

## シンポジウム 新第三紀における日本の海洋生物地理—中新世を中心として—

土 隆一：中新世前/中期における日本の海洋生物地理の特徴 —序言に代えて—	1
鎮西清高：底生貝化石群からみた中新世における日本列島の海洋生物地理	7
糸魚川淳二・柴田 博：瀬戸内区の中新世古生物地理 —貝類化石相の検討—	17
津田禾粒・糸魚川淳二・山野井 徹：日本の中新世中期の古環境 —マングローブ沼の存在をめぐって—	31
藤井昭二：黒瀬谷累層とサンゴ礁	43
岡本和夫：山陰中新世貝類化石からみた古対馬海峡	49
首藤次男：北部九州周辺海域の中新世中期の海洋古地理に関する問題	55
松丸国照：初期中新世～中期中新世初めの大型有孔虫動物地理区と 環境に関する考察	59
茨木雅子：“ <i>Lepidocyclina</i> ”, <i>Miogyopsina</i> 産出層準の浮遊性有孔虫群	67
米谷盛寿郎・井上洋子：新潟堆積盆地における中新統中下部の有孔虫 化石群集と古地理の変遷	73
的場保望：有孔虫からみた中新世中期頃の日本海	79
小泉 格：珪藻群からみた日本における初—中期中新世の海洋古環境	87
小西健二：日本の中新世礫性石灰岩	101
堀越増興：熱帯性沿岸海域における地域生態系の中でのマングローブ と珊瑚礁との立地関係、並びに西太平洋域の海洋生物地理	105
<b>論壇</b>	
糸魚川淳二：博物館のものと人	121
太田正道：自然史博物館造りに想う	127
<b>インタナショナル・リポート</b>	
高柳洋吉：International Palaeontological Association 会議報告	135
<b>回想</b>	
浅野 清：古生物学者の哲学	141
<b>ニュース</b>	
広翼類の足跡化石オーストラリアで発見	143
新刊案内	126

# シンポジウム

## 新第三紀における日本の海洋生物地理

### —中新世を中心として—

中新世前/中期における  
日本の海洋生物地理の特徴\*

—序言に代えて—

土 隆 一\*\*

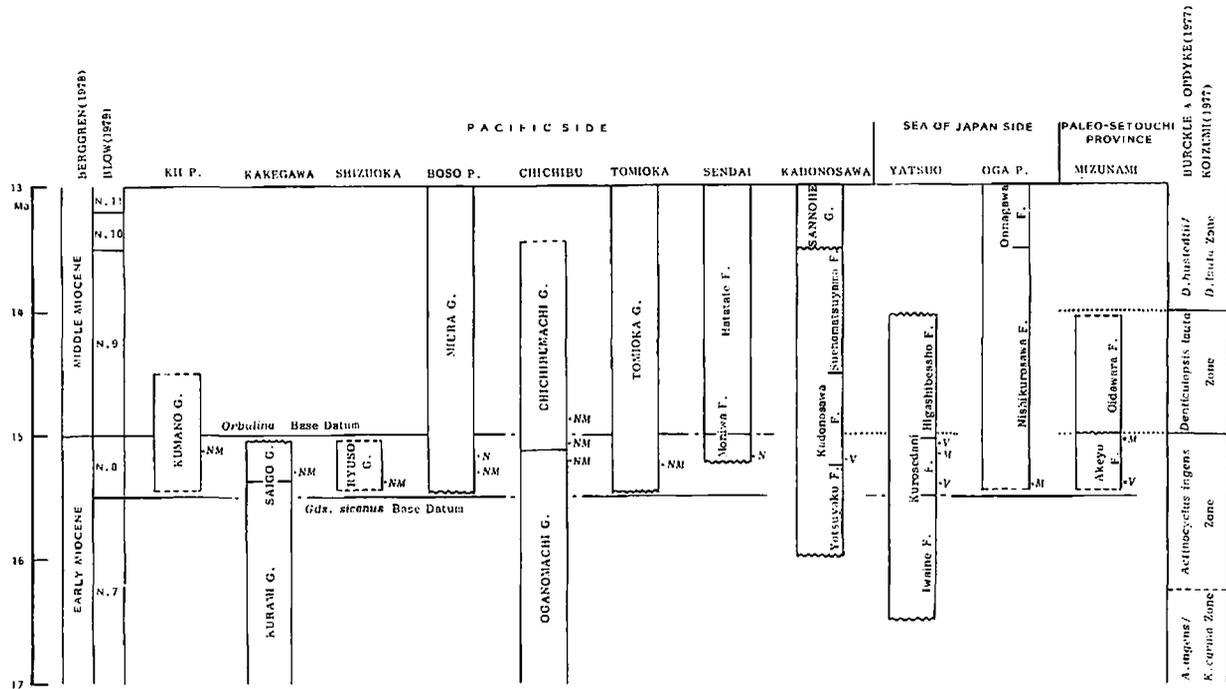
新第三紀の生層序、年代層序研究の最近の進歩により、浮遊性有孔虫、珪藻、放散虫、ナンノプランクトンなどの浮遊性微化石の細かい生層序区分 (Zone) あるいは生層序基準面 (Datum level) を使った精度の高い対比が可能となり、しかも、放射年代測定資料、古地磁気層序、大洋底の生層序・年代層序との対比を通じて、それらを放射年代尺度に口盛ることができるようになった。

日本の新第三紀も、今までの総合研究をはじめとする諸研究の積み重ねの結果、南日本のものは主として浮遊性有孔虫、北日本のものは主として珪藻、それに資料はまだ少いが両域に共通する放散虫とナンノプランクトンを使って新しい対比が試みられ、それらを同じように放射年代の枠に組みこむことが可能となった (土ほか、1979)。こうして陸上の新第三紀についても、およそ 100 万年 (Ma) 単位でものが云えるようになってきた点は特筆すべきである。

ところで、このようにしてつくられた対比表に見られる特色の 1 つは、従来中新世前期または中期として、それぞれの層準の対比に使われてきた "*Lepidocyclus*" (= *Nephrolepidina*) - *Miogyopsina* 群集, *Miogyopsina* - *Operculina* 群集, *Vicarya* を含む群集、マングローブ沼沢地を暗示する *Telescopium*, *Geloina* を含む群集などが、いずれも中新世前期末・中期初め、すなわち 15 Ma B.P. 頃に集中するという点にある。しかも、それらの群集はいずれも熱帯性浅海域を特徴づけると考えられているものである。最近までの資料によると、*Nephrolepidina*, *Miogyopsina* の層準は Blow (1979) による浮遊性有孔虫の Zone N. 8 から N. 9 の下部までに限られるように見える (茨木, 1981。但し、N. 14 以上のみそれらを産する伊豆半島はここでは除く)。珪藻生層序から云っても、第 1 図のように今のところ矛盾はない。*Vicarya* の層準については、門ノ沢、八尾、瑞浪の各地域で *Denticulopsis lauta* Base Datum より下位にくるが、瑞浪でも八尾でも *Vicarya* の主産地は *Miogyopsina* の層準より下位にある。第 1 図

\* Symposium on "Marine biogeography of Japan during the Neogene period" - Preface:  
A topic of marine biogeography of Japan in the Early/Middle Miocene

\*\* Ryuichi TSUCHI 静岡大学理学部地球科学教室



第1図 中新世初期から中期にかけての新第三系の対比と浮遊性有孔虫及び珪藻の Zone 又は Datum level によって確認又は推定された *Nephrolepidina*, *Miogypsina*, *Vicarya* 産地の府準  
 ——— 浮遊性有孔虫の Datum level  
 ..... 珪藻の Datum level  
 地層の上下限の破線は現在の資料から推定される範囲を示す。G: Group, F: Formation  
 N: *Nephrolepidina*. M: *Miogypsina*, V: *Vicarya*.

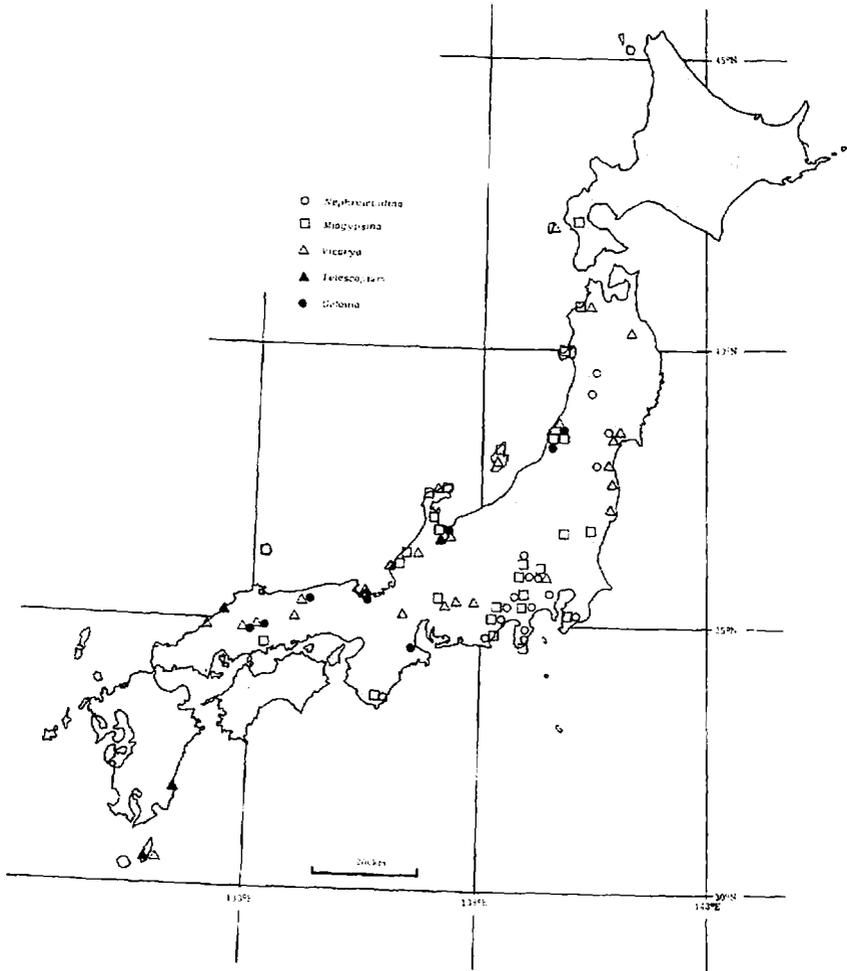
でこれらが N. 8 に含まれるとしたのは筆者の推定である。しかし、新潟大学教授・津田禾粒氏によると、八尾の黒瀬谷累層最上部の貝化石群中に他生ではあるが *Vicarya* と *Geloina* が見出されているし、この層準は *Miogypsina* とほぼ同層準で、かつ、その層準の浮遊性有孔虫は N. 8 に属するとされるので、*Vicarya* も *Geloina* も少くとも一部は N. 8 に含まれ、かつ、*Miogypsina* を含む層準あたりまで生存していたことはほぼ間違いない。とすれば、*Miogypsina*, *Vicarya*, *Geloina* は主要産地の層準は異なるとしても生息地を異にして共存していた時期があったにちがいない。

N. 8 から N. 9 の下部までと云うと、中新世前期末から中期の初めまでにあたるが、BERGGREN (1978) の放射年代尺度によれば 15 Ma B. P. 前後となる。この時期は浮遊性有孔虫で云うと *Globigerinoides sicanus* Base Datum から *Orbulina* Base Datum の少し上位までになるが、日本の放射年代測定資料から云っても、熊野酸性岩類の K-Ar 年代である約 14 Ma と岩稲累層上部の安山岩溶岩の K-Ar 年代・約 16 Ma から、*Orbulina* Base Datum の年代は  $15 \pm 1$  Ma と見積もられている (IKEBE *et al.*, 1972; 柴田, 1973) ので、ほぼ一致し、ここでは最近の放射年代壊変定数の改正による年代値のずれや多少の前後の年代を含めた 15-16 Ma としておこう。

新第三紀における日本各地の *Nephrolepidina*, *Miogypsina*, *Vicarya*, *Telescopium*, *Geloina* の産地の分布は Fig. 2 に示すようであるが、これらすべての産地の層準の年代が現在確実にわかっているわけではない。しかし、少いとはいえ、現在までの資料にもとづく限り、*Nephrolepidina*, *Miogypsina* の層準は N. 8 から N. 9 の下部までに集中し、かつ、限られ、*Vicarya*, *Telescopium*, *Geloina* の層準も互にきわめて近い年代に集中するか、同じように N. 8 から N. 9 下部までの範囲に含まれる可能性は高い。だからと云って、勿論、上記の産地のすべてが同一層準になるとも思えない。15-16 Ma と云ってもざっと 100 万年の巾はあるわけで、実際の地層の厚さにしても数 10 m から数 100 m にわたっており、その間の *Nephrolepidina*, *Miogypsina* の進化も知られている。しかし、全体で 2200 万年とされる新第三紀の全期間から見ると、上記の各群集は 15-16 Ma B. P. という極めて短い年代に集中しているわけで、その間にそれらの動物群が共存し繁栄した時期があったと考えるのはむしろ自然である。

では上記動物群が共存し繁栄した時期の日本周辺の海洋生物地理はどんなであったらうか。北海道の北部を除く日本全体が熱帯から亜熱帯の環境にあったとするならば、それは余程特殊な古環境を意味する。ちょうどこの頃には、日本ばかりでなく北太平洋沿岸地域でもきわめて温暖な古水温・古気候を示す層準がひろく追跡できる事が知られている。当時は新第三紀の中でも古地理上極めて特徴的な時期であったわけで、地史上の大きな事件の一つと考えて差支えない。したがって当時の古環境を多方面から復元することは新第三紀の地史解明にとって極めて重要な事と考える。

昭和 50 年 10 月 10 日、日本古生物学会第 126 回例会 (富山) で“新第三紀における日本の海洋生物地理—中新世を中心として”と題するシンポジウムが開催された。



第2図 新第三系の分布と新第三紀における *Nephrolepidina*, *Miogypsina*, *Vicarya*, *Telescopium*, *Geloina* の産地(主として松丸(1979), ITOIGAWA (1979)による)

今回はまず海洋生物群から新オセノ紀前/中期、すなわち 15-16 Ma B. P. を中心とした当時の古地理、古地形、古海流、古生態など古環境を復元し、検討して見ようという事がある趣旨であった。以下の各論文は当日御講演頂いた方々を中心に関連する問題をとりあげたものである。これを機会に今後、新オセノ紀の古環境復元に関する研究が一段と活発になることを心から期待する。

末筆ながら、当日のシンポジウムに参加された各位、特に、世話人の労を分担された富山大学教授・藤井昭二氏に厚く御礼申しあげる。なお、この特集は、昭和55年度文部省科学研究費総合研究 (B) 530612 “日本の新第三系の生層序・年代層序の総括” の研究成果の一部であることを付記する。

#### 引用文献

- BERGGREN, W. A., 1978: Recent advances in Cenozoic planktonic foraminiferal biostratigraphy, biochronology, and biogeography: Atlantic Ocean. *Micropaleontology*, 24 (4), 337-370.
- BLOW, W. H., 1979: The Cainozoic Globigerinida. E. J. BRILL, Leiden, Part 1, 1-221.
- 茨木雅子, 1981: “*Lepidocyclina*”, *Miogypsina* 産出層準の浮遊性有孔虫群. 化石, 30.
- IKEBE, N., TAKAYANAGI, Y., CHIJI, M. and CHINZEI, K., 1972: Neogene biostratigraphy and radiometric time scale of Japan - An attempt at intercontinental correlation. *Pacific Geology*, 4, 39-78.
- ITOIGAWA, J., 1979: Evidence of subtropical environments in the Miocene of Japan. *Bull. Mizunami Fossil Museum*, 5, 7-21.
- 松丸国照, 1979: 日本産大型有孔虫化石産地一覧。日本の新オセノ紀の生層序及び年代層序に関する基本資料 (土 隆一篇), IGCP-114 National Working Group of Japan, 124-133.
- 柴田 賢, 1973: 北陸層群中の火山岩類の K-Ar 年代。地質学論集, 8, 143-150.
- 土 隆一編, 1979: 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料。IGCP-114 National Working Group of Japan, 1-156.

## IGCP-114 太平洋地域新第三系生層序

## 国際ワークショップ

(IGCP-114 International Workshop on Pacific  
Neogene Biostratigraphy)

- 会期：昭和56年11月25日～11月29日（5日間）
- 会場：大阪市立自然史博物館および三田関西地区大学セミナーハウス
- 会議の目的と意義：本研究集会は、国際地質対比計画(IGCP)プロジェクトの1つ No.114の、5年間の研究成果を、広くわが国の関連ある研究者の参加をえて討論し総括しようとするものである。

テーマは広く太平洋地域の新第三系に適用可能な年代尺度を確立し、この地域の新第三紀地史解明の基礎的データを提供すると共に、地中海地域で行われている同種の研究の成果との比較によって、地球的規模の対比を可能ならしめようとするにある。

## 会議について：

- 日程：11月25日 招待講演および討論 } (於：大阪市立自然史博物館)
- 11月26日 一般講演および討論 }
- 11月27日 } 委員25名による最終まとめとプロシーディングの作成 (於：三田関西セミナーハウス)。この間、委員以外は岐阜県瑞浪市付近の新第三系の見学および試料採集
- 11月29日 }
- 11月30日 } 韓国南部および濟州島の新第三系の巡検
- 12月 3日 }
- 討議内容：1. 太平洋地域新第三系の浮遊性微化石基準面の評価
- 2. 上記の基準面と主要な化石群との関係
- 3. 太平洋地域新第三系の年代学的層序

- 会議使用語：英語および日本語

参加申込等について：すでに多くの方々に用紙をお送りしてありますが、まだ受取っておられぬ方は下記に至急ご連絡下さい。

締切りは4月30日です（登録料 15,000円）。

〒546 大阪市東住吉区長居公園1-23  
大阪市立自然史博物館内  
IWPNB 組織委員会事務局

# 底生貝化石群からみた中新世における

## 日本列島の海洋生物地理\*

鎮西清高\*\*

### 緒言

中緯度に位置する日本列島では、新第三紀以後いつの時代にも、現在と同じようにその動物相中に、北方に起源をもつ要素と南方に起源をもつものの2系統が存在していた。底生軟体動物群についても、群集の組成や種の地理的分布を手がかりに、寒流系動物群と暖流系動物群を識別し、その分布を描くことができる。

本稿では、日本各地の中新統に含まれる貝化石群の内容を要約し、暖流系・寒流系動物群の時代的消長や、その生物地理学的意義を概観する。そして、中新世前期末から中期初頭、16~15 m.y.の期間の日本付近の底生貝類群の分布を説明するために、古海流や水の立体構造について一つのモデルを考えてみたい。

このモデルは、他の生物群の分布を考慮に入れていないなど、いろいろ問題はある。だが、これをきっかけにしてこのような論議が盛んとなり、新データが集められることを期待して、不備を承知であえて提案することとした。

### 中新世以後の貝化石群の変遷の概要

生態学的に相似た浅海性貝化石群集が、地域や層準を異にしてくりかえし出現する群集の平行現象 (parallelism) を手がかりに、日本の中新世以後の貝化石群の地理的分布やその変遷を整理することができる (CHINZEI, 1978)。これによって中新世以降の日本付近の海洋生物地理を要約すると次のようになる。

まず目立つのは、中新世前期末から中期初頭のごく短期間に限って、暖流系動物群が日本のほとんど全域に卓越した時期があることである。この時期には、寒流系の浅海動物群は北海道中部以北にわずかにみられるだけである。

その他の時代についてみると、太平洋岸では、暖流系動物群と寒流系動物群の分布の境界、すなわち亜熱帯収斂線を示すと思われる境界の位置は、現在とほぼ同じ関東地方につねに認められる。現在の黒潮が本州南岸をはなれて東進をはじめる位置を、ひとくちに銚子沖というが、このような状況が出現したのは少なくとも中新世中期からで、その後大きな変動はない。これに対して日本海側では、中新世中期以後ずっと寒流系動物群の領域にあった。日本海沿岸に明らかな暖流系動物群が出現

---

\* Marine biogeography of Japan during Miocene: A reconstruction based on benthonic molluscan faunas

\*\* Kiyotaka CHINZEI 東京大学理学部地質学教室

するのは更新世に入ってからである。

なお中新世前期については、貝化石を含む地層の分布が極めて限られていて、はっきりしたことがわからない。

### 中新世前期末～中期初頭の動物群

日本各地の中新統中下部に著しく温暖な海中気候を示す浅海性貝化石群が含まれていることは、古く 1930 年代初頭から注意され、この貝化石群は OTUKA (1939) によって門ノ沢動物群と命名された。その後この化石群は少くとも北海道中部以南、種子ヶ島まで広く分布することが確かめられ、この中には純熱帯的な環境を示す群集もあって、その意義が重視されるに至った(この動物群に関する文献は鎮西, 1981 を参照されたい)。

ひとくちに温暖で浅海性の門ノ沢動物群といっても、その中には、多様な岩相中のさまざまな種の組合せを含んでいる。中でも代表的な群集には 2 つあって、1 つは、*Vicarya callosa japonica* または *V. yokoyamai*, *Vicaryella* spp., *Batillaria yamanarii* または *B. lateivai* などの巻貝類、それに *Anadara daitokudoensis*, *Soletellina minoensis*, *Cyclina japonica* などの二枚貝で代表される干潟の泥ないし泥質砂底の群集、もう 1 つは、*Anadara abdita* または *A. ninohensis*, *Dosinia kawagensis* または *D. nagaii*, *Clinocardium* spp., *Tapes (Siratoria) siratoriensis*, *Glycymeris cissiuensis* などの二枚貝を主とする潮下帯砂底の群集で、いずれも広く各地に知られている。中でも干潟群集は、後に述べるように独特の構成をもち、目立つために、これが門ノ沢動物群であると考えたり、或はこれだけをとり出して特別な動物群名を付したりする傾向がある(鎮西, 1981)。

なお以上の 2 群集のほかにも、潮間帯の他の群集や、潮下帯泥底、砂礫・岩礁底群集など、さまざまなものが知られている。

これらの群集は、後に述べるように南から北へ組成が変わり、また場所によって構成種の欠落があったりはそのもの、北海道中部の雨竜炭田を北限としてそれより南の日本各地に広く分布しており、これが一つの明瞭な生物地理区を構成していたことは疑う余地がない(第 1 図)。

暖流系の門ノ沢動物群に対応する寒流系動物群は、UOZUMI (1960) や KANNO & MATSUNO (1960) が築別動物群とよんだもので、北海道羽幌地方の築別層に典型的にみられる。築別動物群は *Spisula onnechuria*, *Peronidia t-matsumotoi*, *Mercenaria iizukai*, *Neptunea oomurai* その他を主とする細砂底の群集で代表される。

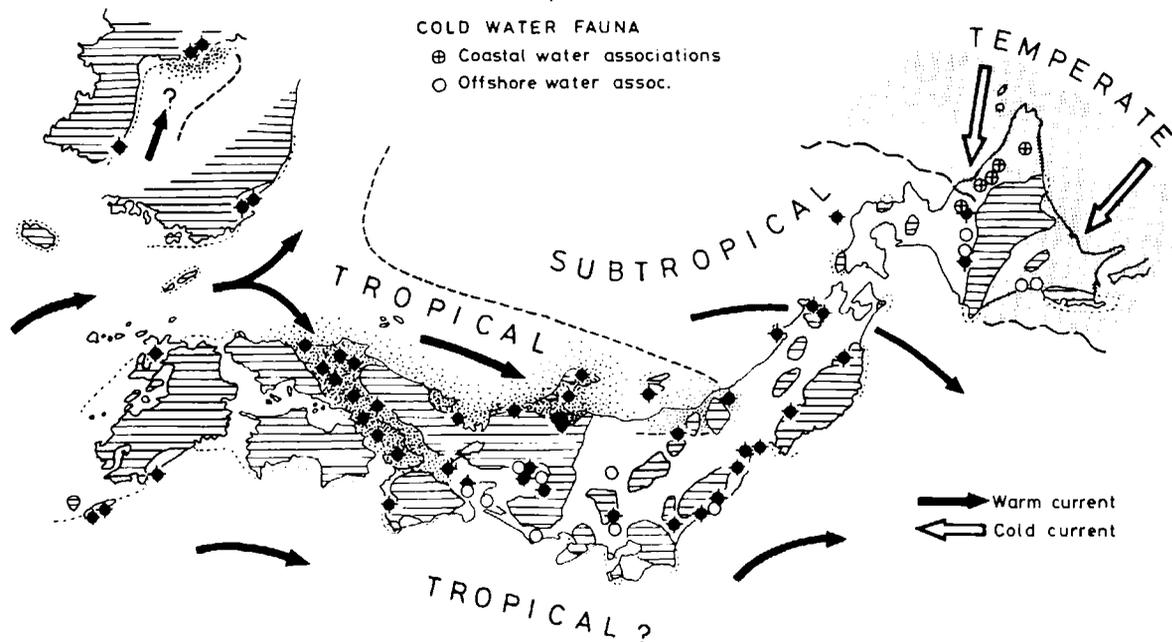
この動物群が、暖流系の門ノ沢動物群とほぼ同時であることは、OHARA & KANNO (1973) によって雨竜炭田北部で確かめられている。ここでは、新雨竜層下部の砂岩中に *Tapes siratoriensis*, *Dosinia nagaii*, *Euspira meisensis* その他の門ノ沢型の砂底群集がみられ、そのやや上位に *Spisula*, *Peronidia*, *Mercenaria* などの築別型群集が出現する。

築別動物群の砂底群集と門ノ沢動物群の砂底群集の組成の相違は、生息深度の違

# EARLY MIDDLE MIOCENE BIOGEOGRAPHY

WARM WATER FAUNA  
 ◆ Coastal water associations  
 ▨ Globularia Assoc. & Telescopium-Geloina Assoc.

COLD WATER FAUNA  
 ⊕ Coastal water associations  
 ○ Offshore water assoc.



第1図 中新世前期末 中期初頭の底生貝化石群の分布と、推定される古海流系および海中気候区分。

いによる可能性もある。しかし築別動物群を特徴づける種類は、この層準のものは雨竜付近を南限として、北はサハリンおよびカムチャツカ中部まで分布し、門ノ沢動物群の分布とはほとんど全く重なりあわない。これからみて、生息深度の違いがあったとしても、それとは別に、生物地理上も両者は別の系統の動物群であると結論されよう。

### 中新世中・後期の貝化石群と古生物地理

15～5 m.y. の長い期間に当る中新世中・後期は、貝類群の構成の安定した、変化の少ない時期であった。関東地方中部以北の太平洋岸、および朝鮮半島北部までを含む日本海全域に *Dosinia kaneharai*, *Laevicardium shiobarense*, *Chlamys kaneharai* などで特徴づけられる浅海砂底の群集(塩原型動物群)が分布する(たとえば IWASAKI, 1970, OGASAWARA & NOMURA, 1980)。この動物群を北に追うと、その内容は次第に変化し、南部に多かった *Laevicardium* や *Anadara* は姿を消して、代って *Spisula kurikoma* などが増す。これらの代表的な種は、いずれもカムチャツカやサハリンにも広く発見される (GLADENKOV, 1978)。このような地理的分布からみて、この動物群は寒流系の動物群と判断される。

沿岸域の粗粒相に含まれる塩原型動物群に対し、やや深い泥相の群集が耶麻型動物群である。これには *Buccinum*, *Ancistrolepis*, *Serripes*, *Conchocele* などの各種がめだつ。

これらの寒流系動物群に対する暖流系動物群は、関東地方南部以南の太平洋岸にのみ分布する。関東南部では清澄層あるいはその相当層に、また九州では宮崎層下部に出現し、*Amusiopecten iitomiensis*, *Chlamys miurensis* その他を含む砂礫底群集(例えば SHIKAMA, 1973) や、*Paphia exilis*, *Joannisiella cumingi* などの砂泥底群集 (SHUTO, 1961) などがある。この動物群は、鮮新世以降のいわゆる掛川動物群に連続する。

このような動物群の分布からみて、中新世中・後期には、日本海は全体として寒流領域下にあったと考えられる。東シナ海を経由して南から暖流が流入した可能性を示唆するものは、松江地方の布志名層からかなりの頻度で見つかる *Argonauta* 類だけである。

### 門ノ沢動物群にみられる群集組成の地理的变化

前期中新世末から中期中新世初頭の、暖流域の著しい拡大期の古生物地理を考える上で興味深いのは、門ノ沢動物群の干潟群集の組成の地理的变化である。

中部日本以西の日本海沿岸では、前述の *Vicarya*, *Batillaria*, *Anadara* などの主要構成員に加えて、同じ干潟群集の中に *Geloina stachi*, *Telescopium nipponicum*, *Littorinopsis miodelicatula* その他の、いわゆる mangrove 湿地に特徴的な貝類が現われる (OYAMA, 1950; TSUDA, 1960)。このような貝類群集は、現在では台湾以南の熱帯に安定な生息域がある (*Geloina* は奄美大島まで生息しているが、こゝも海

洋生物学的には熱帯とされている)。

なお、同じく西南日本に限って発見される群集に、大型のタマガイ *Globularia nakamurai* を伴う砂底の群集がある。これには *Globularia* のほかに、*Conus*, *Rochia*, *Turbo* などが共存し、この組合せは現在では赤道域にのみ見られるものであるという (KOBAYASHI & HORIKOSHI, 1958)。福井県の小黒飯では、この群集に伴って原地性と思われる *Aturia minoensis* が多数発見されており、これも熱帯的な環境を指示している。

このような現在の生息域が明らかな熱帯に限られる組合せの群集は、いずれも西南日本太平洋岸や東北地方にはまだ発見されていない。一方、干潟群集を代表する *Vicarya* は、西太平洋熱帯域の各地から、西南日本を経て、北海道西南端の奥尻島まで分布し、それより北には知られていない。だが、奥尻島より北の石狩炭田滝ノ上層には、南では *Vicarya* に伴う *Batillaria* spp., *Cerithidea shirakii*, *Soletellina minoensis* などが *Vicarya* を欠いて発見される。

門ノ沢動物群中の干潟群集にみられるこのような群集構成の系統的な変化は、保存や発見の機会の問題に帰すべくもなく、また場所による微環境の差異だけで説明しきれぬものでもない。

私は、*Telescopium*, *Geloina* など熱帯要素の揃っている西南日本は当時の熱帯域で、東北日本は現在の亜熱帯に当たる部分と考えたい。熱帯と亜熱帯との境界は、富山ないし新潟地域にあったものであろうか。また、*Vicarya* も欠落する渡島半島以北は、寒流系水との混合水域であったかもしれない。

#### 暖流の流路について

上記のような熱帯的な干潟群集は、なぜか中部日本までの日本海側にしか存在が知られていない。たとえば、古瀬戸内地域では *Geloina* は ITOIGAWA (1978) によれば三重県西部の関地方以西に発見され、東部の瑞浪地方にはいないという。関地方と瑞浪の間に障壁があって、水域が連続していなかったとしても、太平洋に接続する瑞浪地方に上記のような熱帯種がみられないのはなぜだろうか。

古地形上の問題で、当時西南日本太平洋岸に干潟群集が生息できる環境が存在しなかった可能性がある。しかし瑞浪など古瀬戸内東部には *Vicarya* などが広く分布し、ここに干潟が存在したと考えてもよいであろう。

この問題を説明するために、現在とは大きく違う古海流を考えてみてはどうだろうか。すなわち、16~15 m.y. の著しい温暖期には、暖流の主軸が対馬あるいは朝鮮海峡をぬけて現在の日本海岸にそって北上していたと考えるのである。この暖流は恐らく東北地方北部で本州を横切って太平洋にぬけて東流していたのであろう (第1図)。

このような流路は、暖流の勢力が現在に比べて強く、また東シナ海の陸棚が十分発達せず現在より深ければむしろ自然である。この時期には、その2つの条件が満

たされていたように思える。15 m.y. を中心とする時期は、全地球的な温暖期で、南北両半球とも暖流が緯度にして数度以上も極よりまで進出していたことが知られている(例えば ADDICOTT, 1969)。また深海底コアの酸素同位体測定でも高温期が記録されている (SHACKLETON & KENNETT, 1975 など)。東シナ海東部の海底には厚い新第三系が分布し、中新世前半にはここは沈降域であった(加賀美ほか, 1971)。しかし中新世後期にはここに隆起帯が形成されているという。

日本海を經由した暖流の主軸が、現在の黒潮のように 400~500 m の厚さをもっていたと考える必要はないであろう。次に述べるように、もっと薄かった可能性もある。

