

岡山理科大学 研究・社会連携機構

古生物学・年代学研究センター 事業報告

The Bulletin of Institute of Paleontology and Geochronology,
Okayama University of Science

第6号

岡山理科大学 古生物学・年代学研究センターについて	1
恐竜学博物館について	5
2025 年度事業運営報告	8
事業計画と事業報告（自己点検評価の概要）	11
Memorandum of understanding on joint paleontological research and education/共同古生物学研究・教育の相互協力に関わる覚書	14
2025 年度岡山理科大学恐竜学博物館活動報告	24
2024 年度 モンゴルでの野外調査報告	30
2025 年度 モンゴルでの野外調査報告	34
研究報告	
豊田新, 岡田夏蓮, 長島佳菜: 日本海堆積物コア中の石英の酸素空孔量の ESR 信号の MIS12 から MIS11 にかけての変動	39
豊田新, 宮崎結, 末岡茂, Melanie Kranz-Bartz, Lily Bossin, Georgina King: 自然加熱実験として KTB コア試料中に観察される石英の ESR 信号	41
青木一勝, 佐藤 友彦, Puntsag Delgerzaya, Zorigt Badamkhatan: モンゴル中央部 Bayantsagaan 地域, 先カンブリア紀ユニットにおける海洋プレート層序	43
佐藤友彦, 青木 一勝, Puntsag Delgerzaya, Zorigt Badamkhatan: モンゴル中央部モンゴル-オホーツク帯における古生代海山の構造発達史	44
井上知也, 池田忠広, 高橋亮雄: 宮古島の上部更新統より産出したクサリへ	

ビ科およびナミヘビ科化石の分類学的再検討	.....	46
前圭一郎, 能美洋介, 土屋裕太: 岡山県中央部の夜久野オフィオライト—久米南岩体の起源	.....	50
富田侑希, 七五三謙信, 林 昭次, Mainbayar Buuvei, Badamkhatan Zorigt: モンゴル国ゴビ砂漠 Baga Tariach より産出した鎧竜類脳函の新標本について	.....	51
七五三謙信, 富田侑希, 林昭次, Mainbayar Buuvei, Badamkhatan Zorigt: モンゴル国ゴビ砂漠上部白亜系 Baga Tariach 産鎧竜類頭蓋の形態学的研究	.....	54
Mototaka Saneyoshi, Batsaikhan Buyantegsh, Kentaro Chiba, Ryuji Takasaki, Hidetsugu Tsujigiwa, Rei Nishimura, Yoshihi Kawatsuki, Buuvei Mainbayr, Zorigt Badamkhatan: Lithology and Sedimentary Environment of a Dinosaur Nest in the Upper Cretaceous Javkhlant Formation, Eastern Gobi Desert, Mongolia	.....	56
千葉謙太郎, 実吉玄貴, 辻極秀次: ジュディスリバー層産骨化石の脱灰処理による軟組織様構造の検出	.....	60
Kaito Kimura, Takahiro Goto, Kazuki Ito, Tetsuya Kinugasa, Kentaro Chiba, Keisuke Naniwa, Daisuke Nakanishi, Koichi Osuka, Yasuhiro Sugimoto: Modeling musculoskeletal systems with branching structures —A case study with the auxiliary tendon of the caudofemoralis longus muscle in crocodylians	.....	62
Tetsuya Kinugasa, Hikaru Nakamura, Kentaro Chiba, Tsukasa Okoshi, Ryota Hayashi, Koji Yoshida, Buuvei Mainbayar, Khishigjav Tsogtbaatar: The Unique Ankle Articulation of Avimimus: Examining Its Potential Existence Through Robotic Modeling	.....	63
Kazuki Ito, Kaito Kimura, Kentaro Chiba, Tsukasa Okoshi, Yasuhiro Sugimoto, Damdinsuren Idersaikhan, Tetsuya Kinugasa, Koichi Osuka: An approach for reconstructing dinosaur locomotion using physical skeletal platforms	.....	64
児島恵万, 木村魁斗, 伊東和輝, 衣笠哲也, 千葉謙太郎, 杉本靖博, 大須賀公一, Damdinsuren Idersaikhan: 恐竜類の後肢における筋系分岐構造の存在可能性に関する実験的検証	.....	65
縄間涼祐, 児島恵万, 大越司, 市川美和, 千葉謙太郎, 浪花啓右, 中西大輔, 伊東和輝, 衣笠哲也, 杉本靖博: ワニ類後肢の遊脚期を実現する筋系の推定	.....	66
Evan Kojima, Kazuki Ito, Ryosuke Nawama, Tsukasa Okoshi, Kentaro		

Chiba, Damdinsuren Idersaikhan, Yasuhiro Sugimoto, Tetsuya Kinugasa: Reconstructing Dinosaur Hindlimb Locomotor Motion Using a Bioinspired Musculoskeletal Robot Based on Crocodilian Muscle-Tendon Structure	.....	67
辻極秀次, 五十嵐桃花, 千葉 謙太郎, 實吉 玄貴: 恐竜類化石からのタンパク質抽出とアミノ酸配列の解析	.....	68
木村光宏, 小田真優子, 林昭次: 国際バカロレアの教育手法を踏まえた恐竜授業の開発③—ステゴサウルスの板や恐竜の復元をテーマにした NOS 実践	.....	70
窪井さゆり, 加藤敬史, 北林栄一: 大分県鮮新統津房川層群から産出した齧歯類化石の分類学的検討	.....	76
Masato Fujita, Buuvei Mainbayar, Sukhbat Purevsuren, Gombosuren Tsolmon, Zorigt Badamkhatan, and Shinobu Ishigaki: Preliminary Report on the Ichnological Fieldwork in the Classical Dinosaur Tracksite of Saijrakh, Tov Aimag, Mongolia in 2025	.....	77
高崎竜司, Evans, David, Tsogtbaatar, Kishigjav, Chiba, Kentaro, Chiarenza, A. Alessandro, Hirasawa, Tatsuya, Saneyoshi, Mototaka, Chinzorig, Tsogtbaatar, and Badamkhatan, Zorigt: モンゴル上部ジュラ紀および下部白亜紀	.....	81
石垣忍: 客員研究員活動報告 (2025 年度)	.....	83
辻光彦, 澤田順弘, 実吉玄貴: 下部白亜系篠山層群大山下層中の凝灰岩の研究	.....	84
西戸裕嗣: 岡山理科大学恐竜学博物館 2025 年度特別企画展の実施報告「世界の化石切手 312 種 一挙公開」	.....	86
名取真人, 市川美和, 石垣忍, 高橋亮雄: 哺乳類の大臼歯形態の観察技術	.....	88
発表論文	.....	90
著書	.....	92
学会発表	.....	92
マスメディアへの掲載	.....	97
アウトリーチ・講演・展示ツアー等	.....	101
標本貸し出し・外部展示等	.....	103

岡山理科大学 古生物学・年代学研究センターについて

2020年4月に設立された、岡山理科大学古生物学・年代学研究センターは6年目の活動を終えた。本報告書や年度末セミナーに見られるように、設立当初に比べて研究成果が格段に向上してきていることが明確に伺える。本報告書では、本センターの組織についてまとめ、そして今年度の活動について報告する。

1. 設立の経緯と古生物学・年代学研究センターの構想

岡山理科大学では、1980年代に蒜山研究所に先駆的なK-Ar年代測定システムが稼働して以来、年代測定を行うことができる研究機関として、日本の地球科学および惑星科学の重要な研究拠点の地位を保ってきた。これはオープンリサーチセンター「地球型惑星の物質科学と歴史探究」（平成17年度から21年度）、私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「鉱物の物理化学特性から読み取る地球、惑星の環境変遷史」（平成23年度から27年度）として結実し、質の高い実績を残したことからも明らかである。

一方、平成25年、林原自然科学博物館（岡山市）が親会社の経営危機によって閉鎖された際、本学は恐竜に関わる標本、研究事業及び研究者を承継すると共に、モンゴル科学アカデミー古生物学地質学研究所との協力関係も引き継いだ。この古生物学的研究に、本学がそれまでに培ってきた地質年代学および物性物理学的手法を組み合わせることにより、さらに大きな研究拠点となり得ることを確信し、私立大学研究ブランディング事業「恐竜研究の国際的研究拠点形成」（平成28年度から31年度）へ申請そして採択に至った。

このように、物質科学的分析による地球年代学に裏打ちされた恐竜化石をはじめとする古生物学研究は、他大学にはない独自性があり、まさに岡山理科大学ビジョン2026にある“個性的で魅力ある研究”となっている。そこで、私立大学研究ブランディング事業によってその基礎を築いた研究拠点をさらに発展させ、「年代学を基礎とした古生物学」を本学の特色としてアピールするとともに強固なものとし、得られる研究成果を学生の教育および社会に還元するため、「岡山理科大学古生物学・年代学研究センター」を令和2年4月に設置することになった。

本研究センターは、年代学的手法及び分析学的手法を組織的に密接に古生物学の研究に取り入れ、融合させて、年代学的研究を基礎とした古生物のマクロ進化を研究目的とする新たな研究分野の構築と進展を図る。古生物学を専門とする研究者の在籍する研究機関は国内に複数存在するが、年代学を基礎とする形で組織的に古生物学の研究を行う研究機関は、この研究センターが設立されれば国内で唯一のものとなり、世界的に見ても数少ない極めて特色のある研究機関となる。また、本研究センターを共同利用研究施設と同様の方式で運営し、国内外を問わない学外との共同研究をこれまで以上に積極的に推進する。そして、最新の研究成果を取り入れた学部教育を行うと共に、大学院教育においては国内外の研究者との国際的な共同研究に参加させる。

本研究センターのもう一つの特長は、恐竜学博物館を組織として持ち、ここを通して最新の研究成果を広く社会へ直接還元できる点にある。特にこの博物館は、恐竜研究の現場を「展示」することを主たる目的にしているところに大きな特徴があり、研究のプロセスを大切に大学ならではの社会貢献の機会を持つ。

本研究所は今後、成果を積み重ね、文部科学省による共同利用・共同研究拠点として認定されることを目指す。

このために、次のような活動を行う（図1）。

- (1) 学部の垣根を越えて、学内の様々な分野の教員との学内共同研究を推進する。
- (2) 国内及び国際共同研究を推進する。
- (3) 共同研究は、公募により提案を募り、担当するセンター教員との調整を経て遂行する。
- (4) 共同研究は、(兼任を含む)所属教員が責任者として推進できる課題とする。提案者と研究グループを作り、基本的には学外の研究者側が本学を訪問して本学の研究資源を利用するかたちで行う。
- (5) 研究シンポジウムをはじめ、積極的に国内学会、国際学会を招致する。
- (6) 恐竜学博物館において、展示を充実させ、学内外に公開すると共に、教育プログラムを行い、社会への情報発信を行う。



図1 古生物学・年代学研究センターの構想

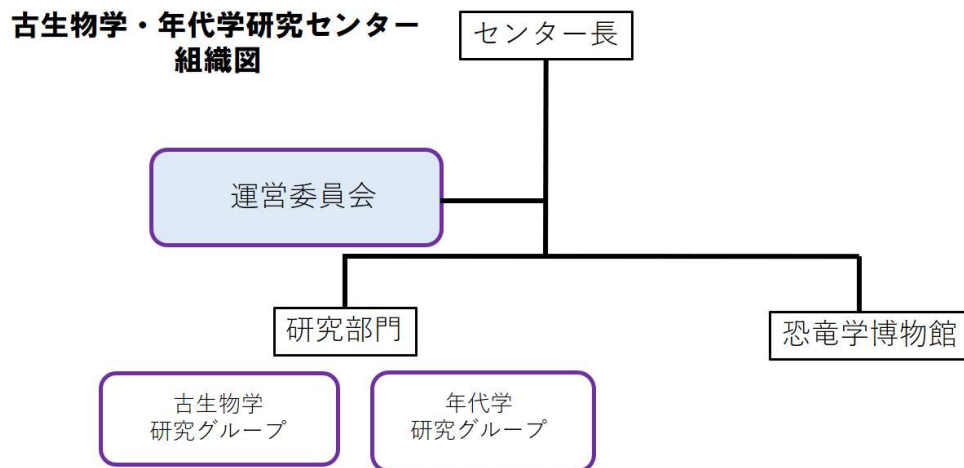


図2 古生物学・年代学研究センター組織図

研究では、次のような課題に取り組む。

- (1) モンゴル恐竜化石の絶対年代測定
- (2) モンゴル産恐竜化石研究を中心とした古脊椎動物の系統分類と古生態
- (3) 年代にもとづく地球表層環境と生物との共進化
- (4) 地球史を通じた大陸の形成と進化
- (5) 新しい年代測定手法の開発とその応用

次のようなことが実現できることを目指す。

- (1) 学内教員間の共同研究、特に学際的な研究を奨励し、活気のある学風を形成するとともに、古生物学・年代学研究を大学ブランドに押し上げる。
- (2) 国内、国外との共同研究を推進し、年代測定による時間軸に裏付けられた古生物学研究の世界的拠点になるための基礎を作る。
- (3) 国内の共同利用・共同研究拠点として広く学界から認定され、学外資金を得られる組織を目指して、

現在できる整備と実績作りを行う。

- (4) 恐竜学博物館での研究・教育・普及活動を推進し、積極的に成果を発信する。

2. 実施体制

専任教員及び兼任教員合わせて10-15名程度によって研究センターを組織する。

研究センターには、研究推進部門及び恐竜学博物館を置く。研究推進部門は、古生物学研究グループと年代学研究グループからなる(図2)。運営委員会を置き、古生物学・年代学研究センターの運営に必要な事柄を検討する。

3. 規程

岡山理科大学古生物学・年代学研究センター規程

(趣旨)

第1条 岡山理科大学古生物学・年代学研究センター規程(以下「本規程」という。)は、岡山理科大学学則第67条に基づき、古生物学・年代学研究センター(以下「本センター」という。)に関して必要な事項を定めるものとする。

(目的)

第2条 本センターは、古生物のマクロ進化に関する研究の進展を図ると共に、地質学的研究、年代学的研究とあわせて新たな研究分野を構築し、その最新の研究成果を広く社会へ直接還元すること目的とする。

(構成員)

第3条 本センターに、センター長を置く。

- 2 センター長を補佐する目的で、副センター長を置くことができる。
- 3 センター長及び副センター長の任期は、岡山理科大学教育職員役職者の任命についての細則の定めによる。
- 4 必要に応じて、専任教員を置くことができる。

(研究員)

第4条 本センターは、次の各号に定める研究員を受け入れることができる。

- (1) 本センターに所属しない岡山理科大学教員(以下、「兼務研究員」という。)
 - (2) 岡山理科大学研究員規程に定める研究員
 - (3) 岡山理科大学客員研究員規程に定める客員研究員
- 2 兼務研究員の任期は1年とし、再任を妨げない。
 - 3 兼務研究員に関して必要な事項は、別に定める。
 - 4 兼務研究員は、年度当初の研究・社会連携機構会議及び第1学部運営委員会にて承認を得なければならない。

(附属施設)

第5条 本センターに、次の附属施設を置く。

- (1) 恐竜学博物館
- 2 附属施設に必要な事項は、別に定める。

(重要事項の審議)

第6条 本センターの管理及び運営に関する重要事項は、研究・社会連携機構会議及び大学協議会の審議を経て、学長が決定する。

(センター会議)

第7条 本センターの管理及び運営、研究の施策及び施行に関する事項を協議するために、センター会議を置く。

- 2 センター会議の運営については、別に定める。

(利用・共同研究)

第8条 本センターの利用及び共同研究については、別に定める。

(研究成果の公表)

第9条 本センターは、研究成果を「岡山理科大学古生物学・年代学研究センター年報」として毎年度発行

する。

(事務局)

第10条 本センターの事務は、岡山理科大学事務組織規程に基づき研究・社会連携部が担当する。

(改廃)

第11条 本規程の改廃は、研究・社会連携機構会議及び大学協議会の審議を経て、学長が決定する。

附則 この規程は、令和2年4月1日から施行する。

4. 中期計画

次のように中期計画を立て、関連の研究、教育を推進している。

- ・年代学的手法及び分析学的手法を組織的に密接に古生物学の研究に取り入れ、融合させて、年代学的研究を基礎とした古生物のマクロ進化を研究目的とする新たな研究分野の構築と進展を図る。
- ・恐竜学博物館を組織として持ち、ここを通して最新の研究成果を広く社会へ直接還元する。
- ・共同利用・共同研究拠点として認定されることを目指した実績をつくり、そのための方策を検討する。

(1) モンゴル中生代恐竜化石の年代を求める。

(1 a) ヒドロキシアパタイト、炭酸カルシウムのU-Pb年代測定の手法を確立し、化石の直接年代測定、産出層の堆積層の年代測定を行う。

(1 b) モンゴル砂泥層を用いた古地磁気層序年代測定について手法を確立し、具体的に測定を行う。

(2) 年代測定の新手法を開発し、その応用的研究を進める。太古代から第四紀にわたる確立した年代測定手法が利用できることを目指す。

(2 a) 苦鉄質火山岩類などに含まれる低カリウム鉱物(輝石など)のK-Ar年代測定

(2 b) 石英を用いた堆積層のESR年代測定

(2 c) 重晶石を用いた海底熱水域堆積物のESR年代測定

(2 d) 完新世における伏角、偏角、磁化強度を用いた古地磁気年代推定法

(3) U-Pb年代測定、K-Ar年代測定、ESR年代測定、ルミネッセンス年代測定を用いた地球科学的研究を進める。

(3 a) 大陸周辺域の形成史を議論する。北東アジアの先カンブリア紀地塊の形成史を通して、日本列島の起源を考察し、日本と中国大陸・韓半島の地質学的関係を議論する。

(4) 年代測定に用いられる手法を転用した新しい応用的手法の開発とその応用：石英のESR信号、CL信号を用いて堆積物の起源を求める研究

(4 a) モンゴルゴビ砂漠恐竜化石産出層の層序の推定への応用

(4 b) 日本列島周辺などに運ばれる風送塵の量や起源地の変動

(4 c) 河川堆積物への応用

(5) モンゴルでの継続的な化石発掘調査を行い、その成果をもとに東アジアの白亜紀動物相の多様性やその変遷、世界の他地域との間の大陸間移動史を明らかにする。

(6) 古脊椎動物化石の形態や骨化石の内部構造をもとにして、分類学、比較形態学、生理学の研究を進める。

(7) 生痕化石により、恐竜から鳥類への社会的行動の進化を解明する。

(8) 恐竜学博物館での研究・教育・普及活動を推進し、成果を発信する。

(9) 博物館活動を通して社会教育の振興に貢献する。

(10) 学内教員間の共同研究、特に学際的な研究を奨励し、活気のある学風を形成するとともに、古生物学・年代学研究を大学ブランドに押し上げる。

(11) 国内、国外との共同研究を推進し、年代測定による時間軸に裏付けられた古生物学研究の世界的拠点になるための基礎を作る。

(12) 国内の共同利用・共同研究拠点として広く学界から認定され、学外資金を得られる組織を目指して、体制の整備と実績作りを行う。

(2020年11月7日)

恐竜学博物館について

1 使命

本博物館の使命は以下の4点である。(2022年4月26日制定)

- 古生物を対象に特色ある分野横断型自然科学研究を促す
脊椎動物化石を主対象に、古生物学と、他の学術分野を融合する新たな学際的研究を促進し、その研究拠点として機能する。
- 国内外の古生物学標本の集積
脊椎動物化石を中心とした古生物学的資料を充実させ、研究教育活動へ供する。
- 学内協力に基づく岡山理科大学ブランドの発信と教育活動・社会連携への貢献
学内の各種機関や施設と協力して、岡山理科大学の恐竜研究を大学のブランドとして社会に波及する。また、恐竜研究に関する多様な学びの機会を社会に提供することで、大学の枠を超えた自然科学教育のハブとして社会貢献する。
- 岡山県の化石研究と保管拠点の一つとして、県内他機関と連携しながら地域の古生物・地質学的研究に貢献する

2 理念

本博物館の理念は以下の通りである。(2022年4月26日制定)

大学博物館として、恐竜と古生物及びその生息環境に関連する自然科学研究と専門教育拠点の役割を果たす。

3 使命と理念の実践にかんがみ以下の活動を展開する

- ・恐竜に関連する標本の保管、学術研究・教育普及・展示・広報の機能を持ち、その活動を推進する。
- ・大学の二つの強みである「研究者集団の研究力」「学生の力」を博物館中心に組織しチームワークをもって活動する。
- ・岡山理大の恐竜研究現場と成果を、現在進行形で学内外に公開する。
- ・展示制作や対外教育活動は教員と学生が協力して実施し、内容を常時更新する。小さな博物館としてスタートするが、学生と教員が協力しともに力を発揮して大きく育ててゆく。
- ・実際に恐竜を研究している大学にしかできない展示と教育活動により他館と差別化し、学生及び恐竜に興味を持つ一般入館者の好奇心や探究心を喚起する。
- ・アジアの学生や若手研究者の国際教育交流拠点として機能する。
- ・恐竜研究を、岡山理科大学の「おもしろい研究をやる」という学風の「アイコン(象徴的イメージ)」として打ち出し、一般社会や人々の意識の中に明確なイメージを形成することに貢献する。

4 運営について

博物館運営のため、以下の会議を組織する。

- ・博物館会議
構成は恐竜学博物館構成員全員とする。原則として年に古生物学・年代学研究センターの年間報告会の時に合わせて行う。
- ・博物館運営会議
構成は、博物館長・博物館技術職員・博物館担当教員で構成する。古生物学・年代学研究センター運営委員会開催の前の数日以内、および運営に関する検討事項が生じた際に行う。

5 規程

岡山理科大学恐竜学博物館規程

(趣旨)

第1条 岡山理科大学恐竜学博物館規程(以下、「本規程」という。)は、岡山理科大学古生物学・年代学研究センター規程第5条第2項に基づき、恐竜学博物館(以下、「本博物館」という。)に関して必要な事項を定めるものとする。

(目的)

第2条 本博物館は、恐竜学に関する教育研究施設として、標本の収集・收藏、標本等を利用した研究と関連研究活動の支援、並びに標本等を利用した展示・教育・地域貢献を行うことによって学術文化の振興と普及に寄与することを目的とする。

(構成員)

第3条 本博物館に、館長を置く。

- 2 館長を補佐する目的で、次長を置くことができる。
- 3 館長及び次長の任期は、岡山理科大学教育職員役職者の任命についての細則の定めによる。
- 4 必要に応じて、専任教員を置くことができる。

(重要事項の審議)

第4条 本博物館の管理及び運営に関する重要事項は、研究・社会連携機構会議及び大学協議会の審議を経て、学長が決定する。

(博物館会議)

第5条 本博物館の管理及び運営、研究の施策及び施行に関する事項を協議するために、博物館会議を置く。

- 2 博物館会議の運営については、別に定める。

(利用・共同研究)

第6条 本博物館の利用及び共同研究については、別に定める。

(活動報告の発表)

第7条 本博物館の活動報告については、古生物学・年代学研究センター年報等で毎年度報告する。

(事務)

第8条 本博物館の事務は、岡山理科大学事務組織規程に基づき研究・社会連携部が担当する。

(改廃)

第9条 本規程の改廃は、古生物学・年代学研究センター会議、研究・社会連携機構会議及び大学協議会の審議を経て、学長が決定する。

附 則 (途中略)

附 則 (令和4年10月26日 第7回大学協議会)

この改正規程は、令和5年4月1日から施行する。

6 運営方針

1. 研究と学生教育を推進し、大学の博物館として充実した研究教育拠点を形成する。
2. 1.を推進する現場を、科学研究に興味を持つ一般の人々に公開し、科学研究の理解を促し、好奇心・探求心を喚起する。
3. 学生と教員が協力して運営し、活動を通じてともに成長する博物館を目指す。
4. 成果や標本を利用して、オール理大の人々がおもしろい科学を実行し、発信できる場とする。

7 危機管理対策

1. 標本盗難、破損・汚損等防止対策

- ・ 標本はその重要度に応じた固定やカバーによる防犯対策を行う。
- ・ C2号館一階 標本室・研究室・化石処理室・展示室：外側の窓には、防犯ベルを取り付ける。これにより本館が閉鎖中における外部からの侵入に対応する。
- ・ C2号館一階 展示室・化石処理室には防犯カメラを設置する。これによりループ画像記録を行う。防犯カメラ記録中と表示し、盗難を未然に防止する。
- ・ C2号館一階 職員による毎日の目視による標本確認を行う。異常があれば防犯カメラ記録画像による確認を行える状態とする。
- ・ C2号館三階図書室とA1号館四階図書室の展示物においては、開館中は司書が目視できる範囲に標本があるため、目視によって防犯対策を行う。また、防犯カメラを設置する。これによりループ画像記録を行う。防犯カメラ記録中と表示し、盗難を未然に防止する。

2. 火災・地震等の危機対応

- ・ 標本棚を固定し、地震による標本の転倒を防止する。
- ・ 標本を地震動によるずれや落下の危険ができるだけないように配置する。
- ・ 火災対策は本学で別に定められた規定に基づいて従って実施する。

2025年度事業運営報告

1. 構成員

今年度の構成員は下記の通りであった。

専任教員

豊田 新 古生物学・年代学研究センター 教授 (センター長)

兼務研究員

青木一勝 教育推進機構 基盤教育センター 教授
佐藤友彦 教育推進機構 基盤教育センター 准教授
今山武志 研究・社会連携機構 フロンティア理工学研究所 教授
高橋亮雄 生物地球学部 恐竜学科 教授
能美洋介 生物地球学部 生物地球学科 教授
林 昭次 生物地球学部 恐竜学科 准教授
實吉玄貴 生物地球学部 恐竜学科 教授
千葉謙太郎 生物地球学部 恐竜学科 講師
畠山唯達 研究・社会連携機構 フロンティア理工学研究所 教授
辻極秀次 生物地球学部 恐竜学科 教授
木村光宏 学生支援機構 グローバル教育センター 講師
加藤敬史 生物地球学部 恐竜学科 教授
藤田将人 生物地球学部 恐竜学科 教授
高崎竜司 生物地球学部 恐竜学科 助教

技術職員

市川美和 恐竜学博物館専属

客員研究員

石垣 忍 恐竜学博物館特別館長
澤田順弘
西戸裕嗣
名取真人

2. 運営委員会

2-1 研究センター運営委員会

メンバー： 豊田 藤田 實吉 青木 石垣 (オブザーバー)

原則として月1回 (2025年4月から2026年2月までに7回) 開催した。

予算、調査の対応、成果の報告、事業計画と事業報告、運営に関する諸課題の検討などを行った。

2-2 博物館学芸会議 (原則第2木曜日)

メンバー： 藤田 實吉 林 市川 石垣 (オブザーバー)

標本の登録・管理・寄贈受入れ・研究利用促進、博物館運営・展示・教育活動の課題の検討・調整・問題解決。館の利用状況 (個人・団体) の確認。学内外からの標本の貸出・標本観察要望等の検討。広報活動の検討と実施を行った。

2-3 博物館事務方会議 (原則第2金曜日)

メンバー： 小野 坪田、守時、藤田、市川、石垣 (オブザーバー)

施設と予算管理、人事管理などの事務運営上の課題検討。館の利用状況 (個人・団体) 確認。学芸運営上と事務運営の調整を行った。

3. セミナーの開催

次の3回開催した。

第1回セミナー 2025年10月23日 16:45-18:00 岡山キャンパス C2号館 C0241教室

藤田将人 富山の恐竜時代

北陸地方の山間部には、ジュラ紀から白亜紀にかけての地層が広く分布し、恐竜化石やアンモナイトなど多様な化石が産出しています。この地域は、東アジアにおける恐竜時代の生物相を解明する上で重要な位置を占めています。特に富山県富山市では、約500個に及ぶ恐竜などの足跡化石が発見されており、その成果は国内外から注目されています。本発表では、富山市で実施された恐竜化石の発掘調査の成果を紹介するとともに、恐竜が生きていた当時の富山の環境についてお話しします。

第2回セミナー 2025年11月27日 16:00-17:00 D4号館1階セミナー室

澤木祐介博士（東京大学大学院総合文化研究科助教）「海水が示すイットリウム正異常の生成機構と堆積岩への応用」

第3回セミナー 2026年3月6日（予定） 13:00-17:00 D4号館1階セミナー室

岡山理科大学古生物学・年代学研究センター-モンゴル科学アカデミー古生物学研究所合同国際セミナー (Institute of Paleontology, MAS - Institute of Paleontology and Geochronology, OUS International Joint Seminar)

4. 今年度の研究・教育活動

- (1) モンゴル国ゴビ砂漠における発掘・調査活動を行った。成果について後述する。
- (2) モンゴル科学アカデミー古生物学研究所 (Institute of Paleontology) との共同調査覚書の更新を行った。(2026年3月12日調印式予定)
- (3) 2021年度-2022年度に、岡山理科大学教育改革推進事業「大学構内『地球史の名所』オリエンテーリングコースの開発と普及」として採択され、整備された「ぶら理大」について、継続的に学生の教育に利用した。また、博物館にパンフレットを置くことによって、一般に公開、利用してもらった。
- (4) 基盤教育科目「自然を読みとく-物理で読みとく星と地球-」の運営を行った。
- (5) 各構成員がそれぞれ組織した研究、共同研究を進めた。

5. 博物館

開館日数 2025年3月から2026年2月まで 244日

来館者数 2025年3月から2026年2月まで 13,148名

講演会（恐竜学科設立記念講演会）

2025年5月3日 富山の恐竜化石 藤田将人

2025年5月4日 恐竜時代の名脇役！ハドロサウルス類の謎に迫る！ 高崎竜司

2025年5月5日 恐竜と動物の歯で探る！進化のひみつ 加藤敬史

恐竜学博物館設立8周年記念講演会

2026年3月21日（予定）「理大恐竜学」目指して！-岡山を恐竜研究拠点にする- 石垣忍

ギャラリートーク

2025年5月10日「地質の日」イベント

モンゴル・ゴビ砂漠産出の化石哺乳類『Ravjaa ishiii』を研究者が語る 大越司

2025年5月10日 特別企画展『感動！世界の恐竜切手300点』見どころ解説 西戸裕嗣

2025年9月15日 西日本初発見！恐竜時代の海竜-魚竜化石を特別公開 加藤敬史

2025年10月4日 最古の頭突き恐竜「ザヴァケファレ・リンポチェ」特別公開 高崎竜司

2026年1月24日 興味津々！世界の化石切手312点 西戸裕嗣

気軽に恐竜学博物館を気軽に利用してみませんか？

2025年5月～10月に、本学学生を対象に化石の説明やモンゴル発掘調査の話、化石クリーニングなどを計30回実施し、のべ155人の学生の参加があった（担当：加藤敬史・藤田将人）。

5. 広報活動

博物館を中心にHP, Xによって広報活動を行った。博物館の項で後述する。
センターのHPを運営した。

<http://dinosaur.ous.ac.jp/ipg/>



6. 資料の掲載 以下に資料を掲載する

- (1) 古生物学・年代学研究センター 2025年度事業計画と事業報告
- (2) 共同古生物学研究・教育の相互協力に関わる覚書・共同研究協定書

2025 年度 自己点検評価の概要

2025 年度の事業計画
<p>①モンゴル科学アカデミー古生物学研究所との共同調査研究覚書を更新する。</p> <p>②モンゴル科学アカデミー古生物学研究所との研究協力協定を基礎とした、モンゴルゴビ砂漠の脊椎動物化石についての研究を進める。【28】-1, 【29】-1</p> <p>②-1 ゴビ砂漠白亜系に対して化石調査、年代測定用試料の採取を行う。</p> <p>②-2 前年度に現地で採取した年代測定用試料を用いて年代測定の可能性を議論する。</p> <p>②-3 採取し、剖出した化石の種の同定、分類の作業を進める。</p> <p>②-4 モンゴル側との議論を密にし、共同研究の成果を1つずつとりまとめていく。</p> <p>③恐竜学博物館を運営し、研究・教育・広報に活用する。</p> <p>③-1 学内の研究・教育に活用する。</p> <p>③-2 授業・実習での利用を促進する。</p> <p>③-3 対外的に年間 220 日以上 of 展示一般公開を行う。【43】-1</p> <p>④ センターセミナーを 2 回開催する。モンゴル IP との共同セミナーの定例化して行う。【28】-1</p> <p>⑤構内地球史探訪プログラム(ぶら理大)について</p> <p>⑤-1 学内外に広報し、参加を促す。【43】-1</p> <p>⑤-2 看板等の状態をチェックして必要な交換などを行う。</p> <p>⑥学外との共同研究を推進する。</p> <p>⑦恐竜学博物館のXを用いて、センター、博物館の活動等について SNS による発信を 50 回以上行う。</p> <p>⑧年代測定に関する国内の研究会を主催する。</p>
2025 年 10 月現在の実施状況、課題等《達成状況》
<p>①先方と打ち合わせ中、3 月を予定。②</p> <p>②-1 2025 年 8 月に調査及び試料採取を行った。完了</p> <p>②-2 前年度までにゴビ砂漠の上部白亜系の化石産地にて採取した年代測定用試料に対する U-Pb 年代測定を実施中。特に年代測定に適した試料を選別中である。②</p> <p>②-3 採取された恐竜化石標本に対して剖出を行ない、化石種の分類作業を進めている。またタンパク質の残存研究に関して、一部試料の採取を実施している。2024,2025 年に調査したサイジュラハの足跡化石について、竜脚・獣脚類と、アンキロサウルス類についてそれぞれ研究を進めている。②</p> <p>②-4 モンゴル側研究者を筆頭著者とする査読付き国際誌 2 編が公開された。また、他国の研究者を含めた共同研究の成果として査読付き国際誌 1 編も公開されている。さらに、現在共同調査に関わる論文を複数執筆中であり、年度内投稿を目指す。足跡関係の論文を順次投稿すべく作業中であり、サイジュラハの産地については間もなく Ichnos に投稿予定である。その次に Khavirgin Dzo の巨大竜脚類足跡についてまとめる方向。③</p> <p>③-1・研究利用標本貸出 50 件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5/3(土)～5/5(月) 恐竜学科設立記念講演会実施 ・5/6(火) 学生向け特別講義「歯の比較形態学」講師:大越司、名取真人 参加者 20 名 ・5/10(土)ギャラリートーク モンゴル・ゴビ砂漠産出の化石哺乳類「Ravjaa ishiii」を研究者が語る／特別企画展「感動！世界の恐竜切手 300 点」見どころ解説 ・9/15(月・祝) 魚竜化石ギャラリートーク

- ・10/4(土)ザヴァケファレ特別公開記念 ギャラリートーク
- ・「気軽に恐竜学博物館を利用しませんか？」を計30回実施し、化石の説明やモンゴル発掘調査の話、化石クリーニングなどを行い、のべ155人の学生が参加した。
- ・卒業研究Ⅰ・Ⅱの一環として、モンゴルから借用している標本のプレパレーションを行った。③
- ③-2 物理学基礎論Ⅰ(重松)自然人類学(竹ノ下)恐竜学Ⅱ(千葉)動物解剖学実習(村上)野外博物館実習(石垣)生物地球概論(石垣)天文地学実習(實吉、千葉)古脊椎動物学Ⅱ(高橋)倉敷高校模擬授業(加藤)銀河学院進路ガイダンス(加藤)③
- ③-3 10月末までで開館日150日(うちオープンキャンパス向け開館4日)③
- ④センターセミナーをすでに2回開催した。モンゴルIPとの共同セミナーを3月に予定。④
- ⑤-1HP、博物館を通じて学内外に広報し、参加を促した。生物地球概論、野外博物館実習、外部では小学生団体の案内で実施③

2025年度事業の成果と自己点検評価

- ①3月12-13日の予定でモンゴル科学アカデミー古生物学研究所所長を招き、本学において調印式を行う。A
- ②-1 2025年8月に調査及び試料採取を行った。A
- ②-2 前年度までにゴビ砂漠の上部白亜系の化石産地にて採取した年代測定用試料に対するU-Pb年代測定を実施した。年代測定に適した試料を選別できるようになった。B
- ②-3 採取された恐竜化石標本に対して剖出を行ない、化石種の分類作業を進め、作業を完了した。タンパク質の残存研究に関して、一部試料の採取を実施した。2024,2025年に調査したサイジュラハの足跡化石について、竜脚・獣脚類と、アンキロサウルス類について研究を進めた。A
- ②-4 モンゴル側研究者を筆頭著者とする査読付き国際誌2編が公開された。また、他国の研究者を含めた共同研究の成果として査読付き国際誌1編も公開された。共同調査に関わる論文を複数執筆し、投稿した。足跡関係の論文を順次投稿した。ハビルギンゾーの巨大竜脚類足跡について論文を執筆中である。A
- ③-1・研究利用標本貸出 2025年2月から2026年1月まで75件
 - ・「気軽に恐竜学博物館を利用しませんか？」を計30回実施し、化石の説明やモンゴル発掘調査の話、化石クリーニングなどを行い、のべ155人の学生が参加した。
 - ・卒業研究Ⅰ・Ⅱの一環として、モンゴルから借用している標本のプレパレーションを行った。A
- ③-2 物理学基礎論Ⅰ(重松)自然人類学(竹ノ下)恐竜学Ⅱ(千葉)動物解剖学実習(村上)野外博物館実習(石垣)生物地球概論(石垣)天文地学実習(實吉、千葉)古脊椎動物学Ⅱ(高橋)倉敷高校模擬授業(加藤)銀河学院進路ガイダンス(加藤)モンゴル恐竜学概論、古生物学概論、古生物学基礎実習ⅠA
- ③-3 2025年2月から2026年1月まで開館日245日(うちオープンキャンパス向け開館4日)A
- ④センターセミナーをすでに2回開催し、モンゴルIPとの共同セミナーを3月12日に開催予定。S
- ⑤-1HP、博物館を通じて学内外に広報し、参加を促した。生物地球概論、野外博物館実習、外部では小学生団体の案内で実施A
- ⑥学外との共同研究を進めた。A
- ⑦恐竜学博物館のXを用いて、センター、博物館の活動等についてX345件、Instagram276件の投稿を行った。(2025年2月から2026年1月まで実績)A
- ⑧11月28-29日にESR応用計測研究会・ルミネッセンス年代測定研究会・フィッション・トラック研究会・2025年度合同研究会を開催した。A

2026 年度以降の課題

- (1)大学の予算が厳しくなり、また、新学科等のために本センターの構成員が多忙になる中で、モンゴル科学アカデミーとの共同研究について、どのように実質的に研究成果、教育効果を上げていくか。
- (2)モンゴル側の研究のサポートをどのようにしていくか。
- (3)本学の特長である年代学的研究をどのように維持、発展させていくか。

【自己評価 5 段階】

- S：達成しており目標以上の成果を上げている。
- A：達成し成果を上げている。
- B：ほぼ達成したが、課題がある。
- C：達成状況が不十分であり課題が多い。
- D：未達・未実施であり計画の再検討が必要である。

達成状況 0% 「未着手」

1%～24% 「①」

25%～49% 「②」

50%～74% 「③」

75%～99% 「④」

100% 「完了」

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING ON JOINT PALEONTOLOGICAL RESEARCH AND EDUCATION

This Memorandum of Understanding (hereinafter called “MOU”) regarding the collaborative joint paleontological and geological research and education on Mongolian fossils and rocks (hereinafter called “Joint Research”) is concluded between Okayama University of Science, Kake Educational Institution, Okayama, Japan, and the Institute of Paleontology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia. Both parties agree to perform this collaborative joint research and education.

