

ISSN 0022-9202

化石 59

平成7年12月

Palaeontological
Society of Japan



日本古生物学会

「化石」編集委員会(1995-1996年度)

委員長：棚部一成，幹事：遠藤一佳

編集委員：石崎国熙，北里 洋，瀬戸口烈司，小澤智生，前田晴良，間嶋隆一，松岡數充

「化石」の編集方針

簡潔にまとめた次のような内容の原稿を歓迎します。投稿規定は従来のものを遵守しますので、奮ってご投稿下さい。

1. 論 説

広い意味での古生物学に関するオリジナルな論文（内容が同著者の既出版または投稿中の欧文論文と著しく重複するものや、通常欧文で書くことになっている分類学的記載などの内容の論文は除く）。刷り上がり4ページ以内のものは短報とする。

2. 総 説

- 1) 広い意味での古生物学に関連するテーマ（学史・テクニックを含む）について論評し、そのテーマについて広く知見と展望を提供するもの（編集部が研究者に執筆を依頼することもある）
- 2) 日本古生物学会が主催・共催したシンポジウムなどの要約（コンビーナーなどが全体をまとめたもの）

3. 討 論

古生物学上の問題について質疑・応答をまとめた記事（編集部がとりつぐことがある）

4. 書 評

広い意味での古生物学に関する重要な著書や論文の紹介・論評

5. ニュースなど

- 1) 古生物の研究者・同好者に広く知らせる意義がある情報
- 2) 世界の古生物学界の動向（国際会議を含む）に関する情報
- 3) 古生物学上の重要な新知見や有用なテクニックに関する情報
- 4) 内外の研究機関・学術団体・ワーキンググループの活動の紹介
- 5) 祝賀文・紀行文・追悼文
- 6) 各地の化石同好会などの活動に関する記事
- 7) 会員・友の会会員による連絡・案内・希望・意見（化石茶論）
- 8) その他、速報する意義のある記事

6. 学会記事

- 1) 日本古生物学会の年会・例会など運営・活動に関する記事
- 2) 同学会の規則など
- 3) 同学会からの会員への連絡・案内
- 4) 会員名簿

投稿・問い合わせは下記をお願いします。

〒113 東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学大学院理学系研究科地質学専攻内 化石編集部 棚部一成

(☎ 03-3812-2111 内線 4519 ; E-mail ammon@tsunami.geol.u-tokyo.ac.jp),

遠藤一佳 (同, 内線 4520; E-mail wakana@tsunami.geol.u-tokyo.ac.jp) (FAX 03-3815-9490)

化石 59 号

1995 年 12 月

目 次

論説

内湾性貝化石群集と残存種の関係

ー長野県北部の鮮新統城下層産貝化石群ー天野和孝・佐藤春樹 1

下部更新大桑層における二枚貝 *Dosinia* 属と *Anadara* 属の層序的産出範囲北村晃寿 14

足尾帯葛生地域の黒色珪質頁岩，黒色チャートから産出する前期三畳紀放射散虫鎌田祥仁 23

野外観察結果に基づく *Alexandrium catenella* (Whedon et Kofoed) Balech の栄養細胞，

運動性接合子と休眠性接合子の生産量松岡数充・竹内照文 32

北海道の上部白亜系中部における二枚貝類 *Mytiloides* の層序的産出松本達郎・西田民雄 47

書評

井尻正二著：ニワトリが先か，タマゴが先か糸魚川淳二 67

国際会議報告

第6回中生代陸上生態系生物相シンポジウム富田幸光 68

白亜系各階境界についての第2回国際シンポジウム参加報告利光誠一・松本達郎 71

陸上古植物の多様性と進化に関する国際会議齋木健一・大花民子 74

第1回国際マンモスシンポジウム犬塚則久 76

化石茶論

穴あき岩にまつわる話増田 孝一郎 79

学会記事 82

日本古生物学会入会申込書

日本学会事務センター内

〒113 東京都文京区本駒込 5-16-9

氏 名 _____ ローマ字 _____

生年月日 _____

現住所 _____

所属機関（在学名）・現職（学年） あるいは職業

所属機関の所在地 _____

連絡先 _____

専 門 _____

最終学歴 年月	学校・学科名	学位
_____	_____	_____

参考事項（主要な研究業績・他の所属学会等）

推薦者（本会会員 2 名）

氏名 および署名または捺印	所属または住所
1. _____	_____
2. _____	_____

本会の会則を了承し、日本古生物学会に入会を申し込みます。

日付 19 年 月 日	入会申込者 署名（捺印）
_____	_____

論 説

内湾性貝化石群集と残存種の関係

—長野県北部の鮮新統城下層産貝化石群—

天野和孝*・佐藤春樹**

Relationship between embaymental associations and relict species

—Molluscan fauna from the Pliocene Joshita Formation in the northern part of Nagano Prefecture—

Kazutaka Amano* and Haruki Sato**

Abstract Five Miocene relict species were found in the Pliocene embaymental fauna including many boreal species from the Joshita Formation in the northern part of Nagano Prefecture. The occurrences of these species are confined to the upper sublittoral *Anadara-Neogenella* association. The upper sublittoral zone of cold-water embayment acts as one of the ecological refuges due to the high primary production rate and the lower predation pressure than in the warmer seas.

はじめに

残存種 (relict species) はかつては広範囲に分布し、その後の環境変化などにより、分布域を縮小して限られた範囲に生息している。こうした残存種の生息地域である避難所 (refuge) には地理的避難所と生態的避難所がある。このうち、海生動物の生態的避難所として、深海、海底洞窟などの浅海の暗所、極地域など寒冷な地域が指摘されている (Vermeij, 1986; Hayami and Kase, 1992)。また、これらの地域は捕食者や競争者が少なく、“安全な場所”であると考えられている (Vermeij, 1987)。

一方、天野・唐沢 (1993)、Amano (1994)、Amano (1995) は長野県北部の鮮新統荻久保層から中新世の残存種、*Mizuhopecten yamasakii* (Yokoyama), *Chlamys ingeniosa tanakai* Akiyama, *Thracia kamayasikiensis* Hatai, *T. higasinodonoensis* Oinomikadoなどを報告し、

Majima (1989) は中新世の残存種である *Glossaulax didyma coticaeze* (Makiyama) を荻久保層および宮城県の新新統竜の口層から報告している。これらが産出する鮮新世前期には両地域に寒冷水域の内湾の存在が知られ (Hanzawa, 1950; 影山・鈴木, 1974), 寒冷水域の内湾が生態的避難所となりうることが示唆される。しかしながら、内湾のどのような群集に残存種が生き残っているのか、種構成および構造 (特に種多様性) 面から詳細には検討されていない。

ここでは、鮮新世前期における群集と残存種の関係を知るため、Yano (1989) により *Crassostrea* や *Anadara-Dosinia* 群集といった竜の口層との内湾性地理的平行群集が報告されている長野県北部の城下層 (八木・八木, 1958) 産貝化石群について検討する。Yano (1989) によれば、城下層の *Anadara-Dosinia* 群集から中新世の残存種である *Mizuhopecten yamasakii* や *Dosinia kaneharai* が報告されているが、詳細な種の検討、産地・産状の検討は行なわれておらず、群集構造についても不明である。そこで、本論文では城下層の貝化石群集の種構成と群集構造について再検討し、群集と残存種の関係について検討する。

* 上越教育大学地学教室 Department of Geosciences, Joetsu University of Education, Joetsu

** 太田市教育委員会 Education board of Ohta City
1995年4月19日受付, 1995年10月11日受理

地質概要、産地および産状

城下層は長野県長野市西方の中条町周辺に分布する鮮新統である（図1）。本層下部（層厚約560 m）は主として細粒砂岩および泥岩・砂岩互層からなり、安山岩質凝灰角礫岩からなる久米路火砕岩を挟む。犀川以南の地域では中粒砂岩も認められる。本層上部（層厚約200m）は含礫中粒砂岩、粗粒砂岩を主体とし、礫岩を伴う。亜炭層やクロスラミナも認められる。本層は下位の久保層を整合に覆い、戸隠地域の荒倉山層に対比されている（加藤・赤羽, 1986）。

調査地域南方模式地周辺の久米路火砕岩の K-Ar 年代は 4.2 ± 0.3 Ma とされ（加藤, 1989）、今回、本調査地域内の笹平ダム付近の安山岩角礫の K-Ar 年代が 3.5 ± 0.3 Ma と測定された（テレダイン・ジャパン社測定）。笹平ダム付近の安山岩角礫はやや変質しているため、模式地周辺の久米路火砕岩よりも若い年代となっている可能性もあ

るが、いずれにせよ本層は鮮新世前期に堆積したといえる。

本層下部の34産地、上部の7産地（Locs. 4, 5, 7, 9, 10, 15, 16）から、86種の貝化石を採集識別した（図2～5、表1）。このうち、Locs. 7, 9では、磨耗した貝化石や破片が密集して産出し、明らかに他生的産状を示す。また、Locs. 2, 3では離弁した二枚貝が多く、一部磨耗した汽水性の *Crassostrea* や岩礁性の *Littorina* などが、後述する *Anadara*, *Dosinia* など多くの砂底種と共に産出し、他生的産状を示すと考えられる。さらに、Loc. 30ではほぼ同じ大きさの *Anadara amacula* が合弁で、一種のみ産出するが、現生の貝類群のリストでは *Anadara* 属が一種のみで産出することはほとんど見られない（例えば、波部・田中, 1959）ことを考慮すると、やはり他生的産状と考えられる。一方、Locs. 19, 27では *Mya* などの二枚貝が合弁で、生活姿勢を保った状態で産出し、自生的産状を示している。以上を除いた他の

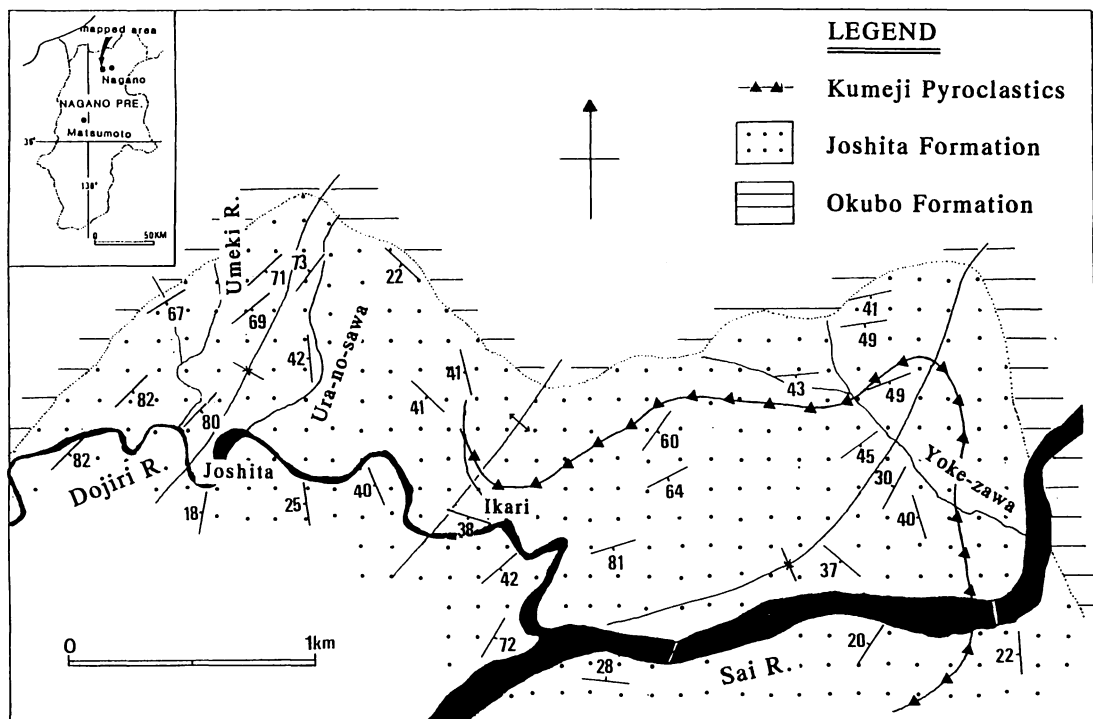


図1. 城下周辺の地質図。

Fig. 1. Geological map of the Joshita area.

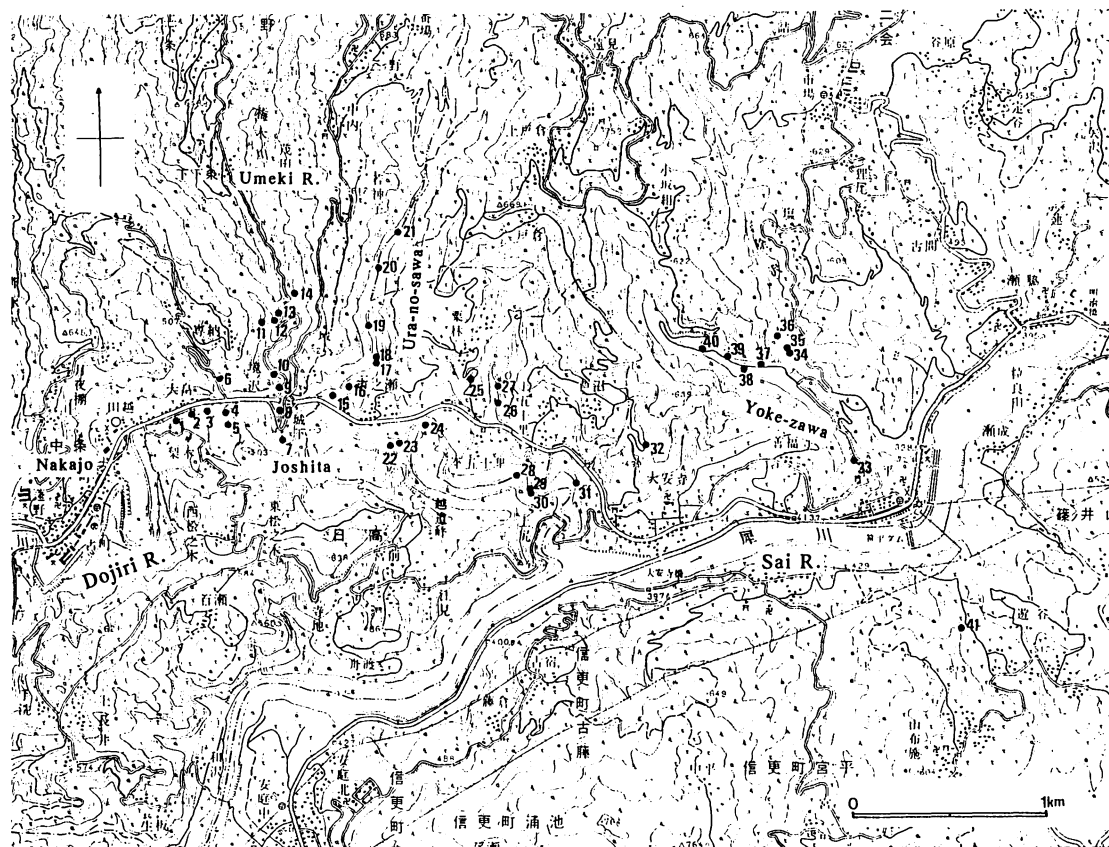


図2. 化石産地 (国土地理院発行 2万5千分の1「信濃中条」使用)。

Fig. 2. Fossil localities (using topographical map of "Shinano-Nakajo" scale 1:25,000 published by Geographical Survey Institute of Japan).

産地では層状に密集して産出するものの合併の二枚貝化石も含み、保存は良く、種構成などからして準自生的産状と判断される。

貝化石群集と古環境

城下層の貝化石群中には多くの寒流系種が認められる。すなわち、*Glycymeris yessoensis*, *Spisula sachalinensis*, *S. grayana*, *Nuttallia ezonis*, *Solen krusensterni*, *Siliqua alta*, *Mercenaria stimpsoni*, *Thracia kakumana*, *Cryptonatica janthostoma*, *Boretrophon pacificus*, *Boreoscala greenlandica* などである。一方、天野・唐沢 (1993) により、本調査地域北方戸隠地域の荻久保層から報告されたような明らかな暖流系種は産

出していない。

次に、自生的、準自生的な化石の産状と判断された産地のうち、総個体数30以上の産地について、群集を認定した。総個体数30という単位は、それ以下では新たに加わる種が優占種となる可能性があるからである (首藤・白石, 1971)。その結果、城下層からは次の3群集が認められた。すなわち、*Corbicula*, *Crassostrea*, *Anadara-Neogenella* 群集である。

Corbicula 群集は犀川以南の城下層下部の中粒砂岩 (Loc. 41) 中に認められる。*Corbicula* (*Cyrenobatissa*) *sakaensis* が卓越し、*Mya* sp. を伴う。*Cyrenobatissa* 亜属の現生種は現在河口付近に生息し (丹, 1934), *Mya* sp. を伴うこと

表 1. 城下層産貝化石。(表中の数字は個体数を示す)。

Table 1. Molluscan fossils from the Joshita Formation. (Numbers in the list show the number of individuals).

Species	Localities																																				
<i>Yoldia (Coesterium) sp.</i>																																					
<i>Anadara (Anadara) amacula</i> (Yokoyama)																																					
<i>A. sp.</i>																																					
<i>Glycymeris (Glycymeris) yessoensis</i> (Sowerby)																																					
<i>G. sp.</i>																																					
<i>Minutopocet naganocensis</i> (Masuda)																																					
<i>M. sp.</i>																																					
<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg)																																					
<i>C. sp.</i>																																					
<i>Lucinoma acutifrons</i> (Conrad)																																					
<i>L. mochinuki</i> (Kuroda)																																					
<i>L. sp.</i>																																					
<i>Conchocele bisecta</i> (Conrad)																																					
<i>"Dinocardium" angustum</i> (Yokoyama)																																					
<i>"D." sp.</i>																																					
<i>Clinocardium (Clinocardium) decoratum</i> (Grewingk)																																					
<i>C. (C) aff. nuttalli</i> (Conrad)																																					
<i>C. (Fusocardium) nomurai</i> Hayasaka																																					
<i>C. sp.</i>																																					
<i>Serrites cf. groenlandica</i> (Bruguère)																																					
<i>Spinula (Pseudocardium) sachalinensis</i> (Schrenck)																																					
<i>S. (P.) sp.</i>																																					
<i>S. (Mactromeris) grayana</i> (Schrenck)																																					
<i>S. sp.</i>																																					
<i>Megangulus protovenulosa</i> (Nomura)																																					
<i>M. sp.</i>																																					
<i>Macoma (Macoma) calcareus</i> (Gmelin)																																					
<i>M. (M.) cf. contabulata</i> (Deshayes)																																					
<i>M. (Rexithaerus) sector</i> Oyama																																					
<i>M. sp.</i>																																					
<i>Heteromacoma oyamai</i> (Kira)																																					
<i>Nuttallia ezoni</i> Kuroda et Habe																																					
<i>N. sp.</i>																																					
<i>Solen krusensteri</i> Schrenck																																					
<i>S. sp.</i>																																					
<i>Siliqua alta</i> (Broderip et Sowerby)																																					
<i>S. sp.</i>																																					
<i>Trapezium (Neotrapezium) litatum</i> (Reeve)																																					
<i>Corbicula (Cyrenobatisa) sakensis</i> (Makiyama)																																					
<i>C. sp.</i>																																					
<i>Mercenaria stimpsoni</i> (Gould)																																					
<i>Mercenaria chitaniana</i> (Yokoyama)																																					
<i>M. sp.</i>																																					
<i>Prototheca tateiwa</i> Makiyama																																					
<i>P. sp.</i>																																					
<i>Neogenella hokkaidensis</i> (Nomura)																																					
<i>N. sp.</i>																																					

から、本群集は河口付近の汽水域に生息していたと思われる。

Crassostrea 群集は城下層上部の淘汰の悪い含礫中粒砂岩や粗粒砂岩 (Loc. 5) 中に認められる。*Crassostrea gigas* が卓越し、*Mya arenaria oonogai*, *Corbicula* sp. を伴う。*C. gigas* は汽水域に生息し (Amemiya, 1928), *M. arenaria oonogai* も湾奥潮間帯に認められる (波部, 1957)。したがって、本群集は内湾湾奥の汽水域に生息していたと思われる。

Anadara-Neogenella 群集は城下層下部の細粒

砂岩 (Locs. 6, 11, 12, 14, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 31, 32, 33, 37, 38) 中に認められる。*Anadara amacula*, *Neogenella hokkaidensis* が卓越し、*Glycymeris yessoensis*, *Dosinia tomikawensis*, *Cryptonatica janthostoma*などを随伴している。本群集は Chinzei and Iwasaki (1967) の *Dosinia-Anadara* 群集、天野 (1986) の *Pitar [Neogenella] -Anadara* 群集と地理的、時代的に平行群集の關係にあり、後 2 群集とも内湾湾奥の上部浅海帯の群集であると考えられていることから本群集も同様な環境下で生息してい

表 1. (つづき)
Table 1. (continued)

Species	Localities																																							
<i>Dosinia</i> (<i>Phacosoma</i>) <i>tomikawensis</i> Takagi		3										1	2			2			14				2				10										3			
<i>D.</i> (<i>P.</i>) sp.			4										5			2																								
<i>D.</i> (<i>Kaneharais</i>) <i>ausiensis</i> Iiyama																	11	1			13			4																
<i>D.</i> (<i>K.</i>) sp.		3										2																												
<i>D.</i> sp.																							3				2							11						
<i>Mya</i> (<i>Mya</i>) <i>cuneiformis</i> (Böhm)																						16	8																	
<i>M.</i> (<i>Arenomya</i>) <i>arenaria</i> <i>osogai</i> (Makiyama)				2	8			14	6			4																	3											
<i>M.</i> sp.			1	2					5																															
<i>Cryptomya</i> <i>busuensis</i> Yokoyama				13								3				3										1				3			1			1	1			
<i>Panomya</i> <i>simotomensis</i> Otsuka		1															12				4																			
<i>Panopea japonica</i> A. Adams											1					2				3					1															
<i>P.</i> sp.												2									1						1										1			
<i>Pandora pulchella</i> Yokoyama			2											2			4										5													
<i>P.</i> sp.																			1	1																	1			
<i>Thracia jakumana</i> (Yokoyama)			1															1																						
<i>Littorina brevicula</i> (Philippi)				2																																				
<i>L. sitkana</i> Philippi																																								
<i>Turritella</i> (<i>Neobastator</i>) <i>saishuensis motidukii</i> Otsuka			5																																					
<i>T.</i> sp.																																								
<i>Batillaria</i> sp.																																								
<i>Cyrtosonica janthostoma</i> (Deshayes)							9						3	1	4																									
<i>C.</i> sp.																																								
<i>Glossaulax didyma coticaeze</i> (Makiyama)			29	18								2			1																									
<i>Naticidae</i> gen. et sp. indet.				2																																				
<i>Ocenebra japonica</i> (Dunker)																																								
<i>Boreotrophon pacificus</i> Dall																																								
<i>B. solitarius</i> (Yokoyama)			9				5																																	
<i>B.</i> sp.																																								
<i>Mobius</i> sp.																																								
<i>Ancistrolepis koyamai</i> (Kuroda)				1																																				
<i>Lirebuccinum</i> sp.																																								
<i>Buccinum</i> sp.			1																																					
<i>Nepaunea</i> (<i>Nepaunea</i>) <i>eos</i> (Kuroda)																	1																							
<i>N.</i> sp.																																								
<i>Boreoscala greenlandica</i> (Perry)													1																											
<i>B.</i> sp.																																								
<i>Ophiidermella ogurana</i> (Yokoyama)																																								
<i>O.</i> sp.				1																																				
<i>Odostomia</i> (<i>Odostomia</i>) <i>shimosensis</i> Yokoyama												1																												

たと思われる。

城下層産貝化石群中の残存種

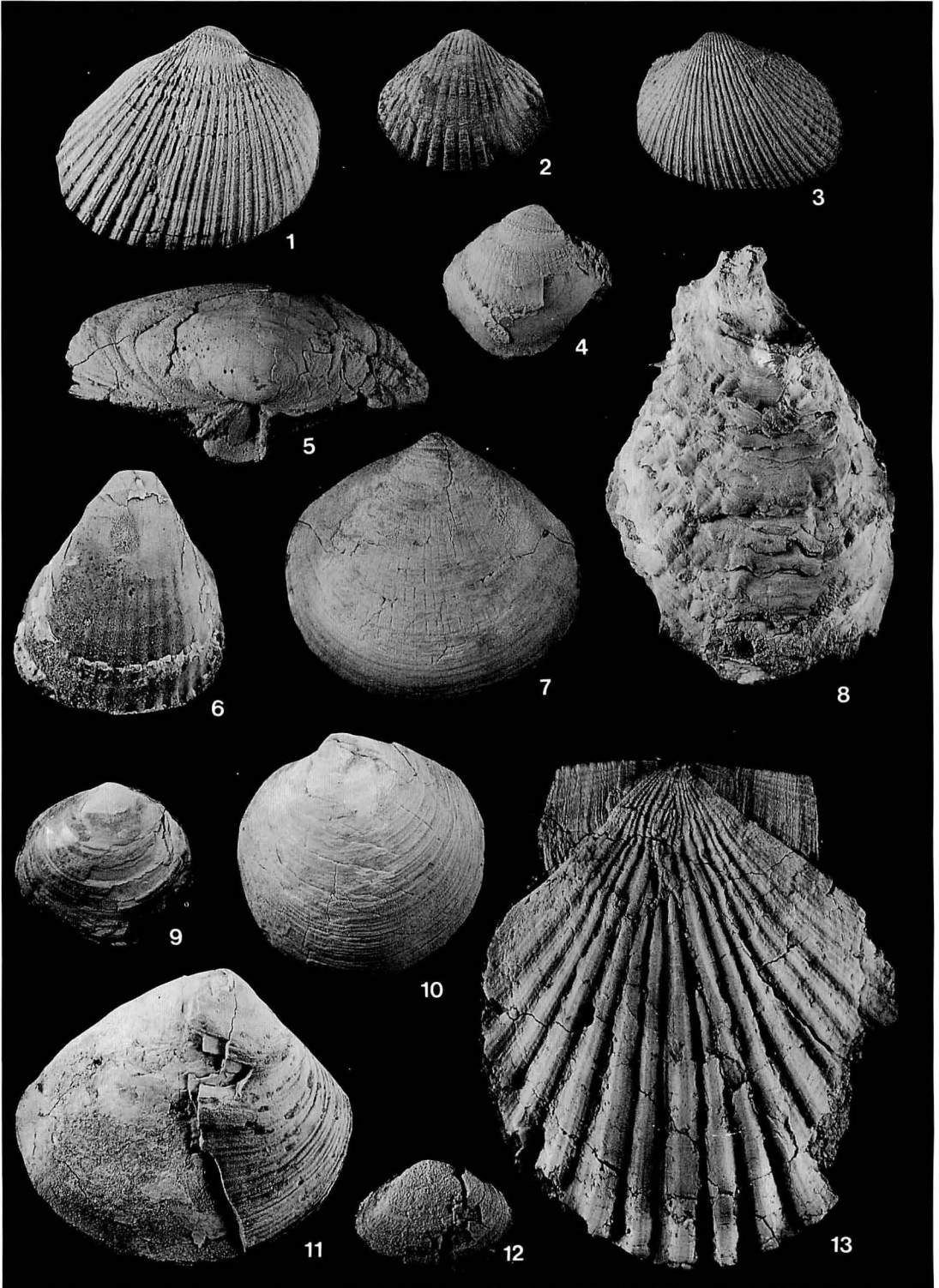
城下層産貝化石群中には鮮新世から更新世前期にかけて日本海側に認められている大桑・万願寺動物群 (Otsuka, 1939) の特徴的絶滅種が含まれている。すなわち、*Anadara amacula*, *Dosinia tomikawensis*, *Turritella saishuensis motidukii*, *Ophiidermella ogurana* である。

これらの種に加え、城下層貝化石群中には中新世に広く分布し、鮮新世では北部フォッサ・マグナ地域など限定された地域に残った残存種が見いだされる。例えば竜の口動物群中にも認められている *Glossaulax didyma coticaeze* をはじめとし、“*Dinocardium*” *angustum*, *Neogenella hokkaidoensis*, *Dosinia ausiensis*, *Protothaca tateiwai* の 5 種が挙げられる。*G. didyma coticaeze* については Majima (1989) の詳細な

記載があるため、ここでは、二枚貝 4 種の分布等について述べる。

“*Dinocardium*” *angustum* (Yokoyama) (図 3-6) は中新世中期～後期の塩原型動物群 (鎮西, 1963) の特徴種 “*Dinocardium*” *shiobarensis* (Yokoyama) に近縁で、中新統小川層、鷺の巣層、塩坪層から報告されている (Kanno and Tomizawa, 1954; Kanno, 1960; 福島県教育委員会, 1983)。

Neogenella hokkaidoensis (Nomura) (図 4-2, 4, 5, 7) は中新統峠下層、小川層およびカムチャッカの中新統 Etolon 層から報告されている (Amano, 1983; 天野・小池, 1993)。竜の口層から報告されている *Neogenella sendaica* (Nomura) に形態的に類似しているが、より小型であること、主歯の形態が若干異なることなどで識別されている (Takagi, 1990)。また、Amano and Karasawa (1988) により荻久保層



から報告されている *Pseudamiantis tauyensis* (Yokoyama) とは、殻表に明瞭な放射脈が発達しないこと、左殻の中主歯が太く、側歯が細長くならず錐状となる点で区別される。

Dosinia (Kaneharaia) ausiensis Ilyina (図 4-3, 6, 12) はサハリン南西部の Uglegor 層 (= 内幌層) から Ilyina (1954) により報告された種である。Masuda (1967) が本種の模式地の標本を *Dosinia (Kaneharaia) kaneharai kannoi* Masuda と同定していることからわかるように肋の形態など *D. (K.) kaneharai kannoi* に酷似している。また、Amano (1983) の *D. (K.) kaneharai rumoiensis* にも類似している。このように分類学的問題点が残されているものの、*Kaneharaia* が中新世塩原型動物群に特徴的に見られる亜属であることは疑いがない。

Protothaca tateiwai Makiyama (図4-1) も中新世塩原型動物群の *Dosinia-Anadara* 群集の特徴種として知られている (Chinzei and Iwasaki, 1967)。楨山 (1927) により本地域を模式地として報告された *Protothaca sakaensis* Makiyama は、すでに Iwasaki (1970) により指摘されているように本種のシノニムである。

群集と残存種

群集と残存種の関係を検討する前に、各群集の種多様性について検討した。種多様性指数としては、異なった大きさのサンプルを比較するのに適した Shannon-Weaver 関数 ($H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$; S

は総種数, P_i は第 i 番目の種の個体数が総個体数に占める割合) および Pielou の均等度指数 ($J' = H' / \log_2 S$) を用いた。計算結果を表 2 に示す。

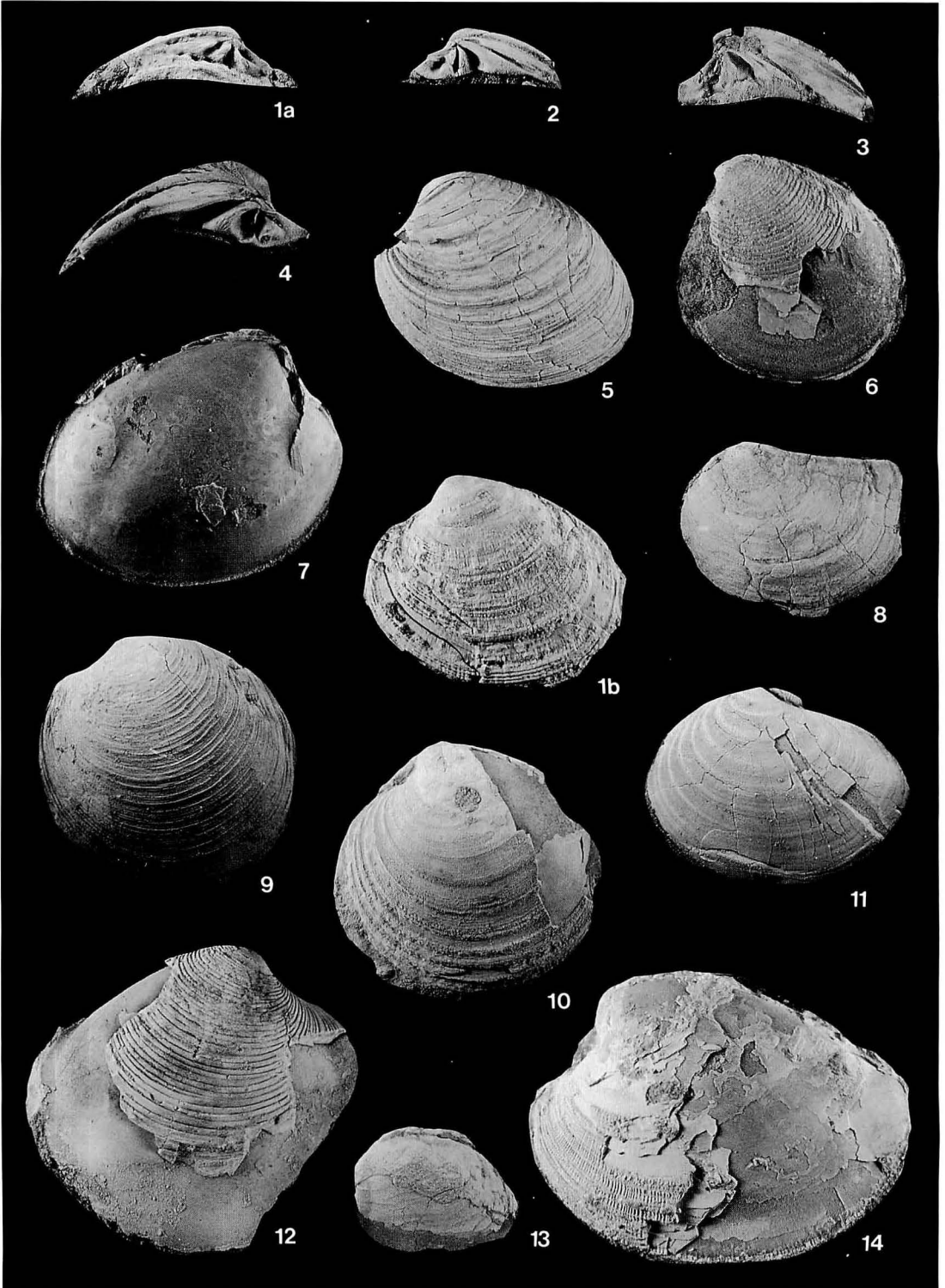
その結果、*Corbicula* 群集は H' , J' ともに 0.17 と最も低く、*Crassostrea* 群集では J' が 0.61 とやや高いものの、 H' は 0.97 と *Anadara-Neogenella* 群集よりも低い。*Anadara-Neogenella* 群集は H' が 1.16~3.28, J' が 0.52~0.86 と 3 群集中で最も高い種多様性指数を示す。また、この結果は天野 (1986) が中新世の下部峠下動物群について検討した結果と類似している。すなわち、下部峠下動物群では *Corbicula* 群集の H' , J' はともに 0.18 と低いのに対し、*Pitar* [*Neogenella*] -*Anadara* 群集の H' は 1.02~2.01, J' が 0.38~0.77 とより高くなっている。これは、*Corbicula* 群集の生息する汽水域では物理環境が生物に対して抑圧的なため、種多様性が低くなっているためである (Odum, 1971)。

前述した中新世の残存種は *Anadara-Neogenella* 群集中にのみ認められる。これは、竜の口層産貝化石群でも中新世の残存種が *Dosinia-Anadara* 群集にのみ見いだされることと一致している。また、Amano (1994) は *Chlamys* の中新世の残存種が本地域北方、戸隠地域の鮮新統荻久保層の浅海性群集中に認められることを報告している。すなわち、中新世の残存種は内湾域でも湾奥潮間帯の種多様性の低い群集中ではなく、湾央部上部浅海域の群集中に認め

← 図 3. 城下層産貝化石 (1) (特別表記のない場合は等倍)。

← Fig. 3. Molluscan fossils from the Joshita Formation (1) (all in natural size unless otherwise stated).

- 1,3. *Anadara (Anadara) amacula* (Yokoyama), JUE nos. 15512-1, 2, Loc. 14.
2. *Clinocardium (Fuscardium) nomurai* Hayasaka, JUE no. 15513, Loc. 18.
4. *Clinocardium (Clinocardium) decoratum* (Grewingk), JUE no. 15515, Loc. 7.
6. "*Dinocardium*" *angustum* (Yokoyama), JUE no. 15516, Loc. 31.
7. *Glycymeris (Glycymeris) yessoensis* (Sowerby), JUE no. 15517, Loc. 26.
8. *Crassostrea gigas* (Thunberg), x0.6, JUE no. 15518, Loc. 4.
9. *Heteromacoma oyamai* (Kira), JUE no. 15519, Loc. 10.
10. *Lucinoma acutilineata* (Conrad), JUE no. 15520, Loc. 11.
11. *Corbicula (Cyrenobatisa) sakaensis* Makiyama, JUE no. 15521, Loc. 10.
12. *Cryptomya busoensis* Yokoyama, x2.5, JUE no. 15522, Loc. 10.
13. *Mizuhopecten naganoensis* (Masuda), x0.8, JUE no. 15523, Loc. 39.



られる。また、同じ *Anadara-Neogenella* 群集中でも残存種は種多様性の高い群集中に多く含まれることがわかる (図 6)。Vermeij (1989) は、地理的避難所となる要因の一つに一次生産量が高

表 2. 貝化石群集の種多様性。
Table 2. Species diversity of the molluscan associations. H': shannon-Weaver Function, J': Pielou's measurement of evenness.

Association	Loc.	H'	J'
<i>Corbicula</i>	41	0.17	0.17
<i>Crassostrea</i>	5	0.97	0.61
<i>Anadara-Neogenella</i>	6	2.01	0.63
	11	2.29	0.60
	12	1.71	0.52
	14	3.03	0.76
	18	2.61	0.73
	19	2.84	0.79
	20	2.91	0.73
	22	1.53	0.59
	23	3.18	0.84
	24	1.16	0.58
	26	3.16	0.81
	28	2.32	0.65
	29	3.06	0.82
	31	3.18	0.78
	32	3.28	0.86
	33	2.22	0.68
	37	3.27	0.84
	38	2.22	0.68

い地域であることを挙げている。*Anadara-Neogenella* の群集の生息する上部浅海域は一次生産量が高いことが知られている (Walsh, 1988) ため、汽水域のような特殊な環境を除き、生態的避難所となっている可能性がある。上部浅海域の軟質底は捕食圧が高く、エビファウナばかりでなくインファウナにとっても“危険な”環境であると考えられる (Amano, 1994) が、本地域を含む寒冷な海域は温暖な海域よりも捕食圧が低く (Hayami and Hosoda, 1988 ; 速水, 1990), しかも一次生産量が高く種数が多かったため中新世からの種の生存の機会が増したと考えられる。

おわりに

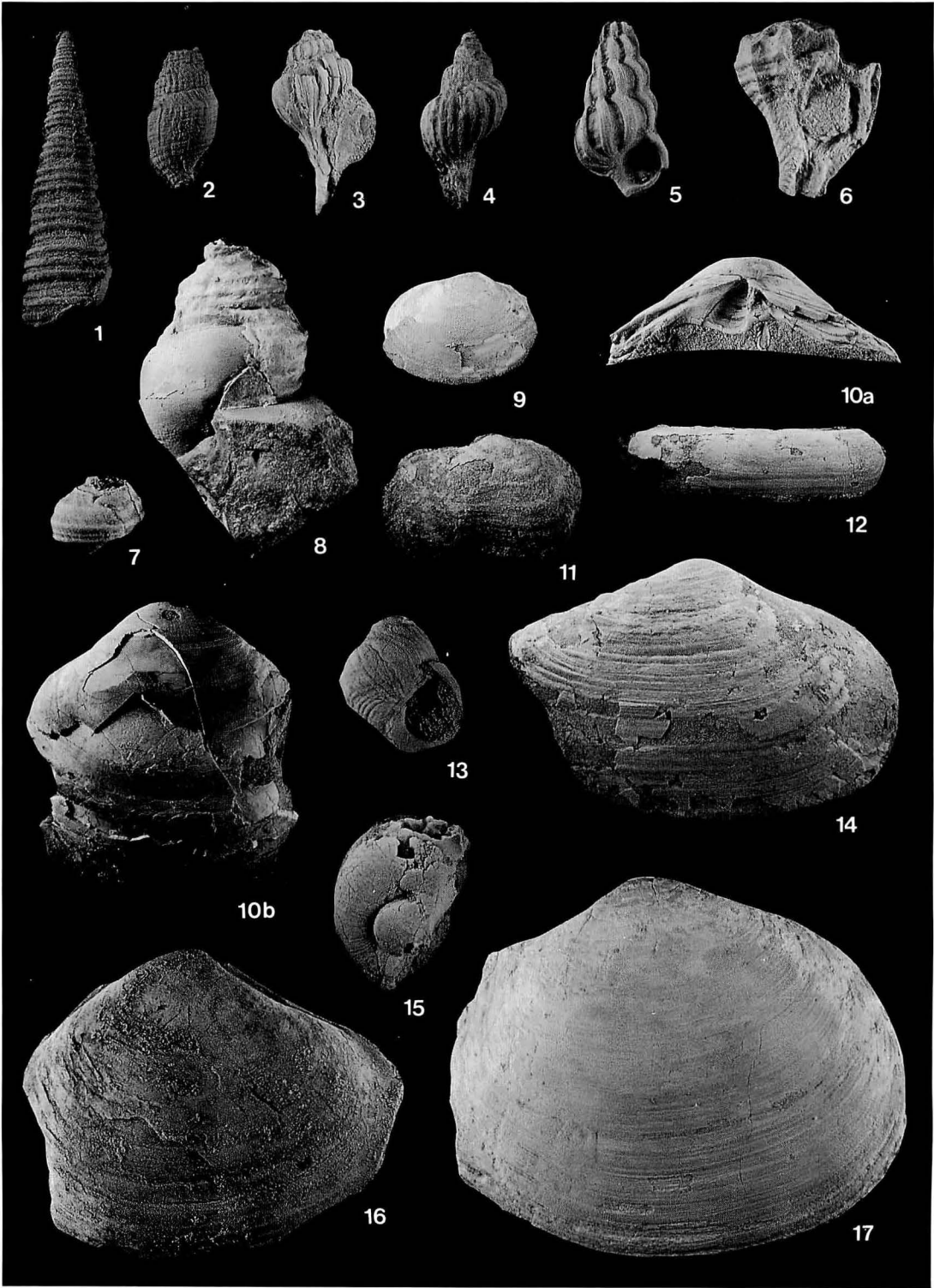
長野県北部の鮮新世城下層産貝化石群集を検討し、中新世の残存種が寒冷な内湾の上部浅海域の群集中に認められることを明らかにした。さらに、寒冷な内湾の上部浅海域が生態的避難所となった原因としては、高い一次生産量と相対的に低い捕食圧が考えられる。

謝 辞

本論文をまとめるにあたり、粗稿をご校閲いただいた筑波大学地球科学系の野田浩司教授、神奈川大学の速水 格教授に厚くお礼申し上げる。また、菅野三郎筑波大学名誉教授には有益なご助言をいただいた。群馬県教育委員会および太田市教育委員会には著者の一人、佐藤の上越教育大学での研鑽の機会をお与えいただいた。以上の諸氏および諸機関に記してお礼申し上げる。

←図 4. 城下層貝化石 (2) (すべて等倍).

