平成 2 年12月



日本古生物学令

"化石"編集委員会

委員長 洋 髙 柳 吉 副委員長 鎮 西 清 高 長谷川 四 郎 委 員 委 員 石 崹 玉 熙 員 糸魚川 委 淳

日本古生物学会への醵金者御芳名(第2回)

(敬称略,50音順)

浅間 一男 糸魚川淳二 勘米良亀齢 首藤 次男 棚井 敏雅 花井 哲郎 速水 格 増田孝一郎 松岡 数充 瑞浪市化石博物館例会実行委員会

(計 10件, 139,500円)

平成 2 年 4 月 1 日から 9 月 30 日までに,上記の方々から本会に醵金を賜りました。また,平成元年からの累計は40件,477,791円となりました。古生物学および本学会の活性化のため有効に使わせていただきます。ご厚志に対し深く御礼申し上げます。

日本古生物学会会長 速水 格

化石 49号

1990年12月

=A=x

目 次

計画 記だ	
姫浦層群上部亜層群の化石カキ礁利光誠一・加納 学・田代正之	1
与那国島の琉球層群にみられる Halimeda 石灰岩の堆積環境 井龍康文・鈴木 淳	13
<mark>評論</mark>	
"中生代の海洋変革"と二枚貝類の進化	23
化石通信	
台湾における貝類化石研究の現状・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	33
日本の有孔虫に関する文献目録の刊行高柳洋吉	47
ノート	
邦文会誌「化石」と共に歩む30年,1960~1990小林貞一	44
国際会議報告	
第 2 回 IGCP-245: Nonmarine Cretaceous Correlations 国際シンポジウム松川正樹	35
第3回テチス浅海域に関する国際シンポジウム森 啓・小笠原憲四郎	37
第 4 回底生有孔虫国際シンポジウム報告高柳洋吉	41
図書案内	
古生物図書ガイド(16) 小畠郁生	32
学会記事	49
学術会議だより	48

日本古生物学会

地学標本専門メーカー・FOSSILS & MINERALS

株式会社 東京サイエンス

〒150 渋谷区千駄ヶ谷5-8-2 イワオ・アネックスビル 事務所・ショールーム(国電代々木駅より徒歩5分)

※ 上京時にはお気軽にお立寄り下さいませ。

☎ (03) 350-6725

<主な営業品目>

地学標本(化石・鉱物・岩石)

古生物関係模型 (レプリカ)

岩石薄片製作(材料提供による薄片製作も受け賜ります。)

地球儀・各種(米国リプルーグル社製 地形型ワールドオーシャン etc.)

※特に化石関係は諸外国より良質標本を多数直輸入し、力を入れておりますので 教材に博物館展示等にせいぜいご利用下さいませ。

<弊社化石標本リストの一部>

海さそりの化石	Eurypterus remipes	Silurian	New York, U.S.A.
筆 石	Climacograptus typicalis	Ordovician	Oklahoma, U.S.A.
, II	Phyllograpius dentus	Lower Ordovician	Oslo, Norway.
ウニの化石	Acrocidaris nobilis	Jurassic	Moutier, Switzerland.
" (56.5)	Eupatagus ocalanus	Eocene	Florida, U.S.A.
"	Hemipheustes striatoradiatus	Cretaceous	Holland.
棘皮動物 (ヒトデ)	Taeniaster spinosa	Upper Ordovician	Penna, U.S.A.
カニの化石	Xanthopsis yulgaris	Oligocene	Washington U.S.A.
海 百 合	Platycrinites penicillus	Mississippian	Alabama, U.S.A.
蛛木	Lepidodendron modualatum	Pennsylvanian	Pennsylvania, U.S.A.
シギラリア	S i gillaria sp.	0.0	" "
魚の化石	Smerdis macrurus	Oligocene	South France.
	Diplomystus	Eocene	Wyoming, U.S.A.
"	Osteoleps macrolepidotus	Devonian	Laithness, Scotland.
サメの歯化石	Carcharodon megalodon	Miocene	South Carolina, U.S:A.
デスモスチルスの歯	Desmostylus hesperus	".	California, U.S.A.
メリコイドドンの頭骨	Merycoidodon culbertsoni	Oligocene	Nebraska, U.S.A.
トンボの化石	Aeschnogomphus intermedius	Jurassic	Solnhofen, Germany.
ゼンマイ石	Lituites tituus	Ordovician	Oland, Sweden.
三 葉 虫	Homotelus bromidensis	n .	Oklahoma, U.S.A.
"	Pseudogygites canadensis	"	Ontario, Canada.
アンモナイト	Baculites compressus	Upper Cretaceous	South Dakota U.S.A.
n .	Goniatites choctawensis	Mississippian	Oklahoma, U.S.A.
"	Placenticeras meeki	Upper Cretaceous	Montana, U.S.A.

「古生物学事典」刊行のご案内

日本古生物学会の事業として編集をすすめてまいりました「古生物学事典」は、学会での編集作業がほぼ終わり、平成3年1月下旬、朝倉書店より発売の見通しとなりました。

学会員には下記の要領で割引斡旋することになり、予約を申し受けますので、ご希望の 方は申し込み用紙にご記入のうえお申し込みください。

なお、先年刊行されました「化石の科学」もご要望がありますので再度会員割引の扱いをすることになりました. あわせてご利用くださいますよう、ご案内申しあげます.

記

①「古生物学事典」 日本古生物学会編, 朝倉書店発行(平成3年1月刊行予定) 定 価 9888円(本体9600円) 斡旋特価 8500円(消費税込み;送料は朝倉書店負担)

②「化石の科学」 日本古生物学会編, 朝倉書店発行(発売中) 定 価 7004円(本体6800円) 斡旋価格 6000円(消費税込み;送料は朝倉書店負担)

申し込み先:〒162 東京都新宿区新小川町 6-29

朝倉書店「古生物学事典」編集部

取り扱い期限:平成3年3月31日(1月31日~2月2日に東北大学で開催される日本

古生物学会1991年年会・総会においても販売の予定です.)

代金支払方法:振替用紙を同梱いたしますのでご利用ください.

---- キリトリセン ------

平成 年 月 日

「古生物学事典」

部-

を日本古牛物学会会員割引で申し込みます.

「化石の科学」

(送付先) 〒

(氏 名)

(所属)

(住 所) 〒

(電話)

(日本古生物学会会員のみの割引ですので、必ずこの用紙でお申し込みください)

日本古生物学会編 古生物学事典

A 5 判・496頁 (2 段組) 上製・函入り 定価9888円 (本体9600円)

本書の特徴 --

- ◆古生物学に関連する重要な用語(地質,脊椎動物化石,無脊 椎動物化石,植物化石,人名など)を約500項目にわたって 厳選し,五十音順に配列した,中~小項目主義の事典.
- ◆日本古生物学会会員80余名の執筆によるわかりやすい解説.
- ◆巻頭に日本産の代表的な化石の写真(37図版)を収録し、化 石写真集としても役立つ。
- ◆巻末には、生物分類表、地質年代表、海陸分布変遷図、化石 の採集法と処理法などの付録を付けた。
- ◆日本語索引,外国語索引,学名索引付き.

巻頭「化石写真集」の内容

フズリナ類 有孔虫類 放散虫類 渦鞭毛藻類 石灰質ナノ プランクトン類 珪藻類 珪質鞭毛藻類 サンゴ類 腕足類 アンモナイト類 コケムシ類 二枚貝類 巻貝類 ウニ類 ウミユリ類 貝形類 コノドント類 脊椎動物 植物 胞子 花粉

姫浦層群上部亜層群の化石カキ礁

利光誠一*•加納 学**•田代正之**

Oyster reefs from the Upper Himenoura Subgroup (Upper Cretaceous), Kyushu, Japan

Seiichi Toshimitsu*, Manabu Kano** and Masayuki Tashiro**

Abstract The Member U-III a of the Upper Himenoura Subgroup distributed in Kumamoto and Kagoshima Prefectures is composed mainly of cross-bedded sandstone, which yields two oyster beds. Autochthonous oyster reefs can be observed at two outcrops exposed at Onoura in Amakusa-Shimojima and Hirasezaki in Shimokoshikijima (Fig. 1).

These oysters are "mudstickers" (Seilacher et al., 1985), and are assigned to one of the Crassostrea species. They are divided into two distinct morphotypes, namely, a stocky form (Onoura type; about 30cm in shell height) and a stick-like elongated form (Hirasezaki type; less than 100cm in height). The Onoura type seems to adopt "relay-strategy", and one clump usually consists of three or four generations. On the other hand, the Hirasezaki type resembles morphologically solitary mudstickers such as Konbostrea. However, this Hirasezaki type also make the clump composed of three or four generations. The Hirasezaki type may, therefore, adopt not only "elongated-strategy" but also "relay-strategy". This is an intermediate mode of life between Crassostrea and

Sedimentological analysis suggests that the Cretaceous strata exposed at Onoura represent more nearshore facies than those at Hirasezaki. The Onoura type might be adapted to nearshore, lagoonal environments, while the Hirasezaki type might be an adaptive form to the offshore bar in open marine environments.

Cretaceous gigantic oyster beds are confined to three stages in Japan: middle Cenomanian, upper Turonian to lowest Santonian, and upper Campanian.

は じ め に 熊本県天草下島及び鹿児島県 甑 島地域に分布す る最上部白亜系姫浦層群上部亜層群には大型のカキ 化石密集層がはさまれていることが知られている (波多江、1960;田代・野田、1973など)(図1). 従 来,このカキ層については著者の1人,田代が層序 学的な意義を指摘しているが(田代・野田、1973; Tashiro, 1976; Tashiro et al.,1980 など), その古 生態及び古環境論的な意義についてはあまり注意が 払われていなかった。また、産状についての報告も 少なく、甑島地域のものについて二次堆積とする解 釈がなされているのみである(田中・寺岡, 1973; 井上ほか、1982)。 最近、筆者らがこのカキ層につい て詳しく検討したところ,一部に自生の化石カキ礁 の存在することがわかった。そこで、その産状を詳 しく観察し、その古生態や層序学的意義について考 察した.

地 質 概 説

天草下島や甑島地域に分布する姫浦層群の層序区 分は研究者により異なっているが, ここでは天草下 島は田代の一連の研究(Tashiro, 1976; 田代・大塚, 1978;吉田ほか、1985など)に、甑島地域は加納ほ か(1989)に従う(図8)。

当地域の姫浦層群上部亜層群は岩相から, 下位よ りU-I (泥岩優勢層), U-II (a:斜交層理砂岩層 → b1:泥岩層→b2:斜交層理砂岩層→b3:泥岩 層), U-III (a:斜交層理砂岩層→b:砂岩泥岩層), U-IV (a: 黑色泥岩層→b:砂岩泥岩互層→c: 礫 岩砂岩泥岩互層)に区分される。U-IからU-IVへ の垂直的な岩相変化は天草下島と甑島の両地域に共 通して認められる. Tashiro et al. (1980), 加納ほ

^{*}地質調査所地質標本館 **高知大学理学部地質学教室 1990年2月5日受付,1990年7月30日受理

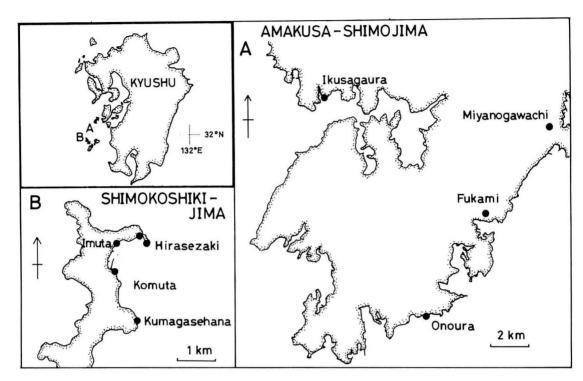


図1. 調査地域及びカキ層の分布位置図 (●印).

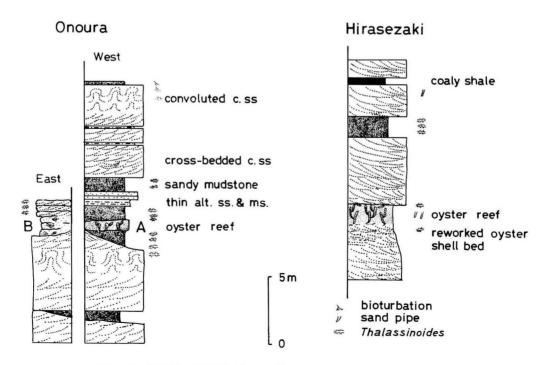


図2. 大の浦地区及び平瀬崎先端部のカキ層周辺の柱状図. 図中A, Bは図3と対応する.

か(1989)によれば、これらの岩相は深海あるいは沖合いの泥岩層 (basin plain mud: U-I, U-II bl, b3, U-IVa)から極浅海(tidal sand bar, marsh: U-II a, b2, U-III a, U-IV c)までの環境変化の繰り返しを反映したものと解釈されている。

産出化石から $U-I \sim U-III$ が中部〜上部カンパニアン階,U-IV a とU-IV b がマストリヒチアン階,U-IV c は暁新統に対比される(吉田ほか,1985).

カキ化石層の層準について

大型カキ化石の密集層は天草下島地域では大の浦、宮野河内、深海、軍ケ浦地区、甑島地域では平瀬崎の付け根の部分と先端の部分、藺牟田、小牟田、熊ケ瀬鼻の各地区に露出している(図1)。天草下島地域では地質構造が複雑になっているため厳密な層準の認定は容易でないが、大型カキ化石の密集層はU-III a 部層の下部から上部にかけて見られる。一方、甑島地域ではU-III a 部層の上部に見られる。このうち、明らかな自生のカキ礁は大の浦地区と平瀬崎先端のものであり、他のものは二次的な流れ込みを主とすることが多い。従って、本論ではこの2地点について詳しく述べる。

カキ礁及びその周囲の岩相について

(1) 大の浦地区(天草下島地域)

ここでは主として厚さ2~5mの平板型の斜交層 理砂岩層と厚さ1~2mの生物擾乱の発達した砂質 泥岩層が交互に繰り返す層序が見られる(図2)。ま た柱状図には示されていないが、この上位には炭質 泥岩が挟在する。斜交層理砂岩層の中には顕著にコ ンボリューションの発達した部分もある。このうち カキ礁は砂質泥岩中とやや泥質な砂岩中に発達する (図3)。両者はほぼ同一層準であるが、幅10m以上 の水平的広がりをもつ斜交層理の発達した中〜粗粒 砂岩が両者を隔てている。この砂岩の斜交層理の傾 斜方向はほぼ東と西の2方向を示す。そしてこの砂 岩は明らかに当時の地形的な高まりとして分布して いるので(図3)、砂州状の堆積物と解釈される。こ の砂州状の砂岩の西側には泥質相が発達する。この 泥質相中のカキ礁の上位及び下位に Thalassinoides が数多く見られる。このことからおそらくラグーン 様の環境が推定される。一方、この砂州状の砂岩層 の東側では砂岩相が卓越する。この砂岩相中のカキ 礁の上位の砂岩中にも Thalassinoides が数多く見 られる.大の浦地区では泥質岩相・砂岩相中ともカキ 礁の直上・直下には貝殻層は観察されなかった。砂 州状砂岩の東側のやや泥質な砂岩相中に発達するカキ礁の直上には薄い泥質の葉理がある。

両岩相において各々の個体はともに殻高25~30 cm で,下位の個体の下~上部に上位の個体が付着し,それにさらに上位の個体が付着する株状の産状を示す(図4a,6-1a,b). 砂岩中のカキ礁は厚さ約2 m程で株状の密集部が比較的散点しているが,砂質泥岩中のものは厚さ80cm程で比較的密に林立している。

(2) 平瀬崎先端部 (甑島地域)

当地区では主としてトラフ型の大型斜交層理砂岩の間に砂質泥岩や泥質砂岩層がはさまれる(図2)。カキ礁は砂質泥岩ないしは泥質砂岩中に発達し、その厚さは1~2m程であり(図4b,c)、水平方向に150m程にわたり連続的に露出している。カキ礁の直下にはカキ殻の破片を主とする貝殻層があり、これを基盤としてカキが地層に対して直立して成長したように見受けられる(図5)。カキ礁の直上にもカキ殻を主体とする貝殻層がはさまれていることがある。斜交層理砂岩層にはさまれる砂質泥岩中やカキ礁の上・下位の泥質部には Thalassinoides が多くみられ、カキ礁の基質の泥質岩中にも甲殻類のものと思われる直径数 cm の砂管が時折観察される。カキ礁の上位約10mには厚さ約20cmの炭質頁岩薄層が観察される。

当地区のカキ礁を構成する個体は大の浦地区のものと異なり、非常に細長いのが特徴である。個体の長さは観察されるものでは最大1mに達するものもある。これらのものが最大4段階、普通2~3段階にわたり、より下位の個体に付着しあいながら上へ成長する株状の産状が野外で観察された。

カキ殼の形態とリレー様式

Chinzei (1982a) はカキに代表される浅海生の固着性浮遊物食者の適応戦略に"リレー型戦略" (Crassostrea gigas など:鎮西, 1982b) と"伸張型の戦略" (Konbostrea konbo など:鎮西, 1982b; Chinzei, 1986) があることを明らかにした。

大の浦地区のカキ(以下,大の浦型と呼ぶ)は殻高25~30cm,殻幅11~13cm で,細長い輪郭をとる。このため前縁と後縁はほぼ平行になる(図6-1a)。しかし左殻の膨らみが大きいためずんぐりとした印象を与える(図6-1b)。右殻は膨らみの大きいものもあるが(図6-2b),比較的平坦なものも見られる。左殻の厚さ約10cm,右殻の厚さ10~20mm 程度である。殻表は板状の成長脈で覆われ,左殻には放射肋の見

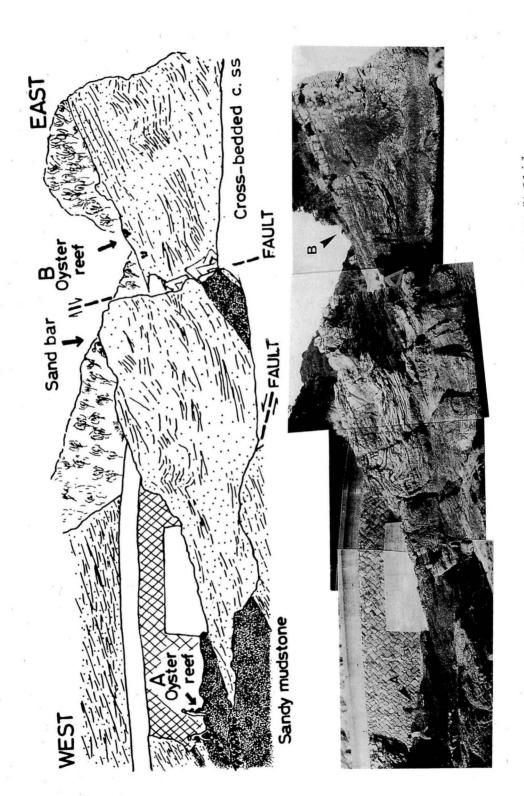


図3. 天草下島大の浦地区の霧頭写真とスケッチ. A, Bのカキ礁はほぼ同隔準でおるが断層で少しずれてみえる.

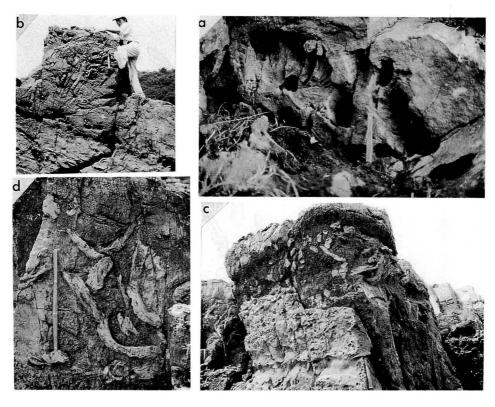


図4. カキ化石の産状.

- a. 大の浦地区の砂州状砂岩の東側砂岩相中のカキ化石、外型凹型、下位の個体に上位の個体が付着しているのがわかる。折尺の長さ約18cm.
- b-d. 平瀬崎先端部のカキ化石. b. カキ層の下部に貝殻片を伴う. c. 屈曲した個体の多い部分. d. 屈曲の著しいカキ化石. 折尺の長さ約50cm.

られるものもある(図6-1a). 左殼の靭帯部は細長い三角形状である。ここでは左右合弁個体中の内型雄型 (inner mould)を得ることができた(図6-3a, b, c). この内型雄型には直径約35mm の筋肉痕が観察された(図6-3a, b). このカキ化石を Tashiro (1976),高井・佐藤(1982)は"Crassostrea"sp.としてリストに記しているが,我々は上記の特徴から Crassostrea 属に同定されると考えた。大の浦型のカキの株は最下位の個体の殻頂から数 cm のところから上位の個体が付着・成長し、それらの個体の成長の晩期にさらに上位の個体が付着しているのが観察された(図6-1a, b). 仮に上位に付着するものを"次世代"の個体と考えると,まれに"第4世代"の個体が付着することがある。従って,現生 Crassostrea gigas と同様,大の浦のカキは明らかに

リレー戦略をとっている。以上の特徴は砂州状砂岩の東側の砂岩相中のカキの観察から得られたものであるが、西側の泥質相中のカキも同様の特徴をもつ。これに対し、平瀬崎のカキ(以下、平瀬崎型と呼ぶ)は非常に細長い輪郭を持ち、前縁と後縁は平行である。ここでは殻高50~100cm、殻幅約10cm、左殻の厚さ数 cm、右殻の厚さ数~10mm 程度で著しく左右不等殻である。比較的直線的にのびた個体もあるが(図5)、かなり殻が屈曲している個体もある(図4c, d). 殻表には板状の細脈がみられる。左殻の靭帯部は細長い三角形状である。 Tashiro(1976) は"Crassostrea" sp. としてリストに戴せ、井上ほか(1982) は Crassostrea としたが、筆者らはこれらの形態的な特徴から Crassostrea 属に同定されると考

えた。平瀬崎型のカキは非常に長くのびることで

FOSSILS 49 (1990)

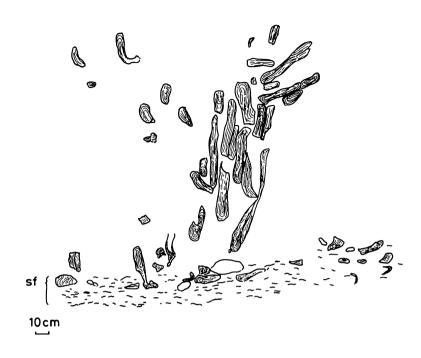


図5. 平瀬崎先端部で見られるカキ化石の産状スケッチ. 貝殻片(sf)を基盤として成長したようにみえる.

Chinzei (1986) の Konbostrea konbo (Hayasaka and Hayasaka) に酷似するが,これよりは右殼が厚いこと,殼の屈曲が著しいことなどでそれとは異なる。また Konbostrea konbo は"伸張型戦略"のみで"リレー型戦略"をとらないが平瀬崎型のカキの株は下位の個体の殼頂から35cm 程のところから"次世代"の個体が付着し,成長を始める。そして付着を繰り返すことによって"3~4世代",最高で"5世代"あまりが1つの株をつくっている(図7)。従って,平瀬崎型のカキは伸張型の戦略と同時にリレー型戦略もとっている。

平瀬崎と大の浦地区のカキ礁が同層準であるかどうかは不明であるが、共にカンパニアン後期のもので時代差はそれほど大きくない。両者の個体群とも Crassostrea 属に同定されるが、殻高に代表される形態に大きな違いがある。しかし平瀬崎地区の個体の中にも殻高に関しては変異が認められる。また両者は著しい不等殻性、左殻が異常に厚いこと、リレー型の戦略をとることなどを考慮すればかなり共通した特徴をもつ。これらのことから大の浦型と平瀬崎

型のカキ化石は同一種である可能性が高い。正確な同定をするには今後、殻構造、靭帯構造などの詳細な研究が必要である。仮に両者が同一種であるとすると、著しい殻形態の差は堆積環境に影響されている可能性が非常に高く、すなわち ecophenotypic なものと思われる。この場合もし個体の成熟に要する時間が両タイプのカキの間で大差ないと仮定すると、伸張型の戦略を併用している平瀬崎型のカキの中で最大のものはリレー型の戦略のみをとっている大の浦型のものに比べ殻高において数倍の成長速度を示していることになる。

カキ礁形成時の二枚貝類の分布

現生のマガキ類が泥層中に生息しているのに対し、白亜紀におけるカキの生息底質は砂質泥〜細粒砂である(鎮西,1982c)

カキ層は天草下島地域と甑島地域の砂岩相〜泥質 岩層に見られるが、その周囲の堆積相や生物相は両 地域の間でやや異なっている。

上述したように天草下島地域に位置する大の浦地

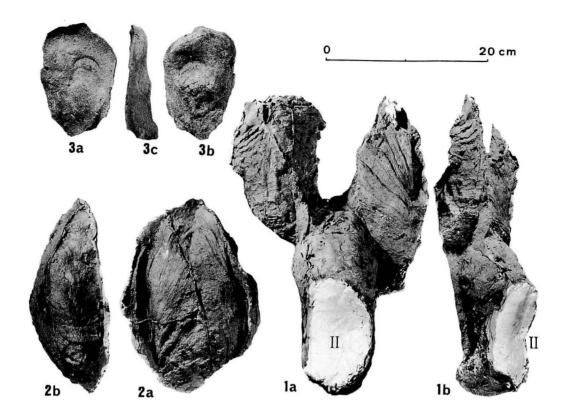


図6. 大の浦地区の砂岩相から得られたカキ化石.

