰椎の椎間関節で背腹屈と回旋が必要で、関節面の形を検討した。

東柱類では基脚の向きが側方型のため、歩幅は大幅に短縮した。体重支持用の内転筋と回復行程の外転筋が新たに必要になった。歩行時の前肢の動きは、前外傾した肢骨面上で上腕骨が肩関節を中心に前後に振れ、上からみて肘が円弧の軌跡を描いて手が前後するものと推定される。横からみた手の軌跡は前傾した斜面上を往復するので、手の

立脚期に肩関節の位置を保つには手骨が立つはずである。いっぽう後肢の動きは前肢とは全く異なる。大腿骨が外転位にあるため、大腿の描円運動により足は矢状面上を前後する。横からみた足の軌跡は円弧を描くので、足の立脚期に股関節の位置を保つには中足趾関節が過伸展するはずである。体を前肢胸郭ブロックと後肢骨盤ブロックに分けた時、胸椎と腰椎の境付近での腹屈と回旋の可否が問題だが、関節面の向きが背側に開くのでいずれも可能である。

東柱類では中手骨に比べて中足骨が半分以下の長さしかない。今回の歩容復元の作業過程で中手骨と中足骨の差の理由が明らかになり、東柱類が四足で歩いたことも証明された。すなわち、上腕骨がほぼ水平位で横に張りだすと、前腕は前下方に傾き、手骨で高さを補う。いっぽう大腿骨がほぼ水平位で横に張りだしても、下腿骨はほぼ鉛直位のままなので中足骨は短い方が前後肢の高さが調和する。東柱類の祖先は下方型の哺乳類だったので、東柱類が側方型の姿勢で地上を歩いたのでなければ、このような独特の形が生じる訳がない。結局、ふつうの哺乳類に比べてきわめて歩幅は狭く、背中の上下運動は激しいが、きわめてゆっくりなら歩行できたと推測される。

¹Restoration of gait of *Desmostylus*

²Norihisa Inuzuka (Palaeo-Vertebrate Laboratory)

B14

始新統雄別層産淡水二枚貝 *Batissa sitakaraensis* の
優れた有機質保存と分子古生物学的展望¹
吉村太郎²・廣田主樹³・鍵裕之(東京大学)⁴・
松原尚志(北海道教育大学)⁵・佐々木猛智(東京大学)⁶

分子レベルで地球の生命史を紐解くことは、古生物学の長年の目標であるが、古代の有機分子が保存された化石の発見は依然として限られている。特に、数千万年単位でタンパク質分子が保存されているという報告は、無脊椎動物でまだ例がない。本研究は、北海道浦幌層群雄別層(始新世中期:約 3,800 万年前)から産出した、卓越した保存状態の淡水二枚貝 *Batissa sitakaraensis* (マルスダレガイ目:シジミ科)の化石を調査した。

走査型電子顕微鏡 (SEM) および X 線回折 (XRD) による詳細な分析により、アラゴナイトの結晶構造およびオリジナルの貝殻微細構造(交差板構造)が有意な変化なく保存されていたことを確認した。さらに、赤外吸収スペクトルの測定から、殻皮の主要な構成成分である β -キチンが保持されていることが明らかになった。特筆すべきは、粗抽出画分からタンパク質が検出されたことであり、近縁の現生種である *Batissa violacea* との比較は、本化石が本来の分子情報

を保持している可能性を示唆している。

これらの発見は、始新世の淡水二枚貝化石において、無機および有機分子の驚くべき保存を可能にした特異なタフオノミー経路が存在することを示している。本化石は、分子古生物学、特に古代タンパク質研究にとって有望な研究材料であり、化石化のプロセスと分子保存のメカニズムに関する理解に大きな進展をもたらすものである。

¹Molecular paleontology prospects from exceptionally preserved Eocene freshwater bivalve *Batissa sitakaraensis* (Venerida: Corbiculidae) from Hokkaido, Japan

²Taro Yoshimura, ³Kazuki Hirota, ⁴Hiroaki Kagi (Univ. Tokyo),

⁵Takashi Matsubara (Hokkaido Univ. Education), ⁶Takenori Sasaki (Univ. Tokyo)

B15

白亜系蝦夷層群のコンニアン階から産出した複数種の
*Polyptychoceras*¹
村宮 悠介 (深田地質研究所)²・三上 智之 (科博・地)³

Polyptychoceras はペーパークリップ型の殻で特徴づけられるディプロモセラス科のアンモナイトの一属で、とくに北西太平洋域の上部白亜系から多産する。*Polyptychoceras* の産出レンジは、コンニアン階〜カンパニアン階とされているが、コンニアン階から産出した標本に基づく本属の詳しい記載はこれまでになく、その特徴はよく分かっていない。演者らは、北海道に分布する蝦夷層群のコンニアン階から、未記載種 2 種を含む 3 種の *Polyptychoceras* を見いだしたので報告する。

Polyptychoceras obstrictum (Jimbo) : 三笠市に分布する鹿島層に由来する転石から産出した。保存されている中での第一シャフトでは、肋は前方傾斜し、周期的に二重襟肋が現れる。第二シャフト以降は、単肋と稀に現れる弱いコンストリクションで装飾される。

Polyptychoceras sp. A : 三笠市と夕張市に分布する鹿島層および羽幌町に分布する下部羽幌川層に由来する転石から産出した。保存されている中での第一シャフトにおいて、表面装飾の特徴は *P.*

obstrictum と同様である。第二シャフトの後半〜第三シャフトの初期にかけて、特徴的な強い鋸歯状肋が現れる。鋸歯状肋の前方斜面は丸みを帯び、3〜10 本程度の単肋で覆われる。

Polyptychoceras sp. B : 羽幌町に分布する下部羽幌川層に由来する転石から産出した。本種は、螺旋直径の拡大率が *Polyptychoceras* の既存種と比べてかなり大きいことが特徴である。保存されている中での第一シャフトにおいて、表面装飾の特徴は *P. obstrictum* と同様である。第二シャフト以降は、単肋と時折現れる強い単肋で装飾される。

これまでコンニアン階から産出する *Polyptychoceras* は *P. obstrictum* しか知られていなかったが、今回の発見により、本属はコンニアン階の時点で多様化していたことが示された。また今回見いだされた 3 種の装飾の特徴は、本属がディプロモセラス科の *Scalarites* 属から派生したという従来の考えに矛盾しない。

¹*Polyptychoceras* from the Coniacian (Upper Cretaceous) of the Yezo Group, Hokkaido, Japan.

²Yusuke Muramiya (Fukada Geol. Inst.), ³Tomoyuki Mikami (NMNS)

B16

西南日本に見られる白亜紀以降のメタン湧水性化学合成群集¹
ロバート・ジェンキンス (金沢大・理工)²

日本列島はプレート境界に位置し、海溝陸側斜面を中心にメタン湧水 (冷湧水) に依存する化学合成群集を豊富に産する。白亜紀以降の群集は主に関東地方〜北海道で研究が進んでいたが、近年、紀伊半島以西の西南日本でも報告が増えてきた。本発表では、西南日本に分布する化学合成群集の特徴と時代変遷を整理する。

紀伊半島以西の西南日本には、後期白亜紀から中新世にかけての化学合成化石群集が分布している。産出地は、古い方から順に、熊本県天草・御所浦 (後期白亜紀サントニアン期)、高知県佐田 (後期白亜紀マーストリヒチアン期?), 和歌山県田並 (始新世一漸新世), 高知県室戸 (漸新世一前期中新世), 和歌山県紀伊大島 (前期〜中期中新世), 長崎県対馬 (前期中新世), 宮崎県新富町 (鮮新世), 沖縄県宮城島 (鮮新世) となる。これらのうち、対馬は日本海形成時のブルアパート海盆に位置するが、他は付加体〜前弧域に形成され、中新世以前は斜面〜海底扇状地のタービダイトやデブリ堆積物の形成環境で、鮮新世は陸棚〜上部漸深海底帯の比較的浅い環境で形成された。

これら地点から産する化石群集は、イオウ酸化細菌を共生して硫化水素を主たるエネルギー源とする化学合成二枚貝を特徴的に含むが、群集組成の特徴は時代とともに変化している。白亜紀では比較的小型 (殻長 10cm 以下) のツキガイ科とハナシガイ科の内在性二枚貝類を主体として一部に大型 (殻長 25cm 以上) の半表在性二枚貝であるカスピコンカ類 (天草) や科の帰属が不確かな腹足類 *Elmira* を随伴する。古第三紀から中新世では、内在性のキヌタレガイ科、ツキガイ科、ハナシガイ科に加えて (半) 表在性二枚貝のオトヒメハマグリ科シロウリガイ類やシンカイヒバリガイ類を普通に含む。鮮新世ではいずれもツキガイ科が主体となる。このような群集の時代変遷は東北日本から北海道に分布する冷湧水群集と調和的であり、白亜紀以降の北西太平洋全体で同様の群集組成の変遷が起きていたことを示唆する。

¹Cold-seep communities since Cretaceous in western Japan

²Robert G. Jenkins (Kanazawa University)

B17

イタヤガイ科二枚貝 *Amussiopecten praesignis* の季節的微細殻成長からみた生活史と生息環境 : 鮮新世以降の変化
近藤 康生¹・川竹 慶²・吹本 樹³ (高知大学)・山岡 勇太⁴ (埼玉県立自然の博物館)

掛川動物群の代表種であるイタヤガイ科二枚貝 *Amussiopecten praesignis* の微細殻成長・酸素同位体の分析を、高知県に分布する穴内層標本を中心に行なった。穴内層の鮮新世ピアセンジアン期から更新世ジェラシアン期にかけての 6 層準から得られた標本について、ラメラ間距離 (≒ 日成長量) および酸素同位体の分析により、季節的殻成長様式を推定した。酸素同位体分析は高知大学海洋コア国際研究所の安定同位体質量分析装置 (おもに MAT-253, 標準物質は NBS-19) を使用した。得られた主な結論は以下の通りである。

酸素同位体プロファイルは、ピアセンジアン階下部の 1 層準のサンプルを除き全て高水温側に尖り、低水温側になだらかであることから、おもに低水温期に殻成長していたことが推定された。この推定は微細殻成長分析によって裏付けられ、高成長期 (日成長量 0.2 mm 以上と定義) は水温降下期 (11〜1 月; 土佐湾の水深 50m, 以下同様) から低水温期 (2〜3 月) にかけて認められた。一方、成長障

害輪は最高水温時 (9〜10 月) の直前または直後に位置していた。

これらの標本に認められた共通の季節的殻成長様式は、現在の土佐湾に生息する近縁種 *Pecten albicans* (イタヤガイ) のそれとは明確に異なる。すなわち、*P. albicans* が主に春季のプランクトンブルーム発生時に集中的 (高成長期は 1 か月程度) に殻成長を行うのに対して、*Amussiopecten praesignis* では、冬季を中心に高成長が長期間 (2〜3 か月) 持続していた。このことは、鮮新世土佐湾のプランクトンブルームは主に冬季に発生し、2〜3 か月継続したこと、春季のブルームは現在よりも小規模であったことを示唆する。

Amussiopecten praesignis はカラブリアン期には絶滅し、その後 *P. albicans* に交替したのは、土佐湾を含む黒潮沿岸域での貝類の餌環境がこの時期に大きく転換したことを示唆する。掛川動物群から黒潮動物群への転換の原因もこの環境変化であった可能性がある。

Life history and habitat of the pectinid bivalve *Amussiopecten praesignis* inferred from seasonal micro-shell growth analyses: Changes since the Pliocene

¹Kondo, Y., ²Kawatake, K., ³Fukimoto, I. (Kochi Univ.), ⁴Yamaoka, Y. (Saitama Mus. Nat. Hist.)

P01

手取層群北谷層の巻貝化石群集に見られる
保存バイアスと古環境復元への応用¹吉村太郎(東大博物館)², 中山健太郎³, 安里開士⁴,
野田芳和(福井恐竜博)⁵, 佐々木猛智(東大博物館)⁶

手取層群北谷層(下部白亜系)は、アジア大陸東縁における白亜紀の陸水生態系を記録する重要なラガーシュエッテである。本研究は、北谷層産巻貝化石群集に焦点を当て、そのタフォノミーを詳細に分析し、この陸水堆積環境下における動物遺骸の化石化メカニズムと古環境解釈に内在する保存バイアスの評価を目的とする。

研究対象とした巻貝“*Viviparus*”属の標本について、貝殻の形態的特徴(サイズ、形状の分散)、分解・摩耗の指標、および貝殻内部構造(胎児殻・胃内容物)の保存状態をマイクロ CT スキャンと化学処理により分析した結果、以下の重要な知見が得られた。

1. 高頻度の母貝内胎児殻の保存: 成貝の育児嚢に相当する位置に高頻度(>60%)で胎児殻が保存されていた。これは、低エネルギーかつ急速な埋没によって、分解前の生体情報が保持されたことを示唆する強力な証拠である。
2. 選択的な形態保存: 母貝のサイズと形状の分散が、卵胎生種の性

的二型を示しており、その雌雄比は群集間でほぼ一定である。これは、流送による選別が弱く、主に現場堆積である可能性を示す。

3. 有機物保存バイアス: 貝殻内部から検出された植物プランクトンや擬糞様の有機質化石は、細粒の粘土質堆積物が微細な有機物の分解を遅延させるのに効果的であったことを示す。また、炭酸カルシウムの貝殻がほとんど溶解していないことから、アルカリ水質が卓越した生息環境であったと考えられる。

これらの結果は、北谷層の氾濫原・三日月湖の止水・緩流域という堆積環境が、化石化に極めて有利なタフォノミー・ウィンドウを提供したことを明らかにする。このタフォノミーの枠組みは、北谷層から産出する他の微小脊椎動物や植物遺骸といった不安定な生物遺骸の集団構造や古生態を正確に再構築するための基盤的知見を提供するものである。

¹Taphonomic Bias and Palaeoenvironmental Reconstruction in Cretaceous Non-marine Gastropod Assemblages: The Kitadani Formation from Fukui, Japan. ²Taro Yoshimura (Univ. Tokyo), ³Kentaro Nakayama, ⁴Kaito Asato, ⁵Yoshikazu Noda (Fukui Dino. Mus.), ⁶Takenori Sasaki (Univ. Tokyo)

P02

北海道留萌郡蝦夷層群産アンモナイト *Damesites* 群集の
サイズ分布解析¹日山 義弥(愛媛大)²・岡本 隆(愛媛大)³

上部白亜系蝦夷層群は北海道に広く分布し、アンモナイトやイノセラムスなどの海棲化石を豊富に産出する。なかでもデスモセラス科アンモナイト *Damesites* は連続的かつ豊富に産出し、その進化史の解明に重要とされる(Nishimura et al., 2010)。しかし、その群集構造や生活史戦略については十分に理解されていない。

今回、留萌郡小平薬川支流、中記念別沢のさらに支流である一枝沢において *Damesites* が優占する大型ノジュールを発見した。本ノジュールは保存状態が良く、大型個体を多数含むことから、群集構造の解析に適した資料である。本研究では、本ノジュールに含まれるアンモナイト群集のサイズ分布を詳細に解析し、その形成要因を検討した。

解析では、個体サイズの指標としてフラグモコーン直径を用いて *Damesites* 全——個体を集計し、サイズ分布図を作成した。その結果、サイズ分布は大型個体と小型個体に対応した二峰性が認められた。Silverman 検定により、この多峰性は統計的に有意であること

が確認された。このサイズ分布から、成熟後の成長停止や性的二型による可能性は低く、主要因は齢に応じた生息場の変化であると考えられる。今後はこの仮説をコンピュータシミュレーションにより再現し、観察結果との比較を通じてその妥当性を検討する予定である。

¹Size distribution analysis of the desmoceratid ammonite *Damesites* from the Yezo Group in the Rumoi District, Hokkaido, Japan.

²Yoshiya Hiyama (Ehime Univ.), ³Takashi Okamoto (Ehime Univ.)

