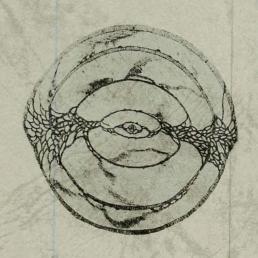
化石

31

昭和57年6月



日本古生物学会

新装"化石"の刊行にあたって

1960年,日本古生物学会創立 25 周年を機に,本誌"化石"は誕生した。以来 20 年あまりの間に号を重ねて,1981年には第 30 号,第 1 号からの総ページ数にして 2,435 ページを発行するところまで成長した。もともと"化石"に期待された主な役割は,古生物学会の年会の折などに催されるシンポジウムの講演や討論,あるいは特別講演などを収録し,広く古生物学の知識を養ない,将来への発展の基礎とすることにあった。これまでをふり返ってみると,本誌はこの基本線に沿って多くの重要な論説・解説・ニュース等を盛りこんで,古生物学会の会員はもちろん,古生物に関心を抱く多くの人々に,絶えず新しい情報を供給することに努めてきたといえるであろう。

近年、古生物への一般の関心は深まる一方であり、古生物学会としても着々と会員数を増やしつつある。それとともに、学会の正規の機関誌としての Transaction and Proceedings of the Palaeontological Society of Japan が外国語による原著論文の発表の場である事実にかんがみ、学会としては、さらに国語による活発な論説発表、討論あるいは会員間の情報交換の場を持ち、学問の発展と普及をはかりたいという声が強くなってきた。すなわち、従来、学会の特別出版物の形式で発行されてきた"化石"を、正規の機関誌に格上げさせようという考えである。そこで、学会評議員会では討議の結果、機関誌として全会員に配布するという目標の下に、とりあえず本年度を試行期間として、新たな編集方針によって年2回発行することとした。これをもとに全会員による具体的検討を経て、本誌を学会誌にふさわしい内容のものに育てたいと考えている。

さしあたって,体裁を従来の A5 版から B5 版へと大判化して,図表あるいは図版類の掲載に不都合のないようにし,さらに原著論文を毎号数篇掲載して,これには欧文要約をつけることにした。今後はさらに,できるだけ内容を豊富にして,専門研究者はもちろん古生物に関心を持つ幅広い読者層の要求をみたすものにしたい。

"化石"が新しい和文機関誌として機能するには、それにふさわしい原稿が多数寄せられることがなによりもまず必要である。原著論文、総説、解説、テクニックあるいは関連学会・同好会の紹介、外国における古生物研究の紹介など、多角的でかつ意欲的な原稿の投稿をお願いする。また、以上のような新方針に対して古生物学会会員をはじめ、長らく本誌を購読してこられたかたがたから、建設的なご意見の寄せられることを期待する。

1982年6月 化石編集部

表紙の写真: Pseudoschwagerina glomerosa (Schwager). 100年前に発行された C. Schwager の論文 「中国及び日本の石炭紀有孔虫」より.

化石 31号

1982年6月

目 次

壽龍	
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	27
評論	
寒武系の基底に就いて	35
学会通信	
進化古生物学研究所設立趣旨ならびに構想日本古生物学会 古生物学の研究所計画小委員会	41
化石通信	
斎藤報恩会自然史博物館······	47
ニュース	
IGCP Project 114 国際ワークショップ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	51
新刊紹介	40
新刊案内	50

日本古生物学会

"化石" 臨時投稿規定

1. 原稿の種類

和文で書かれた古生物学を中心とした原著論文,短報,評論,解説,新刊紹介,書評,抄録,ニュースその他の記事.

2. 投稿

原稿は所定の様式の投稿原稿整理カード (化石 No. 31 に刷込み. コピーして使用されたい)をそえて投稿する.

3. 原稿の送付先

〒980 仙台市荒巻字青葉

東北大学理学部地質学古生物学教室内 日本古生物学会"化石"編集部

4. 原稿の体裁

- a. 原稿は400字詰横書き原稿用紙を用い、1論文の長さは原則として40枚以下とする.
- b. 原稿には欧文の表題およびローマ字つづりの著者名をつける。
- c. 原著論文には欧文の要旨をつける.
- d. 原稿第1ページに脚注として,著者の所属機関

を書く、

e. 図または表の呼称は,図1,図2または表1,表2とする.

5. 文 章

- a. 文章はひらがなと漢字による「である体」とし、 現代かなづかい、当用漢字を用いる. ただし、固有 名詞や学界で慣用の術語はこの限りでない.
- b. 句読点は, . を用いる.
- c. 人名の姓には小キャピタル字体は用いない。
- d. 生物の学名のイタリック字体の指定,図・表を入れる位置の指定は著者自身が行う。

6. 引用文献

引用文献は**文献**として論文末に一括する。体裁は地質学雑誌に準じる、特に必要のない限り、ページまでを完記し、図・表・図版数は省略する。

7. 著者負担

- a. 1枚をこえる図版および折込み図表は原則として著者の負担とする.
- b. 別刷は有償とする.

「化石」投稿原稿整理カード

		投	稿	原	稿	0	概	要	(5)	編記集		1 9	年	, No.	2		
発:	送:	19		年			月		日	部入		受理:1	9	年	J	月	日
著	漢字																
者名																	
	マ字	任者	首住 居	听氏 名	ž	₸								T.E.	т		
	和													TE	L		
表	文																
題	欧文																
種	別(07	ごかる	こむ)		原著	論文	短報	評	論 解	 解説	新刊紹介	書評	抄録	ニュース	その他()
原稿	本	文	:							枚	図版	(Plate	s):				枚
の	这	⊠ (Figures) :								枚	Abstract :						枚
枚数	表	表 (Tables) :							枚 その他:説明 (Caption):								枚
別	希望部数: 部									部	表紙の有無: 有 無						
刷	別刷代の請求先および方法 :																
そ(の他	1のオ	5望			-											

本邦白亜系における海成・非海成層の対比

松本達郎¹⁾• 小畠郁生²⁾• 田代正之³⁾• 太田喜久⁴⁾• 田村 実⁵⁾• 松川正樹⁶⁾• 田中 均⁷⁾

Correlation of marine and non-marine formations in the Cretaceous of Japan

Tatsuro Matsumoto¹⁾, Ikuwo Obata²⁾, Masayuki Tashiro³⁾, Yoshihisa Ohta⁴⁾, Minoru Tamura⁵⁾, Masaki Matsukawa⁶⁾ and Hitoshi Tanaka⁷⁾

Abstract In various areas of Japan, non-marine sediments (s.l.) of fluviatile, lacustrine, and brack-ish-water environments are frequently interfingered with marine ones which contain index species of ammonites and other groups. Therefore, the geological age of the former can be determined by that of the latter in terms of the international scale. The result of the correlation on available evidence is shown in three charts (Figs. 1-3), in which ammonites, other marine biota, brackish-water fauna, fresh-water fauna and land-plants are also stratigraphically allocated. Outside the scope of the three charts, the biostratigraphically well subdivided marine sequences of Hokkaido and the Campanian-Masstrichtian sequences of Southwest Japan do contain transported remains (petrified woods, seeds, leaves, pollen and spores) of land-plants in favourable preservation, whose geological ages can also be determined in terms of international scale. On the ground of these results, the evolutionary history of the non-marine faunas and floras can be studied precisely. This would in turn be a foundation for the correlation of the continental deposits in Eastern Asia. This paper is a contribution to the IGCP Project No. 58 Mid-Cretaceous Events [MCE].

序言

アジア東部の中生界には、環境に応じて、陸生、 陸水生、汽水生、海生の種々の特色あるフォーナ・ フローラがあり、興味深い自然史的変化を示すこと は周知の通りである。その変遷を正確に知るには、 基本として対比が重要である。その対比には、種々 異なる生物群の各々の変化を相互に対比するという ことも興味ある課題であるが、時代論を正確にする ためには、国際的の基準区分尺度に直接照合して時 代を決定できる海成層と非海成層との対比をするこ とがまず肝要である。その際海成層自体の国際対比 を確実にすべきは言うまでもない。 幸に日本の中生界には、海成層と非海成層とが相互に移化したり、あるいは挿入し合ったりして、両者の層序関係が明確な場合が多い。なかでも白亜系に関しては、陸上から大洋底にいたる諸相を代表する地層が分布しており、研究の学史的な積み重ねも大きい。特に最近3ヶ年(昭和53-55年度)、白亜系の国際対比"(代表者高柳洋吉)の総合研究が実施され、異相間の対比にも力が注がれた。よってここにその最近の研究成果をもできる限り取り入れ、日本の白亜系における海成・非海成層の対比に関する現時点での知見の総括を試み、この課題はもとより、関連する諸方面の今後の研究発展に役立てたい。

この課題で言う"非海成層"は広義であって、陸上 (terrestrial)・河成・湖成の陸成層はもとより、 汽水環境下の地層をも含める。又これらの環境下の 動物化石が運搬されて海成層中に産する場合にも注 意を払う。研究の主対象は日本各地の白亜系である が、時に近隣地域のものにも言及する。

以下,便宜上I:北海道,II:東北地方,III:関

[&]quot;西南学院大学学術研究所

²⁾ 国立科学博物館地学研究部

³⁾ 高知大学理学部地質学教室

⁴⁾ 福岡教育大学地学教室

⁵⁾ 熊本大学教育学部

⁶⁾ 愛媛大学理学部地球科学教室

[&]quot; 広島大学理学部地質学鉱物学教室

東・中部・近畿、IV;四国、V;九州・西中国に分け、地方ごとの各論を関係者が分担執筆し、終りに総括的の結びをする。

I北海道

(松本達郎·小畠郁生)

北海道の白亜系は主として海成層から成る。 函淵 層群の数層準に, 炭質頁岩や石炭層, 及びニルソニ ア層と呼ぶ植物化石層を含み, 河成層かもしれない 礫岩の一部とともに非海成層(広義)がいくらかあ る. また幾春別地方の背斜西翼部 (奔別・弥生・唐 松方面に露出)の三笠層の中程の2層位(チューロ ニアン下部と中部) に赤色頁岩と炭層を挾在する部 分があり、これも非海成層である。炭層近くの層位 に密集して特異な産状を示すカキ [Crassostrea konbo (Hayasaka)] がいくらか汽水生であったかと思 われる以外非海生動物化石層はない。これに対し, 陸生植物化石は、上記の函淵のもの (Endo, 1925) をはじめ、アンモナイトなどを含む泥質のエゾ層群 に含まれる泥灰岩質団塊に果実, 樹幹, 枝, 葉が散 点的に見出され、中には保存のよいものがあって古 植物学的に興味深く, 古く Stopes & Fujii (1910) 以来研究が積まれている(文献については Kimura, 1981 参照)。この材料は転石中のノジュールから採 集されたものが多く、個々の標本がどの層位の地層 から由来したかの詳細は必ずしも判っていない。私 たちがアンモナイトなどの海生動物化石を採集する 際の経験では、頻度の多少はあれ、アルビアンからマ ストリヒチアンに亘る各階の地層から、陸から流れ て来たとみなされる植物片が産する。 岸にやや近い 相の地層では、例えば石狩炭田地域に近接した Scaphites の多産するシルト質細砂岩 (チューロニアン, 一部コニアシアン)や天塩の Metaplacenticeras を多 産するシルト質細砂岩(カンパニアン上部)には, 細かい木質片がごみのように混在しているという事 実も, 野外調査の経験のある人なら知っている. し かしこれらについてもまだ組織的な研究は行なわれ ていない。エゾ~函淵層群堆積当時の, 主に西, 一 部北東側に存在していた陸上の植物相とその時代的 変遷は、時代の決定できる海成層中のこれらの資料 を函淵の植物化石層の資料に併せて組織的に研究す れば、ある程度判明するであろう。

北海道と関連のあるサハリン北部,カムチャッカ,アナディル盆地など,ソ連領内では,海成層と植物化石層とが交互している所があり,これにより後期白亜紀フローラの変遷が究められ,日本のものとの対比が可能である。その知見の概要は棚井(1979)が紹介している。

他方花粉・胞子化石の研究からも, 当時の陸上フ

ローラを知る資料が得られている。これは Takahashi(1964)による函淵層群のもの(上・下つまりマストリヒチアンとカンパニアンに大別される),高橋(1967)の Classopollis, 三木(1973)による佐久層(チューロニアン)のものが、その代表的な資料であるが、さらに他の時期についての知見も加えることが望まれる。

爬虫類化石は、小畠(in 松本・小畠、1979)が紹介したように、北海道白亜系の諸層準から発見されつつあるが、その多くは海生のものである。しかし Nipponosaurus sachalinensis Nagao のように、陸生のものが海成層中に見出されることもあるので、今後の探求に希望が持てる。

さて, 北海道の海成白亜系の化石層序学的区分と その国際対比については多年研究が積まれ、最近は アンモナイト・イノセラムスなどのメガ化石層序と 有孔虫・放散虫・石灰質ナンノプランクトンなどの 微化石層序の対応にも力が注がれ、 国際尺度との対 比はいっそう綿密になって来ている。 研究の進行に より逐次改良されているが、1980年までの知見は例 えば Takayanagi & Matsumoto (1981) に概要が 紹介されている。しかしこれもすでに2・3の修正 や追加が必要となっている。同じく海成層でも部分 により環境が変化し、それに伴っていわゆる示準化 石や化石帯の取扱いを配慮すべきことも究明されつ つある (Tanabe et al., 1978; 松本ら, 1981). とも あれ、北太平洋地域白亜系 (アルビアン~マストリ ヒチアン)の1基準尺度が北海道で設立されている ので,これに照合しつつ,陸生動植物化石の時代的 位置づけができるのは大きなメリットである.

II 東北地方

(小畠郁生·松本達郎)

東北地方の白亜系では、場合によって、ほとんど淡水成層ないしは汽水成層だけの分布する地域と、海成層だけが卓越する地域と、両者が層序的上下関係を示して分布する地域とさまざまある。いずれにせよ、海成・非海成層の対比を攻究する上で重要な資料がある。東北地方に限らず、III~V章で述べる地方でも、海成層にはしばしば示準化石を含むので、国際的の区分尺度に照合して対比ができる。とくに1累層中の示準化石産出層準が一つに限らず、しばしば数層準にわたり、それらの上下関係が明確な上に、それぞれが調和的にヨーロッパ(一部北米)の標準地域と対比できる場合は、信頼度の高い結論が得られる。

図1には東北及び次章の関東~近畿地方の白亜系の諸層(一部省略)の対比結論を示す。図では示準 化石といえるアンモナイトの産出層準を黒丸印で示 し、地域を表す略号としては数字を用いて、地図中 の数字と対応させた アンモナイト以外の海生動物、 汽水生動物,淡水生動物,陸上植物の化石産出層準 ならびに地層の堆積相をやや簡略化してはいるが, それぞれ凡例で示した記号で示し、対比図表で主要 な情報を端的に表わすよう努めた。このことは図2. 3についても同様である。なお図1では、対比の決 め手となったアンモナイトなど代表的属種名とその 出典を、表1に明記した 属種名の前に記した数字 は対比図表の数字に対応し、地域を表わす、但し示 進化石が数層準にわたり産出している場合は、上 限・下限を含めて各時代を代表する属種を選び併記 した、層位の上から下へ産出属種を記し、同一層準 のものは with で結んである。各地域の対比結論(試 案)は、既に論述した小島・松本(1977)、Matsumoto (1977) のに概して近いが、その後さらに改良され、 あるいは追加された新資料もあるので、それらを引 用・紹介しながら、説明・論述する。阿武隈山地相 馬地域の小山田層と気仙沼市大島の磯草層について は、小畠・松本(1977)以後知織の更新がないから、 説明は省く.

(1) 牡鹿半島(図1の②)牡鹿層群最上部の鮎 川層からは、数層準にわたり、下部ネオコミアンの アンモナイトを産出している。滝沢(1975)による と、鮎川層の最下部の清崎砂岩部層は、粗粒のアル コース砂岩とシルト質頁岩を主とし、珪長質凝灰岩 をはさみ、砂岩にはしばしば斜交層理が発達する。 これについては河成または河口成堆積の可能性が考 えられている。頁岩を主とする部分には炭質頁岩を はさみ、一部粘土質頁岩で植物化石を多産する。清 崎砂岩部層からは海生動物化石を全く産出せず、大 部分陸成層と推察されている。その頁岩は灰色ない し青灰色で、牡鹿層群中の海成頁岩が黒色で黄鉄鉱 微粒を含有するのと異なる。本部層はいちおう最上 部ジュラ系を表すものとみなされている。

清崎砂岩部層の上位に小規模で部分的な不整合を以て小長渡 頁岩砂岩部層がくるが、これは軟体動物化石に富む沿岸ないし浅海成層で、南縁には一部陸成相を含む。本部層の下位層準より Berriasella sp.,上位層準より Thurmanniceras cf. isokusensis (Kobayashi et Fukada)を選出し、ベリアシアンと考えられる。その上位に長渡 頁岩部層という海成層が乗るが、その上部からは Kilianella sp. を産し、また Takahashi (1969) の報告による Lyticoceras sp., Sarasinella aff. S. hyatti (Stanton) の産出もあってバランギニアンとされる。鮎川層最上部のドウメキ砂岩部層は主に礫質粗粒砂岩から成り、斜交層理が発達する。西部の最下部から三角貝とカキ化石を多産するが東部では植物片のみを産し、本部層の大部分

は陸成層と考えられている。

鮎川層を顕著な不整合で覆う山鳥層は安山岩質の 火砕岩および玄武岩溶岩からなり、後述の鼎浦層や 原地山層とほぼ同時代とみなされている。

(2) 気仙沼市大島 (図1の③) 小島・松本 (1977) に記述したように、大島層 (=横沼層) 上部の海成層中に、東翼の白糸浜ならびに西翼の横沼南西海岸で Crioceratites (C.) ishiwarai (Yabe et Shimizu) を産出しており、西欧の類縁種の時代を考慮するとオーテリビアン上部と考えられる。その後、小島は、山形大学保管の標本(東翼の乙姫洞付近の転石)を Suboosterella (?) sp. と鑑定したが時代論に影響はない。志井田 (1940) によると、西翼の下部層 (黒色頁岩) からは "淡水相を示す Corbicula" を多産するが、東翼では下部層の露出は不明である。

大島層は鼎浦層の上に重なるが、後者は玄武岩・安山岩・火山砕屑岩類より成り、柴田ら(1977)の全岩試料による Rb-Sr アイソクロン年代によると119 m.y. であるといわれるが、野外の地質関係からすると若すぎる値のように思われる。鼎浦層は主にベリアシアンとされる磯草層(図1の①)を不整合に覆う。

(3) 大船渡地方(図1の④) 小島・松本(1977)で、大船渡層群からの Holcodiscus sp. の産出により同層群の一部がバレミアン下部であろうと述べたが、村田正文教授の領教示によると、この標本は同層群最上部の小細浦層の基底より数 m 下位で Pterotrigonia や Nerinea と共産する. その後、村田教授から小島が鑑定を依頼された別の標本は Crioceratites (C.) ishiwarai である。同氏によると、この標本の由来した層準は船河原層上部(上部に化石産出層準が2層準あるがその下位のほう)である。このように大船渡層群内の両種の産出層準は西欧での類縁種の産出時代と比べて極めて調和的であり、飛定地層最上部が下部バレミアン、船河原層上部が上部オーテリビアンと考えられる。

模式地のほかに、大船渡湾東岸の綾里地方や釜石鉱山南部、日頃市付近などに、大船渡層群の一部に対比されている火山砕屑岩や含三角貝層が散在する。遠野市東部に分布する火山砕屑岩類に富む地層は猫川層〔≒金山層あるいは馬木の内層〕と呼ばれているが、本層産の二枚貝・巻貝類 18 種が Nakazawa & Murata (1966) により記載された。注目すべきことは、この中の Protocardia ibukii Nakazawa et Murataが、後述するように関東山地の白井層より発見されている(松川、1980)。さらに、Filosina aff. F. jusanhamensis Hayami は橋浦地区のジュラ系(最上部はネオコミアンかもしれない)を不整合に覆う十三浜層群の最上部の月浜層より産出するもの(加

瀬,1979)と近縁である。従って,非海成層相互の対比をあえて行うならば,猫川層は白井層と同様にオーテリビアンの可能性が強く,少くとも十三浜層群の上部,大船渡層群の下半,大島層の下半と時代的に並んでいる。これらを通覧すると,火山性物質や砂岩がわりと顕著である。示準アンモナイトにより,大船渡層群船河原層上部は大島層の一部に,飛定地層最上部は銚子層群君ヶ浜層下部に対比される。

(4) 姥石地方 岩手県の江刺市と住田町を境する 姥石峠付近から遠野市西方の物見山ないし外山に分 布する姥石層〔=物見山層〕は、安山岩質緑色凝灰 岩や礫岩で特徴づけられるが、その最下部凝灰岩層 より約800 m上位の層準にある砂岩・頁岩互層(層 厚約 10 cm) の頁岩から二枚貝化石を多産し (永広, 1977), 小笠原憲四郎によれば Nagdongia soni Yang, Pseudophyria cf. P. matsumotoi Yang, Plicatounio sp. などの非海生種である(田沢ほか、1979: 小笠原,本学会1980年会講演)。南部北上山地の内 陸部には、飛竜山層や山毛欅峠層などのネオコミア ン上部とみなされている地層が散在する。 これらの 地層は岩相層序や分布の上ではとくに前述(3)の大船 渡層群との関連が深い一方、産出を期待される非海 生種は、関東地方や九州・西中国ばかりでなく、韓 国・中国大陸の非海成層との対比ないしは非海生種 存続期間の上・下限の決定に関し, 重要な素材とな り得るから、今後いっそうの発見・研究が望まれる。 すなわち, 姥石層はとくに安山岩質の岩層層序の類 似や分布からほぼ大船渡層群に対比され, 大船渡層 群はアンモナイト化石層序から確実に大島層群に対 比され, 大部分がオーテリビアンからバレミアンを 占めるであろう。ともに上限は削剝されて不明で, 若い地層に覆われる.

姥石層上部より産する Nagdongia soni は韓国の 洛東亜層群下半の非海生二枚貝のなかでもとくに示 帯化石種とみなされている。この化石帯では Plicatounio の数種も主要な要素となっている (梁, 1979). さらに梁の記述によれば、同帯に産出する Wakinoa aff. W. wakinoensis Ohta & P. naktongensis Kobayashi et Suzuki は脇野亜層群 W1 層から、P. multiplicatus Suzuki は同亜層群の W3 層から、W. cf. tamurai Yang は手取層群赤岩層群の北谷互層か ら同一種ないし類似種が発見されている。 脇野亜層 群や赤岩層群は後述のように, 姥石層の場合と同様 に、オーテリビアンからバレミアンとみなされてい る. 最後に Nippononaia ryosekiana (Suzuki) は後述 の山中地域の瀬林層下部層の上部から産するので, 下部アプチアンと考えられる. 韓国の洛東亜層群に ついても各化石産地間の層序的上下関係を詳しく決 めるのは現在の段階では難しいようなので、 概略的 に洛東亜層群下半は全体としてほぼオーテリビアン から下部アプチアンに対比するのが現段階では妥当 であろう。純海成層と非海成層との直接の関係とい う点では、大船渡層群の中の海成相と非海成相の層 序関係の吟味が必要であるし、大島層下部層の "淡 水成相"産二枚貝の再検討が望まれる。

(5) 小本·田老地域 岩手県下閉伊郡岩泉町小本 付近に分布する小本層の植物化石は、Yabe (1914), Oishi (1940) の記載以来有名で, 西南日本 の領石植物群に対比されてきた。 黒色頁岩・砂岩を 主とし、基底部は酸性細粒凝灰岩より成る。注目す べきは, 小本川河口南岸より報告された軟体動物化 石10種 (山口ら, 1979) のうちに, Isodomella cf. I. shiroiensis (Yabe et Nagao) のあることである. 本 種は後述の関東の白井層 (オーテリビアン) に特徴 的で,近畿では西広層(アプチアン下部ないしバレ ミアン最上部) にも産する、さらに小本川北岸地区 等産の動物化石のリスト(杉本, 1969)には、Pterotrigonia hokkaidoana (Yehara) など数種のほか属種 未定のアンモナイトや Washitaster (?) sp. がある. 小本層の時代はアンモナイトやウニにより正確に決 定できる余地が十分にあるので、今後の探究が望ま れる.

小本層の上位には原地山層がある。両層は漸移し、 原地山層の下部は小本層と指交関係にあるといわれ る. 原地山層は主に暗緑色の輝石安山岩, 石英安山 岩質火山岩類で,少量の頁岩もはさむ. 原地山層の 火山岩の年代は、柴田ら(1977)によると、114-119 m.y. で、実際での野外での地質関係と比べてみる と、やや若すぎる値のように思われる。原地山層や 小本層には花崗岩類が貫入しているが、Rb-Sr 法で、 宮古型花崗岩は 121±6 m.y., 田老型花崗岩は 128± 17 m.y. といわれ, これらはむしろ妥当な値であろ う. なお, 小本層と原地山層は本地域ばかりでなく, 平井賀北方に広く分布し、そこでは小本層と槇木沢 層(コノドントにより三畳系とみなされる)が接し ている(杉本, 1974). 小本付近では、小本層の下位 に上部ジュラ系の腰廻層(鳥の巣型のサンゴ・層孔 虫を産す)がくる。小本層の時代と下位に接する地 層の時代からみても両者の関係は明らかに不整合で ある。

(6) 宮古地域(図1の⑤)宮古層群最下部の羅質層は、基底部では基盤岩石の角礫を圧倒的に多く含み、こう結物質も基盤岩の風化物よりなる。主部も基盤岩の亜角礫をもつ巨礫礫岩で、赤紫色砂質物でこう結されている。赤紫色シルト岩や緑青色シルト質砂岩を含み、一部に淡水性二枚貝を産する。円礫ないし亜円礫質礫岩と砂岩の厚い互層があって、中粒砂岩中にたくさんのコハクを含む部分もある。

羅賀層は陸成ないしは淡水成であろう.

羅賀層の上に不整合にのる田野畑層は,(a)下部の 礫岩・含礫砂岩・偽層砂岩と上部の(b)砂質泥岩ある いは泥質砂岩よりなる。 両者の境は一部同時異相の 関係にある。(a)には六射サンゴ、(b)には軟体動物化 石を含み、場所によっては貝殼片質泥岩が発達する. 近年。茂師で発見された陸生竜脚類の左上腕骨 Mamenchisaurus (?) sp. は田野畑層基底礫岩産のもの である(長谷川ほか、学会1982年会講演)、田野畑層 より産する示帯化石種はParahoplites aff. P. vectensis Casey で、上部アプチアンの中部を示す。田野畑 層上部からは多量の花粉などが検出され、70%以上 が Classopollis よりなるとされ, 18種の芽胞・11種 の花粉・3種のフィトプランクトンが記載された (Takahashi, 1974). 田野畑層の上に平井賀層がく るが、これは主に中・細粒石灰質砂岩からなり、と きに泥岩や貝殼片質砂岩をはさむ。 平井賀層の基底 付近からは、明らかなビーチロックが発見された (Hanai & Oji, 1981). いずれにしても,上述の事 実を総合すると、田野畑層から平井賀層下部の堆積 時期に, 本地域はかなり海岸線に近い位置にあった ことは間違いない。層位的に上方にいくに従って有 孔虫 Orbitolina を多量に含む貝殼質砂岩に移化す る. 田野畑層上部から平井賀層下部の下半にかけて Hypacanthoplites subcornuerianus (Shimizu) を多 産し、Nolaniceras yaegashi (Shimizu) を伴い、上部 アプチアンの上部を示す。 平井賀層下部の上半では Diadochoceras nodosocostatiforme (Shimizu) & Eodouvilleiceras matsumotoi Obata が共存し、上部 アプチアンの最上部を示す。平井賀層上部の大部分 ないしはオルビトリナ相の上部からは示準化石が未 発見だが、層序的には下部アルビアンの下半で Leymeriella の産出が期待される.

平井賀層最上部ならびにその上位の明戸層(緑灰色および灰色の泥質細粒砂岩,ときに中粒砂岩や泥岩をはさむ)からは Douvilleiceras mammillatum (Schlotheim) や Pseudoleymeriella hiranamensis Obata を産出し,下部アルビアン上部である。明戸層は海中に没して上限は不明である。砂岩・泥岩の薄互層に礫質岩や凝灰岩をはさむ地層が日出島海岸の東方沖の日出島のみに孤立して露出するが,時代が明らかでない。これは日出島層と呼ばれ,たぶん宮古層群の最上部を占める。同層の最上部には塊状の粗粒ないし細粒砂岩が卓越する。本層からは示準化石の欲しいところである。

(7) **久慈地方**(図1の⑭) 北上山地北部には久慈層群およびその相当層といわれる上部白亜系が分布し、以前から貴重な研究がある。同層群は花崗岩や古期岩層を著しい不整合で覆い、古第三系の野田

層群に平行不整合に覆われる。最近 Tanai(1979)による優れた研究があるので,主にこれに基づいて記述する。久慈層群は3累層から成り,下部の玉川層は陸成・汽水成ないし沿岸成の礫岩・砂岩・シルト岩から成る。その下部部層は主に礫岩で,流紋岩質凝灰岩や偽層砂岩・炭層などをはさみ,凝灰岩やシルト岩から植物化石を産する。中部部層は緑色砂岩から成り,含カキ化石層(Crassostrea, Corbiculaなど14種)を含む。上部部層は礫岩と砂岩で,凝灰岩とシルト岩をはさみ,保存の良い植物化石がこの汽水成シルト岩より産出する。玉川層産植物化石はシダ類・球果植物・被子植物から成るが,後述の沢山層の場合と比べて,被子植物の種類と標本数の%が低く,他方10種から成るシダ類が全採集標本数の約46%を占める。

中部の国丹層は主に青灰ないし緑灰色の石英質砂岩より成り、2層準に貝・エビやサメの化石を産する砂質シルト岩をはさみ、数層準に流紋岩質凝灰岩をはさむ.約20種の化石のなかで示準化石として重要なものは Texanites amakusensis (Yabe)と Inoceramus (Platyceramus) japonicus Nagao et Matsumotoであり、上部サントニアンを指示している.