- 1. KSG5077. 次世代の個体の付着した個体のゴム型模型。図4a 中央の個体。すべて左 殻。a:左側面観。左側上位の個体には放射状の装飾も見える。b:後面観。下位の個体の下部の白色部(II)にはもう1つ個体が付着していたが条件が悪く模型採取はできなかった。
- 2. KSG5078。a:右殼側面観。b:右殼と左殼の一部の合弁個体の後面観 (図4a右下の個体のゴム型模型).
- 3. KSG5079. 内型凸型(図9-1, 2 とは別個体). a:右殼側面観. b:左殼側面観. c: 後面観.

区においては砂州の内側のラグーン様の泥質相と外側の砂相との両方にカキの生息が推定される。大の浦地区ではカキ礁の上位3~7mにかけてセットの長さ数10cmの平板型の斜交層理砂岩層が卓越している。この斜交層理は西~北西傾斜が卓越するが,時折それを切るように反対方向の傾斜を持つ斜交層理も見られる。このような2方向の斜交層理を持つものは潮汐作用の影響下で形成された可能性が高い。大の浦地区ではカキ層の約20m上位の細粒砂岩中にBrachidontes cf. nankoiの合弁個体がレンズ状に密集して産する。Brachidontes はアプチアンにすでに汽水性から極浅海性の環境に棲んでいたこと

が推定されている(田中ほか,1984; Tashiro and Kozai, 1984; Tashiro, 1987). 現生の *Brachidontes* も潮間帯の砂泥底に多く,この属の生息深度は白亜紀中期からあまり変わっていないようである.

大の浦地区の約12km 北西方向に位置し、それとほぼ同層準の軍ケ浦のカキ化石密集層では砂質泥岩の基質中に長径30~40cm の泥岩偽礫とともにずんぐりした大の浦型のカキが層理面と比較的平行に堆積している。 殻は離弁のものや破片化したものが多く、明らかに異地性の産状を示す。 軍ケ浦においてはカキ密集層をはさんで堆積相と動物相の大きな垂直的な変化が認められる。カキ層の80~100m ほど

8 FOSSILS 49 (1990)

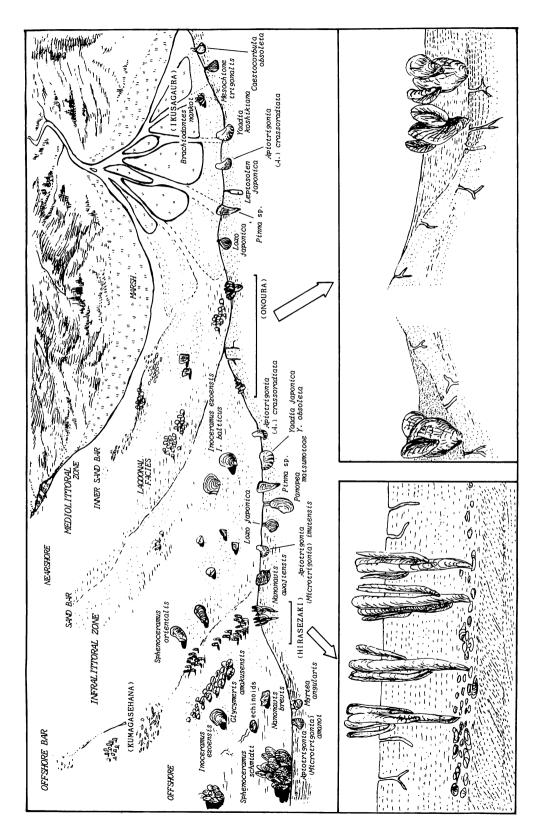


図7. カンパニアン世の姫浦層群堆積盆における二枚貝類の分布モデル。

下位には Inoceramus spp. (Endocostea や Platyceramus 亜属のもの)の離弁個体を含む沖合い砂泥相が発達する。一方,カキ層のすぐ下位には多量の植物片に混じって殻の保存のよい Mesochione trigonalis, Caestocorbula obsoleta などの極浅海性の二枚貝 (Kozai, 1987) の流れ込みによる密集層 (厚さ $2\sim3$ cm)が見られる。またカキ層の上位数10mにはやや流れの強い潮下帯*砂底に棲んでいたと思われる Glycymeris aff. japonica 等の合弁個体が密集して産する.従って,厚さ約150mの間に沖合い泥底の環境から河口域あるいは潮間帯の環境を経て,再びやや深くなるという海水準の変化の様子がうかがえる。

また大の浦地区の北東6km にある天草下島地域の深海地区ではカキ層の下位の砂岩層中に潮間帯の下部から潮下帯にかけての生息が推定されるYaadia obsoleta(田代・松田,1983,1988)の合弁個体を散点的に産する。その北東5.5km にある宮野河内地区ではカキ層の20~30m 上位の泥質岩から沖合い砂泥相に生息していたと思われるInoceramus (Endocostea) sp., Sphenoceramus sp. の離弁個体を希に産する。またカキ層の上・下位数~10mの砂岩層からはPinna sp., Leptosolen japonicaの離弁個体も得られている。

一方, 甑島地域の平瀬崎地区ではカキ礁の上位・ 下位における動物相の変化を追うことはできない。 しかしその約800m 西方の藺牟田地区ではカキ層の 20~30m 下位に潮間帯~潮下帯砂泥底に棲んでい たと思われる Apiotrigonia postonodosa (田代・松 田, 1983, 1988) や Loxo japonica の離弁個体をレ ンズ状に産する。カキ層の約10m 上位には潮間帯下 部から潮下帯にかけて生息していたと思われる Yaadia obsoleta の合弁個体を散点的に産する。平瀬 崎の南約2kmにある熊ケ瀬鼻地区のカキ層の 40~50m ほど下位と思われる層準から沖合い砂泥 相に生息していたと思われるInoceramus (Endocostea) sp. の離弁個体を, 300~400m 程下位 には潮間帯〜潮下帯砂〜砂泥底に棲んでいたと思わ n 3 Apiotrigonia postonodosa, Loxo japonica, Glycymeris aff. japonica の保存良好な個体が密集 して産する.

天草下島地域の姫浦層群には後背湿地堆積物に比較される炭質泥岩が頻繁にはさまれ、デルタ堆積体と考えられる明瞭な非対称上方粗粒化サイクルが見

られる (Tashiro et al., 1980). 一方, 甑島地域でも上方粗粒化サイクルは認められるが, その非対称性は天草下島地域ほど明瞭ではなく, カキ層周辺を除き後背湿地堆積物とみなされる炭質泥岩はほとんどみられない。このことは天草下島地域と甑島地域との動物相の違いに明瞭に現れており, 姫浦層群上部亜層群の堆積時期を通じて後者は前者に比べて沖合いの堆積環境にあったと考えられる。

田中・寺岡(1973) は平瀬崎先端部にみられるカキ化石をすべて異地性と考えた。また彼らは当地区でみられる層序断面(図2)にたいして堆積学的な考察を加え,下位より沿岸州〜砂浜→潟湖〜潮汐平地→分流流路→湿地へとその堆積環境が変化したことを推定した。筆者らの観察で上記のようにカキ化石は現地性の礁であったことが明らかとなったが,その堆積環境については田中・寺岡(1973)の意見にほぼ賛成する。従って当地区のカキ礁はやや沖合いに形成された沿岸州上あるいはその周囲にかなり大規模に発達していたのであろう。しかし大の浦,平瀬崎の両方のカキ礁ともその数〜10m上位に後背湿地起源と思われる炭質泥岩層があり,カキ礁の消滅後,一時非海成化した時期のあったことが推定される。

以上述べてきたことを基に、カキ礁形成当時の姫 浦層群の堆積盆における二枚貝類の分布モデルを図 7に示す。

上述したように, 天草下島西部の軍ケ浦地区で最 も陸域 (河口域) に近く, 甑島地域の平瀬崎先端部 ではそれに比べ沖合いの沿岸州上に位置し、天草下 島東部の大の浦地区は両者の中間的な位置を占めて いたものと思われる。甑島地域の熊ケ瀬鼻地区や平 瀬崎の付け根部分には異地性の横倒しになったカキ の死殻が集積しており、その多くは合弁であること からこれらの地区はカキ礁の縁辺部に当たるであろ う。河口域に近い場所(軍ケ浦地区の西方)にはカ ノコアサリ科の Mesochione trigonalis, クチベニガ イ科の Caestocorbula obsoleta が生息していたであ ろう。これらの貝は死後水流によって運ばれ、デル タの前面部付近に植物片と共に集積した。この位置 に相当するのが軍ケ浦地区であろう。またこのデル タの浅い部分に小石, 貝殻などの固結物があれば, これを基盤としてスキゲヒバリガイ類の Brachidontes cf. nankoi などが塊をなして生息し, 現在のイガイに近いニッチェを占めていたと思われ る、これより河口から離れた場所に砂州が形成され、 その周囲にカキ礁が発達していた。この場所が大の

^{*}海洋環境の区分は西村(1972)に従う。

FOSSILS 49 (1990)

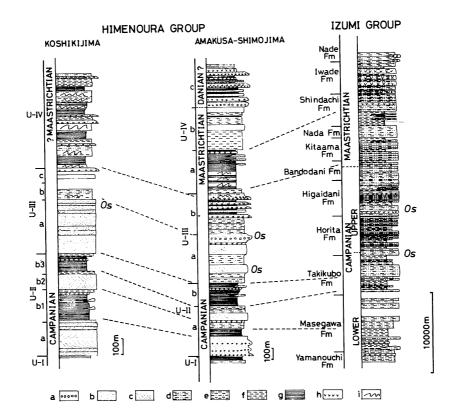


図8. 姫浦層群(甑島地域,天草下島地域)及び和泉層群の中軸部を主体とした模式柱状図. 砂岩優勢相と泥岩優勢相に着目して各柱状図を対比した。 a:礫岩, b:砂岩, c:斜交層理砂岩, d~f:砂岩泥岩互層(d:砂岩優勢, e:等量, f:泥岩優勢), g:泥岩, h:凝灰岩, i:スランプ層, Os: 大型カキ化石層. 天草下島は田代・大塚(1978), Tashiro et al. (1980), 和泉層群は Miyata et al. (1980), Morozumi (1985), 岡村ほか(1984), 田中(1965), Yamasaki (1986), 山崎(1987) に基づく.

浦地区である。またこの沖合いには大規模な沿岸州が発達し、この上には非常に細長いカキが礁をつくっていたと思われる。これが平瀬崎先端部に当たる。これらのカキ層をはさんで上位・下位の砂質岩相からは Yaadia obsoleta、Apiotrigonia (s. s.) crassoradiata などのサンカクガイ類、ハボウキガイ類 Pinna sp. やユウカゲハマグリ 亜科の Loxo japonica、ナミガイ類 Panopea matsumotoae などの比較的保存の良い個体が出ることからこれらの二枚貝類は現生の仲間と同様、干潟からそれよりやや深いところにかけて生息していたのであろう。ただしサンカクガイ類は絶滅種であるが、その生息環境の復元は田代・松田(1983、1988)に示されている通りである。タマキガイ類の Glycymeris aff. japonica

は合弁で砂岩中に密集して産することが多い。おそらく現生の仲間と同様のやや外洋的な砂底に生息していたのであろう。フネガイ超科の Nanonavis awajianus, N. brevis は泥質な部分から産出するため,浅海でも比較的静かな環境下で生息していたのであろう(田代・山本,1980)。ケシツブツキガイ類の Myrtea angularis はむしろ U-II b 部層や U-IV 層の泥岩中から散点的に合弁で産する。これと同時にしばしばブンブク類のウニが産出することからも沖合いの生息環境が推定される。イノセラムス類の Endocostea や Platyceramus 亜属のものは U-III a 部層からはほとんど産出せず,U-II b や U-IVの沖合いの泥相からでる。S. orientalis はやや砂質な

化 石 49 (1990)

部分から、S. schmidti は葉理の発達した泥岩から産出する。特に S. schmidti は他の二枚貝類とほとんど共産せず、かなり沖合いの海底に生息していたことが推測される(加納ほか、1989)。従ってイノセラムス類も種による棲み分けをしていたことが考えられるが、その古生態については今後研究を進めていく予定である。

本邦における白亜紀大型カキ化石密集層の 層序的分布

姫浦層群上部亜層群のカキ層と同時代のものが阿 讃山脈に分布する和泉層群中にみられる(図8)。平 ほか(1979)は香川県琴南町に露出するカキ化石密 集層を現地性のカキ礁と解釈した。筆者らの観察で は、ここでは地層に対して横倒しになった個体がほ とんどで、殻がレンズ状に集積していることなどか ら完全な自生の産状を示しているとは言えない。し かし、両殻そろった個体も多く、長距離運ばれた定 状ではない。従って、この近辺にカキ礁があった砂 とは確実であろう。姫浦層群と和泉層群とでは砂岩 相の卓越する時期と泥岩相の卓越する時期とが岩 合うなどの共通した垂直的岩相変化の特徴がみられ (加納ほか、1989)、これに合わせて、カキ相に代表 される動物化石相にも共通した変化が認められるこ とは興味深い(図8)。

本邦の白亜紀における大型カキ化石密集層は他にセノマニアン中期の御船層群、御所浦層群、チュロニアン後期の中部、上部エゾ層群、コニアシアンの双葉層群、久慈層群、姫浦層群下部亜層群などがある(Chinzei、1986; 松田、1985; 松野ほか、1964; Minoura and Yamauchi、1989; Tamura、1977; Tamura et al.、1968; Tashiro、1976; 田代・松田、1984; 田代ほか、1986; 照井、1986). これらの層序的分布を整理すると、カキ礁の発達期はセノマニアン中期、チュロニアン後期からサントニアン、カンパニアン後期の3回にまとめることができる。大型のカキ礁の発達は他の時代には知られていない。これらの大型カキ密集層の発達する時期はいずれも宮古海進と浦河海進の間の浅い海が広がった時期に当たる。

また、天草下島、甑島地域ではカキ層の形成前後で海水準がかなり変動した可能性のあることがわかった。従って、白亜紀後期にみられる大型カキ礁の発達は、この浅い海の広がった時期の中でも、微妙な海水準変動により、大規模な干潟(あるいは遠浅)の成立する好機に恵まれた時に起こったのかも

しれない。今後他の地域においても、大型カキ化石 礁の発達する地層の周囲の堆積環境・動物相の変化 を捉えていくことが必要と思われる。

11

謝辞

本研究を進めるにあたり、京都大学鎮西清高教授には有益な御助言をいただいた。高知大学前田晴良博士には粗稿を読んでいただくと共に、子細にわたり御議論していただいた。また査読者の方々には事細かにご批評を頂いた。ここに謝意を表する。なお、本研究の費用の一部には文部省科学研究費補助金(63790265)を使用した。

文 献

Chinzei, K., 1982a: Morphological and structural adaptations to soft substrates in the Early Jurassic monomyarians *Lithiotis* and *Cochleárites*. *Lethaia*, 15, 179-197.

鎮西清高, 1982b: 古生態からみた生物進化。科学, **52**, 307-315.

————, 1982c: カキの古生態学(1). 化石, (31), 27-34. Chinzei, K., 1986: Shell structure, growth and functional morphology of an elongate Cretaceous oyster. *Palaeontology*, **29**, 139-154.

波多江信広,1960: 天草下島南半部の地質と地質構造。 鹿児島大理科報告,(9),61-74。

井上英二・田中啓策・寺岡易司,1982: 中甑地域の地質。 地域地質研究報告(5万分の1図幅),地質調査所,99 p.

加納 学・利光誠一・田代正之,1989: 鹿児島県甑島地域の姫浦層群の層序と堆積相。高知大学術研報,38,自然科学,157-172.

Kozai, T., 1987: Cretaceous *Caestocorbula* (Bivalvia) from Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, (148), 324-334.

松田智子,1985: 鹿児島県獅子島の白亜系御所浦層群の 二枚貝化石層序, 化石, (39), 1-15.

松野久也・田中啓策・水野篤行・石田正夫,1964: 5万 分の1地質図幅「岩見沢」および同説明書(札幌-第14 号)、北海道開発庁,168 p.

Minoura, K. and Yamauchi, H., 1989: Upper Cretaceous-Paleogene Kuji basin of Northeast Japan: Tectonic controls on strike-slip basin sedimentation. *In*, Taira, A. and Masuda, F. eds., *Sedimentary Facies in the Active Plate Margin*, 663-658. TERRAPUB, Tokyo.

Miyata, T., Ui, H. and Ichikawa, K., 1980: Paleogene left-lateral wrenching on the Median Tectonic Line in southwest Japan. *Mem. Geol. Soc. Japan*, (18), 51-68.

FOSSILS 49 (1990)

- Morozumi, Y., 1985: Late Cretaceous (Campanian and Maastrichtian) ammonites from Awaji Island, Southwest Japan. *Bull. Osaka Mus. Nat. Hist.*, (39), 1-58.
- 西村三郎,1972: 海洋における生物群集の構造・分布・ 維持。時岡 隆・原田英司・西村三郎,海の生態学,生 態学研究シリーズ3,188-295,築地書館。
- 岡村 真・賀川令章・田代正之,1984: 愛媛県松山市東 部地域の地質と放散虫。高知大学術研報,32,自然科学, 339-347.
- Seilacher, A., Matyja, B. A. and Wierzbowski, A., 1985: Oyster beds: morphologic response to changing substrate conditions. *In*, Bayer, U. and Seilacher, A. eds., *Sedimentary and Evolutionary Cycles*, 421-435. Springer-Verlag, Berlin.
- 平 朝彦・甲藤次郎・田代正之,1979: 白亜紀以降西南 日本の地史と島弧 — 海溝のテクトニズム。地質ニュー ス,(296),27-40.
- 高井保明・佐藤博之,1982: 魚貫崎及び牛深地域の地質 (阿久根地域の一部を含む). 地域地質研究報告(5万 分の1地質図幅), 地質調査所,87p.
- Tamura, M., 1977: Cenomanian bivalves from the Mifune Group, Japan. Part 2. Mem. Fac. Educ. Kumamoto Univ., (26), 107-144.
- Tashiro, M. and Motojima, T., 1968: The correlation of the Mifune Group with the upper formation of the Goshonoura Group, with description of some important pelecypods from the strata. *Mem. Fac. Educ. Kumamoto Univ.*, (16), 107-144.
- 田中 均・香西 武・田代正之,1984: 高知県物部村日 比原川流域の下部白亜系の層序。高知大学術研報,32, 自然科学,215-223.
- 田中啓策,1965: 和泉山脈中部の和泉層群,とくにその 堆積相と堆積輪廻について.地調報告,(212),1-34.
- --------, 寺岡易司, 1973: 鹿児島県甑島の上部白亜系 姫浦層群. 地調月報, 24, 157-184.
- Tashiro, M., 1976: Bivalve faunas of the Cretaceous Himenoura Group in Kyushu. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Paper*, (19), 1-102.

- Costocyrena (Bivalvia) from southwest Japan. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., (147), 91-108.
- ———and Kozai, T., 1984: Bivalve fossils from the type Monobegawa Group (part 1). Res. Rep., Kochi Univ., 32, 259-293.
- 田代正之・松田智子, 1983: 本邦白亜紀三角貝の生息環境と層序。化石, (34), 19-32.
- -----・---・, 1984: 鹿児島県獅子島の御所浦層群の地質と層序。高知大学術研報, 33, 自然科学, 1-15.----・・---・, 1988: 白亜紀三角貝の生活様式。化石, (45), 9-21.
- ------・野田雅之, 1973: 九州のいわゆる姫浦層群の 地質時代. 地質雑, **79**, 465-480.
- ・大塚雅勇,1978: 熊本県・天草下島の白亜系と古第三系の境界付近の層位学的研究。高知大学術研報,27,自然科学,113-134.
- Tashiro, M., Taira, A. and Matsumoto, T., 1980: Biostratigraphy and depositional facies of the Cretaceous-Tertiary boundary strata in Amakusa -Shimojima, Kyushu, western Japan. *Cret. Res.*, 1, 13-26.
- 田代正之・谷内康浩・岡村 真・安田尚登・前田晴良, 1986: 天草・姫浦層群下部亜層群の堆積環境に関する 研究。高知大学術研報,35,自然科学,151-167.
- ・山本勝吉,1980: 本邦産のいわゆるナノナビス(白亜系二枚貝)とその生存期間。高知大学術研報, 29,自然科学、1-12.
- 照井一明,1986: 岩手県久慈地方の上部白亜系および古 第三系の堆積学的研究. 野田村地質報告書,(1), 1-152. 野田村教育委員会.
- Yamasaki, T., 1986: Sedimentological study of the Izumi Group in the northern part of Shikoku, Japan. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd Ser.*, **56**, 43-70.
- 山崎哲司, 1987: 四国・淡路島西部の和泉層群の放散虫 群集, 地質雑, 93, 403-417.
- 吉田三郎・田代正之・大塚雅勇・中里浩也,1985: 熊本 県天草下島の姫浦層群上部亜層群の地質の再検討。化 石,(38),17-22.

与那国島の琉球層群にみられる Halimeda 石灰岩の堆積環境

井龍康文*・鈴木 淳*

Depositional environment of *Halimeda* limestone of the Ryukyu Group on Yonaguni-jima

Yasufumi Iryu* and Atsushi Suzuki*

Abstract Halimeda limestone, found in the Pleistocene Ryukyu Group on Yonaguni-jima (Yonaguni Island), is characterized by an aggregated occurrence of segments of the calcareous green alga Halimeda. The limestone also contains tests of benthic foraminifers and limited quantities of other skeletal grains with a micrite matrix. Because the segments of Halimeda are rather broader and thinner, they are comparable with the Caribbean "deep-water Halimeda suite", Shallow water coral limestone generally overlies the Halimeda limestone with a definite boundary, while deep water limestone (rhodolith, Cycloclypeus-Operculina or detrital limestone) gradually grades into the Halimeda limestone. Paleontological and stratigraphical evidence implies that the Halimeda limestone is composed of in-situ segments of Halimeda which inhabited a deep forereef environment at water depths greater than 50m.

はじめに

琉球列島には琉球層群と呼ばれる第四紀更新世の サンゴ礁性堆積物が広く分布する。琉球層群は海水 準変動と地殻変動の影響を強く受けながら堆積した ものであり、岩相は極めて変化に富んでいる。われ われは、琉球層群の層位学的、堆積学的研究を行う ことによって、次の4つの問題点を解明したいと考 えている。

- (1) 過去のサンゴ礁における造礁生物の分布様式 (=琉球層群の各岩相の堆積環境).
- (2) 海水準変動の時期とその規模。
- (3) 地域的な地殻変動の量および様式。
- (4) 海水準変化にともなうサンゴ礁複合体の発達過程.

これらの研究目的のうち、(1)が明確に確立されないかぎり、(2)から(4)についての理解を得るのは困難である。すなわち、(1)は他の問題点の解決のためにまず第一番目に明らかにされるべき最も基本的事項である。

琉球層群中にみられる生物の大部分は現在のサン

*東北大学理学部地質学古生物学教室 1990年7月9日受付,1990年8月14日受理 ゴ礁にも分布しているので、(1)に関しては、現世サンゴ礁の生物相および堆積相に関する知見と琉球層群の岩相との比較によって理解可能である。 Nakamori (1986)は、このような見地から、石灰岩を構成する現地性の大型化石に注目して岩相区分を行い、各岩相の層位学的位置を考慮した上で、堆積環境を推定した。

われわれは Nakamori (1986) の岩相区分に従い、八重山列島最西端に位置する与那国島の琉球層群について、(2)から(4)の問題を検討している。その過程において、同島の琉球層群より、緑藻綱ミル目ミル科に属する石灰藻である Halimeda (和名:サボテングサ) の segment (節間部) が密集する石灰岩を見いだした。現生 Halimeda の生態に関する近年の研究成果をふまえ、層位学的、古生物学的な検討の結果、この石灰岩相の堆積場を特定することが可能となった。そこで、この石灰岩を Halimeda 石灰岩 (Halimeda limestone)と呼称し、Nakamori (1986)の岩相区分体系に加えた。

本論文の目的は、与那国島の Halimeda 石灰岩について、(1) 他の石灰岩相との累重関係を明確にし、(2) 岩相記載を行い、(3) これらの結果と現生 Halimeda に関する生態学的知見より堆積環境を推定することである。

14 FOSSILS 49 (1990)

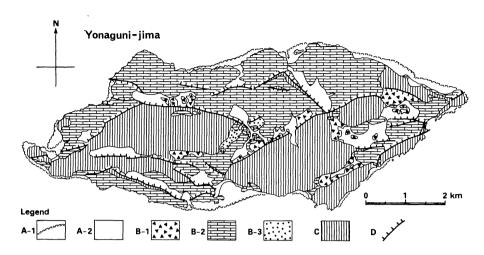


図1. 与那国島の地質概略図. A, 現生堆積物; A-1. 現生サンゴ礁, A-2. 海岸および低地堆積物。B, 第四系琉球層群; B-1. 礫層, B-2. 石灰岩, B-3, 砂岩・泥岩。C, 第三系八重山層群。

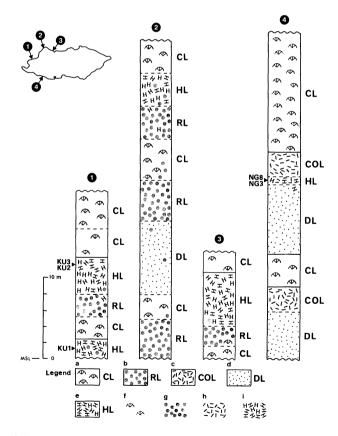


図 2. Halimeda 石灰岩と他の石灰岩の累重関係。a. サンゴ石灰岩, b. 石灰藻球石灰岩, c. Cycloclypeus-Operculina 石灰岩, d. 砕屑石灰岩, e. Halimeda 石灰岩, f. 造礁サンゴ, g. 石灰藻球, h. Cycloclypeus carpenteri の殼, i. Halimeda の segment,

与那国島の地質概説

与那国島は、琉球列島の最西端、東経122°56′から123°02′20″、北緯24°26′から24°28′の範囲にあって、台湾までの距離は170km である。島は、南北4km、東西11km で、東西に伸長した六角形状を呈し、面積は28.5km²である。

与那国島の地質は、下位より八重山層群、琉球層 群,低地・海岸堆積物の3つの地層群に区分される (図1)。八重山層群は、砂岩および泥岩よりなり、 島の中央部の山地や南海岸に分布する、本層群は、 石灰質ナンノ化石および浮遊性有孔虫化石によっ て、中部中新統に対比される(鈴木、1989MS)、琉 球層群は、石灰岩と陸源性砕屑物よりなり、下位の 八重山層群を不整合に覆って島の北部の段丘域や海 岸部に分布する。鈴木・大村(1989)は、本層群を 不整合関係にある段丘構成層に細分し, 段丘構成 層の230Th/234U 年代値に基づいて、各層の堆積時期 が更新世の高海水準期とよく対応する可能性を示し た. しかしながら、八重山層群と琉球層群は多数の 断層によって断たれ,地塊化し,傾動しているため, 現時点では鈴木・大村(1989)の層序区分を全島に わたって矛盾なく適用するには至っていない。よっ て,本研究では琉球層群を一括して扱うことにする。 低地・海岸堆積物は、下位の地層群に由来する砂礫 質堆積物と生物遺骸よりなる石灰質砂礫から構成さ れている.