WITNESSES;

ARTICLE 1. Purpose

- (1) To jointly promote the research and education on the paleontology and geology in Mongolia by establishing a close and systematic cooperation between the two parties.
- (2) To contribute to the development of paleontology and to the conservation and academic use of Mongolian fossil heritage.

ARTICLE 2. Securement of Cooperation

Both parties shall understand the importance of the mutual cooperation on the paleontological and geological study between the both parties, and shall secure mutual close cooperation.

ARTICLE 3. Method of Cooperation

Both parties shall work in close cooperation with each other on the following matters.

- (1) Cooperative research of Mongolian paleontology and geology
- (2) Education of paleontology and geology for students and public
- (3) Exchange among researchers, preparators, and students
- (4) Mutual use of research materials and facilities
- (5) Exchange of scientific information on cooperative research
- (6) Other matters that contribute to the purpose indicated in Article 1

ARTICLE 4. Conduct of Cooperation

When both parties perform matters of mutual cooperation indicated in Article 3, both parties shall consult each other on the cost burden, specific details, and duration of each matter.

ARTICLE 5. Terms

This Agreement shall be made effective at the signing of this Agreement until March 31, 2031, and shall be automatically extended for five (5) years unless terminated in writing by either party, giving three (3) months' prior notice to the other.

ARTICLE 6. Consultation

- (1) The details of this Joint Research shall be decided through mutual discussion and consultation by

both parties.

- (2) Matters that are not provided in this MOU shall be decided through mutual discussion and consultation by both parties accordingly.
- (3) Any doubt regarding this MOU shall be resolved through mutual discussion and consultation by both parties.

IN WITNESS WHEREOF, the parties hereto have executed this Memorandum by their duly authorized representatives.

March 12, 2026

By:

By:

Hiroyuki Hirano

Badamkhatan Zorigt

President
Okayama University of Science
Kake Educational Institution
Okayama, Japan

Director
Institution of Paleontology
Mongolian Academy of Sciences
Ulaanbaatar, Mongolia

共同古生物学研究・教育の相互協力に関わる覚書

学校法人加計学園 岡山理科大学とモンゴル科学アカデミー 古生物学研究所とは、モンゴル国における古生物学および地質学に関する研究と教育において連携協力して推進することに合意し、次の通り協定を締結する。

(目的)

第1条 両者が緊密かつ組織的な連携・協力体制を築くことにより、共同でモンゴル国における古生物学および地質学に関する研究と教育を推進する。

2 古生物学の発展およびモンゴル国の化石遺産の保護と活用に寄与する。

(協力の確保)

第2条 両者は、両組織間における研究の分野にかかる相互協力の重要性を認識し、相互に密接な協力を確保するものとする。

(協力の方法)

第3条 両者は、次の事項について連携・協力する。

- (1) モンゴル国の古生物および地質の共同研究
- (2) 古生物学および地質学の教育普及活動
- (3) 研究者・プレパレーター・学生の交流
- (4) 研究装置・設備の相互利用
- (5) 研究に関する学術情報の交換
- (6) その他第1条の目的に資すること

(協力の実施)

第4条 前条各号に掲げる相互協力を実施する際において、費用負担や具体的な実施内容・時期については、事前に両者が協議するものとする。

(期間)

第5条 本協定の有効期間は、締結日から2031年3月31日までとする。但し、期間満了の3ヶ月前までにいずれの当事者からも別段の意思表示がない場合は、同一の条件で2年間延長されるものとし、その後も同様とする。

(協議)

第6条 この協定書に定めるものの他、連携協力の細目その他の事項については、両者が協議して定めるものとする。

- 2 この協定書に定めのない事項は、その都度協議して定めるものとする。
- 3 この協定に疑義が生じた場合は、その都度協議して解決するものとする。

この協定書の締結を証するため、本協定書を2通作成し、両者それぞれ1通を所持するものとする。

2026年 3月 12日

(署名)

岡山県岡山市北区理大町1-1
学校法人 加計学園
岡山理科大学
学長
平野 博之

(署名)

モンゴル国ウランバートル市
モンゴル科学アカデミー
古生物学センター
所長
バダムハッタン=ズリッグ

2025 年度岡山理科大学恐竜学博物館活動報告

藤田 将人¹⁾・市川 美和²⁾・石垣 忍³⁾・林 昭次⁴⁾・實吉 玄貴⁴⁾

1) 岡山理科大学生物地球学部恐竜学科

2) 岡山理科大学研究・社会連携部 恐竜学博物館

3) 岡山理科大学古生物学・年代学研究センター, 恐竜学博物館

4) 岡山理科大学生物地球学部恐竜学科, 生物地球学科

1. 2025 年度の施設運営と利用の概況

2025 年度の博物館運営状況は、大学博物館として最も重要な役割である通常の研究教育、授業や実習での利用、学生の観覧について順調に運営がなされた。今年度初めての試みとして、学生が博物館の運営に関わり、教員と学生との交流を深めるため、恐竜学科の学生対象の恐竜学博物館ボランティア活動及び「気軽に恐竜学博物館を利用しませんか？」を実施した。研究面では 2025 年 4 月に開設された恐竜学科の教員 8 人全員がゴビ砂漠での野外調査に参加することができた。一般向けの展示・教育活動については、本学の教員、元教員、学生による調査研究の成果について、企画展示及びギャラリートークを行った。また昨年の特別企画展示「世界の恐竜切手 300 点」の続編である「世界の化石切手 312 点」を開催し、好評を博した。標本貸出しや出張展示等のアウトリーチについては、鹿児島県始良市で開催された「ワクワクあいら 恐竜博物館展」に協力した。標本管理、資料収集活動については、西戸裕嗣氏の切手コレクションをはじめとする寄贈資料の整理を進めた。本学への来館者はほとんどの月で前年を上回り、合計で約 4.5%増加した。特に、7、8 月の入館者数は前年度に比べ約 16% (509 名) 増加し、さまざまな年齢層の入館者が増えた。国内遠隔地や外国など、遠方からの来館者も増加傾向にある。

2. 運営

第二木曜日開催の学芸会議（藤田・實吉・林・市川・石垣）と第二金曜日開催の博物館事務方会議（藤田・市川・石垣と研究・社会連携部メンバー）をほぼ毎月定例開催できた。館に関わる諸課題はこれらの会議で情報共有し、解決した。

研究・社会連携部のサポートにより、開閉館業務、電話対応および日常的な事務業務は順調に行われている。その一方、繁忙期（ゴールデンウィーク、夏休み、春休み）の運営については依然として来館者の駐車場の確保や車の誘導などの課題が残っている。土曜日、祝日、夏休みの繁忙期を中心に実施している学生アルバイトによる博物館の展示解説は、おおむね順調に実施でき、来館者からも高評価を得ている。

2026 年 2 月から恐竜学科の学生を対象とした恐竜学博物館ボランティアを募集し、標本の整理、化石クリーニング、展示補助の活動を実施した。

西戸裕嗣・名取真人両客員研究員（両氏ともに本学の元教員）の博物館運営へのボランティア貢献は今年も継続された。両客員研究員は、博物館で開催される特別レクチャーイベントの講師や、特別展示の監修、標本・資料類の寄贈等、多方面で博物館に大きく寄与した。これら退職教職員や在学学生は博物館運営を支援する人材として重要である。

3. 標本管理・資料収集活動

本年度最大のコレクション寄贈は岡山理科大学生物地球学部の元教授である西戸裕嗣氏所蔵の 2,221 点（アメリカ合衆国のスコットカタログに記載されているものの数）の恐竜・化石・古生物に関する切手コレクションが 2025 年 12 月 27 日に寄贈されたことである。スコットカタログ等に登録されていない切手類や記念封筒類も含めると、コレクションに含まれる郵趣関連資料は総計約 5,000 点に及ぶ。この古生物・化石・恐竜関連の切手コレクションとしては日本国内ではおそらく最大のコレクションであり、世界でも有数である。今年度は本コレクションのデータベース化を完成させることができた。

島根大学名誉教授の澤田順弘氏は、所有化石の当館への寄贈準備のために、標本データベースの作成を終えた。7 月に第一群として、小型の三葉虫とアンモナイトほか無脊椎動物化石約 70 点について岡山理科大

学 C2 号館コアミュージアムにおいて展示を行った（図 1）。今後移管事務・作業を行う予定である。また、澤田順弘コレクションについては、標本画像を組み込んだ標本ラベルを作成した。

ほかに、B1 号館に保管中の、田邊章コレクション（勝田層群産無脊椎動物化石）、井上実コレクション（関東地方を中心とする産地の無脊椎動物化石）、松田嗣朗コレクション（井原市芳井町の石炭紀化石）、井上豊コレクション（一般的な小型化石）、伊奈治行コレクション（中新世植物化石）、他大学からの移管標本、アフリカゾウ全身骨格（姫路）、林原より移管された化石群、その他の寄贈標本の整理を進めた。

また、モンゴルとの契約更新に関連してモンゴル関連のレプリカ標本群のデータベースと標本実物との照合とリスト整備を行った。

また本年度に大きく進んだことは、B1 号館 1 階第 2 室の収蔵庫と、C2 号館 1 階の収蔵庫、C2 号館 3 階図書室の標本と物品の整理である。今年度はこうした標本整理作業に野外博物館実習の履修学生が多く参加した。博物館の裏方の作業を学生が体験できたことは大変有意義なものであった。

4. 展示活動

4-1 展示公開

2025 年 2 月 1 日～2026 年 1 月 31 日までの間の開館日は 245 日であり、オープンキャンパスや学園祭等、大学行事に合わせた日曜日の開館は計 10 日であった。

一般入場者数は 13,163 人を記録し、入館者数は 6 月と 10 月を除いたすべての月で前年を上回り、総計では前年比 4.5% 増となった。外部からの入場者は、土曜・祝日が 60～200 人程度、平日が 10～30 人程度を維持している。

本年度は団体見学として、幼稚園・保育園・こども園 6 園、小学校 8 校、中学校 5 校、高等学校 18 校を受け入れた（図 2）。また、学童クラブおよび放課後等デイサービス 12 施設、学習塾 1 校、その他 2 団体の見学を受け入れたほか、学園・大学への来客者による見学対応として 37 件に対応した。加えて、岡山市内の中学校 5 校から職場体験の受け入れを行った（図 3）。2022 年度以降、幼稚園から高等学校までの団体見学に加え、職場体験の受け入れ件数が増加傾向にあり、当博物館が地域の学校教育において一定の役割を果たしていることが明らかとなった。特に、小学校の校外学習や中学校の職場体験としての利用は、博物館資料を活用した体験的な学習機会の提供につながっており、地域における理科教育・キャリア教育の一端を担うものと評価できる。

一方で、小学校団体による校外学習としての利用が増加するなか、施設の収容可能人数や大型バスの駐車スペース、団体見学に伴う騒音への対応など、団体受け入れ体制が十分に整っていない点が、課題として顕在化している。これらの問題を緩和するため、2025 年 10 月 1 日付で、



図 1. 2025 年 7 月に C2 号館 1 階生物地球学部コアミュージアム内に展示した澤田順弘島根大名誉教授の化石コレクション



図 2. 団体見学の様子



図 3. 職場体験の様子

団体の受け入れは原則1日1件とし、1回あたりの受け入れ人数を30名以内とする運用に変更した。30名を超える団体については、個別に検討の上、受け入れ可否を判断することとしている。団体の受け入れについて、施設や人的資源の限りがあるなか、体制の整備と運用ルールの明確化を図り、大学運営、研究機関としてのバランスを保ちつつ、地域教育への貢献を継続していくことが今後の課題である。

4-2 展示作成・展示維持補修

ここ10年間行って来た、野外博物館実習履修学生を指導して行う展示作成・展示維持補修実習を本年も行った。市川学芸員と杉林氏で展示補修を多数実施した。作業内容は以下のとおりである。

- ① 大学構内の動線サインの充実と劣化対策：昨年に引き続いての作業。今年度は、C2号館からC1号館への動線や、50周年記念館前の動線など、来館者が迷いそうな場所でのサイン設置を大方完了した（図4）。
- ② 野外展示の修復と解説板の更新：10年以上の耐久性を持つパネルに交換する作業が終了した。恐竜植物園の維持管理を本年も行い続けたが、この作業の定型化は大きな課題である。特に夏季の乾燥期と、1-2月の寒冷・乾燥期の枯死を防ぎ、適切に維持するにはマニュアルの作成とその実施体制の構築が不可欠である。野外博物館実習履修学生と作業を続けながらこのシステム作りを来年度の課題としたい。また、恐竜植物園、地球史オリエンテーリングコース（ぶら理大）はいずれもユニークな展示であるが、活用度がまだ低い。授業・実習での利用や外部からの客への周知活動など、利用が今後増えるように、働きかけをしていく必要がある。
- ③ C1号館7階の展示の更新：岡山とその周辺の化石のコーナーは展示を大幅に更新した。新しいサインを設置し、古生代化石の展示を充実させた（図5）。
- ④ C2号館1階、化石処理室と収蔵庫の作業場としての機能の向上：継続的な課題でありながら、この問題は簡単には進まないままであったが、今年度は収蔵棚の設置などに着手した。これは同時に「現在進行中の研究現場を展示として公開する」という当館のポリシー実現にも大きく貢献した。
- ⑤ A1号館図書館—A2号館連絡通路の2018年オピストコエリカウディア発掘現場実物大写真の展示更新：来館者が解説ファイルを持って、発掘現場の上を歩きながら骨格の配置を確認できる展示の仕組みを作った（図6）。
- ⑥ コアミュージアムの展示更新：C2号館1階コアミュージアムの恐竜・古生物関係の展示のうち、南東壁面、南壁面、南西壁面の展示を撤去または移動した。南東壁面にあった化石クリーニング体験コーナーと岡山の化石タッチコーナーは化石処理室入口に移動し、主に土曜日に学生の解説担当者が観客に説明しながら実施できるようにした。南壁面にあったブラキオサウルス展示と書籍展示および、南西壁面にあった発掘現場展示は3階に移動した。南面と南西壁面には新たに展示ケースを4台設置した。恐竜発掘現場に関する写真展示は3階に移動した。
- ⑦ C2号館3階図書室の展示更新・整理作業：岡山理科大学恐竜学科の高崎竜司助教および千葉謙太郎講師らの研究グループが、当館が所蔵する米国モンタナ州ジュディスリバー層産の化石を、米国最大級のオルニトミモサウルス類化石として発表し、その実物化石を展示した。また、ダイノリラックスコーナ



図4. 観客が迷いやすい場所に設置した案内看板（アルミ複合パネル製）



図5. 岡山県内から産出した石灰岩に含まれる古生代の化石

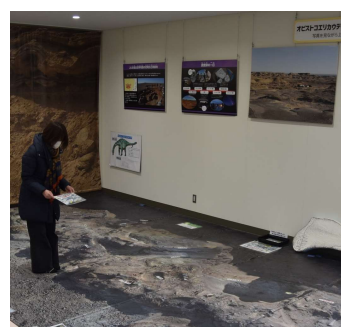


図6. 解説ファイルを見ながら骨格の配置を確認できる

一と中央展示コーナーの展示更新は実習学生と共に作業を実施し、来館者が利用しやすいように改善された。一方、書架の再利用プロジェクトの標本整理と展示作成は、人類化石と霊長類頭骨標本の配列ができたほかは、収蔵標本の集積にとどまり、完成には至っていない。

- ⑧ C2 号館化石処理室内および 3 階展示の骨格展示を固定していた合成樹脂製の留め具が劣化したため、金属製のワイヤーに代えた。
- ⑨ C2 号館 1 階メイン展示の更新：岡山理科大学とモンゴル科学アカデミー古生物学研究所の共同調査隊がモンゴルの後期白亜紀の地層から発見し、新属新種「ラウジャア・イシイ」として命名した哺乳類化石について、下顎のレプリカとその拡大模型、復元図などで展示を行った。
- ⑩ スタンプラリーのスタンプが劣化し、インクが出にくい状態となっていたため、スタンプの新規作成に合わせて、デザインも更新した。

4-3 特別企画展示の作成

学内での期間限定の特別展示（企画展示）は、以下のものを行った。特別展示（企画展示）室がないため、①、②は C2 号館 1 階メイン展示室の既存展示の代わりに展示を設置した。③は図書館の空きスペースを利用し展示した。

特別展示の詳細内容は以下のとおりである。

- ① 西日本初！後期三畳紀の魚竜化石（2025 年 9 月 13 日～9 月 27 日）
岡山理科大学恐竜学科の加藤敬史教授らの研究グループが、岡山県成羽市から産出した後期三畳紀の岩石中より発見した、西日本で初となる魚竜化石について、骨格レプリカ、骨格模型および解説パネル等を用いた展示を行った（図 7）。
- ② 最古の頭突き恐竜【ザヴァケファレ・リンボチェ】（2025 年 9 月 18 日～10 月 18 日）
岡山理科大学恐竜学科の高崎竜司助教らの研究グループがモンゴルの前期白亜紀の地層から発見し、新属新種のパキケファロサウルス類「ザヴァケファレ・リンボチェ」として命名した恐竜化石の展示を、骨格のレプリカ、復元図、3D データを使って行った（図 8）。
- ③ 世界の化石切手 312 点（2025 年 12 月 18 日～2026 年 5 月 31 日）
西戸裕嗣切手コレクションのうち恐竜以外の化石に関わる資料で、昨年度好評を博した「世界の恐竜切手展」の続編である（図 9）。野外博物館実習生 2 名が展示製作に携わった。



図 7. 西日本初！後期三畳紀の魚竜化石



図 8. 最古の頭突き恐竜【ザヴァケファレ・リンボチェ】



図 9. 世界の化石切手 312 点

5. 教育活動

5-1 学生教育

授業・実習における博物館施設および所蔵標本の活用は定着してきている。2025 年 4 月に開設された恐竜学科の学生対象の古生物学基礎実習 I，古生物学概論，モンゴル恐竜学概論などの様々な実習，講義で博物館が利用された。また，5 月～10 月に，「気軽に恐竜学博物館を利用しませんか？」（担当：加藤敬史・藤田将人）を計 30 回実施し，のべ 155 人の学生の参加があった。本活動では，化石の説明やモンゴル発掘調査の話，化石クリーニングなどを行ったが，専門知識の提供のみならず，教員と学生，あるいは学生同士の交流を促進する場としても大きな意義があった。

5-2 教育普及活動・アウトリーチ・外部との連携・展示貸し出し・広報活動など

今年度の出張展示及び外部への標本貸出しは、以下の4件であった。

- ① 高梁市成羽美術館「成羽で発見！西日本初！恐竜時代の海竜 魚竜化石」（2026年8月2日～2026年8月31日）に対し、標本貸出による協力を行った。
- ② 人と科学の未来館サイピア「骨獣ール」（ボンジュール）（2025年6月21日～2025年8月17日）に対し、標本貸出と展示協力を行った。
- ③ 新見文化交流館「鉄!恐竜!アートな世界」（2025年7月27日～2025年8月24日）に対し、標本貸出による協力を行った。
- ④ 始良市役所「ワクワクあいら 恐竜博物展」（2025年12月20日～2025年12月27日）では、標本貸出、展示協力を行った。また、開催期間内に化石クリーニング体験、レプリカ作成体験、講演会、ギャラリートーク等の関連イベントを実施し、来場者数は11,580名に達した（図10）。



図10. 始良市役所で行われた恐竜展

講演会やガイドツアー、ギャラリートーク、ワークショップ等は、本学および当博物館主催のものに加え、他館、学校、公民館等で実施したものや、教員個人が実施したものを含め、合計51回実施した。学内で開催した主な講演会、ギャラリートークは以下のとおりである。

講演会

開催日	タイトル	講師
令和7年5月3日（土）	富山の恐竜化石	藤田将人
令和5月4日（日）	恐竜時代の名脇役！ハドロサウルス類の謎に迫る！	高崎竜司
令和5月5日（月）	恐竜と動物の歯で探る！進化のひみつ	加藤敬史

恐竜学科設立記念講演会として開催した。

ギャラリートーク

開催日	タイトル	講師
令和7年5月10日（土）	モンゴル・ゴビ砂漠産出の化石哺乳類『 <i>Ravjaa ishiii</i> 』を研究者が語る※（図11）	大越司
令和7年5月10日（土）	特別企画展『感動！世界の恐竜切手300点』見どころ解説※	西戸裕嗣
令和7年9月15日（月・祝）	西日本初発見！恐竜時代の海竜—魚竜化石を特別公開	加藤敬史
令和7年10月4日（土）	最古の頭突き恐竜「ザヴァケファレ・リンポチェ」特別公開	高崎竜司
令和8年1月24日（土）	興味津々！世界の化石切手312点	西戸裕嗣

※「地質の日」イベントとして開催した。

2021年度以降の運営方針に基づき、学外での展示制作やイベント参加事業は縮小し、学内での展示およびイベントの充実を重視した運営を行っている。

博物館の広報活動としては、前年度と同様、直接的な予算を投じる広報活動（チラシ配布、マスコミ広告等）は実施しなかったが、論文発表に合わせた展示の作成とプレスリリース、新聞連載記事を通じた告知等を行った。さらに、SNSによる継続的な広報活動の結果、フォロワーはInstagramが約1,800人（前年度比500名増）、X（旧ツイッター）が約7,700人（前年度比1,100名増）に達するなど、一定の成果が見られた。館内設置の来館者アンケートによると、知人からの紹介や博物館ホームページの閲覧に次いで、SNS投稿をきっか



図11. ギャラリートークの様子

けとした来館が多いことが明らかとなった。このことから、今後も博物館ホームページと SNS を活用した情報発信を継続することで、新規来館者のさらなる増加が期待される。

6. 研究活動

館蔵標本の研究利用や CT スキャナーを利用した各種の研究は頻度高く行われた。学外では、アルバータ大学在学学生による、当博物館で保管しているゴビハドロスについて、閲覧と計測の利用があった(図 12)。CT スキャナーについて 2025 年 9 月にエラーが発生し、一時利用不可となった。本エラーは装置内の部品によるものであったため、業者による部品交換修理を行い、現在は使用可能となっている。

モンゴル科学アカデミー古生物学研究所(IP)との共同現地調査は、5月～6月に藤田将人と石垣忍がモンゴル側研究者と共同で中央県西部において足跡化石の調査を行い、林昭次と本学学生2名がウランバートルで標本調査を実施した。また、6月に高崎竜司がモンゴル側研究者、国内の学外研究者と共同でドンドゴビ県およびドルノゴビ県においてフィールドワークを行った。8月には教員8名(實吉玄貴・高橋亮雄・辻極秀次・加藤敬史・藤田将人・林昭次・千葉謙太郎・高崎竜司)と本学学生2名がモンゴル側研究者と共同でドルノゴビ県における11日間のフィールドワークを行った(図 13)。その後、實吉玄貴、千葉謙太郎、高崎竜司は引き続きウヌムゴビ県へ移動し、フィールドワークを継続した。青木一勝と佐藤友彦は昨年引き続きウランバートル南方のセルゲレン地域およびアダートサグ地域で古生代の付加体の地質調査を行った。11月～12月には千葉謙太郎・高崎竜司がウランバートルにて輸送標本の選定、標本輸送の手続き及び標本調査を行った。2026年2月には、高橋亮雄と林昭次がウランバートルで標本調査を行った。



図 12. 標本の計測、撮影を行うアルバータ大学の学生



図 13. ドルノゴビ県の調査地

7. 博物館協会との連携について

石垣名誉館長は令和4年度より継続して倉敷市立自然史博物館の自然史博物館協議会の委員長を務めており、2027年度まで対応の予定であるほか、25年度は国内の数館の博物館において、外部評価委員や人事案件の外部委員などをつとめた。一方、25年度は、当館として、博物館界との連携した活動に参加してはいない。当館は他館との連携はあまりできておらず、また岡山県内において当館は未だ認知度が低い。今後は他館との連携や広報について積極的に行い、当館の認知度の向上に努めたい。

2024年度 モンゴルでの野外調査報告

石垣 忍・高橋亮雄*・林 昭次*・青木一勝**・佐藤友彦**・千葉謙
太郎*・木村光宏・豊田 新・実吉玄貴*

岡山理科大学古生物学年代学研究センター
*岡山理科大学生物地球学部生物地球学科
**岡山理科大学基盤教育センター
***岡山理科大学学生支援機構グローバル教育センター

1. はじめに

2024年5月～9月にかけて実施した、モンゴル科学アカデミー古生物学研究所（以下、「IPMAS」と呼称）と岡山理科大学による、ゴビ砂漠での国際共同調査について報告する。なお本年は、複数調査隊による複数調査地域への分散型の野外調査を実施したため、調査チームごとの調査日程を個別に示す。

2. 調査概略

2-1 野外調査対象地

調査化石産地 11ヶ所 (Nemegt, Bugin Tsav, Gurilin Tsav, Saijrakh, Bayn Shire, Urlibe Khuduk, Javklant, Sergelen, Shar Tsav, Bayshin Tsav, Amtgai, Bayn Dzak)

2-2 岡山理科大学及びIPMASの参加人数

岡山理科大学教員 9名
岡山理科大学学生 8名
IPMAS職員 7名

2-3 調査日程

2024年 5月27日 - 6月24日 【The First Expedition】
2024年 8月1日 - 8月31日 【The Second Expedition】
2023年 8月9日 - 8月23日 【The Third Expedition】

3. The First Expeditionの参加者・日程・主な成果

3-1 参加者

岡山理科大学参加者

1) Shinobu ISHIGAKI (Professor OUS)

IPMAS参加者

1) TSOGTBAATAR Khishigjav (Director of IP-MAS)

2) MAINBAYAR Buuvei (Researcher / Car [Land Cruiser] driver, IP-MAS)
OCHILJANTSAN Enkhbat (Technician IP-MAS),

3-2 日程

5月26日

Ulaanbaatar 着

5月27日～5月31日

調査準備、車両の整備、IP-MASとの打合せ

6月1日

Ulaanbaatar発, Nemegt着

6月2日～6月4日午前

Nemegtにて足跡化石調査

6月4日午後～深夜

Nemegt発, Gurvantes (郡役所にて調査登録) 経由, Naran Bulag, Altan Ula II, Bugin Tsav 着

6月5日～8日

Bugin Tsav, Bugin Tsav IIの恐竜足跡化石調査

6月8日夕刻

Bugin Tsav発 Gurilin Tsav 着

6月9日

Gurilin Tsavで恐竜足跡化石調査。調査終了後 Gurilin Tsav発 Tartzin Gol 経由 Erdenesant 着 (深夜)

6月10日

午前 Erdenesant City office において首長・文化担当と面会、調査登録。

午後 Erdenesant 発 Saijrakh Mountain 着。地質調査。Ariunbold 家にキャンプ設営

6月11日～6月15日午前

Saijrakh Mountainで恐竜足跡化石発掘調査

6月15日午後

撤収 Saijrakh 発 Erdenesant 着。首長と打合せ、

午後遅く Erdenesant 発 Ulaanbaatar 着 (深夜)

6月16日～6月19日

後片付け。標本整理。論文執筆打合せ。

6月20日

Ulaanbaatar 発 日本着

3-3 主な成果

Nemegt 地域では Skin Impression の残る竜脚類足跡化石4個の調査を行った。また非常に保存の良い大型鳥脚類凸型足印3個の詳しい3D記録を行った。Bugin Tsav, Bugin Tsav II, Gurilin Tsav 地域では鳥脚類, 獣脚類, 竜脚類, アンキロサウルス類の足跡化石の3D記録取得と新産地の地質調査を行った。Saijrakh では1950年代に概略報告されたまま不明となっていた足跡化石産地を再発見し、2つの露頭を発掘し記録を行った。

4. The Second Expedition の参加者・日程・主な成果

4-1 参加者

岡山理科大学参加者

- 1) Shinobu Ishigaki (Professor, OUS)
- 2) Akio TAKAHASHI (Professor, OUS)
- 3) Mototaka SANEYOSHI (Associate Professor, OUS)
- 4) Shoji Hayashi (Associate Professor, OUS)
- 5) Kentaro CHIBA (Lecturer, OUS)
- 6) Mitsuhiro Kimura (Lectuer, OUS)
- 7) Rei NISHIMURA (Graduate student, OUS)
- 8) Four Under Graduate Students (OUS)

IPMAS 参加者

- 1) TSOGTBAATAR Khishigjav (Director of IP-MAS)
- 2) MAINBAYAR Buuvei (Researcher / Car [rental car] driver, IP-MAS)
- 3) BUYANTEGSH Batsaikhan (Researcher / Car [Land Cruiser] driver, IP-MAS)
- 4) NYAMJARGAL Javzandulam (Preparator, IP-MAS)
- 5) GANTSETESG Jamgan (Cook)

4 - 2 日程

8月6日

Ulaanbaatar 着 (實吉・千葉)

8月7日

Ulaanbaatarにて準備作業 (實吉・千葉)

8月8日

Ulaanbaatarにて準備作業 (千葉・学生2名)

Ulaanbaatar 着 (高橋・石垣・林・木村・学生5名)

8月9日～10日

Ulaanbaatarにて準備作業 (石垣・實吉・千葉・高橋・林・木村・学生5名)

8月11日

Ulaanbaatar 発, Shar Tsav 着 (石垣・實吉・千葉・高橋・林・木村・学生5名)

8月12日～18日

Bayn Shire, Bayshin Tsav, Amtgai等の地質調査、化石発掘調査 (石垣・實吉・千葉・高橋・林・木村・学生5名)

8月19日

Shar Tsav 発、Ulaanbaatar 着 (石垣・實吉・千葉・高橋・林・木村・学生5名)

8月20日～8月21日

Ulaanbaatarにて発掘標本・岩石試料の整理, フィールドレポート作成 (石垣・實吉・千葉・高橋・林・木村・学生5名)

8月22日

Ulaanbaatarにて発掘標本・岩石試料の整理, フィールドレポート作成 (千葉)

Ulaanbaatar 発 日本着 (石垣・實吉・高橋・林・木村・学生5名)

8月23日～27日

Ulaanbaatarにて発掘標本・岩石試料の整理 (千葉)

8月28日

Ulaanbaatar 発 日本着 (千葉)

4 - 3 主な成果

Shar Tsav 地域における足跡化石の科学的データ収集と竜脚類を含めた複数化石の発掘、Bayshin Tsav や Amtgai における恐竜類を中心とした脊椎動物化石の採取、及びこれら地域における地質調査に基づく岩相層序区分の確認と地質年代学的研究に用いる土壌性炭酸塩岩の採取など。

5. The Third Expedition の参加者・日程・主な成果

5 - 1 参加者

岡山理科大学参加者

- 1) Kazumasa AOKI (Associate Professor, OUS)
- 2) Tomohiko SATO (Associate Professor, OUS)

IPMAS 参加者

1) BATSUKH Jargalsaikhan (Researcher / Car [Land Cruiser] driver, IP-MAS)

5 - 2 日程

8月12日

Ulaanbaatar着 (青木・佐藤)

8月13日

Ulaanbaatarにて準備作業 (青木・佐藤)

8月14日

Ulaanbaatar発 Sergelen着 (青木・佐藤)

8月14日～19日

Sergelen地域周辺の地質調査・岩石試料採取 (青木・佐藤)

8月20日

Sergelen発 Ulaanbaatar着 (青木・佐藤)

8月21日

Ulaanbaatarにて岩石試料・調査結果の整理と報告、フィールドレポート作成 (青木・佐藤)

8月22日

Ulaanbaatar発 日本着 (青木・佐藤)

5 - 3 主な成果

調査地域における付加体地質の調査と各種岩石試料の採取。付加体層序の確認と全体構造及び地層保存の確認し海洋プレート層序を確立し、必要な試料採取の特定を実施。

6. まとめ

2024年度の調査では、ゴビ砂漠に分布する上部白亜系の複数化石産地において、新たな化石標本の採取と発見、地質調査に基づく古環境復元、地質年代測定用試料の採取などを実施した。また、岡山理科大学の学部学生を中心に大学生のモンゴル調査参加を実施し、今後の問題点等の抽出を行った。さらに古生代の付加体研究を継続し、今後の研究方針を決定できた。今後、これらの多様な研究・教育研究活動を IP-MAS と共同実施することで、本学独自の国際共同研究を継続したい。

8. 謝辞

本稿にて示したモンゴルゴビ砂漠における調査研究を実施するにあたり、IP-MAS の各研究員・職員の皆様、岡山理科大学の教員、職員、学生の皆様に、調査準備及び実施、標本輸送、標本登録及び管理、等の各種作業に対して、多大なるご支援とご協力をいただいた。関係者の皆様方へ深くお礼申し上げます。本調査は、科研費 (24K00162) 及び岡山理科大学教育改革プロジェクト (代表; 豊田新) からご支援いただいた。

2025年度 モンゴル野外調査報告

実吉玄貴・高橋亮雄・加藤敬史・藤田将人・辻極秀次・林 昭次・千
葉謙太郎・高崎竜司・青木一勝*・佐藤友彦*・豊田 新**・石垣忍**

岡山理科大学生物地球学部恐竜学科
*岡山理科大学基盤教育センター
**岡山理科大学古生物学年代学研究センター

1. はじめに

2025年5月～8月にかけて実施した、モンゴル科学アカデミー古生物学研究所（以下、「IPMAS」と呼称）と岡山理科大学による、ゴビ砂漠での国際共同調査について報告する。なお本年は、複数調査隊による複数調査地域への分散型の野外調査を実施したため、調査チームごとの調査日程を個別に示す。

2. 調査概略

2-1 野外調査対象地

調査地 10ヶ所 (SaijraKh Mountain tracksite, Javklant, Shin Us Khuduk, Kar khutul, Bayn Shire, Udyn Sayr, Dzamin Khond, Khongil, Yagaan Khovil, Sergelen)

2-2 岡山理科大学及びIPMASの参加人数

岡山理科大学教員 12名
岡山理科大学学生 2名
IPMAS職員 7名

2-3 調査日程

2025年 5月25日 - 6月11日 【The First Expedition】
2025年 8月3日 - 8月31日 【The Second Expedition】
2023年 8月15日 - 8月21日 【The Third Expedition】

3. The First Expeditionの参加者・日程・主な成果

3-1 参加者

岡山理科大学参加者

- 1) Masato FUJITA (Professor OUS)
- 2) Shinobu ISHIGAKI (Honorary Director of Museum of Dinosaur Resaearch / Researcher, OUS)

IPMAS参加者

- 1) BADAMKHTATAN Zorigt (Director, IP-MAS)
- 2) MAINBAYAR Buuvei (Researcher / Car [Land Cruiser] driver, IP-MAS)
- 3) PUREVSREN Sukhbat (Researcher, IP-MAS)
- 4) TSOLMON Gombosuren (Researcher, IP-MAS)

3-2 日程

5月25日
Ulaanbaatar 着
5月26日～5月31日
IPMAS との打ち合わせ及び調査準備
5月31日
Ulaanbaatar 発, Saijrakh 着
6月1日～7日
Saijrakh 周辺調査
6月8日
Saijrakh 発, Ulaanbaatar 着
6月9日～10日
調査報告書の作成
6月11日
Ulaanbaatar 発

3-3 主な成果

恐竜足跡化石の計測及び写真撮影、柱状図の作成、魚類・植物・貝化石の採取を実施。

4. The Second Expedition の参加者・日程・主な成果

4-1 参加者

岡山理科大学参加者

- 1) Mototaka SANEYOSHI (Professor, OUS)
- 2) Akio TAKAHASHI (Professor, OUS)
- 3) Keiji Kato (Professor, OUS)
- 4) Masato FUJITA (Professor, OUS)
- 5) Hidetsugu TSUJIGIWA (Professor, OUS)
- 6) Shoji Hayashi (Associate Professor, OUS)
- 7) Kentaro CHIBA (Lecturer, OUS)
- 8) Ryuji TAKASAKI (Assistant Professor, OUS)
- 9) Rei NISHIMURA (Graduate student, OUS)
- 10) Yoshihi KAWATSUKI (Graduate student, OUS)