- ← Fig. 4. Molluscan fauna from the Joshita Formation (2) (all in natural size).
1a-b. *Protothaca tateiwai* Makiyama, JUE no. 15524, Loc. 14.
2, 4, 5, 7. *Neogenella hokkaidoensis* (Nomura), JUE nos. 15525-1~4, Loc. 14.
3, 6, 12. *Dosinia (Kaneharaia) ausiensis* Ilyina, 3, JUE no. 15526, Loc. 26, 6, JUE no. 15527, Loc. 18, 12, JUE no. 15528, Loc. 31.
8. *Pandora pulchella* Yokoyama, JUE no. 15529, Loc. 14.
9. *Lucinoma motizukii* (Kuroda), JUE no. 15530, Loc. 14.
10. *Dosinia (Phacosoma) tomikawensis* Takagi, JUE no. 15531, Loc. 11.
11. *Nuttallia ezonis* Kuroda et Habe, JUE no. 15532, Loc. 14.
13. *Trapezium (Neotrapezium) liratum* (Reeve), JUE no. 15533, Loc. 10.



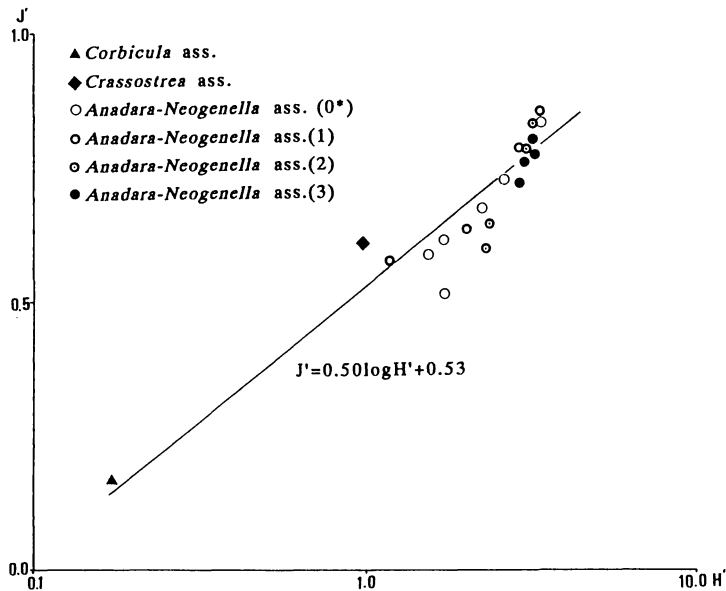


図 6. 城下層産貝化石群集の種多様性. * は残存種の種数を示す. H' は Shannon-Weaver 関数, J' は Pielou の均等度指数.

Fig. 6. Species diversity of the molluscan associations from the Joshita Formation. * shows the number of relicts. H' : Shannon-Weaver function, J' : Pielou's measurement of evenness.

←図 5. 城下層産貝化石 (3) (特別表記のない場合は等倍).

← Fig. 5. Molluscan fossils from the Joshita Formation (3) (all in natural size unless otherwise stated).

1. *Turritella (Neohaustator) saishuensis motidukii* Otuka, JUE no. 15535, Loc. 19.
2. *Ophiodermella ogurana* (Yokoyama), JUE no. 15536, Loc. 31.
3. *Boreotrophon solitarius* (Yokoyama), JUE no. 15537, Loc. 31.
4. *Boreotrophon pacificus* Dall, JUE no. 15538, Loc. 37.
5. *Boreoscala greenlandica* (Perry), x1.5, JUE no. 15539, Loc. 13.
6. *Ocenebra japonica* (Dunker), x1.5, JUE no. 15540, Loc. 13.
7. *Littorina brevicula* (Philippi), x2.1, JUE no. 15541, Loc. 3.
8. *Neptunea eos* (Kuroda), JUE no. 15542, Loc. 28.
9. *Macoma (Rexithaerus) sector* Oyama, JUE no. 15543, Loc. 6.
- 10a-b. *Spisula (Pseudocardium) sachalenensis* (Schrenck), JUE no. 15544, Loc. 14.
11. *Panomya simotomensis* Otuka, JUE no. 15545, Loc. 19.
12. *Solen krusensteri* Schrenck, JUE no. 15546, Loc. 33.
13. *Littorina sitkana* Philippi, x1.5, JUE no. 15547, Loc. 10.
14. *Mya (Mya) cuneiformis* (Böhm), JUE no. 15548, Loc. 19.
15. *Cryptonatica janthostoma* (Deshayes), x1.4, JUE no. 15549, Loc. 13.
16. *Spisula (Mactromeris) grayana* (Schrenck), x0.8, JUE no. 15550, Loc. 32.
17. *Thracia kakumana* (Yokoyama), JUE no. 15551, Loc. 14.

文 献

- Amano, K., 1983. Paleontological study of the Miocene Togeshita molluscan fauna in the Rumoi district, Hokkaido. *Sci. Rep., Inst. Geosci., Univ. Tsukuba*, [B], 4, 1-72.
- 天野和孝, 1986. 貝化石群集の内湾から外洋浅海にかけての構造変化—北海道留萌地域の下部峠下動物群(中新世)—. 上越教育大研究紀要, 5, 第3分冊, 209-224.
- Amano, K., 1994. Diversity of *Chlamys* (Bivalvia) from the Pliocene Ogikubo Formation, Central Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, no. 176, 661-676.
- , 1995. Two relict species of *Thracia* (Bivalvia) from the Pliocene Ogikubo Formation in Nagano Prefecture, Central Japan. *Venus*, 54 (2), 143-151.
- and Karasawa, S., 1988. *Yabepecten* and *Pseudamantis* from the Shigarami Formation in Nagano Prefecture, Central Japan. *Saito Ho-on Kai, Spec. Pub.*, no. 2, 507-517.
- 天野和孝・唐沢茂, 1993. 長野県北部に分布する鮮新統萩久保層の貝化石群と古環境. 地学雑, 102 (5), 572-582.
- ・小池かおり, 1993. 長野県長野市西部の中新統小川層産貝化石群. 上越教育大研究紀要, 13 (1), 287-300.
- Amemiya, I., 1928. Ecological studies of Japanese oysters, with special reference to the salinity of their habitats. *Jour. Coll. Agric., Imp. Univ. Tokyo*, 9, 333-382.
- 鎮西清高, 1963. 東北日本第三紀貝化石群集の変遷. 化石, no. 5, 20-26.
- Chinzei, K. and Iwasaki, Y., 1967. Paleoeecology of shallow sea molluscan fauna in the Neogene deposits of Northeast Honshu, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, no. 67, 93-113.
- 福島県教育委員会, 1983. 会津盆地西縁山地より産する化石調査報告. —特に耶麻動物群について. 福島県調査報告, no. 2, 1-21.
- 波部忠重, 1957. 内湾の貝類遺骸の研究. 京都大学生理生態研究業績, no. 111, 1-31.
- ・田中彌太郎, 1959. 有明海の貝類相-I. 有明海研究報告, no. 5, 9-18.
- Hanzawa, S., 1950. Tertiary biogeography of north Japan. *Short Pap., I. G. P. S.*, no. 2, 74-98.
- 速水 格, 1990. “中生代の海洋変革”と二枚貝類の進化. 化石, no. 49, 23-31.
- Hayami, I and Hosoda, I., 1988. *Fortipecten takahashii*, a reclining pectinid from the Pliocene of north Japan. *Palaeontology*, 31 (2), 419-444.
- and Kase, T., 1992. A new cryptic species of *Pycnodonte* from Ryukyu Islands: A living fossil oyster. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, no. 165, 1070-1089.
- Ilyina, A. P., 1954. Molluscs from the Neogene deposits in South Sakhalin. *Trans. All Union Petrol. Sci.-Res. Geol.-Exp. Inst. (VNIGRI)*, vypusok 10, 188-327. (in Russian).
- Iwasaki, Y., 1970. The Shiobara-type molluscan fauna. An ecological analysis of fossil molluscs. *Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo, Sec. 2*, 17 (3), 351-444.
- 影山邦夫・鈴木尉元, 1974. 信越地向斜の古流系と古地理について. 地調報告, no. 250-1, 285-306.
- Kanno, S., 1960. The Tertiary System of the Chichibu basin, Saitama Prefecture, Central Japan. Part 2. Paleontology. *Japan. Soc. Prom. Sci.*, 123-396.
- and Tomizawa, T., 1959. Fossil molluscan fauna from the environs of the Zenkoji hot-spring, Nagano Prefecture. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, no. 33, 9-14.
- 加藤碩一, 1989. 西頸城—大峰傾動地塊周辺の地質構造. 日本地質学会第96年学術大会講演要旨集, p. 403.
- ・赤羽貞幸, 1986. 長野地域の地質. 地質調査所: 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 120p.
- Majima, R., 1989. Cenozoic fossil Naticidae (Mollusca: Gastropoda) in Japan. *Bull. American Paleont.* 96 (331), 1-159.
- 槇山次郎, 1927. 信濃國上水内郡第三紀化石略報. 地球, 8 (3), 181-188.
- Masuda, K., 1967. *Dosinia kaneharai* Yokoyama and its related species. *Saito Ho-on Kai Mus., Res. Bull.*, no. 36, 19-27.
- Odum, E. P., 1971. *Fundamentals of ecology* (3rd. ed.). 574p. Saunders, Philadelphia.
- Otuka, Y., 1939. Mollusca from Cainozoic System of eastern Aomori Prefecture. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 44 (544), 23-31.
- 首藤次男・白石成美, 1971. 岩屋地区の芦屋動物群の貝化石群集. —群集古生態学への試み—. 九大理研報(地質), 10 (3), 253-270.
- Takagi, T., 1990. Taxonomic and paleozo-

- geographic significance of Cenozoic hunch-back like venerids. Part 1. *Gigantocallista*, gen. nov. (Mollusca: Bivalvia), a new endemic venerid genus from the Pliocene Tatsunokuchi Formation, Sendai City, Miyagi Prefecture, northeastern Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, no. 159, 541-553.
- 丹桂之助, 1934. *Corbicula maxima* Prime の現生標本と貝塚標本とに現われる変異に就いて. 貝雑, 4 (5), 289-302.
- Vermeij, G. J., 1986. Survival during biotic crises: The properties and evolutionary significance of refuges. In, Elliott, D.K. ed., *Dynamics of extinction*, 231-246, John Wiley & Sons, New York.
- , 1987. *Evolution and escalation; an ecological history of life*. 527p. Princeton Univ. Press, Princeton.
- , 1989. Geographical restriction as a guide to the causes of extinction: the case of the cold northern oceans during the Neogene. *Paleobiology*, 15 (4), 335-356.
- Walsh, J. J., 1988. *On the nature of continental shelves*. 520p. Academic Press, San Diego.
- 八木貞助・八木健三, 1958. 第2編 第5章 南西部地域の地質. 八木貞助・八木健三編, 上水内郡地質誌, 140-159.
- Yano, T., 1989. Late Cenozoic geohistory in the northern Fossa Magna region, Central Japan. *Jour. Sci., Hiroshima Univ., Ser. C*, 9 (1), 81-132.

下部更新統大桑層における二枚貝 *Dosinia* 属と *Anadara* 属の

層序的産出範囲

北村晃寿*

Stratigraphic ranges of the molluscan genera *Dosinia*
and *Anadara* in the early Pleistocene Omma Formation

Akihisa Kitamura*

Abstract Stratigraphic ranges of four species *Anadara amacula*, *A. ommaensis*, *Dosinia japonica* and *D. tomikawensis* in the early Pleistocene Omma Formation were examined in order to evaluate their utility as regional stratigraphic indicators. The results indicate that *D. japonica* and *D. tomikawensis* can not be used as stratigraphic indices in the Omma Formation. On the other hand, the last occurrence (LO) of *A. amacula* and the first occurrence (FO) and LO of *A. ommaensis* are recognized within the depositional sequences 1, 2 and 6, respectively, in the middle part of the formation. These datums are dated by nannofossils at between 1.45 Ma (the age of the last appearance datum (LAD) of *Helicosphaera sellii*) and 1.24 Ma (the age of the LAD of *Gephyrocapsa large*) and may be used as regional biostratigraphic indicators.

はじめに

二枚貝の成貝の分布は、局地的な環境状況（例えば、底質や水深など）に強く影響される。また、二枚貝の種の平均生存期間は650万年程度といわれ、あまり短い方ではない（速水, 1974）。したがって、その示準化石としての有用性は、他の浮遊性・遊泳性の生物種のそれよりも低い。だが、しばしばある海域に大量発生し、研究が比較的容易であるために、同一あるいは近接した堆積盆地内での対比や大まかな時代判定に利用される（速水, 1974）。

筆者は、第四紀の水河性海水準変動に伴う浅海環境の変動を解明するために、模式地（石川県金沢市犀川河床）の大桑層の岩相・貝化石相を検討してきた（図1, 2）。その結果、大桑層中部・上部には、地軸の傾きの変動に対応する4.1万年周期の水河性海水準変動による堆積シーケンスと寒暖両海流系群集の交互出現が14回見られるこ

とが分かった（北村, 1994; Kitamura *et al.*, 1994）。そして現在、筆者は模式露頭よりも沖側と陸側に堆積した大桑層を調査し、各堆積シーケンスごとに沿岸から陸棚を横切る地層断面の作成作業を行っている。この作業から得られる堆積物と貝化石群集の空間分布の解明によって、水河性海水準変動に伴う堆積物や生物の挙動をより良く理解することができる。

ところで、この地層断面の作成には、他地域に分布する大桑層と模式地の大桑層との対比作業が不可欠である。すでに述べたように、大桑層には少なくとも14の堆積シーケンスが存在する。それゆえ、異なる地域間で、これらの堆積シーケンスを対比するには、極めて高い精度の対比が要求される。新しい時間面の設定は、対比精度を向上させる。そこで、筆者は大桑層産の4種の二枚貝化石、*Anadara* (*Anadara*) *amicula elongata* Noda (図3-1), *A.* (*Scapharca*) *ommaensis* Otuka (図3-2), *Dosinia* (*Phacosoma*) *japonica* (Reeve) (図3-3), *D. tomikawensis* Takagi (図3-4)の層序的産出範囲を検討することにした。これらの貝化石種に注目した理由は、小笠原(1979)とTakagi(1986)が、それらの層序的

* 静岡大学理学部地球科学教室 Institute of Geosciences, Faculty of Science, Shizuoka University, Shizuoka 422, Japan
1995年5月18日受付, 1995年11月1日受理

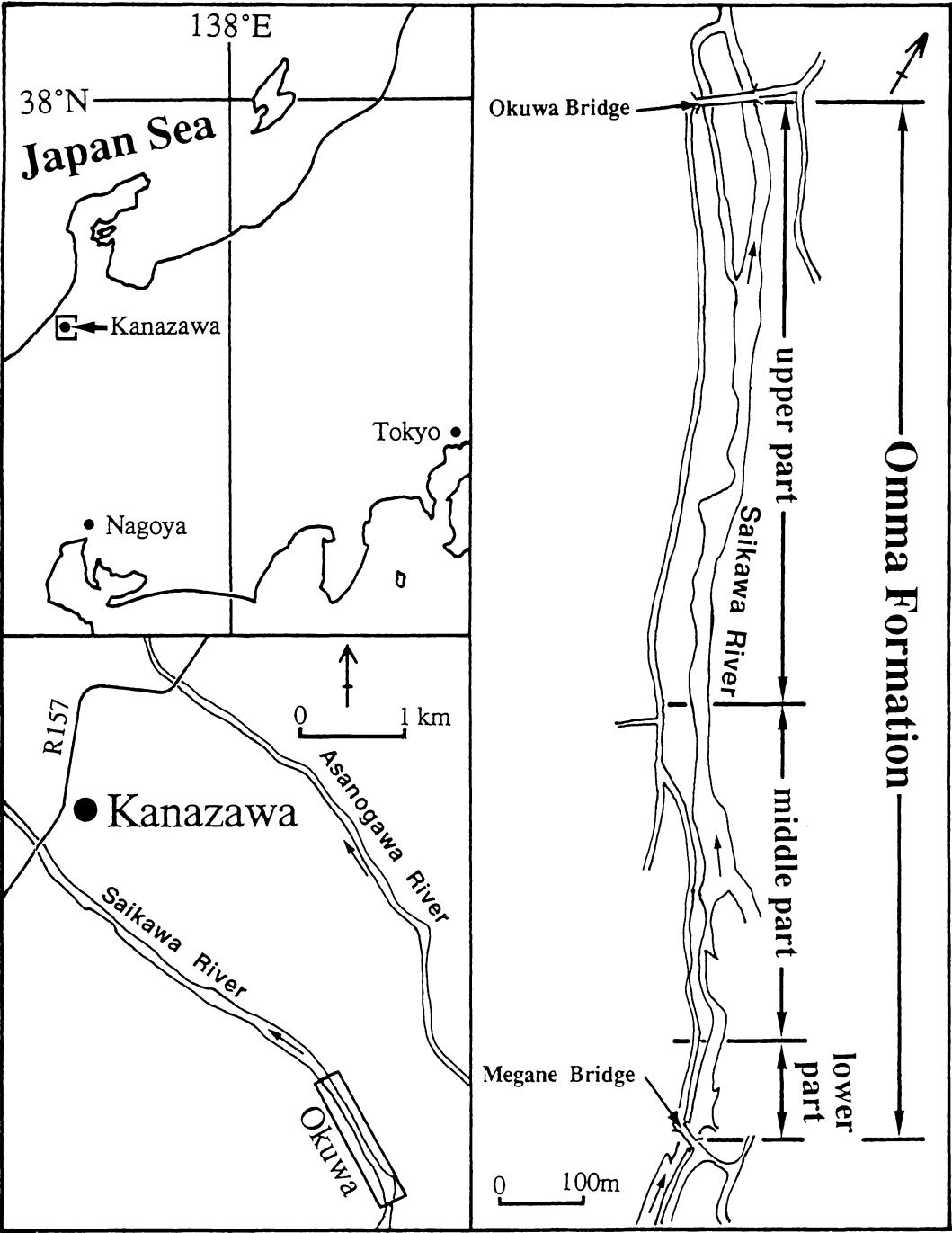


図 1. 大桑層模式露頭の位置

Fig. 1. Locality map of the type section of the Omma Formation.

産出範囲から地域的時間面を設定できる可能性を指摘しているからである。

小笠原 (1979) は、大桑層内の *Anadara* 属の層序的産出範囲をもとに、同層に 3 つの *Anadara* Biozones を設定し、*A. amicula* 帯と *A. ommaensis* 帯の境界を下位から 3 枚目の凝灰岩層の上位数 m の層準に位置づけており、*A. amicula* の産出の上限は *A. ommaensis* の産出の下限の直下に位置しているという。

Takagi (1986) は、大桑層では新期大桑動物群 (Ogasawara, 1981) のみに *D. japonica* が産し、それより古い大桑動物群 (Ogasawara, 1981) には *D. tomikawensis* しか産しないと述べている。

以上の研究結果をふまえ、筆者は大桑層産の 4 種の貝化石の産出層準を詳細に調べた。そして、それらの地域的時間面としての有効性を吟味し、各種の産出の上限・下限層準とこれまでの大桑層における微化石層序学 (高山ほか, 1988; Sato and Takayama, 1994), 古地磁気層序学 (大村ほか, 1988; 酒井ほか, 1993) の示す基準面との層位関係を示す。これらの作業によって、大桑層の堆積盆内の対比に役立つ貝化石層序のプロトタイプを作ることができる。なお、4 種の貝化石以外に、対比に役立つ可能性を持つ種には巻貝 *Turritella saishuensis* がある (小笠原, 1979; 中井, 1994)。だが、筆者はこの種を検討していないので、ここでは取り扱わない。図示標本は国

立科学博物館 (NSM) に保管されている。

謝辞 本研究の一部には、文部省科学研究費補助金 (課題番号 06740404) を使用した。静岡大学理学部地球科学科の Robert M. Ross 博士には英文要旨を読んでいただいた。記して謝意を表わします。

調査結果

北村・近藤 (1990), Kitamura (1991a, 1991b), 北村 (1994) で採取記載した化石標本 (調査方法は北村・近藤 (1990) を参照) の再検討ならびに若干の追加調査によって、*Anadara* 属 2 種と *Dosinia* 属 2 種の層序的産出範囲を調べた。その結果を図 2 に示す。

(1) *A. amicula*

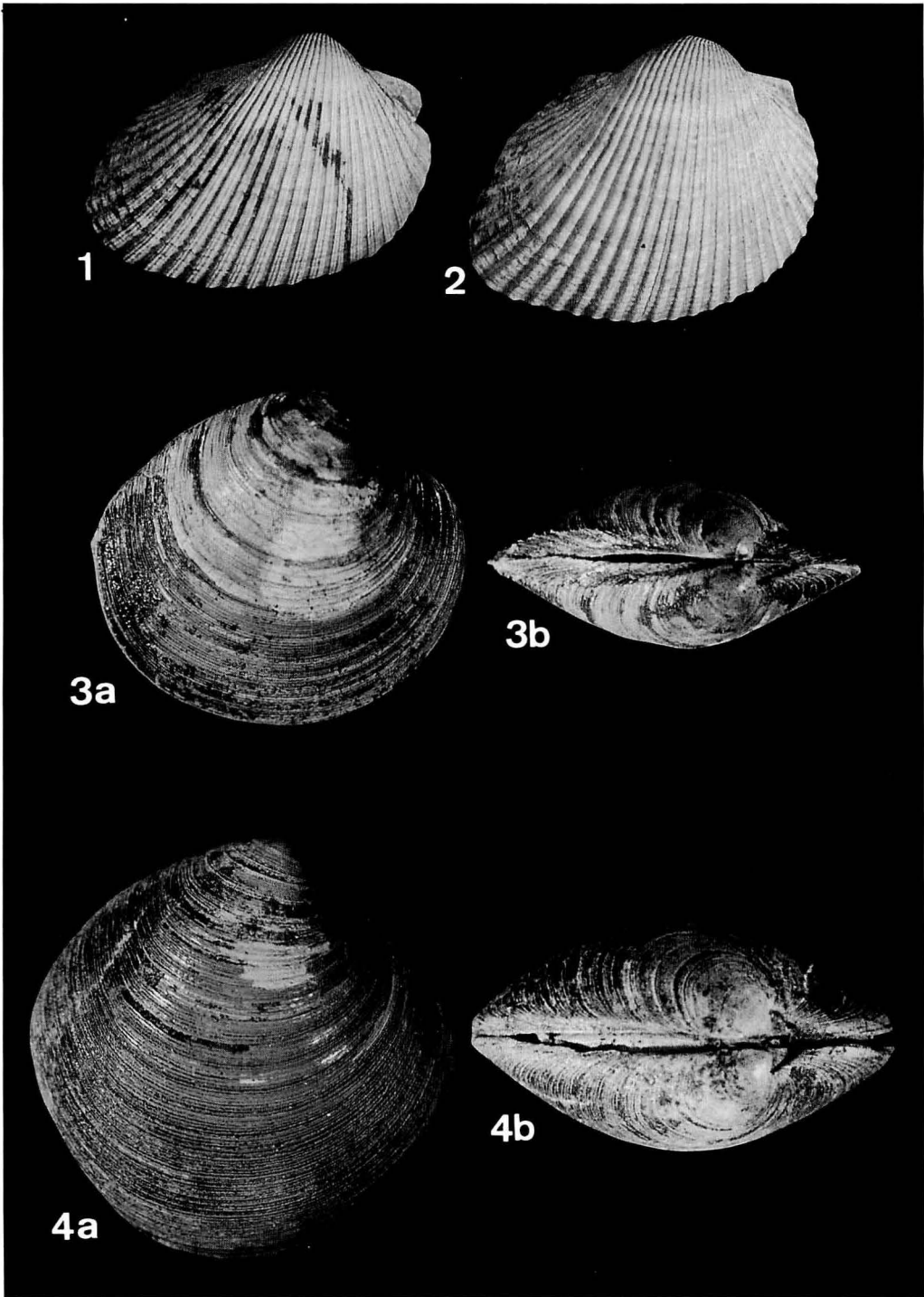
本種は、大桑層下部から大桑層中部の堆積シーケンス 1 の最上部までに産する (図 2)。泥質細粒砂岩に産する。合併で産する個体が多く、大桑層下部では本種のみから構成される貝化石密集層が観察される。本種と共産する種は、*Yoldia notabilis* Yokoyama, *Ennucula tenuis* (Montagu) などである。これらの現生種の分布から、本種は寒流域の低潮線下から水深 50–60 m に生息していたものと推定される (北村・近藤, 1990; Kitamura, 1991a)。

(2) *A. ommaensis*

本種は以下の 4 層準、大桑層中部の堆積シーケンス 2 の *Tugurium-Paphia* II 群集産出層準の

← 図 2. 下部更新統大桑層における *Anadara* (*Anadara*) *amicula elongata* Noda, *A. (Scapharca)* *ommaensis* Otuka, *Dosinia* (*Phacosoma*) *japonica* (Reeve), *D. tomikawensis* Takagi の層序的産出範囲。生層序基準面は高山ほか (1988) と Sato & Takayama (1992) に基づき、古地磁気学的データは大村ほか (1989) と北村ほか (1993) による。各基準面の年代値は Berger et al. (1994) に基づく。*: 大村ほか (1989) がフィッション・トラック法によって求めた凝灰岩層の年代値。1–11: 大桑層中部の堆積サイクルの番号, I, II & III: 大桑層上部の堆積サイクルの番号 (北村, 1994)。SB: シーケンス境界 (sequence boundary)。

← Fig. 2. Stratigraphic distribution of four species *Anadara amicula*, *A. ommaensis*, *Dosinia japonica* and *D. tomikawensis* in the early Pleistocene Omma Formation, showing biostratigraphic datum horizons (Takayama et al., 1988; Sato & Takayama, 1992) and paleomagnetic data (Ohmura et al., 1989; Kitamura et al., 1993). The ages of biostratigraphic datum horizons and magnetic polarity changes are from Berger et al. (1994). *: A zircon fission-track age of the o2 tuff was given by Ohmura et al. (1989). 1–11: Numbers of sedimentary cycles in the middle part of the Omma Formation. I, II & III: Numbers of sedimentary cycles in the upper part of the Omma Formation (Kitamura, 1994). SB: sequence boundary.



下部, 堆積シーケンス 3 の *Clinocardium-Turritella* 群集産出層準の下部, 堆積シーケンス 5 の *Clinocardium-Turritella* 群集産出層準の上部, 堆積シーケンス 6 の *Tugurium-Paphia* I 群集産出層準の上部から産する (図 2). 堆積シーケンス 2 と 3 では, 本種の産出は極く稀で, 採取個体はともに 1 個体ずつである. 堆積シーケンス 5 では, 本種のみから構成される貝化石密集層を観察することができる. この貝化石密集層はレンズ状で, 幅は約 1 m, 厚さは 10 cm 以下で, 同一層準に挟まれる. 堆積シーケンス 6 からは, 合併 4 個体と離弁 3 個体が採取された. 本種の産出層準の岩質は泥質細粒砂岩である. 共産する種は, 最下位と最上位の産出層準では, *Tugurium exutum* (Reeve), *Paphia shnelliana* (Dunker), *Glycymeris rotunda* (Dunker), *Limopsis crenata* A. Adams などであり, 一方残る 2 層準では, *Clinocardium fastosum* (Yokoyama), *Turritella saishuensis saishuensis* Yokoyama などと共産する. これらの随伴する現生種の分布に基づく, *A. ommaensis* の生息場所は堆積シーケンス 2 堆積時には暖流域の水深 50-60~100-120 m であり, 堆積シーケンス 3, 5 堆積時には寒流域の低潮線下から水深 50-60 m であり, 堆積シーケンス 6 堆積時には暖流域の低潮線下から水深 50-60 m であったと推定される.

(3) *D. tomikawensis*

本種は大桑層下部・中部・上部において散点的

に産し, 1 例 (堆積シーケンス 7 の混合群集 (寒流系種と暖流系種が共産)) を除けば, その産出はすべて寒流系種の産出層準からである (図 2, Appendix). 産出層準の岩質は, 貝化石密集層, 淘汰の良い細粒砂岩, 泥質細粒~極細粒砂岩である. 本種は *Peronidia zyonoensis* (Hatai & Nisiyama), *Mercenaria stimpsonit* (Gould), *Felaniella usta* (Gould), *C. fastosum*, *T. saishuensis saishuensis* などと共産する. これらの現生種の分布から, *D. tomikawensis* は寒流域の低潮線下~水深 50-60 m に生息していたと推定される.

これまで, 筆者は本種を *D. japonica* に同定していたが, Takagi (1986) の同定基準 (楕面の発達が悪く, 靱帯がやや長いことで *D. japonica* と区別される) に従い, これを *D. tomikawensis* に同定し直した. Takagi (1986) に従えば, 両種を容易に同定できる.

(4) *D. japonica*

本種もまた大桑層下部・中部・上部に散点的に産するが, その産出は同属の *D. tomikawensis* とは異なり, 主として暖流系種の産する泥質細粒~極細粒砂岩からである (図 2, 付図 1). 特に, 堆積シーケンス 2 の *Tugurium-Paphia* I 群集と *Tugurium-Paphia* II 群集産出層準内に多産する. 本種との共産種は, *T. exutum*, *P. shnelliana*, *G. rotunda*, *L. crenata* などである. これらの現生種の分布に基づく, 本種の生息環境は暖流域の水深 20-30~100-120 m と推定される.

- ← 図 3. 1. *Anadara (Anadara) amacula elongata* Noda×0.7. NSM PM15790. 模式露頭の大桑層下部産出.
 2. *Anadara (Scapharca) ommaensis* Otuka×1. NSM PM15791. 模式露頭の大桑層中部の堆積シーケンス 5 産出.
 3a-b. *Dosinia (Phacosoma) japonica* (Reeve)×1. NSM PM15792. 模式露頭の大桑層中部の堆積シーケンス 2 産出.
 4a-b. *Dosinia tomikawensis* Takagi×1. NSM PM15793. 模式露頭の大桑層中部の堆積シーケンス 6 産出.

- ← Fig. 3. 1. *Anadara (Anadara) amacula elongata* Noda×0.7. NSM PM15790. Lower part of the Omma Formation at the type section.
 2. *Anadara (Scapharca) ommaensis* Otuka×1. NSM PM15791. Depositional sequence 5 in the middle part of the Omma Formation at the type section.
 3a-b. *Dosinia (Phacosoma) japonica* (Reeve)×1. NSM PM15792. Depositional sequence 2 in the middle part of the Omma Formation at the type section.
 4a-b. *Dosinia tomikawensis* Takagi×1. NSM PM15793. Depositional sequence 6 in the middle part of the Omma Formation at the type section.

時間面としての有効性

4種の貝化石に関する調査の結果, *Anadara amacula*, *A. ommaensis*, *Dosinia tomikawensis* の層序的産出範囲はこれまでの研究結果(小笠原, 1979; Takagi, 1986)と符合するが, *D. japonica* に関しては Takagi (1986) の結果と異なることが判明した. Takagi (1986) は *D. tomikawensis* と *D. japonica* とは生存期間が異なっていたとしたが, 今回の調査で *D. japonica* が大桑動物群の産出層準に対応する大桑層下部・中部にも産することが分かったため, 両種は少なくとも約1.4~1.0 Ma までの40万年間は生存期間が重複していたことが明らかになった(図2). Takagi (1986) は, 他の研究者を通じて得た化石標本および Kaseno and Matsuura (1965), Ogasawara (1981) の図版をもとに, 大桑層の *Dosinia* 属2種の層序的産出範囲を推定しており, 現地での調査を行っていない. そのため, 本論に示した大桑層下部・中部の *D. japonica* の産出層準を発見できなかったであろう. なお, *D. japonica* と *D. tomikawensis* とはほとんど共産しないことから, 両種は同時代に生息していたものの, 地理的には住み分けていたと思われる. 共産する種から推定される両種の生息環境は, *D. japonica* が暖流域の浅海, *D. tomikawensis* が寒流域の浅海であることから, 2種の生息分布の違いは海中気候の違いによってもたらされたものと思われる.

結局, 時間面に使えるものは, *A. amacula* の産出の上限, *A. ommaensis* の産出の下限・上限である. *D. tomikawensis* の産出の上限は Jaramillo event の上限の直上にあるが, それより上位での貝化石の産出層準はごくわずかである. それゆえ, この化石記録の偏りが *D. tomikawensis* の層序的産出範囲に強く影響している可能性があるので, 本論ではこれを時間面に採用しないことにした.

最後に, *A. amacula* の産出の上限層準, *A. ommaensis* の産出の下限・上限層準と微化石層序学・古地磁気層序学の示す基準面との関係を示す. *A. amacula* の産出の上限層準は, 大桑層中部の堆積シーケンス1の最上部で, 松山逆磁極

期内のナンノ化石 *Helicosphaera sellii* の消滅層準 (1451 ± 25 ka; Berger, et al., 1994) の直上に位置する(図2). また, *A. ommaensis* の産出の下限層準は堆積シーケンス2の *Tugurium-Paphia* II 群集産出層準の下部に, 上限層準は堆積シーケンス6の *Tugurium-Paphia* I 群集産出層準の上部にある(図2). よって, *A. ommaensis* の層序的産出範囲は松山逆磁極期内で, ナンノ化石基準面 *H. sellii* の消滅層準と *Gephyrocapsa large* の消滅層準 (1243 ± 30 ka; Berger et al., 1994) の間に位置することになる.

以上に述べた大桑層模式露頭の *Anadara* 属2種の層序的産出範囲が, 対比基準としてどのくらいの地理的広がりまで適用できるかは不明である. しかし, *H. sellii* の消滅層準と *G. large* の消滅層準に挟まれた4つの堆積シーケンスを対比する際には, これらナンノ化石基準面の補助的役割を十分果たせるものと期待される.

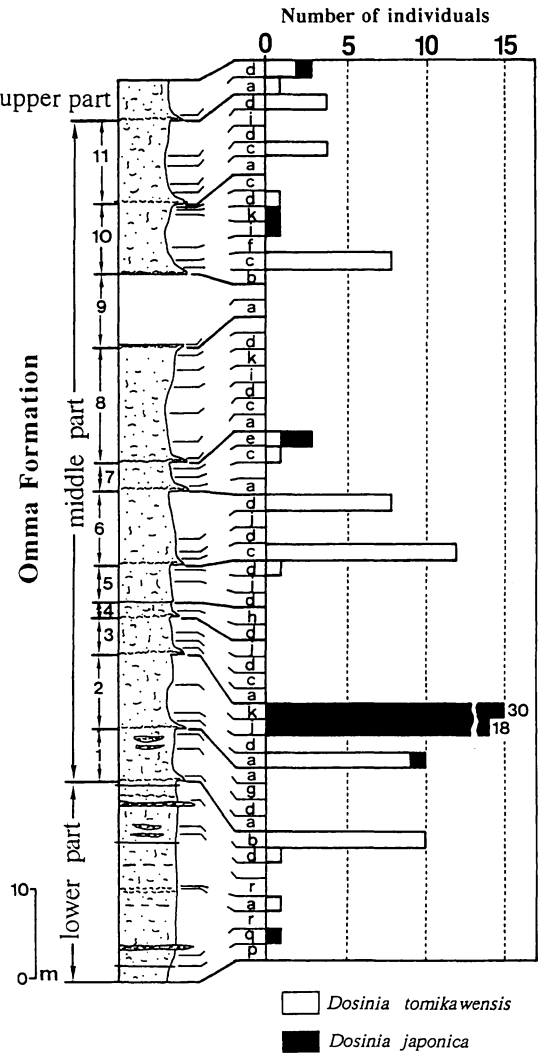
付 記

今回の筆者の検討によって, 北村・近藤(1990), Kitamura (1991a, b) が *Dosinia japonica* として記載した標本に *D. tomikawensis* が含まれていることが判明した. そこで *Dosinia* 属2種の層位分布を付図1に示す. 付図1では, 北村・近藤(1990), Kitamura (1991a, b) の貝化石群集の区分をもとに, 大桑層下部・中部を55の層準に分け, 各層準ごとに *Dosinia* 属2種の採取個体数を記した. 個体数は, 北村・近藤(1990), Kitamura (1991a, 1991b), 北村(1994)で採取記載した標本とその後の筆者の調査で採取した標本の合計である. また, 合弁の個体はそのまま1個体, 離弁の個体は2殻で1個体として数えた.

参考文献

- Berger, W. H., Yasuda, M. K., Bickert, T., Wefer, G. and Takayama, T., 1994. Quaternary time scale for the Ontong Java Plateau: Milankovitch template for Ocean Drilling Program Site 806. *Geology*, 22, 463-467.
- 速水 格, 1974. 軟体動物, 二枚貝綱. 新版古生物学II.

- 朝倉書店, 東京, 35.
- Kaseno, Y. and Matsuura, N., 1965. Pliocene shells from the Omma Formation around Kanazawa City, Japan. *Sci. Rep., Kanazawa Univ.*, **10**, 27-62.
- Kitamura, A., 1991a, Paleoenvironmental transition at 1.2 Ma in the Omma Formation, Central Honshu, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Jpn.*, n. s., **162**: 767-780.
- Kitamura, A., 1991b. The stratigraphic distribution of the molluscan fossil species in the cycle of the middle part of the Omma Formation, Central Honshu, Japan. *Sci. Rep., Kanazawa Univ.*, **36**, 31-47.
- 北村晃寿, 1994. 下部更新統大桑層上部に見られる氷河性海水準変動による堆積シーケンス. 地質雑. **100**, 465-478.
- 北村晃寿・近藤康生, 1990. 前期更新世の氷河性海水準変動による堆積サイクルと貝化石群集の周期的変化—模式地の大桑層中部の例—. 地質雑. **96**, 19-36.
- 北村晃寿・酒井英男・堀井雅恵, 1993. 大桑層中部(1.3-0.9 Ma)に見られる34.1万年周期の氷河性海水準変動による堆積サイクル. 堆積学研報, **38**, 67-72.
- Kitamura, A., Kondo, Y., Sakai, H. and Horii, M., 1994. 41,000-year orbital obliquity expressed as cyclic changes in lithofacies and molluscan content, early Pleistocene Omma Formation, Central Japan. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **112**, 345-361.
- 中井咲織, 1994. *Turritella saishuensis* の形態変化. 日本古生物学会1994年年会講演予稿集, 78.
- 小笠原憲四郎, 1979. 金沢市南西地域. 土 隆一編. 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料, 97-98.
- Ogasawara, K., 1981. Paleontological significance of the Omma-Manganjian fauna of the Japan Sea borderland. *Saito Ho-on Kai Mus., Res. Bull.*, **49**, 1-17.
- 大村一夫・伊藤 孝・政枝 宏・壇原 徹, 1989. 石川県金沢市に分布する大桑層の地磁気層序. 松尾秀邦教授退官記念論文集, 111-124.
- 酒井英男・堀井雅恵・北村晃寿, 1993. 石川県大桑層中部層の古地磁気研究. 富山県地学地理学研究論集. 第10集. 藤井昭二教授退官記念論集, 87-96.
- Sato, T. and Takayama, T., 1992. A stratigraphically significant new species of the calcareous nannofossil *Reticulofenestra asanoi*. In Ishizaki, K. and Saito, T. Ed., *Centenary of Japanese Micropaleontology*. Terrapub, Tokyo, 457-460.
- Takagi, T., 1986. On some *Dosinia* from the Pliocene and Pleistocene Formations in Hokkaido, Japan. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ.*, Ser. IV, **21**, 599-617.
- 高山俊明・加藤道雄・工藤哲朗・佐藤時幸・亀尾浩司, 1988. 日本海側に発達する最上部新生界の石灰質微化石層序, その2, 北陸堆積盆地. 石油技協誌, **53**, 9-27.



付図1. 下部更新統大桑層下部と中部における *Dosinia* (*Phacosoma*) *japonica* (Reeve) と *D. tomikawensis* Takagi の層序的産出範囲. アルファベット a-k, p-r は、北村・近藤 (1990) と Kitamura (1991a, b) の貝化石群集の区分にあたる. 二枚貝の離弁した貝殻は、2枚で1個体とした.

Appendix Detailed stratigraphic distribution of *Dosinia japonica* and *D. tomikawensis* in the lower and middle parts of the Omma Formation. Letters a-k and p-r show molluscan fossil associations defined by Kitamura and Kondo (1990) and Kitamura (1991a, b). For disarticulated shells, two separated valves were counted as one individual.

足尾帯葛生地域の黒色珪質頁岩, 黒色チャートから産出する

前期三畳紀放散虫

鎌田祥仁*

Early Triassic radiolarians from black siliceous shale and black chert
in the Kuzu area of the Ashio Terrane, central Japan

Yoshihito Kamata*

Abstract The occurrence of Early Triassic radiolarians in black siliceous shale and black chert intercalated in siliceous claystone of the Paleozoic and Mesozoic sedimentary complex in the Kuzu area of the Ashio Terrane is reported in this paper. This radiolarian fauna is characterized by such Spumellarians as Palaeoscanidiidae, Pantanelliidae, and Sponguriidae. The following species are typical representatives in the present fauna, namely; *Archaeosemantis venusta* Sashida, *Parentactinia nakatsugawaensis* Sashida, *Protopsium* sp., *Pantanellium* (?) *virgeum* Sashida, *Cryptostephanidium longispinosum* (Sashida), and *Oertlispongus* sp. This fauna is correlative with that of the *Parentactinia nakatsugawaensis* (Pn) Assemblage of Sugiyama (1992) and is assigned to Spathian in age.

はじめに

前期三畳紀放散虫化石は含放散虫下部三畳系の分布が世界的に稀であることから, その時代論, 生層序学的位置づけが未だ十分に議論されていない。しかし最近日本のジュラ紀付加体中のチャートシーケンス中にペルム系/三畳系境界の存在が確認されるとともに下部三畳系の岩相変化, 放散虫化石の群集変化が明らかにされつつある(山北, 1986; 山下ほか, 1992; Sugiyama, 1992など)。また同時に顕生代最大の絶滅事変を経験したと考えられるペルム紀/三畳紀境界は, その前後の環境変遷とともに注目され, 様々な見地から議論されている(Ishiga *et al.*, 1993; Kajiwarai *et al.*, 1994; 中尾・磯崎, 1994など)。前期三畳紀放散虫化石の研究は古生代型から中生代型放散虫への系統進化を明らかにすることや, 下部三畳系の放散虫生層序を確立するためにもその資料の蓄積が求められている。

筆者は西南日本内帯の丹波-美濃帯の東方延長

と考えられる足尾帯の層序・構造を検討中であるが, 栃木県安蘇郡田沼町南東部(図1)において珪質粘土岩中に挟在する黒色チャートおよび黒色珪質頁岩から前期三畳紀を指示する放散虫化石を得た。ここではこれら放散虫について報告し, その産出の意義を議論する。

地質概説および岩相記載

前期三畳紀放散虫化石を含むチャートおよび珪質頁岩は栃木県安蘇郡田沼町南東部の唐沢山神社から北に約1.5 kmの林道の切割りに露出する(図2)。Kamata (1995, MS) は足尾帯の付加コンプレックスを岩相・年代・構造的特徴から黒保根-桐生, 大間々, 葛生コンプレックスに3区分した。田沼町周辺に露出する地層はこのうちの葛生コンプレックスに含まれる(図1)。葛生コンプレックスは鍋山石灰岩で代表される中部ペルム系石灰岩と緑色岩, 下部三畳系上部珪質粘土岩, 中部三畳系~中部ジュラ系チャート, 中部ジュラ系珪質頁岩および中部ジュラ系上部~上部ジュラ系下部の碎屑岩からなり, 岩相の組合わせ, 年代・構造的特徴から丹波帯I型地層群(石賀, 1983)に相当するとみられる。放散虫を含む前

*筑波大学地球科学研究科, 茨城県つくば市天王台1-1-1
1995年6月6日受付, 1995年10月17日受理

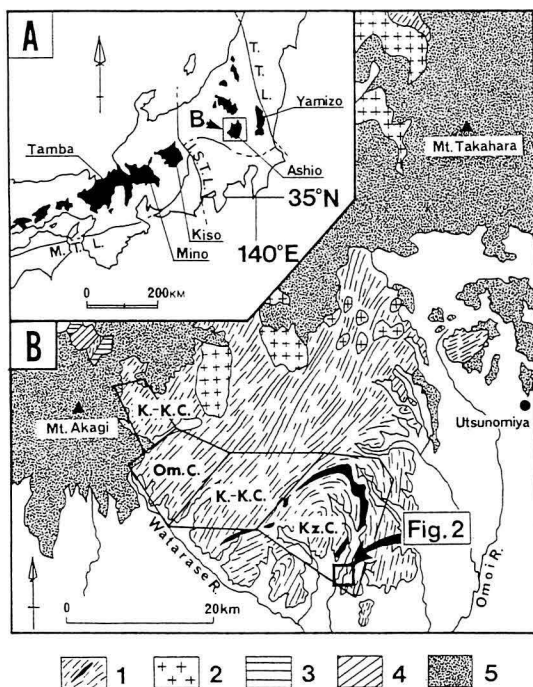


図1. 位置図. A: 西南日本内帯中・古生界堆積岩コンプレックスの分布. B: 地質概略図および各コンプレックスの分布.