上部の沢山層は凝灰質砂岩とシルト岩との互層で、しばしば流紋岩質凝灰岩を伴う。主に汽水成ないし陸成と考えられ、数層準に褐炭を含む。植物化石は沢山層の上半の凝灰岩とシルト岩中にある。これも玉川層のものと同様に、シダ類・球果植物・被子植物より成るが、ソテツ類とトクサ類を含む。被子植物が全種数の約半分を占め、全採集標本数の約41%にのぼる。本層は古第三系の野田層群に覆われるが、後者より産する植物は久慈層群産のものと全く種類を異にする。なお、玉川層と沢山層からは、114種を含む花粉胞子群集が報告されている(Miki、1972;1977)。

最近,久慈より北北西の海岸にあたる種市町付近で,かつて新第三紀中新統の種市層とされていた地層から白亜紀化石が発見された(照井ほか,1975)。花崗岩を礫岩が不整合に覆い,その上位の砂岩・礫岩互層中に炭質物質と白色凝灰岩をはさみ,一部には大型のカキの密集層や,炭質物とともにコハクを多く含み,玉川層の層序と類似する。主部は緑色砂岩を主とし,暗灰色の泥岩薄層,イノセラムス・アンモナイトを含む細粒砂岩よりなる。化石のなかには、Inoceramus (Sphenoceramus) naumanni YokoyamaやPolyptychoceras cf. P. subundulatum (Yokoyama)があり,岩相・化石ともに国丹層に類似する。一部は巨礫々岩・砂岩・砂岩礫岩互層・凝灰質岩・泥質岩から成り,この部分はいちおう沢山層下部に対比された。

(8) 岩泉地域 (図1の(5)) 岩泉町の東端の下岩 泉付近には、厚さ約10mの基底礫岩に始まり主に 緑色砂岩から成る層厚 70 ないし 100 m の地層が あって、基盤岩を不整合に覆っている。本層中には 一部に礫岩や凝灰岩をはさみ、数層準に頁岩ないし 泥岩をはさむ. 基底礫岩より少し上位に流紋岩質凝 灰岩と Ostrea bank があり、また本層の上部では 2 層準に Ostrea bank が見られるほか、赤褐色砂岩な いし頁岩が多く、炭層も含む。この地層は岩泉層(= 下岩泉層〕と呼ばれているが、この主部は下岩泉付 近ばかりでなく,岩泉町沢 廻付近にも分布している 模様で、井上康夫ほか(1953 MS)の東大中期進論調 査中に沢廻の緑色砂岩から Texanites amakusensis の幼殼や貝化石を採集している。一方, 長谷弘太郎 (1952 MS) が卒論調査中, 沢廻部落の河岸から 12 種の二枚貝類・6種の巻貝類・2種のサメ類などを 採集し、畑井小虎により常盤炭田の浅貝動物群と比 較され, 母岩の沢廻層は漸新統とみなされ, 小貫 (1969, 1981) は沢廻産のアンモナイトを漸新統中 の二次化石と考えている。その後, 岩泉中学校の東 の農家の庭の切割から保存の良い成年殼のアンモナ イトが発見された(飯島, 1972)。 これも緑色砂岩中 のもので Texanites amakusensis と鑑定される. 従って岩泉層が上部サントニアンであることは確実 である。花井哲郎の厚意により小畠は上記のアンモ ナイト2標本を研究中で,加瀬友喜が現地を再調査 中である。

(9) 小川地域 東西に流れる小本川が岩泉の西で 西北西に転じた上流で, 小川炭田という通称のある 地域に、北西~南東方向に狭長な分布をする陸成層 があって, 横道層と呼ばれている. 全層厚が約120 m ~85 mで、南東部で厚く北西部へと厚さを減ずる、 岩相層序の上で3分される:(a)基底礫岩部層 (40~60 m), (b)砂岩・シルト岩部層中に薄い炭層を はさみ, 淡水植物の Quereuxia angulata (Lesq) Kryst の葉や芽胞の Aquillapollenites spp. が発見さ れたので、横道層は上部白亜系とされている(棚井・ 飯島, 1970). 緑灰色流紋岩質凝灰岩が厚さ 4~10 m ほど発達する、本部層下部のシルト岩からは Hemitrapa angulata (Brown) Matsuo が密集して多産し, 本層が湖沼成堆積物であることは確かである(小貫, 1981). (c) 赤色岩部層は厚さ5~20 mで, 原岩が長 期の陸上風化によりラテライト化して生じたと考え られている (Iijima, 1972).

さて、以上の久慈層群・種市層・岩泉層・横道層の相互の関係について最後にまとめておく。久慈層群と種市層は岩相層序も層厚も産出化石も酷似し、種市層は久慈層群そのものであるといえる。岩泉層は基底礫岩や Ostrea bank の著しい点と全層厚

70~130 m と薄いので,一般に久慈層群の玉川層に 対比されている (Iijima, 1972;小貫, 1981) が、緑 色砂岩が優勢で、その中から国丹層と同じく Texanites amakusensis を産することと全層厚の薄い点 を考慮すると、むしろサントニアン後期の国丹層に 代表される海進氾濫時の南方延長における堆積物で あって多少なりとも淡水の影響のあった海岸線近く を表わすもので、国丹層の同時異相と考えるほうが 妥当であろう。 当時, 岩泉の西方の小川地域は海水 の進入が許されなかったものの海岸線近くの淡水の 湖沼で横道層を堆積したものと解釈される. 岩相層 序的には横道層は久慈層群の沢山層に類似する (Iijima, 1972)が, 白亜紀後期における岩泉地溝帯の形 成に続く地盤の沈降もしくは海水の進入を考慮する と, 横道層の生成はむしろ岩泉層の西方に位置する 同時異相としてであり、 当時の海岸線を小本川河口 から約 20 km 西側に想定する (小貫, 1981) のが地質 学的解釈としては自然であろう.

(10) 双葉地域 (図1の団) 阿武隈山地の上部白 亜系双葉層群についても多くの貴重な論文があるが, 最新の知識は小畠(1967)と小畠・鈴木(1969)に 要約してある.同層群の下部の足沢層は Inoceramus (I.) uwajimensis Yehara & Yabeiceras orientale Tokunaga et Shimizu などを産する浅海成層で、明 らかに下部コニアシアンである。 同層群中部の笠松 層からは海生化石を全く産出せず、クロスラミナの 顕著な石英質白色砂岩や角ばった石英粒に富む凝灰 質青灰色泥岩が目立つ。またモンモリロナイトより 構成される凝灰岩薄層や薄い炭層がしばしばはさま れる. 同層の上・下限付近に同時侵食面がひんぱん に観察される。以上の岩相から笠松層は非海成層で あろうと想定している。上部の玉山層は砂岩・礫岩・ 泥岩などの互層よりなるが、その下部からは Inoceramus mihoensis Matsumoto, 上部からは I. (Platyceramus) amakusensis Nagao et Matsumoto を産 出するので, 双葉層群の上限は下部サントニアン, 非海成層の笠松層の大部分はほぼ上部コニアシアン と結論される。玉山層の上部には海生爬虫類の化石 を多く含み, 双葉鈴木竜のほかに成体一体, 幼体少 くとも4体以上の蛇頸竜を産出した(小畠ら,1970; 長谷川ら、古生物学会 1982 年会講演)。 玉山層上部 には一部に大型のカキ化石を含むが, ほぼ久慈層群 の玉川層上部から国丹層下部に相当するのであろう. いわき市金成試錐で得られた暗灰色泥岩は, Neocrioceras (?) sp. を含み、地上露出の双葉層群より上 位の海侵氾濫相を代表するものと解釈し, 北上山地 の久慈層群主部の堆積時期にほぼ該当するものと推 定した(小畠, 1967)。このようにサントニアン後期 には北上山地東縁と阿武隈山地東縁のかなり広範囲

にわたり海進が及んだものと考えられる.

なお、双葉層群の各層からは多数の花粉・胞子が 識別され、菌類胞子やマイクロプランクトンも検出 されているが、種類としてはシダ植物胞子が卓越す るいっぽう、相対産出頻度は裸子植物花粉で高い(三 木, 1972; Miki, 1977; Takahashi, 1973).

III 関東・中部・近畿

(小畠郁生・松川正樹)

関東・中部・近畿地方には、主題の研究に好適な 資料がとくに下部白亜系にあって、古くから業績が 積まれている。最近になって各地で再研究が実施さ れ、知織の更新がかなり著しい。おもな地層につい ての対比の試案的結論は、東北地方と併せて、図1 に示す。但し一部は図表から省いた。以下各地域ご とに説明し、論述する。

(1) 山中地域(図1の®) 山中白亜系は関東山地の西北西から東南東方向へ約40kmにわたり分布し、アンモナイトなどを含む海成層と非海生化石を含む地層との層序関係が観察される。従来いくつかの貴重な報告があるが、最近、松川はさきに同地域東域についての研究結果の発表(1977)以来、調査地域を西に拡大し、このたび同地域全域にわたり白亜系の概要を明らかにした(Matsukawa in prep.)。

白亜系は先白亜系を不整合で覆い、岩相変化の少ない海成層を鍵層として、全域にわたり下位から白井層・石堂層・瀬林層・三山層に岩相層序区分される。

白井層は、礫岩・泥質砂岩が卓越し、"Protocyprina" naumanni (Neumayr), Costocyrena otsukai (Yabe et Nagao), Isodomella shiroiensis, Paracorbicula sanchuensis (Yabe et Nagao) などの汽水生化 石種を産する。海成の石堂層は、白井層を整合に覆 い,約30種の頭足類化石を産出する.頭足類は3層 準より産出する。上部の2層準より産する各種のう ち, 国際対比上は, Barremites (B.) aff. B. strettostoma (Uhlig) \(\geq \) Heteroceras (H.) aff. H. astieri d'Orbigny が上部バレミアン下半の示帯化石種の類縁種として重 要である。なお石堂層の中上部に Shasticrioceras aff. patricki Murphy が発見された。一方, 最下部層 準産の Pulchellia ishidoensis Yabe et Shimizuや crioceratids が下部バレミアンの示帯化石種の類縁 種として重要である。問題は Simbirskites kochibei Yabe et Shimizu とされた標本であり、これは東北 大学保管の一幼殼であるが、同属各種は一般にオー テリビアン上部の北方種であるので、Pulchelliaよ り下位層準に産した疑いもあり, 今後標本の蒐集に 努めて産出層準を確認する必要がある。従って,石 堂層は上部オーテリビアンから上部バレミアン下半 に相当するとみなされる. 非海成層の白井層は, 石 堂層の下位に整合であること, その堆積物の性質と 厚さなどから、オーテリビアンと考えられる.瀬林 層は,石堂層を整合に覆い,岩相層序的に下部層と 上部層に区分される. その下部層は砂岩が卓越し, "Protocyprina" aff. P. naumanni, Costocyrena radiatostriata (Yabe et Nagao), Nippononaia ryosekiana Suzuki などの非海生化石種を産する。同下部層 からは、陸生の針葉樹の材(幹)や、木性シダの材(幹) Cyathocaulis naktongensis Ogura を産している (大 石ほか, 1980; Nishida & Tanaka, 1982)。後者は 温暖性のもので,かつて近畿の湯浅地域(西広層) や勝浦川盆地(立川層)からも報告されている。瀬 林層上部層(海生二枚貝や有孔虫を産出)から三山 層下部にかけては、野外で観察される事実からみる と整合と考えられる。三山層は黒色頁岩が卓越する 地層で, 化石の産出が乏しいが, 下部からは有孔虫 が、最上部からはアンモナイトが産出する。下部産 の有孔虫Globigerinelloides sp. は、銚子地域酉明浦 層産のGlobigerinelloides cf. G. ferreolensis (Moullade) に類縁的である(立教大学栗原謙二助教授の御 教示による). 銚子地域酉明浦層は産出するアンモナ イトから西欧の上部アプチアンの最上部アンモナイト 帯の Cheloniceras (Epicheloniceras) martinioides帯 に対比される(後述). 三山層最上部からのAnagaudryceras cf. A. sacya (Forbes) の産出 (早稲田大学坂 幸恭・小泉 潔氏提供)を併せ考慮すると, 三山層の 大部分がアプチアン上部からアルビアン(若くとも セノマニアン下部)と推察される。従って,三山層 直下の海成の瀬林層上部層の時代は, 主に下部アプ チアンの上半,瀬林層下部層は主に下部アプチアン の下半から上部バレミアンの上半までと推察される.

(2) 銚子 (図1の⑦) 千葉県銚子地域の下部白 亜系についても従来いくつかの貴重な報告がある. 小畠ほか(1975)は、白亜系を下位より5層に層序 区分し、数層序より採集したアンモナイトに基づき、 現在露出する白亜系の時代論をバレミアンから上部 アプチアンの下部までとした。しかし、そのさい下 部アプチアンとみなした君ヶ浜層の一部よりPulchellidae gen. et sp. indet. が鑑定されたことから、層 序区分と時代論に若干の問題点が残っていた. その 後、君ヶ浜層産の二枚貝群集が研究され(Hayami & Oji, 1980), 山中地域の石堂層のそれに類似するこ とが指摘され、また速水氏らより提供された同層産 化石のなかからバレミアンの示準化石 Barremites sp. を鑑定し得たので、前述の Pulchellidae gen. et sp. indet. と併せて、かつて君ヶ浜層としたもののな かにバレミアンが存在することはほぼ確実視される

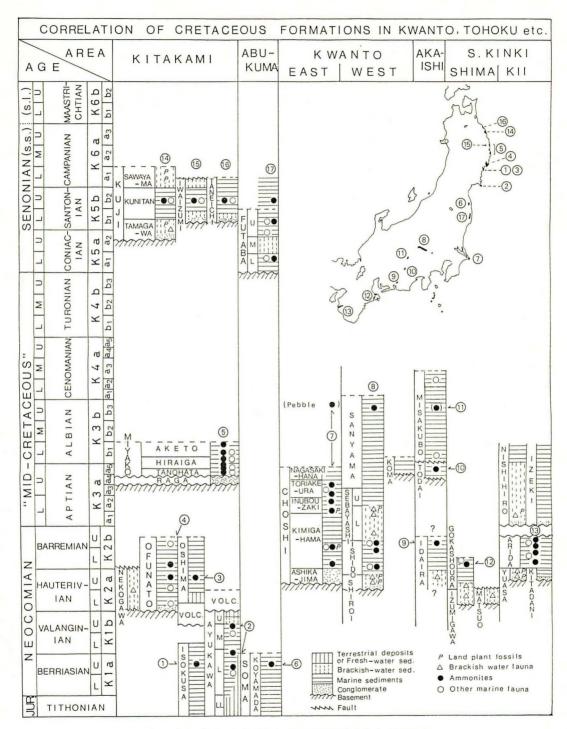


図1 東北・関東・中部・近畿地方の白亜系対比図表 (一部を除く)

表1 東北・関東・中部・近畿地方の白亜系海成層の示準化石

Index ammonite species

- Spiticeras (S.) cf. S. binodiger Uhlig with Protacanthodiscus akiyamai (Sato) (Sato, 1959, 1961a,b)
- Kilianella sp. Berriasella sp. (Sato & Takizawa, 1970)
- 3. Crioceratites (C.) ishiwarai (Yabe et Shimizu) (Yabe & Shimizu, 1926)
- Holcodiscus sp. Crioceratites (C.) cf. C. (C.) ishiwarai (Yabe et Shimizu) (Murata et al., MS)
- Douvilleiceras mammillatum (Schlotheim)
 Diadochoceras nodosocostatiforme (Shimizu)
 Hypacanthoplites subcornuerianus (Shimizu)
 Parahoplites aff. P. vectensis Casey (Hanai et al., 1968, emend; Matsumoto, 1978b)
- Parakilianella umazawensis Sato with Spiticeras (S.) cf. S. binodiger Uhlig (Sato, 1961a,b)
- Cheloniceras (Epicheloniceras) sp.
 Tropaeum aff. T. bowerbanki (Sowerby)
 Crioceratites (Emericiceras) cf. C. (E.) emerici (Léveillé) (Obata et al., MS)
- Anagaudryceras cf. A. sacya (Forbes)
 Barremites (B.) aff. B. (B.) strettostoma (Uhlig)
 Pulchellia ishidoensis Yabe et Shimizu (Obata et al., 1976; MS)
- Heteroceras (?) sp. with Shasticrioceras sp. (Hayashi et al., 1981; Obata et al., MS)
- 10. Hypacanthoplites subcornuerianus (Shimizu) (Kitamura et al., 1979)
- Mortoniceras (?) sp. Neithea (N.) ficalhoi (Choffat) (Matsushima et al., 1981)
- 12. Pulchellia sp. (Obata et al., 1979, emend)
- Barremites (B.) cf. B. (B.) strettostoma (Uhlig)
 Paracrioceras aff. P. elegans (Koenen) with
 Shasticrioceras nipponicum Matsumoto (Obata & Ogawa, 1976; Obata et al., MS)
- Texanites amakusensis (Yabe) with Inoceramus japonicus Nagao et Matsumoto (Tanai, 1979; Matsumoto., 1954)
- 15. Texanites amakusensis (Yabe) (Iijima, 1972, emend; Hanai et al., MS)
- Polyptychoceras cf. P. subundulatum (Yokoyama) with Inoceramus naumanni Yokoyama (Terui et al., 1975)
- 17. Inoceramus amakusensis Matsumoto Inoceramus mihoensis Matsumoto Yabeiceras orientale Tokunaga et Shimizu with Inoceramus uwajimensis Yehara (Matsumoto et al., 1964; Obata & Suzuki, 1969)

References Cited for Stratigraphic Succession

KITAKAMI: Onuki, 1969, 1981; Takizawa, 1975; Matsumoto, 1978a,b

ABUKUMA: Masatani & Tamura, 1959 KWANTO: Matsukawa,1981MS AKAISHI: Hayashi et al., 1981

AKAISHI: Hayashi *et al.*, 1981 KINKI: Matsumoto, 1947; Saka *et al.*, 1979; Hirayama & Tanaka, 1956 にいたった.

こうして、白亜系の層序と時代論を再吟味する必要があった。そこで、小島・松川は 1980 年に白亜系の現地調査を行い層序を確立し、米谷ほか(1980、手記)の有孔虫試料サンプリング地点を確認するとともに、新たに有孔虫用試料の採取を行い、サンプルを米谷・井上両氏に提供した。その結果、岩相層序区分と示準化石の検討から、伊勢路ヶ浦層を君ヶ浜層下部に含めて層名を廃棄し、犬吠埼層と新称し、長崎鼻層は酉明浦層の上位に、酉明浦層は犬吠埼層の上位に重なるとした。結局白亜系は下位より海鹿島層、君ヶ浜層、犬吠埼層、酉明浦層、長崎鼻層に区分される。

海鹿島層には礫岩・砂岩が卓越し、三角貝化石や 植物化石を産し、北方の模式地では、示準化石の産 出は知られていないが、南方の波止山地区で Barremites sp., Hamiticeras sp., Heminautilus tyoshiensis (Yabe et Ozaki) を産する。君ヶ浜層は海鹿島 層に整合で重なり、下部から Crioceratites (Emericiceras) aff. C. emerici (Léveille), Pulchellia sp., Holcodiscus sp., Barremites (B.) aff. B. difficilis (d' Orbigny) など下部バレミアンの示準アンモナイト を多産する (小畠ほか, 1975). 一方, 下部から上 部にかけて Falsoguttulina sp., Verneuilinoides subfiliformis Bartenstein, Trochammina comiana Myatliuk等の有孔虫が多産しバレミア ンを示す(石油資源開発株式会社,米谷盛寿郎・井 上洋子両博士の御教示による).従って,君ヶ浜層の 下位にある海鹿島層は、層序関係と層厚より主に オーテリビアンで一部はバレミアンに対比されると 推察される。 犬吠埼層は植物片を多数含む砂岩を主 体とし、示準アンモナイトを含む。 犬吠埼層より産 出したアンモナイトは、Tropaeum aff. T. bowerbanki (Sowerby), Australiceras gigas (Sowerby) № Dufrenoyia aff. D. dufrenoyi (d'Orbigny) で,下部アプチア ンの最上部を示す。 酉明浦層は犬吠埼層を整合で覆 い,砂岩・頁岩互層より成る。酉明浦層は,下位層 進より Cheloniceras (C.) cf. C. proteus Casey, 中位層 進より Cheloniceras (Epicheloniceras) sp. を産出す ることや、米谷・井上 (前述) によるとGlobigerinelloides ferreolensis (Moullade), Hedbergella delrioensis (Carsey) など西欧のアンモナイト帯のCheloniceras (Epicheloniceras) martinioides帯に特徴的な ものが多産することから、上部アプチアンの下部を 示す, 酉明浦層より上位と考えられる長崎鼻層から は、未だ直接に露頭よりの示準化石を得ていない. 従来, 長崎鼻層の時代を, 長崎鼻付近の転石として 得られた Cheloniceras (C.) meyendorffi (d'Orbigny) に基づいて考えてきたが、これは第三系の名洗層の 礫岩中の二次化石の疑いもあるので、転石の出所の 探索については将来の問題として残しておく。いち おう、長崎鼻層は層序関係と層厚から少なくとも酉 明浦層と同時代かむしろ若く、ともかく上部アプチ アン内に収まると想定するのが自然であろう。

上述したような地質の解釈により、岩相層序上もメガ・ミクロ化石の産状からも、無理のない統一的な結果が得られた。アンモナイトと有孔虫の化石層序による時代論は、下部バレミアンから上部アプチアンまで、極めて一致性が高い(Obata、Maiya、Inoue & Matsukawa、1982 in prep.)。山中地域と対比すると、示準アンモナイトにより君ヶ浜層下部がほぼ石堂層に、示準有孔虫化石により酉明浦層上部が三山層最下部に対比される。従って、極浅海の海鹿島層が非海成の白井層に、海成の君ヶ浜層上部・犬吠埼層下部が非海成の瀬林層下部にほぼ対比されるという結論になる。

なお銚子白亜系からは、植物化石の産出がしばしば報告されている(例:西田、1960; Nishida、1962-1973;西田・原、1979など:文献詳細はKimura、1981、p. 252-253を参照)。

(3) 有田地域 (図1の13) 紀伊半島西部には, ほぼ東西方向に下部白亜系が分布し, 非海成化石を 含む地層とアンモナイトなどを含む海成層との上 下・横の関係が明瞭である。 その層序については松 本 (1947) の報告があるが、有田地域の下部白亜系 の層序区分として、湯浅層・有田層・西広層・井関 層が認められることは、その後の研究者も確認し継 承している。その主な研究成果としては、平山・田 中(1956),小畠・小川(1976)がある。前者は有田 地域の下部白亜系が北側では湯浅層・有田層北部 相・西広層によって構成され、南側では北谷層・有 田層南部相・井関層によって構成されることを述べ ている。 つまり、下部白亜系の層序区分は、北部と 南部の間で時代ごとに岩相・化石相が顕著に異なる ことに基づいて, 合理的である.

湯浅層は基底礫岩をもって "古生界"を不整合に 覆い,山中地域の白井層に含まれる汽水生貝化石と 同様の汽水生貝化石が見出されている。有田層は湯 浅層に整合で重なり,多くの頭足類化石を産出する。 頭足類による有田層の時代論は,小島・小川 (1976) と小島・松本 (1977) に詳細に記述したように,た ぶんオーテリビアン上部 (化石の証拠はない)から 上部バレミアン下半と考えられ,関東の石堂層にほ ほ対比される。従って,それより下位の湯浅層の時 代は,層序関係や層厚などからオーテリビアンと推 察される。西広層は基底礫岩をもって有田層を不整 合に覆い,山中地域の白井層に含まれる汽水生貝化 石と同様の属種が見出されている。下位の有田層と の関係からすると、西広層の時代は、古くとも上部 バレミアンの上半からアプチアンぐらいと推察され る。

関東山地白井層に含まれる汽水生貝化石は、山中地域ではオーテリビアンと推定される白井層のみに産出し、上部バレミアン上半からアプチアンにわたると推定される瀬林層より産出する汽水生貝化石とは、特徴種の構成が異なる。従って、有田地域の汽水生貝化石の上位層準(西広層)は、山中地域のそれ(瀬林層下部)と特徴種を異にする。これに関しては、小島ほか(1979)により三つの仮説が考えられたが、その後の検討により、堆積環境の相違に基づく産出層準の違いを示したものであって、白井層産汽水生軟体動物種の存続期間は延長され、有田地域のものはその上限近くを示すものであろうと結論した(Matsukawa、1982MS)。

南部の下部白亜系に関する知織は、北部のそれに 比べて改訂すべき箇所が多く、今後攻究の要がある.

(4) **赤石地域**(図1の⑨, ⑩, ⑪) 赤石地域には、中央構造線とほぼ平行に走る断層にはさまれて、下部白亜系が点在する. 北部の戸台層の時代は、北村ほか (1979) により、示準アンモナイト *Hypacanthoplites subcornuerianus* (Shimizu) などを含むので、後期アプチアンの後半とみなした。

南部の水窪層は、かつて岩相層序上水窪層とされた地層から新第三紀を示す放散虫化石が産出(中世古ほか、1979)し、それらを和田層として区別したので、白亜系の分布は大幅に修正された。その後、松島ほか(1981)により水窪層とされている地層から海生二枚貝化石 Neithea (N.) ficalhoi (Choffat)や転石からではあるが Mortoniceras sp. の産出を報じたが、前者を除く二枚貝類はすべて四国や九州のセノマニアン下部(K4a2)に産出する種であり(田代博士の御教示による)、全体としてアプチアン後期からセノマニアン前期が示唆されるので、Matsumoto (1954)の想定した時代論が実証されそうである。

浜名湖北方の"古生層"から、林ほか(1981)により白亜系が発見され、伊平層と命名され、その層では海生貝化石・頭足類化石・非海生貝化石の混在する特異な産状を呈すると報ぜられた。小畠・速水・加瀬の現地調査(1980)により、伊平層の一部で下位層準から汽水生貝化石の、上位層準から海生化石の産出を確認した。頭足類化石は、Heteroceras (?) sp. (林ほか、1981、pl. 8、fig. 3 参照)、Shasticrioceras sp. で山中地域石堂層から産出する Shasticrioceras aff. patricki Murphyに類似するし、田中啓策博士の鑑定によると共産するウニ化石はApheraster serotinus Tanaka et ShibataやHeteraster yuasensis (Tanaka

et Okubo) (林ほか, 1981, figs. 6, 7参照) で, 有田層や石堂層に産するものと同一種である。そこで伊平層中の海成層の時代は後期バレミアンの可能性が強いと考えられる。 汽水生貝化石のうち圧倒的多数を占める Protocardia ibukii は山中地域の白井層にも産出する(松川, 1980)ので, 非海成層の一部はオーテリビアンであるかもしれない。

(5) 志摩半島(図1の⑫) 志摩半島には、"古生層" にはさまれて白亜系が点在し、非海成層と海成層の 層序関係を観察することができる。 従来いくつかの 報告があり、小畠ほか(1979)は時代論を検討し た。白亜系は、東部の松尾層と西部の泉川層・五ヶ 所浦層に区分され、松尾層と泉川層からは、山中地 域の白井層に含まれる汽水生貝化石と同様の貝化石 が見出される。 五ヶ所浦層は泉川層に整合で重なり, ウニ化石 Aphelaster serotinus (小畠ほか, 1979, pl. 9, figs. 3, 5), Heteraster yuasensis (同上, pl. 9, fig. 6) とともに、アンモナイト Pulchellia sp. (同上, pl. 9, fig. 1) を産する。Pulchellia sp. は石堂層下部か ら産出する Pulchellia ishidoensis Yabe et Shimizu と比較されるので、 五ヶ所浦層はその大部分が下部 バレミアンに、泉川層はほぼオーテリビアンに対比 される.

(6) 飛驒山地 西南日本内側の非海成白亜系で重 要なものに手取地域のものがある. 手取累層群を3 分した中部にあたる石徹白層群は,下部の九頭竜層 群(中・上部ジュラ系の海成層)よりも分布の広い 淡水成ないし汽水成層で,植物化石層や貝化石層を 含み,砂岩はアルコーズ質である。分布地域ごとの 岩相・層序の変化が大で、前田 (例:1958, 1963) や Kawai (1961) の示すように、多様な層名がつけ られている。石徹白層群の時代については、研究者 により異論があり、ジュラ紀後期を主とし一部は白 亜紀前期にまたがるとする場合(例:佐藤, 1967; 松本, 1967; Tanaka, 1977)や, すべてを白亜紀前 期とみなす場合 (例: Kawai, 1961; Kimura, 1975, 1976) がある。産出化石は, 手取川流域の層 序を例にとると,下位の五味島層という礫岩層から 上位の桑島層という頁岩砂岩互層にかけて、 Mesocorbicula tetoriensis (Kobayashi et Suzuki) や Melanoides vulgaris Kobayashi et Suzuki, また後 者からは Tetoria vokovamai (Kobavashi et Suzuki), Nippononaia tetoriensis Maeda など淡水生二 枚貝など約.14種が報告されている(前田, 1958). この部分は上位の地層(後述)との関係から、おそ らく大部分が下部ネオコミアンであろう.

それより上位にくる赤岩層と呼ばれる砂岩層からは、手取川流域では化石は乏しいが、たとえば赤岩層相当層と考えられる栃尾層という頁岩砂岩互層

(上宝村の高原川流域に分布) からは Isodomella shiroiensis, Paracorbicula sanchuensis など山中地 域の白井層(オーテリビアンと考えられる)との共 通的二枚貝化石を産出する(前田、1958)。 ただしー 般には赤岩層からも下位の石徹白層群産と類似した 淡水生貝類化石を産出するという(木村教授の御教 示による). 赤岩層の上位には, 北谷層と呼ばれる砂 岩頁岩凝灰岩互層があって、そこからは Plicatounio kobayashii Maeda, Plicatounio tetoriensis Maeda, Plicatounio multiplicatus Suzuki, Wakinoa tamurai Yang などを産し、韓国の洛東亜層群下半の淡水 生二枚貝と極めて類縁的である(前田, 1958; Maeda, 1963; Tamura, 1970, 1980; 梁, 1979). 従って, 東北地方の姥石層の時代に関連して論じた と同様にして、北谷層はオーテリビアンから下部ア プチアンの範囲内にほぼおさまると推定される。韓 国における化石帯の上部亜帯の各種と共通ないし類 縁的である.赤岩層群の各地域間の対比にあたって は、植物化石産出の上限や下限を規定できるかもし れぬ非海生貝類どうしの検討が重要であろう。たと えば Kimura (1975) の記載した田茂谷植物群を産す る田茂谷層の植物産出層準の6層準より下位(中部 層の下半)に非海生貝類を産出する頁岩が明示され ているが (Kimura, 1975), これより産出する貝類 は赤岩層群下部の赤岩層相当層のものと共通的のよ うである (木村教授の御教示による).

手取川流域では北谷層を不整合に覆って,大道谷層と呼ばれる凝灰岩頁岩砂岩互層などがくる.本層ならびにその他の上部白亜系については,本誌中の松尾や高橋による論文に述べられている.