Halimeda 石灰岩と他の石灰岩の累重関係

Halimeda 石灰岩と他の石灰岩との累重関係は島の海岸部でよく観察される。ここでは海岸の4地点で見られる琉球層群の柱状図(図2)を示し、Halimeda 石灰岩の累重関係を述べる。

久部良(くぶら:図2,柱状図①)

ここでは Halimeda 石灰岩は 2 層みられる。下位の Halimeda 石灰岩 (層厚2.5m以上)は,下限が海面下に没しているために,下位層との関係は不明である。本石灰岩中には直径3cm以下の石灰藻球が点在する。上位には,サンゴ石灰岩が明瞭な境界面をもって重なる。

上位の Halimeda 石灰岩 (層厚4.5m) は石灰藻球石灰岩の上に重なり、両者は明瞭な境界はもたず、岩相は漸移的に変化する.一方,この Halimeda 石灰岩と上位のサンゴ石灰岩は、極めて明瞭な境界面で接する。

北牧場北西部(図2,柱状図②)

本地点では、海抜30m 付近に層厚4m の Halimeda 石灰岩が認められる。この Halimeda 石灰岩中には 石灰藻球が混在しており、その量は下部ほど多く、 下位の石灰藻球石灰岩とは漸移関係にある。 Halimeda 石灰岩の上位にはサンゴ石灰岩が重な る。両者の間では、漸移的な岩相変化は認められず、 岩相は急変する。

北牧場北東部 (図2,柱状図3)

ここでみられる Halimeda 石灰岩は今回示した柱 状図中では最も厚く、層厚6.5m に及ぶ。下位の石灰 藻球石灰岩からこの Halimeda 石灰岩へは漸移的に 変化する。これに対して、上位にはサンゴ石灰岩が 明瞭な境界面をもって重なる。

南牧場(図2,柱状図④)

本地点の Halimeda 石灰岩は層厚1m で、大型有孔虫 Cycloclypeus carpenteri Brady の殻が豊富に含まれる。下位の砕屑石灰岩とは漸移関係にある。上位の Cycloclypeus-Operculina 石灰岩(ただし、ここでは C. carpenteri が圧倒的に卓越する) との関係もまた漸移的で、明確な境界は認められない。

以上の観察により、Halimeda 石灰岩と他の石灰岩との累重関係は次のようにまとめられる。

- (1) Halimeda 石灰岩とサンゴ石灰岩が接する場合,後者は前者の上位に載り,両者の間で岩相は漸移的にではなく,明瞭に変化する.
- (2) Halimeda 石灰岩と石灰藻球石灰岩, Cycloclypeus-Operculina 石灰岩および砕屑石灰岩が接する場合,一般に, Halimeda 石灰岩が他の石灰岩上に重なる。この場合,境界部では岩相は漸移的に変化する。また, Halimeda 石灰岩中には,しばしば石灰藻球や C. carpenteri が混在する。

Halimeda 石灰岩の岩石学的・古生物学的記載

Halimeda 石灰岩は、生物骨格起源の粒子とこれを充塡する基質とからなる。粒子は石灰藻球と C. carpenteri を除いて細礫径以下で、Halimeda の segment と有孔虫殻を主とし、他にサンゴモ、コケムシおよび軟体動物の骨格よりなる。これらの構成粒子は、通常ミクライト基質で支持(matrix-supported)されている(図3a;図4a)。しかし、局部的に基質がスパーライトからなる部分が見い出されることがあり(図3b;図4b)、この場合粒子同士が接触しあう支持構造をなしている(grain-supported).石灰藻球や C. carpenteri を含む場合、ミクライト基質による支持構造が観察される(図3c、d;図4c、d)。

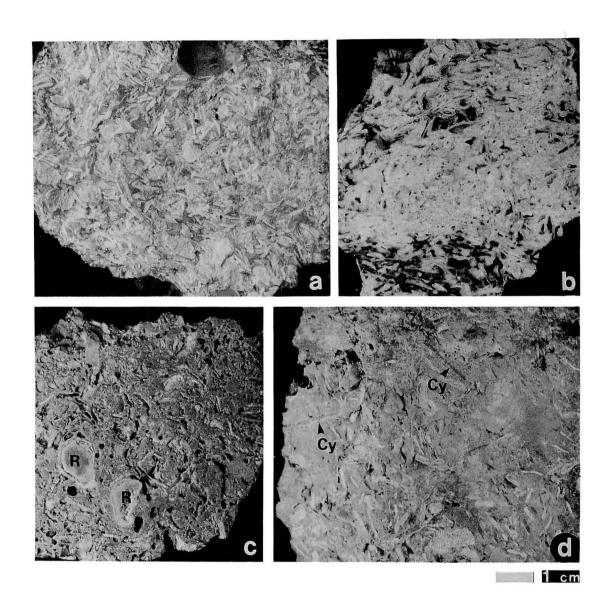


図 3. Halimeda 石灰岩. a. ミクライト基質の Halimeda 石灰岩 (産出地点 KU3), b. スパライト基質の Halimeda 石灰岩(産出地点 KU2), c. 石灰藻球(R)が混在する Halimeda 石灰岩 (産出地点 KU1), d. 大型有孔虫 Cycloclypeus (Cy)が混在する Halimeda 石灰岩 (産出地点 NG8). 産出地点は図 2 を参照.

Halimeda は、1mm以上の大きさの構成粒子の大半を占め、全岩の体積の10~40%に達する。多くの場合、Halimeda の segment は周囲の粒子と比較して選択的に強く溶脱される傾向が認められ、segment内に空隙が生じている場合が多い(図4a)。

一方,保存状態のよい部分では,segment を構成するフィラメントが観察可能である。 *Halimeda* 属の分類では,藻体と holdfast と呼ばれる体の支持組織および segment の表面を構成する utricle (胞嚢) の形態の差異を重要な分類形質としている。しかし,

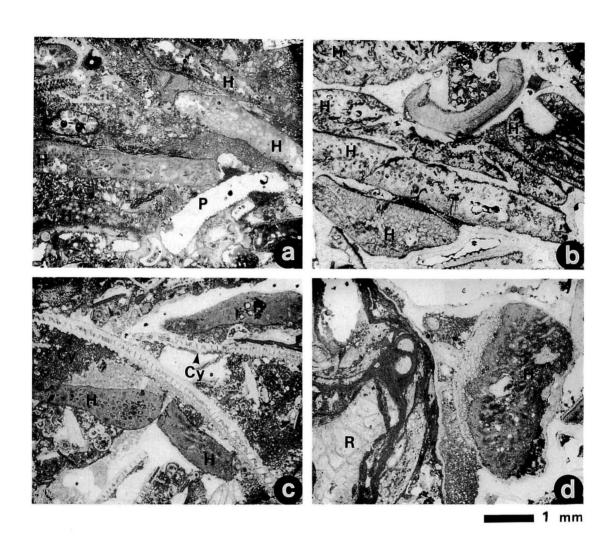


図4. Halimeda 石灰岩の顕微鏡写真。a. ミクライト基質の Halimeda 石灰岩(産出地点 KU3); 図中のHは Halimeda の segment, Pは segment が溶脱した間隙である。b. スパライト 基質の Halimeda 石灰岩 (産出地点 KU2), c. 大型有孔虫 Cycloclypeus (Cy) が混在する Halimeda 石灰岩 (産出地点 NG3), d. 石灰藻球(R) が混在する Halimeda 石灰岩 (産出地点 KU3). 産出地点は図2を参照.

これらの形質は化石では観察されず、従って、 Halimeda 化石を種レベルで同定することはできない。ただし、後に詳しく述べるように、大西洋の熱帯域では、Halimeda は segment の大きさと厚みによって2つのグループに区分できることが知られて いる (Boss and Liddel, 1987). ちなみに, 2カ所から採取した試料の破断面における segment の長径分布を測定したところ, 平均5.82mm, 4.80mm の単モード分布を示し(図5), 厚さは双方とも0.6mm前後であった。これは, Boss and Liddel (1987) が

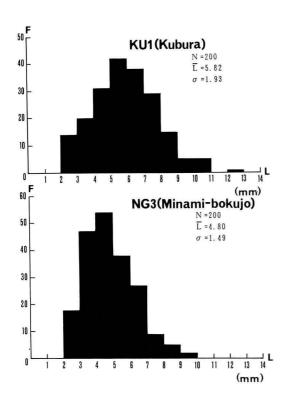


図5. Halimeda石灰岩の破断面における Halimedaの長径分布. 測定に用いた標本の採取地点と層準は図2を 参照.

区分した segment が大きく薄いグループに比較される.

考 察

Halimeda 石灰岩の堆積環境

(1) Halimeda の生息深度の推定

Halimeda は、ジュラ紀半ばに出現し、これ以降の 石灰岩中に高い頻度で含まれる。Wray(1977)が指 摘しているように、Halimeda は、現在水深100m を 越す海域にまで分布している (Hills-Colinvaux, 1980) にもかかわらず、長らく熱帯の極浅海域を示 す示相化石であると誤解されてきた。近年,グレー トバリアリーフ (Orme et al., 1978; Davis and Marshall, 1985; Phipps et al., 1985; Orme, 1985), 東部 ジャワ海(Roberts et al., 1987a, 1987b; Roberts et al., 1988; Phipps and Roberts, 1988) お よびニカラグア沖の陸棚(Hine et al., 1988) におけ る Halimeda バンクの発見とそれに引き続く研究の 進展によって、Halimeda は陸棚上に mound あるい は bioherm を形成する能力を有することが明らか になった. こうした Halimeda の密生群落の形成要 因として, 栄養塩が豊かに供給される環境が考えら れている(Davis and Marshall, 1985; Drew and Abel, 1985; Roberts et al., 1987a). このように, Halimeda に関する生態学的情報の増加により、そ の古生物学的意義もまた根本的な見直しの必要を迫

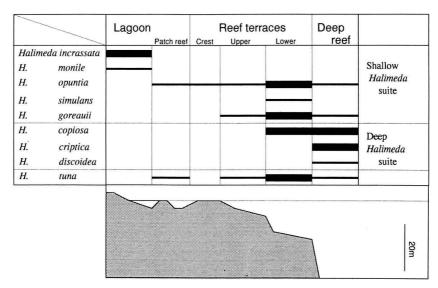


図 6. カリブ海の Grand Cayman Island における Halimeda 各種の深度分布. Johns and Moore (1988) の深度分布の調査結果に、Boss and Liddel (1987)の"deep-water Halimeda suite"と"shallow-water Halimeda suite"の区分をあてはめた。

石 灰 岩 名	定義	推積環境 (古水深)	
サンゴ石灰岩	現地性の造礁サンゴ化石を含む.	0-50 m	
石灰藻球石灰岩	石灰藻球が全岩の堆積の20%以上を占める.	50-200m (特に 80-120m	n)
Cycloclypeus -Operculina 石灰岩	大型有孔虫 Cycloclypeus carpenteri Brady や venosa (Fichtel and Moll)が密集する.	Operculina 70-130 m	
砕斛石灰岩	有孔虫, サンゴ, 石灰藻, コケムシ動物の遺 その砕屑物からなる. a. 基質はミクライトで, matirix supporte b. 粒子はスパーライトで充塡されており, ported である.	ed である. 50 m 以深	
Halimeda 石灰岩	Halimedaの segment が密集する.	50m以深	

表 1 琉球層群の石灰岩の岩相区分と推定古水深. Nakamori (1986) と Iryu (in prep.) を もとに作成。

られている.

サンゴ礁域に生息する Halimeda の深度分布は, Goreau and Goreau (1973) などにより、主にカリ ブ海の島々で知見が得られてきた。その結果, Halimeda各種の生息深度が明らかとなった(Hills-Colinvaux, 1980; Johns and Moore, 1988) (図 6). このように Halimeda は種に特有の深度分布を有す るので、もし種レベルで同定することが可能となれ ば、化石 Halimeda は古水深指標として有用になる。 しかし、Halimeda が化石として産出する場合、今回 報告した与那国島産の例で明らかなように, 種レベ ルでの同定が不可能な場合が大部分である。 従っ て、現生 Halimeda 種の生息深度に関する知見をそ のまま地質学的に応用することはできない。一方, Boss and Liddel (1987) は、ジャマイカ島ではサン ゴ礁深部 (24m 以深) の Halimeda は, 浅部 (24m 以 浅)の Halimeda に比べ, segment が大きく薄いこと を明らかにした。そして、深部に特徴的なそれを "deep-water Halimeda suite", 浅部のそれを "shallow-water Halimeda suite" と呼び, この区 分を古水深指標として用いることができる可能性を 主張した。 彼らの区分はその後、Mankiewicz (1988)によって、スペインの中新統のサンゴ礁堆積 物中の Halimeda 層に対して適用された。

太平洋のサンゴ礁域では、礁原から礁前縁深部に わたる範囲で、Halimedaの深度分布を連続的に調 査した研究例は少ない。Hills-Colinvaux (1985, 1986) はエニウェトック島において Halimeda の深度分布を水深150m まで調査した。その結果,同島では Halimeda は水深140m まで分布し,特に水深65-110m では Halimeda の被覆率が造礁サンゴの被覆率を越えて最も卓越する生物となっていることを認め、その一帯を Halimeda 帯と呼んだ。

琉球列島ではこれまでに 6 種の Halimeda(H. discoidea, H. opuntia, H. velasquezii, H. micronesica, H. incrassata, H. macroloba)が報告されているが(大葉・有質, 1982), それらの深度分布は明らかにされていない。

このように、太平洋のサンゴ礁海域における Halimeda の深度分布に関する知見は、大西洋域に比べると不十分である。しかし、大西洋と太平洋に分布する Halimeda の種構成をみると、共通種が多く、大西洋で種単位で明らかにされた分布深度は太平洋の同じ種にも適用できる可能性がある。与那国島の Halimeda 石灰岩を構成する Halimeda は、Boss and Liddel (1987)の区分に従うと、segment が大きく薄い "deep-water Halimeda suite" に対比される。このようにして、Halimeda 石灰岩に含まれている Halimeda は、サンゴ礁複合体の比較的深い部分に成育していたと推定される。

(2) 累重関係と共産する化石より推定される Halimeda 石灰岩の堆積深度 すでに述べたように、Halimeda 石灰岩とサンゴ石灰岩との間に漸移関係は観察されない。これに対して、Halimeda 石灰岩 は石灰藻 球石灰岩、Cycloclypeus-Operculina 石灰岩、砕屑石灰岩とは漸移関係にある。従って、Halimeda 石灰岩の堆積の場は、サンゴ石灰岩とは異なった環境下にあり、部分的に石灰藻球石灰岩や Cycloclypeus-Operculina 石灰岩の堆積の場に近接しており、石灰藻球やCycloclypeus 属や Operculina 属の大型有孔虫が混在した場であったと推定される。

現在の琉球列島周辺のサンゴ礁における生物および堆積物の分布より、琉球層群の石灰岩の堆積環境は表1のように推定されている(Nakamori、1986; Iryu, in prep.)。これより、サンゴ石灰岩の大部分は水深50m以浅で形成され、石灰藻球石灰岩は水深50mを越える海域で、また Cycloclypeus-Operculina 石灰岩については水深70~130m で堆積したと考えられる。よって、累重関係および共産する化石からは、Halimeda 石灰岩はサンゴ礁海域の水深50mを越える場、すなわちサンゴ礁前縁深部から島棚にかけての一帯で堆積したことが強く示唆される。

(3) Halimeda 石灰岩に含まれる segment は現地性 か異地性か

Moore et al. (1976) や Liddel et al. (1988) など が報告しているように、Halimeda の segment はサ ンゴ礁の浅海域からより深い海域へ多量に運搬さ れ、そこに Halimeda を豊富に含む堆積物が累積す ることがある。しかし、すでに述べたように、与那 国島の Halimeda 石灰岩を構成する Halimeda の segment は、サンゴ礁複合体の比較的深い海域に成 育していた Halimeda に由来すると考えられ、また その堆積の場もサンゴ礁海域のうち、水深50m を越 える礁前縁深部から島棚にかけての一帯であったと 推定されるので、segment がサンゴ礁浅部から長距 離運搬されて堆積した可能性は考え難い。次に,現 在の琉球列島ではサンゴ礁の深部から陸棚にかけて の一帯で、毎秒数10cm の水流の存在が知られてい る(辻ほか, 1989)ので、Halimeda 石灰岩の segment は側方へ運搬され、集積した堆積物である可能性が 考えられる。しかし、Marshall and Davis (1988) は,北部グレートバリアリーフの内側の陸棚上では, Halimeda は数種のイワヅタ (Caulerpa) など他の藻 類と共に"森林"状の密生状態で、海底表面を覆っ て成育するため,表層堆積物を安定させ,その移動 を阻んでいることを明らかにした。このように、サ ンゴ礁の前縁深部から島棚にかけての一帯に成育す る Halimeda は密生帯を形成し、その直下に Halimeda に富む堆積物を累積させる。よって、 segment の側方への移動、集積の可能性は考え難い。 従って、与那国島の Halimeda 石灰岩に含まれる Halimeda 石灰岩の segment は現地性と考えられる。

以上の議論を総合すると、Halimeda 石灰岩は、水 深50m を越すサンゴ礁前縁深部から陸棚にかけて の一帯に成育していた Halimeda の segment が, そ の場に堆積して形成された石灰岩であると結論され る. では、琉球層群堆積時のサンゴ礁海域では、 Halimeda はどのような状況で成育していたのであ ろうか、北部グレートバリアリーフの内側の陸棚域 では、Halimeda が高密度で成育し、層厚20m に及ぶ Halimeda バンクと呼ばれる大規模な堆積体を広域 にわたって形成している(Orme and Salama, 1988). 与那国島の Halimeda 石灰岩は, segment の 密集度の点では、Halimeda バンクの堆積物に決し て劣らない。しかし、Halimeda 石灰岩の層厚は最大 で6.5mと薄く、堆積体としてはかなり小規模であ る。宮古群島の周囲で行われた現生サンゴ礁堆積物 の調査(辻ほか、1989)では、Halimedaの segment は水深0mから100m付近までの堆積物中に見いだ されるものの、Halimeda 石灰岩の形成の場に対応 するような Halimeda の密生帯, あるいは Halimeda の segment を主体とする大規模な堆積体 は確認されていない。従って、琉球層群堆積時には、 小島の周囲に形成された裾礁の礁前縁深部に、部分 的に小規模な Halimeda の草原状の密生帯 (Halimeda meadow) が発達し、石灰藻球の形成・ 堆積の場と C. carpenteri の生息域に隣接していた と考えられる。

他の島の琉球層群における Halimeda 石灰岩

琉球層群は、小宝島以南の琉球列島に広く分布している。現在まで多くの研究者により各島々の琉球層群について岩相記載が行われてきたが、Halimeda石灰岩の記載はほとんどなされなかった。わずかに、加藤(1984)が多良間島と黒島より Halimedaのsegmentの密集する石灰岩を報告しているのみである。従って、琉球層群堆積時の礁前縁深部では、石灰藻球、Cycloclypeus 属や Operculina属の大型有孔虫、および生物骨格の砕屑物の堆積域が普遍的かつ広範であったのに対し、Halimedaの密生する分布域は極めて限られていたと考えられる。

結 論

本研究の結論を以下にまとめることができる。

- (1) Halimeda 石灰岩 は石灰藻球石灰岩, Cycloclypeus-Operculina 石灰岩および砕屑石灰岩 とは漸移的に変化する累重関係にあるが,サンゴ石 灰岩とは明瞭な境界をもって接する.
- (2) Halimeda 石灰岩の構成粒子は主に Halimeda の segment からなり、大型有孔虫 C. carpenteri や石灰藻球をしばしば含む。 基質は一般 にミクライトである。
- (3) Halimeda 石灰岩は、水深50m 以深のサンゴ 礁前縁深部に密集して成育していた、Halimeda の segment が現地で堆積したものであると推定される。

今後の課題

近年、琉球層群の古環境はかなり精度よく推定す ることが可能となってきた。これは琉球層群の各岩 相を特徴づける生物の生態についての知見が、現在 の琉球列島周辺海域で蓄積されてきたことによる. しかしながら、現在までのところ、本論文で述べた Halimeda石灰岩の形成場に比較されるべき Halimeda の密生域は知られておらず、礁前縁深部 に関する知見は浅海域に比べ不十分である。 サンゴ 礁前縁深部は、SCUBA 潜水による安全潜水深度を はるかに越えており、諸外国では小型潜水艇等を用 いた研究が実施されてきている。 その結果、礁前縁 深部も, サンゴ礁生態系における, 生物生産と炭酸 塩生産の重要な場であることが判明しつつある (James and Ginsburg, 1979 など). 礁前縁深部に関 する生物学的, 堆積学的研究は, 琉球層群の地史の 解明のみならず、サンゴ礁生態系の理解のために重 要である。今後、琉球列島のサンゴ礁において礁前 縁深部にまでわたる包括的な研究を行う必要があ る.

謝辞:本研究を行うに際し、東北大学地質学古生物学教室の森 啓教授および中森 亨博士には研究全般について助言、討論をしていただいた。琉球大学教育学部の松田伸也氏には草稿を読んでいただいた。東北大学地質学古生物学教室の宍戸正明技官には岩石の薄片と研磨標本の作製を、大友昭平技官には写真撮影をしていただいた。以上の方々に深く感謝する。

引 用 文 献

- Boss, S. K. and Liddel, W. D., 1987: Patterns of sediment composition of Jamaican fringing reef. *Sedimentology*, **34**, 77-87.
- Davis, P. J. and Marshall, J. F., 1985: *Halimeda* bioherms Low energy reefs, Northern Great Barrier Reef. *Proc. 5th Int. Coral Reef Congr.*, 5, 1-7.
- Drew, E. A. and Abel, K. M., 1985: Biology, sedimentology and geography of the vast interreefal *Halimeda* meadows within the Great Barrier Reef Province. *Proc. 5th Int. Coral Reef Congr.*, 5, 15-20
- Goreau, T. F. and Goreau, N. I., 1973: The ecology of Jamaican coral reefs. II. Geomorphology, zonation, and sedimentary phases. *Bull. Mar. Sci.*, 23, 399-464.
- Hills-Colinvaux, L., 1980: Ecology and taxonomy of Halimeda: primary producer of coral reefs. Adv. Mar. Biol., 17, 1-327.
- algae at Enewetak Atoll. *Proc. 5th Int. Coral Reef Congr.*, **5**, 9-14.
- ————, 1986: *Halimeda* growth and diversity on the deep fore-reef of Enewetak Atoll. *Coral Reefs*, 5, 19-21.
- Hine, A. C., Hallock, P., Harris, M. W., Mullins, H. T., Belknap, D. F. and Jaap, W. C., 1988: *Halimeda* bioherms along an open seaway Miskito Channel, Nicaraguan Rise, SW Caribbean Sea. *Coral Reefs*, 6, 173-178.
- James N. P. and Ginsburg, R. N., 1979: The seaward Margin of Belize Barrier and Atoll Reefs. 191 p., Spec. Pub. Int. Ass. Sedimentol., Blackwell Sci. Pub., London.
- Johns, H. D. and Moore, C. H., 1988: Reef to basin sediment transport using *Halimeda* as a sediment tracer, Grand Cayman Island, West Indies. *Coral Reefs*, 6, 187-193.
- 加藤祐三,1984:奄美沖縄岩石・鉱物図鑑。160 p., 新星図書出版,那覇。
- Liddel, W. D., Ohlhorst, S. L. and Boss, S. K., 1988: The significance of *Halimeda* as a space-occupier and sediment-producer, 1-750m north Jamaica. *Proc. 6th Int. Coral Reef Symp.*, 3, 127-132.
- Mankiewicz, C., 1988: Occurrence and paleontologic significance of *Halimeda* in late Miocene reefs, southern Spain. *Coral Reefs*, 6, 271-279.
- Marshall, J. F. and Davis, P. J., 1988: *Halimeda* bioherms of the northern Great Barrier Reef. *Coral Reefs*, **6**, 139-148.

