

Palaeontological
Society of Japan



日本古生物学会

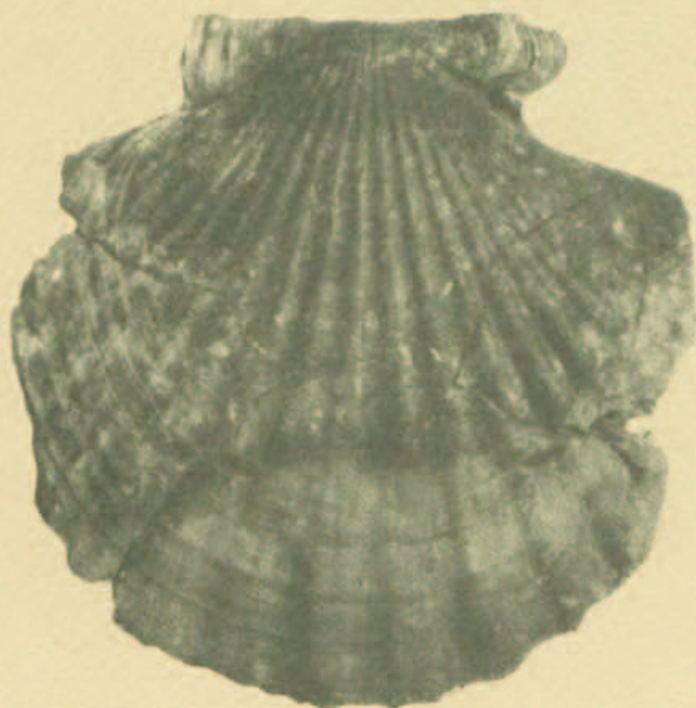
Abstracts with Programs
The 150th Regular Meeting
The Palaeontological Society of Japan
(January 27, 28, 2001, Iwai, Ibaraki Pref.)

日本古生物学会第150回例会

講演予稿集

2001年1月27, 28日

岩井市 (茨城県)



日本古生物学会

表紙の図の説明

Mizuhopecten ibaragiensis (Masuda, 1953)

本種は1953年、増田孝一郎氏（当時、東北大学教育学部地質学教室）により東北大学理学部地質学古生物学教室発行の Short Paper IGPS no.5 に茨城県日立市宮田、助川ガス会社下の崖（北緯36°35′ 東経140°40′ : DGS1031）から採集され、新種 *Patinopecten ibaragiensis* Masuda として提唱された。この種の提唱には次のような経緯がある。

1882年我が国最初期の新生代貝類化石の研究成果『常北地質編』を公表した巨知部忠承は茨城県北部常北地域から *Pecten laetus* Gould, *Pecten laquetus* Sowerby, *Pecten swiftii* Bernardi の産出を報告し、*Pecten swiftii* のみを図示（日本古生物学会講演要旨1993年年会講演予稿集表紙掲載）した。この結果、他の2種は長らく図示、層準不明のままであったことや、その後 Yokoyama (1925) がこれらの産地近くの五浦、天妃山、磯原から *Pecten yessoensis* を報告したときもそれらが図示されず *P. yessoensis* の時代論にも関係し、これら *Pecten* 類の検討が待たれていた。1953年になって初めて増田孝一郎氏はその分類と産出層準を突き詰め、上記のように新名を提唱し、中新世後期の産出とした。その後、多賀問題もあって、現在では *Mizuhopecten ibaragiensis* (Masuda) として日立層や久米層産貝類化石のなかでは、茨城県産種として鮮新世のよき示準化石の一種となっている。（野田浩司：筑波大学地球科学系）

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）から得てください。

日本古生物学会 第150回例会

ミュージアムパーク茨城県自然博物館
(2001年1月27日～1月28日)

1月27日(土)

シンポジウム
(第1会場 3F 映像ホール)

新生代軟体動物古生物学の最近の進展と課題

世話人：野田浩司・天野和孝・島本昌憲・間嶋隆一

午前の部【10:00～11:45】

- シンポジウム開催の主旨.....野田浩司・天野和孝・島本昌憲・間嶋隆一
- 1. 現生軟体動物の系統分類の最近の動向.....佐々木猛智
- 2. 海底洞窟貝類の進化古生物学 -コハクカノコ類(Neritiliidae)の例から.....
.....狩野泰則・加瀬友喜
- 3. 二枚貝類マルスダレガイ科の系統進化と殻体構造の分化.....島本昌憲・日向野敦史
- 4. 分子系統学的にみた日本の海生軟体動物群の起源.....
.....小澤智生・林 誠司・遠藤 守・熊谷 毅

- 昼食 - 【11:45～12:45】

午後の部1【12:45～14:50】

- 5. *Fortipecten takahashii* (Yokoyama) の古生物学的意義.....中島 礼
- 6. 北海道の新生代貝類化石群集の古環境特性 -特に岩礁性貝類群集の古生態学的意義-.....
.....鈴木明彦
- 7. 化学合成群集化石の解析とその意味.....間嶋隆一
- 8. 西南日本前弧側の鮮新-更新統沖合泥質相の軟体動物化石群集と物質輸送過程.....
.....延原尊美
- 9. 新生代の二枚貝類にみる生活様式と生息地の多様化.....
.....近藤康生・田島知幸・松山展孝・遠藤 浩

- 休憩 - 【14:50～15:00】

午後の部2【15:00～17:05】

- 10. 瀬戸内区における海成古第三系の分布とその貝類化石群.....松原尚志
- 11. 北西太平洋地域の古第三系貝類化石の古生物地理.....本田 裕
- 12. 東北日本南部の下部中新統産熱帯性貝類化石群集について
- Arcid-Potamid群集を中心として -.....高橋宏和
- 13. 日本海側における鮮新世の軟体動物群と古海況.....天野和孝
- 14. 本邦新生代貝類群集変遷の古海洋環境的背景.....小笠原憲四郎

総合討論【17:05～17:40】

懇親会【18:00～20:00】

シンポジウム終了後、セミナーハウスで開催致します。会費は4,000円(学生は3,000円)を予定しております。ふるってご参加下さい。

個人講演 (第1会場, 第2会場, 第3会場)

第1会場 (3F 映像ホール)

古脊椎動物の部 (1)

- ★座長 真鍋 真 [9:00~10:20]
- 山口県産三疊紀のバレオスクス目魚類..... 藪本美季・上野輝彌
 - 埼玉県秩父市の奈倉層 (中期中新統) より発見された *Syllomus aegyptiacus* (カメ目: 潜頭類: ウミガメ上科: ウミガメ科) の頭骨..... 平山 廉・岡田 実
 - Nipponosaurus sachalinensis* Nagao, 1936 (Dinosauria: Hadrosauridae): anatomy and systematic position..... Suzuki, D., Weishampel, D. B., Minoura, N.
 - 初期の恐竜足跡Grallatorのサイズの時代的変遷..... 松井哲也・松川正樹
 - 初期の鳥類足跡: 中国遼寧省の後期中生代土城子層 (Tuchengzi Formation)..... 松川正樹・Lockley, M., Wright, J., White, D., 李 健軍・陳 丕基

第2会場 (1F 講座室)

系統解析の部

- ★座長 長谷川四郎 [9:00~10:20]
- Ribosomal DNA塩基配列に基づく底生有孔虫 *Ammonia beccarii* (Linne) の分子生物地理学的研究..... 鈴木真琴・土屋正史・北里 洋
 - ミトコンドリアDNAに基づくハマグリ属内の系統関係..... 熊谷 毅・小澤智生
 - 浮遊性有孔虫化石種 *Globorotalia rikuchensis* Takayanagi & Oda の形態測定学的手法による類縁種との比較..... 林 広樹
 - Ribosomal DNAに基づく底生有孔虫 *Bullimina* 属の系統関係: 分子と形態の比較..... 田爪正敏・土屋正史・北里 洋
 - ミトコンドリアDNAの分子情報に基づくエノバイ属, エノボラ属の系統解析..... 遠藤 守・小澤智生

第3会場 (セミナーハウスA)

古環境解析の部 (1)

- ★座長 近藤康生 [9:00~10:20]
- 海進期堆積体における軟体動物化石群集の変遷 - 茨城県鹿島台地の上部更新統下総層群木下層を例に..... 橋山芳春・安藤寿男
 - 大桑層の貝殻密集層..... 木村真紀子・間嶋隆一
 - 秋田県男鹿半島南部, 西黒沢層から産出する植物化石群..... 悉知由希子・松本みどり・植村和彦
 - 貝化石による時間平均化の評価 - 上部鮮新統唐ノ浜層群穴内層を例として..... 宇都宮哲平・間嶋隆一
 - 白亜紀セノマニアン~チユエロニアンの浅海生軟体動物化石群集層 - 北海道奔別川セクシヨンの三笠層ポーリング・コアの例..... 安藤寿男

中・古生界の部 (1)

- ★座長 八尾 昭 [10:30~11:50]
- 飛騨外縁帯福地地域の吉城層からデボン紀 Palaeoscolecidae科放散虫化石の発見..... 栗原敏之
 - 半島部タイ国南部のKambang地域に分布する層状チャートから産するTournaisian (前期石炭紀) 放散虫 (その2) と有孔虫化石..... 指田勝男・河島俊吾・S. Maranate・A. Sardud
 - 北米コルディレラ, 東クラマステレオン産石炭紀サンゴ化石 (予報)..... 佐藤一行・川村寿郎・Stevens, C. H.
 - 栃木県巻生地域の礫質石灰岩から産するコノドント化石 (予報)..... 上松佐知子・指田勝男
 - 南湖北上山地世田米地域の叶倉層下部から産出した中期ベルム紀腕足類..... 田沢純一・茨木洋介

古環境解析の部 (2)

- ★座長 北里 洋 [10:30~11:50]
- 珪藻遺骸群集で明らかとなった完新世後半における日本各地の沿岸性汽水湖沼の淡水化・塩化..... 鹿島 薫
 - ケルゲレン海台 (南極海) 南方域の表層堆積物と放散虫化石..... 杉山和弘・仲宗根徹・片山 肇・中嶋 健・西村 昭・村上文敏・上嶋正人
 - 佐渡島近海の表層海水温度構造と放散虫群集 (予報)..... 松岡 篤・吉田和弘・長谷川怜星・新澤みどり
 - 底生有孔虫群集に基づく30ka以降のオホーソク海の古海洋環境..... 吉本直一・長谷川四郎
 - 北海道中央沼田町に分布する鮮新統幌尻尾白利加層上部の底生有孔虫化石群集と古環境変遷..... 阿部恒平・長谷川四郎

大型化石解析の部 (1)

- ★座長 安藤寿男 [10:30~11:50]
- 雌性繁殖器官Caytonia目の産出..... 滝本秀夫・大花民子・木村達明
 - 第三紀に始まったニオガイ亜科 (Pholadinae: Bivalvia) による軟らかい基底への穿孔生活..... 田島知幸・近藤康生
 - 増状アンモノイド *Turritites* における興味ある種間関係..... 松本達郎・高橋武美
 - 本邦下部中新統産貝殻によるStr同位体年代の検討..... 小笠原憲四郎・中野孝教・久田健一郎・植村和彦
 - 石川県尾口村瀬戸野の手取層群桑島層から発見されたカプトガニ類の行跡化石..... 松岡廣繁・長谷川善和・小泉明裕・中村明男・山口一男

1月28日(日)午後-1
個人講演(第2, 3, ポスター会場) 公開講演(第1会場)

ポスターセッション(セミナーハウスB)
【12:40~13:10】

- 3 1. 北部秩父帯天神丸PT境界露頭の黒色炭質粘土岩層上部からの前期三疊紀コノドント化石の産出.....山北 聡・門田直樹
- 3 2. 福島県中部新統東御倉層群久保田層における微化石(貝形虫・珪藻)群集解析と堆積相解析から復元した相対的海水標変動.....山口郁彦・柳沢孝夫・林 広樹
- 3 3. 総合的な学習における軟体動物化石を用いた事例.....松田敏孝・藤原秀敏・能條 歩・正田吉識
- 3 4. モノリス法による大型恐竜化石の発掘.....渡部真人・園田武晴・TsogibaaIar, Kh.・林原自然科学博物館-モンゴル古生物学センター共同古生物学調査隊
- 3 5. 琉球列島産大型カメ型化石の分類学的位置(予報).....高橋亮雄・大塚裕之
- 3 6. 底生有孔虫の"異地性群集"にみられる物理的破壊について.....内田淳一・長谷川四郎
- 3 7. 宮城県本吉町上部ペルム系登米層より産出の節足動物生痕化石.....兼子尚知・宮崎淳一・鈴木雄太郎
- 3 8. 九州黒瀬川帯の透海性ジュラ系から得られた後期ジュラ紀放射虫化石群集.....畑 尚東・斎藤 眞・利光誠一
- 3 9. 茨城県金砂郷町産タラ目ソコダラ科ホカケダラ風魚類.....上野輝彌・国府田良樹・滝本秀夫・嶋田智恵子・細貝利夫

第1会場(3F 映像ホール)

日本古生物学会主催公開講演

(文部省研究成果公開促進費を使用して開催)

【13:00~15:00】

1,500万年前、茨城県は熱帯の海だった

野田浩司(筑波大学教授)

最近の宅地造成などで、多くの化石産地が失われつつある。人類の遺跡などに比べて、過去の生物の遺跡ともいうべき化石産地は開発などによって失われても問題にされることはほとんどない。茨城県下に分布する新生代の地層と化石産地の概略を紹介し、これら化石産地の露出状況をスライドなどをを用いて具体的に示す。こうした化石のうち、1,500万年前の化石はビカリヤ、ヒカリエラ、ゲロイナなどの極めて特異な種からなり、これらの種は現在の熱帯地域、特にマングローブに生息する種と極めて近縁なことを紹介する。講演では、実際の化石や現生種を手に取りながら観察し理解することによって、化石の自然科学における重要性を認識して頂く。さらに、こうした化石を産する重要な産地が失われつつある現状の紹介を通して、茨城県民の身近にある、化石と地層の科学的意味を理解して頂き、自然科学の観察の重要性と、化石と地層の保護を訴えたい。

第2会場(1F 講座室)

微化石解析の部(1)

★座長 鹿島 薫【13:10~14:30】

- 4 0. 石灰質有孔虫の粒状隔壁の光学的性質について.....野村律夫
- 4 1. 新第三系宮崎層群に産出する底生有孔虫 *Reclabolivina*属の殻の内部構造.....河淵俊吾・八田明夫
- 4 2. 底生有孔虫 *Ammonia beccarii* (Linne)の壁孔にみられる形態変化について.....小出聡美・北里 洋
- 4 3. 環境指標としての底生有孔虫類の評価 - *Trochammina hadaj* Uchioを例として.....北里 洋・土屋正史・三島京子
- 4 4. 有孔虫分析に基づく親潮域における最終氷期以降の海洋環境.....大串健一・根本直樹・塚脇真二

第3会場(セミナーハウスA)

大型化石解析の部(2)

座長 天野和孝【13:10~14:30】

- 5 5. 北海道北西部上部白亜系におけるアンモナイト化石化相の特徴.....和仁良二
- 5 6. 岡山県牛窓町前島の第三系前島層の貝類化石群.....松原尚志
- 5 7. 上部中新統望来層の化学合成群集.....大西良亮・岡崎隆一
- 5 8. 長野県北部の下部鮮新統博果層から産出した産の口動物群の特徴 *Anadara latunokuliensis* (Nomura et al.) 1936.....長森英明・吉川博章・田辺智隆
- 5 9. 米国テキサス州・下部ペルム系の泥干潟相に産出した頭足類化石群の意義.....前田晴良・Mapes, R. H.・Mapes, G.

一休憩 — 【14:30~14:40】

1月28日(日)午後-2
個人講演(第2, 3会場)

第2会場(1F 講座室)

中・古生界の部(2)

- ★座長 指田勝男【14:40~16:00】
45. 中国広西南部からの中・後期古生代放射状化石 - 七の2 - 八尾 昭・桑原希世子・江崎洋一・HAO Weicheng・LIU Jianbo
 46. Late Middle Permian fusulinacean fauna from Changwat Sra Keo, east Thailand Titiima Charoentitirak
 47. 南中国の上部ベルム系放射状化石層序..... 桑原希世子・八尾 昭
 48. 南部北上帯における中部ジュラ系の堆積相と底生動物化石群集..... 菅原憲博
 49. The three belts in the Jurassic-Early Cretaceous accretion-subduction complex in Busuanga Island, North Palawan Block (Philippines)..... Zamoras L. R.・Matsuoka. A.

一休憩 - 【16:00~16:10】

微化石解析の部(2)

- ★座長 野村律夫【16:10~17:30】
50. Eocene planktic foraminiferal biostratigraphy of the Sulaiman Range, Indus Basin, Pakistan Muhammad Yousaf Warraich
 51. 北海道南西部の中新統大安在川層の底生有孔虫化石群 長谷川四郎・阿部恒平
 52. 深海生底生有孔虫類の沈降有機物摂取・消費過程に関する室内実験 野牧秀隆・北里 洋・Heinz, P.・Hemleben, C.
 53. 北太平洋超深海帯に生息する底生有孔虫群集 soft-shelled有孔虫を中心に 堀 沙織・北里 洋・Andrew J. Gooday
 54. 日本海における放射状Larcopyle butschliiの生態 板木拓也

第3会場(セミナーハウスA)

古脊椎動物の部(2)

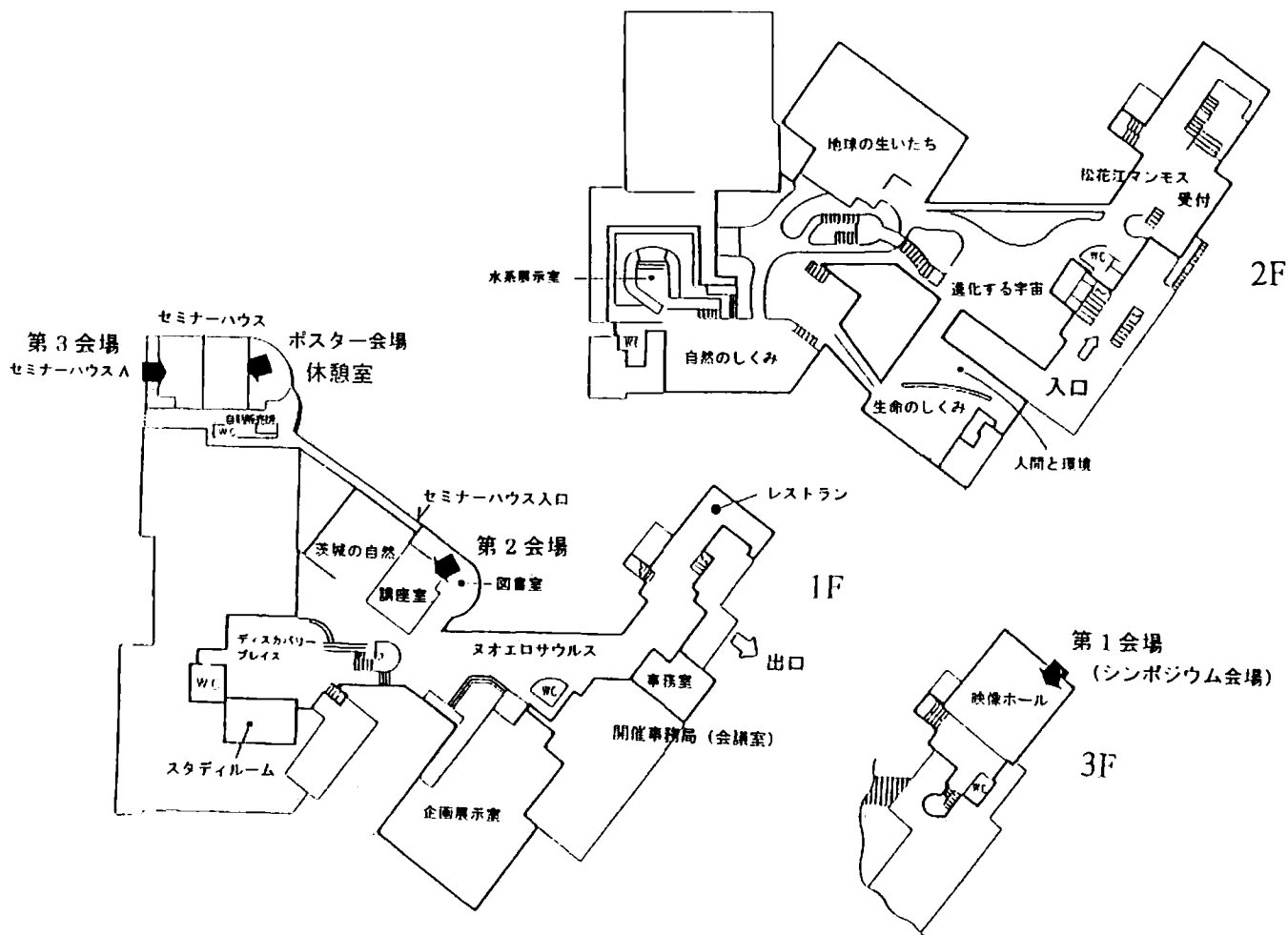
- ★座長 甲能直樹【14:40~16:00】
60. 長崎県崎戸町から産出した大型プロトプロテラム(ペンギン様鳥類)化石 河野隆重・河野重範
 61. 石川県白峰村桑島化石壁(下部白亜系)から産出した多丘歯類の分類学的検討 高田考大・松岡廣繁
 62. 三重県の下部中新統阿波層群よりハクジラ類化石の産出 木村敏之・小澤智生
 63. 日本最古の奇蹄類化石について 宮田和岡
 64. 神戸層群より産出したアミノドン類について 三枝啓生・他19名

大型化石解析の部(3)

- ★座長 小笠原憲四郎【16:10~17:45】
65. 仙台西方の中新統茂庭層からの頭足類化石Aluriaの発見とその古環境的意義 永広昌之・佐藤正道・高泉幸浩
 66. グアム島のPorites lobata骨格から推定される過去200年間の海洋環境変化 浅海竜司・山田 努・井龍康文・中森 亨・Paulay, G.・Meyer, C. P.
 67. 横浜市の下部更新統上総層群から産出する化学合成群集の規模とその内部構造 北崎朋美・間嶋隆一・和田秀樹・加藤和浩
 68. 琉球列島石垣島に生育するヒライボ(無節サンゴモ)の有機炭素・無機炭素生産量測定 石原麻貴・松田伸也・井龍康文・山田 努
 69. 中国の下部白亜系産植物化石データベースによる古植物地理区別の再検討 斎木健一・王永棟
 70. 宮崎層群高鍋層の化学合成群集 池田和寛・間嶋隆一

会場案内図

会場は、ミュージアムパーク茨城県自然博物館（茨城県岩井市字大崎 700 番地）です。



受付【エントランス】(2Fになります)

第1会場 (シンポジウム会場)【3F 映像ホール】(エントランスを歩いて階段上る)

第2会場【1F 講座室】(ディスカバリープレイスの近く)

第3会場【セミナーハウス A】

ポスター会場【セミナーハウス B】

休憩室【セミナーハウス B・C】

展示・販売【セミナーハウス B】

※ 喫煙は指定された場所をお願いします。

※ 所定の場所以外での飲食はご遠慮ください。

【開催館連絡先】

〒306-0622 茨城県岩井市字大崎 700 番地 ミュージアムパーク茨城県自然博物館

電話：0297-38-2000, FAX：0297-38-1999

国府田良樹(メール：koda@nat.pref.ibaraki.jp)

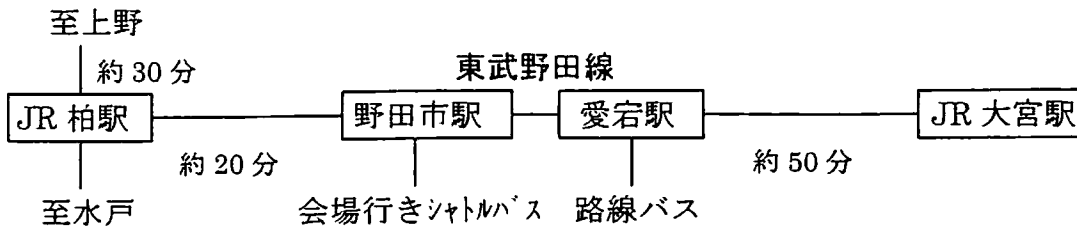
滝本 秀夫(メール：takimoto@nat.pref.ibaraki.jp)

【開催館からのお願い】

- ① 個人講演での PC プロジェクター 使用希望者は、あらかじめ 博物館 までお知らせ下さい。
- ② ポスターセッションでのボードの大きさは、縦 2,400mm、横 900mm です。
- ③ 展示ケースの使用希望者は、あらかじめ 博物館 までお知らせ下さい。

交通案内

電車・バスの利用



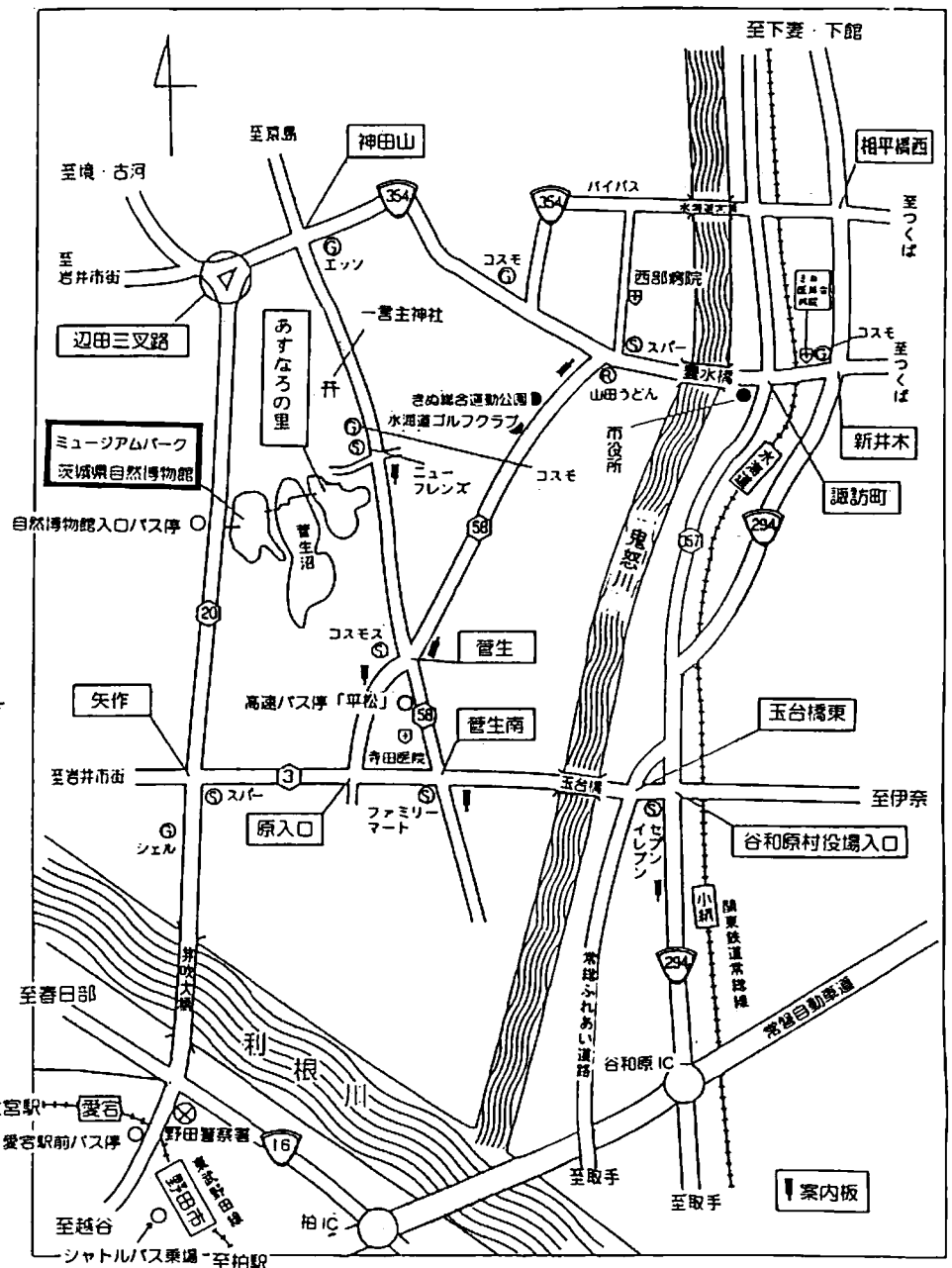
- ・ 東武野田線野田市駅から学会会場行きシャトルバス（無料）利用約20分
- ・ 東武野田線愛宕駅前から茨城急行バス「岩井車庫行き」乗車約15分（390円）、「自然博物館入り口」下車、徒歩10分

自動車の利用

- ・ 常磐自動車道谷和原インターから約20分
（右の地図を参考にして下さい）

高速バスの利用

東京駅八重洲南口1番乗り場から「岩井行き」乗車約1時間、「平松バス停」下車、タクシー10分（約2,000円）
 高速バス料金 1,000円
 絹西タクシー TEL: 0297-27-0514
 絹西タクシーは「平松」バス停のすぐそばにあります。



高速バス時刻表

下り		平日・上り			休日・上り	
東京駅	平松	平松	上野駅	東京駅	平松	東京
7:20	8:21	6:04	7:05	7:25	6:29	7:45
7:50	8:51	6:29	7:50	8:10	7:09	8:25
9:10	10:11	6:59	8:20	8:40	7:49	9:05
10:40	11:41	7:39	9:00	9:20	8:29	9:45
12:00	13:01	8:39	10:00	10:20	9:19	10:35
13:00	14:01	9:49	11:10	11:30	9:54	11:10
14:00	15:01	10:49	12:10	12:30	10:34	11:50
15:00	16:01	12:09	13:20	13:40	11:59	13:15
16:20	17:21	13:09	14:20	14:40	13:04	14:20
17:30	18:36	14:09	15:20	15:40	14:09	15:25
18:10	19:16	15:09	16:20	16:40	15:09	16:25
18:50	19:56	15:59	17:10	17:30	15:59	17:15
19:20	20:26	17:09	18:20	18:40	17:09	18:25
		18:14	19:25	19:45	18:14	19:30
		19:09	20:10	20:30	19:09	20:25
		20:24	21:25	21:45	20:24	21:40
		20:59	22:00	22:20	20:59	22:15
		21:24	22:25	22:45	21:24	22:40

*土曜日は平日運行です

野田市駅－博物館シャトルバス時刻表

1/27(土)・下り		1/27(土)・上り	
野田市駅	博物館	博物館	野田市駅
9:00	9:20	9:30	9:50
10:00	10:20	10:30	10:50
11:00	11:20	11:30	11:50
12:00	12:20	12:30	12:50
13:00	13:20	13:30	13:50
14:00	14:20	14:30	14:50
15:00	15:20	15:30	15:50
16:30	17:00	17:30	18:00
		20:15	20:45

1/28(日)・下り		1/28(日)・上り	
野田市駅	博物館	博物館	野田市駅
9:00	9:20	9:30	9:50
10:00	10:20	10:30	10:50
11:00	11:20	11:30	11:50
12:00	12:20	12:30	12:50
13:00	13:20	13:30	13:50
14:00	14:20	14:30	14:50
15:00	15:20	15:30	15:50
		17:00	17:30

*シャトルバスについて

運行は1/27,28のみで、料金は無料です

下りの始発便のみ8:45に野田東武ホテルを出発します

路線バス時刻表

愛宕駅

《茨急バス》

行先	岩井草履行			
	平日		休日	
時				
5				
6	31	51	46	
7	09	36	36	52
8	29		14	
9	16	24	54	30
10			05	
11	04	59	16	
12	50			
13	20	44	20	41
14	26	54	20	
15	35		06	
16	44		49	
17	36	44	05	39
18	29	49	05	10
19	31	49	10	51
20	36	56	30	
21	09	40	06	25

自然博物館入口 停留所

《茨急バス》

行先	北越谷駅行			
	平日		休日	
時				
5	57	ノ		
6	17	ノ	37	●
7	17	●	32	57
8	22	ノ		42
9	17			17
10	07	●	57	57
11	32	●	52	ア
12	27	ア		32
13	37			02
14	12	37	ア	07
15	07	38	●	07
16	37	●	57	ノ
17				17
18	07	●	52	ノ
19	33			07
20	02	ノ	17	ノ
21	02	ノ		22

●印・・・中野台経由
ノ印・・・野田市駅行
ア印・・・愛宕駅行

日本古生物学会・第150回例会宿泊案内

日時：2001年1月27日（土）、28日（日）

会場：ミュージアムパーク茨城県自然博物館

一般宿泊施設

- * いずれも税別，食事なし，シングル利用での設定です。
- * 申し込みの際には古生物学会参加の旨，お伝えください。

<野田市駅周辺>

- ・野田東武ホテル 0471-21-1122 ¥7,500～
隣の温泉施設と野田市駅を結ぶ送迎バス利用可，開催事務局に割引券あり（10名程度）
- ・チサンホテル大和 0471-38-2111 ¥7,000～
学会会場との送迎バスあり（朝・夕），学会割引あり（20%）

<岩井市内>

- ・榊藤楼 0297-35-0013 ¥5,800～
路線バス使用（人数によっては送迎バス）
- ・鎌倉屋 0297-35-0017 ¥6,200～
路線バス使用
- ・ビジネス旅館岩井 0297-35-6315 ¥3,800
交通機関なし

公営宿泊施設

<博物館となり>

- ・水海道あすなろの里 0297-27-3481 ¥1,800
徒歩5分，学生向け，大部屋，朝食510円は別料金

水海道あすなろの里に宿泊を希望される方は，氏名，性別，住所，電話番号，所属，宿泊希望日，朝食希望の有無を1月10日までに下記までご連絡ください。

茨城県自然博物館・滝本 FAX（0297-38-1999）

SPECIAL PAPERS (特別号) 原稿募集

日本古生物学会では従来から特別号を不定期に出版して参りました。最新の号は1999年2月に出版された38号です。長めの論文やシンポジウムの論文集など、特別号向きの原稿をお持ちか、または計画されている方は、以下の特別号編集長にご連絡下さい。原稿の応募、歓迎します。

〒169-0073
東京都新宿区百人町3-23-1
国立科学博物館
富田幸光
電話：03-5332-7166 (直通) fax：03-3364-7104
e-mail：y-tomida@kahaku.go.jp

行事予定

◎2001年年会・総会は、2001年6月29日(金)、6月30日(土)、7月1日(日)に「国立オリンピック記念青少年総合センター」で開催されます。21世紀最初の年会ですので、「21世紀の古生物学」を統一テーマとし、29日に統一シンポジウム、30日と1日に17件の課題別シンポジウムが行われる予定です。現在、学会の「将来計画委員会」によってプログラムの詳細を立案中です。一般講演はポスター講演だけに限って受け付けます。口答発表形式による一般講演はありませんのでご注意ください。ポスター講演の申し込み締切日は2001年5月9日(水)です。

◎第151回例会(2002年1月下旬開催予定)は鹿児島大学理学部から開催申し込みがありました。シンポジウムの申し込みは今のところありません。

◎2002年年会・総会(2002年6月下旬開催予定)には福井県立博物館から開催申し込みがありました。

◎古生物学会では、小人数で実施されるワークショップやショートコースを主催しております。学会から金銭を含む援助を行なうことができますので、企画をお持ちの方は行事係までお問い合わせ下さい。

個人講演・シンポジウム案の申し込み先

個人講演の申し込みは予稿集原稿を直接お送り下さい。e-mailやファックスでの申し込みは、原則として受け付けておりません。

〒240-0067 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-2
横浜国立大学教育人間科学部自然環境講座
TEL 045-339-3349 (直通) FAX 045-339-3264 (学部事務室)
E-mail majima@edhs.ynu.ac.jp
間嶋隆一(行事係)

お問い合わせは、行事係か下記の行事幹事までお寄せ下さい。

〒250 小田原市入生田499
神奈川県立生命の星・地球博物館
TEL 0465-21-1515 FAX 0465-23-8846
E-mail taru@pat-net.ne.jp
樽 創(行事幹事)

あなたのホームページを 日本古生物学会HP にリンクします！

日本古生物学会では、会員の間で自由に情報交換ができる場が欲しいというご要望にお応えして、学会HPから皆様のホームページへリンクを張る準備を進めています。学会HPを介してお互いのHPを閲覧しあったり、情報を交換したり、自由にコメントを残せるようにしたいと思います。

リンクを張る対象は、会員個人あるいは会員が所属する組織やグループのHPのどちらでもかまいません。古生物学に関連した節度あるものであれば、内容・構成は自由です。もちろん無料です。ご希望の方は下記までお名前（組織名）およびURLをご連絡下さい。多くの皆様からのご応募をお待ちします！（広報担当：前田晴良）

◇ご応募の連絡先：j_palaentology@hotmail.com

◇日本古生物学会HP：http://ammo.kueps.kyoto-u.ac.jp/palacont/

第7回国際古海洋学会議

7th International Conference on Paleoceanography (ICP 7)

日時：2001年9月16日（日）～2001年9月21日（金）

場所：札幌メディアパーク“スピカ”（http://www.stv.ne.jp/spica/）

共同主催：日本学術会議・日本古生物学会・日本第四紀学会

コンピーナー：岡田 尚武・小泉 格・大場 忠道

標記の国際会議が2001年9月に札幌で開催されます。ICP 7のプログラムはこれまで開かれた会議での慣例通り、午前中は5名ずつの招待講演、午後がポスターセッションによる一般発表という構成になり、全てのセッションは英語で行われます。午前の部のテーマは以下の通りです。

17日（月）Paleoceanographic Insights from New Proxies

18日（火）Biogeochemical Processes: the ocean's role

19日（水）Deep water - Climate Change Linkages

20日（木）Suborbital Climate Variability

21日（金）Polar-Tropical & Interhemispheric Linkages

午後の部のポスターセッションは、上記テーマと密接に関連して分類され、週の前半と後半に分けて発表が行われます。また、古海洋学の未来を議論するための特別セッションとして、火曜日には平 朝彦（東大・海洋研）とMargaret Delaney（University of California, Santa Cruz）による「IODP and paleoceanography in 21st Century」というIODP説明会、金曜日には、James P. Kennett（University of California, Santa Barbara）による基調講演、「The Changing Climate of Paleoceanography: a Decadal View」をそれぞれ予定しております。この他にも18日（火）には夕食会、19日（水）午後には市民向けの講演会と札幌市内観光、20日（木）にはPaleomusicology（古海洋学者による音楽会）、22日（土）には3コースの野外巡検が企画されています。

本会議は、古海洋・古気候研究の成果を国際的に発表し、また討論する絶好の機会ですので、一般発表（ポスターセッション）へ奮って申し込んでくださることをお待ちしております。各種申込期限は以下の通りです。

@2001年3月15日 講演要旨提出

Eメールで icp7-abstract@ep.sci.hokudai.ac.jp 宛に送付して下さい。またはASCII Text ファイルのフロッピーに加えてハードコピー2部を、北大・理・地惑 岡田 尚武あてに、ご送付下さっても結構です。講演要旨の受付には参加登録が必要です。

@2001年7月15日 事前参加登録

一般30,000円・学生15,000円・同伴者6,000円

2001年7月15日以降は割増となります。所定の用紙に必要事項を記入し、下記に郵便あるいはファックスでご送付下さい。

〒060-0003 札幌市中央区北3条西4丁目 日本生命ビル地下1階

JTB コンベンションサービス

Fax: 011-232-5320

会議内容、交通、宿泊の詳細情報、および参加申込書の入手等は、ウェブサイト <http://www.ijnet.or.jp/JTB-CS/icp7/> からできます。会議に関する質問は、Eメールにて icp7-q@ep.sci.hokudai.ac.jp までお寄せ下さい。

日本古生物学会出版物 販売のお知らせ

日本古生物学会では、特別号や古生物学トピックスなどの学術出版物を発行しております。ご購入希望の方は、下記の会計係まで、お申し込みください。(学会の会員でない方にも販売しております。)

また、出版後5年を経過した特別号、過去の学会予稿集、日本古生物学会報告・紀事(Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan)のバックナンバーについては、割引販売をしております。特に、日本古生物学会報告・紀事については、在庫整理のため大幅に割引をしておりますので、どうぞこの機会をご利用ください。なお、号によっては残部が僅かにしかございませんので、注文が多い場合には、申し込み順とさせていただきます。

販売価格については、次ページからのリストを参照ください。送料は別途ご請求させていただきます。支払いは、郵便振替か銀行振込、または現金書留で、承っております。海外からの注文については、VISA カードでのみの、お取り扱いとなります。ご注文を受領してから1ヶ月以内に発送するようにしております。若干の時間の余裕を持ってお申し込みいただきたくお願い申し上げます。

ご不明な点は、会計係にご連絡ください。

注文先: 〒169-0073 東京都新宿区百人町3-23-1 国立科学博物館地学研究部内
日本古生物学会 会計係 真鍋 真
Fax: 03-3364-7104; E-mail: manabe@kahaku.go.jp

..... 切 取 線

申込書

ふりがな
ご氏名 _____ (TEL) _____
(FAX) _____

ご住所 〒 _____

ご注文: 出版物名	_____	号	_____	冊数	_____
出版物名	_____	号	_____	冊数	_____
出版物名	_____	号	_____	冊数	_____
出版物名	_____	号	_____	冊数	_____
出版物名	_____	号	_____	冊数	_____
出版物名	_____	号	_____	冊数	_____

お支払方法: 郵便振替 銀行振込 現金書留 (何れかにXをつけてください。)

古生物学トピックス

□ No.1 (2000) 奈良正和 編 1,000 円 ダイナミック古生態学、古環境と化石底生群集との相互関係。 95p.

特別号バックナンバー販売リスト

- | | |
|--|--|
| <p>□No. 15 (1971) 濱田隆士 著 2,500 円★
Early Devonian Brachiopods from the Lesser Khingan District of Northeast China. 中国 Lesser Khingan の前期デボン紀腕足類.</p> <p>□No. 16 (1971) 菅野三郎 著 3,500 円★
Tertiary Molluscan Fauna from the Yakataga District and Adjacent Area of Southern Alaska. アラスカ南部 Yakataga 地方及びその近郊の第三紀貝類動物群.</p> <p>□No. 17 (1973) 大山桂 著 4,700 円★
Revision of Matajiro Yokoyama's Type Mollusca from the Tertiary and Quaternary of the Kanto Area. 横山又次郎博士による関東地方の第三紀および第四紀の貝化石の再検討.</p> <p>□No. 18 (1974) 小林貞一、濱田隆士 著 3,700 円★
Silurian Trilobites of Japan in Comparison with Asian, Pacific and other Faunas. 日本産シルル紀三葉虫: アジア、太平洋及その他の地域の三葉虫群との比較.</p> <p>□No. 19 (1976) 田代正之 著 3,300 円★
Bivalve Faunas of the Cretaceous Himenoura Group in Kyushu. 九州の白亜紀姫の浦層群の二枚貝動物群.</p> <p>□No. 20 (1977) 小林貞一、濱田隆士 著 5,500 円★
Devonian Trilobites of Japan in Comparison with Asian, Pacific and other Faunas. 日本産デボン紀三葉虫: アジア、太平洋及その他の地域の三葉虫群との比較.</p> <p>□No. 21 (1977) 松本達郎 編 4,400 円★
Mid-Cretaceous Events -Hokkaido Symposium, 1976. 白亜紀中期事変-北海道シンポジウム 1976.</p> <p>□No. 22 (1978) 勸米良龜齡、氏家宏 編 5,500 円★
Bibliography of Palaeontology in Japan, 1961-1975. 日本古生物学文献目録 1961-1975.</p> <p>□No. 23 (1980) 小林貞一、濱田隆士 著 5,000 円★
Carboniferous Trilobites of Japan in Comparison with Asia, Pacific and other Faunas. 日本産石炭紀三葉虫: アジア、太平洋及その他の地域の三葉虫群との比較.</p> <p>□No. 24 (1981) 猪郷久治 著 3,900 円★
Permian Conodont Biostratigraphy of Japan. 日本の二畳紀コノドント生層序.</p> <p>□No. 25 (1982) 松本達郎、田代正之 編 5,000 円★
Multidisciplinary Research in the Upper Cretaceous of the Monobe Area, Shikoku. 四国物部地域の上白亜系の研究.</p> <p>□No. 26 (1984) 小林貞一、濱田隆士 著 5,000 円★
Permian Trilobites of Japan in comparison with Asian Pacific and other Faunas. 日本産二畳紀三葉虫: アジア、太平洋及その他の地域の三葉虫群との比較.</p> <p>□No. 27 (1984) 松本達郎 著 6,000 円★</p> | <p>Some Ammonites from the Campanian (Upper Cretaceous) of Northern Hokkaido. 北部北海道のカンパニアン(上部白亜系)産アンモナイト.</p> <p>□No. 28 (1985) 加瀬友喜、浅間一男 編 3,300 円★
Bibliography of Palaeontology in Japan, 1976-1980. 日本古生物学文献目録 1976-1980.</p> <p>□No. 29 (1986) 小高民夫 編 10,000 円★
Japanese Cenozoic Molluscs -Their Origin Migration. 日本の新生代貝類: その起源と移動.</p> <p>□No. 30 (1988) 松本達郎 著 6,300 円★
A Monograph of the Puzosiidae (Ammonoidea) from the Cretaceous of Hokkaido. 北海道白亜系産プゾシア科アンモナイト.</p> <p>□No. 31 (1990) 石崎国照、森啓 編 1,900 円★
Bibliography of Palaeontology in Japan, 1981-1985. 日本古生物学文献目録 1981-1985.</p> <p>□No. 32 (1991) 渡辺耕造 著 6,500 円★
Fusuline Biostratigraphy of the Upper Carboniferous and Lower Permian of Japan, with Special Reference to the Carboniferous - Permian Boundary. 日本の上部石炭系・下部二畳系のフズリナ類による生層序, 特に石炭系、二畳系の境界について.</p> <p>□No. 33 (1991) 松本達郎 著 7,000 円★
The Mid-Cretaceous Ammonites of the Family Kossmaticeratidae from Japan. 日本産白亜紀中期のコスマチセラス科アンモナイト.</p> <p>□No. 34 (1993) 猪郷久義、他 編 3,000 円★
Bibliography of Palaeontology in Japan, 1986-1990. 日本古生物学文献目録 1986-1990.</p> <p>□No. 35 (1995) 松本達郎 著 5,500 円★
Notes on gaudrycetamid ammonites from Hokkaido and Sakhalin. 北海道およびサハリン産ゴードゥリセラス科アンモナイトについて.</p> <p>□No. 36 (1996) 松丸国照 著 7,800 円★
Tertiary Larger Foraminifera (Foraminiferida) from the Ogasawara Islands, Japan. 小笠原諸島の第三紀大型有孔虫.</p> <p>□No. 37 (1997) 池谷仙之、阿部勝巳、北村晃寿 編 2,500 円
Bibliography of Palaeontology in Japan 1991-1995. 日本古生物学文献目録 1991-1995.</p> <p>□No. 38 (1999) 野村律夫 著 3,000 円
Miocene Cassidulinid Foraminifera from Japan. 日本産中新世のカシデュリナ科有孔虫の研究.</p> |
|--|--|

販売価格に★印が付いている号は半額となります。

学会予稿集バックナンバー

- | | | | |
|-----------------|-------|-----------------|-------|
| □ 1998 年年会(小田原) | 300 円 | □ 1999 年例会(三田) | 300 円 |
| □ 1998 年例会(札幌) | 300 円 | □ 2000 年年会(早稲田) | 300 円 |
| □ 1999 年年会(仙台) | 300 円 | □ 2000 年例会(富岡) | 500 円 |

その他出版物 (長期計画委員会 1993 年報告書)

- 古生物学研究教育の課題と展望. 日本古生物学会編. 82p. (1993), 300 円

日本古生物学会報告・紀事 バックナンバー割引販売
(Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan)

Old Series

- ◆ No. 5 (1936) ¥200
石巻付近現生貝類・棒太白亜紀植物群: Melobesiae の分類と各属の系統関係: 土佐国安芸郡産有孔虫の新種

New Series

- ◆ No. 1 (1951) ¥200 残部少
西南日本石炭紀サンゴ: 三疊紀新世二枚貝 *Palaeophorus*: 長野県古第三紀貝化石: 南満州熱河産最古の *Sequoia*: 白亜紀菊石類 *Pachydiscidae*
- ◆ No. 2 (1951) ¥200 残部少
房総半島新生代有孔虫新属・新種: 東京都五日市岩井の *Entomonotis* 属: 京都府産 *Myophoria* 7種: 金沢市大桑層産ト化石
- ◆ No. 3 (1951) ¥200 残部少
九州第三系 *Cyclammina*: 朝鮮第三紀植物化石: 熱河の寒武紀後期の動物群: *Nagatoella fujimotoi* と紡錘虫の研究法: 日本産 *Ehrenbergia* について
- ◆ No. 4 (1951) ¥200 残部少
金沢市茅山の化石珪藻65種: 手取統 *Xenoxylon latiporosum* の立木: 日本産上部古生代石灰藻
- ◆ No. 5 (1952) ¥200 残部少
化石 *Glycymeris rotunda* の変異: 日本産上部古生代石灰藻: *Mansuya* と *Tsininidae* について: 百々礫岩中の二疊紀化石
- ◆ No. 6 (1952) ¥200 残部少
日本及朝鮮産 *Cyclina*: 長門産三疊紀エステリア類2種: 長崎県崎戸産古第三紀貝化石群
- ◆ No. 7 (1952) ¥200 残部少
有孔虫 *Stomatorbina* と *Mississippina*: 福島県沼之内層産カマダノマイケ: 山形県西田川炭田産中新世化石動物群: 岩手県産 *Terebratalia* (?) *innaiensis*: 日本より二疊紀石灰藻 *Gymnocodium* の産出
- ◆ No. 8 (1952) ¥200 残部少
金沢兼六園のヤシ化石: 朝鮮延目層群産化石植物: 化石エステリア類: 青海石灰岩産石灰藻: 仙台付近中新統ホタテガイ
- ◆ No. 9 (1953) ¥200 残部少
朝鮮延目層群産化石植物: 熊野層群中新世貝化石: 北海道古第三紀新陸亀: 日本産 *Palaeopneustidae* (ウニ類) の化石群
- ◆ No.100S (1975) ¥600
日本の古生物学研究史
- ◆ No.101 (1976) ¥600
バージニア州オールドビス系三葉虫の個体発生: *Dictyochoa subarctios* (珪質鞭毛藻) の北太平洋体積物中の地理的並びに地質的分布: 現生サンゴ中のトリウムとプロトアクチニウム同位体と年代測定への影響: 下部白亜系尾口層の *Dictyozamites* とその他のソテツ葉類
- ◆ No.102 (1976) ¥600
韓国上部中生層卯谷層産軟体動物群: 北海道産白亜紀アンモナイトの色模様
- ◆ No.103 (1976) ¥600
下部白亜系赤岩層の植物化石: 北海道天北産新第三系珪藻3新属: トルコ中部サインペイリ産二疊紀コケ虫化石
- ◆ No.104 (1976) ¥600
マレーシア北部ケランタン産上部二疊紀有孔虫化石群: 九州佩楯山層産下部白亜紀 *Ancyloceras*: 大分層群日出層産鮮新世 *Mizuhopecten*: 浜名湖周辺佐浜泥層産洪積統緑藻類クンショウモ属: 関東山地南東三つ沢産石炭紀珊瑚化石2種: 山口県秋吉台産後期更新世鹿科 *Nipponicervus* 亜属