Fig. 1. Index map. A: Index map showing the distribution of the Paleozoic and Mesozoic sedimentary complex in the Inner Zone of Southwest Japan. B: Simplified geological map of the Ashio Mountains showing the distribution of three tectonostratigraphic units, K.-K.C.: Kurohone-Kiryu Complex, Om.C.: Omama Complex, Kz.C.: Kuzu Complex. 1: Paleozoic and Mesozoic sedimentary complex in the Ashio Terrane, 2: granitic rocks, 3: metamorphics and serpentinites, 4: Iwamuro Formation (Lower Jurassic), 5: Tertiary and Quaternary volcanic rocks.

期三疊紀チャート、珪質頁岩はペルム紀石灰岩の南東側に露出し、葛生コンプレックス内での見かけ上、下位を占めている。

黒色珪質頁岩、黒色チャートを挟む珪質粘土岩の露出状況を図3に、その柱状図を図4に示す。本論ではこのセクションを下位より便宜的にユニット1～6に区分する。以下に各ユニットの概要を述べる。

ユニット1：厚さ2mの破砕帯。

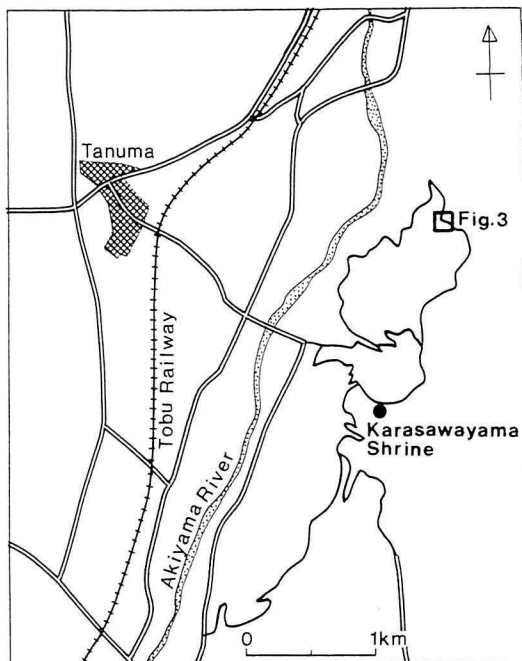


図2. 検討セクションの位置図.

Fig. 2. Locality map showing the location of the study section.

ユニット2：灰色中粒砂岩（厚さ約8m）で長径数mのレンズ状チャート岩塊を含む。チャートは灰色～黒色で後期三疊紀の放散虫化石を産する。

ユニット3：厚さ約2mの灰緑色珪質粘土岩。

ユニット4：ユニット3と同様の灰緑色珪質粘土岩で層厚約2m、ユニット3、4の灰緑色珪質粘土岩は“砥石型頁岩”（Imoto, 1984）に比較され、スレート、または鱗片状劈開が顕著である。ユニット3とユニット4の間は約10m露頭が欠如する。

ユニット5：黒色珪質頁岩と黒色チャートの薄層を挟む灰緑色珪質粘土岩で層厚は約30mである。本珪質粘土岩はユニット3、4と岩相が類似し、同様にスレート劈開が見られる。また波長1m以下の小褶曲や層理面に沿う小断層が発達する。黒色珪質頁岩は珪質粘土岩中に厚さ数mm～数cmの薄層として挟まり、上位に向かってその単層の厚さ

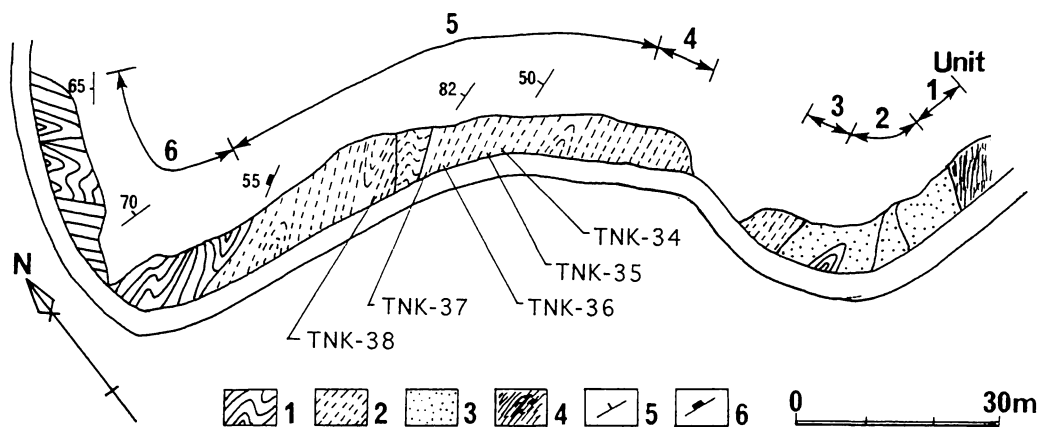
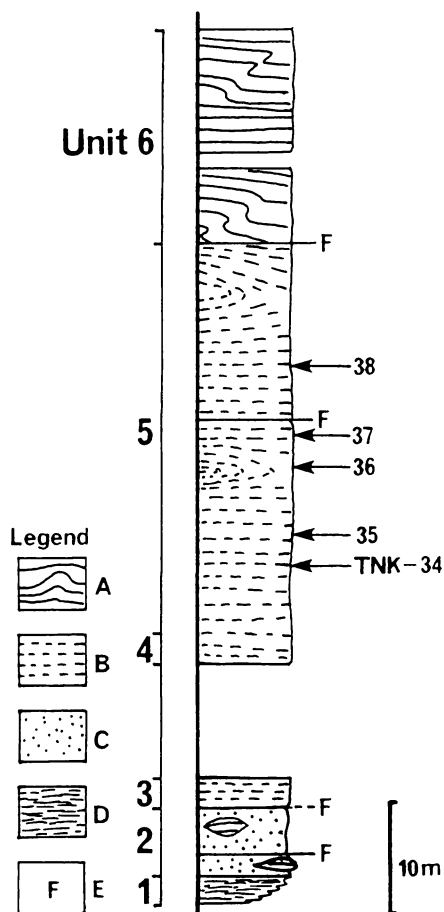


図 3. 珪質粘土岩の産状を示すルートマップ。

Fig. 3. Route map along the roadcut near the Karasawayama Shrine showing the occurrence of siliceous claystone and radiolarian localities. 1: gray to black bedded chert, 2: greenish gray siliceous claystone intercalated with black siliceous shale and black chert, 3: sandstone, 4: sheared zone, 5: strike and dip of bedding plane, 6: strike and dip of fault plane.



を増す。また上部では厚さ数 cm でほぼ同じ厚さの珪質粘土岩と互層する部分も見られる。黒色チャートも同様に薄層状またはレンズ状に挟まる。
ユニット 6 : 珪質部の厚さが 3 ~ 5 cm, 粘土層の挟み 1 ~ 5 mm の灰色および黒色層状チャートで, 中期三畳紀の *Triassocampe deweveri* Assemblage (Yao, 1982) に相当する放散虫化石を含む。ユニット 5 との境界は層理面に平行な小断層で接している。
鏡下観察においてユニット 5 の黒色チャートは, 主に微晶質石英粒子および放散虫の殻で構成されている (図 5, B)。一方黒色珪質頁岩は粘土鉱物や有機物起源と思われる黒色の微小粒子, さらに微晶質石英粒子から構成されており, 球形あるいは針状の放散虫化石が密集しているのが観察できる (図 5, A)。放散虫殻の内部はほとんど
図 4. 珪質頁岩, チャートを挟む珪質粘土岩の柱状図。

Fig. 4. Columnar section of siliceous claystone with intercalated siliceous shale and chert showing radiolarian localities. A: bedded chert, B: siliceous claystone, C: sandstone, D: sheared zone, E: fault.

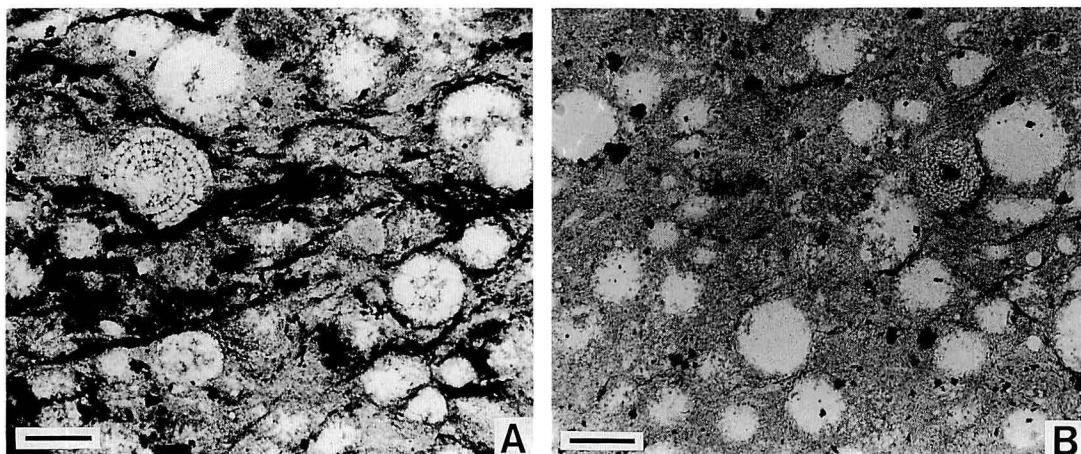


図5. 黒色珪質頁岩(A)および黒色チャート(B)の薄片写真

Fig. 5. Photomicrographs of black siliceous shale (A) and black chert (B). Scale bar = 0.1 mm.

どが石英，稀に基質と同じ粘土鉱物で充填されており，内部構造は見られない．頁岩，チャートとも普通，数 μm の微小な黄鉄鉱の自形結晶が含まれており，これらの多くは基質中に散在するが層理面と平行に配列したものも見られる．

ところで本論の黒色珪質頁岩は石英や粘土鉱物の微小粒子からなり，シルトサイズ以上の碎屑性粒子を全く含まない．この頁岩はImoto (1984)が定義した“砥石型頁岩”に類似するが典型的な“砥石型頁岩”より珪質で色調の相違，顕著な剥離性が認められないなど層状チャートに近い性質を有している．従って本論で黒色珪質頁岩としたものは“砥石型頁岩”とチャートの中間の性質を持つもので Sugiyama (1992)が“Black muddy chert”としたものに相当する．

放散虫化石の処理方法

野外で採集した試料について以下の手順で放散虫化石の抽出を行なった．

- (1)チャートおよび珪質頁岩を数cm角に砕く．
- (2)砕いた試料を5～10%のフッ化水素酸溶液に約24時間浸す．(3)その後上澄み液をガーゼおよび270#のナイロンメッシュで濾した後，メッシュに残った残渣を蒸発皿に移しオープンで乾燥する．
- (4)実体顕微鏡で各個体を拾い上げる．以上の作業

の後に走査型電子顕微鏡で観察および撮影を行なった．

産出化石

放散虫化石は図3に示すように黒色珪質頁岩，黒色チャート中の5サンプル(TNK-34, 35, 36, 37, 38)から得られ，これまでに14属19種の放散虫化石が同定されている(表1)．化石の保存は悪く，表1に示した以外にも同定不可能な球形あるいは針状骨格をもつ *Spumellaria* の破片が多数含まれている．サンプルごとに放散虫の産出状況にやや相違はあるものの，群集の特徴種は共通しており，これらの放散虫化石は同一の動物群を構成するものと考えられる．産出化石群は *Palaeoscenediidae*, *Pantanelliidae*, *Sponguriidae* 科の *Spumellaria* が卓越し，*Archaeosemantis venusta* Sashida, *Parentactinia nakatsugawaensis* Sashida, *Cryptostephanidium longispinosum* (Sashida), *Hozmadia* cf. *ozawai* Sugiyama, *Tiborella agria* Sugiyama, *Pantanelium* (?) *virgeum* Sashida, *Archaeothamnulus* sp., *Protopsium* sp., *Oertlispongus* sp., *Triassobipedis* (?) sp., *Zevius* (?) sp. などから構成される(表1)．*Palaeoscenediidae* の中では *Archaeosemantis* が最も多く *Archaeothamnulus*,

表 1. 検討セクションより産する前期三畳紀放散虫.

Table 1. List of Early Triassic radiolarians from the study section.
Abbreviations, sh: siliceous shale, ch: chert.

Radiolarian species		Sample number						
		Lithology		TNK-34	TNK-35	TNK-36	TNK-37	TNK-38
		sh	ch	sh	ch	ch		
<i>Archaeosemantis venusta</i> Sashida		+	+	-	-	-		
<i>A.</i> sp.		+	+	+	-	-		
<i>Archaeothamnulus</i> sp.		+	+	+	-	-		
<i>Parentactinia nakatsugawaensis</i> Sashida		+	-	+	+	+		
<i>P.</i> sp.		+	+	+	-	-		
<i>Protopsium</i> sp.		+	+	+	-	+		
<i>Plafkerium</i> sp.		-	-	-	+	-		
<i>Pantanellium</i> (?) <i>virgeum</i> Sashida		+	-	-	-	-		
<i>P.</i> (?) sp.		+	+	+	+	+		
<i>Tiborella agria</i> Sugiyama		-	-	-	+	-		
<i>Hozmadia</i> cf. <i>ozawai</i> Sugiyama		-	+	-	-	-		
<i>H.</i> sp.		-	+	+	+	-		
<i>Cryptostephanidium longispinosum</i> (Sashida)		-	+	+	+	-		
<i>C.</i> sp.		-	-	+	+	-		
<i>Oertlispongos</i> sp.		-	+	-	-	-		
<i>Triassobipedis</i> (?) sp.		-	+	+	+	-		
<i>Zevius</i> (?) sp.		-	+	-	-	-		
<i>Entactinia nikorni</i> Sashida and Igo		-	-	+	-	-		
<i>Entactinosphaera</i> sp.		-	+	-	-	-		
<i>Entactiniidae</i> gen. et. sp. indet.		+	+	+	+	-		

Parentactinia の順で産出する。スポンジ状の殻に 2 本の rod 状 spine で特徴づけられる Sponguriidae 科の *Protopsium* sp. も多数含まれる。また Sashida and Igo (1992) がタイ国から報告した古生代型放散虫 *Entactinia* 属の *Entactinia nikorni* をはじめ、内部骨格は不明であるが外形から Entactiniidae 科に含まれると思われる放散虫がほとんどの試料から産出している。*Archaeosemantis venusta*, *P. nakatsugawaensis* は Sashida (1983) により最初に記載・報告され、Sugiyama (1992) の *P. nakatsugawaensis* (Pn) 群集の特徴種となっている。

さらに本化石動物群を特徴づける放散虫には *Pantanellium* 属に含まれると思われる種がある。本動物群には Sashida (1991) が報告した *Pantanellium* (?) *virgeum* をはじめ、未鑑定ではあるが外形が *Pantanellium* に類似する個体が多

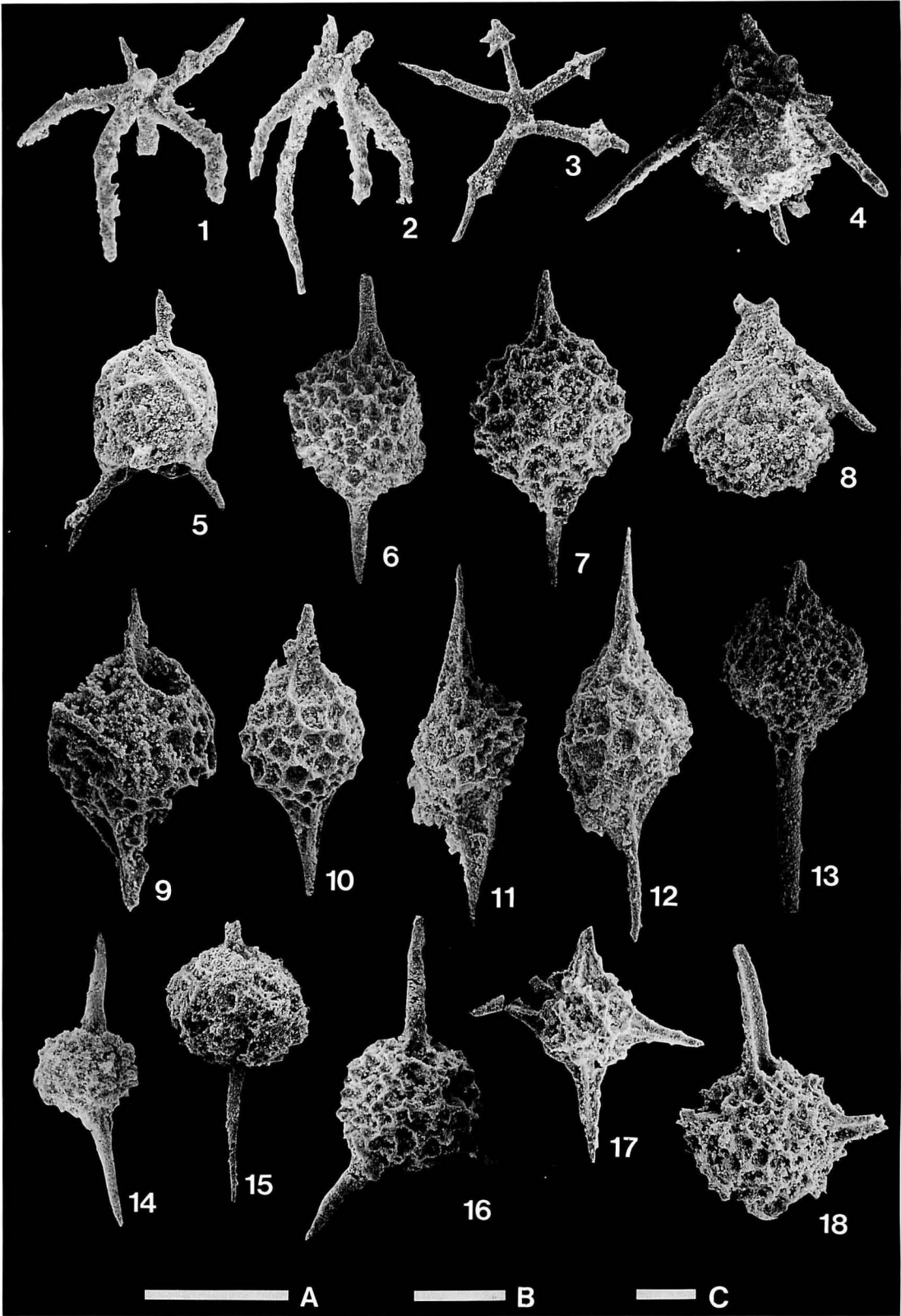
数含まれる。*Pantanellium* (?) *virgeum* (図6-6, 7) は spine に groove や ridge が発達しないが、その他の標本 (図6-9, 10, 11, 12) には明らかに spine に groove や ridge が見られ、後期三畳紀～前期白亜紀から報告されている *Pantanellium* に類似している。

考 察

(1) 対比および年代

これまでに日本国内で前期三畳紀とされる放散虫化石の報告は松田・磯崎 (1982) をはじめ、Sashida (1983, 1991), 山下ほか (1991), Sugiyama (1992), 永井・水谷 (1993) がある。このほかにタイ国からは Sashida and Igo (1992), 北米では Blome and Reed (1992) により同時代の放散虫化石が報告されている。

松田・磯崎 (1982) は灰色～黒色の層状チャー



トから多節塔状 *Nassellaria* や *Eptingium*, *Archaeospongoprunum* (= *Pseudostylosphaera*) とともに針状骨格を持つ放散虫化石の産出を報告している。山下ほか (1992) は丹波帯篠山地域において *Neospathodus hormeri* を産出する赤色チャートから *Archaeosemantis* sp., *Parentactinia* sp., *Palacantholithus* sp., *Triassocampe* sp., *Eptingium* sp. を報告している。彼らの放散虫動物群は中期三畳紀に特徴的な多節塔状 *Nassellaria*, *Eptingium*, *Pseudostylosphaera* を含むことから明らかに本動物群とは区別され、層序学的に上位の化石群と推定できる。

すでに述べているように本動物群は *Palaeosceniidae*, *Pantanelliidae*, *Sponguriidae* 科の *Spumellaria* が卓越し、中期三畳紀型多節塔状 *Nassellaria* を含まない。その構成種は上述の Sashida (1983, 1991), 永井・水谷 (1993) が報告した動物群によく類似している。同様に Sugiyama (1992) が提唱した Pn 群集とは *P. nakatsugawaensis*, *Hozmadia ozawai*, *Cryptostephanidium longispinosum*, *Pantanellium* (?) *virgeum*, *Tiborella agria* とが共通であり、本動物群は明らかに Pn 群集に相当する。また Sugiyama (1992) によると *P. nakatsugawaensis*, *C. longispinosum* は *Hozmadia gifuensis* 群集の構成種でもあるが、本動物群は *Hozmadia gifuensis* を含まない。

本化石群集の時代について、Sashida (1991) は共存するコノドント化石 (*Neospathodus hormeri*) から前期三畳紀後期～中期三畳紀前期 (late Spathian～early Anisian) としている。

一方 Sugiyama (1992) はコノドント化石および生層序学的検討から Pn 群集の時代を Spathian と考えている。本化石動物群集は上述のように Pn 群集に比較されることから、Spathian もしくはその一部に相当すると考えられる。

ところで本動物群には古生代型放散虫 *Entactinia* 属がほとんどの試料に含まれている。この中で *Entactinia nikorni* は Sashida and Igo (1992) によってタイ国南部の Phatthalung 地域に分布する成層石灰岩から報告されたものであるが、彼らの報告した動物群には *Entactiniidae* および *Actinommidae* 科の放散虫が同定種の 90% 以上を占めるとされている。これに対し、Sashida (1983, 1991), Sugiyama (1992) や永井・水谷 (1993) および本報告、さらに Blome and Reed (1992) により北米から報告されているように、チャートや珪質頁岩から産する動物群には針状骨格をもつ *Palaeosceniidae* 科の放散虫が卓越しており、構成放散虫の割合が大きく異なっている。この差異は Sashida and Igo (1992) が指摘しているようにタイ国および日本のテクトニックセッティングにともなった堆積環境・海洋環境もしくは動物地理区による相違を示しているものと思われる。

(2) 含放散虫下部三畳系層序

Sugiyama (1992) によると岐阜県金華山では岩相の相違によって放散虫群集も異なっており、Pn 群集は“black muddy chert”, *Hozmadia gifuensis* (Hg) 群集と *Triassocampe coronata* (Tc) 群集は黒色チャートからのみ産する。金華

← 図 6. 前期三畳紀の放散虫化石。

← Fig. 6. Early Triassic radiolarians from the study section.

1, 2. *Archaeosemantis venusta* Sashida, sample no. TNK-35. 3. *Archaeothamnulus* sp., sample no. TNK-35. 4, 8. *Parentactinia nakatsugawaensis* Sashida, sample no. TNK-37. 5. *Hozmadia* cf. *ozawai* Sugiyama, sample no. TNK-35. 6, 7. *Pantanellium* (?) *virgeum* Sashida, sample no. 6: TNK-34. 7: TNK-37. 9-12. *Pantanellium* (?) sp., sample no. TNK-35. 13. *Oertlispongus* sp., sample no. TNK-34. 14, 15. *Protopsium* sp., sample no. 14: TNK-38, 15: TNK-36. 16. *Cryptostephanidium longispinosum* (Sashida), sample no. TNK-37. 17. *Tiborella agria* Sugiyama, sample no. TNK-37. 18. *Entactinia nikorni* Sashida and Igo, sample no. TNK-36. Scale bars, A to C equal to 100 μ m; A applies to 1-3, 5, 7-9, 13, 16, 18, B to 4, 6, 10, 11, 12, 15, 17 and C to 14.

山の露頭では Pn 群集と Hg 群集つまり muddy chert と層状チャートの関係は不明であるが、共存するコノドント化石が示す年代からその上下関係が推定されている。Sashida (1983, 1991) が記載した Palaeosciidae 科の卓越する放散虫動物群および永井・水谷 (1993) が報告した Pn 群集に相当する放散虫群は、黒色チャートから得られている。これらの報告および今回の検討により、Pn 群集が異なる二つの岩相から産することが解かる。これは Pn 群集を含む珪質堆積物の堆積期間にチャートを形成すると考えられる珪質物の供給がより増加したことを示唆する可能性があり、ペルム紀／三畳紀境界の絶滅後の放散虫の生産量の回復が一因と考えられる。最近のペルム系／三畳系境界の検討により、下部三畳系は下位から黒色有機質頁岩、珪質粘土岩、層状チャートと累重することが明らかになっている (例えば石賀, 1993)。これには上位に向かって珪質部の層厚の増加傾向が見られ、放散虫の生物生産量の回復にともなうものと推定されている。検討したセクションは黒色珪質頁岩および黒色チャートが上位に向かって量比を増していることや、産出する化石の年代からも珪質粘土岩層の比較的上部であることが推定され、その珪質粘土岩からチャートへの岩相漸移部に相当する。以上のことから検討セクションごとに同一化石群集を含む岩相が異なることは、珪質物堆積時の海洋における湧昇流、栄養塩など、海洋環境の地域性に伴う生物生産量の回復の時間的な差を示す可能性がある。

Kamata (1995, MS) は葛生コンプレックスを Wakita (1988) の上麻生ユニット、および Otsuka (1988) の沢渡コンプレックスに対比している。これらのコンプレックスやユニットはチャート-砕屑岩シーケンスのスラストシートが繰り返すことを特徴とする。Sugiyama (1992) の金華山や永井・水谷 (1993) の美濃加茂地域は、Wakita (1988) の上麻生ユニット、および Otsuka (1988) の沢渡コンプレックスに含まれる。さらにこれらの地域は波長数 km の正立褶曲によって各岩相が馬蹄形に分布するなど葛生コンプレックスの構造・岩相と共通する点が多い。西南日本内帯において含放散虫下部三畳系は、大部

分がチャート-砕屑岩シーケンスの繰り返しからなる覆瓦構造の基底部から知られており、Pn 群集を産する黒色珪質頁岩および黒色チャートは三畳紀〜ジュラ紀のチャート-砕屑岩シーケンスのチャート部の最下部を構成するものである。

謝 辞

本報告をまとめるにあたり、筑波大学地球科学系猪郷久義教授には日頃から有益な助言を賜った。筑波大学地球科学系指田勝男博士には貴重なご意見を頂くとともに粗稿を校閲していただいた。また作図の際には小崎四郎氏に御指導いただいた。ここに記して感謝の意を表する。

文 献

- Blome, C., and Reed, M., 1992. Permian and Early(?) Triassic radiolarian faunas from the Grindstone Terrane, central Oregon. *Jour. Paleont.*, **66**, 351-383.
- Imoto, N., 1984. Late Paleozoic and Mesozoic Cherts in the Tamba Belt, Southwest Japan. *Bull. Kyoto Univ. Education*, Ser. B, no. 65. 15-71.
- 石賀裕明, 1983. "丹波層群"を構成する 2 組の地層群について-丹波帯西部の例-. *地質雑*, **89**, 443-454.
- 石賀裕明, 1993. 西南日本の中・古生界層状チャートの研究-とくに層状チャートに記録された海洋無酸素事変-. *地球科学*, **47**, 63-73.
- Ishiga, H., Ishida, K., Sampei, Y., Musashino, M., Yamakita, S., Kajiwar, Y., and Morikiyo, T., 1993. Oceanic pollution at the Permian/Triassic boundary in pelagic condition from carbon and sulfur stable isotopic excursion, southwest Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, **44**, 707-726.
- Kajiwar, Y., Yamakita, S., Ishida, K., Ishiga, H., Imai, A. 1994. Development of a largely anoxic stratified ocean and its temporary massive mixing at the Permian/Triassic boundary supported by the sulfur isotopic record. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **111**, 367-379.
- Kamata, Y., 1995. The geologic study of the sedimentary complex of the Ashio Terrane, central Japan. Unpublished Doctoral Thesis of Univ. Tsukuba, p. 98.
- 松田哲夫・磯崎行雄, 1982. 美濃帯上麻生地域飛水峽チャート層からのトリアス紀・ジュラ紀境界付近の放散虫化石. 付"アニシアン"の放散虫化石. 大阪微

- 化石研究会誌, 特別号 No. 5, 93-102.
- 永井ひろ美・水谷伸治郎, 1993. 岐阜県美濃加茂市甘屋付近の前期三畳紀放散虫化石. 名古屋大学古川総合研究資料館報告, No. 9, 1-23.
- 中尾京子・磯崎行雄, 1994. 美濃帯犬山地域の遠洋性チャートに記録された P/T 境界深海 anoxia からの回復過程, 地質雑, **100**, 505-508.
- Otsuka, T., 1988. Paleozoic-Mesozoic sedimentary complex in the eastern Mino Terrane, central Japan and its Jurassic tectonism. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, **31**, 63-122.
- Sashida, K., 1983. Lower Triassic Radiolaria from the Kanto Mountains, central Japan. Part 1: Palaeoscenediidae. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, no. 131, 168-176.
- Sashida, K., 1991. Early Triassic radiolarians from the Ogamata Formation, Kanto Mountains, central Japan. Part 2. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, no. 161, 681-696.
- Sashida, K., and Igo, H., 1992. Triassic radiolarians from a limestone exposed at Khao Chiak near Phatthalung, southern Thailand. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, no. 168, 1269-1310.
- Sugiyama, K., 1992. Lower and Middle Triassic radiolarians from Mt. Kinkazan, Gifu Prefecture, central Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, no. 167, 1180-1223.
- Wakita, K., 1988. Origin of chaotically mixed rock bodies in the Early Jurassic to Early Cretaceous sedimentary complex of the Mino terrane, central Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan.*, **39**, 675-757.
- 山北 聡, 1986. 四国東部秩父帯のチャート相二畳-三畳系間の層序関係. 地質雑, **93**, 145-148.
- 山下雅之・石田耕太郎・山岡祐二・後藤広和・石賀裕明, 1991. “砥石層”のなかに P/T 境界があるか, -付. トリアス紀古世の放散虫化石について-. 島根大地質研報, **10**, 47-52.
- 山下雅之・石田耕太郎・石賀裕明, 1992. 丹波帯に見られるトリアス紀古世~中世層状チャートと P/T 境界の黒色有機質頁岩, 島根大地質研報, **11**, 87-96.
- Yao, A., 1982. Middle Triassic to Early Jurassic radiolarians from the Inuyama area, central Japan. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, **25**, 53-70.

野外観察結果に基づく *Alexandrium catenella* (Whedon et Kofoid)

Balech の栄養細胞, 運動性接合子と休眠性接合子の生産量

松岡数充*・竹内照文**

Productivity of vegetative cells, planozygotes and resting cysts of dinoflagellate *Alexandrium catenella* (Whedon et Kofoid) Balech based on the field observation

Kazumi Matsuoka* and Terufumi Takeuchi**

Abstract The relationship between the numbers of vegetative cells, planozygotes, and hypnozygotes (resting cysts) of dinoflagellates was determined in a one-year-field survey of *Alexandrium catenella* (Whedon et Kofoid) Balech during June 1983 to June 1984 for a 1,350 cm water column in Tanabe Bay, central Japan. The cell numbers of both normal vegetative cells and planozygotes produced during that period were calculated on the basis of cell counts taken at three levels of the water column from water samples. The number of cysts produced during the same period was estimated from cysts collected in a sediment trap at the same station.

The results are as follows; 1) The number of normal vegetative cells was 1.15×10^6 to 6.6×10^5 cells/cm²/1,350 cm/year. That of planozygotes in the water column was $2.8\text{--}3.5 \times 10^4$ cells/cm²/1,350 cm/year. For the resting cyst, a total of 5.7×10^3 cysts/cm² was produced within the same period. 2) Based on these data, the index of cyst formation [$C/I = 2Nc/(N+2Nc) \times 100$ (%)] is 1.2 to 2.1%. 3) Most of the vegetative cells and planozygotes were produced from May 19 to 25 in 1984 during a large bloom. In other seasons these cells appeared in a very low number. The temporal distribution of the cysts showed the same pattern of the vegetative cells.

はじめに

堆積物中に残された渦鞭毛藻（化石）は通常の浮遊性の栄養細胞（vegetative cell）ではなく休眠性接合子（hypnozygote=resting cyst; シスト）である。シストは有性生殖の過程で生産される。即ち栄養細胞が配偶子（gamete）に変化した後にそれらが接合し、運動性接合子（planozygote）が形成される。そしてこの細胞の内部に休眠性接合子が出現し、それとともに運動性接合子のセルロース質の細胞壁が消失する。運動性を失った休眠性接合子（シスト）は海底面にまで沈降し、休眠状態で数週間から数カ月を過ごす。周囲の環境の変化—例えば温度や照度の上

昇—によって発芽し、減数分裂を経て栄養細胞にもどる（図1）。一方発芽後のシストはスポロレニン類似の物質で構成されているので堆積物に取り込まれ、化石として保存される。

堆積物に含まれる渦鞭毛藻シスト群集ではしばしば単一種が全個体数の50%、時には90%以上を占めることがある。特にそれが赤潮原因種である場合には、そのような産状は漠然とその種の異常増殖状態（赤潮）を反映していると考えられてきた（例えば Dale *et al.*, 1993）。しかし具体的にどの程度の数の栄養細胞が運動性接合子を経てシストに変化し、そのうちのどの程度が堆積物に取り込まれるのかを野外での観察結果に基づいて追跡した事例はほとんどない。しかしこの過程を明らかにすることによって、堆積物中のシスト数に基づいて栄養細胞数を推定することができ、さらにこれを過去の現象を記録している柱状堆積物試料に適用することにより、水域表層部での渦鞭毛藻群集の変遷を明らかにすることが可能にな

*長崎大学教養部地学教室, Department of Geology, Faculty of Liberal Arts, Nagasaki University

**和歌山県水産試験場, Fisheries Experimental Station of Wakayama Prefecture

1995年6月16日受付, 1995年11月6日受理

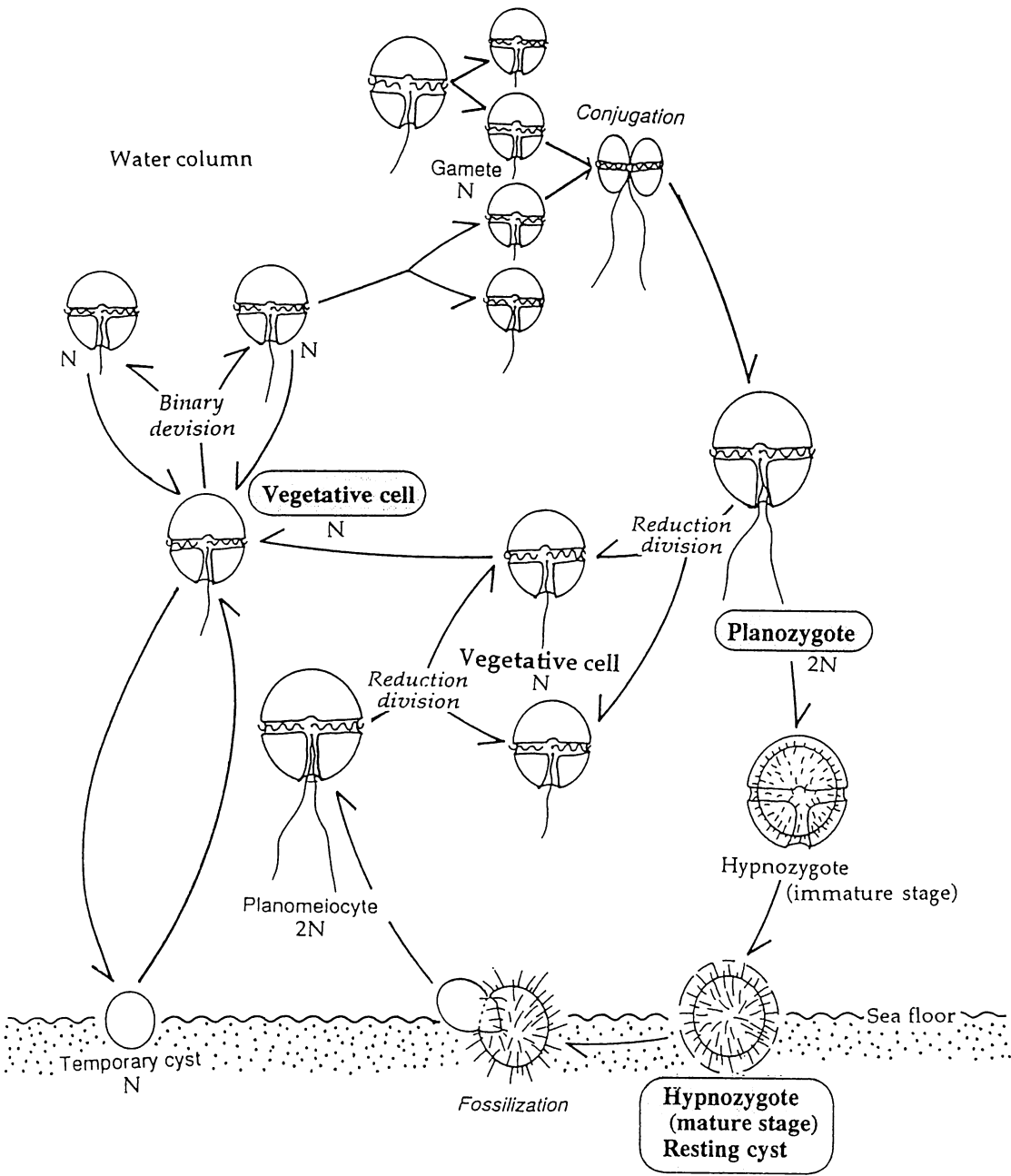


図 1. 一般的な渦鞭毛藻の生活史.
Fig. 1. Life cycle of modern dinoflagellate.

る。すなわち堆積物中の化石や遺骸群集（シスト群集）から表層部のプランクトン組成を推定し、その挙動、例えば赤潮形成などの現象を復元する

手がかりを得ることができる。本研究では和歌山県田辺湾をフィールドとして赤潮原因種でかつ麻痺性貝毒原因種でもある *Alexandrium catenella*

(Whedon et Kofoid) *Balech* を例にとり、その栄養細胞と運動性接合子およびシスト数の年間変化を野外で追跡した。その結果に基づき、堆積物中に残されているシスト数からそれらを形成する起源となった栄養細胞数を推定する方法の可能性を検討する。

調査海域と調査方法

田辺湾は紀伊水道の東部沿岸に位置し、出入りの多いリアス式の海岸線を持つ。平均水深は約20 m、面積137.3 Km²である。1983年6月から1984年6月までの1年間を通した最高水温(0 m, 5 m, 12.5 mの平均)は8月の29℃、最低水温は1月の12℃で、塩分濃度は34‰前後であった

が、梅雨などの降雨後には30‰にまで低下した。この湾では1981年にはじめて *A. catenella* の出現が確認された。それ以降本種を原因とする麻痺性貝毒(PSP: paralytic shellfish poisoning)が頻発するとともに、本種がしばしば赤潮状態にまで増殖してヒオウギやハマチの養殖産業に大きな被害を与えてきた(例えば竹内1992)。そのために貝毒や赤潮の発生状況を監視し、またその環境要因を究明する目的で年間を通した調査が和歌山県水産試験場を中心に行われてきた。1983年から1984年にかけては、調査間隔を3日から30日に置いた周年の観測が実施され、水温・塩分濃度・酸素飽和度・クロロフィルa・窒素・リンなどの栄養塩の環境要因の変化とともに、*A. catenella* の栄養細胞や運動性接合子の総出現数の変化が追

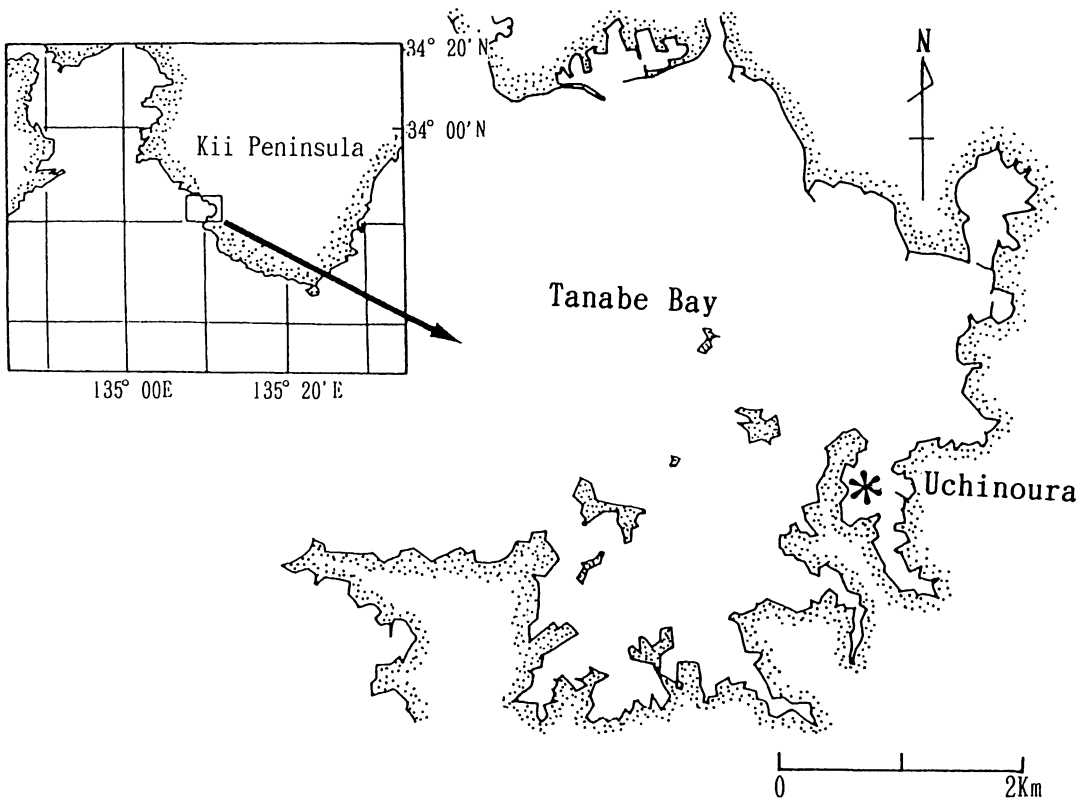


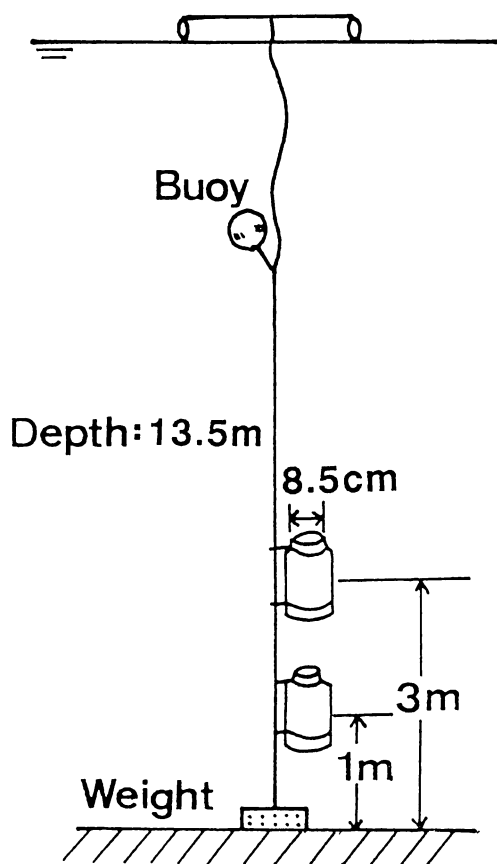
図2. 田辺湾における *Alexandrium catenella* の栄養細胞、運動性接合子、休眠性接合子(シスト)の調査地点。

Fig. 2. Monitoring station for vegetative cells, planozygotes and hypnozygotes (resting cysts) of *Alexandrium catenella* in Tanabe Bay, west Japan.