P03

九州南西部甌島列島の上部白亜系姫浦層群から産出
した複数種のスフェノディスクス科アンモノイド¹御前明洋(北九州市博)²・三宅優佳(兵庫県人博)³・
前川匠(大阪市立自然史博)⁴・小松俊文(熊大・先端)⁵

スフェノディスクス科のアンモノイドは、白亜紀後期にテチス域や北米内陸海域などで栄えたが、北太平洋域からの化石の産出は稀である。御前ほか(2016, 2024)は、鹿児島県薩摩川内市の下甌島に分布する上部白亜系姫浦層群より、本科の *Eulophoceras* 属に同定されるアンモノイド 2 種の産出を報告した。これまで得られた標本の検討や野外調査をさらにに行った結果、*Eulophoceras* の追加標本の他、本科に属する *Diaziceras* の産出も確認されたので報告する。

標本は全て、カンパニアン階中部を示す *Sphenocerasmus schmidtii* を含む層準から得られた。*Eulophoceras* の追加標本は、表面装飾がほとんど発達しない点などから、御前ほか(2024)で報告した未記載種の一つと考えられる。*Diaziceras* は、同種と判断される 2 点が得られ、比較的単純な縫合線や、比較的幅の広い螺管、強い肋や突起とキールなど、本属の特徴がよく観察できる。螺管の幅や、肩の位置の特徴から、未記載種と考えられる。

これまで、淡路島の和泉層群からスフェノディスクス科のスフェノディスクス亜科に属する *Libycoceras* が 1 点見つかったが、レンティセラス亜科に属するアンモノイドは、北太平洋域では甌島産の *Eulophoceras* や *Diaziceras* のみである。レンティセラス亜科は、コニアシアン期には大西洋域のテチス海だけに分布し、サントニアン期〜カンパニアン期前期に、アフリカ東部やマダガスカルまで分布を広げたことが知られている。甌島から本亜科の 2 属 3 種が得られたことにより、本亜科がカンパニアン期中期には北西太平洋域まで分布を広げ、この海域で栄えたことが明らかとなった。

文献: 御前ほか(2016)日本古生物学会 2016 年年会講演予稿集, P14.

御前ほか(2024)日本地質学会西日本支部第 174 回例会講演予稿集, P-5.

¹Some species of Sphenodiscid ammonoids from the Upper Cretaceous Himenoura Group in the Koshikishima Islands, southwestern Kyushu, Japan

²Akihiro Misaki (Kitakyushu Mus. Nat. Hist.), ³Yuka Miyake (Mus. Nat. Hum. Act., Hyogo), ⁴Takumi Maekawa (Osaka Mus. Nat. Hist.), ⁵Toshifumi Komatsu (Kumamoto Univ.)

P04

幾春別川支流の夕張越沢最上流部(北海道三笠市)の上部白亜系
蝦夷層群鹿島層から産出したアンモノイド類について¹
唐沢与希(三笠市博)²・阿部純也(帯広市)³

北海道・三笠市内を流れる幾春別川沿いには、上部白亜系蝦夷層群が広く露出し、そこからはアンモノイド類やイノセラムス類などの、海生無脊椎動物の化石が豊富に産出する。そのため、日本の古生物学研究の黎明期から現在に至るまで、様々な古生物学的研究が行われてきた。しかしながら、特に幾春別川の最上流域は、鹿島層(チューロニアン〜カンパニアン階)が露出することが知られてはいるものの、大規模な露頭があまり見られないことや、小断層や褶曲が多数生じていること、生物擾乱によって堆積構造が失われていて、走向・傾斜の計測が難しいことなどの理由によって、層序学的な研究はあまり行われてこなかった。発表者は、その幾春別川上流域に位置する支流・夕張越沢の最上流部で地質調査を行った。そこで、主にコニアシアン階由来と考えられる多数のアンモノイド類化石を得た。

夕張越沢最上流部は、マッシュな青灰色のシルト岩を主体とする鹿島層が広く分布する。ごく一部で、凝灰岩層を挟むが、ほとんど

の地点で、地層の走向・傾斜を計測することが極めて難しい。調査範囲内では、*Gaudryceras denseplicatum*, *Peroniceras* sp., *Yezoites pseudoaequaris*, *Scalarites* sp., *Didymotis akamatsui* などが産出したため、夕張越沢最上流部には、コニアシアン階が分布していると推測される。しかし、転石ではあるが、同所的に *Eubostriycho-ceras* cf. *otsukai* や *Inoceramus* cf. *amakusensis* が産出したことから、この地域にコニアシアン〜サントニアン境界が存在する可能性も考えられる。

本調査では、複数のパキディスカス類化石が採集された。左右に厚みがあり、腹側が緩やかに湾曲し、へそ肩が強く張り出す螺旋断面形態や、周期的な肋が *Tongoboryceras satoi* に類似する。*T. satoi* のタイプ標本は、むかわ町穂別のヌタボマナイ沢で得られた転石中から産出し、チューロニアン階由来と推測されていたが、本調査の結果から、同種の生息レンジの再検討が必要であると示唆される。

¹Ammonoids found from the Kashima Formation, the Upper Cretaceous Yezo Group in the uppermost of Yubarigoe-Zawa, a branch of Ikushumbetsu River (Mikasa City, Hokkaido)

²Tomoki Karasawa (Mikasa City Mus.), ³Junya Abe (Obihiro City)

P05

熱水エビ *Rimicaris kairei* の消化管内における鉱物の“溶解”¹
水野愛理(金沢大・自然)²・ジェンキンズロバート(金沢大・理)³

インド洋中央海嶺の深海熱水噴出孔には化学合成細菌を外部共生するなどして熱水環境に高度に適応している熱水エビ *Rimicaris kairei* が優占する。*Rimicaris* は頭胸部内の共生細菌に炭素源を依存しているにも関わらず消化管が退化していない。消化管内容物として黄鉄鉱や黄銅鉱などの鉱物が含まれているが、これら鉱物が消化管を通過する際に起きる溶解などの化学反応については明らかにされていない。つまり、地球内部―表層間の物質循環に重要な熱水システムにおける大型生物の影響を含むシステム全体の解明に至っていない。そこで、本研究では *Rimicaris* の消化管内における各鉱物の変化過程を明らかにすることを目的とした。

本研究では消化管の内容物について元素分析装置付き走査型電子顕微鏡を用いて観察・分析した。元素組成をもとに可能な限り鉱物種まで同定した上で、消化管内の相対位置に留意して各鉱物種の溶蝕痕を調べた。

消化管内鉱物は、鉱物種ごとに異なる変化が見られた。黄鉄鉱は

胃においては溶蝕痕が見られないが、腸管においては表面に 1 μm 未満の楕円形や線形の溶蝕痕が多数見られた。一方、白鉄鉱は消化管内のどの位置でも一貫して板状の自形を保っており、溶蝕痕は見られなかった。

鉱物における同様の溶蝕痕は、一般的な熱水環境において鉄酸化細菌や硫黄酸化細菌によって形成されることが知られている。*Rimicaris* の消化管内では最大でも 3 日間という滞留時間内に多数の溶蝕痕が形成されることから、*Rimicaris* の消化管は自然環境よりも微生物学的プロセスを促進する場として機能していると考えられる。

以上のように、本研究において *Rimicaris* の消化管内における内容物の化学的変化から、*Rimicaris* の熱水系における鉱物変化に寄与する可能性を示した。加えて、熱水系への大型生物の適応進化によって地球史における熱水システムも変化することが示唆された。

Bioleaching of minerals in the digestive tract of the hydrothermal vent shrimp *Rimicaris kairei*¹

²Eri Mizuno (Kanazawa Univ.), ³Robert G. Jenkins (Kanazawa Univ.)

P06

島根県隠岐島前に分布する下部中新統美田層における
淡水生貝類化石の産状¹
今井 悟(島根県立三瓶自然館)²・中山健太朗(福井県立恐竜博)³

西南日本の日本海沿岸域には、日本海盆地に海水が流入する以前に存在した淡水湖盆の堆積物が分布し、そこから産出する淡水生貝類化石については、これまでに多数の報告がある。しかし、それらの産状について詳細に検討した例は少ない。そこで本研究では、島根県隠岐郡西ノ島町美田に分布する下部中新統美田層において、淡水生貝類化石のタフォノミーを明らかにすることを目的とした。本研究の調査ルートに露出する美田層中部では、密集型と散在型の 2 パターンの化石産状が識別できた。密集型は、*Bellamyia kosasana*, 合弁個体を含むイシガイ科二枚貝および植物片を含み、層厚が側方変化する化石密集層(最大層厚 20 cm)を形成する。一方、散在型は、比較的大型のイシガイ科二枚貝が層理面上に散在する。イシガイ科二枚貝の合弁と離弁の割合は同程度で、貝殻の長軸は定向配列を示す。加えて、離弁および靱帯部で接合したまま殻が開いた状態のものは、convex-down の姿勢であることが多い。

これらの貝類化石の産状は、いずれも懸濁状態から沈降し、急速

に埋没したことを示す。また散在型の産状は、弱い水流の影響を受けたことで、貝殻のサイズ選別および定向配列が生じたと解釈できる。こうした堆積営力は、美田層が淡水湖盆の堆積物であったことを踏まえると、ハイパーピクナル流が考えやすい(Fürsich et al., 2015; Quaglio et al., 2014)。これらの貝類化石を含む堆積物の直上では、平行葉理やリップル葉理が発達する凝灰質細粒砂岩-シルト岩と泥岩からなる細互層と、炭質物を含み、正級化する凝灰質細粒砂岩-泥岩の組み合わせ(層厚 5 cm 程度)が繰り返し重なっている。こうした特徴から、ハイパーピクナルが頻繁に堆積する環境であったと考えられ、貝類化石の産状とも整合的である。

本研究は、令和 7 年度隠岐ユネスコ世界ジオパーク学術研究奨励事業の助成を受けて実施した。

¹Modes of Occurrence of Freshwater Mollusk Fossils from the Lower Miocene Mita Formation in the Dōzen Islands, Shimane Prefecture, Japan

²Satoru Imai (Shimane Nat. Mus. Mt. Sanbe.), ³Kentaro Nakayama (Fukui Pref. Dino. Mus.)

P07

節足動物の脱皮に伴う外骨格の成長パターン
—Cythere 上科(貝形虫類)を例に¹青山祐亮 (福井県大・生物資源)²・神谷隆宏 (福井県大・恐竜)³
藤田利宏 (金沢大・理)⁴・中尾有利子 (日大・文理)⁵

節足動物は全動物種の約 85%を占める多様性が抜群に高い分類群である。脱皮成長をし、変態しながら成長するものが多いが、中には変態せずに直達発生する分類群もある。その一つである貝形虫類は 7~8 回脱皮を繰り返し、およそ 1.2 倍ずつ大きくなっていくことで成体になる。微小な生物ではあるが、観察しやすい堅固な石灰質の背甲を持ち、直達発生する特質を利用し、最小の幼体から成体にいたる外骨格の成長パターンを解析した。その結果、驚くべき「周期的な成長パターン」が明らかとなったので報告する。

本研究では、Cythere 上科(貝形虫類)の *Loxoconcha pulchra*, *L. kosugii*, *Spinileberis quadriaculeata*, *Ishizakiella supralittoralis* を用いて、背甲を対象に①サイズ、②輪郭、③ポア(感覚孔)の数と位置、④網目模様の数と位置、の 4 つの要素が脱皮の前後でどう変化するかを調べた。その結果、脱皮様式には背甲の形状

やサイズ、ポアの数について「変化の小さな脱皮」と「変化の大きな脱皮」の 2 種類が存在し、これらが交互に行われて発生が進むことを突き止めた。貝形虫の背甲にある網目模様一つは表皮細胞一つにそれぞれ対応していることがわかっており、脱皮による背甲の成長は表皮細胞の分裂に起因する。本研究の結果から、これらの細胞分裂は全ての細胞で脱皮ごとに毎回一斉に起こるのではなく、一つの細胞に着目すると、ある脱皮で分裂した細胞は次の脱皮では分裂を 1 回休み、その次の脱皮で再び分裂する傾向が強いという新しい知見を得た。これが「変化の小さな脱皮」と「変化の大きな脱皮」の 2 種類をもたらす要因と考えられる。

節足動物のこのような脱皮様式の報告は過去にないと思われ、本研究は貝形虫の背甲の特性を生かして節足動物の外骨格の成長パターンを明らかにしたユニークな研究といえる。

¹Growth pattern of arthropod exoskeleton through molting based on the analyses of cytheroidean ostracods.

²Yusuke Aoyama (Fukui Pref. Univ.), ³Takahiro Kamiya (Fukui Pref. Univ.), ⁴Toshihiro Fujita (Kanazawa Univ.), ⁵Yuriko Nakao (Nihon Univ.)

P08

モロッコ・アンチアトラス山脈の下部オルドビス系 Fezouata 層より
産出したラディオドンタ目化石の再検討¹
濱武風太 (熊大院・自)²・田中源吾 (熊大・水循環センター)³

モロッコ、アンチアトラス山脈に分布する下部オルドビス系 Fezouata 層は、ラディオドンタ目をはじめとして保存状態の良好な化石群を産出することで知られている。本層からはこれまでに、*Aegirocassis benmoulae*, *Pseudoangustidontus duplospineus*, *P. izdigua* の 2 属 3 種のラディオドンタ目が報告されており (Potin et al., 2023)⁴, いずれも濾過摂食性であったとされる (Van Roy et al., 2015)⁵。本研究では、Zagora 地域の同層から新たに産出したラディオドンタ目の頭部甲皮および付属肢を含む化石標本について、形態的特徴の記載と分類学的検討を行った。

頭部甲皮に関しては、*Aegirocassis* 属と輪郭が類似している。しかし、既知の標本(長径約 1m)と比較して、本標本は長径約 40 cm と小さく、幼体である可能性が考えられる。また、甲皮の正中線上の稜線が認められないことから、甲皮内側表面がスラブ上に露出していると考えられる。甲皮のサイズおよび輪郭に基づく、未報告の *Pseudoangustidontus* 属の甲皮である可能性も排除できない。

付属肢については、デジタルマイクロスコープおよび走査型電子顕微鏡 (SEM) による観察を行った。剛毛 (seta) の形態は *Aegirocassis* 属に類似しており、これは *Pseudoangustidontus* 属との判別点とされる細部構造の一致によっても裏付けられた。本研究ではさらに、剛毛に多数の節状構造を確認した。これは現生の甲殻類にみられる、節の両側にさらに小毛が備わった羽状毛と類似している。既報において *Aegirocassis* 属の剛毛がつくるメッシュサイズは約 0.56 mm とされている (Potin et al., 2023)⁴ が、本標本は、それよりもさらに微細な粒子を濾し取れる構造を持っていた可能性がある。

これらの形態的特徴から、本標本の付属肢 *Aegirocassis* 属に近縁または同属の個体である可能性が高いと考えられる。ただし、甲皮については *Pseudoangustidontus* 属のものである可能性も否定できない。今後、追加資料の検討が必要である。

¹ “Reexamination of Radiodont Fossils from the Lower Ordovician Fezouata Formation, Anti-Atlas Mountains, Morocco”

²Futa Hamatake (Kumamoto Univ.), ³Gengo Tanaka (Kumamoto Univ.)

⁴Potin, G. J. M., et al., 2023, Front. Ecol. Evol., 11, 1214109;

⁵Van Roy, P., et al., 2015, Nature, 522, 77-80.

P09

介形虫の成体のポア・システムの配置は系統を反映するか：
幾何学的形態測定学的アプローチ¹
橋本 新 (京大・理)²

介形虫は二枚貝様の殻に似た背甲を有するが、背甲上には感覚受容器と関連したポア・システムが分布しており、その分布パターンは種分類や系統関係の推定に用いられてきた。従来の研究は脱皮段階を通じたポア・システムの分布様式の変化に着目してきたが、成体の殻上に分布するポア・システムの分布パターンが近縁の個体ほど形態測定学的に類似するかどうかについては検証されていない。そこで、本研究では幾何学的形態測定法を用いてポア・システムの分布パターンの系統性を評価した。

背甲上のポア・システムの幾何学的配置自体は、背甲の形状にも影響を受ける。本研究では、殻の形状を同じに揃えた場合のポア・システムの分布パターンに注目し、その種間比較を行った。そのために、背甲上に解剖学的標識点を設定してプロクラステス整列を行って平均形状を算出し、薄板スプライン補間によってポア・システムもろとも各形状を平均形状に変形し、変形後のポアを標識点として改めてプロクラステス整列を実行した。Hemicytheridae 科に属す

る *Aurila* 属, *Pseudoaurila* 属, *Robustaurila* 属の 3 属 13 種 85 個体について、同種異個体間、同属異種個体間、異属個体間で整列後のポアの配置の違いをプロクラステス距離で対比較した結果、近縁なペアほどその距離が小さくなる傾向が認められた。

以上の結果から、発生段階におけるポア・システムの分布様式の変化だけでなく、成体におけるポア・システムの純粋な配置も系統学的なシグナルを有していることが示唆されている。

¹Phylogenetic signal in configuration of pore system in ostracods: a geometric morphometric approach

²Arata Hashimoto (Kyoto Univ.)