IP-MAS 参加者

- 1) BADAMKHATAN Zorigt (Director, IP-MAS)
- 2) MAINBAYAR Buuvei (Researcher, IP-MAS)
- 3) BUYANTEGSH Batsaikhan (Researcher, IP-MAS)
- 4) Delgerzaya (Researcher, IP-MAS)
- 5) NYAMJARGAL Javzandulam (Preparator, IP-MAS)
- 6) Dorjsuren Otgonsure (Preparator, IP-MAS)
- 7) G. Otogon (Preparator, IP-MAS)
- 8) GANTSETESG Jamgan (Cook)

4-2 日程

8月3日
Ulaanbaatar 着 (千葉・高崎・学生2名)
8月4日
Ulaanbaatarにて準備作業 (千葉・高崎・学生2名)
8月5日

Ulaanbaatarにて準備作業（千葉・高崎・学生2名）
Ulaanbaatar着（實吉・加藤・藤田）
8月6日～7日
Ulaanbaatarにて準備作業（實吉・加藤・藤田・千葉・高崎・学生2名）
8月8日
Ulaanbaatar発，Javklant着（實吉・加藤・藤田・千葉・高崎・学生2名）
8月9日～10日
Javklantの地質調査と化石発掘調査（實吉・加藤・藤田・千葉・高崎・学生2名）
8月11日
Bayn Shireの地質調査と化石発掘調査（實吉・加藤・藤田・千葉・高崎・学生2名）
Ulaanbaatar着（高橋・辻極・林）
8月12日
Javklantの地質調査と化石発掘調査（實吉・加藤・藤田・千葉・高崎・学生2名）
Ulaanbaatar発，Javklant着（高橋・辻極・林）
8月13日
Javklantの地質調査と化石発掘調査（實吉・加藤・藤田・高橋・辻極・林・千葉・高崎・学生2名）
Shin Us Khudukの地質調査と化石発掘調査（實吉・千葉・学生2名）
8月14日
Javklantの地質調査と化石発掘調査（實吉・加藤・藤田・高橋・辻極・林・千葉・高崎・学生2名）
8月15日
Khar khutulの地質調査と化石発掘調査（實吉・加藤・藤田・高橋・辻極・林・千葉・高崎・学生2名）
8月16日
Javklantの地質調査と化石発掘調査（實吉・辻極・千葉・高崎・学生1名）
Khar khutulの地質調査、化石発掘調査（加藤・藤田・高橋・林・学生1名）
8月17日
Javklantの地質調査と化石発掘調査（實吉・加藤・藤田・高橋・辻極・林・千葉・高崎・学生2名）
8月18日
Javklant発，Bayn Dzakキャンプ着（實吉・千葉・高崎）
Javklant発，Ulaanbaatar着（加藤・藤田・高橋・辻極・林・学生2名）
8月19日
Bayn Dzakキャンプ発，Udyn Sayr着，Udyn Sayrの地質調査と化石発掘調査（實吉・千葉・高崎）
Ulaanbaatarにて発掘標本・岩石試料の整理（加藤・藤田・高橋・辻極・林・学生2名）
8月20日
Khongilの地質調査と化石発掘調査（實吉・千葉・高崎）
Ulaanbaatar発，日本着（加藤・藤田・高橋・辻極・林・学生2名）
8月21日
Yagaan Khovilの地質調査と化石発掘調査（實吉・千葉・高崎）
8月22日
Yagaan Khovilの地質調査と化石発掘調査（實吉・千葉）
Udyn Sayrの地質調査と化石発掘調査（高崎）
8月23日
Udyn Sayrの地質調査と化石発掘調査（實吉・千葉・高崎）
8月24日

Udyn SayrおよびDzamin Khondの地質調査と化石発掘調査（實吉・千葉・高崎）

8月25日

Udyn Sayr発，Ulaanbaatar着（實吉・千葉・高崎）

8月26日

Ulaanbaatarにて発掘標本・岩石試料の整理，フィールドレポート作成（實吉・千葉・高崎）

Ulaanbaatar発（實吉）

8月27日

Ulaanbaatarにて発掘標本・岩石試料の整理，フィールドレポート作成（千葉・高崎）
日本着（實吉）

8月28-30日

Ulaanbaatarにて発掘標本・岩石試料の整理，フィールドレポート作成（千葉・高崎）

8月31日

Ulaanbaatar発 日本着（千葉・高崎）

4-3 主な成果

Shar Tsav 地域における足跡化石の科学的データ収集と竜脚類を含めた複数化石の発掘、Bayshin Tsav や Amtgai における恐竜類を中心とした脊椎動物化石の採取、及びこれら地域における地質調査に基づく岩相層序区分の確認と地質年代学的研究に用いる土壌性炭酸塩岩の採取など。

5. The Third Expedition の参加者・日程・主な成果

5-1 参加者

岡山理科大学参加者

1) Kazumasa AOKI (Professor, OUS)

2) Tomohiko SATO (Associate Professor, OUS)

IPMAS 参加者

1) Delgerzaya (Researcher, IP-MAS)

5-2 日程

8月13日

Ulaanbaatar 着（青木・佐藤）

8月14日

Ulaanbaatar にて準備作業（青木・佐藤）

8月15日

Ulaanbaatar 発 Sergelen 着（青木・佐藤）

8月16日～19日

Sergelen 地域周辺の地質調査・岩石試料採取（青木・佐藤）

8月20日

Sergelen 発 Ulaanbaatar 着（青木・佐藤）

8月21日

Ulaanbaatar にて岩石試料・調査結果の整理と報告、フィールドレポート作成（青木・佐藤）

8月22日

Ulaanbaatar 発 日本着（青木・佐藤）

5-3 主な成果

調査地域における付加体地質の調査と各種岩石試料の採取。付加体層序の確認と全体

構造及び地層保存の確認し海洋プレート層序を確立し、必要な試料採取の特定を実施。

6. まとめ

2025年度の調査では、ゴビ砂漠に分布する上部及び下部白亜系の複数化石産地において、新たな化石標本の採取と発見、地質調査に基づく古環境復元、地質年代測定用試料の採取などを実施した。また、古生代の付加体研究を継続し、今後詳細な岩石記載及び年代決定を通し、当該地域に記録された大陸進化について議論する。今後、これらの多様な研究・教育研究活動をIP-MASと共同実施することで、本学独自の国際共同研究を継続していく。

8. 謝辞

本稿にて示したモンゴルゴビ砂漠における調査研究を実施するにあたり、IP-MASの各研究員・職員の皆様、岡山理科大学の教員、職員、学生の皆様に、調査準備及び実施、標本輸送、標本登録及び管理、等の各種作業に対して、多大なるご支援とご協力をいただいた。関係者の皆様方へ深くお礼申し上げます。本調査は、科研費（24K00162，25K01111，25K07473）及び大学高専機能強化支援事業（岡山理科大学恐竜学科）からご支援いただいた。

日本海堆積物コア中の石英の酸素空孔量の ESR 信号の MIS12 から MIS11 にかけての変動

豊田新・岡田夏蓮¹⁾・長島佳菜²⁾

岡山理科大学古生物学・年代学研究センター

1) 岡山理科大学大学院理工学研究科自然科学専攻

2) 海洋研究開発機構地球環境部門

1. はじめに

中緯度地域の気候を特徴づける偏西風は、大西洋子午面循環（AMOC）の強度変化に対して敏感に応答することが知られている。風送塵の含まれる日本海堆積物の系統的な解析から、最終氷期には、AMOC の弱화에応じて偏西風経路が変化していた例が報告された¹⁾。

最近の地球温暖化に関連し、AMOC の弱体化傾向が観測されており²⁾、温暖期についてのこのような解析は、温暖期の AMOC 弱体化に対応した偏西風の変動を介して、我々の住む東アジアの気候に及ぶ影響について重要な知見を与える可能性があるが、温暖期の堆積物試料を用いて偏西風と AMOC の変動の関係を議論した研究はない。

近年の古気候研究では、大西洋高緯度域の海底堆積物の炭素の同位体などから AMOC の弱体化イベントが間氷期（MIS 1、5e、7e、9e、11e）においても何度か発生していたことが示されている³⁾。本研究では、MIS12 から MIS11 にかけて日本海に堆積するダストの起源の変動を調べ、AMOC 変動に対応する偏西風変動を調べることを目的とした。

2. 石英の酸素空孔量と起源

風送塵の起源の解析には、石英中の常磁性格子欠陥である E_1' 中心の ESR 信号強度から求められる酸素空孔量が有効であることが知られている^{1,4)}。これは、ESR によって測定される石英の E_1' 中心信号強度から求められる石英中の酸素空孔量と結晶化年代の間に相関があること⁵⁾を基礎としている。つまり、風送塵の起源となる供給源となる地域の基盤岩の年代に差があれば、その差を検出することによって起源地の変動を議論することができることになる。先行研究では、日本海に輸送される主要な風送塵供給源はタクラマカン砂漠およびゴビ砂漠であり、その相対的寄与は、偏西風の位置と対応するとされた¹⁾。

3. 試料と実験方法

本研究では、日本海中央部から採取された KR07-12 PC-5 コアに含まれる風送塵の起源を解析した。MIS12 から MIS11 にかけてのコアの堆積物約 80 個を化学的に処理して石英を濃縮した。1 kGy のガンマ線照射を行った後、300°C 15 分の加熱の処理を行った後、電子スピン共鳴（ESR）によって E_1' 中心の信号強度を測定した。この処理を行うことによって E_1' 中心の信号強度として酸素空孔量を求められるとされている⁵⁾。

化学処理後の試料に含まれる石英の量についてはシリコンを 30% 混合して測定し、ピーク強度の比を求めた。これを人為的に石英とシリコンを混合した標準試料についての測定結果と比較することで、試料に含まれる石英の量を求めた。得られた酸素空孔量（濃度）をこの求められた石英量によって補正を行った。

4. 結果と考察

ESR によって求められた石英中の酸素空孔量を年代に対してプロットし、AMOC 強度の指標である北大西洋堆積物の $\delta^{13}C$ の値³⁾と比較した。MIS12 から 11 にかけて、酸素空孔量は減少し、AMOC 強度の指標であ

る $\delta^{13}\text{C}$ の値は増大するという大まかな傾向が見られた。MIS11 に入って $\delta^{13}\text{C}$ の値はすぐに増大しているのに対して、5000 年ほど遅れて酸素空孔量が減少していると解釈できる傾向も見られた。石英の酸素空孔量の変動と AMOC の強弱変動との連動に関しては、405 ka 付近で、 $\delta^{13}\text{C}$ の値が極小になりまた増大すると連動して、石英の酸素空孔量が極大になり減少する箇所が 1 か所確認された。間氷期においても、AMOC の変動が、最終氷期と同様に東アジア上空の偏西風の変動に影響を与え、AMOC の弱化に対応して偏西風がヒマラヤの南へ移動し、ゴビ砂漠起源のダストが増えて酸素空孔量が増大し、AMOC が強化するのに対応して偏西風がヒマラヤの北へ移動し、それが通るタクラマカン砂漠からのダストが増大して酸素空孔量が減少するというメカニズムが働いた可能性が示されたと考えられる。

引用文献

- 1) Nagashima K, Tada R, Tani A, Toyoda S, Sun Y, and Isozaki Y (2007) Contribution of Aeolian dust in Japan Sea sediments estimated from ESR signal intensity and crystallinity of quartz. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 8:Q02Q04.
- 2) Caesar, L., Rahmstorf, S., Robinson, A., Feulner, G. Saba, V. (2018) Observed fingerprint of a weakening Atlantic Ocean overturning circulation. *Nature* 556, 191–196.
- 3) Galaasen, E. V., Ninnemann U.S., Kessler, A., Irvani, N., Rosenthal, Y., Tjiputra, J., Bouttes, N., Roche, D.N., Kleiven, H.F., Hodell, D.L(2020) Interglacial instability of North Atlantic Deep Water ventilation, *Science* 367, 1485–1489.
- 4) Toyoda, S., and Naruse, T., Eolian dust from the Asian deserts to the Japanese Islands since the Last Glacial Maximum; the basis for the ESR method. *Transactions, Japanese Geomorphological Union*, 23, 811-820 (2002).
- 5) Toyoda S, Hattori M (2000) Formation and decay of E_1' center and of its precursor, *Applied Radiation and Isotopes*, 52, 1351-1356.
- 6) Toyoda, S., Ikeya, M., Thermal stabilities of paramagnetic defect and impurity centers in quartz: basis for ESR dating of thermal history. *Geochemical Journal*, 25, 437-445 (1991).

自然加熱実験として KTB コア試料中に観察される石英の ESR 信号

豊田新・宮崎結¹⁾・末岡茂²⁾

Melanie Kranz-Bartz³⁾・Lily Bossin⁴⁾・Georgina King⁵⁾

岡山理科大学古生物学・年代学研究センター

1) 岡山理科大学理学部物理学科

2) 日本原子力研究開発機構東濃地科学センター

3) Institute of Geosciences, Bochum University, Germany

4) Paul Scherrer Institute, Switzerland

5) Institute of Earth Surface Dynamics, University of Lausanne, Switzerland

1. はじめに

電子スピン共鳴 (ESR) 年代測定では、自然放射線によって生成され、地質学的時間で鉱物中に蓄積された不対電子を検出する。ESR 信号は、熱活性化過程により再結合して失われる場合があるので、信号の熱的安定性は、特に熱年代学にこの方法を応用する際に極めて重要である。熱活性化過程による信号の減衰は、通常 200~400°C の範囲で行われる加熱実験によって調べられる一方、50°C 程度の低温領域で熱年代学の議論を行う場合、アレニウスプロット上の外挿距離が非常に大きくなり、大きな統計誤差が含まれてしまう。本研究では、ドイツ大陸深部掘削計画 (KTB) で採取された試料を用いた。この試料では地質学的な時間スケールにおいて低温環境下で試料が自然に保持されていたと考えられるため、極めて長期間の「自然加熱実験」が行われたのと同等の状況と見なすことができる。したがって、実験室での加熱実験よりもはるかに低い温度での減衰係数を“実験的に”求めることが可能となることが期待される。

2. 実験方法

KTB コアから、深さ 352 m (16°C) から 3644 m (107°C) の試料を入手し、このうち石英が含まれている可能性の高い試料 6 試料の分析を行った。試料は砕いて塩酸処理、粒径 120~250 μm にふるい分け、セパレータ処理、重液処理、フッ化水素酸処理を行い、石英を抽出した。ガンマ線照射を行い、ESR 測定を行って、信号の増大を調べ、Al 中心及び Ti-Li 中心の信号強度の線量応答から付加線量法によって総被曝線量を求めた。一方バルクの試料について純 Ge 半導体検出器によってガンマ線の分光計測を行った。含まれる U, Th, K を定量し、年間線量率を求めた。総被曝線量を年間線量率で割ることで年代を求めた。

3. 結果と考察

3-1 不純物中心

Al 中心と Ti 中心の ESR 信号は、深さ 1999m (61°C) 及びより浅い (温度が低い) 地点で観測された。地表に近い 2 地点の試料については照射によって増加しなかった。その理由として、信号強度が飽和して、照射によって信号が増大しなかったと考えられる。年代として無限大の値を与えることを意味し、温度が低くて飽和のレベルまで信号が蓄積していたということで説明できる。

一方、深さ 3644m (107°C) では全く観測されなかった。年代として 0 を与えることを意味し、信号が熱によって消滅していた、すなわち閉鎖温度より高い温度であったことが考えられる。上記と合わせると、Al 中心と Ti 中心の閉鎖温度は 60°C から 100°C の間であることになる。閉鎖温度について加熱実験から議論した以前の研究¹⁾では、Al 中心で 78-110°C、Ti-Li 中心で 31-55°C と推定されており、Al 中心については整合的であるが、Ti-Li 中心については今回の実験では高い温度であることを示唆する。

各試料について付加線量法によって得られた総被曝線量を表 1 に、純 Ge 半導体検出器によるガンマ線の

表 1 付加線量法によって求められた各試料の総被曝線量 (Gy)

試料	深さ (m)	温度 (°C)	Al 中心	Ti-Li 中心	Ti-H 中心
KTB20-01	3644	107	0	0	0
KTB20-06	2725	82	0	51 ⁺¹⁷ -10	170 ⁺⁶⁵ -37
KTB20-07	2551	77	0	0	0
KTB20-10	1999	62	176 ⁺³⁰ -23	*	170 ⁺³⁹ -28
KTB20-15	990	34	飽和	飽和	飽和
KTB20-16	910	32	飽和	飽和	飽和

*信号強度のばらつきが大きく、総被曝線量が求められなかった。

表 2 試料の U, Th, K 濃度と年間線量率

試料	U (ppm)	Th (ppm)	K ₂ O (%)	年間線量率 (mGy/y)
KTB20-06	1.71±0.09	10.6±1.5	1.53±0.07	4.97
KTB20-10	1.80±0.06	9.36±1.35	2.26±0.06	2.99

表 3 各試料のみかけの年代 (y)

試料	Al 中心	Ti-Li 中心	Ti-H 中心
KTB20-01	0	0	0
KTB20-06	0	34 ⁺¹³ -7	10 ⁺³ -2
KTB20-07	0	0	0
KTB20-10	59 ⁺¹⁰ -8	—	59 ⁺¹³ -9
KTB20-15	飽和	飽和	飽和
KTB20-16	飽和	飽和	飽和

分光計測によって得られた U, Th, K 濃度とこれらから計算される年間線量率を表 2 に、また総被曝線量を年間線量率で割って求められるみかけの年代を表 3 に示す。信号の消滅の反応次数については、詳細な等温加熱実験を行って求める必要があるが、一般的に用いられている一次反応であるとする、この見かけの年代が信号の寿命（この温度で信号強度が 1/e になる時間）を示すことになる。

信号の各温度での寿命のアレニウスプロットから、活性化エネルギーを求め、任意の温度での寿命を求めることができるが、現在の実験の点の数では定量的な議論には残念ながら不十分である。

3 - 2 E₁' 中心

一方、E₁' 中心から求められる酸素空孔量については、深さ（温度の上昇）と共に徐々に減少する傾向が見られた。これについては、酸素空孔がガンマ線によって低い効率ながら生成すること²⁾を用いてより詳しく解析できる可能性があるが、現時点ではそこまで至っていない。

引用文献

- 1) Toyoda, S., Ikeya, M., Thermal stabilities of paramagnetic defect and impurity centers in quartz: basis for ESR dating of thermal history. *Geochemical Journal*, 25, 437-445 (1991).
- 2) Toyoda, S., Rink, J. W., Schwarcz, H. P., and Ikeya, M. (1996) Formation of E₁' precursors in quartz: applications to dosimetry and dating. *Appl. Radiat. Isot.*, 47, 1393-1398

モンゴル中央部 Bayantsagaan 地域,
先カンブリア紀ユニットにおける海洋プレート層序

Existence of ocean plate stratigraphy

in the Precambrian unit, Bayantsagaan area, central Mongolia

青木 一勝*・佐藤 友彦*・

Puntsag Delgerzaya **・Zorigt Badamkhatan**

*岡山理科大学 教育推進機構 基盤教育センター

**モンゴル科学アカデミー古生物学研究所

モンゴル国中央部から北東部にかけて分布する中央アジア造山帯 (CAOB) は、古アジア海の閉鎖によって様々な時代の造山構成要素の多重収束・衝突によって形成された世界最大の付加型造山帯である。その中でモンゴル中央部から北東部にかけて分布する、モンゴル・オホーツク造山帯 (MOB) は、後期古生代から中生代に存在したモンゴル-オホーツク海の沈み込みに伴い成長した造山帯であり、CAOB の中では最も新しい造山帯セグメントにあたる。時代的にもパンゲア超大陸の形成・分裂に重なるため、大陸の離合集散や生物進化の観点からも非常に重要な研究地域といえる。そのため、これまでに数多くの研究がなされてきたが、MOB における当時の沈み込み帯の様相などは十分に理解されていない。その原因の1つに海洋プレート層序 (OPS) やオフィオライト露頭の欠損が挙げられる。

今回、Bayantsagaan 地域から西に約 20 km に位置し、MOB 南縁部に分布する先カンブリア紀相当とされている領域の地質調査を行なった。その結果、下位から上位にむかって順に、ハンレイ岩 (約 20 m)、玄武岩 (約 120 m)、火山性砕屑岩 (< 10 m)、チャート (< 30 m) がほぼ水平に累重する層状構造が確認された。この一連の層状構造は一般的な OPS と類似する。また、同地域から南西約 25 km の位置には約 3 億 2000 万年前に形成された Adaatsag オフィオライトが分布する。これらを考慮すると、本露頭で確認された一連の地層は OPS であり、Adaatsag オフィオライトの北東延長部である可能性が高い。

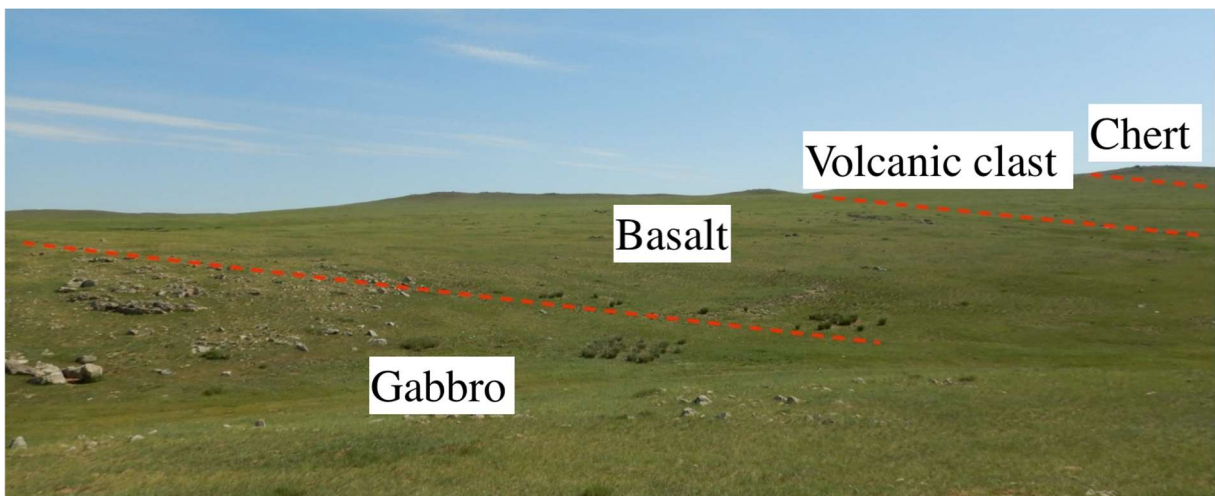


図 1. Bayantsagaan 地域で確認された OPS の遠景。

モンゴル中央部モンゴル-オホーツク帯における

古生代海山の構造発達史

Tectonic evolution of a Paleozoic seamount in the Mongol-Okhotsk Belt, central Mongolia

佐藤 友彦*・青木 一勝*・Puntsag Delgerzaya **

・Zorigt Badamkhatan**

*岡山理科大学 教育推進機構 基盤教育センター

**モンゴル科学アカデミー古生物学研究所

中央アジア造山帯のモンゴル-オホーツク帯は、モンゴル国中央部から北東部にかけて分布し、シベリア地塊と北中国地塊に挟まれたモンゴル-オホーツク海において成長した、古生代から中生代にかけての付加型造山帯である。その一部をなす Gorkhi 層は、砂岩、泥岩、チャート、玄武岩を主体とし、海洋プレート層序 (OPS) を持つ石炭紀付加体である。同層のチャートは、シルル紀後期からデボン紀後期の微化石を産出し、約 420–370 Ma における遠洋域の堆積記録を保持している。モンゴル-オホーツク帯には、海洋島玄武岩 (OIB) の存在が知られているものの、その報告例は少なく、特に海山に付随する石灰岩の報告は極めて限定的である (Ruppen et al., 2014)。そのため、当時のモンゴル-オホーツク海における海底火山活動の実態については、未だ不明な点が多い。

本研究では、ウランバートル東方約 50 km に位置するショホイ地域 Baruun Shokhoi Bulag セクションにおいて野外調査を実施し、Gorkhi 層の石灰岩・玄武岩体の産状と地質構造を観察した。本セクションでは、層厚約 10 m の石灰岩が下位の玄武岩 (A) と上位のチャートに挟在しており、北西上位の構造を示す。玄武岩 A は 20 m 以上の層厚を有する。一方、石灰岩および上位のチャートは、別の玄武岩 (B) により貫入されている。玄武岩 B は、石灰岩やチャートの礫を捕獲岩として含んでいる (図 1)。

これらの構造関係から、玄武岩 A と B は異なる時期の火山活動によって形成されたと考えられる。まず、OIB からなる玄武岩 A が海山を形成し、その頂部に石灰岩が堆積した。次いで、海洋プレートの移動に伴い海山が沈降し、炭酸塩補償深度 (CCD) 以深に達したことで、石灰岩の上位に遠洋性チャートが堆積した。その後、海底火山活動が生じ、玄武岩 B が石灰岩およびチャートを貫いたと考えられる。この玄武岩 B が、海溝への沈み込み直前の火山活動に由来するならば、古生代のモンゴル-オホーツク海において、OIB 火山活動に加え、プチスポット火山活動が存在した可能性が示唆される。

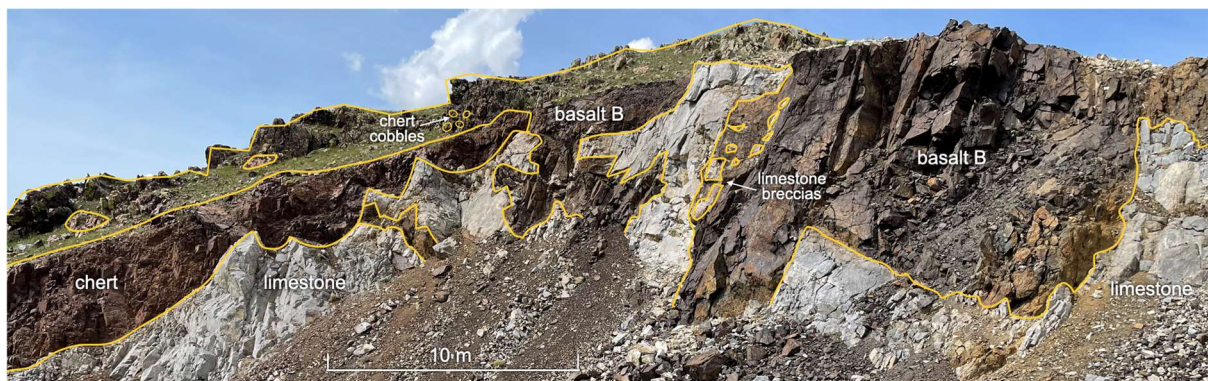


図 1. Baruun Shokhoi Bulag セクションにおける海山石灰岩上部の露頭写真。

引用文献

- 1) Ruppen D., et al. (2014) Restoring the Silurian to Carboniferous northern active continental margin of the Mongol-Okhotsk Ocean in Mongolia: Hangay-Hentey accretionary wedge and seamount collision. *Gondwana Research*, 25, 1517-1534.

宮古島の上部更新統より産出したクサリヘビ科およびナミヘビ科化石の分類学的再検討

井上 知也・池田 忠広¹⁾・高橋 亮雄²⁾

岡山理科大学理工学研究科自然科学専攻

1)兵庫県立大学 自然・環境科学研究所/兵庫県立 人と自然の博物館

2)岡山理科大学生物地球学部恐竜学科

はじめに

琉球列島南部に位置する宮古島は、ほぼ全域が琉球層群（いわゆる琉球石灰岩）に覆われた起伏に乏しい平坦な島で、中期更新世以後に陸化し現在に至ると考えられている（Nakamori, 1986; Iryu, 2006）。この島を含む宮古諸島の非飛翔性陸生脊椎動物相には、多くの八重山諸島との共通種に加え、周辺地域の分類群からわずかに分化した種や亜種、およびいくつかの固有種が含まれる。こうした現生種を対象とした生物地理学的研究から、これらの多くは八重山諸島との間に想定される中期更新世の陸橋かあるいは洋上分散を通じて宮古島にもたらされたとして一般に考えられている（Ota, 1998）。一方、宮古島の上部更新統からはこの島固有の絶滅種や、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）、および宮古島固有の種や亜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（太田・高橋, 2008）。さらに近年の研究では、在来種の化石とされていた標本のいくつかが宮古島固有の化石種であることが明らかとなり、後期更新世の陸生脊椎動物相は現在とは大きく異なることが強く示唆されている（Kawaguchi et al., 2009; Takahashi et al., 2015）。従来の化石研究の成果の多くは、比較的注目されやすい一部の分類群を対象として得られたもので、またそれらでさえも実際のところ適切な比較標本を欠いた予察的なものであるため（長谷川ほか, 1973; 沖縄県教育委員会, 1985）、再検討が強く望まれてきた。そこで今回、宮古島の上部更新統から発見された陸生脊椎動物の化石のうち、ハブ類（ヘビ目クサリヘビ科）の椎骨とされる同定結果（沖縄県教育委員会, 1985）およびサキシマスジオ（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要素（複合骨; 長谷川ほか, 1973）に着目し、それらの分類学的帰属について検証を試みた。なお、現在の宮古島にはサキシマスジオは分布するが、クサリヘビ科は全く分布していない（前之園・戸田, 2007）。本研究により得られた結果は、2023年の日本爬虫両棲類学会第62回大会（井上ほか, 2024）と2025年の日本古生物学会例会（井上ほか, 2025）で発表された。本稿では、これらの発表の概要について簡潔に報告する。

材料と方法

今回の再検討では、宮古島のピンザアブより発見され、奄美諸島と沖縄諸島に分布するハブに近いとされた化石（ハブ属の一種: *Protobothrops* sp.）および天川洞よりサキシマスジオと予察的に同定された下顎化石の分類学的位置づけを明らかにすることを最終目的として、まず化石標本の参照と近縁と考えられる現生比較標本の充実

を試みた。ピンザアブ産の化石は前仙椎 1 点、前上顎歯の管状牙 1 点、不完全な左右複合骨各 1 点が知られているが、これらについての研究は予察的なものにとどまっていたため、残念ながら標本番号や収蔵先は明示されていない（真鍋・長谷川，1985）。そこで考えられる収蔵先（国立科学博物館および群馬県立自然史博物館）をあたってみたが、残念ながら報告された標本は全く発見することができなかった。しかしながら幸いなことに、椎骨化石については真鍋・長谷川（1985）で報告された標本には及ばないものの、同種と考えられる比較的保存の良い標本がいくつか群馬県立自然史博物館にいくつか収蔵されていることが確認できた。そこで、本研究ではこれらの椎骨化石のうち最も保存の良いものを 1 点選び、ピンザアブ産のハブ属の一種とされた同定結果の検証を行うこととした。天川洞産の複合骨（下顎の一要素）化石は長谷川ほか（1973）によりサキシマスジオと同定された際に、国立科学博物館の標本番号（NSM-PV 15098）が与えられており、同館において収蔵が確認できた。なお、この標本は、下縁が強く湾曲している点でナミヘビ類のものではなく、クサリヘビ類のものであることは明らかであった（Cundall and Irish, 2008）。そこで本研究では、これらの上部更新統産の化石について、琉球列島および台湾に分布するクサリヘビ科 9 種（ホンハブ、トカラハブ、サキシマハブ、ヒメハブ、ヒャップダ、トウブラッセルコサリヘビ、タイワンハブ、キクチハブ、タケアオハブ）と比較を行った。

結果と考察

比較の結果、ピンザアブ産の椎骨化石は奄美諸島と沖縄諸島に現生分布するヒメハブ *Ovophis okinavensis* と最も多くの形質を共有していた。ただしサイズがヒメハブに比べ著しく大きい点、椎弓突起の背側面が明瞭にくぼむ点で異なっていた。そこでヒメハブの椎骨の変異について検討したところ、成長段階や産地により椎弓突起の形状に多少なりとも差異のあることが示唆された。これらのことから、ピンザアブ産の椎骨化石は、ヒメハブないしヒメハブに近縁な絶滅種のもと考えられる。天川洞産のサキシマスジオと同定されていた下顎（複合骨）化石は、1）複合骨が強く湾曲する、2）内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。残念ながら、当該複合骨化石をヒメハブの姉妹種であるキクチハブ *Trimeresurus gracilis* と比較することはできなかったものの、後者はヒメハブよりもさらに小型の種であることが知られているため、天川洞産の複合骨化石と同種とは考えにくい。これらのことから、本化石もヒメハブに近縁なクサリヘビ科の一種に再同定される。今回、これらの同種性について検討することはできなかったが、いずれの産地の化石も現生のヒメハブによく似ている一方で、サイズにおいては明らかに大型であるという特徴は、これらが単一の種に帰属することを示しているのかもしれない。ヒメハブは現在、一般的には *Ovophis* 属に含まれているが、分子系統解析の結果は上で述べた通り、ヒメハブが台湾に分布するキクチハブと姉妹群をなす一方で、ヤマハブ属 *Ovophis*（模式種は *O. monticola*）とは大きく異なり、後者はヒメハブよりもむしろハブ属 (*Protobothrops*) に近いことを示している (Tu et al., 2000; Shi et al., 2021)。本研究により、後期更新世の宮古島には、現在の奄美諸島から沖縄諸島に広く分布するヒメハブに近縁なクサリヘビ科“*Ovophis*” aff. *okinavensis* が分布していたことを示した。この結果は、最近示された宮古諸島を含む一帯の古地理仮説 (OMSP 仮説: Watanabe et al., 2023) と調和的であることから、さらなる比較検討の推進によりこの仮説の補強に貢献すると考えられる。

謝辞

本研究の遂行にあたり、化石の産出状況および発見当時の研究背景について、長谷川善和・群馬県立博物館名誉館長よりご教示を賜った。太田英利・兵庫県立大学名誉教授には、比較対象種の選定および骨格標本の参照に関してご助言をいただいたほか、クサリヘビ類の系統論や琉球列島の生物地理についても多くのご教示をいただいた。さらに、長谷川名誉館長と太田名誉教授には研究の進展に際し議論にお付き合いいただいただけでなく、多くの問題点について貴重なご指摘をいただいた。爬虫両棲類学会および日本古生物学会においては、本報告内容について両名と共同で発表を行ったが、本報告は活動概要を示すものであるため、文責は筆者3名が負うこととした。加えて、真鍋真・国立科学博物館副館長ならびに對比地孝亘博士には、化石標本の参照に際して多大なるご支援を賜った。沖縄県衛生環境研究所の寺田考紀氏ならびに仲間幸俊氏には、沖縄島産のヘビ類の標本を提供していただいた。東北大学の井龍康文教授と渡邊奈々博士には、地質学的視点に基づく宮古島一帯の地史についてご教示いただいた。ここに記して深く感謝申し上げます。

引用文献

- Cundall D. and Irish F. 2008. The snake skull. In: *The Skull of Lepidosauria* (C. Gans, A.S. Gaunt, K. Adler eds), pp. 349–692. *Biology of the Reptilia, Volume 20, Morphology H. Society for the Study of Amphibians and Reptiles.*
- 長谷川善和・大塚裕之・野原朝秀. 1973. 宮古島の古脊椎動物について (琉球列島の古脊椎動物相—その I). 国立科学博物館 専報 (6) : 39–52.
- 井上知也・高橋亮雄・池田忠広・太田英利. 2024. 宮古島産の後期更新世クサリヘビ科化石の分類学的帰属について (予報). 日本爬虫両棲類学会報 2024 (1) : 89.
- 井上知也・高橋亮雄・池田忠広・長谷川善和・太田英利. 2025. 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. 日本古生物学会第 175 回例会予稿集 P29.
- Iryu Y., Matsuda H., Machiyama H., Piller WE., Quinn TM., and Mutti M. 2006. Introductory perspective on the COREF project. *Island Arc* 15: 393–406.
- Kawaguchi S., Kaneko Y., and Hasegawa Y. 2009. A new species of the fossil murine rodent from the Pinza-Abu Cave, the Miyako Island of the Ryukyu Archipelago, Japan. *Bulletin of Gunma Museum of Natural History* (13): 15–28.
- 前之園唯史・戸田守. 2007. 琉球列島における両生類および陸生爬虫類の分布. *Akamata* 18: 28–46.
- 真鍋真・長谷川善和. 1985. 第 8 節ピンザアブ洞穴の爬虫類化石 (更新世・沖縄県宮古島). 沖縄県教育委員会 (編) p. 139–149. *ピンザアブーピンザアブ洞穴発掘調査報告書*. 沖縄県教育委員会, 那覇.
- Nakamori, T. 1986. Community structures of recent and Pleistocene hermatypic corals in the Ryukyu Islands, Japan. *Science Reports of the Tohoku University, 2nd series (Geology)* 56: 71–133.
- 沖縄県教育委員会. 1985. *ピンザアブーピンザアブ洞穴発掘調査報告書*. 沖縄県文化財調査報告書第 68 集. 沖縄県教育委員会, 那覇.
- Ota H. 1998. Geographic patterns of endemism and speciation in amphibians and reptiles of the Ryukyu Archipelago, Japan, with special reference to their paleogeographic implications. *Researches on Population and Ecology* 40: 189–204.
- 太田英利・高橋亮雄. 2008. 宮古諸島の不思議な動物相. 宮古の自然と文化を考える会 (編) p.24–44. *宮古の自然と文化—ミラクルに輝く八つの島々, 第 2 集*. ボーダーインク, 那覇.