跡された。同時にセディメント・トラップも設置して3日から30日間隔でそれを回収し、捕捉された *A. catenella* のシスト数の変化が調査された。本研究はその時に得られた粗データに依拠している。

調査定点は田辺湾東部の支湾、内ノ浦湾の水深13.5 mの地点に位置する(図2)。栄養細胞と運動性接合子についてはバンドーン採水器で、水深0 m, 3 m, 5 m, 12.5 (B-1) m から採水した試料を分析した。海水試料の1 lを重力ろ過によって5 μ m 孔径のフィルターを通して10~20 mlに濃縮し、その試料中の各細胞を数え、それを1 l中に含まれる細胞数に換算した。

セディメント・トラップによるシストの捕集には、口径85 mm・2 l容量の広口ポリ瓶を保持ロープに着装し、そのロープを養殖筏の支え枠に結び付け、そこから海底にまで下ろしてアンカーで固定した。セディメント・トラップの深度は10.5 m (B-3 m) と12.5 (B-1 m) であった(図3)。3~30日間隔で容器を引き揚げ、沈積物を他の容器に移した後、再度容器を取り付け、次の回収に備えた。捕捉した堆積物を120 μ m と20 μ m の目合いの篩いで処理した後、その間のフラクション残渣1 ml 中のシストを数えた。シスト数は1 cm²に沈降した数に換算した。



Schematic diagram for estimating numbers of vegetative cells and planozygotes

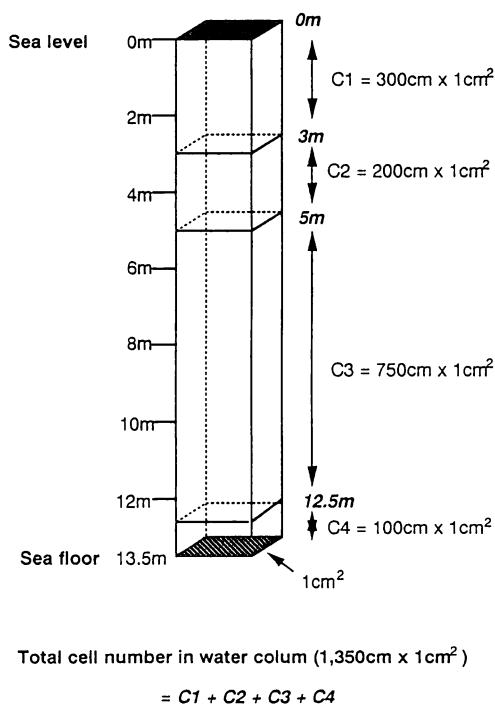


図3. シストの捕捉に用いたセディメント・トラップの設置状態。

Fig. 3. Sediment trap used in Tanabe Bay.

図4. 1983年から1984年にかけて生産された *Alexandrium catenella* の栄養細胞および運動性接合子を推定する方法。

Fig. 4. Schematic illustration for calculating vegetative cells and planozygotes of *Alexandrium catenella* produced in a year.

栄養細胞および運動性接合子数の年間生産数の推定方法とその結果

栄養細胞と運動性接合子の年間総細胞数は観測時に得られた細胞数を基に推定した。栄養細胞および運動性接合子の総出現数を 0 m, 3 m, 5 m, 12.5 m の水深で測定した。年間総出現数を求めるには各調査時に明らかにされたそれぞれの細胞数を次の仮定を与えてすべて積算した (図 4)。すなわち各観測水深間の細胞数は上位の測定水深の数を積算して得た。例えば 0 m ~ 3 m までは 0 m で得られた細胞数が 3 m まで均一であると仮定し、それらを合算する方法である。観測の間隔は不規則だったので、観測が行なわれなかった期間に形成された細胞数の推定には以下の 2 通りの方法を用いた。

推定方法 1) 観測時の細胞数が次の観測時まで保持されていると考え、さらにそれぞれの水深で得た数を積算して当該の水柱に含まれていた年間の細胞数とした。ただしセディメント・トラップ中のシスト数と比較するために、最終的には $1 \text{ cm}^2 \times 1,350 \text{ cm}$ の水柱に含まれる細胞数に換算した。

栄養細胞: 1983年6月から1984年6月までのおよそ1年間に $1 \text{ cm}^2 \times 1,350 \text{ cm}$ の水柱に存在していた総栄養細胞数は $1.15 \times 10^6 \text{ cells/cm}^2 \times 1,350 \text{ cm} \cdot \text{year}$ と算出された (表 1)。

ところで1984年5月21日のブルーム最盛期 (赤潮状態) の栄養細胞数は $3.8 \times 10^5 \text{ cells/cm}^2 \cdot 1350 \text{ cm} \cdot \text{day}$ であったと推測される。しかしこの状態は1日限りで、翌5月22日には $8.7 \times 10^4 \text{ cells/cm}^2 \cdot 1350 \text{ cm} \cdot \text{day}$ となり前日より細胞数は減少した。ただし通常の出現時期に比べてやはり細胞数が多いことからブルームは継続していたと考えられる。5月25日には $780 \text{ cells/cm}^2 \cdot 1350 \text{ cm} \cdot \text{day}$ にまで減少し、この時にブルームは終息したといえる。したがって5月21日から5月25日までのブルーム期間中の栄養細胞数は $6.4 \times 10^5 \text{ cells/cm}^2 \cdot 1350 \text{ cm}$ であったと推定され (図 5)、年間総出現数の約55%を占めていたことになる。

運動性接合子: 運動性接合子は栄養細胞と同様に浮遊性であるので、同一の方法で海水中の存在数を推定し、それをもとに年間の総出現数を算出した。1983年6月から1984年6月の1年間を通してみると、運動性接合子の出現時期は5月上旬から6月中旬までに限定されており、この時期は栄養細胞にブルームが見られた時期に一致している。その間に出現した総運動性接合子数、すなわち年間総数は、 $3.4 \times 10^4 \text{ planozygotes/cm}^2 \cdot 1350 \text{ cm} \cdot \text{year}$ と算出された (表 2)。また1984年5月22日から5月25日までに形成された運動性接合子は $2.4 \times 10^4 \text{ planozygotes/cm}^2 \cdot 1350 \text{ cm}$ であり、年間総出現数の約70%を占めていた (図 5)。

推定方法 2)

栄養細胞: 栄養細胞は、通常、無性2分裂によって増殖するので、元の細胞は分裂によって消滅するのではなく、次の個体群に受け継がれていく。したがって細胞数が時間の経過とともに指数関数的に増加する期間 (群成長期間) をブルームとすれば、観測された最大細胞数がブルーム期間中の生産数であると推定できる。

1983年6月から1984年6月までに細胞数が増加した後に0にまで減少する現象は、1) 1983年8月23日から10月11日まで、2) 1983年12月13日から1984年1月18日まで、3) 1984年2月14日から3月20日まで、および4) 1984年4月18日から6月19日までの計4回認められた。それぞれのブルームの最大細胞数を積算すると $6.6 \times 10^5 \text{ cells/cm}^2 \cdot 1350 \text{ cm} \cdot \text{year}$ となる (図 6)。この方法で1984年4月18日から6月19日までのブルーム期間中の細胞数を推定すると $4.6 \times 10^5 \text{ cells/cm}^2 \cdot 1350 \text{ cm} \cdot \text{year}$ となり、やはり年間総出現数の約70%を占めることになる。

運動性接合子: この細胞は栄養細胞と異なり分裂によって増殖することはない。そこでブルーム期間中に前回の観測時よりも細胞数が増加していればその増加分を加え、ブルーム期間中の総出現数とした。細胞数が前回よりも減少するならば、その間には新しく運動性接合子が形成されておらず、減少分は休眠性接合子に変化したと考えられるか

表 1. 栄養細胞の調査日と計算して得た細胞数.

Table 1. Investigation dates, and calculated numbers of vegetative cells.

	0m	3m	5m	12.5m	Total cells in water column
6/23-6/30(8)	0	0	0	0	0
7/1-7/12(12)	0	0	0	0	0
7/13-7/28(16)	0	0	0	0	0
7/29-8/7(10)	0	0	0	0	0
8/8-8/22(15)	0	0	0	0	0
8/23-9/26(33)	212	0	0	0	212
9/27-10/11(15)	3150	0	0	0	3150
10/12-12/1(56)	0	0	0	0	0
12/2-12/12(11)	0	0	0	0	0
12/13-1/10(29)	10440	207930	190530	5220	414120
1/11-1/18(9)	2700	540	2160	1080	6480
1/19-2/13(26)	0	0	0	0	0
2/14-2/26(13)	0	1950	390	0	2340
2/27-3/6(9)	1350	810	810	2223	5193
3/7-3/12(6)	720	720	360	0	1800
3/13-3/20(8)	2400	1920	720	0	5040
3/21-3/27(7)	0	0	0	0	0
3/28-4/5(9)	540	540	540	540	2160
4/6-4/10(5)	0	0	0	0	0
4/11-4/17(7)	0	0	0	0	0
4/18-4/22(5)	805	1165	0	0	1970
4/23-4/26(4)	2160	4088	0	0	6248
4/27-5/1(5)	13350	11400	5850	6450	37050
5/2-5/7(6)	2280	7380	360	180	10200
5/8-5/14(7)	13230	26565	2695	2170	44660
5/15-5/17(3)	159474	329676	144315	624	634089
5/18-5/20(3)	75120	115920	19680	360	211080
5/21(1)	736000	608000	46000	44000	1434000
5/22-5/24(3)	324000	246000	156000	0	726000
5/25-5/27(3)	4230	1620	1170	1440	8460
5/28-6/3(6)	900	540	0	0	1440
6/4-6/12(9)	0	1890	0	1188	3078
6/13-6/19(7)	420	420	0	0	840
6/20-6/27(8)	0	0	0	0	0
Tota cells/ l	1353481	1569074	571580	65475	3559610
Total cells/ml	1353	1569	571	65	3558
	C1	C2	C3	C4	C1+C2+C3+C4
Total cells/ml /year	1353x300	1569x200	571x750	65x100	1154450

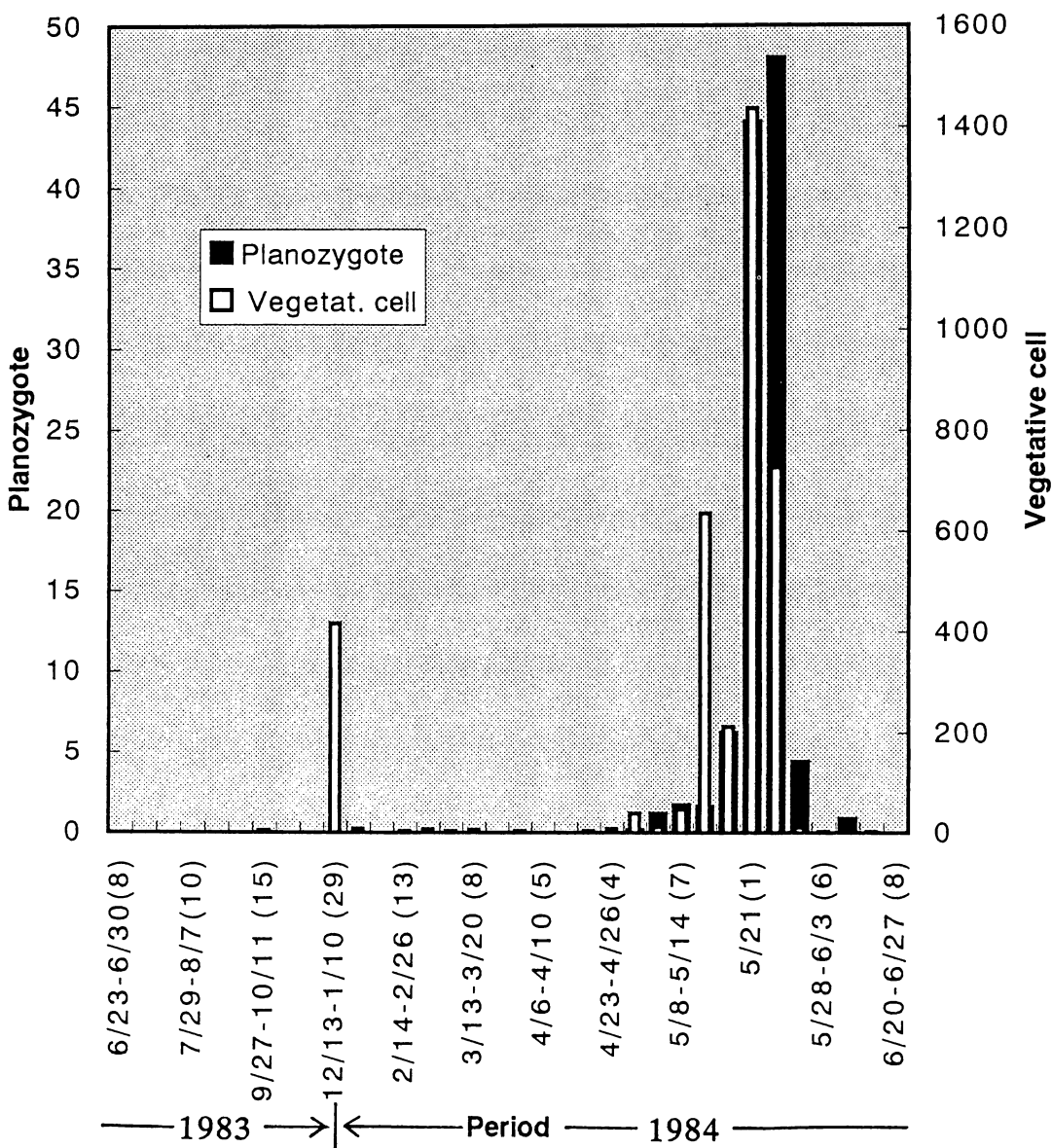


図 5. 推定方法 1 によって得た1983年から1984年にかけて生産された *Alexandrium catenella* の栄養細胞および運動性接合子数の変化。

Fig. 5. Changes in productivity of vegetative cells and planozygotes in a year from June of 1983 to June of 1984 based on the estimation method 1.

表 2. 運動性接合子の調査日と計算して得た細胞数.
Table 2. Investigation dates, and calculated numbers of planozygotes.

	0m	3m	5m	12.5m	Total cells in water column
6/23-6/30(8)	0	0	0	0	0
7/1-7/12(12)	0	0	0	0	0
7/13-7/28(16)	0	0	0	0	0
7/29-8/7(10)	0	0	0	0	0
8/8-8/22(15)	0	0	0	0	0
8/23-9/26(33)	0	0	0	0	0
9/27-10/11(15)	0	0	0	0	0
10/12-12/1(56)	0	0	0	0	0
12/2-12/12(11)	0	0	0	0	0
12/13-1/10(29)	0	0	0	0	0
1/11-1/18(9)	0	0	0	0	0
1/19-2/13(26)	0	0	0	0	0
2/14-2/26(13)	0	0	0	0	0
2/27-3/6(9)	0	0	0	0	0
3/7-3/12(6)	0	0	0	0	0
3/13-3/20(8)	0	0	0	0	0
3/21-3/27(7)	0	0	0	0	0
3/28-4/5(9)	0	0	0	0	0
4/6-4/10(5)	0	0	0	0	0
4/11-4/17(7)	0	0	0	0	0
4/18-4/22(5)	0	0	0	0	0
4/23-4/26(4)	0	0	0	0	0
4/27-5/1(5)	0	150	0	0	150
5/2-5/7(6)	996	180	0	0	1176
5/8-5/14(7)	420	1260	0	0	1680
5/15-5/17(3)	630	63	900	0	1593
5/18-5/20(3)	5160	720	360	0	6240
5/21(1)	38000	4000	0	2000	44000
5/22-5/24(3)	42000	0	6000	0	48000
5/25-5/27(3)	1890	810	1080	630	4410
5/28-6/3(6)	0	0	0	0	0
6/4-6/12(9)	585	270	0	0	855
6/13-6/19(7)	0	0	0	0	0
6/20-6/27(8)	0	0	0	0	0
Total cells/l	89681	7453	8340	2630	108104
Total cells/ml	90	7	8	3	108
	C1	C2	C3	C4	C1+C2+C3+C4
Total cells/ml /year	90x300	7x200	8x500	3x100	32700

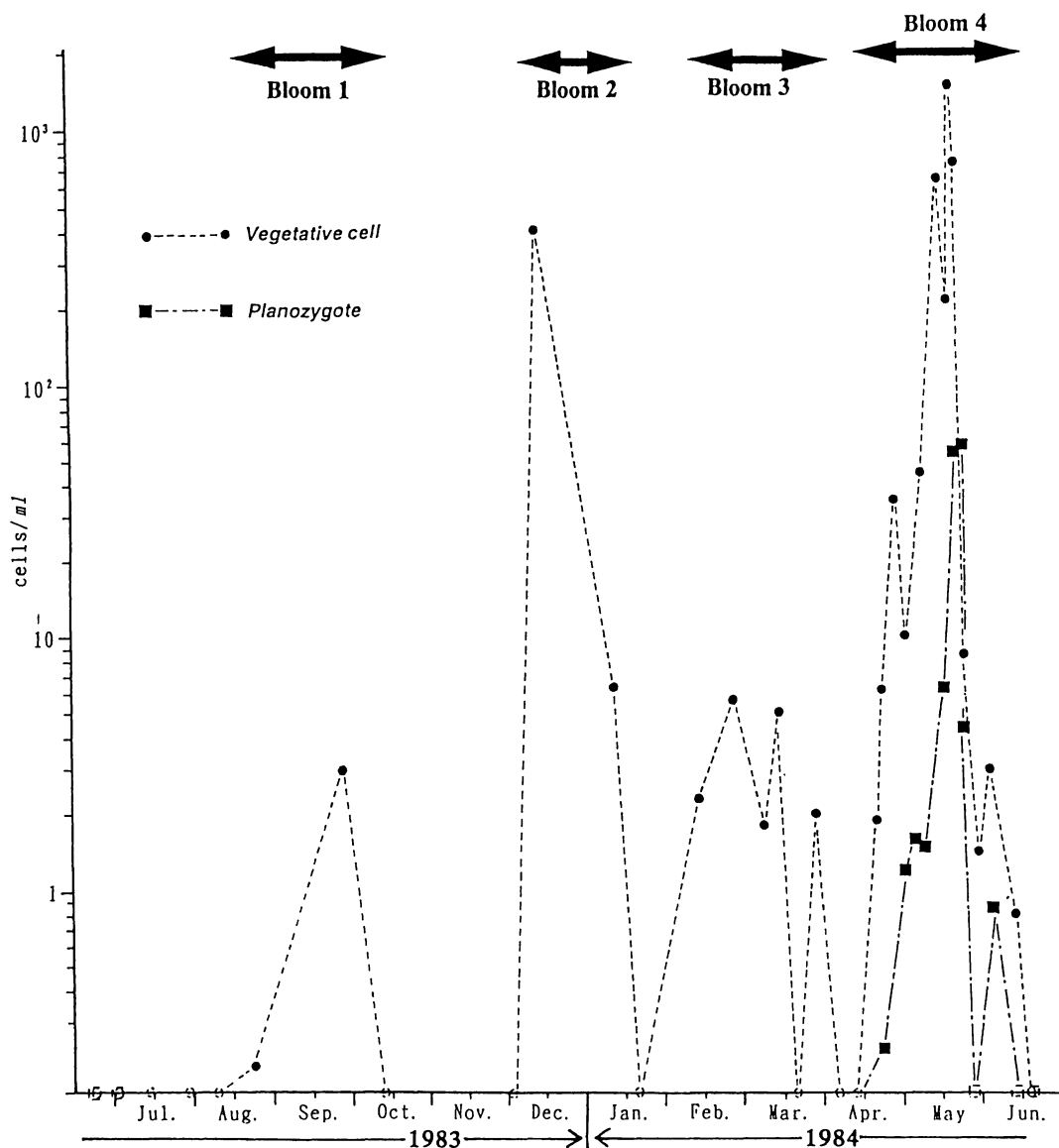


図6. 推定方法2によって得た1983年から1984年にかけて生産された *Alexandrium catenella* の栄養細胞および運動性接合子数の変化。

Fig. 6. Changes in productivity of vegetative cells and planozygotes in a year from June of 1983 to June of 1984 based on the estimation method 2.

らである。それぞれのブルームで得られた細胞数を積算し、年間の生産数と考えた。運動性接合子は1984年4月18日から6月19日のブルームにのみ出現しており、他の時期には記録されていない(図6)。その総出現数は 2.8×10^4 planozygotes/

$\text{cm}^2 \cdot 1350 \text{ cm} \cdot \text{year}$ となる。

シストの年間生産数の推定とその結果

ー12.5 m とー10.5 m に設置したセディメント・トラップに捕捉されたシストの出現状況を診ると、

回収した多くの試料にシストが検出されたが、後者では運動性接合子が出現していない時期の捕捉数が少なく、さらに運動性接合子が出現する時期により集中してシストが捕捉された。この状況から−10.5 m に設置したセディメント・トラップにも堆積物表層部からの再移動の影響が及んでいることは明らかであるが、−12.5 m のセディメント・トラップより少ないと判断した。

1983年 6 月 17 日から 1984 年 6 月 20 日までのほぼ 1 年間に生産されたシスト数を推定するについては、−10.5 m に設置したセディメント・トラップに捕捉されたシスト数を求め、それを

1 cm²あたりの数に換算し、それらを積算する方法をとった。シストは 1983 年 10 月 13 日から 12 月 2 日までと、1984 年 2 月 15 日から 6 月 20 日までの期間で 1 回の中断をはさんで継続的に捕捉された。年間の総捕捉数は 5.7×10³ cysts/cm²であった (表 3)。シストの捕捉数も栄養細胞や運動性接合子と同様に著しい片寄りを示した。すなわち 1984 年 5 月 19 日から 5 月 25 日までに 5.3×10³ cysts/cm²が観察され、この期間だけで年間総捕捉数の約 93% を占めた。なおこの期間は栄養細胞がブルーム状態にまで増殖した時期に一致している (図 7)。

表 3. セディメント・トラップの回収日と捕捉されていたシスト数.
Table 3. Investigation dates, and recorded numbers of cysts collected in the sediment trap.

Period	days	cyst	Cysts/cm day	Cysts produced
6/17-7-13	26	-	-	
7/14-8/8	26	0	0	
8/9-9/19	42	-	-	
9/20-10/12	23	0	0	
10/13-12/2	51	28	0.73	37
12/3-1/11	20	0	0	
1/12-2/14	34	-	-	
2/15-2/27	13	1	0.1	2
2/28-3/13	15	12	1.06	16
3/14-3/28	15	20	1.76	26
3/29-4/6	9	12	1.76	16
4/7-4/11	5	16	4.23	21
4/12-4/18	7	12	2.27	16
4/19-4/23	5	0	0	0
4/24-5/2	9	80	11.76	106
5/3-5/8	6	16	3.53	21
5/9-5/18	10	16	2.12	21
5/19-5/25	7	4000	755.59	5289
5/26-6/4	10	100	13.22	132
6/4-6/20	16	4	0.33	6
Total cysts /year				5709

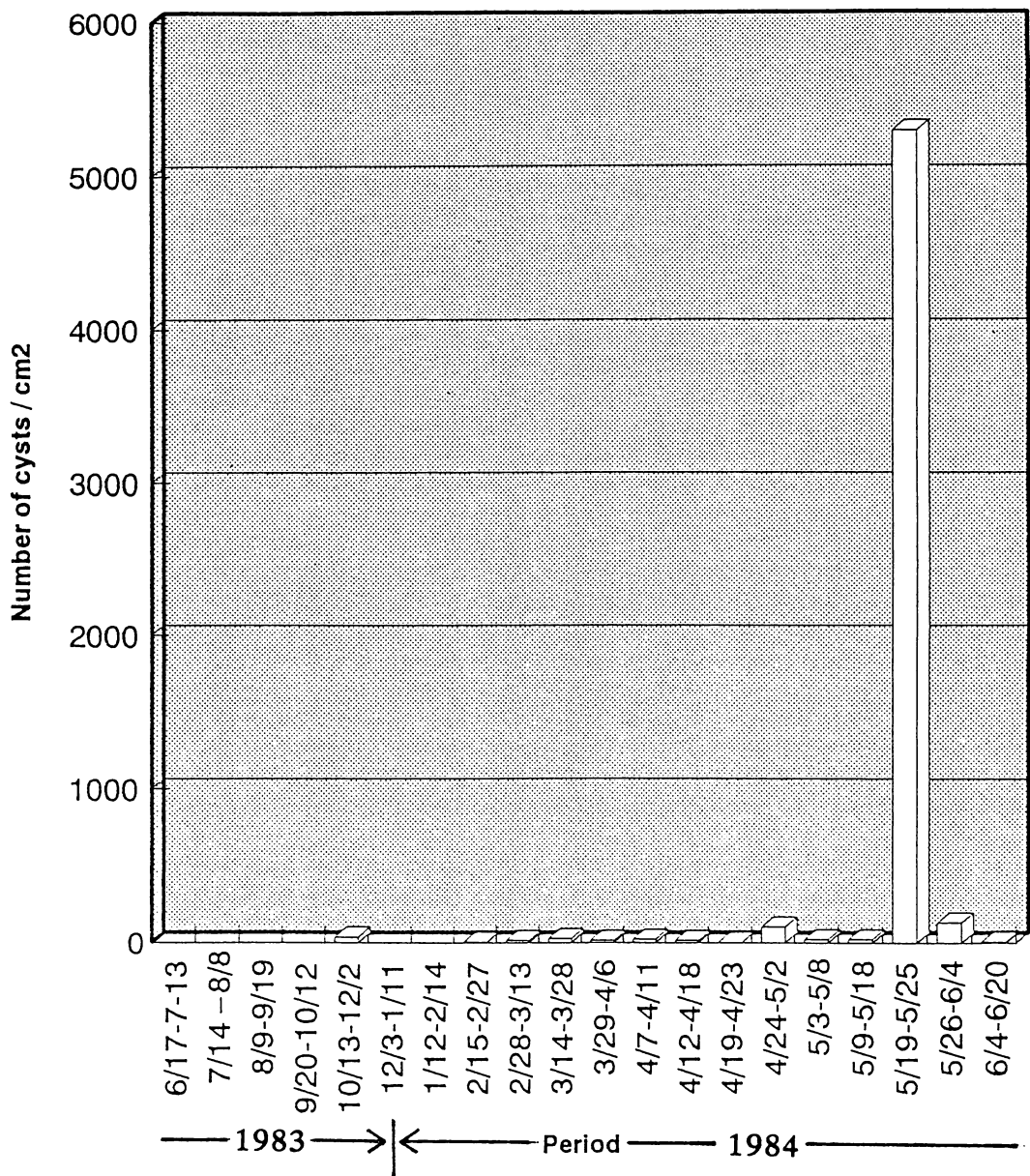


図 7. 1983年から1984年にかけてセディメントトラップに捕捉された *Alexandrium catenella* のシスト数の変化.

Fig. 7. Change in the number of cysts trapped in a year from June of 1983 to June of 1984.

考 察

1) 栄養細胞と運動性接合子と休眠性接合子 (シスト) の関係

堆積物に保存されているシスト数から栄養細胞の増殖状態を推察するためには、まず、どの程度の数の栄養細胞が運動性接合子を経てシストに変化し、ついで、そのうちどの程度の数が堆積物中

Transition from vegetative cell through planozygote to resting cyst and its control factors

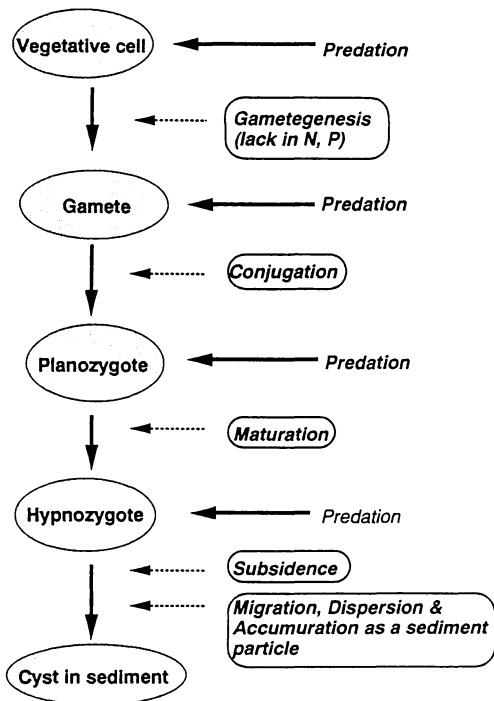


図8. 栄養細胞から運動性接合子を経てシストに到るまでに影響を与える要素（概念図）。

Fig. 8. Schematic diagram of the flow from vegetative cells through planozygotes to resting cysts and effective factors during cyst formation.

に取り込まれるかを明らかにしなければならない。栄養細胞からシストが堆積物に保存されるまでには、図8に示したような過程を経ると考えられる。すなわち、栄養細胞から配偶子、配偶子から運動性接合子、運動性接合子からシストへの、それぞれの段階で細胞数の変化を検討する必要がある。

2) 異なった推定方法による年間総出現数の異なった数値

栄養細胞数の推定結果では方法1) (1.15×10^6

/cm² · 1350 cm · year) と方法2) (6.6×10^5 /cm² · 1350 cm/year) ではおよそ2倍の開きが生じた。その理由は、方法1) が観測時に得た細胞数を次回の観測時にまでそのまま単純に外挿しているために細胞数を過剰に見積もっている可能性がきわめて高い。1984年4月18日から6月19日のブルームでは7日～3日間の観測期間、とくに5月20日から5月22日は毎日の観測であったために、この方法を適用すると本種は1日1回の分裂速度をもっていると推定されている（竹内 1985）ことから、同一の細胞を重複して計数している可能性が高いからである。一方、方法2) では認定したブルームのすべてが細胞数の増加曲線が指数関数的でないで、細胞数が過小に計数されている可能性がある。とくにブルーム1～3ではブルーム4に比べて観測間隔が粗いので栄養細胞の群生成長的確に把握されていないと思われる。しかしこれらのブルームでの最大細胞数が $10^0 \sim 10^2$ cells/cm² · 1350 cmであり、ブルーム4の1/10～1/100であるので、年間の最大細胞数の推定には桁が変わるほどに寄与していないといえる。実際には1年間に生産された栄養細胞数は方法1と方法2の間の値をとると考えられる。

3) 運動性接合子の形成時期

運動性接合子の形成が栄養細胞の消長とどのような関係にあるのか、つまりいつ運動性接合子が形成されるのかを検討した例は少ない。渡辺ほか(1982)は *Scrippsiella trochoidea* (Stein) のシスト形成過程とその他の条件を人工培養下で検討した。その結果、ブルームの定常期後半に運動性接合子数が急増していることが確認された。したがって、これまでの野外および人工培養状態での結果から、一般に運動性接合子は栄養細胞のブルーム後期に形成されると結論できる。ところで今回の調査では1983年12月13日から1984年1月18日にかけても少数の栄養細胞が出現している。しかしこの時には運動性接合子は確認されていない。この時期にはおそらく栄養細胞からの配偶子形成が行われなかったことを意味しており、この時期が冬季の低水温期にあたることから配偶子形

成に水温が強く関与している可能性が示唆される。

4) 運動性接合子形成率 ($P \cdot I$ %; Index of planozygote formation)

運動性接合子は栄養細胞に由来する2個の配偶子の接合によって形成されることから、その形成率($P \cdot I$ %)を次のように定義する。

$P \cdot I = 2 \cdot P / N \times 100$ (%) なお、栄養細胞数; N, 運動性接合子数; P とする。

今回の観察資料に基づく、推定方法1)の場合、 $N = 1.15 \times 10^6$ cells/cm² · 1350 cm · year, $P = 3.5 \times 10^4$ planozygotes / cm² · 1350 cm · year であるので $P \cdot I = 6$ %, 推定方法2)の場合には $N = 6.6 \times 10^5$ cells/cm² · 1350 cm · year, $P = 2.8 \times 10^4$ planozygotes/cm² · 1350 cm · year であるから $P \cdot I = 8.5$ % となる。

$P \cdot I$ 値はすべての栄養細胞が配偶子に変化し、有性生殖に参加して運動性接合子を形成したと仮定した場合には100%になる。しかし今回の調査では $P \cdot I$ はわずか6%から8.5%にしかならなかった。この差が生じた理由としては、1) 生理的な原因で配偶子形成に参加できないこと、(ちなみに *A. catenella* は異株接合を行う; 吉松1981)、2) 配偶子接合が順調に進行しないこと、などの生理・生態的要因があると考えられる。

生産されたすべての栄養細胞が接合子形成に参加し得ない要因として捕食がある。これについては、*Alexandrium tamarense* (Lebour) を例にして栄養細胞の50~90%が上位の消費者によって利用されるとの推定がある(石丸 1985)。今回の調査方法では、栄養細胞から運動性接合子への変化過程で捕食の影響や配偶子形成に関与する生理・生態的要因を定量的に検討することは不可能であった。しかし年間生産栄養細胞数と運動性接合子数の比較から、上述の諸要因が相乗的に作用した結果、全栄養細胞の6~8.5%が運動性接合子の形成に関与したと考えられる。

竹内(1985)は現場での栄養細胞と運動性接合子の同時モニタリングの結果に基づいて、*A. catenella* が赤潮状態の時には栄養細胞と運動性接合子の存在比率は73%、通常の増殖状態では2~34.5%であると推定した。しかし Turpin

et al. (1978) は人工培養中の *A. tamarense* (= *Protogonyaulax tamarensis*) では有性生殖の誘起率は1%以下であると述べている。

このように運動性接合子の形成率は、種によっても環境条件によっても大きく異なることが予想され、今後の方向として種ごとの個別的な研究が要求されている。

5) シスト形成の時期

シストがセディメントトラップに捕捉された期間は、1983年10月13日から12月2日までと1984年2月15日から4月18日まで、および4月24日から6月4日までである。しかし運動性接合子の挙動から見てこれらすべての期間に栄養細胞からのシスト形成が進行していたとは考えにくい。*A. catenella* では運動性接合子からシストへの変化はほぼ2週間で完了する(福代 1985)。したがってシスト形成の少なくとも2週間前には運動性接合子が存在していなければならない。上記の調査期間で運動性接合子の存在が確認されたのは1984年5月2日から6月19日までだけである。したがってシスト形成の時期は捕捉されたシストがこれらの運動性接合子に由来したとすると、5月中旬から6月下旬までになる。前述のようにこの期間はブルームの出現時期と重なっており、運動性接合子の形成時期との間に矛盾はない。Wall and Dale (1968) も Woods Hole 周辺海域での観察に基づき、*Gonyaulax spinifera* や *Protoceratium reticulatum*, *Proto-peridinium oblongum* のシスト数が栄養細胞のブルーム後期に急増し、その後に急減する事を明らかにしている。以上の事実は、一般的に栄養細胞から運動性接合子を経てシスト形成にいたるまでの時間は比較的短いことを示しており、*A. catenella* の場合も野外での観察結果から約2週間以内であると推定され、この日数は従来の人工培養に基づく値と調和的である。

ところで5月中旬から6月下旬以外にセディメントトラップに捕捉されたシストはどこに由来するのであろうか? これらはその時期に観測点近傍に存在していた運動性接合子が新たにシストへと変化したことを否定しえないものの、その時期

に運動性接合子が水柱には確認されていないのでその可能性は極めて低いと考えられる。すでに海底表層部に堆積していたシストが底層流の強化等により海水中に再浮遊し、それが捕捉された可能性が高い。

6) シスト形成率 (C・I%; Index of cyst formation)

運動性接合子からシストへの変化は休眠に備えて代謝機能を低下させることによって環境に対する耐性を獲得することであると考えられる。シストの細胞壁はセルロース質ではなくスポロポレン質であることから、運動性接合子からシストへの変化は単なる加齢だけではなく、細胞内部で新たな化学変化が生じていることが明らかである。シストと運動性接合子の計数方法が全く異なるので、得られた総出現数にのみ基づく単純な比較では不十分ではあるが、このことは運動性接合子の16~20%しかシストに変化していないことから推察できる。その要因として運動性接合子やシストに対する異なった捕食効果も無視できないものの、すべての運動性接合子がシストにまで成熟できない可能性が大きいと予想される。しかし、細胞内部で生じる変化がどのような生化学的反応であるのかは今のところ明確でない。

和歌山県田辺湾においては1983年6月から1984年6月までの1年間のモニタリング調査の結果、*A. catenella* の全栄養細胞の6~8.5%が運動性接合子へ変化し、さらにその16~21%がシストになってセディメント・トラップに捕捉されたと考えられる。結果として栄養細胞総数の0.5~0.9%がシスト形成に参加したと推定できる(図9)。Bolch and Hallegraeff (1990) や Dale *et al.* (1993) は渦鞭毛藻 *Gymnodinium catenatum* Graham による 10^3 cells/ml 程度の増殖状態(赤潮状態)ではシストが形成される割合が全栄養細胞の1%~11%であると述べているが、その計算の根拠となる資料を示していない。しかしこの値から判断すると、*Gym. catenatum* でも天然状態では栄養細胞からシストが形成される割合は極めて低いとみなせる。本研究ではそれよりもさらに低い割合でシスト形成が行われたと

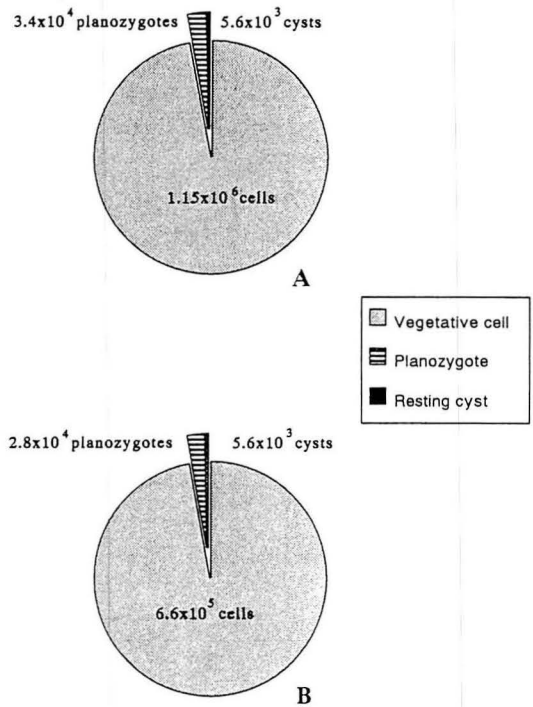


図9. 1983年から1984年にかけて生産された*Alexandrium catenella*の栄養細胞および運動性接合子、シスト数の相対頻度. A; 推定方法1による, B; 推定方法2による.

Fig. 9. Relative frequencies of vegetative cells, planozygotes and hypnozygotes of *Alexandrium catenella* produced during the interval between June of 1983 and June of 1984. A; based on the estimation method 1, B; based on estimation method 2.

の結果になった。すなわち栄養細胞が最高濃度で 10^3 cell/ml 程度の増殖状態では、それらの0.5~0.9%しかシストとして残されなかったといえる。

渡辺ほか(1982)はシスト形成率(C・I%)を、

$C \cdot I = 2Nc / (N + 2Nc) \cdot 100$ (%) (栄養細胞数; N, シスト数; Nc) で表した。

今回の調査では栄養細胞総数が $1.15 \times 10^6 \sim 6.6 \times 10^5$ cells/cm²・1350 cm・yearでシスト数が 5.7×10^3 cysts/cm²/yearであったことから、シスト形成率は1.2~2.1%になる。この値は、培養条件下の*Scrippsiella trochoidea*では25℃, 10,000 luxの場合に70%, 10~15℃, 10,000

lux の場合に10~15%であること(渡辺ほか1983)と比較すると極めて低い。これは2個の配偶子が1個の接合子を形成する *Alexandrium catenella* の場合と異なり, *Scrippsiella trochoidea* では運動性接合子がシスト形成前に複相世代の状態では2分裂する(小林 1995 MS) ことにより多くのシストが生産されることに起因すると考えられる。堆積物に残されたシスト量から栄養細胞や運動性接合子の生産量を推定するには、個々の種についてその生活史を踏まえた上で、野外で直接観察する方法を用いることによって可能になる。

摘 要

1) 和歌山県田辺湾では *Alexandrium catenella* は1983年6月から1984年6月までの1年間に最大見積で 1.15×10^6 cells/cm²・1350 cm, 最小見積で 6.6×10^5 /cm²・1350 cm・year の栄養細胞が生産されたと推定できる。これらの生産量のうち1984年4月18日から6月19日まで継続したブルームで形成された栄養細胞が1年間に出現した栄養細胞の70%以上を占める。すなわち年間に生産される栄養細胞の大部分がブルーム期間に形成される。

2) 同じ1年間に *A. catenella* の運動性接合子は $2.8 \sim 3.5 \times 10^4$ planozygotes/cm²・1350 cm 出現した。運動性接合子形成率は6~8.5%で、形成される時期は栄養細胞のブルームの後期に集中した。

3) 同じ1年間に *A. catenella* は 5.7×10^3 cysts/cm² のシストを形成し、その時期は栄養細胞の赤潮状態の時期と重複した。シスト形成率は1.2~2.1%であった。

謝 辞

本研究を進めるに当たり東京大学アジア生物資源環境研究センター福代康夫氏からは *Alexandrium catenella* の生活史について貴重なご意見をいただいた。長崎大学水産学部萩原篤志氏には本文の、さらにミシガン大学 P. A. Meyers 教授には英文要旨の校閲をお願いした。またレフリーの方からは貴重なご意見をいただいた。これ

らの方々に深く感謝する。なおこの研究をまとめるに当たり文部省科学研究費(一般C, 代表松岡 数充, 課題番号06640600)の一部を使用した。当局に感謝する。

文 献

- Bolch, C. J. and Hallegraeff, G. M., 1990. Dinoflagellate cysts in recent marine sediments from Tasmania, Australia. *Botanica Marina*, **33**, 173-192.
- Dale, B., Madsen, A., Nordberg, K., and Throsen, T. A., 1993. Evidence for prehistoric and historic "blooms" of the Toxic dinoflagellate *Gymnodinium catenatum* in Kattegat-Skagerrak region of Scandinavia. In Smayda, T. J. and Shimizu, Y. (eds), Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea, 47-52, Elsevier, Science Publishers B. V.
- 福代康夫, 1982 MS. 日本沿岸における *Protogonyaulax* の分類と生態に関する研究. 東京大学博士論文, 220 p.
- 石丸 隆, 1985. 貝毒プランクトンの生物学—増殖と環境要因—福代康夫(編) 貝毒プランクトン—生物学と生態学—, 40-46, 恒星社厚生閣.
- 小林 聡, 1995 MS. 海産小型ペリデニウム類(渦鞭毛藻綱)と遊泳細胞に関する分類学的, 生態学的研究. 88 pp., 長崎大学海洋生産科学研究科, 学位論文.
- 竹内照文, 1992. 主要赤潮種の増殖動態—田辺湾におけるアレキサンドリュウムの増殖動態, 月刊海洋, **24**, 17-24.
- 竹内照文, 1985. 貝毒プランクトンの生態学—紀伊半島西岸域—福代康夫(編) 貝毒プランクトン—生物学と生態学—, 78-108, 恒星社厚生閣.
- Turpin, D. H., Dobell, P. E. R., and Taylor, F. J. R., 1978. Sexuality and cyst formation in Pacific strains of the toxic dinoflagellate *Gonyaulax tamarensis*. *J. Phycol.*, **14**, 235-238.
- Wall, D. and Dale, B., 1968. Modern dinoflagellate cysts and evolution of the Peridinales. *Micropaleontology*, **14**, 265-304.
- 渡辺 信・渡辺正孝・福代康夫, 1982. 赤潮渦鞭毛藻のシスト形成と発芽 I. *Scrippsiella trochoidea* におけるシスト形成の誘起条件について. 国立公害研究所研究報告, 第30号 (R-30-'82), 27-42.
- 吉松定昭, 1981. 培養による *Protogonyaulax catenella* の有性生殖 I. 異株接合, 日本プランクトン学会報, **28**, 131-139.