P10

ペルム紀放散虫化石 *Ruzhencevispongia* sp. の個体成長¹
浅野亮介 (大阪公大・理)²・桑原希世子 (大阪公大・国際基幹)³

Ruzhencevispongia sp. B of Kuwahara and Sano (2017) は Latentifistularia に属する放散虫化石の一種である。球状の中心部から三方向に腕が伸びた三角形の形態を持つ。ペルム紀グアドルピアン世キャピタニアン期に短い生存期間をもち、Kuwahara and Sano (2017) で間隔帯の指標種とされている。本種の形態計測を行い、個体成長による形態変化を見いだしたので報告する。

研究試料は美濃帯初鹿谷層のグアドルピアン層の層状チャートで、Kuwahara and Sano (2017) により採取された試料を用いた。G サブセクションのうち層厚 70cm の区間からの 10 層準を対象とした。チャートは灰色～暗灰色を呈し、*Ruzhencevispongia* sp. B は、灰色チャートよりも暗灰色チャートから多産する。岩石試料は 5%HF を用いて処理し、得られた残渣から双眼実体顕微鏡下で *Ruzhencevispongia* sp. B を拾い上げて封入し、計測用プレパラートを作成した。生物顕微鏡下で撮影ソフト spectman を用いて写真撮影、計測ソフト microstudio を用いて計測した。計測部位は、各辺の長さのうち最も長い辺の長さを MB、内接する円の直径を MD とした。

10 層準から、合計 274 個体の計測に適する標本を得、274 個体の MB、212 個体の MD の値を得た。MB の平均値と範囲はそれぞれ 204 μm (138 μm ～299 μm)、MD は 128 μm (87 μm ～199 μm) であった。MB と MD に正の相関($r=0.66$)がみられた。一方、MB と MD/MB に負の相関($r=-0.42$)が見られた。MB が 138 μm ～145 μm と小さい個体の MD/MB の平均は 0.71、MB が 273 μm ～299 μm の大きい個体の MD/MB の平均は 0.53 であった。中心部より腕の部分がより大きくなることで、丸い形から平板状になる形の変化を示している。

この形の変化は殻の表面積を効率的に大きくする個体成長を示している。*Ruzhencevispongia* sp. B はその形状から浅海に生息していたと推測できる。放散虫の中には共生藻類を宿す種もあるので(例えば Gast and Caron, 2001)、*Ruzhencevispongia* sp. B も共生藻類を宿していた可能性がある。殻の表面積を増やすと浮力が増し、受ける日光の量が増えるため、共生藻類が効率的に光合成を行えたと考えた。

¹Ontogeny of the Permian radiolarian *Ruzhencevispongia* sp.

²Ryosuke Asano (Osaka Metro. Univ.), ³Kiyoko Kuwahara (Osaka Metro. Univ.)

P11

京都府亀岡市春日部地域のペルム系～三畳系放散虫化石群集¹
桑原希世子 (阪公大・国際基幹)²・菅森義晃 (鳥取大・農)³

京都府亀岡市春日部地域には、丹波帯構成岩類として、石炭紀～三畳紀の層状チャート、ドロストーン、泥岩などの分布が知られている (Isozaki and Matsuda, 1980; 井本ほか, 1997)。層状チャートは遠洋深海域で形成され、地質時代のグローバルな気候変動を記録する媒体である。当時の環境変動を考察するための基礎として本地域の岩相層序と放散虫化石群集を明らかにしたので報告する。

春日部地域には、丹波帯田能コンプレックス (宮地ほか, 2005) に属するチャート岩体が分布し、石炭系～中生界のチャートの存在で特徴づけられる。曾我部川川床と曾我部川左岸の斜面を調査し、先行研究で調査されていない露頭を中心に試料を採取した。大局的には東西走向、南傾斜の分布を示すが、部分的に褶曲し、断層により寸断される。連続性の確認できる部分でサブセクションを区分し、岩石試料約 180 試料を採取した。化石抽出には水酸化ナトリウム法と HF 法を併用した。

ドロストーンと互層する暗赤色チャート (KS セクション: 曾我部川左岸の斜面) からは、年代決定に有効な放散虫化石は得られなかつた。

ドロストーンに接する赤色チャート (KH セクション: 曾我部川河床) からは、*Parafollicucullus longicornis* が得られ、シスウラリアンに対比できる。灰色～黒色チャート (KB セクション: 曾我部川河床) は *Albaillella triangularis* が産し、チャンシンジアンに対比される。黒色珪質泥岩と黒色チャート互層 (KC セクション: 曾我部川河床) からは、以下の三畳紀古世を示す化石種が同定できた。*Cryptostephanidium japonicum*, *C. longispinosum*, *Hozmadia* sp., *Oeltispongia* spp., *Pantanelium*? sp. A of Kamata, 1999, *Parentactina* sp., *Stigmospheerostyrus* (?) spp. このことから KC セクションは、三畳系下部の spheroid 帯または *Parentactinia nakatsugawaensis* 帯に対比可能である。

春日部地域の石炭系から三畳系にかけての海洋性岩類は、大局的に北東側が古く、南西側が新しいことを確認した。ペルム紀新世から三畳紀古世にかけての地層が断層で境され、近接して産することは、丹波帯の海洋プレート層序の復元において重要である。

¹Permian and Triassic radiolarian assemblages from the Kasukabe area, Kameoka, Kyoto ²Kiyoko Kuwahara (Osaka Metro. Univ.),

³Yoshiaki Sugamori (Tottori Univ.)

P12

北西太平洋、シャツキー海台の堆積物 (ODP Site 1209) から産出する
暁新世～始新世の貝形虫化石
山口龍彦 (秋田大)²・Richard D. Norris (カリフォルニア大学)³

日本列島の東方 1500 km の北西太平洋の海底にあるシャツキー海台には炭酸塩堆積物が分布し、堆積物から貝形虫化石が報告されている (Swain, 1973; Yasuhara *et al.*, 2012, 2019 など)。これまで暁新世～始新世の貝形虫の産出は報告されておらず、分類学的検討も行われていなかった。本研究では ODP Site 1209 (水深 2387m) の海洋コアから得た 46 の堆積物試料から貝形虫化石を抽出した。中央太平洋海山群 (Mid-Pacific Mountains) の ODP Site 865 や DSDP Site 463 の海洋コアから報告された同時代の貝形虫化石の研究 (Boomer & Whatley, 1996; Boomer, 1999; Yamaguchi & Norris, 2015) を参照し、分類を行った。全部で 315 個体の化石標本を抽出し、6 科 13 属 17 種を識別した。このうち *Aversovalva* 属, *Semicytherura* 属, *Pemmyella* 属の 3 種を新種として認識した。検討した試料から ODP Site 865 や DSDP Site 463 の堆積物から報告されている *Nemoceratina ubiquita* が多産した。ODP Site 1209 の貝形虫の分類学的多様性は ODP Site 865 に比べて乏しい。ODP Site 865 では 48 種が報告されている (Boomer & Whatley, 1996; Yamaguchi

& Norris, 2015)。ODP Site 1209 の貝形虫では埋在の分類群(infauna)の割合が表在性の分類群(epifauna)に比べて小さい。この特徴は ODP Site 865 の貝形虫とは対照的であることが判明した。

【引用文献】

Boomer, I.D. 1999. *Mar. Micropaleont.*, 37, 131–147.
Boomer, I. & Whatley, R.C. 1996. *Proc. ODP Sci. Res.*, 143, 75–86.
Swain, F.M. 1973. *Jour. Paleont.*, 47, 711–714.
Yamaguchi, T. & Norris, R.D. 2015. *Geology*, 43, 443–446.
Yasuhara, M. *et al.* 2012. *Paleobiology*, 38, 162–179.
Yasuhara, M. *et al.* 2019. *Jour. Sys. Paleont.*, 17, 91–110.

¹Paleocene-Eocene ostracodes from seamount sediments at ODP Site 1209, Shatsky Rise, Northwestern Pacific

²Tatsuhiko Yamaguchi (Akita Univ.), ³Richard D. Norris (Univ. California, San Diego)

P13

底生有孔虫 *Virgulinitella fragilis* の遺伝的集団の形成と
貧酸素環境への適応様式の解明¹
土屋正史 (福井県大/JAMSTEC)

底生有孔虫 *Virgulinitella fragilis* は、貧酸素かつ硫化物に富む環境に特徴的に出現する種であり、温暖化に伴って拡大する貧酸素水塊への生物の応答を理解する上でも重要な研究対象である。しかし、その適応機構や細胞内共生系の詳細は長らく不明であった。

これまでの研究では、海鼠池など日本の内湾やナミビア沖湧昇域の貧酸素環境や過去に貧酸素環境が形成されていたニュージーランド沿岸から *V. fragilis* 試料を採集し、宿主の遺伝的多様性や細胞内共生生物の解析を進めてきた。その結果、地理的に隔離された個体群であるにもかかわらず分子系統解析により同一遺伝型であることが示され、非連続的な分布と極めて高い環境適応性が明らかとなった。さらに透過型電子顕微鏡観察および内生生物の遺伝的多様性解析から、本種が複合的な共生戦略を有することが判明した。細胞周縁には硫酸還元型 δ プロテオバクテリアが集積し、その周囲をミトコンドリアが取り囲むように局在していた。一方、細胞内部には複数種

の珪藻に由来する盗葉緑体が保持され、光環境下では光合成産物を供給し、分解後には有機炭素源として宿主に利用されると推測される。一方、貧酸素環境では成層化する場合が多く、湖底・海底は暗環境が形成される。このような環境において盗葉緑体は、窒素や硫黄代謝に関与し特定のアミノ酸合成に寄与する可能性があると考えられる。また、細胞内微細構造の観察では、盗葉緑体の外膜が断片化されており、代謝産物輸送を促進し、宿主によるアミノ酸等の利用効率を高める適応形質と推定される。これらの仕組みにより *V. fragilis* は微好気から無酸素に近い極限環境まで幅広く生存可能となっていると推測できる。これらの一連の研究は、有孔虫が微生物と盗葉緑体を選択的に維持・活用する柔軟な戦略を通じて環境耐性を獲得していることを示し、有孔虫における極限環境適応と共生進化の理解に新たな視座を与えるものである。本発表では、これまでの成果を整理し、今後の研究展開について議論する。

¹ Disjunct distribution of genetically identical populations of the benthic foraminifer *Virgulinitella fragilis*: insight into population formation and hypoxic adaptation

² Masashi Tsuchiya (Fukui Pref. Univ./JAMSTEC)

P14

福井県大野市上半原地域における中部縦貫自動車道上半原トンネル
工事で産出した植物化石¹
酒井佑輔 (大野市教育委員会)²・湯川弘一 (福井恐竜博)³・坂本拓海 (大野市化石発掘体験センター)⁴・築地祐太 (福井恐竜博)⁵

福井県大野市九頭竜地域の手取層群 (Yamada and Sano, 2018) における古生物学的研究は、主に同層群中部～上部 (伊月層、後野層) から報告されている一方で、同層群下部 (葦谷層および相当層) は未だ化石記録が充分ではない。中部縦貫自動車道大野油坂道路は、福井県大野市中津川から油坂 (大野市東市布) までの約 35 km に及ぶ自動車専用道路であり、大野市下山から上半原までの区間では、飛騨外縁帯構成岩類、九頭竜層群、オックスフォーディアン海成層、手取層群下部を貫通する。本報告では、九頭竜地域東部に位置する上半原地域における上半原トンネル建設工事に伴って排出された手取層群下部の岩石から産出した植物化石について報告する。

上半原トンネル建設工事 (全長約 1146 m) による掘削は、東側掘削坑口の田茂谷下流部から西方の林谷下流部へ進められた。田茂谷に露出する手取層群は、下位より、葦谷層、上半原層、大淵層、伊月層、後野層に区分される (Kamimura et al., 2025)。田茂谷側掘削

坑口から 117～904m の区間より排出された葦谷層の泥岩と砂岩からは、シダ類の *Cladophlebis*, *Gleichenites*, *Onychiopsis*, *Sphenopteris*, ソテツ類の *Nilssonia*, ベネチテス類の *Dictyozamites*, *Pterophyllum*, イチョウ類の *Ginkgoites*, 球果類の *Podozamites* などの植物化石が産出した。現在では、大野市化石発掘体験センターにおいて上半原トンネルより排出された手取層群下部の岩石を使用した化石発掘体験が実施されており、資料の収集が継続されている。

九頭竜地域の手取層群下部の植物化石群は、領石型植物群の構成要素である *Brachyphyllum* を含むことで注目されている (酒井, 2024)。上半原トンネル工事で産出した植物化石は、川合トンネル工事で産出した植物化石 (酒井ほか, 2022) とあわせて検討することで、同層群下部の植物化石相の理解の一助となることが期待される。

¹ Plant fossils yielded in the construction sites of the Kamihambara Tunnel, Chubu-Jukan Expressway in the Kamihambara area, Ono City, Fukui Prefecture, central Japan

² Sakai, Y. (Ono City Board of Education), ³ Yukawa, H. (FPDM), ⁴ Sakamoto, T. (Ono Fossil Excavation Experience Center), ⁵ Tsukiji, Y. (FPDM)

P15

宮崎県高千穂町に分布する三畳系上村層から産出したスバシアン亜期 (オレネキアン期後期) のコノドント化石群集¹
前川匠 (大阪市立自然史博)²・吉村優輝 (熊大・理)³・重田康成 (国立科学博物館)⁴・小松俊文 (熊大・先端)⁵

宮崎県西臼杵郡高千穂町岩戸に分布する三畳系上村層は、微化石と大型化石を豊富に含む石灰岩層からなり、産出化石の記載や生層序学的研究が行われてきた。特に三畳紀の重要な示準化石であるコノドント化石は、渡辺ほか (1979) をはじめとして詳しく研究され、上村層全体の地質年代が明らかにされた。Zhang et al. (2019) は上村層のコノドント生層序を再検討し、前期三畳紀～後期三畳紀を示す 14 のコノドント化石帯を報告した。しかし、この研究では、渡辺ほか (1979) が報告していたスバシアン亜期を示すコノドント化石群集は確認されなかった。本研究では、上村層のオレネキアン階～アニシアン界境界 (OAB) の直下から、スバシアン亜期に特徴的なコノドント群集を含む層準を発見したことを報告する。

本研究では、塩井の有層集落の南東にある上村層の模式地において、OAB を含む 3 つの露頭からそれぞれ柱状図の作成と岩石試料の採集を行った。調査セクションは上村層中部部層上部～上部部層最

下部に相当し、両部層の境界は OAB に相当すると考えられている。上部部層からは *Chiosella timorensis* などアニシアン期を示すコノドント化石が産出した。中部部層からは主にスミシアン亜期を示す *Novispathodus waageni* などが産出したが、最上部の小型の二枚貝化石に富む石灰岩層 (層厚: 5～15 cm) からは、*Triassospathodus* 属や *Neostrachanognathus tahoensis* などのコノドント化石が産出した。この化石群集が示す地質年代は、スバシアン亜期に相当すると考えられる。この石灰岩層は 3 つのセクションで共通してみられ、場所によって多数のアンモノイド化石が含まれることから、今後、コノドントとアンモノイドによる複合生層序を設定し、より詳細な地質年代の決定を行いたいと考えている。

文献: 渡辺ほか (1979) 鹿沼茂三郎教授退官記念論文集, p. 127-138; Zhang et al. (2019) Palaeo-3, 519, p. 65-83

¹Spathian (Late Olenekian) conodont assemblage from the Triassic

Kamura Formation, Takachiho Town, Miyazaki Prefecture, Japan

²Takumi Maekawa (Osaka Mus. Nat. Hist.), ³Yuki Yoshimura (Kumamoto Univ.), ⁴Yasunari Shigeta (Natio. Mus. Nature & Sci.),

⁵Toshifumi Komatsu (Kumamoto Univ.)

