



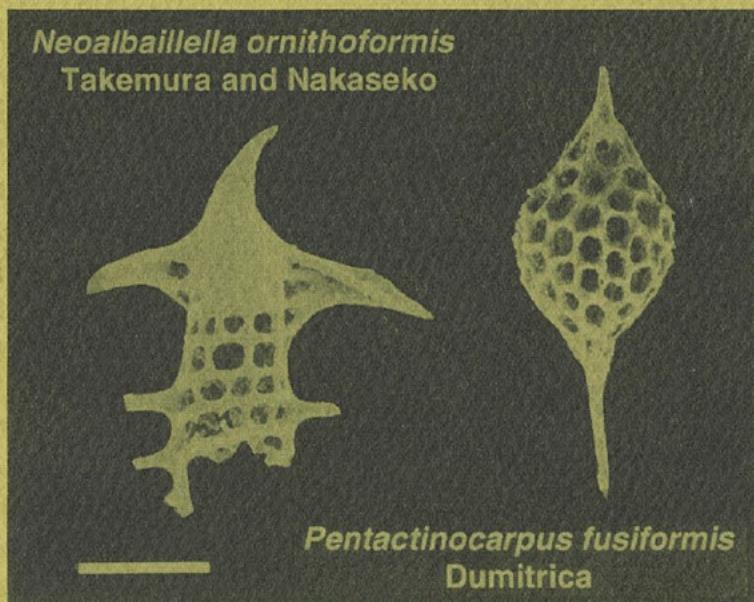
Abstracts of the 1996 Annual Meeting of
the Palaeontological Society of Japan
(January 26-28, 1996, Osaka)

日本古生物学会 1996 年年会

講演予稿集

1996年1月26-28日

大阪



日本古生物学会

表紙の図の説明

左：*Neoalbaillella ornithoformis* Takemura and Nakaseko, 美濃帶郡上八幡地域 Gj section,
ペルム系上部統層状チャート産 (Photo by Kuwahara K.) .

右：*Pentactinocarpus fusiformis* Dumitrica, 美濃帶犬山地域 Un-2 section, 三畳系中部統
層状チャート産 (Photo by Yao A.) . (scale bar : 0.1mm)

ペルム紀／三畳紀境界における大量絶滅は、海洋のマイクロプランクトンである放
散虫においても認められる。ペルム紀新世型放散虫群集の構成種の多くはペルム紀
末に急激に絶滅した。三畳紀古世後半以降、新たに三畳紀型放散虫群集が出現し繁
栄するようになった。表紙の左の種はペルム紀新世群集の代表的種であり、右の種
は三畳紀中世群集の特徴種の一つである。 (八尾 昭：大阪市立大・理)

日本古生物学会 1996年年会・総会

於

大阪市立大学田中記念館（1996年1月26日）
および法学部棟教室（1996年1月27日・28日）

1月26日（金）

年会・総会・シンポジウム
(大阪市立大学田中記念館)

特別講演【9:30 - 10:50】

日本における漸新世～前期中新世の植物群と陸上気候 植村和彦
巻殻の理論形態学的解析の方法と展望 岡本 隆

—休憩—【10:50 - 11:00】

総会【11:00 - 12:00】

—昼食—【12:00 - 13:00】

シンポジウム「海洋環境変動とプランクトンフォーナの変遷」【13:00 - 17:00】
司話人：八尾 昭・堀 利栄・相田吉昭

シンポジウム開催の趣旨 八尾 昭・堀 利栄・相田吉昭
海洋の環境とマイクロプランクトン 谷口 旭
プランクトンから微化石への過程
—北太平洋亜寒帯における沈降粒子フラックスから— 高橋孝三
生体群集と遺骸群集の対応：北太平洋における放散虫 本山 功
有孔虫化石と海洋環境変動 海保邦夫
放散虫化石にみられる海洋環境変動 —最近の研究からのReview— 堀 利栄・相田吉昭

—休憩—【14:55 - 15:05】

中・古生代基礎生産量の変動 道前かおり・石賀裕明
P/T境界をはさんでの放散虫群集の変遷 桑原希世子・八尾 昭
新生代放散虫の形態変化の示す意義 舟川 哲
珪藻化石に見られる海洋環境変動 古屋克江・小泉 格
石灰質ナノプランクトン化石にみられる海洋環境変動 松岡裕美
地球化学的見地からの海洋環境変動
—後期第四紀における西太平洋における海洋環境— 川幡穂高
総合討論

懇親会【17:30 - 19:30】

シンポジウム終了後、大阪市立大学生協「メタセコイア」にて懇親会を開催しますので、ふるつてご参加下さい。なお、会費は4,000円を予定しています。

1月27日(土) 午前
個人講演 (第1、第2、第3会場)

第1会場 (法学部棟730室)

古生態の部

★座長 前田晴良【9:00 - 10:20】

1. タスマニアの中一後期オルドビス紀層孔虫の古気候・進化的位置づけ狩野彰宏・藤代典子
2. 前期白亜紀の汽水生貝類群集の古生態：御所の浦層群における化石の産状、および群集の種組成と多様度廣瀬浩司・近藤康生
3. 北海道蝦夷海盆におけるセノマニアン-チューロニアン(後期白亜紀)の浅海生二枚貝化石群集安藤寿男・小玉武史
4. 漸新統芦屋層群のコンデンスセクションに特有のVenericardiaを中心とする底生動物化石群集板倉範彦・近藤康生
5. 相対的海面変動に影響された生痕化石群集奈良正和

—休憩—【10:20 - 10:30】

★座長 近藤康生【10:30 - 11:50】

6. 横浜市の上総層群から産出する冷湧水性化学合成貝化石群集館由紀子・間嶋隆一
7. 貝化石の産状から見いだされた古水深の変動中島 礼・間嶋隆一
8. 上総層群柿の木台層より産出する化学合成化石群集柴崎琢自・間嶋隆一
9. 中央北海道の中期中新世滝の上動物群鈴木明彦・向井正幸・赤松守雄
10. 塩原層群・宮島層(更新統湖成層)のケイソウ質葉理泥岩のタフォノミー前田晴良・前田陽子・山中三男・Allison, P.A.

第2会場 (法学部棟740室)

分類の部

★座長 井龍康文【9:00 - 10:20】

11. オーストラリア南東部における介形虫群集井倉智恵・池谷仙之
12. 介形虫 *Xestoleberis hanaii* の生活史加藤真智子・池谷仙之
13. 日本産 *Aurila* 属(介形虫)の再分類坂田淑子・池谷仙之
14. *Podocopina* 目介形虫類の軟体部比較解剖・主に腹節について塚越 哲
15. 静岡県掛川層群土方層(鮮新-更新統)産のクモヒトデ化石 *Ophiozonella longispina* (H.L.Clark)・*Ophiura sarsi* Lutken石田吉明・田辺 積・伊藤 隆・蜂谷喜一郎

—休憩—【10:20 - 10:30】

★座長 北村 晃寿【10:30 - 11:50】

16. 祇園山シルル系産四放サンゴ類杉原 薫・木山哲男・森 啓
17. 石炭紀異放サンゴ(Heterocorallia)のseptogenesis木山哲男
18. 高知県三宝山石灰岩から産出したトリアス紀後期の六射珊瑚化石奥田 尚・山際延夫
19. 新潟県柿崎町の中新統産 *Calyptogena* と *Bathymodiolus* の形態と産状菅野三郎・天野和孝
20. 「生きている化石」オキナエビスガイの原始性の再検討佐々木猛智

第3会場 (法学部棟711C室)

進化理論の部

★座長 北里 洋【9:00 - 10:35】

21. ヒラメ幼魚の定位にみられる行動規則の階層性 右田正夫・水上悦雄・郡司P幸夫
22. 自己組織化に顯れる”結果”と”メカニズム” 北林伸英・郡司P幸夫
23. 生物の行為とその規則性における上位規則概念のモデル化：Model of Foraging Ants 捕 芳之
24. 一般交換における「価値」 中島義裕・郡司P幸夫
25. 内部観測に依拠する厳密な $1/f$ ノイズの普遍性と外部観測に依拠する臨界点の $1/f$ ライクノイズ 郡司P幸夫・豊田信一
26. 他者性を考えるための音楽実験その2 中村隆志

—休憩—【10:35 - 10:45】

生層序の部

★座長 猪郷久治【10:45 - 11:50】

27. ”早池峰構造帯”の中部古生界千丈ガ滝層からシルル紀放散虫化石の発見とその意義 鈴木紀毅・高橋大樹・川村寿郎
28. 南部北上帯のデボン系大野層・中里層からの放散虫化石 梅田真樹
29. 舞鶴層群上部層に含まれる珪質岩礫から産する放散虫化石 竹村静夫・梅田真樹・八尾 昭・鈴木茂之
30. 足尾山地葛生地域から得られた砂岩・チャート角礫岩の転石から産する
後期ペルム紀～後期三疊紀の放散虫群集 鎌田祥仁

—昼食—

ポスターセッション (法学部棟会議室)【11:50 - 13:00】

1. 中国四川省の広元上寺地域のペルム紀放散虫(その2) 八尾 昭・桑原希世子・安 泰庠・楊 守仁
2. Rediscovery of Neoschwagerina (Sumatrina) multiseptata Deprat from the Akasaka Limestone, Japan Zaw Win
3. 四国東部、羽ノ浦地域黒瀬川地帯の白亜系放散虫群集 石田啓祐・橋本寿夫・香西 武
4. 沖縄県島尻層群新里層と静岡県掛川層群土方層の貝化石群集の空間分布の比較 (予察) 延原尊美
5. 奄美大島、名瀬湾の海底ボーリングコアに認められる底生有孔虫群集の垂直変化 大木公彦・桑野代介
6. 北海道中川町産白亜紀後期長頸竜化石(爬虫綱、長頸竜目)の系統解析 小川 香・仲谷英夫
7. Biostratigraphy and major floral breaks: Late Cretaceous- Quaternary dinoflagellate cyst record in northern Japan Kurita, H. · Matsuoka, K.
8. 中国南部雲南省元謀盆地の後期新生代古 宮崎智美・仲谷英夫・卜部厚志・シグチンケン・
松浦 康・江 能人・尹 済雲・薛 順栄・吉 学平

1月27日(土) 午後
個人講演 (第1、第2、第3会場)

第1会場 (法学部棟730室)

古生態の部

★座長 塚越 哲 [13:00 - 14:35]

31. Podocopid ostracode assemblages of the Ogasawara and Nansei Shoto: A contrast Yoshioka, T. · Ross, R. M. · Tabuki, R.
32. カガミガイ(二枚貝)の生活史戦略 佐藤慎一
33. 固着機構は二枚貝の固着生活への進化にどのように関わったのか 山口啓子
34. ニオガイの個体発生における殻形態の変化と穿孔運動 伊藤泰弘
35. 琉球列島のサンゴ礁内における生物分布 井龍康文 · 中森 亨 · 中山伸朗 · 阿部 理 · 浅田茂豊
36. 第四紀気候変動に伴う造礁サンゴ群集の変遷と礁の成長 中森 亨 · 井龍康文 · 山田 努

—休憩— [14:35 - 14:45]

古環境の部

★座長 天野和孝 [14:45 - 16:05]

37. 白亜紀中期のアジア大陸東縁の気候湿润化 長谷川 卓
38. 赤道地域における浮遊性有孔虫の進化戦略 西 弘嗣
39. 山口県下関市彦島の漸新世芦屋層群からの貝類化石 岡本和夫 · 坂井 卓
40. 青森県西部、中部中新統田野沢層産のコケムシ化石 兼子尚知
41. 栃木県烏山地域の下一部中新統荒川層群小塙層下部から産出する
貝形虫化石群集の垂直変化 入月俊明 · 高橋雅紀 · 宇佐美守弘

—休憩— [16:05 - 16:15]

★座長 安藤寿男 [16:15 - 17:20]

42. サハリン南西部ノヴォセロヴォ付近における中期中新世初期のアウシ層産貝化石群 天野和孝 · Vladimir Khudik · 成田 健
43. 十二町層中部(鮮新世後期)堆積サイクル内の浮遊性有孔虫化石群集の変化と古環境 安井 秀 · 荒井晃作 · 尾田太良
44. 大桑累層下部(鮮新世後期～更新世前期)産介形虫化石群に基づく
能登半島基部域の海洋環境変遷 小沢広和 · 神谷隆宏
45. 急速埋没による化石群の形成：ニュージーランド、ワンガヌイの更新統堆積サイクルの
堆積史からみたその環境条件 近藤康生

第2会場 (法学部棟740室)

分類の部

★座長 松岡 篤 [13:00 - 14:05]

46. イースター島沖熱水噴出孔からのフジツボ亜目の新種 山口寿之
47. Paleozoic-Early Mesozoic smaller foraminifers from Japan 沖村雄二
48. 岐阜県本巣郡松田近傍産上部ペルム系コノドント(予報) 猪郷久治 · 坂野英一郎
49. Plagiancanthoidea超科(Radiolaria, Nassellaria)の系統分類 舟川 哲

—休憩— [14:05 - 14:15]

系統進化の部

★座長 田沢 純一【14:15・15:35】

50. 高知県横倉山における後期デボン紀放散虫群集の変遷 古谷 裕
51. Pore-systemによるLoxoconchidae科介形虫類の系統関係の検討瀬戸隆之・神谷隆宏・塚越 哲
52. *Ezocallista brevisiphonata* Carpenter (Veneridae; Bivalvia)コンキオリンの
アミノ酸組成について島本昌憲・都郷義寛・鈴木清一・是田吉織
53. 秋吉石灰岩層群モスコー階より産出したAkiyoshiceras属アンモノイドのさらなる2新種西田民雄・久間裕子・江頭直子
54. "オルソセラス類" (軟体動物頭足綱)の胚殻構造: アンモノイド類の起源に関係して棚部一成・Ristedt, H.

—休憩—【15:35・15:45】

分子進化・古生物学史の部

★座長 重田康成【15:45・16:50】

55. ミトコンドリアDNAから見た腹足類Siphonalia(ミクリガイ属)の系統関係丸山美和・小澤智生
56. 系統は「樹」か? : 網状進化の証拠千葉 聰
57. DNAによるクロフジツボ類の系統解析山口寿之・長谷川貴志・小島茂明・太田 秀
58. Franz Hilgendorf(1839-1904)について矢島道子

第3会場 (法学部棟711C室)

古陸上植物の部

★座長 植村和彦【13:00・14:05】

59. 白亜紀中～後期のモクレン亜綱に属すると考えられる雌性鉱化花化石の追加標本大花民子・木村達明
60. 上部白亜系和泉層群より花粉胞子化石の発見大久保敦・木村達明
61. 現生および古第三系野田層群港層産ヒノキ科の表皮系による分類堀内順治
62. 微小種子が語る進化の歴史-Decodon-(ミゾハギ科)を例として松本みどり・百原 新

—休憩—【14:05・14:15】

古脊椎動物の部

★座長 平山 廉【14:15・15:35】

63. 岐阜県上宝村福地の石炭系および宮城県本吉町のベルム系から発見された板鰓類の歯化石後藤仁敏・大倉正敏・兼子尚知・鈴木雄太郎
64. 兵庫県西淡町の和泉層群(上部白亜系)から発見されたネコザメ属の背鰭棘について谷本正浩・後藤仁敏・金沢芳廣
65. 化石ならびに現生ホホジロザメ類の系統に関する考察萩本美孝・上野輝彌
66. 宮城県歌津町管の浜から産出した三疊紀中期魚竜化石の古生物学的研究(2)佐藤喜男・鎌田耕太郎・村田正文・石橋 毅
67. 富山県東部の下部白亜系手取層群から産出した小型獸脚類の足跡松川正樹・葉室俊和・水上輝夫・藤井昭二

—休憩—【15:35・15:45】

★座長 真鍋 真【15:45・17:20】

68. 石川県白峰村の手取層群(下部白亜系)より産出の陸棲カメ化石について予報
.....平山 廉・松浦信臣・恐竜館化石研究会
69. First record of pterosaurs from the Early Cretaceous Amagodani Formation (Tetori Group) of Gifu Prefecture, Honshu, Japan.....Unwin, D.M.・Shimizu, K.・Hasegawa, Y.
70. 姫浦層群の骨性稜のある翼竜.....岡崎美彦
71. First occurrence of nodosaurid ankylosaurs in Asia.....Hayakawa, H.・Carpenter, K.
72. モンゴル国ゴビ砂漠地域の古生物学共同調査1995年の成果その1、西部・中央ゴビ
.....鈴木 茂・渡部真人・石垣 忍・松本幸英・Tsogtbaatar, Kh.・Fastovsky, D.E.・石井健一・Barsbold, R.・林原自然科学博物館・モンゴル科学アカデミー地質学研究所共同古生物学調査隊
73. モンゴル国ゴビ砂漠地域の古生物学共同調査1995年の成果その2、東部ゴビ
.....松本幸英・渡部真人・鈴木 茂・石垣 忍・Tsogtbaatar, Kh.・石井健一・Barsbold, R.・林原自然科学博物館・モンゴル科学アカデミー地質学研究所共同古生物学調査隊

夜間小集会 (第一会場) 【17:30・18:30】

第8回化石クニダリア・海綿国際会議 (於 仙台) 準備会.....世話人:森 啓

特別セミナー (第二会場) 【17:30・】

アフリカの化石人骨から見た人類の進化.....諏訪 元 (東京大学理学系研究科人類学教室)

1月28日(日) 午前
個人講演 (第1、第2、第3会場)

第1会場 (法学部棟730室)

古環境の部

★座長 間嶋隆一【9:00・10:20】

74. 南極リュツォ・ホルム湾東部の更新統一完新統海成堆積物中の有孔虫化石と古環境変動
.....五十嵐厚夫・沼波秀樹・土屋泰孝・福地光男・森脇喜一
75. 日本海東部、秋田沖における第四紀後期有孔虫の群集変化.....長谷川四郎・高田裕行
76. 対馬海流の流入量の時代変遷.....北村晃寿
77. 北部日本海における最終氷期以降の珪藻化石群集と古海況変遷.....嶋田智恵子
78. 日本海北東部における最終氷期以降の放散虫群集.....板木拓也・本山 功

—休憩—【10:20・10:30】

生層序の部

★座長 西 弘嗣【10:30・11:50】

79. 飛騨外縁帶森部地域よりハチノスサンゴ・日石サンゴ類の発見
.....田沢純一・新川 公・古市賢治・三宅幸雄・大倉正敏・古谷 裕・兼子尚知
80. 関東山地南部、西多摩層群貝沢層産の三疊紀中期(アニシアン)有孔虫化石.....小林文夫
81. 朽木村の古屋層(丹波層群)から産したジュラ紀末放散虫群集.....鈴木寿志
82. 大夕張地域の空知層群最下部から産出したジュラ紀放散虫化石群集.....鈴木紀毅・高嶋礼詩
83. 大西洋Blake Bahama海盆の基底層からのジュラ紀中世放散虫.....松岡 篤・Baumgartner, P.O.

第2会場 (法学部棟740室)

形態解析の部

★座長 岡本 隆【9:00 - 10:20】

84. 有孔虫の殻形態が持つ意味—飼育実験が示唆すること一
.....北里 洋・松下 訓・小汐真由美・土屋正史・那須健一・豊福高志
85. Ribosomal DNAによる有孔虫*Glabratella*属の系統関係
.....土屋正史・千葉 智・吉永光一・北里 洋・Pawlowski, J.
86. ペルム紀新世の*Albaillella*(放散虫)にみられる形態変化のパターン(その2)
.....桑原希世子
87. 四射サンゴ化石の周期的な形態変化.....片岡幹雄・江崎洋一
88. 原始腹足類サザエの殻体構造とその発現期.....鈴木清一・都郷義寛・疋田吉識・島本昌憲

—休憩—【10:20 - 10:30】

★座長 中森 亨【10:30 - 11:50】

89. ポリプチコセラス類に見られる殻表面装飾の個体発生的変化.....岡田基央・岡本 隆
90. 白亜紀アンモナイトにみるふ化サイズの進化特性重田康成
91. 白亜紀大型カサガイの理論形態(予察)福本加容子・岡本 隆
92. 足糸付着性二枚貝*Septifer (Mytilisepta) virgatus*の表面装飾の変化とmicrohabitat
.....疋田吉識・島本昌憲・鈴木清一・都郷義寛
93. 軟体動物の方解石質構築構造都郷義寛・疋田吉識・島本昌憲・鈴木清一

第3会場 (法学部棟711C室)

古脊椎動物の部

★座長 甲能直樹【9:00 - 10:20】

94. トガリネズミ科の絶滅属*Poisorex* Kowalski and Li, 1963の再検討河村善也・金 昌柱
95. 中国東北部大連市海茂の下部更新統産の*Beremendia*(食虫目、トガリネズミ科)
—東アジアにおける*Beremendia*属の最初の確実な記録—河村善也・金 昌柱
96. 熊本県の中期始新統より産した齧歯類の新属とその系統分類学的意義宮田和周・富田幸光
97. A large amynodontid from Karatsu Coal-field, Kyushu, Japan and its implication
to the age of Ohchi GroupTomida, Y.・Yamasaki, T.
98. Early Pleistocene mammalian fauna of paleoanthropological site at Konso, Southern Ethiopia
.....Nakaya, H.・Suwa, G.・Asfaw, B.・Beyene, Y.

—休憩—【10:20 - 10:30】

★座長 仲谷英夫【10:30 - 11:35】

99. 鮮新統柵累層から産出したセイウチ科鰭脚類の頭蓋化石とその意義
.....甲能直樹・小池伯一・遠藤忠慶・成田 健・田中邦雄
100. デスマスチルスの体肢の動かし方犬塚則久
101. 日本産第四紀偶蹄類の歯の計測法藤田正勝
102. 鮮新ー更新統における足跡化石の意義高橋啓一・岡村喜明

昼食【11:50 - 13:00】

1月28日(日) 午後
個人講演 (第1、第2会場)

第1会場 (法学部棟730室)

生層序の部

★座長 松川正樹 [13:00 - 14:35]

103. 北海道下部蝦夷層群から産出する白亜紀放散虫化石 三次徳二・平野弘道
104. 北海道北西部・羽幌地域に分布する上部白亜系の地質と浮遊性有孔虫化石層序 圓入敦仁・西 弘嗣
105. 北海道シーバロ川流域に分布する白亜系の地質と浮遊性有孔虫化石層序 高嶋礼詩・斎藤常正
106. 静岡県浜名湖北方に分布する白亜系伊平層の軟体動物化石群 小松俊文
107. 小笠原諸島母島の浮遊性有孔虫生層序と地質年代 藤田和彦・斎藤常正
108. ロシア・サハリン島南部の第三系渦鞭毛藻・珪藻化石層序および漸新統一中新統境界 栗田裕司・秋葉文雄・竹内 徹・加瀬友喜

第2会場 (法学部棟740室)

形態解析・古環境の部

★座長 島本昌憲 [13:00 - 14:50]

109. 二枚貝殻体の形態形成システムー微視的形態から一 生形貴男
110. 二枚貝殻体の形態形成システムー巨視的形態へー 生形貴男
111. 日本海の珪藻遺骸群集に見られる数千年周期の変動 小泉 格
112. Transfer Function法による珪藻化石を用いた古塩分の定量的復元の試み 鹿島 薫
113. 北西太平洋地域のセジメントトラップ試料にみられる円石藻群集の季節変化 田中裕一郎
114. サロマ湖における現生底生有孔虫 高田裕行・長谷川四郎
115. 北海道北部、礼文島沖および網走沖の貝形虫相 伊藤広光

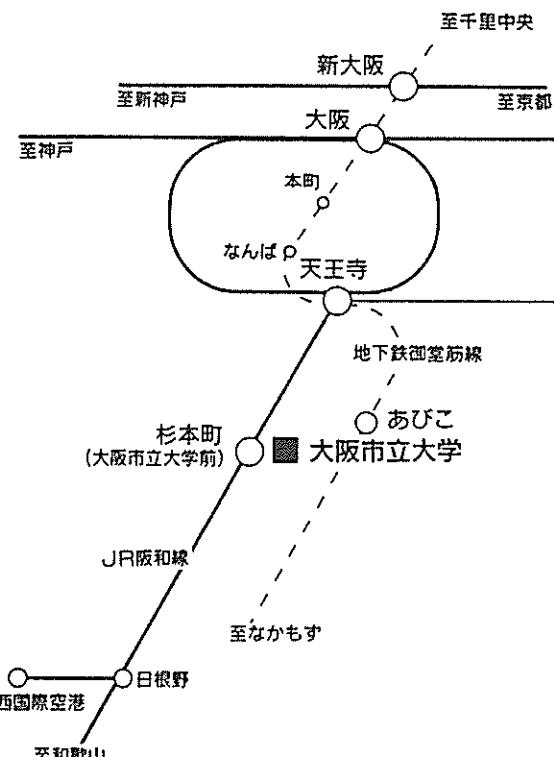
年会に関するお知らせ

1. 年会に関する連絡・問い合わせは行事係 (平野弘道: 電話03-5286-1516; Fax 03-3207-4950; E-mail hhirano@mn.waseda.ac.jp; 真鍋 真: 電話03-3364-7104; Fax 03-3364-7104; E-mail manabe@kahaku.go.jp) までお願いします。
また、開催校連絡先は大阪市立大学理学部地球学教室 八尾 昭 (電話・Fax 06-605-2604; E-mail h1682@ocugw.cc.osaka-cu.ac.jp) です。
2. 学会会期中の昼食は、周辺に多くの食堂・売店があるのでそれらをご利用下さい。弁当の販売は行いません。

大阪市立大学案内図

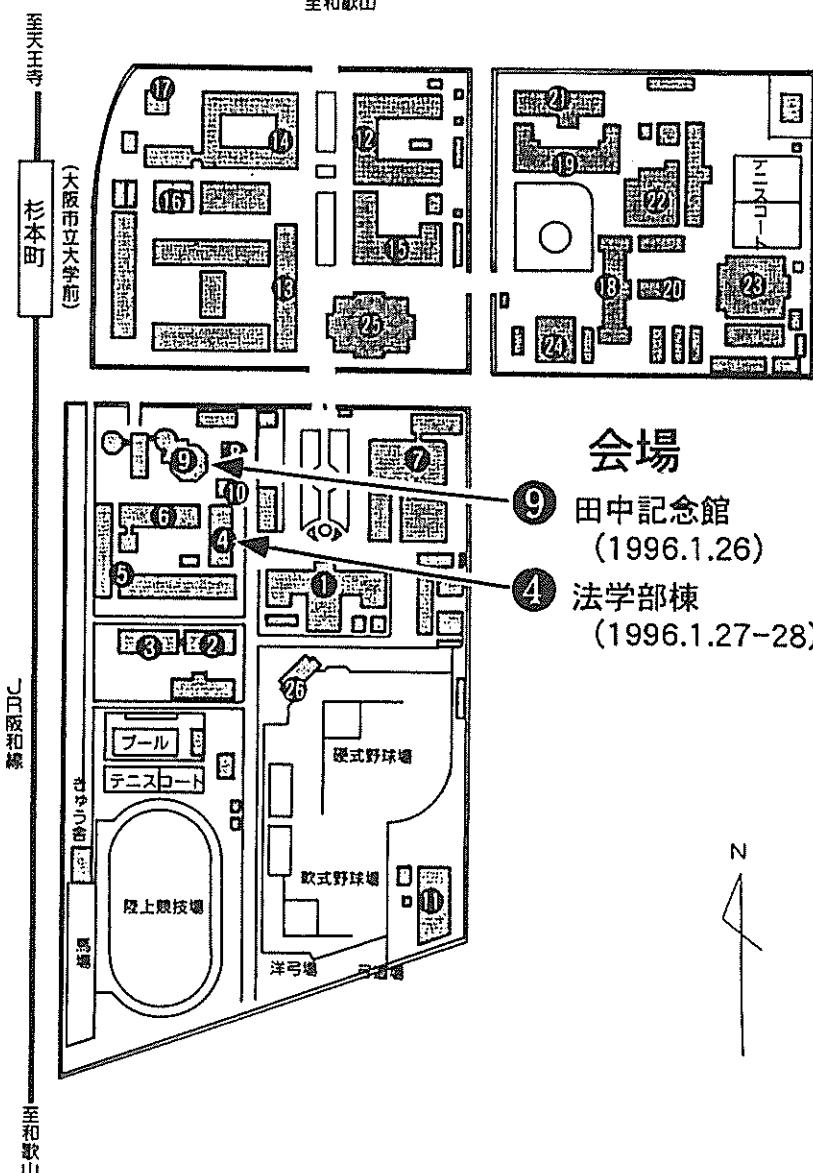
交通案内

- J R 阪和線「杉本町駅」から
南東へ徒歩約 5 分
(J R 杉本町駅には各停しかとまりません)
- 地下鉄御堂筋線「あびこ駅」
4 番出口から南西へ徒歩約 15 分



■キャンパス配置図

- ① 1号館 (事務局、教務部、文学部事務室、第2部事務室)
- ② 商学部棟
- ③ 経済学部棟
- ④ 法学部棟
- ⑤ 文学部棟
- ⑥ 経済研究所棟 (同和問題研究室、証券研究センター)
- ⑦ 附属図書館
- ⑧ 都市問題資料センター (大学史資料室)
- ⑨ 田中記念館
- ⑩ 保健管理センター
- ⑪ 河海工学実験場
- ⑫ 理学部棟
- ⑬ 工学部棟
- ⑭ 生活科学部棟
- ⑮ 計算センター
- ⑯ 工作技術センター
- ⑰ 児童・家族相談所
- ⑱ 2号館
- ⑲ 3号館 (教務部分室、学生部)
- ⑳ 4号館
- ㉑ 基礎教育実験棟
- ㉒ 第1体育館
- ㉓ 第2体育館
- ㉔ 学生ホール
- ㉕ 学術情報総合センター (1995年オープン予定)
- ㉖ スポーツハウス



宿泊案内

[共済組合関係]

大阪ガーデンパレス	06-396-6211	J R 新大阪	¥5,300	食事別
新大阪シティプラザ	06-393-1111	J R 新大阪	¥5,500	食事別
大阪弥生会館	06-373-1841	J R 大阪	¥6,600	食事別
大阪クラブ	06-376-2332	J R 大阪	¥8,100	2食付
KKR HOTEL OSAKA	06-941-1122	J R 環状線森ノ宮	¥4,800	食事別
淀乃寮	06-922-5075	J R 環状線京橋	¥4,600	食事別
アベノ荘	06-621-2941	J R 天王寺	¥4,600	食事別
谷町荘	06-762-0506	地下鉄谷町4丁目	¥3,500	朝食付
クリブロース大阪	06-941-1231	地下鉄谷町4丁目	¥6,800	食事別
ホテルアウイーナ大阪	06-772-1441	近鉄上本町	¥7,500	2食付
エルサンティ淀川	06-301-9238	阪急十三	¥5,100	食事別

[ホテル]

(シングル料金 : a 約¥6000, b 約¥8000, c 約¥10000)				
ニューオーサカホテル	06-305-2345	J R 新大阪	a	
チサンホテル新大阪	06-302-5571	J R 新大阪	a	
大阪ターミナルホテル	06-344-1235	J R 大阪	c	
ホテル阪神	06-344-1661	J R 大阪	b	
大阪第一ホテル	06-341-4411	J R 大阪	c	
大阪東急イン	06-315-0109	J R 大阪	b	
ホテル関西	06-312-7971	J R 大阪	a	
丸一ホテル	06-312-0621	J R 大阪	a	
ホテル大阪ワールド	06-361-1100	J R 大阪	a	
ホテルエコーオオサカ	06-633-1141	J R 天王寺	b	
天王寺都ホテル	06-779-1501	J R 天王寺	c	
天王寺東映ホテル	06-775-2121	J R 天王寺	b	
東興ホテル	06-363-1201	地下鉄南森町	a	
大阪キャッスルホテル	06-942-2401	地下鉄天満橋	b	
ホテル京阪大阪	06-945-0321	地下鉄天満橋	a	
ホテルザ・ルーテル	06-942-2281	地下鉄谷町4丁目	a	
朝日プラザホテル千日前	06-211-1011	地下鉄難波	b	
ホテル南海なんば	06-649-1521	地下鉄難波	a	
ナンバープラザホテル	06-641-3000	地下鉄日本橋	a	

その他、多数のビジネスホテルがあります。

1月27日(土)

第1会場 古生態	第2会場 分類	第3会場 進化理論
9:00-10:20 1. 狩野・藤代 2. 廣瀬・近藤 3. 安藤・小玉 4. 坂倉・近藤 5. 奈良	9:00-10:20 11. 井倉・池谷 12. 加藤・池谷 13. 坂田・池谷 14. 塚越 15. 石田ほか	9:00-10:35 21. 右田ほか 22. 北林・郡司 23. 楠 24. 中島・郡司 25. 郡司・疊田 26. 中村
休憩【10:20~10:30】	休憩【10:20~10:30】	休憩【10:35~10:45】
古生態	分類	生層序
10:30-11:50 6. 館・間鶴 7. 中島・間鶴 8. 柴崎・間鶴 9. 鈴木明彦ほか 10. 前田ほか	10:30-11:50 16. 杉原ほか 17. 枝山 18. 奥田・山際 19. 菅野・天野 20. 佐々木	10:45-11:50 27. 鈴木紀毅ほか 28. 梅田 29. 竹村ほか 30. 篠田
昼食・ポスターセッション【11:50~13:00】		
古生態	分類	古陸上植物
13:00-14:35 31. Yoshioka et al. 32. 佐藤 33. 山口啓子 34. 伊藤 35. 井龍ほか 36. 中森ほか	13:00-14:05 46. 山口寿之 47. 沖村 48. 猪郷・坂野 49. 舟川	13:00-14:05 59. 大花・木村 60. 大久保・木村 61. 堀内 62. 松本・百原
休憩【14:35~14:45】	休憩【14:05~14:15】	休憩【14:05~14:15】
古環境	系統進化	古脊椎動物
14:45-16:05 37. 長谷川 38. 西 39. 岡本・坂井 40. 萩子 41. 入月ほか	14:15-15:35 50. 古谷 51. 潟戸ほか 52. 島本ほか 53. 西田ほか 54. 棚部・Ristedt	14:15-15:35 63. 後藤ほか 64. 谷本ほか 65. 萩本・上野 66. 佐藤ほか 67. 松川ほか
休憩【16:05~16:15】	休憩【15:35~15:45】	休憩【15:35~15:45】
古環境	分子進化・古生物学史	古脊椎動物
16:15-17:20 42. 天野ほか 43. 安井ほか 44. 小沢・神谷 45. 近藤	15:45-16:50 55. 丸山・小澤 56. 千葉 57. 山口ほか 58. 矢島	15:45-17:20 68. 平山ほか 69. Unwin et al. 70. 岡崎 71. Hayakawa・Carpenter 72. 鈴木茂ほか 73. 松本ほか

1月28日(日)

第1会場 古環境	第2会場 形態解析	第3会場 古脊椎動物
9:00-10:20 74. 五十嵐ほか 75. 長谷川・高田 76. 北村 77. 鶴田 78. 板木・本山	9:00-10:20 84. 北里ほか 85. 土屋ほか 86. 桑原 87. 片岡・江崎 88. 鈴木清一ほか	9:00-10:20 94. 河村・金 95. 河村・金 96. 宮田・畠田 97. Tomida・Yamasaki 98. Nakaya et al.
休憩【10:20~10:30】	休憩【10:20~10:30】	休憩【10:20~10:30】
生層序	形態解析	古脊椎動物
10:30-11:50 79. 田沢ほか 80. 小林 81. 鈴木寿志 82. 鈴木・高鶴 83. 松岡・Baumgartner	10:30-11:50 89. 岡田・岡本 90. 重田 91. 福本・岡本 92. 正田ほか 93. 郡郷ほか	10:30-11:35 99. 甲能ほか 100. 犬塚 101. 藤田 102. 高橋・岡村
昼食・ポスターセッション【11:50~13:00】		
生層序	形態解析・古環境	
13:00-14:35 103. 三次・平野 104. 圓入・西 105. 高鶴・斎藤 106. 小松 107. 藤田・斎藤 108. 栗田ほか	13:00-14:50 109. 生形 110. 生形 111. 小泉 112. 鹿島 113. 田中 114. 高田・長谷川 115. 伊藤	

1996.1.1

Bibliography1991-1995 編集係
静岡大学 池谷仙之・阿部 勝巳

Bibliography of Palaeontology in Japan 作成協力の依頼

日本古生物学会会員各位

日本古生物学会ではこれまで5年ごとに古生物学関係の文献集を作成し、学会誌特別号として出版してまいりました。これはわれわれが関係した研究業績を内外に広く知らしめ、会員諸氏はもとより関連分野の研究者の便宜をはかるとともに、学会の活発な活動を喧伝する働きをも果たしてきております。現在この bibliography の1991年～1995年度版を編纂する時期になりました。

従来本作業に関与されてきた先輩諸氏は、種々の方法を試みて、関係する文献を網羅する努力をされてきましたが、私たちは数人の作業だけでこのような出版物を完璧なものにするのはほとんど不可能なことと考えております。つきましては、会員各位にはご自身の出版物に関わる情報を、論文リストを作成する要領でおとりまとめのうえご送付いただきますと、情報の欠落を最小限にとどめることができますと考え、はなはだ勝手ながら各位のご理解とご協力をお願い申しあげる次第です。

必要な情報を以下の要領で作成し、1996年3月末日までに郵送、ファクス、電子メール等によりお送りいただければ幸いです（別刷をそのままお送りいただければこちらで作成します）。

1) 1991-1995の5年間に出版された論文等（解説等の記事を含む）（収録するか否かの判断は編集係が行いますので、とにかくすべての出版物情報をお知らせ下さい）2) それぞれの論文ごとに、扱った分類群・地質時代・キーワード（5つ程度）を付記して下さい。リストの作成にあたっては、学会英文誌の引用文献作成要領に準拠し、邦文の場合にはタイトルに英訳を加えてください。論文等が掲載された雑誌名は省略しないようお願いします。以下に記載例を挙げておきます。

Kaseki, J., 1995: Fossils from Mt. Fuji. *Journal of Mt. Fuji*, vol. 2, no. 2, p. 2-5.

Mammals; Ostracoda; Quaternary: evolution, biostratigraphy, false rumor

化石邪太郎, 1995: 夢の島に産出した化石 (Fossils from the 'Dream Island'). 夢の島学会誌,
5巻, 3号, p. 1-10.

man-made furniture; Recent; waste, recycle, flea market, possible resources

送付先 〒424 静岡市大谷 836 静岡大学理学部地球科学教室
池谷仙之 または 阿部 勝巳

ファクス : 054-238-0491 e-mail: n-ikeya@sci.shizuoka.ac.jp
または kabe@sci.shizuoka.ac.jp

特別講演

日本における漸新世～前期中新世の植物群と陸上気候 植村和彦（科博・地学）

新生代最温暖期（晩新世～前期始新世）の後、地球規模の冷温化が進行する。その中で、始新世末（あるいは前期漸新世）に顕著な冷温化があったことはよく知られている。新生代における陸上植物群の変遷をみると、この冷温化に伴うフロラおよび植生の変化は極めて著しく、新生代を二分する变革期として捉えることができる。始新世末以前の冷温化では多くの古型タクサの段階的絶滅を伴うのに対し、始新世末のそれは多くの温帯的タクサの種レベルでの分化と現代的植生の発達で特徴づけられる。この变革はユーラシア大陸を東西に二分した“ツルガイ海峡”の消滅・東西の動植物群交流、哺乳動物群の大きな変化“Grande Coupure”とも連動したものとして捉えなければならない。

日本の古第三系生層序・年代層序については、この 10 年間に有孔虫や石灰質ナンノ化石による海成層の検討から見直され、また放射年代の測定も多数なされるようになってきた。一方、1989 年にアメリカで開かれた Penrose 会議以後、漸新統の年代層序が見直され、海成・陸成層相互の生層序関係が明確になってきた。かつては漸新世と考えられた北海道の浦幌層群や福島県の石城層は始新世に、また中新世と考えられた兵庫県の神戸層群や北海道の若松沢層の植物群は漸新世に位置づけられるように、日本の古第三系陸成層は大幅な改訂が必要になってきている。ここでは、始新世／漸新世境界年代を 34 Ma とする上記会議の結果 (Berggren ほか, 1992) に従い、日本の漸新世植物群の概要を紹介し、前期中新世の阿仁合型・台島型植物群へと続く古気候変化を述べてみたい。

東北日本では、漸新統は一般に海成層で示されることが多く、若松沢層の前期漸新世植物群のみが知られている。フジバシデ属 (*Engelhardia*) やコナラ属の *Quercus ussuriensis* の産出で特徴づけられるが、同様な組成の植物群は北朝鮮、沿海州から多数産出し、最近ではサハリン東岸からも知られている。いずれも針葉樹を豊富に伴った落葉広葉樹林の組成を示し、多様に分化したブナ科（落葉のグループ）、カバノキ科、およびマツ科針葉樹が特徴的である。この点で始新世の温暖系植物群とは明瞭に異なっている。

西南日本では、神戸層群、山口県の“宇部層群”上部の前期漸新世植物群および長崎県の相浦層群・佐世保層群、山口県の日置層群の後期漸新世植物群が知られている。植物群組成は若松沢植物群と同様、現在の温帯林・暖温帯林植物と明らかに系統的類縁を持つものが多いが、始新世から続くヤシ科（神戸層群）、ハコヤナギ属、ハンノキ属などの古型要素を少数ながら伴っている。神戸層群では、下位の亜熱帯要素を豊富に含む暖温帯林組成から上位のブナ属ほか落葉広葉樹の多い森林組成へと変化し、前期漸新世（あるいは始新一漸新世）の植生変化が記録されている。若松沢層の植物群が現在の冷温帯林の原型とすると、神戸層群の植物群は暖温帯林（照葉樹林）の原型とみなしうる。

相浦層群から知られている相浦植物群は、フィッショングラフ時代から 30 Ma 前後の植物群と考えられる。この上位にある柚木層・福井層（佐世保層群）の植物群については検討できる化石資料が少ないので断定できないが、組成的には阿仁合型植物群とするよりも相浦植物群との一連のものと考えている。日置層群の野田植物群については Tanai & Uemura (1991)で報告した。以上の漸新世植物群と中新世の阿仁合型植物群との関係を連續した層序断面で確かめられる場所は知られていない。

前期中新世の阿仁合型植物群および台島型植物群は日本各地から知られており、しばしば層序的ペアをなす。古期の阿仁合型が落葉広葉樹を主体とするのに対し、新期の台島型は常緑広葉樹を含んだ温暖な組成を示す。両型植物群を含む地層は不整合関係で接することが多く植物群の時代的移行については不明な点が多いが、最近、常磐地域で検討を行っている柵平層の植物群は台島型植物群の先駆的な組成的特徴を有することが分かってきた。

陸上の古気候は海洋環境に比べて様々な要因が関係する。また、陸成層の層序的分解能は本来極めて高いものであるが、地質年代の枠組みではこの分解能の高さがかえって障害となる。こうした難しさはあるが、海洋とは違った尺度で陸上の古気候を復元することはフロラ変遷や系統進化との関係を考察する上で必要である。また、同一時間面で海岸低地から内陸高地への温度環境が求められれば起伏量の推定が可能となり、構造運動の量的把握やそれに基づく大気循環モデルの検証が可能となる。植物化石、とくに葉化石群は陸上の古気候復元の有力な資料となりうる。

植物化石に基づく古気候復元では葉の“かたち”による方法がある（本会 1992 年年会シンポジウム）。この葉状相観から漸新世～前期中新世植物群をみると、漸新世前期の冷温化のあと後期漸新世の一時的温暖化、前期中新世前半の冷温化、前期／中期中新世への温暖化が認められる。阿仁合型植物群で示される前期中新世前半の冷温期を除いて、こうした傾向は汎世界的な古気候変動とよく調和する。始新世末以後のフロラ・植生の現代化は気温の低下と年較差の増大によって説明できる。前期中新世前半にみられる冷温傾向は北アメリカやオーストラリアの環太平洋地域の植物群で知られているが、ヨーロッパの植物群や酸素同位体比による古水温変化ではむしろ逆の温暖傾向を示す。日本およびその周辺地域の顕著な冷温傾向は特異で、日本海生成以前の古地理・テクトニクスの要因が関係しているものと考えている。葉状相観による古気候解析で、葉の形質を多数とりあげ反復平均法およびその改良手法から解析する試み（J. A. Wolfe による CLAMP: Climate-leaf Analysis Multivariate Program）についても紹介したい。

巻殻の理論形態学的解析の方法と展望

岡本 隆（愛媛大・理）

理論形態とは、生物形態の規則性や成長様式を近似したモデルに基づいて、理論的に推定される仮想の形態を意味し、これを用いて生物の形づくりの機構やルールを理解する学問を理論形態学という。理論形態学的なものの見方は、トムソン(D. W. Thompson)にまで遡ることができるが、1960年代になってこの分野を大きく推進させたのはラウプ(D. M. Raup)の一連の研究である。彼の先駆的な研究から30年あまりが経った今日、手軽にコンピュータを利用できる研究環境が整い、さらに、化石生物が示す形の持つ意味をよりよく理解するうえで理論形態学的解析法が非常に有効な手段となりうるという認識はほぼ定着したにもかかわらず、実際に理論形態を利用した研究例はまだあまり多くはない。そこで、本講演では軟体動物の殻を主たる材料とし、実際どのようにすればそれらの形態や成長を近似できるか、また、そこからどのような展望が開けるのかを論じてみたい。

軟体動物の殻は一般に管状をしており、その殻口部に新たな殻を付加する成長様式をとっている。そこで、殻口の形を“母曲線”で近似し、時間に伴って運動あるいは変形する母曲線の軌跡として殻形態を表現するのが普通である。どの程度まで母曲線の形を実際の殻口に近づけるのか、母曲線の運動や変形をどのようにかたちで表現するのかは、そのモデルの使われる目的によって異なってくる。

1. 殻の巻方の近似

殻の巻方を表す方法は、大きく2通りある。ひとつは固定された座標軸を使う方法で、もうひとつは殻の成長とともに動く動座標系を用いて局所的成長の様式を記述する方法である。いずれの方法でも、殻の巻方を近似するためには最低3つのパラメータを必要とする。巻軸を設定し、その周りを回転する母曲線によって巻貝やアンモナイトの形態を表現するやり方は前者に該当する。これに対し、異常巻アンモナイトの巻の様式を一般的に表現することに成功した“成長管モデル”は後者の手法を用いている。二枚貝の場合、二つの殻が合わさるヒンジ線に一致する巻軸は成長に際して重要な意味を持つ。演者は、しかしながら、巻貝やアンモナイトの成長を近似する際に巻軸は必ずしも必要でないと考えている。特に、殻成長のルールを仮定して実際の成長過程を近似するシミュレーションを行う際には、後者のような手法が不可欠である。

2. 殻口の方向の近似

殻口は、第一次近似的には成長の方向に垂直な円あるいは巻軸を含む平面内の円で表す。しかし、この表し方は特に二枚貝やカサガイの殻形態を表す場合実際の形態と大きく異なってしまう。殻口を平面的な母曲線で近似しその方向を実際の殻口に適合させるためには、一般に、さらに2つのパラメータを必要とする。二枚貝を近似する際には、殻口が動き得る方向の自由度は巻軸と平行な軸のまわりだけに限られるので、巻軸を導入するやり方では、1つのパラメータを追加するだけで殻口方向を表現でき、この点でより節約的なモデルとなる。殻口の方向

は、生息時の姿勢と密接に関連していると考えられ、より単純な形成のルールを仮定することによって説明できる場合がある。

3. 表面装飾の近似

母曲線を二次的に変形することによって、殻表面の起伏を表現することができる。巻貝の水管溝やアンモナイトに見られるロストラムは、母曲線の成長方向への変形で表現される。一方、螺肋あるいは放射肋は、母曲線を成長に対して垂直な方向に変形することによって描くことができる。また、縦肋（同心円肋）や刺は、母曲線あるいはその一部の周期的な伸縮によって表現できるし、二枚貝にしばしば見られる斜めの肋は、母曲線側方への“肋信号”的伝達によって近似できる。上記のように自律的に装飾を形づくる場合のほかに、付着性の生物の場合、できあがる殻形態が付着したものとの形に影響される場合がある。この場合には、付着されたものの形状と付着生物の成長ルールを与えることにより、理論形態を導くことが可能である。

4. 外套膜の動態の近似

以上に述べてきたモデルは、殻を形成する外套膜の開口端部だけに注目し、それを母曲線に置き換えることによって殻の成長様式を表現しようとしたものである。しかしながら、実際の外套膜の形状は面的な広がりを持ったもので、むしろ円筒や円錐の側面に近い。外套膜の面的な近似は、モデルやそれに基づく理論形態の計算を極端に複雑にしてしまう恐れがあり、演者をはじめ、多くの研究者が避けてきた問題である。すでにいくつかの先駆的研究例があるが、外套膜を面として認識しその動態を近似する方法は、今後、理論的モデルをさらに実際の殻成長に近づけるために必要なステップであろう。特に殻装飾の持つ意味の理解は、このような近似により飛躍的に高まる可能性がある。

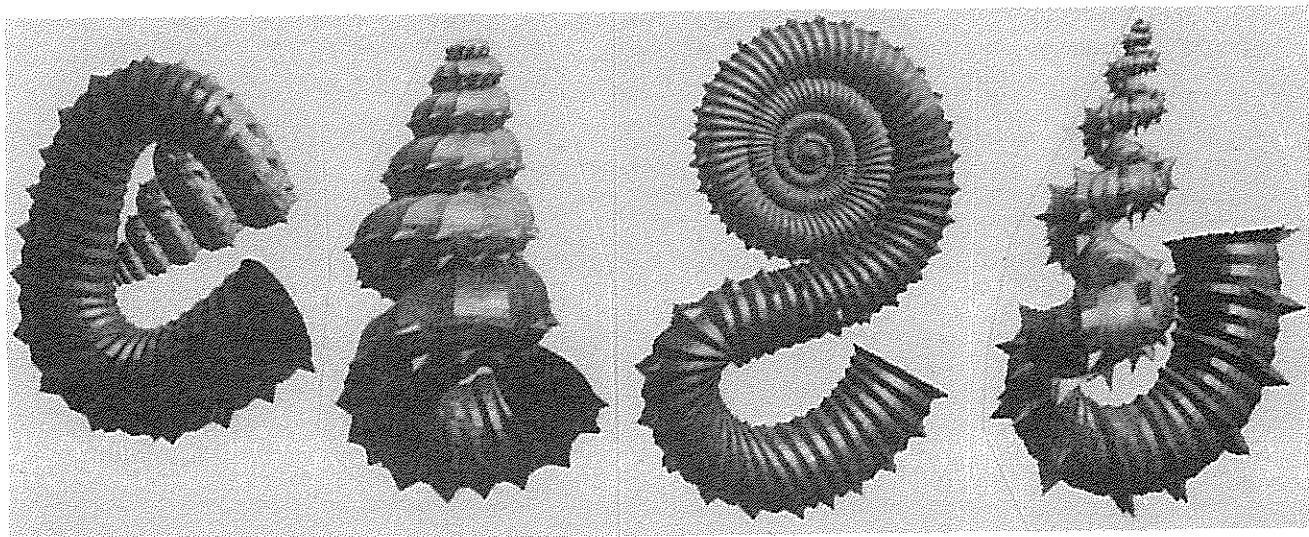


図. 異常巻アンモナイトの殻表面装飾のシミュレーション
左から Anaklinoceras, Nostoceras, Pravitoceras, および Hyphantoceras.



シンポジウム

「海洋環境変動とプランクトンフォーナの変遷」

シンポジウム「海洋環境変動とプランクトンフォーナの変遷」開催の趣旨

八尾 昭（大阪市立大・理）・堀 利栄（愛媛大・理）・相田吉昭（宇都宮大・農）

プランクトンフォーナは、生態系の中で植物プランクトンに次いで基礎生産者に近い立場にあり、グローバルな環境変動に敏感であると共に生態系全体へ強い影響力をもつ生物相である。古生物学の対象としてのプランクトンフォーナは、地球環境における定常的変動と非定常的変動の双方から影響を受けながら地質時代を通して地質体に化石として記録を残している。このような化石記録がどの程度まで過去の生体群集の変動を反映しているのか？またそれから、どのような環境が復元可能なのか？

このような問題点や可能性を明らかにしていくために、本シンポジウムでは次の 4 つの課題を基軸にして討論を進める。

1. 現生プランクトンフォーナの挙動
2. 過去の環境変動とプランクトンフォーナの変化
3. 植物プランクトンからの海洋環境変動
4. 地球化学的見地からの海洋環境変動

以上のような現生プランクトンの情報や地球化学分野において明らかになってきている海洋環境変動の情報をも考慮して、各々の因果関係や古生物学におけるプランクトンフォーナ研究の可能性を議論したい。

海洋の環境とマイクロプランクトン

谷口 旭（東北大大学院・農）

今日のプランクトン学では、 $20-200\mu m$ の大きさのものをマイクロプランクトンと定義する。以前はこのサイズのものが主たる基礎生産者であり、それを摂食する動物プランクトンはもっと大きいマクロプランクトン($200-2000\mu m$)のカテゴリーに属すると考えられてきた。ところが、科学者の思考が分析的になると同時に採集方法や検鏡法も発達し、その結果、プランクトン群集の構成がそう単純ではないことが明らかになってきた。どんな採集方法に依ろうとも、マイクロサイズ以下の標本には植物と動物が必ず混在するから、プランクトン学に携わる者は、常に両者を頭の中に置いている。これをカッコ良く評すれば、プランクトン学者の思考は真に生態学的である、ということになるが、眞実は、単に雑駁なだけかも知れない。今回の私の話も雑駁になるに違いない。

海洋環境の特色： 海洋環境の特色は、いうまでもなく『水に満されている』ということである。そして『深い。』 海中への熱の透入は表面から起こるから、この深い海は鉛直成層していて、表層には栄養塩が少ない。しかし太陽光が十分に透入するのは表層に限られるから、海洋の基礎生産者の生活圏は貧栄養だということになる。海洋生態系について考えるときに、生産層は表層に限られており、そこは貧栄養環境である、ということを常に念頭に置くことが大切である。

基礎生産者の適応： 基礎生産者が貧栄養の海洋表層で生産を営むために採りうる適応は、たった1つしかない。それは、小型化である。体を小型に保つことによって体表面積/体積の比(S/V比)を大きくすることができます。大きなS/V比は沈降速度を低減すると同時に栄養塩摂取効率を高くすることに益するであろう。だから、海洋の基礎生産者は必然的に小さな植物プランクトンでなければならぬ。

食植者の適応： 海洋生態系の食植性動物は、小さな基礎生産者を摂食せねばならない。そのために最も効率の高い摂食様式は濾過摂食であるが、 μm オーダの微細な植物プランクトンを濾別するための極く繊細な濾過器官を備えるためには、動物自体の体が小さくなければならない。だから、海洋の食植者は必然的に小さな動物プランクトンでなければならぬ。

基礎生産者と食植者の共存共栄： 小型生物の代謝活性は大型生物のそれよりも高い。栄養摂取、呼吸消費、生産生長などいずれも小型生物で早く、大型生物では遅い。ただし、動物では小型のものの寿命は短かい。ところで、代謝活性の高い植物プランクトンは偶々起る環境の好転機を逃さず利用し、生産を遂げることができる。特に栄養塩の添加に対しては、極めて敏感に応答する。一方、小型な動物プランクトンは、活発に摂食しなければ

ならないが、頻繁に排泄もする。彼等の無機排泄物は栄養塩として有効であり、植物プランクトンによって速やかに摂取される。しかも動物プランクトンの寿命は短く、その遺骸は速やかに栄養塩を解放する。活発に植物を摂食し、活発に栄養塩を再生し、早く死ぬ動物の存在は、貧栄養の海洋表層における栄養塩回転率を高める、鍵的な存在である。海洋における植物プランクトンと動物プランクトンの関係は、単に食う一食われるの関係ではなく、共生ともいべき関係にあるといえよう。

プランクトンの生態の実際： 前述のことは総合的な視点として念頭に置いておくべきことがらである。一方では、『海は広いな大きいな』というのが実際であり、海域によって環境も少しずつ異なっている。冬には表面が海水で覆われる海もあれば、常夏の海もある。それぞれの海域における栄養塩の補給過程や鉛直成層のあり方は、少しずつ異なっている。前に述べたように小型生物であるプランクトンは環境変化に対して敏感であり、その、少しありがたさの差異が、プランクトンの生態を左右しているのが実際である。常夏の海の基礎生産者は、主に微細な非群体性の藍藻や原始緑藻であり、極海や亜寒帯の海では珪藻が卓越する。それに応じて動物プランクトンの優占群も異なり、前者海域では従属性鞭毛虫や纖毛虫が多く、後者海域では甲殻類が多い。さらに後者海域では、環境条件の明確な季節変化に伴って、プランクトン生態系の構造（種組成など）が変化を繰返している。また、基本的には小型でなければならないはずの植物プランクトンの中には、珪藻類のように長大な群体を形成するものもある。そのような、いわば『例外』についても紹介したい。

プランクトンから微化石への過程—北太平洋 亜寒帯における沈降粒子フラックスから

高橋孝三（北海道東海大・工）

海洋表層付近で生産される殻を持ったプランクトンは、やがて沈降し、その一部は堆積物中で微化石となって保存される。古環境復元に、地球環境の幾多のシグナルを含んだ微化石が重要なことは周知の通りである。今日、問題は、プランクトン殻がどのような生産・沈降・堆積過程を経て微化石として保存していくのか良くわかっていない。海底堆積物中の化石の保存量は、炭酸塩または珪酸塩のどちらかにより、保存の度合が環境条件により著しく異なるが、例えば珪酸塩の場合、海洋有光層での生産量の僅か1%程度が最終的に保存されて化石となる。また、この1%程度の化石が一体どの季節や温度、或いは栄養塩や太陽光の変化を示すものなのか、一連の化石化のデータが必要である。CLIMAP等の一連のプロジェクトで変換関数法による古環境の復元が成功裡になってきた。しかしながら、ここでは表層海水温度と保存化石との関連を数学的に解いただけのもので、化石化の過程を普遍的に理解した訳ではないことに基本的問題が残されている。

このような観点から、沈降有殻プランクトンを深海で捕捉し、レディオラリア、珪藻、浮遊性フォラミニフェラ、円石類、などの鉛直フラックスを実測し、沈降プロセスの詳細を理解することが切望される。幸いにも、現代の海洋科学技術は、セディメント・トラップという機器による時系列試料の収集を可能にした。ここでは、北太平洋亜寒帯海域ならびに縁辺海のベーリング海において計測された生物源粒子フラックスとその沈降過程について述べてみたい。

米国ウッズホール海洋研究所Dr. Susumu Honjoおよびカナダ海洋研究所Dr. C.S. Wong のリーダーシップにより、1982年9月から1986年8月までの4年間北太平洋亜寒帯東部アラスカ湾のステーションPAPA

Fossilization processes from marine plankton to
microfossils - particle fluxes in the subarctic Pacific
Kozo Takahashi (School of Engineering, Hokkaido Tokai Univ.)

