

Palaeontological
Society of Japan



日本古生物学会 established in 1935

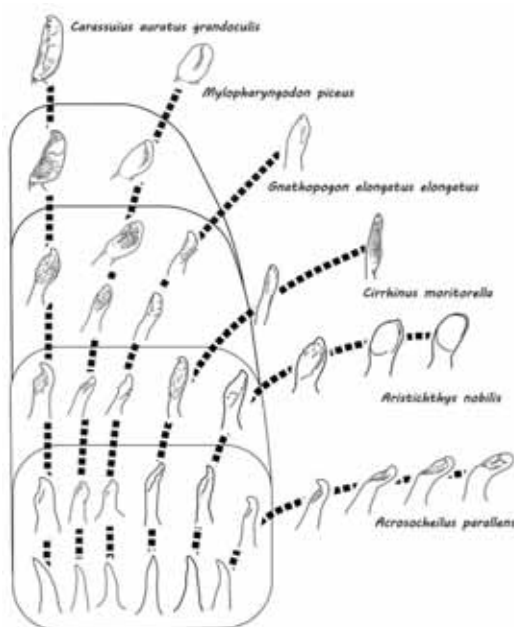
Abstracts with Programs
The 159th Regular Meeting
The Palaeontological Society of Japan
(January 29-31, 2010, Kusatsu, Shiga Prefecture)

日本古生物学会第 159 回例会

講演予稿集

2010年1月29日－1月31日

草津市（滋賀県）



日本古生物学会

共催：滋賀県立琵琶湖博物館

表紙のイラストの説明

コイ科のいろいろな咽頭歯の形のでき方（中島経夫 滋賀県立琵琶湖博物館）

日本古生物学会第159回例会開催実行委員会

大会実行委員長：高橋啓一

大会実行委員：中島経夫・山川千代美

R＜学協会著作権協議会委託＞

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

（講演予稿集編集：行事係 近藤康生・岩井雅夫・村山雅史・奈良正和 編集補助：高橋健一・
下郡裕之・箭野圭典・明神拓也・平林歩子）

日本古生物学会 第 159 回例会

滋賀県立琵琶湖博物館

2010年1月29日（金）～ 31日（日）

共催：滋賀県立琵琶湖博物館

プログラム概要

ページ

1月29日（金） 会場：滋賀県立琵琶湖博物館・琵琶湖ホテル

【13:00～17:40】 シンポジウム 滋賀県立琵琶湖博物館 A会場（ホール） ii

【18:30～20:00】 懇親会 琵琶湖ホテル ii

1月30日（土） 会場：滋賀県立琵琶湖博物館

【 9:20～12:10】 一般講演 A, B, C会場 iv

【13:00～13:50】 ポスター発表コアタイム 企画展示室 v

【14:20～15:20】 招待講演 A会場 iii

【15:30～17:10】 一般講演 A, B, C会場 vi

【17:10～17:20】 ポスター賞表彰式（予定）企画展示室 iii

【17:20～18:35】 夜間小集会 B会場 iii

1月31日（日） 会場：滋賀県立琵琶湖博物館

【9:20～11:15】 一般講演 A, B, C会場 vii

発表方法と発表機器についての注意事項（必ずお読み下さい） viii

会場案内、交通案内、宿泊案内 viii-xii

<第159回例会参加費> 一般会員・非会員：3,000円 友の会会員・学生会員：1,000円

1月29日(金) 滋賀県立琵琶湖博物館

◆シンポジウム (滋賀県立琵琶湖博物館・ホール) 【13:00~17:40】

古脊椎動物の復元方法

世話人：犬塚則久・高橋啓一

- 13:00 趣旨説明.....高橋啓一(琵琶湖博)
13:10-13:50 鰓骨格に基づく化石サメ類の呼吸様式の復元—サメ類の生態進化を探る.....
.....富田武照(東京大学・理院)
13:50-14:30 絶滅四肢動物の前肢姿勢復元.....藤原慎一(東京大学・総合博)
14:30-15:10 小型獣脚類恐竜の生態復元.....小林快次(北海道大学・総合博)
15:10-15:50 足跡化石からの行動・運動・生態復元.....石垣 忍(林原自然科学博物館)

— 休憩 — 【15:50~16:05】

- 16:05-16:45 化石有蹄類頰歯のメゾウエア解析による古食性復元と環境解析への応用.....
.....仲谷英夫(鹿児島大学・理)
16:45-17:25 安定同位体を使った化石哺乳類の生態復元.....鶴野 光(東京大学・新領域)
17:25-17:40 シンポジウムのまとめ 犬塚則久(東京大学・医)
17:40 閉会

— 移動 —

◆懇親会 (琵琶湖ホテル) 【18:30~20:00】

会場： 琵琶湖ホテル 大津市浜町 2-40 TEL:077-524-7111
(案内 <http://www.biwakohotel.co.jp/> 参照)

懇親会会費：一般会員・非会員 6,000 円, 学生・友の会会員 3,000 円

申込先：〒525-0001 草津市下物町 1091 滋賀県立琵琶湖博物館研究部 山川千代美 宛
または, yamakawa@lbm.go.jp (lbm: LakeBiwa Museum の略)

[準備の都合上, 参加希望される方は, 必ず事前にメールかハガキでお申し込み願います.]
(申込締切: 2010年1月18日必着)

1月30日（土）滋賀県立琵琶湖博物館

◆ 一般講演（口頭発表） A 会場（ホール）、B 会場（セミナー室）、C 会場（会議室） ……

…………… 【9:20～12:10】

◆ 一般講演（ポスター発表：コアタイム） 企画展示室 …… 【13:00～13:50】

★ 招待講演 ハワイ大学 Steven M. Stanley 教授 A 会場（ホール）・ 【14:20～15:20】

演題：顕生代における生体石灰化に及ぼす海水化学組成の影響：古生物学的証拠と実験的証拠
Influence of Seawater Chemistry on Biocalcification During the Phanerozoic: Paleontological and Experimental Evidence

◆ 一般講演（口頭発表） A 会場（ホール）、B 会場（セミナー室）、C 会場（会議室） ……

…………… 【15:30～17:10】

● ポスター賞表彰式 企画展示室（ポスター会場） …… 【17:10～17:20】

◇ 夜間小集会 B 会場（セミナー室） …… 【17:20～18:35】

古生物アーティストの活動～アートが紡ぐパレオ・コミュニケーション～

世話人：荻野慎太郎（産総研）・小田 隆（成安造形大）・徳川広和（きしわだ自然友の会）

趣旨：復元画・模型を手掛けるアーティストは、その作品だけでなく講演やワークショップ等において、研究者と異なる視点で古生物の面白さを伝える機会を持つことがあります。今回の小集会の試みとして、そうした活動の報告と、研究とアートを融合する取り組みについて話し合う機会をつくりたいと思います。

1月31日（日）滋賀県立琵琶湖博物館

◆ 一般講演（口頭発表） A 会場（ホール）、B 会場（セミナー室）、C 会場（会議室） ……

…………… 【9:20～11:15】

1月30日(土) 午前 口頭発表 【9:20 ~ 12:10】

A 会場 (ホール)		B 会場 (セミナー室)		C 会場 (会議室)	
古脊椎動物の部-1 ●座長 高菜祐司 【9:20 ~ 10:40】 A01 高山市庄川町の手取層群牛丸層から発見された「手取層群最古」のカメ化石……………吉村美早紀・松岡廣繁 A02 熊本県始新統赤崎層から発見された大型裂歯類(裂歯目、哺乳類)の新標本……………宮田和周 A03 熊本県上天草市の白岳層(中部始新統)より産出したスッポン科の大型カメ類……………平山 廉・下山正一・藤岡宏明・園田哲平 A04 岐阜県美濃加茂市の瑞浪層群中村累層(前期中第世)より産出した小型イシガメ科……………平山 廉・鹿野樹次・園田哲平 A05 本邦第三系初のナウサザギ類化石: <i>Alloptox</i> 属の新種……………富田幸光・楓 達也・合田隆久		形態解析・分類の部 ●座長 鈴木雄太郎 【9:20 ~ 10:40】 B01 非造礁性群体六射サンゴ <i>Dendrophyllia ehrenbergiana</i> の出芽の規則性と極性……………千徳明日香・江崎洋一 B02 スケールモデルを用いたハエ化石の個眼表面にみられる微細構造の機能形態学的研究……………田中源吾 B03 甲殻類の付属肢機能形態を規定する要因について……………梶 智就 B04 間隙性貝形虫類 <i>Cobanocythere</i> 属と <i>Hanaicythere</i> 属の背甲の多様性と付属肢の保守性……………高橋香里・塚越 哲・東 亮一 B05 漸深海性ウミシダから見つかった寄生性未記載属カイアシ類……………北沢公太・大塚 攻		分類・生層序・古生物地理の部-1 ●座長 佐野弘好 【9:20 ~ 10:40】 C01 マレーシア国ランカウ諸島の前期オルドビス紀コノドント化石……………上松佐知子・指田勝男・Mat Niza・Amnan B. Ibrahim C02 タイ国ロエイ北東部に分布するチャートから産するデボン紀・石炭紀放散虫……………指田勝男・Saesangseerung, D.・Sardsud, A. C03 秋吉石灰岩 Mississippian-Pennsylvanian 境界付近の堆積相と化石相の変遷……………比嘉啓一郎・秋山哲男 C04 赤坂石灰岩下部層のフズリナ類による 2 分帯……………小林丈夫 C05 <i>Yabeina</i> 帯と <i>Lepidolina</i> 帯 移動する海上上の絶滅と生物地理区の斜交性……………磯崎行雄・糟屋晃久・猪郷久義	
A 会場 (ホール)		B 会場 (セミナー室)		C 会場 (会議室)	
古脊椎動物の部-2 ●座長 宮田和周 【10:50 ~ 12:10】 A06 Preliminary Report of the Middle Miocene Thanbinkwin Mammalian Fauna (Central Myanmar) and its Paleoenvironmental Analysis ……Zin-Maung-Maung-Thein・Masanaru Takai・Hikaru Uno・Haruo Segusa・Thaung-Hike・Takehisa Tsubamoto・Naoko Egi・Takeshi Nishimura・Jonathan Wynn・Minoru Yoneda A07 Naumann が記載したトウヨウゾウ伊香立標本と共産したシカ類の再発見……………高菜祐司 A08 福井県の中新統内浦層群から発見されたカツオドリ類(<i>Sula</i> sp.)の完全な頭骨化石……………松岡廣繁・中川登美雄 A09 広島県庄原市の中新統備北層群より産出したヒゲクジラ類化石 2 標本……………木村敏之・長谷川善和・大澤 仁・山岡隆信・上田隆人 A10 Desmostylian and other Marine Mammal Fossils from Alaska ……Louis L. Jacobs・Yosuke Nishida・Michael J. Polcyn・Anthony Fiorillo・Yoshitsugu Kobayashi・Tatsuro Ando・Hiroshi Sawamura・Thomas Adams・Yuri Kimura		古環境・古海洋の部-1 ●座長 亀尾浩司 【10:50 ~ 12:10】 B06 河川汽水域にみる生態系の人為的攪乱: <i>Haplophragmoides</i> (有孔虫) の盛衰……………野村律夫・辻本 彰・中村光作・高田裕行・倉田健悟 B07 沖縄島周辺海域における表層堆積物の特徴と石灰質生物の分布……………板木拓也・片山 肇・池原 研・兼子尚知・鈴木 淳・荒井晃作 B08 北西太平洋亜熱帯海域における最終氷期以降の水温躍層深度変動〜生息深度の異なる浮遊性有孔虫の酸素同位体比〜……………池原 実・木元克典 B09 生物起源炭酸塩の微小領域元素分布による新たな視点からの古環境復元……………白井厚太郎・高畑直人・渡邊 剛・佐野有司		分類・生層序・古生物地理の部-2 ●座長 柏木健司 【10:50 ~ 12:10】 C06 美濃帯郡上八幡セクションのペルム系層状チャートの岩相と放散虫生層序……………桑原希世子 C07 美濃山地西部丹伏山地域的美濃帯から発見されたペルム系・三畳系境界珪質岩層 (予報) ……佐野弘好・桑原希世子・八尾 昭 C08 中期・後期三畳紀における塔状 <i>Nassellaria</i> (放散虫) の多様性変化と産出量変動……………小川和広・鈴木紀毅・高橋 聡 C09 Earliest Cretaceous <i>Centrolobidae</i> (Radiolaria) from the Mariana Trench ……Li, R. Q.・Sashida, K.・Ogawa, Y. C10 神奈川県相模原周辺地域に分布する四万十帯 小仏層群 (相模湖層群) から産出した放散虫化石群集……………猿田一樹・高橋 修	

- 休憩 - 【10:40 ~ 10:50】

- P01 修正した復元骨格に基づいたアケボノゾウ復元画……………小田 隆・小西省吾
 P02 復元模型の発展……………新井龍也
 P03 古生物復元への提言……………徳川広和・荻野慎太郎・犬塚則久
 P04 A unique-shaped iguanodontian dentary from the Lower Cretaceous Khok Khat Formation, Nakhon Ratchasima, northeastern Thailand……………柴田正輝・プラトゥエン ジンタサクル
 P05 獣脚類恐竜 *Tarbosaurus bataar* の脳函形態、特に脳エンドキヤストと後頭部の筋肉付着部位に関する新知見……………
 對比地孝亘・藤山佳人・渡部真人・Rinchen Barsbold・Khishigiav Tsogtbaatar
 P06 北海道羽幌町より産出した白亜紀後期長頸竜化石……………越前谷宏紀
 P07 カリフォルニア州サンディエゴ郡のデルマ層から産出した *Trogosus* (裂歯目、哺乳類) とその年代学的意義……………宮田和周・トーマス・デメレ
 P08 中国の始新統産 "Anthracokeryx birmanicus" (アントラコテリウム科偶蹄類) の再検討……………鐔本武久
 P09 北海道岩見沢市美流渡産古第三紀のバク類化石……………飯干友貴・仲谷英夫
 P10 ポンダウン動物群の年代について: ミャンマー中央部チャードー地域の酸性凝灰岩のフィッシュメントラック年代……………
 ……鈴木寿志・鐔本武久・タウンタイ・マウンマウン・岩野英樹・檀原 徹・高井正成
 P11 内モンゴル産トビネズミ化石から示唆される Siciatinae 亜科の大陸間移動とその意義……………木村由莉
 P12 島根県松江市美保町の古浦層 (下部中新統) から産出したビーバー科類歯……………
 ……西岡佑一郎・平山 廉・河野重範・富田幸光・甲能直樹・高井正成
 P13 能登半島奥野鼻石灰質砂岩層から産出した東柱目と共存化石……………鈴木久仁博・山本智康
 P14 茨城県霞ヶ浦西部花室川河床礫層より産出した更新世末期のアシカ科化石……………
 ……飯泉克典・国府田良樹・小池 渉・西本豊弘・安藤寿男
 P15 石灰岩洞窟の霧穴から得られた哺乳類遺体と14C年代……………
 ……柏木健司・高木まりる・阿部勇治・酒徳昭宏・田中大祐
 P16 Matrix of Evolution: 脊椎動物の形態と分子の進化を結ぶデータベースの作成……………大橋智之・星山大介・高木利久
 P17 青森県尻屋地域産メガロドン上科二枚貝 (予報) ……佐野晋一・杉沢典孝・島口 天
 P18 鹿児島県獅子島東部における二枚貝化石群集を用いた堆積環境の復元……………
 ……江口泰教・松隈明彦・氏野 優
 P19 熊本県御所浦島の白亜系御所浦層群からのイノセラムス科二枚貝の産出について……………
 ……廣瀬浩司・織飼宏明・田代正之
 P20 北海道北西部上部白亜系における炭素同位体比層序とイノセラムス化石帯の地質年代……………早川達也・平野弘道
 P21 福岡県の漸新統芦屋層群から産出した翼足類化石とその古生物学的意義……………
 ……安藤佑介・氏原 温・市原 俊・柄沢宏明

- P22 長野県の中新統別所層のメタン湧水性石灰岩より産するシンカイヒバリガイ類化石の
 タフォノミー……………遠藤 恵・延原尊美
 P23 和歌山県白浜町の中新統田辺層群から産出した *Telescopium*……………小原正顕
 P24 黒潮形成以前の西南日本における汽水〜浅海性貝類の空間分布: 前期中新世瑞良層群
 明世層および岩村層群遠山層群貝類からの復元……………高橋健一・近藤康生
 P25 南関東を中心とした更新世 *Acesta* 亜属二枚貝の変遷: 現生種オオハネガイはいいつ出
 現したのか?……………菊池直樹・近藤康生
 P26 化学合成二枚貝 *Acharax japonica* の貝殻構造……………
 ……佐藤 圭・中島 礼・間嶋隆一・藤原義弘・藤倉克則
 P27 カキ礁形成に伴う二枚貝群集の遷移—東京湾三番瀬の例……………久保貴志・大路樹生
 P28 北海道松前半島におけるメダカラガイの出現……………鈴木明彦・福井淳一
 P29 タマガイ科巻貝類による二枚貝死殻への“Mistaken Predation”の初報告とその意義……………石川牧子・加藤友喜
 P30 現生オウマガイ類: 運動が運動の理解に向けて……………森本このみ・鈴木雄太郎
 P31 Enroll 姿勢構築のジレンマ: “roller” 三葉虫 *Nileus armadillo* を例に……………
 ……溝口愛美・鈴木雄太郎
 P32 イレニモルフ三葉虫 *Stenopareia oviformis* のヴィジュアルトポグラフィの把握を
 めざして……………大野悟志・鈴木雄太郎
 P33 日本産化石スナモグリ類のハサミ脚に見られる性的二型について……………
 ……加藤久佳・柄沢宏明
 P34 海に霞むルビー—ホウズキチョウチンの殻に秘められた色彩特性……………椎野勇太・北沢公太
 P35 上部ジュラ系坂本層の潮汐堆積物に産する *Hillichnus* 様生痕化石の古生態とその意
 義……………平林歩子・奈良正和・小松俊文
 P36 生痕化石から見るカンブリア爆発……………望月貴史・大路樹生
 P37 完新世における西オーストラリア州ハメルンプールの塩分濃度変化……………
 ……伊津野郡平・佐野晋一・松崎浩之・磯部雅彦
 P38 新第三紀コッコリスの大きさと殻形態の変化—新第三紀の *Reticulofenestra* 属を例に
 ……亀尾浩司・益子直人・村岡典幸・一井直宏・千代延俊
 P39 浮遊性有孔虫化石にもとづく過去15万年間の黒潮変動……………石川仁子・尾田太良
 P40 *Parapolycope* 属貝形虫の生殻隔離と交尾器進化……………田中隼人・塚越 哲
 P41 南西諸島黒潮流域における現生放散虫の鉛直分布……………
 ……加藤肇利子・相田吉昭・鈴木紀毅・山口修平・中口和光・郷 秋雄・大塚 攻
 P42 有明海湾奥部柳川の前浜干潟における底生有孔虫 *Ammonia beccarii* の個体群密度と
 個体群動態……………小柳満佐子・長谷川四郎・大井剛志
 P43 和歌山県由良町地域に分布する鳥巢式石灰岩を構成する大型骨格生物と微生物類……………
 ……南 翔平・江崎洋一
 P44 秋吉生物礁フレームワークにおける *Chaetetes* (普通海綿) と単体開放サングの成長戦
 略……………松本若菜・比嘉啓一郎・秋山哲男・長井孝一
 P45 福井県北部丹生山地から新たに発見された後期更新世植物遺体群集……………矢部 淳・吉澤康暢

1月30日(土) 午後 ★招待講演 Steven M. Stanley 教授 A会場 ホール 【14:20 ~ 15:20】

1月30日(土) 午後 口頭発表 【15:30 ~ 17:10】

A会場 (ホール)	B会場 (セミナー室)	C会場 (会議室)
古脊椎動物の部-3 ●座長 石垣 忍 【15:30 ~ 16:55】 A11 ミヤンマーの上部中新統からみつかった東 mac 南アジア最古のコロブス類化石…………… ウンマウンテン・高井正成・タウンタイ・ジンマ win 後期中新世イラン・マラゲー産のイタチ類化 A12 石……………萩野慎太郎・渡部真人・仲谷英夫 A13 長崎県志岐産中新世コイ科魚類の一未記載 mac 種とその系統分類学的位置について…… ……………鍛本美孝 A14 宮古島棚原洞窟産出ゾウ化石の再検討…… win ……………北川博道・高橋啓一・松岡廣繁 A15 北部九州にニホンリスはいたのかー永大丸 mac 遺跡出土のリス科動物遺物——岡崎美彦	古環境・古海洋の部-3 ●座長 佐野晋一 【15:30 ~ 17:10】 B11 サンゴ石灰化によるサンゴ礁内の海洋酸性化の負のフイ mac ードバック……………川崎穂高・鈴木 淳 B12 千年規模の解像度で求めた蝦夷層群の炭素同位体比変動 win とその意義……………富永嘉人・長谷川 卓 B13 放散虫群集解析に基づく過去1.9万年間の東シナ海北部に mac おける古海洋環境変動…………… ……………福田美保・本山 功・板木拓也・小田啓邦・横山佑典 B14 下北半島沖 Site C9001 Hole C における浮遊性有孔虫化 mac 石基準面と炭素同位体スレージとの層位関係…………… ……………堂満華子・内田淳一・大金 薫・土淵菜那・ 佐藤時幸・池原 実・西 弘嗣・長谷川四郎・尾田太良 B15 石灰質ナノ化石群集から復元する過去60万年間の下北 mac 半島沖の古海洋環境……………千代延俊・佐藤時幸・土淵菜那 B16 白亜系蝦夷層群 OAE2 相当層における超高分解炭素同 win 位体比層序の重要性……………根本俊文・長谷川卓 ●夜間小集会 (17:20-18:35)	分類・生層序・古生物地理の部-3 ●座長 鈴木寿志 【15:30 ~ 17:10】 C11 両極分布を示す盤状放散虫 <i>Spongostrochus glacialis</i> の形 win 態の南北比較……………大金 薫・鈴木紀毅・相田吉昭 C12 <i>Acantharia</i> 放散虫の細胞分裂(出芽)の観察報告…………… mac ……………相田吉昭・加藤摩利子・鈴木紀毅 C13 美濃帯・春日野相のペルム系石灰岩から見つかったトリア win ス系石灰岩充填堆積物……………中川登美雄・渡辺幸雄 C14 秋吉台の集積域より産出した前期石炭紀アンモノイド化 win 石……………藤川将之・西田民雄 C15 足尾山地の葛生地域山菅産中期ペルム紀腕足類…………… win ……………奥村よほ子・田沢純一・小島秀男 C16 Paleobiogeographic patterns of a persistent mac monophyletic lineage: <i>Lithophyllum pustulatum</i> species group (Corallinales, Corallinales, Corallinophycidae, Rhodophyta)…………… ……………Yasufumi Iryu・Davide Bassi・Juan C. Braga

●ポスター賞表彰式 企画展示室 【17:10 ~ 17:20】

1月31日(日) 午前 口頭発表 【9:20 ~ 11:15】

A会場 (ホール)		B会場 (セミナー室)		C会場 (会議室)
古脊椎動物の部-4 ●座長 荻野慎太郎 【9:20 ~ 11:15】 A16 『血』の化石〜へム及びエチオポルフィリンの研究 win A17 哺乳類及び鳥類における脳容量の推定方法.....柏山佑一郎 win 川哲哉・三木 均・岡本 隆・松田正司 A18 バシロサウルス(原鯨類)の尾びれの復元.....犬塚則久・菊谷詩子 mac A19 宮城県気仙沼市の黒沢層(ペルム紀)から発見され win たへりコプリアン <i>Helicoprion</i> の正中歯列化石 について.....後藤 仁敏・高泉幸浩・庄子 裕・荒木英夫・永広昌之 A20 The North Pacific and Panthalassic Distribution mac of Ichthyosaurs.....Kentaro Chiba・Louis L.Jacobs・Yoshitsugu Kobayashi・Tatsuro Ando・Hiroshi Sawamura・Thomas L.Adams A21 「舌」骨格に基づく化石サメ類の摂食行動の復元... win A22 四足歩行動物の方向転換した行動に見られる「外輪 win 差・内輪差」様の現象.....富田武照石垣 忍・松本幸英・岡村喜明		古生態・分類・古陸上植物の部 ●座長 矢部 淳 【9:20 ~ 11:00】 B17 酸素同位体記録に基づく白亜紀オウムガイ類の生息水 win 深の推定.....守屋和佳・棚部一成・西 弘嗣・川崎越高 B18 穀形態に基づくノッコウガイ上科の生息姿勢の推定... win B19 南相馬市石神で発見された保存の良い大型標本を含む mac 上部ジュラ系アンモナイト群集.....氏野 優・松隈明彦 佐藤 正・竹谷陽二郎・二上文彦・八巻安夫・栃久 保廣恭・荒 好・佐々木英夫・石垣 功・橋本悦雄 B20 上部ジュラ系相馬中村層群中ノ沢層からハバウキガイ win 科二枚貝 <i>Trichites</i> の発見.....佐野晋一・竹谷陽二郎・ 平 宗雄・八巻安夫・荒 好・森野善広・近藤康生 B21 上部ジュラ系相馬中村層群折違層の植物相..... mac B22 古琵琶湖層群の更新統産化石林に基づくスライショウ属 win とメタセコイア属の湿地林.....山川千代美・ 百原 新・布谷知夫・松本みどり・綿野泰行		分類・古環境の部- ●座長 延原尊美 【9:20 ~ 11:00】 C17 日本および東南アジアの漸新・中新統におけるデナチス系 mac 腹足類 <i>Melongena lainei</i> (Basterot)の初産出記録とそ の古生物地理学的意義.....栗原行人・加瀬友喜・Yolanda Maac Aguilar・Allan Gil S.Fernando・田中省吾 C18 海水域の干潟貝類群集:中部中新統田辺層群白浜層の win 例.....下郡裕之・高橋健一・近藤康生 C19 門ノ沢動物群に付随するツギガイ類(二枚貝綱)3種の mac 分類学的再検討.....松原尚志 C20 青森県深浦町中新統田野沢層より <i>Vicaryella</i> 化石の発見 win とその意義.....小笠原憲四郎・古川孝幸 C21 北海道知床半島より産出したシロウリガイ類化石 Win天野和孝・鈴木明彦 C22 フィリピン, レイテ島の化学合成化石群集産出層準の層 Win 序.....間嶋隆一・ 加瀬友喜・Maac-Aguilar, Yolanda・Jenkins, Robert・ 和仁良二・河潟俊吾・和田秀樹・Fernando, Alan Gil S・林 広樹・南條雄大・楠 稚枝・岡田明莉

<重要>発表方法と発表機器についての注意事項（必ずお読み下さい）

<口頭発表をされる方へ>

- 使用機器は事前申告制です。プログラム中の各自の講演番号欄をお確かめください。
「mac」はMacintosh版PCプロジェクター（＝液晶プロジェクター）, 「win」はWindows版[OS指定なしを含む]PCプロジェクターを表します。
- Windowsの場合はPower Point2003バージョンで, Macの場合は2004バージョンでご提出をお願いします。最新のOffice2007 for WindowsやOffice2008Macは用意できません。
- 各講演者は, 講演用ファイルをCDまたはUSBメモリーに保存し, ご持参ください。ファイル名は, 「A05_Yabe.ppt」のように, 「講演番号, アンダーバー, 筆頭講演者名, 拡張子(.ppt)」(すべて半角)として下さい。
- プログラムの進行上, ご自身のパソコンを持ち込んでの講演はご遠慮ください。
- 一般講演のデータの受け渡しは, 総合受付協の専用カウンターで行ってください。1月29日(金)から受け付けます。午前中の講演の方はできるだけ早く, 午後の方は午前中までに受け渡しをお済ましてください。
- データの受け渡しの際は, 必ずOSの種類とPower Pointのバージョンを係の者にお伝えください。

<ポスター発表される方へ>

- ポスター発表用のスペース: タテ180cm×ヨコ90cm。貼るための画鋏は用意いたしますが, その他のものをご利用場合はご持参ください。
- ポスター発表のコアタイムは1月30日13時00分～13時50分ですが, ポスターは当日の朝9時から貼ることができます。なお, ポスターは17時30分までに必ず撤収してください。

●会場および発表方法などに関する連絡・問い合わせ

〒525-0001 滋賀県草津市下物（おろしも）町1091番地 滋賀県立琵琶湖博物館地学研究室 tel:077-568-4828 高橋啓一 (takahasi@lbm.go.jp), 山川千代美 (yamakawa@lbm.go.jp)

●会場

滋賀県立琵琶湖博物館 〒525-0001 滋賀県草津市下物（おろしも）町1091番地
<http://www.lbm.go.jp/>

1月29日(金)・総合受付: 博物館ホール前

- ・シンポジウム会場: 博物館ホール
- ・休憩室: 実習室1, 2
- ・懇親会場: 琵琶湖ホテル

1月30日(土)・総合受付: 博物館ホール前

- ・一般講演: 博物館ホール, セミナー室, 会議室
- ・ポスター会場: 企画展示室
- ・本部: ホール準備室
- ・販売会場: 実習室2
- ・休憩室: 実習室1, 2

1月31日（日）・総合受付：博物館ホール前

- ・一般講演：博物館ホール，セミナー室，会議室
- ・本部：ホール準備室
- ・販売会場：実習室2
- ・休憩室：実習室1，2

●懇親会（琵琶湖ホテル）・・・ii ページをご覧ください。

●昼食

博物館内にはレストランがありますが、周辺には食堂がありません。1月30日（土）分の弁当予約は、29日（午後3時まで）に学会受付周辺で予約をとります。

●駐車場

琵琶湖博物館の来館者用駐車場をご利用ください。この駐車場は有料ですが、学会受付で無料となる駐車券をお渡しします。

●交通案内

公共交通機関

・JR 琵琶湖線草津駅下車（草津までは、JR 琵琶湖線新快速、京都から約20分、米原から約35分）。

・草津駅西口から、近江鉄道バス「烏丸下物線烏丸(からすま)半島行き」乗車、琵琶湖博物館前下車。（バス所要時間約25分）

*バスの本数は多くありませんので、近江鉄道バスのHPでご確認ください。開場時間に着くバスについては、増便を交渉しております。

タクシー

・JR 草津駅西口から約20分，JR 守山駅西口から約20分，JR 湖西線堅田駅から約20分。

お車

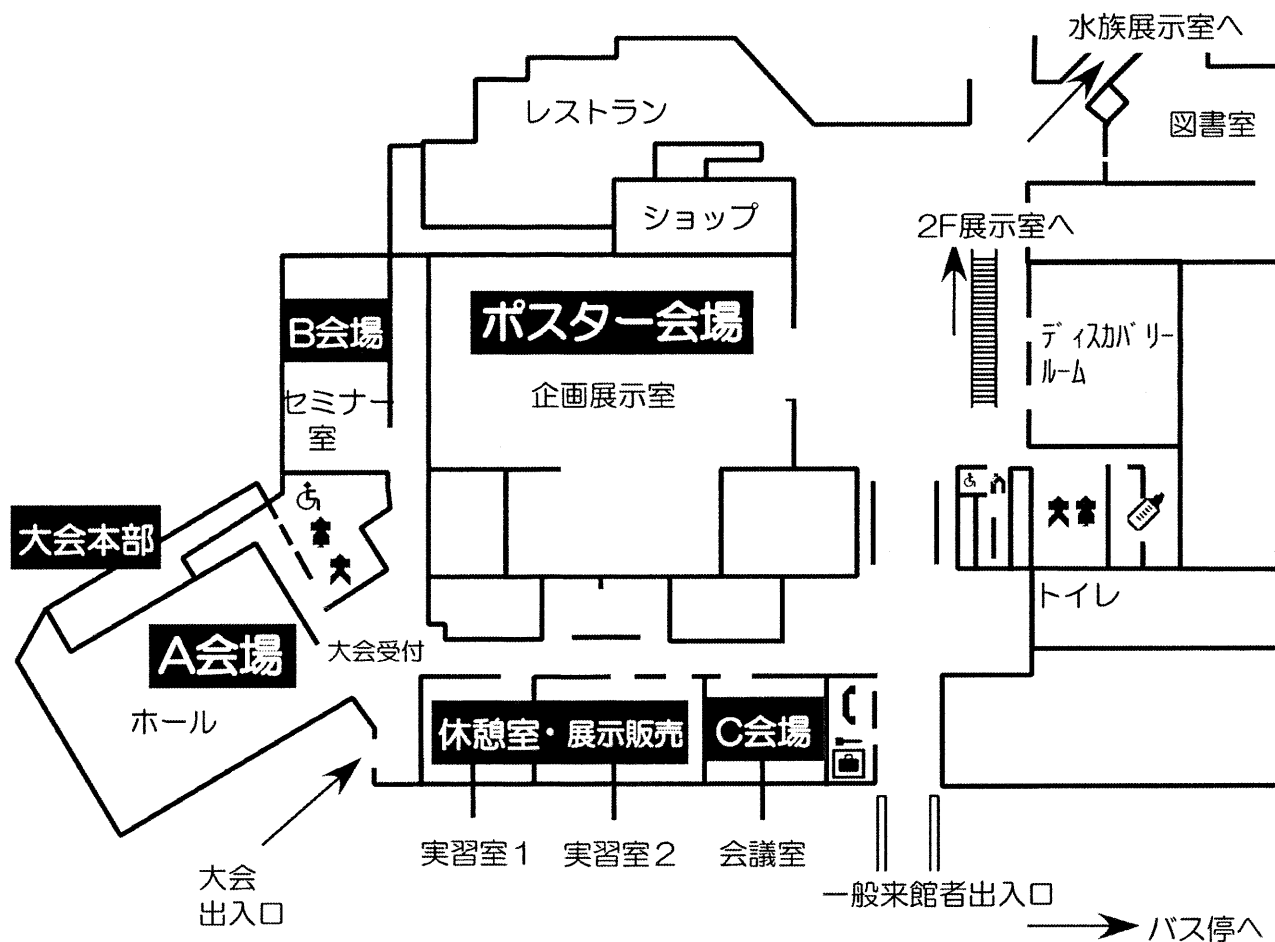
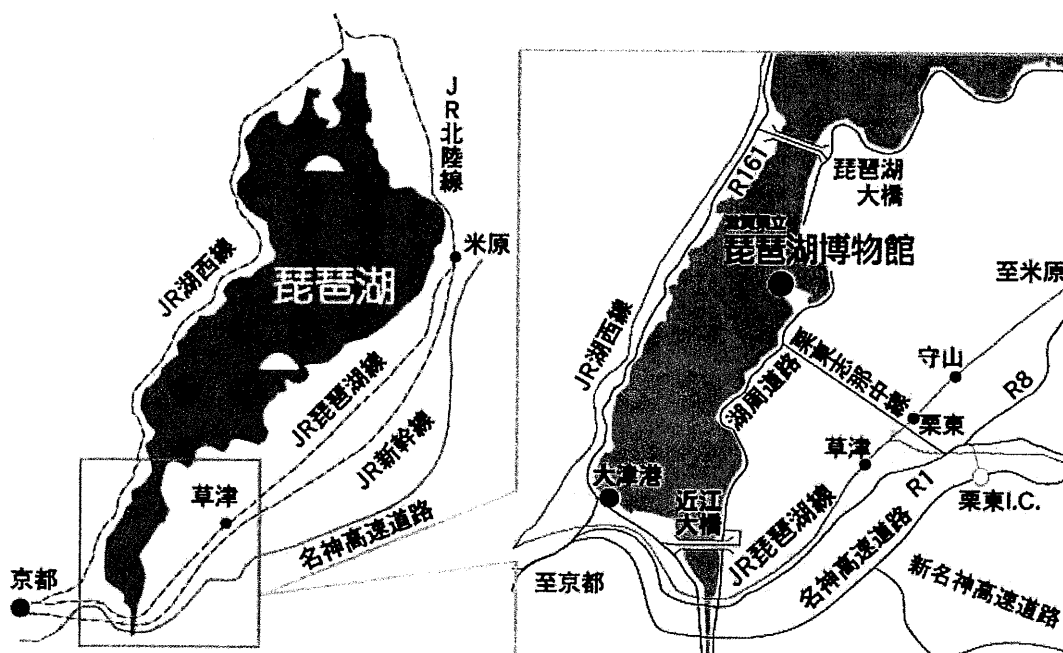
・名神高速道路「栗東 I.C」から国道1号線～栗東支那中線～湖周道路を経て烏丸半島へ

●その他の注意事項

・博物館内は全面禁煙です。

・博物館内では飲食禁止場所がありますので、決められた場所での飲食をお願いいたします。

【会場の案内】



宿泊案内

料金や予約状況などの詳細は、直接宿泊場所にお問い合わせください。

草津駅周辺

1. クサツエストピアホテル 077-566-3333 草津市西大路町 4-32 草津駅より徒歩3分 シングル 10,395 円
2. ボストンプラザ草津 077-561-3311 草津市西大路町 1-27 草津駅より徒歩 1 分 シングル 8200 円～
3. ホテル 21 077-564-2121 草津市若竹町 7-10 草津駅より徒歩7分 シングル 6800 円
4. アーバンホテル草津 077-567-0606 草津市大路 1 丁目 4-31 草津駅より徒歩3分 シングル 5000 円～
5. ビジネスホテル HIBARI 077-562-0618 草津市若竹町 8-4 草津駅より徒歩 5 分 シングル 5400 円

大津駅周辺

1. ホテルコムズ大津 077-527-6711 大津市逢坂 1-1-1 大津駅より徒歩 1 分 シングル 8200 円～
2. ビジネスホテル湖月 077-521-5161 大津市春日町 2-11 大津駅から徒歩 2 分 料金は直接問い合わせください
3. スーパーホテル大津駅前 077-522-9000 大津市京町 3-2-7 大津駅から徒歩3分 シングル 5,280 円
4. ホテル・アルファワン大津 077-523-6677 大津市梅林 2-6-28 大津駅より徒歩 9 分 シングル 5000 円～

瀬田駅・石山駅周辺

1. 瀬田アーバンホテル 077-543-6111 大津市大萱 1-16-1 瀬田駅より徒歩1分 シングル 4950 円～
2. ホテルクオリティワン瀬田 077-543-2511 大津市大萱 1-13-1 瀬田駅より徒歩 1 分 シングル 5000 円～
3. びわこ石山ホテル 077-533-0660 大津市栗津町 9-21 石山駅より徒歩1分 シングル 6520 円～

栗東駅・守山駅周辺

1. ART RITS HOTEL 077-554-2828 栗東市縋 1-11-1 栗東駅より徒歩 4 分 シングル 6300 円～
2. ホテル近江守山 077-582-0220 守山市梅田町 15-14 守山駅より徒歩 4 分 シングル 5670 円～

**Palaeontological
Society of Japan**



日本古生物学会 established in 1925

シンポジウム

古脊椎動物の復元方法

世話人：犬塚則久・高橋啓一

鰓骨格に基づく化石サメ類の呼吸様式の復元—サメ類の生態進化を探る*

富田武照（東大・理）**

サメ類は化石種が現生種とよく似た外部形態を持っていることから「生きている化石」と呼ばれる。しかしながら、近年の系統学的研究は、化石種と現生種の（少なくとも一部の）外部形態の類似は平行進化の結果であることを強く示唆する。このことは、背後にある物理学的法則を理解することにより、化石サメ類の生態を復元することができることを意味する。今回、化石サメ類の生態を復元する試みとして鰓を支える骨格である鰓弓骨格から化石サメ類の呼吸様式を推定した研究を紹介する。

サメ類の呼吸様式は大きく分けて二つのタイプに分けられる。ひとつは「能動呼吸タイプ」であり、自らポンピングを行うことにより泳がなくても呼吸ができるタイプである。もう一つは「受動呼吸タイプ」であり、ポンピングの能力を持たず、泳ぐときに口内に流入してくる水の圧力を使って呼吸するタイプである。「能動呼吸タイプ」は底生のサメ、「受動呼吸タイプ」は遊泳性のサメに広く見られる呼吸様式である。

鰓弓骨格と呼吸様式との関係を明らかにするために、現生種26種について、その鰓弓骨格要素 (phalingobranchial, epibranchial, coracobranchial) のそれぞれの長さを測定し、能動呼吸タイプと受動呼吸タイプで骨格要素の比率に差があるかどうか調べた。その結果、能動呼吸タイプのサメは受動タイプのサメより、長い phalingobranchial を持つことが明らかとなった。

phalingobranchial は鰓弓骨格の中で鰓弓全体を動かしポンピングを行う筋肉の付着する軟骨であり、「能動呼吸タイプ」の長い phalingobranchial は、筋肉の付着面積を上げより強力なポンピングを行うための適応であると解釈することができる。

化石種についても同様の解析を行い、現生種と比較することで化石サメ類の呼吸様式を復元した。その結果、最も原始的なサメ類であるクラドダス類は「受動呼吸タイプ」、全ての現生サメ類を含む新生サメ類 (Neoselachii) と姉妹群をなすヒボダス類は「能動呼吸タイプ」、新生サメ類の一番原始的なグループに属する *Palaeospinax* は「受動呼吸タイプ」に属することが明らかとなった。

この結果に基づき祖先形の最尤推定を行うと、サメ類の最も原始的な呼吸様式は「受動呼吸タイプ」である可能性が高く、「能動呼吸タイプ」のサメが

ヒボダス類と新生サメ類の中で独立に進化した可能性が示唆される。

さらに呼吸様式は遊泳能力と密接な関係があると考えられることから、鰓弓の形態と尾びれのアスペクト比 (高速継続遊泳の効率性の指標) の比較を行った。その結果、現生サメ類の「受動呼吸タイプ」のサメはアスペクト比の高い (高速継続遊泳を行うのに効率的な) 尾びれを持っているのに対して、「能動呼吸タイプ」はアスペクト比の低い (高速継続遊泳に適さない) 尾びれを持っていることが分かった。この事実は、「受動呼吸タイプ」のサメが主に遊泳性のサメであり、対して「能動呼吸タイプ」のサメが主に底生のサメであることを反映するものである。同様に、化石種についても尾びれのアスペクト比を計測すると、「受動呼吸タイプ」のクラドダス類はアスペクト比の高い尾びれを持ち、対して「能動呼吸タイプ」のヒボダス類はアスペクト比の低い尾びれを持つことが明らかとなった。このことは、クラドダス類が遊泳性の強いサメであるのに対し、ヒボダス類が底生性のサメであることを示唆するものである。

以上により明らかとなった呼吸タイプの進化に、同時進行で研究を行っている、摂食様式のデータを加えることにより、サメ類の生態がその初期からどのように変遷したのか推定することができる。おそらく、現在知られている化石サメ類の共通祖先は遊泳性が強く (継続的に泳いでいないと呼吸できず)、餌を遊泳して捕まえるタイプの摂食行動をとっていた動物であったと推定される。これは、現生のネズミザメ類やメジロザメ属に見られる生態である。その中から、海底で生活する (泳がなくても呼吸できる) 系統が少なくとも二回、ヒボダス類と新生サメ類において独立に進化したことが推定される。彼らは、海底で生活するために、待ち伏せして水とともに餌を吸い込む摂食行動を獲得したと考えられる。これは、現在のテンジクザメ類に見られる生態である。現生の遊泳性のサメ類であるカグラザメ類、ネズミザメ類、メジロザメ属はいずれも底生のサメ類から二次的に遊泳性を獲得したグループである可能性が高い。つまり、サメ類の歴史は遊泳性のサメから底生性のサメが進化し、また逆に底生性のサメから遊泳性のサメが進化するというが何度も繰り返してきた歴史であるということが出来る。

.....
*Reconstruction of ventilation systems of fossil sharks based on their gill arches.

**Taketeru Tomita (The University of Tokyo)

絶滅四肢動物の前肢姿勢復元*

藤原慎一（東大・総合博）**

四肢動物は四肢を獲得することによってあらゆる環境での運動能力を派生的に獲得することに成功した脊椎動物の一群である。四肢動物の進化史において、とりわけ前肢の運動に関わる機能は著しく多様化した。現生の四肢動物に見られる四肢の機能の多様性は、絶滅動物にも見られたであろうことが期待できる。前肢の骨格形態の変異は運動様式の変異に大きく寄与していることは十分に考えられるため、骨格形態と運動機能との関係を調べていくことは、絶滅動物の姿勢をより確からしく復元する上で重要な工程となる。ひいては、動物の前肢の運動機能の進化や多様化を知るための重要な先行的研究となる。

動物は種によって様々な姿勢をとり、四肢の姿勢は、個々の関節を一定の範囲の角度に保つことによって決められる。しかし、各々の関節の可動域は通常高い自由度を持ち、実際に動物がどの姿勢で運動をしているのかを骨格形態から類推することは難しかった。それゆえ、同じ絶滅種においても、復元する研究者によって様々な姿勢で描かれることがしばしばある。また、近縁な種同士は似たような姿勢で描かれることがあり、近縁種間の姿勢の多様性の有無が議論されることは少ない。

本研究では、動物が運動中に選択する姿勢によって、用いられる筋が異なることに着目し、特に四肢動物の肘関節に焦点を当てた。姿勢維持の際に用いる主要な筋と、関節角度の変化に伴う筋のテコの大きさの変化を比較し、骨格形態と姿勢との関係を探ることを試みている。ケーススタディとして、1) 下方型四足歩行、2) ぶら下がり四足歩行、3) 側方型四足歩行の三パターンの歩行様式について調べた。

1) 下方型四足歩行

多くの哺乳類のように矢状面上で前肢を動かす下方型の姿勢で地上を歩行・走行する場合、立脚期に肘関節の伸筋を用いて姿勢を維持している。一方で、肘関節の屈筋は立脚期にほとんど用いられることはない。この伸筋は尺骨の肘頭に停止する。伸筋のテコとなる肘頭の向きは、動物種によって様々である。また、動物種によって、肘関節を伸展させた状態で姿勢維持をするものもいれば、深く屈曲させた状態で姿勢維持をする動物もいる。

現生の下方型四足歩行動物32種の動作解析及び骨格形態を精査した。その結果、下方型四足歩行動物は立脚期において、肘頭と上腕のオリエンテーションをほぼ直交させた角度を維持していることが示された。この肘関節角度は、伸筋のテコをほぼ最大にする角度である。肘頭のオリエンテーションと肘関節角度との関係は、動物の体サイズ、分類群、

生息環境によらないものである。このことから、肘頭のオリエンテーションは、その動物が下方型の四足歩行姿勢をする場合の姿勢の指標となり、絶滅動物の姿勢復元にも適用できる。

2) ぶら下がり四足歩行

四肢動物は木の枝を四足で逆さに移動するものが複数の系統で独立に現れた。現生のぶら下がり四足歩行動物は、肘関節を懸垂状態に維持して移動を行なうものが多く確認される。下方型四足歩行とは異なり、この運動様式の立脚期の肘関節において用いられる筋は屈筋である。これらの動物は、肘関節の伸筋のテコである肘頭の発達が弱い、屈筋のテコである外側上顆上稜や橈骨粗面の発達が著しい。

上野動物園において、ぶら下がり四足歩行を行なうフタコビナマケモノ、オオコウモリ、スローロリスの3種の立脚期の肘関節角度を計測し、骨格形態と比較した。その結果、これらの動物の肘関節角度は、肘関節の屈筋のテコがほぼ最大となるような角度で姿勢を維持していることが示された。このことから、動物がぶら下がり四足歩行姿勢を行なう場合、屈筋のテコを大きくするような角度を選択している可能性が指摘できる。

3) 側方型四足歩行

現生の両生類や爬虫類、単孔類、コウモリ、ナマケモノなどは、地上を移動する際に肘を側方に張り出して歩くことが知られている。単孔類を除く側方型四足歩行動物は、肘関節の伸筋のテコである肘頭が発達しない。数少ない側方型動物の筋電検査では、立脚期に屈筋と伸筋の両方を用いていることが分かっている。

ここでは、側方型動物のオオトカゲとワニ、および下方型動物のアジアゾウとウマで肘関節角度変化に伴う伸筋・屈筋のテコの変化を調べ、立脚期での肘関節角度と対比した。その結果、下方型動物では伸筋が大きくなる角度で姿勢維持をしている一方、側方型動物では屈筋のテコが大きくなる角度で姿勢維持をしていた。

現生動物の肘関節における伸筋・屈筋のテコ比を骨格形態から計測すると、地上性の下方型動物は伸筋のテコが大きい一方で、樹上性やぶら下がり四足歩行、側方型四足歩行動物では屈筋のテコが大きかった。今後、運動のパターンや関節ごとに、どの筋を用いてどのような角度で機能させているかを調べることで、絶滅動物の姿勢をより確からしく復元できることが期待される。

*Reconstruction of forelimb posture in extinct tetrapods.

**Shin-ichi Fujiwara (The University of Tokyo).

小型獣脚類恐竜の生態復元

小林快次（北海道大学総合博物館）

現在、中生代の小型獣脚類恐竜（コエルロサウルス類；カルノサウルス類よりも鳥類に近縁な獣脚類恐竜）から鳥類が進化したという説が定着しているが、その進化過程は未だ研究が続けられている。その1つに食性の進化についての議論があり、また食性の解明は当時の生態系を理解する上で重要である。獣脚類を除く恐竜類のほとんどが植物食性であることが知られているが、近年になって獣脚類の中でもいくつかの群が植物食性であったことがわかっている。さらに、マニラプトル類（コエルロサウルス類の一群でオルニトミムスよりも鳥類に近縁な獣脚類）の祖先の食性は、元々雑食か植物食であり、ティラノサウルス類などが二次的に肉食に進化した可能性も指摘されている。食性解明に最も直接的で有力な証拠は胃の内容物が化石として見つかることであるが、そのような例は稀である。北大では、間接的ではあるものの獣脚類の胃石と脳の構造を調べることで食性の復元またその進化過程の解明を試みている。

一個体に含まれる胃石の数は、食性と深く関係していることが鳥類の研究からわかっている。植物食・雑食・昆虫食は、筋肉質な胃の一部（砂肝）に胃石を含み消化を助ける役割をする。肉食性の胃は他の鳥とは異なり筋肉質でなく、稀に石が含まれることはあるが消化の助けはしない。これまでの研究によると、コエルロサウルス類ではオルニトミモサウルス類、オビラプトロサウルス類と鳥類が多数の胃石を持つことが知られており、その特徴から植物食に適応していたことが明らかになっている。一方で、恐竜胃石の粒の大きさは体重に対し小さく、胃での粒の選択過程が異なる。恐竜の胃の構造は鳥類とは異なっていた可能性があり、砂肝は鳥類に特有な形質ともいえる。また、メガロサウルス類やティラノサウルス類など典型的な肉食の獣脚類恐竜からも胃石が見つかるが、粒の数は比較的少なく歯や顎等の骨格の特徴からみても肉食であったことは間違いない。獣脚類恐竜は胃石を持つ能力があったが、祖先的には肉食であり、その後派生的に胃石の数を増やし植物食になったと考えられる。

獣脚類のどの段階で植物食が派生してきたのか、脳構造（特に嗅球と視葉）の研究によって1つの解釈が可能である。ティラノサウ

ルスは嗅球が大きいという腐食性であるという説は有名であるが、実際は嗅球の大きさとその動物の生態は複雑に絡み合っている。北大と他機関の共同研究で、獣脚類恐竜を対象に嗅球／脳の比率と体重との関係を探り、嗅覚の進化傾向と生態復元を追求した。その結果、3つのことが明らかになった。(1)一般的な獣脚類恐竜は、体重の増加に比例して嗅球と脳の比率が大きくなる。つまり、体重増加により嗅球は大きくなる一方で脳の肥大が嗅覚に比べて遅く、体の巨大化には脳よりも嗅覚の方が重要であったことを示す。また、始祖鳥の小さい嗅球が鳥類との類似点として指摘されていたが、獣脚類全体の傾向からみて予想範囲内であり決して鳥類特有のものではない。(2)オルニトミモサウルス類とオビラプトロサウルス類の嗅球は、顕著に小さく視葉の発達が目立つ。嗅覚よりも視覚に頼った雑食・植物食であったことを示す。(3)ティラノサウルス類とドロマエオサウルス科の嗅球の肥大化。獲物を襲うことに優れていたことは骨格の特徴をみれば明らかである。嗅球の肥大によって、腐食といった限られた食性ではなく、遠くにいる獲物や暗闇に棲んでいる獲物も優れた嗅覚で感知しており、この点においてはどの肉食恐竜よりも優れていた捕食動物であったと考えられる。これらの結果から植物食性の進化過程を考えると、獣脚類またはマニラプトル類全体は典型的な肉食獣脚類と同様な傾向にあるため、肉食性が原始的な状態であることが考えられる。その後、派生的に植物食性やさらなる肉食性を進化させた可能性が高い。

現在のところ、北大での研究では、獣脚類およびマニラプトル類において、肉食性からいくつかのクレードで植物食が派生的に進化したことを支持する。しかし、獣脚類恐竜の植物食性の進化は複雑であり、今後のさらなる研究が期待される。

足跡化石からの姿勢・運動・生態復元*

石垣 忍(林原自然科学博物館)**

足跡化石は印跡動物の行動・生態を復元するうえで非常に有効な直接的証拠である。その一方で足跡化石は「生痕化石」であり、その性格上、印跡動物の詳細な特定は困難である。また印跡動物一個体が一生の間にさまざまな足跡を残す可能性がある。つまりその個体の成長・歩様・運動などの個体の条件と、地層の含水率など足跡が印跡される地層(支持基体)の状態、そして印跡後に埋積と続成作用を経て発見に至る状況により一個体の足跡が変化するのである。このような問題を持つということを前提に足跡化石を取り扱わねばならない。以下モロッコのジュラ系とモンゴルの白亜系における恐竜足跡化石の最近の研究を例にして足跡化石が古脊椎動物の復元にどのように貢献できるのか、またできないのかを紹介する。

1. 獣脚類

姿勢と運動: 一般に獣脚類の足印では第4指痕の後ろの部分は第3指痕の後ろにまで回り込んでいることが観察されてきた。骨格と合わせてこれを検討した最近の研究では、中足骨と水平面のなす角度はかなり低くなることがわかった(松本&石垣 2009)。これは湿って歩きにくい支持基体による歩き方への影響の可能性もあるが、含水率が低く安定していたと考えられる支持基体に印跡された足跡にも同様の第4指痕の印跡が見られることから、今後、獣脚類全般の姿勢復元に影響を与える可能性もある。

生態: 獣脚類の集団行動を裏付ける、複数の平行な行跡は世界各地から多数の報告がある。同時に、集団行動を示さない足跡化石の報告はもっと多数ある。つまり、一般に獣脚類は「常に集団」で行動していたわけではない。モンゴルの Shar Tsav の白亜系から産出する膨大な獣脚類足印の観察結果によると、小型の個体ほど集団行動を裏付ける足跡を印跡している割合が高かった。反対に足印長 40 cm 以上の個体では集団行動の証拠は一つもなかった。足印長約 30cm の足印からなる推定移動速度約 20km の 21 本の平行行跡が発見されたが、これでは走行する個体間の間隔が 50~60cm に保たれた傾向が見られた。つまりばらばらな配置の集団ではなく、渡り鳥の配置に似た集団の構成が推定される。また、足印長 10~12cm の足印群の分析からは、80 頭以上の集団が前後に短く左右に広がって走る集団の形を形成し、時速 30km あまりの速度で最初に北に、後に急に進路を変えて東北東へと走ったことが復元される。

2. 鳥脚類

姿勢と運動: 一般に、鳥脚類足印の第3指痕の軸の向きは進行方向に対して 10° 前後内旋している。これは、足先が重心に近くなることにより、体を支えるときの安定を得られるのではないかと推定される。鳥脚類の行跡は世界各地から報告があるが、前足をともなうものかそうでないものがある。前足印がある場合でも後足印に比べて着地面積がかなり小さい場合が多く、四足歩行の場合も前足への加重はかなり小さかったことが考えられる。早く歩くときは二足歩行、遅く歩くときやとどまるときは四足という見方もあるがモンゴルの上部白亜系から産出する大型鳥脚類足印の場合は速度にかかわらず前足の跡がなく、一貫して常に二足歩行であると考えられる。

生態: モンゴルの上部白亜系では大型鳥脚類足印による地層面の擾乱が数多く見られる。ただ、これらは長期にわたる印跡の結果の可能性もあり、集団印跡とは断定できない。平面で密集した印跡が見られるところのいくつかでは、足印軸の方向に顕著な集積が見られるところがあり、これらは集団印跡の可能性が高い。

3. 竜脚類

姿勢と運動: 竜脚類の前足はかまぼこの断面のような半月型の跡として残される。保存のよいものは第1指の先の爪の跡が残る。後足印は楕円形から逆三角形を呈し、第1~3指に爪の跡が残る。4指と5指にはとがった爪の跡がない。爪の跡は行跡の内側から外側に向けてめり込んでいる。竜脚類はその体の形からその行動については哺乳類の長鼻類と比較類推されることが多いが、

両者は骨格も運動もかなりの違いがある。竜脚類は重心が後ろよりであり体重の多くを後ろ足で支える。長鼻類では重心は胴体の中央かやや前よりである。これらを反映して、竜脚類の足印の着地面積は、後足印は前足印よりはるかに大きい。一方長鼻類は、前足印の着地面積のほうが後足印のそれよりやや大きい。

竜脚類の前足印の行跡幅は後足印のそれより広い。また、前足印も後足印も長鼻類に比べると歩角が大きい。曲がった足跡を見ると、竜脚類では一般のトラックに見られる「内輪差」のような現象が見られるが、長鼻類では、フォークリフトのような逆向き(後輪または後ろ足が前輪または前足のあとの外側を通る)の「内輪差」がみられる。これはそれぞれの動物の重心の位置と深く関係するものと考えられる。また、一般に竜脚類の前足印の中心軸は 10° ~数十度外旋している。モロッコの上ジュラ系からはこの前足印の外旋角が 100° に達するものが発見されている。このような前足印の外旋は古竜脚類にみられるものであり、地層の年代確定も含め今後の研究が必要である。

生態: 単独行動を示す足跡はたくさん見つかった。集団行動を示す足跡群は最初は Bird によってテキサスから報告されたが、その後も世界各地で発見されている。小さな個体を内側に入れて大きな個体が外側から守るように行動したということがよく流布されているが、実際にはさまざまなパターンがあり一定しない。小型のものだけの集団も見られる。

前足だけの足跡は世界各地から発見され、体を浮かせて前足だけを水底についたためにそのような足跡が残されたという解釈と、支持基体に深く沈みこんだ前足が下位層にアンダープリントを残し、その一方で沈み込みが浅かった後ろ足はその同じ面にアンダープリントを残さなかったためであるという解釈が出されている。Ishigaki & Matsumoto 2009 は Ishigaki 1989 のいくつかの間違いを指摘したうえで、前足だけの跡が「アンダープリントであるから」という理由だけで竜脚類の水中行動を完全に否定することはできないとしている。なぜなら水中を前足だけを水底に着きながら泳ぎ歩ける竜脚類の前足も、同様のアンダープリントを残す可能性がある。その点、速度のきわめて遅い前足だけのギャロッピングの足跡などは、竜脚類の陸上におけるギャロップの行跡が発見されていないことから、水中移動の跡と解釈したほうが説明しやすいと考えられる。

4. アンキロサウルス類

姿勢と運動: アンキロサウルス類の足跡化石の歩角は小さめである。モンゴルやボリビアのアンキロサウルス類の足跡化石は歩角が非常に小さく 90° 以下のものが多い。また、前足の跡を後ろ足がオーバーラップする印跡動物の歩き方を示す。

生態: 単独行動を示す足跡がほとんどである。その一方でモンゴルからはアンキロサウルス類の若年個体の集団化石などが発見されている。生態の推定をするためにはまだ手がかりが少ない状態である。

5. 足跡に基づく生物相の復元

過去の陸上生態系を復元するために、産出する体化石を使って統計的な研究がなされることがある。同様に足跡化石を使う方法もある。林原自然科学博物館・モンゴル科学アカデミー古生物学センター共同古生物学調査隊によって発見された 18 箇所の足跡化石産地は、いずれも体化石産地としても有名で、それぞれの場所では、体化石と足跡化石が同層または層位的に近いところから産出する。しかし、生物相を復元するとき、体化石をベースにした生物相と足跡化石をベースにした生物相はずいぶん異なるものであった。いずれが現実に近いかの解明は今後の検討課題であるが、過去の生物相の解明は注意深く行う必要がある。

* Reconstruction of Posture, Locomotion and Behavior of Extinct Vertebrates from Ichneological Evidence.