P16

愛媛県四国西予ジオパーク南部秩父帯の三畳系／ジュラ系 (T/J)

境界チャート層における放散虫生層序と 0s 同位体層序比較¹

山林 時也 (愛大院・理工)²、堀 利栄 (愛大院・理工)³、村井 亮太 (東大・大気海洋研)⁴、黒田 潤一郎 (東大・大気海洋研)⁵

日本における深海堆積物中の三畳系／ジュラ系 (T/J) 境界放散虫層序は、これまで美濃帯犬山地域、足尾帯葛生地域や、さらに秩父帯各地から報告されてきた。しかし、秩父帯南部のチャート層については境界の位置が他地域ほど高解像度に限定されていなかった。本研究では、愛媛県西予市明浜・宮野浦地域 (四国西予ジオパーク内) に分布する中生代ジュラ紀付加体のチャート層に新たに設定した宮野浦 (ML) セクションを対象に、微化石層序・有機炭素同位体層序・0s 同位体層序解析を実施した。単層毎の試料採取に基づく放散虫群集の詳細な分析に加え、コノドント化石の産出同位体比層序変化を組み合わせ検討した結果、T/J 境界は宮野浦 (ML) セクションの層準 ML+28 と ML+29 の間に位置することが明らかとなった。本研究により得られた主な成果は以下の通りである。①ML セクション下部において、上部三畳系 Rhaetian 最上部を示す放散虫化石帯 *Globolaxtorum tozeri* 帯を確認した。②境界直上には最下部ジュラ系の *Pantaneillum tanuense* 帯を認定し、上部三畳系の示準となる

Livarella 属がジュラ紀型放散虫 (*Pantaneillum* cf. *danaense*, P. cf. *tanuense*, ジュラ紀型 *Bipedis* 属) と共存することを明らかにした。③従来 Norian に絶滅とされていた *Capnodoce* 属が Rhaetian のチャートから産出した。④*Livarella inflata*, *Atalanta emmela*, *Zhamoidellum sutna*, *Spumellaria* indet. gen. Esp. A of Yeh (1992) 等の美濃帯から未報告の分類群を確認した。⑤三畳系上部の 0s 同位体比の緩やかな負の変動カーブに続いて、放散虫層序による T/J 境界において 0s 同位体比の急激な負のスパイクが見られた (Murai ほか, 2024)。Blome (1987) によれば、*Capnodoce* 属は低古緯度地域に多産するとされることから、本属の産出や特異な分類群の産出は秩父帯南部と美濃帯チャート層の堆積環境 (古緯度?) の違いを示唆していると判断される。また、場所によって *Capnodoce* 属は Rhaetian 期まで生存していた可能性が示された。

¹Radiolarian biostratigraphy with comparison of 0s isotope stratigraphy in the Triassic/Jurassic (T/J) boundary chert sequence from the southern Chichibu Belt, Shikoku Island, Japan

²Tokiya Yamabayashi (Ehime Univ.), ³Rie S. Hori (Ehime Univ.),

⁴Ryota Murai (Univ. Tokyo), ⁵Junichiro Kuroda (Univ. Tokyo)

P17

北海道古丹別地域に分布する白亜系蝦夷層群羽幌川層の

地質構造と放散虫化石層序¹

黄木陽人 (熊大院・自教)²・小松俊文 (熊大院・先科)³・辻野泰之 (徳島博)⁴・穴井千里 (九大院)⁵・高橋 修 (東京学芸大・教育)⁶

北海道北西部の古丹別川流域には、白亜系蝦夷層群が分布し、泥岩層を主体とする羽幌川層がよく露出している。チューロニアン〜カンパニアン階を主体とする羽幌川層は、11 の岩相ユニット(Ua-Uk)に区分され、研究地域である古丹別川とその支流である幌立沢ならびに上ノ沢流域には、Uf, Ug, Uh, Ui-j が露出している (辻野, 2009)。本研究では主に古丹別川流域で羽幌川層の Uf〜Ui-j ユニットの分布する地域の地質構造と放散虫化石層序の再検討を行った。

調査地域の羽幌川層は、泥岩が卓越しており、時折厚い砂岩層や砂岩泥岩互層を挟み、上方粗粒化の傾向を示す。走向は南北からやや東に振れており、調査地域の中央から南部には南北に伸びる背斜構造が発達している。一方で調査地域北部は、調査地域中央から南部に分布する背斜軸が概ね東西方向に発達する断層によって切られて西側にずれている。

化石については、露頭から採取した石灰質ナジュールより 10 属 21 種の放散虫化石を抽出した。これらのうち、模式的な *Dictyonitira multicostrata* や

D. andersoni は下部カンパニアン〜マーストリヒチアン階から産出することが知られている。*Amphipyndax tylotus* は、上部カンパニアン階〜マーストリヒチアン階を示す放散虫であるが、本研究の *A. aff. tylotus* は模式的な *A. tylotus* と比べて殻孔がやや規則的で diagonal ridge の発達が悪い。よく似た形態の種は、北海道丸瀬布の日高帯金山層から報告され、Iwata & Tajika (1989) では、*A. tylotus* とされている。また、やや大型ではあるものの同様の特徴を示す種は西南日本の下部カンパニアン階〜マーストリヒチアン階から報告されている。

羽幌川層の地質年代は大型化石に基づいて、Uf-Ug ユニットのサントニアン階、Uh-Ui-j ユニットのカンパニアン階とされてきたが、Uf ユニットの上部から模式的な *D. multicostrata* や *A. aff. tylotus* を含む放散虫化石群集が確認されたことから、Ug ユニットのカンパニアン階に含まれ、サントニアン・カンパニアン階境界は Uf ユニットの挟まれている可能性が考えられる。

¹Radiolarian stratigraphy and tectonics of the Haborogawa Formation of the Cretaceous Yezo Group in Kotanbetsu area, Hokkaido

²Haruto Ohki (Kumamoto Univ.), ³Toshifumi Komatsu (Kumamoto Univ.), ⁴

Yasuyuki Tsujino (Tokushima Pref. Mus.), ⁵Chisato Anai (Kyushu Univ.), ⁶

Osamu Takashima (Tokyo Gakugei Univ.)

P18

鹿児島県薩摩川内市に分布する下部白亜系久見崎層の B・C 部層

から産出した化石とフランボイダルパイライト¹

高瀬瑛隆 (熊大・理)²・小松俊文 (熊大・先端科学)³・渡辺正幸 (渡辺技術士事務所)⁴・岩切雅志 (西日本技術開発)⁵・ルグラン ジュリアン (静大・理)⁶・山田敏弘 (北大・理)⁷・對比地孝恒 (科博)⁸

薩摩川内市西部に分布する久見崎層は、非海成の礫岩、砂岩および泥岩からなる A 部層と、海成層からなる泥岩優勢の B 部層、砂岩優勢の C 部層に区分されている。このうち C 部層の砂岩から二枚貝化石が多産し、B 部層と C 部層の極限られた泥岩層からは、胞子・花粉や“放散虫”、フランボイダルパイライトなどが産出した。さらに、地表には露出していない B 部層と C 部層を含むボーリングコア試料を調べたところ、主に B 部層から胞子・花粉化石などの追加標本を得ることができた。今回の発表では、ボーリング試料のデータを含めて、新たに久見崎層 B・C 部層から産出した花粉化石、フランボイダルパイライトなどについて報告する。

大型化石は、*Pterotrigonia hokkaidoana* が C 部層の様々な層準から多産し、*Nipponitrigonia sakamotoensis* や *N. naumanni* など、8 属 7 種の二枚貝化石が識別できた。C 部層は、これまで *Pt. hokkaidoana*

の産出によって、アプチアン階〜アルビアン階とされていたが、*N. sakamotoensis* などの追加標本から、アルビアン階に達していないことが明らかになった。

花粉化石は、裸子植物の *Classopollis* sp. や *Exesipollenites tumulus*、シダ植物の *Cyathidites australis* などが C 部層の泥岩から産出し、さらに B 部層からは *Classopollis* sp. に加えて、新たに *Cyathidites minor* や *Echinatisporis* sp. が見つかった。結果として久見崎層からは、9 属 10 種の花粉や胞子が確認でき、胞子・花粉化石群集は、*Classopollis* sp. が特徴的であることが分かった。

フランボイダルパイライトについては、一般的な形状のものに加えて、植物片の表面を覆う半球状のものや板状に癒合したものが、極限られた層準から見つかった。

¹Fossil and Framboidal Pyrite from the B and C members of the Lower Cretaceous Gumizaki Formation, Satsumasendai, Kagoshima, Japan,

²Toshifumi Komatsu (Kumamoto Univ.), ³Terutaka Takase (Kumamoto Univ.), ⁴Masayuki Watanabe (Watanabe PEO), ⁵Masashi Iwakiri (WJEC),

⁶Julien Legrand (Shizuoka Univ.), ⁷Toshihiro Yamada (Hokkaido Univ.),

⁸Takanobu Tsuihiji (National Mus. Nat. Sci.)

P19

鹿児島県甕島列島に分布する上部白亜系姫浦層群の層序¹
 三宅優佳 (兵庫県博)²・堤 之恭 (科博)³・小松俊文 (熊大・先端)
⁴・御前明洋 (北九州市博)⁵

九州南西部には上部白亜系姫浦層群が広く分布し、白亜系の生層序や国際対比を考える上で重要である。しかし甕島列島の姫浦層群は、非海成層を挟む複雑な地質構造のため、これまで概略的な報告にとどまり、層序・年代の詳細は十分に検討されていなかった。そこで本研究では、下甕島北部の姫浦層群を対象に地質調査を行い、大型化石と放散虫化石に基づいて地質年代を検討した。さらに、凝灰岩中のジルコンを抽出し、LA-ICP-MS による U-Pb 年代測定を実施した。下甕島北部の姫浦層群は、泥岩や砂岩、礫岩から構成され、白色凝灰岩層を挟む。下位から黒色泥岩を主体とする中山浦層 (仮称) と、斜交層理の発達した厚い砂岩層が特徴的な蘭牟田層 (Amano, 1957 を改変) に区分される。蘭牟田層はさらに、寺家砂岩優勢部層 (仮称) と熊ヶ瀬鼻砂岩泥岩部層 (仮称)、平瀬崎砂岩優勢部層 (仮称) の 3 部層に細分される。中山浦層からは、上部サントニアン～下部カンパニアン階を示すアンモナイト *Eupachydiscus haradai* や、それぞれ下部カンパニアン

階と中部カンパニアン階の指標であるイノセラムス *Sphenoceras orientalis* と *Sph. schmidtii* が産出する。また、上部白亜系の放散虫化石も比較的多産し、中部カンパニアン階を特徴づける *Amphypnyndax pseudoconulus* が確認された。

加えて、下甕島と上甕島に分布する酸性凝灰岩について U-Pb 年代測定を行った結果、それぞれ 82.5 ± 1.0 Ma (95 % conf.; MSWD = 1.17) と 70.0 ± 0.5 Ma (同; MSWD = 1.96) の年代値が得られた。これらの年代値は化石層序と整合的であり、中甕島に分布する姫浦層群“E 層”が中部カンパニアン階に相当すること (荒巻ほか, 2013) も踏まえると、甕島列島における姫浦層群は、少なくとも下部カンパニアン階～下部マーストリヒチアン階であると考えられる。

引用文献: Amano (1957) *Kumamoto Jour. Sci. B. Sect. 1, Geology*, **2**, 51-75; 荒巻ほか (2013) 地質雑, **119**, 45-50.

¹Stratigraphy of the Upper Cretaceous Himenoura Group in the Koshikishima Islands, Kagoshima, Kyushu, Japan

²Yuka Miyake (Mus. Nat. Hum. Act., Hyogo), ³Yukiyasu Tsutsumi (Natl. Mus. Nat. Sci.), ⁴Toshifumi Komatsu (Kumamoto Univ.),

⁵Akihiro Misaki (Kitakyushu Mus. Nat. Hist.)

P20

上部白亜系の双葉層群と姫浦層群から産出した起立性コケムシ¹
 大石宏海 (熊大院・自教)²・小松俊文 (熊大院・先科)²・
 Matthew H. Dick (北大・理)³・猪瀬弘瑛 (福島博)⁴

福島県いわき市周辺に分布する双葉層群のチューロニアン～コニアシアン階足沢層は、外浜～内側陸棚堆積物が主体で、足沢層には貝殻化石を含む礫岩層が挟まれている。この礫岩中には、直径 10 cm ほどのドーム状のコロニーを形成する起立性コケムシとその破片が含まれている。足沢層産の起立性コケムシは、枝サンゴのような分岐パターンを示し、虫室表面の形は概ね規則的な楕円形で、表壁を持たないアナスカ型の虫室からなる。虫室表面の縁辺部は、微小な突起で覆われていて、空個虫も観察できる。薄片観察では中心軸から同心円状に 2 つのタイプ (A, B) に分けることができる。A タイプは軸部を形成しており、コロニーの伸長と関連し、B タイプはコロニーの肥大に関わっている。虫室の形状は、A タイプは不定形であるが、B タイプはややつぶれた箱形で概ね規則的な形を示し、中心軸に対して外側に箱状の虫室が累積する構造をもつ。このような起立性コケムシの内部構造は、Nishizawa and Sakagami (1997) によって和泉層群から報告された唇口目のコケムシで観察されている。

鹿児島県薩摩川内市の甕島列島には、上部白亜系の姫浦層群が分布し、下甕島北部の熊ヶ瀬地域には中部カンパニアン階の非海成～浅海成堆積物が露出し、このうち、潮汐干潟の堆積物から 1 属 1 種の起立性コケムシが多産する。このコケムシのコロニーは、直径が最大 30 cm ほどで、ドーム状のコロニーを形成し、現地生産状の個体が多い。形状は枝サンゴのような分岐パターンを示し、虫室表面の形は、やや不規則な四角形や多角形で、表壁を持たないアナスカ型の虫室からなる。局所的に表壁のある空個虫も存在する。薄片観察では虫室は双葉層群のものと同様に 2 つのタイプ (A, B タイプ) に分けられる。しかし B タイプの形状は、双葉層群のものとは大きく異なり、管状でコロニーの成長方向に対して約 60～80 度ほど側方に伸びている。このような虫室断面の構造は、古生代の起立性コケムシや円口目に特徴的である。

¹Erect bryozoans from the Upper Cretaceous Futaba and Himenoura groups

²Hiroshi Oishi (Kumamoto Univ.), ²Toshifumi Komatsu (Kumamoto Univ.), ³Matthew H. Dick (Hokkaido Univ.), ⁴Hiroaki Inose (Fukushima Pref. Mus.)

P21

モンゴル国ゴビ砂漠上部白亜系バルンゴヨット層より産出した
 鎧竜類頭蓋の新標本について¹
 七五三謙信²・富田侑希 (岡山理大)³・浅井勇馬 (筑波大)⁴・
 林昭次 (岡山理大)⁵・宮下哲人 (カナダ国立自然博物館)⁶・
 Mainbayar Buuvei⁷・Badamkhatan Zorigt (モンゴル古生物学
 地質学研究所)⁸

モンゴルの上部白亜系からは多様な鎧竜類が知られ、特にバインシレ層では吻部形態の異なる複数種が共存し、餌資源の分割利用によるニッチ分割が示唆されている。しかし、この多様化が上部白亜系全体で普遍的にみられるかは不明である。近年、バルンゴヨット層から小型の鎧竜類頭蓋標本が新たに発見された。本研究ではこの標本を比較・記載することで、同層準において多様な鎧竜類が存在している可能性を検討した。

本標本は後頭部が良好に保存され、その形態からアンキロサウルス亜科であると考えられる。特徴としては、①眼窩上部の

突起に形成される溝の前頭骨・頭頂骨へ伸展、②眼窩上部中央に 3 つの隆起が配する装飾パターン、の 2 つの形質が既知の鎧竜類と異なっていた。また、本標本は同層準の頭蓋標本よりも約 6 割以下と小型であるにもかかわらず、装飾は十分に発達し、骨の癒合も進んでいることから成体と判断される。

以上より、バルンゴヨット層には大型と小型の鎧竜類が共存していたことが明らかとなった。本報告は同時代の鎧竜類のニッチ分割において重要な知見を提供する可能性がある。

¹A new ankylosaur skull from the Upper Cretaceous Baruungoyot Formation of the Gobi Desert, Mongolia

²Kenshin Shime, ³Yuki Tomita (Okayama Univ. of Science),

⁴Yuma Asai (Tsukuba Univ.) ⁵Shoji Hayashi (Okayama Univ. of Science),

⁶Tetsuto Miyashita (Canadian Museum of Nature),

⁷Mainbayar Buuvei, ⁸Badamkhatan Zorigt (Mongolian Academy of Sciences)

P22

福井県大野市に分布する下部白亜系手取層群伊月層から
産出した小型鳥盤類恐竜の大腿骨¹
大橋智之(北九州市博)²・合田隆久(江南市)³・
酒井佑輔(大野市教育委員会)⁴

福井県大野市九頭竜地域には下部白亜系の手取層群が分布し、同層群伊月層からはこれまでに恐竜類を含む脊椎動物化石の産出が報告されている。

本標本は大野市下山に露出する手取層群伊月層から産出した保存長約 6 cm の大腿骨である。膝関節側は保存されておらず大転子付近が潰れているが、大腿骨骨頭、第四転子の基部などが保存されておりそれらの位置関係とシャフトの湾曲度合いから左の大腿骨と考えられる。大腿骨骨頭は球状に発達しておらず、骨頭ネック部分になだらかに繋がっている。第四転子はシャフトのやや近位に位置し近遠位方向に基部が広がっているが、基部のみの保存のため形状は不明である。これらの形態やシャフト部分が膝関節方向に緩く曲がっていることなどから小型の鳥盤類恐竜の大腿骨と推定される。

これまでに九頭竜地域の手取層群から恐竜類は歯の化石しか報告されておらず、鳥盤類恐竜ではイグアノドン類の歯が報告されてい

るが、本標本はイグアノドン類の大腿骨とサイズや形態が異なる。また他地域の手取層群の恐竜類の化石と比較しても、小型の鳥盤類恐竜の体骨格、特に大腿骨についてはこれまで報告がなく、直接的な比較は難しい。同時代の東アジアから報告されている鳥盤類恐竜には形態的な特徴が似ているものがあるが、本標本の方がサイズとしては小さい。

詳細な分類群の決定は難しいが、手取層群からこれまでに報告されている鳥盤類恐竜とは異なる種の大腿骨である可能性が高く、手取層群の恐竜類の多様性の議論に寄与する標本と考えられる。

¹Left femur of small ornithischian dinosaur from the Lower Cretaceous Itsuki Formation, Tetori Group in Ono City, Fukui Prefecture.

