

Palaeontological
Society of Japan



日本古生物学会

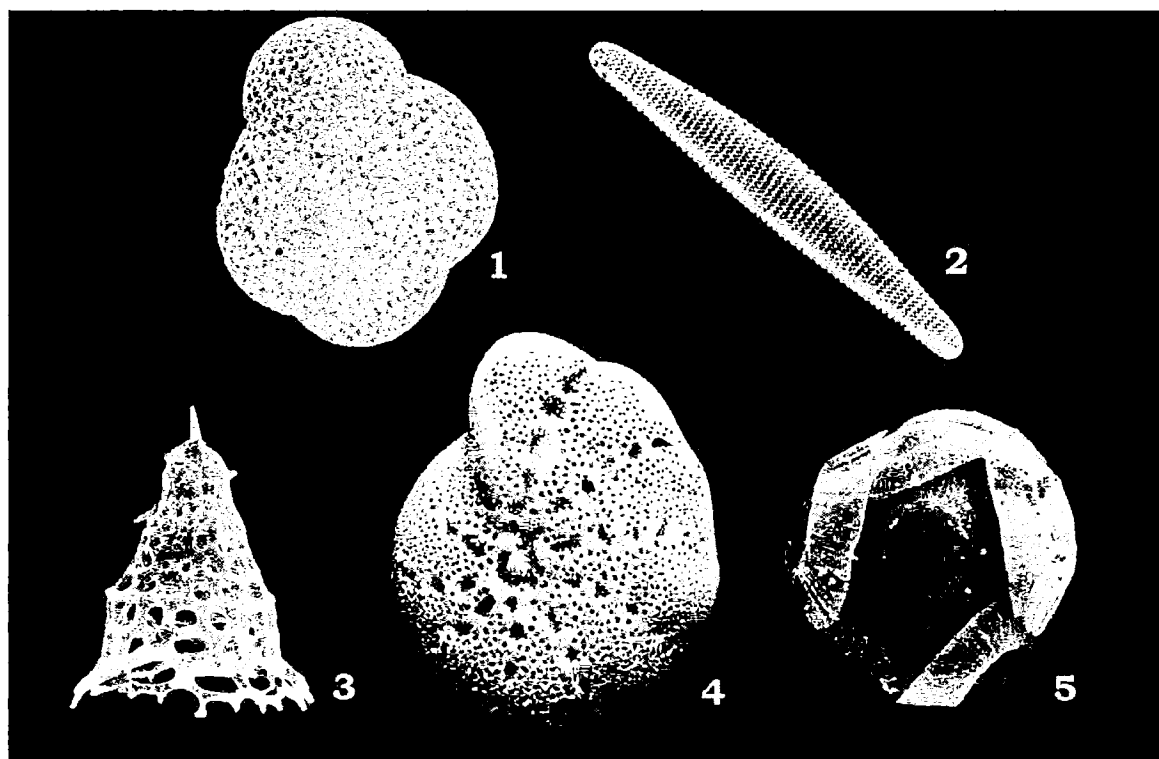
Abstracts with Programs
The 147th Regular Meeting
The Palaeontological Society of Japan
(June 27, 28, 1998, Sapporo)

日本古生物学会第147回例会

講演予稿集

1998年6月27, 28日

札幌



日本古生物学会

表紙の図の説明

北日本周辺海域の現生微化石

暖流と寒流が会合する北海道・東北の周辺海域では、微化石の現生種であるプランクトンや浅海生ベントスが複雑な表層水塊の分布に対応するように生息する。

1. *Neogloboquadrina incompta* (Cifelli, 1961), 津軽海峡知内沖（水深 30 m 表層堆積物）, ×125. 中間～冷温帯域を特徴づける浮遊性有孔虫. 津軽海峡から下北半島東方の津軽暖流域に分布する. (Photo by K. Kurosawa)
2. *Pseudoeunotia doliolus* (Wallich) Grunow, 1880, 気仙沼沖（水深 2,353m 表層堆積物）, ×1,105. 黒潮系水の指標とされる珪藻. 三陸沖では暖水渦に伴って黒潮前線の北方にまで分布が拡がる. (Photo by C. Shimada)
3. *Cycladophora davisiana* Ehrenberg, 1862, 日本海積丹沖（水深 3,613m 表層堆積物）, ×324. 冬季に海水の発達するオホーツク海でとくに多産する放散虫. (Photo by T. Itaki)
4. *Elphidium excavatum* (Terquem) forma clavata Cushman, 1930 噴火湾（水深 90 m 表層堆積物）, ×150. 温帯から寒帯の浅海域に分布する底生有孔虫で、その形態に地理的変異が認められる. 春季に親潮系水が流入する噴火湾では、寒流域に分布する forma clavata が生息する. (Photo by K. Kurosawa)
5. *Coccolithus pelagicus* (Wallich, 1877) Schiller, 1930, 襟裳岬南東沖（表層水）, ×3,100. 日本近海の親潮域など、寒流系水塊に生息する石灰質ナノプランクトン（＝コッコリソフォア）. (Photo by K. Hagino)

（長谷川四郎：北海道大学地球環境科学研究科）

R＜学協会著作権協議会委託＞

本誌からの複製許諾は、学協会著作権協議会（〒107 東京都港区赤坂9-6-41, 電話03-3475-4621, Fax03-3403-1738）から得て下さい。

日本古生物学会 第147回例会

北海道大学（1998年6月27日～6月28日）

6月27日(土)

シンポジウム
(第1会場 S講義棟 2F S2室)

復元の科学（その2）
(日本古生物学会第3次長期計画委員会共催)

海洋古環境復元における 古生物学とその境界領域

【13:30～17:10】

世話人：岡田尚武，小泉 格，大野照文

【13:30～13:40】趣旨説明.....小泉 格

【13:40～14:00】これからの古海洋学研究の可能性と古生物学の役割.....岡田尚武

【14:00～14:30】海洋バイオマーカーの地球進化.....鈴木徳行

【14:30～15:00】海陸リンケージ域における古生物学研究の可能性
ーパリエノロジーの勧めー.....栗田裕司・松岡數充・小布施明子

【15:00～15:30】ー休憩ー

【15:30～16:00】地下生物圏研究の展望.....長沼 毅

【16:00～16:30】過去の地球温暖化研究における古生物学の可能性.....西 弘嗣

【16:30～17:10】総合討論：重点領域申請の可能性.....大野照文

懇親会【17:30～20:00】

特別講演終了後，学生食堂「はるにれ」（S講義棟からメインストリートを挟んで東向い）
において懇親会を開催致しますのでふるってご参加ください．会費は4,000円（学生は3,000円）
を予定しております．

6月28日(日) 午前
個人講演 (第1会場, 第2会場, 第3会場)

第1会場 (S講義棟 2F S2室)

古環境の部

★座長 北里 洋 【9:00~10:20】

1. 珪藻遺骸群集の変動から明らかとなった日本各地の汽水湖沼における完新世後半の周期的な塩分変動..... 鹿島 薫
2. 酸素同位体比およびアルケノン古水温を用いた過去の塩分変動の復元..... 池原 実・河村公隆・大河内直彦・大場忠道・木元克典・平 朝彦
3. 北海道東部・帯呂帯における前期始新世沈み込み：湧別層群向遠層の過熱毛礫化石年代とその意義..... 栗田裕司・田近 淳
4. サンゴ記録のもつ精度と解像度の評価..... プエルトリコ産のサンゴ骨格を例にして..... 渡邊 剛・石下洋志・大場忠道・Amos Winter
5. カリブ海のサンゴ骨格に記録された小氷河期の環境変化..... 大場忠道・石下洋志・渡邊 剛・Amos Winter

—休憩— 【10:20~10:30】

生層序の部

★座長 江崎洋一 【10:30~11:50】

6. 中国雲南省西部、保山 (Baoshan) 地域のペルム系層序と化石群集..... 上野勝美・秋山哲夫・王向東
7. 三重県鳥羽市の松尾層群から発見された恐竜化石胚胎層準より産出した放散虫化石..... 川端清司・三重県大型化石発掘調査団
8. 中国貴州省南部の三疊紀中世放散虫化石群集..... 八尾 昭・桑原希世子
9. 半島部タイ国南部のNa Thawi付近から産する前期石炭紀放散虫化石..... 指田勝男・上野勝美・Nakornsri, N.・Sardsud, A.
10. 飛騨外縁帯森部地域の森部層中期ペルム紀腕足類について..... 田沢純一

第2会場 (S講義棟 1F S1室)

古植物の部

★座長 小笠原憲四郎 【9:00~10:20】

- 1 1. 愛知県知多半島南部の東海層群から産出した植物化石..... 塚腰 実
- 1 2. 北海道上川郡下川町の中新統モサナル層の珪化植物化石層..... スコットランドのRhynie chert, 北米のPrinceton chertと比較して..... 松本みどり・古屋暁子・中内伊勢吉・庄谷幸夫
- 1 3. 北海道の前期白亜紀フローラは銀石型であった..... 斎木健一
- 1 4. 中国東北部白亜紀前期の被子植物..... 木村達明・大花民子
- 1 5. 北西太平洋から産出した中心型珪藻 *Thalassiosira oestrupii* の形態とその生存期間..... 植野正道・小泉 裕

—休憩— 【10:20~10:30】

中生代軟体動物の部

★座長 前田晴良 【10:30~11:50】

- 1 6. セノマニアンの *Mariella oehlerti* (Pervinquiere) 及びその類縁種..... 松本達郎・猪間明俊・川下由太郎
- 1 7. 北海道産白亜紀アンモナイト類の群集特性..... 川辺文久
- 1 8. 白亜紀後期 "Inoceramus" kusiroensis の殻形態の成長過程と古生態..... 安藤孝男
- 1 9. イノセラムスの個体発生にみられる特異な形態変化とその分類学的意義..... 野田雅之・早川浩司
- 2 0. 北海道北西部古丹別地域の上部白亜系大型化石層序..... 和仁仁二・平野弘道

第3会場 (S講義棟 1F S3室)

古脊椎動物の部

★座長 真鍋 真 【9:00~10:20】

- 2 1. Albanpetontid amphibians - unique and unusual..... Gerard J. McGowan
- 2 2. 北海道穂別町の上部白亜系より産出した大型陸生カメ類..... 平山 廉・川上源太郎・紀藤典夫・地極 力・桜井和彦
- 2 3. Two plesiosaurian fossils (UMUT MV 19965 and NM-1) from the Upper Cretaceous of Hokkaido..... Tamaki Sato
- 2 4. 北海道産白亜紀後期鳥類化石の分類学的研究..... 掛川陽子・仲谷英夫・宮内敏哉
- 2 5. コウモリダコ目の過去と現在..... エラスモサウルス科長頸竜の類としての白亜紀コウモリダコ目 (頭足類：鞘形綱) の頭部..... 蟹江康光・長谷川善和・岡崎美彦・立末正衛

—休憩— 【10:20~10:30】

古脊椎動物の部

★座長 甲能直樹 【10:30~11:50】

- 2 6. セイウチ科の分類..... 堀川秀夫
- 2 7. 北上低地帯、竜の口層産ヒゲ鯨類 *Herpetocoetus* の原始性について..... 大石雅之
- 2 8. 現生ひげ鯨類の若齢個体に見られる歯槽溝..... 岡崎美彦
- 2 9. ミトコンドリアDNA遺伝子情報及び化石記録から見た更新世におけるシカ属 *Cervus* の系統進化..... 桑山 龍・小澤智生
- 3 0. 歯の起源に関する諸問題..... 歯舌・コノドント・椎鱗との比較..... 後藤仁敏

—昼食— 【11:50~13:00】

6月28日(日)午後

個人講演 (第1・2会場) ポスターセッション (第2会場) ポスターセッション (第3会場) 研究集会 (第3会場)

第1会場 (S講義棟 2F S2室)

古環境の部

★座長 大場忠道 【13:00~14:20】

31. 日本海中深層に対応した放射虫群集と最終氷期以降におけるその変遷過程
板木拓也・本山 功・高橋孝三・池原 研
32. 北海道沿岸域における珪藻の生体・遺骸群集の分布
村田泰輔・長谷川四郎
33. Northwestern Pacific Deep Sea Carbonate dissolution/Preservation changes during the Late Quaternary
Leopoldo P. DE SILVA Jr.
34. 北海道古丹別地域の白亜系Cenomanian-Turonianの炭素同位体比層序
長谷川尊・初貝隆行
35. 岩手県一関市下黒沢地域に分布する中新統の地質年代と堆積環境
林 広樹・柳沢幸夫・鈴木紀毅・亀丸文秀・田中裕一郎・斎藤常正

-休憩- 【14:20~14:30】

形態解析・生層序の部

★座長 加瀬友喜 【14:30~15:20】

36. トリアス紀における六射サンゴの適応放射
江崎洋一
37. 熊本県矢部町の黒瀬川帯からのテボン紀放射虫化石
梅田真樹・江崎洋一
38. 非造礁性単体六射サンゴ *Trochocyathus hanzawai* Yabe and Eguchi 1932の種内変異について
宮英生・森 啓
- ★座長 長谷川四郎 【15:20~16:10】
39. New data on fusulinacean fauna near the Carboniferous-Permian boundary in the Loei area, Northeast Thailand
Titima Charoentitirat and Katsumi Ueno
40. 琉球列島久米島に分布する島尻層群真謝層の層序と年代
中村羊太・小澤智生・亀尾浩司・浅原良浩
41. シュトゥルプベルグ層 (オーストリア, 北部石灰アルプス) から産した放射虫化石とその年代
鈴木寿志・ガウリック ハンス ユルゲン

第2会場 (S講義棟 1F S1室)

タホノミの部

★座長 安藤秀男 【13:00~14:20】

42. 北海道中川町産軟体動物化石の保存状態 (予報)
鈴木清一・都郷義寛・足田吉雄
43. 化石キタクシノハクモヒトア (山形県上中部中新統本郷層) の産状と同種現生個体の埋没時の脱出姿勢との比較
石田吉明・加藤球矛・木暮陽一
44. 北九州瀬新統戸屋層群上部の堆積サイクルと二枚貝化石群の変遷
坂倉範彦
45. 日本のジュラ系・白亜系の外浜堆積相に含まれる二枚貝類
近藤康生・廣瀬浩司・菅原憲博・菊池直樹・野崎剛志・平岡知樹
46. 南部北上ジュラ系志津川層群葎ノ浜層の浅海底生動物化石群集とその生息環境
菅原憲博・近藤康生

-休憩- 【14:20~14:30】

生層序・形態解析の部

★座長 大野照文 【14:30~15:50】

47. 久米島更新統産貝化石群について (2)
佐藤喜男
48. 新潟県糸魚川市土倉沢に産する黒色石灰岩の岩相と化石群集
中澤 努・上野勝美・松山哲男・竹之内耕
49. Taxonomy of *Ocenebrellus* (Muricidae: Gastropoda) in Japan
Kazutaka Amano and Geerat J. Vermeij
50. *Vicarya* の成長履歴
東條文治
51. *Loxococoncha japonica* Ishizaki, 1968 (介形虫類) の再分類
田中源吉

ポスターセッション会場 (S講義棟 1F S4室)

ポスターセッションの部
【13:00~15:00】

52. 埼玉県の中新統秩父町層群より産出したケトテリウム類化石
木村敏之・坂本 治・長谷川善和
53. 千葉県多古町の遺跡から発見された *Rosselia socialis* とその意義
奈良正和・芳賀正和・佐藤喜一郎
54. 西南北海道瀬棚層の微化石年代と古環境変遷
能條 歩・長谷川四郎・岡田尚武・鈴木明彦・都郷義寛
55. 西南北海道中-下部更新統瀬棚層にみられる化石莖集層の形成過程
松田敏孝・鈴木明彦・能條 歩
56. 中国雲南地域の中・古生界 (その6) -テボン紀放射虫化石-
桑原希世子・八尾 昭
57. 北海道北部中川町産の含海棲哺乳類化石石灰質コンクリーションの珪藻化石群集
嶋田智恵子・足田吉雄・西野孝信・長谷川四郎

第3会場 (S講義棟 1F S3室)

研究集会 【13:00~15:00】
古海洋気候変動と
クジラ類の進化と絶滅

世話人:

中能直樹 (国立科学博物館)・Fordyce, R. E. (オタゴ大学)

近年、生物進化と地史的イベントとの相関性が様々な生物系統群の間で検討されている。この小集会では、クジラ類の進化、多様性、および比較形態に関する最近の研究を話題として取り上げ、環太平洋における各時代のクジラ類を示す進化史上の形態的・生態的イベントと地史的イベントとの相互関係について意見交換を行なう。当日資料配布。

話題提供予定者: Fordyce, R. E. (オタゴ大), 岡崎美彦 (北九州自然博), 木村敏之 (名古屋大), 大石雅之 (岩手県博), 山田 格 (国立科博), 長谷川善和 (群馬県自然博)。

宿泊のご案内

共済等公共の宿泊施設ならびに会場周辺のビジネスホテルの一部を下記に列挙します。直接お申し込み下さい。北海道は6月頃から本格的な観光シーズンに入ります。飛行機、ホテルの予約はお早めどうぞ。

<共済関係宿舎>

ホテルKKR札幌(国家公務)	札幌市中央区北4条西5丁目	011-231-6711
ホテルボールスター札幌(地方公務)	札幌市中央区北4条西6丁目	011-241-9111
ホテルノースシティー(地方公務)	札幌市中央区南9条西1丁目	011-512-4433
ホテルアカシヤ(公立学校)	札幌市中央区南12条西1丁目	011-521-5211
ホテル札幌ガーデンバレス(私立学校)	札幌市中央区北1条西6丁目	011-261-5311
ホテルさっぽろ弥生(鉄道)	札幌市中央区北3条西12丁目	011-271-2511
北海道厚生年金会館	札幌市中央区北1条西12丁目	011-231-9551
ホワイトランドイン札幌	札幌市中央区南29条西9丁目	011-531-1517
エルム会館	札幌市中央区北1条西7丁目	011-231-1361
メルバルク SAPPORO郵便貯金会館	札幌市中央区南1条西27丁目	011-642-4321
しんきん健保会館	札幌市北区北9条西3丁目	011-737-6741
札幌サンフラザ	札幌市北区北24条西5丁目	011-758-3111

<大学周辺のビジネスホテル>

ホテルサンルート札幌	札幌市北区北7条西1丁目	011-737-8111
ホテルリッチ札幌	札幌市中央区北1条西3丁目	011-231-7891
チサンホテル札幌本館	札幌市中央区北2条西2丁目	011-231-8441
ホテル法華クラブ札幌	札幌市中央区北2条西3丁目	011-221-2141
札幌第一ワシントンホテル	札幌市中央区北4条西4丁目	011-251-3211
札幌第二ワシントンホテル	札幌市中央区北5条西6丁目	011-222-3311
フシヤサントスホテル	札幌市中央区北3条西7丁目	011-271-3344
オークホテル	札幌市中央区北3条西2丁目	011-222-0511
ニュー北海ホテル	札幌市中央区北1条西9丁目	011-221-5331
大刀館	札幌市中央区北1条西8丁目	011-231-0385
札幌東急イン	札幌市中央区南4条西5丁目	011-531-0109
すすきのグリーンホテル1	札幌市中央区南4条西2丁目	011-511-4111
すすきのグリーンホテル2	札幌市中央区南4条西7丁目	011-511-9111
すすきのグリーンホテル3	札幌市中央区南7条西1丁目	011-511-7211

以下のホテルで学会割引があります。直接ホテルへお申し込みください。その際、日本古生物学会参加である旨を告げてください。

ホテル北栄館	札幌市北区北9条西4丁目	011-716-0156
--------	--------------	--------------

また、北大生協でホテルと航空券の斡旋をしています。次頁をご覧ください。

日本古生物学会 147回例会 宿泊・航空券のご案内

北海道大学生生活協同組合 旅行事業部
北海道知事登録旅行業2-159号

この度、私ども北大生協旅行部が参加される会員の皆様への利便を考え、宿泊・航空券のお世話をさせていただくことになりました。特にこの時期は札幌国際ハーフマラソンや観光シーズンとも重なり、大変込み合うことが予想されます。ぜひ、早めにお申し込み頂きますようお願いいたします。

宿泊のご案内 下記のホテルリストよりご希望の記号区分にてお申込下さい。

記号 区分	ホテル名	宿泊料金（一人当たり）		住所・交通機関等
		シングル	ツイン	
A	札幌ステーションホテル	9 5 0 0円	―――	北区北7西4、J R札幌駅北口
B	ホテルサッポロメッツ	7 8 0 0円	―――	北区北17西5、地下鉄「北18条駅」
C	東横イン北大前	7 3 0 0円	―――	北区北8西4、北大正門前
D	札幌クラークホテル	7 2 0 0円	7 2 0 0円	北区北13西4、地下鉄「北12条駅」
E	おさむら旅館（注）	一室2名以上でお一人5000円		北区北12西4、地下鉄「北12条駅」

★ ホテルの宿泊料金は1泊朝食付き・サービス料込み税金別のお一人様料金になります。

★ 上記のホテルリスト以外のホテルにつきましても、ご希望により手配をさせていただきます。

注) おさむら旅館は2名様以上で一室をご利用いただいた時の料金です。一名一室のご利用はいただけません。

東横インの朝食は、パン・コーヒー等の軽食（コンチネンタル）になります。詳しくはお問い合わせ下さい。

航空券のご案内 下記の便を設定させていただきました。ご利用下さい。

発着地	ご出発便（往路）				お帰り便（復路）			
	特別運賃	記号	利用日	出発予定時間帯	特別運賃	記号	利用日	出発予定時間帯
東京 (25000)	16000	午後A	6/26	16:00-18:00	16000	午後A	6/27	20:00以降
		午前A	6/27	9:00-11:00		午後D	6/28	18:00-21:00
						午前C	6/29	10:00-12:00
名古屋 (28350)	19500	午後B	6/26	15:00-17:00	19500	午後B	6/27	18:00以降
		午前B	6/27	9:00-11:00		午後E	6/28	17:00-19:00
						午前D	6/29	10:00-12:00
大阪 (31250)	21500	午後C	6/26	15:00-17:00	21500	午後C	6/27	17:00以降
		午前C	6/27	8:00-10:00		午後A	6/28	17:00以降
						午前E	6/29	10:00-12:00

※特別運賃は各便15名様以上の場合適用させていただきます。ご利用人員が15名様未満の場合は締切後、別途ご案内いたします。手配は団体にて行います。また、98年05月現在の運賃・時刻を基準としています。今後の運賃・時刻の変更に
よって、お客様へのご案内が変更になることがございます。なお、特別運賃はいずれも片道運賃になります。また、発
着地の（ ）内は、通常期の航空運賃になります。いづれの時間帯も予定時間帯の中から一便のご案内になります。ま
た、各便もご出発一時間前にご集合を頂きます。

お申し込み・お支払い方法

別紙の申し込み用紙に必要事項（記号でご記入ください）をご記入の上、コピー等で控えを作成された後、下
記の送り先までご郵送またはファックスでお送りください。

○お申込みは1998年6月10日までにお願い致します。

○受付確認後、当生協より「受付確認書・料金明細請求書」等を送付させていただきます。

お手元に届き次第、指定口座にお振り込みお願い申し上げます。

なお、通信取扱手数料としてお一人様1件につき800円収受させていただきます。

日本古生物学会第147回例会プログラム

○宿泊券・航空券引換証の送付は、入金確認後ご出発の10日から7日前までにお送りします。

取消料・取扱手数料について

○予約変更・取消に際して取扱手数料としてそれぞれ210円ずつ申し受けます。

更に、取消の場合の航空約款・宿泊約款にもとづき別表の通り取消料（違約金）を申し受けます。

○なお、お申し込み後に全て取消された場合でも、通信取扱手数料は収受させていただきます。

取消料（お一人様あたり）

宿泊

宿泊7日前から宿泊3日前までの取消	30%
宿泊2日前の取消	50%
宿泊前日の取消	80%
当日取消・無連絡不泊の場合	100%

航空券

13日前から 4日前まで	東京・名古屋・大阪	3000円
3日前から 出発まで	東京・名古屋・大阪	6000円

・「～日前」とは宿泊日・搭乗予定日を含みません。

（注）航空券について

- ・上記取消料の他に航空券の取消にあたり「払戻手数料」として片道420円を申し受けます。
また、別途取扱手数料として210円申し受けます。
- ・表の取消料は片道ごとです。往復ご利用の方は、それぞれ搭乗日が基準となります。
- ・13日前・3日前が土曜日・日曜日または、祝日のなる前は1日繰り上げての適用になります。
- ・団体にて手配しておりますので、お客様の都合による便の変更はお受けできません。

お申し込み・お問い合わせ先

〒060-0808 札幌市北区北8条西8丁目 北大生協旅行部 学会宿泊係 担当 斎藤・高橋

TEL 011-709-1392 FAX 011-756-7971 e-mail: ccs@coop.hokudai.ac.jp

問い合わせ時間 平日10:00～17:00まで

なお、お問い合わせは、FAX・E-MAILもしくは往復はがきにてお願い申し上げます。

.....（下記の申込用紙にご記入の上、コピーをお送り下さい）.....

日本古生物学会 147回例会 宿泊・航空券 申込書 NO

ふりがな					年齢・性別	勤務先・大学名	
申込者氏名					才()		
クーポン券 送り先	(自宅・勤務先) 職場の場合は、勤務先名・所属まで明記をお願いいたします。						
連絡先	自宅TEL		職場TEL		FAX		
	E-MAIL						

※同行者の取扱条件は別途ございます。おられる場合は当生協までお問い合わせ下さい。

宿泊 ご宿泊日及びお部屋のタイプに○をつけて下さい。

宿泊日	6月26日	6月27日	6月28日	泊数	泊
お部屋 タイプ	シングル	ツイン	希望ホテル 記号区分		生協利用覧

航空券 (記号欄の午前・午後には、どちらかに必ず○印をおつけ下さい)

	搭乗日	発着地	記号	生協利用覧
往路	/	発	午前 午後	
復路	/	着	午前 午後	

送り先：〒060-0808 札幌市北区北8条西8丁目 北大生協 旅行事業部 学会宿泊係 宛

FAX 011-756-7971 (FAX受付をしております。)

学会からのお知らせ

日本古生物学会年会・例会の改革について

会長 池谷仙之

日本古生物学会の年会・例会は、これまで順調に回を重ね、年々講演数や参加者も増加しております。しかし、年会（総会）が教育機関では極めて多忙な2月に行われていることや、ほぼ同様な形式の集会を年2回（年会、例会）開催していることについて様々なご意見が会員の皆様から寄せられております。このようなご意見に答えるため、常務委員会では、学会の年会・例会の在り方について検討作業を進めております。

現在までの議論で、以下の点がほぼ合意されております。

1. 年会（総会）は、現在の形式で6月に開催する。それに伴い従来1月から12月であった会計年度を4月から3月に変更する。
2. 例会は、従来と同様な開催形式を変更する方向で検討する。
3. 実施時期は2001年からとする。

例会の開催形式については、様々な意見が出ておりますが、どのように変更するかの合意はできておりません。これまで出された意見を以下にあげます。

- ・ 例会は廃止する（他の学会を見ても同じ形式の集会を1年に2度行っている学会はあまりない）。
- ・ 例会は廃止するが、学会としてワークショップ、シンポジウム、野外研究集会等を個別の時期に主催、あるいは後援する。
- ・ 例会は2月あるいはそれ以外の適当な時期に複数のシンポジウム、ワークショップ等だけで開催し、一般講演は行わない。
- ・ 例会は2月あるいはそれ以外の適当な時期に従来の例会と同じ形式で開催する。

今回行っております年会・例会の改革は今年一杯常務委員会で検討を重ね、評議員会の承認を得た上で1999年の総会で議決したいと考えております。

この件につきまして、会員の皆様よりご意見を頂きたく存じます（8月末までに下記の行事係までお寄せ下さい）。

〒240-0067 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-2
横浜国立大学教育人間科学部自然環境講座
TEL 045 (339) 3349 直通
FAX 045 (339) 3264 事務室
e-mail majima@ed.ynu.ac.jp
HDA01631@niftyserve.or.jp
行事係 間嶋隆一

ショートコース・ワークショップ開催のお知らせ

第3次長期計画委員会は、以下のショートコースとワークショップを企画致しましたのでお知らせします。

日本古生物学会ショートコース

「化石と分子」

近年古生物学において、生物の持つ分子レベルの情報が重要性を増しており、DNAの塩基配列の比較による系統推定なども常套的に行われるようになってきました。一方、そのようなアプローチに興味を持ちながら、その内容に具体的に触れる機会のない学生や研究者も少なくないと思像されます。そこで、古生物学を専攻する全国の大学院生を主な対象とし、下記の日程と内容のショートコースを行います。

日程: 1998年8月17日(月)～8月22日(金)

内容: 「化石分子」、「分子系統学と化石記録1, 2」、「発生と進化」、「臨海実習」のテーマの基に各分野の専門の講師の授業と実際の機器を使った実験を行なう。

場所: 東京大学地質学教室・東京大学三崎臨海実験所

人数: 10人前後

申込・問合先: 〒113-0033 文京区本郷7-3-1 東京大学理学部地質学教室 遠藤一佳

TEL 03-3812-2111 FAX 03-3815-9490

E-MAIL endo@geol.s.u-tokyo.ac.jp

申込締切: 7月末日

日本古生物学会野外ワークショップ

「今、フィールド古生物学が面白い！」

フィールドでの観察を主体とし、過去の生物現象を解析するフィールド古生物学は、堆積学、海水準変動、海洋底の生物などに関する知識の増大を背景に新たな展開を見せています。そこで、フィールド古生物の研究者が中心となって学会内に組織を作り、若手研究者および学生のための勉強会や野外研究集会を開くことになり、以下の企画委員会を組織しました。

企画委員会メンバー: 安藤寿男、金沢謙一、北村晃寿、小竹信宏、近藤康生、鈴木明彦、棚部一成、中森亨、奈良正和(1998年委員長)、延原尊美、前田晴良、間嶋隆一。

1998年は以下の日程でワークショップを開催致します。

日程: 1998年11月21日(土)～11月23日(月: 祝日)

内容: 「海底表層環境と底生生物のダイナミクス」のテーマの基に、化石記録と地層の観察から、外的環境変化に対する底生生物の反応や、外的環境と底生生物との相互作用がどこまで読みとれるのかを室内・野外で解説するとともに議論する。

集合・宿泊場所: 千葉大学理学部海洋生態系センター小湊実験場(21日は午後2時集合)。

人数: 25人前後(基本的に会員を対象とし、院生・学部生を優先します)

申込・問合先: 〒263-0022 千葉市稲毛区弥生町1-33 千葉大学理学部地球科学教室 小竹信宏

TEL 043-251-1111 FAX 043-256-5793

E-MAIL nkotake@earth.s.chiba-u.ac.jp

申込締切: 10月9日

日本古生物学会ホームページ 開設のお知らせ

日本古生物学会では、会員の皆様に情報を迅速にお知らせするためや、学会活動を広報するために、ホームページ開設の準備を進めてまいりました。この度、下記のアドレスで、ホームページが立ち上がりましたのでお知らせ致します。

<http://www.museum.kyoto-u.ac.jp/palsoc.html>

今後は、学会のプログラムや各種企画のお知らせを順次掲載してゆく予定です。ホームページに関する問い合わせやホームページへの掲載依頼は下記にご連絡下さい。ただし、依頼のあったものを全て掲載できるわけではありませんのでご了解ください。

日本古生物学会 広報係 大野照文
〒606-8501 京都市左京区吉田本町 京都大学総合博物館
E-mail ohno@inet.museum.kyoto-u.ac.jp
TEL 075-753-3280
FAX 075-753-3276

シンポジウム

復元の科学（その2）

海洋古環境復元における 古生物学とその境界領域

これからの古海洋学研究の可能性と古生物学の役割

岡田尚武* (北大大学院理学研究科・地球惑星科学専攻**)

科学技術庁（海洋科学技術センター）が中心となってライザー装置付きの大型掘削船を建造し、日本独自で海洋地球科学を推進する計画を立ててから10年近くになる。その後の経緯でこの計画国際的には国際的な計画に組み込まれることになり、2003年で打ちきりとなる国際深海掘削計画（ODP）フェーズ3の後の計画として、日本が作るライザー掘削船とアメリカが用意する通常型（非ライザー型）掘削船を共同運行するIODP (Integrated Ocean Drilling Program) が提案されている。

昨年7月には東京でライザー掘削船を用いてどんな科学が出来るのかを検討する国際会議（CONCORD: CONFERENCE ON COOPERATIVE OCEAN RISER DRILLING）が開かれ、5つの部会に分かれて科学目標を検討した。この中で古生物学と直接関連するのはWG1（Climate and Sea Level Change）とWG3（Continental Rifting and LIPs）である。WG1では2003年から始まるIODPの掘削目標として次の5つを掲げた。

- 1) 地下深部生物圏の研究
- 2) ガスハイドレートと天然ガスの存在量と性質
- 3) チベット／ヒマラヤの上昇とモンスーンの開始
- 4) 中生代の地球環境記録
- 5) 海水準のリズムと温室期地球システムへの反応

また、WG3では大陸の分裂と巨大海台の形成を扱うが、白亜紀のブルーム活動に起因する巨大海台の形成が生物圏、大気圏、水圏、地球磁場に及ぼした影響を3つの主要な研究課題の一つとして挙げている。

