

化石

日本古生物学会刊

Inst. of Geology & Paleontology
Tohoku University, SENDAI

総合研究 日本新生代貝類化石群の時空分布、特別号—1—

シンポジウム 日本新生代貝類化石群の時空分布 (その一)	1
貝殻の生体群集と遺骸群集	波部 忠重 2
腹足類の初期発生とその地理的分布, 分類についての一考察	首藤 次男 6
<i>Akebiconcha</i> 群集について	鹿間時夫・増島愛子 16
椎谷層の化石とくに <i>Turricula</i> について	野田 浩司 22
茂庭層の貝化石群集	増田孝一郎 29
雨竜炭田の中部第三系の貝化石群	大原 隆・菅野三郎 41
瀬戸内東部地域中新統の貝化石群集	糸魚川淳二 50

論 説

<i>Globorotalia fohsi</i> 進化系列論考	浅野 清 56
書きかえられる自然史体系	浅野 清 64

国際ニュース

IBA., ミラノ集会に出席して	坂上 澄夫 72
シルル・デボン系境界と中・下部デボン系層位学小委員会 (1968) 報告	浜田 隆士 76
国際古生物学連合第7回総会に出席して	高井 冬二 81
国際古生物学連合 (IPU) アジア部会活動状況—II	高井 冬二 83

昭和 44 年 3 月

第 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)

昭和 44 年 1 月 26 日

日本古生物学会主催

投稿者および世話人各位の御協力で、去る 1 月 26 日、国立科学博物館で催されたシンポジウム「日本新生代貝類化石群の時空分布」のポストプリントが印刷されることとなった。この出版については、紙面を提供された日本古生物学会邦文誌「化石」関係者の御好意と、文部省科学研究費補助金によるところが多い。記して感謝の意を表したい。

上記シンポジウムは昭和 43 年度総合研究「日本新生代貝類化石群の時空分布」の一環としておこなわれたものであるが、総合研究は尚途上にあり、シンポジウムの成果は、必ずしも最終結果ではなく、しいて申せば、次の階梯への一踏台とも考えられる。又、シンポジウムの目的の一つは、各研究者の共通の問題を明らかにすることでもあった。当日充分な討論がなされなかった点については、紙面からあらためておくみり頂ければ幸である。このシンポジウムの上に、さらに、一層の成果を積み上げたいと願うのは、ひとり世話人等のみではないであらう。

終りに貝類研究者への一層の御批判と御鞭撻を願うものである。

シンポジウム世話人 小高民夫・鎮西清高・岩崎泰穎

経費と出版日時の都合があり、ポストプリントを「その一」、「その二」に二分して印刷することにした、掲載の順序はシンポジウムのプログラム順としたが御投稿の時期によって、多少の変更を加えた。「その二」は 7~8 月頃出版の予定である。

貝殻の生体群集と遺骸群集*

波 部 忠 重**

貝類の死殻の堆積と生貝の群集とがどのような関係にあるかを明らかにすることは 貝化石、特に新しい地層の貝化石群の古生態学的考察に重要な参考資料となる。

基本的には貝類の生息場所にその死殻がそのまま堆積する場合と、何等かの方法で生息場所と異なる所に堆積する場合とがある。そして、前者を自生堆積、後者を他生堆積という、しかし、実際には自生堆積と他生堆積がいろいろの割合に混合している場合も少なくない。

それ等の例として、島根県中海、鳴門海峡、相模湾の死殻の堆積を簡単に説明する。

中 海

島根県中海は砂嘴弓ヶ浜で湾口が狭くなり、境水道で外海と通じ、湾内の大根島南東部は湾口よりも水深が大きく、最深 12 m に及んでいるが、この海域は硫化水素臭のある漆黒色の腐泥が堆積し、その中に多くのチヨノハナガイ *Raeta pulchella* やシズクガイ *Theora lubrica* の死殻が多量に含まれている。また、アサリ *Tapes (Ruditapes) philippinarum* の死殻は大部分 1.5 cm 以下である。

この堆積の原因について考察すると、中海はサルボウの養殖や採苗しているところで、その漁場は大根島西側の海域であって、ここの貝殻遺骸群は

サルボウ *Scapharca subcrenata*

イヨスダレガイ *Paphia undulata*

トリガイ *Fulvia mutica*

ウラカガミガイ *Dosinella penicillata*

ヒメシラトリガイ *Macoma incongrua*

を主体とし、大根島南方に及ぶに従って

アサリ *Tapes (Ruditapes) philippinarum*

ホトトギスガイ *Musculus senhousia*

チヨノハナガイ *Raeta pulchella*

マガキ *Crassostrea gigas*

が混入して、後者の方が主体となって来る。この海域では周年海水中の酸素が底層まで消失することがないので、周年底棲動物の生存が可能である。

しかし、大根島南東方海域では 7~9 月の頃は表層水の水温の上昇等によって上下循環が停滞して、底層水中の溶存酸素が消失して無酸素となり、生物死圏となり、そこに生息していた

* T. HABE : Molluscan biocoenosis and thanatocoenosis.

** 国立科学博物館

チヨノハナガイ *Raeta pulchella*

シズクガイ *Theora lubrica*

ヨツバネスピオ *Prionospio pinnata* (多毛類)

それに場所によって、これ等に少数混在する

アサリ *Tapes (Ruditapes) philippinarum*

ホトトギス *Musculus senhousia*

等が死滅し、ここにその遺骸を堆積する。そして、いずれも薄い殻であるが硫化水素臭のある腐泥中では酸化することが少なくよく保存されて、年々堆積し、多くの量に達したもののと思われる。

また、この一部海域にすみついたアサリは殻長 1.5 cm に達する前に生息海域が生物死圏となるため、それ以上に成長した死殻は見られないと判断される、秋発生したアサリは 6 月には 1~2 cm に成長すると報告されているのでそれとよく一致している。

ところで、これ等の貝類や多毛類は生物死圏外にも生息しているので、そうした夏季生物死圏にならない浅底に堆積した死殻が運搬されて、深底となっている生物死圏の海域に堆積したのではないかという疑問も生じるので、これに答えなければならない。

もし、死殻が運搬作用によるものであれば薄い殻のチゴトリガイ *Fulvia hungerfordi* やヒメシラトリガイ、ホトトギスガイの死殻もこの生物死圏の海域で多くならなければならないが、死圏外に多く堆積しているにもかかわらず、死圏内ではその数は非常に少ないことは運搬作用のないことを示すと判断してよいと思える。もっともホトトギスガイは海草のアジモの浮葉に附着して漂流するので、ワグチッポ *Fulviocingula nipponica* 等とともに多少は運搬されると思われ、特に後者は沿岸帯にすむが、湾内全般に少数ながら死殻を見るのはそのためであるといえる。

中海のような貝殻遺骸の堆積は湾口が狭くて、湾内が湾口より深い内湾に見られ、砂嘴で湾口が狭められた内湾と海水が侵入したカルデラに起因する内湾とに見られる。

前者は天の橋立で名高い丹後宮津の与佐内海、同じく京都府の久美浜湾等がそれで、同じく、湾内の漆黒色の腐泥の中にはチヨノハナガイやシズクガイの死殻が多い、しかし、浜名湖等ではこの遺骸群集はない。

後者は鹿児島県山川港で、ここではシズクガイの死殻が多く、チヨノハナガイは少ない。伊豆大島波浮港はこれと同じく海没したカルデラであるが、底層は無酸素になるが、シズクガイ、チヨノハナガイの死殻はどの地点からも採取されていないので棲息しないものと思える。北海道噴火湾のような大きい内湾でもチヨノハナガイ死殻の堆積はあるが、顕著ではない。

鳴 門 海 峡

海水の流れの著しい海域の例として考察する。鳴門海峡の潮流の最も激しい時は 10 ノットを超えている。そして、その激流の中の岩礁にはイガイ *Mytilus coruscus* とアカフジツボ *Balanus tintinabulum* が多数附着している。この死殻の堆積は岩礁附近の礫底には全く見られず、約 3~4 km も隔った貝殻礫底に破碎せられた死殻になって見られるのみである。しかし、それよりさらに隔った貝殻礫底では貝類や砂がよごれて移動のない

ことを示してクチベニデ *Anisocorbula venusta*, スダレモシオガイ *Crassatellites nanus* 等の死殻や生貝が混入されて来て、こうした貝殻礫の堆積の中に貝類の死殻の自生堆積をつくって行く、特に海峡の両側の小湾入にはイガイやアカフジツボの形をとどめた死殻が堆積しているが、そこはまた上記2種の外、フクレユキミノガイ *Limaria hakodatensis*, ホクロガイ *Oxyperas bernardi*, ミミエガイ *Striarca (Galatella) symmetrica*, シマナミマガシワガイモドキ *Anomia umbonata* 等が多数生息して、その死殻がそこに堆積している。自生と他生両堆積が混合しているとともにこの死殻堆積がすすむとともに環境の変化を生じて、上記のような種の死殻の自生堆積を助長していると思える。

同様の現象は、紀淡海峡でも観察されたが、ここでは鳴門海峡のように海峡の狭い部分に岩礁が立っていないので、狭い部分が最も深くなり、潮流の上下流にスダレモシオ、クチベニデ等の多い死殻の堆積帯が弧状にある。

瀬戸内海の島と島の間でも潮流が早く深くなっているが、その部分にはミミエガイ、スダレモシオガイ、フクレユキミノガイ等が多く、前述の場合に似た死殻構成になっているが、イタヤガイ、ウスハマグリ *Pitarina japonica* 等も加って来る。

相 模 湾

相模湾、特に城ヶ島附近の二枚貝類の堆積について考察すると、

城ヶ島附近の水深 35 m 位では

キクザルガイ *Chama reflexa* (以下の数字は本種 100 殻片に対しての数)

トマガイ *Cardita leana* (88)

ベニガキ *Saxostrea rosea* (47)

等多い順で第 10 位までは、すべて岩礁に附着または固着する種類で、この地点附近の岩礁に附着していた種類の死殻が運搬されて来たものであると判断される。第 11 位になってオニアサリ *Notochione jedoensis* の死殻⁽⁷⁾ となる。

水深 50~100 m ではヒヨクガイ *Cryptopecten vesiculosus* が死殻の優占種としてほとんどの地点に現れ、次に多い種の死殻はヒヨクガイ死殻 100 片に対して通常 50 片以下になっている。その次に多い種は

ギンパクイシガキガイ *Dimya lima*, またはベニグリガイ *Glycymeris rotunda* であって、後者はやや砂質になった地点で多く、ベッコウガキ *Pycnodonte musashiana* はイシガキガイとともに岩石や貝殻に附着する。

すなわち、35~50 m の間で貝殻の堆積が著しく変り、50 m 以深の地点では貝殻の移動は少くほとんど自生堆積であると、殻表が洗れていないことから判断される。また、多くの死殻のある種の生貝が同じ地点からも発見されることが多いのはこれを証するものと思える。

城ヶ島附近では上記のように水深 35~50 m のところに波浪等の作用を強くうける最低線があるようであるが、湾内では水深 30 m 位のところになり、少し浅くなる。天草富岡の天草灘に面した海岸でも大体水深 30~35 m の部分から以深で波浪の影響がなくなり自生堆積の様相になった。

さらに水深 100 m 以深に達すると死殻堆積はヒヨクガイがなお多いが、モトリニシキ

ガイ *Polynemamussium intuscostatum* も著しく数を増して、前者 100 殻片に対して 90 殻片に達する。これは底質が次第に細かい礫（普通にいう砂）になることにも原因すると思える。

水深 150 m 以深ではモトリニシキガイが最優占種になり、ヒヨクガイは次第に数を減じて来る。

これは城ヶ島周域の貝殻堆積の様相であるが、相模湾全体がこの様相に従っているわけではなく、場所によって相当異っているので、まだ小さい内湾のような一般的な型を把握するにいたっていない。

例えば、甘鯛場の礁附近では水深 55~90 m ではヒヨクガイは多いが、ベツコウガキがさらに多く、後者 100 殻片に対して、前者は 30~80 殻片である。次いでギンパクイシガキが多くベニグリの遺骸はほとんど無い状態であった。また亀城礁附近水深 50~80 m ではヒヨクガイ、ギンパクイシガキの外ヒナフミガイ *Pleuromeris pygmaea* やイタヤガイ *Pecten albicans* も多かった。さらにヒメシラトリガイ *Macoma incongrua* がヒヨクガイ 100 殻片に対し 16 殻片も含まれていたことはそこに生息し得ない種類であるから化石の混入でなければ他生堆積と思われるが、それにしては、この種以外に浅海種が混入していない点で今のところ正しく説明することは出来ない、しかし流入河川の濁水によって選別されて運ばれたのではないかと想像もしている。

討 論

鹿間（横浜国大）：生殻と死殻の量的割合を聞きたい。

波部：生殻は通常死殻にくらべて甚だ少なく、計数した資料の中で 1~2 個体あれば多いのであるから、採取した資料全体の中に生殻があるかを調べ、生殻があれば計数した資料にも出現する可能性があるとしている。

腹足類の初期発生とその地理的分布

分類についての一考察*

首 藤 次 男**

は じ め に

腹足類の卵から変態までの初期発生は、遺伝的・適応的に多様化している。遺伝性をもち、適応的であるために、その多様化は個々の種の地理的分布や変異の問題と深いかわりがあるに違いない。また腹足類の初期発生の形式は、その期間につくられる原殻の形質と何らかの対応がある事も予測される。もしこれらの予測が事実と合致するものであるなら、化石腹足類の原殻に基づいて、その初期発生の形式を推定し、化石種の拡散のしくみをより正しく認識することができる筈である。さらにその事から古生物地理、化石群集、系統分類について誤り少い判断を下すことができよう。このような見とおしに立ててこの研究は進められてきたが、まだ緒についたばかりで精細な議論を組立てるには程遠い。この小論では現状でどれくらいの確実さで何が言えるかを検討し、それに基づく将来の研究の見とおしについて述べてみたい。

I 腹足類の初期発生の適応型

腹足類の卵から変態までの期間は外敵に捕食されたり、物理・化学的な制限要因の作用でへい死する率が高く、生活史のなかで最大の危期であることは、多くの研究者によって指摘されている (THORSON, 1950; ROBERTSON, 1964 など)。この期間の浪費をどのように克服して種の繁栄をはかるかという点で、種々の適応現象が認められる。それを概括すると、数の莫大さでもって浪費に耐える方向と、卵を環境から保護して発生を効率よく進める方向の二つに分けることができる。また時間的にみると、卵に現われる適応と幼生期に現われるものに分けることも可能である。ただしこの場合、卵の性質と幼生期の生活型との間には緊密な関連があり、後者は前者から強く規定されている。

初期発生期間に現われる諸々の適応の関係を簡略化して第1表に示した。一産卵期に一匹の母貝の放出する卵は 40~60 万 (*Strombus*, *Janthina*, *Cypræidae*) から 10~数 10 (*Oliva*, *Marginella*) まで大差がある。一般的に産卵数と卵の大きさは強い逆相関にあることはごく自然なことである。

放卵の様式としては (1) 海水中に放卵して、そこで受精するもの (*Pleurotomariidae*, *Haliotidae*, *Fissurellidae*, *Patellidae* など); (2) 受精卵を他物に個々に産みつけるもの (*Trochidae*); (3) 多数の受精卵をゼラチン質の塊 (おもにひも状) の中に包みこんで産

* T. SHUTO : A consideration on the early development of gastropoda and their geographic distribution and classification.

** 九州大学理学部地質学教室

Table 1 Relation of the types of ova, larval development, and protoconch of Gastropoda.

The solid lines connecting the neighbouring columns indicate the correlation between the phenomena.

O V A			L A R V A E		PROTOCONCH		
Number	Size mm	Spawn	Feeding	Swim Stage	Nucl.	Vols	D/Vols
500 000	0.04	Suspended in Sea Water	Feed on Plankton (planktotrophic)	Long Pelagic Per.	Very Small	Numerous High Conical	0.6 (0.1-0.2)
~	~	Laid on fixed Substance	Feed on Nurse Eggs (in gelatin)	Not Long Pelagic Per.	Medium	Conical	0.8 (0.2-0.3)
1 000	0.2	Laid in Gelatinous Mass	(in capsule)				
5 000	0.2		(in capsule)	Very Short Swimming Per.	Large	Low Conical	
~	~	Laid in Capsules (gelatin. stiff)	Feed on Yolk (lecithotrophic) in capsule			Globose	
100	0.3		brood protection (ovoviviparous)	Direct Development	Large	Globose Smooth	Large
500	0.3	Laid in Mantle Cavity					
~	~						
30	0.8						

みつけるもの (Turritellidae, Cerithiidae, Strombidae など); 砂粒をゼラチン質物質につけた Naticidae の卵塊はこの変型と見なしうる; (4) カプセルの中に受精卵を包みこんで産みつけるもの (Neogastropoda と一部の Mesogastropoda); カプセルは軟いゼラチン質のもの (*Crepidula*) から、硬くて強靱なもの (Neogastropoda) まであり、形は千差万別; カプセルはばらばらに産みつけられるものと、塊として産みつけられるものがある; (5) 母貝の外套腔にカプセルに入った受精卵を産みつけるもの (多くの Calyptraeidae, Vermetidae など) が区別される。これらは (1) から (5) に向う順に初期発生が保護される度合いが強く、かつ系統進化もこの方向で進んでいる。

変態までの生活様式は次のように分類される。(a) 担輪子期までは卵黄を栄養源とし、被面子期初期にふ化してからは微小プランクトンを食べて成長し、長～短期の浮游期をもつもの(プランクトン栄養型)*。(b) カプセル(まれにゼラチン質塊)の中で“nurse eggs”と呼ばれる発生しない卵を栄養源として成長、被面子期の全部～大部分をカプセル中で過す。ふ化後は直ちにまたわ短期間後に着底するもの(卵栄養型)**。(c) 卵黄が大型で被面子期の栄養源として十分であり、ふ化後直ちにまたわ短時間後着底するもの(卵栄養型)**。(d) 母貝の中で上記(b) またわ(c) が行われるもの(卵胎生型)。これは(a)から(d)に向って、幼生期の浪費を少なくするための保護が進んでいる。しかし別の見方からすれば(b),(c),(d)ではふ化する幼生の数が少ないのに反して、(a)では莫大な数ふ化する。したがって条件が好適であれば大量発生の機会に恵まれる利点がある。卵における適応と幼生期の

* planktotrophic

** lecithotrophic, このものではふ化以前に変態を終えていることが少ない。

適応の組合せは、(1)→(a), (2)→(a), (3)→(a)・(b), (4)→(a), (b), (c), (d)* となっている。

II 腹足類の原殻

腹足類の原殻はげんみつに言えば坦輪子期につくられる笠型の部分と被面子期につくられる螺管の部分とからできているが、斧足類の原殻に見られるようなはっきりした境 (OCKELMANN, 1962) を両者の間に確めるのは困難である。また腹足類は原殻は個体発生の特定の時期を代表するものでない主張する人もいるが (COX, 1955 など)、それが幼生期に対応する硬組織であることは明白である。直達発生型の種**の中には、変態を終ってなおある期間カプセルに止まるものがあり、このものではふ化した仔貝の殻は原殻プラス終殻の初期部分からできている。したがってふ化の時期を基準にとると、その時までに出た殻はすべて原殻であるという誤りをおかすことになる。原殻と終殻を分ける基準に「ふ化」をとることが不合理なことは、幼生期初期にふ化してプランクトン栄養によって螺層を増大させていく種と、直達発生の種を比較すれば直ちに理解される。要するに発生形式のいかんを問わず、原殻はげんみつに幼生期に分泌されたもののみを指す。

いくつかの論文で腹足類の原殻の形態分類が提案され (DALL, 1890, 1924; IREDALE, 1911, FINLAY, 1931 など)、また原殻の形質の系統分類に対する有効性・非有効性が論じられた (KESTEVAN, 1901, 1905; GRABAU, 1902; COSSMANN, 1906; DALL, 1924; FINLAY, 1931; WOODRING, 1928; COTTON, 1942; THORSON, 1950; LASERON, 1951; DELL, 1956 など)。ここではそれに立入る紙数はないが、非有効性を主張する論拠は、原殻の形質が生態的に不安定だという認識にある。なるほど、例えば“nurse eggs”によって成長するものでは、何個の卵を利用できたかで、同一の母貝が産みつけたカプセルからふ化する貝の原殻の大きさに大差があることが知られている。また中緯度海域でプランクトン栄養型の種が、極帯では直達発生して原殻も異なる例も報告されている。しかし前者は大きさだけの変異で、他の形質には差が生じにくく、後者は極限状態の環境下で起る現象であって、そのような環境下で生活したと推定される化石は別途に検討することができよう。

原殻の形質を大きさ (D, 最大径で代表)、輪郭、巻数、彫刻に分けてしらべてみると、同一種内でも、上記の特別例を除いてもあるていどの変異巾は認められる。これらの種内変動があるにもかかわらず、諸形質を総合的につかめば種の単位の分類には明かに有効なことが経験的に知られている。さらに属、少くとも亜属の単位でも、原殻の総合形質は単位区分の目安の一つにできるていどの安定性を示す。ましてプランクトン栄養型と卵栄養型の区別は困難ではない。

III 腹足類の初期発生と原殻

これまでに述べた事柄に関連させて、腹足類の種の卵から幼生期を通じての大きさの変化を検討してみる。この期間のうちの一小区間についての観察例は相当数にのぼるが、期

* (5) = (d)

** direct development をする種

Table 2 Diameter of ova, hatched shells, and metamorphosed shells in relation to the duration needed before hatching and metamorphosis

Genus	ovum	days	hatched shell	days	metamorphosed shell
<i>Haliois</i>	0.23	1	0.29	9	0.4
<i>Rissoa</i>	0.13	10	0.32	21	0.37
<i>Bittium</i>	0.06	5	0.17	21	0.35
<i>Clypeomorus</i>	0.105	5	0.16	32	0.3
<i>Turritella</i>	0.1	8.5	0.16	17.5	0.45
<i>Tonna</i>	0.22	16	0.42	30	1.6
<i>Murex</i>	0.21	20	1.5	2.5	1.6
<i>Murex</i>	0.25	37	1.1	5	1.2
<i>Bedequina</i>	0.19	14	0.31	30	0.6
<i>Thais</i>	0.2	14	0.35	21	0.65
<i>Pyrene</i>	0.18	10		10	0.35
<i>Indomitrella</i>	0.39	30	0.03		0.65 D.D.
<i>Cominella</i>	0.18	90		1.5	0.75
<i>Babylonia</i>	0.5	18		5	0.9
<i>Pisania</i>	0.17	63			0.9 D.D.
<i>Nassarius</i>	0.16	4	0.46	40	1.3
<i>Nassarius</i>	0.16	4	0.28	53	0.75
<i>Trilia</i>	0.2	21	0.32	23	0.57
<i>Fasciolaria</i>	0.4	46	1.1	7	1.4
<i>Clavatula</i>	0.6	22			0.8 D.D.
<i>Brachystomia</i>	0.065	15			0.35 D.D.

D.D. : direct development

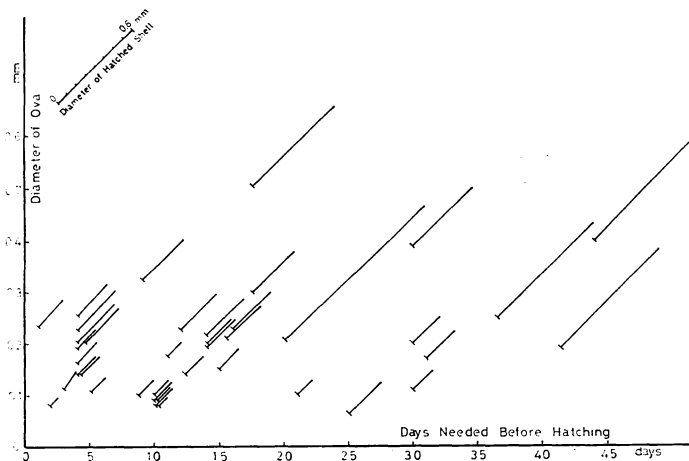


Fig. 1 Diameter of hatching larval shells in relation to the size of ova and duration before hatching. Non of the species of direct development are contained in the diagram.

間全体を通して観察された例は少い、第2表にそれら既知例を卵径、ふ化時および変態時の殻径を、ふ化時・変態時までの所要時間に関連させて表示した。プランクトン栄養型の種のふ化時の殻径は比較的小さく、それ以後の殻の増大のしかたは種によって大差がある。卵栄養型の種のふ化時の原殻径は著しく大きいという傾向が読みとられる。さらに詳しくみるために卵径とふ化時の殻形、ふ化までの所要時間の関係を第1図に示した。大きな卵から大きな殻をもった幼生がふ化すること；ふ化まで長い時間がかかるものはふ化時の殻径が大きいという傾向が明らかに示されている。

原殻の最大径(D)は一義的に巻数(Vols)に規定されている訳ではないが、両者の間には強い相関関係があり、したがって $D/Vols$ の値は原殻の形質のなかではもっとも安定したものである。第2図に変態時の原殻の $D/Vols$ の頻度分布を、第3図に $D/Vols$ と Vols との関係を示した。長浮游期型の種と直達発生型の種とでは、 $D/Vols$ 頻度の峰の位置が明らかに異なる。第3図で両者の相違はさらに明瞭で、 $D/Vols$ が 1.0 を超える種はすべて直達発生型と見なしうるし、9.3~1.0の間でも巻数 2.25 以下のものはほとんど直達発生

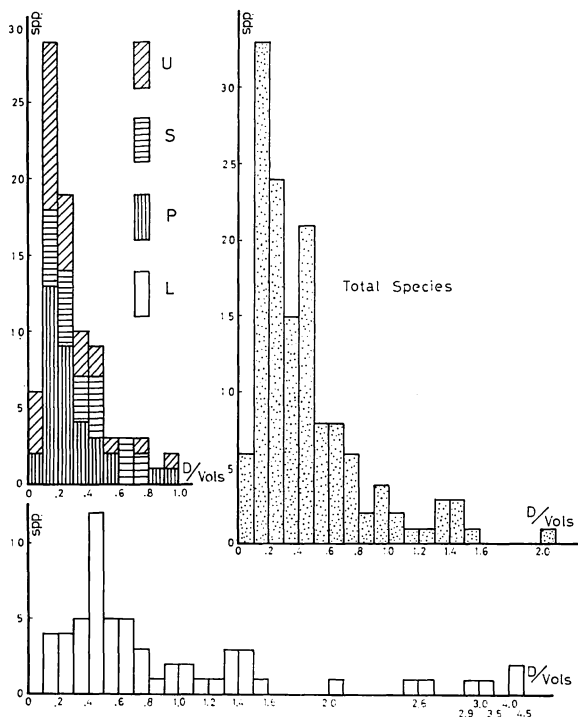


Fig. 2 Frequency of $D/Vols$ ratios of gastropod protoconchs.
 L : lecithotrophic species; P : long pelagic planktonic species;
 S : species of short planktonic larval stage; U : species of uncertain planktonic larval stage.

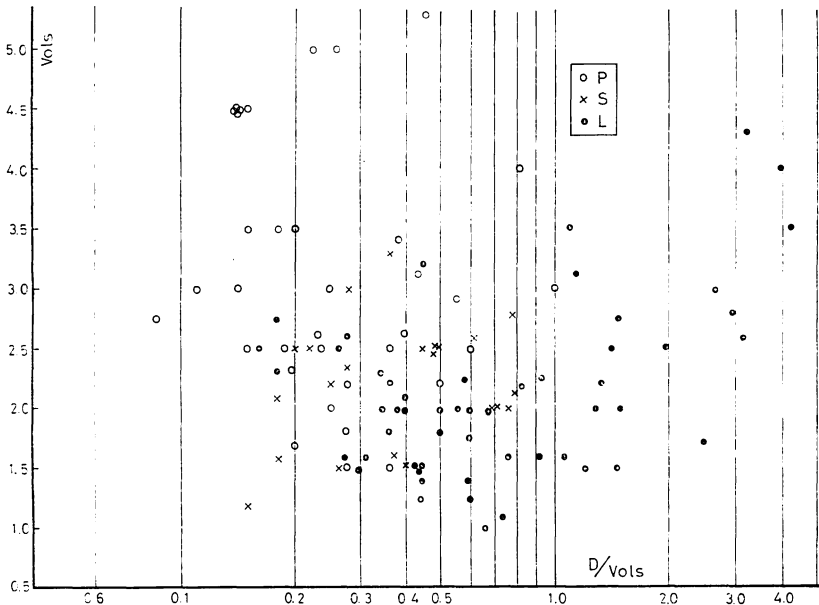


Fig. 3 Diagram showing the relation of Vols and D/Vols of the gastropod-protoconchs.

L : lecithotrophic species; S : species of short planktonic larval stage; L : long pelagic planktotrophic species.