²Tomoyuki Ohashi (KMNH), ³Takahisa Goda (Konan City), ⁴Yusuke Sakai (Ono City Board of Education)

P23

イグアノドン類における脳および内耳形態について¹
陣内香苗(御所浦恐博/福井県大・生物資源)²・柴田正輝(福井県大恐研/福井県恐博)³・河部壮一郎(福井県大恐研/福井県恐博)⁴

イグアノドン類において脳函から復元したエンドキャスト(頭蓋内部の空洞)、言い換えれば脳や内耳形態の研究は、進化的なグループであるハドロサウルス類においてはよくなされているが、非ハドロサウルス類イグアノドン類の情報は、まだ限定的である。例えば、Lauters et al. (2012)がイグアノドンとマンテリサウルス、Knoll et al. (2021)でプロアについて CT スキャンから得られたデータであるエンドキャストの復元を行っている。今回、それらより進化的な種であるハドロサウルス上科のプロバクトロサウルス(中国甘肅省)において、比較的精良なエンドキャストが復元できたのでその結果を報告する。

エンドキャストは、右前部が保存されていないが、全体的に保存状態は良い。嗅索と思われる突出部が大腦の前端に見られる。大腦半球は、比較的幅が広く背腹方向に扁平で、その後方には中脳との境界と考えられる弱い狭窄部がある。更に後方には、もう 1 つの狭窄部があり、この領域には、内耳(骨迷路)が位置する。骨迷路の

保存状態はよく、三半規管に加え蝸牛管も復元できた。

本標本は、脳だけでなく、イグアノドンやマンテリサウルスでは復元できなかった内耳形態の比較的状态の良い三次元データを復元することができた。内耳形態をより詳細に調べることで、聴覚などの感覚機能の議論も可能である。また、ハドロサウルス上科というより進化的な種であることから、これまで報告されているイグアノドン類との詳細な比較を行うことで、イグアノドン類の脳の進化や生態に関する議論を行う上で、有益な情報をもたらすと期待できる。

¹Brain and inner ear morphology of Iguanodontia

²Kanae Jinnouchi (Amakusa Museum of Goshoura Dinosaur Island/Fukui Pref. Univ.), ³Masateru Shibata and ⁴Soichiro Kawabe (Fukui Pref. Univ. /Fukui Pref. Dino. Mus.)

P24

基盤的条鰭類 *Polypterus* の給餌実験による
歯牙マイクロウェア形成要因の推定¹
久保泰(早稲田・データ科学)²・Johannes N. Wibisana³・
Ray A. Sallan⁴・Lauren Sallan(沖縄科学技術大学院大学)⁵

歯牙マイクロウェア(以下マイクロウェア)は、摂食時に歯表面に形成される微細な傷であり、絶滅動物や生態が十分に知られていない現生動物の食性や顎運動の復元に利用されてきた。食性とマイクロウェアの関係を厳密に検証するためには、餌とマイクロウェアの定量的関係を明らかにする給餌実験が不可欠である。これまで哺乳類では多様な給餌実験が行われてきたが、非哺乳類での事例はワニやコオロギに限られ、魚類では野生個体群を対象とした比較研究はあるものの、給餌実験は行われていない。

そこで本研究では、基盤的条鰭類である *Polypterus senegalus* に対してペレット、エビ、ミールワーム、ドジョウの 4 種類の餌を与え、給餌開始後 1、2、3 か月にそれぞれ 1 個体ずつ安楽死させた。合計 12 個体の右下顎に残されたすべての歯の頬側面を共焦点レーザー顕微鏡(VK-X3000)でスキャンし、得られた画像から線状痕の長さ、歯の長軸に対する角度、および歯ごとの痕の数を計測した。

その結果、①痕の長さはエビ食・ミールワーム食で短く、ペレット食・ドジョウ食で長いこと、また同一歯内では基部ほど長いこと、②痕の角度はペレット食でやや前方に傾くこと、③痕の数はペレット食<ミールワーム食<エビ食<ドジョウ食の順に多く、さらに後方の歯ほど少ないことが明らかになった。一方で、飼育期間が長くなると餌の種類にかかわらず、痕が長くなり、角度が後方に傾き、痕数が減少するという解釈の難しい傾向も確認された。

以上の結果は、餌の種類によってマイクロウェアの定量的な特徴が異なり、絶滅魚類や基盤的四肢動物の食性推定にマイクロウェアが活用できることを支持した。しかし同時に、食性以外の要因のマイクロウェア形成への影響は現状のデータからは解釈が難しく、さらなる実験的検証の必要性も示している。

¹Feeding Experiments on the Basal Actinopterygian *Polypterus* for Estimating the Factors of Dental Microwear Formation

²Tai Kubo (Waseda Univ.), ³Johannes N. Wibisana, ⁴Ray A. Sallan,

⁵Lauren Sallan (Okinawa Institute of Science and Technology)

P25

鹿児島県甌島列島の中島に分布する下部始新統中甌層より産出した哺乳類化石¹

浦田倫太郎・鏑本武久 (愛媛大)²・小松俊文 (熊大本)³・
 對比地孝亘 (国立科学博物館)⁴・三宅優佳 (兵庫県立人と自然の
 博物館)⁵・山下大輔・石川弘樹 (甌ミュージアム)⁶

鹿児島県甌島列島の北部には、古第三系上甌島層群が分布している。その中で、上甌島の下部始新統中甌層からは天草地域の弥勒層群赤崎層のものとともに日本最古の新生代哺乳類化石群が知られている。また、上甌島に隣接する中島からも脊椎動物化石が多数産出しており、これらの中島産の化石については薩摩川内市甌ミュージアムに保管されている。本発表では、中島産の哺乳類化石計 5 点 (偶蹄類 1 点、食虫類様哺乳類 1 点、奇蹄類 2 点、齧歯類 1 点) の概略を報告する。

偶蹄類の化石は、pl-m1 を含む左下顎骨であり、原始的な小型偶蹄類であるディコブネ上科 (Dichobunoidea) に属すると考えられる。食虫類様哺乳類の化石は、遊離した左下顎臼歯であり、その臼歯の大きさは現生ハリネズミ属の m1 の大きさに匹敵する。これらの化石は、以前に報告したものである。奇蹄類化石のうち、1 つは

有角亜目 (Ceratomorpha) の左上顎 M1 または M2 と考えられる遊離歯の一部である。もう一点は、右下顎骨の一部で dp4 のタロニッドおよび m1-m2 が保存されており、ブロンテリウム科 (Brontotheriidae) のものであると考えられる。この標本は、dp4 が抜け落ちておらず、m2 が未萌出状態であることから、幼体〜亜成体のものである。齧歯類化石は、CT スキャンによる解析の結果、上顎の一部であることがわかり、左の P3-P4 と齧歯類に特徴的な左右 1 対の大きな切歯が確認された。また上顎骨の周囲には頭骨の一部であると考えられる骨片が散在する特徴的な産状を示す。

中甌層の化石哺乳類の種類は、中島と上甌島から産出したものを合わせると 5 種よりもさらに増えるので、中甌層の堆積当時には多様な哺乳類が生息していたことが明らかになった。これは、中島を含む甌島列島北部が、日本における新生代初期の哺乳類相を理解する上で重要な地域であることを示す。

¹Mammalian fossils of the lower Eocene Nakakoshiki Formation at Nakashima, Koshikishima Islands, Kagoshima, Japan. ²Rintaro Urata, Takehisa Tsubamoto (Ehime Univ.), ³Toshifumi Komatsu (Kumamoto Univ.), ⁴Takanobu Tsuihiji (Nat. Mus. Nat. Sci.), ⁵Yuka Miyake (Mus. Nat. Hum. Act. Hyogo), ⁶Daisuke Yamashita, Hiroki Ishikawa (Koshiki Mus.)

P26

ギガントピテクスの大臼歯の性差は検出できるか?¹

楠橋 直 (愛媛大・理)²・張 穎奇 (中科院・古脊椎所)³

性的二型は、種の繁殖戦略に関わることもある、基本的な生物学的情報のひとつである。化石種の場合、そもそも標本の個体の性別が不明なため、性差の識別は難しい。しかし、もしも性差に関する情報が得られれば、その個体群における雌雄のおおよその割合のような、古生態復元のための貴重な知見をもたらすことが期待できる。

類人猿では、歯、特に犬歯の性的二型は、人類と他の類人猿とを区別できる特徴であり、その識別は人類の進化過程を理解するうえで重要である。絶滅大型類人猿のギガントピテクスにおいても、その犬歯の形態および大きさには顕著な性差が確認されている (例えば, Zhang & Harrison, 2017)。さらに、一部の類人猿では、大臼歯のような他の歯種についても、犬歯ほど顕著ではないものの、オスの方がメスのものよりもやや大型であるという傾向が知られている。では、ギガントピテクスの大臼歯はどうだったのだろうか。性差が小さいと雌雄の計測値の分布が大きく重複するため、その検出はより難しくなる。我々は、

既存の統計学的手法が、そのような小さな性差を検出できるかどうかを探っている。検出可能であれば、その適用範囲は類人猿にとどまらないだろう。

現在検討しているのは、EM アルゴリズム、MCMC、および Iterative Pairwise Replacement Algorithm (IPRA; Scott & Szewczyk, 2001) である。本講演では他の 2 つの方法と比べるとあまり広く知られていないと思われる IPRA について紹介し、ギガントピテクスの大臼歯の計測値にこれらの手法を適用した分析結果を示す。しかしながら現時点では、これらの手法の適用において、検討しなければならない課題がまだ残されている。それらの課題が解決可能かどうか、そしてその適切な解決策、あるいは他の可能性のある手法等について、統計学的あるいは古生物学的な視点からご議論・ご助言を賜りたい。

Scott & Szewczyk, 2001. *Technometrics*, **43**, 323–335.

Zhang & Harrison, 2017. *Am J Phys Anthropol*, **162**, 153–177.

¹Can sexual dimorphism in molars of *Gigantopithecus* be detected?

²Nao KUSUHASHI (Ehime Univ.), ³Yingqi ZHANG (IVPP, CAS)

P27

中新統瑞浪層群から産出したオサガメ科化石の分類学的検討¹

木村一紀²・中島保寿 (都市大・理工)³・安藤佑介 (瑞浪化石博)⁴

オサガメ科 (Dermochelyidae) は、現生ではオサガメ *Dermochelys coriacea* のみを含むウミガメ上科 (Chelonoidea) の一系統であり、他のウミガメ上科カメ類にみられる骨甲板・鱗板が消失あるいは著しく退縮し、軸性骨格とは独立した多数のタイル状の小骨片 (ossicles) が複雑に結合した背甲板を持つなど、特殊な形態により特徴づけられる。

本研究では、岐阜県瑞浪市の下部中新統瑞浪層群明世層山野内部層下部 (18 Ma) より得られたオサガメ科の小骨片化石を報告する。標本は 1971 年の中央自動車道工事の際に採取され露頭に残されていないが、産出地点の情報および共産二枚貝類化石に基づき、標本産出層準は冷水塊の影響を受ける水深 10–30 m の内湾堆積物と推定される。得られた小骨片化石は五〜六角形を主とする不規則な多角形を示し、すべて遊離状態で、甲羅の全形は不明である。破片を含めた標本の数は 154 点で、そのうち 15 点には背甲にみられる前後方向のキールにあたる隆起部 (リッジ) が認められる。ほとんどの標本に直径 2–3 mm ほどの円形のくぼみが確認されるが、内表面と

外表面の双方に発達することから、死後の生物穿孔痕である可能性が考えられる。各標本の最大径は 16.8–44.1 mm で、リッジを持たない小骨片の厚さは 3.5–13.5 mm である。これは *D. coriacea* における 1.5–5.0 mm より厚く、欧州や北米の中新統から産出する *Psephophorus polygonus* の 4.8–19.2 mm に近い。また CT 解析の結果、*P. polygonus* と同様の、緻密質とそれに挟まれた海綿質からなる三層構造が確認された。一方、本標本群には、リッジの頂部や内表面の形状等、既知の *P. polygonus* 標本との差異も認められた。

本邦における新生代のオサガメ科化石の報告は鮮新統深川層群滝川層からのものに次ぐ 2 例目で、中新世に限ればアジア初である。本報告は、オサガメ科の進化史および古生物地理の解明において重要なものとなる。さらに、本標本中には小骨片以外の骨化石 2 点も含まれ、それらの部位同定は、新生代オサガメ類化石の正確な復元につながる可能性がある。

¹Systematics of a dermochelyid turtle from the Miocene Mizunami Group

²Kazuki Kimura, ³Yasuhisa Nakajima (Tokyo City Univ.), ⁴Yusuke Ando (MFM)

P28

福井県福井市美山地域の下部白亜系手取層群小和清水層産の
脊椎動物化石の分類学的研究¹坂本拓海 (大野市化石発掘体験センター)²・酒井佑輔 (大野市教育
委員会)³

福井県福井市美山地域に分布する下部白亜系手取層群小和清水層からは、植物や二枚貝化石が産出することで知られている (安野, 2005; 山田ほか, 2008)。本層の二枚貝化石は、手取層群桑島層下部および大黒谷層の二枚貝化石群集と比較されている (Sano, 2017)。美山地域の脊椎動物化石についてはトカゲ類の“*Tedorosaurus astuwaensis*” (Shikama, 1969) のほか、いくつかのガノイン鱗や爬虫類のものとされる大腿骨の報告 (安野, 2004) があるのみで、脊椎動物相に関する知見の蓄積は限定的であった。本研究では福井市自然史博物館所蔵の小和清水層産脊椎動物化石について分類学的検討を行い、新たに無尾類と *Sinamia* 属魚類の存在が確認されたので報告する。

GF 4979 は、これまで爬虫類の大腿骨とされていたもの (安野, 2004) で、近位端がわずかに内側へ突出する点、internal trochanter が存在しない点、近遠位端がやや拡張する点などから無尾類の大腿骨と同定される。また、骨端部が凸型を呈することから成体のものである

と考えられる。日本の下部白亜系では手取層群桑島層から 2 点 (脛腓骨および単一個体の遊離した骨格: 松岡, 2000; Mizukami et al., 2023), 大黒谷層から 2 点 (腸骨および椎骨: Evans and Manabe, 1998), 篠山層群大山下層から 2 点 (交連骨格: Ikeda et al., 2016) の無尾類化石が記載されているが、本標本は頑丈な構造となっている点で既知のものとは異なる。