- ◆ No.105 (1977) ¥700
紡錘虫 *Verbeekiniidae* 科の祖先型に関する考察: 南朝鮮産頭足類 *Manchuroceras*: 白亜紀二枚貝 *Neitheia* の形態と本邦産種の分類
- ◆ No.106 (1977) ¥700
奄美海台産 *Nummulites boninensis*: 中央チリ下部第三紀コンセプション層産花粉・胞子群集のパリノロジー: 栃木県葛生付近アド山層基底礫岩中の上部二疊紀フズリナ: 熊本県美生産中期ジュラ紀アンモナイト: 静岡県山梨県瀬戸川層群の貝化石群
- ◆ No.107 (1977) ¥700
北東中国熱河産 *Ordosoceras* と *Polydesmidae*: 日本産化石および現生フジツボ類の分類(その1)
- ◆ No.108 (1977) ¥700
日本産化石および現生フジツボ類の分類(その2): チリ北部ドレイコ山地の三疊紀二枚貝と腹足類
- ◆ No.109 (1978) ¥700
珠角石類 *Discoactinoceras* と新科 *Discoactinoceratidae*: 後期白亜紀アンモナイト *Gaudryceras* の表現型置換: 下部白亜系赤岩層の植物化石(追加): 北海道産バスコセラス科のアンモナイト続報
- ◆ No.110 (1978) ¥700
奈良県大普賢岳産後期三疊紀珊瑚化石: 北海道産上部白亜紀アンモナイト *Texanitinae* 亜科: 九州姫浦層群産白亜紀二枚貝
- ◆ No.111 (1978) ¥700
白亜紀淡水性二枚貝 *Trigonioides pauciculatus* の個体成長による変異: カンブリア紀後期三葉虫4種の個体発生: インド太平洋区の *Siphonofusus* 3種
- ◆ No.112 (1978) ¥700
房総半島木更津産更新世介形虫: 島根県樋口層群前期ジュラ紀菊石: 熊本県天草産古第三紀化石木中の *Bankia*: 北海道最上部白亜系二枚貝
- ◆ No.113 (1979) ¥700
福井県産前期白亜紀後期植物化石: 紀伊半島四万十帯北縁産白亜紀浅海性二枚貝: 北海道白亜系産パッキディスキス科アンモナイト
- ◆ No.114 (1979) ¥700
南ダコダ *Deadwood* 産後期カンブリア紀三葉虫の個体発生: 北海道東部産ゴードリセラス科のアンモナイト: 北海道日高層群産三疊紀こけ虫化石: 群馬県利根郡戸倉層の手取型植物化石
- ◆ No.115 (1979) ¥700
北九州市芦屋層群坂水層の生痕化石: ベルー西南部チャバラ地域の上部古生界産紡錘虫と珊瑚化石: 秋田県男鹿半島上部新生界の層序と介形虫
- ◆ No.116 (1979) ¥700
北海道天北上部新第三系声間層産珪藻: 日本産三角貝 *Pennatae trigoniids*: 韓国下部慶尚層群産二枚貝化石
- ◆ No.117 (1980) ¥700
本邦産二疊紀層孔虫の再検討: 過去3000年間の相対的海水準変降下: 能登半島平床および宇治貝層の放射年代: 北海道東部釧路炭田浦幌層群舌辛層産 *Chlamys*
- ◆ No.118 (1980) ¥700
イラン中部アバデー地域の二疊紀外肛類(こけ虫類): 千葉県銚子産前期白亜紀腹足類: 白亜系八代産頭足類相
- ◆ No.119 (1980) ¥700
日本産初期ジュラ紀植物化石: 南部北上山地唐梅館層産ビゼー期腕足類: 南ダコダ *Deadwood* 層産カンブリア紀三葉虫の個体発生: 北海道上部白亜系イノセラムス
- ◆ No.120 (1980) ¥700
日本産初期ジュラ紀植物化石(その1): 南部北上山地唐梅館

- 層産ビゼー期腕足類:南ダコタ Deadwood 層産カンブリア紀三葉虫の個体発生:北海道上部白亜系産イノセラムス:愛媛県南部近永地域宇和島層群産イノセラムス化石:銚子地方産前期白亜紀産二枚貝類:日本産初期ジュラ紀植物化石(その2)
- ◆ No.121 (1981) ¥700
珪質鞭毛藻の新属 *Crassicorbisema* と暁新世分帯:北海道東部釧路炭田浦幌層群産シジミ科化石:久慈市沖海底砂岩中のセノマニアン軟体動物化石:北海道産コニアシアン期のアンモナイト
- ◆ No.122 (1981) ¥700
南関東多摩および阿須山丘陵産植物化石:新潟産新第三紀緑藻綱プランノ藻綱アクリターチ:琉球列島産介形虫 *Cytherelloidea* 属の3種:北海道東部釧路炭田音別層群大曲層産 *Clinocardium*
- ◆ No.123 (1981) ¥700
高知県横倉山層産シルル紀珊瑚類 その1:サウス・ダコタ産上部カンブリア紀三葉虫2種の個体発生と系統発生:白亜紀異常巻アンモナイト *Pravitoceras sigmoidale*:一の谷層産 *Lithostroton* (飛驒山地南東部福地産上部古生界珊瑚化石 その5)
- ◆ No.124 (1981) ¥700
日本産初期ジュラ紀植物化石(その3):丹波帯産ペルム紀放射虫化石の新属:後期白亜紀異常巻アンモナイト類の初期形態
- ◆ No.125 (1982) ¥700
現生頭足類顎器とテトラゴニテス科アンモナイト顎器の比較:日本産初期ジュラ紀植物化石(その5):日本産中新世蔓脚類 *Balanus sendaicus*
- ◆ No.126 (1982) ¥700
中部ジャワ、ジョクジャカルタ地方始新世ナングラン層産孢子・花粉:徳之島“魚津層”(琉球石灰岩)の放射年代:四国上部白亜系和泉層群産オウムガイ類化石(新種):四国物部地域産白亜紀ウニ化石
- ◆ No.127 (1982) ¥700 残部少
西南日本中新統産二枚貝新種 *Acesta watanabei*:沖縄島産貝形虫 *Manawa* 属の性的二形:日本産デボン紀腕足類 *Atrypa*:南部北上山地大沢層産三疊紀前期アンモナイト2種:岩手県大船渡市樋口沢川内層産シルル紀四射サンゴ:四国高知県物部地域吹越層産二枚貝化石
- ◆ No.128 (1982) ¥700
ペルムナイトの発生:中生代アンモナイト類2種の連室細管一隔壁構造の形成と機能:北上山地上部ペルム紀系産腕足類 *Oldhamina* およびテチス地域内分布:犬山地域・郡上八幡地域的美濃帯中・古生層産ジュラ紀 *Palaeoscenediidae* 科放射虫の2新属
- ◆ No.133 (1984) ¥900
日本産初期ジュラ紀植物化石 その6:北海道産白亜紀オウムガイ類 VI:北上山地日頃市層産前期石炭紀(ビゼー期)腕足類:能登半島基部河北潟ボーリングコア中花粉分析
- ◆ No.134 (1984) ¥900
北海道産白亜紀オウムガイ類 V:阿武隈山地相馬地域真野層産ビゼー世腕足類化石:石灰質の蓋を伴う本邦産新第三紀タマガイ類の産状:インドネシア中部ジャワ島ナングーラン層産渦巻毛藻シスト:帝釈断魚溪産微小紡錘虫
- ◆ No.135 (1984) ¥900
プリティッシュコロンビア州中期カンブリア紀 Burgess 頁岩産三葉虫の個体発生:瀬戸川層群石灰岩層産中・後期始新世の浮遊性有孔虫群:波照間島琉球石灰岩のウラン系列放射年代:日本産白亜紀後期 *Hemiaster* 類のウニ化石
- ◆ No.136 (1984) ¥900
九州東部下白亜系九州佩桶山層群産ウニ化石:北海道奔別地域チューロニアン上部産 *Mytiloides incertus*:北上山地中部デボン系中里層産三葉虫動物群その1:南極リュツォホルム湾東岸産 *Cassidulinidae* 科の有孔虫
- ◆ No.138 (1985) ¥900
北極海底産古第三紀早期珪質鞭毛藻とエブリア類群集:北上山地中部デボン系中里層産三葉虫動物群その2:西南日本後期新生代層産 *Glossaulax* (ツメタガイ属)の3種の種内変異:カナダロッキー山地産中期カンブリア紀 *Corynexochid* 三葉虫2種の個体発生
- ◆ No.140 (1985) ¥900 残部少
五城目一男鹿地域大桑万願寺動物群の二枚貝類: *Pyrophacus steinii* のシストと遊泳体:北海道のコニアシアン下部産イノセラムスの1種
- ◆ No.141 (1986) ¥900
中生代アンモナイト類の初期殻体内部構造: *Mercenaria mercenaria* の殻の成長線の微細構造:ステラー大海牛の直系の先祖に位置付けられる山形県上部中新統産哺乳綱海牛目の新種:上部ペルム系球磨層産 *Follicucullus* (放射虫)
- ◆ No.142 (1986) ¥900
東北地方古第三系野田層群港層産 *Gingo zagajanica* *Samylnia* とくにその外形と表皮の特長:北海道コニアシアン階上部産イノセラムスの新種:高知県佐川町周辺産下部白亜紀二枚貝:福地の下部石炭系腕足類 *Striatifera* と *Gigantoproductus*:南部北上二疊紀アンモナイト
- ◆ No.143 (1986) ¥900
本邦白亜系セノマニアン階産イノセラムスーI:プリティッシュコロンビア産ペルム紀紡錘虫 *Lepidolina columbiana*:日本産テンプスキアの新種:四横倉山シルル紀三葉虫群への第2追加:白亜紀異常巻アンモナイトの1種 *Neocrioceras spinigerum*
- ◆ No.144 (1986) ¥900
日本前期白亜紀産 *Pulsidius* 属:琵琶湖湖底 200m ボーリングサンプルの花粉学Ⅱ:関東山地南西部川乗層産下部二疊系コドント:日本産初期ジュラ紀植物化石(その7)
- ◆ No.145 (1987) ¥900
北海道産未熟知アンモナイト *Grandidiceras*:東北日本ペルム系産腕足類 *Poikilosakos* (オールドハミナ亜目):北海道産菊石類 *Forbesiceras*
- ◆ No.146 (1987) ¥900 残部少
岐阜県福地地域の水屋ヶ谷層産ペルム紀前期頭足類:北海道産小型アンモナイト *Worthoceras*:中部日本渥美半島産更新世介形虫:日本新第三系産 *Tetracentron* 葉化石
- ◆ No.148 (1987) ¥900
介形虫 *Cythere* 属とその種の記載:岐阜県福地地域一ノ谷層産石炭紀中期 *Adnatoceras*:青海石灰岩産前期石炭紀サンゴ化石:埼玉県小園層産中新世貝化石:中国東北地方那丹灘い哈達産三疊紀ジュラ紀放射虫化石:東北日本上部ペルム系産腕足類 *Attenuatella* 及び同属の両極性分布:北海道産北西部達布産白亜系蝦夷層群のアンモナイトのタフォミー:内生二枚貝の潜入深度一現生種の観察及び殻形態との関係:日本白亜系産 *Caestocorbula* 属:秋吉石灰岩産石炭紀中期頭足類:下部白亜系銚子層群産アンモナイト *Karsteniceras* 属
- ◆ No.150 (1988) ¥900
関東山地南部小川谷層産古生代後期有孔虫:飛驒産地一の谷層産ペルム紀カイメン:日本白亜系産スフェノディスク科アンモナイト: *Propeamussium* の内肋の機能的分類学的意味:西南日本上部鮮新統産二枚貝5種の幼生古生態
- ◆ No.151 (1988) ¥900
日本産初期ジュラ紀植物化石(その8)東京都西部五日市産上部ペルム系放射虫:西南日本犬山地域下部ジュラ系チャート層産放射虫:西日本下部ジュラ系産テチス系二枚貝類 *Posidonotis dainellii*:本邦白亜系セノマニアン階イノセラムスIV:日本チューロニアン上部産 *Inoceramus tenuistriatus*
- ◆ No.152 (1988) ¥900 残部少
韓国大同累層群産後期三疊紀植物化石の新種(その1):瀬戸内海更新統産 *Sika* 亜属の成長:秋吉石灰岩層群上部石炭系産異常巻フズリナ類
- ◆ No.153 (1989) ¥900
北部九州日奈久層産前期白亜紀(中期アノマニアン階イノセラムスV:新潟県上越地方新第三系産 *Calyptogena pacifica*:日本白亜系産 *Corbula* 属、*Nipponicorbula* 属、*Gemmuloborsonia*、北西ルソン鮮新一更新統の *Calatuan* 層産 *Turridae* 科(腹足類)
- ◆ No.154 (1989) ¥900
黒瀬川帯、横倉山層産シルル紀頭足類 *Orthocerataceae*:ネパー

ル小ヒマラヤ山脈パルバ地方タンセン地域産 *Nummulites* 及び *Assilina*: 韓国白亜系産非海生二枚貝 *Picoutunio* 属: 北海道穂別町上部白亜系産エラスモサウルス科(鱧竜目、長頸竜亜目): 北海道上部白亜系蝦夷層群産イストセラス科異常巻きアンモナイト

◆ No.155 (1989) ¥900
 韓国大同累層群産後期三疊紀植物化石の新種(その2): 古琵琶湖層群産中期更新西前期の齧歯目ネズミ科の臼歯: 隠岐島後産中期中新世初期羽状目珪藻の新種: 北海道・サハリン産白亜紀セノマニアン期のイノセラムス類 I: 浜名湖完新統産渦鞭毛シストの分析: 南部北上山地上部ペルム系登米層産ノーチロイド *Foondiceras* 及び *Domatoceras*: 小笠原諸島産陸貝、*Mandarina* の分類と形態変異

◆ No.156 (1989) ¥900
 高知県土佐清水市始新世清水累層及び中新世三崎累層産大型有孔虫: 美濃帯八幡町産初期ペルム紀後期三疊紀コノドントの混在群集: 更新世腕足動物 *Kikaithyris hanzawai* の成長と生活様式: 南部北上山地中里層デボン紀頭足類の新種: 秋田市笹岡層産貝形虫化石群集一堆积学的側面との関連性: 北海道上部白亜系産 *Tetragonites* 属アンモナイトの分類

◆ No.157 (1990) ¥900
 珪藻殻の形態変異にもとづく進化系列: 三葉虫の新属 *Rhinophacops*: 福島県白亜系双葉層群産巨大アンモナイト: 後期白亜紀デスモセラス亜科アンモナイト類の進化: 日本産中新世ゴカクウミユリ科とその生物地理学的意義

◆ No.158 (1990) ¥900
 白亜紀アンモナイト属 *Hauericeras*: 島根県松江層産中期中新世後期有孔虫: 日本産白亜紀 *Inoceramus (Platyceramus) mantelli*: *Anadara* 属の殻形態記述のための計数: 西日本産 *Miogipsinid* 有孔虫の新属

◆ No.159 (1990) ¥900
Gigantocallista、宮城県仙台市鮮新世竜ノ口層 *Veneridae* 科(二枚貝綱)の新属: 南部北上山地日頃市層石炭紀前期(ビゼー紀)頭足類: 西南日本産下部ジュラ系放散虫化石帯: 美濃帯産放散虫化石 *Eucyrtidellum*

◆ No.160 (1990) ¥900
 岡山県中新統勝田層群産 *Vepricardium*: 北海道産 *バッキディスカス* 科のアンモナイトならび関連属種: 中部更新世 *Limopsis* 属二枚貝2種の初期生活史: 中北部日本鮮新-更新世貝類群集及びその環境との関係: 瀬戸川層群産 *Trematophorate miliolids* (*Fubulariidae* 科)の新属

◆ No.161 (1991) ¥900
 関東山地奥秩父大ガマタ層産下部三疊系放散虫化石の2: 殻成長計数とフォーレ記述子を用いた *Anadara* 属2新種の判別: 秋吉石灰岩層群産中期石炭紀バクトリテス類: 美濃帯南条山地産前期ジュラ紀放散虫(その1): 秋吉石灰岩層群産二疊紀紡錘虫類 *Pamirina*

◆ No.162 (1991) ¥900 残部少
 ネパール、レッサーヒマラヤ *Sisne Formation* 産コケムシ化石の新種: 大桑層における 1.2Ma を境とする古環境の変化: 日本鮮新-更新世暖流動物群産 *Nipponoclava yokoyamai* (ハマユウガイ科: 二枚貝綱)の産出様式と再記載: 宮古層群産サンゴ-厚歯二枚貝ビルドアップの発見: 埼玉県中部中新統神戸層下部礫岩層産イマゴタリア亜科(鱧脚類)の臼歯化石

◆ No.163 (1991) ¥900
 秋吉石灰岩層産上部石炭系紡錘虫類: 北海道中央部カンパニアン期中層水底生有孔虫: 広島県中新統備北層群産オキナワアナジャコ: 大桑万願寺動物群産介形虫2新属

◆ No.164 (1991) ¥900
Lepidocyclinidae 科(有孔虫目)の進化論的分類: 北海道白亜系テュロニアン産アカントケラス科のアンモナイト: タイ国北部 Doi Pha Phulung 地域の後期二疊紀紡錘虫群集: 北海道上部白亜系産鉱化 *Otozamites* 葉化石: 下部白亜系銚子層群産 *Stenopteris* 属新種: 秋吉石灰岩層群産 *Verbeekiniidae* 科及び *Neoschwagerinidae* 科紡錘虫類の初期変遷

◆ No.165 (1992) ¥900
 三浦半島南部初声層産軟体動物化石群: 高知県鮮新統登層産 *Phanerolepida pseudotransenna* (腹足綱、リュウテンサザエ科)の種内変異と異時性: 秋吉石灰岩層群、*Parafusulina kaerimizensis* 帯以降の *Verbeekiniidae* 科及び *Neoschwagerinidae* 科紡錘虫類: 琉球諸島産ピクノドンテ属の隠性種(生きている化石カキ)

◆ No.166 (1992) ¥900
 駿河湾産 *Krite* 属(甲殻類、介形虫)の3種: 青海石灰岩系炭系産 *Amygdalophylloides* (四射サンゴ類): 北海道幾春別川流域産 *Acompsoceras* その他アカントケラス科菊石類: 北海道及びサハリン上部白亜系テトラゴニテス科アンモナイト *Pseudophyllites indra*

◆ No.167 (1992) ¥900
 琉球層群の古水深指標としての無節サンゴモ: 岐阜県金華山下部~中部三疊系産放散虫化石: 本邦中期中新世熱帯性貝類化石の縁辺相: 万田層群産中期始新世十脚甲殻類

◆ No.168 (1992) ¥900
 南部阿武隈山地、高倉山層産ペルム紀有孔虫類: タイ国南部バツタルング付近のカオ・チアック石灰岩産三疊紀放散虫: 北海道白亜系コニアシアン階産 *Inoceramus (Platyceramus) troegeri* とその系統的意義: 岐阜県中新統瑞浪層群産頭足類 *Spirulirostra*

◆ No.170 (1993) ¥1000 残部少
 西南日本帝釈石炭層群産上部石炭系紡錘虫類: 鮮新-更新統掛川層群産貝類群集の水深別に見た変遷過程: 日本産 *Hemicytherinae* 亜科貝形虫の形態と分類一特に縁辺毛細管の成長過程での変化に着目して

◆ No.171 (1993) ¥1000 残部少
 タイ国北東部ロエイ郡ナディングダム村上部石炭系有孔虫: 北上山地大沢層産スパス期アンモノイド *Metadagnoceras* 及び *Keyserlingites: Nucella* 属(腹足類)の初期進化と分布、特に日本産中新世種について

◆ No.172 (1993) ¥1000
 無縫溝珪藻の1新種 *Delphineis kamenoensis* の系統学的意義: 中国東北部及び日本内帯の下部白亜系産 *Neozamites* (ベネチテス目)化石2種: タイ国北東部ロエイ県ナムスワイターサート村産中期ペルム紀有孔虫類: 日本産後期白亜紀短尾類(十脚甲殻目): 北海道北部、礼文島の中新統メクニ層産貝化石群

◆ No.175 (1994) ¥1000 残部少
 過去 210,000 年間の半深海性有効虫群集変化・南琉球弧・石垣島南方沖ピストンコアからの情報: エジプトの暁新世-始新世浮遊性有効虫化石層序: 埼玉県葛袋の中新統幾川層群の東柱目歯化石: 秋吉石灰岩からの *microcodium* 組織の発見

◆ No.176 (1994) ¥1000
 海生無縫溝珪藻の新属 *Koizumia* 属: 関東山地南部、五日市地域の石灰岩ブロック産石炭記有効虫: *Xestoleberis hanai* Ishizaki (甲殻類、介形虫)の殻構造: トリゴニア科の蝶番メカニズムについての考察: 鮮新統荻久保層産 *Chlamys* 属(二枚貝)の多様性

◆ No.179 (1995) ¥1000 残部少
 Freshwater bivalves from Mio-Pliocene of Nepal: Organic components in enameloid of shark teeth: Miocene molluscs from Megami and Ebie limestones: Cephalopods from Lower Permian Nakadaira Formation: New Carboniferous cephalopod from Akiyoshi: *Canoptum* assemblage from the Tanba Group

◆ No.180 (1995) ¥1000 残部少
 Genetic variation within *Cryptopecten vesiculosus*: Temporal change of plagiocanthids (Radiolaria): Upper Paleozoic bryozoans from Bolivia, Part 1 & 2: Modern marsh foraminifera of eastern Hokkaido: Shelly soft ground colonized by *Modiolus*: Miocene Mollusca of Yotsuyaku Formation, Part 1 & 2

シンポジウム

新生代軟体動物古生物学の

最近の進展と課題

シンポジウム開催の主旨

新生代軟体動物化石は、他の時代に比べて保存が良好なこと、現生属・種が多く、現生種の生態学的情報が豊富であることから、系統進化、古生態、古生物地理の研究には最適な分類群の1つである。これまでに、新生代における軟体動物群の時代的変遷、起源と移動、群集組成や構造について総研などでまとめられ、その概要は明らかになってきた。その後、こうした研究成果に基づき、系統進化、古生態、古生物地理の観点から軟体動物化石の研究が行われてきている。

系統進化学的研究においては、まず現生軟体動物の系統分類の動向を総括し（佐々木の発表）、海底洞窟の腹足類、マルスダレガイ科二枚貝の系統進化（狩野・加瀬、島本・日向野の発表）、分子系統による日本産軟体動物の起源（小澤・林・遠藤・熊谷の発表）について議論する。

古生態学的研究においては、*Fortipecten takahashii*、岩礁性軟体動物、化学合成群集、沖合泥底の軟体動物の古生態について明らかにする（中島、鈴木、間嶋、延原の発表）。また、新生代における二枚貝類の生態の多様化について議論する（近藤・田島・船山・遠藤の発表）。

古生物地理的研究においては、瀬戸内区および北西太平洋の古第三紀の軟体動物群、Arcid-Potamid fauna、日本海側の鮮新統軟体動物群の種構成や分布について議論し（松原、本田、高橋、天野の発表）、その古海洋学的背景について考察する（小笠原の発表）。

以上の成果は、近年話題となっている"中生代の海洋変革"説の検討や"種の多様性と環境変化"の検討などについて貢献できると思われる。このシンポジウムでは、これらの研究成果から、問題点を明らかにし、今後発展すべき方向性を模索することを目的としている。

世話人：野田浩司（筑波大学地球科学系）

天野和孝（上越教育大学学校教育学部地学教室）

島本昌憲（東北大学総合学術博物館）

間嶋隆一（横浜国立大学教育人間科学部自然環境講座）

現生軟体動物の系統分類の最近の動向

佐々木猛智 (東京大学総合研究博物館)

軟体動物は化石記録が極めて豊富であるが、化石のみに頼って軟体動物全体の系統を議論することは不十分である。生物の系統・進化の理解には現生種の比較研究から得られる仮説に化石記録を対比させるアプローチが有効であることが多い。

歴史的に、現生軟体動物の系統分類は、古典的な単形質分類に基づく系統推定→複数の形質の組み合わせと主観的な重み付けに基づく系統推定→類似度に基づく数量分類学→分岐学→分子系統学へと発展してきた。

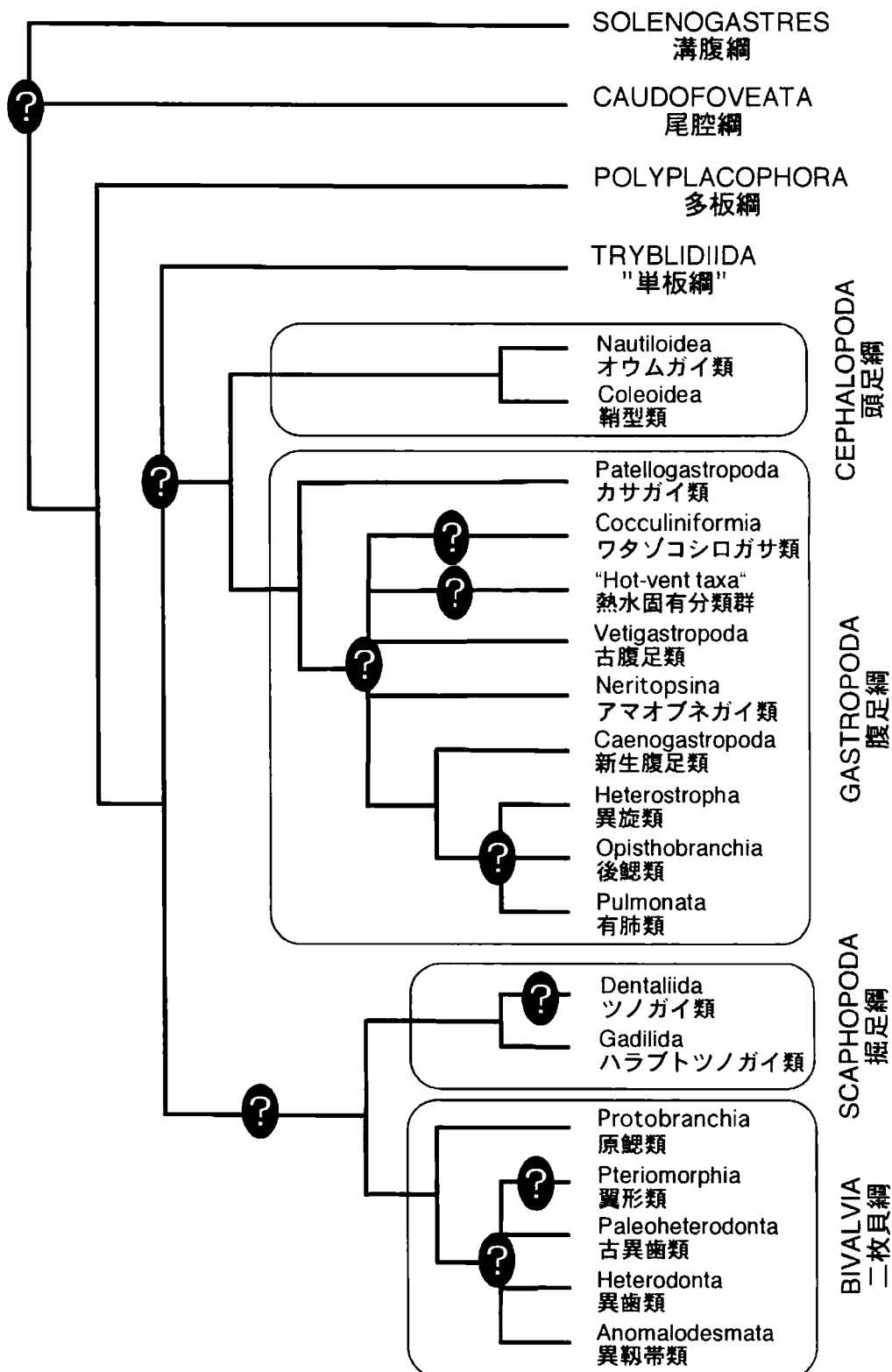
腹足類では、鰓や歯舌の単形質分類に始まり、形質数を増やす方向に研究が発展し、Haszprunar (1988)によって過去の腹足類研究の総まとめが行われた。しかし、その系統樹作成法は理論的に再検証可能な形式ではなかったため、Bieler(1990)の批判を受けた。その後は分岐分析の方法論が取り入れられ、Ponder and Lindberg (1996, 1997)は117の形態形質について再検討を加えて分析を行い、腹足類の系統分類に全面的な大改訂が必要なことを明らかにした。これは20世紀の腹足類形態学の総決算ともいえるものであり、次世代の分析が出版されるまでには相当な記載的研究の蓄積を必要とするであろう。

二枚貝類の研究は、“Treatise”において現在の分類体系が確立されて以来、劇的な変化はほとんど見られない。最近まで二枚貝類の系統に関する議論は、Younge, Stasek, Mortonらの強い影響を受け、機能形態的な解釈による系統推定が流行した。しかし、「普遍的に見られる形質＝原始的、少数の分類群に見られる特殊化した形質＝派生的」という仮説の積み重ねは、現在の分岐学の常識からは大きく逸脱した推定法である。分岐分析はSalvini-Plawen and Steiner (1996)によって行われたものが唯一である。

ツノガイ類は、ほとんど注目されない分類群であったが、Steiner (1992, 1996)により系統関係が見直された。それは、Reynolds (1997)による批判→Steiner (1998)の返答→Reynolds and Okusu (1999)による再分析と続き、著しい発展を見せた。

一方、分子形質を用いた研究は1994年以降、急速に台頭してきた。分子系統学の黎明期には限られた分子系統樹を神聖化したり、分子時計を盲信する研究も見られたが、1990年代の後半には、塩基置換率の著しい変異など、分子形質の問題点が議論されるようになった。分子種と系統樹の構築法によっては、軟体動物、二枚貝、腹足綱などの基本的な高次分類群の単系統性が支持されない結果が得られているが、このような場合、分子データの系統解像力そのものが再検討の対象になる。

現生種の系統学においては、軟体部の残らない化石標本は過小評価を受ける傾向があった。しかし、系統学の進歩によって、(1)現生種の研究から予想される分岐順序と化石の出現順序の一致・不一致、(2)分子進化率の推定基準としての化石記録の利用、(3)進化の中間段階を示す化石の有無、など化石記録の重要性が改めて再認識されている。古生物学者には、現生種の研究成果の上に化石種の情報を適切に位置づけ、その意義を明らかにすることが期待されている。



現生軟体動物の高次分類群の系統仮説。❓は最近の形態・分子系統解析の結果から、再検討が必要であると思われる部分を示す。

海底洞窟貝類の進化古生物学 – コハクカノコ類 (Neritiliidae) の例から

狩野泰則 (東大・生物科学)・加瀬友喜 (国立科学博物館)

生物は浅海に起源をもち、その進化の過程で多様な環境へ進出した。本講演では、腹足類アマオブネ上目コハクカノコ類 (Gastropoda: Neritopsina: Neritiliidae) における陸上 (地表水) 進出の特異なプロセスについて仮説を紹介する。

1960年代後半にジャマイカ沖から層孔虫の「生きた化石」といわれる硬骨カイメンが発見されて以来、熱帯・亜熱帯サンゴ礁域海面下の割れ目や洞窟、あるいは溶岩洞窟などの浅海の隠生的な場所から、特異な動物群が相次いで発見され、生態学的・進化的に注目されてきた。これまでの演者らによる太平洋各地の海底洞窟の軟体動物相調査によっても、いくつかの遺存種や未だ所属の分からない新たな分類群が見いだされている (e.g. Kase & Hayami, 1992; Hayami & Kase, 1993, 1996; Kase & Kano, 1999, in press; Kano & Kase, 2000a)。また従来殻のみで知られていた腹足類 (シラタマアマガイ・アマガイモドキなど) の生体が見出されるようになり、腹足類の進化についての重要な知見が得られるようになった。

Pisulina シラタマアマガイ属は、インド・太平洋の熱帯・亜熱帯域に分布する小型の巻貝である。これまで本属の諸種は、海岸に打ち上げられたわずかな数の貝殻のみにより知られ、生息環境や生態、軟体部などについては全く不明であった。しかし、演者らの海底洞窟調査により、オーストラリア・マレーシア・フィリピン・パラオ・サイパン・ハワイの10の洞窟内暗闇からその生体が初めて発見され、またインド太平洋各地の50以上の洞窟から約1万個の殻標本が得られた。新生代地層よりの化石標本をあわせ検討した結果、同属は化石種2種を含む6種に分類された (Kano & Kase, 2000a)。また、詳細な解剖学的検討の結果、本属が地上の河川に生息する *Neritilia* コハクカノコ属に近縁であることがわかった (Kano & Kase, submitted)。殻形の類似を重視して構築されたこれまでの分類体系では、両属は Neritidae アマオブネ科に分類されていた (e.g. Knight *et al.*, 1960; Ponder, 1998) もの、形態形質を用いた分岐分析により、これらが科レベルの単系統群 (Neritiliidae) を形成することが明らかになっている (Kano, 1999MS)。両属の単系統性は 28S rRNA の部分塩基配列に基づくアマオブネ上目の系統解析でも強く支持された (Kano *et al.*, in prep.)。

シラタマアマガイ属とコハクカノコ属のすべての種は、著しく小さく、水晶体を欠き、網膜が露出したくぼみ状の眼をもつ。このような眼はこれまで軟体動物中オウムガイ類 (頭足綱) とカサガイ類 (始祖腹足亜綱) でしか見つかっていなかった (Ponder & Lindberg, 1997)。アマオブネ上目と始祖腹足亜綱との系統的關係を考慮すると、シラタマアマガイとコハクカノコの眼はそれらと相同なものとは考えにくく、独立に生じたものである可能性が高い。そしてこの退化的な形態変化は、光の全く届かない海底洞窟内に生息していた両属の祖先種において起こったものであり、陸上河川の明るい場所に進出した種においても保持されているものであろう。またこれらの種は極めて長い頭部触角 (殻径の1~1.5倍長) をもつが、触角の伸長はやは

り暗闇に住む生物の主要な特徴とされている (e.g. Wilkens, *et al.*, 2000)。現生のコハクカノコ属の諸種は、いかにして陸上河川という、海底洞窟とは無縁とも思える環境に進出したのであろうか？

海底洞窟はしばしば奥部で陸域の地下水と連続しており、また anchialine habitat と呼ばれる特異な環境とも密接に関係している。Anchialine habitat は、海岸から数十メートル～数キロメートルの内陸に位置するにもかかわらず、地下で海と連絡している水塊の環境である (Holthuis, 1973; Stock *et al.*, 1986)。潮汐により水面の上下動が見られ、また陸水の影響を受けるために塩分濃度は低くなっている。このうち、地上の池として存在するものは anchialine pool もしくは anchialine pond と呼ばれ、地下の溶岩トンネル内などに存在する場合は洞窟自体を指して anchialine cave と呼ばれる。これらの環境からは、様々な動物群、ことに甲殻類において、新たな綱や目などを構成する分類群が相次いで発見されている (e.g. Yager, 1981; Bowman & Iliffe, 1985; Fosshagen & Iliffe, 1985)。演者らは 1997 年より、海底洞窟調査と平行して、国内外の anchialine habitat における軟体動物相調査を行ってきた。その結果、フィリピン Panglao 島の anchialine cave ならびに鹿児島県上甕島の anchialine pond より、それぞれコハクカノコ属の未記載種を採集した。さらに、フィリピン・セブ島の hyporheic habitat (河床下の間隙環境; Stanford & Gauvin, 1974) や、鹿児島県奄美大島の河川伏流水中、沖縄本島の隆起サンゴ礁石灰岩の間隙水中からも、コハクカノコ属の更なる未記載種や Neritiliidae の未記載属を相次いで発見した。また、愛媛県宇和島市の井戸からも、地下水棲コハクカノコ属未記載種の発見が報じられている (佐々木・石川, 1998)。これらの Neritiliidae 貝類の中には、海底洞窟のシラタマアマガイ類と河川のコハクカノコ類との中間的な解剖学的特徴を備えるものがあった。

一連の発見は、陸上河川のコハクカノコ類における (1) 海底洞窟への進出、(2) そして陸域地下環境を経ての (3) 明るい場所 (地表水) への再進出、という経緯を示唆するかに思える。ヨコエビ類をはじめとする地下水棲小型甲殻類の一部は、浅海から海底洞窟や anchialine habitat を経て地下水に進出したといわれる (e.g. Barnard, 1977; Holsinger *et al.*, 1994)。しかしながら、それら環境を経由した地上 (地表水) への進出は、現在のところいかなる生物群でも知られていない。「地下への進出は一方通行である」という進化生物学者の常識を覆した、興味深い一例といえよう。

Neritiliidae の 19 の派生形態形質 (Kano & Kase, 2000a, submitted) のうち、原殻の彫刻および後成殻の結晶構造に見られる 3 つの派生形質は、それらが硬組織の特徴であるため絶滅分類群の系統推定において重要である。これまでのアマオブネ上目化石の分類は、生息環境などに影響され変化しやすい後成殻の形に基づいて行われており、信頼性に乏しかった。

河川・地下水棲 Neritiliidae の化石はこれまでのところ全く知られていないが、新生代第三紀の海底洞窟内堆積物からは同科の複数の属や種が見つかった (Kano & Kase, 2000b; Lozouet, pers. comm.)。今後、豊富な浅海性アマオブネ上目化石記録の再検討を行い、捕食からの避難所 (refuge) とよばれる海底洞窟への進出がいつごろ起きたかなど、地質時代における適応放散について考察を加えたい。

二枚貝類マルスダレガイ科の系統進化と殻体構造の分化

島本昌憲（東北大・総合学術博物館）・日向野敦史（東北大・理学研究科）

二枚貝類の高次分類に関しては、軟体部（特に、鰓、胃、唇弁等の構造）に基づく分類あるいは殻体部（特に、こう歯、靱帯、閉殻筋痕の形態）に基づく分類がなされ、Cox *et al.* (1969, 1971) によって集大成され、基本的には広く受け入れられている。現在では、類別のための分類群については研究者間で見解についての大きな相違は見られない状況となっているが、各分類群間の系統関係については、広く受け入れられる見解は見当たらない。近年、分子系統学的な系統解析の手法が著しく進展し、分類群間の遺伝距離を定量化することが容易に行われるようになり、二枚貝類の高次分類についての取り組みも積極的に行われつつある (Winnepeninckx *et al.*, 1996; Campbell *et al.*, 1998 など)。

演者らは、二枚貝類マルスダレガイ科の種群について、主にこう歯の形態および形成過程、殻体構造の特徴などの殻体形質に基づく類別と、アイソザイムおよび DNA 分析による分子系統学的系統分析を行った。これらの結果に基づき、マルスダレガイ科種群の系統進化について考察し、殻体構造の分化について報告する。

殻体構造

マルスダレガイ科の種群の殻体は大きく外層と内層に区分され、外層を構成する殻体構造は混合稜柱構造 (cpr)、交差板構造 (cl)、微交差板構造 (fcl)、均質構造 (ho) の各殻体構造のうち1つ～3つの構造の組合せからなり、内層では均質構造 (ho)、複合交差板構造 (ccl) か両者が共存して見られる。内層についてはほとんどの種において均質構造 (ho) か複合交差板構造 (ccl) のいずれか一方の殻体構造のみからなるが、両者が共存することもあり種内変異を示す。それに対し、外層を構成する殻体構造には種内変異は認められず、種間の系統関係を推定するのに有用な形質情報の一つである。そこで、外層の殻体構造の組合せに着目してマルスダレガイ科の種群を類別すると、大きく3つのタイプに区分される。Type I は混合稜柱構造 (cpr) と交差板構造 (cl) が共存する種群であり、Type II は交差板構造 (cl) を欠く種群であり、Type III は混合稜柱構造 (cpr) を欠く種群である。

それぞれのタイプに属する種群においては、殻体構造が類似するばかりでなく、殻の外形、殻の表面装飾、こう歯の形態などの形質や地理的な分布域などにおいても互いによく類似した特徴を示す。

こう歯の形態

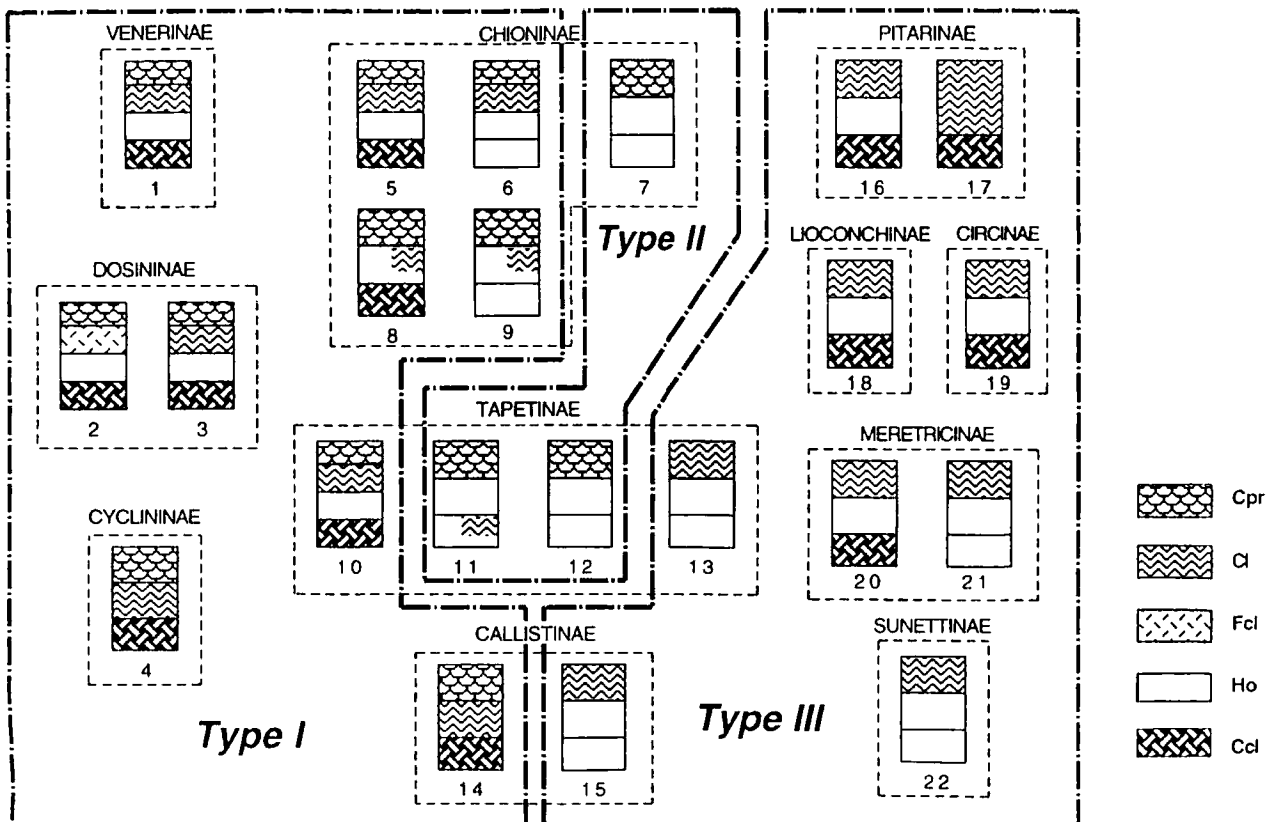
マルスダレガイ科の多くの種のこう歯は、3つに分岐した主歯と前側歯からなるが、一部の種で前側歯を欠く。前側歯を欠く種は、そのほとんどが上記 Type II に属する種群である。マルスダレガイ科の種の個体発生に見られるこう歯の形成過程を観察すると、3つの主歯が分岐して形

成された後に前側歯が形成される（島本、1989）。したがって、前側歯を欠く種群では、こう歯の形成過程が3つの主歯の分岐の段階に留まっており、前側歯形成の段階にまで発生が進行しない種群と捉えることができる。

分子系統学的系統分析

マルスダレガイ科19種について、ミトコンドリアDNAのCytochrome oxidase I (COI) 領域 610bp の塩基配列を決定し、Kimura (1980) の2パラメーター法により進化距離を定量化した。この結果に基づいて、*Glycymeris vestita* を外群とし、近隣結合法 (NJ 法)、最尤法 (ML 法) によって分子系統樹を作成した。その結果、殻体構造の組合せに基づく Type II および Type III の種群はそれぞれ一つのクラスター内にまとまって分布するのに対し、Type I の種群については明瞭なクラスターを形成せず、Type II や Type III の種群のクラスター内に分散して分布するような系統樹が得られた。

以上の結果を総合してマルスダレガイ科の系統進化を推定すると、殻体構造の Type II や Type III を有する種群は、それぞれ系統的に近縁な種群として進化したグループである可能性が高いのに対し、Type I の種群については必ずしも近縁なグループとして一括されないかもしれない。殻体構造の Type II を有する種群は、殻体から交差板構造を消失させ、前側歯の発現が抑圧された種群と考えられ、Type III の種群は、殻体から混合稜柱構造を消失させた種群と推定される。マルスダレガイ科にあっては殻体を構成する殻体構造の種類とその数を減少させる方向に殻体構造の分化が進行したと考えられる。



分子系統学的にみた日本の海生軟体動物群の起源

小澤智生・林 誠司・遠藤 守・熊谷 毅 (名古屋大学大学院・理学研究科)

日本列島はその幅広い緯度分布に加え、暖流と寒流が列島中央部で会合する海洋条件により、その沿岸域に亜熱帯区から中間温帯区を経て亜寒帯区に到る幅広い海洋生物相が発達している。このような現在の海洋生物地理区の基本的な枠組みは新第三紀初頭まで追跡できることが軟体動物化石の研究より明らかにされてきている。現在の日本列島の軟体動物群の内容を構成要素別にわけてみると、海洋生物地理区分で日本区を特徴づける日本周辺に固有な要素、黒潮の影響下の暖流域に分布するインド-西太平洋区の要素、親潮の影響下にある北太平洋のアリューシャン区の要素等から構成される。これら日本の軟体動物群の構成要素の系統学的起源に関しては、特定分類群に関する古生物学的研究からの若干の知見は得られているものの、その概要については未だ十分に解明されていない現状にある。演者らは、日本の軟体動物相を特徴づけるいくつかの代表的な分類群をえらび、分子系統学的ならびに古生物学的研究から、日本の軟体動物相の起源について考察をおこなっている。ここでは、演者らが行った研究で得られた成果を中心に、日本の海生軟体動物群の起源について考察してみたい。分子系統学的事実および化石記録から、日本の海生軟体動物の起源には大別して、次の5グループが認められる。

(1) 最古の化石記録が日本周辺にあり日本列島周辺で発展を遂げてきたグループで、日本区の要素となっている。その一部は、日本周辺から他地域へ移住しあらたな発展をとげている。(サラサキサゴ属、ウミナ属、ミクリガイ属、エゾバイ属、エゾボラ属など)、(2) 白亜紀から古第三紀のテーチス海に起源を有する。テーチス海の閉鎖後、インド洋をへて西太平洋に到達した後、温暖期に強化された古黒潮に乗って北上し日本列島の周辺に到達し、定着したグループ(トコブシ属、サザエ類、バイ属、リュウキューサルボウ属、ハマグリ属など)、(3) 北米西海岸地域からアリューシャン・千島列島沿いに日本に移住してきたグループ(マダカアワビ属、クボガイ類、タマキビ属、アヤボラ属など)で、これらの中にはテーチス海に起源を有し、大西洋をへて北米西海岸に到達した後、日本列島へ移住してきたものも含まれる、(4) 南半球のオーストラリア、ニュージーランド周辺に系統的起源を有し、太平洋東岸または西岸を経て日本に到達したグループ(ミガキボラ属、オーストラロハーバ属(移入種は鮮新世に絶滅))、(5) 大西洋から北極海を経由して日本付近まで分布を拡大したグループ(エゾシラオガイ属など)にまとめられる(図参照)。以下に典型例の系統的概要を紹介する。

(1) の要素

サラサキサゴ属：北太平洋の浅海域のアマモの葉上またはアマモ場の低質上で生活を送るアコヤチグサ属を起源に新第三紀初頭に砂底で内生生活を送るサラサキサゴ属のプロトロテラ亜属が派生する。プロトロテラ亜属からは中新世中期初等にキサゴ亜属とサラサキサゴ亜属が分化する。キサゴ亜属は新第三紀以降現在まで日本近海で発展をとげ、5現生種がいられている。一方、サラサキサゴ亜属はアジア大陸沿岸を南下し、現在ではインド-西太平洋の低緯度地域に広く分布している。

ウミナ属：西南日本の古第三系に最古の化石記録があり、日本の中新世前期末から中新世中期初頭の温暖期に発展を遂げた後、その後の寒冷化で分布を南下した後、再度温暖期に北上を繰り返し現在日本近海に5種が生息している。

エゾバイ属およびエゾボラ属：化石記録から両属は後期始新世にカムチャツカ、サハリン、東北日本を含む北太平洋に出現し、漸新世以降の気候の寒冷化に伴い冷温帯に適応し多様化を遂げた。日本周辺、オホーツク海、ベーリング海に100種を超す現生種が知られている。両属は中新世には北米西海岸に到達するとともに、北極海を経由して大西洋へと分布を拡大した。

(2) の要素

バイ属：古第三紀のヨーロッパのテーチス海に起源し、テーチス海の閉鎖に伴いインド洋に移住した後、中新世に西太平洋に到達したのち、中新世中期初頭の温暖期に日本列島に侵入した。

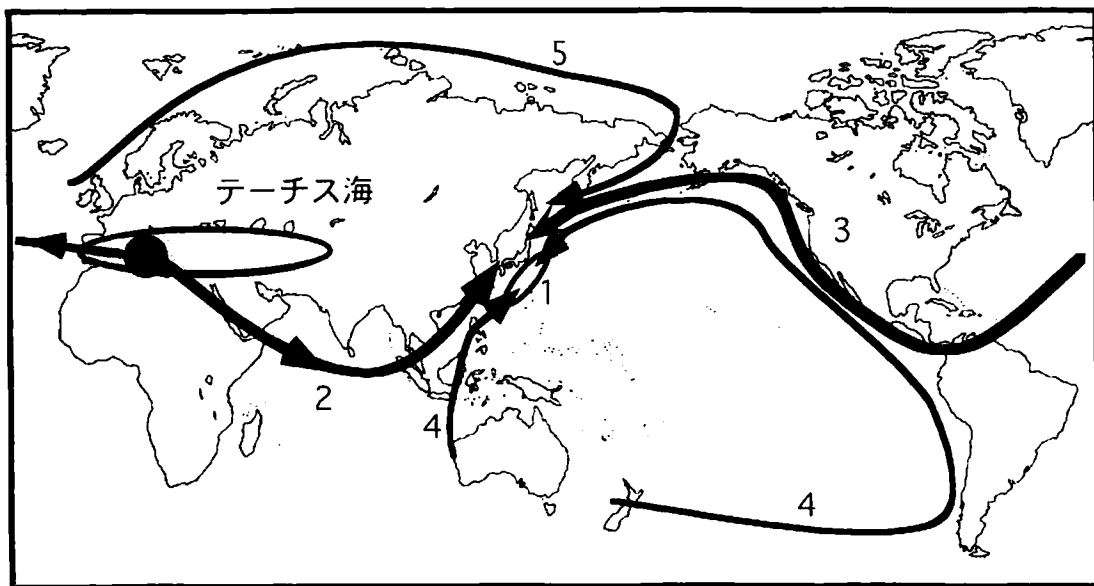
ハマグリ属：テーチス海要素の姉妹属ティペラ属とともに、始新世に分化した後、インド洋東部から西太平洋で発展を遂げてきた。日本には始新世末と中新世中期初頭の2度にわたり侵入した。現生種のハマグリ、チョーセンハマグリは中新世中期初頭の侵入者の末裔にあたる。黄海、東シナ海、台湾に分布するシナハマグリ・台湾ハマグリは、日本の種から派生し南下したものである。