型または游泳期間のきわめて短い種、つまり卵栄養型であると見なしてよい。はたいたに D/Vols 0.3 以下で巻数が 3 以上であれば概してプランクトン栄養型と見なそう。

なおこれらの基準に加えて胎殻が小さいか（プランクトン栄養型）、大きい（卵栄養型）、原殻の終りが“Sinusigera”と呼ばれる逆 S 字型のプロファイルをもつか（長期浮游のプランクトン栄養型）などを目安にすれば、個々の種の初期発生について正確な知識がなくても、プランクトン栄養型と卵栄養型の区別はかなり正確に実行できると考えられる。もちろん個々の種についての知識を持つことが望ましいのは申すまでもない。

IV 腹足類の初期発生とその古生物学的・地質学的意義

Atlantoidea や Janthinidae などの浮游性の小グループを除く海生腹足類、とくに前鰓類は大部分が底生、一部分が寄生・共生であるため、変態・着底後の移動能力はきわめて乏しいと考えられる。したがって種の拡散の機会や能力は変態後は著しく低いに違いない。このような腹足類にとって幼生期は種の拡散の唯一最大の機会であろう。この期間をどのような生活様式で過ごすかによって、種の拡散の能力は大いに違ってくる。なぜなら長期浮游のプランクトン栄養型の種は、浮游期間中浪費も多いであろう代りに、海流に乗って

広い拡散の機会に恵まれるのに反して、直達発生型の卵栄養型の種は親とほぼ同じ生息地*に定着し、その後は“はう”という行動によってのみ分布の外縁を拡げうるにすぎない。極短期游泳の卵栄養型の種も拡散の能力から言えば直達発生型の種と本質的な差はない。なぜなら、反光性の“ほふく一游泳期”の幼生が底質にふれながら、時速4kmの海流で1昼夜運ばれたとしても、その距離はたかだか100kmにすぎない。極端に大きく見積ったこの数字でさえ、地理的分布の次限からすればごくささいな距離にしかあたらない。そのうえ、途中で深い海があれば反光性の幼生は沈下しておおむねへい死することになる。

長期浮游型の種の拡散については、すでに THORSON (1961) や ROBERTSON (1964) が論じている。ここでは卵栄養型の種の生物地理や進化における役割や、地質学における意義を考えてみたい。水温やかん度などの制限要因はプランクトン栄養型の種にも卵栄養型の種にも、初期発生期間を通じてほぼ等しく働くはずであるのでここでは考察の対象から外す。そこで水深という物理的制限要因が登場してくる。プランクトン栄養型の種では浮游期に表層流に乗って流れるため、ふ化した所から着底の場所までの間の地域の水深いかんは問題にならない。つまりプランクトン栄養型の種の成貝はすべて非深海生**であるが、その成貝の生息範囲を超えた深い部分がふ化場所と着底場所の間に存在しても、それはこのグループの種の拡散の障壁とはならない。ところが成貝が非深海生の卵栄養型、とくに直達発生型の種にとっては上述のような深度の地域が、拡散をさえぎる障壁となるに違いないことは明白である。この事柄は腹足類の移動、地理的分布、群集構成、系統発生などに深刻な影響をもつと考えられる。

長期浮游型の種では、海流によって絶えず遠隔地に遺伝子の供給が行われうることとなり、他の制限要因が耐忍の限界内にある限り、広い地理的分布を結果するという傾向と、その分布域内では形質の平均化にたえず向う傾向とが予測される。他方、直達発生型の種では地史の発展過程でもとの分布域内に深い海という障壁が生ずると、遺伝子の交流はそれぞれの地区内に限られるため、二分された地区の集団の間には形質の不連続が生じやすいに違いない。また現在の東亜の沿海のように浅海域が連続している地域では、必ずしも卵栄養型の種の分布が狭くなるとは限らないが、その地域内で水深以外の制限要因が漸移的に変化しているならば、cline に似た現象が生ずる事が予測される。

現実には個々の種がきれいに上述のパターンに調和した分布をしているかという点、必ずしもそうとは限らない。それは一つには個々の種の起源が時代的・地理的に異なるうえ、古地理の変化を背景にしたそれぞれの進化を踏まえているためであり、また一つには“記載された種”が生物学的な種を正しく映し出していない場合があるためでもある***。

それぞれの種によって、進化系統の上での現在位置が異なるため、すべての種で一種な現象があらわれずに複雑になっているとはいえ *Capulus*, *Crepidula*, *Trichotropis*, *Fulgo-*

* 産卵場所と生息場所はげんみつには同じでないことが多い。

** 浅海ないし亜深海浅部にすむ。初期発生型のわかっている深海生の種はすべて卵栄養型と報告されている。

*** 生物学的な種概念に近づけるため、記載種の再編成を試みる場合、プランクトン栄養型、卵栄養型の種にまつわる上記のような性格は一つの重要な目安になるはずである。

varia, *Lyria*, *Caecum*, *Murex*, *Babylonia*, *Siphonalia*, *Hindsia*, *Cantharus*, *Granulifusus* などの卵栄養型の種が、現在とくに深度障壁でさえぎられていない地域内でありながら、狭い地理的分布を示し、*Batillaria*, *Cerithium*, *Clypeomorus*, *Strombus*, *Apollon*, *Bursa*, *Cassis*, *Tonna*, “*Triphora*”, *Thais*, *Drupa*, *Nassarius*, 多くの *Terebridae* などのプランクトン栄養型の種が、深海障壁をこえて広い地理的分布をもつことは、前述の予測が作業仮説となりうる根拠とされないだろうか。卵栄養型の種でも連続した浅海域では広域に分布することもありうるのは先に述べた。プランクトン栄養型の種でありながら分布の狭い *Bittium*, *Cerithiopsis*, *Clathrofenella*, *Cymatium* などの種は、起源・環境との生態的な関係など解くべき多くの問題をはらんでいる。

次に群集をとりあげてみる。ある地域の腹足類の群集は遺伝子がその地域の外からも供給されうる種（プランクトン栄養型の種）と、外からまったく供給されないか、供給されにくい種（卵栄養型の種）から成りたっている*。化石についてもまったく同じ事が言えるので、化石腹足類群集を解析し、近隣地域の群集と比較するときにはプランクトン栄養型の要素と、卵栄養型の要素に分けて考察する必要がある。比較された地区間の地理的な距りを十分考慮に入れたうえで、プランクトン栄養型の種群の比較を行えば、両地区の間の海流による連絡の良否についての情報が得られ、多数の地区の化石群集の比較にまでもっていけば、当時の海流のパターンについての手がかりが得られるに違いない。上記の作業を時代の異なる群集について行くと、この時間の間に起った海流のパターンの変化が読みとれるかも知れない。

卵栄養型の種に基づいて同じ時代の化石群集を比較する場合には、現生種の氷期以降で読みとれる拡散の速度を参考にしたうえで考察を進めれば、両地区の間の隔離の度合いについて何らかの知識を得ることができよう。二つの化石群集の一般的环境条件がさほど差がないと帰納される場合で、障壁なしの拡散の結果と考えるには余りにも両地区の群集の卵栄養型要素が異なるときは、深い海という障壁の存在を考えねばならないだろう。この作業を時間・空間的に拡大していけば、卵栄養型の種の問題の地質時代における移動と障壁の消長についての情報が得られるに違いない。したがってプランクトン栄養型と卵栄養型の種に基づく検討結果を総合することによって、地域的な古地理の変遷について一つの有力な推定を下すことが可能になると思われる。

第3表にフィリピンのパナイ盆地の中新世最後期と鮮新ないし更新世初期の化石腹足類のうち、近隣諸地域のそれぞれほぼ同時代の群集との共通種の数、プランクトン栄養型と卵栄養型に分けて表示した。小論で扱っているような内容を論ずるにはきわめて不十分な種数ではあるが、それでも興味ある結果が読みとれる。パナイの化石群集の隣接地域の

* THORSON (1965) はヨーロッパ西岸の底生軟体動物の分布を論じたさい、プランクトン栄養型の種数に対する卵栄養型の種類の割合が北方ほど高くなること、とくに北極圏内で急に高くなるという興味ある事実を強調した。そのさい彼はもう一つの重要な事実、つまり南端（ジブラルタル近海）で卵栄養型の種が増大する事を看過している。熱帯水域で *Marginellidae*, *Cancellariidae*, *Voltidae*, *Mitridae*, *Olividae*, *Harpidae*, *Fasciolaridae* などに属する種（卵栄養型）がきわめて多数生息している事実を想起すれば、熱帯水域では全種数も多くなるが、その中の卵栄養型の割合も高くなるのが否定できないのがうなずける。

Table 3 Number of the common species of the Neogene gastropods of the Panay basin, the Philippines, occurring in the separated areas of Southeast Asia.

Planktotrophic (P) and lecithotrophic (L) species are counted respectively.

PANAY		JAVA	TIMOR	TAIWAN	OKINAWA	S. JAPAN
Plio.	P 47 ⁵⁰⁰	24 (51) ^{1/2}	16 (34) ^{1/2}	9 (19) ^{1/2}	7 (15) ^{1/2}	6 (13) ^{1/2}
	L 15	3 (20)	2 (13)	0	0	0
Up Mio.	P 47	23 (49)	17 (36)	Non Comparison	3 (6)	0
	L 27	10 (37)	5 (18)		2 (7)	0

群集との共通種の割合は、プランクトン栄養型の方が卵栄養型よりはるかに高いという予期どおりの結果がでている。また近隣地域と共通の卵栄養型の種数は、中新世後期から鮮新世に向ってめだって減少していること、したがってこの期間にフィリッピンと他地域との間の海域に、多くの卵栄養型の種の生息限度をこえた深部が生ずるという地史的事件があった事が示されていると判断されないだろうか。またプランクトン栄養型の種の動向を見ると、東南アジアに黒潮様の海流が問題の時代を通してほとんど変化なく存在したであろう事が考えられる。

以上述べて来たことを要約すると、第一に腹足類（とくに前鰐類）の初期発生様式のなかでもっとも対立的なプランクトン栄養型と卵栄養型は原殻に明瞭に反映されており、原殻に基づいてその初期発生様式を推定できること；第二に初期発生様式が“拡散”の機構を通して種の地理的分布を規制し、種の分化現象に強い関連をもつこと；第三に前項にあげた性格があるため、化石群集の初期発生の解析・比較によって古地理変遷に近づく手づるが得られるであろう事を結論した。

筆者の論証が十分でない事はもちろん、現在必要な個々の知識そのものも乏しい事をよく承知しているので、この研究を発展させるため、多数の方々のご教示やご批判をお願いしたい。

さいごに、この問題に立入るきっかけを与えてくれ、かつ資料しゅう集に際しては、惜しみなく援助を下された G. THORSON 教授に心からお礼を申上げる。

引用文献

- COSSMANN, Maurice, 1906. *Essais de paléoconchologie comparée*, Livr. 7
- COTTON, Bernard C. and GODFREY, Frank K., 1942, The protoconch or embryonic shell of the gastropod. *The South Australian Naturalist*, Vol. 21, no. 4, p. 6-10.
- Cox, L.R, 1955, Observations on gastropod descriptive terminology. *Proc. Malac. Soc. London*, Vol. 31, p. 190-202.
- DALL, William H., 1924, On the value of nuclear characters in the classification of marine gastropods. *Jour. Washington Acad. Sci.*, Vol. 14, No. 8, p. 177-180.
- DELL, R.K., 1956. The archibenthal mollusca of New Zealand. *Dominion Museum Bull.* No. 18, 235 pp.

- FINLAY, H.J., 1931, On *Austrosassia*, *Austroharpa* and *Austrolithes*, new genera, with some remarks on the gastropod protoconch. *N.Z. Inst. Trans.*, Vol. 62, No. 1, p. 1-10.
- GRABAU, Amadeus W., 1902, Studies of gastropoda I, *Amer. Natur.*, Vol. 36, p. 918-922.
- HEDLEY, Charles, 1922, A revision of the Australian Turridae. *Rec. Austr. Mus.*, Vol. 13, p. 213-259.
- IREDALE, Tom. 1911, On the value of the gastropod apex in classification. *Proc. Malac. Soc. London*, Vol. 9, p. 319-323.
- KESTEVAN, H. Leighton, 1901, The protoconchs of certain Port Jackson gastropoda. *Proc. Linn. Soc. N.S. Wales*, f. 1901, p't. 4, p. 709-716
- , 1905, The ontogenetic stages represented by the gastropod protoconch. *Quart. Journ. Microscop. Sci.*, Vol. 49, no. 1, p. 183-187.
- LASERON, C.F., 1951, Notes on the New South Wales *Mitra* with special reference to their protoconch. *Rec. Austr. Mus.*, Vol. 22, p. 335-343.
- OCKELMAN, Kurt W., 1965, Developmental types in marine bivalves and their distribution along the Atlantic coast of Europe. *Proc. First Europ. Malac. Congr.*, p. 25-35.
- ROBERTSON, Robert, 1964, Dispersal and wastage of larval *Philippia krebsii* (Gastropoda: Architectonicidae) in the north Atlantic. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.*, Vol. 116, No. 1, p. 1-27.
- SHUTO, Tsugio, 1969, Neogene gastropods from Panay island, the Philippines. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser., D*, Vol. 19, No. 1, p. 1-250.
- THORSON, Gunnar, 1950, Reproductive and larval ecology of marine bottom invertebrates. *Biol. Rev.*, Vol. 25, No. 1, p. 1-45.
- , 1961, Length of pelagic larval life in marine bottom invertebrates as related to larval transport by ocean currents. in "Oceanography", *Publ. Amer. Assoc. Advancement Sci.*, Vol. 67, p. 455-474.
- , 1965, The distribution of benthic marine mollusca along the northeast Atlantic shelf from Gibraltar to Murmansk. *Proc. First Europ. Malac. Congr.* p. 5-23.
- WOODRING, W.P., 1928, Miocene mollusks from Boden, Jamaica: Part II. Gastropods and discussion of results. *Publ. Carnegie Inst. Washington*, No. 385, p. 1-564.

腹足類の個々の種の初期発生の記載文献は紙数の関係で省略した。

Akebiconcha 群 集 に つ い て*

鹿 間 時 夫** 増 島 愛 子**

1965 年以降増島は三浦半島北部池子・深沢・野島 3 層の貝類化石群の定量的研究をしてきたが、その結果は次の論文（印刷中）に掲載される。

T. SHIKAMA & A. MASUJIMA: Quantitative Studies of the Molluscan Assemblages in the Ikego-Nojima Formations. Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ., sec. 2, no. 15, pp. 61-94, 1969.

その要旨に追加して *Akebiconcha* 群集の意味をのべたい。

シロウリガイ *Calyptogena soyoae* Okutani, 1957 は相模湾より銚子沖にかけ深度 700~1000 m に棲む、典型的な Archibenthal 要素であるが、アメリカ太平洋岸現棲の *C. pacifica* DALL, 1891 や *C. elongata* DALL, 1916 と歯の構造で区別され、奥谷, 1966 はアケビガイ *Akebiconcha kawamurai* KURODA, 1943 と同属とした。鹿間は銚子沖現棲標本 10 個体を検討し、*kawamurai* は *soyoae* の幼殻とみなし、更に寺泊層・脇本層・勝浦層群等の化石に対し与えられた *Calyptogena nipponica* Oinomikado & Kanehara, 1938 や、銚子の名洗層・飯岡層や池子層の化石に対し与えられた *Akebiconcha kawamurai elongata* Ozaki, 1958 等も同一種とみなし、日本産の化石現棲種は全部 *Akebiconcha nipponica* (OINOMIKADO & KANEHARA) に書き改めて良いとの結論に達した。本種は池子・深沢・野島各層より割に普通に産し、特に池子層中に密集して産する。

池子層（＝池子火砕岩層・池子凝灰質砂岩層）の上半部（50~80 m 厚）はシルト質岩層と凝灰質砂岩層の互層で、概観逗子泥岩層に類似する。下半部は凝灰質粗粒砂岩等の火砕岩質の岩相で、地殻運動による擾乱と異常堆積がみられ、場所によっては破碎された逗子層の上に乱堆積し、破碎帯内に堆積している。この火砕岩質の部分に、例えば逗子高校グラウンドや神武寺駅付近には、*Akebiconcha* の密集帯がある。

深沢層（＝深沢凝灰質砂岩層・深沢粗粒凝灰質砂岩層）（70~130 m 厚）は、中央部で中根三郎, 1955 の朝比奈凝灰質砂岩層、東部で大塚の浦郷層となる。金倉以西では化粧坂で見られるように、その基底は不整合面となる。この不整合によって生越は池子層以下を三浦層群、深沢層以上を上総層群としているが、中央部以東では浦郷層と池子層間は一見整合的で、擾乱も見られない。

野島層（＝野島凝灰質砂岩層）（230 m 厚）は模式地の野島山では凝灰質シルト質砂岩層で東部や上部に発達するが、六浦地域や西部の今泉・福泉・公田地域では粗粒の凝灰質砂岩層となる。この岩相の部分をつま六浦砂岩礫層・今泉砂礫岩層とよぶ。後者には海底地じりによる乱堆積が頻発し、そうした部分には自生他生の混交型密集化石層が存在する。

* T. SHIKAMA and A. MASUJIMA : On the *Akebiconcha* Assemblage

** 横浜国立大学教育学部地学教室

池子層は逗子層と親密であり、逗子層とともに中新世後期 (G) とみなし、深沢層と野島層は鮮新世前期 (H₁) とみなす。

319 種の全化石より腕足類 9 種、ゴカイ類 1 種、珊瑚 3 種、フジツボ 3 種、カニ 1 種、ウニ 2 種、魚類 2 種の計 21 種を除く 298 種が貝類で、増島の cf. とした 34 種を除く 264 種より、更に不確定種を除き 210 種が貝類の定種である。そのうち優勢種は 58 種である。

50 化石産地の主要なもの 23 ケ所 (池子 4, 深沢 3, 六浦 3, 野島 6, 今泉 7) について、岩質、堆積状態、化石産状 (密集型か散在型か、又は葉理面と平行か否か)、化石種数、自生と他生の比率、深度等を調べ、A, B, C, D の 4 産状を区分した。

A (池子層に代表的): 火砕質岩中に密集して産し、葉理面に平行して埋没、自生で Archibenthal.

B (今泉砂礫岩に代表的): 凝灰質砂礫層の乱堆積中に密集して産し、葉理面と無関係に埋没。他生が優勢。upper shelf と lower shelf の混交。

C (野島層に代表的): 層理の発達した凝灰質シルト岩質砂岩中に散在して産し、自生が優勢。lower shelf、葉理面と無関係に埋没。

D (六浦砂礫層が代表的): 均質な凝灰質砂礫中に密集して産し、葉理面と無関係に埋没、自生が優勢。upper shelf と lower shelf の混交、今泉砂礫岩層に最も豊富で、野島凝灰質砂岩層、深沢層、六浦砂礫岩層がこれに次ぎ、池子層が最も貧弱。池子層の密度の低い自生群集と深沢層以上の密度の高い混交群集の間には、かなり大きな断絶が見られる。lower shelf と upper shelf の混交は、堆積の場が不安定で海底地じりを生じ易いことと関係し、野島凝灰質砂岩層では堆積の場が安定し、自生の散在型となる。

第 1 表 化石群集の自生他生と密集型散布型の関係

	自生 (Au) と他生 (Al) の比	密度、密集型 (Ag) と散布型 (Sc) の比	産 状	全 種 数 (貝類+腕足類)
野 島 層	Au>Al Au	Sc>Ag	C, D	134
今 泉 層	Al>Au Au	Ag>Sc	B, C, C', A, D	229
六 浦 層	Al Au>Al	Ag	B, B', D	42
深 沢 層	Al Al>Au	Ag	B, D'	85
池 子 層	Au	Ag>Sc	A, A'	9

A', B', C', D' は A, B, C, D と多少性質異なるもの。

58 種の優勢種の 23 主要産地における分布状態について、地理的分布の親疎関係からみて、I・II・III・IV の 4 ブロックに分けることができ、夫々が特有な群集を作ることが判った。

I ブロック……*Akebiconcha* 群集 (Archibenthal)

Akebiconcha nipponica

II ブロック (a, b)……*Dentalium-Limopsis* 群集 (Lower shelf)

Dentalium yokoyamai, *Limopsis tokaiensis*, *Fusitriton galea*, *Turricula crumpii yokoyamai*, *Musashia kamakurensis*, *Venericardia ferruginea*

第 3 表 優勢種の個体数, 分布密度と地層との関係

種	地 層		池 子 層	深 沢 層	六 浦 層	今 泉 層	野 島 層	ブ ロ ッ ク
	分布密度	個 体 数						
<i>Dentalium yokoyamai</i>	12	194	—	2	4	114	74	Ⅱ b
<i>Limopsis tokaiensis</i>	12	148	—	5	—	61	82	Ⅱ b
<i>L. crenata</i>	6	143	—	16	1	126	—	Ⅲ d
<i>Glycymeris nipponicus</i>	8	120	—	—	—	112	8	Ⅱ b
<i>Leptothyra sangarens</i>	4	97	—	3	—	94	—	Ⅲ c
<i>Akebiconcha nipponica</i>	6	71	33	22	—	16	—	I
<i>Turritella nipponica</i>	5	70	—	—	—	41	29	Ⅳ
<i>Cerithium kochi</i>	6	52+	—	3+	2	47+	—	Ⅲ d
<i>Natica severa</i>	5	40	—	—	—	39	1	Ⅱ a
<i>Leptothyra amussitata</i>	4	40	—	—	—	36	4	Ⅲ b
<i>Terebratalia gouldi</i>	4	40	—	—	—	12	28	Ⅱ a
<i>Limopsis adamsiana</i>	4	39	—	3	—	10	26	Ⅲ a
<i>Phanerolepida transenna</i>	8	36	—	—	4	29	3	Ⅱ b
<i>Fusitriton galea</i>	7	35	—	4+	—	28	3	Ⅱ a
<i>Turricula crumpi yokoyamai</i> ...	8	(1) 34 (1)	—	2	1 (1)	22	(1) 9	Ⅱ b
<i>Terebratulina crossei</i>	6	30	—	1	+	6	23	Ⅱ a
<i>Pecten yessoensis</i>	5	27	—	—	+	6	21+	Ⅲ c
<i>Venericardia ferruginea</i>	8	(286) 25	—	3+	1	19	2	Ⅱ a
<i>Glycymeris vestita</i>	5	24	—	1	—	21	2	Ⅲ b
<i>Musashia kamakurensis</i>	7	23	—	—	1	19	3	Ⅱ b
<i>Aequipecten vesiculosus</i>	4	23	—	1	—	1+	21	Ⅲ a
<i>Limatula kurodai</i>	5	22	—	5	—	17	—	Ⅲ d
計		1333	33	71	14	876	339	

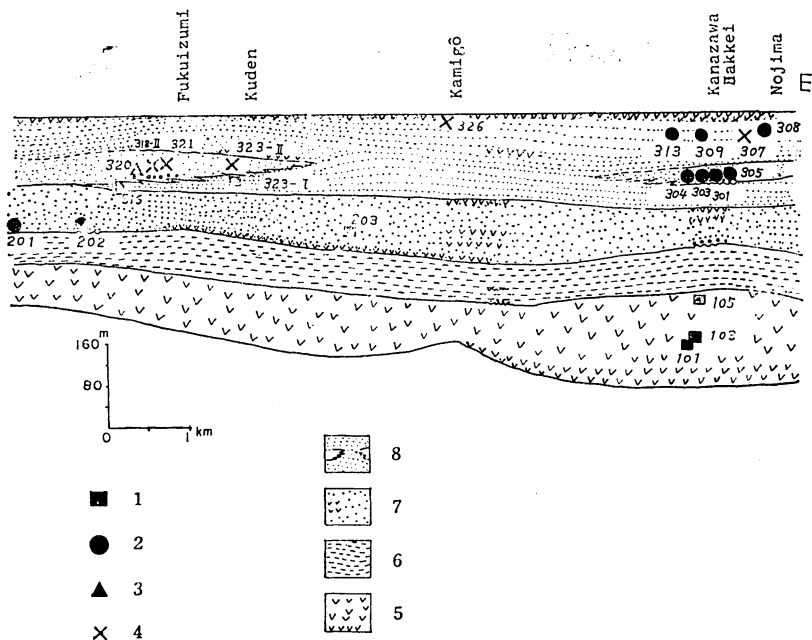
+破片も考慮してある () 内は破片の数

して保存されない過程が相模湾の *Akebiconcha* 群集と今泉層や池子層の *Akebiconcha* 群集との間にある。化石群集自体には絶滅種が殆んどなく、時代の差によるものとは考えられず、化石化の過程、化石群集よりの脱落現象とみなし得よう。

中深海域 Archibenthal-lower shelf (200-1000 m) の群集は池子、深沢、今泉 3 層を通じてみられ、池子層では東部に、深沢層で中央部以西に、野島時代では始め西部の今泉層に見られ、次いで中上部では東部の六浦層とタイプの野島層にみられる。

中新世後期より鮮新世前期にかけ、本州中部以北において、*Akebiconcha* を含む群集とその同時異相的な群集とを並記すると、大体において著しいものは第 4 表のようになる。

野島層や深沢層の群集には、浅海域よりの落ちこみとして *Leptothyra*, *Acmaea*, *Patinopecten* 等があるが、黒潮系の掛川動物群の要素も親潮系の竜ノ口動物群の要素も見られない。これは深度が異ってあって、異質の生態域の為と思われる。浅海域の *Fortipecten takahashii*, *Amusiopecten praesignis*, *Patinopecten yamasakii* の 3 者関係に相当するものが、深海域に見られるのであろうか。今日相模湾深海で *Akebiconcha* に伴う注目すべき



第 1 図 地層と群集の関係図

- | | |
|------------------------------------|-------------|
| 1. Archibenthal 群集 | 5. 池子火砕岩層 |
| 2. Lower shelf " | 6. 池子シルト質岩層 |
| 3. Upper shelf " | 7. 深沢層 |
| 4. Lower shelf と Upper shelf の混交群集 | 8. 野島層 |

第 4 表

	日 本 海 側 日 深 \ 浅 側	太 平 洋 側 太 浅 / 深 側
鮮 新 世 前 期	柵 (脇本 ⁺) 灰 爪 (大桑-万願寺の一部)	竜ノ口 掛川 飯岡 ⁺ 十宮-勝浦 ⁺ 野島 ⁺
中 新 世 後 期	小 川 寺 泊 ⁺ 耶 摩	塩 原 名 洗 ⁺ 池 子 ⁺ 田越川

+ *Akebiconcha* を含む

黒潮系深海種に *Phanerolepida transenna* があるが、六浦、今泉、野島 3 層に認められ、また十宮や名洗の群集にもみられる。しかし寺泊層や灰爪層には認められない。名洗層と飯岡層を比較すると、底質の差はあるが、一方では黒潮系優勢であるのに他方は完全に親潮系である。もっとも鈴木茂樹（横浜国大卒論、1969）によると、所謂飯岡層の下部と中部以上とは性質がことなり、下部は親潮系の支配下にあったことになる。両者の対立は *Fusitriton galea* と *F. oregonensis*, *Ancistrolepis kinoshitai* と *A. fujitai*~*trochoideus* の対立に見られるが、之を化石群集で追跡するには努力を要する。*Musashia kamakurenris* と *M. elegantula* の関係は同一深度における両水塊の開きを示すかもしれない。大塚、1937 が臨本層より報告した *Calyptogena pacifica* は奥谷の言うように、*Akebiconcha* ではないかもしれないし、或は真の *Calyptogena* かもしれないが、標本によって確認してはいない。また横山、1925 が柵層より報じた *Cucullaea longissima* Yok. を横山は *Calyptogena* としたが、これは *Panomya* のような他の属の可能性がある。*Akebiconcha* の同一種が生息域の異なる太平洋側の池子・深沢・野島・名洗・飯岡の各層と日本海側の寺泊層に産することは問題であって、之も或は奥谷がのべたように別種 (*soyoe* と *nipponica*) の疑もある。寺泊層産の *nipponica* の良標本を検討する必要に迫られている。

文 献

本稿では文献を省略するが、近く発刊される

SHIKAMA, T. and MASUJIMA, A. (in press), Quantitative Studies of the Mollusan Assemblages in the Ikego-Nojima Formations, Sci. Rep., Yokohama Nat. Univ., sec. 2, no. 15, p. 61-94.