**Shinobu Ishigaki (Hayashibara Museum of Natural Sciences)

化石有蹄類頬歯のメゾウエア解析による古食性復元と環境解析への応用*

仲谷英夫 (鹿児島大学・大学院理工学研究科) **

化石有蹄類の頬歯の形態が食性の変遷を反映していることはよく知られています。

例えば、ウマ(Equidae)科の進化では、初期のヒラコテリウム(Hyracotheriinae)亜科や続くアンキテリウム(Anchitheriinae)亜科の上顎頬歯は低歯冠(brachyodont)の臼歯(bunodont)であるのに対して、ウマ亜科(Equinae)が出現すると、高歯冠(hypsodont)の月状歯(selenodont)を持つようになり、エナメル質の層が複雑になったことがよく知られており、ウマ科の食性が葉食性(browser)から草食性(grazer)に変わった証拠とされています(Simpson 1951)。

このような高歯冠化の程度(hypsodonty)を産地や時代毎に比較して、古環境を復元する研究(Fortelius *et al.* 2006)も行われています。

頬歯の咬合面の傷(scratch)や穴(pit)などの細かな特徴(Microwear)を顕微鏡や電子顕微鏡で詳しく観察するマイクロウエア解析は、食性の復元は一般的な方法になっており、マイクロウエアを自動的に画像処理する方法も開発されています。しかし、マイクロウエア解析では保存状態のよい化石でないと咬合面の細かな特徴が確認できないという弱点があります。

メゾウエア(mesowear)解析とは、歯冠の高低やマイクロウエアの中間的な形態的特徴を分類し、比較することにより、食性を復元しようとする方法です。頬歯を頬側面からみた咬合面の起伏(occlusal relief)と咬頭の形態(cusp shape)が、メゾウエア変数(mesowear variables)になります。咬合面の起伏は、高い(high)か、低い(low)かの二つに、咬頭の形態は、その尖り具合で、鋭い(sharp)、丸い(round)、鈍い(blunt)の三つに分類します。

有蹄類頬歯化石のメゾウエア変数を肉眼で観察して、その頻度("高い"ものの割合、"低い"ものの割合など)や、組み合わせ("高く鋭い"とか"低く鈍い"など)をコード化して、その平均値をだす、などの計算処理を行ないます。その数値を食性の分かっている現生有蹄類の数値と比較し、クラスター分析など多変量解析の手法を使って、化石哺乳類の食性の復元や産地や動物間の比較を行ないます。

頬歯のメゾウエアは咬耗する際に、歯と歯の接触(attrition)と、歯と食物の接触(abrasion)の相互作用により形成されます。メゾウエアは咬耗の早い時期から咬耗が進んだ時期まで、ほとんど変化なく、ほぼ一定の状態を保つことが分かっています。また、遊離した頬歯だけでなく、顎骨に植立している頬歯でも観察できます。メゾウエア解析が提唱された時(Fortelius & Solounias 2000)に

は、上顎第二臼歯のメゾウエアを観察して、比較していましたが、その後、第四前臼歯から第三臼歯まで(Kaiser & Solounias 2003)、さらに、上顎だけでなく下顎の頬歯にまで(Kaiser & Fortelius 2003)、その適用範囲が拡張されました。

メゾウエア解析は観察に特別な機器を必要としない、比較的保存状態の悪い標本も含めて解析できる点などが優れていますが、咬合面の高低や咬頭の形態を区別し、認定する基準が分かりにくいことや、使用できる歯種(前臼歯から臼歯のどれを用いるか)をどこまでにするかなど、十分でない点も残っています。

最近の研究例では、全身骨格が復元された最も古い人類化石(*Ardipithecus ramidus*)の生息環境を、いろいろな方法を組み合わせて復元する際の有力な方法の一つとして、メゾウエア解析の結果が使われています。この研究では、初期人類の生息環境が、従来、言われていたようなサバンナではなく、森林から森林性の草原であったことを示しました(White *et al.* 2009)。

このように、メゾウエア解析による、植物食化石有蹄類の食性復元の精度は高くなり、植物食有蹄類以外にもその適用範囲が広がっています。また、古生物学のみならず、動物考古学でも盛んにメゾウエア解析が行われています。

解析方法については、肉眼観察だけでなく、頬歯咬合面の三次元計測データを、接触、非接触のさまざまな方法で収集し、定量的に解析する方法が開発されつつあります。

哺乳類化石頬歯のメゾウエア解析は陸上古環境解析の有力な手段であるだけでなく、その方法論についても、今後、新しい方法の開発により、さらに精度の高い環境解析手法として確立されることが期待されます。

引用文献

Fortelius *et al.* 2006, *P. P. P.*, 236: 219-227; Fortelius & Solounias 2000, *Amer. Mus. Nov.*, 3301: 1-36; Kaiser & Fortelius 2003, *J. Morphol.*, 258: 67-83; Kaiser & Solounias 2003, *Geodiversitas* 25: 321-345; Simpson 1951, "*Horses*" Oxford Univ. Press; White *et al.* 2009, *Science*, 326: 87-93

*Mesowear analysis for cheek teeth in fossil ungulates -application for reconstruction of paleodiet and paleoenvironments-

**Hideo Nakaya (Kagoshima University)

安定同位体を使った化石哺乳類の生態復元*

鵜野 光 (東大・新領域) **

1. はじめに

化学的性質は同じだが、質量がわずかに異なる同位体は物理化学的あるいは生物学的な分別作用を受け同位体組成が変化する。生物組織は取り込まれた物質が代謝合成されたものなので、その同位体比には食性や生態学的な情報が記録されている。脊椎動物化石であっても当時の同位体情報を抽出することができ、形態や系統に基づく議論とは別の見地からの古生態、古環境復元の強力なツールとなっている。特に哺乳類は、一部の例外を除いて代謝が大きく変動しないと考えられるので、同位体情報が大きな意味を持つ。

考古学的遺物の同位体比から過去の情報を得ようとする試みは1970年代から行われていたが (Vogel and van der Merwe, 1977), 骨や歯の無機質であるアパタイトの炭素同位体比が分析されたのは、1980年代に入ってからである (Sullivan and Krueger, 1981)。その後、酸素やストロンチウムなどの他の元素の同位体も分析され、古脊椎動物試料を利用した多くの研究が行われている。また、続成作用の影響も当初から指摘されたが、現在はエナメル質に関しては適切な処理を行えば、続成作用の影響は取り除かれるという考えが一般的になっているようである (Koch, 1997)。脊椎動物の同位体分析は、日本では一般的とは言えないが、諸外国では日常的に行われ、古食性復元、古環境復元、化石動物の移動・渡りの研究などに用いられている。本論では、筆者らが取り組んでいる中新世の哺乳類デスモスチルス類の同位体分析に基づいた生態復元の試みと哺乳類化石の同位体情報に基づく後中新世-前期鮮新世のミャンマーの古環境復元についての研究を紹介する。

2. 同位体分析に基づく東柱類の生態復元

中中新世に生息していた東柱類のデスモスチルスとパレオパラドキシアは他の哺乳類に見られない特殊な形態を持っており、生態がよく分かっていない。同一産地から産出した両者の歯の炭素・酸素の同位体分析を行い、彼らの食性を検討した。その結果、炭素同位体比は、両者とも陸上の哺乳類よりも高く、水生生態系の食物を摂っていたと推測される値を示し、陸上植物が主要な食性でなかったことが明らかになった。また、両者の値には有意な差があり、食性が異なっていることも示唆された。しかし、

同位体の情報のみでは具体的な食性の同定はできず、形態やその他の情報と合わせて議論する必要がある (鵜野ほか, 2008; 甲能ほか, 2009)。

3. 哺乳類の同位体比に基づく古環境復元

食性や生態が強く推測できる分類群の同位体情報を使って古環境を議論することも可能である。ミャンマーのイラワジ層 (後中新世□前期鮮新世) からは多くの哺乳類化石が産出する。主要な食性が高等植物であると考えられる植物食哺乳類の炭素同位体比に基づいて摂取していた C_3 植物と C_4 植物の比を推測した。 C_3 植物と C_4 植物では有利な環境が異なり、炭素同位体比も明確に区別できるので、古環境復元の指標になる。分析の結果、当時は C_4 植物が侵入していたものの、 C_3 植物も豊富に存在し、比較的湿潤で温暖な気候であると推測された (Zin-Maung- Maung- Thein et al., 2009)。

4. 古脊椎動物に同位体分析を応用する

化石哺乳類の同位体分析は断片試料であっても適応可能で食性やその動物がおかれた環境の情報を示す強力な指標になる。しかし、識別したい食性の値の変動が大きかったり、他の食性と重なってしまったりして、同位体の情報だけでは解釈できないことがしばしばある。このため、同位体の情報は形態などの情報と合わせて議論することが重要である。また、同位体の分析には標本の破壊を伴うので、適切な試料を選択し、分析する意義を十分に吟味してから行うべきである。

脊椎動物試料の同位体分析は通常の同位体分析装置で対応可能で、古脊椎動物化石が豊富とは言えない日本にあっては、古脊椎動物を対象にした同位体や地球化学的分析がより広がることを期待している。

*Ecological reconstruction of fossil mammals using isotopic analyses.

**Hikaru Uno (University of Tokyo, Frontier Sciences)

**Palaeontological
Society of Japan**



日本古生物学会 established in 1935

招待講演

Steven M. Stanley

Influence of Seawater Chemistry on Biocalcification During the Phanerozoic: Paleontological and Experimental Evidence

Steven M. Stanley

Department of Geology & Geophysics, University of Hawaii, 1680 East-West Road,
POST Bldg. 701, Honolulu, HI 96822 (stevenst@hawaii.edu)

Secular changes in the magnesium/calcium ratio and absolute concentration of calcium in seawater, driven by changes in rates of deep-sea igneous activity, have influenced the precipitation of nonskeletal carbonates: low-Mg forms when the ambient Mg/Ca molar ratio is < 1 , high-Mg calcite forms when the ratio is 1-2, and high-Mg calcite and aragonite form when the ratio is above 2. Seawater chemistry has also affected the biocalcification of many reef-building and sediment-producing taxa over the course of geologic time. In laboratory experiments, organisms that secrete high-Mg calcite in the modern aragonite sea incorporate progressively less Mg in their skeletons with a reduction in the ambient Mg/Ca ratio, producing low-Mg calcite in "Cretaceous" seawater (Mg/Ca molar ratio = 1.0). Because algae that liberate CO_2 through calcification use it in their photosynthesis, an increase in the ambient Mg/Ca ratio results in accelerated aragonite secretion and overall growth for coralline algae, and a decrease in the Mg/Ca ratio results in greatly accelerated population growth rates for calcitic coccolithophores. Controlled experiments show that the increased concentration of Ca that accompanies a reduction of the ambient Mg/Ca ratio accelerates calcification and growth rates of algae. Coccolithophores' production of vast chalk deposits in Late Cretaceous time can be attributed to the low Mg/Ca ratio and high Ca concentration in ambient seawater. In laboratory experiments, although three species of reef-building corals produced about 30% calcite instead of pure aragonite in "Cretaceous" seawater, they grew more slowly than in modern seawater. Presumably, the low Mg/Ca ratio of ambient seawater was at least partly responsible for reduced reef-building by scleractinian corals in Late Cretaceous time.

**Palaeontological
Society of Japan**



日本古生物学会 established in 1935

一般講演

口頭発表

A 会場 A01-A22

B 会場 B01-B22

C 会場 C01-C22

ポスターセッション

P01-P45

A01

高山市荘川町の手取層群牛丸層から発見された
「手取層群最古」のカメ化石

吉村美早紀・松岡廣繁（京大・理）

手取層群は岐阜，石川，福井，富山の4県にわたって広く分布する中生界で，多様な脊椎動物化石が産出しており，中生代東アジア地域の生物相を理解する上で非常に重要な地域として注目されている。

一方で，これまで，多種多様な脊椎動物化石を産し，古脊椎動物学的研究がさかんであるのは，前田（1964）による Standard division でいうところの Itsuki Shale，およびそれより上位の層準に限られていた。荘川町内で従来脊椎動物化石を産する事が知られている大黒谷層，アマゴ谷層も Itsuki Shale 相当層である。これに対し，今回報告する化石が発見された牛丸層は，荘川地域の手取層群では最下層にあたり，「アスワテドリリュウ」を除いて手取層群最古の脊椎動物化石産地の発見となる。

牛丸層は海進開始期の汽水成層で，上位を海成の御手洗層に整合で覆われる。化石が発見された牛丸層上部は，淘汰の良い黒色泥岩層で特徴づけられ，厚さ1mを超すカキの密集層を挟む他，*Merene tetoriensis* などの汽水生二枚貝類化石を多産する。牛丸層上部で堆積相解析を行った結果，4つの堆積相が認識された。それらは，A) 内湾泥底で堆積した，平行要理を伴う淘汰の良い黒色泥岩層；B) ストームラグと考えられる，下位層を削り込み上方細粒化を示して貝化石を多く含む砂層；C) 内湾の三角州堆積物と考えられる，大型斜交葉理を伴って植物化石を含む中粒砂～細礫層；D) AからCへの遷移層と考えられる，細粒砂の薄層や植物片を多

く含む灰色の砂質泥岩層，である。カメ化石が発見されたのは堆積相A中に挟在する堆積相D中で，その状態から，遺骸が河川で運搬，埋積され，化石化した可能性が高い。

発見された化石は骨がもろい一方，母岩はホルンフェルス化していて極めて硬い。このため通常のクリーニングは不可能と判断し，化石骨を塩酸で溶解・除去して母岩を残し，これを「雌型」としてシリコンで型を取り，形態観察を行った。

現在までに，第8肋板骨，第8・9縁板骨，左外腹甲，右上腹甲，右下腹甲，後腹甲の一部が確認できている。化石は一部関節状態を保っており，遊離したものも含めすべての骨格要素が約30cm四方にかたまっている。部位の重複はなく，一個体の化石である。

検討の結果，本標本は，1) 甲羅が平らで表面に装飾が見られない；2) 背甲と腹甲が縫合せず緩く結合している；3) 間喉甲板がない，などの特徴を示し，シネミス科 (Yeh, 1963) と同定できる。牛丸層の年代から，シネミス科として最古の化石記録となる。シネミス科としては大型で，甲長は約30cmと復元される。この他，本種の分類に重要と考えられる形質として，1) 腹甲側方に少なくとも一対の窓 (fenestra) がある；2) 左右の後腹甲の縫合が直線である；3) 縁骨板に肋甲板の溝が見られない；4) 椎甲板の溝から放射状に皺が伸びているといった特徴が見られる。

一方で，外腹甲は大きく，シネミス科における縮小傾向が見られない。これは，より原始的とされるシンチャンケリス科に共通する特徴である。シネミス科の最古の化石であることと合わせ，本標本は原始的真潜類の系統関係に重要な発見であると考えられる。

A02

熊本県始新統赤崎層から発見された大型裂歯類
(裂歯目，哺乳類) の新標本*

宮田和周（福井県立恐竜博物館）**

西九州始新統の基底部に位置する弥勒層群赤崎層 (= 赤崎層群赤崎層) は国内最古の新生代哺乳類化石を産することで知られる。赤崎層からは裂歯目トロゴサス亜科 (Trogosinae) が3標本報告されている (*Higotherium hypsodon*; Cf. *Trogosus* sp.; *Trogosus* cf. *T. latidens*) が，同亜科の新たな標本が得られた。化石 (以下，宇土標本) は宇土市赤瀬町に分布する赤崎層上部の礫質砂岩層の転石から産出した遊離歯である。宇土標本はエナメルと象牙質の一部を除いて本体の大部分が既に失われていたが，その型が母岩に残されており，樹脂を使用した剖出作業の結果，長さ約20cm，頬舌の幅約2.5cmの緩やかに湾曲した無歯根歯であることが判明した。エナメルは歯の前面と頬側面を覆い，象牙質は後方に伸張する。エナメルが分布しない象牙質の舌側後方には，歯の長軸に沿った溝が存在し，歯の先端は咬耗面を伴うチゼル状をなす。全体の形状は齧歯類の切歯に類似する。この様な大型の切歯状の歯はいくつかの絶滅哺乳類

(例えば北米の紐歯目スティリノドン科: *Stylinodontidae*) に見られるが，始新世のアジアではトロゴサス亜科の大型裂歯類以外に候補はない。トロゴサス亜科では上下の顎にある第二切歯がそれにあたり，象牙質後方の溝の存在から宇土標本は左上

顎第二切歯であると判断される。宇土標本は，有歯根の頬歯を持つ *Trogosus* の第二切歯と比べて長さ・頬舌の幅とも約2倍以上大きく，*Trogosus* とは区別される。一方，*Higotherium* は右下顎骨後方部 (模式標本) のみが知られ，宇土標本と直接比較はできないが，*Trogosus* よりも2倍以上長い高歯冠の頬歯を持つことから，宇土標本は *Higotherium* に属する可能性がある。このほか類似するものとして中国の中期始新世から知られる *Chungchienia lushia* の第二切歯があるが，この属では頬歯も高歯冠で無歯根歯となっている。宇土標本は *C. lushia* の第二切歯と比べ，長さは約半分，前後の幅は約3分の2と小さく，別種とみなされる。いずれにしても，宇土標本は *Higotherium* や *Chungchienia* といった進歩的なトロゴサス亜科に属し，他の属にはこのような巨大な第二切歯を持つものはいない。

赤崎層は上位に位置する海成層 (福連木層・教良木層) の石灰質ナノ化石群集の時代 (CP13a subzone: 約47.3–46.1 Ma もしくは約46.6–45.0 Ma) から判断して，前/中期始新世境界付近の時代だと考えられる。宇土標本はトロゴサス亜科が前/中期始新世境界ごろに東アジアで多様化を遂げていたことを支持する。

* New material of an enigmatic trogosine (Tillodontia, Mammalia) from the Eocene Akasaki Formation in Kumamoto Prefecture, Japan

** Kazunori Miyata (Fukui Prefectural Dinosaur Museum)

A03 熊本県上天草市の白岳層（中部始新統）より産出したスッポン科の大型カメ類

平山廉（早稲田大学・国際教養）・下山正一（九州大学・理）・
鵜飼宏明（天草市立御所浦白亜紀資料館）・蘭田哲平（茨城大学・理工）

演者らのうち、下山は2008年12月末に熊本県上天草市前島に分布する弥勒層群白岳層（古第三紀中期始新世）の地質調査をした際に西方の海岸露頭にカメ類の甲羅が一部露出しているのを発見した。白岳層は大半がアルコース粗粒砂岩から構成されているが、当該化石の産出層はの岩相は層厚約20cmの泥岩層で、炭質物を多く含み、生痕が見られる。2009年2月23日に平山・鵜飼・蘭田らにより、化石の発掘と取り上げ作業が実施された。当該標本（GCM-VP 237）は発見当時はほぼ完全な背甲であったが、波浪による浸食作用を受けて発掘時点ではその多くが失われていた。しかし、母岩には背甲表面の彫刻や骨板の縫合が明瞭に保存されており、発掘時に用いた石膏による鋳型においても分類に重要な特徴を観察することが可能であった。

GCM-VP 237は背側面を下側にして埋没していた。腹甲など他の骨格は未確認である。最前方の頸板から最後部の第8肋板まで40cm長であった。縁板や尾板、上尾板を欠くこと、また背側面に虫食い状の顕著な彫刻が発達するといった潜頸類スッポン科に固有の派生形質が見られる。また頸板の幅が前後長の3倍以上に達するというスッポン亜科の共有派生形質が認められる。スッポン科に特有の背甲後方の軟骨部分を含めると、生前の背甲長は60cmに達したものと推定される。GCM-VP 237には、1）第8椎板が欠損する、2）

第8肋板の退縮が著しく、第7肋板の半分以下の大きさである、といった派生形質が認められるが、これは現生スッポン亜科の中でもApaloninaというアジア産の*Rafetus*属と北米産の*Apalone*属からなるグループ独自の特徴と考えられる。この特徴を持ったスッポン類は、アジアの上部白亜系から第三系中新統にかけてしばしば報告されている。現在のアジアで優勢な*Pelodiscus sinensis*や*Amyda cartilaginea*、*Pelochelys bibroni*といったスッポン亜科の別群（Apaloninaの姉妹群Amydona）は、対照的に大きな第8肋板を保持する。GCM-VP 237は、Apaloninaの共有派生形質に加えて、頸板が退縮して、第1肋板より左右に狭いという特徴を山口県宇部市の宇部夾炭層（後期始新世）より報告された'*Trionyx*' *ubeensis* Chitani, 1925と共有する。両者は大きさもほぼ同じであるが、GCM-VP 237では頸板がさらに前後方向に退縮するなど独特の形質が認められる。なお、*T. ubeensis*の模式標本は1923年の火災により失われた。

日本では下部白亜系から更新統にかけてスッポン科の化石がしばしば報告されているが、大半の材料はあまりに断片的であり、科レベルまでの分類にとどめざるを得なかった。GCM-VP 237は、古第三紀のアジアにおいてApaloninaに属する大型スッポン類が優勢であったことを支持するだけでなく、日本海が拡大する以前の日本付近に固有のタクサが存在したことを示している。

A large soft-shell turtle (Reptilia: Testudines: Trionychidae) from the Shiratake Formation (Middle Eocene) of Kamiamakusa, Kumamoto Prefecture, western Japan.
Ren Hirayama (SILS, Waseda Univ.), Shoichi Shimoyama (Sci., Kyushu Univ.), Hiroaki Ugai (Goshoura Cretaceous Museum) and Teppei Sonoda (Sci., Ibaraki Univ.)

A04 岐阜県美濃加茂市の瑞浪層群中村累層（前期中新世）より産出した小型イシガメ科

平山廉（早稲田大学・国際教養）・鹿野勘次（岐阜聖徳学園大学）・蘭田哲平（茨城大学・理工）

演者らのうち、鹿野と岐阜県立加茂高校の板津浩司・福井健一（当時）は1989年2月末から3月初めにかけて岐阜県美濃加茂市御門町の木曽川右岸に露出する瑞浪層群中村累層（新第三紀前期中新世：約1900万年前）下部層の礫岩層よりカメ類の甲羅が一部露出しているのを発見・採集した。当該標本（MCM-F 0003：美濃加茂市民ミュージアム所蔵）は、縁板の一部を欠損する以外はほぼ完全な甲羅である。上下方向の圧密による若干の変形はあるものの、保存はきわめて良好である。

第3および第7縁板の腹側面には小さいながらも臭腺孔が認められることから、MCM-F 0003はイシガメ科（Geoemydidae：潜頸類リクガメ上科）に属すると判断される。イシガメ科は現生カメ類の中でも特に多様性の高い単系統群であるが、MCM-F 0003には分類学的に重要と思われる以下のような形質が認められた。

- 1）背甲表面には現生ヌマガメ科（Emydidae）の*Clemmys insculpta*に類似した放射状の彫刻がより顕著に発達する。
- 2）椎鱗は幅が広く、前後長の2倍前後に達し、肋鱗より大きい。
- 3）第3および第5椎板は後方で幅が広がる。
- 4）背甲の中央部に頂上が平坦な竜骨状の隆起が発達し、肋板中央部にも弱いながらも隆起があり、前後3列の突出部が認められる。
- 5）後方の縁板はくびれて鋸歯状を呈する。

- 6）第5椎鱗の後方中央部が突出して尾板に達する。
- 7）後腹甲外側縁の鱗板溝の部分に顕著なくびれが認められない。
- 8）腹甲柱は第1および第5肋板の下方と接合する。
- 9）背甲の前後長10cm、最大幅7.5cmと小型であるが、化石の状態から十分に成熟した個体であったと思われる。

特徴4と5は現生ヤマガメ属（*Geoemyda*）に共有される派生的特徴であり、MCM-F 0003は本属に同定できる。また特徴6と7は、模式種のシュベングラーヤマガメ *G. spengleri*（中国南部からベトナムにかけて分布）には認められるが、沖縄産のリウキュウヤマガメ *G. japonica* には見られない派生的形質状態である。前者の甲長は最大でも12cm程度とイシガメ科の中でも最小の部類であり、大きさの点でもMCM-F 0003と共通している。したがって、MCM-F 0003はシュベングラーヤマガメに最も類似しているものの、特徴1から3で明瞭に異なる未知のタクサであると結論できる。

これまでヤマガメ属の化石（*G. japonica* と *G. amamiensis*）は沖縄および周辺の島々の更新統から知られているだけであった。MCM-F 0003は、特異な陸生の生態をもつ本属の分散と日本付近における種分化がかなり早期に遡ることを示唆している。日本の前期中新統のイシガメ科はハナガメ属（*Ocadia*）に同定される甲長30cmを超える大型のタクソンの優占が知られていたが、今後の調査により一層の分類学的多様性が解明されることを期待したい。

A small terrestrial turtle (Reptilia: Testudines: Geoemydidae) from the Early Miocene Nakamura Formation (Mizunami Group) of Minokamo, Gifu Prefecture, central Japan.
Ren Hirayama (SILS, Waseda Univ.), Kanji Shikano (Gifu Shoutoku Gakuen Univ.), and Teppei Sonoda (Sci., Ibaraki Univ.)

A05 本邦第三系初のナキウサギ類化石： *Alloptox*属の新種*

富田幸光（国立科学博物館・地学）**・楓 達也（岐阜県
瑞浪市）***・合田隆久（愛知県江南市）#

岐阜県瑞浪市化石博物館の地層見学指定地の路頭から、2008年にナキウサギ類のほぼ完全な左下顎骨および右下顎骨の一部が発見された。現地に露出する地層は、瑞浪層群明世累層山ノ内部層とされており、およそ17.5 Maと考えられている。左歯列は完全に保存されており、比較研究の結果、ナキウサギ科の*Alloptox*属の新種と判断されたので報告する。

同産地（瑞浪市松ヶ瀬町、土岐川河床）からはこれまでに、マッコウクジラ科の*Aulophyseter* sp.（岡崎、1992）とアシカ科エナリアークトス亜科（Kohno, 1992）などの海生哺乳類の他、マメジカ類（未公表）のような陸生哺乳類も発掘されている。ナキウサギ類はユーラシア大陸の第三系から多様な種類が知られているが、日本の第三紀層からは初産出であり、瑞浪層群の哺乳動物相に新たな種類を記録するものである。

ウサギ類に限らずナキウサギ類においても、分類には下顎第三前臼歯（p3）の形態がもっとも重要である。（1）全体の輪郭がおおむね三角形、（2）anterointernal foldが途中から後方へ曲がって深い、（3）頬側に anteroexternal fold と posteroexternal fold がある、（4）anterior foldが無いなどの特徴から、*Alloptox* 属（Dawson, 1961）の一種と判断される。*Alloptox* 属にはこれまでのところ、*A. gobiensis*（Young, 1932）、*A. minor*（Li, 1978）、*A. chinghaiensis*（Qiu et al., 1981）、*A. sihongensis*（Wu,

1995）、*A. xichuanensis*（Liu et Zheng, 1997）の5種が中国から、*A. anatoriensis*（Unay et Sen, 1976）がトルコから、それぞれ記載されている。これらすべての種の模式標本または同定標本と直接比較した結果、今回発見のナキウサギ化石は、次の点で既知種とは容易に区別される。（1）大きさが最大、（2）anterointernal fold の頬側方向への伸長が浅い、（3）逆に posteroexternal fold の舌側への伸長が深い、（4）anteroexternal fold が深い、および（5）metaconid の輪郭がほぼ卵形、かつその長径が歯の前後軸に対してほぼ直角である。中国の5種およびトルコの1種はいずれも、大きさを除いた形態的な形質は互いにかなりよく似ており、そのうちのいくつかは今後シノニムとして統合される可能性があるが、たとえそうでなくとも、今回の瑞浪の化石は形態、大きさともに、それらすべてと容易に区別でき、新種と判断される。

年代的には *A. sihongensis* および *A. xichuanensis* と同じ前期中新世後期（*A. sihongensis* と山ノ内部層は欧州の MN 4 に相当）で、同属の中ではいちばん古い種の一つである。その当時すでに上記のような明瞭な違いが存在することから、日本の新種は中国の系統とは異なる系統を代表していると考えられる。

* First and new ochotonid from the Tertiary in Japan

** Yukimitsu Tomida (Dept. of Geology and Paleontology, National Museum of Nature and Science, Tokyo), *** Tatsuya Kaede (Mizunami, Gifu Pref.), # Takahisa Goda (Konan, Aichi Pref.)

A06 Preliminary Report of the Middle Miocene Thanbinkan Mammalian Fauna (Central Myanmar) and its Paleoenvironmental Analysis

Zin-Maung-Maung-Thein¹, Masanaru Takai¹, Hikaru Uno²,
Haruo Saegusa³, Thauung-Htike⁴, Takehisa Tsubamoto⁵, Naoko
Egi¹, Takeshi Nishimura¹, Jonathan Wynn⁶, Minoru Yoneda^{2, **}

¹Primate Research Institute, Kyoto University

²Graduate School of Frontier Sciences, University of Tokyo

³Museum of Nature and Human Activities, University of Hyogo

⁴Shwebo Degree College, Shwebo, Myanmar

⁵Hayashibara Biochemical Laboratories, Inc.

⁶Department of Geology, University of South Florida

We describe a mammalian assemblage recovered from the middle Miocene Thanbinkan locality, central Myanmar. The sediments at Thanbinkan consist mostly of the fine to medium grained sandstone with laminated silty layers, and are characterized by the presence of fossil leaves, fossil woods and a few reptiles such as crocodiles. Accordingly, these sediments are regarded to have been deposited under the fluvial to deltaic environment.

The Thanbinkan faunal association consists of anthrotheres (cf. *Hemimeryx* sp. and *Anthracootherium* sp.), tragulid (*Dorcatherium* sp.), boar (*Tetraconodon* sp.), rhino (*Brachypotherium perimense*), and elephants (*Prodeinotherium* sp., *Choerolophodon corrugatus* and a trilophodont gomphothere). This assemblage indicates its geological age as the middle Miocene, and generally contemporaneous with the Chinji Fauna of Indian Subcontinent (~14 Ma to 11 Ma). In the middle Miocene, bovids adapted to grasslands were not well diversified, and the Thanbinkan fauna is also characterized by the presence of forest

dwelling browsers such as *Prodeinotherium*, *Brachypotherium* and *Tetraconodon*.

In this work, we carried out stable carbon and oxygen isotope analyses using tooth enamel of these mammals to estimate the paleoenvironment of the fauna. The carbon isotope values ($\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$) of *Tetraconodon* (-10.1‰, n=1), *B. perimense* (-13.5±0.4‰; n=7), *Prodeinotherium* (-12.7±0.8‰; n=6), *C. corrugatus* (-10.8‰; n=1), and a gomphothere (-10.4±1.0‰; n=9) suggest that they were feeding the C₃ plants in the forest/woodland environment. The $\delta^{13}\text{C}$ values of *B. perimense*, *Prodeinotherium* and a gomphothere are significantly different from each other, suggesting the niche differentiation among these browsers.

On the other hand, *B. perimense* is regarded as a hippo-like rhinoceros due to its morphological criteria, and might have spent a part of its daily life in water. The aquatic and semi-aquatic taxa are usually expected to have relatively lower $\delta^{18}\text{O}_{\text{PDB}}$ values, compared to the associated terrestrial fauna. The present $\delta^{18}\text{O}_{\text{PDB}}$ values of this rhinoceros (-7.6±1.3; n=7) are significantly lower ($p<0.05$) than those of other mammals (-6.1±1; n=17), indicating that it preferred a semi-aquatic habitat like extant hippopotamus.

The serial $\delta^{18}\text{O}_{\text{PDB}}$ values along the growth lines of the teeth of *B. perimense* and *Prodeinotherium* range from 1.3‰ to 2.2‰, showing an annual pattern of wet and dry cycles. These results suggest that a seasonal monsoon climate has already begun in the late middle Miocene of central Myanmar.

* タンビンカン哺乳類相（中期中新世・ミャンマー）の解析とその古環境

** ジンマウンマウンティン（京大・霊長研）、高井正成（京大・霊長研）、鶴野光（東大・新領域）、三枝春生（人と自然の博物館）、タウンタイ（シュエボ大）、江木直子（京大・霊長研）、鏑本武久（林原生物化学研所）、西村剛（京大・霊長研）、ジョナサン・ウェン（南フロリダ大）、米田穰（東大・新領域）

A07

Naumann が記載したトウヨウゾウ伊香立標本
と共産したシカ類の再発見*
高栗 祐司（群馬県立自然史博物館）**

三重県や滋賀県を中心に分布する古琵琶湖層群からは、様々な脊椎動物化石が報告されている。それらの中でも有名な標本の一つが、1804年に滋賀県大津市南庄町（旧伊香立村南庄）で発見された伊香立標本（NSM-PV 2211）である。

伊香立標本は、1881年にエドモンド・ナウマン（Edmund Naumann）が記載した日本初の長鼻類化石の一つで、トウヨウゾウ *Stegodon orientalis*（Naumann (1881) では *Stegodon insignis*）の亜成体の部分骨格である。また、化石標本だけでなく、発見当時の記録、当時の科学者による同定結果をまとめた「龍骨図」、龍骨（＝化石）発見を記念し、それを祀る目的で産出地近傍に建立された「伏龍祠」等が今も保存されており（松岡, 1997 など）、近代科学導入前の日本における古生物学史を語る資料としても重要である。

Naumann (1881) による伊香立標本の記載本文には、トウヨウゾウと共に「シカ類の頭蓋骨」が共産したと記述されている（Naumann, 1881; p. 12, l. 4）。しかしナウマンによるシカ類化石への言及はここだけで標本も図示されず、その後も記載されなかった。さらに化石標本自体の消息も長らく不明であった（松岡, 1997）。2008年、演者は東京大学総合研究博物館の佐々木猛智博士から、同館に収蔵されている Naumann (1881) で記載された長鼻類化石の石膏製レプリカ（UMUT CV13805, 13806 など）に関する情報提供を受けた。それらを調べたところ、伊香立標本等の長鼻類化石のレプリカと共に、シカ類の頭蓋骨片のレプリカ UMUT M82 を確認した。UMUT M82 のラベルには、当

初誤って伊香立標本の産地とされた「滋賀縣滋賀郡伊香立村龍華」の地名が記され、レプリカ自体にも「近江國滋賀郡伊香立村龍華」と記された紙が貼付されていた。標本は左右の前頭骨と頭頂骨の一部で構成されるシカ類の頭骨で、前頭骨角突起を有することからオスの個体である。角は保存されておらず、角突起頂部は比較的滑らかである。

一方、伊香立標本の実物（NSM-PV 2211）を所蔵する国立科学博物館には、太平洋戦争前の帝室博物館天産部時代から引き継がれた標本が収蔵されている。それらの標本番号は、同館の古脊椎動物標本であることを示す NSM-PV の略号に続いて 3～4 桁の比較的小さな番号が付与されている。これらの一部は、太平洋戦争末期に一時的に裏庭に廃棄されたため、戦後になってその整理が行われた（松岡, 1997, p. 112, 国立科学博物館・富田幸光博士から松岡長一郎氏への私信）という経緯がある。

今回、それらの一つで産地不詳だった *Cervus* sp. の標本 NSM-PV 858 を調べたところ、同標本の残存部位と形態が UMUT M82 とほぼ同一であることを確認した。併せて、伊香立標本（NSM-PV 2211）の一部に沈着しているものと色・産状共に酷似した褐鉄鉱が NSM-PV 858 の腹側面にも確認できた。

以上述べた標本の特徴ならびにその来歴から考えると、UMUT M82 の原標本は NSM-PV 858 であり、この NSM-PV 858 が Naumann (1881) の本文に記述があるシカ類頭蓋骨の化石標本であると判断される。

* Rediscovery of the fossil deer, associated with

Stegodon orientalis described by Naumann (1881).

** Yuji Takakuwa (Gunma Museum of Natural History)

A08 福井県の中新統内浦層群から発見された カツオドリ類 (*Sula* sp.) の完全な頭骨化石*

松岡廣繁（京大・理）**・中川登美雄（福井県立丸岡高校）***

若狭湾の一角で福井県の西端地域にあたる内浦湾地域には、舞鶴帯の中古生層と白亜紀末の花崗岩類などを基盤として、中新世の碎屑岩類（下層）ならびに火山岩類（今戸鼻層）からなる、「内浦層群」が分布する。下層の「塩波峠礫岩砂岩部層」は化石を多産すること知られ、特に、*Aturia*・*Vicarya*・*Geloina* など特徴的な熱帯種を含む。その時代は前～中期中新世（16.5～16 Ma）と考えられている。

2007年春～2008年1月頃まで、福井県大飯郡高浜町小黒飯地内で道路拡幅工事が行われ、塩波峠礫岩砂岩部層の大露頭が出現した。ここでは輝緑岩を不整合に被って下位から主に礫岩（層準A）、泥岩（層準B）、細粒砂岩（層準C）、中粒砂岩（層準D）が見られた。この工事で排出された岩石から、曾和由雄氏（京都府長岡京市）により、ここに報告する鳥類の頭骨化石が発見された。化石の母岩は泥岩で、層準Bから産出したと判断される。層準Bの泥岩から産する化石群には岩礁棲軟体動物の *Conus* (*Chelyconus*)・*Turbo* (*Marmorostoma*) 群集が特徴的で、堆積環境は潮間帯から水深10mまでの、近くに岩礁のある湾奥であったと考えられる。

化石は頭蓋骨と下顎骨がかみ合った状態で、軽微な欠損とわずかに頭腹方向に圧密を受けている以外、頭骨全体の立体構造を実によく保存している。頭蓋骨の口蓋面では口蓋骨・翼状骨・方形骨が関節状態を保っている。化石の最大長は134.7 mm。

剖出の完了した頭骨背面・外側面・口蓋面尾方部と下顎骨外側面において、本頭骨化石は以下のような特徴を示す。嘴峰は深く、鋭い円錐状で、先端部付近でわずかにフックする。嘴峰の両側面には最先端部を除きほぼ全域に深い上顎溝が存在する。外鼻孔が存在しない。頬骨弓は深く直線的。頭蓋骨を完全に横断する強固な *naso-frontal hinge*。前頭骨は広大で平坦。眼窩後突起は側方に張り出し、頭尾方向に長い翼状。側頭窩は深く、横項稜が強く発達するうえ、小脳隆起上にも矢状項稜が形成される。下顎骨は深く、歯骨とそれより尾方の要素との間の関節が明瞭。

こうした頭骨の特徴は、カツオドリ科（ペリカン目）のものに一致する。特に、比較的小型な現生属 *Sula* 属に同定される。一方で、眼窩前端から *naso-frontal hinge* までの距離が極めて短いことや、左右の眼窩上縁がほぼ平行な点など、現生種との相違点も見られる。

カツオドリ類は上空から海中の魚をめがけてダイブする採餌法をとる鳥類で、外鼻孔の消失や平坦な前頭骨などは水面に飛び込む際のショックから身（脳）を守るための構造となっている。カツオドリ科の化石記録は始新世以来第三紀を通して数多く知られる。しかしながら、完全な頭骨が化石として産出した例はほとんどなく、その進化史は直接的には不明であった。本標本が発見されたことで、こうした極めて派生的な頭骨の「対ショック構造」が、中新世までには確立していたことが明らかになった。

* A complete cranial fossil of *Sula* sp. (Aves: Pelecaniformes) discovered from the Miocene Uchiura Group of Fukui, Japan.

** Hiroshige Matsuoka *** Tomio Nakagawa

A09 広島県庄原市の中新統備北層群より産出したヒゲクジラ類化石2標本*

木村敏之・長谷川善和（群馬県立自然史博物館）**

大澤 仁・山岡隆信・上田隆人（庄原化石集談会）***

広島県の庄原地域に分布する中新統備北層群は古くから豊富な化石の産出が知られている。今回報告する標本は近年新たに備北層群より発見されたヒゲクジラ類化石2標本である。標本はいずれも庄原市を流れる西城川河床において発見され、その後庄原化石集談会によって発掘・剖出作業が行われた。ここでは便宜上、それぞれ中原標本および川手標本とする。なお今回報告する両標本が発見された地域の備北層群について山本(1999)は Martini (1971)の NN4 帯最上部に対比され、16.1-15.6Ma の間ないしはそれよりも短い期間に堆積した事を示唆している。

中原標本：本標本は 2003 年に著者の一人上田によって庄原市門田町中原で発見された。本標本が産出したのは備北層群は松累層である。標本は頭蓋、下顎骨、椎骨、肋骨などからなる。鼓室胞および耳周骨は左右とも頭蓋の本来の位置に保存されている。頭蓋は複数の部分に分離しており、吻部基部や頭頂部付近などを欠損するが、比較的良好に保存されている。下顎骨は左右とも良好に保存されている。

川手標本：本標本は 2008 年に著者の一人山岡によって庄原市川手町で発見された。本標本が産出したのは備北層群板橋累層である。標本は鼓室胞および耳周骨からなる。中原標本と比較すると、両者はともに鼓室胞の主稜が強く発達し、内面観で後腹側部が強く突出しており、共通の特徴を示す。

中原標本では前頭骨の眼窩上突起は頭頂部より外方へ緩やかに傾斜しており、鱗状骨の下顎関節面はほぼ平面状である。また

下顎骨では下顎孔が大きく開口する。これらの形質は従来”ケトテリウム科”とされてきたヒゲクジラ類と一致する。ところで近年”ケトテリウム科”については分類学的な再検討が行われた結果、*Cetotherium* 属に代表される形質を獲得したヒゲクジラ類のみからなる単系統群として再定義されている(Bouetel and Muizon, 2006; Kimura and Hasegawa, in press; 以下、「狭義のケトテリウム科」と表記)。なお従来の”ケトテリウム科”のうち狭義のケトテリウム科以外のヒゲクジラ類については系統的な位置づけが未だ明確ではないが、ここではそれらを「広義のケトテリウム科」と表記する。

今回報告する標本は狭義のケトテリウム科に含まれるヒゲクジラ類とは異なり、上後頭骨先端は眼窩中央やや後方の位置まで達する。また鼓室胞では顕著な総苞稜の発達がみられない。したがって広義のケトテリウム科であると判断される。

ところで大塚・太田(2008)は庄原地域の備北層群より産出した複数のクジラ類化石を報告している。それらと比較すると *Parietobalaena yamaokai* として報告された標本において頭蓋が比較的小型で、鱗状骨の頬骨突起はスレンダーでほぼ前方を向く、鼓室胞では主稜が強く発達するなど今回報告する標本と同様の形態を観察することができる。

広義のケトテリウム科はナガスクジラ科の祖先の系統を含むと考えられ、ヒゲクジラ類の進化を考察する上で重要である。既報の標本とともに今回の標本を検討することで広義のケトテリウム類の進化について新たな知見をもたらさう。

発掘調査協力者：古川義雄、木吉智美、杉原正美、作田雅志（庄原化石集談会）

*Two fossil mysticetes from the middle Miocene Bihoku Group, Hiroshima, Japan: **Toshiyuki Kimura, Yoshikazu Hasegawa (Gunma Museum of Natural History), ***Hitoshi Ohzawa, Takanobu Yamaoka, and Takato Ueda (Shobara-Kaseki-Syudankai)

A10

Desmostylian and other Marine Mammal Fossils from Alaska*

Louis L. Jacobs¹, Yosuke Nishida¹, Michael J. Polcyn¹, Anthony Fiorillo²,

Yoshitsugu Kobayashi³, Tatsuro Ando⁴, Hiroshi Sawamura⁴, Thomas Adams¹, Yuri Kimura^{1**}

¹Roy M. Huffington Department of Earth Science, Southern Methodist University

²Museum of Nature and Science

³Hokkaido University Museum

⁴Ashoro Museum of Paleontology

Marine mammal fossils from Alaska bridge the biogeographic gap between northern Pacific Rim fossil occurrences in Japan, Sakhalin, and Kamchatka on the one hand, and British Columbia, the United States, and Mexico on the other. The oldest marine mammal fossil known from Alaska is a 25 million-year-old primitive neocete skull fragment from near Yakutat, eastern Gulf of Alaska region. Twenty-three million year-old fossils from the Unalaska Formation, Aleutian Islands, include the maxilla of the amphicyonodontid *Kolponomos* sp., a primitive neocete dentary, and a desmostylian previously referred to *Cornwallius*. Derived desmostylians are known from 16 million-year-old rocks of the Bear Lake Formation on the Alaska Peninsula. The correlative Narrow

Cape Formation on Kodiak Island has desmostylians and whales. These Middle Miocene fossils occur within a warm interval indicated by the incursion of warm-water mollusks into the Gulf of Alaska. This event is also recognized in Hokkaido. In total, three taxa of desmostylians have found in Alaska, but the middle Miocene taxa are not yet represented in collections adequate for description. The Unalaska desmostylian sample is fragmentary but is adequate for description of the dentition, and laser surface-scanning of individual elements allowed reconstruction of the skull and comparison with other desmostylian genera. The Unalaska taxon represents a new species sister to *Desmostylus* and more derived than *Cornwallius*. Variations in the symphyseal region among desmostylian taxa produce differential in loading at the temporo-mandibular joint, especially between *Paleoparadoxia* and *Cornwallius-Desmostylus*.

*アラスカ州から産出したデスモスチルスと共産する海生哺乳類化石について

**ルイス・ジェイコブス、西田陽介、マイケル・ポルスン（サザンメソジスト大）、アンソニー・フィオリロ（ダラス自然史博物館）、小林快次（北海道大学博物館）、安藤達郎（足寄動物化石博物館）、澤村寛（足寄動物化石博物館）、トーマス・アダムス、木村由莉（サザンメソジスト大）

A11 ミャンマーの上部中新統からみつかった 東南アジア最古のコロブス類化石*

高井正成（京都大・霊長研）・タウンタイ（シュエ
ボー大）・ジンマウンマウンティン（京都大・霊長
研）・江木直子（京都大・霊長研）・西岡佑一郎（京
都大・霊長研）**

2009年2月にミャンマー中部の上部中新統から発見した
コロブス類化石について、その形態解析の結果を報告する。
またアジア産コロブス類の進化に関して検討する。

京都大学霊長類研究所では2002年度からミャンマーの新
第三紀の地層で古生物学的調査を継続している。2009年2
月にミャンマー中部の地層から2種類のコロブス類の化石を
発見し、昨年（2008）の古生物学会大会で報告した。今回はこのうち
チャインザウックの上部中新統（または下部鮮新統）から見
つかった下顎骨破片と上下遊離大臼歯の形態について、より
詳しい解析結果を報告する。

これまでに南〜東アジア地域で見つかった後期中新世
〜鮮新世のコロブス類化石は、イラン及びアフガニスタンの
後期中新世の地層からみつかった *Mesopithecus*
pentelicus、パキスタンの中部シワリク層（後期中新世）か
らみつかった *"Presbytis" sivalensis*、インド・パキスタ
ンの上部シワリク層（後期鮮新世）からみつかった *"Semnopithecus"*
palaeindicus、中国北部榆社の前期鮮新世とされる地層からみつ
かっている未記載のコロブス類化石、神奈川県厚木市の中津層群（中期鮮新世、約250万年前）
からみつかった *Kanagawapithecus* などがある。

チャインザウックのコロブス類化石は、下顎大臼歯の歯冠
部の形態がこれらのどの標本とも異なっており、少なくとも

別種である可能性が高い。前期更新世以降の中国各地からは、
Rhinopithecus（キンシコウ）の化石が豊富に見つかるが、形
態的な類似性を示していないので、特に近縁ではないと推測
される。

現生のアジア産コロブス類は langur（または leaf
monkey）と呼ばれる系統と、odd-nosed monkey と呼ばれ
る系統に大別される。前者はラングルやリーフモンキーを含
み、後者はキンシコウ、テングザル、ドックモンキーなどか
ら成る。これらの現生種と本標本と比較すると、後者よりも
前者のラングル類に似ていることが判明した。特に現在南〜
東南アジア地域に生息する *Trachypithecus* 属に比較的似て
いることから、これらのグループの祖先グループの一員であ
る可能性が高い。

本標本は東南アジア地域で最古のコロブス類化石である。
これまで考えられてきたよりも東南アジア地域のコロブス類
の適応放散の時期が早かった可能性が高い。

* The oldest colobine fossil of Southeast Asia from the latest
Miocene of central Myanmar

** Masanaru TAKAI¹, THAUNG-HTI², ZIN-MAUNG-MAUNG-THEIN¹,
Naoko EGI¹, Yuichiro NISHIOKA¹

¹Primate Research Institute, Kyoto University; ²Shwebo Degree
College, Myanmar

A12 後期中新世イラン・マラゲー産のイタチ類化石*

萩野慎太郎（産総研）・渡部真人（林原生化研）・仲谷英
夫（鹿児島大）**

イラン西北部マラゲーは後期中新世の化石産地で産出化石
は、19世紀以降、欧米の多くの博物館に展示・収蔵されてい
る。1973年に亀井名誉会員率いる京都大学-イラン地質調査所
共同古人類学調査隊が発掘調査を行なったが、その後30年以
上にわたって国外からの調査隊には開放されていなかった。

マラゲーから類人猿化石が発見されたのを契機に、2007年
から国際的な共同調査が始まった。マラゲー層の火山源層（鍵
層）の詳細なK-Ar年代とその層序に関する調査により、その
堆積環境が明らかになりつつある。また、その地質年代も南ア
ジアのシワリク地域でC3-C4植物の変遷が見られる7Ma前後に
対比される可能性がある。このため、後期中新世のアジア西部
低緯度地域の環境変動と哺乳類動物相変遷およびその関係性
を解明する上でマラゲー地域の古生物学的、地質学的データは
重要である。

本発表では、京都大学理学部地質鉱物学教室に収蔵されてい
るマラゲー標本のうち、ネコ類の一種とされていた標本の再検
討を行った結果を報告する。

この標本は、未剖出状態の頭骨と I²-P² 歯列が植立する左上
顎骨、そして M₁ が植立する左下顎骨が保存されていた。

今回、新たに頭骨を含むブロックから上顎 M₁ と M₂ を発見し、
さらに左下顎骨の筋突起の破片をつなぎ合わせて復元できた
ことにより、詳細な検討を行うことが可能となった。

その形態から、これらの標本はイタチ類と同定できる。

Bernor (1986; J. V. P., 6(1):76-95)の産出標本リストにあ

げられているマラゲー産のイタチ類は、テンの一種、*Martes* sp.
indet. と原始的なアナグマ類 *Promeles palaeattica*, *Melodon*
maraghanus, *Parataxidea polaki* 3種の計4種である。

中新世後期のイタチ類化石は、イタチ科のほかに、それと形
態が類似するスカンク科を含め多数報告されている。そのため
下顎歯の形態だけでは詳細な同定が難しい。

本標本は、上顎 M₁ の形態によって、Kaya et al. (2005) が
西トルコの後期中新世の地層から発見し新種として記載した
Promeles smyrnensis と類似することが明らかとなった。下顎
M₂ はギリシアを中心に東ヨーロッパ〜西アジアで報告されて
いるほぼ同時代の *Promeles* 属2種 (*P. palaeattica*,
P. macedonicus) に比べ小さく、また下顎 M₁ ではトリゴニッド
がより発達している。*P. smyrnensis* は上顎歯列のみが記載さ
れているだけで形態データが不十分であり、本標本は *Martes*
属にも形態的に類似することから、これらの分類群との比較も
必要である。

Bernor (1986) のリスト上のイタチ類は、属名では中国山西
省の鮮新世哺乳動物相 (Zdansky, 1924) と比較できる。山西
省のイタチ類化石の中には複数のテン類の標本も含まれてお
り、これらとの比較およびそれらの再検討などの作業も進めて
いく必要がある。

これらのイタチ類の系統関係の詳細な検討は、アジア東西の
動物相の解析に不可欠である。

*Fossil mustelid (Carnivora, Mammalia) from late Miocene locality Marageh,
Northwest Iran.