### 中新世前・中期における沖合型群集の 分布と深層潜流の存在

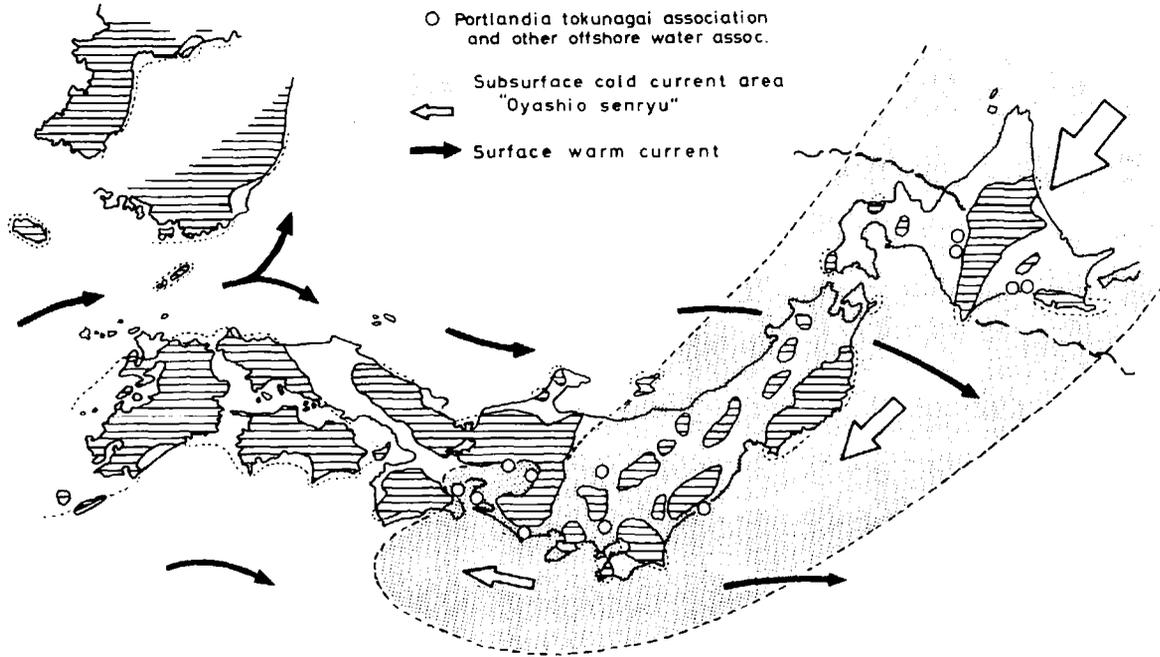
以上の温暖期とほぼ同一層準の泥相中には、しばしばシワロウバイ科の二枚貝を中心とする群集がみられる。これは *Portlandia tokunagai*, *P. watasei*, *Malletia inermis* などの特徴種とする群集で、その分布は古瀬戸内東部から東北日本各地を経て、北海道、サハリン、カムチャツカに及ぶ。カムチャツカ・サハリンでは浅海相と思われる泥岩中に発見されるのとことであるが (GLADENKOV, 1980, 談話)、少くとも本州各地から見出されるものは、門ノ沢動物群の浅海性群集を含む部分と比べると、堆積盆中心付近や、外洋側に分布する細粒の泥相に限定され、深い海の群集と考えられる。

すなわち、東北地方から中部地方にかけては、当時亜熱帯動物群を含む表層水の下に、亜寒帯の群集を含む水塊が存在したと考えられよう。現在の中部日本太平洋岸の深部に生息する亜寒帯生物群を説明するために、いわゆる親潮潜流が想定されている(例えば OKUTANI, 1972)。亜寒帯に分布の中心をもつ *Portlandia tokunagai* 群集が中部地方にまで分布するのも、この群集を南に運んだ潜流が存在したと考えるのが合理的であろう(第2図)。

この時期の表層の海流では、亜熱帯前線が北海道中部付近にあったと考えられるのに対し、この想定される潜流はこれを越えてはるか南にまで南下していたことになる。これは、日本海を經由して流れる暖流の影響が、あまり深くまで及ばなかった、すなわち現在の黒潮に比べて薄かったと考えれば説明できることであろう。

地球的規模で暖流はるか極よりまでおし拡がっている状況は、極めて異常なことのように思える。この暖流の性質が現在の黒潮などとは相当に違っていたとは考えられないだろうか。そしてこの極向きの流れを補償する大規模な潜流ないしは底層流の存在を考えるのも、あながち荒唐無稽ではないにも思われる。

# DISTRIBUTION OF OFFSHORE FAUNA



第2図 中新世前期末-中期初頭の沖合泥底 *Portlandia tokunagai* 群集の分布と、想定される深層の寒流系水塊の分布。

## 引用文献

- ADDICOTT, W. O., 1969: Tertiary climatic change in the marginal northeastern Pacific Ocean. *Science*, **165**, 583-586.
- CHINZEI, K., 1978: Neogene molluscan faunas in the Japanese Islands: an ecologic and zoogeographic synthesis. *The Veliger*, **21**, no. 2, 155-170.
- 鎮西清高, 1981: 門ノ沢動物群. 大森教授還暦記念論文集(印刷中).
- GLADENKOV, Y. B., 1978: Marine Upper Cenozoic of the northern regions. *Acad. Sci. USSR, Transact.*, **313**, 1-194.
- ITOIGAWA, J., 1978: Evidence of subtropical environments in the Miocene of Japan. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, no. 5, 7-21.
- IWASAKI, Y., 1970: The Shiobara-type molluscan fauna; an ecological analysis of fossil molluscs. *Jour. Fac. Sci., Univ. Tokyo, Sec. 2*, **17**, 351-444.
- 加賀美英雄・奈須紀幸・新野 弘, 1971: 東支那海の海底地質. 日本地質学会シンポジウム資料, 九州周辺海域の地質学的諸問題, 81-87.
- KANNO, S. & MATSUNO, K., 1960: Molluscan fauna from the "Chikubetsu Formation", Hokkaido, Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **66**, 35-45.
- KOBAYASHI, T. & HORIKOSHI, M., 1958: Indigenous *Atreria* and some tropical gastropods from the Miocene of Wakasa in west Japan. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **29**, 45-54.
- OGASAWARA, K. & NOMURA, R., 1980: Molluscan fossils from the Fujina Formation, Shimane Prefecture, San-in district, Japan. *Prof. Saburo KANNO Memorial Volume*, 78-98.
- OHARA, S. & KANNO, S., 1973: Mid-Tertiary marine molluscan faunas from the Uryu Coal-field of Central Hokkaido, Japan. *Sci. Rept. Tohoku Univ.* (2), Spec. Vol. 6, 125-135.
- OKUTANI, T., 1972: The probable subarctic elements found in the bathyal megalobenthos in Sagami Bay. *Jour. Oceanogr. Soc. Japan*, **28**, 95-102.
- OTUKA, Y., 1939: Tertiary crustal deformations in Japan: with short remarks on Tertiary palaeogeography. *Jubl. Publ. Commem. Prof. H. YABE*, 481-519.
- OYAMA, K., 1950: Studies of fossil molluscan biocoenosis, No. 1. Biocoenological studies on the mangrove swamps, with descriptions of new species from Yatsuo Group. *Geol. Surv. Japan, Rept.* **132**, 1-16.
- SHACKLETON, N. J. & KENNETT, J. P., 1975: Paleotemperature history of the Cenozoic and the initiation of Antarctic glaciation: oxygen and carbon isotope analyses in DSDP sites 277, 279, and 281. *Init. Rept. DSDP*, **29**, 743-755.
- SHIKAMA, T., 1973: Molluscan assemblages of the basal part of the Zushi Formation in the Miura Peninsula. *Sci. Rept. Tohoku Univ.*, (2), Spec. Vol. 6, 179-204.
- SHUTO, T., 1961: Palaeontological Study of the Miyazaki Group: a general account of the faunas. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.*, Ser. D., **10**, 73-206.
- TSUDA, K., 1960: Paleo-ecology of the Kurosedani Fauna. *Jour. Fac. Sci., Niigata Univ.*, Ser. 2, **3**, 171-203.
- UOZUMI, S., 1960: Neogene molluscan faunas in Hokkaido (Part 1: Sequence and

distribution of Neogene molluscan faunas). *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ.*, Ser. 4, 11, 507-544.

UOZUMI, S. & FUJIE, T., 1966: Neogene molluscan fauna in Hokkaido; Pt. 2, Description of the Okushiri fauna associated with *Vicarya*, from Okushiri Island, southwest Hokkaido. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ.*, Ser. 4, 13, 139-163.

# 瀬戸内区の中新世古生物地理

## —貝類化石相の検討—\*

糸魚川 淳二\*\*・柴田 博\*\*\*

### 1. ま え が き

瀬戸内区の各地に散在する、主として海成層よりなる下部～中部中新統、瀬戸内中新統の貝類化石群の様相は、多くの研究者の努力によりかなり詳細に調査・研究され、その実体が判明しつつある。加えて、同中新統間の細かい対比あるいは堆積時の古地理的状況なども明らかになってきている。これらのことは、瀬戸内区を中新世の貝類の生物地理学的研究のための、好適なフィールドとしている。この論文は、おもに、すでに公表されたデータにもとづいて、瀬戸内中新統の貝類相の生物地理学的側面の基本的事項を日本の他の地域の貝類相と関連させつつ整理・検討した結果と、その過程で気付いたいくつかの中新世貝類生物地理学上の問題点の指摘を含む。筆者らは、近年瀬戸内区の中新世貝類化石の古生態学的研究、特に露頭群集のレベルでの研究を進めてきたが、ここでは、部層～層群の貝類化石群をとり扱った。

なお、この研究の費用の一部は昭和55年度文部省科学研究費補助金(一般研究C)によった。

### 2. 瀬戸内中新統貝類化石相の生物地理学的検討

瀬戸内中新統の貝類相はかなり大きく、500種をこえている。各地の中新統の貝類群の種構成は、概括的にいえば、均一性が高いといえるが、ある程度の地理的な変異がある。種構成の特徴と類似の度合から見ると、瀬戸内区は東部(大阪より東側)と西部(大阪より西側)の2地域に分けられる。それぞれの地域内の中新統貝類群の間の変異に比べて、両者の間のそれは大きい。このような貝類群の地理的なちがいあるいは共通性の様相を東西2地域に分けて詳述し、その生物地理学的意味を考察する。

東部地域：この地域で最も広く分布するII期(柴田・糸魚川, 1980)に属する各地の地層の貝類化石群は、第1図に代表的地方のそれを示したが、ほとんどの地方において、その構成種の85%以上が東部地域の同時期の他の地方において産出して

---

\* Miocene paleobiogeography of the Setouchi geologic province, with special reference to molluscan faunas

\*\* Junji ITOIGAWA 名古屋大学理学部地球科学教室

\*\*\* Hiroshi SHIBATA 名古屋大学教養部地学教室

いる種であり、各地方特有の種は10%以下である。このことは、この地域のII期の貝類相の均一性が高かったことを示唆している。ただし、瑞浪地方の明世累層（宿洞砂岩相をのぞく）と関地方の姫谷累層の貝類群は、その他の地方の群集に比べて、他地方で産出する種の割合が低く、特有種の割合が高い。前者の場合は同累層の種の多様性が高いこと、特に汽水性およびかん水潮間帯性の種の多様なことによるものである。後者の場合も同様な説明がありうるが、その他に、同累層の時代のちが（III期の可能性がある）によるということもありうる。

地 層	%
富 草 <sup>1</sup>	90
設 楽 <sup>2</sup>	86
師 崎 <sup>3</sup>	86
綴 喜 <sup>1</sup>	95
瑞 浪 <sup>4</sup>	24
(明世下部)	(48)
(宿洞相を除く)	(19)
(宿洞～生俵)	(19)

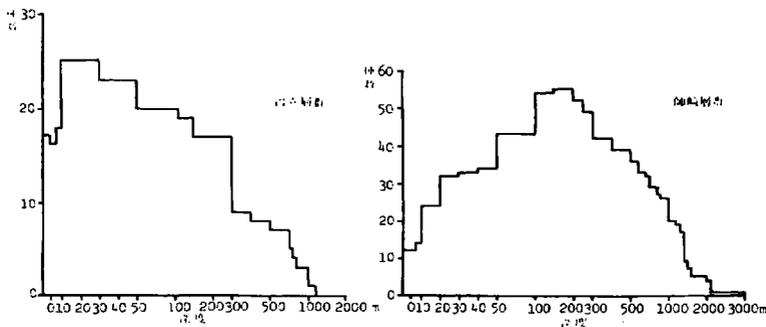
第1表 東部瀬戸内区中新統の各地の貝類群中の同区の他地方で産出する種の割合(%)  
(1. SHIBATA (1978), 2. 柴田ほか(1977), 3. SHIBATA (1977), 4. 糸魚川・柴田・西本(1974)のリストによる)

第2表 東部および西部のそれぞれの地域内の貝類群の類似度(%)

(説明は本文参照 1. 田口ほか(1979), 2. 糸魚川・西川(1976), 3. 岡本ほか(1978)のリストによる)

地 域 - 地 域	C/S×100 (%)	C/a+b-C×100 (%)
富草-設楽	49	30
富草-明世下部 (宿洞相を除く)	65	25
富草-師崎	24	15
富草-綴喜	59	22
綴喜-設楽	51	17
綴喜-明世下部 (宿洞相を除く)	78	15
綴喜-師崎	19	7
明世下部 (宿洞相をのぞく)-宿洞・生俵	35	14
田治部 <sup>1</sup> -新見 <sup>1</sup>	備 北 層下 群部	56
油木 <sup>2</sup> -哲西 <sup>2</sup>		46
庄原 <sup>2</sup> -東城 <sup>2</sup>		53
新見-西入君 <sup>3</sup>		59
		18
		22
		27
		13

次に、2つの地方の貝類化石群の類似度の指標として、 $C/S \times 100(\%)$  ( $C$ :両者に共通する種数、 $S$ :小さい群集の種数)と $C/a+b-C \times 100(\%)$  ( $a, b$ :各群集の種数)を上記の貝類化石群について求めて見ると、多くの場合、前者は50~80%、後者は15~30%の範囲内に入る(第2表)。これらの指標の値はこの地域の東端部に位置する富草層群と西端部の綴喜層群の貝類群にあっても上記の範囲内にある。ただし、綴喜層群と師崎層群の貝類群に見られるように、いくつかの地方の貝類群の組合わせでこれらの値が上述の範囲より低い。これらの指標の値の高低は類似度の高低に対応しているが、低いことが必ずしも生物地理学的意味のちがいの大きいことを示しているとは限らないのは当然のことである。例えば、後で述べる現在の同一生物地理区内において、多くの場合に見られるように、局地的な環境のちがいによって著しくこれらの値は低くなる。上記の綴喜層群と師崎層群の場合について見れば、両層群の貝類群の構成種(絶滅種の場合はその属する亜属または属)の、現在の日本近海における深度分布を肥後(1973)および波部(1977)より求めて作成した、それらの累積頻度分布図(第1図)にあらわれているように、前者は深海性環境、後者は浅海性環境を代表しており、生息深度のちがいを主として反映していると考えられる。したがって、このような指標に生物地理学的な意味を持たせるには、類似した環境の化石群を比較しなければならない。また、留意すべき点として、研究者による種の同定のちがいや採集の密度のちがいがあることがあげられる。



第1図 綴喜層群<sup>1</sup>、師崎層群<sup>2</sup>の貝類群集の深度頻度分布  
(1. SHIBATA (1978), 2. SHIBATA (1977) のリストによる)

現在の日本列島の同一湾内の2地点あるいは2つの湾の貝類群についての、同様な指標を第3表に示した。これらの値の大小は生物地理的な差異、生息環境、採集密度のちがいなどを反映していて、同一生物地理区に属するか否かの判定の基準となるものではないが、比較的大きな湾の間の値は、それらのスケールの点で東部地域の各中新統堆積盆地の部層層群単位の貝類群のそれと多少似ていると思われ、なにごしかのめやすになろう。東部地域のII期の各地の貝化石群は、各種の地理的

第3表 現生貝類群集の類似度

(説明は本文参照 1. TSUCHI (1958), 2. TSUCHI (1959),  
3. TSUCHI (1956), 4. 波部・田中 (1959), 5. HABA (1960),  
6. 荒木 (1977), 7. 波部 (1958), 8. 生物学御研究所 (1971),  
9. 大山 (1943), 10. 菊地 (1936), 11. YAMAMOTO and  
HABA (1958) のリストによる). \*二枚貝のみ, \*\*巻貝のみ

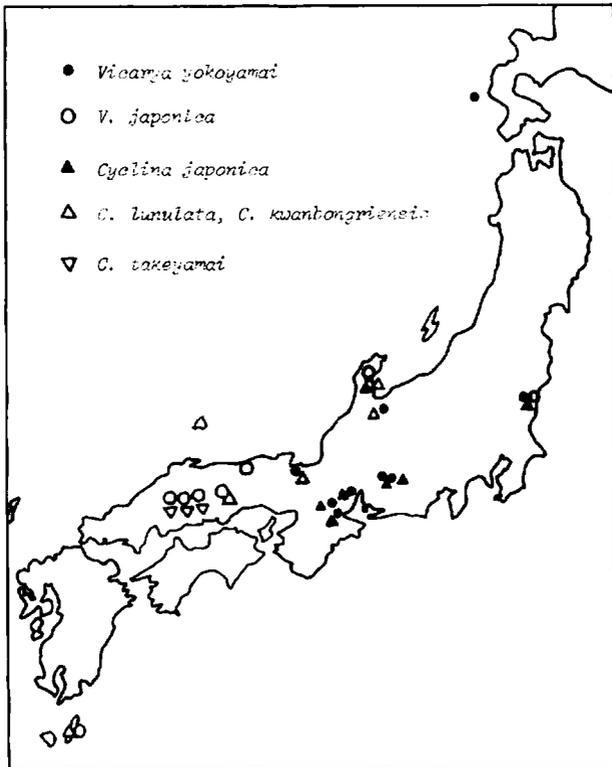
地域 (地点) - 地域 (地点)	C/S×100(%)	C/a+b-C×100(%)
駿河湾 <sup>1</sup>		
St. T <sub>1</sub> - St. T <sub>2</sub>	15	8
St. T <sub>2</sub> - St. T <sub>3</sub>	47	23
St. N <sub>1</sub> - St. N <sub>2</sub>	18	10
St. T <sub>1</sub> + T <sub>2</sub> + T <sub>3</sub> - St. N <sub>1</sub> + N <sub>2</sub>	60	25
安良里湾 <sup>2</sup> - 戸田湾 <sup>2</sup>	55	27
安良里湾 - 折戸湾 <sup>3</sup>	17	9
折戸湾 - 戸田湾	24	13
有明海 <sup>4</sup>		
St. 1 - 7 (湾奥) - St. 15-21 (湾中央)	61	38
St. 1 - 7 - St. 30-33 (湾口)	33	17
St. 15-21 - St. 30-33	49	24
田辺湾 <sup>5**</sup>		
St. 1 - 9 - St. 30-39	82	50
St. 1 - 9 - St. 70-79	71	48
St. 30-39 - St. 70-79	72	35
舞鶴湾 <sup>6</sup>		
M2 - M4	37	18
浜名湖 <sup>7</sup>		
St. 1 - 4 - St. 9 - 12 + 16	45	19
St. 1 - 4 - St. 17-22	44	16
St. 9 - 12 + 16 - St. 17-22	100	82
相模湾 <sup>8</sup> - 駿河湾 <sup>9</sup>	78	33
富山湾 <sup>10**</sup> - 駿河湾 <sup>9***</sup>	46	28
陸奥湾 <sup>11*</sup> - 駿河湾 <sup>9**</sup>	49	21
富山湾 <sup>10**</sup> - 駿河湾 <sup>8***</sup>	64	34
相模湾 <sup>8*</sup> - 田辺湾 <sup>5*</sup>	54	23
相模湾 <sup>8</sup> - 舞鶴湾 <sup>6</sup>	78	24

分布、古地理 (柴田・糸魚川, 1980) あるいは上述の類似度から見て、同一生物地理区に属していたことは、これまで考えられていたように確かであろう。先に示した指標の値は、逆に同一生物地理区の貝類群か否かの判定の1つのめやすとして意味があろう。

西部地域: 各地の中新統の貝類群の種構成にはいくつかの共通な特徴とかなり高い均一性がある。備北層群下部の汽水～浅海性貝類群集の間の C/S×100(%) および C/a+b-C×100(%) を計算すると、前者は50%前後以上、後者は15%前後以上

の値を示す場合が多い(第2表)。ただし、各地の群集の種数が少ないことやせまい地域の群集も含まれているので、採集密度や局地的な差異がこれらの値に大きく影響を与えて、比較的小さい値になっていると考えられる。しかし、これらの値は、群集が同一生物地理区に属するものとして扱っても不都合なものではない。

東西両地域の関係：東西両地域にはそれぞれの地域に特有な種あるいは瀬戸内区における分布が一方の地域に限られる種がかなり多く見られる。このような種は同じ属に属する種においても存在する。*Cyclina* と *Vicarya* の例をあげれば、東部地域では *Cyclina japonica* KAMADA と *Vicarya yokoyamai* TAKEYAMA が広く分布する。西部地区では *Cyclina* は *C. takeyamai* OTUKA, *C. lunulata* MAKIYAMA, *C. kwantongriensis* YOON and NODA の3種があり、後二者は殻形がきわめて似ていて、同種の可能性を含む。前者は亜属の段階で後二者と異なり、共産はしない。*Vicarya* は *V. japonica* YABE and HATAI である(第2図)。いずれにせよ東西両



第2図 中新世における *Vicarya* と *Cyclina* の分布

地域で種構成に違いがあるのは事実で、このような現象は両地域の貝類相が多少とも生物地理学的なちがいを持つこと、例えば、後述するごとく、両地域に流入する海流のちがいによる貝類相の変異、あるいは時代的な相違—II期(東部)とIII期(西部)—のあることを示唆しているように思われる。

東部地域のII期およびIII期の地層(瑞浪層群の生俵累層は後者の代表)に出現する貝類と西部地域の備北層群下部に含まれる貝類の間のC/S×100(%)を求めると、第4表のようになる。比較的似た環境と考えられる貝類群の間でも東西の各地域内のそれらの間の、その指標の値よりかなり低い値を示す。また、前者のII期と後者との間の値よりも前者のIII期と後者の間の値の方が高い。東西両地域の中新統の細かい対比に関していくつかの異なった見解が出されているが、筆者ら(糸魚川・柴田, 1973; 柴田・糸魚川, 1980)は東部地域のIII期の地層と西部地域の備北層群の相当層が対比されると考えている。対応する貝類群の比較的低い上記の指標の値は、両者の局地的生息環境条件のちがいを反映していることは当然考えられるが、それに加えて当時の貝類相の生物地理的な差異を反映していると推察される。

他地域の同時代の貝類群との関係：日本の中新世前期～中期の各地の貝類群が高い類似性をもつことは、多くの研究者によって指摘されており、それらはしばしば門ノ沢フォーナなどの名称で表現されている。これらの間の類似度を論ずる際には、細かい時代、生息(堆積)環境、採集の密度、研究者による種の同定のちがいなどを考慮に入れる必要があるが、ここでは公表された文献によって、日本の代表的前～中期中新統の貝類群と瀬戸内区のそれらの間のC/S×100(%)を求め、第5表に示した。瀬戸内区の内部における高さにはおよばないが、両者はかなり高い比率で共有する種を含むことがこの表から知られる。すでにいわれているように、これらの

第4表 東西両地域間の貝類群の類似度(%)

(1, 糸魚川・西川(1976), 2, 糸魚川・柴田・西本(1974)のリストによる)

地域—地域	C/S×100(%)	C/a+b-C×100(%)
緩喜—備北層群下部	23	11
瑞浪— “	75	11
(明世下部)—備北下部	38	11
(宿洞相)— “	51	13
(名滝層)— “	43	11
瑞浪—備北下部(庄原 <sup>1</sup> )	78	8
(明世下部)—“( “ )	50	10
(宿洞相・名滝層)—“( “ )	65	10
瑞浪—備北下部(杖立 <sup>1</sup> )	64	11
(明世下部)—“( “ )	36	6
(宿洞相・名滝層)—“( “ )	50	8
師崎—備北層群上部 <sup>1</sup>	62	24
生俵泥岩— “	67	36

地層	%
倉真層群下部 <sup>1</sup>	61 —
守屋累層 <sup>2</sup>	28
別所累層 <sup>2</sup>	22
黒瀬谷累層 <sup>3</sup>	48
同 I 群集*	20
同 II 群集**	35
湯長谷層群 <sup>4</sup>	60 —
上部門ノ沢層 <sup>5</sup>	50
下部門ノ沢層 <sup>5</sup>	42
滝ノ上層 <sup>6</sup>	45
紅葉山層 <sup>6</sup>	19
釣掛層(奥尻) <sup>7</sup>	64 —

第5表 各地の中新統の貝類群中に、東部瀬戸内中新統のII期の貝類群構成種の占める割合(%)  
 (1. 柴田・加藤(1975), 2. TANAKA(1962), 3. TSUDA(1960), 4. KAMADA(1960), 5. OTUKA(1934), 6. KANNO and OGAWA(1964), 7. UOZUMI and FUJIE(1966)のリストによる。\*瑞浪層群明世累層下部(宿洞相を除く)との場合,\*\*同層群宿洞相・生俵累層との場合)

貝類群は同一生物地理区の貝類相を反映しているとしてよいように思われる。ただし、長野県下の北部フォッサ・マグナ地域の中新統の貝類群と瀬戸内区の中新統のそれとの間の共通種は目立って少ない。それは地理的に比較的近い前者と後者の富草層群との間でも同様(20%以下)である。この理由は不明であるが、注目される事実である。なお、黒瀬谷累層と瑞浪層群との間の、貝類群の共通種の割合を見ると、前者は後者の明世累層(宿洞砂岩相をのぞく)より生俵累層のそれと共通種の割合が高い(糸魚川・西川, 1976)(第5表)ことは、両者の対比を考える際には考慮がはらわれるべきであろう。

*Geloina*, *Vicarya*に代表されるような熱帯系の要素を含む暖水性の、上記の如き貝類相は、中新世前期～中期にはすくなくとも北海道南部までは広がっていたと考えられるが、中新世後期には別の貝類相によってとって代わられたようである。掛川地方における貝類群の変遷でいえば、倉真層群と西郷層群の貝類群は瀬戸内中新統のそれと比較的似ている(第5表)(柴田, 1980)が、それらと相良層群の貝類群とは共通種が少ない。このことは両者の浮遊性貝類群集において特に顕著にあらわれている(柴田, 1979, 1980)。おそらく、西郷層群と相良層群の堆積の間隙間に貝類層の大きな変化が発生したのであろう。池辺ほか(1973)、TSUCHI *et al.* (1979)は倉真、西郷両層群の時代を中新世前期、相良層群のそれを中新世後期としているが、筆者らは、西郷層群についてはそれが瀬戸内区のIII期の地層に対比され、中期中新統であろうと考えている(柴田・糸魚川, 1980)。

以上は日本の前～中期中新世の貝類相をきわめて大ざっぱにながめたものであるが、精密な古生物地理的状況を明らかにするには、1)さらに詳しい対比、2)各種の地理的分布と変異のデータの集積、3)種の同定の統一などが必要であろう。なかでも2番目にあげたことは、この方面の研究の発展に大きな寄与をすることが期待されよう。

瀬戸内区の貝類相の変遷：東部地域では、瑞浪地方で典型的に見られるように、II期とIII期の間(瑞浪地方では正確に言えば宿洞砂岩相であらわされるII期の末期)に注目すべき変化が認められる(ITOIGAWA, 1960; SHIBATA, 1978)。先の2つの指標についていえば、明世累層下部と宿洞砂岩相以上との間のC/S×100(%)は35%、C/a+b-C×100(%)は14%で、宿洞相と生俵累層の間の前者は65%、後者は46%である。この変化は生物地理区のちがい程の規模ではないが、全般的な環境(例えば水塊、水温)の変化あるいは種の進化のような現象を反映した、貝類相の変遷をあらわしていると考えられる。

### 3. 中新世における瀬戸内区の古水温・古海流

古水温：第6表は瀬戸内区およびその他の地域の中新統の貝類群について、それらの構成種(絶滅種の場合はその属する亜属または属)を現在の日本列島近海における地理的分布範囲(データは先にあげた肥後および波部によった)によって分け、それぞれの頻度を示したものである。Sは奄美以南、Wは奄美～銚子、Bは銚子以北、Tは銚子以南にも以北にも分布する種をあらわしている。貝類群のこのような頻度分布は古海水温の推定に直接的には役に立たないが、相互の相対的古海水温の高低の推定には多少とも有効であると思われる。これらの表から、日本の各地の汽水～浅海性貝類化石群は、特に *Vicarya* を含む群集に顕著に見られるごとく、暖流系の種の優勢な、よく似かよった頻度分布を示すことが知られる。ただし、師崎層群などのそれらで認められるように、いくつかの貝類群ではこれらと異なって、Tの頻度が高い。これは主として生息深度のちがいに伴う海水温のちがい、すなわち、海水温が深度によって変化することを反映していると考えられる。例えば、師崎層群の貝類群の場合には、先に述べたごとく、それが深海性であることがそのような

地層名	分布型			
	B	T	W	S
綴喜 <sup>1</sup>	6	67	27	0
富草 <sup>1</sup>	7	69	24	0
師崎 <sup>2</sup>	6	62	32	0
備北下部(川上) <sup>3*</sup>	0	34	63	3
“ (大佐) <sup>3*</sup>	0	50	44	6
“ (新見) <sup>4</sup>	4	40	51	5
“ (田治部) <sup>4*</sup>	0	44	56	0
“ (西城) <sup>4*</sup>	0	56	44	0
黒瀬谷(I) <sup>5*</sup>	2	50	38	10
“ (II) <sup>5*</sup>	2	46	51	1
守屋 <sup>7</sup>	6	59	33	2
別所 <sup>7</sup>	8	63	28	3
下部門ノ沢 <sup>8</sup>	2	53	44	0
釣掛(奥尻) <sup>9*</sup>	5	50	45	0

第6表 瀬戸内区およびその他の地区の中新統の貝類群構成種の地理的分布型ごとの割合(%)  
(説明は本文参照。1. SHIBATA (1979), 2. SHIBATA (1978), 3. 糸魚川・西川 (1976), 4. 田口ほか (1979), 5. TSUDA (1960) のI群集, 6. 同II群集, 7. TANAKA (1962), 8. OTUKA (1934), 9. UOZUMI and FUJIE (1966) のリストによる。\*は *Vicarya* を含む地層)

頻度分布をもたらしている。綴喜層群、富草層群ではそれ程大きい深度に生息する群集ではなく、なお T・B の頻度が大きいのは *Vicarya* を含む備北層群下部の群集と比較して、暖流の影響が弱かったことを示すものかもしれない。これは、次にのべる、瑞浪層群の戸狩層・山野内層にも共通していえることかもしれない。