北海道の上部白亜系中部における二枚貝類 *Mytiloides* の層序的産出

松本達郎*・西田民雄**

Stratigraphic occurrences of *Mytiloides* (Bivalvia) in the mid-Upper
Cretaceous sequence of Hokkaido

Tatsuro Matsumoto* and Tamio Nishida**

Abstract Based on the stratigraphic investigations of the selected areas of Hokkaido (Fig. 1), the successive occurrences of the following ten species of *Mytiloides* in the mid-Upper Cretaceous sequence have been clarified. The geological ages are determined by the associated ammonites and other well-known species of *Inoceramus*. They are here abbreviated as UC = Upper Cenomanian, LT, MT and UT = Lower, Middle and Upper Turonian, although the substages are defined tentatively. As to the definition of a species, we depend on current views of authors. In case of an unsettled taxon, we define the species on a number of specimens, admitting a considerably wide range of variation. (1) *M. mikasaensis* Matsumoto & Noda: UC Zone of *Euomphaloceras septemseriatum*; (2) *M. cf. sackensis* (Keller): low LT; (3) *M. columbianus* (Heinz): LT Zone of *Pseudaspidoceras flexuosum*; (4) *M. goppelnensis* (Badillet & Sornay): LT (between 3 and 5); (5) *M. mytiloides* (Mantell): mid-LT zone with *Mammites* sp.; (6) *M. labiatus* (Schlotheim): upper LT (maybe lower or higher than 7); (7) *M. subhercynicus* (Seitz): high LT; (8) *M. hercynicus* (Petrascheck): isolated (highest LT or low MT); (9) *M. teraokai* (Matsumoto & Noda): upper MT, Zone of *Inoceramus hobetsensis*, so far in Southwest Japan; (10) *M. incertus* (Jimbo): UT Zone of *Subprionocyclus neptuni-I. teshioensis*. Some of the above species, e. g. (2), (6) and (8), are rare in the available material and need further hunting. (1) and (9) are so far endemic and should be globally searched for. However, the biostratigraphic succession of the *Mytiloides* species in our province is generally well correlated with that in the United States. Evolutionary and ecological problems are left for further studies.

はじめに

二枚貝類 Inoceramidae の *Mytiloides* は海成白亜系に産出し、国際対比に有効な諸種を含むとされている。日本では主題に関して Matsumoto & Noda (1975) の論文（並びにその図版に基づく Kauffmann, 1977 の批判）があるが、その後層序的調査が進んで試料が増し、また同属の分類についての海外での知見も変わってきた。後者に関してはなお問題があるが、それを日本の試料だけから解決するのは困難である。Seitz (1935) が当時の *Inoceramus labiatus* (Schlotheim) を

複数の変種 (varieties) に分けたのを基礎にして、それらを後の研究者が種 (species) に格上げし、他種や新種も加えて改訂した知見が必ずしも統一されずに使われている。ここではその現状を紹介し、必要場合はコメントを付記して私共の解釈による各種の特徴を示す。その上で北海道産各種の代表的標本の図示とその層序的産出に重きを置いて記述する。私共はこの論文で定まった知見を示すのではなく、いわば踏み台として今後の研究発展に役立てたいという意図をもって論述を試みている。

北海道ではここに扱うもの以外にも *Mytiloides* は産する。特に上部白亜系の上部（コニアシアン以上の各階）にも種数・個体数はまだ少ないがその産出が予報的に知られている。それらは国際的にも古生物学的にも注目すべきであるが、関係者

*九州大学理学部気付

**佐賀大学教育学部地学教室

1995年8月29日受付, 1995年11月1日受理

により研究が進められているので、本論文ではふれない。

以下の記述において、地質時代区分には次の略字を使う。MC, UC: セノマニアン中部, 上部; LT, MT, UT: チュロニアン下部, 中部, 上部。このような亜階区分の正確な規定はまだ国際的に決着していないが、日本における一応の基準はアンモナイト帯に基づいて設立したもの（利光ほか, 1995 の表 1）（同表のセノマニアン・チュロニアン両階のアンモナイト帯は松本の従来の研究に基づき要約）に依存している。それは欧米における有力案（Kennedy, 1986; Kennedy & Cobban, 1991）に近い。

本論にはいる前に、*Mytiloides* Brongniart, 1822 の属の特徴を記しておく。左右等殻か準等殻で、前後非対称、殻の膨れ具合は弱いか中庸だが、殻頂近くでやや強いこともある；後翼に向い漸次傾斜し平坦になる。殻頂は背縁の前端近くにあり、*Birostrina* や 亜属 *Inoceramus* (*Inoceramus*) のように殻頂が著しく鉸線を越えて内方に弯曲することがない。輪郭は準楕円形ないし舌状で、成長軸が後腹方に延びる。背面内側の鉸板は余り厚くなく、狭長な靱帯面に多数の小さく細い靱帯孔が櫛状に配列している。腹縁に平行の主肋は余り強くなく、加えて殻表には鋭い線状か細輪状の平行脈がある。Kauffman & Powell (1977, p. 72) は軟部の特性（単筋その他）が *Inoceramus* のそれ（不等筋その他）と異なるから明らかに別属としている。今回扱った標本では内部の痕跡は部分的にしか認められない。今後適切な標本について内部や殻構造の詳細を究明することが肝要である。

各種の認定と層序的産出

北海道の空知・蝦夷帯の上部白亜系は生層序学的によく研究されているが、今回の研究もその地帯の諸地域からの試料に主として基づく。化石の産出地点番号には従来から地域ごとに頭に略号を付けてきたので、今回もそれを使う。略号を説明すると、H: 穂別^{ホベツ}地域, Ik: 幾春別^{イクシュンベツ}川地域（当今の三笠^{ミカサ}地域）, R: 小平^{オホヒラ}蘆川上流地域（小平地区と略称）—古丹別^{コタンベツ}川上流地域ならびにその隣接地域、

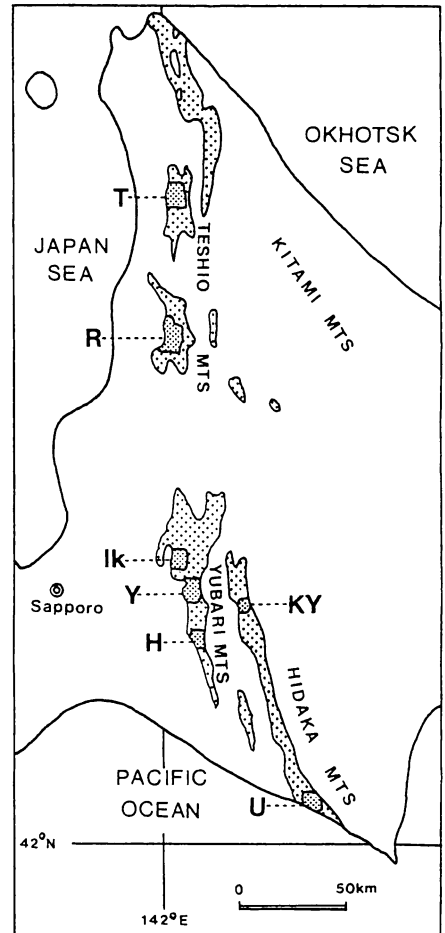


図 1. 北海道の空知・蝦夷地帯における白亜系（アプチアン以上）の露出区域（斑点）。本論文で扱う *Mytiloides* (ミチロイデス) の産出地域を濃い斑点で示す: 北から南へ T=天塩中川 [佐久ーアベシナイ], R=古丹別ー小平 [添牛内ー達布], Ik=幾春別 [三笠], Y=大夕張 [主夕張], KY=山部ー金山, H=穂別, U=浦河。この地区名は必ずしも行政的の区画に合わないが、研究者たちが使うことの多い通称である。

Fig. 1. Map showing the post-Aptian Cretaceous outcrops (dotted) in the Sorachi-Yezo Belt of Hokkaido. The species of *Mytiloides* discussed in this paper occur in the densely dotted areas from north to south: T=Teshio Nakagawa [Abeshinai-Saku], R= Kotanbetsu-Obira [Soeushinai-Tappu], Ik= Ikushunbetsu [Mikasa], Y=Oyubari [Shuyubari, Shuparo], KY= Kanayama-Yamabe, H= Hobetsu and U=Urakawa.

T: 天塩山地の中川町地域 (旧称のアベシナイ・佐久地域), U: 浦河地域, Y: 大夕張地域 (主夕張川流域) で, 他に KY: 夕張山地の東側の金山・山部地域がある (Fig. 1). これらの地域についての地質文献は多いが, 地点を踏査図に明示し, その層位などを詳しく説明したものとしてこの論文で引用するのは, Matsumoto (1942, 1965, 1975, 1991 in Matsumoto compiled, 1991), Matsumoto & Hashimoto (1953), 松本・岡田 (1973), 松本ほか (1989, 1994), 松本 (1995), Hirano *et al.* (1977), 棚部ほか (1977), 西田ほか (1992, 1993a, b, 1995) である. その際 R 地域の層序区分については Tanaka (1963) のを従来通り引用する.

地点番号の末尾に p がついているのは転石または落石である. 転石は流されてきたものではないが, 伴う化石や岩質から余り遠くからではないと推定される場合がかなりある.

産出層位を柱状図に示すのが好ましいが, 今回は複数種が同一地域内の異なる層位に産する R と Y とを示す (Fig. 2). その場合でも若干離れた路線上のものを局部対比したり, 逆転過褶曲や小断層があるため地層の厚さは概略を見積もっており, 柱状図はやや概念的になる. Matsumoto & Noda (1975, text-fig.2) には Ik, T, Y, R (2 地区) のきわめて大まかな柱状対比図があり, 時代判定に使ったアンモナイトの層位も併記して説明文を添えている. 参考として使えるが, 当時は諸

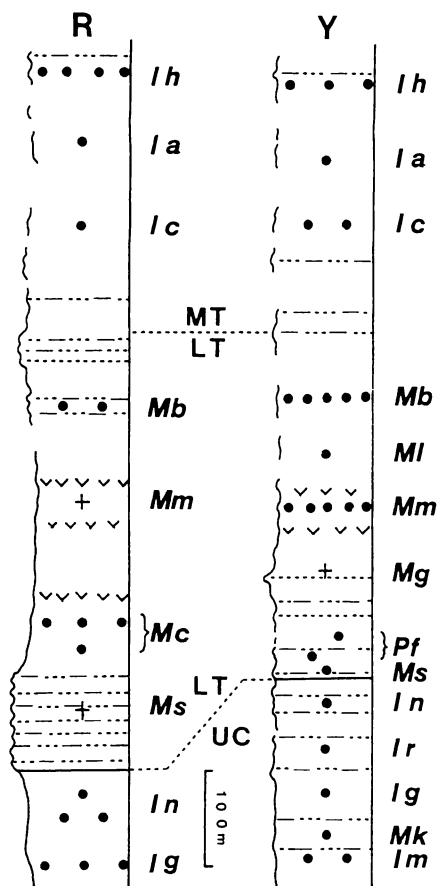


図 2. R (古丹別川上流-小平藁川上流地域) と Y (大夕張-シューパロ川流域) におけるセノマニアン上部 (UC), チュロニアン下部 (LT), 同中部 (MT) にわたる層序 (一般的な層序断面図). とくにミチロイデス (*M*) とイノケムラス (*I*) の諸種の産出層位を示す. 上位から下位へ *Ih* = *I. ホベツエンシス*, *Ia* = *I. ホベツエンシス* の先祖型 (仮称), *Ic* = *I. コスタータス*, *Mb* = *M. サブヘルシニクス*, *Ml* = *M. ラビアタス*, *Mm* = *M. ミチロイデス*, *Mg* = *M. ゴッペルネンシス*, *Mc* = *M. コロンビアヌス*, *Ms* = *M. サッケンシス*, *In* = *I. ノダイ*, *Ir* = *I. レダングス*, *Ig* = *I. ギンテレンシス*, *Mk* = *M. ミカサエンシス*, *Im* = *I. ピクタス・ミヌス* (地理的亜種). LT にはイノケムラスの新種 (未出版) が産するが表示を省く. 地層を構成する岩質は記号で示す: 点線 = 砂岩, 鎖線 = 砂岩・泥岩互層, 空白部 = 主として泥岩, v = 顕著な凝灰岩.

Fig. 2. Generalized stratigraphic sections of the Kotanbetsu-Obira (R) and Oyubari (Y) areas, showing occurrences of *Mytiloides* and *Inoceramus* species in descending order: *Ih* = *Inoceramus hobetsensis*, *Ia* = *I. aff. hobetsensis*, *Ic* = *I. costatus*, *Mb* = *Mytiloides subhercynicus*, *Ml* = *M. labiatus*, *Mm* = *M. mytiloides*, *Mg* = *M. goppelnensis*, *Mc* = *M. columbianus*, *Ms* = *M. cf. sackensis*, *In* = *I. nodai*, *Ir* = *I. reduncus*, *Ig* = *I. ginterensis*, *Mk* = *M. mikasaensis*, *Im* = *I. pictus minus*. An unpublished *I. n. sp.* of early Turonian age is omitted from this figure. *Pf* = ammonite zone of *Pseudaspidoceras flexuosum*. • = in situ, + = horizon inferred. Lithologic symbols: dots = sandstone, chain = alternating sandstone and mudstone, blank = mudstone, v = tuff.

種をすべて同一種 (*I. labiatus*) としているから、以下の記述と照合して読みかえが必要で、さらに誤記や対比の訂正もある。

将来は柱状図に地層の堆積相とくに時間の考慮に大切な堆積速度が判定できるような表示が添えられていることが必要であろう。

今回扱った *Mytiloides* の化石は、団塊中に保存されている場合と地層の特定層位に多数がほぼ一定の方向に平行的に配列している場合とがある。後者から良い標本を得るのは困難であるが、少し離れて点々と泥岩中にじかに埋没しているものには良いものがある。団塊中でも複数が異なる向きで部分的に重なり合っているから、整形 (triming と cleaning) に困難がある。採集や採集後の処理に技術的の進歩をはかるよう、今後に期待する。

扱った標本の保管場所は主に九州大学理学部地球惑星科学科の Type Room (GK) であるが、少数は東北大学の地質・古生物学関係の標本室 (IGPS)、穂別町立博物館 (HMG)、横須賀市立自然博物館 (GP)、佐賀大学教育学部地学教室 (GS)、大分市深河内の野田雅之の自宅 (JG) にあり、野田標本は将来然るべき公的機関に移す意向とつかがっている。

標本については HT=完模式標本, LHT=後模式標本の略字で示し、当該種に同定したものには略字を使わない。

記載はしないが、形質の略述に h =高さ, l =長さ, H =殻頂から成長軸末端までの直線の長さ, L = H に垂直の幅, s =鉸線, $\delta=s$ と H の成す角度 (小さい場合に斜行度が著しいと記す) を使う。殻の膨らみ (b)、殻頂角度 (β)、 s と前縁との成す角度 (α) は正確な測定が困難である。

標本の採集者・協力者は特別の場合を除き、次の略字で記す。HH=平野弘道, HO=岡田博有, KF=藤井浩二, KT=棚部一成, MN=野田雅之, ST=利光誠一, SU=内田繁比郎, YY=吉川幸叙, YK=蟹江康光, 私共は TM, TN である。協力し合っている場合は +, 一部分に参加の場合は $\pm$ を使う。TM+TN の場合には、最近佐賀大学教育学部の有志姉兄の助力があった。

前置きが長くなったが、以下ほぼ時代順の各種

ごとに、代表する標本、種の特徴 (私共のコメント付記)、層位の詳細などを記す。

(1) *Mytiloides mikasaensis* Matsumoto & Noda.

Matsumoto & Noda (1986, p. 417, pl. 85, figs. 1a-c) が HT=GK.H10045 (loc. Ik1038, 村本辰雄採集, 九大に寄贈) (ここに再び図示 = Fig. 3A) に基づき設立した。その特徴は殻の中庸な膨らみ、徐々に斜め後腹方に延びる成長軸, $l > h$ のやや横長の輪郭, 凸形の前縁, 前腹部の急な曲り, ゆるい弧状の腹縁, 規則正しい主肋と細輪の複合から成る美しい装飾などである。

Ik1038 は三笠層中部の泥岩から成る部層 (厚さ約 60 m) の最上部 20 m 露頭 (幾春別川本流右岸) で、延長は川床にもあり (Ik1039b), 時代を明示する重要種が産出し記載されてきた。*Euomphaloceras septemseriatum* (Cragin), *Pseudocalycoceras angolaense* (Spath), *Sumitomoceras faustum* Matsumoto & Muramoto, *Gaudryceras stefaninii* Venzo, *Inoceramus nodai* Matsumoto & Tanaka など、本種もその一つといえる。桂沢ダム竣工後露頭の状況は悪化し、今では化石はほとんど取れない。この群集帯は *Euomphaloceras septemseriatum* 帯と呼ばれているが、欧米での *Metoicoceras geslineanum* 帯と共通種が多く、*Metoicoceras* は産しないが同時代である。この群集帯は、かつては国際的にも LT とされていた。しかし最近の活発な研究の結果、UC を 3 分した場合の中部に位置付けられている。*M. mikasaensis* は大夕張天狗沢の Y510b から産している。1939 年に TM が採集した GK.H10053a で、本種設立時には気付かなかったが HT と酷似する。それを Fig. 3B-D に示すが、産出層を含む Y510-511 には *Inoceramus pictus minus* Matsumoto (地理的亜種), *Desmoceras ezoanum* Matsumoto, 上位にも下位にも *I. ginterensis* Pergament, 上位の Y507g に見事な *I. reduncus* Pergament (西田ほか, 1993b, pl. 5, fig. 3) を産し、他方若干下位の Y512b から MC を示す *Calycoceras (Newboldiceras)* sp. を同行した川下由太郎が得たので、Y510b は UC の中程に当る。Ik1038, Y510b 両地点とも本種の断片とみなせるものが複数認められているから、本

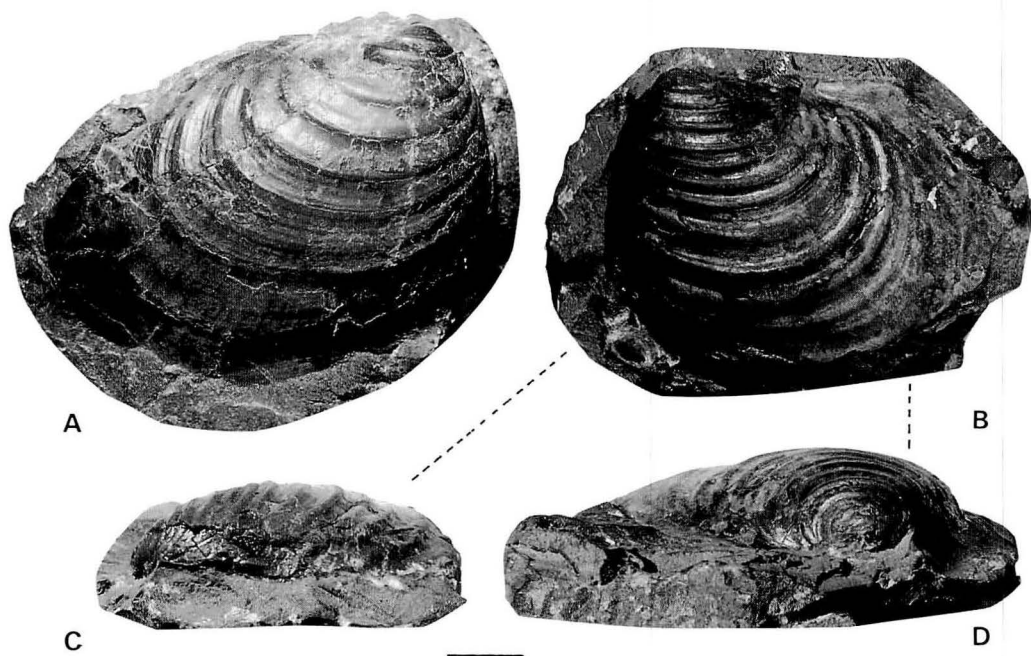


図 3. ミチロイデス ミカサエンスリス.

A. 完模型式標本 (右殻) の側面. 柱沢ダム下流約 400 m 幾春別川右岸の露頭 Ik1038 産. B-D. 今回同定した標本 (左殻), GK. H10053a. 主夕張天狗沢右岸 Y510b. B = 側面, C = 前面, D = 背面.

Fig. 3. *Mytiloides mikasaensis* Matsumoto & Noda.

A. Holotype, GK. H10045 (RV) from loc. Ik1038, lateral view. B-D. GK. H10053a (LV) from loc. Y510b, lateral, anterior and dorsal views. All the figures 3-10 are natural size (scale bar = 10 mm) and photos are by courtesy of M. Noda, unless otherwise stated.

種は必ずしも稀とはいえない。

上記のように *M. mikasaensis* は *Mytiloides* なのに、外国からの産出報告がない。目下は日本特産ということになる。このことは *Mytiloides* の進化史上の問題にも関係がある。*M.* 属の先祖は何かという問いには憶測はあっても明確な答がない現状の中で、本種は重要な資料である。他方本種は LT 最初の *M. sackensis* とは形態的に直接つながらない。しかしその次の *M. columbianus* の複数標本の中には本種と無縁とは言い切れない形質のものがある。とにかく途中の UC 上部の種が未知であることが弱点である。

ところで UC 上部は欧米で “*juddii*” 帯と呼ばれ、その示帯種 *Neocardioceras juddii* (Barrois & de Guerne). は小型だが特徴がある。これを日

本で然るべき層位から見付けることがまず肝要である。そこで本種の複数個体が明示されている図版 (Cobban, 1988; Wright & Kennedy, 1981) を数人の熱心な友人に配布して探求に協力を依頼したり、私共も野外で努めているが、確実なものは未発見である。しかし友人の高橋武美が村本辰雄採集品中に同属の標本があったことを記憶していて、それは Ik1038 産で松本がかって *Neocardioceras* かと手記した紙片がついている。その保存状態は良好ではないが、肋が *N. juddii* よりは粗く、変異なのか別種なのか決断しかねる。米国では *juddii* 帯より下位の 2 層位に肋のやや粗い種 (*N. uptonense* Cobban と *N. sp.*) があるが、それらとも同定しかねる。厚さ 20 m の Ik1038 産であり、今後の *N. juddii* の探求にも

参考となるから、ここに記した。三笠では Ik1038 の泥岩の直上に砂岩勝ちの“三笠累層上部層”が重なる。その基底には緑色砂岩があり、一見整合的だが、時間的間隙があるか、あるいは UC 最上部がきわめて薄い、堆積速度の遅い地層で代表されているのかも知れない。そのことは大夕張白金沢断面における Hasegawa (1995) の観察を参照していい。以上のような問題があるので、*juddii* 帯相当層とその *Mytiloides* の探求を続けて行くべきである。

(2) *Mytiloides* cf. *sackensis* (Keller).

M. sackensis は幅が狭く ($H > L$)、主肋が弱く細輪が明確で *M. mikasaensis* とは直接つながらない。設立当初は *I. pictus sackensis* Keller (1982, p. 67, pl. 2, fig. 4 が HT でドイツの LT 産) としている。Matsumoto (1989) が日本の *I. pictus* を記載した際に、このものは *I. pictus* の類として理解しにくいと述べた。他方米国では Elder (1991) が LT の基底部の特徴種 *Mytiloides hattini* を設立記載したが、これと酷似のものを *M. aff. sackensis* (Keller) の名で Kennedy & Cobban (1991) が図示 (記載なし) した。Elder は *sackensis* の HT は *hattini* とは別としているが、両種名はシノニムの可能性が高い。この私共の見解に対し Cobban (書面) は賛成している。私共は海外産の標本を手にとって見ていないので、ここでの表記は予察の見解である。さらに、従来の文献 (西田ほか, 1992; 利光ほか, 1995) で日本産のものを *M. (?) aff. sackensis* あるいは *M. aff. sackensis* と記してきたが、これは *M. sackensis* に近似だが別種かも知れないという意味になり、適切ではない。保存が不十分で判断しかねる場合に当るから、ここでは *M. cf. sackensis* の表示に改める。その一つの標本は GK.H8391 (Fig. 4H-I) で、私共の調査に同行した SU が拾った林道わきの団塊 (R645p) に含まれ、*Yezoites* sp. を伴う。位置は砂岩・頁岩互層から成る部層に当る。同部層は南に隣接する小平地区の Mi に相当し、Mi は LT とされている。標本は Keller, Elder の記載したものの中年期によく似ている。しかしもっと完全なものを地層から得ることが肝要である。もう 1

個ごく小型の幼殻とみなされるものがある。それは大夕張白金沢断面の C/T 境界を示す黒色泥岩 (OAE を記録) のすぐ上位の、オリーブ色砂質シルト岩層上部 (Y5033a) から産した大型の *Puzosia orientalis* Matsumoto (GK.H8457: 西田ほか, 1995, pl. 3, figs. 3, 4; pl. 4, fig. 3) のへそに *I. n. sp. aff. I. saxonicus* Petrascheck (この名で仮称, LT 特徴種) とともにあった。まさに LT 最下部産である。採集は 1993 年秋の TM の調査における川下由太郎・嶋貫年男の絶大な協力によるものである。今後更に保存の良いものを得たい。

(3) *Mytiloides columbianus* (Heinz).

本種をどう理解するかについてはコメントが必要である。本種は当初集団標本に基づいて設立されていなくて、南米コロンビア産の 1 標本 (HT) (Heinz, 1928 が *I. plicatus* d'Orbigny として図示した種名を 1935 に改称) のみに拠る。それは Kauffman & Powell (1977) がオクラホマ州 LT 産のを *M. aff. duplicostatus* (Anderson) の名で図示したのに似ている。他方コロンビアの LT から Sornay (1981) により *M. modeliaensis* が設立され南米の他の地域、メキシコ、モロッコにも同種が分布することが記されている。しかし Heinz の HT と比較するのを忘れた由で、それとシノニムとは断定しないがその可能性は考えられるという (1987.12.15 書面)。図示としては *M. aff. modeliaensis* Sornay (1982, pl. 1, fig. 2) は Heinz の HT に似ている。その他はやや幅が広く (L/H 大)、斜行度も中庸のが図示され、装飾は主肋の頂上が複式に見えるもの (HT) に加え、細輪のやや多いものも図示されている。

松本の質問に応じた Cobban (1985.10.25 書面) から米国の西部内陸地域の *Pseudaspidoceras flexuosum* 帯産集団標本 ($N=25$) の変異について写真を添え、貴重な情報の提供を受けた。輪郭は斜め卵形で幅の狭いの (L/H 小) から太めの (にわたり、さらに菱形に近い (L/H 大) のまであり、斜行度は中庸からかなり強いのである。装飾は主肋と細輪との複合 (時に部分的に斜交) を基本としながら、一部の主肋が二分しているように見えるものもある。保存状態の悪い場合には細

輪が不明確である。なお Cobban (当時) は上記集団標本を *M. aff. duplicostatus* とし、理由は述べずに *M. modeliaensis* ではないと添記した。最近 *M. columbianus* としている。

M. columbianus は Kennedy *et al.* (1987, fig. 12A-C; 1989, fig. 34C-E, G, H) によりテキサス州 LT の *Pseudaspidoceras flexuosum* 帯産特徴種として図示され、次いでコロラド州の同帯からも同種及び *M. sp.* が図示された (Kennedy & Cobban, 1991, fig. 11A-C; D, E)。それらに酷似したものは上記 Cobban の 25 個体中にあり、*M. modeliaensis* の図示 7 個体中にもある。米国のには論評だけで記載がないが、私共は変異の範囲をやや広くとり、*M. columbianus* の特徴を理解する。すなわち平均して輪郭が太めの卵形、斜行度は中庸、装飾は成長に従い幅を増す主肋と鋭い細輪との組み合わせだが、変異と保存状態により表現が異なる。輪郭が狭長のから菱形に近いものまで南米産のにも米国産のにもある。スペインで産出層位順を示した諸種の最下位のもの (Lamolda *et al.*, 1989, fig. 4 の 5, 説明の種名は誤り) は準菱形である (同国では *M. sackensis* 未発見)。

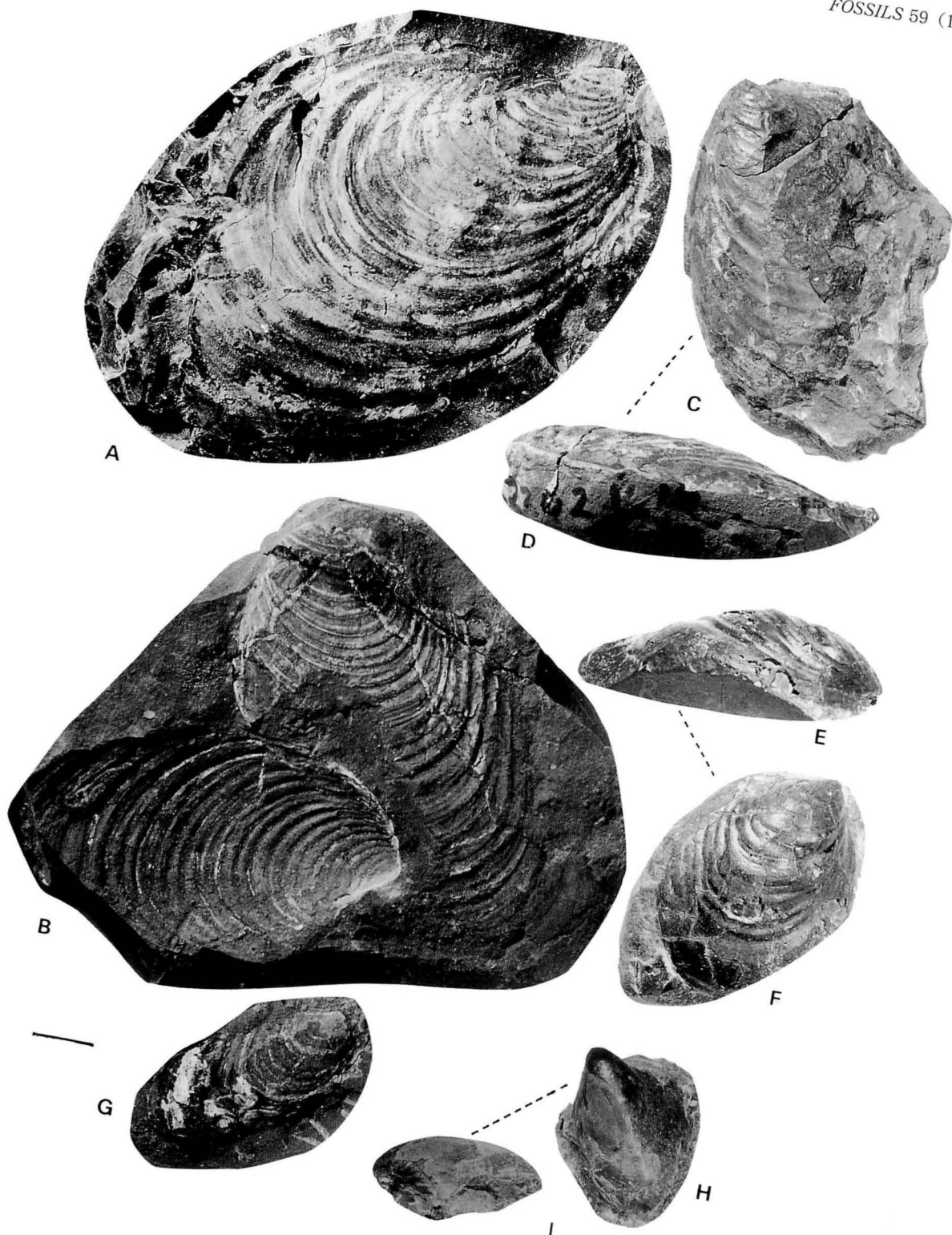
北海道では本種に同定できるのは古丹別川上流域の R671 産 GK.H8392 (Fig. 4A), H8387 (西田ほか, 1992, pl. 5, figs. 1-3; TM+TN±MN 採集) と R653 [=R702] 産 GS.G035, G034, G033 (西田ほか, 1992, pl. 5, figs. 4, 5; text-fig. 4B; TM+TN 採集) などである。R671 からは他にも複数産出し、最近東北大学在籍の初貝隆行が追加標本 3 点を採集し、利光・松本に同定の依頼があり回答した。本人ならびに関係者の同意を得てここに図示する (Figs. 4B, G=IGPS103103-103105)。R653 は(2)に記した Mi 相当層のすぐ上位にあり、R671 はその若干上位の泥岩で、すぐ上位に鍵層となる顕著な灰白色凝灰岩があるから、本種は LT の下部 (最下部の次の上位) に位置付けられる。小平地区にも中記念別川 82 林班沢の転石であるが、Mj 部層由来の GK.H10057 (Fig. 4C-D=loc. R2302pl0, 村本辰雄採集), GK.H10058 (Fig. 4E-F=loc. R2310pl, 村本+TM 採集) は本種に同定できる。

R671 から *Pseudaspidoceras flexuosum* を得ていないし、大夕張の *P. flexuosum* 産地から本種を得ていないのは弱点で、今後も探求を続けるべきであるが、穂別の H5021 からは、ともに cf. をつける保存状態ではあるが、相伴って見付かった (松本ほか, 1994, pl. 3, figs. F, G; HMG1021, HMG1013, NM+ST+YK+YY+TM 採集)。従って米国における産出と調和的である。

(4) *Mytiloides goppelnensis* (Badillet & Sornay).

Seitz (1935) はドイツ産の *I. labiatus* の中に var. *opalensis* Böse を設け、しかもドイツ産の標本 (Seitz, 1935, pl. 39, fig. 1) をその HT に指定した。命名規約に合わない定義のこの taxon を Kauffman & Powell (1977) は引き継いで *M. opalensis* と呼び米国では LT の下部に特徴的としている。本当の *M. opalensis* (Böse, 1923, pl. 13, figs. 2, 3 only) はメキシコ産で Cobban (通信) によれば時代は MT である。Badillet & Sornay (1980) は "*I. labiatus* var. *opalensis* forma *elongata* Seitz" (1935, p. 458, figs. 14C, 15C, pl. 39, fig. 4) を HT に指定し、*elongatus* も先取されているので産地名に基づき *I. goppelnensis* を設立した。その特徴は著しく斜めに延び、前腹縁と後腹縁とがほぼ平行の輪郭で、かなり強い主肋 (単肋) がほぼ等間隔で規則正しく配列している。

北海道でこれに同定できるのは GP.Ur413001 (Fig. 5A-C) (Matsumoto & Noda, 1975, pl. 18, fig. 3; YK 採集) で、浦河産の見事な標本だが、産地が孤立していて他種との上下関係が目下は不明である。他に佐久の T5090 産の GK.H10044 (Fig. 6A), H10046 (TM 採集), 小平 R2302p の GK.H10056 (Fig. 6B) (Matsumoto & Noda, 1975, pl. 18, fig. 2; 村本辰雄採集) も本種に同定されるが、LT ではあるが、他種との上下関係は未詳である。層位がわかるのは大夕張滝の沢の Y5162p で浅い川流下から拾ったシルト岩片中のもの (GS.G087; Fig. 6C=TM 採集) で、その岩質と新鮮さから、すぐ上流の崖 Y5163 あたりから由来したもので、*P. flexuosum* を産した Y5165 と次記の *M. mytiloides* 多産部との中間、すなわち LT 中下部に当る。なお浅井明人採集の



複数標本（早稲田大学所蔵）を松本は見せてもらい、その中に本種を認めた。それらは Ik の北隣りに当る芦別川支流八月沢中程の明確な地点から産したものであるが、浅井による層序の記述が未出版なので、ここでは詳細を省く。

(5) *Mytiloides mytiloides* (Mantell).

本種はその HT が Woods (1911, fig. 37) に図示されていることにより周知されているが、実はその HT は不完全である。最も典型的に特質を示しているのは Seitz (1935, fig. 2c, d) の図であろう。著しく斜めに舌状に延び L/H は成長とともに小さくなる。漸次間隔の広がる主肋と細輪の組み合わせの美しい装飾がある。殻頂付近は存外高まっており、前面は合弁面に対してほぼ垂直である。この特質を示す良い標本は KY9E 産のもの (KF±橋本亘, TM) だが、現在実物が見当らず模型 (JG. H2128) によりその写真 (Fig. 7F, G) を示す。殻表面の装飾は同一地点産 GK. H10040 (同上) (Fig. 7E) によく示されている。KY9E には本種が多産したが、それより上位の KY301 からはもっと L/H の大きい(7)に同定できるものを橋本が "*Pseudaspidoceras sorachiense* Matsumoto & Hashimoto" (1953) とともに得ている。後者は保存があまり良くなく、外面中軸に沿う弱い突起列があり、*Kamerunoceras* の可能性が高い。もっと東の流域には大型の *I. hobetsensis* Nagao & Matsumoto が産するから、局部的ではあるが、化石産出の層序がわかる。

大夕張でも本種は多産する。白金沢の旧林鉄橋

下の Y5028h, 滝の沢の Y5162 (ともに凝灰岩層挟在) に幾枚かの密集層がある。変形のため *M. goppelnensis* のように見えるもの (GK. H10061=HH+KT+TM 採集, Fig. 8A) もあるが、総合的に判断して本種であろう。なお Y5162 には保存不良だが *Mammites* sp. を TM が採集した。天狗沢の Y502 産 GK. H520 (Fig. 7A-C: TM 採集) には靱帯孔の列が保存されている。3 地点は C/T 境界よりかなり上位、次々記の *M. subhercynicus* より下位の層位に当る。

古丹別川上流地域では国道 239 号開通直後 R114p で TN が TM+HO の調査に同行して路傍で拾得した GK. H10039 があり、外型のレプリカをここに図示する (Fig. 7D)。R114 は付近に凝灰質岩層があり、Mi 相当互層のかなり上位で、R123 (7 参照) の下位に位置づけられる。小平地区でも凝灰岩の多い部分に産するが、他種との上下関係は未詳である。

上記の層位を要約すると LT の中上部ということができる。

(6) *Mytiloides labiatus* (Schlotheim).

広義に解釈されたこの種名は広く知られているが、本当の *M. labiatus* が何かについてはその設立が実に古く、原典や原標本を見るのは難しい。その HT に最も似る 2 標本を Seitz (1935, fig. 9a; pl. 32, fig. 1) が図示・記載した。本種は概して殻頂部から主要部にかけ左殻の膨らみが強く後翼への傾斜が急である。右殻の膨らみは中庸である。Seitz は左右不等殻としている。成長軸が前

← 図 4. ミチロイデス コロンビアヌス (A-G) とミチロイデス cf. サッケンシス (H-I).

A. GK. H8392 (右殻), 古丹別川上流 R671 産. B. IGPS103103 (左殻) (図の上部のもの) と同 103104 (右殻の雌型), 産地 KOH125 は R671 と同じ数 m の泥岩露頭. C-D. GK. H10057 (左殻, 後部欠損) の側面と前面. 小平地区中記念別川支流 R2302p10 転石. E-F. GK. H10058 (右殻の中年期) の前面と側面, 同支流 R2300p 転石. G. IGPS103105 (右殻の未成年期), KOH125 産. H-I. GK. H8398 (*M. サッケンシス* の左殻の中年期とみなされるもの), 古丹別川上流林道路傍で拾得 R645p.

← Fig. 4. *Mytiloides columbianus* (Heinz) [A-G] and *M. cf. sackensis* (Keller) [H-I]. A. GK. H8392 (RV) from loc. R671, lateral view. B. IGPS103103 (above) (LV) and IGPS103104 (below) external mould of RV, from loc. KOH125 of T. Hatsugai = loc. R671 of TM & TN. C-D. GK. H10057 (LV) from loc. R2302p10, lateral and anterior views. E-F. GK. H10058 (middle-aged RV) from loc. R2300p. G. IGPS103105 (immature RV) from loc. KOH125. H-I. GK. H8398 (middle-aged LV) from loc. R645p, lateral and anterior views. All $\times 1$. Photos by courtesy of S. Toshimitsu [B, G] and by T. N. [H, I].