- Shi JS, Liu JC, Giri R, Owens JB, Santra V, Kuttalam S, Selvan M, Guo KJ, and Malhotra A. (2021) Molecular phylogenetic analysis of the genus *Gloydus* (Squamata, Viperidae, Crotalinae), with descriptions of two new alpine species from Qinghai-Tibet Plateau, China. *ZooKeys* 1061: 87–108.
- Takahashi A., Otsuka H., and Ota H. 2015. A New Species of the Genus *Mauremys* (Testudines: Geoemydidae) from the Upper Pleistocene of Miyakojima Island, Ryukyus Archipelago, Japan. *Current Herpetology* 34(2): 149–163.
- Tu CM., Wang HY., Tsai MP., Toda M., Lee WJ., Zhang FJ., and Ota H. (2000) Phylogeny, taxonomy, and biogeography of the Oriental Pitvipers of the Genus *Trimeresurus* (Reptilia: Viperidae: Crotalinae): A molecular perspective. *Zoological Science* 17(8): 1147–1157.
- Watanabe N., Arai K., Otsubo M., Toda M., Tominaga A., Chiyonobu S., Sato T., Ikeda T., Takahashi A., Ota H., and Iryu Y. (2023) Geological history of the land area between Miyako Jima Island and Okinawa Jima Island of the Ryukyus, Japan, and its phylogeographical significances for the terrestrial organisms of these and adjacent islands. *Progress in Earth and Planetary Science* 10: 40.

岡山県中央部の夜久野オフィオライト 久米南岩体の起源

前 圭一郎¹⁾・能美 洋介²⁾・土屋 裕太³⁾

Keiichiro Mae・Yousuke Noumi・Yuta Tsuchiya

1) 岡山理科大学大学院理工学研究科自然科学専攻

2) 岡山理科大学生物地球学部生物地球学科

3) 岡山理科大学非常勤講師

日本列島内には様々な時代の地質帯が分布し、中にはオフィオライトと呼ばれる複合岩体を含むものがある(磯崎ほか, 2010 など). 舞鶴帯は、京都部北部から広島県西部にかけて存在し、一部は新潟県西部にも分布している. この地質帯は、ペルム紀の古地理を議論する上で重要であり、特に「夜久野オフィオライト」と呼ばれる塩基性～酸性岩類が特徴的に産出する(木村ほか, 2024 など). 岡山県中央部にも斑れい岩主体の久米南岩体が分布するが、詳細な報告は乏しい. 本研究では、地質調査、岩相記載、全岩化学分析、ジルコン U-Pb 年代測定を通じ、その成因と形成場を考察した.

岩相記載

久米南岩体は以下の岩相から構成され、北東-南西方向のリニアメントにより「栃原」「上靱」「全間北部」「全間南部」の4ブロックに区分される.

蛇紋岩：蛇紋石による網目状構造が発達する.

輝石岩：単斜輝石・かんらん石などの火成組織を残す.

斑れい岩：岩体の主体を構成し、角閃石、斜長石、単斜輝石を含み、一部で圧砕組織や面構造が発達する.

珪長質岩：トータル岩と花崗閃緑岩からなる. 塩基性岩類に付随し、多くが圧砕組織を有する.

ドレライト・玄武岩：斑状組織を有し、単斜輝石や斜長石の斑晶を含む.

堆積岩類：黒色泥岩や、火山岩質礫を含む礫岩が分布する.

全岩化学分析

mg# (=100×Mg/Mg+0.85Fetotal) vs. TiO₂含有量を用いた形成場の検討により、本岩体の塩基性岩類は、島弧玄武岩(IAB)から中央海嶺玄武岩(MORB)の領域にプロットされた.

ジルコン U-Pb 年代測定

本岩体中の、栃原と全間南部斑れい岩からジルコンを抽出し測定を行った. CL 観察によって、これらのジルコンには火成作用による構造(Corfu et al., 2003)が確認された. 年代として、栃原は 315.0±7.0Ma, 全間南部は 443.7±7.2Ma の値が得られた.

久米南岩体の構成岩相は、先行研究による夜久野オフィオライトの記載と一致する. しかし、小断層による層序の乱れやリニアメントによる不連続性が著しいため、本岩体は断片化したオフィオライトであると判断される.

mg# vs. TiO₂において、久米南岩体の塩基性岩類は、IAB～MORB の領域に重複する. これは現生の背弧海盆玄武岩(BABB)が示す中間的な化学的特徴と類似している. Taylor and Martinez (2003)は、BABB が IAB と MORB の中間的組成を有することを示唆している. このことから、久米南岩体は島弧-背弧海盆系に起源をもつことが推察される.

年代測定において、全間南部は、443Ma の年代を示す. 夜久野岩体と対比されるものは、大島-綾部：412±62Ma (佐野, 1992), 青海：416±8.1Ma (小芝ほか, 2018)がある. 両者は、島弧-背弧海盆系形成前の基盤海洋地殻であると報告されている. 全間南部はこれらの年代と対比可能であり、基盤となった海洋地殻が保存されている可能性がある. 一方、栃原の 315Ma を示す値は、青海：330Ma～310Ma(小芝ほか, 2018), 大原：308±12Ma (木村ほか, 2019)の年代と類似している. 両者は島弧火成活動起源とされているため、栃原の年代は、これらの年代に対比される可能性がある. よって久米南岩体は、基盤海洋地殻と石炭紀以降の島弧-背弧海盆系が伴うオフィオライト岩体と示唆される.

モンゴル国ゴビ砂漠 Baga Tariach より 産出した鎧竜類脳函の新標本について

富田 侑希¹⁾・七五三 謙信¹⁾・林 昭次¹⁾

Mainbayar Buuvei²⁾・Badamkhatan Zorigt²⁾

1) 岡山理科大学大学院理工学研究科自然科学専攻

2) モンゴル科学アカデミー古生物学地質学研究所

1. はじめに

古神経学は、主にエンドキャストを用いて絶滅種の神経系を研究する分野である (Jerison 1976) . 近年では、CT スキャンによる高精度な内部構造の抽出が主流となっており (Walsh & Knoll 2011) , 非破壊かつ精密な三次元復元が可能となっている. エンドキャストは脳の相対的形状やサイズに関する重要な情報を提供し、比較神経解剖学および古生態の理解に重要な資料である (Balanoff et al. 2016 ; Watanabe et al. 2019) .

独自のボディプランを有する鎧竜類においても (Coombs 1979 ; Maidment & Barrett 2012 ; Dempsey et al. 2023) , 神経系や感覚機能の適応進化が示唆されてきた (Miyashita et al. 2011 ; Schade et al. 2022) . 先行研究では、鎧竜類内部での系統的な機能分化の可能性が議論されている. 例えば、非アンキロサウルス科は運動能力が比較的限定的であった可能性が示唆される一方で (e. g. , Leahey et al. 2015 ; Paulina-Carabajal et al. 2016 ; Schade et al. 2022) , アンキロサウルス科は発達した小脳片葉窩や長い蝸牛管を有し、より高度な運動能力および聴覚能力を備えていたという仮説が提示されている (e. g. , Miyashita et al. 2011 ; Paulina-Carabajal et al. 2018 ; Kuzmin et al. 2020) . 一方、嗅覚に関しては、嗅球のサイズに基づく「嗅球比」が系統や体サイズを問わず総じて高い値を示すことから、既知のほとんどの鎧竜類にとって嗅覚は極めて重要な感覚であったと推論されている (Zelenitsky et al. 2009 ; Kuzmin et al. 2020) .

しかしながら、これらの知見の多くは北米産標本に基づくものであり、アンキロサウルス科の起源域とされるアジア (Maryńska 1977 ; Tumanova 1987 ; Wiersma & Irmis 2018) における感覚形態の進化過程については、神経解剖学的データが依然として乏しい (Paulina-Carabajal et al. 2018 ; Kuzmin et al. 2020) .

本研究では、モンゴル産未記載標本の脳函を CT スキャンにより復元し、その神経解剖学的特徴を詳細に記載する. さらに、既知の鎧竜類との比較を通じて、本標本の系統的位罫および感覚形態の進化的意義について検討する.

2. 研究標本

本研究では、モンゴル国ゴビ砂漠 Baga Tariach より産出した未記載の鎧竜類頭蓋標本 (HMNS 94-10-2) の脳函化石を用いた.

3. 研究手法

本研究では、工業用マイクロ CT スキャナー SKYSCAN 1273 を使用して脳函の断面画像を取得した. 得られたデータから三次元可視化ソフトウェア VGSTUDIO MAX を用いてエンドキャストをデジタル復元した. 復元したエンドキャストおよび脳函の外部形態について詳細な観察を行い、Kuzmin et al. (2020) , Xing et al. (2024) および Raven et al. (2024) のキャラクターリストに基づき、モンゴルの上部白亜系から産出する他の鎧竜類との形質状態の比較および分類学的検討を行った. また、先行研究の手法に従い、嗅球比 (Zelenitsky et al. 2009) および蝸牛管長 (Walsh et al. 2009) の推定を行った.

4. 結果

本標本では、脳函に一部縫合線が認められる一方、頭蓋表面には縫合線が観察されず、装飾も十分に発達している。これらの特徴から、本標本は完全な成体には達していない可能性があるものの、個体発生の後半段階に位置する個体であったと判断される。

形態比較の結果、本標本は基底結節に連続する横方向の粗面隆起を有し、さらに大後頭孔上部に背腹方向の隆起を備える点などにおいて、*Zaraapelta nomadis* とは異なる形質状態を示した。

CTデータに基づく計測の結果、嗅球比は約 52%、蝸牛管長は約 13mm であった。また、本研究で比較した標本群 ($n=6$) において、蝸牛管長と頭蓋長の間に有意な正の相関が認められた ($r=0.87, p<0.05$)。

5. 考察

本標本は、*Z. nomadis* とは複数の形質において明確に異なり、本報告書の別項（七五三、本誌）で示された系統解析・形態比較の結果とも整合することから、*Z. nomadis* とは異なる独立した分類群である可能性が高い。

嗅覚機能については、嗅球比（約 52%）は北米産鎧竜類（54-63%）や中央アジア産 *Bissektipelta archibaldi*（63-69%）よりやや低い値を示した。この差異には、体サイズや系統的位置に加え、本標本が個体発生の後半段階にあることに起因する発生的要因が影響している可能性がある。しかしながら、52%という値自体は比較的高い水準にあり、本標本も鎧竜類に広く認められる「高度な嗅覚能力」という進化傾向の範疇に位置すると解釈できる。

一方、内耳形態については、蝸牛管長と頭蓋長との間に有意な正の相関が認められた。この結果は、本研究の比較範囲内において、少なくとも蝸牛管長の変異が系統差よりも体サイズの影響を強く受けている可能性を示唆するものである。ただし、本解析のサンプルサイズは限定的 ($n=6$) であり、この相関の普遍性については今後のさらなる標本拡充による検証が必要である。これは、内耳形態のみから感覚機能を推定する際には、アロメトリーの影響を慎重に評価すべきであるとする近年の見解（Manley & Köppl 2025）と整合的である。

以上より、本標本は鎧竜類に共通する高い嗅覚能力を保持しつつ、蝸牛管の発達については体サイズの影響を受けていた可能性が示唆される。本研究は、アンキロサウルス科の起源域とされるアジアにおける鎧竜類の感覚進化を理解する上で重要な基礎資料を提供するものである。

引用文献

- 1) Balanoff, A. M., Bever, G. S., Colbert, M. W., Clarke, J. A., Field, D. J., Gignac, P. M., Ksepka, D. T., Ridgely, R. C., Smith, N. A., Torres, C. R., Walsh, S., & Witmer, L. M. : Best practices for digitally constructing endocranial casts: examples from birds and their dinosaurian relatives, *Journal of Anatomy*, 229, 173-190 (2016)
- 2) Coombs, W. P. : Osteology and myology of the hindlimb in the Ankylosauria (Reptilia, Ornithischia), *Journal of Paleontology*, 53, 666-684(1979)
- 3) Dempsey, M., Maidment, S. C. R., Hedrick, B. P., & Bates, K. T. : Convergent evolution of quadrupedality in ornithischian dinosaurs was achieved through disparate forelimb muscle mechanics, *Proceedings of the Royal Society B*, 290, 20222435(2023)
- 4) Jerison, H. J. : Paleoneurology and the evolution of mind, *Scientific American*, 234, 90-101(1976)
- 5) Kuzmin, I., Petrov, I., Averianov, A., Boitsova, E., Skutschas, P., & Sues, H.-D. : The braincase of *Bissektipelta archibaldi*: new insights into endocranial osteology, vasculature, and paleoneurobiology of ankylosaurian dinosaurs, *Biological Communications*, 65, 85-156(2020)
- 6) Leahey, L. G., Molnar, R. E., Carpenter, K., Witmer, L. M., & Salisbury, S. W. : Cranial osteology of the ankylosaurian dinosaur formerly known as *Minmi* sp. (Ornithischia: Thyreophora) from the Lower Cretaceous Allaru Mudstone of Richmond, Queensland, Australia, *PeerJ*, 3, e1475(2015)
- 7) Maidment, S. C. R., & Barrett, P. M. : Does morphological convergence imply functional similarity? A test using the evolution of quadrupedality in ornithischian dinosaurs, *Proceedings of the Royal Society B*, 279, 3765-3771(2012)
- 8) Maryńska, T. : Ankylosauridae (Dinosauria) from Mongolia, *Palaeontologia Polonica*, 37, 85-151(1977)
- 9) Manley, G. A., & Köppl, C. : When dinosaurs hear like barn owls: pitfalls and caveats in assessing hearing in dinosaurs,

Biology Letters, 21, 5, 20240680(2025)

- 10) Miyashita, T., Arbour, V. M., Witmer, L. M., & Currie, P. J. : The internal cranial morphology of an armoured dinosaur *Euoplocephalus* corroborated by X-ray computed tomographic reconstruction, *Journal of Anatomy*, 219, 661-675(2011)
- 11) Paulina-Carabajal, A., Lee, Y.-N., & Jacobs, L. L. : Endocranial morphology of the primitive nodosaurid dinosaur *Pawpawsaurus campbelli* from the Early Cretaceous of North America, *PLoS ONE*, 11, e0150845(2016)
- 12) Paulina-Carabajal, A., Lee, Y.-N., Kobayashi, Y., Lee, H.-J., & Currie, P. J. : Neuroanatomy of the ankylosaurid dinosaurs *Tarchia teresae* and *Talarurus plicatospineus* from the Upper Cretaceous of Mongolia, with comments on endocranial variability among ankylosaurs, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 494, 135-146(2018)
- 14) Schade, M., Stumpf, S., Kriwet, J., Kettler, C., & Pfaff, C. : Neuroanatomy of the nodosaurid *Struthiosaurus austriacus* (Dinosauria: Thyreophora) supports potential ecological differentiations within Ankylosauria, *Scientific Reports*, 12, 144(2022)
- 16) Tumanova, T. A. : The armored dinosaurs of Mongolia, *Transactions of the Joint Soviet–Mongolian Paleontological Expedition*, 32, 1-76(1987)
- 18) Walsh, S. A., & Knoll, M. A. : Directions in palaeoneurology, In P. M. Barrett & A. R. Milner (Eds.), *Studies on Fossil Tetrapods, Special Papers in Palaeontology*, 86, 263-279(2011)
- 19) Watanabe, A., Gignac, P. M., Balanoff, A. M., Green, T. L., Kley, N. J., & Norell, M. A. : Are endocasts good proxies for brain size and shape in archosaurs throughout ontogeny?, *Journal of Anatomy*, 234, 291-305(2019)
- 20) Walsh, S. A., Barrett, P. M., Milner, A. C., Manley, G., & Witmer, L. M. : Inner ear anatomy is a proxy for deducing auditory capability and behaviour in reptiles and birds, *Proceedings of the Royal Society B*, 276, 1355-1360(2009)
- 21) Wiersma, J. P., & Irmis, R. B. : A new southern Laramidian ankylosaurid, *Akainacephalus johnsoni* gen. et sp. nov., from the upper Campanian Kaiparowits Formation of southern Utah, USA, *PeerJ*, 6, e5016(2018)
- 22) Xing, L., Niu, K., Mallon, J., & Miyashita, T. : A new armored dinosaur with double cheek horns from the early Late Cretaceous of southeastern China, *Vertebrate Anatomy Morphology Palaeontology*, 11, 113-132(2024)
- 23) Zelenitsky, D. K., Therrien, F., & Kobayashi, Y. : Olfactory acuity in theropods: palaeobiological and evolutionary implications, *Proceedings of the Royal Society B*, 276, 667-673(2009)

モンゴル国ゴビ砂漠上部白亜系 Baga Tariach 産鎧竜類頭蓋の形態学的研究

七五三 謙信¹⁾・富田 侑希¹⁾・林 昭次¹⁾

Mainbayar Buuvei²⁾・Badamkhatan Zorigt²⁾

1) 岡山理科大学大学院理工学研究科自然科学専攻

2) モンゴル科学アカデミー古生物学地質学研究所

I. はじめに

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（ニッチ分割）が示唆されている（Park et al. 2020）。しかし、この多様化が上部白亜系全体で普遍的に見られるかは不明である。

1994年、林原自然科学博物館・モンゴル科学アカデミー古生物学共同調査において、Baga Tariachより鎧竜類頭蓋の新標本が発見された。Baga TariachではPIN 4043という鎧竜類頭蓋標本が報告されており、当初タルルルス（*Talarurus plicatospinus*）に属するとされたが、その後の研究でピナコサウルス（*Pinacosaurus grangeri*）として再同定されている（Maryńska 1977, Tumanova 1987）。しかし、Baga Tariachにおいて同定・記載が進んでいる鎧竜類はPIN 4043のみであり、他の鎧竜類標本の実態は未解明である。

本研究では、Baga Tariach産の未記載鎧竜類頭蓋標本HMNS94-10-2を比較・記載し、同産地における鎧竜類相の解明を目的とした。

II. 手法・標本

モンゴル国ゴビ砂漠Baga Tariachより産出した未記載の鎧竜類頭蓋標本（HMNS94-10-2）を使用した。本標本は後頭骨・方形骨・方形頬骨角・頭頂骨・前頭骨・3つの眼窩上骨を含む、ほぼ完全な頭蓋後半部の標本である。

Baga Tariachは卵化石などにに基づき、ジャドフタ層またはバルンゴヨット層と同時代の地層が分布するとされる（Watabe et al. 2010, Mikhailov 1997）。

手法として標本の形態観察を行い、その特徴を用いてArbour and Currie (2016), Park et al. (2020, 2021) に従いモンゴル上部白亜系産鎧竜類との比較を行った。さらに、Xing et al. (2024) のデータセットを基にPAUP ver. 4.0aを用いて系統解析を行い、世界各地の鎧竜類との比較および系統的位置の確認を行った。

III. 結果

III-I モンゴル上部白亜系産鎧竜類との比較

本標本は、前前頭骨の装飾が三角形に尖る点をミノタウラサウルス（*Minotaurasaurus ramachandrani*）、ザラアペルタ（*Zaraapelta nomadis*）、ピナコサウルスと共有していた。また、眼窩上骨の装飾が吻側・尾側の両端で三角形に尖る点も、上記3分類群と共有していた。眼窩の尾側には装飾が発達し、この点はミノタウラサウルス、ザラアペルタ、サイカニア（*Saichania chulsanensis*）と共有していた。一方で、後頭骨が背側面から確認できる点は、後頭骨が前方に位置して背側から見えないサイカニアとは異なっていた。鱗状骨角の基部に装飾を持たない点は、同部に装飾を持つミノタウラサウルス、タルキア・キエラナエ（*Tarchia kielanae*）と異なっていた。さらに、眼窩尾側の装飾として豆粒状の装飾が3つ確認でき、板状の装飾を10個以上持つザラアペルタとは異なっていた。また、本標本では前後の眼窩上骨に溝状構造が見られ、その溝が頭頂骨・前頭骨方向へ伸長していた。タルルルス・ザラアペルタ・サイカニアにも類似の溝は見られるが、いずれも頭頂骨・前頭骨付近まで伸長しない。加えてタルルルスでは複数の溝を持つことが報告されており、本標本とは異なる。

以上より、本標本はザラアペルタおよびピナコサウルスと多くの形質を共有する一方、眼窩尾側装飾や溝状構造などで明瞭な差異を示した。

III-II 系統解析

外群としてレソトサウルス（*Lesothosaurus*）・スケリドサウルス（*Scelidosaurus*）・ファヤンゴサウルス（*Hucyangosaurus*）を設定し、heuristic searchにより厳密合意樹を作成した。その結果、本標本はアンキロサウルス亜科に位置づけられ、ザラアペルタと単系統を形成した。しかし、本標本ではザラアペルタの固有派生形質とされる眼窩尾側部の特徴的装飾が確認できず、形態的には両者に差異がある。体サイズ比較として眼窩上骨の幅を用いると、ザラアペルタが約452 mmであるのに対し、本標本は約257 mmで半分程度であった。

本標本は脳頭蓋（頭蓋内）に縫合線が残ることから完全な成体ではない可能性があるが、頭蓋表面に縫合線が見られない点や装飾が発達している点から、少なくとも成長が減速した段階にあることが示唆される。したがって本標本が成長によりザラアペルタと同等サイズへ達する可能性は低く、本標本はザラアペルタに近縁だが異なる分類群である可能性が示唆された。

IV. 考察

形態比較と系統解析の結果を総合すると、HMNS94-10-2はアンキロサウルス亜科に属し、特にザラアペルタに近縁である可能性が高い。一方で、ザラアペルタの固有派生形質（眼窩尾側装飾）が欠如すること、ならびに眼窩上骨幅に基づく体サイズ差と推定成長段階を踏まえると、両者が同一種でない可能性がある。

以上より、HMNS94-10-2は未記載のアンキロサウルス科（亜科）分類群である可能性があり、Baga Tariachでは少なくともPIN 4043（ピナコサウルス）とは別の鎧竜類が共存していた可能性がある。すなわち同産地で2種以上の鎧竜類が存在した可能性が示唆される。

系統解析の結果、HMNS94-10-2はザラアペルタと単系統を形成した。近縁とされるザラアペルタ、サイカニア、およびタルキア・キエラナエは、いずれもゴビ砂漠西部から報告されている。これに対し、HMNS94-10-2はゴビ砂漠東部から産出しており、近縁な分類群がゴビ砂漠の東西両地域から報告されたことになる。これらの分類群は上部白亜系バルンゴヨット層において同時代的に存在していたと考えられており、本系統において適応放散が生じていた可能性が示唆される。バルンゴヨット層の上下層準に注目すると、下位のジャドフタ層では**bulk feeder**型の鎧竜類が報告されているのに対し、バルンゴヨット層以降では**selective feeder**型の鎧竜類のみが報告されている。このことから、この時期に鎧竜類におけるニッチシフトが生じた可能性が指摘されている（Park et al. 2021）。このニッチシフトは、北米からのハドロサウルス類（**bulk feeder**）の流入および乾燥環境からより湿潤な気候への環境変化の時期と一致しているとされている（Park et al. 2021）。Baga Tariachに分布する地層の帰属については議論があるものの、ジャドフタ層およびバルンゴヨット層と同時代の層準である可能性を考慮すると、HMNS94-10-2もまた、こうした適応放散の過程で分岐した分類群である可能性がある。これは、アンキロサウルス亜科における適応放散がゴビ砂漠西部だけでなく東部地域においても生じていた可能性を示唆する。HMNS94-10-2がザラアペルタやタルキア・キエラナエと近縁であることは、このような適応放散の結果であると解釈できる。

V. 引用文献

- Arbour, V.M., and P.J. Currie. 2016. Systematics, phylogeny and palaeobiogeography of the ankylosaurid dinosaurs. *Journal of Systematic Palaeontology* 14:385–444. DOI 10.1080/14772019.2015.1059985.
- Maryañska, T. 1977. Ankylosauridae (Dinosauria) from Mongolia. *Palaeontologia Polonica* 37:85–151.
- Mikhailov, K. E. 1997a. Fossil and recent eggshell in amniotic vertebrates: fine structure, comparative morphology and classification. *Special Papers in Palaeontology*, 56,80 pp.
- Park, J.-Y., Y.-N. Lee, P.J. Currie, Y. Kobayashi, E. Koppelhus, R. Barsbold, O. Mateus, S. Lee, and S.-H. Kim. 2020. Additional skulls of *Talarurus plicatospinus* (Dinosauria: Ankylosauridae) and implications for paleobiogeography and paleoecology of armored dinosaurs. *Cretaceous Research* 108:104340. DOI 10.1016/j.cretres.2019.104340.
- Park, J.-Y., Y.-N. Lee, P.J. Currie, M.J. Ryan, P. Bell, R. Sissons, E.B. Koppelhus, R. Barsbold, S. Lee, and S.-H. Kim. 2021. A new ankylosaurid skeleton from the Upper Cretaceous Baruungoyot Formation of Mongolia: its implications for ankylosaurid postcranial evolution. *Scientific Reports* 11:4101. DOI 10.1038/s41598-021-83568-4.
- Tumanova, T.A. 1987. [The armored dinosaurs of Mongolia]. *Trudy Sovmestnoi Sovetskogo-Mongol'skoi Paleontologicheskoi Ekspeditsii* 32:1–76. [in Russian]
- Watabe, M., Tsogtbaatar, K., Suzuki, S., and Saneyoshi, M. 2010. Geo logy of dinosaur-fossil-bearing localities (Jurassic and Cretaceous: Mesozoic) in the Gobi Desert: Results of the HMNS-MPC Joint Pale ontological Expedition. *Hayashibara Museum of Natural Sciences Research Bulletin* 3: 41–118.
- Xing, L., K. Niu, J. Mallon, and T. Miyashita. 2024. A new armored dinosaur with double cheek horns from the early Late Cretaceous of southeastern China. *Vertebrate Anatomy Morphology Palaeontology* 11. doi:10.18435/vamp29396.

Lithology and Sedimentary Environment of a Dinosaur Nest in the Upper Cretaceous Javkhant Formation, Eastern Gobi Desert, Mongolia

Mototaka SANEYOSHI, Batsaikhan BUYANTEGSH*, Kentaro
CHIBA, Ryuji Takasaki, Hidetsugu Tsujigiwa, Rei
NISHIMURA**, Yoshihi KAWATSUKI**, Buuvei MAINBAYR*,
Zorigt Badamhatan*

Faculty of Biosphere-Geosphere Science, Okayama University of Science

* Institute of Paleontology, Mongolian Academy of Science

**Faculty of Science and Engineering, Graduate School of Okayama University of
Science

1. Introduction

Diverse vertebrate fossils, including dinosaur skeletal remains and eggshells, have been reported from the Upper Cretaceous sediments in the Javkhant area of the eastern Gobi Desert, Mongolia¹⁾. The sedimentary facies of this region are primarily characterized by fluvial and alluvial fan systems developed under arid to semi-arid climatic conditions²⁾. In August 2025, a joint expedition team from the Institute of Paleontology, Mongolian Academy of Sciences (IP-MAS), and Okayama University of Science (OUS) conducted geological surveys and fossil excavations in this area (Fig. 1), discovering numerous new vertebrate fossils and eggshells. This report focuses on a cluster of eggshell fossils preserved in a dense, nearly complete sediment (hereafter referred to as the “Nest”, Fig. 1). Based on the lithological characterization of the horizon from which the specimen was recovered, we discuss the sedimentary

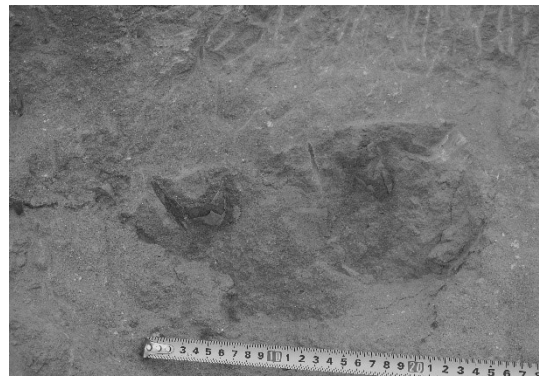


Fig.1 Excavated cluster of dinosaur eggshells (“Nest”).

environment at the time of fossil deposition.

2. Characteristics of the Fossil-Bearing Horizon

The Upper Cretaceous successions distributed in the study area are assigned to the Javkhant Formation²⁾. The Nest specimen reported in this paper was recovered from the middle horizon of this formation in the Khungenetjavklant area³⁾. This report documents a continuously stacked sedimentary succession approximately 4 m thick,

including the horizon from which the Nest was recovered (Fig.2).

Basal part: The base is unexposed due to coverage by modern fluvial deposits. The lowermost observable part (or interval) consists of a conglomerate layer composed of medium to fine pebbles, characterized by well-developed trough cross-stratification.

Lower part: The succession exhibits upward-fining from the underlying conglomerate into medium-grained sandstone. Indistinct parallel lamination and cross-lamination are observed.

Middle part (fossil-bearing horizon): Massive fine-grained sandstone layers with mud drapes are stacked, overlain by a massive sandy mudstone layer (~10 cm thick) composed of very fine sand to mud. The Nest described in this report was recovered from within this sandy mudstone layer.

Upper part: Successions of medium- to fine-grained sandstone layers, intercalated with caliche beds (~5 mm thick), are present. Sedimentary structures range from distinct trough cross-lamination to indistinct cross-lamination.

Uppermost part: The sequence is capped by a massive mudstone layer with burrows and paleosols.

3. Reconstruction and Discussion of the Depositional Environment

The overall succession from conglomerate to mudstone at this locality displays a classic fining-upward sequence. The trough cross-stratification observed in the lowermost conglomerate represents channel deposits formed by unidirectional flow, partly interpreted as basal channel lag. The overlying fine-grained sandy

mudstone and sandstone with mud drapes indicate suspension settling associated with decreasing flow

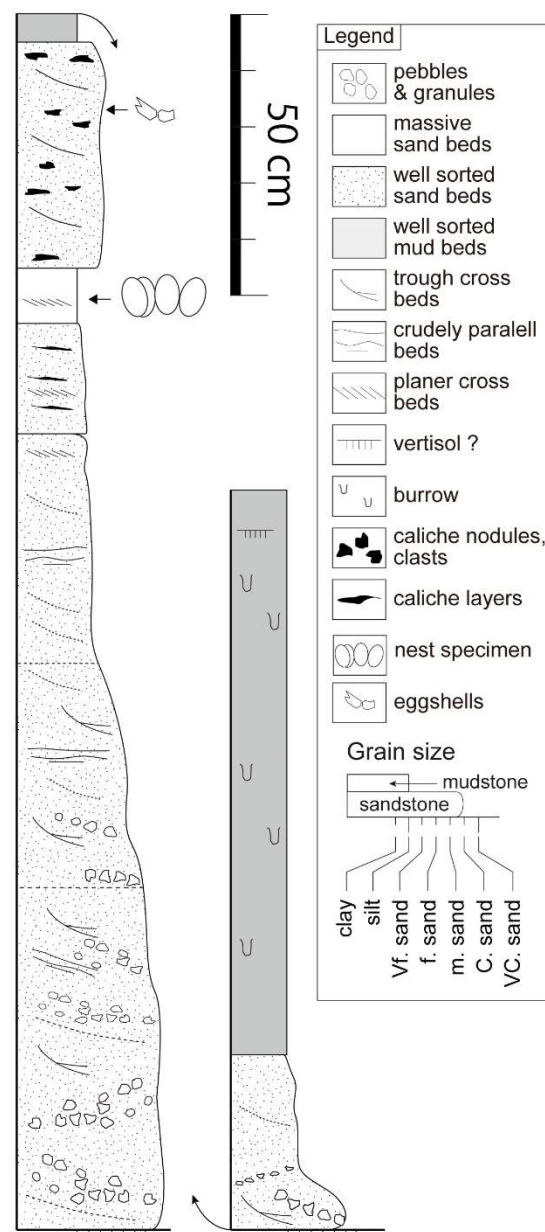


Fig.2 Stratigraphic cross-section of the sedimentary succession, including the fossil-bearing horizon.

velocity, reflecting a transition to a lower-energy environment adjacent to the active channel.

The occurrence of the Nest from a horizon intercalated within channel-related deposits (sandstone and

conglomerate layers) suggests that the specimen was preserved not within a permanent channel, but rather on a bar (e.g., a mid-channel bar) proximal to the active channel or within an interchannel floodplain environment. Furthermore, the presence of caliche beds in the upper part indicates pedogenesis related to post-depositional desiccation. This implies that the fossil locality experienced periodic subaerial exposure, providing a stable, dry surface environment suitable for nesting. These interpretations are consistent with those of previous studies.

This survey indicates that the dinosaur nesting sites within the Javkhlant Formation were likely located on bars or in floodplain environments, close to active river channels. Reports of nesting sites located near aquatic environments—such as within fluvial deposits or adjacent to lacustrine settings—are widely documented in other regions^{4,5}). Consequently, the relationship between well-preserved nests, such as the specimen described in this report, and their associated sedimentary structures provides critical insight into the nesting strategies employed in environments characterized by dynamic channel migration. Future comparative investigations of adjacent stratigraphic horizons will allow a more refined discussion of paleoclimatic conditions and the environmental factors that influenced dinosaur nest-site selection.

4. Acknowledgement

This study was made possible through the invaluable support of the IPMAS staff, faculty, and staff of the

Okayama University of Science, and student volunteers, who contributed in various capacities, from conducting surveys to collecting specimens. We extend our deepest gratitude to all those involved. Additionally, this study was supported by the JSPS Grant-in-Aid (24K00162, 25K01111) and the University and College of Technology Functional Enhancement Project (Okayama University of Science).

References

- 1) Makovicky, P. J., & M. A. Norell. (2006). *Yamaceratops dorngobiensis*, a new primitive ceratopsian (Dinosauria: Ornithischia) from the Cretaceous of Mongolia. *American Museum Novitates* 3530:42.
- 2) Eberth, D.A., Kobayashi, Y., Lee, Y.N., Mateus, O., Therrien, F., Zelenitsky, D.K., Norell, M.A. (2009). Assignment of *Yamaceratops Dorngobiensis* and associated redbeds at Shin Us Khudag (Eastern Gobi, Dorngobi Province, Mongolia) to the redescribed Javkhlant Formation (Upper Cretaceous). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 29 (1), 295–302.
- 3) Son, M., Lee, Y.-N., Badamkhatan, Z., Kobayashi, Y., Park, J.-Y., Lee, S., Kim, S.-H., Lee, K.Y. (2022). A new juvenile *Yamaceratops* (Dinosauria, Ceratopsia) from the Javkhlant Formation (Upper Cretaceous) of Mongolia. *PeerJ*, DOI 10.7717/peerj.13176.
- 4) Dhiman, H., Verma, V., Singh, L. R., Miglani, V., Jha, D. K., Sanyal, P., Tandon, S. K., Prasad, G. V.R. (2023). New late Cretaceous titanosaur sauropod dinosaur egg clutches from lower Narmanda valley, India; Paleobiology and taphonomy. *Plos one*, doi.org/10.1371/journal.

pone.0278242.

5) Fernandez, M.S., Garcia, R.A.,
Fiorelli, L., Scolaro, A., Salvador,
R.B., Cotaro, C.N., Kaiser, G.W.,
Dyke, G.J. (2013). A Large
Accumulation of Avian Eggs from the
late Cretaceous of Patagonia
(Argentina) Reveals a Novel Nesting
Strategy in Mesozoic Birds. PLOS
ONE, 8 (4), e61030, 1-10.