(3) の要素

クボガイ類、タマキビ属：祖先的系統の現生種は大西洋あるいはバハ・カリフォルニア付近に分布しており、派生した系統のいくつかは北米西海岸地域を北上し、アリューシャン・千島列島を経て東北日本に移住してきた。北極海を経由してヨーロッパに移住したグループも知られる。東北日本の寒流域の岩礁帯に生息する腹足類にはこの様にして移入してきたものが少なからずあると考えられる。

(4) の要素

ミガキボラ属：オーストラリア、ニュージーランド周辺に分布するベニオン属に由来するグループで、南米太平洋岸を経て北米太平洋岸に移住して生じたミガキボラ属の種が日本列島に移住し日本のミガキボラを生じたと解釈される。



日本の軟体動物の起源地と日本への移動ルート

Fortipecten takahashii (Yokoyama) の古生物学的意義

中島 礼

(筑波大学地球科学研究科)

はじめに

Fortipecten takahashii (Yokoyama)は、サハリンのマルヤマ層から横山又次郎によって1930年に初めて記載された、重厚で湾曲した右殻と平らな左殻をもつ極めて特異なホタテガイの仲間である。その後、北海道、東北地方、カムチャツカなどの広い地域からその産出が報告され、北西太平洋地域の鮮新統を特徴づける貝化石として知られるようになった。また、北海道の貝化石群集である滝川-本別動物群（藤江・魚住, 1957）や東北地方の竜の口動物群（大塚, 1941）の代表種としても知られている。

Fortipecten takahashii のように特異な殻形態を持つ貝類について、その分布や形態が何によってコントロールされているかを明らかにすることは、貝類の古生物学意義を知る上で非常に重要である。そこで今回、*F. takahashii* の古生物地理、古生態、形態特性についての予察を行った。

古生物地理と変遷

Fortipecten takahashii の産出は北海道の地層からの報告が最も多く、産出年代幅も末期中新世から前期更新世と広い。主な産出地域は、道央（滝川、沼田、厚賀）、道東（十勝、阿寒）、道北（天北、羽幌）の3つに分けられ、各地域の時代はそれぞれ末期中新世～前期鮮新世、後期鮮新世、前期更新世に相当する。現在までに知られる*F. takahashii* の最も古い産出は、北海道中央部に分布する幌加尾白利加層からで、産出層準は珪藻化石層序の*Rouxia californica* 帯 (NPD 7A)に相当し、7～6Maの末期中新世となる。一方、最も上位の産出は北海道北部の勇知層からで、本種と更新世のインデックスとなる珪藻化石*Proboscia curvirostris*は共産しないが、2～1Maの年代と推定される。東北地方における*F. takahashii* の産出年代については、微化石層序に基づき竜の口層および相当層は約5～4Ma、笹岡層は約2Ma、斗川層は貝化石構成から約5? Maと推定される。カムチャツカのEnemten, Limimtevyamian層は微化石とフィッシュトラック年代から、約5～4Maとされている (Gladenkov et al., 1991)。サハリンについては年代データが明確ではないが、Maruyama, Nutovo層は約6～3Ma、Pomyr層は約3～2Maと貝化石構成から推定される。

以上の時空間分布を北西太平洋の古気候変動と組み合わせると、*Fortipecten takahashii* の変遷は次のようになる。*F. takahashii* は末期中新世の約7～6Maには北海道周辺に分布していたが、前期鮮新世、約5～4Maの温暖化の時期に南は仙台、福島周辺まで、北はカムチャツカにまでその分布域を拡大した。後期鮮新世になり段階的に寒冷化が生じることによって、サハリン、北海道、秋田と徐々にその分布域は狭まり、更新世に入ると北海道周辺にだけ生息していた。そして、約1Maには、親潮水塊の形成 (古屋, 1995) や北海道周辺への subarcticな種の流入 (Suzuki and Akamatsu, 1994) に示唆されるように、さらなる寒冷化によって*F. takahashii* は絶滅したと考えられる。

古生態

北海道における *Fortipecten takahashii* の産出層の堆積相は、外側陸棚の泥岩相（道央）、内側陸棚堆積物の泥質砂・細粒砂岩相（道央、道東）、外浜堆積物の粗粒砂・礫岩相（道東）、土石流堆積物の砂礫岩相（道央、道北）の4つに大きく区分される。それぞれの堆積相から本種が自生的に産出することはまれだが、大きな死後移動を被っていないことが産状から判断される。つまり、*F. takahashii* は外浜から外側陸棚の範囲、特に内側陸棚において生息していたことが推定される。また本種はこれまで、泥質な沿岸性の内湾環境で繁栄したと考えられていたが、道東では粗粒堆積物中において多種の Pectinidae と共産しており、外洋性環境の粗粒な底質上においても適応していたことが推定される。

形態特性

今回、北海道の道央、道東、サハリンのマカロフ（科博標本）、仙台から採集された *Fortipecten takahashii* の形態について、特に左殻の変曲点の位置に着目して観察した。道央とサハリンの個体は縦長で、殻が厚く右殻の湾曲度が大きい。特にサハリンの個体は道央の個体よりも小さく、変曲点はより殻頂に近い。つまりサハリンの個体は道央のものよりも成長の早い時期に recliner となったが、早い時期の湾曲によってその成長が妨げられた可能性がある。一方、道東の個体は大きく若干横長の殻を持つが、道央とサハリンの個体よりも薄く湾曲が弱い。変曲点は上記2地域の個体よりも腹縁に近いため、recliner となる時期が遅かったことが推定される。この原因は年代か環境の違いか明らかではないが、粗粒堆積物から産出することを考慮すると、粗粒な底質の環境に recliner として適応するのに時間がかかったのかもしれない。また、仙台の個体は道東のものよりも殻がさらに薄く膨らみが弱い。これは東北地方が本種の生息域の南限に位置しており、北海道の個体ほど気候的に十分適応できなかったためかもしれない。

最も古いとされる道央の *Fortipecten takahashii* の殻形態は、小型で薄く変曲点は目立たず、右殻の膨らみは弱い。この地層の上部からは湾曲の強い典型的な個体が産出しており、つまりこの膨らみの弱い個体は、本種の祖先種から典型的な形態へと移行する中間段階を示している可能性がある。

まとめ

今回の発表はあくまで予察にとどめられるが、*Fortipecten takahashii* の古生物地理と変遷、殻形態は、気候、堆積環境、時代のそれぞれに対応した特性を示しており、新生代二枚貝類の中でも特に古生物学的な意義があるといえる。

今後研究を進める上での問題点として次の2つが挙げられる。1) 北日本における *Fortipecten takahashii* の産出層準の年代については珪藻化石によって詳細に決定されているが、特にサハリンの年代層序を明確にする必要がある。2) 本種の形態特性については、殻の成長線付加パターンや酸素・炭素同位体などを用いた解析による検討が必要と考えられる。

北海道の新生代貝類化石群集の古環境特性 -特に岩礁性貝類群集の古生態学的意義-

鈴木明彦（北海道教育大学岩見沢校）

岩礁海岸は、一般に硬質の岩盤と強い波当たりで特徴づけられる高エネルギー環境の場である。定常的には侵食が卓越する場であるため、地質学的に保存されることが少なく、そこに棲む生物も化石記録に乏しいものと考えられてきた。しかし、最近の研究や文献の再調査により、古生代から第四紀におよぶ様々な地質時代の岩礁海岸や岩礁性化石が確認されている (Johnson, 1992)。

日本列島は地殻運動が活発な変動帯に属するため、地質時代の岩礁海岸の事例が少ない地域とされている。だが、新生代以降の浅海性の地層には地域的な不整合が顕著にみられ、貝類をはじめ大型化石の産出記録も豊富であるので、地層中に保存されている岩礁性貝類化石は必ずしも少なくないものと思われる。

一般に岩礁海岸では、生物の顕著な帯状構造 (zonation) が知られているが、地質時代の岩礁性生物の帯状構造の検討例 (Surlyk and Christensen, 1974; Johnson and Ledesma-Vazquez, 1999) は少ない。現地性の岩礁性貝類化石は穿孔性貝類・固着性貝類を除けばまれであるが、同相や異地性の岩礁性化石にも注目すれば、部分的には化石群集の復元は可能であろう (Valentine, 1980; Aguirre and Jimenez, 1997)。

また、高エネルギー環境にある岩礁海岸では、侵食作用が優勢であるため生物遺骸がそのまま保存される可能性は少ない。そのため、岩礁の貝類遺骸は埋積されるまで、物理的営力や生物活動など様々なタホノミックバイアスを受けることになる (Russell, 1991)。岩礁性貝類のタホノミー的側面については、西南北海道の岩礁海岸において現世貝類遺骸群集の化石化ポテンシャルの評価とタホノミー相解析 (鈴木, 2000) が行われ、岩盤を構成する岩質や波当りの強さによって、遺骸群集の種多様度やタホノミー属性が異なることが指摘された。

このような古生態的・タホノミー的研究を総合すれば、新生代の岩礁性貝類化石群集についても、地史的変遷やその生態進化的意義 (Brett, 1988; Wilson and Palmer, 1990) の考察が可能となろう。また、不整合面を示す“古岩礁海岸”はシーケンス境界に相当し、層序区分やシーケンス層序学的解釈においても重要である。

次に北海道の新第三系～第四系の代表的な岩礁性貝類化石群集について、その古生態的・タホノミー的特徴を紹介する。そして北海道の上部新生界における岩礁性化石群集の時空分布を予察的に検討し、その古環境特性について考察する。

(1) : 中新世中期(約1500万年前)の群集

北海道東部・阿寒地域の中新統殿来層基底部には、カモメガイ (*Penitella*) によるフラスコ型の巢穴化石が見られる。下位の泥岩層に穿孔し、これらの生息密度は、最密集部で32個/100 cm²である。基盤の泥岩層に直接に穿孔していることから、その地点で化石化した現地性 (=自生) の群集である。このような現地性の穿孔貝群集は下部～中部中新統(三毛別層, 築別層, 十五線沢層など)の基底部にしばしば見られる (Uozumi and Fujie, 1956 ; Noda, 1992) .

(2) : 更新世前期(約100万年前)の群集

西南北海道・黒松内地域の瀬棚層基底部(能條・鈴木, 1999)から、過去の波食棚および岩礁性化石群集が発見された。このうち、穿孔貝群集は下位の泥岩 (=当時の基盤) をおおう礫岩中の頁岩礫に認められ、ヨコヤマスズガイ (*Nettastomella japonica*) が優占する。産状や貝殻の保存状態から判断して、岩礁海岸の生息域内(波食棚)で堆積した同相的な化石群集であろう。

(3) : 完新世(約7,000年前)の群集

北海道中央部・室蘭地域の縄文時代前期の浅海層に岩礁性化石群集が認められる(山崎ほか, 1995)。この群集は、*Homalopoma amussitatum*, *Littorina brevicula*が多産し、*Arca boucardi*, *Porterius dalli*, *Acmaea pallida*, *Nucella freycineti*等の岩礁性種を伴う。また、この群集には *Phacosoma japonica*, *Mercenaria stimpsoni*等の内湾砂底要素、*Ezocallista brevisiphonata*, *Mizuhopecten yessoensis*等の沿岸砂底要素も多量に含まれ、岩礁性要素、内湾砂底要素、沿岸砂底要素が混在している。これは産状や堆積相から判断して、本来の生息場所から生息地域外に移動 (out-of-habitat) して埋積された異地性 (=他生) の化石群集であると考えられる。このような“混合型化石群集”は様々な時代の海進期の粗粒相に普通に見られ、たとえば渡島半島(鈴木, 1989, 1991)や石狩低地帯(赤松・鈴木, 1992)の下部更新統に認められる岩礁性要素に富む化石群集がこれに相当する。

以上のように、岩礁性貝類化石群集は産状、保存状態、化石層の特徴、生態的特性に基づいて、自生的・同相的・他生的な群集に区分される。これらは過去の地形(岩礁海岸の存在)、堆積環境(底質・物理的営力・生物活動)、堆積プロセス(相対的海水準変化や局地的テクトニクス)を反映しており、沿岸域の環境復元において有効な古環境指標となりうる可能性がある。

化学合成群集化石の解析とその意味

間嶋隆一（横浜国大・教育人間科学）

日本から産出する現生と化石の化学合成群集の産状をまとめると、幾つかの興味深い事実が見つかる。これらの事実から分かったことを紹介し、今後の研究の指針を示したい（間嶋、1999）。

日本の現生化学合成群集

・シロウリガイ類を優占種とする群集

現生のシロウリガイ類は水深 600m から 6000m の深海冷湧水域から多くの群集が報告されている。Fujioka and Taira (1989) は、これらの産状をまとめ、生息場はいずれも侵食の場で、海底面下から湧水現象が起こりやすい場所であることを指摘した。

・ツキガイモドキ類やオウナガイ類を優占種とする群集

橋本ほか（1995）は、遠州灘の金洲ノ瀬（水深 270～300m）からツキガイモドキ類を優占種とする群集を報告した。間嶋ほか（2000）は北海道稚内市野寒布岬沖の水深 60m から 120m の海域から直径 1m に達する石灰質コンクリーションを報告した。これらのコンクリーションには、生息姿勢を保持した殻長 10cm に達する合弁のオウナガイ類を密集あるいは散在的に含むものがある。

日本の新生代化石化学合成群集

・シロウリガイ類を優占種とする群集

日本産のシロウリガイ類化石の内、産状の詳細が報告されているものを見ると、大きく 2 つに区分出来るように思える。

一つは、密集あるいは散在的で、地滑り、崩落物、断層帯などを思わせる堆積構造や地質構造を伴い、比較的深い水深（深度 500m 以深）を示す粗粒堆積物から産出するものである。シロウリガイ類化石は、いずれも生息場所で保存されておらず異地性の産状を示すか、あるいは著しく破碎されて元々の生息場を保存していない地層から産出している。こうした産状は、侵食の場に生息している現生シロウリガイ類の産状と調和的である。

一方、比較的浅い水深を示す（深度 500m 以浅）泥質岩から同相的に産出するシロウリガイ類化石が報告されている。泥質岩から産出するシロウリガイ類化石は、自生的産状を示すものは少ないが、いずれも同相的な産状を示すことを共通の特徴とする。

・オウナガイ類・ツキガイモドキ類を優占種とする化石群集

オウナガイ類とツキガイモドキ類の化石は、日本の新生界の泥質岩から極めて普通に産出し、その産地は

陸棚外縁から陸棚斜面を示す泥質堆積相であることが多い。これらの化石は産状から自生群集であることが判明している。一方、こうした化石群集に対応する現生群集は、上記の金洲ノ瀬の群集と稚内沖の半化石群集を除くと日本周辺を見る限りほとんど知られていない。

化石化学合成群集の研究上の問題と課題

以上にまとめた現生と化石の化学合成群集の産出様式から、化学合成群集を研究する際の問題点と課題を以下にまとめた。

1) 化石化学合成群集は深い水深の指標となるのか？

これまで、化石化学合成群集は深い水深を示す指標と考えられてきた。しかし、これは必ずしも正確ではない。稚内沖の水深 60~120m から採集された炭酸塩コンクリーションからシロウリガイ類とオウナガイ類の半化石標本が採集され、また別府湾では水深 70m 付近からツキガイモドキ類群集が採集されているように、化学合成群集は、湧水や還元的環境さえあれば深度に依存しないと言える。

2) 化石化学合成群集の産出は、断層、褶曲、不安定な堆積環境など特定の地質構造の指標となるのか？

化学合成群集が著しく密集して産出するのは、生息域に栄養源となるメタンや硫化水素が豊富に存在しているからである。これらの物質は、断層などの地質構造を通路として供給されると考えられてきた。深海のシロウリガイ類は明らかに地質構造を湧水の通路とする産状を示す。一方、比較的浅い水深を示す(深度 500m 以浅)泥質岩から産出し、周囲の泥質岩と同相的と判断される産状では、湧水の通路となりそうな明瞭な地質構造を欠いていることが多い。

3) 浅海の化学合成群集はメタンハイドレートの分解に依存している？

メタンハイドレートは、温度と圧力の変化によって容易に生成・分解され、海退などに伴う圧力の低下や、海流などの変化による水温の上昇によって分解し堆積物中から放出されると考えられている。泥質岩から自生あるいは同相的に産出する化学合成群集がメタンハイドレートにその産出を規制されていたと考えることが可能である。

4) 化学合成群集は化石群集、特に浅海域から産出する化石群集の解析によって、もっとも良く理解される。

化石の化学合成群集を扱う大きな意義は、現生の群集では見ることができない群集の地下断面を観察できることである。化学合成群集は、湧水にその栄養源を依存しているため、群集の存在する場の地下の様子を知ることは群集を理解する上で特に重要である。日本ではこれまで化石シロウリガイ類群集が注目されてきたが、自生的な産状を示す、すなわち生きていた時の生息場の断面を示す化石シロウリガイ類を産出する露頭はほとんど発見されていない。一方、浅海の泥質岩から産出するオウナガイ類やツキガイモドキ類を主要な構成種とする群集は大規模な自生的産状を示すことがある。こうしたことから、化学合成群集の生息時の地下断面を調べるにはオウナガイ類やツキガイモドキ類を主要な構成種とする化石群集を調べるのが最も適していると言える。

西南日本前弧側の鮮新—更新統沖合泥質相の軟体動物化石群集と物質輸送過程

延原尊美 (静岡大学教育学部)

沖合・深海性軟体動物化石群集の堆積盆内における分布形式

光合成による一次生産の行われな深海域に生きる底生動物にとって、餌資源の獲得は最も重要な課題である。Hickman (1984) は新生代の深海性軟体動物化石群集に6つの型を認定したが、各群集型は構成分類群の食性によって特徴づけられる。このことは、餌の供給・存在状態が深海域での群集構造を決定する上で重要な因子であることを示している。生息場における利用可能な餌資源の質・量は、直接的には底質の様々な動態（底層流の強さ、粒度組成、濁度、酸化還元状態など）に左右されるが、間接的には陸域からの有機物の運搬量や海洋表層の一次生産量にも関連している。つまり、沖合・深海域の底生動物の群集構造は海底微地形などのマイクロなスケールの要因にも、物質循環のようなマクロなスケールの要因にも影響されるといえる。

沖合域の軟体動物化石群集は、産状観察を通じてその場で営まれていた生物過程・堆積過程をフィールドにおいて認定する上で格好の材料であり、また地層中での群集変化を追跡することで、陸棚域から深海域にいたるまでの海底の動態の時間的空間的な変化を復元することもできる。しかしながら、これまでの研究ではHickman (1984) の認識した群集型が、各地の堆積盆においてどのように分布しているのかについては明らかになっていない。はたして沖合・深海域の軟体動物群集型の分布はモザイク状なのであろうか、それとも物質運搬過程に関するマクロな現象を反映しているのであろうか？

演者は、西南日本の前弧側各地に分布する鮮新—更新統の沖合泥質相（静岡県西部の掛川層群、四国室戸半島の唐の浜層群、九州宮崎地域の宮崎層群高鍋層、沖縄本島の島尻層群新里層）について軟体動物化石群集を調査してきた。これらの地層の中には火山灰層や生層序面が認定されており、それらを基準面として沿岸域から沖合・深海域に向かっての軟体動物化石群集の変化を追跡することができる。調査の結果、沿岸から沖合に向かって軟体動物化石群集の食性構造が以下のように変化する規則性が見出された。すなわち、軟体動物化石群集はより沖合側に向かって、浅潜没性懸濁物食者の二枚貝の卓越する *Glycymeris rotunda*・*Ventricularia foveolata* 群集（下部陸棚）→肉食または腐肉食者の巻貝が目立つ *Nassaria* 群集（陸棚外縁付近）→懸濁物食二枚貝である *Limopsis tajimae* が優占的な群集（陸棚斜面）→堆積物食者の小型の原鰓類二枚貝で構成される群集（陸棚斜面）へと変化するトレンドが認められる。なお、これより水深の深い相では、いわゆる親潮潜流種が出現すると共に、しばしば懸濁物食者のシラスナガイ科の数種（*Limopsis* sp. cf. *uwadokoi*, *Empleconia* sp. A など）を優占種とする群集を形成することがある。下部陸棚から陸棚斜面にかけて認められるこのような群集変化は、鮮新—更新統だけでなく現在の駿河湾・遠州灘沖でも認められることから、少なくとも鮮新世以降の黒潮海域で一般的であると考えられる。

軟体動物化石群集の分布パターンと物質輸送過程の関係

陸棚から陸棚斜面に至る底生動物相の変化として一般に報告されているのは、懸濁物食者の優占的な生物相から堆積物食者の優占的な生物相への変化である。このような生物相の変化は、陸棚から陸棚斜面にかけておこる底質の状態変化（懸濁物の量を支配する生産量の変化や流れの強さ、懸濁物食者の濾過器官をつまらせる泥の含量など）で説明されている。これに対し、西南日本の鮮新—更新統における陸棚から陸棚斜面にかけての群集変化は、1) 陸棚外縁部に肉食/腐肉食性の巻貝類の群集が出現すること；2) 懸濁物食者である大型の *Limopsis* の密集するコロニーが陸棚斜面域に存在すること、で特徴づけられる。それでは西南日本の黒潮沖で認められるこれらの群集の規則的な出現はどのような現象を反映しているのであろうか？

そこで、これらの群集型の出現する堆積相・化石産状を比較し、その違いを検討してみた。化石産状は、1辺約1mの方形枠を設定し現場で化石の同定作業を行いながらスケッチを写し取るという手法で観察を繰り返した。その結果、以下のような傾向が認められた。

①陸棚外縁に認められる肉食／腐肉食性の巻貝類の優勢な群集には、しばしば大量の浮遊性有孔虫化石や翼足類化石、魚類の耳石が伴われる。このような浮遊性生物殻の堆積量の定量化は堆積速度の問題もあって単純な比較は難しいが、沖縄本島の新里層においては陸棚外縁部の巻貝群集とさらに沖合の堆積物食性の原鰓類群集との間に、浮遊性生物化石殻の産出量に関して明瞭なコントラストが認められる。

②大型の*Limopsis*が多産する堆積物は、スランプスカーやチャンネル周囲のシルト岩層、タービダイトの泥岩部、大型の植物遺体や小礫などを多く含むシルト岩など多岐にわたるがいずれも陸源の有機物や粗粒碎屑物が比較的多く供給されるような環境が考えられる。また懸濁物食者だけが集合しているのではなく、大型の堆積物食者であるギンエビス類も普通に随伴している。双方の殻共に殻頂付近は腐植されていることが多く、有機物供給量の多い泥質環境を示唆している。

③堆積物食者の原鰓類二枚貝は、他の軟体動物化石が稀にしか産出しない均質な粘土質シルト岩からも出現する。

これらの産状観察の事実や堆積盆内における群集の出現場所のパターンから、各群集と底質の動態および物質輸送過程との関係について以下のことが推定される。

A) 陸棚外縁付近の肉食／腐肉食性の巻貝群集が形成された海底には、浮遊性・遊泳性生物の遺骸が多く供給されていたことが読み取れる。陸棚外縁では陸棚水と外洋水が接する潮目（陸棚縁フロント）が形成されており、当該海域表層では一次生産の増大（Mann and Lazier, 1991）や浮魚群の濃密群集（石野, 1975）が認められている。表層に高い生物生産量をもつような陸棚外縁付近の海底においては海洋生物由来の有機物が集積しやすい環境にあり、多数の高次捕食者を許容する底生生物相を形成していたと考えられる。

B) 一方、陸棚斜面では大型生物遺骸や大量の海洋プランクトン遺骸が降下してくるようなイベント時以外は、堆積物中に貯蔵された有機物にたよらざるを得ず、小型の堆積物食者からなる原鰓類を主体とした軟体動物化石相が形成される。しかしながら、陸棚斜面の最上部や斜面途中の平坦部などでは、陸域から運搬された有機物や碎屑物がプールされやすい場が生じるものと思われる。このような場に再懸濁の条件が整えば、*Limopsis*のように、泥粒子で濾過器官をつまらせないよう適応した大型の懸濁物食二枚貝が大量発生すると考えられる。

以上のように鮮新世以降の前弧域における沖合・深海性軟体動物群集の分布はモザイク状ではなく、陸棚外縁～陸棚斜面域にかけての物質運搬過程におおむね対応しているといえる。

今後の課題

鮮新世以降、西南日本で安定して認められているような上記の沖合泥質相の軟体動物化石群はいつごろ成立したのであろうか？ 少なくとも中期中新世の沖合泥質相には、鮮新世以降普通に見られる陸棚外縁部の肉食／腐肉食性の巻貝群集と大型の*Limopsis*の群集は見あたらない。中新世の前弧堆積物で軟体動物化石が豊富に産出する泥質相自体が乏しいということもあり一概に比較はできないが、それら2つの群集の構成要素、すなわち中・大型の巻貝類（*Nassaria*, *Granulifusus*, クダマキガイ科 Turridaeの一部）や*Limopsis tajimae*は、その化石記録から後期中新世～鮮新世以降に西南日本に出現したものと考えられる。このことは、中新世から鮮新世にかけて沖合・深海域において軟体動物化石群集の大きなリストラがおきたことを示唆する。沖合・深海域の軟体動物化石群の変遷を明かにするため、それら鮮新世型の群集の構成要素の起源と移動を、海洋気候変動とあわせて、物質運搬過程を左右する後背地や堆積盆のテクトニクスも考慮しつつ追跡してみたい。

新生代の二枚貝類にみる生活様式と生息地の多様化

近藤康生・田島知幸・船山展孝・遠藤 浩 (高知大・理)

二枚貝類の歴史をみると、白亜紀までには目や上科などの主要な高次分類群、そして主な生活様式もすでに出そろっていて、その後の目立った特徴といえば気候変動に伴って分布が赤道を挟んで南北に拡大・縮小したぐらい、というのが新生代の二枚貝類についての一般的認識かもしれない(例えば、Stanley, 1987, 1989)。しかし現実には、白亜紀以後の化石記録を検討してみると、新生代という比較的短期間にも二枚貝類の生態は大きく多様化したことが分かる。この講演では、われわれがここ数年間行ってきた地層と化石の産状観察によって得られた知見を中心として、新生代における二枚貝類の進化を、白亜紀との比較も含め、古生態、特に生息地と生活様式の多様化という観点から眺めてみたい。以下、白亜紀から新生代にわたる生息地と生活様式の変化パターンによって整理してみよう。

新生代の二枚貝類の特徴は、その直前に絶滅したグループの特徴を失ったものと考えたとわかりやすい。白亜紀末に絶滅したルディスト類(ヒプリテス目)とイノセラムス科は、全地球的な温暖気候の下に成立した環境に適応したグループであり、白亜紀末から新生代に起こった気候の寒冷化に伴って、生息環境そのものが減少・消滅したために絶滅したことが理解できる。すなわち、絶滅の直接の原因はともかく、前者は現在よりもずっと温暖であった熱帯の貧栄養浅海環境の縮小、後者は停滞した貧酸素泥底環境の縮小・消滅が絶滅の背景にあることは疑いがない。前者のニッチは一応シャコガイ科によって引き継がれたが、分布がインド・太平洋地域に縮小するとともに、量的にも格段に縮小した。後者のニッチをそのまま引き継いだ二枚貝は新生代には見あたらない。

これらとは対照的に、新生代に入って(相対的に)拡大した環境の代表が海浜環境であり、その外浜や前浜に異歯亜綱、特にマルスダレガイ目の二枚貝類(フジノハナガイ科、バカガイ科、マルスダレガイ科、チドリマスオガイ科、など)が新たに進出したことが新生代の二枚貝類についての際立った特徴である(Kondo, et al., 1999)。例えば、外海に面した散逸型(遠浅)海浜の潮間帯に初めて生息地を確立したフジノハナガイ科は、出現したのは白亜紀だが、化石が多産するようになったのは古第三紀に入ってからである。フジノハナガイ科同様化石記録に乏しいチドリマスオガイ科も、粗粒堆積物からなる海浜(反射型海浜)の前浜に生息地を確立した。その出現はやはり古第三紀の始新世である。バカガイ科が軽量化した殻を持ち、すばやく潜る能力を発達させて外浜に分布するようになったのも始新世が始まりと考えられる。これらは現在までそれぞれの生息地に繁栄し続けている。

海浜環境以外にも、新生代になって新たに生息地を開拓した二枚貝は少なくない。例えば、ジュラ紀以後、硬い岩石に穿孔することで知られる多くのニオガイ科の中で、ニオガイ科は中新世になって柔らかい泥岩に穿孔することによって成立したグループであると考えられる(田島・近藤, 未公表資料)。このグループでは、さらに穿孔生活をほとんど捨てて陸棚(鮮新世)や内湾泥底(更新世)に進出したウミタケガイ亜属も注目される(田島・近藤, 未公表資料)。

さらに、水管を持たず潜る能力に劣るフネガイ目の中から高エネルギー環境に適応したタマキガイ科が現れたのは興味深い。これは、殻を重厚・大型化させ、物理的安定性を獲得することによって物理的攪乱は大きい埋没の起こりにくい水路底に適応したのと考えればよい。白亜紀なかごろにはごく小型で内湾砂底に他の貝類に混じって生息していたものが、白亜紀後期、白亜紀末、古第三紀と段階的に殻を大型化させるとともに外海域に生息地を移し、単独の化石密集層をつくるようになった(田代, 1998; Kondo, 1998)。このように単独の種からなる化石密集層の出現は、特異な生息環境への適応に成功したことを反映している場合が多く、進化古生態学的に注目すべき現象である。

一方、白亜紀から存続したグループにも生息地を大きく変えたものがある。これは、Seilacher(1984)が「二次的砂泥底生活者」と呼んだグループで、マクガイ科やウミギクガイ科などを含む。これらは白亜紀前期までは横臥生活者として陸棚に分布したが、その後、より浅い海で岩盤に固着するようになったものが多い(Jablonski & Bottjer, 1983)。腕足類とよく似た形の殻を持つネズミノテガイ科もこのような経過をたどった二枚貝である(野崎, 他, 1997)。

以上のように、新生代では目や上科のレベルでは新たなタクサはほとんど生じなかったが、生息地や生活様式を変えることによって、科・亜科レベルのタクサが新たに多数生じた。この結果、二枚貝類全体として、それまでの陸棚やそれより深い泥底を中心とした分布から、物理的に、より不安定な海浜などの沿岸域に生息地が大きく拡大し、現在われわれがなじんでいる分布パターンができあがった。また、

深埋没生活者が異歯亜綱の多くのタクサ（オオノガイ超科、キヌマトイガイ超科、マルスタレガイ超科、バカガイ超科、マテガイ超科、など）に進化した。さらに、それまで深埋没生活とは両立できなかった運動能力をあわせて発達させたものも出現した。巣穴生活を採用したマテガイ科はこの典型である。このように、白亜紀以後の二枚貝類の進化は、従来から指摘されてきた内生法の進行に加え、主として沿岸域への生息地の拡大によって達成されたことが結論できる。

生物の進化においては、恐竜絶滅後の陸生哺乳類の大規模な適応放散に見られるように、あるタクサの絶滅の後、ほぼ同じニッチを引き継いで新たなタクサが進化することも多い。しかし、新生代の二枚貝類では、それまで利用されてこなかった生息地に新たに進出したり、新たな生活様式を採用してニッチを創出することによって新たなタクサが形成されている傾向が強い。すなわち、現生のタクサが現在利用している生息地やその生活様式は、そのタクサによって初めて確立されたと考えられる場合が多い。このように、生息地や生活様式の変遷を通して化石記録を見直すと、二枚貝類の進化のありさまをすっきりと読みとることができる。

表. 新生代（一部白亜紀を含む）の二枚貝類の絶滅・進化パタンの類型

1. 白亜紀特有の生息環境が消滅するとともに、衰亡・絶滅したグループ
 - ・ルディスト類（ヒプリテス目）：白亜紀末に絶滅（きわめて温暖な熱帯の貧栄養環境の縮小）
 - ・イノセラムス科：白亜紀末に絶滅（貧酸素泥底環境の縮小・消滅）
2. 白亜紀またはそれ以前に繁栄したタクサで、新生代に生息地を陸棚から移して存続したグループ
 - ・ウミギクガイ科・マクガイ科・ネズミノテガイ科（野崎, ほか, 1997）：陸棚の横臥生活者から、より浅い海の岩盤固着生活者へ変貌（Jablonski & Bottjer, 1983）；Seilacher（1984）の「二次的砂泥底生活者」に相当
 - ・古多歯亜綱（クルミガイ超科・ロウバイガイ超科）：沖合い泥底へ生息地を移動（白亜紀中期：田代, 1998）
 - ・ウミタケガイモドキ超科；深海へ生息地を移動（中新世以後）
3. 生活様式または生息地を変えて新生代に大きく発展したグループ
 - 3-1. 外浜・海浜潮間帯へと生息地を拡大したグループ
 - ・マルスタレガイ科・バカガイ科：外浜（一部前浜）へ分布を拡大；本格的には始新世以後（Kondo, et al., 1999）
 - ・フジノハナガイ科：散逸型（dissipative）海浜前浜へ分布を拡大；白亜紀に出現したが、本格的には新生代に分布が拡大（Kondo, et al., 1999）
 - ・チドリマスオガイ科：反射型（reflective）海浜前浜へ分布を拡大；始新世以後（Kondo, et al., 1999）. 本科の *Paphies ventricosa* は、海浜潮間帯で深埋没生活を開始（鮮新世；ニュージーランド）（Kondo & Stace, 1995）
 - ・タマキガイ科：白亜紀に出現して以来、殻の段階的な大型化によって、水路など、埋没を伴わない高エネルギー環境に生息地を拡大（田代, 1998；Kondo, 1998）
 - ・イタヤガイ科：（一時的）遊泳能力を発達させて外浜にも分布を拡大
 - 3-2. 内湾や干潟で分布を拡大したグループ
 - ・リュウキュウサルボウガイ亜科：表生生活者であったフネガイ科のなかで、おもに内湾域で内生生活を始めることによって成立。白亜紀のシコロエガイ科ナノナビス属のニッチを一部継承。
 - ・イタボガキ亜科：大型で細長い、低密度の殻を形成して、泥干潟に進出（鎮西, 1982）
 - ・カガミガイ亜科：内湾域を中心として、内生法と運動能力を両立
 - ・ニッコウガイ科：水管を用いた堆積物食の開始と干潟への分布拡大
 - ・マテガイ科・ナタマメガイ科による巣穴生活の開始：外浜や干潟での巣穴生活によって内生法と運動能力の両立に成功
 - 3-3. 軟質泥岩へと生息地を拡大した穿孔性二枚貝
 - ・ニオガイ亜科：軟質泥岩へと穿孔生活の範囲を拡大してニッチを確保して進化；（田島・近藤, 未公表資料）
 - 3-4. 深海へ分布を拡大したグループ
 - ・シャクシガイ類：二枚貝類では稀な捕食生活を始めることによって、貧栄養の深海に分布を拡大（Yonge, 1928; Morton, 1985）

瀬戸内区における海成古第三系の分布とその貝類化石群

松原 尚志 (兵庫県立人と自然の博物館)

はじめに

西南日本の第一瀬戸内累層群(笠間・藤田, 1957)を構成する第三系は、従来その年代がMid-Neogene Climatic Optimum (MNCO) 前後の前期中新世末~中期中新世最初期であると考えられ、通称「瀬戸内中新統」とも呼ばれてきた。しかしながら、最近10年ほどの間に放射年代および浮遊性微化石による再検討が行われ、瀬戸内区西部の「瀬戸内中新統」には中部始新統~下部漸新統が含まれていたことが明らかとなった(尾崎・松浦, 1988; 尾崎ほか, 1996; 山本ほか, 2000など)。この古第三系の分布域は西南日本新生代研究グループ(1960)の瀬戸内区第二区、矢野ほか(1995)の瀬戸内沿岸帯にほぼ相当する。この地域(以下瀬戸内海東部沿岸地域)の「瀬戸内中新統」から産する貝類化石群集が隣接する中国山地周辺に散点的に分布する備北層群などのものと大きく異なることは以前から指摘されていた(Huzita, 1962; 糸魚川, 1969, 1971, 1983; 矢野ほか, 1995など)が、この相違は同時代の古環境的要因(糸魚川, 1983など)、または古地理的要因(高安ほか, 1992; 矢野ほか, 1995など)によるものとして解釈されてきた。一方、浮遊性微化石により神戸層群岩屋層が中部始新統最上部~上部始新統であることを明らかとした山本ほか(2000a)は、瀬戸内区西部に見られる貝類化石群集の相違は地質年代の相違を反映したものである可能性を指摘するとともに、従来の「瀬戸内中新統」堆積時の西南日本の古地理および瀬戸内海東部沿岸地域の貝類化石群の位置づけについても再検討が必要であるとした。

瀬戸内海東部沿岸地域の「瀬戸内中新統」産貝類化石群については、糸魚川(1969, 1971, 1983)により総括されているが、産出貝類について記載・図示をともなった文献はこれまでにほとんどない現状にある。本講演では、本地域における「瀬戸内中新統」の地質年代に関する最近の研究について紹介するとともに、現在演者により進められている日本学術振興会科研費奨励研究(A)「瀬戸内海東部沿岸地域に分布する古第三系の層序および貝類化石群に関する研究」(代表者: 松原尚志)の進展の状況および今後の課題について述べる。

瀬戸内区西部における海成古第三系の分布

近年、中期始新世末~前期漸新世であることが明らかとなった海成の「瀬戸内中新統」としては、兵庫県神戸市西部および淡路島北部両地域の神戸層群(松尾, 1987; 尾崎ほか, 1996; 山本ほか, 2000a)と香川県小豆島の土庄層群四海層(栗田ほか, 2000)が挙げられる。また、山本ほか(2000b)は神戸層群岩屋層、土庄層群四海層、岡山県前島層および浪形層のSr同位体年代を検討し、そのいずれからも後期始新世以前の年代を示す値を得ている。これら瀬戸内区西部における古第三系の分布域は、糸魚川(1983)の“*Ostrea*”および*Mactra-Acila*群集の分布域とほとんど一致している。

瀬戸内海東部沿岸地域の古第三紀貝類化石群研究の最近の進展

本講演で扱う瀬戸内海東部沿岸地域の「瀬戸内中新統」は、1) 兵庫県神戸層群岩屋層、2) 同多井畑層、3) 岡山県前島層、4) 香川県土庄層群四海層である(図1)。

1) 神戸層群岩屋層

淡路島北部に分布する神戸層群は岩屋層と呼ばれる(鹿間, 1938)。本層の貝類化石群は近年の再検討によっても門ノ沢動物群の要素を含むとされた(佐藤・水野, 1990; 水野ほか, 1990)。一方、松原(2000b)は本層から*Volutospina japonica*など、九州の沖ノ島~間瀬階(水野, 1962; 中期始新世~前期漸新世最初期: 首藤, 1993)の特徴種を報告するとともに、従来報告された門ノ沢動物群の要素は誤同定によるものであることを明らかとしている。

2) 神戸層群多井畑層

尾崎ほか(1996)は再検討の結果、神戸層群多井畑層の貝類化石群を「属の構成は漸新世芦屋動物群(Mizuno, 1964a, b*1)の外洋環境下の貝化石群と類似*2)し、また、浅貝動物群(Otuka, 1939)の

Takashi MATSUBARA (Museum of Nature & Human Activities, Hyogo): Distributions and molluscan faunas of the Paleogene marine sediments in the Setouchi Province, southwest Japan.

*1 Mizuno (1964a, b) では「芦屋動物群」の名称は用いられていない。

*2 尾崎ほか(1996)の第2表に示されるような属構成をもつ群集はこれまでに芦屋動物群からは知られていない(首藤・白石, 1971; 布施・小高, 1986; 早坂, 1991, 1994)。

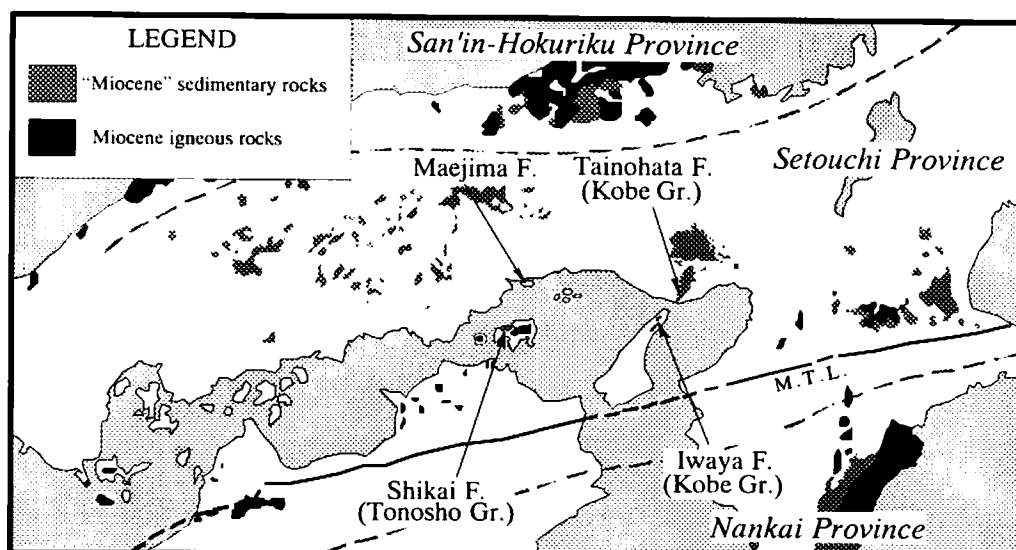


図1. 本講演で対象とする「瀬戸内中新統」.

要素に「比較される」種を含むことを根拠に浅貝動物群に「比較される」ものであると主張した。

しかしながら、演者が独自に採取した標本に基づき再検討を行った結果では、本層の貝類化石群は *Corbicula* sp., "*Ostrea*" sp., *Cerithidea* sp., *Barbatia* sp., *Cyclina* sp., "*Pitar*" sp., *Crepidula* sp., *Trapezium* (*Neotrapezium*) sp. によって構成されており、明らかに内湾の汽水域～潮間帯の要素からなる。このことは、尾崎ほか (1996) が年代的相違を反映していると考えた淡路島北部地域の神戸層群岩屋層の貝類化石群との相違が、単に同一時代における古環境の差によって十分説明可能であることを示している。尚、本層を含む神戸市西部および三田地域の神戸層群が上部始新統～下部漸新統であることは放射年代によりすでに明らかとされている (松尾, 1987; 尾崎ほか, 1996)。

3) 前島層

岡山県南東部の前島からは糸魚川 (1969) が *Ostrea-Balanus* 群集を報告していたが、その詳細は不明なままであった。松原 (2001: 本講演要旨) は前島層から *Tellinides maximus*, *Isognomon* (*Isognomon*) *murayamai* などを報告し、本層が古第三系 (おそらく始新統) であることを明らかとしている。

4) 土庄層群四海層

小豆島北西部に分布する四海層の貝類化石群については、最近、演者 (松原, 2000a) が故坂東祐司博士採取の標本に基づき再検討を行い、九州の古第三系に普通に見られる "*Crassatella* - *Venericardia* 群集" に相当するものであることを示した。このことはその後渦鞭毛藻化石年代 (始新世) により支持された (栗田ほか, 2000)。

今後の課題と展望

以上、述べたように、瀬戸内海東部沿岸地域に古第三系が比較的広い範囲に分布することは事実となりつつある。

従来、西南日本における古第三系の分布は、九州を除いてそのほとんどが四万十帯南帯に限られるとされてきた (水野, 1957; 鹿野ほか, 1991; 木村ほか, 1993; Honda, 1994 など)。本地域の「瀬戸内中新統」が古第三系であることが最近まで明らかとされていなかったのは、地質年代に関するデータが十分ではなかったことに加えて、貝類化石群に日本の他の地域から知られる古第三紀貝類化石群と共通する要素がほとんど含まれないことも一因であろう。このことは、瀬戸内海東部沿岸地域が古第三紀には九州や常磐炭田、北海道などとは異なる古生物地理区に属していたことを示しているのかもしれない。今後は本地域の古第三系の地質年代および対比についてさらに研究を進めるとともに、貝類化石群の特性を明らかにする必要がある。これらの研究の進展により、西南日本の第三紀古地理および構造発達史は大きく書き改められることとなるだろう。

北西太平洋地域の古第三系貝類化石の古生物地理

本田 裕 (三重大・教育)

日本の北海道，常磐炭田，九州の炭田地域，四万十帯南帯には古第三系が分布し，海成（および非海成）の貝類化石を多産する．それらの貝類化石は北西太平洋地域（サハリン，カムチャッカ）の古第三系（始新統，漸新統）との類似性，台湾，東南アジア地域の古第三系（始新統，漸新統），あるいは新第三系（下部中新統）との関連性が認められる．

日本，および近隣地域では始新世から漸新世にかけての世界的な気候の寒冷化に伴い，*Noetia*, *Septifer*, *Eucrassatella*, *Venericardia*, *Colpospira*, *Tropicolpis*, *Vicarya*, *Faunus*, *Volutospina* 属（亜属）などのテチスーインド・太平洋要素が衰退し，*Yoldia*, *Portlandia*, *Cyclocardia*, *Conchocele*, *Clinocardium*, *Liocyma*, *Mya*, *Margarites*, *Neptunea*, *Ancistrolepis*, *Buccinum*属などの北太平洋要素が優勢となった．すなわち日本の古第三系貝類化石には，世界的な海水温の低下に伴う，以下の1)-3)に示すような生物学的事件が認められる．

1) 近縁な属同士の交替

始新世から漸新世にかけて，二枚貝のトマヤガイ科 (*Carditidae*)では*Venericardia*属が衰退，絶滅し，*Cyclocardia*属が優勢となった．また巻貝のエゾバイ科 (*Buccinidae*)では*Siphonalia*属が衰退し，*Neptunea*, *Ancistrolepis*属が優勢となった．

2) 新属の出現，分化

Clinocardium, *Mya*, *Neptunea*, *Ancistrolepis*属などの北太平洋要素は北西太平洋地域（日本，サハリン，カムチャッカ）で出現した．これらの属はおそらく，テチスーインド・太平洋要素の，熱帯ないし亜熱帯性の属から分化したと考えられる．

3) 古生物地理区の形成

北日本（北海道，常磐炭田）と西日本（九州）との古第三系貝類化石の共通種はわずかであり，両地域の貝類化石群集は属のレベルで異なる．北日本の古第三系貝類化石はサハリン，カムチャッカの古第三系貝類化石との共通種が多く，北日本—西オホーツク区として区分できる．いっぽう九州の古第三系貝類化石は沖縄，台湾の古第三系貝類化石との共通性が強く，これらの地域は台湾—南日本区として区分できる．さらに漸新世には気候の寒冷化により，*Malletia poronaica* (Yokoyama), *Yoldia laudabilis* (Yokoyama), *Portlandia watasei* (Kanehara), *Cyclocardia akagii* (Kanehara), *Orectospira wadana* (Yokoyama)などの

浅貝一幌内動物群を特徴づける多くの種が南に移動し、北日本—西オホーツク区と台湾—南日本区の間中部日本区を形成した。

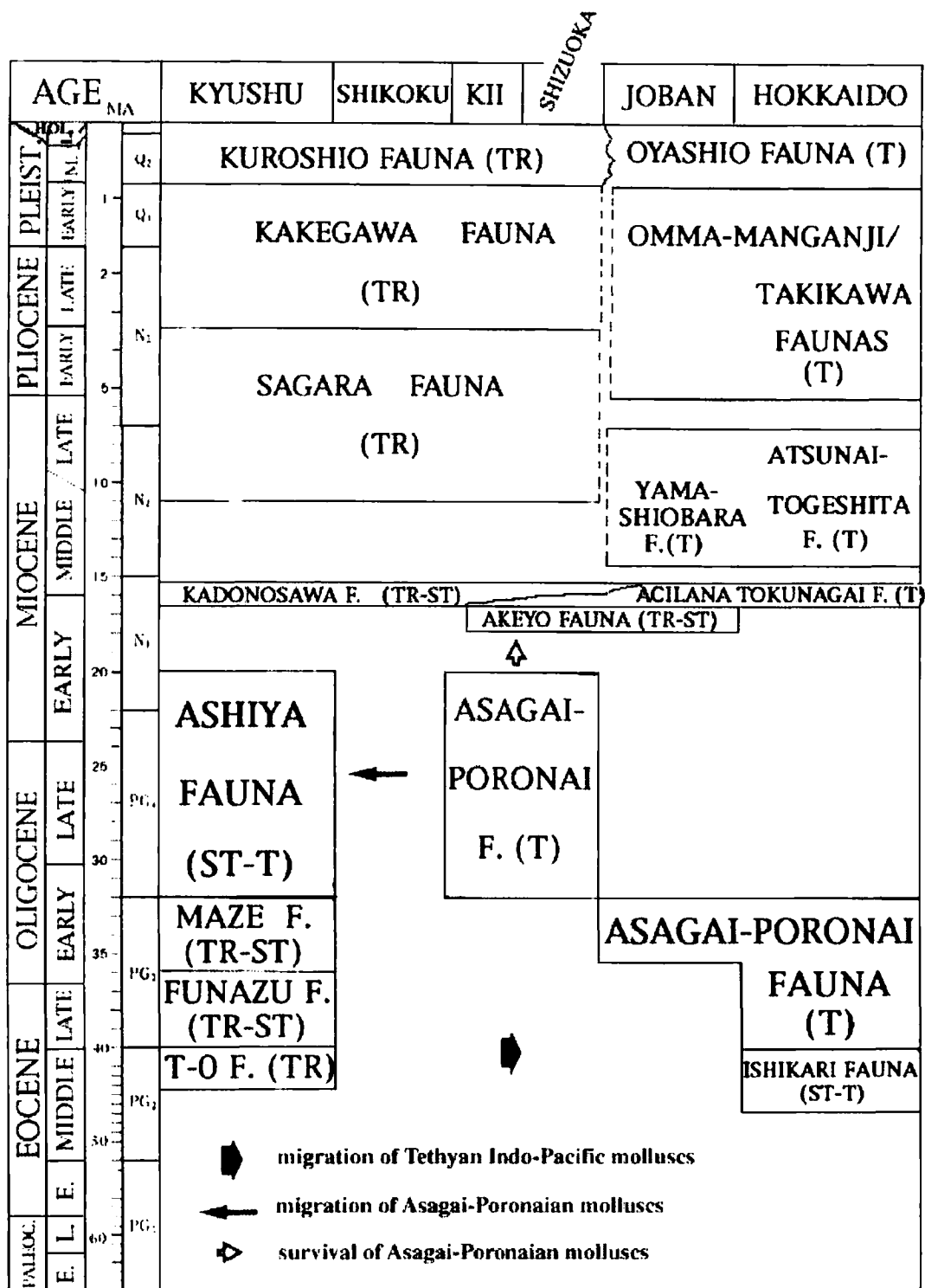


図. 日本の新生代貝類化石群の時空分布 (Honda, 1994; Noda and Ogasawara, 1996をもとに作成). TR, 熱帯; ST, 亜熱帯; T, 温帯. T-O F, 高島—沖ノ島動物群.