を参照されたい。

討 論

小高民夫（東北大）：

1. 自生、他生の化石の混在とはどのようなことか？
2. 池子、深沢、野島を通じて *Akebiconcha* assemblage その他の動物群集が認められるとのことであるが、これら assemblage は lateral な facies の関係にあるのか？

鹿間：

1. 自生個体の判断は固着底接者、二枚貝の生没個体、巻貝では破碎・欠損・摩滅などの損傷をうけない個体を基準とした。Lower shelf 内の A 点から B 点への移動は化石群集では誤差の範囲で問題としてない。今泉層で見られるように明らかに Lower shelf とみなされる自生種に混じて、破損された *Acmaea*, *Leptothyra*, *Cerithium* 等が見られる。upper shelf より落ちこんできた種は他生である。
2. *Akebiconcha* 群集と Lower shelf 群集が大体同一層準にみられるのは深沢層や野島層の西部（今泉砂礫岩層）である。

椎谷層の化石とくに *Turricula* について*

野 田 浩 司**

新潟油田地域に広く発達分布する椎谷層には砂岩の卓越する地域と泥岩の卓越する地域があって、すでに前者に対して椎谷相、後者には荒谷相と鯨岡 (1962) によって命名されている。この様に対称的に異なった地域的な岩相の発達は椎谷層の堆積前あるいは堆積時の堆積盆及び基盤岩の運動との関係が反映されている (SASAKI and USHIJIMA, 1967) ものであろう。

この不安定時における椎谷層の古生物学的資料、とくに貝類化石の産出は極めて局所的で且つ種数、個体数ともにすくない。僅かに KANEHARA (1940b), ITOIGAWA (1958) の竹沢油田川口層 (椎谷層に対比) より *Chlamys* sp., *Anomia lischkei*, *Conchocele bisecta*, *Lucina* sp., *Makiyama chitanii*, 松之山周辺岩倉層 (Noda, 1962) より *Acila* sp., *Glycymeris* cf. *yessoensis*, *Mizuhopecten paraplebejus*, *Mizuhopecten* sp., *Serripes makiyamai nigamiensis*, *Neptunea* cf. *eos*, *Neptunea kotahae*, *Neptunea* cf. *modesta*, 中頸城郡南部及び富倉地域の椎谷層相当層及び一之瀬層より *Yoldia thraciaeformis*, *Conchocele nipponica*, *Solemya tokunagai*, *Neptunea eos* の産出が知られているにすぎない。椎谷層堆積時の海は ITOIGAWA (1958), 岩本・新保 (1964), 本座 (1965) らによって貝化石、底棲有孔虫、堆積物の検討により、著しい砂岩の発達 (椎谷相) を見るが、浅海の証拠よりも深い海であることが指摘されている。

とくに、岩本・新保 (1964) は底棲有孔虫群集より、椎谷層堆積時の海深は Upper bathyal~Lower bathyal zone であると結論している。

今回とくに *Turricula* を伴った貝化石群集を東山油田地域で検討したので、これをもとにして若干の椎谷層貝類化石について述べる。

尚、詳細な内容は別に報告の予定である。

Turricula tsudai 産出層準及び共存化石

Turricula tsudai を伴った貝類化石は新潟県栃尾市南部西谷川にそった所謂荷頃背斜の東翼にあって、玄武岩熔岩を伴う暗灰褐色シルト岩 (魚鱗・魚骨を稀産する) よりなる寺泊層の上位に複輝石安山岩熔岩及び同質凝灰角礫岩より始まる椎谷層中に産するものである。

この地域の椎谷層 (第1図) は複輝石安山岩熔岩、同質の凝灰角礫岩、灰黒色シルト岩、石英粒に富む砂岩及び砂岩、シルト岩互層よりなり、最上部には黒雲母・角閃石石英安山岩熔岩及び同質凝灰角礫岩 (放散虫を含む) をともなっている。貝化石は上述安山岩質凝

* K. NODA : Fossils from the Shiya Formation in Niigata Prefecture with special reference to the genus *Turricula*.

** 東北大学理学部地質学古生物学教室

	荷傾背斜東翼層序	模式柱状図	岩 相	備 考
宮城階	西山層		砂岩: シルト岩互層, シルト岩 含砂礫砂岩	
北浦階	椎谷層		角閃石・黑雲母・石英・長石・石英 シルト岩 粗粒砂岩, 砂岩, 礫岩 炭互層 輝石・石英・長石・石英	荒谷相 → 椎谷相
名取階上部	寺泊層		玄武岩 シルト岩	

第 1 図 荷傾背斜東翼の層序および模式柱状図

灰角礫岩の上部に発達するシルト岩（荒谷相）中に産し，南北に約 4~5 km に亘って厚さ 50~60 cm の化石産出層準を追跡出来る。一般に保存は良くないが，新種として提唱する *Turricula tsudai* は *Fulgoralia prevostiana magna* や腕足貝と共存し，北方延長の同層準より *Chlamys cosibensis turpica*, *Chlamys* sp., *Ostrea* sp., *Haliotes* sp., *Cocculina nipponica*, *Tugali* sp., が産出する。

日本産 *Turricula* について

これまで日本の *Turricula* 属には現生及び化石種として 11 種が知られていたが，今回これらを検討した結果 3 新種を提唱することになり 14 種となる。

分類に際しては，殻表彫刻の形態的特徴を次の様にして表現した。

A : 螺層表面に発達する強いコブ状の突起列を有するもので，列をなすものは下位より $A_1 A_2 \dots$ とする。

b : 縫合線近くに発達する小顆粒列を表わし，数列の場合は下位より $b_1 b_2 \dots$ とする。

b の発達しないものは記入しない。

• : A に相当するコブ状突起のないものを表わす。

→P : →の左側に表現される彫刻が幼殻にまで持続することを表わす。

→P : →の左側に表現される彫刻が幼殻にまで達せず消滅することを表わす。

a : 螺層表面に発達する弱いコブ状突起を表わし，位置的にもまた表現方法も A と同じである。

— : その下位に表現される彫刻がほぼ連続して一つの彫刻として認められるもの。

以上の様な表現方法をとって底面 (Base) を除き，体層部分に見られる特徴を下位より表現するのである。上述特徴式によって *Turricula* 属の 14 種は Group 1 から Group 4 まで分けることが出来る。

Group 1 は A をもたず $a_1 a_2 a_3 \rightarrow P$ で表現され，弱いコブ状突起が接近して一つの高まりとなっているものであり，北米現生種の *Turricula bairdi* は $a_1 a_2 a_3 \rightarrow P$ で Group 1 に属する。

Group 2 は $b \cdot b \rightarrow P_i$ で表現され，一般に殻表が平滑で縫合線近くには上下に b を有す

るのみである。

Group 3 は $bAb \rightarrow P$ 及び $bAb \rightarrow P$ で螺層中央部に一列のコブ状突起を有し、幼殻まで連続するものとしなないものが含まれている。

Group 4 は $bA_1A_2b \rightarrow P$, $A_1A_2a_3 \rightarrow P$ の式で表らわされる様に強いコブ状突起が 2~3 列発達するものがあり、3 列目では弱いコブ状突起を有するものである。一般に他の Group に比較して小型の貝である。

これら Group 1~Group 4 は従来分類学的に一定していなかった *Turricula* 属の中に亜属としての単位で把握することが出来るのである。即ち Group 1 は *aeola* を模式とする Crosse(1893) の *Bathybembix* に相当する。Group 2 は目下検討中であるが *convexiuscula* を模式とする新亜属の設立が必要である。Group 3 は *argenteonitens* を模式とする 滝・大塚(1943) の *Ginebis* であり Group 4 は *imperialis* を模式とする Dall(1981) の *Turricula* s.s となる。

Turricula の地質学的分布

日本における *Turricula* の最初の出現は熊本県の始新世万田野層から Nagao(1928) によって *Turricula* sp. とされたもので、今回これを *Turricula nagaoi*, n.n と提唱する。同じく始新世幌内層より *Turricula sakhalinensis* が Takeda(1953) により南樺太及び北海道東部より知られている。名取階(Hatai, 1962)からの産出がすくなく、僅か1種あって富山県黒瀬谷層より *Turricula osawanoensis* (Tsuda, 1959) が知られているだけである。北浦階では今回の *Turricula tsudai* が椎谷層から、*Turricula aeola* が高知県登層、埼玉県土岐川層より知られている。宮城階(Hatai, 1962)になると太平洋側に多産し、高鍋、結縁寺、野島、小柴、名洗、助川層より Group 1, 2, 3 に属するものが知られ、特に現在の黒潮-親潮の合流する関東地方に集中して知られ、後述する日本海型が Group 1, 2, 3の太平洋型と共存することになる。沖縄における“鮮新世”からも二種報告がある。更新世の柿の木台層には Group 3 の *Turricula argenteonitens* が知られている。*Turricula* の現棲種の分布についてみると、日本海からは、いずれも Group 4 に属する小型の *Turricula crumpii*, *T. imperialis* のみが知られ、化石種についても Group 4 の種であり、これを地理的分布と殻表の特徴とを合せて日本海型と称する。これに対応して、太平洋側では、東北日本海域に *Turricula argenteonitens hirasei*, 西日本海域に *Turricula argenteonitens* s.s, *Turricula convexiuscula*, *Turricula aeola* など Group 1, 2, 3 が多い、これらを太平洋型とする。この二つの地理的分布の対立は北浦階までで宮城階になって両型の混合が太平洋側の地層に見られる。一般に日本海型は *Turricula* 属のなかでは小型で殻表の彫刻が強いのに反して、太平洋型は大型で殻表の彫刻は弱い。

現棲 *Turricula* 種の深度分布について

Turricula の深度分布について多くの海洋調査の記録があり、これらを Group 別にみると

Group 1 の *Turricula aeola* は遠州灘、相模湾、鹿島灘等で 500~1000 m 士の記録が多い。

Group 2 の *Turcicula convexiuscula tosana* は房総沖，土佐沖で 270~360 m の記録がある。

Group 3 の *Turcicula argenteonitens* 及びその亜種は 50~270 m の記録がある。

Group 4 の *Turcicula crumpii*, *T. imperialis* は 50~330 m で最も多いのは 100 m 前後である。

これからみると殻表に強い突起を全面に有する Group 4 の現棲種は体層もしくは次層に A を有する Group 3 あるいは殻表が平滑に近いものの Group 1, 2 より浅海域のものであることがいえる。Group 1 が最も深く，Group 2 がこれに次ぐ深度分布をしめしている。

Rapana (アカニシ)，*Turbo* (サザエ) の棘状突起に関する研究によると，生活環境による変異として，湾奥より湾口にかけての差，外洋水の影響の差などとして，棘状突起の強弱が説明されている。*Turcicula* の場合，殻表突起の強弱は深さによる差が表現されているが，同一種もしくは Group 内での変異ではなく，Group 単位での差があり，亜属単位での生物地理的分布の差が表われているといえる。ここに日本海型と太平洋型の区分は分類学的にも特徴が表現されているものと考ええる。

Turcicula 属の生存期間について

Turcicula 属を 4 つの Group に分けた場合の生存期間と各々の種の生存期間は第 1 表にしめされている。名取階における資料がすくなく一概に言えないが，現棲種の *Turcicula argenteonitens* とその亜種に類似した *Turcicula nagaoi*, *Turcicula sakhalinensis* はその形態的特徴から，現棲種の祖先型であるといえる。従って吉良 (1956) の指摘する様に

Table 1 Systematics and geological distribution of *Turcicula* in Japan

Group name	Species	Geologic age						
		Eocene	Oligocene	Natorian	Kitauran	Miyagian	Pleistocene	Recent
Group 1	<i>Turcicula aeola</i>				•	•		•
Group 2	<i>Turcicula convexiuscula</i> <i>Turcicula con. tosana</i>					•		• •
Group 3	<i>Turcicula argenteonitens</i> <i>Turcicula arg. hirasei</i> <i>Turcicula hataii</i> , n. sp. <i>Turcicula nagaoi</i> , n. n. <i>Turcicula sakhalinensis</i>	• •				•	•	• • •
Group 4	<i>Turcicula crumpii</i> <i>Turcicula crum. yokoyamai</i> <i>Turcicula imperialis</i> <i>Turcicula japonica</i> <i>Turcicula osawanoensis</i> <i>Turcicula tsudai</i> , n. sp.					• •		• • •

Geological distribution of the group

	Eocene	Oligocene	Natorian	Kitauran	Miyagian	Pleistocene	Recent
Group 1				—————	—————	—————	—————
Group 2					—————	—————	—————
Group 3	—————	—————	—————	—————	—————	—————	—————
Group 4			—————	—————	—————	—————	—————

Turricula convexiuscula から *Turricula argenteonitens* への系統はうなづけない点がある。

筆者の分類では亜属の単位での差があり、*Turricula convexiuscula* を含む Group 2 及び Group 1 は *Turricula* 属の中ではより primitive な種群であって *Turricula argenteonitens* を含む Group 3 はむしろ Group 4 に近縁である。北浦階までの Group 別分布は日本海型と太平洋型の対立が見られ、宮城階になって日本海型が太平洋側に生息する様になり、太平洋型の地理的分布と類似する様になった。この様な変遷は地質時代区分、*Turricula* 属の古地理的分布、とくに大森 (1967) の *Pleurotomaria* 海進などと併せ考え興味あることである。

椎谷層の化石について

前述した様に、椎谷層からの貝化石の産出がすくないので、椎谷層産貝化石を他地域の貝化石群との対比をするのは早急かもしれないが、前述した日本海型の *Turricula tsudai* の産出と *Chlamys cosibensis turpica*, *Neptunea eos*, *Fulgoralia prevostiana magna* 等の共産により Oidean 上部の Kitauran (Hatai, 1962, 1967) であると言える。また、これらの貝化石によって示めされる椎谷層堆積時の海深は本座 (1965), 岩本・新保 (1964) らの言う様な数百米または Upper bathyal~Lower bathyal zone であるとは考えられず 100~200 m 位であるといえる。尚、椎谷層堆積時の環境あるいは地史については、椎谷層中に見られる多くの堆積構造及び金原 (1940 a) によって指摘された、基盤岩の地質構造を反映した佐渡方向の構造と、油田構造をしめす新潟方向の構造とがそれぞれ強く表われた隆起帯に、椎谷相・荒谷相の対立が認められることを考慮に入れるべきであろう。

主 要 引 用 文 献

- CROSSE, H., 1892, Etudes malacologiques sur des genres nouveaux ou peu connus. *Jour. de Conch.*, vol. 40 p. 279-292.
- DALL, W.H., 1881, Preliminary report on the mollusca (Blake deep sea expedition in the gulf of Mexico). *Bull. Mus. Comp. Zool.*, vol. 9, p. 33-144.
- HATAI, K., 1962, Mizuho Tō. *Sci. Rep.*, Tohoku Univ., Ser. 2, Spec. Vol., no. 5, p. 329-348.

- HATAI, K., 1967, The Oidean. 早坂一郎先生喜寿記念文集, p. 77~83.
- 本座 栄一, 1965, 新潟県東頸城郡北部地域の椎谷期-西山期の砂岩の発達およびその石油地質学的考察, その 1, : 砂岩体の geometry, 堆積環境およびその成因. 石油技協誌, vol. 30, no. 2., p.86~93.
- ITOIGAWA, J., 1958, Molluscan fossils from the Niitsu, Higashiyama and Takezawa oil-fields, Niigata Prefecture, Japan. *Mem. Coll. Sci., Univ. Kyoto, Ser. B.*, vol. 24, no. 4, p. 249-266.
- 岩本寿一・新保久弥, 1964, 新潟油田地における有孔虫化石による古地理学的推察. 化石, 8号, p.1~11.
- 金原 均二, 1940 a, 新潟油田の地質 (続), 石油技協誌. vol. 13, no. 2, p. 62~93.
- KANEHARA, K., 1940b, Neogene fossils from South Echigo. *Bull. Imp. Geol. Surv. Japan*, vol. 27, no. 2, p. 1-19.
- 吉良 哲明, 1956, 原色日本貝類図鑑. 保育社, p.1~204.
- 鯨岡 明, 1962, 荒谷相の意味するもの (新潟盆地における油田および構造性ガス田の生成条件に対する一考察). 石油技協誌, vol. 22, no. 6, p. 520~556.
- NAGAO, T., 1928, Paleogene fossils of the Island of Kyushu, Japan. *Sci. Rep., Tohoku Imp. Univ., 2nd Ser.*, vol. 9, no. 3, p. 97-128.
- NODA, H., 1962, The geology and paleontology of the environs of Matsunoyama, Niigata Prefecture, with reference to the so-called Black Shale. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd Ser.*, vol. 34, no. 3, p. 199-236.
- 大森 晶衛, 1967, 中部日本第三紀後期における “*Pleurotomalia*” 海進について. 柴田秀賢教授退官記念論文集, p. 262~271.
- SASAKI, K., and USHIJIMA, N., 1967, Sedimentation of graded sandstones in the Shiya and Nishiyama Formations, Higashiyama oil belt, Niigata Prefecture, Japan. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 3rd Ser.*, vol. 10, no. 1, p. 1-19.
- TAKEDA, H., 1953, The Poronai Formation (Oligocene Tertiary) of Hokkaido and South Sakhalien and its fossil fauna. *Hokkaido Assoc. Coal Mining Tech. Geol. Soc., Studies on coal geol.*, no. 3, p. 1-103.
- 滝 康・大塚弥之助, 1943, 東亜産現生化石貝類の研究——Genus *Turricula* Dall. 東亜産現生化石貝類の研究第 1 輯, 第 3 篇, p. 93~108.
- TSUDA, K., 1959, New Miocene molluscs from the Kurosedani Formation in Toyama Prefecture, Japan. *Jour. Fac. Sci., Niigata Univ., Ser., 2*, vol. 3, no. 2, p. 67-110.

討 論

鎌田泰彦 (長崎大) : *Turricula* 属の世界的な Geological range を伺いたい。

野田 : *Turricula timorensis* と *Turricula subtimorensis* の二種が Krumbeck (1924) によってチモールの上三畳紀から報告されているが両種は別属に属する。従って中生代の記録はなくアメリカ, 及び日本でも Eocene から出現し Recent までの range を有する。ただデンマークの Danian から類似した化石種が報告されているが検討

中である。

鎌田 : *Turricula nagaoi* n. n. としたものは *Pseudoperissolax* cf. *blakei* のことか、もしそうだとすれば *P. yokoyamai* Suzuki et Ito が先取している。

野田 : *Turricula nagaoi* n. n. としたものは御指摘の *Pseudoperissolax* cf. *blakei* (= *P. yokoyamai* Suzuki et Ito) と同様、萬田野層より産出しますが、後者とは異なり長尾 (1928) の *Turricula* sp. とされていたものである。

茂庭層の貝化石群集*

増 田 孝 一 郎**

I. ま え が き

ある化石産地における化石群集は、化石を含んでいる地層が堆積した環境条件の特徴をよく反映している。すなわち、岩相を規定した環境条件が、化石群集の特徴をも規定していると考えなければならない。したがって、化石の研究を進めるに当っては、化石群集を堆積相との関連で、より正確にとらえることが最も基本的なことになる。このような基本的な考察がなされない限り、正確な地層の対比、古生態の解明その他多くの問題について深く追求していくことはできないと言ってよい。

今回筆者が取り上げた茂庭層は、仙台市の南部に広い範囲にわたって発達していて、古くから多くの研究者によって層位学的・古生物学的研究が行なわれ、貝類、腕足類、ウニ類、サンゴ類、有孔虫類化石などが多産することで知られていた。これらの化石群集は、当然のことではあるが、広い範囲にわたって一様に分布しているのではなく、それぞれの産地でそれぞれの特徴を示す化石群集によって代表されている。例えば、茂庭層の代表的な化石として知られている *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *japonica* YABE についてみると、現在まで多くの化石産地の中の 2 個所から産出しているだけである。しかも、その中の 1 個所からは稀に産出するに過ぎない。その他の化石についても全く同様で、それぞれの化石はある限られた地域にだけ分布している。しかし、一般に茂庭層の化石と言った場合には、このような化石群集の地域的変化はほとんど無視されて、あたかも、茂庭層の分布している地域全体から一様に産出しているかのように考えられ易い。このことは茂庭層の場合に限ったことではなく、各地における化石群集についても全く同様で、化石群集のとりえ方が、研究者の間で違うためしばしば化石層序、地層の対比などの問題について、混乱が生じた原因になっていると考えられる。

筆者は以上のような観点に立って、茂庭層の化石群集について考察を試みた。

II. 謝 辞

本研究に当り、終始御討議を賜り、有益な助言を頂いた、東北大学理学部地質学古生物学教室の畑井小虎教授に対し深甚なる感謝の意を表する次第である。また、茂庭層の化石採集に御協力を頂いた中村正樹、五十嵐楯夫、伊藤真伍、渡辺宣隆の諸氏に感謝する。

III. 地 質 の 概 要

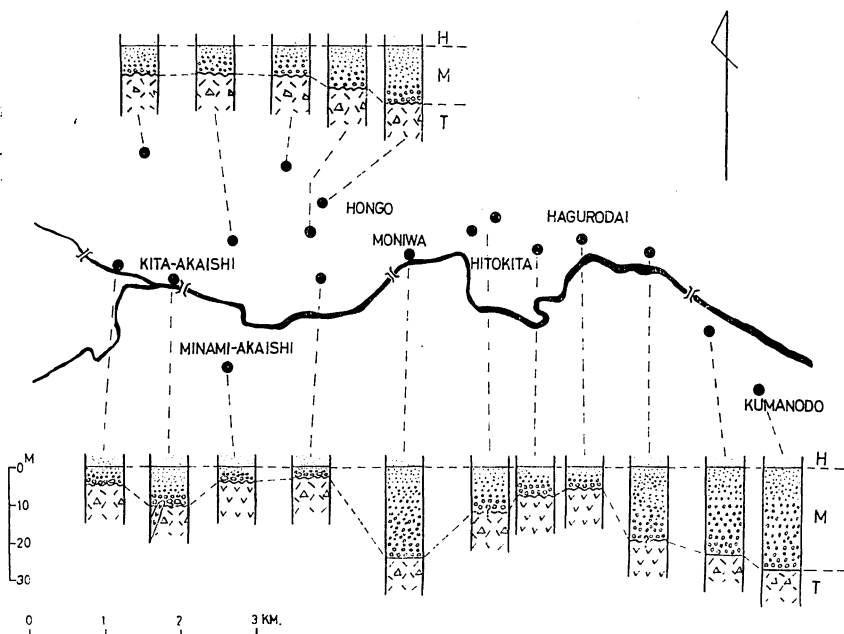
本地域における最下部をなす地層は高館安山岩（高館火山砕屑岩層）で、普通輝石安山岩、両輝石安山岩、石英安山岩などの熔岩、凝灰角礫岩、火山角礫岩、凝灰岩などで構成

* K. MASUDA : Molluscan fauna of the Moniwa Formation, Sendai.

** 宮城教育大学地学教室

されている。本層はおもに、羽黒台から北赤石にいたる名取川の南部に広く分布している。高館安山岩の上に重なる地層が旗立層で、下部から上部へ礫岩、粗粒砂岩、中粒～細粒砂岩、凝灰質砂岩、シルト岩、浮石質凝灰岩などで構成されている。本層下部の礫岩～粗粒砂岩部が茂庭部層（HATAI, 1960）と呼ばれ、雲母片を多く含む中粒～細粒砂岩を最下部とする旗立層の本体から区別されている。茂庭部層は従来茂庭層と呼ばれているものであるので、本論でも便宜上茂庭層と呼ぶことにする。

茂庭層と下位の高館安山岩とは、本地域の西部地域および羽黒台地区では明らかな不整合関係であるが、茂庭地区および羽黒台地区の東部地域では、両者は整合あるいは指交の関係である。また南西部の村田町足立地区および南東部の亘理町地区では、明らかな不整合関係である。本層の厚さは数 m から 20 m 以上まで地域的に変化しているが、この変化は下位の高館安山岩の起伏とよく対応している（第1図）。



第1図 仙台市南西部における茂庭層の地質柱状図

H : 旗立層, M : 茂庭層, T : 高館安山岩

化石は貝類、腕足類、ウニ類、サンゴ類、フジツボ類、コケ虫類、海綿類、有孔虫類などのほか、サメの歯も茂庭層の分布している地域全体を通じて、比較的多量に含まれている。しかし、茂庭層の厚さが極端に薄くなっている南赤石、亀ヶ森東方の沢付近、村田町足立西方付近および亘理町下郡付近などでは、化石がきわめて少ないか、あるいは穿孔貝の巢穴化石以外は全く含まれていない。

IV. 化 石 の 産 状

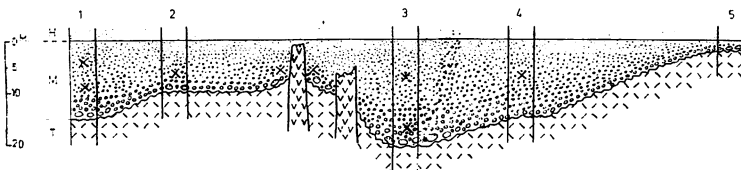
化石群集が、それらを含む地層が堆積した環境条件の特徴を反映していることは前述したが、これらの化石群集の産状もまた、当然環境条件をよく反映していると考えなければならない。したがって、化石群集を解析する場合には産状を無視することはできない。しかしながら、一般に行なわれているように、単に各産地毎の化石種のリストをあげたり、あるいは産地と無関係に地層全体からの化石種のリストをあげた場合には、化石産地における化石群集の特徴、すなわち個体数の多少、破片が完全なものか、成貝か幼貝かなどことは全く無視されて、リストにあげられたすべての種は全く同価値のものとして取扱われてしまう結果となる。これでは化石群集を正しくとらえることができないことはもちろんである。この問題については、すでに筆者は詳しく論じたことがある（増田孝一郎，1963，1965，MASUDA, 1967 a, b）。

このような意味で、茂庭層のおもな化石産地における化石の産状と岩相について、以下簡単に記述する。

1. 北 赤 石 付 近 (第2図)

北赤石付近では、第2図の模式断面図に示したように、茂庭層はきわめて起伏の激しい凝灰角礫岩、火山角礫岩などよりなる高館安山岩、およびこれら貫いている岩脈上になっている。最下部をなす礫岩は、巨礫から細礫にいたるさまざまな大きさの円礫よりなり、石灰質砂岩によって固められている。この礫岩中には水磨されたり、破片となっている多くの貝類、腕足類、サンゴ類その他の化石が不規則に含まれている。また時には、巨礫と巨礫の間を埋めて、水磨された比較的偏平な二枚貝が、他の化石や礫とともに、直立に近い状態で見られることがある。このような二枚貝の産状は、MII (1957) が報告した、青森県浅虫海岸における現生ホタテガイの死殻の集積状態に似ている。したがって、北赤石におけるこのような産状は、潮汐流のような動揺する流れの影響下にあった、不規則な海底面をなした浅海での堆積を暗示している。

礫岩中の巨礫の若干のものの表面に、またある場合には表面と下面の両面に、穿孔貝によって穿孔された多くの巣穴が見られる。巣穴の多くはその上端が削られていて皿状になっていたり、つぼ状になっているが、時には完全な形で残っていてイチジク状をなし、その中に穿孔貝が保存されていることがある。



第2図 北赤石周辺の茂庭層の模式柱状断面図

1 ; 除発電所下流, 2 ; 中谷, 3 ; 北赤石, 4 ; 亀ヶ森西方の沢, 5 ; 亀ヶ森東方の沢入口

礫岩は上部に次第に細礫岩ないし礫質極粗粒砂岩になるとともに、含まれている化石も著しく変化している。すなわち、下部の礫岩中に多く含まれていた巻貝、サンゴ、フジツボなどの化石は見られず、両殻が揃っていて自生の状態を示す *Panope* や、多少水磨されている *Nanaochlamys notoensis* (YOKOYAMA), *Nipponopecten akihoensis* (MATSUMOTO) などの二枚貝が、層理にほぼ並行に散点的に含まれているに過ぎない。 *Lepidocyclina* が含まれているのはおもにこの層準である。最上部を占めている粗粒砂岩中には化石はほとんど含まれていない。

秋保街道の切割りでは、安山岩の岩脈が凝灰角礫岩を貫いて突出しており、その不規則な表面には穿孔貝の巣穴が多く認められる。この岩脈の凝灰角礫岩最上面からの高さは、最高で約 4m あり、その表面の形はきわめて不規則である。これは明らかに、侵蝕作用に対する安山岩と凝灰角礫岩の抵抗の差によって生じたものである。この岩脈の下底部は、穿孔貝の巣穴を持った巨礫や、サンゴ、貝化石などを多く含む礫岩でおおわれているが、次第に上部に細礫岩～極粗粒砂岩に変わり、散点的に層理に並行に配列した水磨された二枚貝を含むようになる。岩脈の最上部をおおう粗粒砂岩は化石を全く含まず、直ぐに旗立層の本体に移り^{なから}変っている。

北赤石西方の中谷付近の名取川沿岸では、前記北赤石付近と全く同様な岩相と、化石の産状を示している。

以上の産地における代表的な化石としては *Chlamys arakawai* (NOMURA), *Ch. nisataiensis* OTUKA, *Nanaochlamys notoensis* (YOKOYAMA), *Nipponopecten akihoensis* (MATSUMOTO), *Pitar itoi* (MAKIYAMA), *Panope* cf. *kanomatazawaensis* AKUTSU, *Chlorostoma protonigerrima* (NOMURA), *Turbo parvuloides* NOMURA, *Cheilea yanagawaensis* NOMURA and ZINBO, *Coptothyris grayi* (DAVIDSON) などのほか、多くの造礁サンゴ類およびフジツボ類などがあげられる。これらの中、比較的上部に多いものは、*Chlamys nisataiensis*, *Nanaochlamys notoensis*, *Nipponopecten akihoensis* などである。