ジュディスリバー層産骨化石の脱灰処理による軟組織様構造の検出

千葉 謙太郎¹⁾, 実吉 玄貴¹⁾, 辻極 秀次¹⁾

1) 岡山理科大学生物地球学部 恐竜学科

1. 緒言

近年、恐竜類化石から血管などの軟組織様構造やタンパク質が報告され、古タンパク質学（パレオプロテオミクス）への期待が高まっている（Schweitzer et al., 2009; Schroeter et al., 2017）。一方で、化石中の軟組織様構造は微生物バイオフィームなど二次的生成物と解釈される場合もあり（Kaye et al., 2008）、真正性評価には再現性の高いプロトコルと多地点・多試料での検証が不可欠である。本学では、非脱灰薄片に対する特殊染色（ヴァンギーソン染色等）により硬組織中の内在性タンパク質分布を可視化する手法を報告しており（Inaba et al., 2025）、汚染リスクを低減した評価が可能となる。本研究では、先行研究で軟組織・タンパク質の残存が報告され、検証対象として重要な北米上部白亜系ジュディスリバー層産恐竜化石を対象に、脱灰処理による軟組織様構造の抽出と観察を行った。

2. 試料と方法

本研究では、岡山理科大学恐竜学博物館所蔵のジュディスリバー層産 *Corythosaurus* sp. 標本（Takasaki et al., 2024）について、腓骨骨幹部から骨小片を数片採取し試料とした。試料表面の汚染層を物理的に除去したのち、EDTA 溶液を用いて脱灰を行い、経時的に外観の変化と残存構造の出現を観察・記録した。脱灰後に露出した構造については、形状・分布（網状構造、結合部の有無）を観察するとともに、ピンセット操作等により柔軟性（弾性）の有無を確認した。また、脱灰観察の結果を組織学的に補完するため、非脱灰薄片を作製し、コラーゲンの染色が可能な特殊染色（ヴァンギーソン染色）を試行した（Inaba et al., 2025）。さらに、同層産試料の試料数を増やし再現性を検証するため、Phillip & Patricia Frost Museum of Science 所蔵のジュディスリバー層産恐竜化石からも追加サンプリングを実施し、同一手順での処理・比較に向けた準備を進めている。

3. 結果

脱灰開始数時間後に骨片の色は茶褐色から乳白色へ変化し、2 日目には骨基質が透明化して崩壊が始まった。崩れた基質片が生じると同時に、試料内部に細い管状構造が視認されはじめた。3 日目には試料周囲で管状構造が完全に露出し、4 日目には試料表面全体で管状構造が顕著となった。管状構造は単独ではなく網状に連結して分布し、吻合部を示唆する結合部も認められた。特に、露出した管状構造は操作に対して変形・復元する弾性を示し、柔軟性の高い血管様構造が残存している可能性が示唆された。以後 2 週間観察を継続したが、管状構造の形態に大きな変化は認められなかった。一方、非脱灰薄片に対するヴァンギーソン染色では、観察部位で明瞭な染色性は確認されなかった。

4. 考察

脱灰後に観察された管状構造は、サイズ・数・網状の分布、および吻合部様の連結を示すことから、骨内血管系を反映した血管様構造である可能性が高い（Schweitzer et al., 2009）。さらに、顕著な弾性を示したことは、単なる鉱物の鑄型に留まらず、初生的な有機成分が何らかの形で関与している可能性を示す重要な所見である。ジュディスリバー層のような河川性堆積物由来の恐竜骨化石から、柔軟性を保持した血管様構造が抽出されうるのは、軟組織保存条件の理解に資する。

一方で、特殊染色で明瞭な染色性が得られなかったことから、少なくとも本観察条件下ではコラーゲン残存を直接支持する証拠は得られていない。タンパク質は化石化過程で分子レベルの改変・架橋を受けうることが示されており（Wiemann et al., 2018）、染色性の欠如が直ちに有機成分の完全消失を意味するとは限らない。得られた血管様構造が、コラーゲンが完全に変質した残渣であるのか、あるいは血管空隙を二次的な

物質が充填したものかを判別するには、再現性評価に加えて、複数の独立した指標に基づく真正性検証が必要である。また、化石中の軟組織様構造は微生物バイオフィームなど二次的生成物と解釈される場合もあるため (Kaye et al., 2008), 採取・前処理・脱灰の各段階でのコンタミネーション対策と対照試料の設定を含めた検証設計が重要となる。

5. 今後の計画

本年度に確立した脱灰・観察手順を基盤として、Frost Museum of Science から追加サンプリングした同層産試料に対しても同様の処理を行い、血管様構造の出現頻度と形態のばらつきを整理する。また、2026年度に米国モンタナ州のジュディスリバー層露頭で現地調査を予定しており、層準・堆積相・風化程度などの野外情報を付随させた試料を系統的に採取する。これにより、保存の良い試料を選別する指標の構築と、血管様構造の保存機構・成因の検証を進める。あわせて、得られた血管様構造については、組織学的観察と化学的評価を段階的に組み合わせ、構造の由来 (内在性か二次生成物か) を慎重に検討する。

6. 謝辞

本研究の実施にあたり、公益財団法人八雲環境科学振興財団、及び、科学研究費助成事業 (課題番号: 24K04373) より研究助成を受けた。また、試料採取に際しては、岡山理科大学恐竜学博物館の市川美和氏ならびに Phillip & Patricia Frost Museum of Science の Cary Woodruff 博士に多大なるご協力を賜った。ここに記して深く感謝申し上げる。

参考文献

- Inaba, H., Chiba, K., Saneyoshi, M., Miyaji, T., Kawakami, A., Nagaoka, N., Takechi, Y., Takabatake, K., Brink, K. S., Tanaka, M., Eda, M., Kobayashi, Y., & Tsujigiwa, H. (2025). New application of histological staining for visualization of endogenous proteins in fossil material. *Journal of Proteome Research*, 24(7), 3356–3366. <https://doi.org/10.1021/acs.jproteome.5c00078>
- Kaye, T. G., Gaugler, G., & Sawlowicz, Z. (2008). Dinosaurian soft tissues interpreted as bacterial biofilms. *PLOS ONE*, 3(7), e2808. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002808>
- Schroeter, E. R., DeHart, C. J., Cleland, T. P., Zheng, W., Thomas, P. M., Kelleher, N. L., Bern, M., & Schweitzer, M. H. (2017). Expansion for the *Brachylophosaurus canadensis* collagen I sequence and additional evidence of the preservation of Cretaceous protein. *Journal of Proteome Research*, 16(2), 920–932. <https://doi.org/10.1021/acs.jproteome.6b00873>
- Schweitzer, M. H., Zheng, W., Organ, C. L., Avci, R., Suo, Z., Freimark, L. M., Lebleu, V. S., Duncan, M. B., Vander Heiden, M. G., Neveu, J. M., Lane, W. S., Cottrell, J. S., Horner, J. R., Cantley, L. C., Kalluri, R., & Asara, J. M. (2009). Biomolecular characterization and protein sequences of the Campanian hadrosaur *B. canadensis*. *Science*, 324(5927), 626–631. <https://doi.org/10.1126/science.1165069>
- Takasaki, R., Chiba, K., Fiorillo, A. R., Brink, K. S., Evans, D. C., Fanti, F., Saneyoshi, M., Maltese, A., & Ishigaki, S. (2023). Description of the first definitive *Corythosaurus* (Dinosauria, Hadrosauridae) specimens from the Judith River Formation in Montana, USA and their paleobiogeographical significance. *The Anatomical Record*, 306(7), 1918–1938. <https://doi.org/10.1002/ar.25097>
- Wiemann, J., Fabbri, M., Yang, T.-R., Stein, K., Sander, P. M., Norell, M. A., & Briggs, D. E. G. (2018). Fossilization transforms vertebrate hard tissue proteins into N-heterocyclic polymers. *Nature Communications*, 9(1), 4741. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-07013-3>

Modeling musculoskeletal systems with branching structures: A case study with the auxiliary tendon of the caudofemoralis longus muscle in crocodylians

Kaito Kimura ¹⁾, Takahiro Goto ¹⁾, Kazuki Ito ¹⁾, Tetsuya Kinugasa ²⁾, Kentaro Chiba ³⁾,
Keisuke Naniwa ⁴⁾, Daisuke Nakanishi ⁵⁾, Koichi Osuka ¹⁾, Yasuhiro Sugimoto ¹⁾

1) Dept. of Mechanical Engineering, Osaka University

2) Dept. of Mechanical Systems Engineering, Okayama University of Science

3) Dept. of Biosphere-Geosphere Science, Okayama University of Science

4) Dept. of Mechanical Engineering, Hokkaido University of Science

5) Dept. of Control Engineering, National Institute of Technology, Matsue College

The branching in the musculotendinous structures is crucial to control complex, nonlinear musculoskeletal systems in vertebrate bodies. Although common, their functional impact remains unclear. Here, we present a dynamical model of musculoskeletal networks that explicitly incorporates branching points as mass points, representing geometric constraints and internal force distribution. Applying this model to the crocodylian hindlimb with branching musculotendinous structures, we validate results against robotic and anatomical studies. We find that branching reduces required muscle force, enhances joint coordination, and enables stable standing and propulsion with minimal input. These insights can guide biomechanical research and bio-inspired robotic designs.

Key Words: biomechanics, musculoskeletal system, dynamical systems modeling, crocodylians, branching structures

The Unique Ankle Articulation of *Avimimus*: Examining Its Potential Existence Through Robotic Modeling

Tetsuya Kinugasa ¹⁾, Hikaru Nakamura ²⁾, Kentaro Chiba ²⁾, Tsukasa Okoshi ²⁾,
Ryota Hayashi ²⁾, Koji Yoshida ²⁾, Buuvei Mainbayar ³⁾, Khishigjav Tsogtbaatar ³⁾

1) Kindai University, Japan

2) Okayama University of Science, Japan,

3) Mongolian Academy of Sciences, Mongolia

Palaeognaths, including ostriches and emus, comprise many large, terrestrial birds and are regarded as model animals for biomechanical studies of extinct dinosaurs, particularly theropods. A distinctive biomechanical feature of palaeognaths is a specialized mechanism in the intertarsal joint (one of the ankle joints), known as the engage-disengage mechanism (EDM). This passive mechanism is defined by a locally unstable equilibrium that emerges at a certain degree of flexion. It serves as a boundary between two locally stable equilibria: full extension and full flexion. The mechanism is facilitated by cam-like articular surfaces, a type of mechanical element, and is thought to contribute to efficient locomotion in palaeognaths. Determining how passive mechanisms like the EDM evolved during the transition from non-avian dinosaurs to birds is pivotal for reconstructing their locomotor ecology and evolutionary history. Despite this significance, such mechanisms in dinosaurs remain largely unexplored. Here, we investigate the possible EDM in the intertarsal joint of a non-avian dinosaur, *Avimimus* from a robotic approach. *Avimimus*, a small theropod and a member of Oviraptorosauria, exhibits osteological features resembling the intertarsal joint structure of modern birds. These features include the fusion of the tarsal bones with the tibia to form the tibiotarsus, and the fusion of the metatarsals with the tarsal bones to form the tarsometatarsus. Consequently, *Avimimus* is considered one of the most suitable taxa for examining whether the passive mechanisms observed in the inter-tarsal joints of extant birds could have also been present in non-avian dinosaurs. In this study, we investigate the potential existence of the EDM in dinosaurian ankle joints by constructing a physical model based on *Avimimus* specimens.

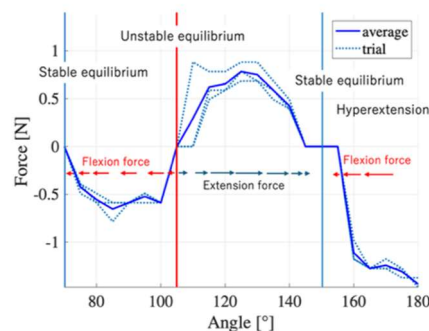


Figure: Generated force of the intertarsal joint. The blue line represents the average joint force, while the dotted lines indicate results from three individual trials.

An approach for reconstructing dinosaur locomotion using physical skeletal platforms

Kazuki Ito ¹⁾, Kaito Kimura ¹⁾, Kentaro Chiba ²⁾, Tsukasa Okoshi ²⁾, Yasuhiro Sugimoto ¹⁾, Damdinsuren Idersaikhan ³⁾, Tetsuya Kinugasa ⁴⁾, Koichi Osuka ¹⁾

1) Dept. of Mechanical Engineering, Osaka University

2) Dept. of Biosphere-Geosphere Science, Okayama University of Science

3) Institute of Paleontology, Mongolian Academy of Sciences, Mongolia

4) Dept. of Mechanical Systems Engineering, Okayama University of Science, Japan

Non-avian dinosaurs are among the most successful groups of terrestrial vertebrates, exhibiting remarkable morphological diversity across numerous species. Given this diversity, we hypothesized that dinosaurs possessed fundamental design principles for terrestrial locomotion that provided scalability, locomotor versatility, and payload capability. Against this background, we aim to elucidate the underlying locomotion mechanisms common to diverse dinosaur taxa. These insights deepen our understanding of adaptive evolution in terrestrial vertebrates and provide novel perspectives for robotic design. Terrestrial vertebrates achieve locomotion through the musculoskeletal system, which exhibits numerous degrees of freedom. This mechanism relies not only on active muscle contraction but also on passive inter-joint coordination, which arises from the strategic architecture of the skeleton and muscular system. For instance, in horses, the hindlimb automatically generates joint trajectories that ensure a smooth transition between the swing and stance phases, facilitated by a muscular system that passively coordinates the upper and lower leg joints. Such passive mechanisms have also been reported in birds, where they contribute to hindlimb movements and self-weight support. These passive mechanisms are incorporated into robots to produce smooth and efficient locomotion. Biomechanical replication studies using robotic models suggest that these passive mechanisms in the muscular system are essential for enabling vertebrate locomotion. However, in dinosaurs, the loss of muscular anatomy poses a significant challenge to reconstructing their locomotion. To address this issue, the framework has been proposed to infer lost information, such as muscular systems, based on osteological homology with extant close relatives of dinosaurs. Furthermore, A method to reconstruct locomotion has been proposed based on mathematical modeling of the musculoskeletal system reconstructed with this framework. However, high-accuracy mathematical modeling is challenging due to computational limits. Consequently, necessary abstractions often obscure critical morphological and mechanical characteristics, diminishing the functional fidelity of the musculoskeletal system. To reconstruct dinosaur locomotion while preserving as much of the yet-unrevealed mechanical functions of the musculoskeletal system as possible, we introduce a physical skeletal platform based on fossil specimens. By reconstructing the muscular system on this platform, informed by insights from extant relatives, we aim to validate its effectiveness. This approach has recently gained attention as “Paleo-inspired Robotics”. However, elucidating the locomotor functions of extinct organisms in real-world environments using physical robotic models remains a significant challenge. This paper presents our practical research on reconstructing dinosaur locomotion using physical skeletal robots. Specifically, we elucidate the stance mechanism in crocodylian hindlimbs, as crocodylians are close relatives of dinosaurs, through anatomical studies and a physical skeletal platform. Furthermore, we describe how we adapted this mechanism to a dinosaur hindlimb skeletal platform, successfully reconstructing a stance posture in dinosaurs.

恐竜類の後肢における筋系分岐構造の存在可能性に関する実験的検証

児島 恵万¹⁾・木村 魁斗¹⁾・伊東 和輝¹⁾・衣笠 哲也²⁾・千葉 謙太郎³⁾・杉本 靖博¹⁾・

大須賀 公一¹⁾・Damdinsuren Idersaikhan⁴⁾

1) 大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻

2) 近畿大学 工学部 ロボティクス学科

3) 岡山理科大学 生物地球学部 恐竜学科

4) Institute of Paleontology, Mongolian Academy of Sciences

Reconstructing the musculoskeletal structure of extinct dinosaurs is essential for understanding their locomotion. In this study, we experimentally investigate the potential existence of a branching muscular structure in dinosaur hindlimbs, hypothesized based on the crocodylian muscular system. To test this hypothesis, we developed a full-scale musculoskeletal robotic model of a *Protoceratops andrewsi* hindlimb, employing McKibben artificial muscles and tendon analogues to replicate the proposed muscle-tendon structure. Two configurations, one with and one without a caudofemoralis longus tendon (CFLT) branch, were evaluated by monitoring joint angles and muscle tensions under simulated muscle contraction.

Key Words: Musculoskeletal model, Biomechanics, Dinosaurs

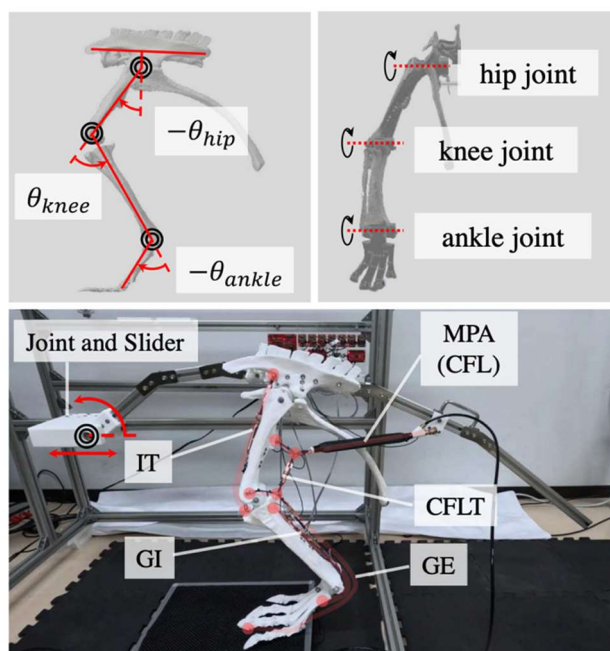


Figure: Experimental setup of *Protoceratops andrewsi* hindlimb robot.

ワニ類後肢の遊脚期を実現する筋系の推定

縄間 涼祐¹⁾・児島 恵万¹⁾・大越 司²⁾・市川 美和³⁾・千葉 謙太郎⁴⁾・

浪花 啓右⁵⁾・中西 大輔⁶⁾・伊東 和輝¹⁾・衣笠 哲也⁷⁾・杉本 靖博¹⁾

1) 大阪大学 大学院工学研究科 機械工学専攻

2) 岡山理科大学 大学院 理工学研究科 博士課程（後期） 自然科学専攻

3) 岡山理科大学 恐竜学博物館

4) 岡山理科大学 生物地球学部恐竜学科

5) 北海道科学大学 工学部 機械工学科

6) 松江工業高等専門学校 電子制御工学科

7) 近畿大学 工学部 ロボティクス学科

This study aims to elucidate the locomotion mechanism of crocodylians based on their musculoskeletal system, using a robot that reconstructs the musculature on a replicated skeleton model. In our previous work, we revealed a mechanism in the hind limbs whereby passive joint coupling, arising from the muscular structure, enables the maintenance of standing posture and the generation of propulsive force during the stance phase. This paper focuses on the swing phase, which is essential for reciprocal hindlimb motion. We inferred the muscles that contribute to hip, knee, and ankle joint flexion and extension based on anatomical knowledge and electromyographic data. Furthermore, we constructed a physical model based on the skeletal data of crocodiles and examined whether the inferred musculature could reproduce the swing phase and the reciprocal motion.

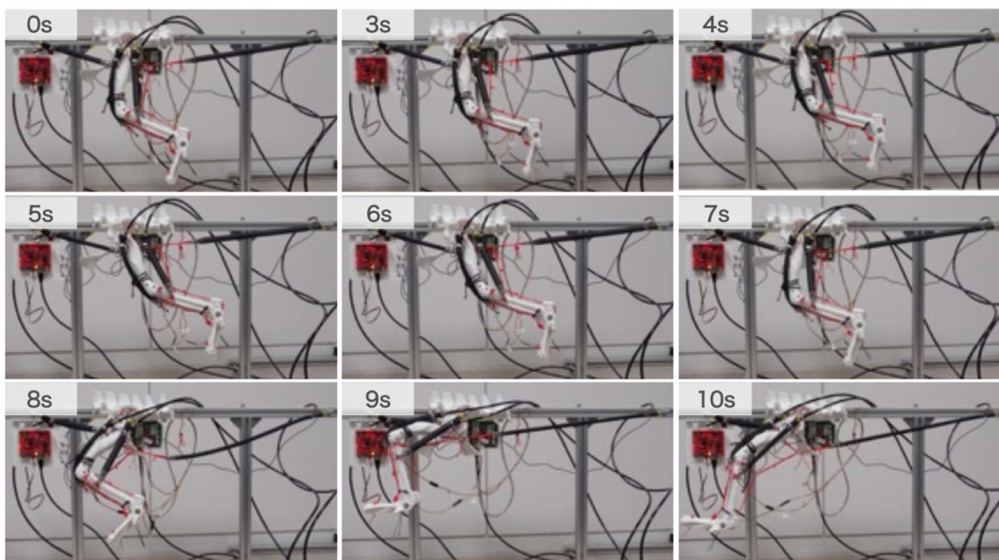


Figure: A sequence of the hindlimb robot movements

Reconstructing Dinosaur Hindlimb Locomotor Motion Using a Bioinspired Musculoskeletal Robot Based on Crocodilian Muscle–Tendon Structure

Evan Kojima ¹⁾, Kazuki Ito ¹⁾, Ryosuke Nawama ¹⁾, Tsukasa Okoshi ²⁾, **Kentaro Chiba** ²⁾, Damdinsuren Idersaikhan ⁴⁾, Yasuhiro Sugimoto ¹⁾, Tetsuya Kinugasa ³⁾

1) Department of Mechanical Engineering, The University of Osaka, Osaka, Japan

2) Department of Biosphere-Geosphere Science, Okayama University of Science, Okayama, Japan

3) Department of Mechanical Engineering, Kindai University, Hiroshima, Japan

4) Institute of Paleontology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

This study investigates the hindlimb locomotor mechanism of the non-avian dinosaur *Protoceratops andrewsi* using a bioinspired musculoskeletal robot. The hindlimb musculature was inferred from anatomical observations of the extant crocodilian *Crocodylus porosus* and implemented on a physical model reconstructed from CT and photogrammetry data. Active muscle functions were reproduced using pneumatic actuators, and muscle activity sequences were designed based on crocodilian electromyography patterns. Robotic experiments demonstrated that the reconstructed hindlimb reproduced a continuous stance-to-swing transition, indicating that the inferred musculature and activation patterns are sufficient to generate walking motion in a physical environment. These findings highlight the value of musculoskeletal robots for experimentally evaluating locomotor hypotheses in extinct animals and contribute to understanding functional principles underlying dinosaur locomotion.

Keywords: dinosaur locomotion, *Protoceratops andrewsi*, musculoskeletal robot, McKibben pneumatic actuators

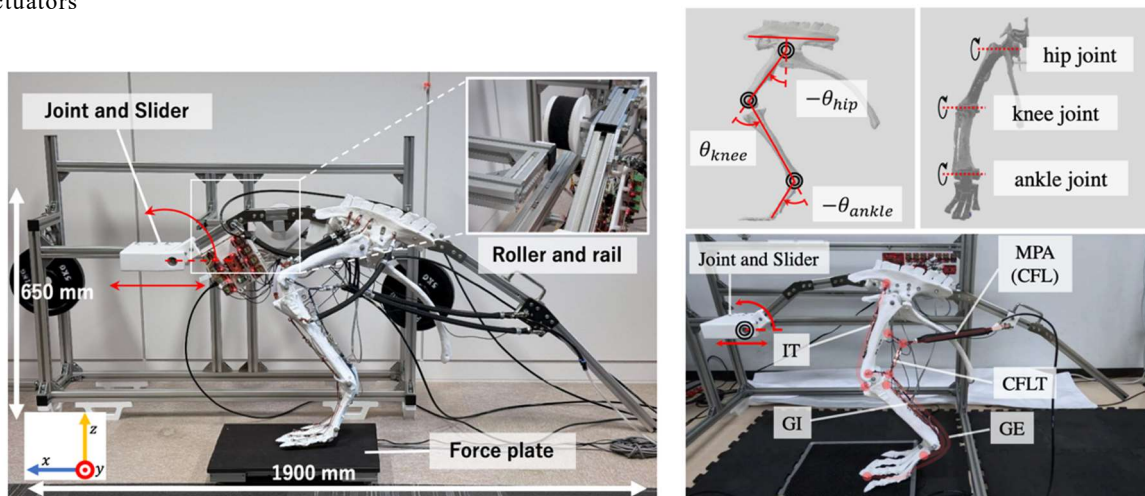


Figure: Musculoskeletal robot of the *Protoceratops andrewsi* hindlimb.

恐竜類化石からのタンパク質抽出とアミノ酸配列の解析

辻極秀次・五十嵐桃花¹⁾・千葉謙太郎・

實吉 玄貴

岡山理科大学生物地球学部恐竜学科

1) 岡山理科大学大学院理工学研究科自然科学専攻

1. 目的

近年、化石に残存する有機物を対象に分子生物学的解析法が用いられており、めざましい成果をあげている (Green et al. 2010)。タンパク質は DNA と比較して長期間安定していることから (Buckley and Wadsworth, 2014)、主に古い年代の化石試料を対象に利用されている。古代プロテオミクスと呼ばれる古代タンパク質の研究は、従来の古生物学的方法で議論が続いていた絶滅生物の系統学的特徴やその他の特徴を明らかにしてきた (Warinner et al. 2022)。現在までに様々な種類の化石を用いた研究報告がなされており、最近では約 2,000 万年前の脊椎動物化石のエナメル質からタンパク質を抽出、アミノ酸配列の同定に成功したと報告されている (Daniel et al. 2025、Ryan et al. 2025)。しかし、歯牙を研究の対象とした場合、恐竜類の歯牙を構成するエナメル質は、大型の恐竜類であっても菲薄で解析に十分なタンパク質を得るのは非常に難しいと考えられる。そこで本研究では、1,000 万年前を超える脊椎動物化石の骨を用いて、タンパク質の抽出、解析を行い、古代プロテオミクス研究に応用可能か検討した。

2. 材料と方法

実験には、モンゴル国産約 3,500 万年前のカメ類、奇蹄類、偶蹄類の化石、および約 7,000 万年前の恐竜類の化石を用いた。化石は試料汚染を防ぐため表面研磨の後、超音波洗浄機による洗浄を行った。その後、希塩酸にて化石中のカルシウムを 4℃条件下で 1 週間程度溶解 (脱灰)、脱灰完了後タンパク質を抽出した。化石から抽出したタンパク質は 12.5%アクリルアミドゲルを用いた SDS-PAGE で展開、CBB 染色によりバンドを染色、タンパク質を検出した。電気泳動後、ゲルから I 型コラーゲンと同等の分子量を示すバンドを切り出した。切り出したゲル片はタンパク質を抽出、還元アルキル化を行った後にトリプシンによる消化を行った。試料汚染防止対策のため、すべての作業はクリーンベンチ内で行った。消化後のタンパク質の質量分析は、Thermo Fisher Scientific 社の Orbitrap Elite 質量分析計を用いて行った。恐竜類化石由来のタンパク質に関しては同社の Orbitrap Eclipse Tribrid を用いての解析も行った。質量分析計で得られたスペクトルピークは Swiss-Prot の全脊椎動物のタンパク質データベースおよび現生の主竜形類の I 型コラーゲンのデータベースに対して Mascot Server を用いて検索を行った。また de novo シークエンス解析は PEAKS を用いて解析した。PEAKS を用いて予測されたアミノ酸配列については BLAST 解析を行った。

3. 結果と考察

各化石から抽出したタンパク質の SDS-PAGE を行ったところ、現生動物の I 型コラーゲンと同様に γ 、 β 、 $\alpha 1, 2$ 鎖と同等の分子量に 4 本のバンドが検出された。以上のことから今回実験に用いた化石には I 型コラーゲンタンパク質が残存している可能性が示唆された。3,500 万年前の化石から抽出したタンパク質のスペクトルデータを全脊椎動物のタンパク質データベースを対象に Mascot 検索した結果、現生動物のコラーゲンと同定されるアミノ酸配列は認められなかった。恐竜類化石から抽出したタンパク質のスペクトルデータを、Swiss-Prot に登録されているデータベースの全生物の全タンパク質を対象に Mascot 検索したところ、複数のペプチドが同定された。これらのペプチドのアミノ酸配列を BLAST 検索したところ鳥類の I 型コラーゲン $\alpha 1$ 鎖と $\alpha 2$ 鎖の配列に対して 21%、24% の一致率を認めた。以上のことから、恐竜類化石から

抽出したタンパク質は、部分的ではあるがアミノ酸配列の解読ができた可能性が考えられた。3,500 万年前の化石では現生動物とのアミノ酸配列の同定が認められなかったのに対して、恐竜類化石由来のタンパク質では相同性が認められたのは、堆積環境によるタンパク質の化学修飾が一因である可能性が考えられた。今後は、本データの信憑性について確認するため、より厳密な実験環境下において詳細な解析を行うと共に、化石から得られたタンパク質の多角的な解析も合わせて行っていく予定である。

I型コラーゲンα1鎖				I型コラーゲンα2鎖			
Protein sequence coverage: 21%				Protein sequence coverage: 24%			
1	MFSFVDSRL	LLIAAIVLLI	RGESEEDIQT	1	MLSFVDTIRIL	LLLAVTSYLA	TSQHLFQASA
51	CQICVDCSGN	ILCDEVICED	TSDCFNAEIP	51	FGRDGEDGFP	GFPGFPGFPG	LGGNFAAQYD
101	AGVEGPKGDT	GFRDRGLPG	FPGRDGLPG	101	FGASGFPDGP	GFQGVFGEFG	EPGQTGQGP
151	FQMSYGVYDEK	SAGVAVFGPM	GPAGPRGLPG	151	RFGERGVAGP	QGARGFPGTF	GLPGFKGIRG
201	GASGFMGPRG	FAGPFGKNGD	DGEAGKPRFP	201	GAPGEMTGP	QFARGLPGE	RGRIGAPOPA
251	PGMKGHRGFS	GLDGAQKQFG	FAGFKGEPFS	251	AGFPFGFAGP	GAKGEIGFAG	NVPTGTPAGP
301	RPFGSGFAGA	RNDGAPGAA	GPPGPTGAG	301	ANGLPGAKGA	AGLPGVAGAP	GLPGPRGIPG
351	GSEGFQSGSR	EPGPPGAGA	AGPAGNPGAD	351	GAKGESGNKG	EPGAAGPPGP	PGPSGEEGKR
401	PGAR GPSGQ	GFSGAPFKG	NSGEPGAPGN	401	FGSRGLPGAD	GRAGVMGFAG	NRGASGFVGA
451	PAGEEGKRGA	RGEFPGAGLF	GPAGERGAPG	451	LPGQPGSPGP	AGKEGPFVGF	GADGRVPGIG
501	GSFGAVGPKG	SPGEAGRPE	AGLPGAKGLT	501	GEFGKPEKKG	NVGLAGPRGA	PGPBNNGAQ
551	DGRPGFAGFP	GARQAGVMG	FPQPKGA AGE	551	PGFQGLPGPS	GFAGEAGKPG	ERGLHGEFVG
601	KDGEAGAQGP	FGTGPAGER	GEQSPAGAPG	601	PAGFIGSRGP	SGPFGPDGNK	GEFGNVGYPAG
651	GVFNAGAPG	PAGARGERGF	FGERGVQGGP	651	GGKGEKAGAP	LRGDTGATGR	DGARGLPGAI
701	AGAPGAGNE	GPFLEGMFG	ERGAAGLPGA	701	AGPAGAR GIP	GERGEPGVG	PSGAPGPGA
751	LRGLTGPFG	PGAGAPGDK	GEAGPPGAPG	751	FTGAIGFIGA	SGFPFVGAA	GFAGPRDAG
801	GFAGPPGADG	QPGAKGETGD	AGAKGDAGFP	801	GITGPPGPPG	FAGKDGPRGL	RGDVGVGRT
851	KGARGSAGFP	GATGPPGAG	RVGPPGSDN	851	AGAAGPFGTP	GPQILGAPG	ILGLPGSRGE
901	ETGFRGRPE	FGEAGFPFPG	GEXKSGADG	901	FFGAR GSOP	VGSPGFNGAP	GEAGRDGNFG
951	GLPGQRGERG	FPGLPGSFE	PGKQGFSGAS	951	GNFGFSGALG	AFGPHGQVGF	SGKPGNRGDP
1001	AGREGAPGAE	GAPGRDGAAG	FKGDRGETGP	1001	QGFRGEKGP	GDKHGRGLPG	LKGNLQGL
1051	RNGDRGETGP	AGPAGPPGA	GARGPAGQG	1051	FRGPFPGFSG	FGKDGRENGLP	GFPGAGVRG
1101	GFSGLPQPPG	PPGAPGQGP	SGASGAPGPR	1101	GFNGGGYEVG	FDAEYRQAD	FSLRPKDYEV
1151	IOPPPGRGRT	GEVGFVFPFG	FPGFPFPFG	1151	KKNPARTCRD	LRLSHPEWSS	GFYWDPNQG
1201	GRRYRADD	NVMDRDLLEV	DTLKSLSQQ	1201	ASLEDIPTKT	WYVSKNPKDK	KHWFGETIN
1251	LKMGCHDMKS	GEYIDFNQG	CNLDKIKVYC	1251	LAFMRLLANH	ASQNKTYHCK	NSIAYMDEET
1301	WYLSKNFKEK	KHWFGGEMS	DGFQFEYSGE	1301	GNSRFTFVSVL	VDGCSKRNCK	WGKTIIEYRT
1351	ATQNVTYHCK	NSVAYMDHDT	GNLKKALLLQ	1351	QEFGLHIGVF	CFK	
1401	EDGCTSHITGA	WKTIVIEYKT	TKTSRLPIID				
1451	CFL						

図1 恐竜類化石由来タンパク質の検索結果

4. 謝辞

本研究は JSPS 科研費「考古遺跡より出土する部分骨格標本の分子生物学的研究とその開発（課題番号：JP24K04373）」、岡山理科大学プロジェクト研究推進事業「特殊染色法を応用した脊椎動物化石の組織学的研究」（OUS-RP-22-5）」の助成を受けたものです。

参考文献

- Green, R. E. et al. A Draft Sequence of the Neandertal Genome. *Science*, 328, 710–722. 2010
- Buckley, M. Wadsworth, C. Proteome Degradation in Ancient Bone: Diagenesis and Phylogenetic Potential. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 416, 69–79. 2014
- Warinner, C. et al. Paleoproteomics. *Chem. Rev.* 122 (16), 13401–13446. 2022
- Ryan S. P. Phylogenetically informative proteins from an Early Miocene rhinocerotid. *Nature*. 643, 719–7214. 2025
- Daniel, R. G. Eighteen million years of diverse enamel proteomes from the East African Rift. *Nature*. 643, 712–718. 2025

国際バカロレアの教育手法を踏まえた恐竜授業の開発③

ー ステゴサウルスの板や恐竜の復元をテーマにした NOS 実践ー

木村 光宏¹⁾・小田 真優子²⁾・林 昭次^{3)*}

岡山理科大学

1) グローバルセンター

2) グローバルセンター (非常勤講師)

3) 生物地球学部 恐竜学科

0. はじめに

高等学校理科では、生物分野の進化史や地学分野の相対年代を扱う単元において、恐竜を教材として用いることがある。しかし現状では、恐竜を教材とした授業は義務化されておらず、理科授業における活用は限定的である。

一方で近年、日本の恐竜研究は活発化している。大学においても、恐竜を専門的に学べる学部・学科が複数設置されつつある。この状況を踏まえると、高等学校理科で恐竜を教材とした授業を体系的に展開することにより、生徒が恐竜研究を進路の選択肢として具体的に検討する機会を拡張できると考えられる。

筆者はこれまでの授業実践を通して、恐竜が多くの子の興味・関心を喚起しやすい教材であることを実感してきた。恐竜は知名度が高く、イメージしやすい対象であるため、導入段階で学習意欲を高め、探究課題へ接続しやすい利点をもつ。

さらに近年、欧米で発展してきた Nature of Science (科学の本質、以下 NOS) を日本の理科教育に導入しようとする動きが進んでいる。IB (国際バカロレア) の理科では、NOS を扱うための枠組みや評価の考え方が整備されており、授業実践を行いやすい環境がある。しかし、NOS には抽象度の高い概念が含まれるため、生徒の理解を促進することは容易ではない。したがって、NOS の理解を支える具体的で魅力的な題材を用い、学習活動を設計する必要がある。

以上より、恐竜を教材として NOS を学ばせる授業を開発し、その普及を目指すことには意義があると考えられる。まずは NOS 指導の環境が整っている IB クラスにおいて授業実践を行い、学習効果や実施上の課題を検証する。その成果を踏まえ、次段階として文部科学省検定教科書を使用する通常のクラスにも適用可能な形へと再構成し、展開を図るものである。

1. NOS の定義と学ぶ意義

NOS (Nature of Science : 科学の本質) の定義は、欧米の研究者の間でも多義的であると指摘されており (井川・磯崎, 2023)、日本における研究でもどの定義を採用するかは一様ではない。代表的な定義として、Lederman(2007)は、NOS を科学的な理論や法則そのものではなく、「科学の認識論や、知る方法としての科学、科学的知識やその発展に対する固有の価値観や信念を示したもの」と位置付けている。さらに、NOS の主要な内容として、観察と推論の相違、理論と法則の相違、科学知識の実証性、理論負荷性、科学知識の社会的・文化的影響、科学知識の変異性などを挙げている。例えば、観察は感覚的に把握でき複数の観察者が比較的合意しやすい現象を指すのに対し、推論は直接感覚で捉えられない現象を説明するものである。理論負荷性の観点では、科学的知識は研究者の信念や経験、解釈の仕方に影響を受けるものであり、完全に客観的なものではないと理解される。また、科学的知識は絶対的なものではなく、理論や法則を含めて暫定的であり、証拠や解釈の変化に応じて修正され得るという可変性も重要な特徴である。

このような NOS を学ぶ意義は、将来、生徒が科学や技術に関わる社会問題 (SSI) に対して主体的に意思決定を行う市民となることを見据えたとき、科学的リテラシーの基盤として重要である点にある (e.g., Ziman, 2000)。多くの市民は、科学は常に確固たる答えを提示するものと捉えがちであり、社会問題におい

て科学的見解が変化すると、科学そのものへの不信や批判が生じることが指摘されている(藤垣, 2020)。こうした状況を踏まえると、科学の理論や知識の内容だけでなく、科学とはどのような営みであり、現実社会の中でどのように機能し、時には限界や失敗を伴うのかといった側面を理解することが求められる。そのため、科学的知識の成り立ちや変化の過程を含めて捉える NOS の学習は、市民の科学リテラシーを育成する上で不可欠であると考えられる(井川・磯崎, 2023)。

2. 恐竜という題材と IB 生物との接合

恐竜は、NOS を学ぶための教材として有効であると考えられる。NOS の評価問題の一つである ScienTest (Yalaki et al., 2019) では、「科学的な知識には観察と推論が必要である」という項目において、「恐竜は長い間地球に住んでいて、6500 万年前に姿を消した。T-Rex はよく知られた捕食者であるが、このような恐竜が実際に存在し、その外観を科学者は確信できると思うか」といった、恐竜を題材とした設問が用いられている。また、同じく NOS 理解を面接で評価する YCVS (Lederman & Lederman, 2010) では、幼児に対して「今はもう恐竜がいないし、誰も見たことがないのに、科学者はどうして恐竜が本当に生きていたと分かるのか」と問いかけることで、観察と推論に関する発言を引き出している。これらの例から、恐竜は、観察と推論の相違や科学的知識の可変性といった NOS の理解を促す題材として有効であることが示唆される。

さらに、小林 (2017) は、従来の理科カリキュラムにおける NOS 教授は、NOS を知識として理解させる段階にとどまり、意思決定に活用する点で限界があると指摘し、その改善の視点として IB の TOK (Theory of Knowledge: 知の理論) の有効性を提唱している。すなわち、NOS は単なる知識として理解させるだけでなく、児童・生徒が科学とどのように向き合い、社会の中でどのように活用するかという態度や思考様式の形成に結びつける必要がある。恐竜研究の歴史を辿る学習は、科学的知識が新たな証拠や解釈によって更新されてきた過程を具体的に示すことができるため、生徒が抱きがちな「絶対的な科学観」を「暫定的で更新され続ける科学観」へと転換させる契機となり得る。