このように、ライザー掘削船を使った21世紀初頭の研究目標のうち古生物学に関連するものとしては、地下深部生物圏の研究と、温室期の地球システムと生物圏の関わりが最大のテーマである。ガスハイドレートと天然ガスの形成はこれまた地層中のバクテリアの活動によるもので、地下深部生物圏の研究と密接な関係がある。地下生物圏と温室期の地球システムの研究は、2003年まで行われる国際深海掘削計画（ODP）フェーズ3でも積極的に取り組むべき主要研究テーマの一つであり、現在「地殻深部バイオスフェア」と「古第三紀・白亜紀の気候、環境」プログラム計画グループが活動中である。

また、現在につながる氷室期の地球システムの研究では、チベット／ヒマラヤの発達とモンスーンの歴史が主要な研究課題といえる。インド洋モンスーンは日本を含む

Possible roles of paleontologists in the future paleoceanography

* Hisatake OKADA

** Dept. of Earth and Planetary Sciences, Graduate School of Science, Hokkaido University

アジアの気候に直接的に大きな影響を与えているだけではなく、全球規模での気候システムの主要なプレーヤーでもあり、その消長の高精度解析は近未来の地球気候モデリングにおいても重要な役割を持つ。最近では Heinrich イベントや Dansgaard-Oeschger サイクルなど、氷期／間氷期サイクルより短い期間に起こった環境変動が明らかにされ、時間的解像度への要求が飛躍的に高まると共に、堆積速度の速い海域からのコア採取が求められるようになった。堆積速度の速い海域とはすなわち大陸縁辺部や縁海であり、海陸リンケージポイントとして、陸域と海域からの古環境情報が同時に記録されている海域でもある。このような海域では、古環境指標として使える Proxy もまた外洋域とは異なっており、バイオマーカーやパリーノロジーが重要な役割を果たすと考えられる。つまり、従来の深海研究では重要視されていなかった古生物学の分野が、これからの氷室期地球システムの高解像度解析では大いに活躍できる可能性があるといえる。

モンスーンの研究に限らず氷室期の地球環境復元は、過去 30 年近く行われてきた非ライザー掘削船を用いた DSDP-IPOD-ODP を通して主要な研究テーマであり、ピストンコアを用いた第四紀古海洋学の成果と併せて、輝かしい成果を積み上げてきた。新第三紀以降の地球環境復元は、2 船運航となる IODP においても非ライザー船を用いた主要な研究目標となり続けるであろう。つまり、IODP で古生物学者が関与できる大きな研究テーマは 1) 氷室期地球システムの研究、2) 温室期地球システム、3) 地殻深部生物圏であるが、高解像度の環境情報を提供できる古生物学分野からの寄与が求められている。

この深海掘削計画に限ったことではないが、最近の巨大科学は多分野の研究者が各々のスペシャリティーを生かして共同で研究に当たり、それぞれが持ち寄ったデータを総合的に解析して、大きな研究成果を挙げるというのが普通のことになっている。幸い、日本の主導で IODP という巨大プロジェクトが間もなく始まることになっており、柔軟な思考で努力しさえすれば、日本の若手古生物学者の多くがこのプロジェクトに関わることが可能である。また、IODP で得られたコアの一部は日本国内に保管されることになるであろうから、コアを用いた古生物や微生物の研究はこれまでより断然やりやすくなるし、若手の古生物関連科学研究者の就職の場も増える可能性がある。単に化石が好きだからこつこつと集めた化石標本を研究し、古生物学に興味のある人たちだけに通用する研究成果を発表していればそれでよしとされる時代ではないし、そのサークルに閉じこもっている、若手研究者の就職の場が極めて限定されてしまう。ダイナミックに発展している地球古環境学・古海洋学の分野においても、古生物学関連の研究分野の可能性が広がりつつあることを理解していただければ幸いである。

海洋バイオマーカーの地球進化*

鈴木徳行（北海道大学・理）**

はじめに

堆積物や石油にはクロロフィル、ヘムなどの色素類に由来するポルフィリンやイソプレノイド単位をもつ各種の有機化合物が含まれている。これらの化合物のように生合成に由来する炭素骨格をもち、その前駆的な生物有機化合物が特定できる分子化石は特にバイオマーカーと呼ばれている。この20年ほどの間に多数のバイオマーカーが堆積物や石油から検出され地球科学の進歩に大きな貢献をしている。バイオマーカーは石油探査の実際的なツールとなったが、海洋環境復元のための有用なプロキシーとしても大きな可能性を秘めている。

プロキシーとしてのバイオマーカー

生体有機物のうちタンパクや炭水化物の多くは水圏や堆積物極表層での生物分解作用、酸化反応、脱水反応、脱アミノ反応によって容易に無機化したり、縮重合反応により巨大分子化合物（ケロジェン）の一部になる。そのため、タンパクや炭水化物に由来するアミノ酸や糖は堆積岩中にあまり含まれていない。堆積岩中に検出されるバイオマーカーの多くは比較的保存されやすい脂質に由来した化合物である。タンパクや炭水化物と比較して脂質は多様な単位化合物から構成されている。脂質の化学組成は生物種により著しい違いがあり、同じ生物種でも生息環境に応じて脂質組成はさまざまな変化を示す。このような生物界における脂質組成の多様性がバイオマーカー応用の背景にある。

バイオマーカーを利用した水圏環境復元のためのアプローチは次のように大別できる。

・遺骸化石を残しにくい環境指標生物の評価

バクテリアはその遺骸が検出されることもあるが、多くの場合その検出は容易でない。藍藻、緑色硫黄細菌、硫酸還元菌などの存在は特定のバイオマーカー(carotenoids, aryl isoprenoids, hopanoids)を検出することによって知ることができる。また、渦鞭毛藻類のような有機質藻類は、その休眠胞子が化石として検出されるが遊泳体の多くは保存されない。渦鞭毛藻の存在は dinosteroids や 4-methylsteroids から評価できる。珪酸や炭酸塩からなる無機質骨格が水圏、堆積物中で溶解し遺骸が保存されない場合でも、珪藻、ナノプランクトンの寄与を steroids、多枝鎖 isoprenoids、長鎖 alkenones から評価することができる。

・バイオマーカーの化学変化に基づく環境評価

バイオマーカーの前駆化合物には phytol や bacteriopolyhopanols のように水酸基(-OH)をもつものがある。酸化環境ではこれらは酸化されカルボキシル基(-COOH)へ変化する。

* Evolution of Marine Biomarkers

** Noriyuki SUZUKI, Graduate School of Science, Hokkaido University

カルボキシル基が脱炭酸反応により消失すると炭素が減少するが、水酸基が酸化されずに保存される場合には脱水反応によって水酸基が消失しても炭素数は変わらない。バイオマーカーの炭素数の変化から水圏環境の酸化還元性が評価されている。

- ・生物生理を示すバイオマーカーに基づく環境評価

水塊温度が低下すると生物は脂質の不飽和度を増加させ細胞膜を柔らかくする。バイオマーカー（長鎖 alkenones, alkyl alkenoates, 脂肪酸）の不飽和度から水塊の古水温評価が行われている。

- ・高等植物バイオマーカーに基づく陸源物質の寄与

海洋環境への陸源有機物の運搬は陸水の寄与や古気候と密接に関係している。陸源有機物の寄与の程度は陸上高等植物に由来するバイオマーカー（diterpenoids, lignin や lignin degradation products, vanillyl, syringyl, cinnamyl phenols, 植物ワックス）から評価されている。

- ・バイオマーカーの個別炭素同位体組成

光合成生物の脂質安定炭素同位体組成は生息環境における二酸化炭素分圧や成長速度に大きく依存している。海生藻類や陸上植物のバイオマーカー炭素同位体組成から基礎生産性や大気二酸化炭素分圧の評価が試みられつつある。

海洋バイオマーカーの進化

プロキシーとしてのバイオマーカーは現在の生物に認められる有機物組成や生物生理に基づいている。しかしながら、同じ生物種でも有意な有機物組成の違いがあり、絶滅種の有機物組成については不確かな点が多い。たとえば、alkenones や alkyl alkenoates は主にナンノプランクトン *Emiliania huxleyi*（265 kyr〜）に由来するとされているが、始新世の堆積物や淡水成、汽水成の堆積物にも認められている。また、珪藻に由来する 24-norcholestane（炭素数 26 個のステロイド化合物）や関連するいくつかのステロイド化合物組成は古第三紀から新第三紀に至る珪質堆積物中で系統的な変化を示し、次第に炭素鎖の短い 24-norchoestane に富んでいく傾向が認められる。これらは珪藻細胞膜を構成していたステロールに由来している。珪藻が炭素鎖の短いステロールを獲得することによってその浸透膜機能を高め、海洋環境の激変期にさまざまな水圏環境に適応した可能性がある。

環境変動に呼応した生物生理について考察できることが他のプロキシーにないバイオマーカーの大きな特徴である。地球や生物の進化にともないバイオマーカーも進化している。バイオマーカーの応用にはバイオマーカーそのものの進化について理解することが不可欠である。海成石油に含まれているバイオマーカー組成は新しい地質時代のものほど多様であり有機化合物の種類は地球の進化にともない確実に増加している。しかしながら、実際に利用できるバイオマーカーの数はいまのところ必ずしも多くはない。特定の生物種に特有なバイオマーカーや生物生理を反映したバイオマーカーを探索することは現在でも重要な研究課題である。

海陸リンケージ域における古生物学研究の可能性—パリノロジーの勧め—*

栗田裕司¹・松岡数充²・小布施明子¹**(¹石油資源開発(株) 技術研究所, ²長崎大学水産学部沿岸環境学教室)

1. 有機質微化石の特質

微化石は、化石化して地層中に保存される部分の構成物質に基づいて、大きく二分することができる。すなわち、有機質のものと鉱物質のものとである。有機物で構成されている微化石を、有機質微化石 (organic-walled microfossils) またはパリノモルフ (palynomorphs) と総称する。パリノロジーは、有機質微化石を取り扱う分野の総称である。有機質微化石の起源となる生物群の種類は、原生生物界・菌界・植物界・動物界の4界にわたり、それらの生息環境も海域・汽水成・淡水域と多様である (松岡, 1994a)。したがって、パリノロジーの対象は非海成層と海成層とを問わない。また、パリノロジーの対象は原生界から現世堆積物まで幅広いが、ここでは主に中生界以上の層準にしばって述べることにしたい。

有機質微化石のうち、中生界以上の層準において通常の場合最も多産し、活発に研究され、また利用されているものは、花粉・胞子化石と渦鞭毛藻 (うずべんもうそう) 化石である。花粉・胞子化石が高等植物に由来する陸上の要素であるのに対し、渦鞭毛藻化石は、浮遊性生物である渦鞭毛藻のシスト (休眠胞子) 化石であり、そのほとんどが海生種に由来する。最近の渦鞭毛藻に関する生態学的研究によれば、渦鞭毛藻シストが最も多く生産される場所は沿岸域であることが明らかにされており、例えば温帯の内湾では表層堆積物1gあたり 10^4 個オーダーのシストが観察される (松岡・竹内, 1995)。渦鞭毛藻シストには運動性がないことや、シストを形成する多くの渦鞭毛藻が光合成を行い、また他の植物性プランクトン—例えば珪藻—などの捕食者であることから考えれば、主なシストの形成場は有光帯が海底と接する沿岸域と考えられる。したがって、渦鞭毛藻化石は基本的に内湾や浅海などの沿岸域の要素である。渦鞭毛藻化石は、実際には斜面～堆積盆底のタービダイト相などの相対的に深い環境の堆積物からも数多く産出し、その分布は海成堆積環境のほぼすべてにわたっているように見えるが、渦鞭毛藻化石の化石化過程には、底層流やストームによる二次的移動が大きく関与していると考えられる。

これら、陸上の要素と沿岸域を主体とする海洋の要素とが同時に濃集されているプレバートが、パリノロジーの素材である。このような素材の特質が意味するものはおのずと明らかである。すなわち、海洋・陸上のいずれから見ても「周辺」である沿岸域を中心として、海陸双方にその分布を広げている有機質微化石は、陸域・沿岸域の堆積物の研究に好適な素材であると同時に、生層序と古環境解析の双方の面で陸域と海域の堆積物のリンクに好都合なツールを提供している。

2. 生層序—時間軸への寄与

過去約40年間、渦鞭毛藻化石の生層序学的利用は、他の微化石と同様、石油探査と密接に関係しつつ発展してきた歴史を持つ。渦鞭毛藻は三疊紀後期以降に形態的分化が進んだ生物で、その層位分布は現世まで途切れることなくつながっている。なかでも種の多様性が高いとされる期間は、ジュラ紀中期から始新世までの時代であり、渦鞭毛藻化石層序のこれまでの利用は、主としてこの区間を対象に行なわれてきた。これは、世界の大油田の大部分が賦存する層準に符合する。さらに近年では、漸新統～鮮新統の生層序の研究も各地で盛んに進められている (例えば Wrenn et al., 1986; Head and Wrenn, 1992; de Verteil and Norris, 1996)。

渦鞭毛藻化石の個々の種の層位分布、すなわち広域的な種の出現・消滅などの基準面は、他の微化石と同様に、深海底コアや陸上セクションでの産状と、他の示準化石・年代資料とを総合化することにより求められている。渦鞭毛藻化石層序による堆積物の年代推定は、第一に、そのようにして決められた基準面に基づいて行なう。さらに、地域毎に群集組成の層位変化を明らかにして標準生層序区分を確立することにより、各地域内での対比や間接的な年代推定に役立てることができる。渦鞭毛藻化石層序区分として、かつて汎世界的な適用を念頭に置いたものが試みられたことがあるが (Williams, 1977)、渦鞭毛藻化石の群集組成には地域性が現れやすいことから、過剰に広い地理的範囲を想定した生層序区分は必ずしも実用的ではない (Williams and Bujak, 1985; Edwards, 1993)。したがって一般に渦鞭毛藻化石層序は、基準面に基づく年代推定と、地域ごとに確立された生層序区分による対比・間接的年代推定との双方を組み合わせることによって、最大限に活用することができる。地域的生層序区分の一例を挙げれば、Helby et al. (1987) が示した三疊系～白亜系渦鞭毛藻化石層序区分は、オーストラリア国内の300坑井以上の石油探査坑井の資料に基づいて組み立てられたもので、現在でもオーストラリアとその周辺地域で実用に供されている。一方、汎世界的な資料から種の出現・消滅層準をコンパイルした資料として、Williams et al. (1993) や Stover et al. (1996) などがある。

日本周辺では、1978年に中国渤海湾の油田地域での渦鞭毛藻化石群および生層序が記載されたのが、本格的な渦鞭毛藻化石層序の利用の端緒である (Sung et al., 1978)。ほぼ同時期に松岡は日本各地の上部新生界の渦鞭毛藻化石群およびその生層序についての先駆的な研究を行ない (Matsuoka, 1974, 1976, 1979, 1983)、その生層序観は1980年代後半に集成

されて、北西太平洋沿岸地域の上部新生界渦鞭毛藻化石層序の重要な基礎となっている (Bujak and Matsuoka, 1986; Matsuoka et al., 1987)。次いで1990年以降、主として北海道において上部白亜系～古第三系の生層序の概略が順次明らかにされ、応用されつつある (Kurita and Matsuoka, 1994, 1996; 栗田・小布施, 1994, 1997)。さらに現在研究者らは、東北日本の新第三系渦鞭毛藻化石層序についても、新たなデータの集積を進めている。

渦鞭毛藻化石層序の利点は、他の浮遊性微化石が産しないような浅海性堆積物からも豊富に産出し、また堅硬な岩石からも抽出できるため、無化石試料となる機会が少ない；少量の試料でも分析が可能；露頭試料でも風化の影響を他の微化石ほど受けない、などの点にある。

ここでは詳しく触れないが、もうひとつの重要な有機質微化石である花粉・胞子化石は、デボン系～始新統の非海成相において生層序学的価値が非常に高い。さらに、原生界上部～古生界においては、キチノゾアやアクリタルクスなどの海生有機質微化石が生層序に用いられている。

3. 古環境解析への寄与

【渦鞭毛藻化石】 第四系の沿岸環境の復元に渦鞭毛藻化石を用いた例が、いくつか公表されている。松岡 (1992b; Matsuoka, 1994) は、対馬・三根湾の過去約1万年間の連続堆積物コアについて渦鞭毛藻化石群集を検討し、海水の侵入とともに渦鞭毛藻化石の種数・個体数がともに増加し、約6,000～5,000年前にピークに達してその後減少すること、そのピークが完新世の climatic optimum に対応すること、種数・個体数以外に、群集組成も海洋環境の変化に対応すると思われる層位変化を示すこと、など、渦鞭毛藻化石群集の層位的な変化が、海進－海退サイクルと呼応して記録される例を示した。最近、現世の渦鞭毛藻シスト群集についての資料の集積が進み、沿岸表層堆積物中の群集組成と海洋環境（とくに海流と栄養塩類の分布）との関係が詳しく論じられている (Matsuoka, 1992)。今後、それらを基礎とする渦鞭毛藻化石の古環境面での理解の進展が期待される。また、渦鞭毛藻に独立栄養性のものと従属栄養性のものとが存在することに着目し、内湾環境の富栄養化の指標として渦鞭毛藻シストの群集変化を利用する試みもなされつつある (松岡・金, 1998演旨)。

【花粉・胞子化石】 一方、花粉・胞子化石は、大部分が陸上ないしは河川・海岸付近に生息する高等植物の一生殖器官であり、その群集は多かれ少なかれ本質的に異地性が強い。その群集内容を規定する古環境要因は大きく見て2つあり、ひとつは後背地の森林植生（間接的に古気候を示す）、他のひとつは花粉・胞子のタフノミーすなわち飛散・運搬・沈積様式（狭義の堆積環境と関連する）である。花粉・胞子化石群集の形成には、その両者が複雑に関与しているが、条件が良ければ、花粉・胞子化石群集からそれらの古環境要因を抽出することができる。

【palynofacies】 上述のように有機質微化石の起源は多様であり、あるプレバート上に濃集された有機質微化石群は、異なる起源のものがさまざまな割合で混在し、有機質微化石相 (palynofacies) をなしている。この相は、海生生物起源物 [海生藻類・環形動物器官・有孔虫ライニングス (キチン質内膜) など]、淡水生生物起源物 [淡水生藻類など]、陸上高等植物起源物 [花粉・胞子・表皮/葉組織細胞・炭化有機物など] などの要素から構成されている。それぞれの産出比率は、堆積環境を間接的に反映していると考えられ、古環境の復元に利用できる。例えば松岡 (1992c) は、西九州・平戸島における完新世堆積物の有機質微化石相において、現在の地表に向かって海生の要素 (渦鞭毛藻化石や有孔虫ライニングスなど) が順次消滅していく層位変化を示し、これを完新世の海退現象の反映と解釈した。このような手法を、非海成相・沿岸相・陸棚相が繰り返す互層するような地質断面に拡張して考えると、そのようなセッティング下では有機質微化石相のコントラストが捉え易く、堆積環境の推定に特に有効である。最近、BP社の技術者が著したシーケンス層序に関する教科書 (Emery and Myers, 1996) の中で、微化石による堆積環境推定法として palynofacies と底生有孔虫化石の二者が挙げられていることに象徴されるように、石油産業界では palynofacies の利用が広く行われてきた実績がある。

4. パレオパルノロジーの勧め

以上のように、有機質微化石は、沿岸域＝海陸リンケージ域を中心として、陸域から海域までの幅広い古環境で形成された堆積物の全体に対してひとつの視点を与える素材ととらえられる。渦鞭毛藻化石は、さまざまな異なる環境で堆積した海成層から産出するため、それらの間に共通して産出する唯一の浮遊性微化石である場合が多い。例えば、Brinkhuis and Visscher (1995) によるイタリア陸上の始新統の古典的セクション間の対比の研究は、渦鞭毛藻化石の持つそのような特質を強く主張している。また、古環境の面では、有機質微化石は堆積シーケンスの検討に有用であり、特に河川成－デルタ成サクセションに対しては威力がある。さらに、有機質微化石相の解析は、地球化学的手法で検討される堆積性有機物 (ケロジェン) を、視覚的・形態的に検討するという意味も持つ。堆積性有機物の持つ化石としての形態的な情報を用いることにより、地球化学的パラメータの地質学的なあるいは古環境上の意義を、一層詳細なスケールで論じることができる可能性がある。このように有機質微化石は、それ自体が古生物学的な検討の対象になるばかりでなく、その周辺にはさまざまな応用分野が広がっているといえる。

* Palynology for reconstruction of shallow marine geohistory and its linkage to terrestrial and marine regimes

** ¹Hiroshi KURITA, ²Kazumi MATSUOKA and ¹Akiko OBUSE (¹Japan Petroleum Exploration Co.; ²Nagasaki Univ.)

地下生物圏研究の展望

長沼 毅（広大・生物生産）

1. はじめに

「地下には地表よりたくさんの生物（特に微生物）が生息しているか？」 地下5 km までに含まれる水量は約 2×10^{16} トン（空隙率3%と仮定）、この1%が微生物バイオマスだとするとそれは約 2×10^{14} トンにも達し、地上の全バイオマスよりも大きいかもしれない。実際にはそれより一桁から二桁小さいという推定もあるが、その大小はともかく、「深部生物圏」(Deep Biosphere) というアナザーワールドが存在することはほぼ確実視されており、目下の関心は地下生物圏の広がりとその生物相（特に微生物相）に移っている。最近になって海や陸の地下微生物に関する知見が急速に集積しはじめ、今後の研究戦略や研究計画を幅広い観点から議論する必要がでてきた。このような研究気運に応え、深海掘削計画（ODP）や日本主唱のライザー掘削計画などが研究課題・技術課題の検討に着手するなど、具体的な動きが始まっている。本発表では、地下生物圏研究の現状を概観し、今後の研究戦略を展望する。

2. 地下生物圏の存在

地下生物圏の存在については、今世紀初めに既に指摘されていたが、その後しばらく忘れられていた。しかし、1980年代から米国エネルギー省が地層内微生物の研究を推進し、1990年代になってその結果が学会誌に報告され始めた。また、ODP 試料を用いて海底下500 m 以上にわたって堆積物中の微生物が調べられた。さらに、地底1000 m 以深の玄武岩帯水層および地底約300 m の白亜紀の堆積岩層で微生物の存在が報告された。また、ファン・デ・フーカ海嶺の熱水噴出域では掘削中に噴出した熱水に微生物が観察された。いまや、地下生物圏の存在は単なる想像から事実とみなされ、その存在を疑う者はほとんどいない。今後はその検証とともに、生物量、生物多様性、生物活性、生物地球化学的役割などの定量的把握が課題である。これにより、地球環境と生物活動の関係の変遷、すなわち地球史としての生命史を語ることもできるだろう。

3. 地下生物圏の物理環境

地下生物圏の存在を左右する物理条件に多孔度（porosity）がある。これは若い地殻で25%以上、上部地殻（10万年くらい）だと14%、全体として平均3%程度と見積もられている。温度・圧力も重要な物理環境である。地下温度上昇率は一般に約 $30^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 、海底下で約 $15^{\circ}\text{C}/\text{km}$ とされている。既知の生物の生育上限温度は約 120°C なので、単純に温度だけで考えれば、海底下約8 km まで生育可能である。一方、地下圧力上昇率は約400気圧/km以下と考えられる。既知の生物の生育上限圧力はまだ明らかではないが、少なくとも2000気圧なら生育できそうである。これは水深4000 m の海底のさらに海底下4 km に相当する。したがって、地下生物圏の物理環境はかなり深くまで、おそらく海底堆積物を越えて海洋地殻まで広がっている可能性がある。

4. 地下生物圏の化学環境

地下生物圏を支えるエネルギーはどこから供給されるのだろうか。一つは堆積物中の有機物が考えられる。堆積物中には、埋没有機物を直接に利用する生物と、有機物の分解物（無機物）を化学合成に用いる生物が存在

すると考えられる。一方、熱水活動や火山活動のある地下は、電子供与体および電子受容体の供給が豊富かつ安定しているので、地下生物圏の存在を想定しやすい。実際、地底の玄武岩層に化学合成細菌（特に水素酸化細菌）やメタン生成細菌の活動が報告されており、堆積物だけでなく、地下生物圏は地殻深部まで広がると考えられている。メタン生成では無生物的な生成、つまりCO（あるいはCO₂）のH₂による還元も考えられるが、この反応に鉄や一酸化亜鉛（ZnO）、三酸化二鉄（Fe₂O₃）、二酸化三炭素（C₂O₃）などが関与すると、直鎖炭化水素や脂肪酸が生成することが知られている（Fischer-Tropsch 反応）。これは、地殻内の重要な有機物源であり得るほか、生命の起源における役割も考察されるべきである。生命の起源に関しては、この十年くらい前から「パイライト仮説」が注目されている。

5. 地下生物圏の研究戦略

(1) 多様性研究

現在までに約 5000 種の細菌が知られ、そのうち約 3500 種が命名されている。しかし、環境中に存在する微生物のうち、われわれが培養できるのはせいぜい数%程度であり、残りの 90 % 以上については培養が困難である。したがって、地下生物圏の多様性研究の戦略として、培養法の発展と同時に、培養に頼らない分子生物学的手法の発展が必要である。特に、DNA 技術とマイクロチップ技術の融合により、現場型、すなわち孔内実験型の多様性解析装置さえ開発の視野に入りつつある。

(2) バイオテクノロジーへの応用

地下生物圏からは新種の微生物や新規の生化学反応が見つかる可能性が高い。しかし、大半の微生物は培養困難なので全く新しい戦略が要求されるだろう。その一つの可能性として、微生物ではなく DNA を直接利用する方法がある。これは環境中の微生物から DNA を抽出し、それを片端から発現ベクターに組み込んで遺伝子産物（タンパク質）をつくり、その中から有望なタンパク質を拾い上げる方法である。

6. 深海掘削計画、ライザー掘削計画との‘相互作用’

海底掘削は地下生物圏研究には格好の機会である。しかし地下生物圏研究を実施するには克服しなければならない問題もあり、多方面からの英知を結集しなければならない。

以下にその数例を挙げる【発表者は ODP 深部生物圏プログラム計画グループのメンバーである】：

- (1) できるだけ‘きれいな’コア試料が欲しい。海底掘削によるコア試料の表面部分は海水や循環泥水で‘汚染’される。これは宿命的な問題であり、完全な汚染防止はきわめて困難である。したがって、次善の策として汚染されていない内側部分を微生物試料とする方針であり、汚染モニタリングおよび試料の品質保証・品質管理（QA/QC）に関する技術的検討が始まったところである。
- (2) コア試料の扱いや船上設備については、無菌・低温・高温、嫌気（無酸素）などの諸設備が要求される。深海掘削船 Joides Resolution は次回のドック（1999年夏）で地下生物圏研究用の船上実験室を整備する予定で、現在その内容を検討しているところである。
- (3) コア試料のQA/QCとともに、孔内実験も重要な研究・技術課題である。一つの掘削孔を一本の試験管と考えると、比較的狭い範囲に多くの掘削孔が必要になる。また、長期実験用に re-entry cone を設置した掘削孔（legacy holes）も必要である。現在のところ、Hole 999B などが legacy hole である。

過去の地球温暖化研究における古生物学の可能性

西 弘嗣 (九州大学・比較社会文化研究科)

現在の温暖化が進行していったとき、生物にはどのような影響が現れるのだろうか。この問いに対して、過去のデーターを用いて答えることができる唯一の研究分野が古生物学である。また、同位体比の測定は古環境に関する研究にとって必要不可欠となっているが、これらの研究の基礎となる地質年代のデーターもナノ化石・有孔虫・珪藻・放散虫などの微化石が提供している。今回の講演では、最もよく解明されている過去1億年間の温暖化に焦点をあて、地球の温暖期に環境や生物相がどのように変化したかを総括し、温暖化問題に対して古生物学がどのように貢献できるかを考察する。

(1) 白亜紀の温暖化

約100Ma頃は過去の地球史においても二酸化炭素濃度が非常に高い時期と推定されており、過去1億年間で最も温暖化が進んだ時期として知られている。特に、120~90Maの間には数回(OAE Ia-Id, および OAE II)の無酸素事件が記録されており、大量絶滅の問題を考える上でも重要な時期である。この時期には南極付近(南緯70~80°)から恐竜化石の産出が報告されているが、ここでの気候は寒冷・非熱帯性(年平均気温0~10℃程度)で、最も温暖であると推定した場合にのみ温帯という推定がなされている。ナノ化石の検討からも、テチス地域(熱帯)と中緯度もしくは極地域の間では両者の群集に違いが認められており、地球全体が一様に温暖であったわけではないことを示している。しかしながら、ナノ化石では低緯度から高緯度まで同一の化石帯区分を適用することができ、温暖化の影響は明らかに極地域にまでおよんでいる。高緯度のもう一つの特徴は、地域によって無酸素事件が起こらなかったことである。たとえば、インド洋の浅いサイトである763地点では2層準で有機物を多く含んだ堆積物がみついているが、より深いサイトである765および766地点では見いだされていない。

北太平洋の中緯度地域(日本の北海道に分布する地層群)でも、テチス地域の群集を構成する示準種をアルビアンからセノマニアンの地層に認めることができる。このことから、北太平洋でも温暖化の進行にともない熱帯・亜熱帯種の分布が極地方へ拡大したことがわかる。また、オルビトリナ石灰岩などからなる生物礁の存在もこれを裏付けるものと判断される。もし、この生物礁がほぼこの緯度付近で形成されたとすると、アプチアンの時期には約15°近くもサンゴ礁の形成地域が北上したことになる。しかし、セノマニアンの後期以降では、熱帯・亜熱帯の気候を示唆する浮遊性有孔虫 *Rotalipora* 属の産出が減少し始めることから、やや寒冷な気候へと移化するものと考えられる。

底生有孔虫をはじめとする底生生物に関しては、無酸素事件に対応して好気性の種群が絶滅している。特に、OAE IIの時期に関する絶滅は数多く報告されている。一方、浮遊性である放散虫・浮遊性有孔虫にもOAEに対応する古生物事件が認識されている。この時期の温暖

化の原因としてはスーパープレームとの関連が指摘されている。オントンジャワやケルゲレンなどの巨大な火山岩石区の存在もこの説を裏付けている。

（２）後期暁新世から初期始新世の温暖化

新生代において、最も顕著な温暖化が記録されているのは最後期暁新世から初期始新世にかけての時期である。この時期には①熱帯・亜熱帯動植物地理区の極地域への拡大、②炭素同位体比のスパイク、③高緯度における深層・表層水の温度上昇および陸域の湿潤化、④低緯度と高緯度地域間の気温較差の減少とそれに伴う貿易風の弱体化などの事件があげられる。この時期にも底生生物に対する影響が顕著にみられる。貝形虫および底生有孔虫は Paleocene / Eocene 境界 (P/E 境界) で衰退・絶滅する種群が多い。特に、底生有孔虫の絶滅は 35~50% にも及び、炭素同位体比のスパイクと共に P/E 境界を認識する際の示準面となっている。浮遊性生物（浮遊性有孔虫・ナノ化石）に関しては、境界では顕著な絶滅はみられないが、その直下で中～小規模程度の絶滅を生じている。浮遊性種では絶滅よりも熱帯・亜熱帯種の高緯度地域への拡大が特徴的にみられる。たとえば浮遊性有孔虫の場合、最後期暁新世から初期始新世の間には南北両緯度 50~60° の地域まで、熱帯域の代表である *Morozovella* 属の分布が広がっている。しかしながら、詳細にみると中・高緯度地域と熱帯地域では群集の構成が明瞭に異なっており、それぞれ別の生物地理区として認識することができる。一方、哺乳動物に関しても、P/E 境界は群集の変換点として認識されている。初期始新世は新しい群集の適応放散の時代であり、また、境界の直上では動物の体のサイズが小さくなる事件も生じている。この時期の温暖化も地球内部に原因があるとされ、大西洋地域の火山活動の激化、熱水活動の激化が挙げられている。また、炭素の同位体比のスパイクを説明するためにガスハイドレート説、ヒマラヤの衝突説が提案されている。

（３）その後の温暖化

中期始新世以降になると気候は寒冷化し、後期始新世以降では明瞭な Ice House となる。後期漸新世から初期中新世 (30~20Ma) には気候はやや温暖化しているが、中期中新世 (15Ma) 以降になると温暖な時期は長期間継続することなく、スパイクとして認識できる程度である。熱帯から寒帯に至る古生物地理区も固定され、極域と熱帯・亜熱帯の両地域では群集は大きく異なり、寒帯および亜寒帯の群集が寒冷化の進行とともに、ときおり中緯度地域まで分布するようになる。

このように、古生物学は過去の温暖期における生物と環境の両者を解析するのに重要な役割を果たしてきた。地球環境の変遷からみると、現在は 1~2 億年の周期で繰り返す寒冷期 (Icehouse) に相当している。それにも関わらず、温暖化の進行が懸念されるという特殊な状況を呈している。今後は極地域に氷床がほとんど存在しない白亜紀や初期始新世の時期の研究を進め、最も温暖化が進行したときの地球像をつくりあげ、温暖化がなぜ寒冷化に転化したかの原因を探ることが将来の古生物学の研究に求められている課題であると指摘できる。

総合討論：重点領域申請の可能性

大野 照文（京都大学総合博物館）

近世になって自然の多様性やその時間的変遷を記述し整理し、帰納的方法によって法則性を見いだそうとする博物学あるいは自然史科学が芽生え、進化をはじめとする重要な概念を生み出してきた。一方では、複雑な自然を最初から包括的に理解することを避け、単純な系や現象を対象としてそれらの生起を支配する普遍的法則性の追求に力点を置いた物理学が19世紀以降大きく発展し、現在では複雑な系の理解にもあと一歩で手が届くほどに成熟している。

