

Palaeontological
Society of Japan



日本古生物学会 established in 1921

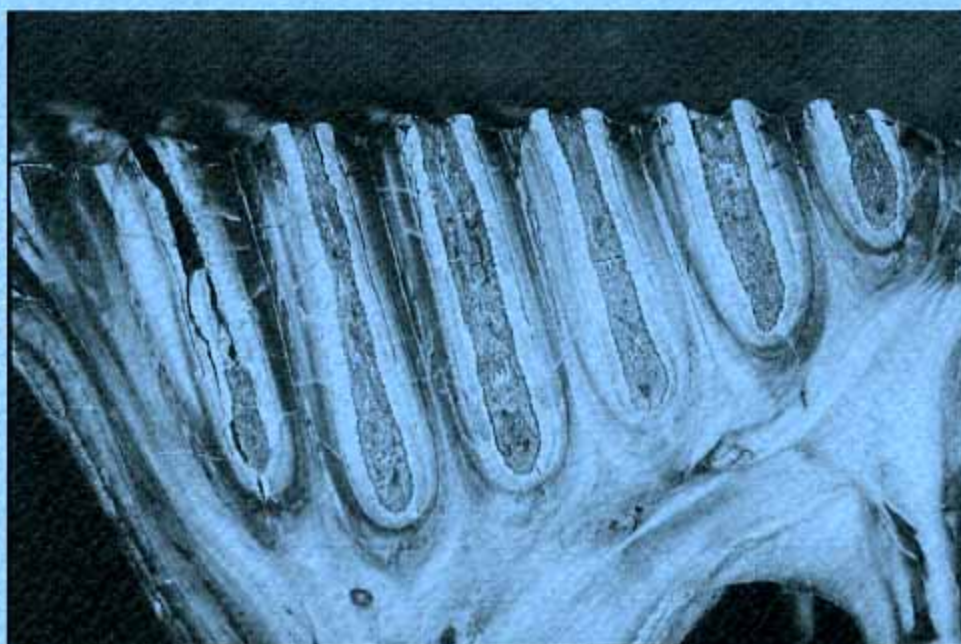
Abstracts with Programs
The 155th Regular Meeting
The Palaeontological Society of Japan
(February 3-5, Sakyo-ku, Kyoto)

日本古生物学会第 155 回例会

講演予稿集

2006年2月3日-5日

京 都



日本古生物学会

共催：京都大学総合博物館

表紙の図の説明

マンモス臼歯の断面写真

シベリア産マンモス臼歯の断面写真。白い部分がエナメル質で、エナメル質にはさまれる部分がセメント質。臼歯の主要部分はゾウゲ質である。永久凍土層に含まれていたために、保存良好である。

(神谷 英利 京都大学・大学院理学研究科)

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。

日本古生物学会第 155 回例会 オープンセッション・普及講演会*

京都大学・百周年時計台記念館／総合博物館

(2006年2月3日～2月5日)

共催：京都大学総合博物館

*：平成 17 年度・文部科学省科学研究費補助金「成果公開 (B)」助成事業

プログラム概要

2月3日 (金)

ページ

会長講演・特別講演 (=京都例会シンポジウム) 【13:00～17:30】 ----- ii

2月4日 (土)

一般講演 【9:15～12:05; 13:30～17:10】 ----- v

ランチョンミーティング 【12:10～12:40】 ----- ii

ポスターセッション 【12:40～13:30】 ----- vi

オープンセッション 【15:20～17:35】 * ----- viii

懇親会 【18:00～20:00】 ----- iii

2月5日 (日)

小集会 【9:30～11:30】 ----- iii

普及講演会 【13:00～15:00】 * ----- iii

発表方法と映像機器についての注意事項 (必ずお読み下さい) ----- iv

会場案内, 宿泊案内, 交通案内 ----- ix-xi

<第155回例会参加費> 一般：4,000円 友の会会員・学生：2,000円

* 印のプログラムは, 学会員に限らず, どなたでもご自由に参加できます [参加費無料].

受付で参加登録された学会員は, 会期中, 自由に博物館内をご覧になれます [入館無料]

2月3日（金）

京都例会シンポジウム

（時計台記念館・1F 大ホール [第1会場]）

【13:00～17:30】

司会：柳沢幸夫

会長講演

13:00～14:05 「復元の科学」としてのアンモノイド生物学 – 研究の進展と今後の課題 –
-----棚部一成（東京大・院理）[日本古生物学会・前会長]

– 休憩 – 【14:05～14:15】

特別講演

14:15～15:00 貝形虫類（Ostracoda）の多様性と進化-----塚越 哲（静岡大・理）

15:00～15:45 日本の十脚甲殻類化石と短尾類の系統分類学-----
-----柄沢宏明（瑞浪市化石博）

– 休憩 – 【15:45～16:00】

16:00～16:45 日本周辺における貝形虫の分布と進化-----神谷隆宏（金沢大・自然）

16:45～17:30 貝殻の理論形態学的研究： 現在・過去・未来-----
-----生形貴男（静岡大・理）

2月4日（土）

[★開場は午前 9:00 です。当日の参加受付はそれ以降になります。]

一般講演（＝個人講演） （時計台記念館・第1～第3会場） 【9:15～17:10】

ランチオンミーティング 「古生物学・学界・社会の動きと古生物学会の役割」

-----世話人：北里 洋（IFREE）[日本古生物学会・会長]

（時計台記念館・第1会場） 【12:10～12:40】

ポスターセッション (ポスター会場：京都大学総合博物館・2F 企画展示室)

【コアタイム：12:40～13:30】

オープンセッション* (時計台記念館・1F 大ホール[第1会場]) 【15:20～17:35】

展示販売会場* (時計台記念館・2F 会議室Ⅲ) 【9:30～17:30】

懇親会

(時計台記念館・2F 国際交流ホールⅢ) 【18:00～20:00】

オープンセッション終了後、**2F 国際交流ホールⅢ**にて懇親会を開催いたします。会費は一般5,000円(学生3,000円)を予定しております。ふるってご参加ください。

2月5日(日)

小集会① 「化学合成化石群集研究集会(CHIM-NY)」

---世話人：延原尊美(静岡大・教育)(総合博物館・2F セミナー室)【9:30～11:30】

小集会② 「第9回太平洋地域新第三系層序に関する国際会議・第1回実行委員会」

---世話人：小笠原憲四郎・菊池芳文(筑波大・生命環境)(時計台記念館・2F ホールⅠ)

【9:30～11:30】

普及講演会*

白亜紀の哺乳類学 — 日本と中国を結ぶ発掘調査

講演： 瀬戸口 烈司(京都大・理・教授)

(時計台記念館・1F 大ホール)

【13:00～15:00】

*印のプログラムは、学会員に限らず、どなたでもご自由に参加できます[参加費無料]。

＜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）

＜2月4日に一般講演（口頭発表）をされる方へ＞：

- 使用機材は事前申告制です。プログラム中の各自の講演番号欄をお確かめ下さい。使用機材を申告されなかった方、あるいはOSを指定されなかった方の欄もすべて空白（無印）となっていますが、それらはすべて『Windows 版 Power Point を使用する講演』として扱われます。講演番号欄が空白になっている方の中で、Windows 版 ppt 以外の機材のご使用を希望される場合は、大至急、下記の会場係までご連絡下さい。その際には講演番号をお忘れなく。
- 各講演者は、講演用ファイルを CD もしくはメモリースティック（USB 接続）に保存し、そのメディアをご持参下さい。ファイル名は「56_Maeda」のように「講演番号、アンダーライン、筆頭演者名」（すべて半角）として下さい。
- プログラム進行上、ご自分のパソコンを持ち込んでのご講演はなるべくご遠慮下さい。やむを得ない理由でそうされる場合、ケーブルのつなぎ換えやマシンのリスタート等に要する時間もすべて講演時間に含まれます。

＜データの受け渡し＞：

- データの受け渡しは各会場で行っていただきます。ただし4日（土）朝に講演される方は、3日（金）のうちに第1会場の会場係までファイルをご持参下さい。それ以外の方も、なるべく半日前までにファイルの受け渡しを済ませて下さい。移植の際、必ずOSの種類と Power Point のバージョンを係の者にお伝え下さい。詳細は学会 HP に掲載します。
- その他不明な点は、必ず事前に会場係までお問い合わせ下さい。

会場係： 前田 晴良 Phone：075-753-4158 E-mail：maeda@kueps.kyoto-u.ac.jp

＜ポスター発表をされる方へ＞：

- ポスター発表用のスペースは、**タテ150cm**（地上ギリギリまで貼るなら**Max.180cm**）**×ヨコ100cm**で、段ボール地です。貼るための画鋲・テープなどは各自ご持参下さい。
- ポスター発表のコアタイムは2月4日（土）12:40～13:30ですが、ポスター会場自体は4日の一般講演時間中は利用できる予定です。なお4日（土）18時までに撤収して下さい。詳しくは会場受付あるいは会場係までお尋ね下さい。
- ポスター会場は総合博物館内にあり、一般来館者も会場を訪れます。一般来館者から質問がありましたら、その際はぜひお答えいただければ幸いです。古生物学を普及させるチャンスでもありますので、発表者の皆さまのご協力をお願いいたします。

2月4日(土) 午前 一般講演

第1会場 (1F 大ホール)	第2会場 (2F 国際交流ホールI)	第3会場 (2F 国際交流ホールII)
古脊椎動物① ●座長 甲能直樹 【9:15~10:35】 1. 東京都八王子市の鮮新—更新統上総層群産 <i>Siegodon</i> の分類学的位置とギャップを埋める化石帯の提案 相場博明・馬場勝良・松川正樹 2. 中期更新世松ヶ枝動物群中のイタチ類化石 荻野慎太郎・大塚裕之 3. マカクの進化: ユーラシアの西と東 高井正成・鈴木智起・姉崎智子 4. 完新世ニホノイノシン骨形態の地理的変異と成立過程に関する予備的解析 姉崎智子・山崎京美・本郷一美 5. 三重県伊賀市の中新統阿波層群から発見されたスッポン科ハナスッポン属化石 高田雅彦	形態① ●座長 近藤康生 【9:15~10:35】 21. Concavo-convex 型腕足類 <i>Waagenoconcha imperfecta</i> (Productida) の形態 椎野勇太 22. 三葉虫胸部の筋肉構造の復元: 付着部の特定および付属肢基節の運動方向 小野田祐子・鈴木雄太郎 23. 結晶質炭酸カルシウム型背甲に認められる有機基質空白領域の意義: 防御態勢の進化との関連 鈴木雄太郎・小野田祐子・塚越 哲 24. ポドコーバ目介形虫類のノープリウス眼の進化古生物学的考察 田中源吾 25. パレオコーバ目介形虫類の視覚器官の光学的考察とその古環境学的意義 田中源吾・David J. Siveter	古環境① ●座長 須藤 斎 【9:15~10:35】 44. シロウリガイ微細成長縞形成時期の推定 多田洋平・坂井三郎・豊福高志・北里 洋・山本啓之・棚部一成 45. シヤコガイ殻は日単位の環境を記録しているのか?—日輪構造と同位体比・微量元素の分布— 渡邊 剛ほか 46. 海底洞窟に生息する微小二枚貝 <i>Carditella iejimensis</i> の酸素同位体比 山本なぎ 47. 海底洞窟性二枚貝 <i>Carditella iejimensis</i> の酸素同位体比に基づく古気候の復元 北村晃寿・渡邊 剛・加瀬友喜・山本なぎ・入野智久・島村道代 48. 非海成層における高分解能時代対比の可能性: 中国東北部黒龍江省下部白亜系鶏西層群城子河層における植物起源有機物炭素同位体比層序の例 岩崎正太郎ほか
第1会場 (1F 大ホール) 古脊椎動物② ●座長 渡部真人 【10:45~12:05】 6. New interpretation on two large forms of <i>Tetraconodon</i> (Artiodactyla, Suidae) from the upper Miocene of Myanmar Thaing-Htikeほか 7. 高解像度X線CTによって明らかにされたデスモスチルス(哺乳類: テチス獣類: 東柱類) の歯の特異な交換様式の進化—甲能直樹 博 創・萩野 光・FLOURICH, B. 8. Outline of the Fieldwork on the Early Miocene Small Mammal Localities in Central Inner Mongolia, China Yukimitsu Tomidaほか 9. Horizons and mode of occurrence of the vertebrate fossils from the Upper Member of the Eocene Pondaung Formation in the Paukkaung area, central Myanmar Hisashi Suzukiほか 10. 化石四足歩行動物の前肢位置の復元法—現生動物の肋骨に対する有限要素解析からのアプローチ 藤原慎一・大塚則久・桑水流 理・吉川暢宏	第2会場 (2F 国際交流ホールI) 形態② ●座長 鈴木雄太郎 【10:45~12:05】 26. 貝形虫類における蝶番構造の形態形成 山田晋之介 27. シルル・デボン系礫成石灰岩の特異性—枠組み骨格生物と微生物類の共創関係— 足立奈津子・江崎洋一 28. 石炭紀束状四射サンゴ <i>Diphyphyllum</i> にみられる分裂様式—無性増殖の規則性と変異性— 江崎洋一・安原有美 29. A new genus of solitary rugose corals from the Lower Carboniferous (Viséan) Um Bogma Formation, west central Sinai, Egypt Mohamed Sobhy・Yoichi Ezaki 30. 海底斜面堆積物中に形成された生痕化石 <i>Phycosiphon</i> isp. が示す斜交配列 成瀬 元・荷福 洸	第3会場 (2F 国際交流ホールII) 古環境② ●座長 相田 優 【10:45~12:05】 49. 北西太平洋縁辺域に産出する浮遊珪藻 <i>Neodenticula seminiae</i> の時系列珪化変動—4測点でのセディメントトラップ実験の結果から— 嶋田智恵子ほか 50. レザーアプレーション ICP-MS 法による浮遊性有孔虫の飼育個体の微量元素分析の試み 木元克典・Eggins, S.・Sadokov, A.・De Deckker, P. 51. 相模湾中央部に生息する底生有孔虫類の炭素・酸素同位体比(予報) 豊福高志・野牧秀隆・菅 寿美・小栗一将・坂井三郎・北里 洋 52. 北海道風蓮湖における近現代の人間活動に伴う環境変化と底生有孔虫群集変化 辻本 彰・野村律夫・河野重範 53. インド東部のチルカ湖における有孔虫とモンスーン変動 野村律夫・Saraswati, Pratul K.

—休憩— 【10:35~10:45】

一昼食 — 【12:05～12:40】

2月4日 (土) 午後 ①

ポスターセッション (総合博物館・2F 企画展示室) 【12:40～13:30】

P1. 北海道蝦夷層群三笠層から産出したスズカケノキ科 (Platanaceae, Proteales) 化石の産状とその意義	P13. 体肢骨は哺乳類の系統位置推定に有用か? — 始新世アジアのアンフィヒピテクス科霊長類の例
P2. 化石試料の ¹⁴ C 年代測定に影響を及ぼす接着剤パラロイドと海洋リザーバー効果	P14. タイ王国、チェナムアン炭坑から産出する脊椎動物化石とその産出層準
P3. 産業用 X 線 CT スキャナーを用いた御船層群上部層産テリジノサウルス類頭部化石の内部構造の観察	仲谷英夫・三枝春生・岡松 豊・田中里志・長岡信治・菅沼悠介・鈴木茂之
P4. P/T 境界を生き延びて三疊紀初期に現れたウミユリ類はどんな種類か?	福地 亮・Benjavun Ratanasthien
P5. 北西太平洋域のセジメントトラップ試料における円石藻エキスポート群集の季節変動について	P15. 美濃帯、とくにペルム系—赤坂石灰岩を中心とした石灰岩相から産出する古生物群
P6. 茨城県大子町頃藤の中部中新統から発見された個体目足跡化石とその産状	清水克己
P7. 長崎県大村湾南部の過去約 250 年間の底質環境と貝形虫群集の変化	P16. 白亜系御所浦層群産二枚貝化石のいくつかの新考察について
P8. 佐賀県古第三系杵島層群杵島層の貝形虫化石群とその意義	P17. ミャンマーにおける第三紀哺乳類化石の発掘調査
P9. Early Pleistocene Javan Rhinoceros (<i>Rhinoceros sondaicus</i>) from the upper part of the Irrawaddy Formation, Myanmar	高井正成・江木直子・鏑本武久・茂原信生
P10. Miocene fossil whale-fall communities from Japan	P18. 日本産化石模式標本データベースのインタンネット公開の完成
..... Kazutaka Amano・Crispin T. S. Little・Kiyokazu Inoue	 兼子尚知・池谷仙之・平野弘道・小笠原憲四郎・棚部一成・利光誠一
P11. ミャンマーのイラワジ層上部 (更新統) から産出したカリコテリウム科とマメジカ科の哺乳類化石	P19. ティライノサウルス類恐竜における肋椎関節の比較解剖学的研究
..... 鏑本武久・ジンマウンマウンティン・タウンタイ・高井正成・江木直子・チットセイ・マウンマウン	P20. 揚子地塊上のペルム系—三疊系の放散虫群集 (その 7) — 中国安徽省南部と広西壮族自治
P12. Middle Triassic radiolarian fauna from the Nan area, Northern Thailand	区のペルム系孤峰層の比較
..... Doungtrai Saesaengseerung・Katsuo Sashida・Apsorn Sardsud	P21. 中国安徽省銅陵のペルム系孤峰層から産する放散虫化石
	 桑原希世子・八尾 昭・姚 建新・王 訓城
	P22. 腕足類 <i>Waagenoconcha imperfecta</i> (Productida) の生息時に生じる流体力学的特性
	 椎野勇太
	P23. 新生代オオハネガイ亜属の分布パターンについて
	 菊池直樹・近藤康生
	P24. 沖合深海域における生痕化石 <i>Phycosiphon incertum</i> の古生態と急速堆積に対する応答
	 下位泰恵・延原尊美・細田一成
	P25. LA-ICPMS を用いた手取層群の凝灰岩層のジルコン・ウラン鉛年代
	 松本 藍・楠橋 直・村上雅紀・田上高広・平田岳史・飯塚 毅・半田岳士・松岡廣繁

2月4日(土) 午後②

— 一般講演

第1会場 (1F 大ホール)	第2会場 (2F 国際交流ホールⅠ)	第3会場 (2F 国際交流ホールⅡ)
古脊椎動物③ ●座長 富田幸光 【13:30~14:50】 11. 北海道中川町の上部白亜系から産出したテリジノサウルス科の恐竜化石(竜盤目: 獣頭亜目) ----- 村上瑞季・平山 廉・疋田吉識 12. モンゴルで初めて発見された後期白亜紀のアズダルコ科の翼竜類 ----- 鈴木 茂・渡部真人・對比地孝亘・ツォクトバートル, Kh. 13. モンゴルで初めて発見されたジュラ紀後期のトリチロドンタ(単弓類ユウキノドンチア) ----- 渡部真人・鰐本武久・ツォクトバートル, Kh. 14. 白山周辺の手取層群非海成層におけるカメ類化石による生層序学 ----- 平山 廉 15. 石川県白山市白峰地域の下部白亜系桑島層(手取層群)産多丘崗類の分類と中生代多丘崗類の生物地理的変遷 ----- 楠橋 直	古生態 ●座長 生形貴男 【13:30~15:05】 31. 日本海におけるブンプクウニの棘の奇妙な産状 ----- 伴野卓磨・神谷隆宏・小沢広和・金沢謙一・大路樹生・塚脇貞二 32. 酸素同位体比から推定した静岡県掛川層群土方層産化石クモヒトデの古生息環境 ----- 石田吉明・瀬戸浩二・藤田敏彦 33. 福島県只見町中新統布沢層産ウニ類 <i>Linthia tokunagai</i> の幼・成体化石 --- 菊池芳文・植村和彦 34. 北部北海道中川町の中新世岩石穿孔性二枚貝とその生痕化石 ----- 鈴木明彦・平中伸英・疋田吉識・松田敏孝 35. 熊本県天草諸島竹島に分布する中部始新統白垩層の貝類化石群集 ----- 松原尚志・鶴飼宏明 36. 日本の中世界にみられる汽水域二枚貝類の多様化 ----- 近藤康生・香西 武・菊池直樹・菅原憲博	生層序 ●座長 鈴木寿志 【13:30~15:05】 54. インドネシア国バンダ列島のロッチー島から産する前期白亜紀放散虫 ----- 指田勝男・ムナスリ 55. 美濃帯のジュラ紀中世(Bajocian)放散虫類の群集変遷 ----- Mac ----- 西原ちさと・八尾 昭 56. 基礎試錐「佐渡南西沖 D」井の鮮新統西山層の浮遊性有孔虫化石群集(予報) ----- 三輪美智子・堀内誠示・村本宏司・石山義明・三石裕之・門澤伸昭 57. 福島県双葉地域南部の鮮新統および三陸沖 ODP Site 1150A より産する浮遊性有孔虫化石群集の比較 ----- 相田 優・尾田太良・丸山俊明 58. 群馬県富岡地域、碓井川セクションにおける中新統原市層の浮遊性有孔虫生層序 ----- 林 広樹・高橋雅紀・長谷川四郎 59. 海生珪藻林胞子化石 <i>Goniothecium</i> 属の分類学的再検討 ----- 須藤 斎・Richard W. Jordan・渡辺真人

— 休憩 — 【15:05~15:20】

- 個人講演プログラム中における、「OHP」, 「Slide」などの表示は、各々の発表に用いる映像機器の種類を示しています。「OHP」はオーバーヘッドプロジェクター, 「Slide」は35mm スライドプロジェクター, 「Mac」はMacintosh 版ppt 使用のPCプロジェクター(=液晶プロジェクター), 無印はWindows 版 [OS 指定無しを含む] PCプロジェクターを表します。
- 講演申し込み時に映像機器やOSを指定されなかった場合、すべて『Windows 版のppt によるPCプロジェクターを使用するもの』とみなされます。ご注意ください。

(次ページに続く)

2月4日 (土) 午後—③

オープンセッション* (第1会場)

一般講演 (第2, 第3会場)

第1会場 (1F大ホール)	第2会場 (2F国際交流ホールI)	第3会場 (2F国際交流ホールII)
オープンセッション* ●複数コメントーター 【15:20~17:35 (休憩含む)】 16. インド洋大津波によって打ち上げられた潮間帯貝類およびカシパンウニのタフオノミ；タイ王国南西部 Phangnga 県 Phra Thong 島の例……坂倉範彦ほか 17. 下部白亜系宮古層群における堆積環境変化に伴う軟体動物化石群の変化と津波イベント…… Mac ……藤野滋弘・田子森 聡・前田晴良 18. 白亜紀中期セノマニアン/チュロニア境界の海洋無酸素事変時の急激な寒冷化とそれに伴うボレアル動物群の南進……フォースター アストリッド・守屋和佳ほか 19. 超海洋パンサラサ中央部の浅海石灰岩に記録された Guadalupean-Lopingian 境界での炭素同位体変動—高生物生産的 Kamura event とその崩壊……磯崎行雄ほか 20. 宮崎県高千穂町から産したベルム紀中世 (Guadalupean) 巨大二枚貝 Alatoconchidae—超海洋中央部海山頂部の金生山相……磯崎行雄	古植物・系統進化 ●座長 山田敏弘 【15:20~17:10】 37. 日本産 <i>Hemitrapa</i> に関する新知見……塚腰 実・岡本素治 Mac 38. 北海道大夕張地域・古丹別地域の上部白亜系より産出した花粉・胞子化石群集の組成変化に関する考察・土屋 香 39. The Jurassic sunken wood association from Poland—preliminary results……Andrzej Kaim 40. 分子系統解析を用いた種が不明な渦鞭毛藻シストの解明……野上規子・松岡敬充 41. シスチ化石および分子系統学手法を用いた従属栄養性渦鞭毛藻プロトベリディニウム属の進化過程の研究……河村 裕・山口愛果・堀口健雄 42. 琵琶湖周辺域に生息するカワニナ2種の遺伝的変異と地理的分布……林 果平・島本昌憲 43. 放散虫 Actinomnidae 科の連結形態とその分類・個体発生学的意義……板木拓也・K. R. Björklund	生層序・分類 ●座長 田中源吾 【15:20~17:10】 60. マレーシア国半島部のランカウイ諸島から産する前期オールドビス紀〜前期デボン紀コノドント化石……上松佐知子・指田勝男・Amnan B. Ibrahim 61. 小佐渡丘陵から発見されたベルム紀後期紡錘虫……鈴木寿志・近藤正春・藤原 卓・野上裕生 Mac 62. 舞鶴帯難波江層群及び山口県西部地域の三疊系より産出した頭足類化石について……石橋 毅・中沢圭二・高橋文雄・大槻和道 63. 高知県越知—佐川地域の地帯区分と白亜紀前期二枚貝群 OHP 集……香西 武・石田啓祐・近藤康生 64. <i>Papyridea nipponica</i> Yokoyama, 1924 (<i>Bivalvia</i>, <i>Cardiidae</i>) の分類学的再検討・高野征宣・小笠原憲四郎・スラキアチャイ ピーラシ・竹谷陽二郎・相田 優 65. 日本産新生代小型有孔虫の画像データベース—東北大学所蔵の標本を例に——長谷川四郎・内田 淳一・阿部恒平・石村豊穂・尾田大良・佐々木 理 Mac 66. 上部白亜系姫浦層群より産出する <i>Inoceramus</i> 属二枚貝の古生態—<i>Inoceramus higoensis</i>, <i>I. amakusensis</i> について——熊谷太朗・前田晴良

2月5日 (日) 午後

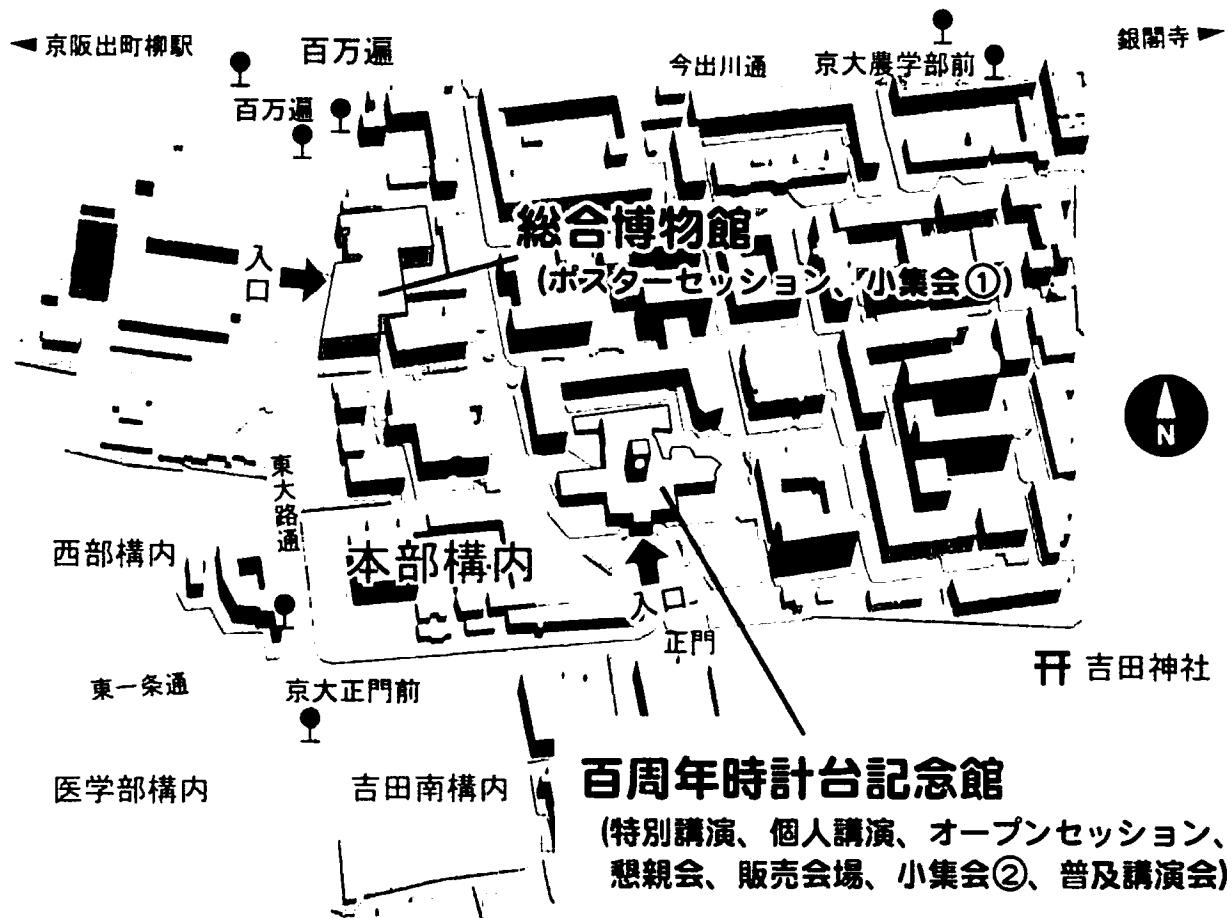
普及講演会* (時計台記念館・1F大ホール)

【13:00~15:00】

『白亜紀の哺乳類学 — 日本と中国を結ぶ発掘調査—』

瀬戸口 烈司 (京都大・理・教授)

会場・交通案内



主要鉄道駅	利用交通機関等	乗車バス停	市バス系統	市バス経路	所要時間	下車バス停
JR/近鉄 京都駅から	市バス	京都駅前	206系統	「東山通 北大路バスターミナル」行	約35分	京大正門前 又は百万遍
			17系統	「河原町通 錦林車庫」行	約35分	百万遍
阪急 河原町駅から	市バス	四条河原町	201系統	「祇園 百万遍」行	約25分	京大正門前 又は百万遍
			31系統	「熊野・岩倉」行	約25分	京大正門前 又は百万遍
			17系統	「河原町通 錦林車庫」行	約25分	百万遍
			3系統	「百万遍 北白川仕伏町」行	約25分	百万遍
地下鉄烏丸線 烏丸今出川駅から	市バス	烏丸今出川	203系統	「銀閣寺道・錦林車庫」行	約15分	百万遍
			201系統	「百万遍・祇園」行	約15分	京大正門前 又は百万遍
京阪 出町柳駅から	徒歩				約20分	
	市バス	出町柳駅前	201系統	「祇園 みぶ」行	約10分	京大正門前 又は百万遍
			17系統	「錦林車庫」行	約10分	百万遍

- 1) 会場周辺に駐車場はありません。自動車でのご来場はご遠慮下さい。
- 2) 学会会期と重なる2月2日(木)～4日(金)の間、吉田神社で『節分祭』が開かれます。当日は大勢の参拝者が訪れ、大学正門周辺に多数の露店が並ぶため、会場周辺が大変混雑いたします。ピーク時には東大路通も渋滞して、バスやタクシーにも遅れが出る可能性があります。そのような場合、なるべく会場北側の今出川通を経由する経路をご利用下さい(市バス17系統、203系統など)。
- 3) お食事のとれる場所は、百万遍交差点周辺にあります。なお2月4日(土)は、受付でお弁当を販売する予定です。

宿泊案内

⇨ 学会期間中、『日本古生物学会・特別割引料金』で宿泊できるホテルの一覧

- ・インターネット料金～それを上回る割引料金を設定していただいたホテルを、場所ごとに索引順に掲載。
- ・ホテルの番号は次ページの地図に対応；特に記載のない場合は税・サ込（円）。
- ・⑫を除き、電話で直接ホテルへお申し込み下さい。〔文責は行事係〕。

ホテル名

所在地（京都市）

電話（075）

□ 河原町通

<会場への交通>：最寄りのバス停より市バス17系統で百万遍下車

- ①アルファ京都 〒604-8006 中京区河原町三条上ル西側 241-2000
→平日：S:5,800; T:9,450; 休日前：S:7,350; T:10,500; 朝食840
- ②京都ロイヤルホテル 〒604-8005 中京区河原町三条上ル 223-8489
&スパ →S:9,000; T:7,500×2; T(1人):13,500; 朝食1,500
- ③サンホテル京都 〒604-8032 中京区河原町通三条下ル 241-3351
→S:5,775; T:9,450 [2/4: S:6,825; T:11,550]; 朝食1,050
- ④サンルート京都 〒600-8027 下京区河原町通松原下ル 371-3711
→S:7,500; T:12,000; T(1人):9,500; 朝食1,000

□ 烏丸通周辺

<会場への交通>：地下鉄烏丸線で今出川駅まで。同駅前より市バス203系統で百万遍下車

- ⑤京都ガーデンホテル 〒604-8175 中京区室町御池南入ル 255-2000
→S:6,000; T:5,000×2; T(1人):9,000; 朝食840
- ⑥コープイン京都 〒604-8113 中京区柳馬場通蛸薬師上ル 256-6600
→S:4,800; T:4,400×2; T(1人):8,000; 朝食800
[2/4のみ S:5,200; T:4,800×2; T(1人):8,400]
- ⑦ハートンホテル京都 〒604-0836 中京区東洞院通御池上ル 222-1300
→S:7,400; T:10,000; T(1人):9,000; 朝食1,100
- ⑬ホテルギンモンド京都 〒604-8105 中京区御池高倉西入ル 221-4111
→S:5,000; T:4,500×2; T(1人):7,000; 朝食1,000
[2/4のみ S:7,500; T:6,500×2; T(1人):10,000]
- ⑧マルコーイン京都 〒600-8472 下京区西洞院通四条南入ル 361-0505
→S:4,800; T:4,500×2; T(1人):7,000; 朝食1,000; <税別>

□ JR京都駅周辺

<会場への交通>：烏丸口より市バス17系統。地下鉄烏丸線で今出川駅+市バス203系統〔上記〕

- ⑨京都第一ホテル 〒601-8047 南区東九条下殿田町45 661-8800
→S:6,300; T:12,000; [T(1人) 設定なし]; 朝食400
- ⑩ホテルステーション京都 〒600-8148 下京区東洞院通七条下ル飴屋町 365-9000
→S, Tw, Tr, 和室(2名～10名)：いずれも5,000円/1名

□ 高野

<会場への交通>：市バス206系統で百万遍・京大正門前下車など

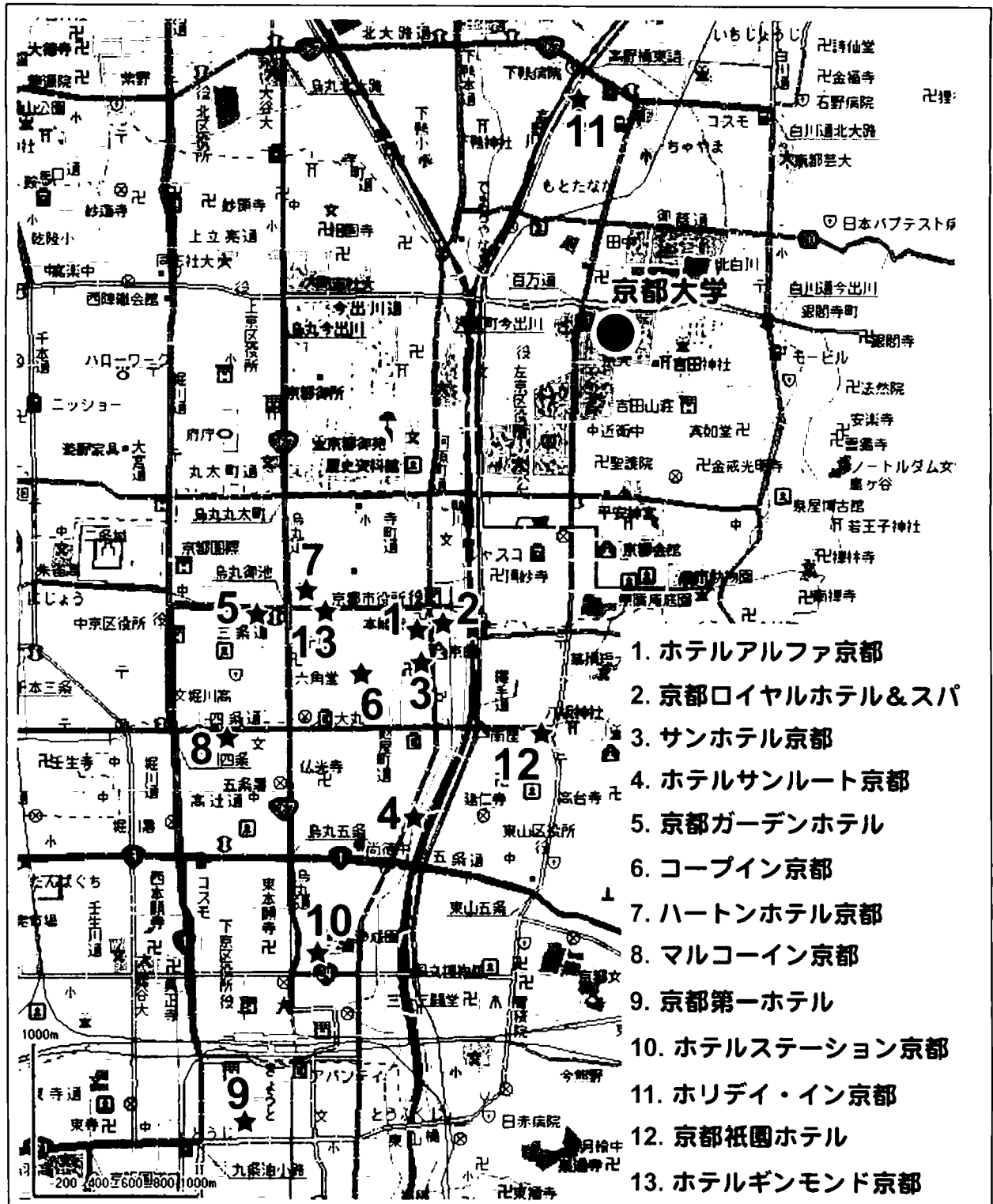
- ⑪ホリデイ・イン京都 〒606-8103 左京区高野西開町36 721-3131
→S:7,500; T:5,000×2; [朝食付] S:8,000; T:6,000×2

□ その他

<会場への交通>：市バス206系統で百万遍・京大正門前下車など

- ⑫京都祇園ホテル 〒605-0074 東山区祇園町南側555 551-2111
→S:6,500～; T:11,000～
[申込は<http://www.apahotel.co.jp/Default.ASP?HotelNo=18>より]

会場およびホテル位置図



●「日本古生物学会・特別割引料金」ご利用上の注意

- 1) 電話でお申し込みされる際、必ず「日本古生物学会・参加者」である旨をお申し出下さい。
- 2) 京都例会の会期は、私立大学の入試や節分祭と重なっています。なるべく早めにご予約下さい。ホテルの室数には限りがありますので、満室の場合にはご利用になれません。
- 3) 宿泊には各ホテルの約款が適用されます。事前に内容をよくご確認下さい。
- 4) キャンセルされた場合にはキャンセル料が発生する場合があります(例: 前日20%・当日80%・不泊100%など)。予約を変更される場合には、すみやかにホテルにご連絡下さい。



◎第 155 回例会（京都例会）の会場係連絡先は、次のとおりです。
〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 京都大学総合博物館

大野 照文

Phone : 075-753-3280 E-mail : ohno@inet.museum.kyoto-u.ac.jp

//

京都大学理学部地質学鉱物学教室 前田 晴良

Phone : 075-753-4158 E-mail : maeda@kueps.kyoto-u.ac.jp

今後の行事予定

◎ 次回の 2006 年年会・総会は、島根県松江市（開催校：島根大学）にて、2006 年 6 月 23 日（金）、24 日（土）、25 日（日）に開催されます。

◎ 個人講演の申込み〆切は 2006 年 4 月 28 日（金）の予定です。

◆ 講演申込先：[2006 年年会・総会（松江）から下記に変更されました.]

〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第 7

産業技術総合研究所・地質情報研究部門・地球変動史研究グループ

日本古生物学会行事係 柳沢 幸夫

Phone : 029-861-2411 ; Fax : 029-861-3639

E-mail : y.yanagisawa@aist.go.jp

◎ 個人講演をお申し込みになる際は、口頭発表／ポスター発表の区分を記し、必ず使用機材を明記して下さい。講演方法についての最新情報は日本古生物学会ホームページ（<http://ammo.kueps.kyoto-u.ac.jp/palaeont/>）に掲示しますので必ずご覧下さい。

◎ 筆頭演者である場合、口頭／ポスター合わせて、お一人 2 講演まで受け付けます。なお、第二演者以降の共著者として加わる発表は、この制限数にはカウントされません。

◎ 2007 年以降の例会・年会について、これまでに次のような開催希望のお申し出がありました。現在、常務委員会で検討中です（まだ、決定ではありません）。

2007 年冬：第 156 回例会

徳島県立博物館

2007 年夏：2007 年年会・総会

大阪市立大学

◎ 年会・例会の開催、および年会・例会におけるシンポジウムの企画は公募制です。企画をお持ちの方はお気軽に行事係までご相談下さい。

**Palaeontological
Society of Japan**



日本古生物学会 established in 1935

京都例会シンポジウム

会長講演

「復元の科学」としてのアンモノイド生物学

ー研究の進展と今後の課題ー

棚部一成 (東京大学・理学系)

進化古生物学は古生物のあらゆる生命現象の復元を目指している。そのためには、近縁な現生生物と比較しながら、化石として残された古生物の遺骸や生痕の形態・構造を様々な角度から分析する必要がある。ここで取り上げるアンモノイド類は、古生代シルル紀末から中生代白亜紀末までの約 3.5 億年間にわたり世界中の海に繁栄を遂げた絶滅頭足類の一群 (亜綱) である。その貝殻の化石は、世界中の海成中・古生界から豊富に産するため、19 世紀初頭以降数多くの分類学・生層序学的研究が行われてきた。これらの研究と並行して、初期殻体内部構造の記載 (Branco 1880)、殻体の理論形態学 (Moseley 1838)・構形成態学 (Pfaff 1911)・機能形態学 (Trueman 1941)、化石群集の古生態学的解析 (Scott 1940) などの先駆的な生物学的研究も行われた。演者がアンモノイド類の研究を開始した 1970 年代には、すでに我が国においても、連室細管の個体発生 (清水 1929) 異種間の関係に関する考察 (松本 1941)、殻の相対成長解析 (Obata 1959, 1960, 1965), *Gaudryceras* 属に見られる性的二型と過渡的多型の研究 (Hirano 1978) などの特筆すべき研究があったが、まだ生物としてのアンモノイド類の理解にはほど遠い状況にあった。

1970 年代以降、欧米や我が国では現生オウムガイ類との比較研究などを通じてアンモノイド類の生物学的研究が活発に展開され、多くの重要な成果がもたらされた。そこで、本講演では、おもに演者や共同研究者、我が国の中堅・若手研究者による研究成果に基づいて過去約 30 年間にアンモノイド類のどのような生物学的側面が明らかになったかを概説するとともに、今後明らかにすべき課題について言及する。

比較発生学的研究

かつてアンモノイド類は多くの現生腹足類や二枚貝類のように、孵化後に浮遊幼生期を経た後、変態し成体型に移行すると考えられた (Erben et al. 1968, 1969)。しかし、現生頭足類はすべて幼生期を欠き卵から幼体が直接孵化することや、初期室から約 1 巻目付近にある顕著なくびれを境に表面装飾・殻体構造・螺管の成長様式が大きく変化することから、アンモノイド類は現生頭足類同様、幼生期を経ずに卵から直接孵化したとする直接発達説が現在では広く支持されている (Birkelund and Hansen 1968; Druschits et al. 1977, 1981; Kulicki 1979; Tanabe et al. 1980; Tanabe and Ohtsuka 1985)。この説によれば、くびれまでの殻 (アンモニテラ) は卵中で形成され、くびれは孵化の際にできたと考えられている。アンモノイド類の直接発達説は、その後のアンモニテラのみからなる“卵塊”化石群の発見 (Tanabe et al. 1993; Kulicki and Doguzhaeva 1994) や現生オウムガイ類の発生に関する研究成果 (Tanabe and Uchiyama 1997; Uchiyama and Tanabe 1999) から強く支持される。

比較解剖学的研究

アンモノイド類の軟体部組織全体の化石報告例はないが、軟体部器官の硬組織については化石記録が多い。例えば、アプチクス・アナプチクスとよばれる構造は、殻の住房部にしばしば保存されるため、従来アンモノイド類の蓋と解釈されていた (Schindewolf 1958)。しかし、Closs and Gordon (1966)

によるアンモノイド類の住房からの歯舌と上顎を伴うアナプチクスの発見を契機として、U. Lehmann の一連の研究によってアプチクス・アナプチクスの顎板（下顎）としての解剖学的位置づけが確定した。その後、保存のよい化石試料が蓄積して、アンモノイド類の顎板や歯舌を現生頭足類のものと比較解剖学的に調べることができるようになった (Tanabe and Fukuda 1999; Tanabe and Landman 2002)。また、演者らは米国ネバダ州のペルム系から産したアンモノイド類の連室細管内部に磷酸塩鉱物に置換された体管索軟体部を世界で初めて見出し、その構造を現生オウムガイ類やトグロコウイカの体管索のそれと比較することに成功した (Tanabe et al. 2000)。この発見により、現生種同様、アンモノイド類の連室細管が生体の浮力調節や隔壁・新気室形成に重要な機能を持っていたことが明らかになった。

系統学的研究

アンモノイド類は外殻性の殻体を持つことから、広義のオウムガイ類とともに外殻亜綱 (Ectocochlia) に含められ、ベレムノイド類・オーラコセラス類・イカ類・タコ類を含む鞘形類、すなわち内殻亜綱 (Endocochlia) とは区別されてきた (Shimanskiy, 1962; Holland, 1979)。しかし、胚殻の内部構造や形態、歯舌の要素などの発生学・比較解剖学的形質に注目すると、アンモノイド類はオウムガイ類より鞘形類に類似することから、アンモノイド類と鞘形類は姉妹群の関係にあったと考えられる (Engeser 1996)。

アンモノイド類の進化史を概観すると、1) 出現から絶滅に至る進化史が豊富な化石記録として保存されていること、2) 数回の大量絶滅事変を伴いながら、高次分類群の大規模な置換・繁栄と衰退の歴史を繰り返したこと、が大きな特徴として挙げられる。このことから、アンモノイド類は長い時間軸での生物多様性変動を解析する上で最適な素材であると考えられる。伝統的な分類体系は、縫合線の個体発生パターンと各モルフォタイプの時代分布データを併用した stratophenetic approach に基づいて構築されてきた。従来提唱された分類群の中には、古生代のバクトリテス類・中生代のアンモノイド亜目やアンキロセラス亜目のように、多系統群もしくは側系統群の疑いがあるものも含まれる。今後、現生頭足類との相同関係が確認できる顎・歯舌・筋肉痕などの軟体部形質を含めた多数の形質に基づき、検証可能な系統仮説を構築していく必要があると考えられる。

日本の中堅・若手研究者の貢献

演者の研究と並行して、日本人中堅・若手研究者によってアンモノイド類の古生物学的研究が活発に展開されてきた。特筆されるものとして、白亜紀異常巻きアンモノイド類の理論形態学的研究 (Okamoto 1988a, b, 1989)、化石の産状・保存の解析や現生オウムガイの死殻を用いた実験タフオノミーによる古生態の復元 (Maeda 1987, 1991; Maeda et al. 2003; Wani 2004, 2005)、アンモノイド類の初期生活史復元 (Shigeta 1993)、酸素同位体比に基づく白亜紀アンモノイド類の生息環境と古生態に関する研究 (Moriya et al. 2003) などが挙げられる。これらの研究は、我が国のアンモノイド生物学のレベルを国際的水準に高めるのに大いに貢献した。

今後の展望

以上概括したように、過去 30 年間の研究の進展により、アンモノイド類の多くの生物学的側面が明らかになってきた。にもかかわらず、1) 長い時間軸での多様性変動を制御した要因、2) 寿命や生活様式、3) 軟体部全体の復元や高次での系統関係、など、未解決な問題も残されている。これらの問題を解明するためには、新しい着想・手法に基づく研究や他分野の研究者との共同研究が不可欠であろう。後輩諸氏の今後の活躍を大いに期待する。

**Palaeontological
Society of Japan**



日本古生物学会 established in 1935

— 京都例会シンポジウム（続） —

特別講演

学術賞受賞記念

貝形虫類 (Ostracoda) の多様性と進化

静岡大学理学部・塚越 哲

貝形虫類 (Ostracoda) は、現世において既知種 (学名のついた種) 8,000, 実際には 20,000 以上の種が生息すると見込まれており、化石種をも含めるとその種数は 33,000 に達すると見積もられている (Horne *et al.*, 2002). 日本とその周辺海域からは、これまでにおよそ 1,000 種が報告されており、現生種はその 3 割程度を占める (Ikeya *et al.*, 1993 参照). 貝形虫類は、その体サイズが小さいため、古生物学の対象となる他の生物に比べて分類や同定に時間がかかり、種多様性や分布、生態に関しては未知な部分が非常に多いと考えられる。

貝形虫類に特徴的な体全体を覆う背甲は、石灰質を多く含んだ外クチクラ層を有するために、その形質は化石としてもよく保存され、オルドビス紀 (約 5 億年前) より現在に至るまで、豊富な記録を残している。ただし、古生物学の対象となる背甲部の化石は、脱皮を行うために他の化石生物の場合と大きく異なり、成長の痕跡を記録しない。節足動物が持つ脱皮成長という特色は、個々の標本に成長記録を欠くため、個体発生がもたらす様々な進化の情報を得るためには一見不利にとらえられがちである。しかし、貝形虫類の場合には、1) 成体に達すると脱皮を停止し、2) 成体に至るまで、1 回の脱皮による体サイズの増加率がほぼ一定であり、3) 成体だけがもつ特有の形質 (顕著な表面装飾や自由縁の内側に発達する二重構造) を有し、さらに 4) 感覚子孔の数が表面積とほぼ比例する、などの特性があるため (Tsukagoshi, 1990), 成体の特徴さえつかめば、化石であっても幼体標本の脱皮齢を正確に決定することができる。このことを利用すれば、個体発生の促進や遅滞によって成体の形態が変化する現象、すなわち異時性の研究について、貝形虫類は優れた素材となりうる。例えば蝶番 (hinge) 部分の形質に着目すると、成長に伴って成体で大きくその形態が変わる分類群がある一方、幼体の形質とあまり変わらないまま成長を完了する分類群が見られる。成体を比較する限り、後者の成体の蝶番の形態は、前者の幼体の形質とよく一致することがしばしばある。他の形質から判断した系統的に密接な分類群同士の間で、このような関係にある分類群のペアを、複数の科の中に見い出すことができた。したがって、この蝶番の違いは同一系統の中で、個体発生の相対的促進もしくは遅滞によって見られる現象として説明された。さらに化石記録は、その多くが遅滞的進化によってもたらされていること、またそのような進化は、異なる分類群で同時期の地質時代に起きていることを強く支持した (Tsukagoshi and Kamiya, 1996)。

節足動物である貝形虫類の体制は、三葉虫などと同様にクチクラユニットからなる体節によって構成されているが、頭部や体後部が三葉虫のように石灰化されていないために、この部分は一般には化石として残らず、古生物学の対象とはされてこなかった。しかし近年、軟体部まで極めて良好に保存された祖先的節足動物の化石が次々に発見され、また分子生物学分野ではホメオボックスの理解などが急速に進んだ結果、節足動物の体制についての関心が急激に高まっている。一般に知られる貝形虫類は、体制が著しく縮小したために、多くの節足動物にみられる体後部の体節構造が消失してしまったと考えられていた (Boxshall, 1983)。しかし、縮小した体後部について電子顕微鏡で詳細に観察すると、痕跡的ながらもかなり明瞭な体節 (櫛状の棘列) を多くの貝形虫類について認めることができ、最高 11 の体後部体節を数えることができた。これは、同じく微小甲殻類の橈脚類 (Copepoda) の祖先的分類群などがもつ数と同等であることがわかった。また、このようにして復元された体後部の体節制から、交尾器を派生する体節を推定したところ、海生貝形虫類の主体となる Cythere 上科がもつ雄の交尾器は、雌の交尾器とは相同器官ではなく、より後方の体節から派生したものであることが明らかになった (Tsukagoshi and Parker, 2000)。これに対して、祖先的な体制とされるアクティブな体後部体節をもつ分類群 (Platycoida) では、交尾器は雌雄ともに同一体節から派生し、Cythere 上科の雌の交尾器と相同器官で

あることが確認された。したがって高い種多様性を擁する *Cythere* 上科の雄の交尾器は、派生する体節ユニットを変更し、腹肢もしくは尾肢を変形させて、大きく作り変えられていることが示された (Tsukagoshi, Okada *et al.*, 2005)。

最近になって演者が指導する学生とともに開始した貝形虫類に関する研究テーマの一つとして、間隙性貝形虫類の多様性に関する取り組みがある (塚越, 2004; Tsukagoshi, Watanabe *et al.*, 2005)。砂間間隙水には、20 を越える動物門が生息し、高い分類学的多様性があることが知られているが (伊藤, 1985)、わが国においては、その基礎研究が著しく遅れており、特に貝形虫類については、これまで2、3の先行研究を見るにとどまっていた。これについて、静岡県と近隣地域の海岸線、瀬底島 (沖縄本島) において採集を試みた結果、これまでにおよそ40種の貝形虫類が確認でき、その9割以上が未記載種であった。したがって、間隙水中には、まだ知られていない膨大な数の未記載種が生息していることが容易に想像できる。特に、わずか250km 足らずの海岸線 (駿河湾～相模湾沿岸) における調査でも、*Microloxoconcha* 属に含まれる種が、これまでに12種 (全て未記載種) が確認され、他の属もほぼ同等の種多様性を持つことが伺えた。この結果、間隙性貝形虫類は、他の動物群と比べて種多様性の高い表在生貝形虫類と比較しても、それを上回って高い種多様性をもっていることが示唆された。この高い種多様性は、冒頭に述べた貝形虫類全体の種数そのものを大きく書き換える可能性さえある。間隙性貝形虫類は生態学的にも表在性種とは大きく異なる点が観察された。例えば、砂浜潮間帯に生息する間隙性種は、干潮時には数時間地下海水面から隔離される「非飽和帯」に多くの個体が生息している。また、これに伴って生息環境は塩濃度等が大きく変化するが、それらに対して大きな寛容度をもつなどの特性があることが明らかになった。間隙性貝形虫類の研究は、まだ取り組んで日が浅いが、膨大な量の未記載種の記載を行うことが、目下最大の課題となっている。

貝形虫類は、化石として残る生物の中では、特に分類学的多様性に富んだグループであるといえよう。未記載種が非常に多いことは、研究の障害になることも常であるが、まだ誰も知らない種を発見する喜びもまた格別である。様々な環境に多くの貝形虫分類群が独自の形態的、生態的特性を発揮して適応している事実は、生命が環境に適応して進化していく中で発揮される可塑性を考察する視点からも、多くのヒントを与えてくれ、興味が尽きることがない。

References

- Boxshall, G. A. 1983. A comparative functional analysis of the major maxillopodan groups. Pp. 121-143. In: Schram, F. R. (Ed.), *Crustacean Issues 1: Crustacean Phylogeny*. A. A. Balkema, Rotterdam.
- Horne, D. J., Cohen, A. and Martens, K. 2002. Taxonomy, morphology and biology of Quaternary and living Ostracoda. Pp. 5-36. In: Holmes, J. A. and Chivas, A. R. (Eds), *The Ostracoda - Application in Quaternary Research*. Washington DC: American Geophysical Union (Geophysical Monograph 131).
- Ikeya, N., Tanaka, G. and Tsukagoshi, A. 2003. Ostracoda. Pp. 37-131. In: Ikeya, N., Hirano, H. and Ogasawara, K. (Eds), *The Database of Japanese Fossil Type Specimens Described during the 20th Century (Part 3)*. Palaeontological Society of Japan (Special Papers 41).
- 伊藤立則, 1985. 砂の隙間の生き物たち. 241pp. 海鳴社.
- Tsukagoshi, A. 1990. Ontogenetic change of distributional patterns of pore systems in *Cythere* species and its phylogenetic significance. *Lethaia*, 23: 225-241.
- 塚越 哲, 2004. 種多様性研究と古生物学: 間隙性貝形虫類を例として. *化石*, 75: 18-23.
- Tsukagoshi, A. and Kamiya, T. 1996. Heterochrony of the ostracod hingement and its significance for taxonomy. *Biological Journal of the Linnean Society*, 57: 343-370.
- Tsukagoshi, A., Okada, R. and Horne, D. J. 2005 (in press). Appendage homologies and the first record of eyes in platycypid ostracods, with the description of a new species of *Keijicyoidea* (Crustacea: Ostracoda) from Japan. *Hydrobiologia*.
- Tsukagoshi, A. and Parker, A. R. 2000. Trunk segmentation of some podocopine lineages in Ostracoda. *Hydrobiologia* 419: 15-30.
- Tsukagoshi, A., Watanabe, S., Akae, M. and Higashi, R. 2005. Species diversity and chorology of interstitial Ostracoda from Japan. *Berliner Paläobiologische Abhandlungen*, 6 (Program and Abstracts of the 15th International Symposium on Ostracoda: a separate sheet).