IV 四 国

(田代正之・松本達郎・小畠郁生)

四国には古くから領石植物群と"Cyrena" naumanni Neumayr が知られているが、白亜系の層序 と各層の時代に関する知見はこの所著しく向上しつ つある。基礎資料の研究が未完の部分もあるため、 最終的結論には至らないが、現状での対比試案を図 2に示す。但し対比表には和泉層群を省いてある。 以下地域ごとに説明し論述する。

(1) 徳島県羽ノ浦・勝浦川地域 この地域の白亜系の層序に関しては、中居(1968)と小川(1972)の報告の後、小畠・松本(1977)の指摘した疑問を残したままで、まだ解決にいたっていない。それは模式地の羽ノ浦層と勝浦川中流地区のいわゆる羽ノ浦層の時代が異なることである。前者には Pseudothurmannia hanouraensis Shimizu と Pulchellia cf. ishidoensis を産し、オーテリビアン上部からバレミアン下部 が示唆される(Shimizu、1931)のに対

し、後者には、Cheloniceras (Epicheloniceras) cf. martinoides Casey Epicheloniceras (Epicheloniceras) cf. Epicheloniceras (Epicheloniceras) を産し(中居、1968、但し古生物学的記載なし)、アプチアンの中ごろ (Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアン (Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアン (Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアン (Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアン (Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアンの部分を "Epicheloniceras が、前記のEpicheloniceras とは産地が異なる。対比表では暫定的にアプチアンの部分を "Epicheloniceras が、とし、Epicheloniceras (Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアンの部分を "Epicheloniceras が、前記のEpicheloniceras (Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアンの部分を "Epicheloniceras が、前記のEpicheloniceras (Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアンの部分を "Epicheloniceras" (<math>Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアンの部分を "Epicheloniceras" (<math>Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアンの部分を "Epicheloniceras" (<math>Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアンの中では、Epicheloniceras (Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアンの部分を "Epicheloniceras" (<math>Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアンの中では、Epicheloniceras (Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアンの中では、Epicheloniceras (Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアンの中では、Epicheloniceras (Epicheloniceras) が示唆される。同じくアプチアンの中では、Epicheloniceras (Epicheloniceras) が示唆される。Epicheloniceras (Epicheloniceras) が示しないる。Epicheloniceras (Epicheloniceras) が

上記に伴って問題となるのは立川層の時代である. 本層の模式地は勝浦川中流地区の立川谷であって, そこでは"羽ノ浦層"(その上部は上記アンモナイト からアプチアン)の下位に整合的に来る。立川層は 2回の堆積サイクルを含み、上部層と下部層に区分 される. その上部層は"C. [Protocyprina]" naumanniをはじめその他の汽水生貝化石や陸生植物化石 が数層準に産する. 下部層はたぶん非海成の赤色礫 岩から始まり砂岩・礫岩、砂岩・頁岩をへて頁岩で 終るが、その頁岩中にも陸生植物の化石を含む、基 底はいわゆる古生層と断層で接するが、一部でそれ に不整合で載る. 上記の層序からみると, "C." naumanni を含む立川上部層は、古くてもバレミアン (K2b)あたりではあるまいか。あいにく羽ノ浦地区 では立川層は分布していないので、羽ノ浦層プロ パーとの上下(又は水平)関係がよく判らない。

小川 (1972) は、立川層の南方下位に中伊宣層を認め、ジュラ〜白亜漸移部に位置づけた。本層の最上部に約 100 m の石英砂岩があり、その中に"Ostrea"、Plicatula を得ている。この砂岩は特殊な環境を示唆するもので、後述の山口県下の吉母層中の石英砂岩に似る。中伊豆層は、少くとも一部をネオコミアン下部 (K1) に帰するのが妥当であるう。

勝浦川地区では"羽ノ浦層"の上位に傍示層があり、その主部に浅海生貝化石を産するが、一部には非海生二枚貝や陸生植物の化石を産する。上位の藤川層の主部がアンモナイト(Nakai & Matsumoto、1968)からアルビアン上部とされるから、傍示層はおもにアルビアン下半部であろう。

羽ノ浦地区には狭いながら上部白亜系の櫛淵層(コニアシアンの Inoceramus (I.) uwajimensis を含む)と立江層(イノセラムスとアンモナイトによるとサントニアンからカンパニアン)が分布するが、知られている範囲は全部海成層である。

(2) 高知県物部川流域〜領石地域 最近の研究により、この地域には白亜系が上下かなり揃った地層群として分布することが判明した。その層序・化石の予察的報告(田代ら、1980 a, b)に加え、古生物学

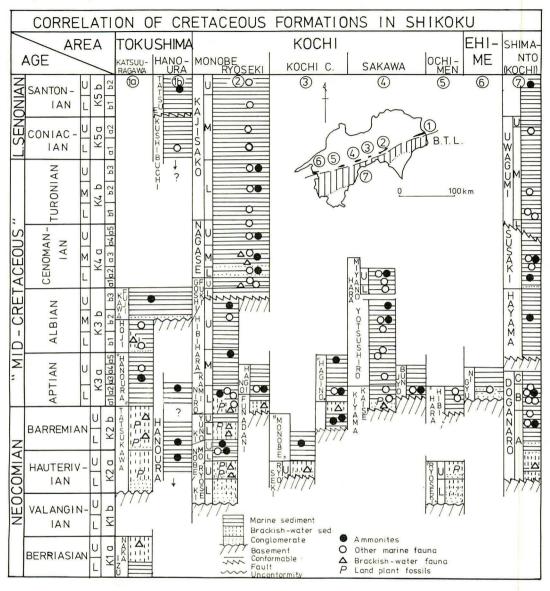


図2 四国の白亜系対比図表 (一部を除く)

的記載を伴った本論文(例えば Matsumoto & Tashiro [ed.], 1982; Tashiro & Matsuda, 1982) も逐次出版すべく準備中である。これにより純海成層と汽水成層を含めた広義非海成層との関係についても、従来の考えとは異なる新知見がもたらされつつある。

当地域の白亜系は、古い方から領石が常路、柚ノ木、白比原[二上韮生]、吹爽、茶瀬、楮佐古の諸層に区分され、他に萩野層と船谷層もある。以下各々について主題と関連する事項を記す。

(a) 領石層.いわゆる古生層を不整合で覆い,基底部には赤色岩がある.古典的な領石盆地の化石産地は、現在では露出が悪く、採集は困難である。香美郡の日比原川上流と杉田ダム北方に化石を多産する地点がある。前者では2層準に貝化石密集層があり、下位のにはPolymesoda shiroiensis, Eomiodon matsumotoi が特徴的で、上位のには"Protocyprina" naumanni, E. matsumotoi, Costocyrena otsukai を主として産する。この30m上位には次記の物部層の浅海生貝化石密集層が来る。杉田ダム北方のは上

記の汽水生貝類上位密集層,領石の笠ノ川北方とオクミノ谷のは下位の密集層に相当する。

領石層の時代は、すぐ上位に整合累重する物部層の時代(オーテリビアン上部~バレミアン)から推して、K2の下部(K2a、オーテリビアンの主部)か、K1に及んだとしてもその上部 K1a(バランギニアン)までとするのが妥当である。この点湯浅や山中と同様である。

- (b) 物部層.本層の最下部にはいくらか"汽水性"の Pterinella shinoharai, Gervillia sp. の密集層,下部の砂岩には Neithea, Pterotrigonia などの浅海生貝化石層があり,中部には海生二枚貝と頭足類,上部の泥岩にも頭足類化石を点産する。頭足類中には, Pseudothurmannia cf. P. hanouraensis (中部), Shasticrioceras cf. S. nipponicum, Paracrioceras aff. P. elegans (上部) があり,有田層や羽ノ浦層 (プロパー)と対比され, K2 のオーテリビアン上部〜バレミアンに帰属できる。 Cymatoceras cf. C. bifurcatum (Ooster) の産出もこの対比に調和する。
- (c) 柚ノ木層. これも礫岩から始まるが、物部層上に整合的にのり、主部は砂岩と泥岩から成る。その下半部には数層準にわたり、汽水生貝化石を産する. 基底近くで密集して Costocyrena radiatostriata, Pulsidis sp. A が産し、その上下には植物化石層もある。その他の層準には、上記2種のほか"Protocyprina" sp. ("P." naumanni と少し異なる)、Tetoria spp., "Veniella" sp. が多い。本層の最上部に保存不良ながら Paracrioceras (?) sp. を産し、柚ノ木層はまだバレミアンの範囲内かもしれない。
- (d) 日比原層[上韮生層]. 柚ノ木層の上に非整合 で重なり、それ自体はかなり厚い (800 m). 3区分 した下部 (200 m) は基底礫岩に次いで礫質砂岩 (卓 越)と薄い泥岩との互層であるが、基底部に汽水生 貝化石を含む薄い層がある。その化石は Costocyrena sp., Pulisidis sp.(ともに柚ノ木のとは別種) に 加えて、Barbatea sp., Goshoraia sp. がある。その 上位に植物化石層,次いで三角貝(Pterotrigonia (P.) pocilliformis, Nipponitrigonia sakamotoensis) 密集 層があり、これよりも約 50 m 上位に P. (P.) pocilliformis, N. convexa Kobayashi はじめ多くの浅海 生二枚貝・巻貝を含むレンズ状密集層があり、ここ から小型のアンモナイト Cheloniceras (Cheloniceras) sp. [C. minimum Casey & C. cornuelianum (d'Orbigny) に似るが少し異なる]を産し、下部アプ チアンの K3a2 が示唆される.

中部は 500 m 余りあり、頁岩勝ちのやや沖合の海成層が主体であるが、その最下部から二枚貝化石とともに Eodouvilleiceras sp. の幼殼、Nolaniceras (?) sp. などのアンモナイトを産し、アプチアン最上部

K3a5 であろう.

中部層の比較的上部からはかなり多数のアンモナイトを点産し、その中には Hysteroceras aff. H. carinatum Spath, Engonoceras aff. E. stolleyi (Böhm), Tetragonites cf. T. timotheanus (Mayor), Idiohamites sp., Pseudhelicoceras sp. などがあるので、アルビアン (上部アルビアンを含む) である.

上部層(砂岩・泥岩互層)からはまだ化石を得ていないが、アルビアンの範囲内であろう。

- (d') 萩野層. 日比原層分布地帯とは断層を隔てて南側に露出し、浅海生貝化石 (Amano, 1957 参照)を産するので知られている。その地層から産したアンモナイトが東大に寄贈された平田茂留コレクションにあり、松本の同定では Cheloniceras (Cheloniceras) aff. C. quadrarium Caseyであって、下部アプチアンの K3a2 が示唆される。従って日比原層下部とほぼ同時異相であろう。含化石砂岩は細粒アレナイトである。
- (d") 船谷層. 萩野層の下位に整合的に認められる地層で,泥岩・砂岩から成る. かつて甲藤・須鎗(1957)が汽水生貝化石の産出を報じたが,現在はその露頭はない.
- (e) 吹越層. 日比原層との直接の関係は未詳であ るが、後記の永瀬層の下位に露出する泥岩・砂岩を いう。本層とその化石の詳細については別な論文 (Tashiro & Matsuda, 1982) を印刷準備中である が、本論文の主題と関係する事がある。 それは本層 上部から, 純海生の貝化石, Acila, Nucula (Pectinucula), Nippononectes, Glycymeris, Portlandia, Mesosaccella, Pterotrigonia (Acanthotrigonia), P. (Scabrotrigonia) などに混って、多数ではないが Eomiodon matsubasensis, Matsumotoa unisulcata (Amano), Anomia cf. A. mifunensis Tamura, Crassostrea kawauchidaensis Tamuraなど、九州の御船 層群下部層に普通のいわゆる汽水生貝化石が産する ことである. これらの種が広い範囲の環境に棲み得 たのか, 近くの汽水域に棲んでいたものが死後運搬 されて純海生のもの(その中にも岸に近いのと沖合 のが混在)と混ざったのか問題である。吹越層の時 代は後記の永瀬層との層序関係と御船下部と共通種 が多いことからセノマニアン最下部と推定されるが, 一部がアルビアン最上部に及ぶか否かは興味深い問 題である.
- (f) 永瀬層. 本層は砂岩を主とし、いくらかのシルト岩を伴う厚さ約 120 m の地層であるが、セノマニアンの大部分(最下部を除く)に当たることがアンモナイトにより証拠づけられている。下部のレンズ状礫岩からカキ貝などに混って Matsumotoa sp. が産し、砂岩からは Mantelliceras japonicum Ma-

tsumoto et al. が見出されているので、下部セノマニアンの上部(K4a2)が示されている。他に"汽水生貝"とされている Veloritina mifunensis Tamuraが中部層から Septifer、Cymbophora、Pterotrigonia、Glycymeris などの浅海生貝化石群(御船層群との共通種多し)中に認められる。従って環境論に関しては、吹越層の場合と同様の問題がある。時代的にはすぐ下位から Calycoceras cf. C. orientale Matsumoto et al.,上位からは C. aff. C. naviculare (Mantell)が出ているので、その層位は中部セノマニアンの上部から上部セノマニアンの下部の範囲内にあると言える。

- (g) 楮佐古層. 細粒砂岩 (凝灰岩~層灰岩挾在) より始まり,主部は細砂質シルト岩~泥岩が勝ち,所々で砂岩との互層をなし,最上部は再び砂岩が勝つ。全厚 200 m 足らずであるが,メガ化石ならびに微化石から,チューロニアンからカンパニアンにわたることが判明している (Matsumoto & Tashiro [ed.],1982 に詳記).下部には浅海生貝の化石の豊富に産する部分があるが,他は沖合相の純海成層であることが化石からも示されている。樹木の枝の小片が時に含まれる以外は非海生の生物化石はない。
- (3) 高知市 高知市北部〜北方の白亜系については、甲藤ら(1976)の鴻ノ森の地質報告中に記述があるが、その後も研究が行われている。まだその成果は発表されていないので、ここには既出版の資料にいくらかの補足を加えて、主題に関連する事項だけを摘記する。

地域の中程を東西性の断層が走る。その北側地区では、領石層相当層(甲藤ら、1976のより範囲を少し拡大すべきか)は鴻ノ森の古生界やその他の岩石とは断層で接している。上位のやや厚い礫質砂岩以上を物部相当層とすると、その比較的上部に当たる部分(数層準)からアンモナイトや他の海生貝化石の産出が知られている。既にリストに示されたCrioceratites cf. C. koechlini var. recticostata (Sarkar), Karsteniceras (?) cf. K. asiaticum (Yabe et Shimizu), Barremites difficilis (d'Orbigny)のほかに、Shasticrioceras sp., Paracrioceras sp., Pseudohaploceras sp. (石堂層上部産と同一種)があり、バレミアンが明示されている。従ってここの領石・物部相当層は(1)の領石・物部や山中の白井・石堂層にそれぞれ対比されよう。

断層の南側地区には、萩野層相当層があり、その下位に汽水生貝化石を含む船谷類似層があり、その多分下位に当たる万々大谷南部の風化淡橙色シルト岩からの平田コレクション中に Nicklesia (?) sp. と Costidiscus (?) sp. がある。本当に Costidiscus なら、従来日本ではアンモナイトの知られていない上

部バレミアンの上部を示すことになる。他方萩野相 当層より上位の泥岩中から Hypacanthoplites subcornuclianus が他の海生貝化石とともに出ている ので、アプチアン上部 (K3a5) が示され、そのあた りは日比原層中部にほぼ対比されよう。

- (4) 佐川・越知地域 この古典的な地区において も、白亜系に関する知見は大きく変りつつある。 討 論会では田代が一部を予報的に述べたが、今や新知 見の要点は甲藤・田代 (1982), 甲藤・松本 (1982) の記述から知ることができる。それらの中から主題 に関係深い事項を摘記する。(a) 従来"領石統"の下 に整合で分布するといわれていた鳥巣層群は実は逆 転していて、白亜系に近い北側ほど下位である。同 層群はタービダイト相でかなりの深さを示す Nereites 相を含む。アンモナイトからは時代はジュラ 系中部のカロビアンの上部であって, 白亜系との間 には、かなりの時間的間隙がある。(b) "領石統" に されていた介石山の地層には、"汽水生貝化石"や植 物化石も産するが、浅海生貝化石が多く、それは日 比原層の下部のものと対比され, 下部アプチアンに 帰属される。(c)物部層プロバーに対比されるバレミ アンの地層はまだ当地区には確認されない。(d) 海相 の領石統と言われていた地層の貝化石をよく調べる と三畳系であった。(e) 佐川盆地東側で"宮原層"と されていた地層はその貝化石群から萩野層相当であ り, アプチアンである. (f) 泥岩勝ちの海成層 (四ツ 白層) は広く分布し、日比原層中・上部に対比され る. (g) 上部白亜系は宮 原層 (プロパー) だけで, そ の化石 (二枚貝は御所浦層群II e に共通;アンモナ イト中に Sharpeiceras sp. などがある)から,下部セ ノマニアンだけしかない.
- (5) 越知面地区 この地区の白亜系については詳細な地質調査は実施していない。田代の予察的な踏査資料により暫定的に対比表に示した。領石層としたものは,天狗高原の南山腹に露出する赤紫色岩・礫岩・植物化石を含む泥岩・砂岩層をきまたでいる。また日比原層下部に対比したものは,檮原北方の越知面に分布する砂岩勝ちの地層で,三角貝を含む。
- (6) 愛媛県三甑地区 この地区には永井・中野 (1961) に報告された二及 層がある. いわゆる 古生界を不整合に覆い,約50mの地層で,その下部の砂岩・礫岩を主とする部分の礫岩 (2 層準)から浅海生二枚貝化石が産し,下部白亜系とされている. Pterotrigonia hokkaidoana などが多産することから,対比表ではアプチアンに置いたが,正確なことは判らない. 当地区にはまだ非海成層は確認されていない.
- (7) 四万十帯 四万十帯の白亜系の区分と対比は 最近著しく向上し、特に高知県下で層序と化石に基

づく対比が明確になってきた(平・田代編,1980)。 図2にはその成果を示した。同帯白亜系の大部分は 海成層であるが、本論説に関係のあることは、(a) 仏像線のすぐ南に分布する堂ヶ奈路層の下部、バレミ アンの海生貝化石を含む層より下位に、西中国の吉 母層(ネオコミアン下部)のと共通する汽水生貝化 石を産する(田代,1980):(b) 関東の白井層(オーテ リビアン)のと共通する汽水生貝化石を含む地層が、同様に徳島県下の仏像線のすぐ南にもある(東明、 1958):(c) 宇和島層群の上部(サントニアン~下部 カンパニアン)に赤色石英砂岩があったり、Cycadeoidea が産したりすること(中野・大塚、1974)な どである。

(8) 和泉層群地帯 対比表には示していないが, 近畿の和泉山脈から淡路島南部をへて四国北部に亘 り分布する和泉層群は,その化石から時代はカンパニアン及びマストリヒチアンであり,しかも西から 東へいく程時代が若くなっていくことも判っている (Matsumoto, 1980). これは一種のタービダイト 相の海成層であるが,時に陸から運搬されたソテツ 綱植物の樹幹や葉が産することがあり(笹井, 1936),あるいは広葉樹の葉が産し(Matsuo, 1966),当時の陸上フローラの一端や気候条件を推定 することができる.

V 九州·西中国

(松本達郎・太田喜久・田村 実・田代正之・田中 均) 九州と西中国は主題の研究に好適な材料に恵まれている。現時点で有効な資料を記号で端的に入れ、 結論としての対比試案を図3に示す。地層の発達状態が地域ごとで異なるので、以下各地域ごとに説明し論述する。

(1) 大分県 臼杵一八代線の南側には、NE-SW 方向の断層により切られてはいるが、下部白亜系が分布し、非海成化石を含む地層とアンモナイトなどをも含む海成層との層序関係を見ることができる。従来いくつかの貴重な報告があるが、層序・化石についての最近の詳しい研究成果は太田・田中(1981)、田中・太田(1981)、Ohta(1981b)により記され、なお研究は続けられている。

従来領石層に対比されていた山部層は下・中・上の3部層に区分される。下部層は東西に延びた山部層分布の西地区にだけ認められ、基底礫岩をもって"古生界"を不整合に覆い、同層上部の頁岩が海成層で、Noda (1972)の記載した Berriasella aff. B. patula Schneid などのアンモナイトが産し、ベリアシアンとみなされる。この上位に中部層が整合的に載るが、東部では中部層が直接"古生界"を覆う。中部層と上部層のそれぞれ2層準に汽水生化石種を

産し、その大部分は後述の川口層の種と共通する. 上部層の一部は、次記佩楯山層の基底礫岩に不整合 に覆われる.

佩楯山層群は田中・太田(1981)の報告によると、 3累層から成り、下から佩楯山層、腰越層、須久保 層である。第一者の基底礫岩のほか、各層は上・下 2部層に分けられている。このうち中部の腰越層が 全般的に非海成 (広義) であるほか, 佩楯山層の下 部及び上部の一部, 須久保層の下部にも汽水生貝化 石が見出されている。この汽水生貝化石にも時代に より進化変遷が認められることは Ohta (1981) が別 途報告した。例えば、佩楯山層上部や腰越層産の Neumayria bungoensis Ohta は、四国の立川層や関 東の白井層産の "Protocyprina" naumanni (Ohta はこれも Neumayria とする)とは区別される。また 腰越層 (上部) 産の Tetoria (Haidatina) koshigoensis Ohta は立川層の T. (H.) tatsukawaensis Ohta と別 種である。他方腰越層 (上部) 産の Costocyrena otsukai は白井層をはじめ和歌山県 [天皇山] の湯浅 層や高知県米元の領石層産のと同一種である。本種 は山部層や後述の川口層及び海浦層に産する Eomiodon matsumotoi Ohta から進化した可能性が 考えられている.

さて階又は亜階の単位で時代を決定するのに有効 な化石種 (アンモナイトなど) が見出されているの は、佩楯山層上部と須久保層上部である。前者から は Noda (1977) が Ancyloceras (Ancyloceras) aff. vandenheckii Astier として報告したもの(資料やや 不備) に加えて、田中の採集したものの中に Crioceratites (Crioceratites) aff. koechlini (Astier) (松 本同定未記載)がある。これは肋が細かく直線的な 点で "var. recticostata" Sarkar (1955) に似るが, 突起が最終部までよく存続するので aff. とつけた. Thomel (1964) によると、var. をも含め C. (C.) koechlini は下部バレミアンに産する. 前述の Ancyloceras と併せ考え、佩楯層上部のこの部分をバレミ アン下部に対比する. これに伴って Neithea (Neithea) atava (Roemer) $\lceil = "N. (N.) kanmerai"$ Hayami] などの貝化石が産する。後者(須久保層上 部) からの田中の採集品中には、Inoceramus (s.l.) anglicus Woods(模式標本に類似), それと同一地点か 5 Idiohamites cf. I. subspiniger Spath, Idiohamites cf. I. favrinus (Pictet), Hamites aff. H. tenuicostatus Spath など, 断片的ながら 10 数個のアンモナイトが あり、アルビアンを示す、これらの種は英国の基準 では上部アルビアンの中程である(Spath, 1939).こ のほかこの地点とは断層を距てて層位の詳細不明な がら別なアンモナイトの断片 (所属未定) もある。

このようにして, 大分県下の下部白亜系はベリア

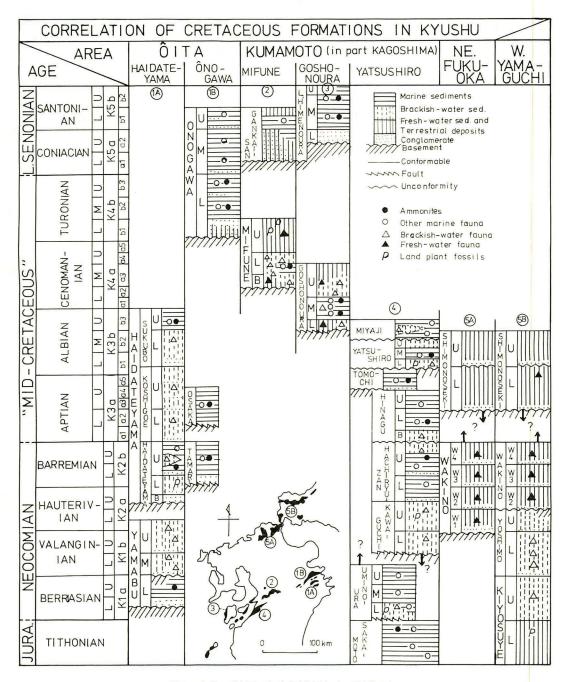


図3 九州・西中国の白亜系対比図表 (一部を除く)

シアンからアルビアンにわたる各階があることとなるが、層序関係から腰越層の主要部はアプチアンということとなろう。なお佩楯山プロパーよりも北側の地帯中に、断層にはさまれて、小坂に海成層があるが、ここからかつて寺岡(1970)が Cheloniceras

(?) sp. (標本焼失) を報じ、田中の採集品中には、頭足類 Dufrenoyia aff. justinae (Hill) (Matsumoto et al., 1965の台湾のに似る)、Cymatoceras pseudoneocomiense Shimizu などがあり、アプテアンで腰越層と同時異相である。又別な地点の溜水にも海成

層があり、Shasticrioceras sp., Hypophylloceras cf. H. onoense (Stanton) が二枚貝などと共に産し、佩楯層上部と同様にバレミアンである.

なお上部白亜系の大野川層群は、大部分がタービダイト相の海成層であるが、最下部に赤色礫岩や赤色岩があり、陸成層であるう。上位の海成層に Inoceramus (I.) hobetsensis Nagao et Matsumoto, Subprionocyclus spp., Romaniceras sp. を含み(野田、1969)、チューロニアン中部が明示されているから、陸成層の部分は同階下部であろう。これには凝灰岩を挟在するが、化石はまだ発見されていない。

(2) 熊本県御船地域 御船層群の分布する地域を こう呼んでおく. 近接して一部にセノニアンに帰属 できる上部白亜系もある。 御船地方の地質について は 43 年前の松本 (1939) の報告がある。 御船層群の 層序区分として, 基底層, 下部層, 上部層が認めら れることは、その時以来他の研究者も確認し継承し ている. 分布については、その後、東は阿蘇外輪山 地域内の見嶽山附近にまで拡大され (田村・沢村, 1964), 南西は雁回山南方 (田村・田代, 1966) も究 められた. 貝化石群については多数の研究成果があ るが、Tamura (1976-79) や田村 (1981) で全容が わかる。又田村(1981)が述べているように、いわ ゆる汽水生といっている生物群の中にも環境差によ る生物相が分けられることは,本論文で広義に非海 成という用語を使っていることに対する大切な補い となる。とまれ、基底層はその岩相からも、化石 (Trigonioides, Plicatounio, Siragimelania) からも 陸成~淡水成層であり、一部に Nipponicorbula mashikensis-Conorbis 群といわれる相がある.

下部層の主要部は浅海生~汽水生貝化石群を豊富 に産し, 隣接する御所浦層群や四国物部川地域の特 定層のものに一部共通するが、地域固有 (endemic) な特異性の強いフォーナで, 国際的にみても注目す べきものである. しかも, 幸に一部(南西部)にや や沖合の海生の貝化石が産し、Tamura et al. (1974) が Inoceramus concentricus costatus として記載し たもの (これは後部に特有な凹みがあり、松本・野 田は新種と考えている)とアンモナイト Eucalycoceras cf. spathi (Collignon) により, 両種とも北海道 幾春別地方の一定層位に産するので、セノマニアン の中部と決めることができる。従って下部層は全体 としてセノマニアンであろう。この対比は最近の四 国物部川地域において御船と共通の二枚貝がセノマ ニアンから発見された事実 (Tashiro & Kozai, 1982: Tashiro & Matsuda, 1982) によっても裏付 けられる.

下部層の最上部に、さきの Nipponicorbula mashikensis-Conorbis 群により特色づけられる部分

があり、また Siragimelania がこの部分と上部層最下部に見出されている。

上部層は赤色層が卓越し、また凝灰岩~層灰岩の 挟在が多い。岩相的に見て陸成層と思われるが、化 石は少なく、一部に"Unio"が、また所により双子葉 植物化石を産する。セノマニアンなる下部層の上位 に整合にのることと前述した大野川層群最下部との いくらかの類似性から、上部層はセノマニアン上部 からチューロニアン下部と推定される。

雁回山において、御船層群上部層が不整合に別な地層(雁回山層)に覆われるが、後者(厚さ約 950 m)は礫岩・粗粒砂岩及び赤色頁岩~砂質頁岩から成り、大部分陸成層と思われる。その上部に挟在する砂岩(斜交層理あり;赤色岩を伴わない)から、Inoceramus (Platyceramus) amakusensis Nagao et Matsumoto を産し、サントニアン下部を示す。従ってこれより下位の部分はコニアシアンであろう。

(3) 熊本・鹿児島県の御所浦・姫浦地域 御所浦 島・獅子島を中心とする地区であるが、上位にのる 姫浦層群をも含めれば、宇土半島から天草諸島をへ て甑島に及ぶ地域である。模式地の御所浦島の地質 については松本(1938),獅子島については山本・速 水(1971)の報告がある。御所浦層群の層序区分に ついては、部分的には修正を要するが、大綱におい ては松本(1938)の示したものが今でも有効である. すなわち御所浦層群を下部(I),中部(II),上部(III) の3累層に分け、下部を Ia, Ib, 中部を II a-II eの 部層に分けている。但しこれは岩相層序区分である から、場所によっての側方変化などがあり得る。本 層群の種々の層位から海生・非海生動物化石が産す るが、二枚貝の大部分と頭足類の一部についてはか なりの研究成果が公表されている(文献は田村,1981 参照)が、他の部分、とくに多産する腹足類化石に ついては、目下岩崎ら (一部学会で口頭発表) によ り研究が行われており、その完成が待たれる。これ らの研究完成を待ってはじめて明確に言明すべきこ とではあるが、岩相ならびに今迄に判った化石資料 から、陸成~淡水成並びに半陸半海 (汽水) 成の地 層は、I aの主部、I b-II aの一部、II c-II dの 一部, IIIの大部分であり, II b-II aやII c-II dの 他の部分には海岸近く (near shore) の相も含み, もう少し沖合の浅海成層はIIb, IIe部層によって 代表される。時代決定に重要なアンモナイトは御所 浦島のIIbから Mortoniceras aff. M. rostratum (Sowerby) が報ぜられ (Matsumoto & Tashiro, 1975), 獅子島及び御所浦島のIIeから、Graysonites cf. fontaini Young (Matsumoto, 1960) & Stoliczkaia amanoi Matsumoto et Inoma, 1975などが報ぜら れ、前者はアルビアン上部、後2者はセノマニアン

下部を指示する。IIIには御船下部層と共通する汽水生貝化石もあり(Tamura et al., 1968),II eの上位に整合累重することからも,大部分がセノマニアンであろう。I a, b は御所浦層群の堆積速度から考えても,IIやIIIと共通の貝化石の産出からも,アルビアン(たぶんその上部)にはいるであろう。

セノニアンの姫浦層群は主として海成層である. その基底は変成岩類や花崗岩類に不整合でのる部分 と, 御所浦層群上に不整合でのる部分とある. 後者 の場合,一部(長島の薄井) に Inoceramus (I.) cf. I. uwajimensis の産することから姫浦層群の堆積がコ ニアシアン下部から始まっている場合があると考え られた (Takai & Matsumoto, 1961) が, この部 分には疑問があるので, 天草上島・樋ノ島・御所浦 島での事実に基づいて,対比表での姫浦層群の基底 を置いた。 すなわち基底層の上位間もない所から Inoceramus (Platyceramus) amakusensis が出始め, この種の模式地点 (樋ノ島の砂岩) から Texanites collignoi Klinger [= T. oliveti of Matsumoto & Ueda in Ueda, 1962] が産し、下部サントニアンが 明示される。従って基底は下ってもコニアシアンの 上部までであろう。なおこの樋ノ島の下部サントニ アンからソテツ綱の化石が複数産したことがある (藤本・森, 1939) のは、場所と時代が明確な点で 貴重である。又基底部には、樋ノ島では花崗岩の風 化砂があり、椚島では厚さ数 m の赤色岩層があり、 その上位に Crassostrea, Spondylus の密集層がある (Tashiro, 1976)。 コニアシアンと思われる部分に このような陸成層があることは、雁回山の場合と似

さらに対比図表の枠外であるが、天草下島〜甑島にかけて、カンパニアン〜マストリヒチアンにわたる姫浦上部亜層群が分布する(田代・野田、1973)。これも主体は海成層であるが、その最上部層[U-IV]には広葉樹の葉の保存のよい植物化石層や汽水生〜潮間帯生の Paraplacuna、Septifer、Pycnodonteなどの貝化石密集層、"Lingula" の密集層があり、堆積学的にも"tidal flat"や海辺沼沢の環境を示す地層が挟在している(田代・大塚、1979:Tashiro et al.、1980)。

なお長崎県の高島炭田の古第三系の最下部,赤紫 色岩層の下位にイノセラムスを含む上部白亜系があ り,その中から陸生爬虫類化石を産した記録がある が,詳細は不明である.