** Shintaro Ogino (Geological Survey of Japan, AIST), Mahito WATABE
(Hayashibara Biochemical Laboratories, Inc.), Hideo NAKAYA (Kagoshima
University)

A13 長崎県壱岐産中新世コイ科魚類の一未記載種とその系統分類学的位置について*

飯本美孝（北九州自然史・歴史博）**

長崎県壱岐長者原の中新統からは、植物化石や昆虫化石、爬虫類の化石とともに多くの淡水魚類化石が産出している。*Iquius nipponicus* Jordan, 1919は日本から初めて記載された魚類化石であるが、その他にギギ科のイキムカシギギ (*Pseudobagrus ikiensis* Watanabe and Uyeno, 1999), ケツギョ科のイキムカシオヤニラミ (*Coreoperca maruoi* Yabumoto and Uyeno, 2009), トゲウナギ科などの魚類化石が産出している。

北九州市立自然史・歴史博物館に所蔵のコイ科魚類化石のうち、背鰭に太くて長い棘状があるものについて検討した。その結果、体高の高いものと低いものの2つのグループに分けられ、それぞれのグループで臀鰭鰭条数の違いから2種の存在が確認されている。

これらのうち体高が高く臀鰭近担鰭骨数が13と少ないものは *I. nipponicus* の完模式標本と方骨、前鰓蓋骨、主鰓蓋骨、背鰭第1担鰭骨の形態が一致することから *I. nipponicus* に同定され、クルター類とクセノキプリス類に近縁であると考えられている。今回は体高が低く臀鰭鰭条数が少ない種について検討する。本種は臀鰭鰭条数が少ないことや体形などから、友田ほか (1973) の小型 *Culter* 亜科魚類 (*Hemiculter* 型) としたものと同種と考えられる。

次の3つの標本についてピールを作製し、検討した。全長135.6mm、標準体長109.2mmのほぼ完全な標本、標準体長90.1mmで、体の中央部と尾鰭後部が欠損する標本、そして頭部を含む体前部が保存された標本である。いずれの標本も骨格はほぼ元

の位置でそれぞれ関節しており、左側面が露出した状態で保存されている。本種は体高が低く、体長は体高の4.7倍から4.8倍、頭長の4.3倍から4.7倍であること、眼が大きく、頭長は眼窩径の3.5倍から3.6倍であること、背鰭はiii, 7, 背鰭近担鰭骨数は9, 臀鰭はiii, 13, 臀鰭近担鰭骨数は14, 脊椎骨数は41で、尾椎が20であること、背鰭に太くて長い棘状軟条があることなどの特徴を有する。

Chen et al. (2005) の data matrix に *I. nipponicus* と本種を加えて分析を行った結果、本種は *xenocyrpines* + *cultrins* + *I. nipponicus* との姉妹群を形成した。解析に用いた形質は47で、そのうち *I. nipponicus* と本種はそれぞれ16の形質 (37%) が不明であった。

本種は第5眼下骨と上眼下骨が接すること、基鰭骨が深く二股に分かれることで *xenocyrpines*, *cultrins*, *I. nipponicus* と異なる。さらに本種は翼耳骨が長く、神経頭蓋の後側端を越えること、主鰓蓋骨の表面に放射状の溝がないこと、体高が低いことなどで *I. nipponicus* と異なる。本種は中国黒竜江省から記載された中新世の *Eoxenocyrpris liui* Chang, Chen and Haowen, 1996 とは尾椎数と臀鰭近担鰭骨数が一つ多いこと、主鰓蓋骨に装飾がないことで異なる。中国山西省更新世の *Xenocyrpris yushensis* Liu and Su, 1962 とは臀鰭近担鰭骨数が多いことで異なる。また、広西チワン族自治区から記載された中新世の *Ecocarpia ningmingensis* Chen, Fang and Chang, 2005 は背鰭に太い棘状軟条がないこと、尾椎数が23と多いことで本種と異なる。

以上のことから、本種はコイ科の未記載種であり、新たな属を設ける必要があると考えられる。

* An undescribed Miocene cyprinid fish from Iki Island, Nagasaki, Japan and its phylogenetic position.

**Yoshitaka Yabumoto (Kitakyushu Museum of Natural History and Human History)

A14 宮古島棚原洞窟産出ゾウ化石の再検討*

北川博道（京大・理）**・高橋啓一（琵琶湖博）***・松岡廣繁（京大・理）****

Tokunaga (1940) および Otuka (1941) により、沖縄県宮古島の棚原洞窟からゾウの臼歯化石が記載されて以後、この化石の分類に関しては様々な見解がある。Tokunaga (1940) は *Palaeoloxodon namadicus* に近似の種とし、Otuka (1941) は *Palaeoloxodon* sp. に、亀井 (1970) は *Elephas meridionalis trogontherii* のグループに属するものとした。しかし、いずれも種までの同定にはいたらなかったが、近年、樽野・河村 (2007) は、エナメル質の摩耗パターンに見られる特徴が古型マンモスに属することを示しており、さらにその計測値が Maglio (1973) などによって示された *Mammuths trogontherii* の変異内に入ることなどから、*M. trogontherii* に同定できるとした。しかし、いずれの研究も他種、および近縁種とされた標本との詳細な比較は行っていない。そこで本研究では、以下に記述する中期から後期更新世に宮古島周辺の地域に生息していた可能性のある4種との比較を行った。

用いた標本は、Tokunaga (1940) によって記載された東京大学総合研究博物館所蔵 (CV13827) の左上顎第3大臼歯 (元記載では右上顎第2大臼歯)、*P. naumanni* の模式標本を含む日本の *P. naumanni*、千葉県立中央博物館、滋賀県立琵琶湖博物館に収蔵されている日本の *Mammuthus trogontherii*、台湾の国立台湾博物館、蔡崇化石館などに収蔵されている *M. armiacs taiwanicus*、同じく、台湾の国立自然科学博物館などに収蔵されている大型のゾウである *P. huaihoensis* である。以下にそれぞれの特徴をあげる。

P. naumanni の菱形歯湾曲は、エナメル輪全体が菱形を呈し、最突出部において前後のエナメル輪が接したり、癒合したりする。頬 - 舌側端の形態は三角形である。象牙質湾入の近 - 遠心の厚さは比較的厚い標本が多い。

P. huaihoensis の菱形歯湾曲は、特にエナメル輪の中央部1/3の部分がよく発達する。咬合面中央部のエナメル輪は比較的平行で、象牙質湾入の近 - 遠心の厚さは薄い。エナメル褶曲は強い。などの特徴が *P. naumanni* と異なり、そのほかの特徴はほぼ共通である。

日本の *M. trogontherii* や、台湾の *M. a. taiwanicus* は、咬耗しても前後のエナメル層は平行を保ち、最突出部で接したり癒合したりすることはあまりない。エナメル輪の頬 - 舌側端の形は丸いか、角のとれた四角形を呈す。

CV13827 の菱形歯湾曲は特に中央部の1/3の部分がよく発達し、2 - 6枚目の咬板はそれぞれの最突出部で接している。咬合面中央部のエナメル輪の近 - 遠心のエナメル層は比較的平行で、象牙質湾入の近 - 遠心の厚さは薄く、エナメル輪の頬 - 舌側端の形は角の丸い三角形を呈す。これらの特徴は、CV13827 が形態的には *Palaeoloxodon* 属に属することを示しており、中でも *P. huaihoensis* にもっとも近いことを示唆している。

予察的な段階ではあるが、これらの種の関係性を検討したい。

*Reexamination of the Molar fossil remained from Miyako Island

Hiromichi Kitagawa (Kyoto University), *Keiichi Takahashi (Lake Biwa Museum), ****Hiroshige Matsuoka (Kyoto University)

A15

北部九州にニホンリスはいたのか
—永犬丸遺跡出土のリス科動物遺物—*

岡崎美彦（北九州市立自然史・歴史博物館）**

九州島内の現世ニホンリス *Sciurus lis* については、「文献的な記録はあるものの標本を伴う確実なリスの存在記録は無い」（安田，2007）とされる。最近の調査でも、たとえば福岡県レッドデータブック2001では「県内では今までに生息の確証は得られておらず、古文書を含めた文献にも生息を読みとれない...」としている。

永犬丸（えいのまる）遺跡は、昭和のはじめごろに見出された縄文時代の貝塚を含む遺跡で、洞海湾の奥にある永犬丸低地にある。遺跡の標高は3メートル前後であり、貝塚の形成時には海岸から非常に近い位置にあった。この遺跡の調査が北九州市教育文化事業団埋蔵文化財調査室によって行われ、採集された自然遺物中の骨などを岡崎が分別し、そのうちの哺乳類骨の鑑定を行った。

調査報告書は、1994年に同埋蔵文化財調査室により発行された。報告書中のリス科遺物に関係する部分は、127ページの「獣骨・魚骨」の短い記述で、32項目の哺乳類骨のリストである。更に、図版34と35のそれぞれ一部に哺乳類骨の写真がある。表中に「リス」または「リス？」とされているのは6点の標本で、そのうちNo. 22は「左上P4」の記述が、それ以外には「門歯」の記述があるもの（Nos. 12, 15, 17, 29）と部位の記述の無いもの（No. 10）がある。また図版には「リス」として5点の標本が示されている。中央の臼歯以外は門歯である。なお、これらとは別に「ネズミ」とされているものがリスト中に4点あるが、部位の記述のある3点は全て門歯であり、写真も門歯と判断される標本が示されている。

今回、これら遺物を再調査し、記述の妥当性を調べた。全ての資料は色調などから現代のものの混入の可能性はない。No. 10とNo. 12は接合できることが分かった。またNo. 15は破損が大きく、検討できなかった。検討の結果、No.29以外の資料はムササビ（*Petaurista leucogenys*）として矛盾が無い。No.29については、門歯のカーブを円弧と見た時の半径の値が長野県産のニホンリスの資料とほとんど一致するので、ニホンリスのものである可能性が高い。

1994年の永犬丸報告書の資料作成の際に岡崎が九州リス問題の重要性に気づかず、6点の標本について（「リス科」とすべきところを）安易に「リス」との記録を行ったのは反省すべき点である。今後当該標本について詳細な観察や、多数の標本との比較、可能ならDNAの解析などをする必要がある。

下顎切歯の計測：唇側縁弧の半径（mm）

永犬丸産遺物	
No.10+12	18.68
No.29	12.24
比較標本1	
熊本県産やや若いムササビ	15.57
比較標本2	
長野県産ニホンリス	12.16

*Possibility of distribution of Japanese squirrel in Kyushu Island.

Sciurid remains from the Einomaru shell mound, Kitakyushu City.

**Yoshihiko OKAZAKI (Kitakyushu Museum of Natural History and Human History)

A16

『血』の化石*
～ヘム及びエチオポルフィリンの研究～

柏山祐一郎（JSPS 特別研究員；JAMSTEC/BioGeos-3）**

脊椎動物のきわだった特徴の一つに、血球を含む血液の効率的な循環により、酸素をはじめとする代謝物質を速やかに体内に行き渡らせる、血液循環システムがある。これにより、比較的大きな体サイズにもかかわらず活発な運動を可能にしている。その酸素を運搬するのが、赤血球であり、赤血球に含まれるヘモグロビンであり、さらにはヘモグロビンの補因子で酸素分子と結合するヘムである。ヘムは、環状テトラピロール構造に鉄原子が錯体した化合物（図1）で、血液の赤色の原因である赤い色素である。また、脊椎動物の筋肉の赤色も、酸素を結合するミオグロビンにヘムが補因子として含まれるためである。ヘムは、シトクロムなどの生合成における酸化還元をつかさどるタンパクの補因子として生物界に普遍的に存在するが、酸素を運搬・貯蔵するためにこれを利用する脊椎動物の体内では、圧倒的な量のヘムが合成され利用されている。

ヘムの生物地球化学的に重要な側面は、その地質試料中での保存ポテンシャルの高さである。酸化環境では比較的容易に分解される化合物であるが、堆積物中などの還元環境ではむしろ安定である。筆者は、アフリカ西岸ナミビア沖の表層堆積物中と白亜紀の西テチス海で形成された黒色頁岩中から、それぞれヘムそのものとヘムが続成作用を経て変化したエチオポルフィリンIIIという化合物を見いだした。エチオポルフィリンは化石ポルフィリンと呼ばれる堆積物中に見いだされる一連の化合物の仲間である。化石ポルフィリンの多くは、ヘムと類似の構造を持つクロフィル類を起源とする分子化石であるが、著者らの分子レベルでの炭素・窒素同位体組成の研

究から、エチオポルフィリンがクロフィルとは全く異なる起源を持つことが確認された。この結果は、従来の化学構造に基づいてヘム起源であるとされてきた仮説を強く支持する。

興味深いことに、脊椎動物のヘモグロビンが合成される骨髄の中には、特に高濃度でヘムが濃集している。著者は、骨髄中のヘムが化石化した骨にエチオポルフィリンの形で保存される可能性に注目している。ヘム、あるいはエチオポルフィリンは窒素を含む化合物であるため、その化合物レベルでの安定同位体組成に基づいた、過去の生物の生態学的な研究への応用が期待される。すなわち、食物連鎖網において重い窒素同位体（¹⁵N）が捕食段階の上昇にあわせて濃集する原理を応用することで、古生物の栄養段階や、当時の生態系の食物連鎖網の構造を解明できるかもしれない。

この様な将来性をふまえて、本講演では、現世及び完新世の哺乳類の骨髄から得られたヘムの分析結果を紹介する。

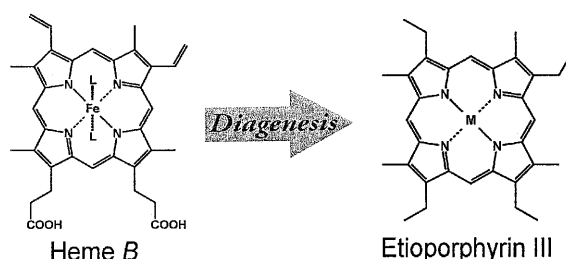


図1：ヘムとその続成作用の産物であるエチオポルフィリンの化学構造

* Fossils of the blood.

**Yuichiro Kashiyama (JSPS postdoctoral fellow; BioGeos-3, JAMSTEC)

A17

哺乳類及び鳥類における脳容量の推定方法*

河部壮一郎（愛媛大・理工）・下川哲哉（愛媛大・医）
三木 均（愛媛大・医）・岡本 隆（愛媛大・理工）
松田正司（愛媛大・医）**

脳容量は、動物の行動や認知力についての議論をする際に非常に重要な情報の一つである。しかし化石はその一部もしくは多くを欠いている事があるため、絶滅種における正確な脳容量を得ることは難しい場合がある。よって保存状態の良くない化石からでも、脳容量を求めることができればそれは非常に強力なツールに成りうる。そこで Kawabe et al. (印刷中) において鳥類の脳容量を脳の最大幅から推定する手法を示した。また鳥類以外の動物にも同手法が適用できる可能性があることを示唆した。本研究では更に、脳容量を脳の最大幅から推定する手法が哺乳類においても適用可能か調べた。また、鳥類において新たなデータを付加し更に新たな知見を得たのでこれも報告する。

CTスキャナーを用いて哺乳類及び鳥類の骨格標本を撮影し、脳（エンドキャスト）の3Dモデルを作製し計測を行い、脳容量に対する脳の最大幅、長さ、高さの関係における重回帰分析及び相関分析を行った。その結果哺乳類においても、鳥類同様に脳の最大幅から脳容量を求めることが可能であることがわかった。更に細かく脳容量と脳の最大幅の関係を調べたところ、ヒト科の回帰式はその他の哺乳類のものとは異なるものになることがわかった。これら二つの回帰式を比べると、ヒト科の脳は他の哺乳類よりも脳の幅に対して脳容量が大きいということを示している。しかしヒト科同様にヒト

上科に含まれるテナガザル科は、ヒト科以外の哺乳類の回帰式に適合していそうである。

また現生種から得られた回帰式を用いる事で、絶滅種の脳容量の推定が可能かどうかt検定を用いて調べた。その結果、この方法によって得られた理論値と実測値との間に有意な差は認められなかった。これは絶滅哺乳類に対してもこの方法は適用可能であることを示唆する。鳥類に関してはKawabe et al. (印刷中) において、始祖鳥における理論値は実測値と比べると約40%小さいと報告したが、化石の圧縮変形を考慮し復元した最新のデータを適用すると、理論値と計測値にほとんど差がない可能性があることがわかった。

非鳥類獣脚類における脳容量と幅の関係をみると、ドロマエオサウルス科・トロオドン科・ティラノサウルス科・カルカロドントサウルス科と系統的に鳥類から遠ざかるにつれて鳥類における回帰直線からの偏差が大きくなる傾向が見られた。このような現生鳥類の回帰直線からの偏差は、非獣脚類における系統的な脳形態の違いを反映しているものと考えられる。

以上の結果より、この脳容量推定方法は鳥類だけでなく絶滅種を含む哺乳類に用いることができることがわかった。また脳容量と幅の関係を調べることで、古生物における脳形態の進化を定量的に表現できる可能性がある。

*A method for estimating brain volume of mammals and birds.

**Soichiro Kawabe, Tetsuya Shimokawa, Hitoshi Miki, Takashi Okamoto, Seiji Matsuda (Ehime University).

A18

バシロサウルス(原鯨類)の尾びれの復元*

犬塚則久（東京大・医）**・
菊谷詩子（サイエンス・イラストレーター）***

古生物の生態を推定するにはまず正確な形態復元が必要である。これまで各種の脊椎動物の骨格や生体復元が博物館に展示され、図鑑等に描かれてきた。それらは古代生物のイメージを形作るうえで一定の役割を果たしてきたが、恐竜の復元例にみられたように、必ずしも科学的な根拠に基いているわけではない。そこで比較機能形態学的手法を用いて過去の復元をみなおす必要がある。

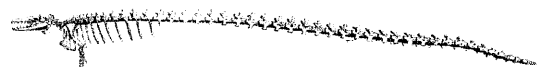
バシロサウルスは始新世の原鯨類のなかでも著しく細長い体形で知られ、尾びれの形は現生のクジラやイルカと同じ「三日月」形とされてきた。1例としてこの尾びれの形を再検討してみる。

生物の形態は機能と密接な関係があるので、骨格から機能を推定して生体復元に役立てるというやり方が考えられる。ただし1形態で多機能を果たし、1機能を果たすのに多形態をとりうるので、すべての生物に適用できるとはかぎらない。この点、陸上歩行動物に比べると空中飛行や水中遊泳動物は流体中の運動という制約があるのでこの方法には向いている。

1次遊泳動物の魚類はきわめて種類が豊富で多様な体形がある。いっぽう泳ぎ方は振動 oscillation と波動 undulation に大きく二分される。マグロやカツオに代表される高速巡航型は体の後方 1/3 ないし尾びれのみの振動を使い、ウナギやアナゴのような細長い魚形のは体全体の波動を使う。これに応じて尾びれの形も両者で異なり、高速巡航型は三日月形、細長型は体の縁にそうリボン状をしているものが多い。

バシロサウルスには全身の骨が保存されている化石があり、この標本によって体長は約 20m あることが分かっている。また肋骨の湾曲の程度によって体幹の直径は 2m 以下であると推定される。

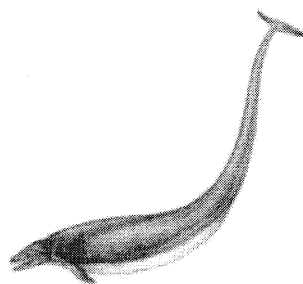
魚類の体長-体高比は高速巡航型で 3.5~6.0、細長型では 11.0~16.7 である。いっぽう哺乳類のジュゴンでは 3、イルカで 4.0~6.3、クジラで 4.1~6.9 で、尾びれの形はいずれも三日月形である。バシロサウルスではこの値が約 11 であることから、細長型の体形で波動によって泳いでいたことになり、尾びれの形は三日月形ではなくもっと体側にそった形状であったと考えられる。



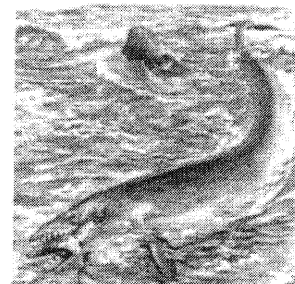
Kellogg (1936)による骨格復元



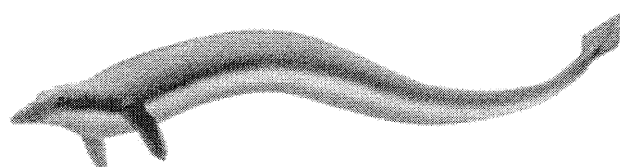
鹿間(1979)による生体復元



Cox et al. (1988)による生体復元



Burian (1972)による生態復元



犬塚・菊谷(2010)による生体復元

* Restoration of fluke outline of *Basilosaurus* (Mammalia: Archeoceti).

** INUZUKA, Norihisa (Grad. School of Medicine, Univ. of Tokyo)

*** KIKUTANI, Utako (Scientific Illustrator)

A19 宮城県気仙沼市の黒沢層（ペルム紀）から発見されたヘリコプリオン*Helicoprion*の正中歯列化石について*

後藤仁敏（鶴見大学短期大学部）**・高泉幸浩（みちのく古生物研究会）***・庄子 裕（みちのく古生物研究会）****・荒木英夫（みちのく古生物研究会）*****・永広昌之（東北大学総合学術博物館）*****

2009年6月14日、演者の一人高泉は庄子とともに宮城県気仙沼市黒沢において、黒沢層（ペルム紀, Capitanian）を構成する砂質頁岩から、ヘリコプリオン*Helicoprion*の正中歯列の化石を発見した。本標本は、1897年に群馬県みどり市花輪の八木原石灰岩から発見された第1標本*Helicoprion bessonowi* Karpinsky (Yabe, 1903), 1979年5月13日に荒木によって宮城県気仙沼市黒沢の黒沢層から発見された第2標本*Helicoprion* sp. (荒木, 1980) につぐ、日本産ヘリコプリオンの第3標本である。第2標本の産地とはわずかに70mほど離れた地点から、第2標本より数10m下位の層準から産出している。

産出地点の黒沢層からは、オウムガイ類の*Tainoceras carinatum*, *Pleuromutilus* sp. と、アンモナイト類の*Jilingites kesennumensis*, *Timorites takaizumii*, *Pseudagathiceras omatum*, *Propinacoceras* sp. が産出している。これらの共産化石から黒沢層の年代は、ペルム紀中期の後期Capitanianとされている。

この標本は、軟骨魚綱板鰓亜綱エウゲネオドゥス目アガシゾドゥス科に属する*Helicoprion*属の下顎軟骨の接合部に存在する正中歯列で、全体の長径は22cmである（図1）。発見時は、中心部分のみが露出していたが、クリーニングにより母岩中からその周囲の歯が割出された。多数の歯が螺旋状に連続し、全体にほぼ楕円形を示すが、これは二次的な変形で、本来は正円形であったと推定される。少なくとも、3巻目の歯まで存在している。歯は本来は連続して配列していたが、1巻目は11本、2巻目は18本、3巻目は15本の歯が不連続に保

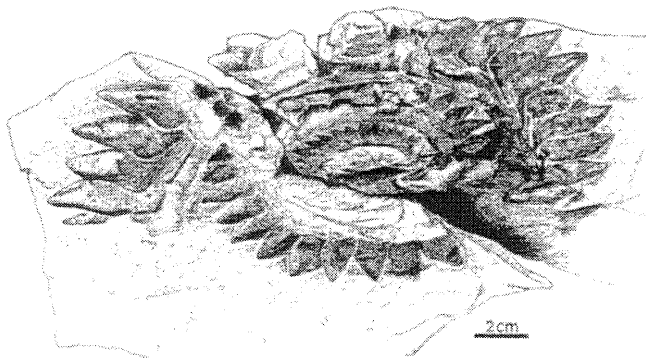


図1 宮城県気仙沼市黒沢の黒沢層から発見された*Helicoprion*の第3標本。

存されている。

渦巻きの中心ほど、幼児期の小さい歯で、外側の歯ほど成長にもなっておりより大きな歯となっている。歯冠の先端は三角形をなし、中部は長方形で、基底部は細長く先の歯の深部に伸びだしている。

第2標本は、近くのほぼ同じ層準から発見しているが、歯の印象が保存されているのみであったが、本標本は歯そのものが保存されており、研究上より貴重な標本と言える。

* On a new *Helicoprion* specimen from the Kurosawa Formation (Permian, Capitanian) of Kesennuma City, Miyagi Prefecture, Northeast Japan.

** Masatoshi Goto (Tsurumi University, Junior College), *** Yukihiro Takaizumi (Michinoku Amateur Paleontologists' Club), **** Yutaka Shoji (Michinoku Amateur Paleontologists' Club), ***** Hideo Araki (Michinoku Amateur Paleontologists' Club) and ***** Masayuki Ehro (The Tohoku University Museum)

A20

The North Pacific and Panthalassic Distribution of Ichthyosaurs*

Kentaro Chiba¹, Louis L. Jacobs², Yoshitsugu Kobayashi³, Tatsuro

Ando⁴, Hiroshi Sawamura⁴, Thomas L. Adams^{1**}

¹Graduate School of Science, Hokkaido University

²Roy M. Huffington Department of Earth Science, Southern Methodist University

³Hokkaido University Museum

⁴Ashoro Museum of Paleontology

The northern Pacific Rim generally, and Japan and Alaska specifically, have had a complex geological history involving rifting, tectonic drift, subduction, accretion, and transcurrent faulting, all of which tend to confuse paleogeography. Japan is particularly important in vertebrate paleontology (among other reasons) for its Early Triassic (Spathian; 248-251 Ma) record of ichthyosaurs, notably *Utatsusaurus hataii*. Early and Late Triassic ichthyosaurs are known in Alaska from the North Slope to the southeastern portion of the state. In Alaska, the environments of deposition in which ichthyosaurs are found range from a rich upwelling zone represented in the Early Triassic Shublik Formation of the North

Slope to back-arc basin environments represented by the Late Triassic Hound Island Formation. Here we trace the tectonic drift of Triassic ichthyosaur localities of the northern Pacific Rim to better understand the present distribution of fossil localities relative to their place of origin using paleogeographic and paleoenvironmental reconstructions.

*北太平洋域から産出する魚竜類のパンサラッサ海における分布

**千葉謙太郎（北海道大・理）、ルイス・ジェイコブス（サザンメソジスト大）、小林快次（北海道大学博物館）、安藤達郎、澤村寛（足寄動物化石博物館）、トーマス・アダムス（サザンメソジスト大）

A21

「舌」骨格に基づく化石サメ類の摂食行動の復元*
富田武照（東大・理）**

現生サメ類は、遊泳性のものから底生性のものまでその生態は多岐にわたっている。しかし、そのような生態の多様性がどのような過程を経て獲得されてきたかはほとんど明らかにされていない。本研究では、遊泳性/底生性を化石種においても識別する指標のひとつとして、摂食行動の復元を行い、その獲得過程について考察を行った。

サメ類の摂食様式はおおまかに分けて二つのグループに分けることができる。ひとつは「飲み込み摂食(ram feeding)タイプ」、もうひとつは「吸引摂食(suction feeding)タイプ」である。「飲み込み摂食」とは、基本的に餌に対して捕食者が前進して餌を捉えるタイプの摂食様式で遊泳性のサメに広く見られる。対して「吸引摂食」とは、口内で発生させた陰圧を用いて餌を吸引する摂食様式であり、底生性のサメに多く見られる。

化石種の摂食様式を復元するために、現生種21種類の角舌軟骨の力学的強度の計算を行った。角舌軟骨は、吸引摂食を行うサメが口腔を広げて陰圧を発生させる際に、口腔を広げる筋肉の付着する軟骨である。その結果、以下のことが明らかとなった。

1. 系統とは無関係に、吸引摂食タイプのサメは飲み込みタイプのサメより曲げ応力に対して強い角舌軟骨を持っている。

2. 吸引強度の指標(ram-suction index)と角舌軟骨の強度には強い相関関係が見られる。

これらの証拠から、角舌軟骨の力学強度は吸引能力と強い正の相関関係があることが示唆された。

吸引摂食を行うサメは、筋肉(*Coracohyoideus*)によって角舌軟骨を後方に引くことで口腔を拡げ、口内に強い陰圧を発生させている。このとき、角舌軟骨には強い曲げ応力がかかっていることが予想される。つまり、吸引摂食を行うサメが曲げ応力に強い角舌軟骨を持つことは、強い吸引圧力を発生させるための適応であると解釈することができる。

最後に、化石サメ類の角舌軟骨の強度を推定することで、化石サメ類の吸引摂食能力の推定を行い、「吸引摂食タイプ」と「飲み込みタイプ」のどちらに属するかを判定した。その結果、最も原始的なサメ類であるクラドグス類は「飲み込みタイプ」、全ての現生種を含む新生サメ類(*Neoselachii*)の姉妹群にあたるヒボダス類は(最も原始的な*Tristichius*を除いて)「吸引摂食タイプ」、最も原始的な新生サメ類である*Palaeospinax*は「飲み込みタイプ」であることが示唆された。

以上の結果により、全サメ類の祖先的な摂食様式はおそらく「飲み込み摂食」であり、「吸引摂食」はヒボダス類と新生サメ類の系統で独立に獲得されたことが示唆された。

.....
*Reconstruction of feeding methods of fossil sharks based on “tongue” morphologies.

**Taketeru Tomita (The University of Tokyo)

A22

四足歩行動物の方向転換した行跡に見られる「外輪差・内輪差」様の現象*

石垣 忍(林原自然科学博物館)** 松本幸英(林原生物化学研究所古生物学研究センター)***
岡村喜明(滋賀県足跡化石研究会)****

四輪の自動車が左右に方向転換する際、「内輪差・外輪差」(以下、内輪差と略する)が生じる。これは次の三パターンがある。

(A)前輪に舵角を与えて曲がる場合: 転回の弧の中心の側から見て、前輪の描く軌跡の内側を後輪の軌跡が通る。これらの軌跡のずれが「差」である。

(B)後輪に舵角を与えて曲がる場合(フォークリフト等): 前輪の描く軌跡の外側を後輪の軌跡が通る。つまり内輪差を生じるが、前後車輪の軌跡の位置関係が(A)とは逆である。

(C)前後両輪に逆方向の舵角を与える場合: たとえば左折の場合、前輪に左への舵角を、後輪に右への舵角を与えると内輪差をほとんど生じない状態での(前輪の軌跡をそのまま後輪が踏むような)転回が可能である。かつて乗用車に採用された4WSというシステムはこの方式である。

こうした三つのパターンに似た現象が四足歩行動物の場合は起こるのかを、長鼻類と竜脚類の曲がった行跡で調べたところ以下の結果を得た。

① 長鼻類の場合

大阪府富田林市石川河床の大阪層群より発見された長鼻類の左折した足跡化石では、前足の跡をほぼ正確に後足が踏んでおり、上記Cのタイプに似ていた。また、タイ国「サンブランソウ・ワニ園」内で現生のアジアゾウに曲がった道を歩かせた歩行実験では、上記Bのフォークリフト型の差が観察された。

② 竜脚類の場合

モロッコ国の上部ジュラ系から発見された大型竜脚類が方向転換した行跡化石では、前足印の行跡の内側に後足印が印跡され、上記Aのタイプ、すなわち前輪に舵角を与えて曲がる車両と同様の差が観察された。同じような現象は、米国ユタ州とスイスから発見された大型竜脚類の曲がった行跡化石においても観察された。しかし、クロアチアから発見された小型竜脚類の方向転換した行跡化石にはこのような現象は見られなかった。

これらの結果から以下のことが推定される。

(1)内輪差現象発現には体の重心の位置が深く関わると考えられる:

Alexander (1989)によると、体の重心の位置は、大型竜脚類では後肢に近いところに、長鼻類では前後の脚の間点か、それよりやや前のところにある。すなわち、体重を支える役割は、大型竜脚類では主に後肢が、長鼻類では前後同等か、又は後肢よりは前肢が担っている。

方向転換においては、graviportalな付加の少ない脚が自由度が高く、体の方向を決めることにおいて、より大きな役割を果たすと推定される。つまり大型竜脚類では主に前肢が、長鼻類では前後同等か又は前肢よりは後肢がその役割を果たしている可能性が高い。これが大型竜脚類はAタイプの、大型長鼻類はBまたはCタイプの差を生じる大きな原因と考えられる。

(2)他に以下の二要素が内輪差現象の現れに関与すると考えられる:

① 肩関節一腰関節間距離の長短:

前輪と後輪の間隔が短い車両は、内輪差が生じるもののその差は小さい。同様に肩関節一腰関節間距離が短い動物では内輪差現象の発現が顕著ではないと推定される。石川の長鼻類やクロアチアの竜脚類は動物が小さく、この傾向が強いと考えられる。

② 回転モーメントの負荷の影響:

大型竜脚類の転回時には、大きな体幹そのものの回転モーメントに加え、長い首と尾の回転モーメントの負荷が体にかかる。前脚は負荷に抗して転回の舵取りを行うが、負荷の影響を受け、Aタイプの内輪差現象が顕著に発現すると推定される。いっぽう、小体重の動物や、長い首や尾を持たない動物の回転モーメントは小さく、体のとり回しが物理的に容易で、前肢も後肢も共に方向制御の役割を持つなど、より状況に即した動きができると推定される。

動物の直進の運動はよく研究されているが転回については詳しい研究がなされていない。足跡の解析は転回の研究の有効な手法である。また印跡動物の方向転換を示す足跡化石の分析は絶滅動物の運動解析に有用と考えられる。

*“Off-tracking” like phenomenon observed in turning trackway of quadrupedal animals.

** Shinobu Ishigaki (Hayashibara Museum of Natural Sciences, Okayama, Japan),

Yukihide Matsumoto(Hayashibara Biochemical Institute, Center for Paleobiological Research, *Yoshiaki Okamura (Shiga Fossilfootprint Research Group)

References: Alexander, R. McN. 1989. Dynamics of dinosaurs and other extinct giants.

Columbia University Press, New York. 166pp. Lockley, M. G. 1991. Tracking Dinosaurs: A New

Look at an Ancient World. Cambridge University Press, Cambridge. 238 pp. 岡村喜明. 2000. 石

になった足跡. サンライズ出版270pp. 富田林市石川化石発掘調査団, 1994. 富田林の足跡化

石. 248pp.

B01 非造礁性群体六射サンゴ *Dendrophyllia ehrenbergiana* の出芽の規則性と極性*

千徳 明日香・江崎 洋一
(大阪市立大学大学院・理)**

サンゴを含む刺胞動物は放射相称の基本体制を有し、左右相称動物よりも先に分岐した系統群である。近年の分子レベルの研究に基づき、刺胞動物は左右相称動物と姉妹群を形成するという考えも提唱されている(Philippe et al., 2009)。キサンゴ科非造礁性六射サンゴ *Dendrophyllia arbuscula* や *Tubastraea coccinea* の出芽では、1) 方向隔壁の方向性、2) 出芽傾斜、3) 出芽部位の3点で規則性が確認される(千徳・江崎, 2008, 2009)。本研究では、灌木状の同科 *Dendrophyllia ehrenbergiana* van der Horst, 1922 を検討試料とし、上述の規則性の適合範囲と「個体の極性」の解明を試みた。

Dendrophyllia ehrenbergiana は、娘個体が親個体の下部から順次出芽し、高さ5cm程度の灌木状の成長形態を呈する。各個体の莖部は長径が1cm程度の楕円状を呈し、莖部中央に楕円形の軸柱が形成されるため、方向隔壁の識別が容易である。親個体は成長に伴い、方向隔壁に平行する方向に緩やかに湾曲する。親個体と娘個体の関係は、基本的に *D. arbuscula* で認められる1), 2) の規則性に則っている。しかし、3) の出芽部位の規則性においては、種固有の特殊性がみられる。*D. arbuscula* や *T. coccinea* では、娘個体は親個体の方向隔壁以外の4枚の1次隔壁近傍から出芽する。一方、当該種では、娘個体は親個体の方向隔壁以外の4枚の1次隔壁のうち、凸側の2枚の近傍からのみ出

芽する。すなわち、出芽部位は、凸側に明瞭な極性を示し、方向隔壁を対称面として顕著な左右相称性を示す。また、親個体と娘個体で認められる規則性や極性は、娘個体から孫個体が出芽する際にも認められる。このことは、「出芽の規則性」や「個体の極性」に関して、世代に依存しない普遍性が存在することを示している。

通常、成長可能な空間を最大限に活用し、効率的に個体数を増加させるためには、より多くの方向に出芽が生じると考えられる。しかし、当該種では、特定の4箇所よりも少ない2箇所の一次隔壁近傍からのみ出芽する。しかし、いずれの場合でも、出芽は必ず、方向隔壁以外の1次隔壁の近傍から生じている。方向隔壁と1次隔壁は、出芽部位を規制する極めて重要な指標になっていると考えられる。現在、*Dendrophyllia ehrenbergiana* は、*Tubastraea coccinea* のシノニムとされているが、出芽部位の違いに起因する群体形態の大きな差異が認められる。出芽部位の相違は、分類学的に重要な形質になりうる事が予想される。

さらに、一般的には放射相称性を示す六射サンゴにおいて、出芽部位に、顕著な極性が認められることから、サンゴ個体の体制に、左右相称性が内包されていると考えられる。

今後、さらに検討範囲を拡張し、キサンゴ科内での出芽の規則性と成長形態との関係や、分子系統解析を用いた多様な成長形態の系統的な位置付けの解明を進める予定である。その際、「出芽様式の変異性」と出芽場所を規制している方向隔壁(隔膜)や1次隔壁の発生的・機能的な意味の解明が不可欠である。

* Regularity and polarity in budding of azooxanthellate colonial scleractinian *Dendrophyllia ehrenbergiana*.

** Asuka SENTOKU and Yoichi EZAKI (Osaka City University)

B02 スケールモデルを用いたハエ化石の個眼表面にみられる微細構造の機能形態学的研究*

田中源吾 (群馬県立自然史博物館)**

演者は以前、5000万年前の琥珀中に閉じ込められた、例外的に保存の良いアシナガバエの複眼化石について報告した。その際、複眼を構成する各個眼の表面に、サブミクロン・スケールの指紋のような特徴的な構造を発見した(図を参照)。その後、演者はこの構造に着目し、特性マトリクス法を用いたコンピューター・シミュレーションをおこない、光物性について検討した。その結果、この微細な構造が、個眼内に光を透過させる能力を高める吸光構造であることが分かった。

最近、Stavenga et al. (2005) は個眼表面にサブミクロン・スケールの乳頭状突起が最密充填した現生の蝶類19種について、演者と同様な特性マトリクス法を用いて乳頭状突起の吸光能力を検討した。彼らのモデルは、乳頭状突起が高いほど吸光能力が高い結果を示した。

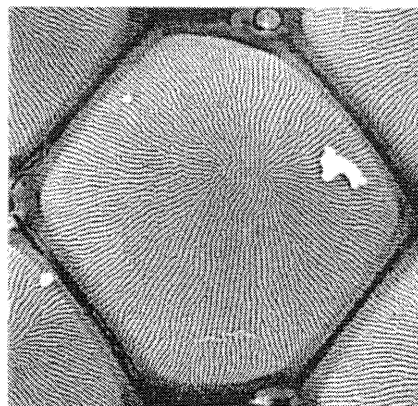
さて、両者のモデルは基本的には同じであり、乳頭状突起の断面を多くの層にスライスし、個々の層内で、屈折率の低い空気と屈折率の高い乳頭状突起(クチクラ)をブレンドし、空気側から個眼内部に向かって、次第に屈折率が高くなる層に漸移する二次元モデルであった。従って、三次元の複雑なかたちを持つ実標本とどれだけ整合性があるか検討することができずにいた。

そこで演者は、昆虫のクチクラとほぼ同じ屈折率をもつパラフィンを用いて、粘土を鋳型として、個眼表面の一部を10万倍に拡大したスケールモデルを作成した。10万倍に拡大すること

で、光の波長も10万倍に引き伸ばされ、ミリ波帯での実験が可能となった。電波吸収率の計測実験は、群馬県立東毛産業技術センターの電波暗室で、送信アンテナと受信アンテナの間に模型を設置し、ネットワークアナライザー (Agilent Technologies N5230A) を用いておこなった。実験は(1)フラットなもの、(2)高さ2cmの乳頭状突起を最密充填させたものの、(3)高さ1cmの図のような指紋状の構造を持つものについて、同一条件下で電波の透過性を検討した。

その結果、(1)と比較して(2)および(3)で電波の透過性が高くなることを確認した。また、(2)と(3)の間では、透過能力に優劣の差はなかった。このことから、化石に見られる指紋状の構造は、2倍の高さの乳頭状突起を最密充填させたものに類するとも劣らない吸光性能を持っていることが明らかとなった。

本結果は、化石標本の光学的な考察が、太陽光発電などの産業利用に貢献できる可能性を示唆している。



*Functional morphology of the fine structure observed on fossil fly ommatidium by using a scale model.

**Gengo Tanaka (Gunma Museum of Natural History)

B03

甲殻類の付属肢機能形態を規定する要因について
梶 智就（静岡大・院創造科学技術）

甲殻類は、体の前後軸に沿って派生する付属肢を頭部・胸部といったそれぞれの体節がつくる領域ごとに機能特化させ、その複雑な運動や生存の条件を作り出し、同時に充足させている。その条件から要求される付属肢機能は、個体発生あるいは系統発生に伴う体長の伸縮などといった諸状況の変化と同調して変化する。そのため、付属肢の機能形態が、発生／進化の中で体節を越えてフレームシフトするかのように転換される事例が、しばしば報告されてきた。本発表では、特に「顎脚」と呼ばれてきた特定の機能形態に着目し、その成立要因について考察する。

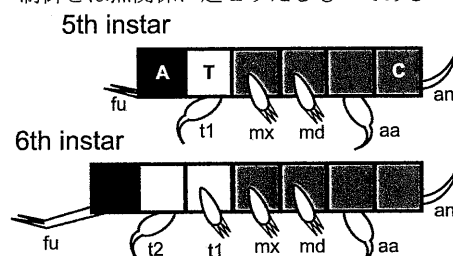
「顎脚」とは、胸部前方体節から派生する付属肢が、本来は頭部に属する顎としての機能形態をもつ状態として定義される（図1参照）。胸部から派生する付属肢は、一般的にはすべて同規的な形態を示し、移動肢としての機能を受けもつことから、顎脚の特異性は一見して明らかである。

これまでの研究では、顎脚という機能形態を一義的に規定するとされる発生学的要因の探索が行われてきた。その中でも特に、HOX遺伝子である*Ubx*と*AbdA*の重要性が指摘されている。なぜなら、調査された多くの分類群において、この二つの遺伝子の発現領域が顎脚の生じる領域と対応しているからである。正確には、付属肢形成過程における*Ubx-AbdA*の発現は通常の歩行脚としての胸肢形態を導き、発現のない付属肢は顎脚となる、とされてきた。

*Ubx-AbdA*と顎脚の対応関係は、主に直達発生をする分類群でのみ指摘されてきた。しかし一部の間接発生をする甲殻類は、後胚発生の中で胸肢を顎脚化（移動肢から顎への機能変換）さ

せることが知られており、顎脚形成メカニズムについても直達発生のもとは必ずしも同一ではないことが予想される。

一部の貝形虫は、後胚発生過程において第1胸肢の機能形態を歩行脚から顎脚へと変換することが知られている。このプロセスは、上記のテーゼに依存すれば、*Ubx-AbdA*の発現領域が発生を通じて1体節分後退することを予想させる。しかし本研究における解析では、*Ubx-AbdA*発現領域と顎脚化の関連は全く見出されなかった。これをふまえ本発表では、比較形態学的な視点から貝形虫の顎脚を観察し、胸肢を顎脚としてアイデンティファイするための条件を探る。結論として、系列相同物である付属肢としてのポテンシャルを持つ胸肢が、口器との結合関係を保って発生する限りにおいて、胸肢の顎脚化はHOX遺伝子の制御とは無関係に起こりえるものであることを示唆する。



（図1）粗視化された貝形虫類の体節構成。
右方向が前方。同一色はそれぞれのタグマを示す。t1の形態変化に着目。
A,腹部; aa,第一触角; an,第二触角; C,頭部; fu,尾叉; md,大顎; mx,小顎; T,胸部; t1,第一胸肢; t2,第二胸肢。

*Causal factor for morphological identification of crustacean appendage:

**Tomonari Kaji (Shizuoka University)

B04

間隙性貝形虫類 *Cobanocythere* 属と *Hanaicythere* 属の背甲の多様性と付属肢の保守性*

高橋香里（静岡大・院理）**・塚越 哲（静岡大・理）***

東 亮一（静岡大・創造科学技術大学院）****

砂間隙水中に生息する動物を総じて間隙性動物群といい、現在20以上の動物門が報告されている。本研究で扱う貝形虫類（節足動物門：甲殻亜門）は、石灰化した背甲をもつため、化石として残る唯一の間隙性分類群である。*Cobanocythere* 属は、海の砂中間隙水に生息している体長300μmほどの貝形虫で、現在までに化石種を含む24種が記載されている。また、*Hanaicythere* 属はYajima (1987)によって更新統より産出した化石種が記載され、本研究では紀伊半島沿岸からこの属の生きた個体を得られた。

Hanaicythere 属はこれまで化石分類群であったため、背甲の外形やその内側の様態等の形質に基づいて*Cobanocythere* 属との類似性が示唆されていた。本研究において、千葉県、神奈川県、静岡県、和歌山県から得られたこの2属の生个体標本を、透過型光学顕微鏡と走査型電子顕微鏡を用いて詳細に観察したところ、付属肢に見られる形態的特徴が酷似しており、両属は非常に近縁であることが追認された。同時に、Yajima (1987)がこの2属の違いとして示した*Hanaicythere* 属の背甲に見られるフリル状の装飾は、非

常に特徴的な形質として、特定の種をまとめることができるため、*Hanaicythere* 属として*Cobanocythere* 属と分類上区別することは有意であると判断された。

間隙性貝形虫類の分類群の多くは、背甲装飾が乏しく、殻表面が滑らかである。しかし、*Cobanocythere* 属の貝形虫は背甲装飾をもつ種が多々見られ、装飾の様相も多様であり種ごとの違いが顕著である。更に、この属には眼や幼体時の背甲に棘状の突起をもつ種とまたない種が属内に混在している。

本研究では、*Cobanocythere* 属7種と*Hanaicythere* 属1種のDNAの塩基配列を用いて分子系統を推定し、この系統樹を基に*Cobanocythere* 属と*Hanaicythere* 属の種に見られる代表的な形質を評価した。その結果、種ごとの背甲表面の装飾の違いは顕著である一方、その類似性には系統的なまとまりは見られない。しかし、付属肢に見られる種間の類似性は、系統を反映していることが示唆された。

*Phylogenetical study on the carapace and appendage morphologies in the interstitial ostracod genera *Cobanocythere* and *Hanaicythere*

**Kaori Takahashi (Graduate School of Science, Shizuoka University)

***Akira Tsukagoshi (Faculty of Science, Shizuoka University)

****Ryouichi Higashi (Graduate School of Science and Technology, Shizuoka University)

B05 漸深海性ウミシダから見つかった 寄生性未記載属カイアシ類*

北沢公太（東大海洋研）**・大塚攻（広大院生物圏科学）***

棘皮動物ウミユリ類は表在性の底生生物としては最も体の大きな分類群のひとつであり、すべて濾過食者である。彼らは海底で直径数10cmの巨大な濾過フィルターを展開する。このためウミユリ類は他の生物にとって、格好の隠れ家でありエサ場である。これまでに、ウミユリ体表に生息する甲殻類、組織内に寄生する多毛類、茎に食い込むように寄生する甲殻類、などが知られている。また単純に付着場所として刺胞動物や腕足動物、他の棘皮動物が利用し、化石では内臓塊に密着する形の腹足類も見つかっている。

演者らは、調査船淡青丸KT-03-01およびKT-04-06次航海（東大海洋研/JAMSTEC）にて、紀伊半島沖800mの水深から採集されたカツラウミシダの一種 *Glyptometra crassa* より、未記載の Enterognathidae 科カイアシ類を発見した。本科のカイアシ類は、原始的な後口動物に寄生する分類群であり、これまでに大西洋や地中海、紅海、南極より報告されているが、太平洋からは初めての記録となる。本科のうち、ウミユリ類に寄生するものは *Enterognathus* に分類される1属2種が知られており、彼らはすべて浅海性のウミシダ消化管内から得られている。今回発見された未記載属カイアシも本属に近縁と考えられ、同様に消化管から得られたが、過去の報告にはない「虫こぶ」を形成していること、また採集深度が非常に深いことが特徴的である。カイアシは5個体のウミシダから、それぞれ1個体ずつの計5個体 that 得られた。すべての個体は消化管内でも口の直下に位置していた。カイアシは消化管の内径に比較して極めて大型であり、成体はすべて雌であった。また、幼体も1個体発見された。

ウミシダに寄生する Enterognathidae 科カイアシ類の分布は非常に限られており、イギリス沿岸と地中海、および紅海の最奥部のみである。今回未記載属が得られた日本近海はこれらの海域から大きく隔たっているが、ヤドカリに寄生する他科のカイアシの分布に相似的である。このカイアシの分布に関する仮説を採用するならば、今回発見された未記載属も含め、ウミシダに寄生するカイアシ類は、大西洋が開いた後の暁新世に誕生、その後始新世から更新世にかけてユーラシア大陸の海で種分化し、現在の分布域を形成したと考えられる。

既報の *Enterognathus* 属の宿主特異性はそれほど高くなく、異なる科に属するウミユリにも寄生する。また、そもそもウミシダ類の形態分類では、腕や巻枝の形質が重要視される一方、内臓塊の形質はそれほど注目されない。実際問題として、捕獲・固定したウミシダは腕を閉じてしまいやすく、内臓塊の観察が困難な場合がほとんどである。さらに今回寄生されていたウミシダも報告例自体が少ない種である。以上のことから、今回のような虫こぶを形成する寄生者は、実は広く分布しているにもかかわらず、これまで見過ごされていた可能性が高い。

*An undescribed genus of the endoparasitic copepods (Cyclopoida: Enterognathidae) forming a gall in the calyx of deep-sea crinoids.

Kota Kitazawa (HADEEP, Ocean Research Institute, University of Tokyo), *Susumu Ohtsuka (Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University)

B06

B07 河川汽水域にみる生態系の人為的攪乱：

Haplophragmoides（有孔虫）の盛衰*野村律夫・辻本 彰・中村光作（島根大・教育）**・
高田裕行・倉田健悟（島根大・汽水域研究センター）*

**

【はじめに】

汽水域は、地球温暖化に伴った海面水位の上昇によって顕著な影響を受けることが考えられる。日本近海の過去100年間で海水温が0.7～1.7℃上昇しており、海面水位が今後10数cm上昇が起ることが予想されている（気象庁HP）。このような水温と水位の上昇が生態系へ及ぼす影響について、そのテンポとモードを考察するとき、人為的な自然改変による影響評価が不可避となる。一方で、過去に損なわれた生態系や自然環境を科学的な知見に基づいて取り戻すことを目的としている自然再生推進法では、地球温暖化の影響を考慮した取組みの必要性が指摘されている。このような沿岸汽水域を取り巻く近年の気候変動や自然再生法に基づく環境の評価方法の1つとして、微化石の利用は効果的である。今回は、中海・宍道湖をつなぐ河川の支流である朝酌川で起こった1950年以降の有孔虫群集の *Haplophragmoides canariensis* と *Ammonia "beccarii"* が示す人為的な自然改造との関係を前回に引き続き述べる。

【背景】

汽水湖の中海・宍道湖には、有孔虫が低塩分域から高塩分域にかけて分布を異にして生息している。高塩分域の腐泥には *Trochammina hadai*、比較的低塩分域で腐泥底質には *H. canariensis* が分布している。*A. "beccarii"* は、高塩分域から低塩分域にかけて広く産出する。このような汽水域を代表する有孔虫の産出には、干拓・淡水化事業・河川管理に

伴った人為的攪乱の歴史が記録されている。

【採泥地点】

中海と宍道湖をつなぐ大橋川の支流である朝酌川（水深1.8m）で、押し込み式によって50cmのコアを採取した。コアの上部は泥質堆積物で、20, 30, 40cm前後に40%の細砂を含む泥質堆積物よりになっている。

【堆積速度】

²¹⁰Pb測定結果は、1975-76年の水門増設と浚渫による影響が顕著に現れた上部30cmとそれ以下では、堆積速度に違いが認められた。すなわち、上部が1.83cm/y、下部が0.52cm/yであった。この堆積速度に基づくと、35cmで確認された¹³⁷Csのピークとよく一致する。

【河川改修・水門建設と有孔虫群集の変化】

(1)この河川域を占有していた *H. canariensis* 群集が河川改修の行われた1970年代中頃にきわめて顕著な減少をみせ、水門上流では2002年以降消滅状態になった。この減少は、きわめて急激で有孔虫の産出そのものが低下した。（逆に水門下流では *H. canariensis* が増加した）。

(2) *A. "beccarii"* が1980年ごろより産出しはじめる。現在、増加傾向を見せているが、水門の開閉が関連して冬季にしか移動できないため生態的拡大が制限されている。

(2)2000年以降、水門上流では有機窒素量が増えている。*H. canariensis* の消滅は、このことと密接な関係がある（水の停滞による富栄養化の進行）。有機炭素量の増加が少ないのは、河岸の植生が減少していることと関連しているものとみられる。

(3)1980年以降になって産出し始めた *A. "beccarii"* の産出は、この地域での水位の上昇と関連して、今後とも多くなることが予想される。

*Human impacts on an ecosystem in brackish river area: the ups and downs of *Haplophragmoides*.

**R. Nomura, A. Tsujimoto, K. Nakamura, H. Takata, K. Kurata (Shimane Univ.).

B08 沖縄島周辺海域における表層堆積物の特徴と石灰質生物の分布*

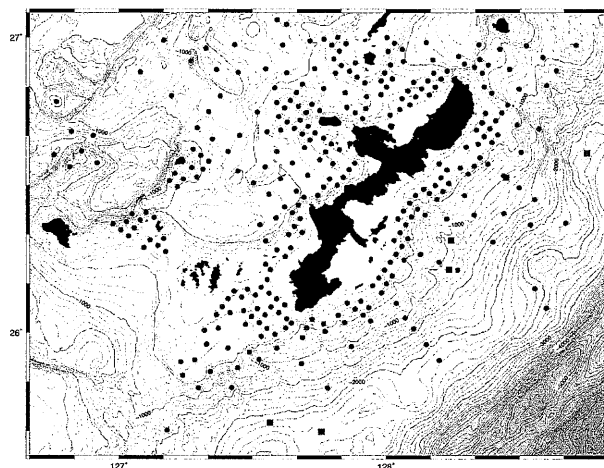
板木拓也・片山 肇・池原 研・兼子尚知・鈴木 淳
・荒井晃作（産総研・地質情報）**

琉球列島周辺海域の海洋地質図を作成するため、産業技術総合研究所は、2008年度より第2白嶺丸による調査を実施している。沖縄本島周辺で行われた2008年夏（GH08航海）と2009年夏（GH09航海）の調査では、 grabs採泥器を用いて合計310地点（水深50～2,600m）から表層堆積物が採取された（図）。本発表では、得られた試料の特徴、とくに化石として保存されやすい石灰質生物の種類とその分布について予察的な結果を示し、また現在どのような分析が進行中か簡単に紹介したい。

沖縄本島周辺海域の表層堆積物は、主に生物の炭酸塩骨格（例えば、造礁および単体サンゴ、石灰藻球、コケムシ、底生有孔虫、浮遊性有孔虫、翼足類、石灰質ナノプランクトン）やその破片で構成されており、地形や水深、海水流動に伴う粒子の移動などの条件で特徴が大きく異なる。例えば、造礁サンゴは、採取地点は少ないものの本部半島と伊江島の南の水深50～80mで認められた。石灰藻球や大型底生有孔虫を含む堆積物は、伊平屋列島周辺、渡名喜島周辺、那覇・糸満沖の水深50～140mの島棚に多く分布する。また、その近傍にはコケムシが主要な構成要素となった砂質堆積物が認められる。本島西方の水深500～1,000mには、ほとんどが浮遊性有孔虫からなる中粒砂が広く分布している。

このような現世堆積物の分布は、琉球列島の堆積岩がどのような環境で形成されたのかを解釈する上でも有用な情報を含んでいるだろう。また、採泥と同時に様々な海洋環境デー

タ（水温、塩分、溶存酸素、海水の同位体比、濁度など）が取得されており、石灰質生物の生態に関する考察も可能となる。現在、各分類群について、それぞれの専門家によって詳細な分析が進められており、今後より精密なデータの蓄積が期待される。



（図）GH08およびGH09航海における堆積物の採取地点。

* Spatial distributions of the sea-floor sediment and calcareous biofacies around the Okinawa Island, southwestern Japan.