FOSSILS 49 (1990)

- Moore, C. H. Jr., Graham, E. A. and Land, L., 1976: Sediment transport and dispersal across the deep fore-reef and island slope (-55m to -305m), Discovery Bay, Jamaica. *Jour. Sed. Petrol.*, 46, 174-187.
- Nakamori, T., 1986: Community structure of Recent and Pleistocene hermatypic corals in the Ryukyu Islands. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd Ser.* (*Geol.*), 56, 71-133.
- 大葉英雄・有賀祐勝, 1982: 八重山群島石垣島周辺の海 藻, 藻類, 30, 325-331.
- Orme, G. R., 1985: Sedimentological importance of *Halimeda* in the development of back-reef lithofacies, northern Great Barrier Reef (Australia). *Proc. 5th Int. Coral Reef Congr.*, 5, 31-37.
- Flood, P. G. and Sargent, G. E. G., 1978: Sedimentation trend in the lee of the outer (Ribbon) reefs northern region of the Great Barrier Reef Province. *Philos. Trans. R. Soc. London, Ser. A*, 291, 85-99.
- and Salama, M. S., 1988: Form and seismic stratigraphy of *Halimeda* banks in part of northern Great Barrier Reef Province. *Coral Reefs*, 6, 131-137.
- Phipps, C. V. G., Davis, P. J. and Hopley, D., 1985: The morphology of *Halimeda* banks behind the Great

- Barrier Reef east of Cooktown, Qld. Proc. 5th Int. Coral Reef Congr., 5, 27-30.
- ——and Roberts, H. H., 1988: Seismic characteristics and accretion history of *Halimeda* bioherms on Kalukaluag Bank, eastern Java Sea (Indonesia). *Coral Reefs*, **6**, 149-159.
- Roberts, H. H., Aharon, P. and Phipps, C. V., 1988: Morphology and sedimentology of *Halimeda* bioherms from the eastern Java Sea (Indonesia). *Coral Reefs*, 6, 161-172.
- ———, Phipps, C. V. and Effendi, L., 1987a: *Halimeda* bioherms of the eastern Java Sea. *Geology*, 15, 371-374.
- of large *Halimeda* bioherms, eastern Java Sea (Indonesia): a side scan sonar study. *Goe-Marine Lett.*, 7, 7-14.
- 鈴木 淳, 1989 MS: 沖縄県八重山列島与那国島の地質。 東北大学地質学古生物学教室卒論。
- 鈴木 淳・大村明雄,1989: 八重山列島与那国島の琉球 層群の²³⁰Th/²³⁴U 年代,サンゴ礁研究会第1回研究集 会講演要旨,2.
- 辻 善弘・須内寿男・山村恒夫・古田土俊夫・結城智也・ 岩本 博,1989: 琉球列島宮古島西方海域の現生炭酸 塩堆積物とその堆積環境,月刊地球,11,612-617.
- Wray, J. L., 1977: *Calcareous algae*. 185 p., Elsevier Sci. Publ., Amsterdam.

評 論

"中生代の海洋変革"と二枚貝類の進化

速 水 格*

"Mesozoic marine revolution" and evolution of bivalves

Itaru Hayami*

はしがき

古生物学における多くの進化研究は個々の種や分類群を対象として行われてきた。また、機能形態の研究も古生物の特定の種や分類群について個別的に形態がもつ適応的な意義を追及してきた。しかし、1970年代後半以降、米国の研究者を中心に、古生物の多様性や形態・生態の時代的変遷を多くの化石記録に基づいて総合的(あるいは統計的)に把握し、生物群集全体としての大きな進化傾向を考察する研究が盛んに試みられている。

古生物の多様性の時代的変遷の研究は必然的に既存の分類学的・生層位学的研究の成果に依存する。そのため、米国では各分類群の生存期間に関する膨大な情報を収めるデータベースが構築され、多目的の研究に利用されている(Sepkoski, 1982, 他)。

当初,日本や欧州の研究者は,例えば Treatise on Invertebrate Paleontology などの分類体系に頼って動物の属や科の数を時代別に集計する研究の動向を,「他人の褌で相撲をとるようなもの」とか「二次的で安易な研究」であるとして,あまり高く評価しなかった。現在でも米国以外ではこの類の研究は少ない。確かにこの種の研究には弱点がある。属や科のような高次分類群が多分に主観的なもので,細分家であるか疎分家であるかによってその数が大きく変わることは,少し分類学を手がけた研究者であれば誰でも実感している。分類群の生存期間も細分次第で大きく変わるであろう。化石記録は地質時代によって偏りがあり,一般に時代を古くさかのぼるにつれてより不完全となるから,既知の分類群数がそのまま多様度を示すことにもならない。

*東京大学理学部地質学教室 Geological Institute, University of Tokyo しかし、このような批判を百も承知の上で、多くの米国の研究者がこの種の研究に携わっているのはそれなりの理由があるに違いない。それは他に多様度を測る適切な方法がないことにもよるが、このような研究が生物の大量絶滅の原因とか、地球環境の大規模な変化やそれらの周期性といった大きな学際的なプロジェクトにつながると考えているからであろう。

ほぼこれと時を同じくして, 海生動物の機能形態 学も従来の個体・種レベルの研究から、生物間の相 互作用(特に捕食行動)とその地史的変化を考察す る総合的な研究へと拡大した。1977年に Vermeii が 提唱した"中生代の海洋変革(Mesozoic marine revolution)"は、このような「群集レベルの機能形 態学」の発展の契機となったばかりでなく、今や仮 説の域を越えて古生物学の重要な研究プログラムと なりつつある。このような研究者は、中生代以降の 海生動物の進化を,捕食者と被食者が互いに攻撃と 防御の果てしない戦略競争を展開して来た結果と考 えている。古生物では、ある分類群に対する捕食者・ 被食者は特定できないことが多いので,共進化 (coevolution) と見なすのは躊躇する人が多いが, Vermeij (1987) は両者が相互に戦略を高度化させて いくことをエスカレーション (escalation) と呼んで 進化生物学の重要な研究課題であるとした。実際に 捕食圧の増大という観点から中・新生代の化石記録 を見直すと, 従来個々の分類群で断片的に得られて いた形態進化や機能形態に関する多くの経験的事実 が、しばしば統一的に説明できることに気付くので ある.

小論では、このような立場から行われた最近の研究の幾つかを紹介するとともに、現生および化石二枚貝類の形態・生態・分布・進化に関する多くの既存の知見が捕食の問題に関連して再解釈できること

を示そうと思う.

貝類の進化における捕食の重要性

地質時代が新しくなるにつれて貝類を捕食する動 物が増加したことに注目したのは Vermeij が最初 ではない。しかし、この要因が中生代以降の貝類の 生態と形態進化に重大な影響を与えたと考えて、き め細かい化石記録と現生種の調査によりこの仮説を 検証したのは、彼の一連の研究であった (Vermeij, 1977, 1978, 1983a, 1983b)。 Vermeij とその賛同者 (Taylor, 1981, 他) は、中生代後半 (特に白亜紀前 期頃)に真骨魚類や甲殻類の十脚類など、有殻動物 (二枚貝類・腹足類など)の殻を破壊して捕食する動 物が増加したために、これに対する被食動物にも広 汎な形態・生態の変化が生じたと考えた。 つまり, 古生代や中生代前半の平穏な時代とは異なり、被食 者の逃避・防御の能力に強烈な自然選択が働くよう になった結果、適応形態や生息域に大変化が生じた とする学説である。 Vermeii らが示した数々の具体 的な証拠は、少し前に小澤(1984)によって詳しく 論評されているので、ここではその研究方法につい て紹介し、私見を述べることにする。

Vermeij らも、自説の検証のために、多様性に関 する既存の分類学的研究の成果を大いに利用する. しかし、そこでとりあげられるタクサは原則として 高次分類群ではなく種である。また、論議の根拠と しては、単なる種数ではなく、いくつかの形態型に 区分した種数の比をとりあげることが多い。例えば, Vermeij (1983a) は、多くのモノグラフ類で扱われ ている地方的な化石・現生腹足類群を分析して、① 臍穴をもつ種,②平面巻きまたは過螺旋巻きを示す 種、③オープンコイルを示す種、④底面をもつ種、 ⑤肥厚した殻口を示す種,⑥狭長な殻口をもつ種, などが全体の中で占める割合を示した。 顕著な傾向 として、中生代の間に構造的に弱い(1)(2)(3)は著しく 減少し、捕食に強いと考えられる⑤⑥は古生代には 皆無であるが中生代以降次第に増加していくことが 示された。腹足類群全体をまんべんなく扱ったモノ グラフに記載された種数の構成比を好んで利用する のは、化石記録の不完全性による偏りをできるだけ 除去するためであろう。

このような形態の時代的変遷は一般に腹足類に対する捕食圧の増加の結果として理解される。例えば、ジュラ紀後期以降に顕著に現れる腹足類の殻口の肥厚は殻全体を著しく堅固なものとする。また、著者の解釈では、断続的成長によって120°、180°、240°な

どの回転角で周期的に造られる縦張肋 (varices) や、その上に生じる強い突起は、未成熟の個体においても、十脚類などの捕食 (巻貝を殻口部から鋏で壊すことが多いことが観察されている) に対処するきわめて有効な形態である。また、同じ現生種でも、熱帯と寒帯、淺海と深海、陸水域と海水域など、異なった環境の腹足類群を同様の方法で比較して、捕食圧の地理的変化を知る手掛かりとすることも考えられよう。事実、肥厚する殻口・狭長な殻口を有する種は熱帯の浅海域に最も多く、寒海や深海には少ない。

しかし、捕食圧の時代的変化を実証するには、こ のような形態の比較だけでは十分でない。 例えば, 前記の肥厚する殻口部や縦張肋は, 主としてジュラ 紀以降に出現する中腹足目 (Mesogastropoda) や一 部の新腹足目 (Neogastropoda) に特徴的に現れる 形態であって、これらの分類群は三畳紀以前には存 在しなかった。古生代から中生代前期に圧倒的に優 勢であった原始腹足目(Archaeogastropoda)では、 新生代や現世の種属にも殻口部の肥厚や縦張肋は生 じない。言い換えれば、腹足類の各グループに新し い構造が生じたのではなく、捕食に強い機構を備え た新しいグループが付け加わって, 腹足類群全体の 構成が大きく変化したのである。したがって、古く から存在しているグループ (特に"生きている化石" と言われているような科や属)について、生活様式 や生息域がどのように変化しているかを調査するこ とも形態の比較と並んで重要である.

"捕食圧(predation pressure)" は便利な用語に は違いないが、捕食者・被食者は場所および時代ご とにそれぞれ異なるので、定量的な測度として厳密 に定義することは困難である。しかし、相対的な意 味で、例えば一般に浅海は深海よりも、暖海は寒海 よりも捕食圧が高いといった表現は許されるであろ う。中生代から新生代にかけて、かなり多くの軟体 動物の分類群が浅海から半深海または深海に生息域 を変えているように見える。多くの場合、強力な捕 食者の多い浅海域では、原始的な分類群は捕食に強 い機構をもつ新しい分類群に比べて不利となり、捕 食圧の低い深海域に分布が限定されたと考えられ る。生息域の時代的変化は貝類に限らず、例えば白 亜紀以降の有柄海ユリの分布にも明瞭に認められて いる (Meyer and Macurda, 1977; Oji, 1985; Bottjer and Jablonski, 1988). このような分布域の変化の原 因は単一ではないかも知れないが、食物資源をめぐ る種間競争以上に捕食が強く関与している可能性が ある.

化 石 49 (1990) 25

Vermeij (1983b) は、古生物研究者が認識できる 捕食の証拠として, ①糞化石や捕食者の消化管の部 分に含まれる残存物、②特徴ある方法で捕食された 恢食者の遺骸、③傷害を受け修復された殻をもつ個 体、をあげた。①は捕食の証拠としては最も直接的 であるが、捕食圧の比較の目安として利用するほど 産出が多くない。②は破片になると非生物的な破壊 と区別しにくいが、腹足類などの穿孔による捕食は 確実に認識でき, 孔の形態によって捕食者の分類群 もある程度特定できる。③は非致死の傷害に対する 被食者の生体反応であり、物理的な傷害と区別する 必要はあるが、広い範囲の化石に対して認識するこ とができよう。Vermeij らは、既存および新規の資 料に基づいて, 穿孔や修復の頻度が時空的にどのよ うに変化しているかを調査し、結果を多くの論文に 発表している.

捕食の影響は、近年の生態学においてもますます 重視されるようになっている。 限られた資源を分け 合う生物の間で起こるとされる種間競争やニッチ理 論は、近代生態学の一つの指導的原理となってきた 感があるが、1970年代末以後、生物群集の多様性や 個体数を規制する要因として, 種間競争よりも捕食 を重視する学派が台頭して, 方法論や検証の可能性 をも巡って激しい論争が展開された。詳しくは広瀬 (1990)の評論などを参照されたいが、種間競争に反 対する人は, 自然界では食物資源を巡って競争が生 じるほど個体群密度が高い場所は地球上のごく限ら れた地域ではないか, どの種の個体群密度も環境収 容力よりずっと低いのであれば種間競争はほとんど 働かないはずである、と主張する。また、一次生産 者(植物)、植物食者、肉食者、分解者という食物連 鎖の中で、植物食者だけは種間競争がめったに起こ らない(一般に植物資源はあり余るほどあり、植物 食者の個体数はむしろ捕食によって規制される)と する考えもある。大部分が浮遊物食者である二枚貝 類の進化に、食物資源に関する種間競争はどの程度 働いているのだろうか.

検証が容易でないこの生態学的な問題はさておくとして、"中生代の海洋変革"は海洋動物(特に底生無脊椎動物)の分類・形態・生態・分布・進化にかかわるきわめて大きな研究課題である。研究の対象は、もちろん中生代の貝類に限らず全地質時代の多様な分類群を包含する。また、これほど既存の多方面の知見に新しい意味をもたせ、広い範囲の研究者の関心を呼ぶ課題は少ないのではないかと思う。

内生型二枚貝類の時代的変化

隔鰓目(Septibranchia)を除くほとんどすべての二枚貝類は、水中の浮遊物や水底の沈殿物を栄養源とし、他の動物と直接的に争うことなく、もっぱら二枚の殻で自衛に徹する受動的な動物である。平坦な砂泥底に生息する現生の異歯目二枚貝類の多くは、発達した水管(入水管と出水管からなる)を有し、砂泥に潜入したままの姿勢で呼吸・採餌する内生(infaunal)の生活を営む。一部の種(ツキガイ科など)は、水管の代わりに粘液で砂泥を固めて入水・出水のための管を造る。

砂泥に潜入する化石二枚貝の生態の復元には現地 性の化石層の観察が重要であるが、潜入の深度を直 接測定することは困難である。Stanley (1970) は, 北米大西洋岸の浅海の二枚貝類につき形態と生態の 関係を広く調査し、内生種については、厚質の殻を もつ種はほとんど例外なしに潜入深度が小さいこ と,潜入深度の大きい種は殻質が薄いことを示した。 また, Kondo (1987) は生体実験により邦産の異歯亜 綱の内牛二枚貝約20種の砂泥底への潜入深度を測定 し、潜入深度と套線湾入の程度を表す示数との間に 密接な関係があることを見いだした(一般に湾入の 深い種は潜入深度が大きい)。この関係が特によく成 立するのは,表面に洗い出されても再び潜入ができ る浮遊物食の種(ザルガイ上科、マルスダレガイ上 科,バカガイ上科など)で、沈殿物食者(サラガイ 上科)や不活発な深所潜入者(オオノガイ類など) には必ずしも良くあてはまらない。また、アサリで は, 底質によって多少事情は異なるが, 同一の場所 では一般に殻長にほぼ比例して最大潜入深度が大き くなることが知られた。

内生二枚貝類の殻表にはしばしば非対称の覆瓦状 彫刻や斜彫刻が発達し、それらの多くは砂泥への速 やかな潜入行動を補助する役割があると考えられている(Stanley, 1970; Seilacher, 1972, 1984). 双叉 状などの類似した斜彫刻が異なった時代のさまざまな分類群に平行して現れていることは、それらが共通の機能的な意味をもつことを暗示する.

ジュラ紀およびそれ以前にも平坦底の砂泥に潜入したと思われる二枚貝は少なくない。しかし、そのほとんどは潜歯亜綱(キヌタレガイ上科など)、異靭帯亜綱(ウミタケモドキ上科など)および泥食の古多歯亜綱(クルミガイ上科など)で、ここで問題にする異歯亜綱では一部の汽水生の種を除いて套線は湾入していない(水管が未発達であったと考えられ

る)。ジュラ紀の浅海砂泥底に生息した異歯亜綱で、現在のマルスダレガイ上科(Veneracea) に匹敵する繁栄を示した分類群にアイスランドガイ上科(Arcticacea) がある。この上科は現在わずかに北大西洋に生き残っている模式属のほかに、半深海一深海にすむシロウリガイ類などを含み、水管が発達せず、生活様式は表生(epifaunal) ないし半内生(semi-infaunal) である。白亜紀前期に、この上科は水管が発達する半内生ないし内生のマルスダレガイ上科に急速に置き換えられた。マルスダレガイ上科の起源は必ずしも明瞭でないが、アイスランドガイ上科から多元的に由来したらしい(Cox et al., 1969).

異歯亜綱の他の大きなグループであるサラガイ上科(Tellinacea)は、すでに三畳紀に現れているが、砂泥中を水平方向に動き回って細長い水管で水底上の沈殿物を採餌する新しい戦略を開発し、多様性が著しく増したのは白亜紀前期以降であると考えられている(Bottjer and Jablonski, 1988).

以前に筆者は、套線湾入の有無などに基づいて、各地質時代の二枚貝類について表生・内生の比を考察したことがある(速水、1974)。これは科レベルの集計で、現在では基礎となった資料も含めて再検討する必要があるが、考え方は Vermeij らの取り扱いと同じである。内生の科が全体に対して占める比率は、古生代が20-39%、中生代が45-50%、新生代が61-62%となり、明らかに時代と共に増加する傾向がある。さらにきめ細かく種レベルの調査を行えば、恐らく白亜紀の間に内生種が急増したことが明らかとなると予測される。

底生動物が生息する海底面からの上下の範囲も時代とともに拡大したと考えられている。Ausich and Bottjer(1982)はその層状の生息範囲を tiering と呼び、内生動物については、生痕や生物擾乱が見られる層の厚さに基づいて、その時代的変化を推定した。彼らによれば、内生浮遊物食者の tiering は、旧古生代には約6 cm であったが、デボン紀に粘液管をもつ内生二枚貝の出現により約12cm となり、二畳紀には長い水管をもつ異靭帯目二枚貝などによって約1 m に達した。その後は現世までこの深さはあまり変化していないと言われるが、前記の異歯目二枚貝の形態進化は白亜紀に多くの種が深所潜入者に加わったことを示すものである。これらの内生二枚貝類に関する経験的事実は、捕食圧の増大の結果として統一的に説明できると思われる。

表生型二枚貝類の時代的変化

オルドビス紀に二枚貝が著しい適応放散を遂げて以来,それぞれの地質時代には特徴的な形態を示す表生型(epifaunal)の属種が繁栄している。長大な地質時代を通じて常にその大勢を占めてきたのは翼形亜綱(Pteriomorphia)で,これに一部の異歯亜綱(Heterodontida)が加わる。現生の表生二枚貝類には多様な生態型があり,捕食に対抗してさまざまな適応戦略を展開しているのは興味深い。このような戦略が地質時代を通じてどのように生じ発展してきたかを知ることが当面の課題である。

岩礫底の表生二枚貝類は,一方の殻で表面に固着するもの(Spondylus, Ostrea, Chama など)と足糸で付着するもの(Mytilus, Chlamys, Lima など)に大別される。固着型の種に共通して見られる特徴として,岩礫の表面の起伏に応じた固着面ができること,殻が厚く形がかなり不定になることがあげられる。固着型の二枚貝はすでに古生代後期に出現したらしいが,殻表に強いひれ状の突起や刺などの武装的彫刻が発達する種は中生代末までは稀であった。これとは別にカキ類では殻の内部にチョーク層を造る独特の殻体構造の発展があり,一部の種は,多くの世代の殻が次々に固着して上方に伸びる"リレー戦略"をとることにより,泥底にも進出した(鎮西, 1982)。

足糸付着型二枚貝の生態の時代的変化は、現地性の化石の産出が多くは期待できないので、詳細を究めることが困難かもしれない。現生種を見る限り、多くの個体は岩礫の割目や下面など捕食されにくいところに付着する隠生的(cryptic)な生活をしている。浮遊幼生がそのような箇所を選んで付着するのか、そのような箇所に付着した個体だけが捕食を免れているのかも興味深い問題である。樹状の腔腸動物、海藻、マングローブの気根に足糸で付着して生活する種も少なくない。それらの一部は隠蔽的擬態(mimesis)によって、捕食をある程度免れているようである。

平坦な砂泥底の表面は、二枚貝にとって捕食者に発見されやすい最も危険な場所である。 翼形亜綱の中には、多くの個体が足糸でからみあって巣を造る Brachidontes や砂泥に突き刺さったような形で生活する Pinna, Atrina など砂泥底の生活者があるが、これらは表生というよりは半内生である。 現在の海洋では、遊泳能力を有するイタヤガイ上科とミノガイ上科の一部の属種(および熱帯の内湾に群棲

するマドガイ類)を除くと、砂泥底上で自由生活を 営む表生の二枚貝は全く知られていない。

ところが、中生代には砂泥底の上でほとんど動かずに生活する横臥生活者 (recliner という) が繁栄したらしい。しかもこれらは翼形亜綱の多くの上科に独立に出現している。Jablonski and Bottjer (1983) は、チョークが堆積するような軟らかい泥底に住むrecliner には二つの生活型があるとした。一つは、椀状に強く膨れた下側の殻(イタヤガイ上科は右殻、他の上科では左殻)によって、殻の接合面を高い位置に保ちつつ軟らかい泥に浮かぶもので、"氷山戦略(iceberg strategy)" と呼ばれる。他の生活型は、異常なほど扁平な殻や長い突起で泥に沈みこむのを防ぐもので、"かんじき戦略 (snowshoe strategy)"という。

進化研究の素材として有名になった自由生活型のカキ類 Gryphaea, Exogyra, 特徴的な椀状のイタヤガイ類 Weyla, Neithea や,イノセラムス類の左殻が異常に強く膨れた種 (Volviceramus など) は氷山戦略の例であり、チョーク層に特徴的に産する異常に長い突起をもつ Spondylus, Arctostrea や,偏平な殻をもつ現生のマドガイはかんじき戦略の例である (Stanley, 1970; Carter, 1972; $Extit{i}$ はか)。中生代には,他の二枚貝にも横臥生活者と考えられる種属が少なくない(Seilacher, 1984).

茎孔がない自由生活型の腕足動物は古生代に大発展を遂げたが、三畳紀に入ると著しく衰退している。他の運動能力がない表生動物にも同様の現象が見られる。 Thayer (1979) は、この変化が堆積物の生物擾乱(bioturbation) の著しい増加と時期が一致することを指摘し、底質を搔きまわす泥食の内生動物(bulldozers) の増加にその原因があると考えている。中生代の横臥型の二枚貝類は、一般に大型・重厚で内生動物に生息姿勢を乱されることは少なかったであろうが、姿勢を正す程度の能力はあったかも知れない。

新生代(北太平洋地域では白亜紀後期)に入ると、捕食圧の増大によってこのような recliner の生存はほとんど許されなくなったらしい。北西太平洋地域の鮮新統に産出するきわめて重厚で椀状の殻をもつ Fortipecten takahashii の成貝は例外的な氷山戦略者であった。しかし、この種は成長の中期までは殻が薄く、現世のホタテガイとほぼ同等の遊泳能力を備えていたことが確実視されており、二次的なrecliner である(Hayami and Hosoda, 1988).