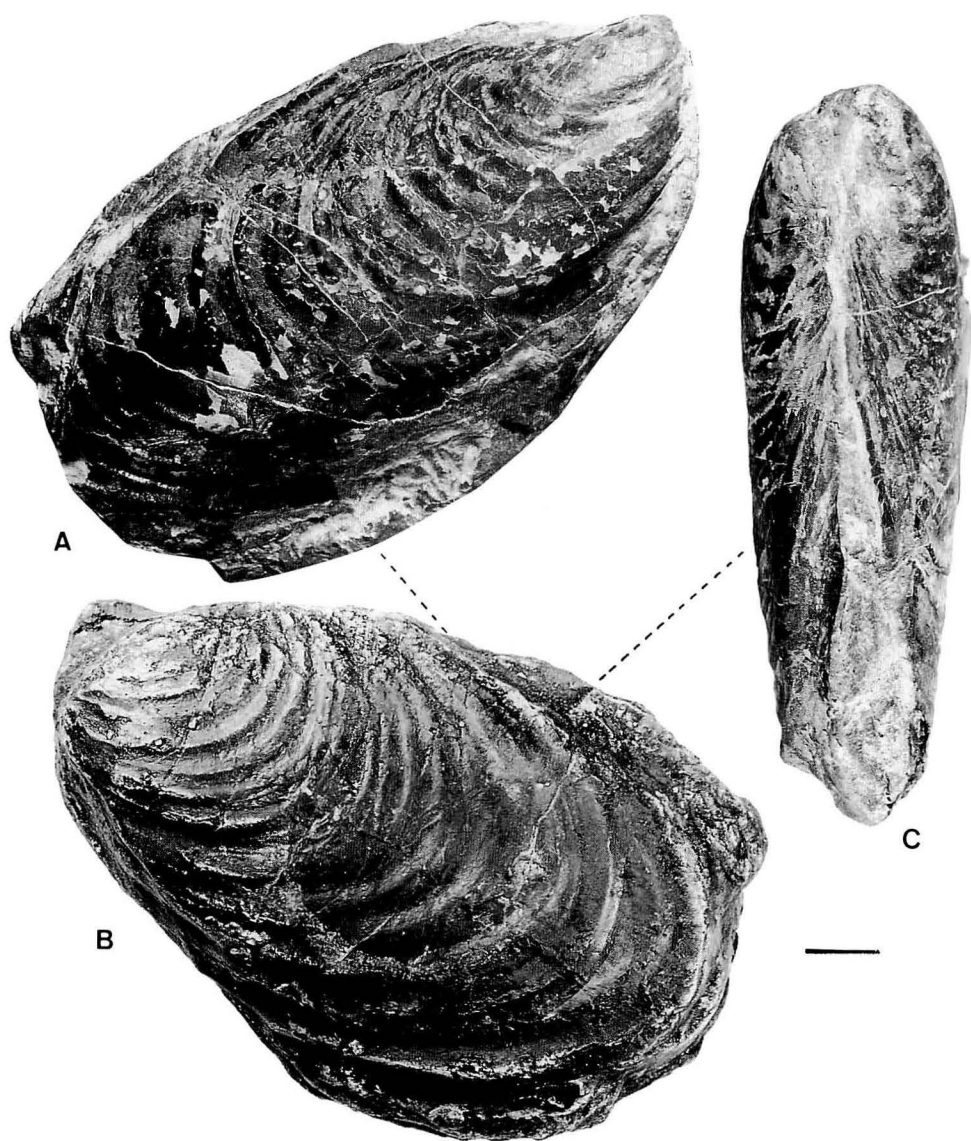


図 5. ミチロイデス ゴッペルネンシス, A-C. 横須賀市立自然博物館 GPUr413001 (両殻), 浦河地区 loc. U413 産. A = 右殻側面, B = 左殻側面, C = 前面.

Fig. 5. *Mytiloides goppelnensis* (Badillet & Sornay). A-C. GPUr413001 (BV) from loc. U413 of Y. Kanie, right and left lateral and anterior views, $\times 1$.

方に凸の湾曲を示し続け全体の輪郭が和楽器のバチ状のひねった形を呈している。主肋は間隔がやや不規則で、あまり強くなく、細輪ないし細条線も強弱不規則である。このような種を模式種として *Mytiloides* 属が設立されていることに関連し

て *Mytiloides* と *Inoceramus* の属としての区別を疑問視する人もいるが、ここでは内部構造の差異をも重視した Kauffman & Powell (1977), Keller (1982) に従っておく。

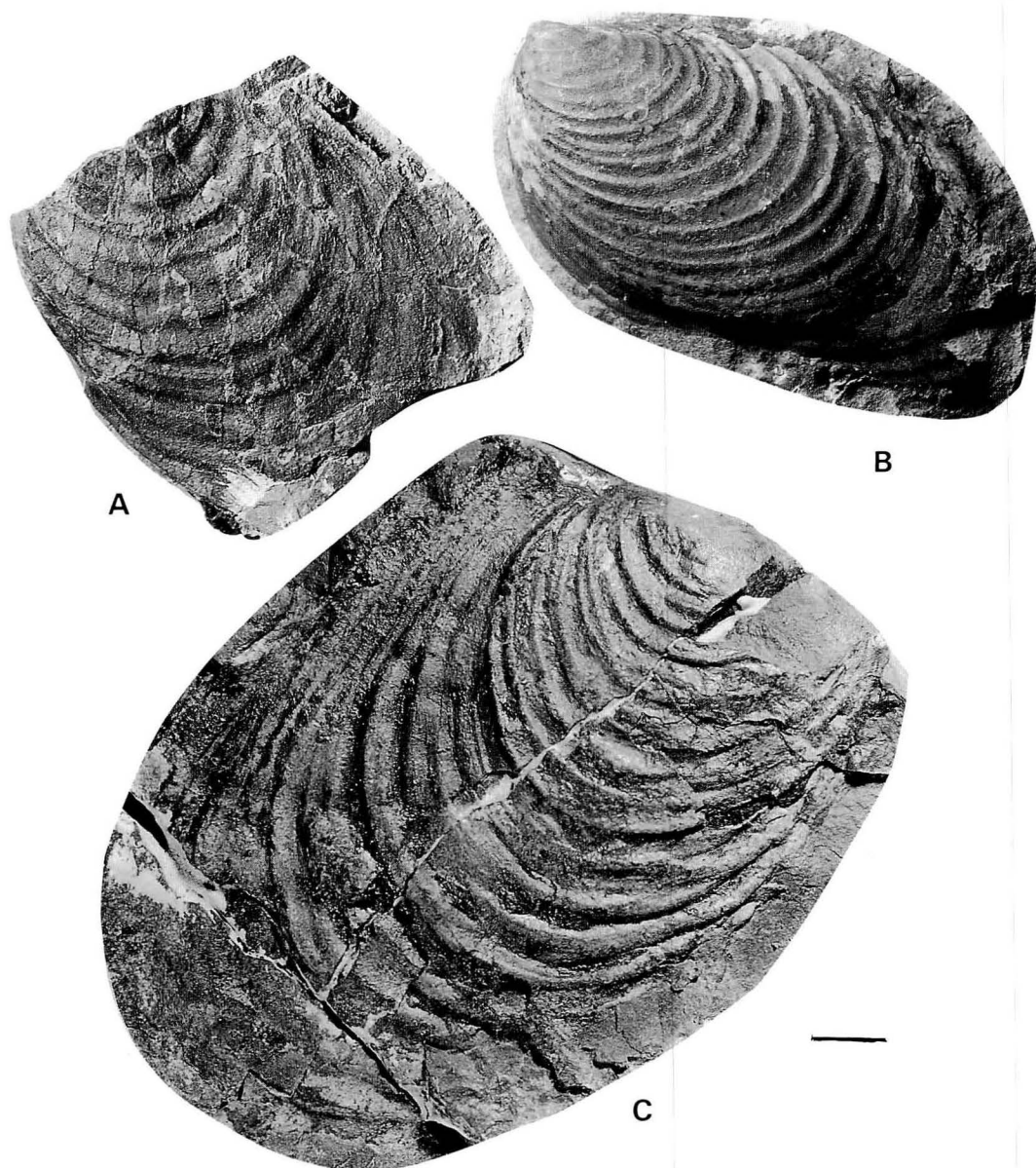
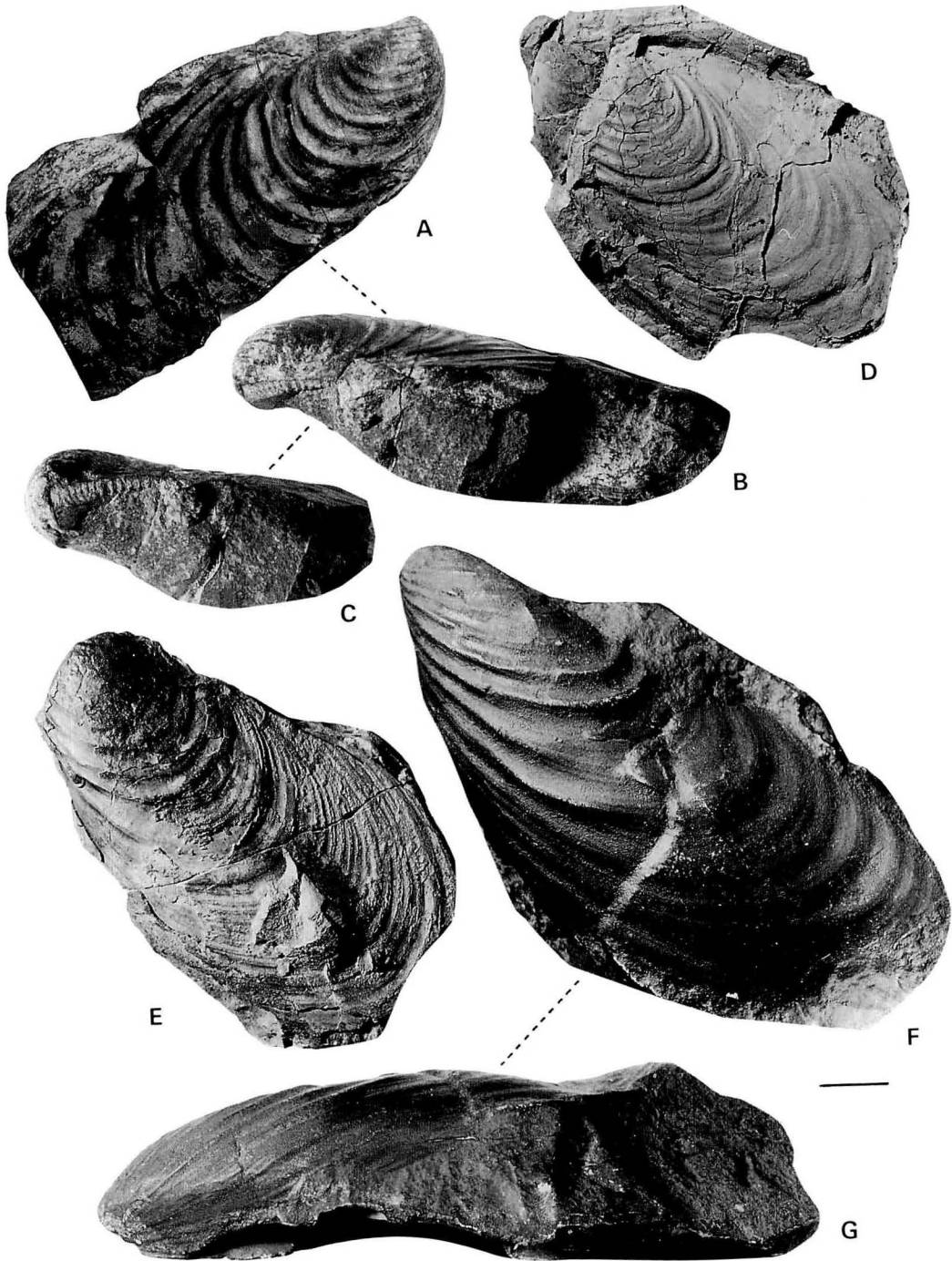


図 6. ミチロイデス ゴッペルネンシス. A. GK. H10044 (左殻), 佐久学校沢 loc. R5090 産. B. GK. H10056 (左殻), 小平地区中記念別川支流転石 loc. R2302p. C. 佐賀大学 GS. G087 (右殻), 大夕張滝の沢転石 loc. Y5162p. いずれも側面, A, C は殻頂部欠損.

Fig. 6. *Mytiloides goppelnensis* (Badillet & Sornay). A. GK. H10044 (LV) from loc. T5090. B. GK. H10056 (LV) from loc. R2302p. C. GS. G087 (RV) from loc. Y5162p. All lateral views, $\times 1$.



本種の産出は稀で, GK.H8286 (Fig. 8B-C=TM 採集) を大夕張の白金沢断面で前記の Y5228h (*M. mytiloides* が多産) の上位約 25 m の Y5028a から得ただけである. 次記の *M. subhercynicus* も滝の沢で *M. mytiloides* 多産部より上位に産するが, 本種との上下関係は未詳である. 但し Y5228d (a と h の中間) で *M. subhercynicus* を得た (GS.G088, TM 採集). したがって両種が相前後する可能性があるが, 両種の形態はかなり異なり, 同時代の場合でも住み分けていたと考えてよい. 形態上の特徴と産出順から *M. sackensis*—*M. columbianus*—*M. mytiloides*—*M. subhercynicus*—*M. hercynicus* を主系列とするなら, 特異性のある *M. labiatus* はいわば側枝に当る. このような進化史的の考察は本論文の主目的ではないが, 予察として言及しておく.

(7) *Mytiloides subhercynicus* (Seitz).

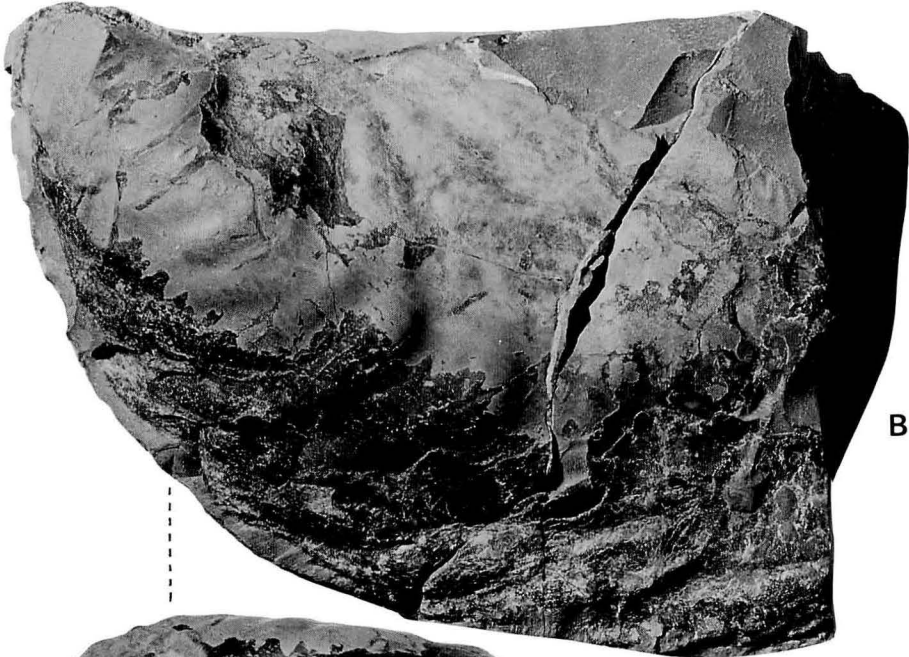
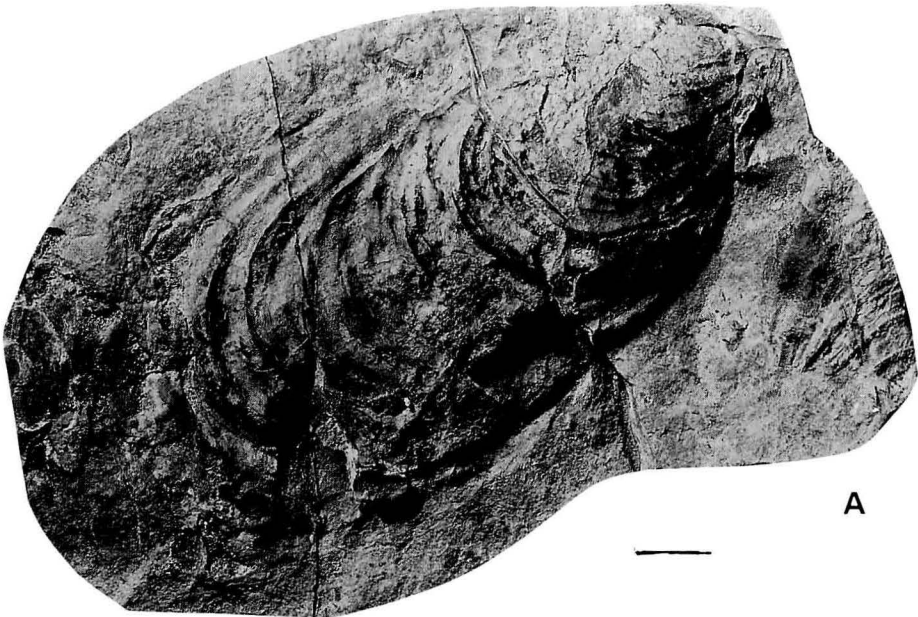
本種をどのように理解するかについて略述しておく. Seitz (1935, p. 465, pl. 40, figs. 1-5, text-figs. 18a-f) が *I. labiatus* var. *subhercynicus* として設立したのが格上げされたのが本種であるが, その HT は pl. 40, fig. 1 で保存がよくない. Seitz が *I. labiatus* var. *subhercynicus* forma *transiens* とした個体 (1935, p. 468, pl. 40, figs. 3, 4) の方が保存がよい. Keller (1982, p. 133) は種名として *M. transiens* (Seitz) を採用している. Seitz の HT が, もしも *M. hercynicus* (Petrascheck, 1904) に帰属されるのであれば, LHT を指定して *M. transiens* を確立できると思うが, ということではなく使っている. ここでは, *M. subhercynicus* を “forma *transiens*”

をも含めた複数個体として理解しておく. またそうすることの方が, 北海道における同一地点あるいは同一層位から複数個体が産する場合をも含めて, 本種を認定するのに適している. それは Matsumoto & Noda (1975) が “broad form” と称したものに相当する. 輪郭が幼少期には $L > H$ の準楕円形で, 中〜後年でも L/H が平均して下位の *M. mytiloides* よりも大きい. 但し中にはやや狭く見える個体もある (例えば GK.H521a=Fig. 9H の 3 個体中の左のもの). しかし団塊中から取り出し難い状態で斜めに埋まっていた L/H を正確に測定していないから, 顕著な変異の実例とは必ずしも言えない. 他の場合も含め, ある程度の変異が L/H にも認められると記すことはできる. 殻の膨れ具合は平均して中庸であるが, b/H がやや大きいものから低いのである. 後者には二次的変形に依るのもあろう. 成長軸は幼少期には斜行度が弱い, 中〜後年には中庸で緩い凸弧を成す. 主肋は幼少期に密な傾向があり, 中〜後年には漸次幅を増すものから, かなり密なものまである. 細輪はしばしば細密で鋭いが, 保存状態により異なる. 内型にはほとんど印象されない.

本種は北海道にもよく産する. 大夕張天狗沢入口 Y500 産 GK.H522, H521a-c (Figs. 9A, H=TM 採集), 滝の沢林道 Y5102h 産 GK.H10048a, H10049 (Figs. 9B, C), 同 Y5109b 産 GK.H10052A (figs. 9E-G) (いずれも HO+TM 採集); さらに古丹別・霧立峠国道 239 号沿いの R123 産 GK.H10043 (Fig. 9D=TM+TN 採集) などがその好例である. これらは *M.*

← 図 7. ミチロイデス ミチロイデス. A-C. GK. H520 (右殻), 主夕張天狗沢 loc. Y502 産. 側面 (A) は前腹部に欠損があるが, 後面 (B) と後背面 (C) には靱帯孔の列が観察される. D. GK. H10039 (左殻雌型に基づくレプリカ), 古丹別・霧立峠間の国道建設直後 loc. R114 の路傍で拾得. E. GK. H10040 (左殻, 主要部の表面装飾がよく示されている), 下金山-山部間の空知川東西流路部の右岸 KY9E 産. F-G. JG. H2125 (典型的な殻形を示すよい左殻標本が GK にあったのを野田雅之が九大に内地留学中に作成した模型の側面観と前面観). 原産地は同じく KY9E.

← Fig. 7. *Mytiloides mytiloides* (Mantell). A-C. GK. H520 (RV) from loc. Y502, lateral, posterior and postero-dorsal views, showing ligamental structure in B and C. D. GK. H10039 (rubber cast of LV), from loc. R114p. E. GK. H10040 (LV) from loc. KY9E. F-G. JG. H2125 (plaster cast of LV) from KY9E, lateral and anterior views. All $\times 1$.



mytiloides 産出層の若干上位にあり、浮遊性有孔虫帯では *Helvetoglobotruncana helvetica* 帯に帰属する。他方 *M. mytiloides* の方は *Whiteinella archaeocretacea* 帯に属する (西田ほか, 1993b)。なお穂別ダム工事中に loc. H2435 で得た GK. H8322 (松本ほか, 1994, pl. 1, fig. B) は LT の砂岩・頁岩・凝灰岩互層 (約 180 m) の上部に当る。小平地区では中記念別沢の Mj 由来転石 R4802p2 の GK. H10074-H10076 (KT+HH 採集) が本種の例である。

(8) *Mytiloides hercynicus* (Petrascheck).

本種は Petrascheck (1904) が設立、ボヘミア原産だが、その後世界の各地から報告されている。しかし目下の所北海道では稀である。1993 年に和田勝利が東北大学在学中に浦河のタンネナイの 1 地点から採集した幼・成 2 個体は本種の典型的な例で、近著で報告する (松本, 1995, fig. 1A, B)。母岩は砂岩で微化石もなく、断層で切られており、この地区での層位はわからない。

M. hercynicus の典型的のものは輪郭が準円形で膨らみがごく弱い。成長軸は幼少期には弱く凹であるが中後期は真直ぐ走る。装飾はかなり密な主肋と細輪との組み合わせである。これに対し、殻形が *M. subhercynicus* に近似で装飾が *M. hercynicus* 型のものがある。これはいわば中間型で、例えば Kauffman *et al.* (1978, p. 9, pl. 6, fig. 2) が米国西部内陸地域で *M. subhercynicus* (Seitz) n. subsp. としたものは Keller (1982, p. 131) は *M. hercynicus* にしている。このような型の *Mytiloides* が大夕張滝の沢の Y5154a, b から複数産出しているのは興味深い (Fig. 10A-C)。

Y5154a から *Inoceramus* n. sp. aff. *I. saxonicus* と仮称しているものも得ていて (西田ほか, 1993, pl. 6, fig. 2), LT の最上部の可能性があるが、時代を限定できるアンモナイトを探索すべき

である。*M. hercynicus* はドイツ (Tröger, 1981) やスペイン (Lamolda *et al.*, 1987) では LT 上部・MT 下部にわたるとされており、米国では MT 下部に産する。

(9) *Mytiloides teraokai* (Matsumoto & Noda).

本種は北海道からはまだ報告されていない。大分県の *I. hobetsensis* 帯 (MT) から寺岡易司が採集したものを HT として *I. teraokai* M. & N. (1968) が設立され、その後も同県と高知県の同帯から追加され、*Mytiloides* に帰属された。前耳が認められることと、*M. subhercynicus* に似るが斜行度が弱い。海外ではアラスカから Elder & Box (1992) が *M. cf. opalensis* とともに本種の産出を報告している。両種は類似し、*M. opalensis* に前耳が確認されれば *M. teraokai* は *M. opalensis* のシノニムとなる可能性があるから、今後の検討を要する。

(10) *Mytiloides incertus* (Jimbo).

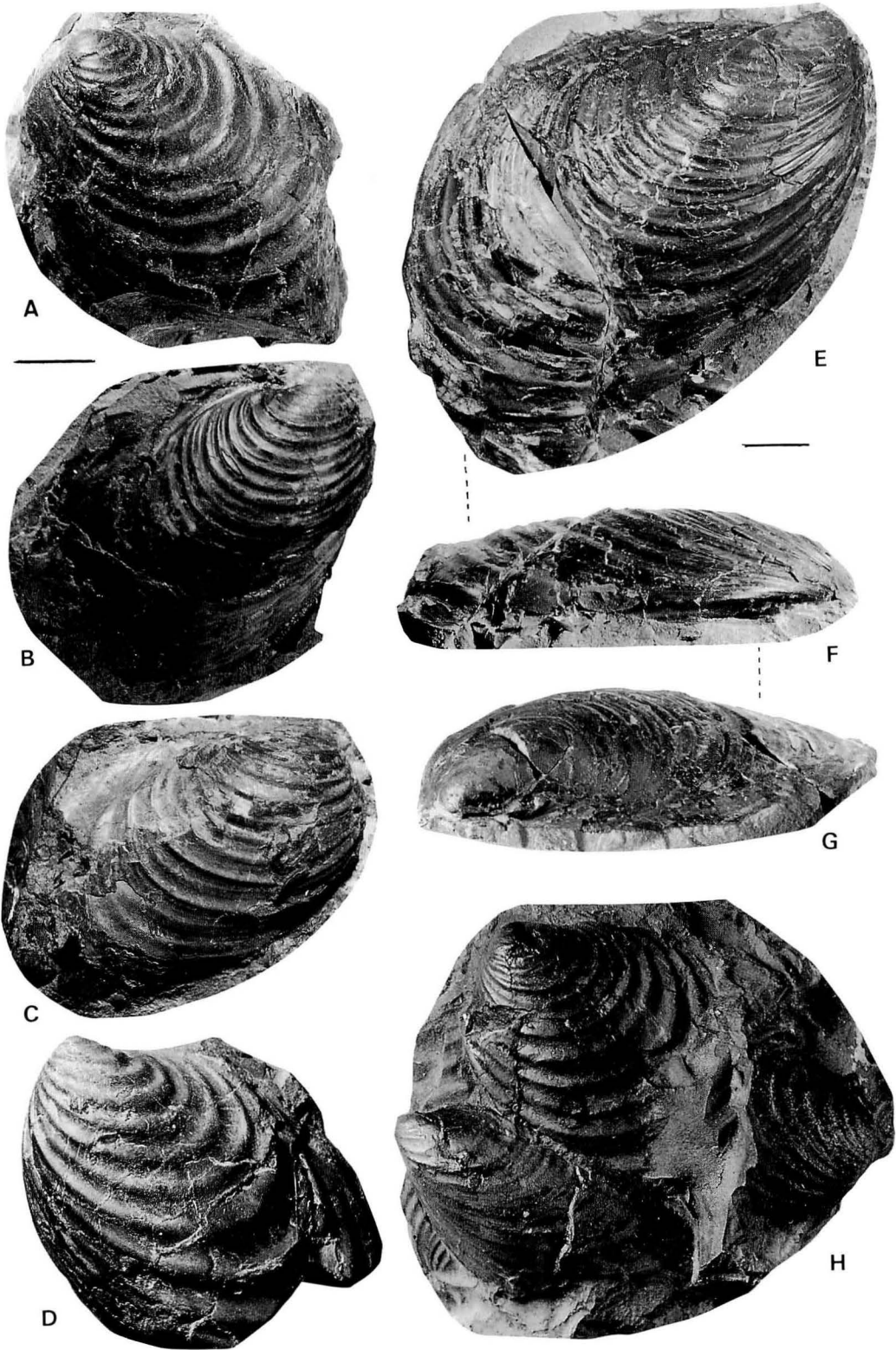
本種は *I. incertus* Jimbo, 1894 として古く設立されているにも拘らず特質が不明確であった。しかしその模式地を含む Ik2013-2014 の多数の試料に基づき Noda (1984) が再検討して確立した。さらに *I. fiegei fiegei* Tröger, あるいは *M. aff. fiegei* (例えば Kauffman *et al.*, 1978, pl. 14, fig. 14) など同種のシノニムで、世界の UT に広く分布することも究明されている (Matsumoto & Noda, 1983)。同じ地層から少数 *M. aff. mytiloidiformis* (Tröger) が識別されているがまだ確立されていない。

おわりに

以上をまとめると、*Mytiloides* の諸種の従来の分類について暫定的ながら私共のコメントを略述し、各層準ごとの複数標本に基づいて種を認定するように努めた。その上で北海道の上部白亜系

← 図 8. A はミチロイデス ミチロイデス。右殻のやや潰された内型、大夕張白金川右岸、旧林鉄橋けた下の loc. Y5228h で同種を多産した泥岩片の一つ。B-C はミチロイデス ラビアタス。左殻の側面観と前面観、上記地点でカーブした下流部 (層序的に上位) の loc. Y5228a の団塊中に含有。

← Fig. 8. A. *Mytiloides mytiloides* (Mantell). GK. H10061 (RV) from loc. Y5228h, lateral view. B-C. *Mytiloides labiatus* (Schlotheim). GK. H8286 (LV) from loc. Y5228a, lateral and anterior views All $\times 1$.



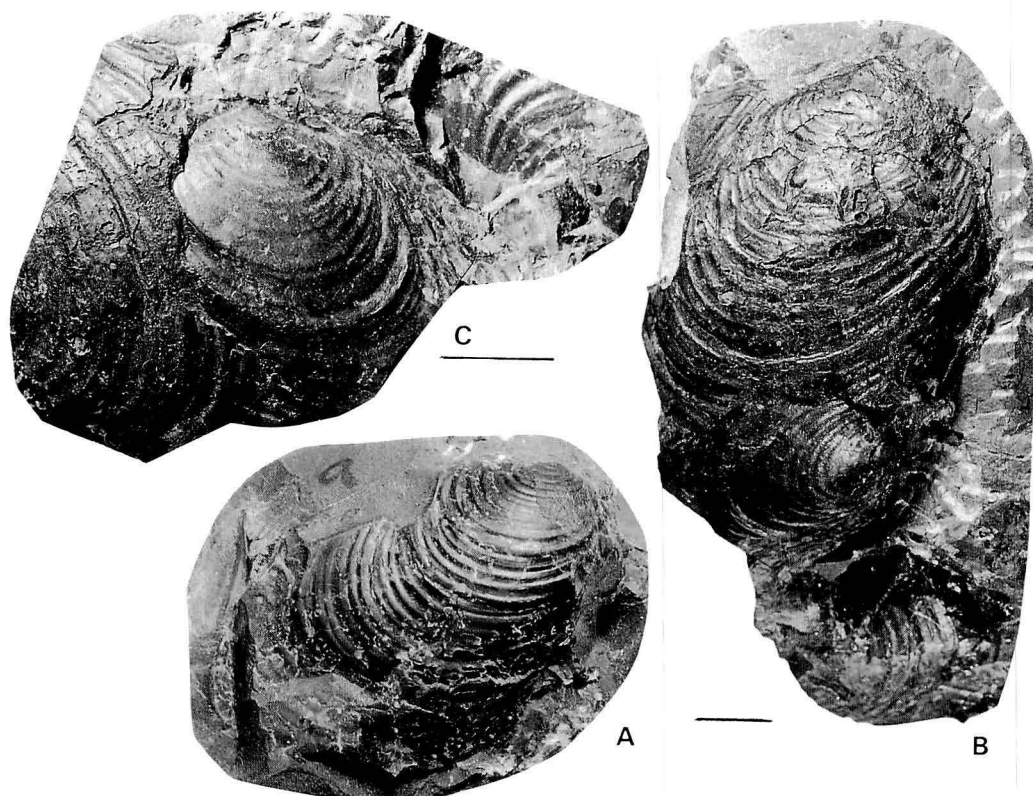


図10. ミチロイデス サブヘルシニクス. A. GK. H8431 (右殻), 大夕張滝の沢 loc. Y5154a 産. B. JG. H3310, 3 個体を含み図の上から下へ a (右殻), b (左殻, 未成年), c (不完全な右殻), loc. Y5154b 産. C. JG. H3310b を中心に $\times 1.5$ に拡大. 図9のものに比較すると肋が密集していてその点はミチロイデス ヘルシニクスに類似するが, 殻形はミチロイデス サブヘルシニクスに近く, いわゆる両者の中間型.

Fig. 10. *Mytiloides subhercynicus* (Seitz). A. GK. H8431 (RV) from loc. Y5154a, lateral view. Note that it is close to middle-aged shell of *M. hercynicus* (Petrascheck). B. JG. H3310a (RV, large one), b (LV, smaller one) and another from loc. Y5154b, lateral view. A, B $\times 1$. C. JG. H3310b, magnified, $\times 1.5$.

← 図9. ミチロイデス サブヘルシニクス. A. GK. H522 (左殻), 天狗沢入口の loc. Y500 産. B と C. GK. H10048 (右殻) と GK. H10049 (右殻), とともに滝の沢林道 loc. Y5102h 産. D. GK. H10043 (左殻の内型), 古丹別・霧立峠間の国道 239 号線 loc. R123 産. E-G. GK. H10052a (右殻), 滝の沢林道 loc. Y5109b 産, 側面 (E), 前面 (F), 後面 (G). H. GK. H521, 3 個のうち左から右へ a (やや斜めに埋没した左殻), b (左殻), c (やや斜めに埋没した右殻), 天狗沢入口 loc. Y500 産. D 以外は 大夕張 - 主夕張地域. A-C は $\times 1.25$ に拡大, 他は $\times 1$.

← Fig. 9. *Mytiloides subhercynicus* (Seitz). A. GK. H522 (LV) from loc. Y500, lateral view. B, C. GK. H10048 (RV) and H10049 (RV), both from loc. Y5102h, lateral views. D. GK. H10043 (internal mould of LV) from loc. R123. E-G. GK. H10052. A (RV) from loc. Y5109, lateral, anterior and posterior views. H. GK. H521 from loc. Y500, containing three specimens, a (LV), b (LV) and c (RV) from left to right, lateral view for b and obliquely lateral views for a and c. A-C $\times 5/4$; D-H $\times 1$.

中部における諸種の層序的産出がほぼ(1)から(10)の順になることを記した。但し(9)の *M. teraokai* を私共は北海道で採集していない。また(6)の *M. labiatus* の産出はまだ稀で、(7)の *M. subhercynicus* と相互が前後する可能性がある。西欧では諸種のレンジがかなり重複し合っているように図示した研究がある (Tröger, 1989; López, 1990)。しかし出現順序は日本のとかなり調和的である。完全に一致しないのは両地域で扱った標本をどの種に同定するかの見解の相違に依ることもあろう。

北海道では露頭で観察できる各種の見掛けのレンジは短い。化石の産出は、生息時の環境、多数個体の死滅の原因、遺骸の運搬・埋没などの条件によるから、本当のレンジは見掛けより長いと考えられるが、異種が共存する例がほとんどない。レンジが短く各帯ごとに異種が順次入れ替わる例は Cobban (1983 講演) (Kennedy *et al.*, 1989 参照) がアンモナイト帯と対応しながら正確に調べている米国の西部内陸地域の成果に見られる。今回の成果は、まだ暫定的ながら、米国におけるそれとよく対比できる。今後彼我協力して研究を進めれば、地球上の他の地域に対しても reference scale (1 基準) となるような知見が得られるのではないか。このような将来への期待を示唆して、今回の研究の結びとする。なお諸種の進化史、環境変化との関係などは将来の課題とする。

謝辞 野外調査と採集に協力して下さった人の氏名はすでに示したが、これらの方गतにお礼を申し上げる。その中で野田雅之博士は多くの標本の写真を撮影して下さい、また *Mytiloides* の諸種について討論していただいた。W.A. Cobban 博士と故 J. Sornay 博士は松本からの数回の質問に応じその都度貴重な回答を下された。また東北大学在籍の初貝隆行氏は *M. columbianus* の追加標本 (IGPS 所管) を、指導教官の斎藤常正教授・西弘嗣博士並びに標本管理責任者の森啓教授のご配慮に基づき、この研究に活用するよう貸して下さい。また地質調査所地質標本館の利光誠一博士は、その標本の同定、写真撮影、模型作成等についてお力添え下さった。神奈川大学の速水格教

授には原稿の校閲をしていただき、貴重なご意見をいただいた。これらの多くの方がたのご好意に対し深く感謝の意を表する。

引用文献

- Badillet, G. & Sornay, J., 1980: Sur quelques formes du groupe d'*Inoceramus labiatus* décrites par O. Seitz. Impossibilité d'utiliser ce groupe pour une datation stratigraphique du Turonien inférieur du Saunurois (France). *C. R. Acad. Sci. Paris*, **290**, ser. D, 323-325.
- Böse, E., 1923: Algunas faunas cretácicas de Zacatecas, Durango y Guerrero. *Inst. Geol. México Bol.*, **42**, 1-224.
- Cobban, W. A., 1988: *Tarrantoceras* Stephenson and related ammonite genera from Cenomanian (Upper Cretaceous) rocks in Texas and the Western Interior of the United States. *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper* **1473**, 1-30, pls. 1-10.
- Elder, W. P., 1991: *Mytiloides hattini* n. sp.: A guide fossil for the base of the Turonian in the Western Interior of North America. *Jour. Paleont.*, **65** (2), 234-241.
- Elder, W. P. & Box, S. E., 1992: Late Cretaceous inoceramid bivalves of the Kuskin basin, south-western Alaska, and their implications for basin evolution. *Paleont. Soc. Mem.* **26**: *Jour. Paleont.* **66** Supplement to no. 2, 1-39.
- Jimbo, K., 1894: Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaido. *Palaeont. Abhandl.* [N. F.], **2** (3), 147-194 [1-48], pls. 17-25 [1-9].
- Hasegawa, T., 1995: Correlation of the Cenomanian/Turonian boundary between Japan and Western Interior of the United States. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **101** (1), 2-12.
- Heinz, R., 1928: Über die Oberkreide-Inoceramen Süd-Amerikas und ihre Beziehungen zu denen Europas und anderer Gebiete. *Mitt. Mineral.-Geol. Staatsinst Hamburg*, **10**, 42-97, 3 pls.
- Heinz, R., 1935: Unterkreide-Inoceramen von der Kapverden-Insel Maio. *N. Jahrb. Min. Geol. u. Palaont. Beil.-Bd.* **73**, 302-311.
- Hirano, H., Matsumoto, T. & Tanabe, K., 1977: Mid-Cretaceous stratigraphy of the Oyubari area, central Hokkaido. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Pap.*, **21**, 1-10.
- Kauffman, E. G., 1977: Systematic, biostratigraphic

- and biogeographic relationships between middle Cretaceous Euramerican and North Pacific Inoceramidae. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Pap.* **21**, 29-67.
- Kauffman, E. G., Cobban, W. A. & Eicher, D. L., 1978: Albian through lower Coniacian strata. Biostratigraphy and principal events in Western Interior states. *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice*, **4** (for 1976), xxiii, 1-52.
- Kauffman, E. G. & Powell, J. D., 1977: Paleontology. In Kauffman, E. G., Hattin, D. E. & Powell, J. D. Stratigraphic, paleontologic and paleoenvironmental analysis of the Upper Cretaceous rocks of Cimarron County, northwestern Oklahoma. *Mem. Geol. Soc. Amer.* **149**, 47-114, 2 pls.
- Keller, S., 1982: Die Oberkreide der Sack-Mulde bei Alfeld (Cenoman - Unter-Coniac). Lithologie, Biostratigraphie und Inoceramen. *Geol. Jahrb.*, **A64**, 3-171.
- Kennedy, W. J., 1986: Ammonite biostratigraphy of the Albian to basal Santonian. In Reyment, R. A. & Bengtson, P. (eds.), *Events of the Mid-Cretaceous*. Pergamon Press Oxford, Appendix I, 129-144, 155-182.
- Kennedy, W. J. & Cobban, W. A., 1991: Stratigraphy and interregional correlation of the Cenomanian-Turonian transition in the Western Interior of the United States near Pueblo, Colorado, a potential boundary stratotype for the base of the Turonian stage. *News. Stratigr.*, **24** (1/2), 1-33.
- Kennedy, W. J., Cobban, W. A., Hancock, J. M. & Hook, S. C., 1989: Biostratigraphy of the Chipsa Summit Formation at its type locality: a Cenomanian through Turonian section for Trans-Pecos Texas. *Bull. Geol. Inst., Univ. Uppsala*, **N. S.**, **15**, 39-119.
- Kennedy, W. J., Wright, C. W. & Hancock, J. M. 1987: Basal Turonian ammonites from west Texas. *Palaeontology*, **30**, 27-74.
- Lamolda, M. A., López, G. & Martinez, R., 1989: Turonian integrated biostratigraphy in the Estella basin (Navarra, Spain). In Wiedmann, J. (ed.), *Cretaceous of the Western Tethys*, 145-159. E. Schweizerbart. Verlagsb., Stuttgart.
- López, G., 1990: Los inoceramidos (Bivalvia) del Turoniense de Ganuza (Navarra, España). *Actas de Paleontología. Acta Salmanticensis, Biblioteca de las Ciencias*, **68**, 189-209.
- Matsumoto, T., 1942: Fundamentals in the Cretaceous stratigraphy of Japan. Part I. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.* [Ser. D], **1** (3), 129-280.
- Matsumoto, T., 1965: A monograph of the Collignoniceratidae from Hokkaido. Part I. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.* [Ser. D], **16** (1), 1-80, pls. 1-18.
- Matsumoto, T., 1989: Some inoceramids (Bivalvia) from the Cenomanian of Japan-V. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [N. S.], (153), 12-24.
- Matsumoto, T. (compiled), 1991: The mid-Cretaceous ammonites of the family Kossmaticeratidae from Japan. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Pap.*, **33**, 143 pp.
- 松本達郎, 1995: 北海道浦河地域白亜系産の化石 5 種—特に対比に関連して. 横須賀市博物館研報, (43), 59-65.
- Matsumoto, T. & Noda, M., 1968: An interesting species of *Inoceramus* from the Upper Cretaceous of Kyushu. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [N. S.], (71), 317-325, pl. 32.
- Matsumoto, T. & Noda, M., 1975: Notes on *Inoceramus labiatus* (Cretaceous Bivalvia) from Hokkaido. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [N. S.], (100), 188-208, pl. 18.
- Matsumoto, T. & Noda, M., 1983: Restudy of *Inoceramus incertus* Jimbo with special reference to its biostratigraphic implication. *Proc. Japan Acad.* [ser. B], **59**, 109-112.
- Matsumoto, T. & Noda, M., 1986: Some inoceramids (Bivalvia) from the Cenomanian (Cretaceous) of Japan-I New or little known four species from Hokkaido and Kyushu. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [N. S.], (143), 409-421, pls. 81-85.
- 松本達郎・野田雅之・蟹江康光・吉川幸叙・利光誠一・米谷盛壽郎・花方 聡, 1994: 北海道穂別地域におけるセノマニアン・チュロニアン推移部の層序. 穂別町立博物館研報, (10), 1-25.
- 松本達郎・野田雅之・米谷盛壽郎・1991: 北海道白亜系セノマニアン・チュロニアン両階のアンモナイト・イノセラムス・有孔虫による統合生層序を目指して. 地学雑誌, **100** (3), 378-398.
- 松本達郎・野田雅之・利光誠一, 1989: 穂別町立博物館の巨大アンモナイト—その産出記録と層位. 穂別町立博物館研報, (5), 13-25.
- 松本達郎・岡田博有, 1973: エゾ地向斜の佐久層について. 九大理研報, 地質, **11** (2), 275-309.
- 西田民雄・松本達郎・久間裕子・米谷盛壽郎, 1992: 北

- 海道古丹別川流域白亜系セノマニアン・チュロニアンのイノセラムス・有孔虫統合生層序. 佐賀大学教育学部研究論文集, **39** (2), 21-58.
- 西田民雄・松本達郎・米谷盛壽郎・花方 聡・八尾 昭・久間裕子, 1993: 北海道大夕張地域白亜系セノマニアン階大型化石-微化石統合生層序-特にその上下限の検討-(その1). 佐賀大学教育学部研究論文集, **41** (1), 11-57.
- 西田民雄・松本達郎・米谷盛壽郎・花方 聡・八尾 昭・植松一樹・川下由太郎・久間裕子, 1993: 北海道大夕張地域白亜系セノマニアン階大型化石-微化石統合生層序-特にその上下限の検討-(その2). 佐賀大学教育学部研究論文集, **42** (2), 179-199.
- 西田民雄・松本達郎・八尾 昭・米谷盛壽郎, 1993: 北海道古丹別川流域白亜系セノマニアン階の巨化石・微化石統合生層序を目指して-特にC-T境界を含めて-. 佐賀大学教育学部研究論文集, **40** (3), 95-127.
- Noda, M., 1984: Notes on *Mytiloides incertus* (Cretaceous Bivalvia) from the Upper Turonian of Ponbetsu area, central Hokkaido. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [N. S.], (136), 455-473.
- Petrascheck, W., 1904: Über Inoceramen aus der Kreide Böhmens und Sachsens. *Jb. k. k. Geol. Reichsanst.*, **53** (for 1903), 153-168.
- Seitz, O., 1935: Die Variabilität des *Inoceramus labiatus* v. Schlotheim. *Jb. Preuss. Geol. Landesanst.*, **55** (for 1934), 429-474, pls. 36-40.
- Sornay, J., 1981: *Inoceramus* (Bivalvia) du Turonien inferieur de Colombie (Amérique du Sud). *Ann. Paléont. Invertébrés*, **67** (2), 135-148.
- 棚部一成・平野弘道・松本達郎・宮田雄一郎, 1977: 北海道小平地域の上部白亜系層序. 九大理研報, 地質, **12** (3), 181-202.
- Tanaka, K., 1963: A study on the Cretaceous sedimentation in Hokkaido, Japan. *Rep. Geol. Surv. Japan*, **197**, 1-122.
- 利光誠一・松本達郎・野田雅之・西田民雄・米谷盛壽郎, 1995: 本邦上部白亜系的大型化石-微化石層序および古地磁気層序の統合に向けて. 地質学雑誌, **101** (1), 19-29.
- Tröger, K.-A., 1981: Zur Problem der Biostratigraphie der Inoceramen und der Untergliederung des Cenomans und Turons in Mittel- und Osteuropa. *Newsl. Stratigr.*, **9** (3), 139-156.
- Tröger, K.-A., 1989: Problems of Upper Cretaceous inoceramid biostratigraphy and paleobiogeography in Europe and western Asia. In Wiedmann, J. (ed.), *Cretaceous of the Western Tethys*, 911-930. E. Schweizerbart. Verlagsb., Stuttgart.
- Wiedmann, J. & Kauffman, E. G., 1978: Mid-Cretaceous biostratigraphy of northern Spain. *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice*, **4** (for 1986) (iii), 1-33.
- Woods, H., 1912: A monograph of the Cretaceous Lamellibranchiata of England, **2** (7), *Palaeontogr. Soc.*, 1911, 261-184, pls. 45-50.
- Wright, C. W. & Kennedy, W. J., 1981: The Ammonoidea of the Plenus Marls and the Middle Chalk. *Monogr. Palaeontogr. Soc.*, London, 148 pp., 32 pls. (Publ. No. 560, part of Vol. 134, for 1980).