日本の十脚甲殻類化石と短尾類の系統分類学

柄沢宏明（瑞浪市化石博物館）

十脚類（カニ・エビ・ヤドカリを含む分類群）は、世界中の海域・淡水域に広く分布するマクロベントスで、現生種は14,000種と見積もられ、最多の種を含む甲殻類の一目とされる（Brusca and Brusca, 2002）。日本とその周辺は、種の多様度は高く、現生種は2,000種を超えるであろう。十脚類の化石は、数が少なく珍しいものと思われがちだが、気をつけて探せば結構見つかるものである。私自身十脚類の化石を手がけ始めて20年になるが、様々な方から資料の提供やご協力をいただいて、現在、私のいる博物館には633の登録標本とざっと6000点の未登録標本がある。甲殻類の中では、貝形類には及ばないものの化石記録は割と良く知られている分類群の一つである。ここ30年の間に、十脚類化石の系統学的研究は急速に発展し、世界各地でローカルファウナが記載されるたびに新属や新種が報告され、また、19～20世紀前半で記載された多くの属・種について系統学的改訂が行われた。Treatise on Invertebrate Paleontology, Arthropoda 4, Decapoda (revised)の出版は年々増え続ける知見のために頓挫しているが、世界中から知られている全化石種の分類情報のみならず時空分布に関する情報のデータベース作成も目標としている。

今回の講演では、トピックを交えながら日本産十脚類化石を紹介し、最近興味を持って調べている短尾類（カニ）の系統分類学について触れたい。

日本産十脚類化石

日本産十脚類化石の知見は1990年頃から飛躍的に増加し、現在までに300種ほどが知られる。中生代十脚類は、上部トリアス系美祢層群からセンジュエビ類 *Coleia uzume* Karasawa et al., 2003 が、下部ジュラ系豊浦層群からザリガニ類 *Uncina pacifica* Schwigert et al., 2003 が、また、白亜紀を通じ24種が知られている（Karasawa et al., in press）。白亜紀の十脚類はテチス起源要素に富むが、白亜紀末にはユウレイガニ科の *Archaeopus* 属が卓越することから、北アメリカ太平洋岸のファウナとの関連が指摘されている（Collins et al., 1993）。

新生代の十脚類化石は豊富で、短尾類（カニ）、異形（尾）類（ヤドカリ）、アナジャコ類など多種多様なものが見つかる。西南日本産のモノグラフ（Karasawa, 1993; 柄沢, 1997）があり、東北日本のものも準備中にある（Kato, in prep.）。九州・北海道から知られる古第三紀十脚類は、北太平洋要素が卓越する特色がある（Schweitzer, 2001）。Karasawa (1999; 2000) は、西南日本の十脚類ファウナを研究し、中新世以降インドー西太平洋要素が卓越し、新第三紀に大きな4回の構成種の入れ替わりを認め、この入れ替わりは新第三紀に知られている海洋温暖期に良く対応することを示した。

短尾類の系統分類学

1980年代以後急速に進んだ十脚類の形態や分子データに基づく系統学的研究は、十脚類の分類体系に大改革をもたらした。今のところは、十脚目は絶滅した27科と現存する152科の計179科を含む分類群ということで合意が得られている。その一方、85科と最多の科を含む短尾下目は、最新の研究の中で異論があり、Števcíć (2005) は短尾類を105科に分ける新体系を発表しているし、オウギガニ上科やガザミ科は側系統群であり更に多くの科に分けるべきという見解もある（Karasawa et al., 2005; Karasawa and Schweitzer, submitted; Schubart and Reuschel, 2005）。また、言葉が悪いが、研究者の“直感”により創設された科もあるので、何らかの形で分類学・系統学的に検証する必要がある。

短尾類は、良く石灰化した殻を有するためほとんどの科で化石記録を持つ。Guinot (1977) は、生殖孔の開孔位置に基づき、足孔群・異孔群・胸孔群を認め短尾下目の下に置いた。この分類体系は地質時代を通じた短尾類の放散イベントを説明するのに都合が良く、Glaessner (1980) 以後、白亜紀は足孔群の放散期、白亜紀末に異孔群が出現、古第三紀は異孔群・胸孔群の放散期と考えられた。ところが、この3群が単系統群であるかの議論も続いている (de Saint Laurent, 1980; Brösing, 2002MS; Ah Yong and O'Meally, 2005 など)。他の高位分類群に比べ、科の数が多すぎるためか短尾下目の各科あるいは各上科の間での系統関係は未だ謎に包まれている。

装飾に富んだ短尾類の甲は、いかにも系統解析に役立ちそうだが、実際には属より高位レベルの系統推定の手がかりとはならず、属・種を決める分類学的研究に寄与する。腹側で観察される顎脚・胸甲・腹肢などの形質は、短尾類の分類学そして系統学的研究にも有用であるのだが、これらの特徴は化石の中でなかなか観察できない。そのため、絶滅属の分類学あるいは系統学的位置づけには常に困難がつきまとう。時として、例外的に良く保存された化石が見つかり、系統解析に必要な形質をほとんど拾うことが可能である。私は、絶滅タクサが現存するものとどのような系統関係にあるのか、科階級群内で描かれた分岐図に時間軸を入れるとどんな結果が得られるか、に興味を持ち、イワガニ科とオウギガニ上科などの系統解析を行ってきた。

日本の中新世固有属 *Miosesarma* の標本には、例外的に良く保存されたものがある。私が1989年に創設した際、イワガニ科のベンケイガニ亜科に置いた。その後、Schubart et al. (2000) は分子系統解析によって新しい系統仮説を公表した。イワガニ科の形態データに基づく系統解析が当時未完であったことから、この絶滅属を含めて、千葉中央博の加藤久佳博士と共にこの科の系統解析を試みたことがある。その結果 (Karasawa and Kato, 2001) は、分子系統解析の結果と良く一致し、5亜科を認めて再定義した。そして、*Miosesarma* や *Helice* は、モクズガニ亜科の姉妹群・ヒメアカイソガニ亜科に所属するものとした。その後も、イワガニ上科の分類と系統については、幼生の形態や分子系統解析により議論が続いている (Schubart et al., 2002; Kitaura et al., 2002; Cuesta et al., 2005)。

続く研究の中には、エンコウガニ科 (Karasawa and Kato, 2003a, b) やオウギガニ上科の形態に基づく系統解析がある (Karasawa et al., 2005; Karasawa and Schweitzer, submitted)。オウギガニ上科は、短尾類の中でも現在の海洋で最も放散の著しいグループであり、化石記録も豊富で、3つの絶滅科を含む16科より構成される。Jamieson (1993) 以後、オウギガニ上科は側系統群あるいは多系統群と見なされてきたが、全科を対象とした系統解析は試みられておらず、そのため、絶滅科の系統学的位置づけは曖昧であった。系統解析の結果から、この上科は、明らかに側系統群であり、6上科に区分することが妥当であることが分かった (Karasawa and Schweitzer, submitted)。同時に、従来の“オウギガニ上科”に帰属していた化石全属を再検討し、6上科は白亜紀後期に放散したことも分かった。

Decapoda Assembling the Tree of Life (DAToL) という国際的プロジェクトが、2005年9月から5ヶ年計画で始まった。このプロジェクトは、現存する十脚目全科を対象とし分子・形態データを統合した系統解析と全絶滅科を含めた系統解析から最も確からしい系統関係を導くこと、そして、地質時代を通じた十脚類の主要な放散期を探ることを主な目的としている。私の研究の中で蓄積してきたデータは、DAToLプロジェクトに対しても有用であるし、今後の十脚類の多様性変遷史を研究する上での足掛かりとなると思っている。現在は、ガザミ上科の系統解析と化石種の分類学的再検討を始めたところであるが、世界にはまだ日の目の見ない未記載種が眠っている。しっかりした分類学的研究を行うことが、分類学・系統学的研究においては自然史研究が発展するとの信念を持って微力を尽くしたい。

日本周辺における貝形虫の分布と進化

神谷 隆宏（金沢大学大学院・自然科学研究科）

日本は第三紀以降の海生生物の進化を研究するのに世界的にみても最適なフィールドであることは周知である。寒流域と暖流域の衝突する太平洋側と日本海側では現在異なる海流システムがみられ、全体として多様な海洋生物を産する。またテクトニックの活発な地質学的背景は、ことに新生代以降の化石記録を陸上露頭から詳細に追跡することを可能にする。従って、生物の時空分布に関する情報を豊富に得ることができ、新生代後期の環境変動と生物の絶滅・進化のプロセスの関連について多くの研究がなされてきた。もちろん環境変動に対する生物の応答様式は種ごとに異なるはずであるが、ここでは生息場所の特徴に合わせて、便宜的に、1) 深海種、2) 浅海種、3) 潮間帯種に大別して考えてみることにする。浅海種については豊富な化石記録に基づいて貝類の進化・絶滅がよく論じられてきている。第四紀に顕著となった氷期・間氷期の気候変動が進化を促進しなかったこと、2.75Ma 以前に生じた大桑万願寺型日本海固有種が 1.0-0.15Ma の間に絶滅したことなどが指摘されている（北村 2003, Amano & Watanabe 2001 など）。また貝形虫化石についても大桑万願寺型種の絶滅の過程と生き残りが議論された（Ozawa & Kamiya, 2004）。

様々な特徴を持つ生活場は、それぞれ個別に考える必要があるだろう。貝形虫には、現生種に関しては雄性生殖器の形態に基づいて近縁種間でも種の識別が容易にできるという特徴をもつ。共産の確認できない場合は生殖器形態の差が種間変異なのか種内の地理的変異なのか判断のつきかねることがあるが、いずれにせよ近縁な関係を議論しうる生物として貝形虫は大いなるメリットをもつ。演者のグループでは現生種のうち標本が入手しやすい複数の分類群に焦点を絞り、それらの系統関係を推定し、地理的分布を詳細に調べるという作業を愚直に行ってきた。その上で化石記録の検討を進めた（あるいは進めつつある）。その結果、潮間帯種については、おそらく浅海種と異なり、日本海のような閉鎖的な縁海で生じた氷期・間氷期の気候変動によって種分化が促進されたであろうことを結論するに至った。

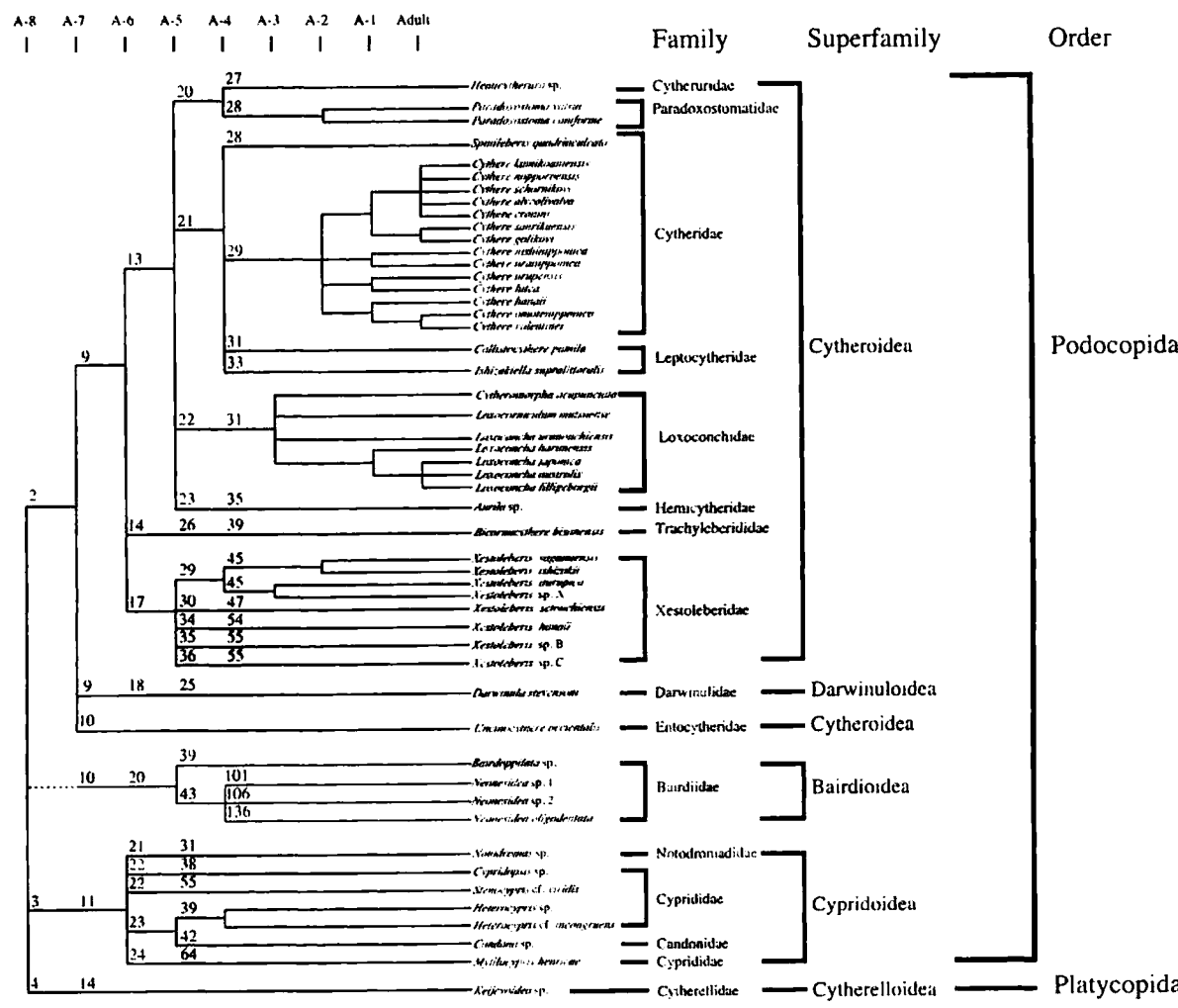
-南方起源の潮間帯種にとって日本海は進化のゆりかごか？-

潮間帯に生息する貝形虫のあるグループの時空分布の調査から進化の過程を論じたのは塚越らの *Cythere* 属に関する画期的な研究に始まる（Tsukagoshi & Ikeya, 1987, Tsukagoshi, 1990 など）。その後演者のグループが引き続き *Loxoconcha* 属、*Xestoleberis* 属、*Neonesidea* 属、*Paradoxostoma* 属などの日本の主な潮間帯種を現生種主体に分布を調べた結果、日本海種と太平洋種、房総沖を境界とする黒潮種と対馬暖流末端種、奄美大島以南の熱帯種と以北の亜熱帯より北に生息する種など地理的分布の隣接する近縁種ペアが普遍的に見つかった。これらの種はほとんど全て南方域を起源としており、現在の地理的

分布はこの近縁種の種分化が本州周辺で地質学的にごく最近生じたことを示唆している。さらに特筆すべきは、これらのグループのうちオホーツク海や親潮域に産する種、さらにその北まで分布する種が日本海種を起源に種分化し北へ分布を拡げている可能性が高いことである。このことは、潮間帯周辺の環境が極めて変異に富むこと（淡水の流入や蒸発乾燥による塩分変化、季節間の水温変化）を考えれば、氷期にみられる溶存酸素濃度の低下などの環境悪化が必ずしも潮間帯種には致命的とならず、逆に閉鎖海域となることで遺伝的隔離が生じ、新たな種の登場を促進した可能性を示唆している。

これらの結果は、日本海深海貝形虫群集や浅海群集の成立と比較すると、異なるプロセスであると考えられ興味深い。また海生貝形虫とともに淡水生貝形虫の種分類と地理的分布の調査をすすめており、海生種と淡水生種の相違点についても言及する。

なお、進化・絶滅の議論の枠組みを提供する系統関係の推定はまずボア・システムの分布の分化に基づいて決定した。これは高位から低位分類群まで現生種でも化石種でも同一の土俵の上で系統関係を表現できる点、客観性の高い点で優れた基準である。推定された系統関係の一部を示す。



Data source
Smith & Kamiya (2002, 2005),
神谷(1997), 陽(1998MS), 石崎(2001MS), 岡田(2001MS), 佐藤(2003MS), 鶴見(2005MS)

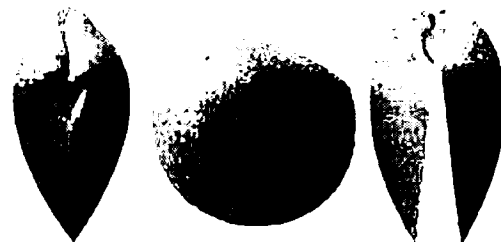
貝殻の理論形態学的研究：現在・過去・未来

生形貴男（静岡大・理）

生物や古生物のかたちには、分類群毎に多彩な個性がある。その一方で、様々な個性の背後には或る種の規則性が認められることもある。古生物学では、個別の形態の特殊性に注目する個性記述的（*idiographic*）方法の伝統に加え、かたちの変異を統べる普遍性から個々の形態を説明しようとする法則定立的（*nomothetic*）アプローチも古くから散見される。昔日の古生物学者にとっては、後者は“〇〇の法則”のようにどこか怪しげな観念論を纏った存在であったかもしれないが、“法則”から検証可能な予測を紡ぎだす演繹装置が整備されていなかった時代には、それも宜無かったことだろう。翻って今日では、かたちの構築を支配すると想定される仮想ルールから如何なる形態が具現化されるはずなのか、また形態進化を左右すると考えられる仮定要因がどのような変異の偏りを帰結すべきなのかを明示するツールが存在する。それが Raup の一連の研究（Raup 1966 等）を礎とする理論形態学的アプローチであり、Okamoto (1988) によるルール設定シミュレーションの導入に至って、目に見えないルールと目で認識するかたちとを橋渡しする法則定立的方法論が確立した。本講演では、こうした方法論からどのような可能性が拓けるのかを提示するために、貝殻の成長と形作りと進化に関する演者自身の研究成果を紹介し、併せて今後の理論形態学について展望したい。

二枚貝の外形の理論形態

かつて McGhee (1999) は、二枚貝の外形の理論形態学的研究が驚くほど低調なのを嘆いていた。演者は近年、二枚貝の外形を描く幾つかの理論形態モデルを考案し、これらを用いて二枚貝の付加成長上の制約と機能形態との関係を解析してきた。二枚貝の殻は、成長末端に新たな炭酸カルシウムを付加することによって成長し、微小時間に付加される部分の集積として殻の外形が作られる。貝殻の成長は、殻を構成する炭酸カルシウム結晶の伸長の量と方向、およびそれらを分泌する外套膜の成長量と殻への付着位置などの要素からなり、これら成長要素間の幾何学的バランスが付加される部分の断面形状を制約していると考えられる。これに加え、貝殻の縁に沿ったどの部位でどれくらい成長するかは相対的な量もある程度決まっている。さらには、二枚の殻を開閉出来るということも重要な制約条件の一つである。これらの制約条件が貝殻形態の分布をどのように制約しているのかを評価するために、殻成長の理論形態モデルに基づくシミュレーションと、実際の多数の二枚貝の形態測定学的解析を行ってきた。その結果から、今のところ以下のような結論を得ている。すなわち、1) 成長要素の量的バランスが殻断面形態の多様性をかなり制約しており、こうした制約のもとでは、成長後期に成長速度が減ると必然的に殻の膨らみが強くなる (Ubukata 2002)。2) この場合、部位毎の相対的な成長量パターンが決まっていると、非対称な輪郭の貝殻では、成長とともに必然的に後部が伸びて横長になり、また殻の成長軸が湾曲する形態が作られやすい (Ubukata 2003c)。3) ところがその場合、筒状靱帯を持つもの以外では、殻を開けられなくなる危険性が高まる。実際の二枚貝の形態空間中での分布を見ると、非対称で成長軸が湾曲する領域は筒状靱帯を持つもので占められている (Ubukata 2000a)。4) こうして生じた成長軸の湾曲と筒状靱帯の連関は、堆積物に潜るのに都合の良い形態を生み出すので、堆積物潜入型の行動様式への前適応と解釈できる (Ubukata 2001b)。



二枚貝の微細な構造の理論形態

先述したように、演者は、外套膜の成長率と殻の沈着率とで二枚貝の殻形態を描くモデルを提出した。ところで、殻の沈着率とは、よりミクロな目で見れば、殻を構成する結晶の成長率とそれらの結晶の成長方向によって決まると考えられる。貝殻は無数の微細な結晶からなり、それらの結晶やその集合体が規則的に配列して殻の微細構造を構成している。そうした結晶の成長方向が如何にして決まっているのかを明らかにすることが、微視的視点から殻成長を理解する上で重要である。そこで演者は、貝殻を構成する多数の結晶が互いに成長空間を奪い合うように成長することに着目し、この成長競争をモデル化して、結晶の成長速度勾配と成長方

Theoretical morphology of molluscan shells: progress, state of the art, and prospectus
Takao UBUKATA (Shizuoka University)

向との関係について解析した (Ubukata 1994). 更に, 様々な貝殻の微細構造を観察して理論形態と比較した結果, 結晶が特定の「方向」に伸長することを仮定しなければ理論形態で再現できない結晶配列が普通に見られることがわかった (Ubukata 1997a; Ubukata 2000b). これを方解石や霏石の結晶成長の異方性によるものと考え, 結晶方位と微細構造の関係を現在調査中である. 一方, 貝殻や結晶の成長速度は, 結晶の伸長方向のみならず, 貝殻表面における結晶の形状やサイズなどにも影響することがある. 結晶の晶出と成長を理論形態モデルによってシミュレートし, 実際の微細構造や成長線の粗密パターンと比較した結果, 殻の成長速度に対する結晶成長速度の比が大きいほど, 細粒かつ粒の不揃いな微細構造になることを示し, 微細構造から化石貝類の成長速度を推定する可能性を提示した (Ubukata 2001a). 更に, 貝殻結晶のサイズが揃っているほど個々の結晶の形が整っていることを見出し, こうした関係を説明するためには結晶の晶出密度が一定に保たれるような制御機構が必要であることをシミュレーションによって示した (Ubukata 2001c). 以上のように, 従来巨視的な形態のみを対象としてきた理論形態モデルは, 微細構造と生体鉱物学的性質との橋渡しをも助けるので, 将来“古生理学”の可能性を切り拓く鍵となるのではないかと期待している.



二枚貝の殻の模様と理論形態

二枚貝の殻には表面彫刻や靱帯構造など幾何学的に規則的なパターンが見られる. こうした二次元的なパターン形成のダイナミクスは, 数理生物学では人気のある題材として注目されてきた. しかしながら, 反応拡散モデルのような動力学的モデルは, パターン構成要素の立体形状や形態空間の解析などに応用できるようなものではなかった. 演者は, 岡本・福田 (1997) の“波動モデル”を発展させ, 二枚貝の様々な殻彫刻のうち共心円状, 放射状, 双叉状, 対角状, V字状, 網目状などのパターンを三つの媒介変数で統一的に表現するモデルを提案し, 共心円肋と双叉肋の干渉パターンによってある種のイノセラムスに見られる奇妙な殻彫刻の変異を再現した (Ubukata & Nakagawa 2000). さらに, 上記のモデルでは表現できなかった対心円肋や直線状肋までも含めたほぼあらゆる基本パターンを統一的に表せる理論形態モデルを開発し, 双叉状や対心円状などの彫刻パターンの分類が一連のバリエーションを類型化した産物に過ぎないことを示した (Ubukata 2005). また, 貝殻の切断面での成長線の粗密パターンと彫刻パターンの関係をシミュレートし, 共心円肋の多くが外套膜の伸縮によって作られていることを明らかにした (Ubukata 1997). 一方で, 様々な靱帯のパターンについても, それらを三つの媒介変数で統一的に再現するモデルを開発し, 同じ系統内での不連続変異や異なる系統間での収斂を形態空間上で表現した (Ubukata 2003b). これらのモデルは, パターンの連続的な変異の定量化をも可能にする.



今後の展望

従来の理論形態モデルでは, 殻口の形状を近似した母曲線が拡大・回転・変位した軌跡によって殻の外形を表していた. こうした方法は, 殻口の形状と殻の巻き方が独立であるという思想に基づくものであるが, 両者は互いに関連しあっている可能性がある (Ubukata 2003b). 演者らは, 殻口の形状や殻の巻き方が成長量のバランスによって結果的に決定されるというコンセプトの元で, アンモナイトの殻縦断面形態を表す二次元モデルを提案しているが (Ubukata et al. in prep.), このモデルの三次元への拡張を試み, かたちを“描く”モデルではなく, かたちを“作る”モデルを考案すべく現在模索中である. ある二枚貝の系統内では輪郭成分間の相関が種を越えて共通して見られることがあるが (Ubukata 2003a, 2004), こうした連関関係は上記のような殻口形状が後付け的に決まるモデルで説明できるかもしれない. また, 殻彫刻なども含めた様々な形態的特徴を理論モデルで表現できるようになったので, 理論形態モデルを 3D プリンタで実体化することによって, 機能形態学やバイオメカニクスのテーマについて, 形態パラメータを完全に制御した理想系での実験が可能になる. 微細構造形成論では, 近年の電子線後方散乱回折装置の普及によって, 結晶方位と微視的形態との関係を極微小な領域で調べることが可能になってきたので, 形態学だけではなく結晶学をも盛り込んだ理論モデルの構築に向けたプロジェクトを現在進行中である.



**Palaeontological
Society of Japan**



日本古生物学会 established in 1935

一般講演

(口頭発表)

(1 ~ 15)

東京都八王子市の鮮新—更新統上総層群産 *Stegodon* の分類学的位置とギャップを埋める化石帯の提案

相場博明・馬場勝良(慶應義塾幼稚舎)・松川正樹(東京学芸大学・環境科学分野)

長鼻類化石は、進化速度が速く、日本の陸成鮮新—更新統の化石帯の示帯種として用いられている。

東京都八王子市北浅川河床に露出する上総層群寺田層より、1頭分の *Stegodon* の完全な2本の切歯、上下左右の第2大臼歯、下左右の第3大臼歯、大腿骨、脛骨などの骨格断片約30点が発見された(相場ほか, 2003)。この個体の臼歯の稜頻度は4.0~4.5で、エナメル質の厚さは5.0~6.7mmである。この特徴は、*Stegodon miensis* と *S. aurorae* の臼歯のそれらの値の中間的な値を示し、この個体が新種に属することを表す(Aiba et al., in submitted)。さらに、東京周辺部の多摩川水系沿いの福生市(樽・長谷川, 2002: *Stegodon* sp. cf. *aurorae*)、八王子市(長谷川, 1979: *S.* sp., *Parastegodon* sp.)、あきる野市(直良, 1954: *S. orientalis*; 樽・甲能, 2002: *S. miensis*)の鮮新—更新統から産出した臼歯標本の稜頻度とエナメル質の厚さを測定した結果、それらの標本はいずれも稜頻度とエナメル質の厚さがそれぞれ4~5と5.4~6.6mmで、新種に属す標本の値と同様で、それらは新種に属すと解釈できる。

新種に属すと解釈される標本の産出層準と多摩川水系沿いの鮮新—更新統から産出した *Stegodon* 属に属す臼歯標本の特徴を検討し、生層序学的産出範囲を整理すると、あきる野市山田層産の五日市ステゴドン調査グループ(1980)により *S. bombifrons* として同定され、その後樽野(1991)により *S. shinsuensis* (この種は、樽・甲能(2002)により、*S. miensis* の同物異名とされる)とされた標本が最も下位層準に位置する。この標本を含む山田層は、馬場ほか(2005)によりフィッシュントラック年代(以下FT年代と表記する) 2.9 ± 0.19 Ma が示されている。新種に属す標本は、上総層群最下部の飯能層とその同時異相の寺田層から産出し、それらの産出層準の地質年代はFT年代 2.0 ± 0.1 Ma (関東平野西縁丘陵団体研究グループ, 1995)より古い時代が示される。さらに、*S. aurorae* に同定される標本が上位の上総層群平山層、小山田層、連光寺層、柿生層、王禅寺層、高津層から産出する。

樽野・亀井(1993)は、近畿地域の陸成鮮新—更新統から産出する脊椎動物化石群集を基に生層序区分を試み、5つの化石帯に分帯し、地質年代を示した。しかし、*S. miensis* 帯(樽野・亀井(1993)は *S. shinsuensis* 帯としたが *S. shinsuensis* は *S. miensis* の同物異名(樽・甲能, 2002)なので、*S. miensis* 帯とする)と *S. aurorae* 帯との間には空白帯が認められていた。その空白帯は2.5~2.0 Maの地質年代に相当する。東京周辺地域の新種が産出する複数の層準の地質年代は、この時代に相当する。さらに、この区間より下位の *S. miensis* の産出層準は約 2.9 ± 0.19 Ma の山田層に、上位の *S. aurorae* の最下位の産出層準は 1.6 ± 0.1 Ma を示す平山層に含まれる。従って、東京周辺では、*Stegodon* 属の産出する最下位層準は *S. miensis* 帯に、上位の *S. aurorae* が産出する層準は *S. aurorae* 帯にそれぞれ含まれる。そして、2つの化石帯に挟まれる新種が産出する層準は新たに新種を示帯種とする化石帯として区分することができる(Aiba et al., in submitted)。これは、FT年代の2.9~2.0 Maを示す。これにより、隣接する神奈川愛川町の中津層群はこの新しい化石帯に含まれ、神澤層から産出した *S.* sp. (長谷川ほか, 1991)とされる標本は、この新種に所属する可能性が高い。

文献

相場ほか(2003)日本地質学会講演要旨, Aiba et al. (in submitted) Jour. Verteb. Paleont., 馬場ほか(2005)東京学芸大学紀要, 長谷川(1979)八王子市郷土資料館だより, 長谷川ほか(1991)神奈川県博調査研報, 五日市ステゴドン調査グループ(1980)文化財の保護, 関東平野西縁丘陵団体研究グループ(1995)地球科学, 直良(1954)早大考古学研究室報告, 樽・甲能(2002)国立科学博物館専報, 樽・長谷川(2002)国立科学博物館専報, 樽野(1991)大阪自然史博物館研報, 樽野・亀井(1993)創元社

中期更新世松ヶ枝動物群中のイタチ類化石*

荻野慎太郎** (鹿児島大・理工学研究科・院), 大塚裕之*** (鹿児島大・理)

明治から昭和初期にかけ、北九州市門司区松ヶ枝の石灰採石場の洞窟堆積物中から、中期更新世のものと考えられる脊椎動物化石が収集された。これらの化石群は産出した地域名から、松ヶ枝動物群と呼ばれている(直良, 1944)。これまで松ヶ枝動物群に関する研究報告としては、直良(1958)および Naora(1968)による食肉類化石の記載、荻野・大塚(2005)による霊長類化石の記載があるが、それ以外の動物化石に関する記載はなされていない。

今回は、過去の戦災で焼け残ったこれら松ヶ枝動物群の哺乳動物化石のうち、Naora(1968)によってムカシカワウソ(*Lutra nipponica*)として記載された標本について再検討を行った結果を報告する。

標本の詳細な比較研究の結果、これまで“ネコ科”と記されていた右上顎臼歯列と、“イタチ科”と記されていた M₁ を伴う左下顎骨が、いずれもいわゆる“ムカシカワウソ; *Lutra nipponica* (Naora, 1958)”と同種であることが分かった。このことから、その歯列形態がほぼ明らかとなり、形態学的、統計学的検討を行えるようになった。これらの標本は、以下のような特徴を有する。

①吻部が短縮している。②まっすぐに伸びた上顎犬歯の唇側に深い溝をもつ。③P¹ は無い。④P⁴ は発達し、舌側後方に咬頭をもつ。⑤M¹ 舌側近心のシンギュラムが縮小し、メタコーン後方にメタコニールが発達する。⑥下顎骨は短く、厚い。⑦下顎犬歯は後方に湾曲し、その表面は浅い溝に覆われる。⑧M₁ タロニッドは咬頭に囲まれている。

③, ④, ⑤, および⑧から、これらの標本はカワウソ類ではないことが明らかとなり、また、①~④, ⑥そして⑦は、現生種では中南米にのみ分布する、イタチ亜科の1グループである Galictini 族に見られる特徴と一致した。特に①, ②は顕著であった。

本標本は Galictini 族と考えられるが、現生種と比較すると非常に大型で、鮮新世~中期更新世の地中海沿岸から報告される大型の Galictini 族の、*Enhydriactis* 属や *Pannonictis* 属との類縁関係が示唆される。

一方、松ヶ枝動物群の地質時代と中国の、周口店第一地点動物群中から報告されたカワウソ類化石 *Lutra melina* (Pei, 1934) の M¹ および下顎骨も、本標本と共有する形質をもつ。再検討の結果、これらの標本もカワウソ類と異なり、Galictini 族と考えられ、また、松ヶ枝産と中国産の両標本が非常に近縁な類縁関係にあることが明らかとなった。

以上のように、松ヶ枝産、中国産の標本の再検討によって、Galictini 族は、少なくとも中期更新世まで東アジア地域にも分布していたことが明らかとなった。

裂肉歯をはじめとした歯列測定値を用いた主成分解析では、松ヶ枝産標本は *Taxidea* 属(アメリカアナグマ)や *Eira* 属(Tayra)といった肉食傾向の強い属と近い値を示した。このことから、この種の食性は肉食傾向であったことが示唆される。

* A middle Pleistocene mustelid (Carnivora: Mammal) in the Matsugae Fauna, northern Kyushu, western Japan.

** Shintaro OGINO (Graduate School of Science and Engineering, Kagoshima Univ.)

*** Hiroyuki OTSUKA (Faculty of Science, Kagoshima Univ.)

マカクの進化：ユーラシアの西と東*

高井正成・鈴木智起（京都大・霊長研）・姉崎智子（群馬自然史博）**

マカクザルは日本を含むユーラシア大陸に広く分布する霊長類であり、全ての現生種が同一属（*Macaca* 属）に分類されている。ユーラシア東部では、アジアの南部～東部にかけて複数種が広く分布しているが、ユーラシア西部でイベリア半島南西端のジブラルタル地域とその対岸のアフリカ側にバーバリマカク *M. sylvanus* が生息しているだけである。このようにマカクの分布域はユーラシア大陸の西と東に分かれており、その間の中近東地域や現在のヨーロッパには生息していない。本研究では、このような分布パターンを示すに至ったマカクの進化プロセスに関して、ユーラシアの西部と東部での種分化パターンの違いを比較して検討した。

マカク類の進化は中新世後半のアフリカ大陸に始まる。最古の化石は北アフリカの上部中心統から見つかり、中新世末期以降は、化石記録はユーラシア大陸に限られている。ヨーロッパにおける最古のマカク類の化石は中新世末期のものであるが、アジア大陸のマカク類の化石も同程度の古さを示している。したがって、マカク類の「出アフリカ」は中新世末期であり、ヨーロッパとアジアのマカク類の進化は、ほぼ同程度の古さを持っていると考えられる。しかしその種分化のパターンは対照的である。

ヨーロッパの化石マカク類は鮮新世～前期更新世にかけて広く繁栄していたが、形態的な解析から全て *M. sylvanus* の亜種か近縁種と見なされている。一方ユーラシア東部では、マカク類は少なくとも4つの系統に分かれ、十数種に分類されている。このようなマカク類の進化におけるユーラシア西部と東部の種分化パターンの違いは、それぞれの地域の地形的な進化史と関連しているらしい。すなわちアルプス山脈はあるもののほぼ全域が陸続きにあるヨーロッパに対し、アジア地域は海水面の上下による島嶼化と再連絡の繰り返しにより、隔離機構が働いて現生種に見られるような細かな種分化が生じたのであろう。

遺伝子の進化速度は同属内ではほぼ同程度と予測されるが、実際には地形的な要因などに影響される隔離現象により種分化速度が同属内でも違ってくことを示している。

*Evolution of macaques in West and East of Eurasia

**Masanaru TAKAI, Tomoki SUZUKI (Primate Research Institute, Kyoto University); Tomoko ANEZAKI (Gunma Museum of Natural History)

完新世ニホンイノシシ骨形態の地理的変異と成立過程に関する予備的解析*

姉崎智子 (群馬自然史博), 山崎京美 (いわき短大)・本郷一美 (京都大・霊長研)**

イノシシ (*Sus scrofa*) は、イノシシ属のなかでもっとも亜種が多く、ユーラシア大陸を中心に広く分布する。日本列島では、ニホンイノシシ (*Sus scrofa leucomystax*) が本州、四国、九州に、リュウキュウイノシシ (*Sus scrofa ruikiuanus*) が琉球諸島に生息している。これら日本列島産イノシシの骨形態は地理的変異が大きいことが知られている (Endo *et al.* 1994, 1998a, 1998b, 2000)。本研究では、現生のニホンイノシシの歯牙や骨格にみられる形態的な地理的変異の成立過程を明らかにすることを目的に、日本各地の考古遺跡から出土した骨資料との比較検討を行った。

分析対象としたのは、神奈川県、三重県、兵庫県、山口県、大分県、長崎県、宮崎県より得られた野生個体標本 160 体と、北海道、青森県、岩手県、宮城県、福島県、千葉県、東京都 (伊豆諸島)、神奈川県、福井県、愛知県、福岡県、佐賀県、大分県の縄文時代、弥生時代の計 57 遺跡から出土しているイノシシの歯牙と四肢骨である。上顎・下顎犬歯および臼歯と、近位・遠位の両骨端が骨化・癒合した四肢骨の計測を行い、分析した。

その結果、現生ニホンイノシシの臼歯サイズでは、日本列島の東から西へ縮小するクラインがみとめられた。特に九州の個体群は、本州集団と比べて顕著に小さいことが明らかとなった。

考古遺跡から出土した骨資料の分析では、縄文時代と弥生時代の時代差を検討した。まず、縄文時代の臼歯、四肢骨サイズの両者は現生資料と同様に列島の東から西へサイズが縮小するクラインがみとめられた。また、イノシシが自然に分布しない北海道と伊豆諸島の遺跡資料についても調べた結果、北海道のイノシシの大きさは、東北地域の遺跡から出土するイノシシとほぼ同程度か、あるいは若干大きい傾向がある一方で、伊豆諸島のイノシシの大きさは、現生神奈川県産のイノシシと同程度であることが明らかとなった。これらの結果は、臼歯サイズは進化的にみて比較的保守的と考えられていたが、縄文時代においては、四肢骨すなわち身体サイズと連動して、両者がある程度の相関をもって急速に変化した可能性を示唆している。一方で、弥生時代のイノシシの大きさは遺跡ごとに異なり、九州北部のいくつかの遺跡では顕著に大きい、関東南部では顕著に小さいことが示された。遺跡間でみられる変異は、縄文時代の資料でみられた変異幅を大幅に超えていることから、他地域からの持ち込みも含めた人為的な関与の可能性を示唆している。

これまで現生イノシシの頭骨の地理的変異については、列島の東が大きく西が小さいことが多くの研究者によって指摘されてきたが、臼歯と四肢骨サイズの双方から時間的変化を検討した研究は少なかった。そのため、本研究では現生および縄文・弥生時代の資料の対比を試みた所、現生資料にみられるサイズのクラインは、縄文時代の本州、九州の資料ではみとめられたが、弥生時代においてはまったく異なることが明らかとなった。したがって、ニホンイノシシの各地域集団の成立過程を明らかにしていくには、今後、人為的な関与も視野にいれて検討を行う必要があると思われる。

* Preliminary report on the geographical variation of the skeletal morphology of Holocene Japanese wild pigs (*Sus scrofa*)

** Anezaki, T., Gunma Museum of Natural History; Yamazaki, K., Iwaki Junior College, Hongo, H., Primate Research Institute, Kyoto University

三重県伊賀市の中新統阿波層群から発見された スッポン科ハナスッポン属化石 高田雅彦 (きしわだ自然資料館)

はじめに

ハナスッポン属 *Rafetus* は、メソポタミアハナスッポン *R. euphraticus*, シャンハイハナスッポン *R. swinhoei*, ベトナムハナスッポン *R. leloii* の3種が知られており、それぞれ中近東、中国上海以南、ベトナム地域に生息するスッポン類である。これらのハナスッポン属の化石は報告されたことはなかったが、今回、三重県伊賀市の中新統阿波層群から *Rafetus* sp. と考えられるスッポン類化石の産出が初めて確認されたので産出とその意義を報告する。

発見場所

1998年、ハナスッポン属化石は三重県伊賀市下阿波の宮谷川に沿った、自然災害により崩壊した崖から発見された。この付近は阿波層群平松砂岩シルト岩層の分布域とされている(吉田ほか, 1995)。本化石の産状は海生軟体動物などを含む石灰質ノジュールとして産出した。なお、本化石発見後、産地は土砂災害復旧工事が施工され、崖はコンクリートで覆われ化石採集は不可能となっている。

地質概説

阿波層群は伊賀市東部の阿波盆地を中心に分布し、基盤の領家帯のおもに花崗岩類および片麻岩類からなる構成岩と不整合または断層関係で接している。糸魚川(1961)は阿波統(Suzuka, 1934MS)を阿波層群と改名し部層区部を行なった。その後、吉田ほか(1995)は糸魚川(1961)の研究を踏襲し本層群を下位より東谷畑礫岩層、子延細礫岩層、平松砂岩シルト岩層、槇野含礫岩層に区分した。また、平松砂岩シルト岩層の堆積年代は浮遊性有孔虫化石群集および他地域との岩相層序学的な比較からBlow(1969)のN.7帯上部(前期中新世後期)に対比されている(木村, 1997; 吉田, 1979, 1991)。

標本の同定

本化石は右上腹甲(hyoplastron)および右下腹甲(hypoplastron)が縫合した腹甲化石で、最大幅 352 mm, 最大長 251 mm の大型板状で腹側面にややふくらむ、表面には虫食い状の彫刻がよく発達し、鱗板溝の痕跡は認められなかった。また、骨端には良好な状態で複数の丈夫な突起が保存されていた。

東アジア地域に生息する大型のスッポン類、インドシナオオスッポン *Amyda cartilaginea*, マルスッポン *Pelochelys bibroni*, コガシラスッポン *Chitra indica*, シャンハイハナスッポン *Rafetus swinhoei*, などの腹甲部図(Siebenrock, 1902)と本化石を比較したところハナスッポン属のものによく合致した。また、甲長最大 35 cm に成長するという(Zang, et al., 1998)ニホンスッポン *Pelodiscus sinensis* の腹甲形態は本化石と類似する点もあるが、本化石が大型であることから区別できた。

意義

本邦の中新統からは大型スッポン類化石の産出報告が9編あり、いずれも分類はスッポン科属種未定であるという(平山ほか, 2005)。しかし今回、属までの分類をすることができた。本化石は東アジアにおけるスッポン類の変遷を考察する上で重要な標本と思われる。

(引用文献は割愛させていただきました)

A hyo-hypoplastron of fossil soft-shelled turtle from the Lower Miocene Awa Group of Iga City, Mie Prefecture, Southwest Japan.

TAKATA Masahiko (Natural History Museum, Kishiwada City)

New interpretation on two large forms of *Tetraconodon* (Artiodactyla, Suidae) from the upper Miocene of Myanmar*

Thaung-Htike¹, Takehisa Tsubamoto¹, Chit-Sein², Masanaru Takai¹, Naoko Egi³,
Zin-Maung-Maung-Thein¹ and Nobuo Shigehara^{1**}

¹Primate Research Institute, Kyoto University, Inuyama 484-8506, Japan

²Department of Geology, Hinthada University, Hinthada, Myanmar

³Lab. of Physical Anthropology, Dept. of Zoology, Kyoto University, Kyoto 606-8502, Japan

Tetraconodon (Mammalia, Artiodactyla, Suidae) is a tetraconodontine suid, characterized by extremely enlarged $P^{3-4}/_{3-4}$ and small $P^{1-2}/_{1-2}$. So far, two size-types of *Tetraconodon*, large and small forms, can be differentiated based on the $M^1/_1$ size. The small-type (*T. minor* and *T. malensis*) is recovered only from the middle to upper Miocene deposits of Myanmar, while the large-type is collected from the upper Miocene of Middle Siwalik Group (Indo/Pakistan) (*T. magnus* and *T. intermedius*) and Irrawaddy Formation (Myanmar) (*T. cf. magnus* and *T. cf. intermedius*). In this study we re-examined the classification of the large-type *Tetraconodon* specimen collected from Irrawaddy sediments, and discuss the evolutionary trend in the *Tetraconodon* lineage.

T. magnus and *T. intermedius* from Siwalik have been differentiated only by first molar size, while the Irrawaddy specimens, were also treated as *T. cf. magnus* and *T. cf. intermedius*, respectively, corresponding to these Siwalik forms. Compared with the Siwalik specimens, however, the Irrawaddy large forms have relatively small premolars. In the Irrawaddy specimens, on the other hand, the enlargements in premolars relative to the first molar are nearly identical. Therefore, we conclude that all the Irrawaddy large form *Tetraconodon* specimens should be grouped in a new, single species, which differs from the Siwalik ones.

Within the Irrawaddy and Siwalik *Tetraconodon* specimens, the size variation of premolars is so large that they could be regarded not as sexual dimorphism but as inter-specific distinction. Considering the size variation of premolars relative to the first molar in all *Tetraconodon* specimens, it could be presumed that the enlargement of the premolars is the evolutionary trend in this lineage.