一般に表生二枚貝の殻は,内生二枚貝に比べて,

破砕されにくい性質を有する。固着種や氷山戦略者の多くは殻質を厚くして捕食に対抗している。足糸付着種には、Pteria、Pinctadaのように、たとえ殻は薄くても強靭な殻皮を備えているものが多い。厚い殻皮は他の表生生物の付着を妨げるとともに、酸性の化学物質によって穿孔するタマガイ類の捕食に対しても有効な防衛手段となるであろう。また、方解石の薄い矢羽状の小結晶が積み重なる葉状構造(foliated structure)は、イタヤガイ上科、ミノガイ上科、ナミマガシワ上科、カキ上科など表生二枚貝(および腕足類の一部)に限って出現する。少しつはまび腕足類の一部)に限って出現する。少しつはまび腕足類の一部)に限って出現する。少しつはまび腕足類の一部)に限って出現する。少しのは薄くても、ベニヤ板状のきわめて丈夫で曲げ応力に強い殻体が造られる。二枚貝類の微細構造の進化も捕食圧の増大と無関係ではなさそうである。

イタヤガイ類の適応戦略

次に筆者がこの十数年来扱ってきたイタヤガイ類について、形態および生態の時代的変化を捕食の問題と関連して考察してみよう。ここでいうイタヤガイ類とは、イタヤガイ上科(Pectinacea)を指し、三畳紀以降に発展するイタヤガイ科(Pectinidae)とワタゾコツキヒガイ科(Propeamussiidae)が主なものである。両科の分類は、見かけの類似によって混乱したことがあったが、現在では穀体の微細構造その他の基本的特徴によって明瞭に区別されている(Waller, 1972, 1984; Hayami, 1988)。

すべてのイタヤガイ類は、多くの二枚貝と同様に水中での受精後、数週間の浮遊幼生期を経て着底し、足糸での付着生活に入る。しかし、その後は成長に伴ってさまざまな生活様式をとる。イタヤガイ科には、①多少の移動はできるが、成長の末期まで足糸で付着生活をする(例 Chlamys)、②成長の中期に足糸を失って平坦な砂底上で自由生活し、多少とも活発な遊泳能力をもつ(例 Pecten, Amusium)、③成長中期以後、Spondylus のように右殻で岩礫に固着する(例 Hinnites)、④サンゴ礁でサンゴに埋もれて生活する(例 Pedum)の4生態型があり、その他に、⑤化石では前述のように軟らかい平坦底上の氷山戦略者(横臥生活種)と考えられるものがある(例 Weyla, Neithea)。

これらの中で③④はイタヤガイ科としては特殊な 生態型でここでは論じないが、いずれも生態と殻の 形態の間には密接な関係があり、この関係は化石種 にも適用が可能である(Stanley, 1970, ほか)。まず、 ①の足糸付着種は一般に殻頂角が小さく、右殻前耳 の下の足糸湾入(byssal notch)と櫛状の小歯(ctenolium)は終生退化することがない。主部の前背縁・後背縁はほとんど密着し、殻表にはしばしば鱗片突起が発達する。②の自由生活種は殻頂角およびアスペクト比が大きく(成長に伴ってますます大きくなる)、足糸湾入と櫛歯は成長の途中で消失する。主部の前背縁・後背縁には大きな隙間が生じ(ここから水流を噴出して反動で遊泳する),殻表に鱗片は発達しない。⑤の氷山戦略種は、足糸湾入・櫛歯が退化して殻が前後対称になる点では②に似るが、殻頂角は成長に伴ってむしろ小さくなり、右殻が異常に強く膨れ、一般に殻質は重厚である。

化石記録を見ると、イタヤガイ科は三畳紀中期に テチス海域を中心として繁栄が始まっている。ジュ ラ紀・白亜紀前期にも多数の属種が知られるが、白 亜紀後期にはかなり衰退して、一部の足糸付着型の 系列が辛うじて K/T 境界を生き延びたと思われ る。暁新世・始新世にも本科の化石記録は比較的少 なく、漸新世以降になって大規模な適応放散が起こ り、現在の繁栄につながっている。中生代と後期新 生代の属種を比較すると、広義の Chlamys のように あまり形状を変えていないように見えるものもある が、生態型の構成には次のような変化がある。

- 1) 中生代には氷山戦略種がごく普通であったが、新生代には、前述の Fortipecten のような二次的な横臥生活種を除くと、この生態型はほとんど見ることができない
- 2) 後期新生代には、後述するように、多くの分類群に遊泳能力を獲得した種が独立に出現した。形態から見て、中生代には Entolium 類(Entoliidae として別科とする人が多い)を除いて、活発に遊泳したと思われる種はほとんどない。
- 3) 中生代のイタヤガイ類には、Camptonectes をはじめとして、殻表に特徴的な双叉状の条線が発達する種が多い。カンプトネクテス条線は、現生種でもごく初期の終殻上には普通に認められるが、成貝になつてもこれが発達するのは、DelectopectenやPalliolumなどの深海種だけである。この条線の出現は外層の微細構造に関係があり、葉状構造を造る方解石の薄板状結晶が成長線に直交する方向に規則的に配列することによる(Hayami and Okamoto、1986). 一般の浅海種では、結晶の成長がまちまちの方向をとるために、ベニヤ板のようなより丈夫な外層が造られている。

イタヤガイ類の遊泳は二枚貝に見られる最も顕著な行動として古くから注目されてきた。この行動の

起源は、外套膜腔に入り込む砂泥を急速に殻を開閉することにより吹き飛ばす習性(付着性の種でも観察される)にあると考えられている(Yonge, 1936)。すでに Pecten maximus などで詳しく観察されているように、遊泳は捕食者(本種の場合は特にヒトデ類)から逃避する上できわめて有効である(Thomas and Gruffydd, 1971)。ただし、Pecten、Patinopecten、Aequipecten など、殻質がやや厚く、殻表に強い放射肋を有する種は、あまり効率の良い遊泳者とはいえない。斜め上方に離陸し、数回殻を開閉してジクザクに泳いだ後、すぐにエネルギーを消耗して沈下する。いわば捕食者が近付いた時に行う緊急避難である。

これに対して Placopecten, Amusium など薄い殻 質,平滑な殻表と流線形の断面を示す種は,斜め上 方に離陸した後,水平飛行に移り,一挙に長距離を 動くことができる(Caddy, 1968; Morton, 1980). Amusium の大型種では23.1m の最大飛行距離と秒 速1.6mの最大飛行速度が観測されている(Joll, 1989).このような水平飛行種の殻形態は工学的にも 興味あるもので、遊泳の妨げとなる流線の剝離や渦 をあまり生じないように設計されている。このよう な翼状体の性能は一般に揚力と抗力の比で表され る. 船型水槽を使って行った実験では、揚力/抗力 の最大比(迎え角12°-14°の時に得られる)は、水平 飛行が知られている Placopecten magellanicus で 3.7, Amusium japonicum では5.5に達した. 鮮新世 の化石種 Amussiopecten praesignis もかなり良い翼 性能を示し、充分に水平飛行できたと考えられる (Hayami, in press). 新生代には, このほかに Miyagipecten, Lentipecten など同様に流線形の平滑 な殻をもつ属種があるが、中生代には Entolium を 除くとこれらに比較される形態を示す種はほとんど

ワタゾコツキヒガイ科は三畳紀に出現し、半深海・深海の示相化石として扱われることがあるが、白亜紀末ころまでは浅海にも普通に生息していたと考える証拠がある(Johnson, 1984)。この中にも足糸付着型(Cyclopecten, Polynemamussium) と自由生活型(Propeamussium など)があり、現生種の分布はほとんどが陸棚斜面以下に限られるが、少数の小型の足糸付着種はサンゴ礁のハリメダの中や海底洞窟の奥(加瀬友喜氏私信)で隠生的に生息していることが知られた。本科は右殻の外層の大部分が稜柱構造(prismatic structure)を示す方解石で造られ、この構造が後期古生代に繁栄したペルノペクテン科

(Pernopectinidae) に共通するので、「生きている化石」の例とされる。SEM 観察の結果、ワタゾコツキヒガイ科の左殻の外層には葉状構造と繊維状構造 (fibrous prismatic structure) のいろいろな中間段階が知られ、葉状構造の起源を暗示しているのは興味深い (Hayami, 1988)。

いずれにしても、浅海に生息するイタヤガイ類にとって、丈夫な葉状構造(特にベニヤ板状の構造)の発達は生態的にきわめて重要な意味をもつ。これによって、イタヤガイ類は時代の経過と共に増大する捕食圧に対抗し、遊泳種は強力な閉殻筋の応力に耐え、しかも殻質を薄くして水中重力を軽減することが可能となったのである。一方、捕食圧が相対的に低い半深海・深海では、より強度の低い殻体構造をもつ中・古生代型の分類群が未だに生き残っている。深海(および海底洞窟などの特殊な環境)では、捕食圧の増大が遅れて進行していると考えたい。

あとがき

海生無脊椎動物の古生態学は、1960年代に指導的 役割を果した Ager (1963) の教科書にも示されたよ うに、各個古生態学(Paleoautecology) と群集古生 態学(Paleosynecology)を2つの柱として進められ た。その後、各個古生態学は、Rudwick による機能 形態学, Raup による理論形態学, Seilacher による 構成形態学の提唱とも結び付き, 大きな発展を遂げ た. これに対して群集古生態学には当初から難関が あった。それは、生活群集(community)の意味のあ る復元が化石記録の不完全性と著しい偏りによって ほとんど絶望的であることと、特別の場合(寄生・ 共生など)を除き、地層中に認定される化石群集 (fossil assemblage) に共存の必然性・普遍性を見い だすことが困難であることによる。そのため、群集 古生態学は本来の生態学というよりはローカルな古 環境論にとどまるのではないかと思われた。しかし, 1970年代後半以後、群集レベルの研究に新しい動向 が生まれた。一つは化石記録の不完全性そのものを 扱うタフォノミーの研究であり、他の一つは小論で 紹介してきた生物の相互作用を考慮した進化傾向や エスカレーションの研究である。

ある生物にとって、利害関係のある他の生物(特に捕食者・被食者)の消長は進化の方向を規制する 重要な環境変化となるはずである。これまでの古生 態の研究で生物の相互作用や捕食を示す多くの証拠 が得られていたにもかかわらず、Vermeij (1977)が "中生代の海洋変革"を提唱するまで、進化の要因と してはあまり注目されなかった。いわば古生物研究 者は、自分達の保有する化石記録が暗示している重 要な自然選択の働き方に気付かなかったのである。

"中生代の海洋変革"は、すでに多方面の検証に耐え、多くの事象を統一的に説明する有力な学説となっている。しかし、捕食圧は、必ずしも後期中生代だけではなく、地質時代を通じて段階的に増大したと考える人も少なくない。例えば、古生代中期に出現した有顎の魚類や大型のウミサソリ類は、オープンコイルの腹足類や無防備の腕足動物に対してかなり大きなインパクトを与えたと考えられる(Signor III and Brett, 1984)。この学説の詳細な検証はさらに続けられるであろう。

基礎的古生物学の一次的資料は局地的なフィールドや個々の標本にある。行き当たった資料はしばしば限りない興味を呼び,多くの研究者はそれぞれ個別的な課題にのめり込む。条件に恵まれれば,そのようなローカルな資料から地域や分類群を越えたも、適くの研究者にとって興味深い課題に出会うことがあっても,多くは個人レベルの研究にとどまり,では糾合しにくい。まして,古生物学以外の研究者にとがの制約もあって互いに脈絡をもつ大きなテーマには糾合しにくい。まして,古生物学以外の研究者に広汎な興味とインパクトを与えるプロジェクを見ることはほとんどなかった。そのため,基礎的古生物学は巨大科学・時流に乗った科学からはとり残されてしまう傾向にある。残念ながら科学全体から見ると問題が小さすぎるのである。

長い間、筆者はこのような傾向を学問の性質上や むを得ないことと考えてきた。しかし、"中生代の海 洋変革"が一つの広範な研究プログラムであること を実感し、これまで自分が従事してきた二枚貝類の 分類・系統・生態・微細構造・機能形態・生物地理 などに関するささやかな個別的研究がすべてこの学 説の検証につながっていることを知ったのは驚きで あつた。今ごろ気付くのはいささか情けないが、古 生物学にも多くの分野の研究者の協力によって始め て成し遂げられるような,大きなプロジェクトに値 する具体的テーマがあるのである。 自然史科学をと りまく情勢が厳しく危機感がささやかれる現在、古 生物学が大きな活力を得るには、研究者が経験主義 的に個別の課題を掘り下げるだけでは十分でない. このような大きく有力な仮説を見いだし、それを既 存および新規の資料に基づいて多面的に検証する姿 勢が必要である。技術面と同様またはそれ以上に意 識の改革が重要と考えるのは筆者だけではあるま

٧١.

謝辞:小論を草するにあたり、日頃からこの問題 について有益な助言をいただいている加瀬友喜博士 (国立科学博物館)と大路樹生博士(東京大学)に深 謝する。

引 用 文 献

- Ager, D. V., 1963: Principles of Paleoecology. 371 p., McGraw-Hill.
- Ausich, W. I. and Bottjer, D. J., 1982: Tiering in suspension-feeding communities on soft substrata throughout the Phanerozoic. *Science*, 216, 173-174.
- Bottjer, D. J. and Jablonski, D., 1988: Paleoenvironmental patterns in the evolution of post-Paleozoic benthic marine invertebrates. *PALAIOS.* 3, 540-560.
- Caddy, J. F., 1968: Underwater observations on scallop (*Placopecten magellanicus*) behaviour and drag efficiency. *Jour. Fish. Res. Board Canada*, 25, 2123-2141.
- Carter, R. M., 1972: Adaptations of British Chalk Bivalvia, Jour. Paleont., 46, 325-340.
- 鎮西清高, 1982: カキの古生態学。化石, (31), 27-34; (32), 19-27.
- Cox, L. R. et al., 1969: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part N, Mollusca 6 (2 vols.) 952 p. Geol. Soc. America.
- 速水 格, 1974: 二枚貝綱。松本達郎(編)新版古生物 学 II, 1-62. 朝倉書店。
- Hayami, I., 1988: Functional and taxonomic implications of internal ribs of *Propeamussium*. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, (150), 476-490.
- , in press: Airfoil analogy of living and fossil scallop shells an experimental study. *Paleobiology*.
- and Hosoda, I., 1988: Fortipecten takahashii, a reclining pectinid from the Pliocene of north Japan. Palaeontology, 31, 419-444.
- and Okamoto, T., 1986: Geometric regularity of some oblique sculptures in pectinid and other bivalves: recognition by computer simulations. *Paleobiology*, **12**, 433-449.
- 広瀬義躬, 1990: 種間競争をめぐる近年の論争。科学, **60**, 465-473.
- Jablonski, D. and Bottjer, D. J., 1983: Soft-bottom epifaunal suspension-feeding assemblages in the Late Cretaceous. 747-812, In, Tevesz, M. J. S. and McCall, P. L. ed., Biotic Interactions in Recent and

- Fossil Benthic Communities. Plenum Publ.
- Johnson, A. L. A., 1984: The palaeobiology of the bivalve families Pectinidae and Propeamussiidae in the Jurassic of Europe. *Zitteliana*, 11, 1-235.
- Joll, L. M., 1989: Swimming behaviour of the saucer scallop Amusium balloti (Mollusca: Pectinidae). Mar. Biol., 102, 299-305.
- Kondo, Y., 1987: Burrowing depth of infaunal bivalves — observation of living species and its relation to shell morphology. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N. S., (148), 306-323.
- Meyer, D. L. and Macurda, D. B. Jr., 1977: Adaptive radiation of the comatulid crinoids. *Paleobiology*, 3, 74-82.
- Morton, B., 1980: Swimming in *Amusium pleuronectes* (Bivalvia: Pectinidae). *Jour. Zool. London*, **190**, 375-404.
- Oji, T., 1985: Early Cretaceous *Isocrinus* from north Japan. *Palaeontology*, 28, 629-642.
- 小澤智生, 1984: 貝類食者の捕食活動と貝類の適応・進化. 海洋と生物, **30**, 2-8.
- Seilacher, A., 1972: Divaricate patterns in pelecypod shells. *Lethaia*, 5, 325–343.
- ———, 1984: Constructional morphology of bivalves: evolutionary pathways in primary versus secondary soft-bottom dwellers. *Palaeontology*, 27, 207-237.
- Sepkoski, J. J. Jr., 1982: A compendium of fossil marine families. *Milwaukee Pub. Mus. Cont. Biol. Geol.*, 51, 1-125.
- Signor III, P. W. and Brett, C. E., 1984: The mid-Paleozoic precursor to the Mesozoic marine revolution. *Paleobiology*, **10**, 229-245.
- Stanley, S. M., 1970: Relation of shell form to life habits of the Bivalvia (Mollusca). *Geol. Soc. Amer., Mem.* 125, 1-296.
- Taylor, F. D., 1981: The evolution of predators in the late Cretaceous and their ecological significance.
 229-240. *In*, Forey, P. L. ed., *The Evolving Biosphere*. Brit. Mus. (Nat. Hist.) and Cambridge Univ.
- Thayer, C. W., 1979: Biological bulldozers and the evolution of marine benthic communities. *Science*, 203, 458-461.
- Thomas, G. E. and Gruffydd, L. D., 1971: The types of escape reactions elicited in the scallop *Pecten maximus* by selected sea-star species. *Mar. Biol.*, 10, 87-93.
- Vermeij, G. J., 1977: The Mesozoic marine revolution: evidence from snails, predators and grazers. *Paleobiology*, 3, 245-258.

化 石 49 (1990)

- ———, 1983a: Shell-breaking predation through time. 649-669, *In*, Tevesz, M. J. S. and McCall, P. L. ed., *Biotic Interactions in Recent and Fossil Benthic Communities*. Plenum Publ.
- ————, 1983b: Traces and trends of predation, with special reference to bivalved animals. *Palaeontology*, **26**, 455-465.
- ——, 1987: Evolution and Escalation. 527 p. Princeton Univ. Press.
- Waller, T. R., 1972: The functional significance of some microstructure in the Pectinacea (Mollusca: Bivalvia). *24th Intern. Geol. Congr. Montreal, Sec.* 7, 48-56.
- functional morphology and evolution of a key family-level character in the Pectinacea (Mollusca: Bivalvia). *Malacologia*, **25**, 203-219.
- Yonge, C. M., 1936: The evolution of swimming habit in the Lamellibranchia. *Mém. Mus. r. d'Hist. nat. Belge, 3*, 77-100.

図書ガイド

古生物図書ガイド(16)*

小 畠 郁 生**

- 団 まりな:動物の系統と個体発生,四六判,138p., UP バイオロジーシリーズ,東京大学出版会,1987 年,1200円.
- [主要内容]個体発生と生物の複雑さ/有性生殖の意味するところ/動物の系統/海綿動物の発生と母子の奇妙な癒着/腔腸動物の発生と上皮構造/原体腔類とからだのすきま/端細胞幹と小さな上皮性体腔/悲しき王者・節足動物/原腔動物と3つの上皮性体腔/原索動物と脊索と2つの選択/脊椎動物の発生と2つの栄養法/もう1つの系統樹/個体発生の諸段階
- ホールステッド, L. B. (中山照子訳, 櫻町翠軒監修): 「今西進化論」批判の旅, 四六判, 282p., 築地書館, 1988年, 2200円.
- [主要内容]今西を発見して/今西の進化論/クロポトキンやルイセンコの主張/今西の魅力/京都エリート 今西のこと/科学を大衆へ 井尻のこと/柴谷の転向/タテマエとホンネ/けれど答えはひとつもなかった 材料と方法,観察結果,結論/窓が開く/山に登る/京都エリートの応答 森下との議論,上山からの手紙/今西と語る/付記―どのようにしてこの本を書いたか/付録1柴谷氏の論評/付録2「ネイチャー」の誌上討論.
- 今泉忠明(今泉吉典監修):地球絶滅動物記, A 4変形判,254p.,竹書房,1986年,8800円,はじめに一なぜ,今,絶滅動物なのか/絶滅とはどういうことか? 進化史における繁栄と絶滅/生物は死を代償として進化する/石になって絶滅を語りかけるもの/石になったものたちが生きた時代/哺乳類が主役となった新生代/カンガルーが,オーストラリアにしか棲んでいないのは?/大絶滅はこうして始まった/消えてしまった動物たち/明日の化石を生まないために生きていた化石の

- 奇跡/絶滅を免れたものたち/野生動物は今―絶滅の危機にある動物リスト。
- クリス・パウル (小林巌雄訳): **化石の自然誌**, A 5 判, 290p., 共立出版, 1986年, 4000円.
- [主要内容]化石の保存歴―生物はどのようにして化石になるか/堆積物による証拠/化石群集とアソシエーション/動物区と大陸移動/成長の研究/地質学における時間/動物群の遷移と進化/生命の起源と初期進化/陸上生活。
- 湊先生追悼文集世話人会: 湊正雄先生を憶う。 A 5 判,178p. +38p., 北海道大学図書刊行会。1987年,5000円。
- [主要内容]プロフェッショナル―同窓生による湊先生の想い出/北海道新聞コラム"魚眼図"より―湊先生の随筆/IN MEMORIAM / 湊正雄先生業績目録。
- [寸評]同窓生39名による回想記と外人2名による追悼を含んでおり、文面から故人の人となりが生き生きと伝わってくる。希望者は北大加藤 誠教授を通じて入手可能。
- モンターギュ・A. (尾本恵市・越智典子訳): ネオテニー 新しい人間進化論,四六判,336p.,どうぶつ社,1986年,2200円.
- [主要内容] 新しい発見をもとめて/身体とネオテニー/行動とネオテニー/無力と未熟さの自覚/こども/こどもとネオテニー/老年とネオテニー/新しい生命観の確立/ネオテニーの歴史/用語の解説。
- 二本木光利:生きていてよかった 身障者の手記 **私のアンモナイト物語・録**, B 5 判, 318p., 北海 道古生物研究クラブ, 1987年, 5800円.
- [主要内容]私の小図鑑/アンモナイトに魅せられて 47年/アンモナイト考/巡検点描/二つの信条/ クリーニング/北海道白亜紀層地区巡検案内/北 海道古生物化石展示室紹介/録。
- 〔寸言〕38枚のカラー頁,100枚に及ぶ白黒写真で化石を紹介。

^{*} Some popular books on paleontology (16)

^{**} Ikuwo Obata

化

台湾における貝類化石研究の現状*

增 田 孝一郎**

筆者は日本列島の第三紀貝類化石の研究を進めるに当たって、かねてより台湾の貝類化石群集に強い関心を抱いていた。特に、数年来琉球列島最南端の八重山層群の貝類化石の研究を進めた結果(Masuda and Sato, 1988)、東南アジア地域と日本列島の貝類化石群集の関係を明らかにするために、ますます台湾の貝類化石群集の詳細な研究の必要性を痛感した。

この度筆者は、主として台湾中部地域の有孔虫化石の研究を進めている国立台湾大学理学院地質学系の黄奇瑜(Hung Chi-Yue) 副教授との共同研究「台湾中部国姓地区中新世軟体動物化石研究」のため、平成2年3月中旬から6月中旬までの3ケ月間、台北市の国立台湾大学で研究する機会に恵まれ、野外調査と室内研究に従事した。

以下に述べる台湾における貝類化石研究の歴史と現状が、将来台湾並びに台湾と関係の深い地域の 貝類化石その他の化石の研究を進める研究者に、少 しでも参考になれば幸いである。

台湾における貝類化石の研究は、横山又次郎による「Mollusca from the oil-field of the island of Taiwan」が最初で(1928)、その後早坂一郎(1932,1936)、早坂一郎・丹 桂之助(1934)、丹 桂之助(1932,1936,1938a,b,1940,他)、野村七平(1933,1935)などによってすすめられ、その内容が明らかになった。しかし、これらの研究の対象になった化石の大部分は、第四紀から第三紀後期のものであった。第二次大戦後は貝類化石に関する研究は全く行われなかったが、1960年になって早坂一郎・早坂祥三による戦前に採集された澎湖島からの貝類化石の記載、および1971年に丹 桂之助の遺稿「The Paleogene stratigraphy and paleontology of Taiwan」の出版が行われた。その後、東南アジアの地質学・古生物学研究の一環として、菅野三郎と台

近年になって台湾各地において第三紀層の詳細な層位学、堆積学、微古生物学、古地磁気学などの研究が盛んに行われ、台湾の地質の研究は飛躍的に進展した。しかし、貝類化石の研究は戦前の報告と、上述した戦後のわずかな報告だけであったため、第三紀の貝類群集特に中新世のものについてはほとんどその内容を知ることができなかった。さらに、従来断片的に報告されていた貝類化石の産出層準、地質時代などについても再確認されることがなかったため、台湾は西太平洋地域における第三紀貝類化石群、その他大型化石類研究の空白地帯となっていたといえる。

今回の台湾での筆者の研究はわずか3ヶ月と短期間ではあったが、台湾中部その他の地域における野外調査では大量の貝類化石を採集することができた。これらの検討の結果によると貝類の種類は極めて多く、従来台湾各地から断片的に記載、報告されていた第三紀の貝類化石は、全体のごく一部に過ぎないことが明らかになった。しかし、まだ採集品の大部分について分類学的研究が終わっていないため、多くの研究が残されており、今後随時報告する予定である。

現在台湾の貝類化石その他の大型化石の研究を進めるに当たって非常に難しい問題として、従来報告されていた化石が、現在使用されている岩相層序のどの層準(層)から産出したのかを決定することがあげられる。すなわち、従来日本の地質学者によって使用されていた地名や地層名などが、現在台湾の地質学者によって呼ばれているものと漢字は同じでも発音が全く違うために起こる混乱があること、従来の地層や層群が現在では細分されているため化石種の産出層準の確認が困難なこと、さらに台湾では

湾の研究者との主として古第三紀の貝類に関する共同研究(Kanno and Chang, 1973, 1975; Kanno and Chang, 1973), および小高民夫の上部苗栗層群の貝類化石の研究 (1973) が報告された他, 台湾の研究者による研究が報告された (Lin, 1975; Wang, 1983, 1984).

^{*} Present state of molluscan paleontology in Taiwan

^{**} Koichiro Masuda 宮城教育大学地学教室

現在地形図が自由に利用できず論文はすべてルート マップの形で報告されているため, 地層の境界につ いての議論も多く、それに伴って化石の産出層準に ついても混乱が生じていることなどである。このよ うな混乱の例としては、横山又次郎(Yokoyama, 1928) が使用した触口山層,苗栗層上部,苗栗層下 部,阿里山層上部,阿里山層中部,阿里山層下部な どの地層名があげられる。中でも有名な苗栗層(ミ ヤオリと発音する) は現在では全く使用されていな いため、横山の苗栗層上部、下部が現在使用されて いる地層の何層に相当するのか全く不明である。ま た, 阿里山層についても現在の何層に相当するのか の確認は難しい。 さらに、産地が書かれてはいるが 発音が違うこと、昔の地名が現在は変更されて使用 されていない (例えば蕃社) ことなどがあるため, これらの産地が現在のどこを指し、何層なのか不明 なものが多い。野村七平(Nomura, 1933, 1935)の苗 栗層,海山層その他についても同様で,今後の検討 が必要である.