GF 4958 は、薄いガノイン層で覆われる点、前後方向に長い平行四辺形を呈する点、前方端に前方の鱗と関節するための突起が存在しない点、上部に背側の鱗と関節するための突起が存在しない点、鱗の重複部が比較的に長い点から *Sinamia* 属魚類のガノイン鱗に同定される。

福井県における中生代の無尾類化石の報告は本発表が初となる。これらの脊椎動物化石は小和清水層堆積期の多様性を探るうえで重要であり、今後のさらなる標本の蓄積が必要である。

¹Taxonomic study of fossil vertebrates from the Lower Cretaceous Kowashimizu Formation of the Tetori Group in the Miyama area, Fukui City, Fukui Prefecture, central Japan

²Takumi Sakamoto (Ono City Fossil Excavation Experience Center),

³Yusuke Sakai (Ono City Board of Education)

P29

宮古島から産出した後期更新世のヘビ類化石の分類学的再検討¹
井上知也²・高橋亮雄 (岡理大)³・池田忠広 (兵庫県大/ひとはく)
⁴・長谷川善和 (群馬県自然史博)⁵・太田英利 (兵庫県大)⁶

琉球列島南部に位置する宮古島は、ほぼ全域が琉球層群に覆われた平坦な島で、中期更新世以後に陸化したと考えられている。この島を含む宮古諸島の非飛翔性陸生脊椎動物相には、1) 多くの八重山諸島との共通種が見られるほか、2) 周辺地域の分類群からわずかに分化した分類群、そして 3) 固有種が含まれる。これまで 1) から、そのおもな動物相は八重山諸島との間に想定される中期更新世の陸橋を通じて分散してきたとされている。一方、宮古島の上部更新統からはこの島固有の絶滅種、分布の中心をユーラシア北部にもつ現生種 (ヨシハタネズミなど)、および宮古島の現生種の化石が産出しており、この地域の生物相の起源に関する現行の仮説に疑問を投げかけている。近年の研究では、従来在来種とされていた化石のいくつかがこの地域固有の化石種と訂正されるなど、さらなる検証が望まれている。そこで本研究では、宮古島南部の天川洞より発見され、サキシマスジオ (宮古・八重山諸島に固有のナミヘビ科の現生亜種) と予察的に同定された下顎化石について再検討を試みた。比較には、

トカラ諸島南部以南の琉球列島に現生する中・大型陸生ヘビ類 18 種の骨格標本を用いた。その結果、本化石は 1) 複合骨が強く湾曲する、2) 舌側における顎関節基部に突出をもつ、3) 角骨との関節面が前関節稜の基部付近まで伸長する、4) 上角孔が前関節稜基部に位置する、などの特徴をヒメハブ (沖縄・奄美諸島固有の現生種) と共有するものの、サイズが明瞭に大きく、また上角孔が前方へ走行する点で異なっていた。これらの特徴から、本化石はヒメハブに近縁なクサリヘビ科の一種に再同定された。今後、ヒメハブに最近縁とされる台湾のキクチハブとの比較が望まれるが、この種はヒメハブよりもさらに小型なため、本化石と同種とは考えにくい。宮古島産のクサリヘビ科化石は、最近提出されたこの地域の古地理仮説 (OMSP 仮説) の検証材料としても注目されており、さらなる検討が望まれる。

¹Taxonomic re-assessment of a Late Pleistocene snake fossil from Miyakojima Island of the Miyako Group, southern Ryukyus, Japan

²Tomoya Inoue, ³Akio Takahashi (Okayama Univ. Sci.), ⁴Tadahiro Ikeda (Univ. Hyogo/Mus. Nat. Hum. Act., Hyogo), ⁵Yoshikazu Hasegawa (Gunma Mus. Nat. His.), ⁶Hidetoshi Ota (Univ. Hyogo)

P30

岩手県北東部の上部白亜系種市層より産出した首長竜化石の報告¹
齋藤睦太 (神奈川大学・理)²・佐藤たまき (神奈川大学・理)³
・望月貴史 (岩手県立博物館)⁴

上部白亜系種市層は岩手県洋野町の海岸線沿いに分布する。イノセラムス類、アンモナイト類などの海生無脊椎動物、植物、サメの歯、魚鱗などの化石の産出が報告され、堆積年代はサントニアン〜下部カンパニアンとされている (例: Aiba & Mochizuki 2025)。爬虫類化石に関しては報告が卒業論文と学会発表に留まっているものの、カメ類やワニ形類が産出している。本発表では岩手県立博物館に寄贈された地元愛好家の種市層産化石コレクションの首長竜類化石について報告する。今回報告する 8 標本は 2 地点から産出した椎骨 5 点、肋骨 1 点と産出地点不明の椎骨 2 点である。椎体の幅は最大で 75.57mm で、最小は 39.84mm であり、いずれも椎体の幅が長軸であり、前後長が短軸であった。椎体関節面は両面とも平坦もしくはわずかに凹型で、輪郭はダンベル型または楕円形であり、いずれも神経棘が癒合していないことからエラスモサウルス科? 属種不明の幼体のものであると考えられる。このうち 1 点の椎骨では両側面下部に肋骨関節面が存在し、lateral longitudinal ridge, ventral notch,

midline ridge が目立たないことから後方頸椎であると考えられる (例: 宇都宮 2019)。肋骨の骨頭は破損がなく、椎体関節面は 21.52mm × 17.21mm の楕円形、骨幹は背腹方向に平らで湾曲が大きく、遠位端に向かうにつれて湾曲は小さくなり断面は円形に近づく。また、骨頭付近の前縁に目立つラミナが確認できることから前方の背肋骨であり、大きさから小型個体であると考えられる (例: Sato & Wu 2006)。

種市層は琥珀を頻繁に含むことなどから比較的陸に近い堆積環境を示すと考えられる。また、河川や河口域の堆積環境を示すカナダの上部白亜系 Dinosaur Park 層から産出する首長竜類化石はエラスモサウルス科の幼体を含めた小型個体が主であることが示されている。今回報告した標本は種市層が堆積した地域でもエラスモサウルス科の小型個体や幼体が陸に近い環境で生活していた可能性を示唆するのかもしれない。

¹Report of plesiosaurian fossils from the Upper Cretaceous Taneichi Formation in Iwate Prefecture, northeastern Japan.

²Kota Saito (Kanagawa Univ.), ³Tamaki Sato (Kanagawa Univ.),

⁴Takafumi Mochizuki (Iwate Prefectural Museum)

P31

ステゴサウルスの後肢における骨組織の多様性について¹
鳥井一孝²・林昭次 (岡山理大)³・中島保寿 (東京都市大)⁴

ステゴサウルス *Stegosaurus* (Ornithischia: Thyreophora) はジュラ紀後期に生息した植物食恐竜であり、過去研究では恐竜類の中では成長が遅く、代謝率も比較的低いとされてきた。しかし、この評価は骨組織の定性的記載に基づいており、他の恐竜類で行われているように成長速度を定量的に示した研究はない。また、定量的な成長速度推定には成長停止線 (LAG) の計数が必要だが、ステゴサウルスを含む装盾類の四肢骨では若年時から活発なリモデリング (骨の再吸収・再形成) が起こることによって LAG が不明瞭になる傾向があることも知られている。そこで本研究では、ステゴサウルスの後肢骨における骨組織を異なる部位間で比較し、LAG を計数する上で最適な部位を検討した。本研究ではステゴサウルス 13 個体由来の大腿骨・脛骨・腓骨の計 14 標本から薄片を作成し、骨組織を観察した。その結

果、部位間で顕著な差異が認められた。大腿骨と脛骨ではリモデリングが軽度であり LAG が明瞭であったが、大腿骨では成長に伴う髓腔の拡大が大きく、成長初期の LAG は失われる傾向にあった。脛骨では髓腔の拡大は限定的でリモデリングも軽度であり、多くの個体において多数の LAG が保持されていた。一方、腓骨では髓腔の拡大は限定的であったが、リモデリングが顕著であり、LAG を観察することが困難な傾向にあった。

以上より、ステゴサウルスの後肢において、成長様式を骨組織から定量的に評価するには、脛骨が最適な材料である可能性が高い。この傾向は他の恐竜類や大型哺乳類とも共通しており、他の分類群と比較する上でも脛骨は重要な部位といえる。

¹Histological variation in the hindlimb bones of *Stegosaurus*

²Kazutaka Torii, ³Shoji Hayashi (Okayama University of Science), ⁴Yasuhisa Nakajima (Tokyo City University)

P32

下甕島鹿島地区に分布する姫浦層群 (上部白亜系カンパニアン階) から産出した獣脚類の遊離歯に関する分類学的再検討¹
石川弘樹 (甕ミュージアム)²・對比地孝亘 (科博, 東京大)^{3,4}・小松俊文 (熊本大)⁵・三宅優佳 (兵庫県博)⁶・山下大輔 (甕ミュージアム)²・真鍋真 (群馬県博, 科博)^{7,3}

鹿児島県・薩摩川内市に位置する甕島列島には上部白亜系の姫浦層群が分布しており、陸成層からは様々な恐竜化石が産出している (Tsuhihi et al., 2013; 小松ほか, 2014; Manabe et al., 2016; 對比地ほか, 2018)。このうち、Tsuhihi et al. (2013) では、下甕島・鹿島地区に分布するカンパニアン階の陸成層から産出した獣脚類の歯 (KSKM V 00016) に関して分類学的な検討が行われたが、一般的な形態であることから獣脚類以上の同定は行えなかった。しかし、獣脚類の歯形態に関する質的・量的なデータの蓄積・整理が近年急速に進んでいる (e.g., Hendrickx et al., 2020a)。そこで本研究では、新たに 60 属以上の獣脚類の歯の形態情報を含むデータセットに基づき、本標本の分類学的な再検討を試みた。本標本は歯冠高約 4 cm の遊離歯で、ほぼ完全な歯冠部が保存されている。獣脚類に典型的な形態で、左上顎歯か右下顎歯と考えられ

る (Tsuhihi et al., 2013)。多変量解析の結果、主成分分析では先行研究と同様の結果が得られ、判別分析ではアロサウルス類ないしティラノサウルス類の可能性が比較的高いことが示唆された。前者であれば層序的に未報告の記録で、後者であればサイズの未成熟ないし中・小型種の可能性が考えられる。

一般に獣脚類の歯形態は類似していることが多く、歯のみからの分類は難しいことが追認されたが、分析手法によってはより詳細な分類学的示唆も得ることができた。後期白亜紀の東アジアの動物相について調べるうえで、さらなる詳細な分析と比較とともに、より高精度な同定が可能な追加標本の発見などが期待される。

¹A taxonomic revision of an isolated theropod tooth from the Himenoura Group (Campanian, Late Cretaceous) on the Kashima Area, Shimokoshikishima, Satsumasendai, Kagoshima, Japan.

²Hiroki Ishikawa (Koshiki Mus.), ^{3,4}Takanobu Tsuihihi (National Mus. Nat. Sci., Tokyo Univ.), ⁵Toshifumi Komatsu (Kumamoto Univ.), ⁶Yuka Miyake (Mus. Nat. Hum. Act. Hyogo), ²Daisuke Yamashita (Koshiki Mus.), ^{7,3}Makoto Manabe (Gunma Pref. Mus. Nat. His., National Mus. Nat. Sci.).

P33

初期の無顎類 *Protaspis* spp. (Heterostracan) の個体群構造分析を用いた寿命と個体発生の推測¹
岡部菜々子 (沖縄科学技術大学院大学)²
・Daniel Pauly (ブリティッシュコロンビア大学)³・Lauren Sallan (沖縄科学技術大学院大学)⁴

個体発生 (Ontogeny) は、生物の生活史や生態を理解する上で役立つ。耳石、鱗、骨などの硬組織構造は化石魚類と現生魚類の両方において推定に使用されるが、古生代の魚類においては標本数の少なさや幼生や稚魚の標本が壊れやすく保存されにくいという問題から、初期の魚類の個体発生に関する記載は不足している。

本研究では、アメリカ・ワイオミング州の前期デボン紀 Beartooth Butte 層から産出した、初期の無顎類である *Protaspis* spp. の標本群を対象として個体発生を明らかにする。この *Protaspis* は 600 標本を超えるコレクション群であり、初期の無顎類においてこれほど膨大なコレクションは稀である。

この膨大なコレクション群という特性を活かし、体長組成解析手法 (ELEFAN) を用いて個体群構造の分析をおこなった。これにより、季節的な出産サイクルと高い成長率の証拠が明らかになり、この種の

年齢推定が可能となった。*Protaspis* は約 3 年生きることができたと推測され、初期の魚類の寿命の推定は今まで実施されていない新たな報告となる。現生の似た生態や見た目を持つ魚に比べ成長率も高く、初期の無顎類は非常に早く成長していたと考えられる。更に、*Protaspis* は体全体が硬い皮膚骨格に覆われているが皮膚骨格の形成率を調べることで、幼生から成体への成長に伴う基本的な形態変化を記載する。この研究は、*Protaspis* spp. の生態と生活史を復元し、初期脊椎動物の発達と生態に関する新たな知見をもたらすと期待される。

¹Estimating Lifespan and Ontogeny Using Population Structure Analysis of Early Agnathans *Protaspis* spp. (Heterostracan)

²Nanako Okabe (OIST), ³Daniel Pauly (University of British Columbia), ⁴Lauren Sallan (OIST)

P34

宮崎県児湯郡都農町より産出したアシカ科頸椎化石¹
川谷文子 (飯田市美博)²・長谷川善和 (飯田市美博・群馬県博)³・
福島佑一 (宮崎県総合博)⁴・甲能直樹 (国立科博・筑波大院)⁵

宮崎県児湯郡都農町川北の名貫川下流域において鰐脚類に同定される頸椎の化石が産出した。標本産出地域の河床には、宮崎層群高鍋層上部に相当する砂質シルト岩および砂岩が分布し、球状や不定形の炭酸塩コンクリーションを含む層準が複数挟在する。本標本は、これらのコンクリーション中より得られた。本地点では詳細な年代学的検討は行われていないが、高鍋層上部は後期鮮新世から前期更新世の年代が示されている。

標本は、後関節突起の後方が背側方向にせりあがる椎弓、前関節突起基部の狭窄、円筒形で横幅に対し前後長の長い椎体、椎体に発達する腹腹、比較的大きなアーチ状の椎孔などの形態的特徴を有し、アシカ科 Otariidae に属する鰐脚類の第3頸椎であることが判明した。また、椎体の骨端板が遊離せず、縫合線も不明瞭であることから、成獣個体であると考えられる。さらに、北太平洋に分布が見られる現生アシカ科3属3種の頸椎との比較の結果、椎体および棘突起基部の椎弓前後長が横幅に比べやや長い点がカリフォルニアアシ

カ属 *Zalophus* と類似することが明らかとなった。しかしながら、本標本は同属の雌個体と比較して約20~30%小型である。

これまでに宮崎層群から産出した海棲哺乳類化石はいずれも鯨類であり、鰐脚類の産出は九州全域を含めても初の記録である。さらに、アシカ科およびセイウチ科鰐脚類は鮮新世以降の中緯度域に現生属が出現し、両者の生態的地位の転換も生じている。本標本は現生属に繋がるアシカ科鰐脚類の北西太平洋での多様化初期の化石記録として、当時の海洋環境とアシカ科の進化との関連性や古生物地理理解明にあたって重要な資料となる。今後は産出層準の詳細な年代特定や当時の堆積環境などの詳細な検討を進める必要がある。

¹A fossil record of the pinniped from the Upper Pliocene-Lower Pleistocene Takanabe Formation, Miyazaki Group in Tsuno Town, Miyazaki Prefecture, southern Japan

²Ayako Kawatani (Iida City Mus.), ³Yoshikazu Hasegawa (Iida City Mus. and GMNH), ⁴Yuichi Fukushima (Miyazaki Pref. Mus. Nat. Hist.), ⁵Naoki Kohno (NMNS and Univ. Tsukuba)

P35

宮城県の下部三畳系大沢層より産出した大型海棲爬虫類¹

神藤修大 (都市大院)²・中島保寿 (都市大)³

宮城県北東部に分布する稲井層群大沢層 (下部三畳系, 上部オレノヨーク階) は、*Utatsusaurus hataii* を始めとした魚鱗類や「オムファロサウルス類」とみられる海棲爬虫類化石を産することで知られ、ペルム紀末大量絶滅後に繁栄した海棲爬虫類の適応放散の初期段階を明らかにする上で重要な地層である。本発表では、*U. hataii* の模式地である宮城県南三陸町歌津館崎より産出した大型の海棲爬虫類化石について報告する。

材料は、大沢層の頁岩露頭中に保存された4点の肋骨、及び肋骨・腹肋骨を含む転石数点である。露頭中に保存された肋骨の層準は、現地調査により、スパーズ亜階中部の *Subcolumbites perrinismithi* 帯〜*Subfengshanites multifformes* 帯に属することが確認できた。これらの肋骨の背腹長は最長で19.7 cmである。骨幹表面には条線が発達し、骨幹に沿って中心部に溝がみられる。骨幹幅は12 mm前後であり、大沢層産の既知の肋骨化石と比べ太く、強く湾曲する。肋骨頭は近位端付近で拡大し、単頭である。これらの特徴は、転石

標本に含まれる断片的な肋骨においても同様であった。転石標本にみられる腹肋骨の骨幹幅は5 mm前後と、*U. hataii* のものと比べ太い。以上の形態学的特徴は、基盤的な魚竜型類 (Ichthyosauriformes) である *Sclerocormus* や *Omphalosaurus* のものと共通する。X線CT解析によると、肋骨骨幹の横断面は、薄い皮質骨と海綿骨で構成され、全体的に骨緻密度は低い。海綿骨の骨梁は、横断面では同心円状に発達し、矢状断面では長軸方向に卓越する。緻密度の低い骨は本標本群と *Omphalosaurus* とで共通する特徴である。ただし本標本群は、中期三畳紀の *Omphalosaurus* の肋骨と比べると骨緻密度はやや高く、背腹長が約1/2~2/3程度と短いという差異も認められる。以上より、今回報告する化石群は、基盤的な魚竜型類の系統進化における空白を補う可能性があり、重要な意義を持つ。また、既に大沢層から産出報告がある「オムファロサウルス類」の頭部骨格との関連については、今後も検討の必要がある。

¹Large marine reptiles from the Lower Triassic Osawa Formation in Miyagi Prefecture

²Shuta Shindo (Tokyo City Univ.), ³Yasuhisa Nakajima (Tokyo City Univ.)