*ミャンマーの上部中新統から産出した二つの大型テトラコノドンの新解釈

**タウンタイ (京都大・霊長研) ・鏑本武久 (京都大・霊長研) ・チットセイ (ヒンタダ大学・地質) ・高井正成 (京都大・霊長研) ・江木直子 (京都大・理・動物・自然人類) ・ジンマウンマウンテイン (京都大・霊長研) ・茂原信生 (京都大・霊長研)

高解像度X線CTによって明らかにされたデスモチルス〔哺乳類：テチス獣類：束柱類〕の歯の特異な交換様式の進化

甲能直樹（国立科学博物館）・樽 創（神奈川県立生命の星・地球博物館）・鶴野 光（国立環境研究所）・
FLOURICH, Bruno（アメリカ合衆国国立自然史博物館）

テチス獣類〔長鼻類や海牛類の仲間〕の一員である束柱類のうち、デスモチルス属は北太平洋沿岸の前期中新世後期～中期中新世中期の浅海層から知られる半水生哺乳類の一種である。一般にデスモチルス属は円柱状に発達した咬頭からなる「束柱歯」によって特徴づけられ、長鼻類に似た逐次的な臼歯の萌出と前方移動によって、機能歯を成長過程で交代させることが知られている。しかしながら、このことがひとつの理由となって、デスモチルス属の歯の交換様式が実際にどのようなものであったか、ひいてはこの仲間の食性がどのようなものであったかについては、十分に理解されているとは言えない。

演者らは、デスモチルス属の食性を明らかにすることを目的に、各年齢段階の10を越える頭蓋標本を用いて、高解像度X線CTによる歯の交換と交代のパターンとプロセスの解析を試みた。その結果、デスモチルス属においては、第1世代（初生歯）の臼歯のみならず第2世代（代生歯）の切歯と犬歯および前臼歯までもが逐次的に萌出することにより、彼らの一生を通じてすべての歯種で逐次的な機能歯の交代が起こることが明らかとなった。また、このような歯の交換と機能歯の交代は、上下の歯列間にしばしば咀嚼に影響を与えるほどの不調和を生じさせることも明らかとなった。

これまでのところ、このような特異な歯の交換と機能歯の交代が示す進化的意義は明確にはなっていないが、可能性の一つとしてデスモチルス属は独特な索餌様式に適応した結果、この属においては頬歯による咀嚼が歯の最も重要な機能ではなくなったのかもしれない。

The enigmatic Miocene North Pacific tethythere, *Desmostylus*, is known from the Early to Middle Miocene of the coastal North Pacific. They are generally characterized by the columnar "desmostylodont" cheek teeth with elephant-like sequential eruption and mesial drifts of molars during life. Because of this peculiarity, the pattern and process of tooth replacement and displacement in *Desmostylus* and their feeding adaptation have not been sufficiently understood.

More than 10 cranial materials of *Desmostylus* from various ontogenetic stages were examined using high-resolution X-ray CT to understand their cheek tooth replacement and displacement. It revealed that all the second generation teeth including incisors, canines and premolars were sequentially erupted and displaced as well as the molars throughout their life. It also revealed that the sequential replacement and displacement of both first and second generation teeth frequently caused considerable discrepancy between the upper and lower cheek tooth rows.

The evolutionary significance of this peculiar cheek tooth replacement and displacement in *Desmostylus* is presently unknown. It may suggest that *Desmostylus* was adapted for some special feeding and that the major function of the cheek teeth in this genus was not mastication.

Evolution of peculiar tooth replacement and displacement in the genus *Desmostylus* (Mammalia: Tethytheria: Desmostylia) as revealed by high-resolution X-ray CT

Naoki Kohno (National Science Museum, Japan), Hajime Taru (Kanagawa Museum of Natural History, Japan), Hikaru Uno (National Institute of Environmental Studies, Japan), and Bruno Flourich (National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, U.S.A.)

Outline of the Fieldwork on the Early Miocene Small Mammal Localities in Central Inner Mongolia, China¹⁾

Yukimitsu Tomida*, Zhuding Qiu**, Xiaoming Wang#,
Joseph C. Liddicoat^{##}, Qiang Li**, & Yuri Kimura^{*2)}

* Dept. of Geol. & Paleont., National Science Museum

** Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology

Natural History Museum of Los Angeles County

^{##} Columbia University

Small mammal fauna from the Early Miocene Nakamura Formation, Gifu Prefecture, central Japan indicates close similarities in the faunal composition with the faunas of the same age in Europe, China, and North America. In order to demonstrate those relationships in detail, as well as to develop more complete faunal study, we started the fieldwork at Gashunyinadege and vicinity, central Inner Mongolia, in 2004.

Gashunyinadege locality has been known since 1992, and two short papers gave faunal lists and brief comments on some elements. Gashunyinadege locality actually consists of several small sites, and we collected about 3.5 tons of fossil bearing sediments in total from 3 sites in 2004 and about 3 tons from 2 sites in 2005. The matrix from 2004 was screen-washed and concentrate has been picked up, while that of 2005 has been washed but not picked up yet. Although 22 taxa of small mammals were recognized by 1999, we tentatively identified 35 taxa out of the material from 2004 and hope to find more from 2005 material. The majority of the taxa consist of enough material to identify and to describe at species level. Although the section may be too short because of the thin sediments, we collected some samples for paleomagnetic study in 2005.

Following the information that local herdsman gave us, we found a huge exposure about 38 km southeast of Gashunyinadege, and collected some small mammal fossils on the surface in 2004. We returned there, called Dahongshan, in 2005, prospected more widely, and collected about 3 tons of fossil bearing sediments from one site and about 100 kg from another site for testing. The matrix from those sites has been screen-washed, and it looks to have high potential to produce many fossils. Tentative identification of surface-collected fossils indicates the fauna may be somewhat earlier than Gashunyinadege, possibly the latest Oligocene or earliest Miocene. We also collected samples for paleomagnetic study at one section. We believe that the results of both screen washing and paleomagnetic study indicate more precise geologic age, as well as abundant fossil material for faunal studies.

¹⁾ 中国内モンゴル自治区中部における中新世前期小型哺乳類化石産地の野外調査概要

²⁾ 冨田幸光, 邱鑄鼎, 王曉鳴, ジョセフ・リディコート, 李強, 木村由莉

Horizons and mode of occurrence of the vertebrate fossils from the Upper Member of the Eocene Pondaung Formation in the Paukkaung area, central Myanmar

Hisashi SUZUKI¹, MAUNG-MAUNG², ZAW-WIN³, Takehisa TSUBAMOTO⁴,
ZIN-MAUNG-MAUNG-THEIN⁴, Masanaru TAKAI⁴, Naoko EGI⁵ & Nobuo SHIGEHARA⁴
(¹Geotec GmbH; ²Mandalay Univ.; ³Defence Service Technology Acad., Myanmar;
⁴Primate Res. Inst. Kyoto Univ.; ⁵Kyoto Univ. Grad. Sch. Science)

The upper Middle Eocene Pondaung Formation is well-known among mammalian palaeontologists due to the occurrence of rich terrestrial vertebrates that give important evidences for their evolution during Palaeogene (PILGRIM & COTTER 1916, COLBERT 1938). The Paukkaung area near Bahin village (Myaing Township, Magway Division, central Myanmar) has yielded several primate fossils that have been discussed in the context of anthropoid origins (TAKAI et al. 2003). Since 1998 we have surveyed geology and stratigraphy around fossil localities of the Paukkaung area in order to clarify their stratigraphic positions in the formation in detail. The following results are concluded from our field works.

- (1) The Upper Member of the Pondaung Formation is widely distributed in the Paukkaung area due to its geologic structure of gentle dip (horizontal to 15 degrees).
- (2) The Upper Member of the Pondaung Formation in the Paukkaung area consists of claystone and sandstone with small amount of gritty sandstone and conglomerate.
- (3) The total thickness of the Upper Member of the Pondaung Formation in the Paukkaung area amounts to approximately 270 m.
- (4) Vertebrate fossils are discovered mainly from the lower part of the Upper Member in the Paukkaung area. Their occurrence is generally constricted to the claystone strata, while rarely they present in a fine-grained sandstone within a claystone sequence.
- (5) The primate fossils such as *Amphipithecus*, *Pondaungia*, *Myanmarpithecus* and *Eosimias* have so far been discovered (e.g. JAEGER et al. 1998, CIOCHON et al. 2001, TAKAI et al. 2005) mostly from the single claystone sequence (Ayoedawpon Taung Claystone; Kyoto University localities Pk1, Pk2, Pk3, Pk4, Pk5 and Pk8) that overlies a traceable sandstone bed (Ayoedawpon Taung Sandstone) stretching out over the main part of the study area (MAUNG-MAUNG et al. 2005). One exception is an occurrence of *Myanmarpithecus* in claystone of the locality Pk12 that may lie at the horizon slightly higher than the Ayoedawpon Taung Claystone (EGI et al. in press).
- (6) The thickness of the Ayoedawpon Taung Claystone varies from 8 m to 20 m. A whitish tuff layer is intercalated within the lower part of the Ayoedawpon Taung Claystone. The fission-track age of zircon grains from the tuff layer at Pk1 was measured as 37.2 ± 1.3 Ma (TSUBAMOTO et al. 2002).

Literatures: CIOCHON, R.L. et al. (2001): *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 98: 7672-7677. COLBERT, E.H. (1938): *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 74: 259-434. EGI et al. (in press): *Primates*. JAEGER, J.-J. et al. (1998): *C. R. Acad. Sci., Paris, Sci. de la vie* 321: 953-959. MAUNG-MAUNG et al. (2005): *Anthropol. Sci.* 113: 11-15. PILGRIM, G.E. & COTTER, G. de P. (1916): *Rec. Geol. Surv. India* 48: 42-82. TAKAI, M. et al. (2003): *Primates* 44: 137-144. TAKAI, M. et al. (2005): *Anthropol. Sci.* 113: 17-25. TSUBAMOTO, T. et al. (2002): *Jour. Hum. Evol.* 42: 361-369.

化石四足歩行動物の前肢位置の復元法

ー現生動物の肋骨に対する有限要素解析からのアプローチ

藤原 慎一（東京大・理）、犬塚 則久（東京大・医）、桑水流 理、吉川 暢宏（東京大・生産研）

羊膜動物の前肢は体幹に対して直接関節せず、化石動物における前肢の位置や姿勢の復元を非常に困難なものにしている。これまでの前肢の位置の復元では、体幹に注目した力学的なアプローチがなされることはなかった。羊膜動物の前肢は、体幹に対して筋肉で留められている。前肢で体重支持を行なう際は、左右の前肢の間に腹側鋸筋を介して体幹が吊り下げられることで支えられる。腹側鋸筋は体幹を支える際に主要な働きをするとされ、頸部から胸部の肋骨に鋸状から起こり、肩甲骨の近位内側面に停止する（図1）。従って、前肢での体重支持を行なう際は、前肢骨格だけではなく、胸部や頸部の肋骨においても体重を支持するのに適した構造が見られることが予想される。

そこで、本研究では以下の仮説を立てた。(1)四足歩行動物の前位肋骨は後位肋骨と比べて鉛直方向の圧縮に対して高い強度を持つ；(2)四足歩行動物の前位肋骨は二足歩行動物の前位肋骨よりも鉛直方向の圧縮に対して高い強度を持つ。

肋骨形状の機能形態に関する以上の仮説を検証するため、2次元の有限要素解析を行なった。現生の羊膜動物（二足歩行、四足歩行ともに）複数種の肋骨を椎骨に関節させた状態で後面から撮影し、その形状をトレースし、椎体を固定した状態で肋骨の遠位端に鉛直方向の力（それぞれの肋骨遠位端に5 Nずつ、計10 N）を加え、肋骨にかかる応力を有限要素法により解析し、その最大相当応力を評価した。頸肋、胸肋とすべて同じ条件で解析を行なった。対象となったのは国立科学博物館および東京大学医学部で所蔵している現生の二足歩行性および四足歩行性の動物骨格標本である。

解析の結果、以下のことが予察的に示された。(1)四足歩行動物の腹側鋸筋の起始する肋骨は、起始しない肋骨に対して相対的に最大相当応力が低くなる傾向、つまり強度が高くなる傾向にある（図2）；(2)腹側鋸筋の起始する肋骨群の中位の直上に菱形筋（肩甲骨近位から神経棘に伸びる筋）の起始位置が配置される；(3)二足歩行動物の肋骨は、四足歩行性動物と比べて部位による最大相当応力の顕著な差異が見られない。以上のことから、化石動物の肋骨の鉛直方向への強度から、四足歩行動物の前肢位置の力学的な復元への応用が可能であることが予察的に示された。さらに、四足歩行から二足歩行へ、あるいはその逆といったロコモーションの進化を見ていく上での重要な指標となり得る。

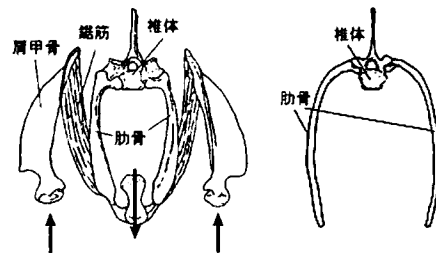
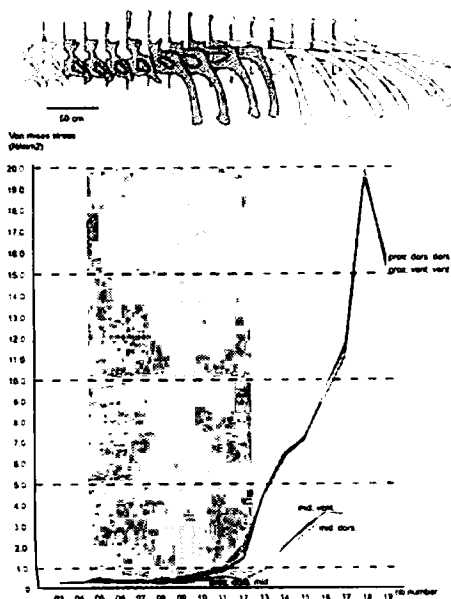


図1. 前位肋骨（左）と後位肋骨（右）の前面図。前位肋骨は腹側鋸筋によって肩帯から吊り下げられる。

図2. メガネカイマン *Caiman crocodilus* の肋骨にかかる最大応力。網掛け部は、腹側鋸筋が起始する肋骨を示している。腹側鋸筋が起始する肋骨は、相対的に高い強度を示すことに注目。

北海道中川町の上部白亜系から産出した
テリジノサウルス科の恐竜化石（竜盤目：獣脚亜目）*

村上瑞季（早大・院・理工）・平山 廉（早大・国際教養）・疋田吉識（中川町自然史博物館）**

北海道中軸部に広く分布する上部白亜系蝦夷層群からは、長頸竜類、モササウルス類、ウミガメ類や魚類といった海生の脊椎動物化石をしばしば産出する。しかしながら、きわめてまれに恐竜やリクガメ（*Anomalochelys*）など陸生脊椎動物の化石を含むことがある。本講演で報告する中川町産出の恐竜テリジノサウルス類もその一例である。

本標本を包含していた石灰質コンクリーションは、安平志内川支流のルベシベ川中流域で転石として採集された。蟻酸等を用いた剖出の結果、同一個体に属すると思われる右手の第一中手骨、および右手の第一指～第三指の末節骨を確認することができたが、すべて遊離しており、その配置に規則性は見られない。コンクリーションは、1) *Sphenoceras* sp. が共産したこと、2) 生物擾乱の発達する細粒砂岩であったこと、3) 発見地点の上流域に露出するのは西知良志内層とオソウシナイ層であり、本標本のようなコンクリーションはオソウシナイ層にしか見られないこと、を考慮すると蝦夷層群オソウシナイ層（Early Campanian）より由来した可能性が高い。

中川標本の末節骨には、1) 関節面の近位背側面にリップ状の突出部が存在する、2) 前方に長く伸長する、3) 全体的に腹側へのカーブが弱くなる、4) 腹側の屈筋突起が関節面と同程度あるいはより近位に移動する、5) 側方に非常に扁平になる、といった *Therizinosaurus*（モンゴルの上部白亜系産）などに見られる派生的特徴が確認された。したがって、本標本は竜盤目獣脚亜目のテリジノサウルス科（*Therizinosauridae*）に属するものと考えられる。中川標本の末節骨や第一中手骨は、*Therizinosaurus* や *Nothronychus*（北米の上部白亜系産）など大型のテリジノサウルス類と比較するとはるかに小さく、また華奢であるなど明瞭な相違点がある。ただし、テリジノサウルス科内での本標本の系統的位置を解明するには追加資料の発見が必要であろう。

白亜紀におけるテリジノサウルス類の分布は、アジア（モンゴル、中国、日本、ウズベキスタンなど）、および北米西部に限定され、両地域に共通した陸生動物群として注目されている。北米産のものは浅海成層もしくは海岸付近の陸成層から産出し、海生無脊椎動物により地質年代が決定されている。他方、アジアでは、ほとんどの標本が内陸の陸成層から発見され、共産する脊椎動物相などによって推定された年代の信頼性にはかなりの疑問があった。今回、中川標本の地質年代をかなり詳細に決定することができたことから、テリジノサウルス類がアジア地域において白亜紀のかなり後期に至るまで広範囲に生息していたことが示唆されたといえよう。

**Therizinosaurid Dinosaur (Saurischia: Theropoda) from the Upper Cretaceous of Nakagawa area, Hokkaido, Northeast Japan.*

**Mizuki, Murakami (Graduate school of Science and Engineering, Waseda University), Ren, Hirayama (School of International Liberal Studies, Waseda University) and Yoshinori, Hikida (Nakagawa Museum of Natural History)

モンゴルで初めて発見された後期白亜紀のアズダルコ科の翼竜類

鈴木茂・渡部真人（林原古生物学研究センター）、對比地孝亘（フィールド自然史博物館）、ツォクトバートル、Kh.（モンゴル科学アカデミー古生物学センター）

アズダルコ科の翼竜は、*Azhdarcho*（ウズベキスタン）、*Arambourgiana*（ヨルダン）、*Montanazhdarcho*（北米）、*Quetzalcoatlus*（北米）、*Zhejiangopterus*（中国）の属を含む大型で長い頸椎をもつ白亜紀後期に特徴的な種類である。

モンゴルの翼竜化石は、従来、バハール（Bakhar）（Anurognathid）、フルンドホ（Khuren Dukh）（Ornithocheirid）、タタール（Tatal）（Dzungaripterid）の産地から発見されているが、これらの産出層準は、すべて白亜紀前期に対比されている。

林原自然科学博物館-モンゴル古生物学センター共同学術調査隊は、1995年に東ゴビ県のブルハント（Burkhant）から、また、2004年には、南ゴビ県のバイシンツァフ（Bayshin Tsav）から翼竜の化石を発見した。これらの化石は、すべて分離した頸椎である。その頭尾方向に非常に長い椎体のプロポーション、非常に低い棘突起（ほとんど消滅する）、椎体に気嚢孔がないことから、*Azhdarcho* 科に属すると考えられる。

ブルハントの頸椎は、環椎一軸椎1組および2個の中央部頸椎よりなる。サイズは、*Quetzalcoatlus* 属のような超大型ではなく、*Azhdarcho* 属のそれに類似する。バイシンツァフ産の標本は、1個の中央部頸椎であり、サイズは、*Zhejiangopterus* に近い。

ブルハントおよびバイシンツァフの化石含有層の年代対比は、地理的な位置、岩相、貝化石群集の組成、古地磁気層序学のデータにもとづいて、Baynshire Age（バインシレ Suite : Cenomanian – Santonian）に対比されている。これら産地は、より精密な年代対比を必要としているが、白亜紀後期と考えることは妥当だろう。

アズダルコ科の化石は、上記の産地以外に、ルーマニアおよびスペイン（ヨーロッパ）；ブラジル（南米）；セネガル（アフリカ）；それに日本からも発見されており、世界中に広く分布し放散していた。

白亜紀後期のゴビ砂漠は、堆積物が示すとおり、白亜紀前期の湿潤な環境から乾燥気候が卓越する環境へ変化しており、近くの海岸線から数百キロも離れて位置していた。そのような場所の陸成層（河川成層）から、アズダルコ類が発見されたことは、この科の他の種類の化石の産出状態（内陸の産地、陸成層から産出、大きな水域が存在しない）に類似する。この発見は白亜紀後期におけるアズダルコ類の生息環境と生活様式を考察する上で貴重である。

The first discovery of Azhdarchid pterosaur from the Upper Cretaceous in Mongolia

Suzuki, S., Watabe, M. (Hayashibara Center for Paleontological Research), Tsuihiji, T. (Field Museum of Natural History), Tsogtbaatar, Kh. (Mongolia Paleontological Center)

モンゴルで初めて発見されたジュラ紀後期のトリチロドンタ (単弓類ユウキノドンチア)

渡部真人 (林原古生物学研究センター)、鰐本武久 (京都大学霊長研)、ツォクトバートル、Kh
(モンゴル科学アカデミー古生物学センター)

トリチロドンタ類は、進化した非哺乳類ユウキノドンチア類の科であり、その最初の出現は、三畳紀最後期とされている。この動物はおそらく植物食であり、ジュラ紀中期において放散した。モンゴルのジュラ系は、領土の中央部および西部に分布している。そのうち陸上脊椎動物化石の産地は、バハール (Bakhar)、ダリブ (Dariv=エルデニ・ウラ:Erdeni Ula)、シャルテグ (Shar Teg) などで中部～上部ジュラ系と対比されている。

2002 年、林原自然科学博物館-モンゴル古生物学センター共同学術調査隊は、シャルテグから、竜脚類、獣脚類、カメ、ワニの化石を採集し、またトリチロドンタ類の頭骨を発見した。発見されたトリチロドンタの頭骨は、ウランマルガイト層 (Ulanmalgait Beds) の赤色泥岩中のノジュールに含まれており、上下顎の切歯部、同類歯部、顔面部よりなる。

この標本の下顎類歯は典型的なトリチロドンタ類のパターンを示す。上顎の類歯は、舌側列に3つ、中央列に2つ、頬側列に2つの咬頭 (主に半月状の突起) をもつ。また、中央列最近心部には、非常に小さな咬頭をもつ場合もある。舌側列の最近心の咬頭は、小さく退化している。歯の大きさは、やや大型であり、頬舌方向に伸長しており、その輪郭は丸みを帯びている。また、二次口蓋を構成する骨要素は、前顎骨と口蓋骨であり、上顎骨はその構成に参加しない。頬骨は、上顎骨と接する部分で前後方向に伸長している。このような特徴 (派生形質) から、このトリチロドンタ類は、*Bienotheroides* 属に最も近縁であると考えられる。

上顎類歯の中央列最近心側の咬頭がほとんど消失すること；および、頬側列の近心側咬頭が、菱形状になり、その長軸が近心頬側-遠心下側方向にのびることから、この標本は、すでに報告されている他の *Bienotheroides* 属の他の種 (*Bienotheroides wanhsienensis* Young, 1982; *B. zigonensis* Sun, 1986; *B. ultimus* Maisch, Matzke, and Ge, 2004) から区別される。*Bienotheroides* 属は、中国 (四川、新疆) の中部および上部ジュラ系から発見されている。

今回新しく発見された標本を産出したウランマルガイト層は、上部ジュラ系または下部白亜系に対比されている。下部白亜系からのトリチロドンタ類は、ロシア連邦共和国ケメロボ地域の Shestakovo から発見された *Xenocretosuchus sibiricus* Tatarinov and Matchenko, 1999 があり、また、日本の石川県白峰村桑島からも発見されている。これらの標本は、より進化した歯の形態を持つ。この進化型の形態 (角張った歯冠の輪郭；咬頭の減少) は、シャルテグ産の標本には見られない。シャルテグ標本は、ジュラ紀後期および白亜紀前期の既知の分類群の中間的な歯冠形態を示す。この新発見は、モンゴル西部のジュラ系とされる地層群の年代対比および内陸アジアにおけるジュラ紀後期～白亜紀前期のトリチロドンタ類の生物地理と系統関係についての新しいデータを提供する。

The first discovery of Tritylodonta (Eucynodontia, Synapsida) from the Upper Jurassic of Mongolia. Watabe, M. (Hayashibara Center for Paleontological Research), Tsubamoto, T. (Kyoto University), Tsogtbaatar, Kh. (Mongolia Paleontological Center)

白山周辺の手取層群非海成層におけるカメ類化石による生層序学

平山 廉（早稲田大学国際教養学部）

白山周辺（石川県、福井県、および岐阜県）に分布する白亜紀前期の手取層群非海成層は、植物や恐竜などの大型化石を多産することで知られるが、その正確な地質時代や手取層群内での地層対比に関しては、いまだに課題が山積しているというのが実情である。本講演では、手取層群の非海成層からとりわけ多産する脊椎動物である、カメ類化石の分類や系統進化の解明が、手取層群において有効な生層序学に発展しうる可能性について論じてみたい。

化石資料がもっとも豊富に得られているのは、石川県白山市白峰から福井県勝山市にかけての地域であり、下位より桑島層、赤岩層および北谷層（＝明谷層）からカメ類化石が産出する。その分類学的構成を概観すると、いずれも潜頸類であるが、現代型潜頸類のスッポン上科と、より原始的なタイプ（シネミス科およびシンチャンケリス科に近縁と思われる）に大別できる。

1) 桑島層：白峰桑島の化石壁周辺から千点を超える資料が採集されている。中央アジアの白亜紀前期末から後期初頭に知られる *Ferganemys* に類似しているものの、第5椎鱗が縁板骨に達するという、より原始的な形質をもつスッポン上科のタクサが多産する。また、1点だけであるが、より進歩的なスッポンモドキ科を思わせる彫刻を発達させたタクサも確認できる。

2) 赤岩層：白峰柳谷などにおいて下部の砂岩層より80点ほどが採集されている。大半のスッポン上科カメ類は、桑島層産のものに類似する。白峰大嵐谷の林道沿いの露頭から、スッポン科のように粗い彫刻をもち、鱗板溝の消失した背甲（縁板骨と肋板骨）が採集されている。

3) 北谷層：とくに福井県勝山市杉山谷の恐竜発掘現場から多産しており、少なくとも80点が採集されている。スッポン上科は、いずれも系統進化が進んだ段階のものであり、*Adocus*（アドクス科）、*Basilemys*（ナンシュンケリス科）、および真正のスッポン科が確認されている。

上記の層序分布は、各層で確認されるスッポン上科の系統進化段階と、従来提唱されてきた岩相層序の順番に整合性があることを物語っており、化石カメ類の分類が生層序学的に有用である可能性を示すものと考えられる。カメ類化石は、ほかにも伊月層（福井県大野市和泉）、桑島層（白山市尾口目附谷）などから保存良好なものが知られているが、いずれも桑島層あるいは赤岩層より多産する原始的なスッポン上科が特徴的であり、北谷層タイプの進歩的なグループは知られていない。大黒谷層（岐阜県高山市荘川）より産出するスッポン上科やシンチャンケリス科のカメ類は、上尾板骨などに桑島層のものより原始的な特徴があり、大黒谷層がより下位に対比できる可能性を示唆しているように思われる。白亜紀前期非海成層産のカメ類の研究は、手取層群のみならず、アジア全域の地層対比に応用できる可能性もあり、今後の進展が望まれる。

Turtle biostratigraphy in the non-marine Tetori Group (Early Cretaceous) around Mt. Hakusan, Central Japan.

Ren Hirayama (School of International Liberal Studies, Waseda University, Tokyo, Japan)

石川県白山市白峰地域の下部白亜系桑島層（手取層群）産多丘歯類の分類と 中生代多丘歯類の生物地理的変遷

楠橋 直（京都大・理）**

多丘歯類は中生代に現れた哺乳類グループのひとつで、後期ジュラ紀から第三紀始新世まで陸上に生息し、とくに白亜紀哺乳類相の主要な構成員であった。前期白亜紀は、多丘歯類が原始的な“プラギオラキド亜目”（“Plagiaulacida”）からキモロドント亜目（cimolodontans）へと進歩を遂げる進化史を知る上で、重要かつ興味深い時代である。しかし、この時代は化石記録に乏しく、白亜紀前期の多丘歯類に関してはわずかに知られているにすぎず、新産地の発見が待たれていた。

石川県白山市白峰地域（旧石川郡白峰村）に分布する桑島層（Barremian 階～Aptian 階）は日本ではまだ数少ない中生代哺乳類産出層のひとつで、これまでに真三錐歯類と多丘歯類が報告されてきた。このうち多丘歯類の標本について分類学的検討をおこなった。その結果、これらの標本群はエオバートル科（Eobaataridae）の2つの属から構成され、いずれもこれまでに記載されている属とは明らかに異なり新属に相当することがあきらかになったので報告する。

桑島層産前期白亜紀多丘歯類は、中生代における多丘歯類の生物地理的変遷を知る手がかりとなる。桑島層産前期白亜紀多丘歯類のひとつはその下顎小白歯の特徴によりキモロドント類と近縁であると考えられる。下顎第2小白歯が極端に縮小あるいは消失しており、また第4小白歯の歯冠背側縁が弧を描いているという派生的特徴はほかのプラギオラキド類には見られず、キモロドント類のものに近い。

桑島層産多丘歯類にキモロドント類と近縁なものが存在することは、後期白亜紀の北半球哺乳類相を席卷するキモロドント類がアジア起源であることを強く示唆している。これまでの化石記録に基づくと、後期ジュラ紀に現れた多丘歯類は現在のヨーロッパを中心に進化したと考えられるが、前期白亜紀になると多丘歯類の分布がアジアへも広がり、進化の中心はアジアへと移ったことを桑島層産多丘歯類や中国、モンゴルの化石記録は示している。

Multituberculate mammals from the Lower Cretaceous Kuwajima Formation (Tetori Group) in the Shiramine district, Ishikawa Prefecture, central Japan, and biogeographical transition of Mesozoic multituberculates

Nao Kusuhashi (Department of Geology and Mineralogy, Graduate School of Science, Kyoto University)

**Palaeontological
Society of Japan**



日本古生物学会 established 1935

オープンセッション

(□頭発表)

(16~20)

[参加無料]

インド洋大津波によって打ち上げられた潮間帯貝類およびカシパンウニ のタフォノミー；タイ王国南西部 Phangnga 県 Phra Thong 島の例

坂倉範彦¹・成瀬元²・藤野滋弘²・松本弾²・

T. Jarupongsakul³・W. Wedchakul³・A. Wedraksakul³

1: 京都大学・理学研究科・KAGI21COE 研究員 2: 京都大学・理学研究科・地質学鉱物学教室
3: Department of Geology, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Thailand

2005 年 12 月 26 日に発生したインド洋大津波は、史上最大規模で、インド洋沿岸に甚大な被害を与えた。大津波による津波堆積物は地層中からも報告されており、これらを基に大津波の再来頻度を知ることができる。そのため、津波堆積物は防災的な観点からも盛んに研究が行われている。このような津波堆積物の認定には、古生物学的な解析方法が用いられることが多い。しかしながら、実際に発生した大津波による生物の運搬様式、その遺骸の保存様式を明らかにした例はないのが現状である。そこで、我々の研究グループは、KAGI21 COE プログラムの支援を受けて、タイ王国南西部において、インド洋大津波による津波堆積物と生物遺骸に関する調査を行った。この調査は津波発生後ほぼ一年が経過した 2006 年 10 月に行った。

インド洋大津波によって形成された津波堆積物は、タイ王国南西部の津波遡上地域に広く発達している。これらのうちで、この津波堆積物が最もよく自然状態で保存されている場所が Phra Thong 島である。この島で、インド洋大津波は海岸線から約 3km 内陸まで遡上しており、このほぼ全域で津波堆積物が観察される。津波で打ち上げられた生物遺骸は、海岸線から約 300m までの範囲に多く見られ、津波堆積物の表層に露出していることが多い。これらの生物遺骸群は、2 つのタイプに分けられる。1 つは、上部潮間帯の岩礁に生息するアマオブネガイ科巻貝の遺骸からなるもので、沖に岩礁のある場所に見られる。もう 1 つは、カシパンウニの遺骸が卓越するもので、開放した海浜部に認められる。どちらのタイプも、岩礁の潮間帯や海浜の沿岸帯といった浅海域に生息する生物の遺骸からなっている。

津波で打ち上げられた生物遺骸は、アマオブネガイ科巻貝もカシパンウニも特徴的な保存状態を示すことがわかった。アマオブネガイ科巻貝の遺骸は、波浪による摩滅をほとんど受けておらず、中には蓋を保持したまま保存されている個体もある。津波発生から一年が経過した観察時には、熱帯の強い日差しによる風化のため、殻の表面にひび割れが生じて、破片化している個体も多く見られた。カシパンウニの個体は、地表に露出している部分では雨水による溶解を受けているのに対して、埋没している部分では棘が保存されている。これらの保存状態から、津波に巻き込まれた浅海生物は、生息場から内陸部へ直接に運搬されて遺骸となった後に、熱帯に特有の強い日差しと多い降水量によって急激に風化作用を受けることが明らかになった。

津波によって打ち上げられた浅海生物の遺骸は、風化によるひび割れや溶解を強く受けている。この保存状態は、通常海浜で見られる生物遺骸が波浪による摩滅を強く受けているのと大きく異なる。津波で打ち上げられた生物遺骸の特徴的な保存状態を用いることで、地層中の津波堆積物と海浜堆積物を容易に区別できる可能性がある。

下部白亜系宮古層群における堆積環境変化に伴う 軟体動物化石群の変化と津波イベント

藤野滋弘（京都大学理学研究科）・田子森 聡（東洋電波）・前田晴良（京都大学理学研究科）

宮古層群は無脊椎動物化石を多産することで知られ、その保存状態の良さと生物相の多様さから下部白亜系の古生物研究にとって重要なフィールドとなっている。調査の結果、宮古層群の堆積環境とその変化に起因した化石群の変化、および津波イベントによる化石／堆積物が挟まれていることが明らかになった。宮古層群は下位から順に羅賀層、田野畑層、平井賀層、明戸層に区分されており、堆積相解析から羅賀層は alluvial fan-delta、田野畑層下部は shoreface、田野畑層上部は central basin、平井賀層と明戸層は lower shoreface から inner shelf の堆積物と解釈される。

宮古層群からは津波堆積物以外で3つの化石群が識別された。田野畑層上部の砂質シルト岩層からは *Pterotrigonia hokkaidoana* や *Gervillia forbesiana* が卓越した化石群が産出する。これらは同一層準から同種が密集して産出する自生的産状を示す。平井賀層の砂岩層からは *Astarte minor* や *Pterotrigonia hokkaidoana* が卓越する化石群が産出する。これらは HCS 砂岩層のラグとしてウミユリの破片とともに密集させられており、波浪による再移動を受けたことを示している。一方、平井賀層の砂質シルト岩層から産出する化石群は *Eriphira pulchella* や *Thracia* sp. が卓越しており、合併個体の占める割合が比較的高く生息姿勢を保ったものも観察されるなど自生的産状を示す。平井賀層で多く見られるウミユリは田野畑層中ではまれであり、田野畑層上部から産出する化石群は平井賀層から産出する化石群と構成種と多様度が異なる。これは central basin という閉鎖された環境から lower shoreface-inner shelf という環境への変化を反映していると考えられる。

さらに今回、田野畑層下部の shoreface 堆積物中に津波堆積物が挟在しているのが発見された。この堆積物は逆転する古流向を示すこと、浸食面に区切られたユニットが複数観察されること、巨礫やサンゴ塊、ビーチロックを含むこと、円磨度が高く扁平な形状をしたビーチ礫で主に構成されること、植物片の密集層が観察されることから津波堆積物と解釈される。津波堆積物からは *Ostrea* の破片やサンゴ塊とともに内生二枚貝の *Nipponitrigonia kikuchiana*、*Pterotrigonia yokoyamai* や造礁性二枚貝の *Praeacrotina yaegashii* が卓越した化石群が産出する。これらは礫支持構造を持つ礫岩層から産出するにも関わらず殻頂を有する個体の36%は破損・摩滅しておらず完全な形状を保っている。

Nipponitrigonia kikuchiana、*Pterotrigonia yokoyamai* などの津波堆積物から産出する化石種は他の化石群中には全く産出しないか稀にしか産出しない。これらは明らかに下部外浜の以外の環境から運搬されてきた外来的遺骸群であるが、より水深の深い環境である平井賀層からほとんど産出しないことや、ビーチロックやビーチ礫とともに堆積していることから下部外浜以浅から津波の引き波によってもたらされたと考えられる。また、造礁性二枚貝の *Praeacrotina yaegashii* は押し寄せた津波によってパッチリーフからはぎ取られ、*Nipponitrigonia kikuchiana*、*Pterotrigonia yokoyamai* などとともに堆積したと解釈される。

生物遺骸の運搬・密集は一般的に波浪や沿岸流などによってなされるが、津波のような非定常的なイベントによってもなされる。特に日本のような活動的縁辺域において津波は地質学的時間スケール内で繰り返し発生するものであり、その際に形成された化石群は少なからず地層中に記録されているものと考えられる。日本最古の確実な例として下部白亜系宮古層群の津波によって形成された化石群について報告する。

白亜紀中期セノマニアン/チューロニアン境界の海洋無酸素事変時の急激な寒冷化とそれに伴うボレアル動物群の南進

フォースター アストリッド (NIOZ), 守屋 和佳 (北大・理・地惑), ショウテン ス
テファン (NIOZ), ウィルソン ポール (NOCS), シニングダムステ ジャープ (NIOZ)

白亜紀(およそ1億4千万~6千5百万年前)は地球史の中でも温暖な時期であったことが知られているが, なかでもその中期(1億2千万~9千万年前)は極めて温暖であり, 海水準も現在よりおよそ200 mほど高かったと考えられている. これらの現象は海洋地殻の生産速度の増大や, 活発な火成活動に伴う大気中への温室効果ガス(二酸化炭素など)の過剰排出などが原因であると想定されている. この著しい温室地球時代には, 海洋無酸素事変(Oceanic Anoxic Events; OAEs)と呼ばれる, 有機物の海洋底への大量埋没イベントが複数回認められており, 同時に海洋生物の大量絶滅とその後の放散という大規模な生物多様性変動が起きたことも知られている. 一方, 有機炭素同位体比変動記録などから, 海洋無酸素事変時には地球上の炭素循環に大きな動揺が起きたことが指摘されてきたが, その動揺と海水温の変動との関係は未だに明らかにされていない. そこで, 本研究では, 国際深海掘削計画第207次航海(ODP Leg 207)によって南アメリカ・スリナム沖のDemerara Rise (Site 1260)から得られた深海底堆積物を用いて, およそ9千3百年前(セノマニアン/チューロニアン境界)に発生した, OAE2と呼ばれる白亜紀の中でも最大規模の海洋無酸素事変に着目し, 極めて保存良好な浮遊性有孔虫化石の酸素同位体比に加えて, 新たな温度指標となりうるTEX86 (A TetraEther index of lipids with 86 carbon atoms)を用いて海洋無酸素事変時の海水温変動を算出し, その炭素循環動揺との関係の解明を試みた.

石灰質ナノ化石の生層序および全岩の有機炭素同位体比変動から対比された, 本サイトのセノマニアン/チューロニアン境界イベント(CTBE)相当層は, 層厚およそ1.6 mで厚さ約30 cmの石灰質部を挟む黒色泥岩からなる. CTBE以前の炭素同位体比は約-28 ‰ (vs. VPDB)であるのに対し, CTBEの開始と同時におよそ-23 ‰まで急激に増加する. その後いったん-25 ‰程度まで減少した後, ふたたび-22 ‰の極大値をむかえ, 最上部で-28 ‰まで減少しCTBEは終焉をむかえる.

一方, TEX86から算出されたCTBE直前の表層水温は約32 °Cで, CTBEの開始と同時に, つまり炭素同位体比の急激な正へのシフトと同時に, この表層水温がおよそ36 °Cにまで達し, CTBEが急激な温暖化を伴うイベントであることが示された. さらに, CTBEの下部では, いったん36 °Cまで上昇した表層水温が, 炭素同位体の減少と共に急激に4 °C程度低下することが明らかになった. これはCTBE前後にかけて始まった有機物の大量埋没による炭素循環系からの炭素の除去に伴い, 大気中の二酸化炭素濃度が減少したことによるものと考えられ, 海洋無酸素事変は温室地球における”サーモスタット”の役割を担っていたことが確認された.

さらにテチス地域では, セノマニアン/チューロニアン境界の直前の一時期, すなわち, CTBE下部においてボレアル動物群を代表するベレムナイトの一種である, *Praeactinocamax plenus* がフランス南部にまでその分布域を広げたことが知られており, 海洋無酸素事変は無酸素(ないし貧酸素)水塊の拡大に伴う海洋底層ないし中層に生息する生物の絶滅だけでなく, 大陸海に生息する遊泳性生物の古生物地理的分布にも大きな影響を及ぼしたイベントであることが明らかになった.

超海洋パンサラサ中央部の浅海石灰岩に記録された
Guadalupian-Lopingian 境界での炭素同位体変動
-高生物生産的 Kamura event とその崩壊-

磯崎行雄（東大・総合文化）・川幡穂高（東大・海洋研）
太田彩乃（東大・総合文化）

ペルム紀中世-新世 (Guadalupian-Lopingian: G-L) 境界では、ペルム紀-トリアス紀 (P-T) 境界事件にほぼ匹敵する規模の大量絶滅がおきたことが知られている。その時期に超海洋中央部の深海水が酸化的から長期間の還元的な状態 (superanoxia) へ変化しており、グローバルな環境変化が推定されている。一方でまだ未解明のままの浅海での環境変化を解明する目的で、詳細な紡錘虫層序が示された宮崎県高千穂町上村に露出する G-L 境界セクションにおいて、炭酸塩の炭素同位体比変動を測定した。高千穂町の秩父累帯ジュラ紀付加体中には、異地性の巨大なペルム・トリアス系石灰岩が産し、それらは元々超海洋パンサラサの中央部に位置していた海山頂部で堆積した浅海成炭酸塩岩複合体の一部である。ペルム系石灰岩からは紡錘虫が多産し、それに基づき Guadalupian (岩戸層) から Lopingian (三田井層) に至る連続的な層序が確認されている。

約 35 m 厚のセクションで 100 層準の同位体比測定の結果、次のことが判明した。1) 岩戸層の大部分が+5.0 から+6.0 パーミルという極めて高い同位体比を持つのに対し、三田井層は+2.0 +3.5 パーミルという値で特徴付けられ、両者は明瞭に区別される。2) G-L 境界層準を含む岩戸層最上部において、約 4 パーミルに及ぶ同位体比の負シフトがおきた。3) 上村セクションの G-L 境界での負シフトは、世界各地から断片的に報告された同位体比データおよび南中国の G-L 境界の模式地 (GSSP) におけるそれとよく対比される。

これらの新知見から以下のことが考察される。1) G-L 境界事件は、生層序学的のみならず、化学層序学的にみてもグローバルな事件であった。2) Guadalupian 後期には高い炭素同位体比の期間が継続したことから、当時の海洋中央部において生物生産性が異常に高まった (Kamura event)。3) 高い有機物生産に伴って当時の大気の二酸化炭素分圧が低下し、従来知られていなかった Guadalupian 末に寒冷期が存在したらしい。4) 一定期間続いた寒冷期の間に大型紡錘虫が選択的に絶滅した。5) 同位体比変化パターンからは、G-L 境界絶滅事件の原因として隕石衝突のような catastrophic な過程は考えにくい。6) この寒冷期は G-L 境界直前に終結し、その後、海水準の上昇とともに環境および生物相の回復が始まった。

宮崎県高千穂町から産した
ペルム紀中世 (Guadalupian) 巨大二枚貝 *Alatoconchidae*
-超海洋中央部海山頂部の金生山相-

磯崎行雄 (東大・総合文化)

現世のシャコガイのように巨大な殻をつくる二枚貝は、トリアス紀の *megalodon* やペルム紀の *alatoconchid* などのように、過去にも生存していたことが知られている。*Alatoconchidae* 科の産出は、本邦の赤坂・根尾の石灰岩からの *Shikamaia* 属を含めて、これまでに世界の6地域から報告例があるのみである。

宮崎県高千穂町の秩父累帯ジュラ紀付加体中には、異地性の巨大なペルム・トリアス系石灰岩が産し、それらは元々超海洋パンサラサの中央部に位置していた海山頂部で堆積した浅海成炭酸塩岩複合体の一部である。ペルム系石灰岩からは紡錘虫が多産し、Guadalupian (岩戸層) および Lopingian (三田井層) が識別されている。このたび岩戸層下部および上部から、殻長が 50 cm 以上に及ぶ巨大な二枚貝 *Alatoconchidae* の密集層を新たに見い出したので、その概要について報告する。

二枚貝化石は岩戸層下部の *Neoschwagerina* 帯および同上部の *Lepidolina* 帯から産する。*Neoschwagerina* 帯では、層厚約 5 m の黒色泥質石灰岩中に殻長が平均 30 cm、厚さ 3 cm の二枚貝殻が密集する。殻の多くは部分的に破損している。*Lepidolina* 帯には、層厚 5 m の黒色石灰岩中に小型の (殻長 10 cm、厚 1 cm 以下) 個体が紡錘虫と共に密集して産する。二枚貝は長さに対して極端に薄い殻をもち、またしばしば明瞭な U 字型の屈曲部をもつ。蝶番部は明瞭に観察されず属種は不明ながら、そのサイズ、U 字型屈曲、および年代から判断して、これらの二枚貝は *Alatoconchidae* 科と判断される。

本発見によって *Alatoconchidae* 科の産出上限が *Lepidolina* 帯 (Capitanian 最上部) に及ぶことが初めて示された。同科は、*Verbeekinidae* 科の紡錘虫や *Waagenophillidae* 科のサンゴなどのテチス型化石と密接に随伴し、赤坂および根尾の例とほぼ同じ地質学的セッティングおよび環境 (金生山相) に生息していたと推定される。他の産出報告例がすべてテチス域であることから、*Alatoconchidae* を含む群集はパンサラサの低緯度域の浅海及びチチス海に限定された特異な tropical 群集と判断される。岩戸層での *Alatoconchidae* および *Verbeekinidae* の産出上限は一致し、共に G-L 境界での環境変化で絶滅したらしい。二層殻の外側は透光性の高い稜柱状方解石からなり、*Alatoconchidae* の大きな代謝を支えるために光合成藻類を共生させていたと考えられる。

**Palaeontological
Society of Japan**



日本古生物学会 established in 1925

一 般 講 演 [続]

(口頭発表)

(21~66)

Concavo-convex 型腕足類 *Waagenoconcha imperfecta* (Productida) の形態

椎野勇太 (静岡大・理)

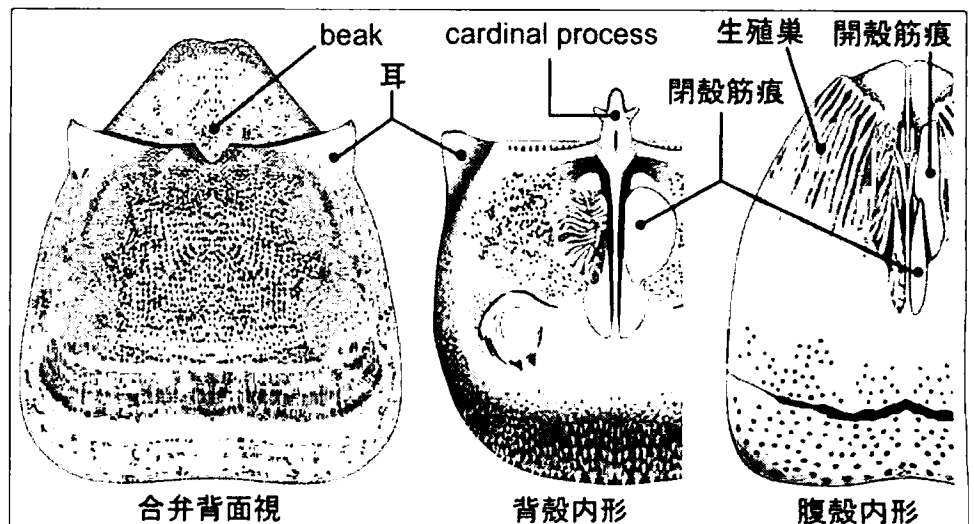
腕足類の多様性が最大であった古生代中後期には、背腹二枚の両殻が腹側へと膨らむ concavo-convex 型とされる三日月状の正中断面を呈する種群が多く存在した。北上山地上八瀬地方の中上部ペルム系上八瀬層上部 Capitanian 階から産する *Waagenoconcha imperfecta* も同様の形態を持つ種である。このような形態を持つ種は現在では全く認められないため、その古生代には多くの未解決問題が残されている。そこで本研究では、殻内側の情報を用い、生殖系の特定、筋肉構造の復元、殻開閉角度を導き、古生態学的検討を行う基礎情報の描出を行った。

用いた資料は、殻のアウトライン、表面装飾等の外形的特徴、背殻内形の三又状の cardinal process の存在により、*Waagenoconcha imperfecta* と同定した 139 個体である。検討個体数は背殻外型 27、同内型 50、腹殻外型 12、同内型 52 個である。*W. imperfecta* は、Tazawa (1974)においても同地域の同層準からの産出報告がある。産出層準の岩相は淘汰の悪い細粒砂岩で、その上位と下位は泥岩を主体とする黒沢層および上八瀬層下部のため、標本の構造的圧縮が比較的少ない。また、殻がきれいに溶脱していることが多く、*Waagenoconcha* 属種が所属する Productida においては、報告例が極めて少ない殻内部の情報を提供できる。

W. imperfecta におけるヒンジを形成する殻の後端は、側後方へと捻れ、その結果側後端部は腹側へ振り返った小さい耳となる。この耳に沿うヒンジライン上の歯は、腹殻では顆粒状、背殻では櫛歯状である。開閉軸が成長に伴い後方斜下（腹側）へと移動するため、beak 部が背殻後方中軸部に大きく覆いかぶさる。殻の開閉を行う際、腹殻の beak が背殻後方に、腹殻の内面が cardinal process に干渉することで、開閉角度は最大でも 6° となり、これを基に殻先端部は 2~4mm の最大開口距離を有することとなる。

腹殻内型の側方には、前方へと平行に伸びる半円状断面の溝（幅 $400\mu\text{m}$ ~1mm）が約 20 本認められる。この溝群の領域は、現生では生殖巣が分布する領域に対応する。溝群前縁部には、約 1mm の段差があることから、この領域には 2 層構造の外套膜の内層と外層との間に何らかの構造体が存在したことが明白である。また、半円状断面の曲率半径から推定される筒状構造のサイズに関しては、現生腕足類の生殖巣のサイズと矛盾はないことから、この領域にはローブ状の生殖巣があり、その腹側部の形状が腹殻内表面に反映されていたのであろう。

腹殻の開殻筋痕とされてきた領域では、内側と外側の 2 領域を新たに見出した。そこで、背殻開殻筋痕の構造的特徴を見出した上で、腹殻筋肉痕 2 領域各々の構造的特徴と比較し、開殻筋の特定を行った。背殻開殻筋痕の横断面形状は、背側に凹のカップ状であることが確認できた。この構造は、強固な支点を得るためのもので、殻への負荷を効率よく分散させる構造である。従って節足動物などの全く異なる分類群においても同様の構造をしている。同様の特徴は、腹殻筋肉痕の内側領域でも共通しているため、図のように腹殻の開殻筋痕は内側の一對のみであると考えられる。腹殻筋肉痕の外側領域の横断面形状は鋸歯状である。腕足類の腹殻開殻筋は、背殻の最後端である cardinal process へと伸びる筋肉であり、この鋸歯状の構造は殻に対し低角で付着する筋肉に特有の構造である。しかし断面から推定される筋肉の伸び方向を採用すると、直接 cardinal process には当たらない。このように筋肉が低角で付着する場合、節足動物の肢などで見られるような、腱を用いて筋肉を伸介していた可能性が高い。殻がわずかな開口距離しか持たないことから、腱を用い、筋肉による可動が少なくとも調和的と考えられる。



三葉虫胸部の筋肉構造の復元：付着部の特定および付属肢基節の運動方向

小野田祐子（静岡大・理）・鈴木雄太郎（静岡大・理）

古生代に繁栄した絶滅節足動物の三葉虫の胸部背板表面には、各体節により暗色の左右対称パターンが認められる。このパターンは従来筋肉痕と考えられてきたが、詳細な検討はこれまでなされていない。そこでこのパターンが良く保存されている三葉虫 *Nileus* sp.を用い、以下の2項目について検討した。