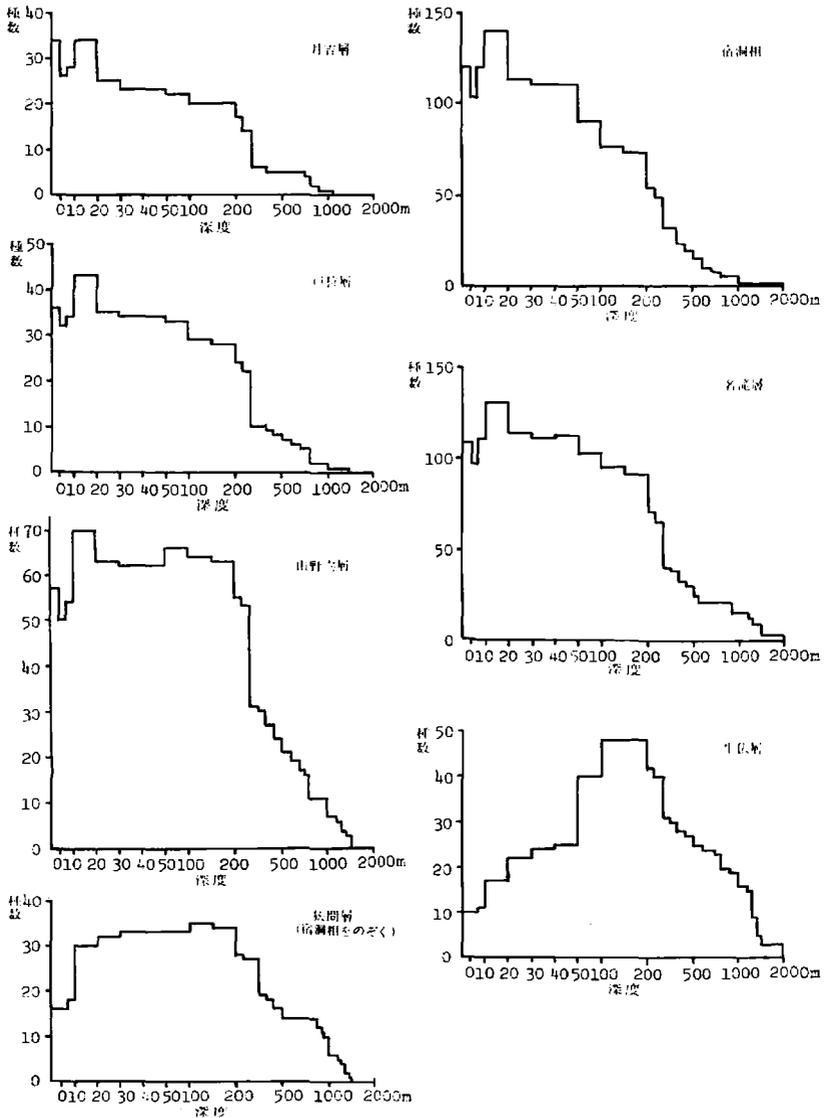
瑞浪層群の部層ごとのこのような頻度分布(第7表)から、次のようなことが知られる。月吉層、宿洞相および名滝層の貝類群は暖流系要素に富んだ類似した頻度分布を呈し、その他の地層のものは、それらに比べて T あるいは B の頻度が高く、S を含まない。このことは一見この地方の海水温が2回のかなり顕著な上昇・低下の繰り返しをしたかのごとくであるが、第3図によって示されるように、それは主として水深の変化を反映していると考えられる。ただし、生俵泥岩層の貝類群が、戸狩、山野内、狭間層のそれらより大きい深度を示すにもかかわらず、暖流系の種の頻度が高いことは、前者の堆積時の海水温は後者のそれよりも高かったことを示唆していると思われる。伊奈(1974)は同層群の陸上植物化石の研究から、同様な気温変化を推定している。大ざっぱに言えば、この地方の海水温はII期からIII期にむかって上昇していたといえるが、ITOIGAWA(1960)、糸魚川(1980a, 1981)は貝類群集の詳細な検討から戸狩層の堆積末期に一時的であるが顕著な海水温低下がはさまれることを指摘している。一志層群の貝類群集から同地方のI期とII期の海水温はほとんど同じか、やや後者が高いと推定される。瀬戸内区西部地域から富山地方に分布するマングローブ性貝類化石群集はIII期の、中新世でもっとも海水温の上昇した時期を示すものである(ITOIGAWA, 1978)。

古海流：先にふれたように、III期の東西両地域の貝類群にはある程度の構成種のちがいがある。この現象は現生貝類相の、例えば相模湾と富山湾の間における共通種の低下(第3表)のような、日本の太平洋側と日本海側の暖流域に認められるような海流のちがいを想起させる。

先に述べた *Vicarya* と *Cyclina* の分布(第2図)を見ると、それぞれ日本海側と太平洋側で異なる種が分布することが多い。すなわち、太平洋側は常磐地方にある *V. japonica* を例外として、*V. yokoyamai* - *C. japonica* で代表される。日本海側(瀬戸内区西部地域を含む)は各種が分布し、一見整理ができないが、*V. japonica* - *C. lunulata* - *C. takeyamai* で代表させうる可能性がある。ただ、富山・舞鶴の *V.*

部層名 \ 分布型	B	T	W	S
生俵	6	62	35	0
名滝	4	47	48	2
宿洞*	3	43	53	2
狭間	17	64	19	0
山野内	10	58	32	0
戸狩	10	60	29	0
月吉*	0	49	51	0

第7表 瑞浪層群の各部層の貝類構成種の地理的分布型ごとの割合(%). (糸魚川・柴田・西本(1974)のリストによる。\*は *Vicarya* を含む地層)



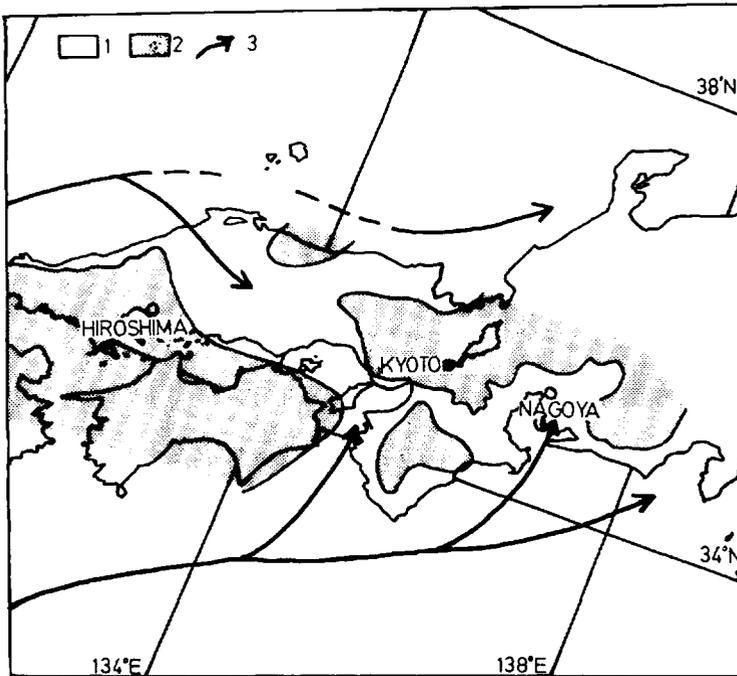
第3図 瑞浪層群の貝類群<sup>1</sup>の深度頻度分布  
(1. 糸魚川・柴田・西本(1974)のリストによる)

*yokoyamai* (最近の検討ではこの種でない可能性がある)、能登の *C. japonica* が問題として残る。

もしこのように整理されたとすると、この両者は1つには時代的に前後関係にある(*V. yokoyamai* - *C. japonica* はII期, *V. japonica* - *C. lunulata* - *C. takeyamai* はIII期)と考えることができる。このように、日本海側の地層をIII期と考えると、*Scapharca daitokudoensis*, *S. kakehataensis*, *Striarca uetsukiensis* などの分布もこれと一致する。

他の1つは異なる海流系の影響を受けていたとする考えである。すなわち、すでにKOBAYASHI (1954), ITOIGAWA (1978) その他によって指摘されているように、この時代の海流(暖流)は現在の日本沿海と似て太平洋側と日本海側に分れて北上していたことを推定するものである。

そしてさらに、III期の瀬戸内区では、貝類群の空間的変化と古地理(柴田・糸魚川, 1980)から考えて、東部地域は太平洋側から、西部地域は日本海側の海流の影響下にあったと推定されている(第4図)。ただし、後者の南東部には太平洋側からの海水の流入もあったと考えられる。



第4図 古地理と古海流(中新世中期の初期)

1. 海域, 2. 陸域, 3. 海流

## 参 考 文 献

- 荒木邦雄, 1977: 舞鶴湾の有殻軟体動物。舞鶴湾の動植物リスト, 24-16, 京大農学部付属水産実験所, 舞鶴。
- 波部忠重, 1958: 静岡県浜名湖の貝類遺骸の堆積。地学研究, 10 (5), 182-184。
- HABE, T., 1960: Pelecypod shell remains in Tanabe Bay, Wakayama Prefecture. *Records Oceanogr. Works in Japan*, Sp. no. 4, 35-51.
- 波部忠重, 1977: 二枚貝綱/掘足綱, 372 p., 図鑑の北隆館, 東京。
- ・田中弥太郎, 1959: 有明海の貝類相-1, 有明海研報, no. 5, 9-18。
- 肥後俊一(編), 1973: 日本列島周辺海産貝類総目録, 397 p., 長崎県生物学会, 長崎。
- 池辺展生・高柳洋吉・千地万造・鎮西清高・池辺 穰・中世古幸次郎・柴田 賢, 1973: 日本新第三系対比試案。地質学論集, no. 8, 215-219。
- 伊奈治行, 1974: 瑞浪層群上部の植物化石。瑞浪化博研報, no. 1, 305-352。
- ITOIGAWA, J., 1960: Paleocological studies of the Miocene Mizunami Group, Central Japan. *Jour. Earth Sci., Nagoya Univ.*, 8, 246-300。
- ITOIGAWA, J., 1978: Evidence of subtropical environments in the Miocene of Japan. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, no. 5, 7-21。
- 糸魚川淳二, 1980a: 瑞浪地域の地質。瑞浪化博専報, no. 1, 50 p。
- , 1981: 西南日本中新世の軟体動物化石の2, 3の問題—とくに古地理に関連して—。大森昌衛教授還暦記念論文集(印刷中)。
- ・西川 功, 1976: 岡山—広島県下の古瀬戸内中新統の2, 3の問題。瑞浪市化博研報, no. 3, 127-150。
- ・柴田 博, 1973: 古環境の変遷と対比……瀬戸内区中新統の場合。地質学論集, no. 8, 125-133。
- ・———・西本博行, 1974: 瑞浪層群の貝類化石。瑞浪市化博研報, no. 1, 43-204。
- KAMADA, Y., 1960: Tertiary marine mollusca from the Joban coal-field. Japan. *Pal. Soc. Japan, Sp. Pap.*, no. 8, 187 p。
- KANNO, S. and OGAWA, H., 1964: Molluscan fauna from the Momijiyama and Takinoue districts, Hokkaido. Japan. *Sci. Rep., Tokyo Kyoiku Daigaku*, Sec. C, 8, no. 81, 269-294。
- 菊地勘左衛門, 1936: 富山湾軟体動物腹足類目録。富山博物学会誌, no. 1, 64-107。
- KOBAYASHI, T., 1954: A contribution toward paleo-flumenology, science of the oceanic current in the past, with a description of a new Miocene *Athuria* from Central Japan. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, 25, 35-36。
- 岡本和夫・今田俊宏・江間光弘・珠山信孝, 1978: 広島県双三郡君田村の中新世備北層群から *Geloina* の発見。瑞浪化博研報, no. 5, 1-5。
- OTUKA, Y., 1934: Tertiary structure of the northwestern end of the Kitakami mountainland, Iwate Prefecture, Japan. *Bull. Earthq. Res. Inst.*, 12, 566-638。
- 大山 桂, 1943: 駿河湾産軟体動物目録。資源研彙報, no. 2, 3-47。
- 生物学御研究所(編), 1971: 相模湾産貝類, 741 p., 丸善, 東京。
- SHIBATA, H., 1977: Miocene mollusks from the southern part of Chita Peninsula, Central Honshu. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, no. 4, 45-53。

- SHIBATA, H., 1978 : Molluscan paleoecology of the Miocene First Setouchi Series in the eastern part of the Setouchi geologic province, Japan. *ibid.*, no. 5, 23-110.
- 柴田 博, 1979 : 掛川層群および清水層群の浮遊性貝類, 瑞浪化博研報, no. 6, 111-124.
- , 1980 : 静岡県掛川地方および富山県八尾地方の中新統産翼足類, 同上, no. 7, 59-67.
- , ・伊奈治行ほか, 1977 : 愛知県設楽盆地の中新世貝類および植物化石, 同上, no. 4, 61-71.
- ・糸魚川淳二, 1980 : 瀬戸内区の中新世古地理, 同上, no. 7, 1-49.
- ・加藤 進, 1975 : 静岡県南遠江地方の中新世貝化石, 同上, no. 2, 75-84.
- TANAKA, K., 1962 : Studies on the molluscan fossils from Central Shinano, Nagano Prefecture, Japan. (pt. 7) —Stratigraphical and palaeontological studies—. *Bull. Fac. Educ. Shinshu Univ.*, no. 13, 41-79.
- 田口栄次・小野直子・岡本和夫, 1979 : 岡山県新見市および大佐町における中新世備北層群貝化石群集, 瑞浪化博研報, no. 6, 1-15.
- TSUCHI, R., 1956 : The paleoecological analysis of the molluscan remains dredged from Orido Bay in Shimizu Harbor, the Pacific coast of Japan. *Rept. Liberal Arts Fac., Shizuoka Univ.*, no. 9, 45-56.
- TSUCHI, R., 1958 : A note on mollusca dredged from Suruga Bay, the Pacific side of Central Japan. *Rept. Liberal Arts and Sci. Fac., Shizuoka Univ.*, 2(2), 69-76.
- TSUCHI, R., 1959 : Molluscs and shell-remains in Arari Bay and Heta Bay, the west coast of the Izu peninsula. *ibid.*, 2(5), 217-228.
- TSUCHI, R. and Working Group, 1979 : Fundamental data on Japanese Neogene bio- and chronostratigraphy. IGCP-114, National Working Group of Japan.
- TSUDA, K., 1960 : Paleo-ecology of the Kurosedani fauna. *Jour. Fac. Sci., Niigata Univ.*, Ser. II, 3(4), 171-203
- UOZUMI, S. and FUJIE, T., 1966 : Description of the Okushiri fauna associated with *Vicarya*, from Okushiri Island, Southwest Hokkaido. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ.*, Ser. IV, 13, 139-163.
- YAMAMOTO, G. and HABE, T., 1958 : Fauna of shell-bearing mollusks in Mutsu Bay Lamellibranchia (1). *Bull. Mar. Biol. Station Asamushi, Tohoku Univ.*, 9(1), 1-20.

一新第三系生層序・年代層序関係資料御案内一

- \* 1-CPNS Guidebook for Excursion (1976)
  1. OGA PENINSULA TAKAYASU, T. and MATOBA, Y. eds., 78pp.
  2. BOSO PENINSULA MITSUNASHI, T., NAKAGAWA, H. and SUZUKI, Y. eds., 82pp.
  3. KAKEGAWA DISTRICT TSUCHI, R. ed., 82 pp.
  4. SOUTH OF OSAKA ITOHARA, M. ed., 21 pp.
- \* 新潟堆積盆地の新第三系に関する微化石生層序 (1977)  
総研“太平洋側と日本海側の新第三系の対比と編年”  
研究連絡誌 No.2, 41 pp.
- \* 新第三系の生層序・年代層序研究の最近の進歩 (1979)  
IGCP-114 国内ワーキンググループ研究連絡誌 1, 52 pp.

上記何れも残部僅少。希望の方はお申込み下さい。  
お取次ぎ致します。

〒422 静岡市大谷836 静岡大学理学部地球科学教室内  
IGCP-114 国内ワーキンググループ事務局  
Tel. 0542-37-1111 (内線585)

# 日本の中新世中期の古環境

—マングローブ沼の存在をめぐる\*—

津田禾粒\*\*・糸魚川淳二\*\*\*

山野井 徹\*\*\*\*

## い ま え が き

1950年大山桂は富山県婦負郡八尾町掛畑の八尾層群黒瀬谷層からマングローブ沼 (Mangrove swamp) の群集である *Geloina-Telescopium* 動物群の産出を報告した。この報告は日本の中新世中期の古環境に関する劃期的な発見で、当時の新オセア系の研究者に深い関心をもたせ、マングローブ沼の植物あるいは熱帯植物の化石の発見が期待された。その後 *Geloina*, *Telescopium* をはじめのマングローブ沼の群集に属する貝類化石が日本の各地から報告されたが、マングローブ沼の植物化石の産出をみるにはいたらなかった。

その間、津田ら(1977)は新潟県下の津川層の基底部および七谷層から red colored bed を報告した。それ以前に岡本・今村(1964)が山口県の油谷湾層群の基底部から原地生成土である赤紫色岩の存在を指摘したが、これは red colored bed と同質のものであろう。この red colored bed は現在熱帯地方に分布するいわゆるラテライトと色彩や産状が酷似している。

さらに山野井ら(1980)によって富山県、岡山県、広島県の中部中新統からマングローブ沼の植物の花粉化石が発見されるにいたった。

これらの発見は *Geloina-Telescopium* 動物群がマングローブ沼の群集であり、中新世中期の日本が熱帯乃至亜熱帯の条件下にあったとする大山の予言を30年を経過した現在ようやく実証したことになる。このことは単に古気候の問題だけではなく古環境や古地理に関しても具体的な復元を可能にする点で意義がある。

筆者らはこれまで沖縄諸島、奄美群島、フィジー、ニュージーランド、ナイジェリア等のマングローブ沼の調査を行ってきたが、とくに1980年夏にはバリ島、ジャバ、スマトラおよびシンガポールにおいて共同でマングローブ沼とラテライトの調査を行った。この調査は短時日であったため十分な成果をあげることはできなかったが、日本の中新世中期(約15 m.y. B. P.)に各地にマングローブ沼が存在したことに確信をもつに至った。大型植物化石の研究者は当時の日本が現在にくらべ

---

\* Middle Miocene paleo-environments of Japan —With special reference to the mangrove swamp evidence—

\*\* Karyu TSUDA 新潟大学教養部

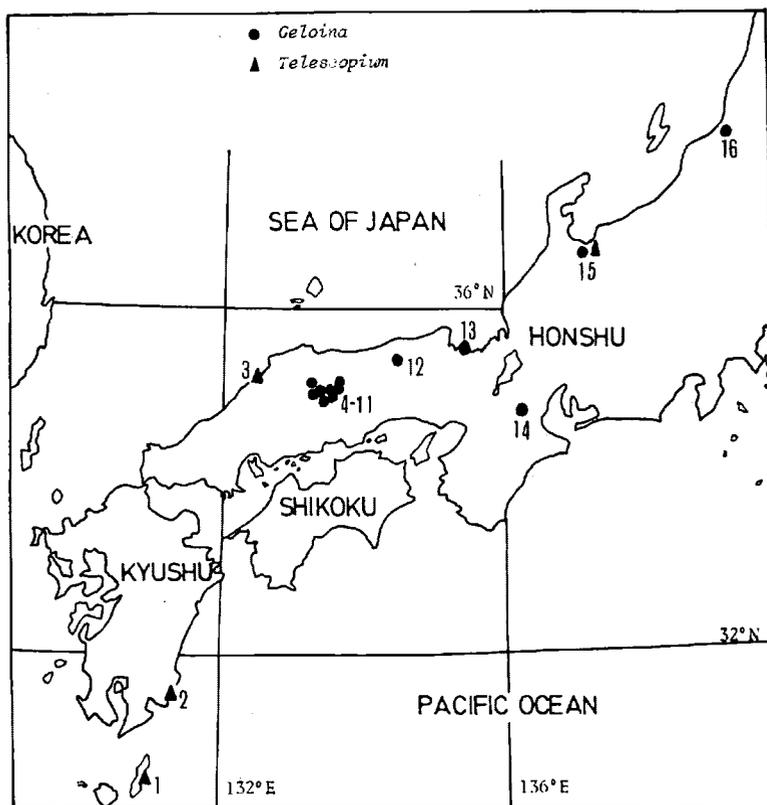
\*\*\* Junji ITOIGAWA 名古屋大学理学部

\*\*\*\* Toru YAMANOI 山形大学教養部

て著しく高温であったことに必ずしも同意しないという点はあるにせよ、筆者らのデータを報告して今後の研究を進めるための一つのステップとしたい。

## II マングローブ沼の化石群集と現生群集との比較

大山の指摘した日本の中部中新統の *Geloina*, *Telescopium* を含む群集はいろいろの構成をもっている。それは主として、その群集が自生的であるか他生的であるかによっている。自生的なものはむしろ少ないが、この場合には種数がきわめて少ないことが特徴であり、広島県東城町二本松（第1表, loc. 7）で典型的にみられるように、合殻の個体が層面に平行にいくつか配列し、他の種とは厳密には共存しない。富山県八尾町の掛畑および大沢野町の土（loc. 15）もこれに準ずる産状を呈する。



第1図 中新世の *Geloina*, *Telescopium* の分布

第1表 *Geloina, Telescopium* の産地

番号	産地	属 準	<i>Geloina</i> <i>Telescopium</i>	その他のマングローブ 沼 安 素 の 貝 類	文 献
1	鹿児島県熊毛郡南種子町水牛の西	茎永属群 河内系属 口南属群	<i>T. sp.</i>	<i>Terebralia sp.</i>	IWASAKI (1970), 糸魚川 (MS)
2	宮崎県日南地方	大矢取属 石見属群	<i>T. sp.</i>		首藤 (1963)
3	島根県瀬摩郡仁摩町仁万立日	川合系属	<i>T. schencki</i>		岡本・高橋・寺地 (1971)
4	広島県双三郡君田村西入君	備北属群下部	<i>G. yamanei</i> , cf. <i>stachi</i> , sp.		岡本ほか (1978)
5	庄原市宮内町貝石谷	"	<i>G. yamanei</i> , sp.		OKAMOTO and TERACHI (1974)
6	広島県比婆郡東城町久代	"	<i>G. sp.</i>		糸魚川・西川 (1976)
7	広島県比婆郡東城町二本松野組, 文教地区など	"	<i>G. stachi</i>		<i>Batissa bihokuensis</i> , <i>Terebralia sp.</i>
8	広島県神石郡油木町李	"	<i>G. stachi</i>		糸魚川・西川 (1976)
9	岡山県川上郡川上町芋原	"	<i>G. stachi</i>		"
10	新見市為谷	"	<i>G. yamanei</i> , sp.		田口・小野・岡本 (1979)
11	岡山県阿哲郡大佐町戸谷	"	<i>G. yamanei</i>		糸魚川・西川 (1976)
12	鳥取県八頭郡若桜町春米	鳥取属群門通 寺属	<i>G. sp.</i>		山名 (1977)
13	舞鶴市笹部	内浦属群	<i>G. stachi</i>	糸魚川 (MS)	
14	三重県安芸郡芸濃町楠原	鈴鹿属群 姫谷属	<i>G. sp.</i>	SHIBATA (1978)	
15	富山県婦負郡八尾町掛畑 " 上新川郡大沢野町上	八尾属群 黒瀬谷系属	<i>G. yamanei</i> , <i>stachi</i> , <i>T. schencki</i>	<i>Littorinopsis miodelicatula</i> , <i>Terebralia sp.</i> , <i>Ellobium yatsuoensis</i>	OYAMA (1950) TSUDA (1960)
16	新潟県岩船郡朝日村蒲荷	岩船属	<i>G. yamanei</i>	<i>Littorinopsis miodelicatula</i>	津田 (1965)

他生的な場合は、いわゆる Arcid-Potamid fauna 中に *Geloina*, *Telescopium* などのマングローブ沼の要素が含まれている。構成種は多く、近接するいくつかの biotope から由来したものの混合した群集である。

現在のマングローブ沼の貝類群集をみると、一般的に組成が単純で、かつ、個体数がいちじるしく多いことが普通である。いくつかの種があるひろがりの中に分布するが、それぞれが独立して、1乃至ごく少数の種のみで群生する場合が多い。これは化石の自生的群集とよく一致している。第2表にみられるような属の対応を考慮して、産状、マトリックスなどの比較を行えば、どの群集が自生的であり、マングローブ沼の環境を指示するか否かを判断することはそれほど困難ではない。また、他生的な産状を呈する場合でも、近くにマングローブ沼が存在したことが推定され、*Geloina*, *Telescopium* など、マングローブ沼生息種の産出は意味があるといえる。

第2表 マングローブ沼の主要要素の比較

現生種	日本の中新世中期の化石種
<i>Littorinopsis scabra</i>	<i>Littorinopsis miodelicatula</i>
<i>Telescopium telescopium</i>	<i>Telescopium schencki</i>
<i>Terebraria</i> spp.	<i>Terebraria</i> sp.
<i>Chicoreus capchinus</i>	<i>Chicoreus tiganouranus</i> ?
<i>Ellobium auris-midae</i>	<i>Ellobium yatsuoensis</i>
<i>E. auris-judae</i>	<i>Geloina stachi</i>
<i>Geloina</i> spp.	<i>G. yamanei</i>

日本の中新世中期に存在したマングローブ沼は、日本、アフリカ、インドネシア、シンガポール、ニュージーランドなどの現在のマングローブ沼と比較すると、それほど大きい規模ではなかったろうと推定される。すなわち、ナイジェリアのニジェル川、スマトラのハリ川およびムシ川などの大きいデルタ地帯のものと異なり、むしろ、シンガポール、沖縄諸島、奄美群島、ニュージーランド(オークランド付近)などのマングローブ沼と規模において近かったと思われる。その意味でこれら後者の地域におけるマングローブ沼の環境、群集の調査は日本の中新世のマングローブ沼の貝類化石群集を分析するために不可欠のことであろう。

今後の研究の問題点として、つぎの点があげられる。

1. 化石の場合: 1) 産地の発見につとめ、マングローブ沼群集の分布をたしかめる、
- 2) 時代的なひろがりをはっきりと明らかにする、
- 3) 産状の精細な観察により、群集の性格をはっきりと明らかにする、
- 4) 他の動植物化石との関連をはっきりと明らかにする、とくに花粉・植物遺体の研究は重要である、
- 5) その他の地層・化石について、熱帯乃至亜熱帯的環境を示す証拠を発見する、など。

2. 現生の場合: 1) 1つの川において、上流から河口まで、環境(塩分濃度、底質など)、動植物群の変化を両者の関連の上で明らかにする、2) 多くの異なった様相を示すマングローブ沼の比較・検討を行う、3) 植物群と動物群の相互の分布の関係を明らかにする、4) 貝類以外の動物についても生態・分布を明らかにする、など。

3. 化石・現生の両方にわたる資料を十分に分析し、比較古生態学の見地から総合する。

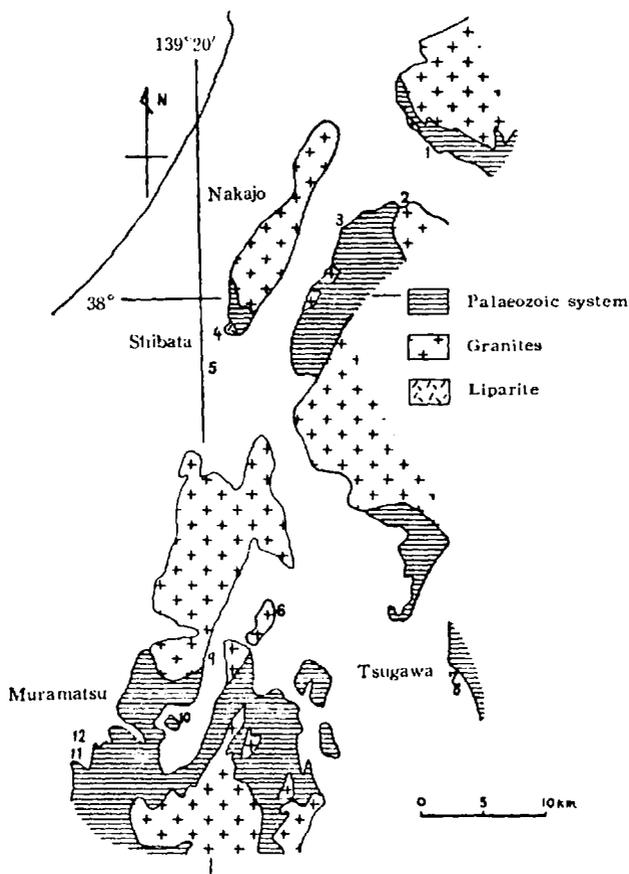
4. 以上の諸点、ならびに調査実施の条件などから筆者らがこれまでみてきたところでは比較のための現世のマングローブ沼としてシンガポールのマングローブ沼が最適であろう。

### III Red colored bed について

新潟県下の中部中新統に属する津川層および七谷層から発見された赤色あるいは赤紫色を呈する現地成風化土の分布は第2図のごとくである(TSUDAほか、1977)。Red colored bedの層準は津川層の基盤の最上部、津川層の基底部、基底から30 m以内の津川層の一部および七谷層中である。七谷層中の一地点をのぞいて現地成風化土である。その母岩はいわゆる古生層に属するホルンフェルス、チャート、硬砂岩や粘板岩、津川層の礫岩、砂岩、石英粗面岩および同質凝灰岩などである。七谷層のものは凝灰質泥岩の中に細礫乃至小礫として二次的に堆積している。その色は筆者らがこれまでインドネシア、アフリカその他でみたラテライトに酷似し、産状もまた似ている。このred colored bedとしたものがラテライトであるとするには多少の疑問を残しているが、北は北海道まで分布するオ四系にみられる赤色土とは異なる気象条件下で形成されたものと思われる。例えばTSUDAら(1977)が指摘しているように赤色土中にはときに植物遺体が炭質物として残っているのに対して、red colored bed中には全くみられない。このことはred colored bedの形成時には赤色土のそれに比べてより高温、すなわち、熱帯ないし亜熱帯の条件下にあり植物質は分解され、例えば熱帯降雨林にみられるblack waterのような形で流出したためであろう。なお、鉱物学的検討の結果は別の機会に報告の予定である。

岡本・今村(1964)が山口県の油谷湾層群の基底礫岩中にみられる赤紫色を呈する現地土として報告しているものはred colored bedと同質のものであろう。また、山野井(MS)は山形県朝日町で津川層に対比される月岡層にその存在を認めている。

Red colored bedは新潟県北部をのぞいてその分布はむしろ稀である。例えば、北陸地方に広く分布する中部中新統にはこれまで発見されていない。その理由はred colored bedが原地土として形成されるにはかなりの長時間を要するためであろう。すなわち、中新世中期は海進初期の地殻運動のはげしい時期であり、赤色乃至赤紫色を呈するような土壌が形成されるために安定した状態が持続される場所が少なかったためと考えられる。たとえば、北陸の中部中新統は急速な海域の拡大のもとに堆積し、一部にはデルタその他の状況で陸上の環境があったにしても、不安定でred colored bedの形成をみなかったものであろう。このことはナイジェリア



第2図 新潟県北部の red colored bed の分布

1: 岩船郡関川村鷹の巣, 2: 岩船郡関川村大石, 3: 北蒲原郡黒川村波石, 4: 新発田市五十公野, 5: 新発田市新保小路, 6: 東蒲原郡三川村上島, 7: 東蒲原郡津川町福取, 8: 東蒲原郡津川町福取, 9: 東蒲原郡三川村長谷, 10: 中蒲原郡村松町小海谷, 11: 中蒲原郡村松町戸倉, 12: 中蒲原郡村松町阿弥陀瀬。

やインドネシアで沖積層にはラテライト化が全くみられないことからもうなずける。ただし、黒瀬谷累層の堆積物中に赤色の粒子が入っているが、これは後背地で形成された red colored bed が二次的に堆積したものである可能性がある。

#### IV マングローブの花粉化石とマングローブ林について

わが国の中新世中期の植物群集は温暖な気候を指示するものとされており、これは台島植物群\*として一括されている (TANAI, 1961)。この植物群は当時のそれぞれの地域の環境に応じて成立していたさまざまな群落を総称したものと考えられる。

一方、*Geloina-Telescopium* 動物群の存在は、当時の植物群落としてマングローブ林の成立していたことが予想されたにもかかわらず、これを証明するような植物化石の発見はなかった。しかし、三木・坂本 (1961) が八尾層群の黒瀬谷累層からウルシ科の *Allospodias* など現在中国南部やフィリピンに自生するような植物化石を報告していることから、マングローブ林植物の化石の発見が期待されていた。

山野井ほか (1980) は第3表に示す地点の *Geloina, Telescopium* などの産出層準の花粉分析を行い、マングローブ林植物でも代表的なものの一つである *Bruguiera* (オヒルギ属) の化石を発見した。その産出花粉化石を第4表に示した。この報告では当時の植生とマングローブ群落といった観点からこれを取りあげる。

産出花粉は、Pinaceae(マツ科)は別として、全般的に多産するものは *Dacrydium* (リムノキ属)、*Carya* (カリヤクルミ属)、*Liquidambar* (フウ属) である。また保存が悪いため属の決定を保留し、 $C_3P_3$ 型とした花粉の多くが保存の良い層準で多産する *Pasania* (マテバシイ属) や *Cyclobalanopsis* (カシ属) と考えられるのでこれらの多産も特徴となる。さらに、*Sapium* (シラキ属)、*Melia* (センダン属)、*Zizyphus* (ナツメ属)、*Lagerstroemia* (サルスベリ属)、*Alangium* (ウリノキ属)、*Nyssa* (ヌマミズキ属)、*Diospyros*(カキノキ属)あるいは *Caesalpinia* (ジヤケツイバラ属) などの産出をみる。これらの組成は台島型植物群への対応を示すものである。