(50°N , 145°W , 水深 4200 m)において全自動時系列セディメント・トラップの繫留実験(トラップ水深: 1000 m, 3800 m)が行われた。この繫留実験の試料解像度は 2 週間であり、沈降フラックスの高解像データが得られた。ここでは、珪質プランクトン、すなわちレディオラリア、珪藻、および珪質鞭毛藻のフラックス・プロセスの詳細が理解できた。珪酸塩フラックス全量のうち、年間を通して珪藻の優占的重要性もさることながら、ある季節に関しては(特に晩春) レディオラリアの台頭に注目すべきである。またこの地点より 350 km 東に離れたステーション C (49.5°N , 138°W , 水深 3900 m; トラップ水深: 3500 m) でも 1985 年より 1 年間のフラックス測定が行われた。このアラスカ湾の両定点では、上記の 3 群集の解析からは、フラックス組成は全く同一であった。しかし、フラックス値には約 2 倍の差があり、生物生産性が大きく異なることが判明した。

また、亜寒帯中部には、高橋・米田らによる日米共同研究の一端として、この海域を代表する外洋定点としてステーション SA(Subarctic Pacific: 49°N , 174°W , 水深 5400 m: 1990 年 8 月より)が、また、ベーリング海アリューシャン海盆(Aleutian Basin)には、亜寒帯における縁辺海としては最初の長期ステーション AB(53.5°N , 177°W , 水深 3800 m: 1990 年 8 月より)が設置されている。この両ステーションでは、現在も時系列セディメント・トラップを使用した海底から 600 m 直上での沈降粒子フラックス計測実験が継続中である。両ステーションでのフラックス組成とその季節・年変動の対比を行うことは、縁辺海と外洋域の生物生産性の差を比較することにほかならない。一般にステーション AB のほうが、ステーション SA に比べ生物源粒子は約 2 倍ほど高く、限られた固有種(例えば珪藻 *Chaetoceros* 休眠胞子)も見い出された。このステーション AB の高生産性は、主に珪質プランクトンが起因しており、円石藻フラックスは両ステーションで似たようなレベルを示した。

本発表では、亜寒帯東部と中部の外洋域でのレディオラリア、珪藻、円石類などの鉛直フラックスの季節・年変動を地理的な観点より総括してみる。また、それらの時系列変動を縁辺海のベーリング海のそれと比較して、気候変動に対するレスポンスの差異を討論したい。

生体群集と遺骸群集の対応：北太平洋における放散虫

本山 功（東京大学・海洋研究所）

浮遊性微化石群集を用いた古海洋学的研究では、一般に海洋底の表層堆積物中の遺骸群集についての情報を解析の出発点とすることが多い。その際、表層堆積物中の遺骸群集は、その直上の水中における生物群の特徴をある程度忠実に記録していることが前提とされる。放散虫の場合、フラックスのうちの9割以上が堆積物として固定される前に溶解してしまうと言われる。では、群集の構造は沈降・堆積の過程でどのように変質するのであろうか。そして、堆積物中の遺骸群集は生体群集をどれくらい忠実に反映し、また、海洋表層の環境についての情報をどのように保持しているのであろうか。

セグメント・トラップは、継続的な調査・採集の難しい外洋域において、水中のプランクトンを長期間連続的に定点採集することができる。トラップに捕集された群集は生体群集と遺骸群集の中間に当たる沈降群集であるが、ここではこれを生体群集と同等なものとみなす。分析した試料は、1993年6月16日～1994年5月31日の約1年間にわたり係留したTrap Site NT8 ($46^{\circ}07.18'N$, $175^{\circ}01.90'E$) のトラップ試料（実際に採取できたのは初めの10ヶ月間）と、東経175度線に沿って北緯19度～48度の範囲から2～3度おきにボックス・コアラーまたはマルチプル・コアラーにより採取された表層堆積物試料（12地点）である。

NT8の水深1412mで捕集された放散虫（*Polycystina*）のうち $63\mu m$ 以上の大きさのもについてカップごとに同定し、試料の分割数を考慮して10ヶ月間分の全フラックスを求め、その群集組成と上述の表層堆積物中の遺骸群集組成との比較を行った。トラップの群集と各地点の遺骸群集との間で相関係数（r）を求めるとき、トラップとほぼ同一地点の表層堆積物NB77との間で極大値（0.65）を示し、トラップ地点からの距離が増加するにつれて類似度が低下していく。トラップと12地点の堆積物の計13試料についてQモードクラスター分析を行うと、NB78（北緯48度）とNB77が融合した後にトラップ試料が融合して一つの大きなクラスターを形成し、北緯43度以南の試料が形成するクラスターとは比較的明瞭に区別される。以上の結果は、プランクトンの生体群集組成が、遺骸群集となる過程においてある程度の変質を受けるものの、隣接した水塊に棲息する群集との相違を十分に保持したまま、直下の堆積物中へ記録されていくことを強く示唆している。フラックス（個体数）では生産量の数%以下しか堆積物として残存しないことを考えると、生体群集から遺骸群集への組成上の変質はずっと軽微なもののように思われる。

トラップと堆積物で個体レベルの保存を比較すると、堆積物中の個体は明らかに溶解の影響を受けており、種によっては重要な形質が失われているものもあるため、組成上の変質も堆積物表層における溶解が主因であろうと考えられる。しかしながら、ある地点の平均的な生体群集を把握するのに10ヶ月間という捕集期間は必ずしも十分とはいえない。そのため、生体群集から遺骸群集への組成変化を定量化するには、もっと長期的、継続的な生体（沈降）群集の採集が必要と考えられる。

有孔虫化石と海洋環境変動

海保邦夫（東北大・理）

有孔虫化石を使用して古環境を推定する方法は、4つある。一つは石灰質有孔虫殻の酸素同位体比からの古水温+氷床量推定と炭素同位体比による生物源炭素の堆積物中への蓄積量+生産量推定である。CCD以浅の深海堆積物は、表層水に生息する浮遊性有孔虫と中層水で主に殻を作る浮遊性有孔虫及び深海の堆積物表層に棲息する底生有孔虫を含むため、これらの同位体比を測定すると、表層水、中層水、深層水で起きた環境変動を捕らえることができる。2つ目は温度、生物生産量、溶存酸素量などに敏感なタクサや殻形態から、それらを推定する方法である。3つ目は絶滅事件と多様化事件を表層水、中層水、深層水に生息していたそれぞれの有孔虫群について捕らえ、大規模な環境変動を推定する方法である。そうは言っても、有孔虫のみで環境推定を行うのには限界がある。同じ試料を使って、有孔虫以外の微古生物をも含めた古環境解析と種々の地球化学的分析を同時に行う総合的研究が4つ目の方法である。ここでは、後者3つの方法で、演者とそのグループが最近行った3つの研究の成果を述べる。

その1 (Kaiho, K.) : 現生の石灰質底生有孔虫の殻の厚さ、大きさ、形態、タクサから定義した溶存酸素指標 (BFOI) は、底層水の溶存酸素量の実測値と良い相関を示す (Kaiho, 1994)。南氷洋の試料から得た BFOI は、生産量と深層水の溶存酸素量が高い地域でも、BFOI による溶存酸素量の推定が可能であることを示した。BFOIに基づき、過去1億年の深海の溶存酸素量変動を、太平洋、インド洋、北大西洋、南大西洋の深層水と中層水について推定した。その結果、94-91 Ma, 56-53 Ma, 30-20 Ma の温暖化期に溶存酸素量の極小期が認められた。これは、温暖化期に低一高緯度の表層水の密度差が減少したために深層循環が停滞したためと考えられる。寒冷化期の初期は、深層水より中層水の方が溶存酸素量が高く、その後期は同程度に高く、最も寒冷な 15 Ma 以降は深層水の方が高い。これは、寒冷化期に高緯度表層水の密度が徐々に増加したことによると考えられる。

その2 (Kaiho, K.) : 陸上と表層水に生息する生物の多くの分類群は、白亜紀／第三紀境界 (65.0 Ma) に大量絶滅と進化の再スタートを起こし、その後それらの急激な多様化が始まった。一方、深海石灰質底生有孔虫は、白亜紀／第三紀境界に絶滅事件を起こさず、セノマニアン／チューロニアン境界 (93.5 Ma) と暁新世最後期 (55.5 Ma) に起こした。しかし、深海生物の系統樹と多様化の年代はこれまでほとんど分かっていなかった。この論文の目的は、主に堆積物表層 2-3 cm に生息する深海石灰質渦巻き状底生有孔虫属のそれらを明かにすることである。この報告は、深海石灰質渦巻き状属の主たる爆発的進化が白亜紀中期の二つの海

洋貧酸素事件の直後の 117-111 Ma と 91-70 Ma に起きたことを示している。ここで示された、陸上と表層水動物群の主たる多様化の年代と深海動物群のそれとの相違は、これらふたつのグループの進化が 120 Ma 以来、全く別の原因によって影響されてきたことを示している。

その 3 (Kaiho, K., Arinobu, T., Ishiwatari, R., Morgans, H.E.G., Okada, H., Takeda, N., Tazaki, K., Zhou, G., Kajiwara, Y., Matsumoto, R., Hirai, A., Niituma, N. and Wada, H.)：陸源有機炭素同位体比 ($n\text{-C}_{29}$ alkane) とイオウ同位体比 の急減を伴う中層水底生有孔虫の大規模な絶滅の層準をニュージーランド北島南東部のアキティオ川に沿うタワヌイセクションで発見した。その底生有孔虫種の絶滅 (25%) は 55.5 Ma で約 3 千年に渡って起きた。気温と雨量の増加を意味するカオリナイトの増加が、その絶滅の約 3 千年前に始まり約 4 万年続いた。浮遊性有孔虫と石灰質ナンノプランクトンの生産量の減少もその絶滅の約 3 千年前に起き絶滅時に回復した。陸源有機炭素の割合もまた絶滅の約 3 千年前に起き約 4 万年続いた。これらの 3 つの先絶滅事件は、温暖化、高雨量、表層水の塩分濃度の減少と温暖高塩分深層水 (WSDW) の生成によって説明可能である。底生有孔虫の酸素指標は、絶滅事件と同時に、low oxic (1.5-3.0 mL/L O_2) から suboxic (0.3-1.5 mL/L O_2) へ、溶存酸素が顕著に減少したことを示している。ケロジエンの炭化水素と全有機炭素量の増加はこの溶存酸素の減少を支持する。この最も低い溶存酸素状態は、石灰質底生有孔虫の生産量の顕著な減少、高全有機炭素量と低炭素同位体比と同時に約 4 万年間続いた。高緯度海域の温暖化と高雨量化に始まって、WSDW または不活発な深層水循環の優勢化までに要する時間が、(1) 底生有孔虫の絶滅事件と炭素・イオウ同位体比の減少と同時の低溶存酸素状態と (2) 陸上と表層水の先絶滅事件の間に、約 3 千年の時間差を生んだと思われる。その深層水の温暖化は堆積物中のメタンハイドレイトの分解を導いたはずである。それは、海の炭酸塩の炭素同位体比の減少、海洋中の低酸素環境の促進とメタンの増加による温室効果に原因する地球の温暖化を起こした。その後すぐに高緯度海域で起こるであろう WSDW の湧昇は、高緯度海域の塩分濃度の回復とそれに付随する浮遊性有孔虫と石灰質ナンノプランクトンの生産量の回復に対応しているようだ。小規模の底生有孔虫の絶滅事件 (9 %) が、大規模な絶滅事件の約 4 万年後の環境回復の始まりと同時に起こった。

文献 : Kaiho, K., 1994, Geology, 22, 719-722.

放散虫化石にみられる海洋環境変動 -最近の研究からのReview-

堀 利栄（愛媛大・理）・相田吉昭（宇都宮大・農）

放散虫化石に関する研究は、電子顕微鏡の普及によって1970年代以降著しく発展してきた。またそれにともなう放散虫化石層序学の進歩によって、放散虫化石は示準化石としての地位を確立してきた。日本における放散虫化石研究史の詳細は、永井らがよくまとめているのでそれを参照したい。

示準化石としての放散虫化石の研究が進む一方、アンモナイトの古生物地理区がBoreal区とTethyan区とに分けられたように、放散虫化石群集による古生物地理区分の研究がすすめられてきた。放散虫化石群集による古生物地理区分は、現生の海洋データをもとに基本的には緯度に依存した区分となっており、言い換えれば、緯度による環境変化に対応した放散虫群集の変化を基としている。このような研究は、主に海洋堆積物の情報が豊富な白亜紀以降の放散虫において研究されてきたが、最近ではジュラ紀以前の放散虫化石群集においても試みられている。Pessagno et al. (1986)らは、大型化石の産出からBoreal区とTethyan区と判明しているジュラ系上部の地層から共産する放散虫化石のデータをまとめ、放散虫化石による古生物地理区分を提唱している。それらの区分は、特徴種の組み合わせに基づいているものと特徴種の産出頻度の変化によるものとが示されている。特に産出頻度においてはParvingula属の産出が、Tethyan区とBoreal区で著しい違いがあることが報告されており、Parvingula属が環境変化に敏感なことが着目されている（例：Hull, 1995；指田、1995）。また同じジュラ紀後期において、松岡はVallpus属に着目し同様な研究をおこなっている。一方相田は、ニュージーランドにおける一連の研究において、南半球高緯度地域の特徴的な放散虫フォーナを報告している。このようなフォーナは一般にMaorianと呼ばれ、それらが示す古生物地理区分は北半球のBoreal区に対して、Austral区と呼ばれている。しかし、このような研究においては、どのタクサが区分の指標となるか判断するのが難しい。より正確な古生物地理区設定のためには、同年代でかつ同じ岩相から同様な手法で取り出した放散虫フォーナを汎世界的にかつ定量的に比較する必要があり、今後の研究課題となっている。

古生物地理区分の研究は、ある時間面における海洋環境に対応する放散虫の分布変化を示したものであるが、一方では時間軸に沿った海洋環境の変化（いわゆるイベント）に呼応する放散虫の群集変化も、さかんに研究されている。例えば、Chris(1995)

は K/T (白亜紀／第三紀) 境界における海洋環境変動によって放散虫の生産量が著しく変化したことを報告している。P/T (ペルム紀／三疊紀) 境界前後においても生産量の変動が著しいことが日本の P/T 境界研究グループによって議論されており（例：道前・石賀ら、1995）、放散虫の生産量が海洋環境変動に鋭敏なことが中生代・古生代の化石から示唆されている。

また、生産量の変動だけでなく、ある特徴種の量的変化を環境変動と結びつける研究もおこなわれている。例えば最近では、新生代における数種の放散虫の顕著な量的変動が本山や板木らによって詳細に研究されている。また中生代 T/J (三疊紀／ジュラ紀) 境界付近では、鈴木によって *Canoptum* 属の量的変動が議論されている。また、最近話題になっている Oceanic Anoxic Event についても、放散虫化石群集がよいトレーサーとなりうる可能性が示唆されている。実際、大規模な Anoxic Event が起こったとされる白亜紀中期やジュラ紀前期、またペルム紀末から三疊紀最前期 (P/T boundary) において放散虫化石群集の著しい変化が多くの研究者によって報告されている。顕生代には上記のような変動だけでなく、多くのさまざまな海洋環境変動が起こったことが地球化学的研究や他動物相の古生物学的研究からいわれてる。海洋環境変動と放散虫化石群集の変動を関連づける定量的な研究は始まったばかりであるが、将来的には放散虫化石の変化を詳しく解析することによって、逆に海洋環境変動を識別または、どういう種類の変化なのか認定することも可能かもしれない。

本シンポジウムで話される放散虫化石の研究では、特に時間軸に沿った環境変化に対応した放散虫化石の変動に重きをおいて最新の研究成果を紹介していただく予定である。

中・古生代基礎生産の変動*

道前香緒里（島根大・理）**・石賀裕明（島根大・総合理工）***

丹波・美濃帯をはじめとするジュラ紀付加体には、ごく普遍的に層状チャートが見られる。これらの層状チャートは遠洋域で形成され、海洋プレートの沈み込みにともなって次第に半遠洋性から陸源碎屑物の供給される海域へと運ばれ、陸側に付加されて形成されたと考えられている。これらの珪質堆積物については、近年の放散虫生層序学的検討により詳細な年代が推定されている。

遠洋域では陸源碎屑物の供給をほとんど受けないため、層状チャートを構成する泥質物質は地球化学的には大陸の平均化学組成と同じ特徴を持つ。したがって泥質部は定常に大陸から運搬されたダストからなり、泥質部の厚さは堆積年代の長さに対応するといえる。

珪質部はおもに放散虫などの生物遺骸からなる。放散虫が共生藻類や共生バクテリアをもつ点では基礎生産と同様に海洋環境の変化によって放散虫の生産量が変化すると考えて良い。そのため珪質部の厚さの変化は放散虫による基礎生産の変化に対応するといえる。

Ishiga-diagram (Kakuwa, 1994) は泥質部の厚さの累積を横軸に（時間目盛）、珪質部の厚さの平均値からの変化を縦軸に（放散虫堆積量の変化）とり、海洋の基礎生産の年代変化を表わしたものである。

このダイアグラムでは、

1. 層状チャート中の堆積周期の推定。
2. これまで海棲生物をもとに確立してきた地質境界との比較検討。
3. 地質境界における基礎生産の変化の様式の詳細な記述。
4. 地球化学的検討から示されている海洋環境の変化、例えば $\delta^{13}\text{C}$ などに示される変化との対比。
5. これまでに提唱されている海面変動グラフとの対比。
6. これらの対比によるこのダイアグラムの有用性と問題点の評価を行い、独自の地質年代尺度を作成することが可能となろう。

* Evaluation of the primary productivity from examples of the Mesozoic and Upper Paleozoic radiolarian bedded cherts of Southwest Japan

** Department of Geology, Shimane University, Matsue 690, Japan

*** Department of Geoscience, Shimane University, Matsue 690, Japan

P/T 境界をはさんでの放散虫群集の変遷*

桑原希世子・八尾 昭（大阪市大・理）**

ペルム紀－三畳紀境界（P/T 境界）での生物の大量絶滅はその規模が顯生累代中で最大のものとして知られており、大規模な海洋環境の変化が想定される。放散虫に関しても、P/T 境界をはさんでの顕著な群集の交替と、三畳紀での急速な群集の多様化が認められている（八尾・桑原、1995）。また、P/T 境界付近の海洋環境変動は、放散虫の形態や形態変化からも読み取ることが可能であり（桑原、1995），ここでは今までの研究成果を概観する。

検討した放散虫化石群集は、ペルム紀新世のものは美濃帯郡上八幡地域（パンサラッサ海の遠洋性堆積物），中国四川省の広元上寺地域（揚子地塊上の浅海成堆積物），三畳紀古・中世のものは美濃帯犬山地域（パンサラッサ海の遠洋性堆積物）からである。加えて、多数の文献からデータを収集した。

ペルム紀新世：美濃帯郡上八幡地域からの放散虫群集の種構成の検討から、放散虫の多様性が高いことが示されており、ペルム紀新世を通じて多様性に大きい変化は認められていない。*Albaillella* 属の放散虫の頻度分布の検討からは、百万年オーダーでアケメを示しながら種に入れ替わるという、種の繁栄様式が認められる。*Albaillella* 属各種の形態計測の研究からは、十数万年から数十万年のオーダーで放散虫殻の大きさが増加・減少する形態変化が認められている。中国四川省、広元上寺地域では、P/T 境界の直下までペルム紀新世型放散虫群集が認められる。

P/T 境界：ペルム紀と三畳紀では、少数の放散虫グループに類縁関係が認められるのみであり、P/T 境界での大規模な放散虫の大量絶滅が推定される。

三畳紀古・中世：三畳紀古世の放散虫群集は多様性が低く、また、単純な殻形態をもつ放散虫で特徴づけられる。美濃帯犬山地域からの放散虫群集の種構成の検討から、三畳紀放散虫の多様化は、三畳紀古世中・後期に *Spumellaria*を中心とした中生代型種が徐々に増加し、三畳紀中世になって *Nassellaria* が急速に増加することによって進んだことが判明した。

以上の検討結果から、次のように考察される。検討層序はいずれも、ペルム紀新世から三畳紀古・中世にかけて、低緯度域で形成された。放散虫は、低緯度域ではペルム紀最末期まで繁栄していたが、P/T 境界で大きく衰退した。三畳紀古世中期から三畳紀中世にかけて、徐々に回復し、再び繁栄にいたった。以上の群集変化は当時の海洋環境の変動を反映するものであり、大量絶滅を伴う大規模な環境変動と関連するものと考えられる。一方、ペルム紀新世での百万年オーダーでの種の入れ替わりを伴うものは中規模の環境変動、十数万年から数十万年のオーダーでの種内の形態変化は小規模な環境変動の影響を示唆するものであろう。

* Radiolarian faunal change across the Permian/Triassic boundary.

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

新生代放散虫の形態変化の示す意義*

舟川 哲 (大阪市立大・理) **

地質時代における放散虫群集は、当時の古環境をよく反映すると考えられ、化石群集を古環境の指標としてこれまで数多くの研究が行なわれている。演者は、主に新生代に発展した放散虫の一分類群である *Plagiacanthoidea* 超科 (*Nassellaria* 亜目) について、系統分類学的検討を行なってきた。本講演では、内部骨格構造の変化に基づいて、*Plagiacanthoidea* 超科に含まれる一科 (Family B) の発展と当時の海洋環境変遷との関連の可能性を提示する。

一般的に *Nassellaria* 亜目における内部骨格構造は発生の初期の段階で形成されるとされ、その分類学的な意義が着目されてきた。特に *Plagiacanthoidea* グループでは、全骨格に対して *cephalis* および内部骨格構造が大きな割合を占める。またその内部骨格構造が全体の基本的な骨格構造を支配していることから、系統を検討する際に内部骨格構造の形態とその経時変化が大きな意義をもつ。演者が現在行なっている研究で、それぞれの種レベルの進化における様々な方向性 (骨格構造の全体としての単純化や一部の複雑化など) が認められた。特に、この *Plagiacanthoidea* グループの一科 (Family B) において、進化に沿った形態の変化の指向性と種分化の経時的な傾向について略記し、その結果と海洋環境との関連について考察する。

Family B は、その内部骨格構造の形態から、Subfamily B₁ と Subfamily B₂ の 2 亜科に細分され、これら 2 亜科は以下のようなそれぞれ特徴的な進化傾向を示す。形態変化の傾向およびその産出層準から、Subfamily B₂ は古第三紀の半ば (始新世中期～後期?) に、内部骨格構造の単純化を伴って Subfamily B₁ から進化したものと考えられ、特に新第三紀中新世以降現在に至るまで、様々な種分化を経ながら発展してきた。一方で、Subfamily B₁ に属する種は、Subfamily B₂ の分岐以降、殻の大型化 (堅固な thorax および abdomen の形成) の傾向を示し、また顕著な種分化の増大を示さないまま、新第三紀末期には消滅する。

最近、演者は現世の *Plagiacanthoidea* 超科の種構成を明らかにするため、黒潮影響化における表層プランクトン試料における放散虫の群集組成を検討した。その結果、群集中において Subfamily B₂ に属する放散虫が、個体数および種数において、他の分類群の放散虫に比べて圧倒的に優勢であることが明らかとなった。この結果は、今まで提示してきた Subfamily B₂ に属する放散虫の深度分布 (海洋表層部に多い) および、地理的分布 (温暖域に多い) と調和的である。

次に Subfamily B₂ の選択的発展について、新生代の海洋環境から考察を行なう。Subfamily B₂ が繁栄するのと同時期において、一般的に珪藻の繁栄が知られている。珪藻は、放散虫と同じく海洋中の溶存シリカを固定してその殻形成を行なう。表層海水における珪藻による溶存シリカの固定は、同一水域に生息している放散虫の殻形成に対して、何らかのストレスを与える可能性を示す。Subfamily B₂ の進化過程における骨格の単純化 (殻形成に要するシリカの減少) は、結果として、珪藻が多量に生息する環境に適合する。すなわち、現在における表層での Subfamily B₂ の卓越した群集は、大量の珪藻が生息している表層海水域の環境に本亜科が適応した結果、現出した可能性が指摘される。

* The significance of the morphological change of Cenozoic Radiolaria.

** FUNAKAWA Satoshi (Fac. Sci., Osaka City Univ.)

珪藻化石に見られる海洋環境変動

古屋克江・小泉 格

(北海道大学院・理)

珪質の殻をもつ植物プランクトンの珪藻は、海洋表層から海底へ沈降する間に溶解の影響を大きく受けるため、珪藻化石を用いた過去の海洋表層環境の復元は、主に表層堆積物中の遺骸の地理的分布の研究に基づいて行われている。

北太平洋中緯度以北における表層堆積物中の珪藻遺骸の分布様式 (Kanaya and Koizumi, 1966; Jouse, 1971; Sancetta and Silvestri, 1986など) は、亜寒帯域及び亜寒帯・亜熱帯境界域の海洋表層の水温・塩分、それらの鉛直方向の分布形式の違いとなって現れる水塊特性の違い、さらにその変質の過程をよく反映している。

演者らは、これらの研究をもとに、東北日本三陸沖のDSDP Site 436, 440, 438のコアを用いて、珪藻群集の変化から鮮新世後期以降の海洋表層環境の変化の復元を試みた。

この海域のように、寒流・暖流の両方の影響を受ける海域の研究には、水温や海流の寒暖の勢力変化を反映すると考えられている、温暖種と寒冷種の比率から求めた”Td値”がよく用いられる (Koizumi, 1986; Yanagisawa, 1993)

この手法を用いて、本研究海域で海流の寒暖の勢力変化について検討した結果では、最も沿岸で寒冷な位置にあるコア (Site 438) においては、鮮新世後期と第四紀後期の間にあまり大きな違いが見られず、常に寒流の影響を強く受けているようだが、鮮新世後期では冲合いに向かうほど、暖流の影響を大きく受けており、1.8 - 1.7 Ma以降に3地点ともほぼ寒流の勢力下に置かれるようになった様子が示される。つまり、鮮新世後期の間は暖流が現在よりも沿岸近くの北方を流れしており、1.8 - 1.7 Maに（ほぼ現在の位置まで）大きく南下したことを表している。

鮮新世後期の亜寒帯・亜熱帯境界の状態を、水温・塩分勾配の大きさが発達する現在の状態と比較すると、当時のこの海域が、現在に比べて水温・塩分勾配が緩やかで2つの前線は存在していないかったものと推察される。

それぞれの種のコア間での産出頻度の違いについて考察してみると、単純に沿岸-外洋という性質以外にも、沿岸に向かうほど寒冷になるという、コアの位置から地理的に予想される環境の違いをも、よく反映しているようである(本研究に用いたコアの位置では、津軽暖流の影響を認めることはできなかった)。

寒冷種中の群集についてその変化の様子を詳しく検討してみると、表層堆積物の珪藻遺骸の地理的分布にみられる組み合わせと類似した形で変化していることがわかった。

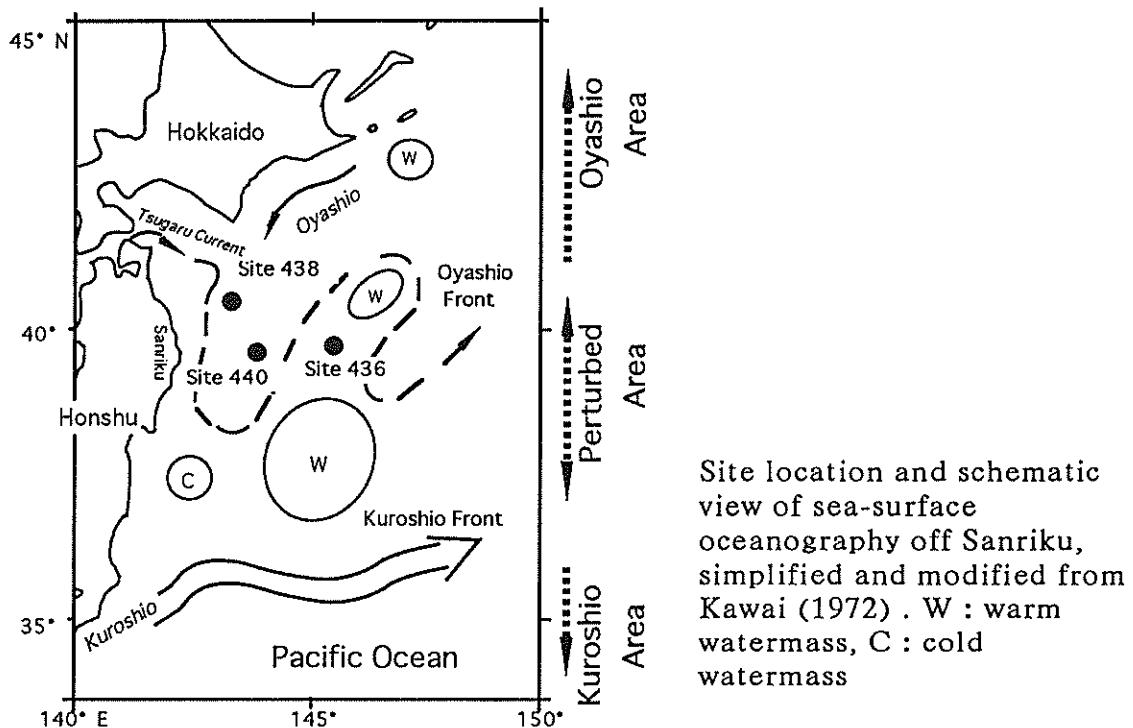
2.4 Maから2.2 Maにかけて、North Transitional (*Coscinodiscus marginatus*) - Paleosubarctic (*Neodenticula kamtschatica*) 群集から、Subarctic (*Neodenticula semi-*

nae-Actinocyclus curvatus) 群集へと変移する。その後1.0 - 0.9 Ma以降、海水指標種 (*Nitzschia grunowii*, *Bacterosira fragilis*) を含む、現在の親潮水域に特徴的な種 (*Thalassiosira gravida*, *Thalassiosira trifulata*, *Rhizosolenia hebetata*など) の勢力が目立ってくる。

このことから、三陸沖の珪藻化石群集の変化から北西太平洋の亜寒帯水塊が段階的に変化した様子を説明することができる。

すなわち、2.4 Maから2.2 Maにかけて、それ以前の古亜寒帯水塊が現在に近い性質へと変化（低温・低塩分化）し、1.0 - 0.9 Ma以降、現在の亜寒帯域で最も低温・低塩分な、いわゆる親潮水が成立し、その源流域で本格的な海水の形成がはじまったということができる。

2.4 - 2.2 Maと1.0 - 0.9 Maの水塊の変化は、単純な表層の水温・塩分の違い以外にも、それと関連した海洋表層部の鉛直方向の密度構造の変化にも関係してると予想されるが、この点については、今後の現生の研究から得られる情報に期待したい。



石灰質ナノプランクトン化石にみられる海洋環境変動

松岡裕美 (高知大・理)

石灰質ナノプランクトン化石はジュラ紀以降の年代判定の有効な手段として広く使用されている。形態の変化速度が速いこと、局所的な環境変化に支配されにくうこと、少量の試料から数多くの個体を産出することなど、いわゆる示準化石としての条件を非常に良く満たしている。しかしながら、このことは当然、海洋環境変動と石灰質ナノプランクトン群集の変遷の関係を考えるとき、それなりの困難を伴うことも示している。もちろん石灰質ナノプランクトン群集は海洋環境の変動に伴って変化してきたし、それに関する研究も数多く行なわれてきた。それでも他の化石種と比較すれば、その汎世界的分布様式は明らかに際だっている。それゆえ石灰質ナノプランクトンの研究が海洋環境云々よりも、いかに細かく正確に年代判定を行なえるかと言う方向に目を向けがちであることは無理のことである。

それでは石灰質ナノプランクトン群集と海洋環境の変遷を研究することは割に合わないことなのだろうか？ここでは現在様々な分野からの研究で豊富な情報がある第四紀後期に焦点をあて、海洋環境変動と石灰質ナノプランクトン群集の変化について、その問題点と可能性について述べたい。

石灰質ナノプランクトン群集の変化と環境の変動を考える上で問題になる点として以下の3点が上げられる。これらのことはもちろん他の化石種についてもあてはまることではあるが、石灰質ナノプランクトンの場合に特に注意が必要な点である。まず一つは形態の変化速度が速いことが上げられる。石灰質ナノプランクトン群集の変化を観察するとき、地域的な環境変化に伴ったと思われるものと、汎世界的な時間の流れにともなったと思われる変化の双方が観察される。これらの変化をもたらす要因については議論の余地があるが、とにかく地域的な変化と汎世界的な変化、そして時間を配慮しなければ石灰質ナノプランクトン群集の変化は理解できない。2点目は化石群集が溶解の影響を受けやすいことである。何種かのココリスは溶解に強くCCD付近でも産出するため有孔虫より溶けにくいと思われがちだが、群集としては非常にデリケートである。サンプル採取後の試料の保存状態によって化石群集が変化することもある。3点目は、生きている石灰質ナノプランクトンの関する情報が絶対的に少ないため、化石群集の観察から得られる情報が制限されていることである。この点に関しては近年様々な研究が行なわれつつあり、それらの成果を十分取り入れて行く必要があるだろう。

以上のような点を考慮したうえで、石灰質ナノプランクトン群集からどのような環境変化が読み取れるのだろう。現生の石灰質ナノプランクトン群集の分布が海流系の分布と良い相関を示すことは古くから知られている (McIntyre and Be, 1967)。水温や塩分濃度などと異なり海流系にはそれを表現する“数値”がないのでその相関を示すことは難しいが、石灰質ナノプランクトンと海洋環境の関係を考えるうえで海流系は欠かすことのできない要素であることは間違いない。たとえば、津軽暖流と親潮がせめぎ合う津軽海峡沖の海域では、それぞれの流域で全く異なる石灰質ナノプランクトン群集を見ることができる。

微化石を環境解析に用いた代表的な研究としてCLIMAP (CLIMAP Project Members, 1981) をあげることができる。このとき最終氷期極大期と現在の海面表水温の違いを得るために浮遊性有孔虫と放散虫が使用されたが、石灰質ナノプランクトンは過去の水温よりも海流系を知る手段として使用されている。また、それと同じ試料を用いて大西洋における最終氷期極大期と表層堆積物の石灰質ナノプランクトンの特に*Gephyrocapsa* 属についてその組成を調べたところ、表層堆積物の*Gephyrocapsa* 属はおおまかに6つのグループに分けることができ、これらの分布様式は海流系のそれに良く一致していることがわかった。最終氷期の試料においても同様な分布様式が認められたが、現在に比べて分布様式が全体的にやや南方に押し下げられた形をとっている。このことは現在、大西洋においては赤道からメキシコ湾流を介した北方向への熱輸送がブラジル海流による南方向への熱輸送に比べて卓越しているが、最終氷期においてはこの不均等がより小さかった可能性を示している。このような変化は水温の変化からだけでは読むことが難しいので、石灰質ナノプランクトンを利用する価値は十分にあるであろう。

石灰質ナノプランクトン群集から海洋環境変動を読み取ることはあまり簡単なことではない。しかし群集の変化を注意深く見つめることによって、石灰質ナノプランクトンは海流系の変動、そしてそれから過去の海洋環境変動を読み取る重要な手段となり得る可能性を持っていると言えよう。

地球化学的見地からの海洋環境変動
—後期第四紀における西太平洋における海洋環境—
川幡穂高（地質調査所）

地球表層におけるエネルギー輸送や物質循環の解明は現代の環境問題にとって本質的であるが、この変遷の研究は地球科学にとっても重要な課題となっている。特に、海洋は、地球表層でおこった海洋一大気圏一生物圏一地圏の相互作用において重要な役割を果たしてきたと考えられている。

後期第四紀の環境は、過去の環境を再構築する上では、最も精度の高い議論を展開できるという特徴があるが、未だに発展途上である。しかしながら、最近では、過去の諸現象を定量的に評価しうる指標が開発されるに至り急速に進展している。

堆積物の化学物質から過去の海洋環境を復元するには、全岩分析と任意の堆積粒子の化学成分の分析の二とおりの方法がある。堆積粒子は一般に、生物起源粒子、大陸起源粒子、海成起源粒子、地球外起源粒子に分類できるが、地球表層の環境を復元するには前の二つが重要である。特に、生物起源粒子の中でも主要な役割を演じてきた微化石については、これまで形態に基づく研究が主流であったが、この十余年の間には、その物質的側面に関する研究も急速に進んできた。

1. 微化石の物質的側面の研究では、有孔虫の化学組成や同位体比を基にした議論が最も盛んである。私達は、栄養塩の指標となる有孔虫のCd/Ca比を解析してきた。これらの模擬指標では、指標と微化石中の化学成分の濃度の関係（分配係数D*）を確立することが、研究の第一歩である。太平洋では、大西洋と異なり、 $D^*=1.3+(depth-1000)(1.0/3000)$ [100m < depth < 4000m], $D^*=2.3$ [4000m < depth] であった。現在栄養塩と関連のある無機元素についても解析を行っているが、現在の海洋での解析は大きな助けになっている。
2. 炭酸カルシウム中の酸素同位体比ばかりでなく、アルカリ土類金属の含有量には温度依存性があると理論的見地から推定されている。炭酸カルシウムの重要な鉱物はカルサイトとアラゴナイトで、浮遊性と底棲有孔虫はカルサイトの殻を、珊瑚とシャコ貝はアラゴナイトの殻を作り。今までの私達の結果では、Sr/Ca, Mg/Caについて、底棲有孔虫や珊瑚の骨格においてはこの効果が明かに認められたが、浮遊性有孔虫においてははっきりしていない。このことは、温度の他にも、生物種、成長速度なども大きな支配因子であることを示唆しており、生物起源炭酸カルシウム中のアルカリ土類金属の統一的解釈を目指して研究を行っている。
3. 後期第四紀の大気中の二酸化炭素濃度の支配因子の一つであった生物生産力の構築では、微化石の変換関数を用いたものもあるが、全岩分析の有機炭素含有量に基づくものが最も普遍的である。
3. 1. 西太平洋赤道域の基礎生物生産力の比較的高い西カロリン海盆では、地球的規模

の気候変動に対応し、氷期に基礎生物生産力が高くなる傾向を示していた。一方、低基礎生物生産力で特徴づけられるオントンジャワ海台では、地球的規模の気候変動に対応した生物生産力の明らかな変動が認められなかった。この理由として、現在基礎生物生産力が高い地域では、栄養塩が積極的に有光層に輸送され、生物生産が促進されている。そこで、風力や海流の流れが気候変動によって変化すると生物生産にも影響が敏感にあらわれると予想される。一方、現在基礎生物生産力が低い地域では、表層水は成層化しており、基本的に栄養塩は有光層に輸送されにくくなっている。これは、気候変動によって風力や海流の流れが多少変化しても、表層水塊の海洋物理学的構造はあまり変動しなかったことに原因があると推察される。

3. 2. 西太平洋中緯度域で中程度の基礎生物生産力を示すヘスライズでは、地球的規模の気候変動に対応し、氷期に基礎生物生産力が高くなる傾向を示した。ただし、酸素同位体ステージでみると、ステージ2で大きなピークを示すものの、ステージ3では低い基礎生物生産力が観察される等、赤道域の基礎生物生産力の比較的高い西カロリン海盆とは多少異なった性質を示していた。なお、黒潮続流域は氷期でも現在とあまり違わない範囲に位置していたことが放散虫の群集解析から推定される。
3. 3. 西太平洋北半球では、現在の基礎生物生産力が高い地域の方が、地球的規模の気候変動に対して変動幅も、現在の基礎生物生産力との比をとった変動比もより大きく変わっていた可能性が高い。

謝辞 本研究は、工業技術院特別研究「海洋環境変遷の研究」と新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)が実施している「海洋中の炭素循環メカニズムの調査研究」の成果の一部である。Cd/Caの解釈については大河内直彦博士、Sr/Ca、Mg/Caの分析・解釈については鈴木淳博士、北里洋教授、中森亨教授、江口暢久氏と共同で行ったり、お世話になった部分がある。また、コア中の酸素同位体の分析に関して、琉球大学氏家宏教授にお世話になった。

個 人 講 演

タスマニアの中—後期オルドビス紀層孔虫の古気候・進化的位置づけ

狩野彰宏・藤代典子（広島大・理）

オーストラリア連邦タスマニア州西部には比較的沈降速度の大きい陸棚上に中部カンブリア系から下部デボン系の堆積物がほぼ連続的に存在している。タスマニアが低緯度地域(約北緯25度; Burrett & Stait, 1987)に位置するようになる中期オルドビス紀以降は、陸棚上の堆積物は炭酸塩(方解石・ドロマイト)に卓越するもの(Gordon Limestone Group)になり、最上部オルドビス系のオルソクオーツタイトに引き継がれる。Gordon Limestone Group は厚いところで層厚が2000mに達し(Rao, 1989), 単層厚が数10cm—数mで細粒の岩相を主体とし、陸上露出を示す堆積構造をほとんど示さない。この様な岩相は中部オルドビス系(Llanvirnian-Caradocian; 478–448 Ma)に広域的に共通しており、オーストラリアの他地域・北米・中国北部・韓国などで極めて類似した岩相の炭酸塩岩が古地理的に数千kmにわたって分布している。これらの地域は全てゴンドワナ大陸周辺の低(30度以内)緯度に広がった Epeiric platform に堆積したものである。この広大な炭酸塩プラットフォームが発達した原因の1つは、温室期であるオルドビス紀には、振幅が小さく周期が長い海水準変動を反映した堆積作用により、堆積場が極浅海成の炭酸塩堆積物により極限まで埋められることがある(狩野ほか, 1995)。

この様な堆積場の状況では、海水準の循環が悪くなり、一時的に閉鎖された部分では蒸発岩プールが発達しドロマイトを含む蒸発成の鉱物が沈殿する。ストロマトライト・オンコイド等の塩分濃度の高い環境を示す要素が普通に存在し、生物相は一般に貧弱になる。タスマニアの Gordon Limestone Group を通して見ると、オルドビス紀の造礁性生物である層孔虫や床板サンゴは散点的にしか認められず、明確な枠組み構造(framework)を作るに至っていない。ただし、Gordon Limestone Group 最上部の約100mの部分では層孔虫や床板サンゴの頻度は急激に増加する。この部分では、より下位の部分では決して認められなかった急激な岩相変化や陸上露出面が認められ、海水準変動の振幅の増大が示唆される。この海水準変動の振幅の増大が堆積場の海水循環を好転させ、造礁生物の頻度の増大を引き起こした可能性がある。この事は炭酸塩岩最上部の堆積時には汎世界的な気候が最後期オルドビス紀(Ashgill; 448–438 Ma)の寒冷化・低海水準の状態へと進みつつあったことを示している。

今回の研究では、最上部に認められたバイオハーム構造の検討も詳しく行ない、特に層孔虫種については、狩野(1994; Kano, 1990)がシルル紀の層孔虫について提案した生態-形態的モデルに従い、その進化的位置づけについて検討した。オルドビス-シルル紀の層孔虫は2つの生態-形態のタイプに区分される；1) 泥質な底質上に拡がって成長が可能な Ambitopic タイプ、2) 硬い底質を好んで成長する Encrusting タイプである。両者の違いは、Steam & Pickett(1994)が硬骨海綿の骨格形成について認識した、上皮細胞と骨格の場所的関係の違いによる可能性がある。上皮細胞の下に骨格を分泌する種では一般的に既存の骨格上で骨格成長が進み、結果的に Encrusting タイプの形態を残すのに対して、上皮細胞間および軟体部内部で骨格が形成される種の場合、既存の骨格から離れた場所で骨格形成が可能になり Ambitopic タイプの形態を残しうる。この復元は Ambitopic タイプの種の骨格中に頻繁に堆積物やセメントが包有されていることにより支持される。

タスマニアの層孔虫群集での Ambitopic な種の卓越は少なくとも部分的には堆積場の泥質な底質に関係していると言える。しかし、中期古生代の層孔虫を通してみると、Ambitopic から Encrusting タイプの種へと移り変わる方向性が認められ、タスマニアでの Ambitopic タイプの種の卓越はこの進化の方向性に関係していると考えることも可能である。ただし、層孔虫の骨格分泌が上皮細胞下から上皮細胞間(あるいは軟体部内)へと移り変わった原因については全く不明である。

前期白亜紀の汽水生貝類群集の古生態：御所浦層群における 化石の産状、および群集の種組成と多様度 廣瀬浩司・近藤康生（高知大・理）

前期白亜紀には、汽水環境が広範囲に広がり、貝類の生息環境として、現在以上に重要な位置を占めていたと考えられている。汽水生化石動物群集の研究は、Hudson (1963, 1995), Fürsich (1981, 1994) など、ジュラ系を中心に研究が進展しているが、わが国においては、分類学的研究を除いて、あまり進んでいない。そこで本研究では、汽水生の貝類化石を含む地層の堆積相と化石の産状の分析、化石群の種組成の分析に基づいて、汽水域の貝類の塩分濃度分布の概要を明らかにすることを目的として、九州天草地方に分布する白亜紀アルビアン後期からセノマニアン初期の御所浦層群（御所浦島）で調査を行った。

御所浦島の古屋敷、唐木崎、江ノ口を中心として、約30層準で貝化石（厚さ15-100 cm, 個体数12-177）の計数および産状の観察を行った。また、化石の産状分析の結果、自生、または同相的と認められるものについて、個体数の計数数値から、群集の多様度（ H' ）を計算した。また、淡水環境と汽水環境の境界近く（塩分濃度6-7パーミル）で群集の多様度が最も低く、海水環境に近づくほど多様度が増すことが知られている（Remane, 1958）。そこで、堆積相による環境復元ができない部分に関しては、Fürsich (1994) に従い、この「群集の多様度と塩分濃度との関係」が過去にも適用できるものとして塩分濃度を推定した。

Tetoria や *Pseudasaphis* など汽水生とされる貝類が産出するのは、おもに、有機物を多量に含む淘汰の悪い泥質砂岩や砂質泥岩である。ちなみに、汽水環境に伴って現れるはずの海水環境と淡水環境を示す群集は、これらに隣接する地層から産出する。隣接する海水環境を表すのが、大型の三角貝 *Pterotrigonia sakakurai* で、この二枚貝が産出する地層は、多様度は低いものの（0.8-1.2），平行葉理や低角斜交葉理を持つ均質な中粒砂岩から、しばしば合弁で産出することから、前浜から外浜の海水環境に生息したと考えられる。淡水環境は *Trigonoides mifunensis* によって表され、河川チャネルの構造を示し、多量の有機物を含む淘汰の悪い泥質中粒砂岩から、他の貝類を伴わずに産出する。

群集の組成を多様度の順に並べてながめてみると、多様度の値がある一定の範囲を示す群集に集中して産出する種が少なくない。例えば、*Crassostrea kawauchidensis* についてみると、大型の個体が多産するのは、多様度が3.0-3.2の範囲であり、*Nemocardium* では、大型の個体が、合弁で産出するのは、多様度が、3.1-3.3の範囲に限られる。このように、貝類群集の分布と多様度に関係があることは、Fürsich (1994) の仮定が妥当であることを示している。

特徴的な点として指摘できるのは、*Tetoria shishijimensis* が生息位置で、または合弁の状態で産出し、かつ、殻サイズも大きい岩相は、細粒砂岩である場合が多いことである。また、本種を含む群集の多様度が比較的高い（3.0-3.6）ことから、塩分濃度のやや高い環境に好んで棲息していたと考えられる。それに対し、*Tetoria matsumotoi* が多産し、合弁で産出るのはシルトから極細粒砂岩であり、群集の多様度が比較的低い（2.2-3.5）ことから、塩分濃度のやや低い環境に好んで棲息していたと考えられる。なお、塩分濃度以外の要因によって分布が規制されると推定されるものもあり、例えば *Pseudasaphis japonica* は、自生産状や合弁の産状を示すものが砂質な岩相から多産する。

生活様式に注目してみると、*Septifer* や *Brachidontes*, *Crassostrea* といった表生二枚貝は、多様度の高い群集、すなわち、塩分濃度のやや高い環境に多く産出する傾向にある。それに対して、套線湾入が深いこと、また、生息位置で保存されている個体が多いことから、深潜没者であると推定される *Tetoria*、特に *T. matsumotoi* は、塩分濃度のより低い環境に分布したと考えられる。

北海道蝦夷海盆におけるセノマニアン-チューロニアン（後期白亜紀）の 浅海生二枚貝化石群集*

安藤寿男・小玉武史（茨城大・理・地球生命環境）**

北海道中央部に分布する中部蝦夷層群三笠層は白亜紀中～後期にアジアプレート東縁にあたる前弧海盆（蝦夷海盆）の陸棚～海浜堆積物である（安藤，1990）。三笠層に多産する軟体動物化石群集は、潮間帯の*Crassostrea*群集を除けば、下部外浜～内側陸棚のストーム堆積物に多く見いだされる。化石密集層はハンモック状斜交層理（HCS）シーケンスのラグ・HCS葉理部に密集して、そして生物擾乱部に散在的に産する。今回は奔別川セクション（下図）を中心にして三笠層分布域北部産の群集組成やその特徴について報告する。

三笠層の群集は大別して前～中期セノマニアン型と中～後期チューロニアン型がある。いずれも類似した堆積相（細粒砂岩～砂質シルト岩）から産しており、ストーム波浪が卓越する公海性の細砂底・砂泥底の浅海生群集である。*Aphrodina pseudoplana* など極少数を除いて両者には共通する種属が少なく、ニッチを同じくすると思われる分類群も属レベルで異なっていることが普通である。これは白亜紀中期のセノマニアン～チューロニアン境界付近で生じたの浅海生二枚貝群集の大きな進化を反映したものである。

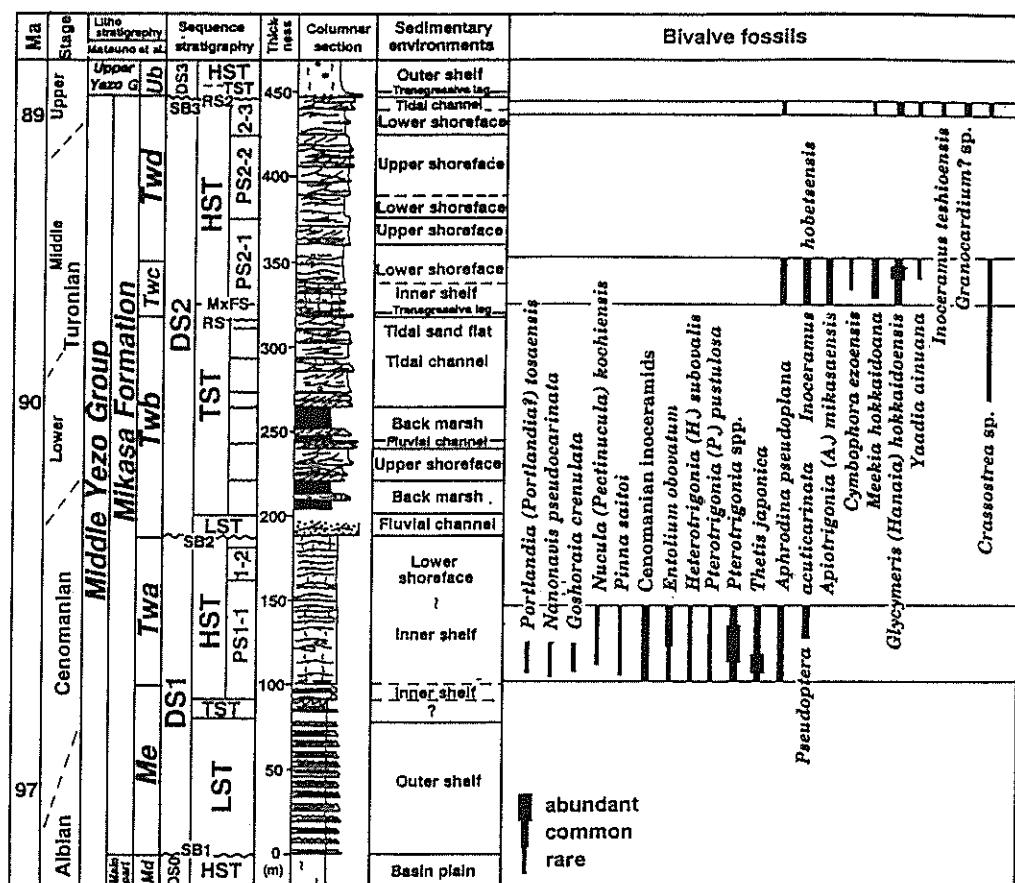


図 奔別川セクションにおける三笠層の二枚貝化石の産出層序

*Cenomanian-Turonian shallow-marine bivalve assemblages in the Yezo basin, Hokkaido
**ANDO, Hisao and KODAMA Takeshi (Environmental Sci., Fac. Sci., Ibaraki Univ.)

漸新統芦屋層群のコンデンスセクションに特有の *Venericardia*を中心とする底生動物化石群集

坂倉範彦・近藤康生（高知大・理）

北九州市北部の漸新統芦屋層群からは、軟体動物を主体とした化石群集が古くから知られ、研究が行われている（長尾、1927、1928；首藤、白石、1971）。また、堆積学的立場から、早坂（1991）は、芦屋層群が上方粗粒化サイクルの累重で構成されているとした。しかし、これまでの研究では、堆積相を考慮に入れた底生動物化石群集の認定は行われていない。また、堆積相の認定にも、化石の産状が十分考慮されていない。そのため、本研究では、露出状況の良好な海岸地域を中心にシーケンス層序学の概念を導入した堆積相と生痕相の認定、底生動物化石群集の組成、産状の観察を行い、その棲息環境や、それを決める要因を明かにすることを目的とし、研究を行った。その結果、薄い海進期堆積体とその上位の上方粗粒化を示す高海面期堆積体によってひとつのサイクルが形成され、海進期堆積体上部のコンデンスセクションには、表生二枚貝と水管を持たない内生浮遊物食二枚貝を主体とする底生動物化石群集を含むことが明らかになった。

サイクル下部の海進期堆積体は、全体的に堆積構造に乏しく、生物搅乱が進んでいる。海進期堆積体の下部は、海進初期のラグ堆積物である *Glycymeris cisshuensis* や *Dosinia chikuzenensis* からなる貝殻密集層（脇田層）や礫岩層（山鹿層、坂水層下部）または、生痕化石 *Ophiomorpha* sp. の密集層を形成する。またその上部には、緑色粒子を含むコンデンスセクションと考えられる淘汰不良の細礫岩層が形成される。この層からは、棲息姿勢で保存された個体や殻の凹面を上にした個体の多い *Venericardia subnipponica*, *Crassatellites yabei*, *Chlamys ashiyaensis*, *Anomya* sp.などの二枚貝類やフジツボを中心とした底生動物群集が含まれている。

表生二枚貝は、急な埋没に対する逃避能力がほとんどない。また、内生種であっても、水管を持たない浮遊物食者は、急な埋没に対する逃避能力が低く、数cm程度の埋没にしか耐えられない（Kranz, 1974）。そのため、*Venericardia subnipponica*を中心とした群集を構成する二枚貝類は、堆積速度が遅く、急速埋没が起りにくい沖合いの安定した環境にしか棲息できなかったものと考えられる。

一方、海進期堆積体と比べて、高海面期堆積体では斜交層理などの堆積構造がよく保存されており、化石はほとんど産出しない。高海面期堆積体は、早坂（1991）に示される上方粗粒化の堆積物より構成されており、下部より沖浜相、沖浜漸移相、下部外浜相、上部外浜相と模式的に区分できる。沖浜相は、泥がちの砂岩泥岩互層からなり、均質な部分には、*Phaxas izumoensis*, *Angulus maximus* を主体とする群集を含む。沖浜漸移相は、砂がちの砂岩泥岩互層からなり、均質化した部分には、*Phaxas izumoensis*, *Angulus maximus* を主体とする二枚貝群集、または、*Rosselia (Cylindrichnus)* sp. などの生痕群集を含む。下部外浜相は、ハンモック型斜交層理や低角の斜交層理を示す細粒砂岩からなり、均質化した部分（山鹿層）からは、生痕化石 *Terebellina* に類似したもの、大型の *Chondrites* sp., *Ophiomorpha* sp. を含む。上部外浜相は、低角の斜交層理や、平行層理を伴う中粒砂岩、粗粒砂岩からなり、生痕化石 *Ophiomorpha* sp., *Macaronichnus* sp. を含む。

以上のように海進期と高海面期とでは、堆積相、底生動物群集、生痕の現れ方に大きな違いがあることが明かとなった。特に堆積速度の遅いと考えられるコンデンスセクションには、特有の底生動物群集が見られることがわかった。これらの結果から、堆積速度の大きさに代表される海底の物理環境が、芦屋層群堆積当時の底生動物の分布を決定する要因として最も重要であったと考えられる。

相対的海面変動に影響された生痕化石群集

- 上総層群金剛地層の生痕化石密集層はコンデンスセクションか？ -

奈良正和（京大・理・地鉱）

房総半島に分布する金剛地層は、上総層群（鮮新-更新統）の最上部を構成する累層で、外側陸棚から海浜の堆積物から成る。この金剛地層の下部には、フサゴカイ類の巣穴化石と考えられる(Nara 1995)，生痕化石*Roselia socialis*が著しく密集(最大で450「個体」/m²を超える)する事が特徴となる生痕化石群集が見られる。この生痕化石群集を産する層準は、水平的にきわめてよく連続し、生痕化石密集層を成す。この密集層は、市野々砂泥互層（徳橋・遠藤 1983）として知られてきた。従来、この様な生痕化石の密集層は、堆積速度が低下したために、単位堆積物あたりに相対的に長い時間の生物活動が記録されたためと考えられることが多かった(Howard 1978; 伊藤 1992など)。

今回、生痕化石の形態・産状を詳しく観察した結果、この*R. socialis*密集層は、従来言われたように堆積速度が低下したため形成されたものではなく、*R. socialis*形成者が同時期に非常に高い密度で生息していたために形成されたことが判った。

これが見られる市野々砂泥互層は、内側陸棚の堆積物で、金剛地層の上部を構成する堆積シーケンス(Ito 1992のDS6に相当)の海進期堆積体(transgressive systems tract)におおよそ相当する。一般に海進時には、沿岸（外浜以浅）で強い浸食作用が働き、そこで削剥された堆積物はより沖合いに移動し頻繁に再堆積することが知られている(Nummedal & Swift 1987など)。すなわち、沖合では頻繁な堆積により、底生生物にとって非常に'stressful'な環境が生じたものと思われる（小竹・奈良 1995参照）。一方、沖合いの海底環境に供給される栄養は、植物プランクトンによるものを除けば、沿岸・海浜の植生に起因し、それらが海底での沖向きの流れで運ばれたものである(Griggs et al. 1969; Darnell 1967など)ことから、海進時の沖合では栄養面では比較的恵まれていたことは想像に難くない。

*R. socialis*形成者は、頻繁な埋積による海底面の上昇に非常に良く適応した生活様式を持っていることから(Nara 1995MS)，上記の様に'stressful'な環境の中で主要な生態的地位を占め、かつ、豊富な栄養に支えられて爆発的に繁栄したのであろう。

横浜市の上総層群から産出する冷湧水性化学合成貝化石群集

館由紀子・間嶋隆一（横浜国大・教育）

横浜市栄区上郷町に分布する下部更新統上総層群は、大型の *Lucinoma spectabilis*, *Conchocele bisecta* および *Acharax cf. tokunagai* からなる化学合成化石群集を産出する（間嶋・館，1995）。化石群集を産出する露頭は大船層（下位：主に泥岩からなる）と小柴層（上位：主に砂岩からなる）の境界部にあたる。

(1) 露頭の記載

露頭の柱状図を図1に示した。露頭は上部と下部に分かれ、それぞれ1枚の貝殻密集層を産出する。下部貝殻密集層は高さ約2m、幅約9mからなり、上部貝殻密集層は高さ約1m、幅約6mからなる。貝殻密集層はコンクリーション化し茶褐色を呈しており、側方へ連続しない。貝殻密集層の周囲は塊状な泥質砂岩からなり部分的にコンクリーション化している。

(2) 貝化石の産状と古水深

下部貝殻密集層の二枚貝化石は、露頭断面で3736個体を数え合弁率が84%となった。また、下部露頭のスケッチ上で合弁二枚貝の殻頂方向を測定したところ、層理面に対して上向きの個体と水平な個体に分かれた（図2）。殻頂方向が上向きの個体と水平の個体は貝殻密集層および塊状泥質砂岩部で共通して見られる。現生の *Lucinoma* および *Conchocele* は殻頂方向を上にして生息している。従って、露頭から産出する二枚貝化石の一部は自生状態であると推定された。共産する貝化石のうち現生種の生息深度から古水深を求めた結果、地層の堆積深度は100mから200mと推定された。

(3) 安定同位体比の測定

コンクリーション部に含まれる炭酸塩の炭素と酸素の安定同位体比を測定した。下部密集層下位の塊状泥質砂岩中のコンクリーションは $\delta^{13}\text{C}$ の値が -47.99 ~ -55.06‰ となった。生物起源のメタンは ^{13}C に枯渇しており $\delta^{13}\text{C}$ の値は -60‰ 以下となる (Beauchamp and Savard, 1992)。従って、炭酸塩中の $\delta^{13}\text{C}$ が低い値を示すことはこの場所にメタンを含む冷湧水があったことを示唆する。

(4) 結果

露頭から産出する二枚貝は現地性であり、100mから200mの深度で堆積したと推定された。炭素同位体比の測定結果は、この露頭でメタンを含む冷湧水があったことを示唆する。貝殻密集層が上部と下部に1枚ずつ産出することから、湧水の激しかった時期に貝殻密集層が形成され、湧水が弱かった時期には貝殻密集層は形成されなかつたと推定される。

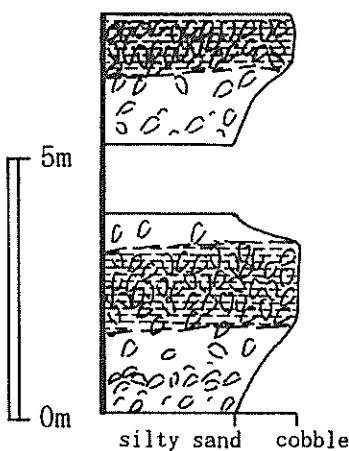


図1. 露頭の柱状図。上部と下部にそれぞれ貝殻密集層を1枚ずつ産出する。

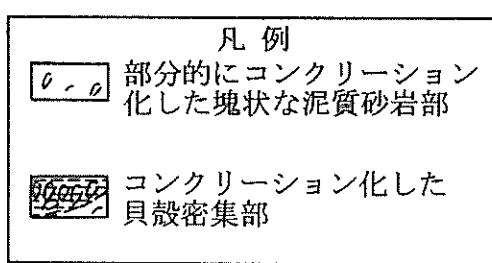


図2. 下部露頭の合弁二枚貝の殻頂方向. N=445.