そこで、21世紀には、動物・植物・古生物学などの従来からの自然史科学の分野と物理化学的因果則や、高性能の分析機器、技術をもった物理科学的な学術分野が超領域的に協力して、自然についてのより深い認識を得ることのできる可能性がでてきた。ただし、超領域的研究を遂行するにあたっては、研究対象である自然についてよりよく知っており、またその真の面白さについて十分な認識をもっている自然史科学が自らイニシアチブを取とり、研究対象の特色から生まれる魅力あるテーマをかかげ、異分野との共同作業を呼びかける主体性が必要となる。なぜなら、新しい方法を導入しても、対象である自然について皮相的な理解しか持たないままに研究を行えば、導入した手法の切れ味を試すばかりで、自然界の在り方についての認識は深まらないという結果になりかねないからである。

古生物学に注目してみると、化石の強みは多様な生物の進化の実証的資料であり、しかもこの膨大な資料が長年による記載と対比によってみごとに時系列順にソートされたデータベースとなっている点であろう。このような素材の特色を生かした研究プロジェクトの案をいくつか下に示す。なお、以下のテーマについては、静岡大学北里洋氏の助言に負うところが大きい。文責は大野照文にあるがオリジナリティーの多くは北里氏に帰属することを明記しておく。

1) 最古の生命の帰属、生態と生息環境

35億年前の最古のバクテリア化石について、その帰属、生態、生息環境を復元する。化石自体は、西オーストラリアのピルバラ地塊に産する。日本では東工大のグループがフィールド調査・サンプルの採集を行っている。バクテリアはその形態が単純なので、形態情報だけでは多くは語れないので炭素同位体比、硫黄同位体比などをもとに、どのような代謝系をもったバクテリアだったのかを調べる。その際役に立つと思われるのは、火山国日本のあちこちに見られる現生温泉バイオマットの研究である。分子系統学的研究からは、より古い細菌ほどより好熱であることが知られている。温泉バイオマットのバクテリアの研究は、生命の進化初期のころの「生きた化石」の発見につながるかも知れない。つながらなかったとしても、35億年前の海洋（数十度の水温があったとされる）に類似した環境に住むバクテリアの研究は、最古のバクテリアの化石のもつ意味を理解する上で大きな役割を果たすに違いない。

このプロジェクトの難点は、日本には当時の化石が産出しないことである。しかし、バクテリアの進化や温泉バイオマットに興味をもつ生物学者や、残留する有機物の分析から化石生物の代謝系を復元しようとする有機地球化学者は、日本に優れた人材がおり、共同研究の立ち上げは比較的簡単にできる。

2) 原核生物から真核生物への進化の時期ときっかけとメカニズム

細胞器官や核をもった真核生物は、バクテリアに比べて飛躍的に能率の高い代謝を行える。最古の化石は、21億年前の *Grypania spiralis* である。この化石は巨視的で、炭質フィルムからできている。21億年前の出現という事実はわかっているが、なぜ21億年前でなければならなかったのか、真核生物の出現のタイミングについては、なんらかの理由付けができるのかどうかもわかっていない。古生物学者、バクテリア学者、地質学者、有機地球化学の分野が手を取りあえば、効率的に研究は進む。

3) 多細胞動物の初期進化

これは、化石の証拠と分子遺伝学的推定の間に数億年の隔たりがあり、この隔たりの持つ意味を調べることは興味ぶかい。原生代末期の地球環境を調べるためには、様々な地球化学的手法を駆使する必要があるが、日本でもこの分野の優れた研究者が多いので協力してもらえる。最近のNature、Scienceにも、化石記録と分子系統の不一致に関する同様の話題は多く見られる。地球史と分子系統とをつきあわせた結果でてくるこのような矛盾を、フィールドで解決しようとする姿勢はだれでも思いつくことで、我が国で先鞭をつけるためには少し組織づくりを急がないといけない。

多細胞動物の初期進化でもう一つ重要な点は、急激な多様性の獲得である。この場合は門レベルであるが、中生代の厚歯二枚貝のように超科レベル程度でも極端な形態の多様化が生まれている例がある。生物の多様性獲得の過程とメカニズム遺伝子の多様性は、分子系統学者や発生学者によって解明されつつあるが、多様化のタイミングやその原因についてはまだわかっていない。

4) ペルム紀末や白亜紀末の絶滅の原因

ペルム紀末の巨大絶滅イベントについては、何冊も本がでていますが、その原因の核心に迫るエレガントな説はない。白亜紀末の絶滅の原因については、古生物学者は隕石衝突説をあまり支持していない。ならば、それに変わるきちんとした説を提出すべきであろう。両者とも生物生産量の変動が関わっているので有機地球化学の研究者との連携が必要である。また大量絶滅後の回復過程、とくになぜ特定の生物が生き残れたのか、またその生存戦略は、というような点についても研究テーマとして大きなものがある。

古生物学には、今日話題提供のあったものを含めて多くの興味深いテーマがある。もう何回かのシンポジウムを開催した上で、来年度の初めには魅力あるテーマを絞り込み重点クラスの研究プロジェクトが立ち上げられるように努力したい。

個人講演

珪藻遺骸群集の変動から明らかとなった日本各地の汽水湖沼における 完新世後半の周期的な塩分変動

鹿島 薫（九州大・理）

研究の目的

完新世前半には地球の急速な温暖化とそれに伴う海水準の急激な上昇が生じたことが知られている。これに対して、完新世後半の気候変動・環境変動の復元については未解決な部分が多く残されてきた。近年、日本各地の汽水湖沼、沖積平野、内湾域で堆積物の掘削調査と詳細な古環境の復元がなされるようになってきた。この結果、その多くの地域で完新世後半において、塩分の周期的な変動が、堆積物中の珪藻遺骸群集の変遷から確認されるようになってきた。これらの変動には地域的な要素も関係しているが、そのいくつかには、地球規模の環境変動に基づくものも予想される。そこで、本研究では、堆積物中の珪藻遺骸群集を基づく、日本各地の汽水湖沼・汽水域における塩分の変動について、方法論的な検討を含めて議論してゆきたい。

研究に用いた試料

現生珪藻群集に関する試料（古環境復元のための比較試料）

サロマ湖、網走湖、浜名湖、宍道湖、中海、甕島汽水性湖沼群（貝池、なまこ池、鯉崎池）

汽水湖沼堆積物のボーリングコア試料

サロマ湖、網走湖、霞ヶ浦、浜名湖、三方湖、宍道湖、中海

古塩分の復元方法の検討

現生珪藻の観測より、汽水湖沼における浮遊性珪藻の種の多様性は、淡水域、海域に比べて小さくなる傾向にある。特に塩分が10パーミル前後、またはそれ以下の水域では特定の1種が優占的に産出する。また、湖底表層における異地性珪藻（例えば河川から流入する淡水生付着珪藻）の分布より、珪藻殻がどの程度の割合で周辺水域から混入しているのかを推定することができる。これらの特徴を利用して、堆積物中の珪藻遺骸群集の変動から、比較的容易に古塩分変動を復元することができる。現在、定量的な復元をも試み、作業中である。

完新世後半における周期的な塩分変動

調査を行った汽水湖沼では、完新世後半において、周期的な塩分変動が観察されることが多い。しかし、珪藻遺骸群集における、そのような環境変動の現れ方は一様ではない。浜名湖では内湾的環境から汽水環境へ、そして2回の淡水化期(3000-2300, 1600-500 yBP)をはさみ、再び海水の流入の多い汽水環境へ変化するという塩分のめまぐるしい変動が確認された。これに対して、宍道湖では塩分変動に加えて、珪藻個体数の顕著な変動が確認され、5000yBP以降、極端に珪藻数の減少する層準が認められた。霞ヶ浦では、極端な塩分変動は見られず、内湾環境が次第に閉塞され、汽水化、浅海化し、最終的に淡水湖沼へと変化している。

酸素同位体比およびアルケノン古水温を用いた過去の塩分変動の復元*

池原 実・河村公隆・大河内直彦（北大・低温研）・大場忠道（北大・地球環境）・
木元克典・平朝彦（東大・海洋研）**

【はじめに】

海洋表層の塩分は、過去の表層環境の変動を復元・考察する上で、水温と共に重要な因子である。なぜなら、塩分は陸上からの淡水の流入、海水の分布などの指標となるだけでなく、深層水形成に対して重要な規制因子となっているからである。しかしながら、現時点において過去の海洋の塩分を直接復元する手段を我々は獲得していない。そこで近年では、いくつかの方法で復元した表層水温（SST）記録と浮遊性有孔虫の酸素同位体比（ $\delta^{18}\text{O}$ ）を基に、間接的に塩分を推定する手法が用いられている（例えば、Duplessy et al., 1991; Rostek et al., 1993）。本研究では、Warm water poolとして最終氷期でもほぼ現在と同様の海洋環境であったことが期待される西赤道太平洋と、氷期・間氷期の水温変動がより大きかったであろう南大洋から得られた海底コアの $\delta^{18}\text{O}$ およびアルケノンSSTの解析結果を基に、過去の表層塩分の変動を復元し、その変動要因を解析することを目的とした。

【試料と方法】

本研究で用いた海底コアは、西赤道太平洋のKH92-1-5cBX（3°32'N, 141°52'E, 2282 m）および南大洋・タスマン海台のKH94-4 TSP-2PC（48°08'S, 146°53'E, 2321 m）である。5cBXでは浮遊性有孔虫 *G. sacculifer* を、TSP-2PCでは *G. bulloides* を用いて $\delta^{18}\text{O}$ を測定した。また、各コアにおいて長鎖アルケノンの不飽和度（ Uk_{37} ）を用いて古水温を復元した。塩分の復元にはRostek et al. (1993)で提案されている換算式を用いた。

【結果と考察】

- （1）5cBXコアの氷期・間氷期の $\delta^{18}\text{O}$ 変動幅は約1.3‰であり、氷河性海水準変動による海水中の $\delta^{18}\text{O}$ 変動効果とほぼ一致する。また、アルケノンSSTは氷期・間氷期間でほとんど変化していない（Ohkouchi et al., 1994）ことから、西赤道太平洋における表層塩分は最終氷期においてもほとんど変化していないと推定される。
- （2）TSP-2PCコアでは、最終氷期にアルケノンSSTが約3.8℃低下するとともに塩分も約1.1psu低下している。このような南大洋・タスマン海台域での氷期における水温・塩分の低下は、現在南緯54度付近に存在する南極前線の北上が原因であると考えられる。なぜなら、南大洋の表層水温および塩分は南極前線を挟んで大きく異なり、前線の北側の亜寒帯水は相対的に高温・高塩分で、南側の南極表層水は相対的に低温・低塩分だからである。
- （3）酸素同位体比とアルケノン古水温を組み合わせることによって過去の塩分が復元できるが、このような手法は今後北太平洋や南大洋などの高緯度海洋における古環境解析に特に有効となっていくであろう。

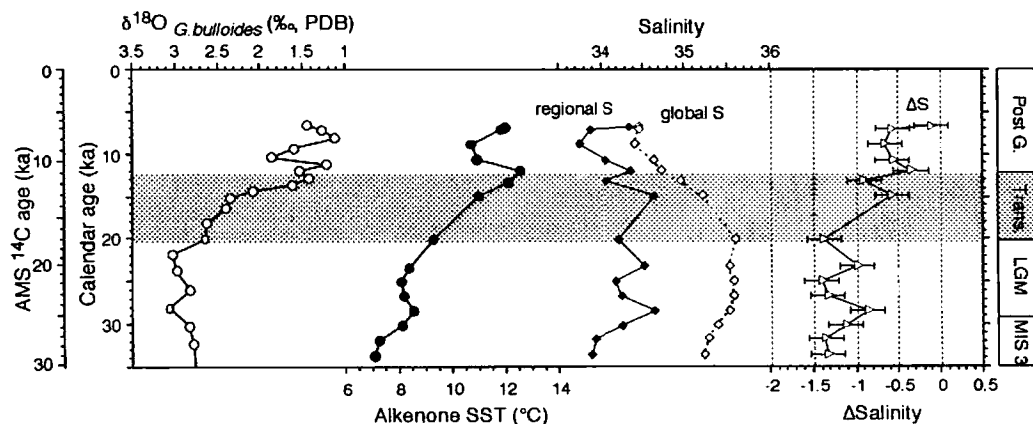


図. 南大洋コア（TSP-2PC）の酸素同位体比、古水温、塩分の変動パターン。

* Reconstruction of paleo-salinity variations based on oxygen isotopic ratios and alkenone temperatures.

** Ikehara, M., Kawamura, K., Ohkouchi, N. (Inst. Low Temp. Sci., Hokkaido Univ.), Oba, T. (EES, Hokkaido Univ.), Kimoto, K., and Taira, A. (ORI, Univ. Tokyo).

北海道東部・常呂帯における前期始新世沈み込み ；湧別層群向遠軽層の渦鞭毛藻化石年代とその意義*

栗田裕司¹・田近 淳^{2**}

(¹石油資源開発(株) 技術研究所, ²北海道立地下資源調査所)

北海道中央部～東部では、白亜紀の(島)弧―海溝系(新井田・紀藤, 1985; 君波, 1989)から、中新世の横ずれを伴う衝突地塊(保柳ほか, 1985)へと、テクトニックセッティングの大きな転換が起こったとされるが、その過程にあたる古第三紀の構造発達史については、いまだ不明な点が多い。演者らは、北海道東部の常呂帯において、前期始新世の沈み込みを証拠づける渦鞭毛藻化石群集を新たに発見したので、報告する。

【地質概説・試料】北海道北東部の常呂帯に分布する湧別層群(寺岡ほか, 1962)は、膨大なタービダイト性陸源砕屑岩類と少量の半遠洋性～遠洋性赤色・緑色泥岩からなり、白亜紀末～古第三紀前期の付加体と考えられている(紺谷ほか, 1986; 田近, 1988)。分析試料は、北海道紋別郡上湧別町札富美の採石跡地から採取した、湧別層群向遠軽層(田近・八幡, 1991)のやや珪質な暗灰色粘土岩En-475である。向遠軽層は、含礫砂岩・塊状砂岩を主体とし、薄層理砂岩泥岩互層を伴い、砂岩・泥岩にはしばしば炭質物に富む葉理が見られる。従来、本層から化石の産出は全く知られていない。

【渦鞭毛藻化石群集とその年代】<群集内容> 本試料から、252個の渦鞭毛藻化石個体が検出された。この渦鞭毛藻化石群集は19タクサで構成され、群集全体の多様度は比較的高い。群集中では、*Dracodinium condylos*, *D. waipawaense*, *Wilsonidinium lineidentatum*が多産し、この3種で全個体数の約4割を占める。この他に群集中に比較的多く含まれる種は、*Adnatosphaeridium multispinosum*, *Cyclonephelium* sp., *Deflandrea robusta*, *Glaphyrocysta pastielsii* および *Spiniferites* spp. であり、その他に *Alterbidinium acutulum*, *Dapsilidinium pastielsii?*, *Deflandrea truncata*, *Diphyes colligerum*, *Thalassiphora pelagica*などの種を少数伴う。<年代推定> *Dracodinium*属および*Wilsonidinium*属の初出現層準は、北西ヨーロッパにおいてはMartini (1971)の石灰質ナノ化石帯NP10～NP11帯(下部始新統下部)中にあり(Costa and Downie, 1979; Heilmann-Clausen, 1985など)、ニュージーランドでは下部始新統Waipawan階の下部にある(Wilson, 1988)。したがって本群集の年代は、前期始新世前期より古くはない。さらに種レベルで見れば、*D. condylos*については、石灰質ナノ化石帯のNP11以上(Heilmann-Clausen, 1985), NP11～NP14(Williams and Bujak, 1985), NP12(Powell, 1992)など、下部始新統～中部始新統基底部に限定された産出範囲が報告されている。また、*D. waipawaense*は、ニュージーランドの模式地においては下部始新統からのみ産出しており(Wilson, 1988)、*Wilsonidinium lineidentatum*は、オーストラリアの下部始新統から記載された種である(Deflandre and Cookson, 1955; Cookson and Eisenack, 1961)。以上のように、*D. condylos*, *D. waipawaense*, *W. lineidentatum*の3種の多産から、本群集の年代は前期始新世～中期始新世最初期であり、特に前期始新世である可能性が高い。その他の産出種が示す層位範囲も、この年代推定を矛盾なく支持している。

【向遠軽層の年代の意義】日高帯と常呂帯とが接する北海道の中軸部は、白亜紀～古第三紀前期における2つの(島)弧―海溝系の会合域と考えられている(Kiminami et al., 1992)。このうち、東側の常呂帯で古千島弧(あるいはオホーツクブロック)への付加体とされる湧別層群の年代としては、これまでに遠洋性～半遠洋性泥岩からの放散虫化石年代(マーストリヒト期?～前期晩新世: 田近・八幡, 1991; Iwata and Tajika, 1992)およびタービダイト互層中の酸性凝灰岩(黒雲母)のK-Ar年代58.5±1.3Ma(後期晩新世: 君波ほか, 1990)が報告されている。今回、渦鞭毛藻化石に基いて求められた向遠軽層の年代は、これまで得られた湧別層群の年代のなかで最も若い。田近(1988)は、湧別層群ではみかけ上の下位(西側)に位置する地層が、みかけ上の上位(東側)の地層よりも新しいという“年代の極性”を根拠のひとつとして同層群を付加体と判断した。向遠軽層は、熊ノ沢層とともに湧別層群の最も西側に分布し、みかけの上で同層群中最下位の地層の一部にあたることから、今回得られた向遠軽層の年代は田近(1988)のモデルを支持している。

さらに、この向遠軽層の年代は、白亜紀後期以降に湧別層群を形成した沈み込みに伴う付加作用が、少なくとも前期始新世まで継続していたことを示す。湧別層群分布域の西方の日高帯に広く分布する日高累層群からは、晩新世や始新世の放散虫化石が報告されており(Watanabe and Iwata, 1985; 君波・川端ほか, 1990; 田近・岩田, 1990)、常呂帯と日高帯に分布する2列の付加体は、東西両側でほぼ同時期のものであることが一層明確になった。これらの事実は、白亜紀以降のアジア大陸東縁や古千島弧ないしオホーツクブロック縁辺のテクトニックセッティングに対して時間的な制約を与えるもので、北海道全体の古第三紀古地理を考える上で重要である。また、向遠軽層のような海溝充填堆積物から多数の渦鞭毛藻化石が検出されたことは、渦鞭毛藻化石が本質的には浅海の要素であることを考慮すれば、その化石化過程において、ストームや乱泥流などによる浅海の表層堆積物の深部への移動・拡散が大きく影響していることを示唆する。

* Palynological evidence for Early Eocene subduction in the Tokoro Belt, eastern Hokkaido; a dinoflagellate cyst assemblage from the Mukai-engaru Formation of the Yubetsu Group

** ¹Hiroshi KURITA and ²Jun TAJIKA (¹Japan Petroleum Exploration Co.; ²Geological Survey of Hokkaido)

サンゴ記録のもつ精度と解像度の評価 —プエルトリコ産のサンゴ骨格を例にして—

渡邊 剛・石下洋志・大場忠道（北大・院・地球環境）・Amos Winter
（プエルトリコ大学）

造礁サンゴの骨格には1年ごとの密度バンドが形成され、過去数百年間の環境変化が連続的に記録されている。そのためサンゴ骨格中の酸素・炭素同位体比や微量元素などから水温、塩分等の環境因子を高解像度で復元するという試みが活発に行われている。測定精度の向上やサンプリング技術の開発により超高分解分析が可能となってきたが、このような高分解分析の結果をもとに過去の環境変動を細かく議論するには、サンゴ記録がもつ精度と時間分解能を厳密に検討する必要がある。今回はカリブ海プエルトリコ産のサンゴ骨格中の酸素同位体比を例にしてこれらの問題について議論する。

1) サンゴ骨格中の酸素同位体比には水温と塩分(海水中の酸素同位体比)の変動が保存されている。サンゴ骨格の酸素同位体比から現場の海水の酸素同位体比の季節変動分を差し引くことによって、水温を算出することが可能となる。骨格中の酸素同位体比は $-4.0 \sim -5.0\%$ の間で季節変化を示す。一方、現場海水の酸素同位体比の変動は $0.24 \sim 0.75\%$ (vs SMOW)であるが、最高水温時(9月)、最低水温時(3月)の海水の酸素同位体比はそれぞれ 0.64 、 0.74% と 0.1% の違いしかなく、骨格中の酸素同位体比の変動幅は水温の年較差をほぼ記録していると思われる。実際、骨格と海水の酸素同位体比から Leder *et al.*, (1996)の変換式を用いて水温を算出してみると、最低水温 25.5°C 、最高水温 29.7°C となり、現場水温の季節変化($25.4 \sim 29.5^{\circ}\text{C}$)とよく一致する。

2) 過去数百年間の試料を全て高分解能で測定するには、膨大な手間と時間を要する。サンゴ記録からどこまでの情報を得ようとしているのか。それにはどのくらいの解像度が必要とされるのかを把握することが重要である。今回は水温の年変動の最高水温、最低水温を復元するのに最低必要な解像度を見積もった。一年間あたり40試料(1~2週間)、12試料(1カ月)、6試料(2カ月)と解像度を変えた試料を作成して酸素同位体比の測定を行った。その結果、一年間あたり12試料の測定間隔でも水温の季節変化の変動幅を損なうことなく復元できることがわかった。

3) サンゴ骨格を用いた長期間および過去の環境復元にはボーリングによるコアや化石サンゴ試料を用いることになるが、これらの分析を同一の個体、群体を通して行うことは不可能である。そこで個体間、群体間、骨格組織間での差異を検討する必要がある。その結果、隣接個体、隣接群体間では酸素同位体比の差異は認められなかったが、骨格組織間での比較では泡沫組織を含む個体壁の内側部分では個体壁のみの場合に比べ、酸素同位体比の変化幅が小さく、変動も不規則になることがわかった。これは骨格の組織によって形成のメカニズムやタイミングが異なっていることを意味する。

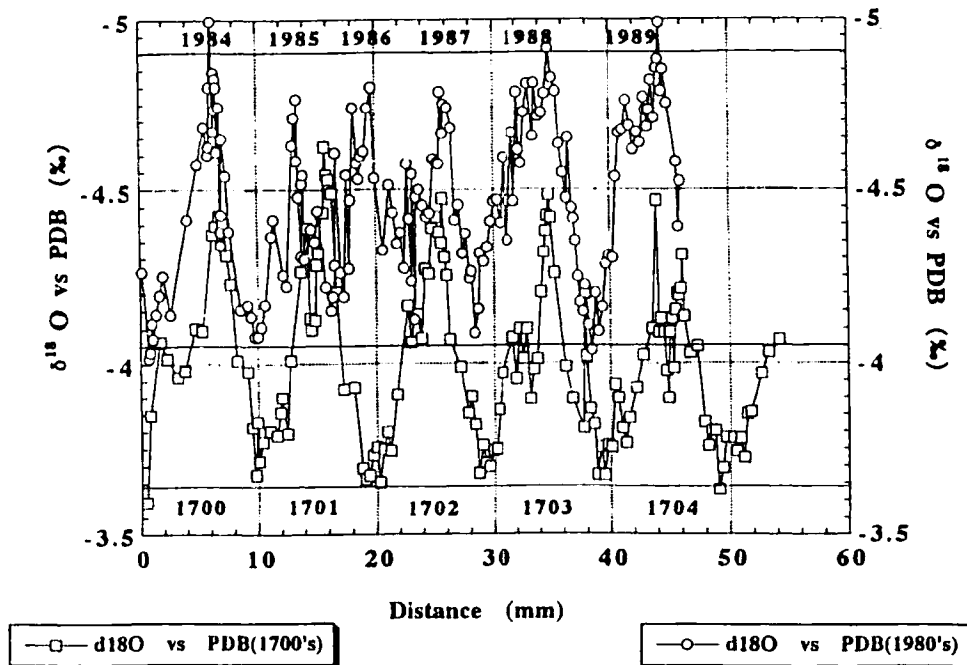
講演では、炭素同位体比、微量元素についても同様の議論を行う予定である。

カリブ海のサンゴ骨格に記録された 小氷河期の環境変化

大場忠道・石下洋志・渡邊 剛（北大・院・地球環境）
Amos Winter（プエルトリコ大学）

1995年のIPCC（Intergovernmental Panel on Climatic Change：気候変化に関する政府間パネル）の報告によると、今世紀の気温は平均で0.6℃上昇したと言われている。大気CO₂濃度が年々増加している今日、21世紀の気温は一体どのようなようになるのでしょうか？。将来の地球環境を予測するためにも、近過去の環境変化の研究は重要である。

演者らは、ここ2～3年の間、カリブ海のプエルトリコ沖の水深7mで採集された過去300年に及ぶサンゴ骨格を使って古環境の研究を行っている。特に、1700年代初頭の小氷河期において、カリブ海のような熱帯域においても海水温度の低下があったのか？、日射量も少なかったのか？、などと言う疑問を解くために、サンゴ骨格の酸素・炭素同位体比を1700年代と1980年代のそれぞれ5年間にについて詳しく測定した。その結果、下図に示すように、1700年台初頭の酸素同位体比は、1980年台より年較差にはあまり変化が見られないが、平均で0.46‰大きい。もし、この変化が水温に因るとするならば、小氷河期はカリブ海においても約2.1℃だけ海水温度が低下していたことになる。また、1700年台初頭の炭素同位体比は、1980年台より冬期において1.3‰、夏期において2.0‰大きい。その原因は、Suess効果（産業革命以降の化石燃料による大気CO₂の炭素同位体比の減少）と1980年台の水温上昇による雲量の増加などが考えられる。



カリブ海サンゴ骨格の1700年台と1980年台の酸素同位体比の比較

中国雲南省西部、保山 (Baoshan) 地塊のペルム系層序と化石群集*

上野勝美 (筑波大・地球)・枚山哲男 (福岡大・理)・王向東 (南京地質古生物研/福岡大・理)**

雲南省西部を構成する地塊群のひとつである Baoshan 地塊では、Wang (1983) が後期石炭紀の氷河性ダイアミクタイトを報告して以来、その古地理学的位置づけに関して様々な議論がなされてきた。多くの研究者は Baoshan 地塊の起源を Gondwana 北縁部に求め、古生代末に Gondwana より分裂、古テチス海を北上し、中生代に入ってから南部中国に衝突したものと考えている (例えば Jin, 1994)。しかし、Gondwana からの正確な分裂の時期や移動・衝突プロセスを議論するために必要な、ダイアミクタイトを含む地層の正確な年代や化石群の古生物地理に関するデータは極めて不十分である。

Baoshan 地塊のペルム系は、下位より Dingjiazhai 層 (碎屑岩主体で下部にダイアミクタイトを、上部に石灰岩薄層を伴う)、Woniusi 層 (主に玄武岩よりなる)、Bingma 層 (下部は玄武岩の薄層と火山角礫岩、上部は碎屑岩)、Shazipo (Daaози) 層 (石灰岩、一部ドロマイト岩) の4累層に区分されている。この中で Dingjiazhai 層と Woniusi 層は以前は石炭系とされていたものである。今回は Dingjiazhai 層と Shazipo 層からの有孔虫・サンゴ化石を検討した。

Dingjiazhai 層からは *Pseudofusulina*, *Eoparafusulina*, 新属と思われる *Boultoniidae*, *Pachyphloia*, *Geinitzina* 属等のフズリナ、小型有孔虫類が産する。サンゴ類では *Hapsiphyllidae* 科の1未定種を識別した。フズリナ類のうち、*Pseudofusulina* 属としたものはこれまでの報告で *Triticites ohioensis* や *T. pusillus* に同定されていたものと考えられ、これをもとに Dingjiazhai 層の年代は後期石炭紀と考えられていた。しかしながらフズリナ群集の主体が *Pseudofusulina* 属や *Eoparafusulina* 属であることや、ペルム系に入ってから出現する *Pachyphloia* 属が産出すること、そして Shi et al. (1995) による腕足類の示す年代から判断すると、Dingjiazhai 層は下部ペルム系 (Sakmarian?) とするのが妥当である。

Shazipo 層からは有孔虫類では *Nankinella*, 新属と思われる *Staffellidae*, *Hemigordius*, *Pachyphloia* 等の属が、またサンゴ類では *Wentzephyllum persicum* が産出した。今回採集したサンプルからは、これまで Shazipo 層から報告のある *Verbeekina*, *Neoschwagerina* 属といったフズリナ類は見つかっていないものの、上記の有孔虫・サンゴ類も年代的には中期ペルム紀後期の群集と思われる。

Dingjiazhai 層のフズリナ類は、この群集が Gondwana 氷河に関連したダイアミクタイトの直上に発達するという地史的背景を考慮すると、従来の研究のようにこれを南部中国等に見られる多様性の高い熱帯テチス型フズリナ群集の中の分類群と直接比較するのは、年代学的にも分類学的にも早計かと思われる。むしろこの群集は、石炭紀後期に始まった Gondwana における氷河の発達以降、その北縁部の Cimmerian continents 東部において初めて出現した特異な非熱帯型フズリナ群集として捉えられるべきであろう。また、今回産出したサンゴ類は上記1未定種のみであるが、Dingjiazhai 層からはこれまで *Lytvolasma minor* や *Plerophyllum leptonicum* 等が報告されている (Fang and Fan, 1994)。今回産出した未定種を含むこれらのサンゴは、いずれも泡沫組織を伴わず、主隔壁のみ発達する小型の単体サンゴで、いわゆる *Cyathaxonia* fauna の特徴を備えている。*Cyathaxonia* fauna は寒冷ないし深海、泥質底などサンゴにとってストレスの高い環境に生息していたとみなされており、その意味で、Dingjiazhai 層が氷河の影響を受けた Gondwana 北縁部で堆積したという考え方と矛盾しない。

Shazipo 層からのフズリナ類としては、*Verbeekina*, *Neoschwagerina* 属などの典型的な熱帯テチス群集の要素がこれまで報告されている一方で、特徴的に産するフズリナ類として *Eopolydiexodina* 属が知られている。*Eopolydiexodina* 属は、Sibumasu 地塊に含まれるタイ国半島部や西部、雲南省最西端の Tengchong 地塊、中央アジアパミール高原、アフガニスタン、中部イランなど、Cimmerian continents を構成する地塊群から報告されているものである。また、今回見つかったサンゴ類の *Wentzephyllum persicum* も、Cimmerian continents 西端のイラン、北部イラクから報告されている。

このように、Baoshan 地塊に見られるペルム系層序と有孔虫・サンゴ群集の特徴は、Woniusi 層の厚い玄武岩の発達を除くと、現在の東南アジアを構成する Gondwana 起源地塊群のひとつである Sibumasu 地塊のそれと非常に類似している。したがって、Baoshan 地塊を、ペルム紀前期に Gondwana から分離した Cimmerian continents の一部と捉えて問題はないであろう。

* Permian stratigraphy and fossil faunas of the Baoshan Block, Western Yunnan, China.

** Katsumi Ueno (Inst. Geosci., Univ. Tsukuba), Tetsuo Sugiyama (Fac. Sci., Fukuoka Univ.), Xiang-dong Wang (Nanjing Inst. Geol. Palaeont., Acad. Sinica / Fac. Sci., Fukuoka Univ.)

三重県鳥羽市の松尾層群から発見された恐竜化石胚胎層準より産出した放散虫化石*

川端 清司（大阪市立自然史博物館）・三重県大型化石発掘調査団**

1996年7月に三重県鳥羽市安楽島の白根崎海岸付近に分布する松尾層群（加茂帯）から恐竜化石が発見され、竜脚類の脛骨の一部と推定された。付近にはさらに多くの部位の化石が含まれていることが判明したために、三重県では三重県大型化石発掘調査団を組織して同年9月に発掘調査を実施した。

恐竜化石については一般に陸成層から産出することが多いために、その時代論が問題となることがある。今回産出した恐竜化石を胚胎する地層は汽水～浅海環境で堆積したと考えられる（調査団内部資料）。付近からは軟体動物化石の産出も知られており、さらに放散虫化石の産出によって、恐竜化石の古生物学的研究とともに、その種の生息年代について貴重な情報が得られるものと考えられる。今回恐竜化石が発見された三重県鳥羽市安楽島町白根崎の松尾層群の時代については、これまでに軟体動物化石から前期白亜紀Berriasian～Hauterivianとされている。

今回の発掘調査に際して放散虫化石用の試料を、恐竜化石の胚胎層準を中心に上下約10mの層準から15個を採取した。泥岩・シルト質泥岩を中心に採取し、石灰質ノジュールも含まれている。処理により得られた残滓中にはかなりの確率で放散虫殻が含まれていたが、保存状態が不良なものが多い。その中でも比較的保存状態が良好な試料には以下のような種が含まれていた。

サンプルR-12（恐竜化石の胚胎層準直下約10cm）：

Archaeodictyomitra sp. , *Eusyrtdiellum ozaiense* , *Mirifusus mediodilatatus* , *Pervicingula* sp. , *Sethocapsa* sp. , *Siphocampium? davidi* (?), ほか。

これらの種はジュラ紀最後期から前期白亜紀にかけて出現するもので、上述の軟体動物化石から得られている時代論と整合的である。

一方、杉山ほか(1993)は、今回の恐竜化石発掘地点から南東に約500m離れた砥谷海岸沿いに分布する白根崎帯の松尾層群から放散虫化石を報告しており、その年代を前期白亜紀Valanginian後期からBarremianとしている。今回得られている放散虫化石はこの結果とも矛盾するものではない。

* Radiolarian fossils from the dino-born bed of the Matsuo Group in Toba City, Mie Pref.