** Takuya Itaki, Hajime Katayama, Ken Ikehara, Naotomo Kaneko, Atsushi Suzuki, Kohsaku Arai (Geological Survey of Japan, AIST)

B09 北西太平洋亜熱帯海域における最終氷期以降の水温躍層深度変動～生息深度の異なる浮遊性有孔虫の酸素同位体比～*

池原 実（高知大学・海洋コア）**・木元克典（JAMSTEC・地球環境変動領域）***

【はじめに】

北太平洋の亜熱帯ジャイヤでは、水温躍層が発達するため下層からの栄養塩供給が著しく制限されている。そのため亜熱帯海域は典型的な貧栄養海域であり、表層での生物生産量は極めて低い。近年、四国沖黒潮流域や亜熱帯ジャイヤに位置する海洋コアの地球化学分析から、最終氷期には現在に比べて表層生物生産量が有意に増大していたことが明らかにされてきた（Ikehara et al., 2009）。しかし、氷期に亜熱帯海域の生物生産量を高める直接的な要因は不明のままである。そこで、亜熱帯海域における表層混合層～亜表層（水温躍層）～中層（水温躍層以深）における水塊構造変動を明らかにし、最終氷期以降における水温躍層深度の変動を復元する研究を行った。

【試料と分析】

本研究では、白鳳丸によってフィリピン海南部の西マリアナ海嶺から採取されたピストンコア KH92-1-2PC（16°45'N, 143°03'E, 2683m）を用いた。コアの上部約 80cm から約 2cm 間隔で分取された堆積物試料から、生息深度の異なる浮遊性有孔虫を拾い出し、それらの炭素・酸素同位体比を分析した。分析には、高知大学の安定同位体比質量分析計 IsoPrime を用いた。分析に用いた種は、*Globigerinoides ruber*, *Globigerinoides sacculifer*, *Pulleniatina obliquiloculata* である。複数種の同位体データを元に、表層～亜表

層～中層間の酸素同位体偏差（ $\Delta\delta^{18}\text{O}$ ）を求めた。

【結果と考察】

KH92-1-2PC コアにおける表層種の *G. ruber* および *G. sacculifer* と亜表層種の *P. obliquiloculata* との間の $\Delta\delta^{18}\text{O}$ は、完新世前半で大きく、最終氷期で小さい傾向を示した。このような $\Delta\delta^{18}\text{O}$ は、表層と亜表層（水温躍層付近）の温度勾配の大小、つまり、過去の水温躍層深度の上下移動を復元するための指標となる（例えば、Jian et al., 2000）。KH92-1-2PC コアにおける $\Delta\delta^{18}\text{O}$ の変動傾向は、四国沖黒潮流域のコア MD01-2422 で報告された $\Delta\delta^{18}\text{O}$ （池原・小林, 2007）とほぼ同様の変化を示した。よって、黒潮流域を含む北西太平洋亜熱帯ジャイヤでは、氷期に表層混合層が深くなったことによって水温躍層が深化していたことが推定される。特に、ベーリング-アレレード（B-A）温暖期と完新世前期～縄文海進期には $\Delta\delta^{18}\text{O}$ が大きく、ヤングドライアス（YD）には $\Delta\delta^{18}\text{O}$ が小さいことから、LGM や YD には亜熱帯海域における表層混合層深度が深くなっていたために、亜表層から表層への栄養塩供給が増加し、亜熱帯海域における生物生産量が増大していた可能性が高い。

引用文献

池原・小林, 2007, 日本地質学会第 114 年学術大会講演要旨集。
Ikehara et al., 2009, Journal of Quaternary Science, 24, 848-855.
Jian et al., 2000, Earth and Planetary Science Letters, 184, 305-319.

*Thermocline depth changes during the last glaciation in the Subtropical gyre in the western North Pacific inferred from oxygen isotopes of planktic foraminifers.

Minoru Ikehara (Kochi University), *Katsunori Kimoto (JAMSTEC)

B10 生物起源炭酸塩の微小領域元素分布による新たな視点からの古環境復元

白井厚太郎（東大・理）・高畑直人（東大海洋研）
渡邊剛（北大・理）・佐野有司（東大海洋研）

海洋生物起源炭酸塩の化学・同位体組成は古環境の指標として非常に重要である。従来の古環境復元では炭酸塩のバルク分析が主であったが、分析機器の進歩によりレーザーアブレーション誘導結合プラズマ質量分析法（LA-ICP-MS）や二次イオン質量分析法（SIMS）などの局所分析法でも古環境復元への応用に十分な精度で分析が可能になった。生物起源炭酸塩の場合、空間分解能の向上は見かけ上は時間分解能の向上につながる。例えばサンゴの場合、数ミクロンは成長速度 1 cm/yr から単純に換算すると数時間に相当する。生物起源炭酸塩は生理学のプロセスによって形成される固有の微細骨格構造を持ち、外部環境の変化は生物活動を通して間接的に骨格構造に影響を与えることはあるが、直接は影響を与えないため、微小領域の元素分布はバイオミネラリゼーションによる生体内微小環境の変化を顕著に反映する。そのため微細骨格構造と微量元素分布の関係からは、バルク組成からはアクセスできない、生物が微量元素組成に与える影響に関する固有の情報を引き出すことが可能である。このような数ミクロンのスケールでの変動は、従来のバルク分析による古環境復元の信頼性を検証することや、バイオミネラリゼーションなどの生物活動が微量元素組成に与える影響の評価する上で必要不可欠な情報である。また、局所分析により見かけ上の時間分解能は向上するが、それが必ずしも得られる古環

境情報の時間分解能の向上に直接つながるわけではないことも示している。ただ、生物活動・環境因子・微量元素の3つの相互関係を正しく評価できれば、全く新しい視点からの古環境復元や、生体内微小環境の復元などが可能になるであろう。

本発表では、生物活動の影響が微量領域で顕著にみられた試料である、枝サンゴ *Acropora nobilis*, 浮遊性有孔虫 *Pulleniatina obliquiloculata* を例に、微小領域での微量元素分布と元素取り込みメカニズムや、今後の展望に関して議論する。

枝サンゴは成長速度が速く、主成長軸の空隙を二次的な骨格が埋めていくという特徴的な骨格構造を示す。バルク分析と局所分析を組み合わせ分析した結果、主成長軸の骨格と二次的な骨格で Sr/Ca, Mg/Ca, U/Ca 比が大きく異なることを明らかにし、その変動パターンがレイリー分別で説明できることを明らかにした。この変動はバルク組成に無視できない程大きく影響するため、従来の研究結果の再考を促す重要な知見である。

浮遊性有孔虫の Mg/Ca バルク組成は海水温と非常に良い相関があるにもかかわらず、個体ごとのばらつきや、殻内での元素不均質など水温変化で説明できないほどの大きな元素変動が報告されている。*Pulleniatina Obliquiloculata* の Mg/Ca, Sr/Ca, Ba/Ca 比を NanoSIMS で分析した。有孔虫殻には殻形成時に骨格の鋳型となる有機薄膜がラミネートしており、その有機膜が硫黄を濃集し、かつ高い Mg/Ca, Sr/Ca, Ba/Ca 比を持つことを明らかにした。Mg/Ca 比における有機膜による寄与は 22% であり、温度に換算すると 2.7°C にも達することを定量的に見積もった。

これまでの微小領域分析による研究により、元素の取り込みメカニズムに関して様々な事が明らかにされてきた。今後はこれらをより発展させる事で、超高時間解像度での古環境復元が可能になると期待される。

B11 サンゴ石灰化によるサンゴ礁内の海洋酸性化の負のフィードバック*

川幡穂高（東大・院新領域+海洋研）**・鈴木淳（独産総研）***

大気中の二酸化炭素濃度は産業革命以前の自然の状態では280ppmであったものが、最近では380ppmまで増加している。二酸化炭素は温室効果気体であるとともに、酸性化気体であるために、海洋酸性化にも寄与すると考えられている。ちなみに、現在の海水の約 pH8.06 であるが、産業革命以前の大気濃度280ppmの時に海の平均的な pH は8.17 だったので、この200年間に大気中の増加に伴い、pH で0.1 単位下がった。これは水素イオン濃度の30%増加に対応している。また、氷期・間氷期での二酸化炭素の変化に呼応した pH の変化は計算より pH=0.16 とされているが、これは深海での pH の変化量0.12 と整合的であるとの報告がある (Ridgwell, 2001)。

サンゴ礁では、二酸化炭素を吸収する光合成と放出する石灰化（炭酸カルシウムの生産）が併行して進行している。光合成では二酸化炭素が吸収されるので溶液の pH は上昇し、石灰化では下降することになる。

光合成 $106\text{CO}_2 \downarrow + 16\text{NO}_3^- + \text{HPO}_4^{2-} + 112\text{H}_2\text{O} + 18\text{H}^+ \rightarrow \text{C}_{106}\text{H}_{263}\text{O}_{110}\text{N}_{16}\text{P} + 138\text{O}_2$ (1)

石灰化 $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (2)

実際サンゴ礁などで、石灰化が進行すると海水中の PCO_2 が増加する。マジュロ環礁のラグーン（礁湖）では、 PCO_2 はほぼ414~368ppmまで変化し、石灰化により、pH は8.292より8.227まで下がることになる。しかも、滞留時間は2~4週間と長いと推定されている。一部で反対説の報告もあるものの、

サンゴ、円石藻、有孔虫などの飼育実験結果の示唆するところによると、大気中二酸化炭素が2倍（から560ppm）になると、石灰化は5-25%減少するとされている。サンゴ礁内での pH は依然としてアルカリ性ではあるものの、pH の減少により、石灰化量が数%減少する可能性があり、サンゴ礁生態系は石灰化という作用が負のフィードバックとして機能するであろう。大気中の二酸化炭素の増加による酸性化によりサンゴ礁ではその影響がまずラグーン周辺でできる可能性が高い。より精密な解析・知見は、長期間の飼育実験により解決されると期待される。

サンゴ礁生物の石灰化は海水の pH 低下を招くので、潜在的に自己抑制的である。大気中二酸化炭素の増加に伴う海洋酸性化の進行は、石灰化の負のフィードバック効果を加速させるかもしれない。海洋酸性化の影響は、サンゴ礁生態系では酸性度が最も高いラグーンに最も早く出現すると予想される。

Negative feedback process of biomineralization of corals under acidified condition affected by calcification

Hodaka Kawahata (Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo), *Atsushi Suzuki (AIST)

B12 千年規模の解像度で求めた蝦夷層群の炭素同位体比変動とその意義*

富永嘉人・長谷川卓（金沢大・自然）**

堆積物に記録される炭素同位体比変動(e.g. Jenkyns et al., 1994)は、地域間の対比可能な化学的鍵層となる同位体比イベントを保持していることで知られており、最近では数万年の周期性を持つことが報告されている。そこで本研究では、北海道蝦夷層群における炭素同位体比曲線に記録されている数万年規模の変動の検証を行った。

最近の研究では、欧米の炭酸塩の炭素同位体比曲線には、数万年規模の変動があり、ドイツ・イギリスなど離れた地域間で共通することから、世界規模の炭素循環に数万年スケールの周期性があつて、それを記録したものではないかと考えられている。しかし炭酸塩堆積物は堆積速度が遅いためか、明瞭な周期性として現れてはきていない。一方、これまでの演者らの一連の研究で得られた北海道古丹別地域に分布する蝦夷層群の炭素同位体比曲線と欧米の主要研究(e.g. Jarvis et al., 2006)を、生層序年代などを考慮した上で比較すると、主要な4つのイベント(Pewsey, Bridgewick, Hitch wood, Navigation)を認識できる。それらのイベントをもとに堆積速度を見積もると、同地域 Turonian 期中期の堆積速度は約350 m/myrである。この値は、研究が進んでいる欧米の同時代の地層に比べ約10倍早い。また、北海道蝦夷層群は、欧米などと類似した大局的な同位体比変動を持つことがわかっているため、数万年規模の変動があるとすれば、それを解明するためには格好の材料である。

国際対比上価値のある数万年規模の変動が、蝦夷層群から検出できるかどうかを確かめることにより、今後、炭素同位体比を用いた詳細な対比に応用、白亜紀後期の汎世界的な気候変遷の理解が進むことが期待される。

分析用試料は、連続的に試料を採取することが可能な、北海道古丹別地域の幌立沢において、50cm~1mの間隔(1500年~3000年間隔)で泥岩試料を採取した。まず予察的に有機炭素の同位体比を層厚にして約90m(推定堆積期間約26万年)の範囲で明らかにし、その範囲における数万年規模の変動がどのような特徴を持つか考察した。それにより、約20m間隔(約5~6万年に相当)で約0.8‰の変動規模を持つピークが複数層準で確認できた。この0.8‰の変動は、同試料における測定誤差よりも大きく、また同層準における試料間の誤差よりも大きい。このことから、本調査地域において数万年規模の炭素同位体比変動がきちんと記録されていると考えられる。ただし確認された変動が周期的なのか、周期的だとすれば何万年の周期に相当するのか、国際的な対比上での鍵層となるのかを議論するためには、今後、堆積速度の規格方法を考慮した上での議論展開が必要である。また、0.8‰という同位体比の変動幅は、欧米での数万年規模の変動幅に比べ2倍~4倍大きい。このことは欧米の研究の試料間隔の粗さや、炭素種の違いなどを反映しているかもしれない。これは今後解決すべき重要な課題である。

[引用文献]

Jarvis et al., 2006, *Geol. Mag.*, 143, 561-608.

Jenkyns et al., 1994, *Geol. Mag.*, 131, 1-34.

* Millennial scale C-isotope fluctuation of the Cretaceous Yezo group, the record and its significance

**Yoshito Tominaga, Takashi Hasegawa (Kanazawa University)

B13 放散虫群集解析に基づく過去1.9万年間の

東シナ海北部における古海洋環境変動*

福田 美保・本山 功(筑波大・生命環境)・

板木 拓也・小田 啓邦(産総研・地質情報)・

横山 祐典(東大・海洋研) **

東シナ海は北西太平洋に連なる縁海の1つであり、黒潮起源の外洋水と長江や黄河を起源とする大陸系混合水の2つの水塊で特徴付けられる。これらの水塊の境界線(フロント)の位置は、夏季モンスーンの影響を受けて大きく変動している。また東シナ海はその面積の約7割を大陸棚が占めるため海水準変動によって海域面積が大きく変化するとされている。特に最終氷期最盛期(LGM)においては現在よりも約120m海水準が低下したため大陸棚の多くが露出したことで水塊構造が大きく変化したと考えられている。そこで本研究では、東シナ海の堆積物に豊富に含まれる放散虫化石の群集解析を行い、主に黒潮と大陸系混合水の勢力変化を復元することを目的とした。

分析には“かいよう”KY07-04航海によって東シナ海北部の男女海盆で採取されたピストンコアPC1(水深734m, 全長14.1m)試料を用いた。現在、掘削地点は黒潮と大陸系沿岸水の両方の影響を強く受けている。コア試料の堆積物は帯オリープ黒色塊状シルト～粘土からなる。これらのコアにはテフラおよび¹⁴C年代層序が設定されており、コア最下部の年代は1万8900年と推定された。

放散虫産出頻度をもとに過去約1.9万年間を3つのステージに区分した。Stage I (18.9-14.7 cal.ka) : 放散虫個体数および種多様度がもっとも低い。沿岸種である *Lithomelissa setosa* が

卓越し最大で55%を占める。Stage II (14.7-12.3 cal.ka) : 黒潮指標種である *Tetrapyle octacantha/Octopyle stenozona* group や中層種である *Larcopyle buetschlii* の卓越で特徴付けられる。Stage III (12.3 cal.ka-現在) : *L.buetschlii* の優勢で特徴付けられ、*Tetrapyle octacantha/Octopyle stenozona* group の産出頻度はさらに増加した。また約7300年前以降は群集の大きな変動がみられなかった。

以上の結果から1.89-1.47万年前の間は沿岸水の流入が増大していたと推測される。一因として最終氷期の低海面期にあたるため大陸棚の大部分が露出していたことと偏西風が現在の夏の位置までシフトしていたことが挙げられる。また沿岸水の勢力が弱体化しはじめる1.58万年前は、融氷期の開始時期とほぼ一致することから高緯度での氷床変動の影響を大きく受けていることが示唆された。さらに Oguri et al. (2000) の東シナ海中部における結果と比較することで、沿岸水の流入が増大した時期(1.76-1.47万年前)と ¹³C_{org} が減少した時期(1.75-1.32万年前)が一致することが明らかになった。また1.47万年前以降は海水準のさらなる上昇に伴い黒潮の流入が段階的に増大していき、現在と同様の海洋環境が形成されたのは約7300年前であったと推測された。

* Paleoceneanographic change in the northern East China Sea during the past 19,000 yrs based on analysis of radiolarian assemblages.

** Miho Fukuda, Isao Motoyama (Univ. Tsukuba), Takuya Itaki, Hirokuni Oda (AIST), Yusuke Yokoyama (Univ. Tokyo)

**B14 下北半島沖 Site C9001 Hole C における
浮遊性有孔虫化石基準面と酸素同位体ステージとの層位関係***

堂満華子(滋賀県立大・環境科学) **・内田淳一(応用地質(株)) ***・大金 薫(東北大・院・理) ****・土淵菜那(秋田大・工学資源) *****・佐藤時幸(秋田大・工学資源) *****・池原 実(高知大・海洋コア) *****・西 弘嗣(北海道大・院・理) *****・長谷川四郎(熊本大・院・自然科学) *****・尾田太良(東北大・院・理) *****

地球深部探査船「ちきゅう」の慣熟航海CK06-06では、青森県下北半島から約80kmの沖合に位置する水深1208mの地点Site C9001 Hole Cにおいて、主に珪藻質シルト質粘土からなる365m長のコア試料が得られた。古地磁気測定と船上採取試料の珪質・石灰質微化石層序の調査の結果から、C9001Cは中部～上部更新統であり、ブリュヌ正磁極期の基底(0.78 Ma)付近に達すると推定されている。これまで北西太平洋中～高緯度域では、更新世を長期間にわたってカバーする堆積物は得られていなかったため、C9001Cコアを用いた微化石層序学的ならびに古海洋学的研究の進展が大きく期待されている。本研究では、C9001Cコアに石灰質ナノ化石層序と酸素同位体層序にもとづく年代モデルを確立し、中期更新世の浮遊性有孔虫化石基準面である *Neogloboquadrina inglei* の最終産出の層準と酸素同位体ステージとの層位関係について調べた。

C9001Cコアの385層準(1セクションあたり1～4試料; 約0.5～1.5mの間隔)で試料を採取し、石灰質ナノ化石ならび

に浮遊性有孔虫化石の層位分布を調査するとともに、底生有孔虫化石 *Uvigerina akitaensis* の殻の酸素同位体比を測定した。

その結果、C9001Cコアの *U. akitaensis* の酸素同位体比は3～4.8‰ (vs. VPDB) の間で変動し、その層位的変化には氷期～間氷期サイクルに相当する周期性が認められた。一方、石灰質ナノ化石の層位分布を調べた結果、*Emiliania huxleyi* の初産出と *Pseudoemiliania lacunosa* の最終産出が検出された。これら2つの石灰質ナノ化石基準面を年代のコントロールポイントとして用いて、C9001Cコアから得られた酸素同位体比曲線を酸素同位体比標準曲線(LR04)と対比した結果、C9001Cコアは酸素同位体ステージ18～1をほぼ連続的に記録する堆積物であることが判明した。

N. inglei の最終産出は、C9001Cコアの37X-1と35X-CCとの間に認められた。今回確立されたC9001Cコアの年代モデルに従うと、*N. inglei* の最終産出は酸素同位体ステージ16の後期あるいは酸素同位体ステージ16と15の境界付近に位置する可能性が高いと判断される。

*Stratigraphic relationships between the planktic foraminiferal events and marine isotope stages at Site C9001 Hole C off Shimokita Peninsula, Japan.

Hanako Domitsu (The University of Shiga Prefecture), *Jun-ichi Uchida (OYO Corporation), ****Kaoru Ogane (Tohoku University), *****Nana Dobuchi (Akita University), *****Tokiyuki Sato (Akita University), *****Minoru Ikehara (Kochi University), *****Hiroshi Nishi (Hokkaido University), *****Shiro Hasegawa (Kumamoto University), *****Motoyoshi Oda (Tohoku University)

B15 石灰質ナノ化石群集から復元する過去 60 万年間の下北半島沖の古海洋環境

千代延俊(東北大学大学院理)・佐藤時幸・土淵菜那(秋田大学工学資源)

近年 Mid-Brunhes 期を境にした汎世界的な環境変動が注目される中、北西太平洋のシャツキーライズでは Mid-Brunhes 期を境にして Marine Isotope Stage (MIS) 8~13 での夏季モンスーンの卓越と MIS 7 以降の冬季モンスーンの顕著な発達ที่明らかになった(千代延, 2009)。これらの変化は、赤道太平洋上の海洋の鉛直構造と Intertropical convergence zone (ITCZ)の位置の変化に起因しており、Mid-Brunhes 末期の太平洋全域を含めた大規模な大気と海洋の相互作用の結果であることを示唆した。本研究では、北西太平洋西縁の下北半島沖で掘削された C9001C のコアを用いて、石灰質ナノ化石群集変化に基づく水塊構造の変化を明らかにし、Mid-Brunhes 期の東アジアモンスーン変化を抽出する目的で研究を行った。

C9001C の年代層序は Domitsu et al. (in review)により酸素同位体層序が検討されている。本論ではその結果に基づき、石灰質ナノ化石生産量、非常に小型のコッコリスの相対頻度変化、暖流系種・寒流系種の相対頻度および生産量、下部透光帯種の相対頻度などに注目し解析を行った。

調査結果として、栄養塩に反応する小型のコッコリスの相対頻度が *Emiliania huxleyi* の初産出層準以下で極めて高く 80%程度を占め、上位でやや減少するものの連続的に産出する。次いで、北緯 40°以北に卓越して分布する寒流系種 *Coccolithus pelagicus* の相対頻度も 10~20%程度で連続的に多産する。一方、*Gephyrocapsa oceanica* に代表される暖流系種の相対産出頻度は *E. huxleyi* の初産出層準よりも上位で増加傾向を示す。

これらの変化は、津軽暖流と親潮による水塊構造の変化を示しており東アジアモンスーンの強度変化と密接に関連する。つまり、*E. huxleyi* の初産出層準は Sato et al. (2009)で MIS 8 に対比されているため、本結果は下北半島沖でも MIS 8 を境にした季節性モンスーンの発達が指摘できる。

これらの結果より本発表では、北西太平洋域におけるアジアモンスーンの発達過程と中緯度地域と低緯度地域の風成循環の変遷を議論する。

Reconstruction of paleoceanographic changes based on the calcareous nannofossil assemblages off Shimokita in the northwestern Pacific

Chiyanobu S., Sato T., and Dobuchi N.

B16 白亜系蝦夷層群OAE2相当層における超高分解度炭素同位体比層序の重要性*

根本俊文・長谷川卓(金沢大・自然) **

白亜紀のセノマニアン/チューロニアン境界(C/T境界)付近では、海洋中に貧酸素水塊が拡大し、それによって有機物に富む黒色頁岩が堆積するという海洋無酸素事変(OAE2)が生じた。OAE2は大西洋・テチス海を中心に北米内部内海や赤道太平洋にまで及んだことが知られている。また、OAE2に相当する層準では、炭素同位体比($\delta^{13}\text{C}$)の明瞭な正への数%のシフトが報告されている。この $\delta^{13}\text{C}$ イベントは欧米各地で確認され、C/T境界における『化学的鍵層』としての役割を果たしている。近年、C/T境界における高分解度での $\delta^{13}\text{C}$ 層序の解析が多くの研究でなされており、 $\delta^{13}\text{C}$ の数%の正へのエクスカッション内部における詳細変動が報告され、Pre excursion, First build-up, Trough interval, 2nd build-up, Plateauの5フェーズに区分されることも分かってきた(Paul et al., 1999)。

北海道に分布する白亜系蝦夷層群でも、このC/T境界における $\delta^{13}\text{C}$ の約2~3%に及ぶ正へのシフトが陸上高等植物起源の有機炭素に確認され(Hasegawa and Saito, 1993)、さらに近年北海道の達布地域で報告された $\delta^{13}\text{C}$ 記録には欧米と類似した $\delta^{13}\text{C}$ の二度の正へのシフトが確認されていることから(守屋ほか, 2008)、これらの同位体比イベントを化学的鍵層として用いることでC/T境界における欧米セクションとの高精度な対比が可能となってきた。

OAE2に代表される $\delta^{13}\text{C}$ 変動は海洋循環の強度や海洋表層の一次生産性の増減等に関連し、数千年規模で変化する

ことが考えられるが(三角・山中, 2005)、大西洋を中心とした欧米域では堆積速度が遅いという問題からOAE2相当層準を用いた数万年以下の議論はほとんどなされていない。

そこで、本研究では北海道達布地域の金沢沢で、数千年スケールの $\delta^{13}\text{C}$ 変動を捕えられるように層厚にして約10cm間隔で泥岩試料を採取し、有機炭素の $\delta^{13}\text{C}$ を測定した。

その結果、得られた $\delta^{13}\text{C}$ 曲線は欧州で報告された炭酸塩の $\delta^{13}\text{C}$ 曲線と大局的には類似した変動パターンを示しており、その変動記録は上述した5フェーズに区分されると考えられる。さらに、本研究では欧州やテチス域で報告されていない特徴的な変動を2つ確認した。1つは欧州ではFirst build-upに区分される領域にあり、最初の明瞭な正へのシフト部分の途中に見られる $\delta^{13}\text{C}$ 値の一時的安定区間である。一連の正のシフトに見えた変動はこの区間を用いて3つに細区分が可能である。2つめは欧州では2nd build-upに区分される範囲において、ごく狭い層位範囲に見られる-2.7%にも及ぶ負のエクスカッションである。下位では比較的安定していた $\delta^{13}\text{C}$ 値はこの負イベントを境界にして細かい変動を示すようになる。

このことは、OAE2期間における炭素循環の重要な変化がこの負イベントを境に生じた可能性を示唆している。

<引用文献>

Hasegawa and Saito, 1993, *The Island Arc*, 3, 181-191.

Paul et al., 1999, *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 150, 83-121.

三角・山中, 2005, 月刊海洋, 37, 872-877.

守屋ほか, 2008, 地学雑誌, 117, 878-888.

*Ultra-high resolution C-isotope stratigraphy for the OAE2 interval in the Cretaceous Yezo Group.

**Toshifumi Nemoto, Takashi Hasegawa(Kanazawa University)

B17 酸素同位体記録に基づく白亜紀 オウムガイ類の生息水深の推定*

守屋 和佳¹・棚部 一成²・西 弘嗣³・川幡 穂高^{4**}

¹早稲田大・教育・地球科学, ²東京大・理・地球惑星科学

³北海道大・理・自然史科学, ⁴東京大・海洋研・新領域創世科学

オウムガイ類（軟体動物門・頭足綱・オウムガイ亜綱）は、カンブリア紀の後期に地球上に出現した最初の頭足類で、オルドビス紀末、デボン紀末、ペルム紀末、三畳紀末、白亜紀末などの地球生命史における大量絶滅を乗り越え、現在までその進化を続けている生物の一群である。現生の広義のオウムガイ（*Nautilus* s.l.）は、“生きた化石”として知られ、珊瑚礁縁辺の水深100～700 mほどの中～深海域に生息していることが知られている。一方、古生代や中生代などでは、礁性の石灰岩中からオウムガイ類の化石が産出することが知られており、オウムガイ類はその進化史を通じて生息海域を変化させてきたと推定されている。しかし、化石オウムガイ類においては、水柱中における生息水深に関する知見は全く得られていないことから、進化史を通じて実際にどのように生息海域を変化させてきたのか、あるいは、オウムガイ類から派生した他の頭足類である、アンモナイト類や鞘形類とどのような棲み分けをおこなっていたのか、などに関する議論がおこなわれることはなかった。

そこで、本研究では、例外的にきわめてよく保存された化石オウムガイ類殻体の酸素同位体比分析を行い、そこから算出された殻体形成水温を当時の水柱の海水温構造と比較することで、白亜紀後期のオウムガイ類の生息水深の検討を行った。

分析には、アメリカ・テネシー州・マクネアリー郡に分布する白亜系カンパニアン階～マーストリヒチアン階（Repley Formation）から産出した、現生のオウムガイ類と同じオウムガイ科（Nautilidae）に属する、*Eutrephoceras dekeyi*のきわめて保存良

好な個体を用いた。試料を採取した地点は、白亜紀のWestern Interior Basinの一部に相当し、大陸海上の浅海域であったと考えられる。分析に用いた個体は、直径約5 cmの若年期の個体である。測定には真珠層のみを用い、炭酸塩試料は成長後期（adoral）から成長初期（adapical）に向けて、マイクロドリル（直径300 μ m）を用いて約1 mm間隔で切削した。また、分析に用いた標本と同時に産出した浮遊性有孔虫*Rugoglobigerina rugosa*についても酸素同位体比分析をおこなった。分析には、独立行政法人産業技術総合研究所・地質情報研究部門・物質循環研究グループ、および東京大学大学院地球惑星科学専攻現有的質量分析計を用いた。

浮遊性有孔虫の酸素同位体比分析から算出された古海水温は、約28℃であった。*E. dekeyi*の酸素同位体比分析から得られた殻体形成水温は、およそ16℃で分析した区間を通じてほぼ一定であった。一方、*E. dekeyi*の炭素同位体比は分析した区間のうち、もっとも成長の後期に当たる位置では約-1.5‰（VPDB）で、成長をさかのぼるにつれ値が減少し、約-2.5‰（VPDB）で極小値を記録した後、さらに成長をさかのぼるにつれて値が増加し約-1.2‰（VPDB）で極大値を向かえ、分析した区間のうち、もっとも成長の初期に当たる位置で再び約-1.5‰（VPDB）となった。すなわち、炭素同位体比には振幅約1.3‰で、分析区間で1周期となる振動が認められた。

本研究で明らかになった*E. dekeyi*の殻体形成水温が約16℃で、浮遊性有孔虫から得られた当時の海洋の表層付近の海水温が約28℃であったことを考慮すると、*E. dekeyi*はほぼ海底付近に生息していたと考えることができる。さらに、分析した区間のすべてにおいてほぼ16℃の海水温が示されたことから、この個体は分析区間を通じてほぼ海底付近に生息していたと考えることができる。また、仮に、炭素同位体比に認められた変動が、海水中の溶存無機炭素の炭素同位体比の周期的経時変動を反映していたとすると、この個体はほぼ一定の速度で殻体を形成していたと推測される。

* Oxygen isotopic records for depth habitat of the late Cretaceous Nautiloid, *Eutrephoceras*.

** Moriya, K. (Dep. Earth Sciences, Waseda Univ.); Tanabe, K. (Dep. Earth & Planetary Science, the Univ. Tokyo), Nishi, H. (Dep. Natural History Science, Hokkaido Univ.); Kawahata, H. (Grad. Sch. Frontier Sciences, ORI, the Univ. Tokyo)

B18 殻形態に基づくニッコウガイ上科の生息姿勢の推定*

氏野 優（九大・理）**・松隈 明彦（九大・総合研究博物館）***

二枚貝綱ニッコウガイ上科（Tellinoidea）は、長い水管を持ち、一部のグループではこの水管を用いて、堆積物表面のデトリタスを摂取する堆積物食を行うことで知られている（Holme, 1961など）。またこのグループは堆積物に潜って生活する際、一般的な二枚貝が殻を垂直にした姿勢（生息姿勢）をとるのに対して、一部の種で殻を水平に寝かせた姿勢をとる（Stanley, 1970など）。この姿勢は、堆積物中での水平移動を容易にして広範囲での堆積物食を可能にすることに役立てられていると考えられている（Holme, 1961; Stanley, 1970）。このような姿勢はTellinoideaの適応戦略に大きく関わっていると考えられ、このグループの進化を考える上で重要である。一方でこの特殊な姿勢の進化や起源の解明は、現生の生物を扱った研究では限界があり、今後化石記録に基づく研究が必要不可欠であると考えられた。

生息姿勢は化石種では、地層中に保存されていない限り観察することはできない。しかしこのグループでは、殻を水平に寝かせた姿勢をとる種は水管を効率よく堆積物表面に伸ばすため殻の後端が右に曲がっていることが知られており（Stanley, 1970）、殻形態から姿勢の推定が可能であると考えられる。本研究では、後端の屈曲と生息姿勢との関係を一般化するために、できるだけ多くの種の後端屈曲度を定量化し、それらの生息姿勢との関連性を調べた。また白亜紀セノマニアンにおけるニッコウガイ科の*Linearia*属3種の姿勢の推定を行った。

殻の後端の屈曲度は垂直に立てた殻を背側と腹側から撮影された写真から測定され、さらに左右の殻幅の比や、前長（殻頂より前方の長さ）と殻長の比などを測定した。これまで姿勢がわかっている30種以上の現生種を測定し、姿勢と測定した値との関係性を調べた。その結果、水平な姿勢をとる種の後端屈曲度は明らかに殻を垂直にした姿勢をとる種よりも大きく、それぞれ異なった値をとっていた。また水平な姿勢をとるアサジガイ科などの一部の種では、水管がでる位置が異なるために、後端ではなく後腹部が屈曲していた。本研究ではこれらの他に、垂直な姿勢をとる種は後方が長くなり、水平な姿勢をとる種は前方が長くなる傾向があることが明らかになった。この傾向は水平な姿勢をとる種は堆積物中でより多くの運動が必要になり、前方にある足が発達することが原因と考えられる。水平な姿勢の種と垂直な姿勢の種の殻形態の違いは、系統的に離れたグループ間でも同様の傾向がみられ、さらに機能的な説明ができるため、化石種の姿勢の推定に有効であると考えられた。

この結果を元に、御船層群より産出した、ニッコウガイ科*Linearia*属3種について、殻の後端屈曲度と前長と殻長の比を測定し、その姿勢を推定した。その結果、これらの種はいずれも前方が伸びる傾向にあり、さらに殻の後端は右に屈曲していた。すなわちこれらの種は水平な姿勢をとっていたと考えられ、このことはニッコウガイ科がすでにセノマニアンには水平な姿勢を獲得していたことを示唆した。

* Estimation of life orientations in the Tellinoidea based on shell morphology.

** Suguru Ujino (Kyushu University), *** Akihiko Matsukuma (Kyushu University)

B19 南相馬市石神で発見された保存の良い大型標本を含む上部ジュラ系アンモナイト群集

佐藤 正¹・竹谷陽二郎²・二上文彦³・八巻安夫⁴・
 柄久保廣恭⁴・荒 好⁴・佐々木英夫⁴・石垣 功・橋本悦雄
 （¹深田地質研究所，²福島県立博物館，³南相馬市博物館，
⁴相馬中村層群研究会）

相馬中村層群からは最近多数のアンモナイトが発見されるようになった。その概要は佐藤ほか（2005）が報告し、新種などはSato & Taketani（2008）が記載した。さらに、平成20年8月、南相馬市石神地区で常磐自動車道の延長工事中に相馬中村層群中ノ沢層（上部ジュラ系キンメリジアン～チトニアン）から大量の保存の良いアンモナイトが発見された。破片を含め少なくとも200個体の標本が採集された。この群集は、その大部分が既知の *Aulacosphinctoides tairai* と *Subdichotomoceras chisatoi* で、そのほかに少数であるが、未記載の *Pseudowaagenia*? sp., *Taramelliceras* cf. *trachinotum*, *T. (Metahaploceras)* cf. *strombecki* などが含まれている。これらは比較的狭い範囲内のほぼ同一層準に、ウミユリの茎や二枚貝などとともにかなり集合した状態で発見された。

上記のアンモナイトのうち、最初の2種は保存の良い標本が多数あり、その成長過程の研究も可能であった。*Aulacosphinctoides tairai* と同定されたものの多くは大型で、最大直径 33cm に達するものがある。成長するにつれて外面の装飾は徐々に変化し、細い規則的な2ないし3分岐する肋が成熟殻では太いまばらなうねり状の肋をもつようになる。殻口は完全に保存されたものはないが、断片的なものでは単純な形態で終わるようである。これに対し、やはり多数発見される *Subdichotomoceras chisatoi* は、最大級のもので直径 12cm 内外にとどまるが、殻口が保存されているものが多く、側面中央に1対の長いラペットをもつ。成長の全段階を通じて規則的な2乃至3分岐する肋と周期的に深くびれがあり、形態に大きい変化がない。この種類は *Aulacosphinctoides tairai* の未成熟段階のものと識別するのが難しい。

両者とも *Virgatosphinctinae* 亜科に属するとされるが、この亜科の分類は混乱していて、定説がない。上の2種は従来違う属に分類されているが、今回発見された標本からみて、*A. tairai* はマクロコンク、*S. chisatoi* はミクロコンクであり、両者は同一種の性的二型ではないかと推定される。その場合、属名は先取権をもつ *Aulacosphinctoides* となるべきである。

B20 上部ジュラ系相馬中村層群中ノ沢層からハボウキガイ科二枚貝 *Trichites* の発見*

佐野晋一（福井恐竜博）・竹谷陽二郎（福島県博）・平宗雄（相馬中村層群研究会）・八巻安夫（相馬中村層群研究会）・荒 好（相馬中村層群研究会）・森野善広（パシフィックコンサルタンツ）・近藤康生（高知大）**

Trichites は、大型で厚い殻を特徴とする、ハボウキガイ科に属する二枚貝で、ヨーロッパやアフリカ北部、インド北西部の中部ジュラ系～下部白亜系において古くから知られ、典型的なテチス要素とされる。近年チベット北部やメキシコからも産出が報告され、汎世界的に分布することが明らかになってきた。筆者らは福島県浜通り地方に分布するKimmeridgian-Tithonianとされる相馬中村層群中ノ沢層中に本邦初記録となる *Trichites* が産出することを見出した。この発見は当時の古生物地理を考える上で重要と考えられるため、予察的に報告する。

中ノ沢層小池石灰岩に厚い方解石稜柱層を持つ大型の二枚貝がしばしば含まれることは従来から知られ、これまで厚歯二枚貝？、ピンナの仲間、カキの仲間などとして報告されていたが、具体的な研究は行われていなかった。筆者らは、日本の厚歯二枚貝相を再検討する過程で、この二枚貝が *Trichites* であることを認識し、保存の良い標本の探索に努めてきた。本発表で報告するのは、福島県南相馬市原町区深野一仲山林道沿いの露頭直下に散在する、中ノ沢層小池石灰岩由来の転石と、原町区石神の常磐自動車道工事現場から運ばれ、保管された中ノ沢層の砂質泥岩から採集された標本である。石灰岩中にはサンゴなど礁性要素の化石が含まれる一方で、*Trichites* が産した砂質泥岩には多数のアンモナイトや二枚貝などが共産する。

Trichites は破片として産することが多いが、稀に不完全な合弁個体や離弁の殻、内形雌型が得られ、殻の外形、内側や断面の形状を観察できる。*Trichites* は大型で三角形状の外形を示す。殻は厚い方解石稜柱層のみからなり、部分的に厚さ約3cmに達する。不等殻で、右殻がより大きい。右殻は凸状で、背腹方向の長さが約25cmに達する標本がある。左殻は背腹方向の隆起が顕著で、腹部付近では殻が約90度の角度で折れ曲がることもある。両殻の表面には、中央に走る隆起部から粗く、不規則な肋が放射状にのびる。殻内面では、成長方向にのびる大きな溝として、後方の閉殻筋の痕を認識できる。このような特徴は、ドイツやポーランドなどの上部ジュラ系から記載された *Trichites incrassatus* Boehmによく似る。

これまでのジュラ紀の二枚貝古生物地理の議論では、厚歯二枚貝などの典型的なテチス要素が東アジア地域から産しないことが注目されてきた（例えば Hallam, 1977）。しかし、九州や四国の後期ジュラ紀～白亜紀最初期の鳥巢式石灰岩からの厚歯二枚貝の産出に加え、*Trichites* の産出も考え合わせると、西南日本外帯や相馬中村層群の上部ジュラ系浅海相、すなわち鳥巢型二枚貝動物群には典型的なテチス要素が含まれることになり、今後の古生物地理の議論に貢献できる可能性がある。鳥巢式石灰岩や周辺相には従来認識されていない二枚貝化石の産出が期待され、今後さらに研究を進める必要がある。

* Discovery of a pinnid bivalve, *Trichites*, from the Kimmeridgian-Tithonian Nakanosawa Formation of the Somanakamura Group, Northeast Japan

** Shin-ichi Sano (Fukui Prefectural Dinosaur Museum); Yojiro Taketani (Fukushima Museum); Muneo Taira, Yasuo Yamaki, Yoshimi Ara (Somanakamura Group Research Association); Yoshihiro Morino (Pacific Consultants Co., LTD.); Yasuo Kondo (Kochi University)

B21

上部ジュラ系相馬中村層群栃窪層の植物相

滝本 秀夫（茨城県自然博物館）・大花民子（自然史科学研究所）

福島県相馬市から南相馬市にかけて分布する相馬中村層群栃窪層からは植物化石が豊富に産し、これまでに報告されてきた (Kimura and Ohana, 1988a, b ほか)。栃窪層からは、その後も地元の相馬中村層群研究会の会員らを中心に採集が続けられ、とくにここ数年は常磐自動車道の工事が行われたことなどから、多くの植物化石が得られた。今回はこれまでに得られた植物を総括し相馬フローラとして、その特徴をまとめて報告する。これまでに同定された植物は 56 種で、その内訳は、蘇苔類 1 種、シダ類 17 種、シダ種子類 4 種、ベネチテス類 15 種、ソテツ類 11 種、球果類 4 種、所属不明 4 種である。

相馬フローラの特徴は以下の通りである

- 1 ベネチテス類の *Ptilophyllum* が卓越しており、産した植物化石のうち 15%以上を占めている。
- 2 シダ類は小型の小羽片をつけるものが多く、その多くは 3 回以上の羽状複葉で大型の木生シダである。
- 3 葉身の幅が広い *Nilssonia* が多産する。全体のうち 10%弱。
- 4 イチョウ類は全く含まれていない。

東アジアにおける上部ジュラ系から下部白亜系の植物群は、その組成から領石型、手取型、混合型の 3 つに分類されている。栃窪層から産する植物群はこれまで領石型といわれてきたが、ここにあげた特徴はいずれもそれを支持するものである。

しかし、栃窪層また、量的には少ないものの特徴のある植物として下記のようなものがあげられる。

- 1 シダ種子類 *Caytonia*, *Sagenopteris*
- 2 ソテツ類 *Encephalartites*
- 3 ベネチテス類の繁殖器官 *Weltrichia*
- 4 新属の球果類
- 5 シダ類（シダ種子の可能性もあり）*Adiantopteris*

これらの植物は国内では初めての報告となるものがほとんどであるが、海外では報告されているものも多く、海外の植物群との比較において有効であると考えられる。

相馬中村層群は地質学・堆積学的研究 (Takizawa, 1985 ほか) により南部北上の牡鹿層群や鹿折層群との関連性が示唆されてきた。各層群には植物化石が豊富に産する地層が含まれており、それらの比較も試みられている (Kimura and Ohana, 1990)。

今回の新しい研究成果をもとに牡鹿層群荻ノ浜層、鹿折層群小々汐層・舞根層と栃窪層との比較を行った結果は以下の通りである。

	荻ノ浜層	小々汐層	舞根層
産出記録種数	30	36	14
栃窪層共通種	9	7	4

残念ながら栃窪層から産する植物化石にはキューティクルが保存されている例がなく、細胞・組織学的な研究はできないが、形態の保存は良好で、植物の復元などには大きく貢献できる。また、繁殖器官の存在などから疑いのない分類群により亜熱帯性で乾期が存在した環境下であったことは明らかである。

B22 古琵琶湖層群の更新統産化石林に基づく
スイショウ属とメタセコイア属の湿地林*

山川千代美（琵琶湖博物館）**・百原新（千葉大・園）***・
布谷知夫（琵琶湖博物館）**・松本みどり（千葉大・理）****・
綿野泰行（千葉大・理）****

化石林は、直立した樹木が埋没した状態で保存されたもので、過去の森林植生の復元にとって直接的な証拠を与えてくれる。本研究では、新生代第三紀フローラを代表するスイショウ属 *Glyptostrobus* とメタセコイア属 *Metasequoia* が共に産出する森林の復元を目的とし、鮮新-更新統古琵琶湖層群に含まれる愛知川河床の化石林の解析を行った。愛知川化石林は樹幹や樹根化石を含む 5 層準からなり、古琵琶湖層群蒲生層の、主に淘汰の悪い泥、シルトや砂、礫からなる河川成堆積物に含まれる。直立樹幹・樹根化石に含まれるスギ科の樹種同定は、解剖学的特徴によって、スイショウ属とメタセコイア属を区別した。さらに随伴する大型植物化石と堆積環境の情報を統合することで、化石林の種構成や生育環境の復元を行った。

化石林を構成するスギ科の同定は、これまで属レベルまでは不可能とされてきた。しかし近年、現生種において、スイショウとメタセコイアの材の詳細な形質の違いが記載された (Visscher and Jagle, 2003) ことにより、材化石への応用を試みた。その結果、柾目面と板目面で放射細胞間にある隙間の有無と、板目面での放射柔細胞の高さなどに差異が見られ、スイショウ属とメタセコイア属の区分が化石においても可能であることがわかった。

愛知川化石林の組成は、主にスギ科の落葉針葉樹であるスイショウ属とメタセコイア属が優占し、ハンノキ属 *Alnus*、トネリコ属 *Fraxinus*、ナナカマド属 *Sorbus* といった少数の落葉広葉樹種が随伴する。材化石の層準に含まれる種実化石の組成からは、それらの林

床には湿地性草本類のカヤツリグサ科スゲ属 *Scirpus*、ホタルイ属 *Carex* や、タデ科タデ属 *Polygonum* が生育していたと推定される。樹幹長径が 100cm を超える大型の樹幹・樹根化石は有機質に富むシルト層に分布し、一方、樹幹長径が約 30-40cm ある樹幹・樹根化石の多くは、砂質シルト層や砂泥互層中に散在した状態で分布していた。また、メタセコイア属およびスギ科は樹幹長径が約 100cm 以上あり、スイショウ属やハンノキ属などは主に樹幹長径が約 40cm 前後であった。

化石林の材化石と大型植物化石の種構成から、化石林の後背地には、主に常緑針葉樹サワラ *Chamaecyparis pisifera*、モミ属 *Abies*、ツガ属 *Tsuga* と、落葉広葉樹モクレン属 *Magnolia*、ミズキ属 *Cornus*、カエデ属 *Acer* などの混交林が分布していたと考えられる。

化石林は、堆積相の解析から、洪水による埋没と形成を繰り返していたと考えられる。スイショウ属とメタセコイア属の生育立地には違いが存在し、古土壌が形成された安定した環境では、主にメタセコイア属が優占し、繰り返し洪水による攪乱が起きる不安定な環境では、中・小径のスイショウ属が繁茂する湿地林が形成されていた。更新世前期のこの湿地林における生育場所の違いは、停滞した水への耐性と洪水の攪乱による違いが関係していたと考えられる。

.....
* Pleistocene Wetland fossil forests dominated by *Glyptostrobus* and *Metasequoia* from the Kobiwako Group, central Japan.
** Chiyomi Yamakawa, Tomoo Nunotani (Lake Biwa Museum),
*** Arata Momohara (Graduate School of Horticulture, Chiba University)
**** Midori Matsumoto, Yasuyuki Watano (Graduate School of Science, Chiba University)

C01 マレーシア国ランカウイ諸島の前期

オルドビス紀コノドント化石*

上松佐知子・指田勝男（筑波大）**・Mat Niza・Amnan
B. Ibrahim（マレーシア地質調査所）***

半島部マレーシア北部に位置するランカウイ諸島はカンブリア紀から三疊紀までの堆積岩類が広範囲かつ連続的に分布することから、東南アジアにおける古生代層序および古生物学の代表的な研究地域となっている。マレーシアのオルドビス系は主にKaki Bukit Formation（Lower Setul Limestone）と呼ばれる石灰岩層からなり、古くから大型化石の産出が報告されてきた。さらに近年演者らのコノドント化石を用いた生層序学的研究によって、中期および後期オルドビス紀生層序が確立されている。しかしながら下位のカンブリア系Machinchang FormationおよびKaki Bukit Formation下部層は化石の記載報告がほとんど行われておらず、岩相層序学的にタイ国南部に分布するTartutao FormationおよびThung Song Formationに対比されているのみである。演者らは、ランカウイ諸島からもっとも古い化石を発見し、生層序を確立することを目的に地質調査と試料採取を行っている。2009年8月に行った調査においてランカウイ諸島北東部のランゲン島から石灰岩試料を採取した。これまでに保存良好なコノドント化石を多数得ることができ、ここにこれらの化石と年代について報告する。

調査を行ったのはランゲン島南東部（セクション1）および西部（セクション2）の海岸沿いの露頭である。両露頭とも灰白色

の石灰岩から構成され、調査セクション全域にわたって腹足類、腕足類およびサンゴ等の大型化石片が観察できる。これらの露頭から岩石試料約70個を採取し、酢酸処理を行った。セクション1から得られたコノドント化石には、*Panderodus nogamii* (Lee), *Drepanoistodus costatus* (Abaimova), *Drepanodus* sp., *Tropodus comptus* (Branson and Mehl), *Oepikodus* sp., *Scolopodus striatus* Pander等が含まれる。またセクション2からは*Bergstroemognathus kirki* Stait and Druce, *P. nogamii*, *D. costatus*, *Drepanodus* sp., *T. comptus*, *S. striatus* Pander等が産出した。以上の化石の示す年代から、両セクションの石灰岩層は下部オルドビス系最上部の*Oepikodus evae* zoneに相当すると考えられる。またこれらの群集はオーストラリアの下部オルドビス系に特有な種を含むことから、古生物地理学的に熱帯性のオーストラリア地区に属すると考えられる。

セクション2では、その上位に連続して中部および上部オルドビス系石灰岩層が累重するため、前期および中期オルドビス系の境界はセクション2の直上にあると考えられる。今後さらに検討をすすめ、さらに年代の古いコノドントの発見を目指すとともに、コノドント化石群集の変遷および堆積環境の変化に関する考察を行う予定である。

*Early Ordovician conodonts from the Langkawi Islands, northern peninsular Malaysia.

**Sashiko Agematsu, Katsuo Sashida (Univ. of Tsukuba), **Mat Niza, Amnan B. Ibrahim (Geological Survey of Malaysia).

C02 タイ国ロエイ北東部に分布するチャートから産するデボン紀・石炭紀放散虫

指田勝男（筑波大学生命環境）・Saesaengseerung, D.・Sardsud, A. (Department of Mineral Resources, Thailand)

タイ国北東部のロエイ北東部周辺地域には石灰岩、チャート、緑色岩、砂岩・頁岩からなる中・上部古生界が広く分布する。この地域周辺はBunopas (1992)のStratigraphic Belt 6に含まれる。この地域に分布するチャートはBunopasu (1992)によるデボン系Pak Chom 層・石炭系Wang Saphung層中のPak Chom Chert 部層に対比される。これらのチャート層からはSashida et al. (1993)やSaesaengseerung et al. (2007)により上部デボン系・下部石炭系の放散虫化石が報告されている。今回演者らはPak Chomの南南東約15kmに位置するPhu Khan Ngang周辺に露出するチャートから保存はあまりよくないが、上部デボン系・下部石炭系放散虫化石を得たので、これを報告するとともに、この放散虫の産出意義について述べる。

放散虫を産するチャートは2108号線からNamsomに至る道路沿いに約50mにわたり露出する。下位には緑色岩がありその上位にチャートが重なる。チャートは一般に黒色で一部灰色～灰白色を呈する。泥質部には細かなラミナが観察される場合がある。チャートの走向はほぼ南北で東に急傾斜し、所々タイトな褶曲が発達し、せん断が著しい。演者らはほぼ5m間隔で10ヶのサンプルを採取した。これらについてフッ酸処理を行ったところ、5ヶのサンプルから放散虫化石が得られた。保存不良のため内部構造まで観察できる種は少ないが、5ヶの試料はほぼ同じ群集の放散虫を含んでいると思われる。同定された放散虫は以下の通りである。*Stigmosphaerostylus vulgaris* (Won), *Stigmosphaerostylus* sp., *Stigmosphaerostylus* ? sp., *Archocyrtium* cfr. *wonae* Cheng, *Astroentactinia stellata* Nazarov, *Trilonche palimbola* (Foreman), *Trilonche vachardi* Wonganan and Caridroit, *Trilonche* cfr. *chiangdaoensis* Wonganan and Caridroit, *Trilonche*

hindea (Hinde), *Trilonche vetusuta* (Hinde), *Ceratoikiscum* sp., *Palaeoscenidium cladophorum* Deflandre, *Palaeoscenidium* sp.等である。Saesaengseerung (2009)はタイ国北部および北東部地域においてデボン紀後期～石炭紀前期にかけ、次の3つの放散虫化石帯を設定した。すなわち、*Trilonche* sp.帯、*Astroentactinia* sp.帯、および*Archocyrtium* sp.帯である。共存するコノドントや、層序学的関係から、*Trilonche* sp.帯はデボン紀後期のFrasnianに、*Astroentactinia* sp.帯はデボン紀後期のFamennianに、*Archocyrtium* sp.帯はFamennian～石炭紀前期のTournasianと考えられる。今回検討した放散虫動物群は群集内容から、彼女の*Astroentactinia* sp.帯～*Archocyrtium* sp.帯に対比され、デボン紀後期～石炭紀前期の年代を示すことになる。これらの放散虫動物群はAitchison et al. (1999)によるオーストラリア東部、Wang et al. (2003)による南中国の*Holoeciscus foremanae*帯に対比できる。

放散虫を含むチャートはデボン紀中期以降、Paleotethys海が開いた後、シルトサイズ以上の碎屑粒子が到達しえない比較的沖合で、海洋プレートに基盤となる枕状溶岩の上位に堆積したものと考えられる。演者らは今回の調査地域近傍で、緑色岩類を密接に伴うサンゴ等を含むデボン系浅海性石灰岩を得ている。また、Saesaengseerung et al. (2007)はPak Chom周辺のメコン川流域でチャートとそれを覆う細粒碎屑岩からなるシーケンスからデボン紀後期～石炭紀前期の放散虫化石の産出を報告している。これらの資料から、タイ国北東部のロエイ周辺に分布するデボン～石炭系に、Paleotethys海の拡大に伴う、緑色岩・チャート・細粒碎屑岩からなる海洋プレート層序の復元が可能となる。

Devonian to Carboniferous radiolarians from chert distributed in the area northeast of Loei, Thailand

Sashida, K*, Saesaengseerung, D**, and Sardud, A**.

* Tsukuba University, **DMR, Thailand

C03 秋吉石灰岩 Mississippian-Pennsylvanian 境界付近の堆積相と化石相の変遷*

比嘉啓一郎・[†]秋山哲男(福岡大・理)**

石炭-ペルム系秋吉石灰岩に代表される海山型生物礁石灰岩は、海水準変動をはじめとする汎世界的な海洋環境の変化や、それに伴う礁生物の変遷をよく保存していると考えられる。石炭紀の Mississippian-Pennsylvanian 境界付近は顕著な低海面期として知られ (Ross and Ross, 1988), 秋吉石灰岩もこの海水準低下の影響を被ったと考えられる。Pennsylvanian 以降, 秋吉石灰岩は礁環境区分が明瞭な生物礁複合体へと発達したことが推定されている (Sugiyama and Nagai, 1994 など)。演者らは Mississippian-Pennsylvanian 境界付近における海洋環境と堆積相・化石相変遷を解明する目的で調査を進めている。

調査地域である秋吉台大久保地域は Matsue(1992)により *Millerella yowarensis* 帯基底部付近に Mississippian-Pennsylvanian 境界の存在が示唆されている。調査セクション下部では、ウミユリ片やコケムシ片を主要構成要素とする grainstone/packstone やウーイドを主体とする grainstone が繰り返すことから、高エネルギー環境の堆積物であると考えられる。またセクション下部の最上部では堆積後に淡水続成作用を被ったと考えられる bioclastic packstone が存在する。セクション上部は下位から 1) 表面に溶解構造が見られる黒色石灰岩礫や腕足類殻の密集, 2) 基質部に lime-mudstone ないし極細粒の生砕物が卓越する floatstone/rudstone, 3) 黒色を呈す干潟相堆積物の

順に特徴的な岩相が出現し、下部とは様子が大きく異なる。セクション下部では Late Surpkhovian を示すコノドント群集が、上部では Late Bashkirian を示すコノドント群集が産出していることから下部・上部層の境界が Mississippian-Pennsylvanian 境界である可能性が高い。セクション上部で干潟相とした堆積物は、暗灰色を呈し、層厚も 10cm~1m 程度と薄い。さらに、これらは 1) lime-mudstone からなり、2) 極細粒のペロイドからなるラミナが存在すること、3) 潮上帯環境で形成される open space structure の存在、4) 貝形虫など限られた生物相しか出現しないことなどの特徴を示すことから干潟堆積物と認定した。

秋吉石灰岩下部石炭系は先行研究(松末, 1986 ほか)によると、概ね本セクション下部でみられた高エネルギー環境型の堆積物からなり、セクション上部のような比較的低エネルギー環境型の堆積物は、Mississippian-Pennsylvanian 境界以降に産出するようになると考えられる。一方で、干潟相堆積物より下位は、単体四放サンゴもしくは枝状の群体四放サンゴ礫が多くみられたが、干潟相の上位から塊状の群体四放サンゴやケーテスなどが産出しはじめる。

本セクションで観察される堆積相と化石相の変遷は、Pennsylvanian 以降の秋吉生物礁における礁環境区分の開始時期を記録している可能性があり、海水準変動などの観点からさらに詳しく検討を続ける必要がある。

*Successive change on litho- and biofacies through the Mississippian-Pennsylvanian boundary in the Akiyoshi Limestone.