貝化石の産状から見いだされた古水深の変動 ～北海道沼田町における幌加尾白利加層の例～

中島 礼・間嶋隆一（横浜国立大学・教育）

北海道雨竜郡沼田町に分布する鮮新統幌加尾白利加層は、主に塊状泥質砂岩と細粒砂岩からなり、*Fortipecten takahashii* (Yokoyama) の産出によって特徴づけられる滝川一本別動物群（藤江・魚住, 1957) を産出する。幌加尾白利加層の古水深を、貝化石の産状と含泥率の測定に基づいて解析した。

貝化石の産出頻度と岩相の変化から、本層を大きく上・中・下部の3つに区分し、今回は、中部を中心に紹介する。本層中部の75産地から36種の貝化石を同定し、産地ごとにそれぞれの種の産出頻度を調査した。産出貝化石の現生種の生息環境は、内側陸棚から外側陸棚の範囲と推定された。陸棚において、貝殻などを動かす営力は主に波浪と考えられるので、それを前提として、貝化石産出層を種の産出頻度と貝化石の産状から次の3つのタイプに区分した。

【タイプA】 深潜没性の種（主に*Mya*）が、細粒砂岩あるいは泥質砂岩中に貝殻片支持で厚く密集する。産出層の厚さは10~150cmである。*Mya*の合弁率は高いが、破片化した離弁殻も多くみられる。合弁個体の多くは生息姿勢を保持し、離弁殻は半分以上がconvex upの状態で、層理面に平行に積み重なっている。貝化石産出層の基底部には、侵食面を有する場合が多い。生痕化石*Rosselia* sp.が多数観察された。以上のことから、このタイプは、深潜没性の種をリワークするほど海底を深く削り込むストームのラグと考えられる。産出層の下部から上部まで*Mya*の自生個体が観察されることから、本タイプは数回のストームによりラグが癒着して形成されたと考えられる。

【タイプB】 浅潜没性および表生の種が泥質砂岩あるいは砂質泥岩中に基質支持で密集する。産出層の厚さは10~80cmである。深潜没性の種が自生的産状で共産する場合もある。合弁率は低く、離弁個体は層理面に平行に配列し、*Turritella*の殻頂方向を測定したが明瞭な傾向はみられなかった。生痕化石*Rosselia* sp.が多数観察された。本タイプは、浅潜没性および表生の種だけがリワークされ密集していることから、タイプAよりもエネルギーレベルの低い物理的営力によって形成されたと考えられる。

【タイプC】 タイプBと同様な種構成と産状を示すが、貝化石はタイプBよりも泥質な基質中に散在する。生痕化石*Teichichnus* sp.と*Thalassinoides* sp.が共産する。本タイプは、明らかな物理的営力の証拠がみられないこと、泥質な基質中にみられることから、タイプBよりも低いエネルギーレベルの物理的営力によって、浅潜没性および表生の種が洗い出され、生物活動によってリワークされて形成されたと考えられる。

物理的なエネルギーレベルが深度を増すごとに減少することを考えると、3つのタイプはA-B-Cの順で、より浅い場所で形成されたと考えられる。各タイプの層準ごとの分布から、タイプAを基底として上位にタイプBとタイプCがみられる9つのサイクルが推定された。一方、含泥率を測定した結果、含泥率が低い値から高い値へと変化する8つのサイクルがあることが分かった。両者のサイクルは、サイクルの境界が一致している層準で区切ると、6つのサイクルにまとめることができる。以上より本層は、内側陸棚の環境で、その範囲内において波浪の影響を受ける浅い環境から深い環境へと変化する、少なくとも6回の明瞭なサイクルが推定できた。

上総層群柿の木台層より産出する化学合成化石群集

柴崎琢自・間嶋隆一（横浜国立大・教育）

Conchocele, *Lucinoma*, *Achalax*などの二枚貝は化学合成細菌と共生し(Reid and Bernard, 1980; Felbeck et al., 1981; Reid and Brand, 1986; 太田, 1993), 化学合成群集を形成している。千葉県君津市川谷の更新統上総層群柿ノ木台層には, *Conchocele disjuncta*, *Lucinoma aokii*, 及び *Achalax tokunagai*などから成る化学合成化石群集が報告されている(Kondo et al., 1992)。本研究は川谷の化学合成化石群集の形成史を明らかにすることを目的とする。

化学合成化石群集は柿ノ木台層に掘られたトンネルとその周囲に露出する。トンネルは長さ約18m, 高さ約3mで東側の内壁から天井にかけて二枚貝が密集する。またトンネルの掘られた尾根上にも幅3m以上, 高さ1.5m以上の貝化石密集層が観察される。貝化石密集層は全体的に炭酸塩でコンクリーション化し, 密集層周囲にも生痕の周りに発達したと考えられるパイプ状のコンクリーションや塊状のコンクリーションが多数分布する。化石密集層は横方向へ全く連続しない。

化石密集層周囲に露出する柿ノ木台層は無構造な砂質泥岩から成り, *Limopsis obliqua*, *Solamen diaphana*, *Acila divaricata*, *Fulgoraria prevostiana*などの陸棚に生息する貝化石を産出する。従って川谷の柿ノ木台層は, 貝化石の示す古水深と波浪の影響を示す堆積構造が無いことから外側陸棚で堆積したと考えられる。

トンネル内部と尾根上の化石密集層の合弁率を測定した結果, トンネル内部では593個体中合弁個体は525個体で合弁率は89%, 尾根上では249個体中合弁個体は182個体で合弁率は73%となった。化石の殻頂方向を測定したところ, 合弁個体は両密集層とも殻頂を層理面に対し上に向けて保存されている個体が多かった。現生の*Conchocele*や*Lucinoma*は殻頂を上に向いた生息姿勢をとることから, 多くの化石は生息姿勢を保って保存されていると考えられる。またトンネル内部の離弁個体は殻が層理面に対し垂直に配列しているものが多いのに対し, 尾根上の離弁個体は殻が水平に配列する傾向が認められた。水平に配列された離弁個体は何らかの営力によってリワークを受けたことを示唆する。

化石密集層に見られる炭酸塩の炭素はメタン起源であると予測し, $\delta^{13}\text{C}$ の測定を行った。メタンの $\delta^{13}\text{C}$ 値は -60‰ 以下であり, ^{13}C に枯渇した炭酸塩はバクテリアによるメタン酸化硫酸還元反応によって形成されることが知られている(Beauchamp and Savard, 1992)。この露頭の炭酸塩は -48.82 ~ -62.79‰ と非常に低い値を示した。このような低い $\delta^{13}\text{C}$ 値は炭酸塩コンクリーションがメタン起源であることを強く示唆する。また炭酸塩の産状によって同位体比に違いがあると考え, 4カ所のパイプ状コンクリーションの内壁と外壁・4カ所の塊状コンクリーションおよび*Conchocele*の殻とその内壁に析出した炭酸塩の $\delta^{13}\text{C}$ 値を比較した。その結果, 炭酸塩の $\delta^{13}\text{C}$ 値は産状による明確な差を示さなかった。*Conchocele*の殻の $\delta^{13}\text{C}$ 値は -6.23‰ と通常の二枚貝と変わらない値を得た。

以上のことより川谷の化石密集層はメタンを栄養源とする現地性の化学合成化石群集であることがわかった。柿ノ木台層堆積時にこの地域は外側陸棚の環境にあり, 湧水によってメタンが供給されたため局所的に生物活動が活発化し, 二枚貝の群集や大型の生痕をつくる生物が生息したと考えられる。同時にバクテリアによるメタン酸化硫酸還元反応も活発化し炭酸塩コンクリーションを形成した。

中央北海道の中期中新世滝の上動物群

鈴木明彦（北海道教育大・岩見沢）・向井正幸（旭川市立博物館）・
赤松守雄（北海道開拓記念館）

中期中新世初頭（約16.5～15 Ma）は、新第三紀における最も温暖な時期で、日本列島ではMid-Neogene Climatic Optimumとして知られている（Tsuchi, 1990など）。この時期の北海道には、相異なる3つの軟体動物化石群が存在するとされてきた（Uozumi, 1962）。すなわち、それらは西南部の亜熱帯系門ノ沢動物群、中央部の暖流系滝の上動物群および北部の寒流系築別動物群である（魚住ほか, 1986）。このうち、滝の上動物群に関しては上記の2動物群に比較して、地質年代・産出層準・群集構成等に関して不明確な点が多い。

今回中央北海道上川地方および北空知地方に分布する中部中新統から滝の上動物群に認定される軟体動物化石を発見したので、その古生物学的意義について報告する。滝の上動物群を新たに確認したのは次の3地域である。

(1) 美瑛：美瑛町美開の未分離第三系

Cultellus Assemblage, *Crassostrea* Assemblage, *Macoma* Assemblage

(2) 砂川：砂川市東方焼山の焼山層

Mizuhoplecten Assemblage

(3) 沼田：沼田町幌新ダムの幌新層

Cultellus Assemblage

これらの群集はいずれも温暖種と広温種を主体とし、寒冷種を含まない。類似の群集は雨竜の新雨竜層、月形の奔須部都層、夕張の滝の上層などに知られる。

今回の検討に加え、既存の研究も含めて総括的にみると、滝の上動物群は以下のようない古生態学的特徴を示す。

(1) 温暖種を主体とし、寒冷種の産出に乏しい。産出個体数では10%未満にすぎない。

(2) Arcid-Potamid Faunaの亜熱帯要素(*Vicarya*, *Lutraria*, *Hiatula*, etc.)はみられず、特に*Anadara*(*Hataiarca*)を欠く。(3) “Potamid Fauna” (*Vicaryella*, *Cerithidea*, *Cerithideopsis*, *Tateiwaia*, etc.)で特徴づけられるが、*Vicaryella*は*V. teshimae*, *V. atukoae*で、門ノ沢動物群の*V. ishiiana*, *V. notoensis*とは異なる。(4) *Crassostrea gravitesta*からなるカキ礁（自生的）あるいはカキ殻密集層（他生的）が発達する。(5) Buccinid (*Neptunea*, *Buccinum*, *Ancistrorepis*, etc.)の産出が稀な点で、築別動物群と異なる。

以上の検討から、滝の上動物群は、古生物地理学的には門ノ沢動物群 (Subtropical) と築別動物群 (Cool-Temperate) の両者の特徴を合わせもつ暖温帶性 (Warm-Temperate) の化石動物群であるといえる。

塩原層群・宮島層（更新統湖成層）のケイソウ質葉理泥岩のタフォノミー

前田晴良(京都大・理)・前田陽子・山中三男(高知大・理)・Allison, P. A.(Reading Univ.)

塩原層群・宮島層は、平行葉理の発達した湖成のケイソウ質泥岩よりなる。宮島層は、冷温帯下部～中間温帯林の植物化石を多産し（尾上, 1989）、軟体部の印象が残った昆虫、魚、カエル、ネズミなど、特別に保存のよい動物化石を含むことで知られている（Shikama, 1955 etc.）。我々は、塩原の“Fossil Lagerstätten”が、どのようなメカニズムで形成されたのかを知るため、母岩のケイソウ質泥岩をくわしく観察した。

宮島層のケイソウ質泥岩は、Akutsu (1964) の詳細な観察のとおり、白色ラミナ [厚さ平均1.5mm] と灰色ラミナ [厚さ平均0.89mm] のくり返しよりなる [非変質時]。白色ラミナは、ほとんど *Stephanodiscus niagarae* の遺骸のみからなる。これに対し灰色ラミナは、*S. niagarae*, *Melosira granulata* などのケイソウ遺骸に加え、石英・長石などの碎屑粒子や微細な植物破片を含み、しばしば級化層理を示す。花粉分析をラミナごとにおこなった結果、春に飛散するブナ属 (*Fagus*) の花粉が、白色ラミナ中に多産することなどから、白色ラミナが秋～翌春にかけて； 灰色ラミナが、夏期降雨時に形成された可能性があることがわかった。

一方、保存のよい動物化石の产出は、宮島層の分布域の中でも、当時の湖の最深部と推定される“木の葉化石園”の周辺に集中している。ここでは、ケイソウ質泥岩は、以下のような統成的変質をうけ、ケイソウ遺骸は原形をとどめていない。

- 変質(1) ケイソウ遺骸の opal-A が溶けて opal-CT よりなる微小球となり（寺田・小西, 1991）、非変質時より堆積物の厚さが、60%あまり減少する。
- 変質(2) 白色ラミナの中に、緻密な opal-CT のバンド（灰色）が現れ、見かけ上、ラミナの数が倍増する [灰・白の2枚 ⇔ 灰・白1・ニセ灰・白2の4枚へ]。
- 変質(3) さらに opal-CT による結晶化が進む。そして見かけ上、白色ラミナの方が、灰色ラミナより逆に色調が暗くなる [ラミナの明暗の逆転]。

化石の保存が最もよいのは、変質(1)の岩相である。おそらく、動植物の遺骸が無酸素の湖底に堆積してから間もなく、周囲のケイソウ泥から opal-A が溶け出し、それが遺骸の表面をコーティングするとともに opal-CT に変化して、軟体部を固定したためと考えられる。一方、変質(3)の岩相では、葉化石中で葉脈の細かいディテールが失われるなど、シリカの結晶化作用による組織の破壊がおきていることがわかった。

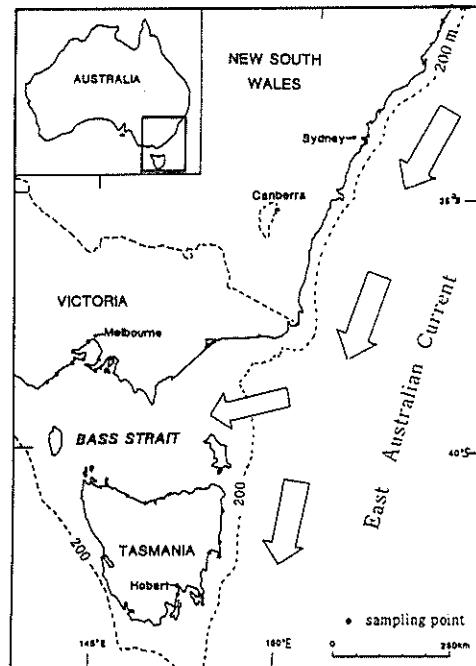
オーストラリア南東部における介形虫群集

井倉智恵・池谷仙之（静岡大・理）

本研究は平成 7 年度国際学術研究「西太平洋沿岸性甲殻類の生物地理とその成立過程」(代表・池谷仙之)によつて採集されたオーストラリア南東部沿岸の試料に基づいている。採集地点は大きく 4 つの地域(シドニー沿岸、メルボルン沿岸、タスマニア島北部及び東部沿岸)に分かれ、内湾沿岸部の 21 地点、外洋沿岸部の 16 地点からなる(図 1)。試料の大部分は岩礁地または砂泥地に生育する海藻(海草)に付着している生体群集からなるが、5 地点の底質試料は生体及び遺骸群集からなる。これら 37 地点の介形虫群集を解析し、環境との関係を考察した。

これらの調査地域は全て大陸棚でつながっており、バス海峡の最大水深も 83m と浅い。また、オーストラリア東部の沿岸域は、サンゴ海から沿岸に沿って南下する暖流(East Australian Current (EAC))の強い影響下にあり、低緯度から高緯度にかけて顕著な温度勾配が形成されている。バス海峡は冬期には寒流(West Wind Drift)が流入し、夏期には EAC の支流が流れ込む海況下にある。本地域でこれまでに同定された沿岸性介形虫類は 90 属(うち未同定属 36) 215 種(うち未同定種 101) からなる。クラスター分析による群集解析の結果、地域差を反映した次の 4 つの群集が認められた。

1. I 群集(シドニー沿岸)
特徴種: *Xestoleberis* sp. 9 — *X.* sp. 1
2. II 群集(メルボルン沿岸)
特徴種: *Xestoleberis* sp. 3 — *Hemicytherura seaholmensis*
3. III 群集(タスマニア島北部沿岸)
特徴種: *Xestoleberis* sp. 3 — *Parakrithella australis* —
Procythereis boatsbainensis —
Semicytherura insularkangarooensis
4. IV 群集(タスマニア島東部沿岸)
特徴種: *Paradoxostoma* sp. 1 — *Xestoleberis* sp. 3 — *X.* sp. 1



(図 1)

これらの群集は海藻試料に限って分析すると、地域差がより鮮明に表れる。各群集の類似度はバス海峡を挟む II と III 群集が高く、次に IV 群集、I 群集の順に低くなる。寒流種の *Xestoleberis* sp. 3 が II, III, IV 群集域で優占種となっている。しかし、暖流種の *Xestoleberis* sp. 1 が I から IV 群集域に見られることは、EAC の影響の強さを示すものと思われる。

各地域内では、生息環境の相違(内湾・外洋沿岸)または試料の種類(海藻・海草・底質など)によって、群集はさらに細分される。即ち、シドニー沿岸は、海藻、海草、底質試料により群集型が異なり、メルボルン沿岸では、内湾と外洋沿岸部で群集型の明瞭な相違が見られる。

この他、本地域には日本列島沿岸部によく知られる 2 属が多産し、*Hemicytherura* 属は日本で 9 種、オーストラリアで 11 種、また、*Semicytherura* 属は日本で 37 種、オーストラリアで 24 種が知られている。赤道を挟んで 12000km も離れている両地域間に同一種は 1 種も見られないが、形態的には非常によく似た種群からなる。これらの同一形態群を比較すると同じような生息環境と密接に関係した種分化が両地域で同時に起こっていると考えられる。

介形虫 *Xestoleberis hanaii* の生活史

加藤真智子・池谷仙之（静岡大・理）

本研究は、進化機構追跡のための一つの素材として、介形虫類を実験動物に育て上げることを目的として始められた。

材料として用いた *Xestoleberis hanaii* は日本各地の沿岸岩礁地の海藻に付着して生息することが知られ、特に背丈が短く枝が縦横に繁茂したビリヒバなどの石灰藻中に多産する。本種は季節による繁殖率の相違はあるが、季節を問わず各成長段階の個体をいつでも容易に採集することができる。また環境に対する適応力が強いので飼育しやすい。本種が実験動物として優れている点は繁殖力が旺盛で生長が速い、即ち、生活史が他の種類に比べて短いことである。

実験では静岡県御前崎産の個体を用い、現在までに、系統のはっきりした個体を継続的に供給できる簡便な飼育法を確立し、同一系統4世代目までの飼育が維持されている。

飼育法

1) 直径17mmと37mmの蓋付きシャーレを用い、約25℃に調節された室内のデシケータ内で北側から自然光が入る条件下で飼育する。

2) 培養液（海水）は塩分濃度を外洋環境の約34%に調整した人工海水（市販）を水道水で作る。

培養液はビベットで2日おきに全て交換し、別に培養された *Tetraselmis*（渦鞭毛藻類） $(6.8 \times 10^6 \text{ 匹}/\text{ml})$ を1,2滴（0.03ml）、2週間に1度の割合で添加する。

Tetraselmis は、蒸留水に硫酸安・過磷酸石灰・尿素・クレワット32（それぞれ1ℓ当たり50mg, 15mg, 5mg, 5mg）をとかした肥料原液（10ml）を人工海水（1ℓ）に加え培養液とする。

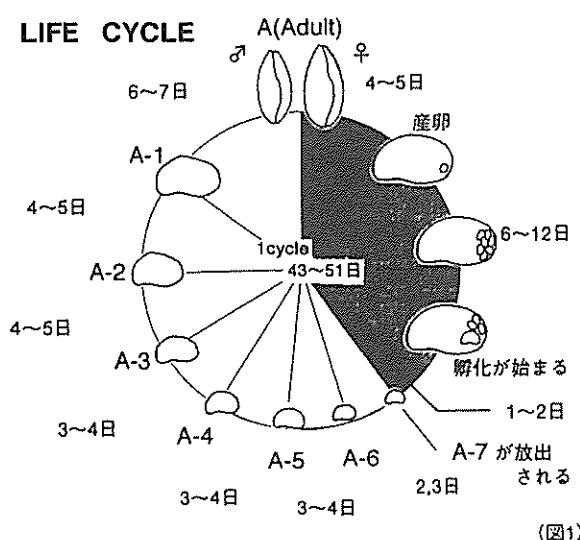
系統飼育

A-3またはA-2ステージの個体を1匹づつ隔離飼育し、その中から成体になった雌と雄を同一シャーレに移し、交配させる。生まれた幼生は順次親と分離して37mmのシャーレで集団（15匹程度）飼育する。これらの作業を繰り返すによって、系統のはっきりした個体を維持し、各ステージの実験個体を常時供給することができる。

生活史

交尾後の雌は、受精卵を数個づつ背甲後背部内の隙間に合計40個ほど産み放つ。背甲内に産卵された受精卵は6~12日で孵化してA-7幼生となり、順次背甲外へ放出される。A-7幼生は30~40日の間に7回脱皮して成体となる。最終脱皮を終えた成体は雌で約4ヶ月半、雄で約3ヶ月半生きのびる。（図1）

各脱皮ステージは背甲のサイズにより識別できる。成長に伴う背甲の外形（側視）は、幼生期の円形から成体にかけて梢円形に変化する。雌雄の形態差は、幼生期（A-1まで）には現れないが、成体は背甲の背視によって容易に区別できる。即ち、雌は【数珠玉】型、雄は【ラグビーボール】型を示し、また背甲の側視によって、雌の後背部は雄より膨らみ、抱卵する背甲内の隙間が確認できる。



Xestoleberis 属の背甲にしばしば見られるpigmentationは、*X. hanaii* では背甲にまばらに分布する茶色の模様と、背部中央から頭部にかけての白色の斑点模様として現れる。これらのpigmentationは、A-6ステージから現れはじめ、生長に伴って眼下部から背甲中央部に広がり、色調も濃くなる。雌のみに白色のpigmentationしか持たない個体が現れることがある。この雌から生まれた個体の雌は全て白色のpigmentationを持つことが分かった。これらのpigmentationの変異は未解析であるが、遺伝的形質として重要である。

雌は最終脱皮後、産卵のために4,5日の準備期間が必要である。従って、それ以前に交尾をしても卵は受精しない。産卵の準備が整った雌は、交尾後早ければ1日で受精卵を放出する。受精卵は1回に10~40個、生涯に3回産み出される（合計40~60個）。雌は1度の交尾によって、生涯に産卵するすべての卵を受精させるに十分な精子を受け取ることができ、それらを受精囊に保存できる。約10日間かけて1日2,3個の割合で受精卵を放出した後、10日ほど休止し、また次の産卵が始まる。産卵におけるこれらの周期性から卵巣内の卵形成に周期性があると考えられる。

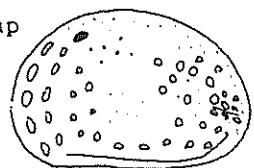
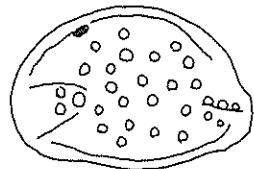
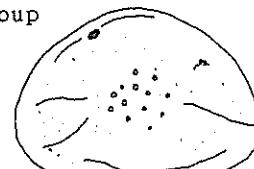
日本産 *Aurila* 属（介形虫）の再分類

坂田淑子・池谷仙之

(静岡大・理)

Aurila 属は第三紀漸新世に出現し、現在世界中の海域、特に浅海域に最も繁栄している分類群の一つである。日本産の *Aurila* 属はこれまでに 17 種報告されているが、種分類において多くの問題を抱え、特に同定の難しいグループもある。今回、これら *Aurila* 属の背甲の形態と付属肢（特に雄の生殖器）に基づいて種の再分類を試みた。

Aurila 属を背甲の形態で分類すると 4 つのグループに大別でき、また、雄の生殖器官の形態的特徴（Supporting lobe と Ejaculatory duct）に着目して分類すると以下のようにまとめられる。（*印は現在までのところ生殖器官が確認されていない種を示す）

		S	E
1) <i>A. hataii</i> group		<i>A. hataii</i> Ishizaki, 1968 <i>A. ikeyai</i> Okubo, 1987 <i>A. okayamensis</i> Okubo, 1987 * <i>A. kiritsubo</i> Yajima, 1982	a b b —
2) <i>A. tosaensis</i> group		<i>A. tosaensis</i> Ishizaki, 1968 * <i>A. uranouchiensis</i> Ishizaki, 1968 * <i>A. cicatricosa</i> (Reuss, 1850)	c — —
3) <i>A. cymba</i> group		<i>A. cymba</i> (Brady, 1869) = <i>A. subconvexa</i> (Kajiyama, 1913) = <i>A. miii</i> Ishizaki, 1968 * <i>A. imotoi</i> Ishizaki, 1968	a a a —
4) <i>A. corniculata</i> group		<i>A. corniculata</i> Okubo, 1980 <i>A. disparata</i> Okubo, 1980 <i>A. inabai</i> Okubo, 1976 <i>A. munechikai</i> Ishizaki, 1968 * <i>A. pseudoamygdala</i> Ishizaki, 1966	a b b b —

(各スケールは 100 μm を示す)

(supporting lobe (S) については、a : 鍵型, b : 折れ曲がり型, c : 先細り型をそれぞれ示す)

結果

- 17 番目の種、*A. okumurai* Yajima, 1992 は、筋肉痕の形態によって *Aurila* 属から *Hemicythere* 属に移されるべきである。
- A. hataii* group の 4 種と *A. corniculata* group の 5 種は、背甲のサイズと表面装飾の特徴によってそれぞれ種分類が可能であり、更に、生殖器官、特に Ejaculatory duct の形態が種ごとに分化した特異な形態を示す。
- A. tosaensis* group の *A. tosaensis* と *A. cicatricosa* は、背甲のサイズと表面装飾の特徴で区別可能であり、また *A. tosaensis* の生殖器官（Supporting lobe）は他種に見られない先細り型の特異な形態を示す。*A. uranouchiensis* は *A. tosaensis* と背甲形態が類似しているが、*A. tosaensis* に比べて背甲のサイズが大きく、腹縁染が細く鋭い。更に表面の網状装飾が細かく密であることから区別できる。
- A. cymba* group の 3 種 (*A. cymba*, *A. subconvexa*, *A. miii*) は、背甲および生殖器官の形態的特徴から区別することは不可能である。また 3 種の生態および地理的分布から見て、これらは同一種 (*A. cymba*) とするのが妥当である。また *A. imotoi* は *A. cymba* に比べて背甲の網状装飾が細かく腹部の膨らみが強い特徴がある。
- 以上、現在報告されている日本産の *Aurila* 属は 14 種に整理される。

Podocopina目介形虫類の軟体部比較解剖・主に腹節について

塙越 哲（東大・総合研究資料館）

元来、甲殻類の基本体制は体節とそれに付随した1対の付属肢を基本ユニットとして構成されており、甲殻類の原始型は、この基本ユニットが多数連続し、特定のユニットに口器（第4体節）と肛門（最終体節）が配置されたもの、と考えてよい。この基本ユニット＝体節+付属肢は、進化の過程で癒合し、例えば頭部、胸部、腹部といった大きなまとまりが出来、一方付属肢は部位によって触角や顎、歩脚として特殊化し、またあるものは消失していった。甲殻類の中で最も体制的に進化した短尾類（カニ）の体制も、この癒合と特殊化の顕著な結果である。Podocopina目介形虫類の体制も、元来は体節制に基づいて構成されていたが、癒合と縮小の結果、現在認められるような「無体節構造」に進化した。生殖器を含めた9対の付属肢もまた、それぞれの体節から由来している。

甲殻類の腹部および尾部は、運動や生殖行動をつかさどる重要な部位であるが、介形虫類の場合、この部位に関する研究例に乏しい。それは、介形虫類自体が微小である上、腹尾部も頭胸部と同様に癒合が進行し、かつ著しく縮小していると認められてきたからである。特にPodocopina目—介形虫類の中で現在最も種分化が進み、繁栄している分類群—の場合には、基本構造である体節は進化の過程で完全に消失してしまったと見なされてきた。

介形虫類のキチン質軟体部は、一般にはプレパラートを作成して透過型光学顕微鏡で観察されるが、本研究では、より微小な構造を観察するために、走査型電子顕微鏡が用いられた。標本は乾燥による変形を抑えるために、凍結乾燥が施された。

この観察の結果、これまで体節構造が完全に消失したとされるPodocopina目介形虫類について、以下のことが明らかになった。

- ・ほとんどの分類群において、痕跡的ではあるが、体節構造（腹節）が残されている
- ・これらの中には、成体には殆ど腹節が認められないが、幼体においてその痕跡が明瞭に見える分類群もある
- ・節数は、分類群によらず、ほぼ10節で一定している
- ・最終節より数えて5番目の節は肥大化している傾向がある

腹節数は、同じPodocopa亜綱のPlatycopina目や「生きている化石」*Manavia*を含むPalaeocopa亜綱の腹節数と一致し、祖先的介形虫の体制から由来していることが強く示唆される。また、これまで生殖器を派生する体節を特定することは不可能であったが、肥大化した体節から生殖器が派生されている可能性が高いことが明らかになった。これは、介形虫類が、蔓脚類や橈脚類などで構成される、いわゆる顎脚類（Maxillopoda；この分類群の認定については議論が分かれるが）の一員としての重要な条件を備えていることを意味し、介形虫類の高次分類、すなわち甲殻類の中での分類学的位置を考える上で重要な知見となる。

Podocopina目介形虫類の腹部は、一見著しく縮小しているが、かつての体制である腹節の痕跡をとどめている。これは、成体よりも幼体に顕著な場合もあり、甲殻類が進化の過程で体節制を捨て去ることの意味を考える一つのヒントになるかも知れない。

注) ここに用いられた高次分類の基準は、Cohen, 1982に基づく。

静岡県掛川層群土方層（鮮新一更新統）産のクモヒトデ化石

Ophiozonella longispina (H.L.Clark) · *Ophiura sarsi* Lütken

石田吉明（都立一橋高校）・田辺 積（東海アントサービス）

伊藤 隆（魚長）・蜂谷喜一郎（蜂谷歯科）

静岡県掛川市西方約4kmの家城地域に露出している掛川層群土方層（鮮新一更新統）より、500個体を越えるクモヒトデ化石が発見された。化石の産出層準は、細谷凝灰岩(Tsuchi, 1961)の上位約30mに位置する。化石産地周辺の岩相はシルト岩と細粒砂岩との互層で、わずかにレンズ状に亜円礫岩層を挟む。細粒砂岩層と亜円礫岩層中には、シルト岩の偽礫が含まれる場合が多い。クモヒトデ化石は、シルト岩層と細粒砂岩層の双方から産出しており、次の2種が同定された。

Ophiozonella longispina (H.L. Clark, 1908) : 111個体の盤の平均直径は8.7mm。盤鱗は大きい。幅櫛は楕円形で互いに離れる。腕針は円錐形で長く2本。腕は頑丈で、長さは盤径の3~4倍。触手口は大きい。背腕板は台形、腹腕板は末端縁がまるい台形を示す。現生種であり、本種の化石の報告は、はじめてである。

Ophiura sarsi Lütken, 1854 : 320個体の盤の平均直径は7.7mm。盤鱗は細かい。腕櫛は短い。背腕板は長方形で突出する。腹腕板は細長い菱形。現生種であり、化石記録は千葉県の下部一中部更新統・上総層群市宿層産のもの(Ishida and Inoue, 1993)などがあるが、土方層産の化石は、最古の化石記録である。

化石の産状：*Ophiozonella longispina* は、砂岩層からのみ産出し、その産状は、①粉々になっておらず、②同一面上で腹面側と背面側の両方が観察され、③腕と盤が分離していないもの、④腕と盤が分離しているものなどがあり、遠くからではないが運搬された可能性がある。*Ophiura sarsi* は、シルト岩層から密集して産出し(245個体)、腕と盤が分離せず、ほぼ現地性の産状を示す。また、砂岩層からも認められ(71個体)、*Ophiozonella longispina*と共に産する。砂岩層中の産状は、*Ophiozonella longispina*の産状に類似する。

生息環境：クモヒトデ化石と共に産する貝化石は、ほとんどが暖流域に生息している種である。細粒砂岩層・亜円礫岩層には、多くの破損した貝化石が含まれ、*Glycymeris rotunda* · *Myadora fluctuosa* · *Saccella gordoni* · *Paphia schnelliiana* · *Zetixis squijoresis*など浅海に生息する種が多い。一方シルト岩層中には、*Limopsis tajimae* · *Carinineilo carinifera* · *Makiyamaia coreanica*など上部漸深海帯に生息する種が多く、ほとんど破損していない。岩相と共に産化石から判断すると、砂岩層は、浅海に堆積した砂が上部漸深海帯のシルト底に流入したものと思われる。そこで砂岩層中に認められる*Ophiozonella longispina*の生息域は、暖流の影響のある浅海の砂底と考えられる。また、シルト岩層中に多量に認められる*Ophiura sarsi*は、多くは上部漸深海帯のシルト底に生息していたが、一部は浅海帯の砂底に生息していた可能性もある。

*Ophiozonella longispina*は、現在房総半島沖～土佐湾の80-120mの深度に多く生息しており、土方層堆積時の同種の生息環境と類似している。一方*Ophiura sarsi*は、現在銚子沖より北方の上部漸深海帯に生息している。今回の化石産状から*Ophiura sarsi*は、土方層堆積時には暖流域にも生息していたが、現世では寒流域のみにその生息域を変えた可能性を考えられる。

祇園山シルル系産四放サンゴ類

杉原 薫（東北大・理）・权山哲男（福岡大・理）・森 啓（東北大・理）

宮崎県西臼杵郡五ヶ瀬町鞍岡祇園山地域にはシルル系が分布し、Hamada (1958) によって G1～G4 の 4 層に分けられている。そのうち G2 層および G3 層の石灰岩中から床板サンゴ類、腕足類、コケ虫類といった造礁生物や、三葉虫が产出することが知られており、クサリサンゴ類、三葉虫、腕足類については Hamada (1958, 1959) によって詳細に研究されている。これに対し四放サンゴ類は、Hamada (1961) が 9 属 11 種の产出をリストに示しているのみであり、詳細な記載は行われていない。本研究の目的は、これらの四放サンゴ類群集の属・種構成を明らかにし、東北日本やオーストラリアのシルル紀の群集と比較することである。

今回、G2 層より *Tryplasma hayasakai*, *Tryplasma* sp., *Holmophyllum* sp., *Labechiellata regularis*, *Rhizophyllum* sp., *Cystiphyllum* (*Cysticonophyllum*) sp., *Nanshanophyllum* sp., *Phaulactis onukii*, G3 層より *Tryplasma higutizawaensis*, *Tryplasma japonica*, *Amsdenoides* sp., *Ptychophyllum* sp. の合計 9 属 12 種の产出を認めた。

これらを Sugiyama (1940), Kato and Minato (1977), Murata (1977), Kato (1982) によって記載された東北日本のシルル系産四放サンゴ類、および Kato (1980) による四放サンゴ類の产出リストと比較すると、6 属 8 種が共通していることがわかった。このことは、古生物地理学的には東北日本のシルル系と西南日本のシルル系が極めて近縁であるという可能性を示唆している。しかし、南部北上地域で产出する四放サンゴ類の *Nipponophyllum* が、西南日本では产出が認められない。また、Hamada (1958), Nakai (1981) により記載されている西南日本のシルル系産クサリサンゴ類と Sugiyama (1940), Kawamura (1980) による東北日本のシルル系産のそれらとを比較した場合、G2 層から产出する *Falsicatenipora shikokuensis*, *Halysites suessmilchi* や、G3 層から产出する *H. tenuis*, *H. bellulus* などが東北日本からは产出しない。さらに、東北日本では四放サンゴ類と共に産する層孔虫類が、西南日本ではほとんど認められないことなどを考慮に入れると、造礁生物群集は異なる可能性がある。

西南日本と東北日本のシルル系の対比については、Hamada (1961), Kato (1980) によって四放サンゴ類と共に産する床板サンゴ類も含めて考察されており、西南日本の G3 層は南部北上地域の川内層に対比でき、G2 層はその下位であると考えられている。しかし本研究では、G2 層のみから产出する四放サンゴ類や、*Alveolites*, *Multisolenia* などの床板サンゴ類が川内層中に認められることから、G2 層および G3 層の双方が川内層に対比可能といえる。

さらに、西南日本のシルル系産四放サンゴ類群集とオーストラリアのそれらとを比較した場合、属レベルで 9 属中 8 属が共通していることが判明した。このことから、西南日本のシルル系とオーストラリアのシルル系との古生物地理学的な関連性が強く示唆される。

石炭紀異放サンゴ(Heterocorallia)のseptogenesis

すぎやま てつお
枚山 哲男 (福岡大学・理学部)

FEDOROWSKI (1991) はRugosa亜綱と同等のDividocorallia亜綱を新設し、その中に Calyxcorallia 目と Heterocorallia 目を所属させる新しい分類を提唱した。新しい分類はこのグループ独特の隔壁発達様式に根拠がおかれており。しかし、この考えは主にデボン紀の *Oligophylloides* の観察に基づいており、より単純な骨格をもつ石炭紀の異放サンゴの、*Heterophyllia* や *Hexaphyllia* については連続薄片による詳しい検討はなされていない。

ベルギーの Royseux III section (Viséan後期) と、タイ東北部の Ban Sangao Formation (Viséan 後期) から採集された *Heterophyllia*、および秋吉石灰岩より報告された *Radiciphyllia* について、連続横断面薄片を含むおよそ 350 枚の薄片を観察した結果、次のような点が明らかになった。

- (1) *Radiciphyllia* の septogenesis は Poty (1978) の様式と合致しない。
 - (2) *Heterophyllia* の個体成長では、サンゴ体の直径が増加するにつれて隔壁数も増加する。従って、隔壁の数を新属設立の根拠とすることはできない。
 - (3) 隔壁の配置に特別な対称性や、2 分岐の順序に規則性は認められない。従って、全ての隔壁は 2 分岐する可能性を同等に持っていると考えられる。
 - (4) 隔壁の 2 分岐は外周壁の表面で始まる。
 - (5) 個体成長の途中で隔壁の接合位置は変化する。従って、1 つの横断面に現れた隔壁の配置をもとに septogenesis を復原することはできない。
 - (6) 床板が隔壁を横断して発達することによって、サンゴ体中央部での隔壁の癒合はしばしば不安定になる。
 - (7) 隔壁が 6 枚の *Hexaphyllia* は、*Heterophyllia* (隔壁 7 枚以上) の若い個体ではなく、独立した属である可能性が高い。
- これらの観察結果から、最近提唱された石炭紀の Heterocorallia のいくつかの新しい属は、再検討する必要がある。

高知県三宝山石灰岩から産出したトリアス紀後期の六射珊瑚化石

奥田 尚 (八尾市立曙川小)・山際延夫 (大阪府堺市)

西南日本外帯の秩父帯南帯に属する地層から産するトリアス紀後期の六射珊瑚化石の研究は四国三宝山石灰岩からの江口(1951)の報告に始まり、九州中央部神瀬層群小口層から勘米良(1963)，紀伊山地中央部山葵谷層から奥田・山際(1978)，紀伊由良中紀層群神谷層から山際(1985)の研究へと続く。今回報告する六射珊瑚化石を産した三宝山石灰岩は、高知県香美郡三宝山の南に位置し、江口が報告している三宝山石灰岩と同じであるのかは不明である。

報告する六射珊瑚化石は、大和大峯研究グループのメンバーによって採取されたものである。大和大峯研究グループの研究(1981)によれば、この地域には、六射珊瑚化石を産する石灰岩を含む三宝山層、見かけ下位(南東)に位置する岩鍋層、北東-南西の断層で境された南東には半山層が分布する。秩父帯に属する三宝山層は泥岩・砂岩からなり、緑色岩類・石灰岩・チャートのレンズ状・ブロック状岩体を含む。四万十帯に属する岩鍋層と半山層は砂岩や泥岩からなる。半山層にはトリアス紀やジュラ紀を示す石灰岩体が含まれる。三宝山層の緑色岩類を伴う石灰岩からは、トリアス紀後期を示すコノドント化石を産し、泥岩からは中・後期ジュラ紀を示す放散虫化石を産する。報告する六射珊瑚化石は大きな石灰岩体の下位に位置する緑色岩類に含まれる10~80cmの径をなす2個の石灰岩体から採取したものである。

産出した六射珊瑚化石は、*Oppelismilia polyactis* (FRECH), "Montlivaltia" sp. cf. "M." timorica VINASSA, "Montlivaltia" sp., *Procycolites gracilis* (VOLZ), *Craspedophyllia* ? sp. A, *Craspedophyllia* ? sp. B, *Thamnasteria* (*Thamnasteria*) loretzi VOLZ, *Cassianastraea* n. sp. の8種である。

以上の六射珊瑚化石のうち、*O. polyactis* は FRECH (1890) によりオーストリアアルプスの Norian~Rhaetian の Zlambach 層から報告されている。*P. gracilis*, 及び *T.(T.) loretzi* は VOLZ (1896) により南チロルの Carnian の Cassian 層から報告されている "M." sp. cf. "M." timorica は、VINASSA (1915) によりチモール島の上部トリアス系から報告されている "M." timorica に、また、勘米良 (1963) により九州の神瀬層群から報告されている "M." sp. cf. "M." timorica に酷似する。以上のことから三宝山石灰岩から産した六射珊瑚化石の年代はトリアス紀後期と考えられる。

新潟県柿崎町の中新統産 Calyptogena と Bathymodiolus
の形態と産状について

菅野三郎・天野和孝（上越教育大）

新潟県柿崎町西方の北黒岩付近に発達する小萱層（寺泊層相当層）には石灰質岩塊（露頭面約20×3 m）が含まれ、軟体動物の化石の産出が知られている（米山団研グループ、1973；上田他、1995）。演者らはこの石灰質岩塊から Calyptogena の他に Bathymodiolus を発見したので、これら両者の形態と産状に就いて報告する。

Calyptogena sp. は別所層産の Adulomya uchimuraensis にやや類似するが、より殻高が高く、殻表に明瞭な同心円状の成長脈が発達し、両殻の hinge line に 3 本の主歯を有する点で区別される。左右の殻には殻頂下洞を具えており Calyptogena 属を示すが、右殻の 3 本の主歯の存在は Ectenagena 亜属を否定する。また、右殻の 1a の末端は僅かに二分し、3a は殻頂下では極めて弱く低いが末端部で突出する。殻頂下洞は 3b の後側に位置するがその末端は稜線をもって腹側と境される。左殻の 2 と 4b は殻頂下で連なり逆 U 字状を示し、4a は殻頂下で 2 と連なる事なく深くて狭い溝で境いする。

本種も成長するにつれて殻の形態が変化する。幼殻では相対的に殻高が高いが、成長するにつれて横長となり、殻幅 (W) も幼殻では小さいが成殻では膨らみが強くなる。また、殻頂の位置も成長に伴い次第に殻の前方に位置するようになる。

Bathymodiolus は Calyptogena に比してその産出個体は少ないが、本邦産としては長野県の別所層について第二の産出である。北黒岩より産出する Bashymodiolus は小型のもの（幼殻？）が多いが、その形態は別所層の赤怒田産の B. akanudaensis (Tanaka, 1959) に同定される。

含化石石灰質岩塊は安山岩の貫入により熱変質を受けている。上記の二枚貝類は殆ど左右の両殻がついているものが大半であるが、これらはいずれも石灰質岩塊を構成する角礫状の石灰質泥質細粒砂岩に含まれ、各ブロックの化石の産状は必ずしも一様ではない。その上、各礫状の石灰岩礫の分級が極めて悪いが各礫は堅くセメントされている。以上の点から見ると、この石灰質岩塊は堆積の過程で崩壊しながら堆積したものと推定される。

当化石産地を含む東頸城油帯には油田やガス田が発達しており、この地域から産出する天然ガスには一般に 30 数パーセントの CO₂ が含有されているとゆう。東頸城地方においては寺泊層相当層の堆積の進行と同時に褶曲運動も併せて進行し、背斜軸付近に生じた割れ目や逆断層などに沿って CH₄ や CO₂ を多量に含む冷泉が湧出し、ここに化学合成栄養による貝類群集が形成された。湧出した冷泉は海水と作用して湧出口付近に石灰質泥質砂岩層を堆積したものと推定される。この堆積作用は冷泉の湧出口以外の砂泥互層の堆積速度より速かだった為に冷泉付近に塔状の石灰質岩塊が生じ、その堆積過程でしばしば崩壊して角礫状の含化石石灰質岩塊が形成されたもと推定される。

「生きている化石」オキナエビスガイの原始性の再検討

佐々木猛智（東京大・理・地質）

オキナエビスガイ類は原始的貝類の象徴として特に有名であり、巻貝の起源論・系統論において極めて重要な位置を占める一群である。

ところで、オキナエビスガイ類が原始的とされる理由として外套器官系（鰓・腎臓・心室）が左右対を成すことが一般に挙げられている。しかし、それらは巻貝においては *Haliotidae* ミミガイ科、*Scissurellidae* クチキレエビスガイ科、*Fissurellidae* スカシガイ科等のいわゆる *Zeugobranchia* と呼ばれる分類群に全て共通であり、外套腔の相称性自体オキナエビスに固有な形質状態ではない。つまり、上記の形質を根拠にオキナエビスのみが原始的として強調される理由は存在しない。

軟体部では歯舌もしばしば原始的形質とされている。オキナエビスガイの歯舌は基本的には扇舌(rhipidoglossate) の 1 種であるが、歯舌数が著しく多く、縁歯の先端に多数の毛が生えたような構造を持つため *hystricoglossate* (Hyman, 1967) と呼ばれる。Woodward (1901) は側歯-縁歯境界が形態的に均一で未分化であることからこれを原始的と考えた。Thiele(1929-31) の体系に従って *Gastropoda* 全体における歯舌の進化系列を考えた場合、基本的には歯舌数は減少の方向にあるので、歯舌数が多いことは一見原始的に見える。しかし、*Gastropoda* の外群として单板類と比較した場合 *docoglossate* → *rhipidoglossate* (= *steroglossate* → *flexoglossate*) という系列が浮かび上がるのそもそも *rhipidoglossate* 自体が巻貝の歯舌中最も原始的な状態ではない。形のよく似た歯舌歯が多数並ぶことは逆に派生的でさえある。

化石記録を見ると *Pleurotomariidae* 自体は中生代以降出現したグループであり、他の現生の *Zeugobranchia* も全てそうである(Knight et al. 1960)。よって、アワビ等もほぼ等しく“原始的”なはずであろう。しかし一方、円錐形で殻口周縁に切れ込みを持つという殻形態から見た場合、古生代に繁栄した”*Pleurotomariacea*”の直接の子孫の候補と考え得るものは、現生貝類においてはオキナエビスガイ類以外にはありえない。従って、現生オキナエビスガイの形態は、解剖学的には数ある原始的巻貝類の一つであることを示すに過ぎないが、貝殻の化石記録という直接的証拠によって初めて特殊な原始性を裏付けられることが明らかである。

ヒラメ幼魚の定位にみられる行動規則の階層性

右田正夫・水上悦雄・₁・郡司ペギオ＝幸夫・₂（神戸大・₁自然科学,
・₂理）

ヒラメは背景に合わせて体の色や模様を変化させることが知られている。この様な背景への適合は、ヒラメの体を目立たなくする隠ぺい効果を持つと考えられる。水槽で多数の個体を飼育すると、周囲の個体と体の色、模様、方向を一致させるのが観察された。このことから、水槽内でも自然状態と同様な隠ぺい行動が、周囲の個体を背景として行われることが示唆される。この様に、周囲の個体を背景とする場合には、ある個体の運動が周囲他個体にとっての背景変化を引き起こす結果、背景に対して適合しようとする運動が、逆に適合対象である背景の不定さを引き起こし、単一の環境において行動規則の階層性を含意する複数の定位パターンが現れることが予想される。

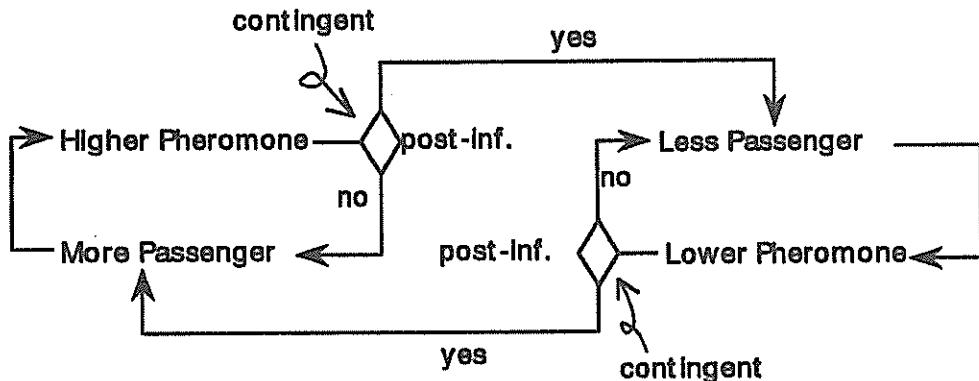
本研究は、上記の考えに基づき、無地の背景と方向性をもつ背景として縞模様のシートを水槽の底に設置し、ヒラメ10個体を放しこれをビデオ撮影して定位行動を解析したものである。この観察に先立ち、個体の定位における縞模様に有意な影響が確認された。個体群の定位の解析では、ビデオ画面を区分けして、各個体の近接他個体に対する定位のずれを局所的情報量、全個体の定位のばらつきを大域的情報量として両者の時間変化をみた。その結果、背景が無地の場合には、近接他個体に対する定位の結果として、水槽内全個体の定位パターンが形成されることがわかった。一方、背景が縞模様の場合には、近接他個体への定位の際に背景も参照されていることが、局所情報量と大域情報量の相関の高さから窺われるが、結果としてみられる全個体の定位パターンは、縞に対して特定の方向に収束せず時間的に変動するのがみられた。大域パターンの変動に際して、個体の定位行動がどのように働くかを見るために、局所情報量と大域情報量の相関を調べた。ここから、縞模様の背景が個体間の定位に与える影響が時間的に変動するのが見出された。すなわち、異なる大域パターンは階層的な定位規則によってもたらされることが示唆された。

自己組織化に顯れる“結果”と“メカニズム”

北林伸英・郡司ペギオ幸夫（神戸大・自然）

あるの餌探索の蟻道はフェロモンによって固定されると言われる。例えば、Deneubourg et al.(1990; *J. Insect Behav.*)は2分岐のルートで蟻道が一方に固定される理由を、フェロモンに正のフィードバックがかかる状態空間での解分岐だと主張する。しかし我々が、2分岐、4分岐ルートで実験したところ蟻道は最初一方に固定され、やがて崩れるか別の蟻道へと移行する。その蟻道変更には、アリが選択した道（事前情報）を通過する際の迷いの度合い（事後情報）のburstが認められ、フェロモンへの真／偽判断として機能している様相が認められる。

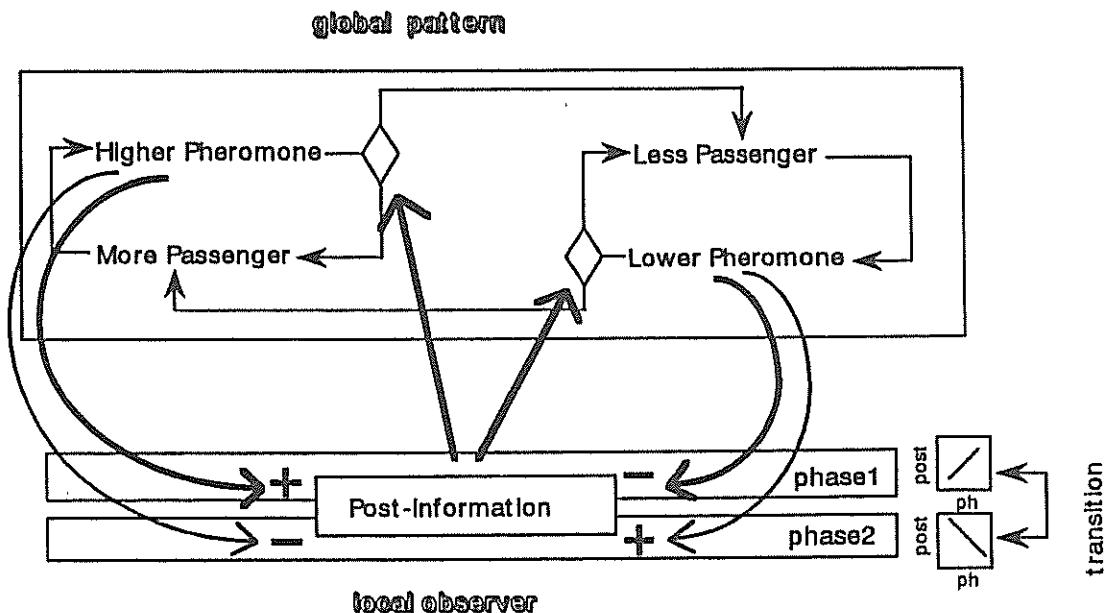
Fig-B



ここではフェロモン濃度に応じたアリの判断が前提となるが、しかし、その事後情報にはフェロモンに従属する／しない、という相反する状態の相転移も見出され、前提は否定される。

これはメカニズムとしてのFig.Bの否定を意味するのだが、Fig.Bは4分岐実験においても説明体系として使用できる。これはどういうことか？この状況に対し、我々は、“結果”として得られる説明体系を、対象に固有の“メカニズム”と同一視する事によるパラドクスであると主張し、両者の峻別がいわゆる“創発”する自己組織化の理解を可能にすることを示す。

Fig-C

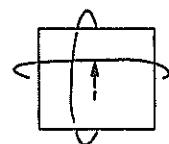
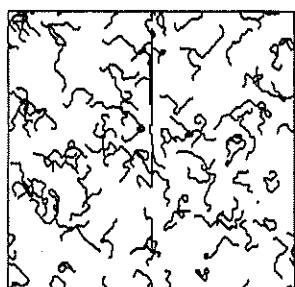


生物の行為とその規則における上位規則概念のモデル化 :Model of Foraging Ants
楠 芳之 (神戸大学、理)

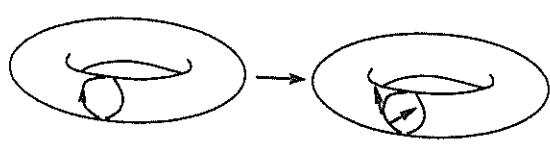
生物の行為選択は、果たして関数であるか。関数であると見なす視点においては、行為規則を確定的に考えることで規則に書き下せない誤差を揺らぎとして選択の確率現象とみなす方法が採られる。つまり、生物を捉える問題はそれを機械論的に構成するならば、その決定不能性を近似的にしか解決できない困難な様相を帶びている。このような状況は状態を確定できるとしてシステムを構成するために必然的に現れる。ここで提示するモデルは、近似的解決を規則の付加によってより精密に構成するという方法は基本的に上位規則を仮構する事であり、無限退行が不可避であるということを例示してみせている。

一般的にアリはフェロモン等を餌、巣に関する情報媒体として行動する社会性昆虫である。食物を見つけた際にフェロモンを介しその位置を知らせているが、ここで問題となるのは実際にはそのフェロモンに従わない個体がいるということである。もちろんこれは特有の個体に限られることではなくフェロモンを辿るアリにも起こる。これはフェロモンが食物の存在を示しているのにも関わらず非利得的な行動であり、機械論的見ると不可思議な行動である。しかし、アリにとってこのことは食物が失くなった場合相変わらずフェロモンを辿り続け逆に生存を危うくすることを防ぎ生存上都合が良いとも考えられる。このような説明がなされるならば、ルールに従うのもルールに従わないのもルールにより決定されるという上位規則が構成されるのとおなじである。そしてその上位規則の構成の際には一般化が行われねばならない。ここではアリがフェロモンルートに従うという規則から始まり、実際にアリが行っているような餌の消失の時の可塑的な行動を表現するためのルールの上位規則を例示し、かつその時に生起する問題を明らかにする。

このモデル上でアリはCA上を移動し8方向に移動可能で食物を摂取することで生き長らえる。フェロモンに相当するものは食物摂取後に記録され時間と共に乾燥してゆく。アリの内部状態は三通りに、探索時、フェロモン検知後、食物摂取後に分かれ、それぞれが状態に合わせて移動規則が設定されている。このように確定的なルールによってアリの行動が構成されるならば、そのCAは周期境界をもつてアリはloopにはまってしまう。これを回避するために(現実のアリにおいても観察されるような)規則をその上に設定するという上位規則を自動的に行わなければならなくなる。このようにして上位規則構成の過程をモデル上で再現する。



boundary connection



上位規則の顕現

アリの行動に関してフェロモン行動の分離された図式を想定することは、アリの行動規則が存在し、フェロモンに対し一意に行動が決定されることを意味し、決定論的な運動の時間発展を含意する。またもし食物が行先にないかも知れないという可能性を関数に含ませる必要があるのならば、それは行動がたまたま偶然に採用されるといった確率現象にその原因を追いやるのでなくもっと厳密な方法が採られるべきであるというのはもっともな要請であるから上位規則の概念は不可避になっている。つまり、これは行動と規則の間の誤差を確率に置き換えることにより、常に次ぎなる上位規則を前提としたことになる。本研究では、状態-規則の確定可能性における上位規則の必然的な顕現が示唆されている。

一般交換における「価値」

・中島義裕、郡司・P・幸夫（神戸大学 自然）

創発性に対する議論の一つの例として交換における価値の生成に関する研究を行った。我々は、交換の際に日常的に貨幣を用いていいる。交換が個別的であるのに対し、この、商品世界全体に言及を行う貨幣が存在しうるという事はマルクスの価値形態論の昔から議論されてきたが、未だに決着がついていない。私は、この「推移性問題」（全体と部分とをつなぐものは何か）が交換の規則が一意に決定出来る（無矛盾な規則で表わせる）とする仮定から生じる擬似問題であると退け、個別性に対して測度を混入せざるをえないとする「観測問題」として捉えなおす事で価値にたいし新しい概念を与える事を試みた。

すなわち、個別の交換が、いかにして全体性を持ちうるのかと言う議論は単独になされた交換を記述しうるとの仮定から出てくるが、そもそも記述というものが一般性を持つ全体に対して特殊的である部分という形で行なわれているのであって、その記述の際に混入する一般性を全体、特殊性を部分として分離したに過ぎないのである。そして、観測者が有限の立場である、または全体を俯瞰する事が出来ない、という事からこの部分と全体を無矛盾に繋げる事は出来ないのである。

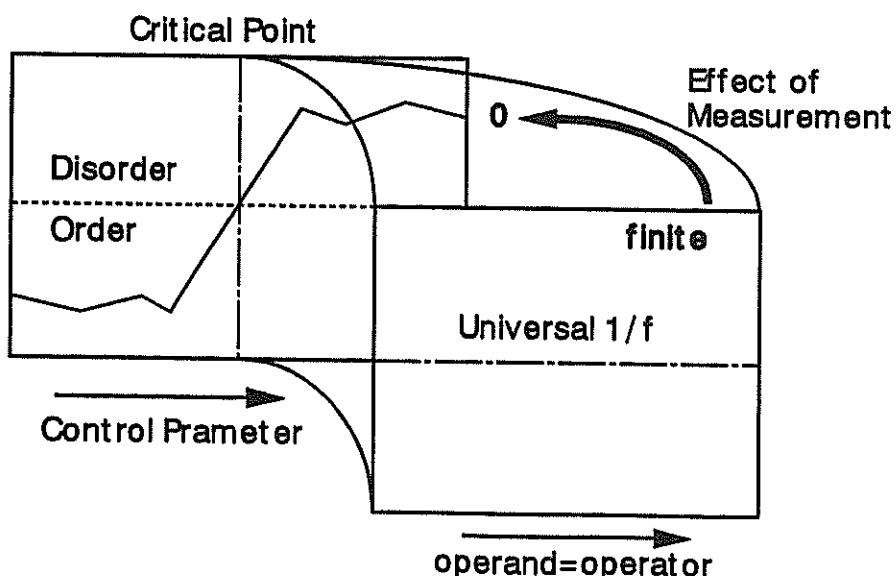
我々は、この様相を問題としてではなく「観測過程」＝運動と看做す事で積極的理解を試みた。価値とは個々の交換より取り出された価値を一般化する事でその中からノイズを取り除き、個々の交換が一般化された価値の部分であると看做す事でノイズが混入するという運動の中で捉えられ、捉えなおされるものなのである。この描像より、交換を理解するモデルとして、「錘関係」（推移性が無い）と「同値関係」（推移性・対称性をもつ）との継続的相互作用を採用しシミュレーションを行った。すなわち財Aと財B及び、財Bと財Cの交換比率が、それぞれ $m : n$, $n : 1$ で与えられたとき財Aと財Cとの交換が $m : n$ になる交換マトリクスと、 $m : n$ にはならないマトリクスとの相互作用として求められた一般交換マトリクスを作成し、それによる交換を継続的に行わせた。結果として、その継続性が客観的には決定出来ないものの、持続する粒子＝維持される「損得関係」を取り出す事が出来、それによって取引量が拡大する事を確認した。

内部観測に依拠する厳密な $1/f$ ノイズの普遍性と外部観測に依拠する臨界点の $1/f$ ライクノイズ

郡司ベギオ幸夫・豊田信一（神戸大理学部）

内部観測と外部観測とは、次のように区別される。我々がある現象に対して、特定の規則（関数など）を見いだし、それを現象に対するモデルと呼ぶ場合を想起せよ。問題にしている現象 X は、特定の環境 Y 下で観測される。従って、モデルはその特定の環境 Y に対して、特定の現象 X を帰結する規則として定義されている。しかし、Y に対しては同じく X を帰結し、Y 以外の環境に対して異なる現象を帰結する、異なる規則が想定できる。我々は、モデルとしてこのどちらを選ぶべきか決定できない。これは、原理的に解決不能な問題である。この問題を視野に収めて現象・相互作用を理解するか、それとも無視するか。前者の立場を内部観測者の描像、後者を外部観測者の描像と呼ぶことにする。

我々は、近似過程に対して、内部観測者側のモデルと外部観測者側のモデルとを共に構築し、両者の比較を試みた。ここでいう近似過程は、対象を観測する観測者の近似過程であると同時に、対象である生物が、外部環境と相互作用する様相を我々が構成しようとすると、生物が世界を記号として近似しその記号をもって自らが反応する、という生物学的過程をも含意している。前者のモデルでは近似のための規則自体が時間的に変動し続け、異なる論理間のコヒーレント過程としてモデル化される。その結果として生成される時系列は厳密な $1/f$ ノイズとなる。これに対して、外部観測者側のモデルでは、近似する規則は、一義的に決定される。したがって一つの近似過程で規則は不变であるが、観測対象の環境の違いによって、各々異なる規則が一義的に決定されると考えられる。だから、規則空間の全体の構造が問題となる。ここでは、臨界点を有する相転移が認められ、臨界点より大きい全ての規則はホワイトノイズ、小さい全ての規則はオーダーを生成し、臨界点上の規則が $1/f$ ライクノイズを生成することが確認された。以上をまとめると、現象として広く認められる厳密な $1/f$ ノイズは、内部観測の効果で生成されるが、観測の効果を 0 とした極限 = 外部観測者の描像において、ベキ分布は相転移臨界現象としてしか理解できないことが判明した（下図）。進化の過程に於て絶滅直後など、内部観測の効果の増大が期待される。我々はこれを単純なスペクトル解析で調べられる可能性を示唆したのだ。



他者性を考えるための音楽実験その2

新潟大学人文学部 中村隆志

前々回の年会の報告に続き、聴覚閉鎖時における歌唱実験について報告する。

生物である我々が進化を語るに於いては、我々自身が他者性を帯びたまま環境と相互作用していることを感得することが重要であると思われる。発話、発声行為は、我々の環境との相互作用の一つであり、聴覚からの瞬間的なフィードバックを受けて調整、制御が可能な行為と思われがちである。その一方で、誰しも自分自身の、又は知人の声が不意に裏返るのを経験した事があるだろう。このことを、発声規則に法って進行していた行為のエラーとみなすか、発声規則の実在を疑うための道標とするかは、この行為への関り方に拠るが、本実験の趣旨は後者の考え方を支持する。

前回の報告では、歌唱実験を行い、本実験の趣旨や聴覚開放時と閉鎖時の条件を整える方法、実験環境を整える方法について述べた。また、予備的解析として、1分音符等の伸ばす音について卓越周波数近傍の分散を調べたところ、聴覚開放時に比べ、閉鎖時のはうが明らかに大きくなっている事がわかった。本発表では、更に進んだ解析を報告する。

“早池峰構造帯” の中部古生界千丈ヶ滝層から シルル紀放散虫化石の発見とその意義.