** Kiyoshi KAWABATA (Osaka Museum of Nat. History) and Mie Pref. Excavation and Research Group for Dinosaur Fossils

中国貴州省南部の三疊紀中世放散虫化石群集*

八尾 昭・桑原希世子（大阪市大・理）**

中国貴州省南部の紫雲地域には、揚子地塊上の浅海成堆積物である古生界-下部中生界が広範囲に分布する。これらの地質体には、波長の大きい（数kmオーダー）褶曲構造がみられるだけであり、古生界-中生界を通じてのものと層序をよく保存している。さらに、これらの地質体には保存良好な化石が豊富に含まれる場合が多い。今回、紫雲地域の猴場(Houchang) Sectionにおいて、三疊系泥質岩層から、多様性の比較的高い放散虫化石群集を得たので報告する。なお、本地域のD Section（晒瓦:Shaiwa Section）において、P/T境界の上位約110m層準の石灰岩に挟在するチャート薄層から得た非常に多様性の低い放散虫化石群集については、すでに報告した（八尾・桑原, 1997）。

猴場Sectionでは、P/T境界より下位はフズリナ・サンゴ・海綿化石を豊富に産する中・上部ペルム系石灰岩層が層厚200m以上で発達し、その直上を三疊系泥質岩層がおおっている。石灰岩層および泥質岩層は両者ともほぼ南北走向で、東へ約30°傾斜した同斜構造をなす。三疊系泥質岩層は一般的に黒色-灰黒色を呈し、平行葉理が発達する。数層準には層厚15-20cmの黒色石灰岩層が数枚はさまれ、1~10cm層厚の泥岩層と互層する。P/T境界から上位30m層準および50m層準の泥質岩層には、多量の二枚貝化石(Posidoniid?)が含まれる。P/T境界から約35m層準には、まわりより少し珪質な層厚約3cmの泥岩層（R916）がはさまれる。この珪質泥岩層から約50種の放散虫化石が得られた。識別された代表的な種は次の通りである。

Pseudostylosphaera tenue, *Tiborella magnidentata*, *T. florida*, *Oertlispongos deacanthus*, *Archaeospongoprimum messotriassicum*, *Parentactinia nakatsugawaensis*, *Anisicyrtis mocki*, *Tetraspinocyrtis* spp., *Planispinocyrtis* cf. *baloghi*, *Baratuna cristinaensis*, *Hozmadia* spp., *Cryptostephanidium* spp., *Eptingium manfredi*, *Triassocampe coronata*, *T. myterocorys*, etc.

これらの放散虫化石群集は、日本およびヨーロッパ地域の中部三疊系Anisianから報告された化石群集に比較される。ただし、群集組成の詳細な比較を行うと、*Tiborella*や*Baratuna*などに属する種において、日本から報告された群集との相違が認められる。日本の群集は、ほとんどが層状チャートから報告されたものであり、Panthalassa中央部の低緯度域を代表すると考えられる。一方、今回得られた群集はPaleotethys東縁部の低緯度浅海域を代表するものと考えられる。これらの化石群集の検討は、産出層の年代論だけでなく、古生物地理や海洋古環境の考察においても重要となるであろう。

* Middle Triassic radiolarian fauna from southern part of Quizhou Province, China.

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

半島部タイ国南部の Na Thawi 付近から産する前期石炭紀放散虫化石

指田勝男*・上野勝美*・N. Nakornsri**・A. Sardsud**

(* 筑波大学地球科学系, ** タイ国地質調査所)

半島部タイ国南部のマレーシアとの国境付近には三畳紀花崗岩類とともに、時代未詳の中・古生界が広く分布する。しかしながら、Grant-Mackie et al. (1980)による三畳系を中心とする層序学的な研究報告以外、未だこの地域の総括的な層序・構造についての報告は行なわれていない。演者らは平成8年度の文部省国際学術研究の支援を受け、半島部タイ国南部の特に Hatyai から Na Thawi にかけて地質調査と珪質岩・炭酸塩岩類の試料採取を行なった。その結果、珪質岩類の年代論について多くの新しい知見を得ることができた。演者らの室内作業は未だ完了したものではないが、本報告では Na Thawi 東方に露出するチャートから比較的保存良好な前期石炭紀放散虫化石が得られたので、それらについて紹介するとともに、この放散虫の古生物地理・構造発達史的意義について述べることにする。

Na Thawi 付近は Bunopas (1992)による層序・構造地質学的区分では Shan-Thai Block の stratigraphic belt 5 内に位置する。Na Thawi を通り、東西にのびる国道 4 2 号線沿いには Grant-Mackie et al. (1980)による“三畳系”の Mi Kiat Conglomerate, Na Thawi Formation, Wang Yai Siltstone および Lam Long Sandstone が分布する。このうち、化石により確実に時代の決められているのは Na Thawi Formation のみで、Kobayashi and Tokuyama (1959)により三畳紀二枚貝 *Daonella sumatrensis* が識別されているにすぎない。前期石炭紀放散虫が得られたのは、Na Thawi の東方約 15km に位置する採石場で、ここには塊状砂岩、砂岩・頁岩互層およびチャートが露出する。チャートはほとんどが長径 3~5m 前後のレンズ状を呈し、著しい片理を伴う砂岩・頁岩互層中に含まれる。放散虫を産するチャートは黒色~灰色を呈し、以下のような放散虫が識別された。*Entactinia variospina*, *E. aff. variospina*, *Archocyrtium lagabrieliei*, *Pylentonema rachebeufi*, *Triaenosphaera* sp., *Astroentactinia multispinosa* および *Entactinia* sp. 等である。類似した放散虫動物群はフランスの Montagne Noire (Gourmelon, 1987), 北米 Marathon Basin の Caballos Novaculite (Noble, 1992), 東カザクスタンの Chara Ophiolite (Iwata et al., 1997), 半島部マレーシアの Bentong-Raub Suture Zone (Francis, 1996), 中国南西部 (Wang, 1991), および北部・北東部タイ国 (Sashida, 1993; in press) 等から報告されており、前期石炭紀 Tournaisian の放散虫動物群に比較できるものである。今回報告した前期石炭紀放散虫動物群は Shan-Thai Block と Indochina Block が衝突する以前に存在した paleotethys で堆積したチャート中に含まれているものである。Na Thawi 周辺には前述の碎屑岩を中心とした“三畳系”の中に本報告による前期石炭紀放散虫を含むチャート岩塊が異地性の岩塊として含まれる。また、現在試料の検討中であるが、さらに東方へ約 10km の地点には中期~後期三畳紀放散虫を含むチャートも確認されている。最近では Na Thawi 南東方のマレーシアとの国境付近には蛇紋岩類の存在も知られており、Bentong-Raub Suture Zone の北方延長が Na Thawi 東方を通過することが考えられている。演者らがこれまでタイ国北部・中央部・東部で確認してきた上部古生界~中部三畳系のチャートと同様に Na Thawi 付近も Shan-Thai Block と Indochina Block が衝突した際の付加 Complex と考えることができる。

飛騨外縁帯森部地域の森部層産中期ペルム紀腕足類について

田沢純一（新潟大・理）

飛騨外縁帯森部地域（岐阜県大野郡丹生川村森部）の森部層下部からは、中期ペルム紀（Bolorian-Kubergandian）の腕足類が多産する。この腕足類フォーナは、堀越ほか（1987）により報告され、ボレアル型-テチス型混合フォーナの一つとして注目されてきた（堀越ほか、1987; 田沢、1987; Tazawa, 1991）。このたび系統分類学的検討を終えたので、結果を報告する。

森部フォーナは、以下の22属25種を含む。*Orbiculoidea* cf. *jungarensis* Ustritsky, 1960, *Enteleles* sp., *Derbyia* sp., *Mesolobus* sp., *Transennatia gratiosa* (Waagen, 1884), *Yakovlevia kaluzinensis* Fredericks, 1925, *Juresania* cf. *jeresanensis* (Tschernyschew, 1902), *Waagenoconcha permocarbonica* Ustritsky, 1963, *Waagenoconcha* cf. *imperfecta* Prendergast, 1935, *Linoproductus lineatus* (Waagen, 1884), *Linoproductus hayasakai* Tazawa, 1979, *Cancrinella* cf. *spinosa* Hayasaka and Minato, 1956, *Permudaria asiatica* Nakamura, Kato and Choi, 1970, *Megousia* sp., *Urushtenoidea crenulata* (Ting, 1962), *Leptodus nobilis* (Waagen, 1883), *Stenosisma margaritovi* (Tschernyschew, 1888), *Hustedia ratburiensis* Waterhouse and Piyasin, 1970, *Martiniopsis* sp., *Neospirifer* cf. *fasciger* (Keyserling, 1846), *Gypospirifer* sp., *Alispiriferella ordinaria* (Einor, 1939), *Alispiriferella japonica* Tazawa, n. sp., *Rhombospirifer lita* (Fredericks, 1924), *Dielasma* sp. これらのうち比較的数が多いのは、*Transennatia gratiosa*, *Yakovlevia kaluzinensis*, *Waagenoconcha permocarbonica*, *Urushtenoidea crenulata*, *Leptodus nobilis*, *Alispiriferella japonica*, *Rhombospirifer lita* の7種である。

ボレアル型（北方型）の *Yakovlevia*, *Waagenoconcha*, *Megousia*, *Stenosisma*, *Neospirifer*, *Alispiriferella*, *Rhombospirifer* とテチス型の *Enteleles*, *Transennatia*, *Permudaria*, *Urushtenoidea*, *Leptodus* を含むことから、森部フォーナはボレアル型が優勢なボレアル型-テチス型混合フォーナであるといえる。種・属構成において、森部フォーナは飛騨外縁帯九頭竜川上流小椋谷の小椋谷層下部、南部北上山地の叶倉層下部から産する中期ペルム紀腕足類フォーナによく似ている。さらに、ロシア極東地域プリモリエ南部、中国東北部吉林省、内蒙古の中期ペルム紀腕足類フォーナとも似ている。

古生物地理学的に、南部北上帯～飛騨外縁帯～プリモリエ南部～中国東北部～内蒙古は中期ペルム紀のボレアル型-テチス型混合腕足類フォーナで特徴づけられる。そして中期ペルム紀の頃、これらの地域は北半球中緯度に位置した中朝地塊の東縁に発達する大陸棚であったと推定される（Tazawa, 1991; 田沢, 1992）。このたびの森部層産中期ペルム紀腕足類フォーナの検討結果は、上記の古地理復元を支持する。ここで特に飛騨外縁帯のフォーナが、南部北上帯のフォーナと比べて、ボレアル型種・属が優勢であることが注目される。このことは、中期ペルム紀に飛騨外縁帯が南部北上帯よりも北方に存在したとする田沢（1993）の見解を支持する有力な証拠の一つと考えられる。

愛知県知多半島南部の東海層群から産出した植物化石*

塚腰 実(大阪市立自然史博)**

知多半島に分布する上部中新統～鮮新統の東海層群は常滑層群ともよばれ、知多半島南部では中新統師崎層群を基盤とし、豊浦累層、豊丘累層、河和累層、布土累層に区分されている(牧野内, 1975)。知多半島の東海層群から産出する植物化石については、これまで三木(1948)、那須(1972)、尾上他(1986)などの研究がある。今回は、豊丘累層、河和累層、布土累層から新たに産出した植物化石について報告する。これまで豊丘累層、河和累層、布土累層から、以下の25分類群を同定できた。

Sequoia cf. *sempervirens* (枝), *Glyptostrobus pensilis* (球果), *Cunninghamia* sp. (葉), *Thuja* sp. (枝), *Chamaecyparis* sp. (枝), *Keteleeria* sp. (葉), *Populus* cf. *sanbonsugii* (葉), *Salix* sp. (葉), *Carpinus* cf. *laxiflora* (果包), *Fagus stuxbergii* (葉), *Quercus* cf. *acutissima* (葉), *Zelkova ungeri* (葉), *Ceratophyllum* sp. (果実), *Rosaceae* gen. et sp. indet. (刺), *Parrotia pristina* (葉), *Liquidambar protopalmata* (果実), *Leguminosae* gen. et sp. indet. (葉), *Buxus microphylla* var. *japonica* (葉), *Acer* sp. (翼果), *Paliurus protonipponicus* (果実), *Vitis* sp. (種子), *Trapa* sp. (果実), *Trapella hispidata* (果実), *Trapella lissa* (果実), *Smilax* cf. *china* (葉)

これらの分類群には、日本からの消滅属である *Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Cunninghamia*, *Keteleeria*, *Parrotia*, *Liquidambar* が含まれる。中新世にのみ産出する、または鮮新世まで産出するが、産出の中心が中新世にある中新世要素のうち、*Paliurus protonipponicus*, *Parrotia pristina* は前期中新世の台島型植物群の残存種である。*Fagus stuxbergii* は、鮮新統からも産出が報告されているが、上部中新統から多産する種である。*Liquidambar protopalmata*, *Populus sanbonsugii* は東北地方の上部中新統から産出している。また、沼沢地性植物として *Glyptostrobus pensilis*, 水生植物として *Trapa* sp., *Trapella hispidata* が産出した。

従来の研究と、今回の研究をまとめると知多半島の東海層群の植物化石の層位分布について次のことが言える。1) 知多半島南部の東海層群からは現在までのところ、瀬戸陶土層、土岐口陶土層から産出している絶滅属の植物は発見されていない。2) 全体としては針葉樹と広葉樹が混交し、落葉広葉樹が優勢で、常緑広葉樹を交え、*Glyptostrobus*, *Cinnamomum* という温暖要素を含む。3) 中新世要素を含む化石植物群が、少なくとも井洞火山灰層の層準まで産出し、下位層準ほど中新世要素が多い。

さらに、伊勢湾周辺の東海層群の化石植物群層序は、オオミツバマツ植物群(時代、中新世後期; 産出層、土岐口陶土層、瀬戸陶土層)の上位に、絶滅属は産出しないが、中新世要素を含む植物群(時代、中新世末～鮮新世前期; 産出層、豊丘累層、河和累層、布土累層)が存在する。

*Plant fossils from the Tokai Group in Chita Peninsula, Aichi Prefecture, central Japan

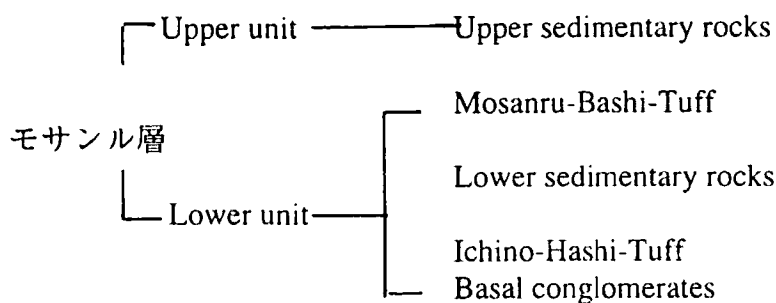
**Minoru TSUKAGOSHI (Osaka Museum of Natural History)

北海道上川郡下川町の中新統モサシル層の珪化植物化石層

-スコットランドのRhynie chert, 北米のPrinceton chertと比較して-

○松本みどり(千葉大・理)、古屋暁子(下川町・教育委員会)
中内伊勢吉(下川町・文化財保護審議委員)、庄谷幸夫(ズコーシャ)

- 1、北海道上川郡下川町に分布する中部中新統上部の下川層群、モサシル層(約12Ma)から得られた極めて保存の良い珪化植物化石の比較解剖を細胞組織レベルで行うことができた。時代的には世界で最も新しい珪化植物(permineralized plants)を産出する化石床であり、アジアでは新第三紀の植物の内部形態比較ができた唯一場所である。
- 2、下川層群モサシル層はPre-Tertiaryの日高累層群を不整合に覆っており次のように区分した。全層厚は500mほどである。



各々は整合に重なり、火山灰を主体とした2つの部分と、堆積岩を主体とした2つの部分にわかれているが、いずれも火山性堆積物であることがわかった。堆積場は古下川湖内であり、水流の影響の少ない所で植物片が埋積され、時間を置かずに珪化作用を受けたと考えられる。

- 3、世界的にみても珪化植物層の報告は極めて稀で、下川の植物群は、スコットランドのRhynie chert(デボン紀)や、カナダ・ブリティッシュコロンビア州のPrinceton chert(始新世)のものに匹敵する。いずれも珪化層が数層から数十層形成され、極めて現地性の高い状態(autochthonous/parachthonous)で保存されており、北海道の白亜系から産する石灰質ノジュール中の異地性の植物化石とは大きく異なっている。
- 4、珪化植物は変形を受けていないため、その形態的特徴を3時限のデータで得られ、従来その分類が外形で区別しにくいため困難であった針葉樹の葉、球果、シダ植物の根茎の内部形態を使い系統を明らかにでき、以下の属を記載して報告できた。

シダ類	ゼンマイ属	ゼンマイ亜属の根茎 ヤマドリゼンマイ亜属の根茎
針葉樹	マツ科	トウヒ属3種の葉・3種の球果・種子 ツガ属の葉
	スギ科	スイショウ属の葉、球果、雄花、種子、小枝
被子植物	カバノキ科	ハンノキ属 ハンノキ亜属の果序と果実
	ミソハギ科	デコドン属の種子

北海道の前期白亜紀フローラは領石型であった

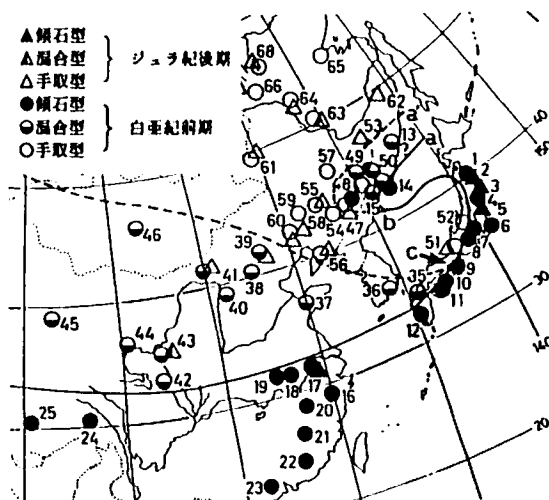
斎木健一（千葉県立中央博物館）

北海道の下部白亜系中部エゾ層群 (Albian) より領石型古植物群に特有の分類群に属する植物化石2属2種を発見したので報告する。発見された化石は中生代末に絶滅した目、Cheirolepidiaceae に属する針葉樹、*Frenelopsis* 属および *Pseudofrenelopsis* 属に属する植物の苗条の化石であり、2種類とも三笠市奔別川にて露頭より採集された。

北海道の前期白亜紀の古植物地理

日本の中生代古植物地理区は、木村、大花らのジュラ紀-白亜紀前期の植物群を対象とした研究により、大きく手取型と領石型に分けられている（大花・木村, 1995）。従来、北海道のエゾ層群より産出する植物化石はほぼ全て白亜系上部産であったため、手取、領石型古植物群との直接の対比は行なえず、北海道のジュラ紀後期-白亜紀前期植物群がどちらの型に属するのかは不明であった（図）。今回、下部白亜系にあたる地層より発見された Cheirolepidiaceae は領石型に特徴的な目である。このことは、当時エゾ層群に堆積物を供給していた陸地の植物群が領石型であったことを示唆している。

Pseudofrenelopsis 属は中国では白亜紀前期の南方系植物群を代表する分類群でありながら、同じ南方系であると考えられている日本の領石型植物群では一個体も発見されなかった。今回の発見により中国の南方型植物群と日本の領石型植物群との類似性がより強く認識されるようになった。



大花・木村, 1995より一部改変

Frenelopsid と古気候との関連

Frenelopsis 属および *Pseudofrenelopsis* 属は、白亜紀前期の古緯度にして北緯40度から赤道付近と考えられる場所に広く分布しており、温暖でやや乾燥した気候をしめす分類群とされている。従って、今回の発見から北海道の白亜紀前期に中国の南方型古植物群に対応する温暖な地域を示す古植物群が北海道に生育していたことが推測される。

中国東北部白亜紀前期の被子植物

木村達明・大花民子〔(財)自然史科学研究所〕

最近中国東北部から、白亜紀前期と考えられる被子植物が発見・報告されるようになった。この時代の被子植物を産するおもな地層は、黒龍江省の城子河（Chengzihe）層、および遼寧省西部の義県（Yixian）層である。

① 城子河層は一部海成で、うず鞭毛藻化石をはじめ浅海棲の動物化石を、また手取型の植物化石を産する。

被子植物は、図Aのようなもので、分類上の位置を知るには資料が十分ではない。Sun, G. et al. (1993)、Sun, G. and Dilcher (1994)によれば、これら被子植物の時代はHauterivian（またはBarremian初期）といわれているが確証はまだ把握されていない。

② 義県層およびその相当層は、遼寧省西部に広く分布し、淡水棲の貝形類および魚類化石を密集しかつて *Lycoptera* bed と呼ばれた地層である。最近、Cao et al. (1998) は、図Bに示すような、いね科またはかやつりぐさ科に属すると考えられる化石を、また Duan (1998) は、水棲昆虫と共産する被子植物と考えられる繁殖器官を発見・図示した。

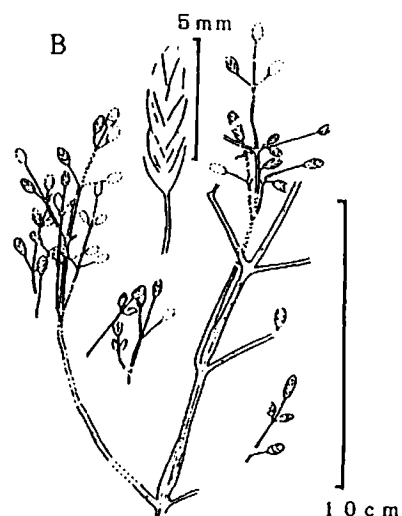
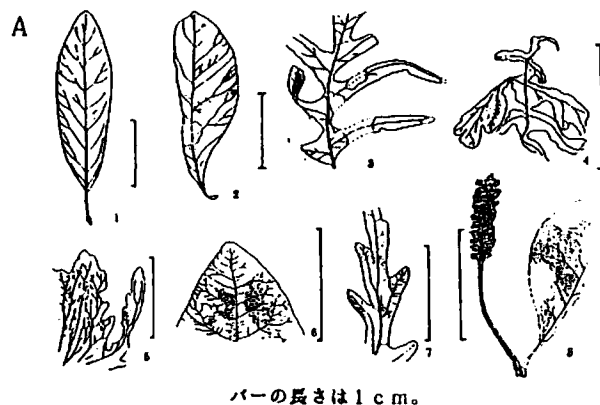
かつて、Yabe and Endo (1953) は、義県層から *Potamogeton* とよく似た化石を記載・報告したが、繁殖器官が不明のため、確実に単子葉植物であるという確証はない。

義県層は陸成のため、その時代についてジュラ紀後期のものであるか、または白亜紀初期のものであるか研究者の間でいまなお論議が絶えない、植物化石は豊富であり、これらはすべて手取型である

Sun et al. による城子河層、Cao et al. および Duan による義県層の被子植物の時代は、いずれもが世界最古であると主張されているが、問題解決は義県層の時代決定にかかっている。

Ohana and Kimura (1995) によれば、被子植物の起源地は、手取型および傾石型植物群の混合域にまたはその周辺域にあることは確実である

ことが指摘されている。



北西太平洋から産出した中心型珪藻 *Thalassiosira oestrupii* の形態とその生存期間

塩野正道・小泉格 (北大・院・理学)

Thalassiosira oestrupii (Ostenfeld) Hasle は北西太平洋における珪藻化石帯 *T. oestrupii* 帯の示帯種であり、温暖水塊の環境指標種としても用いられている。Fryxell and Hasle (1980) によって生物試料を用いた電子顕微鏡下での観察により、strutted process 等の微細構造を用いた同定手法が確立されたが、光学顕微鏡下ではこの種に類似した種は存在する。さらに、鮮新世および更新世における詳細な形態は知られていなかった。演者らは、北西太平洋のコア試料を用いて *T. oestrupii* に関連した以下のことを明らかにした。

- 1) DSDP 580-13-4, 15-16 cm で *T. oestrupii* の FO を観察した。Koizumi and Tanimura (1985) によればその年代は約 2.3 Ma である。
- 2) *T. frenguelliopsis* Fryxell and Johansen の小型の個体は光学顕微鏡下で *T. oestrupii* に良く似ていることを明らかにした。*T. frenguelliopsis* の FO を ODP 797B-23-5, 40-41 cm で観察した。Koizumi (1992) によればその年代は約 5.1 Ma である。
- 3) DSDP 580-13-4, 15-16 cm から 12-3, 103-104 cm までの間（上部鮮新統）から産出した個体の marginal strutted processes は相互に 4.4-6.5 μm 離れていた。
- 4) DSDP 580-8-4, 22-23 cm（更新統）から産出した個体の marginal strutted processes は相互に 1.8-3.5 μm 離れていた。

これまで *T. oestrupii* の FO は 5.3-5.1 Ma であるとされてきたが、*T. frenguelliopsis* の FO を混同していた可能性がある。また、Fryxell and Hasle (1980) は、生物試料による観察から *T. oestrupii* の marginal strutted processes は相互に 1.6 (0.8-1.9) μm 離れていると記載したが、鮮新世および更新世の形態はこの形質によって同定することはできない。しかしながら strutted process の構造には共通性が見られることから、これらの形態もまた *T. oestrupii* として同定されるべきである。また、電子顕微鏡下で確実に *T. oestrupii* を同定するためには strutted process の構造を観察する必要がある。

セノマニアンの Mariella oehlerti (Pervinqui re) 及びその類縁種

松本達郎 (c/o 九州大学) ・猪間明俊 (石油資源開発) ・

川下由太郎 (三笠市立博物館協力会)

Turrilitidaeの Mariella oehlerti は従来アルジェリア、モザンビーク、マダガスカル、南アフリカ、テキサス、トルクメニスタンの白亜系セノマニアン下部から産出している。この程北海道添牛内地区の中部蝦夷亜層群のMy 3部層 (Graysonites adkinsi 帯) から多くの個体が得られた。その中にはホロタイプ (Pervinqui re, 1910 のを再撮影した Wright & Kennedy, 1996, fig. 138J) によく似たものもあるが、ともに小形で未成年殻である。殻口縁 (嘴状に延び曲る) の保存された成年殻には大形 (塔高22 cm; 最終巻きの径75 mm) のと中形 (10 cm; 35 mm) のとがあり、M・mの2形があることが今回わかった。塔形は高く、塔頂は鋭角で変異あり、ワール外面に角張った肩があり、断面は準菱形をなす。殻の装飾として突起が4列あり、側面の3列はほぼ等間隔かまたは第2・3列がやや接近し、各々がいくらか斜めに配列している。第1列の突起は他より強く、上方に延び肋状を呈する。第4列のは小さく、第3列のに接近して底面の縁にあり、へそに向い放射状に延びて弱い肋となる。突起の数には変異があり、1巻きに20~28程度である。海外産の図示のものや恵与されたものも同様である。しかし南アフリカの研究 (Klinger & Kennedy, 1978) では変異の幅が極めて広いと記されている。もう1つの変異は第2・3列の突起が斜め横に延び一見稜状を呈し、両者間が溝状になるのがある。これには Pervinqui reも気付いており、Mesoturrilites (前回発表) との類縁が示唆される。

M. oehlerti に似るが、形がほっそりして、突起や肋が繊細で密集し、数が多い (1巻きに30~36) ものがある。一見前者の極端な変異とも見えるが、かなりの個体数があり、殻口縁のある成年殻で塔高35 mm、最終巻きの径約15 mmであって、格段と小さい。従って近縁の別種 (新種) とみなされる。南アフリカで、M. oehlerti としている中に突起の多い極端な変異とみなされているものは、これに相当する可能性があるが、図示が無く、成年殻の大きさも不明で断定できない。南アフリカ産のもので殻口縁の図示のある標本は1個しかなく、それは前記の M. oehlerti の中くらいの大きさのm殻に相当する。

Yabe (1904, pl. 3, fig. 1) が Turrilites aff. bergeri Brongniart として記載した標本は、アルビアン期の Mariella bergeri とは異なる。二次的変形を受けた小さい断片であるから、特定は困難だが、M. oehlerti の幼殻の可能性がある。その産地 (穂別川沿いで、サヌシベ沢出口の近く) には凝灰岩層をはさむ泥岩が露出し、Desmoceras (Pseudouhligella) japonicum Yabe などを含むので、中部蝦夷亜層群のセノマニアンの1部層である。

北海道産白亜紀アンモナイト類の群集特性

川辺文久（早大・理工学研究科）

アンモナイト群集と堆積相との関係は、地域、時代を問わず古くから論じられてきた(Scott, 1941 など)。本邦においては、Tanabe (1979)による、白亜紀チューロニアン階産のアンモナイト群集と堆積相との関係を定量的に解析した優れた研究があり、世界的に知られている。一般に、中生代アンモナイト類の場合、殻が比較的薄く表面装飾が弱い *Phyllocerataceae*, *Lytocerataceae*, *Desmocerataceae* は遠洋遊泳性で、殻がより厚く表面装飾に富む *Acanthocerataceae* は陸棚浅海域で多く産すると言われている。近年、アンモナイト殻体の機能形態学的研究から生息域を推定し、群集生態学的研究成果との対応から、アンモナイト類の古生態の復元が統合されつつある(Westermann, 1996 など)。しかし、アンモナイト群集の特性は、地質時代、堆積盆のセッティング、動物地理区が異なると、堆積相との関係の普遍性が損なわれることも指摘されている(Kennedy and Cobban, 1976 など)。事実、蝦夷累層群の場合でも、対象とする地質時代、地域により、上記の一般性が成立しない場合が多いことが経験的に知られている。そこで本研究では、白亜紀前弧海盆堆積物の典型例である蝦夷累層群における、アンモナイト類の群集特性と堆積相との対応の再検討を試みる。

研究対象は、岩相の側方変化が明瞭な、石狩炭田地域のセノマニアン階からチューロニアン階を用いた。本地域内、西方の幾春別地域には三笠層（セノマニアン階最下部～中部チューロニアン階）と呼ばれる砂岩が卓越する陸棚浅海相が分布し、背斜軸を挟んで西翼は沿岸相、東翼は内側陸棚相となる。その上位には生物擾乱の激しい砂質泥岩を主体とする外側陸棚相の上部蝦夷層群下部(上部チューロニアン階)が重なる。東方の大夕張地域は、より沖合いの層相をしめし、下位より葉理の発達した泥岩を主体とする日陰の沢層（上部アルビアン階～上部セノマニアン階）とタービダイト性砂岩の発達する佐久層[滝の沢層]（セノマニアン階最上部～チューロニアン階）である。さらに、この中間域にあたる芦別地域月見沢では下位より三笠層東翼（上部アルビアン階～上部セノマニアン階）、上部蝦夷層群下部(セノマニアン階最上部)が分布している。

過去の研究論文等を用いて、主要なアンモナイト類各種の産出分布を調べたところ、*Acanthocerataceae* 各種は幾春別地域のみならず、沖合い相の大夕張地域からも広範囲で産出している。ただし、幾春別地域では特定ルートのセノマニアン階と上部チューロニアン階からのみの報告が際立つが、大夕張地域ではセノマニアン～チューロニアン階にかけて満遍なく産出している。この違いは露出面積に左右されたバイアスの可能性が高い。

次に、幾春別地域東翼部（幾春別川から岩石沢にかけて）、大夕張地域（シュエパロ川上流部、白金沢）、芦別地域（月見沢）でのアンモナイト群集の特性を露頭レベルで調査した。セノマニアン階では、3 地域ともに *Desmoceras* 各種が産出個体数の上で圧倒的に優勢で、その他の *Desmocerataceae* 各種、*Lytocerataceae*・*Phyllocerataceae* 各種が続く。*Acanthocerataceae* 各種は幾春別、大夕張両地域から採取できたが、すべて単体での産出であり、それらの産出頻度は極めて低い。一般に、地域ごとの種構成に差異は少ないが、幾春別地域の下部セノマニアン階で種多様性が極めて高い点が興味深い。下部～中部チューロニアン階では、幾春別地域でアンモナイト類が無産出であるが、大夕張地域では各種異常巻きアンモナイトの参入が著しく、*Acanthocerataceae* 各種も単体で散点的に産する。上部チューロニアン階になると、幾春別地域では *Subprionocyclus minimus* (*Acanthocerataceae*, *Collignoniceratidae*) など特定の層準で極めて排他的に密集して産する小型の種が出現する。

今後は死後運搬・浮遊の解決と、化石帯レベルなど高精度の同一時間における群集比較を行う必要がある。

白亜紀後期 “*Inoceramus*” *kusiroensis* の 殻形態の成長過程と古生態

安 藤 寿 男 (茨城大・理・地球生命環境科学)

Inoceramus kusiroensis Nagao and Matsumoto, 1940は上部白亜系マストリヒシアン下部の限られた層準に産する *Inoceramus* 類である。今回、北海道厚岸町の門静採石場の砂岩-泥岩互層 (根室層群門静層上部: 君波, 1979) の泥岩卓越部より得られた材料 (安藤・岡山1998) に加え、厚層砂岩部からの保存良好な合弁個体 (北大標本2個体, 九大標本約10個体: 但し、正確な層準は不明) の観察から、*Inoceramus* 類としては特異な形態を示すことが判明したので、その成長過程と古生態について考察する。