**Keiichiro HIGA and Tetsuo SUGIYAMA(Fukuoka University)

C04

赤坂石灰岩下部層のフズリナ類による2分帯*

小林文夫 (兵庫県立大・自然研/人と自然の博物館) **

岐阜県大垣市の赤坂石灰岩は、大小の断層ブロックの集合から成り、下部・中部・上部・最上部の4部層に区分される。多様で保存のよいペルム紀化石を産することで世界的に有名であり、多くの研究がなされてきた。この講演では下部層のフズリナ類による2分帯(下位の *Parafusulina nakamigawai* 帯と上位の *Cancellina nipponica* 帯)とそれに関わる資料を提示・考察する。

Parafusulina nakamigawai 帯

2層準で帯種と *Parafusulina* n. sp. A を産する。ごく稀に *Yangchienia compressa* と *Dunbarula*? sp. が伴われる。下部層下部の厚さ約20mの淡灰色～灰色石灰岩だけがこの化石帯に相当する。cyanobacterial boundstone, wackestone, cyanobacterial crinoidal packstone, 含フズリナ層準は cyanobacterial fusuline floatstone から成る。この化石帯の下限は *Neoschwagerina craticulifera* 帯(中部層の灰色～暗灰色石灰岩から成る)と、上限は *Cancellina nipponica* 帯と断層で接する。帯種の産出と構成種の多様度が低いことで足尾山地葛生の出流層と共通するが、岩相は異なる。内帯の石灰岩ではおそらく *Misellina claudiae* 帯に対比可能と思われるが、確定的な根拠は得られていない。

Cancellina nipponica 帯

下部層中部の淡灰色～灰色成層石灰岩(厚さ約50m)と上部の灰色～暗灰色石灰岩(厚さ11m)が生層序学的にこの化石帯に対応する。下部層中部は金生山神社北方などいくつかの断層ブロックにまとまって分布する。下位の cyanobacterial boundstone と sponge cyanobacterial bindstone/framestone

(厚さ10 m)ではフズリナ類は見られないが、上位の fusuline packstone/grainstone と bioclastic packstone/grainstone (厚さ40 m)になるとフズリナ類の産出量と多様度が急増する。シアノバクテリアの産出は目立たなくなる。*Shikamaia* 石灰岩は4層準で識別される。上部の灰色～暗灰色石灰岩(厚さ11m)も下位の40 mの石灰岩と同様な岩相から成る。この化石帯から15属22種のフズリナ類が識別された。帯種とともに *Parafusulina* n. sp. B が多産する。上位では *Cancellina* n. sp. が *C. nipponica* よりも多くなる。最上部では *Cancellina fuwensis* と *Pseudodoliolina ozawai* が初産出する。*Chusenella schwagerinaeformis*, *Armenina sphaera*, *Yangchienia compressa*, さらに *Neofusulinella*, *Schubertella*, *Codonofusiella*, *Dunbarula*, *Toriyamaia*, *Minojapanella*, *Rauserella*, *Nankinella*, *Pseudoreichelina* の9属に属する12種が同定された。フズリナ以外の有孔虫類も多様性に富んでいる。

Cancellina nipponica 帯は Kubergandian (Roadian) と考えられ、赤坂石灰岩全体のフズリナ生層序から、赤坂の *Cancellina nipponica* 帯とその上位の *Neoschwagerina simplex* 帯が秋吉帯石灰岩の *Parafusulina kaerimizensis* 帯、秩父帯の *Neoschwagerina simplex* 帯、葛生の *Parafusulina yabei* 帯に対比される。帯種の違いに地域差にみられ、付加年代の異なる秋吉帯石灰岩ブロックと他のブロック間では属種の構成と多様度が大きく異なる点はとりわけ注目に値する。赤坂の *Parafusulina nakamigawai* 帯と *Cancellina nipponica* 帯で種構成と多様度に有意な違いがみいだされ、岩相の違いに対応していることも重要である。

*Biostratigraphic division of the Lower Member of the Permian Akasaka Limestone into two zones by fusulines
**Fumio Kobayashi (University of Hyogo/Museum of Nature and Human Activities, Hyogo)

C05

Yabeina帯とLepidolina帯

移動する海山上の絶滅と生物地理区の斜交性*

磯崎行雄・糟屋晃久（東大・総合）**
猪郷久義（自然史研）***

ペルム紀のフズリナYabeina属やLepidolina属は、単細胞の有孔虫の中でも相対的に大きくまた複雑な構造の殻をもつ。これらの系統はペルム紀中期（Guadalupian）に顕著に巨大化・複雑化した。中期末に絶滅した。その絶滅原因として、寒冷化および富栄養化にともなう藻類との光合成共生系の崩壊が指摘されているが、詳細はまだ不明である。一方、これら2属はともにGuadalupian後期（Capitanian）を特徴づけるものの、両者間には明瞭な古生物地理学的棲み分けがあり、相互の生層序学的関係は長年未解明のままであった。

宮崎県高千穂町の秩父累帯に産するペルム系岩戸層石灰岩は初生的に超海洋パンサラサ中央部の低緯度地域（南緯12°）の海山頂部で堆積し、ジュラ紀に東アジアに付加した。この石灰岩内部の詳細な生層序を検討した結果、同一の岩体の中にYabeina帯およびLepidolina帯が産すること、また両者間の層序学的関係を初めて確認した。本講演では、その概要を報告する。

岩戸層は主に黒色石灰岩からなり、その下限は不明だが、最上部は上位の上部ペルム系（Lopingian）三田井層に整合に覆われる。高千穂町小芹・広木野間の12セクションにおける層序学的検討の結果、岩戸層は下位から順に、Neoschwagerina craticulifera帯、N. margaritae帯、Yabeina帯、Lepidolina帯および無化石帯の5つの帯からなることが判明した。

本研究で明らかになったフズリナ層序の中で、特に注目すべき点として以下の4つが挙げられる。

1) Neoschwagerina帯の直上にYabeina帯が累重する。2) Yabeina属とLepidolina属は共存しない。3) Lepidolina帯はYabeina帯と無化石帯との間の層準に限定される。4) Lepidolina属のほとんどはmultiseptataであるが、一部にL. kumaensisが産する。

以上のことから、少なくとも岩戸層が堆積した海域では、Yabeina属が消えた後にLepidolina属が繁栄し、秋吉石灰岩と同様にGuadalupian末の絶滅をLepidolina帯で迎えたことが判明した。これに対して、赤坂石灰岩などジュラ紀付加体中の主要なペルム紀石灰岩体にはLepidolina属の産出が極めてまれであり、Guadalupian末の絶滅はYabeina帯でおきている。石灰岩が堆積した海山群は、いずれも超海洋の低緯度地域からアジア東縁へと徐々に北上したものだが、その中には絶滅時点までに隣接する別の生物地理区（Lepidolina区）へと移動したものと、まだ同じ地理区（Yabeina区）を通過中だったものがあったと考えられる。これらの関係は、広大な海洋中を移動する海山上に記録される絶滅事変と生物地理区との時間斜交性を示す好例とみなされる。

またL. kumaensisの産出がLepidolina帯の上部（明らかに無化石帯およびGuadalupian-Lopingian境界の下位）で確認されたことから、従来、層位が不確定であったL. kumaensis帯はCapitanian上部に対比するのが妥当である。

*Diachronism between extinction and provinciality for migrating seamount: the Yabeina Zone and Lepidolina Zone
Yukio Isozaki, Akihisa Kasuya (Univ. Tokyo), *Hisayoshi Igo (Inst. Natural History)

C06

美濃帯郡上八幡セクションのペルム系層状チャートの岩相と放散虫生層序*

桑原希世子（芦屋大学非常勤講師）**

美濃帯郡上八幡セクション(35° 44'10"N, 136° 50'56"E)は、ジュラ紀付加体中のペルム紀チャート岩体の層序断面である。本セクションの上部ペルム系は、脇田(1983)のペルム紀新世放散虫化石の発見以来、放散虫生層序の研究(Kuwahara et al., 1998), コノドント生層序の研究(Yao et al., 2001), チャート層厚の研究(角和, 1997), 黄鉄鉱の研究(Wignall et al., 2009), 地球化学的研究(多田他, 2005; Algeo et al., 2010)など多くの研究が行われている。今回、チャート岩体の南部1/3(Kuwahara et al., 1998の露頭スケッチに南接する部分)に関して放散虫生層序学的検討を行い、ペルム系中部統の放散虫化石帯を識別したので概要を報告する。

チャート岩体は南北方向に約40mの幅をもつ。岩体内部はいくつかの小断層によって分断されており、一部には褶曲が発達しており、層理面が不明瞭な部分がある。本研究ではGG~GMの7サブセクションに区分して試料採取し、放散虫化石の抽出・検討を行った。サブセクションの岩相と化石帯は以下の通りである。

GM~GK サブセクション: Pseudoalbaillella globosa 帯
層状・レンズ状のドロマイトを多く含む灰色層状チャートである。チャートは部分的に赤みをおびる。チャート層の平均層厚は3.7(GL)~4.0(GK)cm。放散虫化石群集は、Pseudoalbaillella globosa, Pseudoalbaillella aff. globosa, Pseudoalbaillella aff. longicornis, Pseudoalbaillella fusiformis, Pseudoalbaillella lanceolata, Albaillella sp., Hegleria sp., Latentifistula spp., Gustafana sp., Pseudotormetus? sp., Raciditor sp.などから構成さ

れる。残渣中には海綿骨針が含まれる。

GJ~GI サブセクション: Follicucullus monacanthus 帯
層状・レンズ状のドロマイトを含む赤色・灰色層状チャートである。チャート層の平均層厚は4.7(GI)~4.9(GJ)cm。放散虫化石群集は、Follicucullus monacanthus, Pseudoalbaillella globosa, Gustafana sp. などから構成される。Follicucullus monacanthusの産出頻度が非常に高い層準がある。

GI~GG サブセクション: F. scholasticus-F. ventricosus 帯
灰色層状チャートからなる。チャート層の平均層厚は4.4(GH)~8.4(GG)cm。放散虫化石群集は、Follicucullus monacanthus, Follicucullus scholasticus, Follicucullus porrectus, Follicucullus ventricosus, Hegleria sp. などから構成される。Follicucullus porrectusの産出頻度が非常に高い層準がある。

一方、本セクションのペルム系上部統は、主に灰緑色層状チャートからなり、中部にノジュール状のヘマタイトを多く含む。ドロマイト層は全く含まれない。また、チャート中の生物遺骸は放散虫化石が主体で、海綿骨針はほとんど含まれない。

本研究では、ペルム系中部統から上部統においてチャートの岩相が徐々に変化していることが明らかになった。この郡上八幡セクションの層序は、美濃帯ペルム系初鹿谷層(Sano, 1988)の層序とよく対比できる。しかし、本セクションと初鹿谷層では、ドロマイト層の出現頻度、ノジュール状のヘマタイトの有無、黒色チャートの有無などチャートの色調などの細部の相違も認められる。今後、美濃帯内部での地域的な岩相変化に着目する必要がある。

* Lithology and radiolarian biostratigraphy on Permian bedded chert of Gujo-hachiman section, Mino terrane.

** KUWAHARA Kiyoko (Ashiya University)

C07 *美濃山地西部舟伏山地域の美濃帯から発見
されたペルム系・三疊系境界珪質岩層（予報）
佐野弘好（九州大・理）**・桑原希世子（芦屋大）***
八尾 昭（大阪市立大学・理）****

美濃帯西部、舟伏山地域和井谷の3地点で、最上部ペルム系チャートと黒色粘土岩からなる珪質岩層を発見した。三疊紀最初期を明確に示す化石は得られていないが、ペルム紀新世後期を示す放散虫が得られていること及び岩相の特徴から、これらの珪質岩層にはペルム系・三疊系境界（PT境界）が含まれると考えている。

調査地域の和井谷中・上流部には、ジュラ紀混在岩（舟伏山ユニット：Wakita, 1988）に含まれるペルム系海洋性岩石（舟伏山岩体）が分布する（Sano, 1988）。舟伏山岩体は、大洋性海山の頂部相（浅海石灰岩相）、上部斜面相（石灰岩角礫岩相）、下部斜面・深海底相（珪質岩相）からなる。調査地域には、珪質岩相（初鹿谷層：Sano, 1988）のチャート、玄武岩質岩、ドロマイトなどが分布している。本研究で発見したPT境界珪質岩は初鹿谷層上部に相当する。

3地点（NF1037, NF1207, NF1212）のPT境界層は、いずれも下位より灰〜緑灰色層状チャート、暗灰〜黒色チャート、黒色粘土岩からなる。またどの地点からもペルム紀新世後期の放散虫化石を得ている。以下、層序の連続性が最も良好なNF1212セクションの岩相層序および放散虫化石の特徴を記述する。

NF1212セクション（層厚約3.7 m）の下部は、チャートで構成される（厚さ約2.4 m）。チャート単層の厚さは5〜10 cm前後で、1〜2 cmの粘土質薄層をはさんで成層する。チャートの大部分が灰〜緑灰色であるが、最上部の約1 mは暗灰〜黒色である。チャート層の直上には、強く風化した暗褐色層（層厚12 cm）がシャープな下底面をもって重なる。著しい風化のため確定的ではないが、この暗褐色層はも

ともと黄鉄鉱濃集層であった可能性が考えられる。上位には黒色粘土岩（約1.2 m）が続く。黒色粘土岩層の基底から約67 cm, 80 cm, 97 cm 上位には厚さ2〜4.5 cmの黒色チャートがはさまれる。

本セクション下部のチャート層の6層準から、*Albaillella triangularis*, *Neobaillella optima*を得た。その最上位の産出層準は、チャート層最上部である。これらの放散虫により、本セクション下部のチャート層は、上部ペルム系上部N. *optima*帯に対比できる。一方、本セクション上部の黒色粘土岩層の基底から67 cm上位の黒色チャートからは*Hozmadia*や*Poulpus*に類似の個体が得られたほか、多数の球形放散虫類（*Sphaeroid*類）が産しており、この黒色チャートおよび黒色粘土岩は下部三疊系である可能性が高いと考えられる。しかしこの黒色チャートおよびその30 cm上位の黒色チャートからは、*A. cf. triangularis*などのペルム紀新世放散虫も産する。

本講演では、NF1212セクション下部のN. *optima*帯チャートと暗褐色層の境界での岩相の急変および上位の黒色粘土岩層中の黒色チャートからの三疊紀古世型放散虫の産出に基づき、本セクション下部のN. *optima*帯チャート層上限を暫定的にPT境界とする。上部ペルム系上部チャートと上位の黒色粘土岩の境界にPT境界を設定した例は、京都府西部の丹波帯からも知られている（桑原ほか, 1991; Yamakita et al., 1998）。なお、本セクション上部の黒色チャートから得られたペルム紀型放散虫は、上部ペルム系上部チャートから下部三疊系黒色チャート中に再堆積した個体である可能性が考えられる。

* Preliminary report on the Permo-Triassic boundary siliceous rocks succession discovered from the Mino terrane of the Funabuseyama area, western Mino Massif.

Sano, H. (Kyushu Univ.), *Kuwahara, K. (Ashiya Univ.), and ****Yao, A. (Osaka City Univ.)

C08 中期・後期三疊紀における塔状Nassellaria（放散虫）の多様性変化と産出量変動*

小川和広（東北大・理）・鈴木紀毅（東北大・理）・高橋 聡（東北大・理）**

放散虫 Nassellaria 目における主要なタクサとして塔状 Nassellaria の一群が挙げられる。塔状 Nassellaria は中生代初頭に出現して以降、ペルム紀末大量絶滅後に生じたニッチの空白を埋めるように多様化し、特に後期三疊紀において多彩な形態種を生み出した（Blome, 1984; Yeh, 1989）。本研究ではこれら塔状 Nassellaria の最も始原的な属として考えられている *Triassocampe* 属の分化過程・化石産出量変動に着目することにより、壊滅的な影響を受けたペルム紀末大量絶滅後の放散虫がどのように多様性を回復させていったかを検討する。

本研究で用いる試料は本邦三疊系の代表的放散虫化石帯の模式地を指定した Sugiyama (1997) の Section C, D, E, L, M, R であり、木曽川中流沿いに露出する美濃帯・金山ユニット中の Anisian (中期三疊紀)―中部 Carnian (後期三疊紀) 層状チャートである。これらのセクションにおいて露出する層状チャートの多くは、層理面が明瞭で珪質遺骸化石の産出が良好な B-type 層状チャート（Imoto, 1984）に相当するが、Section R においては層理面が不明瞭で珪質遺骸化石の産出が不良な F-type 層状チャートが約 10 m にわたってみられる。色調は下部約 13 m においては灰色、中・上部約 30 m においては赤褐色を呈し、灰色チャート中には黒色や赤紫色のチャートが、赤褐色チャート中には白色チャートが挟在している。

微小個体も回収できるように開口径 38 μm の篩を用い、すべての塔状 Nassellaria を試料から拾い出した。試料によって

明らかに塔状 Nassellaria の産出量に違いがあるので HF 処理前後の試料重量変化から塔状 Nassellaria の産出量[個体/g]を算出した。

塔状 Nassellaria の種数は前期―中期 Anisian にかけて増加していったが、後期 Anisian では大きな変動がみられなくなった。属数については後期 Ladinian (中期三疊紀)―前期 Carnian (後期三疊紀) にかけて 2 属から 9 属へと急増した。

塔状 Nassellaria の産出量については、後期 Anisian 以降において顕著に増加しており、特に Section L においては同一セクション内で約 200[個体/g]から約 5000[個体/g]へと 20 倍以上増加している。塔状 Nassellaria はその厚い殻により保存耐性が高いため、この変動量を続成作用や選択的溶解作用だけで説明するのは難しく、これは堆積当時の塔状 Nassellaria 個体の沈積量の変動を表していると考えられる。

以上をまとめると、塔状 Nassellaria からみる放散虫の多様性回復は 2 段階に分けて生じたと考えられることができる。具体的に述べると、ペルム紀末大量絶滅からの回復期（～後期 Anisian）と多様性の放散期（後期 Ladinian～前期 Carnian）がこれに相当する。特に後者は F-type 層状チャートの形成時期と同期しており、F-type 層状チャートの形成にかかわる堆積場や海洋環境の変動を解明することで塔状 Nassellaria の変動原因を解明できるであろう。

*Morphological and abundance changes in the multi-segmented Nassellaria (Radiolaria) in the Middle Triassic.

**Kazuhiro Ogawa, Noritoshi Suzuki, and Satoshi Takahashi (Tohoku University)

C09

Earliest Cretaceous Centroculbidae (Radiolaria) from the Mariana Trench

Li, R. Q., Sashida, K., and Ogawa, Y. (University of Tsukuba)

Family Centroculbidae Hollander and Enjume 1960 is characterized by having a first microspheric shell and latticed or spongy cortical shell. Haeckel (1887), and Hollander and Enjume (1960) and Dumitrica (1983) considered that so called microsphere of the members of this family is cubic and pseudocubic, respectively. Dumitrica (1994) proved to consist of an internal spicule with two apical spines and four basal spines, and the latter connected by various systems of arches which rise to one to ten spines. Although this group of Radiolaria is rather frequent in some fossil faunas, taxonomic and biostratigraphic studies have not sufficiently been studied yet due to the difficulty in reorganizing the internal skeleton. We discriminated several types of the internal spicule systems which are attributed to the family Centroculbidae in the claystone samples from a seamount flank at the Mariana Trench oceanward slope by the Japanese submersible 'Shinkai 6500' (Ogawa et al., 1996).

Claystone samples obtained from the Mariana Trench contain excellently preserved radiolarian specimens. Matsuoka (1998) investigated this radiolarian fauna and listed up 256 species, most of which are still undescribed. He estimated the age of this radiolarian fauna to be earliest Cretaceous (Berriasian) based on the comparison with coeval radiolarian faunas from Japan and the Russian Far East.

Our examined specimens have clearly a first microspheric shell formed exclusively of an initial spicule which is commonly robust, six-spined, and a median bar (MB), two apical spines (A), and four basal spines (B), latter interconnected by a peculiar system of arches which are at the origin of one to ten antapical spines. We discriminated at least two types of internal skeletal structures which may be identified with the figure shown by De Wever et al. (2001). A drawing on one of the dominant skeletal system in our study is shown in Fig. 1. We also identified three outer shell features. They have latticed shell with six to ten three-bladed, long external spines, and a moderate to wide circular aperture from where the internal skeletal structures can be observed.

We have quite limited information on the taxonomy and biostratigraphy on the Centroculbidae. The occurrence of this family from the earliest Cretaceous may present significant data in understanding the evolution and phylogeny of it.

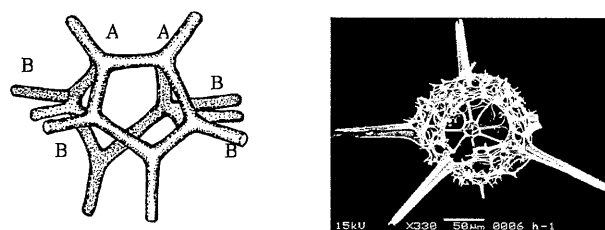


Fig 1 Drawing of internal spicule system (left) and SEM photo of a species of Centroculbidae from a basal view (right).

C10

神奈川県相模原周辺地域に分布する四万十帯小仏層群 (相模湖層群) から産出した放散虫化石群集

猿田一樹 (東京学芸大学・院)
高橋 修 (東京学芸大学・教育)

神奈川県相模原周辺地域には、四万十帯小仏層群 (相模湖層群; 酒井, 1987) 相当層が分布する。本調査地域の小仏層群においては、酒井・梶浦 (1994) が、泥岩層から *Eucyrtidium*(?) sp. および *Lychnocanoma*(?) sp. を報告し、その地質年代を第三紀とした他に地質年代を特定できる化石の報告がなく、その構造層序学的な検討はあまりなされていない。本研究では、神奈川県愛川町周辺の小仏層群相当層において、年代決定に有効な放散虫化石を見出したのでここに報告する。

調査地域の小仏層群は、主として砂岩泥岩互層からなり、およそ東西の走向で帯状に分布し、グレーディングから北上位を示す。本研究では、小仏層群を北から、小伏ユニット・権現山ユニット・瀬戸ユニットおよび鷲尾山ユニットに区分した。前者 3 ユニットの、酒井 (1987) の小伏層、権現山層および瀬戸層上部にそれぞれ相当する。鷲尾山ユニットは、瀬戸層の最下部に相当する。各ユニットは断層によって境される。

今回放散虫化石が産出した地点は、愛川町八菅付近 (Loc.3) およびその林道沿い (Loc.2) の 2 地点の瀬戸ユニット分布域、および愛川町田代勝楽寺付近 (Loc.1) の鷲尾山ユニット分布域である。放散虫化石はすべて、砂岩泥岩互層中の黒色珪質泥岩から見出された。

Loc.2 および Loc.3 で得られたサンプルより産出した放散虫化石群集は、その構成より同一群集と考えられる。産出した放散虫化石は、*Podocyrtes*

(*Lampterium*) *mirabilis* Sugiyama and Saito, *P. (L.) mitra* Ehrenberg, *Theocyrtis perpumila* Sanfilippo などである。これらの放散虫化石の示す地質年代は Riedel and Sanfilippo (1970, 1978) の *Podocyrtes* (*Lampterium*) *mitra* lineage - zone (RP14) に相当し、中期始新世中期 late Lutetian - early Bartonian を示す。

一方、Loc.1 で得られたサンプルより産出した放散虫化石は、*Theocyrtis careotuberosa* Nigrini and Sanfilippo, *Theocorys bianulus* O'Connor など、これら放散虫化石の示す地質年代は、Sanfilippo and Riedel (1985) の *Calocyclus bandyca* zone (RP18) から Riedel and Sanfilippo (1970, 1971, 1978) の *Theocyrtis tuberosa* zone (RP20) に相当し、後期始新世後期から前期漸新世前期, middle Priabonian - early Rupelian のいずれかを示す。

また、神奈川県相模原市下河原川付近 (Loc.4) の権現山ユニット分布域から得られた黒色珪質泥岩より、*Bathropyramis* sp. などの放散虫化石を得た。これらの放散虫化石は、酒井 (1987) が本調査地域西方の権現山層中から報告した、およそ始新世を指示するとされる放散虫化石群集に対比できるものと考えられる。

以上の結果より、調査地域の小仏層群の各ユニットは、南へ向かってその地質年代を新しくする。これは、関東山地付加地質体の一般的な特徴である年代極性を示すものと考えられる。

Radiolarians from the Kobotoke Group (Sagamiko Group) in the Shimanto Belt, Sagami-hara area, Kanagawa, central Japan : Kazuki Saruta and Osamu Takahashi (Tokyo Gakuai University)

C11 両極分布を示す盤状放散虫 *Spongatrochus glacialis* の形態の南北比較

大金 薫・鈴木紀毅(東北大・理)・相田吉昭(宇都宮大・農)

放散虫は海洋性プランクトンの一グループで、環境指標として古海洋環境解析に使用される代表的な化石である。放散虫のなかには両極分布を示すタクサがあることが知られている(相田ほか, 2009)。 *Spongatrochus glacialis* Popofsky もまた、典型的な両極分布を示すことが知られている。本種は *Spongodiscidae* 科に属し、高緯度の表層で高い産出頻度を示し、高緯度の表層の寒冷水塊にすむ種とされている(Abelmann and Gowing, 1997 など)。また、本種は低緯度域でも亜表層下でわずかに産出する(Yamashita *et al.*, 2002; Ishitani *et al.*, 2008)。ここから、本種の両極性分布は赤道海域では深層に潜行するために形成されたと言われている(Stepanjants *et al.*, 2006)。

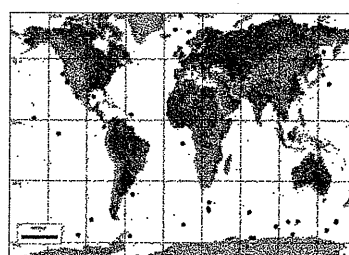
本種は、スポンジ状の円盤状の外形で、多数の放射棘の生えた形態を基準に同定されている。しかし、このような形質状態は、本科に属する種にはよく見られる形質であり、形態分類の基準として曖昧である。また、本種を種々の形態を含むグループとして扱っているケースもある(Petrushevskaya, 1975; Nigrini and Moore, 1979)。このため、本種が形態的にも分子系統的にもどのような一群をひとつにまとめているのかを検証することは、古環境解析を精密に行うためには欠かせない検討事項である。そこで、本研究で特に両極分布の典型とされる *S. glacialis* について、北太平洋高緯度と南極周辺産の個体の形態を比較した。

南半球高緯度の南大洋個体として、白鳳丸・KH-71-5次航海

のStation29-2 (62°10.3'S, 106°34.1'W, 水深5117m) で掘削されたピストンコアの試料を用い、北半球の中・高緯度の北西太平洋個体として、ちきゅう・慣熟航海のSiteC9001C (41°10.2'N, 142°12.1'E, 水深1180m) の掘削試料を用いた。

検討の結果、南大洋個体と北西太平洋個体には、形態的に違いがみられた。両個体群の *S. glacialis* は、殻の外形が円盤型で中央部に膨らみをもち、周縁部が平坦である点、殻から多数の放射棘を持つ点は共通している。しかし、南大洋個体は中央部の膨らみが殻の直径の半分以上を占め、高さも殻の厚みの半分以上になるのに対し、北西太平洋個体は、殻中央部の膨らみが小さく、高さも低かった。棘の特徴にも違いがあり、南大洋個体は殻の縁と中央部の膨らみのみから生え、周縁部の平坦な部分には棘がないか、あってもごく貧弱なのに対し、北西太平洋個体は殻の縁の平坦部からもしっかりした放射棘が生えていた。

こうした違いから、南大洋の *S. glacialis* と北西太平洋の *S. glacialis* は、形態的に異なる別種、亜種、ないしは *phenotype* であると言える。この2形態型がまったく異なる祖先をもつ



S. glacialis の産出地点。

形態的収斂なのか、同一祖先から分かれたのか、同じような“寒冷”域に棲みつ他の環境要因によって現れた違いで遺伝的に同一種なのか、今後、進化的・分子系統的観点から考察を深める必要性がある。

C12 Acantharia放散虫の細胞分裂(出芽)の観察報告*

相田吉昭・加藤摩利子(宇都宮大・農)***・鈴木紀毅(東北大・理)***・2008年沖縄放散虫ツアー一同

アカンサリア(Acantharia)は、 SrSO_4 の成分の骨格を有する浮遊性の単細胞プランクトンであり、海洋中では放散虫のバイオマスの大部分を占めている。近年の分子系統学的研究から、アカンサリアはナセラリア目とコロダリア目の系統よりはスペメラリア目とタクソポディア目の系統とより近縁な放散虫として位置づけられる(Kunimoto *et al.*, 2006, Yuasa *et al.*, 2006, 2009)。その骨格は10本あるいは20本の放射棘を持ち、骨格中心部でそれらが結合しており、それぞれの棘は規則的な空間配置を取ることで知られている。放射棘配置の基本様式は、ミュラーの法則に従い、4本のequatorial spines, 4本のpolar spinesが2組、4本のtropical spines 2組が対称的に構成されている。アカンサリア生体では、原形質が中心囊被膜によって内質と外質に2分され、外質の主部はカリンマと呼ばれる透明～半透明の部分からなり、その外縁部は周辺細胞皮質と呼ばれている。またミオネームと呼ばれる収縮性のある繊維状の束が放射棘と周辺細胞皮質を密着しているのが特徴的である。アカンサリアの生殖と生活環に関しては、十分には解明されていないが、有性生殖は栄養型(栄養型細胞)の段階を維持してガモント(有性親)に成長して起こるか、あるいはシストを形成して(ガモントシスト)起こっていることが報告されている。シスト形成は、いくつかの種で起こり、骨格の再構成と引き続いて有糸分裂と減数分裂が行われる。さらにガモントやガモントシスト内では、鞭毛をもつ同形配偶子が何千と形成されて放出されることが報告されている。これまで、アカンサリアの無性生殖の事例は、ある1属でのみ報告されてい

るのみであった(Schewiakoff, 1926)。

2008年11月24日～29日にかけて、沖縄放散虫ツアーが開催された。第1回目のプランクトン採取は、11月25日の9:00-10:30にかけて、瀬底島南東地点(26°35'41.3"N, 127°40'72.1"E)の表層0-3mから開口目40μmのプラクトン・ネットを曳いて行われた。同日午後から現生放散虫の生体観察を行った所、アカンサリア *Holacanthida* 目 *Acanthochiasmidae* 科の *Acanthochiasma fusiforme* Haeckel について、興味深い行動と形態変化の様子、とくに細胞分裂(出芽)の前後の過程を11月25日～27日にかけて観察することができた。その観察の要点を月齢と共に以下に報告する。

- 1) 本種の2個体がぴったり重なる状態が継続する(11月26日午前中～午後にかけて8～10時間; 月齢 28.0-28.3)。この現象と後の出芽による細胞分裂との関係は不明である。
- 2) 本種の1個体の中心囊の形態が球形から四角形に徐々に変形し、角の部分が伸張していく(11月26日午後8時～11時; 月齢 28.5-28.6)。
- 3) 翌朝、11月27日午前8時30分時点(月齢29.0)で、出芽により細胞分裂した母細胞個体と娘細胞個体の存在が確認された。娘細胞個体には、放射棘がすでに形成されている。
- 4) 母細胞個体と娘細胞個体は、中心囊は完全に分離しており、その外側の半透明の外質は密着した状態で、完全に外質が分離しない状態のままで観察を終了した(11月27日午後3時; 月齢 29.3)。
- 5) 以上の過程で、放射棘の太さや長さが可変的に変化していることが観察された。

* An observation report of a cell division like a budding on living Acantharians at the Sesoko Marine Laboratory

** Yoshiaki Aita, Mariko Kato, (Utsunomiya University), ***Noritoshi Suzuki (Tohoku University), and Okinawa plankton workshop members in 2008

C13 美濃帯・春日野相のペルム系石灰岩から見つかったトリアス系石灰岩充填堆積物*

中川登美雄（丸岡高）**・渡辺幸雄（起工業高）***

福井県南越前町芋ヶ平の石灰岩の時代は、産出する紡錘虫化石より前期～中期ペルム紀である。今回報告するトリアス系石灰岩はペルム系石灰岩に岩脈状に産する。石灰岩には砂粒を多く含み、風化色は赤色を示す。さらに、コノドントから推定される時代は中期～後期トリアス紀までの年代幅が見られる。これらのことからペルム系石灰岩にできた凹凸や裂隙などを埋積して堆積した石灰岩充填堆積物と判断される。

このような石灰岩充填堆積物は、美濃～丹波～足尾テレーンでは栃木県葛生の鍋山石灰岩、岐阜県郡上八幡安久田岩体、京都府瑞穂町質志石灰岩、岐阜県赤坂石灰岩最上部から報告されている。これらの石灰岩充填堆積物はいずれもペルム系石灰岩にトリアス紀後期のコノドント化石が混合されている点で共通している。このような現象は佐野・小嶋（2000）も指摘するように次のように解釈される。

- ① ペルム紀（一部石炭紀）に海山と浅海性の石灰岩礁が形成される。
- ② 後期ペルム紀後半の大規模な海退により、離水し炭酸塩の堆積が停止する。
- ③ 侵食された石灰岩は多くの洞窟や割れ目を形成する。その後、中～後期トリアス紀になって、海水面の上昇や海山がプレートの

沈降に伴って沈下し、この地域に石灰岩の堆積が再開したと考えられる。具体的には浅海域で堆積した堆積したトリアス紀石灰質堆積物からコノドント、放散虫、定棲有孔虫、軟骨魚類や硬骨魚類の歯が波浪・潮流で洗い流され、石灰泥とともに碎屑性石灰岩として再堆積したものと考えられる。

しかし、これまで石灰岩充填堆積物がは規模の大きなスラブ石灰岩で報告されているのに対して、今回の報告は、春日野相のオリストリスとされていた石灰岩ブロックからの産出である。今回の報告から芋ヶ平石灰岩が少なくともトリアス紀後期までは他の美濃帯スラブ石灰岩と同じような地史を持っていることを意味している。

阪本・服部(1999)は、春日野相が大陸近くの弧状列島で形成された前期ジュラ紀の層相と考えており、石灰岩や緑色岩の起源が他の美濃帯の石灰岩や緑色岩と異なる可能性を示唆している。しかし、春日野相の石灰岩が他のスラブ石灰岩と同じ地史を持つとなると石灰岩や緑色岩の起源は美濃帯の他の地域と同様に付加複合体で、春日野相は海洋性岩石と砂岩や頁岩が海溝付近で混合され、混在岩相を形成したと考えられる。

* Triassic neptunian dyke from the Permian limestone in the Kasugano Complex, Fukui Prefecture.

Tomio Nakagawa (Maruoka Senior High School), *Yukio Watanabe (Okoshi Technical High School)

C14 秋吉台鳶の巣地域より産出した前期石炭紀アンモノイド化石*

藤川将之（秋吉台科博）**・西田民雄（佐賀大・教育）***

秋吉石灰岩は前期石炭紀～中期ペルム紀を示す海洋島起源の石灰岩体として知られ、過去には古生物学のみならず堆積学・構造地質学などの観点からも地質学的研究対象として多くの注目を集めてきた。古生物学分野については、フズリナ類の化石層位学的研究において特に顕著な成果を挙げる一方、頭足類や三葉虫類、巻貝類などのいわゆる大型化石類については報告が非常に限られており、腕足類などの例外を除きそれらの大型化石による世界的な生物地理学的比較検討を困難としている。

このたび秋吉台東部の鳶の巣地域に分布する石灰岩塊よりアンモノイド化石の産出が確認できたため、ここに報告する。この地域は過去に配川・太田（1978）により詳細な調査がおこなわれており、サンゴ類の古生物学的研究とあわせて生物礁石灰岩としての秋吉石灰岩を議論している。概ね塊状無層理の様相を呈するが、限定的にNE-SWの走向をもち、SEへ40～60°程度の傾斜を示す。石灰岩の形成基盤となる赤紫色の凝灰質玄武岩に近接することなどから、ほぼ生物礁の最下部をみているとみなしてよい。時代は*Nagatophyllum satoi* 帯のサンゴ類、腕足類、コケムシ、コノドントなどの化石群によりVisean中～後期とされている。

岩石は固くしまっており、分離は非常に悪い。

そのため、研磨をおこない縫合線により同定をおこなった。

また、化石の産出量は極めて限定的であり、層序学的検討は

困難である。よって、ここでは分類学的、古生物地理学的観点からのみ報告をおこなう。

本研究において同定されたアンモノイド化石は前期石炭紀を示しており、これまでサンゴや腕足類、コノドント、コケムシ化石によりVisean中～後期とされてきた議論に整合的である。ただし、きわめて化石の量・質ともに不備があり、今後さらなる標本の収集が望まれる。

本研究で同定できたアンモノイド化石はボレアル地域～ボレアル・トロピカル遷移帯に求めることができる。これは、田澤(1993)ほかによるペルム紀腕足類化石による古生物地理学的検討を支持するものである。

いずれにせよ頭足類そのものの報告が依然不足しており、また腕足類などすでに古生物地理学的比較検討をおこなっている分類群との整合性も議論する必要があり、これらについては今後より多くのアンモノイド化石報告とあわせておこないたい。

配川武彦, 太田正道, 1978, 秋吉石灰岩層群下部石炭紀 *Nagatophyllum satoi* 帯中にみられる古サンゴ礁について, 秋吉台科学博物館報告, (13), 1-14.

*Early Carboniferous ammonoid from Tobinusu area, Akiyoshi, Japan.

Masayuki Fujikawa (Akiyoshi-dai Museum of Natural History), *Tamio Nishida (Saga University)

C 15 足尾山地の葛生地域山菅産中期ペルム紀腕足類*

奥村よほ子（葛生化石館）**・田沢純一（新潟大・理）***・
小島秀男（さいたま市南中野）****

足尾山地、葛生地域は石灰岩が馬蹄形に分布し、古くから古生物学的研究が多くなされてきた（例えばHayasaka, 1933; Yoshida, 1956, 1957; Igo, 1964）。石灰岩からはフズリナ類を特徴的に多産し、それらからペルム紀中期とされている。

葛生地域山菅の鍋山層下部（*Parafusulina yabei* Zone, Murgabian または Wordian）の黒色～灰色石灰岩から、小島によって採集された腕足類フォーナを、分類学的に検討した結果、以下の6属7種が同定された（数字は標本の個体数）。

<i>Vediproductus</i> sp.	3
<i>Tropidelasma</i> sp. A	1
<i>Enteleles acutiplicatus</i> Hayasaka	2
<i>Orthotichia japonica</i> Hayasaka	5
<i>Cleiothyridina</i> sp. A	26
<i>Cleiothyridina</i> sp. B	1
<i>Arionthia</i> cf. <i>lamaria</i> Cooper and Grant	1

これらのうち、*Tropidelasma* sp. A と *Cleiothyridina* sp. A の2種は新種である。

Vediproductus sp. は、強く屈曲した腹殻と強い同心円状のバンドで特徴づけられるもので、*Vediproductus* のなかではサイズが大きく、殻幅が広い。

Tropidelasma sp. A は、テキサス西部の Wordian から記載された *Tropidelasma anthicum* Cooper and Grant にサイズ、装飾などが似ているが、腹殻がより太いことで異なる。*Tropidelasma* のわが国での産出はこれが初めてであり、新種であると思われる。

Enteleles acutiplicatus Hayasaka は、大型の種で、殻前部コミッシャーが鋭いギザギザ模様で示されるのが特徴である。

Orthotichia japonica Hayasaka に同定した標本で最大のものは、殻長 89 mm、殻幅 98 mm で、この属としては異常に大型の種である。

Cleiothyridina sp. A は、最も多くの個体を数える。小型で、縦横の長さがほぼ等しく、普通程度に膨らんでいる両殻、弱い uniplicate 型のコミッシャーなどで特徴づけられる。本種は早坂（1967）により *Cleiothyridina* aff. *pectinifera* (Sowerby) として記載されたが、*C. pectinifera* はより横長の殻形で rectimarginate 型のコミッシャーであることから、これとは異なる種であり、おそらく新種であると考えられる。

Cleiothyridina sp. B は、この属としては普通の大きさ（殻長 21 mm、殻幅 20 mm）で、同心円状のラメラの先端部が平坦で微細な棘になっていることから *Cleiothyridina* であることは明らかであるが、種の同定はできない。

Arionthia cf. *lamaria* Cooper and Grant は、1個体ではあるが、テキサス西部の upper Guadalupian から記載された *Arionthia lamaria* Cooper and Grant に、サイズ、殻形、殻表装飾などがよく似ている。本邦での *Arionthia* の産出はこれが初めてである。

山菅フォーナを構成する7種のうち、*Tropidelasma* sp. A、*Cleiothyridina* sp. A、*Arionthia* cf. *lamaria* の3種は北米テキサス西部の Wordian, Capitanian から Cooper and Grant (1974, 1976) によって報告された種と比較される。また、*Vediproductus*, *Enteleles* はテチス型の属である。さらに、ボレアル型の種属を欠くことが特徴としてあげられる。以上のことから、山菅フォーナはペルム紀中期におけるパンサラッサ赤道地域の、しかもテキサス西部と古生物地理学的に密接に関連する地域のフォーナであるといえる。足尾山地は構造的に足尾帯（広義の美濃帯）に属する。本研究での結論は、美濃帯（日面、赤坂）のペルム紀腕足類フォーナが北米テキサス西部のフォーナと類似するフォーナであるとした Tazawa and Shen (1987), Tazawa et al. (1998) の見解を支持するものである。

*Middle Permian brachiopods from Yamasuge in the Kuzu area, Ashio Mountains, central Japan

Okumura, Y. (Kuzu Fossil Mus.), *Tazawa, J. (Dept. Geol., Niigata Univ.), ****Kojima, H. (Minaminakano, Saitama City)

C 16 Paleobiogeographic patterns of a persistent monophyletic lineage: *Lithophyllum pustulatum* species group (Corallinaceae, Corallinales, Corallinophycidae, Rhodophyta)

Yasufumi Iryu (Nagoya Univ.), Davide Bassi (Ferrara Univ.) and Juan C. Braga (Granada Univ.)

The *Lithophyllum pustulatum* (Lamouroux) Foslie species group (Corallinaceae, Corallinales, Corallinophycidae, Rhodophyta) includes those species of *Lithophyllum* in which plants have a dimerous, dorsiventral internal organization with primigenous filaments composed of palisade cells and in which floors of functional tetra/bisporangial conceptacles are one to three cell layers below the surrounding vegetative thallus surface. Several extant species have been recorded in shallow-water settings in the Mediterranean Sea, in the Atlantic, in the Indian, and in the Pacific oceans. In addition to its widespread geographic occurrence, the *L. pustulatum* species group has a long geological record which can be traced to the Late Oligocene. Analysis of data from the paleontological literature, combined with the study of both fossil and living samples, shows that present-day populations of the *L. pustulatum* species group derive from Late Oligocene ancestors in the Pacific as the oldest-known records of the group are from Upper Oligocene shallow-water carbonates from Koko Seamount in the central Pacific Ocean. Early Miocene migrants arrived in the eastern Pacific, including at that time the Caribbean region, and in the Zagros Basin in Iran. Before the Langhian closure of the connection between the Mediterranean Sea and the Indian Ocean, the species group reached the Mediterranean area. Within the Mediterranean, the group migrated westwards during the Middle and Late Miocene and, subsequently, colonized the eastern Atlantic. This long dispersal history (more than 27 million years) might explain the broad

present-day distribution of the species group across diverse environmental gradients and geographical barriers.

C17

日本および東南アジアの漸新・中新統におけるテチス系腹足類 *Melongena lainei* (Basterot) の初産出記録とその古生物地理学的意義*

栗原行人（三重大・教育）・加瀬友喜（科博・地学）・Yolanda Maac Aguilar (Min. Geosci. Bureau, Phil.)・Allan Gil S. Fernando (Univ. Phil.)・田中省吾（近畿地学会）**

2005年年会（東大）において栗原・田中は勝田層群産テングニシ科腹足類化石を東南アジアの新第三系から知られる *Melongena gigas* (Martin, 1883) として報告した。しかし、その後、フィリピン産の追加標本を含めて再検討した結果、この鑑定は誤りであることが判明した。再鑑定の結果、テチス系要素の *M. lainei* (Basterot, 1825) に一致することが判明したので修正報告を行う。

本研究では以下の地域から得られた標本を検討した。1. 岡山県津山地域 [勝田層群吉野層；前期中新世最後期～中期中新世最初期（渡辺ほか, 1999）], 2. フィリピン・セブ島 Danao 地域 [Upper Malubog Fm.; 前期中新世（石灰質ナンノ化石帯 NN3; Fernando 鑑定）], 3. セブ島 Mantalongon 地域 [Lino-tod Fm.; ? 前期中新世], 4. ネグロス島 Bagtic 地域 [地層名不明：後期漸新世（石灰質ナンノ化石帯 NP24-25; Fernando 鑑定）], 5. インドネシア・ボルネオ島 Mangkalihat 半島 [Menkrawit beds; ? 後期中新世 (Beets, 1941, 1981); オランダ国立自然史博標本]

これらの標本は、基本的な殻形態においては *M. gigas* によく似ているが、1) 殻サイズが小さく、2) 螺塔が高く、3) 肩上部の棘列が密に並び、4) 殻表面の螺状彫刻が明瞭といった点で *M. gigas* とは区別でき、*M. lainei* (Basterot, 1825) に鑑定される。*M. lainei* はこれまでフランス～パキスタンの上部漸新統～下部

中新統から報告されている代表的なテチス系要素である (Harzhauser *et al.*, 2002)。地中海地域の下部中新統では本種はフトヘナタリ科腹足類を主体とする干潟群集の構成種として知られているが (Harzhauser and Kowalke, 2001), 本研究でも *Vicarya* を含む干潟群集に伴って産出することが確認された。

本研究により、本種の地理的分布範囲は従来の知見を大幅に更新し、インド～西太平洋区の北縁にあたる日本にまで及んでいたことが明らかとなった。ただし、日本における本種の産出記録はわずかに勝田層群産の2個体のみであることから、その個体群はそこで繁殖・再生産を行うことができない一時的な集団だった可能性がある。現生カンムリボラ科腹足類は卵嚢から直達発生することから、おそらく本種は基質に生み付けられた卵嚢が基質ごと漂流・運搬されることにより分布を拡大したのであろう。

本種の絶滅は地中海地域では前期中新世中頃 (Early Burdigalian) とされており (Harzhauser and Kowalke, 2001), そのタイミングは分布域の東西で異なっていた可能性がある。また、東南アジアには本種によく似た *M. gigas* が知られ、確実な年代データを伴う標本の層序的分布範囲は *M. lainei* のそれよりも上位（上部中新統～鮮新統）であることから、*M. lainei* から *M. gigas* への系列進化が示唆される。

*First record of the Tethyan gastropod *Melongena lainei* (Basterot) from the Oligo-Miocene of Japan and SE Asia and its paleobiogeographic implications.** Yukito Kurihara (Mie Univ.), Tomoki Kase (Nat. Mus. Nat. Sci.), Yolanda Maac Aguilar (MGB, Phil.), Allan Gil S. Fernando (Univ. Phil.) and Shogo Tanaka (Kinki Chigaku Kai).

C18 海水域の干潟貝類群集：中部中新統 田辺層群白浜累層の例*

下郡裕之**・高橋健一***・近藤康生****（高知大・院）

紀伊半島南西部に分布する浅海成の中期中新統田辺層群白浜累層は、全体として1回の海進海退のサイクルを示し、下位では波浪卓越型の浅海域、上位では潮汐が卓越する堆積環境が推定されている。

今回、田辺層群白浜累層 S3 部層が分布する和歌山県田辺市坂田の海岸において、海水域の干潟貝類群集を認定した。我が国で従来から報告されてきた中部中新統の干潟貝類群集の多くは、マングローブ干潟など、汽水域の群集であった。今回報告する群集は、これらとは異なる組成を示す。

調査地の海岸では、主にハンモック状斜交層理砂岩相（下部外浜）と潮汐性砂岩泥岩互層（干潟）の二種の岩相が認められる。潮汐性砂岩泥岩互層中にストーム砂岩層（層厚 40cm）が挟まれること、側方への連続性が非常に良好で、地層自体も厚く累重していることなどから、当時の干潟の環境は暴風の影響を被るような、比較的開けた環境に発達した大規模な干潟であったことが推定される。

潮汐性砂岩泥岩互層の泥岩からは、Tellinidae の一種、*Clementia* sp., *Siliqua minoensis*, *Solen* sp., などの二枚貝化石が優占して産出し、*Tapes* sp., *Vasticardium ogurai*, *Dosinia* sp., *Anadara* sp. などが稀に産出する。砂岩からは *Turritella kiiensis*, *Anadara kakehataensis*, *Vicaryella* sp. が産出する（船山, 2001MS）が、これらは流れ込みの産状を示し、産出もまれである。ハンモック状斜交層理砂岩相からは *Paphia* sp., *Siratoria*

siratoriensis, *Turritella kiiensis* が多産する。

坂田の白浜累層の干潟堆積物には、中期中新統の汽水域潮間帯を代表する *Geloina-Telescopium* 群集の構成種 (*Geloina*, *Batissa*, *Telescopium*, *Terebralia* など) や、いわゆる Arcid-Potamid 群集 (たとえば田口, 1981) などの構成種 (*Anadara*, *Striarca*, *Cyclina*, *Vicarya*, *Vicaryella*, *Cerithidea* など) はごく僅かしか認められない。このことから、坂田の干潟群集は海水域にあったことが推定される。

坂田の白浜累層から、当時の太平洋側に広がっていた海水域干潟における生物分布を復元すると、潮間帯には運動能力の高い Tellinidae の二枚貝、比較的深く潜没して生活する *Clementia* や巣穴を形成して生活する *Siliqua* や *Solen* を中心とする底生動物群集が存在し、潮下帯～下部外浜には *Paphia*, *Siratoria*, *Turritella* 群集が存在していたことが推定される。なお、*Anadara*, *Vicaryella* の散点的産出は、本調査地の近傍に小規模な汽水環境も存在していたことを示唆する。

*Marine tidal flat molluscan associations: an example from the Middle Miocene Shirahama Formation, Tanabe Group.