このような産出層準の問題とは別に、日本が台湾を占領していた時代に出版されていた、地質に関する代表的な学術雑誌台湾地学記事の中には、新種を含む貝類化石の記載も含まれているが、論文の大部分は日本語で書かれているため、現在台湾の地質学者によって必ずしも充分に利用されていないことがあげられる。

以上のような化石産地、産出層準その他検討すべき多くの問題があるので、筆者は黄奇瑜と共に現在 貝類化石の check list を作成すべく準備中で、近い 将来これらの問題はある程度まで解決できると考え ている。なお、台湾地学記事の中で貝類化石の記載、 図を掲げている論文には次のようなものがあるが、 タイプ標本を含む標本の多くは現在所在が全く不明 である。

早坂一郎, (1936): 台湾産化石アウムガイの一種。7巻, 65-67頁, 1 図版。

丹 桂之助, (1938a): 台湾産化石 *Thyasira* に就いて、9 巻, 1-11頁, 1 図版。

-----, (1938b): 台北盆地湖水沈積層の化石に 就いて。 9巻, 30-47頁, 1 図版。

----, (1940): 山子脚地方の化石に就て<u>.</u>11

巻、27-41頁、2 図版 (1新種を含む)。

次に、丹 桂之助の死後に出版された前述の論文 (Tan, 1971) については、いろいろな問題を含んでいるが、中でもタイプ標本の所在については全く触れられていなかったため混乱があり、菅野三郎・張 麗旭 (1973) は丹の模式標本は失われたものとして Neoholotype (Neotype の意 (?))を指定して、保管場所を当時の東京教育大学とした。しかし、丹の記載した大部分の標本は現在国立台湾大学地質学系に保管されており、これらの利用は可能である。ただ、丹の論文の図版については、次のような所在不明の標本があるほか、写真が裏返しになっているものがあるので、参照する場合には注意を要する。

Plate 1. *Pecten (Amusiopecten) kankoensis* Tan, n. sp. Syntypes.

Fig. 3, 所在不明. fig. 5, 写真裏返し.

Plate 2. Paphia taiwanensis (Yokoyama).

figs. 1, 2, 写真裏返し。fig. 3, 所在不明。

Plate 3, Corbicula baronensis Tan, n. sp. figs. 6, 10, 所在不明.

Plate 4. *Crassatellites suboblongatus* Tan, n. sp. figs. 11, 16, 所在不明。

Plate 5. Tellina (Phareonella) akaminei Tan, n. sp. fig. 7. 所在不明。

Nuculana subexcavata Tan, n. sp. Syntypes. figs. 11-15, 18, 19, 所在不明。

Plate 6. *Turritella izumoyamana* Tan, n. sp. Syntypes. fig. 1, 所在不明.

Turritella cf. sakitoensis Nagao. fig. 6, 所在不明.

Plate 7. Conus ichimurai Tan, n. sp. figs. 8-10, 所在不明。

p. 35, fig. 5, Pecten (Amusiopecten) nobutai Tan, n. sp. 所在不明。

現在,国立台湾大学の地質学系は教授10名,副教授5名,講師2名,助手5名の教授陣で学部学生110名,博士課程18名を含む大学院学生60名という大世帯であるが,古生物学関係は花粉学の劉 平妹教授および有孔虫の黄 奇瑜副教授の2名で,専攻する学生も残念ながらごく少ない状態である。

国際会議報告

第2回 IGCP-245: Nonmarine Cretaceous

Correlations 国際シンポジウム*

松 川 正 樹**

表記の国際シンポジウムが、1990年 8 月14日 -21日、 23日 -9月 1日にルーマニアのブカレストとソビエト、カザフ共和国のアルマ・アタでそれぞれ開催された。

本プロジェクトは、Niall J. Mateer 博士(カリフォルニア大)をリーダーとして、1986年に発足したプロジェクトで、第1回の国際シンポジウムが1987年に中国のウルムチで開催され、今回が第2回目である。二つの国で開催された理由は、両国が第1回の集会の際に次期開催を強く要望したことによる。一般的に、シンポジウムの開催を予定すると、準備等で多くの苦労を要するため、どこでも開催を希望したがらないようである。しかしながら、今回はその逆のケースで、プロジェクトのリーダーはそれに敬意を表して、特に2か国で開催することを決定した。

筆者は、このプロジェクトの発足当初より参加し、第1回のシンポジウムの出席に引き続き、今回も出席した。今回の集会では馴染みの顔に巡り会うことができ、ブカレストでも、アルマ・アタでも暫しお互いに旧交を確かめあったりした。

ブカレスト集会のほうは、IGCP-262: Tethyan Cretaceous Correlations との共同開催であったが参加者は少なく、イギリス(1)、ハンガリー(4)、ユーゴスラビア(1)、アメリカ(1)、カナダ(2)、オーストラリア(2)、ニュージーランド(1)、中国(4)、日本(1)からの外国人17人と地元ルーマニアからの30人の計47人であった。アブストラクトによる参加が29件で、21件の講演と3件のポスターがあった。中国の恐竜相と古生態、カナダの陸成相の対比、東欧地域の花粉

巡検は、ルーマニア中央部のトランシルバニア地 方(2泊3日)と黒海沿岸のドボルジャ地方(日帰 り)が用意された、トランシルバニア地方では、主 に中~上部白亜系の海成層と非海成層の指交関係を 見学し、マストリヒチアンの非海成層では、最近発 見された恐竜の卵の産地を見学した。恐竜の卵は, 陸成層を特徴づける赤色頁岩から産出し、その大き さ、形状からフランスで多く産するそれと比較でき るとの説明があった、この見学の最中に、恐竜の骨 が2本も発見された。筆者も骨の一部を採集した。 カナダからの Phillip Currie 博士の即座の鑑定には 驚かされた。また、ウルゴン相の石灰岩も見学し、 この石灰岩相の堆積環境の説明がされ, 厚歯二枚貝 を採集することができた。ドボルジャ地方の巡検は, バスの運転手のストライキとかで、半日待たされた が結局実行されなかった。この巡検では、30cm ほど の厚さの層の中にアルビアンの上半部がほぼ含ま れ、アンモナイトの密集層も見られるとかで期待し ていたが残念であった。

ルーマニアの集会は、昨年12月に起こった革命の 後遺症で実行が心配されたが、無事に終了した。ブ

層序、ルーマニアの下部白亜系の層序の発表などが 興味深かった。筆者は、6月初旬に急遽ブカレスト 集会に出席することを決めたため、ブカレストでは 発表する予定がなかった。しかし、丁度、前回のウ ルムチ集会の研究論文集(昨年5月の天安門事件な どで出版が大幅に遅れた)の校正刷りが中国の Chen Pei-ji 博士より手渡され、筆者が「日本の下部 白亜系の海成層と非海成層の対比」について講演で きる材料を持っていることを知った集会関係者は、 現地でとつぜん筆者に講演を依頼した。筆者は、快 くこれを受けた。日本の下部白亜系にあまり馴染み のないヨーロッパの研究者達には興味がもたれたよ うで、日本の下部白亜系の特徴とする海成層と非海 成層の指交関係の状態や海成層の堆積物の特徴につ いての質問があった。

Second International Symposium on Nonmarine Cretaceous Correlations

^{**} Masaki Matsukawa 西東京科学大学理工学部地学 研究室

カレスト市内には、いたるところに銃弾の痕など革命の傷痕が生々しく見られる。人々の生活、国の組織などはまだまだ改善されない点が多いとのことであるが、新しい国造りへの期待とやる気が感じられた。

アルマ・アタ集会は、参加者が多く、アメリカ(8)、 カナダ(2)、イギリス(5)、フランス(2)、西ドイツ(1)、 ルーマニア(4), オーストラリア(3), ニュージーラン ド(1)、イスラエル(2)、ナイジェリア(1)、中国(11)、日 本(1)の外国人41人とソビエトから50人の参加があっ た。この集会の講演には、事前のアブストラクトの 提出と共に講演の申し込みが義務づけられていた。 しかし, アブストラクトの提出なしに講演を行う ケースや講演の取り消し、プログラムの変更が相次 ぎ、しかもその連絡が不徹底であったため、混乱の 連続であった、特に、多くのソビエトの研究者によ るスライドを使わず時間も守らないロシア語による 講演は, 西側研究者のひんしゅくを買った。結局, 77件のアブストラクトが提出され、30件の講演、2 件のポスターがあった。特に、この集会では花粉層 序の発表が数多く,目立った。非海成層の地質時代 は、花粉層序に基づくものが精度が高く有効のよう である。花粉層序の研究者の興味は、また、陸成層 中の K-T 境界問題にもあるようで、彼らだけの特 別のミーティングがもたれた。筆者は、"Molluscan community and paleoecology of nonmarine Cretaceous Tetori Group, Japan" by M. Matsukawa and K. Ido の講演を行った。講演後, 特に中国の研究者と非海生二枚貝類の分類について 議論することができた。

巡検は、トルキスタン、ケントウ、チムケント、 タシケント地域の中央アジアの白亜系の典型的な陸 成層を見学した。巡検は、講演にみられたプログラ ムの変更に次ぐ変更とは異なり、計画通りに行われ た。寝台列車、バスやヘリコプターでの移動や観察 地点での配慮は、カザフ共和国科学アカデミーの援 助によるもので、参加者にはとても有り難く感じら れた。ケントウ付近では、中~上部白亜系の非海成 層を見学した。主に、河川成堆積相と浅海相で、両 者の特徴の相違がよく理解された。チムケント付近 では、上部白亜系~第三系の層序を見学した。陸上 堆積相,河川成堆積相,浅海相からなり、ところど ころに恐竜,軟体動物の化石が含まれる。特に、サ ントニアンでは河川成堆積相中に含まれる有名な恐 竜の産地を見学した。巡検中にも竜脚類の大たい骨 が発見され、まだまだ恐竜がたくさん発見される可 能性があるようである。K-T境界は、化石による証拠がなく、岩相の変化から推定しているとのことである。多くの研究者から、岩相区分の境界と時代区分の境界とは必ずしも一致しないという意見が出された。ソビエトの巡検は、目的地に着くと各自が勝手に観るのがしきたりのようで、案内者の一通りの説明やそれに対する議論というものはみられなかった。

巡検の行われた中央アジアでは、見渡す限り草原が続き、露頭の状態は芳しくない。しかし、所々にあるクリークや大きな崖が観察地となる。巡検では、それらは勿論であるが、ボーリングのコアや幅1m、深さ50cm ほどの溝が掘られて、参加者が層序や岩相を理解できるように配慮された。

この巡検では、ホテルのサービスが必ずしも良かったとは言えない(シャワーがなかったり、トイレに仕切りがないなど)が、夜にはカザフ共和国の地質の説明、ソビエトの恐竜の説明の講演会、ダンスパーティーがもたれたりした。5年間のこのプロジェクトの締めくくりとしては成功であった。この集会の論文集は、来年 Cretaceous Research の特別号として出版される予定である。なお、前回の集会の論文集が本年12月に出版される。

このプロジェクトは,本年で終了の予定であった。 しかし、このプロジェクトを1年延長して、1991年 夏に九大国際会館で、Origin, sedimentation and tectonics of late Mesozoic to early Cenozoic sedimentary basins in the eastern margin of the Asian continent の国際集会と合同で,本プロジェク トのワークショップを開く予定である。これは、筆 者が、1989年夏に、米国ワイオミング州のララミー で本プロジェクトのリーダーの Niall Mateer 博士 と会った際にプロジェクトの1年延長の計画がある ことを知らされ、日本でワークショップを開催する ことを要請されたことに基づいている。なお、この 国際集会のファーストサーキュラーが既に配布され ている. 興味のある方は, 筆者 (〒409-01 山梨県 北都留郡上野原町 西東京科学大学 地学研究室) または、岡田博有教授(〒812 福岡市東区箱崎 九 大地球惑星科学教室)までご連絡下さい。ファース トサーキュラーをお送りします。

ブカレスト,アルマ・アタの集会では,既に何人 もの研究者同士で福岡での再開を約束しあった。次 回の九大での集会が期待される。

本集会の参加に際しては,西東京科学大学の宗宮 奨学金を使用した.感謝の意を表する.

国際会議報告

第3回テチス浅海域に関する国際シンポジウム*

森 啓•小笠原憲四郎**

日本古生物学会の後援で、日本学術振興会をはじめ多くの団体・協会の御支援と御援助を頂いて、1990年9月20日から4日間にわたる「第3回テチス浅海域に関する国際シンポジウム」(Third International Symposium on Shallow Tethys)を終了することができた。関係各位の御協力に深く感謝する次第である。

この国際シンポジウムは、テチス海の浅海域の動

植物群についての理解を深めるため、古生物学と地質学などの地球科学分野の研究者が集い、自由な討

1. シンポジウム日本開催の経過

近年、海外学術調査や外国研究者との交流を通じて、テチス海と日本の関係について、多くの研究成果があがっている。このような背景のなかで、本シンポジウムの日本での開催は、人的にも経済的にも、関連する多くの国際的研究グループから強く望まれていた。過去2回の本シンポジウムの概要は本誌で紹介ずみなので省略するが、シンポジウムの成果は

^{**} Kei Mori and Kenshiro Ogasawara 東北大学理学 部地質学古生物学教室



図1 Banquetでの速水会長の挨拶(左より順に、小高民夫組織委員長、速水 格日本古 生物学会会長、G. Piccoli教授、E. Kristan - Tollmann教授、K. Mckenzie教授、Dr. J. M. Dickins (IGCP-272 leader))

論をする国際シンポジウムで、日本開催に際して主要課題を、「テチス海と太平洋の関連」とした。以下にその概要を報告する。

Third International Symposium on Shallow Tethys

英文の論文集「Shallow Tethys 1」,「Shallow Tethys 2」, として発刊されている。

このシンポジウムの企画発案者はイタリー、パドバ大学古生物学教授の G. Piccoli、オーストラリア、メルボルン大学古生物学教授の K. McKenzie、オーストリア、ウイーン大学古生物学教授のE. Kristan-Tollmann、東北大学理学部地質学古生物学教室教授の小高民夫などで、「テチス浅海域」と浅海域にこだわったのは、テーマを広げすぎると万国地質学会(IGC)などのように巨大な会議となり、会の運営やテーマの焦点が絞れなくなることを危惧してのことであった。また浅海域に生息する貝類、貝形虫、腕足類、サンゴなどの研究者が中心であったため、このような浅海域に関する国際シンポジウムとなった経過がある。

日本開催のための,第1回国内組織委員会が開催されたのは1988年1月30日の日本古生物学会の夜間小集会で,ここで仙台開催の具体的な問題が討議され,11名(後に3名追加して14名)の国内組織委員会と3名の事務局担当者を設け,委員長に小高民夫教授を選び,事務局を東北大学理学部地質学古生物学教室に置いた。更に実質的な運営をする実行委員会を設置した。組織委員会は古生物学会総会や例会,日本地質学会など,学会開催時に夜間集会を開催するかたちで会議を開き,財政担当,科学プログラム担当,巡検担当,出版物担当などを決め,逐次準備状況やシンポジウムの課題や進め方について議論した。また,その審議結果や準備状況は「Shallow Tethys 3 Newsletter」として関係者に配布した。開催までのNewsletter は13回に達した。

後援と支援を,関係学会等に要請し,開催時まで に IPA (国際古生物学連合),日本古生物学会,日本 地質学会,IGCP-272 国際研究グループなどから承 認をうけた。

開催までの重要課題の一つは、会議参加のための 渡航・滞在費の補助要請が多数寄せられたことで、 会の財政との関連で、より貢献度の高い研究発表者 をいかに選定するかに苦慮した。

日本学術振興会支援の小規模国際会議として認めて頂いたおかげで、のちの準備や財政的めどがたち、日本万国博覧会協会や宮城県、仙台市、斎藤報恩会、仙台市コンベンションビューロー、東北地質調査業協会とその関係各社、さらに東北電力(KK)などより補助金をうける事ができた。この結果、中国3名、インド2名、ソ連2名、ベトナム1名、イタリー1名、オーストリア1名など、

合計17名の国外参加者に何らかの補助金を出すことができた。

シンポジウムの Circular は,第 1 号を1988年 8 月に,第 2 号を1989年 7 月に,さらに第 3 号は1989年 11月に郵送した。シンポジウムの科学プログラムを収録した最終の4th Circular は1990年 4 月26日付けで送付した。この段階での送付数は17ヵ国,約90名であつた。

2. 仙台開催での成果

(1) 学術講演と巡検

第3回本シンポジウムの最終的な参加者と講演者 などは次のようになった。

参加者:85名(外国32名)内訳:オーストラリア2,オーストリア1,チェコスロバキア1,フランス1,インド2,イタリア13,韓国1,中国5,台湾1,スペイン1,USA1,USSR2,ベトナム1,日本53

講演数:54題(招待講演1,口頭発表44,ポスター 発表9)。

また本シンポジウム開催の前後に企画された野外巡検の参加者は、前巡検(筑波--仙台間の中・新生代地質)が15名、会議後巡検(南部北上山地の中・古生代の地質)が17名の参加で、ともに台風19号の影響が心配された、きわどい時期であったが、幸い天候にめぐまれ成功裡に終了した。

研究者や関係者の親睦をはかるため、シンポジウム開会時に小高民夫組織委員長招待によるワインパーティを開催し、琴と尺八のミニコンサートを開いた。また、会議3日目の夕方から KKR 仙台にてBanquet (会食)を開いた。ここでは IPA 幹事長(加藤 誠北海道大学教授)、日本古生物学会長(速水格東京大学教授)の歓迎挨拶(図1)を頂いた。

会食で歓談のあと、国毎に14カ国のグループや個人が演壇に集い、母国語の挨拶と歌の披露で、参加者一同の親睦を一層深めることとなった。個々の研究者が国を越え言葉を越え、研究を通して深い親睦をはかれるのは、このような小規模会議の最大の特徴であろう。

(2) 研究発表での主な成果

招待講演は中沢圭二京都大学名誉教授(近畿大学教授)による「二枚貝化石からみたペルム紀からトライアス紀のテチスと日本の相互関係」であり、日本開催の主題であるテチスと太平洋の関連について、今までの具体的成果と今後の展望が述べられた。

化 石 49 (1990) 39

3日間の講演は、区分別では「テチスと太平洋の 関連」に13の個人講演、「古生代末から中生代初めの 環太平洋の地史事件」に11題、「中生代の古地理と生 物地理」に5題、「中生代の事件と生物地理」に4題、 「中生代から新生代の古地理」に2題、「新生代の動 植物群と古環境」に4題、「新生代の古生物地理とテ クトニクス」に4題、「新生代の層序と動物群」に2 題、の個人講演があり、各々20分間の中で発表と質 疑応答がなされた。講演数を消化するため最終日に は2つの会場に分かれざるを得なかったが、休憩時 間にも活発な意見交換があった。

これら発表された講演内容は論文集「Shallow Tethys 3」に編集され、1991年3月中旬に発刊される予定である。

これらの講演と討論を通じて、テチス海に誕生した浅海生物相がプレート運動に伴う古地理の変化と、さらに地球環境の、特に古海洋と古気候変動に関連して、具体的に動植物の種やグループが衰退・絶滅・発生・発展してゆく過程が明らかにされた。テチス浅海域では、中期白亜紀以降とくに地域性が生じ、北太平洋、地中海、カリブ海などに地域性のある生物群が誕生した経緯が明確となった。しかし、特に発展途上国の古生物研究の少なさが、地球全体の生物変遷史を解明するのに障害となっている事が痛感させられる。貝やサンゴなど個々の専門家から、

世界中から質の高い化石資料をもっと収集する必要性が訴えられている。その意味で、ヒマラヤ地域、 東南アジア地域、中東地域、アフリカ地域などのテ チスと関連する具体的な化石資料が益々必要とされる。

次回の「第4回テチス浅海域に関する国際シンポジウム」はオーストリアのウイーンで、1993年の9月に開催される運びとなった。ここではテチスの概念100周年記念大会とし、テチスに関する色々な科学史的企画と個人講演会、野外巡検などが計画されている。また、第5回は1997年に中国南京の中国科学院南京地質古生物学研究所が主体となって開催される予定である。

3. おわりに

小規模なシンポジウムではあったが、円滑な進行を支援する協力学会や団体をはじめ、大学院生や研究生など若手研究者層の助けが無くては、開催は困難であった。テチス会議の直後、国際底生有孔虫会議が仙台市で開催されたが、同時期に二つの国際会議を一つの教室が中心となって開催できたのは、日本の関係学会や関係各位の温かい御支援と御援助があってのことで、関係者として、また東北大学のスタッフの一員として、関係各位に厚く御礼申し上げる次第である。

日本学術会議だより №17

「地球圏―生物圏国際協同研究計画(IGBP) の実施について(勧告)」を採択

平成2年5月 日本学術会議広報委員会

日本学術会議は、去る4月18日から20日まで第109回総会を開催しました。今回の日本学術会議だよりでは、その総会で採択された勧告を中心に、同総会の議事内容等についてお知らせします。

日本学術会議第109回総会報告

日本学術会議第109回総会(第14期・第5回)は、4月 18~20日の3日間開催された。

総会第1日目の午前中には、会長からの経過報告、各部・委員会報告に続き、勧告、対外報告の2案件の提案がなされた。これらの案件については、同日午後の各部会での審議を経た上で、第2日目の午前中に採択された。なお、総会前日の17日の午前中には、連合部会が開催され、これらの案件の予備的な説明、質疑が行われた。また、第2日目の午後には、自由討議が、第3日目の午前中には各常置委員会が、午後には各特別委員会がそれぞれ開催された。なお、第2日目の総会に先立ち、同日表敬訪問のために訪れた1990年(第6回)日本国際賞受賞者4名の紹介がなされ、うち2名の方々から挨拶が行われた。

今回総会では、次の勧告、対外報告が採択された。 ①地球圏一生物圏国際協同研究計画(IGBP) の実施について(勧告)(この勧告の詳細は、別掲参照)

このIGBPについては、以前から会長召集の検討会議や関係する部会、研究連絡委員会等で検討が続けられてきたが、この度、これらの検討結果を踏まえて、人間活動と地球環境に関する特別委員会のIGBP分科会が中心となって今回の勧告案を取りまとめたものである。

この勧告は、同日午後直ちに内閣総理大臣に提出され、 関係省庁に送付された。

②人間活動と地球環境に関する特別委員会報告―人間活動と地球環境について (この対外報告の詳細は、別掲参照)

これは、人間活動と地球環境に関する特別委員会が、昭和63年10月の発足以来行ってきた審議の結果を中間報告として取りまとめたものについて、外部に発表することを承認したものである。この件に関する審議の際には、人間活動という言葉の定義、国際関係や各国の科学技術政策との関連、環境教育の位置付け等々について、活発な質疑応答があり、また、文案の修正を求める多くの意見が出される等、熱心な討議が行われた。

また、総会第2日目の午前には、南アフリカ共和国科学者の学術に係る我が国への入国手続きをめぐる従来からの問題について討議が行われ、「科学者の自由交流」の考え方に賛同し、本問題の早急かつ実質的な解決を望む多数の意見が述べられた。

なお、第2日目午後には、「学術の国際化への対応」というテーマで、活発な自由討議が行われた(この自由討議の詳細は、別掲参照)。

地球圏-生物圏国際協同研究計画(IGBP) の実施について(勧告)

(勧告本文)

国際学術連合会議(ICSU)は、1983年1月の執行委員会から、国際測地学・地球物理学連合(IUGG)より提案のあった地球圏一生物圏国際協同研究計画(International Geosphere-Biosphere Programme、略称IGBP)について検討を始め、1986年ベルンで開かれた総会で、この計画を1990年から10年間国際協力により実施することを決定した。我が国の研究者は国際的立案の段階からこの研究計画の審議に参加してきており、この国際協力事業に我が国の研究者が参加することは、この国際協同研究計画が持つ重要性にかんがみ意義が極めて大きいと考えられる。したがって、政府はこの国際的かつ学際的事業を成功させるために、我が国におけるIGBP研究の実施に当たり、研究の推進、国際対応、研究者の養成などの体制整備並びに予算等万全の措置を講じられたい。

(説明) [要旨]

国際学術連合会議 (ICSU) は、国際協同研究として、地球変化を支配する物理的・化学的・生物学的な諸過程とその相互作用を解明するため専門的知識を結集し、「地球圏ー生物圏国際協同研究計画 (IGBP) を実施するため、検討を行ってきた。我が国の研究者は関係する国際委員会に参画し積極的にその役割を果してきた。

IGBPの目的は全地球を支配する物理的・化学的・生物学的諸過程とその相互作用を究明することによって、過去から現在、未来にいたるまでの生命を生み出している地球独特の環境とその変化、さらに人間活動による変化について解明し、記述し、理解することである。

我が国における実施計画は、国際的な計画を参照しつつ、 次の7研究領域を設定した。

研究領域1:大気微量成分の変動及び生物圏との交換。

研究領域2:海洋における物質循環と生物生産。 研究領域3:陸上生物群集への気候変化の影響。

研究領域4:大気圏・水圏・陸圏と生物圏の相互作用を考 慮した気候解析とモデリング。

研究領域5:環境変化のモニタリング

研究領域6:古環境の変遷。

研究領域7:地球環境と人間活動の相互作用。

本研究計画は1990年から10年間行われ、日本は広義のモンスーンアジア地域、西太平洋地域、極域に特に重点をおいて研究を実施する。また、効果的に推進するため、地球システムにかかわる他の国際協同研究とも協力する。

国際会議報告

第4回底生有孔虫国際シンポジウム報告*

高柳洋吉**

第 4 回底生有孔虫国際シンポジウム(4th International Symposium on Benthic Foraminifera: 略称 Benthos '90) は、本1990年わが国における有孔虫学百周年を迎える機会に、仙台市戦災復興記念館において開催された。

この国際会議は、東北大学理学部の主催のもとで、 東京地学協会、日本古生物学会、日本地質学会、石 油技術協会等の学協会の後援により行われたが、地 元の宮城県・仙台市をはじめ、主として地下資源に 関連ある諸会社の支援により実現したものであり、 ここに改めてこれらの機関に対して厚く御礼申し上 げる次第である。

本会議は、9月28日より10月2日にわたって開催

された.会議経過のあらすじを記すと、初日は午前開会式、午後招待講演、夕刻市内ホテルで招待宴. 2日目は午前が招待講演、午後が一般講演で間にポスターセッションの時間を設けた.中日の3日目は日曜日にあたるため、参加者には仙台付近の地質見学や観光のための巡検日とし、別に午後には、市民公開講演会を催し、普及のためのパンフレットを配布して、J. C. Ingle、斎藤常正両氏が有孔虫を中心にした微古生物や古海洋の話を行った。4日目は午前招待講演、午後一般講演、最終日は招待講演の後一般講演に移り、午後おそく閉会式。その夕刻青葉山の東北大の生協食堂において分散会を行って解散した。

今回の会議は、太平洋沿岸で初めて開催されたため、従来のヨーロッパ中心の参加者構成とはかなり違ったものになった。国籍別の内訳をあげると、国外からは24カ国、アメリカ合衆国16、スイス8、中国5、ベネズエラ5、ドイツ5、カナダ3、フランス3、インド3、イタリー3、フィリッピン3、イ

^{**} Yokichi Takayanagi 東北大学理学部地質学古生 物学教室気付



4th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BENTHIC FORAMINIFERA Sendai, Sept. 28-Oct. 2, 1990

^{* 4}th International Symposium on Benthic Foraminifera, Sendai, Japan, 1990 – A report

FOSSILS 49 (1990)

ギリス 2, マレイシア 2, 台湾 2, トルコ 2, オーストリア, ベルギー, エジプト, 韓国, ニュージーランド, ノルウェー, ポルトガル, スペイン, タンザニア, ユーゴースラビア各 1 名, の計75名と, 国内76名の総計151名である.