このような NOS 教育を実践する環境として、IB の理科教育は有効な場となる。IB では、自然科学分野において NOS を扱うことが明確に位置付けられている (IBO, 2024)。例えば、DP 生物の指導の手引きでは、生態系に関するトピックの中で、歯列と食性の関係に関する観察から理論を導き、その理論に基づいて絶滅生物の食性を推論するという形で、推論の概念を扱うことが示されている。このように IB では、日常的な学習活動の中で NOS を扱う枠組みが整備されており、生徒もその意義を理解しやすい環境にある。したがって、恐竜を教材とした NOS 授業を開発・実践する第一段階として、IB クラスは適した場であると考えられる。

3. 授業実践 (「①恐竜の復元」「②ステゴサウルスの板の機能分析」)

上記の NOS との関連を踏まえて IB の授業において 2 つの授業実践を行った。第一に、「恐竜の復元」というテーマで、もし恐竜が絶滅していなかったらということ踏まえて、絵を描かせ特徴を説明するという活動を行った。活動の中で恐竜の体の特徴を捉え、絶滅する前の環境と現在の環境の違いなどから、恐竜の姿の推察を行った。生徒に説明させたり質問したりすることで、生徒ごとに異なる視点による分析について検討する機会となった (別添①)。

第二に、「ステゴサウルスの板の機能分析」をテーマに授業を行った。歴史的にステゴサウルスの板の機能は様々な仮説が存在したことから、それらの根拠等について考察した。その後、化石を切断してその特徴を捉える研究方法により、板の機能の学術的な議論が進展した事例を授業で紹介し、科学的なアプローチの特徴について概念的な考察をする授業を行った。生徒の興味関心を喚起し、NOS に関する議論を促す実践となった (別添②)。

今回行った実践の他にも、別のテーマで実践を行うことで他の NOS 観点の育成に繋がることが考えられる。実践の蓄積により、NOS を様々な側面から伸ばす手立てを検討することが求められる。

授業展開例

目標「恐竜のモデルを復元しよう」

○学習活動 ・予想される子どもの反応	◇指導上の留意点 ◆スキル
<p>導入15分</p> <ul style="list-style-type: none"> ○恐竜から何を想像できるか写真を用いて確認を行う。 →生物学的な基本的知識の確認 ・身近な映画の内容から興味を持ってもらえるため好印象 ・インターネットで調べたりすることで更なる興味の増強 	<ul style="list-style-type: none"> ◇なるべく知っている恐竜を出させる。 ◆思考スキル
<p>展開30分</p> <ul style="list-style-type: none"> ○今恐竜が絶滅していなかったらどんな姿の恐竜がいますか。 ○自分なりの恐竜のモデル画を描き、その特徴を書き出す。 ・想像力を上げるために話し合いをしながらモデルを考える。 ・特徴を考えながら生活をどのようにしているかを考えている。 <p>○恐竜を復元するための特徴を用いて復元図を描いてみよう。</p> <p>○研究者が見つけた特徴を用いて自分なりの恐竜を考えるのではなく特徴をすべてを使ってモデルを描く。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◇動物園などで飼われているものとは異なる本の考えなければいけないことを伝える。 ◇特徴を具体的に書けるような支援をする。 ◇復元する時の特徴を踏まえてモデル図を作成することを全体に周知させる。 ◆リサーチスキル
<p>まとめ15分</p> <ul style="list-style-type: none"> ○復元を通してモデル化の難しさと人によって特徴を統一したとしても全く異なるものになることを考えさせる。 ○将来新たな特徴を発見したとしたらどのような特徴があるのかを考えさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇新たな発見から生み出されるモデルを考えさせる。 ◆思考スキル

授業の所感(感想、難しかったところ、うまくいったところなど)

導入は生徒の興味を持ってもらえるような話題を出し、活動に繋げることができた。導入から展開への活動内容を考え、IB的要素をどう取り入れるかを考えることが難しかった。実践では活動を通してもう少し生徒同士の議論を取り入れることができたよかったです。

準備物: 授業スライド、ワークシート、筆記用具、恐竜の模型

どのようにIBを取り入れたか

「思考スキル」

恐竜という単語から何が連想できるのかを理学的考えから考えさせた。恐竜がどの時代でどんな種類があるかを根拠に基づき繋げながら発問を生徒たちに投げかけた。理学的な考えから生物学上での恐竜のあり方、考え方を取り入れ指導した。



「リサーチスキル」

今のこの環境の中で恐竜が生存していればどのような姿なのかを今の環境を調べ特徴を考えてモデル化させた。恐竜自体の特徴も調べてモデルを作り出すように指導した。どのデータを調べて正しいのか本当にその情報を使ってもいいのかを考える。

「思考スキル」

今の恐竜の特徴をもとにこれからの特徴の発見につながるような考えを見出させるような指導をした。自らでがどんな特徴が見出すことができるかを考えさせることができる。



別添②「ステゴサウルスの板の機能分析」授業展開案

時間	学習内容・活動	指導上の留意点
導入 10分	・ティラノサウルスの恐竜像の変遷を見せ、恐竜研究は時代と共に進展していく様子を実感させる。過去のを扱うことで、あくまで推論であるという意識も持たせる。	・生徒が持つティラノサウルスのイメージを引き出すため発問を
展開 30分	1. ステゴサウルスの背びれの用途を考えさせる。 2. 「放熱説」「防御説」「飾り説」の3グループに分かれ、それぞれの主張の根拠を考える(この際、インターネットでの調査は行わない)。 3. 対グループで議論を行う。 4. クラス全体としてそれぞれの主張を高めるためにはどのような証拠があれば良いか考え、発言させる。 5. 恐竜研究者による研究手法を紹介し、推論を洗練させていくための考え方や道筋を理解する。	生徒の自由な発想を引き出す。 対立になる必要はなく、説得力のある説明については同意して良いという雰囲気を作る。 クラス全体で1つの方向性にまとまらなくても良い。まとまらない場合はどのような追調査が必要であるかを考えさせる。 科学者の考えを追体験できるような教材があると良い。
まとめ 10分	・授業を振り返り、これまでの考えと変わった点や新たな気付きについてペアで自由に発言させる。 ・ポスト定量調査、および定性調査を行う。	個人での振り返りでは自身が考えた事をどんなことでも書いて良いとし、思考を巡らせるよう促す。

主要参考文献

- International Baccalaureate Organization. (2023). *Biology guide* (First assessment 2025; updated March 2024). International Baccalaureate Organization.
<https://www.ibo.org/programmes/diploma-programme/curriculum/sciences/biology/>
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 831–879). Lawrence Erlbaum Associates.
- Lederman, J. S., & Lederman, N. G. (2010). *Young children's views of science: The development of a children's science assessment*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST), Philadelphia, PA, United States.
- Lederman, N. G., Bartos, S. A., & Lederman, J. S. (2014). Meaningful assessment of learners' understandings about scientific inquiry—The Views About Scientific Inquiry (VASI) questionnaire. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 65–83. <https://doi.org/10.1002/tea.21125>
- Yalaki, Y., Doğan, N., İrez, S., Doğan, N., Çakmakçı, G., & Erdem Kara, B. (2019). Measuring nature of science views of middle school students. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 6(3), 461–475. <https://doi.org/10.21449/ijate.561154>
- Ziman, J. (2000). *Real science: What it is, and what it means*. Cambridge University Press.
- 井川拓洋・磯崎哲夫 (2023). Nature of Science を理科で取り扱うための理論的検討—見方・考え方としての NOS という新しい方向性—. 『科学教育研究』, 47 (2), 193–203.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssej/47/2/47_193/pdf/-char/ja
- 藤垣裕子 (2020). ものの見方を変える. 藤垣裕子 (編) 『科学技術社会論の挑戦I: 科学技術社会論とは何か』 (pp. 35–54). 東京大学出版会.
- 小林優子 (2017). 国際バカロレアの「知の理論 (TOK)」における NOS 教授の特質—自然科学の枠組みに留まらない NOS 教授への示唆—. 『国際バカロレア教育研究』, 1, 39–46.
https://doi.org/10.50923/ibjournal.1.0_39

Development of Dinosaur Lessons

Based on the International Baccalaureate (3)

—NOS Practice Using Stegosaurus Plates and Dinosaur Reconstructions—

Mitsuhiro KIMURA¹⁾, Mayuko ODA²⁾, Shoji HAYASHI³⁾*

1) Okayama University of Science Global Centre

2) Okayama University of Science Global Centre

3) Department of Biosphere-Geosphere Science

Okayama University of Science,

1-1 Ridai-cho, Kita-ku, Okayama 700-0005, Japan

In Japanese high school science, dinosaurs are sometimes used in units on evolutionary history or relative dating, but their use is not mandatory and remains limited. Meanwhile, dinosaur research in Japan has become increasingly active, and several universities now offer specialized programs in this field. Systematically incorporating dinosaur-related lessons into high school science may therefore provide students with opportunities to consider dinosaur research as a possible career path.

The author's previous teaching experiences suggest that dinosaurs are effective in attracting students' interest. Because they are familiar and easy to visualize, they can motivate students and support inquiry-based learning. At the same time, there has been a growing effort to introduce the concept of the Nature of Science (NOS) into Japanese science education. NOS refers not to scientific theories themselves, but to the epistemology of science and the characteristics of scientific knowledge, including the distinction between observation and inference, theory-laden interpretation, and the tentative nature of scientific knowledge. Understanding NOS is considered essential for developing scientific literacy, especially in relation to socio-scientific issues.

Dinosaurs provide an effective context for NOS learning. Previous assessment tools and interviews have used dinosaur-related questions to examine students' understanding of observation, inference, and the tentativeness of scientific knowledge. Studying the history of dinosaur research also demonstrates how scientific knowledge changes over time, helping students shift from an absolutist to a more tentative view of science.

The International Baccalaureate (IB) science curriculum provides a suitable environment for NOS instruction because these ideas are explicitly embedded in learning activities. Based on this framework, two lessons were conducted in an IB class: one on dinosaur reconstruction and another on the functional analysis of Stegosaurus plates. In both lessons, students interpreted evidence, compared different explanations, and discussed how scientific knowledge develops.

The lessons successfully stimulated students' interest and promoted NOS-related discussion. Further practices using different dinosaur-related themes may help develop a broader range of NOS understandings.

Keywords: Nature of Science (NOS), Dinosaur-based learning, IB science education, Scientific literacy.

大分県鮮新統津房川層群から産出した齧歯類化石の分類学的検討

窪井 さゆり¹⁾・加藤 敬史²⁾・北林栄一³⁾

1) 岡山理科大学生物地球学部生物地球学科

2) 岡山理科大学生物地球学部恐竜学科

3) 大分県玖珠郡玖珠町帆足 281-2

大分県安心院町に分布する鮮新世の地層である津房川層からは齧歯類化石を含む多様な脊椎動物化石が産出することが知られている¹⁾。日本における鮮新世の小型哺乳類化石は極めて少なく、本研究で扱う津房川層産の齧歯類化石を除くと長野県鮮新統荻久保層から発見された所属不明の大型切歯²⁾と三重県の古琵琶湖層群上野累層から発見されたアマミノクロウサギ属と思われる頬歯³⁾が知られるのみである。津房川層産の齧歯類化石は大型哺乳類によってしか知り得なかった鮮新世の陸生哺乳類相の特徴を明らかにする重要な資料である。本研究では津房川層から過去に報告のあるカヤネズミ属に分類された化石に着目し、新たに産出した齧歯類の上顎臼歯の記載分類学的検討を行う。本研究では、新たに発見された津房川層産の齧歯類の上顎第1臼歯1点(津房川新標本)と、2018年に琵琶湖博物館調査報告書⁴⁾にて *Micromys* sp. と記載された齧歯類上顎第1臼歯、第2臼歯、第3臼歯および下顎第3臼歯からなる6点、計7点の臼歯化石を対象とした。標本の観察には、SEMで撮影されたデジタル画像を用い、文献中の記載や図に基づき比較を行った。

津房川新標本は、咬合面が咬耗しており、歯冠がかなり低い、咬頭 t3 と t6 の間隔が広く、t4 は t6 より遠心に位置する、t9 は t8 と稜で接続する。t4 と t7 は完全に分離する、t12 は明瞭で t8 と接続し、歯根は5本存在するといった特徴がある。既に報告されている津房川層産の標本と比較すると、t1 と t4 の間の歯冠の輪郭のくびれの状態、t9、t12 のサイズ、t4 と t6 の位置などに多少の差異が認められるものの、歯冠が極めて低い、歯根が5本、歯冠サイズなどの点から同一種と判断できる。齧歯類全体でこのような形質をもつグループを検索すると、上顎臼歯が近心から遠心方向に咬頭が逆V字型に配列する形態は Murinae 亜科に見られる特徴である。また、歯冠後半の咬頭が花飾りのように連結する basic stephanodont pattern は Murinae 亜科内の Micromini 族、Apodemini 族などに見られる。さらに、t7 が明瞭、t3 と t6 の間隔が広い、t9 が小さいという特徴は *Micromys* 属の特徴と一致する。*Micromys* 属には、現生種 (*M. minutus*, *M. erythrotis*, *M. pygmaeus*) の他に、中国・内モンゴル自治区 (Ertemte) や山西省 (Yushe Basin) の *M. chalceus* (中新世後期～鮮新世前期) や、中国・山西省 (Yushe Basin) *M. tedfordi* (鮮新世) が知られているが、比較的歯冠サイズが大きく、極めて低歯冠、咬頭間の溝が浅いことなどから同属内の種とは明確に異なっている。現生 *Micromys* 属は、約8万年前に東アジアを起源としてユーラシア全体に急速に拡大したとされている⁵⁾ 一方で、鮮新世後期～中期更新世までの化石記録はほとんど知られていない。後期鮮新世に *Micromys* 属に近縁と考えられる齧歯類が日本列島に存在したことは、現生 *Micromys* 属の適応放散の歴史を知るうえで極めて重要な資料になると考えられる。

参考文献

- 1) 高橋啓一：津房川層の環境と安心院動物化石群の意義，琵琶湖博物館研究調査報告，no. 18, pp.188-193 (2001)
- 2) 松橋義隆・小池伯一：長野県戸隠産の鮮新世齧歯類化石，長野県立博物館紀要（自然系），16, pp.8-16 (2015)
- 3) 河村善也・奥山茂美：三重県大山田村の古琵琶湖層群上野累層から産出した日本最古のウサギ科化石，日本古生物学会 1995 年年会講演予稿集，p.90 (1995)
- 4) 加藤 敬史・北林 栄一：大分県鮮新統津房川層群から産出したカヤネズミ属およびミズハタネズミ亜科齧歯類化石，琵琶湖博物館研究調査報告，no. 31, pp. 48-55 (2018)
- 5) Yasuda, S. P., Vogel, P., Tsuchiya, K., Han, S.-H., Lin, L.-K., & Suzuki, H.: Phylogeographic patterning of mtDNA in the widely distributed harvest mouse (*Micromys minutus*) suggests dramatic cycles of range contraction and expansion during the mid- to late Pleistocene, *Canadian Journal of Zoology*, 83(11), pp.1411-1420 (2005)

Preliminary Report on the Ichnological Fieldwork in the Classical Dinosaur Tracksite of Saijrahk, Tov Aimag, Mongolia in 2025.

Masato FUJITA¹⁾, Buuvei MAINBAYAR²⁾, Sukhbat PUREVSUREN²⁾,

Gombosuren TSOLMON²⁾, Zorigt BADAMKHATAN²⁾, and Shinobu ISHIGAKI³⁾

1) Department of Dinosaur Paleontology, Okayama University of Science, Ridai-cho 1-1, Kita-ku, Okayama, Japan

2) Institute of Paleontology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar-15160, Mongolia

3) Museum of Dinosaur Research, Okayama University of Science, Ridai-cho 1-1, Kita-ku, Okayama, Japan

1. Introduction

First fieldwork of the Institute of Paleontology, Mongolian Academy of Sciences - Okayama University of Science Joint Expedition 2025 (hereinafter referred to as IPMAS-OUS JEX. 2025 Part 1), focused in ichnology was carried out in the area of Saijrahk, Erdenesant Soum, Tov Aimag, northern Mongolia from 31st May to 8th June (Figs. 1 and 2). Historically, the first discovery of fossil footprints in this area was made by Namnandorj in July 1950. He reported the discovery in Namnandorj (1957). This was the first report of dinosaur footprints in Mongolia. In June 2024, IPMAS-OUS JEX. 2024 Part 1 was carried out in this area. The classical track site was rediscovered. The main purpose of IPMAS-OUS JEX. 2025 Part 1 is to perform precise ichnological and geological research at Saijrahk dinosaur tracksite in Erdenesant som, Tov Aimag.

2. Expedition members and vehicles

The members of the joint expedition party are as follows.

Masato FUJITA (Researcher OUS),

Buuvei MAINBAYAR (Researcher IP),

Sukhbat PUREVSUREN (Researcher IP),

Gombosuren TSOLMON (Researcher IP),

Zorigt BADAMKHATAN (Researcher IP),

Shinobu ISHIGAKI (Researcher OUS),

Two Land Cruiser was used for the expedition.

3. Narrative Itinerary of the Fieldwork

31 May: Travel from Ulaanbaatar to Saijrahk via Erdenesant. We set the tents at Saijrahk (Fig. 3). (250 km drive from Ulaanbaatar)

01 June: Exploration around Mt. Saijrahk and

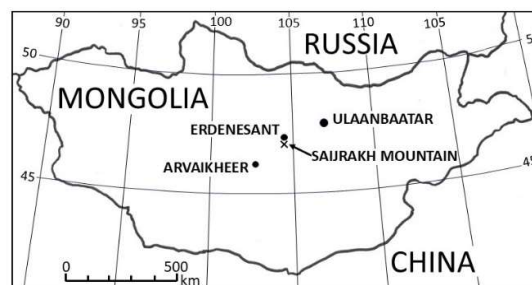


Fig. 1: Geographical location map of Saijrahk Mountain, about 200 km WSW from Ulaanbaatar.



Fig. 2: Overview of Saijrahk Mountain.

checking the Saijrahk dinosaur tracksite.

02 June: AM: Geological Survey at the Large outcrop Site. PM: Removing the covering earth of the Tracksite No.1 & 2 (Fig. 4).

03 June: AM: Geological exploration of the Cretaceous beds at northern mountain area of Mt. Saijrahk. PM: Excavation of the Tracksite No.1 and taking photogrammetry data of the Tracksite No.2.

04 June: AM: Exploration around Mt. Saijrahk. PM: Excavation of east part of the Tracksite No.2.



Fig. 3: SaijraKh tent site.



Fig. 5: Taking 3D photogrammetry data at the tracksite No. 1.



Fig. 4: Outcrop of the tracksite No. 1 and 2.

Total distance travelled: 680 km.

4. Results of the fieldwork

The excavation works were carried out at Site 1 and 2. These sites were discovered in 2024 and backfilled after preliminary investigations. The earth was removed and the outcrop was expanded.

In Site 1, a single sauropod trackway found in 2024 survey turned out to be an overlap of two trackways marked at intervals. Thus, a total of 18 footprints, including overlapping tracks, were discovered. These are 9 manus prints and 9 pes prints. The size of the well-preserved hind print was 62 cm long and 46 cm wide. and the manus print was 30 cm long and 40 cm wide. 13 theropod footprint fossils were found. All were tridactyl, mesaxonic, and with protruding claw marks. The footprints of the large theropod were about 50 cm long, and the divarication angle between the second and fourth digits was 80 degrees. These 13 footprints comprised four trackways consisting of two footprints and one trackway consisting of three footprints, and the remaining two were isolated footprints with no apparent sequence.

In Site 2, there are enigmatic tetradactyl and pentadactyl footprints. 4 theropod footprints were found. 8 poor preserved footprints were also recognized.

Outside of Sites 1 and 2, 2 pes prints of theropod and 1 manus print of sauropod were found. All of the footprints are imprinted on the same medium sandstone layer intercalated in thick black laminated shale deposits.

05 June: AM: Excavation of east part of the Tracksite No.2.

PM: Excavation of Trampled Tracksite No.1 & 2. Taking photogrammetry data and sketches of the Tracksite No.2.

06 June: AM: Geological Survey in surrounding area.

PM: Excavation and taking of the photogrammetry data of the Tracksite No.2. Applying resin to the footprints at the Tracksite No.1 for preservation. Taking geological columnar section data.

07 June: AM: Geological exploration of the Cretaceous bed around eastern part of Buren som (Mainbayar, Purevsuren, Tsolmon and Ishigaki), Measurement of the footprints at the Tracksite No. 2 and taking photogrammetry data of the Tracksite No.1 (Fujita, all day). PM: Taking geological columnar section at the site (Mainbayar and Ishigaki).

08 June: AM: Taking 3D image of the site 1 and 2 (Fig. 5). Departure from Ariunbold's house at 11:20. Drive from SaijraKh to Ulaanbaatar. Arrival in Ulaanbaatar at 16:30.

Geological investigation including to make columnar sections had been conducted. Thick black laminated shale deposits interbedded with sandstone layers are recognized (Figs. 6 and 7). The outcrops are limited around Main part and southwestern part of SaijraKh mountain and not exposed very well in northern area of Uvur Jalgarant river. The beds are regarded as early Cretaceous Shinekhudag Formation (Erdenetsogt et al. 2022). The black laminated shale



Fig.6: Sandstone dominant layers in SaijraKh mountain.

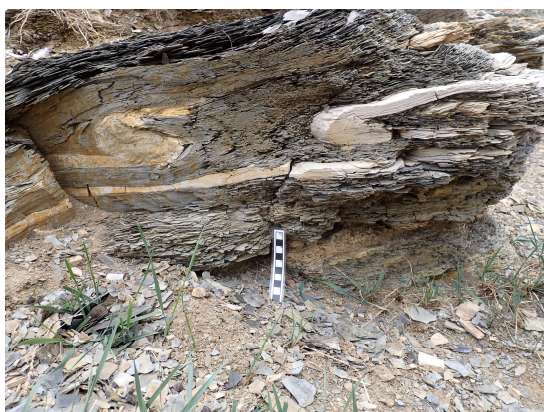


Fig.7: Convolution structure observed in laminated shale deposits.

beds yield rich fossil remains of ostracods, bivalves, gastropods, small fishes, and plant fossils (Figs. 8-10). In addition, an insect fossil was discovered during the survey. Based on its morphological features, it has been identified as a potential member of the order Coleoptera. Fossil prospection in the east of Buren Soum was performed. However, no outcrops were recognized.



Fig.8: Gastropod and bivalve fossils. Scale bar divisions is in cm.



Fig. 9: Fish fossil found in the black laminated shale. Scale bar divisions is in cm.



Fig.10: Plant fossil found in the black laminated shale. Scale bar divisions is in cm.

5. Summary and future perspectives

It is important to publish rediscovery report of the tracksite, respecting frontier works of Nammandorj. Continuous excavation to expose the track-bearing bedding plane will provide more detailed information about the footprints especially in site 2. We believe that a collaborative study of this site by IPMAS vertebrate, invertebrate, plant and microfossil specialists could make a significant contribution to age determination

and environmental reconstruction.

6. Acknowledgements

We are grateful to the people in the city office of Erdenesant soum, Mr. Atarbayar (mayor) and Mr. Munkhbayar (Cultural Manager) for their kind cooperation. We also thank to the family of Ariunbold and Bayarsaikhan who helped us to carry out the study in Saijrakh mountain area. The accomplishment of this expedition would not have been possible without their kind help to us.

References

- Erdenetsogt, B.O., S. K. Hong, J. Choi, and I. Lee., 2022. Depositional environment and petroleum source rock potential of Mesozoic lacustrine sedimentary rocks in central Mongolia. *Marine and Petroleum Geology* 140: 105646.
- Namnandorzhi, O., 1957. Traces of huge lizards in Mongolia. *Priroda* 44 (5): 110–111. (In Russian).

モンゴル上部ジュラ紀および下部白亜紀

高崎竜司¹⁾・Evans, David C.²⁾, Tsogtbaatar, Kishigjav³⁾, Chiba, Kentaro¹⁾, Chiarenza, A. Alessandro⁴⁾, Hirasawa, Tatsuya⁵⁾, Saneyoshi, Mototaka¹⁾, Chinzorig, Tsogtbaatar³⁾, and Badamkhatan, Zorigt³⁾

- 1) 岡山理科大学生物地球学部恐竜学科
- 2) ロイヤルオンタリオ博物館
- 3) モンゴル科学アカデミー古生物学研究所
- 4) ビーゴ大学
- 5) 東京大学

1. 背景

モンゴル・ゴビ砂漠の上部白亜系陸成層は、保存状態の良い脊椎動物化石群集を産出することで世界的に知られ、恐竜進化に関する我々の理解を形成してきた。より新しい時代であるカンパニアン期からマーストリヒチアン期の地層（ジャドフタ層、バルンゴヨット層、ネメグト層など）に対しては広範な研究が行われてきた一方で、その下位にあたるセノマニアン期からサントニアン期のバインシレ層は、白亜紀最末期に先立つ動物相の動態を理解する上で重要であるにもかかわらず、依然として研究が不十分である。そんな中、岡山理科大学は長年バインシレ層を中心に調査を継続し、新たな生物多様性の解明 (Okoshi et al., 2025) や絶対年代測定手法の開発 (Kurumada et al., 2020) に取り組んできた。

バインシレ層はモンゴル国内でも広範囲に分布しており、主要な化石産地として、ゴビ砂漠西部のバインシ・ツァフ (Baishin Tsav) や、そこから数百キロメートル東に位置する模式地のバインシレ (Bayn Shire) などが挙げられる (Watabe et al., 2010)。同層全体を通じてハドロサウルス類 (Hadrosauroids) は最も豊富に産出する脊椎動物化石の一つである。これらの大部分は、初期的には中国内モンゴル自治区から発見されている

Bactrosaurus johnsoni と同一視されていた (Tsogtbaatar, 1997) が、2019年の記載論文で *Gobihadros mongoliensis* という新属新種にまとめ直された (Tsogtbaatar et al., 2019)。現在までのところバインシレ層産のハドロサウルス類の化石記録の大部分は、単一の属であるゴビハドロス (*Gobihadros*) に帰属するとされてきた。例外的に1971年にソビエト-モンゴル調査隊がバインシ・ツァフで発掘したほぼ完全な幼体骨格化石 (PIN 3458/5) は非公式に "*Galodosaurus*" と呼称されていたが (Glut, 1982)、Averianov et al. (2022) によって *Gobihadros* に近縁な、しかし別種の可能性があるハドロサウルス類として再整理されている。

バインシレ層のハドロサウルス類化石のうち、保存状態の良い頭骨や関節した骨格は主にバインシ・ツァフから回収されており、分類に用いられる診断形質も主にバインシ・ツァフ産標本から取られている。一方、バインシレ層が露出する他の化石産地 (バインシレ、ホンギル・ツァフ、ホーライ・ツァフ) から見つかるハドロサウルス類化石の大部分は遊離した骨要素であることが特徴的である。加えて、バインシレ層から見



図1. 新標本発見地(上)と発見時の様子(下)

つかるハドロサウルス類の特徴として、多くが小型であることが挙げられる。例外的に、ホンギル・ツァフ産の部分骨格化石 ZPAL MgD-III/3 は大腿骨の推定長が約 110cm と、カンパニアン期の北米のハドロサウルス類に匹敵する大きさである (Slowiak et al., 2021)。この標本はバインシレ層に大型のハドロサウルス類が存在したこと、既存の *Gobihadros* 標本が幼体もしくは亜成体である可能性を示す。同時に、ZPAL MgD-III/3 は頭骨要素が保存されていないこともあり、分類同定の根拠が薄い点が問題となっている。これらの問題を解決するためにはバインシレ層から大型のハドロサウルス類化石の頭骨の発見が必要となる。

林原自然科学博物館とモンゴル古生物学研究所は 1993 年から 2008 年にかけての共同調査で繰り返しバインシレ層が露出する化石産地で古生物学的調査を行ってきた。その一環、2008 年のバインシレでの調査において、大型ハドロサウルス類化石の頭骨を発見している。本稿ではこの大型ハドロサウルス類標本の予察的な観察結果を報告する。

2. 予察的観察結果

本標本はほぼ完全な頭骨からなり、その大きさは既知の最大の *Gobihadros* 頭骨の約 2 倍の前後長に達する。本頭骨は、祖先形質と派生形質の組み合わせを示しており、*Gobihadros* とは異なる形態的特徴を複数有している。*Gobihadros* と新標本は成長段階が異なるため、これらの形態的差違が分類学的な差違を表すのか、それとも成長段階の違いを表すのかは慎重に評価する必要がある。特にハドロサウルス類を含む鳥盤類は成長によって大きく形態が変化する特徴によって分類が定義づけられることが多いため、現時点で詳細な分類学的な議論は控えるが、仮に新標本が *Gobihadros* とは別種であった場合、二つのシナリオが考えられる。一つはバインシレ層には複数種のハドロサウルス類が共存していたというシナリオである。より新しいカンパニアン期において、亜科が異なる二種のハドロサウルス類が同じ地層から見つかる事例は多く知られており (Mallon et al., 2012)、バインシレ層でも類似の生態系を構築していた可能性は否定できない。もう一つは、バインシレ層のからこれまで見つかった *Gobihadros* とされた化石は新標本と同種だが、幼体・亜成体しか見つかっていない且つ単離骨に依存してきたため厳密な分類が出来ていなかった可能性だ。今後のより詳細な調査により、これらの可能性の検証が期待される。

3. 参考文献

- Averianov AO, Lopatin AV, Tsogtbaatar K. 2022. Taxonomic attribution of a juvenile hadrosauroid dinosaur from the Upper Cretaceous Baynshire Formation of Mongolia. *Dokl Earth Sci* 503:93-96.
- Glut DF. 1982. *The New Dinosaur Dictionary*. Secaucus, New Jersey: Citadel Press.
- Kurumada Y, Aoki S, Aoki K, Kato D, Saneyoshi M, Tsogtbaatar K, Windley BF, Ishigaki S. 2020. Calcite U-Pb age of the Cretaceous vertebrate-bearing Bayn Shire Formation in the Eastern Gobi Desert of Mongolia: Usefulness of caliche for age determination. *Terra Nova* 32:246-252.
- Mallon JC, Evans DC, Ryan MJ, Anderson JS. 2012. Megaherbivorous dinosaur turnover in the Dinosaur Park Formation (upper Campanian) of Alberta, Canada. *Palaeogeogr, Palaeoclimatol, Palaeoecol* 350-352:124-138.
- Okoshi T, Takasaki R, Chiba K, Natori M, Saneyoshi M, Takahashi A, Kodaira S, Hayashi S, Mainbayar B, Tsogtbaatar K. 2025. A new eutherian mammal from the Upper Cretaceous Baynshire Formation, Mongolia. *Acta Palaeontologica Polonica* 70.
- Slowiak J, Szczygielski T, Rothschild BM, Surlin D. 2021. Dinosaur senescence: a hadrosauroid with age-related diseases brings a new perspective of "old" dinosaurs. *Sci Rep* 11:11947.
- Tsogtbaatar K. 1997. Preliminary results of study on Mongolian hadrosaurids. In: *Mongolia-Japan Joint Paleontological Expedition*. p 15.
- Tsogtbaatar K, Weishampel DB, Evans DC, Watabe M. 2019. A new hadrosauroid (Dinosauria: Ornithomimidae) from the Late Cretaceous Baynshire Formation of the Gobi Desert (Mongolia). *PLoS ONE* 14:e0208480.
- Watabe M, Tsogtbaatar K, Suzuki S, Saneyoshi M. 2010. Geology of dinosaur-fossil bearing localities (Jurassic and Cretaceous: Mesozoic) in the Gobi Desert: results of the HMNS-MPC Joint Paleontological Expedition. *Hayashibara Mus Nat Hist Res Bull* 3:44-118.

客員研究員活動報告（2025 年度）

石垣 忍

古生物学年代学研究センター客員研究員 恐竜学博物館名誉館長

2025 年度客員研究員として行った業務は以下の通りであった。

① 寄贈標本の整理と、授業・ワークショップ活用の準備

岡山理科大学にはここ 10 年の間に大量の化石標本が寄贈された。それらを学生向けの授業での活用、展示での活用、一般観客向けワークショップなどの教育活動に生かすために整理と登録を進めた。B1 号館 1 階 2 号室、C2 号館 1 階標本室、C2 号館 3 階図書室、C2 号館 1 階コアミュージアムにおいて収蔵庫の整理と収蔵展示の作成、リストの作成を行った。

② 岡山理科大学恐竜学博物館運営補助

市川学芸員の休日や、団体入場で複数人で対応が必要な時、石垣への指名がある見学者がある時を中心に運営補助を行った。博物館学芸会議と博物館事務方会議に出席して助言者をつとめた。

③ 恐竜学博物館の維持管理とインフラの整備についての補助作業

恐竜学博物館の什器、設備の改善と展示の修理、更新、新設を行った。

④ 共同調査への参加、対モンゴル対応への補助・アドバイス

モンゴル科学アカデミー古生物学研究所と岡山理科大学の共同調査において、5 月から 6 月にかけて現地調査を行った。モンゴルとの共同事業を進めるために必要に応じて、また求めに応じて業務の分担や助言を行った。古生物学・年代学研究センターの会議には出席した。また、マインバヤル氏の博士号取得に向けての指導を現地およびオンラインで継続的に行った。

⑤ 研究活動

Saijrahk の足跡化石研究の論文の執筆をマインバヤル、高崎竜司、藤田将人らと共同で進めた。12 月に *Ichnos* に投稿し、*Minor Revision* で戻り、再投稿した。また *Khavirgin Dzo* の足跡化石、*Khongil* の足跡化石についての研究と論文執筆を進めた。その他教育関係では①レプリカ作りワークショップの新手法について、②モンゴル教育発掘事業についてのまとめ ③ぶら理大の手法の普遍化・普及について の論文を執筆し、③は「地質技術」投稿して印刷となった。

⑥ 他館補助・協力

複数の博物館から、人事、業者選択、評議員、展示計画 などの業務における「外部有識者」としての協力を依頼され、承諾して業務を行った。

⑦ 約 10 件の外部での講演会講師、マスコミ出演、普及書の執筆、新聞連載等を行った。

来年度以降もこうした活動を中心に、求めに応じて活動を継続したい。

下部白亜系篠山層群大山下層中の凝灰岩の研究

辻 光彦¹・澤田 順弘²・実吉 玄貴³

¹岡山理科大学大学院理工学研究科、²岡山理科大学古生物学・年代学研究センター

³岡山理科大学生物地球学部

本研究は恐竜化石を多産する下部白亜系の篠山層群の地質環境の推定と、正確な堆積年代、ひいては化石の年代を確定するために必要不可欠な凝灰岩の実態について、地質を基礎にして明らかにすることを目的とした。本研究の成果は2025年9月に熊本大学にて開催された日本地質学会第132年学術大会、および同月、福井県立大学にて開催された第6回アジア恐竜国際シンポジウムで発表されている。また、2026年2月開催予定の日本地質学会西日本支部総会においても発表される。

篠山層群は兵庫県東部の丹波市から丹波篠山市にかけて分布し、下部の大山下層と上部の沢田層に区別される。大山下層からは、恐竜類を中心とする多様な脊椎動物化石が多数発見されており、東アジアの白亜紀における陸域生態系の解明において重要な地層である。

大山下層の層序学的・地質年代学的研究は、産出する微化石に基づく生層序学的検討、最下部に挟まれる凝灰岩の岩相に基づく層序対比が行われてきた(林ほか、2010; 2017)。本層の放射年代は、基底部の凝灰岩中のジルコンのU-Pb年代に基づき、 $112.1 \pm 0.4\text{Ma}$ と推定されている(Kusuhashi et al., 2013)。凝灰岩は地層の対比に有効な鍵層として利用される。しかし、本層に挟まれる凝灰岩の堆積学的・岩石学的実態には未解明な点が多い。また、ジルコンは基盤由来の砕屑物の可能性もある。水域に降下した火山砕屑物の産状は、水域での分級過程を示唆し、定置後はその場の堆積過程や環境を反映すると考えられる。従って、凝灰岩の実態を明らかにすることは堆積環境、化石の年代や棲息環境を解明するために必要不可欠な情報である。そこで本研究では大山下層中の凝灰岩を研究対象として、その詳細を記載し、議論した。

本層の化石群や堆積環境の変遷を復元するには、火山砕屑物(岩)について、噴火から堆積に至る地質学的諸特徴と堆積プロセス、およびこれらに裏づけられた年代を明らかにすることが重要である。そのためには、水中で分級が起こっていないマグマ由来の本質物の可能性が高い塊状凝灰岩の研究が有効である。本研究では塊状凝灰岩を対象として、切断した試料を用いて、染色試料も含めた肉眼、偏光顕微鏡による記載、X線マイクロアナライザー(EPMA)を用いた波長分散(WDS)、エネルギー分散(EDS)、カソードルミネッセンス(CL)分析によるマッピングと定量分析、蛍光X線(XRF)による全岩化学組成分析を行った。

本研究は大山下層中の3地域(篠山川底沿いの大山下、宮田及び上滝)に分布する凝灰岩を対象とした。これらの内、大山下地域は大山下層の模式地であり、凝灰岩層は全層厚約14mで、層厚約4mの砕屑岩層を境に、層厚約7mで、20ユニットからなる下部層(SSY-1ルート)と、層厚約3mで、6ユニットからなる上部層(SSY-2ルート)に区別される。