- ① 現生節足動物の筋肉付着部における軟組織情報と外骨格構造との対応関係をもとに、三葉虫の外骨格上における筋肉付着部の特定を行い、暗色の左右対称パターンを筋肉付着部とする見解の妥当性。
- ② 特定した筋肉付着部から推定される付属肢基節の運動方向の復元。

前者①の検討には比較対象として、背甲に炭酸カルシウム結晶を有する貝形虫の閉殻筋の付着部に着目した。観察手法としては、TEM（貝形虫のみ）、SEM およびEBSD 観察を行った。貝形虫の殻断面のTEM 観察の結果、殻中に認められる有機格子の目が、筋肉付着部である殻内側表面に向かって徐々に細密になり、その筋肉付着部直上ではレイヤー状となり、筋肉から伸びる tonofibril（有機レイヤーとは垂直交叉）とからみあっていることが分かった。つまり、筋肉からのびる tonofibril が結晶質の炭酸カルシウム質背甲内部の有機レイヤーと密接に結合し、側方に向かって有機レイヤーの格子の目を粗くはりめぐらすことにより、筋肉付着部への負荷を効率よく殻内部へと分散させている構造をとっている、と考えられる。SEM 観察においては、三葉虫の暗色パターン領域および貝形虫の筋肉付着領域の境界部に斜めに収束する同様の結晶構造が認められた。貝形虫においては、背甲の結晶の形態は有機基質が鋳型となっている。またEBSD 観察の結果、各結晶のC軸と結晶形の長軸とのずれは極めて小さいが、三葉虫の暗色パターン領域および貝形虫の筋肉付着領域の境界部にのみ、C軸と結晶形の長軸とが大きく斜交することが判明した。従って三葉虫 *Nileus* sp.の暗色パターン領域において認められた結晶構造は、貝形虫にて確認された有機質のレイヤーから格子への移行構造を反映すると考えられる。また、その斜交現象は、三葉虫においても貝形虫と同様に背板中の有機基質が炭酸カルシウム結晶の鋳型となっている事を示唆する。これらのことから、従来筋肉痕とされていた領域には、実際に筋肉が付着していただろうという構造的な裏付けがとれた。さらに、背面視では暗色パターンが認められない胸節前部においても、同様の構造が確認された。その胸節前部は、胸節が連結する場合、前体節の背甲後部に覆われてしまう関節部である。

後者②の検討については、1体節／1背板を持ち、かつ付属肢の基節の運動方向が著しく異なる2タイプの筋肉付着領域を有する等脚類を比較検討の対象に選んだ。この2タイプとは：a) 前後運動に加えて内外転運動も行える胸部の基節、b) 前後運動のみの基節をもつ腹部の付属肢である。このうちb)の背板上での筋肉付着領域は三葉虫 *Nileus* sp.のそれと酷似する。一方、三葉虫 *Nileus* sp.では等脚類の胸部背板上に認められるような筋肉付着構造（基節が内外転運動を行う際に背板へとかかる水平方向へのねじれを相殺する）は認められなかった。そのため、三葉虫 *Nileus* sp.の胸部付属肢基節は、前後運動のみが可能であったであろうと結論づけられる。

結晶質炭酸カルシウム型背甲に認められる有機基質空白領域の意義：防御態勢の進化との関連

鈴木雄太郎・小野田祐子・塚越哲（静岡大・理）

節足動物では、鰐などの攻撃対象となり得る腹側の部位を、体を球状に丸めて背側のクチクラパーツによってガードしようという試みがよく見受けられる。絶滅節足動物の三葉虫の体を丸める防御姿勢は、enroll とよばれており、大別すると、頭部と尾部の背甲縁辺部をピタリと嵌合させるタイプと、頭部もしくは尾部のどちらかをもう一方にオーバーラップさせるという二タイプがある。現生の節足動物も同様の姿勢をとる種群が多く認められるが、ほぼ全ての種が後者である。例外的に、甲殻類の貝形虫では、そのほぼ左右対称の二枚貝様の背甲をぴたりと嵌合合わせることができる種が多く存在する。防御という反射的におこす行動の際に複数の硬組織を高精度で嵌合させる現象は、明らかに各分類群にて独自にかつ後生的に発達させたと考えられるが、この進化を可能とした要因には全く言及されてこなかった。そこで、三葉虫と貝形虫とに認められる共通性からその要因をさぐることにした。

体を球状に丸める姿勢では筋肉群の収縮がおこるため、それらの支点となる背側のクチクラパーツに負荷がかかる。そのクチクラの硬化は、節足動物では「なめし現象」と「鉱物化」とに大別される。なめし現象を行う昆虫などの弾力性に富むクチクラは、有機基質間に生体高分子を流し込み、乾燥等で水分の除去を行っている。そのため、脱皮の際に溶解、体内への吸収、貯蔵を行いやすく、弾力性に富む背側外皮を所有することになる。一方の鉱物化は、有機基質間に炭酸カルシウムを沈着させるが、三葉虫と貝形虫のみは結晶質であるのに対し、その他の厚い殻をもつカニなどの甲殻類は非晶質の炭酸カルシウムであり、純度も比較的低く、ある程度弾力性を保持していると考えられる。従って、弾力性を有すると筋肉群の支点への負荷により外骨格パーツに変形が生じるが、三葉虫と貝形虫のみがもつもうろいが堅い (brittle) 背側のクチクラパーツは、瞬間的な筋肉群の収縮によって自動的に精度の高い嵌合わせを導く、と解釈できる。この解釈に対しては、特定の筋肉群さえ収縮すれば、堅固なクチクラパーツを正確に嵌合わすための機構が認められれば、1つの検証となるであろう。

この二つの分類群のクチクラにある筋肉付着相当部周辺には、有機基質がクチクラ内装面へとすり鉢状に収束する“pan 状構造”が認められ、筋肉付着部上では結晶の鑄型となる有機基質が空白となっていることが観察される。脱皮の際、節足動物におけるクチクラの硬化は、クチクラ外装面から内装面へと硬化が進行する。従って、三葉虫や貝形虫で認められる“pan 状構造”の有機基質の空白部分は、クチクラの結晶化途中で筋肉付着部領域のみ背甲クチクラ内装面へと引っ張られることで形成されたとする可能性が高い。これは、クチクラの形態確定直前に筋肉支点部を一様に引っ張る必要性があった事となり、別個のクチクラパーツの嵌合わせをクチクラ硬化途中で調整していたため、とする以外にその他の妥当性は全く見いだせない。三葉虫と貝形虫は結晶質炭酸カルシウムを有機基質鑄型の充填物として採用したことで、まず強固な支点となり得るクチクラパーツを獲得し正確無比な嵌合わせを行える下地を得た。その後、c 軸が突出するという結晶成長の特性を利用することで、パーツ間の嵌合わせ調整の際に生じる有機基質の空白部位の充填という問題を解決したと考えられる。

ポドコーパ目介形虫類のノープリウス眼の進化古生物学的考察

田中原吾（静岡大・理）

ノープリウス眼は少数の個眼（2～7 個）から構成され、甲殻類の前頭部付近に発達する単純な光感受器官である。一般に多くの分類群において、複眼が結像を行い、ノープリウス眼は光感受機能しか持たないと考えられている。しかし、一部の介形虫類やカイアシ類では個体発生を通じて複眼を欠き、様々な形のレンズやタペータム（凹面鏡）をもつことから、ある程度の解像能力（或いは特殊化した機能）を持つのではないかと考えられている（Andersson & Nilsson, 1981; Land, 1988）。様々な甲殻類の眼の切片標本作製し、それらのモノグラフをまとめた Elofsson は「原始甲殻類の眼の問題について」という論文で、複眼とノープリウス眼の比較解剖学的研究から、ノープリウス眼こそが複眼のもとになった光学器官かもしれないという仮説を提唱している（Elofsson, 1992）。また、近年になってカンブリア紀初期のチェンジャン動物群のなかに、ノープリウス眼とみられる器官が保存された節足動物化石も発見されている。このようにノープリウス眼は、節足動物の眼の進化を考える上で重要な位置にある。

ポドコーパ目介形虫類はオルドビス紀以降の膨大な化石記録を持ち、現在でも約 2 万種が様々な光環境下に生息している。そのノープリウス眼は左右 2 つの側眼と 1 つの中央眼から構成され、各個眼はクチクラレンズおよびタペータム（凹面鏡）からなる光学系と、隣接する網膜細胞の間に形成された感桿（光受容部位）から構成される。以前、講演者はクチクラレンズを厚レンズに、タペータムを凹面鏡に見立てたモデルを考案し、予想される様々な光学系の集光性について定性的な評価をおこなった。今回、クチクラレンズ外側から n 本の光線を流し、これらの入射光線が最終的にどのくらい中央の感桿内部を通過するのかを定量的に評価する「集光能力値」を設定した。その上で、眼の形態を記述する様々なパラメータを変化させ、眼の形態と集光能力値との関係を形態空間上で評価した。その結果、集光能力は、クチクラレンズの相対的な外側曲率と、レンズの相対的な厚さに大きく依存していることがわかった。そこで、ポドコーパ目 7 科 29 種について組織切片を作成し、それらの標本の実測値を上述の形態空間上にプロットしたところ、実測値とモデルによって計算された集光能力値はよく一致した。すなわち、実際のポドコーパ目の眼の集光能力も、クチクラレンズの相対的な外側曲率とレンズの相対的な厚さによって左右されていると考えられる。さて、形態空間解析の結果、実際の標本値は以下の 4 つの大きなまとまりをつくった。すなわち、高い集光能力値を持つもの（HG タイプ）、中位の集光能力値を持つもの（MG タイプ）、および低い集光能力値をもつもの（LG1 および LG2 タイプ）である。実標本から推定された集光能力値は、走光性実験、および生体標本が採取された微小生息地の光強度と眼のタイプとの関係ともよく一致した。

既に公表されている分子系統樹上に形態空間で用いた眼の形質状態をプロットし、さらにこれまで公表されている文献データをもとに、各化石の産出レンジ表を作成したところ、古生代を通じてポドコーパ目はその殆んどが深海環境に生息し、レンズを発達させたものは皆無であったこと、三疊紀初期に MG タイプのものが浅海環境に一斉に放散したこと、LG タイプおよび HG タイプのものはジュラ紀以降になってそれぞれ潮間帯および深海環境に出現したことが推定され、ポドコーパ目が系統のおよび構造的な制約を受けながらも、地質時代を通じて様々な環境に適応した集光能力を持つ眼を発達させてきたことが推定された。

パレオコーパ目介形虫類の視覚器官の光学的考察とその古環境学的意義

田中源吾 (静岡大・理)・David J. Siveter (University of Leicester・Department of Geology)

節足動物はカンブリア紀以降の長大な化石記録を持ち、広範囲の光環境に適応している。しかし、三葉虫類を除いて、眼の機能形態について、殆んど研究されていないのが現状である。今回、講演者らは絶滅介形虫類パレオコーパ目の1種、*Primitiopsis planifrons* について、その視覚器官の機能形態学および古環境学的考察を行った。解析に用いた試料はスウェーデン王国、ゴトランド島、Mulde に露出するシルル紀 Mulde Brick-clay Member (Halla Formation) の未固結泥岩および泥灰岩より採取した。本地域より産出する *P. planifrons* は、個体群の年齢構成の研究にも用いられており (Martinsson, 1956)、保存のよい標本が幼体 (A-4) から成体まで合併のまま多数産出することから、現地性あるいはそれに近い状態で保存されていると考えられる。

P. planifrons を透過型光学顕微鏡下で観察したところ、両殻の前背部に透明度の高い円形の部分 (直径約 $100\mu\text{m}$) が確認された。この部分の破断面は、走査型電子顕微鏡下において、殻表面に垂直もしくはやや放射状に走る柱状の結晶群からなり、他の部分 (多数の葉状の構造からなる) と明確に区別される。また、断面のアウトラインは、ややフラットな外側面および凸形の内側面からなる平凸レンズ構造を示す。同様な構造は、現生の大顎綱のなかでも、ポドコーパ目介形虫類のノープリウス眼のクチクラレンズのみに観察され、その位置もポドコーパ目のノープリウス眼 (側眼) のそれと相同である。したがって、*P. planifrons* に見られるこの構造は、レンズであると考えられる。

コンピューターシミュレーションを用いた光線追跡の結果、*P. planifrons* のレンズは、長い焦点距離と強い球面収差を示した。従って、*P. planifrons* がこのレンズのみを使って網膜上に光を集光させていたとは考えにくく、焦点距離を短縮させるために、現生のポドコーパ目介形虫類のノープリウス眼と同様、レンズ下方にタペータム (凹面鏡) を持っていたと考えられる。そこで、ポドコーパ目介形虫類の眼と同様な光学モデルを用い、さらに今回、レンズの直径 (通常のポドコーパ目より約 1.3 倍大きい) を考慮して、その集光能力値を推定した。その結果、集光能力値は比較的高い値 (0.47) を示した。この値を、現生ポドコーパ目の微小生息地の光強度 (水深に大きく依存し、各水深の光の放射強度は海面を 100 としたときのパーセントで表される) と集光能力値の回帰曲線上にプロットしたところ、*P. planifrons* が生息していたであろう環境の光強度は 8% 以下 (恐らく 1% 程度) と見積もられた。一般に、光強度は水深とともに対数的に減少することが知られているので、計算された生息地の光強度を、現在の海洋観測から得られている水深と光強度のデータから計算された回帰曲線上にプロットすれば、古水深を見積もることができる。この際、*P. planifrons* が海底の表層付近に生息していたことが重要となる。そこで、*P. planifrons* の各成長段階の殻サイズ (殻長) と殻厚の相対成長を検討したところ、等成長を示した。同様な成長様式は、現生のポドコーパ目介形虫類のうち、静穏環境で nekto-nenthic な生活を送る種にみられる。したがって、*P. planifrons* は、当時、静穏な海底付近に生活していたと考えられる。そこで *P. planifrons* で求められた光強度から古水深を見積もったところ、25m 以上 (恐らく 60m 内外) という推定値を得た。この結果は同地域の本層の地質学的・地球化学的研究から見積もられた堆積環境 (Calner & Jeppsson, 2003) と調和的である。

貝形虫類における蝶番構造の形態形成

山田晋之介 (静大・院・理工)

本研究では、これまで貝形虫類の高次分類や、形態進化を巡る形質として重要視されてきた蝶番構造(hinge)に着目し、最終脱皮におけるクチクラの様相と表皮細胞の活動を TEM・SEM を用いて観察し、これまでに議論されることのなかった蝶番構造の形態形成を解明した。貝形虫類の蝶番構造の多くは、有機質クチクラ層の ligament と石灰質歯列である hingement から構成されている。本研究では、典型的な蝶番構造を発達させ、厚い ligament と発達した hingement を持つ *Loxoconcha pulchra* を観察に用いた。

節足動物の脱皮は大きく 2 つのステージ、premolt と postmolt に分けられ、premolt stage では幼体のクチクラ層の内側に、新しいクチクラ層が形成される。TEM 観察の結果から、貝形虫類では ligament は premolt 時に形成され始め、脱皮直前にはその形成を完了していることが分かった。すなわち、石灰化が始まる前の一枚のクチクラ層からなる背甲が、ligament によって分断されることを示唆する。

最終脱皮を終えた postmolt stage では、背甲は急速に厚みを増して石灰化を開始する。石灰質の沈着と共に、hingement の形成が始まるが、左右の殻でその形成速度に以下のような違いが見られた。右殻の hingement の形成は、左殻の hingement の形成に先駆けて進行し、右殻では脱皮後約 15 時間には hingement の全ての領域で歯列が形成され、その後歯列は石灰化によって成長し、脱皮後約 30 時間においてはほぼ形態形成が完了する。それに対して左殻では、脱皮後約 25 時間において hingement の全領域で歯列が観察され、脱皮後約 50 時間にしてようやく hingement の形態形成は完了する。また、両殻共に hingement は端部から中央部に向かって形成される。

貝形虫類の ligament と hingement の下部には、常に動物体前後軸に連なった表皮細胞群が観察され、この一連の表皮細胞群が蝶番構造を形成していると考えられる。節足動物(Insecta, Decapoda, Isopoda 等)の外骨格に見られる稜や畝の形成過程はいくつかのパターンが報告されているが、貝形虫類の hingement はおそらく Locke (1966)で提唱された“クチクラ沈着量の違い”によって生じる彫刻であると考えられる。この仮定と上記した hingement の形成過程から、貝形虫類の hingement の形態形成を以下の様に推察する。貝形虫類の hingement は、左右いずれかの殻に先行して形成された hingement が、鋸型の様な役割を担ってその腔内に表皮細胞を残す(図 1 A-B, A-C)。その表皮細胞が先の歯列を持つ殻とは逆の殻の hingement を発達させた場合は、hingement は鋸歯状形態をとる(図 1 A-B-D)。しかし、先の歯列を持つ殻の hingement を発達させた場合 hingement は棒状形態をとる(図 1 A-C-E)。表皮細胞がこのような石灰質の沈着をコントロールするだけで、貝形虫類は多様な形態の hingement を発達させることができることが示唆された。

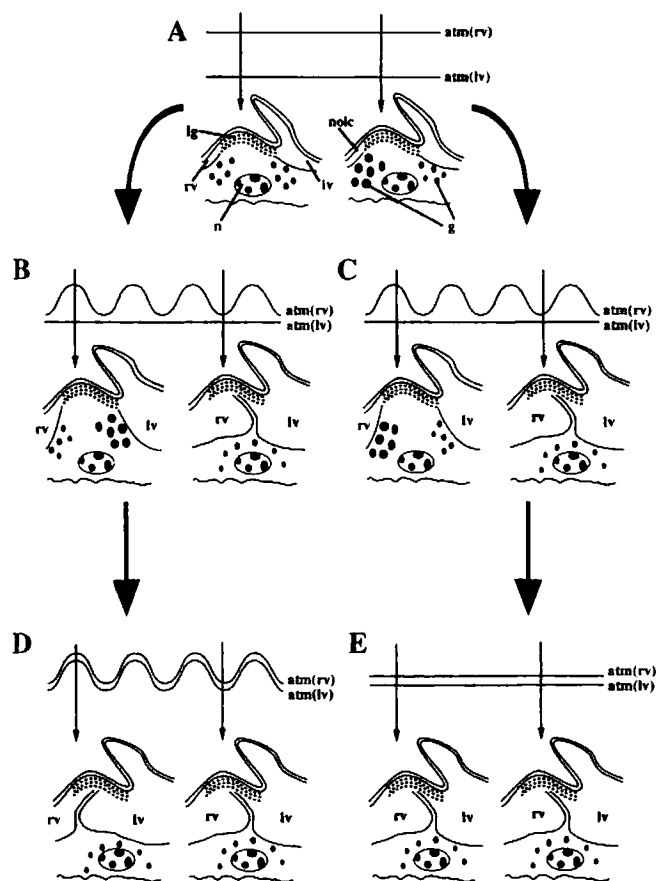


図1 Hingementの形態形成。

atm: 接合部辺部 g: 分泌細胞 lg: 軟骨 lv: 左殻 n: 核 nlc: 新しいクチクラ分泌細胞の大きさは、クチクラ分泌量の相対性を示している。

シルル・デボン系礁成石灰岩の特異性 － 枠組み骨格生物と微生物類の共創関係 －

足立 奈津子・江崎 洋一 (大阪市大大学院・理)

生物の原地性成長により形成される生物礁は、化石群集が失った古生態学的情報をより多く記録している。シルル・デボン紀には、層孔虫、床板・四射サンゴ、コケムシ、石灰藻類の「枠組み骨格生物」や「石灰質微生物類・微生物岩」が主要な構成要素である様々なタイプの生物礁が発達した。それら礁成石灰岩中の「生物(枠組み骨格生物・微生物)群集組成」やその「分布」、「被覆・充填様式」を、光学・電子顕微鏡レベルまで詳細に解析することで、1)骨格生物と微生物類の成長関係、2)生物相の遷移様式、そして3)背後にある環境変化との対応など、「造礁生物群間の相互関係」を読み取ることが可能である。

「枠組み骨格生物」と「微生物類」の相互関係の解明の実例として、例えば、下部デボン系層孔虫礁の場合、周期的な環境変化に応じて、「大型骨格生物(ラミナ状層孔虫 *Aculatostroma* と *Syringodictyon*)間」、および「大型骨格生物と微生物類間」の拮抗関係が、様々な観察スケール(肉眼・光学・電子顕微鏡レベル)で「多様な累積様式」として礁成石灰岩中に記録されている。それらは、1)主要な枠組み層孔虫 *Aculatostroma* の好適な環境での選択的成長、2)悪化した環境での「微生物類の繁栄」と「微生物岩(レイオライト、スロンボライト)の形成」、3)多少回復した環境での「二次的枠組み層孔虫 *Syringodictyon* の一時的発達」、そして、4)好適な環境への回復による「*Aculatostroma* の繁栄」の繰り返しによって順次形成されたと推定される。環境変動に応じた、「骨格生物」と「微生物類」の互いの成長・中断により、特徴的な礁成石灰岩(bindstone)が形成される。また、枠組み内部での「微環境の相違」は、「被覆性骨格生物と微生物類の分布様式の違い」として礁成石灰岩中に保存されている。例えば、主要な枠組み生物であるラミナ状層孔虫(*Stachyodes*)に特有な「初生的に不規則な成長」は、それ自体が多様な微環境(開放・閉鎖空間等)を創出する。層孔虫の枠組み上位表面には、「紅藻類 *Graticula*」、石灰質微生物類 *Rothpletzella*, *Wetheredella*, *Girvanella*」と「微生物岩」が、一方、下部表面には、「石灰質微生物類」と「微生物岩」がそれぞれ差別的に分布する。特に上位表面では、引き続く微環境の遷移に呼応して、同様に「骨格生物(紅藻類)」と「微生物類」が拮抗関係を維持し、互いに成長・中断を繰り返すことで「多様な累積様式」を示す礁成石灰岩(bindstone)を形成する。

デボン紀後期(F/F 境界)に生じた生物絶滅事変は、生物礁の規模、構成、形成様式を一変させた。主要な構成要素は、微生物岩・石灰質微生物類(石炭紀前期)、石灰藻類(石炭紀後期－ペルム前期)、そして石灰海綿やコケムシ(ペルム紀中期－後期)へと変化した。そこでは、中部古生界の礁成石灰岩で特徴的な「複雑な枠組みを提供する大型骨格生物」と「微生物類」間の「明瞭な集積作用」が乏しい。しかし、シルル・デボン紀礁成石灰岩では、とりわけ石灰質微生物類が顕著であり、「微生物類の活動や岩石形成に対する役割」が比較的容易に識別される。「造礁構成要素間の相互関係」を光学・電子顕微鏡レベルまで解析することで、生息環境の遷移に伴う「枠組み骨格生物」と「微生物類」の共創関係の詳細を明らかにすることが可能である。

石炭紀束状四射サンゴ *Diphyphyllum* にみられる分裂様式

- 無性増殖の規則性と変異性 -

江崎洋一（大阪市大大学院・理）・安原有美（箕面市）

「分裂」による無性増殖は、「出芽」による増殖とともに群体（塊状・束状）四射サンゴに認められる基本的な増殖法である。分裂は親サンゴ個体のポリプの「縦分裂」に由来し、親個体は枯死するが、分裂前後の形態変化は、親・娘サンゴ骨格に連続的に記録されている。従来、分裂様式（とくに分裂箇所・方向性、娘個体の極性・再生法）は、特定の塊状四射サンゴ（*Stauria* と *Ceraster*）で明らかになっているが、束状四射サンゴを用いた同様の研究はなされていない。今回、石炭紀束状サンゴである *Diphyphyllum* の2種（*D. lateseptatum* と *D. gracile*）を用い、分裂による増殖様式の検討を行った。

Diphyphyllum lateseptatum の場合、3分裂と4分裂が多く、2分裂の頻度が高い *D. gracile* と対照的である。分裂の方向性として、*D. lateseptatum* では「主・対隔壁面」が頻繁に用いられるのに対し、*D. gracile* では側隔壁（両方あるいは片方）が用いられる傾向が強い。一般に、分裂は、サンゴ個体の内部構成が単純なグループで特徴的であるが、*Diphyphyllum* の場合、分裂に際して、最初期に、親個体の内部を分断する「床板状構造」が形成される。その構造は、*Diphyphyllum* に形成される通常の床板とは異なり、親個体の成長方向にテント状に大きく盛り上がり、分岐する各娘個体の成長方向にほぼ直交する方向に傾斜する。床板状構造で代表される「新組織」は、親個体が形成した「旧組織」（原隔壁、後生隔壁、カタ隔壁、個体壁）と結合し、各娘個体を境する「分離壁」へと変化する（原隔壁自体が分離壁となる *Stauria* や *Ceraster* の場合と異なる）。その後、分離壁の上に、娘個体独自の原隔壁が挿入されるが、主隔壁は、形成される場合、必ず親個体の「主隔壁の方向（極性）」に符合する。原隔壁の間の挿入順序は、横断面での連続的な形態変化からははっきりしない。分離壁として用いられなかった旧組織（隔壁や個体壁のほか泡沫組織も）は、娘個体の組織としてそのまま引き継がれる。4枚の原隔壁の形成後、後生隔壁は、四射サンゴに固有な「クントの法則」に従い順次挿入される。*D. lateseptatum* と *D. gracile* の分裂様式に、「分裂方向・頻度」や「一度の分裂によって形成される娘個体数」に違いはあるものの、基本的な性質の相違は認められない。

同じ分裂による無性増殖でも、塊状サンゴと束状サンゴとで、新組織の形成最初期に、様式の若干の変異が認められる。そのような相違は、『親個体を如何に効率的に分断するのか』、『娘個体を如何に効率的に再生するのか』という観点からみれば、それぞれのサンゴに特有な「内部形態の構成」や「群体成長様式」に起因している。束状と塊状四射サンゴの間で、分裂による増殖様式に本質的な差異は認められない。分裂によって、一度に複数の娘個体（部分）が形成されるが、娘個体が親個体（全体）と同一の極性を保持しながらより効率的な方法で再生し、四射サンゴ固有の系統的な規制（隔壁の挿入様式）の下、群体形成を継続している。四射サンゴの無性増殖に認められる規則性と変異性の存在が、種族の維持に極めて重要な役割を果たしていると考えられる。

A new genus of solitary rugose corals from the Lower Carboniferous (Viséan) Um Bogma Formation, west central Sinai, Egypt

MOHAMED SOBHY^{1,2} & YOICHI EZAKI¹

¹Department of Geosciences, Graduate School of Science, Osaka City University, Sugimoto 3-3-138, Sumiyoshi-ku, Osaka;

²Department of Geology, Faculty of Science, Tanta University, Tanta, Egypt.

Lower Carboniferous sediments of Egypt were deposited in close to south of the paleoequator continental shelf environment and are in places rich in small size, non-dissepimented solitary Rugosa. The corals from the Lower Carboniferous (Viséan) Um Bogma Formation of west central Sinai have been identified as *Bradyphyllum*, *Amplexizaphrentis* and *Sochkineophyllum*. These corals were reinvestigated herein based on ontogenetic and microstructural studies, and a new genus has been suggested. The new genus is characterized by having curved trochoid to ceratoid corallites of small to medium size; prominent cardinal fossula in concave side; and oblique calyx which is commonly deep with conical shape. Major septa are straight to curved, thick, pinnate to radial in arrangement; counter septum is rhopaloid, longer and thicker than others; cardinal septum is long in early stages, shortened later; and alar septa tend to shorten distally and mostly unite at their ends with adjacent metasepta toward cardinal septum within true fossulae. Axial edges of major septa are fused in group in each quadrant, the longest metasepta are connected with the axial end of counter septum. Minor septa, when present, are undeveloped. Tabulae usually are incomplete and convex upward. No dissepiments are present.

Ontogenetically, the new genus has many similarities with most genera of the family Hapsiphyllidae GRABAU, 1928. It resembles *Hapsiphyllum* SIMPSON, 1900; *Amplexizaphrentis* VAUGHAN, 1906; *Triplophyllites* EASTON, 1944; and *Canadiphyllum* SUTHERLAND, 1954. However, it is distinguished from those genera by having *short* alar septa throughout growth and five distinctly thick and long rhopaloid septa (counter and one metaseptum in each quadrant). Three new species have been recognized belonging to the present genus, based on corallite shape and size, septal arrangement and retraction, number of septa in a given diameter, and minor septal and tabular morphologies.

The studied genus is rare in the lower and upper members (shallow subtidal facies) of Um Bogma Formation and more abundant in the middle (open platform facies). It is accompanied by a restricted fauna consisting of small tabulate corals, heterocorals (*Hexaphyllia marginata*), brachiopods (spiriferids and productids), bryozoans (fenestrate and ramose cryptostomid forms), echinoderms, molluscs, and foraminifers in mainly argillaceous limestones. Corals apparently lived in almost the same environment where they were accumulated, constituting a para-autochthonous assemblage. The cathodoluminescence studies indicate that the mid-dark lines of septa and zigzag pattern of skeletal microstructures are due to diagenetic alteration, whilst lamellar microstructure is primary.

海底斜面堆積物中に形成された生痕化石 *Phycosiphon* isp. が示す斜交配列

成瀬 元・荷福 洸（京都大学大学院理学研究科）

Phycosiphon とは、深海から浅海までさまざまな環境で堆積した地層中に見られる直径 1mm 程度の小さな U 字ループ状生痕化石のことであり、生物の摂食痕の一種と考えられている。われわれはこの生痕化石の特異な産状を海底斜面堆積物から見出した。*Phycosiphon* の垂直断面形態はやや蛇行した線構造であり、通常は大局的に見ると層理面とはほぼ平行に配列するのだが、海底斜面堆積物のスランプスカー内に含まれている *Phycosiphon* は層理面に斜交して配列することをわれわれは観察した。この生痕化石の産状は古地形を反映しているのかもしれない。

調査の対象となったのは北海道東部に分布する古第三系根室層群汐見層である。上部海底斜面に堆積した汐見層にはスランプスカーが頻繁に観察される。スランプスカーとは、海底地すべりの結果残されるくぼみ状の地形であり、地層中では泥岩の中にできた直径 1~数百 m の半円形の侵食面として見える。この侵食面は半遠洋性泥岩およびタービダイトで埋積される。スランプスカー内部・外部を問わず、調査地域の泥岩の中にはしばしば *Phycosiphon* の密集層が含まれている。

Phycosiphon の産状はスランプスカー内部と外部で大きく違う。スランプスカー内の堆積物に含まれる *Phycosiphon* の垂直断面の伸長方向は明らかに層理面と 10–20° 斜交しているのに対して、スランプスカー外部の *Phycosiphon* は層理面と平行に配列しているのである。しかしながら、この違いはスランプスカーによって層理面の傾斜方向が局所的に大きく変化しているためであって、*Phycosiphon* の絶対的な配列方向はスランプスカーの内部と外部のどちらでもほぼ同じ方向を指している。つまり、海底地すべりによって局所的なくぼみ地形ができたにもかかわらず、*Phycosiphon* の形成者は新しい地形面上の堆積物を前と同じ方向に掘り進んでいるのである。

Phycosiphon の配列方向が局所的な地形に左右されていないことから、その形成者は海底面ではなく何か絶対的な基準、例えば重力的な下方向を感知するなどして、摂食方向を決めていたと推定される。もし、*Phycosiphon* に重力的な水平方向へ配列する性質があるのだとすると、この生痕の配列方向と層理面とのずれから逆に古斜面傾斜を推測できる可能性がある。

日本海におけるブンブクウニの棘の奇妙な産状

伴野卓磨(金沢大院・自然)・神谷隆宏(金沢大院・自然)・小沢広和(国立科博)

・金沢謙一(神奈川大・理)・大路樹生(東京大院・理)・塚脇真二(金沢大・自然)

ウニ類は多数の石灰質殻板(プレート)からなる殻の表面に無数の棘を持つことで特徴付けられる棘皮動物の一綱であり、1個体につき数千から数十万もの大量の棘を備えている。本体に比べて棘が数量的に圧倒的に優位性をもつ点に着目して伴野(2003)は日本海側下部更新統大桑層において棘化石に基づいてウニ化石相を復元した。その結果、本体化石から推定されたものよりもずっと多様性が高く推定個体数も豊富なウニ群集が存在していたこと、またその保存状態(長さ・折れ方)が水温・水深などの環境変化に関連して大きく変化していることが明らかとなった。しかし、棘の保存状態を支配する要因やそのタフオノミーに関しては十分理解できているとは言いがたい。特に現生の棘の分布と産状についての基礎的な情報は完全に欠如している。そこで本研究では日本海(隠岐沖、能登沖、津軽沖)において海洋研究船淡青丸により採取された底質試料を用いて、水深・水温・底質などの様々な環境要因と棘の分布・産状との関連性を探り、棘のタフオノミーの理解を深めることを目的とした。ブンブクウニの棘は普遍的に産出するが、それ以外のウニの棘は数も少なく分布域も小さいことがわかったため、本研究では以後ブンブクウニの棘の産状のみを議論の対象とすることにした。ブンブクウニの棘はどの水深でもそのほとんどが折れた状態で産出する。棘はその破損の状態から、全く折れていないもの、先端部が欠けたもの(基部)、基部が欠けたもの(先端部)、先端と基部が欠けたもの(中間部)に分けられるが、奇妙なことに棘の先端部と基部の比率は水深によって大きく変化し、1:1にはならないことがわかった。具体的には水深の浅いほうから基部優占ゾーン(基部と中間部が主体をなす)、移行部ゾーン(基部主体から先端部主体へと産出比率が逆転する)、先端部優占ゾーン(先端部と中間部が主体をなす)の3つのゾーンに大別される。自明のことではあるが1本の棘はそれぞれ1ヶ所ずつの基部と先端部を有するため、この比率の歪みは基部もしくは先端部のどちらかに対する選択的運搬作用または選択的破壊作用が生じた結果であると考えられる。また各ゾーンの境界は北方に行くほど浅くなる傾向を示し、基部優占ゾーンと移行部ゾーンの境界は隠岐沖で140m、能登沖で110m、津軽沖で80mで浅であり、移行部ゾーンと先端部優占ゾーンの境界は隠岐沖で180m、能登沖で150m、津軽沖で110mとなっており、また移行部ゾーンと先端部優占ゾーンの境界は8月の平均水温が10℃を下回る水深とほぼ完全に符合する。このことは、破損タイプの比率を支配する要因は水深というよりも水温に関連があることを示している。水深の浅いところで基部の比率が高く、逆に深いところで先端部の比率が高くなっていることは、一見浅いほうから深いほうへの先端部が流入しているように思われる。しかし、①本研究で用いたものと同じ試料から産出した貝形虫群集は水深(水塊構造)に応じて異なる群集が分布し、鉛直方向への混合はほとんどないと報告されていること(Ozawa, 2003)、②深部での先端部が流されてきたものであるとすると、移動距離に応じて保存状態が悪くなるはずであるが、棘の長さや割れ方から棘の保存状態を客観的に評価した結果、水深と保存状態の間に相関関係は認められなかったことなどから、先端部優占ゾーンから産出する棘は流されてきたものではなくその水深付近に生息しているブンブクウニからもたらされたものであると考えられる。

棘とプレート上の疣とは筋肉とキャッチアパレータスと呼ばれる結合組織によって結びついている。キャッチアパレータスは棘皮動物に特有の結合組織で、その結合はきわめて強力であり、手で棘を抜こうとしても容易に抜けず、無理に抜けば棘自体が折れてしまう(本川ほか, 2001)。Kidwell & Baumiller (1990)はキャッチアパレータスの腐敗時間が水温によって大きく変化し、30℃で数日、23℃では二週間以内に腐敗してしまい棘も自然に脱落するが、11℃では数ヶ月経っても腐敗せず棘も脱落しないことを報告している。これらのことを考慮すると先端部優占ゾーンで基部が産出しない理由は、夏季でも水温が10℃を超えることは無いために死後もキャッチアパレータスは腐敗せず棘の基部と疣との間をかたく結合していることに関連しているかもしれない。即ち、物理的衝撃を受けた際に棘が折れて中間部と先端部だけが周囲の堆積物中にばらまかれても基部は本体にくっついたままになることによってこのような先端部/基部の比率の偏りが生じているのかもしれない。

酸素同位対比から推定した静岡県掛川層群土方層産 化石クモヒトデの古生息環境

石田吉明(千歳丘高校)・瀬戸浩二(島根大学)・藤田敏彦(国立科学博物館)

静岡県掛川市鮮新—更新統土方層からは多量のクモヒトデ化石の産出が報告されている。クモヒトデ化石の産出した地層はスランプ・スカー堆積物で、シルト岩層とシルトの偽礫を含む砂岩層との互層からなる。シルト岩層からは現地性のキタクシノハクモヒトデが密集した状態で多量に産出し、シルトの偽礫を含む砂岩層からはキタクシノハクモヒトデとモザイククモヒトデが混在して産出する。これら2種はともに日本周辺の現世の海底に棲息しているが、キタクシノハクモヒトデは上部漸深海帯に、モザイククモヒトデは下部浅海帯に棲息しており、両種が同所的に分布している例は知られていない。そしてキタクシノハクモヒトデが岩手県沖で棲息している水温は2–12℃、モザイククモヒトデが土佐湾・相模湾で棲息している水温は8–17℃である。そこでこの両種について、それぞれの現生個体と化石個体の酸素同位対比を測定し、その結果を比較することで化石クモヒトデが本来生息していた深度と水温の推定を試みた。

材料として用いた現生個体は、岩手県沖（深度250–460 m）から採集されたキタクシノハクモヒトデ（10個体）と、千葉県—高知県沖（深度110–275 m）から採集されたモザイククモヒトデ（4個体）である。

化石個体の保存状態を調べるために、化石個体をSEMで観察し上記の現生個体と比較したところ、両種の化石個体は共に表面の微細構造（多くの孔）が現生個体とほぼ同様の特徴を示し、続成作用の影響をあまり受けておらず、保存状態は良好であると判断された。

これら現生個体の酸素同位体比と、土方層産化石における酸素同位対比とをそれぞれ比較したところ、両種とも化石個体と現生個体では類似した値を示した。

このことから両種はともに鮮新—更新世と現世とで生息環境を変えておらず、土方層産のモザイククモヒトデは下部浅海帯に、キタクシノハクモヒトデは上部漸深海帯に、それぞれ生息しており、モザイククモヒトデはキタクシノハクモヒトデより高い水温で棲息していたと推定される。

土方層中のシルトの偽礫を含む砂岩層に生息深度の異なるクモヒトデ化石が混在する理由は、キタクシノハクモヒトデが生息する上部漸深海帯に下部浅海帯に生息していたモザイククモヒトデが流されてきたためであると考えられる。

クモヒトデの化石および現生個体における酸素同位対比に関する研究はほとんどなされてきていないが、現生個体の生息環境と酸素同位対比の値は比較的よく対応することがわかった。そして、保存状態のよい化石では、これを古環境の推定に利用できることがわかった。

福島県只見町中新統布沢層産ウニ類 *Linthia tokunagai* の幼・成体化石

菊池芳文（筑波大・生命環境）・植村和彦（国立科学博物館）

福島県南会津郡只見町梁取字野々沢に分布する、後期中新統（下部）の布沢層上部（北村ほか，1968；島田，1974；竹谷，2001ほか）から，*Linthia tokunagai* Lambert の特徴を有する幼体と成体化石がそれぞれ密集状態で産出した。*L. tokunagai*を産出した露頭は，ごく薄い細粒砂岩や凝灰岩を挟み，板状の層理が顕著に発達する暗灰色泥岩から構成される。この産地は竹谷（2001）が貝類の *Lucinoma acutilineata*，ウニ類の *Linthia* sp. および魚類などを報告した化石産地（P11）と同地点である。また，この地点から植村（2004）は *Machilus ugoana* を始めとする 35 種類の植物化石を報告している。ここに報告する *L. tokunagai* は以下に示すような特徴を有し，上下に約 40 cm の間隔をおいて 2 層準から産出した。

・産出層準 A：1) 殻長 60 mm 前後の個体が，板状層理の発達する泥岩中に挟在する，厚さ 10 mm 程度の細粒砂岩から密集状態で産出する。2) 変形は認められるが形状を保持した個体と破損した個体が混在する。3) 口側を上位に向けた個体と反口側を上位に向けた個体とがあり規則性を示さない。4) 殻長方向は全ての個体において層理面とほぼ平行状態を示す。5) 棘を保持する個体は皆無であり周囲にも棘の存在は認められない。

・産出層準 B：1) 殻長 15 mm 程度の個体が，板状層理が発達する泥岩中に，平行かつ密集状態で産出する。2) 変形は認められるが形状を保持した個体と殻片が混在する。3) 口側を上位に向ける個体と反口側を上位に向ける個体とがあり規則性を示さない。4) 殻長方向は全ての個体において層理面とほぼ平行な状態をなす。5) 殻片を含め各個体は棘を有した状態にあり周囲にも棘が密に散在する。

ウニ類の中で特に不正形ウニ類の成長に関する報告は少なく，現生 *Echinocardium cordatum* (Pennant) を用いた Moore (1936) や Guillou (1984) の研究などが代表例として挙げられる。それらの報告を基に布沢層から産出した *L. tokunagai* との比較を行った結果，15 mm 程度の個体は生後 1 年程度の幼体，殻長 60 mm 前後の個体は生後 3 年程度を経た成体であると類推される。また，大きさの近似した個体群が異なった層準の異なった岩相から産出し，成体と推測される個体群では棘の存在が全く認められないが，幼体と推測される個体群では多量の棘が存在する。こうした産出状態は，幼体は泥底に成体は細粒砂底にとその棲息する場所の差を示唆し，さらに棘の有無は，幼体と成体の大量斃死の時間的差，および棲息場所から埋積場所までの距離的差などを示唆するものと類推される。この推論は，ブンブクウニ類の *Mecaster grossouvrei* 化石や現生 *E. cordatum* を含む数種類において，成長の過程での棲息場所に変化が認められるという報告 (Guillou, 1984；Neraudeau, 1991 ほか) に，大きく矛盾するものではないと判断される。

ウニ類化石において幼体の産出や幼体と成体が同一の地層からの産出は極めて希少である。よって，希少な産出状態を示す布沢層の *L. tokunagai* は，*Linthia* 属の生態等を解明するうえで重要な産出例といえる。

北部北海道中川町の中新世岩石穿孔性二枚貝とその生痕化石

鈴木明彦・平中伸英（北海道教育大学岩見沢校）・疋田吉識・松田敏孝（中川町自然誌博物館）

北部北海道中川町には、下位の白亜系を不整合でおおい、中部中新統大和層が南北に帯状に分布する（小山内ほか，1960；橋本ほか，1967）。本層は羽幌地域の築別層に対比され、築別動物群（Uozumi, 1962; Noda, 1992）に属する貝類化石を多産し、貝類化石群集の解析や貝化石密集層の形成過程の検討が行われている（松田ほか，1998, 1999）。今回、中川町南西部の大和層から得られた岩石穿孔性二枚貝とその生痕化石を検討したので報告する。

調査地域は中川町南西部のワッカウエンベツ川流域である。この地域の第三系は、下位より大和層、榛の木沢層及び古丹別層に区分される（松田ほか，1999）。このうち大和層は、上部白亜系を不整合でおおい、北北西～南南東に延びる向斜軸の両翼に分布する。今回検討した化石産地（KK）は、中川町大和のワッカウエンベツ川左岸に位置する。本地点の大和層は約30mの層厚を示し、下位の白亜系オソウシナイ層を傾斜不整合でおおう。ここでは下位より、貝化石片や白亜系起源の礫を含む基底礫岩層、炭質物に富む砂岩層、スウェール部をもつHCS細粒砂岩層、貝殻片支持の化石密集層、レンズ状砂岩を挟在するHCS細粒砂岩層及び生物擾乱の著しい細粒砂岩に区分される。穿孔貝化石は基底礫岩中の様々なサイズの礫から産出した。なお、不整合面上においては穿孔貝化石は確認されなかった。

穿孔貝化石の産状についてみると、大きく2つに大別される。ひとつは巨礫や大礫サイズの礫に含まれるもので、これらはいずれも礫の上面にのみ穿孔が認められた。これらではほとんど穿孔貝の体化石と生痕化石が認められ、保存状態も良好であった。一方、小礫～中礫サイズでは、様々な方向で穿孔が認められた。これらには穿孔貝の体化石を欠き、生痕化石のみからなるものもあった。

岩石穿孔性二枚貝化石は、その形態学的特徴から *Penitella kotakae* (Kanno & Matsuno) に同定される。本種は北海道の三毛別層、築別層、十五線沢層、幌向層、カムチャッカの Ilyin Suite から知られている（Uozumi & Fujie, 1956; Kanno & Matsuno, 1960; Kanno et al., 1968; Noda, 1992）。一方、穿孔性生痕化石は、その形態学的特徴から *Gastrochaenolites* isp. cf. *G. turbinatus* Kelly & Bromley に同定される。これは主に *Penitella* 属を特徴づける生痕化石である。

今回発見された *Gastrochaenolites* isp. cf. *G. turbinatus* は、エントビア生痕相（*Entobia* ichnofacies）の構成要素で、深い穿孔をもつ生痕化石と長期間の生物侵食で特徴づけられるものである（Bromley and Asgaard, 1993）。これらの穿孔性化石の産出は、不整合面としては確認されなかった過去の岩礁海岸の存在を示唆するものである。また、硬質基質生痕相の検討は、海進初期の特徴、非堆積期間の程度、古水深の見積もりなどに有効な古環境情報を提供するものであろう。

熊本県天草諸島竹島に分布する中部始新統白嶽層の貝類化石群集*

松原尚志 (兵庫県立人と自然の博物館)・鷗飼宏明 (御所浦白亜紀資料館)**

はじめに 熊本県天草地域には主に海成層からなる始新統が広くかつ厚く発達している。これら古第三系にはいくつかの貝類化石を多産する層準が挟まれており、その貝類化石群については Yokoyama (1911) 以来、多くの研究がなされてきた (e.g. Nagao, 1928; 井上, 1962; Mizuno, 1964)。しかしながら、Nagao (1928)を除けば分類学的研究は特定のグループに限定されており、また、公表された古生態学的な研究も極めて少ない。

今回、我々は天草地域の中部始新統下部白嶽層の貝類化石群について、熊本県天草郡御所浦町竹島のものを例に分類・古生態学的観点から研究を行った。その結果、いくつかの新知見を得たのでここに述べる。

試料と方法 標本は熊本県天草郡御所浦町竹島の北東部の3地点から採取した。化石の保存状態は不良で印象となっているが、殻が残っていても母岩の剥離性は著しく良くない。このため、印象を母岩ごと採取し、室内におけるクリーニングのち、歯科用印象材 (Heraeus Kulzer 社 Provil® novo) を用いて検討を行った。

結果 分類学的検討の結果、腹足類4種、二枚貝類11種を同定できた。これらには *Mesalia* 属 (Turritellidae) の1新種が含まれる。竹島の白嶽層の貝類化石群集は *Colpospira* (*Acutospira*) *tashiroi* 1種の多産により特徴づけられる。本種は顕著な定向配列を示す。また、共産する二枚貝類は棲息姿勢を保持した個体は皆無であり、ほとんどすべてが離弁で破片も多く含まれる。以上のような産状から、貝類遺骸は水流の影響のある環境で堆積したと推定される。

考察 井上 (1962) は宇土半島およびその周辺地域の白嶽層産貝類化石群について検討を行い、*Lentidium*, *Callista*, *Colpospira* の3群集を識別した。これらのうち、前2者は白嶽層下部から産するのに対し、後者は上部に限定されるという。

井上 (1962) の *Colpospira* 群集は *Colpospira* の多産により特徴づけられる点において竹島のものと似ているが、特徴種は異なっている。Mizuno (1964) は白嶽層 (+福連木層) の *Colpospira* は層準によって種が異なることを指摘した。*C. (A.) tashiroi* は地理的分布が広く、白嶽層においては中部の粗粒砂岩から汽水性の貝類と共産するのに対して、*C. (A.) okadai* は分布が天草地域南西部の白嶽層 (+福連木層) に限定され、産出層準も白嶽層中部の *C. (A.) tashiroi* を含む砂岩と上位の教良木層の泥岩の漸移部の細粒砂岩に限られる (Mizuno, 1964)。岩崎 (1997) もこれら2種の分布域が異なることを示すとともに、*C. (A.) tashiroi* の分布域が大形有孔虫のものとよく一致することを指摘している。竹島の白嶽層に見られるような *Nummulites-Discocyclina* により特徴づけられる大形有孔虫群集は mid ~ outer ramp の環境を指示する (Beavinton-Penney and Racey, 2004)。

以上のような層位的・地理的分布、および共産する大形有孔虫に基づく古環境から判断すると、竹島に見られる *C. (A.) tashiroi* 群集は水流の影響を被っているものの同地性であり、外洋の浅海環境を指示するものであると考えられる。

文献 Beavinton-Penny & Racey, 2004, *Earth-Sci. Rev.*, 67, 219-265; Chinzei and Iwasaki, 1967, *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Jpn.*, N.S., (67), 井上, 1962, 地調月報, 13(12), 61-75, pls. 5-6; 岩崎泰顕, 1997, 熊本地学会誌, (114), 2-8; Mizuno, 1964, *Rep. Geol. Surv. Jpn.*, (204), 1-72; Nagao, 1928, *Sci. Rep. Tōhoku Imp. Univ.*, [2], 9, 97-128, pls. 18-22; Yokoyama, 1911, *Jour. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo*, 27(20), 1-16, pls. 1-4.