過去3回の会議と対照して、今回の特徴として挙げられる点はいろいろあるが、なかでも中心的課題として"有孔虫の時空的分布と海洋の進化"をかかげたこと、また古生代より現世にわたる各分野ですぐれた業績をあげている研究者による招待講演が行われたことは特記すべきであろう。これらの演者とその演題は次のとおりである。

- J. H. Lipps: Origin and early evolution of foraminifera.
- 盛 金章(J. Z. Sheng): Development of fusuline foraminifers in China.
- C. A. Ross: Paleobiogeography of fusulinacean foraminifera.
- J. W. Murray: Ecology and distribution of benthic foraminifera.
- R. Röttger: Biology of larger foraminifera: New results on life cycles, individual development and functional morphology.
- F. Woodruff: Deep-sea benthic foraminifera: Miocene paleoceanography.
- W. A. Berggren and K. G. Miller: An overview of Cenozoic calcareous deep-water benthic foraminifera.
- G. Keller: Paleoceanography and benthic foraminifera: The Tethyan seaway at Cretaceous-Tertiary boundary time.
- A. Blondeau: On Cenozoic larger foraminifera.
- A. R. Loeblich, Jr. and H. Tappan: Present status of foraminiferal classification.

この会議では、これら招待講演が大学院クラスの若手研究者にとっても有意義な点から、希望者には聴講会員の枠を設けて登録料を免除する優遇措置をとった。一般参加者からも、これだけの顔触れが一堂に集まり、まとまった話をすることは二度と無いだろうという声がしばしば聞かれた。

一般講演では、(A) Biology of foraminifera. (B) Classification and evolution. (C) Ecology and distribution of Recent foraminifera. (D) Deep sea foraminifera. (E) Pleistocene and Holocene foraminifera. (F) Neogene foraminifera. (G) Paleogene foraminifera. (H) Mesozoic

foraminifera. (I) Paleozoic foraminifera. (J) Faunal changes across period boundaries の10 セッションが設けられ、3会場に分かれて54題の発表が行われた。

以上の諸講演の要旨は, "Program and Abstracts" と題した65ページの冊子にまとめられている.

ポスターセッションでは、17題の発表があった。 当初の計画では参加者全員の投票により、上位当選 者3名への表彰を行う予定であった。しかし、開票 の結果、3位が同数票を得たため、4名に受賞する こととなって、Loeblich 教授から、記念の特製こけ しが授与された。高点を得た受賞者には、小林真理 子(琉球大)、大木公彦(鹿児島大)の両氏がいる。

国外からの参加者ないし同伴者を慰めるため、観光を目的とした巡検のほか、特別企画として、茶道、華道、着付け、日本舞踊などのデモンストレーションを会場内の和室で行った。これらは、ことごとく地元の瑞鳳寺前住職鎌田正紀、石崎智恵子、林香代子、あるいは筑波大の安達修子の諸氏のご好意によるものであった。

本シンポジウムでは、上述の本会議期間の前・中・ 後に日本列島を縦断する野外巡検を開催した。巡検 課題と参加者数を記録に基づいて挙げれば、

- 北海道の後期白亜紀─古第三紀中層水底生有孔 虫/17名。
- 2. 男鹿半島の新第三紀―第四紀堆積岩類/15名.
- 3. 伊豆-掛川地域の新第三系/13名.
- 4. 石炭紀―ペルム紀秋吉石灰岩層群/20名。
- 5. 鹿児島湾の現生底生有孔虫と沖縄島の島尻層群 の後期中新世―鮮新世フォーナおよび現生珊瑚礁 の有孔虫/21名。
- A. 松島と瑞巌寺 (観光) /22名.
- B. 蔵王山(観光)/14名。
- C.仙台付近の新第三紀海成層と底生有孔虫/25名。観光を目的としたA、Bを除いたすべての巡検旅行のために、巡検案内者が中心になって作成した本文197ページ、図版69からなる案内書 "Fossils and Recent benthic foraminifera in some selected regions of Japan" が刊行された。まとまった有孔虫図鑑のないわが国では、本書は重要な文献となるであろう。また、地質巡検の案内書あるいは生層序の解説書としてもよくまとまった力作であり、参加者にはたいへん好評であった。なお、この巡検案内書には若干残部があるので、希望される場合は、代価・送料合わせて3400円を郵便振替口座:Benthos"

化 石 49 (1990) 43

90, 口座番号: 仙台 6 - 34844に送金されたい。

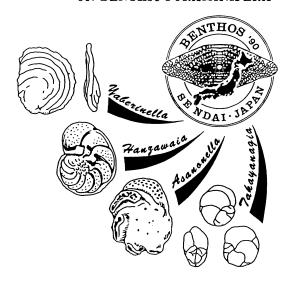
会議における発表論文は、会議の報告書として、 出版すべくすでに編集が始められている。大きさは A 4 版で、体裁はほぼ Journal of Paleontology 誌 に近いものになる予定である。発行の予定日は1991 年秋であるが、詳細はまだ定まっていない。

次回の会議は、今度の会議中の話し合いにより、カリフォルニア大学バークレイ校が主催することになった。同大学の Lipps 教授が中心になり、企画が進められることになろう。しかし会議の主題も、したがって名称も従来のものとは、やや趣を異にしたものになるかもしれない。それは、第3回のジュネーブの会議における H. M. Bolli 教授の提言に端を発するのであるが、筆者は今回の会議の総括に際して、それを踏まえて、底生・浮遊性有孔虫の別なく有孔虫の全分野を議論できる会議にすべきであると主張し、それが次期組織委員会により受け入れられたかのように見えるからである。これが実現すれば、Benthos '90 というような名称の会議は今回が最後になるであろう。

会議後、海外からの参加者たちから多くの感想が 寄せられたが、一様に好評であった。なかでも、多 岐にわたったプログラム内容の豊かさ、発表内容の レベルの高さ、国内外からの参加者数のバランスの 良さなどに言及したものが多かった。

巡検は、中には予期せぬ台風のために臨機のスケ ジュール変更を必要としたものもあったが、案内者 たちの努力でことごとく成功した。これというのも 過去数年にわたった国内研究者やその周辺の人達の 協力が実った結果であり、筆者は組織委員会の一員 としておおいに意を強くした次第である。

4th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BENTHIC FORAMINIFERA



記念 T シャツの図案(安達修子氏デザイン)

ノート

邦文会誌「化石」と共に歩む30年, 1960 - 1990*

小 林 貞 一**

International Palaeontological Union すなわち 今日の I PA (A: Association)が華府で結成されたのは1933年の万国地質学会議中であった。日本古生物学会は1935 (昭和10)年にこれに加盟するため日本地質学会の部会として創設された。それゆえに日本古生物学報告・紀事第1号は地質学雑誌42巻に載っているのである。爾来,仙台・京都・東京・北海道の諸大学で,1944年には九州大学も加えて,いわゆる5大学で学会が毎年4回催された。1954年以降は大阪・金沢・秋田・新潟・広島・島根・千葉・茨城・奈良・宇都宮・熊本・山形・横浜・名古屋などあちこちの大学・博物館等で開かれた。

この報告・紀事,新篇第1号,即ち Transactions and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan, New Series, No. 1 が発行されたのは1951年(昭和26年)1月であった。この年は9月には又 Special Papers No. 1 も発刊されて、本会の出版活動上で記念すべき年であった。

その翌年1月,本会創立25周年祝賀会が神田学士会館で開かれた。昭和60年(1985)の創立50周年記念号に対してはIPAを始め中国・英国・ドイツ・ソ連・アメリカなどの諸関係学会から祝賀文が到来した。

本来,日本古生物学会はIPUを通して国際協力をするために組織されたのであって、1937年の第2回IPU総会以来、IPAとなってからも絶えず日本から代表者が出席した。1983年に東京で太平洋学術会議があった時には、その前に出来ていたIPAのアジア部会の会合を開いた。近く京都で万国地質学会議が開催される機会にはIPAの会も催して特にアジア太平洋の斯学の進展を計ることが望ましい。

この機会に参考までに国際的協力ないし交流につ

1948: 第9回太平洋学術会議地質学会議. 地質学雑誌. **54**、107-108.

1958: 第9回太平洋学術会議。地質学雑誌, **64**, 107-108

1961: 国際古生物会議。化石, no. 2, 57-60.

1961:第21回万国地質学会議に出席して. 地質学雑誌. 67, 376-379.

1962:国際地学連合(IUGS) と万国地質学会議 (IGC). 地学雑誌, **71**, 192-194.

1962: 国際地学連合(IUGS) の動向。地質学雑誌, 6868.179.

1962: ICSU と SCAR と SCOR と IGC と に つ い て. 地質学雑誌, 68, 表紙2.

1962:太平洋学術会議と太平洋の地質。地学雑誌, 71,276-280.

1963:国際学術交流と欧文刊行物。学術月報, 16, 503.

1964: 国際地学連合の第1回定例評議員会と IUGS の近況, 地質学雑誌, 70, 39.

1965: 国際地学連合活動要覧。日本学術会議国外調査資料,8,47。(IUGSの目的,沿革と経過,組織と運営,各事業などの連合の概要,および我国との関係などと共にIGCの歴史についても言及している。)

1965:第22回万国地質学会議に出席して.地学雑誌, 74, 100-106.

1965: 国際地学連合第 2 回総会. 地学雑誌, **74**, 243-245.

1966: 国際地学連合(IUGS)地質学古生物学鉱物学 三研連幹事会活動要覧. 8, 日本学術会議.

1969: 日本地質学地理学輯報40巻. 地学雑誌, **78**, 135-140.

1975:東南アジア古生物研究会:東南アジア古生物の研究について.

1979,1981: 1978年秋の東南アジア地質に関する2 国際会議. 地学雑誌,88,260-263.90,262-277.

1980:日本自然科学集報第4,5巻,昭和53,55年。地

いて記録してきた拙文を列記しておく。

My 30-year career connected with the Japanese journal "Fossils" of the Society

^{**} Teiichi Kobayashi 東京都渋谷区代々木5-50-18

学雑誌, 89, 260-261.

1980:国立科学博物館所蔵逐次刊行目録, 1979版と自然史文献センター。 地学雑誌, 89, 256-259.

1980:四種の地学雑誌と地学会と会誌の草味期。地 学雑誌, **89**, 361-371.

植村癸巳男・坂本俊雄(1969), 東亜地質鉱産誌編集 委員会, その1-3, 地学雑誌, **78**, 71-93.

1982:日本自然科学集第6巻とその1-5巻について. 地学雑誌、91,127.

1983:泰国·馬来半島および近隣の地史, 前後両篇。 地学雑誌, **92**, 304-320, 371-391.

1983:日本地学史文献集補遺. 地学雑誌, **92**, 416-432

1984: 学士院紀要の著者索引と矢部長克の著作目 録、化石, no. 36, 59-60.

小林貞一ほか10名, 1984:日本地学史資料調査委員 報告. 地学雑誌, **93**, 58-60.

1985:地質学古生物学関係国際会議の随想,前後両 篇. 地学雑誌, 94,197-203,282-297.

邦文会誌「化石」は、昭和35年 (1960) 11月30日 に第1号を刊行し、翌年2号、翌々年から1964-1973 までは毎年2冊ずつ出して26号に達したが、25-26号は1冊に合併された。1969に矢部先生記念号を増刊した。1974以降は不定期刊行物となり、1975、76の2年は休刊、77年に復刊、年1冊、年によっては1982のごとく2冊を出版して現在に至っている。この間、第31号 (1982) から従来の小型からB5版の体裁となった。このような変遷に本誌刊行の苦労が偲ばれる。

日本古生物学会では下記のごとく総合研究の特別 号を編集し、またシンポジウムを催してその特集と して「化石」を出してきた。

総合研究"日本新第三系"特別号。化石5号,1963. 特集I:広島シンポジウム(1962年12月),中国地方を中心とした古生界の対比に関する問題。化石6号,1963.

特集II:東京シンポジウム(1963年1月),古植物学。 化石6号,1963.

総合研究"日本新第三系"II特別号。化石7号,1964. 特集 I:応用古生物シンポジウム (1963年9月,地 質調査所)。化石8号,1964.

特集II:進化と個体発生シンポジウム(1964年1月, 九州大学)、化石8号,1964.

脊椎動物に関する講演会―特集。化石11号,1966. 特集:日本における古生界・中生界境界付近の フォーナ間隙シンポジウム。化石15号,1967. 総合研究 "日本新生代貝類化石群の時空分布"特別 号-1. 化石17号, 1969.

コロキアム:化石硬組織内の同位体。化石増刊号, 1969.

総合研究 "日本新生代貝類化石群の時空分布"特別 号-2, 化石18号, 1969.

特集:シンポジウム"植物の分布と進化". 化石19—20号, 1970.

特集:化石硬組織内の同位体に関するシンポジウム,化石21号,1971.

特集:中国地方新生界と古生物。化石22号, 1971.

特集:化石硬組織内の同位体(第3回シンポジウム), 化石23・24号, 1972.

特集: 古植物の分布とその問題点。化石25・26号, 1973

コロキュウム:国際対比の見地からみた日本及び近接地の白亜紀化石。化石29号,1979.

シンポジウム:新第三紀における日本の海洋生物地 理一中新世を中心として一、化石30号, 1981.

本誌の出版には私自身も特別の愛着をもち25篇の 拙文を寄稿している。

1960: 「化石」発刊の辞。no. 1,表紙2。

1961: 国際古生物会議。no. 2, 57-60.

1963: International Commission for the Lexicon of Stratigraphy. no. 6, 52.

1965: タイ・マライの化石研究 (会長演説). no. 8, 111-117.

1965: 寒武紀生物圏。同上, 56-62.

1966: タイ・マライから日本までの褶曲山脈の層位 学的古生物学的研究。no. 11, 57-60.

1967: 日本古生物学会30年を省みて(記念講演)。 no. 13, 1-16.

1967: アジア・太平洋地域の三畳紀 Trigoniacea について。no. 14, 40-47. (田村 実と共著)。

1970: オルドビス紀フォーナの欧亜移動通路について. no. 19-20, 49-52.

1971: 矢部長克先生と日本古生物学会。no. 21, 57-61.

1983: 軟体動物種の索引と日本産新種. no. 33, 29-30.

1984: アジア中生代非海棲動物群の地史的意義。 no. 35, 33-37.

1984: 東大所蔵新生代化石タイプ目録と Catalogue of type specimens of fossils in Japan. no. 35, 38-39. 46 FOSSILS 49 (1990)

1984: 学士院紀要の著者索引と矢部長克の著作目 録。no. 36, 59-60.

1985: 昭和前・中期の地史古生物研究の一面。no. 37.9-20.

1985: 志留系の区分と志留系層序小委員会の経過: IUGS の国際層位委員会の現状。no. 39, 43-45

1985: 明治維新前の日本産化石の古生物学的研究。 no. 39, 46-49. 1986: 日本の生層位学初期の探究―特に四国南部 の地質について. no. 41, 36-41.

1986: 日本化石古地理論 — Eo-Nippon と Ryoseki Barrier について。no. 41, 42-45. 1987: 化石と古地理の随想二題。no. 42, 15-16.

1988: 頭足類の由来を探る. no. 44, 45-48. 1988: 日本の古生代生物群概観. no. 45, 49-55.

1989: 地史学と古生物学。no. 74, 39-46.

1989: 古生代の亜細亜生物古地理. no. 74, 47-49.

化石通信

日本の有孔虫に関する文献目録の刊行*

高 柳 洋 吉**

横山又次郎教授が、ちょうど百年前に当たる1890年、Palaeontographicaに日本人として初めて有孔虫の記載を発表して以来、我国では後進研究者たちによって連綿としてこの方面の研究が続けられ、やがては有孔虫のみならず微化石の研究活動一般の発展となった。この研究百年を記念して。有孔虫研究者たちが総合研究などを通じて密接な連絡を取りつれて第4回底生有孔虫国際シンポジウムを開催したのは、その一つである。さらに、百年の歴史的成果を顧みるために、国内の研究者の協力により、文献目録を新たに編集した。ここにその概要を記し、将来これが我国における有孔虫研究の基礎情報源として、広く利用されることを期待する。

これまで、古生物学の文献集の編纂は古生物学会の継続的事業として行われてきているが、特定のタクサ群に関するものはあまり例がなく、有孔虫についていえば、新生代有孔虫に関する大炊御門経輝(1951)のものと、現世有孔虫に関する野村律夫(1981-82)のものがあるに過ぎない。したがって古生代以降現世に至るまでを網羅するような試みはまだ行われたことがなかった。

今回完成をみたのは、"Bibliography of the literature on foraminifera from Japan published during the years 1890 to 1989, including Japanese workers' contributions on materials collected from elsewhere in the world"であり、東北大学理科報告(地質学)特別号、No.7(1990年3月)として発行された。

本書の構成を紹介すると、序文に続き、通史的に まとめた日本における有孔虫の研究史がある。しか し、ここでは執筆した高柳の目が行き届く範囲の 中・新生代関係が主題となっている。続く第1部は 古生代有孔虫にあてられ、1878-1988年間の日本人研 究者によるフズリナ研究についての覚書(小沢智 生・小林文夫・渡辺耕造執筆)と、小沢が主となり、 小林・渡辺・沖村雄二・安達修子および高柳らがそ れぞれ協力して編集された文献集がある。第2部は 中・新生代の文献集(高柳編集)である。収録文献 数は、それぞれ古生代関係が498篇、中・新生代関係 が2049篇の総計2547篇に達した。文献集の末尾には 時代および地名索引(地図つき)を設けた。さらに 付録として, 日本における研究の進展を同時代史的 観点から展望するために、世界における重要な有孔 虫研究上の出来事や, 日本の研究教育機関の創設な どを年代記の形で表にまとめたものと、日本人研究 者によって提唱された新属・新亜属のリストをつけ た。

この文献集には、日本列島およびその周辺海域から産出した有孔虫に関する報告記事はもちろん、日本人研究者による国外の材料についての報告も収録した。和文の論文は、外国語の原標題の無い場合でも英語訳の標題をつけて、検索を容易にするようにはかった。さらに、論文毎に主題の時代と地理的位置についてのキーワードをつけてある。文献は、出来る限り網羅することを目標にし、分類・記載に関するものはもちろん、地方的な群集の産出リストのみを掲載している講演要旨なども、それが一次情報である限りは採録した。しかし、文献調査にたずさわる人手の不足などがもとで、情報収集の網の目に粗密の差ができ、古生代の部と中・新生代の部では収録文献の質に若干の相違がある。

標題で明らかなように、この文献集には1989年末までに発行されたものは、可能な限り収録したが、取りこぼしもあろう。また1990年以降のものも、引き続き収録に努め、これらを補充追録しなければ、常時利用する文献情報源としては不完全なものになる。今回の資料はすべて東北大学の大型計算機センターのデータベースの管理システム下に収め、全国共同利用に供する予定であるが、補遺のデータは全

Bibliography of the literature on foraminifera recently published

^{**} Yokichi Takayanagi 東北大学理学部地質学古生物学教室気付

国の有孔虫研究者の協力のもとに、逐次このデータベースに追加してゆき、完璧を期したい。大学等の研究・教育機関の間で情報ネットワーク化が急速に進行しているので、全国的に出・入力が容易に行われる日も近いであろう。情報過多時代の情報不足を防ぐにも、この種の文献情報のデータベース化がいろいろな古生物の分野で必要となると思われる。なお、これは筆者の個人的希望に過ぎないが、本文献

集の補遺(supplement)は、たとえば5年毎にでも、 東北大学の理科報告の普通号に継続的に登載できる と、利用に便利であろうと考えている。

本書は、大学の自刊図書であるため、販売はできないが、研究教育機関であれば大学から寄贈できるので、入手希望者は東北大学理学部地質学古生物学教室理科報告編集委員にご相談いただきたい。

日本学術会議だより №18

第15期日本学術会議会員の選出手続き始まる

平成2年8月 日本学術会議広報委員会

第15期日本学術会議会員の選出について

日本学術会議では、現在、第15期会員(任期:平成3年7月22日から3年間)を選出するための手続きが進められている。

先般,最初の手続きとして、6月末日を締切期限に、各 学術研究団体からの登録申請の受付が行われた。今回申請 のあった団体数は、942団体であった。

今後引き続き行われる手続きとその日程の概略は次のと おりである。

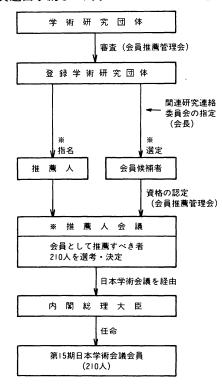
《平成2年》

- ・9 月上旬………登録審査結果の通知
- · " ………関連研究連絡委員会(注)について の意見聴取
- ・11月30日まで……関連研究連絡委員会の指定
- ・12月上旬………会員の候補者の選定及び推薦人の指名の依頼

《平成3年》

- ・1月31日まで……会員の候補者の届出の締切り
- ・2 月20日まで……推薦人 (子備者を含む) の届出の締 切り
- ・ 3 月20日まで……会員の候補者の資格の認定等の通知
- ・ 3 月下旬………推薦人に会議開催等の通知発送
- ・4 月20日まで……〈候補者関係〉異議の申出に対する決定
- 5月中旬から
 - 6月上旬まで…推薦人会議(会員及び補欠の会員と して推薦すべき者を決定)
- ・6 月中旬………日本学術会議を経由して内閣総理大 臣へ推薦
- ・ 7 月22日………第15期日本学術会議会員の任命

《会員選出手続きに関するフローチャート》



※ 指定された関連研究連絡委員会により区分 された学術研究領域ごとに行われる(下記の (注)を参照)。

(注) 関連研究連絡委員会:学術研究団体がその目的とする学術研究の領域と関連する研究連絡委員会として、届け出た研究連絡委員会。届け出た関連研究連絡委員会が複数あるときは、日本学術会議会長は、登録学術研究団体の意見を聴いて関連研究連絡委員会を指定

(限定)する。

登録学術研究団体は、この指定された関連研究連絡 委員会により区分された学術研究の領域ごとに、会員 の候補者及び推薦人を届け出ることになる。

学 会 記 事

評議員会(第2回)議事要録

平成2年6月29日(金)13:30-18:00

於:瑞浪市化石博物館

出席者:速水会長,池谷,猪郷,糸魚川,小笠原,木村,斎藤,高柳,鎮西,野田,長谷川,浜田,平野,森

委任状:加藤→森, 亀井→鎮西, 小泉→速水, 棚部 →池谷

書記:大路

<報 告>

前回の評議員会議事録(既に化石48号に掲載)を 回覧し承認した。

1. 常務委員会報告

平野君(庶務代理)より次の報告があった。4月7日,5月26日に常務委員会を行い,通常の業務を処理した。次期学術会議の会員推薦のための学術団体登録を6月末に提出した。文部省よりの出版助成金交付が内定した(Transactionsへ115万円,特別号へ25万円).元会長,鳥山隆三名誉会員が逝去され(6月2日),葬儀(同4日)に学会より弔辞と生花を贈った。印刷の遅れていたTransactions 157号は既に発送中である。原稿の自動読み取り装置導入で今後出版は迅速化する見通しである。原稿はやや不足気味である。新名誉会員5氏の推薦に対して各氏から会長あて礼状を頂いた。5氏の今年度会費納入分は学会への寄付とさせて頂くこととした。

2. 学術会議, 研連報告

高柳君より古生物研連を7月3日に開催する予定であること,IGBPの進捗状況に関し,鎮西君より報告があった。

3. 長期計画委員会報告

4月4日に第1回の委員会を開き、以下の2つの活動を行うこととした。1) 90年代に何をすべきかというテーマで、次回年会にシンポジウムを行う。2) これまでの活動、現状、展望を、1年後に白書の形で出版する。なお、岡田尚武・小沢智生・大野照文、松岡数充の4君を加え、10名で長期計画委員

4. IGC 関連事項

会の活動を始めている.