1. 産 状: タービダイト性の砂岩泥岩互層中に挟まれた、黒色頁岩中にレンズ/葉理をなして密集、あるいは散在して産する (安藤・岡山, 1998)。ところが、砂岩中の標本は泥岩相のものと全く異なり、1個体を除きすべてほぼ完全に合弁の散在型産状を示している。閉殻が1個体で、大半は30~100°の半開状態であった。砂岩中に葉理が見られないため地層中での位置は不明だが、少なくとも有意な方位・姿勢は認められない。個体サイズ (殻長) は3cm以上最大12cmでいずれもかなり大型である。

砂岩は門静石と呼ばれる塩基~中性火山岩岩片の多い砂岩で、典型的なタービダイト性砂岩部と岩質が変わらないこと、周囲の堆積相や想定される堆積環境から浅海成起源の証拠がないことから、乱泥流に巻き込まれて急激に埋積された可能性が高い。

- 2. 形 態:** 成長とともに形態が複雑化・特殊化しており、殻サイズからおおよそ次の3段階に分けられる。
- 初期 (殻高~1.5/2cm): ほぼ等側やや横長卵形で、規則的な同心円肋が特徴の単純薄型形態。
- 中期 (殻高1.5/2~4.5/5cm): 後縁が伸張し後翼を含む後部が相対的に発達。放射状肋・2次挿入肋が前部から中央やや後部寄りに発達。*Inoceramus* に典型的なmultivincular型靱帯をもつが、靱帯域が殻頂の前部にも発達する。靱帯域長が相対的に発達 (殻長の約50~60%) する薄型横長形態。
- 後期 (殻高4.5/5~8cm): 殻の下半が相対的に発達し腹縁が波状をなし同心円肋も波状をなす。成長後期ほどその起伏は増大する。左右殻で凹凸の対をなし接合面の腹縁部は波状面となる。後期になって突然殻が内側方向に成長するようになるため殻の膨らみが増大する。靱帯域長が相対的に小さくなる (35~50%)。
- 3. 古生態学的意義:** 成長後期に腹縁と接合面が波状をなす形態は腕足類によく知られる。殻の開き角を変えずに開口部を大きくさせる機能形態である。同時に左右殻のねじれを最少に保てるため、靱帯での固定力を相対的に大きくしないで済む効果もあろう。膨らみの増大は腹縁開口部をなるべく海底面から上げようとするreclinerによく見られる。本種は成長後期に生活型を大きく変えた可能性が高い。

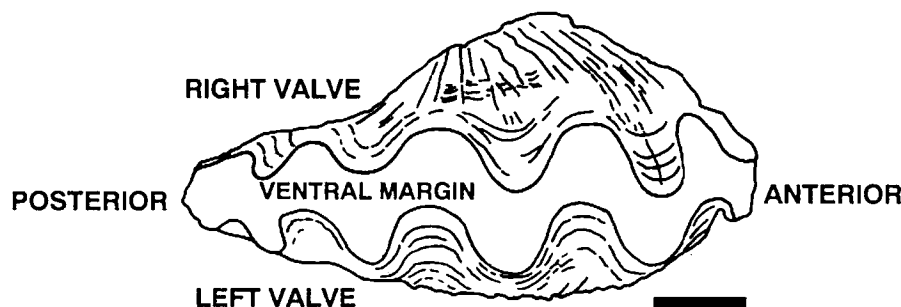


図 “*Inoceramus*” *kusiroensis*
(GKH10173)の腹縁部スケッチ。
スケールバー: 1cm

イノセラムスの個体発生にみられる特異な形態変化とその分類学的意義

野田雅之(大分市深河内)・早川浩司(三笠市立博物館)

札幌の真田健次氏が1982年、北海道古丹別オソコの沢で採集した標本は特異な個成長を示し、若い時期には模式的な *Inoc. (Cordiceramus) cordiformis* Sowerby, 1823 の特徴を示すが、成長のある時期に突然 negative geniculation を起し、その後は *Inoc. (Platyceramus) ezoensis* Yokoyama, 1890 の特徴を示すようになる。これについては1991年、仙台において利光と共同で発表した。その時点では、不完全な標本も含めて2個体しかなく、その系統や分類については予察的言及に止めた。その後、演者らを含め、新川、真田らの協力者の精力的な野外調査・化石ハンティングによりオソコの沢をはじめ、小平薬川本流沿いの勝景橋付近、幾春別菊面沢のサントニアン上部ないしカンパニアン下部の地層から negative geniculation を伴う興味ある形態変化を示す標本がかなりの数採集されたのでここにまとめて紹介し、その分類的位置づけについて論議してみたい。

その事例として、1. 模式的な *Inoceramus* から *Platyceramus* に変化するもの、2. 模式的な *Cordiceramus* から *Platyceramus* に変化するもの、3. 模式的な *Cordiceramus* から *Cladoceramus* に変化するもの、4. 模式的な *Platyceramus* から *Cladoceramus* に変化するもの、5. *Endocostea* から *Platyceramus* に変化するもの、6. *Endocostea* から *Cladoceramus* に変化するものなどが認められる(注: Noda, 1983は *Cladoceramus* は *Platyceramus* の中に含まれるとして区別しないで扱っているが、その理由はここで述べることは異っている)。1個体の成長の過程で起るこういった特徴の不連続的な変化から、総合的に考えると *Inoceramus* = *Platyceramus* = *Cordiceramus* = *Cladoceramus* = *Endocostea* となる。つまり、これらのタクサは本質的には同一であり、生物学的には分類すること自体不合理ということになる。しかし、化石を対象とする古生物学では、従来より肉眼的に観察できる形態的特徴に基いて分類体系を組み立ててきた歴史的経緯があるので、便宜的に従来の体系を尊重することにし今後の扱いについては将来の課題としてその解明を委ねることとしたい。

ここに紹介した一連の標本は何れも negative geniculation を伴うこと、その時期を境として形態(膨らみ、輪郭、表面装飾)が急に変ること、negative geniculation の起る時期は個体によって異なること、その産出がサントニアン上部ないしカンパニアン下部に集中することなど共通点がある。さきにあげたタクサは生物学的には明らかに不合理であるが、古生物分類の利便性から許容して使用するならば、今回の資料はそれらに対応して、また1つの新しいタクソンとして確立することも許されるであろう。

最近、*Inoceramus* の分類が進み(?)、ここにあげたようなタクサを独立した属として扱う傾向が強くなってきている。発表者の1人、野田は頑なに亜属に位置づけてきたが海外のある研究者から属として扱ってはと、善意の忠告を受けたことがある。当時、すでに今回発表のような資料が手許に蓄積されつつあったので個人的にその理由を述べて(May 6, 1993. only for you ) 了解を得たいきさつがある。さて、形態的特徴に基づく分類を前程として、従来どうりイノセラムスを見ていくならば、今回発表した資料から少なくとも上記のタクサは *Inoceramus* の亜属として位置づけらるべきである。*Inoceramus* に併立して *Mytiloides*, *Sphenoceramus* があるが、これらは独立した属に位置づけられる(Kauffman and Powell, 1977; Noda, 1988)。

個成長の過程でこういった形態の不連続的な変化を起す要因については、別の機会に考察することにする。

北海道北西部古丹別地域の上部白亜系大型化石層序

和仁良二（早大理工学研究科）・平野弘道（早大教育学部地学教室）

北海道北西部に位置する古丹別地域に分布している，上部白亜系中部・上部蝦夷層群における大型化石層序を検討した．本地域からは非常に保存の良いアンモナイト類・イノセラムス類が多産することが知られており，地質構造も単純なことから大型化石層序に関する研究は古くから行われてきた．しかし本地域に分布する白亜系を総括した研究はいまだなされておらず，各研究によって層序区分の相違があり，そのまま統合することは不可能である．また近年本地域では大型化石と微化石を統合した層序を確立させる研究が精力的に行われており，こうした研究を進める上でも本地域全域の大型化石層序を確立することが必要である．したがって演者らは，本地域全域に分布する白亜系の大型化石層序を確立することを目的として調査を行った結果，以下のことが明らかとなった．

1. 北海道北西部の古丹別地域の白亜系は中部・上部蝦夷層群からなり，上位の第三系によって傾斜不整合で覆われている．本地域の白亜系は従来隣の隣接地域で確立された層序区分をそのまま用いることができないため，本研究において下位から中部蝦夷層群白地層，上部蝦夷層群古丹別川層（新称）および上部羽幌川層の3累層に区分した．それぞれはさらにM1-M5，U1，U2-U4の9部層に区分した．
2. 中部蝦夷層群白地層（層厚 3000m 以上）のうち，下部は礫岩と砂岩が特徴的で鍵層として追跡することができる．上部はシルト岩に始まり砂岩シルト岩互層へと上方に粗粒化し，最上部ではハンモック状斜交層理の発達する砂岩がみられる．
3. 上部蝦夷層群古丹別川層（層厚 1000～2200m）は主にシルト岩からなり，側方に連続性の悪い砂岩を挟む．上部羽幌川層（層厚約 790m）は砂質シルト岩から始まり砂岩へと漸移する上方粗粒化サイクルによって特徴づけられる．
4. 中部蝦夷層群中部から上部蝦夷層群にかけて，ほぼ連続的に軟体動物化石が産出する．これらの産出に基づくと，セノマニアン-チューロニアン階境界が M4 部層上部～M5 部層最下部，チューロニアン-コニアシアン階境界が U1 部層下部，コニアシアン-サントニアン階境界が U1 部層中部，サントニアン-カンパニアン階境界が U3 部層中部～U4 部層下部にそれぞれ対比される．

Albanerpetontid amphibians - unique and unusual.

Gerard J. McGowan

(National Science Museum, Tokyo)

Albanerpetontids were small, terrestrial, amphibians with strong limbs and tails which are known from deposits from the Middle Jurassic (Bajocian) to the Miocene of Europe, North America and Central Asia. They can be diagnosed by a series of unique derived character states including an interdigitating mandibular symphysis; pleurodont, non-pedicellate, faintly tricusate teeth; polygonal sculpturing on the dermal roofing bones-that is associated with the dermal scale pattern; and a peculiar atlas-axis joint. Their atlas-axis joint is unique amongst amphibians. The closest analogy is the amniote atlas-axis. However, if albanerpetontids were derived from temnospondyls, and are related to the stem lissamphibians, the homologies of this unusual construction need to be explained.

Throughout their long history the albanerpetontids remained remarkably conservative. This may in part help to explain why - with the exception the material from Central Asia (Nessov, 1981 & 1988) - all albanerpetontid material, from the Bajocian to Miocene of Euramerica; representing a time span of around 160 million years, was placed in the single genus, *Albanerpeton* (Estes & Hoffstetter, 1976; Estes, 1981; Fox & Naylor, 1982). Recently, McGowan and Evans (1995) created a new genus, *Celtdens*, for the newly discovered articulated albanerpetontid from the Barremian (Lower Cretaceous) of Las Hoyas, Spain. They based their diagnoses on the shape of the frontal bone, and included in their new genus, as their holotype, *Albanerpeton megacephalus* from the Albian of Pietraroia, Italy.

Previous descriptions of albanerpetontids were based on disarticulated remains. However, three new articulated specimens from the Barremian of Las Hoyas have thrown light onto the structure of the skeleton of these curious little amphibians.

北海道穂別町の上部白亜系より産出した大型陸生カメ類

平山 廉（帝京平成大学）・川上源太郎（（株）大和地質研究所）・紀藤典夫（北海道教育大学）・地徳力（穂別町立博物館）・桜井和彦（穂別町立博物館）

本講演で報告するカメ化石は1977年10月、北海道穂別町富内トサノ沢に分布する上部白亜系蝦夷累層群より阿部利春氏（穂別町在住）が採集した石灰質ノジュールの転石に含まれていたもので、背甲前方が深く湾入する極めて特異な形態を示している。この標本は背甲表面の凹凸状の細かい彫刻や椎板骨の形態（特に六角形の第1椎板骨と四角形の第2椎板骨）を根拠に潜頸類スッポン上科のアドクス科（Adocidae）の属種未定とみなされたが、詳細な記載は行われなかった（平山・地徳，1994）。当該標本は近年、穂別町立博物館にHMG-1056として登録され、さらに一昨年、酢酸を用いた剖出が完了した結果、背甲最前部の頸板骨から第8椎板骨・肋板骨や一部の縁板骨を含む背甲の大半（54cm長）が保存されていることが判明した。上記の特徴はアドクス科だけでなく同じスッポン上科のナンシュンケリス科（Nanhsiungchelyidae）にも認められる派生形質であり、またその縁板骨が著しく肥厚するという特徴はナンシュンケリス科のみに知られる特化形質である。ナンシュンケリス科は白亜紀の代表的な陸生カメ類であり、*Basilemys*など3属が知られ、白亜紀後期のアジアや北米に広く分布していたが、白亜紀末に絶滅したと考えられる。本邦でもこれまでTokunaga & Shimizu (1926)や平山（1998）が本科のものとされる甲羅断片を福島県や熊本県の上部白亜系から報告しており、また福井県の下部白亜系手取層群から世界最古の本科の甲羅断片が発見されている（平山・東，1996；日本古生物学会例会講演要旨）。

HMG-1056は縁板骨背側に肋鱗が認められないという派生形質の共有で本科の*Zangerlia*と*Nanhsiungchelys*（いずれも中国・モンゴルの白亜紀後期産）に該当し、また頸板骨が前方に顕著な湾入部をもち、V字型を呈すること、および第1椎鱗が前方に向かって著しく狭まるという特化形質を示す点は*N. wuchingensis* Yeh, 1966（中国広東省産）に一致する。しかし当該標本は特に頸板骨の湾入に関しては中国産の種よりも一段と特殊化が進んでおり、これに基づき新しい分類群を提唱するのが適当であると考えられる。当該標本は、国内で発見されたナンシュンケリス科としては最も保存状態が良好であり、また本来の背甲長は推定で70cmに達したと考えられ、本邦産の陸生ないし淡水生カメ類としては最大の個体を代表している。これまでほとんどのナンシュンケリス類は非海成層より発見されてきたが、特に東アジアの白亜系陸成層の時代対比には多くの問題があり、陸生脊椎動物の進化を解明するうえでの大きな障害となってきた。しかし今回は標本の母岩より剖出された放散虫化石により、その地質時代が上部白亜系Cenomanian世であることが確実となっている（紀藤・平山・川上，印刷中）。こうした情報は、当該標本の特異な形態の解析と併せて本科の系統進化の理解に大きく寄与するものと思われる。

A large land tortoise (Family Nanhsiungchelyidae; Order Testudines; Class Reptilia)
from the Late Cretaceous (Cenomanian) of Hobetsu-cho, Hokkaido Prefecture, North Japan
Ren Hirayama (Teikyo Heisei University), Gentaro Kawakami (Daiwa Geological
Laboratory Co., Ltd.), Norio Kito (Hokkaido University of Education), Tsutomu Chitoku
(Hobetsu Museum) and Kazuhiko Sakurai (Hobetsu Museum)

Two plesiosaurian fossils (UMUT MV 19965 and NM-1) from the Upper Cretaceous of Hokkaido

Tamaki SATO (University Museum, University of Tokyo)

Plesiosauria (Reptilia: Sauropterygia) is one of the common components of the Mesozoic marine vertebrate fauna. In Japan, plesiosaurian fossils are known mainly from the Upper Cretaceous of Hokkaido, as well as from the Jurassic and/or Cretaceous of Fukushima, Nagano, Toyama, Hyogo, and Kagawa Prefectures. This presentation introduces two specimens from Hokkaido - one specimen (UMUT MV 19965) is described, and a preliminary report on another specimen (NM-1) is given.

UMUT MV 19965 (University Museum, University of Tokyo) is a partial skeleton of a plesiosaur from the upper Cenomanian of the Middle Yezo Group, which was discovered and excavated in 1990 from a riverside cliff of Obirashibe River. More than a half of the skeletal elements were lost before the discovery, but more than ten vertebrae, pectoral and pelvic girdle elements, several ribs, and an almost complete right forelimb were preserved, as well as stomach contents. Morphology of the right forelimb and cervical vertebrae shows that this is the first polycotyloid plesiosaur reported from East Asia, and one of the earliest record of the family. Skeletal features such as long epipodials and small size as an old individual suggest a new taxon, although the poor preservation does not allow a sufficient diagnosis to establish it. The stomach contents include gastroliths (unusual for a short-necked plesiosaur) and a few tens of jaw apparati of ammonites, which proves the prey-predator relationship between plesiosaurs and ammonites.

NM-1 (Nakagawa Museum) was found in 1973 as several floats scattered along Nio River in Nakagawa City. It is a disarticulated partial skeleton, but the size of each elements and the lack of overlapping elements suggest that it is a single individual. The analysis of radiolarian fossils extracted from the fossil-bearing nodules by Iwata *et al.* (1998) shows that they are from the early Campanian, and it is suggested that the plesiosaur fossil is originally from the Osoushinai Formation of the Upper Yezo Group. The specimen is composed of 35 centra, 13 detached neural spines, numerous rib fragments, elements of the pectoral and pelvic girdles, limb elements, and unidentified bone fragments. Unfortunately, most of them are damaged and/or deformed. Naturally detached neural spines and the presence of sutures between a centrum and a neural spine indicate an incomplete ossification, suggesting that this is a relatively young individual.

北海道稚内産白亜紀後期鳥類化石の分類学的研究 *1

掛川陽子（国立科学博物館）・仲谷英夫（香川大・工）・宮内敏哉（稚内市）*2

1991年7月に、北海道稚内市大字宗谷字清浜の海岸で、宮内敏哉によって鳥類骨格（以下NSM PV20123）を含む転石が発見された。産出層は上部白亜系（Campanian）の海成層である尾欄内層と考えられる。酸処理による剖出の結果、この転石から骨盤の全体の約3分の2、左尺骨の近位端、左肩甲骨の近位端、完全な第1趾節骨、肋骨（肋骨脊椎部または肋骨胸骨部）などが確認された。部位の重複がないことから、1個体分であると考えられる。

これまで中生代の鳥類は、ジュラ紀後期の始祖鳥を始め、白亜紀後期のヘスペロルニスなど、断片的にしか知られていなかった。しかし近年、白亜紀前期の鳥類が中国などで多数発見されると共に、分子生物学的な研究でも鳥類の目レベルでの適応放散が白亜紀中頃まで遡ることが推定され、鳥類の初期の進化や、白亜紀鳥類の多様性が明らかになりつつある。これまで日本の白亜系からの鳥類化石の報告は、数点の断片的資料しか知られているに過ぎず、いずれも未記載である。

NSM PV20123は、1) 閉鎖管孔がある、2) 坐骨孔は、後端が破損しているが閉じていた可能性が高い、という共有派生形質から、新顎上目（NEOGNATHAE）、つまり走鳥類とシギダチョウ類を除く全ての現生鳥類を含む単系統群に属すると考えられる。しかしNSM PV20123には、これ以外の共有派生形質が見いだせないため、新顎上目の一種として分類するにとどめる。

更にNSM PV20123は、尺骨が、ペンギンや化石鳥類のプロトプテルムのように内外側方向に圧縮されて平たいことや、趾節骨の中空度が低い（0.40）ことなどから、前肢をオールのように使い、水棲適応した鳥類であった可能性が高い。また白亜紀には、ヘスペロルニス目、イクチオルニス目、ミズナギドリ目、チドリ目などの鳥類が知られているが、NSM PV20123は、白亜紀後期の鳥類の、生態レベルでの多様性の高さを示す証拠として、興味深い標本である。

*1 A Late Cretaceous bird from Wakkanai Hokkaido.

*2 Yoko KAKEGAWA(National Science Museum), Hideo NAKAYA(Kagawa University) and Toshiya MIYAUCHI(Wakkanai City)

コウモリダコ目の過去と現在

—エラスモサウルス科長頸竜の餌としての白亜紀コウモリダコ目（頭足類：鞘形綱）の顎器—

蟹江康光（横須賀市自然博物館）・長谷川善和（群馬県立自然史博物館）・

岡崎美彦（北九州市立自然史博物館）・立松正衛（愛知県がんセンター研究所）

白亜紀・サントニアン前期（約86 Ma）の長頸竜によって捕食された頭足類顎器片を、コウモリダコ目の新属・新種 *Provampyroteuthis giganteus* KANIE として記載した（KANIE, Y. 1998. *Bull. Gunma Mus. Nat. Hist.*, (2): 23-34.）。そのうちの2対の上・下顎器は一緒に保存されていた。下顎は、矮小化した内ラメラを外ラメラが覆い、現生オウムガイに似るが、外ラメラの形状は現生コウモリダコ *Vampyroteuthis infernalis* に近い。上顎の形状は、ツツイカ目・コウイカ目よりもタコ目・コウモリダコ目に似ている。オウムガイ類と一部のアンモナイト類の顎器先端にある石灰質嘴状部は認められない。*P. giganteus* の顎器の形状は、動物の系統分類や捕食生活を示唆しているのかもしれない。現生コウモリダコと比較して、顎器の大きさから復元された化石種は巨大であった。サントニアン前期における *P. giganteus* の存在は、鞘形類のわずかな情報しか得られていない白亜紀の海における食物連鎖を復元し、現生種への進化を知る手がかりとなりうる。

多数の頭足類顎片は、エラスモサウルス科長頸竜の腹肋骨のまわりに胃石とともに埋没していた胃の内容物である。頭足類の捕食者としてのエラスモサウルス類は、1) カメ・アシカ・ペンギン等の深く潜れない表層生活者のような体型であったこと、2) アンモナイト類・オウムガイ類などのかたい外殻を噛めないきしゃな歯をもっていたことから、浅海あるいは海面付近の遊泳者と解釈される。顎片と共産した軟体動物化石も沖合中浅海のものである。一方、現生コウモリダコは水深300-2500 mの低水温域での弱遊泳者である。多様な鞘形類の中で、ひ弱なコウモリダコ類は、中生代には浅海にいたが、新しいイカ・タコ類の出現により、生き残るため次第に深海の生息域に追いやられて適応し、生きている化石となったのであろう。（KANIE, Y., HASEGAWA, Y., OKAZAKI, Y. and TATEMATSU, M. 1998. *Bull. Gunma Mus. Nat. Hist.*, (2): 11-22.）

KANIE, Y., HASEGAWA, Y., OKAZAKI, Y. and TATEMATSU, M.: Cretaceous Vampyromorph (Coleoidea: Cephalopoda) jaws as the diet of elasmosaurid plesiosaur.

北上低地帯，竜の口層産ヒゲ鯨類 *Herpetocetus* の原始性について*

大石雅之（岩手県立博物館）**

東北日本，北上低地帯の海成下部鮮新統竜の口層からはヨーロッパや北米に知られる絶滅属や現生鯨類の起源を知る上で興味深い鯨類化石が産出している。これらのうち *Herpetocetus* は前沢産および一関産の全身骨格（それぞれ，NSMT-PV 19540，IPMM 43549）や平泉産の下顎骨（IPMM 43551）の他にいくつかの遊離した鼓室胞などが産出している。*Herpetocetus*はヒゲ鯨亜目のいわゆる“ケトテリウム科”に属するが，“ケトテリウム科”は最近では偽系統ないしは多系統といわれていることから，*Herpetocetus*の系統を考察するためには，ヒゲ鯨類の祖先と考えられる原鯨類，*Herpetocetus*を含むいわゆる“ケトテリウム科”，そして現世ナガスクジラ科鯨類などのように広範な分類群について比較を行う必要がある。

Van Beneden によって1872年と1882年に記載された Antwerpen の下部鮮新統産の *Herpetocetus scaldiensis* は，Abel が1938年に模式指定した4つの下顎骨以外は複数の分類群の鯨類が混合した標本からなり，比較を行うためには注意が必要である。北上低地帯産と Antwerpen 産の *Herpetocetus* は，下顎骨の比較によってそれぞれ別種であることがわかっているが，*Herpetocetus* の中では最も保存が良い NSMT-PV 19540 との比較により，Antwerpen 産の鱗状骨（MRHNB 405）も *Herpetocetus scaldiensis* としてまちがえはなく，この標本からも北上低地帯の *Herpetocetus* は別種であることがわかる。また北上低地帯の *Herpetocetus* は，1996年に Geisler and Luo が記載した North Carolina の下部鮮新統 Yorktown 層産 *Herpetocetus* sp. の耳周骨とも異なる点が見いだせる。

Herpetocetus の頭骨は吻部の幅が狭く，上顎骨の ascending process が前頭骨の post-orbital angle のレベルまで後退している点で“ケトテリウム科”の模式属の *Cetotherium* に似ているように見えるが，鼻孔の後退は遅れ，上顎骨の左右の ascending process が互いに接していることから，吻部要素後部の interdigitation の様式は *Cetotherium* とはまったく異なっている。また *Herpetocetus* は，吻部を除く頭蓋の幅と長さが同程度であり，頭蓋の幅が広い他の“ケトテリウム科”鯨類やナガスクジラ科鯨類とは異なる。*Herpetocetus*の側頭窩には翼蝶形骨が広く露出し，中期中新世の *Parietobalaena* や *Diorocetus* ではこれが小さく，現世の *Balaenoptera* や *Sibbaldius* ではさらに縮小し，*Megaptera* では露出しない。*Herpetocetus*の頭頂骨と鱗状骨の縫合部付近に認められる postparietal foramen は比較した他の“ケトテリウム科”鯨類やナガスクジラ科鯨類には認められない。さらに *Herpetocetus* の鼓室胞にみられる浅い interprominential notch は *Parietobalaena* や *Pelocetus*，および *Balaenoptera* では消失している。以上に掲げた *Herpetocetus* にみられる形質は *Zygorhiza* のような原鯨類に認められ，一方中期中新世の“ケトテリウム科”鯨類は，*Herpetocetus* にはないいくつかの派生的形質をナガスクジラ科鯨類と共有することになる。このことから，*Herpetocetus*を含むグループは“ケトテリウム科”鯨類の多くを含むグループから中期中新世以前に分化したことが推定される。

このように，*Herpetocetus*は，前期鮮新世にいたるまである種の原始性を保持しており，一方で下顎骨などに独自の派生的形質を発達させていることから，ヒゲ鯨類の進化を考察する上で重要な要素を提示すると考えられる。

* Primitive condition in *Herpetocetus* (Mysticeti; Cetacea) from the Tatsunokuchi Formation, Kitakami Lowland, Northeast Japan

** Masayuki Oishi (Iwate Prefectural Museum)

現生ひげ鯨類の若齢個体に見られる歯槽溝

岡崎美彦 (北九州市立自然史博物館)

現生のひげ鯨類は、発生の早い段階に歯の原基を持つものの、後に吸収される。鯨類の骨格は、ある程度化骨の進んだ個体が保存されることが多いので、歯の存在をうかがわせる骨学上の形態はほとんど観察されることがない。

1994年11月8日に宮崎県東臼杵郡北浦町の海岸に漂着した体長3.3メートルの鯨があり、当初故奈須敬二氏によって研究された。その概略は日本水産学会九州支部総会・大会(1995年1月)で報告された。それによれば、この鯨はニタリクジラ *Balaenoptera edeni* で、臍に血がにじんでいたことから出産間もない個体であり、出産時の体長やプロポーションを示す希少な例であるとされた。

この鯨の骨格は、奈須敬二氏の死去後、北浦町や宮崎大学農学部的那須哲夫氏によって処理された。岡崎は処理の途上から作業に加わり、頭部骨格の組み立てや骨名の決定などを行ない、妹尾洋一とともに観察を行なった。この標本のアロメトリーについては未公表であるが妹尾洋一の研究がある。現在この標本は北浦町に保管されている。頭骨は吻部先端が失われているが、保存されている部分の全長79.7センチ、幅36.9センチで、頭骨構成骨は癒合しておらず、とくに後頭面 (supraoccipital shield) には大きな空隙がある。脊椎骨についても、椎体と神経突起は全て未癒合で、骨端はもちろん遊離している。頭骨腹面で興味深いのは、口蓋面のなかほどに前後に延びる隆線である。隆線は成長した個体には見られない形態で、ほとんど吻部の全長にわたるが、その稜は鋭くない。この隆線よりも側方では骨表面に多くの孔がある。隆線よりも内側に孔がないわけではない。

他の若いひげ鯨類の骨格にこの隆線に似た形態が見られた。大石雅之氏によると、スミソニアン博物館に保管されているナガスクジラ *Balaenoptera physalus* の胎児頭骨(前後長約52センチ)には歯槽溝と思われる溝が吻部の縁に沿って存在している。この場合は、はっきりした溝があり、その内側の縁は鋭い。また、ニュージーランド国立博物館 (Museum Te Papa) に保管されているコイワシクジラ *Balaenoptera acutorostrata* の乳児の頭骨には北浦町の標本と比べるとかなり不明瞭であるが、隆線がある。なお、北九州市立自然史博物館に保管されている響灘産の体長4.1メートルの若いコイワシクジラの頭骨には隆線は全く認められない。これらいずれの場合も下顎骨には溝のような形態はない。これら3種はいずれもナガスクジラ科ナガスクジラ属に属するが、種レベルでの発生過程の違いが少ないのなら、スミソニアン標本→北浦町標本→Te Papa標本→北九州標本の順序で「歯槽溝」の形態の変化を追うことができる。歯槽溝はその縁が広がり、内部が浅くなって消失していくことになる。

北九州芦屋層群の漸新世ひげ鯨類は、吻部の縁に溝があり、歯槽溝であろうと考えられる。北九州の標本では下顎背縁にも溝があり、現生の鯨類胎児～新生児の形態とは異なる。この個体は、頭骨長約120センチのもので、化骨の状態から十分に成長した個体であると考えられる。

On alveolar grooves of several younger mysticete individuals.