*A Middle Eocene molluscan assemblage from the Shiratake Formation on Takeshima Island, Amakusa Islands, Kumamoto Prefecture, southwest Japan

**Takashi MATSUBARA (Mus. Nat. & Hum. Act., Hyogo) and Hiroaki UGAI (Goshoura Cret. Mus.)

日本の中生界にみられる汽水域二枚貝類の多様化

¹近藤康生・²香西 武・¹菊池直樹・³菅原憲博
(¹高知大・理, ²鳴門教育大, ³大和探査技術株式会社)

わが国の中生界汽水域群集は、東アジアの化石記録の核をなすものであるが、それにとどまらず、群集の主体である二枚貝類の進化史を考える上でも鍵となる、重要な位置を占めている。たとえば、分布がほとんど汽水域に限られる *Neomiodontidae* の最古および最後の化石記録はともに日本にある (*Eomiodon lunulatus*, Hettangian の葦の浜層; *E. matsubasensis*, Cenomanian の御船層群) とされる (Skelton & Benton, 1993)。最近、我が国でも汽水域化石群集の古生態学的検討が進み、ジュラ紀および白亜紀の群集組成がしだいに明らかになってきた。そこで、三畳系の情報も含め、我が国の中生界における変遷を分類群と生活様式の観点から整理してみたい。

これまでの研究によって汽水性と推定された化石群集に含まれる二枚貝の生活様式と分類群の時代的変遷をフォーナのレベルで検討した結果、亜綱レベルの分類群と生活様式区分を組み合わせると、時代分布がうまく整理できることが明らかとなった。以下はその概要である。

現在の汽水域二枚貝群集の代表は、端的に言えばカキ (*Ostreidae*) とシジミ (*Corbiculidae*) である。しかし、三畳紀は両者ともまだほとんどみられない時代であったので、当時の汽水域に二枚貝類がいたとすれば、その群集は現在のものとは相当に異なる組成であったことになる。残念ながら、三畳紀汽水域群集の検討は不十分なままであるが、Tokuyama(1958)、小林(1983)などを参考にすると、*Unionites*、すなわち古異歯類の *Pachycardiidae* が汽水域に分布していたらしい。

シジミを含む異歯類が汽水域群集を構成するようになったのはジュラ紀に入ってからである。ジュラ紀初頭 Hettangian の葦の浜層下部の汽水域群集 (菅原・近藤, 2004) はその先駆的存在である。ここでは、套線は湾入しないが、短い水管を持っていたことが推定される異歯類 *Cardiidae* の *Integricardium* とともに、*Neomiodontidae* の *Eomiodon* が主体となり、翼形類の *Bakevellia*, *Isognomon*, *Septifer* などの表生二枚貝を伴う。葦の浜汽水域群集と類似の群集は、白亜紀半ばまで続いた。

白亜紀初頭までには、套線が深く湾入し、異歯類で初めて長い水管を持った二枚貝 (*Tetoria*) が *Corbiculidae* に出現した。白亜紀前期の汽水性 (淡水性) 貝類群集は、Hauterivian の立川フォーナおよび菖蒲フォーナ、Late Barremian の瀬林フォーナ、Early Aptian の日比原フォーナに区分されており (Kozai, et al., 2005)、いずれも、*Neomiodontidae*, *Corbiculidae*, *Corbulidae* など、異歯類を主体とする。なお、汽水域にカキが普通に分布するようになったことや、腹足類主体の群集が現れたこともこの時期の特徴である。

白亜紀後期初頭 (御所浦層群・御船層群) になると、長い水管を持つ種が *Corbiculidae* だけでなく、*Veneridae* や *Tellinidae* など、他の異歯類にも広がった。白亜紀後期の間に、カキが大型化するとともに、大規模な礁を作るようになったことは注目すべき変化である。

以上のように、日本の中生界汽水域群集は、全般的な形態類型の保守性 (Fürsich, 1994) にもかかわらず、ジュラ紀初頭、白亜紀初頭、白亜紀後期初頭と、異歯類が段階的な内生化、および多様化を示していることが明らかとなった。また、これまで指摘されてきた白亜紀中頃からの二枚貝類の沿岸域への進出 (近藤, 2001; 近藤ほか, 2001) は、*Veneridae*, *Mactridae*, *Tellinidae*, *Donacidae* のような、長い水管を持つ広塩性、すなわち汽水性の特徴を併せ持つ新しいタイプの異歯類によって達成されたという視点から理解することができる。

日本産 *Hemitrapa* に関する新知見

塚腰 実・岡本素治（大阪市立自然史博物館）

Miki(1941)によってヒシ科の新属 *Hemitrapa* が設立され、Miki(1952)により、それまで *Trapa* とされていた化石を含めて整理され、*H.borealis*, *H.trapelloidea*, *H.yokoyamae*, *H.sachalinensis*, *H.hokkaidoensis* が識別された。これらのうち、日本産の *H.borealis* とされていた標本を再検討したところ、次のことが明らかになった。

備北層群塩町層産ヒシ科果実

子房上位（子房周囲）で、萼筒は成熟後4つの萼片に分離し、離脱する特徴をもつことから、ヒシ科の新属と考えられる（Tsukagoshi et al., 2004）。

福島県いわき市、紫竹層産 *Hemitrapa*

子房半下位ではあるが子房の基部のみが萼と癒合して萼筒を形成する。露出している子房の背後に第3の萼と2つの副萼の存在が推定される標本があり、フランスの前期中新統から産出している *H.pomelii* に類似している。表1では "*H.pomelii*" type とした。

以上の新知見をもとに、日本産 *Hemitrapa* と関連したヒシ科化石を分類すると表1のようになる。

表1：日本産 *Hemitrapa* と関連したヒシ科化石の分類

子房の構造		萼筒の形状	萼片数	萼片の特徴	分類群
子房半下位	子房の下部1/2が 萼と癒合する	カップ状	4		<i>H.yokoyamae</i>
					<i>H.sachalinensis</i>
				細く長いペア と、短いペアあ	<i>H.hokkaidoensis</i>
				アンテナ状、副 萼あり	<i>H.trapelloidea</i>
			2		<i>H.borealis</i>
	子房は基部のみ が萼と癒合する	皿状	4	副萼あり	" <i>H.pomelii</i> " type
子房上位 (子房周囲)		筒状	4	萼に突起あり、 成熟後離脱する	新属

"*H.pomelii*" type と確認できた標本：Tanai and Onoe (1959) p.24, pl.4, figs.6.7.9. Huzioka(1972) p.98, pl.17, figs.7, 8.

引用文献

- Miki, S.(1941)On the change of flora in East Asia since Tertiary period 1. Jap. Jour. Bot. 11,237-303, pl.4-7.
Miki, S.(1952))On the systematic position of *Hemitrapa* and some other fossil *Trapa*. Palaeobotanist, 1, 346-350.
Tsukagoshi M., Okamoto, M., Teraoka, A. and Yamasaki, H.(2004)*Trapa*-like fruits from the Miocene in Western Japan. VII International Organization of Paleobotany Conference. Abstract, p.128.

北海道大夕張地域・古丹別地域の上部白亜系より産出した 花粉・孢子化石群集の組成変化に関する考察

土屋 香(金沢大学・院・自然)

花粉・孢子化石は堆積相に関わらず検出が可能であり、主に陸成層の時代決定、陸成層と海成層との対比、古気候および古植生の推定などに使われている。本邦における上部白亜系の花粉・孢子化石の研究は Sato (1961) の函淵層群の研究に始まり、その後の Takahashi (1964), Miki (1972), 三木 (1973), Takahashi (1988), Takahashi and Sugiyama (1990) などによって様々な地域・時代で進められ、後期白亜紀の花粉植物群の変遷が明らかにされてきた。花粉・孢子化石群集の組成は、陸上の植生や気候だけではなく、堆積物への運搬・堆積過程や堆積後の続成作用など様々な要因の影響を受けて変化すると考えられている。このため、花粉・孢子化石群集から時代および古気候を論じる際には、その組成がどのような要因によって変化しているかを考慮する必要がある。

しかし三木(1973)が運搬過程の差に起因する群集組成の変化に関して考察を行った以外は、花粉・孢子化石群集の組成変化に関する考察は本邦の白亜系に関してはほとんどなされていない。そこで本研究では、花粉・孢子化石群集の組成がどのような要因の影響を受けて変化しているかを考察することを目的とした。このために、イノセラムス帯と炭素同位体比層序によって細かい層序対比が可能な、北海道大夕張地域と古丹別地域に分布する白亜系中部から採取された試料を用いて花粉分析を行った。

大夕張地域の 23 試料、古丹別地域の 12 試料を分析し、花粉・孢子化石計 3,800 個を得た。1 試料につき 100 個の花粉・孢子化石を検出した。その分析結果をまとめると次のようになる。

両地域において裸子植物花粉が優勢であり、平均約 50% を占める。本研究で検出された属はほとんどが 1% あるいは数% の割合をとり、花粉・孢子化石全体の 10% 以上を占める優勢な属は主に *Classopollis*, *Inaperturopollenites*, *Taxodiaceapollenites* の裸子植物花粉 3 属である。このうち、大夕張地域で平均 11.5% と最も優勢であった *Inaperturopollenites* は、古丹別地域では平均 8.3% と、大夕張地域に比べて割合が低くなっている。孢子と被子植物花粉の割合はほぼ同じであり、平均 13%~15% を占める。大夕張地域と古丹別地域の花粉・孢子化石群集は細かい組成の違いはあるものの、大局的には似た組成をしている。本研究では、岩相および海流の影響を受けたと考えられる群集の変化は観察されなかった。しかし、孢子の属数と割合は海水準に対応して変化している可能性があることがわかった。

The Jurassic sunken wood association from Poland—preliminary results

Andrzej Kaim

(JSPS Post-doctoral Fellow, Dept. Earth & Planet. Sci., Univ. Tokyo)

Since long time I have been collecting fossil gastropods from the Mesozoic shales of central and eastern Europe. Most of the gastropods are excellently preserved with original aragonitic layers, initial whorls, and fine microornament. This material already allowed me (Kaim 2004) to substantially refine a pattern of phylogenetic relationships between particular gastropod groups present in the Mesozoic as well as their Palaeozoic ancestors and Cainozoic descendants. In particular I was able to connect many Recent gastropod groups with their Mesozoic ancestors (e.g., Cerithioidea, Ampullospiridae, Ptenoglossa, Stromboidea, Rissoidea, Neogastropoda, *Graphis*, Mathildidae, Amathinidae, Pyramellidae, Ebalidae, Bullinidae, Acteonidae, and Ringiculidae). Still not fully resolved remains the problem of appearance and evolution of the limpet-like gastropods (i.e., Patellida, Coccullinida, and Lepetelloidea) that are commonly regarded as the most primitive groups. Many of those gastropods live in the communities based on chemoautotrophic bacteria. It is commonly suggested that such molluscan faunas represent Palaeozoic/Mesozoic relics. Assuming so, one may expect that the limpet-like gastropods recently living on the Recent sunken wood should be present in similar settings already in the Mesozoic. During sampling of the voluminous succession of Bathonian (Middle Jurassic) black clays of Gnaszyn section (southern Poland) I found two large logs of wood. The logs were encrusted by numerous skeletal fossils. The samples from Gnaszyn consist of thousands of gastropod shells, bivalves and chiton valves. Along with sample from sunken wood, I also analysed a set of samples from ambient strata.

I preliminarily identified the molluscs found in the two sunken wood samples. The gastropods are dominated by triphoroidean genus *Cosmocerithium*. All triphoroideans are primarily sponge feeders but their juveniles may feed on diatoms and other surface films. It is not sure now what could serve as a food for these gastropods in the sunken wood community. The second most common genus is *Astandes* that is classified in extinct family Maturifusidae. These gastropods are proposed as a sister group to neogastropods but their autecology is not solved yet. Common is also calliotropid species *Turcica wareni* with unusual early whorls' zigzag-like ornamentation. Relatively uncommon are gastropods that dominate the ambient sediment of the same locality as well as the other Middle Jurassic localities: bullinids, mathildids, rissoids and cerithiids. Most significant is almost complete lack of limpet-like gastropods in the sunken-wood association. The only limpets I found are most probably fissurelids and a single specimen that might be attributed to Hipponicidae. There is no record of patello-gastropods, coccullinoids, and other limpet like gastropods that are typical for Recent chemoautotrophic-based associations.

A possible link between Jurassic and Recent sunken wood association lies in abundant appearance of chiton valves, most probably from a single species related to *Leptochiton*. This chiton is typical for sunken wood communities in Recent seas. Chitons are extremely rare in the Jurassic and there are only few records from 19th century. The apparent rarity of chitons in Mesozoic, which are otherwise common in Palaeozoic and Cainozoic eras, might be explained by their surviving the Permian/Triassic extinction in deep-water environments and then spreading back into shallow water settings in the Cretaceous and/or Palaeogene.

The bivalves are not fully researched yet but it seems that sunken wood assemblage from Gnaszyn is dominated by nuculid bivalves while the ambient strata are dominated by astartids. Noteworthy is a finding of Jurassic species of hiatellid bivalve in the sunken wood association that nowadays lives in similar environments. The presence of the oysters in the Jurassic sunken wood association may suggest that the association could have not been as deep water as the "normal" Recent sunken wood communities. The only worm tubes found on the sunken wood were serpulid annelids known from many other Jurassic environments.

The preliminary results show that the sunken wood molluscs differ significantly from the normal deep-water molluscs from the ambient palaeoenvironment. This may confirm that the sunken woods were settled by specialised animals, adapted to this way of life, already in Jurassic. On the other hand only chitons and few bivalves from Jurassic sunken wood fauna are similar to those from Recent sunken wood associations. This supports the hypothesis that the mollusc fauna from hydrothermal vents is not Palaeozoic/Mesozoic relic fauna but rather a result of continuous immigration from less extreme environments with sunken wood fauna serving as a stepping stone.

Reference: Kaim, A. 2004. The evolution of conch ontogeny in Mesozoic open sea gastropods. *Palaeontologica Polonica* 62, 3-183.

分子系統解析を用いた種が不明な渦鞭毛藻シストの解明

野上規子 (長崎大学・生産科学研究科)

松岡数充 (長崎大学・環東シナ海海洋環境資源研究センター)

渦鞭毛藻は光合成プランクトンの主要なグループの一つで、遊泳細胞期は二本の鞭毛で特徴づけられる単細胞生物である。海洋性渦鞭毛藻約 2000 種のうち、約 10%が生活史の一部でシストを形成し休眠することが知られている。多くのシストは花粉に類似した物理的、化学的耐性に優れたスポロポレニン様物質の細胞壁を持つことから化石として残りやすく、二畳紀から現在にかけての堆積物から産出する。このため、シストは地質学で示相化石・示準化石として利用されてきた。これに対して、遊泳細胞期の渦鞭毛藻の殻はセルロース質で化石には残らないため、生物学の分野で研究が行われてきた。このような歴史的背景から、渦鞭毛藻では単一の種であっても、遊泳細胞とシストにそれぞれ別の学名が付けられている場合があり、遊泳細胞とシストの対応関係が未だに不明な種も数多い。

本研究では、渦鞭毛藻遊泳細胞の分子系統解析の手法をシストに応用し、シストの DNA 塩基配列を明らかにすることから、対応する遊泳細胞の決定や、種が不明なシストの分類、シストの進化の解明を進めていく。近年、遊泳細胞では、分子系統解析を用いた系統分類がすでに行われており、新しい属の設置・新しい系統関係の提唱など、従来の形態分類の見直しが進められている。シストでもこのような研究が広く行われるようになれば、今まで生物学・古生物学のそれぞれ別の分野で行われてきた渦鞭毛藻研究を総合して考えることができるようになり、渦鞭毛藻古生物学はさらに進展するに違いない。

今までに数種類のシストについて分子系統解析を行った結果、遊泳細胞と同様に DNA が増幅することを確認でき、次のような結果を得た。

1. 種同定が可能な形態的特徴を備えていないシストを対象に分子系統解析を行った。

その結果、その塩基配列は、*Alexandrium hiranoi* の遊泳細胞から得られた塩基配列と 98%で一致した。このことから、シストから直接抽出した遺伝子を用いての分子系統解析は形態に特徴のないシストの同定に有効であることが分かった。

2. 今まで *Cochlodinium* sp.と考えられていたシストから得た塩基配列を、*Cochlodinium* 属の遊泳細胞から得た塩基配列と比較した結果、一致しないことが分かった。

今後はさらに、多くのシストで分子系統解析を行い、種同定が困難なシストの分類及び系統関係を明らかにしていくことが課題である。そのためには、分子系統解析の成功率を高めるとともに、シストから直接原形質を抽出する方法を工夫する必要がある。

シスト化石および分子系統学手法を用いた従属栄養性渦鞭毛藻 プロトペリディニウム属の進化過程の研究

河村裕 (北大・理) 山口愛果 (北大・理) 堀口健雄 (北大・理)

研究背景および目的: 渦鞭毛藻は珪藻などと並び海洋における重要な一次生産者のひとつである。その進化過程の研究は遊泳細胞形態および分子系統を基にしたものと、シスト化石を基にしたものと別々に行われてきた。遊泳細胞形態および分子系統学手法を用いた渦鞭毛藻進化過程の研究は現生渦鞭毛藻全体を対象とできる利点がある一方、化石として残らない為、種や属などの出現時期など時間軸を推測することが難しいという難点がある。一方、シスト化石を用いた研究は時間軸がある程度推測できるという利点がある一方、化石化するシストという渦鞭毛藻のごく一部を対象にしている為、シスト化石を残さない大多数の渦鞭毛藻の進化過程推測ができないという欠点がある。本研究の目的は遊泳細胞およびシスト(化石)を用い総合的に大型渦鞭毛藻属プロトペリディニウムの進化過程の復元を試みるものである。

研究成果: 現在までにプロトペリディニウム属内の6セクションに含まれる15種の塩基配列(SSUとLSU両方)が決定された。それらを基に作成した系統樹を、検討してみたところプロトペリディニウム属の祖先は前挿間板が3枚あり頂板1'がortho形を持つもの、すなわち現生種の分類体系ではセクション・*Conica*および*Oceanica*であることが示された。これらのセクションは多くの化石化するシスト形成種を含むことが知られており、この結果を化石記録と比較したところ、プロトペリディニウム属シストの最古シスト属は現在セクション・*Conica*(前挿間板が3枚あり頂板1'がortho形)に属するシスト化石属*Lejeunecysta*であることが判明し系統樹の妥当性を支持した。さらに系統樹はシストを形成する種を含まない属は派生的であることを示した。これらの結果は、“シストを形成する種は進化学的にみて原始種である。”というRoss & Simm(1973)の仮説を支持するものとなった。さらに大絶滅時の渦鞭毛藻シストの絶滅率が他のプランクトンと比べ低いことから言われる“シスト形成は不適切な環境下(大絶滅など)での効果的な生存戦略の一つである”というMilne & MacKay(1982)の仮説を間接的に支持する結果となった。

琵琶湖周辺域に生息するカワニナ2種の遺伝的変異と地理的分布

林 果平(東北大学大学院理学研究科)・島本昌憲(東北大学総合学術博物館)

カワニナ属 *Semisulcospira* (新生腹足目; カワニナ科) は日本各地の淡水域に広く生息している腹足類で、特に琵琶湖周辺域には多数の種が生息することが知られている。本属は分類学的には *Semisulcospira* 亜属と *Biwamelania* 亜属の2亜属に細分され、*Biwamelania* 亜属のほとんどの種が琵琶湖固有種であるのに対し、*Semisulcospira* 亜属は広く日本各地に生息している。

Semisulcospira 亜属に含まれる *S. (S.) libertina* (Gould) (カワニナ) と *S. (S.) reiniana* (Brot) (チリメンカワニナ) の2種については、成貝の形態変異が著しく、成貝の形態のみにもとづいて種の同定をおこなうことが困難であることが指摘されており、これまで両種の同定および生息域について十分な理解が得られていなかった。そこで、本研究では琵琶湖周辺の4河川(天野川、愛知川、日野川、賀茂川)の計20地点から採集したこれら2種について、デンブングル電気泳動法によるアロザイムの多型分析を行い、これら2種を判別し得る遺伝子マーカーにもとづいて、これら2種の遺伝的変異および地理的分布状況を把握することを試みた。本研究では、消化系酵素10酵素のアロザイム分析を行い、12遺伝子座を解読することによって、各遺伝子座の遺伝子頻度から各地方集団間の遺伝距離を定量化した。

その結果、遺伝子座 *Mpi* において遺伝子型がAAあるいはBBとなるホモ型の個体が圧倒的に多く、ヘテロ型の個体はほとんど認められないことが明らかとなり、生殖的に隔離されている2群がほぼ同所的に生息していることが確認された。すなわち、琵琶湖周辺域に生息する *Semisulcospira* 亜属は、遺伝子座 *Mpi* の遺伝子型をマーカーとして2群に識別される任意交配集団から構成されると判断された。これら2群を構成する個体群の形態的特徴は、*Mpi*AA型個体では成貝の殻表が平滑となる個体が多数を占めるのに対し、*Mpi*BB型個体には成貝の殻表に顕著な縦肋を持つ個体が多数見られる。このような成貝の形態的特徴について、これまでの分類学的な記載から判断すると、*Mpi*AA型個体は *S. (S.) libertina*、*Mpi*BB型個体は *S. (S.) reiniana* に相当すると考えられる。さらに、これら2種の地理的分布域を詳細に調査すると、両種は同一河川に共存して生息していることが確認されたが、どの河川においても河川の上流から下流に向かうにしたがって *Mpi*AA型個体の生息頻度が減少し、逆に *Mpi*BB型個体の生息頻度が増加するという傾向が見られることが明らかとなり、これらの2種は同一河川内で棲み分けている可能性が高いと推定される。

遺伝子座 *Mpi* の遺伝子型によって識別される2種の各地域集団間の遺伝距離を Nei (1972) の遺伝距離によって定量化し分子系統樹を作成すると、両種の各地域集団はそれぞれ独自のクラスターを形成する。さらに、*S. (S.) libertina* の個体群では琵琶湖東岸の天野川と愛知川の各地域集団がサブクラスターを形成し、また琵琶湖東岸の日野川集団と琵琶湖西南方の賀茂川の地域集団が別のサブクラスターを形成する。このように、*S. (S.) libertina* では地理的に近い河川どうしの地域集団は互いに遺伝的特徴も類似していることが判明した。一方、*S. (S.) reiniana* の各地域集団はサブクラスターに細分されず、全体として単一のクラスターにまとまる。*S. (S.) reiniana* の地域集団間の遺伝距離の平均は、*S. (S.) libertina* のそれに比べて小さく、*S. (S.) reiniana* はより最近に種分化を起こした種である可能性が高く、*S. (S.) libertina* から派生した可能性が大きいと推定される。

放散虫 Actinommidae 科の連結形態とその分類・個体発生学的意義

板木拓也（東京大学・理・学振研究員）・K. R. Bjørklund（オスロ大学）

放散虫類の Spumellaria 目に属する Actinommidae 科は、多くの属種を有しているが、その分類や個体発生に関して不明な点も多い。

ノルウェーのフィヨルドと日本海の Actinommidae 科には、稀に2つの個体が互いに連結した形態が認められる。このような個体の連結は、しばしば他の放散虫グループでも認められており（例えば、Collosphaeridae 科など）、一般には無性生殖における分裂の過程として解釈されている。日本海における Actinommidae 科の連結形態は、ノルウェーのフィヨルドに較べて頻繁に産出し、本研究では完新世および後期更新世の堆積物から計 104 セットを確認した。これらの形態的な特徴と産出の傾向からその分類および個体発生について議論する。

Actinommidae 科の連結形態には、4つの同心円状球形（あるいは楕円形）殻で構成される *Actinomma boreale* Cleve, *Sphaeropyle langii* Dreyer, *Prunopyle antarctica* Dreyer, 3つの殻からなる *Actinomma leptoderma* (Jørgensen), 2つの殻で構成されるこれらの種の幼形が含まれ、連結の組み合わせも様々である。ノルウェーのフィヨルドでは、2個体の *A. leptoderma* (= *Echinomma leptodermum* Jørgensen) が連結した形態が報告されているが、その他の Actinommidae 科の連結形態は日本海以外では認められていない。今回の観察では、異なる種間の連結も認められている。例えば、2殻の幼形や3殻の *A. leptoderma* が他の4殻 Actinommidae 科の種と連結している。この場合は、前者2つが4殻 Actinommidae 科の幼形であることを示している。また、異なる属に含められている *A. boreale*, *S. langii*, *P. antarctica* が互いに連結した形態も認められ、これらが非常に近縁な関係（同属または同種）にあることを示している。

更に、2個体の連結のみではなく3個体の連結も認められた。異なるステージ間（幼形と成体）や3個体での連結形態の例は、これまで推定されていたような単純な2分裂による繁殖では説明が難しい。なぜなら、これらは各個体の発生時期に時間的な差があることを示唆しているからである。最近、Collosphaeridae 科の研究から放散虫の繁殖方法として「連続分裂」が提唱されている。これは、母個体の中心囊分裂によって生まれた娘個体が母個体の外に出て殻を形成するというものである。ひとつの可能性として、日本海の Actinommidae 科がこのような Collosphaeridae 科と同様の繁殖過程を有していることが考えられる。もうひとつの可能性としては、偶然に近接した2つの個体が成長の途中で互いに融合してしまった場合も考えられる。いずれの場合が妥当であるかは、今後も検討の余地があるだろう。

シロウリガイ微細成長縞形成時期の推定

多田 洋平 (東京大・院理・地球惑星)・坂井 三郎・豊福 高志・北里 洋 (海洋研究開発機構・IFREE4)
・山本 啓之 (海洋研究開発機構・XBR)・棚部 一成 (東京大・理・地球惑星)

二枚貝の貝殻内部には、付加成長の過程で形成されるマイクロメートル単位の微細成長縞構造が見られる。この縞構造は潮上帯、潮間帯だけでなく潮下帯から深海底に生息する二枚貝殻においても広く認められている。飼育実験や放流した標本の再回収実験によって、各縞間の成長量変動が潮汐周期に依存することは確認されているものの、縞の形成を誘発する要因に関しては、干出や水温変化など環境変化に依存する説や、潮汐や光に起因する体内時計説など諸説あり、未解明な点が多い。本研究では、単一縞内における酸素安定同位体比の高解像度・高精度分析を行い、縞形成前後における海水温・海水組成変化を復元することで、環境の変化が縞形成に与える影響を評価しようと試みた。対象種には、深海底の冷水噴出口付近に生息する二枚貝 *Calymene* *soyoe* Okutani, 1957 を選定した。同種は大型の殻をもつ深海性の二枚貝で、高解像度分析が簡便に行える上、潮間帯と比較して貝殻の酸素同位体比に影響を与える環境変化の要因が湧水噴出強度の変化のみに限定できるという利点をもつ。

本研究における研究対象種 *C. soyoe* はマルスダレガイ目オトヒメハマグリ科に属し、深海底の湧水噴出口付近にパッチ状コロニーを形成する半内在性二枚貝である。この二枚貝は、足から取り込んだ硫化水素を鰓に内部共生する硫酸化細菌が酸化した際に生成されたエネルギーを摂取する、化学合成群集構成種として知られている。本研究では、相模湾初島沖に位置する初島深海総合観測ステーション付近の冷水噴出口近辺から採取された生貝標本4個体を用いて、貝殻微細構造の観察及び安定同位体比の分析を行った。二枚貝殻の酸素同位体比は周辺海水の酸素同位体比と平衡で、水温の変化に影響を受ける。先にも述べた通り冷水が噴出する場所では、貝殻の酸素同位体比を変化させる要因は冷水の噴出強度の変化に限定することができる。また、同種（に共生する硫酸化細菌）の餌である硫化水素は湧水によって堆積物表層へ供給されるため、水温や餌といった成長を支配する要因もまた、湧水強度に依存して変化する。以上より、成長縞前後における酸素同位体比の変動パターンを調べることで、水温や餌供給量の変化と縞形成との関連性を議論することが可能となる。

成長方向に沿って貝殻を切断し、断面の薄片観察及び無蒸着・低真空環境下での走査型電子顕微鏡 (SEM) 観察を行った結果、同種に関して、各幅が約 30 ~ 40 μm の微細成長縞を識別することができた。この観察結果に基づいて、本研究では微量試料採取装置を用いて約 4 μm 幅で連続的に試料を採取し、安定炭素・酸素同位体比の分析を行った。測定には GV Instrument 社製安定同位体質量分析計 IsoPrime を用い、測定の標準誤差は炭素で約 0.05‰ VPDB 、酸素で約 0.08‰ VPDB であった。分析により、各成長縞前後における同位体比の変動パターンは不明瞭で、湧水噴出強度の変化と縞の形成とが無関係であることが示された。同種と同様の化学合成群集構成種であるシンカイヒバリガイの殻に見られる微細成長縞は、潮汐周期で形成されるという仮説が報告されているが、検証はなされていない。本研究地域では水温変化の長期観測を行っているが、日単位での水温変化と潮汐周期との関連性は確認できない。*C. soyoe* の微細成長縞も潮汐周期で形成されているとすれば、同種は深海底にあって潮汐周期の体内時計を持っている可能性が推察される。今後は成長縞の本数と形成に要した日数との比較からこの仮説の検証を行っていく予定である。地質時代の湧水噴出口痕の指標としても注目されている同属の貝殻成長縞解析法の確立は、過去の湧水噴出強度履歴を明らかにする上で強力な手法となり得るであろう。

シャコガイ殻は日単位の環境を記録しているのか？

—日輪構造と同位体比、微量元素の分布—

渡邊 剛（北大・院・理）、Meibom, Anders（スタンフォード大）、白井厚太郎（東大海洋研）、Cuif Jean-Pierre（パリ大学）、横山一巳（科博）、中森亨（東北大学理）、佐野有司（東大海洋研）

サンゴ礁に広く棲息するシャコガイは、二枚貝のなかで最大の殻を形成する。また、そのアラゴナイトの殻は 100 年以上にも渡って年輪と日輪を形成しながら成長を続けるので、非常に高い解像度を持つ環境変動の記録者になり得る性質を持っている。近年、熱帯、亜熱帯域の古海洋復元に盛んに用いられているサンゴ骨格と比較すると、1) 日輪を伴う緻密な構造を持つために続成作用に強く化石への応用が容易 (Watanabe et al., 2004)、2) 酸素同位体比の同位体比平衡下で殻が形成される (Watanabe and Oba, 1999) などの利点を持っている。

Watanabe and Oba (1999)では、石垣島産の現生シャコガイ殻の酸素同位体比を日輪に沿って約 50 マイクロメートル間隔で測定し、それらを現場の水温などの環境要因と対比することから、日単位での水温復元の可能性を議論した。この研究では、試料採取法を工夫することで、日輪幅に迫る間隔での酸素同位体比の測定が可能であることを示したが、日輪の幅以下の測定をし、昼と夜の化学組成の差を議論するまでには至っていなかった。

今回、SHRIMP (Sensitive High Resolution Ion MicroProbe)、EPMA (Electron Probe Micro Analyzer)、さらにはNanoSIMSというマイクロスケールから数十ナノスケールの空間分解能を持つ超高解像度の化学分析技術と電子顕微鏡による微細構造観察を組み合わせることにより、Sr/Ca 比、Mg/Ca 比などの水温指標と言われる化学組成の日輪内における変動を捉えることに成功した。その結果、昼と夜の形成部分では、周辺海域の一日の水温変化で考えられる変動幅の何倍もの大きな化学組成の変動が観察された。これらの結果は、骨格形成のメカニズムや微量元素の取り込みが昼と夜では大きく異なり、シャコガイ殻やサンゴ骨格を用いた高解像度の古環境復元の際には、これらのバイオミネラリゼーションプロセスを含む総括的な検討が必要であることを示すものであると思われる。

References

- Watanabe, T. and Oba, T. (1999) Daily reconstruction of water temperature from oxygen isotopic ratios of a modern *Tridacna* shell with freezing microtome sampling technique, *Journal of Geophysical Research*, 104, C9, 20667-20674
- Watanabe, T., Suzuki, A., Kawahata, H., Kan, H., Ogawa, S. (2004) A 60-year isotopic record of a mid-Holocene fossil Giant clam (*Tridacna gigas*) in the Ryukyu Islands: Physiological and paleoclimatological implications at their geological latitudinal limit, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 212, 343-354

海底洞窟に生息する微小二枚貝 *Carditella iejimensis* の酸素同位体比

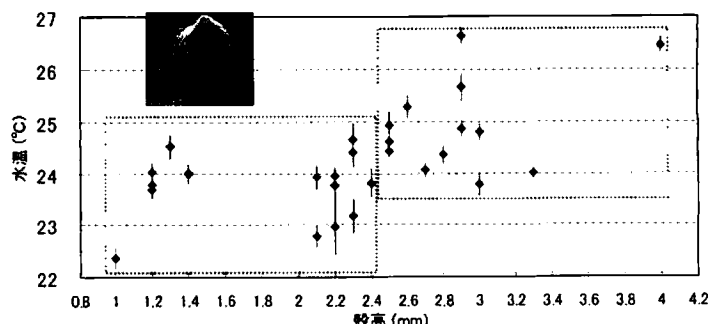
山本なぎさ(静大・院・理工)・北村晃寿(静大・理)・入野智久(北大・院・地球環境)・

加瀬友喜(国立科博)・島村道代(北大・院・地球環境)

小氷期や中世温暖期に見られるように、完新世の気候変動は人間活動に甚大な影響を与える(例えば, deMenocal, 2001, *Science*, 292, 667-673). そのため気候変動に関する予測は緊急的な課題であり, それには完新世の気候変動の正確な復元は重要な基礎資料となる. 日本列島においては, 古文書記録から平安時代の温暖期(中世温暖期)の関西地方の3月の平均気温が復元されている例(Yoshino & Ono, 1996, *Climate Change and Plants in East Asia*, pp. 93-107)もあるが, 研究事例は少なく, 特に北海道と琉球列島からの情報は極めて少ない.

北村ほか(2003, 第四紀研究, 42, 99-104)は沖縄県伊江島の海底洞窟“大洞窟”からコア(長さ 43cm)を採取し, それが過去 2000 年間の記録を有していることを明らかにした. また, 大洞窟内の水温が周辺海域の水深 30m の水温と一致することも明らかにした(北村ほか, 本学会 2005 年年会講演予稿集, 49). 平本ほか(2004, 本学会 2004 年年会講演予稿集, 73)によると, コアに含まれる二枚貝の優占種は *Cosa kinjoi*, *Parvamussium crypticum*, *Cyclopecten ryukyuensis*, *Carditella iejimensis* である. これらのうち *C. iejimensis* の殻は 100%アラゴナイトで構成され(北村, 私信), 殻高 1mm 以上の個体ならば1個体でも同位体測定に十分な重量(100 μ g 以上)を持つ. そこで同種の酸素同位体比と水温記録とを比較して, その古環境解析のツールとしての有用性を検討した.

2005 年 6 月に大洞窟で表層堆積物(表面から厚さ 5cm; 約 50 年間に相当)を採取し, 保存状態の良好な 29 個体の *C. iejimensis* を抽出した. 同種の全殻の酸素同位体比を北海道大学大学院地球環境科学研究院の Finnigun MAT 251 で測定した. 測定精度は平均 $\pm 0.05\text{‰}$ である. 水温への換算は Goodwin *et al.* (2003, *Palaio*, 18, 110-125)の次式 $T(^{\circ}\text{C}) = 20.6 - 4.34(\delta^{18}\text{O}_{\text{aragonite}} - \delta^{18}\text{O}_{\text{water}} + 0.2)$, $\delta^{18}\text{O}_{\text{water}}$ 値は Oba (1988, *Proc., 1st, Inter., Conf., Asian Marine Geology*, pp. 169-180)の $\delta^{18}\text{O}_{\text{water}} = 0.203S - 6.76$ を用いて計算した. なお, 塩分は瀬底島における 91-92 年の測定データ(Nakano & Nakamura, 1993, *Galaxea*, 11, 163-171, 173-181)から求められた年間平均値 34.8‰ を使った. その結果, 貝殻の形成された水温は殻サイズと関係があり, 殻高 1.0~2.4mm の個体の平均値は $23.8 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$, 2.5~3.0mm の個体の平均値は $24.9 \pm 0.8^{\circ}\text{C}$ (2.5~4.0mm の平均値は $24.9 \pm 0.9^{\circ}\text{C}$) となった. *C. iejimensis* の殻の厚さと形は試料間ではほぼ同じなので, 上記の水温の差を基に, 殻頂から 2.5-3.0mm の部分の殻の晶出温度は 26.8°C と算出された. この値は水深 30m の 7 月の平均水温 27.0°C とほぼ同じである(年間平均水温 24.4°C). 一方, 4~6 月の 3 ヶ月間の平均水温は 23.6°C で, 殻高 1.0~2.4mm の個体の平均値とほぼ同じである. これらのことから, *C. iejimensis* の貝殻の酸素同位体比からある年の 4~7 月の水温を復元できると期待される.

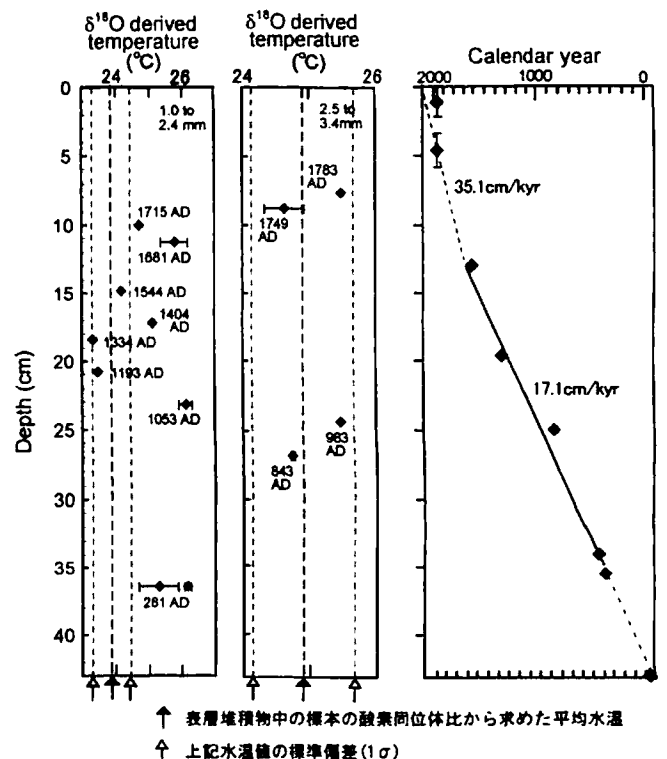


海底洞窟性二枚貝 *Carditella iejimensis* の酸素同位体比に基づく古気候の復元

北村晃寿(静大・理)・渡邊 剛(北大・院・理)・加瀬友喜(国立科博)・山本なぎさ(静大・院・理工)・

入野智久(北大・院・地球環境)・島村道代(北大・院・地球環境)

沖縄県伊江島の海底洞窟“大洞窟”の表層堆積物から採取した海底洞窟性二枚貝 *Carditella iejimensis* の酸素同位体比測定によって、同種の $\delta^{18}\text{O}$ 値から、ある1年の4~7月の水温を復元できる可能性が示唆された(山本ほか、本会で講演発表)。この知見を、北村ほか(2003, 第四紀研究, 42, 99-104)が“大洞窟”から採取した長さ43cmのコア堆積物から抽出した13試料の *C. iejimensis* の酸素同位体比の解釈に適用した。同位体測定は Laboratoire de Sciences du Climat et de l'Environnement Laboratoire Mixte CNRS-CEA と北海道大学大学院地球環境科学研究院で行った。放射性炭素年代測定のプロファイルに基づくと、表層混合層の厚さは2-6cmと推定される。この値を深度16cmより下位(堆積速度は17.1cm/kyr)にも外挿すると、化石記録の時間的平均化は120~350年と見積もられる。したがって、*C. iejimensis* の酸素同位体比に基づく古気候変動の分解能は数百年オーダーに留まる。北村ほか(2003, 前述)によると、コア堆積物はコッコリスを普遍的に産し、またコアの最下部は軽石粒子を含む(北村ほか, 2004, 本学会2004年年会講演予稿集, 74)。これらの産出は洞窟内外での海水の交換が常時あったことを示唆する。したがって、我々は過去2000年間の洞窟内の水温環境は現在と同じと仮定し、山本ほか(本会で講演発表)の方法で化石試料の酸素同位体比を水温に換算した(図1)。その結果、ほとんどの化石試料の水温は現世試料の範囲にあるが、西暦281年, 1053年, 1681年の試料は2 σ を越えて高温側に位置する。Yang et al. (2002, Geophys Res Lett, 29, doi:10.1029/2001GL014485)によると、台湾の湖沼堆積物の有機物組成は、西暦280~380年, 西暦800~1100年が相対的に温暖であったことを示す。前者はローマ温暖期、後者は中世温暖期にあたる。また西暦1700年頃にも一時的に温暖な時期が訪れている。一方、化石試料からは寒冷な気候シグナル(例えば、西暦1400~1900年の小氷期)は読み取れなかった。今後は、大洞窟から採取した他のコア試料から *C. iejimensis* を抽出するとともに、殻高が3mm以上の個体に関しては、殻頂から2.4mmの背側と腹側の部分から試料をサンプリングする技術確立する。また、*C. iejimensis* の成長線解析を行う。これらの研究によって沖縄周辺海域の古気候記録の精度の向上を図る。同海域の水温環境を強く支配しているのは黒潮なので、そこから得られた古水温記録は日本本土の完新世後期の気候変動を理解するためにも重要な知見をもたらす。



非海成層における高分解能時代対比の可能性：中国東北部黒龍江省下部白亜系鶏西層群
城子河層における植物起源有機物炭素同位体比層序の例

岩崎正太郎（早稲田大・院・理工）・相田和明（早稲田大・教育）・平野弘道（早稲田大・教育）

李 罡（中国科学院南京地質古生物研究所）・田中智史（早稲田大・院・理工）

主に非海成層から構成される中国東北部黒龍江省鶏西市の鶏西層群は、時代決定に有効な化石の産出が乏しいため、古くからその地質時代が議論されてきた。近年では、Sha et al.(2003)によって海成層および非海成層から産する化石を総括することによって、従来上部ジュラ系と考えられていた城子河層は、ほぼ白亜系上部バレミアン階からアプチアン階であることが明らかにされているが、より詳細な時代決定には至っていない。

一方、近年海成層では、炭素同位体比層序が時代対比の有効なツールとして広く使用されている。炭酸塩炭素同位体比（ $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$ ）曲線と有機炭素同位体比（ $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ ）曲線が比較され、堆積物や古生物地理区の異なる地域間でも直接的に時代対比が可能であることが示されている（e.g. Ando et al., 2002），したがって、非海成層における有機物の炭素同位体比を測定し、その変動曲線が得られれば、海成層と同じ精度で層序対比を行うことができる可能性がある。そこで本研究では、上記鶏西層群非海成層において $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ 曲線を作成し、炭素同位体比層序による時代対比を試みることを目的とした。

調査地域は中国東北部黒龍江省鶏西市の鶏西層群城子河層である。本層は、灰白色粗粒～細粒砂岩・砂質泥岩・泥岩からなり、頻繁に炭層を挟む。細粒砂岩および砂質泥岩・泥岩にはしばしば根化石が見られるとともに、植物化石や炭化植物片も頻繁に見られる。試料は城子河層下部の海成層の上位とされている、層厚にして約 550m のほぼ連続露頭である非海成層より、泥岩および砂質泥岩を約 40 試料採取し $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ 曲線を作成した。

その結果、本地域の $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ 曲線は、蝦夷層群の上部バレミアン階から下部アプチアン階で得られた陸源性高等植物起源有機物 $\delta^{13}\text{C}$ 曲線（e.g. Ando et al., 2002）や南太平洋で得られた炭酸塩 $\delta^{13}\text{C}$ 曲線（e.g. Jenkyns and Wilson, 1999）と一致することがわかった。これにより、調査地域の詳細な地質時代が判明し、城子河層下部は上部バレミアン階、中部はバレミアン・アプチアン階境界、上部は下部アプチアン階に対比される。このことは、炭素同位体比層序は示準化石の産出が不十分な非海成層においても時代決定に有効的な手法であることを示唆する結果である。

Ando et al., 2002 . *Geology*, v. 30, no 3, 227-230. Jenkyns and Wilson, 1999. *American Journal of Sciences*, 299. 341-392. Sha et al., 2003, *Cretaceous Research*, 24. 715-728.

Potential for high resolution stratigraphy in non-marine strata: Data from organic carbon isotope stratigraphy in the Lower Cretaceous Chenzihe Formation of the Jixi Group, Heilongjiang Province, NE China.

Iwasaki, S.¹⁾, Aida, K.¹⁾, Hirano, H.¹⁾, Li, G.²⁾, Tanaka, S.¹⁾

1) : Waseda Univ., 2) : NIGPAS

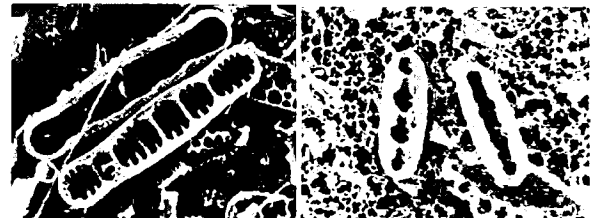
北西太平洋縁辺域に産出する浮遊珪藻 *Neodenticula seminae* の時系列珪化変動 —4測点でのセディメントトラップ実験の結果から—

嶋田智恵子（産業技術総合研究所）・田中裕一郎（産業技術総合研究所）・谷村好洋（国立科学博物館）

【はじめに】*Neodenticula seminae* は、北太平洋亜寒帯海域およびその縁海に非常に多産することで、これら海域の高い一次生産を支える重要な遠洋生の浮遊珪藻である。この珪藻の夏季の現生個体殻には、北西太平洋縁辺（特に混合域および親潮域）においては相対的に華奢なものが多産する一方で、北太平洋亜寒帯遠洋域とベーリング海においては非常に珪化の強い個体が圧倒的に産出するという、明瞭な形態上の地理コントラストが生じている(Shimada et al., 2003; Shimada and Tanimura, 2006 in press)。本論ではこうした形態コントラストの成因を検討する一助として、北西太平洋縁辺において親潮域および西部亜寒帯循環域に位置し、異なる時期に得られた4サイトのセディメントトラップを用いて、この種の形態と環境水の季節変動相互の関連について調べた。

【試料と手法】セディメントトラップ実験は、WCT-2(39°N, 147°E)、5(40°58'N, 150°00'E)、6(42°00'N, 155°20'E) および9(48°05'N, 165°04'E) の4測点において第二白嶺丸によるNH調査航海によって実施された。各捕集期間の試料適量は酸処理を施した後に濾過された。そして、走査電子顕微鏡を用いてこの種の形態差がよく現れる蓋殻の内面観をデジタル撮影し、NIH Image 1.62 を上において内部形態をサイズ計測した。このとき各捕集期間の試料につき約50殻ずつ全体の合計で4747殻分を計測した。そして、これらの計測部位の中から視覚的に特によく形態差を代表するものを選んで珪化の指標とした。

【結果と考察】計測の結果、ほとんどのサイトにおいて、晩秋-冬季に珪化が亢進し、植物プランクトンブルーム以降夏季の間は、弱珪化の個体が優占することが明らかになった。このとき最北に位置するWCT-9では、年間を通じてやや珪化の強い個体が多産し、親潮域と外洋域との漸移的な珪化群集を示すものと推察される。このとき、各サイトで、形態の変動は水温の推移とは一致せず、むしろ栄養塩の多寡とより高い相関が見られた。なお、北西太平洋以外の海域の表層水およびネット試料で特徴的な、珪化の極甚だしい形態を主要構成メンバーとする個体群は、最も形態の珪化が亢進する冬季であってもWCT試料には見出されなかった。北太平洋亜寒帯およびベーリング海の有光層における、栄養塩（特に珪酸）とこの種の珪化の程度の水平分布がよく一致することに加え、晩秋から冬季にかけて珪化が亢進するという *N. seminae* 殻の形態変動がブルーム期や引き続き生じる水塊の鉛直的な安定期を避けるように生じていることなどから、海洋表層における栄養塩の制限が殻形態になんらかの影響を及ぼしているのかもしれない。一方で、外洋の浮遊生物にとっては長い距離も、ある種の生殖隔離バリアとして機能することが予想され、北太平洋のいくつかの海域でそれぞれ異なった形態が優占することは、進化上の適応戦略すなわち遺伝子プール形成の反映である可能性も否定されない。しかしながら、形態変化の要因を特定することは必ずしも容易ではないものの、WCT試料中の *N. seminae* の珪化変動を見る限り、この種の形態は環境とも強くリンクしながら変動していることが示唆される。



Shimada, C., Tanaka, Y. and Tanimura, Y., Seasonal variability in silicification of *Neodenticula seminae*, a planktonic diatom in the NW Pacific margin: Evidence based on sediment trap experiments.