東北日本南部の下部中新統産
熱帯性貝類化石群集について
～ Arcid-Potamid 群集を中心として～

高橋 宏和 (筑波大学附属駒場高等学校)

東北日本南部の福島、茨城、栃木県の古期岩類の周辺には、第三系の碎屑岩類や火山碎屑岩類が厚く堆積し、特に下部中新統には熱帯ないし亜熱帯性の貝類化石が多く含まれている。今回、演者がこれまで関わってきた、福島県南部の常磐炭田上遠野地域、茨城県北部の常陸大子地域および北西部の常陸大宮地域、栃木県東部の馬頭地域より産する貝類化石を総括し、新たな知見を加えたい。

(1) 福島県南部の常磐炭田上遠野地域の中新統では、最下部の湯長谷層群滝層、白土層群中山層、高久層群上釜戸層 (上高久層+沼の内層に相当) より熱帯ないし亜熱帯性の貝類化石が産出する。

①滝層上部に内湾相が見られ、いわき市田人町柳ノ沢に分布する泥岩より Potamididae の *Pirenella* sp. が多産する。また、いわき市山田町上山田に分布する砂質泥岩より *Dosinia nomurai*, *Cyclina japonica*, *Vicarya* sp., "*Cerithium*" *sugaii* などが密集して産出する。*Anadara* (*Hataiarca*) *kakehataensis* は産出せず、滝層は中期中新世初期の最温暖期に先立つ温暖な環境下に形成されたものと考えられる (高橋, 1984; 矢野ほか, 1995)。

②中山層の中部には潮汐低地やラグーン性の泥岩が発達し、Potamididae の種を中心として大量の干潟泥底種が産出する。特に分布域北西部 (湾奥部) のいわき市遠野町上根本北方に分布する凝灰質泥質砂岩より *Anadara* (*Hataiarca*) cf. *kakehataensis*, *Hiatula minoensis*, *Cyclina japonica*, *Vicarya yokoyamai*, "*Vicaryella*" cf. *ishiana*, *Cerithideopsis* aff. *minoensis*, *Tateiwaia tateiwai*, *T. yamanarii* などの Arcid-Potamid 群集 (津田, 1965; Noda, 1973) の主要構成種が密集して産出する (高橋, 1984)。これらの貝化石とともに、マングローブ・スワンプ樹林の海側の泥底を主な生息域とする *Terebralia* sp. が産出する。Arcid-Potamid 群集は、マングローブ・スワンプ樹林の海側外縁部の潮干帯付近を占めていたものと考えられ、堆積相や産状などからここでは小規模な扇状三角州の前面にマングローブが繁茂したものと思われる。

③上釜戸層では内湾相はあまり発達せず、いわき市遠野町釜ノ前東方の細粒砂岩から他の浅海砂底種とともにわずかに *Tateiwaia tateiwai*, *Vicaryella atsukoe* などが産出するのみである。山田町和久の細粒砂岩より熱帯性の巻貝 *Chelyconus* sp. が産出し、また白土層群と高久層群に共通して産出する種として熱帯性の二枚貝 *Apolymetis?* sp. が報告されている (水野 in 須貝ほか, 1957)。加えて富山県八尾層に見られる *Strigopupa osawanoensis*, *Clavus osawanoensis* や岩手県門の沢層に見られる *Cardilia yudaensis*, *Crepidula ishimotoi*, *C. nidatoriensis* などのいわゆる上部門の沢動物群 (大塚, 1941) に属する種が産出する。

(2) 茨城県北部の常陸大子地域に分布する浅川層上部より Arcid-Potamid 群集が認められる (Noda, 1973; 高橋, 1990)。大子町北方の大野平の黒色炭質泥岩よりマング

ローブ・スワンプ内の泥底に生息したと思われる Geloina stachi や植物破片が産出し、その上位の青灰色泥岩から合併の Anadara (Hataiarca) kakehataensis, "Ostrea" sp., Tateiwaia yamanarii 等が散在的に産出する。さらにその上位の粗粒砂岩からは Anadara (Hataiarca) kakehataensis, Vicarya yokoyamai, Tateiwaia tateiwai, T. yamanarii, Cerithideopsilla minoensis 等が密集して産出する。これらはマングローブ・スワンプからその海側外縁部の潮汐低地の現地性群集と浅いチャネル内の異地性群集と見なすことができる。

(3) 茨城県北西部の常陸大宮地域からも Arcid-Potamid 群集が認められる。

①久慈川東部では"浅川"層の上部において、厚さ約 300m の地層を隔てて2層準より潮間帯種が産出する。下位の層準では、山方町釜額に分布する淘汰の悪い泥質粗粒砂岩から Vicarya yokoyamai, Tateiwaia yamanarii, Cerithideopsilla minoensis などの Potamididae の種と二枚貝 Apolymetis takaii が他の沿岸砂底種や多量の植物破片とともに産出する(高橋, 1990)が、Anadara (Hataiarca) kakehataensis は今のところ見つかっていない。この泥質粗粒砂岩は側方に尖滅し、これらの貝化石は三角州前面のやや深いチャネル内の異地性群集と見なされる。その上位にはストーム起源の貝化石を含むシート状砂岩が何枚も挟まれており、その中に熱帯性の巻貝 Rimella toyamaensis や Clavus toyamaensis, Tomopreula osawanoensis 等が見られる。上位の層準では、金砂郷村上利貝の凝灰質泥岩より Anadara (Hataiarca) kakehataensis, Corbicula sp., Cyclina japonica, "Vicaryella" ishiana 等が産出する(Noda, 1973; 高橋, 1990)。下位の層準と上位の層準の間には平板状斜交層理の発達した砂岩があることから、上位の層準の貝化石は、海退に伴って三角州が前進し、その頂置面上にできた潮汐低地の現地性に近い群集として位置付けられる。また、"浅川"層より上位にあるタービダイトを主体にした大門層の中部に浮遊性の翼足類化石が産出する層準があり、外洋の暖かい表層水の流入があったことがわかる。

②久慈川西部では、桜本層と玉川層の2層から 潮間帯種が産出する。大宮町東野周辺には桜本層上部の泥質岩が卓越して分布し、浮石を含んだ砂質泥岩より Striarca ue-tukiensis, Vicarya yokoyamai, Cerithideopsilla minoensis など散在して産出し、また、その下位の厚い泥岩には Crassostrea gravitesta が密集して産出する(高橋, 1990)。従って、これらはラグーンとその内側の潮汐低地の現地性群集と見なされる。さらに上位の泥岩からは Apolymetis takaii が多産する。さらに、玉川層下部からは Anadara (Hataiarca) kakehataensis, Cyclina japonica, Hiatula minoensis, Apolymetis takaii, Vicarya yokoyamai, "Vicaryella" ishiana, Cerithidea kanpokuensis, Cerithideopsilla minoensis 等からなる Arcid-Potamid 群集が報告されている(Noda, Kikuchi and Mikaido, 1989)。

(4) 栃木県東部の馬頭町異質に分布する小鳩層最下部の火砕岩中に挟在する浮石質泥岩より Geloina sp., Terebralia sp., Vicarya yokoyamai, "Vicaryella" notoensis, Cerithideopsilla minoensis, Tateiwaia tateiwai, T. yamanarii, Batillaria toshioi などが産出する。これらの貝化石は他の沿岸砂底種を伴わないことから、マングローブ・スワンプの海側外縁部の潮汐低地付近の現地性群集と見なされる。また植物根を含む泥岩も見られることから、マングローブ・スワンプの後背湿地の存在も想定される。

日本海側における鮮新世の軟体動物群と古海況

天野和孝（上越教育大学）

鮮新世における日本海は東北脊梁山脈の隆起にともなって閉鎖的な海域となった。このため日本海固有種が形成され、鮮新世～更新世前期にかけて大桑万願寺動物群の生息する独立した海洋生物地理区となった（小笠原、1996）。これまで、鮮新世の軟体動物群については、特定分類群や地域的な化石の記載報告しかない。ここでは、演者により報告されてきた鮮新世の軟体動物群の特徴について総括し、古海況との関係について考察する。

長野県北部の下部鮮新統からは多くの寒流系種や大桑万願寺動物群の特徴種が産出している。このうち、長野県北部の荒倉山層や長野-新潟県境の富倉層から産出した *Tridonta alaskensis* (Dall) は日本海側では最古の記録で、この種を含む *Astartidae* はベーリング陸橋崩壊に伴って、北極海から移動したと考えられている（小笠原、1986; 天野、1994）。また、荒倉山層から産出している *Yabepecten tokunagai* (Yokoyama) は大桑万願寺動物群の特徴種であり、日本海側最古の記録である。*Yabepecten* 属も北太平洋から南下したと考えられている（魚住ほか、1986; Amano and Karasawa, 1988）。長野県北部の荻久保層基底部付近から産出し、Amano and Karasawa (1986) により新亜種として記載された *Chlamys lioica shigaramiensis* も上記の2種と同様に祖先的亜種がカムチャツカ、アラスカの中新統や鮮新統から報告されている（Amano, 1994）。一方、上記の地層からは中新世中期～後期に特徴的な絶滅種が産出している。城下層から *Glossaulax didyma coticazeae* (Makiyama), "*Dinocardium*" *angustum* (Yokoyama), *Neogenella hokkaidoensis* (Nomura), *Kaneharaia ausiensis* (Ilyina), *Protothaca tateiwai* (Makiyama) が産出し、荻久保層では *Chlamys ingeniosa tanakai* Akiyama, *Mizuhopecten yamasakii* (Yokoyama), "*Dinocardium*" *angustum* (Yokoyama), *Thracia kamayasikiensis* Hatai, *T. higashinodonoensis* Oinomikado などが産出している（天野・佐藤、1995; Amano, 1995）。

鮮新世後期には、上部浅海性種中に、多くの寒流系種、大桑万願寺動物群の特徴種にともなって暖流系種が認められるようになる。秋田県協和町の天徳寺層、新潟県新発田市の鉄江層中部～上部にかけての石灰質ナノ化石NN16下部から中部（3.85～2.75Ma）からはそれぞれ21種、35種の暖流系種が産出し、天徳寺層からは *Scalptia kurodai* (Makiyama)、鉄江層からは *Chicoreus totomiensis* (Makiyama) など

の西南日本太平洋側の鮮新統から下部更新統に特徴的な掛川動物群の絶滅種が認められる（天野ほか、2000a, b）。石灰質ナノ化石のDatum A（2.75Ma）は北半球における氷床の拡大と関連することがSato and Kameo（1996）により指摘されている。これより下位の天徳寺層からは中新世型の残存種 "*Dinocarium*" *angusutum* や *Protothaca tateiwai* が見出されている（天野ほか、2000a）が、これより上位の笹岡層からは認められていない。一方、上位の層準からはそれ以前には見られなかった寒流系種が出現する。例えば笹岡層からは *Cyclocardia crassidens* (Broderip and Sowerby) などのオホーツク・ベーリング要素や北海道北部に生息する *Felaniella ohtai* Kase and Miyauchi が見出されている（小笠原ほか、1986; Kase et al., 1996）。

鮮新世後期～更新世前期の下部浅海帯～漸深海帯の動物群中には *Ancistrolepis masudaensis* Nomura などの絶滅種、 *Clinopegma borealis* Tiba, *Neptunea lamellosa* Golikov, *N. insularis* (Dall), *Calyptogena pacifica* Dall, *Cyclocardia crassidens* (Broderip and Sowerby), *C. isaotakii* (Tiba) など、化石記録は日本海側で認められるが、現在の日本海には生息せず、北太平洋・オホーツク海・ベーリング海に分布する種が見られる（小笠原ほか、1986; 天野ほか、1987; Kanno et al., 1989; 天野・菅野, 1991; Amano et al., 1996; Amano, 1997）。また、 *Buccinum rhodium* (Dall), *B. unuscarinatum* Tiba も同様な分布様式を示す。さらに、上越地域の名立層より産出する *Bathymalletia* 属（天野・菅野, 1991）は、日本海に生息していない。

以上、鮮新世の軟体動物群の特徴をまとめると、（1）鮮新世前期の上部浅海性動物群中には暖流系種が認められず、中新世型の残存種を含む。（2）鮮新世後期の上部浅海性動物群中には暖流系種が認められる。また、Datum A より上位の層準からは中新世型の残存種は見られず、新たな寒流系種が見られる。（3）鮮新世後期～更新世前期の下部浅海帯～漸深海帯の動物群中には現在北太平洋・オホーツク海・ベーリング海に分布し、日本海には生息しない種が多く見出される。

以上の特徴は日本海の家況変化に対応している。鮮新世前期には寒冷な海域であったために、中新世型の残存種は内湾の種多様性の高い群集中に生き残ったと考えられる（天野・佐藤, 1995）。鮮新世後期の暖流系種の出現は、対馬海峡が開き、3.5Ma前後に対馬暖流が日本海に流入したためと考えられている（的場, 1978; Ogasawara, 1981; 天野ほか, 2000a）。また、流入した暖流は現在よりも温暖で、影響する深度は浅く、直下には冷水塊があったと思われる（天野ほか, 2000b）。鮮新世後期～更新世前期の下部浅海帯～漸深海帯の動物群の特徴は更新世中期以降の氷期の環境悪化（Tada, 1994）により日本海側の種または個体群が絶滅したためと考えられる（Amano et al., 1996; Amano, 1997）。

本邦新生代貝類群集変遷の古海洋環境的背景*

小笠原憲四郎 (筑波大学地球科学系) **

本邦新生代貝類群集を九州から本州地域を中心に示すと、1図(右頁)のような地史的変遷区分が可能である。これらの群集組成変化の識別には、多くの固有種や系統的な種・亜種などが用いられてきた。また現在の浅海性貝類の海洋生物地理を見ると、中緯度の温帯域では年平均水温 $2^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ の範囲で明瞭な生物地理区分が成立している。さらに寒帯域と温帯・熱帯域の浅海性貝類における相同群集(時間・空間・生態)を見ると、温帯と寒帯では全く異なった属レベルのタクサが存在し、種・亜種での比較が困難である。これは、現在の亜寒帯と冷温帯の境界において2図に示すように、月別年平均水温の年較差が 18°C と、最も大きな値を示すことに関係しているように見える。個々の種には狭温性、広温性など、温度に対する適応範囲があり、貝類の地理的分布を検討する際に注意が必要である。水温と生物地理区分の対応を、新生代の群集変遷にあてはめると、相同群集的比較ができるのは、冷温帯・暖温帯・亜熱帯的な群集間である。また、年平均で 3°C 以上の水温変化が生じた場合は、群集は消滅・絶滅するか、または相当大きな構造的変化が生じることが予測される。言い換えると、温度変化から種の消長をみると、系統的・適応的進化系列が識別できる場合は年平均水温で 3°C 以下の変化に対応した適応と解釈できる。

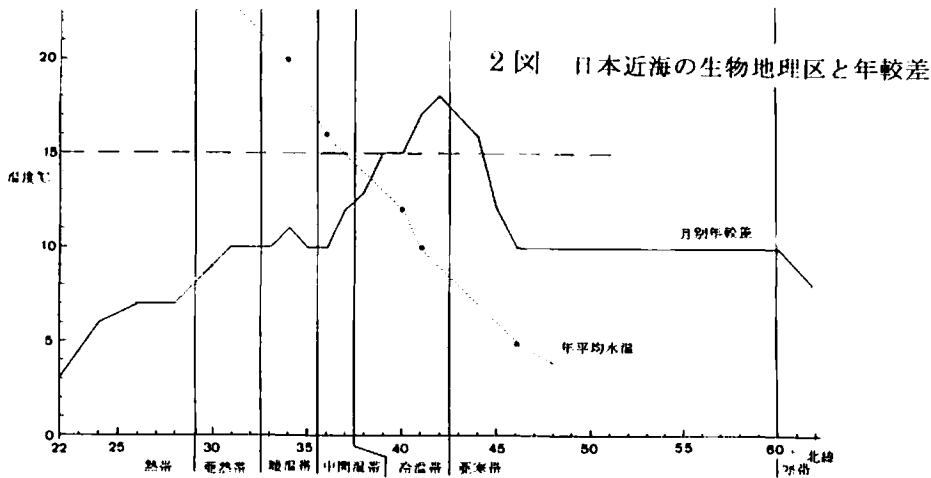
一方、太平洋の海況を概観すると、海陸の配置状況に加え赤道を境に北半球では赤道反流・北赤道海流・黒潮や親潮などの安定的な海流系が存在している。このような海流は熱輸送の役割を果たし、その流れは風(風成海流)と塩分などの密度(密度流)に起因した2つの要因に、コリオリの力などが加わって成立しているとされている。これらの状況を基本に、新生代における古海流系を考えると、その基本的枠組みを支配する要因は、まず海陸の配置状況である。新生代太平洋地域の地史では、プレート運動に起因した陸地の移動、MORBの生産量や氷床の消長に加え地域的なテクトニクスに起因に関連した海水準変動など、複合的な地質学的事件で、その海況状態は何度も大きく変化してきた。新生代生物群集変遷の環境的背景について、さらに消長要因の理解のためにも、変化の性質とこの地史事件との対応を検討する必要がある。最近の「太平洋と他の海洋の開閉事件」を課題としたIGCP-355の研究では、太平洋を取り巻く5大海路の断続時期をほぼ確定した。この断続年代を太平洋の地理的広がりやを考慮せず、順次地史的に復元すると7段階の海況変化が想定できる。3図では現在の状況を略して、6段階の太平洋の海況変遷を示した。

新生代における段階的な寒冷化の進行過程は、酸素同位体変動や動植物群集などによる解析から、14 Maの南極氷床の発達、11 Ma以降の後期中新世における氷床の安定化、さらに主として北半球における6 Ma以降の急激な寒冷化などが、ほぼ明らかにされてきた。特に北極海の永年の氷床は0.73 Ma以降で、鮮新・中新世などの海況は、現在とは大きな相違がある。

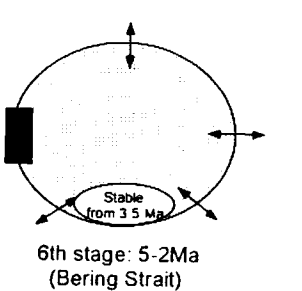
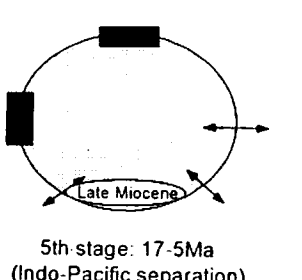
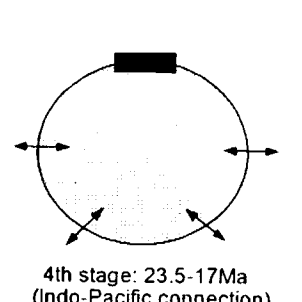
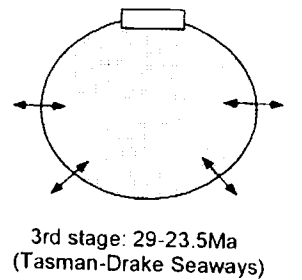
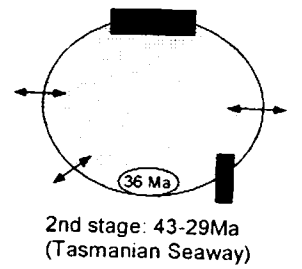
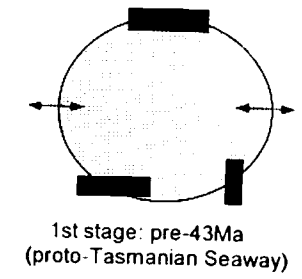
地球温暖化・寒冷化の原因について、その要因(自転軸の傾き変動・プレート運動との対応・温室効果か氷室効果など)を考察する理論が求められるが、地質学では、現実のデータ解析からどのような変遷があったのか、それを示すことが、その論理の検証にも貢献する。新生代浅海性貝類を中心にした変遷は始新世の熱帯から亜熱帯・暖温帯と順次変化し、その1つの頂点は漸新世における温帯(芦屋動物群)の出現である。この漸新世への寒冷化はTerminal Eocene Eventとして周知のことであるが、その寒冷化の要因の一つにタスマン海路の作動が考えられる。この時期に太平洋と北極海の連結があったか否かは、明確でないが、一部の研究でユーラシアと北米大陸の断続を想定している。さらに漸新世/中新世の群集変化にドレーク海峡の作動による効果を考える必要がある。また中新世における最温暖期(熱帯海中事件)はインドネシア海路の閉鎖に起因していること、さらにそれ以降の寒冷化の変遷史は、北半球における寒冷化の促進にメッシナ事件(塩分危機)が関与した可能性が指摘されている。最終段階の第四期の氷河性海水準変動は、パナマ鎖の成立による大西洋の海流による熱輸送システムの改変に起因していることが、多くの研究から指摘されているが、このシステム起動に要した時間は約1Maである。

* Notes on paleoceanographic background for change of the Japanese Cenozoic molluscan faunas

** OGASAWARA Kenshiro (Inst. Geoscience, Univ. Tsukuba)



2 図 日本近海の生物地理区と年較差



3 図 新生代太平洋の海況変化

Ma	Gateways		Eustatic curves Ma et al. 1987 200 100 0 m	Japanese Fauna		Climatic-event
	stage					
3	Q	7th	Isthmus of Panama	Onma-Manganji	WT, LT	
3	L	6th	First break of Bering Landbridge	Kakegawa	WT, LT	
6	M			Younger Shiobara-Yama Fauna	WT	W-Antarctic Ice Sheet
9	L			Older Shiobara-Yama Fauna	WT	(Major expansion of Antarctic Ice Sheet 14 Ma)
12	M	5th	Closing of Indonesian Seaway	Kadonosawa Fauna	WT, ST	
15	M			Akeyo Fauna	ST	
18	E	4th	Onset of Drake Passage			
21	E			Ashiya Fauna	WT	
24	L	3rd	Onset of Tasmanian Seaway	(Poronai-Asagai Fauna)		
27	L			Maze Fauna	WT	
30	E			Funazu Fauna	ST	E-Antarctic Ice Sheet 36 Ma
33	L	2nd	Onset of Tasmanian Seaway (preliminary)	Okinoshima-Takashima Fauna	↑	Cooling Deep Water 38 Ma
36	L					
39	M					
42	M					
45	E					
48	E					N-Pacific Deep Sea Benthic Foram 47 Ma
51	E					
54	E	1st	proto-Tasmanian Seaway			
57	L					Turnover of Pacific Deep Sea Benthic Foram 58 Ma
60	L					
63	E					

1 図 日本の新生代貝類群集の地史区分と古海洋環境の変遷

↑ Tropical ST Subtropical WT Warm-temperate MT Mild-temperate LT Cool-temperate

個人講演

山口県産三疊紀のパレオニクス目魚類

藪本美孝 (北九州自然史博)・上野輝彌 (国立科博)

山口県美祢市と厚狭郡山陽町に分布する後期三疊紀前期の美祢層群から条鰭類のパレオニクス目 Palaeonisciformes や軟骨魚類のヒボードウス *Hybodus* 類など 10 種近くの魚類化石が報告されている (上野他, 1996)。この度、山陽町から新たに産出した 4 個体の標本と上野他 (1996) の標本を再検討した結果、パレオニクス目 Palaeonisciformes のベリクチュス属 *Belichthys* に属することが判明したので報告する。産地は山陽町津布田、産出層は中塚層で、時代はカーニアン Carnian と考えられている。

化石は全て白色の頁岩に関節した状態で保存されているが、保存状態はあまりよくない。背鰭は体のほぼ中央にあり、背鰭基底は短い。背鰭起部の前に稜鱗がある。腹鰭は背鰭のほぼ真下にある。尾鰭は異尾で、body lobe は尾鰭鰭条の基底後端より後方に伸びる。尾柄の背縁と腹縁に稜鱗があり、尾鰭上葉背縁は支鱗で覆われる。眼は大きく頭部前端近くにある。下顎は長く、口裂は極めて大きい。主上顎骨後部は幅広く、その背縁は丸い。

本種は、眼が頭部前端に位置すること、下顎が長く口裂は眼の後方まで伸びること、尾鰭が異尾であることなどからパレオニクス目に属すると考えられる。さらに尾鰭の body lobe が尾鰭鰭条の基底後端より後方に伸びること、背鰭起部の前に大きな稜鱗があること、頭蓋骨背面に顆粒状の装飾を有することなどからベリクチュス属 *Belichthys* に属するものと考えられる。

ベリクチュス属は *B. minimus*, *B. magnidorsalis*, *B. longicaudalis* の 3 種がオーストラリアから記載されているが (Wade, 1935)、本種はこれらベリクチュス属魚類の中では各鰭の大きさなどプロポーションで *B. minimus* に最も近縁と考えられる。しかし、*B. minimus* とは背鰭鰭条数や主上顎骨の形態等で異なる。

Palaeonisciform fish from the Late Triassic Mine Group in Yamaguchi, Japan.
Yoshitaka YABUMOTO and Teruya UYENO.

埼玉県秩父市の奈倉層（中期中新統）より発見された *Syllomus aegyptiacus*（カメ目；潜頸類；ウミガメ上科；ウミガメ科）の頭骨

平山廉（帝京平成大学情報学部）・隅田実（東京都杉並区）

1998年12月19日、隅田実は埼玉県秩父市蓼沼の荒川右岸に分布する秩父町層群奈倉層下位の泥岩部よりカメ類のほぼ完全な頭骨化石を採集した。奈倉層は中期中新世の中部～下部と考えられ、当地域の岩相はシルト質砂岩およびシルト岩と泥岩の互層が主体である。当該標本は国立科学博物館に寄贈され、真鍋真研究官を通じて平山に研究依託された。保存状態はきわめて良好であるが、圧密による若干の変型（頭骨の長さとおよび高さの比率から上下方向に15%前後の圧縮が推定される）が認められ、また左右の頬骨や方形頬骨は脱落していた。頭骨は全長93 mm（前上顎骨前端より上後頭骨途中まで）、また前上顎骨前端より底後頭骨後端まで79 mmの長さであった。物理的方法に加えて蟻酸を用いて剖出作業を進めたところ以下のような骨学的特徴が明らかとなった。

1. 頭頂骨の下方突起が前後に短縮し、三叉神経孔の前後長よりも短かい；前口蓋孔が認められない；ウミガメ上科の共有派生形質。
2. 底蝶形骨がV字型を呈し、周囲より下方に突出；ウミガメ科の共有派生形質。
3. 鋤骨と口蓋骨は、内鼻孔前縁で接合；ウミガメ科の共有派生形質。
4. 上顎骨と口蓋骨の咀嚼面には鋸歯状の顕著な舌側隆起が二列に発達する：*Syllomus aegyptiacus*の固有派生形質。
5. 鋤骨、上顎骨、および口蓋骨は二次口蓋を形成；大半のウミガメ科の固有派生形質。
6. 前上顎骨と鋤骨の咀嚼面は著しく深い凹みを形成：*Syllomus aegyptiacus*の固有派生形質。

S. aegyptiacus (Lydekker, 1889)は中新世前期から鮮新世にかけて恐らく汎世界的に分布していたウミガメ科であり、これまでエジプト（模式標本産地）や米国（バージニア、メリーランド、サウスカロライナ、およびフロリダの諸州）、日本（富山県、埼玉県、神奈川県、群馬県、および千葉県）で産出が確認されている。表面に特徴的な彫刻や隆起のある背甲部分などの甲羅が資料の大半を占めるが、四肢骨や頭骨も確認されている。北米産の *S. crispatus* Cope, 1896や日本産の *Kurobechelys tricarinata* Shikama, 1956などはWeems (1974)により *S. aegyptiacus*のジュニア・シノニムとされた。*Syllomus*の頭骨は、Weems (1980)により米国バージニア州産の資料が記載されており、上下の咀嚼面に顕著な鋸歯状の隆起が二列に発達する固有派生形質を持つことが明らかとなっている。上記の特徴のうち、1、3、5、および6はWeems (1980)の扱った資料では確認できなかった、あるいは誤認されていた形質である。Weems (1980)による頭骨復元では、一次口蓋を持ち、底蝶形骨が鋤骨に達するように描かれるなど、不完全な資料に基づいた明らかな誤認が含まれていたが、当該標本の発見により *Syllomus*の頭骨の形質のほぼ全容が解明されたと言える。当該標本は背甲長50～60 cmに達したと推定され、*Syllomus*としてはかなり大型の個体に相当すると考えられる。

Skull of *Syllomus aegyptiacus* (Testudines; Cryptodira; Chelonioidae; Cheloniidae) from the Nagura Formation (Middle Miocene) of Chichibu, Saitama Prefecture, east Japan.

Ren Hirayama (Faculty of Information, Teikyo Heisei University)
and Minoru Sumita (Suginami, Tokyo)

***NIPPONOSAURUS SACHALINENSIS* NAGAO, 1936 (DINOSAURIA;
HADROSAURIDAE): ANATOMY AND SYSTEMATIC POSITION**

SUZUKI, Daisuke (Division of Earth and Planetary Sciences, Hokkaido Univ),
WEISHAMPEL, David B, (Cell Biology and Anatomy, Johns Hopkins Univ),
MINOURA, Nachio (Hokkaido University Museum)

Nipponosaurus sachalinensis Nagao, 1936, a member of Hadrosauridae, is the first-discovered and described dinosaur in Japan. Its skeleton was found during the hospital construction at the Kawakami colliery of the Mitsui Mining Company in Japanese Sakhalin (now Russia) in the late November, 1934. Moreover, in the summer of 1937, Nagao excavated the additional bones (Nagao 1938). By these two excavations, the material collected a 60% complete skeleton. However, this species previously was regarded as a dubious taxon because it was not based on well-defined osteological characters. No succeeding study had been attempted over the past 60 years, that *Nipponosaurus* has become somewhat of an enigmatic dinosaur.

In this study, we make clear the ontogenetic stage, diagnostic characters, and systematic position of *Nipponosaurus* by redescription and phylogenetic analysis of the type specimen (UHR 6590). It is revealed to be a subadult individual and has several diagnostic characters. The phylogenetic analyses using 91 characters, for 23 ingroup and three outgroup taxa, indicate that *Nipponosaurus* belongs to Lambeosaurinae and makes a small clade with *Hypacrosaurus altispinus*. Moreover, Hadrosaurinae is not recognized by our analysis, namely, *Prosaurolophus* and *Saurolophus* are positioned as the outgroup of Lambeosaurinae. This conclusion, drastically differs from former studies, is due to the addition of many newly-found postcranial characters and revision of the former hadrosaurine synapomorphies. This result appears to show that hadrosaurid postcrania are conservative and therefore retain a transitional state between the non-lambeosaurine hadrosaurids and the lambeosaurines in their characters.

初期の恐竜足跡 *Grallator* のサイズの時代的変遷

松井哲也・松川正樹（東京学芸大学）

Grallator は、二本足歩行の肉食恐竜の足跡である。これは、北米、西欧、アジアの上部三畳系～中部ジュラ系から多数の標本が産出するので、生物統計学的手法を用いて、初期恐竜の時間的、地理的分布の変遷を考察することができる。

北米コネチカットの三畳系上部、北米コロラドの三畳系上部～ジュラ系下部と中国遼寧省のジュラ系中部から得られた*Grallator* 属に属する標本と、フランス西部のジュラ系最下部から報告されている*Grallator* を基に検討した。北米コネチカットは*Grallator* 属のtopotypeで、Hitchcockはこの属が5つの種を含むと解釈した。今回、Hitchcockの記載標本を再検討し、それらの5つの種は、*Grallator cuneatus* と*G. cursorius* の2種の*Grallator* 属とAnomoepus属の1種に再分類することができた。*Grallator cuneatus* と*G. cursorius* は、digit IIとdigit IVの角度がそれぞれ35 - 50° と20 - 30° で、*Grallator cuneatus* に比べて*G. cursorius*の方が指が太い特徴で区分できる。*Grallator* 属の2種は、6 - 23 cmの足跡の長さのサイズ分布は同様であるが、アロメトリー解析に基づく相対成長パターンは異なる。コロラドでは、三畳紀後期とジュラ紀前期の未記載種の*Grallator* sp. Tと*Grallator* sp. Jにそれぞれ区分される。両種の長さのサイズ頻度分布は、*Grallator* sp. Tでは3 - 15 cmの範囲に1山型を示し、*Grallator* sp. Jでは4 - 45 cmの範囲に複数の山型を示し、複数世代の存在が解釈できる。また、長さの最大のサイズは、それぞれ15 cmと45 cmで、ジュラ紀前期の*Grallator* sp. Jの方が大型のものを含む。中国遼寧省のジュラ紀中期から産する*Grallator s-satoi* は、5 - 20 cmの範囲に複数の山型を示し、複数世代の存在が解釈できる。フランス西部のジュラ系最下部から報告されている*Grallator variabilis*, *G. oloensis*, *G. maximus* の3種は、サイズの相違により区分されていた。3種ともdigit IIとdigit IVの角度が20 - 30° で、指が太い特徴を持つ。3種は、同所から産出した標本で、同様の形態的特徴を持つことから、同一種である可能性が高い。これらの種の特徴は、コネチカットの*G. cursorius* に類似する。これは、三畳紀後期～ジュラ紀前期にかけて、コネチカットとフランス西部が陸続きであったとする解釈を支持する。しかし、フランスからの*Grallator* の長さの最大のサイズは33 cmほどで、コネチカットの*G. cursorius*の最大のサイズの23 cmより大型である。コネチカットとフランス西部と、コロラドの*Grallator* は、三畳紀後期～ジュラ紀前期にかけて、長さの大型化の傾向が認められる。*Grallator* の長さサイズは、北米や西欧では三畳紀後期～ジュラ紀前期にかけて大型化する。中国遼寧省でのみジュラ紀中期に*Grallator* が産するが、最大のサイズは20 cmで、コロラドの三畳紀後期以外のものに比べて小型である。時代とともに大型化する傾向に逆行する。小型のサイズを保っていたことが、中国遼寧省でのみ*Grallator* がジュラ紀中期まで生存できたことを意味するのかもしれない。

初期の鳥類足跡：中国遼寧省の後期中生代土城子層 (Tuchengzi Formation)

松川正樹 (東京学芸大学) · M.Lockley, J.Wright, D.White (Univ. of Colorado at Denver) · 李健軍 (北京自然博物館) · 陳丕基 (南京地質古生物研究所)

鳥類の起源と進化に関する研究は、古生物学上の第一級の課題である。

中国遼寧省の義県層 (Yixian Formation) は、*Sinosauroptryx*, *Caudopteryx*, *Protarcehopteryx* のような "feathered dinosaurs", 草食恐竜や鳥類を産出し、恐竜と鳥類の進化を議論するために注目されている中生代後期の地層である。

私達は、義県層の下位に位置する土城子層 (Tuchengzi Formation) から鳥類が印した3つの歩行跡を発見した。それらのうち、最も長い歩行跡 (trackway A) は、34個のTetradactyleの足跡からなるが、本来は連続したおそらく45個の足跡の中央部が消失したものであると考えられる。足跡は、長さ4.1cm, 幅4.4 cm ほどで、3本の指が左右非対称で、digit II と digit IV の角度が 115° , Halluxの痕は短く、digit IV のほぼ延長線上に位置する。Stepは15.6 cm ほどで長く、指の引きずり痕が認められる。最も短い、歩行跡 (trackway C) は4個の連続したtridactyle? の足跡からなり、stepの長さは徐々に長くなる。足跡は、長さ約3.4 cm, 幅4.7cm で、3本の指が左右非対称、digit II とdigit IV の角度が 113.5° であるが、右の足跡の方が左のそれに比べて、digit II とdigit III の角度が小さい。4つの足跡のうち、左の2つは歩行方向の線上に対して斜に印されている。足の不自由な歩行跡であると解釈できる。2つの歩行跡の足跡は、digit III が内側に向いており、足跡のサイズ、stepの長さ、digit II とdigit IV の角度が類似するので、2つの歩行跡は同種あるいは同じ個体により印されたものと解釈できる。Hallux の痕の有無は、足跡を印したときの堆積物の含水量か、風化の相違によるものと思われる。中間の長さの歩行跡 (trackway B) は、10個の連続したTridactyleの足跡からなる。足跡は、長さ3.7cm, 幅3.2 cm ほどで、digit II とdigit IV の角度が約 56.1° で小さい。歩行跡は、2つの部分に分けられる。手前側の6つの連続した足跡は、短い、不規則なstepで、指の引きずり痕が認められる。先の4つの足跡は、長い、規則的なstepで、指の引きずり痕がない。足跡のサイズ、digit II とdigit IV の角度、stepの長さが異なることからこの歩行跡は他の2つの歩行跡を印した動物とは異なると解釈できる。

Trackway AとCの足跡に見られる短いhalluxとその位置の特徴は、現生の鳥類に求めるならば、河口や海岸にすむ鳥 (shore bird) のシギや千鳥の仲間のそれに類似する。北米、アルゼンチン、スペイン、韓国、中国の四川省や安徽省で白亜紀の鳥類の足跡化石が発見されている。それらの中で、韓国から産する*Koreanornis hamanensis* に類似する。一方、Trackway Bは、中国四川省やカナダで産出した*Aquatilavipes* に類似する。

土城子層 (Tuchengzi Formation) の地質時代に関しては、中期ジュラ紀後期から前期白亜紀前期までの意見がある。しかし、3つの鳥類の足跡化石を産する土城子層 (Tuchengzi Formation) は、"feathered dinosaurs", 草食恐竜、爬虫類、鳥類、両生類、魚類、甲殻類、昆虫、軟体動物などで特徴づけられる熱河動物群 (Jehol fauna) を含む義県層 (Yixian Formation) より下位に位置する点は重要である。義県層 (Yixian Formation) は、鳥類化石を多種産し、初期の鳥類が多様性に富んでいたことを示す。今回の発見により、より初期の鳥類はShore bird を含むことが示された。

飛騨外縁帯福地地域の吉城層からデボン紀 Palaeoscenidiidae 科
放散虫化石の発見

栗原 敏之 (筑波大学地球科学研究科)

岐阜県上宝村福地周辺には、飛騨外縁帯の非変成古生層が分布し、石灰岩相の福地層や一の谷層はそれぞれ日本の下部デボン系、中部石炭系下部の標準層序として多くの生層序学的・古生物学的研究が行われてきた。福地周辺の古生界は、一般に下位よりオルドビス系?~最上部シルル系/下部デボン系吉城層、下部~中部?デボン系福地層、石炭系一の谷層、中部ペルム系水屋ヶ谷層および中部ペルム系空山層に区分されている(東田ほか, 1999 など)。しかしながら、碎屑岩・火山碎屑岩主体の地層の年代やオソブ谷沿いに分布する古生層の層序区分など未解決の問題も残されている。特に吉城層から産出する放散虫群集 (*Zadrappolus yoshikiensis* 群集) の年代に関しては、最後期シルル紀ないし前期デボン紀 (Furutani, 1990)、後期シルル紀 (Noble, 1994) および前期デボン紀 (梅田, 1997) など諸説があり、吉城層の年代は不明な点が多い。演者は現在、福地一重ヶ根地域の層序、構造、地質年代について検討中であるが、この度、吉城層の模式地である一の谷の南西に位置するオソブ谷の支流(通称カナシロザコ)において新たな吉城層の露出を確認し、露頭および露頭付近の転石から前期デボン紀の中~後期を示すと考えられる Palaeoscenidiidae 科の放散虫化石を得ることができた。これらの放散虫化石は吉城層の年代を決定する上で重要な資料になると考えられるため、ここに報告する。

カナシロザコにおいて新たに認められた吉城層は、カナシロザコ入り口から約370m上流(標高1150m)にて北から流れ込む枝沢沿い左岸の標高1200m地点に露出する。露出状況は極めて不良で、枝沢左岸の斜面に厚さ約1mほどの極細粒砂岩、泥岩、それらの細互層および珪長質凝灰岩が露出しているにすぎない。この枝沢の右岸には約50mにわたり福地層の石灰岩、石灰質泥岩および凝灰岩が露出しており、吉城層とは南北性の断層によって接していると推定される。放散虫化石の検討のため、露頭より3試料、露頭から20mほど下流にて得られた珪長質凝灰岩の転石4試料を採取しHF処理を行った。なお、転石の珪長質凝灰岩は吉城層の露頭で見られるものと岩質が同じで、福地層の凝灰岩とは粒度、色調に明瞭な違いがあり、これらが福地層からもたらされた可能性は極めて低い。

放散虫化石は、露頭からの1試料(KNA-6)、転石4試料(KNA-1, 7~9)から得られた。KNA-6は極細粒砂岩と泥岩の互層で、多量の球状放散虫を含むがその多くは殻表面の構造や放射棘が残っており、*Pactarentinia igoi*が同定されたにすぎない。一方、珪長質凝灰岩の転石のKNA-1およびKNA-7~9からは、比較的保存良好な Palaeoscenidiidae 科や Ceratoikiscidae 科の放散虫が得られた。識別された放散虫化石は、*Palaeoscenidium ishigai*, *Deflantrica solidum*, *Palaeopyramidium ramosum*, *Palaeoumbraclum hidense* および *Ceratoikiscum* sp. である。*P. ishigai* および *D. solidum* は、Umeda (1998)により黒瀬川帯鴻ノ森地域および横倉山地域において設定された *Trilonche* (?) sp. A 帯、*Glanta fragilis* 帯および *Protoholoeciscus hindea* 帯の代表種である。また *P. ramosum*, *P. hidense* および *P. igoi* は、Kurihara and Sashida (2000)により飛騨外縁帯九頭竜湖地域において識別された *Pactarentinia holdsworthi* 群集の主要な構成種として記載報告されたものである。Umeda (1998)は *T.* (?) sp. A 帯、*G. fragilis* 帯、*P. hindea* 帯の年代をそれぞれ Pragian (前期デボン紀の中期)~Eifelian (中期デボン紀の前期)?、Emsian (前期デボン紀の後期)~Eifelian、Eifelian とし、Kurihara and Sashida (2000)は *P. holdsworthi* 群集の年代を Umeda (1998)に基づき Emsian~Eifelian とした。従って、これらの年代論に基づけば、今回得られた放散虫群集の示す年代は、Pragian~Eifelian で、特に *P. hindea* など若い要素は含まれていないことから Pragian~Emsian であると考えられる。

梅田 (1997) は、吉城層の *Z. yoshikiensis* 群集について黒瀬川帯の放散虫生層序と比較し、その年代を前期デボン紀と推定した。演者も *Z. yoshikiensis* 群集はその種構成から Umeda (1998)の *Futobari solidus* 帯 (Pragian) に比較可能と考えている。従って、*Z. yoshikiensis* 群集の年代と今回得られた資料とを合わせると、吉城層の年代は Pragian~Emsian と考えられる。

半島部タイ国南部の Kabang 地域に分布する層状チャートから産する Tournaisian (前期石炭紀) 放散虫 (その2) と有孔虫化石

指田勝男*・河瀨俊吾*・S. Maranate**・A. Sardud**

(* 筑波大学地球科学系、**タイ国鉱産資源局地質調査所)

半島部タイ国南部の Kabang 周辺には砂岩・泥岩・チャートを主体とする石炭系 Kaeng Krachan 層群の Yaha 層 (DMR, 1985: Department of Mineral Resources) が広く分布する。この石炭系の時代的な根拠は Kabang 北方約 100km に位置する Songkhla 付近の珪質頁岩から Igo (1972) により、前期石炭紀のコノドント化石が報告されたことによる。それ以来、Sashida et al. (2000) により Kabang 付近の国道沿いに露出する層状チャートから Tournaisian の放散虫化石動物群が報告されるまで確実な石炭系の存在を示す報告はなかった。本報告は S. Maranate がかつて採取した試料を指田が検討し、保存良好な放散虫と分離個体で得られた有孔虫化石の産出を予察的に報告するものである。

今回検討した試料は Sashida et al. (2000) が前期石炭紀放散虫を報告した産地にきわめて近いものと思われるが、かつての露頭は道路拡張工事により失われている。試料は暗灰色を呈する単層の厚さ 2~4cm のチャートで、数 mm の珪質頁岩と細かく互層する。フッ酸処理を行ったところ、*Albaillella indensis*, *Pylentonema antiqua*, *Pylentonema? serrensis*, *Pylentonema* sp., *Archocyrtium* sp., *Entactinia variospina*, *Spongentactinia* sp., *Polyentactinia? cfr. aranea* 等の放散虫が得られた。これらの放散虫は Gourmelon (1987) がフランスピレネー山脈から報告した前期石炭紀の Tournaisian 後期を示す Tn3c *Albaillella indensis* 帯の放散虫動物群に比較できるものである。本放散虫群集は Sashida et al. (2000) が報告した放散虫群集よりやや新しい時代を示すと思われる。この放散虫動物群に伴って、同じチャート試料から有孔虫化石が得られた。有孔虫は長径 500um、短径 300um 前後で、亜円筒型を呈している。内部構造が完全に保存された標本はきわめて少ないが、基本的に一軸旋回の旋回パターンを持ち、3~4室を有しているようにみえる。これまでに報告されている前期石炭紀有孔虫には Superfamilies Parathuramminacea や Endothyracea 等があるが、分離個体標本の記載が行われたものはきわめて少ない。有孔虫の外形、破断面から推定できる形態は Endothyracea に含まれる可能性がある。従来タイ国では Tournaisian の *Chernyshinella* を含む有孔虫化石群が Fontaine and Vachard (1987) により、Kanchanaburi 地域に分布する石灰岩から報告されている。本研究で検討した標本は大きさ、旋回様式等で明らかに Fontaine and Vachard (1987) が報告した有孔虫化石群に含まれる試料とは異なる。

Kabang 周辺に分布する層状チャートは通常 10m 以内の層厚をもち、厚さ数 mm~数 cm の珪質頁岩を挟む中~粗粒の塊状砂岩に伴って産する。薄片観察ではこのチャートは日本で見られるペルム系・三畳系チャートとほとんど同じ岩石学的特長をもち、粗粒な碎屑粒子を含むことはない。砂岩を伴うチャートが有孔虫とともに、当時の Paleo-Tethys 海の浅海域で堆積したのか、あるいは、有孔虫だけが、浅海域からチャートの堆積するような、沖合性の深海域に密度流とともに移動してきたものなのか等さらに検討する必要がある。

北米コルディレラ, 東クラマステレーン産石炭紀サンゴ化石(予報)

佐藤一行・川村寿郎(宮城教育大)・Stevens, C.H. (San Jose State Univ.)

北米コルディレラのテレーン群の中で, California 州北部の Eastern Klamath Terrane(東クラマステレーン: 以下, EKT)は, Quesnellia, Stikine などのテレーンとともに, 古生代中期~中生代前期の島弧を起源とする地質体とされている。EKTはデボン系~ジュラ系の火山岩類を主とする一連の地層からなり, 特に上部古生界は当時の北米大陸西方の島弧を代表する層序と堆積相を示す。

EKTの下部ペルム系から産するサンゴやフズリナなどの化石群集(McCloud 動物群)は, その構成内容が特異なために古くから注目されるとともに, 上部ペルム系からは群体サンゴ *Waagenophyllum* も産出することから, テーチス動物群との古生物地理的関連性が指摘されて, EKTの古地理や古海況およびテクトニクスを推定する上で重要な情報源となってきた。しかし, 石炭系の化石群集については, 生物相が明らかになっているにもかかわらず, 古生物地理的観点からはあまり検討されていない。特に, サンゴ化石については, 挟在する石灰岩相から産出が確認されていたが, その内容は不明のままであった。

今回, EKT南部にあたる Shasta 湖地域において, 石炭系一下部ペルム系の模式セクションの一つとされる Kabyai Creek(Watkins, 1973)の石炭系を中心に調査を行い, サンゴ化石を採集した。この地域の石炭系は, Bragdon 層とその上位の Baird 層に区分されているが, サンゴ化石はおもに Bragdon 層の上部(Mississippian 上部~Pennsylvanian 下部?)の複数層準に挟在する不純石灰岩や石灰質砂岩(一部礫質)の中から散点的に産する。石灰岩は腕足類(*Striatifera* など)またはフィロイド藻類がつくるバイオストロームとされ(Watkins, 1999), こけ虫類・海綿類・ウミユリ・小型有孔虫類などに混じって, サンゴ類の碎片をまれに含んでいる。ただし例外的に, 泥質基質中に成長方位を保った樹状群体サンゴの密集部(厚さ5m)もみられる。

得られたサンゴ類は, 樹状群体, 塊状群体, 単体の各四放サンゴであるが, 多くは保存状態が悪いため, まだ確実な同定には至っていない。樹状群体のものは *Corwenia* であり, Bragdon 層中の複数の層準から産出する。この属は, 軸構造や泡沫組織の発達の個体変異が大きい。軸構造などの特徴から, Alaska 極域の Brooks Range 東部から産する *C. jagoensis* に最も類似する。塊状群体のものは, *Petalaxis*?および *Acrocyathus*?であり, すべて1層準から産する。前者は, 未発達な泡沫組織が特徴で, 軸構造は個体変異に富む。後者は前者に較べるとより複雑でかつ急立した軸構造を示し, ペルム紀の *Kleopatrina* にも類似する。同様なサンゴは, Brooks Range 東部や北米中央部から報告されており, 北米大陸全域での石炭紀~ペルム紀サンゴの系統進化を扱う上で興味深い。同じ層準から得られた単体サンゴは, 大型(径 4.6cm)で隔壁数(61)も多く, *Faberophyllum* とみられるが, 主隔壁溝や軸構造が他種にくらべて不明瞭である。

以上のサンゴ群集は, 種数は少ないものの, これまで北米西部~アラスカから報告されてきたサンゴ類の近縁種から構成されており, 中国や日本などのテーチス海域やオーストラリア東部域などから産する同時代のサンゴ群集の要素を含んでいない。このことは, これまで描かれてきたEKTの石炭紀古地理として, 北米大陸からそれほど隔たっていないことを強く暗示する。また, 石炭紀のサンゴ類はEKT以外の島弧テレーンにも産することから, それらを合わせた群集構成を他の地域と比較検討すれば, 未だに不明な石炭紀パンタラッサ海域東部での古海況や古気候をさらに詳しく描くことができると考えられる。

Carboniferous corals from the Eastern Klamath Terrane, North American Cordillera: Preliminary report.
Kazuyuki SATO, Toshio KAWAMURA (Miyagi Univ. of Edu.) and C.H. STEVENS (San Jose State Univ.)