北赤石の東方、亀ヶ森の東側の沢入口付近では、穿孔貝の巣穴を持った巨礫を含む薄い礫岩が、不規則面をなした火山角礫岩上に乗っているが、この礫岩中には化石はほとんど認められない。しかし、高館安山岩が少し低くなっている所では、茂庭層の厚さが若干増加し、少量の貝化石を含んでいる。

2. 南赤石南方

南赤石より坪沼に至る道路の切割りで、きわめて不規則な石英安山岩の侵食面上に、円磨された巨礫を含む細礫岩がのっているのが見られる。巨礫には穿孔貝の巣穴は認められないが、下位の石英安山岩の表面には多くの巣穴が認められる。巣穴には完全な形で保存され、中に穿孔貝が残っているものもあるが、多くのものはその上端が削られて不完全な形になっている。不完全な形の巣穴は細礫を含む極粗粒砂岩で埋められていて、時としてその中に *Barbatia*, *Phylactiderma*, *Irus* などの二次居住者や、貝やサンゴなどの破片が含まれていることもある。また、巣穴の内面や石英安山岩の表面に近い割れ目には、Worm tube が付着していることもある。ここでの茂庭層の厚さは約 3m で、最下部の巨礫を含む細礫岩から上部に、偽層をなす粗粒砂岩に変っているが、化石は前記巣穴および

その中に入っているもの以外は全く含まれていない。

3. 馬 引 沢 (北赤石の西北方)

ここでの化石は、茂庭層中下部の細礫岩ないし礫質極粗粒砂岩中に不規則に含まれていて、水磨されたり破片になっている貝類、腕足類、フジツボ類が大部分を占めている。最下部の礫岩中には化石は含まれていない。代表的な化石は、*Chlamys nisataiensis*, *Placopecten nomurai* MASUDA, *Kotorapecten kagamianus moniwaensis* (MASUDA), *Coptothyris grayi* などである。

4. 本 郷 西 方

ここでは不規則面をなす火山角礫岩上に、中～巨礫岩がのり上部に次第に細礫岩～極粗粒砂岩に変っている。下部の礫岩中には化石は全く含まれていないが、上部の細礫岩中には、貝、腕足類、フジツボなどが不規則に含まれている。代表的な化石は *Ostrea* sp., *Myadora okadae* HATAI and MASUDA, *Coptothyris grayi* などであるが、破片となっているものは少ない。*Ostrea* が小型のものばかりであることも注目される。

5. 茂 庭

石灰質砂岩で固められた中礫岩が、下位の火山角礫岩ないし凝灰角礫岩上に重なりまた指交している。この礫岩中には巨礫も稀に含まれているが、穿孔貝の巢穴は認められない。茂庭における礫岩は比較的厚く、上部に次第に細礫岩～粗粒砂岩に変っているが、礫岩中に極粗粒砂岩を挟在することがある。化石は貝類、腕足類、ウニ、フジツボ、コケ虫、有孔虫などが全体を通じてきわめて多量に含まれている。二枚貝化石は両殻の揃ったものはほとんどない、層面にほぼ並行して配列している。保存は一般に良好であるが、水磨されているものも少なくない。代表的な化石には、*Placopecten nomurai*, *Aequipecten yanagawaensis* (NOMURA and ZINBO), *Nanaochlamys notoensis*, *Kotorapecten kagamianus moniwaensis*, *Ostrea* sp. などのほか *Lepidocyclina* がある。

6. 人 来 田 付 近

人来田の北西部に当る荒井沢では関係不明で凝灰角礫岩上に中礫岩がのり、上部に次第に細礫岩～極粗粒砂岩に変っているが、細礫岩中にはきわめて多くの貝化石が含まれている。二枚貝のうち、*Joannisiella meisensis* (MAKIYAMA) は両殻の揃ったものが大部分を占めているが、その他の二枚貝では両殻の揃っているものはほとんどない。しかし、水磨されたり、破片となっているものは少なく、層面にほぼ並行に配列している。代表的な化石は *Joannisiella* のほかに、*Nanaochlamys notoensis*, *Nipponopecten akihoensis*, *Kotorapecten kagamianus kagamianus* (YOKOYAMA), *Coptothyris grayi*, *Terebratulina moniwaensis* HIATA などがある。

人来田の北東部では、安山岩の不規則面上に中礫岩～細礫岩がのり、その中に多くの化石が含まれている。化石は層面にほぼ並行に配列し、多くは水磨されたものであるが、破

片になっているものは少ない。代表的な化石は *Chlamys kumanodoensis* MASUDA, *Nanaochlamys notoensis*, *Nipponopecten akihoensis*, *Joannisiella meisensis*, *Coptothyris grayi*, *Terebratulina moniwaensis* などである。

7. 羽 黒 台

不規則な安山岩の侵食面上に多くの化石を含む中～細礫岩がのっている。化石は水磨されているものや、破片になっているものが多く、不規則に含まれている。基盤の安山岩の表面には穿孔貝による巣穴が認められるが多くはない。代表的な化石は *Chlamys kumanodoensis*, *Nanaochlamys notoensis*, *Nipponopecten akihoensis* などである。

8. 熊 野 堂 付 近

茂庭層下部は細礫岩よりなり、下位の凝灰角礫岩と指交関係で重なっている。礫岩中には多少水磨された多くの貝類、単体サンゴ、腕足類などが、層面にほぼ並行に配列している。代表的な化石は *Chlamys kumanodoensis*, *Nanaochlamys notoensis*, *Aequipecten yanagawaensis*, *Kotorapecten kagamianus kagamianus*, *Oxyperas takadatensis* (MATSUMOTO), *Flabellum* sp., *Coptothyris grayi* などである。

9. 亘 理 町 下 郡 (常盤線トンネル付近)

安山岩の不規則な侵食面上に、穿孔貝の多くの巣穴を持つ、多くの巨礫を含む厚さ約 1 m の細礫岩～極粗粒砂岩がのっているが、そのほかの化石は全く含まれていない。安山岩の表面にも巣穴が認められる。巣穴は巨礫中のもの、基盤のもののいずれも上部が削られている。

10. 大河原町金ヶ瀬

礫質な石灰質砂岩～細礫岩中に、多くの貝類、腕足類、ウニ、海綿などの化石が、層面にほぼ並行に配列している。二枚貝化石のうち少数のものは、両殻が揃っている。全体として保存は良好で、水磨されているものは少ない。代表的な化石は *Kotorapecten kagamianus kagamianus*, *Aequipecten yanagawaensis*, *Aphrocallistes* sp. などである。

11. 村田町足立西方

多くの穿孔貝の巣穴を持つ巨礫を含む礫質粗粒砂岩が、安山岩の不規則な侵食面上にのっている。化石は *Aphrocallistes* sp., *Coptothyris grayi* などが含まれているが、貝化石はほとんど認められない。基盤の安山岩の表面にもまた多くの巣穴が認められるが、上端が削られているものが多い。ここで茂庭層の厚さは約 2m に過ぎない。

V. 化 石 群 集

茂庭層の貝化石については MATSUMOTO (1930) および NOMURA (1940) によって報告され、多数の貝化石が記載された。野村は、北赤石、南赤石、基石、茂庭、熊野堂産の

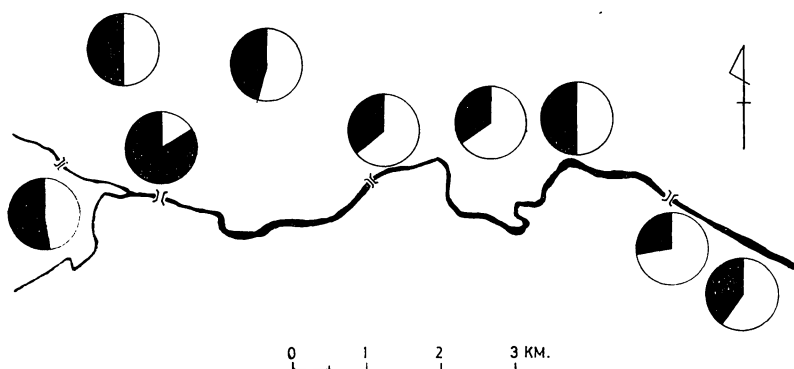
貝化石を記載し、おもに暖海の岩礁棲の貝類よりなると報告している。1954 年大山桂は、NOMURA (*ibid.*) が報告した茂庭層の貝類化石の中、北赤石と南赤石からの貝化石のリストを基に、個々の種について詳しく検討して当時の水塊を考察している。

筆者は NOMURA の報告した化石産地を含む広範囲の数多くの化石産地から、貝類化石を主とする多くの化石を採集した。この場合、各産地における採集の難易には著しい差は認められなかった。同定した化石は表 1 に示した通りであるが、この表から化石群集が地域的に相当に変化していることが判る。もちろん、これらすべての産地が厳密な意味での同一層準であるとはいえないが、ほぼ同一層準に近いものであることは層位学的に確められている。ここで、NOMURA は北赤石と南赤石の産地を別にしてしているが、両産地は連続しているので NOMURA の南赤石の産地は北赤石に一括して取扱った。

表 1

[illegible]

各産地における化石群集の中、普通に産出するものについて、岩礁棲と考えられるものと、それ以外のものとを比較検討した結果は第3図に示した。この図で岩礁棲のものが50%以上を占めている所は、北赤石、中谷、馬引沢、本郷西方を除いては、いずれも穿孔貝の巣穴が基盤や巨礫に認められる地域であり、茂庭層が下位の高館安山岩と明かな



第3図 産地毎の岩礁棲貝類（黒色部）と砂底棲貝類の比率

不整合関係で接している所である。これらの地域は、はじめ水流の影響のきわめて著しい岩礁地帯であったが、海進が進むにつれて岩礁棲以外の貝類が他から運搬されて来て、そこに棲息していた岩礁棲の貝類とともに堆積したのであろう。これは前述した産状からも考えられることである。したがって、地層中における現象面としては、岩礁棲貝類の比率がこれらの産地では相対的に低くなったと考えられる。このような現象は、現在の岩礁海岸における突出した岩礁と岩礁の間の凹地に見られる、岩礁棲および砂底棲貝類遺骸の混在の状態と全く同様である。

貝類化石その他の化石を全く含まないか、あるいはほとんど含んでいない茂庭層が分布している所は、南赤石の南方、亀ヶ森東方の沢、亘理町下郡、村田町足立西方付近などで、これらの地域ではいずれも穿孔貝の巢穴が基盤をなす高館安山岩の安山岩、または石英安山岩中か、あるいはその上にのる火山岩の巨礫中に認められ、茂庭層と高館安山岩は明瞭な不整合関係で接している。さらに、茂庭層の厚さは他の地域と比べて極端に薄くなっている。これらのことから、上記の地域は明らかに岩礁の発達していた激しい侵食作用の場であったと考えられる。また、前述した北赤石の岩脈に見られるように、突出した岩脈（岩礁）に茂庭層がアバットしていることもこのことを示している。このような起伏の激しかった海底には、はじめ若干の巨礫が散在し、細粒の堆積物は堆積できない程の強い水流の影響下にあったのであるが、海進が進むにつれて巨礫を埋めて細粒堆積物が堆積したと考えなければならない。しかし、これらの地域では穿孔貝以外のものはきわめて少数であったか、あるいは激しい水流によって運搬されてしまったものと思われる。

以上のような岩礁地帯とは別に、茂庭層が高館安山岩と指交または整合関係で接している所では、砂底棲の貝類の中に岩礁地帯から流されて来た水磨された貝類が混在している。貝類化石以外では、造礁サンゴ類、フジツボ化石などが多産する所も上述した岩礁棲貝類の多い所だけに限られている。また、*Lepidocyclina* は北赤石では巨礫を埋めている細礫～極粗粒砂岩、および上位の極粗粒砂岩中に少数含まれているが、茂庭では細礫～極粗粒砂岩中に多く含まれているので、茂庭より東方の砂底棲貝類の多い地域からの産出が

予想される。

このような化石群集の地域的変化は、筆者が報告した (MASUDA, 1958), *Kotorapecten kagamianus* group の地域的な変化ともよく対応している。すなわち, *K. kagamianus* (s. s) が人来田よりも東部地域に限られているに反し, *K. kagamianus moniwaensis* は茂庭から西方の地域および羽黒台だけに限って産出している。つまり, 岩礁地帯ないし岩礁地帯に近い所には *K. kagamianus moniwaensis*, それ以外の所には, *K. kagamianus* (s. s) が生きていたと考えられる。これら両者の形体的な差は, 放射肋の数と殻の深さであるが, このような分布の違いは環境条件の差をよく反映しているのであろう。

本地域の火山岩中に穿孔している穿孔貝については, 既に報告したように (MASUDA, 1968), *Pholadidea* sp. が基盤に直接穿孔しているものと, 基盤上に乗っている火山岩の巨礫に穿孔しているものなどがある。現在のところ, 火山岩中に穿孔している現生の穿孔貝に関する資料は全く知られていないが, 堆積岩中に穿孔している穿孔貝について筆者が知る限りでは, 外洋に面した岬のような所に多く, しかも岩石の表面よりも凹んだ部分や縁の方に多いのが普通である。このような現生種の分布状態は, 本地域における火山岩中の穿孔貝の産出状態と同様である。*Pholadidea* が機械的な穿孔を行なうことは一般に認められていて (TURNER, 1954), 片麻岩やはれい岩などの岩石中に知られているほか, 古生代, 中生代のスレートや砂岩中にも穿孔している。しかし, *Pholadidea* の貝殻自身よりも堅い火山岩のような岩石に, どのようにして穿孔するかは現在のところ不明である。

巨礫に穿孔している場合は, 表面だけでなく下面にも巣穴が認められることがあるが, このことは堆積環境を考察する上に重要である。本地域内で, 巨礫の表面だけに巣穴が認められている所は, 村田町足立および亘理町下郡であるが, その他の所では両面に認められる。しかも, 巣穴の大きさから判断して多くのものは成員になっていたと思われる。現生の穿孔貝が礫に穿孔している場合, 礫はおもに巨礫でそれ以下の大きさの礫にはきわめて稀である。このことは, 穿孔貝の穿孔と礫の大きさとの間に密接な関係のあることを示している。穿孔貝が海底の礫に穿孔するためには, 礫が浅い海底にある期間定着し, しかも細粒の堆積物が堆積できないような, 強い水流の影響下で露出していることが必要である。もし礫が水流によって簡単に移動されてしまう程の大きさであったり, 細粒堆積物によって埋められてしまうと, 礫の表面に付着した穿孔貝の幼生は成長することができなくなることは明らかである。したがって, 巣穴のある巨礫の存在は, それがある期間海底に定着, 露出し, 細粒堆積物が堆積できないような強い水流の影響下にあったことを示している。さらに, このような巨礫はあまり遠くまで運搬されるとは考えられないので, 穿孔された場所があるいはすぐ近くで堆積したものであると考えなければならない。また, 巨礫の表面と下面の両面に巣穴がある場合には, 上述のような環境下で巣穴が作られた後に, 水流によってひっくり返され, 再びある期間強い水流の影響下で定着露出していたことを示している。本地域内におけるこれら穿孔貝の分布もまた, 前述した化石群集の内容, 産状とよく一致している。

茂庭層中に普遍的に含まれている貝化石のうち, *Nanaoclamys notoensis* および *Nipponopecten akihoensis* について殻の大きさの地域的変化をみると, *N. notoensis* では, 北赤石付近で 30~50cm, 茂庭で 60~80cm, 人来田で 30~60cm, 羽黒台で 40~60cm, 熊

野堂で 50~90cm などの大きさのものが多く、全般的に西部地域で小さく、東部地域で大きくなっていて岩礁棲の貝殻の多い所で小さくなっている傾向が認められる。*N. akihoensis* についてもほぼ同様である。

VI. 総 括

茂庭層の貝化石群集は暖海、外洋性のもので、北赤石を中心とした西部地域および羽黒台付近の岩礁棲貝類と、茂庭・人來田地域と熊野堂、金ヶ瀬などの砂底棲貝類を主とした群集に大きく分けられる。また、貝類化石以外の化石の地域的変化も貝類化石の変化と対応している。

主 要 参 考 文 献

- HANZAWA, S., HATAI, K., IWAI, J., KITAMURA, N. and SHIBATA, T., 1953, The Geology of Sendai and its Environs. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd Ser. (Geol.)*, vol. 25, p. 1-50.
- HATAI, K., 1960, Japanese Miocene Reconsidered. *Ibid., Spec. Vol.* no. 4, p. 127-153.
- and MASUDA, K., 1966, A new Miocene *Myadora* from Sendai, Miyagi Prefecture, Northeast Honshu, Japan. *Saito Ho-on Kai Mus., Res. Bull.*, no. 29, p. 32-34.
- MASUDA, K., 1958, On the Miocene Pectinidae from the Environs of Sendai; Part 12, On *Pecten kagamianus* YOKOYAMA. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, no. 32, p. 271-284.
- , 1963, 貝類化石群集よりみた日本の新第三系。化石, 日本古生物学会, No.5, p.27-38.
- , 1965, 能登半島東印内層の貝類化石群集と堆積相。同上, No.10, p.24-27.
- , 1967a, Molluscan Fauna of the Higashi-Innai Formation of Noto Peninsula, Japan - I. A General Consideration of the Fauna. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, no. 64, p. 261-293.
- , 1967b, Molluscan Fauna of the Higashi-Innai Formation of Noto Peninsula, Japan - II. Remarks on Molluscan Assemblage and Description of Species. *Ibid.*, no. 64, p. 317-337.
- , 1968, Sandpipes penetrating Igneous rocks in the Environs of Sendai, Japan. *Ibid.*, no. 72, p. 351-362.
- and TAKEGAWA, H., 1965, Remarks on the Miocene Molluscs from the Sennan District, Miyagi Prefecture, Northeast Honshu, Japan. *Saito Ho-on Kai Mus., Res. Bull.*, no. 34, p. 1-14.
- MATSUMOTO, H., 1930, On the Marine Faunae of Three Fossil Zones of the Upper Miocene of Natori District, Province of Rikuzen. *Sci. Rep., Tohoku Imp. Univ., 2nd Ser. (Geol.)*, vol. 13, no. 3, p. 95-109.
- MII, H., 1957, Peculiar Accumulation of Drifted Shells. *Saito Ho-on Kai Mus.*,

Rés. Bull., no. 26, p. 17-24.

NOMURA, S., 1940, Molluscan Fauna of the Moniwa Shell Beds Exposed along the Natori-gawa in the Vicinity of Sendai, Miyagi Prefecture. *Sci. Rep., Tohoku Imp. Univ., 2nd Ser. (Geol.)*, vol. 27, no. 1, p. 1-46.

大山 桂, 1954, 外洋水の化石群集 (その 2). 資源科学研究所彙報, No.34, p.89-100.

仙台団体研究グループ, 1958, 仙台付近の第三系の再検討 (予報). 地球科学, No.37, p.60-66.

SHIBATA, T., 1962, Geology of the Sendai and Nanakita-Sanbongi Areas, Miyagi Prefecture. *Sci. Rep., Tohoku Univ., 2nd Ser. (Geol.)*, vol. 34, no. 3, p. 239-301.

TURNER, R., 1954, The Family Pholadidae in the Western Atlantic and the Eastern Pacific. Part 1-Pholadinae. *Johnsonia*, vol. 3, no. 33, p. 1-64.

雨竜炭田の中部第三系の貝化石群*

大 原 隆** ・ 菅 野 三 郎***

ま え が き

雨竜炭田は、道央の石狩炭田と道北の苫前・天北両炭田の間にあって、これら炭田の第三系や含貝化石群を総括するために重要な位置を占めている。しかし、雨竜炭田の第三系は、層相の変化が著しく構造も複雑であり、十分な層位学的資料が少なく、含貝化石群の特徴も詳しく分っていない。

筆者らは、日高帯西縁に発達する第三系の貝化石群の時代的・地域的変遷を再検討しており、最近、雨竜炭田の第三系の貝化石群を層位学・古生物学的に検討したので、その概要を報告する。

この調査を進めるに当り、種々の貴重な御助言をいただいた東京教育大学橋本亘教授に深く感謝する。また、末公表の資料をみせていただき有益な御教示をいただいた地質調査所須貝貫二博士、曾我部正敏氏、松野久也博士、対島坤六博士、佐川 昭氏、山口昇一氏、石油開発公団吾妻稷博士、大倉 保氏、猪間明俊氏、宿泊の便宜を与えていただいた雨竜炭礦株式会社、天塩炭礦鉄道株式会社、留萌豊平炭礦株式会社、明治鉱業株式会社、達布営林署に厚く感謝する。

雨竜炭田の地質概要

雨竜炭田の第三系は、小平薬川の中記念別沢中流に核をもつ中記念別ドームをつくる中・上部蝦夷層群を基盤として、下位より雨竜、達布、小平の各層群に分けられる。これらの第三系は、構造的に E-W 性の方向をとる炭田北部のものと、NW-SE 性の方向が卓越する炭田主部のものに分けられ、両構造の境界にあたる小平薬川に沿って天狗山断層がある。また、炭田主部の構造の西縁には幌尻断層がある。

雨竜層群は、中記念別ドームの南西縁で上部蝦夷層群を不整合に覆い、同ドームの北西縁や幌似太刀別川の支線沢中流では断層をもって中・上部蝦夷層群と接している。雨竜層群は、幌似太刀別川上流の昭和炭山付近にて、下位から白木、雨竜、太刀別、沼田の各層に分けられている。白木層は塊状の暗灰色シルト岩からなり、基底部に中粒礫岩（厚さ、1m）、最上部に炭層（山丈、3m）をもち、海生や汽水生貝化石を産し、200m 前後の厚さになる。雨竜層は、淡緑灰色中粒砂岩と暗灰色砂質シルト岩の互層からなり、7~8 枚の稼行炭層を伴ない約 300m の厚さとなる。太刀別層は、主に青緑色中粒砂岩からなり、暗灰色砂質シルト岩をはさみ、*Corbicula tokudai* を多産し約 100m の厚さになる。沼田層は、淡緑灰色中粒砂岩と暗灰色砂質シルト岩の有律互層からなり、500m 以上の厚さにな

* T. OHARA and S. KANNO : Mid-Tertiary molluscan faunas of the Uryu coal-field,

** 千葉大学理学部地学教室

*** 東京教育大学理学部地質学鉱物学教室

る。雨竜層群は、留萌川の豊平沢上流や小平薬川のポン沖内沢上流、下記念別沢、ソウシュベツ（砂寒別）沢なども広く分布するが、これらと模式層序との関係は十分に解明されていない。

達布層群は、雨竜層群を軽微な平行不整合で被覆し、下部の下記念層と上部の達布層に分けられる。下記念層は、塊状、暗灰～青緑色、細～中粒砂岩からなり、400～450mの厚さとなる。下記念層の基底には、白色や朱色のチャートの細礫からなる礫岩（0.5～1m）と暗緑色の海緑石砂岩（1～3m）があり、上限付近には黄灰色の凝灰質中粒砂岩と炭質物の有律互層からなる“虎の皮層”（20～35m）がある。また、下記念層の基底及び上限から100～150mには、堅硬な青緑色中粒砂岩（50～80m）があり、貝化石や *Lingula* を産する。達布層は、塊状の暗灰色泥岩からなり、貝化石や蟹の爪（*Callianassa muratai*）を中核とする泥灰岩の団塊（直径、2～100cm）を含み、厚さ500mに達する。達布層群は、上位の小平層群袋地層に顕著な不整合で被覆され、留萌川の豊平沢や小平薬川のポン沖内沢では達布層を欠くことがあり、その削剝量が500mと推定される。

小平層群は、下位より袋地、本陣の沢、新雨竜、古丹別の各層に分けられる。袋地層は、堅硬な青～灰緑色中粒砂岩と硬質な淡灰色シルト岩の不規則な互層からなり、岩相や層が著しく変化し、700mの厚さに達する。本陣の沢層は、袋地層を不整合におおい、炭質物に富む淡灰色細～中粒砂岩と暗灰色砂質シルト岩の有律互層からなり、基底付近に山丈1～1.5mの炭層をもち、350m前後の厚さとなる。新雨竜層は、海進期に形成され、下部に灰緑色中粒砂岩と暗灰色砂質シルト岩の有律互層（幌新砂岩・シルト岩互層）や青緑色中粒砂岩（十五線沢砂岩）があり、中部にチャートの中粒礫からなる礫岩（天狗山礫岩）を伴うことがあって、上部に塊状の暗灰色砂質シルト岩（支線の沢シルト岩）が発達する。新雨竜層は、下位の異なった地層に overlap し、約1600mの厚さに達する。古丹別層は、炭田の北部にのみ分布し、下位の新雨竜層を北西から南東へ abut しながら不整合に覆い、砂質シルト岩、中～粗粒砂岩、細～中粒礫岩の不規則な互層からなり、異常堆積物を伴う Molasse 型の地層で、1000m以上の厚さとなる。

さらに、炭田南部の留萌市峠下町付近には、古丹別層より若い峠下層が分布し、沼田町恵比島付近には、峠下層より若い恵比島層が発達し、それぞれ新雨竜層を顕著な不整合で被覆する。

雨竜層群の貝化石群

雨竜層群の最下部を占める白木層は、*Nuculana* sp., *Crenella* sp., *Crassatella yessoensis*, “*Cyclina shirokiana*”, *Microcallista munroei*, *Pitar* cf. *sorachiensis* などの海棲貝化石や *Unio uryuensis*, *Gelonia hokkaidoensis*, *Cerithidea ishikariensis*, *Bellamy uryuensis* などの汽水棲や淡水棲の貝化石を産する（小石, 1928 ; YOKOYAMA, 1932 ; 宮島, 1959）。この群集は、石狩炭田の若鍋貝化石群と構成が似ており、温暖な内湾奥部に生息したものと思われる。また、雨竜層群の主部には、*Ostrea* sp., *Unio uryuensis*, *Margaritifera perdahurica*, *Lanceolaria pisciformis*, *Anodonta subjaponensis*, *Corbicula tokudai*, *Bellamy uryuensis*, *Semisulcospira fiscina* など汽水生や淡水生の貝化石を産し、“*Paphia* sp.”, *Solen* sp. などの海棲貝化石を稀に伴う（YOKOYAMA, 1932 ;

SUZUKI, 1941 ; 曾我部・藤井, 1959)。これらの貝化石や共産する温帯性落葉樹化石は、内湾周辺の温暖な古環境を暗示する。

達布層群の貝化石群

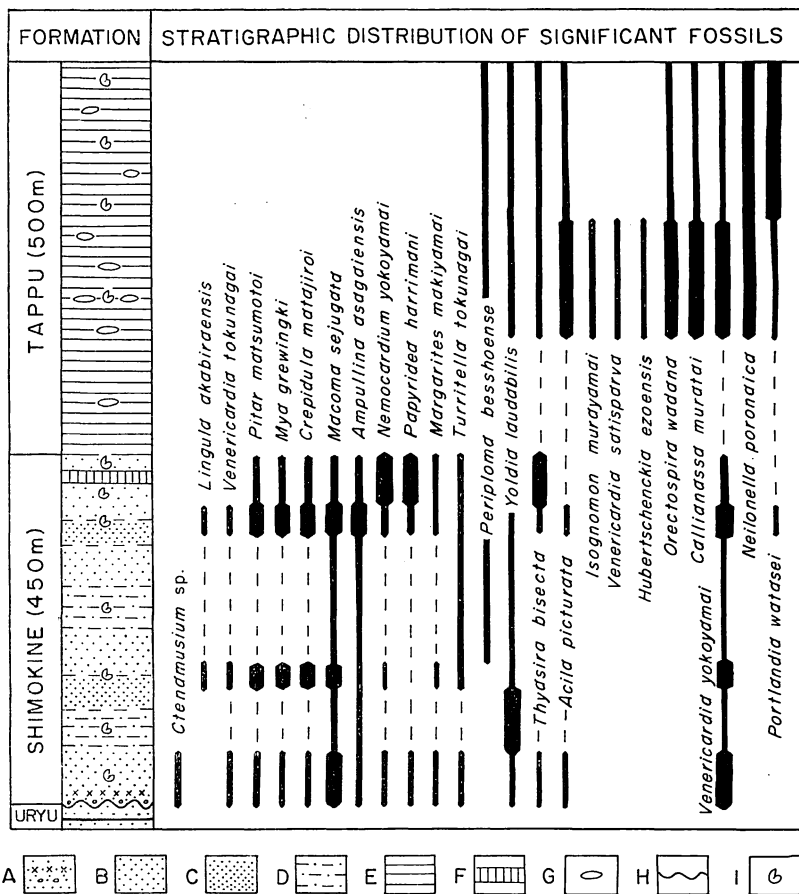
達布層群は、下部の砂岩からなる下記念層と上部の泥岩からなる達布層に分けられ、海生貝化石を多産する。