大山下地域の凝灰岩は堆積構造に基づき、層状凝灰岩と塊状凝灰岩に区別される。層状凝灰岩には、級化構造や平行葉理、斜交層理、荷重痕、wave ripple 葉理の堆積構造が見られる。それぞれの層はシート状に累重し、下位層との境界には明瞭な削り込みはみられない。これらの特徴から、水域内に供給された火山砕屑物が混濁流や hyperpycnal flow などの堆積物重力流として斜面を流下し、波浪の影響を受ける湖沼域に堆積したと解釈できる。大山下ルートにおける塊状凝灰岩は、細粒の火山砕屑物から構成され、babble wall 型火山ガラスおよび火山豆石を含む。これらのことから、堆積過程における分級などの影響をほとんど受けていないと推定され、静穏な湖沼域に直接供給された初生的な堆積物と推定される。

塊状凝灰岩は軽石片、babble wall 型と fiber 型火山ガラス、結晶片、変質や風化した鉱物片、細粒の基質からなる。軽石片や火山ガラス片は2次的物質に交代されている。結晶片は長石、石英、鉄鉱、ジルコン、ガーネット、アパタイト、黒雲母、褐簾石からなる。長石は曹長石とカリ長石の端成分に近い値を示すことから2次的に交代されたものと考えられる。黒雲母の多くは緑泥石化している。他の鉱物は初生的なものと考えてよいので、化学組成も含めた詳細な分析の対象とした。以下、特徴的な鉱物について報告する。

鉄鉱は端成分に近い磁鉄鉱で、チタン鉄鉱は含まれておらず、いわば「磁鉄鉱系列火山岩」と言える。

ガーネットの組成は $\text{Al}_2\text{O}_3 = 24.9\text{--}16.9\text{wt}\%$, $\text{FeO} = 35.4\text{--}7.9\text{wt}\%$, $\text{MnO} < 11.8\text{wt}\%$, $\text{MgO} < 8.9\text{wt}\%$, $\text{CaO} = 23.6\text{--}$

0.7wt%と多様である。ガーネットの組成を端成分の pyrope-almandine-grossular-spessartine 図としてまとめたものを図 1 に示した。almandine 成分に富むガーネットは、大山下、宮田、上滝の地域の凝灰岩に共通して含まれており、マグマ由来の本質物の可能性が高い。

ジルコンは結晶の外形が直線的なもの（自形結晶）と、結晶面が曲面を示すもの（非自形結晶）の 2 タイプに区分される（図 2）。EPMA 分析の結果、自形結晶は CL 画像において明暗の累帯構造が明瞭であり、WDS による組成マッピングから、CL 画像の暗部は Y および P に富む（図 2）。一方、非自形結晶では同様の傾向は顕著ではない（図 2）。組成の特徴は以下のとおりである。Hf は自形、非自形結晶ともに 2.0–1.3wt%である。自形結晶は $Y_2O_3 < 0.35wt\%$ 、 $Fe_2O_3 < 0.09wt\%$ 、 $P_2O_5 < 0.83wt\%$ である。非自形結晶は $Y_2O_3 < 0.09wt\%$ 、 $Fe_2O_3 < 0.06wt\%$ 、 $P_2O_5 < 0.30wt\%$ であり、両者に相違が認められた。自形結晶は凝灰岩を供給したマグマに由来する可能性が高く、また累帯構造を示すことから、部分によって形成年代も異なっている可能性もある。この場合、リムの年代が噴火年代、すなわち堆積岩の形成年代となる。ジルコンを用いた U-Pb 年代測定にあたっては、このような試料の詳細な記載が必要不可欠である。

塊状凝灰岩は珪長質で、XRF による全岩化学組成分析の結果は以下のとおりである（図 3）。 $SiO_2 = 78.94\text{--}73.89wt\%$ 、 $TiO_2 = 0.13\text{--}0.02wt\%$ 、 $Al_2O_3 = 15.21\text{--}12.09wt\%$ 、 $Fe_2O_3 = 1.94\text{--}0.94wt\%$ 、 $MnO = 0.04\text{--}0.02wt\%$ 、 $MgO = 0.94\text{--}0.38wt\%$ 、 $CaO = 2.20\text{--}0.40wt\%$ 、 $Na_2O = 3.97\text{--}1.01wt\%$ 、 $K_2O = 5.04\text{--}1.70wt\%$ 、 $P_2O_5 = 0.05\text{--}0.02wt\%$ 。

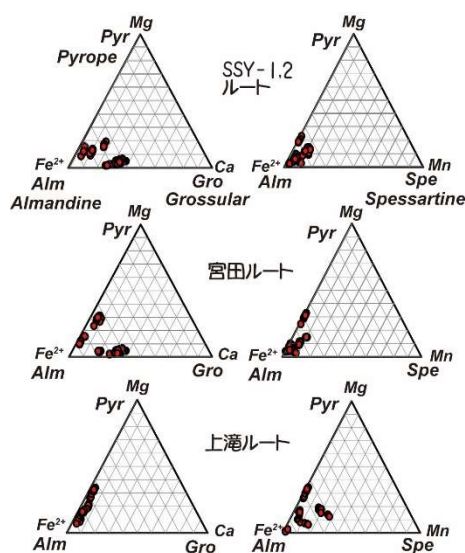


図 1 ガーネットの組成

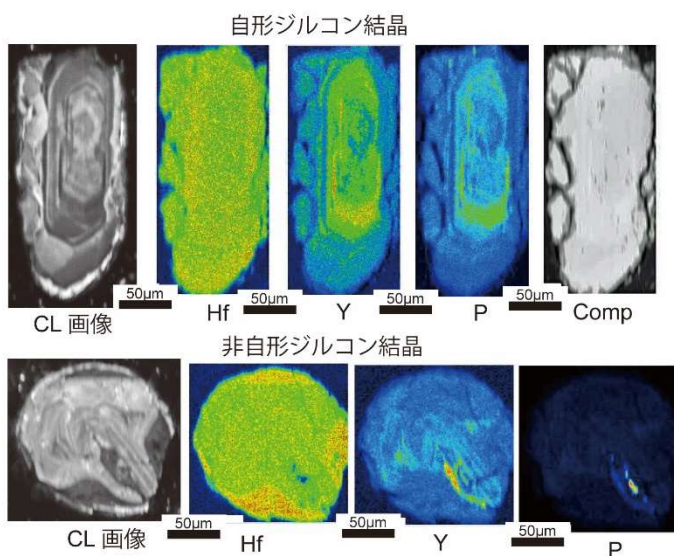


図 2 ジルコンのカソードルミネッセンス (CL) 画像と Hf、Y、P 組成と Comp 像

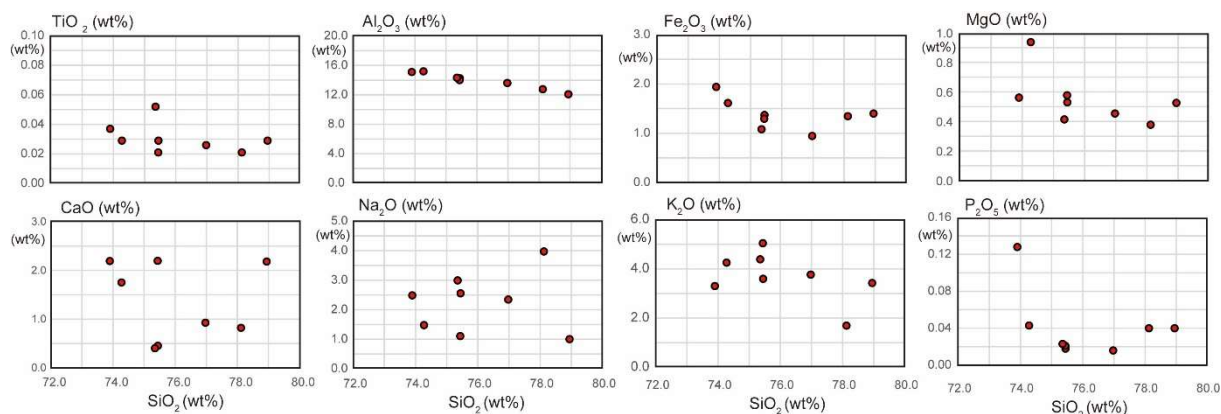


図 3 塊状凝灰岩の全岩化学組成

【引用文献】林ほか (2010) 地質雑、116, 283-296; 林ほか(2017) 地質雑、123, 747-784; Kusuhashi et al. (2013) Proc. Royal Soc. B., 280, 20130142.

岡山理科大学恐竜学博物館 2025 年度特別企画展の実施報告
「世界の化石切手 312 種 一挙公開」

客員研究員 西戸裕嗣

岡山理科大学恐竜学博物館では、2025 年度特別企画展として「世界の化石切手 312 種 一挙公開」をテーマに、2025 年 12 月 18 日から 2026 年 5 月 20 日（予定）で実施した。また、2026 年 1 月 24 日には、本切手展に関するギャラリートークを石垣忍館長ならびに作業に携わった学生とともに開催し、多くの来館者を迎えることができた。今回の展示では、古生物・化石に関する切手および関連する郵趣品の中から、70 か国・地域で発行された約 300 点を選定し、展示用フレーム 34 面に収め、解説ポスターとともに計 9 枚の展示ボードに掲示した。これらの切手は、西戸が約 40 年にわたり収集してきたコレクションの一部であり、すべて岡山理科大学恐竜学博物館へ寄贈されたものである。

昨年度に展示した恐竜関係の切手も含め、今回は古生物および化石に関する切手を網羅的にリスト化することから作業を開始した。国際的に権威のある米国の Scott Catalog、ドイツの Michel Catalog、英国の Stanley Gibbons Catalog に掲載されていることを必須条件とし、各種切手カタログおよびウェブ上で公開されている情報（例：<http://dinosaurs-on-stamps.info/>）を参照して、公式に発行が確認された切手のみを対象とした。国名（または地域）、発行年月日、額面、通貨単位、化石の種類などの情報を Excel 上にデータベース化した。

さらに、切手に描かれた化石の内容に基づき、植物、無脊椎動物（サンゴ、三葉虫など）、魚類、両生類、恐竜、恐竜を除く爬虫類、鳥類、哺乳類に分類し、年代順に整理した。

展示例を紹介する。世界最初の古生物切手は、1951 年にインドで発行されたステゴドン（ゾウ目）を図案とする切手であり、インド地質調査所設立 100 周年を記念して制作された。ゾウはインドを象徴する動物であり、切手のモチーフとして古くから頻繁に用いられてきた。インド地質調査所は 1851 年に設立された、世界的にも歴史の古い地質機関の一つで、イギリス東インド会社が鉄鉱石や石炭などの鉱物資源を把握する目的で設立したものである。今回展示した、この切手を貼付した初日カバー（First Day Cover）の実通便は、極めて希少な資料である。これに関連して、1946 年に設立されたインドを代表する古植物学・古生物学の国立研究機関であるビルバル・サーニ古植物学研究所（ゴンドワナ植物群研究の先駆者ビルバル・サーニを顕彰）は、地質調査所の石炭探査部門から独立して発足した機関であり、その設立 50 周年を記念して植物化石を題材とした切手が発行された。

一方、世界最初の「化石切手」は、1952 年にアルジェリアで開催された第 19 回万国地質学会議の開催を記念して発行された、アンモナイト（ペリスフィンクテス）化石を描いた切手である。当時アルジェリアはフランスの統治下にあり、フランスが領有権を主張する意図のもと、威信をかけて首都アルジェで国際会議を開催した。本展示では、この切手を貼付し、会議開催を記念する消印が押された記念はがきも併せて展示した。

カンブリア紀前期の古い化石に関しては、「カンブリア大爆発」を代表するバージェス動物群のオパビニアを題材とした切手が 1990 年にカナダから、澄江動物群のアノマロカリスの切手が 1991 年に中国から発行されている。さらに 2024 年には、中国が澄江動物群産の複数の化石をデザインし、UV 発光印刷などの特殊技法を取り入れた新たな切手シートを発行し、話題となった。古生代の化石では、三葉虫をテーマとした切手が特に多く発行されており、カンブリア紀（最初の発行例は中国・1958 年のカオリシャニア）からペルム紀（チュニジア・1968 年のシュードフィリップシア）まで、幅広い年代を網羅している。また、魚類、腕足類、両生類、植物の化石については多くの国で切手化されている一方、サンゴ、ウミユリ、フズリナなどの無脊椎動物化石を題材とした切手の発行例は極めて少ない。

中生代の化石の切手では、恐竜に関連する魚竜・首長竜・翼竜などをモチーフとしたものが多くの国から発行されており、公式発行例だけでも 500 点を超える。恐竜を除く爬虫類で

は、トカゲ、ワニ、カメなどを題材とした切手が多数発行されており、メッセル化石発掘場から産出したワニ化石ディプロキノドンを描いた記念切手（ドイツ、1998年）は著名である。また、アンモナイトは切手のモチーフとして古くから多くの国で採用されており、最初の発行例はオランダが1962年に発行したプレウロセラスを題材とした切手である。なかでも、スイスが2015年に発行した白亜紀のコロンビセラスをモデルとする切手は、デザイン性の高さから高く評価されている。

新生代の化石を題材とした切手では、鳥類・昆虫・哺乳類などをテーマとするものが発行されてきた。特に哺乳類に関する切手は多くの国で発行されており、その総数は300点を超える。イギリス（2006年）はヨーロッパ大陸の大型動物、オーストラリア（2008年）はオセアニア大陸の有袋類、アルゼンチン（2001年）は南米大陸の特徴的な大型動物を題材とした切手を発行した。ゾウ目については、インド、ブータン、ネパールなどのアジア諸国や、コンゴ、リビアなどのアフリカ諸国から多様な切手が発行されている。なかでも、ブータンが1999年に発行した、古第三紀のモエリテリウム、新第三紀のプラティベロドン、第四紀のマンモス、そして現生ゾウへと至る進化の過程を示した一連の切手は、学術的・意匠的の両面から高く評価されている。

Voice と Kogan は、2022年までに発行された、恐竜を含む古生物・化石切手 3,786点について、その発行数の年次推移をまとめている（図1）。これらの中には非公式切手も含まれているが、全体的な傾向を把握することは可能である。1951年に最初の切手が発行されて以降、1980年代後半までは年間数点から多くても20点程度の発行にとどまっていた。しかし1990年代に入ると発行数は急増し、1994年には約400点、1999年には約500点に達している。この急増の背景には、恐竜を題材とした映画『ジュラシック・パーク』（1993年公開）およびその後のシリーズ作品の世界的なヒットが大きく影響していると考えられる。アフリカや中南米の一部の国では、外貨獲得を目的としたトピカル切手として恐竜人気に着目し、海外の収集家向けに年間40点前後の恐竜や関連する翼竜・首長竜をデザインした切手を発行した例も見られる。同様の現象は、1960年代の宇宙・月面着陸ブームの際にも見られたが、恐竜・古生物切手における1990年代の発行数の急増は、それを上回る規模である。

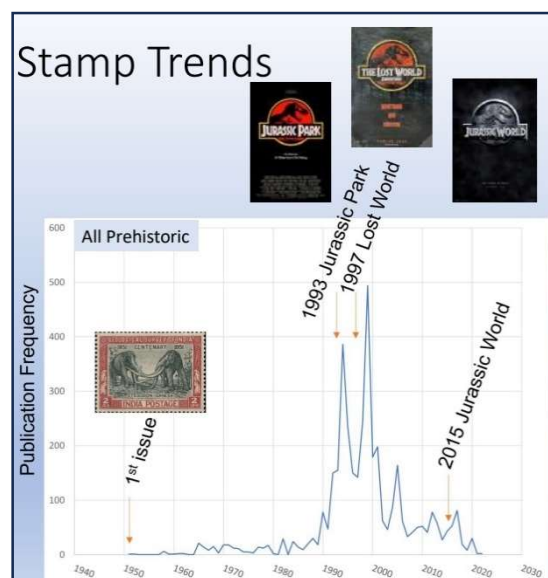


図1 恐竜・化石切手の年次発行枚数
Biophilately, Vol. 71 No. 3, 2022
(P. Voice and M. Kogan)から改変

展示に至る実際の作業においては、生物地球学科の野外博物館実習の一環として、4年生の坂井美月様および牧内琉月様が協力した。恐竜・化石切手約5,000点の情報を抽出し、国別および分類群別にリスト化する煩雑で手間の掛かる作業を、細部にまで注意を払いながら丁寧に進めていただいた。また、石垣忍名誉館長には、切手および化石に関する解説文の校正に加え、展示フレームの準備やボードへの設置・掲示作業に至るまで、多大なご尽力をいただいた。さらに、市川学芸員をはじめ、多くの学生にもご協力をいただいた。ここに記して感謝いたします。

メディアでの紹介：日本経済新聞社 2025年12月4日

「恐竜切手、お国柄や歴史映す50カ国・地域の3000枚収集」

哺乳類の大白歯形態の観察技術

名取 真人¹⁾・市川 美和¹⁾・石垣 忍¹⁾・高橋 亮雄²⁾

1) 岡山理科大学恐竜学博物館

2) 岡山理科大学生物地球学科

はじめに

化石哺乳類では *odon* という接尾辞の付いた名称をよく目にする。*odon* は古典ギリシャ語の「歯」を意味する *ὀδούς* (*odoús*) から派生したとされる (イオニア方言の *ὀδών* をラテン文字に置き換えれば *odon* になる)。名詮自性がごとく、歯とくに大白歯の形態は哺乳類化石を特定するのに重要な役割を果たしている。もちろん化石に限ったことではない。哺乳類一般に、大白歯が 1 つあれば属階級までの同定は十分に可能である。ただ、同定する技術は多くの標本を観察しなければ身につかない。独学でそれを得るにはかなりの時間がかかってしまう。やはり指導者のような存在は、少なくとも導入段階では必要になるだろう。このような状況を踏まえ、同定の技術を求める学生に対して側面から支援を行った。

技術指導の流れ

1) 大白歯歯冠部の命名法 (図 1)

歯には、歯列がつくるアーチを基準とした独特の方向用語がある。正中に近づく方向を近心、遠のく方向を遠心という。大白歯の場合、前側が近心側に、後ろ側が遠心側になる。近遠心軸に対する垂直方向の軸も設定されており、外側が唇側 (人類学や歯科解剖学では頬側)、内側が舌側となる。

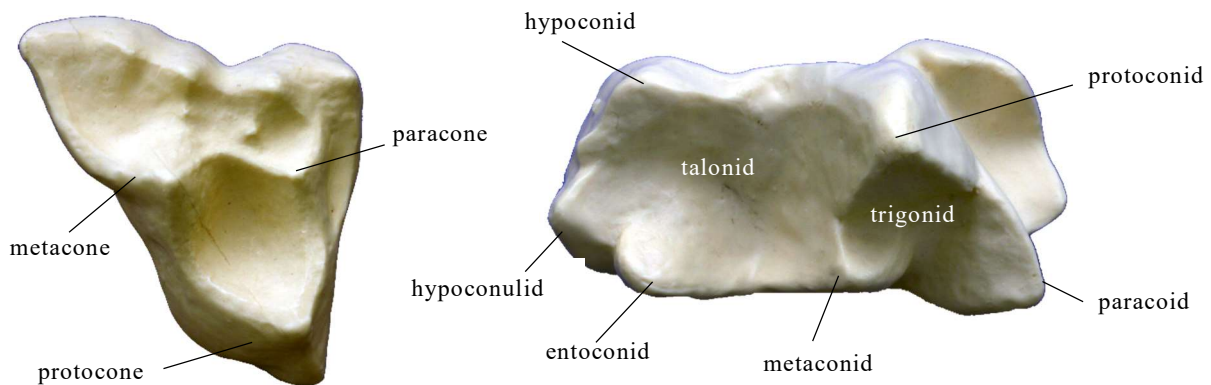


図 1. キタオポッサム (*Didelphis virginiana*) (模型) の大白歯。

左図が右側上顎第 1 大白歯。右が左側下顎第 1 大白歯。

歯冠部では、プロポーションを除くと、以下のような部位に着目することが多い。それは、咬頭 (*cusps*) と呼ばれる大きな突起、咬頭と咬頭とをつなぐ隆線 (*crest* あるいは *ridge*)、咬頭より小さめな小咬頭 (*conule*)、歯周辺にある突起 (*style*)、歯帯 (*cingulum*) と称される周辺の台状構造などである。

基本的にこのような部位には名前があり、Osborn の命名法が採用されている (Osborn (1907) を参照)。名称は上顎を基準とし、下顎は上顎の名称に *-id* を付ける。例えば咬頭は次のようになる。上顎では、舌側咬頭を *protocone*、近心唇側咬頭を *paracone*、遠心唇側咬頭を *metacone* と呼ぶ。これら 3 つの咬頭がつくる三角と同じような三角が下顎にもあるが、近遠心軸に対して反転する (下顎の三角は *trigonid*)。 *trigonid* に限定すれば、唇側の咬頭が *protoconid*、近心舌側の咬頭が *paraconid*、遠心舌側の咬頭が *metaconid* となる。また、 *trigonid* の遠心にある「かかと」つまり *talonid* に *hypoconid*、 *entoconid*、 *hypoconulid* が存在する。こういった形状は、オポッサム

などのトリボスフェニック型大白歯 (tribosphenic molar) と称される“原始的”なタイプで見ることができる。

トリボスフェニック型大白歯では、下顎が挙上すると、talonid の窪みが protocone に向かって動き、trigonid の隆線 (protoconid から paraconid と metaconid に向かう隆線) が切断の役割を果たす。それとともに、talonid と protocone によって「かみつぶし」がおこる。

2) トリボスフェニック型大白歯からの進化 (図2、図3)

真獣類・後獣類の“原始的”な種類はトリボスフェニック型大白歯を持ち、ここからさまざまなタイプへと進化していった (Simpson, 1936)。このことを念頭に、実際の哺乳類の大白歯をいくつか取り上げ、トリボスフェニック型大白歯から導き出す作業を行った。

ちなみに zhelestids は、entoconid と hypoconulid が近づき、いわゆる twinning と呼ばれる特徴を持つ (e.g., Okoshi et al., 2025)。ただし、これは有袋類にも見られる形質である。

本稿では食肉類のオオカミ (*Canis lupus*) とニホンテン (*Martes melampus*) のみを挙げるが、実際には相当数の哺乳類を取り上げた。

食肉類は、一般的に上顎第4小白歯と下顎第1大白歯が裂肉歯と呼ばれる切断に適した歯に変わる。下顎では、paraconid が唇側に移動し、protoconid と paraconid をつなぐ発達した隆線が近遠心方向に走る。この隆線が非常に発達する一方、「かみつぶし」を行う talonid は退化する (ネコの仲間には talonid がほとんどない)。

オオカミでは、上顎大白歯の舌側歯帯上に hypocone という咬頭が出現する。しかし第1大白歯は、四角形にならず、三角形に近い形を維持する。加えて、小咬頭の metaconule も発達する。ニホンテンは、舌側歯帯が拡大し、protocone を大きく取り囲む。唇側部が近遠心方向に扁平されているため、全体的に下膨れのような顔立ちになる。オオカミとニホンテンのいずれもトリボスフェニック型大白歯から導出できる。

このあたりまでが導入部になる。そして、上記のような作業が頭のなかでできるようになれば、たとえ初めて目にする大白歯であったとしても同様な工程を自らの力で踏むことも可能となる。

引用文献

- Okoshi T., Takasaki R., Chiba K., Natori M., Saneyoshi M., Takahashi A., Kodaira S., Hayashi S., Ishigaki S., Mainbayar B., and Tsogtbaatar K. (2025) A new eutherian mammal from the Upper Cretaceous Bayanshiree Formation, Mongolia. *Acta Palaeontol. Pol.* 70 (1): 193–203.
 Osborn H. F. (1907) *Evolution of Mammalian Molar Teeth*. The Macmillan Company, London.
 Simpson G.G. (1936) Studies of the earliest mammalian dentitions. *Dent. Cosmos* 78 (8): 791-800, 940-953.

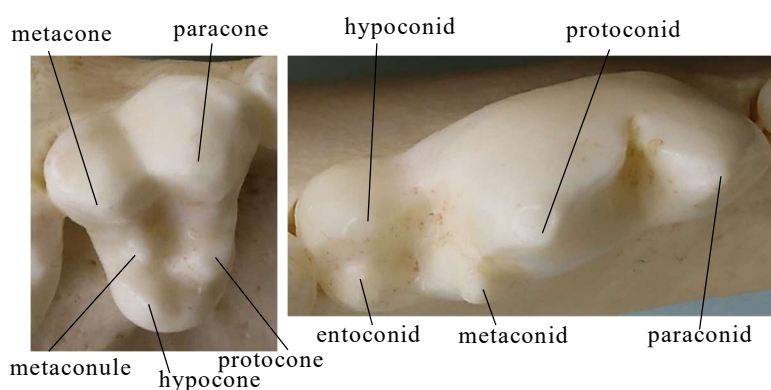


図2.オオカミ (*Canis lupus*) (模型) の第1大白歯

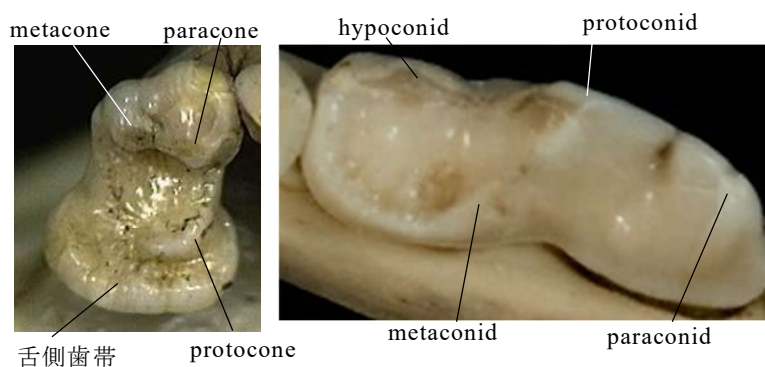


図3.ニホンテン (*Martes melampus*) の第1大白歯

論文

2024 年未掲載分

Б.Майнбаяр, Ш.Ишигаки, Х.Цогтбаатар. (2024). Үлэггүрвэлийн мөрт Босоо Хороотолдворт газрын судалгаа. *Mongolian Journal of Paleontology*, vol.5, 45-52.

2025 年

- Asai, Y., Ando, T., Sawamura, H. and Hayashi, S. (2025). New evidence for the co-occurrence of two genera of Paleoparadoxiidae (Mammalia, Desmostylia) from the Middle Miocene of Japan: insights into taxonomic status and paleodiversity in Desmostylia. *PeerJ*, 13: e19578.
- Chinzorig, Ts., Takasaki, R., Chiba, K., Fiorillo, A. R., Kobayashi, Y., Saneyoshi, M., Ishigaki, S., A potential deinocheirid ornithomimosaur from the Judith River Formation (Upper Cretaceous: Montana, U.S.A.) and its paleobiogeographic implications. *Journal of Vertebrate Paleontology*, DOI; 10.1080/02724634.2025.2536844.
- Dutta, D., Imayama, T., Sarkar, D.P., Ando, J., Das, K. (2026). Creep behaviour of omphacite and amphibole-plagioclase symplectite: the role of heterogeneous hydration in the Tso Moriri eclogite during retrogression. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 181, 1. <https://doi.org/10.1007/s00410-025-02281-x>.
- 藤田将人, 岩田朋文, 吉岡翼 (2025) 富山市山岳域自然調査報告 (2024) . 富山市科学博物館研究報告,49,25-28.
- Hayashi, S., Kondo, K., Sawanaka, I., Araki, K., Mikami, K., Izawa, M. and Kubo, M. O. (2025). Bone histology reveals the slow life history and skeletal adaptations of the Amami rabbit *Pentalagus furnessi* (Lagomorpha: Mammalia). *Mammal Study*, 50 (2): 171-184.
- Hayashi, S. and Kubo, M. O. (2025). Bone histology suggests insularity and sex differences in Japanese sika deer growth (*Cervus nippon*). *Mammal Study*, 50 (2): 159-170.
- 池田忠広・高橋亮雄・長谷川善和 (印刷中) 沖縄島南部の港川人遺跡から産出した後期更新世カエル類腸骨化石の分類学的再検討. 群馬県立博物館研究報告 29.
- Imayama, T., Yi, K., Aoki, K. (2025). Revisiting the origin and significance of the Paleoproterozoic complex in the Himalaya: new insights from apatite geochemistry. *All Earth* 37, 2579381.
- Inaba H, Chiba K, Saneyoshi M, Miyaji T, Kawakami A, Nagaoka N, Takechi Y, Takabatake K, Brink KS, Tanaka M, Eda M, Kobayashi Y, Tsujigiwa H. New Application of Histological Staining for Visualization of Endogenous Proteins in Fossil Material. *J Proteome Res*. 24(7):3356-3366. doi; 10.1021/acs.jproteome.5c00078.
- 石垣忍. (2025) . 野外露頭の前で音声解説を—いつでも・どこでも・何度でも聞いて学べるシステムを安価で作る—. 地質技術 第15号 (蒜山地質年代学研究所創立30周年記念特集) , 蒜山地質年代学研究所, 63–69
- Kimura, K., Goto, T., Ito, K., Kinugasa, T., Chiba, K., Naniwa, K., Nakanishi, D., Osuka, K., & Sugimoto, Y. Modeling musculotendinous systems with branching structures: A case study with the auxiliary tendon of the caudofemoralis longus in crocodylians. (2025).
- Kobayashi, S., Kubo, M. O. and Hayashi, S. (2025). Preface: Advances in research on the evolution, ecology, and conservation of Ryukyu endemic mammals. *Mammal Study*, 50 (2): 105-107.
- Kubo, M. O., Araki, K., Winkler, D. E., Kondo, K. and Hayashi, S. (2025). Feeding ecology of the Amami rabbit (*Pentalagus furnessi*) and the Ryukyu long-furred rat (*Diplothrix legata*) inferred from dental microwear texture analysis. *Mammal Study*, 50 (2): 199-210.
- 長田充弘, 藤田将人, 吉岡翼, 大藤茂 (2025) 富山県熊野川流域の手取層群の堆積年代. 富山市科学博物館研究報告,49,1-6.
- Nakanishi, N., Tsubasaka, Y., Sawanaka, I., Kondo, K., Kobayashi, S., Izawa, M. and Hayashi, S. (2025). An attempt at age estimation of the Ryukyu long-furred rat (*Diplothrix legata*) using tooth wear analysis: first report on the difference in molar wear patterns between rats

- in Okinawajima and Amami-Oshima Islands. *Mammal Study*, 50 (2): 211-218.
- 西村玲・劔重隼・福住天基・二宮直基・畑中亜希子・実吉玄貴, 2025. 岡山県奈義町に分布する吉野層産 *Vicarya* sp.に保存された成長線とその意義. *Naturalistae*, 29, 19-22, 2025.
- 能美洋介・土屋裕太 (2025) 高田硯の原石. *地質技術*,15,pp.43-47.
- 能美洋介 (2026) 「国指定天然記念物 大賀の押被」の解釈の変遷とその価値. *技術士 PE*,710,pp.4-7.
- K. Okada, S. Toyoda, and M. Takada, Dose response of the ESR signal intensity of the heat-treated E_1' center in quartz in aeolian dust, QST Takasaki Annual Report 2024 (in press).
- K. Okada, S. Toyoda, M. Takada (2025) Analysis by ESR of quartz in tephritic sedimentary sequence at Kamiyoshida, Rokunohe, Aomori, Japan, indicating temporal variation during 20-100 ka of aeolian dust from China, *International Journal of Radiation Biology*, 1-6. <https://doi.org/10.1080/09553002.2025.2550429>.
- Okoshi, T., Takasaki, R., Chiba, K., Natori, M., Saneyoshi, M., Takahashi, A., Kodaira, S., Hayashi, S., Ishigaki, S., Mainbayar, B., Tsogtbaatar, K., 2025. New Late Cretaceous zhelestid mammal from the Bayanshiree Formation, Mongolia. *Acta Paleontologica Polonica*, 70 (1): 193-203. doi.org/10.4202/app.01213.2024. 【共著に高崎先生・千葉先生・名取先生・高橋先生・林先生】
- 酒井佑輔, 藤田将人, 吉岡翼 (2025) 福井県大野市上半原地域の下部白亜系手取層群伊月層より産出した細い帯状葉をもつ *Nilssonia*. *富山市科学博物館研究報告*,49,29-32.
- Sato, A., Imayama, T., Dutta, D., Kaneda, Y., Watanabe, S., Hasegawa, T., Minami, M., Wakasugi, Y., Wakaki, S., Yi, K. (2025). Supra-subduction zone magmatism and extreme mantle depletion in the Early Cretaceous Nidar Ophiolite Complex, NW India. *Gondwana Research*, 147, 119-136.
- Sawada, Y., Hayashi, H. (2025) Data report: major and trace element geochemistry of Shikoku Basin sediments from IODP Expedition 322 Sites C0011 and C0012 and Expedition 338 Site C0022. *Proc. Integ. Ocean Drill. Prog.*, 338: <https://doi.org/10.2204/iodp.proc.338.209.2025>
- S. Toyoda, M. Kakumoto, J. Ishibashi, T. (in press) ESR dating of barite taking into account the contribution from extinct ^{228}Ra to the equivalent doses, *International Journal of Radiation Biology*.
- Tucker, R. T., King, M. R., Delgerzaya, P., FREIMUTH, W. J., Chinzorig, Ts., Tsogtbaatar, Kh., Takasaki, R., Saneyoshi, M., Chiarenza, A. A., Zanno L. E., 2025. Protracted intercontinental aridification preserved within the early Late Cretaceous strata of the Eastern Gobi Basin, Mongolia. *Sedimentology*, Doi: 10.1111/sed.70054. 【共著に高崎先生】
- R.C. Wilkins, E.A. Ainsbury, G.A. Alsbeih, A.S. Balajee, W.F. Blakely, M. Deminge, D. Endesfelder, M. Fenech, E. Gregoire, J. Herrold, M. Marrale, J.S. Martinez, T. Miura, M. Moreno Domene, U. Oestreicher, S. Pecoskie, M.J. Prieto, D. Regula, A. Romanyukha, S. Sommer, Y. Suto, H. M. Swartz, G. Terzoudi, S. Toyoda, F. Trompier (2025) Activities of ISO Working Group 18: Biological and Physical Retrospective Dosimetry, *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 19, e251, 1-11, <https://doi.org/10.1017/dmp.2025.10095>.
- Satoshi Yoshida, Karen Bakakas Mayika, Hisashi Asanuma, Mathieu Moussavou, Tomohiko Sato, Takafumi Hirata, Cédric Ligna, Yusuke Sawaki, Ambroise Edou-Minko (2026) Constraints on bio-essential elements in the Paleoproterozoic seawater: Estimation from in situ analyses of the carbonate rocks, Francevillian Group, Gabon. *Geoscience Frontiers*, 102290.

著書

古生物のカルテ (2025) 林昭次ほか監修 土屋健著 技術評論社. 176 ページ

- 恐竜学 (2025) 小林快次(編集) 2章 千葉謙太郎/小林快次 p.18-33, 東京大学出版 総頁 502.
- 恐竜学 (2025) 小林快次(編集) 4章 千葉謙太郎/小林快次 p.57-73, 東京大学出版 総頁 502.
- 恐竜学 (2025) 小林快次(編集) 11章 千葉謙太郎 p.204-217, 東京大学出版 総頁 502.
- 恐竜学 (2025) 小林快次(編集) 12章 千葉謙太郎 p.218-230, 東京大学出版 総頁 502.
- 恐竜学 (2025) 小林快次(編集) 18章 辻極秀次 p.339-353, 東京大学出版 総頁 502.
- 澤田順弘「石が語る出雲国の物語」 ハーベスト出版、367 ページ
- 澤田順弘「石が語る松江市の大地の物語」松江市ふるさと文庫 No. 38、「江友」印刷、102 ページ

その他

今山武志. ヒマラヤ珍道中記. 地質技術, v. 15, 49-54.