鈴木紀毅（東北大学・理）・高橋大樹・川村寿郎（宮城教育大学）

“早池峰構造帯” と南部北上帯には中部古生界の酸性凝灰岩が分布する。この酸性凝灰岩からは放散虫化石しか確認できず、接触変成を受けてるので、これまで化石層序を組み立てるのは困難とされてきた。しかし、近年 Noble (1994) や Cheng (1986) などが古生代中期の放散虫化石層序を明らかにし、古生代中期において放散虫を用いた年代決定が可能となりつつある。このたび、岩手県釜石地域に分布する“早池峰構造帯” に属する中部古生界千丈ヶ滝層からシルル紀最後期を示す放散虫化石を得ることができた。

釜石市砂子畠西方の大沢川上流に千丈ヶ滝層大沢川部層（層厚約 700~800 m）が分布する。大沢川部層の下部から中部にかけては玄武岩を覆う層厚約 350 m の酸性凝灰岩からなる。この酸性凝灰岩の全層準から 50cm~2m 間隔で合計 214 試料を採集した。すべての試料をフッ酸処理した結果、ほとんどすべての試料から放散虫個体を抽出できた。このうちこれまで 8 試料から年代決定に有効な放散虫化石が産出した。

保存は非常に悪く放散虫骨格は数ミクロンの石英結晶の集合体に置換され、ceratoikiscids や palaeoscenids などの骨針を主体とする放散虫は保存されておらず、球形放散虫は表面構造が残っていない。しかし、一部の *Pseudospongoprunum* の個体では、本属特有のスponジ構造が確認できた。種まで決定できた放散虫は、*Devoniglansus unicus*, *Pseudospongoprunum sagittatum*, と *Pseudospongoprunum? tauversi* の 3 種である。

D. unicus は玄武岩の上位約 45~60m の間、*P.? tauversi* は玄武岩の上位約 45~70 m の間、*P. sagittatum* は玄武岩の上位約 45~90m の間から、それぞれ連続的に産出する。*Pseudospongoprunum* の生存期間はこれまでのところ不明であるが、*P.? tauversi* の生存期間はシルル紀最後期、Pridoli に限られ、*D. unicus* より後に消滅する (Noble, 1994)。大沢川部層における両種の産出順序は Noble (1994) の観察と調和している。したがって、Noble (1994) に従えば、玄武岩の上位約 45~70 m の層準は *D.? unicus-P.? tauversi* Interval Zone に相当する可能性が最も高く、最上部シルル系、Pridoli であると考えられる。*P.? tauversi* が産出しなくなる上位の大沢川部層は下部デボン系と考えられる。

放散虫化石の検討から、大沢川部層は上部シルル系～下部デボン系であることが明らかになった。検討したこのセクションの大沢川部層最上部の凝灰質砂岩から、デボン紀前期をしめす可能性のある三葉虫が産出している (田沢・金子, 1986)。この年代と放散虫から求めた年代は調和的である。

今回の検討から、“早池峰構造帯” の中部古生界から年代決定に有効な放散虫化石が産出することが明らかになった。“早池峰構造帯” の中部古生界において放散虫化石層序を明らかにすることで、南部北上帯や黒瀬川帯との化石層序による対比が可能となるであろう。

南部北上帯のデボン系大野層・中里層からの放散虫化石

梅田真樹（大阪市立大・理）

近年、上部古生界や中生界の放散虫生層序学的研究は世界的にめざましく進展し、造山帯の形成過程の解明に大きく貢献してきた。中部古生界では、最近上部シルル系（Noble, 1994）や上部デボン系（Cheng, 1986; Aitchison, 1993）において生層序学的検討が精力的にはじまっているが、下一部デボン系からの報告は数例にすぎない。

南部北上帯の模式地の一つである日頃市地域には、比較的層序をよく保ったシルル系・デボン系の堆積岩層が広く分布する。それらの堆積岩層は下位より川内層・大野層・中里層に区分され、大野層は下部と上部・中里層は主部と最上部に細分されている（森, 1989）。川内層は主に石灰岩・泥岩からなり、大野層・中里層は凝灰岩・凝灰質砂岩・凝灰質泥岩・砂岩・泥岩等から構成される。川内層の石灰岩からシルル紀中一新世（Hamada, 1961）・大野層下部の石灰岩からデボン紀古一中世（村田ほか, 1974）・中里層の石灰質岩から Eifelian 中一後期（デボン紀中世）（Cooper et al., 1982）を示す大型化石が報告された。

今回、デボン紀古一中世の放散虫化石を得る目的で、南部北上帯のデボン系において生層序学的検討を行なった。その結果、大野層の下部から *Glanta* 属で特徴づけられる群集（*Glanta* sp., *Helenifore?* sp., *Palaeoscenidium* sp.）と、大野層の下部及び中里層の主部から *Protoholoeciscus* 属で特徴づけられる群集（*Protoholoeciscus* sp., *Helenifore* sp., *Tlecerina* sp.）が得られた。

これまで大野層と中里層の層序関係については、不整合（矢部・杉山, 1938），軽微な平行不整合（小貫, 1981），整合（森, 1989）等の意見がある。大野層の下部と中里層の主部からの放散虫群集に共通性が認められることは、両層の堆積年代に大きな時間的ヘダたりがなかったことを示唆する。

今回得られた放散虫群集は黒瀬川帯のデボン系からのものとよく類似する。しかし、これまで黒瀬川帯からの放散虫化石群集は直接的な年代決定がなされていなかった。今回、南部北上帯から黒瀬川帯に対比される群集が得られたことは、これからデボン系放散虫生層序を設定していくうえで大きな進展をもたらしたと考えられる。また、今後放散虫化石の古生物地理学的検討に基づいて南部北上帯の起源や南部北上帯と黒瀬川帯との関係を議論することは、日本列島の初期形成を復元するうえで重要であると考えられる。

舞鶴層群上部層に含まれる珪質岩礫から産する放散虫化石¹

竹村静夫・梅田真樹・八尾 昭（大阪市立大・理）・鈴木茂之（岡山大・理）²

礫岩は他の岩石に比べ、後背地について多くの情報を含むため、古くより研究対象にされてきた。しかし、礫自体が大型化石を産することはまれなので、礫を供給した後背地（特に堆積岩）の形成年代を知ることは困難であった。一方、近年の放散虫生層序学の進展は、従来、年代不明であったチャートなどの珪質岩の年代決定を可能とした。放散虫化石は少量の試料からでも多数の個体を得られるので、礫岩中のチャート礫からでも抽出可能である。礫からの放散虫化石は後背地の形成年代をはじめ、礫岩堆積時の古地理や造構史を考察するために重要である。以上の観点で中-上部ペルム系舞鶴層群中の礫岩を検討した。その結果、珪質岩礫からペルム紀古-新世の放散虫化石を得たのでそれについて報告し、舞鶴層群の後背地に関して若干の考察を行う。

今回検討したのは京都府加佐郡大江町落谷と蓼原の 2 地点であり、舞鶴層群上部層に相当する。2 地点とも礫岩は泥岩中に挟在され、泥岩の堆積年代は放散虫、フズリナ、有孔虫化石からペルム紀中世末期から新世初期であることが明らかにされている。礫岩は酸性凝灰岩、石灰岩、砂岩、チャート、花崗岩、緑色岩などの礫からなり、亜角礫から亜円礫が多く、礫径は小礫から大礫で分級度は悪い。赤色および暗緑色チャート礫は蓼原の同じ露頭から、白色珪質岩礫は落谷から採取し、個別にフッ酸処理した結果、次の年代決定に有効な放散虫化石を得た。

赤色チャート礫 *Pseudoalbaillella* sp. cf. *Ps. lomentaria*, *Pseudoalbaillella* sp. cf. *Ps. aidensis*

緑色チャート礫 *Pseudoalbaillella asymmetrica*, *Pseudoalbaillella* sp. cf. *Ps. aidensis*

白色珪質岩礫 *Follicucullus* sp., *Pseudoalbaillella* sp.

それぞれの礫からの放散虫化石は、赤色チャート礫がペルム紀古世中期、緑色チャート礫がペルム紀古世末期から中世前期、白色珪質岩礫がペルム紀中世末期から新世初期を示すと考えられる。

以上の結果から、舞鶴層群上部層の後背地には、ペルム紀古-中世のチャートが露出していたことがわかる。チャートは一般に付加体に広く含まれる岩相であることから、上部層堆積時（ペルム紀中世末期-新世初期）には、ペルム紀古世から中世前期の岩石からなる付加体が露出していたと言える。また、白色珪質岩礫は付加体起源とは特定できないが、礫岩堆積時にはペルム紀中世末期（-新世初期）の岩石も既に後背地化していたことになる。従来、舞鶴層群の後背地としては、その北側に分布する秋吉帯が考えられてきた。秋吉帯にはペルム紀古世から中世のチャートが含まれるので、秋吉帯を舞鶴層群の後背地とする見解は、本論の結果から見ても矛盾しない。今回得られた結果は、西南日本内帶でのペルム紀中-新世の付加体形成やその上昇過程、さらに舞鶴層群の堆積場のテクトニクスの考察に重要である。

¹Radiolarian fossils from the siliceous rock pebbles of the Upper Formation of Maizuru Group

²TAKEMURA Shizuo, UMEDA Masaki, YAO Akira (Osaka City Univ.) and SUZUKI Shigeyuki

足尾山地葛生地域から得られた砂岩・チャート角礫岩の転石から産する
後期ペルム紀～後期三疊紀の放散虫群集*
鎌田祥仁(筑波大学地球科学研究所)**

足尾山地の南東部に位置する葛生地域には三疊紀～前期ジュラ紀のチャートを主体とする中・古生界堆積岩コンプレックスが広く分布する。これらのチャートは一般に微晶質石英を主成分として、放散虫、海綿骨針などの珪質生物の遺骸を多量に含み、陸源性碎屑物をほとんど含まないことを特徴とする。一方、少数例ではあるが美濃地域から三疊系チャート中に碎屑岩層が挟在されていることが報告されている(Tsukamoto, 1989; Kakuwa 1991; 小嶋ほか 1995)。演者は足尾山地南東部の栃木県田沼町において砂岩・チャート角礫岩からなる転石を採取し、微化石による年代的検討を行なった。その結果興味深い事実が得られたのでここに報告する。

砂岩・チャート角礫岩の転石は 20(縦) × 15(横) × 5(厚さ) の大きさで、堆積構造から下位より珪質粘土岩の挟み(2-3 mm)、砂岩(15-20 mm)、チャート角礫(10-30 mm)、チャートもしくは珪質粘土岩の挟み(2-10 mm)の順に重なる。上下の珪質粘土岩は層状チャートの挟みに類似する。砂岩は細粒～中粒で平行層理、級化層理、波状層理が見られる。チャート角礫岩にはガラス質で透明な基質中に長辺が最大で 2.5 cm に達する長方形を呈するチャート角礫が含まれる。この角礫岩中にも下位の碎屑岩と同様の碎屑粒子が含まれ、一部は葉理を形成する。各岩相の境界は波状を呈する。

岩相各部の分離が困難であるため全岩で放散虫化石の抽出を行なった。その結果、後期ペルム紀を示す *Albaillella levis*, *A. excelsa*、前期三疊紀の *Parentactinia nakatsugawaensis*, *Protopsium* sp. や、後期三疊紀に特徴的な *Capnuchosphaeridae*, *Capnodocidae* が卓越する放散虫化石群集、さらに前期三疊紀を示すと考えられるコノドント化石を含む混在した群集が得られた。これらの群集のなかで後期三疊紀放散虫化石については *Capnodoce*, *Capnuchosphaera* 属の産出が特に多く、その他に *Triassocampe nova*, *Corum perfectum*, *Latium longulum*, *Canesium* sp., *Quasipetasus* sp. が含まれている。これらの放散虫は Yao (1982) の *Triassocampe nova* Assemblage, および Yoshida (1986) の *Capnodoce* Zone の群集に相当するもので年代は late Carnian - Norian と考えられる。それぞれの化石群集がどの部分から得られたのか詳細は不明である。また中期三疊紀に特徴的な種は本試料には全く含まれていない。

本試料の堆積年代については混在した群集中の放散虫化石の示す最も新しい年代、すなわち後期三疊紀(以降)と考えられる。また堆積構造および岩相、さらに美濃地域の研究例も併せ考察すると、この砂岩・チャート角礫岩の転石は、本来、層状チャート中に挟在された碎屑岩の一部を示している可能性がある。後期三疊紀にはチャート堆積盆への碎屑物の供給が、かなり広い範囲で行なわれたことが考えられる。

*KAMATA Yoshihito, Institute of Geoscience University of Tsukuba,

**Late Permian to Late Triassic radiolarian assemblages from a float of sandstone and chert breccia of the Ashio Mountains.

PODOCOPID OSTRACODE ASSEMBLAGES OF THE OGASAWARA AND NANSEI SHOTO: A CONTRAST
Tsuyoshi YOSHIOKA (Shizuoka University, School of Science), Robert M. ROSS (Shizuoka University,
School of Science) and Ryoichi TABUKI (University of the Ryukyus, Faculty of Education)

We are comparing the species assemblages of shallow marine podocopid ostracodes from the Ogasawara Shoto [=Bonin Islands] (samples from Chichijima and Hahajima) and Okinawa-Amami Guntō part of the Nansei Shoto (samples from Okinawa, Yoronjima, Okinoerabushima, and Tokunoshima). In the past century many researchers have shown that the biodiversity of most organisms (including ostracodes) is inversely correlated with distance from large continental landmasses. However, in some cases it is controversial whether this diversity trend is primarily due to (1) difficulty in dispersing from "source" regions (the continent) to more isolated islands or (2) less heterogeneous environments and smaller trophic resources frequently available on isolated oceanic islands (especially atolls). Closeness to large landmasses and environmental heterogeneity are highly correlated in the western Pacific, thus separating these effects is difficult. In contrast, the islands of Ogasawara and Nansei seem to be generally similar in size, climate, and perhaps ecological heterogeneity, but very different in distance to neighboring landmasses. Thus we hypothesize that if the Ogasawara fauna is less diverse, then it may be due to the greater geographic isolation (from east Asia and northern Japan) of the Ogasawara Shoto (that is, distance *is* important for ostracodes).

Our samples from both island regions can be divided into two depth groups, those from the intertidal and very shallow subtidal (to 5 m depth) [here termed "littoral"] and those from about 30 to 100 m ["neritic"]. Since most littoral species can apparently be transported by floating pieces of benthic algae, we hypothesize that a higher percentage of littoral species at Nansei will also be at Ogasawara than neritic species (which live below the zone of abundant macroalgae). Shallow assemblages from Sesoko Island off Okinawa have previously been reported by Tabuki and Nohara (1988, 1995) and Nohara and Tabuki (1990). Because this study is concerned with the total faunas of each region, ostracodes both living and dead at the time of collection are combined into one data set. Our samples were collected by Ikeya (neritic Chichijima, 1977), Ueda and Yamaguchi (littoral Nansei, 1984), Ujié (neritic Okinawa, 1979), Ross (littoral Ogasawara, 1993), and Yoshioka, Tabuki, and Ross (1995).

The littoral assemblages in both the Ogasawara and Nansei regions contain a warm-water fauna with widespread taxa that are also found on other low latitude islands, for example Micronesia (Cronin, MS); however, the southern Japanese faunas also contain some elements present in northern Japanese landmass faunas. Preliminary results suggest that the species richness and species composition of the Ogasawara Shoto littoral fauna is similar to that of the Nansei fauna. Typical samples contain about 25 species, and the entire faunas contain about 50 species. The species richness of the neritic samples is larger than that of the littoral samples in both regions, though this is due at least partly to downslope transport of littoral specimens. Some neritic samples from Nagowan [Nago Bay] off northwest Okinawa have very diverse ostracode assemblages (5 samples of 50 to 90 species each), much higher than those of Chichijima (4 samples of about 25 to 35 species each). Thus preliminary results are that littoral ostracodes may be relatively easily transported to Ogasawara, resulting in similar assemblages in Nansei and Ogasawara, but that sublittoral ostracodes are more restricted in their distribution because of lower dispersability. However, we cannot yet rule out local environmental differences between the particular sampling sites as a cause of the regional diversity differences.

Jaccard coefficients among littoral samples within the Ogasawara region and within the Nansei region are mostly about 0.35 to 0.60; the coefficients for samples *between* these two regions is about 0.25 to 0.50. A 2-D multidimensional scaling (MDS) analysis using a Jaccard coefficient similarity matrix reveals that the four groups (two island groups x two depth intervals) have distinct assemblages. That is, though the four groups contain many of the same species, they are nevertheless distinct in the *particular combination* of species present in their respective assemblages. This is similar to a result obtained from analysis of shallow marine Micronesian assemblages (Ross and Cronin, MS).

カガミガイ（二枚貝類）の生活史戦略

佐藤 慎一（東京大・理）

絶対成長や成熟齢などの生物の生活史形質は、その個体の適応度と密接に関連している。演者はマルスダレガイ科二枚貝のカガミガイ(*Phacosoma japonicum*)を素材として、現生集団の生活史形質の地理的変異の解析を行ってきた。その結果、本種の絶対成長と成熟齢には緯度的なクラインが存在するが、有明海の個体群だけがこの傾向に従わず例外的に函館湾の個体群に近い生活史形質を示すことを明らかにした(Sato, 1994)。このような生活史のクラインが生じる理由としては、1) 隔離集団間での再交配、2) 環境分散による非遺伝的変異、3) 生息環境に対する生活史戦略、などが考えられる。Sato (in prep.) では、本種のアロザイム分析を行った結果、各地域集団の遺伝的変異にも南北間のクラインが存在することを確認したが、例外的な生活史形質を持つ有明海の集団は函館湾の集団とは遺伝的に遠く、むしろ近隣地域の集団と近い遺伝距離を示していた。このため、本種の生活史の地理的変異は系統的な制約だけでは説明ができず、何らかの形で環境因子の影響を受けていることが明らかになった。

本研究では、1) 移植実験を行って本種の生活史形質の遺伝的基礎を確認し、2) 各地域集団の生活史周期を比較することで本種の生活史に直接影響を及ぼす環境因子を特定した。東京湾・有明海・鹿児島湾で採集された個体を相模湾（油壺）に移植した結果、移植後の 3 年間の成長様式は移植前とほとんど変化はなく、本種の生活史形質に何らかの遺伝的基礎があることを明らかにした。また、1 月から 9 月までの間に毎月 1 回集団サンプルを採集することにより、東京湾・有明海・鹿児島湾の各地域集団の生殖周期と月毎の殻成長様式を解析した結果、東京湾と鹿児島湾の集団は春から夏にかけて生殖巣の発達と殻成長が見られるのに対して、有明海の集団では冬から春にかけての成長が顕著に見られた。この生活史周期の地域差は、各地域での植物プランクトン量の季節変化の違いと最も良く対応する。すなわち、植物プランクトンの大増殖は、西日本のほとんどの内湾では夏に生じるのに対して、有明海では特別に冬にピークに達している。そのため、本種の生活史周期は餌となる植物プランクトン量の季節変化に強い影響を受けていることが明らかになった。

Sebens(1987)によると、最適の成熟サイズはその個体が体内に取り入れたエネルギー量から、代謝などによって消費したエネルギー量を引いた残りの量が最大になる点で表わすことができる。有明海の個体群では、冬から春にかけての餌量の最も豊富な時期に成長を行っている。そのため、夏に成長する近隣地域の個体群に比べて成長期間の海水温が低く、代謝に消費するエネルギー量が少なくてすむため、最適の成熟サイズは近隣地域の個体群よりも例外的に大きくなると予測できる。

固着機構は二枚貝の固着生活への進化にどのように関わったのか

山口啓子（京都大学理学部）

固着 Cementation（外骨格などの硬組織を使い、岩などの基盤にしっかりと体を固定すること）は、表生生活をする生物が、波などの営力に抗するために獲得した適応的生活様式である。固着性動物は、様々な時代に、様々な分類群から独立に出現し、収斂現象を起こしている典型的な例である。二枚貝類の中でも固着生活をしているグループは多数見られ、いずれも片方の殻を下にして基盤に横たわった状態で固着している。それらのうち、殻を固着器官としているタイプは、様々なグループから出現している。一方、石灰質の足糸を固着器官としているのは、ナミマガシワの仲間だけである。講演者はこれまで、これらの固着性二枚貝について、固着部の構造と形成方法を明らかにしてきた。本講演では、特にカキとナミマガシワについて、それらの起源と発達過程を比較することにより、それらが固着様式を獲得するにいたる経緯について考察する。

殻で固着する場合には、石灰化の基盤であるシート状の殻皮を接着剤に利用し、そのうえに連続的に石灰質の殻を形成している。その際、できたての柔らかい殻皮を外套膜外縁部で基盤に押しつけるという行動が必要不可欠で、この押しつけ行動により固着した殻が形成される。殻皮が石灰化の基盤であるという一般的な性質をそのまま利用したこの方法では、接着と同時に硬組織を作ることができる。また、Cranfield らが詳しく報告したように、カキでは幼生期の終わりに着底する際、足糸に相当する分泌物を殻と基盤との間に塗り付けて固着を開始する。殻での固着を開始するには、特別な器官の発達は必要ない。行動のプログラムを変化させるだけで、固着生活を獲得することができる。殻による固着をした二枚貝が、様々な分類群から様々な時代に全く独立に出現している事実は、この行動の変化が、二枚貝が新しい生活様式を獲得するきっかけとして、比較的容易な、あるいは起こる確率の高い変化であったことを示唆している。

一方、ナミマガシワでは、固着器官である足糸とそれを形成する足の形態が、他の足糸を形成する二枚貝のものとは大きく異なっている。ナミマガシワでは、その個体発生の経緯から、まず足糸付着しながら完全な横臥姿勢を始め、それをより安定した生活にするように足糸が後に石灰化したと推察される。そして、足糸を形成する基本的なプロセスを踏襲しつつ、かつ足糸器官が複雑に変化することにより固着を達成している。足糸も、ほとんどの二枚貝の幼生が浮遊生活から底生生活に移行する着底期には保持する、非常に基本的な器官である (Yonge, 1962)。それにも関わらず、石灰化した足糸を使って固着を行なうのは、ナミマガシワの仲間 (Anomiacea；おそらく単系統)だけである。足糸を石灰化し、かつ、足糸形成器官の形態まで変化させるという進化過程は、行動を変化させることに比べると、かなり困難な、あるいは確率の低い変化であったのではないかと推察される。

ニオガイの個体発生における殻形態の変化と穿孔運動

伊藤泰弘（京都大・理）

ニオガイ上科 (Pholadacea) は、そのメンバーの多くがいろいろな基質に穿孔して生活している。基質には砂泥底、泥岩、砂岩、石灰岩、火成岩、木材などさまざまなものがある。それぞれのメンバーが、それぞれの基質に穿孔して生活できるように、殻形態などを特殊化している。これまで、ニオガイ類の穿孔メカニズムについて多くの研究がなされてきた。基本的な穿孔方法は、筋肉の配置が特殊化した結果、その筋肉運動で殻を開口することが可能になり、殻の表面を使って巣穴の壁をこすり、穴を掘っていくものである（ふつうの二枚貝の場合、筋肉の収縮は殻を閉じることしかできない）。

ニオガイ (*Barnea manilensis*) は泥岩などに穴をあけ、その中に棲む穿孔性二枚貝である。本研究では、ニオガイの個体発生にともなう形態の変化と穿孔運動との関係について調べた。その結果、穿孔開始直後と、成貝になってからの穿孔様式とは異なることがわかった。また、個体発生のそれぞれの過程で見せる殻形態や穿孔運動の様式は、他のニオガイ類に見られるものとよく似ている。

ニオガイの個体発生の過程は、殻形態と穿孔様式の特徴から基本的には 3 つの段階に分けられる。（1）短い殻（殻長／殻高 ≈ 1）を持つ、穿孔運動の時、殻を前側にのみ開く。（2）殻長／殻高 ≈ 2、殻を前だけでなく腹側にもわずかに開く。（3）長い殻（殻長／殻高 > 2）を持つ、殻を（やや前よりに）腹側に開く。（3）は基本的にニオガイの成貝に見られる特徴である。

一方、この殻形態や穿孔様式の特徴は、ニオガイ上科の他のメンバーに見られる特徴とも基本的に一致する。（1）は、フナクイムシやキクイガイ科などの木材穿孔者や、スズガイなどの岩石穿孔者に、（2）はカモメガイやニオガイモドキなどの岩石穿孔者に、（3）はテンシノツバサガイなどの砂泥底に棲むものや、比較的軟らかい岩石に穿孔するグループに似る。

今回は、ニオガイの個体発生の各段階に見られる穿孔様式と、他のニオガイ上科のメンバーの穿孔様式とを比較し、ニオガイ類の穿孔能力の発達過程について考察する。

琉球列島のサンゴ礁内における生物分布

井龍康文・中森 亨（東北大・理）・中山伸朗（(株)ドリコ）・
阿部 理（名古屋大・大気水圏科学研）・浅田茂豊（千代田化工建設(株)）

琉球列島の周囲にはサンゴ礁が発達し、多様な生物が生育する。これまで、多くの生物について、生態・分布が個別に報告されているが、全大型底生生物の分布を定量的に取り扱った研究例はない。われわれは、この点を明らかにするために、石垣島白保、川平、吉原および伊良部島で調査を行った。調査では、海岸にほぼ直交する方向に設けた測線上に、10m間隔で1X1mの方形区をおき、その方形区内の生物の垂直投影面積をスケッチおよび写真から求めた。同時に測線上で1m間隔で測深を行い、礁地形の調査もあわせて行った。

琉球列島のサンゴ礁は海岸より、礁池、内側礁原、礁嶺、外側礁原、礁縁、礁斜面の地形区に区分され、これらは海岸にほぼ平行に配列する。生物の分布はこの地形区とよく対応し、海岸に平行な帶状分布をなす。礁池には海岸側の海草帯と沖合いの砂底群集が認められる。海草帯は *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Holodule pinifolia* などの海草が混成して密生する部分であり、海草の他に *Caulerpa racemosa* var. *clavifera* f. *macrophysa*, *Halimeda macroloba*, *Ceratodictyon spongiosum* (藻類) *Montipora digitata*, *Porites lobata* (造礁サンゴ) が分布する。海草帯の沖合いに広がる砂礫底は大型底生生物に乏しいが、*Acropora formosa*, *M. digitata*, *Porites australiensis*, *P. cylindrica* などの造礁サンゴが散点的に分布し、これを砂底群落と呼ぶ。内側礁原には *Acropora pulchra*, *Montipora digitata*, *M. aequituberculata*, *M. informis*, *Porites australiensis* 等の造礁サンゴが卓越する群集が認められ、これを内側礁原サンゴ群集と呼ぶ。内側礁原の最も沖合い側から礁嶺にかけての一帯では藻類が繁茂し、これを礁嶺海草群集と呼ぶ。この群集は、内側礁原と礁嶺の境界付近のウミウチワーラッパモク帯、礁嶺の海岸側を占めるホンダワラ帯 (*Sargassum crassiformis*, *S. polycystum*, *S. duplicatum*, *Sargassum sp.* が密生する)、礁嶺の沖合い側に広がる小型藻類帯 (*Rhizoclonium hookeri*, *Bergesenia forbesii*, *Chlorodesmis fastigiata*, *Gelidiella acerosa*, *Mastophora rosea*, *Coelothrix irregularis*, *Caulerpa racemosa* var. *clavifera* f. *macrophysa* が繁茂し、芝生状の景観を呈する) に細分される。外側礁原には *Pocillopora verrucosa*, *Acropora monticulosa*, *A. aspera*, *A. hyacinthus*, *Goniastrea retiformis*, *Platygyra ryukyuensis* などの造礁サンゴで特徴づけられる外側礁原サンゴ群集が広がる。礁斜面では大型肉質藻類が急減し、造礁サンゴと無節サンゴモが広く底質を覆う。造礁サンゴと無節サンゴモの群集組成は、ともに深度とともに大きく変化する。礁斜面浅部には *Acropora humilis*, *A. hyacinthus*, *A. valida*, *Favia pallida*, *Favites abdita*, *G. retiformis* (造礁サンゴ), *Neogoniolithon conicum*, *Hydrolithon onkodes*, *Lithophyllum insipidum* (無節サンゴモ) が卓越する群集が認められる。礁斜面中部には *Pocillopora verrucosa*, *Acropora cyatherea*, *Favia stelligera*, *Echinophyllia aspera*, *Oxypora lacera*, *Mycedium elephantotus* (造礁サンゴ), *Neogoniolithon conicum*, *Neogoniolithon sp. A* (無節サンゴモ) を、礁斜面深部には *Pachyseris speciosa*, *Leptoseris scabra* を、それぞれ特徴種とする群集が分布する。

第四紀気候変動に伴う造礁サンゴ群集の変遷と礁の成長

中森 亨・井龍康文・山田 努（東北大・理）

第四紀は、北アメリカやユーラシア大陸の北部で大規模な氷床の形成と消滅が繰り返したことで特徴づけられる。これに伴って海水準や気温・海水温・大気二酸化炭素濃度も約10万・4万・2万年の周期で変動した。西太平洋では造礁サンゴは赤道付近から北緯約35°まで分布し、本州弧はその北限となっている。造礁サンゴや石灰藻などの造礁生物の代謝活動は海水温によってコントロールされているため、サンゴ礁の炭酸塩生産速度は気候変動に同調して増減した可能性がある。

サンゴ礁での炭酸塩岩の堆積は大気二酸化炭素濃度を増加させ、気温を上昇させることから、気温と礁成長の間には正のフィードバック効果があることが期待される。この効果は、外洋のプランクトンによる有機物・炭酸塩の生産と同様に、地球表層の炭素循環を支配した可能性があり、第四紀気候変動をモデル化する上で重要である。

鹿児島県徳之島・沖永良部島や沖縄県伊良部島は西太平洋のサンゴ礁の北限に位置し、そこには第四紀更新世のサンゴ礁堆積物である琉球層群が分布する。また、赤道付近のパプアニューギニア、Huon半島にも後期更新世のサンゴ礁段丘が発達する。これらの地域で更新世の造礁サンゴ群集と礁成長過程を観察し、次のことが判明した。

1. 琉球列島のサンゴ礁

- (1) いずれの島でも氷期に堆積したと考えられる石灰岩が認められる。
- (2) いずれの島の造礁サンゴ群集の種構成は氷期と間氷期で顕著な差はない。
- (3) 徳之島と沖永良部島では氷期に堆積した石灰岩は、間氷期のものと比較して同規模あるいは小規模である。

それに対して、伊良部島では氷期にも間氷期と同じ規模のサンゴ礁が発達した。

- (4) 間氷期のサンゴ礁の成長はkeep-up型である。

2. Huon半島のサンゴ礁

- (1) 間氷期と亜間氷期（氷期の中の小温暖期）に堆積した石灰岩が認められる。
- (2) 氷期と間氷期で造礁サンゴ群集には顕著な差は認められない。
- (3) 亜間氷期に堆積した石灰岩は間氷期のものと比較して、きわめて小規模である。
- (4) 間氷期のサンゴ礁の成長はkeep-up型であるのに対して、亜間氷期のものは海水準が安定したところで形成されたものである。

以上の結果から次の3点が結論される。

- ・ 造礁サンゴ群集の種構成は、氷期と間氷期で大きな差はない。
- ・ 氷期のサンゴ礁は存在するが、炭酸塩の生産速度は間氷期に比べて小さい可能性がある。
- ・ 氷期から間氷期に向かう時期にはkeep-up型の礁が形成される。

白亜紀中期のアジア大陸東縁の気候湿潤化
-----有機炭素同位体比からのアプローチ-----

長谷川卓 (Biogeochemical Labs., Dept. Geol. Sci., Indiana Univ./金沢大・理・地学)

地層中に残された有機物は過去の生物の遺骸であり、「化石」そのものである。従ってこれを研究することは古生物学上の有用な情報を提供する。有機分子に関する研究はこれまで石油・石炭などの燃料資源への関心を背景にして確立してきた。しかし最近はこれらの手法に基づいて地球環境、特に完新世および現世の環境を評価・解釈しようとする研究が盛んであり、irm-GC (isotope-monitoring Gas Chromatography) を用いた分子レベルの炭素同位体比の研究が進んでいる。一方、地質時代に目を向けると、有機炭素同位体比は環境の議論よりも層位学的対比ツールとして用いられている場合が多い。これは炭酸カルシウムが再結晶や二次結晶の付加によって炭素同位体比の情報を失いややすいのに対し、ある程度統成を受けた岩石中からも有用な情報を得られるからである。岩石中の有機物は起源が様々であるため炭素同位体比の環境に関する議論が難しいとされてきたが、これを解釈することによって炭酸カルシウムからは得られない情報を多く提供する。

白亜系蝦夷層群の試料の場合、有機物の大部分が陸上高等植物起源であることがロックエバルや顕微鏡観察で分かっている。ロックエバルはそれらの試料が Type IV ケロジエンに相当し、地表で強い酸化をうけたこと、もしくは強い熱熟成を受けていることを示す。バイオマーカー分析で後者の可能性が否定された (試料の $R_o = 0.4\text{--}0.55\%$) ため、試料中の有機物は地表で強い酸化を受けた陸上高等植物を起源とするケロジエンである、との結論に達した。このようなケロジエンの起源分子はその殆どが風化・分解に非常に強いリグニンとセルロースであると考えられる。すなわち、全岩分析による有機炭素同位体比は分子レベルで一貫した起源のものを測定することになる。以上の条件で確認される炭素同位体比の層位変化の原因としては供給地に広域に渡って作用した要因：(1) 大気二酸化炭素の同位体比変化、(2) C₃ 植物の CO₂ 取込み時の同位体効果における、拡散と酵素反応の寄与率が湿度変化に従属して変化したこと、の 2 つが考えられる。炭素固定に際して C₃ 植物は一貫して Rubisco を酵素として使っているため、炭酸カルシウム殻の炭素・酸素同位体比で議論されるような生体効果や種間較差は考えなくてよい。(1) の要素による変動は同時代の炭酸カルシウムの炭素同位体比カーブ (大気と同位体平衡にある海洋表層の炭酸イオンの同位体変動を反映) から分かっているから、得られたカーブから (1) の要素を差し引いたものが (2) にあたる。セノマニアン中期からチューロニアン中期にかけての長期の正のエクスカーションが見られないのは、その時期に有機物供給地であったアジア大陸東縁が前後の時代と比較して湿潤であったことを示唆している。

赤道地域における浮遊性有孔虫の進化戦略

西 弘嗣（東北大・理）

浮遊性種の地理的分布にとって第一義的な環境要因は水温であり、現生の浮遊性有孔虫が緯度と平行な地理的区分をしていることもこのことを反映している。地質時代を通じて、赤道地域の群集変化もまた主として水温の変化で説明することができる。本研究では深海掘削計画第115節航海から得られた709C地点のコアを用いて堆積物中に含まれる浮遊性有孔虫化石群集の解析を行い、その群集変化をとらえ、寒冷化とともに浮遊性有孔虫化石群集がどのように変化していったかを考察した。

1) この地点での浮遊性有孔虫の大きな群集変化は、中期始新世末期から始新世／漸新世境界にかけての期間、中期／後期中新世境界付近の2つの時期にみられるが、両者を比べると絶滅のパターンに違いがみられる。前者では表層種の絶滅後、中・深層種とともに著しい増加を示すが、後者では中層種が卓越し、絶滅前後で深層種の変化は少ない。

2) 赤道地域の群集の多様度指数は一般に種数によって強い影響を受けるが、寒冷化により種の絶滅および交代が生じたときには群集全体の均衡性がよくなり、多様度は急激には減少しない。また、浮遊性有孔虫のうち寒冷化を生き延びる種の多くは、中・高緯度に分布する種もしくは中層・深層水塊に棲んでいる種であることが多い。このことから、大規模な寒冷化を生じた場合、表層の温暖な環境に適応している種は比較的容易に絶滅するが、寒冷な環境に耐えうるものは生きのびることができ、それらが生息域を拡大し空白となったニッチエを埋めていったと考えられる。その後、気候の回復および温暖化の進行とともに、表層種が再び増加し中・深層種は減少する傾向を示している。このとき種数が増え多様度指数も増加する。

以上のことから、浮遊性有孔虫の進化は次のように考えることができる。寒冷化における絶滅後、生きのびた種はその生息空間を表層種（温暖種）が占めていたニッチエへと広げていく。しかしながら、寒冷化が続いている期間には新種の形成はほとんど行われない。気候が回復し温暖化（もしくは寒冷化がとまる）とともに、表層へ定着した種の生活空間の拡大が急速に行われる。それとともに新種の形成がなされるようになる。空白となった新しい空間を占有する場合、空間をできるかぎり早く埋めることのできる r -戦略をとる種が優勢であると考えられるので、絶滅後にその分布を急速に拡大した表層種はこの戦略をとっていたと考えられる。これに対して、中・深層種は寒冷環境でも適応でき、大型の個体が多いことから、 K -戦略をとる種群であると考えられる。すなわち、古第三紀の寒冷化の時期には K -戦略の種群が生きのびることができたが、その後、温暖化によって r -戦略をとる表層種が台頭してくるとこれらの種は生活空間を縮小することになった。中新世においても、同じような群集変化を認めることができるが、深層種の分布の拡大が古第三紀ほど起こっていないのは、海洋の中層・深層水の水温が古第三紀に比べてかなり低温であったことに起因していると考えられる。

山口県下関市彦島の漸新世芦屋層群からの貝類化石

岡本和夫・坂井 卓（九大・理）

下関市彦島竹子島・西山町地域には漸新世芦屋層群坂水層相当層（原・首藤，1983）が分布する。従来の研究として Hirayama (1956) および岩橋・小原 (1959) の研究などがあげられる。調査可能な竹子島西一南部および西山南部の海岸で調査を行なつた結果を報告する。

下位から上位へ以下の貝化石層（群集）が認められた。

Glycymeris-Dosinia (Hirayama, 1956 の報告した貝化石群を含む), Glycymeris 1, Glycymeris 2, Glycymeris 3, Felaniella-"Ostrea", Felaniella-Echinodiscus-"Ostrea", Echinodiscus, Meretrix, Glycymeris 4

これらの貝化石層は 10-60 cm の層厚で、すべて異地性のものと考えられる（富田・石橋, 1990）。そして上位の Felaniella-"Ostrea", Echinodiscus, Meretrix および Glycymeris 4 層は北九州市小倉北区馬島まで 8-9 km にわたり連続する。

Meretrix hikoshimensis, n. sp. が記載された。

山口県油谷湾地域日置層群から Isognomon sp. (岡本, 1970 など) が採集されており、そこから亜熱帯海洋気候を示す海で、潮間帶直下から上浅海帶 (N1) の上部の環境が継続したと思われる。気掛りなのは Felaniella を主とする群集が認められることで、一時的に冷水が流入したと考えられる。堆積相の検討結果、この地域芦屋層群は少なくとも静穏時の波浪限界水深以浅の前浜-外浜環境が強く示唆されるが、貝類と堆積相から推定される環境はほぼ一致する。

西山北東側海域から工事のため採取された大きな細粒砂岩塊中に貝化石が含まれており、それらは Lucinoma nagai, Venericardia subnipponica, Sollen connectens, Turritella karatsuensis などで Venericardia 群集と呼べる。この群集は陸上部では認められぬ。

青森県西部、中部中新統田野沢層産のコケムシ化石*

兼子 尚知（地質調査所 地質部）**

青森県西津軽郡深浦町周辺に分布する中部中新統田野沢層は、コケムシ・貝類・ウニ・有孔虫などの化石を多産することが知られている。今回、JR五能線大戸瀬駅付近の海岸に露出する田野沢層中に、網状群体のコケムシ化石が特に密集して産出する地点を見いだしたので、これについて報告する。

コケムシ化石は、安山岩礫や安山岩質軽石を含む中粒砂岩、安山岩礫岩の基質中に密集して産出する。群体の大きさは数cmのものが多く、その配列に規則性はみられず、自生状態を示しているとは考えられない。礫岩は上位に向かい砂岩へ変化し、コケムシの割合が非常に高くなるが、砂岩の上部にはコケムシ化石は比較的少ない。特にコケムシ化石が密集する砂岩は一般に塊状で、他の大型化石をほとんど含まない。砂岩上部のコケムシ化石が少ない部分は斜交葉理が発達することが多く、貝類やウニなどの化石を伴う。しばしばこのような斜交葉理に沿って *Operculina* や *Miogypsina* といった大型有孔虫が密集する。大戸瀬の海岸では、このようなユニットがいくつか確認される。

コケムシ化石を密集して含む岩石を処理したところ、岩石312gから6.7%にあたる21.0g（岩片に付着した群体を除く）のコケムシ骨格が得られた。この中から3種のコケムシを検出した。このうち産出頻度では *Phidolopora* sp. がきわめて高く、他の種はそれぞれ1群体のみであった。コケムシの群体は、その形態的特徴に基づいていくつかの種類に分類されているが、ここで得られた種は membraniporiform・reteporiform・celleporiform といった群体形（zoarial type）を示す。このうちのほとんど全てが reteporiform（網状群体）の *Phidolopora* sp. である。コケムシを比較的多く含む堆積物はしばしば見られるが、貝類など他の生物と共に産することが普通であり、コケムシもいくつかの種・群体形が混在する。この試料のように堆積物中に含まれる化石が大部分コケムシで、しかも種や群体形の比率が偏っていることはきわめて特異である。

固着性濾過食動物であるコケムシは、その群体の基盤となる付着基を必要とし、また堆積物に埋もれてしまうと生活できない。沿岸浅海域において堆積物の供給が少なく、礫などの堅くて丈夫な物質が露出する場所は、コケムシにとって良い住み場となる。この露頭で多く産する数cmの大きさの網状群体は、生きているコケムシでも普通にみられるがこのサイズまで成長するのには数年を要すると思われる。すなわち、礫質な底質が数年程度は海底に安定して露出していたと考えられる。コケムシの群体（骨格）は堆積物としては非常にもなく、埋積の途中で壊れやすい。ここでみられる群体は、あまり破壊されておらず、虫室表面の磨耗も少ない。このことから、自生状態ではないが、自生地からそれほど移動はしていないと言える。コケムシを多く含む砂岩は塊状で、小礫を不規則に含むことから、これは一時期に堆積したものと考えられる。中～大礫はユニットの下部に集中しており、中～大礫とコケムシ・小礫とがおおまかに分別される程度の流れによって移動・埋積したのであろう。以上のことから、ある時何らかの原因によって、礫質底が崩壊し、それほど遠くない場所に移動・埋没するという過程を繰り返したと推定できる。

* Bryozoan fossils from the Middle Miocene Tanosawa Formation in the western part of Aomori Prefecture, Northeast Japan., ** KANEKO, Naotomo (Geological Survey of Japan)

栃木県烏山地域の下一部中新統荒川層群小塙層下部から産出する貝形虫化石群集の垂直変化

入月俊明（愛知教育大・地学）・高橋雅紀（地質調査所）・宇佐美守弘（熊本大・理）

栃木県宇都宮市東方の烏山地域には海成中新統の連続セクションからなる荒川層群が分布している。現在このセクションについて、詳細な生層序・時間層序確立に向け、同一セクション・同一試料に基づく各種の手法を駆使した複合研究が行われている。その一環として、今回は最下部を構成する小塙層下部から産出した貝形虫化石について、これまで得られた研究結果を報告する。なお同層下部については、最近宇佐美他（1995）により浮遊性有孔虫化石に基づく生層序が確立され、Blow（1969）のN.8からN.10が認められている。また、石灰質ナンノ化石はCN4/CN5aおよびCN5a/CN5b境界が確認されている（田中他、投稿中）。

本研究の主たる目的は、小塙層の貝形虫化石群集と堆積環境の垂直変化を探ることであるが、さらに、N.8とN.9の貝形虫群集に顕著な差異が認められるか、すなわち熱帯・亜熱帯海中気候事件が終焉したと考えられている時期に群集の変化があるのか興味がもたれる。

結果として、現在のところ37試料より、少なくとも126種の保存良好な貝形虫化石が産出した。全層準を通じて *Cornucoquimba moniwensis* (Ishizaki), *Cornucoquimba saitoi* (Ishizaki), *Cythere omotenipponica* Hanai, *Paracythereideaneolongicaudata* Ishizaki, *Schizocythere kishinouyei* (Kajiyama)などの代表的な暖温帶浅海性種が大量に産出する。これら37試料に基づき、Q-modeクラスター分析を行った結果、下位から4つのBiotope(A～D)に分けられることが明らかになった。これらのBiotopeの試料中に含まれる多産種を列挙すると以下の通りとなる。

- | | |
|-------|--|
| A | — <i>P. neolongicaudata</i> , <i>Aurila okumurai</i> , <i>Hermanites? posterocostatus</i> , <i>S. kishinouyei</i> , <i>C. saitoi</i> |
| B | — <i>P. neolongicaudata</i> , <i>S. kishinouyei</i> , <i>Neonesidea</i> sp.1, <i>C. saitoi</i> , <i>C. omotenipponica</i> |
| C(C1) | — <i>S. kishinouyei</i> , <i>Krithe</i> spp., <i>P. neolongicaudata</i> , <i>Cornucoquimba</i> sp., <i>Hirsutocythere?</i> hanaii |
| C(C2) | — <i>Laperousecythere</i> sp., <i>Krithe</i> spp., <i>S. kishinouyei</i> , <i>Hirsutocythere?</i> sp., <i>C. moniwensis</i> |
| D | — <i>C. moniwensis</i> , <i>A. cicatricosa</i> , <i>Laperousecythere</i> sp., <i>S. kishinouyei</i> , <i>P. neolongicaudata</i> |

Biotope A～Dまでの垂直変化は、試料を構成するそれぞれ特有な貝形虫化石群の構造やQ-mode主成分分析結果などを考慮に入れると、以下のように表される。

- ① A→Bへの変化：N.8からN.9への境界部に位置し、*A. okumurai*（いわゆるマングローブ化石を産する中新統から多産）や*H? posterocostatus*の急激な減少と、*A. cicatricosa*, *Laperousecythere* spp.の出現・*Neonesidea* sp.の増加で特徴づけられる。小規模な冷温化か？
- ② B→C1への変化：N.9下部と中部の境界で、*Krithe* spp., *H? hanaii*の大増加と*Cornucoquimba* sp.の出現などで特徴づけられる。上・中部陸棚から下部陸棚への急激な深海化。
- ③ C1→C2への変化：N.9の中部にあり、*Hirsutocythere?* sp.の出現や種数・1g中の個体数の減少などで特徴づけられる。漸深海帯への深海化。
- ④ C2→Dへの変化：境界はN.9の上部にあり、Biotope DはN.10にかけて連続する。漸深海帯から、中・下部陸棚への浅海化とその後の安定した海域の持続。

このように小塙層下部の貝形虫化石は、上部陸棚群集から漸深海帯を経て中・下部陸棚群集への変化を示す。また、全体としては暖温帶性であり、N.8とN.9の境界部で多少冷温化を示唆する群集変化が生じているが、それは劇的な種の入れ替わりではない。さらに本研究ではいくつかの課題も生じている。その一つとして、N.8の試料（Biotope A）は、多くの亜熱帶性種を含むが、現在北太平洋に生息し、鮮新一更新世の大桑一万願寺動物群を特徴づける好冷性種(cryophilic species)の割合も他と比べて最も多い点である。これに関しては、今後の前・中期中新世貝形虫群集の広範囲な古生物地理学的研究成果に解決を期待するところである。

サハリン南西部ノヴォセロヴォ付近における中期中新世初期のアウシ層産貝化石群

天野和孝（上越教育大学）・Vladimir Khudik (Far East Geol. Inst., RAN)・成田健（信州新町化石博物館）

ロシア連邦サハリン南西部の中新統は下位よりホルムスク層、ネヴェリスク層、チェホフ層、上部ドゥエ層、アウシ層、クラシ層、マルヤマ層下部層からなる (Smekhov, 1948; Resheniya---, 1961; Zhidkova, 1962)。ノヴォセロヴォ（旧名追手）付近には中期中新世初期のアウシ層（ウグレゴール層上部）が分布し、多産する貝化石について記載されてきた (Ilyina, 1954; Krishtofovich, 1964; Zhidkova et al., 1968; Khudik, 1989)。しかし、これらの研究は日本の化石種との比較が充分でなく、日本の中新世貝化石群との詳細な古気候、古生態学的比較はなされていない。

今回、ノヴォセロボ海岸沿いのアウシ層基底部の1産地 (Loc. 1) より20種、上部の1産地 (Loc. 2) より17種の浅海性貝化石を採集、識別した。このうち、*Anadara watanabei*, *Glycymeris cisshuensis*, *G. idensis*, *Chlamys arakawai*, *C. otukae*, *Dosinia tugaruana*, *Thracia pertrapezoidea*, *Tateiwaia* sp., *Euspira meisensis* などは本層から初めての報告である。また、Loc. 1は他生的、Loc. 2は準自生的な産状を示す。

産出した *Cultellus izumoensis*, *Tateiwaia* sp., *Euspira meisensis* は北海道では下部中新統上部～中部中新統下部に限られる温暖性浅海性貝類である。また、*Glycymeris cisshuensis*, *Chlamys arakawai*, *Dosinia tugaruana*, *Thracia pertrapezoidea*, *Cultellus izumoensis*, *Euspira meisensis* など津軽半島の中期中新世初期の田野沢層との共通種が多く見られた。一方、明らかな寒冷性の種はLoc. 2より産出する *Spisula haborokensis*, *Mercenaria yiizukai* のみである。さらに、準自生的な産状を示す Loc. 2の貝化石群は *Mercenaria*, *Anadara*, *Dosinia* (*Kaneharaia*), *Cultellus* を含む点で、Noda (1992)が北海道北西部の築別層中に認めた温暖種を含む上部浅海帶の *Mercenaria* Assemblage に酷似し、Chinzei and Iwasaki (1967)が門ノ沢層中に認めた *Dosinia-Clinocardium* Assemblage に類似している。以上のことから小笠原 (1988) により北海道北西部について指摘されている温帶的古気候がサハリン南西部にまで認められることが明かとなった。また、築別層中に広く見られる *Spisula* Assemblage (Noda, 1992) はサハリン北西部のセルトゥナイ層中にも見られ、*Mercenaria* Assemblage よりもやや沖合の寒冷性群集である。したがって、北海道北西部からサハリン南西部でも北海道のフラヌイ層産貝化石群について内村・間嶋 (1992) が指摘したのと同様に、浅海域では温暖種、やや沖合では寒冷種が生息していたと考えられる。

十二町層中部（鮮新世後期）堆積サイクル内の浮遊性有孔虫化石群集の変化と古環境

安井 秀（金沢大・理）・荒井晃作（地質調査所・燃料資源）・尾田太良（熊本大・理）

富山県氷見市朝日山に分布する十二町層（鮮新世後期～更新世前期）の中部からは、既に堆積相や軟体動物化石群集を基に、海進・海退に伴う数万年周期の堆積サイクル（サイクルⅠ～Ⅲ）が報告されている（Arai et al., 1991）。これらの堆積サイクルⅠ（層厚8.5m）とⅡ（層厚12.5m）の磁化強度や帶磁率を測定した結果、2つの堆積サイクル共に内部で更に細かなサイクルを示し、岩相A（巣穴化石の発達した石灰質細粒砂岩）で低く、岩相B（塊状石灰質細粒砂岩）で高くなり、岩相C（固結層を挟む石灰質細～中粒砂岩）でもう一つの増減がみられる変動パターンが確認された。この理由として、磁化強度変動は1つの堆積サイクルを形成した海進・海退現象よりも高次オーダー（短周期）の氷期一間氷期サイクルをとらえている可能性が指摘されている（荒井ほか, 1992など）。本研究では浮遊性有孔虫化石群集を用い、気候変動の影響を直接受けていると考えられる海洋表層水の解析を行った。その結果、浮遊性有孔虫化石群集変化と磁化強度変動に極めて良い相関関係が得られたので報告する。

サイクルⅠとⅡから計55サンプルを採取し、5属11種の浮遊性有孔虫を同定した。ほとんどが寒流系種で構成され、すべての層準で *Globigerina bulloides* と *G. quinqueloba* の2種が多産し、全体の約70%を占める。なお、軟体動物化石群集から推測されている堆積水深は50, 60m から250m の間である（Arai et al., 1991）。

G. bulloides と *G. quinqueloba* の頻度の変化、随伴種の特徴から次の4つのユニットを認定した。

a : *G. bulloides* が高い頻度を示し、*Neogloboquadrina pachyderma* や *N. dutertrei*などを伴うユニット。

b : *G. quinqueloba* が高い頻度を示すユニット。

c : *G. bulloides* と *G. quinqueloba* がほぼ同じ頻度で産出し、他の種も相対的に高い頻度で産するユニット。

d : *G. bulloides* と *G. quinqueloba* がほぼ同じ頻度で産出するが、他の種はあまり含まれないユニット。

浮遊性有孔虫化石の特徴種と組み合わせに基づき解析した結果、次の2点を得た。（1）磁化強度のパラメーターの一つであるSIRM（飽和残留磁化）の低下から増加に伴い、ユニットaからbあるいはdへの変化が生じている（2）河川水の流入域に多産する *G. quinqueloba* (Wang et al., 1988) の頻度の増減が、SIRMの変化とよく一致する。一方、*G. quinqueloba* に比べて相対的に外洋環境に産する *G. bulloides* や *N. pachyderma* の頻度とSIRMの変化とは逆相関する関係が見られる。

磁化特性の測定結果より、十二町層中部の磁化強度変動パターンは碎屑性の磁性鉱物の濃集に規定され、これは氷期に寒冷化し海水準が低下することによって碎屑物の削剥量が増加し、加えて後背地から堆積盆の距離が減じることにより、堆積物中の磁性鉱物が増加することによりもたらされたと考えられた（Arai et al., submitted）。本研究結果は、磁化強度変動と氷期一間氷期変動の推論を支持するだけでなく、磁化強度変動をもたらした碎屑物の供給源を特定し、更にその供給過程を復元し、低次のみならず高次オーダーの周期的な海進・海退現象を明確にした。浮遊性有孔虫群集の解析は十二町層中部のような陸棚環境の堆積物でも有用であり、高分解能な古環境解析には重要な知見をもたらす。

大桑累層下部(鮮新世後期～更新世前期)産介形虫化石群に基づく能登半島基部域の海洋環境変遷

小沢 広和・神谷 隆宏 (金沢大・理)

鮮新世後期から更新世前期の日本海の海洋環境についてはこれまで主に、沿岸に分布する浅海成堆積物と貝化石群集および深海底ボーリングコア試料の解析に基づいて議論されてきた(例えば、Kanazawa, 1990; 北村・近藤, 1990; Kitamura, 1991; Tada, 1994)。これらの研究により、この時代の日本海には高海水準期に限って対馬暖流が流入したことが指摘されたが、暖流の流入による浅海域での底層水の変化についての詳細な議論はなかった。能登半島基部域に分布する大桑累層(約2.1–0.8 Ma)は浅海の動物化石を豊富に含み、石灰質ナンノプランクトン化石によって、複数の地域で年代基準面が決定されており(例えば、高山ほか, 1988)、火山灰層序の再検討により新たな同一時間面も設定された(大久保ほか, 1995)。このように大桑累層は鮮新世後期～更新世前期の海洋環境を立体的に復元する格好の材料を提供する。本研究では特に年代に関するデータの多い下部(北村・近藤, 1990)相当層(約2.1–1.3 Ma)がみられる複数の地域から産出した介形虫化石群を検討し、この時代の能登半島基部域における、古海洋環境の水平ー垂直方向の変化を知ることを目的とした。

石川県金沢市および富山県小矢部市に分布する4つの大露頭で、シルト質細粒砂岩、細粒砂岩、石灰質細粒砂岩から採取された144試料を処理し、約80属270種を同定した。また同時代の富山県十二町累層についても比較のため、石灰質細粒砂岩から採取された数個の試料を検討した。多産する現生種の生息環境とそれらの産出組合せに基づいて古環境を推定した結果、次のような環境変遷史が得られた。
①約2.1–1.6 Ma: 浅い内湾(50m以浅)種の *Bicornucythere bisanensis* と日本海固有水(現在150m以深)種の *Acanthocythereis dunelmensis*, *Robertsonites* spp. が、ターピタイトのような流れ込みによる堆積物ではなく、塊状シルト質細粒砂岩から良好な保存状態で共産することから、現在、漸深海帯以深に存在する日本海固有水に相当する水塊が、この期間に浅い内湾域まで入り込んでいたと考えられる。暖流系水の影響はまったく認められない。
②約1.6–1.4 Ma: 暖流系浅海種の *Loxoconcha viva* が内湾種と共に、日本海固有水種を多く伴わない層準が約1.6 Maにあり、これが直上の層準で日本海固有水種を主体とした化石群へ移行することから、浅い内湾域へ一時的に薄い暖流系水が流入したと考えられる。その後、その上位では、潮間帶種が卓越する化石群の直上に、固有水種が卓越する化石群が交互にひきつづき現われることから、この期間に外洋域では①の期間と異なり、固有水相当水塊は表層付近までは上昇しておらず、表層には別の冷水塊があったと考えられる。ただし、1.57 Ma付近でも固有水種とともに若干の暖流系種が産出することから、この時期にも薄い暖流系水が1度流入したと思われる。
③約1.4–1.3 Ma: 潮間帶種、内湾種、内湾種+暖流系浅海種(*Ambtonia obai*など)、暖流系浅海種+固有水種、固有水種の卓越する化石群が深海化に伴い順次現われる周期的な変化がみられるようになり、この期間には暖流が数回流入したと考えられる。

大桑累層中部(約1.3–0.8 Ma)の介形虫化石群をも含めて考えると、能登半島基部域では約2.1–1.3 Maに暖流の流入回数および暖流系水の厚さが徐々に増加し、約1.3 Ma以降に現在により近い暖流の周期的な流入が始まったと結論される。

急速埋没による化石群の形成：ニュージーランド、ワンガヌイの更新統堆積サイクルの堆積史からみたその環境条件

近藤康生（高知大学・理）

急速埋没は、保存の良い化石群の形成にとって重要な条件であるが、この講演で紹介するものも含め、新生代の化石群についての研究例はきわめて少ない。

ニュージーランド、ワンガヌイベースンには、氷期・間氷期の海面変動によって形成された、沿岸から陸棚の堆積相から構成される堆積サイクルが知られており (Beu and Edwards, 1984; Carter et al 1991), Abbott and Carter (1994) により、その堆積相と化石相の詳しい研究が行われた。これらの中で、酸素同位体層序のステージ 11 に対比されるサイクルは、下位から、Shakespeare Cliff Sandstone, Upper Castlecliff Shellbed, Karaka Siltstone から構成される。Shakespeare Cliff Sandstone は、よく淘汰された細粒砂からなり、外洋に面した砂浜潮間帯や潮下帯に生息する貝類やカシパンウニの化石を含む。Upper Castlecliff Shellbed は、厚さ 1.3 m ほどの化石密集層で、ここに含まれる化石群の組成、および二枚貝殻の凸面凹面の向きは、化石密集層中の下位から上位にかけて上部陸棚の上部から中部へと海が深くなり、最上位にかけて再び浅海化したことを見ている。またこのような環境変化と並行して、化石群の組成が、内生種中心の二枚貝の群集から、*Tiostrea chilensis lutaria* を中心とした表生種中心のものへ、さらに上位にかけては、再び内生種中心へという変化を示す。このような二枚貝群集の組成変化は、海進の進行、停止、海退への変化という環境変化に対応した堆積速度の変化を反映したものと解釈できる。また、このような環境変化の分析から、Shakespeare Cliff Sandstone, Upper Castlecliff Shellbed, Karaka Siltstone は、それぞれ、海進期堆積体、海進期堆積体の中のコンデンス・セクション、高海面期堆積体にあたると判断した。

泥質堆積物に急速に埋められて形成されたと考えられる二枚貝化石群は、Karaka Siltstone 最下部に見られる。急速埋没を推定した直接の根拠は、Kranz (1974) の inverted erect probing orientation を確認できたことである。すなわち、二枚貝が、堆積物に急速に埋められた時に上へ逃げる際に示す、通常の二枚貝の生息姿勢とは逆転した姿勢（以下「逆転姿勢」と呼ぶ）を多数確認することができた。浅くもぐり、水管を通じて浮遊物を食べるマルスダレガイ科の *Notocallista multistriata* を例にとると、Upper Castlecliff Shellbed では、離弁個体が多く、両殻がそろった個体も、地層面に横たわった姿勢を示すのに対し、Karaka Siltstone 最下部では、逆転姿勢の個体のみが発見された。さらに、Karaka Siltstone の上部に行くにしたがって、生息姿勢で保存された個体や、洗い出された姿勢の個体が増加し、上下逆転した姿勢の個体はみられなくなる。このような、二枚貝化石の産状の層位的変化は、上下逆転した姿勢の個体が、泥質堆積物に急激に埋没されたあと上に逃げようとしたものと解釈するとよく説明できる。また、逆転姿勢を示す個体には、殻の内部が堆積物によって充填されていないものがあり、生き埋めによる解釈と調和する。

この化石群のうち、堆積物食者である *Nucula* sp., *Neilo australis*, *Serratina eugonia* が、逆転姿勢を示さないのは、泥質堆積物の中での移動能力に優れているため、逃避に成功したためかもしれない。また、*Modiolarca impacta*, *Diploponta globus* が、生息位置で保存されているのは、運動能力がほとんどないか、あるいは、きわめて弱いために、逃避を試みることすらなかったためだろう。結局、Kranz (1974) の予想した逆転姿勢は、堆積物による急速埋没に対して完全に適応した種や、全く適応していない種ではみられず、逃避を試みたものの失敗に終わった場合にだけ見られるということになる。

この研究例のような、陸棚の中部において海進から海退に転じた後、高海面期堆積体が形成される初期、すなわちダウンラップ面の形成時には、暴風時の堆積作用により泥質堆積物がそれまでほとんど無堆積の状態にあった海底をおおうことになり、急速埋没を起こしやすいのである。

イースター島沖熱水噴出孔からのフジツボ亜目の新種

山 口 寿 之（千葉大・理）

有柄目エボシガイ亜目の *Neolepas zevinae* Newman がペントからの最初の蔓脚類で、東太平洋海嶺 (EPR 21°N) 水深 2600m から採集された (Newman 1979)。ジュラ紀初期の浅海性堆積物に知られ、三疊紀初期の *Eoscalpellidae* の唯一の生き残りで、亜目の中で最も原始的と見なせる。深海底のかすかな流れで運ばれる細粒な浮遊物を食べるのに適した付属肢を持つ。EPR 15°N, 10°N, 23°S (*N. rapanuii*)、西太平洋の北フィジー海盆、ラウ海盆、沖縄トラフのペントにも近縁種が発見されている。

無柄目ハナカゴ亜目（左右非対称）の *Neoverruca brachylepadiformis* Newman が西太平洋のマリアナ背弧海盆水深 3600m に見つかった。個体発生は筋肉の柄を持つ有柄目段階を経て、それを失うという系統発生と一致し、殻底周辺に多層の付随板を持つこともこの種が、この亜目の中で最も原始的と見なせる (Newman & Hessler 1989, Newman 1990)。西太平洋の北フィジー海盆、ラウ海盆、沖縄トラフ、海形海山のペントにも近縁種が発見されている。

無柄目フジツボ亜目（左右対称）の *Eochionelasmus ohtai* Yamaguchi が西太平洋の北フィジー海盆水深 1990m のペントで発見された。前種と同様に殻底周辺に多層の付随板を持つなど、この亜目の中で最も原始的と見なせる。前二種と同様にデリケートな付属肢を持つ (Yamaguchi & Newman 1990)。近縁種はハワイ沖の浅海に生息し、その化石はニュージーランドの始新世後期の浅海堆積物中に見つかる。西太平洋ではラウ海盆、北フィジー海盆、マヌス海盆に見つかり、それぞれの海盆間が約 1200km、約 3000km 離れているが、この 3 つの海盆の *Eochionelasmus* は形態的に類似し、同一種と考えられる。

無柄目プラキレバドモルファ亜目（左右対称）の新属新種が、西太平洋ラウ海盆水深 1850m のペントから発見された。この分類群はジュラ紀後期に出現し、中新世に絶滅したと考えられてきたが、現存種が発見されたことになる（印刷中）。

ペントには蔓脚類全 4 亜目の最も原始的な分類群が生息していた。外骨格の形態は、それぞれに固有であるが、蔓脚や口器など摂食に関する形態は著しく類似し、ペントの特殊な環境に適応する収斂現象が見られる。ペント蔓脚類は、ハナカゴ亜目を除き、化石記録が中生代や新生代前期まで遡れる「生きている化石」で、当時浅海に生息していた。中生代後期から生じたフジツボ類の適応放散で、原始的な分類群が、進化した分類群によって浅海域のニッチから追い出され、ペントに用意された避難場所 (refuge) に逃げ込み、原始的な外部形態を保ったまま特殊化したというシナリオが考えられる。

今回報告するイースター島沖の *Eochionelasmus* の新種は、無柄目で初めて東太平洋に見つかった分類群で、西太平洋の *E. ohtai* とは明らかに形態的に異なる新種である。イースター島沖からラウ海盆までの最短距離は約 6000km である。*Eochionelasmus* の新種と *E. ohtai* との形態の違いと地理的位置関係について考察することは、深海熱水噴出孔生物の分布拡散の問題を明らかにするものと期待される。

Paleozoic - Early Mesozoic Smaller Foraminifers from Japan

(本邦古生代～中生代初期小型有孔虫類の研究総括)

沖村雄二（広島大・理）

これまでに日本列島の古生界および初期中生界から報告された小型有孔虫類は、古生代：59属・222種、トリアス紀：22属・30種にのぼり、決して小さい数字ではない（記載・図示・リストの全てを含む）。これら小型有孔虫類の時代的分布は、古生代に関しては Silurian: 1種、Early Carboniferous: 98種、Mid.-Late Carboniferous: 46種、Early Permian: 33種、および Late Permian: 35種である。またトリアス紀のものはすべての種が Norian から報告されているにもかかわらずひじょうに多様で種数も多い。地域的には、古生代では、秋吉テレーンに属する Permo-Carboniferous石灰岩からTethys要素に比較されるひじょうに多くの種が報告されているが、Late Permian種の大半は舞鶴帯と秩父累帯から報告され、Peri-Gondowana要素が顕著である点でとくに注目される。トリアス種は三宝山帯と北海道渡島半島上磯石灰岩から報告され、いずれも Megalodon bearing lime-stone相の近くで産出し、ミクライト質石灰岩で特徴づけられる。

古生代におけるこれら小型有孔虫類の種構成の特徴をみると、Early Carboniferousでは endothyroids を多産する一方で、多くの archaediscids や bradyinids をともない、きわめて多様な種構成をもっている。産出する固体数も多く有孔虫石灰岩と呼ぶ事ができるものも認められる。それにくらべて Early Permianでは固体数が少ないだけでなく、long range の tetrataxids と palaeotextulariids が主体のひじょうに単調な種構成で対象的である。しかし Carboniferous-Permian Boundary での小型有孔虫化石群にはあまり顕著な変化が認められない（沖村・茅島、1993）ことから、むしろ Mississippian - Pennsylvanian boundaryでの endothyroids や climacamminids にみられるような形態の特殊化に続く種や固体数の激減という変化が注目される。一方、飛騨外縁帯においてそれぞれの年代に対比される一の谷層群と水屋ヶ谷層群の種構成はひじょうに特異で、とくに水屋ヶ谷層群下部の火山岩片の多い泥～砂岩から産出する小型有孔虫類は固着生態の種を主構成とし、他地域のそれと比較することがひじょうに難しい。

小型有孔虫による化石帯の設定、年代決定・対比には Tetrataxids の系統的な種の形態変化の追跡がひじょうに有効であることが明らかになっているが (Okimura, 1989・1991)、Early Carboniferous における Endothyra、および Late Permian における Colaniella の種の進化と主構成の変化は、国際対比論の上でもきわめて重要である。

岐阜県本巣郡松田近傍産上部ペルム系コノドント（予報）◇

猪郷 久治・坂野英一郎（東京学芸大・教・地学）◆

我が国の上部ペルム系コノドント生層序は、石灰岩からコノドントの产出が稀なためほとんど研究されていなかった。北尾馨は郡上八幡地域、船伏山地域、靈仙地域の上部ペルム系チャート層のコノドント生層序を本学会1944年年会で講演しその概要を明らかにした。今回演者らは、岐阜県本巣郡松田近傍の根尾東谷川右岸 ($N35^{\circ} 41' 11''$, $E136^{\circ} 39' 55''$) とその上流の岩井谷 ($N35^{\circ} 42' 0''$, $E136^{\circ} 39' 28''$) の層状チャートからほぼ連続する上部ペルム系コノドントの产出を確認した。コノドントの鑑定などまだ不十分な点があるがその概要を報告する。根尾東谷川右岸のチャートは層厚約9.2m黒灰色で厚く成層している。

サンプルは約20cm間隔で行った。コノドントの保存はチャート層からの得たものとしては、かなり良く产出量も多い。

产出した *Neogondolellids* の内 *Neogondolella changxingensis* はほぼ全層準から产出し、基底から 180 cm 上位の間は、

Neogondolella liangshanensis の产出で特長づけられ、その消滅する層準から上位は *Neogondolella changxingensis* の产出量が多くなり、基底から 265 cm 上位から *Neogondolella subcarinata* が出現し、基底から 705 cm 上位からは *Neogondolella carinata* が出現してくる。その他 *Iranognathus ? sp.*, *Neogondolella guangyuanensis*, *Neogondolella cf. babcoki*, *Neogondolella postwangi* などのコノドントが产出した。岩井谷のチャート層は、北尾の船伏山地域岩井谷セクションと同一地点と思われる。コノドントは根尾東谷川右岸のものとほぼ同じものが产出するが保存が悪く产出層準が少ない。これらのコノドントは中国の *Wuchiapingian* 上部から *Changhsingian* に対比されるものと考えられる。

◇Upper Permian conodonts from Matsuda, Motosu County Gifu Prefecture.