マングローブ林植物としては、*Bruguiera* および化石の保存の悪いことで cf. *Rhizophoraceae* (ヒルギ科) としたものなどが産出している。しかし、この化石の産出がマングローブ林の存在の証拠として考えるためにはつぎの2点について検討しておく必要がある。すなわち、まず *Bruguiera* の産出率が7%の地点もあるが、多くの地域では低率であることについてである。このことに関しては各地に現存するマングローブ沼の花粉分析の結果と比較し、マングローブ林植物の花粉化石の低率であることが、当時のマングローブ沼の存在を裏付けるのに必ずしも障害になる現象でないことはすでに指摘したとおりである (山野井ほか, 1980)。

いま一つの問題は花粉化石全般からみた場合、マングローブ群落と異質の花粉がむしろ主要構成要素となっている点である。第4表に示した組成は、堆積地周辺の群落そのものを表現するものではない。すなわち、得られた花粉組成は当時の堆積

\* この名称は藤岡 (1949) によって命名されたものである。

第3表 花粉分析試料採取地点および試料番号一覧

試料番号	所在地	位置 (緯度, 経度)
1-1	富山県大沢野町土	36°33' 12"N, 137°10' 52"E
1-2	富山県八尾町掛畑	36°32' 57"N, 137°9' 42"E
2-1~2-4	岡山県勝央町広高下	35°3' 43"N, 134°7' 25"E
2-5・2-6	岡山県勝央町荒神谷	35°2' 18"N, 134°6' 32"E
3	広島県油木町油木	34°46' 7"N, 133°18' 8"E
4-1~4-4	広島県東城町野組	34°53' 44"N, 133°17' 54"E
4-5	広島県東城町野組	34°53' 31"N, 133°17' 26"E
5	広島県君田村西入君	34°53' 0"N, 132°50' 26"E

地の集水域の植生を総合的に示すものであると考えたとき、そこにマングローブ群落が存在しても矛盾しないかという点についてさらに検討を加えることにする。

花粉組成からみた当時の後背地には、針葉樹や落葉広葉樹の生育する山地があったとみられるが、堆積地付近一帯は主として照葉樹林が成立していたと推定できる。現在の沖縄諸島の亜熱帯林は、亜熱帯・熱帯要素の植物をまじえていることを特徴とするが、その極相は相親上、暖温帯林の照葉樹林と大差がないとされている(沼田・岩瀬, 1975)。産出花粉のなかから熱帯・亜熱帯林の要素であるものを正確にあげるには未解決の諸点もあるが、一応、*Dacrydium*, *Liquidambar*, *Lagerstroemia*, *Diospyros*などをあげることができる。こうしてみると、当時の後背地の高所には針葉樹をまじえる落葉広葉樹林があり、それにつづく斜面には照葉樹林が形成され、さらに低地では熱帯・亜熱帯の植物がまざっていたとみることができる。したがって第4表の地点のうち、*Bruguiera*が産出した層準には当時付近にマングローブ群落が成立していたと考えて不都合はない。ここであつかった各地の層準が、ほぼ同時代とみなせるならば、当時は少なくとも西南日本の沿岸部に適当な条件がととのえば、マングローブ群落が成立していたことになる。なお、現生の *Bruguiera conjugata* (オヒルギ) は奄美大島以南に自生するが、とくに沖縄本島から八重山諸島間ではマングローブ林の主体をなしていることを付記しておきたい。

### V む す び

これまで貝類化石、red colored bed および花粉化石について述べ、中新世中期には日本にも小規模ながらマングローブ沼が存在しえたことを示した。しかし、一口にマングローブ沼あるいはマングローブ林といっても、そこにみられる貝類或は植物は一つの小規模なものなかでも、例えば河口付近から内陸に入るにつれて変化する。今後日本の中部中新統からより多くのマングローブ沼やマングローブ林に関する資料が得られることを期待するとともに、日本と比較検討するのにもっとも有効とおもわれる現世のもの、例えばシンガポールにおける実態をよりよく把握して

第4表 第3表の地点・試料番号の産出花粉化石一覧(百分率表示)

	1-1	1-2	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	3	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	5
<i>Picea</i>	12.5	11.5	13.0	10.0	8.0	8.5	4.0	11.0	-	-	-	-	-	-	-
<i>Abies</i> or <i>Picea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	1.5	0.5	0.5	3.0	2.5	1.5
<i>Pinus</i>	13.0	5.0	21.0	23.5	10.5	13.5	5.0	8.0	4.0	4.0	8.0	6.5	6.5	13.0	12.5
<i>Tsuga</i>	0.5	1.0	4.5	1.5	3.0	2.0	1.5	-	1.0	-	-	0.5	0.5	2.0	-
<i>Metasequoia</i>	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0
Taxodiaceae	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	0.5	-	1.0	-
<i>Dacrydium</i>	1.5	-	22.5	22.5	14.0	32.5	14.5	11.5	0.5	-	-	0.5	-	0.5	0.5
<i>Salix</i>	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5
<i>Juglans</i>	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pterocarya</i>	2.0	2.5	1.5	1.5	0.5	1.5	1.5	2.0	-	-	-	-	-	-	0.5
<i>Carya</i>	15.5	9.0	7.5	12.5	19.0	5.5	10.0	6.5	0.5	3.0	1.0	4.0	3.0	7.0	5.5
<i>Alnus</i>	0.5	3.0	-	-	0.5	-	0.5	-	-	0.5	-	-	-	-	1.5
<i>Carpinus</i>	2.0	0.5	-	0.5	0.5	-	-	0.5	0.5	1.0	-	-	1.0	-	0.5
<i>Corylus</i>	1.0	2.5	-	-	1.0	-	1.0	0.5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Castanea</i>	1.0	0.5	1.5	1.5	1.5	4.0	2.5	4.5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fagus</i>	0.5	2.0	-	-	-	-	1.5	1.0	-	-	-	-	-	1.0	-
<i>Pasania</i>	1.5	2.5	4.0	1.5	7.0	5.5	13.5	9.5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclobalanopsis</i>	7.0	17.5	8.5	8.5	10.5	13.5	22.5	18.5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus</i>	5.0	11.0	-	-	-	1.5	3.5	1.0	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmus</i>	2.5	2.0	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5
<i>Zelkova</i>	5.0	1.5	0.5	0.5	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stewartia</i>	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Liquidambar</i>	15.5	16.0	3.0	7.5	13.0	3.5	6.0	7.0	0.5	1.0	1.0	1.0	3.5	1.5	5.5
<i>Sapindum</i>	1.5	-	1.0	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melia</i>	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer</i>	-	1.0	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ilex</i>	-	-	3.0	2.5	4.0	1.5	1.0	2.0	-	-	0.5	-	-	0.5	0.5
<i>Zizyphus</i>	0.5	0.5	-	-	0.5	0.5	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tilia</i>	0.5	-	1.0	0.5	-	0.5	0.5	-	1.5	3.5	6.5	8.5	6.0	13.0	1.0
<i>Lagerstroemia</i>	0.5	-	-	0.5	0.5	-	0.5	-	1.5	-	-	0.5	0.5	1.0	-
Lythraceae	3.5	-	-	-	-	-	3.0	2.5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bruguiera</i>	1.0	1.0	0.5	-	-	0.5	1.0	7.0	-	-	-	0.5	-	-	0.5
cf. Rhizophoraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0	6.5	5.0	3.5	5.0	2.0	2.0
cf. <i>Avicennia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.5
<i>Alangium</i>	-	-	-	-	-	0.5	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cornus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5
<i>Nyssa</i>	0.5	-	1.5	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ericaceae	-	-	-	0.5	1.5	1.0	-	0.5	-	-	-	0.5	-	1.5	-
<i>Diospyros</i>	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Symplocos</i>	-	-	-	-	-	-	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhus</i>	-	-	-	-	-	-	2.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Persicaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-
<i>Caesalpinia</i>	0.5	-	0.5	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Artemisia</i>	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Patrinia</i>	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5
Gramineae	0.5	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sparganium</i>	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C <sub>2</sub> P <sub>3</sub> & others	3.0	5.5	4.5	3.0	2.5	4.0	2.5	2.0	81.0	77.0	77.5	73.0	71.0	53.0	64.5

日本の中新世中期における古環境の復元につとめたい。

おわりにこの研究をすすめるに当って御協力をいただいた富山市横田病院々長横田 力博士、広島大学岡本和夫教授、インドネシア、シンガポールのマングローブ沼の困難な調査に同行され、われわれを助けて下さった登山家の佐伯富男氏、ジャバ、スマトラの調査に多大の便宜をはかって下さったジャンビ石油(株)の藤山久雄氏、岩橋弘氏に心からお礼申し上げたい。

### 引用文献

- 藤岡一男, 1949: 東北日本内帯台島期植物群の2型。地質雑, 55, 177.
- ITOIGAWA, J., 1978: Evidence of subtropical environments in the Miocene of Japan. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, no. 5, 7-21.
- 糸魚川淳二・西川 功, 1976: 岡山-広島県下の古瀬戸内中新統の2, 3の問題。瑞浪市化石博物館研報, no. 3, 127-149.
- IWASAKI, Y., 1970: A Miocene Molluscan fauna in the Philippines. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N. S., no. 77, 205-228.
- MATSUOKA, K., 1979: Brackish water molluscan fauna from the Miocene Bihoku Group, Hiroshima Prefecture, Southwest Japan. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, no. 6, 27-39.
- 三木 茂・坂本 亨, 1961: 富山県笹津産新オセ三紀植物化石。榎山次郎教授記念論文集, 259-264.
- 沼田 真・岩瀬 徹, 1975: 図説日本の植生。朝倉書店, 東京。
- 岡本和夫・今田俊宏・江間光弘・珠山信孝, 1978: 広島県双三郡君田村の中新世美北層群から *Geloina* の発見。瑞浪市化石博物館研報, no. 5, 1~5.
- ・今村外治, 1964: 山口県油谷湾付近のオセ三系。広島大学地学研究报告, no. 13, 1-42.
- ・高橋由美子・寺地雅美, 1971: 島根県仁摩町中新世川合累層の貝化石群集。松下久道教授記念論文集, 179-185.
- OKAMOTO, K., and M. TERACHI, 1974: Miocene molluscs from the Bihoku Group at Miyauchi-cho, Shobara City, Southwest Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N. S., no. 95, 341-352.
- OYAMA, K., 1950: Studies of fossil molluscan biocoenosis, no. 1. Biological studies of the mangrove swamps, with description of new species from Yatsuo Group. *Rep. Geol. Surv. Japan*, no. 132, 1-16.
- SHIBATA, H., 1978: Molluscan paleoecology of the Miocene First Setouchi Series in the eastern part of the Setouchi geologic province, Japan. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, no. 5, 23-110.
- 首藤次男, 1963: 日南層群の地質学的研究。九大理学部研報(地質学), 6, 135-166.
- 田口栄次・小野直子・岡本和夫, 1979: 岡山県新見市および大佐町における中新世備北層群の貝化石群集。瑞浪市化石博物館研報, no. 6, 1-15.

- TANAI, T., 1961: Neogene floral change in Japan. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, ser. 4, 10, 119-398.
- TSUDA, K., 1960: Paleoecology of the Kurosedani fauna. *Jour. Fac. Sci., Niigata Univ.*, Ser. II, 3, 171-203.
- 津田禾粒, 1965: 東北裏日本の新第三紀動物群と岩相, 一とくに中新世中期の動物群について一, 化石, no. 10, 20-23.
- TSUDA, K., Y. HASEGAWA and M. KOMATSU, 1977: Occurrence of red colored beds in the Middle Miocene Tsugawa Formation, Niigata Prefecture, Central Japan. *Jour. General Education Department, Niigata Univ.*, no. 7, 91-98.
- 山名 徹, 1977: 鳥取層群中新統の貝化石群集について, 鳥取県博研報, no. 14, 1-16.
- 山野井 徹・津田禾粒・糸魚川淳二・岡本和夫・田口栄次, 1980: 西南日本の中新統中部から発見されたマングローブ林植物について, 地質雑, 86, 635-638.

# 黒瀬谷累層とサンゴ礁\*

藤井 昭二\*\*

## I はじめに

25年前に富山堆積盆地の矛三系を歩きはじめて、中期中新世の示準化石の産出が多いのに驚くとともに、外洋性の *Operculina-Miogyopsina* 等の大型有孔虫が産出しており、稀にであるが *Conus* や *Cypraea* などが産出するのに、なぜ造礁サンゴが産出しないのかが私の念頭を去らなかつた。さいわい 1979 年一ヶ月東南アジアを旅行してサンゴ礁の分布を見学することが出来た。すなわちジャバ島やスマトラ島のジャバ海に面する所では赤褐色の河水が鳥趾状のデルタをつくり堆積作用がさかんなためかサンゴ礁がすくなかつた。同様なことはマレーシア半島の東海岸でもみられ、マングロープスワンプは発達するがサンゴ礁をみることはすくなかつた。サンゴ礁は難島の周辺においてのみよく発達していた。唯一の例外はシंगाポールの姉妹島やサントス島で、ジヨホール水道の近くであるが環礁がいずれもよく発達していた。黒瀬谷累層には各相の化石の混在が見られ、堆積作用が活発であったことが、造礁サンゴの発達を妨げたものと思われる。

126 回古生物学会例会が富山で行なわれた時、シンポジウムとして新矛三紀における日本の海洋生物地理—中新世を中心として—がとりあげられた。おせわされた静岡大学土 隆一教授、大変お世話になった新潟大学津田禾粒教授、金沢大学小西健二教授に厚くお礼申しあげる。このシンポジウムで大変勉強させていただいた。

## II 黒瀬谷累層と上下の地層とそれらの堆積環境について

黒瀬谷累層は下から久婦須川礫岩砂岩泥岩互層と聞若寺砂岩泥岩互層にわけられその上に漸移して東別所累層の城山泥岩層が分布し、両者の間に後述する山田中凝灰岩層が分布する。黒瀬谷累層と下位の岩相層との間は整合的にかわるが、東では両者の間に室牧火山円礫岩が挿入される。

### 1. 室牧火山円礫岩層

安山岩質の火山円礫岩と凝灰岩あるいは砂岩泥岩との層厚の割合は 10 : 1 位であるが、上部になるに従って泥岩層の割合がまし、久婦須川互層に漸移する。礫の円磨度はかなりよく、土玉生を扇頂にした扇状地礫で扇状地相である。

### 2. 久婦須川礫岩砂岩泥岩互層

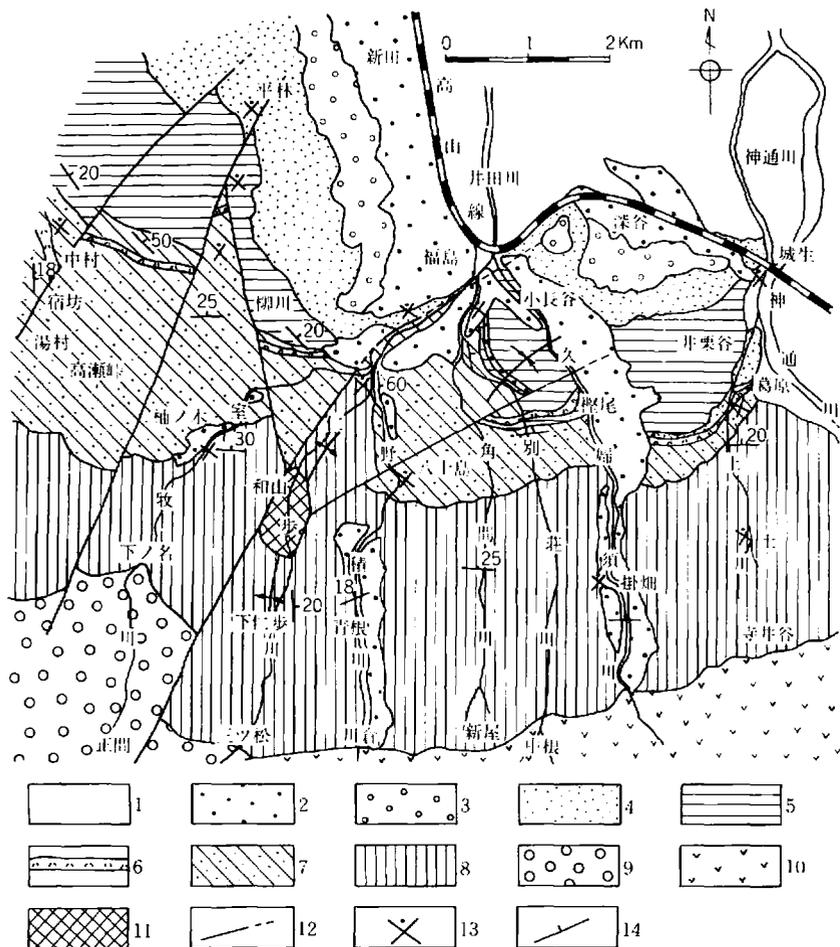
礫岩・砂岩・泥岩の不規則な互層で、垂直的にも水平的にもかなりの岩質変化を示し、化石を多産する。主要な古生物は下部から *Liquidambar-Myrica* 植物群、*Teloscopium-Geloina* 動物群、*Vicarya-Anadara* 動物群である。

\* Was there coral reef during 15-16 Ma in the Yatsuo district, Central Japan?

\*\* Shoji FUJII 富山大学教養部

### 3. 間若寺砂岩泥岩互層

暗灰色泥岩と砂岩との互層で、下部では礫岩がいくらか存在するが、下位層にくらべてすくない。中部には偽礫（津田，1951）が多く見られるが、上部では礫は殆ど分布しない。化石は豊富で *Operculina-Miogyopsina* 動物群が産出し、泥岩には *Acila* や *Propeamusium* 動物群などが点在している。

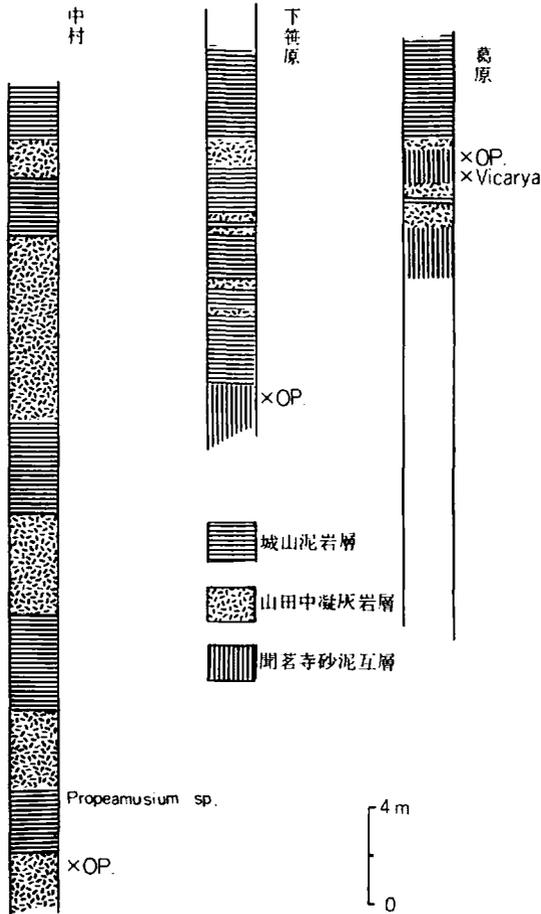


第1図 八尾地域地質図

1. 沖積層, 2. 段丘堆積物, 3. 吳羽山礫岩層, 4. 音川砂岩層, 5. 城山泥岩層, 6. 山田中凝灰岩, 7. 間若寺砂岩泥岩互層, 8. 久婦須川礫岩砂岩泥岩互層, 9. 室牧礫岩層, 10. 岩稲火山岩層, 11. 和山火山岩層, 12. 断層, 13. 化石産地, 14. 走向傾斜.

#### 4. 山田中凝灰岩層

黄白色ないし青灰色の塊状または層理を示す粗い酸性の軽石質凝灰岩で、緻密な凝灰岩も部分的に存在する。場所によって枚数が異なり *Operculina-Miogypsina* 動物群を最下部層から多産する（第2図参照）。



第2図 山田中凝灰岩層の産状  
OP: *Operculina*

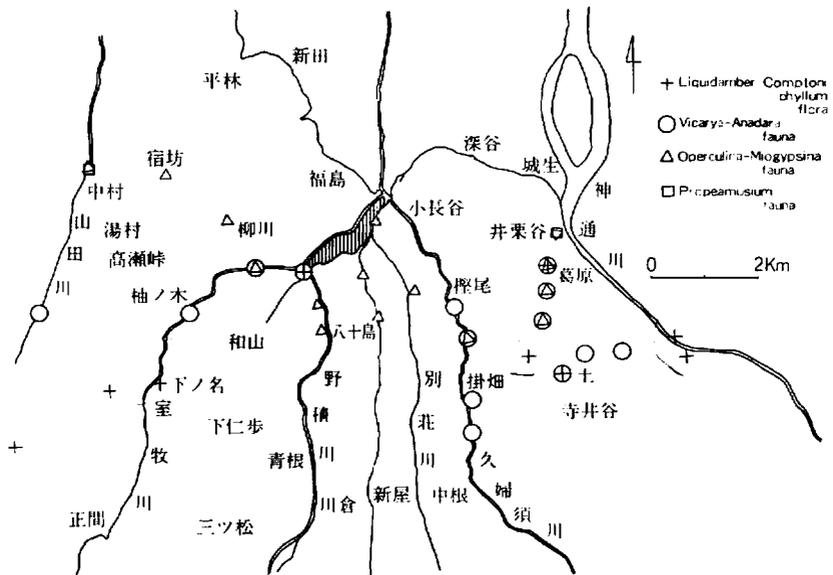
### 5. 城山泥岩層

極めて均質な塊状泥岩で、新鮮な面は暗灰色を示すが、風化すると灰色となる。上部は珪質となり非常に堅固になる。化石は非常にすくなく *Portlandia*, *Propeamusium*, *Lucinoma* が点在する。

### III 異なる堆積環境を示す生物群の共産について

黒瀬谷累層とその上部の地層から産出した化石は前述したように陸域を示す *Liquidambar-Myrica* 植物群、マングロープスワンプを示す *Telescopium-Geloïna* 動物群、内湾を示す *Vicarya-Anadara* 動物群、外洋(公海)を示す *Operculina-Miogyopsina* 動物群、やや深海を示す *Propeamusium-Portlandia* 動物群にわけることができる。

*Telescopium* や *Geloïna* がマングロープスワンプに棲息することは大山 桂(1950)により指摘され、また *Vicarya* がフィリピン群島やジャバ島から多産することは YABE and HATAI (1938) により述べられている。また半沢正四郎(1935)は *Operculina* や *Miogyopsina* が熱帯から亜熱帯の公海に棲息することを指摘している。また *Propeamusium* は深い海に棲息することが知られている。これらのことから黒瀬谷累層とその上下の地層は熱帯から亜熱帯性の扇状地相、潮間帯相、内湾相、浅海(公海)相、半深海相を表わしていることが明瞭である。



第3図 生物相の関係

各生物群は第3図に示すように単独に産出することがあるが、二つの動物群等が混在することがかなり普通である。例えば *Liquidambar* と *Vicarya* が非常に近くに産出したり、*Vicarya* と *Operculina* が共産し、*Operculina* と *Propeanussium* が共産することがかなり普通で特に珍しいことでない。

これら異相の動植物群が共産することは、堆積物の移動がかなり頻繁にあったことを示すものである。池辺展生(1951)は層間異常の考察を行ないその中で、八尾層群中の *Miogypsina* を含む含砂礫岩は浅所から異常な状態をとる砂礫のある場所への移動で形成されたとし、日本の瑞穂系の如く造山期の地層ではむしろ普通の現象で、決して異常堆積とか層間異常とかいわれるべきものでないとしている。

#### IV 造礁サンゴの成育環境と黒瀬谷累層

造礁性サンゴの成育条件として、平均水温 20°C以上、清澄な海水であること、塩分濃度が高いこと、水深 20~50 m以浅といわれている。清澄な海水が必要なことが造礁サンゴの必要条件となっている。実際沖縄、オーストラリアの大保礁、マイアミ、ジャバ島周辺、シンガポール、マラッカ海峡のサンゴ礁を空中からあるいは、現地で見学したが、それらはいずれも清澄な海であり、マングローブスワンプの発達するような河口に近い海岸にはサンゴ礁を見ることはできなかった。大保礁をのぞいてサンゴ礁は沖縄のような小さな離島に発達しているのが普通である。このことはサンゴ礁は河口から淡水や濁水の供給がない所に発達していることを示している。

ところが八尾周辺の 15~16 Ma の頃は前述の様に熱帯-亜熱帯性環境であったが、マングローブ相、公海相、内湾相、半深海相の生物群がそれぞれ共産しており、堆積作用が盛んであったことを示している。すなわち古室牧川や古黒川、古白岩川は盛んに礫層と多量の土砂を運搬していたものであろう。この様な地域には樹枝状サンゴは成育できても、造礁性サンゴにとってよい棲息環境でなかったであろう。このことは造礁サンゴが将来この八尾付近に発見されないことを教示しているようである。しかし能登の先端に造礁サンゴが発見されないのは何故であろうか? 近くに大陸でもあったのか、なお問題はのこっている。

#### 引 用 文 献

- HANZAWA, S., 1935: Some fossil *Operculina* and *Miogypsina* from Japan, and their stratigraphical significance. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, II, 18(2), 1-129.  
 池辺展生, 1951: いわゆる層間異常についての考察(旨). 地質雑, 57, 320.  
 津田禾粒, 1951: 泥岩の偽礫の形成過程に関する考察. 新生代の研究, 11, 11-14.  
 YABE, H. and HATAI, K., 1938: On the Japanese species of *Vicarya*. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, II, 19(2), 149-172.

## 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料

1979年3月刊

### <内 容>

- \* 全国39地域，海底柱状資料4点の新第三系岩相層序柱状図，主要化石産出層準，国土地理院1：50,000地形図等による柱状図作成のルートマップ等を収録。
- \* あわせて，著者のコメント，引用文献，地層名の和英対照表を掲載。
- \* その他，日本産大型有孔虫化石産地一覧，最近までのK-Ar法・F.T.法による放射年代資料一覧など。
- \* A4版，156頁
- \* 残部若干

希望される方は実費1部2,500円（送料込み）を添えて下記へお申込み下さい。

〒422 静岡市大谷836 静岡大学理学部地球科学教室内  
IGCP-114 国内ワーキンググループ事務局  
Tel. 0542-37-1111（内線585）

# 山陰中新世貝類化石からみた古対馬海峡\*

岡本和夫\*\*

## まえがき

鳥根県唐鐘累層（大久保，1975）、山口県須佐層群（岡本・陶山，1975）、さらに山口県油谷湾層群（岡本，1977）からと続けて *Aturia* が発見され、私は古海流と死後浮遊性の *Aturia* の移動との問題に興味を覚えた。このことは約 25 年前 KOBAYASHI (1954 b) および KOBAYASHI and MASATANI (1955) により指摘されたことであつた。その後日本海南西部から鮮新—更新世 *Amussiopecten praesignis* が発見された（岡本・本座，1978）ことにより、私の古対馬海峡への関心は一層高められた。そして私は山陰新第三系からの貝類化石と当時の対馬海峡との関連についてはこれまでもしばしば言及した（岡本，1977，1978，1981；岡本・本座，1978；岡本・陶山，1955）が、ここで改めて山陰新第三系の貝類化石と当時の対馬海峡との関連をまとめて考えてみたい。

この報告は昭和 55 年度科学研究費補助金（一般研究 C，No. 554252）による研究の一部である。

## 中新世貝類化石からみた古対馬海峡

ここで議論される地質時代の“対馬海峡”は北九州と朝鮮半島の間にある現在の朝鮮海峡と対馬海峡のうち、後者と同じ意味で使用されるのではない。北九州地域と朝鮮半島の間、地質時代に存在したと推定される海峡を“対馬海峡”と呼ぶことにする。

地質時代に対馬海峡が存在したか否かを討論する場合、海峡の南西側と北東側に同じ時代の海成層があり、同じ化石を産出する場合に対馬海峡が存在したことを初めて確実にし得るのであるが、ここでは海峡の北東側に位置する山陰新第三系に含まれる貝類化石のみからの議論であるので慎重に扱われなければならぬであろう。

第 1 図に山陰中新世貝類化石からみた古対馬海峡の変遷の概略を示した。この図に示したように考えるに至った山陰中新世貝類についての基礎的資料は別途報告される（岡本，1981）ので、この報告では貝類化石などから得られた推論を述べることにする。

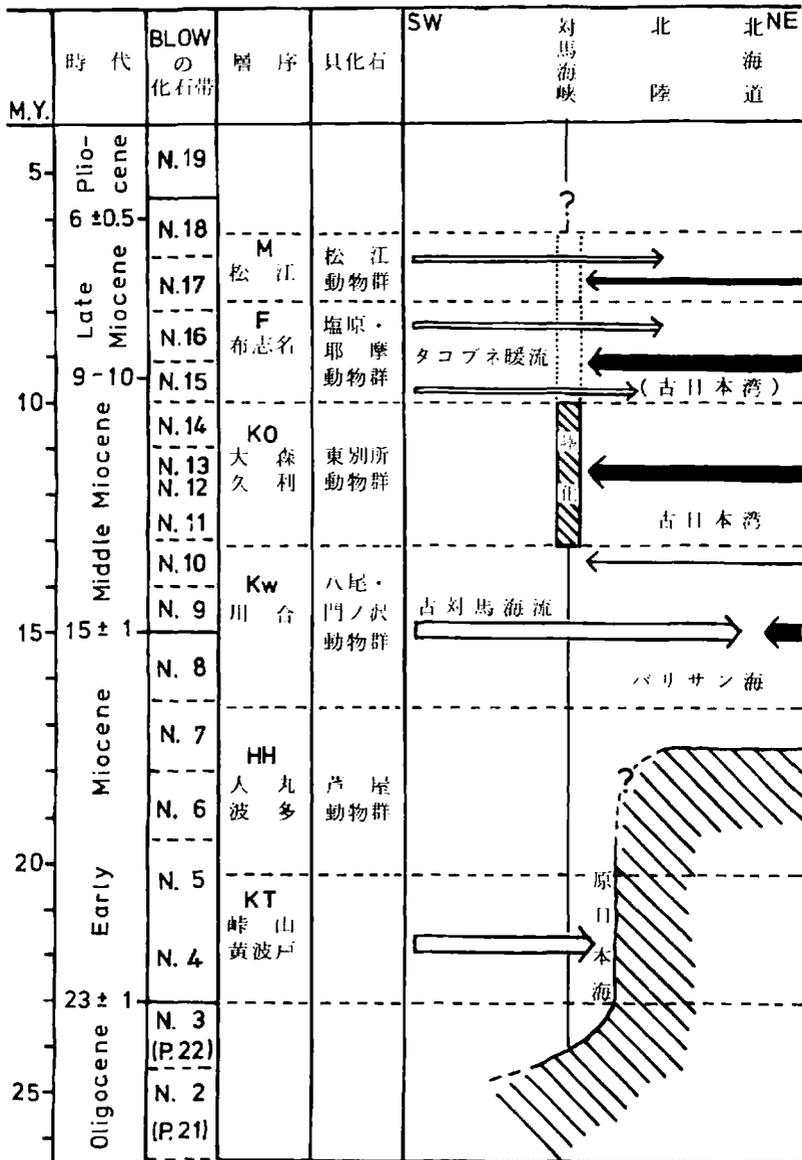
### A. 黄波戸<sup>と</sup>・峠山累層堆積時 (KT)

対馬付近から北～北西九州を経て山口県油谷湾にかけて前期中新世“芦屋層群”\*\*\*

\* Paleo-Tsushima Strait inferred from the Miocene mollusca in the San-in area

\*\* Kazuo OKAMOTO 広島大学学校教育学部地学教室

\*\*\* 油谷湾地域で芦屋動物群を産出する日置層群黄波戸・峠山累層は芦屋層群下・中部の山鹿・坂本層に対比される。



第1図 山陰新第三系貝類化石からみた古対馬海峡の変遷

が分布する。対馬から日本海南西部における最初の芦屋海侵による海を原日本海 (Proto-Japan Sea) と呼ぶ。この原日本海の北～北東限が何処にあったかは現在確認されていない。この海は亜熱帯～暖帯水域であったことを示す芦屋動物群によって特徴づけられる。対馬対州層群の下部は海成層で間瀬階相当層と考えられている (高橋, 1976) ことから対馬周辺に海侵が及んだのは漸新世末であろう。上述のことは北～北西九州における古オオ三系の堆積盆の北西方向への移動 (松下, 1949; 松下ほか, 1956) からも肯定される。