4月末に1st circular を完成し、配布中である(7/15が返答締切)。 シンポジウムのコンビーナーの依頼を行いつつある。古生物関係の6つのシンポジウムをIPAとの共催とする手続きをとりつつある。

5. 科研費配分委員推薦学会追加問題

3月1日に学術会議に招集があり棚部君が出席した。応用地質学会が科研費配分委員推薦学会に加わった旨説明があった。常務委員会で討議の上、会長名で意見書を提出した(決定の白紙撤回、現在確立している5学会による制度の維持、新規に学会が加わる場合には合意の上の手続きをとるよう要望)、地質学会よりこの件で小委員会を作る旨通知があり、棚部君が委員をつとめることとなった。

6. その他

地質学会から、地質関係学会でunionを作る構想について斎藤君より報告があり、本学会の対応について討議した。また地球科学技術部会第2分科会について浜田君より報告があった。また、年会・例会の申込方法の変更について池谷君より報告があった。

<審 議>

1. 会員の入退会

新入会員16名(町山栄章,鎌田友紀子,小杉正人,山本光一,桑原希世子,川端清司,小汐真由美,栗原行人,鈴木千春,内村竜一,鈴木紀毅,橘有三,DIENI, Igino,松原尚志,浅井秀彦,重井美香),退会普通会員6名(津村孝平,正谷清,田坂久仁子,岩城貴子,安藤潤,斎藤実),退会特別会員1名(浦田英夫),退会賛助会員1社(アラビア石油KK技術部)が承認された。また3名の会員(小畠信夫,青木直昭,鳥山隆三)が逝去されたことが報告された。

2. 科研費配分委員候補者

本会より推薦する科研費配分委員候補者について 投票が行われ、以下のように候補者及び次点が決定 した。地質2段 猪郷久義、次点 坂上澄夫、地質 一般 小西健二、次点 田代正之、層位古生物 長 谷川善和、岩崎泰頴、次点 小笠原憲四郎

3. 学術会議会員(第15期)候補者および同推薦人 会員候補者(来年1月31日締切)および同推薦人 (来年2月20日締切)の選出方法について討議し、過去の選出を参考にして、評議員の通信投票をすることとした。

4. 評議員選挙の日程等について

10月初旬に投票用紙を印刷,11月初旬に発送,11 月下旬に締切,12月初旬に開票の予定である。投票 用紙は特別会員の姓名を今回はZYX順に表記する こととした。

5. 特別号32号, 33号について

32号 (渡辺論文), 33号 (松本論文) を受付け, 査 読を経て, 文部省助成金を申請する予定である。

6. 1991年年会シンポジウムについて

7月1日の長期計画検討委員会で予定を詳しく決めることとした。

7. その他

会費滞納により、本年4月末締切で2名、6月末 締切で7名、計9名の除名を行い、また15名に対し て警告を行った旨、会計より報告があった。来年の 例会の開催場所については、千葉中央博物館などの 案が出されたが、相手方と交渉の上常務委員会で決 定することとした。

行 事 予 定

- ◎1991年年会・総会は1月31日~2月2日に東北大学理学部で開催されます。講演申し込みは12月10日(必着)締め切りです。今回より講演の申し込み方法が変更されましたのでご注意下さい。詳しくは化石48号をご覧下さい。
- ◎1991年例会(第140回例会)は6月22,23日に千葉県立中央博物館(☎0472(65)3111)で開催されます。講演申し込みは4月30日(必着)締め切りです。

申し込み先:〒422 静岡県静岡市大谷836 静岡大学理学部地球科学教室 ☎054(237)1111 池谷仙之(内線5801) 間嶋隆一(内線5809)

(行事係)

古生物学事典

日本古生物学会 編集/A5判 496頁·定価9888円

古生物学に関連する重要な用語約500語を、地質、脊椎動物化石、無脊椎動物化石、植物化石、人名などにわたって選び五十音順に配列。本事典にとりあげられた項目は、現在扱われている古生物のほぼ全部の分類群を網羅するとともに、古生物に関連のある関連諸科学の分野についてもとりあげた。最近の知見を充分盛込んで解説し、巻頭に標準化石を中心とした写真図版を収録し、巻末には生物分類表、地質年代表、海陸分布変遷図などの付録を掲載。

化石の科学

日本古生物学会 編集/B5判 136頁 (カラー69頁)・定価7004円

本書は、日本古生物学会が古生物の一般的な普及を目的として編集したもので、数多くの興味ある化石のカラー写真を中心に、わかりやすい解説をつけた。内容は三部に分かれ、第1部では化石とはどのようなものか、第2部では古生物の営んできた生命現象、第3部では化石を通して多くの隣接する基礎科学や現実の経済活動に与えた影響などが解説されている。その大半がわが国のオリジナルな研究の紹介であり、最新の動向へのよき入門書ともなっている。

図説古 生態学

森下 晶・糸魚川淳二 著/B5判 180頁·定価**5768円**

古生態学は、古生物の生態すなわち古生物と生活環境の相互関係を研究する古生物学の一分野で、過去の自然環境と生物群集の生活様式をダイナミックに科学する学問である。本書は、写真と図表を多数用いながら、第I部で古生態学の基礎知識を簡潔・平易に解説し、第II部で群集古生態学や個体古生態学の例、フィールド観察などの古生態学の実際的内容について、初心者でも容易に理解できるように配慮し、図説的に興味深く解説した古生態学の入門書である。

古生物百科事典

スチール・ハーベイ 編/小畠郁生 監訳/B5判 256頁·定価18540円

英国の古生物学者 R.スチール博士と A.P.ハーベイ博士の編集のもとに第一線の研究者23名が 共同執筆した "The Encyclopaedia of Prehistoric Life" の日本語版。内容は古生物学全般に わたり、専門研究者が利用できる高いレベルを保ちながらも、化石などに関心をもつ多くの人 びとが楽しみながら興味深く読めるように配慮された百科事典。この事典によって、過去の生 物へのつきぬ魅力に惹かれ、地球と生物の現在および未来について多くの示唆が得られよう。

日本化石図譜

鹿間時夫 著/B5判 296頁·定価15450円

日本における化石をほとんど網羅し、多数の図版を もって構成した名著。初版刊行後の新知見を加えた 増訂版。〔内容〕化石/東亜における化石の時代分 布/化石の時代分布表/東亜の地質系統表/化石図 版とその説明/化石の形態に関する術語。

植物化石図譜

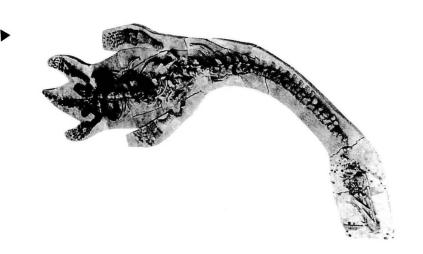
遠藤隆次 著/B5判 328頁·定価18540円

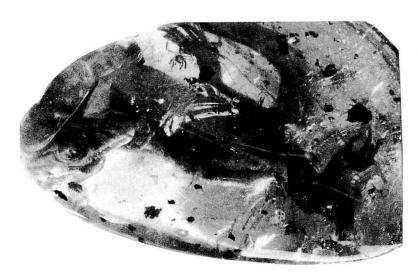
先カンブリア紀から洪積世までの各地質時代に生育 した陸上および海生の両植物化石について、その種 属・分布・古地理・古気候・進化の動向などを、多数 の図版を用いて詳述した、わが国ではじめての植物 化石図譜。好評の『日本化石図譜』の姉妹書。

定価は消費税込みです。

回朝 倉 書 店

〒162 東京都新宿区新小川町6-29/振替東京6-8673 電話 (03)260-0141(代)・営業部(03)260-7631(代) (本誌名ご記入の上お申込次第総合図書目録進星) プレシオザウルスの化石 ► (全長 約3.6 m)
Plesiosaurus sp.
ジュラ紀 — Lias
Lyme Legis, Dorset,
イギリス
¥ 7,000,000





◆ヤモリ入り琥珀 (約3.6×2.4cm) Amber in gecko 第三紀─ Oligocene Santiago, ドミニカ ¥ 3,000,000

- アンモナイト— ¥400~ 三葉虫— ¥500~
- 鮫の歯 ― ¥250~ 魚の化石― ¥400~

等,その他,外国産化石を各種,格安にて取り揃えております。 御注文により,調達,御予約も承ります。

近くまで御越しの折には是非お立ち寄り下さい。

輸入化石・鉱物

DERRAHOUSE

株式会社 ア フ ハ ワ 入 〒151 東京都渋谷区代々木1-32-1 第3宝山ビル4F TEL 03-320-1505(FAX共通) 山手線代々木駅・代々木ゼミナール側改札口を出て、 目の前、"牛丼の吉野家"のビル4階



IMC

調査機器から研究機材まで



マイクロスライドキャビネット

〔有孔虫スライド500枚用〕

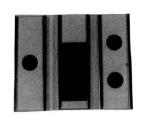


標準フルイ



各種サイズ "メッシュ





有孔虫スライド各種



方眼シャーレー (有孔虫分離用)

岩本鉱産物商会

〒151 東京都渋谷区代々木1-26-1
☎03(379)3466~8 FAX03(379)9205

古環境・地質時代の解明に

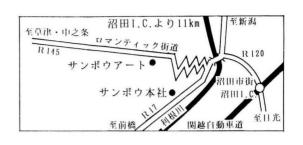
花粉·微化石分析調查

- 岩石・土壤・泥炭・石炭等の花粉分析 野外採取・坑内採取・海外採取試料の花粉分析による地質時代・層序の判定
- 試錐コアの花粉分析 油田・ガス田・炭田など鉱床地域・土木建設の試錐コアを花粉層序より解析
- ●珪藻・有孔虫分析 材・種実化石同定
- ●鉱物分析・岩石同定・土壤化学分析
- ●研究調査用簡易試錐・岩石薄片作製
- ●ケロジェン分析
- 野外地質・植生調査
- ●その他学術研究協力遺跡調査・空中花粉分布調査その他

パリノ・サーヴェイ株式会社

本 社 〒103 東京都中央区日本橋室町2-1(三井ビル内)☎(03) 241-4566 FAX 03-241-4597 研 究 所 〒375 群馬県藤岡市岡之郷戸崎559-3 ☎(0274)42-8129 FAX0274-42-7950

大理石村への お誘い



新しいアート・ビリジ「大理石村」が今年6月群馬県吾妻郡高山村のロマンティック街道沿い(中山峠)に開館します。サンポウアートは、イタリアンモダンアートを中心に世界の石のアートおよび鉱物や化石を集めた、まったく新しいアート・ビリジです。楽しさあふれるアート・ビリジへお気軽にご来館くださいませ。





〔営業内容〕

各種石材の輸入・石材を用いた建築や造営物の設計・加工・施工、墓石・霊闢諸設備の施工・販売、石材加工品・仏壇・仏具・神具・鉱物・化石標本などの販売

JANPO ART

株式 サンポウアート 本社■群馬県沼田市屋形原町1407 ☎0278-22-5523代 大理石村 ■群馬県吾妻郡高山村中山5583 ☎0279-63-2231代

社 長 展 示 指 導

平井良明

自然史科学研究所

中国古地理図集

中国地質科学院地質研究所 武 漢 地 質 学院

編輯

王 鴻禎 主編

地図出版社 ■ 10.800円

B4判/227頁(図版143頁)/精装(中英文対照)

●本図集は《古地理図、古構造図、露頭分布図、生物古地理図、柱状断面図、 堆積示意断面図》を各時代に附し【先カンブリア紀~新生代第四紀】までを [地名索引/各紀地層名称索引 附] 系統的に紹介している。

- ■中国・香港・台湾出版の自然科学図書専門 (自然地理、気象、地図、地質古生物、動植物、農業、中草薬 etc.)
- ■科学出版社、地質出版社をはじめ地方の科技出版社の図書の取り扱い。
- 新刊案内ご希望の方は御一報下さい。

中国自然科学図書専門

中國實在

CHUGOKU SHOTEN, Tokyo

5178 東京都練馬区東大泉6-50-9 TEL & FAX (03) 9 2 4 - 5 8 6 8

新地球の科学

関 利一郎 ・ 稲森 潤 ・ 木村達明 編著 四六判 216頁 定価1,648円(消費稅运) 送料260円

歴史的生成物としての固体地球の解明という 立場で編集された大学の教養課程のテキスト。 精密な図版と写真を多用し、自然科学を専攻 しない学生にも平易に学べるよう配慮した。 とくに「4章 生物の変遷」では、古生物学 の知識に基づいて、地質時代の生物の変遷を 解説した。

|主な内容|

序章 地球の概観

4章 生物の変遷

1章 固体地球の解剖

5章 年代決定と編年

2章 漂う大陸 3章 造山運動 6章 日本の地史

≕新しい地球像

D. ヨーク著/日本地学教育学会 訳編 四六判 248頁 定価1,545円(消費稅运) 送料260円

地球の誕生、大陸移動説からプレートテクト ニクスまで、固体地球物理学のパラダイム転 換に自ら参画した著者による克明な解説。 日本の著者による「第6章 補遺・プレート テクトニクスの最近の話題」では、日本にお けるプレートテクトニクスの検証例や最新の 話題を詳しく述べた。

主な内容

第1章 地球の創生

第5章 大陸移動とプレー

第2章 固体地球の構成

トテクトニクス

第3章 地球の年齢

第6章 補遺・プレートテクト

第4章 磁気と地球

ニクスの最近の話題



秀潤社 〒108 東京都港区白金台3-19-1 第31興和ビル6階 TEI (03)///00-8271/(4)ま) (03)/// 振替 東京3-7875 TEL.(03)440-6371(代表) (03)441-9781(営業部直通) FAX.(03)444-4092

For a multifaceted view of paleobiology today ...

HISTORICAL BIOLOGY

AN INTERNATIONAL JOURNAL OF PALEOBIOLOGY



Editor

Eric Buffetaut

UA 720 du CNRS, Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés, Université Paris VI, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05. France

Co-Editors

Karl W. Flessa

Department of Geosciences, University of Arizona, Tuscon, Arizona 85721, USA

Anthony Hallam

The School of Earth Sciences, University of Birmingham, Birmingham B15 2TT, UK

Editorial Board

Michael Benton (UK) • David Bottjer (USA) • William G. Chaloner (UK) • Richard A. Fortey (UK) • Harmut Haubold (GDR) • Itaru Hayami (Japan) • Ella Hoch (Denmark) • Antoni Hoffman (Poland) • David Jablonski (USA) • Kenneth A. Joysey (UK) • Li Chuan-Kuei (China) • Wolf-Ernst Reif (FRG) • Bruce Runnegar (USA) • Jan Smit (The Netherlands) • Bruce Tiffney (USA)

Aims and Scope

Historical Biology provides a vehicle for developments in the sciences concerned with the history of life through geological time and the biology of past organisms, and seeks to encourage a diversity of approaches in this rapidly expanding field. It emphasizes modern developments and controversial topics, and crosses the boundaries of paleobiology, paleoethology, paleobiogeography, evolutionary processes and patterns, extinction phenomena, moloecular paleontology, taphonomy, and aspects of geology, geochemistry and geophysics that have a direct bearing on paleobiological questions.

Recent Past Papers

Distribution and Variation in Enamel Structure in the Oral Teeth of Sarcopterygians: Its Significance for the Evolution of a Protoprismatic Enamel, M.M. Smith . Trilobite Larvae and Larval Ecology, S.E. Speyer and B.D.E. Chatterton . Fossil Eggs from the Lower Miocene Legetet Formation of Koru. Kenya: Snail or Lizard?, K. Hirsch and J. Harris . Rare Events, Mass Extinction and Evolution, K.J. Hsu · Temperature and Starvation Effects of the Metabolism of the Brachiopod Terebratulina retusa (L), L.S. Peck, G.B. Curry, A.D. Ansell and M. James • Dinosaur Egg-laying and Nesting: The of Case an Upper Maastrichtian Site Rennes-le-Chateau (Aude, France), R. Cousin, G. Breton, R. Fournier and J-P. Watte

Subscription Information

子約受付中: Volume 5 (1991) ¥44,000 4 issues per volume ISSN 0891-2963

■ 個人の予約購読 個人の所属する団体(大学、企業、病院などの図書館、図書室、研究室)がすでに同一誌の同じ Volume Block を予約購読されている場合、個人の予約購読料は 50%割引になります。

無料見本誌を下記へご請求下さい。

→ 洋販(日本洋書販売配給株式会社) エージェント業務部 〒169 東京都新宿区大久保 3-14-9 TEL (03) 208-0181 (代)

■ 購読のご予約はお出入の洋書取扱店へお申し込み下さい。

harwood academic publishers
Chur · London · Paris · New York · Melbourne



Ichnos

An International Journal for Animal and Plant Traces

A New Journal Dedicated to Reports of Significant Research on Animal-Sediment Relationships in Both Modern and Ancient Settings....

Co-Editors

S. George Pemberton

Department of Geology University of Alberta Edmonton, Alberta T6G 2E3, CANADA

Robert W. Frey

Department of Geology University of Georgia Athens, Georgia 30602, USA

Associate Editors

Florencio G. Aceñolaza (Argentina) • Robert C. Aller (USA) • Gerhard C. Cadée (The Netherlands) • T. Peter Crimes (UK) • H. Allen Curran (USA) • Georges R. Demathieu (France) • Franz T. Fürsich (FRG) • Roland Goldring (UK) • Murray R. Gregory (New Zealand) • Hiroshi Noda (Japan) • Timothy J. Palmer (UK) • Ronald K. Pickerill (Canada) • Andrzej Radwanski (Poland) • Adolf Seilacher (FRG).

Please submit papers to either Co-Editor.

Objectives and Scope

This journal aims to promote excellence in ichnologic research. Primary emphases center upon (1) the ethologic and ecologic significance of tracemaking organisms, (2) organism-substrate interrelationships, and (3) the role of biogenic structures and biogenic processes in environmental reconstruction, sediment dynamics, sequence or event stratigraphy, biogeochemistry, and sedimentary diagenesis.

Each contribution rests upon a firm taxonomic foundation, although papers dealing solely with systematics and nomenclature may have less priority than those dealing with conceptual and interpretive aspects of ichnology. Contributions from biologists and geologists are equally welcome.

無料見本誌を下記へご請求下さい。

→ 洋販(日本洋書販売配給株式会社)エージェント業務部 〒169 東京都新宿区大久保 3-14-9 TEL (03) 208-0181(代)

Subscription Information

予約受付中: Volume 2 (1991) ¥44,000 4 issues per volume ISSN 1042-0940

- 個人の予約購読 個人の所属する団体(大学、企業、病院などの図書館、 図書室、研究室)がすでに同一誌の同じ Volume Block を予約購読されて いる場合、個人の予約購読料は 50%割引になります。
- 購読のご予約はお出入の洋書取扱店へお申し込み下さい。



全10集 刊行開始 ●既刊4点 白ヌキ

第59集 野尻湖層の化石1

【第60集】野尻湖層の化石2

【第61集】野尻湖層の化石3

第62集 石狩低地帯の化石

【第63集】日本の海生脊椎動物化石1

【第64集】日本の海生脊椎動物化石2 【第65集】 日本の節足動物・棘皮動物化石

第66集 日本の古生代・中生代の放散虫化石1

【第67集】日本の古生代・中生代の放散虫化石2 第68集 日本の古生代・中生代の放散虫化石3

●責任編集/大森昌衛・市川浩一郎・農井節夫・

水野篤行・小畠郁生・真野勝友・後藤仁敏

● A 4 変型判 各集2060円(税60円含む)

【第1期】~【第3期】

+別集(総目次・総索引)

◉各集2,060円(税60円含む)揃価121,540円(税3,540円含む)

その発生と絶滅 ◎新装版第1刷

スウィントン「著] 小畠郁生「訳] A 5 判 1957円(税込) 恐竜のそれぞれの種類の分類と記述を中心に、恐竜発見の いきさつから、骨格の特徴・生理・病理・生活環境・起源・ 絶滅まで、あらゆる問題を包括的に論じた名著である。

● 2 刷

恐竜の進化と生態

L・B・ホールステッド[著] **亀**井節夫[監訳] A 4 判 4017円(税込)

上巻 魚類の出現から爬虫類時代まで 下巻 哺乳類の出現から人類の時代まで

E・H・コルバート[著] 田隅本生[訳]

各冊 A 5 判 2987円(税込) ●上巻 8 刷 下巻 5 刷

(3) 築地書館 東京都中央区築地2-10-12 ☎03-542-3731 書店もしくは直接小社へ電話でご注文ください。

別刷についてのお知らせ

化石編集部では、著者が投稿のさいに投稿原稿整理カードに記入された別刷希望部数を印刷会社へ申し送 り、印刷会社から直接著者へ別刷が送られるような仕組みにしております。したがって、別刷の仕上がりや 別刷代金の請求に関しては,編集部としては関与しておりません.これらの点でご不審の点が生じた場合に は下記に直接ご連絡ください.

なお, 別刷代金は次の式で算定されます (表紙を含む):

 $(p \times 9 + 50) \times \sqrt{N} \times 10$

b:本文の頁数 N:別刷の部数

〒983 仙台市宮城野区宮千代一丁目23-1

東光印刷株式会社 TEL 022-231-0894(代)

FAX 022-239-5871 (専)

"化石"、バックナンバーの在庫

(価格は送料込み)

〔増刊号〕コロキアム: 化石硬組織内の同位体	000円)
〔13 号〕マラヤ・ダイ国産古植物化石,古生物分類の理論と方法,その他	500円)
[16号] ダニアン問題,鮮新統・漸新統論考,その他	500円)
〔17号〕シンポジウム "日本新生代貝類化石群の時空分布 (その一)", その他 (600円)
〔18 号〕シンポジウム "日本新生代貝類化石群の時空分布(その二)",その他 (600円)
[21号] シンポジウム "化石硬組織内の同位体", その他 (800円)
[22号] 特集"中国地方新生界と古生物" (800円)
[23・24号] 特集 "化石硬組織内の同位体(第3回シンポジウム)", その他	600円)
[25・26号] シンポジウム "古植物の分布とその問題点", その他	600円)
[27号] 深海底堆積物中の炭酸塩溶解量の測定、その他 (1	700円)
[28号] 太平洋側と日本海側の新第三系の対比と編年に関する諸問題, その他(1	.900円)
[31号] 本邦白亜系における海成・非海成層の対比, カキの古生態学 (1)	
[32 号] 四万十帯のイノセラムスとアンモナイト, カキの古生態学 (2)	
〔33 号〕ジャワの貝化石, 三畳紀 Monotis, その他 ······ (1	
〔34号〕進化古生物学の諸問題,その地	
[35号] 後期三畳紀二枚貝 Monotis の古生物学的意義,その他(1	500円)
〔36号〕中山層貝化石, 放散虫チャートの起源, 異常巻アンモナイト, その他	500円)
〔37号〕創立50 周年記念号。付:会員名薄(2	
〔38号〕北海道小平地域北東部上部白亜系の化石層序学的研究,その他(1	1500円)
〔40号〕ジュラ紀・白亜紀境界付近における放散虫化石群の変化、その他(1	1500円)
〔41号〕西南日本白亜系の古地理と古環境,その他	500円)
〔42号〕青森県尻屋層群の放散虫年代,その他(1	500円)
[43号] Cyrtocapsella tetrapera Haeckel (Radiolaria) の頭部殼室の微細構造, その他	1500円)
〔44号〕日本産のフシツボ類の時空分布,その他	
〔45号〕日本産 Glossaulax (Gastropoda: Naticidae) の進化, その他 ·······(1	500円)
〔46号〕石灰質ナンノ化石からみた秩父盆地新第三系最下部の地質年代,その他	
[47号] 新生代における深海底生有孔虫の殼形態の変遷と古環境的意義, その他, 付:会員名簿 (2	2000円)
〔48号〕化石密集層形成における堆積学的制約と古環境について、その他(1	1500円)
29, 30, 39号の残部はありません.	
バックナンバーを御希望の方は,代金を払い込みの上,お申込み下さい。	
大学研究機関等で購入の際は,見積請求書等必要書類をお送りしますので御請求下さい。	
申込みと送金先:	
〒980 仙台市青葉区荒巻字青葉 東北大学理学部地質学古生物学教室内	

〒980 仙台市青葉区荒巻字青葉 東北大学理学部地質学古生物学教室内 化石編集部 (振替口座 仙台1-17141) または日本学会事務センター内日本古生物学会

1990年12月14日印刷 1990年12月15日発行

> 発 行 者 日 本 古 生 物 学 会 東京都文京区弥生 2 - 4 - 16 日本学会事務センター内

化石第49号

編集者 化 石 編 集 委 員 会 印刷者 東 光 印 刷 株 式 会 社 TEL (022) 231-0894

Contents

Oyster reefs from the Upper Himenoura Subgroup (Upper Cretaceous), Kyushu, Japan	
S. Toshimitsu, M. Kano and M. Tashiro]
Depositional environment of Halimeda limestone of the Ryukyu Group on	
Yonaguni-jima ····· Y. Iryu and A. Suzuki	13
"Mesozoic marine revolution" and evolution of bivalves I. Hayami	23
Present state of molluscan paleontology in Taiwan K. Masuda	33
Bibliography of the literature on foraminifera recently published Y. Takayanagi	47
My 30-year career connected with the Japanese journal "Fossils" of the Society	
T. Kobayashi	44
Second International Symposium on Nonmarine Cretaceous Correlations M. Matsukawa	35
Third International Symposium on Shallow Tethys K. Mori and K. Ogasawara	37
4th International Symposium on Benthic Foraminifera, Sendai, Japan, 1990-A report	
Y. Takayanagi	
Some popular books on paleontology (16) I. Obata	
Proceedings of the Society	
News from the Science Council of Japan	48