◆Igo, Hisaharu & Sakano, Eiichirou (Dept. Earth Sci. Tokyo Gakugei, Univ.)

Plagiacanthoidea 超科 (Radiolaria, Nassellaria) の系統分類*

舟川 哲 (大阪市立大・理) **

Nassellaria 亜目に属する放散虫の高次分類（科レベル）は、主にその内部骨格構造に基づいて行なわれている。第三紀以降繁栄する Plagiacanthoidea 超科は、多系統であるという指摘がなされており、現在まで多くの分類案が示されてきた。これらの分類案は、主に新第三紀以降の限られた短い地質時代の放散虫を対象にしており、第三紀を通した種・属の系統関係の復元についてはほとんど議論されてこなかった。一方、これらの研究で明らかにされているように、新第三紀以降においては、各々の高次分類群（科）における特徴的形質は確立している。このことから、本超科の高次分類群間における系統関係を解明するためには、先新第三紀における本超科の研究が不可欠である。演者はこれまでの研究で、Plagiacanthoidea 超科の内部骨格における方向性をもった属内変異の経時変化が、属内の系統を反映することを明らかにした。この事実に基づいて、ほとんど検討の行なわれてこなかった古第三紀の Plagiacanthoidea 超科を中心として、内部骨格構造に基づいて系統分類を行なった。その結果、第三紀から現世までを通して、3科2亜科が識別された。それぞれの持つ特徴的な骨格構造とあわせて、表一に示す。

表一 新生代 Plagiacanthoidea 超科の分類と、特徴的な内部骨格構造

	connecting arches			projections on spicules or arches							
	AL	DL	LV	I'	a	m	g	p	d	c	j
Family A	○	○	(○)		r, l, (d)	(r, l, d)	(r, l, d)	d, v, (a)	d, v, (a)	r, l, (a)	(r, l)
Family B											
Subfamily B ₁	○	○	(○)	○	r, l, d	(r, l, d)	(r, l, d)	d, v	d, v	r, l	(r, l)
Subfamily B ₂	○		(○)	○	r, l, (d)			a			(r, l)
Family C	○		(○)		r, l, (d)			a or [d, v]		(r, l)	(r, l)

さらに、それぞれの科（亜科）における内部骨格構造の経時変化や類似性から、これら分類群の間に密接な系統関係が存在することが判明した。また、それぞれの科は、Family A と Family B は後期暁新世にはすでに出現しており、Family C は始新世に出現する。また、Family B については、内部骨格構造から 2 亜科に細分され、Subfamily B₁ が後期暁新世（またはそれ以前）に、Subfamily B₂ が始新世に出現する。これらの出現時期を考慮すると、Plagiacanthoidea 超科の科間および亜科間における次の系統関係およびそれにともなう内部骨格構造の変化が推定される。

Family C は Family A から DL の消失をともなって分岐し、一方 Subfamily B₂ は Subfamily B₁ から DL の消失をともなって分岐した。また、Family A と Family B については、それぞれの初期の種における内部骨格構造が極めて類似することから、密接な系統関係にあることが推定される。

* Phylogeny of Cenozoic Plagiacanthoidea (Radiolaria, Nassellaria)

** FUNAKAWA Satoshi (Fac. Sci., Osaka City Univ.)

高知県横倉山における後期デボン紀放散虫群集の変遷

—Palaeoscenidiidae科およびCeratoikiscidae科の進化とその背景—*

古谷 裕（姫路工大 自然・環境科学研／兵庫県立人と自然の博物館）**

演者(Furutani, submitted)は高知県横倉山の黒瀬川構造帶横倉山層群のG4から産出する後期デボン紀(Famennian)のPalaeoscenidiidae科およびCeratoikiscidae科の進化について論じ、殻をもったPalaeoscenidiidaeが進化する過程を7つのステージに分けた。進化に要した絶対的な時間は不明であるが、相対的には*Deflantrica*の段階で留まっていたStage 2までは比較的ゆっくり進行し、*Tlecerina*が現れたStage 3からは急激かつ段階的な形態変化が起り、*Entactinia*などと外見上類似した*Tlecerina horrida*が現れるStage 7になるとあまり大きな変化は起らなくなる。*Ceratoikiscidae*の*Glanta*はStage 6に出現し、Stage 6の中で急激な形態変化を起こし、Palaeoscenidiidaeと同様にStage 7の中では比較的安定している。

この両科の進化を比較した時、ほぼ同じ時期に殻が発達するという同じ方向への急激な進化が起こっているという点で特に注目できる。系統的に隔たった両科でこのような進化が起こったことから、それを引き起こした要因として外部環境の影響が考えられる。そこで、本稿執筆時点では、通常の放散虫pick up用の残渣および代表的な試料のエッティング面を実体鏡で観察し、分類群ごとの相対的な頻度および残渣中に占める放散虫殻の割合をおおまかに調べただけであるが、外部環境の一つとして両科以外の放散虫を含む放散虫群集全体の変化を検討した。Stage 1および2の下部では、Palaeoscenidiidaeの*Palaeoscenidium*や*Deflantrica*とともに、明らかにPalaeoscenidiidaeとは異なる球状Spumellariaが非常に多い。また直径が200μm以上あり多数のspineをもつ球状Spumellariaも多産する。層準によっても異なるが残渣中に放散虫の占める割合も大きい。Stage 2の上部で大型の球状Spumellariaは産出しなくなる。Stage 3下部では、放散虫の保存は悪くないが産出量が少ない。その中で最も多いのが直径100μm程度の二重？の格子状殻と6本程度のspineをもったSpumellaria 1種、および*Deflantrica*である。そして*Tlecerina*の最も原始的なタイプおよび*Ceratoikiscum*が比較的まれに産出する。Stage 4以降では放散虫の産出量は増加し、球状Spumellariaの大部分を*Tlecerina*、次いで*Pactarentinia*または*Deflantrica*などの球状殻をもったPalaeoscenidiidaeが占めるようになる。Stage 3で見られたPalaeoscenidiidaeではない球状Spumellariaは相対的に少なくなり、あまり変化は見られない。一方、*Ceratoikiscidae*では*Glanta*がStage 6の中で出現し、Stage 6から7にかけて殻が不規則に穴を開いたものからラメラ状のものに変化すると同時に殻が大きくなる。*Glanta*はStage 6以降層準によって違いはあるが、放散虫群集の中で主要構成メンバーの一つになる。

以上をまとめると、Stage 2の上部で大型球状殻をもつSpumellariaが見られなくなり、ついで放散虫全体の産出が少なくなる。一方、Stage 3からPalaeoscenidiidaeの中では大きな球状殻をもつ*Tlecerina*が出現し急速に発展する。次いで、*Ceratoikiscidae*でも殻をもった*Glanta*が現れ、急速な発展を遂げる。このことから次の解釈を考えられる。Stage 2の上部で放散虫群集に何らかの危機が訪れ、大型球状殻をもつSpumellariaがまず姿を消し、次いで放散虫全体が減少する。その危機から回復する過程で、すでに殻を持つ方向への進化を開始していたPalaeoscenidiidaeで殻を大きく発達させる方向への進化が始まり、それにやや遅れて*Ceratoikiscidae*でも殻をもった*Glanta*が出現し、急速な進化を遂げたように見える。

*Transition of Late Devonian radiolarian assemblages in Mt. Yokokura, Kochi, Japan —Evolution of Palaeoscenidiidae and Ceratoikiscidae and its circumstances—

**Hiroshi Furutani (Institute of Natural and Environmental Sciences, Himeji Institute of Technology/Museum of Nature and Human Activities, Hyogo)

Pore-systemによるLoxoconchidae科介形虫類の系統関係の検討

瀬戸隆之・神谷隆宏（金沢大学・理）塚越哲（東京大学・総合研究資料館）

pore-systemは介形虫の背甲を貫通する微小孔(pore)と、そこからのびる感覚毛(bristle)からなり、その分布は同種内では遺伝的に安定であるため、分類に有効な形質である。Tsukagoshi (1990)は*Cythere*属の14種のpore-systemの分布パターンを幼体から成体まで追跡し、同じ分布をもつものをグループにまとめて示した。その結果、幼体初期では14種の分布が共通し、単一のグループをなすが、成長に伴う数の増加とともにグループが細分化し、成体では14種それぞれが異なる14のパターンを持つことを明かにした。そして、化石記録の検討を加え、この分化パターンが*Cythere*属の系統関係を表わすと考えた。

*Loxoconchidae*科は白亜紀以降世界中で多様な生息環境に適応分化し、繁栄している分類群で、例えば*Loxoconcha*属だけでも、葉上、砂底、泥底種などからなる少なくとも16の現生種が日本から報告されている。これらの生活場所の違いが殻形態に機能的収斂をもたらしている可能性があるため (Kamiya 1988)、*Loxoconcha*属内の系統関係を単純に殻形態から論じることは困難であった。

本研究ではpore-systemにより *Loxoconchidae*科の系統関係を明かにすることを最終目的とする。しかしながら、全ての種が類似環境に生息する*Cythere*属と違い、様々な環境に生息する*Loxoconcha*属では成体のpore-systemにも生息環境への適応的要素の強いと思われる特徴が報告されている (Kamiya & Hazel 1992)。そこでまず、系統性をよく繁栄すると考えられる幼体段階でのpore-systemの分布パターンの分化に特に注目して数種の近縁性を検討した。これにより、成体におけるpore-systemが系統評価の基準となるかどうか見積り、同時に数種間の系統関係を推定した。今回比較した種は葉上種*Loxoconcha japonica*, *Loxocorniculum mutsuense*、砂底種*Loxoconcha uranouchiensis*, *L. harimensis*, *Cytheromorpha acupunctata*の5種である。これらのA-7からAdultに至る全ての段階のpore-systemの形態と背甲上の分布をSEMにより観察した。その結果以下のようことが示された。

1) *Loxoconchidae*科介形虫のpore-systemは剛毛の形態により、2タイプに分けられる。その一つであるねじれ型を伴なうpore-systemの数は同科の全ての種で22個 (Adultの段階) と共通する。他方、なめらか型剛毛の数は種間で全て異なる。即ち、同科内の近縁関係の比較にはなめらか型剛毛を伴なうpore-systemの数と分布の検討が適している。一方、ねじれ型剛毛の分布の比較は科間の系統関係の推定に有用な可能性がある。

2) 幼体初期の段階で分布パターンの分化した種(*L. uranouchiensis*)は成体においても分布パターンは他のものと大きく異なる。即ち、成体段階でのpore-systemの分布パターンの類似は系統関係を反映する。しかし、*L. uranouchiensis*では成体時に他の種より多く持つpore-systemの分布に異常なかたより（腹部に圧倒的に多い）が見られるため、これらは適応性を反映している可能性が高い。この点は今後の検討を要する。

3) 砂底種*L. harimensis*は殻形態では同じ砂底種の*L. uranouchiensis*と類似するが、pore-systemの分布パターンの分化からみると葉上種*L. japonica*に近縁である。これら砂底種の殻形態の類似は生息環境への適応による収斂であり、砂底への適応が*Loxoconcha*属において多系統で生じていると考えられる。

4) *Loxocorniculum mutsuense*のpore-systemの分布パターンは他の*Loxoconcha*属3種の変異内におさまっている。従って、*Loxocorniculum*属は背甲上の放射状に伸びるridgeにより*Loxoconcha*属と区別されているが、この2属は系統的に別個に取り扱う必要はないと考えられる。

Ezocallista brevisiphonata Carpenter (Veneridae; Bivalvia) コンキオリンのアミノ酸組成について

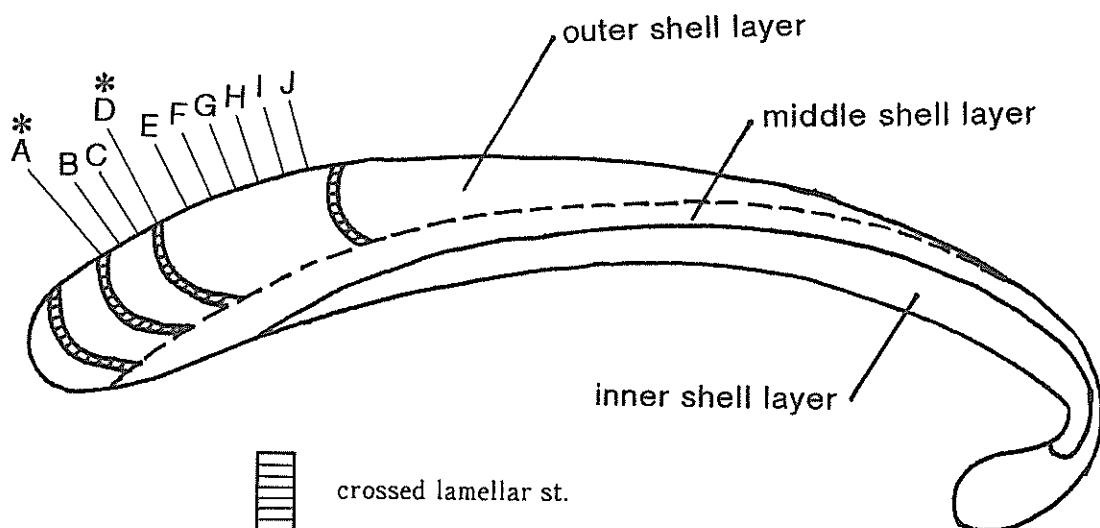
島本昌憲（東北大・理）・都郷義寛（北海道教大・地学）・鈴木清一（福岡教大・地学）・疋田吉織（北大・理）

これまで報告してきた、二枚貝類の殻中に存在するコンキオリン（有機基質）のアミノ酸組成に関する研究では、種は異なっても殻体を構成する構築構造の種類が同一であれば、含有されるコンキオリンのアミノ酸組成も類似することが指摘してきた。

Ezocallista brevisiphonata Carpenter の殻体中の外層には 2 種類の構築構造が共存することが知られている (Shimamoto, 1991 ほか) (下図参照)。2 種類の構築構造は crossed lamellar structure および irregular prismatic structure である。これらの構築構造は殻体の成長に伴い互いに漸移的に変化し、両者の境界には成長の休止を示唆するような明瞭な構造は確認できない。

そこで、これら 2 種類の殻体構造を単離し、それぞれに含有されるコンキオリンのアミノ酸組成を分析した。その結果、両者のアミノ酸組成には有意な差は認められず、個体発生を通じてのアミノ酸組成には大きな変化がないことが判明した。このアミノ酸組成は crossed lamellar structure からなる他種の殻体コンキオリンのアミノ酸組成に類似する値を示している。

これらの結果から、従来指摘してきたように、構築構造ごとにコンキオリンのアミノ酸組成が類似するかどうかという点を、多くのタクサに基づき再検討する必要が生じ、構築構造を決定する上で殻体中の有機基質がいかなる役割を果たしているかを改めて問い合わせ直すことが重要な課題となった。



秋吉石灰岩層群モスコ一階より産出した *Akiyoshiceras* 属アンモノイドのさらなる 2 新種
—特に *Akiyoshiceras* 属と *Eoasianites* 属の類縁関係の考察—

西田民雄（佐賀大・教育）・久間裕子（長崎市立土井首小）・江頭直子（佐賀女子短大）

すでに秋吉石灰岩層群モスコ一階より産出した 2 新種に基づき新属 *Akiyoshiceras* を設立し、この属は多巻き・緩巻き、ヘソが広く、ヘソの肩にコードを廻らすが装飾を欠くこと、ヘソの壁はかなり幅があり、傾くが成年殻ではその幅が狭くなり、傾きがより急になること、縫合線の V 谷はやや狭く、V/L 鞍は先端がかなり角ばることなどを特徴とすることから *Neoicoceras* 属および *Eoasianites* 属とともにネオイコセラス科としてまとめられるべきとした (Kyuma & Nishida, 1987)。模式種の *A. subridens* は成年殻住房（約 1.5 巻き）の中程に 1 対または 2 対の凹みを持ち、ミクロコンク (?) とそれより約 1.5 倍大きいマクロコンク (?) の二型からなることを明らかにした。*A. hotei* は殻サイズは小さく、成年殻住房の中程に 2 対の殻を横切るふくらみを持ち、その間がくびれること、成年殻サイズに二型を示唆する違いがあることを明らかにした。これら 2 種にみられる二型現象が上下の層準から産出する同属の他の種にはどう現われるのか、あるいはこの二型が性的なものかどうかの判定のために新たな材料を探索してきたが、*A. subridens* と *A. hotei* のレンジの中間の層準に *Akiyoshiceras* 属の 1 新種を、*A. hotei* 産出層準より上位に同属の別の 1 新種を発見した。前者は *A. subridens* と *A. hotei* の中間的な特徴を有するが、やや不完全な 2 個体が得られただけなので、二型の存在は現在のところ不明である。後者は *A. hotei* よりも大きな成年殻サイズを持ち、多数の個体が得られてはいるが、二型の存在は認められない。

A. hotei に伴うかそれより上位の層準に *Akiyoshiceras* 属の特徴を備えるとともに、成長の比較的初期の数巻きがさらに緩巻きのアンモノイドが産出する。さらに上位の層準では、ほとんど殻形は同じであるが、成長の初期から弱い肋状装飾を持つ種が産出する。これは従来 *Eoasianites* 属に帰属されてきた諸種と共に通する特徴を有しており、*Akiyoshiceras* 属から *Eoasianites* 属への系統関係が強く示唆されることを示す。

Neoicoceras 属と *Akiyoshiceras* 属の系統関係については今後の検討課題である。

“オルソセラス類”(軟体動物頭足綱)の胚殻構造： アンモノイド類の起源に關係して*

棚部一成(東大・理)・Ristedt, Heinrich(ボン大学・古生物) **

オルドビス紀から三疊紀にかけて栄えた直錐型または曲錐型の殻で特徴づけられる頭足類オルソセラス目(Orthocerida Kuhn, 1940)は、アンモノイド類や鞘形類の起源につながる系統と考えられている(Teichert, 1988)。今回、ボン大学古生物学教室に収蔵されているRistedt(1968, 1971)が記載した多数の保存のよい古生代(シルル紀-石炭紀)“オルソセラス類”標本の胚殻の外部形態および内部構造を、光学顕微鏡・走査型顕微鏡を用いて再研究した。その結果、従来オルソセラス科に含められていた類には胚殻構造の全く異なる2つのタイプが存在することが確認された。

タイプ1は*Kinoceras*, *Pseudorthoceras*などで代表され、比較的大型の胚殻先端にcicatrixと呼ばれる有機質の円盤状の殻を持ち、中央に1本の深い溝とこれに直交する多数の皺が観察される。このタイプの胚殻の内部構造や殻体微細構造は、現生オウムガイ類のものと酷似する。

タイプ2(=Ristedt, 1968 のSphaerorthoceratinae 亜科)は*Sphaerorthoceras*で代表され、胚殻はタイプ1のものより小型で先端に球状の初期室(いわゆるprotoconch)を持つ。胚殻内部の盲管は初期室の殻から距離を置いて存在するが、原体管の存在は確認できない。体管は殻の中央付近にある。

Tanabe & Landman (in press)が指摘したように、上記の2つのタイプの胚殻は頭足綱を2つの単系統群、すなわちオウムガイ類(Nautiloidea)と新頭足類(Neocephalopoda:アンモノイド類+鞘形類)に分ける鍵となる形質と考えられ、タイプ1は前者、タイプ2は後者に帰属されるものと解釈される。すなわち、従来の定義によるオルソセラス類は多系統群とみなされる。

Erben (1966a, b)によってアンモノイド類の祖先と考えられたバクトリテス類は、最近ではアンモノイド類の1亜目(Bactritina)として扱われている(House, 1988; Teichert, 1988)。新頭足類を特徴づける固有派生形質は、(1)原体管の存在、(2)最初腹側にある体管、(3)1個の頭部牽引筋痕、(4)横1列が7本の要素からなる歯舌などがあげられる(Tanabe & Landman, in press)。タイプ2のスフェロルソセラス類は、これらの形質のうち、(3)と(4)は新頭足類と同様であるが、(1)は未確認である。また、(2)は中央寄りで異なる。また、縫合線は単純で、アンモノイド類にみられる腹側の谷(lobe)を欠く。現時点での予察的結論として、アンモノイド類の起源は化石の証拠(Ristedt, 1981)から従来考えられていたデボン紀前期より古くて少なくとも後期シルル紀以前に遡ることや、最初のアンモノイド類(Bactritina)はおそらくスフェロルソセラス類を含む系統から派生したことが推定される。

* Embryonic shell structure of orthocerid cephalopods: with special reference to the origin of the Ammonoidea

** Kazushige Tanabe (Geol. Inst., Univ. Tokyo) & Heinrich Ristedt (Paläont. Inst., Univ. Bonn)

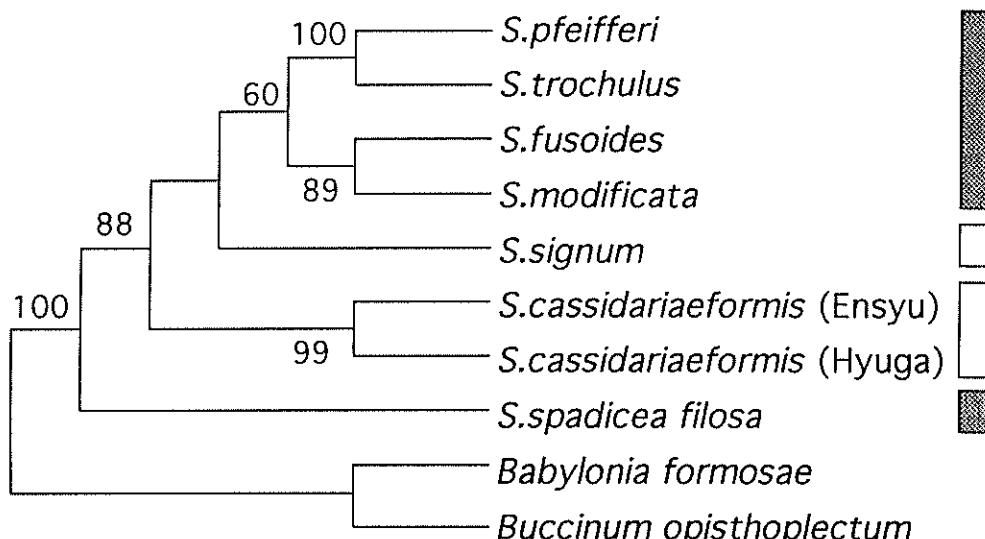
ミトコンドリアDNAから見た腹足類*Siphonalia*（ミクリガイ属）の系統関係
名古屋大学 理 丸山美和・小澤智生

Siphonalia（ミクリガイ属）は新生代以降、日本列島周辺の海域で種分化を繰り返してきた新腹足目エゾバイ科（Buccinidae）の腹足類で、化石記録が豊富なことに加え、様々な殻形態の特徴をもつために海生底生動物の系統進化を研究する上で一つのモデルケースとなりうる分類群である。

Makiyama (1941) は *Siphonalia* の主要な現生種・絶滅種について殻形態を検討し *mikado* group, *spadicea* group, *cassidariaeformis* group の 3 つの種群を認め、それらの系統関係について論じた。しかしながら、本属は幅広い水深・底質に適応しており、殻形態には系統を反映した形質のみならず生息環境に左右された非遺伝的形質も強く反映しているものと考えられる。また、幼生期に浮遊ステージをもたないために遺伝子の交流が広く行われず、同じ種とされているものでも集団間において著しい形態変異を示すことも知られている。したがって、殻形態だけでなく遺伝子情報を援用することで、形質の評価が可能となりより確実な系統関係の解明ができるものと期待される。

そこで、今回ミトコンドリアDNAの12S rRNA, 16S rRNAの領域内の塩基配列671塩基対を決定して本属の系統関係の推定を行った。解析の対象は *spadicea* group に含まれる *S.fusoides*, *S.modificata*, *S.pfeifferi*, *S.spadicea filosa*, *S.trochulus* と *cassidariaeformis* group に含まれる *S.cassidariaeformis* (螺肋の異なる 2 タイプ), *S.signum* の 7 種 8 サンプルである。外群には同科別属の *Babylonia formosae*, *Buccinum opisthoplectum* を使用し、分子系統樹（最大節約法：下図、近隣結合法）を作成した。

現段階で得られている 2 つの系統樹はその形が、完全には一致していない。しかしながらどちらの分子系統樹においても *spadicea* group, *cassidariaeformis* group はそれが単系統をなしておらず、Makiyama (1941) のグループ分けとは異なる系統関係を示した。さらに *S.cassidariaeformis* には形態的または遺伝的に区別される複数のグループが含まれており、分類の再検討を要すると思われる。



最大節約法を用いて描いた分子系統樹。枝の分岐点に示した数値は統計的有意度 (%) を意味する。右側の網掛けのバーと白抜きのバーはそれぞれが Makiyama (1941) の *spadicea* group, *cassidariaeformis* group を示す。

系統は「樹」か？： 網状進化の証拠

静岡大 千葉 聰

DNAの塩基配列データから、DNA自体の歴史を読みとることはできるが、それが必ずしも生物集団の歴史と一致するとは限らない。ここでは遺伝的変異の背後に、いかに複雑な集団の履歴が存在しうるか、特に化石記録を重視する立場から述べたいと思う。

カタマイマイ属は小笠原諸島のみに分布する小属であるが、生態的、形態的な多様化が著しい（湊1978; Chiba, 1989）。本属のミトコンドリアDNA (mtDNA) は特に分化が著しく、ウシとネズミの間にみられる分化に匹敵するほどの分化を、この島のなかで、たった一属で遂げている(Chiba, submitting)。ここでは母島産の3種、32集団について、mtDNAの16SrRNA、Cytochrome b、ATPase6のそれぞれ422bp、538bp、603bpからなる領域の塩基配列を決定した。その結果、これらの集団から計19のハプロタイプを見出すことができた。ひとつの集団中には複数のハプロタイプが存在していたため（最大で5個）、各集団ごとに各ハプロタイプの頻度を求め、その地理的変異を明らかにするとともに、節約法とNJ法によりハプロタイプ間の系統関係を推定した。

ハプロタイプの系統とそれをもつ集団の形態的、生態的な性質や、生殖的隔離の有無（生物学的種）との間には明確な関係は認められない。例えば樹上性のヒメカタマイマイは、島の中央で北部のタイプと南部のタイプが交雑しているが、mtDNAの塩基配列から見ると、北部タイプは地上性の別種であるコガネカタマイマイの北部タイプにごく近縁であるのに対し、ヒメカタマイマイの南部タイプは、母島産のいずれの種のどの集団とも全く異なっている。化石記録からみて、これは樹上性の集団が、異なる地上性の集団から、島の南部と北部で異なる時期に独立に派生したものと推測される。カタマイマイ属の生殖的隔離は、主に生活様式の違いによる交配前隔離によって維持されているので（Chiba, 1996）、いったん種分化を遂げた系統の異なる集団が、独立に同じ生活様式を進化させた後で出会うことにより交雫が起きたと考えられる。これは異なる種（生殖的に隔離された集団）から独立に同じ種に属する集団（生殖的に隔離されていない集団）が進化しうることを示している。同様のパターンは、好湿性の生活様式とそれに適応した形態を異なる系統から独立に繰り返し進化させた他の地上性種にも認められる。

カタマイマイ属の場合、環境の変化が、生活様式の異なる種間での部分的な交雫をもたらすことがある。化石記録は特にコガネカタマイマイが過去に繰り返し異種間交雫を経てきたことを示している。この種の同一集団中に共存する全く系統の異なるmtDNAの分布パターンは、異なる時代に異なる集団と交雫した過程を反映したものである。また、これらのmtDNAのなかには、他の種のどの集団にも対応する塩基配列が見あたらないものがあり、これは化石としてのみ産出する絶滅種の遺伝子であると思われる。交雫によって集団中に浸透したmtDNAは失われる場合もあるが、逆に集団中に固定する場合もあり、この場合、mtDNAの分析のみでは集団の系統を知ることができない。

以上のようなケースでは、集団の歴史は系統“樹”ではなく系統“網”によってよりよく表現できる。こうした網状進化は、植物やサンゴによく見られるが、他の動物でも急速な表現型の変化をともなう適応放散の過程では、普遍的に見られるのではないかと考えている（たとえばDowling & Demaralis, 1993; Grant & Grant, 1992）。

DNAによるクロフジツボ類の系統解析

山口寿之・長谷川貴志（千葉大理）・小島茂明・太田秀（東京大海洋研）

クロフジツボは日本の外海に面した潮間帯中部に生息する代表的なフジツボ類である。インド洋と太平洋の熱帯から温帯の潮間帯に広く生息する *Tetraclita squamosa* の1亜種で、*T. s. japonica*と呼ばれた。この種は世界中で9つの亜種が提唱されて、そのうちの3亜種は南北アメリカの太平洋岸に、残りの6亜種はインド洋から西太平洋に分布している。日本近海にはクロフジツボの他に2亜種、ミナミクロフジツボ (*T. s. squamosa*) とタイワンクロフジツボ (*T. s. formosana*) が知られる。それらの分布は西日本で地理的な同所性を示す。亜種は同種内の地理的に隔離された集団であるので、西日本での地理的同所性は、それらの種間関係が亜種ではないことを意味する。

これら3分類群の殻形態は非常に良く類似している。形態的特徴の組み合わせで区別できるが、個々の形態の違いは大きくなく、それらを区別することは必ずしも容易ではない。

各分類群の地域的な集団の大きさは異なる。繁殖時期は一致して夏であった。

これらの分類群のMDH（リンゴ酸脱水素酵素）は、泳動速度の速いMDH-Aと、遅いMDH-Bの2つの遺伝子座の複対立遺伝子に支配されていると解釈された。そのうちMDH-Bの表現型頻度から求められた3つの対立遺伝子頻度は、3「亜種」の間で有意の差がある。遺伝子頻度が類似するクロフジツボとタイワンクロフジツボとの間でも、遺伝子頻度の差に有意の差（カイニ乗検定 χ^2 ）がある。従って、クロフジツボ類の3分類群は遺伝的交流のない生殖的に隔離された集団であり、「別種」と結論できる。また、遺伝子頻度はクロフジツボ (*T. japonica*) とミナミクロフジツボ (*T. squamosa*) が両極端で、その間にタイワンクロフジツボ (*T. formosana*) があることから、分布の最も広いミナミクロフジツボから周辺種分化でクロフジツボとタイワンクロフジツボを別々に派生したとする解釈が可能である。

これらクロフジツボ類3種類について、mtDNAを抽出しその塩基配列を比較するという方法で系統関係を検討した。解析に使用したのは、mtDNA中のチトクロームcオキシダーゼサブユニットI (CO I) と呼ばれる蛋白質がコードされている領域、約800塩基である。この領域は、プライマーの設定およびDNAへの結合が容易であるうえ、近縁と思われる種の関係を調べるのに適している (Van Syoc, 1994)。

塩基配列を比較したところ、ミナミクロフジツボと他の2種との間に比較的多くの塩基置換が観察された。そのほとんどはアミノ酸の置換を伴わない同義置換と呼ばれる置換であった。一方、クロフジツボとタイワンクロフジツボとの間では、同一塩基対の割合が98.1%と非常に高かった。以上のこととは、明らかにクロフジツボとタイワンクロフジツボとが系統的に近縁な関係にあることを示している。

次に、これらの塩基配列をもとにKimura(1980)の2変数法で塩基置換数の推定を行った。そして、この推定値から近隣結合法、平均距離法および最大節約法の3種類の方法で、系統樹を作成した。その結果、祖先種からまずミナミクロフジツボが分岐し、次にクロフジツボとタイワンクロフジツボとが分岐したことがわかった。このような種分化過程は、3つの異なる方法で描かれた系統樹が全て同一であり、ブーツストラップ法という検定でも高い値が得られていることから、信頼性が高い。この結果はまた、クロフジツボ類3種類の地理的分布、アイソザイムなどから導き出せる仮説とも一致する。

Franz Hilgendorf (1839-1904)について

矢島道子（東京成徳学園）

ウミホタル *Vargula hilgendorfii* は、現在、高校の生物の教材として使われるほどありふれた生物であるが、これを最初に記載したのは、ドイツの G.W.Muller(1890)である。お雇い外国人教師ヒルゲンドルフの持ち帰った資料をもとにしている。資料の採集地については日本の海岸(水深 12 尋)としか記載されていない。いったいどこの資料なのか、ヒルゲンドルフは日本で何をしていたのか、どんな人物なのか調べてみた。

ヒルゲンドルフ(Franz Hilgendorf 1839-1904)は、明治 6 年から 9 年まで東京医学校で博物学等を教えていた。現在といえば医学部教養課程の教授である。日本に来る前は、ドイツ、ビュルテンベルク州のシュタインハイムの中新世の巻き貝化石で進化系列を提唱して学位を得、ベルリン大学の魚学の大家ペータース教授について魚学の研鑽を積み、ハンブルクの動物園園長、ドレスデンの図書館長、ドレスデン工科大学の私講師を歴任していた。離日後はベルリン動物学博物館の魚類部長としてキュレータの職に励んでいる。ヒルゲンドルフについては、今日の日本でもドイツでもほとんど知られておらず、ヒルゲンドルフが日本から持ち帰った膨大な資料がベルリンの動物学博物館に眠っている。

ヒルゲンドルフは生涯で 110 の論文を書き、日本の巻き貝オキナエビスを「生きている化石」として世界に紹介(1877)したり、多くの動物を記載している。魚類の記載が多く、日本の魚学の発展に多大の寄与をしているが、甲殻類についても 24 篇の論文を書いている。日本の甲殻類については 4 篇の論文がある。

シュタインハイムは、白亜紀に落ちた隕石孔に堆積した淡水成石灰が分布し、多くの保存の良い生物化石を含むので有名なところであった。ヒルゲンドルフは丹念な野外調査に基づき、巻き貝化石の進化系列を提唱した。これはその当時から議論が多く、現在ではあまり古生物学の教科書に取り上げられていないが、ダーウィンは「種の起源」の第 5 版と第 6 版でヒルゲンドルフの研究を紹介している。また、弟子の松原新之助の「生物新論」によれば、ヒルゲンドルフは東京医学校時代にダーウィンの進化論を講義で紹介したそうである。現在のドイツではヒルゲンドルフを初期ダーウィニズムの観点から見直されつつある。

白亜紀中～後期のモクレン亞綱に属すると考えられる雌性鉱化花化石の追加標本

大花民子・木村達明 [（財）自然史科学研究所]

① 図Aは、1980年、解良康治氏によつて、北海道桂沢ダム北方、熊追沢に分布する海成上部白亜系石灰質ノジュルから採集された鉱化標本で、花柄・花托および数多くの袋果からなり、内部の細胞組織・構造が保存されている。この標本は私どもによって、「中生代後期のモクレン亞綱に属する雌性花」として、属種名を与えないまま記載がなされた (Proc. Japan Acad., 63B, 1987)。

② このたび、解良正利氏により、図Bに示したような図Aと類似の鉱化雌性花化石が、同じく熊追沢に分布する上部白亜系から採集された。

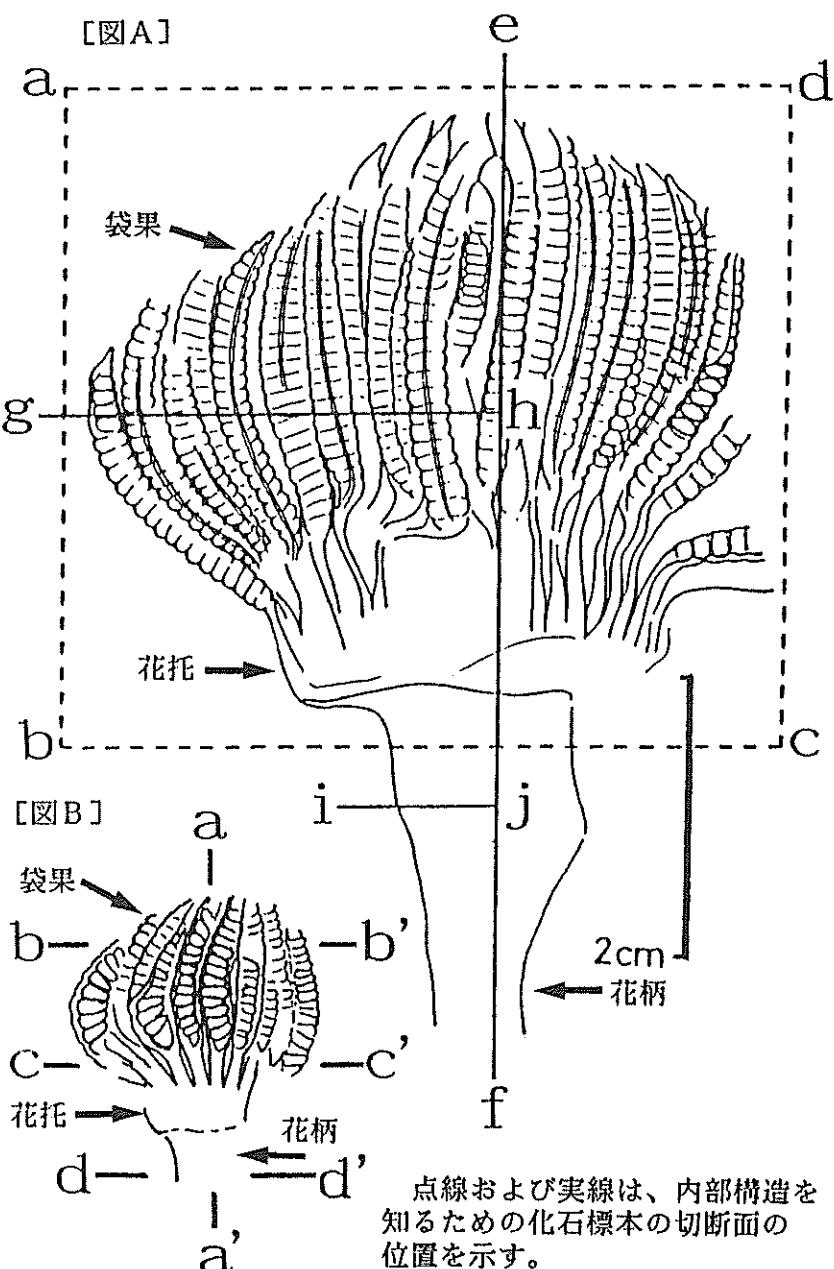
③ 図Bに示した標本は、図Aに示した標本に比べて、かなり小型であることをはじめ、袋果の数も少なく、また袋果柄が太いなどいくつかの点で、図Aの標本とは種の段階で区別され得る。

④ モクレン亞綱に属するとされる袋果・花托・花柄からなる化石には、北アメリカの中・上部白亜系からつきのような報告がある: *Archaeanthus linnenbergeri* (Dilcher and Crane, 1984), *Lesqueria elocata* (Crane and Dilcher, 1984), *Prisca reynoldsii*

(Retallack and Dilcher, 1981)。また、日本からは、上記図Aに示した鉱化化石のほか、北海道羽幌ダムに分布する中部蝦夷層群から *Protomonimia kasai-nakajhongii* (H. Nishida and M. Nishida, 1988) が報告されている。

⑤ 北アメリカの3種は、花托・花柄の構造が、図A、Bのものとは完全に異なる。また *Protomonimia* は図A、Bの標本に類似するが、属レベルでの相異点が認められる。

⑥ よって、図A、Bの標本について、1新属・2新種を提唱する。



点線および実線は、内部構造を
知るための化石標本の切断面の
位置を示す。

上部白亜系和泉層群より花粉胞子化石の発見

大久保敦（東京学芸大学附属高等学校大泉校舎）・木村達明（財団法人自然史科学研究所）

近畿地方の和泉山脈から淡路島、四国にかけて帶状に分布する和泉層群の地質時代は、産出するアンモナイトやイノセラムスなどの大型化石あるいは放散虫や浮遊性有孔虫の微化石の研究にもとづくとCampanianからMaastrichtianにかけての時代であると考えられている（Matsumoto & Morozumi 1980、坂東・橋本 1984、Morozumi 1985、山崎 1986ほか）。これまでに報告されたおもな化石产地より花粉分析用試料を採集し、現在処理を継続中である。処理が完了した試料のうち、淡路島および四国の香川・徳島両県にわたるいくつかの地点から採集したものから花粉胞子化石の検出に成功したので報告する。

花粉分析用試料は次に示す各地点より採集を行った。

【和泉山脈】 畦の谷累層：畦の谷(2)、新池(5)、薊原(7,8)

*Matsumoto & Morozumi 1980の产地番号に対応

【淡路島】 西淡累層：仲野(Aw3, Aw4)、湊(Aw6)、長田(Aw7)

阿那賀累層：飯山寺(Aw8)

北阿万累層：大久保(Aw10)、千草(Aw12)、掛牛(Aw13)

下灘累層：払川(Aw15の北東)、山本(Aw16北方)

*Morozumi 1985の产地番号に対応

【四国】 徳島県鳴門市思崎(3)

徳島県鳴門市大麻採石場付近(8付近)

香川県大川郡長尾町兼割(11)

香川県三豊郡財田町多治川上流(16)

*坂東・橋本 1984の产地番号に対応

愛媛県新居浜市土寺町(3)

愛媛県宇摩郡土居町天満北(7)

*山崎 1986の产地番号に対応

花粉胞子化石は砂岩泥岩互層のおもに植物破片を含む泥岩相あるいはまれに砂岩相より検出された。保存状態は良好なものが多いが、産出個体数は兼割の試料を除くと一般に少ない。また和泉山脈の試料からは検出されなかった。検出されたものについては今後検討を加え、花粉胞子群集の詳細を報告する予定である。

日本の上部白亜系の花粉胞子群集の研究は東北日本、北海道、あるいは飛騨で行われてきたが、西南日本の太平洋側の資料を欠いていた。和泉層群は層序や時代について研究が進んでいく地域である。一方、大型植物化石についてはその群集の詳細を論ずるには現段階では資料に乏しい。このことから、今回の発見は日本あるいは極東の後期白亜紀の古植物地理を論ずるうえで貴重な資料が得られるものとして期待できる。

現生および古第三系野田層群港層産ヒノキ科の表皮系による分類

堀内順治（東京学芸大学附属大泉中）

ヒノキ科は現生裸子植物の中でもっと多くの属を含む科であり、南北両半球に約 20 属 130 種が分布している。かつて中生代から“ヒノキ科”として報告されていた多くの化石が、その後の研究により、ヒノキ科ではなく、Cheirolepidiaceae であることが明らかとなり、ヒノキ科の地史的変遷については、未だ十分なデータが蓄積されていないのが現状である。

岩手県久慈市および野田村に分布する古第三系野田層群港層より多数のヒノキ科枝条化石が採集された。それらを外部形態および表皮系の特徴から 4 種類に識別した。繁殖器官を伴った化石が含まれないことから、それらを形態属 *Cupressinocladus* として報告する。

これら 4 種のうち 1 種は、現生では希な対生の枝条を有し、残りの 3 種は互生の枝条を有する。対生の枝条を有する *Cupressinocladus* は、北米、アジア、ヨーロッパの古第三紀の地層から多く発見されており、それらをすべて *Cupressinocladus interruptus* (Newberry) Schweitzer 1 種とする考え方もある (Schweitzer, 1974 他)。しかし、野田層群産の枝条は、形態的に区別される。

ヒノキ科の葉は、外部形態のみでは分類が困難な場合が多くある。そのため、葉が産出化石に形態的に類似した現生の *Thuja* 属, *Thujopsis* 属, *Chamaecyparis* 属, *Fokienia* 属, *Libocedrus* 属の葉をもとに、外部形態および表皮系による分類を試みた。その結果、上記各属の葉は外部形態により二つのグループに分けられ、さらに表皮系、特に気孔の分布、気孔の形態、表面のワックス層の発達状況などにより分類できることが明らかとなった。

現生属の研究から明らかになった形質により、野田層群産の枝条を検討した結果、対生の枝条を持つ種は、葉の特徴は *Thuja* 属に近縁であることが明らかとなった。さらに、他の 3 種のうち 1 種は *Thujopsis* 属に、残りの 2 種は *Chamaecyparis* 属に近縁であることが明らかとなった。

古第三紀におけるヒノキ科については、まだデータが少なく、日本の古第三紀層からのヒノキ科化石の報告も多くない。しかし、日本の古第三紀には複数のヒノキ科の属が存在し、その一部は現生属に極めて近縁である一方、現生属に近縁ではあるが、明らかに異なる形質を持つものが存在していた。

微小種子が語る進化の歴史 -*Decodon*-(ミゾハギ科)を例として
松本みどり(千葉大・理)・百原 新(千葉大・園)

現在までの研究で、北海道上川郡下川町の中部中新統の地層から針葉樹(トウヒ属・ツガ属・スイショウ属)の葉や球果を報告してきた。今回は内部構造をよく保存している石化石の利点を利用して、第三系の地層から日本では初めてと思われる1mm内外の微小種子の形態を比較検討する。30以上の種子を観察したが密集して存在することや形態的比較から同一種と思われる。

種子の化石は日本では主に外形、つまり外種皮の観察と記載によるものであった。特に第四紀の地層からは百原らにより数多くの報告がなされてきた。しかし今回のような内部形態が観察できるような微小種子の記載はあまり例を見ず、予察的ながら新しい方法を示唆するものと思われる。欧米ではこのような研究方法はすでに確立されているが、それと対比できる意味でも重要である。

*Decodon*属と決定した重要な形質としては、倒生胚珠であること、厚いスponジ状の浮輪的働きをする組織の存在があることなどがある。またこの属が、比較的容易に発見される理由の一つでもある、三角形の輪郭をもつことがあげられる。またTiffney 1981, Friis 1985, Cevallos-Ferriz 1987の記載とも良く一致する。発見された*Decodon*属はLythraceae(ミゾハギ科)の中の1属で、現生種は北米大陸東岸南部に生育する*Decodon verticillatus*ただ1種が知られている。これに対して最も古い化石種はMiddle Eocene(カナダ)、Late Eocene(イギリス)で報告されている。さらにOligoceneの時代にはロシア、特にシベリア地域を中心に分布を拡大し、Mioceneになると最大の隆盛を極め、シベリア各地やヨーロッパ各地からの報告が多くなった。しかし、Plioceneの時代にはその分布は限定されてきている。種類数はEocene 2種、Oligocene 5種、Miocene 10種、Pliocene 4種、現生種1種が記載されており、種類数からも中新世が最盛期であることがわかる。現生種は亜熱帯性気候の指標となり、生育環境も湖沼の周縁部や河川の流域や沼沢地に限られている。化石時代にも同様の生育環境をとっていたであろうと思われる。化石種は現在までに3節(Gibbosus、Globosus、Vectensis節)が知られている。北海道の化石*Decodon*属は種皮内層が種皮外層より厚くなることで現生種と似るが、Valveが平らか、外に凸型を示す点ではGibbosus型を示している。また、Spongy tissueの分布が他の化石種と異なる点が注目される。形態比較上からはGibbosus型が現生種の祖先型と考えられていることから北海道での発見は北半球全体での古植物地理を考える上でも重要である。

また、古環境や種子散布の形態と地質調査の結果、随伴して出現するゼンマイ属の石化石の存在を考えるとカルデラ湖畔付近での生育が示唆され興味深い。今回はこの点も併せて報告する。

北海道化石

Tiffney 1981原図

Decodon sp. 現生種: *D. verticillatus* *D. gibbosus* *D. globosus*

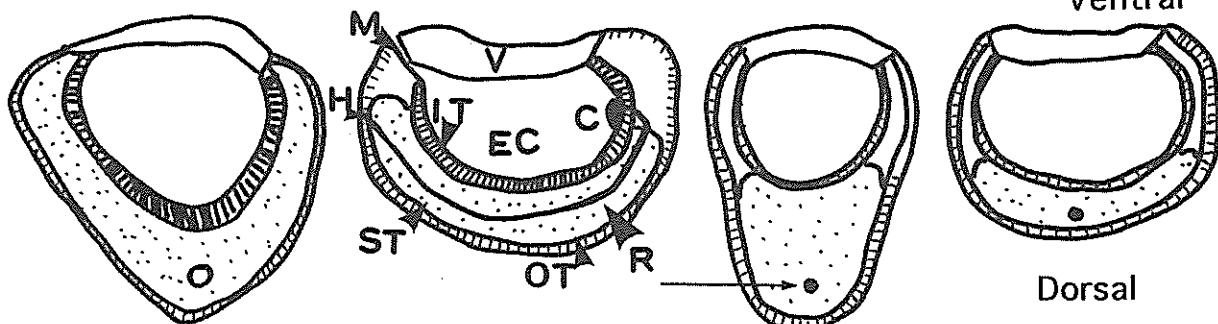
横断面

縦断面

横断面

Ventral

Dorsal



略号: C, chalaza; EC, embryo cavity; H, hilum; IT, inner testa;
M, micropyle; OT, outer testa; R, raphe; ST, spongy tissue; V, valve

岐阜県上宝村福地の石炭系および宮城県本吉町のペルム系から発見された板鰓類の歯化石*

後藤仁敏(鶴見大・歯・解剖)**・大倉正敏(名古屋市中村区役所)***

兼子尚知(地質調査所・地質部)+・鈴木雄太郎(東北大・理・地質古生物)++

我々は、日本産の古生代魚類化石についての研究を進めている(後藤ほか, 1988; 大倉・後藤, 1992; 後藤, 1994; 後藤・大倉, 1995)。今回、演者の一人・大倉によって、岐阜県吉城郡上宝村福地の水洞谷において、中部石炭系 Viscan-Stephanian の一ノ谷層(新川, 1989)をつくる暗灰色石灰岩から新たに発見された *Cladodus* sp. の歯化石 4 標本と、鈴木によって、宮城県本吉郡本吉町鹿ノ子南の沢において、上部ペルム系 Changxingian の千松層(永広, 1979)をつくる黒色頁岩から発見された *Orthacanthus* sp. の歯化石 1 標本について報告する。標本の同定に当たって協力いただいた South Dakota 大学の G. D. Johnson 氏と、G. R. Case 標本との比較で便宜をはかってくださった神奈川県立生命の星・地球博物館の松島義章氏、標本の図を描いていただいた後藤美樹子氏に感謝の意を表する。

(1) *Cladodus* sp. の歯

クテナカントゥス目あるいはシムモリウム目に属する古生代型板鰓類である。現生のラブカに似た 3 ~ 9 咬頭性の歯をもつ。かつて本属とされた歯化石の多くは、その後の骨格などの発見により *Cladoselache*, *Ctenacanthus*, *Symmorium* などの諸属に分類されるようになった。しかし、Zangerl(1981), Case(1992)などにおいても、歯だけの化石については本属名が用いられている。北米の上部デボン系、スコットランドの下部石炭系から産出している。

標本番号 08/C/93/02(図1)は、比較的大型の 5 咬頭性の歯である。主咬頭は大きく遠心にカーブし、唇側面には 6 条の縦の隆線が存在する。近心と遠心に各 2 本ずつの側咬頭がある。歯冠はクリーム色の光沢のあるエナメロイドで覆われる。歯の全高 7.5mm, 歯冠高 8.0mm, 歯根高 1.0mm, 歯冠幅 8.0mm, 歯根幅 8.0mm。

標本番号 08/C/85/05(図2)は、比較的大型の 3 咬頭性の歯である。咬頭には、隆線は明瞭に認められない。歯冠と歯根の遠心部は、母岩のなかに入っている。歯の全高 8.5mm, 歯冠高 7.6mm, 歯根高 1.5mm, 歯冠幅 8.0+mm。

標本番号 08/C/85/02(図3)は、小型の 7 ~ 9 咬頭性の歯である。咬頭には縦の隆線があり、主咬頭には 4 条数えられる。主咬頭の先端、側咬頭の一部が欠如している。歯の全高 3.5+mm, 歯冠幅 3.0mm, 歯根幅 3.5mm, 歯冠厚 0.75mm。

標本番号 08/C/85/07(図4)は、小型の 7 咬頭性の歯である。主咬頭の先端と側咬頭と歯根の大部分は欠如している。歯冠高 2.5mm, 歯冠幅 2.5mm, 歯冠厚 0.5mm。

(2) *Orthacanthus* sp. の歯

古生代の淡水性板鰓類である クセナカントゥス目・クセナカントゥス科に属する。中央の咬頭が小さく、側咬頭が大きな 3 咬頭性の歯をもつ。側咬頭の切縁に鋸歯をそなえるのが本属の特徴である。イギリスの石炭系、ドイツ・ボヘミア・北米のペルム系から産出している。

鈴木標本は(図5)は、2 本の側咬頭のうちの 1 本で、ほぼ平面であるので、唇側面である。咬頭は歯頸部よりの位置で舌側に傾斜する。黒色の光沢のあるエナメロイドで覆われる。近心・遠心の両切縁に鋸歯があり、片側に 28 本、もう一方には中央部のみに 16 本数えられる。咬頭高 12.4+mm, 咬頭最大幅 2.1mm。

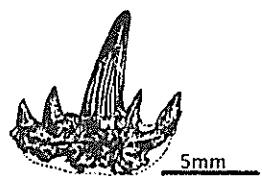


図1. *Cladodus* sp. の歯. 唇側面.
標本番号 08/C/93/02.

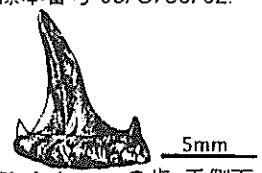


図2. *Cladodus* sp. の歯. 舌側面.
標本番号 08/C/85/05.



図3. *Cladodus* sp. の歯. 唇側面.
標本番号 08/C/85/02.

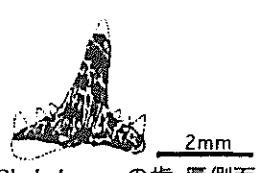


図4. *Cladodus* sp. の歯. 唇側面.
標本番号 08/C/85/07.