#### B. 川合累層堆積時 (Kw)

八尾・門ノ沢 (黒瀬谷) 動物群を含む川合累層およびその相当層を堆積させた瑞穂海侵による海は浅野 (1966) および浅野・高柳 (1966) によりバリサン海 (Barisan Sea) と呼ばれている。川合累層は浮遊性有孔虫により N 8-10 に位置づけられ (黄・岡本, 1979)、その時代は前期中新世末～中期中新世初となる。この時期の海洋古生物地理については CHINZEI (1978) および ITOIGAWA (1978) などの研究がある。

原日本海からバリサン海への変遷状態は現在は不明であるが、北西九州新オオ三系と海域の地質研究の進展に伴って明らかにされるであろう。おそらく原日本海からバリサン海へは継続的に変遷したと予想される。また広島・岡山県下のオオ瀬戸内海への海侵は山陰地域から侵入した可能性が認められる (岡本, 1981)。

川合累層およびその相当層からも最近 *Miogypsina* および *Operculina* が発見され (大久保・高安, 1979; 高安・大久保, 1980)、マングローブ沼沢地を示す *Geloina* (山名, 1975) および *Telescopium* (岡本・高橋・寺地, 1971) などとも発見されている。これらから熱帯～亜熱帯水域であったことは明らかであるが、暖流が山陰へ侵入した経路が問題となる。この経路を決定的にしたのは唐鐘累層 (大久保, 1975)、須佐層群 (岡本・陶山, 1975)、および油谷湾層群 (岡本, 1977) からの死後浮遊性の *Aturia* の発見であり、須佐層群からのアオウミガメ類 *Procolpochelys*(?) *suse-nsis* (SHIKAMA and SUYAMA, 1976) の発見である。当時の古地理図に *Aturia* の産地を入れて (岡本, 1977, p. 361, Fig. 2) みると、オオ瀬戸内海およびフォッサマグナ地域を経て山陰への海流による *Aturia* の運搬は困難で、対馬海峡からの進入は容易であったであろう。従って KOBAYASHI (1954 b) および KOBAYASHI and MASATANI (1955) の古 (原) 対馬海流による *Aturia* の漂流についての推論は非常に卓見であった。*Procolpochelys* (?) にしても太平洋側から須佐への遊泳は対馬海峡を通過するのが最も容易であったであろう。現在のアオウミガメの生息域から推定して、当時の海は水温約 20°C で、現在の台湾ないしそれ以南の海域に似ていたと思われる。

油谷湾層群中部 (?) の N10 の準準種である *Globorotalia adamantea* を発見した露頭 (黄・岡本, 1979) からは *Lucinoma* および *Akebiconcha* を主とする寒冷な貝化石群 (岡本・今村, 1964) が発見されており、この時期になると寒流が山陰西部にまでも流れていたと推定される。

### C. 久利・大森累層堆積時 (KO)

久利・大森累層堆積時は東別所動物群によって特徴づけられる。しかしその実態は良く分っていない。従って貝類化石から古対馬海峡を討論するのは現状では困難である。

しかしながら多井 (1963) の提唱した久利累層の下部に認められる底生有孔虫の Foram. sharp line は、多少異なる見解もあるが、浮遊性有孔虫の *Globorotalia peripheroacuta*/*Globorotalia miozea* Zone と *Globorotalia pseudopachyderma*/*Globigerina woodi* (s.l.) Zone の境界付近に位置すると考えられている (池辺, 1978; 的場, 1978)。これを境として暖流系の生物は当時の日本海水域から姿を消し、寒流系の海となり、一般にこの時期には当時の日本海は南側で閉鎖されたと考えられ、浅野 (1966) および浅野・高柳 (1966) は古日本湾 (Paleo-Japan Bay) と呼んでいる。対馬海峡付近は陸化したと考えられる。

### D. 布志名累層堆積時 (F)

後期中新世布志名累層からの貝化石は最近末広 (1979) および OGASAWARA and NOMURA (1980) により研究された。これら研究によると布志名累層からの貝類化石は塩原および耶摩動物群の要素から構成され、寒流・暖流系要素の混合群集である。そして典型的な熱帯～亜熱帯要素は含まれない。しかしオウムガイ類 *Aturia* cf. *minoensis* およびタコブネ類 *Argonauta tokunagai* など (YOKOYAMA, 1913; KOBAYASHI, 1954a, 1960; 大久保, 1975) の産出は注目すべきで、これらは暖流系のもので浮遊する。鮎野 (1975)、CHINZEI (1973)、および OGASAWARA and NOMURA (1980) は当時の対馬海峡から日本海地域へ、おそらく北陸地域まで、暖流が流れていたと推定しており、鮎野はこの暖流をタコブネ暖流と呼んでいる。

### E. 松江累層堆積時 (M)

後期中新世末の松江累層からの貝類化石については最近の研究がない。大塚 (1938)、NOMURA and HATAI (1939)、多井ほか (1953)、MASUDA (1962)、および西山・三浦 (1963) の報告から松江累層の貝類化石をまとめて、暫定的に松江動物群と呼んだ (岡本, 1981)。この動物群は寒流・暖流系要素から構成され、内湾環境を示す種も認められる。貝化石のほかに、エビ類 (大久保, 1975 b) および魚類 (佐藤, 1974) が発見され、これらは暖流影響下の汽水性内湾に生息したと推定されている。

小泉 (KOIZUMI) (1977, 1978) は大和堆からの珪藻化石を検討し、後期中新世 (9.5~6 m.y.) の珪藻群集は温暖群集であると述べた。布志名・松江累層の貝類・エビ・魚類化石、そして珪藻群集から判断すると、これら地層堆積時に暖流は当時の対馬海峡から日本海へ流れこんでいたであろう。

## ま と め

山陰中新統からの貝類化石などから古対馬海峡の変遷を第1図のようにまとめ、

これについて述べた。峠山・黄波戸累層および川合累層堆積時に古対馬海峡から古対馬暖流が日本海地域に侵入したことは地質学的資料を併せて考えて容易に理解できる。久利・大森累層堆積時に対馬海峡付近が陸化し、日本海の南側が閉鎖され、さらに布志名・松江累層堆積時にはおそらく対馬海峡付近から暖流が日本海へ流れていたと思われるが、これらの推定には地質学的資料も貧弱で、疑問もある。今後手がかりになる資料を得て古対馬海峡の変遷をより明らかにしたい。

### 文 献

〔岡本(1981)の報告に示される文献は省略する。〕

池辺展生, 1978: 日本の新第三系 - 生層序・年代層序と古地理. 日本の新生代地質(池辺教授記念論文集), 13-34.

ITOIGAWA, J., 1978: Evidence of subtropical environments in the Miocene of Japan. 瑞浪化石博物館研報, (5), 7-22.

松下久道, 1949: 九州北部炭田の地質. 九大理研報〔地質〕, 3, (1), 1-57.

———・小原浄之介・岩橋 徹・井上英二, 1956: 北九州古第三紀層の地質について. 有孔虫, (5), 13-22.

岡本和夫, 1978: 山陰第三系からみた日本海. 地研第32回総会資料集, 159-161.

———, 1981: 山陰地方中新統の貝化石. 軟体動物の研究(仮称, 大森教授記念論文集)(印刷中).

## 北部九州周辺海域の中新世中期の

### 海洋古地理に関する問題\*

首 藤 次 男\*\*

中新世中期の北部九州周辺の海洋古地理に関して、従来一般に、現在の日本海側と東支那海側が海域で連絡していたと考えられてきた。筆者も例外ではなかったが、近年佐世保層群を調べ始めてから、その考えをためらいなく受入れるわけにはいかなかった。この小論では中新世中期におけるそのような海域の存在に関する疑問を二、三述べてみたい。

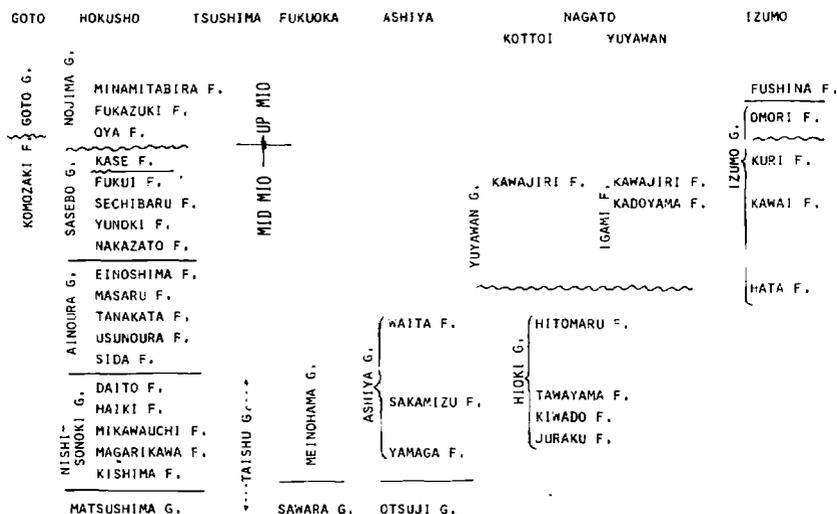
中新世に暖流を運ぶ海域が現在の対馬海峡付近にあったという想定は、その地域の地質資料に基づくというよりは、周辺地域の化石資料からひきだされたと言えよう。例えば、KOBAYASHI (1954) は *Aturia minoensis* KOBAYASHI を記載したさい、*Aturia* の分布から中新世に原対馬海流が存在したことを想定した。この考え方に積極的な反証もなく、間接的であるがむしろそれを支持する資料がふえていき、最近では岡本 (1977) がそれを支持している。

また、最近の海底地質調査法の進歩のおかげで海底下の情報が入るようになったが、地質調査所「海洋地質図 13、日本海南部および対馬海峡周辺」(1979) には、問題の地域に中新統が分布していることが明示されている。その図幅で区分されている陸上部地質から判断すると、そこでいう中新統は相浦層群、佐世保層群、野島層群を含むものである。その意味での中新統（と音響的に考えられるもの）が、山陰沖から五島西方に至る海域の海底下に広く分布しており、その厚さは山陰沖と平戸西方で 1000 メートルを超え、対馬海峡でも数十ないし数百メートルはあることが読みとれる。つまり、この地質図からみると、中新世の地層は日本海側から東支那海側まで連続であることになる。これは原対馬海流説に地質的根拠を与える資料と考えてよいのであろうか。

そこで確かめたいのは、(1)音波探査その他によるこの場合の地層同定が全く正しいものであるかどうか、(2)中新統がかりに連続であるとした場合、それは海成層として連続なのかどうかという問題である。問題(1)については検討する資料をもたないので、ここでははぶくことにして(2)を検討してみたい。(2)の問題に入るまえに、山陰西部から五島に至る地域の陸上部に分布する中部第三系の対比についての筆者の見解を、対比表の形で示しておきたい。対比の根拠について述べる紙面の余裕はないので、主な資料だけを列挙するにとどめたい。それらは、MIZUNO (1964)、

\* Middle Miocene paleo-oceanographic problem in northern Kyushu

\*\* Tsugio SHUTO 九州大学理学部地質学教室



第 1 図

OKAMOTO (1965), 岡本 (1969), 鎌田 (1971), 首藤 (1978), 首藤・阿南・柴田 (1979), 首藤・柴田・松隈 (MS) などである。

堆積層：当地域に分布する諸層のなかで、西から相浦層群、脇田層（少くとも上部）、人丸層が対比できると考えられるが、最も東側に分布している人丸層は全く非海成であり、西側の相浦層群は非海成・海成部分が交互するもの、脇田層の少くとも上部には非海成部分が挟まれている。非海成層のめだつこの時期の地層に対して、その下位の坂水層及びその相当層は共通の貝化石群をもつ海成層である。そして、芦屋地区より西では、この時期の地層は下位層から連続であるのに対して、最東端の長門西部では日置層群が基盤岩上にアバットしている。これら一連の事実、一つの海侵が西から東に進み、ほぼ坂水層堆積時に海侵の極限に達し、それ以後海退が東部から始めて西に波及していったことを示しているように見える。

上述の西彼杵・相浦両層群を一つの堆積輪廻とすると、地域の西部ではその上に整合に佐世保層群が重なるのに対して、現在の対馬海峡に面した地区及びその東側では、佐世保層群を全く欠くか、一部欠いて顕著な不整合が見られる。海成層を含む福井層、殆ど海成層からなる加勢層には次のような海生貝化石が産する。

福井層：*Cyclina japonica* KAMADA, *Meretrix arugai* OTUKA, *Cultellus izumensis* YOKOYAMA, *Batillaria* sp., *Vicarya* cfr. *ancisa* (YOKOYAMA), *Cerithium* sp.

加勢層：*Ennucula praeiniponica* OYAMA & MIZUNO, *Nuculana (Thestyleta) pennula* (YOKOYAMA), *Portlandia japonica* (A. ADAMS), *Sarepta shimokavarae* KANNO & OGAWA, *Venericardia (Cyclocardia) siogamensis* NOMURA, *Cultellus*

*izumoensis* (YOKOYAMA), *Pteriptoma yokoyamai* MAKIYAMA

これらの化石から福井層・加勢層が中部中新統に含まれるのは確実で、これに対比される海成層は長門及びそれより東の山陰側に分布している。

佐世保層群に重なる野島層群・五島層群は北松浦地区及びその西方で、火砕岩を伴う淡水性盆地堆積物を代表し、きわめて厚い。この時期の堆積物は毫岐にはあるが、長門地区には分布しない。しかし、更に東の出雲地方では海成層として存在する。これらの事実から、佐世保・野島両層群は中新世中・後期に西から侵入して、西に退いた海と関係する一つの高侵輪廻を代表するように見える。この解釈からすると、海侵の極相期である福井・加勢両層堆積時の海は九州西方から山陰まで続いていたとしても不思議はない。

次にこの海の存在に対するいくつかの疑問を挙げてみよう。

疑問1 これをもっとも素朴な疑問である。長門と北松地区の中間の地域になぜこの時期の海成堆積物が残されていないのだろうか。この疑問に対して、現在の海底下に存在するとか、堆積はしたが後に侵食されてしまったという予想もあり得よう。しかし、島を含めて地上部に全く現存しないのは不自然で、これを納得させるにはそれなりの説明が必要のように思える。

疑問2 福井層の貝化石相は淡水相が多く、汽水相、沿岸相ないし内湾相はあるが純外洋相は見られない。長門以東では福井層相当層は海成相で代表され、東程外洋水の貝化石群が優勢と見られる。海は東から侵入し、北松地区はそのどんづまりであったような印象すら受ける。現在の陸上部の地層だけに基づいて堆積盆地の全般的なことがらを推定するのは困難であるのは確かである。しかし、暖流が九州西方から日本海側に流入する状況であったのなら、上記のような層相発達になるであろうか。

疑問3 加勢層堆積期に続く時期である中新世後期には、九州北西部付近には広大な淡水域が広がり、海が存在した証拠はない。明らかに海退である。この時期山陰出雲地方には大森層・布志名層で代表される海成層が堆積した。北松と山陰の中間地域は隆起域となったに違いない。この玄海地域がその東西に比べて相対的にボジブとなったのは中新世後期になってからであろうか。

疑問4 中国・北陸、その他の地方の中新統中部には *Miogyopsina* を代表とする大型有孔虫がかなり普遍的に産出する。他方、九州北西部では1例も発見されていない。この時期の暖流が東支那海側から対馬海峡付近をへて日本海側に入ったのであれば、日本海側よりもむしろ豊富に *Miogyopsina* などが九州北部に産出してもよいのではなかろうか。

ここで挙げた疑問は、中新世中期の“原対馬海流”の存在を積極的に否定する根拠になるものではない。ただ、このような素朴な疑問に答えることなしには、“原対馬海流”の存在を安心して語るわけにはいかないように思う。

## 文 献

- 鎌田泰彦, 1971: 五島列島の地質に関する問題点, 奈須紀幸ほか編, 九州周辺海域の地質学的諸問題, 47-53.
- KOBAYASHI, T., 1954: A contribution toward palaeoflumenology, science of the oceanic current in the past, with a description of a new Miocene *Aturia* from Central Japan. *Japan. Jour. Geol. Geogr.* 25, 35-56.
- MIZUNO, A., 1964: Paleogene and early Neogene molluscan faunae in West Japan. *Geol. Surv. Japan Rep.* (204), 1-72, 16 tabs.
- OKAMOTO, K., 1965: Tertiary formations in the Yuya-wan (bay) district, Southwest Japan, with references to the Tertiary geologic history of west Chugoku. *Jour. Sci. Hiroshima Univ., Ser. C*, 5, (1), 81-111, 2 tabs., 1 pt.
- 岡本和夫, 1970: 山口県豊浦郡豊北町特牛港付近の第三系. 地質雑, 76, (5), 235-246.
- , 1977: 山口県油谷湾層群産 *Aturia* と本邦中～後期中新世 *Aturia* の地史的意義. 同上, 83, (6), 359-362.
- 首藤次男, 1978: 軟体動物化石層序からみた日本における古第三系・新第三系の境界. 池辺教授記念論文集. 日本の新生代地質, 61-72.
- ・阿南祐二・柴田義哉, 1979: 北九州芦屋地域, 土 隆一編, 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料, 104-105.

# 初期中新世末～中期中新世初めの大型有孔虫動物地理区と

## 環境に関する考察\*

松 丸 国 照\*\*

### ま え が き

日本の新才三系が今世紀初頭に御坂山地と関東山地北縁を初め、各地で大型有孔虫のあいつく発見によって確認されるに至ったことは、特筆すべきことである。80年の長い研究をとおして、大型有孔虫の分類・系統・時代・環境などが論じられてきた。1960年代以降、大型有孔虫含有層あるいは同等層の浮遊性有孔虫による時代論がチェックされるに至り、大半の大型有孔虫層準は N. 8-9 Zone (BLOW's Zone) に相当することが明らかになってきた (MATSUMARU, 1980)。しかし、伊豆半島においては、*Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*\*\*\*) 含有層から検出される浮遊性有孔虫の示す時代は SAITO (1963), IBARAKI and TSUCHI (1977) によれば、中期中新世 (N. 14 Zone; 下白岩層)、初期鮮新世 (N. 19 Zone; 白浜層群下部層) に相当する。後者に関しては、MATSUMARU and MATSUO (1981, MS) は後期中新世 (N. 17 Zone) を示す資料を所持している。

近年、新才三系の研究は層位学および生層位学の進歩と共に、旧来の資料はしだいに改訂されてきた。従って、大型有孔虫の動物地理区や環境に関しても、より精度の上昇が議論が可能になってきた。ここでは N. 8-9 Zone 中の大型有孔虫動物地理区と環境に関して考察する。

### 大型有孔虫動物地理区

大型有孔虫動物地理区は矢部 (1920)、HANZAWA (1947) らの資料に基づいて、太平洋側には *Lepidocyclina-Miogyopsina* 群集が、日本海側には *Miogyopsina-Operculina* 群集が認められることが明らかにされた。しかも、これら両群集は南方域 (台湾、マリアナ諸島) の才三系中に認められる大型有孔虫生層序の観点から、*Lepidocyclina-Miogyopsina* 群集は下位層、*Miogyopsina-Operculina* 群集は上位層にそれぞれ産出すると考えられた。つまり、太平洋側の *Lepidocyclina-Miogyopsina* 群集の方が多少とも日本海側の *Miogyopsina-Operculina* 群集より古いと解釈されていた。

浮遊性有孔虫による研究が Zone から datum plane のレベルに精度が上るにつれて、太平洋側の *Lepidocyclina-Miogyopsina* 群集は *Orbulina datum* の上・下位層に、

---

\* Consideration concerning larger foraminiferal zoogeography and ecology in Late Early Miocene to Early Middle Miocene

\*\* Kuniteru MATSUMARU 埼玉大学教育学部地学教室

\*\*\* 以下、単に *Lepidocyclina* と記す

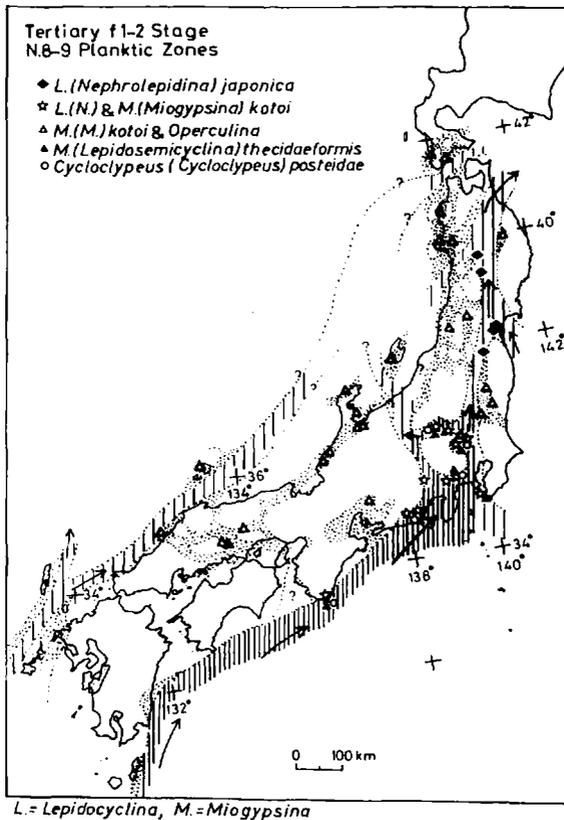
また、日本海側の *Miogypsina-Operculina* 群集もこの datum の上・下位層に認められることが明らかになってきた。従って、両群集の地理的な差は時間的な差とみるよりはむしろ、生息域の差によるものであるという見解が千地・池辺 (1973) によって提出されるに至った。

筆者は日本列島の内陸にあつて、しかも太平洋側と日本海側の中間付近から太平洋側に属する位置を占め、関東山地北縁から東縁にかけての地域に発達する富岡層群・松山層群を対象に研究してきた (MATSUMARU, 1967; 松丸, 1977; 松丸・林, 1980)。千地・紺田 (1978)、高柳ら (1978)、松丸・松尾 (1981) の浮遊性有孔虫の研究によれば、上記地域の富岡層群原田篠層下部、松山層群鎌形層最上部に *Orbulina datum* の存在が確認された。層序と浮遊性有孔虫の資料を総合すれば、群馬県下仁田町から富岡市にかけては *Orbulina datum* の下位に *Lepidocyclina-Miogypsina* 群集が、埼玉県美里村から川本村にかけては同 datum の下位に *Lepidocyclina-Miogypsina* 群集、*Miogypsina-Operculina* 群集、嵐山町鎌形では *Orbulina datum* の下位に *Lepidocyclina-Miogypsina* 群集がそれぞれ小幡層から井戸沢層堆積期にかけて存在することが判明した。

一方、棚倉地方で大槻 (1975) によって苗代田層、平塩層に *Miogypsina-Operculina* 群集が認められ、この群集が N. 8~9 Zone 付近に、門ノ沢地方でも氏家・初雁 (1973) により *Miogypsina-(Operculina)* 群集が N. 9 Zone に認められた。このことは関東山地東縁から門ノ沢地方の太平洋側にも日本海側に比べて貧弱ではあるが、*Miogypsina-Operculina* 群集が *Orbulina datum* の上・下位に存在していることが確実になった。従って、千地・池辺 (1973) のように *Lepidocyclina-Miogypsina* 群集を、それぞれ太平洋側、日本海側と単純に区分することは適切でない。

第1図で明らかのように、筆者は *Lepidocyclina-Miogypsina* 群集 (福島県桑折~田沢湖では *Lepidocyclina* 群集である) を北村 (1959) の西黒沢期の "Geosynclinal trough" あるいは井上 (1969) の "黒鉱ベルト" 沿いに限った地域に認めることができる。しかも、この "trough" は東北地方に限って存在していたのではなく、*Orbulina datum* の前後の時代には紀伊半島南岸から三浦半島、関東平野の中央部を経て、黒鉱ベルトに接続し、青森県八戸方面に及ぶものであったと推定される。この "trough" は現在、山間平野、関東平野下に没しているが、構造地質学的には弱線帯にあたり、盛岡-白河構造線 (北村, 1963) とその南方延長上に位置する古利根構造線 (森川, 1970) に相当するものであろう。南西から北北東に延びるこの "trough" は *Lepidocyclina* の地理区を限定するものであり、筆者はこれを *Lepidocyclina trough* と命名する。

以上を総合すると、初期中新世末~中期中新世初めにかけての大型有孔虫の分布から、*Miogypsina-Operculina* 群集は *Lepidocyclina trough* を境に、日本海側では島根県浜田地方 (大久保, 1980) より北海道渡島半島、隠岐島後 (大久保・高安, 1980) より内陸の山形県月山付近に至るまで広範囲に確認され、太平洋側でも阿武隈山地、北上山地の西縁に沿って茨城県太子町より岩手県門ノ沢地方まで確認される。従つ



第1図 Tertiary fl-2階 (N. 8-9 Zone) 頃の大型有孔虫動物生息域。縦線は暖流の著しい所。点線域は潮流の穏やかな所。矢印は海流の方向を示す。 *Lepidocyclina* trough は縦線の密な部分から東北本線沿いの谷底平野に存在し、青森県三沢から太平洋に抜ける位置にある。

て、この時期の大型有孔虫動物地理区は日本海側より太平洋側に *Miogypsina-Operculina* 地理区、*Lepidocyclina* trough 沿いに *Lepidocyclina-Miogypsina* 地理区 (関東以北では単に *Lepidocyclina* 地理区)、*Miogypsina-Operculina* 地理区が認められる。

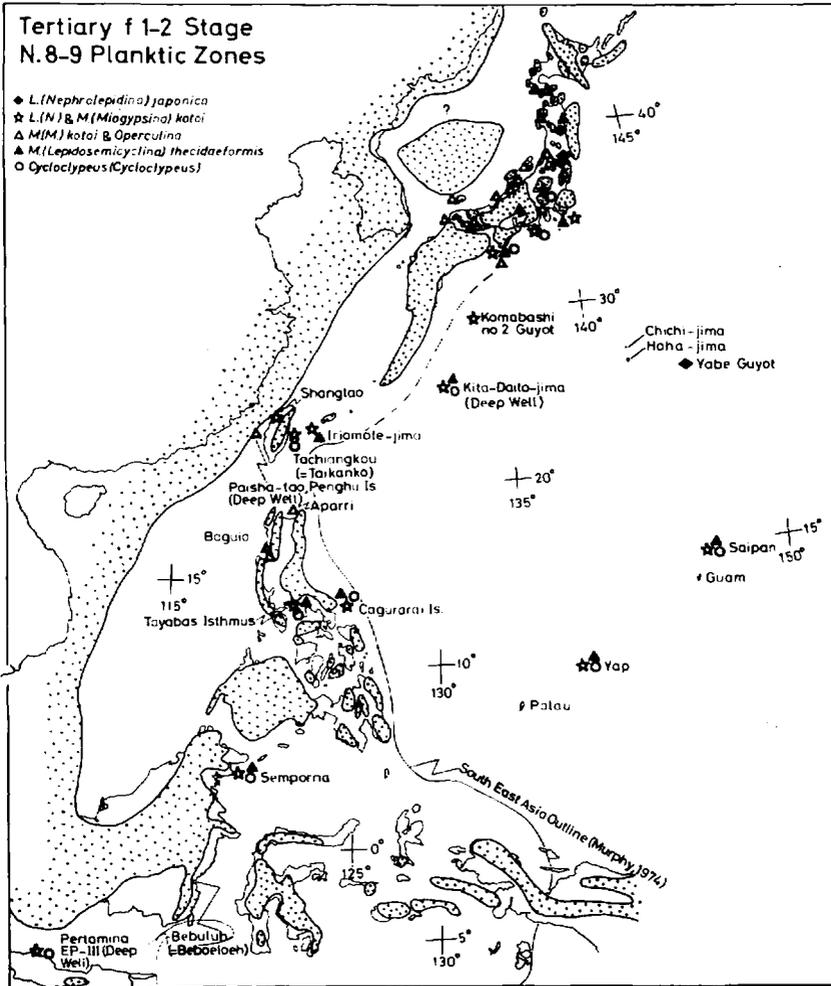
*Lepidocyclina* trough 沿いにおける *Lepidocyclina-Miogypsina* 地理区と *Lepidocyclina* 地理区は関東山地北～東緑付近が境界である。これより南域には *Miogypsina (Lepidosemicyclina) thecidaeformis*, *Cycloclypeus (Cycloclypeus) posteidae* がともに分布し、北域には分布していない。また、*Miogypsina (L.) thecidaeformis* は

*Lepidocyclina* trough の日本海側の *Miogypsina-Operculina* 地理区に認めることができるが、房総南端以外の太平洋側の地理区には認めることができない。このことは非常に興味深い。

MATSUMARU (1980) は N. 8~9 Zone の日本の大型有孔虫は低緯度地域のインドネシア・カリマンタンに生じたペブル海進時 (Tertiary f1-2 Stage) のフォーナであることを述べた。その際に対比表を提示したが、地理的分布域は省略した。ここではそれを第2図に示す。紙面の都合上全部を紹介できないので要点を述べる。ペブル海進は LEUPOLD and VLERK (1931) が Tertiary e5 のフォーナと大巾に異なる Tertiary f フォーナがペブルに認められることを述べたのに基づいて、VAN BEMMELEN (1947) が提唱したものである。現在、PRINGGOPRAWIRO *et al.* (1978) によれば、ジャワ島北部低地帯井戸でシブラカン層の *Globigerinoides sicanus-Orbulina suturalis* Zone の中に *Spiroctypeus* を伴わない Tf1-2 のフォーナが Te5 フォーナの上位に存在することを確認しており、このことはペブル海進は Te5 から始まったと考えられる。ボルネオ・サバ州のセンボルナのカルンパン層シビ石灰岩部層 (HASHIMOTO and MATSUMARU, 1981) にも Tf のフォーナが確認され、フィリピン・ルソン南東のタヤバス・イスムス地区のアチモナン層中に Te5 フォーナと Tf1-2 フォーナ (MATSUMARU and BARCELONA, 1981MS), カグラライ島でもコール・ハーバ石灰岩中に Te5 フォーナと Tf1-2 フォーナ (HASHIMOTO, MATSUMARU and SUGAYA, 1981) がそれぞれ確認される。台湾の大港口でも公館凝灰岩、大港口石灰岩中に Te5 フォーナが *Orbulina datum* 下に確認されている (CHUNG *et al.*, 1980)。

一方、日本の太平洋側でも N. 8-9 Zone の大型有孔虫 (Tf1-2 フォーナ) は宿洞砂岩相 (糸魚川, 1974), 小幡・井戸沢層 (松丸, 1977) など、日本海側でも国見層 (松丸ら, 1979), 黒瀬谷層 (津田, 1953), 東印内層 (増田, 1954), 下戸層 (津田, 1956), 西黒沢層 (藤岡, 1956) などの海進期の堆積中に認められている。このように、N. 8-9 Zone 期には広範囲にわたって Tf1-2 フォーナがペブルの低緯度地域から日本まで追跡される。筆者はこのフォーナをもたらしした海進を広義のペブル海進と考える。なお、N. 8-9 Zone 期に暖海性の海が中緯度まで広がったことは DEVERENX (1968), SAVIN *et al.* (1975) らの古水温の研究からも証明されるところであり、注目し値する。

筆者はペブル海進期の暖海流が日本付近で古黒潮、古対馬海流に分流し、当時の多島海域に進入したと考えている。しかも、コリオリの力により、陸域に近い海岸線に沿って海流が流れていたはずである。ここで重要なことは、*Lepidocyclina* trough には透明度の高い、しかも、流れの強い暖流が存在していた可能性である。これに関連したことを下記に述べる。



第2図 Tertiary f1-2階 (N.8-9 Zone) 頃における西太平洋域の古地理図と大型有孔虫動物生息域。点線域は陸地や島を示す

## 環境について

N 8-9 Zone 期には、相当の暖流が *Lepidocyclina* trough に流れて、豊富な滋養と高い透明度を保っていた。*Lepidocyclina* が生息するための生活の場としては、normal marine (32~37‰)~hypersaline (>37‰), symbionts の algae, coral およびうにの生息範囲の浅海、透明度の高い海水等の条件をそなえ、しかも堆積物流入の影響を受けない off-reef ~ “陸棚斜面” が最適であった (CHAPRONIER, 1975; MATSUMARU, 1978; EVA, 1976; COLE, 1960)。従って、*Lepidocyclina* は当時 *Lepidocyclina* trough の縁辺部の“陸棚斜面”に生息していたはずである。関東山地北~東縁の地質図・断面図の資料 (MATSUMARU, 1967; 松丸, 1977; 松丸・林, 1980) でも、この地域には *Lepidocyclina* が生息可能な“陸棚斜面”が成立していた。他にも、同様な海底面が推察される。