下記念層に産する貝化石は、ほとんど殻質を溶失しているが、大半の二枚貝が合弁で巻貝の保存も良く、準自生的ないし自生産状を示す。これら貝化石の構成や頻度は、岩相の垂直変化と共に変わり、下記念層の分帯に役立つ。すなわち、基底付近の炭質物を含む灰緑色中粒砂岩 (70~100m) には、*Venericardia yokoyamai*, *Macoma sejugata* が多産し、*Acila* cfr. *picturata*, *Yoldia laudabilis*, *Ctenamusium* sp., *Venericardia laxata*, *Pitar matsumotoi*, *Mya grewingki*, *Margarites makiyamai*, *Turritella tokunagai*, *Crepidula matajiroi*, *Ampullina asagaiensis*, *Ancistrolepis modestoides*, *Clathrus submaculosus*, *Dentalium ashiyaensis*などを伴っている。これらの貝化石を産する中粒砂岩の上位には、塊状の暗灰色細~中粒砂岩 (30~60m) があり、*Yoldia laudabilis*を普遍的に産し、*Nucula* sp., *Venericardia yokoyamai*, *Macoma sejugata*, *Natica* sp., *Neptunea* sp.などを伴うことがある。また、この細~中粒砂岩の直上及び 150~200m 上位には、堅硬な青緑色中粒砂岩 (50~80m) があって、それぞれの上限付近に *Venericardia yokoyamai*, *Macoma sejugata*, *Pitar matsumotoi*, *Mya grewingki*, *Crepidula matajiroi*を多産し、*Acila eximia*, *Yoldia laudabilis*, *Portlandia watasei*, *Venericardia laxata*, *Venericardia subnipponica*, *Venericardia tokunagai*, *Thyasira bisecta*, *Diplodonta confusa*, *Nemocardium yokoyamai*, *Dosinia* sp., *Angulus* sp., *Psammocola* sp., *Solen intermedius*, *Thracia kidoensis*, *Periploma besshoense*, *Cuspidalia makiyamai*, *Turritella tokunagai*, *Ampullina asagaiensis*, *Fulgoraria* sp., *Siphonalia* sp., *Dentalium ashiyaensis*などを伴っており、*Lingula akabiraensis*も産する。この二枚の堅硬な中粒砂岩の間には、塊状の暗灰色細~中粒砂岩 (150~200m) [が]あって、*Periploma besshoense*を普遍的に産し、*Yoldia laudabilis*, *Venericardia yokoyamai*, *Macoma sejugata*, *Turritella tokunagai*, *Dentalium ashiyaensis*などを伴うことがある。さらに、下記念層の上限付近に挟在する“虎の皮層”の上・下部には炭質物の多い中粒砂岩 (80~100m) があり、*Nemocardium yokoyamai*, *Thyasira bisecta*を多産し、*Yoldia laudabilis*, *Venericardia yokoyamai*, *Papyridea harrimani*, *Pitar matsumotoi*, *Macoma sejugata*, *Mya grewingki*, *Margarites makiyamai*, *Turritella tokunagai*, *Neptunea ezoana*, *Ampullina asagaiensis*, *Ancistrolepis modestoides*, *Dentalium ashiyaensis*などを伴っている。

このように、下記念貝化石群の構成属には内湾の中浅海帯付近で生息していたと思われるものが多く、主要な構成種は筑豊炭田の芦屋層群や常磐炭田の浅貝層の貝化石群の特徴種と共通する。しかし、下記念貝化石群は、後述する達布層や石狩炭田の石狩・幌内両層群の貝化石群と主要構成属・種を異にする。従来、下記念貝化石群は寒海系のものと考えられてきたが、*Crassatella*, *Nemocardium*, *Pitar*, *Dosinia*, *Turritella*, *Crepidula*など

の暖海域に特徴的な種類を多産し、温暖な古環境を暗示するように思われる。また、新生代には温暖な古気候の地域に多い *Lingula* が下紀念層に産することも温暖な古環境を示唆している。

達布層に産する貝化石は、殻質の残っているものが多く、大部分の二枚貝が合弁で巻貝の胚殻なども良く保存されており、準自生的ないし自生的産状を示す。貝化石は達布層の中～上部に多産するが、下部（基底～150m）には非常に少ない。達布層の中～上部に産する貝化石は、特徴種や頻度の差異から二つの群集に分けられる。すなわち、達布層の基底



第1図 達布層群産主要化石の層位的分布

A : 細粒礫岩と海緑石砂岩, B : 中粒砂岩, C : 堅硬な中粒砂岩,
D : 細粒砂岩, E : 泥岩, F : 虎の皮層, G : 泥灰岩, H : 不
整合, I : 貝化石.

から 150~350m 上位には、泥灰岩の団塊が多く、貝化石や *Callianassa muratai* を豊富に含んでいる。この層準では、*Acila picturata*, *Neilonella poronaica*, *Yoldia laudabilis*, *Yoldia sobrina*, *Isognomon murayamai*, *Venericardia satisparva*, *Venericardia tokudai*, *Venericardia yokoyamai*, *Thyasira bisecta*, *Hubertschenckia ezoensis*, *Periploma besshoense*, *Orectospira wadana*, *Turritella* cfr. *poronaiensis*, *Fulgoraria mega*などを産する。このうち、*Hubertschenckia* と *Thyasira* は常に同じ泥灰岩の団塊に密集して産し、*Orectospira* を伴っている。大部分の *Hubertschenckia* と *Thyasira* は合弁で靱帯が残っており、*Orectospira* の胚殻も良く保存されている。したがって、これらは死後運搬され密集した異地性のものでなく、共生していたものと思われる。これらの種類による類似した産状が、手島 (1955) によって幌内層の B 帯から報告されており、達布・幌内両層の堆積環境の解析や対比に興味がある。さらに、達布層の基底から 350~500m 上位にも、*Acila brevis*, *Acila picturata*, *Neilonella poronaica*, *Yoldia laudabilis*, *Portlandia ovata*, *Portlandia watasei*, *Venericardia tokudai*, *Venericardia yokoyamai*, *Thyasira bisecta*, *Periploma besshoense*, *Orectospira wadana* などの貝化石が産する。これらの大部分は、中部の群集と共通するものである。しかし、上部の群集には *Isognomon*, *Venericardia satisparva*, *Hubertschenckia* が含まれず、中部の群集に多い *Orectospira*, *Callianassa* が少ない。

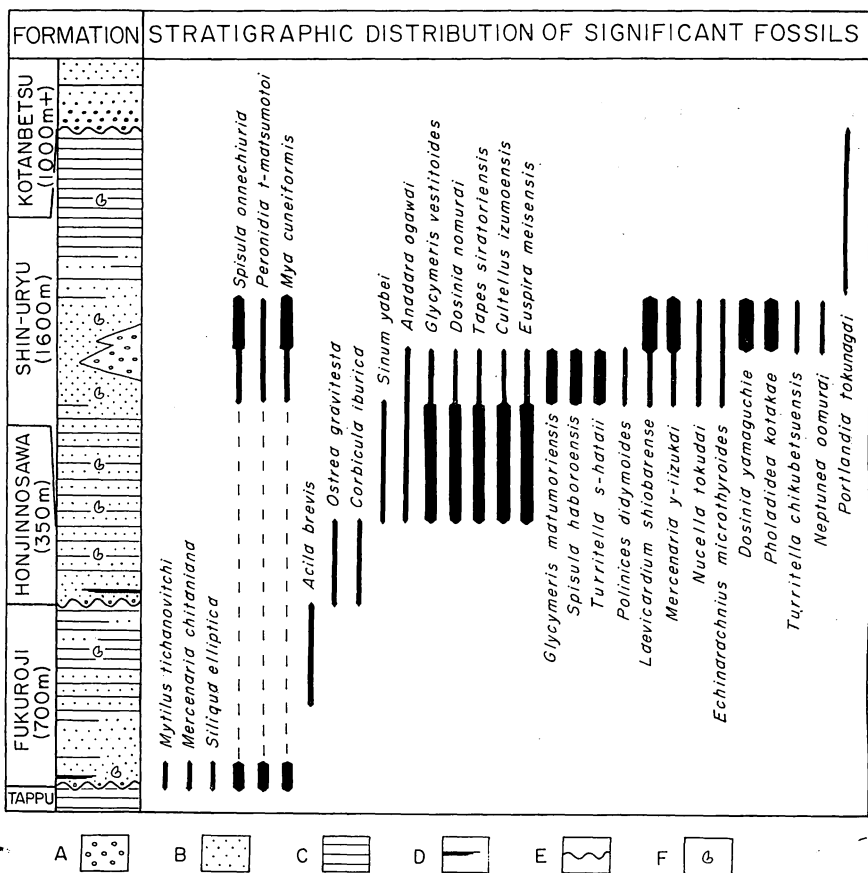
これら達布層の中~上部に産する貝化石の構成種や頻度の垂直変化は、手島 (1955)、大西・他 (1963)、松野・他 (1964)、佐々・他 (1964)、MIZUNO (1964) らによって報告された幌内層 A~C 帯のものにまったく一致する。さらに、幌内層 (A 帯) は達布層と同じように基底付近が貧化石帯となっている。したがって、達布層は幌内層の A~C 帯に対比されると思われる。従来、達布貝化石群や幌内貝化石群は、寒海系のものと考えられてきたが、*Isognomon*, *Orectospira* などの暖海域に特徴的な種類を多産し、その冷温性は生息深度によるものと思われる。

小平層群の貝化石群

袋地層には貝化石が非常に少ない。しかし、袋地層の上部に発達するシルト岩には *Acila brevis* が稀に産し、小平薬川のポン沖内沢中流に分布する袋地層の基底部にある中粒砂岩には、*Mytilus tichanovitchi*, *Dosinia* sp., *Ostrea* sp., *Mercenaria chitaniana*, "*Saxidomus* sp.", *Spisula onnechiuria*, *Peronidia t-matsumotoi*, *Siliqua elliptica*, *Mya cuneiformis*, *Thracia asahiensis*, *Natica* sp. などが密集している。この群集は、夕張炭田の幌向層に産する朝日貝化石群と構成が似ており、寒流の卓越する浅海に生息したものと思われる。

本陣の沢層には、*Ostrea gravitesta*, *Corbicula iburica* などの汽水生貝化石を産し、台島型植物化石群が報告されている (棚井, 1963)。

新雨竜層は、海進期に形成され岩相や層厚の変化が著しく、基底部の浅海で堆積した砂岩に暖海系の滝の上型貝化石群や寒海系の築別型貝化石群及び両型の混合した群集を含む。滝の上型群集は炭田の南部 (沼田町幌新) や北部 (小平町達布) に分布し、築別型群集は炭田の北東部 (小平町滝下) に産し、両型の要素が混在する群集は炭田の中央部 (小



第2図 小平層群産主要化石の層位的分布

A : 礫岩, B : 砂岩, C : シルト岩, D : 炭層, E : 不整合,
F : 貝化石.

平藁川の下記念別沢中流)にある。滝の上型群集は, *Anadara ogawai*, *Glycymeris vestitoides*, *Tapes siratoriensis*, *Dosinia nomurai*, *Cultellus izumoensis*, *Euspira meisensis*, *Sinum yabei* などからなり, 築型群集は *Scorpius groenlandica*, *Laevicardium shiobarense*, *Dosinia yamaguchie*, *Mercenaria y-izukai*, *Spisula onnechiuria*, *Peronidia t-matsumotoi*, *Mya cuneiformis*, *Pholadidea kotakae*, *Turritella chikubetsuensis*, *Nucella tokudai*, *Neptunea oomurai* などからなっており, 両型の要素が混合した群集は *Glycymeris matumoriensis*, *Laevicardium shiobarense*, *Tapes siratoriensis*, *Pitar itoi*, *Spisula haboroensis*, *Turritella s-hatai*, *Polinices didymoides*, *Nucella tokudai* などからなる。これらの貝化石を基底部に含む新雨竜層は, 下位の異なった地層に overlap しており,

滝の上型群集の分布する地域では袋地層や達布層群があり、築別型群集のある地域には白亜系があって、混合型群集の存在する地域では雨竜層群がある。このことは、それぞれの群集が異なった層準に産することを示唆し、新雨竜層の堆積時に古水塊が暖流から寒流に変化したことを暗示する。また、これら浅海生の貝化石を産する砂岩の上位には塊状のシルト岩が発達し、*Portlandia tokunagai*, *Portlandia watasei*, *Macoma izurensis*, *Natica* sp., *Turritella s-hataii* など浅海区中～下部に生息したと思われる貝化石を散点的に含む。

古丹別層は、Molasse 型の堆積物からなり、貝化石を発見してない。

総 括

雨竜層群は基底部に若鍋型貝化石群を含み、主部には汽水生や淡水生の貝化石を産する。これらの貝化石は、温暖な内湾の奥部やその周辺に生息したものである。

達布層群は、下部の下記念層から産する浅海区上部に生息したと思われる下記念貝化石群と上部の達布層から産する浅海区中～下部に生息したと思われる達布貝化石群を含む。下記念貝化石群の主要構成種は筑豊炭田の芦屋層群や常磐炭田の浅貝層に産する貝化石群の特徴種からなり、達布貝化石群の組成や産状の垂直変化は石狩炭田の幌内層 A～C 帯のものに酷似する。下記念・達布両貝化石群の構成種の差異は、底質や深度によると思われるが、両群集とも暖海域に特徴的な属を含み温暖な古環境を示唆するように思われる。

小平層群の袋地層に産する貝化石群は、朝日貝化石群に酷似し寒流の卓越する浅海に生息したものである。また、袋地層と達布層群は顕著な不整合関係にあり、その削剥量は 500m に達し、各々の含貝化石群には明らかな faunal gap が認められる。本陣の沢層は、温暖な古気候を示す台島型植物化石群を産する。新雨竜層は海進期に形成され、基底部の浅海に堆積した砂岩には、暖海系の滝の上型貝化石群と寒海系の築別型貝化石群及び両型の要素からなる混合群集を含む。これら貝化石群の産出層準を基盤との関係によって検討すると、海進に伴って滝の上型から築別型に移り変っている。また、これら浅海生貝化石を含む砂岩の上位には、シルト岩があって浅海区中～下部に生息したと思われる貝化石を産する。

参 考 文 献

- 浅野 清, 1962, 有孔虫化石群からみた日本の古第三系. 東北大地古教室邦報, no. 57, p. 1~32.
- 橋本 亘, 1958-'61, 北海道の地質. 道鉱業振興協会機関誌, p. 1~42 (別刷).
- ・下河原寿男・菅野三郎・手島 淳・大原 隆, 1963, 紅葉山層に関する諸問題. 化石, no. 5, p. 87~97.
- 服部 幸雄, 1962, いわゆる築別層について. 炭礦技術, vol. 17, nos. 1~3, p. 1~12 (別刷).
- , 1967, 苫前炭田における層序についての 2・3 の問題. 佐々教授還暦記念論集, p. 400~406.
- KANNO, S. and MATSUNO, K., 1960, Molluscan fauna from "the Chikubetsu formation", Hokkaido, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, vol. 66, no. 772,

p. 35~44.

- and OGAWA, H., 1964, Molluscan fauna from the Momijiyama and Takinoue districts, Hokkaido, Japan. *Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku, Ser. C*, vol. 8, no. 81, p. 269~294.
- , ÔHARA, S. and KAITEYA, H., 1968, The "Asahi fauna" from the Miocene formation developed near the Asahi coal-mine, Iwamizawa City, Hokkaido. *Ibid.*, vol. 10, no. 94, p. 1~14.
- 小石 源蔵, 1928, 北海道雨竜炭田地質予報. 日本鉱業誌, vol. 44, no. 517, p. 362~367.
- 松野久也・木野義人, 1960, 5 萬分の 1「築別炭礦」図幅説明書. p. 1~43, 道開発庁.
- ・田中啓策・水野篤行・石田正夫, 1964, 5 萬分の 1「岩見沢」図幅説明書. p. 1~168, 道開発庁.
- 宮島圭司, 1959, 白木層産の貝化石の二, 三について. 新生代の研究, no. 29, p. 709~713.
- MIZUNO, A., 1964, Summary of the Paleogene molluscan faunas in north Japan. *Rep. Geol. Surv. Japan*, no. 207, p. 1~28.
- 西田彰一・対島坤六, 1951, 留萌炭田の所謂硬質頁岩, 砂岩層の意義について. 新生代の研究, no. 11, p. 1~10.
- 大原 隆, 1966, 雨竜炭田の第三系の層序と構造. 千葉大文理紀要, vol. 4, no. 4, p. 617~630.
- 大西 弘・小倉乙郎・井上正昭, 1963, 幌内層の生物層序学的研究. 鉱山地質, vol. 13, no. 2, p. 303~313.
- 佐川 昭・根本隆文・春城清之助・上島 宏・河野迪也, 1958, 留萌炭田雨竜地区支線沢付近の地質. 地質調査所講演録, no. 10, p. 11~13.
- 佐々 保雄, 1938, 北海道雨竜炭田に於ける各含炭層の層位に就いて. 道石炭鉱報, no. 291, p. 1~16.
- , 1956, 北海道古第三系に関する諸問題. 有孔虫, no. 6, p. 1~22.
- ・田中啓策・秦 光男, 1964, 5 萬分の 1「夕張」図幅説明書. p. 1~194, 道開発庁.
- 下河原寿男・本多仁磨, 1964, 留萌炭田住吉~達布地域の地質にかんする二・三の新知見. 化石, no. 7, p. 83~91.
- 曾我部正敏・藤井宏惇, 1959, 留萌炭田雨竜地区南部地域の地質構造. 日本鉱業誌, vol. 75, no. 855, p. 836~840.
- SUZUKI, K., 1941, Note on the Tertiary non-marine mollusca from the coal-field of Uryu, Hokkaido. *Jour. Fac. Sci., Imp. Univ. Tokyo, Sec. 2*, vol. 6, pt. 2, p. 13~37.
- 竹田 秀蔵, 1954, 留萌油田の地質解釈について. 石油技協誌, vol. 19, no. 5, p. 1~9.
- 手島 淳, 1955, '58, 幌内層の研究 (その 1, 2). 地質雑, vol. 61, no. 713, p. 73~86; vol. 64, no. 748, p. 40~50.
- 対島坤六・田中啓策・松野久也・山口昇一, 1958, 5 萬分の 1「達布」図幅説明書. p. 1~66, 地質調査所.
- 内尾 高保, 1962, 有孔虫化石からみた北海道における古第三系と新第三系との境界問題. 化石, no. 4, p. 6~10.

- UOZUMI, S., 1962, Neogene molluscan fauna in Hokkaido, Part 1. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. 4*, vol. 11, no. 4, p. 507~544.
- , 1966, Neogene molluscan fauna in Hokkaido, Part 1. *Ibid.*, vol. 13, no. 2, p. 119~137.
- and FUJIE, T., 1956, The sand-pipe created by the pelecypods : *Platydond nipponica* n. sp. and *Pholadidea (Penitella) kamakurensis* (YOKOYAMA). *Ibid.*, vol. 9, no. 3, pp. 351~369.
- 魚住 悟・藤井 力, 1958, 北海道第三紀の地層対比——新第三紀対比試案——. 新生代の研究, no. 26, p. 587~596.
- 上床国夫・千葉福寿, 1937, 石狩国雨竜地方の第三系に就いて (1~3). 石油技協誌, vol. 5, no. 1, p. 42~50 ; no. 2, p. 13~32 ; no. 3, p. 6~11.
- 矢部 長克, 1959, 5 万分の 1 地質図幅「達布」地域地質構造の一解釈. 道地質要報, no. 38, p. 22~23.
- 山口昇一・松野久也, 1963, 5 万分の 1 「三溪」図幅説明書. p. 1~50, 地質調査所.
- YOKOYAMA, M., 1932, : Tertiary mollusca from the coalfield of Uryu, Ishikari. *Jour. Fac., Imp. Univ. Tokyo, Sec. 2*, vol. 3, pt. 6, p. 221~247.

討 論

浅見清秀 (南葛飾高) : 築別型・滝の上型と区別しているが、その内容はどのように規定しているのか、築別地域の築別層より下の三毛別層から産する三毛別動物群との関係は、雨竜地域でどうなっているか。

大原 : 築別型群集は *Mercenaria*, *Spisula*, *Peronidia*, *Mya*, *Neptunea*, *Nucella* などの寒海系要素からなり、滝の上型群集は暖海系門の沢群集の主要構成種よりなる。三毛別群集と似た混合群集は、滝の上・築別両型群集の産出層準のほぼ中間的位置から産する。鎮西清高 (東大) : 新雨竜層で、滝の上・築別両タイプの貝化石群の混合があるというが、混合とは両タイプに属する貝と一緒に生息していたということか、それとも死後移動によって混合したものか。また、混合している群集の種類構成はどのようなものか。2 種の *Dosinia* が共存しているのか。

大原 : 滝の上・築別両群集は、著しく違った水温を示しながら似たような水深、底質に生息していたと思われ、雨竜炭田付近ではそれぞれの生息地域が産地から推定して地理的に接近していたらしく、“barrier”を仮定しても両群集が同時異所的に生息していたと考えられない。混合群集では、滝の上・築別両群集の要素を産するが、築別群集の特徴種の頻度が高い。*Dosinia nomurai* は滝の上型群集に多いが、混合群集では少なく、*D. yamaguchie* は築別型群集に限って産するようである。

瀬戸内東部地域中新統の貝化石群集*

糸 魚 川 淳 二**

1. ま え が き

西南日本内帯には第一古瀬戸内累層群とよばれる中新統があり、長野県南部から、中部・近畿をへて中国地方にまで分布している。地層は小盆地を作って点在し、多くの貝化石を含んでいる。この累層群の化石群集については、すでに多くの研究報告があるが、本論文では、比較的資料の少い淡路島から岡山県西部にいたる瀬戸内東部地域内の下記の各地からえられた貝類化石を扱った。

- a. 淡路島, b. 前島(岡山県牛窓町の対岸), c. 小豆島, d. 日応寺(岡山市北方),
e. 帯江(倉敷市), f. 児島湾岸ボーリング, g. 賀陽町(高梁市東北), h. 浪形(井原市東方)。

これらの地域・地点から産出する化石については、「岡山」・「西大寺」などの7万5千分の1地質図および説明書(赤木 1927, 佐藤 1936, '37, '38), 20万分の1または15万分の1各県地質図および説明書(池辺ほか 1961, 斎藤ほか 1961, 光野ほか 1963), 竹山(1933), 鹿間(1938), 尾崎(1956), 多井(1963, '65), 今村(1966)などの研究報告がある。

児島湾ボーリングを除いた各地については、精粗の差はあるが、野外における層序の確立、化石の採集を行ない、既存資料を参考にして群集を総括し、地層との関係、地域外各地の化石群集との関連について、検討を行なった。研究途上にあるので、十分ではないが、その概要を報告する。

2. 各地の層序と化石群集

a. 淡路島

淡路島には神戸層群の一部である岩屋累層が分布する。花崗岩を不整合におおうこの地層は細～中粒砂岩を主体とし、礫岩・泥岩・貝殻石灰岩を伴って層厚は60m+である。化石は次のようである(※印は多産種、以下同じ。)

貝殻石灰岩:- ※*Ostrea* sp., ※*Balanus* sp.

細～中粒砂岩:- *Acila* (*Truncacila*) sp., *Saccella* cfr. *miensis*, *Ostrea* sp., ※*Mactra* sp., *Solen* sp., *Turritella* sp., *Crepidula* sp., "*Natica*" sp., "*Nassarius*" sp.

シルト岩～泥岩:- *Venericardia* sp., ※*Nuculana* sp., *Lucinoma* sp., *Propeamusium*? sp.

以上をまとめると, *Ostrea-Balanus* 群, *Mactra-Acila* 群, *Venericardia-Nuculana* 群

* J. ITOIGAWA: Miocene molluscan fauna from the eastern part of the Setouchi region, Japan.

** 名古屋大学理学部地球科学教室

となり、*Mactra-Acila* 群が主体となる。*Ostrea-Balanus* 群は一般には下位の層準にあるが、一部は中～細粒砂岩と指交してかなり上位の層準にも縁辺相として現われる。*Venericardia-Nuculana* 群は最上位の層準と考えられる。

b. 前島（岡山県邑久郡牛窓町前島）

貝殻石灰岩・礫岩～粗粒砂岩（7 m+の層厚をもつ）が前島南岸に局部的に分布する。花崗岩を不整合におおっている。*Ostrea* sp., *Balanus* sp. を主体とし、*Chlamys* sp., *Brachiopoda* を伴った *Ostrea-Balanus* 群が認められる。

c. 小豆島（香川県小豆郡土庄町四海）

各種の基盤岩類を不整合におおう土庄層群（斎藤ほか 1961）は非整合によって下位の伊喜末層と上位の四海層に2分される。伊喜末層は礫岩・粗粒砂岩・シルト岩よりなり、凝灰岩・亜炭をはさむ。斎藤ほか(1961)によれば、*Cinnamomum lanceolata*, *Metasequoia disticha*, *Comptoniphyllum* sp. などの植物化石を含む。土庄町長浜海岸の露頭では、伊喜末層は 20 m の厚さで、淡水成を思わせる岩相を呈する。上位には細粒砂岩を主体とする四海層（層厚約 10 m）が侵蝕面をへだててのり、その基底部に ※*Glycymeris* sp., *Ostrea* sp., *Barbatia* sp., *Anadara* sp. を含んだ石灰質中粒砂岩がある。この外、ほぼ同層準に、*Ostrea* sp., *Balanus* sp. からなる貝殻石灰岩があり（滝宮および長浜）、*Glycymeris* sp. も含む。土庄層群には、下位の植物化石群（伊喜末層中にある）と、*Ostrea-Balanus* 群、*Glycymeris-Ostrea* 群（四海層中に含まれる）の3つの化石群がみられるわけである。

d. 日応寺（岡山県御津郡津高町）

この地域については、今村（1966）がくわしくのべている。それを参考にして、滝田一深田のルートでの筆者の観察結果をのべると、60 m+の層厚をもつ地層は、基底から 50 m の層準にある小さい侵蝕面によって2分される（今村の下部層・上部層区分に相当すると思われる）。下位の地層はアーコーズの礫岩を主体とし、砂岩・シルト岩を伴ない、凝灰岩・亜炭層をはさむ。保存不良の植物片の化石がある。基盤には不整合関係で接し、アパットすることが多い。岩相および海棲動物化石を含まないことにより、淡水成層と推定される。上位の約 10 m は中～細粒砂岩で、コンクリーションを含む。化石は砂岩およびコンクリーション中に含まれる。筆者の調査の際には化石採集が不能であったので、今村の資料（大山桂同定）のうち主なものをあげる。

Miogyopsina kotoi, *Saccella* sp., *Striarca uetsukiensis*, ※*Barbatia lima* var., *Barbatia* sp., *Modiolus* sp., *Anomia?* sp., ※*Chlamys* sp., ※*Cardita* sp., *Conchocle* sp., ※*Callista?* sp., *Mercenaria otutumiensis*, *Ruditapes* sp., ※*Veremolpa* sp., *Oxyperas osawanoensis*, *Solen tanozawaensis* var., *Cuspidaria* sp., *Haliotis* n. sp., *Penepatella* n. sp., *Turritella filiola* var., *Calyptrea yokoyamai* var., *Comus* sp., “*Balanus*” sp.