Hiroyuki Shimogohri, *Ken-ichi Takahashi, ****Yasuo Kondo (Kochi University)

C19 門ノ沢動物群に付随するツキガイ類 (二枚貝綱) 3種の分類学的再検討*

松原尚志 (兵庫県立人と自然の博物館) **

ツキガイ科は化学合成群集を代表する要素の一つで、現生二枚貝類の中でも、特に多くの形態および分子系統解析に基づいた研究がなされているグループである (e.g. Taylor & Glover, 2006). また、化石タクサについても多くの研究がなされているが (e.g. Bretsky, 1976), 浅海性の小型種を対象とした例は少なく、日本産のものについてはItoigawa (1957) やKurihara (2007) があるに過ぎない。

今回、門ノ沢動物群に付随する小型ツキガイ類3種 (*Lucina khataii* Otuka, 1934; *Lucina yokoyamai* Otuka, 1934; *Pillucina pisidium nisataiensis* Otuka, 1934) について、東京大学総合研究博物館 (UMUT) 所蔵の岩手県二戸地域の門ノ沢層産のタイプ標本と、同層産の追加標本に基づき分類学的な再検討を行った。その結果は以下のとおりである。

1. *Lucina khataii* Otuka, 1934: 本種は従来、*Saxolucina* Stewart, 1930や*Megaxinus* Brugnone, 1880に含められてきたが (e.g. Itoigawa, 1957; Yoon, 1976), 後部が截断状で亜円形の殻、右殻の方が大きい非対称の小月面、薄板状の密な共縁肋、明瞭な後襞、歯を欠いたこう装、背縁に沿った狭い歯丘、平滑な腹縁により、*Austriella* Tenison-Woods, 1881に含められる。尚、大型の個体では稀に前側歯を有することがあり、*Indoaustriella* Glover, Taylor & Williams, 2008との中間的な特徴を有している。

2. *Lucina yokoyamai* Otuka, 1934: 本種は*Lucinisca* Dall, 1901, *Pillucina* Pilsbry, 1921, *Sydlorina* Iredale, 1930,

Epicodakia Iredale, 1930に含められてきた (e.g. Otuka, 1938; Itoigawa, 1957; Yoon, 1976; Nakagawa, 2009). しかしながら、円形の殻、低く殻のほぼ中央に位置する殻頂、弱い後襞、鱗状突起を有する分岐しない放射肋、明瞭な主歯と側歯、背縁に沿った狭い歯丘、細かく刻まれる腹縁から、*Lepidolucina* Glover & Taylor, 2007に含められる。

3. *Pillucina pisidium nisataiensis* Otuka, 1934: *Pillucina*に似た殻形は変形によるもので、放射肋の特徴から *L. yokoyamai* のシノニムであると考えられる。

古生物地理・古生態学的意義: *Austriella* と *Lepidolucina* の現生種は、今日、インド-西太平洋地域の熱帯～亜熱帯域に棲息している (Glover *et al.*, 2008). また、上記の化石種も東北地方北部を北限としていることから (Otuka, 1934; Iwai, 1965), 熱帯～亜熱帯の要素と考えられる。

A. khataii は門ノ沢層では内湾奥のシルト～泥質粗粒砂底を特徴づける *Batillaria* [Tateiwaia] 群集 (Chinzei & Iwasaki, 1967) の主要構成要素である。このことは、現生の "*Austriella*" Group がマングローブ周辺の泥質砂底に棲息していることと調和的である (Mayer *et al.*, 2008). 一方、*L. yokoyamai* は *Felaniella* 群集に伴われており、より水通しの良い細粒～中粒砂底に棲息したものと考えられる。

これら2属の中新世以前の化石記録は東南アジアでは今のところ確認できていないが、現生種の分布から、今後、多くの地域で発見される可能性がある。

*A taxonomical review of three Miocene lucinids (Bivalvia) associated with the Kadonosawa Fauna

**Takashi Matsubara (Museum of Nature & Human Activities, Hyogo)

C20 青森県深浦町中新統田野沢層より *Vicaryella* 化石の発見とその意義*

小笠原憲四郎・古川孝幸 (筑波大・地球進化) **

青森県西津軽郡深浦町に分布する中新統田野沢層の層序・年代と貝類化石は、Nomura (1935) の貝類化石記載報告以来、5万分の1地質図幅「深浦」(盛合、1968) や「鯨ヶ沢」(平山・上村、1985) などにより研究報告がなされ、さらに小笠原 (1977) が田野沢層分布地域内での大型有孔虫を含む化石群集の詳細を報告している。一方、門ノ沢動物群の、熱帯から亜熱帯のマングローブ沼の潮間帯から極浅海帯を指示する *Arcid-Potamidid* fauna (Tsuda, 1965; Taguchi, 1981) のうち、*Vicarya yokoyamai* は、青森県鯨ヶ沢盆地の田野沢層から産出し (Iwai, 1960)、さらにその分布は北方の北海道渡島半島地域までに及んでいる。これまでに深浦町地域の田野沢層からは *Vicarya* の産出は知られていなかったが、今回新たに *Vicaryella*-*Anadara* 群集を確認した。また鯨ヶ沢図幅による中新統層序 (平山・上村、1985) と林・大口 (1998) による深浦地域中新統の火山岩類放射年代では、田野沢層下位の大戸瀬層中に20 Ma より下位に海成層が存在し、ここに多くの貝類化石が産出することが報告されている。今回、この20 Ma より下位の海成層についても層序学的に再検討し、これが田野沢層に対比されるべきものであるとの結論を得たので、深浦町地域からの *Vicaryella* 化石の発見と合わせて、これらの意義について報告する。

なお日本海側の20 Maの海成層は能登半島や北海道で確認されているが、津軽半島の磯松層もこれに相当する可能性が検討されている (上栗ほか、2009MS)。

鯨ヶ沢図幅では大戸瀬層中の海成層は、扇田沢安山岩、または清滝沢安山岩の下位に位置づけられているが、再検討した結果この安山岩に対して基底礫をもって不整合に上位に重なることを確認した。また千畳敷の大戸瀬層は安山岩のサージ堆積物で、追立沢ではこれを田野沢層が基底礫をもって不整合に覆い、貝類化石を含む厚いコキナ石灰岩が分布している。

田野沢層の貝類化石群集は小笠原 (1977) では、横市沢凝灰岩部層と田野沢層主部の下部から上位に順に、汽水域を指示する *Crassostrea gravitesta* から主として *Pectinids* 卓越相、*Miogyopsina kotoi*-*Operculina complanata japonica* 含有層、そして比較的沖合の *Acila submirabilis* などを含む泥底相へと変化して、一回の海進期堆積相を示しているとされている。

今回、深浦町母沢川上流の森林伐採による林道開削工事の露頭で田野沢層最下部付近から印象化石として *Vicaryella notoensis*, *Chicoreus* sp. や *Anadara* sp. *Hiatula minoensis* などが産した。

これまでの *Vicarya* 化石の地理的分布から見て、当然見つかるべき地域で *Vicarya* と同等の環境指示種である *Vicaryella* 種が発見されたことで、田野沢層中にも *Arcid-Potamidid* fauna が存在し、門ノ沢動物群や西黒沢層の貝類化石等の下部から上部にいたる特徴的な群集の産出順位と整合性があることになった。また大戸瀬地域の田野沢層コキナ石灰岩から *Nanaoichlamys notoensis* を新たに得たが、この茂庭動物群 (15.3 Ma以降) に対比される層準に広域的に数十メートルを超える規模のコキナが存在することが明らかとなり、今後その堆積学的・古環境的意義をさらに追求する必要がある。

*Discovery of the *Vicaryella*-bearing molluscan fauna from the Miocene Tanosawa Formation, Fukaura-machi, Aomori Prefecture and its geological significance **Kenshiro Ogasawara and Takayuki Furukawa (University of Tsukuba)

C21 北海道知床半島より産出したシロウリガイ類化石*

天野和孝（上越教育大・学校教育）**・鈴木明彦（北海道教育大札幌校・教育）***

北海道知床半島のルシャ川中流域の上部中新統ルシャ層より産出したシロウリガイ類化石について検討した。やや硬質の泥岩中に含まれる直径30-40cmの石灰質団塊中に密集して産出した。魚住・石川（1967）によれば、このシロウリガイ類の他に *Conchocele bisecta*, *Lucinoma acutilineatum* などの化学合成群集の特徴種、*Portlandia* cf. *japonica*, *buccinid* が報告されている。また、シロウリガイは新種 “*Calyptogena*” *shiretokoensis* Uozumi として図示され、*Conchocele bisecta* とともに貝殻石灰岩中にコロニーを構成していることが述べられている。また、マトリックスである泥岩からも *Conchocele bisecta*, *Lucinoma acutilineatum*, *Acharax* cf. *johnsoni* が散点的に産出した。

今回、13個体のシロウリガイ類標本を検討した。殻は大きく、最大殻長は152.6mmに達し、横に長い ($H/L=0.48$)。殻頂は殻長の約1/5 前端寄りに位置し、低く前傾する。後背縁は腹縁にほぼ平行する。大型の標本では殻頂から腹縁の中央部にかけて浅くくぼむ。殻表には不規則な成長脈がある。靱帯は比較的長く、強く殻長の1/3ほどに達する。右殻の中主歯と後主歯はハの字型を呈し強く、前主歯は短く弱い。また、後主歯は弱く二分岐する。一方、左殻の中主歯は太く短い前主歯とつながる。後主歯はやや薄く細長い。両殻ともに浅い殻頂下洞 (subumbonal pit) が認められる。前筋痕は梨型で筋痕の前方は弱くくぼむ。後筋痕は卵型で、套線は浅く湾入する。

ルシャ層のシロウリガイ類は殻長が152.6mmにも達すること、右殻の主歯が3本認められること、殻頂下洞が見られること、套線が浅く湾入する等の特徴から、*Archivesica* 属に含まれる事が明らかとなった。今のところ、*Archivesica* 属の化石は北海道およびオホーツク海沿岸域からは認められておらず、初産出である。

ルシャ層の標本は、殻高/殻長比、腹縁中央部で浅くくぼむこと、套線湾入の形態など現生種の *Archivesica soyoae* (Okutani, 1957) に類似する。また、右殻の後主歯が弱く二分され、後ろに傾斜する点は *A. soyoae* の幼貝に見られる特徴でもある。しかし、殻が152.6mm と *A. soyoae* の最大殻長約130mmより大きく、殻頂が殻長の1/5前方に位置し、1/3前方に位置する *A. soyoae* よりも前方に寄る点で異なる。一見すると、右殻の主歯の形態は *A. similis* (Okutani, Kojima & Ashi, 1997) にも類似するが、前主歯が傾く点やより高い殻 (*A. similis* では $H/L=0.38$) を持つ点で区別される。他に比較される種もないことから、*A. soyoae* に近縁な新種と考えられる。

日本近海でのシロウリガイ類の変遷については3ステージが提唱され、後期中新世以降に *Archivesica* 属が出現し、鮮新世には西南日本太平洋側を中心に現生種である *A. kawamurai* が広く分布したことが指摘されている (Amano & Kiel, 2009; 天野, 投稿中)。今回の発見は上部中新統からの発見という点で、このステージ区分と矛盾せず、オホーツク海側に生息した種の存在を明らかにした点で意義があるといえる。

* Fossil large vesicomid from Shiretoko Peninsula, Hokkaido

** Kazutaka Amano (Joetsu Univ. Educ.), *** Akihiko Suzuki (Hokkaido Univ. Educ.)

C22 フィリピン、レイテ島の化学合成化石群集産出層準の層序

間嶋隆一(横国大・教育人間)・加瀬友喜(国立科学博物館)・Maac-Aguilar, Yolanda(フィリピン鉱山地質局)・Jenkins, Robert(東大・海洋研)・和仁良二(横国大・学際セ)・河瀨俊吾(横国大・教育人間)・和田秀樹(静岡大・理)・Fernando, Alan Gil S.(フィリピン大)・林広樹(島根大・総合理工)・南條雄大(横国大・教育人間)・楠 雅枝(横国大・環境情報)・岡田明莉(横国大・教育人間)

1. 諸言

フィリピンのレイテ島の新生界から化学合成化石群集が発見され (Kase et al., 2005), 化石群集の概要が報告されている (間嶋ほか, 2007)。2009年3月から5月にかけて調査を行った結果、レイテ島北西部の海岸線に沿った化学合成化石群集産出地点の層序がほぼ明らかとなったので、ここに報告する。

2. 層序

化学合成化石群集を産出するレイテ島北西部の海岸線の地層 (間嶋ほか, 2007) の地層 B, C) は、上方粗粒化相 (泥岩卓越相→砂質泥岩・泥質砂岩卓越相→砂岩卓越層) →上方細粒化相 (砂岩卓越相→泥質砂岩・砂質泥岩卓越相→泥岩卓越相) →上方粗粒化相 (泥岩卓越相→砂質泥岩・泥質砂岩卓越相→砂岩卓越相) →上方細粒化相 (砂岩卓越相→泥質砂岩・砂質泥岩卓越相) の2回の堆積サイクルを示し、各調査地点を対比する際に重要な鍵層となった Burabud 凝灰岩層 (間嶋ほか, 2007) は、上位の上方粗粒化相の砂質泥岩・泥質砂岩卓越相に挟在する。上位の堆積サイクルの泥岩卓越相の年代はナノ化石によって 3.8-3.65Ma (間嶋ほか, 2007) が、また同堆積サイクルの砂岩層卓越相の年代は有孔虫化石によって 3.12-3.09Ma が得られた。これらの堆積サイクルは第3オーダーの海水準変動に規制されている可能性が高い。地層名については、間嶋ほか (2007) で議論したように、レイテ島の新生界の地層の分布が研究者ごとに著しく異なっており、また、命名された各層の模式地も明確ではないことから、現時点では地層名を特定することは困難である。

3. 化学合成化石群集

化学合成化石群集は Burabud 凝灰岩層直下の砂質泥岩・泥質砂岩卓越相から多産する。産状は、堆積物表層で沈殿した純粋な自生炭酸塩から

なる、いわゆる chemoherm (Aharon, 1994) 中にシロウリガイ類を主とし、ツキガイ類、オウナガイ類、シンカイヒバリガイ類からなる合弁の大型二枚貝化石が密集した層 (Liog liog 地域: 転石)、シロウリガイ類の自生コロニーからなり、周囲にオウナガイ類やキヌタレイガイ類を伴うもの (Cambuntug 地域: 泥岩卓越相)、ほぼツキガイ類の大型合弁個体だけからなり自生炭酸塩によって固結された化石密集層 (Buhoc 地域: 転石)、Antipolo 地域)、自生炭酸塩に固結あるいは固結されていない地層中にツキガイ類の大型合弁個体が散在的に産出するもの (Antipolo 地域、Thihagang 地域)、離弁のシロウリガイ類やキヌタレイガイ類が以下に述べるスランプ堆積物に伴って産出するもの (Liog liog 地域) など、極めて多様である。化学合成化石群集が、上方粗粒化相の粗粒部から多産することは、横浜市瀬上の第四系上総層群や宮崎県新富町の第三系宮崎層群の化学合成化石群集の産状と一致する点で興味深い。

4. スランプ堆積物

2回の堆積サイクル全体に渡ってスランプを示唆する堆積構造が観察された。スランプ堆積物は、化学合成化石群集が多産する上位の上方粗粒化部の砂質泥岩・泥質砂岩卓越相で最も多く観察された。スランプ構造と認識したのは、スカー・フィル構造、堆積物の不規則な乱れ、スランプスカーを埋めた堆積物を示唆する非常に緩やかな向斜状の褶曲、スカー構造によって切られたと推定される地層の不連続等である。これらの内、地層の不連続は、規模の非常に大きいスランプの存在を示唆している。Liog liog 地域では、スランプ堆積物中に異地性の離弁の化学合成二枚貝が産出し、この産状はメタン湧水がスランプ構造の起源に関連することを示す。

5. 参考文献

Aharon, P., 1994. *Geo Mar. Lett.* 14, 69-73; Kase, et al., 2005, *Geol. Congress Philippines, Abst.* 47; 間嶋ほか, 2007, 地学雑誌, 116, 口絵, 643-652.

Stratigraphic horizons of chemosynthetic fossil assemblages in coastal area of northwestern Leyte Island, Philippines. Ryuichi Majima (Yokohama Nati. Univ.), Tomoki Kase (Nati. Mus. Nat. Sci.), Yolanda Maac-Aguilar (Mines Geosci. Bureau, Philippines), Robert Jenkins (Univ. Tokyo), Ryoji Wani (Yokohama Nati. Univ.), Shungo Kawagata (Yokohama Nati. Univ.), Hideki Wada (Shizuoka Univ.), Alan Fernando Gil S. (Univ. Philippines), Hiroki Hayashi (Shimane Univ.), Takehiro Nanjo (Yokohama Nati. Univ.), Chie Kusu (Yokohama Nati. Univ.), and Akari Okada (Yokohama Nati. Univ.).

P01 修正した復元骨格に基づいた アケボノゾウ復元画*

小田 隆 (成安造形大学) **・小西省吾 (みなくち子どもの森自然館) ***

アケボノゾウ *Stegodon aurorae* は、日本の鮮新・更新統から産出する長鼻類である。国内の多くの場所で産出し、全身の部位がそろった例もあることから、しばしば復元図が描かれてきたが、その根拠が明記されたものは少なかった。

最近、復元骨格を再検討し、修正した骨格に基づいた復元画を新たに制作したので、報告する。

1. 復元骨格の再検討

本復元画制作にあたっては、アケボノゾウの個体を特定することとし、産出部位の最も多い多賀標本を基本とした。

初めて組み立てられた骨格は、小西 (2000) によって報告されたが、不備として、小西 (2005) は肩甲骨の位置と骨盤の傾きを修正する必要があると指摘していた。さらに演者らが改めて観察したところ、横突起と肋骨角がきちんと関節していないことがわかった。

横突起と肋骨角の関節を見直したところ、胸郭において第1～第5肋骨は肩甲骨が付着すると思われる面を明瞭につくった。更に肩甲骨と骨盤の傾きを修正し、新しい骨格を組み立てることができた。この骨格は、神奈川県愛川町郷土資料館に展示されている。

2. 復元画の制作

修正した骨格に基づいて小田が現生のものを参考に筋肉復元図を制作し、112×194cmの復元画を制作した。

ゾウ3頭が群れで歩く構図で、うち1頭は真横から描き、1頭は頭骨の形がわかりやすいように斜めから描いた。しかし現生のゾウではオスの成獣が群れをつくることは稀らしく、本復元画のような設定が実際には無かったかもしれない。耳は肩関節を隠さないよう、やや小さめに描いた。下唇は現生のゾウにならって前方へ突出して描いたが、下顎骨化石には前突起がみられず、必ずしも骨の形状と一致しない。背景は暗めの森林としたが、アケボノゾウを詳細に描くことが目的であったため、具体的な植生データに基づいたわけではない。

謝辞：修正した骨格の組立は、愛川町郷土資料館設置事業として行われた。復元画制作にあたっては、成安造形大学特別研究助成金の交付を受けた。

*The new illustration of *Stegodon aurorae* (Proboscidea) based on reexamined skeletal restoration.

Oda Takashi (Seian University of art and design) and *Konishi Shogo (Minakuchi Kodomonomori Nature Museum)

P02 復元模型の発展*

新村龍也 (新潟県立自然科学館) **

はじめに

復元模型や復元画は古生物学に携わった経験のない者に容易に視覚的イメージを提供することが出来ることから、多くの博物館等で化石標本とともに展示されている。また復元は人気のある恐竜などの古生物を容易に扱うことも出来、様々な切り口が可能のため、入館者数を意識したワークショップに繋げることも比較的容易であり、さらに学校教育でもあまり扱われないことから、博物館で扱う意味があると思われる。

大型脊椎動物研究における模型制作の展望

復元模型は博物館等での科学普及に使用されているが、それだけにとどまらず古生物の研究活動への応用も期待される。

大型脊椎動物を研究する際、その大きさが研究の障害となる。新村・大石 (2008) では、巨大なシロナガスクジラの頭蓋と下顎骨を3DCGソフトで再現することでその障害を克服し、パソコン上で自由に動かし空間的配置を検討することにより新たな知見を得た。同様に、サイズダウンさせ、扱い易いサイズにした大型脊椎動物復元模型を制作し検討することにより、より多くの新たな知見を容易に得ることができるようになると期待される。また大型脊椎動物の骨格標本は世界各地に分散し所蔵されていることが多く、現地でも撮った写真やスケッチのような2次元のデータを用いた比較は容易ではないが、それ以外に模型制作を行い3次元的にデータを取ることができれば比較もより行い易くなるだろう。さらに化石標本の多くは土圧により変

形しているが、その変形を修正して模型を制作することで、ゆがみのない標本での実験的な研究が出来るであろう。

復元模型の制作

若干各部位の比率を調整しているケースもあるが、博物館で見られる復元模型はこれまでの研究成果を反映して古生物学的に正確なものになっていることが求められる。しかし同じ種類の動物を対象としていても、研究者によって様々な復元が存在するケースがあり、誰のどのような研究に基づいた復元なのかによって姿が大きく変わってくる可能性がある。また古生物学的な研究がほとんどなされていない部位や、骨格化石からでは分かりづらい形態 (皮膚・毛・色) については模型制作者の考えや嗜好が反映されることも多いと考えられる。

本発表では、新潟県長岡市から産出したカイギュウ化石 (*Hydrodamalis* sp.) を用い、各部位についてすでに産出している近縁種を考慮し全身骨格復元図の作成を試みた。その結果、全長約6.5mに復元され、すでにある近縁種の復元模型や復元画と若干異なる形態となった。今後は模型の制作を行い、その根拠を適切な場所に文章として残し、後の研究によって分かる明らかな科学的誤りを指摘し易くしたい。

引用

新村・大石, 2008. 日本セトロジー研究, 18, 1-7.

*Expansion of Animal Models.

**Tatsuya Shinmura (Niigata Science Museum)

P03

古生物復元への提言*

徳川広和(きしわだ自然友の会)・荻野慎太郎(産総研)・
犬塚則久(東京大・医)**

古生物を基にした作品は、日常生活の中においてもたびたび目にする機会があり、現在、地球科学の分野において最も一般的に普及しているコンテンツのひとつと言えよう。

かつては鈍重なイメージだった恐竜類の復元姿勢の変遷を例に出すまでもなく、絶滅した生物の組織や姿勢、生態などを復元する古生物学的研究は、現在の知見を得るまでに紆余曲折があった。そして復元作品にもそのような研究成果の影響が顕著に表れ、研究の進展と並行しながら現在の状態にたどりついてきている。欧米を中心とした先駆的な古生物学的研究が行われてきた地域では、いずれの時代においてもその当時の最新の研究を反映した表現手段によって古生物が復元され、その結果、人々の心に浸透していた。

古生物を復元するにあたり重要な主題となるものは、生体の外観をリアルに再現することである。研究者は、研究の結果明らかとなった対象標本の姿をわかりやすく伝えることを望み、表現者は、より正確な復元を目指そうとして、骨格や筋肉など組織の構造やロコモーションといった専門的な知識を考慮する必要性を感じる。相互の要求を満たして正確に復元作品を制作するための連携は、作品の向上に寄与することと同時に、作品の発表や展示のみならず、その制作過程の公表を通じて研究分野の認知に大いに貢献できるものと考えら

れる。

しかし、これまで日本における古生物の普及、表現を行う活動は、必ずしも研究者と表現者の間に緊密な協力連携があったとはいえない。すでに完成された作品に対する熱心な監修は必ずしも歓迎されるものではなく、また、時として古生物学的知見の欠落はそれに伴う誤解を生む原因にもなってきた。

とはいえ、いくつかの問題を抱えながらも研究者と表現者、双方のたゆみない普及活動の成果として、一般市民が得られる情報が飛躍的に増大していることも事実である。

このような現状の下、例えば研究者が日本で発見された新たな化石標本を報告することになった場合、その報告を受ける側はより詳細な情報を求めるようになるだろう。そこに正確でわかりやすい復元を示すことができれば、より深い理解へと繋がっていくはずである。

このような研究成果のアウトプット方法の一般化を視野に入れ、今回の発表では、復元作品を制作する作業工程の事例から制作サイドが現在抱えている問題点や改善すべき点を示し、さまざまな分野の古生物研究者と緊密に連携していくきっかけを模索していきたい。また、正確さの追求という目標を両者の共通認識として掲げることで、これまでの協力関係のさらなる強化にも努めていきたい。

*Proposal brief for the fossil reconstruction.

**TOKUGAWA Hirokazu (Kisiwada Natural History Club), OGINO Shintaro (Geological Survey of Japan, AIST), and INUZUKA Norihisa (Grad. School of Medicine, Univ. of Tokyo)

P04

A unique-shaped iguanodontian dentary
from the Lower Cretaceous Khok Kruat Formation,
Nakhon Ratchasima, northeastern Thailand *

Masateru Shibata (Fukui Prefectural Dinosaur Museum),
Pratueng Jintasakul (Museum of Petrified Wood and Mineral Resources,
Thailand)**

Iguanodontian dinosaurs from Thailand have been known from the Lower Cretaceous Khok Kruat Formation. Buffetaut et al.(1998, 2003, 2005, 2006) reported several parts of the skeleton from this formation. Shibata et al. (2008) also reported a posterior half of dentary4. In addition, one unique-shaped dentary of Iguanodontia discovered from the Khok Kruat Formation in Nakhon Ratchasima in 2008 is reported here.

The left dentary is almost completely preserved in shape, except for teeth. It is approximately 20cm in rostrocaudal length. The following characters indicate that this dentary might have belonged to a basal non-hadrosaurid iguanodontian: the straight dentary ramus, the coronoid process raised at caudal-most and inclined caudally, 18 alveoli, the caudal-most alveolar separated from the coronoid process, the shallow alveoli molded to the shape of tooth root and crown. Interestingly, this dentary shows one distinct character, differing from other on-hadrosaurid iguanodontians. That is a dorsoventrally compressed shape, while others are generally mediolaterally compressed.

It is not certain that this dentary was of immature or mature individual because only one dentary was discovered from the site. Even so, in that there is no distinct ontogenetic change of the dentary observed on the Iguanodontian dinosaur, except for a size and number of tooth (Carpenter, 1994; Horner and Currie, 1994), the morphological characters of this specimen is practical to identify a taxon. In non-hadrosaurid iguanodontians, *Penelopognathus weishampeli* from China and *Ouranosaurus nigeriensis* from Niger share the relatively elongated

dentary ramus with this specimen. Dorsoventrally compressed one, however, is not observed in those two iguanodontians but only in this new discovery. The dentary reported here, thus, might have pertained to an unknown iguanodontian.

The Early Cretaceous non-hadrosaurid iguanodontians were greatly radiated all through Europe, Africa, North America and Asia. Especially, many Asian iguanodontians have been newly unearthed, including Thailand recently. These fossil records indicate that the diversity of this group was occurred in Asia at this time. Iguanodontians, on the other hand, appeared not until the Aptian age in Thailand when the Khok Kruat Formation was deposited. Considering other iguanodontians from Thailand, it is assumed that iguanodontians had been diversified when they had arrived at this area.

Thus, this reported dentary, which show an unusual shape, adds new information of the diversity of this group and might shed new light on the evolution of non-hadrosaurid iguanodontians.

*タイ東北部、ナコン・ラチャシーマに分布する下部白亜系コク・クルアト層から発見された特徴的な形態を呈するイグアノドン類の歯骨について

**柴田正輝(福井県立恐竜博物館)、プラトゥエン・ジンタサクル(タイ王国・珪化木鉱物資源博物館)

P05 獣脚類恐竜 *Tarbosaurus bataar* の脳函形態、特に脳エンドキャストと後頭部の筋肉付着部位に関する新知見*

對比地孝亘¹・藤山佳人²・渡部真人²・Rinchen Barsbold³・Khishigiav Tsogtbaatar³

¹国立科学博物館、²林原生物化学研究所・古生物学研究センター、³モンゴル科学アカデミー・古生物学センタ

モンゴル・ゴビ砂漠上部白亜系からはティラノサウルス類獣脚類 *Tarbosaurus bataar* の多くの標本が見つかった。この恐竜の脳函部の形態、特に脳の形態や後頭部における中軸筋肉系の付着部位に関して、新標本に基づいた知見を報告する。脳函の新標本は、モンゴル古生物学センターと林原自然科学博物館による共同調査によりヘルミンツァフより発見された。前頭骨の先端から後頭頤の後端まで約 27 cm で、比較的若い個体のものと考えられる。外部形態で顕著な特徴としては、rostral tympanic recess の開口部が大きいたことが挙げられ、これは他のティラノサウルス類と同様に頭骨において含気性の空洞が発達していることを反映している。

Tarbosaurus の脳形態に関しては物理的に作成されたエンドキャストを基にした研究はすでに行われていたが、本研究では CT スキャン画像を基にしたデジタルエンドキャストを構築した。このデジタルエンドキャストでは、大脳、嗅球、嗅索、小脳の背方に発達した静脈洞 (dural peak) 等の構造が区分できた。また、第二及び第五脳神経の経路は復元できたが、その他の脳神経のものは大部分破損していた。先行研究と異なる点としては、本エンドキャストにおいて視葉は明瞭に区分された構造としては認識されなかったことが挙げられる。これはすでに

記載されている近縁の *Tyrannosaurus rex* のエンドキャストと同様の結果でもある。一方で、*Tyrannosaurus* との差異としては、本エンドキャストでは大脳半球は左右に明瞭に分かれて認識できる点があげられる。これは脳形態そのものの差異ではなく、本標本が若い個体であるために大脳を覆っている静脈洞が未発達であることに起因する可能性が高い。

また現生双弓類の解剖学的知見に基づいて後頭部における頸部中軸筋肉の付着部を復元した。この結果、以前に *Tyrannosaurus* など他のティラノサウルス類で行われた復元を修正すべき点が多く見い出された。例えば、先行研究において極めて小さく復元されていた *m. obliquus capitis magnus* の付着部位は、傍後頭突起上に大きく発達していたと考えられる。*M. longissimus capitis, pars articuloparietalis* は鱗状骨に付着すると復元されていたが、これは現生主竜類ではみられない状態である。そのため、この筋肉は頭頂骨に付着していた一方、鱗状骨は *m. depressor mandibulae* の起始部であったと復元する方が妥当である。また *m. spinalis capitis* の付着部位は上後頭骨の上端の突起とそれに隣接した頭頂骨の粗面として明瞭に認識できるが、これは先行研究において見落とされていた点である。これらの結果、化石種の解剖学的復元においては、現生種の正確で詳細な解剖学的情報が不可欠であることが再確認された。

以上のように本標本からは脳函と後頭部に関連する軟組織に関する多くの知見が得られた。これらの基礎データは今後、様々な感覚の発達の程度や首の動かし方などこの恐竜の生物学的側面を研究する上での鍵となると考えられる。

*Braincase morphology of *Tarbosaurus bataar* (Dinosauria, Theropoda) with an emphasis on the brain endocast and occipital muscle attachments

¹Takanobu Tsuihiji, ²Yoshito Fujiyama, ²Mahito Watabe, ³Rinchen Barsbold, and ³Khishigjav Tsogtbaatar

¹National Museum of Nature and Science, ²Center for Paleobiological Research, Hayashibara Biochemical Laboratories, Inc., ³Mongolian Paleontological Center, Mongolian Academy of Sciences

P06 北海道羽幌町より産出した
白亜紀後期長頸竜化石*

越前谷 宏紀（北海道大学総合博物館）**

北海道では中川・小平・三笠・穂別をはじめとして、多くの地域で長頸竜化石を産出する。

2000年に砂川市在住の山中重利氏からの情報提供により、発表者を含む当時の北大・箕浦研究室のメンバーらが苫前郡羽幌町の羽幌川支流中二股川白地畝沢にてプリオサウルス類長頸竜を発掘した際、同沢の右岸にて別の個体の長頸竜化石(UHR33109)を発見し発掘した。

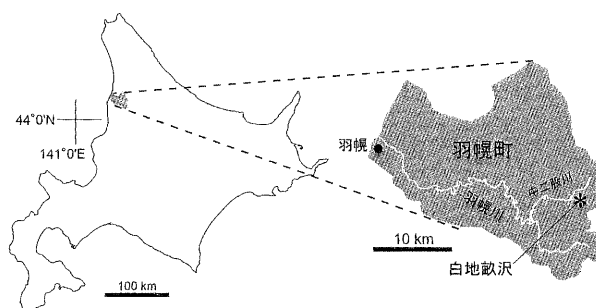
UHR33109の産出層準は蝦夷層群羽幌川層下部で、産出年代は白亜紀後期コニアシアンに相当する(Takashima et al., 2004).

UHR33109を含む母岩は、アンモナイトやイノセラムス、頭足類の顎片、サメ類の歯などの共産化石を含み、特に数ミリサイズの巻貝や二枚貝からなる多数の化学合成貝類を共産し、その産状と合わせて Kaim et al. (2008) により報告された。

UHR33109は胸部の椎骨を6個、肋骨および腹肋骨、左腸骨を含む。椎体の腹側面には一対の栄養孔が認められ、椎体の前後

の関節面が平面であることから、この化石が長頸竜類のものであることがわかる。また、腸骨の特徴からエラスモサウルス科のような長頸タイプの長頸竜であることが示唆される。

椎体と神経弓の縫合線は癒合しており、このことはこの個体が成体であることを示唆する。椎体の幅はおよそ14cmで、同時期に棲息していた長頸竜類のものと比較すると、全長が8-12mに及ぶ種類が持つ椎体と同等のサイズであることがわかる。



*Late Cretaceous Plesiosaur from Haboro, Hokkaido.

****Hiroki ECHIZENYA (Hokkaido University Museum)**

P07

カリフォルニア州サンディエゴ郡のデルマー層から産出した *Trogosus* (裂歯目、哺乳類) とその年代学的意義*

宮田和周 (福井県立恐竜博物館) **
トーマス・デメレ (サンディエゴ自然史博物館) ***

Trogosus は、北米の陸生哺乳類生層序ではブリッジア期 (Bridgerian) 中期 (Br2) のみに知られる裂歯類であり、現在6種が有効とされる。アジアでは日本の熊本県天草地域の赤崎層のみに知られるが、記録のほとんどはアメリカ合衆国中西部のワイオミング州やコロラド州からのものである。本発表では、カリフォルニア州からの初産出記録となる、サンディエゴ自然史博物館収蔵の *Trogosus* 属の未記載標本 (SDSNH 40819) について報告する。

当該標本はサンディエゴ郡の海岸に露出するデルマー層 (Delmar Formation) のラグーン堆積物から産出した。デルマー層からの産出は海生生物に基づく標準的な生層序と陸生哺乳類生層序との関係を知る上で非常に重要である。デルマー層の上位に累重する海成層からはCP12bの石灰質ナノ化石群集を産し、またデルマー層からはC21rに相当する逆帯磁のデータが得られている。このことはデルマー層の時代が赤崎層とほぼ同時期の前/中期始新世境界付近 (約48–49 Ma) であることを示しており、ブリッジア期の年代を考える上で重要なデータとなる。

SDSNH 40819 は同一個体由来する、非常に保存のよい類歯を伴う頭骨、第二および第三大臼歯を伴う左右の下顎骨後方部、環椎、第三から第五頸椎、および不完全な舌骨からなり、知られている *Trogosus* の標本の中では保存されている部位が比較的多い標本の一つである。SDSNH 40819 はやや小型であり、大型種の *T. latidens* とは異なる。また、比較的浅い下顎骨と短い吻部を持ち、頭骨の矢状稜は低く全体的に華奢である点で、*T. grangeri* および *T. hyracoides* とは異なる。さらに、鼻骨の幅は後方で狭くなり、その狭くなった部分は *T. hyracoides* のようにV字型を呈するが、これは *T. grangeri* と *T. hillsii* に見られる方形状のものとは異なる。上顎第三小臼歯には明らかなパラスタイル (parastyle) が、上顎第四小臼歯にはプロトコーン (protocone) から前方へ伸びるクレスト (preprotocrista) があり、下顎第三大臼歯のタロニッド (taloid) がクレスト (posthypocrista) で二分されていないなどの特徴があり、これらの点で *T. gazini* と異なる。しかしながら、同様に短い吻部を持つ *Trogosus* の模式種 *T. castoridens* は保存の悪い下顎骨のみが知られ、比較可能な部位が少ないため、関係を議論することが困難である。従って、SDSNH 40819 はおそらく新種と考えられるが、*T. castoridens* である可能性も残されている。

* *Trogosus* (Tillodontia, Mammalia) from the Delmar Formation (Bridgerian), San Diego County, California, USA, and its biochronological significance

**Kazunori Miyata (Fukui Prefectural Dinosaur Museum)

***Thomas A. Deméré (San Diego Natural History Museum, USA)

P08

中国の始新統産 “*Anthracokeryx birmanicus*” (アントラコテリウム科偶蹄類) の再検討*

鐔本武久 (林原生物化学研究所 古生物学研究センター)**

中国南部の上部始新統 Naduo 層から報告されている “*Anthracokeryx birmanicus*” (哺乳綱偶蹄目アントラコテリウム科) の標本のひとつが *Microbunodon* (同科) に属することが判明したので報告する。

Anthracokeryx birmanicus は、もともとビルマ (ミャンマー) の中部始新統ポンダウン層から 1916 年に Pilgrim & Cotter によって記載された、原始的で小型～中型の鈍頭歯型アントラコテリウム類である。この種はポンダウン層以外に中国南部の上部始新統 Naduo 層からも報告されている。しかし Naduo 層の “*A. birmanicus*” の記録はそのほとんどがリスト上に名前が載っているだけであり、記載されている標本は2つしかない (Qiu, 1977; Li & Chen, 2001)。今回、北京の IVPP において、Li & Chen (2001) が Naduo 層から “*A. birmanicus*” として記載した標本を観察することができた (Qiu, 1977 が記載した標本の所在は不明であった)。

Li & Chen (2001) が “*A. birmanicus*” として記載した標本は頭骨前部の標本で、切歯から大臼歯までの歯列を保存している。この標本は、巨大で頬舌方向につぶれたブレード状の上顎犬歯を持ち、P3 にプロトコーンがなく、P2 は舌側にふくれている。これらの特徴は *Anthracokeryx* 属よりもむしろ *Microbunodon* 属に一致する。大臼歯はよくすり減っているため、その細かい形態は不明であるが、特にこの巨大な犬歯は *Microbunodon* のオスの標本に特徴的なものであり、これほどの巨大な犬歯は *Anthracokeryx* では報告され

ていない。したがって、この標本は *Microbunodon* に属すると考えられる。

Microbunodon は形態的に *Anthracokeryx* に非常によく似たグループで、これまでの確実な *Microbunodon* の記録は後期漸新世のヨーロッパおよび中新世のインド-パキスタンから報告されている。これまでの最古の記録は約 26 Ma のスイスからであるが、一方で同属はアジアの始新統から産出する *Anthracokeryx* から進化したと考えられており (Lihoreau et al., 2004)、その起源と進化の過程は明らかになっていなかった。

今回の研究で中国南部の上部始新統から *Microbunodon* が産出することが判明した。これは同属の最古の記録である。また、Naduo 層からは他に複数種の *Anthracokeryx* が報告されているので、Naduo 層ではこの両属が共存していたことになる。したがって、*Microbunodon* は始新世後半の東アジア南部で *Anthracokeryx* から進化したことが強く示唆される。パキスタンの漸新世からも *Microbunodon* らしい化石がみついているので (Lihoreau et al., 2004)、*Microbunodon* は基本的に後期始新世から後期中新世のアジア南部に存在していて、後期漸新世の一時にヨーロッパへと渡っていったことが推測される。

引用文献

- Li, Q. & Chen, G.-J., 2001. *Vert. Palasiat.* 39: 291–296, pl. 1.
Lihoreau, F. et al., 2004. *Zool. Scr.* 33: 97–115.
Pilgrim, G. E. & Cotter, G. de P., 1916. *Rec. Geol. Surv. India* 47: 42–77, pls. 1–6.
Qiu, Z. D., 1977. *Vert. Palasiat.* 15: 54–58, pl. 1.

*Reappraisal of “*Anthracokeryx birmanicus*” (Mammalia, Artiodactyla, Anthracotheriidae) from the Eocene of China

**Takehisa TSUBAMOTO (Center for Paleobiological Research, Hayashibara Biochemical Laboratories, Inc., Okayama, Japan)

P09

北海道岩見沢市美流渡産古第三紀バク類化石*

飯干友貴**・仲谷英夫*** (鹿児島大院・理工)

北海道岩見沢市美流渡から産出したバク類化石の年代とその分類について報告する。

本標本は1991年に転石として採集された。採集地点周辺の地質は古第三系の石狩層群と幌内層群からなる。母岩の泥岩に対して慎重な微化石処理を行ったが、有孔虫などの海生動物化石は検出されなかった。幌内層群は有孔虫が多数産出する海成層であるため、本標本は陸成層の石狩層群から産出した可能性が高いと考える。本地域周辺の石狩層群のフィッシュトラック年代は中期始新世の中期～後期 (ca. 46～ca. 37Ma) とされている (Takano and Waseda 2003)。

標本は上顎骨の一部と下顎類歯の跡が残されており、上顎骨には右P1 (歯根のみ)、P2-4, M1, M2, 左P4, M1, M2の計8本の歯を伴っている。破損が目立つが、P4とM1は左右共にほぼ完全な形で保存されている。また、下顎類歯の跡は形態や大きさから、右p4, m1, m2と思われる。標本は成体のものと考えられるが、全体的に咬耗が進んでいないことから、比較的若い成体の個体であったと考える。

本標本の類歯の主な特徴は以下の通りである。

- ・P1の歯根は1本である
- ・前臼歯はほとんど臼歯化していない
- ・P3, P4は短く幅広い
- ・P3, P4は舌側の溝により protocone と hypocone が分離している
- ・M1のmetaconeは短く凸状で、比較的舌側に位置している。また、遠心類側のcingulumは顕著に発達している
- ・M1のmetalophとprotolophは直線的である

以上の特徴から本標本はHelaletidae科に属し、中でも、*Helaletes* 属、*Colodon* 属、*Plesiocolopirus* 属に類似していることが分かった。

この3属との比較を行ったところ、前臼歯が臼歯化しておらず、M1のmetaconeが凸状であるという特徴は*Helaletes* 属と共通し、P3, P4

は短く幅広く、M1のmetaconeが短いという特徴は*Colodon* 属と共通しているが、異なる特徴も多く見られた。

しかし、*Plesiocolopirus* 属とは前臼歯が臼歯化しておらず、P3, P4は短く幅広く、M1のmetaconeは凸状で短く、M1の遠心類側のcingulumが発達しているなど多くの特徴が共通しており、本標本は*Plesiocolopirus* 属に同定できると考える。

Plesiocolopirus 属は北米から*P. hancocki* (Radinsky 1963) が、北海道から*P. kushiroensis* Tomida 1983の2種が知られている。また、朝鮮半島から報告された*Desmatotherium grangeri* Tokunaga 1933もこの属に入るとされている (Tomida 1994) ため、ここでは*Plesiocolopirus grangeri* として比較する。

P. hancocki と比較すると、P3, P4の舌側咬頭はprotoconeのみであり本標本と異なる。*P. kushiroensis* と比較すると、P1の歯根が2本ある点、P3, P4の舌側咬頭はprotoconeのみである点、本標本に比べ40%程大きい点などが本標本と異なる。

P. grangeri と比較すると、P3の舌側咬頭がprotoconeのみであるという点は異なるが、P4にはprotoconeとhypoconeの2咬頭があり、本標本の特徴と一致する。また、P4のmetalophがhypoconeではなくprotoconeへと伸びるなど、本標本と同じ形態を示す。P3の舌側咬頭の2咬頭への分離が、より派生的な状態であるとすれば、新分類群の可能性も示唆されるが、P3の形態の違いは個体変異であると考え、本標本を*Plesiocolopirus grangeri* (Tokunaga 1933) に同定する。

引用文献

Radinsky (1963) Peabody Mus. Nat. Hist. Bull., 17: 1-106, 4 pls.; Takano and Waseda (2003) Sed. Geol. 160: 131-158; Tokunaga (1933) Amer. Mus. Nov., 627: 1-7, 5 pls.; Tomida (1983) Bull. Natn. Sci. Mus. Ser. C, 9: 151-163; Tomida (1994) Mem. Natn. Sci. Mus., 27: 31-36.

*Paleogene tapiroids fossil from Miruto, Iwamizawa, Hokkaido

Yuki Iihoshi, *Hideo Nakaya (Kagoshima University)

P10 ポンダウン動物群の年代について：ミャンマー中央部チョードー地域の酸性凝灰岩のフィッシュトラック年代*

鈴木寿志 (大谷大)・鏑本武久 (林原生化研)・タウンタイ (シェボ大学)・マウンマウン (ヒンタダ大)・岩野英樹・檀原 徹 (京都フィッシュトラック)・高井正成 (京都大・霊長研) **

ミャンマー中央部の新生界堆積盆地には、暁新統以降の旧成系地層群が連続的に分布する。中でも始新統ポンダウン層は、霊長類をはじめ、肉歯類、食肉類、齧歯類、偶蹄類、奇蹄類などの様々な脊椎動物化石を産することから、古生物学的な研究が精力的に行われてきた (PRIMATE RES. INST. 2006)。ポンダウン層は主に陸成堆積層から構成され、河川から三角洲の砂岩を主体とする。しかし上部層ではしばしば低湿地成の泥岩が挟在され (AUNG NAING SOE *et al.* 2002)、そこから脊椎動物化石が豊富に産出する。上部層の低湿地泥岩には酸性凝灰岩の薄層が挟まれることがある。TSUBAMOTO *et al.* (2002) は霊長類化石が産出した Pk1 産地において、そのような酸性凝灰岩薄層からフィッシュトラック年代 37.2±1.3Ma を報告した。この酸性凝灰岩薄層はパッカウン (Paukaung) 地域において広く追跡可能で、隣接した Pk5 産地でも確認された (MAUNG MAUNG *et al.* 2005)。この酸性凝灰岩についてもフィッシュトラック年代が測定され、38.8±1.4Ma の年代値が得られている (鏑本ほか 2009)。この値は、先に TSUBAMOTO *et al.* (2002) が報告した年代値 37.2±1.3Ma と誤差範囲内で一致する。いずれも良好なフィッシュトラック年代試料であることから、パッカウン地域の凝灰岩層の年代の中央値は、上記の二つの年代値の平均をとって、約 38Ma と結論づけられた。

脊椎動物化石を産するポンダウン層上部層は、パッカウン地域からさらに北北西方向に追跡可能である。大局的にはポンダウン層とその上位に重なるヨー層との境界に沿って北北西に追跡できるため、同じような層準であろう。しかし所々に断層が認められることや、褶曲に伴う地層の繰り返しなども考えられることから、産地によっては異なった層準である可能性も残されていた。

今回、パッカウン地域の北北西方向約10kmのところに位置するチョードー (Kyudaw) 地域のKd1産地において、新たに酸性凝灰岩層を発見し、フィッシュトラック年代を測定することができたので、ここに報告する。Kd1産地では厚さ22.4mの泥岩層が露出しており、この中に厚さ12cmの酸性凝灰岩層が挟まれている。この凝灰岩中には大量のジルコン結晶が含まれていたが、色調・晶癖・磨耗度などの特徴から、次の3グループに分類された：

- (1) 紫色で円磨し、高いフィッシュトラック密度をもつ。
- (2) 褐色でやや摩耗し、低いフィッシュトラック密度をもつ。
- (3) 赤褐色で自形し、低いフィッシュトラック密度をもつ。

測定対象面は結晶内部面を採用し、102粒子を測定した。

測定の結果、102粒子の粒子データのまとまりは悪く、 χ^2 検定に失格した。古い年代をもつ外来結晶の混入が示唆されたため、上記のグループ (1) を除外したが、依然として検定に失格した。外来結晶を除外する目的で、 χ^2 検定に合格するまで粒子年代の古い順に除外していったところ、18粒子を除いた84粒子にて検定に合格した。この時の荷重平均値は38.6±1.1Maとなった。

この年代値は先にパッカウン地域で報告されたフィッシュトラック年代の約38Maと大きな隔たりはない。Kd1の泥岩がPk1と5の泥岩と全くの同層準であるかどうか、確証はないものの、チョードー地域の動物群もパッカウン地域の動物群とほぼ同じ年代のものであることは、間違いないと考えられる。

引用文献 AUNG NAING SOE *et al.* (2002): C. R. Palevol. 1: 153-160. MAUNG MAUNG *et al.* (2005): Anthropol. Sci. 113: 11-15. PRIMATE RESEARCH INSTITUTE (2006): Asian Paleoprimatology 4: 246 pp. TSUBAMOTO, T. *et al.* (2002): Jour. Human Evol. 42: 361-369. 鏑本武久ほか (2006): 日本地質学会第116年学術大会演旨: 203.

*Geologic age of the Pondaung fauna: Fission-track age of acidic tuff from the Kyudaw-area, central Myanmar.

**Hisashi SUZUKI (Otani Univ.), Takehisa TSUBAMOTO (Hayashibara Biochemical Laboratories, Inc.), THAUNG HTIKE (Shwebo Degree College), MAUNG MAUNG (Hinthada Univ.), Hideki IWANO, Tohru DANHARA (Kyoto Fission-Track), Masanaru TAKAI (Primate Res. Inst., Kyoto Univ.)

P11 内モンゴル産トビネズミ化石から示唆される Sicistinae亜科の大陸間移動とその意義*

木村由莉 (サザンメソジスト大・地球科学) **

トビネズミ科に属するSicistinae亜科は、現生では*Sicista*のみに代表され、その生息域は中央アジアから東ヨーロッパに限られる。Sicistinae亜科は始新世後期のアジアに起源し、漸新世(7属)から中新世(5属)の間に多様化した。これらのうち、北アメリカ大陸からは*Schaubeumys*と*Macrognathomys*の2属のみが知られている。*Schaubeumys*は漸新世後期から中新世中期に産出し、類似するヨーロッパ大陸の*Plesiosminthus*と同時期か若干新しい。*Macrognathomys*は中新世の中期から後期に産出し、類似するアジアの*Sicista*の化石記録よりも古い。*Schaubeumys*と*Plesiosminthus*の形態の類似性は、系統学的に近い関係であるか、もしくは早期に分散したグループが形態をほとんど変化させない結果に伴い原始的な形質が保持されているという相反する仮説が提唱・議論されている。しかしながら、*Macrognathomys*は*Sicista*との違いが不明確なまま記載され、両者を比較した議論はない。

中国内モンゴル自治区の前期中新世Gashuninadege動物群は*Plesiosminthus*と*Sicista*の両者を含む唯一の動物群である。東アジアに位置するこの動物群から産するトビネズミは、ヨーロッパ大陸と北アメリカ大陸から産するトビネズミの地理的・年代的な隔たりの橋渡しとして重要性が高い。

そこで本研究は内モンゴル自治区から産するトビネズミ化石を基に(1)主にヨーロッパに分布する*Plesiosminthus*と*Sicista*、北アメリカのみに分布する*Schaubeumys*と*Macrognathomys*の系

統関係を明らかにし、(2)*Plesiosminthus*がアメリカ大陸へ渡ったという仮説および(3)*Sicista*のアジア起源の仮説を検証した。

これらの生物地理学的な仮説を検証するために、分岐分析を行った。*Plesiosminthus*とそれに類似する属(*Schaubeumys*, *Megasmithus*) また*Sicista*と*Macrognathomys*に属する29種を対象とし、33個の歯の形態形質を用いて、heuristic searchにより検討した。外群としてアジアに分布するより原始的な*Allosminthus*と*Heosminthus*を用いた。

分岐分析の結果、2114 の最節約系統樹 (tree length = 102, C.I. = 0.54, R.I. = 0.82, R.C. = 0.44)を得られた。これらの合意樹によると(*Plesiosminthus*+*Heosminthus*)と*Sicista*は姉妹群であり、北アメリカの*Schaubeumys*と*Macrognathomys*はそれぞれ*Plesiosminthus*と*Sicista*のシノニムであることがわかった。従って、*Plesiosminthus*と*Sicista*がアジアから北アメリカに移動したことが示唆される。北アメリカのトビネズミに対するアジアの近縁種の系統学的な位置関係により、北アメリカのトビネズミはベーリング陸橋を経由したことがわかる。これは新第三紀におけるその他の陸生哺乳動物の移動イベントと同調する。トビネズミの大陸間移動は比較的頻繁で、*Plesiosminthus*のアジアから北アメリカへの移動は3イベントが示された。化石の乏しい*Sicista*は、*Plesiosminthus*よりも確実性が低い、進化系統の初期に北アメリカへ移動し、その後アジアへ戻ってきた可能性がある。これらの移動イベントは北アメリカの陸生哺乳類年代(哺乳類による生層序)を定義する上で重要である。

* Fossil birch mice from Inner Mongolia and their role in understanding intercontinental dispersals of the Sicistinae.

** Yuri Kimura (Huffington Department of Earth Sciences, Southern Methodist University, Dallas, TX, U.S.A.)

P12 島根県松江市美保関町の古浦層(下部中新統) から産出したビーバー科類歯*

西岡佑一郎(京大・霊長研)・平山 康(早稲田大・国際教養)・河野重範(島根県立三瓶自然館)・富田幸光(国立科学博)・甲能直樹(国立科学博)・高井正成(京大・霊長研)**

日本の前期中新世ビーバー科化石は岐阜県瑞浪市、可児市、長崎県佐世保市から報告されており、これまでに*Youngofiber sinensis*, Castoridae gen. et sp. indet. A, indet. Bが確認されている(Tomida & Setoguchi, 1994; Tomida et al., 1995; Kato & Otsuka, 1995)。本発表では新たに、島根県松江市から発見されたビーバー科化石標本を報告する。

松江市美保関町に分布する古浦層は、挟在する酸性凝灰岩層の年代、および層序学的対比などから下部中新統とされており、コイ科魚類、カメ類、ワニ類など多様な脊椎動物化石が産出している。今回報告する標本は、2008年3月の発掘調査の際、軽尾海岸東部にて発見された。

標本は未咬耗の右上顎第四前臼歯で、歯根部は開口している。歯冠は比較的低く、取り囲むエナメル質の表面は粗い。歯冠基底部のサイズは大型で、現生*Castor*よりもはるかに大きい。咬合面には5つのエナメル質褶曲構造(Crusafont et al.

(1948)によるparafossette, mesoflexus, hypoflexus, metaflexus, submetafossette)が見られる。舌側のhypostriaは背腹方向に深く発達するが、その背側先端部は歯冠基底部まで到達しない。頬側に開口したmesoflexusからはmesostriaが発達するが、hypostriaに対して浅い。metaflexusは舌側に開口しているが、metastriaはほとんど発達していない。metaflexusの遠心に比較

的小なsubmetafossetteが発達する。

標本内部のエナメルパターンは、pQCT法を用いて歯冠頂から歯茎部までを3分割した断面画像から観察した。歯冠頂側の断面画像に基づくと、エナメル質褶曲構造は上述した5つの他、mesoflexusとmetafossette(metaflexusの舌側が閉じたもの)の間に小さな円状のfossetteが確認された。また、hypoflexusの頬側先端部はparafossetteとmesoflexusの間に割り込んでいる。歯茎側の断面画像は、基本的に歯冠頂側の断面画像と変わらないが、mesoflexusの頬側が閉じ、円状のfossetteが消滅する点で変化が見られた。これら褶曲構造は頬舌方向に対してほぼ平行に走り、分岐は見られない。

submetafossetteの存在は、古浦層産ビーバー科化石がXu(1994)の定める*Asiacastor dental*パターンに含まれることを示している。また、歯冠基底部の近遠心径は中国から産出している*Youngofiber sinensis*に相当するが、頬舌径が比較的小さい。岐阜県の瑞浪層群下部中新統からは、大陸種よりもやや小型の*Y. sinensis*が産出しており、歯冠サイズの点で古浦層産標本と類似している。しかし、古浦層産標本の内部エナメルパターンに基づくと、hypoflexusの頬側先端部がparafossetteの後方に位置する点で*Youngofiber*と異なり、別属の可能性も考慮して比較検討していく。

* A cheek tooth of Castoridae (Rodentia) from the Lower Miocene Koura Formation in Shimane Prefecture, western Japan

** Yuichiro Nishioka (Primate Res. Inst., Kyoto Univ.), Ren Hirayama (SILS, Waseda Univ.), Shigenori Kawano (The Shimane Nature Mus. of Mt. Sanbe), Yukimitsu Tomida (National Mus. of Nature and Science), Naoki Kohno (National Mus. of Nature and Science), Masanaru Takai (Primate Res. Inst., Kyoto Univ.)

P13 能登半島関野鼻石灰質砂岩層から産出した 束柱目と共伴化石*

鈴木久仁博(日本大学・松戸部)**、山本智康(葛袋地学研究会)***

能登半島の第三紀中新世の地層からは多数の化石産出が報告されている。今回、1999年から2005年にかけて能登半島西部の志賀町関野鼻にある海岸の露頭中から採取された束柱目とその共伴化石について報告する。

これまで能登半島においては *Desmostylus* は4地点、*Paleoparadoxia* は4地点からの報告があり、七尾市岩屋の七尾石灰質砂岩層からは両属の記録がある(*Desmostylus*: 有頭骨, *Paleoparadoxia*: 切歯、臼歯片。大塚1984)。今回の調査で関野鼻石灰質砂岩層から *Desmostylus* の臼歯および *Paleoparadoxia* の臼歯と切歯が発見され、この地点での *Desmostylus* の産出は初めての報告となる。

Paleoparadoxia 標本は完全な咬頭と1/3ほど欠損した咬頭を持つ残存長20.0mm、残存幅7.0mm、歯冠高11.5mmの臼歯片が1点、完全な咬頭と1/3ほど欠損した2咬頭を持つ残存長16.70mm、残存幅13.50mm、歯冠高12.6mmの臼歯片が1点、咬頭頂の咬耗の進んでいない臼歯片が3点、その他臼歯片が数点である。

Desmostylus の臼歯化石は残存長21.1mm、中腹部直径5.9mm、咬頭頂直径4.5mmの未完成咬頭であり、咬頭頂の中央に1.5mmほど突出した半球状の隆起が保存されていた。また、残存長21.2mm、幅5.2mm、厚いエナメル質(平均4mm)の咬柱の一部が組織観察によって同定された。

また、*Paleoparadoxia* の一部標本については断面の組織像の観察をすすめ、*Desmostylus* との咬頭形成の比較を行った。その結果、エナメル象牙境からエナメル質表面にいたる明瞭な

シュレーゲル条が観察され、なかでも咬頭頂の中央にある隆起の基部付近から強いレッチウス条が走行していた。これは臼歯エナメル質および咬頭頂の形成様式が *Desmostylus* と同様であることを示唆するものである(鈴木ほか1999)。

共伴化石としては板鰐類12科17属23種の歯1600本以上が採取され、メジロザメ科39%、ネズミザメ科33%、オオワニザメ科19%で全体の90%以上を占め、種の構成について新しい知見を得ている。軟体動物の斧足類(ムカシチサラガイ、オキノツギガイモドキ等)、腹足類、掘足類(ヤスリツノガイ等)が産出し、硬骨魚類の咽頭歯、椎骨、耳石や鯨類の歯、耳骨、そして鰭脚類の歯が共産している。

束柱目の両属と共伴化石の解析を進め、中期中新世の能登半島の古環境と束柱目の生態をより明らかにする一助としたい。

・この研究の一部は科学研究費補助金(C-20592154)、私立大学戦略的基盤形成支援事業(2008-2012)、日本大学海外派遣研究員(2004, 2007)の援助を得ている。

・大塚(1984) デスモスチルスの研究と諸問題。地団研専報, 28, 1-12.

・純野(1984) 能登産デスモスチルス類化石の産状と層準。地団研専報, 28, 1-12.

・後藤・久家(1984) デスモスチルス類と共産する板鰐類について。地団研専報, 28, 45-49.

・大塚・柄沢(1986) 能登半島の関野鼻石灰質砂岩層産のパレオパラドキシア。地球科学, 40, 294-300.

・鈴木・小澤(1999) デスモスチルスの頂窩について。化石研究会誌, 31, 44-51.

* *Desmostylians Remains and Associated Fossils from Miocene Calcareous Sandstones on the Noto Peninsula, Japan.*

** Kunihiko Suzuki (Nihon Univ.), *** Tomoyasu Yamamoto (Kuzubukuro Earth Science Research Club)

P14 茨城県霞ヶ浦西部花室川河床礫層より産出した 更新世末期のアシカ科化石*

飯泉克典(茨城大・院理)**・国府田良樹***・小池 渉(茨城自然博)****・西本豊弘(国立歴史博)*****・安藤寿男(茨城大・理)*****

茨城県つくば市と土浦市を霞ヶ浦に向かって東流する花室川では、中流域の河床礫層からナウマンゾウなどの大型哺乳類化石が多数発見されており、化石含有層の層準やその堆積環境が推定されている(増田ほか, 1978; 中島ほか, 2002, 2004)。確認されているナウマンゾウ化石は、切歯、臼歯および下顎骨であり、その産出層準については後期更新世の河川成堆積物である可能性が示唆されている。中島ほか(2002)では、ナウマンゾウを含む哺乳類化石の産出層準は、宇野沢ほか(1988)における更新世末期の「桜川段丘堆積物に相当する緩斜面堆積物」に含まれるとし、ナウマンゾウ化石が含まれていた層準から直接採取した材化石や泥炭の¹⁴C年代値などから、約3.5-2.5万年前に相当するものとした。

2004年9月につくば市大角豆の花室川右岸河床より、海生哺乳類の肢骨と思われる化石骨が発見された。この化石の同定および産出層準について研究を進めた結果、ニホンアシカの左上腕骨であることが判明した。また、中島ほか(2002)で未同定とされている標本のうちの1点について再同定した結果、これもニホンアシカの左距骨であることが判明した。中島ほか(2002)によると、これまで花室川中流域から産した哺乳類化石は、種の同定がされてない数点の標本を除きすべて陸生である。したがって、海生哺乳類化石の発見は花室

川の哺乳類化石群の起源や化石層の形成過程を考える上で重要と考えられる。

左上腕骨化石について、骨に含まれるコラーゲンを抽出して¹⁴C年代測定を実施した結果、27,900 ± 120y.B.P.が得られた。この年代値と化石の産状から、化石の供給源は桜川段丘堆積物に相当する緩斜面堆積物であると推定される。この年代は、ナウマンゾウに代表される花室川哺乳類化石群含有層の年代が後期更新世末期であることを裏付けるものである。

化石群の産出域はこの当時、海水準の低下により海生哺乳類の生息範囲から現在よりさらに離れていたと考えられる。陸生哺乳類を主体とする花室川の哺乳類化石群から海生哺乳類であるニホンアシカの左上腕骨、左距骨化石が産出した理由については、27,900 ± 120y.B.P.が後期旧石器時代に当たるため、人為的行為の可能性を検証する必要性が生じた。

増田富士雄・青木直昭・長谷川善和・佐藤 正, 1978, 筑波研究学園都市, 花室川流域から産出したナウマン象化石。筑波の環境研究, (3), 181-186.

中島 礼・磯部一洋・利光誠一・佐藤喜男, 2002, つくば市花室川中流域に分布する更新統最上部の大型哺乳類化石産出状況と古環境。地質調査研究報告, 53, 595-629.