栃木県葛生地域の礫質石灰岩から産するコノドント化石（予報）

上松佐知子（筑波大学自然科学類）・指田勝男（筑波大学地球科学系）

足尾山地南東部に位置する栃木県葛生地域には、中部ペルム系鍋山石灰岩が南西方向にプランジした向斜構造を持ち馬蹄形状に分布している。この鍋山石灰岩の上位には礫質石灰岩が重なり、鍋山石灰岩とアド山層が不整合関係であることの証拠とされた（小池ほか、1974）。この礫質石灰岩からはペルム紀から三疊紀のコノドント化石の産出が報告されているが、特に、葉理状石灰岩からはペルム紀～後期三疊紀のコノドントが混在して産することが知られている（林、1971；小池ほか、1974）。しかしながら、礫質石灰岩の具体的な堆積時期と堆積場またそのプロセス等については未だまとまった考えは提示されていない。演者らは葛生町吉澤石灰工業西山地区、養輪地区、旧宮田石灰長網砕石場、および大釜東の旧鉦山で礫質石灰岩の露頭観察を行うとともに、薄片観察と酢酸処理によるコノドント化石の抽出を試みた。本報告では、礫質石灰岩の堆積プロセスを考察するために、予報的ではあるが礫質石灰岩の産状を記載し、得られたコノドント化石を紹介する。

ここでは、吉澤石灰工業西山地区での礫質石灰岩の産状とコノドント化石について報告する。西山地区の北東端部近くに位置する標高 220m ベンチカット沿いには灰白色の塊状石灰岩とその上位に礫質石灰岩および暗緑色の珪質頁岩が重なる。塊状石灰岩は従来鍋山層上部層に相当するとされていたが、演者らの観察では塊状に見える石灰岩も最大長径数 m～10m 程度の礫状を呈することが明らかになった。基質は明瞭でなく、フズリナを含む石灰礫どうしが接しているのが観察される。上位に移るにつれ、礫径は数 10cm～数 m と小さくなり、葉理状石灰岩が挟まれるようになる。この葉理状石灰岩は最大層厚数 10cm～1 m で側方への連続性は悪く、数 mm～数 cm で細かく成層し、級化・平行・斜交葉理が観察され、明らかなタービダイト構造を持っている。葉理の中には周縁の壊れた *Parafusulina* や *Neoschwagerina* 等のフズリナが含まれている。この葉理状石灰岩自体も礫と考えられる。この資料から、保存不良ではあるが、ペルム紀の *Streptognathodus elongatus*, *Diplognathodus cf. nodosus*, 前期三疊紀の *Neospathodus homeri*, 中期三疊紀の *Neogondolella bulgarica*, *N. excelsa*, 後期三疊紀の *Epigondolella postera*, *E. bidentata*, 最後期三疊紀の *Miskella posthernsteini* 等のコノドントが得られている。さらに上位では、より径の小さい礫岩が主体となる。礫には *Parafusulina* が密集した暗灰色石灰岩や、フズリナを含む黒色のチャート、同心円構造を持つチャート、化石を全く含まない黒色ミクライト質石灰岩等の垂円礫～角礫の礫岩が認められる。基質は分級の悪い石灰岩の細礫、ドロマイト粒子や石灰泥が占めている。なお、この露頭では礫質石灰岩の上位に暗緑色の珪質頁岩が漸移的に重なると思われる。他の 3 鉦山においても鍋山石灰岩上部層とされる部分から珪質頁岩に至るまでの岩相層序はほぼ同様であり、コノドント化石もほぼ同様なものが含まれている。

これまで、この礫質石灰岩の形成については、鍋山石灰岩の侵食により形成された複雑な形態の洞穴や裂かを充填する堆積物と考えられてきた（例えば、小池ほか、1974）。最近、吉澤石灰工業養輪地区ではこの礫質石灰岩と互層するよう見える珪質頁岩から中期ジュラ紀の放散虫動物群と前期ジュラ紀の後期を示すアンモナイトの産出が報告されている（鎌田ほか、2000）。演者らは葉理状石灰岩から最後期三疊紀コノドントを得ていることも踏まえ、礫質石灰岩の形成はジュラ紀に至る可能性が強いと考えている。しかし、三疊紀のほとんどの時代を示すコノドントが葉理状石灰岩から得られているにもかかわらず、鍋山石灰岩分布域近辺に三疊系石灰岩が存在しないこと等、礫質石灰岩の形成プロセスについてはさらに検討する必要がある。

南部北上山地世田米地域の叶倉層下部から産出した中期ペルム紀腕足類

田沢純一（新潟大・理）・茨木洋介（新潟大・自然科学研究科）

南部北上山地世田米地域は中部ペルム系叶倉層（小貫，1937 命名）の模式地であり，これまでに小貫（1937, 1956），湊ほか（1954），斎藤（1966）などにより層位学的研究がなされている．化石については，フズリナ類（Choi, 1973），サンゴ類（Minato, 1955; Minato and Kato, 1965），腕足類（Hayasaka, 1953; Hayasaka and Minato, 1956; Minato and Nakamura, 1956; Nakamura et al., 1970），アンモナイト類（Hayasaka, 1954）の記載的研究があり，腕足類については *Chonetes (Plicochonetes) deplanata* (Waagen), *Linoproductus cora* (d'Orbigny), *Derbyia magnifica* Licharew, *Permudaria asiatica* Nakamura, Kato and Choi, *Orthotetes rugosa* Fredericks, *Hamletella kitakamiensis* Hayasaka の6種が記載されている．このたびは，演者らが叶倉沢と合地沢に露出する叶倉層下部の砂岩・頁岩・泥質石灰岩から採集した標本に若干の湊標本を加えて，それらを記載すると共に，時代と古生物地理の検討を行った．

次の9種が同定された（数字は標本の個体数）

<i>Transennatia gratiosa</i> (Waagen, 1884)	5
<i>Tyloplecta</i> cf. <i>yangzeensis</i> (Chao, 1927)	1
<i>Waagenoconcha</i> sp.	1
<i>Linoproductus cora</i> (d'Orbigny, 1842)	26
<i>Cancrinella</i> sp.	1
<i>Leptodus nobilis</i> (Waagen, 1884)	7
<i>Derbyia grandis</i> Waagen, 1884	2
<i>Derbyia nipponica</i> Nakamura, 1972	5
<i>Spiriferella keilhavii</i> (von Buch, 1846)	20

これらのうち，*Waagenoconcha* sp., *Cancrinella* sp., *Derbyia grandis*, *Spiriferella keilhavii* はボレアル区の要素または非熱帯型（antitropical type）であり，*Transennatia gratiosa*, *Tyloplecta* cf. *yangzeensis*, *Leptodus nobilis* はテチス区の要素である．すなわち，世田米フォーナはボレアル型－テチス型混合フォーナである．時代的には，*Spiriferella keilhavii* の産出により，中期ペルム紀 Kungurian-lower Kazanian であることが示される（Waterhouse et al., 1978）．さらに，腕足類に伴ってフズリナ類 *Monodiexodina matsubaishi* (Fujimoto) が産出すること，およびこれらの化石産出層が *Lepidolina multiseptata* (Deprat) で特徴づけられる叶倉層上部の石灰岩より下位に位置することから，中期ペルム紀の Kubergandian-Murgabian に対比されると考えられる．

世田米地域の叶倉層下部層から産出する腕足類フォーナは，中期ペルム紀 Kubergandian-Murgabian のボレアル型－テチス型混合腕足類フォーナであると結論づけられる．以上の結果は，従来南部北上山地の上八瀬，松川，八景島から報告されている中期ペルム紀腕足類フォーナ（Tazawa, 1974, 1976, 1979; Tazawa et al., 2000）のいずれもがボレアル型－テチス型混合フォーナであることと整合する．

Ribosomal DNA 塩基配列に基づく 底生有孔虫 *Ammonia beccarii* (Linné)の分子生物地理学的研究

鈴木真琴 (静岡大・理)・土屋正史 (東北大・理)・北里 洋 (静岡大・理)

底生有孔虫 *Ammonia beccarii* (Linné)は内湾から浅海にかけて広く分布する汎存種で内湾汽水域は生息環境が連続しないにも関わらず、汎存種が存在していることは不思議である。*A. beccarii* は化石として多産するために、過去の環境指標としてよく用いられる。したがって、殻形態の解析は数多く行われている。しかし、殻の形態変異が連続するため、その分類が依然として問題となっている。そのため、DNA 塩基配列を使った分子系統学的な研究が有効である。鈴木(1999MS)では、日本近海に生息する *Ammonia beccarii* を対象として、異なる形態型間および形態型内における遺伝的な変異を検討した。Large subunit (LSU) rDNA の5'末端領域に位置する約 1200bp の DNA の断片を増幅し、塩基配列を解析した結果、異なる形態的な変異が存在する *A. beccarii* forma1, forma 2 などの形態型間ではお互いに 25%前後の大きな変異が見られた。基本的には形態型ごとに別々の遺伝的なクラスターを形成したが、それぞれの形態型内の地理的な変異については変異のパターンと地理的な距離との関係ははっきりしなかった。置換速度の速い Internal Transcribed Spacers (ITS)領域の塩基配列を用いた解析が必要である。ITS 領域は、LSU や small subunit (SSU)領域に比べて遺伝的な変異が大きく、同種内あるいは同一形態型内の変異を明らかにすることが可能である。

本研究では、日本周辺の *A. beccarii* の地理的な遺伝的な変異を明らかにすることを通じて、内湾種であるこの種がどのようなメカニズムによって分散したのか、という疑問を解くことを目的として、塩基配列の地理的な変異を解析した。解析に用いたサンプルは、サロマ湖、厚岸湖、松島湾、松川浦、浜名湖、下田湾、中海、San Francisco 湾、から採集した。研究手順は、まず個体を自然乾燥させ、SEM で観察し、殻の形態変異を考慮して形態型に分類した後、その個体から DNA を抽出した。DNA 解析は、rDNA の ITS 領域約 700bp を増幅し、その塩基配列を決定した。

ITS 領域を解析した結果、*A. beccarii* forma1 と *A. beccarii* forma 2 の2つの形態型間では、28%前後の大きな変異が見られた。各形態型内の地理的な変異は、*A. beccarii* forma1 では、地理的な変異の程度がどの採集地点間でもほぼ同程度であった。一方、*A. beccarii* forma2 では、系統樹上で二つの系統グループができ、一つは厚岸湖の個体群、もう一つは浜名湖や松島湾の個体群である。

ミトコンドリア DNA に基づくハマグリ属内の系統関係*

熊谷 毅・小澤智生 (名古屋大学大学院理学研究科)**

日本周辺に分布するハマグリ属は、インド-西太平洋に分布していた祖先種の集団が新生代の温暖期に卓越した暖流に乗って北上し、日本列島周辺に分布を拡大して定着したものだと考えられる。

演者らは先の本学会 149 回例会で、本属の現生種のうち 6 種 (未同定種 2 種: *Meretrix* sp. A, *M.* sp. B を含む) から得たミトコンドリア DNA の cytochrome oxidase subunit 1 (COI 遺伝子) 領域の塩基配列データを基に推定された分子系統樹によって、日本近海や東シナ海に分布する 4 種が単系統群を成すこと、そしてその中では日本の 2 種 (*M. lamarckii*-チョウセンハマグリ, *M. lusoria*-ハマグリ) の系統より、韓半島や中国沿岸北部の *M. petechialis*-シナハマグリと台湾や中国沿岸南部およびボルネオ島北部に生息する *M. meretrix*-台湾ハマグリ) の系統が分化したことを示した。

今回は前回までのサンプルに加えて、ベトナム沿岸の *M. lyrata*-ミスハマグリとインド南西部に分布する *M. ovum*、さらに未同定の 3 種 (未同定種を仮に *M.* sp. A: 北ボルネオ, *M.* sp. B: ジャワ海, *M.* sp. C: 北ボルネオ-フィリピン, *M.* sp. D: アンダマン海, *M.* sp. E: インド-スリランカに分布とする) を加え、新たに分子系統解析をおこなった。これまでの COI 領域の一部に 16S rRNA 領域の一部の分子データを加え合わせた約 1100 塩基対を基にして、分子系統樹を作成した。その結果、次のことが判明した。

- i) 日本列島周辺や東シナ海に分布する 4 種の系統は (*M. lamarckii* (*M. lusoria* (*M. petechialis*, *M. meretrix*))) の関係を示し、この関係の統計学的信頼性は非常に高いブートストラップ値で支持された。
- ii) ボルネオのコタキナバルから採集された *M.* sp. A と *M.* sp. C の 2 種には互いの形態的特徴に著しい差異がみられるものの、遺伝的差異は小さいことが示された。両種の姉妹群関係は高い統計学的信頼性で支持された。
- iii) ジャカルタ (インドネシア) 周辺に分布する *M.* sp. B、アンダマン海のプーケット島 (タイ) から得られた *M.* sp. D、そしてカッタロール (インド) 周辺に分布する *M.* sp. E の成す単系統群もまた統計学的に高い信頼性によって支持された。この 3 種は形態的特徴や地理的分布域が異なるが、種間の遺伝的距離は非常に小さい。
- iv) i) ~ iii) で述べたグループの他に *M. lyrata*, *M. ovum* はそれぞれ系統の分岐が深く、それぞれが一つのグループを成す。以上の 5 つのグループは比較的短期間のうちに分岐したことが系統樹型から判断された。

本属の系統進化を考えるうえで、i) の 4 種の共通祖先が日本に移入した時期が重要になる。日本で産出する化石の中で、下部~中部中新統に多くの報告がある *M. arugai* に 4 種の祖先形質と考えられる特徴を認めることができることや、*M. arugai* の産出年代に暖流系種の大規模な移入が知られていることから、4 種の共通祖先はこの時期に日本に移入したと考えられる。また、これより以前の化石種 (*M. pseudomeretrix* など) は中期始新世以降の産出年代を示すことから、この系統は中期始新世に日本に移入したテチス起源のものであると考えられる。詳細な化石種の形態観察によって本属の日本における系統進化の大枠が明らかになりつつある。

*Phylogenetic relationships within the Genus *Meretrix* inferred from mitochondrial DNA sequences

**Tsuayoshi KUMAGAI and Tomowo OZAWA (Graduate School of Science, Nagoya University)

浮遊性有孔虫化石種 *Globorotalia rikuchuensis* Takayanagi & Oda の 形態測定学的手法による類縁種との比較

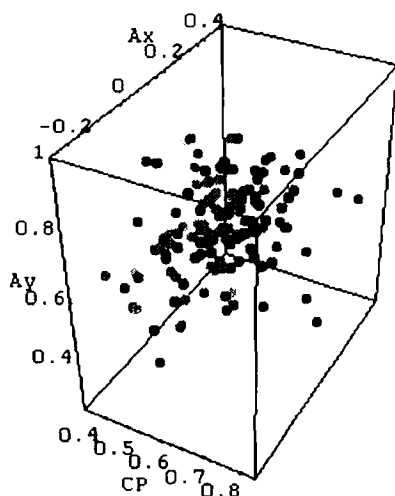
林 広樹 (東北大・理)

中新世の浮遊性有孔虫の進化は、地域群集の成立によって特徴づけられる(斎藤, 1989)。この時代には分布が日本付近に限定されるような種がいくつか出現しており、そうした種の分類学的な位置づけを明確にすることは、この地域の浮遊性有孔虫生層序を確立するうえで重要な課題の一つである。

岩手県一関地方の中新統から記載された浮遊性有孔虫種 *Globorotalia rikuchuensis* Takayanagi & Oda は、日本の中新統からしばしば検出されているが、DSDP・ODP を含む北西太平洋の他の地域ではまだ報告されていない。この種に関しては生存期間が Blow(1969)の化石帯 N.13~14 帯に対比されるとする判断がいくつかの文献で見られ(例えば尾田, 1981; 加藤ほか, 1994)、今後日本周辺地域において年代指標種として重要な役割を果たすことが期待される。

この種は多くの地域で *Neogloboquadrina mayeri* や *Neogloboquadrina continuosa* といった種と密接に伴って産出している。これらの種は壁孔が粗く蜂の巣状であること、口孔唇が発達すること、室が低いトロコイド状に配列することなどの共通点を有している。今回、*G. rikuchuensis* の模式地である一関市磐井川沿岸の1試料から、これらの特徴を有する 158 個体を抽出して電子顕微鏡により撮影し、詳細な形態測定学的検討を行ったところ、以下の点が明らかになった。

- (1) 一関地域から産出した3種の形態空間上の分布には、相互に顕著な重複が見られる。
- (2) 3種の完模式標本の形態は、一関地域の形態空間中に包含される。
- (3) 今回の測定結果に基づき分散分析(ANOVA)を行ったところ、信頼限界95%で *G. rikuchuensis* は他2種と分離しうる。しかし、*N. mayeri* と *N. continuosa* の互いの独立性は棄却される。Bolli and Saunders (1982) はTrinidadでの詳細な観察により、この両者が種として分離できないと主張したが、本研究の結果はそれを支持する。



Ax: shape coordinate x
 Ay: shape coordinate y
 CP: centroid size
 ●: *G. rikuchuensis*
 ●: *N. mayeri*
 ●: *N. continuosa*

Ribosomal DNA に基づく底生有孔虫 *Bulimina* 属の系統関係： 分子と形態の比較

田爪 正敏 (静岡大・理), 土屋 正史 (東北大・理), 北里 洋 (静岡大・理)

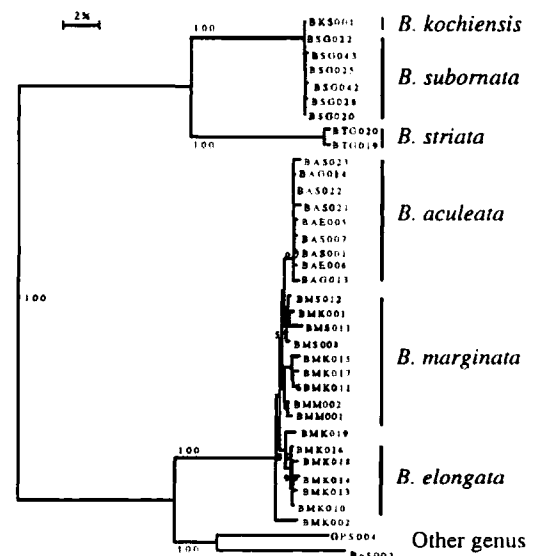
底生有孔虫 *Bulimina* 属は浅海から深海まで幅広く分布し、深度ごとに異なる形態種が生息している。そのため過去の海洋環境の指標としてよく用いられている。しかし、*B. aculeata* のように異なる深度に生息する同一形態種内で変異が見られることもある。この形態の違いが遺伝的な要因によるものなのかそれとも環境的な要因によるものなのかはほとんど議論されていない。また、グループ内では形態分類を行う上での問題がある。例えば Hoeglund (1947) は *B. aculeata*, *B. marginata*, *B. elongata* などの形態解析を行い、すべてを同一種とした。一方、Collins (1989) は *B. aculeata* と *B. marginata* は別種であるとし、問題は解決していない。これらの問題点を解決するための手段の一つに DNA の塩基配列による分子系統解析がある。

本研究では、日本近海に生息する *Bulimina* 属 6 種について small subunit (SSU) rDNA の 3' 末端部に位置する約 1,000 塩基対を解析し、*Bulimina* 属の系統関係を明らかにすることを目的とした。また、SSU rDNA に加えて塩基置換速度が速いリボソーム DNA の internal transcribed spacers (ITS) 領域の約 900 塩基対も解析し、近縁種間の系統関係を議論した。

SSU rDNA の解析の結果、*Bulimina* 属は大きく二つのグループに分かれ、その遺伝距離は属レベルを越えるものであった (下図)。走査型電子顕微鏡を用いて形態解析を行った結果、二グループは、肋状の装飾の有無、pore の大きさなどに違いが見られた。この結果は、*Bulimina* 属を肋状の装飾の有無で大きく二つのグループに分けた Jorissen (1988) の意見と一致する。しかし、二グループは石灰質の殻、3 列状配列、口孔の形がコンマ状、外形が卵形であることなど、*Bulimina* 属の特徴を持っており、遺伝的には異なる系統であるグループが *Bulimina* 属の特徴をそれぞれ持つようになってきたという形態的収斂と考えられる。

一方、SSU rDNA と ITS 領域の解析の結果、*B. aculeata*, *B. marginata*, *B. elongata* の 3 種は遺伝的に非常に近縁である。しかし、これらの種間では、チェンバーの形や棘状突起の装飾などに大きな形態変異が見られ、形態的な放散が起こっている。

このように、分子と形態双方から検討すると *Bulimina* 属には形態の収斂や放散がみられる。



Bulimina 属6種と近縁属の系統関係を示す系統樹。近隣結合法による系統樹で枝の数字はbootstrap値。*Bulimina* 属は二グループに分かれる。

ミトコンドリアDNAの分子情報に基づく エゾバイ属, エゾボラ属の系統解析¹

遠藤 守・小澤 智生 (名古屋大学大学院・理学研究科)²

新生腹足目エゾバイ科の主要な属であるエゾバイ (*Buccinum*) 属, エゾボラ (*Neptunea*) 属は北半球の亜寒帯から極域に生息する肉食性の巻貝であり, 極めて多くの種が知られている。化石記録から両属の起源は日本周辺の北西太平洋にあるため, これらの貝類は日本周辺を起源とした軟体動物の放散を論じる上で格好の研究材料である。

本研究の目的はエゾバイ属, エゾボラ属内の信頼できる系統関係を分子系統学的手法を用いて明らかにすることである。さらに, 古生物学的情報 (化石記録など) を加え, これら貝類の進化過程とそれを引き起こした環境要因との関係を明らかにすることである。そこで, 本研究では日本近海さらにアメリカ東海岸, イギリス北部, 白海から採集された主なエゾバイ類, エゾボラ類から16S-rRNA領域 (約1350bp) と12S-rRNA領域の一部 (約170bp) の塩基配列を決定し分子系統解析を行った。

その結果, 両属の単系統性は100%のブートストラップ値で支持された。各属では形態学的特徴からも明確にグルーピングできるいくつかのクレードが認められた。即ちエゾバイ属内ではチゴバイグループ, ヒモマキバイグループ, アニワバイグループ, エゾバイグループおよびツバイグループの5クレードが認められた。エゾバイ属の各グループは今後分類学的に亜属として提唱する必要がある。一方, エゾボラ属内では従来ヒメエゾボラ亜属, エゾボラ亜属とされていたグループの単系統性が認められた。エゾボラ亜属内は不完全ながら, フジイロエゾボラグループ, コエゾボラモドキグループ, エゾボラグループに分岐することが分かった。

次に, 分岐年代の推定を行ったところ, “亜属”として分類可能なグループは漸新世に分岐したと推定された。漸新世には極氷の出現に伴う前期と後期の2度の著しい寒冷化が知られ, 海洋循環が活発化し, 高緯度の湧昇域では急速に一次生産が高まったとされる。死後海底に落下してくる魚肉を主な餌とするエゾバイ類の放散は, このような環境的背景と密接に関連している。

現在, 大西洋に分布するヨーロッパエゾバイの系統は後期漸新世に分岐したと推定された。エゾバイグループの一群がアラスカ湾周辺へと進出したものこの時期であることが化石記録から示される。大西洋への移動が起きたのはヨーロッパにおいてエゾバイ属の化石記録が後期鮮新世以降の地層から発見されることから, ベーリング海峡が開いた鮮新世以降であったと思われる。

1Phylogenetic analysis of *Buccinum* and *Neptunea* inferred from mtDNA sequences.

2Mamoru Endo and Tomowo Ozawa (Graduate School of Science, Nagoya University)

珪藻遺骸群集で明らかとなった完新世後半における 日本各地の沿岸性汽水湖沼の淡水化・低塩分化

鹿島 薫 (九州大学・理)

1 研究の目的

近年、氷河堆積物の酸素同位体測定などから、第四紀後期に数千年～数百年周期の急激な気候変動が繰り返したことが指摘されるようになってきた (Dansgaard-Oeschger Cycle, 多田1998)。一方、日本周辺における完新世海水準変動の研究から、「縄文中期の海退」、「弥生海退」など完新世において何回かの一時的な海水準低下の存在が指摘されている (例えば海津1994)。これらの海水準の微細な変動は上記の数千年～数百年周期の急激な気候変動が完新世においても継続していた可能性を示唆している。

本講演では、主に珪藻化石を中心に、生物指標からの完新世後半における古環境変遷と海水準変動の復元について、浜名湖などに沿岸汽水湖沼における最近の研究成果を報告する。

2 ポーリングコア試料中の珪藻遺骸群集の変動による汽水湖沼における塩分変動の復元

本講演では、完新世基底部までの試料が得られているポーリングコア試料が得られている、浜名湖、霞ヶ浦、宍道湖、三方湖について、珪藻遺骸群集からの塩分変動の復元を行った。以下、各湖沼における珪藻群集の特徴とその地史を簡単に述べる。

(1) 浜名湖

浜名湖ではアカホヤ降下期以降、2回の淡水化期が確認された。この2つの時期では、淡水湖沼にのみ出現する *Aulacoseira granulata*, *A. ambigua* が優占して産出しており、完全に海域とは隔離されていた。この2つの淡水化期の正確な編年はまだなされていないが、火山灰や¹⁴C年代測定値からの推定すると、3000～2300yBP, 1600～500 yBPとなる。

(2) 霞ヶ浦

霞ヶ浦では、湖水の淡水化は最近500年の現象であり、それ以前には湖水が淡水化したことはなかった。アカホヤ降下期以降、湖水の塩分はゆるやかに低下し、水深の浅くなってきたことが、浮遊生珪藻群集の群集変化と、付着性珪藻の割合の増加で推定される。

(3) 宍道湖

宍道湖では、約5500～500yBP 頃に、珪藻化石が産出しない層準が産出した。この層準は、ヌマコダキガイの幼貝のみが産出するという異常な堆積環境となっており、極めて特殊な堆積環境による現象として検討中である。その後宍道湖は *Aulacoseira granulata*, *A. ambigua* が優占する淡水湖沼となった。そして、最近 (約100年前) に低塩汽水湖沼へと変化した。

(4) 三方湖

三方湖では、完新世を通じて最近500年前頃まで淡水環境が継続していた。その後、*Cyclotella caspia* が優占する低塩汽水湖沼へと変化した。

ケルゲレン海台（南極海）南方域の
表層堆積物と放散虫化石*杉山和弘¹・仲宗根徹²・片山 肇¹・中嶋 健¹・西村 昭¹・村上文敏¹・
上嶋正人³ (1, 地質調査所海洋地質部; 2, 川崎地質(株); 3, 石油公団) **

石油公団によって行われた、1998年度のTH-98航海および1999年度のTH-99航海では、南極海ケルゲレン海台の南方域より、それぞれ7本と9本のコア試料がグラビティコアラーによって採集された。

これらのコア試料について、AMSを用いた年代測定を有機炭素を用いて行ったところ、多くのコア試料において、深度30cm~100cmにおいて15000~20000 y.B.P.の年代に達し、さらにコア深部に向かって年代値は一定もしくはむしろ若くなるといった、興味深い傾向が確認された。一部の試料においては、有孔虫殻の年代を同時に測定したが、有孔虫殻が示す年代値の多くは、50000 y.B.P.より古いものが多く、有機炭素を用いた年代値とは調和的ではない。この結果からは、堆積物の形成に関して、強い底層流や氷床の消長による堆積物の再堆積が強く関与していることが示唆される。また、TH-98で採集されたコアにおいては、珪藻化石群集の予察的な検討も同時に行われたが、7本中6本のコア試料の下部が、0.2Maより古く見積もられており、¹⁴C年代と大きく矛盾している。

こういった問題点を考慮し、(1)コア試料の年代値の確定、(2)群集組成の把握、(3)堆積変遷の解明、を目的として、放散虫化石と有孔虫化石が共産する条件を満たす4本のコア試料（TH-98で採集されたGC1902とGC1903、およびTH-99で採集されたGC2003とGC2005）を選定し、産出する放散虫化石を検討した。今回の発表では検討が進んでいるGC1902とGC2005を中心に、その結果を発表する。以下に2つのコア試料の概要を記す。

GC1902: 採集長377 cm, 補正水深3661 m, 比較的大陸斜面に近いShackleton Ice Shelfの北方沖コンチネンタルライズ (62° 28' 38" S, 90° 00' 33" E) から採集された。堆積物は珪質粘土を主体とするが、珪質微化石以外に全層準に渡って有孔虫化石を多く含む。

GC2005: 採集長469 cm, 補正水深4124 m, プリッツ湾の方向から延びる海底谷の末端部 (63° 45' 34" S, 64° 19' 05" E) から採集された。岩相は、珪質のシルト質粘土を主体とするが、特にコア上部において有孔虫化石を含む層準が認められる。

これら2つを含む、多くのコア試料において、タービダイトあるいはタービダイト起源のコンターライトと思われる、シルト層や砂層が数層挟在されている。

放散虫化石の検討にあたっては、各コアから4cm間隔でサンプルを採集し、群集の構成とその変化を定量的に調べた。十分な個体数がカウントできるサンプルにおいては、*Antactissa*属が全体の約20%前後の産出頻度を占める、典型的な南極海更新世の群集がコアを通じて認められるものの、約0.45Maにおいて消滅したとされる*Stylatractus universus*などの古い年代を示す放散虫化石が、ほぼ全層準に渡ってしばしば含まれている。特にGC2005の下部においては、0.5Maより以前に消滅したとされている示準種の産出頻度が10%以上にも達する。上述の*Antarctissa*属や高緯度海域を特徴づける*Cycladophora*属といった放散虫の層序学的産出頻度の変化は、古海洋学的海洋変動に関連し、生層序学的にも有効であることが知られている。本発表では、これらの示準種・示相種の産出頻度変化にコア試料の堆積学的データも加味しながら、(1)なぜAMS年代と微化石年代が異なるのか、(2)海洋古環境の変遷、特に底層流の発達具合、などについても言及する。

* Surface sediments and radiolarians from the south of the Kerguelen Plateau, Southern Ocean

** Kazuhiro Sugiyama¹, Toru Nakasone², Hajime Katayama¹, Takeshi Nakajima¹, Akira Nishimura¹ and Masato Joshima³ (1, GSI; 2, Kawasaki Chishitu Co Ltd.; 3, JNOC)

佐渡島近海の表層海水温度構造と放散虫群集 (予報)

松岡 篤¹・吉田和弘¹・長谷川怜思¹・新澤みどり²

(¹新潟大・理, ²琉球大・理)

2000年3月, 新潟大学理学部附属佐渡臨海実験所に新しい実習船 Ibis 2000 (3.8 t) が配備された。今回, この実習船を利用して, 日本海表層海水の温度構造と放散虫の生息状況の関係を調査した。調査は, 2000年9月6日と7日の両日, 相川町達者沖数キロの海域において実施した。プランクトンネットによる試料採取は, ごく表層から水深約150mまで, 合計15回行った。表面から水深100mまでの海水温は, デジタル温度計を用いて, 10mごとの温度を読みとった。

温度構造

調査海域の表層海水には明瞭な温度成層構造が認められた。最表層の0m~30mは27°C前後で一定の海水温で特徴づけられる混合層からなる。30m~100mは, 10mあたり1.6°Cずつ低下する温度勾配をもつ季節的水温躍層からなる。2カ所で計った水深100mの海水温は, 15.3°Cおよび15.4°Cであった。

放散虫群集

30m以浅の混合水塊中には, 一般に, プランクトンの濃度が低い。これは, 夏期に佐渡近海海域の透明度が高いことと調和的である。放散虫についてもごく少数の個体が得られたに過ぎない。これまで数回にわたり不成功に終わっていた当海域からの放散虫の採取は, この層を対象にしていたためと判明した。

30m以深には, かなり豊富な放散虫群集が認められた。主要な種としては, *Didymocystis tetrathalamus tetrathalamus*, *Hymeniastrum euclidis*, *Tetrapyle octacantha*, *Zygocircus productus*, *Neosemantis distephanus*, *Lophophaena hispida*, *Pseudocubus obeliscus*などがあげられる。これらは, 黒潮などの暖流域に一般に認められる種で, 対馬海流によってもたらされた群集であると考えられる。ただ, 沖縄近海の放散虫群集と比べると, 種の多様度は低い。

今後の展望

今回の調査では, 厳密な意味での放散虫群集の深度分布は明らかになっていない。今後, メッセンジャーを用いてプランクトンネットを閉め, 深度ごとの群集組成を求めることにより, 放散虫群集と水塊構造の関係を明らかにしていきたい。また, 試料採取深度をさらに深くすることにより, 表層海水の下にある日本海固有水の放散虫群集が得られると期待される。中層水と表層水の温度差が小さくなる冬期には, 夏期に特徴的な成層構造が崩れ, 海水の混合が促進される。このような状況では, 日本海固有水に生息する冷水系の群集が表層にまで出現すると予想される。放散虫群集の季節変化を明らかにすることは, 今後の興味深い研究課題である。

底生有孔虫群集に基づく 30ka 以降のオホーツク海の古海洋環境

吉本直一・長谷川四郎 (北大・院・地球環境)

オホーツク海は、アムール川からの大量の淡水流入や世界で最も低緯度で結氷する海域という特異な環境である。また、最近では北太平洋中層水の起源がオホーツク海にあることが指摘されている。このようなオホーツク海の特異な環境の実態を把握するために、戦略基礎研究「オホーツク海氷の実態と気候システムにおける役割の解明」(代表：若土正暁)が進行している。

演者らは底生有孔虫群集の解析を分担しており、オホーツク海における底層環境の復元を目標としている。今回検討したコアは、オホーツク海南部で採取されたピストンコア XP98PC1 (51°00.9'N, 152°00.5'E, 水深 1,107m), XP98PC2 (50°23.7'N, 148°19.4'E, 水深 1,258m) および XP98PC4 (49°29.3'N, 146°07.7'E, 水深 664m) の 3 本である。これらのコアはロシア極東水文気象研究所のクロモフ号により採取された。いずれのコアも主として珪藻質軟泥～粘土からなる。年代モデルは PC1 の有孔虫酸素同位体比曲線から求められ、他のコアとは酸素同位体比曲線や帯磁率で対比されている。底生有孔虫群集の解析にあたっては、一辺が約 2.3 cm のキューブ試料の半分 (PC1) ないし全部 (PC2, 4) を 1 試料とし、63 μ m のふるいで水洗後、その残渣を検鏡した。

PC1 コアの底生有孔虫群では (1) *Eilohedra nipponica*, *Uvigerina auberiana ochotica* および *Islandiella helenae* が多産する氷期群集 (約 30~16.5ka), (2) *Paracassidulina neocarinata*, *Uvigerina akitaensis* および *Brizalina spissa* が多産する融氷期群集 (約 16.5~8ka), (3) *E. nipponica*, *U. akitaensis* および *Cassidulina norvangi* が多産する後氷期群集 (約 8ka~) の 3 群集を識別した。さらに約 16.5~8ka の区間に、下位より順に *P. neocarinata* の多産ピーク, *U. auberiana ochotica* と *U. akitaensis* の入れ替わり, *B. spissa* の多産ピークという変化が見られ、融氷期における群集組成の遷移を認定した。PC2 においては、*P. neocarinata* と *B. spissa* の産出する融氷期群集を認識した。また、LGM には現在と同様に *U. auberiana ochotica* が多産した。一方、PC4 の地点は、現在、*U. akitaensis* の多産する群集よりなるが、約 15ka では *Angulogerina angulosa* の多産する群集で占められる。

オホーツク海の現生底生有孔虫の分布 (Saidova, 1960, 1961; Fursenco *et al.*, 1979) に基づくと、約 16.5~8ka の期間に、東側に位置する PC1 では浅海化したのに対し、PC2 ではほぼ一定、PC4 では深海化したことになる。現在のオホーツク海は、表層から順に summer surface water, subsurface cold water, transitional water, warm deep water および deep water と成層しており (Kitani, 1973), 現生底生有孔虫群集の深度分布はこの水塊構造に対応すると考えられる (吉本ほか, 2000)。しかし、氷期には transitional water に対応する群集が見られなかった。このことは、氷期に transitional water が形成されなかったか、もしくはいずれの地点においても、その影響が弱かったことを示唆する。

北海道中央部沼田町に分布する鮮新統幌加尾白利加層上部の
底生有孔虫化石群集と古環境変遷
阿部恒平・長谷川四郎 (北大・院・地球環境)

北海道中央部沼田町幌新太刀別川には幌加尾白利加層上部が連続的に露出しており、滝川一本別動物群(藤江・魚住, 1957)の特徴種である *Fortipecten takahashii* (Yokoyama) などを含む貝化石密集層が数多く含まれている。幌加尾白利加層上部の堆積年代は Yanagisawa and Akiba (1998) の *Thalassiosira oestrupii* 垂帯に相当する(中島・渡辺, 2000)。その堆積環境は堆積相解析および自生貝化石の示す古水深から内側陸棚の水深 4-55m の範囲で堆積し、上方に向かって一様に浅海化したと考えられている(中島・間嶋, 2000)。今回、幌加尾白利加層上部の一部、層厚約 20m について数 10cm-数 m 間隔で試料を採取し、底生有孔虫化石群集の層位変化を検討したので報告する。

試料採取層準は生物擾乱を受けた塊状青灰色中～細粒砂岩からなり、貝化石密集層が数 10cm-数 m 間隔で狭在する。塊状砂岩からは *Teichichnus* isp. や *Thalassinoides* isp. などの生痕化石が産出する。貝化石密集層の貝化石の産状は離弁を示すものが多く合弁個体は少ない。また、貝化石密集層の多くは堆積後に生物擾乱を被っている。調査層準は中島・間嶋(2000)の Unit 3 の一部に相当すると考えられる。

底生有孔虫化石群集は、*Criboelphidium oregonense*, *Buccella frigida*, *Elphidium excavatum* forma *clavata*, *Elphidium hannai*, *Elphidium* sp. A などの寒冷系浅海性種群から構成され、多様度は高くない。群集に顕著な層位変化は見られないものの、数層準にやや深い生息深度をもつ *Angulogerina* sp. が含まれる。

現在のオホーツク海において *Criboelphidium oregonense* は約 50-120m に、また *Angulogerina* 属は約 90m 以深に分布する(阿部・長谷川, 準備中)。このような現生種の生息深度から、調査した層準の堆積水深は、両種の生息範囲が重複する範囲にあったと考えられる。また、層厚約 20m の中に少なくとも2回の中部浅海帯から外部浅海帯への海進—海退サイクルがあると推定できる。

先に演者らは、幌加尾白利加層から多産する *Criboelphidium oregonense* の形態異常について報告した(阿部・長谷川, 2000)。それらの、今回見積もられた環境変遷との関連性についても考察を加える予定である。

海進期堆積体における軟体動物化石群集の変遷 — 茨城県鹿島台地の上部更新統下総層群木下層を例に —

横山芳春・安藤寿男（茨城大・理）

茨城県南東部の鹿島台地には軟体動物化石を多産する上部更新統下総層群木下層が分布している。今回筆者らは、鹿島台地北西部の茨城県鹿島郡大洋村田塚における木下層を例に、二枚貝を対象とした詳細な群集解析と堆積相解析を実施した。その結果、従来1回の海進に対応すると解釈されていた木下層に2回の相対海水準変動が認められるとともに、海進期堆積体に7層準の軟体動物化石層が認められたので、その概要を報告する。

1. 堆積相層序・シーケンス層序：堆積相からA～Gの7ユニットに区分でき、2回のパラシーケンス（以下PS）が認定できる。すなわち、内側陸棚～下部外浜で形成されたユニットA, BからなるPS1と、再海進に伴う海進期のラグーンで形成されたC～D、および高海水準期のバリアー島外洋側における下部外浜～海浜相のE～GとからなるPS2に大別できる。
2. 化石密集層の特徴：ユニットAからDにおいて7層準存在し、これらを下位より化石層1～7とした。化石層1はPS1の波浪ラビンメント面上のユニットAに含まれる *Spisula sachalinensis*, *Macra chinensis* など浅海砂底種に代表される礫質化石層である。化石層2～5はユニットBに認められる。化石層2, 3は礫質ウェーブデューン砂層中に *S. sachalinensis*, *Astarte hakodatensis* が卓越し、深い環境に生息する種が化石層1より増加する。化石層4はハンモック状斜交層理砂層に殻の薄質な *Clinocardium californiens*, *Cadella lubrica* などが葉理状に密集する。化石層5は、*A. hakodatensis*, *Glycymeris yessoensis* が礫質ウェーブデューン砂層中に密集したもので、水深50m以深に生息する種が最も増加する層準である。PS1の海進期堆積体に含まれる化石層1～5では上方深海化の傾向が顕著であり、堆積相層序と調和的である。化石層6は、PS2基底の海進面上に認められる礫層のユニットCに密集し、*Dendostrea paulucciae*, *Protothaca jedomensis* など内湾浅海種が卓越するが、*Astarte* など水深50m以深に生息する種も産出する。化石層7はユニットDの塊状シルト層に認められ、現地性の産状を示す *Theola lubrica*, *Raeta pulchella* の強内湾泥底種が散在する。
3. 化石密集層の形成要因：これらの化石層の形成要因は、パラシーケンス基底の海進面上に形成されたラグ化石層（化石層1, 6）、ストーム波浪に伴う単一イベント化石層（化石層4）、ストーム波浪による洗掘・運搬などにより形成された多重イベント化石層（化石層2, 3, 5）、現地性の群集である化石層7に大分される。ストーム波浪に起因する2～5の中では、ハンモック状斜交層理砂層に含まれる4に薄殻種が多いのに対し、礫質ウェーブデューン砂層に含まれる2, 3, 5ではより大形・厚殻な種が卓越しており、二枚貝殻の選択的な濃集が起こっていたものと考えられる。

Molluscan assemblage of the transgressive system tract: an example from the Upper Pleistocene Kioroshi Formation, Kashima Upland, Ibaraki Prefecture, Japan.

Yoshiharu YOKOYAMA and Hisao ANDO (Ibaraki University)

大桑層の貝殻密集層

木村真紀子・間嶋隆一 (横浜国立大学・教育)

石川県金沢市犀川河岸に分布する更新統大桑層の中部には、基底部が貝殻密集層から始まる堆積サイクルが11回見られる(北村, 1990). このうち堆積サイクル2は厚さ75cmの貝殻密集層から始まり, 含泥率の低い淘汰の良い細粒砂岩から, 含泥率50%以上の砂質泥岩へと漸移的に変化し, 再び含泥率の低い細粒砂岩となり, 次のサイクルの貝殻密集層に覆われる. 堆積サイクル2の全層厚は8.2mである.

堆積サイクル2の基底にあたる貝殻密集層で層理面に平行にブロックサンプリングを行った. 採取したブロックの大きさは, 35cm(厚さ)×40cm×20cmである. ブロックの上位10cmまでを上部, 10cmから20cmまでを中部, 20cmから35cmまでを下部とし, 種の同定, 殻の方位, 殻の大きさ, 二枚貝のconvex up/convex down, 二枚貝の離弁率を測定した. 離弁率に関しては, 離弁の個体を1個体とし, 合弁の個体は2個体とした.

ブロックから1647個体の貝化石を採取した. 内訳は, 二枚貝29種, 1555個体, 巻貝12種, 90個体, 角貝1種, 2個体である. 種の構成は, 第一優占種が *Felaniella usta* 957個体, 第二優占種が *Glycymeris yessoensis* 179個体となっており, 現生種における生息環境は, 銚子以北に生息する寒冷種が多くを占める. 二枚貝の離弁率は, 上部が99%, 中部93%, 下部85%であり, 下部になるに従い離弁の二枚貝が減少する傾向がある. 二枚貝の殻表を層理面に対して上に向けているものをconvex-up(CU), 下に向けているものをconvex-down(CD), 層裏面に対して接合面が45度以上傾斜しているものを立っていると区分した. 上部ではCU 41% CD 53%, 中部ではCD 39% CU 50%, 下部ではCU 38% CD 54%となった.

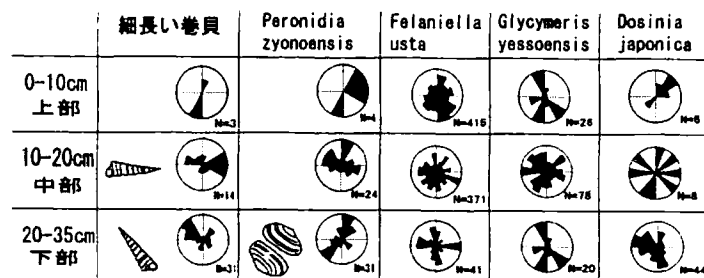
産出した貝殻のうち, 細長い巻貝(*Turritella saishuensis*, *Ophiodermella ogurana*, *Cancellaria sp.*, *Searlesia japonica*, *Siphonalia fusoides*)及び, *Peronidia zyonoensis*, *Felaniella usta*, *Glycymeris yessoensis*, *Dosinia japonica* について, 殻頂方向をローズダイヤグラムに示し, 以下に上部, 中部, 下部ごとにまとめる.

上部 産出個体が少なかつたために, はっきりとした傾向は見られなかつた.

中部 細長い巻貝は東を向く傾向がある. *Peronidia zyonoensis* は北西, 北東, 南東の3つの方向を向く.

下部 細長い巻貝は北西を向く傾向がある. *Peronidia zyonoensis* は, 北東と南西を向く傾向を示し, 殻の長軸は北東—南西の方向を示す. 細長い巻貝の殻頂方向の向きと, *Peronidia zyonoensis* の殻の長軸方向は調和的である.

以上の結果を踏まえ, 大桑層の貝殻配列からみる大桑層貝殻密集層の形成に関して考察する.