この化石群は外洋性種、内湾性種、付着性種などからなる混合群集であるが、浅海性の *Miogyopsina-Barbatia* 群としてまとめることができる。今村は下部層を三次盆地の塩町累層・津山盆地の美作累層に、上部層を備北層群下部に対比している。

e. 帯江（倉敷市中庄）

含礫中～細粒砂岩中にはさまるシルト質細粒砂岩が含化石層である。※*Batillaria* sp.,

※*Cerithidea* sp., *Venericardia* sp., *Cyclina* sp., *Dosinia* sp. などを産し, *Cerithidea*-*Cyclina* 群 といえる。この地層および化石の時代については多くの議論があり, 洪積世 (竹山 1933 ほか), 中新世 (今村 1966 ほか) とする 2 つの意見がある。種名は決定されていないが, *Batillaria*, *Cerithidea* が洪積世—現世のタイプのものでないこと, 新鮮な岩石がかなりかたいことなどから, その時代は中新世と考え, この研究の対象として扱う。地層の性質, 基盤との関係, 他地域の地層 (たとえば次にのべる 児島湾の地下の地層) との関連から, 中新世後期とは考えられない。

f. 児島湾ボーリング (岡山県都窪郡藤田村 興陽高校)

多井 (1963) によると, -375 m より, -73.9 m の間が中新統として確認されている。岩相により, 下位より砂岩層 (130 m), 頁岩層 (130 m), 砂岩層 (40 m) と区分され, 貝類化石は下部砂岩層中に *Chlamys* sp., *Glycymeris* sp., *Anadara* sp. などの破片, 中部頁岩層中に *Propeamussium* が多く含まれている (適確な層準は記されていない)。小型有孔虫群集により, 下部砂岩層は備北層群下部, 中・上部は備北層群上部に対比される。ただし, 頁岩層の上部より上の地層は海退相を示す有孔虫群集を含んでおり, とくに上部砂岩層は今まで地表で確認されていない層準を示すものとされている。

貝類化石の上からは, *Glycymeris*, *Anadara* で示される浅海性群集と *Propeamussium* 群の存在が考えられる。

g. 賀陽町 (岡山県上房郡賀陽町新町)

花崗岩を基盤として層厚 15m+ の地層が見られる。岩質により 3 分され, 下部は礫岩・粗粒砂岩からなり, 化石を含まない。中部の含礫細粒砂岩中には, 石灰質コンクリーションを含み, 砂岩およびコンクリーションに下記の化石を含む。

※*Acila* (*Truncacila*) sp., *Anadara* “*abdit*”, *Pteria* sp., *Crassatellites* sp., “*Cardium*” *ogurai*, *Mactra* sp., ※*Macoma* cfr. *optiva*, ※*Macoma* sp., *Operculina japonica*

上部は石灰質コンクリーションの密集帯で, *Operculina japonica* を多産する。以上の化石は *Acila*-*Macoma* 群, *Operculina* 群の 2 つの化石群からなるといえる。

h. 浪形 (井原市浪形)

下部は層厚 15m の礫岩, 上部は中～細粒砂岩で構成される。砂岩中には礫質の部分, 貝殻石灰岩, シルト岩が夾在する。貝殻石灰岩は砂岩層の中部にあり特徴的である。次の化石が産出する。

中～細粒砂岩: — ※*Acila* (*Truncacila*) sp., *Barbatia* sp., *Chlamys* sp., *Dosinia* sp., *Tapes* sp., *Mactra* sp., *Solen* sp., *Turritella* sp., “*Nassarius*” sp., *Balanus* sp., *Brachiopoda*

貝殻石灰岩: — *Mytilus* sp., *Chlamys namigataensis*, *Lima takeyamai*, ※*Ostrea* sp., *Balanus* sp., *Coptothyris* sp., “*Serpula*” sp.

細粒砂岩～シルト岩: — *Ostrea* sp., *Joannisiella takeyamai*, “*Cardium*” sp., *Cyclina* sp., “*Batillaria*” sp., ※*Cerithidea* sp.

以上の群集は, *Acila* 群, *Ostrea*-*Balanus* 群, *Cerithidea*-*Joannisiella* 群としてまとめられる。

帯江の場合と同様, 浪形層の時代についても異なった意見がある。すなわち洪積世とす

るもの(竹山 1933 ほか), 第三紀とするもの(尾崎 1956 ほか)である。化石種による時代決定は困難であり, 帯江の場合と同様の理由により, 他地域の地層群と同時代の一連の堆積物として扱うのが妥当と思われる。

3. 地層・貝類化石群集のまとめ

前項でのべた 8 地点の地層と貝類化石群をまとめると第 1 表になる。地層については伊喜末層で代表される淡水性層 (A), 砂岩・貝殻石灰岩を主体とする 浅海成層 (B), 泥岩からなる海成層 (C) の 3 区分が可能である。貝化石群集についてみると, 地層の (A) に対応するものはないが, *Mactra* 群などの (B), *Propeamussium* などの (C) に対応するものが認められる。(B) に対応する浅海性群集はさらに, 内湾(汽水?) 性の *Cerithidea* 群 (i), 岩礁付着性の *Ostrea-Balanus* 群 (ii), 浅海(砂質底) 性の *Mactra* 群 (iii), *Miogyopsina-Operculina* 群 (iv) に細分される。これらの 4 つの化石群はその地層が堆積し, 貝類が生存した環境を反映して時間的, 空間的に変化するもので, 地域性をもっているといえる。全体をみたとき, (i) — (iv) の間はずしも上下関係ではない。しかし, 一般に (i), (ii) が下位にあり, (iii), (iv) が上位にある。縁辺相が発達する場合には (ii) は上位まで連続することがある。このような群集の分布のパターンは, それを含む地層が一般に海進相を表わすことと対応していて, 化石群もその表われの 1 つといえるのであろう。

第 1 表 貝化石群集表

	a) 淡路島	b) 前島	c) 小豆島	d) 日応寺
C. 備北層群 上部相当層 (泥岩)	<i>Venericardia- Nuculana</i> 群			
B. 備北層群 下部相当層 (砂岩・石灰岩など)	<i>Mactra- Acila</i> 群 (iii) <i>Ostrea- Balanus</i> 群 (ii)	<i>Ostrea- Balanus</i> 群 (ii)	<i>Glycymeris- Ostrea</i> 群 (iii) <i>Ostrea- Balanus</i> 群 (ii)	<i>Miogyopsina- Barbatia</i> 群 (iv + iii?)
A. 塩町累層 相当層			植物化石 (<i>Cinnamomum</i> など)	植物化石 (?)
	e) 帯江	f) 児島湾	g) 賀陽町	h) 浪形
C. 備北層群 上部相当層 (泥岩)		<i>Propeamussium</i> 群		
B. 備北層群 下部相当層 (砂岩・石灰岩など)	<i>Cerithidea- Cyclina</i> 群 (i)	<i>Glycymeris</i> sp. <i>Anadara</i> sp. (iii)	<i>Operculina</i> 群 (iv) <i>Acila- Macoma</i> 群 (iii)	<i>Acila</i> 群 (iii) <i>Ostrea-Balanus</i> 群 (ii) <i>Cerithidea- Joannisiella</i> 群 (i)
A. 塩町累層 相当層				

4. 他地域の群集との比較

本地域の東にある瑞浪層群、一志層群などの第一古瀬戸内累層群は貝類化石を多産し、その群集構成には、類似点も多い。それらの多くにも1~2回の海進相をあらわす下位から上位への変遷が見られる。しかし、地層の分布がきれること化石群の地域性などから、その対比・群集の比較は適確には行なえない。もっとも近接する海成貝類群集として、綴喜層群(京都府)と藤原層群(奈良県)を見た場合、共通の化石群(たとえば *Ostrea-Balanus* 群)も含まれるが、全体として共通性が少ない。

西方地域については、地層、化石群集とも、より共通な要素が多いといえる。すでにのべたように、本地域の3つの地層区分は、塩町累層相当層、備北層群下部相当層、備北層群上部相当層に対応する。化石群集では、*Cerithiidea* 群は *Vicarya* 群(津山・花済・庄原・三次)に類似するし、*Miogyopsina-Operculina* 群は津山、高山市、庄原、三次、油木などの各地に見られる。しかし、*Ostrea* 群、*Mactra* 群は各地に局地的に見られるのみで、本地域を代表する主体的な貝類化石群といえる。*Ostrea-Balanus* 群の主な構成種である *Ostrea* sp. は岩礁付着性のもので、*Ostrea gravitesta* (*Vicarya* などと伴って前記各地に産する)とは異なるタイプのものである。

山陰地方(益田・浜田・出雲地方)の新第三紀貝類化石群との関連については資料が少い。浜田地方の唐鐘層の貝類化石群集は大塚(1937, '39)によって中新世中期~新期とされている。べつ見した所、本地域の貝類化石群とは異なる貝類化石群集で、時代的にも異なる可能性があると考えていたが、増田の指摘(後述の質問)もあり、益田、出雲地方の群集と共に今後検討したい。

5. 今後の問題

瀬戸内東部地域の貝類化石群集について、その概括を行なったが、多くの点で問題が残されている。今後は次の点に留意して研究をすすめたい。

- a. 良標本の採集と完全な種名の検定。
- b. 未調査地域の層序の確立と標本の採集。
- c. 地層の対比および貝類化石群集の層準をどうきめるかの問題。
- d. 他地域の地層・貝類化石群集との関係の解明。
- e. 貝類化石群集の一般性と局地性をどうとらえるかの問題。
- f. こまかいオーダーでの古環境の推定。
- g. 貝類化石群集の時空的変遷、堆積盆地の発展過程、古地理、古動物地理の解明。

参 考 文 献

- 赤木 健, 1927, 7万5千分の1地質図幅 岡山および同説明書。地質調査所。
 池辺 展生, 1957, 日本の新生代の積成盆地, 一とくに中新世の積成区一。新生代の研究, nos. 24-25, p. 1-10.
 ————ほか, 1961, 20万分の1兵庫県地質図および同説明書。兵庫県。
 今村 外治, 1966, 岡山県津高町日応寺より *Miogyopsina kotoi* HANZAWA の発見と岡山市周辺のいわゆる第三系の地質時代。岡山大理学部地学研報, no. 1, p. 1-10.

- 笠間太郎・藤田和夫, 1957, 日本の新生代の堆積区とその変遷 (1) —瀬戸内地質区の特性と変遷—, 新生代の研究, nos. 24-25, p. 11-19.
- 小林 貞一, 1950, 中国地方 (日本地方地質誌), 241 pp, 朝倉書店, 東京.
- 光野千春・大森尚泰, 1963, 15 万分の 1 岡山県地質図および同説明書. 岡山県.
- 大塚弥之助, 1937, 浜田第三紀層の地質時代, 地質雑, vol. 44, p. 161-167.
- 尾崎 博, 1956, 海成洪積層といわれていた岡山県浪形層について, 国立科博報, vol. 3, p. 9-13.
- 斎藤実ほか, 1961, 20 万分の 1 香川県地質図および同説明書. 香川県.
- 佐藤 源郎, 1936, 7 万 5 千分の 1 地質図幅高松および同説明書. 地質調査所.
- , 1937, 7 万 5 千分の 1 地質図幅西大寺および同説明書. 地質調査所.
- , 1938, 7 万 5 千分の 1 地質図幅高梁および同説明書. 地質調査所.
- 鹿間 時夫, 1938, 神戸層群とその植物群, 地質雑, vol. 45, p. 621-640.
- 多井 義郎, 1963, 西部本州瀬戸内中新統の海退相について, 広島大地学研報, no. 12, p. 295-304.
- 1964, 広島県の新生界. 広島県地質図説明書, p. 103-123.
- 1965, 岡山県児島湾中新統の沈積輪廻. 広島大地学研報, no. 14, p. 13-24.
- 竹山 俊雄, 1933, 吉備高原並びにその附近の洪積層とその変位. 地球, vol. 20, p. 428-443.

討 論

首藤次男 (九大): この地域の貝化石群集と浜田・益田のものとのかをどう考えるか。

糸魚川: 本文中でものべたが, 浜田のものはかなり異質な群集である。時代的に新しくないと考えていたが増田の指摘 (後述) もあり, 今後検討したい。

小高民夫 (東北大): *Turritella* の分布から古瀬戸内海が三次一庄原盆地を通して日本海へぬけるものと考えたことがあるがどう考えるか。

糸魚川: それでいいと思う。いままでの古地理図の多くはそうにえがかれている。

増田孝一郎 (宮城教育大): 浪形の化石群は尾崎・今村によって Late Miocene とされている。これを Early Miocene とする根拠はなにか。首藤の質問に関連して, 浜田市唐鐘の貝化石の標本を見たが, *Turbo*, *Cerithidea* などから, 能登半島の東印内層の化石群に相当するものと考ええる。

糸魚川: 尾崎は第三紀 (中新世か?) といっている。地層の性質, 基盤との関係, 分布などから中新世中期の一連の地層の中に含まれるものと考ええる。

Globorotalia fohsi 進化系列論考*

浅 野

清**

浮遊性有孔虫類のうちで、*Globorotalia fohsi* 系列の進化は、中新統中部の国際対比に最も有効なものとして、多くの層位学者に採用されてきた。わが国でも、この系列にぞくするものは、各地の中新統から発見され、対比の基準になっていることは皆様御承知の通りである。

ところが、この系列にぞくするメンバーの古生物学的特徴とその層位的分布に対して、いろいろ異った見解が出されてきたので、ここに、それらを整理しておきたいと思う。

BOLLI (1950) は *Globorotalia fohsi* CUSHMAN and ELLISOR (1939) とされたものを再吟味すると、4つの subspecies に細分することができ、それぞれ細分された亜種は層位的にも、順次に上位のものを示準することを、Trinidad の資料をもとにして確認したのである。これによると、最下位には、“*G. fohsi barisanensis*” が区別され、その古生物学特徴として、殻の周辺部がまるく、成長した部屋では、時に角ばることもあるということが示された。本亜種は、次に “*G. fohsi fohsi*” へ発展し、本亜種の特徴は、殻の周辺部が、いくらかまるいか、発達初期の部屋の周辺はやや角ばっていることが多いが、成長したものになると、周辺部はとがってくるが、キールしないとされた。これよりも層位的に上位になると、“*G. fohsi lobata*” となり、一般に、周辺部は角ばり、最終の部屋の周辺は、ときに、弱いキールを示すこともあり、かつ、鋸歯状を呈する (lobate periphery) ようになる。層位的に最上部のものとなると、殻の全周辺が、強くキールしてくるが、鋸歯は逆に弱く、これを “*G. fohsi robusta*” と呼んでいる。これらの4亜種は、その後、BOLLI (1957) によって、トリニダッドの upper Cipero 層を細分する化石帯の名称として採用され、それぞれの亜種が始めて出現するところをもって、それぞれの化石帯の下限として区別された。

ところが、BLOW (1959) は、ベネゼラの Pozon 層の研究においては、*G. fohsi* 系列の亜種を区別するに当って、BOLLI (1950) の使った biocharacters とは異った特徴が用いられた (これは、BOLLI のトリニダッドでたてた化石帯区分をベネゼラに適用するために、必要あったこととされている)。しかし、残念ながら、当時の論文では、このことがはっきりとは述べられなかったのである。

今日の Blow たちの見解は、たしかに Bolli が最初に言ったような特徴で、本系列の両端に位置する *barisanensis* と *robusta* とは区別されるけれども、その中間にくる *fohsi* と *lobata* は、殻の周辺部がキールしているか否かによっては区別がつかないのであって、分類の基準にならないとしている。また *fohsi*→*lobata* にみられる周辺の鋸歯状変化も、層準とは無関係に変化することがはっきりしてきたと述べている。従って、本系列の中間

* K. ASANO : Considerations on the *Globorotalia fohsi* lineage.

** 東北大学理学部地質学古生物学教室.

型を区別するに当っては、BOLLI(1950)のクライテリアを用いては、トリニダッドでさえも、充分は化石層位学的結果を得ることはむずかしいとしている。そこで、BANNER and BLOW (1959) は、carina (imperforate peripheral keel) と pseudocarina (perforate keel or marginal thickening) で、本系列の亜種を正確に区別すべきことを提案し、それと同時に、Genus *Globorotalia* (s.s.) も再定義され、これは、真の carina をもつ型に限られるべきだとした。それに対して Subgenus *Turborotalia* は、真の carina を欠く *Globorotalia* (s.l.) の型に適用されるべきとした。

そうすると、次のように一応は整理される。

Globorotalia (*Turborotalia*) *fohsi barisanensis*

G. (T.) *fohsi fohsi*

G. (*Globorotalia*) *lobata lobata*

G. (G.) *lobata robusta*

このような研究が、カリブ海地域の新第三系を中心として進められたが、広く熱帯—亜熱帯地区におし広められるようになって、さらに、分類学上の疑問も生じ、今日では以下述べるように、発展してゆくことになった。

そこで、第一に登場したものが *Globorotalia barisanensis* LEROY, 1939 の holotype の問題である。本種はスマトラの Lower Palembang 層から記載されたものであるが、その図が不完全であり、実際には LEROY, 1944 によって記載された ideotype が、一般には用いられた。しかし、これも、BOLLI (1950, 1957) によると、おそらく、変異中の極端なものが図示されたようであって、*barisanensis* にはならないで、多分、“*fohsi fohsi*” に入るものであろうとした。BLOW たちは、Lower Palembang 層の標本を研究した結果、本層は “*G. fohsi fohsi*” と “*G. fohsi lobata*” の両化石帯を代表しているようであって、*barisanensis* 帯は、本層下位の Telisa 層の上部に見出されるとした。

次は *Globorotalia fohsi* CUSHMAN and ELLISOR, 1939 の holotype の問題である。本種は地表の露頭から得られた標本ではなく、ルイジアナの Ellender 油田の No. 1 油井からとられたものであった。しかし、BUTLER, BOLLI など (1965) は、これに疑問をもち、Ellender 油田の全資料を再検討した結果、BOLLI (1950) の意味での “*G. fohsi fohsi*” は全く見出すことができず、油井のうちの最下部層準は、*G. fohsi robusta* 帯のうちにあって、*G. fohsi fohsi* が消滅した層準以上のものであるとした。そのために、BUTLER, BOLLI 等は、CUSHMAN and ELLISOR の holotype には、ミスラベルが生じているのではなかろうかと述べた。しかし、*G. fohsi* の認識は、あくまで、最初の標本について了解すべきことであって、その層準などを考慮に入れて、種そのものの認識を変えるべきでないことはいうまでもない。

そこで改めて、*G. fohsi* 系列の holotype を両検討する必要が生じ、BLOW は、U.S. Nat. Museum において、*G. fohsi* CUSHMAN and ELLISOR 1939 ; *G. lobata* BERMUDEZ, 1949 ; *G. fohsi robusta* BOLLI, 1950 の原標本並に *G. barisanensis* LEROY, 1939 の paratype を研究した結果、これまで一般に広められた “*G. fohsi fohsi*” や “*G. fohsi barisanensis*” の概念には、誤りがあるとし、またそれぞれの亜種の層位的層準に、世界各地において不一致の点が見出されるのも、その因は鑑定の誤りから生じていることを明

らかにした。そして、原標本をもとにした図並に命名規約上からの変更をも行った。それによると、次のように要約される。

Globorotalia fohsi 系列としての *barisanensis* というものは、種の概念のほかに、biostratigraphy すなわち zone の概念を多分にもっている。そして、近年それらの双方の概念を合わせた場合には、LEROY の原著 (1939) ではなくて、BOLLI (1950, 1957) とか、BLOW (1959) の論文で発表された概念が広く用いられてきた。ところが、“*Globorotalia barisanensis* LEROY” とされたものは、わたくし自身も、U. S. Nat. Mus. に保管されている paratype を観察したのであるが、それは、BOLLI や BLOW の概念のものとは、合わないものであって、他の種であることは明かであった。そこで、BLOW and BANNER (1966) は、BOLLI (1950, 1957) や BLOW (1959) によって示された “*G. fohsi barisanensis*” は nomenclature の立場から、別種とすべきであるという結論に達し、それに対して、*Globorotalia* (*Turborotalia*) *peripheroronda* BLOW and BANNER という新称を与えたのである。同様に、BOLLI (1950, 1957) や BLOW (1959) が “*Globorotalia fohsi fohsi* CUSHMAN and ELLISOR” としたものは、*G. fohsi* CUSHMAN and ELLISOR, 1939 とは区別されるものであって、それに対しては *Globorotalia* (*Turborotalia*) *peripheroacuta* BLOW and BANNER という新称を与えた。また、BLOW (1959) や BANNER and BLOW (1959) が “*G. fohsi lobata* BERMUDEZ” としたのもや、BOLLI (1957) に “*G. fohsi fohsi*” として記載した標本の一部 (pl. 28, figs. 9a-b) は、*G. lobata* BERMUDEZ, 1949 とは区別されるものとして、*Globorotalia* (*Globorotalia*) *praefohsi* BLOW and BANNER という名を与えた。そして、これら3種の層位的分布からして、彼等の提称している新第三系の zonation との関係は、別図のようになるとした。そして、*G. (G.) fohsi* (s. l.) には、*G. fohsi* forma typica, *G. lobata* f. typica, *G. robusta* f. typica の3型が含まれるとした。Zone N. 9, Zone N. 10, Zone N. 11, Zone N. 12 は、それぞれ定義があるが、*Globorotalia fohsi* 系列からすれば、N. 9 は、*G. (T.) peripheroronda* Zone, N. 10 は *G. (T.) peripheroacuta* Zone, N. 11 は *G. (G.) praefohsi* Zone, N. 12 は *G. (G.) fohsi* (s. l.) Zone となる。そして、これらの化石帯の上限、下限はこれまで使われてきた BOLLI などの *fohsi* 系列の化石帯の境界とは、必ずしも一致しないことになる。すなわち、*G. (T.) peripheroacuta* Zone (N. 10) のベースは、BOLLI などによって使われている。“*G. fohsi fohsi*” Zone のベースと一致するけれども、*G. (T.) praefohsi* Zone (N. 11) のベースは、BOLLI などの “*G. fohsi fohsi*” Zone の中に存在するけれども、BLOW (1959) によって使われた “*G. fohsi lobata*” Zone のベースとは一致する。*G. (G.) fohsi* Zone (N. 12) のベースは BOLLI の “*G. fohsi lobata*” Zone の中に存在するが、BLOW (1959) の “*G. fohsi robusta*” Zone のベースとは一致し、BOLLI の “*G. fohsi robusta*” Zone の大部分は、N. 12 に含まれるとした。

このような提案がされてから、約1年後、BOLLI (1967) は BLOW and BANNER の上述の議論を批判し、次のような見解を述べた。

Globorotalia fohsi 系列は、浮遊性有孔虫類のうちばかりでなく、有孔虫全般についても、進化的層序の最もよく示されるものの一つであって、BOLLI (1950) は、そのような系列中の区別することのできる分類単位の相互関係を明示するためには、*fohsi* の亜種の

単位として区分するのがよいことを提案したのであった。ところが、上に述べたように、BLOW and BANNER は、これらを種の単位にあげてしまったばかりでなく、殻の周辺にキールのあるなしに基づいて、亜属 *Turborotalia* と *Globorotalia* (s.s.) とに細分し、全

BOLLI (1950, 1957) TRINIDAD	PRESENT WORK (World-Wide Zonation)	BLOW (1959) EASTERN FALCÓN VENEZUELA	Ranges of the nominate Taxa	
" <i>Globorotalia mayeri</i> " Zone	ZONE N. 14 (part)	" <i>Globorotalia mayeri</i> / <i>Globigerina nepenthes</i> " Sz.	↑	↑ <i>Sphaerodine/opsis</i> <i>subehiscens</i> (s.s.)
Not recognised in TRINIDAD Mainly missing owing to Lengua / Cipero diastem	ZONE N. 13 <i>Sphaerodine/opsis</i> <i>subehiscens subehiscens</i> <i>Globigerina aff. nepenthes</i> Partial-range Zone	<i>Globorotalia mayeri</i> / <i>Globorotalia languensis</i> Subzone		↑ <i>Globigerina nepenthes</i>
" <i>Globorotalia fohsi</i> <i>robusta</i> " Zone	ZONE N. 12 <i>Globorotalia</i> (G.) <i>fohsi sensu lato</i> Partial-range Zone	" <i>Globorotalia fohsi</i> <i>robusta</i> " Zone	↑	↑ <i>Globigerina protonepenthis</i>
" <i>Globorotalia fohsi</i> <i>lobata</i> " Zone	ZONE N. 11 <i>Globorotalia</i> (G.) <i>praefohsi</i> Consecutive-range Zone	" <i>Globorotalia fohsi</i> <i>lobata</i> " Zone	↑	↑ <i>G.(G.) fohsi</i> (s.l.)
" <i>Globorotalia fohsi fohsi</i> " Zone	ZONE N. 10 <i>Globorotalia</i> (T.) <i>peripheroacuta</i> Consecutive-range Zone	" <i>Globorotalia fohsi fohsi</i> " Zone	↑	↑ <i>G.(G.) praefohsi</i>
" <i>Globorotalia fohsi fohsi</i> " Zone	ZONE N. 9 <i>Orbulina suturalis</i> - <i>Globorotalia</i> (T.) <i>peripheroronda</i> Partial-range Zone	" <i>Globorotalia fohsi</i> <i>barisanensis</i> " Zone	↑	↑ <i>G.(T.) peripheroacuta</i>
			↑	↑ <i>Globorotalia (T.) peripheroronda</i>
			↑	↑ <i>Orbulina suturalis</i>

BANNER and BLOW, 1966年による *Globorotalia fohsi* 系列による zonation

ZONES OF BOLLI 1957 AND BLOW & BANNER 1966 (Correlation as given by Blow & Banner 1966 text figure 1)		ZONES AND SUBZONES BASED ON THE SUBSPECIES OF GLOBOROTALIA FOHSI (combined from Bolli 1957 and Blow & Banner 1966)		RANGES OF SUBSPECIES OF GLOBOROTALIA FOHSI					
				peripheroronda	peripheroacuta	fohsi (sensu Bolli 1957)	praefohsi	lobata	fohsi (sensu B.&B. 1966)
Bolli 1957	Blow & Banner 1966	Bolli, present paper							
Globorotalia fohsi robusta	N.12 Globorotalia (G.) fohsi sensu lato	Globorotalia fohsi robusta				—	—	—	—
Globorotalia fohsi lobata		Globorotalia fohsi lobata			—	—	—	—	—
Globorotalia fohsi fohsi	N.11 Globorotalia (G.) praefohsi	Globorotalia fohsi fohsi sensu Bolli 1957	Globorotalia fohsi praefohsi	—	—	—	—	—	—
			Globorotalia fohsi peripheroacuta	—	—	—	—	—	—
Globorotalia fohsi barisanensis	N. 9 Globorotalia (T.) peripheroronda	Globorotalia fohsi peripheroronda		—	—	—	—	—	—

BOLLI, 1967 年による *Globorotalia fohsi* 系列による zonation

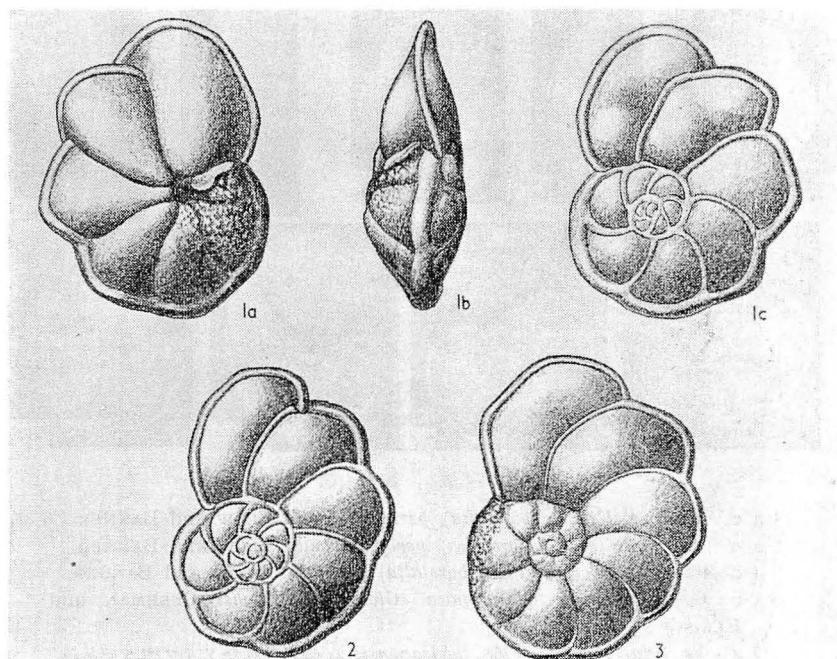
体で6つの種にわけてしまったのである。これでは、比較短時間の層位的分布のうちで、順次に進化発達した系列を充分に表現できるものであろうか。とても、密接な関係にあるものを表現するものとしては不適格と考えられる。そして、周辺部のキールの存

否というものは、既に他の多くの有孔虫学者によって言われているように、せいぜい種か亜種を区別するときの目安であって、これを種以上の属の区分目安とはならないとした。つまり、BLOW and BANNER の古生物学的分類は不自然であるので、BOLLI は、彼等のたてた種の新称名を、すべて *fohsi* の亜種にさげて区別する方が、真の系列を示すためには合理的であるとした。すなわち、上位から下位の層序に合わせると、