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

ミトコンドリアDNA 遺伝子情報及び化石記録から見た 更新世におけるシカ属 *Cervus* の系統進化*

桑山 龍・小澤智生 (名古屋大学大学院・理学研究科) **

シカ属 *Cervus* は更新世以降ユーラシア大陸を中心にして大発展を遂げたグループで、世界各地に豊富な化石記録を残している。中でもアカシカ *Cervus elaphus* とニホンジカ *Cervus nippon* は広範な分布域をもち、多くの地域亜種に分化している (Whitehead, 1972)。また両種は、角や歯などの形態学的特徴から同属内で最も近縁な種と考えられている (Groves and Grubb, 1987)。しかし、これまでの古生物学的研究のみでは、これらの系統発生や移動についての詳細が明らかにされていなかった。そこで演者らは、DNA 遺伝子情報と化石記録の双方を用いてシカ属、特にアカシカとニホンジカの系統進化を総合的に研究した。

現生のニホンジカは、日本列島及び東アジアの東縁部に分布し、13亜種が知られている。一方、アカシカはユーラシア及び北米に生息しているが、外部形態学的特徴からヨーロッパ系の亜種群とワピチと呼ばれるアジア及び北米系の亜種群に二分されている。これら二種の種及び亜種間の系統関係を明らかにするため、ヨーロッパ系のアカシカ1亜種、アジア及び北米系のアカシカ (=ワピチ) 3亜種と北海道、本州、九州、対馬、馬毛島及び慶良間諸島産のニホンジカ6亜種の分子系統学的解析を行った。解析にはミトコンドリアDNA のチトクローム *b* 遺伝子塩基配列 (全塩基数: 1140bp) を用い、外群として同亜科別属のダマジカ *Dama dama* 及び別亜科のマメジカ *Tragulus napu* のシーケンスデータ (Irwin et al., 1991) を含めた。その結果、ワピチ並びにニホンジカの単系統性はそれぞれ支持された。しかしながら、従来の形態学的な見解とは異なり、ワピチは同種とされるヨーロッパ系のアカシカとは姉妹群を形成せず、ニホンジカとより近縁な関係にあることが支持された。各々の分岐年代は、1) ワピチ+ニホンジカとヨーロッパ系のアカシカが約64万年前、2) ニホンジカとワピチが約46万年前、3) 東北日本と西南日本のニホンジカが約36万年前、4) 北米系ワピチとアジア系ワピチが約23万年前と推定された。これらの分岐年代は化石記録から見たアジア系ワピチ (1)、ニホンジカの祖先 (2)、及び北米系ワピチ (4) の初出現時期によく一致している。

これらの分子系統学的解析結果を化石記録や地史的背景に照らし合わせて、更新世におけるシカ属の分化や移住の過程を考察してみる。アカシカは化石記録から中期更新世の初期 (Günz 氷期) にヨーロッパにおいて初出現したことが知られている (Kurtén, 1968)。これまでの研究では、ワピチの系統のみが Mindel 氷期に、より寒冷な地域に適応してヨーロッパから北東アジアへ移動し、ヨーロッパ系アカシカから分岐したと考えられてきた (Vangengeim and Sher, 1970; Geist, 1971)。しかし、本研究によりワピチ+ニホンジカの系統が、Mindel 氷期の初期 (約64万年前) に、ヨーロッパ系のアカシカから分岐したことが示された。その後、およそ46万年前の Mindel 氷期末期に、比較的温暖な気候に適応したニホンジカの祖先は東アジア東縁部の森林地帯へと移動し、ワピチの系統から分岐したものと考えられる。ワピチの一部のグループは、Illinoi 氷期 (約23万年前) にベーリング陸橋を渡って北米へ移住し、そこで定着することに成功した (Guthrie, 1966)。また、アカシカは Würm 氷期に一時的に日本へも渡来していたことが化石記録より知られている (Kuwayama et al., 1998)。

* Phylogenetic study of *Cervus* inferred from mtDNA sequences and fossil records

** Ryu Kuwayama and Tomowo Ozawa (Department of Earth and Planetary Sciences, Graduate School of Science, Nagoya University)

歯の起源に関する諸問題*

—歯舌・コノドント・楯鱗との比較—

後藤 仁敏 (鶴見大・歯・解剖) **

はじめに：歯は、何時どのようなものから由来したのでしょうか。ここでは、軟体動物の歯舌、コノドント、ウニ類の歯、無顎類の象牙質結節、サメ類の楯鱗(皮小歯)と比較し、脊椎動物における歯の起源に関する諸問題を検討したい。

1. 軟体動物の歯舌一歯の相似器官：無脊椎動物の硬組織のなかで、形態的にも機能的にももっとも類似した器官は軟体動物のヒザラガイ類とマキガイ類に存在する歯舌(radula)である。歯舌は無数に並ぶやすり様の摂食器官で、ふつう中心歯・側歯・縁歯からなり、岩の上の海藻をかきとる機能を果たしている。その組成は複雑で、磁鉄鉱などの鉄を含む鉱物と非晶質のリン酸カルシウムなどから構成されている。しかし、歯舌は外套膜を構成する上皮中で上皮細胞によって形成されるもので、発生的には貝殻などと同じ上皮由来の硬組織で、間葉由来の歯とは相同な器官とは言えない。

2. コノドント—限りなく歯に近い器官：カンブリア紀から三畳紀までの海成層から知られるコノドント(conodont)は、最近、英米の研究者によって、脊椎動物の歯との類似性が主張されている。すなわち、コノドントがエナメル質・象牙質・骨・軟骨で構成されている、とされている。しかし、その形成過程についての Bengtson(1976)の説が間違っていない限り、コノドントも軟体動物の歯舌と同様に基本的に上皮性の硬組織で、間葉由来の脊椎動物の歯とは相同な器官と言うことは出来ない。ただし、その組成が歯と同じ燐灰石であり、その進化したタイプではかなり間葉域にもぐりこんで形成されており、その点で、限りなく歯に近い器官と言うことができよう。

3. ウニ類の歯=アリストテレスの堤灯：棘皮動物のウニ類では、アリストテレスの堤灯と呼ばれる摂食器=歯をそなえている。これは、ウニ類の体表をおおう殻板と同様に、間葉由来の造骨細胞によって形成されるもの(したがって、ウニ類の殻は貝殻のような外骨格ではなく内骨格である)で、その組成が高マグネシウム方解石であるにもかかわらず、発生的には脊椎動物の歯や骨と相同な器官と言うことが出来る。

4. 無顎類の象牙質結節—最古の象牙質：カンブリア紀後期からオルドビス紀に出現した最古の脊椎動物である無顎類は、“甲皮類”と呼ばれるように体表に皮甲(dermal armour)をもち、とくに異甲類では皮甲の表層に象牙質結節(dentine tubercle)と呼ばれる象牙質からなる結節をそなえていた。象牙質結節は、外界の変化を感じ取る感覚器の機能を果たしていたと考えられている(人の歯の象牙質が敏感な知覚をもっているのはその証拠といわれる)。

5. サメ類の楯鱗から歯へ：無顎類の象牙質結節は、その後、さまざまな魚類の鱗として受け継がれ、なかでもサメ類の楯鱗(placoid scale) (または皮小歯dermal denticle)は、その原形をもっともよく残したものである。その形成過程を研究したHertwig(1874)は「歯はサメの楯鱗から由来した」と述べたが、まさに的確な表現といえよう。楯鱗は組織構造(エナメロイド・象牙質・骨からなる)と発生過程(間葉細胞と上皮細胞によって形成される)とも歯と相同な器官で、鰓弓骨から顎骨が形成されるにともなって、摂餌のために顎上の楯鱗から歯が形成されたものと考えられる(図1)。

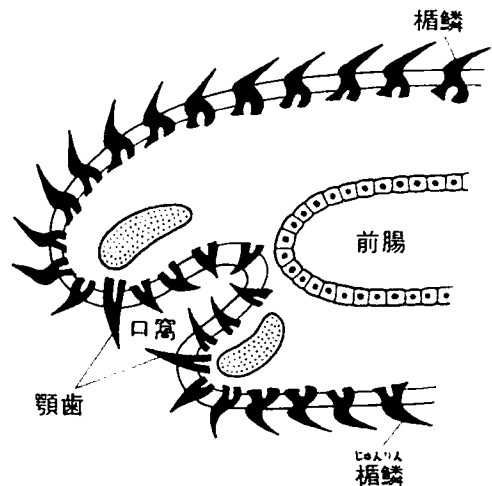


図1. サメ類の楯鱗から歯が由来したことを示す模式図 (Peyer, 1937を改変)

参考文献

- 1) 後藤仁敏・大泰司紀之編(1986) 歯の比較解剖学. 医歯薬出版, 東京.
- 2) 渡部哲光(1997) バイオミネラライゼーション—生物が鉱物を作ることの不思議. 東海大学出版会, 東京.

* Origin of tooth in vertebrates - a comparison with radula, conodont and placoid scale.

** Goro, Masatoshi (Dept. Anatomy, Sch. Dental Medicine, Tsurumi University, 2-1-3 Tsurumi, Tsurumi-ku, Yokohama)

日本海中深層に対応した放散虫群集と最終氷期以降におけるその変遷過程

板木拓也（北大・地球環境）・本山 功（琉球大・理）・
高橋孝三（九大・理）・池原 研（地質調査所）

高塩分を特徴とする対馬海流の一部は、日本海北部または北西部に輸送され、冬期の冷却によって沈降する。そのため、現在の日本海の300m以深には、日本海固有水と呼ばれる寒冷で溶存酸素に富む極めて均質な水塊が存在する。更にこの水塊は、水温や塩分、溶存酸素の不連続性により上位から上部固有水、深層水、底層水に細分され、それらの境界はそれぞれ1,000mおよび2,000m付近に存在する。日本海固有水は、CCDの変化などから約10,000年前に形成され始めたと考えられているが、先の3つの水塊の挙動に関しての知見はまだ無い。今回、日本海表層堆積物からこれらの水塊に対応する放散虫群集を見出したのでこれを報告し、堆積物コアから最終氷期以降の日本海中深層域の変遷過程について考察した。

おもに地質調査所GH96航海において日本海北東部の水深約60~3,650mから採取された表層堆積物33試料について、放散虫群集を検討した。その結果、次のように明瞭な深度分布を示す放散虫が認められた。(1) *Larcopyle butschlii* Dreyer: 300m以深の堆積物で特に多産し、日本海固有水に対応していると考えられる。また、日本海で最も優勢な種で全放散虫の最大80%に達する。(2) *Spirocyrtis subscalaris* Nigrini, *Cyrtidosphaera reticulata* Haeckel: 多産水深が200~1,000mに限られており、最大20%を示す。この水塊は上部固有水にほぼ対応する。(3) *Cycladophora davisiana* Ehrenberg: 1,000m以深で多産し、2,000mまで著しい増加傾向を示す。最大20%に達し、深層水および底層水に対応する。(4) *Actinomma boreale* Cleve: 1,500m以深で産出し、水深と共に増加して最深部(3,650m)では30%に達する。この多産水深は底層水に対応する。

一般に、他の海域では放散虫の多くが200m以浅の表層に生息することが知られている。一方、今回の結果は、*C. davisiana*や*A. boreale*が明かに1,000m以深で増加する傾向を示している。これは本種らが深層水または底層水塊で生産されていることを示しており、日本海の特異な生息水深を示唆するものである。

次に、水深807~3,613mより採取された7本の堆積物コアをもとに、上述の日本海固有水に対応した放散虫群集の最終氷期以降における深度分布を調べた。これらのコアは、東京大学淡青丸(KT94-15, PC-5; PC-9)、東海大学望星丸(BO-10, HJ-1)、地質調査所白嶺丸(GH95, 1202; 1203; 1208; GH96, 1217)によって採取されており、いくつかの鍵層と¹⁴C年代によって対比が可能である。

親潮が津軽海峡から流入していたとされている約13,000~11,000年前は、*Stylochlamydidium venustum* (Bailey)が全てのコアに多産した。本種は親潮の浅海域に特徴的な種であり、親潮流入説を支持するものである。2,900m以深のコアでは現在の底層水を特徴付ける*A. boreale*の優占が認められ、親潮の流入にともない酸素に富んだ寒冷な底層水塊が形成されたことを示している。

約11,000~10,000年前の層準には、全てのコアにおいて*C. davisiana*が著しく増加する。また、1,500m以浅のコアには*S. venustum*が、2,300m以深のコアでは*A. boreale*が同時に多産する。*C. davisiana*の多産は、海氷の発達に伴い形成される中層水(ブライン)に対応することが知られており、Younger Dryas期の寒冷化に伴う海氷域の拡大が大量のブラインを日本海深層に供給したことを示している。

約10,000年前に引き起こされた一時的な還元環境にともない放散虫の生産が著しく抑制された。これを境界に全てのコアで日本海固有水を特徴付ける*L. butschlii*が優占種となった。本種の多産と共に僅かながら温暖種の産出も認められる。また、底層水塊を指標する*A. boreale*は、2,000m以深のコアにおいて約7,500年前以降に多産し始める。この時期は温暖種が多産し始める時期と一致しており、対馬海流の流入量と日本海固有水の形成に密接な関係があることを示唆している。

以上のように、氷期の酸素に富んだ深層・底層水の形成は親潮の流入や海氷の形成に伴うものであり、完新世での日本海固有水は対馬海流の供給によるところが大きいことが明かとなった。

北海道沿岸域における珪藻の生体・遺骸群集の分布

村田泰輔・長谷川四郎（北大・地球環境）

現在、浅海～淡水域の古環境を珪藻化石を用いて復元する場合、環境指標種群（小杉、1988a；安藤、1990）を堆積物中から産出する化石群集に適用する方法が一般的である。しかし珪藻の殻の保存性は良く、わずかな水流によっても容易に他の場所に運搬され得るため、化石群集を把握する上で異地性遺骸の混入が問題とされている。小杉（1986a、1988b）はこの問題について地理的な側面から検討しているが、遺骸種ごとの挙動による群集の検討はこれまでおこなわれていない。

そこで今回、北海道沿岸域で生体種と遺骸種の分布について比較し、遺骸群集がその形成過程において生体群集と比べどのような変形がおこっているかについて検討した。

試料は、函館、江差、岩内、余市、留萌、天塩、浜頓別、雄武、湧別、斜里、野付、厚岸、生花苗、様似、門別、室蘭の計16測線、各測線では沿岸から沖合いに向かい計5地点から採取し、すべて生体染色法（小杉、1985）を用いて生体と遺骸の判別をおこなった。

この結果、生体種の分布は塩分および付着器物の分布と整合性が高く、浮遊性種はa・bに、付着・底生種はc～eの種群に区分された（Fig. 1）。さらにこの生体種に対する遺骸種の分布パターンの差異から1：拡散タイプ（*Chaetoceros* 属、*Coscinodiscus* 属、*Achnanthes delicatula*、*Nitzschia granulata* など）、2：移動タイプ（*Amphipleura pellucida*、*Coscinodiscus constrictus*、*C. nodulifer* など）、3：固定タイプ（*Aulacodiscus amoenus*、*Melosira nummuloides*、*Cocconeis scutellum*、*Opephora martyi* など）、4：消失タイプ（*Chaetoceros distans*、*Thalassiosira pacifica*、*Nitzschia tryblionella* など）の特徴を持つ種を捉えることができた（Fig. 2）。また遺骸群集は異地性遺骸の混入によって群集構成種が増加し、その結果群集の均等度が高くなる傾向がみられたが、分布に特徴を持つ遺骸種を捉えることにより1：沖合-泥底群集、2：沿岸-砂底群集、3：混合群集、4：藻場周辺域群集、5：淡水生種混入群集の形成パターンが存在することが明らかになった。

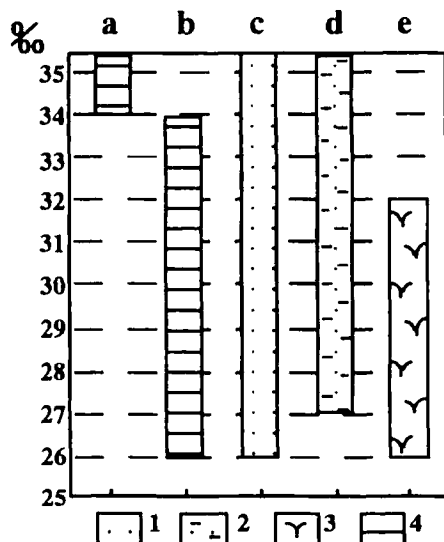


Fig.1 Relationships between the diatom environmental indicators (a to e) and both salinity and substratum
1 - 4: substratum (including of planktonic habitats)
1: sand 2: mud 3: aquatic plant 4: plankton

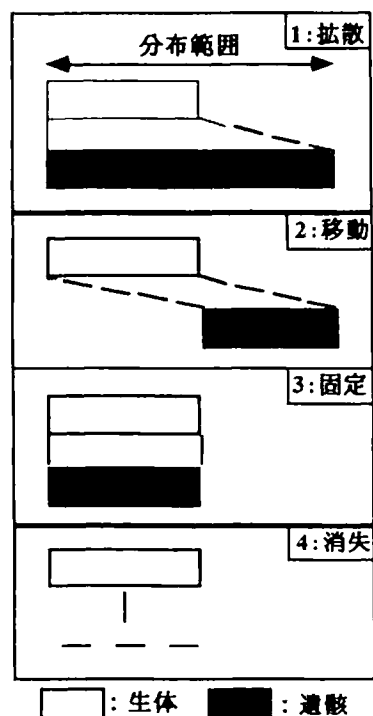


Fig.2 生体に対する遺骸の分布パターンの模式図

Northwestern Pacific Deep Sea Carbonate dissolution/Preservation changes during the Late Quaternary

Leopoldo P. DE SILVA Jr. (Tsukuba University)

Two deep sea cores from the Shatsky Rise were used to reconstruct changes in carbonate preservation in the northwestern Pacific deep waters during the last 298,000 years. Cores NGC 102 and NGC 108, collected at 2613 m and 3390 m depths, lie within the present day carbonate compensation zone but are believed to have moved in and out of this zone at least during the Pleistocene. Two planktic foraminiferal based proxies were used to track downcore changes in carbonate dissolution intensity: Berger's (1968, 1971) foraminiferal dissolution index (FDX) and the relative proportion of planktic foraminiferal fragments (FRAG). Significant downcore correlation between FDX and FRAG indicates that both of these parameters have responded primarily to a common cause - changes in dissolution intensity through time. The downcore patterns exhibit typical carbonate preservation/dissolution pattern of the Pacific (Pacific Carbonate Cycles) with the tendency of the dissolution maxima to occur during glacial build-up and the dissolution minima (preservation maxima) during deglaciation. In addition, timing and magnitude of the dissolution minima and maxima events recorded in these two cores are remarkably similar to what is observed in the central Pacific suggesting a more regional cause for changes in carbonate preservation (Pacific deep water chemistry). Given the limitations of the age determinations used in the study, timing and magnitude of carbonate dissolution maxima and minima events appear to be regionally synchronous. This could prove useful for regional correlation and chronology of North Pacific deep sea sediments located at depths within the carbonate compensation zone. Between FDX and FRAG, FRAG is a more faithful recorder of the carbonate dissolution signal. Its downcore profile shows more consistency between cores with its maxima and minima corresponding to carbonate lows and highs. Cross spectral analysis between the oxygen isotope record and FRAG reveals that most of the power of both spectra occur in the 100 kyr cycle with FRAG (dissolution) lagging $\delta^{18}\text{O}$ (ice volume) by ~7 thousand years. This value falls well within the range of what have been previously estimated by other workers.

北海道古丹別地域の白亜系Cenomanian-Turonianの炭素同位体比層序*

長谷川 卓（金沢大・院・自然科学）・初貝隆行（ジオプランニング）**

蝦夷層群の泥質岩中の有機物は排他的に陸源の高等植物に由来していると考えられる。これらの有機物は堆積盆への運搬の過程で十分混合されているので、その炭素同位体比($\delta^{13}\text{C}$)の経時変動は有機物の起源となった高等植物の $\delta^{13}\text{C}$ 平均値の経時変動を示している。高等植物の炭素同位体分別効果が一定であったと仮定すれば、有機物の $\delta^{13}\text{C}$ は過去の大気二酸化炭素の $\delta^{13}\text{C}$ の経時変動をモニターしており、世界的に同様の変動を示すはずである。Hasegawa(1997)は北海道大夕張および達布地域の堆積物中の有機物の $\delta^{13}\text{C}$ 経年変動をイギリスおよびイタリアの炭酸塩岩から得られた $\delta^{13}\text{C}$ 経時変動と比較し、有機物の $\delta^{13}\text{C}$ 層序がCenomanianからTuronianにかけての国際対比に有効であることを示した。本研究では北海道苫前町古丹別地域の古丹別川沿いに分布する白亜系蝦夷層群の泥質岩中の有機物の $\delta^{13}\text{C}$ をCenomanianからTuronianにかけて分析し、経時変動を調査した。得られた経時変動曲線にはCenomanian/Turonian(C/T)境界付近に顕著な正のエクスカージョンがみられた。この特徴は汎世界的に確認されるものであり、この層準を鍵層として国際対比を試みた結果、C/T境界の位置を約25mの層位範囲にまで絞り込んだ。Cenomanian上部からTuronian上部までの範囲でHasegawa(1997)で認識したH2からH5までのイベントが確認され、イギリスの炭酸塩岩から得られた $\delta^{13}\text{C}$ 曲線と対比が可能である。この結果は初貝が検討している浮遊性有孔虫生層序とも調和的である。大型化石層序との関係もほぼ調和的である。西田他(1992)が上部Cenomanianまたは下部Turonianとした範囲はすべて下部Turonianに含まれる。

引用文献

Hasegawa, T. (1997), Cenomanian-Turonian carbon isotope events recorded terrestrial organic matter from northern Japan. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, vol. 130, 251-273.

西田民雄, 松本達郎, 久間裕子, 米谷盛寿郎, (1992), 北海道古丹別川流域白亜系セノマニアン・チュロニアンのイノセラムス-有孔虫統合生層序. 佐賀大学教育学部研究論文集, vol. 39, no. 2(II), 21-59.

*Cenomanian-Turonian carbon isotope stratigraphy from the Kotanbetsu area, Hokkaido, Japan.

**Takashi Hasegawa (Kanazawa Univ., Dept. Earth Sciences), Takayuki Hatsugai (Geoplanning)

岩手県一関市下黒沢地域に分布する中新統の地質年代と堆積環境

林広樹*・柳沢幸夫**・鈴木紀毅***・亀丸文秀*・田中裕一郎****・斎藤常正*

(*東北大・理；**地質調査所・地質標本館；

宇都宮大・農；*地質調査所・海洋地質部)

岩手県一関市下黒沢地域の新第三系は早川ほか(1954)によって層序学的な基礎が築かれた。特に中新統下黒沢層については、Takayanagi *et al.*(1976)や Honda(1981MS), Maruyama(1984)等によって微化石層序の検討が行われた。これらの研究によって、下黒沢層は日本周辺の中部中新統の中で最も高精度に年代が決定されるシーケンスの一つであると期待され、環境変動の解析に適していると考えられる。

中期中新世の環境変動の解明を目標に、岩手県一関市下黒沢地域の中新統について、浮遊性有孔虫をはじめとした微化石群集の検討を行った。下黒沢地域の中新統は下位より下黒沢層と厳美層とに区分され、厳美層は下黒沢層を不整合に覆う。

下黒沢層は塊状凝灰質細粒砂岩を主とし、マッドパイプがしばしば密集して含まれる。この細粒砂岩中には凝灰岩の薄層が多数挟在する。最上部は斜交層理が発達する粗粒砂岩からなる。厳美層は石英安山岩質凝灰岩を主とし、下黒沢層との境界部に基底礫岩を伴う。

下黒沢層の細粒砂岩は、珪質・石灰質を問わず微化石を連続的に産出する。産出した微化石から下黒沢層の生層序対比を試みた結果、浮遊性有孔虫化石は *Globorotalia peripheroronda*, *Globigerina nepenthes*, *Neogloboquadrina cf. acostaensis* 等が産出し、Blow(1969)の浮遊性有孔虫化石帯 N10 帯-N16 帯に対比される。また、石灰質ナンノプランクトン化石は *Cyclicargorithus floridanus*, *Discoaster cf. kugleri* 等が産出し、Okada & Bukry(1980)の石灰質ナンノプランクトン化石帯 CN5a 帯-CN5b 帯に相当する。珪藻化石は *Denticulopsis praedimorpha* が下黒沢層中部～上部にかけて産出することなどから、Akiba(1986)および Yanagisawa & Akiba (in press)の珪藻化石帯 NPD4Bb 帯-NPD5C 帯に対比される。放散虫化石は *Eucyrtidium inflatum* や *Lychnocanoma magnacornuta* form A 等が産出し、本山・丸山(1998)によって改訂された船山(1988)及び本山・丸山(1996)の放散虫化石帯 *E. inflatum* 帯-*L. magnacornuta* 帯に対比される。本研究によって、これまで資料に乏しかった中期中新世後期の浮遊性有孔虫・石灰質ナンノプランクトン・珪藻・放散虫の生層序の相互対比が高い精度で明らかにされた。

最新の複合年代尺度(Berggren *et al.*, 1995; 本山・丸山, 1998; Yanagisawa & Akiba, in press)を用いて従来報告されてきた海洋イベントとの対比を行うと、Barron & Baldauf(1990)により温暖期 Climatic Optimum 2 とされた層準が下黒沢層上部に含まれる。本調査地域における微化石タクサの検討結果によると、この層準において浮遊性有孔虫化石の寒冷種が増加し、また放散虫化石の熱帯タクサが減少している。底生有孔虫化石では、深海種の要素が急激に増加する。これらの微化石内容および岩相変化を総合的に解析すると、この層準は水深が急激に増大し、かつ気候が寒冷化した時期であると解釈される。今後はさらに慎重に周辺地域と対比をすすめ、現象の全体像を把握することが重要である。

トリアス紀における六射サンゴの適応放散

江崎洋一（大阪市大・理）

六射サンゴの起源の時期を、その基本体制の起源で考えた場合、それは遅くともオルドビス紀まで遡る。一方、同様の体制を有しアラレ石の骨格を分泌するサンゴで捉えた場合は、古生代後期まで遡る (Ezaki, 1998)。何れの場合も起源は古生代であるが、六射サンゴの形態が爆発的に多様化（適応放散）したのは、トリアス紀中期以降である。その起源と多様化の時期の間には有意の年代差が存在する。なぜ年代差が存在し、六射サンゴがどのように多様化したのかについては、トリアス紀前期における化石記録の不備による系統発生像の不明瞭さも関係し、ほとんど議論されなかった。

最近、六射サンゴの起源の解釈に進展がみられ、また、上記の問題をトリアス紀前期以降の生物回復過程と関連させることによって、新たなアプローチが可能になった。六射サンゴは、トリアス紀中期 (Anisian) に見掛け上急速に化石記録に現れるようになるが、産出層は一般に浅海成ではなく、サンゴは浅海域生物礁の形成にほとんど関与していない。古生代に出現した六射サンゴは、トリアス紀前期には“深海域”などの隔離された環境下に避難していたと考えられる。トリアス紀中期以降の爆発的な多様化の主要な要因として、以下の事項が考えられる。

- 1) 六射サンゴの基本体制は古生代に既に確立されており、中生代に入り革新的な構造変化の必要がなかった。
- 2) トリアス紀中期前後になって始めて、浅海・遠洋域を問わず海洋環境が回復し、生物の生息阻害要因が広域的に除去された (Ezaki, 1995)。海水の化学組成も、六射サンゴに特徴的なアラレ石の析出に適するようになった (Railsback and Anderson, 1987)。
- 3) ペルム紀末の生物絶滅事変により、古生代型の生物相は壊滅的な打撃を受け、それまでの生物間相互関係の多くが解消された。トリアス紀に入り、絶滅事変を生き延びた一部の生物群がもととなり、六射サンゴと藻類との共生関係の確立 (Stanley and Swart, 1995) など、新たな生物間関係性が構築されるようになった。六射サンゴの成長量や形態的な可変性は飛躍的に高まり、利用可能性の高い多様な生息環境が創出されるようになった。
- 4) パンゲア大陸縁辺域で広域的に生じていた、リフト帯形成などの構造運動が終息し、熱帯テチス区内に広大な陸棚相が形成された (Flügel, 1982)。

上記の生物学的あるいは非生物的要因は、相互に排他的ではなく密接に関連し合っている。生息環境条件の回復と共に、生物間の相互関係は従来以上に特殊化し、より強固で効率的なものへと変化していったと考えられる。関係性が豊かな生物群は自らが環境を創りだし、多様化が多様化を生み出すように急速に放散したのであろう。

熊本県矢部町の黒瀬川帯からのデボン紀放散虫化石^{*1}梅田真樹・江崎洋一（大阪市立大学理学部）^{*2}

九州山地の黒瀬川帯には、祇園山層群をはじめとするシルル～デボン系が漸続的に分布する。最近、村田ほか（1997）は熊本県矢部町の黒瀬川帯からデボン紀を示す四射サンゴ・床板サンゴ及び三葉虫化石を発見した。それらの大型化石は南部北上帯の中里層からのものと酷似し、その多くが種のレベルで一致し、Emsian-Eifelian-Givetian?（デボン紀古世後期～中世）を示唆する（村田ほか、1997）。今回、村田ほか（1997）と同一のセクションにおいて放散虫化石の検討をおこなった。

検討したセクションは天主山山麓の林道沿いの露頭で、その下位には時代未詳の酸性凝灰岩・砂岩、上位には断層を介して泥岩・砂岩・礫岩からなる内大臣層（谷本・宮本、1985）が分布する。内大臣層からは、デボン紀後期の植物化石 *Leptophloeum rhombicum* Dawson, *Cyclostigma* sp., *Aphylopteris*(?) sp. (Kimura et al., 1986) 及び腕足類化石 *Cyrtospirifer tobigamoriensis* Noda and Tachibana (Yanagida et al., 1987) が報告されている。検討セクションは層厚約20mの凝灰質泥岩とそれに累重する約25mの生砕石灰岩から構成される。凝灰質泥岩は暗緑色で、ウミユリ・サンゴ・三葉虫・腕足類化石及びそれらが溶脱した穴が虫食い状を呈する。生砕石灰岩は灰・暗灰・灰白色で、大型化石を多く含み、層状またはレンズ状を呈する。層状の石灰岩には、水流の影響を受けて形成されたと考えられる厚さ数cm～十数cmのウミユリや床板サンゴの密集層が観察される。レンズ状の石灰岩は数cm～数mの大きさで、砂岩・凝灰岩・黒色泥岩中に挟在する。生砕石灰岩は数cm～数mの砂岩や酸性凝灰岩をひんばんに挟む。砂岩は凝灰質で、灰白～淡緑色を呈し、その単層は数cm～十数cmの層厚をもつ。酸性凝灰岩は淡～暗緑色を呈し、2～8cmの層厚でよく成層する。酸性凝灰岩にはEntactiniidae科放散虫化石が多量に含まれ、それらはよくブレードした太くて長い主棘を有する。環太平洋地域のデボン系から多産するCeratoikiscidae科放散虫化石はまれである。生砕石灰岩層の中中部層準の暗緑色酸性凝灰岩1試料から、保存良好な放散虫化石が得られた。得られた放散虫化石は、*Trilonche palimbola* (Foreman), *Trilonche* sp. cfr. *T. grandis* (Nazarov), *Stigmosphaerostylus diversita* (Nazarov), *Stigmosphaerostylus* sp., *Helenifore* sp., *Palaeoscenidium*(?) sp. である。*T. palimbola*, *T. grandis*, *S. diversita*は上部デボン系から報告された種であるが（Foreman, 1963; Nazarov and Ormiston, 1993）、それらのレンジについては不明な点が多い。

近年のシルル～デボン系放散虫生層序学的研究の進展は、その示準化石としての有用性を急速に高めた。しかし、放散虫化石と他の示準化石が共産することはまれであり、デボン系放散虫化石帯の詳細な年代決定や他の分類群との年代対比にはまだ検討の余地が多い。今回、四射サンゴ・床板サンゴ及び三葉虫化石を産する一連のセクションから放散虫化石が得られたことは、今後のデボン系放散虫生層序の検討に重要な情報を提供するものと考えられる。

^{*1} Devonian radiolarians from the Kurosegawa Terrane in Yabe of Kumamoto, Southwest Japan

^{*2} UMEDA Masaki and EZAKI Yoichi, Dept. of Geosci., Fac. of Sci., Osaka City Univ., Osaka 558-8585

非造礁性単体六放サンゴ *Trochocyathus hanzawai* Yabe and Eguchi 1932の種内変異について

一宮英生 (東北大学大学院理学研究科) ・ 森 啓 (東北大学総合学術博物館)

単体六放サンゴの種の記載にあたっては、多くの場合扱われる個体数が少ないため、分類形質の種内変異について検討されることは希で、未解決の問題が多く残されている。Mori and Minoura (1983), Mori (1987) は、化石単体六放サンゴの種内変異を、多くの個体に基づいて検討し、従来種や属の識別に用いられた骨格形質が単一種の変異として認められる例を指摘し、単体六放サンゴ全体を支配する変異の規則性を予測した。

本研究は、鹿児島県喜界島産の第四系湾層から採集した単体サンゴ *Trochocyathus hanzawai* Yabe and Eguchi を研究対象として、骨格形質、特に隔壁の配列様式を中心に種内変異の解析を行い、あわせて連続薄片を作成して個体成長の観察を行った。その結果は以下の通りである。

1. *Trochocyathus hanzawai* の隔壁配列は、9-15の倍数を基本とし、その中で12の倍数の個体数が最も多い。12から基本数が遠ざかるにつれて個体数が少なくなる現象は10を基本数とするムシバサンゴの傾向と一致している (Mori, 1987)。従来、本種は6の倍数を基本とし、4次サイクルの48隔壁 (6+6+12+24) を持つものが特徴とされてきたが、実際の隔壁配列は、基本数に変異があり、個体数の最も多い配列パターンは12+12+24の3次サイクルから構成されている。第1次の隔壁数が12であることは、隔壁のサイズ、パリの発達位置によって特定できる。

2. 12を基本とする個体においては隔壁数が48に達しない個体も成体とみなされる。48に達しない個体の隔壁の欠如位置には、楕円形の形を持つ、その長径の先端部に集中する規則性が見られる。また48を越えて第4次の50, 52の隔壁数を持つものがある。

3. 従来六放サンゴの特徴とされてきた相称性は、本種においては隔壁配列様式によって相称性をもつものと持たないものがある。これもムシバサンゴの傾向と一致する (Mori, 1987)。

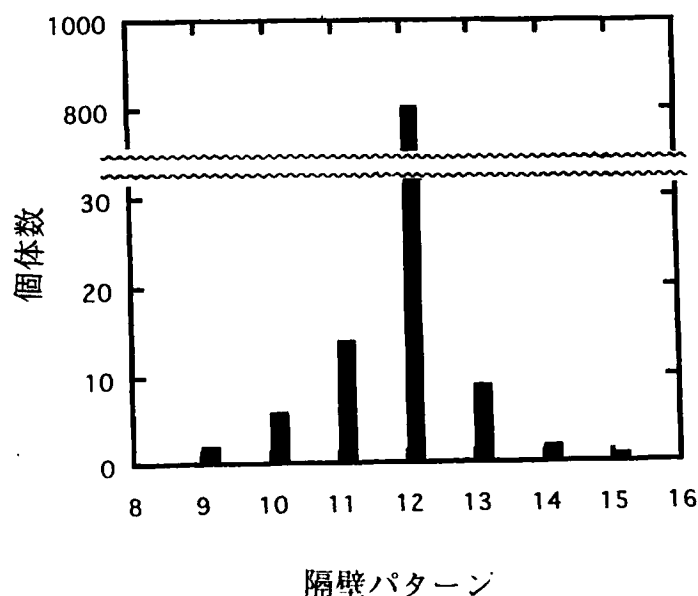


図1. *Trochocyathus hanzawai* の隔壁配列の基本数

NEW DATA ON FUSULINACEAN FAUNA NEAR THE CARBONIFEROUS-PERMIAN
BOUNDARY IN THE LOEI AREA, NORTHEAST THAILANDTitima Charoentitirat¹ and Katsumi Ueno²

(1 Doctoral Program in Geoscience, University of Tsukuba; 2 Institute of Geoscience, University of Tsukuba)

In the Loei area of Northeast Thailand, Late Carboniferous-Early Permian carbonates yielding rich fusulinacean faunas are widely distributed. Igo (1972) is the first who discussed the Carboniferous-Permian boundary in Thailand. He concluded that the boundary is unconformable: the Lower Permian *Triticites ozawai-Paraschwagerina yanagidai* Zone rests on the upper Moscovian or lower Kasimovian *Protriticites tethydis* Zone. Charoentitirat and Ueno (1997) recently reported Gzhelian to Asselian fusulinacean faunas from Ban Na Din Dam and Phu Khao in the Loei area. They recognized *Triticites samaricus*, *Jigulites grandis*, *Pseudofusulina* n. sp. A-*Pseudofusulina* n. sp. B, and *Daixina recava-Dutkevichia dastarensis* faunas in the Gzhelian, and *Pseudoschwagerina russiensis*-primitive *Robustoschwagerina* and *Paraschwagerina* cf. *mira* faunas in the Asselian of the Ban Na Din Dam section. However, the latest Carboniferous and earliest Permian information based on fusulinaceans is still poor.