P36

鹿児島県薩摩川内市甕島の上部白亜系姫浦層群より産出したウミガメ類化石¹
多田誠之郎 (東大)²・小松俊文 (熊大)³・御前明洋 (北九博)⁴・
三宅優佳 (兵庫県博)⁵・山下大輔 (甕ミュージアム)⁶・
石川弘樹 (甕ミュージアム)⁷・真鍋真 (群馬県博/科博)⁸

ウミガメ類は前期白亜紀に出現したカメ類の一分類群で、後期白亜紀に適応放散を遂げた。さらにウミガメ類は、中生代の海棲爬虫類において白亜紀末の大量絶滅をこえた唯一の主要な分類群であり、後期白亜紀における本分類群の時空間分布を把握することが進化過程の理解には重要であると考えられる。

本研究では、鹿児島県薩摩川内市の甕島列島に分布する上部白亜系カンパニアン階の姫浦層群より産出したウミガメ類化石について報告する。姫浦層群は脊椎動物を含む非海成から海成の化石を多産しており、中甕島に露出する陸棚斜面相に含まれるスランプ堆積物からは、これまでに複数点の大型のウミガメ類化石が見つかった。それらのうち、左第4縁板骨については、背側部が内側方向に著しく発達し、さらに背側内縁の中央部が外側方向に湾入するといった固有形質が確認されることから、*Mesodermocheilus* sp. に同定さ

れた。また、関節した右第11縁板骨と尾板骨についても内側方向への大きな発達が見られ、本属に同定された。他の複数の肋板骨についても明瞭な鱗板溝は見られず、本属の特徴と一致する。

Mesodermocheilus は本邦の上部白亜系の海成層より多産するウミガメ類である。これまでに函淵・蝦夷・和泉層群から報告例があるが、姫浦層群からの報告により分布域は知られていたよりもさらに広がったことが明らかになった。本属はオサガメ類もしくはプロトステガ類に属するとする仮説がこれまでに提唱されており、ウミガメ類の進化を明らかにするために重要な分類群であると考えられる。今回報告する化石からの知見も合わせることで、生物地理も含めた本属の進化に関して理解が進むことが期待される。

¹Chelonioid remains from the Upper Cretaceous Himenoura Group in the Koshikishima Islands, Satsumasendai, Kagoshima, Japan.

²Seishiro Tada (Univ. Tokyo), ³Toshifumi Komatsu (Kumamoto Univ.), ⁴Akihiro Misaki (Kitakyushu Mus. Nat. Hist. Hum. Hist.),

⁵Yuka Miyake (Mus. Nat. Hum. Act., Hyogo), ⁶Daisuke Yamashita (Koshiki Mus.), ⁷Hiroki Ishikawa (Koshiki Mus.), ⁸Makoto Manabe (Gumma Pref. Mus. Nat. Hist./Natl. Mus. Nat. Sci.)

P37

中国遼寧省の下部白亜系沙海層・阜新層から産出した
トカゲ類化石の形態的多様性¹
蘭源圳・楠橋直・栗原悠輔 (愛媛大・理工)²・董麗萍 (IVPP)³

トカゲ類の初期進化や古生物地理を調べるうえで中生代の化石記録は重要だが、ジュラ紀から前期白亜紀の記録は、依然として限られているのが現状である。これまでに東アジアの下部白亜系では中国の熱河層群や日本の手取層群・篠山層群などからトカゲ類化石の産出が知られている。本講演では、中国遼寧省に分布し熱河層群の直上に重なる沙海層・阜新層 (Aptian–Albian) から見つかったトカゲ類化石に関して報告する。

沙海層・阜新層からは哺乳類や恐竜類、コリストデラ類や、トカゲ類でも *Teilhardosaurus carbonarius* の報告があるが、それら以外に多くのトカゲ類化石が見つかった。これまでにクリーニングが終わったトカゲ類の標本は約 60 点である。標本の多くは、歯の保存された顎の欠片や遊離した歯で、他に蝶形骨、椎骨、四肢骨などの遊離骨片が複数ある。

標本の大部分は側生歯型である。多くの標本には発達した subdental shelf や、前方部が内側に開いた Meckel's canal が確認さ

れることから、それらはトカゲ下目 (Scincomorpha) に属すると考えられる。

標本の歯の形態には大きく、円錐状、円柱状、多尖、および臼歯状の 4 つの種類がある。さらに、円錐状歯には歯間の広いものと狭いものがあり、狭いものには歯冠の高いタイプと低いタイプがある。臼歯状歯は、歯冠の丸いものと頬舌に長いものに分けられる。また、標本には顎の近心部と遠心部とで異なる種類の歯が生える異形歯型のものと、近心から遠心までほぼ同じ種類の歯が生える同形歯型のものが見られる。異形歯型には、顎の近心部が円錐状歯、遠心部が円柱状歯のもの、逆に近心部が円柱状で遠心部が円錐状のもの、近心から遠心へと二尖から三尖に変わるものなどがある。これらの歯の形態や subdental shelf の発達の程度に基づくと、沙海層・阜新層産トカゲ類標本は、少なくとも 10 の形態タイプに分類することができる。

¹Morphological diversity of lizard fossils from the Lower Cretaceous Shahai and Fuxin formations, Liaoning, China.

²Yuanzhen LIN, Nao KUSUHASHI, Yusuke KURIHARA (Ehime Univ.), and ³Liping DONG (IVPP)

P38

宮城県南三陸町で現地保存展示されている魚鱗類化石の記載と立体データによる記録¹

吉澤和子 (産総研)²・三上智之 (科博)³・對比地孝亘 (科博)⁴

魚鱗類 (Ichthyopterygia) は、魚竜類 (Ichthyosauria) を含む中生代の海棲爬虫類である。その化石記録は前期三畳紀から後期白亜紀にわたり、日本からは最初期の魚鱗類の化石が報告されている。最初期の魚鱗類の一種 *Utatsusaurus hataii* のホロタイプの産地である宮城県南三陸町歌津館崎の海岸は、国の天然記念物に指定されている。この指定地域内には、化石を発見地で保存・展示する「現地保存展示」として、関節した後肢を含む魚鱗類化石 (UIM30826) が露頭に展示されている。前期三畳紀の魚鱗類の関節した後肢は、魚鱗類化石を多産する本地域でもこの標本でしか確認できず、世界的にも珍しい。しかしながら、本標本の詳細な記載は行われていない。さらに、展示地では、アクリル板等により化石の保護を試みているものの、展示開始後約 30 年間を経てその風化が著しい。天然記念物指定地内のため、本標本を採掘したり傷つける可能性のある行為をしたりすることはできないため、本研究では、宮城県及び南三陸町の許可のもと、本標本の記載をするとともに、非破壊・非接触

で標本の状態を記録することを目的とした。ノギスにより各骨の正確なサイズも計測し、ハンドヘルド 3D スキャナを用いて、露頭ごと標本の表面の立体データを非接触で取得した。

本標本には、散在する肋骨と腹肋骨、尾部前方及び後方の関節した体軸骨格、後肢が含まれる。後肢には、脛骨、腓骨、距骨、踵骨、足根骨、中足骨が保存されており、5 本の趾の存在が確認できた。また、距骨の近位部には切り欠き様の構造があり、穿通動脈孔 (perforating foramen) であると解釈される。距骨と踵骨の関節部分は直線的であり、現生のワニ等に見られるような球状関節面は確認できない。これら後肢の形質は、中期三畳紀の *Mixosaurus* にも存在するが、*Ichthyosaurus* 等の、より派生的なジュラ紀以降の典型的な魚型の魚竜類には見られない祖先形質と考えられる。本標本と現生爬虫類の足首の形質を比較した結果、魚鱗類の陸生祖先の足首関節は中足根骨関節であったと推定された。

¹Description and record with 3D data of an ichthyopterygian fossil displayed on the fossil locality in Minamisanniku, Miyagi Pref. ²Kazuko Yoshizawa (AIST), ³Tomoyuki Mikami (Nat. Mus. Nat. Sci.), ⁴Takanobu Tsuihiji (Nat. Mus. Nat. Sci.)

P39

小中学生の古生物担当学芸員体験—千葉県夢チャレンジを例に¹
丸山啓志²・高橋一真 (千葉中央博)³

キャリア教育は、現代の小中学生にとっても重要な位置を占めている。千葉県では「千葉県夢チャレンジ体験スクール事業」として、2024 年までの 19 年間にわたりキャリア教育を実施してきた。この事業には、千葉県立中央博物館も協力している。

本発表では、2024 年に上記事業の一環として、古生物担当の学芸員が実施したカリキュラムの内容と課題について報告する。

対象は、千葉県内の小学生 (3~6 年生) 10 名、中学生 (1・2 年生) 10 名の計 2 クラスで、同一の内容を実施した。

カリキュラムは次のとおりである。1) チバニアン期の哺乳類を例にした古生物の紹介、2) 貝類化石のクリーニング体験、3) 化石の 3D モデル製作体験、4) 3D プリンターの見学と、出力物の仕上げ作業、これら 4 つの体験を約 2 時間かけて行った。

このカリキュラムでは、キャリア教育の一環としての位置付けだけでなく、学芸員 (博物館職員) の基本的な役割である「収集・保管」「調査・研究」「展示・教育普及」のうち、特に普段は表に出にくい「収集・保管」や「調査・研究」にも焦点を当てた。

本カリキュラム受講者のアンケート結果を紹介する。

博物館の認知度について、全体の約半数にあたる 9 名が千葉県立中央博物館の存在を知らなかった。一方、訪問経験のある博物館として国立科学博物館を挙げた児童・生徒が 10 名にのぼり、当館の認知度の低さが課題として上がった。学芸員について、その意味を知っていたのは 5 名にとどまり、こちらも認知度の向上が課題となった。「古生物」という単語について、9 名が意味を知っていたが、他の事業と同様に、「古生物」と「化石」という言葉の結びつきが弱い傾向が見られた。自由記述では、特に化石のクリーニング体験や 3D プリンタに関する記述が多く、受講者の関心の高さが伺えた。今後の課題としては、キャリア教育の一環として、古生物や学芸員に対する認知度をさらに高める必要がある。また、小中高生をはじめとした地域住民が、地元の地域博物館とより身近に関わることができるよう、学芸員が疲弊せずに実施可能な範囲で、地域連携事業などを展開していくことが望まれる。

¹Paleontology Curator Experience for Elementary and Junior High School Students

²Satoshi Maruyama, ³Kazuma Takahashi (Nat. His. Mus. Inst, Chiba)

P40

「電動スクライブ」を活用した教育普及活動の実例¹

長野あかね (兵庫県大・兵庫県博)²・清水純夫・和田和美 (兵庫県博)³・生野賢司 (兵庫県博・兵庫県大)⁴・田中公教・池田忠広 (兵庫県大・兵庫県博)⁵

化石剖出体験は、古生物分野の体験型学習プログラムの中でも特に人気が高く、全国の博物館で広く実施されている。体験では、一般的な竹串や釘、金槌等の道具が用いられ、研究現場で主に使用される使用する空気圧式ペン型削岩機「エアースクライブ」を体験できる機会は限られている。これは、エアースクライブが高価で、空気圧縮機やホース等の付帯設備を必要とするため使用環境や人数の制約が大きく、教育普及活動に導入しにくいためである。

生野ほか (2024 年年会) は、電動歯ブラシを転用したコードレスのペン型削岩機 (以下、「電動スクライブ」) を開発した。本ツールは、従来機より安価かつ内臓バッテリー駆動で可搬性に優れ、屋内外で使用可能である。これを活用すれば、研究施設内でしか体験できなかった本格的な化石クリーニング作業を博物館や野外イベントでも再現できる。本研究では、電動スクライブを活用した教育普及活動の実践例を紹介し、教育的有効性と普及可能性を検討する。

2025 年 8 月に大学生 (学部 1-3 年生) 対象の一般教養講義にて 50 名に対し、サメの歯化石を埋めた擬岩のクリーニング体験を行った。体験後のアンケートの回答率は 100% で、96.4% の参加者が「とても楽しかった/楽しかった」と回答し、自由記述欄に「研究者になった気分」「本物の発掘作業のようで緊張感があった」との声が寄せられた。機器の使用感は、71.4% が「とても使いやすい/使いやすい」と回答した一方で、「操作に慣れるまで難しかった」「力加減が難しい」等の意見もみられた。

これらの結果は、「電動スクライブ」が有用な化石剖出ツールであるだけでなく、本格的な作業体験を低コストで再現し、没入型学習を実現できる、普及性の高いツールであることを示す。今後は実際の岩石を用いたセミナーや学校・地域向けプログラムへの展開を通じて、より実践的かつ発展的な学習体験の構築を目指す。

¹Innovative educational outreach using an “Electric Scribe”

²Akane Nagano (Univ. Hyogo / Mus. Nat. Hum. Act., Hyogo), ³Sumio Shimizu, Kazumi Wada (Mus. Nat. Hum. Act., Hyogo), ⁴Kenji Ikuno (Mus. Nat. Hum. Act., Hyogo / Univ. Hyogo), ⁵Tomonori Tanaka, and Tadahiro Ikeda (Univ. Hyogo / Mus. Nat. Hum. Act., Hyogo)

HP01

ロボットを用いた実験的生痕化石再現の試み¹
生末 成美（東京科学大学附属科学技術高等学校）²

Morrisseyら(2004)において、ケファラスピス属(*Cephalaspis* sp.)が作った可能性が示されている生痕化石と同様の痕跡をケファラスピスを模したロボットの遊泳実験によって再現することができた。そのロボットを用いて、粒径の異なる3種類の底砂上で胸鰭と尾鰭の運動の組み合わせを変えた4種類の泳ぎ方と2種類の硬さの異なる胸鰭によって痕跡を作製した。各条件で得られた痕跡を相互に比較し、その違いを検討した。実験では、底砂の粒度の違いによる痕跡の大きな差異は観察されなかった。胸鰭のみで推進した場合、柔らかい胸鰭では進行方向に沿った広い溝が形成され、硬い胸鰭では断続的な溝が形成され、その外側には頭の側縁による直線状の溝が形成された。胸鰭と尾鰭の両方で推進した場合、あるいは胸鰭を押し下げた状態で尾鰭のみを用いて推進した場合には、胸鰭による断続的な溝と尾鰭による進行方向に沿った溝が形成され、これらの尾鰭の痕跡は直線状、正弦波状、または波状として現れた。尾鰭のみで推進した場合でも、胸鰭と尾鰭の両方で推進した場