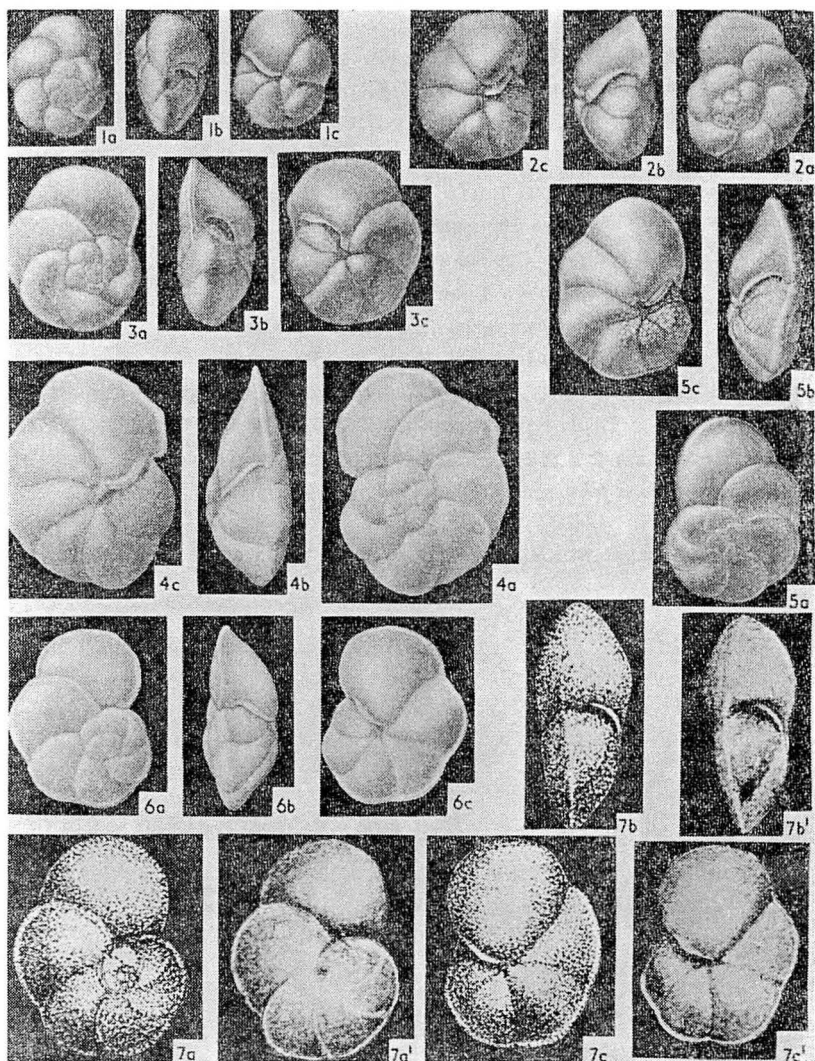
- Globorotalia fohsi robusta* BOLLI
G. *f.* *lobata* BERMUDEZ
G. *f.* *fohsi* CUSHMAN and ELLISOR
G. *f.* *praefohsi* BLOW and BANNER
G. *f.* *peripheroacuta* BLOW and BANNER
G. *f.* *peripheroronda* BLOW and BANNER

にすべきだと提案したのである。そして、*Globorotalia fohsi barisanensis* sensu BOLLI (1950) は、たしかに BLOW and BANNER のいうように変更すべきであって、ただ、これを亜属 *Turborotalia* に入れることは認めない。また、*peripheroacuta* と *praefohsi* とは、*Globorotalia fohsi fohsi* sensu BOLLI (1950) を細分した亜種名として認めようというのである。

これら 6 亜種を基にした zones の境界については、次のように述べている。



Globorotalia fohsi lobata BERMUDEZ のタイプ標本



図版説明*

1 a-c : *Globorotalia (Turborotalia) peripheroronda* BLOW and BANNER

2 a-c : *Globorotalia (Turborotalia) peripheroacuta* BLOW and BANNER

3 a-c; 4 a-c : *Globorotalia (Globorotalia) praefohsi* BLOW and BANNER*

5 a-c; 6 a-c; 7 a-c : *Globorotalia (Globorotalia) fohsi* CUSHMAN and ELLISOR

7 a-c は LEROY によって *G. barisanensis* と命名されたタイプ標本である。

* BLOW and BANNER, 1966, micropaleont. vol. 12, No. 3, pl. 1 より

Blow and BANNER の *G. fohsi* 系列の細分に当っては、殻の周辺部のキールの徐々の発達によって区分することが提案されたのであるが、そのような形態が徐々に、連続的に変化発達するような場合に、種なり亜種なりという明確な境界を引いて、それらを区別することは、実際には不可能である。殊に、標本が不完全なときには、キールの発達程度を正確に認定することは困難である。まして、zone の境界を、そのような単一の目安で引くことは、よほど大胆でないかぎりできないことであろう。もろん一般的にいて、zones の境界を引くときには、ある程度の寛容性は認めねばならない。Bolli のかつて提案した zones の限界にも、そのような寛容が必要なことは、カリブ海地域でも、ガルフ地域でも、多くの文献で知られているように、認められねばならない。

ところが、Blow and BANNER の今回の提案では、BOLLI のものと比較すると、化石帯の代表者の名称とか、それらの境界が変更されているというので、人々は、両者の間に大へんな相違が出たものと想像するであろうが、実際には、別表に示したように、その境界がし少づつ下位にずらされたに過ぎない。ただ、かつての BOLLI の *G. fohsi fohsi* Zone を上下に細分したことが異っているにすぎない。それから、彼等の *Globorotalia* (*G.*) *fohsi* (s.l.) で代表される N. 12 の化石帯の上限は、*Sphaeroidinellopsis subdehiscens subdehiscens* の出現できめられ、*fohsi* (s.l.) の消滅ではないために、その上限の環境線は、BOLLI のものよりも、幾分下位となる。

結局、*G. fohsi* 系列に基いて zonation を明確にするためには、その zonal marker としての亜種を用いて区分することが、望ましいとして、次のような結論を出している。上位のものから下位についていうと、

Globorotalia fohsi robusta Zone

G. f. *lobata* Zone

G. f. *fohsi* Zone

G. f. *praefohsi* Subzone

G. f. *peripheroacuta* Subzone

G. f. *peripheroronda* Zone

そして、彼等の提案したものと比較は別表の通りであって、BOLLI(1957) のものと、それらの境界について変更する必要はないとした。

(参考論文は筆者の論考シリーズが完結したとき、これまでのものを合わせ一括表示する予定である)

書きかえられる自然史体系*

浅 野

清**

チャールズ・ダーウィンに始った自然史は今や書きかえられようとしている。それは、その方法において、観察から実験へと発展し、その成果において、推察から理論の導入となったのである。その証拠として今や宇宙旅行が新幹線並の精度で行われ、宇宙理論が秒読みの時代に入ったことでもうなづける。しかし、そのような実践の前提として、かげになる学問の、学者の努力は並々ならぬものが積重ってこそ実現したのである。

1963年、アメリカ航空宇宙研究所では、“惑星の大気と大洋の起源と進化”と題するシンポジウムを行い、これに第一線の物理学者・天文学者・化学者・地球科学者が参加し、それらの結果は17編の論文集*として刊行された。

果して、この成果は、いろいろ方面の学問分野に影響を及し、例えば、生命の起源論を従来生化学的または分子生物学的に論じていたイギリスのパナール教授は、日本でも多くの著書が翻訳されて皆様によく知られている学者であるが、1968年には、前掲の論文集の成果をとり入れて、生命発生—進化を当時の自然史発展と対比しつつ、環境変化の裏づけによって、全く一新された“Origin of Species”を出版した。また、これまでは古生物学の分類学者であったクラウド教授や微生物物のルーブリック・タパン夫妻は、航空宇宙局の成果に刺戟されてか、自然史体系へ意欲的な意志表示を行った注目すべき2・3の論文**を、1968年に行なっている。そのほか、エール大学に附属するピーボディ自然史博物館の100年祭に際しては、“進化と環境”と題するシンポジウム***を行って、従来の形態変化の推論から脱却した科学的環境変化に立脚した進化理論の展開を行なっている。

これらの論文を見ると、ある分野の成果が連鎖反動的に他の分野の進歩を促すとともに、関連科学・領域科学の開発がいかに必要であり、従来あまりにも専門化した分野が、再び総合化して、新しい体系が生まれようとする気風が強く認められる。

過去における生物界の変遷は、博物館の展示室でもわかるように、先古生代・古生代・中生代・新生代と大きく変化してきた。古生物学者は、従来このような進化変遷を、自分

* K. ASANO : On the Natural History, recently revised.

** 東北大学理学部地質学古生物学教室

* Goddard Institute for Space Studies : Origin and Evolution of the Atmosphere and Ocean, 1963.

** P. E. CLOUD, Jr. : Atmospheric, and hydrospheric evolution on the primitive earth, Science, vol. 160, 1968, pp. 729-736.

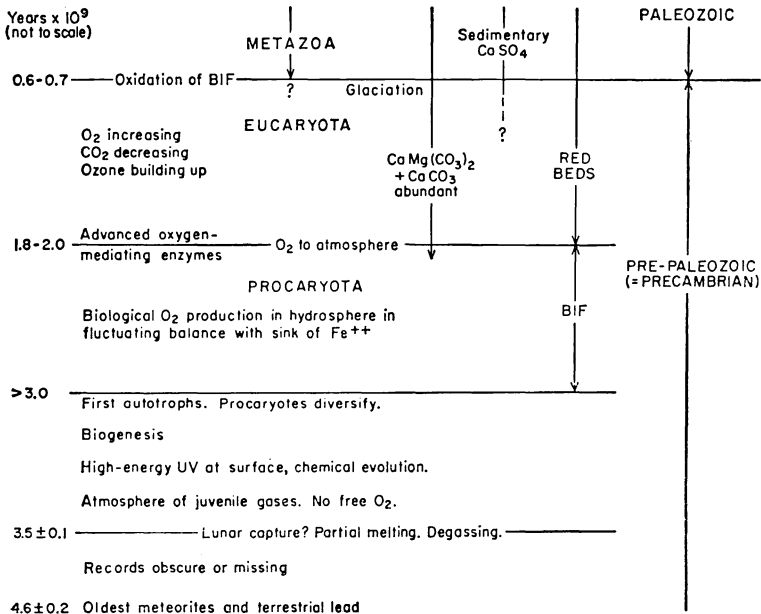
——— : Pre-Metazoan Evolution and the Origin of the Metazoa, Evolution and Environment の第1章, Yale University, 1968.

H. TAPPAN : Primary production, isotopes, extinctions of the atmosphere, Palaeogeogr. Palaeoclimatol., vol. 4, 1968, pp. 187-210.

*** Yale University : Evolution and Environment, 1968.

の専門とする生物グループの知識から、進化類型にまとめ、進化の要因については、今もってダーウインの自然淘汰説とか、他の環境変化、それも単なる推察に結びつけて説明しようとしていたのである。だから、同じ学者でも、年代を異にするにつけて、別の考方をしており、いわば君子豹変のそりをまねがれなかったというべきである。たとえば、今日哺乳類学者としての大家シンプソン教授は、過去にたくさんの名著を出版しているが、最近では (1966)、動物界変遷の原因を、古磁気の変化現象 (Catastrophic geomagnetic polarity reversals) に結びつけており、ヨーロッパの古生物学者の大家シンデウオルフ教授は (1954)、宇宙放射線の変化に基く突然変異 (cosmic radiation and increased mutation) のためであると推論し、アメリカ自然博物館のニューウエル教授は (1962)、海岸の後退又は前進 (fluctuation) に求め、オランダのラテン教授は (1966)、広範囲の造山運動又は周期的の変動による CO_2 ガスの増加に原因を求めて説明しようとした。

このような説明に共通的な欠点は、全く整合的に重った地層群のうちに見出される生物界の変遷を説明することができないのと、浮遊性生物のように、広い厚い海洋を自由に生活の場とするものの変遷を説明し得ないばかりでなく、それらの学者のあげた環境変化が、そのような浮遊性生物には影響を与えたとは考えられないからである。それかといって、ダーウインの自然淘汰が進化の本源的なものとなれば、世界的な一斉の生物界の改新とか、周期性 (くりかえし現象) を、どうして説明しようとするのであろうか。

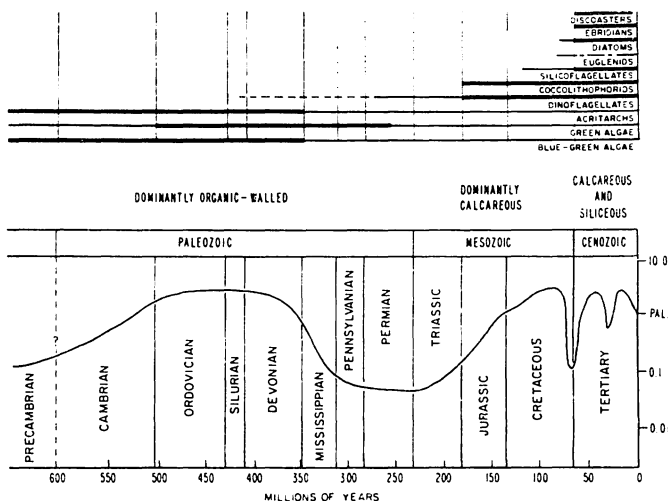


先古生代の自然史要約 (CLOUD より) 生物・岩石・大気圏の相互変化を示したものの。

さて、自然史となると当然、大気・水・岩名・生物の諸圏に分けられる。そして、それぞれの諸圏が進化変遷をとげて、決して一定なものではなかったのである。これらのうち比較的安定したものは、これまで水圏であるとされてきたが、これとても一定の組成ではなかったということが判明してきた。今、ここで、それらの変化大要を述べるには、あまりにも紙面が制約されているので、特に注意すべき要点だけを拾ってみよう。

まず、興味をひく問題が先古生代にある。先古生代の自然史ともなれば、当然その起源にさかのぼらなければならない。地球の先古生代初期の自然史は、今日の惑星のうちに見出されているということが、最近のロケット観測などで着々と明かにされてきた。天文学と地球科学とがそこに結びつくゆえんとなる。

地球の大気は地球の起源よりも古くはありえないという一致した見解が出ている。しかし、地球の起源はいつごろであったであろうか。今日地球で一ばん古いとされている岩石は、鉛の同位体研究に基くと、約 46 億年前とされている (PATTERSON, 1956, TILTON, 1965). イン石にも、これに近い値のものが知られている (ANDERS, 1963). これらの数値は、それらの鉱物体として形成されてからの値であって、いわゆる地球の集積期は、それ以前にさかのぼっているとみなければならない。BARANOV, 1967 によると、やはり鉛の同位体比の研究から、今日の鉛から判定される同位体比までに達する期間は恐らく 75 億年くらい必要であるとしている。その他の多くの鉱物の同位体数値は、ふつうには 35~36 億年前となっている。これらは、同様に、いわゆる primary origin の時代ではないが、大気の起源の時期を考えるのに必要な資料となる。



Phytoplankton の盛衰と大気圏 O_2 レベルの変遷 (TAPPAN より)
Late Devonian に衰退が生じ、石炭・二疊・三疊紀では生産量が低下したが、ジュラ・白亜紀で隆盛に転じ白亜紀末で急激に減じた。Danian 期で最小となり、Late Paleocene と Eocene で恢復したが、Oligocene で再び衰退し、Miocene で復旧したが、現在では衰退期となっている。

大気・水圏がいつころから存在したか、それを知るためには堆積岩の古いものが唯一の資料となる。堆積岩として最古のものは、南アフリカで約 30 億年前、ミネソタ州で 27 億年前のものが報告されている。これらの岩石は、明かに水の作用で形成されたものであって、既にそのころの大気の侵蝕、水の運搬作用が行われたとみなければならない。そのような時代の大気の組成は、HOLLAND, 1962, ABELSON, 1966, CLOUD, 1968 などによると、18~20 億年以前には、 O_2 が全く含まれず、あってもごくわずかであり、大部分は、 H_2O , CO_2 , CO , N , SO_2 , HCl , その他微量成分より成っているといわれている。これらの化学成分は、地球内部から出てきた火山性ガスであって、このような原始大気は今日のものと大きく組成を異にしたものであった。

さて、このような原始大気圏が、その後どのように変化したのであろうか。それをチェックするものとして、岩石・生物圏が登場することになる。これには月のデーターも参考になる。

大気や水圏が地球上に集積発展するためには、地球の外殻とかマントルの一部から地表へ蒸発物をおし出すような熱作用が生じたにちがいない。そのような熱現象としては、物理学的に次のような 2 作用が考えられる。

- 1) 放射能エネルギーの蓄積と重力エネルギーの熱への転換作用
- 2) 月の捕獲* に基因する潮汐力の熱への転換

第 1 の作用についてはすでに多くの学者の見解となって知られているが、第 2 の作用については、クラウド教授は次のような興味あることを述べている。

潮汐はいうまでもなく太陽と月の引力によるものであるが、潮差は月令によって変化する。先古生代では、今日よりも潮差が非常に大であったといっている。その証拠として、潮汐の幅 (amplitude) を反映する堆積構造物が先古生代から今日に至るまでのものが知られているので、その大きさを比較すれば、月の引力の大小、いいかえれば地球と月の距離が、過去において、どれほど異っていたかを知ることができるとしている。そのような堆積構造物は、かつては "Stromatopolites" 又は "Collenia" など一括して呼ばれていた偽化石** である。このようなものは、20 億年前の古いものが知られているが、それと似た構造をもつものが、潮干帯で潮汐作用で形成されることが実験され、今日では、最大で 0.7m の幅のものしか知られていない。そしてその幅は、潮汐の振幅と潮間帯の位置で決定されるということも知られるようになった (スカンジナビアとかオーストラリアの潮間

*[註] 月の捕獲 (lunar capture) について、R. A. LYTTLETON 教授は、次のように述べている。月が地球の一部から脱出したという考え方が古く行われたこともあったが (不安定な地球の自転作用のため)、今日では力学的に不可能なことでされている。月は始めから地球とは分離した惑星としてスタートしたものであって、その後、地球によって捕獲され、衛星として軌道に乗ったのである。月の起源としては、それ以外に可能性がないではなく、たとえば、原始的には、いくつかの小さな月が存在していたが、それらが一つの固体に集合したものではなからうかという考え方である。

—— (International Dictionary of Geophysics による)

** 断面ではドーム状のものが累積した構造をもち、石灰藻類の化石とされていたが、最近では藻類学者も、これを否定して、先古生代のものは、すべて偽化石として認められるようになった (遠藤隆次, 化石植物図譜参照)。

帯で実測されている)。ところが、先古生代のものは全部が 1 m 以上であって、なかには、2.5~6 m に達するものがあり、しかも、そのようなものは広範囲にわたって分布することも知られている。そして、潮間帯につきものの乾燥による泥の割目なども伴っていることから、先古生代の“Stromatopolites”は、潮汐による堆積構造物とされるようになった。

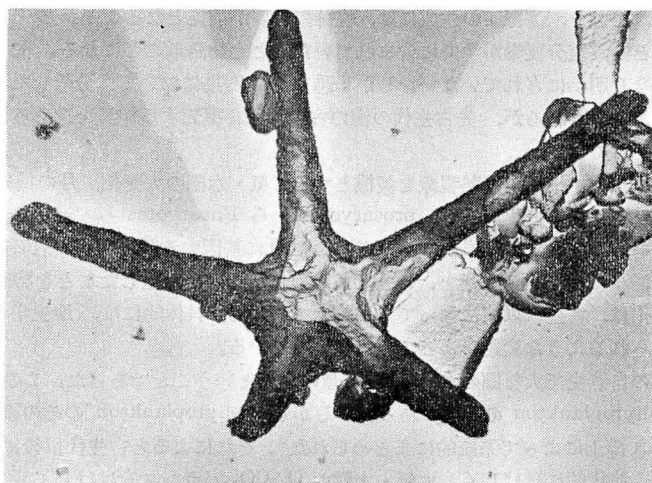
これからすると、先古生代の“Stromatopolites”の大きさから、既に月に軌道に乗っており、しかも、今日よりも、はるかに地球に近い軌道であったと結論される。このような地球に近い月の捕獲現象は、さきにのべた地球上の最古の岩石から予想される熱現象に関連があるのではなかろうかとクラウド教授はいつている。今月、月の写真でみられる“maria”とか“crater”は、その熱現象の名残りであろうとしている。

そのような熱現象のために、大気・水圏は急速な集積作用を始めたのであるが、このことは、地球でも月でも同様であって、オパールンとかパナールのいう前駆的生命 (pre-life) の生化学的発展がまず還元的な環境で開始されたのであって、そのような高分子的な生命物質は月にも存在したかもしれないが、その後の大気・水圏の発展が月には全くないために、生物圏の発展が行われなかったと説明している。クラウド教授は今後月の堆積岩からそのような化学化石 (chemico-fossils) が発見されるかもしれないと期待しているようである。

さて、地球上では、 O_2 のない嫌気圏でスタートした前駆的生命物質はいろいろの種類のもが存在したであろうが、そのうちに、あるものは自律性のあるものが存在し (autotroph), 生化学的には光合成の能力をもつ photoautotroph が発生した。これが当時の環境に大改新をおこさせる因となり、始めて O_2 の生産が行なわれるようになって、当時の還元帯を酸化させる原因ともなった。かくして、地表上の大気・水・岩石・生物の自然史の大改新が生じたのである。

この間の事情を説明する岩石圏としては、板状鉄鉱床の形成が広く先古生代に分布すること (嫌気圏)、それに引きつづいて赤色岩石層の広範囲の分布 (酸化作用) で証拠立てることができる。そして、それらの諸岩石層の時代測定の結果も、上述の自然史の時期とよく一致したものとなっている。

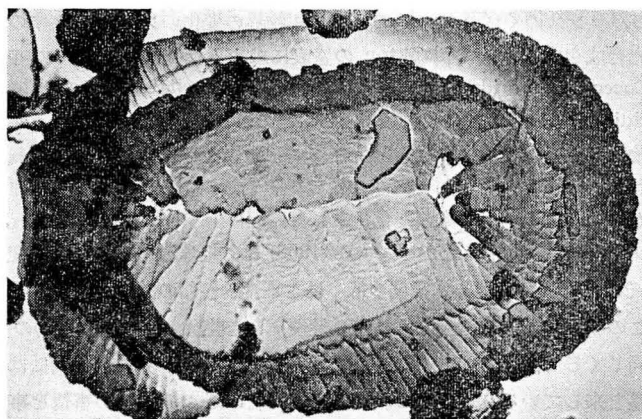
このような変革期の生物圏では、最初は勿論 procaryotes といわれるクロムゾームもなく、細胞分裂も生殖作用もしない無核生物物質であったが、やがて O_2 の作用に助けられて、procaryotes から、細胞膜や核をもつ Eucaryotes へと進化した。この間の生化学的生物学の過程変化はパナールの新版生命起源の本にくわしく述べられている。 O_2 の援助といっても、このような時期では今日の大気中の O_2 の約 1% で足りうとしている。しかし、光合成生物の発展によって O_2 量は徐々に増加するが、逆に、これまで豊富であった CO_2 量は減少を来した。(この間の物理化学的变化については、RUTTEN, BERKNER & MARSHALL の本にくわしく説明されている)。 CO_2 量の減少は必然的に温度降下を来すことになって、先古生代後期の氷河作用の原因となったのである。先古生代にどうして氷河作用が生じたかについては、これまでの地史学参考書に何等の説明もなされていなかったが、ここで自然史の総合によって始めて原因が求められることになった。このようにして CO_2 の先古生代末における減少は、上述の原因のほかに、石灰岩や泥灰岩の先古生代末における



Discoaster brouweri TAN SIN HOK

フィリピン深海底コア (鮮新世)

×10,000 (高山原図)



Helicosphaera carteri (WALLICH)

フィリピン深海底コア (更新世)

×10,000 (高山原図)

発達史を調査すれば、さらに裏づけをすることができる。すなわち、20億年前では石灰岩、泥灰岩の発達、ほとんど知られていないが、先古生代末になると、それらの岩石が急速に発達しており、CO₂の消費がはげしかったことを物語っている。CO₂の減少は連鎖的に水圏においてpHの増加を来す因となった。しかし、12~15億年前の古い岩石中にも海緑

石が発見されており、海緑石の生成には、塩分の必要が前提となることから、当時の海水には少なくとも、塩分要素がすでに含まれていたことを物語ることになる。先古生代の水圏の形態は今日明かにされていない。しかし恐らく、初期においては分離した海盆となっていたことが予想されるが、先古生代の海の古地理図を復元する作業を進めるまでははっきりさせることはできない。

自然史の革命は、地球上の熱現象を契機とする大気・水圏の大変化、月の捕獲、それに伴って生じた生化学的变化による procaryotes から Eucaryotes への進化、光合成を営む phytoplankton の発生に伴う O_2 量の増加、これに基因する酸化作用、岩石圏層序の変化、 CO_2 の減少に基く氷河作用と、めまぐるしい自然史変化が生じたことを略述した。このような変化は、古生代以後になっても引続いて生じた。具体的には、地史学の教科書、参考書にみられるような変遷があつて今日に至っている。

先古生代の自然史で大気圏の大変改は O_2 量の増大ということであつた。この O_2 は光合成を行う phytoplankton の発生であつた。しかし、phytoplankton のその後の盛衰は、最近 TAPPAN 博士によって系統的にまとめられた*。それによると古生代以後においても、その盛衰は、波動的にはげしく、大気・水圏の O_2 - CO_2 バランスをはげしく変化させていることがわかってきた。 O_2 を要求する動物界、 CO_2 を要求する植物界の変遷が、それらのバランス変化に応じて説明されている。今ここで、それらの具体的紹介をする余裕はない。しかし、注意されたいことは、動物界と、植物界との変遷が時を同じくせず、いつも、植物界の変遷が動物界のそれよりも先行していることである。光合成植物の変遷に基く CO_2 と O_2 のバランスのくずれが、そのような生物界の変化のズレを来たすのであつて、その根源は光合成をする phytoplankton の盛衰に求められるという。phytoplankton というのは、Coccolithophorids, Dinoflagellates, Silicoflagellates, green algae, Discoasters, Ebridians その他の超微生物類であつて、これまであまりくわしく研究されていなかった生物群である。このような超微生物は、最近電子顕微鏡の発達に伴って急速な研究が行なわれている。しからば、そのような超微生物類の盛衰はどのような原因で生じたのであろうか。いわば、環境要素の変化を来した原因のもう一つ先の根源である。それに対して、BRAMLETTE(1965)** とか TAPPAN(1968) は、地球表面の古地理的变化(低地帯の拡大)とそれに連鎖する海洋水循環の低下による食物供給の減退が根源的要素であるとしている。このような超微生物(もちろん浮遊性)を營養源とする海生生物の変化は、ほとんど時を同じくして変化している。そして、そのような動物界の衰退期には陸生の植物界は逆に隆盛を来している。地史学の教科書をよく読めば、その間の事情を事実として認めることができる。このようなことは、初めにあげた古生物学者の要因では説明することができなかったことである。

O_2 - CO_2 バランス、それを引きおこした食物源としての超微生物変化、さらに、その根源としての古地理的变化、海洋水循環作用の変化という一連の連鎖反応が複雑した自然史

* H. TAPPAN ; 1968, 前出。

** BRAMLEY, M. N. : Mass extinctions in biota at the end of Mesozoic time, Science, vol. 148, 1965, pp. 1669-1699.

体系の骨格として登場することになった。これまで説明することのできなかつた事実や推論は、かくて書き改められようというのである。

——昭和44年1月国立科学博物館における日本古生物学会前会長講演——

IBA., ミ ラ ノ 集 会 に 出 席 し て*

坂 上 澄 夫**

IBA. (International Bryozoology Association, 国際蘚虫学会) は 1965 年ストックホルムにおいて 16 名の現生の蘚虫動物研究者, 地質学者, 古生物学者が非公式に会合を開いた際に, 今後 3 年に 1 度, 現生, 化石を含めて蘚虫動物に関する研究集会を開催する国際会議を設立することをきめ, 同時に公式な国際学会として Chairman にアメリカの Dr. Alan H. CHEETHAM, Secretary にイギリスの Miss Patricia L. COOK が選出されて発足したものである。

その第 1 回集会 (1st International Conference on Bryozoa) が 1968 年 8 月 12 日から 16 日までの 5 日間, イタリアのミラノで開催された。筆者は文部省国際研究集会研究員*** として, それに参加したので, ここにその概要を報告する。

開催場所はミラノ市郊外東南約 8 km の San Donato Milanese にある AGIP (Italian Petroleum Company) の会議場で, 参加者は 15 ヶ国から 49 名であった。その内訳は, アルジェリア (1), オーストリア (1), カナダ (1), デンマーク (1), フランス (8), 西ドイツ (7), イタリア (5), 日本 (1), オランダ (1), ノールウェー (1), ルーマニア (1), スペイン (1), スウェーデン (1), イギリス (6), アメリカ (11) である。

以下, 日程順に会議内容の概略を記す。

8 月 12 日 (月)

8.30-9.00 OPENING SESSION

ENI First skyscraper Conference Hall

Official Addresses

Conference Chariman Dr. Enrico ANNOSIA, Presiding

9.00-12.30 TECHNICAL SESSION I

ENI First skyscraper Conference Hall

Group 1: The Bryozoa in Oil Research

(3 papers)

Dr. Robert LAGAIJ, Presiding

Group 2: Anatomy, Morphology and Skeletal Structure

(5 papers)

Dr. Immanuel VIGELAND, Presiding

14.30-16.30 TECHNICAL SESSION I (continued)

ENI First skyscraper Conference Hall

Group 2: Anatomy, Morphology and Skeletal structure

* S. SAKAGAMI : On the International Conference on Bryozoa of IBA., in Milan.