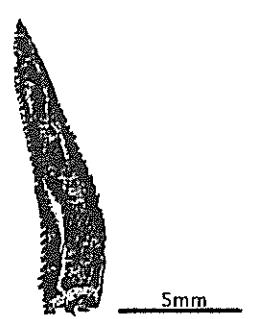


図5. *Orthacanthus* sp. の歯. 唇側面. 千松層産鈴木標本.

* On the elasmobranchian tooth remains from the Carboniferous of Fukuji, Gifu Prefecture, central Japan, and from the Permian of Motoyoshi, Miyagi Prefecture, northeast Japan.

** Goro, Masatoshi (Dept. Anatomy, Sch. Dental Medicine, Tsurumi University)

*** OKURA, Masatoshi (Nakamura Ward Office, Nagoya City)

+ KANEKO, Naotomo (Geology Dep., Geological Survey of Japan)

++ SUZUKI, Yutaro (Inst. Geol. & Paleont., Fac. Science, Tohoku University)

兵庫県西淡町の和泉層群（上部白亜系）から発見されたネコザメ属の背鰭棘について*

谷本正浩（三重県名張市）・後藤仁敏（鶴見大・歯）・金沢芳廣（香川県丸亀市）**

兵庫県西淡町木場の海岸において、1987 年に演者の一人・金沢によって和泉層群西淡累層（上部白亜系 Campanian）の黒色泥岩中の石灰質ノジュールから発見された化石（以下、木場標本とよぶ）が、軟骨魚綱板鰓亜綱ネコザメ目ネコザメ科の Heterodontus aff. canaliculatus の背鰭棘に同定されたので報告する。この地点からは、異常巻きアンモナイトの Didymoceras awajiense (Yabe) が大量に産出している (Morozumi, 1985)。

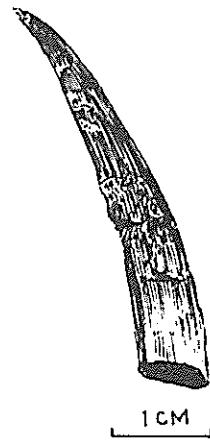
木場標本は、保存長 42mm、最大幅 7mm で、前縁・後縁ともに尾方に向かって弯曲する。後縁は 2 本あってそれらの間に浅い溝状の凹みがある。後縁には鋸歯はなく、条溝もない。側面には縦の線条があるが、隆線はあまり発達していない。

以下、時代をおもに中生代後期にしづって、背鰭棘をもつ軟骨魚類の棘と木場標本を比較する。全頭亜綱ギンザメ目ギンザメ科の白亜紀後期の Edaphodon sp. では、背鰭棘は縦の隆線があり、後縁は 2 本で鋸歯がある (Woodward, 1910)。板鰓亜綱ヒボドウス目ヒボドウス科の白亜紀前期の Hybodus 属数種では、背鰭棘には側面に縦の 10~15 本の隆線があり、後縁は 2 本で鋸歯がある。また、左右の後縁の間はふくらんでおり、溝状にはなっていない (Woodward, 1915)。同じヒボドウス目ボリアクロドウス科の三疊紀～白亜紀後期の Lissodus 属では、縦の隆線はないが、後縁は 1 本しかなく、鋸歯がある (Estes, 1964; Cappetta, 1987; Bryant, 1989)。

ツノザメ目ツノザメ科の Squalus 属は、中生代の地層から歯は報告されているが、背鰭棘の産出は知られていない。新生代第三紀中新世の富草層群から産出した Squalus 属の背鰭棘は、側面には 10 数本の線条があるが隆線ではなく、後縁は 2 本で鋸歯はない。左右の後縁の間はわずかにくぼみ、12~13 条の条溝がある (糸魚川ほか, 1985)。ネコザメ目ネコザメ科のジュラ紀後期の Paracestracion falcifer (Wagner, 1857) では、側面の線条は隆線にはならず、後縁は 2 本で、その弯曲はあまり顕著ではない (Martill, 1991)。白亜紀後期 (Cenomanian-Campanian) の Heterodontus canaliculatus (Egerton) の背鰭棘は、前縁・後縁ともに尾方に弯曲し、後縁は 2 本で鋸歯はない (Longbottom and Smith, 1987)。左右の後縁の間は、浅い溝状で、側面には線条はあるが隆線にはなっていない。

これらの特徴は、木場標本と一致し、大きさもほぼ同じであり、時代も一致している。ただ、木場標本の方が、少し側面の幅が狭いので、Heterodontus aff. canaliculatus として、今後の研究を待ちたい。

今回の発見は、わが国の中生代の地層からのネコザメ属の最初の報告であり、今後は歯の化石の発見が期待できる。



* On a dorsal fin spine of Heterodontus (Elasmobranchii) from the Izumi Group (Upper Cretaceous) in Seidanzo, Hyogo Prefecture, southwest Japan.

** Tanimoto, Masahiro (Mie Pref.), Goto, Masatoshi (Dept. of Anatomy, Sch. of Dental Medicine, Tsurumi University) and Kanazawa, Yoshihiro (Kagawa Pref.)

化石ならびに現生ホホジロザメ類の系統に関する考察

飯本美孝（北九州自然史博）・上野輝彌（国立科博）

Cappetta(1987) らは Carcharodon megalodon (Agassiz, 1835) を始新世の Carcharodon auriculatus Blainville, 1818 や Carcharodon angustidens (Agassiz, 1843) などと共に Carcharocles Jordan & Hannibal, 1923 に移し、ネズミザメ科から Otodontidae に移した。そして、現生ホホジロザメ Carcharodon carcharias (Linnaeus, 1758) をアオザメ属 Isurus の近くに置いた。この処置は現生ホホジロザメの歯が鋸歯状切縁の有無を除けば中新世の Isurus hastalis (Agassiz, 1843) に類似すること、現生のホホジロザメに C. megalodon に見られるような幅広い歯頸帯が存在しないこと、さらに I. hastalis に粗雑な鋸歯状切縁を有するものが発見されていることなどに基づくものである。

今回、化石および現生ホホジロザメ類の形質について再検討した結果、Carcharodon megalodon と現生ホホジロザメの幼魚に他の化石ホホジロザメ類が有する側咬頭あるいはその痕跡が認められること、C. megalodon の側歯の口角に近いものに歯頸帯の幅がきわめて狭く、中央で拡大しないものがあること、日本やアメリカの中新世のものの中に現生ホホジロザメのように粗い鋸歯状切縁と薄い歯冠を有するものが存在すること、アオザメ属の歯には成魚にも幼魚にも側咬頭がないこと、切縁に鋸歯をもつ I. hastalis の鋸歯と現生ホホジロザメの鋸歯の相同性が明確でないことなどの理由から現生ホホジロザメは Carcharodon megalodon を含む大型で鋸歯状切縁と側咬頭をもつグループの系統に属するものと考えられる。

(なお、Isurus hastalis は Glückman (1964) に従って Cosmopolitodus hastalis とする研究者もいるが、ここでは Cappetta(1987) に従ってアオザメ属のものとして取り扱った。)

宮城県歌津町管の浜から産出した
三疊紀中期魚竜化石の古生物学的研究(2)

佐藤喜男(地質調査所)・鎌田耕太郎(弘前大)
・村田正文(熊本大)・石橋毅(九州大)

宮城県歌津町管の浜の海岸で昭和60年9月に発見された魚竜化石(管の浜魚竜)は現在までに化石産地周辺の地質調査、産出層準の確認及びアンモナイト・コノドント化石(大沢層・風越層)による地質時代の決定が行われ、産出層準は稻井層群伊里前層最下部で三疊紀中期(Lower Anisian)であることが明らかとなった。化石産地の管の浜周辺の海岸は、現在では埋め立てられ化石産地を保存するために魚竜館が建設されている。現在は実体顕微鏡下での微細な剖出作業を行っているが骨格の主要な部位の同定及び歯式の検討から管の浜魚竜はミクソサウルス科の *Mixosaurus* 属(Baur, 1887)の特徴と合致する点が多く認められることは報告した。今回ミラノ自然史博物館、チューリッヒ大学古生物博物館所蔵の *Mixosaurus cornalianus*, ウプサラ大学古生物研究所所蔵の *M. nordenskioeldii* と管の浜魚竜との比較を行った。

Mixosaurus cornalianus (Bassani)

魚竜化石はイタリア・スイス国境の Monte San Giorgio 山に分布する Grenzbitumenzone (Upper Anisian) の苦灰岩(厚さ 20cm)と瀝性質の頁岩(厚さ 5~10cm)の互層の頁岩部分から密集して産出する。スイス側の Cave Tre Fontane, Val Porina, Cassina の魚竜化石はチューリッヒ大学古生物博物館に所蔵されている。イタリア側の Besano では現在でもミラノ自然史博物館により採集作業が続けられている。チューリッヒ標本は全てほぼ全身の骨格の保存されている 23 個体の標本、ミラノ標本は模式標本を含むほぼ全身の骨格の保存されている 2 個体を含む頭蓋・前髄脚・脊椎骨の保存されている 26 個の標本について各部位の計測を行った。体長は 0.8~1m 以下を示す個体が多いが最大個体は 1.5m を示す。上顎骨は長く顎骨前部では先端が鋭くとがった条線のある円錐歯(高さ 2.6mm, 幅 1.6mm)で構成されているが後部では平滑で先端部が丸い歯(高さ 2.2~2.7mm, 幅 1.65~3.0mm)に分化しており異形歯生を示す。強膜輪は 14~16 枚の骨片からなる。胸帶部の鳥口骨は特徴的な長方形(20×50mm)を示す。胸腰椎の神経棘は細長く(幅 3.0~6.3mm, 長さ 30mm), 椎体の 4 倍に達する。

Mixosaurus nordenskioeldii (Hulke)

ウプサラ大学古生物研究所には Wiman (1910) が記載したノルウェー Spitsbergen 島の Toscana Kaap 層群 Tschermak 層(Lower Ladinian) 産の魚竜化石標本及び 1909~1918 年の調査の際に採集した 24 個の標本が所蔵されており、これら標本について各部位の計測を行った。体長は 1.4m 以上と推定される。上顎骨は長く顎骨前部では先端が鋭くとがった条線のある円錐歯(高さ 7.2mm, 幅 2.4mm)で構成されているが後部では歯冠部が平坦で平滑な臼歯状のすんぐりした歯(高さ 7.25~8.4mm, 幅 6.3~8.3mm)に分化しており異形歯生を示す。胸腰椎の神経棘は細長く(幅 5.5~7mm, 長さ 50mm), 椎体の 4 倍に達する。

管の浜魚竜は歯式及び骨格の特徴は *M. nordenskioeldii* に極めて類似している。

* Paleontological study of the Middle Triassic Ichthyosaurus from Kudanohama, Utatsu-cho, Miyagi prefecture Northeast Japan Part-2.

** Yoshio SATO(G.S.J.), Koutarou KAMATA(Hirosaki Univ.), Masafumi MURATA (Emeritus Professor of Kumamoto Univ.) and Takeshi ISHIBASHI(Kyushu, Univ.)

富山県東部の下部白亜系手取層群から産出した小型獸脚類の足跡*

松川正樹（東京学芸大学）・葉室俊和・水上輝夫（富山県古生物研究会）
 ・藤井昭二（藤井環境地質研究所）**

富山県東部の手取層群上部（前期白亜紀）から小型獸脚類の足跡が産出した。産出した足跡は 50 個以上で、その中には 3 個から 9 個の連続した足跡から成る 4 つの歩行跡が認められ、27 個体分の動物により印されたものである。足跡は、3 本の細長い指と小さな踵からなり、多少非対称形で長さ 4 cm から 9 cm の小型である。足跡の幅と長さの比 (W/L)、第 III 指(Digit III)の付け根が内側に曲がっていること、歩行跡の幅が狭いこと、第 I 指(Digit I: Hallux)がないことは獸脚類の特徴を示す。しかし、第 II 指(Digit II)が第 III 指(Digit III)と第 IV 指(Digit IV)と別れてないことや、第 II 指 (Digit II)と第 IV 指 (Digit IV)のなす角度が大きいことから、これまでに報告されている ornithomimids や coelurosaurid の足跡とは異なる特徴を持つ。第 II 指 (Digit II)と第 IV 指 (Digit IV)のなす角度は他の獸脚類のそれより大きいことから鳥類の足跡にも似るが、鳥類のその角度はもっと大きい。また、下部白亜系の鳥類の足跡のサイズは、これらの足跡より小さい。以上の特徴から判断すると、これらの足跡は新種の可能性が高い。

恐竜足跡の分類に関して、同一個体の恐竜が残した歩行跡でも、足跡の形状はモールドやキャストにより異なり、また、保存状態の程度によっても異なることがある。しかし、富山県東部の下部白亜系手取層群から発見された足跡は、個体数も多く、個体変異の程度も把握でき、また、保存の程度もよい。これは、これまで日本から発見・報告された恐竜の足跡とは異なる特徴である。

恐竜足跡は、河口州で堆積したと解釈される斜交層理を含む厚い砂岩層と薄い砂岩層を伴う泥岩の互層の泥岩層から産する。また、この層には、流木、植物の葉や枝の破片が多く含まれる。小型獸脚類がこれらの環境下で、群をなしていたと解釈できる。

これまで、中国東北部、日本では、指の細い足跡を持つ獸脚類(Slender-toe gracile theropods)が、鳥脚類(ornithopods)を伴って、湿気の多い河川、湖の環境を示す下部白亜系から産している。富山県東部から発見された恐竜の足跡を産する層準よやや上位層準から鳥脚類(ornithopods)が産することは、東アジアで獸脚類(Slender-toe gracile theropods)と鳥脚類(ornithopods)が河川成堆積物に見られることと同様で、恐竜足跡群集と堆積環境の相関の高いことをさらに裏付けたことを意味する。これらの地域は、骨格化石からすると *Psittacosaurus* 動物群に属する。これまで、東アジアのその動物群から小型獸脚類の骨格化石として、ornithomimids や coelurosaurids が知られる。それらと発見された足跡との相互関係は不明であるが、前期白亜紀の富山県東部と東アジアが同一の古生物地理に属していたことを示す。

*Small theropod tracks from the Lower Cretaceous Totori Group in east Toyama, Japan

**M.Matsukawa (Tokyo Gakugei Univ.), T.Hamuro, T.Mizukami (Toyama Paleontological Research Club) and S.Fujii (Institute of Fujii Environmental Geology)

石川県白峰村の手取層群（下部白亜系）より産出の陸棲カメ化石について
：予報

平山廉（帝京平成大学）・松浦信臣（白峰村恐竜館）・恐竜館化石研究会

1993年～1995年にかけて白峰村恐竜館化石研究会は石川県白峰村に分布する手取層群桑島層と赤岩層下部（下部白亜系）より多数の脊椎動物化石を採集した。中でもカメ類の甲羅は特に多かった。平山が確認したカメの甲羅18点のうち、桑島の化石壁（桑島層）から得られた1点以外は、柳谷（14点）と別当谷（3点）の赤岩層下部から採集されたものである。柳谷の赤岩層下部の脊椎動物化石は砂岩頁岩互層の砂質泥岩中に含まれ、*Viviparus onogoensis*や*Nippononaia tectoriensis*などの淡水棲～汽水棲軟体動物化石や*Podozamites lanceolatus*などの植物化石を数多く共産した。ここでは、カメ化石についてこれまで判明した点を報告する。

カメ類の甲羅は柳谷産の1点を除き、いずれも各部分が遊離した状態で見つかっている。いずれの甲羅にも鱗板の境界を示す鱗板溝が明瞭に認められる。背甲長は15～30cmの範囲内と推定され、多く（14点）は甲羅の表面に細かい穴からなる彫刻が発達する。このようなピット状の彫刻は陸棲潜頸類ではスッポン上科の一部（Trionychoidae； Meylan & Gaffney, 1989）に特徴的に認められるもので、白亜紀ではアドクス科（Adocidae； 北米やアジアの *Adocus* が代表的），ナンシュンケリス科（Nanhsiusungchelyidae； 北米・アジアの *Basilemys* が代表的）や *Peltochelys duchastelli* Dollo, 1884（ベルギー Bernissart の白亜紀初期， Hauterivian）が該当する。手取層群産カメ化石の彫刻が細かい点はアドクス科と *Peltochelys* に共通するが、縁鱗が肋板骨に達せず、縁板骨に留まることは *Peltochelys* と一致する原始的な特徴である。*Peltochelys* は模式標本の甲羅のみ（甲長17cm）が知られ、スッポン科とスッポンモドキ科の共通の祖先型とされる（Meylan, 1988）。ただ、手取層群産の標本を *Peltochelys* と断定するには、特に縁板骨の数など不明な点が多い。従って、現時点ではスッポン上科の Trionychoidae の属種不明としておく。

なお、柳谷産の4点では甲羅表面に彫刻が認められず、スッポン上科以外の潜頸類（例えばシネミス科 Sinemydidaeなど）と思われるが、現段階では所属を決定できるような特徴が認められない。

手取層群の標本は日本国内では最古の陸棲カメ化石を代表するが、白亜紀初期の陸棲カメ類は世界的にも産出例が少なく、当時の系統進化や古生物地理の解明に欠かすことのできない貴重な材料である。また、古環境の復元のみならず、ユーラシア各地のカメ化石との比較からより詳細な生層序学的な時代対比の決定に貢献する可能性も大きい。今後、甲羅以外の部位も含めて資料の充実が期待される。

Land turtles from the Totori Group (Early Cretaceous) of Shiramine Village, Ishikawa Prefecture, central Japan: a preliminary report.

Ren Hirayama (Teikyo Heisei Univ.), Nobuomi Matsuura (Shiramine Village Dinosaur Museum) and Fossil Research Group of Dinosaur Museum

First record of pterosaurs from the Early Cretaceous Amagodani Formation (Tetori Group) of Gifu Prefecture, Honshu, Japan.

David M. Unwin¹, Katsumi Shimizu², and Yoshikazu Hasegawa³

In August, 1994, fragments of a hollow limb bone were found in the Early Cretaceous Amagodani Formation at Shoukawa Village in Gifu Prefecture, by K. Shimizu. The bone (NSM PV 20042) consists of an almost complete wing-phalange lacking the proximal end. The distal end of the phalange bears a well developed articular condyle. The surface of the bone shaft bears a fine, longitudinal lineation. As preserved the phalange is 82.5 mm in length and, when complete, had a minimum length of at least 90 mm. The elongate, dorso-ventrally compressed, spar-like wing-finger phalanges, with straight or gently curved profiles and terminal articular surfaces are easily identifiable and diagnostic of pterosaurs.

The most important feature of the Gifu specimen is its forward curvature. Among Lower Cretaceous pterosaurs this particular shape is only found among dsungaripterids, a family of medium sized to large, crested pterodactyloids currently only certainly recorded from Asia. This identification is further supported by the presence of unusually thick bone walls, which seem to be a typical feature of dsungaripterids (Unwin, 1988). The wing-phalange from Gifu compares closely in size and shape to the first and second wing-phalanges of *Noripterus*, a relatively small dsungaripterid from Xinjiang Province, China (Young, 1973). We conclude that, for the present, it should only be identified as Dsungaripteridae gen. et sp. indet. We estimate that the Gifu pterosaur had a wingspan of between 1.5 and 2 m.

Most pterosaurs have been recovered from marginal marine or fully marine sediments and seem to have been adapted to life in these environments (Hazlehurst and Rayner, 1991; Wellnhofer, 1991). Dsungaripterids, however, seem to have been the dominant terrestrial form (Bakhurina, 1992), an observation which is further supported by our identification of a dsungaripterid in the non-marine deposits of Shoukawa.

¹University of Bristol, U.K.; ²Gifu City, Gifu Prefecture; and ³Yokohama National University

姫浦層群の骨性稜のある翼竜

岡崎美彦（北九州市立自然史博物館）

熊本県龍ヶ岳町の姫浦層群から、翼竜化石が産出した。この産出は、日本国内で四例目、西日本では同県御船町の御船層群のものに次いで二番目のものにあたる。また頭部の産出は最初である。

姫の浦層群は、以前から多くの海生軟体動物の化石を産することで知られている。今回報告する標本は、1994年8月18日に龍ヶ岳町の和田ノ鼻の海岸で、姫浦層群下部層（Santonian）の頁岩層から、龍ヶ岳町教育委員会の木戸良二氏が採集した。演者は熊本市立熊本博物館の北村直司学芸員をとおして木戸氏の鑑定依頼を受け、標本の剖出を行い、翼竜類の頭骨の一部であることを確認した。

標本は長さ約14cmの骨で、背側がとがった三角形の断面を持ち、両端と背側は失われている。背側の平たい部分は非常に薄く、その外面はおおよそ滑らかであるが後述する特徴的な彫刻が多数見られる。内面は不規則で、数か所に幅3~5ミリの厚い部分が背腹方向に走っている。腹側の面は窪んでいて、表面に前後に走る細かい凹凸がある。骨の内部は、方解石で充填されている。骨質は薄く、緻密である。

この標本は、翼竜類の頭骨の前方背側の一部で前鼻孔の前端付近にあたる右前顎骨であり、平たい部分はこの類にしばしば見られるトサカ状の骨質の隆起（矢状稜）の一部である。

翼竜類では、頭骨の上下にしばしば板状の稜があり、飛行時の安定に役だったと推測されている。たとえば、中国新疆省にあるズンガル盆地のウルホから報告されている翼竜 *Dsungaripterus weii* YOUNG (late Early Cretaceous) では、前鼻孔の上からやや前方にかけて平たい稜がある。また、アメリカで知られる大型翼竜 *Quetzalcoatlus* (Late Cretaceous) では、ほぼ全長にわたって低い稜があったことが推測されている。今回の標本では稜の縁まで保存されていないので、その全体の形はわからない。

今回の標本の表面にある彫刻は、ごく浅い窪みの中に明瞭な膨らみのあるもので、場所により楕円形、涙滴形ないし線状で、ほぼ等間隔に分布している。内面にもこれと対応する膨らみがあるが窪みはない。この特徴的な彫刻は他では記載されていないが、前述の *Dsungaripterus* の稜の表面に浅い線状の彫刻があり、同じようなものかも知れない。この彫刻は、平たい部分に規則性をもって分布しており、飛行時における気流などのセンサーの付け根であった可能性が指摘できる。

A crested Pterosaur from the Late Cretaceous Himenoura Group, Kyushu.

Yoshihiko OKAZAKI (Kitakyushu Mus. Inst. Nat. Hist.)

First Occurrence of Nodosaurid Ankylosaurs in Asia.

Hiroshi Hayakawa* and Kenneth Carpenter**

*Mikasa City Museum, Ikushumbetsu, Mikasa, Hokkaido 068-21

**Denver Museum of Natural History, 2001 Colorado Blvd., Denver, Colorado 80205

A partial skull with scattered teeth of a nodosaurid ankylosaur was found in the marine sediments of the Cenomanian Middle Yezo Group of Yubari, Hokkaido. This discovery confirms the presence of a nodosaurid ankylosaur in Asia during the Cretaceous, and expands their biogeographical distribution into the northwest Pacific region.

The specimen is identified as nodosaurid rather than ankylosaurid on the basis of the teeth: (1) the crowns are laterally compressed, palmate, and very large for the skull size, (2) there is a well-developed shelf-like basal cingulum on the side of crown, (3) vertical flutes on the face of the crown are coincident with the notches between marginal cusps. In ankylosaurids and stegosaurids, the teeth are typically small, have a bulbous crown, and the cingulum is swollen, not a prominent shelf. As yet, we cannot confirm the presence of large symmetrical plates on the skull roof that are characteristic of the Nodosauridae.

Although there are abundant armored dinosaurs from central Asia, all of them have been identified as ankylosaurid. The apparent absence of nodosaurids in Asia has been used to support the hypothesis that the Ankylosauridae originated in central Asia and migrated into North America during the Late Cretaceous, while the Nodosauridae originated in Europe, then migrated into North America during the Late Jurassic. This newly found nodosaurid material from Hokkaido, Japan, may require revision of the origins and early evolution of the Ankylosauria.

Appendix:

Collected by: Eijiro Goto (Miyamoto-cho, Mikasa, Hokkaido)

Depository : Mikasa City Museum (A522)

モンゴル国ゴビ砂漠地域の古生物学共同調査1995年の成果

その 1, 西部・中央ゴビ

鈴木茂¹・渡部真人¹・石垣忍¹・松本幸英¹・Tsogtbaatar, Kh.²・Fastovsky, D. E.³・石井健一¹・Barsbold, R.²
林原自然科学博物館-モンゴル科学アカデミー地質学研究所共同古生物学調査隊

(1, 林原自然科学博物館準備室; 2, モンゴル科学アカデミー地質学研究所; 3, Rhode Island 大学)

本共同調査はゴビ砂漠に分布する白亜系陸成層の対比、产出脊椎動物化石の研究、古環境の復元などを目的に1993年より3ヶ年計画で実施された。1995年は西部ゴビから中央ゴビ、東ゴビへと調査を進め、以下に述べるような成果を上げたので報告する。

ゴビ砂漠の西部から中央部に分布する上部白亜系は下位からDjadokhta累層、Barun Goyot累層、Nemegt累層が累重している。1995年はゴビ砂漠西部のBugin Tsav (Nemegt累層), Shiregin Gashun (時代未詳), Khongil Tsav (Arts Bogd) (時代未詳), Udyn Sayr (Djadokhta累層) の各産地を、中央ゴビではAlag Teg (Djadokhta累層) を調査した。

Nemegt盆地の西に位置するIngeni Khobor盆地のBugin Tsavは蛇行河川の堆積物からなり、大型脊椎動物化石が豊富に产出することが知られている。1995年の調査では *Tarbosaurus*, *Sauropelodus*, *Gallimimus* の全身骨格が採集された。今年発掘した *Tarbosaurus* (体長10m) と *Sauropelodus* (体長12m) の二体の全身骨格は砂岩層の中に並んで発見された。*Sauropelodus* は骨から尾椎の途中まで関節し、その保存状態から死後速やかに埋積したと考えられる。この層準はactiveな堆積環境を示し、この他にも大型の恐竜化石を多産している。

Arts Bogd山地の南麓に位置するUdyn Sayrは赤色層からなりDjadokhta累層に対比されている。今回、Zhinst Tolgoiと呼ばれる地域の露頭を調査し *Protoceratops* 類の頭骨化石と卵・巣化石を採集した。この卵化石は殻が薄く、表面装飾の弱い *Protoceratopsidovum type* である。

中央ゴビのAlag Tegは南ゴビ県の県都Dalandzadgadの北西約100kmに位置し、その南2kmには白亜紀の砂丘堆積物からなるTugrikin Shireがある。Alag Tegに分布する白亜系は細かい斜交層理を示す砂岩や泥岩が累重した河川・湖沼堆積物からなり、Djadokhta層に対比されている。ここからは体長約2mの *Pinacosaurus* の若年個体が約10m四方の範囲から22体発見された。そのうち関節した全身骨格が4体、胴体の部分が関節し、それ以外の骨が外れて付近に散らばっている個体が13体、尾の部分が完全に関節しているものが5体含まれる。

Pinacosaurus の集団化石は今までに中国内モンゴル自治区のBayan Mandahuから中国とカナダの共同調査隊によって12体発見され、それまで単独行動をすると言っていたヨロイ竜がほぼ同年令と思われる集団で行動することが示唆された。今回の発見はこの考えを支持するものである。さらに、ほぼ同年令の化石が大量に発見されたことで、個体変異、雌雄の差などの生物学的資料を得ることが可能になった。

Result of Joint Paleontological Expedition in Gobi Desert, Mongolia in 1995

Part 1, Western and Central Gobi Region

Suzuki, S.¹, Watabe, M.¹, Ishigaki, S.¹, Matsumoto, Y.¹, Tsogtobaatar, Kh.², Fastovsky, D. E.³, Ishii, K.¹, Barsbold, R.², Hayashibara Museum of Natural Sciences-Institute of Geology, Academy of Sciences of Mongolia Joint Paleontological Team (1:Hayashibara Museum of Natural Sciences; 2: Institute of Geology, Academy of Sciences; 3:Univ. of Rhode Island)

モンゴル国ゴビ砂漠地域の古生物学共同調査1995年の成果 その2、東部ゴビ

松本幸英¹・渡部真人¹・鈴木茂¹・石垣忍¹・Tsogtbaatar, Kh.²・石井健一¹・Barsbold, R.²・林原自然科学博物館-モンゴル科学アカデミー地質学研究所共同古生物学調査隊 (1, 林原自然科学博物館準備室; 2, モンゴル科学アカデミー地質学研究所)

東部ゴビ砂漠地域の上部白亜系の陸成層は下位より、Sayn Shand 累層・Bayn Shire 累層 Djadokhta 累層・Barun Goyot 累層・Nemegt 累層が分布しているとされている。

1995年の調査では、Bayn Shire 累層の分布する Bayshin Tsav、Khongil Tsav、Bayn Shire、Burkhantを、また Nemegt 累層の分布する Shar Tsavなどの上部白亜系恐竜化石産地を訪れた。

これらの産地からは、これまで報告例のないほぼ完全なハドロサウルス類の全身骨格化石、恐竜のものと思われる一千個以上の足跡化石、未成熟個体の骨化石を伴う卵巣化石等を発見した。

Bayn Shire 累層からのハドロサウルス類の化石はこれまでに部分的な骨格しか知られていなかったが、今回 Bayshin Tsav から全長約 4m のほぼ完全な全身骨格が発見された。

Bayshin Tsav には河川成の堆積物が広く分布しているが、本標本はポイントバー堆積物中から発見された。脊椎骨の棘突起の腱が未発達のため若年個体であると考えられる。これと同時代の原始的なハドロサウルス類としては、これまで中国内モンゴル自治区北東部の Iren Dabus から *Bactrosaurus* と *Gilmoreosaurus* (Gilmore 1933) が知られているが、両者とも断片的な標本しか産出していない。この発見はアジアの原始的なハドロサウルス類の特徴と系統を知る上で重要な標本である。

また、Bayn Shire 累層の模式地である Bayn Shire からは、未成熟個体の骨化石を伴った大量の卵巣化石が発見された。この卵化石は非常に保存状態は悪いが、卵の形が分かるものも含まれている。卵は形が長円形で赤道付近の直径が 12~13 cm 長さ 30 cm 以上であることが推測される。未成熟個体の骨化石には四肢骨や神経弓が遊離した脊椎骨などが含まれており、どの種に属するものであるかを現在研究中である。

Bayshin Tsav の北方約 12 km の Shar Tsav の直径 200 m の範囲から集中して約一千個以上の足跡化石が発見された。モンゴルの白亜系からの爬虫類足跡化石は 1957 年に Namnandorski により最初に報告されてからこれまでに追加発見はなかった。足印長は約 6 cm から 40 cm と様々な大きさで、ほとんどは三本指の二足歩行の動物によって印されたものである。保存状態の良いものは爪の跡や指球痕（指の肉の膨らみ）も残っており、それらの特徴から獸脚類の足跡と考えられる。

Result of Joint Paleontological Expedition in Gobi Desert, Mongolia in 1995

Part 2 Eastern Gobi Region

Matsumoto, Y.¹, Watabe, M.¹, Suzuki, S.¹, Ishigaki, S.¹, Tsogtbaatar, Kh.², Ishii, K.¹, Barsbold, R.², Hayashibara Museum of Natural Sciences-Institute of Geology, Academy of Sciences of Mongolia Joint Paleontological Team (1: Hayashibara Museum of Natural Sciences; 2: Institute of Geology, Academy of Sciences of Mongolia)

南極リュツォ・ホルム湾東部の更新統一完新統 海成堆積物中の有孔虫化石と古環境変動

五十嵐厚夫（東北大）・沼波秀樹（東京家政学院大）
土屋泰孝（筑波大）・福地光男（極地研）・森脇喜一（極地研）

南極氷床は、過去において気候変動と密接に関わり合いながら、拡大と縮小を繰り返してきたとされる。特に氷期から間氷期への移行時における南極沿海での海洋環境変動は、氷床の融解を引き起こす外因的要素と、氷床の融水の流出という内因的要素とが絡むことから、これら古環境変動の復元は、第四紀のグローバルな古環境変動を考える上でも非常に重要である。また、この変動は、南極沿海に生息する生物群に対して、多大な影響を与えていたと思われる。よって、その復元は、南極の海洋生物学に対しても大きな意味を持つと考えられる。

以上を踏まえ、本研究は、日本南極地域観測隊で企画された海水圏生物の総合研究の一環として行なわれているものであり、JARE-33(1991-93)によって採取された、南極リュツォ・ホルム湾東部の海底堆積物柱状試料と、同湾東岸の露岩上の隆起海成堆積物中に含まれる有孔虫化石群に基づき、最終氷期の最寒期(LGM; 約18,000年前)を含む過去数万年間における、同湾内での古海洋環境を復元することがその目的である。

このうち、露岩上の隆起海成堆積物に関しては、これに含まれる貝、有孔虫化石のAMS法による¹⁴C年代（名古屋大タンデム）により、その年代が3-8kaと33-42kaの2グループに区別され、このうち、概して前者年代の堆積物は湾中～南部露岩上、後者のそれは湾北部露岩上に多く分布した(Igarashi et al., 1995a, b)。これにより、LGM以降での湾南部露岩域にまで及ぶ海進と氷床後退に先立ち、最終氷期中の一時期(33-42ka)において、湾北部露岩域での海進と氷床後退が生じたこと、LGM前後での氷床再拡大時に、湾北部の一部露岩が氷床の再被覆を免れたことが推定された(Igarashi et al., 1995b)。一方、これら堆積物に含まれる有孔虫は、殆ど石灰質底生有孔虫群からなる。特に、3-8kaを示す堆積物に含まれるそれについては、湾中～南部露岩上に分布する堆積物から、その個体数、種数とも豊富に産出した。これらは、Milam and Anderson(1981)の、南極アデリーランド沿海の表層堆積物中にみられるShallow Shelf Calcareous Assemblagesに類似する。これは、比較的暖かいfresh shelf waterを反映するとされ、これにより、3-8kaでの湾中～南部沿岸の、比較的温暖な海洋環境が示唆される。

一方、海底堆積物コアに関しては、全16本のコア中10本の計20層準について、含まれる有機物をAMS法（名古屋大）で¹⁴C年代測定した。その結果、約12kaより若い値が得られ、LGMより古い年代値を示すものはみられなかった。よって、これら堆積物は、LGM以降に堆積したものと思われる。一方、含まれる有孔虫は、多くのコアで膠着質底生有孔虫群が一連に優勢である。特に、オングル諸島周辺では、200m以浅の海底から得られたコアでも石灰質のものは全く見られず、コア下部から中部にかけては、個体数、種数とも比較的少ない。これらは、Anderson(1975)のウェッデル海におけるsevere glacial conditionを示す群集に類似する。以上より、LGM以降における湾北部沿岸域は、同時期における湾中～南部沿岸域および33-42kaにおける湾北部沿岸域に比べて、冷温で、石灰質底生有孔虫の生息に適さない海洋環境であったと思われる。しかし、全般的にコア表層近くから個体数、種数とも急激に増加する傾向が認められる。これにより、かなり最近(2ka以降?)に湾内全般にわたり、底生有孔虫にとって以前より生息に適した底層環境に急激に変化し、現在に至っていると思われる。

一方、石灰質有孔虫は、大陸から約20km程離れた水深232m, 317mで得られたコアから、下位から上位へ連続的に、種数、個体数も比較的多く産出した。また、ラングホブデ、スカーレン沖の水深251m, 393mからのコアでは、ある層準(約7-10ka)で石灰質有孔虫の産出がみられた。しかし、ラングホブデ以南の400m以深のコアからは、その産出が殆ど認められなかつた。以上により、LGM以降において、水深300-400m間に炭酸カルシウム補償深度(CCD)の存在が考えられる。しかし、ただ1つ例外的に、JARE-22(1980-82)によってホノール氷河沖氷食海底谷の水深683mから得られたコアからは、石灰質と膠着質両方が下位から上位へ連続して産出した。これは、先に推定したCCDに関して矛盾する。現在、南極海沿岸でのCCDは500m前後とされるが(Kennett, 1966など)、南極海沖合では、水深3000-3900m付近にも石灰質有孔虫群が見られ、これには北大西洋深層水(NADW)に由来する高温、高炭酸塩濃度の水塊の、南極海深層への流入が大きく作用しているとされる(米谷、井上; 1986)。以上と石灰質有孔虫の産出分布とから考え合わせると、LGM以降に、上記高温、高炭酸塩濃度の水塊が、石灰質底生有孔虫を伴いながら、沖合から氷食海底谷に沿って湾東部の中～南部沿岸付近まで湧昇しこれが氷床縁辺を融解させる一方、その結果として、約4.5-8kaにわたりスカルプスネス付近などの湾中～南部浅海域に、豊富な石灰質底生有孔虫群を繁栄させたと推定される。

日本海東部、秋田沖における第四紀後期有孔虫の群集変化

長谷川四郎・高田裕行（北海道大・地球環境）

秋田沖の陸棚斜面中部より得られたコア試料の有孔虫群集を解析し、その結果をもとに日本海東縁部における第四紀後期の古環境変遷について考察する。用いたコアは地質調査所「白嶺丸」による GH93, KI-5 (水深 754m, コア長 312cm) および東京大学海洋研究所「淡青丸」による KT94-15, PC-9 (水深 807m, コア長 500cm) の 2 本で、両コアとも中～下部に日本海の深海底堆積物に広く認めらる葉理の発達した暗色層鍵層, TL-1 および TL-2, を夾有する。

コアより採取した一辺約 2.5cm の立方体試料について、KI-5 は 5cm 以下、PC-9 は 20cm 以下の層位間隔で有孔虫群集を検討し、以下の結果を得た。

1. 浮遊性有孔虫は TL-1 より下位のコア下部で多産する。とくに、TL-1 および TL-2 の層準では、全有孔虫に対する比率が 90% 以上に及ぶ。一方、コア上部での産出量は全般的に少ない。

2. 浮遊性有孔虫群集は約 7000 年前以前では *Neogloboquadrina pachyderm* (左巻) と *Globigerina umbilicata* が卓越する。それ以後では、*N. pachyderm* (右巻) が卓越し、*Globigerinoids ruber*, *N. dutertrei* などの暖海種を随伴する。

3. 底生有孔虫群集について因子分析を行った。バリマックス因子負荷量の層位分布にもとづいて、両コアセクションを上位より I ~ VI の 6 帯に区分した。

I 帯 優先種：*Angulogerina ikebei*, *Islandiella norcrossi*, 隨伴種：*Pseudoparrella takayanagii*, *Cibicides subdepressus*. 最上部約 30cm のみ膠着質殻種が卓越し、コア地点の現生群集である日本海固有水群集を保存する。下限は暖流系浮遊性種の出現層準とほぼ一致する。

II 帯 優先種：*Nonionellina labradorica*, *C. subdepressus* (上部のみ), 隨伴種：*Eilohedra nipponica*, *P. takayanagii*, *Pullenia apertura*.

III 帯 優先種：*Stainforthia fusiformis*, *Brizalina pacifica*, 隨伴種：*E. nipponica*. TL-1 層準。種多様度が低い。

IV 帯 優先種：*A. ikebei*, *E. nipponica*, 隨伴種：*N. labradorica*, *Elphidium excavatum forma clavata* (中部のみ) .

V 帯 優先種：*B. pacifica*, *S. fusiformis* または *Rutherfordoides rotundata*. TL-2 層準。種多様度が低く、優先種は層準ごとに異なる。

VI 帯 優先種：*I. norcrossi* (上部のみ), 隨伴種：*A. ikebei*, *E. nipponica*, *Valvularia sadonica*.

4. これらの群集変化は西南日本海のコア KH79-3, C-3 における結果 (加藤, 1984) と概ね一致する。しかし、葉理層および酸素同位体比にもとづく対比を基準にすると、親潮系寒流水の流入を示すとされる *E. excavatum f. clavata* の出現 (大場ら, 1980) や対馬暖流の本格的流入を示す群集の変化に、若干の時間的ずれが推定される。

対馬海流の流入量の時代変遷 北村晃寿（静岡大・理）

対馬海流の流入に伴って、第四紀の日本海の環境は大きく変動する。対馬海流は日本海に暖流系の動植物を運んでくる。また、その流入により、日本海側は乾燥気候から冬季に大量の降雪がもたらされる気候へと変化するので、日本海地域ではブナ林が拡大する。そして対馬海流の一部は、日本海北方で変質し日本海固有水となる。この日本海固有水は高溶存酸素をもつため、海底の有機物を酸化し、その結果CCDを深度1000mまで上げる。そのため、日本海は無機炭素の貯蔵庫(氷期)の役目を終える。このように、対馬海流の流入は、日本海や日本列島の環境・生物の分布さらには二酸化炭素の循環にも多大な影響を与える。また、シーケンス層序学的観点からも重要で、CCDの上昇により、日本海の1000m以深では最大海成氾濫面が dissolution surfaces と一致するからである。

ところで、対馬海流の時間分布は、海成層中の暖流系種の層位分布から知ることができる。だが、現在の対馬海流を除けば、その流入量は全く分かっていない。現在の対馬海流の流入量は、流速と海流断面積から求めるが、過去の流速が分からぬいためだ。対馬海流の流入量は日本海への熱量や日本列島の降水量・降雪量、日本海深層の溶存酸素量をコントロールしている。よって、日本海や日本列島の環境やそこに住む生物に与える対馬海流の影響力をより定量的に理解するには、対馬海流の流入量の見積りは非常に重要である。

そこで、本論では貝化石記録から対馬海流の厚さを求め、それを対馬海流の流入量の代用とした。現在の北陸沿岸では、水深150～160mを境に、それ以浅に暖流系底生生物種が分布し、それ以深に寒流系底生生物種が分布しており、その境界深度が対馬海流の厚さに相当する。よって、このような群集を過去の貝化石群集から認定し、その深度を求めれば、過去の対馬海流の厚さを知ることができる。

大桑層の堆積サイクル2は、酸素同位体ステージ48～46に堆積した。金沢市夕日寺の同サイクル中には、Clinocardium fastosum, Turritella saishuensis saishuensis, Periploma planeからなる貝化石群集が見られる。そして、この群集の産出層準からは、暖流系浮遊性有孔虫 Globigerinoides ruber が産する(全浮遊性有孔虫に対する占有率は5%)。これらのことから、この貝化石群集は対馬海流の基底付近に生息したものと解釈される、なぜなら、表層には対馬海流が流れおり、海底には寒流系種が暖流系種と共存しているのだから。

さて、水塊構造が変わると底生生物の生息深度も変わる。これは生物が水圧よりはむしろ水温に強く影響されるからである。よって、群集の深度を現世の生物分布に基づかない方法で求めた。具体的には、外浜侵食の最大深度(40m)と氷期一間氷期の酸素同位体差(氷期と間氷期の深層水の温度差を2°Cとし、これを補正した)を使った。その結果、酸素同位体ステージ47の対馬海流の厚さは最大110mであり、現在のほぼ2/3であることが分かった。したがって、その頃の対馬海流の流入量も、現在よりも少なかったと思われる。また、日本海の深海コア記録や日本列島の陸上脊椎動物の分布から、この対馬海流の厚さの違いは対馬海峡およびその南部の水深の違いによるものであり、同海域が現在のような水深になったのは約15万年前と推定された。

北部日本海における最終氷期以降の珪藻化石群集と古海況変遷*

嶋田智恵子（北海道大・地球環境）**

北部日本海における古海洋学的知見は、Oba *et al.*(1991)などによって高分解かつ立体的な最終氷期以降の古海洋環境の復元が行われた西南日本海とは異なり、まだ充分に蓄積されていないのが現状である。そこで、1994年9月に松前海台において採取されたピストンコア試料KT94-15 PC1 (水深1270m, コア長3.2m)と1995年7月に日本海盆北部において採取されたグラヴィティコア試料GH95 St.1208 (水深3450m, コア長6.6m)を用いて珪藻殻の定量分析と群集組成の解析を行い、最終氷期以降、特に完新世の本海域の表層海況の変遷について予察的な検討を行った。その結果、次のようなことが明らかになった。

- 1) 対馬暖流の指標とされる温暖種の*Pseudoeunotia doliolus*の連續多産は、2つのコアにおいては表層から深度が約30cmまでの層準でみられる。
- 2) *P.doliolus*や*Thalassiosira oestrupii*など温暖種の頻度分布には、約6300年前のヒプシサーマルは記録されていない。
- 3) *Bacterosira fragilis*, *Nitzschia grunowii*などは海氷に付着して生活するice diatomであるが、これらの種の頻度は2つのコアのうちより北部に位置するSt.1208において高い傾向にある。
- 4) St.1208において、珪藻化石は約150cm以深の層準では産出しない。また、ice diatomの産出頻度はその上位で深度35-75cmの殻の稀産層準に増す傾向があり、*P.doliolus*など温暖種の頻度増大に伴い減ずる。

以上のような両コアにみられる珪藻化石群集の変動は、北部日本海における最終氷期から後氷期にかけての海氷の時空分布を反映している可能性がある。また、西南日本海ではおよそ8000年前とされている対馬暖流の本格的流入(Oba *et al.*, 1991)の影響は北部日本海にも及んだと思われるが、本研究で用いた2つのコアはその流路から沖にずれている可能性がある。

*Diatom assemblage and paleoceanographic environmental change in the northern part of Sea of Japan since the last glacial period.

**SHIMADA Chieko (Hokkaido University).

日本海北東部における最終氷期以降の放散虫群集

板木拓也（北海道大学地球環境研）・本山 功（東京大学海洋研）

放散虫の遺骸群集は海洋堆積物中に良く保存され、とくにCCD（炭酸塩補償深度）が極端に浅い日本海では古海洋学への有効なトレーサーとして期待できる。しかし、日本海における放散虫の詳細な古環境学的研究例は少なく、北方海域では皆無である。本研究では、地質調査所が白嶺丸で採取したGH-95, St.1208 (45N, 140E; 3450m) のコア試料（全長6.6m）から得られた放散虫群集の変遷を中心に報告し、その古海洋学的解釈を行う。

放散虫は完新世中期以降の試料に著しく多産するか、それ以前では個体数が概して少ない。約18,000年前以前および約14,000年前の層準からは放散虫が全く産出しない。この原因を我々は多年氷の発達によるものと考えた。すなわち、海水の発達する時期には放散虫の生産が極端に減少することがセディメント・トラップなどの結果から知られており(Abelmann, 1991)、季節を通して海水が発達する海域（多年氷海域）では放散虫の生産性が著しく低下すると考えられるからである。

約18,000年前以降、放散虫の産出は増大するが、その群集組成は完新世にかけて大きく変化した。また、種の多様性は太平洋側に比較して極めて低く、単一種の優占する傾向がある。以下にその変遷を示す。約18,000–15,000年前に *Ceratospyris borealis* が優占した。この時代は日本海表層の広い範囲で低塩分化し、中層以深では還元的な環境にあったとされる時期である（大場, 1984）。一般に放散虫は低塩分や低酸素環境では生息できない。それにも関わらず *Ceratospyris borealis* などの放散虫がこの時代に多産することから低塩分層の直下に溶存酸素の多い層が存在し、この種を含む海洋生物が生息し得る環境にあったことが推定される。約14,000年前の放散虫無産出層準より上位には *Cycladophora davisi* が優占する。本種はオホツク海に多産し季節海水の存在を示唆する種である（Morley, 1983；板木・高橋, 1994）。したがって、放散虫無産出層準から *Cycladophora davisi* 優占への変化は年氷から季節海水に推移した過程を記録しているものと考えられる。完新世に入り約10,000–5,000年前には *Larcopyle butschlii* が高い頻度で優占する。本種は日本海北部で多産することが知られており（本山, 1995），温暖化が始まったものの現在よりやや寒冷であったことを示している。完新世中期から *Cromychinus borealis* が相対的に増加し、現在と同様の群集となる。温暖種は全般に少ないものの、この層準のみで産出する。この時期に放散虫が顕著に増加することから、対馬海流の影響に伴って海洋の生産性が上がったことを示している。

日本海南部からの報告（酒井, 1984）と比較すると、そこでは海水の発達した形跡は発見されない。また、約15,000年前の表層低塩分化に伴い表層に生息する *Stylochramyidium venustum* (= *Spongotrochus glacialis*) の頻度が著しく減少し、相対的に温暖種が増加している。一方、同時期に北部では現在ベーリング海で多産する典型的な寒冷種である *Ceratospyris borealis* が優勢した。つまりこれは日本海の南北で顕著な温度勾配があったことを示唆している。

飛騨外縁帶森部地域よりハチノスサンゴ・日石サンゴ類の発見

田沢純一・新川 公（新潟大）・古市賢治（高山市）・三宅幸雄（岐阜県宮村）・大倉正敏（江南市）・吉谷 裕（兵庫県博）・兼子尚知（地調）

飛騨外縁帶森部（もりぶ）地域よりハチノスサンゴ類と日石サンゴ類の化石が発見された。化石産地は岐阜県大野郡丹生川（にゅうかわ）村金山（かなやま）の森部谷川支流出会いの凝灰岩露頭で、演者の一人古市が最初に見つけた。ここからは床板サンゴ類のほかに保存不良のコケムシ・腕足類などの化石が産する。またさらに約300m下流の森部谷川本流においても同様の酸性凝灰岩および凝灰質砂岩から先石炭紀のものと思われる腕足類・植物などの化石が採集された。現在これらの化石は検討中である。従来森部地域の古生層としては、石炭系荒城川層とペルム系森部層の2層が知られていたが、ハチノスサンゴ・日石サンゴ類の産出により、シルル系ないしデボン系も存在することが明らかになった。

床板サンゴ化石はかなり風化した淡緑色酸性凝灰岩から得られた。ハチノスサンゴFavositidが2個、日石サンゴHeliolitidが1個である。いずれも石灰質の部分がほとんど溶脱しており、骨格構造の詳細が不明である。今後より保存の良い標本が得られる可能性があるが、いまのところFavositidae gen. et sp. indet., Heliolitidae gen. et sp. indet.としておく。日本産Favositidsとしては、従来Favosites, Squameopora, Squameofavositesの3属が知られているが、金山の標本もこれら3属のいずれかの種であると判断される。Favositesのレンジは北アメリカでの後期オルドビス紀という例を除けば、シルル紀～中期デボン紀である。Squameoporaのレンジは中期デボン紀、またSquameofavositesのレンジは後期シルル紀～中期デボン紀である。一方、Heliolitidaeのレンジは中期オルドビス紀～中期デボン紀である。以上より金山の床板サンゴ化石はシルル紀～中期デボン紀を示すといえる。

金山の含化石淡緑色酸性凝灰岩は岩相的に飛騨外縁帶福地地域のシルル系吉城層あるいは下部デボン系福地層中にみられる凝灰岩とよく似ている。また、南部北上山地の下部デボン系大野層の酸性凝灰岩にも似ている。この酸性凝灰岩は凝灰質砂岩や砂岩と共に走向N-S～NNE-SSWで、西へ30～50°傾斜し、化石産地付近から北方約2kmの奥呂瀬（おくろっせ）にかけて露出分布する。おそらく森部地域のシルル・デボン系（呂瀬層と名付ける）の層厚は500～700mに及ぶとみられる。

関東山地南部、西多摩層群貝沢層産の三畳紀中期 (アニシアン) 有孔虫化石

小林 文夫 (姫路工業大学自然・環境科学研究所)

関東山地南部、五日市北方に位置する岩井一肝要地域の最上部ペルム系～上部三畳系西多摩層群は、礫岩・レンズ状石灰岩を伴う砂岩・泥岩・砂泥互層から成る陸棚相で層序学的上下関係を有し、隣接する外来性ブロックを多量に含むジュラ紀中期の付加体高水山層群・武藏層群の岩相・化石相と大きく異なる。この地域の西多摩層群は大久野層(Dorashamian)、岩井層(Smithian)、貝沢層(Anisian)、新井層(Carnian)、萱窪層(Norian)、肝要層(Norian～Early Jurassic ?) の6累層から成る。貝沢層はかつての最上部ペルム系大久野層(小澤・小林, 1986) から分離され、中部三畳系として新たに設定された(Kobayashi and Ozawa, submitted)。

貝沢層は層厚約22mで、砂岩泥岩中にレンズ状に含まれる塊状ウーライト質石灰岩とウーライト質礫質石灰岩に特徴づけられ、下位の岩井層・上位の新井層とはそれぞれ、初生的には不整合で接していた可能性が強い。本層ならびにこの地域の西多摩層群の石灰岩の多くは碎屑性石英粒を特徴的に含み、ジュラ紀付加体中の石灰岩ブロックの岩相と大きく異なる。

このたび、貝沢層の石灰岩と礫質石灰岩から、以下のような、16属25種の有孔虫化石が識別された。

Ammodiscus sp., *Glomospira densa* (Pantic), *Glomospira* sp., *Glomospirella irregularis* (Moeller), *Rectoglomospirella* sp., *Malayspirina* cf. *fontainei* Vachard, *Duotaxis* sp., *Gaudryina* cf. *triadica* Kristan-Tollmann, "Endothyra" cf. *kuepperi* Oberhauser, *Endothyridae* gen. et sp. indet., *Triadodiscus* sp., *Triadodiscus* ? sp., *Arenovidalina amylovoluta* He, *Arenovidalina* sp., *Aulotortus* ? sp., *Involutinidae* gen. et sp. indet., *Meandrospira dinarica* Kochansky-Devide and Pantic, "Meandrospira" *deformata* Salaj, *Astrocolomia* cf. *marschalli* Oberhauser, *Astrocolomia* sp., *Cryptoseptida* ? sp., *Nodosaria expolita* Trifonova, *Nodosaria* spp., *Diplotrema astrofimbriata* Kristan-Tollmann, *Diplotrema* sp.

これらはテーチス海域の三畳紀中期(アニシアン)のフォーナとの類縁度が高く、多くの共通種がみられる。特に、貝沢層のフォーナを代表する*Glomospira densa*や*Meandrospira dinarica*はヨーロッパから西アジアにかけて広く分布する中部三畳系(アルプス相のムツシェルカルクや同時代の石灰岩)の指標種であり、層位学的・古生物地理学的に重要である。

演者は貝沢層の有孔虫フォーナを紹介し、テーチス海域の三畳紀中期のフォーナとの比較検討結果を報告する。

朽木村の古屋層（丹波層群）から産した ジュラ紀末放散虫群集

鈴木寿志（京都大・理）

滋賀県朽木村には、主にメランジ相の付加コンプレックスと整然層の古屋層とが分布する。朽木村の古屋層からは、すでに足立・吉田(1984)によってジュラ紀新世の放散虫群集、*Mirifusus baileyi* 群集が報告されている。今回、朽木村上村の 4 地点から新たにジュラ紀新世の放散虫群集を得たので、ここに報告し、それらの年代を議論する。

各地点から産した放散虫化石は、保存状態が良くはないものの、次のような放散虫種が同定できた。

- Fu-1 (褐色泥岩) : *Pseudodictyomitra* sp. cf. *primitiva* MATSUOKA et YAO,
Parvingula sp. cf. *boesii* (PARONA), *Mirifusus mediodilatatus* (Rüst),
Stichocapsa sp. A MATSUOKA et YAO, 1985, *Spongocapsula* spp., *Protunuma* (?) sp.,
Archaeodictyomitra spp., *Archaeospongoprunum imlayi* PESSAGNO
- Fu-2 (灰色泥岩) : *Pseudodictyomitra* (?) sp., *Cinguloturris* sp. cf. *carpatica* DUMITRICA,
Archaeodictyomitra suzukii Aita, *Archaeodictyomitra apiara* (Rüst),
Eucyrtidiellum sp., *Stichocapsa* sp. A MATSUOKA et YAO, 1985
- Fu-3 (灰色泥岩) : *Pseudodictyomitra* (?) sp., *Archaeodictyomitra minoensis* (MIZUTANI),
Eucyrtidiellum sp., *Mirifusus mediodilatatus* (Rüst), *Tricolocapsa* (?) sp.,
Cryptamphorella (?) sp., *Stichocapsa* sp.
- Fu-4 (褐色泥岩) : *Pseudodictyomitra* (?) sp., *Archaeodictyomitra minoensis* (MIZUTANI),
Mirifusus sp., *Eucyrtidiellum* sp., *Stichocapsa* sp.

これらのうち、Fu-1から産した群集は、*Pseudodictyomitra* sp. cf. *primitiva*、および*Stichocapsa* sp. Aなど、Matsuoka & Yao (1985)の*Pseudodictyomitra primitiva-Ps. sp. A*群集との共通種をふくむ。八尾(1985)によれば、*Pseudodictyomitra primitiva-Ps. sp. A*群集の年代は、Kimmeridge期からTithon期後期におよぶ。また他の試料から得られた群集も、*Archaeodictyomitra minoensis*や*Archaeodictyomitra apiara*などの日本列島のジュラ系上部統上部からしばしば産する種を含む。したがって、朽木村の古屋層の年代はジュラ紀新世後期、場合によっては最末期のTithon期におよぶ可能性がある。

大夕張地域の空知層群最下部から産出したジュラ紀放散虫化石群集

鈴木紀毅・高嶋礼詩（東北大学・理）

北海道大夕張地域東部は空知層群と蝦夷層群が連続層序を保っている地域である。このような地域は、空知層群と蝦夷層群の堆積環境の変遷と構造発達史を明らかにするのに適している。堆積場の形成時期は、幌加内地域の空知層群を構成する堆積物の最下部から late Kimmeridgian-early Tithonian をしめす放散虫が産出する (Kawabata, 1988) ことから、ジュラ紀最後期と考えられる。空知層群の堆積開始年代を大夕張地域においても明らかにすることで、堆積場形成過程を解明することができる。

堆積開始年代を明らかにするため、シユーパロ川上流に露出する空知層群最下部の淡緑色珪質凝灰質泥岩から放散虫化石の抽出を試みた。その結果、保存の良い放散虫化石を得ることができた。産出した放散虫はすべて拾い出し、SEM ですべて観察してすべての個体を形態種に区分した。この放散虫化石群集の多様度は低く、Williriedellidae または Carhocaniidae に属する球形 Nassellaria の 2 種が群集の半数の個体を占め、塔状 Nassellaria 19 種が残りを占める。Spumellaria では形態種に区分できる個体はなかった。群集を構成する種は、*Eucyrtidiellium pyramis*, *Parvingula boessii* group, *Pseudodictyomitra carpatica*, *Pseudodictyomitra primitiva*, *Sethocapsa? rutteri*, *Sethocapsa pseudouterculus*, *Thanarla conica*, *Zhamoidellum aff. ovum* Dumitrica の 8 種と、未命名の形態種 13 種の計 21 種である。この化石群集は、*E. pyramis*, *P. boesii*, *S. pseudouterculus*, と *P. carpatica* の産出から、Gorcian (1994) の U.A.31-34 の群集に相当する。また、*P. primitiva* と *P. carpatica* が共産することから Matsuoka (1992) を考慮すると日本の層序では Matsuoka et al. (1994) の *P. carpatica* 帯下部である可能性が最も高い。*Eucyrtidiellium ptyctum* と *Cecrops septemporatus* が産出しないことから、北米の生層序では、Pessagno et al. (1987) と Yang (1988) の Subzone 4 β 後期から Subzone 4 α にあたる。このようにヨーロッパ、日本、北米のいずれの生層序区分を用いても、大夕張地域の空知層群の最下部の年代は、ジュラ紀最後期、late Tithonian であると考えられる。

このことから、幌加内地域とほぼ同時期に空知層群の堆積が始まったことが明らかになった。今後、空知層群と蝦夷層群が堆積していた時期の放散虫と有孔虫化石群集の変遷を追跡し、環境変動や地史的変動の詳細を明らかにしていくことが重要である。

大西洋 Blake Bahama 海盆の基底層からのジュラ紀中世放散虫

松岡 篤（新潟大・理）・BAUMGARTNER Peter O.（ローザンヌ大）

大西洋 Blake Bahama 海盆の DSDP Leg 76, Site 534A は、大西洋で最古の海洋地殻を貫いた掘削地点である。そこでは、Core 127 で基盤の玄武岩に達している。これまで放散虫化石は Core 126 からの試料 (534A-126-4, 14cm) が最も古いものであった。新たに試料を入手し、処理した結果 Core 127 (Sample 534A-127-1, 17-19cm) から放散虫を見いだした。この放散虫群集は、Site 534A の、したがって大西洋の海洋地殻上で最古の群集である。同定された種を下のリストに示す（放散虫の分類は、Interrad Jurassic-Cretaceous Working Group のカタログに従った）。群集組成は、これまでヨーロッパテーチス地域や西太平洋・日本の群集によく似ている。

Unitary Association 法をもちいると、この放散虫の組合せは UAZone 6 にあたり、ひとつ上位のサンプル (534-126-4, 14cm) が示す UAZone 7 とは区別される。西太平洋・日本の放散虫化石帯区分をもちいると Tricolocapsa conexa 帯を示し、Core 126 の試料と同じ化石帯に位置づけられる。この試料をめぐって、放散虫化石帯の国際対比および年代位置づけについて考察する。

Sample 534A-127-1, 17-19cm から産出した放散虫化石のリスト

Acaeniotyle(?) variata variata Ozvaldova, Acanthocircus suboblongus suboblongus Yao, Acanthocircus suboblongus minor Baumgartner, Acanthocircus trizonalis angustus Baumgartner, Archaeodictyomitra(?) amabilis Aita, Archaeodictyomitra(?) sp. A, Ares cylindricus flexuosus (Takemura), Bernoullius cristatus Baumgartner, Bernoullius dicera (Baumgartner), Emiluvia salensis Pessagno, Eucyrtidiellum unumaense unumaense (Yao), Guexella nudata (Kocher), Hsuum maxwelli Pessagno Group, Leugeo hexacubicus (Baumgartner), Mirifusus fragilis Baumgartner, Paronaella kotura Baumgarter, Parvingula dhimenaensis dhimenaensis Baumgarter, Podobursa helvetica (Rüst), Ristola altissima major Baumgarter, Stichocapsa convexa Yao, Tetradityma corralitosensis corralitosensis (Pessagno), Theocapsomma cordis Kocher, Theocapsomma bicornis Baumgartner, Theocapsomma cucurbiformis Baumgartner, Triactoma parablakei (Yang and Wang), Triactoma jonesi (Pessagno), Triactoma mexicana Pessagno and Yang, Triactoma tithonianum Rust, Tricolocapsa conexa Matsuoka, Tritrabs ewingi (Pessagno) group

Middle Jurassic radiolarians from the basal sediments of the Blake Bahama Basin, Atlantic

MATSUOKA Atsushi (Niigata Univ.) and BAUMGARTNER Peter O. (Lausanne Univ.)