一方、*Miogyopsina* や *Operculina* は normal marine ~ hyposaline (<32‰) の海域で、マングローブ・スワンプの成立する環境下で生息可能であった (増田, 1954; 津田, 1965; 糸魚川・西川, 1976)。中国地方に典型的なマングローブ・スワンプの成立する環境 (糸魚川, 口述) を *Miogyopsina*-*Operculina* 群集が浜田地方から津山・庄原などにわたって広範囲に分布できたことを証明するものと私達は見る事ができる。今後基礎資料を増やして、稿を改めたい。

## 文 献

- 千地方造・池辺展生, 1973: いわゆる *Lepidocyclina*-*Miogyopsina* Zone と *Miogyopsina*-*Operculina* Zone の時代について。地質学論集, no. 8, 77-84。
- ・紺田 功, 1978: 富岡層群および西八代層群・静岡層群の浮遊性有孔虫による生層序。日本の新生代地質, 73-92。
- CHAPRONIER, G. C. H., 1975: Paleocology of Oligo-Miocene larger foraminifera, Australia. *Aleheringa*, 1, 37-58。
- CHUNG, C. T., HASHIMOTO, W., KANNO, S., AOKI, N., LEE, C. S. and WANG, W. N., 1980: Remarks on the Tertiary geology of the Central Range of Taiwan. *Geol. Palaeont. SE Asia*, 21, 183-185。
- COLE, W. S., 1960: Problems of the geographic and stratigraphic distribution of certain larger foraminifera. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, 2nd Ser. (Geol.), Spec. Pub. 4, 9-18。
- DEVEREUX, I., 1968: Oxygen isotope paleotemperatures from the Tertiary of New Zealand. *Tuatara*, 16, 41-44。
- EVA, A. N., 1976: The paleocology and sedimentology of Middle Eocene larger foraminifera in Jamaica. *Maritime Sed. Spec. Publ.* Part B, 467-475。
- 藤岡一男, 1956: Green Tuff (緑色凝灰岩) の研究。科学, 26, 440-446。
- HANZAWA, S., 1947: Check list of Tertiary larger foraminifera of Japan. *Jour. Paleont.*, 21, 563-569。
- HASHIMOTO, W. and MATSUMARU, K., 1981: Larger foraminifera from Sabah,

- Malaysia, Part. I. Larger foraminifera from the Kudat Peninsula, the Gomanton area, and the Semporna Peninsula. *Geol. Palaeont. SE Asia*, 22, 49-54.
- HASHIMOTO, W., MATSUMARU, K. and SUGAYA, M., 1981: Larger foraminifera from the Philippines. XI. On the Coal Harbor Limestone, Cagururay Island, Batan Island Group, Albay Province. *Ibid.*, 55-62.
- IBARAKI, M. and TSUCHI, R., 1977: Planktonic foraminifera from *Lepidocyclus* horizon at Namegawa in the southern Izu Peninsula, Central Japan. *Rep. Fac. Sci., Shizuoka Univ.*, 12, 115-130.
- 井上 武, 1969: 東北グリーンタフ地域における新第三紀鉍化期. 秋田大地研報告, 32, 17-30.
- 系魚川淳二, 1974: 瑞浪層群の地質, 瑞浪市化石博物館報告, no. 1, 9-42.
- ・西川 功, 1976: 岡山・広島県下の古瀬戸内中新統の2, 3の問題. *Ibid.*, no. 3, 127-149.
- 北村 信, 1959: 東北地方における第三紀造山運動について(奥羽春梁山脈を中心として). 東北大, 理・地質古生物邦文報告, no. 49, 1-98.
- , 1963: グリーンタフ地域における第三紀構造運動, 化石, no. 5, 123-137.
- LEUPOLD, W. and VLERK, I. M. van der., 1931: The Tertiary. *Gedenkböck MARTIN, Leidsche geol. Meded.*, 5, 611-648.
- 増田孝一郎, 1954: 川田県鳳至郡野町・南志見村・柳田村付近の地質. 地質雑, 60, 145-152.
- MATSUMARU, K., 1967: Geology of the Tomioka area, Gunma Prefecture, with a note on "*Lepidocyclus*" from the Abuta Limestone Member. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, 2nd Ser. (Geol.), 39, 113-147.
- 松丸國照, 1977: 関東山地北縁～北東縁の新第三系の層序. 地質雑, 83, 213-225.
- MATSUMARU, K., 1978: Biostratigraphy and paleoecological transition of larger foraminifera from the Minamizaki Limestone, Chichi-Jima, Japan. *Geol. Res. Dev. Centre. Spec. Pub.*, 1, 63-88.
- 松丸國照・東 洋一・竹田憲一, 1979: 福井県丹生山地の中新統からの *Miogyopsina*, *Operculina* の発見とその意義. 地質雑, 85, 771-774.
- MATSUMARU, K., 1980: Cenozoic larger foraminiferal assemblages of Japan. Part 1. A comparison with Southeast Asia. *Geol. Palaeont. SE Asia*, 21, 211-224.
- 松丸國照・林 明, 1980: 関東山地東縁の新第三系の層序. 地質雑, 86, 225-242.
- MATSUMARU, K. and BARCELONA, B. M., 1981MS: Tertiary stratigraphy of the Tayabas Isthmus and central part of Bondoc Peninsula, Luzon, Philippines and larger foraminifera. *Geol. Palaeont. SE Asia*.
- MATSUMARU, K. and MATSUO, Y., 1981MS: Planktonic and larger foraminifera from the Namekawa area, Shimoda-Cho, Shizuoka Prefecture, Japan. *Ibid.*
- 松丸國照・松尾康弘, 1981: 関東山地. 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料(統編)(投稿中)
- MURPHY, R. W., 1974: Tertiary basins of Southeast Asia. *SEAPLEX Proc.*, 2, 1.
- 森川六郎, 1970: 埼玉県東部の地質と地下水. 文部省特定研究(水文学), 1-107.
- 大久保雅弘, 1980: 島根の地質・最近の進歩. 地質雑, 86, 505-509.

- 大久保雅弘・高安克己, 1980: 隠岐より *Miogyopsina* の発見. *Ibid.*, 37-39.
- 大槻憲四郎, 1975: 棚倉破砕帯の地質構造. 東北大, 理・地質古生物邦文報告, no. 76, 1-70.
- PRINGGOPRAWIRO, H., SOEHARSONO, N. and SUJANTO, F. X., 1978: Subsurface Neogene planktonic foraminiferal biostratigraphy of north-west Java Basin. *Geol. Res. Dev. Centre, Spec. Pub.*, 1, 125-136.
- SAITO, T., 1963: Miocene planktonic foraminifera from Honshu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, 2nd Ser. (Geol.), 35, 123-209.
- SAVIN, S. M., DOUGLASS, R. G. and STEHLI, F. G., 1975: Tertiary marine paleotemperatures. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 86, 1499-1510.
- 高柳洋吉・酒井豊三郎・尾田太良・高山俊昭・織山 純・金子 稔, 1978: Kaburan Stage に関する諸問題. 日本の新生代地質, 93-111.
- 津田禾粒, 1953: 富山県八尾町付近の地質、特に八尾層群に関する地史学的研究. 新潟大, 理研報, II, 1, 1-35.
- , 1956: 古地理より見た佐渡の地史—いわゆる Green Tuff 地域の中新統に関する堆積環境の研究—. 地質雑, 62, 550-558.
- , 1965: 東北裏日本の新オセノ紀動物群と岩相—とくに中新世中期の動物群について—. 化石, no. 10, 20-23.
- 氏家 宏・初雁操子, 1973: 日本産 *Miogyopsina* の nepionic acceleration と時空分布. 地質学論集, no. 8, 95-105.
- VAN BEMMELEN, R. W., 1949: The Geology of Indonesia. Govern. Print. Office. The Hague, 1-732.
- 矢部長克, 1920: 日本の高等有孔虫殻を含むオセノ紀岩. 地質雑, 27, 77, 243, 321, 377.

# “*Lepidocyclina*”, *Miogypsina* 産出層準の

## 浮遊性有孔虫群\*

茨木 雅子\*\*

### 1. はじめに

日本における“*Lepidocyclina*”(=*Nephrolepidina*)、*Miogypsina*の産出層準の地質年代、あるいはそれらと共存する浮遊性有孔虫については、これまで多くの研究がある(SAITO, 1963; IKEBE and CHIJI, 1971; 千地・池辺, 1973; 氏家・初雁, 1973; 池辺・千地・両角, 1975; IBARAKI and TSUCHI, 1978; 松丸・林, 1980)。これらによると伊豆半島は別として、他の地域の産出層型は BLOW (1979) による浮遊性有孔虫の Zone N.7 から N.9 にわたっている。ところが、これらの大型有孔虫は石灰岩や石灰質砂岩などに含まれていることもあって、共存する浮遊性有孔虫個体の分離が難しく、また、保存の良い個体を得ることもきわめて困難で、実際には共存する試料について検討された例は少ない。そのため、近年進められてきた浮遊性微化石による精度の高い対比・年代という見地からすると、なお、未詳の点が残される。そこで、*Nephrolepidina*、*Miogypsina* と共存する、あるいは、それらの産地の層準と確実に関係づけられる浮遊性有孔虫群を検討すべく試料の採取をおこない、若干の新しい資料を追加することができたのでここに報告し、あわせて考察を試みる。

この研究をすすめるにあたり、終始御指導賜わった当教室の土 隆一教授、貴重な試料を提供して下さった名古屋大学の糸魚川淳二博士及び瑞浪化石博物館、八尾の貝化石産地について御教示下さった新潟大学の津田禾粒教授に厚くお礼申し上げます。

### 2 *Nephrolepidina*, *Miogypsina* 産出層準とその年代

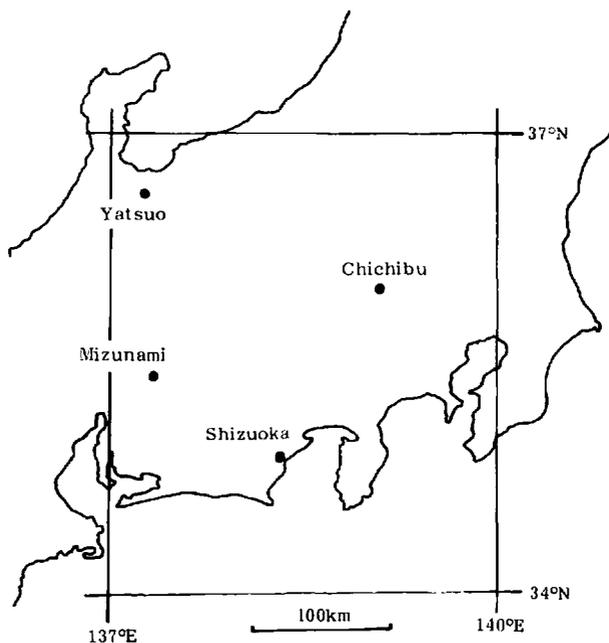
はじめに、最近調査をおこなった秩父、静岡、瑞浪、八尾における *Nephrolepidina*, *Miogypsina* の各産地について述べる。

秩父地域：この地域の新オ三系は ARAI and KANNO (1960) によると下位より彦久保、小鹿野町、秩父町の3層群からなり *Nephrolepidina* 及び *Miogypsina* の産地として小鹿野町層群宮戸層の小森と白久、秩父町層群鷺の巣層の黒谷と木毛、上横瀬層の字根が古くから知られている。共存する浮遊性有孔虫について SAITO (1963) は白久と字根を調査し、両者とも *Globigerinatella insuetata*/*Globigerinoides bisphe-*  
*ricus* Subzone に属するとした。SAITO (1963) のリストを見ると両者に *Globigeri-*

---

\* Planktonic foraminifera from “*Lepidocyclina*” and *Miogypsina* horizons in Japan

\*\* Masako IBARAKI 静岡大学理学部地球科学教室



第1図 産地位置図

*noides sicanus* DE STEFANI, *Praeorbulina glomerosa* (BLOW)が産出し、*Orbulina* spp. が見られないので N.8 上部に属することになる。最近、MATSUMARU (1980) は上横瀬層上部の浮遊性有孔虫を検討し、同層は N.10 下部に属するとした。筆者も、小森、白久、黒谷、宇根の4産地でいずれも *Nephrolepidina* 及び *Miogyopsina* と共存する浮遊性有孔虫を検討した。まず、最下位と思われる小森では個体数が少なく年代を決定する種は今のところ見出せない。白久の浮遊性有孔虫組成は上記 SAITO (1963) の結果と同じく N.8 上部を指示する。黒谷では *Globigerinoides sicanus*, *Praeorbulina glomerosa* が産出するので、この層準も N.8 上部に属する。次に現在この地域で最上位にあたる産地、宇根では 11 種の中に *Globigerinoides sicanus*, *Praeorbulina glomerosa*, *Orbulina saturalis* BRONNIMANN が共存することが認められ、この層準は N.9 最下部に属することになる。したがって、これらの結果からみると秩父の *Nephrolepidina* 及び *Miogyopsina* 産出層準は今のところ N.8 上部から N.9 の最下部までとすることができる。

静岡地域：静岡市大崩海岸には竜爪山から南へ延びるアルカリ火山岩類が分布し、

竜爪層群として知られるが、高草山周辺の地層は下位から石部粗面岩層、平玄武岩層、三輪砂岩頁岩互層に分けられ、石部粗面岩層から *Nephrolepidina* と *Miogygsina* が報告されている(豊蔵, 1971; 鯨島・伊藤, 1972)。このアルカリ火山岩中には多くのシルト岩のはきみが露出するので、それらに含まれる浮遊性有孔虫をいくつかの層準で検討した結果、平玄武岩層中のシルト岩からは14種を見出すことができた。この中には *Globigerinoides diminutus* BOLLI, *Globigerinoides japonicus* SAITO and MAIYA, *Globigerinoides sicanus*, *Globorotalia scitula praescitula* BLOW が共存し、この層準は N.8 に属する。本層のもう1ヶ所のシルト岩及びより上位の三輪砂岩頁岩互層のシルト岩の浮遊性有孔虫の組成も、ほぼ同じ年代を指示すると考えてよい。上記の各層準は *Nephrolepidina*, *Miogygsina* の産地と同層準ではないが、層位的に近い層準になると考えられる。

瑞浪地域：瑞浪層群の宿の洞砂岩相(糸魚川, 1980)には *Miogygsina*, *Operculina* が産出する。この地域の浮遊性有孔虫を研究した SAITO (1963) は宿の洞層とその上位の生依層を *Globigerinatella insueta*/*Globigerinoides hisphericus* Subzone とした。SAITO (1963) のリストによると宿の洞層の釜戸から *Praeorbulina glomerosa* を見出しているのでこの産地は N.8 上部に属することになるが、ここでは *Miogygsina* は産出してない。そこで *Miogygsina* と共存する浮遊性有孔虫を瑞浪市月吉と本郷との間に露出する宿の洞砂岩相から採取したもの(名古屋大学、糸魚川淳二博士及び瑞浪化石博物館から頂いた)について検討したところ、*Miogygsina* と浮遊性有孔虫が共に豊富に見出され、*Globigerinoides sicanus*, *Globorotalia peripheroronda* BLOW and BANNER, *Globigerinatella insueta* CUSHMAN and STAINFORTH を含む組成から N.8 に属することがわかった。

八尾地域：八尾地域では黒瀬谷累層の最上部にはきまれる山田中凝灰岩層直下の層準に *Miogygsina*, *Operculina* の産出が知られている。この地域の浮遊性有孔虫については山田川流域の山田中凝灰岩層の下約 200 m の層準、間名寺砂岩泥岩互層中部で *Globigerinoides sicanus* が見出され、N.8 に属する(千地・池辺, 1973)。筆者も上記の地点とは離れるが山田中凝灰岩層直下の貝化石産地である葛原(TSUDA, 1960 の Loc.20) で浮遊性有孔虫を検討した。ここでは、*Globigerina praebulloides praebulloides* BLOW のみが豊富で種数は少ない。その中で *Globigerina praebulloides pseudociperoensis* BLOW, *Globorotalia scitula praescitula*, それに変形してはいるが *Globigerinoides sicanus* と同定できる個体を見出し、その組成からこの層準は N.8 に属すると考えている。ここの貝化石産地では *Vicarya yokoyamai*, *Geloina* sp. また、これより約 15 m 下位の層準には *Operculina* が産する(新潟大学、津田禾粒教授の御教示による)。*Miogygsina* と共存する浮遊性有孔虫群は現在のところまだ資料が得られていないが、凝灰岩層との関係や前述の千地・池辺(1973)の結果をも合せ考えると、この地域の *Miogygsina* 産出層準は N.8 に属する可能性がもとも高い。

以上の結果から、これまでのところ *Nephrolepidina*, *Miogygsina* 産出層準は共存

する、または関係する浮遊性有孔虫から見ると、N.8からN.9の最下部までに限られることになる。

次に、*Nephrolepidina*, *Miogypsina* と浮遊性有孔虫との関係が従来問題とされたものについて述べる。熊野層群の産地である串本では、*Nephrolepidina*, *Miogypsina*, *Globigerinoides sicanus*, *Praeorbulina glomerosa curva* (BLOW)が共存し、N.8上部に属する(池辺・千地・両角、1975)。

掛川地域の西郷層群に知られる *Nephrolepidina* 層準は共存する浮遊性有孔虫についてはまだ検討されていないが、倉真層群上部から西郷層群最上部までがN.8の中に含まれる(茨木、1981)。また、“大井川層群”の“女神層”に *Nephrolepidina*, *Miogypsina* が含まれ、男神山の石灰岩に *Miogypsina*, 小仁田の石灰岩に *Nephrolepidina* と *Miogypsina* が産出する。ここでは石灰岩中の浮遊性有孔虫はまだ検討されていないが、男神山とほぼ同層準とされる女神山石灰岩の下位のシルト岩は *Globigerinoides sicanus* を含み(UJIE, 1975), 小仁田の石灰岩をはさむシルト岩には *Globigerinoides sicanus*, *Globigerinatella insueta* が含まれる(SAITO, 1963)ので両者ともN.8に属する。しかし、この場合は両者とも *Nephrolepidina*, *Miogypsina* は石灰岩中に、浮遊性有孔虫はこれに接するシルト岩から見出されている。

御坂山地周辺地域では御坂層群の櫛形山層、桃ノ木層、河口層の各層から *Nephrolepidina*, *Miogypsina* を産する。IKEBE and CHUJI (1971), 千地・池辺 (1973) によれば *Orbulina* の産出との関係から *Nephrolepidina*, *Miogypsina* 層準はN.7~N.13にわたる可能性が高いとされている。しかし、ここでは、*Nephrolepidina*, *Miogypsina* と共存する浮遊性有孔虫群については、まだ十分わかっていない。

房総半島では、佐久間層群の中原層から *Nephrolepidina* が報告され、SAITO (1963)はこの層準は *Globigerinatella insueta*/*Globigerinoides bisphericus* Subzone, すなわち、N.8に相当するとした。

高崎地域では富岡層群の井戸沢層から *Nephrolepidina* と *Miogypsina* を産するが、井戸沢層は浮遊性有孔虫から見るとN.8に属する(尾田、1977; 千地・紺田1978; 高柳ほか、1978)。

仙台の茂庭層では *Nephrolepidina* と *Globigerinoides sicanus* が共存しN.8に属する(SAITO, 1963)。同産地で *Nephrolepidina* と共存する浮遊性有孔虫については筆者も調査したが *Globigerinoides sicanus* の他に *Praeorbulina glomerosa* も認められるのでこの層準はN.8上部に属することになる。

男鹿半島では北岸の西黒沢層下部から *Miogypsina* と *Operculina* を産するが、南岸の台島の西黒沢層上部で、N.8, N.9を特徴づける *Praeorbulina* や *Orbulina* は見られないが、N.8からN.9にかけての浮遊性有孔虫群集が見出されている(SAITO and MAIYA, 1973)。

一方、伊豆半島にも *Nephrolepidina* や *Miogypsina* の産地があるが、このものはこれまで述べた地域よりずっと新しい年代、すなわち、*Nephrolepidina* を多産する下白岩の層準はN.14(SAITO, 1963; IKEBE and CHUJI, 1971)、滑川の *Nephrolepi-*

*dina* 層準は N.19 (IBARAKI and TSUCHI, 1978)に属することが明らかにされている。伊豆半島の他の産地に関しては現在検討をすすめているので別の機会に述べるが、今のところ、N.8 または N.9 最下部あるいはその近くの年代に属するものは見出されていない。

なお、本邦にはこのほか丹沢地域をはじめとするいくつかの *Nephrolepidina*, *Miogyopsina* の産地が知られているが、浮遊性微化石による地質年代についてはまだ十分検討されていない。

以上述べてきたように、現在までにわかっている資料に基づく日本の *Nephrolepidina*, *Miogyopsina* の産出層準は、伊豆半島を除くと、浮遊性有孔虫による Zone N.8 から N.9 の最下部までに限られるとしてもよい。

### 3 *Nephrolepidina*, *Miogyopsina* 産出層準の浮遊性有孔虫群の特徴

*Nephrolepidina*, *Miogyopsina* が繁栄していた N.8 から N.9 最下部にかけては *Globigerinoides sicanus* から *Praeorbulina* 属をへて *Orbulina* 属への進化が知られる時期である。すなわち、N.8 の基底に *Globigerinoides sicanus* が出現し、その半ばに *Praeorbulina glomerata curva*, *Praeorbulina glomerata glomerata* が徐々に分化し、N.9 の基底に *Orbulina suturalis* 次いで *Orbulina universa* が出現する (BLOW, 1956)。 *Nephrolepidina*, *Miogyopsina* 産出層準の浮遊性有孔虫を見ると、検討したものについては大抵の場合 *Globigerinoides sicanus*, *Praeorbulina glomerata* の他に *Globigerinatella insueta*, *Globigerinoides minutus*, *Globorotalia obesa* BOLLINI などの組合せが見られる。このうち、*Globorotalia obesa* 以外は N.9 最下部までで消滅するので、これらの組合せは N.8 特有のものといえることができる。したがって、*Nephrolepidina*, *Miogyopsina* のほとんどが N.8 に、今のところ宇根の層準のみが N.9 最下部に属するということは、*Nephrolepidina*, *Miogyopsina* が N.8 特有の浮遊性有孔虫群と共に繁栄し、それらの消滅とともに姿を消したことになる。*Nephrolepidina* や *Miogyopsina* は熱帯性の浅海域を特徴づけると言われるが、当時の貝類も八尾に見られるように *Vicarya* やマングローブ沼を指示する *Geloina* などを含み、日本の多くの地域が熱帯性の環境下にあったことを暗示している。上記の浮遊性有孔虫の特徴的組成もそのような事件と密接に関係しているのかもしれない。

### 引用文献

- ARAI, J. and KANNO, S., 1960: The Tertiary System of the Chichibu basin, Saitama Prefecture, central Japan. Jap. Soc. Prom. Sci., Tokyo, 396 p.
- BLOW, W. H., 1956: Origin and evolution of the foraminiferal genus *Orbulina* D'ORBIGNY. *Microfaleont.*, 2, 57-70.
- BLOW, W. H., 1979: The Cainozoic Globigerinida. E. J. BRILL, Leiden, Part 1, 1-221.
- 千地万造・池辺展生, 1973: いわゆる *Lepidocyclina*-*Miogyopsina* Zone と *Miogyopsina*-

- Operculina* Zone の時代についての 2・3 の問題。地質学論集, 8, 77-84.
- 千地万造・紺田 功, 1978: 富岡層群および西八代層群・静岡層群の浮遊性有孔虫による生層序—カプラン階についての考察一。日本の新生代地質, 池辺記念論文集, 73-92.
- IBARAKI, M. and TSUCHI, R., 1978: Planktonic foraminifera from *Lepidocyclus* horizon at Namegawa in the southern Izu Peninsula, central Japan. *Rep. Fac. Sci. Shizuoka Univ.*, 12, 115-130.
- 茨木雅子, 1981: 掛川地域(1), 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料(続編)(土 隆一編)(投稿中)
- IKEBE, N. and CHIJI, M., 1971: Notes on top-datum of *Lepidocyclus* sensu lato in reference to planktonic foraminiferal datum. *Jour. Geos., Osaka City Univ.*, 14, 19-52.
- 池辺展生・千地万造・両角芳郎, 1975: 浮遊性有孔虫層序からみた熊野層群の *Lepidocyclus*. 大阪自然史博研報, 29, 81-89.
- 糸魚川淳二, 1980: 瑞浪地域の地質。瑞浪化石博。専報, 1, 1-50.
- MATSUMARU, K., 1980: Note on a new species of *Miogypsina* from Japan. *Prof. S. KANNO Memor. Vol.*, 213-219.
- ODA, M., 1977: Planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Late Cenozoic sedimentary sequence, central Honshu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, ser. 2, 48, 1-76.
- SAITO, T., 1963: Miocene planktonic foraminifera from Honshu, Japan. *Sci. Rep., Tohoku Univ.*, 2nd ser., 35, 123-209.
- SAITO, T. and MAIYA, S., 1973: Planktonic foraminifera of the Nishikurosawa Formation, northeast Honshu, Japan. *Palaeont. Soc. Japan, Trans. Proc.*, N.S., 91, 113-125.
- 鯨島輝彦・伊藤通玄, 1972: 大崩海岸地域の地質。一山崩れ災害の地質学的背景一。静岡・大崩海岸の山崩災害研究報告論文集, 1-6.
- 高柳洋吉・酒井豊三郎・尾田太良・高山俊昭・織山 純・金子 稔, 1978: Kaburan Stage に関する諸問題。日本の新生代地質, 池辺記念論文集, 93-111.
- 豊蔵 勇, 1971: 静岡県中部の瀬戸川層群の発達する宇津ノ谷附近の地質と地質構造について。地学五学会連合学術大会講演要旨, 362.
- TSUDA, K., 1960: Paleo-ecology of the Kurosedani fauna. *Jour. Fac. Sci. Niigata Univ.*, 3 (4), 171-203.
- 氏家 宏・初雁操子, 1973: 日本産 *Miogypsina* の nepionic acceleration と時空分布。地質学論集, 8, 95-105.
- UJIE, H., 1975: An Early Miocene planktonic foraminiferal fauna from the Megami Formation, Shizuoka Prefecture. *Bull. Natn. Sci. Mus., Ser. C(Geol.)*, 1 (3), 83-92.

# 新潟堆積盆地における中新統中下部 の有孔虫化石群集と古地理の変遷\*

米谷盛寿郎\*\*・井上洋子\*\*\*

## 1. はじめに

かつて、数年前まで新潟地域の中新統中・下部は下位より相川層群、岩船層、津川層、七谷層の順に累重するとされていた。しかし、米谷(1978)はそれらの地層の中に含まれる浮遊性有孔虫化石から少くとも岩船層、津川層、七谷層は互いに同時異相の関係、すなわち、浅海性の *Miogyopsina-Operculina* 群集(岩船・津川相)から深海性の *Hopkinsina-Gyroidina* 群集(七谷泥岩相)へと堆積盆の中心部に向かって側方変化していることを明らかにした。今まで新潟地域の中新統中・下部の古地理および堆積盆の形状について言及した論文は数多くあるが、これらはすべて岩船層、津川層、七谷層を側方関係としてではなく、上下関係として取り扱い、しかも3 Maもの長期にわたる七谷・津川期を一括して、主に層厚・岩相変化にもとずいて論じたものである。筆者らは、前記3層が層位学的に側方変化の関係にあるものとして取り扱い、新潟地域の七谷・津川期の有孔虫化石群の水平的、垂直的変遷を明らかにし、それにもとづいて古地理を考察したので、その概略について述べる。

## 2. 七谷・津川期の有孔虫化石群

新潟堆積盆地における七谷・津川期の有孔虫化石群は柏崎南方米山付近から小千谷、十日町、飯山を経て糸魚川に至る線より日本海側に面した地域のいわゆる頸城地域とそれより北部の新潟平野およびその東縁山地、魚沼丘陵とで大きく異なる。すなわち、頸城地域の七谷・津川期の堆積物に対比される火打山層下部からは *Cribratomoides* (= "*Haplophragmoides*"), *Cyclamina*, *Martinottiella*, *Dorothia* などの貧酸素性の環境を示す砂質種のみが産出し、外洋型の浮遊性種はほとんど産出しない。これにたいして、北部の新潟平野およびその東縁山地、魚沼丘陵地域からはいわゆる西黒沢動物群と呼ばれる *Globorotalia* 属を中心とした暖海性浮遊性種と *Hopkinsina-Gyroidina* 群集で代表される底生種を豊富に産出する。この両地域間の有孔虫化石群の相違は岩相にもはっきりと表われている。北部の新潟平野およびその東縁山地、魚沼丘陵地域では通常の高成堆積物の下に厚いグリンタフ相を伴い、

\* Historical changes of Lower-Middle Miocene foraminiferal assemblages and paleogeography in Niigata Basin

\*\* Seijuro MAIYA

石油資源開発(株)技術研究所

\*\*\* Yoko INOUE

南西部の頸城地域では、ほとんどフリッシュ型硬質砂泥互層および硬質黒色頁岩相からなり、グリンタブ相をほとんど伴わない。すなわち、岩相および有孔虫化石群から南西部の頸城地域に発達する七谷・津川期の堆積物は女川層に、北部の新潟平野およびその東縁山地、魚沼丘陵に分布するそれは西黒沢型にきわめて類似していると言える。さらに南西部の頸城地域の有孔虫化石群は水平的にも垂直的にも、その群集構成がほとんど変化しないが、北部の新潟平野およびその東縁山地、魚沼丘陵地域のそれは著るしく変化する。以下、北部の新潟平野およびその東縁山地、魚沼丘陵地域の有孔虫化石群の水平的・垂直的变化について主として述べる。

七谷・津川期の初期(N. 8)の浮遊性有孔虫化石群の特徴として、*Globorotalia* 属が少なく、それに比して、*Globigerinoides* 属、*Globoquadrina* 属が多産すること、*Orbulina* 属が全く産出せず、*Praeorbulina* 属が産出することがあげられる。それにたいして、底生有孔虫化石群は、*Hopkinsina shinboi*, *H. morimachiensis*, *H. nanataniensis*, *H. imogawaensis*, *Pullenia bulloides*, *Gyroidina orbicularis* などのいわゆる *Hopkinsina-Gyroidina* 群集と呼ばれる深海型の群集で一般に特徴づけられるが、村上市東方から新発田市東方、津川盆地に至る花崗岩の分布地域に沿って発達する浅海成相から、*Florilus kidoharaensis*, *Ammonia tochiensis*, *Polymorphinidae* などの浅海性の小形有孔虫種と一緒に *Miogyopsina kotoi*, *Operculina complanata japonica* などの大形有孔虫化石を産出する。

七谷・津川期中期(N. 9)の地層からは特に *Globorotalia peripheroronda*, *G. quinifalcata*, *G. praemenardii archeomenardii* などの *Globorotalia* 属の浮遊性有孔虫種を多産し、種数、個体数ともにもっとも豊富になり、これはこの時期に外洋の影響がもっとも強かったことを物語っている。底生有孔虫群は、そのほとんどが *Hopkinsina morimachiensis*, *H. shinboi*, *Gyroidina orbicularis*, *Pullenia bulloides* などの深海性石灰質種と *Spirosigmoilinella compressa*, *Sigmoilopsis schlumbergeri*, *Martinottiella communis* などの七谷・津川期特有の砂質群集から構成される。

七谷・津川期後期(N. 10)の地層からは *Globorotalia peripheroacuta*, *G. miozea miozea*, *G. miozea conoidea*, *G. praemenardii praemenardii* などの *Globorotalia* 属が主に産出するが、そのうち、特に *G. miozea miozea*, *G. miozea conoidea* が多産する。一般に、*G. miozea* (s. l.) は赤道地域からは産出の報告が少なく、日本およびニュージーランドなどの中緯度地域に特徴的に産出することが知られている。このことは、この時期の浮遊性有孔虫群の種の多様性ならびに産出頻度が中期に比較して著しく低下することと相俟って、気候の寒冷化が始まったことを暗示している。底生有孔虫群については、*Hopkinsina shinboi* が特徴的に多産するが、一般に砂質種の産出頻度が中期に較べて高くなり、浮遊性種同様、種の多様性ならびに産出頻度が著しく低い。<sup>11)</sup> 岩相も硬質頁岩質になり、上位の寺泊層との岩質の差が明瞭でな