中島 礼・伊藤光弘・兼子尚知・樽 創・利光誠一・中澤 努・磯部一洋, 2004, つくば市花室川の最上部更新統から産出した *Palaeoloxodon naumanni* (Makiyama) (ナウマンゾウ) の臼歯化石。第四紀研究, 43, 225-230.

宇野沢昭・磯部一洋・沿道秀典・田口雄作・永井茂・石井武政・相原輝雄・岡 重文, 1988, 2万5千分の1 筑波研究学園都市及び周辺地域の環境地質図および説明書。地質調査所, 139p.

* Latest Pleistocene Otariidae occurred from the riverbed of the Hanamurogawa River in the west side area of Kasumigaura Lake, Ibaraki Prefecture.

** Katsunori Iizumi (Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University), ***Yoshiki Koda, ****Wataru Koike (Ibaraki Nature Museum),

*****Toyohiro Nishimoto (National Museum of Japanese History) and *****Hisao Ando (Department of Earth Science, Faculty of Science, Ibaraki University)

P15

石灰岩洞窟の霧穴から得られた哺乳類遺体と¹⁴C年代*

柏木健司¹・高木まりゑ¹・阿部勇治²・酒徳昭宏³・田中大祐³
¹富山大学地球科学科,²多賀町立博物館,³富大生物圏環境科学科

【はじめに】筆者(柏木・阿部)とJapan Exploration Teamは、2000年以来、石灰岩洞窟の霧穴(三重県大紀町)の総合調査を進めており、既に霧穴の地表-地下地質と洞窟母岩の放散虫化石時代を明らかにしている。ここでは、洞内堆積物中に含まれる哺乳類遺体の同定と炭素14年代測定結果を報告する。

【地質概説】霧穴は、南北に延びる尾根上に開口し、そこから比高差38mの堅穴が発達し、堅穴底から横穴が南北に伸びている。洞床を覆う堆積物は、大礫ないし巨礫径以上で角礫をなす石灰岩塊で大半を占められる。一方、水平天井の発達する範囲では、洞壁と天井に石灰質分で固められた礫層が、洞壁の一部にはノッチとそれをノッチを充填する礫層が認められる。この礫層は、数cm径で主に亜円礫をなす砂岩やチャート、緑色岩類等の非石灰岩質の礫を多く含み、礫支持で南から北への流れを示す礫の覆瓦構造も一部に認められるなど、水流により運搬され堆積したものである。なお、霧穴では、現在も南から北へ流れる地下河川が存在し、降雨時にはその流量が増加することを確認している。

【哺乳類遺体の産状と構成】検討した標本の多くは破損し不完全な状態で、原形を留めないほど細片化しているものも少なくない。部位が同定できた標本は45点で、このうち種が同定できたものは40点である。モグラ類(*Mogera* sp.)、ニホンザル(*Macaca fuscata*)、ノウサギ(*Lepus brachyurus*)、テン(*Martes melampus*)、タヌキ(*Nyctereutes procyonoides*)、イノシシ(*Sus scrofa*)、シカ類(*Cervus* sp.)、ニホンカモシカ(*Capricornis crispus*)の8属8種、およびヒキガエル類(*Bufo* sp.)を識別している。産出した哺乳類は、いずれも三重県内における現生種、かつ

洞外生活者であり、堅穴やクラックを通じて洞内へもたらされ保存されたと判断される。洞内の8地点の産地のうちA, B, F地点では、ほぼ完全な状態の骨や、部分的に関節状態の部位も見られ、同一個体の骨格要素も含まれる。ただし、異なる種や複数個体の遺体も混在し、破損しているものも多い。遺体は、大礫サイズ以上の石灰岩塊が折り重なり、その隙間を埋める不淘汰な粘土〜粗粒砂中に含まれている。石灰岩塊は天井や洞壁の崩落によってもたらされ、遺体も崩落の際に2次的に移動して再堆積したと考えられる。

【炭素14年代】測定に用いたのは、ニホンカモシカの右中足骨(A001, A地点)と右大腿骨(F001, F地点)である。ニホンカモシカ2試料の年代は、炭素14校正暦年代で6540年前と6831年前を示し、縄文海進最盛期前の縄文時代前期に当たる。地点A, Bから採取された骨体の一部には、骨体表面と内部に二次生成物の付着が認められ、地点Aでは炭酸カルシウム質溶液の浸透により硬化した骨体試料も存在する。このような産状は、霧穴産哺乳類遺体中に、数百年から数千年オーダーで古い試料が含まれる可能性を示唆し、測定結果は骨そのものの産状に矛盾しない年代値といえる。

【考察】霧穴は、炭素14年代に基づく、少なくとも6800年前には開口していたと判断される。また、洞壁や天井にみられる覆瓦構造を伴う礫層は、霧穴内に定常的に地下河川が存在していたことを示唆する。霧穴産の哺乳類遺体は、紀伊半島において初めて、年代測定に基づく年代学的位置づけが明確にされたものであり、後期更新世〜完新世に至る哺乳類相の変遷を考える上で重要である。/ Kenji KASHIWAGI¹, Marie TAKAGI¹, Yuji ABE², Akihiro SAKATOKU³ and Daisuke TANAKA³, Mammalian remains from Kiri-ana Cave (a limestone cave) and its radiocarbon ages in the eastern Kii Peninsula, Southwest Japan*

P16

Matrix of Evolution: 脊椎動物の形態と分子の進化を結ぶデータベースの作成*

大橋智之^{***}・星山大介^{***}・高木利久^{***}
 (東大・学術統合化プロジェクト(ヒト))

今日では、生物多様性、系統進化、化石記録等のデータベース化が世界的に進んでおり、それらデータベースの情報を用いている研究事例も少なくない。Matrix of Evolution プロジェクト(<http://www.evolutionmatrix.org>)では、脊椎動物とその近縁種のミクロレベルの情報(遺伝子、タンパク質など)とマクロレベルの情報(組織、器官など)を結びつけ、分子進化と形態進化の関係性を概観できるデータベースの構築を目指している。

本プロジェクトでは、分類群ごとの組織や器官の有無を形質状態マトリクスとして表している。このマトリクスは比較解剖学の教科書で記述されている解剖学用語を行に、分類群を列に配置し、分類群で該当する部位や構造の有無を+/-で表したものである。解剖学用語と分類群をオントロジー(体系づけられた言葉の集合)として体系づけることで、コンピュータと利用者双方が理解できる形で情報が収納されている。また、それら組織や器官の分類群による違いを比較する図を用いることにより、視覚的に理解できるよう整備している。さらに(1)解剖オントロジーで整備された語が示す器官、器官の部位が主体的に行っているGene Ontologyのbiological processへの関連付け、(2)遺伝子に関しても外部データベース(Ensembl, NCBI)から情報(DNA配列、GOアノテーション、

ヨソ、オーソログ・パラログ関係、ドメイン構成、遺伝子発現)を収集し、形態が示す情報への関連付け、(3)分類群の形質に関連する研究論文の数をPubMedで検索することによる関連付けを行っている。これらにより、学術レベルの要望にも応えられるデータベースを目指している。

このような情報を整備し(1)形態データと分子データの統合、(2)一覧性の向上、(3)研究者だけでなく一般ユーザーの利用、という点の有用性確認のため試作版データベースを公開している。

今後は、データベース内のデータの増加と整備(生物種レベルのデータを増やすなど)、各器官や部位のイラストの整備、専門の研究者らによるreview等を進め、データベースとしての完成を目指す。さらに系統進化における各器官や部位の相同性の吟味を行い、形態の変化とそれに関連する分子進化について、系統的に概観できるよう取り組んでいく。

*Matrix of Evolution: A database of integrating biological information from the microscopic to the macroscopic level of the evolution of vertebrates.

Tomoyuki OHASHI (Science Integration Program (HUMAN), Univ. of Tokyo), *Daisuke HOSHIYAMA (Science Integration Program (HUMAN), Univ. of Tokyo), ****Toshihisa TAKAGI (Science Integration Program (HUMAN), Univ. of Tokyo; Department of Computational Biology, Univ. of Tokyo; Database Center for Life Science, Research Organization of Information and Systems)

P17

青森県尻屋地域産メガロドン上科二枚貝(予報)*
佐野晋一(福井県立恐竜博物館)**・杉沢典孝(むつ科
学技術館)***・島口 天(青森県立郷土館)****

メガロドン類は、厚い殻と重厚な蝶番部を持つ、異歯亜綱ヒ
ップリテス目メガロドン上科(Megalodontoidea)に属する二
枚貝の1グループである。メガロドン類には多くの属や種、亜
種が主に内形雌型の標本に基づいて提唱されたが、内形雌型と
殻の外形との対応が困難であるため、従来の分類には問題があ
ることが指摘されている。日本では、北海道南西部、北部北上
山地、関東山地、四国、九州の上部三畳系石灰岩体からメガロ
ドン上科二枚貝の産出が報告され、Tamura(1983)により
Triadomegalodon sp. cf. *tofanae* (Hoernes)と*Dicerocardium*
kuwagataforme Tamuraの2種が記載されているが、蝶番部を
確認できていないため、分類の再検討が必要となっている。

最近、演者らは青森県下北半島尻屋地域の異地性石灰岩体中
にメガロドン類を見出した。主に露頭や研磨面での、一部がレ
リーフ状になった殻や殻断面の観察などに基づき、外形の特徴
や蝶番部の構造を検討した結果、メガロドン科の大型種と小型
種、ディセロカードウム科*Dicerocardium*属の3種が含まれ
ていることがわかった。個体を取り出せないため十分な検討は
行えていないが、日本産メガロドン類についての追加情報が得
られたため、予察的な報告を行い、今後の研究の一助としたい。

メガロドン類が発見されたのは、本地域南部の、尻屋漁港南
方からクキドウノ崎周辺にかけて分布する大規模な石灰岩体
中である、この石灰岩体は主に石灰泥に富む岩相で変化に乏し
く、化石の産出は極めて稀で、メガロドン類は大型種と小型種
のそれぞれが、厚さ約数十cm~3mで、長さ数mに及ぶ密集部
をなして産する。メガロドン類の産出から三畳系と考えられる。

P18

鹿児島県獅子島東部における二枚貝化石群集を
用いた堆積環境の復元*

江口泰教(九大・理)**・松隈明彦(九大・総合研究
博物館)***・氏野優(九大・理)****

獅子島は、島の大部分に中部白亜系の御所浦層群が分布して
いる。御所浦層群は二枚貝化石が豊富に産出し、当時の堆積環
境や生態系を復元する上で重要であると考えられている。すで
に御所浦島・獅子島南部地域においては二枚貝化石群集を用い
た堆積環境の復元が行われている(Komatsu & Maeda,
2005; 小松ら, 2006)が地理的にその中間にあたる獅子島東部
においては詳細な研究がなされていなかった。

本研究では獅子島東部地域における化石が豊富に産出し、現
地性もしくは準現地性を示す3地点(上部から Loc.1, Loc.2,
Loc.3)において、二枚貝化石群集を用いて堆積環境の復元を行
った。さらに岩相やそれ以外の地点での産出化石等の情報を加
え東部地域の堆積環境の変遷を推定し、御所浦および獅子島南
部との比較を行った。

調査地点中、最も上部にあたる Loc.1 (N=65)では、
*Pseudasaphis japonica*などの汽水種が多くを占めた。岩相は、
砂岩~泥岩中に化石が見られ、しばしば含礫粗粒砂岩・粗粒砂
岩が見られることから、内湾河口付近の汽水域の砂質底環境で
あったと考えられる。

Loc.2 (N=70)では、群集の大部分を占めるような種は見られ
ないが、多くの種は *Glycymeris goshonouraensis* など下部外
浜環境を示すものであった。その上位にあたる地点からは大陸
棚内側~下部外浜環境を示す *Pholadomia japonica* が産出し
た。岩相は暗灰色泥岩~細粒砂岩であり、Loc.2 周辺は下部外

○メガロドン科

尻屋産メガロドン科の小型種はcommissureの前後方向の径が
約3~5cm、大型種は20cm超に達する。両者ともほぼ等殻もしくは
片殻がやや大きい。貝殻は厚く、重厚な蝶番部を持つ。小型種
は殻の膨らみは様々で、殻頂部は前方に寄り、殻の前背縁が背側
に突き出す。殻の後方において、両殻に1列ずつのcarinaが発
達し、commissure にかけてくぼむ。大型種はよく膨らんだ殻を
もち、殻頂部は前方に寄る。後方に2列のcarinaeと1列のsulcus
(carinae 間のくぼみ)が発達することがある。尻屋産メガロ
ドン科は後期三畳紀の同科に一般的な特徴を持つが、蝶番部が重厚
で殻の高さの半分以上を占めること、左殻の前方の歯が巨大で、塊状
を呈し、その中央部に溝が発達することなどといった特徴は、Yao
ほか(2003)により中国青海省産の標本に基づいて設立された
Quemocuomegalodon 属に類似する。

○ディセロカードウム科

尻屋産*Dicerocardium* 属は大型で、殻の大きさは少なくとも約
20cmに達する。ほぼ等殻で、厚い貝殻を持つ。合弁個体の蝶番
部付近を通った断面では、三角形の殻を合わせたような、非常
に異なる形態を持つ。ある程度立体的な形状が観察できる個体に
、殻の先端部がねじれた特徴が認められ、*D. himalayense* Stolicza
や*D. jani* Stoppaniに類似する可能性がある。なお、*D.*
kuwagataforme は復元図の殻のねじれの向きが他の種と異なっ
ており、蝶番部の確認による分類の再検討が必要だと考えられる。

* Late Triassic megalodontoid bivalves from the Shiriya
area, northern Honshu, Northeast Japan

** Shin-ichi Sano (Fukui Prefectural Dinosaur Museum),

*** Noritaka Sugisawa (Mutsu Science Museum),

**** Takashi Shimaguchi (Aomori Prefectural Museum)

浜と大陸棚内側環境の境界部の環境であったと考えられる。

Loc.3 (N=59)では *Pachythaerus nagaoi* が群集の半数以上
を占め、次いで *Pterotriconia ogawai* が多かった。岩相は中粒
~細粒砂岩で構成されており、下部外浜環境と考えられる。

この三地点に加えて、最も下位にあたる Loc.4 からは、大陸
棚外側の環境を示す *Parvamussium yubarensis*, *Cucullaea*
amaxensis や *Graysonites adkinsi* が見られた。

上の結果に岩相の変化等を考慮し堆積環境の変遷を推定し
た。その結果大陸棚外側環境 (Loc.4) →海退の後海進→下部
外浜環境 (Loc.3) →緩やかに海進→下部外浜~大陸棚内側環
境 (Loc.2) →海退→河口付近汽水域の砂質底環境 (Loc.1) と
いう堆積環境の変遷が示唆された。

Loc.3, Loc.4 からアンモナイトの *Mariella oehlerti*,
Graysonites adkinsi がそれぞれ産出した。これにより東部地
域はセノマニアン以降、御所浦層群において雁ノ鼻部層よりも
上位であることが明らかになった。御所浦島および獅子島南部
において推定された同時代の層準の堆積環境と比較すると、御
所浦島→獅子島東部→獅子島南部にかけて次第に沖合の環境
であった可能性が示唆された。

.....
*Reconstruction of depositional environment based on
bivalve assemblage in eastern part of Shishijima Island,
Kagoshima Prefecture

Yasunori Eguchi (Kyushu University), *Akibiko
Matsukuma (Kyushu University) ****Suguru Ujino (Kyushu
University)

P19 熊本県御所浦島の白亜系御所浦層群からの イノセラムス科二枚貝の産出について*

廣瀬浩司・鶴飼宏明（天草市立御所浦白亜紀資料館）**
・田代正之（熊本市川尻）***

熊本県南西部に位置する天草地域の御所浦島には、白亜系アルビアン上部からセノマニアン下部とされる御所浦層群が広く分布する。これまでに、同層群からは多種多様な化石の産出が知られている。

今回、本層群からイノセラムス類が産出したので報告する。産出したのは、同層群江の口層雁ノ鼻部層の岩石を利用した「トリゴニア砂岩」化石採集場においてである。発掘体験に訪れていた子供によって採集された。同採集場の岩石は御所浦島南西に位置する採石場跡地のものである。

化石の含まれる岩石は、極細粒砂岩であること、他の岩石や現地の露頭でも極細粒～細粒砂岩にレンズ状の貝化石密集層を挟むストーム堆積物が確認できること、共に産出する化石から、波浪の影響を受ける下部外浜～内側陸棚の堆積物であると考えられる。

採集された標本は、小型の右殻の1個体である。殻は薄く、膨らみも弱い。ウイングや殻表面の同心円状の肋が残されており、特徴からイノセラムス類と考えられる。殻の大きさは、殻長28mm、殻幅は不完全なため不明であるが17mm残されている。殻の厚さは5mmである。

これまでに、雁ノ鼻部層とされる層準は、獅子島の御所浦層

群幣串層上部層と同様、*Graysonites* などのアンモナイト類の産出からセノマニアン下部とされており、この化石採集場においても *Graysonites* sp. などが産出している。

今回得られた標本と共に産出する化石として、二枚貝類の *Pterotrignia* (*Ptilotrignia*) *ogawai* や *Goshoraia crenulata* が特徴的に産出するほか、*P. (Pterotrignia) pustulosa*, *P. (Ptilo.) amakusensis*, *Cucullaea (Idonearca) amaxensis*, *Glycymeris (Hanaia) goshonouraensis*, *Cercomya* sp., *Anthonya* sp. などが見られる。また、アンモナイト類は、*Desmoceras* sp., *Stoliczkaia* sp., *Graysonites* sp., *Mariella* sp., *Anisoceras* sp., *Stomohamites* sp. が産出するほか、サメ類の歯 (*Cretalamna* sp., *Squalicorax* sp.), ウニ類, ウミユリ類, 単体サンゴ, 甲殻類 (カニ類, エビ類) などが産出している。これらは、保存状態の良いものが多く、二枚貝は合弁のものも産出するなど、同相的な産状を示すものも多いことから、今回得られたイノセラムス類の生息域も下部外浜ないし内側陸棚である可能性がある。

これまでに、日本における白亜紀中頃のイノセラムス類は、御船層群の *Actinoceramus tamurai* (= *Birostrina tamurai*) のほか、北海道などから知られるが、御所浦層群からのイノセラムス類の報告は無い。今後、本標本を含め、追加標本などによる分類が期待される。

*Inoceramidae from the Cretaceous Goshoura Group in the Goshoura Island, Kumamoto, Japan

Koji Hirose, Hiroaki Ugai (Goshoura Cretaceous Museum), *Masayuki Tashiro (Kawashiri, Kumamoto City)

P20

北海道北西部上部白亜系における炭素同位体比層序と
イノセラムス化石帯の地質年代*

早川達也（早大・院・創造理工）**
平野弘道（早大・教育）***

イノセラムス科二枚貝類は白亜紀において世界中の海洋で繁栄し、西洋地域では後期白亜紀の中期コニアシアン期からサントニアン期にかけて多様性が増加し (Walaszczyk and Cobban, 2006), 本邦ではコニアシアン期から前期カンパニアン期にかけて多様性が増加したことが知られている (Takahashi, 2005)。またイノセラムス類は準化石として古くから用いられている重要な分類群のひとつであり、ヨーロッパや北米地域の GSSP (Global boundary Stratotype Section and Point) においても、階、亜階境界を認定する主要な分類群のひとつである。本邦白亜系からはイノセラムス類が多産し、これを用いた化石層序学的研究の多くは、利光ほか (1995) によって設定されているイノセラムス化石帯に従って年代を決定している。しかし GSSP 指標種として採用されている種が本邦では産出しないため、利光ほか (1995) のイノセラムス化石帯で使用されているイノセラムス類の多くは北太平洋地域の固有種である。したがって本邦イノセラムス類を用いた年代対比が十分に正確であるか検討する必要がある。そこで本研究では、陸源有機物の安定炭素同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$) 曲線を用いて、値の変動パターンから西洋地域との年代対比を行い、本邦イノセラムス類の正確な産出年代決定を試みた。研究対象とした北海道北西部の小平、羽幌地域は上部白亜系が連続的に分布し、これまで多くの層序学的、古生物学的研究が行われてきた (例えば、舟木・平野, 2004)。本研究では、連続的に露頭が分布する小平薬川、奥二股沢ルート (小平地域)、知命沢ルート (羽幌地域) において調査を行った。

小平地域では74試料 (層厚約440 m)、羽幌地域では51試料 (層厚約1800 m) の泥岩試料を用いた。変動幅は小平地域で-24.45% ~ -23.10%、羽幌地域で-24.91% ~ -23.30% である。両地域の同位体比

曲線を対比するにあたり、二枚貝類の *Didymotis costatus* (Fric) とアンモナイト類の *Yokoyamaoceras ishikawai* (Jimbo) の初産出層準を用いた。両地域とも、①チューロニアン/コニアシアン階境界付近の連続した負、正、負の同位体比変動。②コニアシアン階からサントニアン階にわたる長期的な変動パターンが得られた。そして羽幌地域の同位体比曲線ではサントニアン/カンパニアン階境界付近に正のピークが認められた。これらをもとに Jarvis et al. (2006) により示されたイングランドの石灰岩層から得られた炭素同位体比曲線と対比を行った。そして上部チューロニアン階から下部カンパニアン階までの区間において Jarvis et al. (2006) で認識される8の同対比イベント (Bridgwick Event, Hitch Wood Event, Navigation Event, Haven Brow Event, Horseshoe Bay Event, Buckle Event, Hawks Brow Event, Santonian/Campanian Boundary Event) を認定した。このうち、Hitch Wood Event, Navigation Event, Haven Brow Event, Horseshoe Bay Event については Uramoto et al. (2009) の結果と調和的である。また本研究により得られたイノセラムス類化石と過去の産出報告 (例えば、Toshimitsu, 1988; 舟木・平野, 2004) を総合してイノセラムス化石帯を設定した。

本研究により、炭素同位体比曲線の対比によってイノセラムス化石帯の詳細な年代対比をすることができる可能性があることが示された。

舟木泰智・平野弘道, 2004, 三笠市立博物館紀要, (8), 17-35

Jarvis et al., 2006, *Geol. Mag.*, **143**, 561-608

Takahashi, A., 2005, *Paleont. Res.*, **9**, 217-232

Toshimitsu, S., 1988, *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D, Geol.*, **26**, 125-192

利光ほか, 1995, 地質雑, **101**, 19-29

Uramoto et al., 2009, *Geol. Mag.*, **146**, 761-774

Walaszczyk, I and Cobban, W.A., 2006, *Acta Geol. Polon.*, **56**, 241-348

*Carbon isotope stratigraphy and the geologic age of inoceramid biozones for the Upper Cretaceous in northwestern Hokkaido, Japan.

Tatsuya Hayakawa (Waseda University), *Hiromichi Hirano (Waseda University)

P21

福岡県の漸新統芦屋層群から
産出した翼足類化石とその古生物学的意義*安藤 佑介**・氏原 温***・市原 俊**** (名古屋大・環境学)・
柄沢宏明***** (瑞浪市化石博物館)

九州北東部に広く分布する漸新統芦屋層群からは、これまでに貝類 (Sakakura, 2002 など) や甲殻類 (Kato & Karasawa, 1994), 脊椎動物 (Okazaki, 1989 など) などの多くの海生生物化石が報告されている。とくに、貝類化石群は、芦屋動物群と呼ばれ日本の漸新世を代表する化石動物群として有名である。

2008年から2009年の調査において演者らは、同層群から150個以上の翼足類化石を採取した。これまで日本の古第三系からの翼足類化石の報告は、熊本県天草下島の中部始新統志岐山層、中・上部始新統鬼池層および佐賀県唐津市の下部漸新統杵島層のものがある (安藤ほか, 2009 など)。芦屋層群からの報告は、日本の古第三系からのものとしては3例目のものである。

この発見は、これまで情報の乏しかった日本の漸新世翼足類相の解明に大きく貢献するものと考えられる。本報告では、芦屋層群の翼足類相の特徴を述べるとともに、その古生物学的意義について述べる。

芦屋層群の層序区分は、尾崎ほか (1993) に従った。翼足類化石は、福岡県芦屋町の海岸に露出する山鹿層の上部3層準、北九州市若松区の海岸に露出する本城層の上部1層準中のノジュールおよび葉化石中から得られた。すべての標本は、内型化石で保存は悪い。両層からは、浅海環境を示す貝類や石灰質ナノ化石 (斎藤・岡田, 1984; Okada, 1992) が報告されている。Okada (1992) によれば、両層はCP19a帯 (漸新世) にあたる。

山鹿層からは、*Limacina pseudumbilicata* (Korobkov), *L. umbilicata* (Bomemann), *L. sp. 1*, *L. sp. 2*, *L. sp. 3* の5種が得られ、本城層からは *Limacina lini* Chen & Huang, *L. sp. 4*, *Vaginella sp.* の3種が得られた。山

鹿層3層準の翼足類群集間に大きな変化は見られない。一方、山鹿層の翼足類相と本城層の翼足類相の間に共通種は見られない。山鹿層および本城層から産出した翼足類群集は、ともに *Limacina* 属が種数および個体数で優勢な点で特徴づけられる。この中で *Limacina sp. 1*, *L. sp. 2*, *L. sp. 3*, *L. sp. 4* は新種の可能性が高い。

産出した翼足類のうち、*Limacina pseudumbilicata* および *L. umbilicata* は北東大西洋地域の下部漸新統から産出報告があり、加えて *L. sp. 4* は、北米西岸の漸新統から産出した *L. sp. 1* (Squires *et al.*, 1999) に非常によく似ている。これら3種が産出したことは、これらが比較的広い地理的分布を持つ種であるとともに、九州北東部におけるCP19a帯の翼足類相が、北東大西洋域や北東太平洋域のものと同程度の共通種を持っていたことを示す。

本城層産 *Vaginella sp.* は、太平洋域における同属最古の記録であり、芦屋層群からの産出は、中新世に繁栄する同属の出現および発展を知る上で重要なデータとなるものと期待される。同属の漸新統からの報告は、これまでにドイツやハンガリーの上部漸新統からのもののみであったが (Janssen, 2005 など)、太平洋域の同時代の地層からも *Vaginella* 属が産出したことは、太平洋域の翼足類相は北東大西洋域の翼足類相と似たような変遷をたどったことを示唆している。加えて、CP19a帯から翼足類相は中新世型のものへ変化を始めたことが考えられる。

文献 安藤佑介・氏原 温・市原 俊, 2009, 地質雑誌, 115(4), 187-190.; Janssen, A.W., 2005, *Basteria*, 69, 73-80.; Kato, H. & Karasawa, H., 1994, *Bull. Kitakyushu Mus. Nat. Hist.*, no. 13, 51-58.; Okada, H., 1992, *Jour. Geol. Soc. Japan*, 98(6), 505-528.; Okazaki, Y., 1989, *Bull. Kitakyushu Mus. Nat. Hist.*, no. 9, 123-126.; 尾崎正紀・濱野隆志・吉井守正, 1993, 地質学雑誌, 121p.; Squires, R.L., Goedert, J.L., & Benham, S.R., 1999, *Bull. Southern California Acad. Sci.*, 98(2), 80-89.; 斎藤常正・岡田尚武, 1984, 日本古第三系の生層序と国際対比, 山形大学理学部, 85-87.; Sakakura, N., 2002, *Paleont. Research*, 6(1), 101-120.

*Pteropods from the Oligocene Ashiya Group, Fukuoka Prefecture and their paleontological significance

Yusuke Ando (Nagoya Univ.), *Atsushi Ujihara (Nagoya Univ.), ****Takashi Ichihara (Nagoya Univ.), *****Hiroaki Karasawa (Mizunami Fossil Museum).

P22 長野県の中新統別所層のメタン湧水性石灰岩より
産するシンカイヒバリガイ類化石のタフォノミー*

遠藤 恵・延原尊美 (静岡大・教育) **

長野県松本市北方に分布する中新統別所層の塊状シルト岩には、複数のメタン湧水性石灰岩が挟在する。その一つである穴沢石灰岩は長径 20 m に達し、最大規模を有する。演者らは、穴沢石灰岩上部のシンカイヒバリガイ類化石の密集部に関して、規模や広がり、合弁率、殻サイズの頻度分布、捕食痕の頻度、埋没姿勢の解析を行い、生息姿勢やコロニーの形状、埋積にいたるプロセスを考察した。

シンカイヒバリガイ類化石の密集部は、層理面にほぼ平行な壁面において約 50 cm 四方の局所的な範囲に限定され、層理面に垂直な方向には 30 cm 以上にわたって連続する。なお、化石密集部の周囲においては貝化石は散在的で、シンカイヒバリガイ類はシロウリガイ類 *Adufomya* に随伴してまれに産するのみである。

化石密集部の岩相は泥質ミクライトを基質とし、カルサイトからなる細脈が発達する。シンカイヒバリガイ類はほぼ全て合弁で、泥質ミクライト基質に支持された状態で多数散在する。ブロックサンプルの研磨断面からは、カルサイト細脈と泥質ミクライトの境界は不規則かつ一部不明瞭であることが観察できる。このことは、カルサイト細脈が形成された時点 (つまりシンカイヒバリガイ類が生息していた時点より後も)、泥質堆積物は十分に固結していなかったことを示す。これらのことから、シンカイヒバリガイ類化石密集部は岩盤固着型のコロニーがそのまま埋積したのではないといえる。

化石密集部の周囲の岩相は、泥質ミクライトが角礫状～不規則な形状に破碎・流動変形した様相を呈しており、礫間に発達するカル

サイト細脈が優勢である。これらの岩相から、シンカイヒバリガイ類の密集部の周囲は、活発な湧水活動に伴って未固結～半固結の泥が流動していた状況にあったことが伺える。

シンカイヒバリガイ類化石は極めて保存がよく、合弁率は 100% に近い。まれに捕食痕が認められるが、ほとんどの貝殻は完全に破碎も受けていない。300 個体以上を採集し、殻のサイズについて頻度分布を求めた結果、まれに殻長 60 mm に達する大型個体があるが、ほとんどは殻長 10～20 mm であることがわかった。このことから、生きていた個体群が急速に埋められたと考えられる。

化石密集部からブロックサンプルを採取し、100 個体以上の殻の埋没姿勢を解析した。貝殻は基質に散在する場合と、直径 4 cm 前後の密集小塊を形成する場合があるが、産出個体数はほぼ同数で、殻サイズの頻度分布も同じ傾向を示す。殻の接合面を水平にして横たわる個体は全体の 23.4 %で、半数近く (47.5%) は殻の接合面を 60°～垂直に立てている。殻の接合面が 30°以上傾いているものについて、殻の前側および腹側の方位を計測したところ、そのうち 58.1%は、長細い殻の前後軸を層理面にほぼ平行にして転がった姿勢を示していた。また 14.5%は層理面に垂直にささった内生型の姿勢を示していたが、上下逆転している個体も 21.0% 認められた。このようなランダムな殻配列は、生物攪拌もしくは泥流による近距離運搬時に堆積物内でうけた剪断応力による可能性がある。

以上のことから、シンカイヒバリガイ類は、軟質泥底に内生あるいは互いの殻に固着してコロニーを局地的に形成していたが、周辺の活発な湧水活動に伴う泥質堆積物の流動により、成長途中の段階で近距離運搬・攪拌され、急速埋積されたものと考えられる。

* Taphonomy of bathymodiolin mussels in methane-seep carbonate in the Miocene Bessho Formation, Nagano Prefecture, central Japan.

** Megumi Endo, Takami Nobuhara (Shizuoka Univ. Educ.)

P23 和歌山県白浜町の中新統田辺層群から産出した *Telescopium** 小原正顕（和歌山県立自然博物館）**

はじめに

Telescopium（センニンガイ属）は、東南アジアやインド、オーストラリア北部等における熱帯～亜熱帯域に生息する巻貝で、二枚貝の *Geloina*（ヒルギシジミ属）と並んでマングローブ湿地の重要な構成要素として知られている。日本では各地の中新統より *Telescopium* や *Geloina* を含むマングローブ湿地群集が知られていて、その産出地点は 25 カ所以上にのぼるが、そのほとんどが前期中新世末期～中期中新世初頭（16.5～15.0Ma）の地層からの産出である。このことから、この時期の日本列島に著しい温暖化があったことが明らかであり、土（1986）はこれを「熱帯海中気候事件」と形容している。

2007 年 4 月、演者は和歌山県白浜町に分布する中部中新統の田辺層群白浜累層を調査中、*Telescopium* の化石を発見した。紀伊半島におけるマングローブ湿地群集は、今回の *Telescopium* が初記録となり、本発見は重要であると考え、ここに報告する。

化石産出地点は、白浜累層 S3 部層の分布域に相当する（田辺団体研究グループ, 1985）が、同地層の地質年代については、中期中新世初期の 16Ma 前後と推定されており、熱帯海中気候事件の時代に相当する。

Telescopium は、本地点において広く露出する中粒～細粒の淘汰の良い砂岩層のうち、やや泥質で炭質物や *Thalassinoides* sp. と思われる生痕化石を多量に含む層準から産出した。同層準からは他に *Turritella kiiensis* を散在状態で数点確認したが、全体的に化石は少ない。なお、小原・左向（2006）は本地点から *Vicarya* cf. *yokoyamai* と *Crassostrea gravitesta* を報告している。

産出した標本は 1 個体で、体層を含む 8 螺層が保存されているが、殻頂部は欠損している。殻は比較的大きい塔形で、保存される殻高及び最大殻径は、それぞれ 72mm、37mm であり、

推定頂角は約 32° である。少し扁平に変形しているものの保存状態は比較的良好で、殻表の彫刻も観察できる。ただ、半面は化石化する以前に強い溶蝕を受けたためか、半ば断面状態になっている。各螺層はほとんどふくらまず、縫合は浅い。底面は比較的平坦で周縁は円い。上部の螺層は溶蝕の影響で彫刻が不明瞭であるが、体層を含む下部の 3 螺層には 4 本の螺肋が認められる。これを観察する限り、最上部の螺肋の幅が最も広く、次いで最下部の螺肋がそれよりわずかに狭い。なお、最上部の螺肋は体層部において顆粒状に刻まれる。上から 2 番目の螺肋は最も狭く高さも低いので、この部分で少しくびれて見える。各螺肋を刻む螺溝は螺肋よりやや狭い。以上の特徴から本種は *Telescopium schencki* に同定される。

Geloina に比べると *Telescopium* の産出は、産地数・個体数共に圧倒的に少ない。また、殻表面が摩滅した標本が多く、本標本のように殻表の彫刻が観察できる標本は貴重である。また、熱帯海中気候事件の時代におけるマングローブ湿地群集は日本海側において卓越するものの、太平洋側においては岐阜県の瑞浪地域など数地点に限られ、紀伊半島においては未発見であった。今回の *Telescopium* の産出は、当時の紀伊半島におけるマングローブ湿地の存在を立証するものであり、当時の日本列島の古地理を復元する上で重要な情報を提供するものと考えられる。

引用文献

小原正顕・左向幸雄（2006）和歌山県白浜町の田辺層群から *Vicarya* の発見。和歌山県立自然博物館館報, 24, 35-38.

田辺団体研究グループ（1985）紀伊半島田辺層群の研究—海岸地域（日置一鴨居間）の地質—。和歌山大学教育学部紀要（自然科学）, 34, 3-24.

土 隆一（1986）新第三紀のイベントとその時間的空間的ひろがり。海洋科学, 18, 132-135.

**Telescopium* from Miocene Tanabe Group in the Sirahama area, Wakayama Prefecture, Japan.

**Masaaki Ohara (Wakayama Prefectural Museum of Natural History)

P24 黒潮形成以前の西南日本における汽水～浅海性貝類の空間分布：前期中新世瑞浪層群明世層および岩村層群遠山層産貝類からの復元*

高橋健一・近藤康生（高知大・理）**

西太平洋地域におけるテクトニクスや海流変化の検討から、現在の黒潮は 17～15Ma ごろ、インドネシア海路が閉鎖されることによって形成されたことが明らかとなってきた（Nishimura and Suparka, 1997; Tsuchi, 1997; Ogasawara, 2000）。すなわち、海路の閉鎖以前は太平洋からインド洋へ流れていた赤道域の暖流が、海路の閉鎖により北へ向きを変え黒潮となって日本に到達するようになったと考えられている。本研究では西南日本の中新世における黒潮形成以前の汽水～浅海性貝類の古生態と空間分布を明らかにするため、岐阜県南部に分布する前期中新世瑞浪層群明世層戸砂岩部層と山野内シルト岩砂岩部層および岩村層群遠山層牧シルト岩部層を対象に、タフによって同時間面を追跡しながら、堆積相解析、産出貝化石の定量分析と群集認定および水温特性の推定を行った。そして、それらの空間分布を生み出した要因について黒潮が存在しなかったという観点から考察した。

明世、遠山両層では *Meretrix arugai*, *Trapezium modiolaeforme*, *Vicaryella ishiiana* などの暖水種（前期中新世最末期～中期中新世前期の温暖期に本州～中部北海道に分布した種）から構成される *Dosinia-Meretrix* 群集や *Trapezium-Vicaryella* 群集が閉鎖的な浅い内湾堆積物から産する。一方、冷水種（同、北部北海道～中部北海道に分布した種、および本州であっても産出が漸深海帯成堆積物に限られる種）である *Felaniella usta*, *Patinopecten egregius*, *Turritella sagai* や、広温種（同、本州から北部北海道まで幅広く分布する種や様々な深度の堆積物から産出する種）である *Saccella miensis* などで構成される *Felaniella* 群集、および *Saccella-Liocyma* 群集が下部外浜と内側陸棚の漸移部や、内側陸棚堆積物から産出する。また、下部外浜と内側陸棚の漸移部には冷水種である *F. usta* と、少量ではあるが暖水種である *Dosinia nomurai* が混合して産出する。これらのことより、浅い閉鎖的

な内湾や沿岸表層は高温水が、一方、開放的な海域の平穏時波浪作用限界以深では低温水が占め、高温水と低温水は平穏時波浪作用限界付近である程度混合していたことが推定される。また、文献調査の結果、滋賀県に分布する前期中新世鮎河層群においてもこれら暖水種、冷水種、広温種がタフによって規制された同時間堆積物から産出していることがわかった。したがって、前期中新世において、先の暖水種および冷水種が同時に存在していたことは確実といえる。推定される貝類分布や水温構造を、現在の日本の太平洋側および中国沿岸におけるそれらと比較すると、当時の西南日本東部太平洋側は現在の黄海と類似するように見える。

黒潮が存在しなかったということは赤道域から日本近海への強い熱輸送システムが働いていなかったことを意味している。すなわち陸棚に高温の水が供給されていなかったことが静穏時波浪限界以深に広温種および冷水種が生息していた一つの要因に挙げられる。一方、表層の高温水は日射によって形成されたと推定される。斉藤・諸星（1992）や伊奈（1993）によれば明世、遠山両層堆積時の植生は現在の東アジアの *Notophyllous Broad-leaved Evergreen Forest* や長江流域の *Mixed Mesophytic Forest* に相当するという。この植生は大局的にみて、現在の黄海周辺とほぼ同様かやや温暖であったことを示す。黄海には黒潮のような強い暖流は無いが、夏期には日射によって表層（約 20 m 以浅）に西南日本太平洋側の水温に匹敵する高温水層が形成され（近藤, 1985）、南シナ海や東シナ海に生息する暖水性貝類が生息している（約 20 m 以深の貝類は東北日本太平洋側と共通する）。前期中新世の西南日本の大気温度が現在の黄海周辺とほぼ同様かやや温暖であったと考えれば、少なくとも黄海表層と同程度にまで、当時の沿岸海洋の表層水を暖め、水温を保つためには十分な日射量、大気温度であったことが推定できる。つまり、当時の西南日本では日射によって形成された表層の高温水部に暖水種が生息していたと考えられる。

*Spatial distribution of brackish to shallow marine molluscs before formation of the Kuroshio in Southwest Japan: a reconstruction from molluscan fauna of the Early Miocene Akeyo and Toyama Formation

**Ken-ichi Takahashi and Yasuo Kondo

P25

南関東を中心とした更新世 *Acesta* 亜属二枚貝の変遷

現生種オオハネガイはいつ出現したのか？*

菊池直樹^{**} (愛知県岡崎市)・近藤康生^{**} (高知大・理)

これまで現生種オオハネガイ *Acesta goliath* の初出現は中新世とされてきた。演者らは新生代の *Acesta* 亜属の化石記録を検討するうちに現生種の化石記録は極めて少なく、下総層群地蔵堂層だけであると考えた(菊池・近藤:2007)。その後、現生種である *Acesta goliath* の化石記録について調査を継続し、その出現時期をある程度特定できたため報告する。南関東、特に三浦半島と房総半島には上総層群、下総層群などの海成更新統が広く分布しており、更新世における *Acesta* 亜属の変化を明らかにする上で重要なフィールドであり、特に外側陸棚～斜面を主な生息域とする *Acesta* 亜属の更新世前～中期の化石記録を得ることのできる数少ない地域と言える。しかしながら、一部を除いて標本を得ることすら難しい産地が多いので、ここでは博物館の収蔵標本に関しても言及し、更新世における *Acesta* 亜属二枚貝の変化と現生種オオハネガイの出現時期を明らかにしたい。

まず、南関東地域から産出する更新統の *Acesta* 亜属二枚貝を検討したところ、以下の3タイプに分けられた。

タイプ A: 現生種 *Acesta goliath* である。放射肋の発達是非常に弱い。後縁部の放射肋は細く弱い。後縁部と外耳の間にクビレがみられる。下総層群地蔵堂層、相模層群宮田層から産出する。

タイプ B: 放射肋の発達は非常に強い。後縁部に比較的多くの肋がみられ、殻中央部まで肋がみられる個体もある。後縁部の肋は強く太い。後縁は直線的でクビレがみられない。上総層群黒滝層、小柴層、足柄層群、相模層群宮田層から産出する。また、北海道の瀬棚層から多産する。

タイプ C: 殻後部に比較的多くの放射肋がみられるものの、タイプ B に比べ、細く弱い。また、後縁部と外耳の間にクビレ

がみられる。タイプ B とタイプ A の中間的な形状を示す。上総層群笠森層、中津層群、二宮層群二宮層から産出する。また、掛川層群宇刈層からも産出する。

化石記録の時間分布をみると更新世最前期～前期(中津層群堆積期から笠森層堆積期)の南関東から東海地域には、タイプ B とタイプ C が生息し、更新世中期頃(宮田層堆積期)には中間的なタイプ C がタイプ A (オオハネガイ) と交代したとみられる。

また形態的な特徴をみると、更新世最前期(中津層群堆積期)までに、放射肋が不明瞭になり、後縁部・外耳間にクビレが生じることによって、タイプ B からタイプ C が分化し、更新世中期には、放射肋がさらに不明瞭になるとともに、タイプ C が現生種であるタイプ A (オオハネガイ) に進化した可能性が高いと言える。よって、現生種 *Acesta goliath* は更新世中期に出現したとみられる。宮田層から産出する現生種 *Acesta goliath* は、タイプ B が稀に混じる。地蔵堂層では現生種 *Acesta goliath* のみである。このことは宮田層の堆積年代の問題もあるが、タイプ A 出現時期にまだタイプ B が生存していたことを示している。また、タイプ A の生存時期にタイプ C の生存は確認できていない。従って、タイプ B はタイプ A の出現時期まで生存し、地蔵堂層堆積時(約35万年前)までに絶滅し、タイプ C はタイプ A 出現時期にはすでに絶滅していたと考えられる。

*1 Evolutionary changes of subgenus *Acesta* in the Pleistocene of South Kanto area: when did the extant species *Acesta goliath* appear?

*2 Naoki Kikuchi (Okazaki city, Aichi Prefecture.)

*3 Yasuo Kondo (Kochi Univ.)

文献

菊池直樹・近藤康生(2007): 下総層群地蔵堂層から産出する現生種オオハネガイ(*Acesta goliath*)について 日本古生物学会2007年会講演要旨

P26 化学合成二枚貝 *Acharax japonica* の貝殻構造

佐藤圭(横国大・院・環境情報)・中島礼(産総研)

・間嶋隆一(横国大・教育人間科学)

・藤原義弘(JAMSTEC)・藤倉克則(JAMSTEC)

1. 背景

Solemyidae は、潮間帯から深海底の還元的な砂泥底中に生息する二枚貝である(奥谷, 2000)。本科はオルドビス紀に出現した非常に原始的な二枚貝であり(Campbell & Botjter, 1995)、消化器官が著しく退化し、鰓内に硫黄細菌を共生させる化学合成二枚貝であり(Nelson and Fisher, 1995)、*Solemya* と *Acharax* の二属に分類される(Cox et al, 1969)。*Acharax* の貝殻構造の記載はほとんど研究されていないため、*Acharax japonica* (アサヒキヌタレガイ) の貝殻構造の詳細な記載を行った。

2. 研究試料と研究手法

A. japonica は、最大で殻長20mmほどに成長する小型の二枚貝で、本研究では殻長8.9mm-17.2mmの17個体を扱った。観察試料は、静岡県下田市の筑波大学臨海実験センターの貯水槽(水深0.5m)の砂泥中(層厚6cm)から採取し、貝殻表面の肉眼観察、X線回折装置による鉱物同定、走査型電子顕微鏡による貝殻構造の観察を行った。

3. 研究結果

3.1. 殻層構造

A. japonica の貝殻はアラゴナイトで構成され、殻の厚さは最大で250 μ m、殻皮の厚さは最大で15 μ mであった。最外層、外層と内層の三層の殻層が確認されたが、光輝層は確認できなかった。

3.2. 最外層の構築構造

最外層は、厚さ最大2 μ mで、0.6 μ m未満の顆粒状結晶で構成される Homogeneous structure (均質構造; Carter et al., 1990) と、直径0.6 μ m以下、殻の外表面に垂直な長さ2 μ m以下の針状結晶で構成されていた。

3.3. 外層の構築構造

外層は厚さ最大250 μ mで、断面が楕円あるいは円形の稜柱から構成されていた。楕円の稜柱は稜柱の大半を占め、その長軸は成長方向に

一致していた。楕円の稜柱の長軸は長いもので100 μ m以上に達し、短軸は5-10 μ mであった。断面が円形の稜柱の直径は5-10 μ mであった。これらの稜柱は、外層の外表面付近で殻頂方向に湾曲し、楕円の断面を持つ稜柱は、貝殻外表面側で断面が5-10 μ mの円形の稜柱に分歧していた。各稜柱の間は厚さ0.75 μ m程度のコンキオリンで埋められるが、楕円の断面を持つ稜柱から分歧した円柱の稜柱の間からはコンキオリンは観察されなかった。これらの稜柱は、0.5 μ mほどの微細な顆粒状結晶からなるが、太い成長線が観察される部位では最大で直径1.5 μ m、長さ10 μ mに達する針状結晶が成長方向に向かって発達していた。この針状結晶と稜柱構造との相互関係は不明である。以上の観察結果から、外層の稜柱構造は、radially elongate simple prismatic structure (Carter et al., 1990) に分類された。

3.4. 内層の構築構造

内層は、最大250 μ mの厚さをもち、短軸1 μ m、長軸1-5 μ m、厚さ0.7 μ mの不定型で殻の内表面に平行に配列する薄板からなつた。薄板の長軸は成長方向と垂直な方向に配列し、この構造は laminated structure (Taylor et al., 1969) と分類された。殻頂付近において一部の個体では、薄板状構造と同様の結晶が同心円状に配列し、殻表面に垂直な直径80 μ mの円錐をつくっていた。この構造は complex crossed lamellar structure (複合交差板構造; CCL; Carter et al., 1990) と類似していた。laminated structure と CCL の境界は未確認である。

4. 他の Solemyidae との貝殻構造の比較

本種の最外層は他の Solemyidae では記載例がない。本種では外層の楕円状稜柱は外表面側で分歧していたが、*S. togata* では円柱は内表面側で分歧する (Taylor et al., 1969)。本種の内層は套線の内側全体に発達していたが、*S. australis* と *S. parkinsoni* の内層は閉殻筋付近のみしか発達しない (Taylor et al., 1969; Owen, 1965)。

Shell structure of the chemosynthetic bivalve *Acharax japonica*. Kei Sato (Yokohama National Univ.), Rei Nakashima (Geological Survey of Japan/AIST), Ryuichi Majima (Yokohama National Univ.), Yoshihiro Fujiwara (JAMSTEC), Katsunori Fujikura (JAMSTEC)

P27

カキ礁形成に伴う二枚貝群集の遷移
—東京湾三番瀬の例*

久保貴志**・大路樹生** (東京大・理・地球惑星科学)

Crassostrea 属は白亜紀前期から現在までの浅海域に見いだされ、古生物学的に重要な生物礁の形成者として知られている。現在の環境下での本属は亜熱帯から亜寒帯まで幅広い緯度で礁を形成している。

現生のカキ礁が形成される汽水域潮干帯の干潟表面は表在性生物の密度が低い。しかし、カキ礁表面は干潟表面と比べ、表在性生物が多い上に、生物密度が高く、生物群集が周囲の干潟とは異なる。カキ礁の形成過程を知ることは生物種の多様性・生物密度の変動という観点から重要である。

本研究の目的はカキ礁の形成以前から現在に至るまでのような生物群集がどのくらいの時間で遷移しているのかを明らかにすることである。このような現生種の生態学的基本情報は、カキ礁の古生態学的研究の基礎資料となる。

我々は東京湾三番瀬の猫実川河口域にあるカキ礁を対象にして研究を行った。東京湾は外来種が豊富であり、それらの移入年代の情報も充実している上、航空写真が多く存在し、生物群集の遷移を検討する上で有利な条件を満たしている。

カキ礁の形成に伴いどのような生物群集が遷移しているかを明らかにするためにカキ礁内部と周囲の干潟からボー

リングコアサンプルを採取した。次に生物群集の遷移がどのくらいの時間で起こっているかを明らかにするために、3つの独立した手法で検討した。

コアサンプルは垂直方向の擾乱が無いことを確認するために冷凍したのちに半割して堆積構造を記録したのちに10 cmごとに二枚貝の群集解析を行った。その結果、カキ礁外の二枚貝群集は水管を持った種類でほぼ構成されており、群集組成比も安定していた。一方、カキ礁内のコアサンプル最下位ではカキ礁外と同じ水管を持つ二枚貝群集が卓越するが、上位に向かって、足糸を持つ二枚貝群集が卓越した後、カキ礁が形成されていることが明らかになった。

遷移が起こる時間スケールを明らかにするために①シマメノウフネガイの東京湾への移入年代②航空写真③大気圏核実験によって生成した¹⁴Cがその後減衰するパターンを用いた。その結果、カキが増加し始めた年代は1995年頃であったことが強く示唆された。

本研究の結果、このカキ礁は礁が形成される以前に周囲の干潟と異なる、表在性二枚貝の進入があり、続いてカキが群集内に現れてから15年程度で現在の状況になったことが明らかになった。

*Formation of Oyster reef in relation to the ecological change of the bivalve community –A case study in Sanbanze tidal flat, Tokyo Bay**Takashi Kubo and Tatsuo Oji (The University of Tokyo)

P28

北海道松前半島におけるメダカラガイの出現*

鈴木明彦 (北海道教育大学札幌校) **・

福井淳一 (財)北海道埋蔵文化財センター) ***

メダカラガイ *Cypraea gracilis* Gaskoin はタカラガイ科の巻貝で、主に日本列島の暖流域に分布し、幼生期には浮遊分散をする。また、タカラガイ類は独特の形と色を示すため海岸でも良く目立ち、漂着物としても注目されてきた。

2005年以降、以前はまれであった暖流系漂着物が北海道沿岸において次々と記録されるようになった。これらは、アオイガイ、ルリガイ、ギンカクラゲ、ココヤシ、ゴバンノアシなどである。今回北海道で初めてタカラガイ類のメダカラガイの出現が確認されたので、その打ち上げ状況と随伴種を報告し、海洋環境との関連を考察する。

2009年9月から10月にかけて、津軽海峡に面した松前半島松前町南部の岩礁海岸で演者のひとり福井によってタカラガイ類が採集された。打ち上げられた多数の標本を検討した結果、メダカラガイであることが判明した。これらのメダカラガイはいずれも成貝で、最大で殻長が23.3mmに達していた。ほぼ完全な15個体について計測を行なった結果、これらの貝殻はユニモーダルな分布を示し、単一の個体群からなる可能性が示唆された。

次に岩礁海岸においてメダカラガイに随伴して打ち上げられていた貝類の同定を行なった。その結果、暖流系種(本州以南に分布する種)として、アワブネ、チリボタンが採集された。また、トマヤガイ、シコロエガイ、オニアサリ、レイシ、イボニシ、イシダタミ、チグサガイ、ツグチガイ、ムギガイ、オオヘビガイなどの“温暖種”(西北海道を北限とする種)も多数確認された。

北海道松前半島へのメダカラガイの出現については、以下のような理由が推定できる。まず、浮遊分散については、高い表層水温と対馬暖流の強化によるものと推定される。一方、成貝の定着には、沿岸域の高い海水温が関連していると推定される。このため、普段は暖流域に生息し、陸奥湾を北限とするメダカラガイが北海道松前半島沿岸まで移動して定着したのであろう。今後も表層水温の温暖化のモニタリング指標として、北海道沿岸の暖流系漂着物の漂着状況を注視するつもりである。

* Occurrences of the graceful cowrie shell, *Cypraea gracilis*, in the coast of Matsumae Peninsula, Hokkaido.

** Akihiko Suzuki (Hokkaido University of Education)

*** Jun' ich Fukui (Hokkaido Archaeology Operations Center)

P29

タマガイ科巻貝類による二枚貝死殻への
“Mistaken Predation”の初報告とその意義*

石川牧子（早稲田大・教育）**・加瀬友喜（国立科博・地学）***

タマガイ科巻貝類（Naticidae）はCampanian期の出現以降、二枚貝類の主要な捕食者である（Kase and Ishikawa, 2003）。タマガイ類は被食者の貝殻にパラボラ型の特徴的な穴を穿孔し、それを通じて軟体部を捕食することが知られる（例えば、Ziegelmeier, 1954）。これらの特徴的な捕食痕は現生貝類の死殻、あるいは貝化石群集で容易に識別できるため、その出現頻度の時空的変遷に基づいた捕食圧の推移と被食者の進化について多くの研究例があり（例えばVermeij, 1977; Kelley and Hansen, 2003）、捕食・被食関係の進化史を研究する上で理想的な材料となっている。こうした捕食史研究では、タマガイ類は生きた貝にしか穿孔捕食しないことが前提条件とされており（例えばKelley and Hansen, 2003）、いくつかの状況証拠（殻の内側から穿孔されたような痕跡；例えば Dietl and Alexander, 1995）を除き異論はない。

しかし、本研究において、*Epicodakia delicatula*, *Tapes* sp., *Gafrarium* sp.などの二枚貝を与えて飼育したタマガイ科*Natica gualteriana*にアサリ*Ruditapes philippinarum*の合弁の死殻を与えたところ、生貝の場合と同様に殻に穿孔した。穿孔痕のサイズは被食者ではなく捕食者のサイズに関連し、生貝と死殻に開け

た穿孔痕はサイズに差が見られなかった。こうした死殻への“Mistaken Predation（Walker and Yamada, 1993）”が自然条件でも頻繁に起こっているとすれば、捕食痕の出現頻度の時空的変遷に基づいた捕食圧は過大評価されている可能性がある。

タマガイ類の死殻への“Mistaken Predation”が頻繁に起こっているのであれば、片殻に複数個の穿孔がある二枚貝殻が死殻や化石群集中に普通に見られるはずである。しかし、特殊な殻体構造を持つ二枚貝類を除き、そうした複数個穿孔は稀である（Harper, 1994; Ishikawa and Kase, 2007）。本研究では統計的手法を用い、自然界でのタマガイ類の死殻への“Mistaken Predation”について考察する。

<文献>

- Dietl, G.P. & Alexander, R.R., 1995: *J. Shellfish Research* **14**, 307–314.
Ishikawa, M. & Kase, T., 2007: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **254**, 508–522.
Kase, T. & Ishikawa, M., 2003: *Geology* **31**, 403–406.
Kelley, P.H. & Hansen, T.A. 2003: *In* Predator-Prey Interactions in the Fossil Record. Plenum Press/Kluwer, New York.
Vermeij, G.J., 1977: *Paleobiology* **3**, 245–258.
Walker, S.E. & Yamada, S.B., 1993: *Palaeontology* **36**, 735–741.
Ziegelmeier, E., 1954: *Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen* **5**, 1–33.

*Predatory naticid gastropod mistakenly drilled an empty shell of bivalve.