有孔虫の殻形態が持つ意味 一飼育実験が示唆すること一

北里 洋・松下 訓・小汐真由美・土屋正史・那須健一・豊福高志（静岡大・理）

有孔虫の古生物学は、進化・系統を検討する場合でも、地球環境の変遷を理解する目的でも、地層から産出する有孔虫化石を記載し、分類することから始まる。有孔虫の分類は、殻に現れた形態的特徴に基づいて行われる。したがって、有孔虫の殻の形態および構造は詳細に研究されている。しかし、注意深く殻形態を観察し、記載しても、有孔虫の殻に現れた形質が、遺伝的なものか、生態的に変化する形質であるのかを判断することは難しい。私たちは、有孔虫の殻形態が示す意味を理解する目的で、いくつかの環境要素を制御した飼育実験を行って、環境とともに変化する形質が何であるのかを評価している。また、遺伝的な性質を理解するために、交配実験と核の ribosomal DNA 塩基配列による系統関係の検討を行っている。ここでは、おもに飼育実験によってわかったことをまとめることとする。

飼育は、成長の早い浅海種を用い、水温・塩分・溶存酸素量・光・餌を制御して行った。実験に用いた個体群は、遺伝的に均一なクローンを使うように心がけたが、なかなか無性生殖しない種類については、同一産地で同一時期に採集したもの用いた。

水温・塩分は、成長速度と相關する。特に、初期の成長速度は飼育水温・塩分によって大きく異なった。体サイズの変異は、生殖下限温度をどれくらいの期間越えているのかが関係し、めったに生殖可能な温度にならない分布の北縁部では大型化する傾向がある。水温・塩分を変化させると、殻の巻き方と彫刻に影響が現れる。たとえば、*Pararotalia nipponica* (Asano) は飼育水温が高い方が比較的 low trochospiral な個体が増える。*Glabratella opercularis* (d'Orbigny) は塩分が少ない (=カルシウム不足) と彫刻が少なくなる。この傾向は、自然個体群にみられる形態変異の傾向と一致している。

溶存酸素量を変化させると、成長速度が変化するとともに、房室のふくらみと壁孔の密度に変異が現れる。

光は、藻類を共生させていない多くの有孔虫に直接には影響を与えない。しかし、多くの有孔虫類は藻類を餌としているために、光の欠如は餌不足として影響が出る。すなわち、成長が遅れるか、停止する。

餌は、成長に関係する。有孔虫の種類によって餌に対する嗜好はかなりあるが、同一種類で、違った餌をやることによって形態に影響が現れることは少ない。

このように環境を制御した飼育を行うと、殻形態に類似の変異が現れる。これは、ecophenotype が環境に影響を受けて変化しているものと考えられる。一方、環境に全く影響を受けない形質も存在し、これは遺伝的な形質である可能性がある。

Ribosomal DNAによる有孔虫 *Glabratella*属の系統関係

土屋正史・千葉 聰・吉永光一・北里 洋（静岡大・理）・Jan Pawlowski (Univ. Geneve)

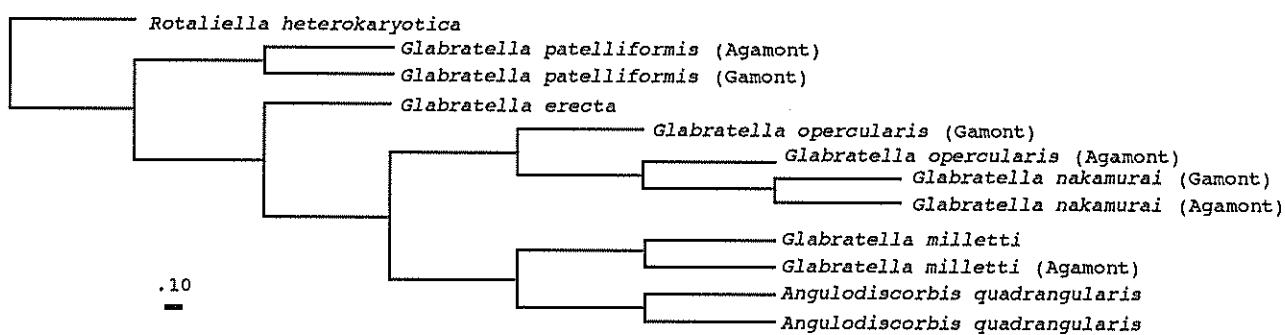
有孔虫の近縁種の間での種間関係を明らかにする目的で、日本沿岸の岩礁地に生息する *Glabratella*属4種(*G. opercularis*, *G. nakamurai*, *G. patelliformis*, *G. milletti*)について ribosomal DNA (rDNA)の塩基配列を解析した。また、ventral sideの装飾が *G. milletti*と類似している *Angulodiscorbis quadrangularis* (Uchio)についても解析した。

有孔虫は滅菌海水内で粗飼育をした後、DNAの抽出を行った。DNA抽出にはPawlowski et al.(1994)のlysis bufferを用い、CTAB method(Clark, 1992)で抽出を行った。PCR法を用いてLSU rDNAの5'末端に位置する約500bpを増幅し、cloningを行ったのち塩基配列を決定した。

その結果、図のような系統関係を持つことが分かった。種間での塩基配列の違いは最大15%であった。形態が非常に類似しており、*G. subopercularis*としてしばしば一括していた、*G. opercularis*と*G. nakamurai*とは近縁ではあるが別種である。ventral sideの装飾が *G. milletti*と類似している *A. quadrangularis* は *G. patelliformis* よりも *G. opercularis* に近縁であり、*G. milletti* に最も近く、*Glabratella*属に属すると考えるのが妥当であろう。地中海に生息する *G. erecta*について比較を行ったところ、*G. patelliformis*よりも他の種に近かった。

多くの有孔虫のagamontには核が複数個あり、gamontは单核であることが知られている。したがって、多核のagamont個体から抽出したDNA断片には異なる塩基配列が存在する可能性がある。実際、*Ammonia* spp.では約10%にも及ぶ変異があったことが報告されている(Holtzman et al. in press)。しかし、*G. patelliformis*の場合、agamont、gamontの間では、塩基配列にごくわずかな変異が見られたものの、clone間での変異は見られなかった。

*Glabratella*属のventral sideの装飾は仮足の伸展に關係した機能的な意味がある。仮足は、生殖を行う際に、互いに個体識別する重要な役割をしている。ventral sideの彫刻が酷似した *G. milletti* と *A. quadrangularis* の塩基配列が類似していることは、ventral sideの装飾が形態分類を行う上で重要であることを示している。



ペルム紀新世の *Albaillella* (放散虫) にみられる形態変化のパターン(その2)*

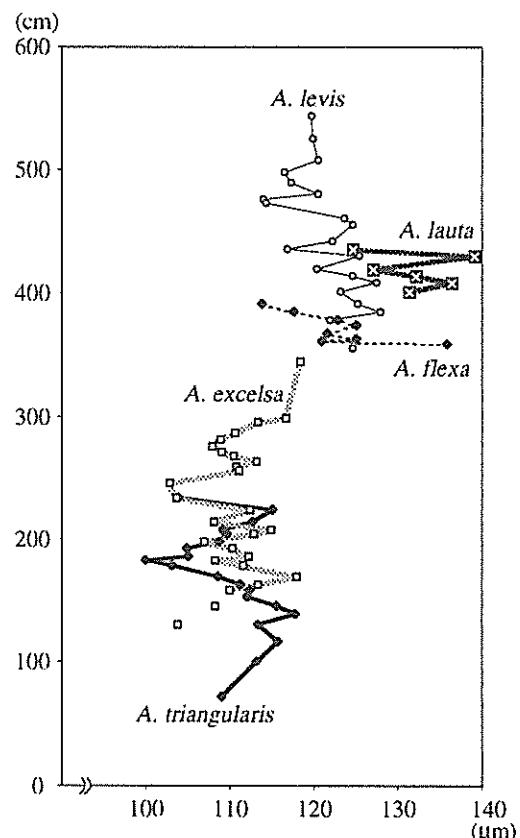
桑原希世子 (大阪市大・理) **

ペルム紀新世の *Albaillella* 各種の詳細な形態変化を調べることにより、当時の環境変化や *Albaillella* の進化過程が明らかになりつつある (桑原, 1995)。今回は、美濃帯の2つの層状チャートセクションから産する5種の *Albaillella* の形態計測を行い、経時的な形態変化パターンを検討し、セクション間での比較を行う。

検討試料は、美濃帯郡上八幡地域および靈仙地域に分布するペルム紀新世の灰緑色層状チャートの連続層序断面から、単層ごとに採取した。両セクションともペルム紀新世の *Albaillella* 各種を多量に産し、数百万年の年代幅をもつ。*A. triangularis* と *A. excelsa*, *A. lauta* と *A. levis* はそれぞれ産出レンジが重なっており、同一時間幅での形態変化を種間で比較することが可能である。計測部位は、殻の高さ(殻高, wing上部高, wing下部高), 開口部におけるrodの間隔, 殻上部の曲がり角度の5形質である。両セクションで合計4318個体の *Albaillella* を計測した。

検討の結果、5種の *Albaillella* の wing上部高の平均値に経時的な変動がみられることが明らかになった(第1図)。このwing上部高の経時変化は、異なる種の間でも類似の増加・減少パターンを示す。靈仙でも郡上八幡と同様のwing上部高の経時変化が認められる。また、殻の高さやrodの間隔を比較すると、靈仙のほうが郡上八幡よりも殻の大きさが大きい傾向にある。

wing上部高は放散虫殻のproximalな部分を含み、ペルム紀新世 *Albaillella* の異なる種間で形態変化の少ない部分であるため、計測部位の中では、比較的保守的な形質である。このwing上部高で類似の経時的形態変化が認められることから、異なる種の殻形成に関連した共通の環境要因の影響が示唆される。ところで、第四紀の放散虫 *Antarctissa* 属の殻の大きさは、最近0.5Maの間に古気候に関連して変化していたことが明らかにされている(Granlund, 1990)。ペルム紀新世 *Albaillella* も同様に、十数万年から数十万年オーダーの長周期の環境変化を、殻形態に記録していると考えることが可能である。また、セクション間にみられる *Albaillella* の殻の大きさの違いは、郡上八幡と靈仙の古地理に起因する古水温の違いを反映した可能性もある。



第1図. 美濃帯郡上八幡におけるペルム紀新世 *Albaillella* の wing上部高の平均値の経時変化。縦軸は層状チャートの積算層厚を示す。

* The Pattern of morphologic change in Late Permian *Albaillella* (Radiolaria)-Part2-

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

四射サンゴ化石の周期的な形態変化

片岡 幹雄・江崎 洋一（大阪市大・理）

Wells(1963)など、四射サンゴ化石に残された外壁や内部骨格の縞について数多くの研究がなされてきた。四射サンゴには骨格の成長記録が外壁のみならず内部骨格にも残されており、周期的な形態変化を研究する上で絶好の試料である。

下記に示す四射サンゴ化石の内部形態変化を、成長方向に沿い連続的に調べた結果、いくつかの部位で周期的な形態変化が見出だされた。

パキスタンのソルトレンジのペルム系から報告された *Wentzelella (sp.) irregularis* に認められる明部と暗部の交互の縞 (Ezaki and Kato, 1989) は、泡沫組織の大きさの変化や隔壁の厚さの変化として数値化してとらえることが可能である。また数値化できない形態変化も連続横断面を観察することによりその周期性をとらえた。その結果、骨格の密度の高い暗部において泡沫組織の大きさは小さくなり隔壁が肥大することが明らかになった。逆に明部では泡沫組織が大きく、隔壁は薄くなっているほか、一部で外壁が消失し隣り合うサンゴ体の結合様式にも変化が認められた。また中軸の形態にも変化が認められ、明部に存在する明瞭な中央小板が暗部では分岐し複雑化している。

ベルギーの Royseux の石炭系から産出の *Siphonodendron junceum* には、外壁に顕著な成長線が形成されている。この成長線は 70~80 μm でほぼ等間隔に並ぶ溝であり、その本数を数えることが可能である。一方この短い周期の成長線以外に、内部の構造にも床板間隔の変化に周期が認められるほか、無性生殖による出芽にも周期性がある。これらに認められる周期は 1.2~1.5 cm と大きい。

四射サンゴ化石の骨格に認められる周期性は、成長の促進期と抑制期が交互に繰り返し現れたことにより形成されたと考えられる。周期的な形態変化はサンゴの成長に影響を与える環境変化に伴うもので、保存の良い四射サンゴ化石の試料を周期性に注目して観察、測定する事により促進期と抑制期のそれぞれに見られる形態を明確にすることができます。ここに見いだされた長短二種類の成長線は周期的な環境変化により形成されたもので、それぞれ日周期と年周期を示す可能性がある。

原始腹足類サザエの殻体構造とその発現期

鈴木清一（福岡教育大）・都郷義寛（北海道教育大）・疋田吉識（北大・地球環境）・
島本昌憲（東北大・理）

近年、軟体動物の殻体構造に関する研究が蓄積され、その系統進化の概要についても論じられている。しかし、それらの検証にあたっては種ごとの詳細なデータが不足しているのが実情である。我が国の代表的食用貝であるサザエ (*Batillus cornutus*) の殻体構造については、都郷 (1977), Kobayashi et al. (1983), 都郷・鈴木 (1988) により一部報告されているにすぎず、今回の検討で外層における方解石質構築構造の形成や殻体の再吸収などに関して新たな知見を得ることができた。

サザエの殻体（終殻）は外層・中層・内層の3殻層に区分され、全体に中層が厚く、外層は相対的に薄く形成され、内層は殻頂側での発達は良好であるが、体層には形成されない。また、有棘型の個体では、棘状突起は外層のみで構成される。各殻層は複数の構築構造からなり、外層にはブロック構造、粒状構造、不規則稜柱構造、混合稜柱構造、交差板構造、中層には柱状真珠構造、不規則稜柱構造、内層には均質構造、不規則稜柱構造、複合交差板構造、”交差板構造”がそれぞれ識別される。このうちブロック構造は方解石質であるが、他はすべてアラレ石質である。なお、中層は大半が柱状真珠構造で構築され、不規則稜柱構造は厚さ數 μm の薄層として局部的に形成されるにすぎない。また、中・内層の構造は個体成長のどの段階においても変更はない。しかし、外層の構造は成長に伴って変化する。殻径 20mm 以下の個体では、外層はすべてアラレ石質の構造で構築され、ブロック構造は存在しない。この構造は、個体差があるが、殻径 25mm 前後から形成され、成長とともに増加する。この方解石質の構造は大局的には外層の外側の部位に層状に分布するが、内側のアラレ石質構造とは複雑に入り組んだ境界をなし、しばしばまだら模様を呈する。この構造の分布上の特徴として、螺管の外壁に限られ、内壁および殻軸にみられないことがあるが、これは次の再吸収によるものである。

殻体の再吸収は殻口内唇側で行われる。殻径 50mm 以上の個体では、この部位の既成殻（体層）の一部を外表面から溶蝕し、中層の柱状真珠構造が窓状に露出しているので、肉眼観察でも再吸収現象を容易に識別することができる。この現象は殻径 18mm 以下の幼貝ではみられず、個体差があるが、殻径 22mm 以上のもので確認された。溶蝕の程度は成長に伴って顕著になり、当初は外層表面にとどまっているが、ついには中層に及ぶようになる。

以上の殻体構造をリュウテンサザエ科の他の数種（チョウセンサザエ、ハリサザエ、スガイ、カンギクガイ、リンボウガイ）と比較すると、サザエ固有の特徴はブロック構造の形成と再吸収現象である。この2つの特徴は個体発生の後期に発現しており、棘状突起の形成開始期（殻径 30mm 前後）に類似する。このように、それぞれ直接の関連がない形質が変態後しばらくしてから調和的に発現することは、系統発生の観点からも注目されることである。

ポリプチコセラス類に見られる殻表面装飾の個体発生的変化
岡田基央・岡本 隆（愛媛大・理）

Polyptychoceras 及びその近縁属（以下ポリプチコセラス類と呼ぶ）は、後期白亜紀を通じて適応放散を遂げた異常巻アンモナイト、ディプロモセラス科の根幹をなすグループである。これらの殻は、3～5本の直線状に伸びたシャフトが、U字型の半螺旋によって繋がれたような所謂“ハミーテス状”的形態を示す。殻表面に発達する肋の形状は、個体発生を通じて著しく変化することが知られ、この変化パターンが、これまでポリプチコセラス類の属・種を分類するうえで重要な形質であるとみなされてきた。そこで本研究ではポリプチコセラス類の肋形態の持つ意味を正しく評価するために、これらの肋がどのような機構により形成され、またその形態が何故成長とともに多様に変化し得るのかを解明することを目的とした。

標本は北海道及び南サハリン産のもの、約600個体を使用し、先ず個体成長の解析、殻の微細構造の観察、遺骸群のサイズ分布の解析等の“empirical”なアプローチを行い、以下のことを明らかにした。

1. 単一の肋の表面の微細装飾は、肋の手前に見られる成長方向に平行な皺の発達する部分、肋の頂部に見られる平滑部、及び肋の前方に見られる多数の条線が発達する部分からなる。殻口部が保存された標本の観察から、前二者は後者と比べて速やかに形成されたと考えられる。
2. 殻の肋パターンは、単肋を主とする部分、複合肋を主とする部分、鋸歯状肋を主とする部分、弱装飾部分の4つにタイプ分けできる。単肋は幼期と殻のターン部に発達する一方、弱装飾部分は老成した個体を特徴づける。また、複合肋部及び鋸歯状肋部は、シャフトの前半及び後半にそれぞれ現われる傾向がある（下図）。
3. 殻断面の拡大率、遺骸群の成長ステージの分布、及び殻表面に条線の発達する部分の割合等から、各肋パターンを示す部分の成長速度は相対的に、
(複合肋部 \geq 単肋部 $>$ 鋸歯状肋部 $>$ 弱装飾部)
と推定される。

さらに、上記の結果に基づき、肋形成機構のモデル化とコンピュータシミュレーションを行なった。講演では、シミュレーションの結果とともに、ポリプチコセラス類に見られる肋形態の多様性が、主として成長に伴う肋の形成速度（殻の成長速度）の変化に因ってもたらされている可能性を論じる。

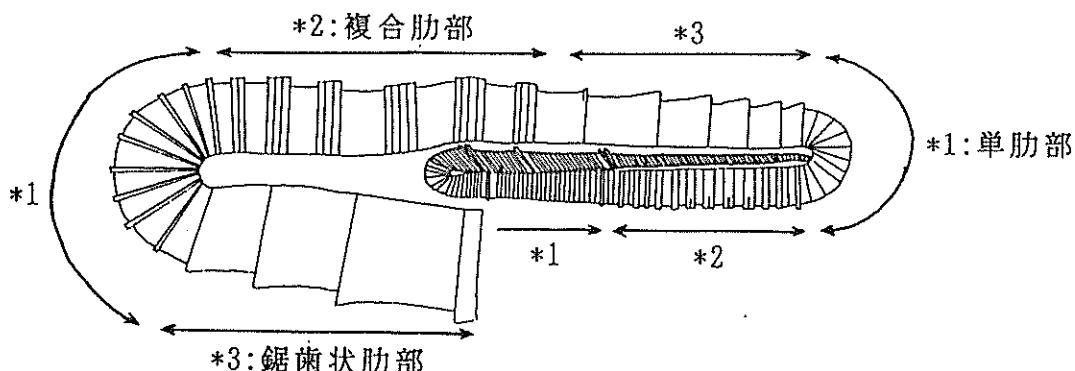


図. *Subptychoceras yubarensis* (Yabe) に見られる肋パターンの変化を模式的に表した図。

白亜紀アンモナイトにみるふ化サイズの進化特性

重田康成（国立科学博物館・地学）

日本やサハリンに分布する白亜系からは、初期殻まで保存されたアンモナイトが様々な層準から産出する。昨年の講演では、*ammonitella* サイズ（第1くびれまでの殻サイズ）をふ化サイズとみなし、ふ化サイズの亜目および超科レベルでのサイズ分布とその時間変化パターンについての概略を紹介した。その後、日本やサハリンの白亜系（バレミアン～マストリヒチアン）からさらに多数のアンモナイトを採集し、特に生存期間の長い種についても各時代ごとに採集し、今回までに 158 種 235 個体についてふ化サイズ (*ammonitella* サイズ) を調べた。

その結果、ふ化サイズの時間変化パターンは、系統の異なる多くの種において共通することが判明した。つまり、デスマセラス科（アンモナイト亜目）、フィロセラス科（フィロセラス亜目）、テトラゴニテス超科（リトセラス亜目）、ツリリテス超科（アンキロセラス亜目）に属す多くのアンモナイトにおいて、*ammonitella* サイズはアルビアンからセノマニアン後期にかけて増加し、セノマニアン／チューロニアン境界付近で急激に減少する。さらに *ammonitella* サイズはチューロニアン中期に急激に増加し、その後コニアシアンにかけて減少し、サントニアン前期で再び増加し、サントニアン後期～カンパニアン前期にかけて若干減少し、その後増加する。

ふ化サイズ (*ammonitella* サイズ) の時間変化パターンが系統の異なる多くの種において共通することは、ふ化サイズが多くのアンモナイトに共通する要因によって影響をうけている可能性が高いことを意味している。そこで、ふ化サイズの時間変化パターンとアンモナイトの群集特性との関係を調べてみた。日本周辺では、テチス要素（赤道の要素）の強いアンモナイトがアプチアンやアルビアンに卓越するが、セノマニアンに入るとこれらに北太平洋地域で繁栄したアンモナイトが混在する様になる。セノマニアン／チューロニアン境界付近では、大規模な群集の交代が起こり、再びテチス要素の強いアンモナイトが卓越する様になるが、チューロニアン中期には北太平洋要素の強いアンモナイトが混在するようになる。コニアシアンでもテチス系の要素が若干卓越するが、サントニアン以降は次第に北太平洋の要素が強いアンモナイトが多くなる傾向にある。

ふ化サイズの時間変化パターンとアンモナイトの群集特性との関係をみると、ふ化サイズは白亜紀を通じてテチス要素が強い時期には小型化し、北太平洋要素が強い時期には大型化する傾向を示している。テチス要素が強い時期は、北太平洋要素が強い時期に比べて温暖な時期であると考えられるので、ふ化サイズは温暖な時期では小型化し、寒冷な時期では大型化する特性があるといえる。おそらくアンモナイトのふ化サイズは、環境変動に起因する何らかの要因によって影響されているものと思われる。

白亜紀大型カサガイの理論形態（予察）

福本加容子・岡本 隆（愛媛大・理）

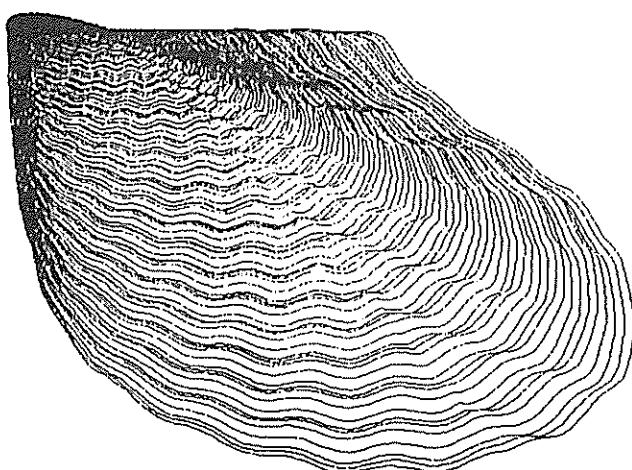
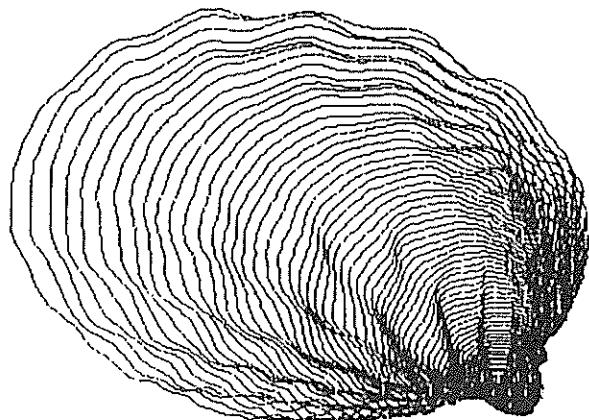
白亜紀カンパニアン階には、直径 40 cm にもおよぶ大型の“カサガイ” *Gigantocapulus giganteus* (Schmidt) が生息していたことが知られている。Hayami and Kanie (1980) によれば、このカサガイは、大型のイノセラムス (*Sphenoceramus schmidti*) の殻に隙間なく付着して産することなどから、これに寄生して生活していたカツラガイ科の生物であったと推定されている。もしこの生活様式の推定が妥当ならば、カサガイの殻口は、成長を通じて、イノセラムスの殻表面の凹凸に常にフィットしているはずである。このような場合、宿主であるイノセラムスの殻形態とカサガイの成長様式を与えることによって、宿主の上に成長するカサガイがつくるであろう表面装飾を理論的に描き出すことが可能である。そこで本研究では、Hayami and Kanie (1980) の推定を理論的な側面から検証することを目的とし、以下のステップによりカサガイの成長過程を模したコンピュータシミュレーションを行なった。

1. *G. giganteus* の宿主と考えられる *S. schmidti* の殻彫刻を、同心円肋と V 字肋の合成によって近似し、6 つのパラメータを用いて理論的に表現した。さらに、実際の標本の観察と計測からパラメータを決定し、ほぼ満足できる殻形態の復元に成功した（図 1）。

2. 成長管モデル (Okamoto, 1988) を改良することによって、*G. giganteus* の成長様式と殻形態の外形を近似するモデルを立て、実際の標本から必要なパラメータを見積もった。これにより殻表面の滑らかな“カサガイ”的形態を再現した。

3. 第 1 のステップで再現した理論的な宿主の殻彫刻の上に、第 2 のステップで成長様式を定義したカサガイをその殻口が常にぴったりと接するようにして成長させるシミュレーションを行ない、理論的に描き出されたカサガイの表面装飾をコンピュータグラフィックスによって出力するプログラムを開発した。

4. カサガイの付着する位置・方向およびそれらの成長に伴う変化など、様々な場合を想定したコンピュータシミュレーションを行なう（図 2）。このステップは現段階では未完了であるが、最終的にカサガイの付着様式に関してどのような仮定をした場合に、実際の標本から観察される殻装飾が再現されるのかを論じる。

図 1. コンピュータで近似した *S. schmidti* の殻形態。図 2. *S. schmidti* の殻に寄生したカサガイの理論的殻形態（一例）。殻の装飾は付着様式の仮定によって様々なに変化する。

足糸付着性二枚貝 *Septifer (Mytilisepta) virgatus* の表面装飾の変化と microhabitat

疋田吉識（北大地球環境）・島本昌憲（東北大理）・鈴木清一（福教大）・

都郷義寛（北教大岩見沢）

軟体動物の表面装飾の形成は、殻体内部構造、特に殻体最外殻層の構造形成と密接に関係する。*Septifer (Mytilisepta) virgatus* では表面装飾が個体発生の過程で平滑 (prodissoconch I) → 共心円肋 (prodissoconch II) → 放射肋 (dissoconch) → 共心円肋 (dissoconch) へと変化する。この表面装飾変化は外層構築構造の殻層変化に関連することが示唆された（疋田ほか：1995）。今回は本種の表面装飾変化のタイミングと microhabitatとの関連が明らかになったので報告する。

S.(M.) virgatus は北海道以南の岩礁地帯の中潮亜帯で大規模なコロニーを形成している。今回主に調査を行った積丹半島野塚付近の本種のコロニーは幅30~180cm、厚さ5~18cmである。コロニー内での microhabitat と表面装飾変化との関連を検討するため、コロニー上部（中潮亜帯上限）・中部・下部（中潮亜帯下限），さらにそれぞれの部位の外表部と内面部を10cm×10cmの方形枠で採集した。その結果、表面装飾が変化する殻高（変換のタイミング）は、上部外表側、上部内面部・中部外表側、中部内面部・下部外表側、下部内面部の4区分で異なる；上部外表側では放射肋→共心円肋への変化が殻高10mm未満で生ずる個体は50%以上であり、殻高15mmまでではほとんどの個体に生ずる。また上部内面部と中部外表側では、表面装飾変化が殻高10~15mm未満で生ずる個体が40~55%，殻高15~20mm未満で生ずる個体が5~25%である。中部内面部と下部外表側では、表面装飾変化が殻高10~15mm未満で生ずる個体が40~50%，殻高15~25mm未満で生ずる個体が20~30%である。下部内面部では、殻高15~25mm未満で表面装飾変化が生ずる個体が卓越し、さらに殻高25~30mm未満で生ずる個体もある。以上をまとめると、コロニーの上部では個体発生の比較的初期の段階で放射肋→共心円肋への変化がおこるが、下部にむかうにつれ、そのタイミングは遅滞する傾向が認められる。さらに、コロニーの外表側と内面部を比較すると内面部の方が表面装飾変化のタイミングが遅滞する傾向が認められる。一方、腹縁まで放射肋が発達する個体に着目すると、コロニーの内面部では全体の90%以上を占める。その多くは殻高10mm以下の幼貝であるが、殻高20~30mmで明らかに成貝と認められる個体も多数ある。この傾向は中潮亜帯下限のコロニー内面部に顕著である。外表側では腹縁まで共心円肋が形成される個体が優勢であり、放射肋が形成される個体は全体の20%程度にすぎない。このうち放射肋が形成される個体をみると、上部外表側では殻高10~15mm未満の幼貝がほとんどだが、下部外表側にむかうにつれ、個体数こそ少ないが殻高20~25mm未満の成貝とみなされる個体にも認められる。Palmer (1983) は殻体中の有機基質の量が相対的に多いほど、殻体形成に関してコストがかかるとしている。本種の殻体横断面では、放射肋部は共心円肋部よりも殻体面積が大きく、放射肋部では有機基質が多いと考えられる。以上のことから、コロニー上部の個体ほど海水中の懸濁物を摂取する機会が少ないと想定される。殻体形成に際してコストのかかる放射肋の形成をやめ、個体発生の比較的初期に、より低コストで形成される共心円肋に転換すると予想される。現在、放射肋部と共心円肋部での有機基質量を検討中であり、この仮定の検証を行う予定である。

軟体動物の方解石質構築構造

都郷義寛（北教大岩見沢）・疋田吉識（北大）・島本昌憲（東北大）・鈴木清一（福教大）

方解石質殻層はおもに巻貝・二枚貝に分布し、この殻層をもつ大半の分類群では外層を構成するが、たとえばホタテガイやカキの仲間では内・外両層を構成する。またアラレ石質殻層中に粒状体として存在する場合や方解石質殻層中のパッチ状～レンズ状空隙を充填して存在する場合などがある。殻層を構成するおもな方解石質構築構造は現在までブロック（bl）・繊維稜柱（fpr）・葉状（fo）・稜柱の4構造が知られている（このほかridge-and-furrow structure (Yamaguchi, 1994) があるが、これは広義の稜柱構造とみなされる）。今回は、これら4種類の構築構造のうち bl, fpr, fo の形成過程と結晶形態について知見をえたので報告する。

〔形成初期形態〕今回有機膜（=殻皮）上で初期形態が観察できた構造はblとfprである。foについては筋痕部の光輝層（アラレ石質）上での方解石結晶を観察した：blの最初期形態は粒状（径1μm以下）である。しかし外部形態からは有機顆粒か"organic crystalline"かの判断はできない。2-3μmの大きさになり初めて結晶形態を確認できるようになり、この段階ですでに菱面体の形状を示す。その後の成長は方解石の結晶形すなわち特定劈開面の発達の度合いに規定される。成長した個々の菱面体は、最終的に無秩序なブロック状の集合体として殻層を形成する。殻表に直交する断面では特定劈開面がつくる稜が連続して線状のパターンを示すことがある。fprは殻皮上の無定形沈着物中に成長する菱面体（約1μm）あるいは針状結晶集合体（径約8μm）の形成から始まる。これらを先駆層としてその上に繊維状結晶（径1.5-3μm）が成長する。この結晶の長軸は殻表に緩く斜交あるいはほぼ直交する。foの初期形態は今回不明であったが、板状結晶上に形成される径約0.2μmの粒状体が構造の先駆体であると思われる。その後の成長は特定の晶相に支配される。

〔結晶形態〕方解石結晶のc軸-各結晶面と殻表との関係をX線回折とSEM下での形態により調べた：blのc軸は殻表に斜交し、同一殻層中で正・負両方の菱面体を形成するようである。fprのc軸は稜柱結晶の長軸と一致する；*Mytilus edulis*ではc軸は個体発生を通じて殻表に斜交し、結晶成長端では正（1011）と負（0221）の菱面体が形成されるが、*Crenomytilus grayanus*では殻皮側では斜交するもののgeometrical selectionにより内表面ではほぼ直交し、この場合負（0221）・正（2025）の菱面体とともに軟体動物では極めてまれな底面（0001）が形成される。foではc軸が殻表に斜交する。すなわち殻表に平行な結晶面は（1011）あるいは（0112）であり底面ではない。なお*Crassostrea gigas*の"チョーク層"ではc軸は殻層に直交する。

以上の結果は、構造形成に際し、生物からの規制を最も強く受けているのはfoであることを示唆する。なぜならこの構築構造を特徴づける板状の形態は、"結晶毒"（たとえば硬タンパク類）が特定結晶面（1011）や（0112）に吸着し、これらの面では結晶成長を遅滞させ他の面では促進させた結果もたらされたからである。逆に各結晶面の成長率にあまり違いのないblは、生物側の関与がより少ない環境下で形成された構造ともいえる。構造形成に関してblと同様の位置を占めるアラレ石質構造は不規則稜柱構造（ipr）である。

トガリネズミ科の絶滅属 *Peisorex* Kowalski and Li, 1963 の再検討*

河村善也(愛知教育大・地学)・金昌柱(中国科学院古脊椎動物与古人類研究所)**

Peisorex は、中国河北省唐山近郊の賈家山 (Chiachiasha = Jiajiashan) の前期更新世の洞窟・裂縫堆積物から産出した 1 個の下顎骨をもとに記載された属で (Kowalski and Li, 1963)、*P. pohaiensis* 1 種のみからなる。*Peisorex* は赤く染まった歯を持つ大型のトガリネズミ科の属で、その下顎骨には独特の形態が見られるとされた。*P. pohaiensis* の標本は最初に記載された上記の下顎骨 (完模式標本; 中国科学院古脊椎動物与古人類研究所所蔵 V2671) 1 個のみで、したがって *Peisorex* 属もこの標本 1 個のみで代表されるという状況が長く続いた。ところが、ごく最近になって Flynn and Wu (1994) は、山西省榆社盆地の鮮新統から産出した 1 個の下顎骨をもとに、この属の 2 番目の種 *P. pliocaenicus* を記載した。この種は *P. pohaiensis* より 15% 大きいとされたが、形態にはさほど大きな違いはない。この種も *P. pohaiensis* と同様、知られている標本は完模式標本 1 個のみである (中国科学院古脊椎動物与古人類研究所所蔵 V8900)。

一方、演者らは中国北部の下部更新統や鮮新統産のトガリネズミ科化石の系統・分類学的研究を行っているが、近年遼寧省や山東省の化石産地から産出した化石の中に歯の赤く染まった大型のトガリネズミ科の化石がかなり含まれていることを見出した。それらの化石を研究する過程で、演者らは *Peisorex* がヨーロッパの下部鮮新統～中部更新統から知られる *Beremendia* に類似し、その分類学的位置を再検討する必要があると考えるようになった。そこで、上記の 2 個の完模式標本を、オーストリア産の *Beremendia fissidens* のレプリカや Kormos (1934), Repenning (1967), Rzebik-Kowalska (1976), Fejfar and Horáček (1983), Reumer (1984)などの多くの文献に出ている *Beremendia* の記載や図と比較した結果、*Peisorex* と *Beremendia*との間には両者を別属とするほどの大きな違いがないことがわかった。*Beremendia* 属は Komos (1934) が記載しているので、先取権から *Peisorex* は *Beremendia* のシノニムとなる。したがって、*Peisorex pohaiensis* の種名は *Beremendia pohaiensis* となる。*B. pohaiensis* は、河村・金 (1996; 本講演要旨集の別稿) が述べているように *Beremendia* 属の他の種とは区別できる。一方、演者らは “*Peisorex pliocaenicus*” の完模式標本を再計測し、*B. pohaiensis* の完模式標本と比較したところ、両者の間には大きさの差はなく、形態にも両者を別種として区別できるほどの違いがないことがわかった。このようなことから、“*Peisorex pliocaenicus*” は *B. pohaiensis* のシノニムとなる。

* A revision of the extinct shrew *Peisorex* Kowalski and Li, 1963 (Insectivora, Mammalia)

** Yoshinari Kawamura (Department of Earth Sciences, Aichi University of Education) and Jin Chang-zhu (Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica)

中国東北部大連市海茂の下部更新統産の *Beremendia* (食虫目、トガリネズミ科)
 — 東アジアにおける *Beremendia* 属の最初の確実な記録 — *

河村善也(愛知教育大・地学)・金昌柱(中国科学院古脊椎動物与古人類研究所)**

大連市甘井子区海茂村にある石灰岩採石場の前期更新世の裂縫堆積物から、多数の小型哺乳動物化石に伴って、歯の赤く染まった大型のトガリネズミ科の化石が発見された。その化石は、歯の植立した頭骨 1 点、歯の植立した上顎骨片 3 点、歯の植立した下顎骨 3 点、歯のない下顎骨片 1 点、遊離した歯 5 点の合計 13 点からなり、全般に保存状態がよい。これらの標本には、(1)上顎第 1 切歯の咬頭の先端が 2 つに分かれている、(2)内側頭筋窩(internal temporal fossa)が深く窪んでいる、(3)上下の下顎頭の間の区域(interarticular area of condyle)が幅広く、その舌側縁が湾入している、(4)下位の下顎頭が非常に前方にある、(5)P₄ の歯冠の後舌側面に窪み(postero-lingual basin)がある、(6)下顎大臼歯に entoconid crest がある、といった特徴が見られる。

Reumer (1984) のトガリネズミ科の検索表に従えば、このような特徴を持つのはトガリネズミ亜科のベレメンディア族(Beremendiini)ということになる。Reumer (1984)によれば、この族には *Beremendia* 属のみが知られている。上記の特徴以外に、今回の標本は(7)歯が赤く染まっている、(8)P⁴ や上顎大臼歯の歯冠後縁の湾入が中程度である、(9)筋突起が前方に傾斜している、(10)上翼突筋窩(upper pterygoid fossa)がはっきりしている、(11)上位の下顎頭(upper facet)が細長い橢円形をしている、(12)下顎第 1 切歯は切縁に小咬頭をもたず、その先端は強く上方へ曲がる、といった特徴を持っている。これらの特徴は、すべて *Beremendia* 属の特徴と一致する。このようなことから、今回の標本は *Beremendia* 属に同定できる。

河村・金(1996)が別稿(本講演要旨集)で述べているように、Kowalski and Li (1963)が記載した“*Peisorex*”は、*Beremendia* のシノニムであり、“*Peisorex*”を構成する唯一の種“*P. pohaiensis*”の完模式標本と今回の標本の下顎骨や下顎大臼歯の間には種を区別できるほどの違いは見られなかった。したがって、今回の標本は *Beremendia pohaiensis* と同定される。今回の保存のよい標本をこのように同定できたことによって、*B. pohaiensis* の種々の特徴が明らかになった。*Beremendia* 属の既知の種には、*B. fissidens* と *B. minor* があるが、本種と前者との間には A⁴ の有無、下顎大臼歯の歯帶や下顎孔の形態などに違いが見られる。また、後者とは明瞭な大きさの違いがある。

Beremendia 属は、これまでヨーロッパで数多くの化石が知られており、近年は西シベリアでもその化石が報告されている。しかし、東アジアではこれまで 3 例ある産出報告はいずれもが不十分なもので、それらが真に *Beremendia* と言えるかどうか疑問がある。このようなことから、今回の海茂産の化石は別稿の“*Peisorex*”も含めて、東アジアにおける *Beremendia* 属の最初の確実な記録といえる。

* Extinct shrew *Beremendia* from the Early Pleistocene at Haimao in Dalian, northeast China: The first reliable record of *Beremendia* in East Asia

* Yoshinari Kawamura (Department of Earth Sciences, Aichi University of Education) and Jin Chang-zhu (Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica)

熊本県の中期始新統より産した 裂歯類の新属とその系統分類学的意義*

宮田和周** (熊本大学・自然科学) ・ 富田幸光*** (国立科学博物館)

裂歯目(Tillodontia) は単一の科Ethonychidaeからなり、さらにEthonychinaeとTrogosinaeの二亜科に区分される。この二つの亜科を区別する最大の特徴は第二切歯(I2/2)の形態にある。すなわち、Ethonychinaeでは歯根であるのに対し、Trogosinaeでは歯根が無くエナメルが唇側にのみ分布する。さらにTrogosinaeの下顎臼歯の特徴は、Ethonychinaeのものより歯冠が高く、talonidのcristid obliquaがより舌側に伸びてmetaconidの近くでtalonidの遠心壁につながり、第三大臼歯(M/3)のthird lobeがbasin状になっている、などの点が挙げられる。現在、Trogosinaeは*Trogosus*, *Tillodon*, *Kuanchuanus*の三属のみからなり、いずれもMiddle Eoceneから産出している。

熊本県の古第三系赤崎層から産出した日本初の裂歯類化石は、下顎大臼歯M/2・M/3の植立した右下顎骨の一部で、その産出層準はearly Middle Eoceneと考えられている。昨年度の年会ではその産出を報告するとともに、これが中国の*Kuanchuanus*とは属レベルで異なり、サイズ的にはむしろ北米のTrogosinaeの属種に類似することを示唆した。

そこで今回、新たに*Trogosus*と*Tillodon*の二属を加えて下顎体と大臼歯の形態を中心に比較した。その結果、熊本県産の裂歯類は、下顎体の形態とサイズにおいて*Trogosus*や*Tillodon*に類似する。しかし、(1)大臼歯はこれまでのどの属種に比べてもはるかに高い歯冠を有し、trigonid・talonidのbasinは狭く非常に深い、(2) M/3のmetaconidは近遠心方向により伸長し大きく発達している、(3) M/3のthird lobeは近遠心方向に短くhypoconidの舌側に位置する、などの独特な特徴がある。第二切歯を欠いているため亜科の断定は難しいものの、熊本県産の裂歯類はそのサイズや大臼歯の基本的な構造からTrogosinaeに属することはほぼ間違いない、最も高歯冠化した大臼歯を持つ新属新種と判断される。裂歯目全体として高歯冠化の傾向があり、その点でこの新属は系統進化上最も進化した属と見られる。

A large tillodont right dentary fragment with M/2-3 was found from the early Middle Eocene Akasaki Formation in Kumamoto, Japan, and it is the first record of tillodont in Japan. Characters of the molars include (1) more hypsodont than any known tillodont, and hence trigonid and talonid basins are narrow and extremely deep, (2) M/3 metaconid is considerably enlarged anteroposteriorly, and (3) M/3 third lobe is shortened anteroposteriorly and is located lingual to the hypoconid. These are its own and distinct characters, and therefore, assure that the specimen represents a new genus of the order Tillodontia. The hypsodonty of the new genus indicates that it is phylogenetically most advanced genus among the order.

* A new genus of Tillodontia from the Middle Eocene of Kumamoto, Japan,
and its significance on the tillodont phylogeny

** Kazunori Miyata (Kumamoto Univ.) *** Yukimitu Tomida (Nat. Sci. Mus.)

A Large Amynodontid from Karatsu Coal-field, Kyushu, Japan and Its Implication to the Age of Ohchi Group

Yukimitsu Tomida (Natn. Sci. Mus.) and Tatsuo Yamasaki (Kyushu Univ.)

A right maxillary fragment with M²⁻³ of a large amynodont was found in 1962 from the Tatsukawa Colliery of Dainichi Mining Co. in Imari City, Saga Prefecture, Japan. The fossil bearing bed is correlated with the middle part of the Yoshinotani Formation (F.) of the Ohchi Group. Both molars have a pi (π) shaped arrangement of lobes with the protoloph and metaloph oblique to the ectoloph, which is typical of the Superfamily Rhinocerotoidea, and the M³ is quadratic in shape, which is typical for the Family Amynodontidae within the superfamily. Although partly broken, estimated size of the molars indicates that the Tatsukawa specimen represents one of the largest genera of the family. Although the molars are fairly worn, it is observable that height of the crown is moderate.

Classification of the family Amynodontidae was confused up to the late 1980's, mainly because a number of named taxa were *nomina dubia*. However, Wall (1982, 1989) clarified the classification of the family based on cladistic analysis. According to his classification, genera are characterized mainly by skull morphology. The Tatsukawa specimen without the skull is, therefore, hard to identify at the generic level with certainty. However, its huge size and moderate crown height are useful for identification. Only three large-sized genera are currently recognized: *Zaisanamynodon*, *Metamynodon*, and *Cadurcotherium*. *Cadurcotherium* molars are much higher-crowned than the Tatsukawa specimen. *Metamynodon* is known only from North America and is somewhat smaller than the Tatsukawa specimen. *Zaisanamynodon* is known only from Asia, and it is as large as the Tatsukawa specimen and has similar crown height. Thus, the Tatsukawa specimen most likely belongs to the genus *Zaisanamynodon*.

Zaisanamynodon is of Ergilian age. The Eocene/Oligocene (E/O) boundary is recently redefined as the Priabonian/Stampian boundary in the European stratotype at about 34 Ma. The Ergilian age in the Asian land mammal scheme is now correlated with the late Eocene. There has been controversy over where the E/O boundary is located within the Ohchi and Kishima Groups sequence in the Karatsu coal-field. Nagao (1928) and Yamasaki (e.g., 1967) correlated the E/O boundary at the Ohchi/Kishima Group boundary, whereas Matsushita (1950) and Mizuno (1963) correlated the E/O boundary at the base of either the Yoshinotani F. or the Kyuragi F. within the Ohchi Group. The presence of cf. *Zaisanamynodon* in the Yoshinotani F. agrees with Nagao's and Yamasaki's correlation and with a fission track age (34.6 Ma) obtained from the Yoshinotani F.

Early Pleistocene Mammalian Fauna of Paleoanthropological Site
at Konso, Southern Ethiopia*

Hideo NAKAYA (Kagawa University, Takamatsu, 760), Gen SUWA (University of Tokyo, Tokyo, 113), Bérhane ASFAW (Ministry of Culture, Addis Ababa, Ethiopia)
Yonas BEYENE (C.R.C.C.H., Addis Ababa, Ethiopia)**

Paleoanthropological Inventory Team of Ethiopia discovered the Konso-Gardula (KGA) Site in 1991. The KGA Series yield abundant vertebrate fossils. Approximately 4700 identifiable vertebrate fossils was found by field survey of 1991, 1993, 1994 and 1995. We collected the following mammalian fossils of seven orders and 18 families.

Artiodactyla

Bovidae, Giraffidae, Suidae, Hippopotamidae

Perissodactyla

Rhinocerotidae, Chalicotheriidae, Equidae

Primates

Cercopithecidae, Hominidae

Carnivora

Viverridae, Felidae, Hyaenidae, Mustelidae, Canidae

Tubulidentata

Orycteropodidae

Rodentia

Hystricidae, Thryonomidae

Proboscidea

Elephantidae

Especially, abundant suids, bovids, equids fossil remains are found from the three or four major horizons of KGA Series and accompanied by tephra stratigraphy. Therefore, a biochronology can be established by taxonomic evaluation of suids, bovids and elephantids. Furthermore, the tribal assemblage of bovids will furnish valuable clues to the paleoenvironment of the KGA Series.

*南部エチオピア、コンソの古人類サイトの初期更新世哺乳動物群

**仲谷英夫（香川大学・教育）・諏訪 元（東京大・理）・Bérhane ASFAW（エチオピア文化省）・Yonas BEYENE（エチオピア文化省・C.R.C.C.H.）

鮮新統柵累層から産出したセイウチ科鰭脚類の頭蓋化石とその意義

甲能直樹（国立科学博物館）・小池伯一（信州新町化石博物館）・

遠藤忠慶（長野県大町高校）・成田 健（信州新町化石博物館）・

田中邦雄（長野市立博物館）

長野県の北部には鮮新統の柵累層が広く分布しており、その古環境は比較的寒冷で内湾的な浅海を示す軟体動物化石群集によって特徴づけられている。この柵累層中部の城下層（下部鮮新統）から、1995年6月に演者の一人である小池によってセイウチ亜科の特徴を持つ鰭脚類の頭蓋化石が発見された。標本は現在剖出作業の過程にあり、その形態についての検討はまだ充分行なわれていないが、当該化石はこれまでよくわかつていなかったセイウチ亜科の古生物地理を明らかにする上で極めて重要な資料であると考えられるので、これまでに明らかになったことを予察的に報告する。

産出した化石はほぼ完全な頭蓋で、長大化した上顎犬歯が牙状に発達している。また、骨鼻口は吻端より上後方に転移し、口蓋部は盆状に強く窪むなど、セイウチ亜科だけに見られる固有形質を数多く有している。一方、当該化石には頬歯列から遠く離れて植立する上顎第三切歯や、外側方に向かって張り出すように発達する後頭骨頂稜など、セイウチ亜科としては原始的な形質も数多く認められ、これまで北大西洋の鮮新世からのみ知られていた *Alachtherium* 属の絶滅セイウチとの類縁関係が示唆される。

これまで北太平洋における鮮新世のセイウチ亜科の化石記録は極めて断片的であったため、北大西洋から知られる属種との比較検討がまったく行なえず、この仲間の系統進化と古生物地理を理解する上で大きな制約要因となっていた。今回発見された頭蓋化石は、鮮新世における北太平洋と北大西洋のセイウチ亜科を直接結びつける最初の記録であり、北大西洋における種分化と分散に軸がおかれてきたこれまでの古生物地理仮説はこれによって根本的に見直されることになる。また、セイウチ亜科の分布はこれまで断片的な化石記録に基づいて北太平洋からパナマ海峡経由で北大西洋へと拡大していったと考えられてきたが、近年になって知られた北太平洋における前期鮮新世のセイウチ化石のほとんどが当該化石も含めて中緯度以北の比較的冷温な海域からであることから、今後この時期の北方系無脊椎動物群集の分散様式やベーリング海峡の消長を考慮した上で、セイウチ亜科の北極海経由での分布拡大の可能性も検討する必要があろう。

A new fossil walrus (Pinnipedia: Odobenidae) from the Pliocene Shigarami Formation, Nagano

Prefecture, Japan, and its implications for odobenid phylogeny and paleobiogeography.
Naoki KOHNO (National Science Museum, Tokyo), Hakuichi KOIKE (Shinshushinmachi Fossil
Museum), Tadayoshi ENDO (Oomachi Senior High School), Ken NARITA (Shinshushinmachi
Fossil Museum), and Kunio TANAKA (Nagano City Museum)

デスマスチルスの体肢の動かし方*

犬塚則久（東京大・医・解剖）**

絶滅獣の運動様式を復元するためには、現生の哺乳類の形態と運動機能との連関を探ることと、化石自体の運動に関する特性を知ることが必要である。今回はデスマスチルスの形態から運動特性を知るために各関節での運動の種類と可動範囲を調べ、体肢の運動を推定した。

組立には大半の骨が残っていて変形の少ないデスマスチルスの歌登標本を用い、前後肢の主要な関節部に可動性のジョイント金具を埋め込んだ骨格を組み立てた。

肩関節と股関節は 3 軸性の球関節なのでユニバーサルジョイント、肘・膝・距腿関節は 1 軸性の蝶番関節なのでヒンジジョイントを用いた。デスマスチルスには鎖骨がないので、肩甲骨は比較的自由に動きうる。そこで肩甲骨は関節窩が左右に動くことができるよう胸郭の上に設置した。手根関節では橈骨が凹面、尺骨が凸面で、舟状骨・月状骨・三角骨の近位 3 手根骨の関節面もそれらに対応している。双方の関節面の間隔が一定で、どこも脱臼しないように互いに滑らせると、可能な動きは 1 種類で、複雑な車軸関節であることがわかる。

以上の関節を組み込んだうえで、通常の哺乳類と同様手足の末端を前後方向に往復させると、前後肢の可能な動きが限定される。前肢は肩甲骨と上腕、前腕が外側に傾いた 1 平面上を動き、手はねじれながら前後に往復する。後肢は大腿骨頭を中心として膝が円弧を描くような描円運動で、足関節の屈伸は著しくない。

この結果、前後肢とも先端は体軸に平行な矢状方向の運動が可能で、歩行時に脊柱を側方に蛇行する必要もないことが確認された。

* Desmostylian limb movements.

** INUZUKA, Norihisa: Department of Anatomy, University of Tokyo, Faculty of Medicine.

日本産第四紀偶蹄類の歯の計測法*

藤田正勝（大阪市立大・理・地球）**

演者は、第四紀後期の日本列島における哺乳類の大きさの変化を研究しているが、その研究の対象としているのは、産出量の多い食虫目、齧歯目、食肉目、偶蹄目の化石とそれらの現生標本の歯牙である。歯の大きさは、咬耗が極端に進んだものを除くと個体の年令による変化がほとんどなく、しかも一般に体の大きさと比例するので、哺乳類の大きさの時間的な変化を追跡するのには、最も良い材料と考えられる。しかし、個々の歯は骨格を構成する多くの骨より、一般にその外形は単純で、大きさが小さく、計測しにくい部位といえる。そのため、客観的で再現性のある計測法を確立しておかないと、測定者による測定値の個人差や誤差が大きくなってしまって、異なった測定者間でのデータの比較の意味がなくなってしまう恐れがある。そのようなことから、Kawamura(1988)は日本産の第四紀齧歯類の臼歯について、同様に河村(1993)は日本産第四紀食虫類の各種の歯について、客観的で再現性のある計測法を提案している。しかし、食肉類や偶蹄類については、まだそのような計測法は提案されていない。そこで、演者はそれらのグループについての計測法を考案することにした。今回は、そのうち偶蹄類についての方法を述べる。

まず、演者は第四紀偶蹄類化石についての文献と現生偶蹄類の歯牙についての文献を収集し、その中でどのような計測法が用いられているのかを調査した。その結果、多くの文献では計測値は示されてはいるものの、具体的な計測法はほとんど示されていないということがわかった。次に、現在の日本列島に分布する偶蹄類と同じ地域の第四紀層から知られる偶蹄類化石について、どのような種類があり、それがどのような歯を持っているかを調査した。その結果、それらにはイノシシ型(イノシシ科)とシカ型(シカ科、ウシ科、キリン科)があることがわかった。そこでそれぞれの型について計測法を別々に考案することにした。

計測にあたっては、歯をどのような方向に固定し、どのような軸あるいはどのような計測点を基準に計測するのかということが重要になるが、歯冠の形態は大きく違っていても、齧歯類や食虫類で行った Kawamura(1988)や河村(1993)の方法が参考になるので、それにしたがって歯の固定方向や軸を決め、個々の歯についての計測法を考案した。具体的な計測法については、講演の中で詳しく述べる。

* Measuring method for teeth of Japanese Quaternary artiodactyls

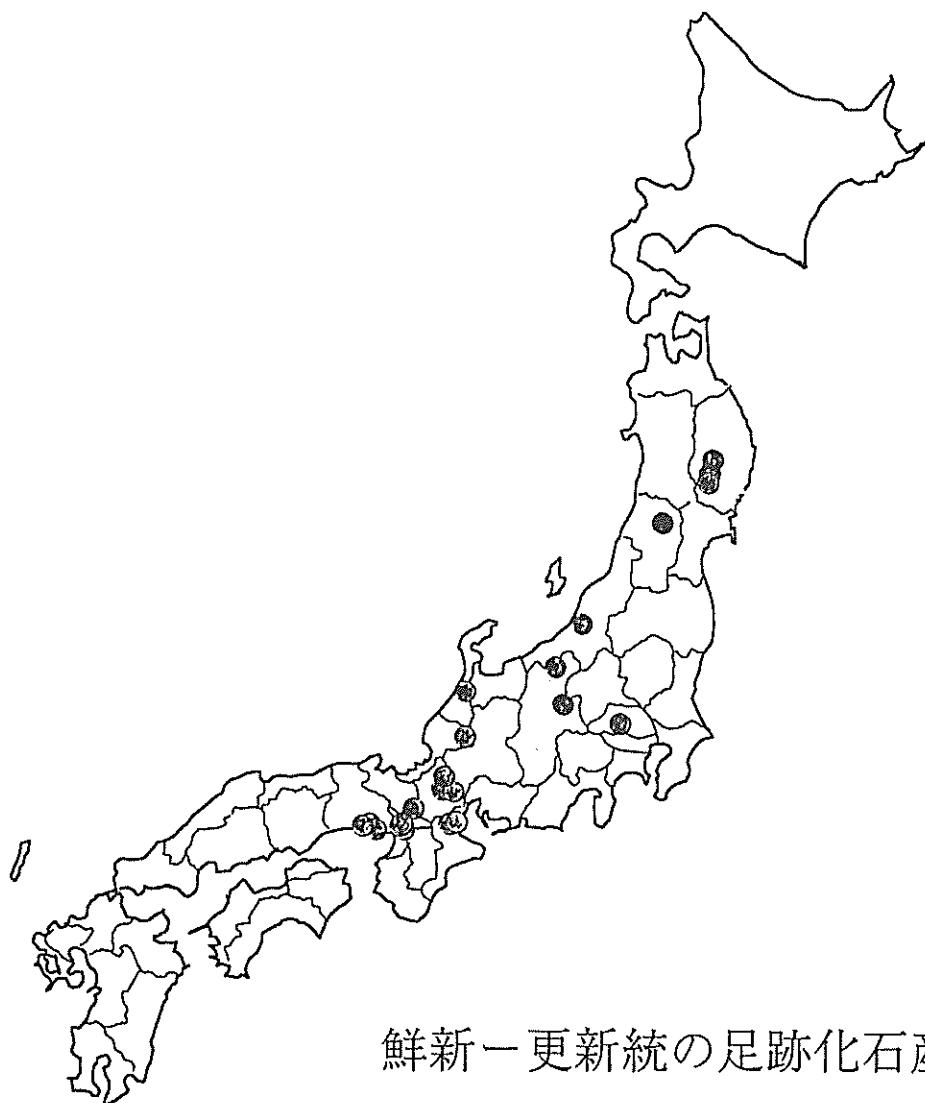
** Masakatsu Fujita (Dep. of Geosci., Fac. Sci., Osaka City Univ.)