秋田県男鹿半島南部，西黒沢層から産出する植物化石群

○悉知由希子（千葉大・自然）・松本みどり（千葉大・理）・植村和彦（国立科博）

男鹿半島には第三系が模式的に発達し、その下部層は古第三紀から前期中新世の火山噴出物が卓越する陸成層からなる。それらに含まれる植物化石群は、門前植物群（門前層：阿仁合型植物群）および台島植物群（台島層）と呼ばれ、それぞれ前期中新世前半の冷温気候、前期中新世後半の温暖気候を反映した植物化石群としてよく知られている。男鹿半島南岸で、台島層を不整合に覆う西黒沢層は海成層で多くの暖流系動物化石群を含むが、植物化石もしばしば含まれている。しかし、本層の植物化石群については、「松柏類球果や広葉化石を含み台島植物群に近い属、種が認められる」（藤岡、1959）の記述や、*Ulmus* sp., *Quercus* sp. の報告例（Ogasawara, 1973）があるのみで、詳しい研究はなされていない。演者らは男鹿半島南岸、台島海岸における西黒沢層の石灰質ノジュール中に保存のよい植物化石が多数含まれることを確認したので、その組成的特徴を述べ、台島植物群との比較を試みた。

植物化石は、西黒沢層（層厚約 150 m）の中部、暗灰色の砂質泥岩中に含まれる石灰質ノジュールから採集した。ノジュールは厚さ 20 cm 以内の層状、または球状のノジュールが層状に密集する産状で、植物化石は後者に多い。産出部位は、葉、果実、小枝などの材片で、圧縮変形は少ないが、細胞組織の保存は良くない。葉化石はノジュールの下半部に寄せ集まって入ることが多い。それらは層理面にほぼ平行なものから層理面に著しく斜交するものまであり、折れ曲がった葉や小片化した葉も少なくない。材片の多くは *Teredo* によって穿孔されている。

約 150 点の同定可能な植物化石を検討した結果、針葉樹 6 種、広葉樹 20 種の計 12 科 22 属 26 種が認められた。単子葉植物や草本類は確認していない。26 種のうち、ブナ科（3 属 6 種）、クスノキ科（5 属 5 種）、スギ科（4 属 4 種）が多様である。産出量が最も多い種は *Quercus miovariabilis* で、全産出量の 19% を占める。ついで産出量で多い種は *Cyclobalanopsis nathorstii*, *C. mandraliscae*, *Machilus ugoana*, *Glyptostrobus europaeus* である。台島植物群で多産する *Liquidambar* や *Comptonia* は、本植物群でも認められるが産出量は少ない。近似現生種や葉組織から常緑樹と考えられる種は、26 種中 16 種（針葉樹 4 種、広葉樹 12 種）である。

本植物群を台島植物群と比べると、26 種中 18 種（約 70%）が台島植物群と共通し、近縁性は高い。一方、台島植物群には多様な落葉広葉樹が含まれるのに対し、本植物群は革質（厚質）の常緑広葉樹葉の割合が種数でも個体数でも高い。この点を強調すると、本植物群は台島植物群よりも温暖で、“クスーカシ林”要素の優占した、常緑広葉樹林からもたらされた化石群といえることができる。しかし、本植物群には草本性の植物が含まれていないなど、明らかに運搬・堆積、あるいは保存に関連した要因を考慮する必要がある。これらは陸成台島層と海成西黒沢層の花粉化石群（Wang & Yamanoi, 1996 など）との比較考察でも無視できない問題で、それぞれの堆積環境やタフオノミーの要因を考慮した、より詳細な古植生復元が必要となる。

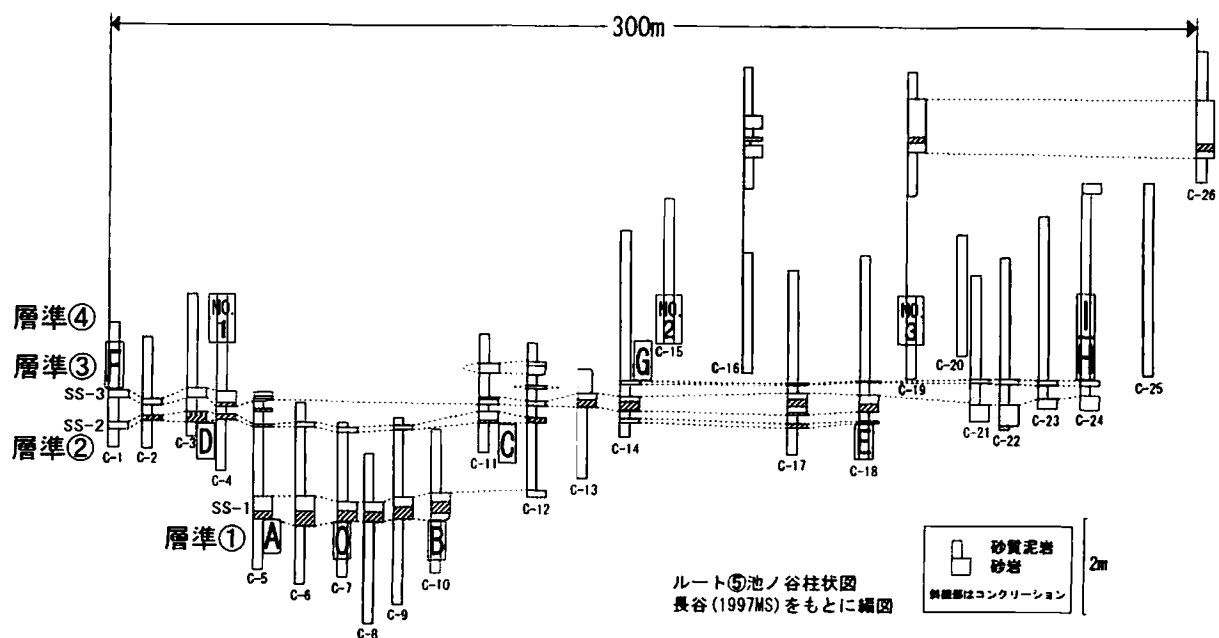
貝化石による時間平均化の評価 — 上部鮮新統唐ノ浜層群穴内層を例として —

宇都宮 哲平・間嶋 隆一（横浜国大・教育）

本研究の目的は、現地性の産状を示す貝化石の定量サンプリングを行い、化石の時間平均化を評価することである。

高知県安田町唐ノ浜には、上部鮮新統唐ノ浜層群穴内層が分布している。本地域南西部の池ノ谷は谷自体が走向方向に伸びており、約300mにわたって同層準を追うことができる。池ノ谷の穴内層は塊状無層理な砂質泥岩層よりなり、貝破片を含む厚さ数10cmの粗粒砂岩層を数枚挟む。砂質泥岩層からは貝化石が散在的に産出し、合併で産出する二枚貝はわずかで離弁の個体が多数を占める。貝化石の表面には摩滅の痕跡はほとんどみられず、破損している貝化石もその破断面は鋭利である。これらの産状から貝化石は死後の大きな移動を被っていないと考えられる。産出した貝化石のうち現生種の生息場から、堆積環境は水深50m前後の外洋に面した海底と推定された。したがって池ノ谷の穴内層は、普段は泥が堆積し時折暴風時に砂が供給されるような内側陸棚か外側陸棚の環境で堆積したと考えられる。

池ノ谷では砂岩層を連続的に追うことができ、離れたところでも同層準を同定することが可能である。そこで砂岩層を基準にして砂質泥岩層に4つの層準①～④を識別した（下図）。層準①は砂岩層SS-1の下面から下位1mの範囲である。この層準①のA, O, B3地点から貝化石を採集した。層準②は砂岩層SS-2の下面から下位1mの範囲である。この層準②のD, C, E3地点から貝化石を採集した。層準③は砂岩層SS-3の上面から上位1mの範囲である。この層準③のF, G, H3地点から貝化石を採集した。層準④は砂岩層SS-3の上面から上位1mから2mまでの範囲である。この層準④のNo.1, No.2, No.3, I4地点から貝化石を採集した。貝化石の採集は1m四方の範囲で行い、250～350個体採集した。各地点ごとに、種構成や、種ごとの個体数の割合を比較した。



白亜紀セノマニアン～チューロニアンの浅海生軟体動物化石密集層

ー北海道奔別川セクションの三笠層ボーリング・コアの例ー

安藤 寿男 (茨城大・理)

上部白亜系中部蝦夷層群三笠層はセノマニアン～チューロニアンの浅海生底生軟体動物化石群集を豊富に含み、セノマニアン～チューロニアン (C/T) 境界付近での群集変遷を示す地層として注目される。石狩川水系幾春別川支流の奔別川は、南北走向で西に急傾斜 (70～75°) する三笠層に対し、走向にほぼ垂直 (東西) 方向に流下しV字谷を形成する。三笠層は砂岩を主体とし、上下位層に比べて堅硬なため侵食に強く、約500mの河床面に沿ってほぼ連続的に露出している。この地形的、地質学的条件を利用して、「三笠ぼんべつダム」の建設計画が進行中である。今回、その調査工事で掘削されたボーリング・コアから見いだされた大型化石密集層について産状観察や構成化石種の同定を行った。そしてこれらの化石層形成過程や復元される生息環境についてタフオノミーの視点から考察した。

層準・時代：ボーリングコアで確認できた化石密集層は計6層準で、奔別川セクションの陸上露頭における三笠層中部の約80mの層序範囲 (Twb部層上部とTwc部層) に相当する。その時代は下位3層準が前期チューロニアン期に、上位3層準は、*Inoceramus hobetsensis* が共産することから、中期チューロニアン期と見なされる。

化石層のタイプ：堆積相の特徴、化石の産状や化石層の形態などから、観察した化石密集層は異なる環境で形成されたと思われる5タイプに類型化できる。すなわち、1) 泥質カキ化石層 (泥質潮汐低地)、2) 砂質カキ化石層 (砂質潮汐低地)、3) 砂質ストーム化石層 (下部外浜)、4) ハンモック型貝殻葉理化石層 (下部外浜)、5) パッチ状散在型化石層 (内側陸棚) である。それぞれ、コア観察層準毎で認められるタイプは1つもしくは2つであった。

化石群集：これらの化石層タイプの分布様式から、三笠層堆積時には次のような底生軟体動物群集が生息していたことが推定される。陸側の内湾性潮汐干潟にはカキ (*Crassostrea*) 礁が局所的に成立していた。一方、海側の公海性波浪卓越型下部外浜～内側陸棚域には、浅所内生型の二枚貝 (三角貝や厚殻・薄殻のハマグリ型など) の卓越する細～極細砂底～砂質シルト底群集が生息していた。後者はストーム波浪によって洗掘・再堆積され、ハンモック状斜交層理細～極細粒砂岩中にラグもしくは葉理として化石密集層をもたらした。

化石層の分布と堆積シーケンス：5タイプの化石層は、1)、2)、5)、3) もしくは4) の順で産しており、シーケンス層序学的に1) 2) は海進期後期に、5) は最大海氾濫期、そして3) 4) は高海水準期初期に形成されたものと解釈される。したがって化石層タイプの産出層序は堆積相層序やシーケンス層序とよく対応している。

Shallow-marine molluscan shell beds from the Cenomanian - Turonian Mikasa

Formation, Middle Yezo Group - Drilled cores for the Ponbetsu Dam construction in the Ponbetsu River section, Hokkaido, Japan

Hisao ANDO (Ibaraki University)

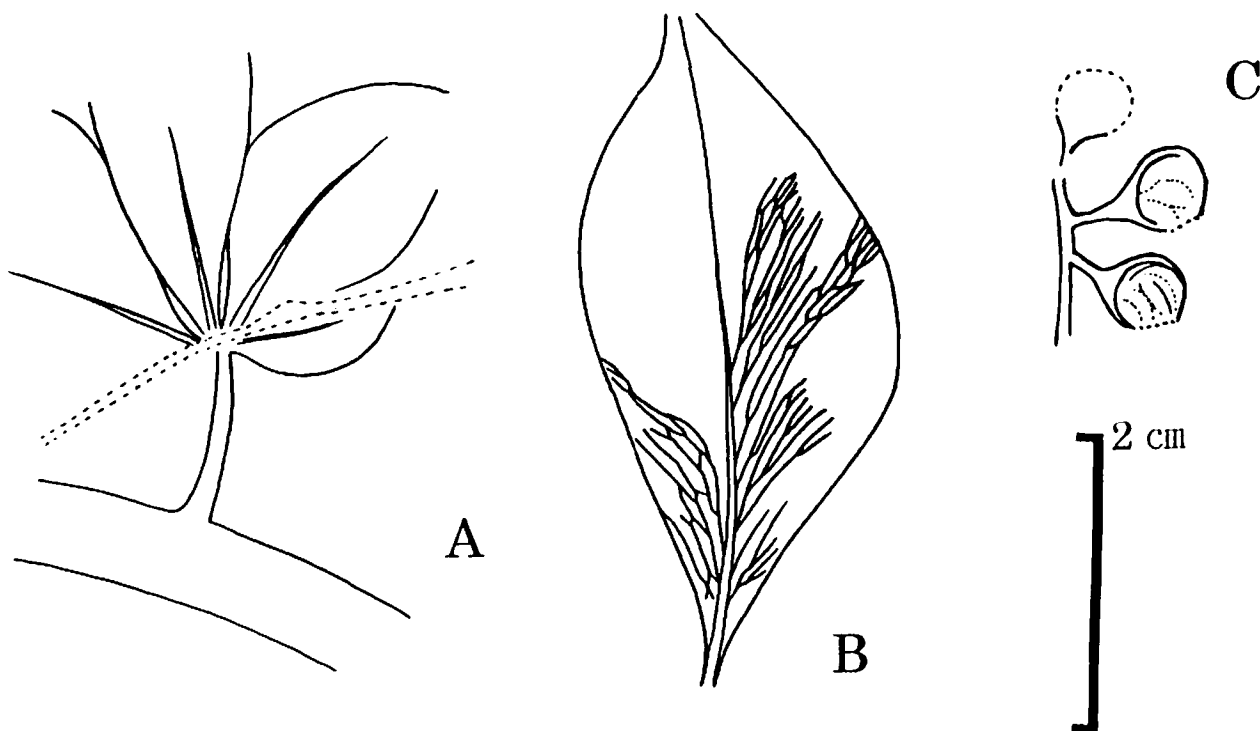
雌性繁殖器官 Caytonia 目の産出

滝本秀夫 (茨城県立自然博物館)・大花民子・木村達明 [(財)自然史科学研究所]

- ① Caytonia 目は、草性の小型の植物で、多少の例外はあるにしても、葉柄の先端に着く無柄の4枚の小葉からなる(図A)。小葉は倒披針形で、中脈が発達し、中脈から網状脈が発達する(図B)。

この葉は、*Sagenopteris* と呼称され、三疊紀後期から白亜紀前期にわたる地層からよく知られている。

- ② 雌性繁殖器官は、当初、ヨークシャーの中部ジュラ系から発見され、その形態は図Cに示され、*Caytonia* の属名が与えられているが、その産出は、世界的にきわめて稀である。今回、*Sagenopteris* 葉とともに、多くの *Caytonia* が密集して発見された。これらは互いに接続してはいないが、産状から判断して両者が同一の植物であることは明白である。
- ③ 雄性繁殖器官は、*Caytonianthus* の名のもとに、ごくわずかの標本がヨークシャーの中部ジュラ系から報告されている。一般の雄性繁殖器官と同様に、それらの産出が稀有であることは、雄性繁殖器官の成長が、短い花粉形成期に限られることに関係がありそうである。
- ④ *Caytonia* 植物の花粉の形態は、両翼である。
- ⑤ 今回、栃窪層から、*Sagenopteris* および *Caytonia* が発見された。*Sagenopteris* の cuticle は、銚子層群から発見されているがその形態は、ヨークシャー産の cuticle とよく似ている。
- ⑥ かつて、*Sagenopteris* 葉は被子植物(双子葉)の葉と誤認されたことがある(Thomas, 1925)。



第三紀に始まったニオガイ亜科 (Pholadinae: Bivalvia) による軟らかい基底への穿孔生活

田島知幸・近藤康生 (高知大学・理)

ニオガイ科 (Pholadidae) は、二枚貝類の中で火成岩・変成岩や固結した堆積岩などの硬い基底に貝殻を用いて機械的に穿孔する主たるグループである。ニオガイ科の生活様式や棲息場は、カモメガイ (*Penitella kamakurensis*) が穿孔する安山岩のような硬い岩石から、ニオガイ (*Barnea (Anchomasa) manilensis inornata*) が穿孔する半固結状態の軟らかい堆積岩、さらに穿孔生活を放棄したウミタケガイ (*Barnea (Umitakea) japonica*) が埋没する干潟や内湾潮下帯の泥底とさまざまである。

本研究では、ニオガイ科に認められるさまざまな殻形態と穿孔される基底の関係を明らかにし、その関係に基づいてニオガイ科の適応放散の歴史を理解することを目的としている。殻彫刻の形態区分 (ヤスリ状, オロシ状, クマデ状, スパイク状, ツバサガイ型) と穿孔される基底の物理的特徴による区分 (rockground, firmground, looseground, softground, soupground) を合わせて行うとともに、殻形態の地史的变化を通覧できるように、現生標本と化石標本に共通して使える測定項目として殻長・殻高・殻の外形・嘴の長さ・彫刻部分の殻面積中の占有率を設定して計測を行った。ニオガイ科7属18種についてこれらの計測を行った結果、ニオガイ科全体で殻サイズ・殻形態と穿孔される基底の硬さの間に一定の関係が認められた。すなわち、硬い基底に穿孔するものほど殻は丈夫で小さな卵型になり、彫刻部分は殻全体の30~50%の範囲で密な「ヤスリ状」となる。逆に、軟らかい基底に穿孔するものほど殻は大きく、彫刻部分は殻全体に広がり、穿孔生活をするものは楕円形の「ツバサガイ型」になり、未固結の底質に埋没生活するものは殻が薄い箱型の「スパイク状」となる、という関係が認められた。

このような、ニオガイ科の殻形態と穿孔される基底の関係に基づいて、日本や世界の化石記録 (Turner, 1954, 1955, 1969; Kelly, 1988) を属レベルで整理し直してみると、ジュラ紀中頃に出現したニオガイ科二枚貝の中では、硬い基底に穿孔するグループ (*Parapholas*, *Penitella*, *Pholadidea* など; カモメガイモドキ亜科) がまず出現し、後になって軟らかい基底に穿孔するグループ (*Barnea*, *Cyrtopleura*, *Pholas*, *Zirfaea*; ニオガイ亜科) が出現していることが明らかとなった。特に、軟らかい基底に穿孔するグループの中では、第三紀以降になって、「ツバサガイ型」や「ウミタケガイ型 (スパイク状)」、「オニオガイ型 (クマデ状)」の新しいタイプの穿孔貝が出現し、世界中の沿岸域に適応放散している点が注目される。

以上の研究結果は、従来考えられてきたニオガイ科の進化史 (Nair & Ansell, 1968; Hoagland & Turner, 1981; Seilacher, 1985; など) とは異なり、Ito (1999) がニオガイの個体発生上の穿孔様式の変化に基づいて述べた考え、すなわち、ニオガイ科では、背腹軸運動による穿孔運動を行い硬い基底に穿孔するものが先に出現し、中軸運動による穿孔運動を行い軟らかい基底に穿孔するものが後に出現した、という考えを支持している。

塔状アンモノイド Turrilites における興味ある種間関係

松本達郎 (c/o 九大) ・高橋武美 (三笠市弥生)

Turrilites scheuchzerianus Bosc, T. costatus Lamarck, T. acutus Passy は白亜紀セノマニアン中期に世界に広く分布し、各々のレンジは少し宛ずれて T. sch. の初出現は同初期末葉、T. ac. の消滅は同後期の初葉である。最近の出版物に Turrilites は Mariella (Mariella) から由来したであろうと記されているが、その具体的な説明は極めて不備であった。

日本にも上記3種が産出しているが、私共はリストの中で T. cos. がセノマニアン初期の中ごろにも産すると記録していた。その素材に当たる複数標本を再検討した結果、これは他種との興味ある関係を示す別な新種であることが判明した。それは三笠の Mantelliceras japonicum 帯に産し、天塩中川にもある。

本種は個生長の前半期では平坦な側面に肋が多数あり、その肋は途中で中断している。成長が進むにつれ側面が少し膨らみ、肋数が漸減し、長肋末端がやや膨れるが、突起と迄はいかない。後半では肋数も中庸となり、長肋の末端と短肋上に中くらいの強さの突起がある。この後半部は T. costatus に見掛けがよく似ている。他方前半部は T. sch. に似ているが、T. sch. では肋数の個体による変異が著しいが、成長に伴う減少は殆ど無い。本種では成長に伴う減少に加え、個体による変異もいくらかある。T. sch. では第3列の突起は無くワールの底面は平滑である。T. cos. では、ワールの下部に第3列の小突起があり、ワール間が鋸歯状を呈し、底面に弱い放射肋が認められることがある。これに対し、この新種では巻き方向に細長い突起が2列接近して認められ、突起は合計4列である。また底面の放射肋も明瞭である。これらの特性は Mariella (Mariella) と共通する。Mariella はアルピアン上部からセノマニアン下部にわたり産するが、中でも日本のセノマニアン最下部に産する M. (M.) oehlerti (Pervinquière) の中には、T. costatus によく似た側面観を示す個体がある。但し M. oeh. では肋より突起が目立つのが通例である。T. acutus は T. costatus とよく似ていてその間に passage form があるとされている。日本の M. japonicum 帯には初期が T. ac. に酷似し、個生長に伴い T. cos. に似ていくものがあるが、資料不備で種名はつけかね、暫定的に T. aff. costatus としておく。これにも4列の突起がある。詳細は後日の研究にゆだねる。

講演内容の詳細は Further notes on the turrilitid ammonoids from Hokkaido-Part 2 の中に記載し、Palcont. Research に投稿する。

本邦下部中新統産貝殻による Sr 同位体年代の検討*

小笠原憲四郎**・中野孝教**・久田健一郎** (筑波大学地球科学系)・植村和彦 (国立科学博・地学) ***

平成 11・12 年度科研費基盤(C)で「本邦下部中新統の堆積環境復元」を課題に、最近の研究進展に応じた視点から本邦初期中新世の地史編纂を再検討している。これは本邦のいわゆる「中新世の熱帯海中事件」以前の 23.8–20.52 Ma~16.4 Ma の Aquitanian, Burdigarian に対応する初期中新世の古環境変遷について、その年代対比の精度を上げて、これまで断片的に報告されてきた動植物化石群の変遷を再考しようとするものである。最近の日本新生界層序と地史について、鹿野・柳沢 (1989) や鹿野ほか (1991) は阿仁合型植物群と台島型植物の変遷について、これまで主として阿仁合から台島型への漸移的变化過程とした地史に疑問を投げかけ、少なくとも初期中新世にこの植物群の2度の繰り返し出現があったことを示した。またこれまでに、常磐炭田地域で、下部中新統の柵平層 (塩手層) と中部中新統の中山層の2層準から熱帯~亜熱帯海洋気候を指示する *Vicarya yokoyamai* が産することが知られていた (例えば、高橋、1984)。最近になって、これら常磐炭田地域第三系の地史年代が K-Ar 法や微化石層序の進展によって確かさを増してきた (例えば、矢部ほか、1996; 小笠原、2000)。このような成果を踏まえ、本邦下部中新統の基準的層序・年代を常磐炭田地域の柵平層~中山層に至る湯長谷層群を用い、さらにこれに相馬地域の塩手層や秩父盆地の第三系、瑞浪地域の瑞浪層群などを対比し (小笠原、2000)、本邦化石群集の変遷を再考するのが本研究の目的の一つである。これらの年代・対比には渦鞭毛藻や珪藻などの更なる微化石層序、シークエンス層序、古地磁気層序、広域分布火山灰対比、K-Ar・Ar-Ar 年代など多角的な検討が必要である。ここでは近年、伊藤 (1993) により検討された新生代海洋水の Sr (87/86) 同位体変遷曲線に基づき、特に太平洋地域の漸新世から初期中新世の Sr 同位体の顕著な変化に注目して、貝殻の Sr 同位体分析による年代の検討を行った。有孔虫などの殻を用いた Sr 年代は、すでに加藤ほか (1997) の相馬沖基礎試錐、大井川層群 (加藤ほか、1998) などの研究例があり、さらに Sr 同位体年代に関する論理と応用は加藤・中野 (1999) に述べられている。

今回検討した資料は、ある地層から複数の系統的・複合的な測定を行い、今後の検討資料とする考慮を行った。試料は下部中新統の貝殻が保存されているもので、出来るだけ広範囲に試料採集に努めた結果、分析試料は 60 点以上になった。その地域と用いた貝殻は以下の通りである。常磐炭田地域では漸新統浅貝層 (*Yoldia laudabilis*) のほか、水野谷層 (*Lucinoma acutilineata*)、亀ノ尾層 (*Portlandia tokunagai*)、本谷層 (*Periploma* sp., *Mizuhopecten kimurai*, *Cyclocardia siogamensis*, *Lucinoma acutilineata*)、三沢砂岩 (*Spisula* sp.)、中山層 (*Cyclocardia siogamensis*, *Lucinoma acutilineata*, *Turritella* sp.) など; 秩父盆地~下仁田地域では、下仁田の *Mytilus tichanovitchi*、秩父小金沢 (*Lucinoma acutilineata*, *Macoma optiva*, *Cyclocardia* sp.)、秩父白沙 (*Lucinoma*? sp., *Glycymeris*? sp.)、子の神層 (*Lucinoma acutilineata*) など; 岩手県二戸地域の四ツ役層 (*Cultellus izumoensis*, *Nipponomarcia nakamurai*, *Dosinia kawagensis*, *Tateiwaia* sp.) や門の沢層 (*Anadara ninohensis*) ; 宮城県丸森地域の源太郎 (*Anadara gentaroensis*, *Vasticardium* sp.) ; 相馬地域の塩手層 (*Dosinia kawagensis* 他) ; 群馬県と長野県の内山層 (*Cyclocardia* sp. など)、能登半島柳田の下部中新統 (*Mizuhopecten kobiyamai*, *Ostrea* sp.) ; 瑞浪層群 (*Cyclocardia* sp. など) ; 三重県師崎層群・一志層群 (*Macoma optiva* など) ; 和歌山県の熊野・田辺層群 (*Turritella* sp. など)。

これらの結果は、秩父盆地で Sr 同位体比 0.708442~0.708550 など年代に変換して、20.8, 20.1, 19.5, 18.99 Ma、四ツ役層で 19.20, 19.15, 19.0, 18.57 Ma、師崎層群で 18.8, 18.4, 18.3 Ma や一志層群で 19.76~17.63 Ma など比較的集中度のいい結果が得られた。しかし高崎地域や瑞浪地域では一部不自然なデータもある。これらの年代や続成作用の問題、さらに動植物群など化石に基づく年代・対比との問題点について議論する。

* Investigation of early Miocene Sr isotope age using molluscan shells

** OGASAWARA Kenshiro, NAKANO Takanori, HISADA Ken-ichiro (Inst. Geoscience, Univ. Tsukuba)

*** UEMURA Kazuhiko (National Sci. Mus., Tokyo)

石川県尾口村瀬戸野の手取層群桑島層から発見された カブトガニ類の行跡化石

松岡廣繁¹・長谷川善和²・小泉明裕³・中村明男⁴・山口一男⁵

(1:京大・理・地鉱, 2:群馬県立自然史博, 3:飯田市美博, 4:石川県尾口村教委, 5:石川県白峰村)

石川県白峰村から尾口村、吉野谷村にかけての手取川上流域は、手取層群の模式的分布地である。尾口村瀬戸野の手取川第2ダム下流には石徹白亜層群桑島層が露出するが、ここからカブトガニ類の行跡化石 *Kouphichnium* isp. が認められたのでこれを報告する。

行跡化石は約 50cm 厚の黒色塊状極細粒砂岩層の上面に残され、その直上に重なる約 40cm の淡灰色細粒凝灰岩層によって被覆、保存されている。凝灰岩層は水成である。今回 *Kouphichnium* isp. と同定されたのは、1993年9月、当時横浜国立大学教育学部地学教室の長谷川・小泉・伊左治鎮司（現在千葉県立中央博）・松岡らと、山口が尾口村目附谷の調査を行った際、同行した中村が把握していたものを調査、採集したものである。このスラブは現在長野県飯田市美術博物館に保管されている。

およそ 60cm×30cm の層理面上に、最大幅約 15cm のまっすぐな行跡が残されている。4つの小さな穴と十字架型をした他より大きな窪みとが1セットで、これが左右対称に配置して（足印の幅は最大約 14cm）、10~12cm の間隔で繰り返す。中央にごく緩やかに左右にふれるドラッグマークが存在する。その形態的特徴は、生痕属 *Kouphichnium* の定義、『変異に富むが完全な物は、1) 片翼に4つで山型に並ぶ、楕円ないし円形の穴またはV字型の圧痕ないし引っかき痕；2) 一組の、掌型・扇型・つま先型といった形をした圧痕、の2種類の形の異なる足の跡からなり、そして連続した行跡には中心に線があったりなかったりする』構造に、まったく一致している。

Kouphichnium の生成生物については 19世紀末から 20世紀前期にかけて盛んに議論され、翼竜、魚類と原始的な両生類の中間に位置する仮想的両生類 "Ichthyopoda"、鳥類（始祖鳥）、二足歩行性の恐竜、跳躍性の哺乳類など、実に多様な生物が候補者に挙げられた。しかし今日では、*Kouphichnium* は即ちカブトガニ類（節足動物門節口綱劍尾亜綱）の行跡であると解明されている。現生のカブトガニ類が残す行跡と *Kouphichnium* との比較から、*Kouphichnium* における2タイプの形の違う刻印は、それぞれ定義中の1のものがカブトガニ類が持つ4対の鋏型をした胸脚の接地痕、2の掌型のものがその第5歩脚（推進脚）による圧痕であることが明らかになっている。中心のドラッグは尾によるものである。

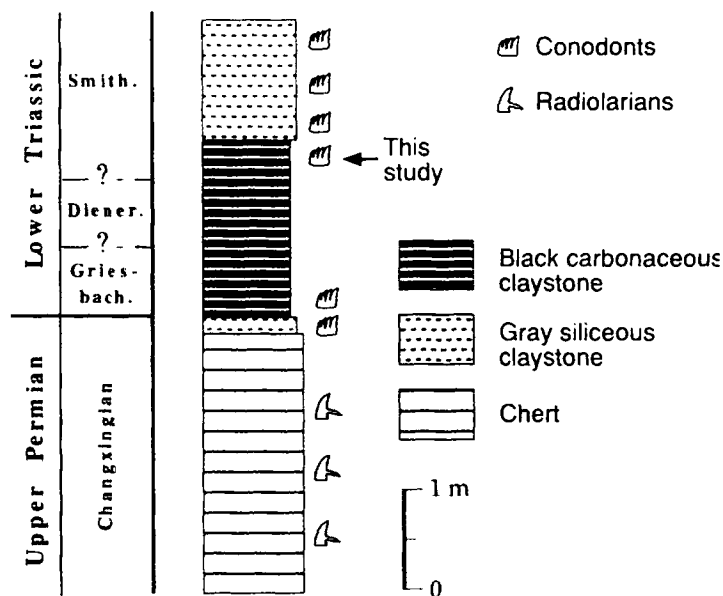
近年桑島層とその相当層（下部白亜系）の古生物相の研究が精力的に進められてきているが、本報告はそれに大きな分類学的多様性を追加するものである。なおこれまで本邦におけるカブトガニ類の記録には、やはり生痕学的な証拠が佐賀県の漸新統芳ノ谷層から報告されたもの（大石他、1993）があったが、下部白亜系からの本報告はこれを1億年以上さかのぼらせることになる。

北部秩父帯天神丸 P / T 境界露頭の黒色炭質粘土岩層上部からの 前期三畳紀コノドント化石の産出* 山北 聡・門田直樹 (宮崎大) **

1980年代後半より、わが国のジュラ紀付加コンプレックス中から、パンサラッサ中央部の低緯度域で堆積した深海堆積物からなるベルム/三畳系境界 (P/T境界) 近傍のセクションがいくつか報告されてきた。これらを総合して、深海堆積物中のP/T境界層序については、下位から、ベルム系チャート、上部ベルム系珪質粘土岩、下部三畳系黒色炭質粘土岩、下部三畳系珪質粘土岩とまとめられている。このうち黒色炭質粘土岩層については、深海堆積物であるにもかかわらず有機炭素に富む特異な堆積物であり、P/T境界での大量絶滅をもたらした環境変動を反映した、異常堆積の期間を表すと考えられている。同層の基底部からは、菟原露頭において最前期三畳紀Griesbachianを示すコノドント *Hindeodus parvus* が産出し、下位の珪質粘土岩との境界がP/T境界に相当することが明らかになっている (Yamakita et al., 1999)。しかしながら、同層の上限の時代は確定しておらず、その異常堆積期間がいつまで続いたのかについては明らかになっていない。この黒色炭質粘土岩層と上位の珪質粘土岩層との間の整合関係が保存されているのは、いくつかある日本の深海相P/T境界露頭の中でも、いまのところ四国東部の北部秩父帯中の天神丸露頭 (山北, 1987) のみである。そこで、天神丸露頭における両者の境界部付近について、コノドント化石による検討を行った。

天神丸露頭では、黒色粘土岩層が約2 m、上位の珪質粘土岩層が約1.5 mの厚さで重なり、波長が1~2 m程度の閉じた褶曲により何度か繰り返している。ただし、黒色粘土岩層の下部は、強く剪断されていて小断層もいくつか認められ、真の厚さを見積もることは難しく、また化石の産出も期待できそうにない。これに対し、黒色粘土岩層上部から上位の珪質粘土岩層にかけては、後生変形は弱く、堆積時の関係が比較的良好に保存されている。両層の境界を挟んで連続した層序関係が確認できる。2つのセクションから試料を稠密に採取した。この2つのセクションは背斜の両翼をなしており、時折挟まれるチャートの薄層を鍵層として、両者の対応をつけることができる。2つのセクションで試料を採取した範囲は、黒色粘土岩層が両セクションとも70 cm、上位の珪質粘土岩層が130 cmおよび70 cmである。

これらの試料よりコノドント化石の検出を試みたところ、黒色炭質粘土岩層上部からは、*Neospathodus waageni*, *N. cristagalli*, *Platyllosus costatus* などが得られた。これらの産出化石から、黒色粘土岩層上部は、*N. waageni* 帯下部 (下部Smithian) に及んでいると考えられる。上位の珪質粘土岩層からは、すでに *N. dieneri*, *N. waageni*, *N. conservativus* などのSmithianを示すコノドントが報告されているが (山北, 1987)、今回もほぼ同様の化石群集が得られ、黒色炭質粘土岩層との間は、時代的にも完全に連続している。以上のことから、パンサラッサ中央部低緯度域では、深海底に大量の有機炭素をもたらした異常堆積は、P/T境界直後から前期Smithianまで、約数百万年間継続したことが明らかとなった。



第1図 日本の深海相P/T境界層総合柱状図

* Early Triassic conodonts from the upper part of the black carbonaceous claystone layer of the Tenjinmaru P/T boundary section in Northern Chichibu Belt, Southwest Japan.

** Satoshi Yamakita and Naoki Kadota (Miyazaki Univ.)

福島県上部中新統東棚倉層群久保田層における微化石(貝形虫・珪藻)群集解析と堆積相解析から復元した相対的海水準変動
山口龍彦(金沢大院)・柳沢幸夫(地質調査所)・林広樹(東北大院)

福島県南部から茨城県にかけての棚倉破砕帯周辺には新第三系の堆積盆が多く分布する。この堆積盆の大局的な形成については、大槻(1975)で論じられ、個別の堆積盆の形成については、天野(1991)が矢祭地域について論じている。しかし、堆積盆解析に必要な(相対的)海水準変動を詳細に復元した例はない。そこで微化石の研究例が多い東部棚倉地域に分布する東棚倉層群久保田層(島本ほか,1998; 山口ほか,2000; 林ほか,2000; 柳沢ほか 2000 など)について、海水準変動を復元するために微化石(貝形虫・珪藻)と堆積相を検討した。

久保田層下部の泥質細～中粒砂岩から貝形虫化石 *Spinileberis* sp. が多産し、閉鎖的内湾の汽水域を示す。久保田層中部のマッドパイプが卓越する泥質細粒砂岩から貝形虫化石 *Schizocythere kishinouyei*, *Hanaiborchella triangularis* など浅海の陸棚で多産する種が産する。一方、珪藻化石は、同層中部から沿岸(shelf)の指標種である *Paralia sulcata* や沿岸(shelf)から沖合(pelagic)の漸移的な環境を示す *Thalassionema* 属が多産する。また凝灰岩鍵層 Kt-3 の直上の層準では沖合(pelagic)を示す *Denticulopsis* 属が急増し、さらに、凝灰岩鍵層 Kt-4B 直下では、*P. sulcata* が減少し、*Thalassionema* 属が増加する。このことから久保田層中部の堆積時には、2 回水深が深くなった時期があったと推定される。久保田層上部の淘汰のよい粗粒砂岩からは珪藻化石は産出せず、貝形虫化石の産出も乏しい。

堆積相の検討の結果、4 つの堆積相が認識された。堆積相 A は淘汰のわるい泥質細～中粒砂岩で、植物片を多く含み *Ostrea* などの貝化石が自生の産状で多産する。堆積相の特徴から内湾の潮間帯が推定される。堆積相 B は淘汰の良い粗粒砂岩で、平板型あるいはトラフ型斜交層理や貝化石のコキナをともなう。このことから本相は外浜堆積物であると推定される。堆積相 C は淘汰がよくない細粒砂岩で、しばしばマッドパイプや生物攪拌が認められる。本相は比較的泥質分が多くないこと、波浪の影響を示す堆積構造(ハンモック状斜交層理など)が認められないことおよび外浜堆積物である堆積相 B と外側陸棚堆積物である堆積相 D の間に挟在することから外浜～外側陸棚の漸移的な環境下の堆積物であると判断される。堆積相 D は泥質細粒砂岩でマッドパイプが卓越し、波浪の影響を示す堆積構造は認められない。この特徴から、外側陸棚の堆積物であると推定される。久保田層下部は堆積相 A, B, 中部は堆積相 C, D, 上部は堆積相 B からなり、微化石による堆積環境の推定と矛盾しない。堆積相の層位的な変化は下位より A, B, C, D, C, B の順で、一回の海進・海退を示す。

以上の結果、久保田層は大局的には一回の海進・海退で形成されたが、細かくみると複数の海進・海退で形成されたことが明らかになった。

総合的な学習における軟体動物化石を用いた実例

松田敏孝*・工藤秀敏**・能條 歩***・疋田吉識*

(*中川町郷土資料館, **中川町立中央小学校, ***北海道教育大学岩見沢校)

児童にとっての化石に対する興味は恐竜やアンモナイトおよび三葉虫といったすでに絶滅したものに注がれることが多い。これは、希少な化石が持つ収集品としての側面をとらえていることや、これらの古生物が現世には生息しないことによる太古へのロマンが理由としてあげられる。しかし、学校教育におけるこれらの化石の活用という点においては、入手のしやすさはもちろん、得られる情報の量やその正確さに対する裏付けを考慮すると必ずしも適切な素材とは言いきれない面を持ち合わせている。そこで今回、総合的な学習を通して、興味・関心や課題追求の対象として北海道北部に分布する更別層より産出する軟体動物化石を用いた実践を行ったのでその実例を報告する。

本実践では、小学校第6学年の理科の単元「土地のでき方」のまとめとして、体験活動による理解の充実を図ること、また、地域の過去を探るという総合的な学習の探求活動への導入を目的として、地層と化石を活用した。具体的な素材選定の意義として、第一に地域の過去を探るという目的と、化石に興味があり実際に化石採集を経験したいという児童の実態から、化石を産出する露頭を設定した。これは課題設定の入り口として興味・関心の対象となる事象が多く得られるという意義も含んでいる。第二に、産出する化石の近縁種が現生種として生息しており、図鑑や文献など児童にとって多くの情報が得られること、実生活になじみが深く興味・関心を抱きやすいことから、シジミ (*Corbicula* sp.) を産出する露頭を選定した。

フィールドワークを通して、児童は1) 採取した二枚貝化石はシジミだろうか、2) シジミだとすれば現在生きているシジミはどのような環境に生息しているのか、3) いつごろの時代に生息していたのか、という疑問を掲げ課題解決活動に取り組んだ。探求活動の具体的な手法は、郷土資料館に展示されている標本や現生種との比較による同定および生息年代の決定、図鑑による生態学的な情報の入手、学芸員への質問である。結果として、露頭から採取した化石はシジミの仲間であり、鮮新世末期～更新世初期のこの地域は河口のような汽水域であったことが結論付けられた。

本実践において児童の興味・関心が持続した要因として、以下の点が挙げられる。1) フィールドワークなどの児童自らの活動であること。化石採取やクリーニング作業など主体的な活動を行うことで、対象物に関する疑問や課題が生じたと考えられる。2) 多種多様な課題解決活動の展開。図鑑や郷土資料館の展示の活用、比較のための現生の生物の入手や学芸員との交流などの活動を通して、疑問や課題を解明していく過程に興味を抱いたと考えられる。

本報告では、このような学校教育における古生物を題材とした実践を行うにあたり、1) 到達目標（ここでは古環境の復元）の教員-学芸員間での共有方法、2) 児童の意見や活動を予測するための教員との打ち合わせ内容、3) 下見や準備の視点やポイント、などのあり方を実践例を踏まえて提示する。

モノリス法による大型恐竜化石の発掘*

渡部真人・園田武晴（林原自然科学博物館）、Tsogtbaatar, Kh.（モンゴル科学アカデミーモンゴル古生物学センター）、林原自然科学博物館-モンゴル古生物学センター共同古生物学調査隊**

モノリス法は、ロシア（旧ソ連）、ポーランドおよびモンゴルの研究者によって、ゴビ砂漠における恐竜化石発掘のために1946年より伝統的に使用されてきた採集方法である。しかし、西欧や北米の恐竜研究者には、その手法の詳細は知られておらず、そのため彼らによる野外調査活動においてもその発掘方法は採用されることはなかった。本来、この方法は、ロシアの古脊椎動物学研究者I. A. エフレモフらによって、ウラル山脈におけるペルム紀の爬虫類化石（哺乳類型爬虫類など）の化石の発掘調査において開発された。この手法は、林原自然科学博物館およびモンゴル科学アカデミーモンゴル古生物学センターによる共同古生物学調査（1993年より実施）においても採用され、多くの恐竜骨格化石がこの方法で発掘採集された。さらに、新しい材料を使用したモノリス製作の手法の改良も本調査隊によって加えられた。今回、この手法について初めて詳細に紹介する。

モノリス法の手順は以下のとおりである：

(1) 発見した骨格化石の地層における分布と保存状態を知るために地表面の発掘を行う。(2) 骨格のまわりの地層をある程度の余裕をもって、骨格が埋没していると予想される深さまで掘り下げ化石を含む岩石ブロックとして成形する。(3) 成形した骨格を含む岩石ブロックを納めるちょうどサイズの木枠をベニア合板などの板で製作し、それを岩石ブロックにかぶせて固定する。(4) その木枠と岩石ブロックとの隙間に水に溶いた石膏を木枠の上部いっぱいまで流し込んで硬化させる。(5) 木枠の上面を板でふさぎ、ブロックを地層（地山）から人力および機械力を使用して切り離す。(6) 木枠内で石膏によって周囲を固められた岩石ブロックがその木枠から落ちないように慎重にその木箱を反転させる。(7) 反転させた木箱の一方の面も板でふさいで完成。

この手法の利点は以下のとおりである：

(A) 比較的軟らかい堆積物に含まれている化石を採集し、それを路面状況の悪い道路を運搬する場合（ゴビ砂漠がそれにあてはまる）化石が効果的に保護できる。(B) 周囲の堆積物の多くと化石とを一緒に採集するため、堆積物と化石の関係、地層中の埋没状態などの詳細な観察が研究室で可能になる。(C) 骨化石の周囲の堆積物からフィールドでは発見できなかった部分（皮膚の印象化石）や別の小型化石（魚、哺乳類など）が剖出中にモノリスから発見されることがある。(D) また、周囲の堆積物から花粉分析用資料などが採取可能である。(E) 分業体制で比較的短時間に製作を完了できる。

この手法の欠点は石膏ジャケット法と比較して以下のとおりである：

(F) 製作のために多くの人力と様々な道具や材料を必要とする。(G) 製作のために多くの石膏と水を必要とするため、ロジスティクスを十分に考慮する必要がある。(H) 製作されたモノリスの重量が重くなる傾向があり、野外での取り扱いに注意が必要である。

本調査隊が使用している、ベニア合板の木枠への使用などは、従来の方法にはなかった新しい材料の導入であり、そのための製作手順の簡素化が可能になった。

*How to excavate large-sized dinosaur fossils by the monolith method.

**WATABE, Mahito, SONODA, Takeharu (Hayashibara Museum of Natural Sciences); Tsogtbaatar, Khishigjav (Mongolian Paleontological Center, Mongolian Academy of Sciences), Hayashibara Museum of Natural Sciences - Mongolian Paleontological Center Joint Paleontological Expedition

琉球列島産大型カメ類化石の分類学的位置 (予報) *

高橋亮雄・大塚裕之 (鹿児島大・理) **

琉球列島に分布する後期更新世の裂罅および洞穴堆積物からは、脊椎動物化石が豊富に産出する。これらの脊椎動物化石群集の中には、現在では琉球列島に分布していない大型のカメ類化石が認められている。このカメ類化石は、故大山盛保氏により沖縄本島で最初に採取され、高井・長谷川(1971)によりその産出が報告された。その後、宮古島天川洞から産出した近位・遠位両端部を欠く上腕骨をもとに、本種はリクガメ科 *Testudo* (= *Manouria*) cf. *emys* として長谷川ほか (1973) により報告された。その後、本種は *Testudo* sp. nov. として沖縄島 (長谷川, 1980; 大城, 1994) および伊江島 (伊江島教育委員会, 1978) より新たな産出が報告された。しかしながら、いずれの報告で扱われた標本も上腕骨、甲羅の破片等であったために、本種の分類学的標徴を示すに至っていない。

演者らおよび宜野湾市在住の化石収集家の真謝喜一氏は、1999年8月および2000年1月の沖縄島南部上クルク原における発掘調査において、これまでに産出の記録がない頭蓋骨、下顎骨および腹骨板と後骨板からなる後部腹甲右縁部を含む標本を得た。演者らはこれらの標本に、演者の一人大塚がこれまでに琉球列島から採取してきた未報告の標本を加え、琉球列島産の大型カメ類化石の分類学的位置についての検討を行ってきた。

その結果、科レベルについては、琉球列島産の大型カメ類化石はリクガメ科の共有派生形質である広い鳥口骨のブレードを持ち、また大腿骨の大転子と小転子の間が癒合するという特徴を持つ事からリクガメ科(*Testudinidae*)に属する事が明らかになった。属レベルでは、1) 下顎の上角骨は歯骨と指交しない、2) 左右前上顎骨縫合部にリッジは認められない、3) 前上顎骨と上顎骨間の縫合に沿ってトランスバースリッジが認められる、4) 上翼状骨、翼状骨、頭頂骨、口蓋骨縫合部付近に認められる動脈孔 (*foramen canalis caroticum lateralis*) は大きく開口する、5) 項甲板を持つ、6) 股甲板は鼠蹊甲板に腹甲腹面で広く接する、7) 鼠蹊腹甲柱は第5肋骨板もしくは第5肋骨板と第6肋骨板に接する、8) 鼠蹊甲板は二枚以上から成る、などの特徴よりリクガメ科ムツアシリクガメ属 (*genus Manouria*) に分類できる事が判明し、長谷川ほか (1973) の同定を支持した。

ムツアシリクガメ属は現生種2種 (*M. emys*, *M. impressa*) が中国南部、ベトナム、マレー半島、インド東部、スマトラ島およびカリマンタン島に分布しており (Iverson & College, 1992)、また、化石種については少なくとも10種が認められている (Auffenberg, 1974)。今回、現生および化石ムツアシリクガメ属の比較形態学的検討を予察的に行なったところ、琉球列島産の大型カメ類化石は、現生2種とは明らかに異なり、またこれまでに報告されている化石種については少なくとも属レベルでの分類に問題があり、今後より詳細な検討を行なう必要があるが、今のところ本種はムツアシリクガメ属の新種に分類できる可能性が高い事が示された。琉球列島からのムツアシリクガメ属の産出は、少なくとも中期更新世の琉球層群堆積前にムツアシリクガメ属が大陸から琉球列島へ渡来した事 (Otsuka & Takahashi, 2000) を意味する。

*Systematic position of tortoise fossil from the Ryukyu Islands

**Akio TAKAHASHI & Hiroyuki OTSUKA (Kagoshima Univ.)

底生有孔虫の“異地性群集”にみられる物理的破壊について

内田 淳一・長谷川 四郎（北大・院・地球環境）

底生有孔虫はさまざまな環境因子に対して鋭敏に反応する。種ごとに水塊に呼応した分布を示すことから、これまで多くの古環境学的研究に利用されてきた。しかし、ほとんどの生物遺骸は化石化過程において運搬や物理的破壊、溶解、生物侵食などの影響を受けるため、生物群集のもつ本来の情報は少なからず消失する。従来このような変質の兆候が顕著な群集は古環境解析ではあまり重要視されてこなかった。しかし、これらの諸作用が化石個体に及ぼす影響の程度との関係が明らかになれば、変質した化石群集も古環境のよい指示者になり得る。そこで、有孔虫群集に与える化石化過程のうち、運搬による物理的破壊の影響を、現世表層堆積物中の底生有孔虫群集の破壊状況を評価することにより検討した。試料は地質調査所の航海（GH96：石狩湾周辺海域，GH97：遠州灘・駿河湾海域，GH00：オホーツク海域）で採取された表層堆積物および柱状堆積物を扱った。

物理的要因（運搬作用）が有孔虫に与える影響を考慮するため、タービダイトと半遠洋性粘土からなる柱状堆積物において破損の程度を検討した。優占種である *Cassidulina carinata* の破損率（%）（ $[\text{damaged tests}] / [\text{all tests}] \times 100$ ）はタービダイトの試料で高く、それ以外の部分で低い。より規模の大きいタービダイトではより顕著な差となることが予測される。

表層堆積物における破損率は水深との良い相関がみられた。*Cibicides cf. lobatulus* は遠州灘・駿河湾海域において水深 200m 以浅に多産する種であり（小亀・長谷川，1998），水深の増加と同調して破損率も増加する。また、オホーツク海北見大和堆周辺における *Angulogerina ikebei* の破損率も同様の増加傾向を示す。これらの破損率が増加する割合は互いに類似し、物理的破壊をもたらす環境要因になんらかの共通点があることが推測される。一方、石狩湾周辺海域における *Angulogerina ikebei* の破損率は北見大和堆周辺における同種のものに比べて明らかに緩い増加傾向をもつ。これは堆積物の運搬過程が他と比較して「静か」であることを示し、石狩湾周辺の海底地形が緩傾斜であることと調和的である。

今後、様々な環境における事例を追加し、これらの物理的破壊と堆積物の運搬過程との対応関係、さらにそれ以外の要因を検討することにより、有孔虫の異地性群集が古環境指示者としての有用なツールとなり得ることと考える。

宮城県本吉町上部ペルム系登米層より産出の節足動物生痕化石

兼子 尚知 (地調)・宮崎 淳一 (筑波大)・鈴木 雄太郎 (科博)

宮城県本吉町前浜の海岸に露出する上部ペルム系登米層から、節足動物の生痕と考えられる化石を発見したのでここに報告する。

産出地点の登米層は、黒色泥岩と明灰色細粒砂岩の泥岩勝ち細互層からなる。砂岩の単層厚は1~5cm程度で、しばしば泥の葉理を有する。この互層は、小規模なタービダイトによるものと考えられ、本生痕化石は小規模タービダイト層最上部の泥層の層理面に集中してみられる。

この層準の生痕化石には、大別して以下の二タイプの生痕が卓越して混在する。

- 1) 這い跡：“逆ハ”の字型が縦に連続する幅4~12mm（“逆ハ”の字型は涙滴型の盛り上がりの尖った部分が左右対称に向き合う）の生痕で、軸部は浅い溝となる。直線もしくは緩く曲がる。長さはほとんどが10cm前後で、最長でも20cm強。這い跡の途中で幅が2倍弱広がるケースが多々見られる。この場合はさらに楕円状の盛り上がりがあり、“逆ハ”の両脇に左右対称に付加される。
- 2) 休み跡：涙滴型、もしくは楕円型（短軸が8~18mm、長軸が13~25mm）で、中央が凹む。長軸の一端以外は周縁が強く盛り上がる。一部の休み跡では、中央の凹部に縦方向に伸びるゆるい盛り上がりがあったり、中央の凹みがほとんどなく左右の盛り上がりのみで、コーヒー豆のような印象を与える形態も存在する。

この二タイプの生痕はほとんどが離れているが、稀ながら連続する例があることから、同一の生物により形成された可能性がでてきた。また、這い跡の幅が広くなるにつれてパターンの複雑化が見られること、数個の同サイズの休み跡が縦に同間隔で同方向を向いている例が確認されることなどから、この二タイプの生痕は、遊泳能力のある同一の生物によって形成されたものではないかと考えた。特に前者の現象は、堆積物/海水境界を泳ぎ歩きしたために、生物と海底面との距離が変化した結果形成されたものであろう。そこで演者らは、この這い跡の幅やパターンの変化に注目した。遊泳能力があり、生物がある程度深く堆積物と接すると付加的な痕跡がつく可能性がある生物は、二肢型の付属肢を持つ nektobenthic 型節足動物のみが候補となるであろう。

このような二型の形態を持つ生痕化石として、カプトエビ類（甲殻類/鰓脚目）が形成したとされる *Isopodichnus* 属が知られている。しかし、これはシルル紀後期~三疊紀の汽水成層から報告されているのに対し、登米層は海成層であるため、カプトエビ類を今回の生痕化石の形成者とするのは困難である。甲殻類のコノハエビ類は、形態的にカプトエビと類似する海棲の nektobenthic 型節足動物であり、さらに現世種は泥土上を好む detritus feeder であることから、本生痕形成者としての可能性を指摘することができる。今後、現生甲殻類の歩き跡などと比較し、詳細な検討を行う。



図1：這い跡



図2：休み跡

九州黒瀬川帯の浅海性ジュラ系から得られた後期ジュラ紀放散虫化石群集

堀 常東 (筑波大学地球科学研究科) ・ 斎藤 眞 (地質調査所) ・
利光 誠一 (地質調査所)

熊本県八代郡東陽村から泉村にかけての地域には、黒瀬川帯を構成する地質体の一つとして、浅海性のジュラ系が存在することが知られている。東陽村美生地域では佐野(1977)が中部ジュラ系の層序を報告し、さらに横田・佐野(1986)が *Unuma echinatus* 群集(Yao et al., 1980 など)の放散虫化石を報告している(美生層と呼ばれる)。また、東陽村において横田・佐野(1984 演旨)は後期ジュラ期を示す放散虫化石を産する地層を池原層と呼んでいる。一方、Miyamoto and Kuwazuru(1993)は東陽村から泉村にかけての地域でペルム系(球磨層)からジュラ系までの層序と構造をそれ以前の研究も含めて総括し、宮本ほか(1997 演旨)はジュラ系全体を河俣層群と呼び、その地域で中村ほか(1998)はジュラ紀の放散虫化石を数多く報告した。

今回、演者らは5万分の1地質図幅「砥用」の調査研究の一環として、泉村-東陽村境界の檜の木峠の泉村側において、池原層の黒色泥岩から数多くの放散虫化石を抽出した。識別された放散虫化石群集は日本の付加体の泥岩から得られる後期ジュラ紀の放散虫化石群集とはその組成が大きく異なっていることが明らかになったのでこの化石群集の詳細を報告し、得られた放散虫化石を図示する。

放散虫化石は黒色泥岩の2試料(980313-22b および 980315-20)から得られた。いずれの試料の放散虫化石も保存は良好である。試料 980313-22b からは *Acanthocircus trizonalis trizonalis*, *Archaeodictyomitra minoensis*, *Bernoullius dicera*, *Cinguloturris carpatica*, *Deviatus diamphidius diamphidius*, *Deviatus diamphidius hipposidericus*, *Mirifusus diana*, *Palinandromeda podobielensis*, *Podobursa spinosa*, *Podobursa typica*, *Ristola altissima*, *Tethysetta dhimenaensis*, *Tethysetta mashitaensi*, *Transhsuum brevicostatum*, *Transhsuum maxwelli*, *Williriedellum crystallinum*, *Zhamoidellum ovum* などが識別されている。また、試料 980315-20 からは *Acastea diaphorogona*, *Cinguloturris carpatica*, *Deviatus diamphidius hipposidericus*, *Eucyrtidiellum nodosum*, *Eucyrtidiellum ptyctum*, *Ristola altissima*, *Transhsuum maxwelli*, *Williriedellum crystallinum*, *Zanola cornuta* などが識別されている。これらの群集との共通種をもつ群集として、八溝山地の Oxfordian~Kimmeridgian を示すと考えられるマンガノジュール中の放散虫群集と水谷(1981)の Tithonian 前期を示すとされている *Mirifusus baileyi* 群集が挙げられる。特に、後者とは共通種が多く認められる。本群集には、八溝地域では認められない *Mirifusus diana* を含むことから、より新しい年代を示すと考えられる。従って、本群集の示す年代は、Tithonian 前期である可能性が高い。また、本群集の特徴として、Hagiastridae, Patulibracchiidae などをはじめとする Spumellaria が非常に多数含まれることが挙げられる。統計的な解析などは行っていないが、明らかに日本のジュラ紀付加体において認められる放散虫群集とは様相が異なっている。Spumellaria は陸棚の海域において優勢であるとされており、池原層の地質学的な setting と調和的である。

茨城県金砂郷町産出タラ目ソコダラ科ホカケダラ属魚類

上野輝彌（国立科学博物館）、国府田良樹・滝本秀夫（茨城県自然博物館）、
嶋田智恵子（国立科学博物館・学振特別研究員）、細貝利夫（日立市）

茨城県北部の久慈郡金砂郷町に分布する下部鮮新統久米層から、1994年12月、細貝は多くの軟体動物、棘皮動物、植物化石とともに、甲殻類、鯨類、魚類化石を発見した。

下部鮮新統久米層は、化石の産出地域では中部中新統の源氏川層の上に不整合に重なっている。久米層の厚さは約200mで、岩相から上部と下部の2つに分けられる。下部は灰色の砂質シルト岩でスランプ構造がよく発達している。上部は黄褐色あるいは灰色の細粒砂岩と茶色または黄白色の凝灰質シルト岩よりなる。今回の標本は上部のシルト岩より産出した。