(4) 熊本県八代地域 臼杵一八代線以南の八代南東方山地 (球磨川流域・日奈久海岸を含む) 地域で、下部白亜系がかなりよく揃って分布し、かつ海成・非海成層が交互している。その層序については松本・勘米良 (1964) の調査結果に加え、さらにその

後いくらかの修正がほどこされてきた。それによると、白亜系の最下部を代表するのは海ノ浦層で、これについては太田・門司(1977)の研究が追加された。それによると、本層中には後述の川口層や吉母層に共通する汽水生二枚貝化石種を産するほか、坂本層あるいは鳥巣層群の種に近縁の海生貝化石、坂本層にも知られる Eomiodon kumamotoensis Tamura が産し、属種未定のベレムノイドも見出されている。同層の下位の坂本層(海ノ浦地区)からはSato(1961 a, b)により Spiticeras (Kilianiceras?) cf. S. euomphahum (Steuer) が報告されており、チトニアンの上部が示唆される。従って海ノ浦層はほぼ山部層下部に相当し、ベリアシアンを含むと推定されるが、上限がどこ迄及ぶかは明らかでない。

次の川口層については、太田(1978)が詳しく報 告した。それに基づくと川口層は下部層と上部層か ら成り、各々が堆積サイクルを示す。 貝化石は両層 から産し、しばしば密集している。それは概して汽 水生のもので、下部と上部で大差はない。また上部 層には植物化石を産する. 貝化石には前述の山部層 の中・上部や後述の吉母層との共通種 [Tetoria (Yoshimoa) yoshimoensis Ohta, Eomiodon matsumotoi Ohta, Bakeveloides (Yoshimopsis) nagatoensis (Ohta) など]を含み、層序関係からもほぼネオコミアン中 程に当たると判断されるが、上・下限の正確な時代 は決断しかねる。川口層の上位に整合的に累重する 八竜山層も,下部層と上部層から成るが,主要部は 海成層で,一部に汽水生貝化石 (Eomiodon matsumotoi, Costocyrena sp.) を産する。海成層の貝化石 は保存不良であるが、中に Crioceratites sp., Leptoceras sp. と暫定的に呼ばれているアンモナイトの 断片があり、佩楯山層に相当し、バレミアンを含む 上部ネオコミアン (K2) であろうかと予察してい 3.

次の日奈久層も大部分が海成層であるが、最下部に植物化石と貝化石を含む "非海成層"があり、貝化石の一部は Ohta (1981 b) が記載した。この非海成層の上位には、浅海生貝化石を含む砂岩や頭足類化石を含む砂質頁岩が来る。頭足類は未記載であるが、太田研究室の採集品中に Cheloniceras (Cheloniceras) aff. C. quadrarium Caseyがあり、九大の以前からの採集品中には Colombiceras sp. があるので、アプチアン下部 (K3a2) が示される。さらに上部の 頁岩中に挟在する砂岩には保存良好の三角貝を産する。日奈久層全体は、層序関係も併せ考慮すると、アプチアンの大部分に当たることとなる。

日奈久層は八代層に不整合に覆われるが、時代的 に日奈久層の次になるとみなされるのは、断層を距 てて北側にある砥用層である。その層序と化石につ いては Matsumoto *et al.*, (1968) の報告がある。それによると同層の比較的下部から *Diadochoceras* cf. *D. nodosocostatiforme* (Shimizu), *Eodouvilleiceras* aff. *E. horridum* (Riedel) などのアンモナイトを産し、アプチアン最上部を指示する。

八代層は日奈久層を不整合に覆い、下部には赤色 礫岩,植物化石層,非海生貝化石層を含むが,中部 には浅海生二枚貝化石のほか頭足類化石を産し, Matsumoto et al. (1980) により、Brewericeras enorme Matsumoto, Epileymeriella aff. E. hitzeli (Jacob), Platyknemiceras caseyi Matsumoto, Heminautilus akatsui Matsumoto が報告され、アルビア ン下部(その比較的上部)で、古生物地理区的にテチス 海と北太平洋区両要素が会合している。 同層上部に も非海成層がある。八代層の二枚貝は Hayami (1965-1966)が大部分を記載しているが、"汽水性" のものとして Costocyrena matsumotoi Hayami に Tetoria (Haidatina) yatsushiroensis Ohta (1981) な どが追加された。又下部白亜系最上部階たるアルビ アンの八代層産植物化石については, Kimura (1976) の詳しい報告がある.

八代層の上位に、不整合で宮地層がさらにのる。本層は田村の指導で上田ら(1976)が調査し、アンモナイトは未発見であるが、貝化石からアルビアンの範囲内とされている。従って基底の不整合の時間的間隙は軽微なのであろう。本層の主要部は浅海成層であるが、一部に非海生貝化石層を含み、Veloritina tamurai Ohta、Costocyrena minor Ohta など他層と異なる種が認められる(Ohta、1981)。

以上のように、八代地区の下部白亜系は、海成・ 非海成の地層が何回も交互し、相互の関係がよくわ かるので、今後さらに探求して海成層の時代や海生 並びに非海生化石種の変遷を一層明確にするよう攻 究を続けたい。

- (1) \sim (4) 地域について,アンモナイトなどによる 国際区分尺度との対比については,論拠の詳細を記 すのを省いた部分があるが,示した引用文献を参照 されたい.未記載のものについては逐次関係者で発 表していく予定である.
- (5) 福岡県北東部・山口県西部 この地域は Ko-bayashi & Suzuki (1936, 1939) の研究以来,日本の白亜紀非海生フォーナ研究の土台となった。その後太田による数篇の地域地質の報告をへて,Ohta (1960) をはじめとする太田の多数の論文,Hase (1960) の成果などがある。周知のとおり,この地域には関門 (Kwanmon) 層群が分布する。その下部の脇野亜層群の主体は湖成層で,淡水生軟体動物,魚類,藻類,他に未研究化石を産し,韓国の洛東層群との共通種があって,非海成層同志の対比には重要な地

層である。従ってこれの地質時代の決定は重要な課題である。太田(1981)はこの問題をとりあげ、純海成層との直接の関係は不明だが、山口県西部の吉母層との関係を、詳細なルート・マップと柱状図を添えて、脇野亜層群中部層(W2)が吉母層上部層を不整合に覆うこと、吉母層下部層は汽水生貝化石群から八代地区(前述)の川口層に対比されることを明らかにした。川口層ならびに海ノ浦層及び大分県の山部層に関する知見(前述)を併せ考慮すると、脇野亜層群はベリアシアンよりは若いネオコミアンで、ここには試案としてネオコミアン上半(K2)に置いてみた。つまり太田(1981)のより少し若くみている。

関門上半の下関亜層群は溶岩や火山砕屑岩が多く、化石は僅かにその下部から"Nippononaia"(?) obsoleta Hase と他に脇野上半と共通の貝化石 2 種が報ぜられている。下関層と岩相層序的に対応する韓国の新羅層群とには真の共通種がない。上位をおさえる海成白亜紀層はないが、下関後に貫入した花崗岩類の放射性年代(<95 Ma)と下関の溶岩の古地磁気(正極のみ)の資料から、下関亜層群はおもにアルビアンであろうという新見解(Shibata et al., 1978)を参考にして、セノマニアンには及ばないように対比表には示した。ここでアプチアンがどの層で代表されるか、少くもその一部は脇野・下関間の不整合で代表されるのではないかが問題として残る。

結 語

 $I \sim V$ 章に記した所から、総括的に要約できること及びなお検討すべきことを、ここにとりまとめて記す。

- (1) 日本の白亜系における海成層と広義非海成層の層序関係ならびに各層の国際区分尺度との対比は、図1-3、表1に要約される。但し一部(海成層の卓越する北海道の全体と四国~九州のカンパニアン~マストリヒチアン)は図表から省略している。
- (2) これらの図表にも明示されているように、陸成~淡水成層、汽水環境下の地層はかなり数多くの諸層準に存在し、これらが海成層と交互するばかりか、同時異相として並列することもある。
- (3) 以前に言われていたような、全国的の海進・海退を想定して、例えば白亜紀初期(ネオコミアシ前半)は海退期で、その時期の非海成層(広義)を領石統とするといった扱い方は適当でない。但しネオコミアンの中程、つまりバランギニアン(の一部)からオーテリビアンの下部において、汽水成~陸成層が各地共通に比較的多く認められ、オーテリビアン上部からバレミアンにかけて各地で海成層が比較的多く認められるといった傾向は否定できない。し

21

かしそのバレミアンの中に汽水成層の存在する所もある。又上部白亜系のサントニアン及びその前後に海成層の卓越すること(いわゆる浦河海進)は、今回の検討でも認められ、これはおそらく汎世界的海面運動の影響かと思われる。しかしその時期にも各章の例で示したように陸成層や海浜沼沢地性の地層が存在する所がある。

- (4) この論文で関係者が努力し、従来の知識を更新した1つの面は、国際尺度の階又はそれを細区分した単位で対比を試みることにあった。その基礎は個々の地域の詳細な層序調査と、その際得られたアンモナイト、イノセラムス、浮遊性有孔虫などの国際対比に有効な化石の研究にある。その資料は下部白亜系では断続的であるが、各部における示準化石種の産出の順序が、基準地域のそれと調和しているので、対比結論はかなり信頼度が高い。しかしある部分については、層序関係の認定の上でも得られた化石の同定の上でも不備があるのは各論でそれぞれ指摘した通りであって、今後いっそう研究を積まなければならない。
- (5) (2)に述べたように、いろいろな層位に海生、 汽水生、淡水生動物化石が産し、それらの地質時代 が判明してきた。これに基づき生物群(現段階では おもに軟体動物に属する系統群)の進化史を究明する ことができる。淡水〜汽水生のものについて、梁 (1979) の試論、田村(1981) の要約、Ohta(1981 b) の成果はその方面の知見を示すものであろう。 (その内容の紹介は、この論文では詳細を省略し た.)進化史だけでなく、さらに古環境や古生態を攻 究する方面にも研究は進展しつつある(田村、1981; 鎮西、1979 講演; Chinzei in prep.)。
- (6) 討論会後の研究集会(Workshop)でも問題となったことであるが、"非海生"二枚貝の場合にも、相当の変異があり、すべての基礎となる分類(taxonomy)に、専門家の間でも見解の相異がある実状である。よい材料を多く集めて知見の交流をはかりながら研究を進めることが肝要なことが、研究集会でも強調された。
- (7) 淡水〜陸生のものは、産出する地層が海成層と直接しないこともあって、北陸の手取層群、九州ー中国の関門層群、東北の物見山層など、いずれも対比が間接的である。その取扱い方は各論で述べたが、いずれにせよなお今後に残された点が多い。しかし、それらは韓国や中国大陸などの陸成層のみの部分との対比をする上にはきわめて重要な位置にある。陸成層の対比には、それと前後する火成岩の年数測定値も十分考慮に入れるべきであるが、化石層序と互いに補い合う資料とするのが好ましい。
 - (8) この論文では、陸生植物化石産出の層位に関

する資料は整理したが、フローラの変遷やフローラの示す古環境については言及していない。これには幸に木村(1982、本誌次号)や棚井(1979 b)、Tanai (1979 a)の総括的な論文、松尾と高橋による本誌本号中の短報で、その知見の要点を知ることができる。又、日本の白亜系産の樹幹化石は世界でも有数の好材料であるが、その材料は諸層位から得られているので、フローラの変遷・古環境についても重要な資料となる。

謝辞 この論文は、文部省科学研究費助成金により実施された総合研究 A"白亜系の国際対比" (課題番号 334043) の成果の一環をなすもので、当局ならびに代表者高柳洋吉教授に厚く感謝する。また成果の主要部は IGCP の MCE (白亜紀中期事変) への寄与ともなっている。なお内容について助言・ご教示をいただいた木村達明・速水 格両博士はじめ各位 (記述中にご氏名詳記) にも厚く感謝する。

あとがき

この論文は「化石」編集委員のご依頼により、日本古生 物学会第 128 回例会 (1981 年 10 月 3 日、広島大学) にお ける討論会「白亜紀非海成層の対比」のまとめに相当する 総説的のものをということで,関係者で共同で作成した。 従来の「化石」における討論会論文集と同じ形の出版はし ないので、ここに討論会における講演題目と発表者を表 示するとともに、それらの内容の本論文が何に出版され ている(又は出版の予定)かを添記しておく。この論文自 体の題目は討論会の題目を少し変えているが,以下の表示 中の*印をとりまとめ、さらにその後3ヶ月間に判った 知見をも加えて修正したものとなっている。 なお上記討 論会には日本学術会議古生物学研究連絡委員会白亜系層 位学小委員会の後援があった。又同小委員会主宰で、10 月5日-7日にわたり福岡教育大学と熊本大学で、この 討論会と関係の深い研究集会として、"Workshop on Mesozoic Bivalvia study"を行い、専門研究者による標 本や露頭を前にしての有意義な討論も行われたことを付 記する. 討論会ならびに研究集会実施に当たり, 上記3大 学の関係者が尽されたお骨折りに対し深く感謝する。討 論会と研究集会には雲南省地質科学研究所の郭福祥 (Guo Fuxiang) 氏 (非会員) と慶北大学校の梁承榮 (S.-Y. Yang) 教授(会員)をお招きして参加していただい た。但し郭氏は出発直前の急病のため来日できなくなっ たのは残念であったが、論文の要旨は届き、代読すること ができた。海外からのご協力に感謝する。

討論会「白亜紀非海成層の対比」

世話人:木村達明·田代正之·松本達郎 序 言* 世話人代表(松本)

- 1. 山中地域白亜系の堆積環境の変遷。松川正樹。Matsukawa, M. (in prep.): Biostratigraphy and paleoenvironment of the Sanchu Cretaceous, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, n.s. (予定).
- lb. 同上. 海成層との関連による対比*. 小畠郁生・松川 正樹.

- 2. 高知県下の白亜紀非海成層の層位と二枚貝フォーナ*. 田代正之.
- 2b. 同上. 海成層との関連による対比*. 田代正之・松本 達郎・小畠郁生.
- 2b'. 静岡県伊平層の研究からのコメント. 林 唯一・本 多雅一・鈴木敏彦・岩間譲司(1981):浜名湖東北の下 部白亜系伊平層について. 愛知教育大研報, 30(自然科 学編), 193-220.
- 3. 九州 (一部西中国) の非海成下部白亜系の軟体動物群、太田喜久、Ohta, Y. (1981): Some Lower Cretaceous Corbiculidae and Neomiodontidae (Bivalvia) from Japan. *Bull. Fukuoka Univ. Education*, 31 (3), 103-134, pls. 1-8.
- 3b. 九州非海成層の海成層との関連による対比*. 松本達郎・太田喜久・田中 均・田村 実.
- 4. 日本の非海生白亜紀二枚貝(現時点における)研究の 総括.田村 実. 田村 実(1981):現時点における日 本の非海生白亜紀二枚貝化石研究の総括.地学雑誌,90 (6),1-24.

4b. 討論*.

- 5. Some new information on the Late Mesozoic non-marine faunas in Korea. Seong-Young Yang (in prep.): *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, n.s. (予定).
- 6. Ages of the Puchanghe and Jingking Formations in Yunnan with discussion on the correlation of the non-marine Cretaceous in East and Southeast Asia. Guo Fuxiang. 郭福祥 (*Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*,n.s. に投稿希望だが未確定).

6b. 討論*.

- 7. 西南日本における後期白亜紀の酸性噴出岩に伴う化 石植物群. 松尾秀邦[要旨は本誌次号に掲載; 一部は愛 媛大学理学部紀要に投稿中].
- 7b. 白亜紀末期における Triprojectacites 花粉の分布と変遷、高橋 清[本誌次号に要旨掲載]。高橋 清(1981):白亜紀末期および第三紀初期の Triprojectacites 花粉群の分布と変遷、日本花粉学会誌、27(2), 9-28.
- 8. 高知県の下部白亜系産大型植物化石群. 松尾秀邦・香西武. [本誌次号に要旨掲載]. Matsuo, H. & Kozai, T. (in prep.): On the Lower Cretaceous mega-phytofossils from the Odochi area, Kochi Prefecture, Shikoku.
- 9. アジア東部における前期白亜紀陸成植物群とその対 比. 木村達明. [本誌次号に掲載予定].
- 9b. アジア東部における後期白亜紀陸成植物群とその対比. 棚井敏雅. 棚井敏雅 (1979): 東アジアの後期白亜紀フローラの対比と問題点. 化石, (29), 97-105. Tanai, T. (1979): Late Cretaceous floras from the Kuji district, northeastern Honshu, Japan. *Jour. Fac. Sci.*, *Hokkaido Univ.*, ser. 4, **19** (1-2), 75-136.
- 10. 総合討論-とくに総括対比と古環境*. 小畠郁生・世話人外一同.

文 献

Chinzei, K. (in prep.): Elongated Cretaceous oyster Crassostrea konbo: its shell structure, growth and

- functional morphology. Lethaia.
- 永広昌之, 1977: 日詰・気仙沼断層とくにその性格と構造発達史的意義について. 東北大理地質古生物研報, (77), 1-37.
- Endo, S., 1925: *Nilssonia* Bed of Hokkaido and its flora. *Sci. Rep., Tohoku Imp. Univ.*, [2], 7(3), 57-72, pls. 11-17.
- 藤本治義・森通 武, 1939: 天草郡樋島の白亜系に発見 の Cycas sp. について. 吉田博士祝賀記念誌 (大阪), 1318-1321.
- 花井哲郎·小畠郁生·速水 格, 1968: 白亜系宮古層群概報。国立科博專報, (1), 20-28, pls. 1-4.
- Hanai, T. and Oji, T., 1981: Early Cretaceous beachrock from the Miyako Group. *Proc. Japan Acad.*, 57, (10), [B], 362-367.
- Hase, A., 1960: The Late Mesozoic formations and their fossils in west Chugoku and north Kyushu. *Jour. Sci., Hiroshima Univ.*, [C], 3(2), 281-342, pls. 31-39.
- Hayami, I., 1965-1966: Lower Cretaceous marine pelecypods of Japan, part 1. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.*, [D], 15 (2), 221-349, pls. 27-52. *Ditto*, part 2. *Ibid.*, 17 (2), 73-150, pls. 7-21. *Ditto*, part 3. *Ibid.*, 17 (3), 151-249, pls. 22-26.
- Hayami, I. and Oji, T., 1980: Early Cretaceous Bivalvia from the Choshi district, Chiba Prefecture, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [n.s.], (120), 405-418, pl. 50.
- 林 唯一・本多雅一・鈴木敏彦・岩間譲司,1981: 浜名湖 東北の下部白亜系伊平層について.愛知教育大研報,30 (自然科学編),193-220 (8 pls. を含む).
- 平山 健・田中啓策, 1956: 5万分の1地質図幅説明書 「海南」, 62 p. +12 p., 地質調査所, 川崎.
- Iijima, A., 1972: Latest Cretaceous-Early Tertiary lateritic profile in northern Kitakami Massif, northeast Honshu, Japan. *Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo*, sec. [2], 18 (2), 325-370, pls. 3-6.
- 加瀬友喜, 1979: 南部北上山地, 橋浦地域中生界の層序 の再検討, 地質雑, 85, 111-122, 1 pl.
- 甲藤次郎・小畠郁生・吉倉紳一・土谷信之・半田一幸・小川芳男・佐々木 孝, 1977: 高知市, 鴻ノ森の地質。同上(1976), **25**, 自然科学, 107-115, 2 pls.
- 甲藤次郎・須鎗和巳,1957:物部川盆地の再検討(四国秩 父累帯の研究-VII)。高知大学術研報(1956),5,自然 科学,1-11.
- 甲藤次郎・田代正之,1982:高知県佐川町・越知町付近の 白亜系に関する新考察(二枚貝化石を中心として)。同 上(1981),30,自然科学,109-119.
- 甲藤次郎・松本達郎, 1982: 高知県加茂中学校周辺の鳥 巣層産生痕化石とアンモナイトについて. 同上 (1981), **30**, 自然科学, 43-50, pls. 1-5.
- Kawai, M., 1961: Late Mesozoic crustal movements in the Hida plateau, central Honshu, Japan. Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ. [D], 11 (3), 347-380. Kimura, T., 1975: Middle-late early Cretaceous plan-

- ts newly found from the upper course of the Kuzuryu River area, Fukui Prefecture, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan,* [n.s.] , (98), 55-93, pls. 5-8.
- ——, 1976: Mesozoic plants from the Yatsushiro Formation (Albian), Kumamoto Prefecture, Kyushu, Southwest Japan. *Bull. Natn. Sci. Mus*, [C], 2(4), 179-208, pls. 1-6.
- ———, 1981: Bibliography of Japanese Palaeobotany, 1877-1980. Part 1. Bull. Tokyo Gakugei Univ., [4], Mathem. & Nat. Sci., 33, 231-274.
- and Sekido, S., 1976: Mesozoic plants from the Akaiwa Formation (Upper Neocomian), the Itoshiro Group, central Honshu, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [n.s.], (103), 343-378, pls. 36-39.
- 北村健治・松川正樹・小畠郁生・松本達郎, 1979: 赤石山 地白亜系戸台層の時代, 国立科博専報, (12), 55-64, pl. 7.
- Kobayashi, T. and Suzuki, K., 1936: Non-marine shells of the Naktong-Wakino series. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, 13 (3-4), 234-257, pls. 27-29.
- and ______, 1939: The brackish Wealden fauna of the Yoshimo beds in Prov. Nagato, Japan. *Ibid.*, **16** (3-4), 213-224, pls. 13, 14.
- 前田四郎, 1958a: 飛驒山地の手取層群の層序と構造。地質雑, **64**, 388-398.
- 1958b: 白山地域の手取層群の層序と構造(その1 層序). 地質雑, 64, 583-594.
- Maeda, S., 1963: *Trigonioides* from the Late Mesozoic Tetori Group, central Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [n.s.], (51), 79-85, pl. 12.
- Masatani, K. and Tamura, M., 1959: A stratigraphic study on the Jurassic Soma Group on the eastern foot of the Abukuma Mountains, Northeast Japan. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **30**, 245-257.
- 松川正樹, 1976: 山中 "地溝帯" 東域白亜系の地質. 地質 雑, 83, 115-126, 2 pls.
- ------, 1980: 山中 "地溝帯" 白亜系白井層より産した Protocardia ibukii Nakazawa et Murata とその意義。 地質雑, 86, 45-46.
- Matsukawa, M., in prep.: Biostratigraphy and paleoenvironment of the Sanchu Cretaceous, Japan. *Tran. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [n.s.] (投稿予定).
- 松本達郎, 1938: 天草御所浦島における地質学的研究 (特に白亜系の地史学的研究), 地質雑, 45, 1-46.
- 1939: 熊本県御船地方の地質学的研究(特に白亜系を中心として). 地質雑,46,1-12.
- 1947a:西南日本外帯地質構造発達史に関する新知見 一和歌山県有田川流域の地質学的研究. 九大理研報(地質), 2, 1-12.
- 1947b: 和歌山県湯浅町付近白亜系産菊石類 化石について、九大理研報(地質), 2, 13-19 (1 pl. を 含む)。
- Matsumoto, T. (ed.), 1954: The Cretaceous System in the Japanese Islands, xiv+324 p., 36 pls., Japan

- Soc. Prom. Sci., Tokyo.
- from Kyushu. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.*, [D.], **10**(1), 41-58, pl. 6-8.
- 松本達郎, 1967:白亜紀, 改訂新版地史学下巻, 408-477, 朝倉書店,東京,
- Matsumoto, T., 1977: Zonal correlation of the Upper Cretaceous of Japan. *Palaeont. Soc. Japan. Spec. Paps*, (2), 63-74.
- 松本達郎, 1978b: 故江原真伍先生の化石コレクション について-とくに頭足類化石, 地学雑, 87, 82-89.
- 松本達郎・二上政夫・棚部一成・小畠郁生,1981:北海道 奔別地域上部チューロニアンのアンモナイト群集.北 九州市自然史博物館研究報告,(1),1-10.
- Matsumoto, T., Hayami, I. and Hashimoto, W., 1965: Some molluscan fossils from the buried Cretaceous of western Taiwan. *Petroleum Geol. Taiwan*, (4), 1-24 (incl. 2 pls.).
- Matsumoto, T. and Inoma, A., 1975: Mid-Cretaceous ammonites from the Shumarinai area, Hokkaido. Part 1. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.*, [D], **23** (2), 263-293, pls. 38-42.
- 松本達郎・勘米良亀齢, 1964: 日奈久. 5万分の1地質図 幅説明書, 147+27 p., 地質調査所.
- Matsumoto, T., Kanmera, K. and Sakamoto, H., 1968: Notes on two Cretaceous ammonites from the Tomochi Formation of Kyushu. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **39** (2-4), 139-148, pl. 11.
- Matsumoto. T., Kanmera, K. and Ohta, Y., 1980: Cephalopod faunule from the Cretaceous Yatsushiro Formation (Kyushu) and its implications. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [n.s.], (118), 325-338, pl. 37.
- 松本達郎・小畠郁生, 1979: 本邦海成白亜系大型化石についての国際対比上の評価. 化石, (29), 43-58.
- Matsumoto, T., Obata, I., Maeda, S. and Sato, T., 1964: *Yabeiceras* (Cretaceous ammonites) from Futaba, Northeast Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan.* [n.s.], (56), 322-331, pl. 48.
- Matsumoto, T. and Tashiro, M., 1975: A record of Mortoniceras (Cretaceous ammonite) from Goshonoura island, Kyushu. Ibid., (100), 203-238, pl. 25.
- research in the Upper Cretaceous of the Monobe area, Shikoku. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Paps*, (25) (in press).
- Matsuo, H., 1966: Plant fossils of the Izumi Group (Upper Cretaceous) in the Izumi Mountain-range, Kinki district, Japan. *Ann. Sci., Coll. Lib. Arts. Kanazawa Univ.*, 3, 67-75 (incl. 1 pl.).
- 松島信幸·宮田隆夫·北村健治·竹内靖夫, 1981: 赤石山

- 地水窪層の検討. 日本地質学会第 88 年学術大会(東京) 講演要旨, 148.
- Miki, A., 1972: Palynological study of the Kuji Group in northeastern Honshu, Japan. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ.*, (4), 15, 513-604 (incl. pls. 1-11).
- 三木昭夫, 1972: 上部白亜系双葉層群の化石花粉・胞子 群. 地質雑, 78, 241-252 (2 pls. を含む).
- 1973:北海道天北地方の中部蝦夷層群上部層 産花粉・胞子群、地質雑、79, 205-218.
- Miki, A., 1977: Late Cretaceous pollen and spore floras of northern Japan: Composition and interpretation. *Jour. Fac. Sci.*, *Hokkaido Univ.*, (4), 17, (3), 399-436.
- 永井浩三・中野光雄,1961:愛媛県西宇和郡三瓶町二及で下部白亜系の発見。愛媛大紀要,[2],自然科学,[D],4(2),57-62.
- 中居 功, 1968: 徳島県勝浦川盆地の白亜系層序-とく にアンモナイトに基づく時代論, 地質雑, 74, 279-293.
- Nakai, K. and Matsumoto, T., 1968: On some ammonites from the Cretaceous Fujikawa Formation of Shikoku. *Jour. Sci. Hiroshima Univ.*, [C], 6(1), 1-15, pls. 1-3.
- 中野光雄・大塚文夫, 1974: 宇和島層群堆積時期後期の 古気候。広島工業大学研究紀要, 9, 81-84.
- 中世古幸次郎・松島信幸・小畠郁生・松川正樹, 1979: 赤石山地の水窪層・和田層に関する新事実. 国立科博専報, (12), 65-72, pl. 8.
- Nakazawa, K. and Murata, M., 1966: On the Lower Cretaceous fossils found near the Omine mine, Iwate Prefecture, Northeast Japan. *Mem. Coll. Sci.*, *Univ. Kyoto*, [B], **32**, 303-333, 4 pls.
- 西田 誠•原 弥生, 1979: 銚子産白亜紀材化石,(8).千葉 大文理紀要, 3, 187-192, 3 pls.
- Nishida, M., 1962-1973: see Kimura, T., 1981, p. 252-253.
- 西田 誠・原 弥生, 1979: 銚子産白亜紀材化石, (8). 千葉大臨海研報告, 11, 1-15 (6 pls. を含む).
- Nishida, H. and Tanaka, K., 1982: Anatomical studies of new specimens of *Cyathocaulis naktongensis* Ogura from central Honshu, Japan. *Bull. Natn. Sci. Mus.*, Tokyo, [C] (*Geol.*), 8(1), 19-30.
- 野田雅之, 1969: 九州大野川層群の化石層序学的研究。 九大理研報(地質学), 10(1), 1-10, pls. 1-3.
- Noda, M., 1972: Ammonites from the Mesozoic Yamabu Formation, Kyushu. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, [n.s.], (88), 462-471, pl. 56.
- Haidateyama Formation, Kyushu. *Ibid.*, (104), 418-423, pl. 44.
- 小畠郁生, 1967: 白亜系双葉層群の上限, 地質雑, 73, 443-444.
- 小畠郁生・鈴木 直, 1969: 再び白亜系双葉層群の上限 について、地質雑, 75, 443-445.
- 小畠郁生・萩原茂雄・神子茂男, 1975: 白亜系銚子層群の 時代, Bull. Natn. Sci. Mus., [C] (Geol.), 1, 17-36, 5

- pls.
- 小島郁生・長谷川喜和・鈴木 直, 1970: 白亜系双葉層群 より首長竜の発見, 地質雑, 76, 161-164.
- 小畠郁生・松本達郎, 1977: 本邦下部白亜系の対比. 九大理研報 (地質), 12(3), 165-179.
- 小畠郁生・小川芳男, 1976: 白亜系有田層の化石層序. Bull. Natn. Sci. Mus., [C] (Geol.), 2, 93-110, 4 pls.
- 小畠郁生・坂 幸恭・松川正樹・加瀬友喜・田中啓策, 1979: 志摩半島白亜系の時代論。国立科博専報, (12), 73-82, pl. 9.
- Obata, I., Maiya, S., Inoue, Y., and Matsukawa, M., 1982: Lower Cretaceous biostratigraphy of the Choshi Group by coordinating mega- and microfossils. *Bull. Natn. Sci. Mus.*, [C] (*Geol.*), 8, (in prep.).
- Obata, I., Matsukawa, M., Tanaka, K., Kanai, Y., Ogai, K., Kita, K. and Koizumi, K., 1982: Cretaceous cephalopods from the Sanchu area, Japan. *Ibid.*, 8 (in prep.).
- 小川勇二郎, 1972: 徳島県勝浦川地域の地質―その層序 と構造―。地質雑, 77, 617-634.
- Ohta [Ota], Y., 1960: The zonal distribution of the non-marine fauna in the Upper Mesozoic Wakino Subgroup. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.*, [D], 9 (3), 187-209.
- 太田喜久, 1978: 九州八代地域の下部白亜系川口層の層序. 福岡教育大紀要, (27), [3], 45-61 (for 1977).
- ------, 1981a: 脇野亜層群の地質年代. 北九州市自然 史博物館開館記念論文特集号, (8), 3-9.
- Ohta, Y., 1981b: Some Lower Cretaceous Corbiculidae and Neomiodontidae (Bivalvia) from Japan. *Bull. Fukuoka Univ. Education*, **31**, [3], 103-134, pls. 1-8.
- 太田喜久・門司直昭, 1977: 海浦層 (下部白亜系) について. 福岡教育大紀要, (26), [3], 117-136 (for 1976).
- 大田喜久・田中 均, 1981: 大分県佩楯山地域の地質 (I). 後期中生界新開層並びに山部層の層序と地質構 造. 福岡教育大紀要, (30), [3], 75-90 (for 1980).
- Oishi, S., 1940: The Mesozoic floras of Japan. Jour. Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ., (4),5, 123-480, pls. 1-48.
- 小貫義男, 1969: 北上山地地質誌. 東北大地古研邦報, (69), 1-239, 4 pls.
- -----, 1981: 北上川流域地質図 (二十万分の一) 説明書. 長谷地質調査事務所, 308 p.
- 坂 幸恭・塚本員久・大矢芳彦・海野龍一,1979: 志摩半 島西部秩父帯の上部中生界,地質雑,85,81-96.
- Sarkar, S., 1955: Révision des ammonites déroulés du Crétacé inférieur du sud-est de la France. Mém. Soc. Géol. France, [n.s.], (72), 1-176, pls. 1-11.
- 笹井博一, 1936: 淡路島の和泉砂岩層, 地質雑, **43**, 590-602, pls. 28, 29.
- Sato, T., 1959: Présence du Berriasien dans la stratigraphie du plateau de Kitakami (japon septentrional). Bull. Soc. Géol. France, [6], 8, 585-599.