<sup>11)</sup> 秋田地域などで、この層準は女川層に岩相上含まれている場合がある。現在石油会社、その他では、西黒沢層と女川層の境界を暖海性動物群が消滅する層準においている。したがって、一般的に西黒沢層と女川層の認定に若干の混乱があることを付記する。

くなる。

### 3. Foram. Sharp Line と Planktonic Foram. Sharp Surface (新称)

以上の有孔虫化石群の垂直的变化から、多井(1963)の提唱した Foram. Sharp Line は七谷・津川期中期と後期、いかえれば BLOW の Zone N. 9 と N. 10 の境界付近にあることになる。多井(1963)の Foram. Sharp Line を山陰および北陸の対比基準を用いて、東北日本から北海道に追跡すると、それは山形県西部では青沢層の中部と上部、秋田県由利地域では須郷田層の中部と上部、秋田市東方山地では鶴養層の中部と上部、脊梁山地の小繫層と大石層、北海道南部では訓縫層の中部と上部の境界付近にそれぞれ認められる。さらに、裏日本油田地帯では、多井(1963)の提唱した Foram. Sharp Line より上位に、より大きな有孔虫群集が変換する層準がある。すなわち、暖流系の浮遊性動物群が完全に消滅し、新たに *Globorotalia pseudopachyderma*, *Globigerina bulloides*, *G. woodi* など単調な寒流系の浮遊性動物群が卓越する層準である。これを筆者等は多井(1963)の Foram Sharp Line と区別して **Planktonic Foraminiferal Sharp Surface** と新称する。この層準は新潟地域の七谷層と寺泊層、山形西部地域の青沢層と草薙層、秋田南部の須郷田層と女川層、男鹿半島の西黒沢層と女川層、秋田市東方山地の鶴養層と女川層、脊梁山地の小繫層と山内層、西津軽地域の田野沢層と大童子層、北海道南部の訓縫層と八雲層(木古内層)との境界にそれぞれ、相当する(米谷・村田:1977)。

多井(1963)の提唱した Foram. Sharp Line と新たに筆者等の提唱した Planktonic Foram. Sharp Surface とを区別するために、裏日本油田地帯における各々の層位学および古生物学的特質を以下に述べる。

#### 1) Foram. Sharp Line

イ) 層位的には、新潟地域の七谷階の中部と上部、秋田地域の西黒沢階の中部と上部の境界にある。

ロ) 浮遊性有孔虫層序からは米谷(1978)の *Globorotalia peripheroronda*/*Globorotalia quinifalcata* Zone と *Globorotalia peripheroacuta*/*Globorotalia miozea* (s. l.) Zone の境界にあり、BLOW の N. 9 と N. 10 の境界にある。

ハ) *Globorotalia miozea miozea*, *G. miozea conoidea* などの温帯性浮遊性種が卓越する。底生種も砂質種の頻度が高くなり浮遊性種、底生種ともに多様性が低くなる。

ニ) 岩質は灰色泥岩からいくぶん硬質頁岩質に変化する。

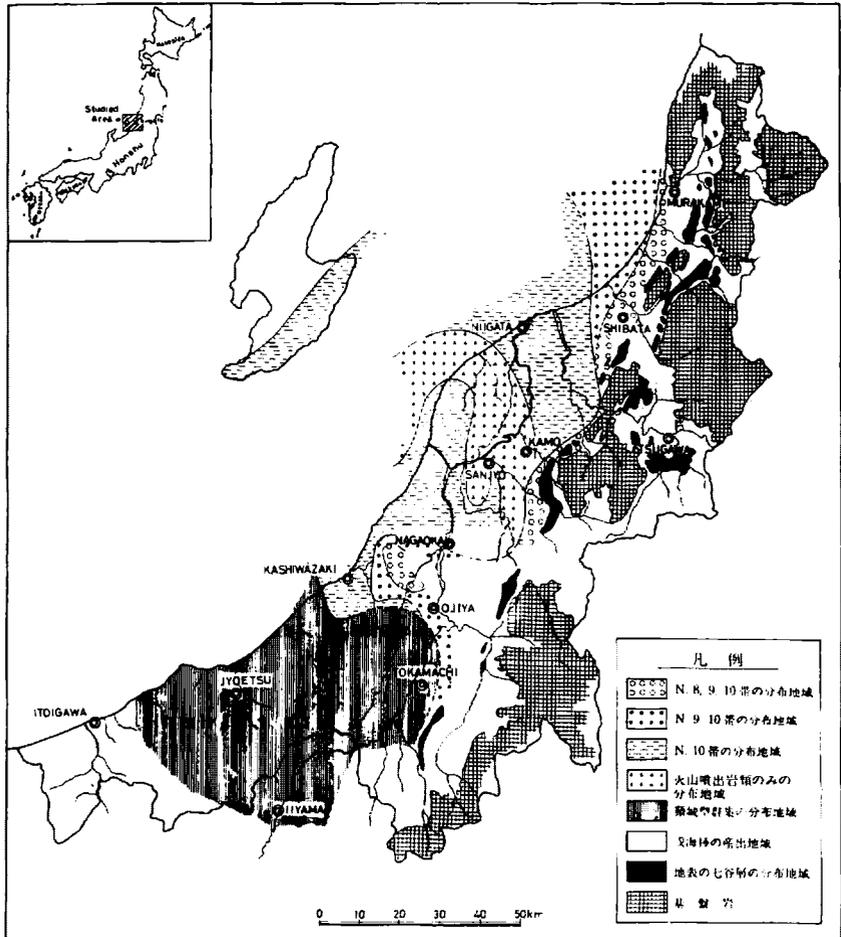
#### 2) Planktonic Foram. Sharp Surface (新称)

イ) 層位的には新潟地域の七谷階と寺泊階、秋田地域の西黒沢階と女川階の境界にある。

ロ) 浮遊性有孔虫層序からは米谷(1978)の *Globorotalia peripheroacuta*/*Globorotalia miozea* (s. l.) Zone と *Globorotalia pseudopachyderma*/*Globigerina woodi* (s. l.) Zone との境界にある。

- ハ) 暖海性浮遊性種の産出上限と寒海性浮遊性種の産出下限に境界がある。  
 ニ) 底生有孔虫群は *Hopkinsina-Gyroidina* 群集から *Bathysiphon*, *Cyclammina*, *Dorothia*, *Haplophragmoides* などの砂質群集に変化する。  
 ホ) 岩相は褐色・黒色硬質ないし珪質頁岩質に変化する。  
 ヘ) この surface は裏日本油田地域および北海道南部まで広域に最も明瞭に追跡できる有孔虫群の垂直的変換点である。

#### 4. 七谷・津川期の古地理の水平的・垂直的変遷



第1図 新潟堆積盆地における七谷・津川期の古生物相図

七谷・津川期の堆積物は浮遊性有孔虫から3つの化石帯に区分される。それらは下位より BLOW の N. 8, N. 9, N. 10 にそれぞれ相当する。ここでは、七谷・津川期の堆積物を地表および坑井の化石資料をもとにして、

- ・ N. 8 (初期), N. 9 (中期), N. 10 (後期) の3つの Zone がすべて分布する地域。
- ・ N. 9, N. 10 の2つの Zone が分布して、N. 8 が分布しない地域。
- ・ N. 10 のみが分布する地域。
- ・ 火山噴出物のみが分布する地域。

・ 西黒沢動物群をほとんど産出しない、いわゆる頸城型動物群が産出する地域。に区分し、古地理の水平的、時間的変遷について考察してみた(第1図)。これらのなかで、頸城型動物群が分布する地域を除いては、いずれも化石を含む海成堆積物の下に厚い、いわゆるグリンタフと呼ばれる火山噴出岩類が分布する。第1図の七谷・津川期の古生物相図から、N. 8 すなわち初期の海成堆積物の分布は岩船郡、北蒲原郡、東蒲原郡、中蒲原郡の東縁山地に限られている。特に第三系の基盤をなしている花崗岩の分布地域に沿って、*Miogypsina-Operculina* の生息するような浅海域が点在している。中期になると、海成堆積物の分布もより西方の平野部ないし日本海に拡がり後期になると海成堆積物の堆積の中心は完全に平野部から日本海へと移動したことが伺われる。

次に新潟平野を2分するような形で加茂、三条、燕、升潟を経て角田沖にいたる地域には、火山噴出岩類のみが分布してその上に直接、寺泊期、椎谷期、西山期の海成堆積物が堆積している。この火山噴出岩類の分布地域は地震探鉱や坑井のデータから隆起帯であったことは間違いなく、七谷・津川期以後西山期初期の頃までは新潟堆積盆地を南北に大きく2分するバリエーとなっていた。

##### 5. 頸城型群集の存在の古地理的意味

七谷・津川期の有孔虫化石群の項で、冒頭にも述べたように、柏崎南方米山付近から小千谷、十日町、飯山を経て糸魚川に至る線より日本海側に面した地域のいわゆる頸城地域から暖海性浮遊性有孔虫をともなう *Hopkinsina-Gyroidina* 群集からなるいわゆる西黒沢動物群とまったく異なった *Cribrostomoides* (=“*Haplophragmoides*”), *Cyclammina*, *Dorothia* などの砂質種のみからなる女川動物群に類似した群集が産出する。岩相もほとんどフリッシュ型硬質砂岩頁岩互層相および黒色硬質頁岩相からなり、グリンタフ相をほとんど伴わない。このように古生物相と岩相が他のグリンタフ地域と大きく異なる原因として、次の2つが考えられる。①堆積した時代が異なる。すなわち、西黒沢動物群が生息した時代の堆積物ではなく、それ以降の寺泊期の堆積物である。②堆積環境がまったく異なる。暖海性浮遊性有孔虫をともなう西黒沢動物群の流入を妨げる地形的バリエーがあり、そのため、西黒沢動物群の生息した堆積盆地と物理、化学、生物、地学的堆積環境が異なっていた。一般に石油会社では、後者の見解をとっており、その境界付近に蛇紋岩(南安田SK-

2D 深度 2,880m) が分布していることから、山下 昇の提唱した柏崎-銚子線の発達にその意味を求めている(猪間, 1971, 1976), いづれにしても、この事実は西田(1974)が指摘しているように、位置的にフォッサマグナによって北陸のグリンタフ地域と東西に隔離されており、中央構造線の北方延長の問題とも絡んで、日本列島の当時の古地理および構造発達史の解明にきわめて重要である。

最後に、長野県小谷温泉付近に黒倉山緑色凝灰岩と呼称されているグリンタフ相とその直上の中谷層最下部に西黒沢動物群の産出が確認されていることを付記する。

## 6. ま と め

1, 七谷・津川期の有孔虫化石群は水平的にも時間的にも変化しており、古地理を少なくとも初期, 中期, 後期の3期に分けて考察する必要がある。

2, 新潟地域において、多井(1963)の提唱した Foram. Sharp Line は七谷・津川期の中期と後期, Blow の N. 9 と N. 10 の境界付近にある。

3, 裏日本油田地域において、七谷階と寺泊階(新潟地域), 西黒沢階と女川階(秋田地域)の間で浮遊性有孔虫が暖海性群集から寒海性群集に変化する。これを Planktonic Foram. Sharp Surface と新称する。

4, 頸城地域からいわゆる西黒沢動物群とまったく異なった内湾型の砂質種のみからなる女川動物群に類似した有孔虫群集が産出する。

5, 七谷・津川期の古地理の水平的・時間的変遷を辿ってみると、堆積盆地の中心が西方の平野部、日本海へと時間とともに移動したことがうかがえる。

筆者らは本稿を草するにあたり、有益な助言および公表の許可を与えて下さった石油資源開発(株)、常務取締役池辺 稔博士、同探鉱部長鶴飼光雄氏、同探鉱部次長猪間明俊博士、同技術研究所長広岡悦郎博士に厚くお礼を申し上げる。

## 引用文献

- 猪間明俊, 1971: 柏崎市付近における蛇紋岩の発見とその意義, 地質雑, 77, (12), 757-763.  
 ———, 1976: 上・中越地域の層序対比—特に寺泊階・七谷階について—, 新潟大学地質研究報告, no. 4 (西田彰一教授退官記念論文集), 137-144.  
 米谷盛寿郎・村田勇治郎, 1977: 北海道, 東北日本における *Spirosigmoinella compressa* MATSUNAGA の産状とその古生物学的意味, 藤岡一男教授退官記念論文集, 425-440.  
 ———, 1978: 東北日本油田地域における上部新生界の浮遊性有孔虫層序, 日本の新生代地質, 池辺記念論文集, 35-60.  
 西田彰一, 1974: フォッサマグナ最北部の新第三系(その2)—柏崎-銚子線の意義, 地質報告, no. 250-1, 新潟第三系堆積盆地の形成と発展, 層序論, 169-182.  
 多井義郎, 1963: 瀬戸内・山陰新第三紀層有孔虫群の変遷と Foram. Sharp Line, 化石, no. 5, 1-7.

## 有孔虫からみた中新世中期頃の日本海\*

的 場 保 望\*\*

### はじめに

日本海の生成・発達についてこれまでに地質、古生物、地球物理の各方面から多くの議論がなされている。とくに1970年頃からはビストンコアの研究、音波探査さらに深海掘削 (DSDP Leg 31) も加わり、日本海についての資料が著しく増加してきた(鮎野, 1979)。しかしながらこれまでのところ、ビストンコアあるいはボーリングコアによる化石の証拠としては中新世後期までしか得られていない(小泉, 1979)。それ故中新世中期の日本海の状態については、日本海をとりまく陸域の資料にもとづいて判断しなければならない。

日本海の生成はグリーンタフ活動に関連するものと考えられている(藤岡, 1972; 鮎野, 1975; 北村, 1979)。藤岡(1972)は台島型植物群が高温多湿な海洋の気候を指示することから、その頃現在の日本海域に陥没窪地ができて暖流が流入したと考え、台島期を日本海の始まりとした。有孔虫化石の資料からは、日本海域に確実に海が入った証拠はいまのところ中新世前期末(N. 8)から始まる西黒沢期(N. 8-N. 10)からである(米谷, 1975; 的場, 1978)\*\*。ここでは中新世前期末から中期にかけての底棲および浮遊性有孔虫の資料から、ほぼ生成期とみられる日本海の様子について推察してみたい。

### 中新世前期末

日本海地域における最も古い浮遊性有孔虫化石帯は、BlowのZone N. 8に対比される *Globigerinoides sicantus/Praeorbulina glomerosa curva* Zone (米谷, 1975) であり、中新世前期末(西黒沢階初期)を示す。この化石帯は富山県八尾の黒瀬谷層(谷村, 1979)、能登半島の珠洲層(高山・小泉・米谷, 1979; 紺田・石田, 1980)、新潟県の七谷層下部および津川層(米谷, 1975)、秋田県の大石層(SAITO, 1963)、鶴巻層下部(米谷, 1975)などに認められている。

この時期の底棲有孔虫は新潟地域においては、七谷層では *Hopkinsina shinboi* MATSUNAGA, *H. imogawaensis* MATSUNAGA, *H. nanataniensis* MATSUNAGA, *H. morimachiensis* MATSUNAGA, *Pullenia bulloides* D'ORBIGNY, *Gyroidina orbicula-*

\* The Sea of Japan at the time around Middle Miocene inferred from foraminiferal evidence

\*\* Yasumochi MATOBA 秋田大学鉱山学部鉱山地質学教室

\*\*\* 最近能登半島でのボーリングコアから、前期中新世中期を示す浮遊性有孔虫化石帯 N. 6 および N. 7 が報告されたが(紺田・石田, 1980)、これについては更に検討が必要と思われる

ris d'ORBIGNY などの半深海性 (bathyal) の群集であり、一方、津川層では *Miogyosina*, *Operculina* を含む浅海群集である (MATSUNAGA, 1963; 米谷, 1975). 秋田の鶴養泥岩層下部では *Alabamina japonica* ASANO, *Uvigerina proboscidea* SCHWAGER, *Virgulinitella miocenica* CUSHMAN and PONTON, *Globobulimina* sp., *Nonionella miocenica* CUSHMAN, *Florilus* cf. *labradoricum* (DAWSON)などを産し、大陸斜面上部の群集とみられる(橋本, 1974MS). また鶴養泥岩層と一部指交する砂小淵層は *Hanzawaia tagaensis* ASANO, *Elphidium* spp., *Cibicides* spp., *Cassidulina* cf. *margareta* KARRER, *Brizalina marginata masudai* (ASANO)等を多く含む大陸棚外部の群集を産する(橋本, 1974MS). 秋田県北鹿地方のこの時期の堆積物は大陸斜面中部の群集を産する (KITAZATO, 1979).

これらの資料から、第1にこの時期に日本海域にすでにかなり深い海(七谷層の場合1000m以深、恐らく2000m位)が存在していたこと、第2に海底は著しく起伏に富んでいたことがわかる。海底の起伏の大きいことは、日本海の生成が無数の断裂と陥没をともなうグリーンタフ活動に関連すると考えられることから(藤岡, 1972; 粕野, 1975)、この時期はまだそのような運動の最中であつたのであろう。しかし前述したように、この時期の現在の日本海の部分に関する化石の資料はなく、この海がどのような広がりをもっていたか明らかではない。

この点に関して植物化石の分布は参考となるだろう。この時期の直前からはほぼこの時期にわたる。亜熱帯ないし温帯南部の台島型植物群が樺太、北海道、本州、朝鮮半島、シホテアリンにわたって、日本海をとりまいて広く分布する(藤岡, 1972)。この時期の浮遊性有孔虫は亜熱帯性群集であり、浅海性の底棲有孔虫もしばしば大型有孔虫を含む亜熱帯性群集である。このような亜熱帯性有孔虫群集をともなう暖流が日本海域に流入していたことが考えられる。藤岡(1972)はこのような日本海域への暖流の流入口としてフォッサ・マグナから山陰の間どこかに水路を考えた。一方 CHINZEI (1976)は軟体動物化石の分布から、現在の対馬海峡付近からの暖流の流入を考えている。

日本海の形成に関して、かつての陸地の陥没、大陸からの裂開・拡張その他諸説がうち出されているが(粕野, 1975)、いずれの説もまだ決定的とはなっていない。しかしながら日本海沿岸の陸域でもこの時期にすでにかなり深い海の部分が存在することから、裂開説の場合はもちろん、陥没説の場合でも、この時期には日本海の中に、とくに海洋地殻をもつ日本海盆(村内, 1972; LUDWIG *et al.*, 1975)などにすでにずっと深い部分が形成されていたのではないかと思われる。このように考えれば、MINATO *et al.* (1965)や TANAI (1967)が画いた古地理図のように朝鮮半島の東岸にそって細長く入り込んだ湾を考えるよりも、その地域を暖流の分枝が通過できるような古地理が画かれる。一方、氏家(1975, 1979)はこの時期までは、新潟の七谷層下部を例外として、裏日本では水域とはなっても淡水ないし汽水の状況にあって、日本海の拡大が中期中新世頃に始まり、後期中新世から鮮新世にかけて一挙に海域が拡大したと考えている。

## 中新世中期

中期中新世の前期は Blow の Zone N. 9 と N. 10 に対比される浮遊性有孔虫化石帯 *Globorotalia peripheroronda*/ *G. quinifalcata* Zone と *Globorotalia peripheroacuta*/ *G. miozea* (s. l.) Zone とに分けられ、これらはそれぞれ西黒沢層中・後期を示す(米谷, 1975)。これらは秋田では西黒沢層(中・上部?), 鶴養層中・上部, 須郷田層, 新潟では七谷層中・上部にあたる。前の帯よりも陸域での分布は広く、この時期が日本列島の新生代における最大海進の時代である。

七谷層中・上部では同層下部と同様な半深海性の底棲有孔虫を産する(MATSUNAGA, 1963; 米谷, 1975)。秋田地域では鶴養層では *Uvigerina proboscidea*, *Sphaeroidina japonica* ASANO, *Gyroidina orbicularis*, *Pullenia bulloides* (D'ORBIGNY) 等を含む半深海性群集であるが、男鹿半島西黒沢層では南岸で *Chilostomella ovoidea* REUSS, *Florilus kidoharaense* FUKUTA, *Bolivina marginata masudai*, *Cibicides* sp. を主とする大陸棚外部の群集、北岸では *Ammonia tochigiensis* (UCHIO), *Hanzawaia tagaensis*, *Pseudononion* sp. などの他 *Miogyopsina*, *Operculina* を含む大陸棚内部の群集である(佐藤, 1970MS; 的場, 1977)。須郷田層(N. 9 - N. 10)では下部の *Ammonia*, *Elphidium*, *Rosalina*, *Buccella*, *Quinqueloculina* の大陸棚内部の群集から、上部の *Uvigerina*, *Angulogerina*, *Stilostomella*, *Bolivina*, *Epistominella* を主とする半深海性の群集に急激に移化する(佐藤, 1973MS; 滝沢, 1973MS; 岡本, 1976MS; 佐野, 1976MS)。これらは秋田地域においては中新世前期末にみられた海底の起伏が引き続き著しく、この後に全般的な沈降に移っていったことを示す。

中期中新世の前半は、中新世前期末から引き続いて亜熱帯性浮遊性有孔虫群集が本州北部まで分布する。浅海相では底棲有孔虫も亜熱帯性であり、*Miogyopsina*, *Operculina*, *Nephrolepidina*, *Amphistegina* 等をしばしば共産する。フォッサマグナ以北の本州は鈴木(1979)の古地理図に示されるように、広く海に覆われており大小多数の島が存在していた。

中期中新世の後期に入ると *Globorotalia pseudopachyderma*/ *Globigerina woodi* (s. l.) Zone (米谷, 1975) に示されるように、これまでの亜熱帯性浮遊性有孔虫群集とは全く異った寒流系の群集に移り変わった。秋田の女川層, 新潟の寺泊層に代表される珪質頁岩・黒色頁岩が本州, 北海道, 樺太の日本海沿岸地域に広く分布する(藤岡, 1972)。*G. peripheroacuta*/ *G. miozea* (s. l.) Zone の時期の終りに本州脊梁山地が隆起し、それまで日本海域に暖流が流入していた水路は閉され、本州は西でアジア大陸と連り、日本海域は北方で太平洋に連絡する湾入となった。これが古日本湾と呼ばれている(浅野・高柳, 1966; 藤岡, 1972)。この時期の底棲有孔虫は *Cyclammina* spp., "*Haplophragmoides*" spp., *Dorothyia* spp., *Martinottiella* spp., *Spirosigmolinella compressa* MATSUNAGA 等の深海性砂質有孔虫を主とし、*Valvulineria japonica* ASANO, *Globulimina* sp., *Cassidulina norcrossi* CUSHMAN などの石炭質種を含むこともある。海底は還元的環境にあったと思われるが、太平洋

深層水との連絡はあったとみられる (的場, 1978).

#### 底棲有孔虫による古水深の推定について

化石による古環境の推定は、一般に時代が古くなる程精度が低くなる、それは比較に用いるべき現生種あるいはその近似種が少くなるためであり、またたとえ同一種とみなされる種でも地質時代の間はその生態が変る可能性もあるからである。我国において底棲有孔虫による古水深の推定が中新世頃になると人によってかなりの見解の相違がみられることがある。この理由として、1)日本近海における現生有孔虫の分布に関する資料が少いこと、とくに深海での分布は分っていないことが多い。2)化石群集、とくに中新世のものではしばしば、浅海性と思われる種と深海性と思われるものが混合していることがあり、このために古環境の判定に相違が生じる。一般に浅海性の有孔虫には広く知られている特徴的なものが多くあるため、そのような有孔虫を含む群集で他の生態のはっきりわかっていないものはそれらと同じ場所に生きていたものと判断されがちである。

海の浅所から深所への有孔虫殻の移動・再堆積という問題を十分考慮しなければならぬ。BANDY (1961)はカリフォルニア湾の現世堆積物の有孔虫の研究において、水深2000m程の basin の底の lower middle bathyal fauna に outer shelf fauna が50%以上混入しており、湾全体を通じては70%以上が再堆積したものと見られている。関東地方の *Nephrolepidina* 等の浅海性と考えられる大型有孔虫を含む岩石試料中の小型底棲有孔虫は深海性のものであることが多いらしい (米谷盛寿郎氏、談)。すでに述べたように、日本の中期中新世頃の海は断裂・陥没による海底の起伏が大きく、また変動の最中でもあり、浅海から深海への有孔虫殻の再堆積の可能性はきわめて高かったと思われる。

一方浅く判定されがちなのは逆の例として、最近秋田県北鹿地域の黒鉱鉱床に関連する西黒沢階の泥岩の古水深について議論が行なわれた。GUBER and OHMOTO (1978)は西黒沢階の泥岩のボーリングコアの有孔虫資料を解析して、これらの泥岩の堆積深度を lower bathyal の深度、3500mないし4000m以深と推定した。これに対し KITAZATO (1979)はこれらの泥岩層の堆積水深を 500~2500mとした。ただし GUBER and OHMOTO (1978)の議論と直接かかわる深いタイプの群集に関しては1000~2500mの middle bathyal と推定している。GUBER and OHMOTO (1978)の見解は、ひとつには現生有孔虫がくわしく研究されている北米太平洋岸の資料に基本的にもとづいていることその他に、3500~4000mの深度を判定する直接の手がかりとして、いわゆる砂質有孔虫群集と石灰質有孔虫群集の間の環境の違いを、海洋における炭酸カルシウム補償深度 (CCD) に結びつけていることである。多くの深海性の有孔虫の生息深度範囲は非常に広いものであり、GUBER and OHMOTO (1978)のあげている種だけでは3500~4000mの深度を決めることはできない。一方砂質有孔虫群集と石灰質有孔虫群集の違いは一般の海洋にみられる CCD によるものだけでなく、個々の海盆底の堆積環境にも支配される。KITAZATO (1979)が述べているよ

うに、火山活動の活発な中新世中期の北鹿地方では、火山ガスのために海盆の水が酸性となることもあり得よう。さらにまた火山ガスの影響が全くないとしても、本稿で述べたように中新世初期末から中期前半の頃のような、断裂と陥没によって海底の起伏の著しい場においては、陥没によってできたひとつの小海盆の底が一時的に還元的環境となって石灰質有孔虫群集から砂質有孔虫群集に変わることも起り得るであろう。

#### おわりに

中新世初期末から中期にかけての時代は日本海の生成にかかわるひとつの重要な時期である。しかしこの時期の日本海沿岸地域の地層の対比にもまだ問題が残されており、さらに現在の日本海内部のこの時期の化石の資料は全くない。それ故日本海をとりまく陸域の有孔虫資料にもとついて、この時期の日本海について若干の考察を試みた。

おわりにこのシンポジウムを企画された総研代表、静岡大学土 隆一教授、有孔虫化石について討論し情報を提供された石油資源開発株式会社米谷盛寿郎主任研究員、およびその他総研のメンバーの方々には感謝する。

#### 文 献

- 浅野 清・高柳洋吉, 1966: 化石有孔虫からみた日本海域の古地理. 日本地質学会など四学会連合学術大会総合討論会資料「日本海地域の地学的諸問題」, 29-35.
- BANDY, O. L., 1961: Distribution of foraminifera, radiolaria and diatoms in sediments of the Gulf of California. *Microfaleontology*, 7, 1-26.
- CHINZEL, K., 1977: Neogene molluscan faunas of Japan: A paleoecological and paleobiogeographical synopsis. In SAITO, T. and UJIE, H. (Eds.), *Proc. 1st Internat. Congr. Pacific Neogene Stratigr., Tokyo, 1976*, 327-330, Kaiyo Shuppan, Tokyo.
- GUBER, A. L. and OHMOTO, H., 1978: Deep sea environment of Kuroko formation as indicated by the benthic foraminifera from the Hokuroku district, Japan. *Mining Geology*, 28, 245-255.
- 橋本忠三, 1974MS: 河辺郡鶴養地域の地質, 鶴養泥岩を中心として. 秋田大・鉾山・鉾山地質教室卒論.
- 本座栄一, 1979: 日本海の堆積層・構造およびその拡大機構. 研究連絡誌「日本海」, no. 10, 23-45.
- 森岡一男, 1972: 日本海の生成期について. 石油技協, 37, 233-244.
- 井上寛生・猪間明俊・服部昌樹, 1979: 東北裏日本大陸棚の基盤構造. 研究連絡誌「日本海」, no. 10, 10-22.
- INGLE, J. C., Jr., 1975a: Pleistocene and Pliocene foraminifera from the Sea of Japan, Leg 31, Deep Sea Drilling Project. In KARIG, D. E., INGLE, J. C., Jr., et al., *Initial Rept. DSDP*, 31, 693-701, U. S. Government Printing Office, Washington.
- , 1975b: Summary of late Paleogene-Neogene insular stratigraphy, paleobathymetry, and correlations, Philippine Sea and Sea of Japan region. In

- KARIG D. E., INGLE, J. C., Jr., *et al.*, *Initial Rept., DSDP*, 31, 837-855.
- 粕野義夫, 1975: 日本海の謎. 189p., 築地書館, 東京.
- 編, 1979: 日本海底に関する地学文献. 研究連絡誌「日本海」, no. 10, 195-237.
- 北村 信, 1979: 後期白亜紀以降の地殻変動—(緑海の成因に関連して)—. 研究連絡誌「日本海」, no. 10, 103-110.
- KITAZATO, H., 1979: Marine paleobathymetry and paleotopography of the Hokuroku district during the time of the Kuroko deposition, based on foraminiferal assemblages. *Mining Geol.*, 29, 207-216.
- 小泉 格, 1977: 深海堆植物と日本海の歴史—氷期に日本海は淡水化したか—. 科学, 47, 45-51.
- , 1979: 日本海の地史—堆植物と微化石から—. 研究連絡誌「日本海」, no. 10, 69-90.
- 紺田 功・石田志朗, 1980: 石川県珠洲市鶴飼地区のボーリングコア中の石灰質微化石(その2)—底棲有孔虫群集—. 日本古生物学会第126回例会(富山)講演.
- LUDWIG, W. J., MURAUCHI, S. and HOUTZ, R. E., 1975: Sediments and structure of the Japan Sea. *Geol. Soc. America Bull.*, 86, 651-664.
- 米谷盛寿郎, 1975: 東北日本油田地域における上部新生界の浮遊性有孔虫化石層位学的研究. 石油資源開発, 技研特報, no. 35, 1-97.
- 的場保望, 1977: 秋田油田地域の有孔虫化石による生層序の現状. 総研「太平洋側と日本海側の新第三系の対比と編年」, 研究連絡誌, no. 3, 北日本の新第三系の対比と編年, 35-40.
- , 1978: 底棲および浮遊性有孔虫からみた日本海の古環境の変遷. 海洋科学, 10, 269-277.
- MATSUNAGA, T., 1963: Benthonic foraminifera from the oil fields of northern Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, 2nd Ser. (Geol.), 35, 67-122.
- MINATO, M., GORAI, M., and HUNAHASHI, M. (Eds.), 1965: The geologic developments of the Japanese Islands. 442p., 30 pls., Tsukiji Shokan, Tokyo.
- 村内必典, 1972: 人工地震探査による日本海の地殻構造. 科学, 42, 367-375.
- 岡本金一, 1976MS: 出羽丘陵北東部東山利町の地質と古生物について. 秋田大・釜山・釜山地質教室卒論.
- 奥田義久, 1979: 地震探査からみた日本海海底. 研究連絡誌「日本海」, no. 10, 3-9.
- SAITO, T., 1963: Miocene planktonic foraminifera from Honshu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, 2nd Ser. (Geol.), 35, 123-209.
- and MATYA, S., 1973: Planktonic foraminifera of the Nishikurosawa Formation, northeast Honshu, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N.S., no. 91, 113-125.
- 佐野尚文, 1976MS: 由利郡大内町上川大内附近の地質. 秋田大・釜山・釜山地質教室卒論.
- 佐藤貞子, 1970MS: 男鹿半島含油第三系化石有孔虫の層位学的研究. 秋田大・釜山・釜山地質教室修論.
- 佐藤秀樹, 1973MS: 大曲西南方地域の地質. 秋田大・釜山・釜山地質教室卒論.
- 鈴木宇耕, 1979: 東北裏日本海域の石油地質. 石油技協, 44, 291-307.