久米層は海棲軟体動物と棘皮動物の化石を含んでおり、それらの化石は暖流と寒流の両方の影響を示している（高橋，1986）。

とくに、魚類化石は、推定全長が約60cmでタラ目ソコダラ科ホカケダラ属（*Coryphaenoides*）に同定された。現在のソコダラ科魚類は深海性で、ホカケダラ属の骨格化石は、日本列島では初めてである。

また、母岩試料中には、保存の良い海棲珪藻化石を多産し、得られた群集の内容を Yanagisawa and Akiba (1998) に参照すると、*Neodenticula kamschatica* Zone(6.4-3.9Ma)に相当することが分かった。

植物化石は、紅藻類1種、シダ類1種、球果類4種、被子植物33種が報告されている（滝本，堀内，他，1998）。この中ではブナが卓越しており、植物相的な位置は、ブナ亜帯とクリ亜帯の混合型を示している。

共産化石リスト

軟体動物：イタヤガイ科、エソバイ科、コロモガイ科、キリガイダマシ科、イガイ科、
マルスタレガイ科、バカガイ科、タマキガイ科など

甲殻類：カニ類、フジツボ類

棘皮動物：ウニ類（サンショウウニ科、ステクラ科）

ヒトデ類

鯨類：ヒゲクジラ類頭蓋、下顎骨、脊椎骨、肋骨

植物：ブナ、落葉性ナラ属、ハンノキ属、カエデ属

（産出資料は、すべて細貝により茨城県自然博物館に寄贈され、保管されている。）

石灰質有孔虫の粒状隔壁の光学的性質について

野村律夫（島根大・教育）

一般にガラス状石灰質有孔虫 (hyaline calcareous foraminifera) と呼ばれる分類群は、光学的にみて放射状 (radial) と粒状 (granular) の殻壁組織を有している。それぞれの組織は針状のカルサイトまたはアラゴナイトの結晶要素 (crystal elements) が殻壁にある傾きをなして配列しているか、または垂直に配列しているかによって異なっており、偏光顕微鏡で観察したときに、この違いが明瞭に表れる。これらの殻壁構造の詳細については何度か報告してきた (野村, 1997 参照)。そして、これらの組織にはかなりの変異のあることも指摘してきた。とくに、粒状組織には、結晶単位の大きなモザイク状、結晶単位が複雑に組み合わさった不規則状、および単位の小さく、複雑な配列を有す微粒状といった組織が観察されているが、これらは単に見掛け上の様子を表現しているにすぎない。殻壁組織の定量化は、これらの変異を具体的に区別するために必要であり、しかもこの変異を有孔虫の生態とも関連させることができるものと考えて、取り組んでいるところである。

ここで、殻壁組織の生態学的な応用の前に確立しておかなければならない問題がある。たとえば、殻壁の厚さと組織との関係、個体のサイズとの関係、定量化の改善などである。いずれも単純で、容易に克服できるように思われるが、有孔虫個体が小さいために、実際の作業は簡単ではない。これまでのようなカナダバルサムへの包埋・固定では有孔虫殻壁の観察部位の自由な設定が困難であること、さらに殻壁の厚さの測定において、焦点の差を利用する方法は測定誤差が大きすぎるなどである。また、結晶単位を定量化する方法である結晶単位の面積 (area) と周囲長 (perimeter) の比 (A/P 値) では1つの組織のなかに大から小までの値が含まれるため分散が大きくなり、個体間の比較は統計的にみて理論性を欠く弱みがあった。今回、このような多くの問題について改善を進めてきたので、その結果を報告する。

●有孔虫の包埋にはグリセリンゼリーがよいことが経験的に得られた。隔壁面と偏光入射軸と垂直になるように調整が可能である (カナダバルサムでは固化がはやいため、調整が難しい)。しかも殻壁の厚さと組織との直接の対応が可能となった。

●組織像は画像解析で色分解を行い、緑色の単一情報へと変換させる。2値化を行う場合、threshold 値によって結晶単位の選択領域が大きくなり、誤差の原因となる。

●1つの組織で100~500におよぶ結晶単位 (顕微鏡倍率400倍) の各選択域は、情報量を示していると考え、Shannon-Wiener 関数を適用できる。

●Shannon-Wiener 関数から得た結果と A/P 値の平均との間には比較的よい相関関係がある。

●光学的殻壁組織は種レベルで変化し、しかも殻壁の厚さ (個体サイズ) によっても変化する (生態・古生態への利用が可能)。

野村律夫 (1997)。有孔虫殻壁の光学的組織の生態・古生態解析への応用。化石, 62号, 1-14。

新第三系宮崎層群に産出する底生有孔虫 *Rectobolivina* 属の殻の内部構造

河瀨俊吾（筑波大学・地球科学）・八田明夫（鹿児島大学・教育）

Rectobolivina 属は、Buliminacea 上科に属する底生有孔虫である。19世紀後半の H.M.S. Challenger 号の航海において、日本の太平洋岸沖の現世堆積物中から模式種である *Sagrina bifrons* Brady, 1881 が記載されて以来、これまでに幾つかの種が日本周辺海域および本邦の新第三系を含む西太平洋域から報告されている。分布に関する報告は多数みられるものの、殻の内部構造に関する研究は極めて少なく、これまでに、殻室の配列様式を議論し、toothplate（歯板）の存在を示すのに留まるものが多かった。Hofker (1951) の研究以来、toothplate の存在は有孔虫を分類するうえで重要な形質として認められ、現在では、Buliminacea 上科に属する底生有孔虫が特徴的に有する内部構造として考えられている。Reverts (1989, 1993) は Buliminacea 上科の数属について、電子顕微鏡による殻の内部観察を行い、toothplate は有孔虫の殻壁を構成する inner lining [= inner lamella (内層)] が最終室の口孔から前室の口孔付近へ連結したものであることを述べている。しかしながら、*Rectobolivina* 属について、toothplate を含む殻の内部構造に関する知見は十分とは言えず、検討が必要であった。そこで、私たちは、宮崎層群に産出する *Rectobolivina* 属について電子顕微鏡による殻の内部構造の観察を行い、特に toothplate の詳細な検討を試みた。

本研究では、宮崎県西都市北部のツ瀬川北岸沿いに露出する宮崎層群より試料を採取し、産出した *R. asanoi*, *R. bifrons*, *R. raphana*, *R. striatula*, *R. sp. A* 及び *R. sp. B* の6種を研究の対象とした。本研究において、以下に述べる結果を得た。

- ◇結果1. *Rectobolivina* 属の殻壁は、inner lamella（内層）と outer lamella（外層）から成る bilamellar（2層）構造である。
- ◇結果2. toothplate は、両端が大きく屈曲したトラフ型の板状であって、管状ではない。トラフ状の凹部は180°毎にその向きを変えながら口孔を連結している。このことは、*Rectobolivina* 属が Siphogenerinoidinac 亜科に属することを支持する。
- ◇結果3. toothplate は、最終殻壁の outer lamella が chamber lumen（室内腔）へ降下・延長したものであり、比較的厚い outer lamella を2枚の薄い inner lamellae が挟む層構造を示す。このことは「toothplate は有孔虫の殻壁を構成する inner lamella（内層）のみから成る」と考える Reverts (1989, 1993) の見解と大きく異なる。

底生有孔虫 *Ammonia beccarii* (Linné) の壁孔にみられる形態変化について

小出 聡美・北里 洋 (静岡大・理)

底生有孔虫は環境が異なると殻形態が変化することが知られている。このため有孔虫の殻形態から過去の環境を推定する目的で、環境と殻形態との関係は数多くの研究がされている。しかし溶存酸素量と殻形態との関係については、酸素が直接生物の代謝に関わる環境要因であることから重要であるにもかかわらず、実験的研究は少ない。小出 (1999MS) は底生有孔虫 *Ammonia beccarii* forma 2 を用いて溶存酸素量をコントロールした飼育実験を行った。その結果、溶存酸素量が低いときほど実験期間中に付加した房室の壁孔は大きくなった。また、いったん形成された房室の壁孔の形態は、その後の成長過程で溶存酸素量が変化しても大きさは変化しないことも明らかにした。底生有孔虫の壁孔はガス交換を行う機能があるという Leutenegger and Hansen (1979) の報告にしたがい、溶存酸素量の低い環境では、底生有孔虫は壁孔を大きくすることでより多くの酸素を取り入れようとしていると説明した。しかし環境変化に適応するための適応形態であるのなら全ての房室の壁孔を大きくした方が効率が良い、上記の説明では壁孔の形態変化の意味を説明することができない。

本研究は底生有孔虫の壁孔にみられる形態変化と環境との関係を実験的手法に基づいて詳細に検討し、壁孔形態の変化が環境に適応するための変化なのか、他の理由により変化しているのかを明らかにすることを目的としている。

飼育実験は *Ammonia beccarii* forma 2 を用いて行った。この種は温度、塩分、溶存酸素量が季節的に大きく変化する内湾環境に適応しているため、幅広い環境変化を殻に記録することができる利点がある。飼育実験は水温を 10, 15, 18, 28°C、塩分を 20, 28, 35, 40‰ にそれぞれ保った条件で行った。この結果、高塩分のときに成長した殻の壁孔の形態がいびつに変化した。また、浜名湖より年間平均水温の低い厚岸湖に生息する *A. beccarii* forma 2 についても同様の飼育実験を行ったところ、低塩分 (10, 15‰) や高水温 (25°C) の環境で壁孔形態に変化が見られた。つまり溶存酸素量だけでなく、水温や塩分などの環境条件についても生息限界に近い環境で成長した殻の壁孔形態には大きな変異があらわれた。

壁孔は新しい房室が作られるときに形成する。したがって壁孔形態が変化する原因は房室形成時にあると考え、房室形成途中の個体の殻表面を走査型電子顕微鏡で観察した。その結果、殻形成初期の壁孔が形成されはじめた時期の壁孔はいびつであるが、壁孔形成が進むにつれ壁孔の周りを取り巻くような結晶成長が起これり、円形の壁孔が完成することが分かった。つまり生息限界に近い環境で壁孔の形態に変異があらわれる理由は、殻形成の途中で石灰化が遮られることによって、その結果壁孔形成中途のいびつな壁孔が残されるためであると説明できる。ただし、なぜ極限環境で有孔虫の殻形成が途中までしか進まないのかについてはわからない。

環境指標としての底生有孔虫類の評価 --- *Trochammina hadai* Uchio を例として ---

北里 洋（静岡大・理）、土屋 正史（東北大・理）、三島 京子（新日本気象海洋K.K.）

生物とそれを取りまく環境との相関を理解することは、地球上の環境変動を監視したり評価したりする場合のみならず、地層中の化石記録から過去の環境変遷を辿る場合にも重要である。生物を環境指標とする研究は古くからあり、多くは、環境への特異的な分布を持つ種類を環境指標種として用いる方法をとっている。原生生物は、過栄養状態から貧栄養状態、また淡水から深海に至る広範な環境条件下に数多く生存し、また環境を鋭敏に反映することから、環境指標として有用であるはずである。しかし、原生生物の多くの分類群は体サイズが小さく、形態的な特徴に乏しいために種分類が難しく、環境指標として一般的に用いられるには至っていない。

演者らは、原生生物の有孔虫を対象に、核DNAの塩基配列を解析して、遺伝子情報と形態情報とに基づいた環境指標を作ろうとしている。今までに、*Ammonia beccarii*, *Trochammina hadai* など、人間活動の影響を受けやすい内湾種について研究を行っており、種の分布と環境との相関、形態変異そして分布域内で遺伝的な変異についてデータを蓄積した。本講演では、*Trochammina hadai* Uchio を例として、殻の形態変異と環境との相関、分布の特性、分布域内での遺伝的な変異性をまとめ、この種の生物環境指標種としての有用性について議論する。

Trochammina hadai Uchio の分布は泥底にほぼ限定されており、特に有機物の付加の高い富栄養環境に高密度に存在する。たとえば、東京湾中央部では、100%に近く優占して分布する。また、サンフランシスコ湾でも93%と寡占状態の場所が存在する。有機物量と *T. hadai* との相関は高い。浜名湖では、多量の粘液に囲まれて生活しているホトトギスガイの周りに群がって産出する。また、ロサンジェルス沖合では生活排水の放出孔のまわりに群がっているとの報告がある。

Trochammina hadai は、生活史の中で大きく形態が変化する。海水の溶存酸素量が高い時期には丸く膨れた房室を形成するが、夏季の貧酸素環境では矮小な房室になる（Matsushita and Kitazato, 1990）。この形態変異は飼育実験でも再現することが可能である。

Trochammina hadai の地域集団間の遺伝的な変異は ITS 領域で比較的大きい。

以上のような、特定の環境に対する種の分布特性、同一種内の形態変異や遺伝的な変異の多少などの複合的特徴を組み合わせることによって、群集の特徴に基づいた環境指標よりも詳細な指標を作ることができる。とくに、種の地域集団内での遺伝的な変異の多少が、微細な環境の指標になりそうである。

有孔虫分析に基づく親潮域における最終氷期以降の海洋環境

大串健一（筑波大）・根本直樹（弘前大）・塚脇真二（金沢大）

黒潮域の水深 300~800m に流れのコアをもち低塩分で特徴づけられる水塊は北太平洋中層水 (NPIW) と呼ばれている。この NPIW の起源水はオホーツク海で形成されている可能性が指摘されており、二酸化炭素のシンクとして注目されている。近年、Kennett らは北東太平洋サンタバーバラ海盆から得られた海底コア試料の研究に基づいて、氷期には NPIW が強化された可能性を指摘した。一方、北西太平洋の親潮域は、NPIW の変遷を解明する上で重要な海域であるが、これまで古海洋学的研究はその数が限られていた。本研究では、最終氷期以降の親潮表層から中層水域にかけての海洋構造の変遷を明らかにするため、釧路沖から得られたピストンコア試料中に含まれる有孔虫群集の研究を行っている。本研究で使用したピストンコアは、東京大学の研究船淡青丸の KT90-9 次航海で採取された ST-21 コアである。本コアは釧路市南方の大陸斜面（水深 1,083 m）より採取された。

底生有孔虫の分析結果はすでに得られており、最終氷期から完新世にかけて4つの群集が確認されている。最終氷期の底生有孔虫群集は、*Epistominella pacifica*、*Uvigerina akitaensis*、*Cassidulina reniforme* の産出により特徴づけられる。*E. pacifica* は、北部北太平洋やベーリング海の水深 100~1,700 m に産出するが、現在の日本近海やそれ以南の海域ではほとんど産出しない。この種は日本より北方の寒流系中層水域の特徴種といえる。したがって、この種の産出は、北方起源の中層水が最終氷期に強化されたことを反映している可能性がある。

完新世前期の群集は、*Bolivina spissa*、*Takayanagia delicata*、*Elphidium batiale*、*Nonionellina labradorica*、*Globobulimina* spp. で特徴づけられる。これらは *B. spissa* の卓越を特徴とする現在の親潮中層水域の群集と類似する。したがって、この時期に現在のような中層環境の成立が始まったものと推定される。現在の親潮域では、溶存酸素極小層が水深 500~1,800 m 付近に位置している。さらに、この群集は、*B. spissa*、*Globobulimina* spp.、*Bolivina pseudobeyrichi* などの貧酸素指標種を多く含んでいる。したがって、この期間は過去 16,400 年間で溶存酸素量が最も低かったと推定される。

完新世中期になると、*E. batiale* のみが 80% 近くを占める単純な群集へと変化している。この群集の特徴から推定される海底環境は、現在の親潮域の水深 2,000m 付近の海底環境に近い可能性があるが現在のところ不明である。

完新世後期の群集は、*B. spissa*、*T. delicata*、*E. batiale*、*N. labradorica* で構成され、釧路沖の中層水域の現世群集と類似する。したがって、完新世後期には再び低酸素を特徴とする親潮中層水環境が存在したと推定される。

これらの底生有孔虫群集の変化は中層水の変化と海洋表層の生物生産量の変化の両影響を反映したものと考えられる。底生有孔虫分析からは堆積物-直上海水境界層の環境のみを明らかにできる。この分析のみでは中層水と生物生産量の両影響を分離することができないので、海洋表層の生物生産量の変化を別な手法を用いて推定する必要がある。現在、浮遊性有孔虫群集について分析を行っており、最終的に表層水塊の変遷や生物生産量の変化について検討を行う予定である。

中国広西南部からの中・後期古生代放射虫化石 —その2—*

八尾 昭・桑原希世子・江崎洋一（大阪市大）・HAO Weicheng・LIU Jianbo（北京大）**

中国の広西（Guangxi）壮族自治区南部の欽州（Qinzhou）地域からは、中・古生代放射虫化石が報告されている（Wang Y., 1994; Wang Y. et al., 1998; Wu H. et al., 1994 など）。演者らは1996年以來、欽州の北部地域及びその南西—北東延長地域の雲開帯（揚子地塊とカタシヤ地塊の衝突帯）の調査を実施している。その成果の一部は、Kuwahara (1999)や八尾・桑原(2000)で報告した。今回、1999年に調査した以下のセクションから新たに中・後期古生代放射虫化石を見出したので概報する。

(1) 油庫（Youku）セクション [R1467-R1469]：小董（Xiaodong）の中央付近に位置し、デボン系珪質岩をペルム系礫岩が不整合に覆うとされる露頭。珪質岩からデボン紀を指示する *Entactinosphaera?* sp. など。

(2) 大虫嶺（Dachongling）2 セクション [R1470-R1978]：小董の南南西に位置し、層状チャート層・酸性凝灰岩層・碎屑岩層からなる。層状チャート層の下部から *Pseudoalbaillella fusiformis*, *P. globosa*, *P. aff. longicornis* など、上部から *Follicucullus monacanthus*, *F. scholasticus* など。

(3) 佳芝坪（Jiazhiping）1 - 13 セクション [R1479-R1544]：板城の東方には南西—北東方向に連続して、幅広くチャート層が分布する。第1～第13地点において試料を採集した。各地点からの放射虫化石の産出は次の通りである。第2地点 [R1483]・第3地点 [R1484]・第4地点 [R1485-1489]の一部からデボン紀を指示する *Entactinosphaera* など。第6地点 [R1490-R1493] から石炭紀の *Albaillella* sp. とペルム紀古世を指示する *Pseudoalbaillella scalprata* など。第7地点 [R1494-R1512] 及び第10地点 [R1517-R1520] からデボン紀の *Entactinaria* など。第11地点 [R1521-R1527] からペルム紀の *Pseudoalbaillella* など。第12地点 [R1528-R1541]の一部から石炭紀の *Albaillella*, *Latentifistula* など。

(4) 那林（Nalin）セクション [R1545-R1561]：欽州の西南西方に位置し、南北幅数 km にわたって5帯のチャート層・酸性凝灰岩層が碎屑岩層を伴って断層で繰り返し分布する。南北ルート第1～第6地点において試料を採集した。結果は次の通りである。第2地点 [R1549-R1550] からペルム紀新世の *Albaillella* sp. など。第3地点 [R1551-R1555]の一部からデボン紀の *Helenifore* sp. など。第4地点 [R1556-R1557] からペルム紀の *Ishigaum* sp. など。

(5) 石梯（Shiti）セクション [R1562-R1596]：板城の南東方に位置し、チャート層が石梯水庫の北岸沿いに幅広く露出する。第3-2地点 [R1562-R1591] と第5-2地点 [R1592-R1596]において試料を採集した。第3-2地点の中央部 [R1571-R1586] から石炭紀を指示する *Albaillella*, *Entactinaria* など。

以上の放射虫化石及び既報（八尾・桑原, 2000）の資料にもとづけば、雲開帯においてはデボン紀からペルム紀新世前期までほぼ連続してチャート層が形成され、上位に酸性凝灰岩層・碎屑岩層へと変化していったことがわかる。この岩相変化はペルム紀新世における揚子地塊とカタシヤ地塊間の海域の閉鎖を示唆する。また、雲開帯のチャートを主とするラストパイルには、構造的上方への年代若化の極性が見られ、海域閉鎖における構造運動の特性を反映していると判断される。

* Middle - Late Paleozoic radiolarians from Southern Guangxi, China

** YAO Akira, KUWAHARA Kiyoko, EZAKI Yoichi (Osaka City Univ.), HAO Weicheng and LIU Jianbo (Peking Univ.)

LATE MIDDLE PERMIAN FUSULINACEAN FAUNA FROM CHANGWAT
SRA KEAO, EAST THAILAND

Titima CHAROENTITIRAT

(Doctoral Program in Geoscience, University of Tsukuba)

The fusulinaceans have been widely studied in the Indochina block of Thailand. Nevertheless the discovery of late Middle Permian genera in this area is scarce. Pitakpaivan and Ingavat (1980) first reported the late Middle Permian fusulinaceans (*Lepidolina multiseptata multiseptata*, *Metadoliolina* sp., *Verbeekina verbeeki*, *Chusenella* sp., and others) from Changwat Sra Keao, east Thailand. Wielchowski and Young (1985) briefly noted *Lepidolina multiseptata* from central Thailand. Recently Fontaine and Salyapongse and Hada *et al.* (1997) shortly mentioned the occurrence of Middle Permian fusulinaceans from many limestone exposures in east Thailand. According to the previous works, the Sra Keao area is one of candidates to study late Middle Permian fusulinaceans. All studies should be emphasized on paleontologic data of fusulinaceans which are useful to understand the distribution and the significant of stratigraphic value.

I also examined the samples from Changwat Sra Keao in order to obtain more detailed paleontologic data on late Middle Permian fusulinaceans. The study area is about 170 Km southeast of Bangkok. I studied three limestone localities from this area: Khao Luam (SK1), Khao Phu Hip (SK4), and Khao Makha (SK6). The stratigraphic relationships of the limestones are still unknown. The limestone samples SK 1 and SK6 yield *Lepidolina multiseptata*, *Metadoliolina multivoluta*, *Reichelina* sp., *Kahlerina* sp., and others. The fusulinaceans found from these localities indicate late Middle Permian (Midian). The sample SK 4 contains *Colania* sp., *Chusenella* sp., *Reichelina* sp., *Kahlerina* sp., and others. They represent Middle Permian (Murgabian). The result of this study is the first mention the occurrence of *Metadoliolina multivoluta* in Thailand. Though, the stratigraphy between the present limestones and other regions in the Indochina block of Thailand are not clear, paleontologically the fusulinaceans from SK 1 and SK 6 can be compared with the fusulinacean standard zonation established by Toriyama and Kanmera (1979). They are younger than the *Colania douville-Verbeekina verbeeki* Zone of Khao Khao section, Saraburi, central Thailand. It is confirmed that limestones SK 1 and SK 6 represent the youngest Permian in the Indochina block of Thailand. And the limestone SK 4 is probably equivalent to the limestone beds yielding *Colania douville-Verbeekina verbeeki*. The occurrence of late Middle Permian species *Lepidolina multiseptata* and *Metadoliolina multivoluta* are rather restricted but widespread and flourished in the eastern part of the Tethyan region. Therefore, they are worthy for stratigraphic correlation. The limestones yielding these species can be correlated to the limestones of Sisophon, Battambang, west Cambodia and to the upper part of the Maokau Limestone, Kwangsi, south China.

The information on Early Permian to Middle Permian fusulinacean from the Indochina block of Thailand are mostly documented in the northeast and central regions, but not in the east region. There only the Lower Permian limestone has been reported based on the occurrence of *Triticites suzuki* from Khao Singto (Sugiyama and Toriyama, 1981) and many Middle Permian fusulinaceans have been presented with insufficiently paleontologic examines in east Thailand. In order to better understanding the stratigraphy and paleogeography in the eastern part of Thailand and its adjacent, still more data on Early to Middle or even Late Permian fusulinacean biostratigraphic successions are needed.

南中国の上部ペルム系放散虫生層序*

桑原希世子・八尾 昭（大阪市大・理）**

南中国には揚子地塊とその縁辺のパレオテチス域のペルム系が分布しており，そこから多くの放散虫化石の報告がなされてきた．本報告では，1991 年以来日中共同調査を進めてきた南中国のペルム紀新世放散虫化石の産出状況をまとめ，西南日本との対比を行う．

揚子地塊域：揚子地塊上には，浅海成の古生界－三疊系が広く分布する．ペルム系のセクションは炭酸塩岩，碎屑岩類，凝灰岩などで構成され，岩相変化に富む．四川省や貴州省の複数のセクションで，最上部ペルム系に *Neobaillella optima* 帯が識別される（Yao and Kuwahara, 1999a, 1999b など）．

揚子地塊 西南縁域：雲南省西南地域には，パレオテチスの海洋性岩類が揚子地塊の西南縁域に付加した地帯である昌寧－孟連帯が狭長に分布する．付加体のブロックとしての層状チャートや，整然相としての碎屑岩層，凝灰岩層などから放散虫化石が多産する（Wu and Li, 1993; Feng, 1993, Yao and Kuwahara, 1999c など）．典型的な層状チャート層（阿里北セクション），厚い凝灰岩層（南皮橋セクション），碎屑岩層に移化する層状チャート層（南畔南セクション）が識別され，異なった堆積場が復元されるが，いずれの岩相からも *Albaillellaria* が検出される．

揚子地塊 東南縁域：広西壮族自治区欽州地域の雲開帯は揚子地塊とカタイシア地塊の衝突帯として位置づけられ，パレオテチスとパンサラッサの連結部としての古地理復元がなされている．雲開帯では上部古生界の層状チャートが狭い地帯内に複雑な構造変形を伴って分布している．下部－中部ペルム系は層状チャート，上部ペルム系は酸性凝灰岩・碎屑岩へと移化する．最上部のチャート層は *Follicucullus charveti-Albaillella yamakitai* 帯である（八尾・桑原，2000）．

上部ペルム系放散虫生層序のうち *Albaillellaria* の産出組み合わせに基づく群集帯（e.g. Ishiga, 1986）は，西南日本美濃－丹波帯の層状チャートにおいて設定され，スタンダードな層序区分として広く活用されてきた．上部ペルム系は下位より，*F. scholasticus-F. ventricosus* 帯，*F. charveti-A. yamakitai* 帯，*N. ornithoformis* 帯，*N. optima* 帯の4帯に区分されている（Kuwahara et al., 1998）．西南日本の層状チャートはパンサラッサの遠洋・低緯度域で形成されたものである．

上記の南中国のいずれの地域においても *Albaillellaria* が示準化石として有効であり，化石帯の設定が可能である．西南日本と共通した化石群集が産出することから，西南日本の化石帯と対比される．このことは上部ペルム系の形成場の古地理がいずれの地域においても低緯度域であり，密接につながった海域であったことを示す．

* Upper Permian radiolarian biostratigraphy in South China.

** KUWAHARA Kiyoko and YAO Akira (Fac. Sci., Osaka City Univ.)

南部北上帯における中部ジュラ系の堆積相と底生動物化石群集

菅原憲博 (千葉大学大学院・自然科学研究科)

南部北上帯の中部ジュラ系は、志津川・橋浦・水沼地域（西列）と唐桑・牡鹿地域（中列）に分布し、古くから地質学的・古生物学的研究が多くなされてきた。これまでの研究によれば、産出化石群および堆積環境の垂直変化は、上記の地域に分布するいずれの中部ジュラ系でも互いに似ていることが指摘されている（Hayami, 1961a, b, c; 速水, 1962; 滝沢, 1978; Takizawa, 1985 など）。しかし、これまでの研究には、堆積環境の変化に伴う底生動物群集の時空変化を古生態学的な観点から考察しようとする試みはなかった。そこで今回演者は、志津川・唐桑・牡鹿の各地域に分布する中部ジュラ系のうち、底生動物化石を多産する層準に焦点をあて、堆積学的ならびに古生態学的な観点から詳細な検討を行った。

本研究では、底生動物化石の密集層が見られ、いずれも Bajocian に対比される荒砥崎層（志津川）、小鯖層（唐桑）、そして月ノ浦砂岩部層（牡鹿）で検討を行った。これらの地層の岩相は、主に礫岩を含む浅海で堆積した砂岩からなり、上位に重なる沖合で堆積した泥岩へと漸移する上方細粒化を示す点で似ている。しかし、荒砥崎層・小鯖層と月ノ浦砂岩部層とでは堆積環境に違いが認められる。荒砥崎層と小鯖層は、平板型やトラフ型の斜交葉理が発達する砂岩を主体とする。これらの基底部は二枚貝化石や礫岩がレンズ状に密集することから、ストーム波浪の単一イベントによる堆積物と判断できる。すなわち、両者の堆積環境はストームの影響下にある外海に面した外浜と考えられる。一方、月ノ浦砂岩部層では、炭質物を多く含み、波状層理が発達する泥岩層が見られる。このような特徴をもつ泥岩層は、河川が流入する内湾で堆積したと考えられ、月ノ浦砂岩部層が他の2つの地層に比べやや閉鎖的な環境で堆積したことを示している。

産出する化石の組成は、地域が異なっても堆積相が同じであれば、属あるいは種レベルで類似する。例えば、浅海砂底の堆積相では *Vaugonia* spp. や *Trigonia sumiyagura* が、沖合の泥底を示す堆積相ではアンモナイト (*Stephanoceras* spp. など) やベレムナイトのほか *Inoceramus* spp. や *Parvamussium* sp. を中心とする二枚貝化石が産出するといった具合である。特に、堆積環境が似ている荒砥崎層と小鯖層では、基底部の化石密集層を構成する主要な二枚貝はともに *Vaugonia geniculata* である。また、月ノ浦砂岩部層では、内湾の堆積相を示す泥岩層で *Eomiodon vulgaris* を主する二枚貝が密集している。この泥岩層では合弁の個体が多く、なかには自生産状を示す個体も産出する。産出化石の特徴は以下のようにまとめられる。(1) 特定の堆積相では特定の種（属）が大量に産出すること、(2) 殻の表面装飾が摩耗されていない。以上の事実から、検討した産出化石は原地性あるいは準原地性と判断でき、死後に生息場あるいはその周辺に集積した化石群集であると考えられる。南部北上帯の下部ジュラ系から中部ジュラ系では、*Myophorella* や *Kobayashites* などの新しい属が出現する一方、化石群集を構成する主要な二枚貝は属レベルでの大きな変化はなかった。すなわち、内湾の泥底で *Eomiodon*、浅海砂底で *Vaugonia*、そして沖合の泥底では *Inoceramus* を中心とした底生動物群集が引き続き生息していたと推定できる。

The three belts in the Jurassic-Early Cretaceous accretion-subduction complex in
Busuanga Island, North Palawan Block (Philippines)

Lawrence R. ZAMORAS^{*} and Atsushi MATSUOKA^{**}

Busuanga Island, located in the central eastern North Palawan Block, is primarily composed of Middle Permian to Jurassic chert (Liminangcong Formation), Middle Jurassic to Early Cretaceous clastics (Guinlo Formation) and limestone units of various ages, collectively called the Malampaya Sound Group. These rocks are considered as scraped off sedimentary deposits from a subducted oceanic plate that developed into an accretion-subduction complex during the Jurassic-Early Cretaceous accretion. In the chert-clastic sequences, the lithologic transition from chert to siliceous mudstone to terrigenous clastics indicates facies change from pelagic to terrigenous condition brought by a plate movement from an open ocean to the subduction zone. The siliceous mudstone units, which mark the end of chert deposition and the beginning of clastic deposition, are grouped into three different ages based in Busuanga Island, and found to be younging from north to south. This provides the basis for defining three belts composing Busuanga Island: the Northern, Middle and Southern Busuanga belts. The Northern Busuanga Belt is composed of Middle Permian to Middle Jurassic (probably Aalenian) chert followed by Bathonian-Callovian (JR4-JR5) siliceous mudstone and Callovian (JR5) terrigenous clastics. The Middle Busuanga Belt has its topmost chert deposit at Bajocian-lower Bathonian (JR4), siliceous mudstone interval from upper Bathonian to lower Oxfordian (JR5-JR6), and terrigenous clastics at Oxfordian (JR6). The Southern Busuanga Belt shows the transition from lower-middle Tithonian (JR8) chert to upper Tithonian-Berriasian (KR1) siliceous mudstone. The subsequent deposition of terrigenous clastics, supposedly overlying the siliceous mudstone, is considered occurring within the Lower Cretaceous. The accretion period of these three belts probably occurred during the Middle Jurassic for the Northern Busuanga Belt, Late Jurassic for the Middle Busuanga Belt and Early Cretaceous for the Southern Busuanga Belt.

^{*} Graduate School of Science and Technology, Niigata University, Niigata 950-2181, Japan.

^{**} Department of Geology, Faculty of Science, Niigata University, Niigata 950-2181, Japan.

Eocene planktic foraminiferal biostratigraphy of the Sulaiman Range, Indus Basin, Pakistan

Muhammad Yousaf WARRAICH (University of Tsukuba, Institute of Geoscience)

Marine sedimentary deposits of the Paleogene age are widely distributed in the Himalayan foldbelt of the Sulaiman region in Pakistan. The Rakhi Nala and the Zinda Pir land sections along which Paleocene-Eocene marine sequence is excellently exposed, are considered standard Paleocene-Eocene sections in Pakistan. They are located in the eastern part of the Sulaiman Range. This sequence is mainly composed of mudstone with some limestone and sandstone intercalations, and consists of the following four lithostratigraphic units: Dungan, Shaheed Ghat, Baska and Kirthar Formations. Last three formations were studied in order to establish planktic foraminiferal biostratigraphy. A total of two hundred and forty-seven closely spaced field samples were collected from all three sections and subjected to paleontological studies. Seventy-four samples belonging to the Shaheed Ghat and the Kirthar Formations yielded rare to abundant and poor to well-preserved planktic foraminifera. However, none of the samples collected from the Baska Formation produced any microfossil.

Seventy-eight species that belong to 16 different genera were identified and studied for their stratigraphic distributions. Using these planktic foraminiferal species, a complete biostratigraphic zonation that corresponds to the Zones P7 to P15 of the tropical zonal schemes is established. These biostratigraphic zones are: *Morozovella aragonensis*/*M. formosa formosa*, *Planorotalite palmerae-Acarinina soldadoensis soldadoensis*/*A. soldadoensis angulosa*, *Acarinina soldadoensis soldadoensis*/*A. soldadoensis angulosa-Hantkenina nutalli*, *Morozovella lehneri*, *Orbulinoides beckmanni*, *Orbulinoides beckmanni-Truncorotaloides rohri* and the *Truncorotaloides rohri-Globigerina officinalis*.

The Shaheed Ghat Formation produced very rich fauna and the following four biozones are recognised from this formation: *Morozovella aragonensis*/*M. formosa formosa*, *Planorotalite palmerae-Acarinina soldadoensis soldadoensis*/*A. soldadoensis angulosa* and *Acarinina soldadoensis soldadoensis*/*A. soldadoensis angulosa-Hantkenina nutalli*. Based on the biostratigraphic position of these zones, the Shaheed Ghat Formation is assigned to early Eocene through middle Eocene age (Zones P7 to P10). None occurrence of any identifiable planktic foraminifera rendered any age correlation for the Baska Formation. Following four biostratigraphic zones are recognised from the Kirthar Formation: *Morozovella lehneri*, *Orbulinoides beckmanni*, *Orbulinoides beckmanni-Truncorotaloides rohri* and the *Truncorotaloides rohri-Globigerina officinalis* zones, and hence late middle Eocene through late Eocene age (Zone P12 to P15) can be assigned to the Kirthar Formation. The species abundance data and the microfacies analysis indicate that the Shaheed Ghat and the Kirthar Formations were deposited in an open marine environment whereas the Baska Formation in a restricted basin environment.

北海道南西部の中新統大安在川層の底生有孔虫化石群

長谷川四郎・阿部恒平（北海道大・地球環境）

北海道渡島半島の南西部，上ノ国地域に分布する大安在川層は，長尾・佐々（1933）が *Operculina* と *Miogyopsina* の産出を報告して以来，それらの大型有孔虫を産出する最北の地層として知られている。しかし，それ以後，*Miogyopsina* の産出は確認されていなかった（氏家・初雁，1973）。最近，演者らは大安在川層模式地である大安在において *Miogyopsina* と *Operculina* が産出する露頭を再確認することができた。大型有孔虫の産出層準は，中新世の最温暖期（Mid-Neogene climatic optimum）の中でも特に温暖な時期と考えられることから，層位的に近接する層準の群集との比較をもとに，その有孔虫群集の特徴を明らかにする。

同層は，その層序関係から，渡島半島の標準層序单元である訓縫層の最上部に相当すると見なされている（泰・山口，1970）。また，産出した *Miogyopsina* の系統分類学上の位置と，訓縫層の浮遊性有孔虫から，Blow (1969) の N. 9 帯に相当するとされている（Ujiié, 1973; 高橋ら，1980）。一方，北陸地方において，*Operculina* - *Miogyopsina* の産出層準は，従来，N. 8 帯と考えられてきた。最近では，珪藻化石層序の詳細な検討によって，柳沢（1999）は八尾地域の *Operculina* 層準が *Crucidentricula kanayae* 帯の中（16.4Ma以前）であることを示した。これは，その層準が N. 8 帯であること，そして大型有孔虫の産出が示す亜熱帯性の温暖期が 16.4Ma 以前にあったことを示している。しかし，この結果は大安在川層の従来の年代観とは明らかに矛盾する。また，*Miogyopsina* の分類学的細分化について見解の不一致もあることから（松丸，1989），それにもとづく大安在川層の層位学的位置については再検討が必要であった。

大安在川層の浮遊性微化石としては，通商産業省資源エネルギー庁（1981）が広域調査として，大安在の北方に位置する江差町より有孔虫を報告があるものの，種は同定されていない。模式地においては，長谷川（1981）の報告ならびに今回の試料ともに，浮遊性微化石は検出されていない。

大安在川層模式地における底生有孔虫群集は，*Miogyopsina kotoi japonica* と *Operculina complanata japonica* のほか，*Amphistegina lessonii*, *Cibicides tanii*, *Hanzawaia nipponica*, *Heterolepa subhaidingerii* などを主要構成種としている。大型有孔虫を除く群集の組成を渡島半島地域の他の地層より産出する群集と比較すると，八雲-訓縫地域の訓縫層がもっとも近縁である。しかし，*Amphistegina* 属や *H. subhaidingerii* を含まず，大安在川層には少ないか含まれない *Ammonia hatatensis*, *Gyroidina* sp., *Alabamina japonica* などが多産する点で異なる。半島南部の吉岡地域に分布する訓縫層の群集は *Spirosigmoilinella compressa*, *Martinottiella communis*, *Globobulimina pupoides* などの深海性群集で構成されており，全く異なる。同地域の吉岡層の群集は浅海性であるが共通性は小さい。むしろ，北部の今金地域の貝殻橋層に若干の共通性がある。以上の結果，1) 大安在川層の群集は渡島半島地域の前期-中期中新世群集の中でもっとも温暖な亜熱帯性浅海環境を示すこと，2) 比較対照とした地層の中で吉岡層が相対的にもっとも寒冷であり，訓縫層が大安在川層に次いで温暖であること，3) 訓縫層は堆積深度の地域間変異が大きいこと，などが明らかになった。

深海生底生有孔虫類の沈降有機物摂取・消費過程に関する室内実験

野牧秀隆・北里 洋 (静岡大・理), Petra Heinz・Christoph Hemleben (Tuebingen Univ.)

深海底堆積物中に生息する底生生物は、その栄養の多くを海洋表層から沈降してくる有機物に依存している。海底観察の結果、大型底生生物は沈降した有機物に数時間以内で反応することが確かめられており、このことから沈降有機物が深海底で素早く摂取・分解され、深海生態系でのエネルギー循環に大きく貢献している可能性があることを示している。しかし、深海底での全生物量の50%を超えると言われる底生有孔虫については、年に数回のコア試料を用いた群集解析やいくつかの現場培養実験の報告があるだけで、沈降してきた有機物にどう反応しているのかなどその生態についてはあまりよく理解されていない。本研究では深海底生有孔虫を用いた室内飼育実験を行い、底生有孔虫の沈降有機物の摂取・消費の実態を調べた。

実験には、相模湾の水深1425mから採取した堆積物と、日本海隠岐堆の水深913mから採取した堆積物を用いた。相模湾底は水温2.3℃、塩分34.5‰であり、溶存酸素量は1.0~1.3 ml/Lと貧酸素環境である。一方日本海は、水温0.1~0.3℃、塩分34‰、溶存酸素量は5~6.5 ml/Lと酸素に富んでいる。

実験は幅・高さ14cm、奥行き1cmの薄型の水槽を複数個用意し、採取した有孔虫を含んだ堆積物を約4cmの厚さで堆積させた。水槽には沈降有機物をそれぞれ0 μ gC、13 μ gC、272 μ gC加えた。沈降有機物には単細胞藻類の混合液を用い、堆積物表面に沈降させ、横倒し顕微鏡で水槽側面のガラス表面から有孔虫群集の分布の変化、有機物の摂取状況、堆積物の状況を観察した。実験は3ヶ月行い、実験終了時に水槽中の堆積物を表面から深さ5mm毎に切り分け、ローズベンガルホルマリンで染色、固定して実験終了後の有孔虫の個体数、分布、体サイズを調べ、実験開始前の有孔虫群集と比較した。

観察の結果、相模湾の底生有孔虫群集は植物プランクトンを与えると分布が堆積物表面付近に集中し、有機物の量により2~7日で沈降有機物を摂取していた。実験終了後に堆積物中から拾い出した有孔虫群集は、実験開始前の群集と比較してどの水槽でも個体数が減少していた。しかし、有機物を13 μ gC加えた水槽では、deep infaunaの有孔虫の個体数は減少しているものの、intermediate infaunaの有孔虫はほとんど減少していなかった。有機物を添加した水槽中のintermediate infaunaの体サイズは、実験開始前、および対照実験の水槽と比較して、200 μ m以下の体サイズの個体数が増加していた。

以上の有機物添加実験の結果から、相模湾深海底の底生有孔虫は堆積物表面に堆積した新鮮な有機物を2日という短時間で摂取し、約2ヶ月後には繁殖、成長して個体数が増加することがわかった。また、13 μ gCというごく少量の有機物にも反応することから、春季ブルームの予兆と同時に接餌と繁殖行動が始まるといえる。このことは相模湾深海底での有機物消費過程において有孔虫が大きな役割を果たしていることを示唆している。

一方、日本海の底生有孔虫群集には、植物プランクトンの添加による有孔虫群集の明確な変化は見られなかった。

現在、より詳細な有機物の流れを解明するために、安定同位体¹³Cで標識した有機物を添加する実験を行っている。その経過についても報告する。

北太平洋超深海帯に生息する底生有孔虫群集 soft-shelled有孔虫を中心に

堀 沙織・北里 洋 (静岡大・理)

Andrew. J. Gooday (Southampton Oceanography Centre, UK)

暗黒、低温、高圧、貧栄養の極限環境である深海底にも様々な生物が生息している。底生有孔虫もそのような環境に生息している生物のひとつであり、時には深海のメイオファウナのバイオマスの50%以上を占めて分布する(Snider et al.1984)。

これまで、現生有孔虫の群集解析は乾燥試料を用いるのが一般的であった。しかし、大西洋深海堆積物試料を乾燥させずに検鏡したところ、柔軟な殻をもち、化石としてはほとんど残らない有孔虫のグループが存在することが明らかになった(Gooday, 1986)。これらの有孔虫のことを、soft-shelled 有孔虫と呼ぶ。soft-shelled 有孔虫は、Allogromiina亜目 Saccamminidae科またPsammosphaeridae科に含まれる、単室形有孔虫の分類グループである。Gooday (1986)の研究では、大西洋深海堆積物中では、soft-shelled 有孔虫が有孔虫生体全個体数の8.8-27.4%を占めて存在した。このことは、大西洋深海底生有孔虫群集において soft-shelled 有孔虫が豊富に存在しており、群集解析を行う際には無視することは出来ないことを示している。soft-shelled 有孔虫については、「その形態は他の砂質の有孔虫や石灰質の有孔虫に見られる形態とは異なった特徴をもっている」と記述されている(Gooday, 1994)ものの、形態の記載は限られており、ことに太平洋についてはほとんど知られていない。

本研究は太平洋の soft-shelled 有孔虫について、どのような形態的特徴を持ったグループが存在しているのか、その形態の特徴はどのようなものか、そして全有孔虫群集のどれだけの割合を占めるのかを明らかにすることを目的としている。また、化石として残る砂質有孔虫と石灰質有孔虫についても検討し、太平洋各地の有孔虫群集間でどのような違いがあるのか、またそれがどのような海洋環境の要因によるものなのかについても議論する。

本研究で用いた堆積物試料は、1997年8月の白鳳丸KH97-2航海の折りに、北太平洋超深海帯からマルチプルコアラーで採取した、海底表層未攪乱試料である。採取した水深は4500~5500mである。北太平洋は地球上で海洋の一次生産量が高い海洋として知られている。一次生産量は西側でより高く、東に行くほど低くなる(Longhurst, 1998)。また、北太平洋は北大西洋と南極海で生産された大洋深層水の終点でもある。

試料は、西側、中央、そして東に位置する3地点を選んだ。それぞれ堆積物上部0-0.5cm、0.5-1.0cmの試料を32 μ mの篩で水洗し、残さ試料をウェットの状態で検鏡した。ローズベンガルで原形質の染まった有孔虫個体を全て拾い出した。拾い出した個体は、ホールスライドに入れ、グリセリンで封入し、保存した。

3地点について25科、31属、171種の有孔虫を同定した。有孔虫群集はどれも砂質有孔虫が約85-95%と優占している。soft-shelled 有孔虫は全地点で約30-43%と多い割合で存在している。このことは、北大西洋と同様に北太平洋でも、soft-shelled 有孔虫が豊富に存在していることを示す。

なお、講演では、北太平洋で産出されたsoft-shelled有孔虫を紹介するとともに、北太平洋東西、東部赤道太平洋(JET site; Kitazato and Okamoto, 1998)および北大西洋の同グループ間の比較を行う。また、群集解析は地点間および地域間について行い、群集の多様性の違いを明らかにするとともに、それを支配する海洋環境要因についても議論する。

日本海における放散虫 *Larcopyle butschlii* の生態

板木拓也（北大・院・地球環境）*

Larcopyle butschlii Dreyer (1889)は、世界の海洋に広く分布する放散虫の一種である。外洋域では、全放散虫に対する同種の相対頻度は5%を越えないとされている(Lombari and Boden, 1985)が、日本海では約30~90%を占める優占種となっている(本山, 1995; 板木ほか, 1997)。これは、日本海の海洋環境が本種にとって最も適していることを意味している。本研究では、*L. butschlii* の生態をより詳細に理解するため、日本海北部(GH99-N1; 北緯43.5度, 東経138.5度)で採取された各層プランクトン試料中の生体個体(ローズ・ベンガル染色によって識別)を光学生物顕微鏡で観察し、その形態的特徴と深度分布について調べた。検討したプランクトン試料の採取水深は、0-40, 40-80, 80-120, 120-160, 160-200, 200-300, 300-500, 500-1,000, 1,000-2,000mの計9層である。

L. butschlii の生体は水深2,000m以浅の全ての深度帯に認められた。最も多く生息する深度は40-80mであり、個体数は水深とともに減少する傾向を示す。本種を30個体以上含む40~500mの6試料についてそれぞれ生体30~35個体を写真撮影し、これをもとに形態および殻サイズの組成を計測した。*L. butschlii* の殻は楕円形であるが、その大きさは長径が50~230 μ mと変異が大きく、形態的特徴も多様である。一般に、100 μ m以下の小型個体は外殻の発達未熟で骨格内部から延びる多数の棘がある。一方、中型および大型の個体は外殻が厚く発達し棘が無いまたは短いという特徴を持っている。また、成長段階と考えられる中間形態も多く認められることから、これらは同一種として位置付けられる。前者は幼体と考えられ200m以浅の浅海域に多産する。一方、後者は成体であり中深層で多い。

現在の日本海の表層水は対馬暖流の影響を受けて比較的温暖であるが、水深200m以深には寒冷で酸素に富んだ日本海固有水が存在する。このことは、日本海に生息する*L. butschlii*の多くは、幼体の時代を浅海域の温暖な水塊で過ごし、成体になってから中深層の寒冷な水塊に適応していることを意味している。すなわち、日本海で認められている*L. butschlii*の著しく高い産出頻度は、対馬暖流と日本海固有水の両方の水塊の存在が密接に関連しているものと考えられる。

*現在 工業技術院地質調査所海洋地質部臨時職員

北海道北西部上部白亜系におけるアンモナイト化石化相の特徴

和仁良二（早稲田大学大学院理工学研究科）

北海道北西部に分布する上部白亜系（上部蝦夷層群）からは、一般に保存良好な軟体動物化石が産出することが知られており、古くから多くの生層序学的・古生物学的研究が行われている。演者のこれまでの野外調査によって、本地域より産出するアンモナイト類の保存状態（例えば、殻体の破損度、サイズ分布、産出頻度、など）を詳細に観察することによって、4つの化石化相（taphofacies）に区分できることがわかった。それぞれの特徴は次の通りである。

化石化相 1：破損度が極めて高い（96.88%）、サイズ分布は化石化相 2 および 3A と大きく異なる。ノジュール内の密集度は低く、産出頻度も極めて稀である（N=32）。産出個体の約 60%が異常巻きアンモナイト類である。

化石化相 2：比較的高い破損度を示す（76.79%）、サイズ分布は化石化相 1 および 3A と大きく異なる。ノジュール内の密集度は高く、産出頻度も高い（N=224）。その多く（約 65%）は異常巻きアンモナイト類である。ほぼすべての異常巻きアンモナイト類は破損しているが、正常巻きアンモナイト類の約 50%は破損されていない。つまり、高い破損度は異常巻きアンモナイト類の産出頻度が高いことが原因である。

化石化相 3A：産出頻度が極めて高く（N=410）、同時に多様性も高い。破損度は中間的な値（64.88%）を示す。サイズ分布は化石化相 1 および 2 と大きく異なる。ノジュール内の密集度は最も高い。産出個体の約 25%が異常巻きアンモナイト類である。

化石化相 3B：破損度が最も低い（51.65%）、サイズ分布がわずかに異なり、直径 10cm 以上のアンモナイト類の産出頻度が大きくなる。それにともない平均直径が最も大きい値を示す。産出頻度は非常に低く（N=91）、ノジュール内の密集度は4つの化石化相のなかで最も低い。産出個体の約 25%が異常巻きアンモナイト類である。

これらの化石化相変化は堆積相の変化と非常に調和的である。それぞれは、化石化相 1；上方粗粒化ユニットの上部である砂岩、化石化相 2；上方粗粒化ユニットの下部である砂質シルト岩（一部シルト岩）、化石化相 3A；厚さ 5~200cm ほどの storm sand layer を高い頻度で挟むシルト岩、化石化相 3B；storm sand layer がほとんどみられないシルト岩、に対応する。北海道北西部の上部白亜系では、化石化相 1⇔2⇔3A の変化は堆積相の垂直変化と対応し、化石化相 3A⇔3B の変化は堆積相の側方変化と対応している。こうした化石化相の変化や堆積相との関係をまとめると、次の2つがあげられる。

(1) 堆積環境が浅海域に近くなればなるほど、アンモナイト類の破損度が上昇する傾向が認められる。こうした化石化相の変化、とくに破損度の変化は、堆積場所のエネルギーレベルを反映しているものと考えられる。