In order to obtain more detailed data on the Late Carboniferous and Early Permian fusulinacean biostratigraphy, which enables precise definition of the Carboniferous-Permian boundary in Thailand for the first time, we examined another section in the Ban Na Din Dam area. The new section (BD section) was measured along a small creek located south of the BNDD section we studied previously, and about 200 m thick. We numbered for each limestone bed from 1 to 71, and collected a total of 56 samples for fusulinacean examination. The lower part of the section (Bed 1 to 23) is composed of white to pale-gray, massive or thickly bedded pure limestone. Coquinoid limestone is predominant in this part. In the middle part of the section (Bed 24 to 51), mudstone is predominant with frequent intercalations of dark-gray to black, impure bedded limestone of probably grain flow origin. The upper part of the section (Bed 52 to 71) is represented by alternation of massive to thickly bedded (partly thinly bedded) limestone and mudstone. Massive to thickly bedded limestone is commonly conglomeratic, and lithoclastic or coarse grained bioclastic rudstone in facies. Lithostratigraphic succession observed in the BD section is quite similar to that of the BNDD section.

Two fusulinacean faunas are recognized in the lower part of the section: *Triticites samaricus* fauna in the lower and *Jigulites mucronatus* fauna in the upper. From Bed 26 in the middle part of the section, *Daixina* sp., *Quasifusulina* sp. *Triticites schwageriniformis*, and other species are found. This fauna may corresponds to the *Pseudofusulina* n. sp. A-*Pseudofusulina* n. sp. B fauna in the BNDD section. Bed 41 yields *Bosbytauella* cf. *bosbytauensis*, *Quasifusulina* sp., and other species. This is the first discovery of *Bosbytauella* species in Thailand. *Bosbytauella* is well-known as an indicator of the latest Gzhelian. Therefore, the fusulinacean fauna from Bed 41 is considered as the youngest Carboniferous one ever found in the Loei area although the exact stratigraphic relationship between this *Bosbytauella*-bearing fauna and *Daixina recava-Dutkevichia dastarensis* fauna in the BNDD section is not yet clear. From Bed 46, the first *Pseudoschwagerina* species occurs together with *Rugosofusulina alpina*. This is the first Permian evidence in the BD section, and is considered as middle Asselian. The upper part of the section contains *Pseudoschwagerina* cf. *robusta*, *Paraschwagerina* spp., *Sphaeroschwagerina* sp., *Rugosochusenella* sp., *Zigarella* sp., *Rugosofusulina alpina*, *Quasifusulina* sp., and other species. The fusulinacean fauna from the upper part of the section indicates the age no older than middle Asselian.

We consider that Ban Na Din Dam is one of the most potential localities for defining the precise Carboniferous-Permian boundary based on fusulinaceans in Thailand. Although we got new information of latest Gzhelian fusulinacean fauna in this study, the earliest Permian fusulinacean fauna is still unclear.

琉球列島久米島に分布する島尻層群真謝層の層序と年代

中村羊大¹・小澤智生¹・亀尾浩司²・浅原良浩¹(¹名古屋大学大学院理学研究科, ²帝国石油(株))

琉球列島久米島に分布する島尻層群真謝層の層序、及びその地質年代を石灰質ナノ化石と Sr 同位体層序に基づいて検討した。また、真謝層より産出する軟体動物化石の意義を層序・年代に照らしあわせて考察した。

真謝層は島尻層群の浅海相を代表する地層で、模式地を含む久米島東部の真謝～フサキナ山周辺において下位より 1) フォアセット葉理の発達する淘汰良好な細粒砂岩層 (海浜堆積物) → 2) 青灰色～ときに黄色を呈する淘汰の悪い泥質シルト岩層 (内湾干潟の堆積物) → 3) 淘汰良好な細粒砂岩層 (海浜堆積物) → 4) 流れ込みの砂岩層を挟在する砂質シルト岩層 (上部浅海帯の堆積物) → 5) パミスを多く含む泥質砂岩層 (上部浅海帯の堆積物) → 6) 凝灰岩層を挟在するシルト岩層 (内湾の堆積物) という層序を示す。また、久米島断層を挟んで島の北～北東の海崖には 7) 石灰分で膠結した顕著な斜交層理が発達する中～粗粒砂岩層 (デルタ堆積物) が大規模に発達する。真謝層は複数の層準において貝類化石を中心とする保存良好な化石を多産するが、その地質年代が明確にされておらず、沖縄本島や日本本土地域の新第三系軟体動物化石群との対比が十分になされていない。そこで演者らは、真謝層の正確な地質年代を見積もるために石灰質ナノ化石層序の検討と貝化石殻から抽出した Sr の同位体層序の検討を行い、以下の結果を得た。

【石灰質ナノ化石層序】

23 層準において石灰質ナノ化石の抽出を試みた結果、上述した真謝層中部 4) の層準から *Discoaster quinquerramus* と *Discoaster berggrenii* の共産を確認した。これは Okada and Bukry (1980) の CN9 帯、上部中新統に相当する。また、真謝層最上部 7) の上部層準からは CN11 帯/CN12 帯境界付近から出現する *Pseudoemiliana lacunosa* を含み、かつ CN11 帯上限をその絶滅で規定する *Reticulofenestra pseudoumbilicus* を欠く群集を確認した。これは Okada and Bukry (1980) の CN12 帯、上部鮮新統に相当する。

【Sr 同位体層序】

7) の層準より採集した *Mimachlamys satoi* を 12 個体選出し、それぞれ異なる部位 (右殻前耳・後耳、左殻前耳・後耳) の内層を粉碎して試料とした。試料は 25% の酢酸で溶解させた後、陽イオン交換カラムクロマトグラフィー法により Sr を分離・抽出し、名古屋大学地球惑星科学科に設置されている表面電離型質量分析計 (VG Sector 54) で Sr 同位体比 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) を測定した。試料の Sr 同位体比のばらつきは極めて小さくその平均値は $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.709050 \pm 26$ (2 σ) である。Ohde and Elderfield (1992) の回帰式を用いて計算すると、Sr 年代は $3.25 (+0.25/-0.64)$ Ma と推定される。

これまで真謝層は産出する微化石群集から下部鮮新統である可能性が高いと考えられてきた (中川・村上, 1975)。しかし今回、石灰質ナノ化石層序を再検討したところ、真謝層には少なくとも上部中新統と上部鮮新統の 2 つの堆積ユニットが存在することが確認され、上部層準について試みた Sr 同位体層序においてもこれと調和的な結果が得られた。久米島北～北東部の海崖に発達するデルタ堆積物は従来考えられてきた真謝層より明らかに上位に位置し、この地層に対して真謝層と区別して新しい地層名を提唱する必要がある。

一方、真謝層中部の上部中新統の層準からは *Amussiopecten praesignis* や *Mimachlamys satoi* など、後期鮮新世～更新世初期に西南日本で繁栄した掛川動物群の特徴種の出現が時代的に先立つかたちで認められた。掛川動物群の起源を論じた Shuto (1986) は、南西諸島以南において同動物群の出現記録が時代的に古くなる傾向を示しているが (time-transgressive)、上部中新統に相当することが判明した真謝層中部の軟体動物群もこの傾向を支持していると言える。

シュトゥルプベルグ層（オーストリア，北部石灰アルプス）

から産した放散虫化石とその年代*

鈴木寿志（山形大学・理）** ガウリック・ハンス・ユルゲン（レオーベン大学）***

ザルツブルグの南南東約28kmの地点に露出するシュトゥルプベルグ層から初めて放散虫化石を検出し，地質年代を明らかにすることができた．同地域は比較的高温の続成作用を被っており，一般に放散虫化石の保存状態は良くない．最も保存の良い放散虫が得られた層序断面はザットウルベルグ西に位置する．この層序断面は主に石灰岩および泥岩から構成されており，チャート，角礫岩，珪質石灰岩を伴う．放散虫化石は下部の珪質石灰岩と最上部のチャートから得られた．層序断面中部の泥質岩からは，鑑定に耐えうる放散虫化石は得られなかった．

種名を決定することができた放散虫化石に基づき，シュトゥルプベルグ層の地質年代を以下に議論する．各放散虫種の生存期間については，Baumgartner et al. (1995)およびMatsuoka (1995)を参照した．

1. 下部の珪質石灰岩 (27c/89, 24c/89, 22b/89) : Baumgartner et al. (1995)のU. A. 8で生存期間を終わる種が卓越する. *Tricolocapsa plicarum* Yao, *Theocapsomma cordis* Kocher, *Stylocapsa oblongula* Kocher, *Eucyrtidiellum unumaense* Yao, *Eucyrtidiellum pustulatum* Baumgartner.

2. 最上部のチャート(2/89-8, 2/89-6, 2/89-2) : Baumgartner et al. (1995)のU. A. 9から生存期間が始まる種が産する. *Archaeodictyomitra minoensis* (Mizutani), *Zhamoidellum ovum* Dumitrica.

上記1と2の結果から，ザットウルベルグ西のシュトゥルプベルグ層では，層序断面の中部にBaumgartner et al. (1995)のU. A. 8と9の境界があると判断される．Baumgartner et al. (1995)によれば，U. A. 8はジュラ系カローブ階中部～オックスフォード階下部に，またU. A. 9はオックスフォード階中部～上部に対比されている．したがって，ザットウルベルグ西の層序断面中部には，オックスフォード階の下部と中部の境界が存在すると判断される．シュトゥルプベルグ層全体についても，オックスフォード階の中に含まれる可能性が高いが，最下部がカローブ階中・上部まで下がる可能性も否定できない．

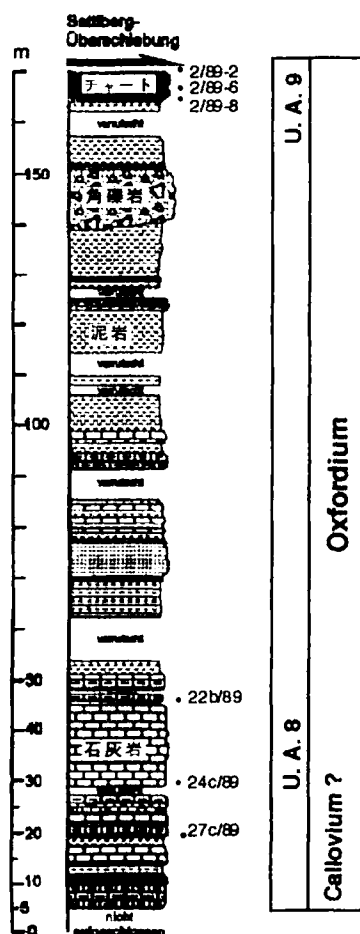


図. シュトゥルプベルグ層，ザットウルベルグ西の柱状図.

* Fossile Radiolarien aus den Strubbergsschichten und deren Alter (Österreich, Nördliche Kalkalpen)

** Hisashi Suzuki (Yamagata Univ.) 平成10年度のための臨時採用

*** Hans-Jürgen Gawlick (Univ. Leoben)

北海道中川町産軟体動物化石の保存状態（予報）

鈴木清一（福教大）・都郷義寛（北教大岩見沢）・疋田吉識（中川町郷土資料館）

今回、中川町に分布する中・新生界より採集した軟体動物化石について、その構成鉱物と内部構造の保存状態を予察的に検討したところ、種々の興味ある事実を入手できたので報告する。試料は、次の5層準（6地点）から採集した：中部蝦夷層群佐久川層（安川採石場）、上部蝦夷層群佐久層（佐久・天塩川）、上部蝦夷層群オソウシナイ層（長久橋、炭ノ沢）、函淵層群安川層（炭ノ沢二股上流）、大和層（中新統；ワッカウエンベツ川）。

初生的に方解石質の殻体（イノセラムスの外層など）は下位の3層準で検討され、いずれも鉱物学的な変化がなく、方解石稜柱構造が良好に保存されている。ただし、稜柱間有機基質は消失し、消失後の空隙は方解石によって充填されている。この充填性方解石はカソードルミネッセンス像観察により稜柱内方解石とは明瞭に区別される。

アラレ石質殻体は種々の化石化パターンを示し、とくに方解石化現象は産出層準および含化石層の岩質との関連が伺える。下位の2層準（佐久川層、佐久層）はシルト質であるが、すべて方解石化して構造が消失し、アラレ石はまったく残存しない。オソウシナイ層では、化石はシルト岩部とその直上の中粒砂岩部から産出するが、化石化の状態は相違する。シルト岩部では未変質で、真珠構造、繊維構造、交差板構造などアラレ石質構築構造を明瞭に識別することができる。これは産出地点が異なっても共通する。一方、中粒砂岩部ではすべて方解石化して構造は消失している。安川層は泥質砂岩からなり、アラレ石質殻体は未変質で構造保存が良好である。今回の検討で最も若い大和層は中粒砂岩からなり、多くは未変質であるが、部分的な方解石化も認められる。なお、本層から多産する *Mercenaria y-iizukai* の中・内層は均質構造を主体としながらも、中層の一部に微交差板交が、また内層の一部に複合交差板がみられる。この特徴は現生 *Mercenaria* 属のものとは異なり、系統関係上注目される。

アラレ石質殻体には上述の方解石化の他に、非炭酸塩鉱物による交代現象が認められ、その一部に初生構築構造の残存が確認された。重晶石による交代現象は佐久川層のアンモナイト殻とイノセラムスの光輝層で観察され、後者で光輝構造に対応する重晶石柱状結晶の配列が識別された。珪化現象は佐久層と大和層で認められ、佐久層では構造保存を確認することができなかったが、大和層ではクロスニコール観察で石英結晶内に初生構造に対応した消光パターンが識別された。また、佐久川層と大和層で緑泥石化がみられた。このうち、大和層では混合稜柱構造で構築される部位のみで緑泥石化が生じており、他のアラレ石質部位には及んでいない。構造保存は消光パターンの他、開放ニコール観察でも色調差で識別されることもある。以上の交代現象は方解石質の殻体やセメント質、ウニの棘などの高Mg方解石質骨格では生じておらず、アラレ石質殻体のみみにみられる選択的現象である。

この他、EDS分析により炭酸塩鉱物中の微量元素の挙動が検討され、鉱物学的に未変質とした方解石稜柱構造においてMgの富化がおこなわれていること、アラレ石質殻体の方解石化後にセメント質との同化が行われることなどが判明した。このことから、元素分析を用いた化石化の検討の有効性が示唆された。

化石キタクシノハクモヒトデ（山形県上部中新統本郷層産）の産状と 同種現生個体の埋没時の脱出姿勢との比較

石田吉明（都立一橋高校）・加藤琢矛（神奈川県立西湘高校）・木暮陽一（日本海区水産研究所）

山形県上部中新統本郷層から発見された10個体のキタクシノハクモヒトデ (*Ophiura sarsii* Lütken) は、保存が良く、現地性の産状を示している（石田ほか、1997）。これら化石個体の姿勢を、同種の現生個体の埋積実験で観察された脱出姿勢と比較検討する。

【現生個体の埋没時の脱出姿勢】現生のキタクシノハクモヒトデを1個体ずつシャーレの中に入れ、直径1mmのビーズ玉で急激に約1cmの深さに埋積し、それらの脱出行動を観察した。なお基質から脱出する際、個体の脱出方向に対して5腕がとる位置はほぼ左右対称となる。これらの位置と動かし方から、5腕を前方腕・側方腕・後方腕に区別する。

A. 正常な姿勢からの脱出：埋没後、基質中で、各腕を上下に細かく曲げ、体全体を少しずつ上方に持ち上げてゆく。このとき腕は五放射状のままで間腕部の角度は変わらず、盤は水平に保たれる。その後、基質から脱出するときは、前方腕（2～1本）を斜め上方に上げて基質の外に出し、側方腕（2本）を基部付近で直角に後方腕側に曲げ、後方腕（1～2本）は側方腕の間にまっすぐ伸ばす。盤は前方腕側から後方腕側に傾斜する（図1）。B. 仰向きからの脱出：埋没直後、基質中において、後方側の2～3腕を縮める。その後、基質から脱出するときは、側方腕と後方腕の腕基部を基質中にほぼ垂直に立て、盤の約半分と前方腕2本を高角度で基質から出す。その直後、水中に高く上げた前方腕を素早く振り下ろし、側方腕と後方腕を抜いて、基質上で正常な姿勢に戻る。

【化石の姿勢】典型的な3タイプの化石姿勢を以下に示す。

C. 背面側を上に向けた姿勢：①前方腕2本がほぼ同方向に高角度で上方に伸び、側方腕2本が基部付近で後方腕側に直角に曲がり、後方腕1本が側方腕の間を前方腕と逆向きに、まっすぐ伸びる。盤は前方腕側から後方腕側に数十度傾く（図2）。②前方腕1本が斜め上方に伸び、側方腕2本が基部付近で直角に後方腕側に曲がり、後方腕2本が前方腕と逆向きに伸びる。盤の傾きは①と同じ。D. 口側を上に向けた姿勢：③前方腕2本がほぼ同じ方向に高角度で上がり、側方腕が水平に伸びる。後方腕は不明。盤は高角度に傾く。

【比較】現生の個体は、基質から脱出するとき、上記A、Bの場合とも、脱出方向に対して、腕がほぼ左右対称形を示し、盤と腕が傾斜する。これらの脱出姿勢が、それぞれ化石の産状C、Dと類似することから、本郷層産化石は堆積物で埋積された際の脱出姿勢を示すと推定される。母岩の堆積構造から推定される化石の埋没過程についても述べる予定である。

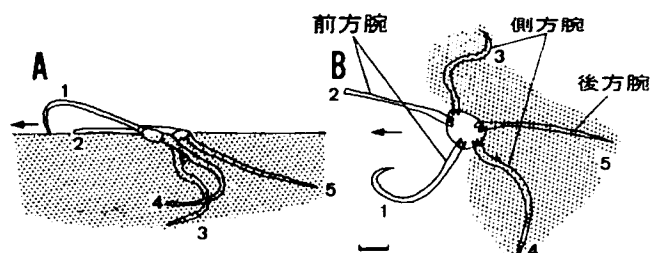


図1. 現生キタクシノハクモヒトデの埋没からの脱出姿勢を示す模式図。
A. 側面観；B. 背面観。あみ目は基質を、矢印は脱出方向を示す。各腕の番号はA、Bで対応する。スケールは5mm。

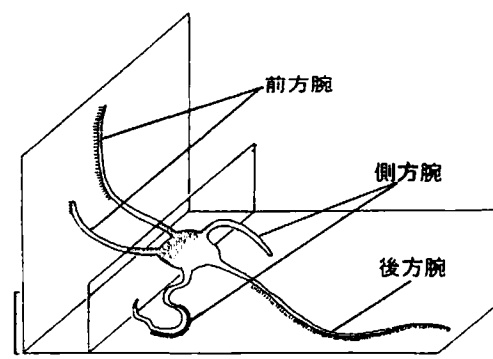


図2. 本郷層産キタクシノハクモヒトデ化石の姿勢（前方腕2本の場合）を示す模式図。背面観。スケールは5mm。

北九州漸新統芦屋層群上部の堆積サイクルと二枚貝化石群の変遷

坂倉範彦 (京都大学理学部)

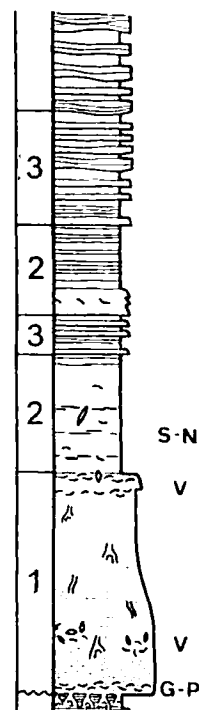
芦屋層群は、主に浅海性の砂岩泥岩から構成され、多くの軟体動物化石を産出することで知られおり、層序学的研究(長尾, 1927; 1928)や古生態学的研究(首藤・白石, 1971)が行われている。さらに、最近では、芦屋層群が上方粗粒化する堆積サイクルの累重によって構成されていると述べた堆積学的な研究(早坂, 1991)もある。しかしながら、堆積サイクルと化石群との関係は、まだ検討されていない。そこで、海岸に広く露出し、化石を豊富に産出する芦屋層群上部の脇田層で、堆積サイクルと化石群との関係に注目して研究を行なった。

脇田層の調査の結果、11の堆積サイクルを再定義した。それらは化石を含み、基底部に浸食面を持つ砂岩(基底砂岩)から始まり、泥岩を挟んで再び砂岩となる岩相変化を示す。堆積サイクル上部の泥岩から砂岩に変化する部分は、その堆積構造から沿岸の前進によって形成された海退期の堆積物であると考えられる。また、基底砂岩層は、1つ前のサイクル最上部の浅海性の砂岩を覆い、相対的に深海性の泥岩層に覆われること、上方に細粒化することなどから海進期に形成されたと考えられる。

この海進期に形成された基底砂岩層とその上を覆う泥岩は、多くのサイクルで共通した化石群の組成と産状の変遷をみせる。化石群の組成は、下位から *Glycymeris-Phacosoma* 群、*Venericardia-Crassatella* 群、*Venericardia* 化石群、*Saccella-Nucula* 群の順で変化する。これらの産状に注目すると、最下部の *Glycymeris-Phacosoma* 群は、浸食面上に異地生の化石密集層として産出する。また、最下部のこの化石群とは対照的に、上位の化石群では、生息姿勢を保ったままの自生二枚貝化石が多く見られる。それに伴って化石群を含む堆積物も、下位から上位へ細粒な粒子の割合が増える。これらのことから、*Glycymeris-Phacosoma* 群、*Venericardia-Crassatella* 群、*Venericardia* 群、*Saccella-Nucula* 群

(D)と変化する化石群の変遷は、海進に伴い、波浪などによる浸食が卓越する環境から、水流が弱く細粒な堆積物の堆積する環境への変化に対応していると考えられる。

また、*Venericardia-Crassatella* 群は、*Chlamys*、*Monia* といった表在生の二枚貝やフジツボを多く含んでいる。これらの表在生底生動物化石を含む層準は、浸食面上に *Glycymeris-Phacosoma* 群の見られる層準と泥質堆積物の卓越する層準の間に挟まれる。このことから、浸食の卓越する環境から泥質な堆積物の堆積する環境へ変わる際に、表在生の二枚貝やフジツボの生息に適する堆積作用に乏しい環境が存在したと考えられる。



日本のジュラ系・白亜系の外浜堆積相に含まれる二枚貝類

近藤康生・廣瀬浩司・菅原憲博（高知大・理）・菊池直樹（御所浦白亜紀資料館）
・野崎剛志（三友土質エンジニアリング）・平岡知樹（高知大・理）

二枚貝類は、古生代末の大量絶滅後、水管を発達させたグループが発展を遂げて、多くの新しい分類群を形成した（Stanley, 1968）。また、もぐる能力を発達させたことによって、水流や波などの影響にさらされ物理的に不安定な、外海に面した外浜の砂底へと生息地を拡大していったものと考えられる（Kondo, 1998）。外海に面した外浜の砂底に二枚貝類が住みはじめたのはいつ、どこからか。また、その後どのように拡大、あるいは変化していったのか。この過程を正確に復元していくためには、堆積相と堆積シーケンスの分析、および化石の組成と産状の分析を並行して行う必要がある。ただし、現状では、このレベルで行われた研究事例が少ない。さらに、外浜と言っても、内湾から外洋までその環境の違いは大きいし、緯度によるちがいや生物地理区によるちがいなども無視できない。この講演では、これらの制約を承知の上で、われわれがこれまで行ってきた古生態学的調査を総合して、日本の中生界の砕屑岩に記録された二枚貝類の生息地拡大過程の一端について紹介する。今回紹介するのは、おもにジュラ紀ヘッタンギアの志津川層群（南部北上；菅原・近藤, 1998）、白亜紀バレミアンの物部層（高知県領石；野崎, ほか, 1998）、アプチアの傍示層（徳島県勝浦；平岡, 未公表資料）、白亜紀セノマニアの御所浦層群（熊本県天草；廣瀬, ほか, 1997）である。

ジュラ紀最初期ヘッタンギアの志津川層群葎ノ浜層では、サンカクガイ科の *Vaugonia* が、暴風時の強い水流によって堆積した外浜砂底に生息していたことが明らかとなった（菅原・近藤, 1998）。ただ、ここでは海水域上部外浜の堆積物が少なく、生息域の境界がはっきりしていない。殻が比較的厚く、表面装飾のあらい *Vaugonia* の殻形態からみて、これらは、ふだんは物理的攪乱の影響の少ない下部外浜に生息していて、暴風時の強い水流によって堆積したものだろうと推測している。

外海に面した上部外浜に確実に生息していたと判断できるのはサンカクガイ科の *Nipponitrigonia* 属で、白亜紀前期傍示層では *Nipponitrigonia kikuchiana* の大型個体が上部外浜の粗粒砂岩からほぼ単独の密集層を形成し産出しており、生き埋めにされて化石となった産状も発見した。同じ海の、下部外浜の堆積相には大型で殻の厚い *Pterotrigonia pocilliformis* が、同様に密集レンズをつくって産出する。傍示層の下位の羽ノ浦層に対比される物部層下部の砂岩からは、*Nipponitrigonia* の幼貝が異地性の産状で散点的に産出するだけであり、このほかの二枚貝類が外浜に大量に生息していた証拠はなく、物部層から報告されている海生二枚貝類（Tashiro & Kozai, 1984-1991）の多くは、これより深い内側陸棚あるいはさらに深い泥底のものである（野崎・菊池・近藤, 1998）。

白亜紀後期始めの御所浦層群でも、上部外浜の堆積相にはやはり *Nipponitrigonia* が見つかる。しかしここには、*Glycymeris* 属やマルスダレガイ科の *Goshoraia* 属が加わっている。エスチュアリにつながる上部外浜には、大型化し、殻が厚くなった *Pterotrigonia sakakurai* が、下部外浜には *P. mifunensis* が、内側陸棚には、殻が薄く、後方へ伸びた殻をもつ *Pterotrigonia obsoleta* と、いずれもサンカクガイ科 *Pterotrigonia* 属が適応放散している。このように、白亜紀後期初頭には *Pterotrigonia* 属が、殻形態の多様化の点でも生息地拡大の点でも顕著な進展を示すとともに、サンカクガイ科以外の二枚貝類の外浜への進出も顕著であった。

以上ごく限られた観察例ではあるが、これらの結果から、中生代の外海に面した外浜環境を生息地として開発したのはおもにサンカクガイ科であったことがうかがえる。現生のサンカクガイ類がL字型の発達した足をもっていることからみて、これらの成功の原因は、発達した足を開発したことにあると考えられる。このことから、マントルを融合させて水管をつくった結果もたらされた分類群の多様化（Stanley, 1968）と、生息環境の拡大・多様化は別の現象であると言える。

なお、今回紹介したジュラ紀以前の三疊系、さらにはペルム系など上部古生界にも、平滑な表面装飾をもつサンカクガイ目が知られている。これらの生息場所を復元することは今後の課題である。

南部北上ジュラ系志津川層群葦ノ浜層の浅海底生動物化石群集とその生息環境
菅原憲博・近藤康生（高知大・理）

ジュラ紀最初期（ヘッタンギアン）に堆積した南部北上の志津川層群葦ノ浜層には、エスチュアリから陸棚にかけての堆積物中に大量の貝類化石が含まれており、ジュラ紀最初期の底生動物群の古生態をさぐる上で重要なフィールドである。この志津川層群を対象として、これまでに層位・堆積相・化石の記載分類などの研究が行われてきた（Hayami, 1957, 1958, 1959, 1961, 速水, 1962; Kobayashi and Mori, 1954, 1955; Takizawa, 1985; 佐藤・桂, 1988）。しかし、古生態についての情報はごく限られている。そこで、われわれは、宮城県本吉郡歌津町葦ノ浜西部から志津川町細浦東部に至る海岸の露頭を中心に、化石の組成・頻度や産状、またこれらの層位変化を分析した。また、岩相や堆積構造などから堆積環境を推定して、底生動物群の生息場所を明らかにしようと考えた。

葦ノ浜層の下部は、しばしばフレイザーベディングが認められる砂岩泥岩互層からなり、汽水生の貝化石を含む。一方、上部はしばしばハンモック状の低角斜交層理を示す砂岩層からなり、海生の貝化石を含んでいる。また、これを覆う細浦層は、アンモナイトを含む内側陸棚以深の黒色葉理泥岩からなる。したがって、葦ノ浜層から細浦層にかけて、ほぼ一連の海進にともなって堆積したものであることはまちがいない。この調査ではさらに、それぞれの堆積相の特徴や化石の産状などの観察に基づいて判断した結果、葦ノ浜層の堆積環境を、河口付近の停滞した汽水域（エスチュアリ）から、粗粒堆積物が堆積していた潮流口をへて、その外側に広がっていた海の外浜下部および内側陸棚にかけて堆積したものと、より具体的に特定することができた。

汽水域の堆積物に含まれる群集は、産出化石の種類、個体数、産状などによってさらに5つの群集に細分でき、これらは3回の規則的な繰り返しを見せる。Fursich (1994)の研究結果を参考にして、これらの化石群の多様度から堆積当時の海水の塩分を推定したところ、この繰り返しは、急激に塩分が高くなったあと次第に低下するという変化を示しており、小規模な海進海退サイクルを示していることが推定できた。海進が起こって海水域に近づいたと考えられるサイクルの下部には、しばしば自生産状を示す *Geratrighonia hosourensis* や *Eomiodon* spp. などを含む、多様性の高い群集が見られ、そこには表生あるいは半内生の *Bakevellia trigona* が群生しているところもあった。他方、最も塩分が低かったと推定されるサイクル上部には、主として *Eomiodon lunulatus* からなる単純な群集があった。

暴風時の堆積作用によって堆積したと考えられる海水域の堆積物には、*Vaugonia* を中心とする二枚貝化石が大量に産出する。この化石群では *Vaugonia yokoyamai* と *V. namigashira* が8割以上を占めるほど多いが、合弁の個体や生息位置を保持した個体はきわめて少ない。しかし、(1) 大量に産出すること、(2) 他の堆積相からは産出しないこと、(3) 殻の表面装飾があまり擦れていないこと、(4) まれに発見される合弁個体の内部を充填している堆積物がまわりと変わらないこと、などの点から、これら大量に産出する *Vaugonia* は、この付近の外浜の砂底に生息していたと考えられる。また、*Vaugonia* の殻の長軸が定向配列を見せることも、強い水流の影響を受ける場所で堆積したことを示す。より深い泥底に堆積した細浦層の下部から産出する *Vaugonia* 化石群と、葦ノ浜層に見られる *Vaugonia* 化石群の組成が異なることは、*Vaugonia* 属の中で、種による住みわけがあったことを示唆しているのかもしれない。いずれにせよ、ジュラ紀最初期にはすでに、高エネルギー環境の外浜砂底に二枚貝類が生息していたことは確実である。

ちなみに、粗粒堆積物からなる潮流口の堆積物にも化石は多いが、*Eomiodon* など、汽水域から運ばれてきたと考えられるものばかりで、ここに生息したと推定される化石は見つかっていない。

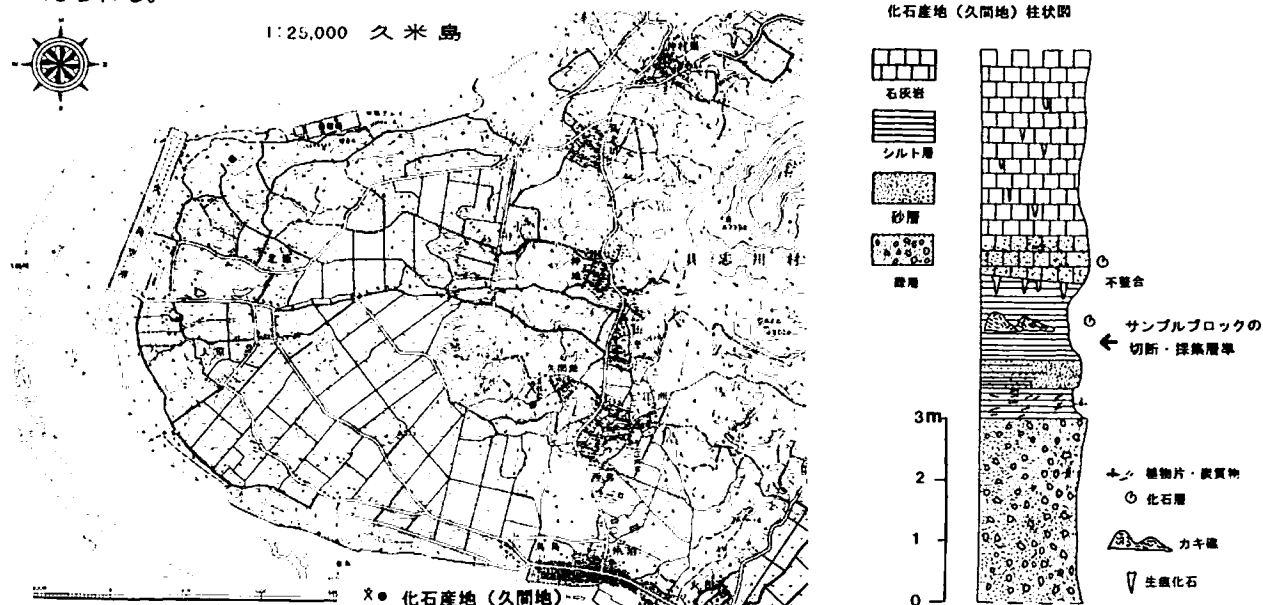
久米島更新統産貝化石群について(2)