レーザーアブレーションICP-MS法による
浮遊性有孔虫の飼育個体の微量元素分析の試み

木元克典 (JAMSTEC)

Eggins, S. · Sadekov, A. · De Deckker, P. (オーストラリア国際大学)

過去の海洋環境の記録は、海洋に生息した炭酸塩鉱物に同位体や微量元素などの化学的情報として保存されている。近年、浮遊性有孔虫の炭酸塩骨格中のマグネシウム／カルシウム比 (Mg/Ca) が海洋表層の水温を示す重要な指標として有力視され、表層堆積物やセディメントトラップなどの試料を用いた水温とMg/Caのキャリブレーションがさかんに行われており、過去の水温変化を知るプロキシとしての地位を確立しつつある。一方で、浮遊性有孔虫はそのライフステージにおいて生息する水深を変えつつ、水塊中で棲み分けていることが知られており、一個体の種が持つMg/Caには、その個体が生息したすべての水塊における水温情報が記録されている可能性があり、より高精度な水温指標を確立するには、有孔虫の殻がどのライフステージにどの水深（水温）で形成されたかを深く知る必要がある。

我々はこの数年間、実験室内における浮遊性有孔虫の飼育実験を試みており、複数の種について異なった水温条件下で成長させることができた。今回は、実験室内で飼育した浮遊性有孔虫 *Neogloboquadrina pachyderma* (Ehrenberg) および *Globigerina bulloides* d'Orbigny の骨格について、レーザーアブレーション誘導結合プラズマ質量分析計 (LA-ICP-MS) を用いてMg, Sr, Ca, Mnなど、複数の元素についてのピンポイント分析を行い、飼育個体の微量元素比が殻中でどのような分布をしているかを検討したので、これについて報告する。

分析に用いた浮遊性有孔虫の飼育個体は、2003年の3月から7月までに津軽海峡よりプランクトンネットを用いて採取された。飼育は円柱形の30ccのバイアルを用い、海水は、現場で採取された海水を孔径0.22 μmのヌクレポアフィルターで濾過したものを使用した。飼育水温の幅は4.7°Cから14°Cまでで複数の段階に分けてインキュベーター内で飼育を行った。浮遊性有孔虫は実験室内において約1~2ヶ月以上にわたって生育し、チャンバーを形成した。生体の死後、その殻を回収し、純水で洗浄した後、常温にて保存した。

殻内に残留する原形質起源のコンタミネーションを除くため、有孔虫のチャンバーを1つずつカッターを使ってそれぞれのチャンバーに分割し、メタノールおよび超音波洗浄にて有機物の除去を行った。その後、殻を回収しMilli-Q水で複数回洗浄した後、分析試料とした。試料の分析にはオーストラリア国際大学地球科学教室が所有するLA-ICP-MSを使用した。講演では、浮遊性有孔虫の各チャンバーにおける微量元素の分布および、その意味について議論する。

相模湾湾央部に生息する底生有孔虫類の 炭素・酸素同位体比 (予報)

豊福高志, 野牧秀隆*, 菅 寿美, 小栗一将, 坂井三郎, 北里 洋
JAMSTEC, IFREE4
*JSPS PD

石灰質底生有孔虫殻の炭素・酸素安定同位体比の記録は、深海堆積物コアを用いた古海洋学の基礎的な指標として用いられている。酸素同位体比は主に全球的な氷床量の消長に相関を示すので、過去の海水準変動や酸素同位体層序に用いられている。また、炭素同位対比は有機炭素を中心とした炭素循環の指標として用いられている。

現世の底生有孔虫殻の同位体比を測定すると、無機的に沈着した場合とは異なり、海水と非平衡で、かつ種毎に異なる同位体比を示す。このような、有孔虫殻の同位体比が示す、同位体平衡からのずれや、種毎の違いは「バイタルエフェクト」と呼ばれている。バイタルエフェクトには呼吸によって有孔虫自身が放出する、 ^{13}C に枯渇した二酸化炭素の影響や、成長段階による石灰化速度の違いが含まれる。また有孔虫類の生態の影響が考えられる。深海生底生有孔虫が多く分布する堆積物-水境界には大きな環境勾配が存在する。有孔虫の分布は、主に間隙水中の溶存酸素量と餌となる有機物の量が支配している。堆積物-水境界付近では、わずかな深度違いでこれらの因子が大きな変化を示し、それに従って種毎に細かく住み分けている。このような有孔虫の生態は、殻の同位体比に影響を与えると考えられる。堆積物中では有機物が分解され ^{13}C に枯渇した二酸化炭素が供給されるため、堆積物中の深度が増すほど無機炭素の炭素同位体比と pH が低下する。そのため、種毎の生息深度の違いが、殻の同位体比に影響するはずである。

本研究では、相模湾湾央部において不攪乱試料を採取し、そこから得られる有孔虫の酸素・炭素同位体比を示し、有孔虫種の生息環境と殻の同位体比の関係を議論する。相模湾湾央部では、これまでに生物化学プロセスを含めた物質循環が詳しく研究されており、様々なデータセットが得られており、研究を進める上で有利である。

これまでに、*Cibicidoides wuellerstorfi*, *Bolivina spissa*, *Uvigerina akitaensis*, *Globobulimina affinis*, *Chilostomella ovoidea* の炭素・酸素同位体比を GV Instruments 社製 IsoPrime で測定した。その結果、炭素同位体比は $0.09\text{‰}_{\text{VPDB}}$ から $-2.92\text{‰}_{\text{VPDB}}$ の範囲に分布し、おおむね深い生息深度を示す種の方が ^{13}C に枯渇した値を示した。これは、無機炭素の炭素同位体比の鉛直分布に関連すると考えられる。ただし、*G. affinis* は *C. ovoidea* に近い生息深度を示すが、得られた炭素同位体比は、むしろより浅いところに生息する *U. akitaensis* や *B. spissa* に近い値を示した。酸素同位体比は $1.73\text{‰}_{\text{VPDB}}$ から $3.16\text{‰}_{\text{VPDB}}$ の範囲に分布し、水温が殆ど一定であるはずなのにも関わらず、大きなばらつきを示した。これは、堆積物中の炭酸イオン濃度や pH が影響していると考えられる。

北海道風蓮湖における近現代の人間活動に伴う環境変化と底生有孔虫群集変化

辻本 彰 (大阪市大・理)・野村律夫 (島根大・教育)・河野重範 (島根大・理工)

産業革命以降、人間活動は地球環境に多大な負荷をかけてきた。沿岸域は特に人間との結びつきが強く、汚濁物質の排出や沿岸整備などの人間活動によって自然状態の沿岸環境は著しい変化を遂げてきた。このような、人間活動に伴う自然環境の歴史的変化を解明することは、現在の環境を客観的に評価し、将来の沿岸環境を予測する上で重要である。

沿岸域の堆積物中には過去から現在までの自然環境変化のほか、人間活動の歴史が連続的に保存されており、沿岸堆積物試料を解析することで人間活動の時系列的な変化を詳細に復元することが可能である。風蓮湖は北海道東部に位置し、砂嘴によって根室湾と隔てられている日本の代表的な汽水湖である。1970年代に急速に酪農経営拡大が進んだ結果、家畜排泄物による環境汚染などが懸念されるようになり、現在水質の悪い湖へと変化しつつある。そこで本研究では風蓮湖湖底下から採取した柱状堆積物試料を用いて高精度の有孔虫群集解析を行い、風蓮湖における近現代の人間活動に伴う環境変化を解明することを目的とした。柱状堆積物試料は不攪乱柱状採泥器によって湖底下深度42cmまで掘削された。柱状試料は0.5cm間隔にスライスし、分析用試料とした。

深度42cmから深度約35cmまでは *Trochammina hadai* を主要種とした、*Haplophragmoides manilaensis*, *Miliammina fusca* を随伴種とした群集であるが、深度約35cmから徐々に *M. fusca* の産出頻度が増加し、深度12cm付近までは *M. fusca* を主要種とした、*H. manilaensis* を随伴種とした群集となる。深度約12cm付近からは *Ammonia beccarii* が産出し始め、深度約7cm付近までは *A. beccarii* を主要種とした、*H. manilaensis*, *M. fusca* を随伴種とした群集となる。また、深度約7cmから表層に向かって、有孔虫の産出個体数が著しく減少する。以上のような群集変化は、湖底堆積物の含砂率の変化と密接に関連している。深度42cmから35cmまで、含砂率が37%から43%まで徐々に増加する。深度35cmから深度12cm付近までは、多少の変動をしながらも40%から50%の比較的一定の高い値となる。深度約12cm付近からは24%まで急激に減少し、深度約7cm付近からは5%から1%の比較的一定の低い値をとるようになる。このような急激な含砂率の変化は、河川管理に伴う湖内に流入する陸源物質の質的・量的変化や、周囲の牧草地から河川に排出される汚濁負荷物質の、湖内への流入を反映していると考えられる。このような、人間活動に起因した陸域から供給される物質の質的・量的変化が底生生物の変化をもたらしている可能性が高い。

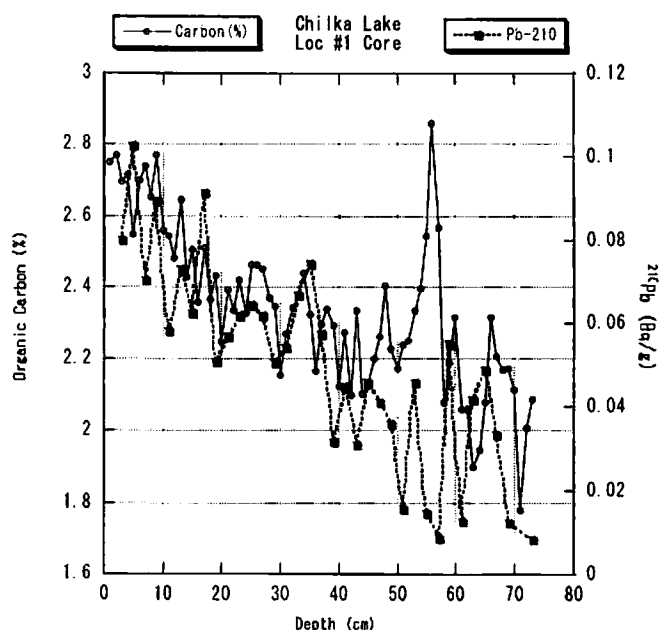
本講演では以上の有孔虫群集変化や含砂率の変化に加え、 ^{210}Pb 法によって求められた堆積年代や、堆積物の無機・有機化学分析結果をもとに風蓮湖の近現代の環境変化について詳細に議論する。

インド東部のチルカ湖における有孔虫とモンスーン変動

野村律夫 (島根大・教育)・Saraswati, Pratul K. (インド工科大学)

インド東部のオリッサ州にはインドで最大の面積を有すチルカ湖が存在する。このチルカ湖はベンガル湾とは 64Km に及ぶ砂州によって仕切られており、湖内面積は 906km² から 1165km² まで乾期と雨期によって変化する。広大な面積を占めているのに対して、南湖盆の最大水深が 3m、北湖盆が 1~1.5m であり、全体としての平均水深は 1.5m にすぎない。基本的な水質情報として、水温が 24~32℃、溶存酸素は 2.4~12.6mg/l で全体として酸素に富んでいる。塩分は 0.7~37.2‰ の典型的な汽水湖で、海水の流入場所から離れた北西側は淡水になっている。砂州の地形変化により海水の入り口が湖盆から離れるように北へ経年的に移動していったため、過去 50 年間に 15‰ の塩分低下があったとされている。このような湖の環境保全や安定した湖水循環を維持するために、砂州の一部が 1992 年に開削され、以降塩分の増加がみられるという。

我々は、このようなチルカ湖の近年の塩分変化による有孔虫群集の変化過程を復元するために、2005 年 1 月にチルカ湖の主湖盆および開口部に連結する凹地で 3 本の柱状採泥を行った。そのうち、主要な 2 本のコアについて、有孔虫群集、²¹⁰Pb と ¹³⁷Cs を使った堆積速度の測定、そして有機物分析を行った。有孔虫は *Ammonia beccarii* のみが特徴的に多産し、湖心部の地点では底泥下 35cm (含水率の 65%) まで生体が確認された。このような深さにおける生体の確認は、一般的な深さと比較するとかなり深いと考えられる。湖心部の有機物量は少なく、湖底表面



で有機炭素量でも 1.6% にすぎない。しかし、海水の多い場所では 2.8% 程度となっている。底質は主に 90~95% が泥質の堆積物よりなり、砂質の部分が挟まれている。放射能強度の層位的な分布は、かなり分散しており、風浪によって湖底堆積物が攪乱をうけた可能性がある。しかし、²¹⁰Pb の強度変化は、リズム的な変化を示しており、モンスーン変動と強く関わった変化であることが示唆される。また、放射能強度は有機炭素量の変動ともよく類似した変化を示しており、モンスーン変動の強弱に影響された湖内の生産性の変化を反映しているものと考えられる。今回求めた堆積速度はチルカ湖では初めてのケースであり、0.93~0.98cm/year であった。

インドネシア国バンダ列島のロッテイー島から産する前期白亜紀放散虫

指田勝男(筑波大学生命環境科学研究科)・

ムナスリ (インドネシア国地球技術開発センター)

インドネシア国バンダ列島にはオーストラリア大陸とユーラシア大陸が衝突した際の付加体堆積物が分布している。これらの堆積物中には、かつてのオーストラリア大陸陸棚上の比較的深海域で堆積した遠洋性堆積物が含まれる(Audley-Charles, 1968)。演者らはチモール島から産する三畳紀中期～後期の保存良好な放散虫化石を報告してきた (Sashida et al., 1996, 2000)。また、チモール島の白亜系細粒堆積物中にも保存良好な放散虫化石が含まれることを報告している(Musasri, 1998)。さらに、Sashida et al.(1999)はチモール島の西方に位置し、チモール島とほぼ同様な地層が分布するロッテイー島からジュラ紀中期の放散虫化石を報告した。またロッテイー島からはTan (1927)により、古くから保存良好な放散虫化石の産出が知られている。今回、これまでにロッテイー島から採取された試料と新たにムナスリにより蓄積された試料から前期白亜紀放散虫化石動物群を得ることができたのでその概略を報告する。

ロッテイー島はバンダ弧の南西端部に位置し、北東方向に位置するチモール島の一般走向、東北東—西南西の延長部にあたり、チモール島と類似した地層が分布する(Rosidie et al., 1981)。ロッテイー島は東西約60km、南北約20kmの長方形を呈し、島のほとんどは第四紀の離水サンゴ礁と新第三紀の混在岩層とされるBobonaro Complexから構成されている(Rosidie et al., 1981)。放散虫岩を含む古期岩類は島のほぼ中央にある港町ボア周辺に幅2km長さ4kmにわたって分布している。チモール島の陸棚上中生代遠洋性堆積物は三畳系Aitututu層、ジュラ系Wai Luli層、白亜系Nakufunu層に区分される(Audley-Charles, 1968, 他)。ロッテイー島の中生層もこの区分が踏襲されている(Rosidie et al., 1981)。Sashida et al. (1999)が報告したジュラ紀中期放散虫はこのジュラ系Wai Luli層に相当する泥岩から得られたものである。今回報告する白亜紀放散虫は白亜系Nakufunu層に相当する白色泥質石灰岩から得られたものであるが、この石灰岩はBobonaro Complex中に異地性岩塊として含まれるものと考えられる。なお、このBobonaro Complexはチモール、ロッテイー島に広く分布する、泥火山を形成するmud diapir起源の混在岩層とされている(Barbar, 1981)。この泥質石灰岩を塩酸とフッ酸を混合した溶液で処理したところ保存は良好ではないが、次のような放散虫が得られた。*Acaeniotyle umbilicata*, *A. diaphorogona*, *Archaeodictyomitra broweri*, *Pseudoeucyrtis* sp., *Parvicingula* sp. A, *P.* sp. B, *P.* sp. C, *Eucyrtium* sp., *Spongocapsula* sp., *Ristola* sp.等である。この放散虫動物群は従来テーチス地域で知られている放散虫と、これまで陸域からはほとんど報告のない多節Nassellariaの産出によって特徴づけられる。テーチス地域で知られている放散虫からこの放散虫動物群は前期白亜紀のValanginian～Aptianを示すと思われる。また、多節NassellariaはBaumgartner (1992)によりオーストラリア北西海域の深海底ボーリングコアサンプルから知られているものに類似するものが多い。指田ほか(1996)、Sashida et al (1997)やMunasi(1998)がチモール島から報告した、いわゆる非テーチス形の放散虫動物群に比較されるものである。今回報告した白亜紀放散虫は白亜紀前期のValanginianに南極大陸、インド大陸、オーストラリア大陸が分裂したことにより、南極大陸の周辺を流れる、海水温度の低い海流に影響を受けた放散虫動物群と考えられる(Baumgartner, 1992)。これらの放散虫は白亜紀前期の古地理や当時の古海流の復元、放散虫古生物地理の考察にきわめて重要な資料を提供するものと思われる。

美濃帯のジュラ紀中世(Bajocian)放散虫類の群集変遷*

西原ちさと・八尾 昭(大阪市立大学・理)**

美濃帯のジュラ系に含まれるマンガマイクロノジュールには、保存が良く多種から構成される放散虫化石群集が知られている。これらの群集の概要は八尾(1997)によって検討された。これらの放散虫化石群集には当時の海洋環境の情報が含まれており、群集解析からその復元が可能であると考えられる。本研究では岐阜県各務原市の連続した層序断面である鵜沼セクションにおいて、下位から上位へ IN-16, IN-10, IN-7, IN-3, IN-1 の5層準の試料を検討した。鵜沼セクションの年代は、*Tricolocapsa plicarum* 帯の下部—中部にあたり、IN-16 から IN-3 は early-middle Bajocian で、IN-1 は late Bajocian と推定される。層準ごとの(1)放散虫化石の検出種数、(2) *Spumellaria* 種数/*Nassellaria* 種数比 (S/N)、(3) 短期間種数/構成種数比 (SR/T)、(4) 出現種数と絶滅種数に関する群集解析結果にもとづいて群集変遷を考察した。

上記の(1)~(4)の結果は以下の通りである。(1)各層準の下位から IN-16;319種, IN-10; 320種, IN-7;338種, IN-3;320種, IN-1;317種である。(2)S/Nは、IN-16からIN-3が約0.8であり、IN-1が約0.7である。(3)SR/Tは、IN-10が0.09, IN-7が0.1, IN-3が0.09であり、ほぼ0.1と一定である。(4)隣接する層準間での種の出現種数と絶滅種数は IN-16・IN-10;(52・18), IN-10・IN-7;(28・17), IN-7・IN-3;(13・31), IN-3・IN-1;(28・48)である。

以上の結果から群集変遷は次のようにまとめられる。(1)鵜沼セクションの各層準における種数は IN-7 でやや多いが、ほぼ一定である。(2)多少 S/N 値が変化するが、上位の IN-1 において *Nassellaria* 亜目がより多い群集に移り変わる。(3)構成種数に含まれる短期間種数の割合はおよそ1割と考えられる。(4)みかけの出現・絶滅を補正すれば、出現率はほぼ一定であるが、上位 IN-1 において出現率が高くなっている。絶滅率はおよそ一定であるが、下位層準 IN-16・IN-10 において絶滅率がやや高くなっている。これらから鵜沼セクションの放散虫群集は、各層準間でおおよそ1割の種が入れ替わりながら定常的に変遷したといえる。

美濃帯の付加体を構成するジュラ紀中世堆積物は、西パンサラッサ海の低緯度域の海溝に近い半遠洋域で形成されたとされている(八尾, 2000)。群集変遷が海洋環境と対応しているとすれば、西パンサラッサ海の低緯度域の海溝に近い半遠洋域において Bajocian を通じ放散虫類の生存に適した環境が続き、多様な放散虫類が繁栄していたといえる。ただし、海洋環境への適応が *Spumellaria* 亜目と *Nassellaria* 亜目では多少異なっていたようにみられる。

*Faunal change of Middle Jurassic (Bajocian) radiolarians in the Mino Terrane.

**NISHIHARA Chisato and YAO Akira (Department of Geosciences, Osaka City University)

基礎試錐「佐渡南西沖 D」井の鮮新統西山層の浮遊性有孔虫化石群集（予報）

三輪美智子（石油資源/技研）・堀内誠示（パリノ・サーベイ/分析センター）・村本 宏司（ジャパンエナジー石油開発）・石山 義明・三石 裕之（合同石油開発）・門澤 伸昭（アブダビ石油）

鮮新統西山階は、新潟地域の標準層序の一つであり、浮遊性有孔虫化石の *Globorotalia inflata* s.l. の多産で特徴づけられる No.3 *G. inflata* bed (工藤, 1967; 米谷, 1978) や *Neogloboquadrina asanoi* の多産で特徴づけられる *N. asanoi* bed (米谷, 1978) が認められる (米谷, 1978; 柳沢ほか, 2000)。近年新潟県北部の北蒲原地域からは *G. inflata* s.l. の産出で特徴づけられる No.3 *G. inflata* bed が報告され、他の微化石層序との関係が明らかになり (秋元ほか, 1998; 平松・三輪, 1998)、基底の年代が推定された (三輪ほか, 2004a)。ただし、No.3 *G. inflata* bed の上限の年代は未確定な部分が残っている (三輪ほか, 2004a)。さらに、*Neogloboquadrina pachyderma* の巻き方向比率の変動に基づく化石帯である SD-2 帯と SD-1 帯 (守屋, 1995) の境界の年代も未確定である。本講演では、新潟県の沖合いに掘削された坑井の西山層から得られた *N. asanoi* や *G. inflata* s.l. などの産出で特徴づけられる浮遊性有孔虫化石群集について報告する。また、同一試料を用いて、石灰質ナノ化石の分析も併せて行なわれた。

【浮遊性有孔虫化石群集】

基礎試錐「佐渡南西沖 D」井は、佐渡の南西および柏崎市の西方の海域の水深 885m に、平成 16 年に掘削された。本試錐の深度 1560~1900m 間の西山層は、主に泥岩からなり、極細粒~細粒凝灰質砂岩の薄層を夾在し、浮遊性有孔虫化石が多数検出された。西山層から検出された浮遊性有孔虫化石群集は、*Globigerina bulloides*, *Globigerina quinqueloba*, *Neogloboquadrina pachyderma* (sinistral), *Neogloboquadrina pachyderma* (dextral) を主体とする。これらに加え、深度 1560~1620m 間の試料から *Neogloboquadrina asanoi*, *Neogloboquadrina kagaensis* が比較的多く共産し、深度 1760~1900m 間の試料からは *Globorotalia orientalis*, *Globorotalia inflata praeinflata* が検出されたことから、深度 1560~1900m 間は、米谷 (1978) の *N. pachyderma* (dextral) / *G. orientalis* Zone (PF7; 三輪ほか, 2004a) に認定される。さらに *N. pachyderma* の巻き方向の変動に基づく区分 (守屋, 1995) に従えば、深度 1560~1740m 間が左巻き比率が高いことで特徴づけられることから SD-2 帯に、深度 1760~1900m 間が右巻き比率が高いことで特徴づけられることから SD-1 帯に認定される。

【石灰質ナノ化石の基準面および浮遊性有孔虫化石に基づく年代】

石灰質ナノ化石の基準面② (1.73Ma; 佐藤ほか, 1999) は、*N. asanoi* の終産出 (深度 1560m) より上位である。*N. asanoi* は、オルドバイサブクロン基底 (1.95Ma; Berggren et al, 1995) 付近で消滅するとされ (Maiya et al., 1976; 米谷, 1978)、Tsuchi et al. (1981) は、太平洋側の静岡県や房総半島での産出に基き、本種の上限を 1.9Ma とした。SD-2 帯と SD-1 帯の境界は、*N. asanoi* の終産出より下位であり、石灰質ナノ化石の Datum A (2.75Ma; Sato and Kameo, 1996) より上位である。また、*G. inflata praeinflata* と *G. orientalis* を産出した区間の上限の深度 1760m の試料は、石灰質ナノ化石の Datum A より上位である。さらに、*G. inflata* s.l. の多産の上限の深度 1820m の試料は、石灰質ナノ化石の Datum A と同深度もしくは直上に相当する。また、*G. inflata* s.l. の多産の基底 (3.25Ma; 三輪ほか, 2004b) は深度 1900m に設定される。

【*N. pachyderma* の巻き方向変化と *Globorotalia inflata* s.l. の産出の意義】

G. inflata s.l. の産出層準は、日本海側堆積盆における有効な対比面として広く用いられている。今回の結果はその層位的位置を他の浮遊性微化石で明らかにし、その上限の年代が 2.75Ma より新しいことが確認された。この年代幅は佐藤ほか (1988) や三輪ほか (2004a, 2004b) の結果を追認したことになる。さらに *N. pachyderma* の巻き方向比率が変化する SD-2 帯と SD-1 帯の境界が、2.75Ma より新しく、1.9Ma より古いことが確認された。また、*G. inflata* s.l. が多産から少産へと変化することは、これらの種を温暖種群とし、相対的に温かい水塊の流入を示すとする考え (米谷, 1988) に立てば、*G. inflata* s.l. の産出が示唆する相対的に温かい水塊の流入が減少した可能性を示唆する。

Planktonic foraminiferal assemblages from the Pliocene Nishiyama Formation, METI 「SADONANNSEIOKI D」, Niigata, central Japan.

Michiko MIWA (JAPX Research Center), Seiji HORIUCHI (PALYNOSURVEY), Koji MURAMOTO (JAPAN ENERGY DEVELOPMENT Co., Ltd) · Yoshiaki ISHIYAMA · Hiroyuki MITSUISHI (United Petroleum Development Co., Ltd) · Nobuaki KADOSAWA (ABU DHABI OIL Co., Ltd)

福島県双葉地域南部の鮮新統および三陸沖 ODP Site 1150A より 産する浮遊性有孔虫化石群集の比較

相田 優 (山形大・院・理工/福島県立博)・尾田太良 (東北大・院・理)・丸山俊明 (山形大・理)

講演者の一人相田は、古生物学会 2003 年年会(静岡)において双葉地域南部に分布する鮮新統、広野層・富岡層より産する浮遊性有孔虫生層序の概要を報告するとともに、三陸沖 ODP Site 1150 における浮遊性有孔虫生層序 (Hayashi et al., 2002)との対比を試みた。今回、両層の浮遊性有孔虫化石についてさらに分析を進めるとともに ODP Site 1150A の鮮新世浮遊性有孔虫化石を研究し、これらの地域間の層序対比を再検討した。また両地域における浮遊性有孔虫群集の特徴、および *Neogloboquadrina asanoi*, *Neogloboquadrina kagaensis* の初産出層準に関して得られた新たな知見を報告する。

今回検討した岩沢セクションにおける広野層の最下部から、右巻きの *Pulleniatina primalis* の産出を確認した。*Pulleniatina* 属は、前期鮮新世後期の約 4Ma に殻の巻き方向が左巻きから右巻きに変化するとされるので、このセクションにおける広野層最下部は 4Ma より新しい可能性がある。また、このセクションで広野層の上位に重なる富岡層の下部からは珪藻 *Neodenticula kamtschatica* が普遍的に産出する。一方 Site 1150A では、コア 34X3W-4W(313.14/314.73 mbsf)中に地磁気サブクロン Cochiti (C3n.1n)の上限(4.18Ma)が確認され、21X-22X(192.01/197.70 mbsf)付近には *N. kamtschatica* の LCO 層準(2.61-2.68Ma)が含まれる(Motoyama et al., 2004)。以上のことから、岩沢セクションにおける広野層全体と富岡層下部は、Site 1150A のコア 21X-34X の区間内(約 192-314 mbsf)に対比され、およそ 4-2.6Ma の期間内に堆積したと推定される。

次に、広野・富岡層とそれに対比可能な区間の Site 1150A コアの浮遊性有孔虫群集を比較すると、広野・富岡層では *Globigerinoides* 属の各種や *Sphaeroidinellopsis*-*Sphaeroidinella* 属などの暖流系群集が試料ごとの浮遊性有孔虫のおおよそ 2-22%程度を占め、試料ごとの頻度にややばらつきを持ちながら、層の中～上部にかけてその頻度が減少する。三陸沖の Site 1150A では、これらの暖流系群集の頻度は 0-2.5%である。このほかには、両地域ともに温帯水域で優勢となる種が多く産出する。以上のことから、当時の双葉地域、三陸沖ともに温帯水域であったと考えられるが、双葉地域においては暖流の影響が認められ、三陸沖との間に当時の暖流が到達する北限があった可能性がある。

両地域の浮遊性有孔虫群集からは、*N. asanoi-kagaensis* が普遍的に産出する。Maiya et al.(1976)は、本州東方沖太平洋において *N. asanoi* がガウス正磁極期(C2An)の中頃に出現し、また *N. kagaensis* は *N. asanoi* から派生したと考えた。一方 Kucera and Kennett(2000)は、カリフォルニア沿岸地域において、先行する *N. kagaensis* から *N. asanoi* が派生して 4Ma 以降に出現したと考えた。今回検討した Site 1150A では、サブクロン Cochiti (C3n.1n)の下限(4.29Ma, 46X-47X, 428.66/434.31 mbsf)よりかなり下位のコア 62X4W-6W(583.6/586.53 mbsf)の区間内で両者の初産出が認められた。初産出層準付近の個体は、典型的な形態の個体に比べて厚殻化が少なく殻の薄いものが多いが、これらの個体も膨張した房室や初期旋回の背面への突出など、*N. asanoi-kagaensis* を特徴づける共通した形質を備えており、殻径は 300~450 μm で、産出の頻度は適的である。厚殻化の顕著な個体は上位へ向かって増加し、コア 39X(約 360 mbsf)付近では安定して検出されるようになる。この区間で厚殻化の少ない個体とそうでないものを明確に区分することは困難である。また、広野層ではその最下部からすでに *N. asanoi-kagaensis* がともに産出しており、このことは両地域間に推定される層序対比と矛盾しない。以上のことから、Site 1150A においては、*N. asanoi* はこれまでに指摘されていた層準(335.78/362.10 mbsf)よりも早い時期に出現し、このとき *N. kagaensis* も同時に出現していると考えられる。

群馬県富岡地域、碓井川セクションにおける中新統原市層の浮遊性有孔虫生層序*

林 広樹 (島根大)・高橋雅紀 (産総研)・長谷川四郎 (熊本大) **

関東平野縁辺部の丘陵地帯には、海成中新統が断片的に分布している。ボーリングデータの解析により、これら中新統は関東平野の地下に広く連続していることが明らかにされている (たとえば林ほか, 2004)。浮遊性有孔虫化石は示準化石として、また外洋水の環境指標としても重要なことから、関東堆積盆における層序の相互対比および堆積環境の復元をするのに適している。

関東山地北縁、群馬県南西部の富岡地域には、下～中部中新統の富岡層群および中～上部中新統の安中層群が分布している (高橋・林, 2004)。この層序では、各種微化石に加えてフィッショントラック年代や K-Ar 年代, ^{40}Ar - ^{39}Ar 年代といった放射年代が主要な凝灰岩について報告されており、またいくつかの凝灰岩については、記載岩石学的検討により他地域との広域対比が試みられている (たとえば石綿・黒川, 2001)。浮遊性有孔虫化石については Saito(1963)をはじめ、多数の研究が行われているが、詳細な群集変化については報告されていない。

本研究では安中市を流れる碓井川にそって、安中層群原市層中部の北村凝灰岩から馬場凝灰岩にかけての約 160m の層序区間について、浮遊性有孔虫化石の検討を行った。北村凝灰岩については $11.79 \pm 0.08\text{Ma}$ 、馬場凝灰岩については $11.26 \pm 0.09\text{Ma}$ (誤差は 2σ) の ^{40}Ar - ^{39}Ar 年代が得られており (Odin et al., 1995)、年代層序学的には、栃木県烏山地域に分布する荒川層群大金層下部の鍵層 Og1 から Og25 までの層序区間に対比される。したがって、本地域と烏山地域の浮遊性有孔虫群集を精密対比することが本研究の主要な課題となる。

岩石試料の採取はツルハシおよびエンジンドリルを用い、2～5m の層序間隔で合計 34 試料の泥岩を採取した。処理および検鏡の結果、採取した全ての岩石試料から浮遊性有孔虫化石が検出された。岩石乾燥重量 1g あたりの個体数は 5 個体未満が多く、最大の試料でも 60 個体前後である。化石の保存状況は不良で、変形した個体が多数認められた。群集は *Globigerina* 属および *Globigerinita* 属が卓越し、検討した層序区間の上半部では *Neogloboquadrina* 属もやや多く産出する。年代決定上重要な種としては、*Globoturborotalita druryi* およびその子孫種の *Globoturborotalita nepenthes* が多数の層準から産出し、北村凝灰岩の約 70m 上位で *G. nepenthes* の進化的出現層準を認めた。*Globorotalia rikuchuensis* および *Neogloboquadrina pseudopachyderma* がこの層序区間の中部から上位にかけて連続的に産出する。*Globigerinoides subquadratus*, *Globorotalia quinifalcata*, *Globorotalia praescitula* および *Globorotalia ichinosekiensis* の終産出が、この層序区間のほぼ中央部で認められる。*Neogloboquadrina* spp. の卓越巻き方向が左から右に変化する層準が、この層序区間の上部で認められる。

本研究で認識された生層準の前後関係は烏山地域と良く一致しているが、詳細に対比を行うと以下の 2 点が異なる。すなわち、(1) *G. rikuchuensis* および *N. pseudopachyderma* の初産出が、期待される層準より少なくとも 40m 上位になる。(2) *G. quinifalcata* のように西黒沢階を特徴づける種群の終産出が、やや早くなる。本地域では烏山地域に比べ、*Neogloboquadrina* 属の多産出層準が明瞭に認められず、また暖流系種群の産出頻度が低い。こうした群集の差異は関東堆積盆内を通過する海流の流路および古生物地理を反映しているものと考えられ、それにより一部の種について見かけの初産出および終産出層準が変化している可能性がある。

* Planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Miocene Haraichi Formation at the Usuigawa section in the Tomioka area, Gunma Prefecture, central Honshu, Japan.

**Hiroki HAYASHI (hayashi@riko.shimane-u.ac.jp), Masaki TAKAHASHI and Shiro HASEGAWA

海生珪藻休眠孢子化石 *Goniothecium* 属の分類学的再検討

須藤 素(国立科学博物館PD特別研究員)・

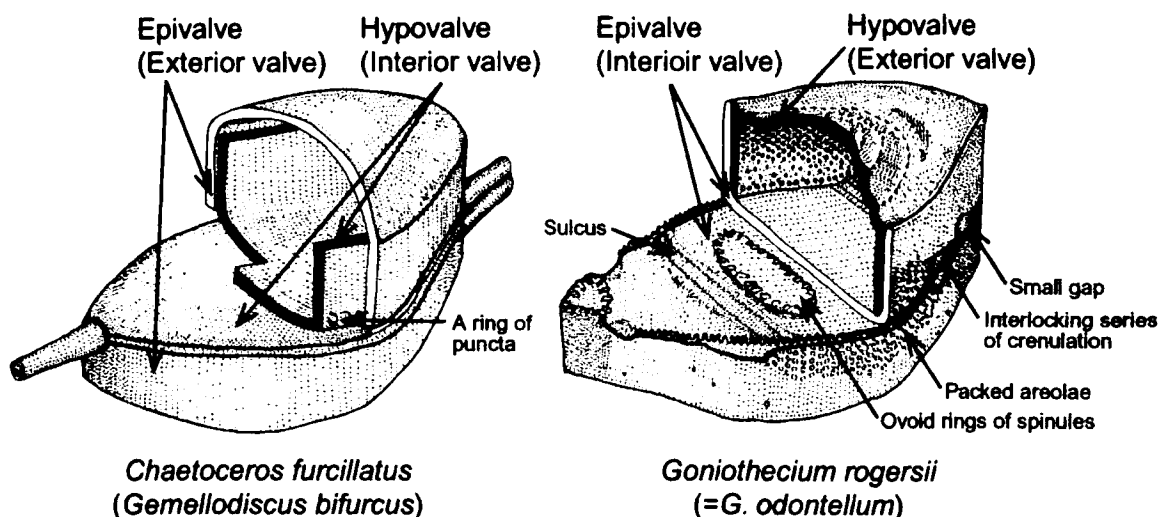
Richard W. Jordan(山形大・理)・渡辺真人(産総研・地球科学情報)

海生珪藻化石 *Goniothecium* 属はEhrenberg(1843)以来、多くの研究者により、世界中の堆積物中から報告されてきた。その産出年代はCretaceous後期からPlioceneにまでおよぶ。これまでこの属は *G. rogersii* Ehrenberg 1843, *G. odontellum* Ehrenberg 1844, *G. decoratum* Brun 1891, *G. vitripens* Brun 1891, *G. flexuosum* Strelnikova 1974, *G. loricatedum* Fenner in Schrader et Fenner 1976, *G. coronatum* Fenner in Schrader et Fennerなどが報告されているが、その産出年代などから検討した研究は皆無であった。そこで、演者が2004年夏に参加したIODP-302(Arctic Coring Expedition)により採取された北極点近くのコアサンプルから大量に採取された本属休眠孢子化石と、これまでの研究報告を用いて再検討した。

この属は被殻が上殻と下殻からのみなり、角ばった箱型、上殻の中央部には一つないし二つの歯車状のリングがあること、マントル部分に胞紋列の集合体があること、さらに下殻には特徴的な段丘状の模様があることが特徴となる。さらに、一組の被殻が上殻の歯車状リングによりもう一組の被殻とペアを組んでつながっている。これらのペアになった休眠孢子化石はSuto (2004)により報告された。いわゆる *Chaetoceros* 属の休眠孢子化石形態属 *Gemellodiscus* 属に形態的特長が類似している。しかし、*Gemellodiscus* 属のペア型休眠孢子はその下側の殻が結合しているのに対し、本研究における *Goniothecium* 属はその上側の殻が結合している点で大きく異なる(下図参照)。

これらの特徴を踏まえ、これまで報告された *Goniothecium* 属の全ての種を検討した結果、本属は *G. rogersii*, *G. danicum*, および *G. decoratum* の3種のみまとめられ、これまで *G. loricatedum* とされていた種は、その特徴から本属に属せず、*Hemiaulus* 属の休眠孢子の一種である可能性がわかった。*G. rogersii* の産出は南半球ではCretaceous後期からOligocene、北半球では太平洋域でOligoceneからMiocene後期、大西洋域で前期MioceneからPlioceneであり、その分布域が時代ごとに異なることが明らかとなった。また、他の2種もその産出年代に地域性が見られ、今後、その原因を検討していく予定である。

(引用文献) Suto, I. (2004). Fossil marine diatom resting spore morpho-genus *Gemellodiscus* gen. nov. in the North Pacific and Norwegian Sea. *Paleontological Research*, 8(4), 255-282.



The differences of the paired valve structure of the *Chaetoceros* resting spore and *Goniothecium* and their morphologic characters.

マレーシア国半島部のランカウィ諸島から産する前期オルドビス紀～前期デボン紀コノドント化石

上松佐知子・指田勝男（筑波大学生命環境科学研究科）, Amnan B. Ibrahim（マレーシア国地質調査所）

マレーシア国半島部の北西部に位置するランカウィ諸島は、同国における古生代堆積岩類の代表的な分布地域として古くから地質学的研究が行われている（Jones, 1978; Cocks et al., 2005）。これらの堆積岩類は三葉虫、腕足類、腹足類、頭足類、介形虫、筆石およびコノドント化石などを産出することから、これまでに多くの古生物学的研究が行われてきた（Kobayashi, 1958, 1959; Kobayashi et al., 1964; Igo and Koike, 1967, 1968, 1973; Hamada, 1968, 1969; Jones, 1968, 1978; Kobayashi and Hamada, 1971, 1973; Hamada et al., 1975）。しかしこれらの研究は化石の記載・分類が中心であり、詳細な生層序学的研究は極めて少ない。演者らは2003年12月にランカウィ諸島北東部のラングーン島において野外調査と岩石試料の採取を行い、得られたコノドント化石に基づいて前期オルドビス紀～前期デボン紀のコノドント化石層序を確立した。またオルドビス紀コノドントの古生物地理について検討を行い、本研究地域の古環境変遷を考察した。

調査を行ったのは、ラングーン島北西部の海岸沿いのセクション1および南東部海岸沿いのセクション2である。セクション1の層厚は約350mで、下位より灰色～赤色石灰岩（約150m）、黒色細粒碎屑岩類（約20m）、灰色石灰岩（約150m）および黒色～灰色碎屑岩類（約30m）が累重する。セクション2は層厚約500mの灰色石灰岩からなる。セクション1では以下のコノドント化石帯を確立した：下位より、Gen. et sp. Indet. A range zone, *Drepanoistodus costatus* range zone, *D. costatus* - *Panderodus nogamii* interval zone, *Baltoniodus* sp. cf. *B. variabilis* range zone, Gen. et sp. Indet. B range zone, *Hamarodus europaeus* range zone, *Pterospirifer pennatus proceus* range zone, *Dapsilodus obliquicostatus* range zone, *Ozarkodina remscheidensis remscheidensis* range zone および *O. r. remscheidensis* - *Pseudooneotodus beckmanni* interval zone である。セクション2では、下位より *Cooperignathus aranda* range zone および *C. aranda* - *Scolopodus quadratus* interval zone を設定した。セクション1の Gen. et sp. Indet. A zone～*H. europaeus* zone は北アメリカ Midcontinent 地域の *Tripodus laevis* zone～*Aphelognathus grandis* zone および North Atlantic 地域の *Baltoniodus triangularis* zone～*Amorphognathus superbus* zone に対比され、年代は Arenigian 中期～Caradocian 後期（中期～後期オルドビス紀）と考えられる。セクション1の *P. p. proceus* zone～*O. r. remscheidensis* - *P. beckmanni* zone の下部はシルル紀標準層序の *Pterospirifer celloni* zone～*Icriodus woschmidi woschmidi* zone（前期シルル紀 Llandovery 後期～後期シルル紀 Pridoli）に、また *O. r. remscheidensis* - *P. beckmanni* zone の上部は Canadian Cordillera の *Icriodus woschmudi hesperius* zone～*Ancyrodelloides delta* zone（前期デボン紀 Lochkovian）に対比される。セクション2の2つの化石帯は北アメリカ Midcontinent 地域の *Retterodus andinus* zone～*Tripodus laevis* zone に対比され、年代は Arenigian 中期（前期～中期オルドビス紀）と考えられる。セクション1中部の黒色細粒碎屑岩層から産出する三葉虫および筆石化石の年代から、オルドビス紀～シルル紀境界はこの碎屑岩層最下部から約5m上位に位置すると考えられる（Jones, 1978）。またセクション上部の灰色石灰岩層から産出するコノドント化石の年代から、シルル紀～デボン紀境界はこの石灰岩層最上部から約20m下位に位置すると考えられる。

オルドビス紀のコノドント古生物地理区として、低緯度地域を示す North American Midcontinent Province および East Asia-Australasia Province と低～高緯度地域を示す North Atlantic Province が知られている（Sweet and Bergström, 1984; Nicoll and Metcalfe, 2001）。本研究地域から産出したコノドント化石群集をこれらの古生物地理区の群集と比較したところ、セクション1の Gen. et sp. Indet. A zone～*D. costatus* - *P. nogamii* zone およびセクション2から産出する群集は East Asia-Australasia Province の群集との類似性が高く、セクション1の *B. sp. cf. B. variabilis* zone～*H. europaeus* zone から産出する群集は North Atlantic Province の群集に対比されることが明らかになった。特に *H. europaeus* zone から産出するものは中～高緯度地域を示す群集である。また各セクションの岩相から堆積環境を考察すると、セクション1の Gen. et sp. Indet. A zone～*D. costatus* zone およびセクション2の石灰岩は比較的浅海の middle～outer shelf を堆積場とし、セクション1の *D. costatus* - *P. nogamii* zone～*O. r. remscheidensis* - *P. beckmanni* zone の石灰岩および碎屑岩類は比較的深海の slope～basin を堆積場としていたと考えられる。以上から、本研究地域の古環境の変遷は以下のようにまとめられる。①Arenigian 中期～後期（前期～中期オルドビス紀）において本研究地域は低緯度地域の middle～outer shelf を堆積場としていた。②Arenigian 後期～Darriwilian（中期オルドビス紀）に海水準の上昇によって堆積場が比較的深海の slope～basin に変化し、これに続いてコノドント群集は East Asia-Australasia Province から North Atlantic Province の群集へ変化した。③Caradocian 中期（後期オルドビス紀）までに本研究地域は低緯度からより高緯度地域へと移動した。④後期オルドビス紀～Lochkovian（前期デボン紀）における本研究地域の堆積場は、比較的深海の slope～basin であったと考えられる。

小佐渡丘陵から発見されたペルム紀後期紡錘虫

鈴木寿志¹・近藤正春²・藤原 卓³・野上裕生⁴(¹地質調査グループGEOTEC/大阪学院大学、²佐渡市三川、³益富地学会館、⁴京都女子学園)

佐渡島小佐渡丘陵には泥岩と砂岩を主体とする中・古生界が分布する。この中・古生界の地質年代は、主に放散虫化石によって論じられ、ペルム系超丹波帯相当層と足尾帯ジュラ紀付加体相当体が分布することが明らかにされた(川端・伊藤, 1993; 鈴木・桑原, 2003)。講演者の一人鈴木は、これらペルム系とジュラ紀付加体の分布と地質学的関係を明らかにするために、現地での野外調査を続けている。その結果、新たに石灰岩から保存良好な紡錘虫化石を発見し、その地質年代が明らかになったのでここに報告する。

紡錘虫化石が発見された石灰岩は、佐渡市旧赤泊村山田東の林道長沢線工事の際に切り出され、現在は道路脇に転石として放置されている。転石は2つ存在し、径1.3~1.4mに達する。この石灰岩転石周辺の地質は、主に砂岩と泥岩から構成され、少量の礫岩を伴う。小佐渡丘陵において石灰岩を露頭として観察できる箇所はほとんどなく、いずれも転石として数カ所で確認されているにすぎない。しかし、石灰岩転石は径1~4mほどに達し、他に石灰岩を産する地層が存在しないこと、さらに転石内部の堆積構造として石灰岩が碎屑性の砂岩や礫岩と成層する例がしばしば観察されるので、これら転石の石灰岩は元来周辺の碎屑岩層と整合、もしくは再堆積したとしてもほぼ同時期に地層中に取り込まれたものと考察される。

これまでにこの石灰岩から同定された紡錘虫は次の通りである([]内に同物異名種を記す) : *Lepidolina kumaensis* KANMERA 1954, *Lepidolina toriyamai* KANMERA 1954, *Lepidolina gigantea* (GUBLER 1935) [= *Yabeina gubleri* KANMERA 1954], *Lepidolina* cfr. *elongata* (GUBLER 1935), *Lepidolina multiseptata* (DEPART 1912) [= *Yabeina shiraiwensis* OZAWA 1925, *Yabeina yasubaensis* TORIYAMA 1942], *Lepidolina* cfr. *minuta* (THOMPSON & WHEELER 1942), *Schwagerina globularis* (GUBLER 1935) [= *Schwagerina pseudocrassa* KANMERA 1954], *Schwagerina padangensis* (LANGE 1925), *Schwagerina otai* NOGAMI 1961, *Schwagerina* sp. indet., *Parafusulina* sp. indet.

この小佐渡の紡錘虫群集は、*Lepidolina gigantea*と*Lepidolina multiseptata*が豊富に産すること、ならびに*Lepidolina kumaensis*と*Lepidolina toriyamai*が少ないながらも存在することで特徴づけられる。GUBLER (1935)によって最初に報告され、後にISHII & NOGAMI (1964)によって再検討されたカンボジア国シソポンの紡錘虫群集は、*L. gigantea*と*L. multiseptata*を主とし、*L. kumaensis*と*L. toriyamai*を欠いている。一方、KANMERA (1954)によって記載された球磨層の紡錘虫群集は*L. kumaensis*と*L. toriyamai*によって特徴づけられ、*L. gigantea*と*L. multiseptata*も伴う。したがって、小佐渡の紡錘虫群集はシソポンの群集から球磨層の群集へと移化する中間型と考えられ、ペルム紀後期球磨世の初期を示すものとみなされる。

これまで小佐渡丘陵の石灰岩の地質年代については、小林ほか(1982)のコケムシ化石による考察のみに拠っていた。しかも予想される年代が石炭紀~ペルム紀の間で、不確定な部分が大きかった。碎屑岩と整合的な石灰岩の産状も考慮すると、小佐渡丘陵の石灰岩はペルム系上部統に対比され、石炭系は含まないとみられる。また石灰岩の年代は鈴木・桑原(2003)が竹ヶ鼻北方から報告した泥岩の放散虫年代とほぼ一致する。複数の断層が観察されるため、紡錘虫と放散虫の両化石産地の層序関係は明確ではないが、小佐渡丘陵の古生界はペルム紀後期の比較的短い間に堆積した可能性が高い。

文献 : DEPART, J. (1912): *Mém. Serv. Géol. Indochine* 1: 1-76, Pls. 1-9. GUBLER, J. (1935): *Mém. Soc. Géol. France, Nov. sér.* 26: 1-173, Pls. 1-8. ISHII & NOGAMI (1964): *Jour. Geosci., Osaka City Univ.* 8: 9-69. KANMERA, K. (1954): *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D* 4 (1): 1-38, Pls. 1-6. 川端清司・伊藤紀幸(1993): 大阪微化石研究会誌特別号, 9: 119-129. 小林巖雄ほか(1982): 地質雑, 88 (2): 141-143. LANGE, E. (1925): *Geol.-mijnb. genootsch. Nederland en Kolonien Verh., Geol. Ser.* 7: 213-295, Pls. 1-5. NOGAMI, Y. (1961): *Mem. Coll. Sci., Univ. Kyoto, Ser. B* 27: 159-249. OZAWA, Y. (1925): *Jour. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo* 45: 1-26, Pls. 1-4. 鈴木寿志・桑原希世子(2003): 地質雑, 109 (8): 489-492. THOMPSON, M.L. & WHEELER, H.E. (1942): *Jour. Paleont.* 16: 700-711, Pls. 105-109. TORIYAMA, R. (1942): *Japan. Jour. Geol. Geogr.* 78: 237-247, Pls. 24-25.

舞鶴帯難波江層群及び山口県西部地域の三畳系より産出した頭足類化石について

石橋 毅（九大OB）中沢圭二（京大名誉教授）高橋文雄（美祿市立歴史資料館）大槻和道（北京都地学研究会）

中国地方に福井県高浜町付近より西南西方向に細長く分布する舞鶴帯にはペルム系、三畳系の堆積岩類や火山岩類が特徴的に分布する。これまでに三畳紀前期から後期にわたる各時代の頭足類化石の産出が知られている。舞鶴帯の東端部に分布する難波江層群からはこれまでに中沢(1957)はアンモナイト化石 *Cyrtopleurites sakawanus* Mojsisovics とその近縁種、ほかに *Dimorphites* sp., *Paratrachyceras*? sp. を、また下位の荒倉層より *Mojsvarites arakurensis* (Nakazawa) を報告した。今回、福井県高浜町の難波江層群の模式地より *Cyrtopleurites altissinus* Mojsisovics, *Paratrachyceras* sp. を数個体とオウムガイ化石二個体が採集されたので、中沢標本を含め古生物学的検討を行った。*Cyrtopleurites* は世界各地の三畳紀後期カーニアンの後期よりノリーアンの地層から報告されている。

山口県西部地域の三畳系は分布地域は南より厚狭区、厚保区および美祿区に分けられ、産出する二枚貝化石を主として、腕足貝類、植物化石により地質年代を決定していた。石橋ほか(1990) は厚狭区の津布田層群より初めてアンモナイト化石、*Paratrachyceras* cf. *hofmanni* (Boeckh), *Trachyceras* cf. *desatoyense* Johnston, Ussuritid gen. et sp. indet. を報告した。今回、津布田層群、厚保区の厚保層群熊ノ倉層、厚狭区の埴生層群中塚層より十数個のアンモナイト及びオウムガイ化石が採集された。

オウムガイ類

Mojsvaroceras sp.

アンモナイト類

Cyrtopleurites cf. *altissinus* Mojsisovics

Paratrachyceras spp.

Trachyceras sp.

Protrachyceras spp.

Monophyllitid gen. et sp. indet.

産出したアンモナイト化石にもとづく地質年代とこれまでの二枚貝類化石にもとづく地質年代に若干の相違があることが分かり、今後さらなる標本の採集と層位学的な検討が必要である。

高知県越知-佐川地域の地帯区分と白亜紀前期二枚貝群集

香西 武(鳴門教育大・自然系)・石田啓祐(徳島大・総合科学部)・近藤康生(高知大・理学部)

越知-佐川地域には、黒瀬川構造帯構成岩類とともに、三畳系～白亜系の整然層が分布し、複雑な地質構造がみられる。高知県東部において、杉田構造線の北側と南側の2帯に白亜系が存在することが明らかにされ、北側の白亜系は物部川層群、南側は南海層群に区分された。佐川地域の白亜系に関しても、高知県東部での知見をもとに、物部川層群(土佐加茂層、黒原層、四ッ白層)と南海層群(介石山層、文城層)に区分された。本地域では、南海層群の南北両側に物部川層群が分布するとされ、他地域の白亜系分布と比べて特異であった。今回本地域の白亜系層序を再検討するために調査を行った。その結果に基づき、四国東部の秩父累帯の地帯区分との関連を議論し、二枚貝フォナーの特徴について考察する。

【層序と産出化石】

本地域の白亜系は南北性の断層によって、佐川ブロックと越知ブロックに分けられる。佐川ブロックの白亜系は上部で向斜・背斜を繰り返すものの、全体的には北上位である。一方、越知ブロックは南上位である。佐川ブロックの白亜系は、下位から介石山層、土佐加茂層、黒原層、四ッ白層に区分される。介石山層からは、*Aguilerella nagatoensis*, *Eomiodon sakawanus*, *Isodomella matsumotoi* などの汽水生二枚貝化石を産出する。土佐加茂層下部の砂岩からは、*Portlandia sanchuensis*, *Parvamussium kimurai*, *Astarte subsenecta*, *Pterotrigonia pocilliformis* 等の海生二枚貝化石が報告されており、筆者らも *Astarte costata*, *Astarte minor* 等の海生二枚貝を得た。また、基底部付近の砂岩の上位にある細粒砂岩ないし泥岩からは、*Aguilerella nagatoensis*, *Eomiodon sakawanus*, *Leptosolen* sp.などの汽水生、浅海生二枚貝類が産する。上部の泥岩からは、*Cosmetodon tomochiensis*, *Parvamussium hinagense*, *P. tosaense* が記載されている。黒原層からは *Arca prorata*, *Cucullaea obliquata*, *Modiolus falcatus*, *Neithea syriaca amanooi* などが記載されている。四ッ白層からは化石には乏しく、*Mesosaccella* sp., *Inoceramus anglicus* などが希に産出する。越知ブロックは、“介石山層”、“土佐加茂層”、黒原層、四ッ白層に区分され、全体的に南上位を示す。“介石山層”からは希に *Tetoria* sp., *Costocyrena ohnishi* Tashiro が産する。“土佐加茂層”からは *Nanonavis yokoyamai*, *Plicatula kiiensis*, *Parvamussium kimurai*, *Periploma monobensis* などが産する。黒原層からは、*Nipponitriginia kikuchiana*, *Pterotrigonia pocilliformis*, *Goshoraia minor* などが産する。四ッ白層からは、*Mesosaccella* sp., *Inoceramus anglicus* などが希に産する。

【地帯区分上の位置づけ】

佐川ブロックでは、下部白亜系の下位にジュラ系が分布し、その関係は整合、不整合もしくは断層とされているが、本来は層序関係にあったものと考えられる。その周辺からはペルム紀チャートの露頭、二畳紀後期を示す放散虫化石の産出が報告されており、本ブロックは、坂州帯に帰属させることができる。越知ブロック北側には黒瀬川構造帯構成岩類、ペルム系があり、西側はジュラ系高岡層と断層で接するとされる。ペルム紀 AC とジュラ紀 AC が混在するこれらの特徴は、吉ヶ平帯と共通し、越知ブロックは吉ヶ平帯に対比される可能性がある。

【化石群集およびその特徴】

Hauterivian のフォナーに関しては、佐川ブロックと越知ブロックから産出する二枚貝に共通性はなく、両フォナーは異なる。前者は正木動物群、後者は坂州動物群に特徴的な汽水生二枚貝である。Barremian に関しては、両ブロックに共通する二枚貝類は、2種 i のみで、種構成に関して違いがみられる。しかし、両ブロックから産出する二枚貝類はどちらも物部川層群物部層や下部羽ノ浦層から産出する種で、正木動物群と関連するものである。両ブロックの産出化石の違いは環境の違いを反映しているものと考えられる。Aptian に関しては、両ブロックに違いがあり、それぞれ坂州動物群、正木動物群と関連する。

越知ブロックの前期白亜紀二枚貝群集は、正木動物群と関連する。一方、佐川ブロックの前期白亜紀二枚貝群集は、地質年代によって動物群帰属が異なる。このことは正木動物群と坂州動物群を対立的にとらえるのではなく、漸移的關係の中でとらえることの重要性を示唆する。これは、典型的な両動物群が形成された地域間に、両動物群を形成する環境的要因が交差する地域が存在したことを意味する。

Tectonic subdivision and Early Cretaceous bivalve faunas from the Ochi and Sakawa areas, Kochi Prefecture. Takeshi KOZAI (Naruto Univ. of Educ.), Keisuke ISHIDA (Tokushima Univ.) and Yasuo KONDO (Kochi Univ.)