合や胸鰭を押し下げた状態で尾鰭のみを用いた場合に見られた尾鰭の痕跡と類似した痕跡が形成された。また、実験中に自然に発生した微生物マットの影響で砂の粘度が高くなると尾鰭の痕跡は直線状になりやすくなった。また、実験直後と三週間後に底砂をフォトリソグラフィで撮影したところ、痕跡の保存性に違いがあり、微生物マットの形成以前に痕跡が崩壊する砂も観察された。今後は、現在解釈が不明確な生痕化石の理解を目的として、ケファラスピスおよびその捕食者であるウミサソリを模したロボットを用いて、捕食や攻撃によって形成される痕跡の再現を行う予定である。

¹Experimental neoichnology with robotic agnathans.²Narumi Ikusue (Institute of Science Tokyo High School)

HP02

古生代の昆虫の分類について¹
齋藤大樹・越仲一真（芝浦工業大学柏高等学校）²

この研究では、古生代から中生代、そして現代にかけて、昆虫の主なグループごとの数や種類の変化を調べます。昆虫は世界で最も多くの種類がいる生き物ですが、どの時代にどのグループが多かったのかはまだはっきりわかりません。特に化石が不完全なため、昔の昆虫のグループごとの割合や多様性がどう変わってきたのかを詳しく調べる必要があります。

例えば、ジュラ紀や白亜紀のような中生代には、現代の昆虫と比べてどの分類群が多かったのか、また逆に少なかったグループはあるのかははっきりしていません。鱗翅目が今ほど多くなかったかもしれないし、トンボ目が多かった可能性もあります。しかし、それを裏付けるデータはまだ十分とは言えません。

本研究では、これまでに発見されている昆虫の化石データや、現代の昆虫の分類データを集めて、時代ごとに主要な昆虫グループの数や種類がどう変わってきたのかを調べます。具体的には、トンボ目、鱗翅目、甲虫目、直翅目など、よく知られているグループを中心に、どの時代に多く存在したのか、どのように多様化していった

のかを分析します。

また、昆虫の数や種類の変化が、その時代の環境や気候の変化とどう関係しているのかも考えます。例えば、古代の大気中の酸素濃度が高かった時期には、大きな翅を持つ昆虫が多かったことが知られています。こうした環境の影響を踏まえて、昆虫の多様性がどのように変わってきたのかを理解しようとしています。

さらに、現代の昆虫の遺伝子解析の結果と、化石昆虫の形の特徴を比べることで、昆虫の進化のつながりを明らかにします。遺伝子の研究は、見た目だけではわかりにくい昆虫同士の関係をはっきりさせることができます。これにより、古代から現代にかけて昆虫がどのように分かれ、どのグループがどのように発展してきたのかを探ります。

¹Classification of Paleozoic Insects²Daiki Saito, Kazuma Koshinaka (Shibaura Institute of Technology Kashiwa Senior High School)

HP03

化石記録と生態学的パターンに基づく恐竜の体色推定¹
坂東泰地・濱本拓（芝浦工業大学柏高等学校）²

恐竜の体色は、その生物としてのリアリティを飛躍的に向上させる重要な要素である。本研究は VR コンテンツでの高い説得力を目指し、科学的知見に基づいた体色推定手法の確立を目的とする。体色は単なる視覚的再現に留まらず、保護色や誇示色といった機能を通じて、恐竜の社会性、繁殖戦略、捕食関係といった生態の深層を解明する上で不可欠な情報となる。

メラノソームなどの直接的な色情報は限定的であるため、本研究では恐竜の最も近い現生子孫である鳥類、および生態的地位が類似する大型爬虫類、大型哺乳類を選定し、これらの体色パターンを生息環境の光量、植生、熱調節といった機能的要因との関連性において詳細に比較分析する。この分析を通じて、恐竜の体色の機能的関係を推定し、推定される生息環境に応じてパターンを適用する。

機能的体色パターンとしては、開けた場所に生息する恐竜には、立体感を打ち消しカモフラージュを高める「反影」を適用する。茂みや森林に生息する恐竜には、体の輪郭を曖昧にする複雑な模様の「分断色」を適用する。また、隠れる必要のない巨大な竜脚類や熱調節に依存する恐竜には、比較的一様な体色を推定することが合理的である。

これらの系統発生的・生態学的な推定結果を総合することで、恐竜の体色を堅牢な科学的知見に基づいた「検証可能な生態学的仮説」として確立し、VR モデルに統合する。この科学的裏付けを持つ体色は、従来の復

元像にはない高い説得力を VR 体験者にもたらし、没入感の高いデジタルコンテンツを生み出す。本研究の成果は、科学教育などにおける恐竜の再現水準の向上に貢献する。最終的に、この体色推定ロジックを未検証の古生物にも適用し、VR 技術が学術的な仮説検証のプラットフォームへと進化する可能性を示すことを目指す。

¹Estimation of dinosaur body colour based on the fossil record and ecological patterns²Taichi Bando, Taku Hamamoto (Shibaura Institute of Technology Kashiwa Senior High.)

HP04

非鳥類型恐竜における食性と頭蓋骨形態・視野の関連性に関する古生物学的考察¹阿部 英佑 (芝浦工業大学柏高等学校)²

現生哺乳類では、食性と眼の位置には明確な関連性が認められる。すなわち、草食動物では広い視野を確保するため目が頭部の側面に位置し、肉食動物では両眼視野を広げ距離感を正確に捉えるため目が正面に位置するように進化してきたと考えられている。本研究は、この食性に基づく視覚器官の適応傾向が、古代の生物、特に非鳥類型恐竜においても存在したのか、またその傾向が現生哺乳類のそれと類似する収斂進化を示すのか、あるいは異なった進化を示すのかを検証することを目的とする。

本研究では、複数の非鳥類型恐竜の頭蓋骨化石（または高精度レプリカ）を調査対象とする。頭蓋骨の眼窩の形態と向きを測定し、推定される視野の広さや両眼視野の角度といった特徴を定量的に割り出す。これらの視覚的特徴と、各恐竜種の既存研究に基づく食性分類（肉食、草食、雑食）を総合的に比較・分析する。

この分析により、草食または草食寄りの雑食と分類される種群が、肉食または肉食寄りの雑食と分類される種群と異なった頭蓋骨の特

徴、特に側方に配置された眼窩と小さな両眼視野を示すという結果が得られた場合、恐竜においても食性と視覚の適応傾向があったことが示唆される。

さらに、その傾向が現生哺乳類と同様に、草食性であるほど目が横に、肉食性であるほど目が正面にあるというものであれば、視覚の適応において恐竜と哺乳類がよく似た進化（収斂進化）を遂げたことと結論づけられる。反対に、傾向が現生哺乳類と大きく異なるものであれば、異なった進化経路をたどったことを示唆する。本研究は、絶滅した動物の生態学的適応の一端を視覚の点から解明することに貢献する。

¹A Paleontological Study on the Relationship Between Diet, Skull Morphology, and Visual Field in Non-Avian Dinosaurs²Eisuke Abe (Shibaura Institute of Technology Kashiwa Senior High.)

HP05

カムイサウルス (*Kamysaurus*) の歩行速度及び周辺環境について¹宇賀神 誠 (芝浦工業大学柏高等学校)²

歩行速度は古環境を復元する上で重要な指標の一つであり、その生物の縄張りや移動範囲、身体的特徴など多様な情報を導くことができる。

Kamysaurus japonicus (以下カムイサウルス) は北海道むかわ町穂別で発見され、全身骨格の約 8 割が知られている保存良好な恐竜である。これまでに形態的特徴や成長段階などが詳しく明らかにされてきた (Y. Kobayashi et al. 2019) が、歩行速度については未だ解明されていない。

本研究ではまず、大腿骨および脛骨の計測に基づき腰高を推定した。次にこの腰高を用い、歩行のスケールリングの法則から歩幅を推定し、その値をアレクサンダーの公式 (恐竜の歩行速度推定公式) に代入することで歩行速度を算出した。カムイサウルスは二足歩行と四足歩行の両方の可能性が指摘されているが、本研究では他のハドロサウルス科の恐竜を参照し、四足歩行と仮定して計算を行った。また、今回得られた結果からカムイサウルスを捕食していた生物や周辺環境について考察を行った。

今回算出した値は推定段階ではあるものの、カムイサウルスの移動様式や生活環境を理解する上で重要な示唆を与えるものになると考えている。そして北海道および日本における白亜紀の古環境を理解するための基盤資料となる。今後は本研究成果を踏まえ、カムイサウルスの縄張りの広さや群れの規模などの社会性について考察を深めていきたいと考えている。

¹Walking Speed and Surrounding Environment of Kamysaurus²Ugajin Makoto (Shibaura Institute of Technology Kashiwa Senior High.)

HP06

現生生物の筋肉着痕との比較に基づく大型恐竜 (*T. rex*, *Triceratops*) の運動能力と生態的適応の推定¹眞部 怜 (芝浦工業大学柏高等学校)²

本研究では、恐竜と現生生物の筋肉配列および付着部位の基本的な相同性に着目し、大型肉食恐竜のティラノサウルス・レックスと大型草食恐竜のトリケラトプスを対象に、骨格上の筋肉着痕の形態学的解析を通じて、その筋肉量、配置、および機能的特化を定量的に推定し、種の生態的役割と運動能力を復元することを目的とする。

方法として、恐竜の骨上の粗面、稜、結節といった筋肉着痕のパターンが現生動物の剛骨上の対応部位と形態的に一致し、筋肉が骨格の主要な関節や部位に付くという原則が系統的に保存されているという古生物学的知見を利用した。ティラノサウルスについては、顎や頭骨の筋肉付着痕と骨格が現代のワニ類の幅広い後頭部と厚い顎の構造に類似し、後肢筋肉が大型走鳥類であるダチョウに、トリケラトプスについては肩甲骨や前肢の筋肉付着面が現生サイヤゾウの頑丈な筋肉付着部にそれぞれ解剖学的に類似している点を主要な比較対象とした (Suzuki et al., 1990) (Takakuwa, 2023)。

これらの現生動物と恐竜の骨格形態と筋肉付着部位をバイオメカニ

クスの観点から詳細に比較し、運動能力を推論した。その結果、ティラノサウルスの顎筋付着痕はワニ類と共通するが、頭骨後方での付着域が著しく拡大・密集し、顎が短く幅広いため、推定される最大咬合力はワニよりはるかに強力だった。後肢は推進力を最大化する二足歩行に最適化。一方、トリケラトプスの肩甲骨はサイ・ゾウに類似した太く強靱な筋肉を示唆し、首と肩の局所特化は巨大頭部の支持と攻撃・防御動作への適応であった。しかし、肩甲骨幅が狭いため、サイヤゾウのような大きな動きは苦手だったと考えられる。

恐竜は現生生物と基本的な筋肉付着構造を共有しつつも、生態的役割に応じた筋肉配置の多様かつ特殊な進化を遂げている。現生生物との詳細な比較解剖学および機能形態学的研究は、したがって、この現生動物との詳細な機能形態学的比較こそが、絶滅動物の進化と生活様式に関する知見を確固たるものにする基盤を築くだろう。

¹Estimation of the locomotive capabilities and ecological adaptations of large dinosaurs (*Tyrannosaurus rex*, *Triceratops*) based on comparisons with extant muscle attachment sites²Ryo Manabe (Shibaura Institute of Technology Kashiwa Senior High.)

HP07

鳥取県の中新統多里層より産出した板鰐類歯化石の追加標本¹
水村阿礼（青翔開智高等学校）²・田邊佳紀（鳥取県立博物館）³

鳥取県南西部に位置する日野郡日南町多里盆地周辺には新第三系中新統備北層群多里層が分布している多里層から貝類、棘皮動物（特にウニ類）、甲殻類、コケムシ類、魚類、有孔虫など多様な海棲動物化石が見つかり、当該地域の当時の動物相を知るための重要な情報源となっている。フネガイ科・ウミナナ科群集などが産出することから、この周辺は当時、熱帯マングローブ沼及び内湾～干潟性堆積物が広がる環境下だったと考えられている。

これまで多里層から産出した板鰐類化石は、メジロザメ属の未定種 *Carcharhinus* sp. とメガロドン *Otodus megalodon* の歯化石が報告されている。今回新たに歯化石 1 点が発見され、その同定と産出意義の考察を行った。本標本は当該地域の板鰐類の数少ない標本の一点である。

本標本は、歯冠と歯根の一部が欠損しているが、①鋸歯（セレーション）が発達していること、②歯頸帯が発達していること、③歯根が大きく二股に分かれることなどが観察できる。これらの特徴は、メガロドンが属するオトドゥス科 *Otodus* 属の特徴と類似している。さら

に、④鋸歯をもつ遠心副咬頭があること、⑤遠心副咬頭は尖らずなだらかであるなども観察でき、メガロドンや *O. chubutensis* の側歯であると考えている。しかし、本標本は欠損部が大きいこともあり両者どちらであるか現時点では識別が困難なため、本研究では *Otodus* sp. と同定する。両者の識別ができないか引き続き標本調査を行うとともに、歯の形態を二次元的に解析する Geometric Morphometrics 法を活用するなどしていきたい。また、両者は進化的な関係があると考えられており、本標本がその関係性解明の一助になる可能性がある。

Otodus 属は、西南日本では三重県や岐阜県、中国地方の広島県・備北層群と島根県・出雲層群などが産出地として知られているが、東北日本と比べるとその産出はかなり限られている。本標本のように中国地方での産出は西南日本における貴重な報告であり、今後も追加標本の収集に尽力したい。

¹A new shark tooth fossil discovered from the Miocene Tertiary formation, Tottori prefecture, Southwest Japan.

²Arei Mizumura (Seishokaichi senior high school), ³Yoshiki Tanabe (Tottori Prefecture Museum)

HP08

古環境の推測とコロニー判別の手法改良による、
Sphenoceramus naumanni の生態と成長段階の考察¹
田中彩絵・山並陽菜・山中詩穂・畑島一稀（天草高）²

私達が住む熊本県天草市御所浦には「スフェノセラムスの壁」と呼ばれる場所がある。ここは、8500 万年前の姫浦層群の地層が地殻変動により隆起した、広大な層理面である。ここでは *Sphenoceramus naumanni* が多く産出される。田代ら(1992)では、*Sphenoceramus naumanni* について、カイニ乗検定を用いてコロニーを判別していた。昨年までの研究では、壁のスフェノセラムスのコロニーを判別する統計学的新手法の開発と検証を行い、周囲の生痕化石から当時の環境の推測を行った。しかし研究を進めていくうちに新手法の課題点が明らかになり、改善する必要が出てきた。また、殻の肋の模様で成長段階を推測できることが新たにわかった。これらのから壁のスフェノセラムスのコロニーや生態に着目し研究を進めた。

研究内容として、昨年までに考案したスフェノセラムスのコロニー判別方法の改良を行った。具体的にはコロニー判別の際に使用した k-means 法について、昨年度までは k=2 で計算していたが、最適な k が別にあるのではないかと思い、最適な k を求める方法を調べた。また、周囲の生痕化石や、松田・生形 (1999) を参考にスフェノセラムスの肋について調査した。

上記の研究を行った結果、最適な k をある程度決めながらグループ化ができる方法には k-means++ 法や x-means 法などがあることがわかった。これらの特徴を比較しながらどちらがよりコロニーの判別に適しているのか検討した。壁のスフェノセラムスの肋について調べると、β まで成長している貝の数が他の段階まで成長している貝の数と比べても多かった。また、β まで成長している貝の中でも大きさが違うものがあった。

上記の結果において壁の貝の肋がほとんど β であったのは、当時の環境が低酸素環境であったため一般的な貝と比べて成長しきれなかったのではないかと考えている。また、β まで成長している貝でも大きさに違いがあったのは、個体差がある、次の段階である γ まで成長するにはある特定の栄養や成分、条件が必要であったのではないかと、また β まで成長しているものでも壁の中での生育環境や栄養状態に違いがあり、最終的に成長できる大きさが変わったのではないかと考えている。

¹ Insights into the Ecology and Ontogeny of *Sphenoceramus naumanni* through Paleoenvironmental Reconstruction and Enhanced Colony Identification Techniques.

²Sae Tanaka, Hina Yamanami, Shion Yamanaka, Kazuki Hatashima (Amakusa HS.)