書 評

井尻正二著：ニワトリが先か，タマゴが先か

(大月書店，1995，273pp., A 5 版，2500円)

多くの著作のある著者の6冊目，最新の随想集である。つぎのような章だてと内容からなっている。

- I 散歩道で拾う……………生活の中から。
- II 半眼微笑……………芸術を味わう。
- III 浮世の定め……………社会科学を学ぶ。
- IV ハングリーサイエンス……私の自然科学。
- V 野狐禅の世界……………哲学問答。

章だてが示すように，内容は多岐にわたるが，その中には著者の科学的思想が十分にもり込まれている。主に第4章で扱われている，古生物学・地質学に関するものの中からいくつかのテーマをとり上げ，紹介してみたい。

表題になっている「ニワトリが先か，タマゴが先か」では，この問は愚問であるとする。ニワトリは生物の一主体であるが，タマゴは生物（独立体）として存在しないものである。いいかえれば，ニワトリは本質であり，タマゴは現象であるのである。哺乳類に置きかえてみればすぐ理解できることである。ものごとを歴史的に見ることの欠除がこの問を生んでいるという。

「化石の正しい見方」では初級，中級，上級に分けて，「化石についての誤解と偏見」がとり上げられている。中級では，地史学的時間の感覚を身につけることの必要性（古生物学は生物学＋地質学で成立している），タホノミーについての疑問（歴史的観点に欠けている点），化石の二重人格性（化石は生物であったが，また，地層の一構成要素である）などの指摘がある。上級での，化石の成因が進化の段階や地殻の歴史に見られる段階性に関連があり，さらに，生物の進化と地層の歴史の間に強い相関があるとの指摘は，これまであまり気づかれず，問題にされていない点である。しかし，将来において問題になるだろうと直観されることである。

「始祖鳥は中間種か」では古生物学・生物学の基本にかかわる問題が述べられている。一言で結論を言えば，「中間種は先祖種の個体変異の中に存在する」ということである。著者のこの問題についての著作が文献として紹介されている。

第3章の最後にある「自然保護の理念」は最近この問題に関心のある評者にとっては興味のある提起である。自然保護の基本理念として，1）人間は自然を改造して衣食住をつくっている，2）自然の改造には必ず破壊が伴う，3）現在は自然を残す，守るというだけでなく，新しい自然をつくるという段階にある，とする。現在の自然保護運動の考え方・進め方に疑問を投げかけ，自然保護運動に統一的理念はあるのかと問いかけている。

このことは，現在の地球において，自然と人間の新しい関係をどのようにつくり上げてゆくかの問題である。具体的にいえば，人間生活を維持してゆく上で，開発と保護・保全の接点をどのあたりにおくか，考えてみることであろうと，考えられる。

この他，応援団部長をつとめた話（I-17），金子三蔵氏についてのこと（II-1），真の音楽家は作曲家で，演奏家は技術者である（II-2），天才的の——的の意味（II-5），地震予知・噴火予知連絡会についてのコメント（IV-5），グールドの考え方に対する批判（IV-7）など，著者のきびしい批判とあたたかい心が交錯する。

この6月で82才，3回の入院・手術の後とは思えない，鋭い，冴えた筆の運びである。全篇を通じて，著者の考えがさまざまな形で示されていて，古生物学関連以外の所も興味深く，示唆に富んでいる。決して気楽に読める随筆集ではないが，自分自身の研究・教育，さらに生活を振り返るためにも一読をおすすめする。

糸魚川淳二(椋山女学園大学)

国際会議報告

第 6 回中生代陸上生態系生物相シンポジウム*

富田幸光**

標記の国際シンポジウムが、1995年8月1日から4日まで、中国北京市の古脊椎動物古人類研究所で開催された。当初は9月1日から4日までの予定で準備が進められていたが、同時期に「国連世界女性会議」が開かれることとなり、急遽1ヶ月早まった次第である。本シンポジウムは International の語こそ冠せられていないが、その第1回目が1978年にパリで開かれて以来、ずっと実質的に国際シンポジウムである。第2回から4回までは3年間隔で開かれていたが、5回からは4年に1度となっている。今回はヨーロッパ及び北アメリカ以外の地ではじめての開催であり、それがお隣の中国だったこともあって、日本からの参加者が目立った。今回のシンポジウムの組織委員の一人であった立場から、参加した日本人を代表してその概要を報告させていただくことにした。

レジストレーション

7月31日午後から、シンポジウムの会場である古脊椎動物古人類研究所 (IVPP) の1階ロビーでレジストレーションが行われた。公式に登録した参加者の国と人数は次のように14ヶ国67人であるが、ほかに accompanying member として少なくとも10名と、会場となった IVPP の研究者で時々顔を出していた人が数名であったので、恐らく総数は85人を越していたと思われる。中国 (16)、アメリカ (14+2*)、日本 (8)、フランス (5)、カナダ (2+3*)、イギリス (4)、ロシア (3)、タイ、南アフリカ、韓国 (各2)、モンゴル、ノルウェー、ドイツ、オーストラリア (各1)。(*)は中国の IVPP と併記のアドレスの人数)

*Sixth Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems and Biota

**Yukimitsu Tomida 国立科学博物館地学研究所

シンポジウム

シンポジウムは、8月1, 2, 3日の3日間にわたり、計48篇の口頭発表と4篇のポスター発表が行われた。初日に配付された中国側の組織委員が準備したスケジュールでは、2日目の午後からふたつの会場に分かれて同時進行することになっていた。しかし、主だった出席者からクレームがつき、急遽開かれた組織委員会で、2日目以降は発表時間を短縮して、すべてひとつの会場で行うことが決定された。本来このシンポジウムは、すべての人がすべての発表を聞き、フランクに討論することが目的のひとつであったとの、初回以来ほとんど出席しているロイヤルティレル古生物博物館の Currie 博士や、Buffetaut 博士などの意見によるものである。その結果、数件の発表がキャンセルになったものの、全体としては上述の伝統が生かされ、満足の行くシンポジウムであった。ちなみに、哺乳類部門のセッションの座長をすることになっていて、恐竜の発表が聞けない予定になっていた筆者も、ほとんどすべての発表を聞くことができ、やれやれであった。

シンポジウム初日は、中国古脊椎動物学界の大御所、周明鎮博士の開会のあいさつに始まり、招待講演6篇の発表(各45分)が行われた。内容は中国カナダ恐竜プロジェクト(86~90年)の成果 (Currie, 以下敬称略)、現在行われているモンゴルとアメリカ自然史博によるプロジェクトの成果 (Novacek)、中国の恐竜動物群 (董枝明) などである。午前のセッションのあと、記念撮影があり (写真)、夜は研究所の向かいにある西苑飯店で晩餐会が開かれた。約90人の参加があり、北京ダックを含む伝統的な中国料理に舌つづみを打った次第であった。

2日目午前は、引きつづき招待講演が4篇あり、その内容は白亜紀の哺乳類 (Clemens) と、



第6回中生代陸上生態系生物相シンポジウム参加者の記念写真(崔 貴海氏撮影)。

アフリカ (Jacobs), ヨーロッパ (Buffetaut), オーストラリア (Molner) の恐竜や陸生脊椎動物であった。本来はこれに南アメリカが加わる予定であったが、シンポジウムの直前になって Bonaparte 博士がどうしても国を離れられない事情ができたとのことで、氏の出席がなかったのは残念であった。その後は、発表時間を20分に短縮した一般講演が15篇続き、午後6時に終了した。3日目は、午前8時30分から午後6時まで、一般講演が23篇びっしり並んだが、いずれも興味深い発表であり、有意義な3日間であった。ポスターセッションは数が少なかったこともあって、ひとつのパネルだけを使って、2日目と3日目に時間を区切って行われた。

シンポジウムのタイトルからすれば、発表内容は中生代の陸上の古生物や古環境に関するものなら何でもよいわけだが、やはり主流は恐竜である。以下に、一般講演38篇とポスター4篇の内訳をあげてみた。内容の区分とそのふりわけは厳密にはむずかしいので、大体の傾向として見ていただければと思う次第である。魚類(3)、恐竜(足跡を含む)(16)、翼竜(2)、その他の爬虫類(

7)、鳥類(3)、哺乳類(7)、その他(4)。これらのうち、日本人による発表は、次の5件であった。

口頭発表(*は発表者)

東 洋一(福井県立博物館)・富田幸光*

(国立科博)

Early Cretaceous dinosaur fauna of the Tetori Group in Japan

真鍋 真*(国立科博)・長谷川善和

(前横浜国大)

Diapsid fauna and its palaeobiogeographical implication; the Neocomian section of the Tetori Group, Japan

ポスター

後藤道治(富山市科学博物館)・谷本正浩

(三重県)

Early Cretaceous dinosaur footprints from the Tetori Group in Toyama, Central Japan

藪本美孝(北九州市立自然史博物館)

Correlation of the Early Cretaceous lacustrine beds between Kyushu of

Japan and southeastern China on the basis of a comparison of the fish fossils
瀬戸口烈司 (京都大学)

New data of Mesozoic mammals from Japan

なお、発表の内容については、事前に原稿の提出が義務づけられ、「Sixth Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems and Biota Short Papers. Ailing Sun and Yuanqing Wang (eds.) China Ocean Press, Beijing.」(US\$40/部)として一冊にまとめられ、シンポジウムの登録時に各自に配付された。ただし、一部の発表については半ページ程度のアブストラクトであったり、まったく載っていなかったりと、やや統一に欠けるくらいがあったのは残念である。

4日目は午前が北京市自然博物館、午後が中国地質博物館への見学に当てられた。参加者は前者が約25人、後者が約15人と、比較的低調であった。今シンポジウムの参加者の多くは、今回が初めての中国訪問ではなかったことが理由としてあげられよう。

野外巡検

シンポジウムの前と後にひとつずつ巡検が実施され、両方あわせて39ページのガイドブックが用意された。

シンポジウム前の巡検は、7月25日に雲南省昆明に集合したあと、ルーフェンゴサウルスなどで知られる禄豊盆地の下部ジュラ系の地質と化石産地、及び四川省白貢の中部ジュラ系の地質と、恐竜化石産出層準を建物でおおい、産状を保存している白貢恐竜博物館の見学をして、7月31日夕方、空路北京着のコース。参加者は約20名で、うち日本人は長谷川善和、真鍋 真、薮本美孝、長尾衣里子の4氏であった。

シンポジウム後の巡検は、8月5日に北京から空路新疆ウイグル自治区ウルムチに移動したあと、天山山脈北麓の三疊系の地質やズンガル盆地のマメンチサウルスなどの化石産地、トルファン盆地のジュラ紀後期の恐竜産地およびその他の中生界の地質を見学して、8月11日ウルムチで解散の予定であったが、実質的には北京で解散した

コース。参加者は約15名で、うち日本人は瀬戸口烈司夫妻と長尾衣里子の3氏であった。

第7回シンポジウムの開催地について

今回の組織委員会のよびかけに対し、次回開催地として次の3ヶ所が候補地として名乗りをあげていた。アルゼンチン自然科学博物館(ブエノスアイレス)、恐竜博物館(フランス・エスペランザ)、ケンブリッジ大学(ケンブリッジ)である。開催地の決定は組織委員による話し合いではなく、今回の参加者全員による投票によってなされ、29対14対2の圧倒的多数で、第7回シンポジウム(1999年)の開催地はブエノスアイレスと決定された次第である。

おわりに

今回のシンポジウムで印象に残ったのは、タイ地質調査所とフランスのBuffetautらで進められているタイの恐竜研究の現状と、手前みそになるかも知れないが、日本の恐竜発掘とその研究が欧米の研究者に与えたインパクトであったように思われる。これまでの中生代陸生脊椎動物の研究は圧倒的に欧米と中国・モンゴルが中心であり、南アメリカやオセアニアは最近になってある程度知られるようになったものの、極東や東南アジアでは研究がやっと緒についたばかりである。このような状況の中、次回第7回がアルゼンチンで開かれることになった。今年(1995年)4月、福井県は「県立恐竜博物館(仮称)」の建設を県の事業として公式に発表した。5~6年後のオープンをめざし、今、急ピッチで準備が進められている。4年後のアルゼンチンで、その次の第8回の開催地が決定されるわけだが、その頃までには「恐竜博物館(仮称)」の全体像がある程度見えてきているはずであり、また現在アメリカを中心に留学している日本人留学生の多くがその頃までに日本に帰ってきていることが予想され、2003年に予定される第8回シンポジウムを福井で開けないものかと期待している次第である。

白亜系各階境界についての第2回国際シンポジウム参加報告*

利光誠一**・松本達郎***

IUGS (国際地質学連合) のもとに設立されている SCS (白亜系層序学小委員会) では、白亜系を区分する12の階 (Stage) の各々について、その境界を明確に規定する目的で、第1回国際シンポジウムを1983年にコペンハーゲンで開催した。その成果は Birkelund *et al.* (1984) に記述されている通り、複数の提案を整理して示し、若干のコメントを添えているが、SCS としての決定はしていない。その後、10年余り経過し、研究も進展したので、出来れば結論を得たいし、さらに亜階 (Substage) をも規定したいとの目的で、第2回国際シンポジウムがブリュッセルのベルギー王立自然科学研究所 (KBIN-IRScNB) で1995年9月8~16日に開催された (図1)。この数年前に各階ごとに作業グループ (Working Group=WG) が設けられており、その構成員には委員長からの指名のほか自主的参加が可能であった。各 WG には座長が選ばれ、参加者からの提案や情報の提供、座長によるとりまとめとその回報 (サーキュラーの配布)、これへの応答 (コメント) などの作業が進められてきた。松本は上部白亜系各階 WG に参加して協力してきたが、後には応答多忙となり、上位3階の WG を辞し、利光が代わって参加した。

SCS の委員長は University College (ロンドン) の Peter Rawson 教授であるが、今回のシンポジウムのお世話話は上記研究所の Annie V. Dhondt 博士が中心となって執り行い、ブリュッセル・シンポジウムと略称された。同女史のきわめて行き届いたご尽力と同研究所並びに関係のある機関と

個人各位の協力により、盛会のうちに実施された。Dhondt 博士には特に敬意と謝意を表したい。

この国際会議では各 WG ごとの討議、課題に関係ある一般講演 (論文の口頭発表) とポスター展示、各 WG の報告の総括があり、会議の前後には計3件の巡検も行なわれた。

参加者数 (約200人) は第1回に比べて倍増し、以前から名の知られている専門家に加え、若い世代の研究者も多く、心強く感じた。内容的には地域別では西欧が圧倒的に多く、北東欧、東欧、地中海南岸~東岸地域、南アジア、北西太平洋地域 (日本~サハリン)、北米太平洋岸、同内陸~湾岸地域、南米東南部、南アフリカ、オーストラリアで、中国~東南アジアは無い。日本からは出席1

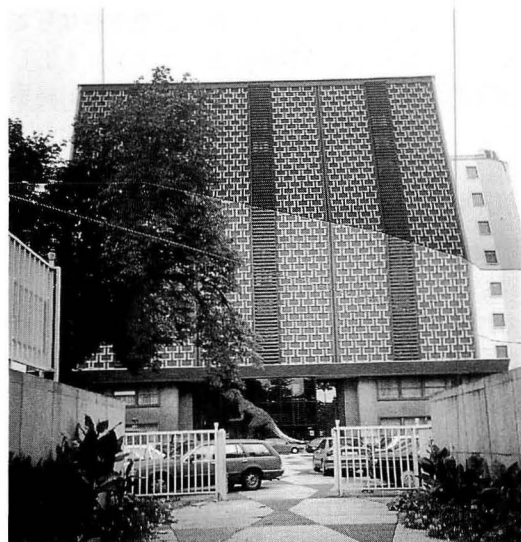


図1. シンポジウム会場となったベルギー王立自然科学研究所。建物の下層部分 (3階まで) が博物館となっており、玄関前には博物館のシンボルであるイグアノドン (恐竜) の復元模型が置かれている。

*Short report on the 2nd International Symposium on Cretaceous Stage Boundaries

**Seiichi Toshimitsu 地質調査所地質標本館

***Tatsuro Matsumoto 九州大学理学部地球惑星科学教室気付

人、非出席登録者 2 人、講演 2 題で、余りにも少ないと言われた。その原因についての所見は省くが、反省を要すると思う。

このシンポジウムの要旨集 (Abstract Volume) は A 4 版 180p. に及び、77 論文、75 ポスターに加え、各階 WG の報告 (会議前に座長が集約したもの) が掲載されている。

予告によれば、各 WG で論議された結論は *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique - Sciences de la Terre* の別巻として出版され、参加者に配布される。その内容については、必要に応じて適当な機会に紹介・論評できるかと思う。そして SCS としては、今回の会議での決定は 1996 年に北京で開催される第 30 回 IGC の機会に勧告 (firm recommendations) として国際層序学委員会に提出し、公認の計画である。一般講演の本論文 (full length papers) は、編集して *Cretaceous Research* または *Newsletters on Stratigraphy* に出版する予定とのことである。

詳細はこれらの出版を待つべきであるから、ここでは注意すべき若干の点を記す。

(1) WG での作業だけでなく、一般講演でも、諸分野の専門家による共同研究が重きをなしている。そのことは、境界部の基準セクションとして層序的に比較的均様な相で連続累重する累層を選ぶとしても、堆積環境の変化はあり、時代判定や対比に有効なメガ化石・微化石による生層序だけでなく、磁気層序、年代資料、 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{18}\text{O}$ 、Sr 同位体の層序的变化などをも統合した研究成果が課題にとって重要視されている現状と関係している。日本では統合層序に向けての努力はあるが、化学層序の解析は始まったばかりの分野で、今後の発展を図ることが肝要である。

(2) 上記と関係があるが、Hasegawa (1995) の研究を重視し、チュロニアン WG の座長 R. A. Reymont 教授に日本からの貢献として報告していただいた北海道大夕張地域におけるセノマニアン・チュロニアン境界についての最近の研究成果は特に評価された。但し両階境界部層序の模式地には統合層序の最も進んでいる米国コロラド州の Pueblo が選ばれたのは当然である。

(3) サントニアン・カンパニアン境界について、英国の共同研究者がプレプリントの論文で WG に提出した提案は、日本における最近の研究とはかなり異なる内容 (とくに磁気層序と微化石層序について) を含んでいる。しかし上記共同研究の微化石分野については弱点があり、他の微化石専門研究者の間からイタリアのグビオ・セクションでは地磁気層序の 33r の基底の下位に両階の境界を置くべきだという意見が強く、この境界を決める 1 要素としてナノ化石 *Broinsonia parca* の進化系列を考慮するとの意見が取り入れられた。*B. parca parca* についてはその出現は 33r の基底の下位であるが、その大きさ (直径) は 10μ より小さい; そして 33r の中ごろに 10μ を越す個体が出現する; 世界各地で 33r の中ごろにその初産出の記録のあるところで計測すると 10μ 以上であるとの発表もあり、詳細な研究が課題にとっていかに重要かがうかがわれた。上記の英国の共同研究の核心は浮遊～遊泳性ウミユリの *Marsupites testudinarius* の最終産出層準が両階の境界に相当し、本種は世界に広く分布するので有効な指標になるという提案であって、この点は取り上げられた。しかし、世界に広くと言っても、チョーク堆積相 (chalky facies) の分布する地域に *M. testudinarius* やそのすぐ下位の *Uintacrinus socialis* が産出するのであって、碎屑性堆積物の多い環太平洋地域には示準化石として使えない。よって、その分布は global でなく semi-global である。従って階区分の基準地は古地理を考慮して複数にしてはという G. S. Oddin 教授 (マストリヒチアン WG の座長) の意見も考慮に値するのではなかろうか。化石種の holotype, paratypes に相当するような考え方で、例えば北太平洋地域に副基準セクション (reference section) を設け、欧米の主基準セクションとの対比を今後の宿題として残すといった手順を、階の一部分については SCS が配慮してはいかがであろうか。

サントニアンの基底を *Inoceramus undulatopticatus* の初出現で決めようという同階 WG 座長の M. A. Lamolda 教授の提案についても上記と同様なことが考えられる。

(4)アルビアン・セノマニアン境界について, Gale, Kennedy *et al.* はプレプリントの論文を配布し, フランス南東部 Rosans 近傍の Mont Risou の Marnes Bleues Formation が境界決定の有力候補だとして提案した. 同層はアンモナイト, イノセラムス, 浮遊性有孔虫, ナノ化石, $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$ のデータが揃っており, 特に *Mantelliceras mantelli*-*Neostlingoceras carcit-anensis* の初出現, *Stoliczkaia dispar* 帯の3垂帯が下位に順次認められることなどで, 境界が明確に決められると報告している.

引用文献

- Birkelund, T., Hancock, J. M., Hart, M. B., Rawson, P. F., Remane, J., Robaszynski, F., Schmid, F. & Surlyk, F., 1984. Cretaceous stage boundaries-proposals. *Bull. Geol. Soc. Denmark*, **33**, 3-20.
- Hasegawa, T., 1995. Correlation of the Cenomanian/Turonian boundary between Japan and Western Interior of the United States. *Jour. Geol. Soc. Japan*. **101**, 2-12.

陸上古植物の多様性と進化に関する国際会議*

(1995年 9 月 4 日～ 8 日 南京市, 中国)

齋木健一**・大花民子***

本会議は、中国科学院南京地質古生物学研究所および中国古植物学会の主催で1995年 9 月 4～8 日、南京市、東南大学を会場として開催された。南京市は連日35度前後に達する記録的な残暑であったが、エアコンディションが完備した大学附属のホテルと会場とが隣り合っていたため、快適な毎日であった。

地元中国からの参加者が多かったが、インド、アメリカ、ロシア、ベルギー、ドイツなど15ヶ国から多くの研究者が集まった。韓国、ベトナム、モンゴルなどからの参加者もあり、アジアでの開催らしさを醸し出していた。なお、この会議の責任者は、李星学教授（JSPS の援助により、東京学芸大学木村研究室に40日間滞在）、また副責任者には木村達明ほかが選任された。また、会議の事務局責任者は孫革教授〔約 1 年間にわたり、勸自然史科学研究所に滞在〕であった。

会議の概要

今回の会議では植物そのものの進化史を明らかにするための研究は比較的少なく、植生の変遷や古生態、古環境との関連などに関する研究が目立った。

Smithsonian Institution の S. L. Wing 博士は晩新世－始新世境界前後で見られる温暖化が当時の植物相に与えた影響について考察した。植物化石などをもとにした彼の研究によれば、この温暖な時期には高緯度地方でもそれほど気温が低下しておらず、博士はこの原因を両極からの氷の消失・高濃度の CO₂・大洋における底層流の流向変化などに求めていた。

南アフリカの J. H. Anderson 博士はアフリカの三畳系、Molteno 層の植物化石群をもとに、当時の森林における多様性の程度を推定しようと試みていた。このような研究ではタフォノミーがもっとも重要な役割を果たすはずであるが、現在の森林との比較や、堆積環境と植物化石との関連などは、あまり論議されていなかった。ただし、そこで発見されている植物化石はすばらしく、新しい分類群をつくるに足るような標本が多数紹介された。

日本にも広く分布している水草、マツモの仲間は近年の分子系統学的な研究の結果、もっとも原始的な被子植物ではないかとも考えられている。Florida Museum of Natural History の David Dilcher 博士は、Miocene の化石研究から、この仲間が非常に保守的であり、Miocene から現代まで形態的に全く変化していないことを明らかにした。Dilcher 博士は、また、被子植物の固有派生形質である「心皮」が形成された原因についても言及した。博士によれば、「花粉媒介者から胚珠を保護するために心皮が形成された」という従来の説よりは、「花粉の選別を目的として心皮が形成された」という説のほうが、より多くの事象を説明できるという。

分子系統学的な手法の植物化石への応用については、アメリカ、ミシガン州 Wayne State University の Yang Hong 博士により一般的な紹介がなされた。現生植物による分子系統樹をより確実なものにするためや、分子時計の調節のために化石 DNA の解析は非常に重要であることが述べられる一方、しばしばコンタミネーションの可能性があること、得られる DNA 断片は非常に短いことが多いことなど、問題点も紹介された。

日本からの参加について

この会議には、日本から 3 つの口頭発表と 1

*International Conference of Diversification and Evolution of Terrestrial Plants in Geological Time.

**Ken'ichi Saiki 千葉県立中央博物館

***Tamiko Ohana 勸自然史科学研究所

つのポスターセッションへの参加があった。演題などは以下のとおりである。

大花民子・木村達明 [財]自然史科学研究所] Further observations of a permineralized female cone, *Cunninghamiostrobus yubariensis* Stopes et Fujii, newly collected from the Upper Cretaceous of Hokkaido, Japan.

堀内順治 (東京学芸大学附属大泉中学校) *Cupressaceous branchlets* from the early Palaeogene of Japan.

齋木健一 (千葉県立中央博物館) Two types of permineralized *Pinus* cones from the Upper Cretaceous of Hokkaido, Japan.

大久保敦 (東京学芸大学附属高等学校大泉校舎)
・木村達明 Late Cretaceous triprojectate pollen grains from the Asuwa Formation in the Inner Zone of Japan. (ポスター)

中国の植物化石産地の多くは陸成層であるため、ノジュール中で鉱化した標本は少なく、大花・木村および齋木の研究は中国の研究者から大きな関心が示された。また、大久保・木村の花粉化石に関する発表(ポスター)は従来データが非常に少なかった日本内帯からの資料として注目を集めた。堀内の研究は、キューティクルを詳細に研究することにより得られる、分類学的情報量の多さを改めて示すものであった。

巡検

会議の終了後、4班の野外巡検が実施された。私どもは、南京地質古生物学研究所の孫革(Ge Sun)教授ほかの案内で、フロリダ自然史博物館のDavid Dilcher博士、南アフリカ国立植物学研究所のJ.H. Anderson博士らとともに、中国東北部の中生代および新生代の植物化石産地を訪れた。巡検参加者が20名ほどと、少人数であっ

たことも幸いして、列車内や宿舎では各々議論が盛り上がった。

今回の会議でもっとも注目されたことがらの一つとして、中国東北部から発見された最古といわれる被子植物化石がある。報告された化石には穂状の雄性繁殖器官もあり、この雄花からは花粉も得られている。孫教授らは、化石を産出した地層の年代をHauterivian-Barremianであると推定している。したがって、この地層は有名な北米のポトマック層群(late Barremian - Albian)よりも古いものと考えられている。また、得られた花粉は、最古の被子植物花粉の一つとされている、イスラエル産の標本と非常によく似ており、興味深いものであった。今回の巡検では現地でこれら被子植物化石の採集を試みたが残念ながら成果はなかった。

中国のインフラストラクチャーは、まだまだ整備されたとはいいがたく、会議期間中にも何度か停電に見舞われた。しかしこのような条件の中で、南京地質古生物学研究所の孫革教授をはじめとする主催者側の方々の会議運営は本当に素晴らしいものであった。陸上の植物化石に関する国際会議としては、IOPCが最も古い歴史と大きな規模を持っている。この会議は4年ごとに開催されており、今回は1996年にアメリカ・カリフォルニア州サンタバーバラで行われることが決定されている。中国の古植物研究者は、そのつぎ、西暦2000年のIOPCが中国で開催されるよう望んでおり、今回の国際会議の成功は、この動きを支えるものとなるであろう。

なお、本会議で行われた発表の一部は、インド・バーバルサーニ古植物学研究所の好意により、同研究所の機関紙「Palaeobotanist」に掲載される予定である。

第 1 回国際マンモスシンポジウム*

(1995年10月17~20日 ロシア, サンクトペテルブルク)

犬塚則久**・長野県古生物学博物館***

マンモス委員会 (Mammoth committee) というのは旧ソ連国内で催されていたマンモスにまつわる諸々の課題を検討する会議である。ところが今年からこの会が国際化することになり、その記念すべき第 1 回シンポジウムが1995年10月17日から20日までサンクトペテルブルク(旧レニングラード)にあるロシア科学アカデミー (Russian Academy of Sciences) 動物学研究所 (Zoological Institute) で開催された。同研究所の所長は代々マンモス委員会の会長を務めることになっている。

会場は研究所の 2 階会議室で、マイクの設備もない狭い部屋だったが、15ヶ国から124名の参加を得て熱気に包まれた。参加国ではさすがに地元ロシアと旧ソ連のウズベク、ベラルーシ、カザフ、ウクライナ、アルメニア、モルドバ、タジクが目立ったが、その他では、アメリカ、イギリス、ドイツ、オーストリア、ブルガリア、フィンランドがふくまれる。日本からは長野県古生物学博物館の関係者 4 名が参加した。筆者は同館研究顧問として昨夏からシベリアでマンモス動物群の化石発掘調査を行っている関係でこの会に参加する機会を得た。

シンポジウムの要点

シンポジウムは現所長の A. Alimov 会長が挨拶し、昨年急逝された O. A. Scarlato 前所長に黙祷を捧げて始まった。講演の冒頭は同研究所の長老 V. Garutt 博士によるマンモスの研究史の紹介である。発表者の高齢もさることながら、初日午前の部前半の座長がかのマンモスの大家 N. Vereshchagin 博士(写真 1)というのも驚きだった。

シンポジウムの内容は、系統発生と分類、古動物相、古生態と絶滅、マンモスとヒト、タフノミーに別れており、およそこの順に発表された。ただし、プログラムに予定されている発表者のキャンセルが多く、主催者側は順序の入れ替えや追加補充におおわらわだった。実をいうと、筆者は発表を予定していなかったが、大会前日に所長室で挨拶したさいに発表を依頼され、急拠講演することになった。

長野県古生物学博物館ではマンモスの発掘調査を行っており、今夏は北極海に浮かぶ無人島ボリショイリャーホフスキー島で化石採集を行った。今年最大の成果はマンモスの左足の脛の骨がついた皮膚である。そこでタイトルは“Expedition for mammoth soft tissue on Bolshoi Lyakhovskoi Island”とした。本シンポジウムには世界中からマンモス学者が集まるというので、念の為その皮膚化石の発掘状況のスライドと全発掘品リストを持参したのが役立った。島での発掘模様を筆者が撮ったビデオはプログラムどおり初日の夕刻に放映されたので、口頭発表と互いに補いあ



写真 1. マンモスの大家 Vereshchagin 博士とオサムシの分類をしているお嬢さん(中央)。シンポジウム会場にて。

*First International Mammoth Symposium

**Nori-hisa Inuzuka 東京大学医学部解剖学教室

***The Nagano Museum of Paleontology

て参加者の印象を深めたようである。

化石の形態や分類などマンモス自体の発表は初日に集中していた。その発表のなかで注目に値するのはアメリカ産の矮小マンモスである。つい最近シベリアのウランゲリ島でもピグミーマンモスの臼歯が発見された。しかし、こちらは全身骨格で、大型のコロンブスマンモスと比べると約半分の大きさであることが、いくつかの完全な骨を並べて示された。

筆者にとって収穫だったのは長鼻類研究で有名な J. Shoshani 博士に会えたことである。彼の大きな声とユーモアたっぷりの講演は長鼻類の系統問題をリードしている自負にあふれていた。話の概要はゾウ科の系統解析をするときに外群としてアメリカマストドンを使った時の形態と分子に基づく結果の一致である。彼の説によれば、マンモスはアフリカゾウよりアジアゾウの方に近いという。しかし、ドイツの U. Joger 博士はマンモスの蛋白や核酸の分子データからはこの結論は支持されなかったとした。ゾウ科の分子による系統解析はまだ見解の一致をみえていない。

Shoshani 博士は長鼻類の舌骨にこだわりを持っていて、すでに各種の舌骨化石を100点も集めたという。舌骨だけで分岐図を描くのもどうかと思うが、発表スライドのなかで筆者の20年も前の論文の舌骨の図が引用されたのは意外だった。

また、マンモスの臼歯の稜頻度が氷期と間氷期で増減するという報告も興味深かった。マンモス属の稜頻度はメリジオナリスからトロゴンテリイをへてプリミゲニウス（ケマンモス）へと寒冷化に向かって高くなることは知られていたが、この傾向が種内でも微妙に現われたということになる。

シンポジウムは演題数が少なめなわりに質疑が活発であった。元々ロシアの学会のためか、英語の発表はロシア語に通訳されるのに、ロシア語の発表は英訳されない点には不満が残る。このためロシア人演者のなかには一人で交互に両方しゃべる人もいた。そのほかシンポジウムとは関係ないが、Vereshchagin 博士のお嬢さんが同研究所で昆虫学者をしており、Garutt 博士の娘さんもやはり同所でイラストレーターをしていたのには、ペレストロイカ未だしの感がした。

ロシアの自然史博物館

発表後、St. Petersburg の guided tour に参加するかわりにロシアの博物館や美術館、庭園を見学した。ロシアの博物館などはあまり馴染みがないと思われるので簡単に紹介しておく。科学アカデミー動物学研究所の展示は哺乳類と鳥類の剥製の数に圧倒された。パリ自然史博物館の骨格展示のように、これでもかというような古典的な展示である。化石は第1号全骨格のアダムスマンモスをふくむマンモス3体と4m級のメリジオナリス1体、それに有名なベレゾフカマンモスと赤ちゃんマンモスのディーマとマーシャのミイラである。このほか骨庫には現生のトナカイやホッキョクグマなど現生の頭蓋がぎっしりとつまっていた。しかし、予算が足りないのか標本の数のわりに戸棚の狭さと古くささで骨が泣いているようで痛々しかった。

一方、モスクワにある古生物博物館は広々とした部屋にゆったりと展示しており、壁には壁画やレリーフ、模型などむだなく空間を利用していた。無脊椎動物から始まって、魚類、爬虫類、哺乳類と進化の順をたどる配列である。爬虫類の部屋では恐竜は少ないが、哺乳類型爬虫類が充実している。哺乳類は各目ごとに骨格があり、最も見ごたえがある。束柱目にもかなりのスペースを割いているのは日本以外ではここぐらいである(写真2)。サハリンからも出土するからであろう。哺乳類型爬虫類とともに地元を重視した展示は教育的観点から見ても好感がもてる。古生物博物館なのにマンモスに関しては貧弱で、ペテルブルクの動物学研究所に一步譲っているようだった。

そのほか、モスクワ大学の最上階にも小さいながら地球科学博物館がある。岩石や鉱物のコレクションが中心で、脊椎動物の化石は少ない。各分野の学史に名を残す有名な学者の銅像がやたらに目立ったのは、いかにも旧ソ連ではある。

まとめにかえて

サハ共和国(旧ヤクート共和国)のヤクーツクではマンモスを専門に展示する世界マンモス博物館(World Museum of Mammoth)の建設を計

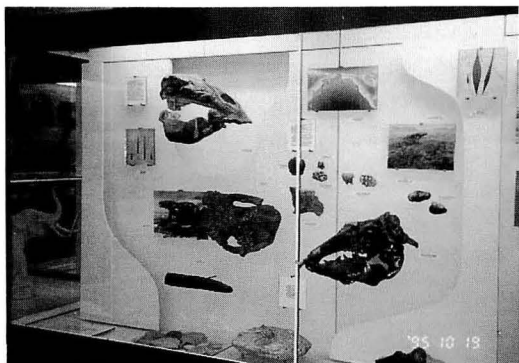


写真2. モスクワ古生物博物館の東柱目の展示. 頭の化石はいずれも日本産のもの. 左はデスモスチルス (上: 戸狩標本, 下: 気屯標本), 右はパレオパラドキシアの泉標本.

画している. いっぽう日本でも長野県古生物学博物館が本家と姉妹博物館の提携をし, 上高地の入り口にある波田町に日本マンモス博物館を設立する準備を進めている. 日本マンモス博物館はマンモスとマンモス動物群だけでなく, メリテリウムからマンモスにいたる主要な長鼻類化石を展示する構想をもっている.

国際マンモスシンポジウムは4年に1度開催される予定だが, 21世紀初頭の会合を日本で開催するよう Alimov 会長から要請された. マンモスを初めとする長鼻類化石や第四紀の内外の専門家が日本マンモス博物館で一堂に会し, 第3回国際マナモスシンポジウムを成功させようというのが私達の夢である.