Papyridea nipponica Yokoyama, 1924 (Bivalvia, Cardiidae)の分類学的再検討*

高野征宣(筑波大・院・地球進化)・小笠原憲四郎(筑波大・院・地球進化)・スラキアチャイ ピーラシ
(チュラロンコーン大学)・竹谷陽二郎(福島県博)・相田 優 (福島県博)**

ザルガイ科の二枚貝類 *Papyridea* (s. s.) は現世では主に西大西洋および東太平洋の熱帯域に生息する。一方、その絶滅亜属 *Papyridea* (*Profulvia*) は古第三紀および新第三紀には日本や極東ロシアから産出することが報告されている。その中でも *Papyridea* (*Profulvia*) *harrimani* Dall, 1904 はアラスカの Stepovak 層を模式地として記載され、本邦では常磐炭田の浅貝層、釧路炭田の茶路層、羽幌炭田の逆川層から産出し、始新世後期～漸新世前期の指標種として知られている (Kafanov, 1997, 1999)。

また *Papyridea* (*Profulvia*) *nipponica* は Yokoyama (1924) によって常磐炭田の浅貝層から新種として記載された。しかし、Makiyama (1934) によって同層より *Papyridea* (*Profulvia*) *harrimani* の産出が報告されると、Oyama et al. (1960) をはじめ多くの研究によって本種はそのシノニムとして扱われることとなる。その後、いくつかの標本が採取され、両者を別種または別亜種とする研究も増えてくるが (Kamada, 1962; Noda and Masuda, 1976; Kafanov, 1997, 1999)、これまでに変異を検討するだけの十分な統計的研究は行われていなかった。

1999～2000 年にかけて行われた福島県楡葉町による町道開削工事や常磐高速道建設工事の際、楡葉町山田岡字大坂の浅貝層より *P. nipponica* を豊富に含む化石密集層が発見された。本種の多くは離弁であるがその中には合弁も含まれ、また保存状態の良い固体も多く含まれていた。今回これらの標本に加え、別途の福島県立博物館所蔵の浅貝層産 *P. harrimani* を含めた計 52 個体について計測を行い、その変異について検討した。なお、今回検討した標本のうち最大のものでは殻長 75.6 mm、殻高 68.4 mm に達しており、また他の標本についてもその変異を検討するうえで十分に成長した個体を用いた。

P. nipponica と *P. harrimani* の形態的な違いは、Yokoyama (1924) の原記載では *P. harrimani* の殻長がより短く、放射肋も少ないことで区別されると述べている。またその後、Kamada (1962) の研究で、放射肋数は *P. nipponica* が 45～56 本、*P. harrimani* が 30～35 本の変異として認められ、両者を亜種として取り扱い、さらに浅貝層中にその両亜種が産することを報告している。

今回の計測の結果、両者の放射肋は *P. nipponica* が約 50～65 本、一方 *P. harrimani* が約 35～47 本の範囲内に限定された。これらの放射肋数の値は Kamada (1962) に比べると相対的に多いが、これは殻表面の前・後端の保存の良否によって計測に差が生じたためと考えられる。

P. nipponica と *P. harrimani* を亜種関係として扱うかどうかは、両者に地理的・年代的・生態的な相違が認められるかどうかによって依存する。両者は異なる産地・層準から産出しているものの、同じ浅貝層中より産出していることから地理的・年代的に区別するのは困難である。しかし、今回の計測の結果、両者はその形態に顕著な相違が認められることが明らかとなったので、生態的亜種として扱うのが妥当であろうと判断する。

* Taxonomic revision of *Papyridea nipponica* Yokoyama, 1924 (Bivalvia, Cardiidae)

** TAKANO Masanobu (Graduate School of Life and Environmental Sciences, Univ. Tsukuba), OGASAWARA Kenshiro (Graduate School of Life and Environmental Sciences, Univ. Tsukuba), Surakiatchai Peerasit (Department of Geological Faculty of Science Chulalongkorn University, Bangkok, 10 330, Thailand), TAKETANI Yojiro (Fukushima Museum), AITA Yutaka (Fukushima Museum)

日本産新生代小型有孔虫の画像データベース

－ 東北大学所蔵の標本を例に－

長谷川四郎・内田淳一（熊本大・自然）・阿部恒平（筑波大・生命環境）・石村豊穂・（北海道大・理）・尾田太良（東北大・理）・佐々木 理（東北大・総合学術博物館）

新生代小型有孔虫について、演者らは日本国内とその周辺海域を模式地として記載された種、ならびに海外で日本人研究者により記載された種を対象に画像データベース化を進めている。

化石の同定、すなわち観察した個体に既存の種名を与えるという行為は、その学名を担う唯一の個体であるホロタイプ（holotype；完模式標本）とその個体が同一の分類学的タクソンに属するという仮説を立てることにほかならない。しかしながら、多くの研究者にとって、同定の基準となるホロタイプを直接、観察する機会ほとんどないであろう。実際には、原著者が著した記載とスケッチか写真をもとにホロタイプの特徴を判断し、同定することになる。しかし、原著の記載が不完全なものや図版が不鮮明な場合は、原著よりも、後の研究者が同定した標本の図版を元に判断する場合もあり得る。しかし、それは仮説に仮説を重ねることになるので、ホロタイプの特徴が歪められて伝わることにもなりかねない。画像データベース化の目的は、模式標本を保管するそれぞれの機関に出向くこと無しに、それを必要とする研究者が当該種のイメージを理解し、正確な同定を可能にすることにある。

画像データとしては、おもに低真空走査電子顕微鏡（L-SEM）を用いて、標本をコーティングすること無しにSEM写真を撮影している。また、とくに殻内部の透けて見える構造が分類上重要なタクサについては、光学顕微鏡デジタル写真装置を用いてデジタル画像化している。日本産の新生代小型有孔虫として、これまでに1,000種を超す日本産小型有孔虫種（亜種を含む）が記載されており、そのうち、SEMによる図版が使われはじめる前の1970年以前に限ると、852種にのぼる。東北大学の所蔵標本は、それらの過半数を占めている。そこで、東北大学所蔵の標本を例に、データの集積状況を報告する。

東北大学所蔵の1970年以前の種で、これまでにホロタイプが確認できたものは約60%である。その他の種については、以下のような状況にある。

- ・ ホロタイプの指定がなされていても、実際は複数個体からなるシンタイプで、図示された個体を特定できない種。
- ・ ホロタイプとして図示された個体が発見されない種。
- ・ 関連する標本がまったく発見されず、タイプが消失したと判断される種。

これらについて、いくつかの事例をもとに説明する。

上部白亜系姫浦層群より産出する *Inoceramus* 属 二枚貝の古生態 — *Inoceramus higoensis*, *I. amakusensis* について —

熊谷 太朗・前田 晴良 (京都大・理)

イノセラムス科 (Inoceramidae) は中生代に繁栄し、白亜紀末に絶滅した海生二枚貝の1科である。イノセラムスはアンモノイドと並んで白亜系海成層の時代区分に用いられるため、イノセラムスに関する分類学的・層序学的研究は数多く存在するものの、その古生態に着目した研究例は少ない。

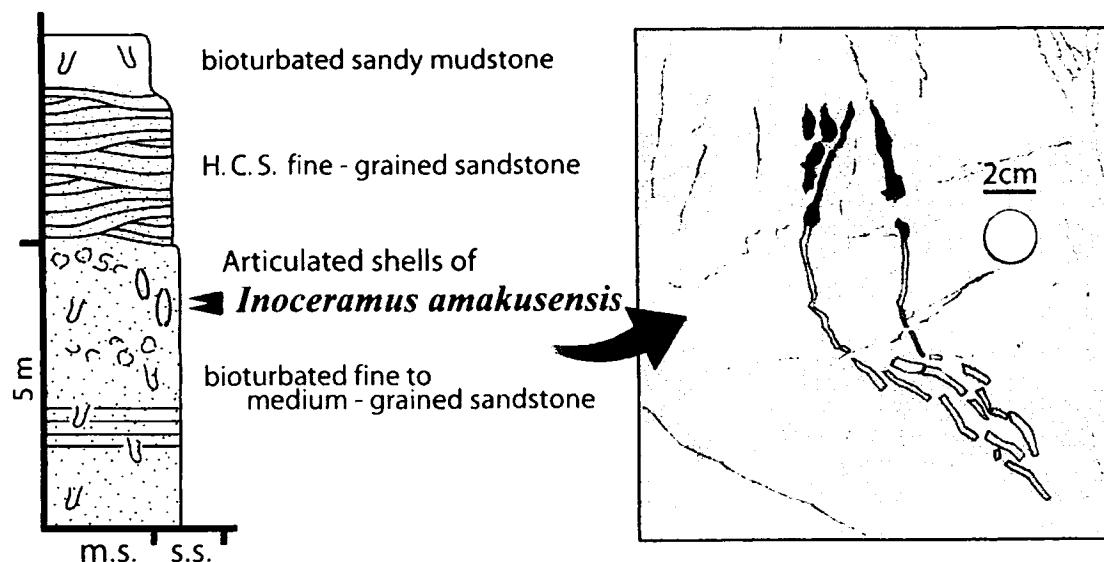
そこで本研究は、熊本県天草諸島に分布する上部白亜系姫浦層群を野外調査の対象とし、ここから産出する *I. higoensis* と *I. amakusensis* の2種について生息環境の推定を試みた。

まず、岩相・堆積構造などの観察をもとに、堆積相解析を用いて堆積環境を復元した。次に、イノセラムスを層準ごとに採集し、合併個体に注目して、復元された堆積環境と比較することでイノセラムス2種の生息環境を推定した。イノセラムスは多くの二枚貝が殻頂部内側に持つ絞歯を待たず、さらに左右の殻の結合部である絞線が殻サイズに対して小さい。そのため、二枚の殻を結合する力が弱く、死後に軟体部が腐敗すると速やかに離弁化するとされており、地層中に合併状態で産するものは死後、長い運搬過程を経ていない現地性産状であると考えられる。

調査地域の姫浦層群では、河川から海底斜面におよぶ堆積相が識別され、このうちの2つの堆積相から現地性産状を示すイノセラムスが特徴的に産出する。

まず、*I. higoensis* はタービダイト性の砂岩層を伴う暗灰色泥岩中に合併個体が二枚の殻の接合面を層理面に対して平行にした状態で確認され、これは現地性であると考えられる。産出層準付近ではスランプスカーが観察されるため、*I. higoensis* の生息環境は海底斜面の泥質底と推定される。一方 *I. amakusensis* については、生物擾乱が発達する細粒～中粒砂岩から産した4個体が、いずれも合併で、接合面を層理面に対してほぼ垂直にした特異な産状を示す(下図)。これらは現地性個体であり、産出層準直上の細粒砂岩にはH.C.S.が観察されることから、*I. amakusensis* の生息環境は外浜の砂質底であることが推定される。さらに、これら4個体は、殻頂部を下に向け、砂質底に対して接合面を垂直に保持していたという *I. amakusensis* の生息姿勢を示している。

このように本研究により初めて、*I. amakusensis* の生息姿勢が確認された。また、一般に“沖合い相”の泥質底と考えられてきたイノセラムスの生息域が外浜の砂質底にまでおよんでいたことが明らかになった。



**Palaeontological
Society of Japan**



日本古生物学会 established in 1935

ポスターセッション

(P 1 ~ P 25)

北海道蝦夷層群三笠層から産出したスズカケノキ科
(*Platanaceae*, *Proteales*) 化石の産状とその意義

成田敦史 (千葉大・理)・松本みどり (千葉大・理)・山田敏弘 (国立科学博物館)

被子植物は現生陸上植物の90%を占める大きな分類群で、大きく原始的被子植物と真正双子葉類に分けられ、その大部分は真正双子葉類に属する。従って真正双子葉類の多様化は、地球表層の植生を塗り替えた大きなイベントの1つである。真正双子葉類の多様化は白亜紀中頃のアルビアン–セノマニアンに起きたと考えられているが、初期の真正双子葉類がどのような環境に生育していたのかについては十分に明らかになっていない。今回、北海道三笠市の奔別川地域に分布する三笠層 (アルビアン–チューロニアン) から、真正双子葉類の中では初期に分岐したと考えられるスズカケノキ科 (*Platanaceae*) 植物の葉化石が得られたので、その産状から推定される生育環境について報告する。

葉の特徴：葉は3本の主脈を持ち、側生の主脈は葉身基部より少し上で派生する。また葉縁には先端が腺点状となるスズカケノキ型の鋸歯がある。これらの特徴は現生のスズカケノキ属 (*Platanus*) の特徴と一致し、本化石が少なくともスズカケノキ科に属することは明らかであるが、属以下に関する詳細は生殖器官の発見を待たなければならない。

堆積環境と化石の産状：化石が産出した付近では、クライミングリップル葉理が見られる細粒砂岩層と、直立した根化石を含む泥岩層からなる堆積相が観察され、含化石層の堆積環境は後背湿地と推定される。化石は層厚 1.5m 弱の炭質泥岩ないし炭質砂質泥岩層に密集して産出し、多くに破損が見られるもののほとんどが同種の化石であることから準現地性の化石群集と考えられる。

考察：本研究の結果はスズカケノキ科植物が分岐した当初に、後背湿地という洪水によって絶えず擾乱される不安定な環境に生育していたことを示す。スズカケノキ科が属するヤマモガシ目 (*Proteales*) は、セノマニアン頃までには北米、ユーラシアなど北半球の広い地域に分布域を広げていたと考えられている。北米のポトマック層群などでもヤマモガシ目植物が後背湿地に生育していたことがこれまでに明らかになっており、今回の三笠層での結果は、ヤマモガシ目植物が北半球の各地で並行的に後背湿地に進出していたことを示唆する。

化石試料の ^{14}C 年代測定に影響を及ぼす接着剤パラロイドと 海洋リザーバー効果

鵜野 光 (環境研・化学)・米田 穰 (環境研・化学)・鈴木 亮 (環境分析センター)・
小林利行 (伯東株式会社)・柴田康行 (環境研・化学)

放射性炭素 (^{14}C) による年代測定は絶対年代を示す有力な指標として、考古学、人類学などで広く使われてきた。近年、 ^{14}C の個数を直接計測できる加速器質量分析 (AMS) を用いることによって極めて微量な試料 (炭素重量で 1mg) でも年代測定ができるようになった。このため、貴重な標本であってもわずかな破壊で分析が可能になり、AMS による ^{14}C 年代測定は化石試料にも応用される事が多くなった。しかし、AMS による ^{14}C 年代測定はわずかな炭素で分析ができるため、外部からの炭素の汚染があると分析結果に大きな影響を及ぼす可能性がある。また、局地的な炭素循環によって大気よりも古い炭素が蓄えられることにより、実年代を示さない場合がある。従って、 ^{14}C 年代測定を行う際には前処理や試料の選択を適切に行う必要がある。

北海道北黄金貝塚から出土したシカの骨の ^{14}C 年代はおよそ 4800 年前を示したが、オットセイは約 900 年も古い値を示した (シカ $\approx$ 4800 年 BP; オットセイ $\approx$ 5680 年 BP)。同一層からの木炭がシカと同様の値を示しており、オットセイが実年代より古い年代を示していると考えられるが、これはオットセイの生息海域で深層水の湧昇があり、大気との交換を絶たれた古い炭素を含む深層水によって古い炭素を摂取した影響であると考えられる。このように古い炭素を取り込んでいる可能性のある試料は生態学的な情報なども考慮して扱うべきである。また、化石標本にしばしば用いられるパラロイドなどの接着剤・強化剤は石油製品であり、古い炭素を多く含んでいることが多い。従って、混入が起きれば年代測定に大きく影響する恐れがある。動物骨の場合はパラロイドを大量に浸潤させても、コラーゲンをゼラチン化して抽出する方法を用いればパラロイドは完全に除去され、 ^{14}C 年代に影響を与えなかったが、その他の試料においても外部からの炭素の汚染は避けなくてはならない。

産業用 X 線 CT スキャナーを用いた御船層群上部層産 テリジノサウルス類脳函化石の内部構造の観察

池上直樹（九州大・院・比文／御船町恐竜博物館）・大谷 順（熊本大・工・環境システム工学）

近年、X 線 CT スキャナー(X-ray Computed Tomography Scanner)を用いた脊椎動物化石の研究が盛んにおこなわれるようになり、化石内部の解剖学的情報が飛躍的に増加しつつある。さらに、高エネルギーX 線を使用した CT 装置によって高分解画像が得られるようになり、内部構造に関する精度の高い情報が非破壊で容易に取得できるようになってきた。CT スキャナーによる画像はデジタルデータとして得られるため、パーソナルコンピュータ上で目的に応じた画像処理をおこなうことができ、化石内部の三次元形態解析をおこなうことができる。今回、産業用 X 線 CT スキャナーを用いて、御船層群上部層産のテリジノサウルス類の脳函化石 (braincase) の断面画像データを得ることができた。

検査の対象とした化石の剖出整形作業はほぼ完了しているが、作業が困難な部分の母岩は完全には取り除かれていない。CT 装置は熊本大学工学部環境システム工学科に設置されている産業用 X 線 CT スキャナー (TOSCANER23200min 東芝) を用いた。厚さ 1mm の X 線ビームを使用して水平断面の撮影をおこない、65 断面の CT 値画像データを得た。CT 値画像は 256 階調の濃淡レベルに変換して表示され、一般的に CT 値が高い領域（高密度領域）は淡色、低い領域（低密度領域）は濃色で示される。解析には CT 値画像及びそれらをビットマップ形式に変換した画像を用いた。

得られた画像は、骨の外表部などにみられる緻密骨と母岩との間に明瞭な密度差があることを示している。内部には空隙とみられる低密度領域も存在するが、断面ごとに密度が異なる場合があり、砂粒の進入や続成・風化作用による影響が及んでいるものと考えられる。

以上の状況をふまえて画像を検討した結果、新たに三叉神経孔、内耳の一部、ユースタキ管の通路と思われる細孔の経路、肥大した底蝶形骨の内部構造等が明らかとなった。また、内部には砂粒の進入・続成作用・風化作用等が原因と考えられる密度差が生じているが、CT 画像を用いた三次元構成を予察的におこなったところ、二次元画像から推定される内部構造を支持する結果が得られた。

P/T 境界を生き延びて三疊紀初期に現れたウミユリ類はどんな種類か？

大路樹生（東京大・理・地球惑星）；Richard J. Twitchett (School of Earth, Ocean and Environmental Sciences, Univ. of Plymouth)

古生代の浅海に栄えたウミユリ類は、ペルム紀後期に入ると種類数が激減した。さらに P/T 境界では絶滅の危機に瀕し、わずかな種類しか生き延びなかったとされている (Hess, Ausich and Simms, 2000)。従来の考えでは、三疊紀に入って最初に現れたウミユリ類はスミシアン階のゴカクウミユリ類 (Order Isocrinida) で、これがその後様々な関節類ウミユリに進化したとされてきた (Schubert, Bottjer and Simms, 1992; Kashiya and Oji, 2004)。しかし三疊紀初期の化石記録は一般的に断片的で、ウミユリ類については十分な資料に基づいた議論が行われてきたわけではなかった。

我々は三疊紀初期のウミユリを世界各地から集め、いつ、どの地域でウミユリが再び現れたのか、そしてそれはどのようなグループだったのかを検討してきた。現在までのところ、以下のことが明らかになった。

オマーンの Griesbachian 階のウミユリ

これが現在までの所もっとも古い三疊紀のウミユリである。これはオマーン北部の、おそらく海山起源の炭酸塩岩から採集された (Twitchett et al. 2004)。ほぼ円形の外形を有する、非常に小型な茎のみで、同定は難しいが、茎の関節面の形態の特徴からゴカクウミユリ目 (Isocrinida) に属するものではなく、ホソウミユリ目 (Millericrinida) に属するものと考えられる。

稲井層群平磯層の *Holocrinus* sp.

平磯層 (Smithian) からは *Holocrinus* sp. の茎が産出する。他地域では *Holocrinus* は Spathian 階以降から出現するのに対し、平磯層からのものが今のところこの属の最古の記録である (Kashiya and Oji, 2004)。

アメリカ西部, Virgin Limestone 産 *Holocrinus smithi*

ネバダ州南部, ユタ州西部に分布する Virgin Limestone (Spathian) からは *Holocrinus smithi* が産出する。このウミユリが最近までは最古の中生代型ウミユリとされていた。この石灰岩のウミユリは骨板に分離していることが多いが、場所によって石灰岩中に珪化しており、酸処理をすることによって保存の良い骨板形態を多数得ることができる。これに基づいて、*Holocrinus smithi* の腕形態の復元がある程度可能となった。このウミユリの茎形態は基本的にその後のゴカクウミユリ類と同様の、自切可能な関節を持つタイプであるのに対し、腕形態はむしろホソウミユリ目に近い形質（多数の靱関節）を持つことが分かった。

以上をまとめると、従来の解釈、すなわちゴカクウミユリ類 (Order Isocrinida) に属する *Holocrinus* がもっとも早く出現した中生代型ウミユリ (=有関節類) であるという考えが必ずしも正しくない可能性が高いことが分かった。すなわちオマーンから発見された Griesbachian のウミユリがおそらくホソウミユリ目 (Order Millericrinida) に属し、これがもっとも初期ウミユリで、かつ古生代からの生き残りである可能性が高い。また、ゴカクウミユリ類はホソウミユリ類から派生した可能性が示される。

北西太平洋域のセジメントトラップ試料における 円石藻エキSPORT群集の季節変動について

田中裕一郎（産業技術総合研究所）・嶋田智恵子（産業技術総合研究所）

北西太平洋は、黒潮、親潮および混合水域が分布しており、その水塊構造は複雑であることが知られている。特に、混合水域は、暖水塊と冷水塊が混在しているため、その影響を強く受けて、海洋生物活動も活発である。円石藻の群集あるいは特定種の生態学的・形態学的特徴、季節変化や地理的变化を明確にすることは、日本近海域における黒潮前縁や親潮前線の南北への移動に伴う古環境解析を行う上で重要である。そこで、黒潮、親潮および混合水域の深度約 1000m に、1997 年 11 月から 1999 年 8 月までの約 1 年 10 ヶ月間係留された WCT-2(39°0.1' N, 146°59.7' E), 1998 年 9 月から 1999 年 8 月までの約 1 年間係留された WCT-3(36°0.3' N, 147°0.3' E), WCT-5(40°58.1' N, 149°59.7' E)と 1999 年 9 月から 2000 年 8 月までの約 1 年間係留された WCT-6(42°00.0' N, 155°20.0' E)の時系列セジメントトラップで捕集された試料について円石藻フラックス・群集の解析を行った。

1998 年 8 月～1999 年 7 月の 1 年間において、WCT-5(親潮域)、WCT-2 (混合水域)、WCT-3 (黒潮域)の円石藻フラックスは、それぞれ平均 307.9, 674.8, 104.6 ×10⁶ coccoliths /m²/day で、混合水域が最も円石藻生産量が高いことが認められた。円石藻フラックスの増加は、WCT-5 では 1998 年 10 月と 1999 年 4～5 月にわずかに認められ、WCT-2 では 1999 年 3 月と 5 月に、また、WCT-3 では 1999 年 1 月～2 月と 8 月に認められた。この傾向は、沈降粒子の 60%以上を占めるオパールフラックス、有機物フラックスの増加傾向と調和的であった。

本研究海域では、*Emiliania huxleyi*, *Gephyrocapsa oceanica*, *Florisphaera profunda* と *Coccolithus pelagicus* s.l.が優勢で、いずれの測点においても群集全体の 80%以上を占めた。特に、*E. huxleyi*がいずれの観測点でも卓越していた。これまで、*E. huxleyi*には複数の表現型が存在することが多くの研究者によって認められていた。最近、その表現型のうち、*E. huxleyi*の type A と type B が、遺伝学的に異なる種であることが立証された。そこで、今回、*E. huxleyi*の type A と B の頻度変化について解析を行った。その結果、WCT-3 (黒潮域)では type A が年間を通して卓越していた。また、混合水域から親潮域に位置する WCT-2, 5 と 6 では、全 *E. huxleyi* フラックスの増加及びブルーム時期では、まず、type A がピークに達し、その後に type B のピークが認められた。また、WCT-5, 6 では、全 *E. huxleyi* フラックスの少ない冬季は、type A が type B より多いことが認められた。また、*C. pelagicus* s.l.は、最近、その形態の違いから、*C. pelagicus*と *C. braarudii*の 2 種に再分類されている。今回のトラップ試料では、*C. braarudii*が卓越しており、また、このタクサのフラックス変化は、オパールフラックス変化と正の相関が認められ、北西太平洋においても、栄養塩の供給量との関係が強いことが示唆された。

Yuichiro Tanaka and Chieko Shimada

Seasonal variations of coccolithophore export production and species composition in the Northwest Pacific Ocean

茨城県大子町頃藤の中部中新統から発見された偶蹄目足跡化石とその産状

国府田良樹・小池 渉（ミュージアムパーク茨城県自然博物館）・安藤寿男・天野一男・
田切美智雄（茨城大学）・岡村喜明（滋賀県足跡化石研究会）

【はじめに】

2004年5月1日、演者の一人である田切は、茨城県久慈郡大子町頃藤の大沢川（久慈川支流）下流河床右岸の中部中新統北田気層大沢口凝灰岩部層（模式地で16.7MaのK-Ar年代：天野ほか，2004）で、足跡化石らしき“くぼみ”群を発見した。その後、茨城大学理学部と茨城県自然博物館では、2005年3月8日から5月13日まで現地での発掘調査を実施した。北東約30°Sに傾斜した層理に沿って被覆層を剥ぎ取って、縦2×幅13mに及ぶ地層面を露出させ、その上面に局所的に密集する合計92個の円形および楕円形の“くぼみ”を発見した。すぐ上流の左岸にも、同層準の地層が断層のずれによって繰り返し露出しており、そこで18個を越えるくぼみを確認した。また、さらに約200m上流左岸の同層準にも同様の円形のくぼみが9個発見された。

これらの“くぼみ”は形態が単純で不明瞭であったため、現地でくぼみを含む岩石ブロックを採取し、くぼみの正中で切断して縦断面を観察した。その結果、くぼみ底の下位の細粒砂を含む泥質砂岩層が下方へ鋭くへこんでおり、先端がクサビ形を呈する明瞭な印跡面が確認された。そして、33個のくぼみの下位で印跡面の存在が確認できた。また、足跡の縦断面及び横断面での形状から、足跡とくぼみの関係、印跡動物の分類群、移動方向、頭数などについて検討した。さらに、足跡やその上部のくぼみ形成時の堆積環境についても考察した。

【調査の結果と解釈】

- (1) 岩石ブロックの縦断面から、くぼみ底の層準から20mm～40mm下位の泥質な凝灰質極細粒砂岩が下方へ鋭くへこみ、先端はクサビ形を呈する。また、クサビ形の下端よりやや上位部の水平切断面では、2個のササノハ形の印が並列しており、その形態が偶蹄目の主蹄と一致する。発見された足跡化石と現生種の足跡との比較から、足跡化石の印跡動物は、蹄痕が明瞭な偶蹄目、特にシカ科あるいはシカ科に近いと考えられる。
- (2) 地層上面に規則的に分布するくぼみの輪郭と大きさ・底部の状態・配列などの上面形態、および印跡層・下位層の断面形態を調査した結果、くぼみは足跡に由来するものであり、足跡自体は全体的には4.0×3.5cmから7.0×6.5cmと小型で円形であることがわかった。くぼみの配列から11列の行跡が確認され、その歩幅は、円形のくぼみの行跡では30～30数cm、楕円形のものでは40～40数cmである。この両者では足跡の大きさや断面形状に有意の差異が認められなかったことから、両者は印跡動物の移動様式の違いによるものと考えられる。また、印跡動物は現生種のニホンジカ程度の大きさと推定される。
- (3) 印跡面をなす泥質な凝灰質極細粒砂岩（Unit 1 (U1)：層厚約5-7cm）は、凝灰質中細粒砂岩（U2：2-4cm）で覆われ足跡孔も充填されており、その境界は癒着している。そのため足跡の形状は切断面では確認できない。U2の上位には凝灰質細粒砂岩（U3：1-2cm）、リップル葉理凝灰質極細粒砂岩（U4：3-4cm）が累重している。U2とU3は岩相が類似するにも関わらず、境界は明瞭な地層平坦面をなしており、そこにくぼみが刻まれ、さらにU3で充填されて平坦化している。くぼみは真の足跡が砂質堆積物で充填される際にできた堆積構造であり、足跡の存在を示す重要な足跡化石要素と考えられる。このような上位層のくぼみから足跡配列が確認された例は日本では報告されておらず特異な産状といえる。

【まとめ】

哺乳類の足跡化石は、日本国内では新生代第三紀鮮新世から第四紀のものが多く、中新世のものは石川県、福井県、岐阜県、愛知県、兵庫県、愛媛県、長崎県、佐賀県および茨城県（大子町西金）で発見されている。大子町では、西金地区においてやや上位の層準から長鼻目の足跡化石が確認されていて、哺乳類足跡化石は2例目となる。119個の足跡化石が産出した層準は厚い火砕流堆積物や凝灰岩に挟まれており、活発な火山活動が続く中期中新世における陸上生態系の一端を示す大変貴重な証拠である。

Discovery and taphonomy of the Artiodactyls fossil footprints from the Middle Miocene Kitatage Formation, Korofuji, Daigo-machi, Ibaraki Prefecture.

KODA Yoshiki, KOIKE Wataru (Ibaraki Nature Museum), ANDO Hisao, AMANO Kazuo, TAGIRI Michio (Ibaraki University) and OKAMURA Yoshiaki (Shiga Fossil Footprint Research Group)

長崎県大村湾南部の過去約 250 年間の底質環境と貝形虫群集の変化*

河野重範・入月俊明（島根大・総合理工）・野村律夫（島根大・教育）**

閉鎖性内湾域の底質環境は、生活排水や沿岸での埋立てといった人為的な影響を大きく反映する。このような環境負荷に対し、微小甲殻類の一分類群である貝形虫類は敏感に応答していると考えられる。今回対象とした大村湾は長崎県の中央部に位置し、湾面積約 320km² の閉鎖性の強い内湾である。外洋との連絡は、佐世保湾に連絡する狭小な北部の針尾瀬戸と早岐瀬戸のみであり、湾域の海水交換が充分におこなわれず、水質汚濁や夏場の貧酸素水塊の発生が問題となっている。そこで本研究では、大村湾南部海域の貝形虫群集と堆積物の化学分析を通し、底質環境に対して加えられてきた環境要因とその応答について考察する。

検討試料は 2005 年 2 月に箕島南方沖約 2 km の St.3 (32° 53' 11.5" N, 129° 55' 20.0" E) で不攪乱柱状採泥器で採取された長さ 32cm の表層コアである。試料は表層から 15cm までは 0.5cm, 15~32cm は 1.0cm の厚さでスライスし、それぞれを貝形虫・有孔虫群集解析用と化学分析用試料に半割した。貝形虫・有孔虫群集解析用試料は水洗・乾燥後、約 200 個体程度になるまで分割した。また化学分析用試料は乾燥器にて乾燥後、粒度分析用試料を採取し、放射性年代測定と CHN 分析、蛍光 X 線分析をおこなうためメノウ乳鉢を用いて粉碎した。

St.3 における堆積速度は鉛とセシウムの放射性年代より、1.2mm/year と見積もった。この値を基に貝形虫類の変化を見ると、1940 年代以前は *Bicornucythere bisanensis* や *Spinileberis quadriaculeata*, *Cytheromorpha acupunctata*, *Callistocythere alata*, *Callistocythere undulatifacialis*, *Finmarchinella uranipponica* といった内湾域で普遍的に見られる貝形虫を多産するが、1950 年代から個体数・多様性は低くなり、1960 年代になると急激に低下する。1960 年代以降は、大村湾の広い範囲で頻繁に貧酸素水塊の発生が観測されており、この貧酸素水塊に対して強い適応力を持つ *B. bisanensis* のみが優占し現在に至っている。

以上のことから、St.3 コアにおける貝形虫群集の変化は底層における貧酸素水塊の形成と密接に関係していることが示唆される。

*Bottom environments and temporal changes of ostracode assemblages during the past 250 years, in a sediment core from the southern part of Omura Bay, Nagasaki Prefecture, SW Japan

**Kawano, S., Irizuki, T., and Nomura, R.

佐賀県古第三系杵島層群杵島層の貝形虫化石群とその意義*

山口龍彦(金沢大・理)・長尾良一(福岡県山門郡瀬高町)・神谷隆宏(金沢大・院)**

佐賀県唐津地域に分布する杵島層群杵島層は、貝類や十脚類などの大型化石が多産する(井上, 1971, 1972; Karasawa, 1993; Karasawa & Fudouji, 2000 など)ことで知られる古第三系海成層である。杵島層の堆積環境は、貝類化石群の検討から中浅海帯以浅とする見解(井上, 1971, 1972)と、十脚類化石の検討から下部浅海帯とする(Karasawa, 1993)異なる見解がある。また近年、九州北西部から中期始新世～前期漸新世の貝形虫が報告されているが(Yamaguchi, 2004, in press; 山口・神谷, 2003 古生物学会年会演旨), 中期始新～漸新世最前期のものは、長崎県の西彼杵地域のみからの報告であり、他地域からの報告はなく、九州北西部内での貝形虫化石群の相違点は明らかになっていない。そこで本研究では唐津地域の杵島層の貝形虫化石群を検討から、1) 杵島層の貝形虫化石群と、同時代の漸新統最下部西彼杵層群板浦層と、それより古い始新統伊王島層群沖ノ島層、船津層の貝形虫化石群(Yamaguchi, 2004, in press)を比較し、始新世最後期～漸新世最前期の貝形虫群の特徴を明らかにした。2) 堆積環境の推定を行ない、大型化石群と貝形虫化石群を対比し、これらと堆積環境の関連について検討した。

【岩相層序と地質年代】杵島層群杵島層(長尾, 1927)は、主として泥質砂岩～砂質泥岩からなり細粒～極細粒砂岩や凝灰岩が挟在する。その層厚は 100～150 m である。下位の相知層群芳ノ谷層(長尾, 1927)を整合的に覆い、上位の唐津層(水野, 1963)に整合的に覆われる。砂岩および泥岩から大型化石が多産する。杵島層は、板浦層と共に水野(1962)の貝類化石帯の間瀬階に対比される。地質年代は、石灰質ナンノ化石帯 CP16a 帯に対比され(Okada, 1992), 始新世最後期～漸新世最前期 (34.2～33.8 Ma; Luterbacher et al., 2004)である。

【試料と貝形虫化石群】佐賀県武雄市、北方町、大町町、江北町、嬉野町の露頭の泥質砂岩から 28 試料を採取した。このうち 10 試料から 13 種あまりの貝形虫化石が産出した。産出頻度は、乾燥試料 10g あたり 0.1～1.7 個体である。産出した貝形虫化石群は *Trachyleberis* sp.(全個体数の 29%を占有、以下割合のみ示す), *Eopaijenborchella sinensis* (16～49%), *Munseyella simplex* (16～47%)が多産し、*Cytherella* sp.が随伴する(4～9%)。 *Acanthocythereis volubilis*, *Abrocythereis* aff. *acrocaudalis* も産出する。

【考察】1) *A. volubilis*, *A. aff. acrocaudalis*, *E. sinensis*, *M. simplex* は、伊王島層群、板浦層から産出するが、*Cytherella* sp.は伊王島層群からは産出しない(Yamaguchi, in press)。伊王島層群から産出する *Cytherella elliptica* は板浦層および杵島層から産出しない。このことから *Cytherella* sp.は始新世最後期～漸新世最前期の貝形虫を特徴づける。2) *E. sinensis*, *M. simplex*, *Cytherella* sp.は、板浦層の外側陸棚の堆積物である泥質砂岩から産出する(Yamaguchi, 2004)。したがって杵島層の泥質砂岩も外側陸棚の堆積物であると推定される。このことは十脚類化石による推定(Karasawa, 1993)を支持する。井上(1964, 1972)は、現存属の地理分布から、杵島層と板浦層から産出する貝類化石群 *Turritella* 群集、混合群集は、それぞれ潮間～上浅海帯、中浅海帯(大山, 1952)の群集であると推定した。板浦層の貝形虫化石群は *Turritella* 群集と、杵島層の貝形虫化石群は混合群集と共に産出し、*E. sinensis*, *M. simplex*, *Cytherella* sp.を共通して多く含む。しかし板浦層では、*A. volubilis* が優占し、杵島層では *Trachyleberis* sp.が優占する相違がある。また *Turritella* 群集は泥質砂岩～細粒砂岩から産出し(井上, 1964, 1971, 1972), 泥質砂岩から産出する混合群集よりも高エネルギー環境下の堆積物から産出する。これらのことから混合群集と *Turritella* 群集は、外側陸棚堆積物から産出し、*Turritella* 群集は混合群集より浅い環境を示すと推定される。貝形虫は水深の増加に伴い、*A. volubilis* の割合が減少し、*Trachyleberis* sp. の割合が増加したことが示唆される。

*Paleogene ostracodes from the Kishima Formation, Kishima Group in Saga Prefecture and their paleoecological significance.

**Tatsuhiko Yamaguchi (Kanazawa Univ.), Ryoichi Nagao (Setaka Town, Yamato County, Fukuoka Pref.), Takahiro Kamiya (Kanazawa Univ.)

Early Pleistocene Javan Rhinoceros (*Rhinoceros sondaicus*) from the upper part of the Irrawaddy Formation, Myanmar*

Zin-Maung-Maung-Thein¹, Thaung-Htike¹, Takehisa Tsubamoto¹,
Masanaru Takai¹, and Naoko Egi^{2**}

¹Primate Research Institute, Kyoto University

²Department of Zoology, Graduate School of Science, Kyoto University

In this study, we report the dental fossil specimens of Javan rhinoceros, *Rhinoceros sondaicus* (Mammalia, Perissodactyla, Rhinocerotidae) discovered from the upper part of the Irrawaddy Formation of the lower Pleistocene of Central Myanmar. This is the first discovery of *R. sondaicus* in the Irrawaddy Formation, and the oldest fossil record of this species in the world

The present rhinoceros specimens show moderately strong molar crochet; subhypsodonty; totally absence of molar crista and antecrochet; absence of protocone fold; no metacone bulge on M³; strong molar parastyle fold and parastyle buttress; and deeper mediusinus than postsinus. These characteristics on upper molars are identical to those of *R. sondaicus*, discovered from the middle Pleistocene to Recent of Java and Sumatra, and are distinct from *R. sivalensis* of the Siwalik Group of Indo-Pakistan in having sinuosity of ectoloph on cheek teeth, in lacking strong crochet, antecrochet, and crista, and in being much smaller. The present specimens differ from *R. sinensis* of the Pleistocene of China in being smaller and in lacking advanced characteristics such as strong crochet and small enamel projection into mediusinus on upper molars.

The discovery of early Pleistocene *R. sondaicus* in Myanmar fills geographical and chronological gaps between Pliocene *Gaindatherium* from Indo-Pakistan (a probable ancestor of genus *Rhinoceros*) and middle Pleistocene *R. sondaicus* from Java and Sumatra. It suggests that this species originated as early as early Pleistocene in Asia Continent. Early to middle Pleistocene *R. sondaicus* from Myanmar, Java, and Sumatra is larger than living one, suggesting that body size dwarfing in this lineage occurred probably in the late Pleistocene or Holocene.

*ミャンマーのイラワジ類層上部から産出した前期更新世のジャワサイ(*Rhinoceros sondaicus*)の化石

**ジンマウンマウンテイン・タウンタイ・鐔本武久・高井正成(京都大・霊長研)・江木直子(京都大・理・動物・自然人類)

Miocene fossil whale-fall communities from Japan

Kazutaka Amano¹, Crispin T.S. Little², and Kiyokazu Inoue³

¹Department of Geoscience, Joetsu University of Education, Japan; ²School of Earth and Environment, University of Leeds, Leeds, United Kingdom; ³Obihiro City, Hokkaido, Japan

Modern whale-fall communities are increasingly well known since their discovery by Smith et al. (1989) in the Santa Catalina Basin, California (Smith and Baco, 2003). In contrast, there are few records of fossil whale-fall communities. Squires et al. (1991) and Goedert et al. (1995) described eight fossil whale carcasses with associated molluscan and brachiopod species from the Oligocene Makah and Pysht Formations in Olympic Peninsula, Washington State and recently Nesbitt (2005) found specimens of the large gastropod *Liracassis apta* associated with the bivalves *Acharax dalli*, *Lucinoma hannibali* and *Conchocele disjuncta* at two whale-fall carcasses, also from the Pysht Formation. In Japan Hachiya (1992, 1993) found single whale vertebra with *Calypptogena chitanii* and *Vesicomya?* sp. from the lower to middle Miocene Morozaki Group in central Japan and Amano and Little (2005) described a whale-fall community from the lower middle Miocene Chikubetsu Formation in Hokkaido, which is dominated by *Adipicola chikubetsuensis* and *Provanna* sp., in association with *Calypptogena* sp., *Solemya* sp., *Vesicomya?* sp.

Recently, we have found another toothed whale carcasses associated with chemosynthetic species from the middle Miocene Nupinai Formation in eastern Hokkaido, northern Japan. This new fossil assemblage is dominated by *Vesicomya kawadai*, *Calypptogena chitanii* and *Adipicola* sp., together with *Conchocele bisecta*, *Vesicomya* sp. and *Provanna?* sp..

The Miocene whale-fall communities found so far in Japan resemble the modern California examples in their generic composition, but do not contain the small and abundant gastropods *Pyropelta*, *Cocculina* and *Mitrella*. The Japanese whale-fall communities also differ from the American Oligocene communities in having many vesicomys but no specimens of *Lucinoma*, *Liracassis* or brachiopods. In the early to middle Miocene, the whale carcasses sinking in the Pacific side of Japan might have acted as a stepping stone for chemosynthetic species, because *Calypptogena chitanii* and *Vesicomya kawadai* are shared between the new Nupinai, the Morozaki and the cold seep faunas in Joban coal-field, central Japan.

ミャンマーのイラワジ層上部（更新統）から産出した カリコテリウム科とマメジカ科の哺乳類化石*

鏑本武久・ジンマウンマウンテイン・タウンタイ・高井正成（京都大・霊長研）・
江木直子（京都大・理・動物・自然人類）・
チットセイン（ヤンゴン大学）・
マウンマウン（マンダレー大学）**

ミャンマー中央部の Gwebin 地域に分布するイラワジ層上部（下部更新統）から産出したカリコテリウム科奇蹄類（cf. *Nestoritherium* sp.）とマメジカ科偶蹄類（*Dorcabune* sp.）の哺乳類化石を報告する。これらの化石標本は、断片的ではあるが、イラワジ層上部からの初めてのカリコテリウム科とマメジカ科の発見である。現在、我々は他の地域のイラワジ層（上部中新統～下部更新統）の哺乳類化石の研究もおこなっており、研究が進めば、ミャンマーにおける後期新生代の陸上哺乳生層序の確立が可能であると考えられる。

イラワジ層は、ミャンマー中央部に広く分布しており、上部中新統～下部更新統に対比されている。多くの哺乳類化石を産出することが知られている。我々は2001～2002年にミャンマー中央部の Gwebin 村（Magway 管区 Seikpyu 郡）に分布するイラワジ層上部の哺乳類化石発掘調査を行ない、多くの哺乳類化石を採集した。Gwebin 地域のイラワジ層上部は、産出する哺乳類化石から下部更新統に対比されている。

カリコテリウム科奇蹄類の化石は、断片的な左上顎臼歯と左下顎臼歯である。上顎臼歯は、低歯冠で W 型の ectoloph を持つ。下顎臼歯は、低歯冠で、metastylid をもち、cristid obliqua が metastylid につながっていて、hypoconulid はない。化石は断片的ではあるが、地質時代を考慮して、暫定的に *Nestoritherium* に同定する。

マメジカ科偶蹄類の化石は、右下顎の第三大臼歯（m3）で、*Dorcatherium*-foldを持つ。マメジカ科としては大型である。咬頭がより鈍頭で、paracristidがあまり近心に突出しておらず、m3のhypoconulidに歯帯を持つことから *Dorcatherium*ではなく、*Dorcabune*に同定される。

*Pleistocene chalicotheriid and tragulid mammals from the upper part of the Irrawaddy Formation, Myanmar

**Takehisa TSUBAMOTO, ZIN-MAUNG-MAUNG-THEIN, THAUNG-HTIKE, Masanaru TAKAI (Primate Research Institute, Kyoto University); Naoko EGI (Laboratory of Physical Anthropology, Department of Zoology, Graduate School of Science, Kyoto University); CHIT-SEIN (Department of Geology, University of Yangon); and MAUNG-MAUNG (Department of Geology, University of Mandalay)

Middle Triassic radiolarian fauna from the Nan area, Northern Thailand

DOUNGRUTAI SAESAENGSEERUNG¹, KATSUO SASHIDA¹, AND APSORN SARDSUD²

¹Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Ibaraki, 305-8572, Japan

²Department of Mineral Resources, Rama 6, Bangkok, 10400, Thailand

The mainland Thailand consists of two principal continental blocks, the western Shan-Thai and eastern Indochina Blocks (eg., Bunopas, 1981; 1992 and Metcalfe, 2005). Boundary between these two blocks is marked by the Nan Suture (Nan-Uttraradit Suture). The study area is located at the northern part of Thailand in the Shan-Thai Block along the Nan Suture. Rocks of this suture zone consist of Pre-Permian ophiolitic mafic and ultramafic rocks associated with blueschists. Permo-Triassic dacites and rhyolites associated with slightly-metamorphosed turbidite sequence of Lower Triassic sandstone-shale are also distributed in this suture zone. These rocks are overlain unconformably by Jurassic redbeds and post-Triassic intraplate continental basalts (Metcalfe, 2005).

May of 2005, we visited the Nan area along the Nan Suture zone to collect radiolarian-bearing rocks. Examined rock sequences are 6 m thickness, which are composed of slightly-metamorphosed bedded chert of about 2-6 cm thick alternated with thin films of shale, and fine-grained clastic rocks. The studied section is cropping out along the road No. 1169 about 26 km north of Nan city. Fortunately, we discriminated poorly to moderately preserved Middle Triassic radiolarian fauna; the “*Triassocampe deweveri* fauna”, from this section, which has never been reported in this area. Eleven radiolarian species belonging to six genera were discriminated; the important radiolarian species are *Triassocampe deweveri*, *T. nishimurai*, *T. postdeweveri*, *Eptingium* sp., *Pseudostylosphaera* sp., *Annulotriassocampe campanilis longgiporta*, and others. The radiolarian fauna referable to the present fauna has been reported from the Mino Terrane, southwest Japan (Sugiyama, 1992) and is assigned to be late Anisain (Middle Triassic). Based on the lithology, sedimentary structures and stratigraphy, these radiolarian-bearing rocks are thought to have been deposited in pelagic and deep-water marine environment. The complete closure of the Paleotethys between the Shan-Thai and the Indochina continental blocks is thought to have occurred at least after the Middle Triassic time.

Keywords: Middle Triassic; Radiolarian; Nan suture; Shan-Thai Block; Paleotethys Ocean; Thailand

体肢骨は哺乳類の系統位置推定に有用か？—始新世アジアのアンフィピテクス科霊長類の例*

江木直子(京都大院・理・動物)・高井正成(京都大・霊長研)・Soe Thura Tun (ヤンゴン大)・
鏑本武久(京都大・霊長研)・茂原信生(京都大・霊長研)・西村剛(京都大院・理・動物)**

現代型霊長類(Euprimates)は現生霊長類全てからなる冠群によって定義され、その化石記録は始新世初頭から始まる。始新世の間は、現代型霊長類は主にアダピス上科とオモミス上科によって構成されているが、始新世中期からは初期真猿類も現れる。この他に始新世中期末～漸新世前期アジアには、アンフィピテクス科(Amphipithecidae)が存在した。この科の系統的な位置は歯顎の形態特徴に主に基づいて議論されてきたが、未解決である。哺乳類化石での系統関係の推定には、体肢骨より歯顎の形質が用いられることが多い。これは、歯の方が骨より化石として保存されやすいことと、体肢骨形態は運動行動適応にともなって収斂しやすいと一般に考えられていて、系統解析データ収集において軽視されやすいためだと思われる。本研究では、四肢骨形態を用いてアンフィピテクス科の系統的な位置の決定を試み、系統関係推定に体肢骨形態がどの程度有用であるかを検討した。

アンフィピテクス科の体肢骨については、上腕骨と踵骨・距骨の標本が見つかった。これらの保存部位の計45形質について、アンフィピテクス科の形質状態を、現生種や第三紀前半の化石種のものとは比べた。比較サンプルはキツネザル上科、アダピス上科、オモミス上科、メガネザル、初期真猿類、広鼻猿類、初期狭鼻猿が含み、前者2科が曲鼻猿類、その他が直鼻猿類に大きく分けられる。先行研究では、アンフィピテクス科の系統的な位置について、①初期真猿類、②アダピス上科ノタルクトゥス亜科、③アダピス上科の基幹群という3説が示唆されてきた。これらの仮説にしたがった場合について、系統解析プログラム MacClade を用いて、アンフィピテクス科の形質状態の系統的な意義を解釈した。

どの仮説に従った場合も、ほとんどの形質で同形進化があったが、アンフィピテクス科の形質状態の半数近くは現代型霊長類の中での原始的な状態の保持と解釈された。アンフィピテクス科の上腕骨形態はアダピス上科基幹での形質状態とよく似るが、形質状態分布を考慮すると、アダピス上科との共有派生形質と考えられるものではなく、類似は原始的な特徴の保持によるためであると考えられる。対して、幾つかの形態は直鼻猿類の共有派生形質と解釈することが可能で、アンフィピテクス科が少なくとも直鼻猿類に属することは示唆できる。真猿類の共有派生形質と考えられている四肢骨形態の数自体が少ないため、四肢骨の観察を持ってアンフィピテクス科を真猿類と断言するのは難しい。本研究の体肢骨形態を使った系統関係推定では、直鼻猿類の中で真猿類であるかという点では系統的な位置を決定するに至らなかったが、曲鼻猿類と直鼻猿類のどちらにアンフィピテクス科が属するかという点では解を得て、体肢骨形態の系統推定における有用性が認められた。

* Are postcranial characters useful for determination of phylogenetic position in mammals?: a case of amphipithecoid primates from the Eocene Asia.