佐藤喜男(地質調査所地質標本館)

Paleontological study of Pleistocene Molluscan assemblages
from Kume Island in Okinawa Prefecture, Southwest Japan.
Yoshio SATO (G.S.J.; Geological Museum)

南西諸島の沖縄本島を除く与那国島、西表島、宮古島、久米島、粟国島、種子島に分布する八重山層群・島尻層群相当層から産出する貝化石群の分類・古生物地理学的検討を行ってきた(Sato, 1991・Masuda and Sato, 1992)。漸新世以降、日本列島は何度か熱〜亜熱帯性の貝化石群の侵入を受けており、特徴的な軟体動物化石群が形成されてきたが南西諸島の更新世後期〜完新世の堆積物は琉球石灰岩である事が多く、貝化石群の定量的な採集・解析が困難であった。しかし小規模ながら泥質堆積物は各島で見られており、南西諸島で下末吉期、縄文海進時の貝化石群の特性を明らかにするため、各島の更新世後期〜完新世の泥質堆積物中の貝化石群の再検討を開始した。また現在、タイ王国バンコク粘土(完新統)、中国黄河流域のデルタ堆積物(更新統上部〜完新統)中の貝化石群の解析を行っている。地球温暖化に伴う海面上昇過程を明らかにするのが目的であるが貝化石群の属構成、海面上昇に伴う貝化石群の垂直変化は南西諸島更新〜完新統産貝化石群と調和的であり、種レベルで共通する貝化石も見られる。

久米島更新統の貝化石産地は島の西側に位置する具志川村久間地集落の南西約250mのサトウキビ畑東側の崖で、地表に露出している部分の厚さは約8m、貝化石産地の標高は20mである。最上部の石灰岩と茶褐色のシルト層は明瞭な不整合関係にある。この貝化石産地は仲里村在住の上江洲盛元氏の指示による。貝化石は石灰岩の基底部の不純石灰岩部分(*Cerithium* spp.; 殻内部は方解石による充填を受けている。)と茶褐色のシルト層の2層準から産出する。貝化石は殻の保存状態は良好で貝化石層中のカキ礁を除いて散在型の産状を示すが二枚貝化石は合併のことが多い。大型二枚貝のクラマドガイ(*Ephippium ephippium*(Retzius))は老成した個体が多く、全て合併である。大型巻貝のスィショウガイ(*Laevistrombus turturella* (Röding))は特定方向の配列を示さないが、微小巻貝は地層面に平行に堆積している。砂質な部分は貝殻片を多量に含む。サンプリングは地層面に垂直な25cm X 25cm X 20cm(厚さ)ブロックを地層面に平行に連続して4ブロック切り出し、NaTPBによる水没処理を行った後、水洗による篩出しを行って群集解析の試料とした。同定された試料は二枚貝20種、巻貝80種で総個体数は5700個体である。貝化石産地上部の石灰岩は中川・村上(1975)の北原層、沖縄第四紀調査団(1976)のヤジャーガマ石灰岩と考えられる。Konishi et al. (1974)はこの石灰岩の地質年代を62000±4000年としており本化石層の地質年代は少なくとも、これより古い高海水準期の堆積物と考えられる。



新潟県糸魚川市土倉沢に産する黒色石灰岩の岩相と化石群集

中澤 努（地質調査所）・上野勝美（筑波大学・地球科学系）
叔山哲男（福岡大学・理）・竹之内耕（フォッサマグナミュージアム）

新潟県糸魚川市の小滝川支流土倉沢には黒色の石灰岩（以下、土倉沢石灰岩と呼ぶ）の転石が多数みられる。この石灰岩の近傍には秋吉帯の海山型石灰岩である青海石灰岩、明星石灰岩が分布するが、土倉沢石灰岩はそれら海山型石灰岩と岩相および化石群集において違いがみられ、起源の異なることが予想された。演者らは土倉沢石灰岩の岩相、産出する有孔虫、サンゴ群集を検討し、石灰岩の起源を考察した。今回はそれらを報告するとともに、この石灰岩産出の地質学的な意義について述べる。

土倉沢石灰岩は、現在確認できているものは全て径数 m の転石である。石灰岩は黒色を呈しており、灰白色を呈する秋吉帯の海山型石灰岩とは明らかに異なる。石灰岩の微岩相は、bioclastic grain/packstone, bryozoan microbial bindstone などに分類されるが、石灰岩塊のかかなりの部分が角礫化しており、黒色の泥質堆積物が頻繁に注入している。また、細かく角礫化した部分には、石灰岩礫に混じって稀に砂岩礫が認められる。これら注入している黒色の泥質堆積物および砂岩などの産状は、この付近に分布する小滝オリストストローム層（宇次原 1985）中のそれらと同じことから、土倉沢石灰岩は小滝オリストストローム層からの産出の可能性が高いと考えられる。

土倉沢石灰岩から産出した有孔虫群集は、*Eostaffella*, *Pseudoendothyra*, *Mediocris*, *Endothyranopsis*, *Howchinia*, *Haplophragmella*, *Janischewskina*, *Archaeodiscus*, *Neoarchaeodiscus*, *Asteroarchaeodiscus* などの属を含んでおり、その年代は前期石炭紀の Visean 最後期（V3b 以降）あるいは Serpukhovian と考えられる。国内における同時期の有孔虫群集としては、秋吉帯の海山型石灰岩からのものと、飛騨外縁帯の一ノ谷層や黒瀬川帯の柿迫層などの陸棚性石灰岩からのものがあるが、今のところ両者の間に明瞭な群集構成要素の違いは知られていない。

一方、サンゴ類としては、*Dibunophyllum*, *Lithostrotion*, *Siphonodendron*, *Syringopora* などを産する。これらのうちの多くは、南部北上帯の鬼丸石灰岩から報告されているものと共通する。土倉沢付近には秋吉帯の海山型石灰岩も存在するが、土倉沢石灰岩のサンゴ群集は、例えば *Echigophyllum*, *Hiroshimaphyllum*, *Ozakiphyllum*, *Akiyoshiiphyllum* を中心とする同時代の秋吉石灰岩のサンゴ群集とは明らかに異なる。

以上、岩相および化石群集から判断すると、土倉沢石灰岩の起源としては南部北上帯や飛騨外縁帯、あるいは黒瀬川帯の前期石炭紀陸棚性石灰岩が考えられる。また、この石灰岩は小滝オリストストローム層からの産出と考えられるが、小滝オリストストローム層は泥質マトリックスから中期ペルム紀の放散虫化石が産出することにより（田沢ほか、1984）、秋吉帯に属すると考えられている。よって、この石灰岩は、大陸斜面上部の一部崩壊によって海溝充填堆積物中に取り込まれたものと考えるのが妥当である。すなわち中期ペルム紀において、南部北上帯～飛騨外縁帯～黒瀬川帯の陸棚域と秋吉帯を形成した沈み込みは隣接していた可能性が高い。

Lithofacies and fossil fauna of black limestones from Tsuchikurazawa, Niigata Prefecture, central Japan.
NAKAZAWA Tsutomu (Geological Survey of Japan), UENO Katsumi (Univ. Tsukuba), SUGIYAMA Tetsuo
(Fukuoka Univ.), TAKENOUCHI Ko (Fossa Magna Museum)

Taxonomy of *Ocinebrellus* (Muricidae: Gastropoda) in Japan

Kazutaka AMANO (Joetsu Univ.of Educ.) and Geerat J. VERMEIJ (U.C. Davis)

The genus *Ocinebrellus* is an endemic ocenebrine gastropod living in shallow seas around the Japanese Islands, Korea, China and Far East Russia. Morphological variation in this genus ranges so widely that there is much confusion about the generic and species rank of the group (e.g. Kira, 1959; Habe and Ito, 1965; Kuroda et al., 1971; Radwin and D'Attilio, 1976).

The genus is characterized by having strongly shouldered whorls, three to twelve adaperturally reflected varices or axial ribs, and usually four principal spiral cords. The outer lip is sometimes characterized by denticles on its inner side and by a small tooth near its abapical end, and the siphonal canal is usually sealed.

The genus comprises the *Ocinebrellus inornatus* and the *O. aduncus* stocks. The former includes *O. inornatus* (Recluz) and *O. lumarius* (Yokoyama) while the latter consists of *O. protoaduncus* (Hatai and Kotaka), *O. n. sp.* and *O. aduncus* (Sowerby). Among them, the occurrence of *Ocinebrellus n. sp.* is confined to the Pliocene and the lower Pleistocene deposits in the Japan Sea borderland.

In the middle Miocene, both *Ocinebrellus inornatus* and *O. protoaduncus* were derived from "*Ocenebra*" *katayamai* Matsubara in Northeast Honshu which lay in a mild-temperate zone (Ogasawara, 1994). *Ocinebrellus aduncus* first appeared in Pliocene strata of the Pacific side of Honshu. The oldest record of *Ocinebrellus lumarius* is from the lower Pleistocene formations in the Japan Sea borderland. In the Recent fauna, *Ocinebrellus inornatus*, *O. aduncus* and *O. lumarius* flourish in cold- to warm-temperate zones around Japan.

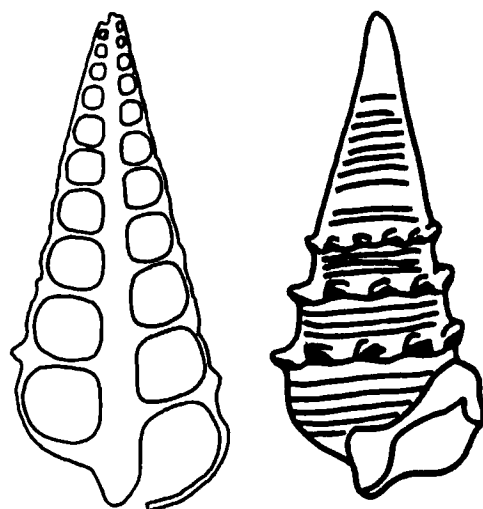
Vicarya の成長履歴

東條文治（京都大・理・地鉱）

巻貝の複数の巻きに渡る連続的な成長縞の研究（東條・大野, 1998）によって、巻貝においても二枚貝と同様に成長縞の研究が行えるようになってきた。成長縞による個体の成長履歴の復元は個体群動態による手法と違い、1つの個体からその成長を復元できるため、化石や個体数の少ない種の成長の復元に有効である。そこで、日本を代表する化石巻貝である *Vicarya* の成長を成長縞により復元することを試みた。

Vicarya の成長縞の観察から、東條・大野（1998）が *Terebralia* を用いて考案した、複数の巻きに渡って連続的な成長縞を得る方法が、*Vicarya* にも適用できる事を確認した。また、*Vicarya* の成長縞には潮汐の影響による特徴的なパターンが見出された。このことは、*Vicarya* が干潮時に海水から干上がる潮間帯に生息していた事を示すと考えられ、*Vicarya* の成長線1本が、潮汐のリズムであるほぼ半日ごとに作られたと仮定できる。そこで、成長線の本数とサイズを1巻きごとに数え、成長線1本をほぼ半日として *Vicarya* の成長履歴を復元した。

成長履歴の復元に用いた *Vicarya* は、中新統瑞浪層群産が3つ、中新統内浦層群産が1つ、中新統備北層群産が1つ、中新統益田層群産が1つ、中新統茎永層群産が1つ、の合計7個体であり、軸部の連続性を確かめるための観察は、中新統瑞浪層群から産出した複数の断片を用いた。今回の研究には、多くの試料を瑞浪博物館から提供して頂いた。



日本古生物学会147回例会予稿集

Loxoconcha japonica Ishizaki, 1968 (介形虫類) の再分類

田中源吾 (静岡大・院・理工学研究科)

北海道から西表島まで日本列島沿岸に広く分布する *Loxoconcha japonica* は、Ishizaki (1968)によって高知県浦ノ内湾から記載された。その後 Kamiya (1988, 1989, 1992)の形態および生態学的な研究により、分類学的に確立された種とされてきた。また、台湾の更新統から Hu (1981) によって報告された *L. japonica* は背甲後腹部に特異な形態の突起を持つために、これまでは別種と考えていた。ところが、今回奄美大島アザリ浜から得られた個体群の中に、背甲後腹部に突起を持つものと、これを持たないものが共存していることが知られた。

この背甲後腹部に突起を持つ個体は、種子島以北には発見されず、奄美大島以南に出現することがこれまでの調査で分かっている。この突起の出現について詳しく調べたところ、1) A-1 までの幼体期には産地を問わず全ての個体に認められる。2) 成体になると種子島以北産の個体では消失する。3) 奄美大島以南産では成体になると突起が残るものと消失するものがある。4) 奄美大島以南産で、この突起が残るのは雌個体に顕著であり、雄個体には少ない。以上のことから、その理由は明らかではないが、*L. japonica* の背甲後腹部の突起は南方の雌ほど顕著に現れる現象といえる。また、背甲のサイズは他の介形虫類と同様、水温の高い南方から水温の低い北方にかけて大型化する傾向がみられた。

さらに、先の奄美大島産 *L. japonica* の中に背甲のサイズにおいて大小異なる2つの集団が存在することに気づいた。両者の相異は形態にも現れる。すなわち、1) Lサイズの幼体は背甲背部が弓状に湾曲するのに対し、Sサイズのそれは直線状である。2) 成体雄の背甲後視による外形はLサイズがラグビーボール形であるのに対し、Sサイズは三角形である。3) 同様に成体雌の背甲後視による外形はLサイズがラグビーボール形から三角形までの変異を持つのに対して、Sサイズは全て三角形である。このように同種内に顕著に異なる背甲形態(特にサイズ)の二型が存在する。同様の例は神奈川県三崎産の *L. uranoutiensis* や *Bicornucythere bisanensis* でも確認されている (Kamiya, 1992, Abe, 1988)。これら2種における二型では雄生殖器の形態も大きく異なることから、著者らはこれらのサイズの小さい個体群を別種と考えている(私信)。*L. japonica* の生殖器の比較はまだ行っていないがおそらく異なると思われ、奄美大島産のSサイズの個体群も別種になる可能性が高い。

琉球海域では *L. japonica* のL・Sサイズの個体群は、個体数においてほぼ1:1であるが、九州以北ではSサイズの個体はまだ発見されていない。

琉球海域には *L. japonica* に形態的に類似した2種 (*L. Lilljeborgii*, *L. pleistocenica*) が存在し、またオーストラリア沿岸域にも1種 (*L. georgei*) が分布している。これらの種間関係についても言及する。

埼玉県の中新統秩父町層群より産出したケトテリウム類化石*
 木村敏之(名古屋大学大学院理学研究科)・坂本治(埼玉県立自然史博物館)
 長谷川善和(群馬県立自然史博物館)**

秩父盆地は関東山地北東部に位置し、新第三系が広く分布している。同地域からは豊富な化石を産出し、古くから多くの研究がなされてきた。1982年、埼玉県秩父郡小鹿野町の中部中新統秩父町層群より保存の良いヒゲクジラ類化石が発見された。秩父町層群は下位より奈倉層、鷺ノ巣層、平仁田層、上横瀬層に区分されており(菅野1980)、本化石は奈倉層より産出した。奈倉層からはこれまでにクジラ類、鯨脚類、束柱類(藤本・坂本1978, 坂本1983)などの海生哺乳類化石をはじめ、ウミガメ類(坂本1983)、鳥類(小野1983, 小野・坂本1991)、硬骨魚類(上野・坂本1985)、板鰓類(上野ほか1983, 金子ほか1997)など多様な脊椎動物化石の産出が報告されている。また奈倉層はBlow (1969)の浮遊性有孔虫化石帯のN.8帯に対比されると考えられる(土編1981)。従って本化石の産出年代は中期中新世初頭である。

今回報告するヒゲクジラ類化石は頭蓋および左下顎骨の一部からなり、左鼓室胞および左右の耳周骨は頭蓋の元の位置に保存されている。頭蓋を構成する各骨間では癒合がそれほど発達しておらず本標本は比較的若い個体であると考えられる。

本標本は前頭骨が頭頂部より眼窩外側縁に向かって緩やかに傾斜しておりケトテリウム類の特徴を有している。また吻部要素の後退は前頭骨のpreorbital angle前縁のレベルにとどまると考えられ、*Cetotherium*属などで特徴的に見られる吻部要素全体がV字型に強く後退するタイプとは明瞭に異なっている。一方、頭頂骨の前方への衝上は発達し、前頭骨の頭頂部における露出は僅かである。

本標本は前上顎骨の大部分が失われており正確な頭蓋の前後長は不明であるものの、比較的にスレンダーな頭蓋を持っている。また、吻部要素の後退の程度、側頭窩の形状、頬骨突起が比較的小さくスレンダーである、後頭顆が小さいなど*Parietobalaena*属に類似した形質を多く持つ。しかしながら*Parietobalaena*属の模式種である*Parietobalaena palmeri* Kellogg 1924の模式標本と比較した場合、頭頂骨がより強く前頭骨上を前方へ衝上する、外後頭骨は下方へ伸びない、jugular incisureは小さく不明瞭であるといった相違点も見られる(ただし後にKellogg 1968により報告された*Parietobalaena palmeri*標本(USNM10677)ではjugular incisureは浅く不明瞭であり、本標本において見られる特徴と類似している)。下顎骨は筋突起、関節突起を含む後方部が保存されており、下顎孔は大きく開口しケトテリウム類の特徴を示している。

これまでケトテリウム類は共有派生形質で定義されておらず、一般に機能歯を持たず現生科に見られる派生的形質を有しないグループとして認識されてきた。そのためこれまでに多くの研究者により分類の再検討の必要性が指摘されている。これまでケトテリウム類に関しては北西太平洋地域においてもいくらかの報告がなされている(長谷川ほか1985, 木村1997, 大石・長谷川1997, Okazaki 1994, 大塚・太田1988など)。本標本はそれらの標本とともに北西太平洋域でのケトテリウム類動物相の進化に関しての重要な知見をもたらすであろう。

**Toshiyuki Kimura (Graduate School of Science, Nagoya University), Osamu Sakamoto (Saitama Museum of Natural History) and Yoshikazu Hasegawa (Gunma Museum of Natural History): *An occurrence of cetotheres from the Miocene Chichibumachi Group, Saitama Prefecture.

千葉県多古町の遺跡から発見された*Rosselia socialis*とその意義

奈良正和(科学技術特別研究員・地調・資源エネルギー地質部)・

芳賀正和(千葉大・理)・佐藤喜一郎((財)香取郡市文化財センター)

千葉県北東部の香取郡多古町付近には、ほぼ北から南方向に流下し太平洋に注ぐ栗山川水系に沿って下総台地を穿つ様に沖積低地が湾入している。この低地の中央部において行われた遺跡の発掘調査において、沖積面下の砂層中からきわめて保存の良い*Rosselia socialis* Dahmer 1937が多数発見されたので報告する。

*Rosselia socialis*とは、中心を貫く円筒形の軸と、それを取り巻く、ラミナが発達し、紡錘状の外形をとる厚い泥からなる構造に対してつけられた名称である。この*R. socialis*は、カンブリア系から上部更新統ときわめて長い層序的産出範囲を持ち、かつ浅海の様々な環境で堆積した地層に産することが報告されている。そして、その形態と内部構造の観察に加え、推定される形成生物と現生生物との生態学的なアナロジーからフサゴカイ類などの定在性デトリタス食者の棲管の化石と考えられている。

今回*R. socialis*が見つかったのは、多古町島に位置し、1996年6月3日から同28日まで香取郡市文化財センターによって発掘調査が行われた「多古町栗山川流域遺跡群」の第9調査区である。*R. socialis*は、ここの地表面下80cmに位置する礫混じりの砂層から産した。この砂層は、堆積環境を示唆する大型化石、微化石ともに含まれないものの、上位に河川成の礫質堆積物が重なることや、30m程南方の第10調査区ではほぼ同層準にハマグリ(*Meretrix lusoria*)やマガキ(*Crassostrea gigas*)そしてフジツボ類など浅海生底生生物の遺骸片が見られることから判断すると、河川の影響を受けた内湾の浅海成堆積物と考えられる。また、この*R. socialis*産出層の年代は、この層が縄文時代早期後半のものと推定される条痕文系土器の破片を多数含むことから、少なくとも今から6-7千年前より若いものと推定される。これは、現在知られている限りもっとも若い*R. socialis*の記録のひとつである。

ところでこの*R. socialis*は、堆積学的にもきわめて重要な生痕化石である事が判っている。例えば、その形態変異や産状を観察することで、生痕形成時の堆積環境をはじめとして堆積イベントの頻度や単層の侵食・堆積量といった従来の手法では知ることが困難だった情報を簡単に読みとることができる。ただし、この解析法は露頭での化石の観察のみに基づいて提唱されたことから、現生の形成生物を飼育して実験・観察することで、その精度を高め応用の可能性をさらに広げる事ができると思われる。しかしながら、上述のように*R. socialis*は長い層序的産出範囲を持ち、浅海環境へ広く適応していたにもかかわらず、現在の海底からはこれに相当する生痕は一切見つかっておらず、その形成生物も推定の域を出ていない。今回、地質学的に見てきわめて新しい時代の標本が、現世での試料採取が比較的容易な、内湾の浅海で堆積した地層から見つかったことから判断すると、現生の"incipient *Rosselia socialis*"形成者が特定され、飼育実験によって更なる情報が得られる可能性は高まったと言える。

西南北海道瀬棚層の微化石年代と古環境変遷

能條 歩(今金町教委)・長谷川四郎(北海道大・院・地球環境)
・岡田尚武(北海道大・院・理学)・鈴木明彦・都郷義寛(北教大岩見沢)

瀬棚層は長尾・佐々(1933)により定義された西南北海道における新生界の標準層序のひとつであり、微化石や軟体動物化石などの検討から中-下部更新統とされてきた(土・茨木, 1989; 鈴木, 1989など)が、具体的な堆積年代は不詳であった。

今回これまで限られた地域で断片的に行われてきた微化石による検討をさらに進める過程で、新たに有孔虫および石灰質ナノ化石による生層序学的検討を行ない、微化石年代によって瀬棚層の堆積年代をより詳細に検討したので報告する。

瀬棚層は、主に黒松内低地帯域と今金-上八雲地域に分布するが、側方変異が激しく有効な鍵層もないため、これまでは大局的に上部層と下部層とに分けられていた。下部層(花石砂礫岩部層; 池谷・植松, 1968)は、粗粒砂岩や礫岩層などが卓越し、比較的分布がせまい。また、上部層(珍古辺砂岩部層; 池谷・植松, 1968)は細粒砂岩およびシルト岩を主体とし、下部層に比べると分布域が広く、下位の第三系とは急角度の傾斜不整合で接することが多い。

分析に用いたサンプルは、黒松内低地帯地域と今金地域においてそれぞれ瀬棚層下部層と上部層とから採取した。これらのサンプルから産出した浮遊性有孔虫群集は、*Globigerina quinqueloba* や *Neogloboquadrina pachyderma* の産出と *N. incompta* の多産という特徴から、米谷(1978)の *N. pachyderma* (S) / *N. incompta* Zone にあたる。この zone は、Maiya et al. (1976) に示された古地磁気層序との対比から、おおむね1.1Ma以降の年代を示すといえる。一方、今金地域の瀬棚層下部層から産出した石灰質ナノ化石は Bukry (1975) の CN13b Zone に対比され、large *Gephyrocapsa* の産出から1.44~1.20Maの堆積物(高山ほか, 1995)といえる。また、黒松内低地帯の瀬棚層上部層からは CN14a Zone にあたる石灰質ナノ化石を産出した。この群集には *Reticulofenestra asanoi* と高山らの *Gephyrocapsa parallela* とが共産しており、このことは0.95~0.85Maの堆積物(高山ほか, 1995)であることを示す。

以上の結果と能條ほか(1997)の示した黒松内層の堆積年代(約5~1.4Ma)および瀬棚層が黒松内低地帯で中期更新統の蔵岱層(0.4Ma: F・T年代: 矢野, 1983)に傾斜不整合で覆われるとされることなどから、以下のような古環境変遷が推定される; 1) 瀬棚層はおおむね1.2Maに堆積を開始した。2) 堆積相や化石の内容等から判断して1.0Ma頃には堆積盆が拡大・深化した。3) その堆積盆は約0.6~0.5Maには陸化・消滅し、現地形に近い海陸分布となった。

西南北海道中- 下部更新統瀬棚層にみられる化石密集層の形成過程

松田敏孝(中川町郷土資料館)・鈴木明彦(北海道教育大学岩見沢校)・能條 歩(今金町教育委員会)

西南北海道に分布する中-下部更新統の瀬棚層(長尾・佐々, 1933)は, 保存良好な海生動物化石を含む化石密集層を多数狭在する。これらから産出する海生動物化石のうち, 軟体動物化石については群集解析による古環境の復元などの研究がなされているが(鈴木, 1989, 1991), 化石密集層形成のメカニズムなどの化石成因論的な研究はなされていなかった。そこで, 瀬棚層の堆積物中に残された堆積構造と軟体動物化石群集の詳細な解析に基づいて, 化石密集層の形成場と形成プロセスの解明を目的として検討を行ったので報告する。

瀬棚層中に狭在する化石密集層は, 外部形態により①基底層型, ②楔型, ③層状型A, ④層状型B, ⑤チャネル充填型の5タイプに区分される。各タイプの化石密集層からバルクサンプルを採取し, 底生動物化石の産出頻度・遺骸表面への付着生物の頻度・マトリクスなどを比較した結果, 各タイプにおいてほぼ調和的な傾向が認められた。このことは, 化石密集層の外部形態と内部に含まれる底生動物化石群集に何らかの関連性があることを示唆している。

次に, 化石密集層の上下の層準に残された堆積構造や生痕化石による堆積相解析から推測される古水深と, 軟体動物化石群集の古生態学的データから推測される古水深を比較することにより, それぞれの化石密集層の形成パターンを推定し, 以下の3パターンに区分した。(1)両者から得られた深度が調和的で, 遺骸の垂直方向への移動がほとんどないと考えられるもの。つまり, 遺骸の供給源と化石密集層の形成場の深度はほとんど変化せず, 海底付近の振動流などによって遺骸が集積したと考えられる。(2)両者から得られた深度が異なり, 遺骸がより沖側への移動を受けたと考えられるもの。このパターンは, 波浪の影響の弱いときに晴穏時波浪作用限界水深以浅で生息していたか, もしくは死後も同じ環境にとどまっていた遺骸が, ストームなどの影響で沖側へ移動し集積したものと考えられる。(3)両者から得られた深度が異なり堆積相解析から推測される古水深の方が浅いもの。このパターンに属する化石密集層から産出する軟体動物化石は, 種の多様度が低いことや二枚貝類のほとんどがconvex upの状態で産出することから, 波浪などの物理的営力を強く受ける環境で集積したことは明らかである。しかし, 軟体動物化石群集の生態学的データから推測される古水深が深い値を示すが, 遺骸がより浅部へ移動したとは考えづらいので, 現在の津軽海峡中央部のような深部にまで波浪の影響が及ぶ環境(池原・佐藤, 1992)での堆積または再堆積が推測される。

また, 堆積相解析および軟体動物化石群集による古水深の推測から, 瀬棚層下部に狭在する化石密集層は陸棚上の浅海域で形成されたと考えられる。

中国雲南地域の中・古生界(その6) —デボン紀放散虫化石—*

桑原希世子・八尾 昭(大阪市大・理)**

中国雲南省南西部の昌寧-孟連帯には、パレオテチス域で堆積した中-上部古生界および下部中生界が分布する。演者らは放散虫化石に基づくパレオテチスの発達・閉鎖過程の復元を課題として研究を進めており、本報告の1~5(八尾ほか, 1996; 桑原ほか, 1996; 桑原・八尾, 1997; 八尾ほか, 1997; 桑原ほか, 1997)で石炭系・ペルム系・三畳系の産状と放散虫化石について報告してきた。今回は耿馬地域の2セクションからのデボン紀放散虫化石について概報する。

(1) 耿馬南セクション

検討地域および岩相: 耿馬南方8km; マイルストーン481km地点。本セクションでは、砂岩泥岩互層、チャート層を挟む黒色泥岩、黒色~灰色の泥岩とチャートの互層が、断層破碎帯を介して露出する。

試料: R672-678, R1036-1041の13試料を採取し、保存普通~良好な放散虫化石をR672, R678(泥岩とチャートの互層)、R1038(黒色泥岩中のチャート)から得た。

放散虫化石: R672, R678からは、three-bladed spinesのEntactinariaが多産する。R1038からは、*Helenifore laticlavium* Nazarov and Ormistonが多産し、少数の*Ceratoikiscum* cf. *planistellare* Foreman, *Palaeoscenidium* sp. およびEntactinariaを伴う。

年代: R1038の群集は、オーストラリアのGogo Formation(Frasnian: デボン系上部統下部)からの群集(Nazarov and Ormiston, 1983)に類似する。また、*Helenifore laticlavium* - *Ceratoikiscum planistellare* 群集(Aitchison, 1993)に相当すると考えられる。R672, R678からの群集は、Entactinariaのspineの形状から判断すればデボン紀の可能性はある。

(2) 南皮河1セクション

検討地域および岩相: 耿馬東方約11kmの弄巴地区; マイルストーン10km地点。本セクションは黒色珪質泥岩および黒色チャートから構成される。セクションの上位はスラストを介して整然相の砂岩泥岩互層で覆われる。

試料: R633-638, R972-973の8試料を採取し、保存普通の放散虫化石をR973(黒色チャート)から得た。

放散虫化石および年代: R973からは、*Holoeciscus*? sp. が多産し、Entactinariaに属する数種が随伴する。この群集の年代はデボン紀と考えられる。

雲南省耿馬地域弄巴地区には南皮河層群が模式的に分布し、花粉化石および放散虫化石により少なくともデボン系上部統上部のFamennian~ペルム系上部統を含むとされている(劉ほか, 1993)。今回検出された放散虫化石群集により、南皮河層群にはデボン系上部統下部のFrasnianの地質体が含まれ、全体としてメラング相を呈することが明らかになった。パレオテチスの形成初期を考察するため、雲南地域において詳細なデボン系放散虫化石層序を復元する必要がある。

* Paleozoic and Mesozoic complexes in the Yunnan Area, China (Part 6) -Devonian radiolarians-

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

北海道北部中川町産の含海棲哺乳類化石 石灰質コンクリーションの珪藻化石群集

嶋田智恵子 (北海道大・院・地球環境)*・疋田吉識・西野孝信
(中川町郷土資料館)**・長谷川四郎 (北海道大・院・地球環境)*

一般に大型動物化石は、それぞれの標本が地史的意義の高い貴重な資料であるが、発見されるチャンスが偶然に左右されるため、産状や層準に関する記録が充分ではない場合がある。一方で標本に残された母岩の微化石分析は、標本の地質年代などの重要な情報を提供する可能性がある(田中ほか,1995)。本研究で扱った海生哺乳類化石標本は、北海道北部中川町付近に分布する新第三系の稚内層・声間層から産出したもので、標本を含む石灰質コンクリーションからは、時代決定の分解能の高い珪藻化石が認められる。従って本研究では生層序学的手法を用いて、これら標本の地質年代を明らかにすることを目的としている。

検討を行ったのは、イルカ類と推定されるNMV-5, NMV-6, NMV-7, そして鰭脚類と推定されるNMV-8の4標本である(NMV-*; 中川町郷土資料館登録番号)。

珪藻化石のプレパレーションは基本的に小泉・谷村(1978)に準拠し、カバーガラスの任意の縦列を選んで最低200殻に達するまで算定を行った。そしてそれぞれの試料の群集組成の内容を検討し、本山・丸山(1998;CK95ベースのFig. 3)を参照して珪藻化石年代を認定した。

いずれの試料中の珪藻化石も概ね保存は良好で、異地性再堆積殻頻度は低い。NMV-8, NMV-7からは*Denticulopsis dimorpha*を産出し、本種のtotal range zoneとして定義される*D. dimorpha* Zone (9.9~9.26 Ma)に認定され、検討試料中の珪藻化石年代のうち最も古い年代を示す。また、NMV-6およびNMV-5は、それぞれ*Neodenticula kamtschatica* Zone(7.3/7.4~5.49Ma)と*Thalassiosira oestrupii* Zone(5.49~3.53/3.95Ma)に相当し、イルカ類化石産出層準間に最大約600万年の時間間隙があることが明らかとなった。

全ての検討試料で、1) 寒流系種が卓越すること、2) 内湾ないし陸棚外縁を指標する*Thalassionema nitzschioides* (小杉,1988; 柳沢,1996など)の多産傾向が著しいこと、3) その他の随伴種群について、沿岸生付着性種と外洋生浮遊性種が混在すること、が共通する。これらのことから、寒冷な陸域近傍の堆積環境が示唆される。

試料の各層準間に見積もられた時間間隙や、珪藻化石群集から推定される堆積場の古環境は、今後これら動物類の類縁関係が明らかになる際において、その時空分布や生物進化と環境変遷の関係を考察するための必要不可欠な情報となり得る。

SHIMADA Chieko*,HIKIDA Yoshinori**,NISHINO Takanobu**and HASEGAWA Shiro*

* Graduate School of Environmental Earth Science,Hokkaido Univ.

** Nakagawa Museum