- , 1961a: La limite Jurassico-Crétacée dans la stratigraphie japonaise. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, 32 (3-4), 533-541.
- ———, 1961b: Faune Berriasienne et Tithonique supérieure nouvellement découverte au Japon. *Ibid*, 32 (3-4), 543-551, pls. 12, 13.
- 佐藤 正, 1967: ジュラ紀. 改訂新版地史学下巻, 朝倉書 店, 東京.
- Sato, T. and Takizawa, F., 1970: On some Berriasian ammonites from the Ayukawa Formation, Ojika Peninsula. Bull. Geol. Surv. Japan, 21, 575-577, pl. 44.
- 柴田 賢・柳 哮・浜本礼子, 1977: 北上山地の中生代花 崗岩・火山岩の年代, 岩鉱, 72, 119-120.
- Shibata, K., Matsumoto, T, Yanagi, T. and Hamamoto, R., 1978: Isotopic ages and stratigraphic control of Mesozoic igneous rocks in Japan. *AAP G Studies in Geology*, (6), 143-164.
- 志井田功, 1940: 宮城県気仙沼近傍の地質に就いて. 東 北大地古邦報, (33), 1-72, 2 pls.
- Shimizu, S., 1931: The marine Lower Cretaceous deposits of Japan, with special reference to the ammonite-bearing zones. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.*, (2), **15**, (1), 1-40, pls. 1-4.
- 東明省三, 1958: 徳島県の四万十帯より産出した化石. 地質雑, **64**, 95-96.
- Spath, L. F., 1939: A monograph of the Ammonoidea of the Gault. Part 13, *Palaeontogr. Soc.*, London. 1938, 541-608, pls. 59-64.
- Stopes, M. C. and Fujii, K., Studies on the structure and affinities of Cretaceous plants. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, [B], 201, 1-90, pls. 1-9.
- 杉本幹博, 1969: 北上外縁帯, 岩手県小本・田野畑地域の中生層・東北大地古研邦報, (70), 1-22, 3 pls.
- _______, 1974: 北上山地外縁地向斜地域の層位学的研究. 東北大地古研邦報, (74, 1-48, 6 pls.
- 平 朝彦·田代正之[編],1980:四万十帯の地質学と古生物学一甲藤次郎教授還曆記念論文集,林野弘済会高知支部,387 p.,49 pls.
- Takahashi, H., 1969: Stratigraphy and ammonite fauna of the Jurassic System of the southern Kitakami massif, northeast Honshu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, [2], 41, 1-93, pls. 1-19.
- Takahashi, K., 1964: Sporen und Pollen der oberkretazeischen Hakobuchi Schichten-gruppe, Hokkaido. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., [D], 14 (3), 159-271, pls. 23-44.
- 高橋 清, 1967: 北海道上部蝦夷層群産 *Classopollis*. 早 坂一郎先生喜寿記念文集, 185-189, pl. 9.
- Takahashi, K., 1973: Spore and pollen assemblages from the Upper Cretaceous Futaba Group, Northeast Japan. *Palynol. Cenophyt.*, Moscow, 12-16, pl. 1.
- ———, 1974: Palynology of the Upper Aptian Tanohata Formation of the Miyako Group, Northeast

- Japan. Pollen et Spores, 16, 535-564 (incl. 6 pls).
- Takayanagi. Y. and Matsumoto, T., 1981: Recent advances in the Cretaceous biostratigraphy of Japan by coordinating mega- and micro-fossils. *Recent Progress Nat. Sci. Japan*, **6**, 125-138.
- Takai, Y. and Matsumoto, T., 1961: Cretaceous-Tertiary unconformity in Nagashima, Southwest Kyushu. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., [D], 11 (2), 257-278, pls. 11-12.
- 滝沢文教, 1975: 南部北上牡鹿半島の白亜紀層の堆積, 地調月報, **26**, 267-305, pls. 10-16.
- Tamura, M., 1970: The hinge structure of *Trigonioides*, with description of *Trigonioides mifunensis*, sp. nov. from Upper Cretaceous Mifune Group, Kumamoto Pref., Japan. *Mem. Fac. Educ., Kumamoto Univ.*, (18), [nat. sci.], 38-53 (incl. pls. 1, 2).
- ne Group, Japan, Part 1. *Ibid.*, (25), [nat. sci.], 45-59, pls. 1-3.
- ______, 1977: *Ditto*, Part 2. *Ibid.*, (26), [nat. sci.] , 107-144, pls. 1-13.
- ______, 1979: *Ditto*, Part 3. *Ibid.*, (28), [nat. sci.] , 59-74, pls. 1-3.
- , 1980: A summary of the Cretaceous bivalves of fresh and brackish waters in Japan. *Jour. Geol. Soc. Korea*, **16**, 223-238.
- 田村 実, 1981: 現時点における日本の非海生白亜紀二 枚貝化石研究の総括. 地学雑, 90, 369-392.
- Tamura, M. and Matsumura, M., 1974: On the age of the Mifune Group, central Kyushu, Japan. *Fac. Educ.*, *Kumamoto Univ.*, (23), [nat. sci.], 47-56, pl. 1.
- 田村 実·沢村昌俊, 1964: 上部白亜系見嶽山層, 熊大教育紀要, (12), 15-22.
- 田村 実・田代正之, 1966: 熊本市南方の上部白亜系. 熊 大教育紀要, (14), [自然科学], 24-35(1 pl. を含む).
- Tamura, M., Tashiro, M. and Motojima, T., 1968: The correlation of the Mifune Group with the Upper Formation of the Goshonoura Group, with description of some important pelecypods from the strata. *Mem. Fac. Educ., Kumamoto Univ.*, (16), [nat. sci.], 28-43 (incl. pl. 1).
- Tanabe, K., Obata, I. and Futakami, M., 1978: Analysis of ammonoid assemblages in the Upper Turonian of the Manji area, central Hokkaido. *Bull. Natn. Sci. Mus.*, [C], 4(2), 37-62, pl. 1.
- Tanai, T., 1979a: Late Cretaceous floras from the Kuji district, northeastern Honshu, Japan. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ.*, [4], 19 (1-2), 75-136 (incl. pls. 1-14).
- 棚井敏雅, 1979b: 東アジアの後期白亜紀フローラの対 比と問題点. 化石, (29), 97-105.
- 棚井敏雅・飯島 東, 1970: 北上山地北部における白亜 系・第三系の境界について. 地質雑, **76**, 73.
- 田中 均・太田喜久, 1981: 大分県佩楯山地域の地質

- (II). 前期白亜系佩楯山層群の層序と地質構造. 福岡教育大紀要, (30), [3], 91-102.
- Tanaka, K., 1977: Cretaceous System. In Tanaka, K. and Nozawa, T. (eds.): Geology and Mineral Resources of Japan, 3rd ed., 1, Geology, Chap. 15, 182-206, Geol. Surv. Japan.
- Tashiro, M., 1976: Bivalve faunas of the Cretaceous Himenoura Group in Kyushu. *Palaeont. Soc. Japan. Spec. Paps*, (19), 102 p., 12 pls.
- 田代正之, 1980: 高知県の四万十帯の二枚貝化石とその 生層位一特に白亜系・古第三系を中心に. In 平 朝彦・ 田代正之(編): 四万十帯の地質学と古生物学一甲藤次 郎教授還暦記念論文集, 林野弘済会高知支部, 249-264, pls. 37-41.
- Tashiro, M. and Kozai, T., 1982: Bivalve fossils from the Upper Cretaceous of the Monobe area, Shikoku. *In* Matsumoto, T. and Tashiro, M. (eds.): Multidisciplinary research in the Upper Cretaceous of the Monobe area, Shikoku. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Paps.*, (25) (in press).
- 田代正之・香西 武・甲藤次郎, 1980: 高知県物部村大栃付近の上部白亜系(外和泉層群)の生層位学的研究. In 平 朝彦・田代正之(編):四万十帯の地質学と古生物学一甲藤次郎教授還暦記念論文集, 林野弘済会高知支部, 83-94, pls. 12-13.
- 田代正之・香西 武・岡村 真・甲藤次郎, 1980: 高知県物部村地域の下部白亜系の生層位学的研究。同上, 71-82, pls. 10-11.
- Tashiro, M. and Matsuda, T., 1982: The bivalve fossils from the Cretaceous Fukigoshi Formation of the Monobe area, Shikoku. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [n.s.], (in press).
- 田代正之・松田智子・香西 武・甲藤次郎, 1982: 高知県物部地域の白亜系吹越層(新称)について。高知大学術研報(1981), 30, 自然科学, 31-42.
- 田代正之・野田雅之, 1973: 九州のいわゆる姫浦層群の 地質時代, 地質雑, 79, 465-480, 1 pl.
- 田代正之・大塚雅勇, 1979: 熊本県・天草下島の白亜系と 古第三系の境界付近の層位学的研究. 高知大学術研報 (1978), **29**, 自然科学, 113-134, 2 pls.
- Tashiro, M. and Otsuka, M., 1980: Bivalve fossils

- from the Uppermost Formation of the Upper Himenoura Subgroup in Amakusa-Shimojima island, Kyushu (Part 1). *Mem. Fac. Sci., Kochi Univ.*, [E], 1, 41-57, 4 pls.
- Tashiro, M., Taira, A. and Matsumoto, T., 1980: Biostratigraphy and depositional facies of the Cretaceous-Tertiary boundary strata in Amakusa-Shimojima, Kyushu, western Japan. *Cretaceous Research*, 1, 13-26.
- 田沢純一・森 啓・小笠原憲四郎・谷藤隆三・板橋文夫, 1979:南部北上山地の"姥石層"より産出した前期白亜 紀二枚貝化石とその意義。地質雑,85,261-263.
- 照井一明・照井佳代子・柳沢博文・小林武久, 1975: 陸中 海岸北部の種市層から白亜紀化石の発見. 地質雑, 81, 783-785.
- 寺岡易司, 1970: 九州大野川盆地付近の白亜紀層. 地質調査所報告, (237), 84+3 p., pls. 1-18.
- Thomel, G., 1964: Contribution a la connaissance des céphalopodes Crétacés du sud-est de la France. Note sur les ammonites déroulées du Crétacé inférieur vocontien. *Mém. Soc. Géol. France*, [n.s.], (101), 1-80, pls. 1-12.
- 上田 健・堀川治城・宮田陽一・森下吉郎, 1976: 下部白 亜系宮地層の地質学的研究. 熊本地学会誌, (51), 2-13.
- Ueda, Y., 1962: The type Himenoura Group. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., [D], 12 (2), 129-178, pls. 22-27.
- Yabe, H., 1914: Mesozoische Pflanzen von Omoto.
 Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., [2], 1, 1-8, pls. 1, 2.
 —— and Shimizu, S., 1926: A new Lower Cretaceous ammonite, Crioceras ishiwarai, from Oshima, Province of Rikuzen. Japan. Jour. Geol. Geogr., 4,
- 山口 靖・津島春称・北村 信,1979:北上山地 "田老帯" および"岩泉帯"南部の地質構造発達史。東北大地古研 邦報,(80),99-117.

85-87, pl. 4.

- 山本信一・速水 格, 1971: 鹿児島県獅子島の白亜系. 九 大理研報(地質), **11**(1), 35-44.
- 梁承榮, 1979: 非海成-汽木成層産化石と国際対比一韓 国慶尚層群産二枚貝類を中心として. 化石, (29), 65-76. (1982 年 2 月 12 日受理)

カ キ の 古 生 態 学 (1)

鎮 西 清 高1)

Paleoecology of oysters (1)

Kiyotaka Chinzei¹⁾

Abstract Some paleoecologic aspects of oysters are discussed, giving special emphasis on the adaptive strategy of *Crassostrea* to the soft muddy bottom. *Crassostrea* is most abundant in the muddy intertidal facies despite their sessile and suspension feeding habit. Muddy bottom environment seems unfavorable for oysters because it offers very few basis of attachment, and gives continuous danger of suffocation by rapidly accumulating mud. *Crassostrea* surmounts these difficulties in living on mud, and becomes dominant in this environment. The basic strategy of *Crassostrea* for the survival in the muddy bottom is considered to be their gregarious tendency to constitute the densely aggregated colony. The colony supports the individual shell to stand above the surface of mud, and gives the firm basis for the attachment of later generations. The later generations grow on the colony, thus manage to keep living animals atop the rising mud level. Formation of the biohermal reef is the consequence of this characteristic behavior of *Crassostrea*.

Nongenetic variations in shell morphology are conspicuous among *Crassostrea* individuals. The shell outline of fossil and living *Crassostrea gigas* is not controlled by the population density, but is probably related to the position of the shell: individuals in the upright position tend to be elongated irrespective of their density, and those lying on the bottom are usually more rounded. The population density apparently affects the individual shell size. Where the density is low, shells are very large, while they are small in densely populated reefs. The relationship may be explained by the competitive effect in the allocation of limited food supply.

1. はじめに

カキ類は、三畳紀後半以後の浅海成層にごく普通に見出される一群の二枚貝である。とくに白亜紀以後には、密集して生活するタイプの Crassostrea 属(マガキ類)およびその近縁属が現われ、汽水域潮間帯の堆積物中に大きなカキ礁をつくって発見される。その分布の広さ、個体数からいって、カキ類は、二枚貝の中でも最も繁栄しているグループであるといえよう。

しかしこの大グループに関する古生物学的研究は、 三畳紀からジュラ紀前半に生息した Gryphaea 類に 関するものなど、いくつかの例を除いて、十分に進 んでいるとは言い難い状況にある. Gryphaea は密集 して礁をつくることはなく、成体は自由生活をして いる. しかしふつうのカキ類は固着生活をするため 形態の変異に富み、同一集団に属する個体でも、外 形や表面模様、蝶番 (hinge) などの形態は著しく変 化する.このため、種や、場合によっては属の判定すら困難なことが多い。カキ類の研究があまり進んでいない主な理由は、この点にあるように思われる。恐らく調べても労多くして功少ない、いわばゲテモノとして放置されてきたのであろう。実際これまでに記載された "種"も、特定の地域の特定の型(恐らく生態表現型、あるいはもっと局部的な型)に対し命名されたものが少なくなく、種レベルの分類は混乱を極めている。しかも化石種については、これを整理する有効な手段が今のところない。

しかし種の分類から離れて、その生態に注目すると、カキという動物のさまざまな特質がみえてくる。それはカキだけの問題にとどまらず、生物と環境の関係、特に特殊な環境への適応と、それによる新しい生活空間の開発という一般的テーマにつながっている。本稿では、カキ類に関するいくつかのトピックスを紹介するとともに、中でも代表的なゲテモノで、形態変異の大きい Crassostrea 類の生態と、その生息環境への適応の問題を考察したい。

¹⁾ 東京大学理学部地質学教室

カキに関する仕事を進めてきた過程で、非常に多くの方々の御指導と御援助を頂いた。特に本稿で論ずる問題について考えをまとめるに際し、花井哲郎教授・速水 格助教授をはじめとする東京大学古生物グループの方々、および西独 Tübingen 大学のAdolf Seilacher 教授ほかの皆様との討論に負うところが大きい。ここにあつく御礼申し上げる。

2. 化石カキの古生態研究のねらい

カキ類の中でも、Crassostrea 属のカキは固着性の 浮遊物食者で、ふつうは岩礁にすんでいるはずの動物であるが、現実には、堆積速度が大きく、軟かで不安定な砂泥底に進出し、大きな礁をつくって繁栄している。砂泥底では、後に述べるようなさまざまな障害があって、海底面上に高く体を露出して生活する固着性の浮遊物食者はほとんどいない。Crassostrea 類は、ふつうの固着性カキ類の中から現われて、そのような特殊な場所に進出することに成功した動物である。このカキは、生物が新しい生活様式を獲得し、その結果、新しい生活空間を開発するに至った一つの好例と考えられる。これは、二枚貝が堆積物中に深く潜没するようになって、海底面下の空間の開発に成功したこと(Stanley、1968)にも比べられるできごとであるといえよう。

Crassostrea 類は、なぜこのような生活空間を開発することができたのであろうか。換言すれば、カキ、特に Crassostrea を中心とする Ostreinae 亜科のカキの特質は何か。またこれらは、いつ現われてどのような変遷を経て現在に至っているのか。これらは、化石カキの古生態学にとって基本的な課題である。

カキ類の形態の変異性が大きいのは、他物に固着するという生活様式に由来する特徴で、固着個所の性質や生息密度によって形態や大きさをかえて、生存できるように調節しているのである。個体の形態の変異性は大きいが、集団以上のレベルで全体的にみれば、逆に Crassostrea 類は白亜紀に出現して以来ほとんど形が変らないまま現在に至っているともいえる。このことは、彼らがその独特で競争の少ない生息場所にうまく適応し、安定して生息してきたものではないかと思わせる。このように、カキ類は、生物の適応や機能形態、あるいは形態と環境条件との関連などを調べるのに、よい材料であると考えられる。

固着生活をするカキ類は、また固着した状態で化石になっていることが多く、ある個体が自生か他生かの判別が容易なだけでなく、化石となっても個体相互の位置関係が保たれている。従って一般に化石では望めない、生息密度や個体間関係などのデータを得ることができる。ある場合には幼貝の死亡率も

合理的に計算できる (例えば Swinnerton, 1964).

大山(1961)や大嶋(1971)も指摘しているように、カキ類は種類によって生息環境が限られ、自生・他生の判別が容易なために、古環境復元のよい手がかりとなる。また白亜紀以降の中緯度地域の地層中にはカキが大きな礁をつくっており、カキを造礁生物としてみる視点も、地質学的には重要である。

3. カキ類の概観

本稿では、カキ類の分類や生理・生態の総括を行なうつもりはないが、以下の議論に必要と思われる 事項を中心に、簡単に全体像を紹介する。

形態の特徴と分類

カキ類の分類は、古くからさまざまな体系が提唱されてきた。ここでは、現在一般に認められている Stenzel (1971) の体系によって、殻や軟体部の特徴と分類を示しておこう。

カキ類は、多くの特徴によって他の二枚貝とは明瞭に区別され、Pteriomorphia(翼形亜綱)、Pterioida (ウグイスガイ目) 中の Ostreina (カキ亜目) として一括される独特なグループである。Stenzel の考えでは、このグループは Gryphaeidae (ベッコウガキ科) と Ostreidae (イタボガキ科) の 2 科に分けられる(和名は波部、1977による)。

カキ類は、主としてホウカイ石からなる殼をもち、 左殼で他物に固着し(カキ以外で左殼で固着するの はごく限られている)、海底面より上に体の主要部分 を露出させている浮遊物食者である。成体には足が ない。また多くの翼形類にみられる足糸もない。閉 殼筋はホタテガイ類と同じに1つ(後閉殼筋)しか ない。軟体部を両側から包んでいる左右の外套膜は、 蝶番部分と後縁に近い一点を除いて全縁にわたって 分離し、融合していない。この点、外套膜縁が融合し て水管をつくっている内生型の二枚貝とは対照的で ある。カキ類では、これによって複雑で巨大なエラ を発達させ、殼縁の2/3に及ぶ部分で海水をとり込 んで大量の食物を摂取する。

カキ類の分類の大要を表1に示す.

カキ類の2つの科の相異点は、軟体部と貝殻の双方にみられる。軟体部の基本的な違いは、Gryphaeidaeでは、消化管が心臓の心室と囲心嚢の間を貫いて通るが、Ostreidaeでは、心臓の背側をまわって通る点である。また閉殻筋(筋痕)は、前者では蝶番部に近く円形、後者では殻中央か腹縁に近く、半月形である。このほか、殻にみられるさまざまな特徴、殻構造、胎殼の蝶番の形態などが両科で異なり、明瞭に区別される。Stenzel (1971) は、三畳紀以後にほぼ同時に出現して以来、この2つの系統はずっと

表 1 カキ類の分類(Stenzel, 1971 による)。 2・3 の代表的な属だけを示してある。 星印は絶滅グループ

Table 1. Classification of oysters (after Stenzel, 1971). Only some representative genera are listed. Asterisk indicates the extinct group

Suborder Ostreina Ferussac, 1882 Superfamily Ostreacea Rafinesque, 1815

Family Gryphaeidae Vyalov, 1936
Subfamily Gryphaeinae* Vyalov, 1936
Gryphaea*, Deltoideum*, Liostrea*
Subfamily Pycnodonteinae Stenzel, 1959
Pycnodonte*, Neopycnodonte
Subfamily Exogyrinae* Vyalov, 1936
Exogyra*, Ceratostreon*, Gryphaeostrea*

Family Ostreidae Rafinesque, 1815 Subfamily Ostreinae Rafinesque, 1815 Ostrea, Crassostrea, Acutostrea* Flemingostrea* Subfamily Lophinae Vyalov, 1936 Lopha, Rastellum*

あい伴って存在して現在に至っている,という。こ の点についてはまた後にふれる。

以上のような形態的な差異のほかに、両科は生態的にも異なる。Gryphaeidae は、けっしてカキ礁(あるいは床)をつくらず、塩分度の高い純海水域に限られているが、Ostreidae の多くは汽水域にすみ、密集して礁または床をつくる。本稿の主題は、造礁性の Ostreidae にある。

Ostreidae (イタボガキ科)を代表するのは Ostrea (イタボガキ)属と、Crassostrea (マガキ)属である。Ostrea は殻のふくらみが弱く、平面形は丸みをおび、左殼の殼頂部、弾帯受の下に凹み (umbonal notch)がない。この属の模式種が、ヨーロッパで flat oyster とよばれて食用にされている O. edulis である。イギリス・デンマーク以南のヨーロッパ沿岸で、川口域や内湾の干潮線より下にすみ、幼時は他物に固着しているが、成貝は多くは海底面に平らに横たわり、密集してカキ床 (oyster bed)をつくる。

これに対し Crassostrea 属は、主として潮間帯で海底面に対して立って生活し、それを骨格とする礁、カキ礁 (oyster reef) をつくる。 Crassostrea 属の模式種は、北米東岸の、セントローレンス川からパナマに至る地域に分布する C. virginica で、このほかに分布が広く、よく知られているのが日本や中国沿岸にすむ C. gigas (マガキ) である。ポルトガルを中心に分布する "C. angulata" は、C. gigas と形態的に区別できず、近年交配実験その他で、同一種であることが確実となった(Yonge、1960;Menzel、1974)。全くかけ離れた日本付近とポルトガルに同一種が分布する理由について、南蛮船の船底に付着し

て東アジアからポルトガルに移動したのではないかという意見もあるという (Korringa, 1952).

カキの貝殻構造

カキの殼の主要部はホウカイ石からなり,葉状構造(foliated structure)をつくるホウカイ石が殼の骨組みを構成する.殼の表層には稜柱層(prismatic layer)があって鱗状にのび,その先端にコンキオリンからなる殼皮がついている(図1).Ostreidaeに属するカキ類の殼を切断すると,葉状層の間に,空隙や,白色でもろいチョーク層(chalky deposits)がみられることが多い.特に Crassostrea では殼容積のほとんどがチョーク層で,チョーク層どうしの間のごく薄い壁や表層部だけが葉状層であることもめずらしくない.このため殼は一般にもろい.

カキの殼にもアラレ石の部分が存在する。アラレ石がみられるのは、閉殼筋の付着部であるミオストラカム (myostracum) で、稜柱構造のアラレ石が薄い層をなす。この他に、靱帯の繊維状層中で石灰化している部分 (Stenzel、1962) や靱帯の付着両 (Carriker & Palmer、1979) にもアラレ石が含まれる。

カキの殼構造で特徴的なのは、殼内部をつくるチョーク層である。チョーク層は、針状ないし板状のホウカイ石が多くは不規則に、時には放射状ないし網状に組合わされて、空隙の多い層をつくったもので、極めてもろい。これは Ostrea、Crassostrea などに独特の構造で、Gryphaeidae のカキにはみられない。ただ Pycnodonte などでは多角形柱状の空胞がふつうに形成される。

このようなチョーク層の意義や形成過程は十分わ

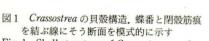
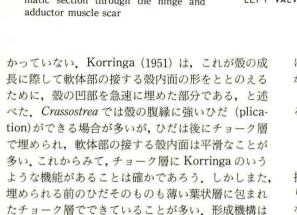


Fig. 1 Shell structure of *Crassostrea*, a schematic section through the hinge and adductor muscle scar



用しながら殼を急速に成長させるという効果がある。 また、チョーク層によって殼全体が著しく軽くなり、 このことが後に述べるように、やわらかい泥の表面 で *Crassostrea* 類が自重で沈下することなく、安定 に生活するために重要な役割を果していると考えら

わかっていないが、構造からみて急速につくられる

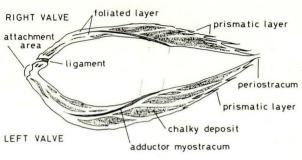
と思われるので、結果的には、石灰分を経済的に利

カキ類の起源

れる.

カキは、先にもふれたように、三畳紀後半には確実なものが 3 属(Stenzel、1971)知られている。しかしその起源については明らかでなく、定説もない。Newell (1960) は、Pectinacea (イタヤガイ超科)のうちで二畳紀にいた Pseudomonotidae のあるものが、形態的・生態的にカキに酷似するので、これから出たものではないか、と主張した。Nakazawa & Newell (1968) は、舞鶴帯と北上山地の中上部二畳系から、明らかな Ostreidae で、Lopha と考えられる 2 新種を記載し、カキ類のうち少くとも Lopha のように殼にひだのできるものは、他とは起源が別ではないかと論じた。

カキ類は前記のように、他の近縁のグループとは きわだった特徴をもち、この直接の祖先を探すのは 容易でない。Pseudomonotidae のあるものに近いと いっても、右殻で付着していたものから、どのよう にして左殻で付着するものが現われるか、どのよう



にして足や足糸を失ったか、など、むづかしい問題 が多い。

なお Crassostrea の起源については、次節でふれる.

4. Crassostrea の泥底への進出

カキ類は、元来すべて固着性で、左殼で他物に直接固着し、以後は外からの力でもぎ離されないかぎり動くことはない。また移動のための足をもっていない。固着性の動物は、一般にエラまたは触手などによって、海水中に浮遊する小型生物や有機物片を無差別に集めて食料とする浮遊物食者(suspension feeder)である。彼らの基本的な生活設計は、固着することによって体を海底面より高い位置に安定させ、体を海水中にさらして食料を多く集めようとするもの、と理解されよう。カキ類もすべて浮遊物食者である。

このような生活様式から考えて、カキ類はどれも 岩礁や礫などの露出している場所か植物の幹などに 付着して生息していると思いがちであるが、そうで はない。Crassostrea(マガキ)属のカキは、現生種 でも化石種でも内湾汽水域の砂泥底が主要な生息域 で、内湾の干潟に大きな群落一カキ礁一をつくって 密集して生活している。なおイワガキ(Crassostrea nippona)は、潮線下の砂底や岩礁に多く、集合して 株をつくることはあるが、大きな礁をつくらない。

カキの生息環境としての泥底

内湾泥底は堆積や浸食の速度が大きく、外生生物の基礎としては不安定である。特にカキなどの付着生物が海底から突出していると、それがトラップとして働いて、堆積がおこる。カキの場合にもっと重大なのは、カキ自身の活動による泥の堆積である。カキは大量の海水をエラの上を通過させて、水中の浮遊物を濾しとる。Galtsoff (1964) によると、活動中の C. virginica の成体は、ふつう 1 時間に 20~30ℓの水を濾すという。浮遊物の大部分は無機的粒子

で、結局は排出され、エラから分泌する粘液のために塊りとなってカキの周辺に沈澱する。また排泄物の量も非常に多い。たとえば、Lund (1957)の測定によると、カキの活動によって沈積する堆積物の量は、重力によって沈積する量の8倍に及んだという。このような self-silting とよばれる現象と、トラップによる堆積によって、カキはつねに埋没と窒息の危険にさらされている。Galtsoff (1964) によると、C. virginica は殼の半分が埋まると死ぬという。厚岸湖での観察では、C. gigas は半分埋まった程度のものはまだ大部分が生存しているが、これを越すと死ぬようである。

泥底に固着性動物が生息する上で不利なもう一つ の点は、泥底には着生のための固い安定な物体が少 ないことである。泥底でも、小礫や貝殼片は少なくな いが、これらは概して小さく、また泥の上に不安定 に横たわっており、付着動物が成長して大きくなる と、それを海底面上に支えることができない場合が 多い。

急速な堆積による埋没の危険性と、付着し成長するための基盤が少ないことのために、泥底は外生性の固着動物にとってまことに不都合な場所と考えられる。事実、このような場所を主な生息域とする外生性浮遊物食者は、ほとんどいない。ことに潮間帯の泥底には、(カキを除いて)全く知られていない。すなわち、干潟の泥底の泥の面より上の空間は、ふつうの動物には利用できない空いたニッチであるといえる。

しかし、もしこのような場所で生活する何らかの 方法を獲得したとすれば、ここには生産性の高い沿 岸の水がたえず流れているために、浮遊している食 料は豊富で、しかもこのニッチを競う他の動物がい ないのであるから、その動物にとっては最高の場所 ということができよう。*Crassostrea* は、このような 手段を手に入れて、干潟泥底に進出した成功者であ る.