**N. Egi¹, M. Takai², Soe Thura Tun³, T. Tsubamoto², N. Shigehara², and T. Nishimura¹ (¹Department of Zoology, Kyoto University Graduate School of Science; ²Primate Research Institute, Kyoto University; ³Department of Geology, University of Yangon)

タイ王国、チェンムアン炭坑から産出する脊椎動物化石とその産出層準

福地 亮 (岡山大・自然)・Benjavun RATANASTHIEN (チェンマイ大・理)・仲谷英夫 (香川大・工)・三枝春生 (兵庫県立大)・國松 豊 (京都大・霊長研)・田中里志 (京都教育大)・長岡信治 (長崎大・教育)・菅沼悠介 (産総研)・鈴木茂之 (岡山大・自然)

The vertebrate fossil assemblage and their horizons in Chiang Muan Mine, Thailand.

Akira FUKUCHI (Okayama Univ.) , Benjavun RATANASTHIEN (Chiang Mai Univ.) , Hideo NAKAYA (Kagawa Univ.) , Haruo SAEGUSA (Hyogo Univ.) , Yutaka KUNIMATSU (Kyoto Univ.) , Satoshi TANAKA (Kyoto Univ. Education) , Shinji NAGAOKA (Nagasaki Univ.) , Yusuke SUGANUMA (AIST) , Shigeyuki SUZUKI (Okayama Univ.)

タイ北部バヤオ県チェンムアン郡で露天掘りにより褐炭を採掘するチェンムアン炭坑で 2005 年 2 月から 7 月まで断続的に 40 日間、地質調査を行った。今回はその間に採取した脊椎動物化石とその産出層準の報告を行う。

インド亜大陸とユーラシア大陸の衝突は、タイ北部に大小あわせておよそ 30 の山間盆地をもたらした。各山間盆地はそれぞれ堆積盆地をなし、褐炭やオイルシェールを含む河川成あるいは湖成堆積物から構成され、哺乳類を含む脊椎動物化石を産することで特徴づけられる。各堆積盆地はそれぞれ異なる哺乳類化石組合せを産することから、それぞれ異なる時代に形成されたと考えられている。チェンムアン炭坑では TJPET (Thai-Japan Paleontological Expedition Team) による地質学的・古生物学的・古地磁気学的調査が行われ、脊椎動物化石を含む地層の年代は中新世末期から後期中新世の始めにかけてであることが明らかにされた。チェンムアン炭坑の地質は下位より、下部泥岩砂岩層、下部褐炭層、砂岩礫岩層、上部褐炭層、上部泥岩砂岩層で構成される。

脊椎動物化石は上部と下部の 2 つの褐炭層から産出する。本調査では下部褐炭層からサイ、ウシ、マメジカ、イノシシ、カメ、ヘビ、ワニ、カエルの他に、ナマズ (Walking Catfish の仲間) とコイ科魚類の化石を採取した。下部褐炭層の脊椎動物化石産出層準は大きく 3 つに分けることが出来る。最下部層準からウシ、イノシシ、サイ化石とナマズ化石を採取した。中部層準は巣穴化石で特徴づけられ、ナマズ化石が卓越する。その他にはウシ、マメジカ、カメ、ヘビ、ワニ、カエル化石を採取した。最上部層準からマメジカ、イノシシ、カメ、ナマズ化石を採取した。ナマズ化石は乾痕の発達する褐炭を覆うシルト層に一般的で、遊離し散乱した状態で産出する。採取した哺乳類化石のほとんどは遊離した歯であり、表層から発見されるが、椎骨や足根骨化石、そして一箇体のイノシシ化石が地層中から採取された。堆積物をふるいがけすることにより、コイ科魚類の咽頭歯化石を採取した。

本調査では上部褐炭層から哺乳類化石は採取されなかったが、カメ、ナマズ (Walking Catfish, Giant Catfish の仲間)、スネークヘッドフィッシュ (*Channa micropeltes*) の仲間、コイ科魚類の化石を採取した。関節状態の化石は確認されておらず、椎骨化石であっても遊離し散乱した状態で発見される。上部褐炭層では上部と下部の 2 つの脊椎動物化石産出層準が確認できる。下部層準は糞化石を含む塊状の褐炭で構成され、カメ、ナマズ、スネークヘッドフィッシュを産出する。上部層準は炭質物に富む塊状の泥岩砂岩層を挟在する褐炭で構成され、ふるいがけによりコイ科魚類の咽頭歯化石と二枚貝化石が採取された。

本調査によって、上部褐炭層と下部褐炭層では産出する脊椎動物化石の組合せに大きな違いがあることが明らかになった。特に魚類化石の違いは著しい。例えば上部褐炭層における Giant Catfish の産出は、上部褐炭層堆積当時のチェンムアン炭坑がチャオプラヤ川流域に組み込まれていたことを示す。チェンムアン炭坑に見られる魚類化石多様性の変化は、水系の発達史だけでなく当時の古気候・古環境変化を知る大きな手がかりとなるかもしれない。

美濃帯，とくにペルム系－赤坂石灰岩を中心とした石灰岩相から産出する古生物群

清水 克己

美濃帯のとくに赤坂石灰岩（岐阜県大垣市赤坂町金生山）からは、江戸時代からすでに大型の巻貝化石の産出が知られていた。そして明治になって、*Fusulina japonica* Gumbel, 1874 が記載され、日本の無脊椎動物化石初の種の記載となった。その後、地質・古生物についての研究は、Schwager・Gottsche・佐藤伝蔵・小藤文次郎・矢部長克・脇水鉄五郎・小澤儀明などの外国人や黎明期の地質・古生物学者たちによって研究された。さらに戦中・戦後にかけては、大型の軟体動物を中心とした早坂一郎による研究、森川六郎らのフズリナによる地層区分が確定され、とくに村田正文ら(1978)による最上部層の報告によってペルム紀後期の分布が指摘された。小林貞一ら(1984)による三葉虫の研究は、ペルム紀前期から後期までのいわば古生代末の三葉虫の絶滅がたどられることを示した。

その後の古生物の研究においては、過去の研究についての再検討はほとんど行われず、分類群によっては、いまだ混乱していると言える。とくに、石灰鉱山であるため、毎日のように採石され、その姿を日々変えている。その結果、多くの化石は産業用の資材として利用されている。このことは貴重な古生物の化石が毎日なくなっていることになる。

しかし、江戸時代からの歴史の中で多くの化石は地元や全国から訪れる採集者によって採集・保存されてきた。とはいえ、多くの採集者は多岐にわたり、個人所有であること。長い歴史の中でいろいろな意味での不信感や行き違いの歴史があって、岐阜県大垣市赤坂町金生山に設置された金生山化石館などの公私の博物館等の施設に展示されてはいるもののその総合的な研究・検討は充分ではない。

筆者は、*Fossil Records* とタイトルを掲げ、赤坂石灰岩を中心に美濃帯の石灰岩相から発見される脊椎動物・無脊椎動物・植物などの古生物の再検討を進めた。多くの採集者の協力を得て、従来から見つかっていても分類されていない化石から、新発見の新しい分類群の化石についても積極的に取りあげ、スピーディーにレポートしてきた。

たとえば、赤坂石灰岩を代表する *Pleurotomaria yokoyamai* は、オキナエビスガイの古生代ペルム紀の化石と Hayasaka (1943) は考えた。その後、疑問が投げかけられ、ときには *Bathrotomaria* とする見解も示された。筆者は切れ込み（スリット）が見られないこと、貝殻の断面が厚いことなどから、サザエなどのリュウテンサザエ科に分類されることを指摘し、その分類学的な位置を提示した。

このようなレポートを積み重ねていくことで、タイムリーな化石の発見とレポートができることになり、新しい古生代ペルム紀の低緯度サンゴ礁古生物群のようすを示すだけでなく、どんどん消えていく石灰鉱山の古生物学的な記録を残すことができることとなった。

一方、行政を含め地元の人々や多くの採集者の協力を得て、おそらく世界に類似の化石産地がないことを広く知らせ、いろいろな形での保存・研究・広報・普及などの活動が求められていると感じている。

白亜系御所浦層群産二枚貝化石のいくつかの新考察について

廣瀬浩司・田代正之（御所浦白亜紀資料館）

熊本県御所浦島および鹿児島県獅子島などには、陸成～海成の堆積物からなる白亜系御所浦層群が分布し、様々な環境に適応した多種多様な二枚貝化石が産出する。これらについてのいくつかの新考察について報告する。

Pterotrigonia (*Pterotrigonia*) *yaharai* は、御所浦層群唐木崎層と同層準である片側層、および1堆積サイクル上位にあたる獅子島層より産出し、合弁のものも含まれる。干潟生（汽水生）貝類化石が共に産出し、自生産状を示すものや合弁のものも見られる。比較的淘汰の悪い泥質中粒砂岩や干潟の堆積相を示す地層に挟まれる低角斜交層理の見られる中粒砂岩に含まれ、保存の悪い破片状の貝殻化石も産出することから、本種は潮流の影響を受けやすい干潟(tidal)から潮汐チャネル(tidal channel)付近に生息していたと考えられる。唐木崎層と片側層より産出するものは不明瞭なものから明瞭なものまであるものの肋上に顆粒が認められ、エリアの幅にも違いが見られる。また、獅子島層のものは肋上の顆粒が無いが、かなり不明瞭である。これらの違いは、個体変異もしくは時代による形態変化と考えられる。

Cymbophora n. sp. が、御所浦層群江の口層外平部層の浅海生二枚貝類のストームによる密集層から産出した。この密集層は下部外浜の堆積相を示す細粒砂岩に挟まれる。これまでに知られているバカガイ科(Mactridae)の二枚貝の出現はセノマニアン以降であるが、同部層からはアルピアンを示すアンモナイト *Mortoniceras* の産出が知られ、本標本は最古のものであると考えられる。これ以降には、セノマニアン前期の *C. ezoensis*（中部蝦夷層群三笠層・御所浦層群・御船層群）やセノマニアン中期の *C. okadakensis*（御船層群・外和泉層群）が知られているが、今後、それらとの比較を行う必要がある。

Nipponitrigonia は2タイプ産出することが知られており、1つは正式な記載はないものの *Nipponitrigonia tashiroi* として報告されているが、もう1つは殻頂付近の肋がなく大型化するなどといった形態的特徴や、*N. tashiroi* が下部外浜を示す細粒砂岩から産出することに対し、上部外浜を示す礫質中粒～粗粒砂岩に見られるといった生息環境の違いから、新種であると考えられ、ここに *Nipponitrigonia kondoi* として報告する。また、セノマニアンの外和泉層群より報告されている *Nipponitrigonia* sp. も小型ながらも本種と特徴が似ており、本種の若い個体である可能性が高い。

ミャンマーにおける第三紀哺乳類化石の発掘調査*

高井正成¹・江木直子²・鏑本武久¹・茂原信生¹¹京都大・霊長研、²京都大・大学院理学研究科・自然人類**

京都大学霊長類研究所を中心とした調査隊は、1998年からミャンマーの第三紀陸成層において脊椎動物化石の発掘調査を継続している。本調査の主目的は霊長類化石にあるが、共産する哺乳類化石の解析も平行しておこなってきた。今回は現在進行中の主な二つの調査地の地質状況と霊長類の進化史的背景を概説する。

1. ポンダウン層における調査

ミャンマー中央部のチンドウィン川西岸を中心に分布するポンダウン層は、中期始新世末(約3800万年前)の陸成層である。このポンダウン層上部からみつかった複数の化石霊長類(「ポンダウン霊長類」)は、現在2科5属に分類され、小型のもの(数百g)から比較的大型のもの(10kg程度)まで変異に富んでいる。これまでの解析から、ポンダウン霊長類は原始的な化石曲鼻猿類(アダピス類とオモミス類)とより派生的な真猿類(「高等霊長類」)の中間的な形態を示すことがわかっており、系統的にも両者の中間的な位置にあるのではないかと考えられている。

そもそも霊長類全体の起源は第三紀初頭の北半球の大陸である。現在の学説では、当時地続きだった北米から東アジアにかけた地域で出現したとされている。一方、最古の真猿類化石として確実視されているものは、北アフリカの上部始新統から見つかっている。したがって真猿類の起源地は東アジアから北アフリカにいたるテチス海周辺部と推測されており、ポンダウン霊長類の存在もこの仮説を裏付けている。温暖な始新世前半に東アジアで繁栄した初期霊長類が寒冷化に伴いその分布域を南下させ、アフリカ北部において現生真猿類へ続く系統が生じたと考えられる。霊長類以外にもポンダウン化石哺乳類相はパキスタンや北アフリカの哺乳類相と共通した点が多く、当時の南アジアと北アフリカの間の陸棲哺乳類の交流を示している。

2. イラワジ層における調査

イラワジ層はミャンマー中央部のイラワジ川流域に広範囲にわたって分布する後期中新世～鮮新世の河成層である。年代的にインド・パキスタンに分布する「シワリク層」に相当し、実際に見つかっている哺乳類化石も近縁種のものが多い。霊長類化石はまだ見つかっていないが、地理的・年代的な背景からシバビテクスに近いホミノイド類の他に、コロブスやマカクといった旧世界ザル類の化石が見つかる可能性が高い。また原始的な真猿類であるプリオピテクス類が発見される可能性もある。こういった霊長類は中期中新世にアフリカ大陸からユーラシア大陸に進出したものであり、その進出経路や進化プロセスは古霊長類学的観点から注目されている。中新世後半に狭鼻猿類がアジア大陸を横断した経路は、ヒマラヤ山脈の南部と北部の二つのルートが考えられているが、イラワジ層で化石が見つければ、南方経路の進化プロセスの解明に重要な役割を果たすであろう。またイラワジ化石哺乳類相は現在の東南アジアの哺乳類相と共通点が多く、日本を含めたアジア東部の哺乳類の進化に関して、貴重な情報をもたらすことが期待される。

* Progress report on ongoing paleontological research of the Tertiary mammals in Myanmar

** Masanaru Takai¹, Naoko Egi², Takehisa Tsubamoto¹, Nobuo Shigehara¹ (¹Primate Research Institute, Kyoto University;

²Department of Zoology, Graduate School of Science, Kyoto University)

日本産化石模式標本データベースのインターネット公開の完成

兼子 尚知 (産総研地調)・池谷 仙之 (前静岡大)・平野 弘道 (早稲田大)・
小笠原 憲四郎 (筑波大)・棚部 一成 (東大)・利光 誠一 (産総研地調)

日本古生物学会 特別号 "The Database of Japanese Fossil Type Specimens Described During the 20th Century [二十世紀に記載された日本産化石の模式標本のデータベース]" のデータを、産業技術総合研究所 (産総研) 研究情報公開データベース (RIO-DB) の中で公開することについては、これまでに学会評議員会の了解を経て、一部のデータを公開してきた (日本古生物学会第 153 回例会にて概要を発表)。今回、出版された全てのデータを公開する運びとなったので報告する。

このデータベースは、RIO-DB 課題「地質標本データベース (以下、地質標本 DB) [旧称: 地質標本科学データベース]」の中で公開されている。地質標本 DB は、地質標本に関する複数のデータベース複合体であり、それぞれ、地質標本の高度化・高度利用による研究成果のデータベースである。インターネット公開される模式標本 DB は、印刷媒体のデータベースと区別するために、"The database of Japanese fossil type specimens described during the 20th Century (Web Version) [二十世紀に記載された日本産化石の模式標本のデータベース (Web 版)]" (以下「模式標本 DB」) と称する。それぞれの URL は、以下の通りである。

模式標本 DB : <http://www.aist.go.jp/RIODB/dform/FossilType/>

地質標本 DB : <http://www.aist.go.jp/RIODB/dform/>

模式標本 DB を RIO-DB の中でインターネット公開することにより、ユーザーは Web ブラウザでデータの検索が可能となる。インターネット公開することのメリットをまとめると、以下のような点があげられる。

- ・産総研の高速大容量のハードウェア資源を利用でき、高い安定性や信頼性が得られる。
- ・専門 SE が専用検索アプリケーションの開発をおこなう。
- ・全ての分類群にまたがる全データをまとめて扱うことができる。
- ・データの修正や追加が可能である。
- ・他のデータベースとの連携をはかることができる。

とりわけ、全データをまとめて扱うことの利点は大きい。すなわち、数冊にわたる印刷媒体では不可能な、全分類群をいちどに検索することが可能であり、以下のような利用方法が考えられる。

- ・論文に引用されたある種名を検索すると、それがどのような大分類群に属するかが、記載文献や地質学的属性も含めて判明する。これは、専門外の研究者が学名だけを頼りにせざるを得ない場合、利便性が高い。
- ・新種記載をおこなう際、異物同名 (homonym) の回避や同物異名 (synonym) の検索が容易にできる。
- ・ある研究者の新種記載の歴史を探ったり、ある人物や地名に由来する化石種のリスト作成をしたりするなどの研究史的利用ができる。
- ・都道府県レベルでの、出現頻度などを調査することが可能。
- ・模式標本の保管機関毎の検索やソーティングが可能。

これら以外にも、ユーザーの目的に応じて、様々な利用方法が考えられるであろう。

分類群によっては、模式標本に限らず、さらに詳細な情報や画像を付してインターネット公開を実現されているものもあるが、多くの場合、それらは単独で公開されている。模式標本 DB は、こういった分類群毎の個々のデータベースとも連携すべく、できる限り相互のリンクを張る予定である。本 DB は、現在、日本古生物学会の Home Page に「データベース」としてリンクが張られている。模式標本 DB の運営全般、あるいはデータの修正や追加などに関する問い合わせは、本 DB 中の連絡フォームを使っておこなうことができる。

ティラノサウルス類恐竜における肋椎関節の比較解剖学的研究*

平沢 達矢 (東京大・院・理) **

胸郭は、ほとんどの羊膜類 (Amniota) の呼吸における換気にとって、非常に重要な役割を果たしている。したがって、胸郭の形態とその運動 (*i.e.* costal ventilation) を研究することで、呼吸系の進化に新たな知見をもたらすことができると期待される。

中生代に繁栄した獣脚類恐竜 (Theropoda) は、特殊な呼吸系を獲得した鳥類が派生してきた分類群である。よって、獣脚類の呼吸系進化は興味深い変化をたどったと考えられる。さらに、獣脚類は二足歩行性で胸郭における体重支持の適応が小さいと予想され、大きく二頭に分かれた肋骨の運動は肋椎関節を蝶番関節とした回転であると予想されることから、胸郭を研究してその換気効率や呼吸方式を明らかにするのに最適である。しかし、これらの部位は今まで注目されておらず、胸郭運動を議論する前に、肋椎関節の比較解剖学的研究を行ってその構造と可動性を明らかにする必要があった。

そのため、本研究では、ティラノサウルス類 (tyrannosaurid) の肋椎関節の形態を調べてその性質を明らかにすることを目的とし、Royal Tyrrell Museum of Palaeontology (カナダ・アルバータ州) において化石標本の調査を行った。ティラノサウルス類は、保存状態の良い化石が多く知られており、さまざまな研究がなされていることなどから、獣脚類の中でも特に研究上の利点が多い。ここでは、2個体の関節標本 (*Gorgosaurus libratus*) の観察に加え、6個体の非関節標本 (*G. libratus*, *Albertosaurus sarcophagus*, *Daspletosaurus torosus*, *D. sp.*, tyrannosaurid gen. et sp. indet.) を対象に、椎骨の肋椎関節面および肋骨の形態を観察・計測し、現生の中で最も近縁な外群であるワニ類 (*Caiman crocodilus*) および鳥類 (*Struthio camelus*) との比較検討を行った。

ティラノサウルス類の肋骨頭関節面 (parapophysis) は、楕円形の凹面をなしておりその長軸は予想される蝶番関節の軸に沿っている。また、肋骨頭 (capitulum) もそれに対応する単一の楕円形凸面をなしており、肋骨頭関節では関節窩に関節頭がはまる構造をしていたことが分かる。一方、肋骨結節関節面 (diapophysis) はワニ類や鳥類と異なり一般に発達しない。その代わりに横突起の外下方に顕著な粗面と、肋骨の対応する部位に粗面が見られ、この間に強力な靱帯 (Lig. costotransversarium) があったことが示唆される。そのため、関節面は発達しないものの、靱帯の働きによってティラノサウルス類の肋椎関節は予想通り蝶番関節であったと考えられる。

* Comparative anatomy of costovertebral articulations in tyrannosaurid dinosaurs.

** Tatsuya Hirasawa (Univ. of Tokyo)

揚子地塊上のペルム系—三疊系の放散虫群集 (その7)
—中国安徽省南部と広西壮族自治区のペルム系狐峰層の比較—

八尾 昭・桑原希世子 (大阪市立大学大学院・理)・

姚 建新 (中国地質科学院)・王 訓城 (安徽省銅陵 321 地質隊)

演者らは南中国のペルム系—三疊系の岩相層序・生層序に関する日中共同研究を継続してきた。第18回共同研究として、2005年3月に安徽省南部の銅陵地域を野外調査し、ペルム系中部統の放散虫生層序学的検討を行ったので、その概要を報告する。今回、放散虫化石などが得られたセクションは次の6セクションである。

(1) 上区 Shangqu (GPS N30° 56.620′, E117° 50.640′, Sample R3218-R3240) : 本セクションは珪質泥岩とチャートからなり、狐峰(Gufeng)層に相当する。全体に放散虫化石の保存はやや悪いが、*Pseudoalbaillella fusiformis*, *Pseudoalbaillella* aff. *longicornis*などが産する。

(2) 戒嶺 Jieling (GPS N30° 50.231′, E117° 53.346′, Sample R3241-3279) : 本セクションは狐峰層から龍潭(Longtan)層下部に相当する。狐峰層最下部にマンガンの濃集層が存在し、全体としてチャート及びシルト岩層から構成される。下位から上位に5つのサブセクションを検討した。中位のサブセクションから *Pseudoalbaillella longtanensis*, *Pseudoalbaillella fusiformis*, *Pseudoalbaillella* spp.などが産する。

(3) 塔山 Tashan (GPS N30° 51.974′, E117° 56.349′, Sample R3286-R3296) : 褐灰色泥岩を主体としチャート層を挟む。狐峰層から龍潭層に相当する。R3286より *Hegleria* sp.を含む球状放散虫群集が得られる。

(4) 棋子冲 Qizichong (GPS N30° 52.171′, E117° 57.875′, Sample R3297-R3322) : 本セクションでは、栖霞(Qixia)層石灰岩の上位に、珪質岩を主体とする狐峰層が整合的に接する部分が観察される。狐峰層は泥岩とチャートの互層からなり、最下部にはマンガン鉱床がみられる。海綿骨針が多数含まれ、有孔虫、介形虫、コノドントを産し、少量の球状放散虫化石が検出される。

(5) 橋頭坊 1 Qiaotoufang (GPS N30° 48.691′, E118° 00.729′, Sample R3348-R3357) : 成層した珪質泥岩からなり、狐峰層に相当する。全体に海綿骨針が多いが、R3348から *Follicucullus monacanthus*, R3349から *Raciditor?* sp., R3352から *Hegleria* sp.などを産する。狐峰層から龍潭層に移化する部分を橋頭坊2 (Sample R3358-R3411) セクションとして採取したが、これについては別途報告の予定である。

(6) ザコウワン Zakouwang (GPS N30° 55.978′, E118° 06.030′, Sample R3412-R3439) : 狐峰層上部に相当し、下部は石灰岩とチャートの互層、上部は石灰岩とドロマイトの互層からなる。海綿骨針、円錐状の微化石、球状の微化石を産する。このうち、円錐状の微化石としたものは、Rudenko and Panasenko(1990)により *Radiolaria incertae sedis*, *Ampulla tubulata*として記載され、また Kozur(1993)によりコケムシとして記載された形態の種と類似する。

今回得られた放散虫化石群集のうち、*Pseudoalbaillella fusiformis* で特徴付けられる群集、*Follicucullus monacanthus* で特徴付けられる群集、*Hegleria* を主体とする3群集に区分される。Wang and Qi(1995)は江蘇省および安徽省の4地点の狐峰層から産する放散虫を記載し、下部に *Pseudoalbaillella fusiformis*-*Pseudoalbaillella longtanensis* 帯、中部に *Follicucullus monacanthus* 帯、上部に *Ruzhencevispongus uralicus*-*Follicucullus scholasticus* 帯を区分した。今回の検討ではWang and Qi(1995)の化石帯のうち、下部と中部の化石帯に対比される群集が得られたことになる。群集の構成種は、Sheng and Wang(1985)や Wang and Qi(1995)で記載されたものとよく一致する。また、今回得られた群集は、西南日本の放散虫化石帯の *Pseudoalbaillella longtanensis* 帯から *Follicucullus monacanthus* 帯(Ishiga, 1990)に対比される。

広西壮族自治区の中央部において、中部ペルム系石灰岩層(栖霞層)の上位に“狐峰層”が識別されている。しかし、Kawahara et al. (2003, 2004)は、来賓北のChituoセクションと柳州南の通天岩セクションにおいて、“狐峰層”の基底部分が *Follicucullus scholasticus* 帯(ペルム系中部統上部)であり、同層上部は *Neoalbaillella ornithiformis* 帯(ペルム系上部統中部)に及びことを明らかにしている。このように狐峰層とされた珪質岩層には地域によって形成年代の相違があることが明らかになってきた。この地域差を念頭において、狐峰層の対比を行う必要があり、また、地域差の要因を検討する必要がある。

* Permian and Triassic radiolarian assemblages from the Yangzi Platform (Part 7) -Correlation of the Permian Gufeng Formation between the southern Anhui and Guangxi provinces, China-

** YAO Akira, KUWAHARA Kiyoko (Osaka City University), YAO Jianxin (Chinese Academy of Geological Science) and WANG Xuncheng (Anhui Geological Survey Institute)

中国安徽省銅陵のペルム系狐峰層から産する放散虫化石

桑原希世子・八尾 昭(大阪市立大学大学院・理)・
姚 建新(中国地質科学院)・王 訓城(安徽省銅陵 321 地質隊)

南中国のペルム系狐峰(Gufeng)層とされる地層からは、これまでいくつもの地点から放散虫化石が報告されている(Sheng and Wang, 1985; Wang and Qi, 1995; Nagai et al., 1998; Xia and Zhang, 1998; Wang and Yang, 2003 など)。演者らは南中国のペルム系—三疊系の岩相層序・生層序に関する共同研究の一環として、2005 年 3 月に安徽省南部銅陵地域に分布するペルム系狐峰層の野外調査を行った(八尾ほか, 2006)。本講演では、そのうち戒嶺セクションから産する放散虫化石群集について報告する。

安徽省銅陵の南東 14km に位置する戒嶺 Jieling セクション(GPS 値: N30° 50.231', E117° 53.346')には、狐峰層から龍潭(Longtan)層にかけての地層が良好に露出する。本地域において下位から上位に 5 つのサブセクション(セクション 1~セクション 5)について検討した。

最下位に位置するセクション 1(R3241-R3245)は、セクションの厚さが 1.3m の黄灰色の層状シルト岩であり、下位のマンガン濃集層の直上にあたる。セクション 2(R3246-R3267)は数 cm に成層したチャートと珪質泥岩(ないしシルト岩)の互層であり、20~60cm の厚さのネクティックチャートを数枚挟む。セクション全体の厚さは 10.7m である。セクション 3(R3268-R3274, 全体の厚さ 10.5m)とセクション 4(R3275, ポイントサンプルのみ)は 5~20cm に成層したチャートである。セクション 5(R3276-R3279, 全体の厚さ 1m)は単層の厚さが 3~5cm のシルト岩であり、単層中央に有機質黒色部を含むことで特徴づけられる。セクション 1 から 4 は狐峰層、セクション 5 は龍潭層下部とされている。セクション 5 のさらに上位層準には石炭層がみられ、採掘されている。

セクション 1 から放散虫化石は見いだせないが、海綿骨針が豊富で、有孔虫や介形虫を産する。セクション 2 の下部からは *Pseudoalbaillella longicornis*, *Pseudoalbaillella bella*, *Pseudoalbaillella fusiformis*, *Pseudoalbaillella* spp., *Copicyntra* sp.などが産する。中部に海綿骨針の多い層準があり、上部には *Albaillellaria* は含まれず球状放散虫のみが産する。全体に海綿骨針が多く、その形態のバリエーションも大きい。下部から中部には所属不明の角状の微化石、有孔虫、魚の歯などが共産する。セクション 3 は全体に風化をつよく受けているものの、R3268 から *Pseudoalbaillella bella* ないし *Pseudoalbaillella fusiformis*, *Pseudotormetus* sp., *Copicyntra* sp.などを産する。また、海綿骨針の多い層準を挟む。セクション 4 からは保存不良の *Pseudoalbaillella* sp.が産する。セクション 5 からは、*Hegleria* sp.と共に多量のスポンジ殻をもつ球状放散虫が産するが、*Albaillellaria* が検出されない。放散虫の優勢な層準(3 試料)と海綿骨針の優勢な層準(1 試料)が認められ、放散虫と海綿の量比が急変する。

セクション 2~4 の放散虫化石群集はペルム系中部統の *Pseudoalbaillella longtanensis* 帯ないしは *Pseudoalbaillella globosa* 帯に対比される。セクション 5 はこれまでのところ *Albaillellaria* が検出されていないため、年代対比ができない。これらの化石帯の年代は従来、安徽省から報告されている放散虫化石帯の年代と調和的である。Sheng and Wang (1985) による狐峰層の放散虫化石群集の最初の記載で既に指摘されているように、*Pseudoalbaillella longtanensis* など *Albaillellaria* を含む群集と、*Hegleria* で代表される球状放散虫を主体とし *Albaillellaria* を含まない群集が識別されている。遠洋・深海域で形成された西南日本のペルム系層状チャートセクションからは、連続して *Albaillellaria* を含む群集が得られることを考えると、*Albaillellaria* を含まない群集は比較的浅海環境を示唆する可能性が高い。本地域の狐峰層のチャートは、全体を通じて海綿骨針が優勢であり、海綿骨針の形態の多様性も高い。狐峰層は下位の栖霞層や上位の龍潭層と比べると堆積場の深度は深かったと想定され、海綿骨針を主体とする生物片の集積によってチャートが形成されたと考えられる。放散虫化石と海綿骨針の量比や、放散虫群集の特徴が大きく変化することの原因の解明が検討課題である。海水準変動、優勢な生物群集の変動、堆積物粒子の流入量の変化などの様々な変化が想定される。今後、放散虫化石と海綿骨針の量比などを定量的に検討し、堆積学的検討とあわせて解析することが必要である。

* Permian radiolarian assemblages from the Kufeng Formation of the Tongling area, Anhui Province, China.

** KUWAHARA Kiyoko, YAO Akira (Osaka City University), YAO Jianxin (Chinese Academy of Geological Science) and WANG Xuncheng (Anhui Geological Survey Institute)

腕足類 *Waagenoconcha imperfecta* (Productida) の生息時に生じる流体力学的特性

椎野勇太 (静岡大・理)

Waagenoconcha 属は腹殻表面の棘をアンカーにし、堆積物中に半埋没姿勢をとるという古生代中後期に大繁栄した横臥生態型(冰山戦略)の腕足類の代表的な属種である(Grant, 1966). *Waagenoconcha* を含む Order Productida の多くの属種は砂や泥の底質環境から非固着の状態で産出する(Leighton, 2000). それらの腕足類は殻の膨らみを下にした姿勢で生息しており、殻前方の強い屈曲や反り上がる形態が特徴である. このような屈曲や反り上がりは、殻内部への堆積物の流入や生物体の埋没を防止するための形態である一方、堆積物上に高角に反り上がった殻の縁辺部は水流の影響を受けやすい形態でもある. 腕足類は周辺の水を殻内へ取り込むことで、懸濁物を濾過する採餌やガス交換を行っている. そのため Productida の様々な属種で認められる多様化した殻縁辺部の形状は、採餌やガス交換の際に行う殻の開閉や生物体周辺に生じる水流により、それぞれ流体力学的な利点を持つ可能性が予想される. そこで、Productida の横臥生態型の代表として取り上げられる *Waagenoconcha* 属を用いて、殻縁辺部の形状が周辺に及ぼす流体力学的特性を実験により考察した. 標本は、南部北上山地から産出した *W. imperfecta* を用いた. 模型作成上必要となる詳細な形態的特徴は、口頭発表で議論する.

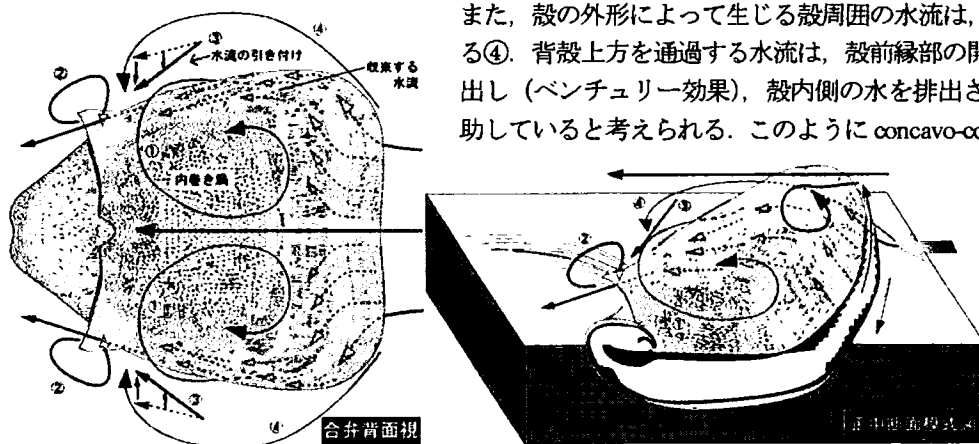
W. imperfecta が水を取り込む方法は、以下の2つが考えられる. (1) 殻の開閉を利用した能動的な入水. (2) 殻縁辺部の形状を利用し水流を引き込む受動的な入水. この2つの可能性について、水槽内での模型実験により検討した. 水槽は 180×20×15cm のアクリル板で作成した. 模型は実際の標本からシリコン型を作成し、石膏模型の削り出しやアクリル板を加工することで作成した.

(1) 能動的な入水. 水流を起こさず、静水の状態から模型の殻を開閉した際に生じる水流を可視化した. 開閉角度を大きくした場合、採餌を行う背殻表面の触手冠にまで水流は到達した. しかし、*W. imperfecta* の開閉角度である最大6°の開閉時、水流は殻の屈曲点より前方まで入水できるが、より後方の触手冠には達しない. そのため、生息時に殻の開閉にのみ依存した水流の取り込みは困難な状態にある.

(2) 受動的な入水. 実験は、水槽の端を水門状にし、水を十分に貯め、水門部分から排水することによって水流を生じさせた. 堆積物上に露出する縁辺部の模型を作成し、排水部から40cm離れた中央部に貼り付け、模型周辺に生じる水流の挙動を可視化した. 流速は毎秒3回でシャッターを切れるカメラを用いて計測した. 本論では特に前方からの水流に関して可視化を行った. *W. imperfecta* が水流を取り込むことができる可能性がある領域は、両殻の耳の隙間、もしくは殻前縁部の開口部のみである. 水流は、主に殻の前面部、側面部、耳を含む後端部の3領域で特徴的な挙動を示した. 前面部は流向に対し、60~70°傾斜する. 前面に当たった水流は左右に逸れると同時に、その傾斜を伝うように下方へと流れる. 前面に当たらず、上方を通過する水流は、前縁部の背側に垂直方向の渦を作る. 側面部は、約80°内側へと傾斜しており、前面からの流れをさらに下方へと収束し流速を高める. 側面はより後方で低くなるため、収束から逃れた水流は背殻上に平面状の内巻き渦を生じさせる①. 収束した水流は、側面部の最後方で両殻の耳の隙間に流入する. 耳の下方へ逃れた水流は、通過後に上部との流速の差によって、耳を巻き込むように上方へと渦を生じさせる②. これは乱流対策を施さない飛行機の翼モデルと同様の挙動である. 生物体からやや離れた領域の水流であっても、側面を収束し高速化する水流に引き寄せられ、耳の方向へと引き付けられる③.

また、殻の外形によって生じる殻周囲の水流は、緩く弧を描いて耳付近へと収束する④. 背殻上方を通過する水流は、殻前縁部の開口部のわずかな隙間にある水を吸出し(ベンチュリー効果)、殻内側の水を排出させ、耳同士の隙間からの入水を補助していると考えられる. このように concavo-convex 横臥生態型の腕足類の採餌流

形成に関わる効率は、堆積物上に露出する殻前面部と側面部の傾斜、および両者の角度関係に併せ、耳の突出具合の相互作用として企画化が可能であろう.



新生代オオハネガイ亜属の分布パターンについて

菊池直樹（高知大・院）・近藤康生（高知大・理）

オオハネガイ類の深海環境への適応以後の古生態を考える上で分布パターンと随伴化石の変化について検討することは欠かせない。今回は、特に *Acesta* 亜属の時空分布パターンと随伴化石の変化について触れたい。国内の新生界のうち、*Acesta* 亜属を産出する始新世中期から更新世中期にわたって、*Acesta* 亜属の産出層準、産出堆積相、随伴化石の調査を行い、文献調査を含めて *Acesta* 亜属の時空分布パターンの把握を狙った。*Acesta* 亜属の分布パターンを概観すると古第三紀~中新世中期と中新世後期以降に大きく区分できる。

古第三紀~中新世中期の分布パターンの特徴としては、温暖期（例えば始新世中期、中新世中期初頭）に *Aturia* などのオウムガイ、そして泥底に生息したウミユリ *Isselocrinus* や腕足類などの表在生底生動物、二枚貝としては *Nuculoidea* などの小型泥食二枚貝、*Parvamussium* などの泥底生のイタヤガイ科を随伴して泥岩中に密集して産出する。また、寒冷な時期（漸新世前期、中新世前期）には浅海生二枚貝とともに海進期の粗粒堆積物から産出することが多い。随伴化石は時代ごとに異なるが、始新世~中新世中期にはフジツボを多く伴う事例が多く、大型のイタヤガイ科を伴うことも多い。漸新世前期のみ単一の密集層を形成している。したがって、古第三紀~中新世中期初頭までは温暖期には陸棚以深の泥底を中心に分布し、寒冷な時期には浅海域を含めた陸棚上に生息域を広げていたと考えられる。また、緯度的な分布パターンをみると分布中心は西南日本地域であり、密集層が多く見られるが（天草地域、西九州地域）、東北日本地域では中新世中期までほとんど産出しなない。

中新世後期以降の分布パターンの特徴としては、斜面や堆積盆地底に堆積したデブリ中に見られることが多く、一時的に下部陸棚において密集層を形成するが、浅海域における化石記録はほとんど見られない。また、随伴化石としては冷水系の深海サンゴが多くみられ、異地性であることが多いため様々な種類の随伴化石を伴うことがある。冷水系の深海サンゴを伴う事例は中新世末からみられ、鮮新世で顕著である。随伴化石には地域差があり、東北日本では *Tridonta* などの下部陸棚の寒流系種がみられ、西南日本では *Limopsis* などの下部陸棚~斜面に生息する種類を伴う。堆積相と随伴化石からみると *Acesta* 亜属の生息水深は西南日本の方が深い傾向がある。現生種の *Acesta goliath* の分布は西南日本で深く、東北日本で浅い傾向があり、この傾向は中新世後期~鮮新世の間に見られ始めたものと思われる。この傾向は“親潮潜流”的な冷水の暖流下方への潜り込みによって規定されている可能性が高い。また、更新世前期における東北日本の下部陸棚の *Acesta* 密集層は西南日本ではみることができず、東北日本における分布の偏りは更新世前期に顕著であった可能性が高い。

以上から *Acesta* 亜属の分布パターンは中新世後期を境としてその前後で大きく変化したと考えられ、現在の分布パターンは中新世後期~鮮新世に形成されたと考えられる。また、古第三紀~中新世中期には、温暖期に生息水深が深く寒冷期に浅い水深まで生息域を拡大するという傾向がみられるが、中新世後期以降は温暖化・寒冷化の繰り返しに顕著な反応は見られず、生息水深は西南日本で深く、東北日本で浅い傾向が持続していると考えられる。

沖合深海域における生痕化石 *Phycosiphon incertum* の古生態と急速堆積に対する応答

下位奏恵・延原尊美・細田一成（静岡大・教育）

【はじめに】 *Phycosiphon incertum* は、古生代から現在に至るまで、浅海・深海を問わず幅広い水深の細粒堆積物において普遍的に出現する生痕化石のひとつであり、特に急速に堆積したストーム堆積物や muddy turbidite において優占的な産状を示すことが知られている (Goldring et al., 1991; Sato, 1992). *Phycosiphon incertum* は数 mm~1 cm 程度の長さの U 字型の marginal tube およびその周囲の粗粒な mantle と呼ばれる部分からなる。Wetzel and Bromley (1994) は、tube 内が基質堆積物よりも細粒な堆積物で充填されメニスカス構造を伴うことや、周囲の mantle には sprite 構造が認められることなどを報告し、*Phycosiphon* を「表層堆積物中に生息する蠕虫様堆積物食者の摂餌行動にともなう掘削孔」とであると解釈した。また Goldring et al. (1991) は、陸棚上の静穏時堆積物とストーム堆積物について生痕化石相を比較し、*Phycosiphon* 形成者は急速堆積が行われた際に日和見的に活動する一次入植者であると考えた。しかしながら、タービダイトなどその他の急速堆積した層相での産状や、掘削深度および摂餌方法などの古生態については未だにその多くが明らかにされていない。

【調査対象】そこで本研究では、チャネル充填堆積物、タービダイトやコンターライトなど、深海域で急速堆積した様々な層相において *Phycosiphon incertum* の化石産状を比較し、その古生態について考察を行った。調査は、静岡県掛川地域の鮮新統土方層（陸棚斜面のチャネル充填堆積物、スランプ堆積物、muddy turbidite）および堀之内層（海底扇状地扇央部のタービダイト）、宮古島の鮮新統嶺原層（コンターライト）で行った。

【結果】これらの急速堆積した層相内においては、定住型の大型巣穴化石はまれで、貝化石も運搬されてきたものを除ききわめてまれである一方、*Phycosiphon* は密集して多数産出する。これに対し、周囲の静穏環境下にあったシルト岩層では、大型生痕によって *Phycosiphon* は上書きされ、一部パッチ状に残っているのみである。*Phycosiphon* 密集層は、タービダイトと半遠洋性泥岩が互層するような間欠的なイベント堆積の場合には、大型化石によって消去されてしまい保存されにくい、チャネル内を急速に充填したシルト層やコンターライト、厚い muddy turbidite のようにイベント堆積が比較的連続する場合にとくに顕著に認められる。これらのことから、陸棚斜面以深においても *Phycosiphon* 形成者は日和見的な一次入植者であったといえる。

また、色違いの堆積物が累重する層相において *Phycosiphon* の tube 内の堆積物を観察した結果、*Phycosiphon* 形成者は上位の堆積物を下位に 5mm 程度もちこんでいる様子が観察され、逆ベルトコンベア型の攪拌を行っていたことが示された。掘削深度に関しては、大型巣穴中を充填した堆積物に二次入植した場合や muddy turbidite においては垂直に 10 cm 程度連続する産状が観察された。しかしながら、下位のシルト層を削り込んで堆積した火山灰層中の *Phycosiphon* は、その基底侵食面を貫通しておらず、半固結状態にある堆積物は掘削できないことがわかる。また、カレントリップル中のフォアセット葉理トップの層準にも *Phycosiphon* が繰り返し認められることから、瞬間的に形成者が入植・脱出をくりかえしていたことも示唆された。

以上のことから、*Phycosiphon* 形成者は、イベント堆積にあった際に、いち早くそこに含まれている豊富な有機物を狙って遊泳、入植し、とくに急速堆積が連続的に発生する場合は、活発に脱出と再入植を繰り返していた nekto-benthos のような生活スタイルをとっていたと考えられる。

LA-ICPMS を用いた手取層群の凝灰岩層のジルコン・ウラン鉛年代

松本 藍^{1,2}・楠橋 直¹・村上雅紀^{1,3}・田上高広¹・平田岳史⁴・飯塚 毅⁴・半田岳士¹・松岡廣繁¹¹ 京都大・理, ² 京都府立久御山高等学校,³ Geological Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic⁴ 東京工業大・地球惑星科学

中部日本に分布する手取層群は、植物化石や海生・非海生動物を多産し、とくに恐竜や哺乳類を含む多様な脊椎動物化石の産出層としてよく知られている。したがって、手取層群は中期ジュラ紀から前期白亜紀における東アジアの生物相を理解するうえで重要な地層である。しかしながら、手取層群の堆積年代を知るとはそこから産出した化石の研究をおこなううえで必要不可欠であるにもかかわらず、特に陸成層部分の堆積年代についてはいまだによくわかっていない。

手取層群の信頼できる年代決定と各分布域間での層序対比への第一歩として、石川県白山市尾口地域(旧石川郡尾口村)に分布する石徹白亜層群桑島層と、岐阜県高山市荘川地域(旧大野郡荘川村)に分布する九頭竜亜層群牛丸層・御手洗層および石徹白亜層群大黒谷層より凝灰岩試料を採取し、それらに含まれるジルコンを用いてレーザーアブレーション誘導結合プラズマ質量分析計(laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry: LA-ICPMS)によるウラン鉛年代測定をおこなった。その結果、手取層群の堆積年代にもっとも近いと考えられる年代値として、桑島層、牛丸層、御手洗層、大黒谷層の各試料よりそれぞれ、 130.7 ± 0.8 (2 SE) Ma, 130.2 ± 1.7 Ma, $129.8 \pm 1.0 \sim 130.2 \pm 1.7$ Ma, $132.9 \pm 0.9 \sim 117.5 \pm 0.7$ Ma が得られた。これらの結果と、層序関係をあわせると、桑島層は Barremian 階 ~ Aptian 階、牛丸層・御手洗層は Hauterivian 階の上部 ~ Barremian 階、大黒谷層は Barremian 階 ~ Aptian 階にそれぞれ対比される。したがって各累層は従来考えられていたよりも若い地層であることが明らかになった。また、荘川地域に分布する手取層群はこれまで上部ジュラ系から下部白亜系であると考えられていたが、これらの放射年代により、荘川地域の手取層群は九頭竜亜層群から赤岩亜層群まですべてが下部白亜系であることもわかった。桑島層と大黒谷層は多様な脊椎動物化石を産出するが、この放射年代測定によって、それらの化石群は Barremian ~ Aptian のものであることが明らかになったことは、手取層群産脊椎動物化石の研究を進める上で非常に重要である。

LA-ICPMS U-Pb zircon dating of tuff beds of the upper Mesozoic Tetori Group

Ai Matsumoto, Nao Kusuhashi, Masaki Murakami, Takahiro Tagami, Takafumi Hirata, Tsuyoshi Iizuka, Takeshi Handa and Hiroshige Matsuoka

Palaeontological
Society of Japan



日本古生物学会 established in 1935

小 集 会

2月5日 9:30~11:30

小集会 ①：化学合成化石群集研究集会（CHIM-NY）

世話人：延原尊美（静岡大教育）

総合博物館・2F セミナー室

小集会 ②：第9回太平洋地域新第三系層序に関する

国際会議・第1回実行委員会

世話人：小笠原憲四郎・菊池芳文（筑波大・生命環境）

時計台記念館・2F ホール I

Palaeontological
Society of Japan



日本古生物学会 established in 1935

普及講演会*

2月5日（日）13:00～15:00

於：時計台記念館 1F 大ホール

[入場無料]

*平成 17 年度・文部科学省科学研究費補助金「成果公開（B）」助成事業

白亜紀の哺乳類学 –日本と中国を結ぶ発掘調査–

瀬戸口 烈司（京都大学大学院・理・地鉱）

中生代白亜紀（約1億4、500万–6、500万年前）は、新生代に繁栄する哺乳類の進化にとって極めて重要な時期である。これまでは、哺乳類については、主として北米大陸などから産出する化石に基づいてその進化の道筋が組み立てられていた。

ところが近年、ジュラ紀に絶滅したと考えられていた哺乳類型爬虫類の発見など、中国・遼寧省をはじめとする東アジア地域の白亜紀層から、これまでの常識を覆すような新発見が次々と報告されている。さらに最近の10年ほどの間に、日本でも中生代白亜紀の哺乳類化石が各地から相次いで発見されるようになった。熊本県御船町からは白亜紀後期の最前期の哺乳類化石が、また石川県白峰村からは白亜紀前期の最前期の哺乳類化石が見つかった。

これらの発見は単なるトピックスで終わらなかった。驚いたことに、両者の時代の空白部を埋める白亜紀前期後半の化石群が、中国東北部（＝旧満州）の遼寧省阜新（フーシン）市付近から続々と見つかるようになったからである。つまり白亜紀の当時は、日本と中国は陸続きであり、東アジアという広い視点に立って日本と中国の化石群をつなぎ合わせると、白亜紀前期から後期までの連続した哺乳類の進化の歴史をたどれることがわかったのである。これは世界的に見ても空白の時代を埋める貴重なデータであるといえる。

このため、現在、日本と中国の化石群をつなげて白亜紀の連続した哺乳類の進化の歴史を跡づけることをめざす海外学術研究がスタートしている。

そこで今回、この講演で、その海外調査のリーダーを務める演者が、日本や中国における哺乳類化石の発掘のエピソードをふんだんに交え、現地での実際の研究調査の様子を紹介し、東アジアから見た白亜紀哺乳類の進化の歴史やその意義についてわかりやすく述べる。

今日、地球環境および生物の進化にまつわる問題は、多くの人たちの注目を集めている。しかし商業主義的な理由から恐竜のみが偏重されたり、内容に誤りのある教養番組がテレビで放送されたりするなど、現状では必ずしも一般市民の“知的ニーズ”を真に満たしているとは言えない。

本公開講演では、『これまで隕石の衝突による恐竜の絶滅のみがクローズアップされていた中生代白亜紀が、実は我々哺乳類の進化にとって非常に重要な時期であり、その謎を解くカギが日本を含む東アジアにある。』という事実を一般市民に正しく伝えたく考えている。

また、ビジュアルな資料を数多く用いて、日本や中国各地の化石発掘作業の様子をつぶさに紹介することによって、一般市民の知的好奇心をかき立てたい。さらに若い高校生の世代に対しては、『学問的に重要なカギが東アジアという我々のすぐそばに眠っており、誰にでも発見のチャンスがある。』という点を特に訴えたい。それによって、彼／彼女らが『将来、自分の手で謎を解こう。』という自然科学への研究意欲を抱いてもらえればと期待している。

THE PALAEONTOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

Toshin-Building, Hongo 2-27-2, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0033 JAPAN

2006 年 1 月 16 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 中西印刷株式会社
〒602-8048 京都市上京区下立売小川東入ル
電話 075-441-3155

© The Palaeontological Society of Japan 2006

(無断転載, 複写を禁ず)