Makiko Ishikawa (Waseda University), *Tomoki Kase (National Museum of Nature and Science)

P30

現生オウムガイ類：遙動運動の理解に向けて
森本このみ*・鈴木雄太郎（静大・理）**

マクロ水生動物には、体内の密度を偏らせることで浮力を効果的に利用し、個々の生活スタイルに上手く役立てているものが多い。浮き袋をもつ魚類や、殻体中に中空の気房をもつオウムガイ類がその際たるものであろう。オウムガイ類の巻いた殻の内部は、住房部と気房部とにほぼ完全に仕切られている。その仕切りとなっている隔壁は、成長とともに増設されるため、気房部には若年時の住房／気房境界の仕切りが数多く残される。住房部の軟体部からは、連室細管が気房部の全ての隔壁を貫いて初期室まで延びている。生物体は体液の浸透圧を変化させることで、連室細管を介して気房の最終殻室のカラメル液を増減させている。この機構を利用して気房内の中空体積を調節し、オウムガイ類は浮かず沈まずの中立浮力を恒常化している。

このようなユニークな構造を備えた外殻性生物として、地質時代に繁栄した化石頭足類のアンモナイト類が知られている。オウムガイ類・アンモナイト類ともに殻の内部を住房と気房に「しきる」という共通の基本構造を持つ。オウムガイ類の中立浮力は、気房部によって強化された浮力と、生物体にかかる重力が釣り合うことで成立している。しかし、両者の力学的支点である浮心と重心の位置が異なるため、生物体はゆらゆらと揺れながら動き回らなければならない。オウムガイ類・アンモナイト類ともに「しきる」という構造により中立浮力を得ていたとすると、仕切る以外の形態、例えば、殻室の形状、螺管の形状や被覆率・拡大率、こぶや肋などの装飾といった形態的要素は、中立浮力以外の挙動・行動的特性に大きく寄与しているはずである。つまり、「しきる」以外の形態要素が、遙動運動の

程度を決定する浮心と重心の位置・距離関係に複合的に影響しており、さらに、この“遙動程度”が、各種の挙動・行動様式の差別化を生み出している側面があると考えた。アンモナイト類に認められる高い殻形態の多様性は、“遙動程度”に基づく挙動・行動様式の差別化が大きく影響するとなると合点がゆく。では、「しきる」以外の形態的要素が、浮心・重心の位置や距離関係にどう影響を及ぼすのであろうか？

そこで演者らは、現生オウムガイ類*Nautilus pompilius*, *N. belauensis*, *N. macromphalus*, *Allonautilus scrobiculatus*を検討材料として選定した。この3種の現生オウムガイ類は、螺管の形状や被覆率・拡大率が明確に異なっており、殻室の形状も異なっている可能性が高い。そこで、各標本の殻重量・殻重心の測定、住房・気房の内型模型を作製し、形態的要素の詳細な把握と、浮心・重心の割り出しを行うこととした。また、螺管の被覆率や拡大率は、成長に伴い変化することが先行研究によって明らかにされている。これは、各形態的要素が浮心・重心の位置や距離関係にどう影響するのかを実際に確かめることができる絶好の事象である。そこで、*N. pompilius*については、可能な限りさまざまな個体サイズの標本を集めて同様の検討を行うこととした。

理論形態学では、浮心・重心の位置が一致しないという特徴を利用し、生息姿勢の復元や殻口角一定の経験則として知られる研究の礎石を見出している。しかしながら、絶滅アンモナイト生物の殻形態の多様性については、その進化的要因の説明に至っていないのが現状である。筆頭演者は、現生オウムガイ類から見いだした形態的要素と行動様式の関連性に基づき、将来的にはアンモナイト生物の繁栄について、挙動・行動様式の差別化といった観点から説明を展開することを目標にしている。

P31

Enroll姿勢構築のジレンマ：
“roller” 三葉虫 *Nileus armadillo* を例に
溝口愛美・鈴木雄太郎（静大・理）*

生物体の形態形成過程の初期段階では、まず生物体の前後、背腹の方向性を確定する。その後の段階では体節ユニットの領域を確定しながら、前・中・後部といった体区分化が行われている。さらに各体区分で、各ユニット固有の突出部などが形作られながら、頭部、胸部、尾部といった体区分特有の形態が作られてゆく。また、体区分や体節ユニットの領域間を貫くような神経系などの恒常性維持器官は、領域区分の確定前に形成が開始されている。このような様々な段階を規則正しく経ることにより形態形成が行われている。そのため、体区分や体節ユニットの独立した形状同士が組み合わせたり、凹凸が合致するといった現象は、生物体の不可逆的な形態形成過程をふまえると本来はあり得ないはずである。しかしながらそのあり得ないはずのことが、軟体動物の二枚貝類や節足動物の貝形虫類などの様々な生物群の特に硬組織で、ごく普通に認められることも事実である。

化石生物として知られる三葉虫類においても、そのあり得ない現象がenroll姿勢に認められる。実際にその姿勢のまま化石となった標本も数多く報告されている。この姿勢を“しなり”もしない堅牢な背板群で築くのである。防御姿勢をとる多くの三葉虫種のなかでも、*Nileus armadillo* は、極めて完成度の高い防御姿勢をとることで知られている。本種は頭・胸・尾部あわせて計11枚もの可動する背板群を持ちながら、その堅牢な頭部背板の前縁部の輪郭と尾部背板の後縁部の輪郭とをぴったりと合わせて、さらに複数の胸節の側縁領域を覆瓦

状に見事に重ねあわせることで、頭部と尾部の間を隙もなく完全に覆うことのできる極めて完成度の高い防御姿勢がとれたのである。

しかしながら三葉虫類は、その堅牢な背板を脱皮の度に完全に脱ぎ捨ててしまい、そしてまた一から作り直すのである。さらに脱皮成長の際には、背板数は変わらないものの、各背板は相対成長となるため、成長に伴う各背板の微妙な形状変化は不可避なのである。それに関わらず、*N. armadillo* の隙“間”のない完成度の高い防御姿勢は、成長を通して完成度の高さに一分の狂いもないのである。つまり、不可逆的な形態形成過程のみでは構築することが明らかに不可能なenroll姿勢について、成長にともなって変化する各背板の形状とは別の「組み合わせ」、「凹凸の合致」要素の調整機構が存在することを強く示唆していると考えられる。

そこで縁者らは、スウェーデンのVäster Götland州KinnekulleのHällekis採石場に露出する下部オルドビス系上部のHolen石灰岩より採集した多数の*N. armadillo* 標本を用いて、各背板の相対成長様式を正確に把握することを第一の目的とした。今後、複数の胸節における可動時のヒンジ面と、覆瓦する側縁領域との角度検出を試みることである。この検討に基づき、検討箇所が①個体間で普遍的な相対成長であるか②個別にenroll姿勢を可能とする角度を結果オーライ的に整えていたのか、が明らかになる。この結果に基づくことで、調節機構が存在するの可否かを明らかにできると考えている。

*Manami Mizoguchi(Shizuoka University),

**Yutaro Suzuki(Shizuoka University)

P32

イレニモルフ三葉虫 *Stenopareia oviformis*
のヴィジュアルトポグラフィの把握をめざして
大野悟志・鈴木雄太郎（静大・理）*

三葉虫は、古生代初期に分類学・形態学的に高い多様性を築いた節足動物である。Forty(1985)に基づく8つの生態表現型から伺い知れる重要な事象は、この動物群が古生代初期において、著しく異なる複数の生態カテゴリーをすでに開拓していたことである。そのような生態表現型の1つが、イレニモルフとして知られている種群である。形態的特徴は、特にその頭部に現れている。胸部、尾部に比較するとアンバランスほどに著しく丸く膨らみ、その表面には体節を伺わせる痕跡が全くなく、極めて平滑である。特にイリュス科やステイギナ科のイレニモルフ種群は、左右の複眼が背側高くに位置しているため、カエル顔、間抜け顔と評されることも多い。このような目をひく特徴のため、その生物学的側面を理解しようとした研究がこれまでも行われてきており、群居性、不活発、定住性といった生態学的解釈が提唱されている。しかしながらその頭部は、形態的チャームポイントが仇となつてか変形や脆性的な破損が多く、集団標本に基づいて行う形態学的解析が困難であるといった側面もある。

スウェーデン中部のダーラナ州シリヤン地方に分布する上部オルドビス系のボーダ石灰岩は、極めて早い岩石化が起きていたことで知られている (Suzuki et al 2009)。そのため、イレニモルフ三葉虫の化石標本でよく見かける変形や破損といった悪影響を考慮することなく、形態学的検討に集中することができる。特にイレニモルフ三葉虫 *Stenopareia oviformis* については、完全体も含め極めて保存の良好な多数の頭部集団標本を作ることに成功した。サイズレンジは最大幅で11.7mm~42.5mm、個体数は現在91個である。前方視

による頭部の輪郭が、小さな個体ほど“台形”的であり、大きな個体ほど半月状となる傾向がある。この傾向は、小さな個体では頭部に対して複眼の位置が比較的高く背側にあり、逆に大きな個体では相対的に低く腹側に位置するといった、生物体の体サイズ増加に伴う複眼の位置の微妙な形態変化に由来しているようである。そこで、体サイズの把握のために頭部の最大幅や中軸の幅などノギスを用いて計測し、また正面および真横からの写真を撮影して複眼の位置の絶対的な高さや複眼の角度に関する形態情報の収集に努めた。

現生の群居性のカニ、シオマネキにおいては、自らの行動範囲における同種別個体の分散状況や、または外敵の察知のため眼柄上に複眼を配して絶対的な高さを稼ぐことでそういった視野解像度を自ずと高められる工夫が施されている。一般的な複眼は“奥行き”を判別できないため、このような方法で敵味方の区別などを講じているのであろう。一方の*S. oviformis* のように、個体の成長に伴い複眼の絶対的な位置が変化すると、外界の見え方にも変化が生じる。つまり群居性で敵味方判別が必要不可欠であったであろう*S. oviformis* は、視覚による判別情報を成長とともに随時変化させる、といった極めて煩雑で困難な感知様式の改変を行わなくてはならない。

今後の展望としては、成長段階別の複眼の個眼間角度の計測を行い、視覚解像度／視野範囲と形態変化を照らし合わせることで、イレニモルフ生態表現型三葉虫の生態と行動的特性に迫っていく計画である。

*Satoshi Ono(Shizuoka University),

**Yutaro Suzuki(Shizuoka University)

P33 日本産化石スナモグリ類のハサミ脚に見られる性的二型について*

加藤久佳 (千葉県立中央博物館)**・柄沢宏明 (瑞浪市化石博物館)***

カニやエビ、ヤドカリなどの十脚甲殻類は、第1脚のハサミや腹部などに、性的二型が顕著なものが多い。これらの中には、たとえばシオマネキのハサミや、カニのメスの腹部が抱卵のため広くなるなど、一般にもよく知られている現象も多い。

アナジャコ上科に分類され、化石記録も比較的多い、いわゆるスナモグリの仲間も、第1脚 (ハサミ脚) に顕著な性的二型が認められる種が多く、現生においては生態学的、形態学的な研究対象とされているが、化石記録における報告はわずかであった。Schweitzer Hopkins and Feldmann (1996) は、北東太平洋の陸棚斜面に生息する、クシアナジャコ科 *Callianopsis* 属の現生種の第1脚に明瞭な性的二型を見だし、北米西岸の古第三系から知られていた2種が同一種の雌雄に帰せられることを明らかにした。*Callianopsis* 属は強い異鉗性を示し、雌雄とも片側のハサミがもう一方に較べて極端に大きい、主鉗脚の可動指及び不動指、掌節の形態に二型が顕著である。同様の二型は、北海道の上部始新統〜下部漸新統の、*C. muratai* (Nagao, 1932) にも指摘されていたが (Schweitzer Hopkins and Feldmann, 1996; Kato, 2000; East, 2006)、中新世前期〜中期の *C. titaensis* (Nagao, 1941) にも明らかに認められた。この結果、長野県の富草層群から報告されていた *C. shikamai* (Imaizumi, 1957) は、*C. titaensis* のメスであると考えられる。

中下部中新統の瑞浪層群明世層、門ノ沢層、茂庭層、鮎川層群などから得られるスナモグリ科の *Neocallichirus bona* (Imaizumi, 1958) は温暖な浅海砂底の穴居生活者と考えられるが、本種にも

雌雄差に帰せられる二型が見いだされた。本種も第1脚は強い異脚性をもつが、オスと見られる個体では、主鉗脚の掌節がより頑丈で、指部が強く屈曲し、可動指咬合縁に臼歯状突起が発達する。一方、メスと見られる個体では、主鉗脚の掌節が先端に向かって大きく幅を減じ、指部も細く直線的で可動指咬合縁には大きな突起は発達しない。

スナモグリ科の *Podocallichirus grandis* (Karasawa and Goda, 1996) は、千葉、茨城、埼玉県下の下総層群 (Kato and Karasawa, 1998; 加藤, 2001; 小幡・林, 2001)、神奈川県の下末吉層 (加藤・小泉, 1992)、愛知県の更新統渥美層群 (柄沢・田中, 1994; Karasawa and Goda, 1996; 小林ほか, 2008)、琉球層群 (Karasawa et al., 1995) などから比較的豊富に産出するほか、瀬戸内海や鹿児島湾などの完新統堆積物からも知られる (柄沢, 1997)。これらのほとんどはバラバラに離節した第1脚の掌節や指節、腕節などのため、全体像の把握が困難であったが、近年、渥美層群豊橋層から、巣穴中に保存され、ほぼ完全な第1脚をのこす標本が複数得られたことから (柄沢ほか, 2006) 左右のハサミ脚の諸形質の組み合わせが明らかになった。本種でもオスのものとみられる主鉗脚可動指は太く、先端は強く湾曲し、咬合縁に臼歯状突起や粗い鋸歯状突起をもつものに対して、メスのものとみられる可動指は薄く、直線的で、明瞭な臼歯状突起をもたない。

日本産 *Callianopsis* 属では、主鉗脚に見られる雌雄差は明瞭で、最小サイズの個体でも明らかに区別できる。これに対して、*N. bona* および *P. grandis* に関しては、中間的な形態を示す指節や掌節が相当数得られており、これらも含めた多型として、性成熟サイズや生活史も考慮しながら記載、検討する必要がある。

*Sexual dimorphisms in the fossil Callianassoidea (Crustacea: Decapoda) from the Cenozoic of Japan. **Hisayoshi Kato (Natural History Museum and Institute, Chiba), ***Hiroaki Karasawa (Mizunami Fossil Museum)

P34 海に霞むルビー

ホウズキチョウチンの殻に秘められた色彩特性*

椎野勇太 (東大)**・北沢公太 (東大海洋研)***

自然界の生物たちは、種間あるいは種内競争を経て適応放散を繰り返しており、競争に負けて絶滅した生物も存在するが、生物間における相互作用で共に進化した例も多い。底生の海洋無脊椎動物である腕足類も同様に、二枚貝類とのギルド内における競争や捕食者の進化に影響を受けて、劇的な多様化や絶滅を繰り返してきた。特に有関節腕足類は、著しく非活発であり、殻がそれほど厚くならないため、捕食者のターゲットとなった場合はなすすべなく死亡する可能性が高い。

ルビーのような赤色が特徴的とされるホウズキチョウチン (*Laqueus rubellus*) は、現存するテブラチュラ類の腕足動物である。ホウズキチョウチンだけでなく、多くのテブラチュラ類の殻は赤、橙、ピンクなどの鮮やかな色彩を呈しているため、一見捕食者に対して目立ちそうであり無防備に見える。先行研究では、カラフルな目立つ色彩が逆に捕食者への警告色となり、捕食されずに生き延びることができたのではないかと考えられてきた。しかし、テブラチュラ類の色彩特性とその効果について検証されたことはなく、未だ推論の域に留まっている。

演者らは、これまで行ってきた海洋生物の飼育研究を通して、ホウズキチョウチンが暗闇中の赤外線スコープによって見づらくなる事に気付いた。そこで、ホウズキチョウチンと共存する底生生物の見え方を比較し、光学的視点からホウズキチョウチンの「色」に隠された特性を見出そうと予察的な検討を行った。

本研究で用いた底生生物は、駿河湾大瀬崎沖の水深 130~140m から生物ドレッジ (幅 90 cm) によって採集した。当該地域は、陸棚の最外縁であり、大〜細礫サイズの円礫や、二枚貝類、巻貝類の生物遺骸が散在する泥〜細粒砂底の底質環境である。この場所から採

集された生物の個体数は、ホウズキチョウチン、ウミユリ、クモヒトデ、甲殻類が最も多く、その他に単体サンゴ、小型の二枚貝類であった。ウミユリを除き、これら全ての生物が赤色の外観であった。

室内を暗闇にし、赤外線ビデオで観察したところ、分類群間で全く異なる見え方が確認された。ホウズキチョウチンは赤外線を吸収して黒っぽく見える一方で、ウミユリとクモヒトデは白く見えた。二枚貝類はやや暗く見えたが、ホウズキチョウチンほどではなかった。ホウズキチョウチンの暗さは、底質に散らばる岩片や生物碎屑物と同様の見え方であった。

本地域で繁茂する生物の赤い外観は、海底における赤色が捕食者の攻撃を逃れるために効果的であることを意味するかもしれない。可視光で赤く見えることは、生物体の表面が赤以外の光成分を吸収しており、赤い光のみを跳ね返す、という光学的特性を意味する。水中ではより波長が長く弱い光成分である赤が拡散しやすいので、比較的深い底質では、赤の光成分が失われやすい。したがって可視光で赤く見える生物体は、現地に到達する光成分を吸収することによって黒くなり見えにくくなる。大瀬崎で採れた底生生物の赤色は、より大型で視覚器官を発達させた魚類や頭足類などの捕食者から見つけられにくいと考えられる。

ホウズキチョウチンの赤外消光は、もう1つの対捕食者戦略を想起させる。一般的に魚類などの大型捕食者は、青〜緑色など比較的短波長の光に特化した眼を持っている。駿河湾に生息する深海魚のワニトガゲギス類は、このような目に加え、近赤外線の発光器と受容器を兼ね備えていることが知られている。ワニトガゲギス類の捕食がどの程度底生生物に影響を与えるか未解明であるが、ホウズキチョウチンの殻は、捕食者の持つあらゆる光学受容器の探知を逃れるような **ステルス性能** を備えていたのかもしれない。

*Misty ruby in the sea: Why is the shell of *Laqueus rubellus* Empire red?

**Yuta Shiino (University of Tokyo)

***Kota Kitazawa (HADEEP, University of Tokyo)

P35 上部ジュラ系坂本層の潮汐堆積物に産する *Hillichnus* 様生痕化石の古生態とその意義*

平林歩子・奈良正和（高知大・理）・
小松俊文（熊本大・理）**

熊本県葦北郡芦北町海浦北方の海岸には、上部ジュラ系坂本層の浅海成砂岩層が露出する。その砂岩層は、セット高 30 cm 以下のトラフ型斜交層理が発達し、堆積の周期的な休止を示すマッドドレープをフォアセット部に頻繁に挟むことや、反対方向を向くフォアセットが観察されることから、潮汐砂底から潮汐流路の堆積環境が復元される。この潮汐堆積物から、複雑な形態をとる生痕化石が発見された。この生痕化石は、その形態が生痕属 *Hillichnus* に似るため、以下 *Hillichnus* 様生痕化石と呼ぶ。

Hillichnus 様生痕化石は、形態的特徴から下部と上部とに分けられる。下部は、楕円形（長径 3 cm 程度）の横断面を持ち、層理面にほぼ平行な面で緩くカーブしたり、直線的に伸長するトンネル状構造から成る。一方、上部は、下部のトンネル状構造から斜め上方に向けて放射状に分岐した無数のチューブ状構造で特徴づけられる。

トンネル状構造は、砂質堆積物で充填され、不明瞭ながらメニスカス構造が発達する。一方、チューブ状構造も砂質堆積物で充填される。また、チューブ状構造と母岩との境界部にはフィルム状の泥層が見られる場合がある。それぞれのチューブ状構造は、トンネル状構造に近い中央部分では層理面にほぼ垂直に伸び、層理面において丸い断面を示すが、上部に向かうにつれチューブは傾き、層理面に対してほぼ平行に伸びるようになる。そしてチューブの末端部はわずかに下方へ曲がり、層理面上で窪みを呈する。個々のチューブ状構造は、層理面や葉理面上では互いに隣り合って規則的に配列する事が多い。チューブ状構造の断面形態は、基本的には層理に高角度で交わる下部では丸いが、平行に近くなる上部では扁平な楕円形になる。この放射状に広がるチューブ状構造は、マッドドレープを挟み、トラフ型斜交層理の発達した細粒～中粒砂岩層のフォアセット葉理面において最もよく観察される。

本研究では、この生痕化石形成者の古生態を復元することを目的に、形態と内部構造、そして産状の解析を行った。その結果、以下のことがわ

かった。

下部のトンネル状構造に発達するメニスカス構造は、形成者の移動に伴う後方充填で形成されたものと考えられる。そして、そこから伸びたチューブ状構造は、形成者が体の一部を堆積物中に挿入するプロービング (probing) によって形成されたと考えれば説明できる。チューブ状構造が見られるのは、マッドドレープが発達したトラフ型斜交層理の葉理面上であることが多い。浅海環境において、底生動物の餌となる有機物は、泥層中に多く含まれる事が知られる。このこととチューブ状構造の規則的配列は、このプロービングが形成者による泥層の摂食活動であることを強く示唆する。

まとめると、*Hillichnus* 様生痕化石の形成者は、潮汐流路や潮汐砂底に埋る移動型堆積物食者であり、移動しながら堆積物中のマッドドレープを嗜好して摂食していたものと思われる。これに近い生態を有する現生生物を探すと、ニッコウガイ科の二枚貝が挙げられる (Bromley et al., 2003)。しかし、現在知られるニッコウガイ科の化石記録は前期白亜紀以降に限られることから (Kondo and Sano, 2009)、ジュラ紀末に未知のニッコウガイ科が出現していたのか、あるいは、ニッコウガイ科に似た生態を有する他の動物がこの生痕化石を形成したのか、現時点では判断できない。

文献

Bromley et al., 2003, *Palaeo*, 192, 157-186.
Kondo and Sano, 2009, *Palaeontological Research*, 13, 39-44.
太田・坂井, 2003, *地質雑*, 109, 671-688.

*Palaeoecology of *Hillichnus*-like trace fossils in tidal deposits of the Upper Jurassic Sakamoto Formation, southwestern Japan and its implications

** Hirabayashi, A., Nara, M. (Kochi Univ.) and Komatsu, T. (Kumamoto Univ.)

P36 生痕化石から見るカンブリア爆発

望月貴史（東京大・理）*・大路樹生（東京大・理）**

カンブリア紀最初期では、それまでに見られなかった多細胞動物の爆発的多様化が生じたとされており、これまでに多くの古生物学的研究がなされてきた。生痕化石についても同様で、従来下部カンブリア系は生痕化石の多様化の段階によって3つの生痕化石帯に区分されている。しかし、こうした多様化が進化によって生じたものか小規模の環境の違いによって生じたものかについて論じるのは難しかった。また、生痕の種類の増加については従来研究があるが、特定の生痕種でどのような変化が生じたのかについてはあまり触れられていない。

そこで本研究ではPc-C境界として国際境界標準層序地 (GSSP) に定められているカナダ南東部の Newfoundland, Burin PeninsulaのFortune Head周辺に見られるChapel Island Fmの生痕化石に関し、以下の調査を行った。1) 層準とfacies毎に産出する生痕化石を観察し、それぞれの生痕相および生痕多様度の変化を明らかにする、2) チューブ状の生痕化石 *Planolites* の最大幅を計測し、その分布について時代毎の違いを調べることで生痕化石そのものに変化が生じているかどうかを明らかにする。また、これによって得られた結果を、アメリカ合衆国 Wyoming州北部Clarks Fork Canyonの中部カンブリア系での生痕化石の調査結果と比較することで、生痕化石から見たカンブリア紀の多様化パターンについて議論する。

その結果、下部カンブリア系最下部 (*Treptichnus pedum* 帯) では、境界直後から生痕化石の種類の増加が見られた。*T. pedum* 帯下部～中部においては当時の堆積環境の違いによるものと考えられているGC faciesとSiS-D faciesの二つのfaciesが見られるが、これら二つのfaciesではベッドに見られる生痕化石

の種類の相違はほとんど見られず、これらのfaciesの堆積当時の環境ではそれぞれ独自の生痕相は発達していなかったものと考えられる。また、ベッドに見られる生痕の密度は *T. pedum* 帯に続く *R. avalonensis* 帯では明確に増加しており、ベッドによってはClarks Fork Canyonの中部カンブリア系を凌ぐほどの密度を示すものも存在した。

更に *Planolites* の最大幅分布を調べたところ、*T. pedum* 帯では幅 1～2mm のものが卓越し幅の変異幅は小さかったのに対し、*R. avalonensis* 帯では3～4mmの幅の個体が最も多い割合で産出し、それ以外にも様々な大きさの幅を持つものが見られた。また、中部カンブリア系の調査結果と比較すると、様々なサイズの *Planolites* を形成する動物が出現したのはカンブリア紀初期のかなり早い段階であり、カンブリア紀初期の短期間に多様なサイズの *Planolites* を残す動物が出現した可能性が示唆される。

また、下部及び中部カンブリア系の両方の層準の一部のbedから微生物マットの存在を示す“wrinkle structure”が見つかった。これは当時の底生生物活動が弱体化した時期に、微生物の死骸と細粒堆積物によって形成されたと考えられる。

以上の結果より、カンブリア紀初期 *T. pedum* 帯から *R. avalonensis* 帯の間では生痕化石の密度及びサイズの増加が生じていたことが示唆される。しかし、Seilacher and Pflüger (1994) が「農耕革命」と称した劇的な擾乱はカンブリア紀初期から中期において常に生じていたわけではなく、微生物マットが形成されるような底生動物活動の弱まる時期が頻繁に生じていたことが示唆される。

*Takafumi Mochizuki (The University of Tokyo), **Tatsuo Oji (The University of Tokyo)

P37

完新世における西オーストラリア州ハメルン
プールの塩分濃度変化*伊津野郡平 (東大・新領域) **・佐野晋一 (福井県立恐
竜博物館) ***・松崎浩之 (東大・工) ****・
磯部雅彦 (東大・新領域) *****

西オーストラリア州ハメルンプールは、世界最大規模のストロマトライト形成地として知られており、主な形成要因は、塩分濃度が常時、通常の2倍ほどあり、生物相が乏しく、シアノバクテリアが捕食されたり、Bioturbationにより耕されたりしないためとされています。

現在のシャーク湾に於ける塩分濃度は、35-40%のOceanic、40-56%のMetahaline、および、56-70%のHypersalineの3つの区域に分けられており、ハメルンプールはHypersaline領域となつて最も生物相の少ない領域となっています。しかし、これまでどのようにして塩分濃度が変化してきたのかについては詳しくは分かっておりません。

Loganらは、堆積物の中に含まれる生物相の変化からある程度の塩分濃度変化を推定しました。その結果、7000-8000年前にハメルンプールに海水が入り、水位が現在より2mほど高くなる4000年前までの海進期に56%に達し、その後の海退で湾内の塩分濃度がさらに上がって現在の60-70%に至っていると報告しています。

今回我々は、海退期の塩分濃度変化を二枚貝の殻高殻長比の変化から推定しました。二枚貝の殻は湾の奥から現在の海岸線

まで時系列的に堆積していると考え、殻を採取して比を測り、年代を割り出して、比を塩分濃度に換算しました。堆積している二枚貝の殻には異地性のものが多く含まれるため、統計処理を行い、異地性要因をできるだけ排除しました。同じ生物の変化を追跡することにより連続的な変化を捉える事ができたと考えられます。

その結果、4000年前から現在までの塩分濃度変化をより詳しく示す事ができるようになり、途中から急激に上がる傾向を示していることが分かってきました。また、ハメルンプールにストロマトライトがでる始める頃の塩分濃度が58%程度であり、海草が増殖できなくなる塩分濃度58%とも一致しました。つまり、通常の生物が排除されると共に、それと入れ違いにストロマトライトが形成されてきたことが分かってきました。

さらに、この急激な塩分濃度の上昇をもたらす要因は、ハメルンプールの北側のFaure Sillが、4000年前には水深9m程あったものが、海草や、貝や有孔虫の遺骸の堆積により、現在、2mより浅くなったことで、外海との海水交換量が急激に乏しくなったこと、および、湾内の蒸発量が多く、結果として塩分濃度が加速的に上がるという計算結果とも一致することが分かりました。

*Paleosalinity in Holocene recent in Hamelin Pool, Western Australia. **Gumpei Izuno (Tokyo University), ***Shin-ichi Sano (Fukui Prefectural Dinosaur Museum), ****Hiroyuki Matsuzaki (Tokyo University), *****Masahiko Isobe (Tokyo University)

P38 新第三紀コッコリスの大きさと殻形態の変化
-新第三紀の *Reticulofenestra* 属を例に-亀尾浩司 (千葉大・理) **・益子直人 (千葉大・理) **・
村岡典幸 (合同資源産業(株)) ***・一井直宏 (川崎地
質(株)) ****・千代延俊 (東北大・理) *****

新生代を通じてもっとも多く産出する石灰質ナノ化石の一つに、*Reticulofenestra* 属がある。*Reticulofenestra* 属は、主要な現生種である *Emiliana huxleyi* などの祖先型で、始新世頃に出現し、鮮新世まで群集の主要な構成要素であった。その形状は、微小な短冊形の方解石結晶が楕円状〜円状に配列する二枚の円盤からなる極めて単純な構造である。ほとんどの個体が楕円で、様々な中間形があるため、一部の種以外に分類のコンセンサスは得られていない。一方で、時代が若くなるにつれて大きい個体が産出するようになり、ある時期に一斉に大型個体が「消滅」するイベントが、第三紀を通じて繰り返し存在する (Young, 1990 など)。そのイベントのうち、いくつかのものはおおむね同時に生じているように見られるので、それらは年代決定に用いられている (Raffi, et al., 2006 など)。しかしながら、大型個体が繰り返し現れることは明らかであっても、そのようなサイズ変化の詳しい年代や、一見同じに見える形状はどの時代でも本当に同じなのか、など不明な点は多い。中生代における別の分類群でも同じようなサイズ変化が見られることを考えると、大きさの変化が繰り返す現象は、石灰質ナノ化石の本質的な時系列変動の可能性がある。本研究では新第三紀の *Reticulofenestra* 属の個体の大きさと、その微細な殻構造の時代による違いを検討した。

これまで指摘されているとおり、新第三紀の *Reticulofenestra* 属は時系列での大型化と、その大型個体の突然の「消滅」で区切られる百数十万年から数十万年程度の周期がある。ただし、これらの周期は、中新世から鮮新世にかけての小型化の中の、短い周期である。同位体比曲線や古地磁気層序との関係に基づけば、各々の大型個体の「消滅」はおおむね同時と言えるが、地域によって数万年〜数十万年程度ずれるケースもある。また、同じ時代での各サイズの個体の産出頻度は地域によって異なる。これらのことは、時系列での大型化はどこでも共通の変化であるのに対し、同時代でのサイズ分布の違いは表層環境に依存して生じたことを示す。

一方、中新世の *Reticulofenestra* 属の石灰質殻を構成する結晶が若干厚いのに対し、鮮新世のそれは薄く小さいことも大きな特徴である。同様な傾向は、白亜紀や古第三紀の古いタイプと新しい時代の化石との違いにも見られ、結晶の小型化や薄化は石灰質ナノ化石の「進化」の一般的傾向を示している可能性がある。

文献

Raffi, I., Backman, J., Fornaciari, E., Pálfi, H., Rio, D., Lourens, L., and Hilgen, F., 2006. A review of calcareous nannofossil astrochronology encompassing the past 25 million years. *Quat. Sci. Rev.*, 25, 3113-3137.
Young, J.R., 1990. Size variation of Neogene *Reticulofenestra* coccoliths from Indian Ocean DSDP cores. *Jour. Micropaleontol.*, 9, 71-86.

*Size and morphologic changes of the Neogene coccoliths. -with reference to Neogene *Reticulofenestra*-

**Koji Kameo (Chiba Univ.), Naoto Mashiko (Chiba Univ.), Noriyuki Muraoka (Godo Shigen Sangyo Co., Ltd.), Naohiro Kazui (Kawasaki Geol. Engineering, Co., Ltd.), Shun Chiyonobu (Tohoku Univ.)

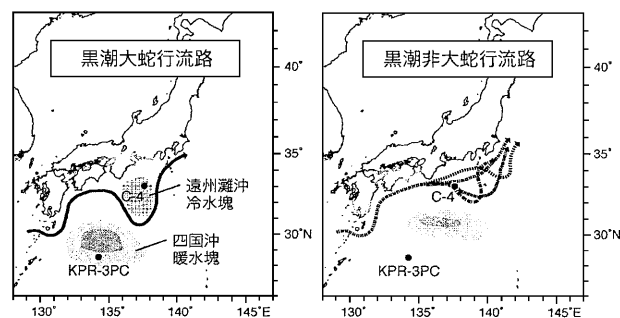
P39

浮遊性有孔虫化石にもとづく過去15万年間の
黒潮変動*石川仁子（石油資源開発技術研究所）**・尾田太良（東北
大・理）***

日本南岸を北上する黒潮は、世界でも有数の規模を持つ暖流であり、膨大な熱を低緯度から中緯度へ運ぶため、東アジア地域の気候に大きな影響を与えるといわれている。東シナ海を北上し、九州南岸をとり太平洋へ出た黒潮の流れは、四国・本州南岸を北上し、犬吠埼沖において東へ進路を変え黒潮主流となる。現在、黒潮の流路には代表的な2つのタイプ（大蛇行流路と非大蛇行流路）が認められている。黒潮が遠州灘の沖合で北緯30度付近まで大きく南に離岸し大蛇行流路となる時、黒潮の蛇行に伴い遠州灘沖に冷水塊および、四国沖に暖水塊といった特徴的な水塊が発達する（図）。一方で、黒潮が本州沿岸に沿って直進するのが非大蛇行流路である。このような黒潮の流路の変化は周期的におこり、1つのタイプが数年〜数十年間継続した後、もう一方のタイプに変化することが知られている。さらに、川辺（1998）や花輪（2006）は、黒潮大蛇行の発生が冬季に北太平洋上で発達するアリューシャン低気圧の活動と関係すると指摘している。

過去における黒潮の流路変動は、尾田・嶽本（1992）により報告され、最終氷期には黒潮の大蛇行が頻発していたことが初めて明らかにされた。その後、Sawada & Handa（1998）によってもこの現象が再確認された。しかし、より長い時間スケールでの黒潮の流路変動はまだ明らかにされていない。

そこで、今回は四国沖で採取されたKH04-2 KPR-3PCコアおよび、遠州灘沖で採取されたKH79-3 C-4コアを用いた過去15万年間の黒潮流路変動について報告する。本発表では、古生物学会2008年年会において石川・尾田が報告した内容に、新しく酸素同位体比のデータを加え、MIS6以降のより詳細な黒潮流路の変化を示す。また、過去15万年間の黒潮流路変動と東アジア地域の気候変動との関連についても議論する。



*: The Kuroshio variability during the past 150ka recorded by planktic foraminiferal assemblages.

： Satoko Ishikawa (JAPEX), *: Motoyoshi Oda (Tohoku University)

P40

Parapolycope 属貝形虫の生殖隔離と交尾器進化*
田中隼人・塚越 哲（静岡大・院創造）**

間隙性貝形虫類の *Parapolycope* 属 11 種を用いて、間隙環境下で起きる種分化や生殖隔離機構の進化に関する考察を行った。生殖隔離に直接関わると考えられる雄の射精管形態は、らせん型 (Group H)、長い曲線 (Group L)、短い曲線 (Group S) の3つのグループに分けられた（図）。同時に同種の雌交尾器の形態にも、雄交尾器に対する形態的対応関係が見られた。このため、各グループ間の遺伝子流動は強い機械的隔離によって妨げられていると思われる。

本属には第一触角、第二触角、上唇にも性的二形が見られる。行動観察の結果、雄の第一触角の吸盤と第二触角の鉤爪は、他個体の捕握に用いられることがわかった。雌の捕握に成功した雄は、上唇を雌の尾叉側面に対してリズミカルに接触させた。さらに雄の上唇形態は交尾器形態で判断した種ごとに特異的であることが認められ、上唇を使った雄の行動によって生殖隔離が成立していることが示唆される。

一方、交尾後の雌生殖孔開口部には、棒状構造物 (*P. sp. 2*, *P. sp. 5*) の付着が見られた。形態観察によって、棒状構造物と雄の射精管が高い類似性を示すことがわかった。この構造物は、雌生殖孔を塞ぐように付着していることから、交尾栓としての役割をもつことが示唆される。

本研究ではさらに、系統関係を明らかにするために数

種について、ミトコンドリア COI 領域の塩基配列より分子系統解析を行った。その結果を基に形態の考察を行うと、雄の射精管は短いものから極端に長いものへと徐々に派生していることが明らかになった。ここで示された進化傾向を軍拡競走仮説に基づき議論する。

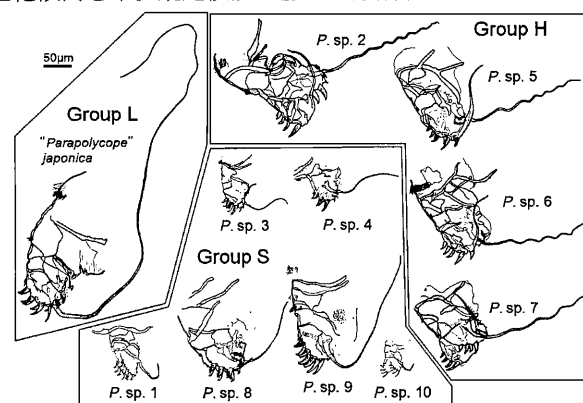


図. *Parapolycope* 属貝形虫 11 種の雄交尾器形態。
全て左側方視。スケールは 50 μm

*Reproductive isolation and evolution of copulatory organs in the ostracod genus *Parapolycope*.

**Hayato Tanaka and Akira Tsukagoshi (Graduate School of Science and Technology, Shizuoka University)

P41 南西諸島黒潮流域における現生放散虫の鉛直分布*

加藤摩利子・相田吉昭(宇都宮大・農)***・鈴木紀毅(東北大院・理)***・山口修平・中口和光・郷 秋雄**** (広島大・生物生産)・大塚 攻**** (広島大院・生物圏科学)

現生放散虫は海洋表層から数千mに至る深海にまで生息する単細胞の動物プランクトンであり、極海域から赤道海域まで幅広く生息している。南西諸島海域における現生放散虫のプランクトン・ネット試料に基づく研究は、放散虫種の生態・行動・成長に関して多数の研究がなされている(松岡, 1993, 2002; Matsuoka, 2007; Suzuki and Sugiyama, 2001; Suzuki, 2005; Sugiyama *et al.*, 2008)。しかしながら、東シナ海の南西諸島海域、黒潮流域におけるプランクトン・ネットを用いた現生放散虫の鉛直分布に関する研究例はほとんど無いのが現状である。

2008年5月19日～5月29日及び2009年5月18日～5月28日にかけて、広島大学生物生産学部(所属する附属練習船「豊潮丸」)による南西諸島海域の海洋調査航海が行われた。本航海により黒潮流域の5測点において鉛直多層式開閉ネット(VMPS)を用いて、4深度別にプランクトン・ネット試料を採取した。装備されているVMPSのネットの開口目は0.1mmであることから、100 µm以上のサイズの放散虫が検討対象となる。VMPSによるプランクトン採取の前に、CTD測定器を表層から目的とする水深まで往復させ水温・塩分・酸素量・クロロフィル量・光量子を連続測定している。

2008年度に検討した測点は、St. 4 (29°58.6'N, 130°35.57'E, 水深432.5m), St. 5 (27°27.35'N, 128°20.04'E, 水深1164m), St. 7 (26°22.51'N, 127°29.66'E, 水深736m)の3測点、2009年度に検討した測点はSt. 6 (29°10.0'N, 130°20.0'E, 水深1550m), St. 9 (27°

44.2'N, 129°29.8'E, 水深1600m)の2地点であり、St. 4は種子島南部の黒潮主軸直下に位置している。St. 4では、0-50m-100m-200m-400mの深度別に、Sts. 5, 7では0-100m-200m-300m-500mの深度別に採取を行い、St. 6, St. 9ではCTD測定器を見ながら水温・塩分・酸素量・クロロフィル量に変化の生じた深度で区分したところ、それぞれ0-150m-650m-900m-1500m, 0-150m-500m-800m-1500mとなった。プランクトン・ネット試料は巻き上げ終了後に直ちに海水エタノールで仮固定を行い、その後開口目63µmの篩で濾して99.9%のエタノールで常温保存した。2008年度に採取した試料は生体殻と死殻を区分していないが、2009年度に採取した試料はローズベンガルで染色し生体殻と死殻を区分した。2008年度に検討したSt. 4, St. 5, St. 7の3測点を通して88種12グループが産出した。3測点の中で全放散虫量現存量が最も高かったのは黒潮主軸直下に位置するSt. 4の表層(0-50m)で、41.27個/m³であった。また、St. 4は表層(0-50m)に現存量の最大値があり、深度と共にその値は減少した。St. 5は中層(300-500m)で現存量が最も高く9.3個/m³を示し、深層へ向かって現存量が緩やかに増加する傾向を示した。St. 7の現存量は表層(0-100m)で21.74個/m³と最大値を示し、深度と共に減少したが、中層(300-500m)でも増加する傾向が見られた。表層で多産する種として*Acrosphaera spinosa*, *Euchitonia elegans*, *Didymocystis tetrathalamus tetrathalamus*, *Octopyle stenozona*, *Spongaster tetras tetras*, 表層下部で多産する種として*Lithelius* sp., *Otosphaera* sp., 中層で多産する種として*Actinomma sol*, *Stylacantharium bispiculum*, *Lithelius minor*等が挙げられる。

* Vertical distribution of living radiolarians in the domain of the Kuroshio current, around the Nansei Islands.

Mariko Kato, Yoshiaki Aita (Utsunomiya University), ***Noritoshi Suzuki (Tohoku University), *Shuhei Yamaguchi, Kazumitsu Nakaguchi, Akio Go, (Hiroshima University) and *****Susumu Otsuka (Hiroshima University)

P42 有明海湾奥部柳川の前浜干潟における底生有孔虫 *Ammonia beccarii* の個体群密度と個体群動態

小柳満佐子・長谷川四郎・大井剛志(熊本・院・自然)

Ammonia beccarii (Linné)は、浅海に分布する代表的な底生有孔虫で、これまでに飼育実験や、野外調査によってその生態が調べられてきた。しかし、飼育環境と自然環境で繁殖・生存の条件が異なるという報告がされている。また、これまでの自然状態での研究は、分布北限に近いサロマ湖や夏季に貧酸素になる浜名湖等特殊な環境で行われているが、他の環境での研究は少なく、自然環境での生活史・個体群動態などの生態が十分に把握されていない。そこで、比較的温暖で、貧酸素の影響の少ない有明海湾奥部の福岡県柳川の干潟において *A. beccarii* 個体群の季節変化及び繁殖時期を調査し、水質・底質などの環境変化と対照しつつ、自然状態での *A. beccarii* の生活史を検討した。

また、個体群動態を調査するにあたり、個体群密度に応じた試料の採取方法を確定するための実験を行った。すなわち、内径15mmの超小型ピストン式コアラー(注射器)を用いて、隣接する10地点で採取した試料と、通常を表層試料採取に用いる内径57mmの塩ビパイプで採取した試料の、それぞれ表層0~1cmについて群集組成を比較した。各底質試料中の *A. beccarii* 個体を、生体と遺骸、および幼体と成体に区分して、個体数と相対頻度を考察した。なお、本研究では初室から1旋回未満の個体を幼体、それ以上を成体とし個体群動態を検討した。

注射器で採取した10地点の群集間では、産出する個体数や種数が大きく変化することが分かった。なお、*A. beccarii* の相対頻度は、最高で95%、最低で72.4%となった。塩ビパイプで採取した試料中の *A. beccarii* の相対頻度は80.8%で、これは、10地

点の平均80.4%に近い。また、各試料中の幼体・成体の形態のおおよその傾向は掴めるが、絶対的な個体数が少ない。これらの結果より、本調査地点における個体群動態の研究には、内径15mmの注射器でよりも、内径57mmの塩ビパイプが適していると判断した。

個体群動態研究のための試料採取は2週間に一度程度の間隔で行った。*A. beccarii* 生体個体群は、4月には幼体・成体が共に多いが、その後、徐々に減少し、梅雨入りの6月頃にはほとんどいなくなる。7月から10月にかけては成体が細々と存在するが、11月を過ぎると再び幼体・成体共に増加する。繁殖が活発になると考えられる4月、7月、11月と、その間の9月、2月の個体全体と初室の直径の傾向から、【4月】大球形(A₁)から大球形(A₁)または(A₂)が分裂する無性生殖、【7月】大球形(A₂)が放出した配偶子より小球形(B)ができる有性生殖、【9月】繁殖せず各個体が成長、【11月】小球形(B)から大球形(A₁)が分裂する無性生殖、【2月】大球形(A₁)から大球形(A₁)が分裂する無性生殖、がそれぞれ起こると考えられる。本研究海域の *A. beccarii* 個体群は、年3回の無性生殖と、年1回の有性生殖を行っており、時期によって成長速度が異なるということが分かった。また、同じ大球形個体(A₁)でも、11月の幼体と2月の成体の初室、2月の幼体の初室と4月の成体の初室の大きさの傾向が似通っているため、11月の大球形の幼体(A₁)は冬の間に分裂を繰り返し、徐々に4月の成体に近い大球形(A₁)を形成していったと推定される。

引用文献

小汐・北里, 1992, 底生有孔虫 *Ammonia beccarii* (Linné) の生活史. 日本古生物学会 1992 年年会予稿集, 43.
Takata, H., 1998MS, Distribution and population dynamics of living *A. beccarii* in Lake Saroma. *Doctoral Thesis, Hokkaido University.*

P43

和歌山県由良町地域に分布する鳥巢式石灰岩を構成する大型骨格生物と微生物類*

南 翔平・江崎洋一（大阪市立大学大学院・理）**

近年、ヨーロッパの上部ジュラ系では、微生物の役割に注目した礁性石灰岩の成因に関する研究が盛んに行われている。しかし、日本では、サンゴや層孔虫などの大型骨格生物の分類やジュラ系層序の研究はなされているが、大型骨格生物と微生物類の「生物学的な相互作用」に基づく、石灰岩形成に関する研究は十分ではない。この観点は、当時の地球生物環境を復元する上からも重要である。本発表では、保存状態が良好な和歌山県由良町大字畑地域に分布する鳥巢式石灰岩で認められる「特徴的な相互関係」を報告する。本発表で用いる「微生物類」とは、藻類や有孔虫など、また、それらによって形成される構造物の総称を指す。

鳥巢式石灰岩が含まれる由良層の年代は、泥岩層・酸性凝灰岩層から産出する放散虫化石によってジュラ紀新世後期である（八尾, 1995）。本検討地域では、層厚が20m強の石灰岩が側方に連続的に分布する。岩相は、下位から上位にかけて、1) オンコイドやコルトイドから成るワッケストン・パックストン・ラドストーン・フロートストーン、2) 薄板状層孔虫や微生物類が主要素であるバウンドストーン、3) 六射サンゴや層孔虫から成るバウンドストーン、4) 微生物類が主要素であるバウンドストーン、5) 細粒生砕物からなるパックストンとなり、最終的にハンモッキー状斜交層理が顕著な層へと移り変わる。

微生物類としては *Lithocodium aggregatum*, *Troglotella incrustans*, *Bacinella irregularis*, *Girvanella* sp., *Koskinobullina*

socialis, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, “*Tubiphytes*” *morronensis*, *Ortonella* sp.が認められる。

本地域における「微生物相の層準ごとの変遷」を半定量的に解析し、石灰岩形成時の環境や大型骨格生物との相互関係を調べた。1) では、生砕物に、シアノバクテリアの作用によるオンコイド化やコルトイド化が顕著である。*Lithocodium aggregatum* が生砕物や層孔虫の表面を被覆する。2) では、*L. aggregatum* や *Bacinella irregularis* などの微生物類の割合が増加し、それらが層孔虫と互いに被覆し合う。3) では、大型骨格生物が堅固な枠組みを形成する。4) では、2) と同様な被覆構造が発達し、骨格生物表面や生砕物上に “*Tubiphytes*” *morronensis* や *Girvanella* sp. が多数付着する。一部で、*G. sp.* が集積することによって、ストロマトライト状の組織が形成される。上位層準ほど微生物類による連結作用が弱まる。5) では、微生物類は認められなくなる。

このような微生物類の遷移パターンには、石灰岩形成時の大型骨格生物の繁栄の程度、水流エネルギー、栄養環境の変化などが関係していると考えられる。下位層準では、微生物類や大型骨格生物による枠組み形成が顕著であり、上位層準では、細粒生砕物からなるパックストンとなり、ハンモッキー状斜交層理が発達することを考慮すると、このような変化には当時の相対的な海水準の上昇による環境変化にも関与すると考えられる。今後、微生物類の分類や構造物の成因に関する研究を通じ、礁性石灰岩の分類や地球生物環境の復元を、より詳細に行うことが必要である。

*Mutual relations between large skeletal organisms and microbes of the Torinosu-type limestone in the Yura area, Wakayama Prefecture.

**Shohei MINAMI and Yoichi EZAKI (Osaka City University)

P44 秋吉生物礁フレームワークにおける *Chaetetes* (普通海綿) と単体四放サンゴの 成長戦略*

松本若菜・比嘉啓一郎

^{すぎやま} 秋山哲男・長井孝一（福岡大・理）**

石炭紀後半のペンシルバニア亜紀には、秋吉台石灰岩は礁環境区分が明瞭に備わった大洋型生物礁複合体であったことが推定されている（Sugiyama and Nagai, 1994ほか）。秋吉台西台の南台採石場から採集された *Chaetetes* フレームストーンについて、石灰藻、単体四放サンゴ、および *Chaetetes* の成長形態を詳細に観察し、礁フレームワークの構築過程を明らかにした。

研究対象としたフレームワークの構築は、固結した砕屑性石灰岩を基盤とし、2種類の石灰藻による被覆の繰り返しによって開始される。この時石灰藻の層間には、砕屑性堆積物はほとんど挟まれていないことから、堆積物が洗い流されるような高エネルギー環境であった可能性がある。その層状の石灰藻には単体四放サンゴ (*Amygdalophylloides* sp. および “*Lonsdaleia*” sp.) が挟まれて産出する。多くのサンゴはサンゴ個体の側面を石灰藻の表面に沿うように倒した状態で挟まれている。さらにサンゴ個体の外周部は下面である石灰藻の細かい凹凸に平行に変形している。従って、これらの四放サンゴは死後運搬されて取り込まれたものではなく、付着成長を開始した時点で、周囲の石灰藻と同様に基盤を被覆するように、水平方向へ成長を続けたものと考えられる。高エネルギー環境下では、単体四放サンゴはサンゴ個体の側面を基盤へ付着させ、基盤に沿って成長する戦略が有利だった可能性が考えられる。

その後砕屑性堆積物が流入し、石灰藻の被覆は中断する。その未固結な堆積物の上に、転動した可能性のある不規則な成長方向を示す小球状の *Chaetetes* が出現する。微生物起源の石灰泥からなる白色の薄層がそれらを被覆すると、さらにその上位を層状に *Chaetetes* が被覆するようになる。 *Chaetetes* は繰り返し層状に被覆するが、その層の周辺部は砕屑性堆積物に交指状に覆われており、堆積物の埋積と競争するように成長したことが窺える。 *Chaetetes* の成長速度が堆積物の埋積速度を上回ると、層の中心部が成長を速めて、ドーム状の成長を開始する。一部を堆積物に覆われると、層状だった基盤から複数の成長ドームに分かれて成長を続ける。しかし、その後さらに堆積物の供給量が増すと、ドーム状成長部は buffering 効果を発揮し、分岐したドーム間は急速に埋められ、 *Chaetetes* の成長は停止する。本フレームワークの上部では、 *Chaetetes* は少なくとも3回、ボール状、層状、分岐したドーム状、停止という成長過程を繰り返している。

Chaetetes の成長形態と堆積物の埋積速度との関係は、Kershaw and West (1991) が整理しているが、本フレームワークの上部では堆積物による埋積速度が徐々に増すことが繰り返され、それらに呼応するように *Chaetetes* が成長形態を変化させていたことが窺える。本フレームワークは砕屑物が流入する back reef slope に形成されたと推定される。

*Growth strategy of *Chaetetes* (Demosponge) and solitary rugose corals in the reef framework of the Akiyoshi Organic Reef Complex.

**Wakana Matsumoto, Keiichi Higa, Tetsuo Sugiyama, Koichi Nagai (Fukuoka University)

P45

福井県北部丹生山地から新たに発見された後期
更新世植物遺体群集*

矢部 淳(福井県恐竜博)・吉澤康暢(福井市自然史博)**

大型植物化石のうち、堆積物から単体として分離することの出来る保存状態のものを特に区別して「植物遺体」と呼んでいる。植物遺体には葉をはじめ、種子・果実、花、枝などあらゆる器官が含まれる。これらは地層中で多少の圧縮を受けているものの、属や種の同定に必要な形態的特徴を把握しやすいことや、ある一定量の岩石を処理することで試料の定量的な扱いをしやすいなどの利点がある。また、圧縮化石ではしばしば見逃されがちな草本植物の小型の果実なども検討しやすいため、総合的な植生解析を行う上で重要な情報をもたらす。本邦では主として第四紀の堆積物に含まれる植物遺体の研究が古くから行われており、植生や陸上環境の変化が議論されてきたが、北陸地方においては植物遺体の産出報告はあるものの、組成や時代を詳しく検討した例は必ずしも多くない。講演では福井県北部丹生山地の段丘堆積物中から最近発見された植物遺体群集を予察的に報告する。

今回検討した植物遺体は、福井市北西部の水切町に露出するM2海成段丘に含まれる泥炭層から得られた。この泥炭層は最大で約2mの層厚を有する茶褐色のシルト岩で、全体に植物の葉や種子・果実を豊富に含み、下部には植物質に富んだ、淘汰の悪い砂岩(約20cm)を挟む。泥炭層の下位には稀に生痕化石を含む白色粗粒砂岩(5m以上)が認められ、上位は灰白色の砂質シルト岩、さらに黄褐色～赤褐色の土壌におおわれる。土壌堆積物には大山倉吉テフラ(DKP=65ka)が含まれ、より下位に三瓶木次テフラ

(SK=110~115ka)が認められていることから、植物遺体を含む泥炭層の年代はおよそ11万年前から6万5千年前と推測される。

本研究では、この泥炭層から50cmの間隔で、それぞれ約400cm³の試料を採集し、薄い水酸化ナトリウム水溶液を用いて軟化したうえでふるい分けする作業を現在継続している。いずれの試料も肉眼的には均質で岩相に違いが認められないことから、泥質部と下位の砂質部から、それぞれ1試料を予察的に検討した。その結果、泥質部からはモミ(*Abies firma*)、スギ(*Cryptomeria japonica*)、サワラ(*Chamaecyparis pisifera*)、ヒメマツハダ近似種(*Picea* sp.)など、球果類の葉や小枝、種子、球果などが多数得られたほか、カエデ属(*Acer*)の翼果やカバノキ科の果苞がわずかに得られた。一方、砂質部分からはエゴノキ(*Styrax japonica*)の内果皮、水生植物のヒツジグサ属(*Nymphaea*)や草本類の果実などが得られた。

岩相の特徴と化石の産状をあわせて考えると、泥質部から得られた植物遺体はいずれも当時の低湿地に優占した種類と考えられる。一方、砂質部から得られた植物は、湿地ないし周辺の植生から運ばれてきた種類と考えられる。広葉樹の葉の保存状態が悪いため、これらの解析がまだ不十分であるが、この群集には常緑カシ類など特徴的な温暖種が含まれず、(冷)温帯性の針葉樹類、特にスギが卓越する点で注目され、花粉化石から明らかにされた西南日本の最終氷期初期の植生の特徴に良く一致する。

*A Late Pleistocene plant megafossil assemblage newly found from the Niu Mountains, Fukui Prefecture, Central Japan

**Atsushi Yabe (Fukui Pref. Dinosaur Mus.), Yasunobu Yoshizawa (Fukui City Mus. Nat. Hist.)

THE PALAEONTOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

Toshin-Building, Hongo 2-27-2, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0033 JAPAN

2010 年 1 月 10 日印刷

2010 年 1 月 15 日発行

発 行 日本古生物学会

〒113-0033 東京都文京区本郷 2-27-2 東真ビル 3F

電話 03-3814-5490

印刷所 西村謄写堂

〒780-0901 高知市上町 1 丁目 6-4

電話 088-822-0492

© The Palaeontological Society of Japan 2010

(無断転載, 複写を禁ず)