学会発表

- Kana Nagashima, Hitoshi Hasegawa, Shin Toyoda, Westerly Jet southward shifts in response to Atlantic Meridional Overturning Circulation reductions during past interglacial periods, EGU General Assembly 2025, Vienna Austria, Apr. 27-May 2, 2025.
- 佐藤友彦・青木一勝・Batsukh Jargalsaikhan・Tsogetbaatar Khishigjav, Paleozoic subduction tectonics of the Mongol-Okhotsk Ocean: Detrital zircon ages and basalt geochemistry of the Gorkhi Formation, central Mongolia. 日本地球惑星科学連合 2025 年大会, 2025 年 5 月 25 日-30 日, 幕張メッセ国際会議場, 千葉.
- Kudo, S., Niki, S., Kawakami, T., Hirata, T., and Imayama, T. Development of a U-Pb dating method for monazite utilizing LA-Multiple Collector-ICP-MS. 2025 Japan Geoscience Union Meeting, 2025 年 5 月 25 日-30 日, 幕張メッセ国際会議場, 千葉..
- Dutta, D., Imayama, T. Deformation of migmatites and leucogranites from the Pangong Metamorphic Complex of the Indian Karakoram Himalaya. 2025 Japan Geoscience Union Meeting, 2025 年 5 月 25 日-30 日, 幕張メッセ国際会議場, 千葉.
- Sato, A., Imayama, T., Dutta, D., Kaneda, Y., Watanabe, S., Hasegawa, T., Minami, M., Wakasugi, Y., Wakaki, S., Yi, K. Supra-subduction zone magmatism and extreme mantle depletion in the Early Cretaceous Nidar Ophiolite Complex, NW India. 2025 Japan Geoscience Union Meeting, 2025 年 5 月 25 日-30 日, 幕張メッセ国際会議場, 千葉.
- 岡田夏蓮, 豊田新, 長島佳菜, MIS11 における東アジアの偏西風経路の変動, 日本地球惑星科学連合 2025 年大会, 2025 年 5 月 25 日-30 日, 幕張メッセ国際会議場, 千葉.
- 豊田新, 衣笠玲央, 角本美優, 石橋純一郎, 野崎達生, 吉永尚生, 飯沼勇人, 奥村良, 海底熱水域の重晶石の ESR 年代測定-初期 $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 比の考慮と放射化分析による Ba 濃度測定-, 日本地球惑星科学連合 2025 年大会, 2025 年 5 月 25 日-30 日, 幕張メッセ国際会議場, 千葉.
- 石橋純一郎、豊田新、板谷優志、岡崎 裕典, 沖縄トラフ伊江山熱水域から得られた堆積物コアの年代研究, 日本地球惑星科学連合 2025 年大会, 2025 年 5 月 25 日-30 日, 幕張メッセ国際会議場, 千葉.
- 長島佳菜、長谷川精、岡田夏蓮、豊田 新, 間氷期の AMOC 弱化イベントに対する東アジア上空の偏西風経路変動, 日本地球惑星科学連合 2025 年大会, 2025 年 5 月 25 日-30 日, 幕張メッセ国際会議場, 千葉.
- 児島恵万, 木村魁斗, 伊東和輝, 衣笠哲也, 千葉謙太郎, 杉本靖博, 大須賀公一, 恐竜類の後肢における筋系分岐構造の存在可能性に関する実験的検証, ロボティクス・

- メカトロニクス講演会 (Robomech), 2025, 山形, 2025 年 6 月 4 日~6 月 7 日.
- 石橋純一郎・豊田新・米津幸太郎・野崎達生・高谷雄太郎・吉永尚生・高宮幸一, 海底熱水鉱床に産する鉱石への中性子放射化分析の適用, 資源地質学会, 2025 年 6 月 25 日-27 日, 東京大学.
- 加藤敬史・湯川弘一・柴田正輝・碓京子・出山康代・河部壮一郎・嶋田真人・立石敏樹・若林 佑・辻川哲也, 上部三畳系成羽層群から魚竜化石の発見. 日本古生物学会 2025 年年会, 札幌 (北海道大学), 2025 年 6 月 29 日
- 千葉謙太郎. モンゴルのケラトプス類: その進化と意義, 日本古生物学会 2025 年年会, 北海道大学, 2025 年 6 月 27 日.
- 大泰司恵, 千葉謙太郎, 辻極秀次. 淡水カメ類における骨吸収量の定量的評価と性差, 日本古生物学会 2025 年年会, 北海道大学, 2025 年 6 月 28 日.
- Kazuki Ito, Kaito Kimura, Kentaro Chiba, Tsukasa Okoshi, Yasuhiro Sugimoto, Tetsuya Kinugasa, Koichi Osuka, An approach for reconstructing dinosaur locomotion using physical skeletal platforms, International Symposium on Adaptive Motion of Animals and Machines (AMAM), 2025, Darmstadt, Germany, July 8-11, 2025.
- Tetsuya, Kinugasa, Hikaru Nakamura, Kentaro Chiba, Tsukasa Okoshi, Ryota Hayashi, Koji Yoshida, Buuvei Mainbayar, Khishigjav Tsogtbaatar, International Symposium on Adaptive Motion of Animals and Machines (AMAM), 2025, Darmstadt, Germany, July 8-11, 2025
- 岡田夏蓮・豊田新・高田将志, 火山灰土に含まれる石英の ESR 測定による過去 10 万年の風送塵の変動の検出, 日本第四紀学会 2025 年大会, 2025 年 8 月 28 日-9 月 1 日, 島根大学, 松江.
- Imayama, T., Sato, A., Dutta, D., Kaneda, Y., Watanabe, S., Hasegawa, T., Minami, M., Wakasugi, Y., Wakaki, S., Yi, K. Geodynamic evolution and intense mantle depletion in a supra-subduction zone: The Early Cretaceous Nidar Ophiolite Complex, NW India. 37th Himalaya-Karukorum-Tibet workshop, Torino, Italy, 2025 年 9 月 1 日-6 日.
- Jun-ichiro Ishibashi, Shin Toyoda, Kotaro Yonezu, Tatsuo Nozaki, Yutaro Takaya, Hisao Yoshinaga and Koichi Takamiya, Application of INAA to trace metal analysis of polymetallic sulfide ores collected from seafloor massive sulfide deposits, 7th Asia-Pacific Symposium on Radiochemistry September 14-19, 2025, Kunibiki Messe, Shimane, Japan.
- 辻 光彦, 澤田 順弘, 田中 公教, 実吉 玄貴, 2025. 兵庫県東部に分布する下部白亜系大山下層の堆積環境と凝灰岩の研究. 日本地質学会第 132 年学術大会, 熊本大学, 熊本. 2025 年 9 月 14 日-16 日
- 藤井 雄大, 竹谷 勇人, 青木 一勝, 千葉 謙太郎, Khishigjav TSOGTBAATAR, Buuvei MAINBAYAR, Batsaikhan BUYANTEGSH, 実吉 玄貴, 2025. モンゴル国ゴビ砂漠に分布する脊椎動物化石産出層の堆積年代制約に向けた土壌性炭酸塩岩の U-Pb 直接年代測定. 日本地質学会第 132 年学術大会, 熊本大学, 熊本. 2025 年 9 月 14 日-16 日.
- 前 圭一郎・能美洋介・土屋裕太 (2025) 夜久野オフィオライト久米南岩体の全岩主要化学組成. 日本地質学会第 132 年学術大会, 熊本大学, 熊本. 2025 年 9 月 14 日-16 日
- Y. Miyazaki, S. Toyoda, S. Sueoka, M. Kranz-Bartz, L. Bossin, G. King, Natural heating experiments on ESR signals in quartz – the signals observed in samples of KTB borehole cores, 19th International Conference on Thermochrology (Thermo 2025), Sep. 14-20, 2025, The Kanazawa Chamber of Commerce and Industry, Kanazawa, Japan.
- 池田忠広・高橋亮雄・長谷川義和 (2025) 沖縄島の更新世港川人遺跡におけるカエル類化石の分類学的再検討. 日本・台湾爬虫両棲類学合同大会 & 日本爬虫両棲類学会第 64 回大会, 台北市立動物園, 台北, 台湾, 2025 年 9 月 21 日-22 日.

高橋亮雄・後藤龍之介・木吉智美・宮永卓宜（2025）広島県三次市の中新統備北層群から発見された大型スッポン科化石の分類学的再検討。日本・台湾爬虫両棲類学合同大会&日本爬虫両棲類学会第64回大会，台北市立動物園，台北，台湾，2025年9月21日-22日。

S. Toyoda, ESR dating of sea-floor hydrothermal barite: principles, technical advances and issues, 7th Asia-Pacific Conference on Luminescence and ESR dating (APLED 2025), Sep. 21-24, Jeju Sun Hotel and Casino, Jeju, South Korea.

K. Okada, S. Toyoda, K. Nagashima, Detection of Westerly wind path Variability in East Asia in Response to AMOC during MIS 11, 7th Asia-Pacific Conference on Luminescence and ESR dating (APLED 2025), Sep. 21-24, Jeju Sun Hotel and Casino, Jeju, South Korea.

Fujii, Y., Takeya, Y., Aoki, K., Chiba, K., Tsogtbaatar, K., Mainbayar, B., Buyantegsh, B., Saneyoshi, M., 2025. In Situ U-Pb Dating of Caliche to Constrain the Depositional Ages of Vertebrate Fossil-Bearing Strata in the Gobi Desert, Mongolia. The 6th International Symposium on Asian Dinosaurs in Japan 2025, Fukui, Japan 2025年9月26-28日。

Tsuji, M., Sawada, Y., Tanaka, T., Saneyoshi, M., 2025. Sedimentary Environments and Tuff Characteristics of the Ohyamashimo Formation, Lower Cretaceous Sasayama Group, Southwest Japan. The 6th International Symposium on Asian Dinosaurs in Japan 2025, Fukui, Japan 2025年9月26-28日。

Y. Kawatsuki, M. Amimoto, Y. Nitta, S. Toyoda, K. Chiba, B. Mainbayar, B. Buyantegsh, K. Tsogtbaatar, M. Saneyoshi, Using Quartz ESR Characteristics to Establish Lithostratigraphic Frameworks in the Upper Cretaceous and Paleogene in the Gobi Desert of Mongolia, 6th International Symposium on Asian Dinosaurs, Sep. 25-28, Fukui Prefectural University, Fukui, Japan.

Nishimura, R., Aoki, K., Kogiso, T., Saneyoshi, M., Buyantegsh, B., Mainbayar, B., Tsogtbaatar, K., Chiba, K., Apatite U-Pb Age of the Baynshire Formation, Gobi Desert, Mongolia, Using Fossil Teeth. The 6th International Symposium on Asian Dinosaurs in Japan 2025, Fukui, Japan. 2025年9月26-28日。

Uchida, M., Okoshi, T., Takahashi, A., Chiba, K., Buyantegsh, B., Mainbayar, B., Badamkhatan, Z., Saneyoshi, M., Tsogtbaatar, K., 2025. Development of an Efficient Cleaning Technique for Small Vertebrate Fossils from the Bayanshiree Formation, Mongolia. The 6th International Symposium on Asian Dinosaurs in Japan 2025, Fukui, Japan. 2025年9月26-28日。

Takasaki, R., Evans, D.C., Tsogtbaatar, K., Chiba, K., Chiarenza, A.A., Hirasawa, T., Saneyoshi, M., Chinzorig, T., Badamkhatan, Z., 2025. A Large Hadrosauroid Skull from the Late Cretaceous Bayanshiree Formation of the Gobi Desert (Mongolia). The 6th International Symposium on Asian Dinosaurs in Japan 2025, Fukui, Japan. 2025年9月26-28日。

Okoshi, T., Takahashi, A., Chiba, K., Takasaki, R., Nishimura, R., Saneyoshi, M., Buyantegsh, B., Mainbayar, B., Tsogtbaatar, K., 2025. Late Cretaceous Mammals from the Bayanshiree and Javkhlant Formations, Gobi Desert, Mongolia. The 6th International Symposium on Asian Dinosaurs in Japan 2025, Fukui, Japan. 2025年9月26-28日。

Buuvei Mainbayar, Masato Fujita, Ryuji Takasaki, Khshigjav Tsogtbaatar, Zorigt Badamkhatan, and Shinobu Ishigaki (2025) Sauropod, Theropod and Ankylosaurus Tracks from the Lower Cretaceous of Mongolia -Rediscovery of the first dinosaur tracksite in Northern Mongolia after 70 years- The 6th International Symposium on Asian Dinosaurs in Japan 2025, Fukui, Japan. 2025年9月26-28日。

藤田将人、石垣忍、高崎竜司、市川美和、佐藤友彦、モンゴル科学アカデミー古生物学研究所。（2025）. フォトグラメトリーを利用した恐竜足跡化石の3D解析及び展示への応用。岡山理科大学OUSフォーラム2025、岡山コンベンションセンター・ママカリフォーラム，2025年11月21日

- 辻極秀次、千葉謙太郎、實吉玄貴、五十嵐桃花、岡山大学、モンゴル科学アカデミー古生物学研究所「恐竜類化石に保存された骨基質タンパク質の検出とアミノ酸配列の解明」OUSフォーラム2025、岡山コンベンションセンター・ママカリフォーラム、2025年11月21日
- 宮崎結・豊田新・末岡茂・Melanie Kranz-Bartz, Lily Bossin, Georgina King 自然加熱実験として KTB コア試料中に観察される石英の ESR 信号, ESR 応用計測研究会・ルミネッセンス年代測定研究会・フィッション・トラック研究会・2025 年度 合同研究会, 2025 年 11 月 28 日-29 日, 岡山理科大学.
- 岡田夏蓮・豊田新・長島佳菜 MIS11 における AMOC 変動に対する東アジア偏西風経路の変動検出, ESR 応用計測研究会・ルミネッセンス年代測定研究会・フィッション・トラック研究会・2025 年度 合同研究会, 2025 年 11 月 28 日-29 日, 岡山理科大学.
- 岡田夏蓮・豊田新・長島佳菜・高田将志, 風送堆積物中の石英の ESR 信号の解析による過去の季節風の再現, OUS フォーラム 2025, 2025 年 11 月 21 日, 岡山コンベンションセンター, 岡山.
- 川附佳陽・網本真奈・仁田祐輔・豊田新・千葉謙太郎・Buuvei Mainbayar・Batsaikhan Buyantegsh・Khishigjav Tsogtbaatar・實吉玄貴, 2025. モンゴル・ゴビ砂漠上部白亜系および古第三系における石英 ESR 特性の層序学的な対比指標としての有効性の検討. ESR 応用計測研究会・ルミネッセンス年代測定研究会・フィッション・トラック研究会・2025 年度合同研究会, 2025 年 11 月 28 日-29 日, 岡山理科大学.
- 長島佳菜・長谷川精・豊田新・岡田夏蓮 温暖期の AMOC 弱化和偏西風-モンスーン降雨との関係 第 11 回地球環境史学会年会 2025 年 11 月 30 日-12 月 1 日 名古屋大学東山キャンパス野依記念館
- 大越司・高橋亮雄・千葉謙太郎・高崎竜司・西村 玲・実吉玄貴・B. Buyantegsh・Bu. Mainbayar・Zorigt Badamkhatan・Kh. Tsogtbaatar, 2025. 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. 日本古生物学会第 175 回例会, 薩摩川内市, 鹿児島. 2025 年 12 月 5 日(金)~12 月 7 日
- 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, 2025. 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. 日本古生物学会第 175 回例会, 薩摩川内市, 鹿児島. 2025 年 12 月 5 日-7 日.
- 七五三 謙信・富田 侑希・浅井 勇馬・林 昭次・宮下 哲人・Mainbayar Buuvei・Badamkhatan Zorigt(2025) 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, 日本古生物学会第175回例会, 薩摩川内市, 鹿児島. 2025年 12月5日-7日.
- 鳥井 一孝・林 昭次・中島 保寿(2025) 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, 日本古生物学会第175回例会, 薩摩川内市, 鹿児島. 2025年 12月5日-7日.
- 井上知也・高橋亮雄・池田忠広・長谷川善和・太田英利 (2025) 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. 日本古生物学会第 175 回例会, 薩摩川内市, 鹿児島. 2025 年 12 月 5 日-7 日.
- 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. 日本古生物学会第 175 回例会, 薩摩川内市, 鹿児島. 2025 年 12 月 5 日-7 日.

- 縄間涼祐, 児島恵万, 大越司, 市川美和, 千葉謙太郎, 浪花啓右, 中西大輔, 伊東和輝, 衣笠哲也, 杉本靖博, ワニ類後肢の遊脚期を実現する筋系の推定, 第 26 回 公益社団法人 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 2025, 広島, 2253-2256. 2025 年 12 月 10 日-12 日.
- Kamal, R. R., Imayama, T., Shrestha, S., and Button, M. Back arc basin origin of the Narewa andesite, Rakiraki, Fiji. 2025 American Geophysical Union annual meeting, New Orleans, 2025 年 12 月.
- Evan Kojima, Kazuki Ito, Ryosuke Nawama, Tsukasa Okoshi, Kentaro Chiba, Damdinsuren Idersaikhan, Yasuhiro Sugimoto, Tetsuya Kinugasa, Reconstructing Dinosaur Hindlimb Locomotor Motion Using a Bioinspired Musculoskeletal Robot Based on Crocodylian Muscle-Tendon Structure, Thirty-first International Symposium on Artificial Life and Robotics 2026 (AROB 31st 2026), 2026, Beppu, January 21-23, 2026.
- 村川智哉・佐藤友彦・青木一勝, 岡山県西部秋吉帯の遠洋深海チャートにみられる碎屑性岩脈の産状. ポスター発表 P11, 日本地質学会西日本支部第 176 回例会, 岡山理科大学, 2026 年 2 月 22 日.
- 酒井佑輔, 藤田将人, 吉岡 翼, 藺田哲平, 長田充弘 (2025) 富山-岐阜県境地域の下部白亜系手取層群の層序と植物化石群の層位学的意義. 日本地質学会西日本支部第 176 回例会, 2026 年 2 月 22 日, 岡山理科大学, 岡山
- 前 圭一郎・能美洋介・土屋裕太 (2026) 岡山県中央部の夜久野オフィオライト久米南岩体の起源. 日本地質学会西日本支部第 176 回例会 2026 年 2 月 22 日, 岡山理科大学, 岡山.
- 川附佳陽・網本真奈・仁田祐輔・豊田新・千葉謙太郎・マインバヤル ブーベイ・ブヤンテグシェ バツアイハン・ヒシグジャフ ツオクトバートル・実吉玄貴 石英の ESR 特性に基づくモンゴル・ゴビ砂漠上部白亜系と古第三系の層序対比の有効性評価 日本地質学会西日本支部第 176 回例会, 2026 年 2 月 22 日, 岡山理科大学.
- 岡田夏蓮・豊田新・長島佳菜 海洋コア堆積物中の石英の ESR 信号の変動から推定される MIS11 の AMOC 変動に対する東アジア偏西風の応答について 海と地球のシンポジウム 2025 2026 年 3 月 10 日-11 日 東京大学弥生キャンパス 弥生講堂
- 豊田新・石橋純一郎・野崎達生 東青ヶ島海底熱水域の熱水に含まれる $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$ 同位体比: 重晶石の電子スピン共鳴年代測定法の改善に向けて 海と地球のシンポジウム 2025 2026 年 3 月 10 日-11 日 東京大学弥生キャンパス 弥生講堂

マスメディアへの掲載

プレスリリース

- 2025年4月2日 島暮らしのアミノクロウサギは「ゆっくり成長」 —成熟までの期間が近縁種の5倍、現生哺乳類では世界初の発見—
- 2025年4月2日 歯から明らかになった「アミノクロウサギ」と「ケナガネズミ」の食性 —固有種の保全には多様な植生環境と生態系が不可欠—
- 2025年4月7日 GWは恐竜学博物館で恐竜たちと過ごそう！
- 2025年4月28日 「地質の日」記念 ギャラリートークを特別開催
- 2025年7月11日 瀬戸内海産ゾウ類化石をもちいて化石に眠る太古のタンパク質を「見る」技術を開発 —恐竜化石にも応用可能—
- 2025年8月1日 海のナゾ哺乳類化石”30年越しに正体判明 —「パレオパラドキシア」と国内初「ネオパラドキシア」を報告、絶滅の謎も明らか—
- 2025年9月22日 最古の頭突き恐竜「ザヴァケファレ・リンポチェ」の化石レプリカを特別公開 —研究者によるギャラリートークも開催—
- 2025年10月6日 コリトサウルスの収蔵庫から別の恐竜発見 “ダチョウ恐竜”のデイノケイルスカ —北米の恐竜多様性とアジア大陸とのつながりを解明する新発見—
- 2025年12月24日 世界の化石切手 312点一挙公開 —岡山理科大学・恐竜学博物館で展示中—

新聞（報道記事）

- (プレスリリース直後の各紙ニュースは一部を掲載)
- 2025年2月16日 毎日新聞 「山陰・山陽この人 恐竜切手の収集家西戸裕嗣さん 鉱物へのあくなき探究」
- 2025年2月18日 読売新聞 「恐竜×きびだんご 岡山理大と山脇山月堂コラボ」
- 2025年3月5日 教育学術新聞 「恐竜の標本ズラリ！ 岡山理科大学」
- 2025年3月15日 山陽新聞 「ウミガメ生態や研究逸話 55話つづる 岡山理科大・亀崎教授退職機に出版」
- 2025年3月30日 山陽新聞 「youth to youth カメ 見て触れて学んで 海と淡水 身近でも生態知らないね 亀崎・亀展（岡山・サイピア）」
- 2025年4月4日 山陽新聞 「離島のウサギ成長ゆっくり 繁殖に時間 絶滅リスク高く 岡山理科大・林准教授ら骨解析」
- 2025年4月5日 山陽新聞 「ネズミのような小動物？ 新種の哺乳類化石発見 岡山理科大など ゴビ砂漠恐竜時代地層」
- 2025年4月7日 EurekAlert!/AAAS 「What's on the menu for Ryukyu's minute mammals?」
- 2025年4月7日 毎日新聞 「アミノクロウサギ 『幼少期』普通の5倍 離島適応で絶滅危機に 岡山理科大」
- 2025年4月10日 朝日新聞 「恐竜と生息新種哺乳類 モンゴルの砂漠 岡山理科大、アゴの化石発見」
- 2025年4月10日 朝日新聞 「好物は種や果実？ 恐竜時代の新種小型哺乳類の化石発見 岡山理科大」
- 2025年4月17日 山陽新聞 「恐竜の進化解説 岡山理科大 学科開設記念 来月3~5 3教員講演」

- 2025年4月23日 朝日新聞 「0.06ミリ 骨が語る進化の秘密 岡山理大ボーン・ヒストロジー第一人者 林准教授 恐竜の化石スライス断面から生態探る」
- 2025年4月24日 読売新聞 「哺乳類化石新種と判明 岡山理科大ゴビ砂漠で19年発掘 進化過程解明に期待」
- 2025年4月27日 毎日新聞 「短信 ◆岡山理科大学恐竜学科設立記念講演会」
- 2025年5月8日 中国新聞 「ゴビ砂漠で新種の哺乳類の化石発見 岡山理科大が白亜紀の地層から」
- 2025年6月2日 山陽新聞 「奈義のビカリア化石成長線確認 岡山理科大など研究チーム日本列島形成解明の基礎資料へ」
- 2025年6月7日 日本経済新聞 「島で進化したウサギの不思議な一生、成長期・寿命が数倍 大敵は人類」
- 2025年6月15日 山陽新聞 「動物の骨70種『骨獣ボンジュール。』展 21日から岡山サイピア」
- 2025年6月29日 山陽新聞 「動物80種『骨』特徴知ろう 岡山サイピアで企画展 夏休みの自由研究にも 貴重な標本やレプリカ」
- 2025年6月30日 山陽新聞 「西日本初の魚竜化石 高梁で採集、長年展示岩塊から 岡山理科大チーム発見 後期三畳紀では国内初」
- 2025年6月30日 河北新報 「美術館の岩石から魚竜化石 後期三畳紀で日本初 岡山理科大チーム」
- 2025年6月30日 神戸新聞 「美術館の石から魚竜の化石 海の爬虫類、後期三畳紀で日本初 展示30年、よく見ると・・・岡山・高梁」
- 2025年7月15日 朝日新聞 「美術館の展示見ていたら・・・『魚竜』の化石発見 岡山理科大などのグループ 西日本で初■表面に露出『骨だな』」
- 2025年7月18日 山陽新聞 「岡山理大などが新技術 化石に含まれるタンパク質を可視化 高精度な種の特定が可能に」
- 2025年7月18日 南海日日新聞 「恐竜博士がクロウサギ講演 骨から特異な生態探る」
- 2025年7月19日 山陽新聞 「化石タンパク質可視化 抽出新技術高精度に種特定 岡山理科大、岡山大などチーム」
- 2025年7月19日 産経新聞 「展示岩石から『骨だな』直感 化石観察40年プロの目『魚竜発見』」
- 2025年7月22日 日本経済新聞 「【岡山理科大学】化石に眠る太古のタンパク質を「見る」技術を開発 理大などの研究グループ／世界初の手法 恐竜化石にも応用可能 学校法人加計学園」
- 2025年7月25日 産経新聞 「展示岩石から『骨だな』直感 化石観察40年プロの目『魚竜発見』」
- 2025年7月31日 山陽新聞 「来月2日から 魚竜化石含む岩塊を再展示 高梁市成羽美術館」
- 2025年8月1日 山陽新聞 「絶滅海生哺乳類の化石 北海道で発掘 日本初確認 岡山理科大などチーム」
- 2025年8月1日 朝日新聞 「泳ぐ絶滅哺乳類、国内初の種『ネオパラドキシア』1500万年前の北海道に」
- 2025年8月5日 読売新聞 「展示の岩から『魚竜』化石 西日本で初発見 2億2000万年前生息か 高梁の美術館」

2025年 8月 22日	読売新聞 「北海道の化石絶滅哺乳類、岡山理大など再調査で判明 ネオパラドキシア米以外で初」
2025年 9月 10日	毎日新聞 「『魚竜』偶然発見 30年前から収蔵・展示岩石 岡山・高梁 2億 2000 万年前の骨 加藤・岡山理科大学教授成羽美術館を見学中」
2025年 9月 12日	山陽新聞 「『魚竜』の化石見に来て あすから岡山理科大学博物館」
2025年 9月 18日	朝日新聞 「『頭突き恐竜』新属新種最古 ゴビ砂漠 約1億1千万年前の地層」
2025年 9月 18日	日本経済新聞 「『頭突き恐竜』最古の化石 ドーム頭の起源 1400万年遡る 岡山理科大学など発見」
2025年 9月 18日	読売新聞 「『頭突き恐竜』新種化石 岡山理科大学などモンゴルで発見」
2025年 9月 18日	毎日新聞 「頭突き恐竜」最古化石 モンゴル約1億1000万年前の地層」
2025年 9月 18日	山陽新聞 「最古の“頭突き恐竜”新種命名「ザヴァケファレ・リンポチェ」ゴビ砂漠 1.1億年前地層から化石」
2025年 9月 24日	毎日新聞 子どもしんぶん さん太タイムズ「最古の“頭突き恐竜”新種 岡山理科大学など確認」
2025年 9月 26日	山陽新聞 「オカヤマアワード6人受賞 6年ぶり復活 来月大賞発表」
2025年 9月 30日	山陽新聞 「新種の“頭突き恐竜”解説 来月4日、岡山理科大学博物館」
2025年 10月 26日	EurekAlert!/AAAS 「Amami rabbits show exceptionally delayed maturity in island environment」
2025年 11月 4日	山陽新聞 「所蔵標本から“ダチョウ恐竜”の化石発見 岡山理科大学と恐竜学博物館 下顎の骨と確認」
2025年 12月 21日	読売新聞 「全長6mのティラノサウルス類の骨格標本『よく見ると、穴が空いている』…他の恐竜にかまれた傷痕 ワクワクあいら 恐竜博物展」
2025年 12月 23日	朝日新聞 「市役所ホールに『恐竜』出現 化石標本など20点展示 鹿児島・始良」
2026年 1月 3日	日本経済新聞 「感染症・がんに悩んだ恐竜、化石に証拠相次ぐ『カルテ』作りに期待」

新聞（連載記事）

山陽新聞 さん太タイムズ 第三水曜日掲載 「恐竜調査隊が行く」

石垣忍名誉館長執筆

第 91回	2025年 2月 19日	恐竜が私に化石を見つけさせてくれた
第 92回	2025年 4月 16日	学生と協力し研究、展示
第 93回	2025年 5月 21日	家畜のふんで料理や暖房
第 94回	2025年 6月 18日	あきらめないこと大切
第 95回	2025年 7月 16日	交流図り「平和」に貢献
第 96回	2025年 8月 20日	化石標本の中から発見
第 97回	2025年 9月 17日	標本の研究や管理大切
第 98回	2025年 10月 15日	頭突き恐竜 モンゴルで最古化石発見
第 99回	2025年 11月 19日	バースボルド博士 「鳥は恐竜の仲間」主張

第100回 2025年12月24日 岡山を化石研究中心地に

山陽新聞さん太タイムズ 第三水曜日掲載 「恐竜研究最前線」 加藤敬史執筆
第1回 2026年1月21日 収蔵庫のお宝

雑誌・一般向け科学本など

- 2025年2月28日 子供の科学2月号 感動!「世界の恐竜切手300点」一骨と比べて見ようー/西戸
- 2025年4月25日 恐竜学 小林快次(編集) 東京大学出版(2章、4章、10章、11章/千葉; 3章、15章/高崎; 18章/辻極)
- 2025年5月2日 土屋健(著)林昭次 他(監修):古生物のカルテ, 技術評論社.
- 2025年5月17日 OHK岡山放送 岡山県のおしごと本/林
- 2025年5月30日 PLUG MAGAZINE オカヤマの新しいキャッチフレーズ/林
- 2025年6月10日 子供の科学7月号『アミノクロウサギ、化石種並みにゆっくり成長』/林
- 2025年6月25日 タウン情報おかやま7月号「特集 夏あそび完全攻略本」/恐竜学博物館
- 2025年9月1日 極地:南極と北極の総合誌 121号(アラスカの角竜類/千葉; プリンスクリーク層(アラスカ州)のハドロサウルス類/高崎)
- 2025年10月1日 ドイツで骨を切る話ー恐竜研究者の留学記ー ドイツ語文学振興会「ひろの」(65)/林
- 2025年11月7日 PLUG MAGAZINE 地方装生 at Okayama Castle/林
- 2025年11月10日 子供の科学12月号『最古の「頭突き恐竜」化石を発見』/高崎
- 2025年11月15日 日本地質学会「News」Vol.28 No.11 博物館・ジオパークで地球を学ぼう!(46)岡山理科大学恐竜学博物館 現在進行形の研究現場が見える博物館/藤田・石垣

テレビ・ラジオ (プレスリリース直後の各局ニュースは一部を掲載)

- 2025年2月25日 BBCワールドニュース「World Service Program」世界最大級の足跡化石「サウロロフス」について解説 /石垣
- 2025年4月4日 KSB 「恐竜時代に生きた新属新種の哺乳類の化石を発見 小さな下あご化石が太古の環境を語る 『ゴビ砂漠の神様のごほうび』岡山理科大学」/實吉・千葉
- 2025年4月4日 NHK「アミノクロウサギ “他のウサギの約5倍の時間かけ成長」/林
- 2025年4月4日 RSK 「ゴビ砂漠で発見された化石は新たな哺乳類と判明 岡山理科大学とモンゴル科学アカデミー古生物学研究所が2019年に発掘【岡山】」/實吉・千葉
- 2025年4月4日 琉球放送 「実はグルメな琉球列島固有種「ケナガネズミ」季節で食べる餌の「硬さ」が変わる」/林
- 2025年4月27日 真庭いきいきテレビ いきいき真庭「北房の備中鐘乳穴と蟹川のフズリナ化石」/石垣
- 2025年6月30日 RSK・NHK・福井テレビ 「世界でも稀な『後期三畳紀の魚竜化石』美術館に展示中の岩石から発見 まさかの『中学生への授業中』に」/加藤

2025年7月20日	NHK 「ダーウィンが来た！ 日本の絶滅危惧種アマミノクロウサギ」/林
2025年7月22日	RSK 岡山理大などが新技術 化石に含まれるタンパク質を可視化 高精度な種の特定が可能 /辻極・千葉
2025年9月15日	NHK 総合 NHKスペシャル 恐竜超世界3化石の常識を覆せ！/辻極・千葉
2025年9月18日	NHK、RSK、共同通信 新属新種のパキケファロサウルス類ザバケファレ/高崎
2025年9月26日	RSK オカヤマアワード2025/林
2025年10月1日	RNC news every. 日本初の恐竜学科で学ぶ/加藤・市川
2025年10月24日	RSK オカヤマアワード2025大賞/林
2025年10月27日	テレビ朝日「光一&シゲのSHOW マン」/林
2026年2月13日	OHK 「金バク！」/石垣・市川

アウトリーチ、講演など

講演・ギャラリートーク

2025年4月26日	(ギャラリートーク) きしわだ自然資料館友の会イベント 「岡山理科大学恐竜学博物館の見学会」/林
2025年5月3日	(講演) 「富山の恐竜化石」/藤田
2025年5月4日	(講演) 「恐竜時代の名脇役！ハドロサウルス類の謎に迫る！」/高崎
2025年5月5日	(講演) 「恐竜と動物の歯で探る！進化のひみつ」/加藤
2025年5月5日	(講演) 「恐竜研究から動物の生態を探る」(大牟田動物園)/林
2025年5月6日	(特別講義) 「歯の比較形態学」/名取・大越
2025年5月10日	(ギャラリートーク) 「モンゴル・ゴビ砂漠産出の化石哺乳類『Ravjaa ishiii』を研究者が語る」/大越
2025年5月10日	(ギャラリートーク) 「特別企画展『感動！世界の恐竜切手300点』見どころ解説」/西戸
2025年7月8日	(講演) 「世界とつながり、恐竜をさぐる」～恐竜化石が出てこない岡山から～(津山高校)/石垣
2025年7月15日	(講演) 「骨から探るアマミノクロウサギの生態」(奄美博物館)/林
2025年7月22日	(模擬講義) 「恐竜研究最前線」(関西大倉高等学校)/林
2025年7月22日	(講演) 「夏っ子オープン公民館 恐竜のなぞを解き明かせ！モンゴル恐竜発掘のひみつ」(岡山市立北公民館)/高崎
2025年8月3日	(講演) 「超巨大恐竜から探る大型化のなぞ」巨大恐竜展2025(大阪ATCホール)/林
2025年8月3日	(ワークショップ) 「オリジナル缶バッジを作ろう」巨大恐竜展2025(大阪ATCホール)/林
2025年8月6日	(模擬講義) 「最新恐竜学：恐竜研究からわかること」(兵庫立赤穂高等学校)/林
2025年8月7日	(講演&ワークショップ) 「恐竜研究者と学ぶ！化石レプリカづくり&講演会」おかやまSDGsフェア2025(岡山コンベンションセンター)/林

- 2025年8月8日 (講演)「骨から見たオオサンショウウオ」はんざき・フォーラム(真庭市)/林
- 2025年8月23日 (講演)岡山理科大学ワクワク、サイエンスショー「モンゴル恐竜発掘調査」(高島屋)/藤田
- 2025年9月15日 (ギャラリートーク)「成羽で発見された恐竜時代の海竜 魚竜化石」/加藤
- 2025年9月20日 (講演)「モンゴルの恐竜発掘調査」(出張講義:広島市)藤田将人
- 2025年9月26日 (講演・授賞式)オカヤマアワード2025受賞式(石川文化振興財団)/林
- 2025年10月4日 (ギャラリートーク)「最古の頭突き恐竜 ザヴァケファレ・リンポチェ」/高崎
- 2025年10月23日 (講演)「富山の恐竜時代」藤田将人
- 2025年10月24日 (講演・授賞式)オカヤマアワード2025大賞受賞式(杜の街グレース)/林
- 2025年11月11日 (講演)「モンゴルの恐竜発掘調査」/藤田
- 2025年11月16日 (講演)「恐竜こんなふう掘る。こんなことがわかる!」(大学コンソーシアム岡山・岡山県新庄村)/石垣
- 2025年11月30日 (講演)「モンゴル最新調査報告」(第75回岡山県児童生徒科学研究発表会)/石垣
- 2025年12月19日 (講演)「恐竜はどんな生物だったのか?」(万寿クラブ・倉敷市)/石垣
- 2025年12月20日 (講演)「恐竜のひみつに迫る」(鹿児島県始良市)/林
- 2025年12月20日 (ギャラリートーク)「始良恐竜展」(鹿児島県始良市)/林
- 2025年12月20日 (ギャラリートーク)「始良恐竜展 ナイトツアー」(鹿児島県始良市)林・市川
- 2025年12月20日 (ワークショップ)「化石クリーニング体験」(鹿児島県始良市)林・市川
- 2025年12月20日 (ワークショップ)「化石レプリカ作り」(鹿児島県始良市)林・市川
- 2025年12月21日 (講演)「恐竜研究の最前線」(鹿児島県始良市)林
- 2025年12月21日 (ギャラリートーク)「始良恐竜展」(鹿児島県始良市)林
- 2025年12月21日 (ワークショップ)「化石クリーニング体験」(鹿児島県始良市)/林・市川
- 2025年12月21日 (ワークショップ)「化石レプリカ作り」(鹿児島県始良市)/林・市川
- 2025年12月26日 (ギャラリートーク)「始良恐竜展」(鹿児島県始良市)/藤田
- 2025年12月26日 (ギャラリートーク)「始良恐竜展 ナイトツアー」(鹿児島県始良市)/藤田
- 2025年12月26日 (ワークショップ)「化石クリーニング体験」(鹿児島県始良市)/藤田
- 2025年12月26日 (ワークショップ)「化石レプリカ作り」(鹿児島県始良市)/藤田
- 2025年12月27日 (講演)「モンゴルで恐竜を掘る」(鹿児島県始良市)/藤田
- 2025年12月27日 (ワークショップ)「化石クリーニング体験」(鹿児島県始良市)/藤田

- 2025年12月27日 (ワークショップ)「化石レプリカ作り」(鹿児島県始良市)/藤田
- 2026年1月24日 (ギャラリートーク)「世界の化石切手312点」/西戸
- 2026年2月8日 (講演)「モンゴルの恐竜発掘調査」/藤田
- 2026年2月21日 (講演)「モンゴルの恐竜発掘調査」/藤田
- 2026年3月22日 (講演)「骨の中に残る“成長の記録”：オキノウサギはどう育つ？」(隠岐ジオパーク)

※開催地を記載していないものは岡山理科大学で実施

標本貸し出し・外部展示・その他

- 2025年7月27日～8月24日(標本貸出)新見文化交流館「鉄！？恐竜！？アートな世界」
- 2025年6月21日～8月17日(標本貸出)人と科学の未来館サイピア「骨獣ール。」
- 2025年8月2日～8月31日(標本貸出)高梁市成羽美術館「成羽で発見！西日本初！恐竜時代の海竜 魚竜化石」
- 2025年12月20日～12月27日(外部展示)始良市役所「ワクワクあいら 恐竜博物展」
- 2025年9月28日 (監修)恐竜学検定2025/林・千葉

岡山理科大学

古生物学・年代学研究センター事業報告 第6号

2026年3月発行

編集・発行 岡山理科大学古生物学・年代学研究センター

岡山理科大学研究・社会連携機構

〒700-0005 岡山市北区理大町1-1

086-256-9731