** 北海道教育大学函館分校地学教室。

*** 派遣研究員として出張を許された文部省当局に対して謝意を表する。

(5 papers)

Dr. Immanuel VIGELAND, Presiding

16.30–18.30 Visit to AGIP Research Laboratories and to Metanopoli and party by
Mayer of S. Donato Milanese

8 月 13 日 (火)

8.30–12.30 TECHNICAL SESSION II

and

14.30–16.30 ENI First skyscraper Conference Hall

Group 3: Ecology and Paleoeecology

(9 papers)

Dr. Robert LAGAAIJ, Presiding

16.30–18.30 Conferences of specialized interest

ENI Hydrocarbons School Public Hall etc.

19.30 Dinner offered by AGIP Direzione Mineralia,

Motel AGIP Metanopoli Restaurant.

8 月 14 日 (水)

8.30–12.30 TECHNICAL SESSION III

and ENI First skyscraper Conference Hall

14.30–16.30 *Group 4: Evolutionary Patterns and Systematic*

(11 papers)

Mr. Leslie J. PITT, Presiding

16.30–18.30 Visit to Milan Civic Museum of Natural History.

8 月 15 日 (木)

6.00–23.30 FIELD TRIP TO POSSAGNO AND PRIABONA.

Dr. Giampiero BRAGA, Chief-excursion

8 月 16 日 (金)

9.00–11.00 BUSINESS MEETING

ENI First skyscraper Conference Hall

Association Chairman Dr. Alan H. CHEETHAM, Presiding

11.00–12.30 TECHNICAL SESSION IV

Group 4: Evolutionary Patterns and Systematic

(3 papers)

Dr. Nils SPJELDNAES, Presiding

14.00–18.30 TECHNICAL SESSION IV (continued)

ENI First skyscraper Conference Hall

Group 5: Biogeography and Biostratigraphy

(10 papers)

Dr. Alan H. CHEETHAM, Presiding

18.30 CLOSING SESSION

ENI First skyscraper Conference Hall

Conference Chairman Dr. Enrica ANNOSCIA, Presiding.

研究発表はスライドによる説明が多かったが、とくに映画による Dr. K. W. KAUFMAN の Avicularia の生物学的な役割と、Miss P. L. COOK の現生蘚虫の捕食の観察は見事であった。Dr. R. TAVENER-SMITH の *Fenestella* の骨格構造に関する研究、Dr. R. S. BOARDMAN の “rhombotrypid” Trepostomata の群体の発達に関する研究、などは筆者にとってとくに興味あるものであった。筆者は “Study of the Upper Paleozoic Bryozoan Bryozoa of Japan and the Thai-Malayan Districts” と題して最近までの日本およびタイ・マラヤ地域の上部古生代蘚虫類の研究の成果を紹介した。

8月13日夕方おこなわれた小集会 (Conference of specialized interest) では、古生代蘚虫研究者 Drs. BOARDMAN, PERRY (以上アメリカ)、SPJELDNAES (デンマーク)、筆者の4名で、Dr. PERRY のホテル部屋に集って、Dr. BOARDMAN が持参した Trepostomata の属の holotype の写真を見ながらそのいくつかについてディスカッションをおこなった。

Field trip は8月15日 (この日は受胎告知の日でイタリアの祭日) におこなわれた。早朝6時、ホテル前をバスで出発、ミラノ東方約200 km の Possagno へ向う。途中のドライブ・インで朝食をとり、アルプスの氷河地形を眺めながら約4時間半のドライブで、10時半、第1の目的地 “Possagno Marls” の露頭に到着。そこは軟体動物、サンゴ、有孔虫などと共に蘚虫化石を多く含む始新世上部 (Priabonian) の地層である。昼食は Hotel Restaurant Social で Mayer of Possagno の招待によるものであった。15.30-17.30 はイタリアの有名な彫刻家 CANOVA の美術館と Templum を見学し、17.30 Possagno を出発。18.30 Priabona の Up. Eocene Priabonian の模式地を訪れ、Priabonian 最上部の Bryozoan Beds の蘚虫類を採集。20.20 Priabona を出発、帰途に着く。途中 Garda 湖畔 Sirmione で Picnic bag (夕食) が支給され、それを食べながら休憩、散策、予定時間よりも2時間も遅れて午後1時30分、San Donato Milanese のホテルに帰着。相当な強行軍であったが、楽しい採集旅行でもあった。

8月16日午前におこなわれた Business meeting では Chairman の Dr. Alan H. CHEETHAM から、1965年ストックホルムでの集会に関する報告などがあった。また Chairman と Secretary の改選がおこなわれ、新しい Chairman にはデンマークの Dr. Nils SPJELDNAES が推薦され、Secretary にはイギリスの Miss Patricia L. COOK が再選された。総合討論では、蘚虫動物の Terminology に混乱があるので、これを検討整理する必要があることが提案されたが、実際の討論は次回におこなうこととした。つぎに、Conference chairman の Dr. Enrico ANNOSCIA からミラノ集会の事務報告があった。そして今回発表された論文は、Proceedings of the Conference として出版する予定なので、論文、もしくはなるべく長文の abstract を9月15日までに Dr. ANNOSCIA あてに送付するように依頼された。この Proceedings of the Conference は6000 リラ (=9.60 ドル〔送料共〕) で頒布される予定なので、購入部希望の方は、Dr. Enrico ANNOSCIA, AGIP Di/Mi-GESO-Paleontologia, 20097-San Donato Milanese (Italy) に連絡されることをお勧めする。

最後に、筆者が今回の集会に参加して、古生代蘚虫化石研究者のみならず、中生代、新

生代さらには現生の蘚虫研究者と面識を得ることが出来たことは、今後の筆者の研究にとってのみならず、日本の化石蘚虫研究にとってもプラスするところが甚だ多いと信ずる。そして、わが国にもはやく Post-Paleozoic の化石蘚虫研究者の出現することを切望するものである。

シルル・デボン系境界と中・下部デボン 系層位学小委員会 (1968) 報告*

浜 田 隆 士**

ま え が き

1967年9月に、カナダのカルガリー市で行なわれた本小委員会の模様と、それまでの経過の概略***, ならびにデボン系国際シンポジウムの内容**** は、これまでにいくつかの機会をとらえて紹介した。

その後、小委員会発足以来永らく委員長席を占め、多大の成果をもたらす原動力となっていたボン大学の ERBEN 教授が退き、代ってカルガリーでのデボン系国際シンポジウムの中心役をつとめた。カナダ石油地質・堆積学研究所の McLAREN 博士がその大役に就任した。

新委員長を迎えた 1968 年の小委員会活動は、ブラーグでの第 23 回万国地質学会議のプレリュードという意味もあって、一段と活発化した。そのうえ、ソビエト・ウクライナ両科学アカデミーの絶大な協賛を得ることができたので、7月中旬から3月上旬にかけて、レニングラードにおける「シルル・デボン系境界と中・下部デボン系層位学に関する第3回国際シンポジウム」と、それにつづくサライール、ポドリャ両地方への巡検など、盛りだくさんのプログラムをそろえ、多数の委員ならびに関心の深い各国からの専門家を迎えて盛大な会合となった。

会 合 日 程

7月17日(水) レニングラード

午後4時10分よりソビエト科学アカデミーの会議室で非公式予備会談(公開)

7月18日(木) レニングラード

午前10時15分よりソビエト科学アカデミーの講堂でシンポジウム開会、第1日プログラム。

7月19日(金) レニングラード

午前9時30分より同上にて第2日プログラム。

午後5時15分より同会議室にて小委員会(公開)。

* T. HAMADA : Report on the Committee on the Silurian-Devonian Boundary and the Stratigraphy of the Lower-Middle Devonian, 1968.

** 東京大学教養学部地学教室

*** 日本古生物学会「化石」, 第18号に発表予定

**** 地学雑誌, 第76巻, 第5号(760号), 47-55頁(1967)。

* シンポジウムの内容や巡検の成果については、地学雑誌に公表の予定である。

7月 20 日 (土) レニングラード

午前 9 時 30 分より同講堂にて第 3 日プログラム。

午後 3 時よりバスでゴルニイ研究所の鉱物博物館 (Gorny Institute, Mineralogical Museum) および VSEGEI* の地質学・古生物科学博物館見学。

午後 6 時よりソビエト科学アカデミー会議室にて小委員会 (公開)。

7月 21 日 (日)

午前中エルミタージュ博物館 (Hermitage Museum) 見学。

午後レニングラードを出発。空路、モスクウ、スベルドロフスク経由で

7月 22 日 (月)

早朝シベリア南西部のケメボロ着。

7月 28 日 (日) までサライール巡検。

7月 29 日 (月) ノボシビルスク

午前 10 時よりソビエト科学アカデミーのシベリア支局講堂にて小委員会 (公開)。

午後 空路、モスクウ経由で

7月 30 日 (火)

ウクライナ共和国キエフ着。

7月 31 日 (水) より 8月 4 日 (日) までポドリヤ巡検。

8月 5 日 (月) ルボフ

午前 8 時 25 分よりホテル・ルボフの集会室にて小委員会 (委員のみ)。

午前 10 時 20 分よりウクライナ科学アカデミーの地質学・地球化学研究所講堂にてシンポジウム閉会講演。

8月 6 日 (火) ルボフ

午前 10 時より同上講堂にて小委員会討論会 (公開)。

午後随時解散。

小 委 員 会 記 事

【出席委員数】 23 名 (委員総数 32 名)

委員長	D. J. McLAREN	(Canada)
委員	W. BERRY	(U. S. A.)
	L. I. BOROVNIKOV	(U. S. S. R.)
	A. J. BOUCOT	(U. S. A.)
	I. CHLUPAC	(Czechoslovakia)
	H. ERBEN	(Germany)
	T. HAMADA	(Japan)
	C. H. HOLLAND	(Great Britain)
	H. HOLLARD	(Morocco)
	M. R. HOUSE	(Great Britain)

* All-Union Geological Scientific Research Institute のロシア語略称。

H. JAEGER	(Germany)
M. LECOMPT	(Belgium)
H. LE GRANT	(Algeria)
A. C. LENZ	(Canada)
A. MARTINSSON	(Sweden)
O. I. NIKIFOROVA	(U. S. S. R.)
M. A. RZHONSITSKAYA	(U. S. S. R.)
J. SHIRLEY	(Great Britain)
B. S. SOKOLOV	(U. S. S. R.)
N. SPJELDNAES	(Denmark)
H. TOMCZYK	(Poland)
G. B. VAI	(Italy)
O. H. WALLISER	(Germany)

【報 告 事 項】

1) シルル・デボン系境界を *Monograptus uniformis uniformis* 帯の下底におく、という 1967 年カルガリー小委員会での見解に対する欠席投票を含む各委員の意向は、賛成 25 票、反対 1 票、*M. uniformis angustidens* 帯下底 1 票、返答なし 5 名であった。

2) ICS (International Commission on Stratigraphy) の Circular No. 20 により、HEDBERG 委員長から、小委員会の意見をまとめて、プラーグの第 23 回万国地質学会議で ICS に勧告するようにとの指示があったこと。同時に、編年層位学 (Chronostratigraphy) の標準をきめる方法としては、この Circular No. 20 の用語に従うこと。

【討 議 事 項】

1) *M. uniformis uniformis* (上位) と *M. u. angustidens* (下位) との層位差について。

両亜種は形態的にも極めて近いものであり (BOUCEK), 出現の層位差はチエコスロバキヤの Barrandian では約 20 cm (CHLUPAC), Podolia では約 4 cm (OBUT) である。*M. u. uniformis* の下限は従来の Ardenne にあがるジェディンヌ階 (Gedinnian) の下底に非常に近い。

2) Ludlow Bone Bed の層位について。

英国でのシルル・デボン系境界の歴史的標準地では、ラドロー階 (Ludlovian) の上にあるダウントン階 (Downtonian) の下底は Ludlow Bone Bed で示される。最近の研究では介形類や三葉虫などから Ludlovian の上限は *M. ultimus* 帯に非常に近いことが判ってきた。もう少し調査が進めば、Bone Bed 自体の時代も実質的に *M. u. uniformis* 帯の下底に近づく可能性があるから、今さら他の地域に新しい模式地を求める必要はない。もう少し待ったうえ、模式地に関しても先取権の法則を適用すべきである (英国派*)。

これに対して、多数の委員から反対意見がのべられた。その理由は大別して次の 5 つに

* 委員会外でも *M. u. uniformis* 帯による規定に反対する意見は英国の研究者間に強い。例 J. F. POTTER (1968) : *Geol. Mag.*, vol. 105, No. 2, pp. 187-188.

なる。

a) カルガリー小委員会で、すでに論議のうえ多数をもって *M. u. uniformis* 帯の下底を境界とするのが望ましいということに決まっている。あとは対比上の問題として扱われるべきである。

b) 先取権の主張と適用は、古生物学について行なわれるものであり、模式地選定には関与しない。しかも定義に変更のある場合はなおさらである。

c) 介形類では Liévin で Downton 型のものが *M. ultimus* の上限にのっているというのであって (MARTINSSON), 積極的に Ludlow Bone Bed の厳密な時代を示すものではない。JAEGER による筆石の再検討でもむしろ *M. bouceki* 帯のものであり、全体として Barrandian の $e\beta_2/e\beta_1^*$ の境界、つまり *M. u. uniformis* 帯よりかなり下位に位置すると思われる。

なお、コノドントからは、*Icriodus woschmidti* の下限は *Spathognathodus eostein-hornensis* の境界より少し高いようである (WALLISER) という。

d) ICS Circular No. 20 でいうように、境界は層相変化によって決められるものではなく、世界各地と対比の可能な一連の海成堆積物中で、現在もっとも有効であることが多くの研究者から支持されている。ある化石種の出現をもって定められるべきである。

e) 小委員会発足以来 10 年近くも検討を続けてきたことであり、しかも大多数の意見の一致をみたことは、これが世界の大勢を表わすものとみてよい。より詳しい資料が得られることは理論的には望ましいが、實際上これ以上のばしても無駄に近い。

これに対し Lecompte は、模式地の安定性を保つためにも先取権の適用が絶対に必要であると主張し、また、地殻変動の影響が境界をきめるものであり、単一種の出現できまるものではないという、従来通りの意見をのべた。

【決 定 事 項】

1) カルガリーの意見に従って、*M. u. uniformis* 帯の下限をもって D/S の境界とすることができることを ICS に勧告する。(反対 2 票)

2) この帯は筆石以外の生物、たとえばコノドントや介形類、テンタキュライテス類などでも支持され、対比にも極めて有効である旨をつけ加える。各生物群についての可能性に関する短かいコメントをつける。(全員賛成)

3) *M. u. uniformis* 帯の決定に必要な層位模式地 (Stratotype) を選定するために検討をはじめ。その候補地としては、

Podolia, Bohemia, Morocco, Yukon, Canadian Arctic, Robert Mts. (Nevada), Northern Poland, Carnic Alps, Ural, Tien-shan.

など、最近 *M. u. uniformis* 帯およびそれに対比される層位を含む、シルル・デボン連続堆積物が発達する地域があげられた。その選定については、慎重に討議、研究のうえ追加勧告する。(反対 3 票)

4) 小数意見は、附帯事項として勧告に明記しておく。(全員賛成)

* ボヘミアでの階区分やソビエトの筆石帯については地学雑誌、71 巻 6 号 (731), 1962 の第 1 表を参照されたい。

あ　と　が　き

委員総数の4分の3に近い23名が出席したうえ、各国から多くの自由参加者を得て開かれたこの1968年の小委員会は、プラーグでの万国地質学会議を直後にひかえ、さらにシルル・デボン系境界に関して、歴史的背景をもつ英国からの強い巻きかえしもあり、活潑な意見の交換に終始した。会合は一回限りでなく、日をかえ場所を移して度々重ねられたことだけでも、そのいきさつを如実にものがたっている。

この10年間の小委員会外の学術的進展には、たしかに目覚しいものがあり、前記のように数多くの地点でいわゆるシルル・デボン漸移層が発見され、またその古生物学的な検討結果も多数発表されていて、委員会活動の大きな基盤となっていることは見逃せない。各産地間の正確な対比が、今後のもっとも重要、かつ問題の多い課題であろう。

Ludlow Bone Bed の位置についても、対比上の事項として扱われることになるであろうが、もしかりに、Bone Bed が正確に *M. u. uniformis* 帯に対比させられることが判明したとすれば、現在的小数意見（英国派）が正式に採択される可能性もある。ただし、赤色岩相での分帯およびその対比には、海成層での場合にくらべると、明らかにより多くの難点が含まれているので、将来の中・下部デボン系の層位学問題をも考慮すると、やはり海成漸移層中に D/S 境界を求める方法が望ましいという説に一理ある。

近い将来に、充分な検討の末どこかの地点が *M. u. uniformis* 帯の下底の模式地、つまり D/S 境界の模式地に決定されたとしても、その次の段階として、従来のシルル・デボン系の区分名の適用、あるいは新階名の採用という重大な問題をひかえている。現在は、シルル系ともデボン系ともつかぬ部分に対して Skala あるいは Pridoli 階の名を与えているが、これらは目下のところ地域性を反映した用語とみなすべきであり、世界共通の最上部シルル系を代表する語としては再定義が必要となるにちがいない。

今回の小委員会を閉じるにあたって、充分に意を尽せなかった点の多い、層位模式地の選定を討議するために、近い将来、候補地の一つであるモロッコで次回小委員会を開いてはどうか、との非公式提案がなされ、委員長から HOLLARD をはじめ関係各位にその旨を要請することになった。

(1968. 8. 20 記)

国際古生物学連合第 7 回総会に出席して*

高 井 冬 二**

国際古生物学連合 International Palaeontological Union (IPU) の第 7 回総会が 1968 年にチェコスロバキヤの首都 Prague で万国地質学会議 International Geological Congress (IGC) の第 23 回会議と同時に開かれることは前例に従ってインド New Delhi での IPU 第 6 回総会で決った。本総会を開くに当って副会長の B. BOUCEK を中心としてその準備が進められた。又 IGC 第 23 回会議のために J. SVOBODA を会長, A. DUDEK を総幹事とし、それに 30 名余の委員を加えた組織委員会を作り、地質調査所に事務局を置き、その活動を始めた。1965 年 11 月, 1966 年 12 月, 1968 年 1 月の 3 回にわたって circulars を各国の研究機関および参加希望者に配布した。

筆者は日本学術会議の命により IPU 第 7 回総会に出席するほか IGC 第 23 回会議にも出席することとなり、去る 8 月 8 日出国し、9 月 6 日帰国した。その間ワルシャワ条約機構軍のチェコスロバキヤ全土占領という予想もしなかった事件が勃発したため、会期半ばで両会議とも 8 月 23 日に閉会されることになった。日本からの代表団一行 21 名のうち姫路工大の弘原海清君を除いた 20 名は Prague 駐在大使館が用意して下さった Cedok のバスによって 23 日 15 時小沢大使を始め大使館員の見送りを受け Prague を出発し、Plzen 経由西独の Nürnberg へ脱出した。なお弘原海君は 22 日のバスで同じく西独へ向けて脱出した模様であった。IGC 出席者（五十音順）は次の 21 名であった。市川浩一郎・今井秀喜・河田茂麿・久城育夫・同夫人・久野久・黒田吉益・諏訪兼位夫人・菅原健・高井冬二・立見辰雄・土井正民・中村久由・西脇親雄・堀越勲・松下進・皆川信弥・湊秀雄・湊正雄・渡辺武男・弘原海清このうち IPU に出席したのは筆者の他市川浩一郎・湊正雄の両君であった。

IPU では UNESCO の援助を受け、始めてアブストラクト集を刊行した。予定されたプログラムは次の通りであった。会期は 8 月 20 日～27 日で総会は化学工学大学で、部分およびシンポジウムは工科大学で行われるようになっていた。

- | | | |
|--------------|-------------|--|
| 8 月 20 日 (火) | 9:00-12:00 | 総会 (第 1 回) |
| | 14:00-17:00 | 部会 I 古植物, 部会 II 進化 |
| 21 日 (水) | 9:00-12:00 | 部会 I 古植物, シンポジウム II 古生物における計測 |
| | 14:00-17:00 | 部会 I 古植物, シンポジウム II 古生物における計測 |
| 22 日 (木) | 9:00-12:00 | 部会 I 古植物, 部会 V その他 |
| | 14:00-17:00 | 部会 I 古植物, 部会 V その他 |
| 23 日 (金) | 9:00-12:00 | 部会 III オストラコーダ, シンポジウム I 化石における雌雄異形と分類上の意義 |

* F. TAKAI : On the 7th International Palaeontological Union.

** 東京大学理学部地質学教室

- 14:00-17:00 部会 III オストラコーダ, シンポジウム I 化石における雌雄異形と分類上の意義
- 24 日 (土) 9:00-12:00 部会 III オストラコーダ, シンポジウム I 化石における雌雄異形と分類上の意義。
- 26 日 (月) 9:00-12:00 部会 IV 古生態と古生物地理, 部会 V その他
- 14:00-17:00 部会 IV 古生態と古生物地理
- 27 日 (火) 9:00 委員会
- 11:00 J. BRANDE の胸像披露
- 14:00 総会 (第 2 回)

20 日の総会は President の M. R. SAHNI 司会のもとに始められ、先づ President から IPU の一般報告について、各 Filials の報告が行なわれ、ここで筆者はアジア部会の報告を行なった。次いで各委員会からの報告が行なわれた。19 日に行なわれた役員会での討議にもとづいて IPU に関する緊急な問題、特に IPU と IGC の関係を審議するための特別委員会の設置が提案され、その委員長に P. C. SYLVESTER-BRADLEY (UK) が指名された。

この特別委員会は 22 日午後に関開かれ、当面する緊急な問題について審議した。20 日夜に勃発した事件のため 24 日には IPU, IGC とともに終了しなければならなくなり、次期役員について議した上、23 日 13 時 30 分から第 2 回目の総会を開くことを決め散会した。B. BOUCEK (チェコスロバキア), I. I. GORSKIJ (USSR), H. HOLLARD (Morocco), M. R. SAHNI (インド), B. S. SOKOLOV (USSR), P. C. SYLVESTER-BRADLEY (UK), 高井冬二 (日本), E. L. YOCHELSON (USA), G. E. G. WESTERMANN (Canada), 氏名不詳イスラエル 1, ベルギー 1, が出席した。

前述したように筆者は 23 月 15 時に Prague を離れるため 11 時に会場を立去った直後に IGC が 13 時をもって閉会することに決まり、IPU もその総会 (第 2 回) の閉会を急に 11 時 30 分に繰り上げることとなった。従って第 2 回目の総会には出席出来なかったことに對し責任を痛感している。幸に G. E. G. WESTERMANN からの緊急な報知を得たのでそれにもとづいて記述する。

第 2 回目の総会に出席したのは僅かに 28 名で、次のことを決めた。

1. 特別委員会は IPU と IGC の活動について密接な連絡を計かることとし、次回 Montreal においては古生物関係の部会を設けることを IGC に要求する。
2. 役員 President B. BOUCEK (Czechoslovakia)

- Vice-Presidente
1. C. TEICHERT (USA)
 2. I. I. GORSKIJ (USSR)
 3. P. C. SYLVESTER-BRADLEY (UK)
- Secretary-General G. E. G. WESTERMANN (Canada)

なお異常事態のため会期中に閉会しなければならない事情になったため、各 Filials や委員会の役員はいずれも留任することになった。その他 constitution・Bye Laws・Fee その他についての修正は審議終了となった。(1968・10・12)

国際古生物学連合 (IPU) アジア部会活動状況-II

A. 1968 年チェコスロバキアの首都プラークで開かれた本連合第 7 回総会において、本部役員が下記のように決定された。なお別記した事情もあって各地域別部会の役員と各委員会はいづれも再任された。

President	Bedrich BOUCEK (Czechoslovakia)
Vice-President	Curt TEICHERT (USA)
	Ivan Ivanovitch GORSKY (USSR)
	Peter C. SYLVESTER-BRADLEY (UK)
Secretary-General	Gerd Ernest Gerod WESTEMANN (Canada)

又 IPU に関する緊急な問題を審議するため特別委員会が設置され、その委員長に P. C. SYLVESTER-BRADLEY が指名された。1972 年モントリオールでの IGC 第 24 回会議には古生物関係の section を設けることを IGC に要望することが決められた。

B. Directory of Palaeontologists of the World (excl. Soviet Union continental China) 2nd edition が McMaster University Bookstore から出版された。売価は 1 部につき個人 2.50, 研究機関 4.00, 購入ご希望の方は日本古生物学会宛お申込み下さい。一括お世話致します。

なおこの Directory は今後 4 年毎に、IGC の開催に合わせて改版される見込ですから、訂正や追加については改版の約 1 ケ年前までにアジア 地域代表委員高井冬二（東大理学部地質学教室）宛ご通報下さい。

ソ連邦では前記の Directory とは別に自国の古生物学者名簿 (Палеонтологи Советского Союза Справочник) を編集し、1968 年 Leningrad で発行した。売価は 1 部につき 97 コペックである。

C. 本部会の活動を一層活発にするため多数の方々（個人および機関）の入会をおすすめ致します。現在入会している方は次の方々です。浅野清・橋本亘・小林貞一・松本達郎・高井冬二・鳥山隆三・日本古生物学会。会費はプラークでの IPU 総会において改訂される筈でしたが、異常事態発生のため従前通り据置かれることになった。従って 1971 年までは下記の通りです。

individual member	年 US 1.00 相当額
corporate member	年 US 2.00 相当額

入会御希望の個人は氏名・生年月日・最終学歴・学位・職業・所属機関・専攻分野・連絡先・住所等を明記して本部会宛会費 1 ケ年分、出来れば 4 年を添えてお申込み下さい。機関の場合は機関名および住所を明記して会費 1 ケ年分、出来れば 4 ケ年分を添えてお申込み下さい。

(1968 年 11 月 30 日高井記)

化石投稿規定

1. 古生物学、層位学を中心としたシンポジウム報文・総評・論文・解説を主要記事とし、これに国際会議・学会・展望・伝記・旅行記などの短報を掲載する。
2. 原稿は古生物学会会員のものを主とするが、一般からも募集することがある。内容については編集者又は世話人の責任において改訂を求めることがある。
3. 日本文横書原稿用紙 400 字詰 30 枚以内（表題の欧文訳を脚注につける）とする。学名のイタリック、人名の小キャピタル等は著者自身が指定し、参考文献は頁数まで完記するなど、原稿の体裁は日本地質学会誌に準ずる。プレート及び折込み図表は著者の負担とする。
4. 別刷は 30 部までを無償とし、それ以上は著者負担とする。必要の部数・表紙の必要の有無は原稿に明記する。
5. シンポジウム・特別号の編集については世話人を依頼し、特別の規定を設けることがある。



年 2 回発行とし、予約購読者は年 700 円とする。但し古生物学会会員は年 600 円とする。



バックナンバーの申込は仙台市片平丁東北大学理学部地質学古生物学教室内化石編集部にして下さい。ただし、次の各号のバックナンバーはありません——1, 2, 3, 4, 5 および 7 号。

1969 年 3 月 25 日 印刷

1969 年 3 月 31 日 発行

化石 第 17 号

本号に限り 400 円

編集者 浅野 清・高柳 洋吉

発行者 日本古生物学会
(振替口座 東京 84780)

東京都文京区

東京大学理学部 地質学教室

印刷者 笹気出版印刷株式会社

皆 川 忠 次 郎

仙台市堤通 27 番地

PALAEONTOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

Fossils

No.17 March 31, 1969

Contents

Distribution in Time and Space of the Cenozoic Molluscan

Fauna of Japan: A Symposium (Part 1)

T. HABE : Molluscan biocoenosis and thanatocoenosis	2
T. SHUTO : A consideration on the early development of Gastropoda and their geographic distribution and classification	6
T. SHIKAMA and A. MASUJIMA : On the <i>Akebiconcha</i> assemblage	16
K. NODA : Fossils from the Shiya Formation in Niigata Prefecture with special reference to the genus <i>Turricula</i>	22
K. MASUDA : Molluscan fauna of the Moniwa Formation, Sendai.....	29
T. OHARA and S. KANNO : Mid-Tertiary molluscan faunas of the Uryu coal- field	41
K. ASANO : Considerations on the <i>Globorotalia fohsi</i> lineage.....	56
K. ASANO : On the Natural History, recently revised.....	64
S. SAKAGAMI : On the International Conference on Bryozoa of IBA., in Milan.....	72
T. HAMADA : Report on the Committee on the Silurian-Devonian Boun- dary and the Lower-Middle Devonian, 1968.....	76
F. TAKAI : On the 7th International Palaeontological Union	81
F. TAKAI : Activites of the Asian Filial of the I.P.U.	83