Crassostrea の泥底への適応

急速に堆積する泥に埋没して窒息することを防ぐには、上方に向って成長し、軟体部をつねに堆積面より上に保っていればよい。 Crassostrea の個体は、一般に長い外形をもっていて、地層中でも殼頂を下にして立って発見されることが多い。 これは、泥底で生活するのに好都合である。 しかしその大きさや形は、個体の着生位置や生息密度によって著しく変る。 また必ず上に向って成長しているということもない。

Crassostrea は、一般に多数の個体が密集して互いに固着しており、株状のコロニーや巨大な礁をつ

くっていることが多い(例えば鎮西, 1971). 時にはいくつかの個体が次々と連って、棒のようになって泥中に立ったものも発見される. このことからみると、Crassostrea 類は個体が上方に向って成長して埋没を防ぐというよりむしろ、成体のカキの上に次の世代が付着して成長し、次々と積み重なっていく、というやりかたで生きている軟体部を堆積面上に保っている、と考えるのがよい。筆者はこの方式をリレー戦略とよんだ(Chinzei, 1982). 下になった前の世代の個体は泥に埋もれて死ぬが、それをふみ台にした次の世代が生きのびて、結果的には一つの個体が上方に伸長したのと同じことになる。

カキが泥底にすむことを可能にしているもう一つの性質は、浮遊生活をおくっていた幼生が固着生活にはいるとき、成長後に殼を泥の上に立てて支えることができないような小さな岩片や貝殼片でも、着生の基盤として利用してしまうことである。これはOstreidaeだけでなく、GryphaeidaeでもGryphaeaなどにみられる性質である。このため、泥底でも着生の基盤をみつけてそこに定着することが可能となる。そしてCrassostreaの場合、このような個体を核として、次にはそこで株をつくり、互いに支えあって泥底上に安定に生活するようになる。

ジュラ紀に多い Gryphaea の場合には集合して株をつくらず、小さな物体に着生する。成長するとその物体は貝を泥底上の定位に支える錨の役を果せなくなって、自由 (free lying) 生活にはいる。成体のGryphaea 上に着生し、後にそこから剝落して自由生活を始めるものも多いらしい (Swinnerton, 1964). Gryphaea の形態の時代的変化の方向は、Hallam (1968) が結論したように、移動能力のないカキが泥底で自由生活をするための適応とみることができる。

カキ幼生の着生

このように、海底に固着する際の幼生の振舞いは、カキの泥底への適応を理解する上で特に重要である。Ostreidae のカキには、雌の体内で受精してそこで幼生期の前半を過す抱卵型の Ostrea、Lopha などと、体外で受精する非抱卵の Crassostrea などがある。非抱卵の C.gigas では $2\sim5$ 週間の浮遊性幼生期を過して完熟し、海底に沈んで固着するための物体を探す。

幼生の着生 (settling) は養殖でも重要なため、着生のおこる物理的条件、着生場所の選択など、多くの研究がある。それらの結果のうちで、幼生が着生する際に互いに集合するという傾向 (gregariousness)が認められているのは、カキ礁の形成と関連して特に注目される。

この性質は、ヨーロッパ産の Ostrea edulis につい て、はじめ Cole & Knight-Jones (1949) によって 明らかにされた。彼らは大型の水槽中でカキ幼生の 貝片上への着生実験を行ない,毎日清掃して以前に 着生した個体を殺した部分より,付着した個体をそ のまま放置しておいた部分のほうが,次の日の着生 は平均して2~3倍も多いことを見出した。 すなわ ち, 既に他の個体が着生している部分のほうが, 幼 生にはアトラクティブであるということになる。こ の傾向は着生が非常に盛んな日には弱まり, 両部分 の着生個体比は1.5~2倍に下ったという.集合着 生はその後多くの人に認められており(例えば Waugh, 1972), また Crassostrea virginica でも同様 の現象がみられる。福島県松川浦や北海道厚岸湖で は, C. gigas の稚貝が, たくさんあるカキ殼や他の 貝片のうちの特定のものだけに数ヶから10数ヶも 付着しており、集合着生がおこっていることを示し ている。このような集合着生の原因は、恐らく水溶 性の誘引物質であろうといわれるが (Knight-Jones, 1951)、確認されていない。集合着生という性質は、 Crassostrea が密集して株や礁をつくり、その結果泥 底で体を支え、リレー型の戦略をとって、泥の堆積 に対抗して生存を続ける上で,基本となる性質と考 えられる.

海中にコンクリート板・陶板その他をいろいろな角度で沈めて、そこにカキの幼生を着生させる実験は数多いが、それによると、着生の多いのが、水平な板の上、下の面、傾いた面など、あるいは水流に直交の場合、平行の場合など、さまざまで互いに矛盾する結果となっている。いくつかの報告を検討すると、これは、実験板上に泥が沈積しているかどうかによってきまるように思われる。泥の沈積のない場合には、一般に上面に多いらしい(Schaefer、1937など)。

Crassostrea の生息深度

着生のおこる水深は、Ostrea では低潮線より下に 限られ(Korringa, 1941), Crassostrea では潮間帯下 半部に多い (Galtsoff, 1964). McDougall (1943) によれば、C. virginicaでは、着生する個体は低潮線 より下で多いのだが、そこでは幼期のうちに死ぬも のが多く, 結局生育するものはほとんど潮間帯に限 られるのだという。松川浦や厚岸湖の C. gigas も、 礁をつくっているものは潮間帯に限られ、礁上の凹 所で海水がいつもある部分では生育密度が低い (図 2). しかし, 礁と礁の間の水路底で水深3~5 mの 部分でも,大型の個体が点々と生息している。これ らは潮間帯から2次的に落込んだものと思われる. このような深所に生息する個体がいることや、養殖 のため筏から垂下した個体が一度も干出することが ないのに成育し、その成長速度が潮間帯のものより むしろ早いことからみて、自然状態の Crassostrea が潮間帯に多く、礁をつくるのは、やはり幼生着生 時の選択性とその直後の死亡率に原因があると考え なくてはならない。このことからまた、化石マガキ 礁が存在した場合、そこが潮間帯に位置していたと ほぼ安全に判断することができよう.

カキ礁の形態と発達様式

Crassostrea は、集合着生をすることによって礁をつくる。カキ礁の形態や発達形式については、かつて論じたことがある(鎮西, 1971)。礁の形成は、まず泥底表面の貝殼片や小礫上に同時期にいくつかの幼生が集合着生することから始まる。それらは成長して、数ヶないし10数ヶの個体が互いに殼の基部を接着させた、花びら状ないし株状のコロニーをつくる。この後は、株をつくるカキを基盤として次の世代以後のカキが次々と着生するため、株は次第に上方へのび、同時に横へ拡がる。これらの発達過程を

TIDAL FLAT

OYSTER BANK

TIDAL CHANNEL

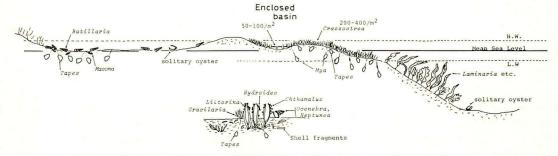


図 2 北海道厚岸湖の現生カキ礁の断面。潮位と礁の位置との関係およびカキ礁周辺の生物群集を示す Fig. 2 Cross-section of the living oyster reef in Lake Akkeshi, Hokkaido, showing the position of reef to the tidal levels, and the benthic communities around the oyster reef

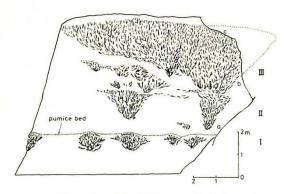


図3 横浜市戸塚、上部更新統下未吉層泥層中のマガキ礁の断面。株状ないしロート状のカキ礁群が少くとも3回(I, II, III)にわたってくりかえし形成され、そのうちの1つが後に大きな礁に発展した。 Iの時期にはほぼ等間隔にコロニーが形成されはじめたが、いっせいに死滅した(a, b, c は図6中のa, b, c, 計測位置を示す)

Fig. 3 Cross-section of the Crassostrea gigas reefs in the mud bed of the Upper Pleistocene Shimosue-yoshi Formation. Conical oyster colonies were constructed repeatedly at least three times (I, II, III); one of these developed later to a large reef. Colonies begun to grow in a regular disposition in the first stage, but died out simultaneously (The letters a, b and c indicate the position of measurements shown in Fig. 6)

示す株状あるいはレンズ状のコロニーは、さまざまな時代の地層群から発見される。こうして形成された巨大な礁の底には、どれでも必ず逆円錐ないしロート形の突出部がある。図3に示すのはその一例で、これでは、長さ20mをこす礁がもとは1つの株から出発し、後に他の株も加わって発達したことがわかる。株はこのように単一のことも、同時に多数の株が密に並んでいることもある。

株状のコロニーが大型の礁にまで発達するためには、カキの成長とペースを合せて堆積が進まなくてはならない。それとともに海底が沈降し、堆積面(すなわちカキ礁の成長面)が潮間帯にとどまっている必要がある。大きな厚いカキ礁は、時代と地域を問わず内湾汽水域の泥底にはふつうのことなので、このような場所では、海底の沈降によって堆積面が一定の位置にとどまる、ということがふつうに起っていると思われる。

カキ礁の成長速度は、基本的には海面の変動速度 とカキ個体の成長速度とできまる。そのほかに、海 水準の位置や、幼生の着生状況などによっても相当 に変わると思われる。カキ礁が死滅するのは、堆積 物による急速な埋没がもっとも一般的な原因であろ う。

カキ個体の成長速度は環境条件によって著しく異

なり、よくわかっているとはいえない。 筏垂下式で養殖された C. gigas は、殻高 $10\sim15$ cm くらい (生ガキとして食卓にのる大きさ)に達するのに、 $1.5\sim2$ 年くらいしかかからない。成長速度は、摂食時間の長さに関係する。 垂下式の個体は、つねに水中にあって摂食を続けるが、潮間帯にすむ個体は、干潮時に干出して摂食を休止するため成長速度が小さく、それも潮間帯のどの位置にあるかで変る。 カリフォルニア、Morro Bay における筆者の観察では、干潟上に人工的に散布されている 3 年目の C. gigas で、高潮線近くのものは殻高が最大 15 cm どまりであるが、中潮線付近では 20 cm に達する。 カリフォルニアでは海水温の年変動が少なく、成長速度も大きいらしい。

天然で干潟に生息しているものでは、成長速度は上記よりもっと遅いようであるが、殻から年令を推定する信頼できる方法がないため、確かなことはわからない。松川浦では、5年前から観察していて、殻高 $15 \, \mathrm{cm}$ 以上に達した個体はない。厚岸湖では、20年前後(カキ礁所有者の談話)の個体群の平均殻高が $17.0 \, \mathrm{cm}$ (最大 $22 \, \mathrm{cm}$ n=41)、 $15 \, \mathrm{fm}$ 後のもので平均 $21.5 \, \mathrm{cm}$ (最大 $27 \, \mathrm{cm}$ n=25)などであった。従ってここでは、十分に老成した個体で平均すると、成長速度は $1 \, \mathrm{fm}$ $10 \, \mathrm{fm}$ 10

Crassostrea 類の歴史

上に述べたように、Crassostrea は礁をつくり、泥表面で互いに支えあって安定に生活する。このとき、殻をつくっているチョーク層は、殻の比重を下げ、軟泥中にカキが沈下するのを防ぐのに役立っている。そして、リレー戦略によって泥の堆積による埋没を防ぐ。

このような特徴をもつ造礁性のカキは、いつ出現したのであろうか。一般に Crassostrea は、白亜紀前期に出現したと考えられている(Stenzel、1971)。しかし N.D. Newell (談話、1974) によると、モロッコのジュラ系の中に、Crassostrea 属の特徴をもった大型のカキがみつかるという。このカキの標本をみると、形態的には Crassostrea とは区別ができない。

Hudson & Palmer (1976) は、イギリスの中部ジュラ系に多い "Ostrea" hebridica は、小型で、従来 Gryphaeidae の Liostrea に含められていたが、形態的にはむしろ Ostreidae の特徴をもち、殼の内部には空洞があって、汽水性堆積物中に広く見出されるので、これが真のカキ類 (Ostrea や Crassostrea 類)の祖型ではないかと論じた。このカキはしばしば他のカキの上に付着して成長し、地層面に対して直立

したものもみられる,などの理由も加えて,筆者は彼らの考えを支持したい.すなわち,この貝はこれまでに知られる最古の Ostreinae (表1) に属するカキで,Ostreinae の中では *Crassostrea* に似ていると思われる.このように,Newell の資料からも,Hudsonらの考えでも,ここで問題にしているタイプのカキの起源は,ジュラ紀中頃にまでさかのぼる可能性がある.

Crassostrea は、下部白亜系からは世界各所で確実なものが知られている。日本でも、山口の豊西層群 (Kobayashi & Suzuki, 1939)や、熊本の川口層(松本ほか、1961)などの Neocomian 層準から報告されている。岩崎・坂本(1981)は、Apt-Albianの御船層下部の泥質砂岩中にみられる Crassostrea コロニーをスケッチしている。この時代以後になると、もはや Crassostrea 礁はめずらしくなくなってしまう。

白亜紀・古第三紀の Crassostrea は、まだ形態の計測数が十分でなく、形態変遷の歴史を追えるほどではない。しかし、いずれも形態変異が著しく、白亜紀のものでも現生の C. gigas と区別できない個体が多い。筆者は、殼の全体形は、白亜紀以後ほとんど変化していないと考えている。ただ、計測が増えると、たとえば白亜紀にみられる型には現生のある特定の型が量的に多い、というような変化はあるかもしれない。

だが、カキ礁の間を埋める堆積物(すなわちカキ 生育時の底質)は、時とともに多少変化してきたか もしれない。日本各地の白亜紀の Crassostrea 類は、 細粒砂岩・泥質砂岩に含まれる例が多い。またその ため、あまり大きな礁はみられない。 細粒のシルト ないし粘土中に巨大な礁をつくって見出されるよう になるのは、日本では古第三紀からで、中新世中頃 以後に特に多い。

カキ類の適応戦略

Crassostrea の幼生の着生様式,形の形態や成長, 貝殻構造など,さまざまな特徴は,すべて,彼らが 泥底に進出するのに都合がよい。とくに集合着生の 性質とそれにもとづくリレー型戦略の採用は, Crassostrea という動物の最大の特徴といえるであろう。

しかし、Crassostrea とそれに近縁なカキの中には、また違った戦略をとっているものも見出される。それは、著しく細長い殼をもったカキ類で、泥の堆積に対抗して個体が殼を積みあげ、軟体部を泥より上に支える。"伸長型"の戦略とよぶことができる。その代表的な例は後期白亜紀の Crassostrea konbo (Hayasaka & Hayasaka, 1956; Chinzei, 準備中)や、Saccostrea (Stenzel, 1971; Chinzei, 1982)などである。このうち C. konbo は蝶番よりも腹側部分が伸長し、Saccostrea では蝶番部分が伸長するタイプである。これらのタイプの特徴や、その貝殻構造については、最近別の機会に紹介したので、それを参照されたい(鎮西、1982)。

(No. 32 に続く)

寒武系の基底に就いて

小 林 貞 一1)

On the Base of the Cambrian System

Teiichi Kobayashi¹⁾

昭和 40 年の本会総会で私は寒武紀生物圏に就いて述べたことがある。その頃中国その他で三葉虫の時代に先立って Hyolithoid その他若干の硬質部を持った化石のある事が注目を惹いていた。この年ソ連では V. V. Missarzhevskii と A. Yu. Rozanovはこの三葉虫を除く skeletal fossil assemblages を含む寒武系基底部に対して Tommotian 階と呼ぶことを提唱した。爾来約十五年ソ連ではこの階の層位学的調査が各地で進められ、またその化石の古生物学的研究も全面的に進められた。そしてその綜合的結果をM. E. Raabenが「トモティアン階と寒武系下限の問題」と題して取りまとめた。其の英訳がこの程出版されたので、容易に全貌を伺い知ることが出来るようになりここに之を紹介する。

ソ連の下部寒武系は Lena, Aldan の 2 統に大別され, 下段のアルダン統は右表のように区分されて

いる。問題のトモティアン(略して T)は中部シベリア楯状地北西縁を流れ北氷洋に注ぐアルダン川中流の Tommot 村に因んで命名されたのである。

上記の諸亜階と化石帯及びその先寒武紀層の関係 はレナ川から東方に下図の如くである。

T階が古杯類 (Archaeocyatha) で分帯されている ようにその化石群中重要な類で、ソ連では Vologdin 以来中下部寒武系の指準化石として三葉虫と共に深

Early Lower Cambrian Aldanian Stage の区分 Zhuravleva, I. T. (1960), Rozanov, A. Yu. and Missarzhevski, B. V. (1966) による

Substage, Horizon Atdabanian		Zone Lenacyathus	
Sunaginian	Ajacicyathus sunnaginicus		
Tolboan	Yudomian		

Tommotian and Atdabanian stages and upper boundary of Pestrotsvet Formation (Lena River from Sinshoe to Isit').

(Rozanov in Raaben, 1981による)

Transitional type of sections Eastern type of sections 2015 Sinskoe Three Cape Botomian list Zhurinskii Sailyk members of Stage transition formation Tuoidakhian Churansk Sakhyryrian Atdabanian Pocket Stage Chopchunian Nochoroian member Bachykian Zone of D. lenaicus Tommotian M. tumefacta Stage Zone of D. regularis Khatyngian Member Aj. sunnaginicus-Yudomian T. licis Formation Level of Lena River Fig. 1 Sketch diagram showing correlation of boundaries of

申 東京都渋谷区代々木 5 −50-18

く研究されて来た。T フォーナの研究として著しく研究した類としては,各地でヒオリテス階の別称さえある長錐形の化石で,軟体動物であろうと考えられる Hyolitha 綱中 Orthothecida 目には 4 科 18 属と不分明の 1 属が,そして Hyolithida に 3 科 13 属が識別されるが,そのうちで 13 新属を含む多数の種属が T フォーナに含まれている (Fig. 4).

腹足綱では Bellerophontina 亜目に属する Helcionella 上科のうちに Helcionellidae 4属と Coreospiridae の2属があり、前者に属する Bemella は豪洲からも知られている。その他に Pelagiellacea の1属3種がある (Fig. 5).

所属不明の Hyolithelminthes目は燐酸塩質の殻で長錐形及至管状を呈し、 *Torellellidae* の 2 属と *Hyolithellidae* の 1 属がある.

石灰質管状の殼を有し、環虫動物多毛類に属するかと考えられているものに *Coleollidae* 3 属がある. 殼の断面が triradial symmetry で科の所属不明の2 属中 *Anabarites* は Yudomian (= Vendian) 最上部に産し、*Cambrotubulus* は T 階に見出される.

料単位の小型燐酸塩質錐形非対称的殼を有し、その表面は laminate している Camenida 新目には Lapworthellidae (下部と(?)中部寒武紀・欧亜・北米に分布) と Camenidae (シベリアの下寒特産) がある (Fig. 2). その外に科も門も不明のものとして Hall の Discinella 属は北米・欧・シベリアの下寒に 広く分布するが、Sunnagina 新属は中部シベリアの 下階 Aj. sunnaginicus 帯の特産である。その外 Helena Walcott や Tumulduria Missarzhevskii (nov.) もこのような所属不明属である。

T階の海藻としては Renalcis, Girvanella, Epiphyton, Botomaella, Microcodium などがあり、最後の属は既にYudomian上頂部に出現している。その他に種々の畳層石stromatolitesがある。最近約30年間に旧古生界から先寒武紀まで広く分布する微細な植物化石として注目を惹いている Acritarchs

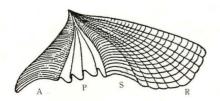


Fig. 2 Sketch drawing of shell of *Camena kozlowskii* Miss. Shell discussed through boundary of two sides and unfolded. Shell sides denoted by letters (Missarzhevskii in Raaben, 1981 による) 本種は L:1.2-2.7 mm, W:1.1-1.3 mm で, *Camena* 属はシベリアの T 階特産

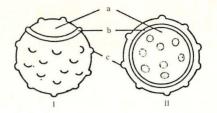


Fig. 3 Schematic drawing of shell structure of genus Annulatopsophosphaera Pykhova gen. nov.: I — side view; II — view from the pole; a—round fossa; b— annular callus; c—sculptural ornamentation (N. G. Pychoya in Raaben, 1981による) 本属は径 9—34 μm の球体で、シベリアの Yudomian 中部に広く分布している

(Fig. 3)は、欧露からシベリアまで下部寒武系中に種々の形態のものがあり、多くの種属が記載されている。

T化石群は多様なばかりでなく Hyolitha の如く下寒から二畳紀までの長い生存期間を有するものがその代表者となっている。しかしその直下の Yudomian 頂部に出現する Anabarites は T階にも産出するが、Yudomian が Vendian に対比されるならば、Vendian は寒武紀か、原生代かソ連の地質学者間で意見が一致していない。

次にポーランドや英国では Holmia 帯の下に非三葉虫化石層がある。Shropshire の下部寒武系は Cobbold の努力によってヨーロッパで最も詳しく分帯されているのであるが、ここでは基底の Wrenkin quartzites の上に含 Obolella 層が、その上に含 Holmia 層がある。

寒武系下限問題で特に重要なモロッコでは寒武系下部に Amouslekian と称する板岩石灰岩層があり、古杯類と三葉虫で T 階に対比される。その下に Assadasian と云う石灰岩層があり、そのうちから Dictyocyathus が発見されている。そしてその下に Lie de Vin 板岩層があり、更に下に石灰岩層が続いていて、それらの間に層序の間隙が分明していない。上記の Amouslekian 中に は olenellids と redlichidsの両三葉虫を産し、その下部から Pararedlichia、上部から Neoredlichia が発見されている。

Raaben の著書では中国の T 化石群に触れていないが、華中・西南区では Hyolithids が寒武系の基底に広く分布し、三葉虫を伴わないことが知られていた。この地方の寒武系下部は上位から竜王廟・滄浪鋪・笻竹寺・梅樹村(かつては漁盧村と云った)の 4 階に分けられている。 Pararedlichiinae は笻竹寺階に限られているので、層序的には梅樹村階はほぼAssadasianに対比される。本階には Hyolithids,

Hyolithelmithids, 腹足類, Monoplacophora, Rostroconchia, 腕足類, 海綿類, 所属不明の化石を蔵していて, 下位に Anabarites-Circotheca, 上位に Allotheca-Yunnantheca の 2 assemblages が識別されている。この地方ではまた14属の古杯類が知られているが、 殆んどが滄浪鋪階からで、僅かに小型のものが節竹寺階上部にまれに認められるに過ぎない。

寒武下限問題で特に重要なのは南豪洲の層序である。Flinders Rangesでは先寒頂部に位する厚さ2000 呎の Pound Quartzite の上頂部に有名な Ediacara フォーナがある。そのうちには環形動物・腔腸動物および所属不明のものを合せて25種が識別され、そのうち13種は水母類で4種の海鰓目(八放珊瑚類)、5種の環虫がある。残余の3種中 Praeocambridium は軟体動物の先駆者か、Tribrachidium は棘皮動物の祖先かと云われ、Parvacorina にいたっては全く見当のつかない動物化石である。何れもが硬質部を欠く点でTフォーナとは全く異なり、この化石層は岩相も考えて遠洋性と底棲性の原始多細胞動物を含む近海堆積物と考えられている。

エディアカラフォーナ中の Rangea, Pteridinium は本来南アフリカの先寒後期のKuibis珪岩中に発見された化石で,英国から記載された Charnia や Charniodiscus は Rangea 類似の化石で 680 mill. years の年代のものと云う.

アデレイド北方の Flinders Ranges では Pound Qu. を Uratanna 層が非整合に、そして Parachilna 層が両者を非整合に被っている。これら両寒武紀層中前者には種々の生痕があり、後者中では生痕のみならず Bemella も発見されている。この山脈の東南山列をなす Mount Lofty Range ではこの両層が連続して Mount Terrible 層(92米)を形成し、その下部に Hyolithids を、中部にはその外に Bemella や Pelagiellid などを産する。 Hyolithids はその上部にも又、本層上に重なる Wangkonda 層の下部にも産する。

南豪の古杯類については Flinders Rg. 地方の Wilkawillina 峡谷に地溝があり, Pound Qu. を非整合に被っている Hawker Group と称する下寒層群があり, 下位から Wilkawillina 石灰岩, Parara 石灰岩, Bunkers 砂岩, Oraparinna 頁岩からなっているが, これらの諸層には広く生礁相が発達している。そのうちに蔵している豊富な古杯類の研究結果,本層群はアルダン階上半からレナ階下段に対比されることが判った。古杯類は Wilkawillina 石灰岩基底部から極く稀に見出され, 腕足貝を伴っていることもある。そしてその少し上位から初めて三葉虫が出現するのである。

以上諸地域の寒武系最下部の層序を見ると南豪で

は最古の三葉虫類に先んじて古杯類が出現し、また Tフォーナに対比される Hyolithid 層もあり、その うちに Bemella が含まれている。中国西南では古杯 類の発展はやや遅れていたが、T 階は梅樹村階で代 表されている。そして震旦系との間は非整合である。 モロッコでは先三葉虫の Amouslekian が T 階に対 比され、そのうちに古杯類を蔵しているが、Hyolithids などを欠き、旦つ先寒武紀へと層序が続いてい る。シベリア中部の T 階に於いても又 Yudomian 問題がある。

南豪の Ediacara Fossil Reserve では化石は Pound Qu. の頂上から 100-200 呎下の粗粒珪質砂岩中に含まれている。この珪岩とその上の石灰岩との間に不整合関係は認められていないが、この石灰岩は古杯類・腕足類などを産し、Wilkawillina 石灰岩に対比されているので、エディアカラフォーナが T フォーナより古いことは明らかである。しかし Yudomian よりも古いか、或いは同時異相関係にあるかは断言の限りでない。

Yudomian と Ediacaran との関係は両者の接触している所がないので、野外でその新旧は決め得ないけれども、Yudomian は層序でも化石でも Tommotian と密接に関連している。そして両者間よりも前者の下底の方に著しい差異が認められるので、Yudomian は時代的にも原生界の上頂部に位する Ediacaran よりも Tommotian に近いと考えるのが妥当であろう。

S	tratigraphical	Palaeontological	Geochronological Age	
	Lower	Trilobite age	Eu-Phanerozoic	
	Cambrian Tommotian		Para-Phanerozoic late Neo-Cryptozoic	550 -600 700 -750
Sinian	Eocambrian	Ediacara fauna Nama fossils		
	Sparagmitian	Pre-Ediacaran age	Middle and earlier	
	Jotnian	Tro Baracaran ago	Neo-Cyptozoic	

1971 年私は寒武紀世界の考察に当って寒武系基底問題に対して上記の私見を提示したのであるが、今にしてこの問題を再考すれば下記の如くであって、陰生から顕生への時代推移、すなわち寒武紀の到来とは non-skeletal Metazoaへの生物界の進化階梯であって、それは世界的、少くとも東半球的で、それを促した水況の変化に対しては種々の憶説があるが、それは地史学上の一大変革であったことは明白である。

Lower	Tommotian	Eu-Phanerozoic
Cambrian	Yudomian	Para-Phanerozoic
Eocambrian	Ediacaran	late Neo-Cryptozoic

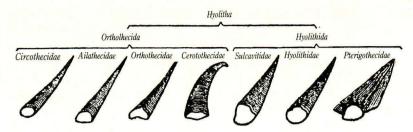


Fig. 4 Sketch drawings of general morphologic features of hyolithid shells (familywise)

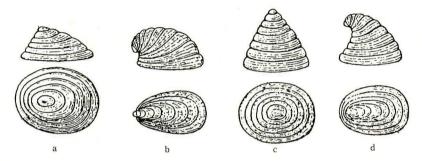


Fig. 5 General morphologic features of genera of family *Helcionellidae* (top and lateral view): a – *Helcionella*; b – *Bemella*; c – *Tannuella*; d – *Ginella*

(Figs. 4, 5 Missarzhevskii in Raaben, 1981による)

1, 139-152.

文 献

Chinese Academy of Geological Sciences, 1979: Stratigraphy of China. 49 p.

Daily, B., 1957: The Cambrian in South Australia. Bureau Min. Res. Geol. Geophysics, Bull. (49), 91-147.

———, 1976: The Cambrian of the Flinders Ranges. Excursion Guide (33), 25th Intern. Geol. Congr., 14-19.

Glassner, M. F. and Daily, B., 1959: The Geology and Late Precambrian Fauna of the Ediacara Fossil Reserve. *Rec. S. Australian Mus.* 13 (3), 369-401, pls. 42-47.

Kobayashi, T., 1965: The Cambrian Biosphere (Presidential Address). *Fossils*, (9), 56-62.

Provinces and the Interprovincial Correlation. Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo, sec. 2, 18(1), 129-299.

Qian, Yi., 1977: Hyolitha and some Problematica from the Meisshucun Stage in Central and S. W. China. *Acta. Pal.: Sinica*, **16** (2), 256-275, 3 pls.

Raaben, M. E., 1981: The Tommotian Stage and the Cambrian Lower Boundary Problem. 359 p., 55 pls. Walter, M. R., 1967: Archaeocyatha and the Biostratigraphy of the Lower Cambrian Hawker Group,

South Australia. Jour. Geol. Soc. Australia, 14, pt.

Yuan Zhi-qing, Shi Cai-luan, Zhao Jian and Feng Ying-qi, 1980: Lower Cambrian Archaeocyatha of Central and Southwestern China. Acta. Pal. Sinica, 19 (5), 380-391, 4 pls.