(2) storm sand layer の発達する堆積相では産出頻度・密集度ともに高い（化石化相 3A）が、storm sand layer の発達しない堆積相では産出頻度・密集度ともに低くなる（化石化相 3B）。この傾向より、アンモナイト類の密集した産状を作り上げるうえで、storm sand layer を形成するような暴風時の波浪作用が影響を与えていたことが推測される。

岡山県牛窓町前島の第三系前島層の貝類化石群

松原 尚志 (兵庫県立人と自然の博物館)

第一瀬戸内累層群(笠間・藤田, 1957)を構成する第三系は、従来すべて下~中部中新統とされてきたが、最近の放射年代および浮遊性微化石による再検討の結果、瀬戸内海東部沿岸地域の第一瀬戸内累層群には中部始新統~下部漸新統が含まれていたことが明らかとなった(詳細については松原, 2001: 本講演要旨参照)。一方、この地域の貝類化石群についてはすでに糸魚川(1969, 1971, 1983)により総括がなされているが、これまでの研究では前期中新世末~中期中新世最初期の門ノ沢動物群(Otuka, 1939; 鎮西, 1963)の要素がしばしば報告され、放射年代や浮遊性微化石年代とは大きく食い違っている現状にある。これらのことを踏まえて演者は現在、瀬戸内海東部沿岸地域に分布する第一瀬戸内累層群の貝類化石群の再検討を行っているが、その一環として岡山県牛窓町前島に分布する前島層(Itoigawa and Shibata, 1986; 山本, 1995)の貝類化石群について検討を行ったので、その結果を報告する。

前島層は下部(10m以下)が主にフジツボ・貝殻片に富む礫岩から、上部(30m+)が主にシルト岩~細粒砂岩からなり、基盤岩類を不整合に被覆する。貝類化石は下部の5産地、上部の3産地から採取し、分類学的検討の結果、腹足類4種、二枚貝類13種を識別した。

貝類化石群集は岩相とよく対応する *Isognomon* と *Tellinides-Acila-Cyclocardia* の2群集が認められる。これらのうち *Isognomon* 群集は本層下部の礫岩相から産し、現地性~準現地性の産状を呈する。本群集は現生マクガイ科貝類の棲息環境から外洋の潮間帯~水深20mの岩礁に棲息していたと推定される。*Tellinides-Acila-Cyclocardia* 群集は前島層上部のシルト岩~粗粒砂岩相から産する。二枚貝類のほとんどの個体は離弁でしばしば破片状であるものの、内生種には稀に合弁の個体が含まれることから同地性~異地性の群集であると考えられる。このほか、本群集は *Mactridae* を含んでおり、山本(1996)が予察的に述べたように、瀬戸内海東部沿岸地域の第一瀬戸内累層群に特徴的な *Mactra-Acila* 群集(糸魚川, 1983)に相当するものである。

本層から多産する *Isognomon* は特筆に値する。日本の第三紀 *Isognomon* は、これまでに5種知られている(始新世: *Isognomon (Isognomon) tomiyasui* (Nagao, 1928), *Isognomon (Isognomon) murayamai* (Yokoyama, 1932); ?始新世: *Isognomon (Isognomon) hataii* Noda and Furuichi, 1972; 中新世: *Isognomon (Isognomon) tugaruensis* (Nomura, 1935), *Isognomon (Isognomon) minoensis* Itoigawa, 1960)が、前島層産 *Isognomon* はイガイ型のやや大型の殻、靱帯面に対してほぼ垂直に並んだ8-12(ふつう8-9)の靱帯溝、靱帯溝よりも広く内縁が馬蹄形の靱帯溝間により、南樺太の泥川-菱取地域の「第三層」(=?Krasnopolievskaya層: Kafanov & Amano, 1997)から記載され、その後北海道の始新統幌内層からも報告された(Mizuno, 1964), *Isognomon (Isognomon) murayamai* (Yokoyama)に同定される。

また、本層からは九州の船津階~西彼杵階(水野, 1962)から知られる *Tellinides maximus* (Nagao) や岡山県井原市の「中新統」浪形層(竹山, 1931; 尾崎, 1956; 森山ほか, 1994)から記載された *Chlamys namigataensis* (Ozaki, 1956)も得られた。浪形層の年代は近年においても前-中期中新世とされてきたが(e.g. 矢野ほか, 1995), 西本・糸魚川(1977)が漸新統芦屋層群および日置層群と共通する板鰓類化石群集を報告しているほか、最近山本ほか(2000b)が本層を含む瀬戸内海東部沿岸地域の「瀬戸内中新統」から後期始新世以前を示すSr同位体値を得ている。

以上のことから、前島層の年代は古第三紀(おそらく中期または後期始新世)であると考えられる。

Honda(1991, 1994)は日本列島周辺の古第三紀軟体動物地理区として、台湾-南日本区、中部日本区、北日本-西オホーツク区の3区を認めた。このうち中部日本区は四万十帯南帯(平ほか, 1980)から産する断片的な浅海性の要素をほとんど含まない貝類化石群の検討結果に基づいている。今後、瀬戸内海東部沿岸地域の古第三系の年代および貝類化石群を総合的に検討することにより、西南日本の古第三紀貝類化石群の特性がより詳細に解明されることが期待される。

上部中新統望来層の化学合成群集

大西良亮・間嶋隆一（横浜国大・教育）

はじめに

北海道石狩地方の望来海岸に分布する上部中新統望来層は、シロウリガイ類を含む貝化石群集を産出する（大立目，1942）。このシロウリガイ類の同定を行い化石群集の産状を調査したので報告する。

露頭の記載と化石の産状

望来層は主に泥岩からなるが、泥岩は見かけ上硬いものと軟らかいものの二種類があり、便宜上、硬質泥岩と軟質泥岩と呼ぶ。シロウリガイ類を産出する露頭は、厚さ5cmから50cmの硬質泥岩と軟質泥岩が互層し、互層中に上下2つの層準でコンクリーションが発達している。この上下2層準のコンクリーションを上部コンクリーションと下部コンクリーションと呼び、シロウリガイ類はこのコンクリーションから産出する。上部コンクリーションは最大径2mを超える楕円形のコンクリーションが6個発達している。下部コンクリーションは上部コンクリーションの約3m下の層準にあり、最大径約157cmの不定形のコンクリーションが1つ軟質泥岩層中に発達する。上部コンクリーションは露頭の高所にあるため直接観察できないが、露頭の前には上部コンクリーション層から崩れ落ちたと推定される転石があり、転石はシロウリガイ類の化石だけを密集して含む。転石の一つから得たシロウリガイ類で合弁率を計算したところ、38個体中合弁個体は28個体で合弁率は73%となった。合弁率は離弁個体を2殻で1個体として計算した。下部コンクリーション層はシロウリガイ類および *Conchocele bisecta* Conrad, *Acharax tokunagai* Yokoyama, *Macoma* sp., *Neilonella* sp., *Siliqua* sp., *Dentalium* sp. の7種の貝化石を産出する。二枚貝化石は143個体産出し、合弁個体は81個体で合弁率は57%である。産出する化石のうち *C. bisecta* Conrad は合弁で殻頂を上に向けた生息姿勢を維持しているが、その他の二枚貝は離弁殻の一部が層理面に対してほぼ平行に配列しているため、何らかの営力によって洗い出しを受けた可能性がある。

シロウリガイ類の同定

転石から得られるシロウリガイ類は殻が溶けていたため、シリコンゴムを用いて貝殻の内面と外面の模型を作成し観察した。殻長は5~55mmで、40~45mmの個体が最も多い。腹縁は直線的で、套線湾入は無い。鉸歯の歯式はR: 3a 1 3b, L: 2a 2b 4bである。右殻の前主歯(3a)は薄く、湾曲している。前主歯と小さな中央主歯(1)との歯槽は深い。左殻の前主歯(2a)は逆V字形をとり、中央主歯(2b)は前主歯とはっきりと分化していない。後主歯(4b)はうね状で薄い。これらの特徴からこのシロウリガイ類は *Calypptogena pacifica* Dall に同定された。*C. pacifica* Dall は現生種で、カナダの西海岸沖水深580mの泥底が模式標本産地となっている。Bernard(1974)によると、この種の生息深度は500m~1200mである。

結論

調査により望来層には少なくとも二層準で、密集したシロウリガイ類を含むコンクリーションがあることがわかった。含まれるシロウリガイ類は外套線と鉸歯の形状により *C. pacifica* Dall と同定される。

長野県北部の下部鮮新統柵累層から産出した竜の口動物群の特徴種

Anadara tatunokutiensis (Nomura et Hatai 1936)

長森英明 (地質調査所) · 吉川博章 (豊橋市自然史博物館) ·

田辺智隆 (戸隠村地質化石館)

北部フォッサ・マグナ地域に位置する長野県北部に分布する下部鮮新統柵累層からは、軟体動物群の柵動物群が知られている。柵動物群には *Anadara amicula*, *Yabepecten tokunagai*, *Turritella saishuensis motidukii* などの大桑・万願寺動物群の特徴種が含まれている。しかしながら中新世の遺存種とされる *Dinocardium angustum*, *Mercenaria chitaniana*, *Thracia kamayasikiensis*, *Panomya simotomensis* などの種が含まれており、大桑・万願寺動物群に類似するが時代的に古い動物群であると解釈されている (増田・小笠原, 1981; etc.)。柵累層の荻久保部層および高府部層から竜の口動物群の特徴種である *Anadara tatunokutiensis* (Nomura et Hatai 1936) が初めて認められたので報告する。

荻久保部層標本は細粒砂岩の転石から合弁の1個体を得た。高府部層標本は含礫泥岩層より産出した。破損の著しい離弁の2個体が産出し、異地性の産状を示す。

得られた標本について以下に記載する。殻は大型で非常に厚く、強く膨れる。殻頂は突出し、中央より前に位置する。前後背縁は肩張る。肋は30本前後。溝によって2分され、さらに浅い溝によって4分される。放射肋の幅は肋間とほぼ同じ。靱帯面は三角形で平らで大きく、山形の溝で刻まれる。咬歯は多く、直線状に配列する。腹縁は強く刻まれる。

A. tatunokutiensis はこれまでに東北の太平洋側および北海道に分布する竜の口層、御番所山層、本畑層、厚賀層、斗川層、室蘭層、千代田層などの地層から報告されている。この分布範囲は竜の口動物群の分布域とほぼ一致する。これまで認められていた *A. tatunokutiensis* の分布範囲は、荻久保部層および高府部層からの産出によって大幅にその南限が下がる。これと同様な例として、柵累層に対比される雨中層から竜の口動物群を代表する *Fortipecten* sp. が報告されている (長森・畠山, 2000)。

北部フォッサ・マグナ地域は大桑・万願寺動物群の分布域であるが、より寒冷な環境下に生息していた竜の口動物群を特徴づける *A. tatunokutiensis* および *Fortipecten* sp. が本地域において産出することは、古生物地理的な考察を行う上で重要といえる。大桑・万願寺動物群と竜の口動物群の特徴種の混在は、北海道の滝川・本別動物群でも認められている (増田・小笠原, 1981)。北部フォッサ・マグナ地域にも *A. tatunokutiensis* および *Fortipecten* sp. が産出したことから、大桑・万願寺動物群と竜の口動物群の混合相が本地域にも存在したことになる。しかしながら、竜の口動物群の特徴種の産出層準が限られるため、竜の口動物群の構成要素が古日本海の中部域に南下した時期は極めて限定されることになる。今後、他の寒冷種の産出層準とあわせて検討する必要がある。

米国テキサス州・下部ペルム系の泥干潟相に漂着した頭足類化石群の意義*

前田 晴良 (京都大学・理)・Royal H. Mapes (Ohio Univ.)・Gene Mapes (Ohio Univ.)

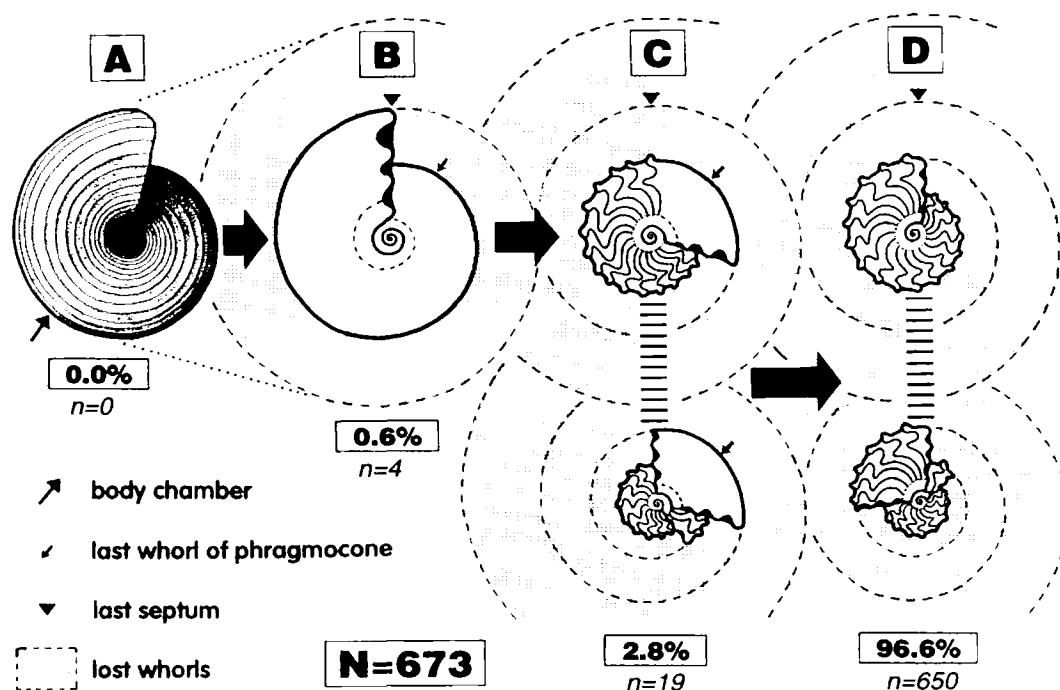
米国テキサス州中部に分布する下部ペルム系浅海相のアドミラル層中には、泥干潟で堆積したと考えられる厚さ約1.2mの泥岩層がはさまれている。この泥岩からは、3次元保存を示す多量の陸上植物（幹、茎、葉、種子）や汽水生の巻貝に混じって、ボロボロに破損した頭足類化石を多産する。

中でもアンモノイドの一種：*Agathiceras applini* は豊富で、産出する頭足類フォーナ全体の約80%を占める。そこで*A. applini* に特に焦点をあて、露頭で保存・産状を観察した上で、母岩および石灰質ノジュール中から1,500個体以上を採集し、タフオノミーの視点からくわしく分析した。

Agathiceras applini は、すべてが破損個体である。例えば673個体よりなるサンプル中、住房が残っている保存タイプ【A】は全くなく、住房だけが欠けたタイプ【B】は0.6%、住房と気房の一部が欠けたタイプ【C】も2.8%含まれているにすぎない。これに対し、殻が2巻以上壊れて“芯”だけがむき出しになってしまったタイプ【D】が実に全体の96.6%を占めていることがわかった(下図)。殻のサイズ分布を見ても、平均の殻径が10mmに届かないほど破片化が進んでいる。

このような極度に破片化した遺骸群は、彼らの生息域に近い通常の沖合相中では全く見られない。むしろ殻の破損の特徴は、砂浜やサンゴ礫浜に漂着した現生オウムガイの遺骸群と非常によく似ている (Hamada, 1965; 松島, 1990)。

海岸に漂着したアンモノイドの遺骸群が化石として保存されるチャンスはゼロに等しく、これまで報告例もなかった。今回得られた*A. applini*の遺骸群は、殻が泥干潟にトラップされることによって溶解や破壊から守られ、堆積物そのものも後の削剥を免れたために保存された希少な例であるといえる。これは今後、アンモノイドの殻の破損状態から遺骸の履歴を評価する上で重要な指標となる。



* Taphonomic Features of a Lower Permian Beached Cephalopod Assemblage from the Central Texas

長崎県崎戸町から産出した大型プロトプテルム (ペンギン様鳥類)化石

河野隆重 (河野技術調査)・河野重範 (島根大・地球資源環境)

長崎県西彼杵地区には、新生代古第三紀漸新統の西彼杵層群が分布している。これまで西彼杵標本として大島町の西彼杵層群塩田層からプロトプテルムの中足骨が産出している。1996年4月13日西隣の崎戸町に分布している西彼杵層群徳万層からこれまでに産出したプロトプテルムでは最大の骨格を産出した。

産出した地層は、これまで大島町で産出した塩田層より下位の徳万層であり、この地層の下部には通称『骨石』と呼ばれる凝灰岩が分布している。この凝灰岩と対比される杵島層群中の『骨石』の年代測定は、フィッシュントラック法で 33.9 ± 3.3 Ma (Miyachi&Sakai 1991) が示されている。

産出した化石は、上腕骨・肩甲骨・鳥喙骨・脛骨及びその他部位不明の骨片である。さらに同町内の同一層準の転石からも同様の骨格を産出した。上腕骨の上腕骨頭の幅は87mm、厚さは47mmと *Copepteryx hexeris* の同一部位の計測値45mm、中央部幅25mmと比較すれば、その大きさの比は約2倍の値を示している。肩甲骨の翼の付け根の部分の幅は37mm、*Copepteryx hexeris* では19mmを示し、同じく約2倍の値を示している。

この骨格標本における上腕骨の断面の形状は楕円形をなし、水中を遊泳する形状として適応していると考えられ、上腕骨頭、大結節、上腕骨稜が認められる。特に、肩甲骨における鎖骨突起の発達はいりかみ目において発達していることと類似性がある。

肩甲骨の形状は、飛行性の鳥類では幅が細長く、潜水性の鳥類では少し広くなる傾向がある。プロトプテルムでは少し広くかつ厚さが薄く細長くなり、ペンギンでは幅広く丸い形状を示している。このことは、水中における遊泳速度と翼に加わる荷重の違いに関係していると考えている。

哺乳動物の可能性も考え、イルカの解剖に立ち合いして上腕骨の形状を比較した結果、上腕骨頭は球状を示しその差異は明らかであった。さらに、ニワトリの解剖をし骨格標本作製していたことから、その形状との比較を参考とした。

本化石の産出は、これまでの北太平洋におけるプロトプテルムの産出地と比較した結果、最西端の産出地であり、さらに、最大級のプロトプテルムが約3400万年前に棲息していたことを示している。

これらの崎戸標本は、今後のプロトプテルムの研究において重要な意味を持ち、さらに追加標本の採取に取り組み検討を加えて行く予定である。

石川県白峰村桑島化石壁（下部白亜系）から産出した 多丘歯類の分類学的検討

高田考大・松岡廣繁（京大・理・地鋳）

石川県白峰村桑島の化石壁は手取層群石徹白亜層群中の桑島層の模式地で、Neocomianに対比されており、世界的にも数少ない前期白亜紀の陸上動物化石の産地である。1997年から行われている産出化石調査の成果の一つとして、日本初の、またアジアでも最古のものの一つである多丘歯類の化石2点が発見されたので、その概要を報告する。

今回報告する標本はSBEI 581とSBEI 582の2点である。SBEI 581は P_4 をともなった左歯骨でその近位、遠位および P_4 の歯冠は破損している。SBEI 582は上顎小白歯（おそらく左の P^1 - P^3 のいずれか）である。両標本は以下のような特徴から多丘歯類と同定された。歯骨については、1) 歯の歯冠部は失われているが、側面にはっきりとリッジが認められる；2) 切歯と小白歯間には歯隙が存在する；3) 歯列の方向性が下顎骨と斜行する；4) 咬筋窩が前方に位置する。上顎小白歯の特徴は以下のようなものである。1) 2列に並んでいる5つの咬頭が存在する；2) それぞれの咬頭は側面に条線を有する。

SBEI 581（歯骨）からはさらに以下のような形質が読みとれる。1) P_4 が P_3 の上方にせりだす；2) P_4 のexodaenodont lobeが下方に大きく張り出している；3) P_4 の頬側後部にshelfが見られる。また歯冠のshelfより上の部分が高くなっていることから P_4 の歯冠は M_1 よりも高かったと推定される；4) 歯槽の状態から P_2 が存在していたと推定される；5) 鋸歯の数は、側面のリッジから判断して7つ、または8つである。

これらの特徴からSBEI 581はcimolodontであり、なかでもptilodontoidであると考えられる。しかし P_2 が存在した可能性が高く、また P_4 の鋸歯の数が比較的少数であることから、ptilodontoidにおいても原始的な形といえる。

これまでptilodontoidはすべて北アメリカから産出しており、アジアからの産出はなかった。またこれまでの北アメリカにおけるptilodontoidの産出はすべて上部白亜系からであった。

今回の発見によりptilodontoidがアジア起源である可能性が示唆され、また白亜紀前期の多丘歯類の放散についても新たな知見が得られることが期待される。

三重県の下部中新統阿波層群よりハクジラ類化石の産出*

木村敏之・小澤智生 (名古屋大学大学院理学研究科)**

三重県阿山郡大山田村に分布する下部中新統阿波層群よりハクジラ類化石が産出した。標本は1998年7月、同地域を調査中の氏原温氏らによって発見された。その後標本は著者らによって発掘作業が行われ、現在剖出作業が進められている。本発表では標本の産出報告及びこれまでに確認された部位に基づき分類学的検討を行う。

今回報告する標本は阿波層群平松砂岩シルト岩層より産出した。平松砂岩シルト岩層は吉田(1991)により浮遊生有孔虫化石帯のN.7帯上部に対比されており、本標本の産出年代は前期中新世後期と考えられる。平松砂岩シルト岩層からはこれまでにケトテリウム類化石の産出が報告されている(木村, 1997; 日本古生物学会第146回例会)。

標本はこれまでに頭蓋、下顎骨、周耳骨、鼓室胞、上腕骨、椎骨、肋骨などが確認されているが、今後剖出作業を進める過程でさらに多くの部位が発見される可能性がある。現時点では周耳骨および鼓室胞に関しては剖出作業がほぼ終了しており、これらの部位に基づき標本の分類学的検討を行った。

本標本の鼓室胞ではanterior spineが発達する。このようなanterior spineの発達のカワイルカ上科(Platanistoidea)、ユーリノデルフィス上科(Eurhinodelphoidea)、マイルカ下目(Delphinida)の共有派生形質である(Muizon, 1991, 1994)。また本標本では鼓室胞後突起の前外側縁において深い溝が発達する。このことから本標本の鼓室胞は周耳骨に加え鱗状骨とも関節していたことが示唆される。この特徴はカワイルカ上科において観察される祖先的形質である(Muizon, 1991)。一方でユーリノデルフィス上科、マイルカ上科(Delphinoidea)、アマゾンカワイルカ上科(Inioidea)では鼓室胞後突起と鱗状骨とは関節せず、この形質はこれらのグループの共有派生形質と考えられている(Muizon, 1984, 1987)。また本標本では周耳骨の前突起の前後長は蝸牛殻の前後長の90%以上に達する。それに対してマイルカ下目では前突起は短く、この形質はマイルカ下目の共有派生形質である(Muizon, 1988a, 1994)。以上より本標本はカワイルカ上科(sensu Muizon, 1987, 1991)であると考えられる。

本標本の内耳道とhiatus epitympanicus間の周耳骨外面は幅広くほぼ平坦である。この特徴はダルピアジニ科(Dalpiazinidae)及びスクアロドン科(Squalodontidae)の共有派生形質である(Muizon, 1988b, 1991, 1994)。またガンジスカワイルカ科(Platanistidae)及びスクアロデルフィス科(Squalodelphidae)では周耳骨の後突起外面において鱗状骨との関節面において特徴的な構造が発達する。すなわちスクアロデルフィス科ではarticular rimと呼ばれる構造が強く発達し、ガンジスカワイルカ科ではこれは鉤様の突起をなす。このような構造は両科の共有派生形質である(Muizon, 1987)。一方、本標本ではこのような構造は発達せず両科とは明瞭に区別される。以上の形質により本標本はダルピアジニ科またはスクアロドン科であることが示唆される。また本標本の周耳骨では蝸牛殻の外形は角張る。また蝸牛窓の縁は低く、さらに内耳道は梨状をなして開口するがその長軸のゆがみは顕著でない。Muizon (1988b)は*Squalodon*と*Dalpiazina*の間での形態的な相違点を指摘しており、阿波層群産標本にみれる前述の形質はMuizon (1988b)において*Dalpiazina*の特徴として指摘された形質に一致する。ダルピアジニ科の化石記録は不完全であり、そのため同科の系統的な位置付けに関しては明確でない(Muizon, 1991)。本標本は頭蓋、下顎骨など多くの部位が保存されており、カワイルカ上科の分類学的検討を行う上で重要な情報をもたらすであろう。

**Toshiyuki Kimura and Tomowo Ozawa (Graduate School of Science, Nagoya University): *An Early Miocene odontocete from the Awa Group, central Japan.

日本最古の奇蹄類化石について*

宮田和周 (福井県立恐竜博物館) **

西九州天草地域に分布する弥勒層群赤崎層は中期始新世初期ごろの陸成層で、日本で最も古い新生代哺乳類化石を産出する。これまでに、赤崎層からは Esthonychidae に属する裂歯類化石 (*Higotherium hypsodon* Miyata and Tomida, 1998; cf. *Trogosus* sp.) や、Coryphodontidae に属する汎歯類化石が発見され (宮田・冨田, 1996; 1997)、これらの大型草食獣は、始新世の初期から活発になるアジアと北米間でおきた哺乳類の放散やその進化を知る上で極めて重要である。

今回報告するのは、熊本県の御所浦町に分布する赤崎層から産出した、かなり原始的な奇蹄類の化石である。化石は第四小臼歯の乳歯 (DP4/) と第一大臼歯 (M1/) が植立した左上顎骨の一部であり、比較的保存が良い。これらの上顎類歯は低歯冠歯で、それぞれにはっきりとした paracone、metacone、protocone、hypocone、parastyle の咬頭を持ち、シャープな protoloph と metaloph が存在する。また、M1/では paraconule と metaconule は存在せず、歯冠の舌側と遠心側に cingulum が存在しない。この奇蹄類はサイズの的に *Hyracotherium* に近いが、その類歯の咬頭パターンから明らかにバク上科に属する原始的な奇蹄類であり、中国の Bumbanian (前期始新世) のみから知られている *Orientalophus hengdongensis* に類似する。しかし、この化石は明らかに paraconule、metaconule、そして歯冠遠心壁の cingulum が存在しないことから、*O. hengdongensis* とは見分けがつく、より派生的な種と判断される。

奇蹄類は前期始新世に出現し、特にバク上科の種類が初期に多様化した。最近の分岐分類学的手法による系統解析により、その起源について *Orientalophus* のような極めて原始的なアジアの種が注目されている。この熊本県から産出した奇蹄類化石は、極めて原始的な歯の形質を持つことから、バク類の初期の進化や多様性を知る上で大きく貢献できるだろう。

A small, archaic tapiroid was found from the middle part of the Akasaki Formation, Goshouramachi, Kumamoto Prefecture, Japan. This tapiroid perissodactyl is represented by a fragmentary left maxilla with DP4/ and M1/. The upper cheek teeth have distinct five cusps: paracone, metacone, protocone, hypocone, parastyle, and the metacones are lingually located, but these teeth have no lingual or posterior cingulum. In the M1/, protoloph and metaloph form a sharp crest without paraconule and metaconule, and centrocrista without metastyle is relatively straight. Although this specimen is known only from a fragmentary material, it is closely similar to *O. hengdongensis* Ting, 1993, which is known only from the Bumbanian (Early Eocene), China. However, the absence of paraconule, metaconule, and posterior cingulum on the M1/ indicates the Japanese species is a more derived than *O. hengdongensis*.

*The oldest known perissodactyl from the Eocene of Japan

**Kazunori Miyata (Fukui Prefectural Dinosaur Museum, Fukui)

神戸層群より産出したアミノドン類について

三枝春生¹・松原尚志¹・糸田千鶴²・植村和彦³・小笠原憲四郎⁴・乙藤洋一郎⁵・小林文夫⁶・酒井治孝⁷・田中里志⁸・冨田幸光³・加藤茂弘¹・先山 徹¹・佐藤裕司¹・竹村厚司⁹・竹村静夫⁹・仲谷英夫¹⁰・半田久美子¹・古谷 裕¹・渡部真人¹¹・河合雅雄¹

(¹兵庫県立人と自然の博物館・²大阪短大経営情報学部・³国立科学博物館地学研究部・⁴筑波大地球科学系・⁵神戸大地球惑星科学科・⁶姫工大自然環境研・⁷九大大学院環境変動部門・⁸京教大地球学教室・⁹兵教大地球学教室・¹⁰香川大工学部・¹¹林原自然科学博物館)

兵庫県南部の神戸市西部・三田・淡路島北部に分布する神戸層群(鹿間, 1938; 藤田ほか, 1961)の年代は従来中新世とされてきたが(藤田ほか, 1961; 藤田・笠間, 1983; 藤田・前田, 1984など), 近年の放射年代測定(松尾, 1987; 尾崎・松浦, 1988; 尾崎ほか, 1996など), および浮遊性微化石(山本ほか, 2000)・貝類化石(松原, 2000)の検討により中部始新統上部 下部漸新統であることが明らかとされている。しかしながら, 神戸市西部地域の大部分および三田地域の神戸層群は非海成層からなるため, 植物化石(Tanai and Uemura, 1994など)を除いて古生物学的証拠に基づいた地質時代の議論が困難な状況にあった。

近年, 三田地域に位置する神戸市北区赤松台(以下第1地点)の神戸層群からアミノドン類化石が発見されたが, その分類学的位置については今後の検討課題とされた(三枝・松原, 1999)。さらにその後の周辺地域の調査により, 同上津台(以下第2地点)からもアミノドン類化石が発見され, 平成12年2月 6月にかけて発掘調査が行われた。本講演では, この一連の発掘で得られたアミノドン類化石の概要, 産状, 分類学的位置および年代層序学的意義について述べる。

アミノドン類化石産地のうち, 第1地点は神戸層群吉川層に挟在する上久米凝灰岩層(尾崎・松浦, 1988)の約40m下位に, 第2地点は同凝灰岩層の約10m下位の層準に位置し, いずれも吉安砂岩泥岩礫岩部層(尾崎・松浦, 1988)に含まれる。第1地点では, 植物片に富む泥質粗粒砂岩層の基底部(以下第1地点上位層準)より複数の個体に由来する上顎臼歯片, 切歯, 寛骨, 肋骨, 椎骨が, さらにこれより約50cm下位の青灰色シルト岩層(以下第1地点下位層準)からは同一個体に由来する寛骨片, 椎骨, 肋骨片, 長骨片, 下顎類歯列, 切歯及び犬歯がそれぞれ産出した。第2地点からは青灰色シルト岩一層準から同一個体に由来するアミノドン類の肩甲骨, 寛骨片, 肋骨片, 上顎前臼歯片, 下顎切歯および下顎類歯列が産出した。

第1・第2両地点産出の大型アミノドン類は, 形態および大きさが互いに極めて類似し, すべて同一種と考えられる。さらに, 第1地点上位層準産出の上顎第四前臼歯には *Zaisanamynodon* 属の特徴とされる third loph (Lucas et al., 1996)が認められることから, 両地点産出の大型アミノドン類は同属に同定できる。

Zaisanamynodon はアジアの陸生哺乳類時代区分 Ergilian (後期始新世) の示標分類群となる可能性が指摘されている (Lucas and Emry, 1996)。従来, 三田地域の神戸層群の年代は後期始新世 前期漸新世の範囲にあるとされた(尾崎・松浦, 1988; 尾崎ほか, 1996)が, 今回の発掘で *Zaisanamynodon* が確認されたことにより, 本地域の神戸層群のうち, 少なくとも吉川層中部までは Ergilian に対比できることが明らかとなった。今後, さらに多くの哺乳類化石が神戸層群の複数の層準から得られるなら, 神戸層群の各層準がアジアの陸生哺乳類時代区分のどこに対比できるかが明らかとなるだろう。その場合, 放射年代の得られている古第三紀哺乳類化石産地はアジアでは少ないので, 神戸層群の哺乳動物群は貴重なものとなる。

仙台西方の中新統茂庭層からの頭足類化石 *Aturia* の発見とその古環境的意義*

永広昌之(東北大学理学研究科)・佐藤正道(仙台市科学館)
・高泉幸浩(みちのく古生物研究会)**

仙台市科学館において開催された第47回仙台市児童・生徒理科作品展(2000年10月)に出品された化石標本作品「茂庭層の化石」(曳地和博君:市立南光台小5年)中にオウムガイ類の *Aturia* 化石が含まれていた。この化石は仙台市太白区北赤石付近に分布する中新統茂庭層から採集されたもので、化石産出地点は北赤石の赤石橋下流約270mの名取川左岸河床である。産出層準は、茂庭層主部の粗粒砂岩中にあり、茂庭層基底から8m前後上位にあたりとみなされる。茂庭層は、浮遊性有孔虫化石帯のN. 8に属し(尾田・酒井, 1977)、中部中新統最下部に対比される(北村ほか, 1986)。大型有孔虫 *Nephrolepidina*, 海綿, サンゴ, 腕足類, 巻貝, 二枚貝, 貝形虫, フジツボ, カニ, ウニ, サメの歯, 束柱類 *Paleoparadoxia* など多くの化石が報告されている。貝類化石は門ノ沢動物群に属し、これらと *Nephrolepidina*, *Paleoparadoxia* などの産出から、茂庭層の堆積場は暖かな海流に支配されていたと考えられている(北村ほか, 1986)。

Aturia 化石は、現地調査の過程で得られた追加標本を加えた計3個体があるが、そのうち1個体は小さな破片である。標本はいずれも気房部のみで住房部は失われている。隔壁はよく残されている。残された殻の最大径は約53mmおよび40mmである。これらは、殻の断面形態、サイズおよび縫合線の特徴から、*Aturia cubaensis* (Lea)に同定可能である。*Aturia* は古第三紀から新第三紀中新世にかけて棲息したオウムガイ類で、それらの化石は、現生の頭足類の遺骸と同様、赤道域から暖流にのって浮遊あるいは死後浮遊してきたものと考えられており、暖流の影響の存在をしめす示相化石として扱われてきた(例えば, Kobayashi, 1954; 浜田, 1965; 岡本, 1981)。Tomida (1992)によってまとめられた中新世 *Aturia* 化石の産地は、九州、中国、近畿、中部、関東地方の24カ所であり、中新世の *Aturia* 化石の産出北限は茨城県北部の北茨木市大津町で、新潟県や福島県以北からは未報告であった。その後、中新世の *Aturia* 化石に関するいくつかの産出報告が追加されたが、それらの産出地点も従来の分布範囲内にある。

今回の茂庭層からの *Aturia* 化石の発見は、*Aturia* 化石の東北地方からの初産出報告であるとともに、中新世 *Aturia* 化石の産出北限を大きく更新するもので、その分布図は大きく描きかえられることとなった。仙台市北赤石は従来の分布北限である茨城県北部の約150km北方に位置する。

茂庭層は、上述のように、暖流系に支配された暖かな海に堆積したと考えられてきた。茂庭層からの *Aturia* 化石の発見は、茂庭層の堆積場に暖流が流入していたことを示すものであり、中期中新世初期の仙台付近が暖流の影響下にあったという従来の考えを積極的に支持するものである。また、当時の日本列島の古地理や古海流の復元に重要な意義をもつと考えられる。

* Discovery of *Aturia* (Cephalopoda) from the Miocene Moniwa Formation of Sendai, Northeast Japan and its paleoenvironmental significance: ** Masayuki Ehiro (Tohoku Univ.), Masamichi Sato (Sendai Science Museum) and Yukihiro Takaizumi (Michinoku Fossil Club)

グアム島の *Porites lobata* 骨格から推定される過去 200 年間の海洋環境変化

浅海竜司・山田 努・井龍康文・中森 亨 (東北大学大学院理学研究科)

Gustav PAULAY・Christopher P. MEYER (Florida Museum of Natural History, University of Florida)

熱帯・亜熱帯の浅海域に広く生息する造礁サンゴの骨格は、骨格成長量、炭素・酸素同位体比、金属元素濃度の変化という形で、様々な生息環境変化が連続的に記録しており、過去の海洋環境を復元するにあたり非常に有用であるとされている。

本研究では、グアム島北西岸 (北緯 13°35′, 東経 144°50′) に位置する通称 “Double Reef” の水深約 7m に生息する造礁サンゴ群体 (*Porites lobata*) から、全長約 270 cm の骨格コアを採取した。この海域は、外洋に面し、また河川の流入もないため、採取した骨格試料は広く周辺浅海域の動態を正確に記録しているものと期待される。過去数十年間の海水温・日射量変化は、それぞれ IGOSS SST データ・CODAS SST データ、WEARE Solar データ・ISCCP Solar データを用いた。また、同海域における海水の塩分、酸素同位体比、溶存無機炭素の炭素同位体比の年変化は、約 1 ヶ月毎の海水・降水試料から推定した。

サンゴ骨格の最大伸長軸に沿って作成した厚さ 6 mm の骨格平板を軟 X 線撮影し、これをコンピューターで画像解析した。その結果、このサンゴは 1700 年代後半から 200 年間以上にわたって連続的に骨格を形成しており、過去 213 年間の年平均骨格伸長量は約 1.21 cm/year であることがわかった。1800 年代には年平均骨格伸長量はおおよそ一定 (約 1.06 cm/year) であったが、1900 年代にはいと徐々に増加の傾向がみられ、1970 年代からは伸長量が急激に増大し、最近 30 年間では約 1.63 cm/year であった (図 1)。年骨格伸長量と IGOSS SST 年平均値との間には逆相関関係が認められ、年平均水温が低い年ほど骨格伸長量は大きい。

サンゴ骨格の炭素同位体比には、年較差約 2‰ の明瞭な年周期変化が認められるが、酸素同位体比の年変化は最大でも 0.5‰ 程度であり、年周期性は明瞭でない。この 0.5‰ の酸素同位体比変化は、生息海域の水温・海水同位体組成変化から予想される変化に近い。

講演では、生息海洋環境の変化、サンゴ骨格の年骨格伸長量変化、炭素・酸素同位体比変化、およびこれらの定量的関係についても論じる。

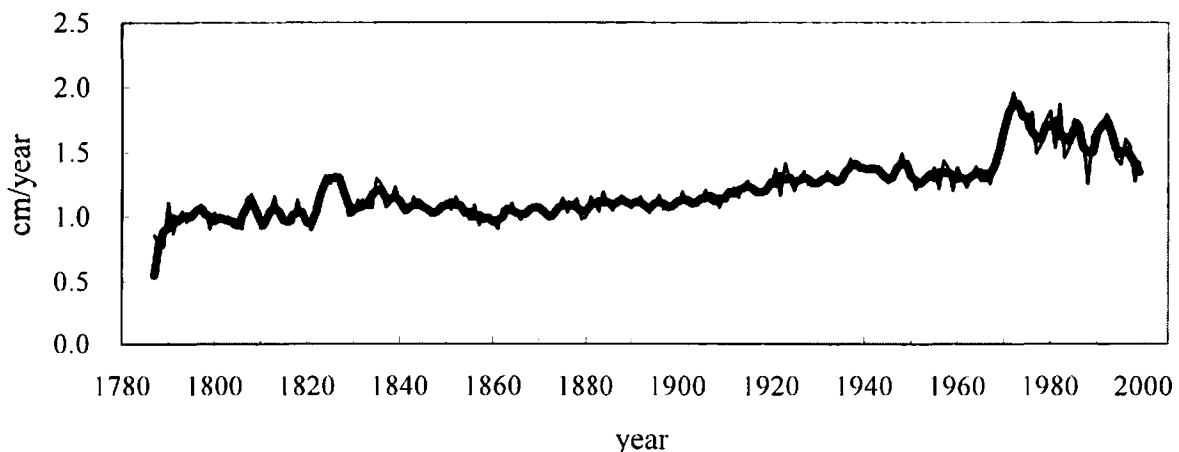


図 1 過去213年間の年平均骨格伸長量変化

横浜市の下部更新統上総層群から産出する化学合成群集の規模とその内部構造

北崎朋美・間嶋隆一（横浜国大・教育）・和田秀樹・加藤和浩（静岡大・理）

横浜市栄区上郷町に分布する下部更新統上総層群小柴層は、*Lucinoma* や *Conchocele* からなる化学合成群集を産出する（館・間嶋 1998）。この化学合成群集は、露頭上で、高さ約 9m、幅約 9m の範囲から産出し、側方にまったく連続しない。化石は部分的に密集し、密集部に炭酸塩コンクリーションが発達する。炭酸塩コンクリーションの炭素の安定同位体比は、この群集がメタン湧水に依存していたことを示した。この露頭に、層理面に水平と垂直なボーリングを実施した。ボーリングは、A、B、C、D の 4 箇所で行った。以下に、A 孔（層理面に水平 20m）と、B、C、D 孔（層理面に垂直 25m、40m、15m）の、岩相、*Lucinoma* や *Conchocele* と考えられる大型で殻の厚い二枚貝の産状、及びメタン湧水の直接的な証拠となるコンクリーションの分布について記載する。

A 孔

岩相. 全体的に凝灰質でボーリングコアの深度 0m から 15m（以下、m はコアの深度を示す）までは、含泥率の平均が 35.12%（30.04%～46.09%）の泥質砂岩、15m 以深は含泥率の平均が 26.94%（23.31%～29.1%）の泥質砂岩からなる。

大型で殻の厚い二枚貝. 1m あたりの産出する個体数の平均は、0m から 3m まで、12.17 個体（離弁個体は 2 つで 1 個体、破片は除く）、3m から 9m まで、3.67 個体、9m から 16m までは 1.0 個体産出した。16m 以深はまったく産出しない。

コンクリーション. コア 1m におけるコンクリーション化している部分の面積比の平均は、0m から 11m まで 83.8%、11m から 17m まで 18.8% を示し、17m 以深はコンクリーション化している部分はない。

B、C、D 孔

岩相. 下位から上位へ、泥岩（小柴層の下位大船層にあたる）、凝灰質砂質泥岩、異常層、凝灰質泥質砂岩（以上は小柴層下部）へと変化する。泥岩は、含泥率の平均が 77.22%（69.53%～87.81%）で、パミスやスコリアをほとんど含まない。凝灰質砂質泥岩は、含泥率の平均が 58.96%（45.78%～75.29%）を示す。数枚のパミス密集層が見られ、そのうち最も厚い 15cm のパミス密集層は、B 孔、C 孔で対比することができる。凝灰質砂質泥岩の上位約 7.5m は、完全な状態で採取されている部分が少ないため、含泥率や岩相の多くは不明である。しかし、採取されている部分を見ると、推定される層理面に斜交するような不連続面が観察されること、殻の厚い二枚貝の破片が非常に多く含まれること、基質が白い炭酸塩のスコリア密集部が観察されることなど他の層順と著しく異なる特徴が見られるので、この部分を異常層とした。凝灰質泥質砂岩は、含泥率の平均が 35.33%（26.3%～50.2%）を示し、パミス密集層を数枚挟む。

大型で殻の厚い二枚貝. 1m あたりの産出する個体数の平均は、泥岩部で 1.06 個体、そのうち特に密集している部分では、2.67 個体産出する。同様に、砂質泥岩部で 1.16 個体、特に密集している部分で、2.25 個体産出し、泥質砂岩部で 2.91 個体、特に密集している部分で、4.37 個体産出する。異常層は著しく破片が多い。最深部まで達した C 孔（40m）は、深度 37m まで産出する。

コンクリーション. コア 1m におけるコンクリーション化している部分の面積比の平均は、泥岩部で、35.6%、砂質泥岩部で、26.5%、泥質砂岩部で、52.2% を示す。C 孔最深部の 40m まで、コンクリーションは発達している。

以上の結果より、化学合成群集を産出する露頭の下に更に、二枚貝は約 24m、コンクリーションは約 27m 連続して分布していることが分かった。一方層理面に水平な方向を見ると、二枚貝とコンクリーションは、側方に連続しないことが分かった。したがって、この化学合成群集は、層理面に垂直方向に約 37m、下位の大船層と小柴層の地層境界を横切って連続し、水平方向には、少なくとも 16m の規模で分布している。以上の結果は、局所的な湧水が長期間にわたって続いていたことを強く示唆する。

琉球列島石垣島に生育するヒライボ（無節サンゴモ）の有機炭素・無機炭素生産量測定

石原麻貴（東北大・理）・松田伸也（琉球大・教育）・井龍康文・山田 努
（東北大・理）

紅藻類の石灰藻である無節サンゴモは、現在のサンゴ礁域の礁池から陸棚にかけての一带に普遍的に分布するため、サンゴ礁における有機炭素・無機炭素生産に大きく寄与していると考えられる。しかしながら、サンゴ礁域に生育するサンゴモの生産量は、数種について明らかにされているのみであり、未だ知見の集積は不十分である。そこで、われわれは石垣島川平湾の水路、水深1~3mの砂礫底上にサンゴモ球として密集して分布するヒライボ (*Lithiphyllum pallescens*) を用いて、以下の3つの方法で生産量を測定した。

1. マーカー法

アリザリンレッドSを適量入れた海水中にヒライボを3日間おき、骨格にマーカーを入れて、生息場に戻した。1年後にそれらを回収し、切断面で枝の伸長量を読みとった。

2. “田植え”法

ヒライボの枝の先端を約5~7mm折り、水中ボンドでアクリル板に接着した。それらのアクリルをブロックに固定し、生息場に戻した。1年後にそれらを回収し、枝の垂直伸長量を測定した。

3. pH-アルカリ度法

2000年3月および7月に塩ビ製容器（内寸60x40x30cm）の中に、ヒライボを14~15個入れ、海水のpHとアルカリ度の変化より有機炭素・無機炭素生産量を見積もった。測定時間は32~35時間、採水間隔は日中は30分、夜間は1時間であった。なお、この実験は1999年夏の予察実験の結果に基づき、閉鎖系（塩ビ製容器にふたをかぶせ、海水と大気を遮断した状態）で行った。

以上の実験により、以下の結果を得た。

1. マーカー法では、1.56 mm/year ($1\sigma=1.01$) という骨格伸長量が得られた。

2. “田植え”法で得られた枝の垂直伸長量は2.59 mm/year ($1\sigma=0.86$) であった。垂直伸長量のヒストグラムは典型的な正規分布を示さず、伸長量が小さいあるいはマイナスの枝が有意に認められる。これらの枝は、他の生物による食害や微小藻類の付着等ために枝が十分伸長しなかったと考えられる。

3. pH-アルカリ度法により、ヒライボの有機炭素生産量は400(7月)~580(3月) gC/m²/year、と算出された。また、無機炭素生産量は4.5(7月)~5.6(3月) kgCaCO₃/m²/yearで、この値はサンゴ礁の無機炭素生産の標準的な値である4 kgCaCO₃/m²/yearを超える。

中国の下部白亜系産植物化石データベースによる 古植物地理区の再検討*

齋木健一（千葉県立中央博物館）**・王永棟（中国科学院南京地質古生物研究所）***

東アジアの中生界古植物地理区の研究は、Kimura (1961)が日本と韓半島における *Dictyozamites* の分布を研究し、2つの植物地理区を提唱したことに始まる。Vakhrameev (1964)は、ロシアと中国の古植物学文献をもとに、2つの古植物地理区を設定した。その後、木村とVakhrameevは新たなデータが発表されるのにあわせて何度か自説を修正し、多くの論文を発表してきた(例えば Kimura, 1987; Ohana and Kimura, 1995; Vakhrameev, 1988)。1980年以降は、中国の古植物研究者も多くの説を提唱するようになり、現在に至っている(例えば Zhou and Li, 1980; Cao et al. 1982; Chen, 1990; Sun, 1995; Zheng and Zhang, 1995; Wu, 1995; Cao, 1994, 1999)。

上述の各研究では、東アジアに2つないし3つの古植物地理区を設定しているが、その境界線の位置は各々異なっており、論争と混乱を招いている。この論争の原因として、我々は二つの点に注目した。一つは中国語で書かれた文献の多さである。中国国内で採集された植物化石の多くは中国語で記載されてきた。従って、中国語を解しない欧米の研究者の殆どはこれを無視せざるを得ず、中国とそれ以外の国の研究者間では情報量に大きな格差が生じていた。

もう一つは、線を引くための客観的な基準の欠落である。研究者は各々の植物地理区に表徴的な分類群を定めて区分の基準としているが、表徴的な分類群は研究者によって異なり、結果として多様な説を生み出してきた。

これら二つの問題点を解決するためには、中国産の植物化石データベースを構築し、公開することが必要である。本研究では、中国の下部白亜系産植物化石のデータベースを製作し、従来の研究で表徴的とされている10の分類群について地図上にプロットを試みた。その結果、全ての分類群が独自の分布域を持ち、当時の古植物地理区に関する特定の説を支持しないことが推定された。

* Palaeophytogeography during the Early Cretaceous of China based on the latest database.

** Saiki Ken'ichi (Natural History Museum and Institute, Chiba)

*** Wang Yong-dong (Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Chinese Academy of Sciences)

宮崎層群高鍋層の化学合成群集

池田和寛・間嶋隆一（横浜国大・教育）

宮崎県児湯郡新富町の久家神社およびその周辺には、大型の *Lucinoma* 化石を含む、基質が凝灰質泥質砂岩層の貝殻密集層が多数露出する。*Lucinoma* 化石は殻長 8cm に達し、炭酸塩コンクリーション中から合弁で密集して産出するため、この化石群集は自生の化学合成群集である可能性が高い。化学合成群集の産状を下図に示す。

化学合成群集を産出する露頭は高鍋層の上部にあたり、前期更新世とされている（遠藤・鈴木, 1986）。神社周辺に分布する高鍋層は走行 N7° W~N33° E で、東側に 6° ~13° 傾斜し、通山浜層の段丘堆積物に不整合で覆われる。神社周辺の高鍋層の岩相は下位から泥岩層、砂岩層と泥岩層の互層、砂質泥岩層、凝灰質砂質泥岩層、凝灰質泥質砂岩層と凝灰質砂岩層の互層、泥質砂岩層、砂質泥岩層、泥岩層の順に重なり、最下部の泥岩層から凝灰質砂岩層にかけて上方粗粒化し、凝灰質砂岩層から最上部の泥岩層にかけて上方細粒化する。化学合成群集が産出する層準は凝灰質泥質砂岩層と凝灰質砂岩層の互層にあたる。

化学合成群集の側方と垂直方向への広がり方を推定した。久家神社周辺の化学合成群集を産出する露頭は、ほぼ同じ層準にあたるものの、露頭と露頭との間が削剥されているため、互いに孤立した状態で露出する。神社周辺の化学合成群集が連続していると仮定し、その規模を推定したところ南北約 100m、東西約 60m、層厚約 10m以上になった。*Lucinoma* 化石が炭酸塩コンクリーション中から合弁で密集して産出する露頭は、神社から 650m 北方の日置にも層厚 0.6m、幅 2m にわたって露出する。

神社周辺の化石密集層からは *Lucinoma* sp. の他に *Glycymeris* sp., *Cryptopecten Vesiculosus*, *Nemocardium samarangae*, 腕足類などが産出する。

久家神社周辺の化学合成群集はこの地域に分布する高鍋層の上方粗粒化-上方細粒化の1サイクルのうち、最も粒度の粗くなる層順から産出する。この事は、この化学合成群集が浅海化-深海化の過程で出現した可能性を示唆している。



産状のスケッチ（転石）