化石茶論

穴あき岩にまつわる話

増田 孝一郎

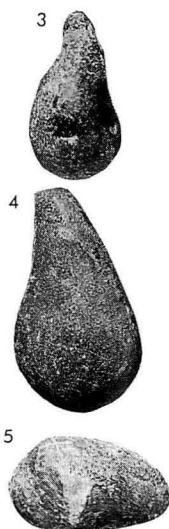
多くの円い穴があいている安山岩の巨礫が礫岩中に含まれていることに最初に気付いたのは、当時東北大学で1年から2年へ進級する時に課せられていた進級論文を書くために、仙台市北部の根白石村（現在の仙台市泉区）周辺の地質調査をしていた昭和23年のことであった。安山岩の表面に見られる穴はみな円くて浅く、その底面は滑らかな半球状になっていた（1図）、直観的に海岸に露出している岩石の表面によく見られる穿孔二枚貝の巣穴ではなかろうかと考えた。しかし、安山岩のような堅い岩石にまさか貝が穴を掘るはずはないという気持ちが強く働いたことと、火山岩に巣穴を掘っている現生の穿孔貝が何処からも全く報告されていなかったために、気にはかけながらも長い間これについて特別に検討することはなかった。

ところで、このような安山岩の表面に見られる円い穴は、多くの地質学者によって各地で認めら

れていたに違いないのであるが、これについての報告は全くなかった。このことは恐らく、これらの穴は溶岩が冷える時に放出された単なるガスの抜け穴だと考えたか、あるいは浸食・風化などの作用でできたものであろうぐらいに考えて、特別の注意が拂われなかったのではないと思われる。また、もしかすると、穿孔貝の巣穴の跡ではなかろうかと考えた人がいたかも知れないが、貝殻よりも堅い岩石に貝が穴を掘れるはずはないと考えて、全くこれを無視してしまったのではないかと考えられる。

海岸に露出している泥岩や砂岩などの堆積岩の表面や、打ち上げられた巨礫の表面には、普通穿孔二枚貝によって開けられた多くの巣穴の跡が認められるが、これらは巣穴の上部が削り取られたもので、一般に円くて規則的な形をしているため、水や風などの作用で作られた不規則な形をした穴からは容易に区別することができる。しかし、完全な形を保っている巣穴では入口が円くてごく狭く、中の方へ次第に太くなり、先端が滑らかな半球状になっているイチジク状の形で、その下端部には穿孔二枚貝が穴に密着した状態で入っているのが認められる。したがって、もし安山岩の表面にある円い穴が穿孔二枚貝の巣穴の跡であるならば、安山岩中に掘りこんだ巣穴に砂がつまったイチジク状をした砂の塊りが必ず見つけられ、さらにその中に巣穴を掘った貝が入っているはずであると確信して、本格的な調査を始めたのは最初の出会いから大分経ってからであった。

調査を進める中に、仙台市周辺では根白石地区ばかりでなく、各地で表面に円い穴があいた安山岩、流紋岩などの巨礫が地層中に多く含まれていることが明らかになった。また仙台市太白区北赤石の名取川の川床には、波が打ちつけている岩礫



海岸と同じような不規則な形で高館層の流紋岩が露出していて、その表面に、根白石周辺で認められたものと全く同様な円くて浅い穴が多く認められた(2図)。これは 高館層に不整合にのっている茂庭層が、名取川によって削り取られたために生じた露出であるが、さらに茂庭層最下部の礫岩中の巨礫から、穿孔二枚貝のカモメガイの仲間の化石を含むイチジク型の塊りが採集された(3~5図)。こうして、カモメガイの仲間が堅い岩石中に巣穴を掘って生息していたことが初めて証明されたのであるが、この発見から現生にもこのような堅い岩石中に穿孔する二枚貝が存在するに違いないと予言した通り、神奈川県の実鶴岬の安山岩中から現生のカモメガイの仲間を、松島義章*とともに発見することに成功した。このように、安山岩中に巣穴を掘っている現生カモメガイの仲間の発見が、化石穿孔貝の発見よりも遅れたのは、安山岩のような堅い岩石に貝が巣穴を掘るはずがないという『常識』が働いた結果が、そのおもな原因であったと思われる。

一般に堆積岩中に穿孔している巣穴化石がごく稀にしか発見されないのは、穿孔二枚貝が泥や砂が堆積できないような、強い流れや波のある浅い岩礁地帯に生息しているため、その巣穴が容易に削り取られてしまうことが多く、そのままの状態で保存されることが極めて少ないことを表している。しかし、火山岩類のような堅い岩石の場合には、浸食作用に対する抵抗が堆積岩に比べて圧倒的に強いので、巣穴化石が保存されることが非常に多いことは確かである。したがって、基盤をなしている火山岩類の不整合面上や、礫岩中の巨礫に見られる穿孔二枚貝の巣穴化石は、古環境の解析に極めて有効なものであることは言うまでもない。その意味で、現生穿孔二枚貝類の形態、生態その他について精力的な研究を進めている品田やよい**、伊藤泰弘***の今後の研究の発展が大いに期待される。

前述した穿孔二枚貝の巣穴のある安山岩の巨礫が

多い根白石地区には、多くの円い穴のあいた巨礫が“天然痘”除けの御神体として大切に祭られている2つの神社がある。これは岩石の表面にみられる多くの浅くて円い穴が、恐ろしい天然痘がなおった跡に似ていることから信仰の対象になったものと思われるが、1つの地区でこんなにも化石が神様として敬われ拝まれている例をほかには知らない。なお、根白石を含む泉区には日本三山寺の一つで、砂山寺と呼ばれていて大蛇の伝説がある山の寺洞雲寺があるが、この寺には、日本の各地で天狗の爪と呼ばれているサメの歯(カルカロドン)が大蛇の歯、ペルム紀のサンゴ化石(ミケリニア)が大蛇の鱗、アンモナイトが蛇体石とよばれて門外不出の寺宝として大切に保存されているのも面白い。

数年前、日本の庭園を研究している尼崎博正*に同行して、岩手県平泉町の毛越寺の庭園で使われている岩石を調査したのであるが、その際非常に興味深い事実を発見した。毛越寺の大泉ヶ池を中心とした浄土庭園は、奥州藤原氏によって平安時代末期に造営された、国の特別史跡と特別名勝の二重の指定を受けている名園として知られているが、驚いたことにこの池の築山、出島などと呼ばれている所には、穿孔二枚貝の巣穴のある三畳紀のものと思われる粘板岩が集中的に配置されているのである。しかもそれらが水面すれすれか、わずかに頭を出す程度に置かれていることからみて、荒磯を表現するための配置であることは明らかである。このような岩石の配置は、大泉ヶ池を大海に見立ててその様子を表現するために、巣穴のある粘板岩を三陸沿岸からわざわざ平泉まで運搬して来たことを示していることは確かであるので、浄土庭園を作った庭師は、海の様子を非常によく知っていた恐らく三陸沿岸の何処かで生まれ育った人であったと想像される。しかし、浄土庭園の東隣にある観自在王院の庭園では巣穴のある粘板岩は全く見当たらない。なお、平泉の中尊寺には、牛若丸と呼ばれていた頃の源義経が、京都

*神奈川県立博物館 **新潟県新井市立にしき養護学校
***京都大学地質鉱物学教室

*京都芸術短期大学

の鞍馬山の僧正から剣道精錬の証として与えられて平泉へ持参したと伝えられる天狗の爪（カルカロドン）が、寺宝として保存されている。

最近、三重県の伊勢神宮の外宮境内を流れている小川に、穿孔二枚貝の巣穴のある石橋がかかっていることに気がついた。この橋は緑色片岩の巨大な一枚岩で、土地の隆起によって海中から姿を現したもののか、あるいは二見ヶ浦あたりから多くの人によって運ばれて来たものかは分からないが、亀岩という名前とともにその由来を追求するのも面白い。

宮城県松島の海岸近くにある雄島は昔から霊場として有名な所で、死者を追善供養した多くの板碑があることで知られている。この碑の一つに延享四年、一乗院道慶行帰居士と彫られた法名に並行して、カモメガイの仲間の巣穴が掘られている三畳紀の粘板岩（稲井石）が、横倒しになっていることに以前から気付いていた。これは最初

に建てられた後に横倒しになって海中に沈み、カモメガイの仲間によって穿孔された後、再び陸上に姿を現したことを示しているが、何故海中に沈んだのかを追求するのも興味のあることである。なお、この碑は最近になって正常な形に建て直されている。

火山岩その他の堅い岩石の表面に残っている穿孔二枚貝の巣穴化石や、現生穿孔二枚貝の巣穴は、古生物学の研究のみならずある地域の最近の地盤の動きや歴史など、古生物学とは全く別な分野にも貴重な夢のある資料を提供している。また、カモメガイの仲間が非常に堅い岩石中にも密集して穿孔していることが明らかになり、さらに、コンクリート中への穿孔の例が以前報告されているので、港の岸壁や防波堤などの工事に際しては、予め穿孔二枚貝のことを十分に留意することが必要であることを、古生物学の立場から提言したい。

学 会 記 事

日本古生物学会定例評議員会 (95・96 年度, 第 2 回) 議事要録

平成 7 年 6 月 23 日 (水) 13:00 ~ 19:10

於: 横須賀市自然博物館講堂

出席者: 斎藤会長, 池谷, 小笠原, 小澤, 加瀬,
木村, 小泉, 高柳, 棚部, 鎮西, 野田,
長谷川, 濱田, 速水, 平野, 森, 八尾,
各評議員

委任状: 猪郷→野田, 糸魚川→平野, 小畠→木村
書 記: 安達, 上野 両庶務幹事

<報告事項>

1. 常務委員会報告 (小笠原)

庶務: ①前回評議員会以降, 平成 7 年 3 月 4 日, 4 月 22 日, 5 月 27 日に東京大学理学部地質学教室において常務委員会を開催し通常業務を処理する。②95・96 年度の委員, 幹事等は以下の通りである。

常務委員 (幹事) - 庶務: 小笠原憲四郎 (上野勝美・安達修子), 会計: 加瀬友喜 (重田康成), 行事: 平野弘道 (真鍋 真), 会員: 野田浩司 (指田勝男), 国際交流: 池谷仙之 (Robert Ross), 欧文誌: 森 啓・石崎国熙 (島本昌憲), 化石: 棚部一成 (遠藤一佳), 特別号: 柳田壽一 (松隅明彦・石橋毅), 友の会: 木村達明 (大花民子), 自然史学会連合対応: 速水 格

会計監査: 間嶋隆一

欧米誌編集委員会: 森啓 (委員長), 石崎国熙 (副委員長), Martin Janal (Language editor), 加瀬友喜, 長谷川四郎, 小笠原憲四郎, 富田幸光, 谷村好洋, 平野弘道, 植村和彦, 八尾 昭

化石編集委員会: 棚部一成 (委員長), 石崎国熙, 北里 洋, 小澤智生, 前田晴良, 松岡數充, 瀬戸口烈司, 間嶋隆一

特別号編集委員会: 柳田壽一 (委員長), 野田浩司 (副委員長), 池谷仙之

刊行物委員会: 斎藤常正, 小笠原憲四郎, 森 啓, 石崎国熙, 棚部一成, 柳田壽一, 野田浩司

③ 3 月 1 日締め切りで全会員に行った欧米誌の名称変更に関する通信投票結果は, 投票総数 495 票で, 雑誌新名称「Nipponites」を可とするものが, 312 票 (投票総数の 63%) であり, 投票総数の 2/3 に達せず本件は否決された。この投票結果はすでに「会員の皆様へ」として会長名で全会員に連絡済みである。評議員会ではこの投票の否決を受けて新たに「欧米誌タイトル選定委員会」の発足を決定し, 小澤智生君を委員長に選出した。小澤委員長のもと来年 4 月号の発刊に向けて誌名・表紙デザイン等の準備が進んでいる。

④ 日本学術会議に会長, 役員等の変更届を提出した。⑤「報告・紀事」の無償別刷数は新雑誌発刊までの間, 暫定的措置として 120 部のままとする。

⑥ 文部省より科研費研究成果公開促進費 (定期刊行物助成金) 137 万円の交付内定通知を受け, 交付申請を行った。⑦ 今秋の自然史学会連合開催のシンポジウムに対し申請していた科研費研究成果公開促進費 B (シンポジウム開催助成) に 60 万円の内定通知があり, 山口氏 (千葉大) に対応を依頼した。⑧ 6 月 3 日に国立科学博物館において, 関連 27 学会の参加のもと, 自然史学会連合の設立総会が行われた。なお, 今秋 10 月 7 日に自然史学会連合と日本古生物学会が共催のシンポジウム「自然と人間の共生-21 世紀の自然史科学の研究と展望」を早稲田大学国際会議場で開催する。⑨ 過去 3 回の常務委員会において, 1) 会員の入退会のあり方, 2) 評議員選挙制度, 3) 評議員の定数, 4) 常務委員の担当係と選出方法等を柱に, 関連した会則の改正を含む「学会近代化」に向けた対応についての検討を重ねてきており,

今評議員会において複数の改革案について協議する運びとなった。⑩第二次長期計画委員会の中森委員より活動案実行のための学会からの財政的支援に関する問い合わせがあったので、後ほど本評議員会で審議する。会計：①旧「Nipponites」の表紙デザイン料として15万円支出した。②友の会の事務関係経費として8万円の経費を支出した。③1995年年会・総会（名古屋大学）の総収入は49万4000円であった。なお、開催校に対しては開催補助費として学会から30万円の支出を行った。④藤原次男氏（藤田鉱業）より60周年お祝い金として1万円を、また大山盛保氏より学会に対して10万円の寄付金を受けた。いずれも醸金として会計に繰り入れる。⑤醸金1件（神戸氏）を受けた。⑥「報告・紀事」バックナンバーの分冊割引販売を検討中である。行事：①1995年年会・総会（名古屋大学）には一般158名、学生61名、友の会5名、計224名の参加があった。②1996年年会・総会は来年1月26～28日に大阪市立大・理で開催の予定。1997年年会・総会には京都大・理が開催を申し入れている。③新潟大・理、豊橋市立博物館から例会開催の申し入れがある。④高知大・近藤会員より年会・総会開催時期の再検討の依頼文を受けた。これに関しては会則の変更も必要になるため、「学会近代化」の一環として検討することとなり、近藤君にもその旨連絡した。会員：今年度は会員名簿の作成年度にあたっており、学会事務センターにその業務を委託する予定である。予算は約70万円である。国際交流：出版物交換依頼、転載許可願等に関する問い合わせがあった。欧文誌：本年度より新雑誌発刊までの間は、「報告・紀事」を旧版の表紙デザインを若干変更して、国際版で体裁を一新して出版。化石：①58号は総頁数82頁で間もなく出版される。②新欧文誌発刊後は欧文誌の体裁変更（基本的に和文は一切載せない）に伴い現在の「化石」の6・12月発行の時期を変更する必要がある（年会や例会の開催通知等のため）。特別号：①No.35は松本達郎君「Notes on the Gaudryceratid Ammonites from Hokkaido and South Sakhalin」で、文部省より70万円の出版助成を得て現在印刷中。②No.36は松丸君（埼

玉大）の論文出版を準備中。③今後、欧米誌の国際版化に伴い特別号も体裁の変更を検討する予定である。2. 編集状況報告

①報告・紀事（森）：現在6月号を印刷中。4月号より和文要旨は掲載しないこととする。②化石（棚部）：58号は3校中である。59号もほぼ手持ちの原稿で出版できる。③特別号（野田）：松丸国照君（埼玉大）より投稿のあった論文「Tertiary larger foraminifera (Foraminiferida) from the Ogasawara Islands, Japan」は本評議員会での承認の後、今年度内の文部省への助成申請に間に合うように出版準備を進めたい。②Bibliographyのスタイルは担当校（静岡大）にまかせる。印刷サイズは従来通りB5版とする。③大阪市立大での年会時に刊行物委員会を開催したい。

3. 学術会議・研連報告（森、八尾）

①古生物研連：今期の活動方針として、自然史学会連合との関係、古生物データベースの構築、Science Museum 構想の実現、等があがっている。②地質科学総合研連：科研費採点（評価）の方法が変更になり、今後二段審査委員の権限が増すことが予想される。③地質研連：今期の活動方針として、地質学振興の長期計画の策定、地質情報の組織化と活用の方策の追求、科研費配分方法の改善、国際研究計画への積極的参加の推進、があがっている。

4. 第二次長期計画委員会（平野）

前回評議員会以降の活動の概要が紹介された。現在、具体的活動を始めている段階である。

5. その他

1. 学校科目「地学」関連学会間連絡協議会（仮称）設立について（小笠原）

地学教育の活性化のため、地学教育学会より連絡協議会への古生物学会代表委員の出席依頼があり、平野君が出席することとなった。

<審議事項>

1. 会員の入退会と特別会員の推薦（野田）

普通会員35名（稗田佳彦、當銘司、岡田基央、西山久美子、野田晴茂、安井敏夫、箕浦名知男、三戸太郎、宮崎重雄、滝本秀夫、高田裕行、藤田正勝、深田佳作、林誠司、早風恵美子、松本裕人、

後迫英樹, 菊地伸二, 石井和宏, 平松茂, 藤本義博, 土屋新太郎, 江頭直子, 川上俊介, 濱田直人, 米光功雄, 館由起子, 柴崎琢自, 中島礼, 昆健志, 赤松太, 成瀬浩裕, 奥田昌明, 岸上正裕, 三橋順)の入会申し込みがあり, 氏名, 所属, 推薦者等の紹介がされた後投票が行われ, 全員の入会が承認された. 普通会員 5 名 (荻野繁治, 塩崎正道, Holis Christopher, J., 菅原晴海, 丸川満), 海外会員 2 名 (Iginio Dieni, 胡忠恒), 特別会員 1 名 (前田保夫) の退会が承認された. 普通会員から海外会員への異動 1 件 (藻谷亮介) があった. 現在, 総会員数は普通会員 667, 特別会員 272, 名誉会員 16, 賛助会員 10, 海外会員 33 の計 998 名となった.

2. 科学研究費配分委員候補者の推薦

①平成 7 年度からの留任として北里洋君を承認した後, 新規候補者として 9 名が推薦され, 投票の結果, 1 位加瀬友喜君と 2 位瀬戸口烈司君を推薦することとなった. ②地球科学二段委員として斎藤常正君の推薦を承認した. ③細目「地球科学」の候補者は従来通り関連学会との協議で推薦することとし, 古生物学会からは独自の候補者は推薦しないことを了承した.

3. 1996 年年会・総会, および 145 回例会 (1996 年) (平野)

①1996 年年会・総会は来年 1 月 26 日～28 日に大阪市立大・理で開催予定. 26 日は総会, シンポジウムを開催し, 27・28 日に一般講演を行う. シンポジウムは八尾・堀・相田氏を世話人として「海洋環境変動とプランクトンフォースの変遷」というテーマで行う. 従来通り非会員のシンポジウム講演者には学会より交通費・宿泊費を支出する. ②145 回例会 (1996 年) は新潟大・理で開催の予定. ③1997 年年会は京都大・理からの開催申し入れがあった.

4. 欧文誌タイトル選定について (小澤)

委員会の小澤君より, 委員選考の基準について説明がなされた後, 遠藤一佳, 小泉 格, 中森 亨, 瀬戸口烈司, 植村和彦の 5 名が委員に選出されたことが報告された. 欧文誌タイトル選考委員会委員から提出された欧文誌タイトルが紹介された. 新雑誌への切り替え時期としては来

年 4 月は時間的にかなり難しいが, 来年の年会・総会で承認・決定できるよう準備を進める. タイトル選定の推挙状況が会員に分かるよう, ニュースを「報告・紀事」の後ろに載せる.

5. 自然史学会連合の活動体制等の対応について

6 月 3 日に関連 27 学会の参加のもと設立総会を開催した. 今秋 10 月 7 日 (土) に早稲田大学国際会議場においてシンポジウム「自然と人間の共生-21 世紀の自然史科学の研究と展望」を開催する予定. 連合の正式発足に伴い, 今後関連学会に対して学会代表委員の派遣を要請することになる見込みであり, この対応として古生物学会としては速水君を代表とすることが承認された. また, 常務委員会への報告の窓口として速水君を自然史学会連合対応の常務委員 (会長指名) とすることが承認された.

6. 学会“近代化”に向けた会則等の改革について

常務委員会の案として, 1) 入退会について: 特に入会については手続きの簡素化, 迅速化の観点から常務委員会での受理を可能とする, 2) 評議員選挙制度について: i) 本質的に変えない, ii) 5 人の推薦による立候補制, iii) 定年制をもうける (例えば 65 歳までとする), 3) 評議員の人数: i) このまま 20 名, ii) 5 名増やして 25 名, 4) 常務委員の担当係と選出方法等: i) 新規担当委員を作る (例えば選挙管理委員, 科研費懇談会等の出席のための科研費対応委員, シンポジウム助成申請等の企画委員, 広報担当委員など), ii) 常務委員を東京近郊の評議員の中から選出することの是非, iii) 会長指名の常務委員制度の積極的な活用, が提案され, 各項目についてメリット, デメリット等が説明された後, 活発な議論が行われた. その結果, 1) 入退会については常務委員会で行えるよう常務委員会で原案作りを進めることが承認された. 他の項目については常務委員会でさらに議論し, 具体案を作成として次回評議員会に諮ることとなった.

7. 第二次長期計画委員会の活動案の実現に向けての対応について

今後, 活動案の実現のために学会として正式な予算的措置を取ることが承認された. 中森委員よ

り次回年会（大阪市立大）での特別セミナーとして提案された諏訪 元氏による講演会「アフリカの化石人骨から見た人類の進化（仮題）」に関しては、開催が日程上可能ならば夜間講演会としてプログラムに組み込み、予算的なバックアップを行う。

学会関連ニュース

5th International Cretaceous Symposium, 16-24, September 1996, Freiberg への招待.

ドイツで開催された白亜系に関する国際シンポジウムは、Münster, München, Tübingen, Hamburg と4回重ねられ、その5回目上記のように1996年9月に Technische Universität Bergakademie Freiberg で開催される。この 1st Circular は既に1995年の春に日本に来ていて、参加申込の一応の期限は4月末日となっていた。しかし9月になって上記 TU の Institut für Geologie の Prof. Dr. Karl-Armin Tröger から重ねて招待状が来たのでここに概要をお知らせする。

プログラムは1996年9月17-19日が講演発表、16日と20-22日が野外巡検、23-24日は Workshop "Late Cretaceous inoceramids" (リーダーは Zürich の Heinz Hilbrecht とフロリダ州 Tampa の Peter Harries) となっており、17-19日中には IGCP-Project 362 の "Tethyan and Boreal Cretaceous" の年会も共催される。1st Circular に申込書式も付いている。

(九大気付 松本達郎・地調 利光誠一)

若手研究者向けネット開設のお知らせ

このたび、東京大学地質学教室の協力をいただき、同教室のサーバー上にメイリングリストを開設しました。メイリングリストのアドレスは、

youngnet@geol.s.u-tokyo.ac.jp

です。

メイリングリスト宛に送信されたメールは、自動的に登録者に転送されます。メイリングリストへのアドレスの登録を希望される方、また登録後にアドレスの移動や削除をなさりたい方は、下記

の管理者までご連絡下さい。

佐藤武宏（神奈川県立生命の星・地球博物館）

internet: white@yk.rim.or.jp

nifty: QZF06754

fax: 0465-23-8846

post: 250 神奈川県小田原市入生田499

吉田勝彦（東京大学大学院理学系研究科）

internet: kypochi@geol.s.u-tokyo.ac.jp

fax: 03-3815-9490

post: 113 東京都文京区本郷7-3-1

ネットワークを利用して、フィールド情報・研究テクニック・トピックス紹介などを活発に行っていきたいと考えています。また、管理者側から登録者のアドレスを定期的に公開していきたいと考えていますので、特に個人的なメールは個人アドレス宛に発信していただきたいと思います。

ダーウィン募金の会からのお願い（趣意書）

チャールズ・ダーウィンが『種の起源』を執筆したダウ・ハウスは、ロンドンの南東、ケント州のダウにあります。大変閑静なところがありますが、このダウ・ハウスはこの50年以上の間放置されて、彼が思索にふけた散歩道は雑木がはびこり、いろいろな実験観察を行った温室は荒れ果て、本館の屋根や内装は修復が必要となっています。

イギリスの自然史博物館はダウ・ハウスの修復と、将来的には科学研究センターをかねた博物館にするために資金を調達しようとしています。これには300万ポンドが必要とされています。

現在、私たちの間で、ほぼ常識となっている生物の進化という事象は、チャールズ・ダーウィンが『種の起源』で初めて確立したものです。ダーウィンのダウの家が荒廃していることは、イギリスの、よその国の問題では決してなく、私たち人類全体の問題であると考えます。

ここに、進化について考えている多くの人々の志を集め、ダウの家を救うために、『ダーウィン募金の会』を設立します。なお、集まった募金はイギリス自然史博物館を通して、全額ダウの家に寄付するものとします。世話人代表 矢島道子

郵便振替口座 口座番号 00140-5-83467
 口座名称 ダーウィン募金の会

自然史学会連合ニュース

1995年10月7日(土)午前10時から早稲田大学国際会議場(東京都新宿区西早稲田)において自然史学会連合設立記念シンポジウム(普及講演会)「自然と人間の共生-21世紀の自然史科学の研究と展望」が開催された。当日の講演者(敬称略)と講演題目は以下の通りである。

速水 格……海底洞窟動物群の意義-生物科学と地球科学の一接点

大場秀章……ヒマラヤのお花畑はつくられたものか?

青木淳一……動物界の知名度-ダニを例として

斎藤常正……恐竜の時代と21世紀の地球環境

赤澤 威……先史モンゴロイドの拡散

日高敏隆……ぼくの考えている自然史

吉良竜夫……よき時代の定量生態学

(第3回コスモス国際賞受賞記念講演)

シンポジウム終了後午後5時から、早稲田大学6号館201教室で自然史学会連合第2回総会が開催された。開会に先立ち:日本鱗翅学会から日本自然史学会連合への入会希望が日高敏隆(滋賀県立大学学長)から述べられ、審議の結果入会を承認した。その結果加盟学術団体数は28になった(下記の出席等学会名・数に日本鱗翅学会を含めた)。

1. 出席学会

種生物学会, 植物地理分類学会, 地学団体研究会, (協)東京地学協会, 日本遺伝学会, 日本古生物学会, (協)日本植物学会, 日本植物分類学会, 日本人類学会(代理), 日本生態学会, 日本藻類学会, 日本第四紀学会, 日本地質学会, 日本地理学会, (協)日本動物学会(代理), 日本動物分類学会, 日本鳥学会(代理), 日本ベントス学会, 日本哺乳類学会, 日本鱗翅学会(以上20学会)。

委任状:(議長に委任)植物分類地理学会, 日本貝類学会, 日本魚類学会, 日本昆虫学会, 日本蘚苔類学会, 日本霊長類学会。(日本昆虫学

会に委任)日本衛生動物学会(ただし日本昆虫学会が議長に委任しているので取り扱いは議長委任とした)(以上7学会)。

欠席:日本花粉学会(以上1学会)。

2. 審議事項

- a. 議長の選出。自然史学会連合幹事・京都大学理学部長・鎮西清高氏を議長に選出した。
- b. 自然史学会連合運営規則の決定。自然史学会連合運営規則を審議し, 以下の運営規則を決定した。
- c. 自然史学会連合代表の選出。推薦を得た後, 投票の結果, 日本古生物学会代表の速水 格氏が初代自然史学会連合代表に選出された。
- d. 運営委員の選出。推薦を得た後, 日本植物分類学会代表の西田治文氏, 日本人類学会代表の馬場悠男氏, 日本藻類学会代表の田中次郎氏, 日本地質学会代表の米谷盛寿郎氏, 日本動物分類学会代表の武田正倫氏, 日本ベントス学会代表の白山義久氏の6名が選出された。
- d. 重点的に取り上げられるべき活動内容
 分担金について, 各学会の意見を聞いた。連合が予算案を作って, 各学会に依頼する事が必要。また分担金を出しにくい学会があることがわかった。
 山口寿之(日本古生物学会長期計画委員会 自然史学会連合対応委員)

自然史学会連合運営規則

1. 自然史学会連合(以下連合という)は自然史科学全般にかかわる研究・教育を振興し, 現代社会に必要な正しい自然観を普及することを目的として活動する。
2. 連合は自然史科学に関連する学術団体(以下団体という)によって構成する。
3. 連合への加盟と連合からの脱退は各団体の自由意志による。ただし, 日本学術会議登録団体以外の加盟希望についてはその適否を連合の総会で審議する。
4. 連合は原則として年一回の総会を開いて, 各団体の意見を交換・集約し, 重要案件を審議

- する。
5. 総会は各団体から1名ずつ選出された代表者（以下団体代表者という）をもって構成する。各団体の構成員は総会に出席できる。
 6. 総会は全団体代表者の2/3以上の出席をもって成立し、過半数をもって議決する。ただし、重要案件の決定には出席する団体代表者の2/3の賛成を要する。委任状は認める。
 7. 連合に連合代表を1名おく。連合代表は総会において選出され、任期は2年とする。
 8. 総会は団体代表の中から運営委員（任期2年）を7名程度選出し、活動の立案と執行を委任する。
 9. 運営委員は多岐にわたる分野の研究者が含まれることが望ましい。
 10. 運営代表と運営委員会は事務局を設ける。
 11. 活動に要する経費は、分担金、補助金、寄付金などによる。分担金は別に定める。

行事予定

◎1996年年会・総会は、1996年1月26～28日に大阪市立大学理学部で開催の予定です。

◎1996年例会（第145回例会）は、1996年6月29～30日に、新潟大学教養校舎で開催の予定です。

「化石」投稿規定

（1988年1月27日制定）

（1991年編集部移動に伴い一部改訂）

1. 原稿の種類

邦文で書かれ古生物学に関する原著論文・短報・解説・論壇（評論・討論・アイデア・主張など）・新刊紹介・書評・抄録・ニュースその他の記事。

2. 原稿の分量と体裁

- a. 原稿は14印刷頁以内とする（1論文の長さは、400字詰原稿用紙で、図表のない場合に70枚程度となる）。
- b. 原著論文には欧文の要旨をつける。
- c. 原著論文・短報・解説・論壇の原稿には、欧文の表題およびローマ字綴りの著者名をつける。

- d. 原稿第1頁に脚注として著書の所属機関を記す。

3. 投稿

- a. 所定の様式の投稿原稿整理カード（コピーして使用されたい）を添える。
- b. 原著論文・短報・解説・論壇の投稿の際には、正規の論文原稿のほかに、図（写真版を含む）・表などを含む完全なコピー1組を添える。

4. 原稿の送付先

当分の間下記宛とする。

〒113 東京都文京区本郷7-3-1

東京大学大学院理学系研究科地質学教室内
日本古生物学会「化石」編集部

5. 著者の責任

- a. 著者は編集手続きに関する編集委員会の指示にしたがう。初校に対する校正は著者の責任において行う。
- b. 原稿（図・表を含む）は14印刷頁を限度とし、これを越える部分、およびカラー写真・折込図表の出版費用は著者の負担とする。
- c. 別刷の印刷に要する費用は著者の負担とする。

著者への指針

1. 原稿

- a. 原稿は400字詰め、横書き原稿用紙を使用する。ワードプロセッサ使用の場合もこの規格に合わせるか、1頁を400字の倍数とし、原稿にそのむね明記する。
- b. 文章は「である体」とし、現代かな使い、当用漢字を用いる。ただし、固有名詞や学界での慣用の術語はこの限りでない。句読点は、、を用いる。欧語綴りの人名を引用する場合は、タイプするか活字体で明瞭に記し、小キヤピタル字体は用いない、また、生物の学名はタイプするか活字体で明瞭に記し、学名や変数のイタリック体の指定を行う。
- c. 図・表をいれる位置を原稿の余白に指定する。
- d. 欧文要旨は、欧語論文に堪能な外国人ま

たは適当と思われる人に、著者自身の責任で校閲してもらう。

- e. 図の作成要領は本学会報告・紀事「著者への指針」に従う。複雑な表は図と同じようにそのまま製版できるよう、著者自身が黒の活字またはタイプライターで作成する。
- f. 図・表の説明は欧文・邦文並記か、もしくは邦文で書く。
- g. 引用文献は、著者名を abc 順に、また同一著者を発表順に並べ、「文献」として、論文末尾に一括する。体裁は以下の例の様式に従い、ページまでを完記し、特に必要のないかぎり図、表の数は省略する。

(例)

Braisier, M. D., 1980. Microfossils. 193 p.,
George Allen and Unwin, London.

半沢正四郎, 1963. 大型有孔虫について (演旨). 地質雑, 69, 298-302.

畑井小虎・小林貞一, 1963. 腕足動物. 小林ほか 9 名, 古生物学, 上巻, 103-126. 浅倉書店

Howe, H. V., 1963. Ostracoda of the genus Eucythere from the Tertiary of Mississippi. Jour. Paleont., 10, 143-145.

藤岡一男, 1963. 阿仁合型植物群と台島型植物群. 化石, (5), 39-50.

Oishi, S., 1940. The Mesozoic floras of Japan. Hokkaido Imp. Univ., Jour. Fac. Sci., 4 (5), 123-480.

付記: 「化石」誌を欧文で引用する際には、次のようにされたい。

Fossils (Palaeont. Soc. Japan) No. 00.

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いません。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。

○別刷代金は次の式で算定されます (表紙を含む):

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

P : 本文の頁数

N : 別刷の部数

○表紙付を希望される場合には、このほかに表紙印刷費と不要部分の削除の手数料を申受けますので、あらかじめ御了承下さい。

〒176 東京都練馬区豊玉北 2-13-1

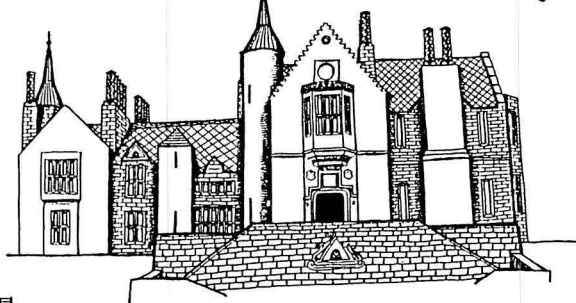
学術図書印刷株式会社 TEL 03-3991-3754

FAX 03-3948-3762

大理石村

へのお誘い

ロックハート城



「大理石村」は平成元年6月群馬県吾妻郡高山村の「ロマンチック街道」沿い（中山峠）に開館しました。サンボウアートは世界の石のアートおよび鉱物や化石を集めた新しい展示場です。さらに、平成5年4月、スコットランド史にその名を知られた、ロックハート城の移築を行いました。どうぞお気軽にご来館下さい。なお、レストラン（イタリア、フランスおよびドイツ料理）も併設しております。



「展示石材の一部・直角貝（軟体動物）の化石」

〔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・霊園諸設備の施工・販売、石材加工品・仏壇・仏具・神具・鉱物・化石標本などの展示・販売。

ロックハート城内での各種式典（婚礼を含む）のお世話。

SANPO ART

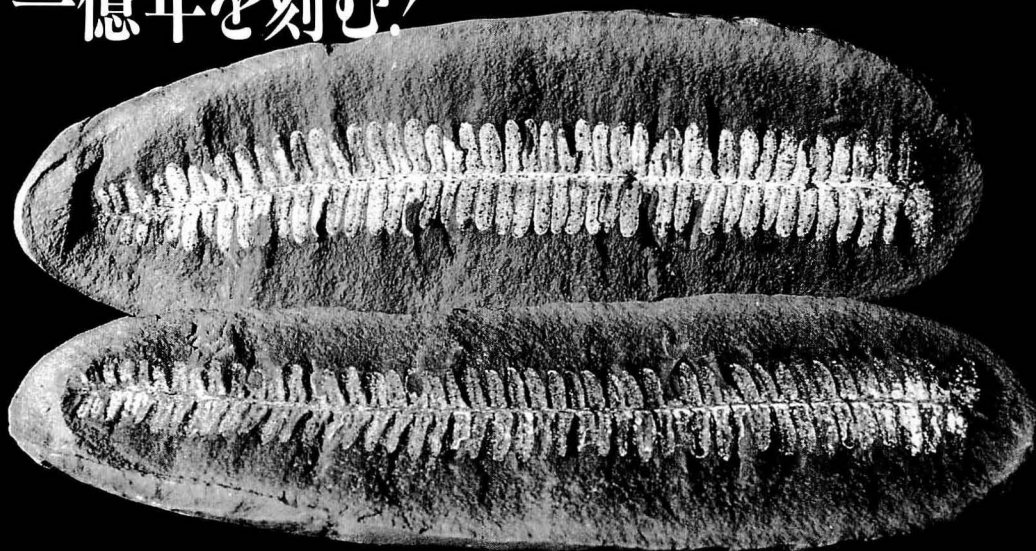
株式会社 サンボウアート

本社 ■群馬県沼田市屋形原町 1407 TEL 0278-24-4114(代)
大理石村 ■群馬県吾妻郡高山村中山 5583 TEL 0279-63-2101(代)

社長 平井良明

展示指導 (財)自然史科学研究所

一億年を刻む!



■ ヘコフテリス(シタ植物類) *Pecopteris milltoni* 石炭紀後期 Illinois, U.S.A.

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。)

大英博物館/恐竜復元模型

縮尺：実物の40分の1 精密教育用モデル、大英博物館製作による刻印入

TEL 03-3350-6725

上京時にはお気軽にお立寄り下さい。

[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ぜひご利用くださいませ。]



Fossils, Minerals & Rocks

株式 東京サイエンス
会社

本社 〒150 渋谷区千駄ヶ谷5-8-2 イワオ・アネックスビル
TEL. 03-3350-6725 FAX. 03-3350-6745
ショールーム 紀伊國屋書店新宿本店1F TEL. 03-3354-0131(大代表)

TOKYO SCIENCE CO., LTD.

IMC

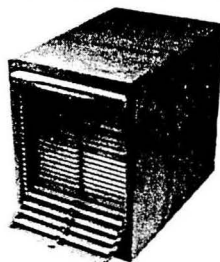
調査機器から研究機材まで



ピック型
ハンマー
(ナイロン柄)
600 g, 850 g

チゼル型
ハンマー
(ナイロン柄)
600 g, 800 g, 850 g

マイクロスライドキャビネット
(有孔虫スライド500枚用)



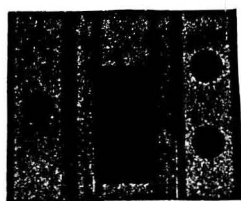
標準フルイ



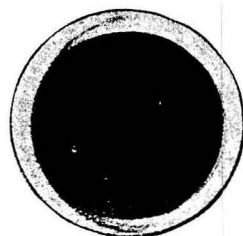
[各種サイズ]
メッシュ



エアー
スライブ
キット



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(3379)3466~8 FAX03(3379)9205

古環境・地質時代の解明に

花粉・微化石分析調査

- 岩石・土壌・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・土壌化学分析
- 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)3241-4566 FAX03-3241-4597
研 究 所 〒375 群馬県藤岡市岡之郷戸崎559-3 ☎(0274)42-8129 FAX0274-42-7950

古生物学入門

間嶋隆一・池谷仙之著 A5判・192頁 3399円
古生物学についての概説ではなく、「化石をいかに科学するか」を追求。化石研究の具体的なテクニックまで盛り込んだ実践的な入門書。
〔内容〕古生物学の目的／関連科学／課題と将来／化石の定義／化石の種類／命名規約／貝化石の産状の研究／微化石の研究／観察から評価まで／古環境解析／論文の作り方／標本写真 他

好評発売中

古生物学事典

日本古生物学会編 A5判・496頁 12360円

化石の科学

日本古生物学会編 B5判・136頁 8446円

日本化石図譜

鹿間時夫著 B5判・296頁 18540円

植物化石図譜

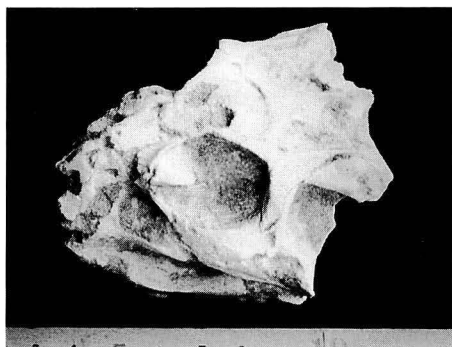
遠藤隆次著 B5判・328頁 22660円

*定価は消費税込みです。

朝倉書店

〒162 東京都新宿区新小川町6-29/振替00160-9-8673
電話 営業部 (03)3260-7631(代) / FAX (03)3260-0180

化石 鉱物 隕石 輸入地学標本の専門商社



プロトケラトプスの子供の頭骨

弊社は世界各国の専門業者からの信頼と取引の実績をもって、数多くの貴重な標本や、展示向け大型標本の輸入を手掛けております。

ショップ：東武百貨店池袋店

8階屋上化石鉱物コーナー

TEL03-3981-2211 内線3882

営業時間AM10:00 ~ PM8:00

(11月～3月 PM7:00まで)

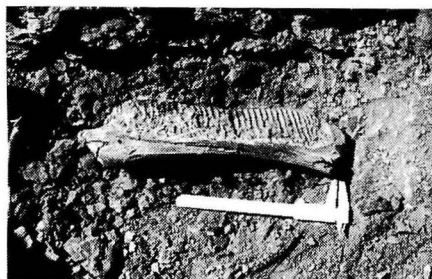
PLANET 有限会社 プラニー商会

国際化石鉱物ショー事務局

化石、鉱物、隕石、輸入地学標本の専門商社

〒160 東京都新宿区新宿4-3-30 らん山マンション205
TEL (03)3341-8858 FAX (03)3225-9528

外国産実物化石標本販売

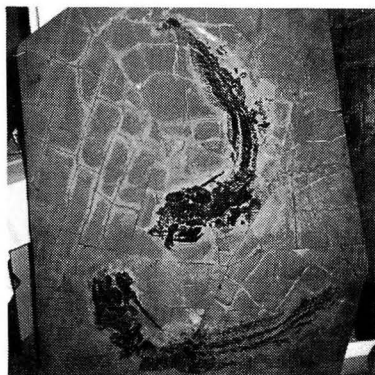


当社の恐竜クォーリー モンタナ アメリカ

シーラカンス	石炭紀	モンタナ
"	三疊紀	カナダ
"	ジュラ紀	ドイツ
"	白亜紀	レバノン

その他、各種一級品の化石を各種とり揃えて、来社をお待ちしています。

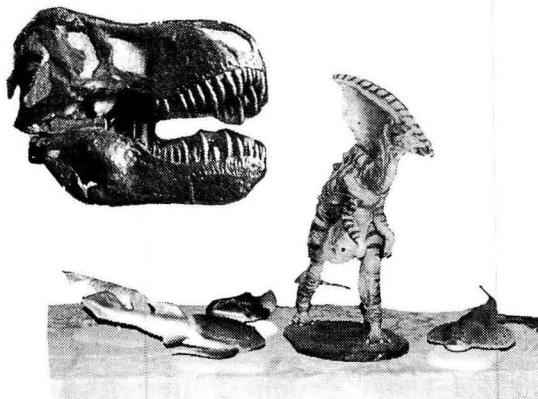
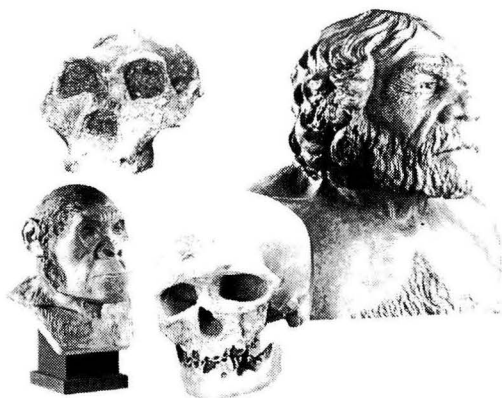
アンモナイト	¥ 300～
三葉虫	¥ 300～
鯨の歯	¥ 250～
魚化石	¥ 500～



軟骨魚類 クセナカントス ペルム紀

古生物の生体復元模型と化石の複製

三葉虫から恐竜、人類まで各種



好評発売中！ 図説 哺乳類の進化

定価 13,000円 (税込)

2億年前、恐竜とはほぼ同じ時期に、この地球に姿を現わした哺乳類の歴史を、300点を超える復元図と、豊富な図版で書き表わした動物世界への最良入門図書。

※ 注文制につき最寄の書店にご注文下さい。
又は弊社まで直接ご注文をお願いします。

所在地：〒143 東京都大田区東海 4-2-8

(株)コイケ新館 3F (大井埠頭、大井税関並び)

電話番号：03-3799-5145

FAX：03-3799-5177

株式会社 テラハウス

(会社の所在地が上記のように変わりました)

“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	(1000 円)
[13号] マラヤ・タイ国産古植物化石，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	(1600 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	(1600 円)
[27号] 深海底堆積物中の炭酸塩溶解量の測定，その他	(1700 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	(1900 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)	(1500 円)
[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)	(1500 円)
[33号] ジャワの貝化石，三疊紀 <i>Monotis</i> ，その他	(1500 円)
[34号] 進化古生物学の諸問題，その他	(1500 円)
[35号] 後期三疊紀二枚貝 <i>Monotis</i> の古生物学的意義，その他	(1500 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	(1500 円)
[37号] 創立50周年記念号，付：会員名簿	(2000 円)
[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	(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	(1500 円)
[41号] 西南日本白亜系の古地理と古環境，その他	(1500 円)
[42号] 青森県尻屋層群の放散虫年代，その他	(1500 円)
[43号] <i>Cyrtocapsella terapera</i> Haeckel (<i>Radiolaria</i>) の頭部殻室の微細構造，その他	(1500 円)
[44号] 日本産のフジボ類の時空分布，その他	(1500 円)
[45号] 日本産 <i>Glossaulax</i> (<i>Gastropoda</i> : <i>Naticidae</i>) の進化，その他	(1500 円)
[46号] 石灰質ナ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	(1500 円)
[47号] 新生代における深海底生有孔虫の殻形態の変遷と古環境的意義，その他，付：会員名簿	(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	(1500 円)
[49号] 姫浦層群上部亜層群の化石カキ礁，その他	(1500 円)
[50号] シンポジウム “古生物学の課題と展望”，その他	(1500 円)
[51号] 鮮新世貝化石群集，分子古生物学，その他	(1500 円)
[52号] <i>Sphenocerasmus</i> の産状と古生態，日本海溝域の浮遊性有孔虫群集，その他	(1500 円)
[53号] シンポジウム “白亜紀-古第三紀のバイオイベント” その他	(1500 円)
[54号] 現生放散虫，シンポジウム “新生代化石生物温度計の試み”，その他	(1500 円)
[55号] 底生有孔虫からみた古水温分布，同シンポジウム，その他	(1500 円)
[56号] 放散虫殻の構造，生痕化石，シンポジウム “生きている化石”，その他	(1500 円)
[57号] ペルム紀放散虫，日南石灰岩有孔虫，シンポジウム “生きている化石”	(1500 円)
[58号] ステラーカイギウ，日本古生物学会史〔昭和60年-平成6年〕，その他	(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：

日本学会事務センター内日本古生物学会

1995 年 12 月 10 日印刷

1995 年 12 月 15 日発行

発行者 日本古生物学会

113 東京都文京区本駒込 5-16-9

日本学会事務センター内

化石第 59 号

編集者 化石編集委員会

印刷者 学術図書印刷株式会社

TEL (03) 3991-3754

Fossils

Number 59

December 15, 1995

Contents

Relationship between embaymental associations and relict species—Molluscan fauna from the Pliocene Joshita Formation in the northern part of Nagano Prefecture—Kazutaka Amano and Haruki Sato	1
Stratigraphic ranges of the molluscan genera <i>Dosinia</i> and <i>Anadara</i> in the early Pleistocene Omma FormationAkihisa Kitamura	14
Early Triassic radiolarians from black siliceous shale and black chert in the Kuzu area of the Ashio Terrane, central JapanYoshihito Kamata	23
Productivity of vegetative cells, planozygotes and resting cysts of dinoflagellate <i>Alexandrium catenella</i> (Whedon et Kofoid) Balech based on the field observationKazumi Matsuoka and Terufumi Takeuchi	32
Stratigraphic occurrences of <i>Mytiloides</i> (Bivalvia) in the mid-Upper Cretaceous sequence of HokkaidoTatsuro Matsumoto and Tamio Nishida	47
Shoji Ijiri: Which came first the chicken or the egg? Otuki Book Co.Junji Itoigawa	67
Sixth Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems and Biota.....Yukimitsu Tomida	68
Short report on the 2nd International Symposium on Cretaceous Stage BoundariesSeiichi Toshimitsu and Tatsuro Matsumoto	71
International Conference of Diversification and Evolution of Terrestrial Plants in Geological TimeKen'ichi Saiki and Tamiko Ohana	74
First International Mammoth SymposiumNorihisa Inuzuka	76
A story on boring shellsKoichiro Masuda	79
Proceedings of the Society	82