追 記 Jenkins, R. J. F., 1981: The Concept of an 'Ediacaran Period' and its Stratigraphic Significance in Australia. *Trans. Roy. Soc. S. Australia*, 105, pts. 3-4, p. 149-194. 昨年末に出た本論文中に Glaessner (1959)以降の文献を列挙して,著者は現状を詳しく解説して次の如く結論している。

エディアカラ期とは先寒末の無骨格の軟かい後生動物群の時代で、640-620 Ma に初まり、600-570 Ma に到る期間である。そのstratotypeは南豪のFlinders RangesのBunyeroo GorgeのWonoka層とPound 亜層群からなり、前者はこの種生物の出現期で、後者のRawnsley 珪岩はエディアカラ後期の無脊椎動物の主要進化発展期に当っていた。

付:中国に於ける先寒武統および寒武初期の化石群に就いて

(On the Pre-Cambrian and Early Cambrian (Meishucun) Faunas in China)

最近中国では原生界の生層位学的研究が著しく進歩した。中国科学院鉄鉱地質学術会議論文迸集,1977では巻頭の5篇が鞍山・遼河両系の微化石・超微化石および畳層石 (stromatolith)等に関する論文である。鞍山系 (2200-2500 m.y.) は歪頭山・大峪溝・桜桃園の3層群からなり歪頭山層群は未だ無化石ではあるが、大峪溝層群下部には微細構造が認められ、その上部以上には藻類と思われる化石がある。また鞍山鉄鉱層中にアミノ酸が検出され、その残留量が時代が古くなる程減少する。微体植物群から見て鞍山系は原生代前期である。

河北省東北部の薊県で震旦系の畳層石の詳しい研究が行われた。同系は下から長城(1700-1950 m.y.)・南口・薊県・青白口(700-1000 m.y.)の4系に、そして更に11層に細分されているが、それぞれに特徴的な畳層石が摘出され、豪洲の原生界・北米のAphebian-Helikian、ソ連のRipheanなどとの対比を試みている(薊県震旦亜界畳層石的研究、1977)。また河北曲陽の震旦紀藻類化石は古生物学報20巻3期、1981年に中国西南区の灯影層の震旦紀藻類は、南京地質古生物研究所集刊第10号、1978に記載されている。そして、Manicosiphoniaceae Ruiji and Zhao、fam. nov. が学報17巻1期、1978に樹立されている。

震旦系については,全部を前寒武紀とする説と, 狭義の震旦統を青白口統の上に置いて寒武紀と原生 代とに股がるものとする説とがある. 揚子江中流の所 謂三峡系は狭義の震旦系で黄陵花崗岩類を被い氷漂 石を伴う南沱層・陡山沱層・灯影層からなり、この 上部層は一見整合的に三葉虫を含む下部寒武系に被 われているのである。この灯影層(673米)は下から 哈蟆井・石板灘・白馬沱の3段に分けられているが, この中段 (148米) 中に最近 Charnia dengyingensis sp. nov. が発見された(丁啓秀・陳憶元, 1981, 湖 北峡東地区震旦紀軟軀体后生動物化石的発見及其意 義. 武漢地質学報,総 15期,53-57頁). この属のタ イプである Charnia masoni Ford, 1958 は英国の 先寒後期(680m.y.)の地層から産出し, 腔腸動物と考 えられ、類似の化石がカナダの Newfoundland やシ ベリヤの Olenek 流域に出たと云う報告もある。石 板灘産の化石はあまり完全なものでなく,その図示 も明瞭でないが、Ediacaraフォーナが東亜にも産出

すると云うことは興味深い事である。Chinese Academy of Geological Sciences: Stratigraphy of China (Abstract) 1979, p. 4. によるとその他にVermes,水母・海綿なども震旦系(狭義)の上部に産する。

中国では雲南東部・貴州・四川・湖北西部などで 寒武系最下部に三葉虫を含まぬ化石層があり、Salterella 層或は Hyolithes 層と呼ばれていた。その最も よく発達している雲南東部では、下部寒武系を上か ら竜王廟・滄浪鋪・笻竹寺・梅樹村の 4 階に分け最 下階には三葉虫を含まず Hyolithids によって次の 如く 2 分される。

上位: Siphogonuchites-Zhijinites-Sachites assemblage

下位:Anabarites- Cirotheca-Protohertzina assemblage

そして梅樹村階はこの外に *Monoplacophora*, 腹足類, 腕足貝等を産して, シベリアの Tommotian に対比される (古生物学報 16-2, 1977, 18-3, 5, 1979, 南京地質古生物研究所集刊, 11号, 1978).

第竹寺階には三葉虫と共に古杯類,Bradorina なども出現する (学報 19-5, 1980; 地層古生物論文集第 2 輯,1975)。 双殼類 (Bivalvia) は湖北省咸豊忠堡の下部寒武系上部の石牌階上部及至天河板階中に発見され, 4 属 6 種が識別され科の不明な 1 種を除き 2 新科,1 上科 Palaeolamellodontacea を建て,北米 N. Y. 州やソ連シベリア産の Fordilla 2 種とは区分されている(国際交流地質学術論文集,4, 121-128, 2 pls.)。

之を要するに今や原生代中期以降の微化石や畳層石は中国内の層序区分は勿論のこと,他地区との対比にも利用され,それと同時に鉱床探査に指針となって来た。また東亜にも先寒武紀終末にはsoft animal faunaが,また寒武紀初頭には non-trilobite フォーナが存在して,Ediacara と Tommotian に 相 当 す る 両フォーナを代表している。

尚,参考文献は僅かに一部を挙げたのみであるから,詳しくは中華人民共和国に於ける最近の生層位学・古生物学的研究(地学雑誌,87-4,1978)と最近の中華人民共和国地質学刊行物に就いて(同誌,90-5,1981)を参照.

新刊紹介

● 福島大学特定研究グループ:猪苗代湖の自然

上記表題の下に、1980~82年の3年度にわたった 文部省の特定研究経費による猪苗代湖の自然に関す る総合研究の成果がまとめられた。報告書は No. 1 (1980), No. 2 (1981), No. 3 (1982) の 3 部から なる年次報告の形式をとっているが, 内容的には, 地形・地質・湖沼・底質・気象・火山・水理・水質・ 動植物・化石など多岐の分野を網羅している.総ペー ジにして 443 ページに達する主として福島大学教育 学部の研究者による労作である。No. 3の巻末には, 猪苗代湖盆の形成過程,猪苗代湖周辺における植生 の特徴とその成立過程, 気候と植生の関係, 磐梯山 周辺の動物相, 湖及びその周辺の陸水の水質, およ び湖の自然環境の6項目についての研究成果が要約 されており、3ヶ年にわたった研究の眼目をうかが うことができる。自然研究の一つのモデルとなるで あろう.

本報告書は残念ながら非売品であるが、近い将来 に、未完の研究分野の成果を含めて、最終的成果の 刊行を計画中であるという。しかし、ごく少数なが ら本報告書の残部があると聞くので、入手希望者は 下記の研究代表者に問合せられたい。

〒961-17 福島市松川字浅川直道 福島大学教育学部地学教室 鈴木敬治

● 奥山茂美:伊賀盆地化石集

三重県の伊賀盆地に発達する古琵琶湖層群の, 最 下位を占める伊賀油日 (いがあぶらひ) 累層より著 者が多年にわたって収集してきた動植物化石の写真 集が出版された。1981年に現われた No. 1 および 2 の序言によると、著者は1945年頃より伊賀盆地の地 質調査に着手して以来, 断続しつつ従事してきた研 究成果の小集約として写真集の自費出版に至ったも のである。今後引続いて刊行を計画中の由であるが, No. 1, 2 は共に 52 ページ, 24 図版で, 伊賀盆地の地 質に関する簡潔な概説に続いて, 化石の解説が行わ れている。植物・昆虫・淡水生貝類・魚類・鳥類・ カエル・ワニなど多様な化石が掲載されており、第 三紀末の日本列島の古生物地理を追究する上で貴重 な資料と思われる。本書は非売品であるため,入手 方法については下記に問合わされるようおすすめす 3.

〒 518 三重県上野市四十九町立岡 1096 の 27 奥山茂美



学会通信

進 化 古 生 物 学 研 究 所 (INSTITUTE OF EVOLUTIONARY PALEONTOLOGY)

設立趣旨ならびに構想

日本古生物学会 古生物学の研究所計画小委員会

趣旨

戦後の荒廃から立ちなおり、先進国と肩を並べた わが国は,経済的にはすでに世界の均衡を考えねば ならなくなるとともに, 文化的にも漸く自然界にお ける人間の立場を深く考えねばならぬ時期に到達し た. そして今までの学問研究上の諸問題の内容を検 討し、自然と人間との間の調和のとれた体制を立て ることが現在の急務となった。既に国民や地方自治 体の意識の底流は、わが国が真の文化国家として発 展するように、物質面と並んで精神的な豊かさを求 めている。そして人間尊重の精神のよりどころとし て, 自然と文化遺産を尊重する施策を随時随所に展 開している。発達した物質文明の中にあって、自然 のありのままの姿とその生い立ちを近代的な観点か ら研究し再認識することは,これからの重要な学問 上の課題であり、必ずや未来社会の健全な物質的・ 思想的発展の糧となるものと信ずる。進化古生物学 は過去に生きた生物のたどった進化の道すじとその しくみを考究する。我々は古生物の研究が自然の姿 と生い立ちを歴史的に理解する上にきわめて重要な 役割を演じ、その成果が国民の思想に豊かな潤いと 大きな影響を与えると思考する。 そしてこのように 高まってきた自然の重要性を認識しようとする国民 の関心を学問的に支え,独創性に富む研究を発展さ せることが我々古生物学の研究者に課せられた責任 と義務であると痛感する。以上の趣旨に即した現在 の日本に欠くことのできない問題を研究する国立の 研究機関,進化古生物学研究所の設立をここに学界 の総意として提案する.

古生物研究の現状

古生物学は生物の歴史を取扱う科学であり、生物の進化してきた道すじと仕組みを解明することを主な目的とする。地球上にあらわれた生物は、時間とともに変化する環境と絶えず反応しあいながら進化してきた。過去に生き、また現在生きている生物の

さまざまな仲間はそれぞれ独自の歴史を持っている。 化石はそれらのだどった道すじを示す唯一の直接的 証拠であり、進化の学説を確立するための材料とし てきわめて重要である。そして、化石の成因の正し い認識によって裏づけられた生物進化の事実と、そ の成因を説明しようとした進化論が、社会に与えた インパクトの大きさはいまさらここに指摘するまで もない。

わが国では古生物学の研究は19世紀末になって始められた。この100年間に諸先輩の努力により専門研究者が養成され、日本から産出する化石のいろいろの仲間について産出の報告や記載と分類が行われてきた。そして研究の対象は、わが国に産する化石だけでなく、広くアジア・太平洋の諸地域や世界各地のものにまで及んだ。

これらの研究は、化石の記載と分類を主とし、同じように発展しつつあったわが国の地質学と互いに依存しながら進んできた。化石の研究は地層年代をきめたり、地層を対比したり、あるいは地層の堆積した当時の環境を知る手がかりを与え、地質学のいろな分野に重要な貢献をしてきたばかりでなく、地下資源の開発に果たしてきた役割もきわめて大きい。近年では過去の気候変動や海洋プレートの動きが化石の研究によって明らかにされつつある。また、従来化石が乏しいとされてきた地層から新しい技術によって続々と時代決定に有効な化石が検出されて、日本列島の構造発達の歴史は根本的に書き改められつある。これらの研究をさらに発展させるためには化石そのものを掘下げて基礎的研究を行うことが緊急となっている。

古生物学の研究史を見ると、化石に対するより正しい理解は、化石そのものが示す性質と、その地質学的背景(産出状況・産出層準・産出場所)の2つの面を考えあわせながら発展している。そしてこれらは、化石を過去の生物として取扱う立場と、地層を作っている堆積物として取扱う立場の2つの方向

に進んだ。わが国においては、後者の立場からの研究が主流を占め、前者つまり化石の生物学的研究が遅れていた。しかし、化石の地質学への利用をはかる研究を進める間に、生物進化を示す興味深い現象が数多く見いだされ、化石そのものの持つ生物学的意義をも追求しようとする機運がしだいに高まってきた。

1940年代のはじめに集団 (個体群) が生物の進化 の単元であるという考えが普及すると, それに従っ て生まれてきた進化の総合説が古生物学にとり入れ られた. そして古生物学は大きな変革の時代を迎え ることとなった。1950年以降には、古生物を正しく より深く理解するために、種形成、分子遺伝までを 含めた遺伝学, 生態学の理論など, 近代生物学で明 らかにされたいろいろの学説を検証して取入れるよ うになり、さらに古生物研究者自身が化石の理解の ために生きている生物を積極的に調査・研究するま でになった。この変革と近代の技術の進歩によって, 古生物学の範囲はいちじるしく拡大し, 地層中に含 まれている化石の見かた, 化石の標本や種の取扱い かたにも大きな影響を与えることになった。 もはや 系統進化の研究のためには, 古生物のたどった道す じと進化の仕組みを切り離して考えることはできな い。生物進化の解明をめざす生物学的古生物学は各 国の関連研究機関での重要な研究分野となっている.

このような古生物学の変革は、世界各国で生物学 的古生物学にとり組む研究者がいちじるしく増加し ていることに示されている。米国における古生物研 究の中心である Smithsonian Institution の古生物 部門は部門の名称を Paleobiology (生物学的古生物 学)と改めて再出発した。フランスにおいては, CNRS(国立科学研究センター)の組織のもとに近代 化した古生物研究が活発に行われている。 欧米の多 くの伝統的な研究機関の業績を見ても, 生物学的古 生物学の研究が最近急速に増加しており、新しい古 生物学を推進する研究の態勢が着々と築かれている. この傾向は, 最近出版された古生物学関係の論文の 内容の変化と,生物学的古生物学を主な対象とする 国際専門誌 Lethaia (北欧 1967年より), Paleobiology (米 1975年より) の創刊にも具体的に示さ れている。また、古生物学の教育についても、欧米 の多くの大学で生物学的古生物学をとり入れた大幅 なカリキュラムの改訂が進められ, 新しい内容の教 科書が出版されて、これからの古生物学の発展をに なう研究者の養成が始まっている.

進化古生物学研究所の必要性

生物をもつことが確認された唯一の天体である地 球の上で、どのような環境で生物が発生し進化し絶 滅してきたか、生物とそれをとりまく地球環境の未来はどうなるかということは、非常に興味の深い問題である。そればかりか、多くの社会的問題をかかえる人類にとって、深刻な思想的影響をもつ課題である。そして、古生物学者は常にこの問題を積極的に問い続け、未来の予測に役立つ過去の事実を明らかにするべく努めている。

古生物学で扱う長大な時間のなかで、生物進化の結果として今日の人類の地歩が築かれたが、いまや人類はみずからが作り出した文明によって生じた新しい問題に直面している。発達した物質文明の中にあって、自然のありのままの姿とその生いたちを探究し再認識することは、社会的にも思想的にもきわめて重要な意味をもつ。このような知識は自然と人間生活の調和へ向って人類の進むべき道を考察する手がかりとなる。

このように古生物学の今日的意義が浮き彫りにされてきている一方、その研究分野は先に述べたように急速に拡大した。この20年間に古生物の研究者数・論文数はいずれも倍増し、新しい古生物学にとり組む多くの優れた研究者を擁するにいたった。このような現在および将来の古生物学の発展を考えるとき、学問的のみならず思想的にも大きな影響をもたらす基礎的研究の場を設けることが急務である:

学問的に見ると, 生物進化の研究における分類群 の取扱いには2つの立場がある。一方は普遍的な生 物学的課題の追求のためにそれに適した材料(分類 群)を用いる立場であり、他方はある分類群そのも のについてその多様性を理解しようとする立場であ る. 両者が相補って初めて正しい生物進化の理解が 得られる。古生物学者の多くはこの両面に関心を もっているにもかかわらず, 現実には, 在来の研究 組織のわくの中で両者のバランスを保ちつつ、広い 視野のもとに研究を進めることが困難になってきて いる. そこで両者を有機的に統合して, 分類群につ いての理解を深めながら、生物進化の解明をめざす 各分野の研究者が, 能率よく弾力性に富んだ研究が できるようにしなければならない。生物は地質時代 を通じて地球的なスケールの場で進化してきた。 し たがって, ある生物の進化の道すじを追求するとき, 対象を局部的な地域・時代の資料に限った研究に終 始するので目的は達せられない。 当然のことながら, 進化が起った全域の長い地質時代にわたる資料につ いて研究が進められなければならない、その意味で、 古生物の研究にとって国際的な協力と交流は不可欠 であり、これを積極的に推進できるような研究機関 が必要である.

さらに古生物が生命科学や宇宙地球科学の一環と して他からの問いかけに十分答え、他へ問題を提起 するためには、このような集中的な古生物学の研究 所がぜひ必要であり、また領域の拡大した新しい古 生物学の将来をになう研究者の養成が不可欠となる。 在来の学問分野のわくを越えた教育と大学院生の研 究活動への参加は本研究所のような充実した研究機 関の設立によってはじめて達成される。

以上のような理由から、関連分野の成果を幅広くとり入れ、内外の研究機関・研究者との密接な交流をはかりながら、わが国における生物学的古生物学の研究と研究者養成の中枢的な役割を果たし、世界をリードする研究所の早期設立が強く望まれる。

研究組織

研 究 系	研究	部門
	第1研究部門	古生物種分化論
進化過程研究系	第2研究部門	進化傾向論
	第3研究部門	古生物絶滅論
11	第 4 研究部門	形態解析論
古生態·古生理研究系	第5研究部門	古生理·古生化学
	第6研究部門	古生態学
	第7研究部門	化石化作用論
地質古生物研究系	第8研究部門	古生物地理学
	第9研究部門	古生物年代学

生物進化の解明には多くの異なった考え方や方法 があるが, 進化の過程を追求し進化学説を確立する ために, 直接の証拠である化石を扱う生物学的古生 物学が重要であることは疑いない。 生物学的古生物 学の研究者はいずれも生物進化の道すじと仕組みの 解明を最終的な目標としているが, この中にも当面 の目的や研究方法の異なるいくつかの分野がある. ここで採用する研究組織は、現在行われており、将 来発展が見込まれる研究分野に対応するものである。 生物がどのように由来してきたかという歴史(1)と、 生物やそれを作っている物質がそれをとりまく環境 の中でどのように機能してきたか(2)を追求するこ とは、生物学的古生物学の中心的課題である。ここ では,(1)を進化過程研究系,(2)を古生態・古生理研 究系とし,これに生物進化研究の地質学的基礎を強 調した地質古生物研究系を加えた3研究系を主柱と した. 各系は主に取扱う課題の性質や研究対象の違 いに応じた3つの部門で構成される。もちろん、こ れらの各部門で行われる研究の内容は互いに密接に 関連していて, 明らかな境界はなく, 系・部門にま たがる研究協力によって生物学的古生物学の大きな 進展が期待される. ここでは各部門の研究者が相互

に、また技術者と協力して、大学で行われているような実験生物学的な研究と博物館で行われるような分類学的な研究を有機的に結合し、幅広く弾力性に富む研究を能率的に実行できるように配慮した。以上がこの研究組織の大きな特徴である。

進化過程研究系 Phylogeny

放射性同位元素による地層の年代測定と火山灰層や地層中に記録された地磁気の逆転を利用することによって、地質時代の時間に関する情報と研究方法は近年急速に進歩してきた。このような著しい地質年代学の進歩は、化石を含む地層に詳しい時間目盛を入れ、かつ広い地域にわたって同時に堆積した地層を高い精度で同定することを可能とした。その結果、長大な時間と広大な空間のもとで展開された生物進化の過程を、以前には考えられなかった高い信頼性をもって追跡できるようになった。

祖先の種からどのような機構によって新しい種が 生れるかについては、近年の個体群を基調とする生 物学の進歩によって新しい理論やモデルが提案され てきた。しかし、個々の種が実際にたどった道すじ を変遷する環境の記録の上に位置づけて追跡するこ とはこれからの古生物学の大きな課題である。そし て古生物学者がこの課題に本格的にとり組んで生物 進化の理論に問題を提起する時機が到来している。

最近の古生物研究の成果として、1)新しい種は地質学的時間スケールの中できわめて短期間に形成されること、2)新しい種を特徴づけるような形質は種分化の事件に呼応して生じること、3)多くの種はひとたび形成されると数十万年から数百万年あるいはそれ以上の長期間にわたり形態をあまり変えずに存続する傾向があることが知られてきた。そしてこのような形態を安定に保つ機構の解明も研究課題となる。

進化における表現型の変化が遺伝子型の変化をどのように反映しているかは興味深い問題である。ある生物では化石に保存される殼の形態に不連続の変異が認められており、多型の出現ひん度が時間の経過とともにある方向性をもって変化する過程を、実際に豊富な化石記録によって追跡することができる。このような古生物が示す事実は、現生生物の観測だけでは達成できない集団遺伝学上の問題解決に貢献できるものと期待される。

また、種から種へと数千万年以上にわたって引継がれていく定向的な形態変化も経験的事実として知られている。このような化石が示す進化傾向を、さらに高い精度と確率論までを含む広い視野から解析し、その要因を究明することも古生物学の重要な課題である。チトクローム c などを使って分子生物学

的に推定された系統関係や分子進化の速度に関する 仮説も、化石記録に基づく検証が可能である。

かつて地球上で繁栄し消えていった多数の生物の 絶滅の原因をさぐるために、古生代と中生代、中生 代と新生代の地層が間隙なく連続して堆積した地域 で層序の調査と化石内容の変化の追跡が詳細に行わ れている。古生代末、中生代末に起った多くの分類 群にわたる大量絶滅の原因については、いまだ定説 を得るに至っていない。種の出現・絶滅は地質時代 を通して確率論的に起った現象であるのか、それと も特定の原因によって起るカタストロフイックな現 象だろうか。絶滅生物とそれをとりまく環境の研究 は、我々人類を含む現生生物の将来を考察する上に も重要な示唆を与えることになろう。

本研究系では上記のような化石記録にみられる進 化過程の諸現象を,地球科学および生物科学の諸分 野の成果と手法を幅広くとり入れ,総合的かつ動的 に研究する.

第1研究部門 古生物種分化論 Speciation

個体群レベルで変異の空間的・時間的変化を追跡して、種の形成過程を究明する。地球的スケールの環境変化にともなう分布の変化や隔離が種分化(speciation)にどのような影響を与えてきたかを研究する。特に地質時代から現在まで存続し、化石記録をよく残している種や種群について、現生生物学と古生物学の両面から種分化の機構を検討する。

第2研究部門 進化傾向論 Macroevolution

先カンブリア時代から現在にいたる地質時代には 長期にわたって存続し、きわめて良好な化石記録を 残している分類群が数多くある。これらを対象に種 以上のレベルを中心に系列の進化過程(特に形態の 時間的変化)を追跡する。また、進化速度と進化過 程に認められる方向性 (evolutionary trend) につい て、その進化学的意味を考究する。

第3研究部門 古生物絶滅論 Extinction

高次分類群の出現や多くの分類群におよぶ大量絶滅(mass extinction)は、地質時代の比較的限られた短い期間に集中して起っているという事実がある。本研究部門では系統進化学的に重要なこれらの現象がいかなる要因によって起ったかを、生物とそれをとりまく環境の両面から研究する。本部門の成果は、現在絶滅しつつある、あるいは将来絶滅するかもしれない生物群(人類を含む)の未来について、新しい視点を与えるであろう。

古生態·古生理研究系 Palaeoecology and Pal-

eophysiology

生物は種によって独特の形態をもっており、その 形態はそれぞれの種の生活様式にうまく適合している。これは長い地質時代を通じて自然選択が働いて、 その生活様式に適する形態の個体が絶えず有利に選 択されたためと言われている。しかしそれ以外に、 生物の形態はそれぞれの系統や遺伝的性質の支配を 受けており、また生物体を造る物質の強度その他の 性質や形態が生ずる過程によっても制約されている。

地質時代の生物の形態をこのような視点から解析 すれば、それがどのような機能をもっており、どの ような原因でどんな経過をへてその機能をもつよう になったのかという適応の歴史を読みとることがで きる.

化石の殼や骨格の構造・化学組成などには、古生物の生理・生態および外部環境についての多様な情報が含まれている。例えば、外側に付加して生長していく貝殼や骨格には、生物の生理の周期的変化が各種の成長輪として記録されている。骨格の微細な構造やその化学組成は、生物の代謝活動の一つの表われであり、古生物の殼・骨格の構造や化学組成の形成される機構については、実験的基礎の上に研究が進められている。また、地層中に残された生痕の化石は、動きのない体化石を補って、古動物の行動に関する貴重な情報を与えてくれる。

生物は共存する他の生物と干渉しあいながら、生息環境の中で空間と栄養物質を分かちあい、より効果的に生存できるように適応度を高めていく。化石を含む地層からは、その化石の生息当時の底質や水流のような媒質の動きなどが復元され、地層中の化石の分布・位置・姿勢などから、生息密度や個体間の関係、さらに各種の個体群構造や種間の関係など、群集生態学的な多くの情報が得られる。これらと各個体の形態解析の結果などを合わせれば、古生物群集とその時代的変遷の復元を目ざす研究の進展が期待される。

このようなフィールドや室内における化石の解析 的な研究は、いずれも過去の生物の生活を復元して 生物進化の解明に貢献することを目ざすものである。

第 4 研究部門 形態解析論 Analytical Morphology

本研究部門では、古生物を個体ないし器官レベルで取り扱う。古生物の形態を、構能的・適応的側面、系統的・遺伝的側面、および個体発生の過程や構成物質の特性に基づく機械的制約など、多様な形態発現要因を考慮して解析し、比較形態学的手法によって、個体の生活様式や環境との関係、生物の適応とその過程を追求する。

第5研究部門 古生理·古生化学 Paleophysiology and Paleobiochemistry

本研究部門では、化石組織の形態・構造・化学組成に残されている古生物の生理・生態・外部環境に関する記録の解明を行う。研究の基礎を現生生物の硬組織の形成機構に置き、化石硬組織につき比較解析を進め、生痕化石の行動学的解析や個体の形態解析の結果と合わせて、古生物の個体生態・生理の復元を目ざす。

第6研究部門 古生態学 Paleoecology

本研究部門では、地層中での化石の埋没状況に基づく個体群構造の復元や個体間・種間関係の生態学的解析から、古生物群集の構造と機能、および古環境との関係を解明する。そして異なった時代の相同な環境に出現する群集について、それらの構造と機能を比較し、群集の起源や群集構造の進化を追求する。

地質古生物研究系 Geological Paleontology

古生物の研究は、生物学的側面からの解析ととも に、地質学的背景の解明を抜きにしては成り立たない。

過去の生物の生活記録のうち、共同社会の記録は 死後の遺骸の運搬によって散逸し、個体の記録は腐 敗・分解によって失われてゆく。そして堆積物中に 埋没されれば、地下の温度と圧力に応じて変質・変 形し、再び地表に現われれば風化を受ける。これら の作用に耐えたものだけが化石として我々の目にふ れる。

化石には個体の構成物質や微細な構造から,個体 群の構造(雌雄比,突然変異型比,年令構成)や群 集構造まで,多くの生活時の情報が保存されうるが, 化石から過去の生物の生活史を復元するためには, どうしても生物が化石になっていく過程ーすなわち 化石化作用ーの評価が必要である。

過去の生物は環境の変遷と反応しあいながら生活 圏を変えてきた。近年の地球科学の進歩によって、 海洋底の動きにともなって大陸が移動し、地球の気 候は、氷河の卓越した時代から熱帯が高緯度地方に まで拡がった時代まで大きく変動していることが明 らかになった。これらの知識は、地球の構造を調べ る地質や地球物理の研究と、過去の環境や生物相の 類似・相違を明らかにする古生物の研究とが密接に 協力し、互いにクロスチェックすることによりわ かってきた結果である。

このように生物の地理的分布の変遷や生物的地理 区の研究は、新しい局面を迎えて、地球の歴史とグローバルな生物群の発展史を解明する上に重要な鍵 を握ることとなった。プレートテクトニクスによって 明らかとなった海嶺の隆起や落ちこみによる海進・ 海退や、大陸氷河の消長による海水準変動が生物群 の多様性や構成におよぼした影響も測り知れないも のがあり、今後地球科学諸分野との協力のもとに研 究が大きく進展すると期待される。

生物進化は時間の函数で示される現象である。化 石を含む地層の年代測定を行うとともに、火山灰層 や地磁気の逆転を利用して、遠く離れた地域で同一 の時間面を認定することができれば、生物が進化し てきた経過を具体的に示すことが可能である。

実際に、炭素 14 を使えば現在から約 3 万年前までを 100 年程度の分解能で、トリウム 230、プロトアクチニウム 231 やウラン 234 を用いれば約 1 万年前から約 70 万年前までの年代を数千年程度の分解能で、古生物の進化の過程を追跡することが可能である。そしてポタシウムーアルゴン、ルビジウムーストロンチウム法を使えば測定可能の年代は地球上に生物が最初に発生した数十億年前まで遡る。生命の起源や種の分化の理論への古生物学からのアプローチに化石の年代測定とその分解能の検討は不可欠の研究分野である。

本研究系では古生物の進化学的研究の基礎となる 3分野、すなわち、化石を過去の生物として復元するために化石化作用を解析すること、古地理・古環境・古気候の変遷と生物群の関係を明らかにすること、および生物の進化過程を妥当な時間スケールの上に位置づけることを主要な研究課題とする.

第7研究部門 化石化作用論 Fossilization

古生物は死後に堆積物中にとりこまれ、化石化の過程で段階的に多くの情報が失なわれていく.この不完全性をもつ化石をもとの生命体に復元することが、生物の進化過程を究明する上で最も基本的な課題の一つとなる.化石化作用の研究は、生物遺骸の運搬・堆積と埋没後の続成・変形を取り扱い、化石より古生物の硬組織・個体・個体群・群集構造などの復元をめざす.