鮮新一更新統における足跡化石の意義

高橋啓一（琵琶湖博物館開設準備室）・岡村喜明（滋賀県足跡化石研究会）

国内における足跡化石の発見は、1988年に琵琶湖の東部を流れる野洲川からゾウ類およびシカ類の足跡化石が発見されて以来、急速にその数が増加した。現在までに何らかの形で報告された足跡化石の発見場所は50箇所を越えるえているが、このうち鮮新一更新統のものは、40箇所を越える。

鮮新一更新統の足跡化石は、その形態からゾウ類、シカ類、鳥類、ワニ類、ウシ類などに同定されているが、そのほとんどは、ゾウ類およびシカ類である。一方、この時代の歯や体の化石をみると、同様にゾウ類およびシカ類が圧倒的に多い。この体化石と足跡化石の産出数の調和は、この時代日本列島にあった動物相を反映しているものと考えられ、豊富な大陸の動物相との相違を示している。



北海道下部蝦夷層群から産出する白亜紀放散虫化石

三次徳二（早稲田大・理工）・平野弘道（早稲田大・教育）

北海道の中軸部には前弧海盆堆積物である下部蝦夷・中部蝦夷・上部蝦夷・函淵の 4 層群が分布しており、これらは蝦夷累層群としてまとめられている。このうち中部蝦夷・上部蝦夷層群は保存の良い軟体動物化石が数多く産出することで知られており、進化古生物学・古生態学・化石層序学などの研究対象にされている。特に化石層序学においては、両層群は環太平洋の後期白亜紀の模式的なセクションとされ、他の微化石も含めて化石層序の統合に向けての作業も進められている。さらに中部蝦夷層群中の後期白亜紀セノマニアン・チューロニアン境界付近において、海洋無酸素事変(Ocean Anoxic Event:OAE)が汎世界的に生じたことが近年確認されるなど、蝦夷累層群は白亜紀の地史にかかわる幅広い研究の対象となっている。

しかし下部蝦夷層群においては軟体動物化石の産出がまれであったため、近年まで国際対比をおこなうことが難しかった。最近の放散虫化石による時代対比の結果、下部蝦夷層群の時代は、前期白亜紀のバレミアン期～後期アルビアン期にかけてであることが判明した(三次ほか, 1995)。

本講演では、三次ほか(1995)において報告した北大夕張・浦河地域の前期白亜紀の放散虫化石層序に加え、富良野地域の下部蝦夷層群から産出した放散虫化石についても報告する。そして各地域間の化石の示す時代の対比をおこない、その結果を報告する。

またこの放散虫化石層序学的研究の結果、Hirano(1995)が北大夕張地域天狗沢ルートで報告したOAEを示す $\delta^{13}\text{C}$ ・TOCの正のスパイクが得られた層準について、その詳細な時代を検討できた。その結果、北大夕張地域の下部蝦夷層群シユーパロ川累層中に見られるOAEは、Larson *et al.*(1992)が示したOAE1c(middle Albian)にあたることが明らかになった。さらに、下位の空知層群最上部の放散虫化石と対比することにより、空知層群と下部蝦夷層群との関係について検討できた。両者は整合一連の堆積物であることを、これまでの野外露頭観察の結果に加え、放散虫年代論からもそのように結論づけることができた。

北海道北西部・羽幌地域に分布する上部白亜系の地質と 浮遊性有孔虫化石層序*

圓入敦仁・西 弘嗣（東北大学理学部）**

北海道北西部・羽幌地域に分布する上部白亜系からは、保存が良好な微化石や大型化石が豊富に産出する。羽幌地域では、過去において大型化石を用いた層序学的研究が行われており、同一ルートで浮遊性微化石による詳細な生層序学的な研究を行うことは、両者による地層の年代認定をクロスチェックする上で、非常に重要である。演者らは、岩相層序と浮遊性有孔虫化石層序を確立することを目的として、連続的な層序が得られる羽幌川上流・中の二股川および逆川ルートについて野外調査を行った。その結果、以下のことが明らかとなつた。

- (1) 羽幌地域に分布する上部白亜系の全層厚は約3800mに達する。これらは下位よりタービダイト性の砂岩泥岩有律互層からなる白地層、泥岩が卓越する羽幌川層、シルト質砂岩および極細粒砂岩とシルト岩との縞状互層からなる幌別山層の3層に区分することができる。
- (2) 全層準を通して多数の泥岩試料を検討した結果、保存が非常に良好な浮遊性有孔虫化石が連続して産出し、12属37種を同定することができた。これらの群集には *Helvetoglobotruncana helvetica*, *Marginotruncana sinuosa*, *Contusotruncana fornicata*, *Globotruncana arca*, *Archaeoglobigerina cretacea* など、テチス地域から報告されている種を多数含んでおり、これらを用いて浮遊性有孔虫化石層序の対比を広域的に行うことができる。
- (3) 本研究によって得られた群集を、Sliter (1989) による種の生存期間に基づき検討を行った結果、白地層から羽幌川層の最下部にかけてはチュロニアン、羽幌川層下部から中部はコニアシアン、羽幌川層上部から幌別山層下部にかけてはサントニアン、幌別山層中～上部はカンパニアンにそれぞれ対比されることが明らかとなった。

* Lithostratigraphy and planktonic foraminiferal biostratigraphy of the upper Cretaceous strata in the Haboro area, northwestern Hokkaido

** Atsuhito Ennyu and Hiroshi Nishi (Faculty of Science, Tohoku University)

北海道シユーパロ川流域に分布する白亜系の地質と 浮遊性有孔虫化石層序

高嶋 礼詩・斎藤 常正（東北大・理）

北海道中軸帯に分布する白亜系蝦夷層群は中部から上部にかけてアンモナイト・イノセラムスなどの大型化石が多産し、詳細な化石層序学的研究が行われてきた。これに対し、蝦夷層群の下部は大型化石の産出が極めて乏しく、地質年代の検討は主として微化石を用いて行われてきた。近年、空知層群と共に蝦夷層群下部に対して放散虫化石を用いた地質年代の検討がなされ、ValanginianからAlbianにわたることが明らかとされたが、まだ十分な精度には至っていない。そこで今回、空知層群および蝦夷層群下～中部が連続して露出するシユーパロ川上流域において主に浮遊性有孔虫化石を用いた化石層序学的研究を行った。その結果、以下のことが明らかになった。

- 1) 本地域に分布する蝦夷層群は、下位より砂岩優勢砂岩泥岩互層を主体とする富間層、砂岩泥岩薄互層を主体とし、石灰岩を含むオリストストロームが挟在するシユーパロ川層、珪質凝灰質砂岩よりなる丸山層、泥岩を主体とする日陰の沢層、泥岩優勢の砂岩泥岩互層を主体とする滝の沢層の7つに区分することができる。
- 2) 本地域の空知層群最上部および蝦夷層群から泥岩試料を採取し、微化石の抽出を試みた。このうち、浮遊性有孔虫化石は空知層群では全く産出しないのに対して、蝦夷層群富間層の中より上位の層準からは比較的よく連続して産出した。これらの化石群集は9属49種からなり、*Globigerinelloides duboisi*, *Globigerinelloides blowi*, *Globigerinelloides ferreolensis* など北海道で最も古い浮遊性有孔虫化石群集を含む。
- 3) 産出した浮遊性有孔虫化石群集をSliter (1989) の化石帶区分に基づき検討を行った結果、富間層中部からシユーパロ川層上部にかけてはlate Aptian, シユーパロ川層上部はmiddle Aptian, 日陰の沢層はmiddle Albianからlate Cenomanian, 滝の沢層下部はlate CenomanianからTuronianの地質年代を示すことが明らかとなった。

静岡県浜名湖北方に分布する白亜系

伊平層の軟体動物化石群

小松 俊文（京都大・理）

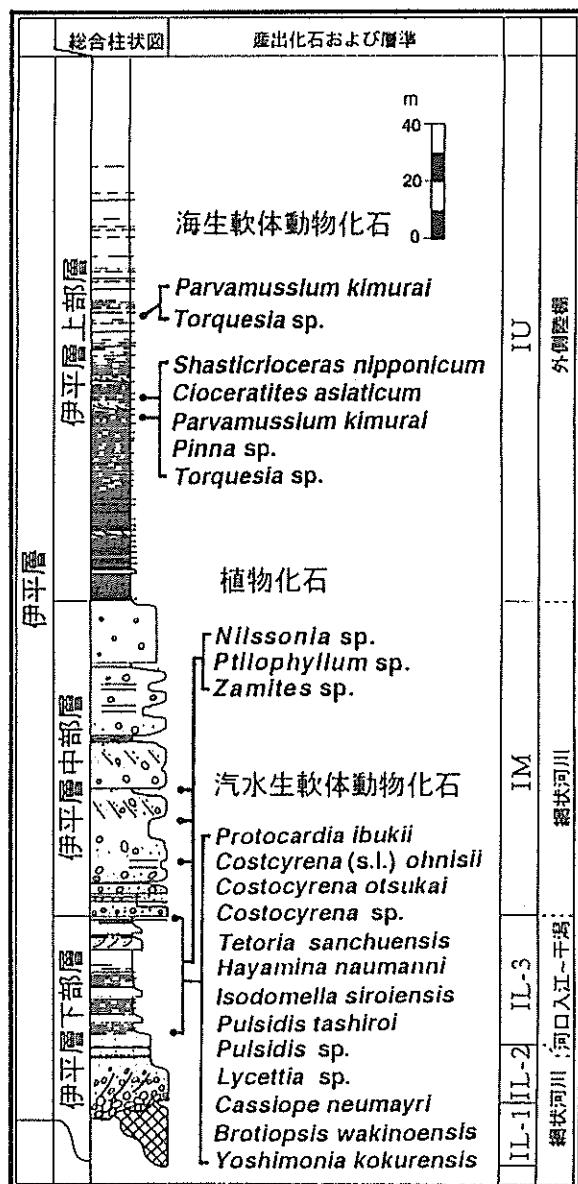
静岡県浜名湖北方に分布する伊平層は最初、齋藤（1955）によりジュラ系として報告された。その後、林ほか（1981）で白亜紀の軟体動物化石が記載されたが、非海生～海生、かつ高知世～宮古世までの化石が混在していたため、伊平層を“乱泥流”による再堆積物と解釈した。

今回、詳細な地質調査を行い、岩相分布、産出化石の構成を調べた結果、伊平層および化石群は日本各地で認められる物部川層群の下半部

(田代、1993) に相当する事が分かった。

伊平層は下部、中部、上部の3部層に区分され、下部層は網状河川～河口入り江、中部層は河川成、上部層は外側陸棚の堆積物であり（小松・安藤、投稿中）、下部層、中部層は領石層に上部層は物部層に対比される。下部層の葉理砂岩・シルト岩からは *Hayamina naumannii*,

Isodomella shiroiensis, *Tetoria sanchuensis*, *Protocardia ibukii*, *Costocyrena otsukai*, *Costocyrena* (s.l.) *ohnishii*, *Costocyrena* sp., *Pulsidis ashiroi*, *Pulsidis* sp., *Lycettia* sp.などの汽水生二枚貝化石と, *Cassiope neumayri*, *Yoshimonia kokurensis*, *Brotiopsis wakinoensis* などの巻貝化石が産出する。中部層からは保存良好な植物化石 (*Nilssonia* sp., *Ptillophyllum* sp., *Zamites* sp.など) を産出するが、動物化石は認められない。上部層からは *Shasticrioceras nipponicum*, *Crioceratites* (*Paracrioceras*) *asiaticum* などのバレミアン下部を示すアンモナイト (Matsukawa & Obata, 1993) や, *Parvamssium kimurai*, *Pinna* sp. (二枚貝) *Torquesia* sp. (巻貝), *Heteraster* sp., (ウニ) などの海生化石を産出する。



小笠原諸島母島の浮遊性有孔虫生層序と地質年代

藤田和彦・斎藤常正（東北大・理）

演者らは、始新世大型有孔虫化石 *Nummulites boninensis* を産出することで知られている小笠原諸島母島の地質と浮遊性有孔虫化石群集の詳細な検討を行い、本島の地質年代および成活動の時期を確立することができた。

母島は主に島弧ソレアイト系火山岩類と少量の堆積岩類から構成されている。火山岩類本島全域に、堆積岩類は中部及び南部の、主として島の周辺部に点在的に分布する。本島の層は、岩相をもとに下位から上位へ、猪熊湾層（主に安山岩質溶岩・火山角礫岩からなる）・沖村層（主に石灰質砂岩からなる）・ユーサン層（主に層理の発達した砂岩及び砂質礫岩となる）・石門層（石灰岩からなる）の4層に区分することができる。

これら各層のうち沖村層とユーサン層から浮遊性有孔虫化石が検出され、15属62種が同された。これらの化石群は熱帯地域に特徴的な示準種を数多く含んでおり、Blow (1969 1979) で設定された化石帶区分をそのまま適用することができる。従来、本島からは浮遊性孔虫化石帶のうち沖村層に P13 (*Orbulinoides beckmanni* Zone) が確認されていたが、研究によって沖村層はP11からP14まで、ユーサン層はP12を含んでいることが新たに明らかとなった。この結果、本島の地質時代はその上限と下限は不明であるが、中期始新世 Lutetian 中期から Bartonian 中期にわたると考えられる。本島におけるこれまでの研究成果比較すると、K-Ar年代測定法による結果（約40Maまたは約33Ma以前）とは一致しないが氏家・松丸 (1977) などの大型有孔虫化石による結果とは調和的である。

以上の結果から、本島の主要な火成活動の時期に関してはユーサン層と沖村層が猪熊層不整合に覆っていることからP11以前 (46~49Ma) であると考えられる。一方、母島の50km 北方に位置する父島の火成活動の時期については、その年代に関して議論の余地はあるが、ニナイトのK-Ar年代測定から47.5Maを示す結果が出されており、またボニナイトの上位に重する三日月山層からも同様にP11を示す群集が確認されている。したがって、両島の火成活動の時期はほぼ同時であり、太平洋プレートが約43Maに北北西から西北西へ移動方向を転するよりも以前に、小笠原列島では火成活動が既に生じていたと結論される。

ロシア・サハリン島南部の第三系渦鞭毛藻・珪藻化石層序 および漸新統一中新統境界*

栗田裕司¹・秋葉文雄¹・竹内 徹²・加瀬友喜^{3**}

(¹石油資源開発株式会社技術研究所, ²名古屋大学理学部, ³国立科学博物館)

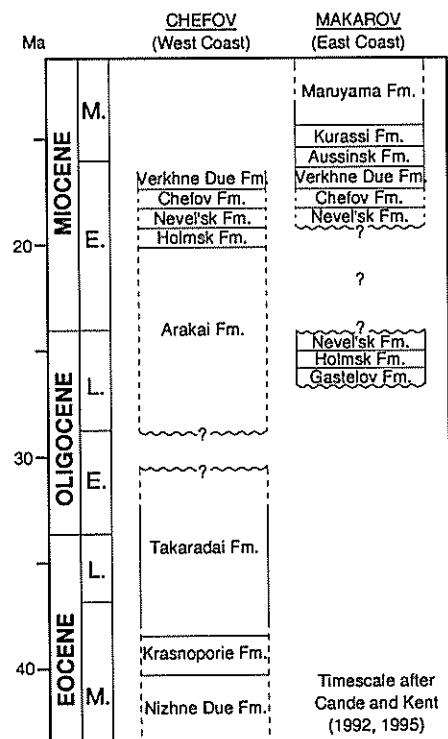
ロシア・サハリン島南部の西岸 Chefov 地域 (47°30' N 付近; Seryotoka 川・Serpynka 川・Krasnoyarka 川) および東岸 Makarov 地域 (48°40' N 付近; Makarov 川・Lesnaya 川・Kormov 川) の第三系地表セクションについて、渦鞭毛藻化石および珪藻化石を調査し、化石層序に基づく年代推定を行った。本地域の渦鞭毛藻化石群集は北海道に産する第三紀群集と良い一致を見せ、特に異論の多い本地域における漸新統一中新統境界の考察に、有益な資料が得られた。

【渦鞭毛藻化石】 Chefov 地域の Takaradai 層は、*Bellatudinium hokkaidoanum* · *Melitasphaeridium asterium* · *Paralecaniella indentata* · *Phthanoperidinium comatum* · *Systematophora placacantha* · *Trinovantedinium boreale*などを主体とする群集を產し、石狩地域の幌内層下部～紅葉山層（中部始新統上部～下部漸新統）に対比される。その上位の Arakai 層 · Holmsk 層 · Nevel'sk 層からの產出頻度は低く、群集は *Nematosphaeropsis lemniscata* · *Spiniferites spp.*などで構成される。Holmsk 層および Nevel'sk 層は他に *Reticulatosphaera actinocoronata* を特徴的に産する。北海道との比較に基づけば、Arakai 層～Nevel'sk 層の群集の示す年代は後期漸新世以降と考えられるが、詳細はなお検討を要する。

Makarov 地域の第三系最下部層すなわち Gastelov 層 · Holmsk 層および Nevel'sk 層下～中部は、*Williamsidinium sp. A* に富み、*Spinidinium sp. B* · *Trinovantedinium boreale*などを伴う群集を連続的に產し、道東の仁生層～貴老路層下部および達媚層（ともに上部漸新統）に対比される。Nevel'sk 層上部の群集は保存不良で產出頻度が低く、詳細は不明である。Kurassi 層は *Achromosphaera spongiosa* · *Heteraulacacysta campanula* · *Spiniferites sp. cf. S. choanus* · *Tuberculodinium rossignoliae*などで構成される多様な群集を產し、中越地域の下部寺泊層（中部中新統）の群集との類似性が強い。

【珪藻化石】 Makarov 地域の Maruyama 層下部第 1 部層で Akiba (1986) の *Denticulopsis hyalina* (NPD4B) 帯が、同層下部第 2 部層で *D. praedimorpha* (NPD5B) 帯が、それぞれ確認された。

【考察】 以上の結果、Chefov 地域の Takaradai 層が中部始新統上部～下部漸新統であること、Makarov 地域の第三系基底から Nevel'sk 層中部までは上部漸新統、Kurassi 層～Maruyama 層下部は中部中新統であることが推定できる。さて、Brutman in Zhidkova and Sal'nikov (1992) による Makarov 地域の詳細な花粉・胞子化石データを演者らが再解釈すると、本地域では、北日本の阿仁合型植物化石群に相当し冷温性要素を顯著に含む花粉化石群の產出層準が欠けている可能性がある。この点を考慮すれば、Makarov 地域では Nevel'sk 層上部中あるいは Chefov 層基底に不整合が存在し、下部中新統下部を欠いて、上部漸新統を下部中新統上部が覆っている可能性が指摘できる。



* 平成 5, 6 年度国際学術研究 no. 05041068 「サハリンの白亜系層序・古生物学的研究と北太平洋地域の白亜紀事変の検討」（代表者：加瀬）で採取した試料の一部を使用

* Tertiary dinoflagellate cyst and diatom biostratigraphy and the Oligocene - Miocene boundary in southern Sakhalin, Russian Far East

** Hiroshi KURITA¹, Fumio AKIBA¹, Tohru TAKEUCHI² and Tomoki KASE³ (¹Japan Petroleum Exploration Co.,

²Department of Earth and Planetary Sciences, Nagoya University, ³National Science Museum, Tokyo)

二枚貝殻体の形態形成システム ——微視的形態から——

生形貴男（東京大・理）

これまでに貝殻の形と成長に関する様々な理論形態学的モデルが提出されてきたが、それらの多くは殻のマクロな成長規則を幾何学的に記述したものであり、形態形成のモデルというよりはむしろ機能形態学や古生態学などの道具として用いられてきた。こうした研究は、基本的には生態上の要請と形態形成のマクロな規則との関係を議論したものであり、いささか全体論的であるように思われる。一方実際の貝殻の形態形成は、殻皮の分泌・結晶の成長・外套膜の成長・外套膜の変形といった要素間の相互作用の結果であるが、こうした相互作用を考慮した研究例は極めて少ない。そこで本研究では、二枚貝類を材料として、その殻体成長に関する個々のプロセスと貝殻形態との関係を解析し、微視的な成長プロセスと巨視的な成長の幾何学との橋渡しを目的とする。

まずその第一歩として、現生二枚貝類 72 種を用いて、殻体の成長方向断面での微視的形態の解析を行った。まず殻体を構成する微細構造ユニットの成長様式を把握するために、走査型電子顕微鏡で殻の成長方向断面と成長縁とを観察した。また殻全体の付加成長に対する各微細構造ユニットの相対成長を万能投影器で計測した。その結果、様々な微細構造において、それぞれの構造ユニットは微細結晶のクラスターを形成しながら成長ていき、幾何学的選別作用によって構造ユニット全体の配列及び成長線の方向が決まることと、結晶成長速度が殻の内側への結晶の伸長に従って減衰し、そのために構造ユニットや成長線が湾曲するということがわかった。また結晶成長速度が速いほど、概してその減衰も速いという傾向が見られた。更に殻体断面で見たときに個々の微細構造ユニットがほぼ球晶状に成長すると近似した上で殻断面の微視的形態をシミュレートし、成長線と微細構造ユニットとのなす角度に注目して標本の観察結果と比較したところ、結晶成長速度の減衰が微細構造ユニットの伸長方向へのみ差別的に生じるという仮定のもとでの理論的パターンが、最も良く実際のパターンを再現することがわかった。

以上の結果から、殻断面での成長線プロファイルは、殻体内部で成長する炭酸カルシウム結晶の成長速度とその減衰率によって決まるものと思われる。また結晶成長速度の減衰が微細構造ユニットの伸長方向へのみ生じるというシミュレーションの結果は、構造ユニットの伸長に伴う結晶成長の減衰が、外套膜の部位による分泌活性の違いよりもむしろ有機物等による物理的な阻害に由来する可能性を示唆する。おそらくこうした結晶成長の阻害作用が成長線のプロファイルすなわち微小時間における殻の付加パターンをコントロールしているのではないかと思われる。殻全体の形は微小時間の付加パターンの集積の結果であることを思えば、結晶成長とその阻害作用に関する特性は、殻体微細構造の構築のみならず殻体全体の形態形成においても重要な要因となりうることが予想される。

二枚貝殻体の形態形成システム ——巨視的形態へ——

生形貴男（東京大・理）

微視的形態の解析結果をもとに、まず殻体成長のキネマティクスを記述するために、成長線湾曲度・結晶相対成長速度・外套線前進率の 3 つのパラメーターを設定して殻断面の成長をモデル化した。そして実際の標本で各パラメーターを計測し、その計測値からモデルに従って殻の膨らみと厚さの予測値を計算し、殻の膨らみや厚さの実測値と比較することでモデルの妥当性を検討したところ、計算値と実測値は良く一致した。このことから、二枚貝殻体の形態形成過程は、外套膜の成長・殻体結晶の成長・外套線の前進の単純なバランスで機械論的に説明できることがわかった。

またこのモデルのもとでのシミュレーションから、それぞれのパラメーターが成長を通じて一定ならば、初期条件を変えて最終的に描かれる殻体断面は同じ形に収束することがわかった。このことは、成長を通じて殻の形を一定にたもつような負のフィードバック機構がはたらくことを示している。Ackerly (1992) は、二枚貝と腕足類の殻の膨らみの変異を解析し、小さいときには変異が大きいにもかかわらず大きくなるとある決まった形に収束していく現象を報告しているが、本研究の結果はこうした現象に対する説明を与えるのではないかと考えている。さらにシミュレーションの結果から、殻の膨らみが成長を通じた成長線湾曲度や結晶成長速度の平均値の変化に対して敏感に変わってしまう場合があるという予想を得た。このことは、殻体結晶の成長様式をわずかに変化させるような生化学的進化が、場合によっては急速な形態の進化を引き起こす可能性があることを示唆するものである。すなわち本研究で提出された形態形成システムのモデルは、初期条件の変異に対する安定性と成長パラメーターの平均値に対する変異性といった 2 面性を有する。

また上記の各パラメーターを連続的に変化させて、モデルに従ってシミュレートされた殻の膨らみ・厚さ・外套線の内側の広さについてそれぞれ計算し、これら 3 つの形態値が占めうる理論形態空間の範囲を求めた。また 202 種の実際の二枚貝標本について、それら 3 つの形態値を計測して、それらが占める実形態空間の範囲を理論形態空間の範囲と比較した。その結果、実際の貝殻の厚さはある程度以下に限られているものの、その限られた範囲内においては両者は良く一致した。これら形態空間の範囲から、殻の膨らみを最大にするための最適な殻の厚さが外套線の内側の広さによって変わることがわかった。すなわち、外套線の内側が広いものではある程度殻が薄いほうがより殻を膨らませることが可能であるのに対して、外套線の内側が狭いものでは極めて殻を厚くしないと膨らんだ殻を作れないと結論づけられる。また、外套線の内側の広さについては、外套膜の筋肉のタイプごとにその範囲が著しく異なる傾向が見られた。外套膜の筋肉のタイプは大分類群ごとに決まっているので、もし殻の厚さに結晶成長上の制約があるのですれば、どれだけ膨らんだ殻を作れるかということは系統的に制約を受けると考えられる。

日本海の珪藻遺骸群集に見られる数千年周期の変動

小泉 格（北大・院・理）

数百年単位で解析した日本海の3本のコア (KH-79-3, C-3; ODP Site797; KT-94-15, PC-5) における珪藻遺骸群集の時系列変化とグリーンランド氷床コアに認められる数千年周期の急激な酸素同位体比の変動 (ダンスガード・オシュガ-イベント) に対応した大規模な氷山の流出事件 (ハインリッヒイベント) と年代対比した結果について述べる。

珪藻 *Paralia sulcata* の高い産出頻度によって指示される低塩分東シナ海沿岸水の日本海への強い流入は、密度成層をもたらすので、深層水の形成を減少させて、海底環境を還元的にした。さらに、栄養塩類を豊富に含有している低塩分東シナ海沿岸水の日本海への強い流入は、有機炭素や珪藻殻の高い含有量となって現われる生物生産量を高める原因ともなっている。これらの還元的海底環境と高生物生産量は、暗色を帶びたラミナ層の形成をもたらしている。暖流系珪藻の高い産出頻度によって指示される対馬海流の日本海への強い流入は、現在の日本海のように、海水の垂直循環による酸化的海底環境をもたらし、生痕を伴う明色をおびた塊状の堆積物を形成している。

一例として、C-3 コアでの珪藻殻数は3790年を中心に6630年～1870年の小変動周期を持っているのであるが、深度700 cm (塊状シルト) の対馬海流の流入終了時に H6 が、535 cm (塊状シルト) の対馬海流流入開始時に H5, 355 cm (暗色ラミナ) の対馬海流流入中断の寒冷期に H4, 255 cm (暗色ラミナ) の対馬海流流入終了時に H3, 200 cm (暗色ラミナ最下部) の対馬海流流入中断の寒冷期に H2, 140 cm (暗色ラミナ最上部) の対馬海流流入中断期に H1 が年代的に相当している。

Transfer Function 法による珪藻化石を用いた古塩分の定量的復元の試み
鹿島 薫 (九州大学・理)

1 研究の目的

地層中に含まれる化石群集の変化から、古環境を定量的に復元することは、古環境研究の最終的な目標のひとつと言えよう。しかし、古環境復元の基礎となる現生群集と環境との対応が複雑なため、その定量化には多くの問題点が残されてきた。近年、国際珪藻学会などで Transfer Function 法による定量的な古環境復元に関する研究発表がなされるようになった。本項では、その概要を紹介するとともに、それを応用し、トルコ中西部の内陸湖沼群において、古塩分変動復元に用いた結果を報告する。

2 Diatom Based Transfer Function 法の概要

カナダのQueens大学のSmolらのグループは、以下の方法により、湖沼のPh変動の復元をDiatom Based Transfer Function 法によって行った (Dixit et al., 1992; 他)。以下その概略をまとめると。

- a) 対象の湖沼群において、それぞれ、そのほぼ中央で湖底表層堆積物を不搅乱のまま採取する。そして、表層0.5~1 cmの試料を集め、この中に含まれる珪藻遺骸群集を明らかとする。この場合、この遺骸群集は最近2~3年に湖沼で発生した珪藻群集の平均を示しているものとする。また、あわせて水質の測定も行う。
- b) 産出した主要分類群ごとに、出現頻度加重平均法により、それぞれの平均Ph値と偏差を計算する。
- c) 次に、古環境を復元したい湖沼において、ボーリングコア試料を採取する。そして、コア試料中に含まれる化石珪藻群集の変化を明らかとする。
- d) 産出した主要分類群ごとに、その出現頻度と b で求めた平均Ph値を掛け合わせ、珪藻群集の構成から推定されるPhを計算する 上記の方法については、現生群集の代表として表層堆積物中の遺骸群集を用いていっていること、出現頻度加重平均法をもって平均を計算していること、サンプルのかたよりとその補正方法など、いくつかの疑問が出されているが、珪藻群集から計算された値と実測値との相関が極めてよいこと、ボーリングコア解析の結果、他の指標や過去の観測の結果と極めて調和的な、信頼性が高い結果が得られたことから、Ph以外の環境要素の復元にも用いられるようになった。

3 トルコ内陸湖沼群における古塩変動の定量的復元の試み

1991~1992年にかけて、トルコで行われた海外学術調査（代表 日文研・安田喜憲教授）において、トルコ中部~西部の淡水・塩性湖沼において珪藻試料のサンプリングを行った（鹿島・松原1995ほか）。これで得られた現生珪藻群集構成と水質データから、塩分と珪藻群集に関する Transfer Function を計算した。そして、それをトウズ湖で得られたボーリングコア試料の解析に応用し、古塩分の変動を復元した。基となる現生珪藻と水質に関するデータが少ない（68試料）など、まだ多くの問題点が残されているが、珪藻群集から求められた値と実測値との相関がよいことなど、今後、本方法を応用することについての可能性を示している。

北西太平洋海域のセジメントトラップ試料にみられる円石藻群集の季節変化*

田中裕一郎 (地質調査所海洋地質部) **

北西太平洋ヘス海膨周辺の亜熱帯循環域から亜寒帯域における円石藻の沈積流量・組成の季節変動を解明するために1993年6月から1994年5月までの約1年間、時系列セジメントトラップ実験を行った。セジメントトラップの設置点は、東経175度線沿いの北緯30度(測点6), 34度(測点5), 37.5度(測点7) および46度(測点8) の4測点である。

セジメントトラップ実験によって、以下のような結果が得られた。

各トラップの全フラックスと円石藻フラックスとの間には強い正の相関が認められた。円石藻フラックスは測点6で最も少なく平均 6.3×10^8 coccolith /m²/dayで、測点7で平均 8.4×10^8 coccolith /m²/day, 測点8では平均 10.4×10^8 coccolith /m²/dayと高緯度になるにしたがって多くの傾向が認められた。また、各観測点の円石藻フラックスの多い時期は、測点6では1月後半から4月前半に、測点5では6月前半に、測点7では6月後半から7月前半に、測点8では9月から10月にかけて、それぞれ、認められた。したがって、円石藻フラックスの最高値の時期は、測点6の冬季～春季前半に始まり、測点5, 7で春季から夏季、測点8で秋季となり低緯度ほど先に増殖期を向かえている。このように円石藻の増殖期が低緯度ほど早いという結果は北大西洋においても確認されており(Okada and McIntyre, 1979)，季節躍層の発達する時期のずれによるものと考えられる。また、測点5, 6, 7では、夏季後期から秋季前期の比較的温かく、表層の成層構造が発達する時期に円石藻フラックスが少ない傾向が認められた。

群集を構成する種のうち4測点で*Emiliania huxleyi*が年間を通して卓越し、フラックスの約70%以上を占めている。また、*E. huxleyi*の多産時期と円石藻のフラックスの多い時期とは一致し、この*E. huxleyi*の多い時期は4測点とも表層水温にして約16°C～18°Cの範囲に相当している結果が得られた。さらに、*E. huxleyi*の多い時期が有機物フラックスの多い時期と一致していることから、4測点とも栄養塩の供給が多く、生物生産量の高い時期に*E. huxleyi*のブルームが伴われることが認められた。また、円石藻群集は、R-モードクラスター分析により、ブルーム時期をはさんでブルーム前、ブルーム後と大きく3つの群集に区分された。さらに、寒冷種とされている*Coccolithus pelagicus*は、測点7では僅かに産出しているが、測点5, 6では1年を通して産出は認められない。逆に、*Florisphaera profunda*は測点5, 6にのみ産出している。このように、測点7と測点5の間に群集の境界があり、それぞれ亜寒帯水塊と亜熱帯水塊を反映していると考えられる。

* Seasonal Change in Flux and Species Composition of Coccolith in the North West Pacific Ocean

** TANAKA Yuichiro (Marine Geology Department, Geological Survey of Japan)

サロマ湖における現生底生有孔虫

高田 裕行・長谷川 四郎（北大・地球環境）

北海道東部に位置するサロマ湖の底生有孔虫は吉田（1954）により報告され、その成果は日本列島最北部の数少ない研究例として、多くの研究者により引用されてきた（例えば、井上、1980；大木、1989）。その後、養殖事業の開始・新たな湖口の開削等による湖内環境の変化が指摘されている（例えば、菊池ら、1984）。そこで、先の研究から約40年が経過した今日、底生有孔虫群集がどうなったか興味がもたれる。

演者らは1994年8月にサロマ湖養殖漁業共同組合の協力で、サロマ湖内12地点の表層堆積物を採取する機会を得た。それらにもとづき現生底生有孔虫の分布について検討し、さらに1950年代の底生有孔虫群集と比較検討を行った。

試料は1994年8月30・31日に、サロマ湖養殖漁業共同組合調査船「みちしお」によって、フレーガー式コアラーを用いて採取した。コアの表層1cmをローズベンガル法で処理し、 $63\mu\text{m}$ 以上の底生有孔虫を検出した。それにもとづいて、底生有孔虫の単位体積あたりの産出個体数、種ごとの産出頻度を算出し、生体・遺骸混合群集の分布を検討した。

その結果、生体の単位体積あたりの産出個体数は表層堆積物中の硫化物含有量（西浜・干川、1988）と、弱いながらも負の相関があることが判明した。

また、優先種の構成にもとづき、以下の4群集および2亜群集を認定した。

- (1) 群集A : *Trochammina* spp., *Eggerelloides advena*
 - ・亜群集A-1 : 湖内中部の中程度の水深 (8.2~15m) (細粒砂)
 - ・亜群集A-2 : 湖盆最深部と河口沖 (有機物に富む泥)
- (2) 群集B : *Trochammina* spp., *Elphidium* spp.
湖口付近 (中粒砂)
- (3) 群集C : *Trochammina* spp., *Eggerelloides advena*, *Reophax* sp.
湖内西部 (細粒砂)
- (4) 群集D : *Ammonia beccarii*, *Miliammina fusca*, *Trochammina* spp.
湖内南東部の河口付近 (細粒砂)

1952年の時点の分布（吉田、1954）と比較すると、全般的に石灰質有孔虫が減少し、膠着質有孔虫が優勢になる傾向が認められた。とくに *Ammonia beccarii*, *Buliminella elegantissima* が著しく減少し、*Eggerelloides advena*が増加している。この群集変化は湖深部の湖底環境が、40年前に比べて貧酸素化したことを見唆している。

北海道北部、礼文島沖および網走沖の貝形虫相

伊藤 広光 (数理計画)

貝形虫は主に沿岸浅海域で多産する底生生物であり、地域的固有性が高いとされている。従って浅い海峡で複数の縁海と大洋に接し、かつ海水温など性質の異なる水塊に接する日本沿岸の海洋環境はその歴史を含め、現在の貝形虫種群の分布に大きな影響を与えていたと考えられる。今回、その考察例として化石種、および現生種の分布が明らかにされつつある日本海沿岸に注目し、その北部の礼文島沖（水深12-131m、14点）、および宗谷海峡で隣接するオホーツク海の網走沖（水深3-120m、22点）で現生貝形虫群集の調査を行った。以下、調査結果を礼文島沖の群集を中心に述べる。

礼文島沖においては礼文水道から北東部の礼文海盆までの測線と礼文島香深港から東部沖合までの測線を調査した。沿岸から水深100m以浅では砂質堆積物が分布しており、礼文水道付近では堆積物はレキとなる。水深100m以深の礼文海盆では堆積物は細粒化し、泥質となる。本海域では次の3群集が識別された。

R1群集：*Xestoleberis hanaii*, *Cythere golikovi*, *Pontocythere japonica*, *Loxoconcha optima*, *Bythoceratina hanaii*, *Hemicythere quadrinodosa* を特徴種とする。水深12-60mの沿岸砂底域に分布。

R2群集：*Baffinicythere spp*, *Laperousecythere robusta*, *Schizocythere okhotskensis*, *Aurila uranouchiensis*, *Jornnealella nopporensis* を特徴種とする。水深60-100mの砂底域およびレキ底域に分布。特に水深75mの地点で産出頻度、種多様度が高い。

R3群集：*Acanthocythereis dunelmensis*, *Robertsonites hanaii*, *Robertsonites sp.*, *Elofsonella sp.*, *Krithe sawanensis* を特徴種とする。水深100-131mの礼文海盆の泥底域に分布。産出頻度は低い。

網走沖においては網走港から沖合へ2本の測線を中心に調査した。網走付近は陸棚が狭まり、沖合に網走海底谷が発達する。底質は全般に砂質である。本海域では水深60mを境に2群集が識別され、礼文島沖の群集とかなり共通している。即ち、水深3-60mの沿岸域に礼文島沖のR1群集に相当する群集が、水深60-120mの沖合域に礼文島沖のR2群集に相当する群集がみられた。

両海域の群集について、水深60m以浅の群集については暖流系種を主体とし対馬（宗谷）暖流に対応している。そして、水深60m以深の群集は寒冷種を主体とすることからそれぞれ暖流下の冷水塊に対応していると推測される。礼文島沖の100m以深のR3群集については日本海固有水種を主体としているが、網走沖に相当する群集はみられず、泥質堆積物の分布するさらに深い海域のデータが必要と思われる。従って両海域の水深100m以浅の群集については宗谷海峡経由で交流している可能性を示すが、一方で *Daishakacythere abei*, *Daishakacythere posterocostata* のように礼文島沖にのみ分布する種も存在する。

日本海沿岸の現生群集の構造について、今まで知られている南部の海域では対馬暖流系種群と日本海固有水種群の2層構造なのに対し、礼文島沖では対馬暖流系種群と日本海固有水種群の間に寒冷種群が狭在しているのが特徴である。この種群には、大桑・万願寺動物群（鮮新世-更新世）の主要構成種も含まれており、現在でも日本海内に分布していることは注目される。第四紀以降の日本海における寒冷種群の多様度は潜在的に高いのかもしれない。

ポスターセッション

中国四川省の広元上寺地域のペルム紀放散虫(その2)*

八尾 昭・桑原希世子（大阪市立大学・理学部）・

安 泰庠・楊 守仁（北京大学・地質学系）**

中国四川省北部の広元上寺地域は揚子地塊の北西縁部に位置し、カンブリア系から三疊系まで連続した浅海成堆積層が発達する。同地域の長江溝断面では、ペルム系上部統下部の呉家坪層・上部統上部の大隆層・三疊系下部統下部の飛仙閣層が、整合関係で露出する。今回、大隆層の珪質岩を中心とした試料(R228-255)の検討から、ペルム系上部統上部の放散虫生層序に関して新知見を得たので報告する。

大隆層(層厚42m)は主としてミクライト・石灰質黒色泥岩・含放散虫珪質岩などからなる。石灰質岩・泥質岩からはアンモナイト(*Pseudotirorites* spp., *Pseudogastrioceras* spp.など)が多産し、二枚貝・腕足類・四方サンゴ・小型有孔虫・コノドント化石が含まれる。放散虫化石はR239-241, R243-244, R246-247, R249-251, R254の11層準から見い出された。この化石群集は小球形格子状殻・同心円海綿状殻の*Spumellaria*や4~6本のspineを持つEntactinids(?)が主体であり、比較的多様性が低い。R240(P/T境界から約10m下位)には*Stauraxon polycystine*が多量に含まれ、R247(P/T境界の3m下位)からレース状のwingで特徴づけられる*Neoalbaillella* sp. nov.が産した。最上位のR254(P/T境界の30cm下位)には*Spumellaria*とEntactinidsが多量に含まれる。なお、現時点では飛仙閣層からの放散虫化石は得られていない。

大隆層は生物相・堆積相および古地理復元から、パレオテチス東端の比較的浅海域の堆積物とみなされる。一般に*Spumellaria*で特徴づけられる群集は浅海を、*Albaillellaria*で特徴づけられる群集は深海を示唆すると考えられる(e.g. Kozur, 1993)。大隆層から産する*Spumellaria*の優勢な群集は、比較的浅い海域という古環境を反映するものと判断される。

一方、パンサラッサ海の遠洋域・深海で堆積したと想定されている、西南日本の美濃帯郡上八幡のペルム系上部層状チャートからは、*Albaillellaria*のいくつかの種を普遍的に含む多様性の高い放散虫群集が産出する。この層状チャートのうち、最上部の*Neoalbaillella pseudogrypa* 帯の層準から、大隆層のものと類似の*Neoalbaillella*が産出する。

ペルム紀新世の放散虫群集、とりわけ*Neoalbaillella*で特徴づけられる群集は、その産出岩相や産出場所が世界的にみても限られており、大型化石と共に産するものは知られていなかった。今回、ペルム紀/三疊紀境界直下の含アンモナイト層準からも放散虫化石群集が得られたことから、*Neoalbaillella*の生存期間の上限がペルム紀最末期にいたることが明確になった。

古環境の違いはあれ、パレオテチス東端の揚子地塊周辺の浅海域でも、パンサラッサ海の遠洋域でも、ペルム紀最末期までペルム紀新世型放散虫群集が繁栄していたことが明らかになった。このことは三疊紀古世型放散虫群集の種構成と比較すれば、ペルム紀新世型群集がペルム紀/三疊紀境界で急激に絶滅したことを示唆する。

* Permian radiolarians from the Guangyuan - Shangsi area, Sichuan Province, China -Part2-

** YAO Akira, KUWAHARA Kiyoko (Fac. Sci., Osaka City Univ.), AN Taixiang and YANG Shouren (Dept. Geology, Peking Univ.).

**Rediscovery of *Neoschwagerina (Sumatrina) multiseptata* Deprat
from the Akasaka Limestone, Japan***

ZAW WIN (Chiba University, Graduate School of Science and Technology**)

Deprat (1912) first introduced and described a new neoschwagerinid species with advanced morphologic characters from the Sisophon Limestone of Cambodia as *Neoschwagerina (Sumatrina) multiseptata* which was later allocated variously to the genus *Yabeina* Deprat or to the genus *Lepidolina* Lee. In 1914, Deprat further reported the occurrence of this species from the Akasaka Limestone of Japan. According to him, this species in the Akasaka Limestone came from a limestone horizon which is stratigraphically above the limestone division characterized by *Neoschwagerina (Yabeina) globosa* (Yabe).

The Akasaka Research Group (1956), and later, Morikawa and Suzuki (1961) also reported the occurrence of a specimen being conferred to this species from the Akasaka Limestone, in association with *Yabeina igoi* Morikawa and Suzuki. Unfortunately, as their specimen and illustration was not good enough, most fusuline workers did not convince their identification and description.

From that time onward, no one could confirm the occurrence of this species in the Akasaka area, and this situation posed a major problem in the late Permian fusulinacean biostratigraphy as well as in the generic assignment of this species. Recently, most workers assigned it to the genus *Lepidolina*, and presumed its stratigraphic position the same as or higher than the *Yabeina globosa* zone. Because of lacking further confirmation on the occurrence of this species along with *Yabeina globosa* in the Akasaka area itself and other regions, most concluded that there would have been faunal provinciality between *Lepidolina multiseptata* and *Yabeina globosa* possibly due to their different habitats.

Now, the so-called "*Lepidolina*" *multiseptata* was discovered during the present investigation from an isolated limestone outcrop situated at the southern extremity of the Akasaka limestone plateau with specimens showing sufficient morphologic features for specific diagnosis.

Spirotheca of the present specimens is composed of a tectum and very thin keriotheca, ranging in thickness from 0.01 to 0.03 mm. Secondary transverse septula are short, thin and somewhat irregular in shape but a few are club-shaped. Usually one or rarely two secondary transverse septula between the adjacent primary ones. These secondary transverse septula are seen starting from the third or forth volution to the outermost one. Three to five axial septula are present between the adjacent septa. The largest proloculus noted among the present specimens is 0.4 mm in diameter.

This species occurs in the dark gray-colored, massive to poorly bedded bioclastic micritic limestone. It occurs together with *Yabeina igoi* and *Yabeina aff. globosa* within an approximately 5cm-thick zone of fairly crowded fusulines. The present discovery calls for revisions of the previous views on biostratigraphy and biogeography of *multiseptata*, and also its taxonomy.

*赤坂石灰岩から*Neoschwagerina (Sumatrina) multiseptata* Deprat の再発見

**千葉大学大学院自然科学研究科

四国東部、羽ノ浦地域黒瀬川地帯の白亜系放散虫群集*

石田啓祐（徳島大・総合科学）・橋本寿夫（徳島県藍住中）・香西 武（旭学園ロス・アンジエルス校）**

勝浦川地域の日浦ならびに月ヶ谷ルートでは、立川層の上に連続する羽ノ浦層が、上方細粒・薄層化する2つの堆積サイクルを形成し、各堆積サイクルの中で、生物相が汽水相から海生相へと移り変わる。これに応じて、従来の羽ノ浦層の名称に代えて、下位のバレミアン階のサイクルを下部羽ノ浦層、上位のアプチアン階のサイクルを上部羽ノ浦層と命名した（石田ほか、1992）。羽ノ浦丘陵下部白亜系の検討によれば、羽ノ浦地域と勝浦川地域の下部羽ノ浦層は、ともに、二枚貝の *Yabea shinanoensis* 群集、アンモナイトの *Shasticrioceras nipponicum* 群集ならびに放散虫の *Archaeodictyomitra pseudoscalaris* 群集で特徴づけられる。一方、両地域の上部羽ノ浦層は、ともに、下部が *Costocyrena* sp. 群集で特徴づけられる汽水相にはじまり、上部がアンモナイトの *Cheloniceras* sp. 群集と放散虫の *Stichomitria communis* 群集を特徴的に産する海成泥岩相に復帰する。このような四国東部地域の下部白亜系の岩相および生物相変化は、海水準変化とそれに呼応した三角州の消長を反映するものであり、その変化傾向は、四国中央部、物部川地域の下部白亜系に見られる傾向と極めて良く対応することが羽ノ浦丘陵で確かめられた。*Archaeodictyomitra pseudoscalaris* 群集は下部羽ノ浦層上部の羽ノ浦頁岩部層から産し、勝浦川地域の下部羽ノ浦層中部～上部の黒色泥岩層から産する同群集に対比できる。*Stichomitria communis* 群集は上部羽ノ浦層上部の黒色泥岩部層から産し、勝浦川地域の上部羽ノ浦層上部の泥質岩層から産する同群集に対比できる。*Pseudodictyomitra pentacolaensis* 群集は藤川層の黒色泥岩およびこれに挟在する凝灰岩薄層から産する。

羽ノ浦丘陵に北接する櫛淵～立江地域には、上部白亜系外和泉層群の櫛淵層ならびに立江層が分布している。立江層から検出された放散虫化石群集については、和泉層群の放散虫群集（山崎、1987）との比較に基づいて、カンパニアン下部の群集に対比できることを報告した（橋本・石田、1992）。今回、立江層の下位層とされる櫛淵層から放散虫化石群集を検出した。櫛淵層の放散虫化石群集は、いずれも、上部層から産する。櫛淵層の放散虫化石群集を、上位の立江層から産する群集ならびに四国西部の和泉層群下部層の *Dictyomitra koslovae* 群集と比較してみると、立江層から産する *Amphipyndax* aff. *pseudoconulus*, *A. mediocris*, *Archaeospongoprnum salumi*, *A. stocktonensis*, *Diacanthocapsa umbilicata*, *D. koslovae*, *D. aff. napaensis*, *D. cf. urakawensis*, *Patellula* cf. *planoconvexa*, *Pseudodictyomitra* aff. *pseudomacrocephala*, *Pseudoaulophacus* cf. *lenticulatus*, *Stichomitria compsa* は、櫛淵層からは検出されていない。また *D. koslovae* 群集に特徴的な *Amphipyndax* aff. *pseudoconulus*, *D. koslovae* は櫛淵層の群集には含まれない。櫛淵層に特徴的な種としては、*Archaeodictyomitra squinaboli*, *Alievium praegallowayi*, *Archaeospongoprnum nishiyamae*, *Dictyomitra urakawensis*, *D. napaensis*, *Eucyrtidium carnegiense*, *E. (?) matsumotoi*, *Mita regina*, *Solenotryma japonica*, *Spongodiscus* (?) sp., *Stichomitria manifesta* があり、これらは立江層の群集、ならびに和泉層群下部の *D. koslovae* 群集には含まれていない。櫛淵層上部から産する *Inoceramus uwajimensis* の年代はコニアシアンとみなされており（Matsumoto, 1984），放散虫による年代と一致する。

* Radiolarian assemblages from the Cretaceous formations of the Kurosegawa Terrane, East Shikoku

** Keisuke Ishida (Tokushima Univ.), Hisao Hashimoto (Aizumi J.H.S.) and Takeshi Kozai (Asahi Gakuen in Los Angeles)

鮮新一更新世の陸棚斜面泥底域の生物相：
沖縄県島尻層群新里層と静岡県掛川層群土方層の貝化石群集の空間分布の比較（予察）

延原尊美（名古屋大・理）

延原（1994）は、静岡県西部に分布する鮮新一更新統掛川層群の陸棚斜面堆積物である土方層中の貝化石群集の時空分布をとらえ、より沖合方向に向かって以下のような群集変化が規則的に認められることを報告した。すなわち、肉食・腐肉食者の巻貝類が多産する *Nassaria magnifica* 群集→懸濁物食者の *Limopsis tajimae* が多産する群集→堆積物食者の *nuculoids* の優占的な群集、である。このように食性の変化で特徴づけられる群集変化は、餌となる有機物の堆積物表層での供給量や動態、それを支配している水塊の動きを反映しているものと思われる。例えば、陸棚外縁付近には、陸棚縁フロント（shelf / slope front）といわれる海面収束の場（潮目）や湧昇域の存在がしばしば示唆されており、海洋表層部における生物の一次生産量の顕著な増加が認められている。このような底生動物相の変化を支配している食物の供給ルートのダイナミクスを考察するために、同様な群集変化が同時代の他地域においても認められるかどうか、土方層と同様な塊状シルト層が厚く発達する沖縄本島の鮮新一更新統島尻層群新里層の生物相の変化との比較を試みている。

島尻層群中には幾枚かの凝灰岩層が挟み込まれており、掛川層群と同様に群集の空間分布を把握できるのではないかと期待できる。しかしながら露頭条件の制約もあり、今回はmappableな分布傾向や互いの流れ込みの関係などからそれぞれの貝化石群集の生息水深の浅深関係を予察的に推定した。化石生物相を記載するにあたっては、目安として露頭の近接写真を一定面積ポラロイドカメラで撮影し（およそ1m×1m），その範囲に露出している貝化石、堆積構造、生痕化石をその場で記入した後、とらえられた生物相の様子がその層位で顕著に変化していないかどうかを横方向に追試するという方法をとった。観察は本島中部域にあたる宮城島で20産地、本島南東部域で知念から波名城にかけて9産地で行った。

その結果、新里層の岩相、生物相は本島中部域と南東部域でそれぞれ以下のように特徴づけられる傾向が見えてきた。

岩相・堆積構造：両地域とも塊状シルト岩層に砂質な流れ込みを伴う岩相で、スランプスカーなどの堆積構造が認められる斜面の堆積相を示す。しかしながら、中部域では砂混じりな、もしくは粗粒シルト層が優勢であるのに対し、南東部域ではマトリクスの岩相が細粒シルトから粘土質なものに変化している。

同相的貝化石群集：中部域では、腐肉食／肉食性と思われる *Nassaria*, *Granulifusus*, *Gemmula*などの大型の巻貝化石が粗粒から砂混じりなシルト層中に多く散在する傾向がある。それに対して、南東部では堆積物食者の *nuculoids* が優占的に認められる群集に変化し、一定面積あたりの化石産出数も中部域に比して少ない傾向がある。なお、大型の *Limopsis* が多産する群集は双方の地域で認められるが、中部域では同相的に粗粒シルト岩層に *Limopsis* の殻が散在しているのに対して、南東部域では流れ込んでいる層厚1mほどの泥質砂層中に他の貝殻片とともに散在している。

生痕化石：中部域では砂質なシルト層に様々な生痕化石が密集する。特に、挟在する砂層には生痕密集帯が形成されることがしばしばある。一方、南東部においては生痕の密度が低く、まれにシルト中に細かいすじ状の生物擾乱の痕跡が認められる。また、挟在する砂層中には中部域で認められたような生痕密集帯は発達しない。

その他の化石産状：中部域では、拳大の砂質な小塊がシルト相中に散在しており、小塊中には微小な角貝類や浮遊性貝類、有孔虫化石、魚類の耳石が密集している。それに対して南東部域では、それらは密集塊を形成することは無く、マトリクスのシルト中に散在している。

以上の貝化石群集や産状の結果を考慮すると、鮮新一更新世当時の沖縄地域にも掛川地域で認められたと同様な陸棚斜面の生物相の分布勾配がうかがえる。特に、陸棚から陸棚斜面に遷移すると思われる堆積場においては巻貝群集が顕著に認められ、それに呼応するように生痕化石密集帯や魚の耳石・有孔虫・微小角貝の砂質密集塊が顕著に認められるのは、底層一表層の生物生産量、物質循環を考察する上で興味深い。これには堆積学的な検討が必要になってくるが、このような生物相の変化勾配を浮き彫りにできれば、陸棚と深海環境を結ぶ斜面域でどのような物質循環が営まれているのかをモニターする上でも重要な資料を提供できるものと考えられる。

奄美大島、名瀬湾の海底ボーリングコアに認められる底生有孔虫群集の垂直変化

大木公彦（鹿児島大・理）・桑野代介（株・東建ジオテック）

今回、名瀬湾における岸壁の構築に伴う調査で得られた5点の海底ボーリングコアの中で、陸からの影響がもっとも少ないと考えられる沖合いの海底から得られたコア（No.10）について有孔虫群集の垂直的（時間的）な変遷を調べてみた。コアの年代は、コアNo.10に含まれるサンゴ片、貝殻片が極少量であったため、100m離れたコアNo.7、約150m離れたコアNo.6の炭素14年代の測定値から推定した。

コアNo.10は、水深25.80mの地点で採掘され、全長が42.45mである。最下部の約5m（42.45～36.60m）は礫層で、基質は砂・泥からなる。その上位は厚さ27m（36.60～9.50m）ほどのシルト・粘土層からなり、厚さ20cmほどの礫質砂の層を挟む。さらに、その上位に厚さ1.40m（9.50～8.10m）の淘汰の悪い砂層が重なる。この層の一部にはシルト層が挟在している。最上部の約10m（8.10～0m）は、サンゴ片が混じった生物起源の碎屑物からなる。

底生有孔虫の群集組成（膠着質殻：磁器質殻：ガラス質殻有孔虫の産出頻度）は、全体を通じて変わらない。しかし、*Ammonia beccarii tepida*の産出頻度に注目してみると、下部のT10-16からT10-13までは20%を超える、T10-12とT10-11では10%、T10-10より上位では3.2%以下となり、時代とともに減少したことが分かる。*Ammonia beccarii tepida*の産出頻度は、内湾の奥部ほど高く、外洋に近いほど低い値を持つことが報告されている（Oki, 1975; Oki and Yamamoto, 1992）。現世堆積物の生体に関する論文は少ないが、産出頻度が20%を越えるような群集は、内湾浅海域で水深が15mを越える海域からは報告されていない（Cushman, 1931; Jorissen, 1988; Hohenegger et al., 1993）。一方、海底表層堆積物に含まれる底生・浮遊性有孔虫の総個体数に対する浮遊性有孔虫の割合は、水深が深くなるにしたがって増加する傾向にあることが報告されている（Grimsdale and Morkhoven, 1955; Oki, 1983, 1985, 1989）。*Ammonia beccarii tepida*が10.0～36.6%を占めるT10-16からT10-11の試料では、浮遊性有孔虫の割合が5.2%以下であるのに対し、*Ammonia beccarii tepida*が激減するT10-8とT10-5（0～0.3%）では12.7～16.1%の高い値を示す。以上のことは、堆積環境が内湾浅海域から、やや深い、外洋水の影響下にある環境に変化していくことを示唆している。

今回、行なった有孔虫群集解析と炭素14法の測定結果から次のような点が明らかになった。

1. No.10地点から採取された海底ボーリングコアの最下位の試料T10-16の年代は、9,000～9,500年ほど前と考えられる。
2. 生物起源の碎屑物からなる上部の砂層（T6-5、T7-4）から、440 ± 80 y.B.P. 1,250 ± 80 y.B.P. の炭素14法による測定値が得られた。この砂層は、コアNo.10のT10-5～T10-1の砂層に対比されるが、堆積開始時期については、今後の炭素14法による測定を待たなければならない。
3. 有孔虫群集解析から推定されるコアNo.10の最下位のT10-16よりT10-13までの堆積環境は、*Ammonia beccarii tepida*の産出頻度と浮遊性有孔虫の割合から、内湾浅海域で水深が10～15m前後と考えられる。
4. 炭素14の測定値、有孔虫群集から推定される水深、中国大陸の最終氷期以降の海水準の変遷（Zheng et al., 1994）から、9,000年以降、名瀬地域は10～25m程度の沈降があったと考えられる。
5. コアNo.10のT10-8～T10-5の層準は、浮遊性有孔虫の割合から7,000～6,500年前の最大海進時期、縄文海進の時期に相当する可能性がある。

北海道中川町産白亜紀後期長頸竜化石（爬虫綱、長頸竜目）の系統解析

—北米産白亜紀エラスモサウルス科との比較—*

小川香（香川大・大学院）・仲谷英夫（香川大・教）**

近年、長頸竜化石の系統に関する研究は様々な意見があり、今までの分類体系に混乱があると考えられる。また、日本の長頸竜に関する研究は、分類や生物地理についてほとんど行なわれていない。そこで今回、北海道中川町から産出した保存の良い長頸竜化石を用いて北米産白亜紀の長頸竜化石と比較を行ない、その中で中川町産長頸竜化石の位置付けを行う予定である。

北海道中川町産長頸竜化石は1991年8月に、安平志内川支流の沢から頭部より胴部までの部位が発見された。保存は良く、後頭頸、下顎、歯、椎骨（頸椎～胴椎）、肋骨、腹肋骨、肩帯、四肢骨等完全ではないが多くの部分が残されている。産出層準は函淵層群上部である。

Brown (1981) の分類体系に従うと、中川標本は、歯が細長い、頸椎が比較的長い、上腕骨が頑丈であること、肩甲骨の腹部プレートが広いことからプレシオサウルス上科に属する。また、歯に縦の稜があること、頸肋骨の肋頭が一つであること、epipodialが長さよりも幅の長さが大きいことからプレシオサウルス上科のなかのエラスモサウルス科の特徴を持っている。

また、北米産のエラスモサウルス科と比較して中川標本の頸椎は *Hydralmosaurus serpentinus* をはじめとする他数種にみられる目立った前後の伸長はみられず、胴椎の横突起も特に高い位置にはみられない。上腕骨はエラスモサウルス科の中でも robust であるといえる。epipodial孔は存在する。鳥口骨は特徴的で、後方への広がりが非常に大きく、腹部の突起が非常に発達している。この特徴はこれまでのエラスモサウルス科にはみられない形質であり、この点の解明についても今回行なう予定である。

*Phylogenetic analysis of the Late Cretaceous Plesiosauria(Plesiosauria, Reptilia) from Nakagawa, Hokkaido, Northern Japan

—Comparison with the Cretaceous Elasmosauridae from North America—

**Kaori OGAWA(Kagawa University) and Hideo NAKAYA(Kagawa University)

Biostratigraphy and major floral breaks: Late Cretaceous - Quaternary dinoflagellate cyst record in northern Japan¹

Hiroshi KURITA (Japan Petroleum Exploration Co.) and
Kazumi MATSUOKA (Nagasaki University)²

Palynology of outcrop sections encompassing upper Albian to Quaternary marine records at various localities in northern Japan has been studied to establish dinoflagellate cyst (organic-walled cyst of Pyrrhophyta) biostratigraphy. Proposed for the interval are a composite range chart of dinoflagellate cyst species and number of assemblage zones of which ages were calibrated precisely against other evidence including planktic foraminifers, calcareous nannofossils, diatoms and molluscs. The range of each species and the proposed biozones shall be practical for local and regional correlations within northern Japan and contiguous areas.

The biostratigraphic study has revealed several major floral breaks in dinoflagellate cyst assemblages expressed as discontinuity in the diversity (number of genera/species) trend and/or in species composition. Distinctive high diversity occurs in five intervals; the Upper Albian - Cenomanian, Santonian, Upper Paleocene, upper Lower - lower Middle Miocene and Pliocene - Lower Pleistocene. Each interval is generally followed by a sharp, significant drop in diversity together with a considerable change in species composition. These changes make the potential biostratigraphic marker levels. Assemblages between the intervals of diverse assemblages are at some levels characteristically low in diversity.

Comparison between the breaks in the dinoflagellate cyst record and the paleoenvironmental events discussed by previous studies on other disciplines has shown that the breaks may be results of paleoenvironmental changes in various scales superimposed onto the single biostratigraphic record. Examples of floral breaks probably correlatable with larger-scale events include the floral turnover at the Cenomanian - Turonian boundary which may relate to the ocean anoxia in a global scale. The sharp decline in diversity in the early Middle Miocene would be a result of regional cooling. In a more local scale there is positive correlation between the remarkable low diversity during the Late Eocene to Early Oligocene and stagnation under a closed basin setting.

¹ 北日本の後期白亜紀～第四紀渦鞭毛藻化石の生層序と群集の主な層位変化

² 栗田裕司（石油資源開発株式会社技術研究所）・松岡數充（長崎大学教養部地学教室）

中国南部雲南省元謀盆地の後期新生代古植物群集*

宮崎智美・仲谷英夫・ト部厚志・シグチンケン・松浦康（香川大・教育）・
江能人・尹濟雲・薛順榮（雲南省地質科学研）・吉学平（雲南省博物館）**

中国南部雲南省昆明の北西200Kmに位置する元謀盆地には、新第三紀から第四紀にかけての地層が分布し、哺乳類化石が多く産出することで知られている。しかし、これらの産出層準、年代、古環境については、これまでいろいろな意見があり決着していない。元謀盆地のHominoid化石産出層準の地質層序、年代、古環境の再検討のため、元謀盆地の竹棚・小河・甘棠地域を中心に地質調査を行い、花粉分析用の試料を採取し検討した。なお、本研究は、文部省科学研究費（国際学術研究）学術調査「ユーラシアおよび北アメリカの新生代後期哺乳動物群と古環境の変遷史」（課題番号06041079、代表：香川大学仲谷英夫）により行われ、あわせて古地磁気層序による年代測定も行われている。

今回検討した元謀盆地の新第三系—第四系は下位より、沙溝層、甘棠層、元謀層からなる。調査地域は竹棚・小河地域、及び元謀盆地の甘棠層模式地（甘棠地域）である。竹棚・小河地域の甘棠層は、全体層厚約100m程度であり先カンブリア界及び白亜系の基盤岩に対してアバットして分布する。甘棠層の岩相は、おもに砂岩、泥岩、礫岩の互層からなる。砂岩層は、層厚数cm～数十cmでforeset状斜交層理やtrough状斜交層理が発達する。礫岩層は、おもに細礫～中礫のものが多くtrough状斜交層理が発達する場合もある。泥岩層は、やや砂質なものがおく一般に塊状であるが、砂岩層や礫岩層の薄層を挟むこともある。また、泥岩層は、炭質物片を含むことがある。これらの堆積相解析から礫岩層は、河川のchannel堆積物からなり、砂岩層は、point bar堆積物やchannel堆積物からなると考えられる。泥岩層は、河川の氾濫原堆積物であると考えられる。甘棠地域の甘棠層の岩相は竹棚地域と同じく河川成の堆積物からなり、数m～10m程度の礫岩層～泥岩層にいたる上方細粒化サイクルがみられるが、甘棠地域では、泥岩層の上部に灰白色粘土層や炭質物層を多く狭在する特徴がみられる。

花粉化石は、おもに甘棠地域の沙溝層、甘棠層中の粘土層や炭質物層から産出した。花粉群集については、現在、検鏡中であるが、コケ植物は1科1属、シダ植物は9科9属、裸子植物は2科7属、被子・双子葉植物は17科16属、単子葉植物は4科3属が産出している。

* The late Cenozoic Flora from the Yuanmou Basin, Yunnan Province, South China

**Tomomi MIYAZAKI · Hideo NAKAYA · Atsushi URABE · NG Chin Kheng · Kou MATSUURA
(Kagawa University) · Jiang Nengren · Yin Jiyun · Xue Shunrong(Yunnan Inst. of Geol.Sci.) · Ji
Xueping(Yunnan Provincial Museum)