第8研究部門 古生物地理学 Paleobiogeography 生物群集構造の変化、種分化や系列進化、生物地理区の形成は、過去の環境・地理の時空的変化に関連して起る。本研究部門では、進化研究の基礎として、古環境・古地理の変化にともなう古生物の地理的分布の変遷を研究する。また、近年発展してきた大洋底の研究やプレートテクトニクスによって明らかになりつつある過去の海陸の分布とその相対的位置の変化が、生物の進化と地理的分布におよぼした影響も検討される。

第9研究部門 古生物年代学 Biochronology

進化過程の研究は,古生物の生存期間,種分化の時期,進化速度など常に正確かつ詳しい地質年代(時間スケール)の上に基礎を置いている。本研究部門は,化石個体および含化石層を対象として,化石層

位学その他の手法による相対年代や同位体による放射年代学など、多様な年代測定法を関連させ、それぞれの方法の分解能を評価・検討して、地質年代スケールの精度と信頼性の向上をめざす。

(昭和56年12月)

ここに掲げる「進化古生物学研究所の設立趣旨ならびに構想」は、近代的な古生物学の研究を推進する研究所を設立するために、日本古生物学会が昭和54年10月の名古屋における例会と昭和56年1月の仙台における年会の際に行った2回の懇談会の結果をはじめ、多くの古生物研究者から寄せられた意見をとり入れながら立案されたものです。今後、本委員会ではさらに同研究所の設立を願う研究者各位の建設的な意見をとり入れつつ早期実現に向って不断の努力を続ける考えでおりますので、会員諸氏の御理解と御協力を切にお願いする次第です。

昭和57年6月

日本古生物学会 古生物学の研究所計画小委員会 化石通信

斎藤報恩会自然史博物館10

増 田 孝一郎2)



斎藤報恩会博物館は、東京上野の国立科学博物館 に次いで日本で二番目に設立された(昭和8年)自 然史関係の博物館で、当時日本国内にはこれら2つ の博物館以外には自然史に関する博物館はなかった. この博物館は設立当初から極めて活発な活動を行な い, 秋保石 (湯元凝灰岩) を使った堂々たる建物と 共に戦前における仙台市の名所のひとつになってい て,多くの人々がここを訪れた。そのため,仙台市 民はもちろん, 仙台市以外の宮城県内や近県の人々 にも斎藤報恩会博物館の存在はよく知られていて, 活発に行なわれた博物館活動が一般の市民に及ぼし た影響は計り知れないものがあった。しかし、過去 の斎藤報恩会博物館を知っている中高年の人達の中 で, 現在も博物館が開館していて活動を読けている ことを知っている人は, 仙台市に在住している人で も余り多くはないようである。 もちろん、戦後生ま

¹⁾ Saito Ho-onkai Museum of Natural History

3) 以下敬称略

れの若い人達にはその存在すら知られていない不幸な状態が残念ながら現在も続いている。ここで、斎藤報恩会博物館が過去の輝かしい栄光の座から、現在のような小規模な自然史博物館になるに至った歴史を振り返り、今後の発展のための課題を考えてみることにする。

宮城県北部, 桃生郡前谷地村(現河南町)の人斎 藤善右衛門30は、1,400 町歩(1,400 ha)にも及ぶ水 田の他,多くの山林、畑、宅地などを各地に所有し ていた東北地方随一の大地主であったが、『人間が勤 労の結果によって得た財産は、すべて神佛が人間に 一時預けたものである。決してこれを私すべきもの ではなく、身分相応の生活費以外はことごとく人類 の幸福のために提供すべきである』という独特の強 い信念を持っていて、自分自身の財産は生前におい て処分することは当然の義務であると考えていた。 彼は彼自身の信念を,仙台市に明治45年に設立され た東北帝国大学初代総長の沢柳政太郎に披歴して意 見を求めたところ,ローマ字教育論者の沢柳は、世 界の名著を日本語に翻訳して広く日本の社会に広げ るようにしたらどうかと勧めたということである。 その後斎藤は、化学者で初代の理学部長を勤め、東 北帝国大学第四代総長となった小川正孝を訪ねて意 見を求め財産処分について相談した。その結果,大 正 10年 (1921) 300万円という当時としては莫大な 私財を基本金として提供して, 財団法人斎藤報恩会 を設立することになった。大正12年、斎藤報恩会は 財団法人として正式に認可されて活動を開始したが、 その運営は基本財産から生ずる利子をもって当てた. 斎藤報恩会の組織は産業および社会総務部と学術研 究総務部よりなり、産業社会事業と学術研究の発展 のため、東北地方特に仙台市を中心として特定の学 術研究所の設立、および一般学術の研究に必要な設 備ならびに研究費の補助を行なうことになった。

学術研究のための研究費の補助は、主として東北地方における学術研究の発展という目的で配分され、自然科学、人文科学、社会科学などあらゆる分野にわたる研究に対して助成が行なわれたが、特に東北地方の学術の中心であった東北帝国大学の研究者への研究費の補助が主力となり、その金額は非常に多かった。ちなみに、大正15年度に採択された各分野

²⁾ Koichiro Masuda 宮城教育大学地学教室

への研究費は、東北帝大だけで21件,10万円余であった。また、図書の購入に対しても積極的に補助が行なわれ、東北大学図書館の中で特に有名な狩野文庫は、数学者として著名な林 鶴一に対して配分された2万円の補助金によって購入されたものである。その他、ヴント文庫(25,000円)、カムデルゲ版西蔵大蔵経(10,000円)、ティテルマン文庫(12,000円)、スタイン文庫(13,314円)など貴重な図書の購入にも特別な寄付を行なった。さらに、現在東北大学地質古生物学教室に保存されていて研究や教育に極めて貴重な外国産の化石標本の大半も、松本彦七郎の申請によって大正12年から15年にかけて配分された8,000円の補助金によって購入されたものである。

斎藤報恩会からの研究費の補助を受けた研究者の 中,鉄の研究で有名な本多光太郎はその協同研究者 と共に、大正 12 年から 15 年にかけて約 20 万円の研 究費の補助を受けているが, それと共に金属材料研 究所の充実のためにも多額の寄付を受けている。ま た,八木・宇田アンテナで有名な八木秀次等は大正 12年から昭和6年まで長期間にわたって約22万円 の研究費の補助を受けたが、このような長期間にわ たって多額の研究費の補助を受けた電気通信関係の 研究者が、輝かしい研究成果をあげたことは有名で ある。その他、後に共に東北大学総長になった熊谷 岱蔵と佐武安太郎は糖尿病の研究のため、大正12年 から 15 年までに 14,600 円, 人類学の長谷部言人は 同じく8,200円の研究費の補助を受けている。異色 なものとしては, 文学者として有名な小宮豊隆が昭 和9年に2,500円の研究費の補助を受けて『東北地 方に残存する古代演劇』の研究を行なっていること である。このように多くの研究者が、研究費のこと を全く心配しないで研究に没頭することができたと いう幸運に恵まれたが, 斎藤報恩会の研究費の補助 がなかったとしたら,本多のマグネトロンも,八木・ 字田アンテナも陽の目を見なかったのではなかろう かとさえ言っている人がいるくらいである.

地質学関係では、矢部長克が『関東大地震と地質構造との関係の研究』で大正12年から15年までに12,215円、昭和2年に2,900円、早坂一郎は大正12年から15年までに『日本群島と支那大陸との比較地史学的研究』で7,867円、半沢正四郎は『琉球列島第三紀層孔虫岩の研究』で昭和6年から8年までに2,500円の研究費の補助を受けている。また地震学の中村左衛門太郎は『地形及び地物の地震動に及ぼす影響に関する研究』で大正15年に6,640円の配分を受けているが、この他にも多くの地質学古生物学関係の研究者が研究費の補助を受けて、それぞれ優れた研究成果をあげている。岩石学、鉱物学、鉱床

学関係では、地質学教室から分離独立して岩石学鉱物学鉱床学教室を創立した神津俶祐の『有用鉱物の物理学的、鉱物学的研究』に大正12年から15年までに6,000円、また岩崎重三は大正12年から15年までに『石炭の構造研究』で14,000円の研究費の補助を受けている他、多くの研究者がそれぞれ研究費の補助を受けて研究している。

斎藤報恩会はこのように東北帝国大学の設備, 図 書の充実などのための寄付や、研究者に対する研究 費の補助などを行なって学術研究の発展に偉大な貢 献をしたのであるが、報恩会の積極的な活動は、大 正10年生物学科の教授になった畑井新喜司の努力 に負うところが大きかった。畑井は長くアメリカに 学んだ国際的な生物学者で, 斎藤報恩会の学術研究 総務部長を兼務して各機関への寄付や研究費の配分 などに積極的に関与した他, 外国との学術交流にも 努力した。また、彼自身は昭和9年に1,000円の研 究費の補助を受けて"地震とナマズ"の研究を行なっ たことは有名である。この研究は最近になって東海 地震説の登場に伴って再び脚光を沿びている。 生物 学関係の分野への研究費の補助もまた, 畑井と報恩 会との関係もあって非常に多く行なわれ, 朴沢三 二・田原正人・小久保清二等の有名な研究『陸奥湾 における生物分布に関する研究』に対して大正15年 に 5,000 円, 昭和 2 年に 4,000 円の研究費が補助さ れた. この金額は当時の生物学教室全体の年間予算 のほぼ半分に相当するものであったといわれている. これらの研究費補助の他,アメリカのロックフェ ラー財団と提携して、大正15年東北帝国大学の人類 生物学研究のために多額の補助金を提供したが, 一 方ロックフェラー財団も年12,000 ドルを5 年間支 出している。さらに報恩会はアメリカ人研究者のた めの宿舎を提供して, 生活と研究のための便宜を 図った。この研究のための援助は昭和9年まで続け られたが、その後はなぜか立消えになっている.

昭和8年,斎藤報恩会博物館は主として東北地方に関する学術研究と,あわせて一般研究者のための利用の便を図り,一般市民に対する学術の普及を目的として設立された。前述したように,この博物館は国立科学博物館に次いで日本で二番目に設立された自然史の博物館で,科学教育センターとして一般市民に対して果した役割は非常に大きなものであった。初代の博物館長には畑井新喜司が依嘱され,職員には各分野の専門家が配置された。地質学関係の職員としては,新生代の貝類化石の研究で顕著な業績をあげた野村七平がいた。また,東北六県にはそれぞれ駐在員をおき,博物館のために各地から岩石,鉱物,化石,動物,植物その他の資料の収集に努めたため,多くの貴重な資料が続々と集められて研究

され、また展示の充実のために利用された。博物館の活動としてはその他に、太平洋の熱帯生物の研究を進めていたハワイのビショップ博物館に協力して、博物館員を南洋学術探検隊として派遣したことも特筆されることである..これは当時日本の委任統治領であった南洋群島の陸産貝類、昆虫、植物、人類学関係の資料を収集し研究する目的で行なわれた国際的な学術調査であった.

斎藤報恩会からの研究費の補助を受けて研究した 自然史関係の研究のうち、モノグラフ的な論文は英 文の研究報告、Saito Ho-on Kai Museum Research Bulletin として出版されたが、この報告は国の内外 から高い評価を受けて来た、研究報告はこの他、邦 文の斎藤報恩会博物館年報および博物館時報も出版 された、英文の研究報告は戦前に 19 号までが発行さ れたが、博物館年報は 30 号まで、時報は 215 号にも 及んだ。

昭和20年7月,仙台市はアメリカ空軍による大規模な爆撃を受けて市の大半は壊滅的な被害を受けた。この時斎藤報恩会館にも爆弾が命中し、展示中の貴重な標本類、植物学関係の全資料、図書の大部分が失われてしまい、博物館は休館の止むなきに至ったしかし、幸にして建物そのものの被害は意外に少なくてすみ、さらに標本類の大半は疎開させていたためもあって被害を最小限に止めることができた。これらは現在も研究のための貴重な資料になっている。

敗戦後は貨幣価値の暴落という経済界の変化に伴って、斎藤報恩会の財政的基盤は完全に失われるに至り、会の運営は極端に悪化して財団としての事業はもちろん、博物館活動もまた完全に停止してしまった。また、報恩会の建物の主要部分は、アメリカ占領軍によって接収されてアメリカ CIA 図書館として利用されたが、残りは貸事務所として使われたほか、そのごく一部を報恩会が利用するといった状態が長い間続いた。

昭和 28 年になってやっと、会館の一部に地質、鉱物、岩石、考古学関係の資料に若干の動物学関係の資料を加えたごく小規模な展示を行なって博物館を開館し、館長には斎藤報恩会の設立者の孫で理事長の斎藤養之助が就任し、畑井小虎、奥津春生が学芸員に依嘱された。博物館活動はごく限られたものでしかなかったが、財団法人斎藤報恩会の設立の趣旨に従って、少額ながら研究費の補助はずっと続けられていた。また、財政的に極めて苦しい状態であったが、畑井小虎と報恩会理事の西沢義人の努力によって、英文の研究報告第 20 号が昭和 25 年に出版された。それ以来昭和 56 年度の第 49 号までずっと出版されていることは、私立の博物館活動として特筆に価することであろう。

昭和51年11月,旧斎藤報恩会館を改築した新会 館内に博物館を再開館し、名称を斎藤報恩会自然史 博物館と改めた、館長には畑井小虎が親子二代の館 長として就任し、学芸員として地学関係に増田孝一 郎が、また生物学関係に伊藤健雄が依嘱された後 に学芸員として大森啓一が昭和53年から、昭和54 年から竹内貞子が加わって現在に至っている。研究 員には生物学関係の阿刀田研二,小野泰正,内藤俊 彦が依嘱されている。現在1階の地学関係および考 古学関係の展示は一応終了しているが、2階の生物 学関係の展示は準備中であり、現在は仮に動物の資 料を展示している。このような常設の展示の他に特 別展も随時開催している。 今までに行なった特別展 のうち主なものとしては大恐竜展, 宮城県沖地震展, 世界の蝶展などがあげられ、それぞれ市民の話題と して取上げられた。昭和52年畑井小虎館長の死去 後,加藤陸奥雄が館長に就任したが多忙のため辞任 し、昭和54年から尾崎 博が就任して現在に至って

以上のように, 斎藤報恩会自然史博物館は戦前か ら現在までの間, 非常な苦境を乗り切って東北地方 の学術研究と学術の普及のために活動を続けて来た のであるが、戦後は活動の基盤となる財政的な面が 極端に弱体化したため、その活動は思うにまかせな い状態である。特に竹内貞子が無給に近い常勤の職 員となっているだけで,他の学芸員,研究員はすべ て併任者という変則的な博物館になっていることも, 博物館活動を積極的に行なうためには大きな問題で ある. 例えば博物館活動のうちで非常に重要な仕事 である資料の収集を現状では全く行なうことができ ないし、また戦前に収集された膨大な貴重な資料も 完全にはまとめられていない状態である。 現在は常 設の展示や特別展の他,一般市民や教師を対象とし た公開講座,小中学校の児童・生徒対象の博物館教 室,理科工作教室,採集会,同定会,映画会などを 随時行なって、地域の自然史の研究教育のセンター として活動しているが、公立の自然史博物館を持た ない宮城県民や仙台市民にとって、斎藤報恩会自然 史博物館が貴重な存在となっていることは確かであ る しかし、これらの博物館活動がすべて在仙の研 究者の奉仕活動にのみ頼っていることは問題である う、今後は1日も早く財政的な基盤を固め、地方の 科学教育センターとして責任をもって積極的に活動 を続けることが望まれる次第である.

場 所:仙台市本町2丁目20-2 〒980 Tel (0222) 62-5506

時 間:10:00-16:30

休館日:月曜日・祝祭日の翌日・年末年始

新刊案内

コルバート E. H. (長谷川善和訳): 恐竜はどう暮ら していたか。 206 p., どうぶつ社, 1981年8月, 1,200円.

〔主要内容〕 1.対決, 2.平和, 3.巨大, 4.太陽, 5.墜落, 6.放浪, 7.恐怖, 8.帰郷, 9.巣づくり, 10.出会い, 11.死, 12.誕生, 参考文献.

グラット D. F.(小畠郁生訳): **恐竜図解事典** 222 p., 築地書館, 1981 年 10 月, 3,500 円.

〔主要内容〕 基礎編,恐竜事典,恐竜の文献,恐 竜の系統樹,中生代爬虫類化石の著名な産地.

ホールステッド L. B. (亀井節夫監訳):ディノサウルス 恐竜の進化と生態. 118 p., 築地書館, 1981年 12 月, 3,900 円.

[主要内容] 恐竜はどんな動物か?,爬虫類の起源,トリアス紀,ジュラ紀,白亜紀,参考文献.

インブリー J.・インブリー K. (小泉 格訳): 氷 河時代の謎をとく。 v + 263 p., 岩波現代選書 530, 1982 年 4 月, 1,800 円.

〔主要内容〕 1.氷河時代の発見, 2.氷河時代を解明する, 3.未来の氷河時代.

糸魚川淳二:東海の化石 太古の生きものたち,東海シリーズ No.13. 243 p., 中日新聞, 1981 年 4 月, 1,200 円.

〔主要内容〕 1.化石と地層, 2.各地の化石, 3.化石からわかる地球の歴史, 4.化石の調べ方, 用語解説.

リーキ R. (八杉貞雄・守 隆夫訳):図説種の起源。 234 p., 平凡社, 1982 年 1 月, 4,200 円。

[主要内容] 1.飼育栽培下における変異, 2.自然界における変異, 3.生存闘争, 4.自然選択, あるいは最適者生存, 5.変異の法則, 6.学説の難点, 7.自然選択説に対するいろいろな異論, 8.本能, 9.雑種,10.地質学的記録の不完全さについて,11.生物の地質学的遷移について,12, 13.地理的分布,14.生物の相互類縁,形態学,発生学,痕跡器官,15.結論,参考文献.

大久保雅弘·赤木三郎編:山**陰化石物語**。281 p., た たら書房、1981 年 6 月、1,600 円。

〔主要内容〕 海底に眠る象化石,クジラの化石, 辰巳峠の昆虫と魚の化石,エピの化石,頭足類アツリアとタコブネ,隠岐の亜熱帯性貝化石,珍しい淡水貝の化石,宍道湖底下の花粉化石,海藻か生痕か,鳥取県・島根県の主な化石産地,参考図書.

佐貫亦男:**進化の設計**. 205 p., 朝日新聞社, 1982 年 2 月, 2,000 円.

[主要内容] 防衛力のない三葉虫の悲哀, 奇怪な 形の魚は長生きしない, 生き残るのに必要な防衛 戦略, 飛ばない怪鳥の一時の栄華, 氷河期に耐え たマンモスたち, 原人から現代人への胎動, ほか.

スミス J. L. B. (梶谷善久訳): **生きた化石** - シーラカンス発見物語 - 240 p., 恒和出版, 1981 年 11 月, 1.500 円。

〔主要内容〕 3億年にわたる世代,深海に隠れていたのではない.

ヴェレシチャーギン N. K.(金光不二夫訳):マンモ スはなぜ絶滅したか。216 p., 東海大出版会, 1981 年7月, 1,200 円。

[主要内容] 1.第四紀とは、2.マンモスの全て、3.マンモスの同伴者たち、4.どのようにして動物が死に、その遺体が埋没されたか、5.旧石器時代の狩りと道具、6.マンモス動物群はなぜ絶滅したか、参考文献、

お願い

近年は新刊の数が増加の一途をたどっており、編集部の努力にもかかわらず、目こぼしが多くなっているようです。また、今後は、年2回発行する本誌の速報性を十分生かして行くことも重要であると考えています。つきましては、新刊を出された際、本欄の体裁に準じて情報をお寄せくださるか、ご献本くださる等の御協力をお願いします。

編集部

ニュース

IGCP Project 114 国際ワークショップ¹⁾

IGCP-114 "太平洋地域新第三系の生層序基準面の検討" (代表者,池辺展生)では,昨年11月25日から29日まで5日間,大阪及び神戸で最終報告書作成のため第6回国際作業委員会が開かれ,同集会には海外からの21人を含めて100人近くが参加し,盛会に終了した。

最初の2日間は大阪市立自然史博物館で一般講演と討論がおこなわれ、7つの招待講演を含めて、28の論文が提出された.このプロジェクトは1976年から6年間にわたり、主として浮遊性微化石の生層序基準面を使って、太平洋地域の陸上・海底を含めた新第三系の標準生層序、微化石年代尺度を確立しようとするもので、DSDPによる成果、陸上の代表的セクションの詳細な微化石層序、古地磁気層序、放射年代測定値の増加が相まって目覚ましい進歩を遂げ、1982年が最終年度にあたる.提出論文の内容は今回のProceedingsに要約がのせられているが、以下招待講演の内容を紹介する.

R. Z. Poore, J. A. Barron, W. O. Addicott らは 北太平洋地域の生層序について,浮遊性有孔虫,コッコリス,珪藻の分帯をそれぞれ組合せた微化石年代 尺度が DSDP の成果や陸上の生層序からつくられ たが,それによって底生有孔虫で定義された米国太 平洋岸の Saucesian から Delmontian に至る各 Stage の年代上の位置が明らかになったこと,各 Stage に含まれる浮遊性有孔虫によって国際対比も 可能となったこと,また,貝類で定義された"Vaqueros" から "San Joaquin" に至る各 Stage も底生有 孔虫を通じて間接的ではあるが対比できること,さ らに,北東太平洋の珪藻帯区分は一部を除いて北西 太平洋にも共通して見られるので,これにより日本 との精度の高い対比が可能であることなどを述べた.

J. M. Armentrout らは北東太平洋地域の微化石年代尺度について、G. Ness ほか(1980)による古地磁気年代尺度、カリフォルニア沖の DSDP Site 63の成果をもとに、珪藻、ナンノ化石、浮遊性有孔虫分帯を対比させた標準年代尺度を作成し、それによってカリフォルニアからアラスカに至る 48 の代表的セクションの対比表を示した。

¹⁰ IGCP-114 International Workshop on Pacific Neogene Biostratigraphy, Osaka, 1981 N. de B. Hornibrook は南太平洋中緯度地域と赤道地域の浮遊性有孔虫生層序基準面と題し、両域に見られる bioevent の同時性と範囲の検討結果を述べた。そして、若干の taxa の地域による range のちがいは分類上の見解、水平分布、化石としての保存され方等問題はあるが、地域による出現・消滅の時期のずれもあること、主な浮遊性有孔虫種の分布を見ると、cosmopolitan のもの、赤道地域が主で亜熱帯まで及ぶもの、中緯度から冷亜熱帯までを主とするものの 3 群にわけられることを明らかにした。

J. P. Kennett と M. S. Srinivasan は南太平洋の 赤道帯から亜南極帯にかけての浮遊性有孔虫生層序 及び生層序基準面について、これらの海域でおこな われた 6 つの DSDP コアの詳細な浮遊性有孔虫層 序をもとに、水塊による特徴種と生層序のちがいを 述べた。そして従来浮遊性有孔虫種の進化に関する 検討は多く陸上のセクションでなされてきたが、層 序の連続性と豊富な個体数から、形態変化を直接見 ることのできる DSDP コアを使って得られた、進化 系統についての多くの知見が紹介された。

C. G. Adams は従来年代決定に重要な役割を果してきた大型有孔虫とその進化を浮遊性有孔虫との関係から再検討し、東南アジアの大型有孔虫の range と浮遊性有孔虫化石帯との対応を明らかにし、それによって東南アジアの Letter Stage 区分の年代を改訂した。

W. A. Berggren は大西洋・地中海とインド・太平洋新第三系層序の対比と題し、これまでに提出されている古地磁気一微化石年代尺度のうちョーロッパの Stage を主にした Ryan ほか(1974)の尺度が生層序的にもっとも調和していると考えられること、放散虫の生層序と深海底コアの古地磁気層序との対応は Theyer and Hammond (1974) のものを対比と目盛りづけの標準として採用したいことを述べ、年代についての検討と若干の改訂を示した。そして改訂されたこの古地磁気一微化石年代尺度は中新世23.2-5.4 Ma、鮮新世5.4-1.7 Maとなるが、従来述べてきたものと大きくは変らないこと、地中海沿岸の Stage、Paratethys 地域、インド太平洋地域、北米太平洋岸の各地域の対比に充分役立つことを述べた。

以上であるが、なお、日本からは国内ワーキング

グループを代表して筆者が最近までの成果を紹介した。Orbulina Datum を K-Ar 年代値補正に伴って 15.5 Ma とし、それを基準に熱帯太平洋の DSDP Site 289 の浮遊性有孔虫、放散虫、ナンノ化石の分帯、掛川・房総など陸上の生層序、古地磁気層序、放射年代測定値を組合せて微化石年代尺度を作成したこと、南日本では赤道地域浮遊性有孔虫の生層序基準面の多くが使えるが、北日本では主に珪藻の分帯が使えること、こうして得られた日本の新第三系の対比とそれから知られる特徴と問題点を述べた。

後半の3日間は会場を関西大学セミナーハウスに移し、6年間の成果をまとめる報告書執筆担当者を中心に会議が開かれた。ここでは太平洋地域共通の年代尺度をどのようにつくるかを検討する分科会と浮遊性有孔虫、ナンノ化石、放散虫、珪藻、大型有孔虫、貝類の各 taxa ごとの分科会にわかれ、日本が提案した datum や年代尺度を参考にしながら、各地域でつくられた datum と編年尺度をどのように対応させてまとめるべきかが討議された。

最終日の全体会議の分科会報告によれば, 年代尺 度分科会 (Berggren, 中川, 柴田ほか) では、これ までに提案されている古地磁気年代尺度は新第三紀 について見ると例えば Anormaly 6の基底は 23.75~24.76 Ma と大きな開きはないし、放射年代 測定もこの差をチェックできる程精度は高くない. 深海底コアからつくられた Theyer らの放散虫と古 地磁気層序の対応と、海洋底拡大から計算された Ness らの古地磁気年代尺度の何れが精度が高いと もいい切れない。そこで、現段階では古・新第三紀 を通じて使える上, もっとも新しい提案である後者 を古地磁気の尺度として採用したい。 ただし, 年代 についてはなお意見の相違もあるので、それはさて おき,この古地磁気尺度に重要な datum の位置を入 れ、それを共通の物指として使ってはどうかという 提案であった。なお,太平洋地域には後期中新世以 前に古地磁気と関係づけられる石灰質浮遊性微化石 のデータはまだ得られていない.

浮遊性有孔虫分科会 (Ingle, 斎藤ほか) では, 重要な taxa の range, Blow の化石帯との関係, datum の設定などは(1)北太平洋東部,(2)北太平洋西部,(3)南太平洋東部,(4)西・中部太平洋,(5)ニュージーランド,(6)インドネシアの6地域にわけるのがよいということになった。また,中緯度地域では進化による出現・消滅と古海洋気候に支配されたそれらを区別すべきことが指摘された。

珪藻分科会(小泉ほか)では、北西太平洋では0-5 Maの datum は古地磁気年代尺度に対応がつけられているが、それ以前のものは放射年代測定値からの推定である、赤道地域では初期中新世以来40以

上の Datum が古地磁気尺度と関係づけられ、カリフォルニアでは初期中新世以来約 20 の datum が赤道地域の関係を通じて古地磁気尺度に対比されている、ということで今後北方地域の年代資料を充実すべきことが指摘された。

このほか、大型有孔虫分科会(Adams、松丸ほか)では、初期中新世を通じてインドー西太平洋地域に広く分布する Lepidocyclina 属の top datum について議論がかわされ、貝類分科会(Addicott、首藤、鎮西ほか)では、浮遊性微化石年代尺度との対応から見ると、珪藻の Denticulopsis lauta 帯の基底近くの層準に環北太平洋地域を通じて温暖な古気候条件が認められ、これが各地域の貝類化石群の対比の1つの手段になることなどが指摘された。

こうして、今回の会議で討議された内容を基本に各執筆担当者が報告書 "書名仮題: Pacific Neogene Datum Planes"の分担執筆をすること、編集者として池辺展生氏と筆者があたること、出来るだけ早く出版すること、などを決定して5日間の幕を閉じた。本報告書完成の暁には新第三紀における太平洋地域の地質学的諸条件が少くとも100万年単位の精度の同時性の下に議論することができるようになり、地球的規模での地史の解明に画期的な進歩をもたらすと期待される(本書は1983年に東京大学出版会から刊行の予定で目下編集が進められている)。会議後、金鳳均、尹銑両氏の案内で5日間にわたり済州島をはじめ韓国南部の新第三系の巡検がおこなわれ、31名が参加した。

(土 隆一)

関係出版物の案内:

- 1) **Proceedings** of IGCP-114 International Workshop on Pacific Neogene Biostratigraphy, Nov. 25-29, 1981, Osaka, B5 版, 150 p., 英文, 実費 1500 円 (送共).
- 2) Neogene of Japan Its biostratigraphy and chronology, Tsuchi R. ed., 1981, A4 版, 140 p., 英文, 実費 4500 円 (送共). これは上記国際会議記念出版で,内容として,1.西太平洋地域の重要な Datum-Planes, 2.日本の生層序基準面と新第三紀地史の特徴,3.沖縄から北海道までの生層序の概説,4.新第三系の対比編年,5.16—15 Maの古地理図,6.示準化石の図版,7.関連文献目録503篇(1961—1980)が含まれる.

上記を希望される方はまだ残部がありますので、IGCP-114 国内ワーキンググループ (土 隆一) 静岡市大谷836, 静岡大学理学部地球科学教室気付,または,大阪市立自然史博物館(千地万造)大阪市東住吉区長居公園内にお申込み下さい。

"化石"のお知らせ

本誌は従来,予約前払いの購読制をとってきましたが,現在は継続予約者名簿を作成し,登録された方々へ,発行の都度,雑誌をお送りし,誌代を後払いしていただく方法をとっております。御希望の方は,はがきに氏名および送本先住所を明記の上,お申込み下さい。

"化石"バックナンバーの在庫

(価格は送料込み)

〔9号〕ジュラ・白亜紀動物化石群の変遷,その他	0円)
〔11号〕シンポジウム"脊椎動物",その他	0円)
	0円)
〔14号〕古生物分類の理論と方法,相対成長,その他	0円)
	0円)
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	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) 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) 円)
〔19・20 号〕シンポジウム "植物の分布と進化", その他) 円)
[21号] シンポジウム "化石硬組織内の同位体", その他)円)
)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	
〔25・26号〕シンポジウム"古植物の分布とその問題点"、その他)円)
[27号] 深海底堆積物中の炭酸塩溶解量の測定, その他	
[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	
[30号] シンポジウム "新第三紀における日本の海洋生物地理 — 中新世を中心として —" (2200	
〔増刊号〕コロキアム:化石硬組織内の同位体)円)
29 号の残部はありません。	1

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。

本誌に対する申込みと送金先:

〒980 仙台市荒巻字青葉 東北大学理学部地質学古生物学教室内

化石編集部

送金は振替口座(仙台 1-17141) を御利用願います。

1982年 6 月19日印刷 1982年 6 月21日発行

> 発 行 者 日 本 古 生 物 学 会 東京都文京区弥生 2 - 4 - 16

> > 日本学会事務センター内

化石第31号

編集者 高柳洋吉·鎮西清高·石崎国熙 印刷者 東光 印刷株式会社 TEL (0222) 56-0894

Fossils

Number 31

June 21, 1982

Contents

Correlation of marine and non-marine formations in the Cretaceous of Japan	
T. MATSUMOTO,	
I. OBATA, M. TASHIRO, Y. OHTA, M. TAMURA, M. MATSUKAWA and H. TANAKA	1
Paleoecology of oysters K. Chinzei	27
On the base of the Cambrian System T. Kobayashi	35
Prospectus and conception of Institute of Evolutionary Paleontology	
Committee on Research Institution on Paleontology, Palaeontological Society of Japan	41
Saito Ho-onkai Museum of Natural History K. MASUDA	47
IGCP-114 International Workshop on Pacific Neogene Biostratigraphy, Osaka, 1981	51
Information on Books	40
Book Guide	50