- 高山俊昭・小泉 格・米谷盛寿郎, 1979: 能登半島北部—珠洲市鶴飼川地域—。総研「太平洋側と日本海側の新第三系の対比と編年」, 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料, 95-96.
- TAKAYASU, T. and MATOBA, Y. (Eds.), 1976: Oga Peninsula, *Guidebook for excursion 1. 1st Internat. Congr. Pacific Neogene Stratigr.*, Tokyo, 78p.
- 滝沢三郎, 1973MS: 大森町北方における西黒沢層相当層と女川層相当層の境界について。秋田大・鉱山・鉱山地質教室卒論。
- TANAI, T., 1967: Tertiary floral changes of Japan. *Jubilee Pub. Commem. Prof. SASA 60th Birthday*, 317-334.
- 谷村好洋, 1979: 富山県八尾地域(2)。総研「太平洋側と日本海側の新第三系の対比と編年」, 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料, 83-84.
- 氏家 宏, 1975: 日本海の地史的変遷—堆積物は語る—。自然科学と博物館, 42, 55-66.
- , 1979: 日本海の地質に関する2, 3のデータと仮説。研究連絡誌「日本海」, no. 10, 56-68.
- ・市倉賢樹, 1977: 第四紀における日本海の変遷。海洋科学, 9, 316-322.

》 予 告 《

日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料〔続編〕

—1981年4月刊行予定—

—予約申込受付中—

<内 容>

- ◆ 1979年以降の新資料24地域，補助資料15地域
- ◆ 日本新第三系古地磁気層序一覽
- ◆ 1979年以降の放射年代測定資料，K-Ar 法壊変定数改正のコメント
- ◆ 日本新第三系の対比・編年表
- ◆ A4版，約 100 頁

希望される方は下記へお申込み下さい(実費頒布の予定)

〒422 静岡市大谷836 静岡大学理学部地球科学教室内

IGCP-114 国内ワーキンググループ事務局

Tel. 0542-37-1111 (内線585)

## 珪藻群からみた

### 日本における初—中期中新世の海洋古環境\*

小 泉 格\*\*

#### 1. ま え が き

この小論は、日本古生物学会第126回例会でのシンポジウム、『新第三紀における日本の海洋生物地理—中新世を中心として—』において発表したものであるが、標題のもとに新たに研究した結果ではなく、生層序を目的として得てきた資料を転用したものであるので、改めて検討することが望まれる。

深海掘削計画(DSDP)コアにおける有孔虫の殻による酸素同位体比にもとづく海水温の変動曲線によれば、初期中新世終りと中期中新世初めに海水温の上昇が認められるが、後者ではいったん上昇した後、後期中新世まで再び低下が続いている。このことは、中期中新世に南極氷床が急速に増大して、最終的には海水面にまで達したことを反映している。

一方、低—中緯度域の海洋生物は中期中新世初めに著しく温暖な気候と高い多様性を示している。その後、北太平洋の中—高緯度域や亜南極海には珪質堆積物が初めて出現し、パラテチス海の家盆では蒸発岩が形成されている。このような状況の時期に、日本の古海洋環境はどうだったのであろうか。

#### 2. 下—中部中新統の層序

##### (1) 下—中部中新統の境界

BANDY (1966) が下—中部中新統の境界として、浮遊性有孔虫の *Praeorbulina* から *Orbulina* への進化系列 (*Orbulina* 基準面, BLOW の N. 8 帯と N. 9 帯の境界) を認めて以来、これが広く使用されている(例, DSDP など)。有孔虫帯と放射年代との対応によって、この境界は約15 Ma であるとされてきた(例, IKEBE *et al.*, 1972; BERGGREN and VAN COUVERING, 1974 など)\*\*。古地磁気層序との関連は、BURCKLE (1978) によって珪藻を使ってなされた。すなわち、インド洋の DSDP 77 地点では *Orbulina* 基準面から珪藻の *Annelis californicus* と共に海底下215 m のコアで見つかっている。この珪藻種の生存期間は東赤道太平洋域で古地磁気層序のエポック

\* Paleoceanography of Early-Middle Miocene in Japan by means of diatom fossils

\*\* Itaru KOZUMI 大阪大学教養部地学教室

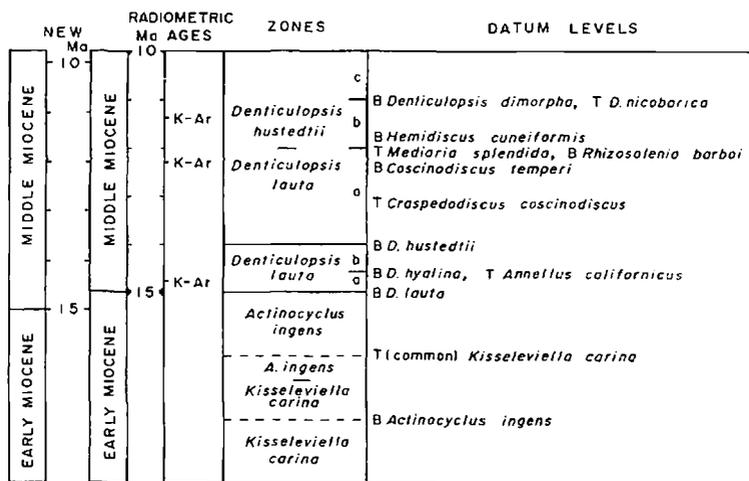
\*\*\* 1976年に、IUGS Subcommission on Geochronology は年代測定に用いる放射性同位体の新しい衰変定数を定め、それらに統一して使用するよう勧告した(STEIGER and JAGER, 1977)。小論の図には、 $\lambda e = 0.584 \times 10^{-12}$ /年を使用した(柴田, 1981)新しい定数による年代(Ma)および時代区分をも併記した。

ク16からエポック15の下部までである(OPDYKE *et al.*, 1974)ので、*Orbulina* 基準面は古地磁気層序のエポック16と15の境界に置くことができよう(第9図参照)。

### (2) 下中部中新統の珪藻層序

第1図は、日本の陸上での地質断面と北太平洋域での DSDP コアでみられた下中部中新統の珪藻群から組立てた珪藻層序を示すが、まだいくつかの問題点が残っている。下部中新統の部分では、珪藻基準面と年代との対応が十分についていないし、中部中新統でも放射年代との対応がグアダルーベ島(メキシコ)沖のモホール試掘コアでのそれを含まれずか3点でしかついていない。基準面の年代を知る手がかりとして、放射年代や古地磁気編年の蓄積を心がける必要がある。一方、放射年代を測定・提供する側においては、広い範囲におよぶ対比に有効な微化石層序の枠組みや年代層序区分における標準層序が海成層で定義されていることを考慮して、放射年代をこれらと対応させることによって、点から面へと広げることを心掛ける必要がある。

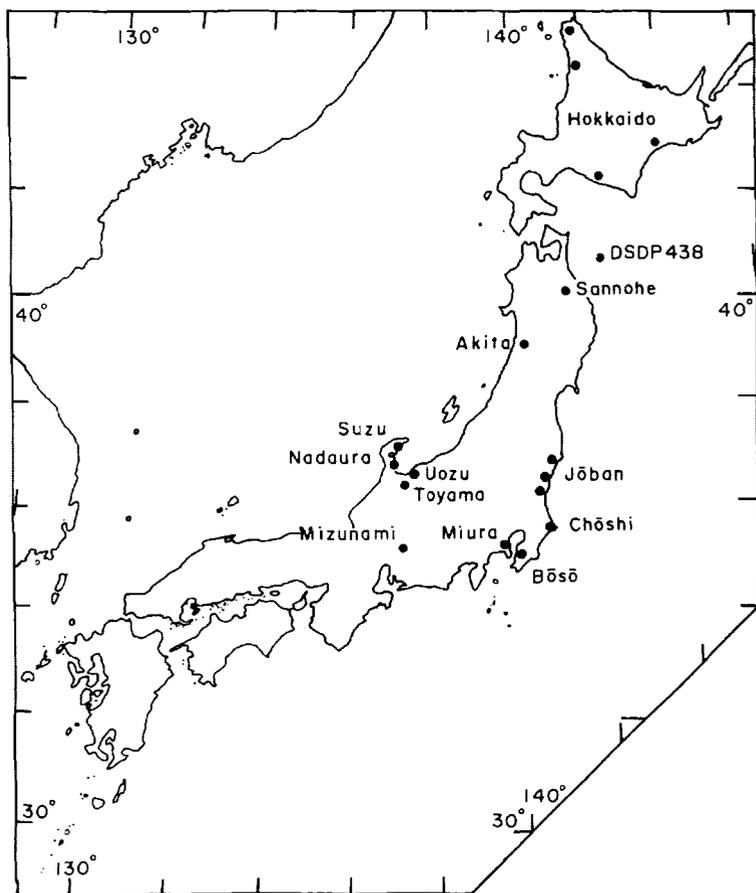
第2図は、珪藻層序によって、下中部中新統が見つかった地域を、第3図はそれらの層序分布を示す。これらのうち、三浦と房総地域の層序は炭酸塩質同塊試料にもとづいており(沢村, 1977)、八戸沖は DSDP による海底掘削試料(438地点)である(BARRON, 1980)。



第1図 北太平洋域における下中部中新統の珪藻層序

T: 絶滅, B: 出現

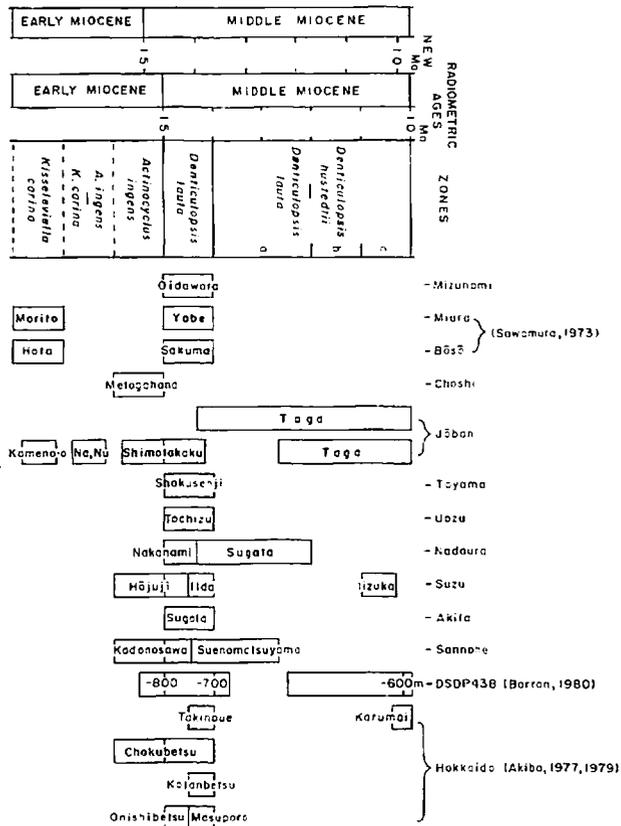
下部中新統における珪藻帯区分は試験的なものである。各帯の年代はまだ明確でないが、沢村(1977)によれば、*Kisseleviella carina* 帯に属する葉山層群森戸層の試料は同層の模式地で採取されており、KURIHARA(1971)が同層から浮遊性有孔虫の *Catapsydrax dissimilis* や *Globigerinatella insueta* などを見出した近くである。これら2種の共存から、森戸層は浮遊性有孔虫帯区分の *Catapsydrax stainforthi* 帯(BLOWのN.6帯; SAITO(1977)によれば、18.6-18.0Ma)に属すると推定される。一方、保田層群の試料は漸新世型の貝化石を含有する新しくみつかった団塊で、



第2図 珪藻層序による下-中部中新統の分布地域

HATAI and KOIKE (1957) が *Portlandia watasei*, *Periploma beshoense* などの漸新世貝化石を報告した産地と同層準である(沢村, 1977). しかし保田層群に含まれる底棲有孔虫群集は葉山層群最下部の森戸層のそれに類似していて、両者は対比され得る(KURIHARA, 1971).

次いで、常磐炭田地域の湯長谷層群亀ノ尾層が *K. carina* 帯に属する。この地域では、日本の下部中新統最上部 (16-15 Ma) に産出層準の限られる *Vicarya* 属 (土, 1979) が磯原地区の網平層(湯長谷層群最下部)と上遠地区の中山層(白土層群)の上下2層準から産出し、中間に亀ノ尾層を含む厚い海成層(湯長谷層群)をはさ



第3図 珪藻層序による下-中部中新統の層序分布  
Na: Nakayama, Nu: Numanouchi

んでいる (KAMADA, 1962; 鎌田, 1972)。従って、ここでは *K. carina* 帯がおよそ 16-15 Ma ということになり、前述の三浦・房総地域での結果と一致しない。常磐地域で *Vicarya* 属が 2 層準から産出することの是非については、すでに述べられている (後藤, 1971; IKEBE *et al.*, 1972; 増田, 1973) が、層序 (地質図) の再検討や *Vicarya* 属の分類を再吟味する必要があるのではなからうか。

*Actinocyclus ingens* 帯は BARRON (1980) によって八戸沖の DSDP 438 地点で提唱された珪藻帯であるが、これと同じ層準で秋葉 (1977) は *Denticulopsis kanayae* 帯をすでに提唱している。最近の検討 (KOIZUMI, in preparation) によれば、*D. kanayae* は *D. punctata* と同種であると判断されるので、混乱をさけるために前者に従っている。

中部中新統の最下部を占める *D. lauta* 帯は、*D. hyalina* の出現あるいは *A. californicus* の消滅によって、2 亜帯に細分できることがわかってきた (BARRON, 1980; 第 1 図) が、ここでは従来の資料を再検討していないので、細分せず一括してある (第 3 図)。この帯では、*D. lauta* s. s. とその先祖型とみられる *D. praelauta* (土, 1979) との関係をつける必要がある。

中部中新統の *D. lauta*-*D. hustedii* 帯に属する多賀層群は鮎川-川尻地区の楯形層 (江口・鈴木, 1953; 須貝ら, 1954) 下部、高萩地区の下手綱層 (MITSUI *et al.*, 1973)、および勿来地区の大津層 (MITSUI *et al.*, 1973) 下部などを一括したものである (KOIZUMI *et al.*, 1980)。

### 3. 初-中期中新世の海洋古環境

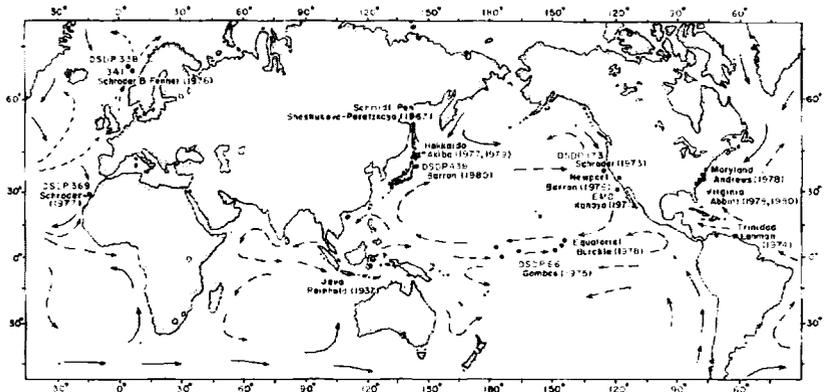
#### (1) 解析のための基礎資料

初-中期中新世の珪藻群を構成している大部分の種は絶滅種であるので、現生種の地理的分布にもとづいて海洋古環境を復元することはできない。そこで、中期中新世初め (*D. lauta* 帯, 15-14 Ma) における全世界の海流系が現在のそれとあまり変らなかったと仮定することによって、*D. lauta* 帯およびそれと同じ層準の珪藻群を産出した諸地点 (第 4 図) を暖流系中のみ位置する熱帯域、寒流系中のみ位置する亜極帯域、および暖流系と寒流系が混合する漸移帯域の 3 区域に区分した後、亜極帯域に固有な寒冷種 (9 種) と熱帯域に固有な温暖種 (12 種) を選びだした (第 5 図)。従って、それらの固有種は亜極帯域と熱帯域の両域に、同時には存在しないわけであるが、熱帯域の 2 地点で産出し、かつ亜極帯域の南限に位置する八戸沖にも産出する *D. nicobarica* と *D. punctata* の 2 種のみは、それらの層序・地理的分布を考慮して温暖種とした。

亜極帯域における資料がきわめて少ないので、今後それを蓄積しなければならない。また、REINHOLD (1937) によるジャバ島の資料は古いので、再検討する必要がある。

#### (2) 海生珪藻群による海洋古環境の解析

以上のようにして得た基礎資料にもとづいて、日本における中部中新統最下部中



第4図 中期中新世初め (*Denticulopsis lauta* 帯およびそれと同一層準, 15-16Ma) の珪藻群を産出した主な地点と現海流系との関係。黒線の矢印は寒流を、破線の矢印は暖流を示す

の珪藻群を検討した。第6図にみるように、それらにおいては寒冷種が漸移種(漸移帯域にみられる珪藻種)よりやや優勢な群集に温暖種がつけ加わっている様相が読みとれる。このことは、珪質堆積物の形成される場が、一般に、深層から上昇してくる海水が栄養塩類を表層に供給する湧昇域一従って、そこでの表層水は寒冷となる一であることによるのかもしれないが、このことを実証するためには堆積学的・地球化学的な検討をも行う必要があるので、ここでは以上のことを指摘するにとどめる。

第6図で注意すべきことは、層準のより下位 (*D. lauta* 帯 a 亜帯) に位置する灘浦、珠洲、八戸沖地区での珪藻群中で温暖種が寒冷種より多く出現していることである。すなわち、珠洲地域(第7図)と八戸沖(第8図)において、初期中新世終りの *A. ingens* 帯で温暖種がわずか1種しか出現しておらず、漸移種の種数が寒冷種のそれより多い。中期中新世初めの *D. lauta* 帯 a 亜帯では、温暖種の産出種数が増加しており、b 亜帯では逆に寒冷種が最も優勢である。結局、初-中期中新世の境界付近(15 Ma)が最も温暖であり、その後急速に寒冷となったことがわかる。また、珠洲地域と八戸沖とは、前者の方がずっと温暖である。

これとは別に、沢村(1977)は *Annelus californicus*, *Coscinodiscus lewisianus*, および *Rhaphidodiscus marylandicus* の分布北限の位置が、3種に共通して、太平洋側に比べて日本海側でより北方に存在することを指摘して、有孔虫の *Myogyopsisina*, *Operculina* の分布限界が日本海側で北方に伸びているのによく調和していると述べている。このことは、初-中期中新世に黒潮の主流は日本海側にあったのではなかろうかという鎮西(1981)との関連で興味深い。

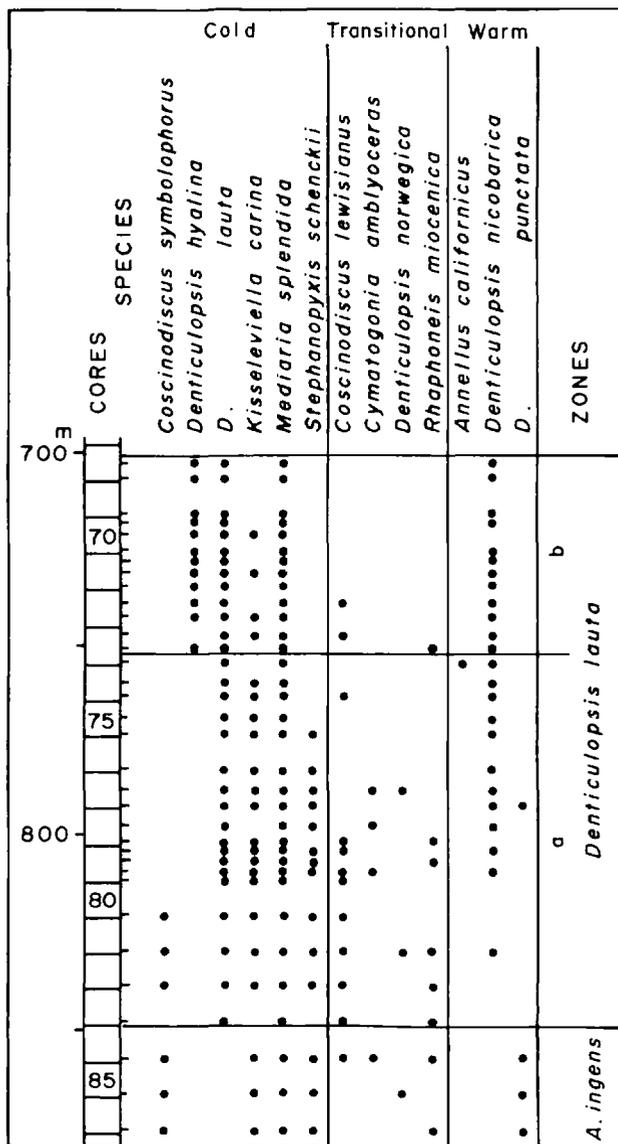
A: Subarctic B: Transitional C: Tropical  (C): Cold-water species (W): Warm-water species SPECIES	REGIONS			
	A	B	C	
	Sakhalin - Sheshukova - Poretzkaya (1967) Hokkaido - Akiba (1977, 1979) Off. Hachinohe - Barron (1980)	Off. San Francisco - Schrader (1973) Maryland - Andrews (1978) Virginia - Abbott (1978, 1980) New Port Beach - Barron (1976) Guadalupe I. - Kanaya (1971) Norway Sea - Schrader & Fenner (1976) Canarias Is. - Schrader (1977)	Equatorial Pacific - Burekta (1978)	Equatorial Pacific - Gombas (1975) Java I. - Reinhold (1937) Trinidad I. - Lohman (1974)
(C) <i>Kisseleviella carina</i>	••••			
(C) <i>Mediaria splendida</i>	••••			
(C) <i>Rhizosolenia miocenica</i>	••••			
(C) <i>Rouxia naviculoides</i>	••••			
<i>Synedra jouseana</i>	••••			
<i>Actinocyclus ingens</i>	••••			
(C) <i>Coscinodiscus symbolophorus</i>	••••			
(C) <i>Denticulopsis hyalina</i>	••••			
(C) <i>D. lauta</i>	••••			
(C) <i>Goniothecium tenue</i>	••••			
(C) <i>Rouxia californica</i>	••••			
(C) <i>Stephanopyxis schenckii</i>	••••			
(C) <i>Trochosira spinosa</i>	••••			
<i>Coscinodiscus elegans</i>	••••			
<i>C. endoi</i>	••••			
<i>C. lewisianus</i>	••••			
<i>C. yabei</i> : group	••••			
<i>Hemiaulus polymorphus</i>	••••			
<i>Rhaphoneis miocenica</i>	••••			
<i>Stephanogonia hanzawai</i>	••••			
<i>Triceratium condecorum</i>	••••			
<i>Cymatogonia amblyoceras</i>	••••			
(W) <i>Denticulopsis nicobarica</i>	••••			
<i>D. norwegica</i>	••••			
(W) <i>D. punctata</i>	••••			
(W) <i>Bruniopsis mirabilis</i>	••••			
<i>Denticulopsis hustedtii</i>	••••			
<i>Macrora stella</i>	••••			
<i>Rouxia diploneides</i>	••••			
<i>Delphineis ovata</i>	••••			
<i>D. penelliptica</i>	••••			
(W) <i>Rhaphidodiscus marylandica</i>	••••			
<i>Sceptroneis caduceo</i>	••••			
(W) <i>Annellus californicus</i>	••••			
(W) <i>Craspedodiscus coscinodiscus</i>	••••			
<i>Rouxia peragalli</i>	••••			
(W) <i>Cestodiscus peplum</i>	••••			
(W) <i>C. pulchellus</i>	••••			
(W) <i>C. ovalis</i>	••••			

第5図 中期中新世初期における主な海生珪藻種の(古)地理的分布, およびそれにもとづく寒冷種と温暖種の選定  
 黒丸は産出を示す

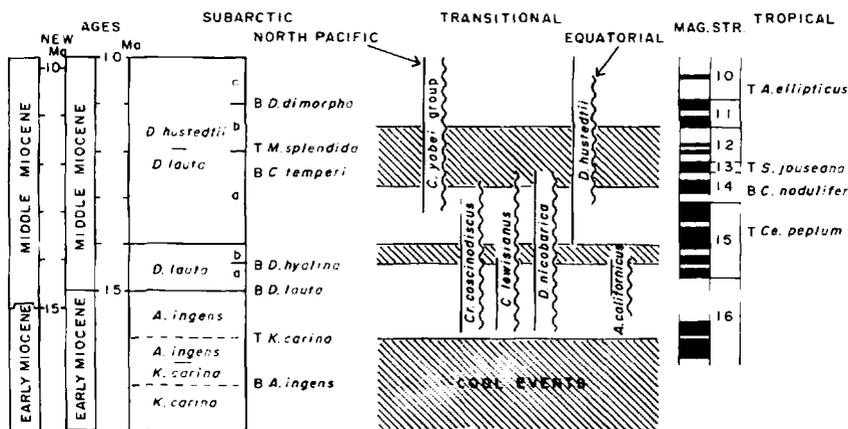
	REGIONS	
	<p>Oidawara F.—Mizumami                      Yabe F.—Miura                      Nakaohara F.—Bōsō                      Taga G. } Uōban                      Shimotakaku F. }                      Shakusenji F.—Toyama                      Tochizu F.—Uozu                      Nakanami &amp; Sugata F.—Nadaura                      Hōjuji &amp; Iida F.—Suzu                      Sugata F.—Akita                      Kadonosawa &amp; Suenomatsuyama F.                      DSDP 438 — Sannohe                      — Hokkaido</p>	
	SPECIES	
Cold	<i>Coscinodiscus endoi</i>	• • • • • • • • • •
	<i>C. symbolophorus</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Denticulopsis hyalina</i>	• • • • • • • • • •
	<i>D. lauta</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Goniothecium tenue</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Kisseleviella carina</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Mediaria splendida</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Trochosira spinosa</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Rhizosolenia miocenica</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Rouxia californica</i>	• • • • • • • • • •
	<i>R. naviculoides</i>	• • • • • • • • • •
<i>Stephanopyxis schenckii</i>	• • • • • • • • • •	
Transitional	<i>Coscinodiscus lewisianus</i>	• • • • • • • • • •
	<i>C. yabei</i> group	• • • • • • • • • •
	<i>Cymatogonia amblyoceras</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Denticulopsis norwegica</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Hemiaulus polymorphous</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Macrora stella</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Rhaphoneis miocenica</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Sceptroneis caducea</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Stephanogonia hanzawae</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Triceratium condecorum</i>	• • • • • • • • • •
<i>Trochosira spinosa</i>	• • • • • • • • • •	
Warm	<i>Anellus californicus</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Craspedodiscus coscinodiscus</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Denticulopsis nicobarica</i>	• • • • • • • • • •
	<i>D. punctata</i>	• • • • • • • • • •
	<i>Rhaphidodiscus marylandicus</i>	• • • • • • • • • •

第6図 日本における中期中新世初めでの海生珪藻種の(古)気候的分布  
 黒丸は産出を示す





第8図 八戸沖, DSDP 438 地点における初・中期中新世での海生珪藻種の層序的・(古)気候的分布  
黒丸は産出を示す



第9図 北太平洋域における初-中期中新世での主要寒冷事件(期)と珪藻事件(基準面)との関連  
 北太平洋域の珪藻帯区分と珪藻基準面は小泉(KOIZUMI, 1978; 小泉, 1980)に、赤道域の珪藻基準面はBURCKLE(1978)による

#### 4. 珪藻事件と海洋古環境

前述のように、気候が悪化する(寒冷化気候)中期中新世初め(14.4-14.0 Ma)において、北太平洋域では温暖種の *A. californicus* が消滅するのと交替するように寒冷種の *D. hustedtii* と漸移種の *C. yabei* グループに属する種が出現している(第9図)。

太平洋(SAVIN *et al.*, 1975), 西赤道太平洋(SAITO, 1977), 亜南極(SHACKLETON and KENNET, 1975)の DSDP コアにおける有孔虫殻の酸素同位体比の変動曲線は、極地域における氷床の発達と海水温の変動を知るための有力な資料である。それらによれば、初期中新世終りと中期中新世初めに海水温の著しい上昇が認められる。中期中新世初めにおいては、その後2-3 Maのごく短い期間内に、今度は海水温の急激な低下があり、後期中新世まで続く。このことは、中期中新世に南極氷床が急速に増大して、最終的には海水面にまで達したことを意味している。

KELLER(1980)は、北太平洋の中緯度域における中-後期中新世の海水温変動をこれらの酸素同位体比、浮遊性有孔虫群の種組成、寒冷な底層水による有孔虫殻の溶解などから解析して、浮遊性有孔虫の基準面と海洋古環境とが密接に関連していることを指摘している。

海生珪藻群においても、第9図にみられるように、主な珪藻事件（基準面）が世界的な気候変動と一致している。初期中新世終りにおける温暖化と同時に出現した温暖種の *Cr. coscinodiscus*, *C. lewisianus*, *D. nicobarica* などは、中期中新世初めでの寒冷エピソード（短期間）を生きぬいたが、中頃の寒冷期（12.5–11.5 Ma）に低–中緯度域でいっせいに消滅している。*A. californicus* は、気候（海水温）変動に非常に敏感であったらしく、環境が最適となった初期中新世終りに低緯度域で出現し、14.2 Ma 付近での小寒冷期に消滅している。このように、寒冷気候の時期を境にして、新旧珪藻群の交替が生じていて、特に寒冷化が進む中期中新世中頃で著しい。

#### 引用文献

- ABBOTT, W. H., 1978: Correlation and zonation of Miocene strata along the Atlantic Margin of North America using diatoms and silicoflagellates. *Mar. Micropaleontol.*, 3, 15-34.
- ABBOTT, W. H., 1980: Diatoms and stratigraphically significant silicoflagellates from the Atlantic Margin Coring Project and other Atlantic Margin sites. *Micropaleontology*, 26 (1), 49-80.
- 秋葉文雄, 1977: *Denticula kanayae* n. sp. と *Denticula kanayae* Zone の珪藻生層位学的意義. 石油技研所報, 20 (3/4), 126-146.
- 秋葉文雄, 1979: *Denticula dimorpha* とその類縁種の形態, および新第三系珪藻化石層序区分. 石油技研所報, 22(3), 148-189.
- ANDREWS, G. W., 1978: Marine diatom sequence in Miocene strata of the Chesapeake Bay region, Maryland. *Micropaleontology*, 24 (4), 371-406.
- BANDY, O. L., 1966: Restrictions of the "Orbulina" datum. *Micropaleontology*, 12(1), 79-86.
- BARRON, J. A., 1976: Revised Miocene and Pliocene diatom biostratigraphy of Upper Newport Bay, Newport Beach, California. *Mar. Micropaleontol.*, 1, 27-63.
- BARRON, J. A., 1980: Lower Miocene to Quaternary diatom biostratigraphy of Leg 57, off northeastern Japan, Deep Sea Drilling Project. In: Scientific Party, *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, 56/57, 641-685, U. S. Govt. Printing Office, Washington D. C.
- BERGGREN, W. A. and VAN COUVERING, J., 1974: The Late Neogene. *palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 16(1/2), 1-216.
- BURCKLE, L. H., 1978: Early Miocene to Pliocene diatom datum levels for the equatorial Pacific. *Geol. Soc. Indonesia Proc., IGCP Project 114 Meetings, Indonesia, 1977, Geol. Res. Devel. Cent., Spec. Publ.*, 1, 25-44.
- 鎮西清高, 1981: 底生貝化石群からみた中新世における日本列島の海洋生物地理. 化石, 30, 7-15.
- 江口元起・鈴木舜一, 1953: 常磐炭田における炭層堆積状態の研究 (その3), 常磐炭田南端部茨城県小木津附近の地質構造. 岩鉱誌, 37(2), 67-75.

- GOMBOS, A. M., JR., 1975: Fossil diatoms from Leg 7, Deep Sea Drilling Project. *Micropaleontology*, 21(3), 306-333.
- 後藤仁敏, 1971: *Vicarya* および *Vicaryella* の日本における時空的分布. 地球科学, 25(6), 258-267.
- HATAI, K. and KOIKE, K., 1957: On some fossil mollusca from Chiba Prefecture. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, 28, 77-90.
- IKEBE, N., TAKAYANAGI, Y., CHIJI, M. and CHINZEI, K., 1972: Neogene biostratigraphy and radiometric time scale of Japan - an attempt at intercontinental correlation. *Pacific Geology*, 4, 39-78.
- KAMADA, Y., 1962: Tertiary marine mollusca from the Joban coal-field, Japan. *Palaeont. Soc. Japan, Special Paper*, no. 8, 1-187.
- 鎌田泰彦, 1972: 常磐炭田における 棚平層の設立と 滝夾炭層の層位的位置. 岩井淳一教授記念論文集, 389-402, 東北大, 理・地質学古生物学教室.
- KANAYA, T., 1971: Some aspect of pre-Quaternary diatoms in the oceans. In : FUNNELL, B. M. and RIEDEL, W. R., Eds., *The micropalaeontology of oceans*, 545-564, London, Cambridge Univ. Press.
- KELLER, G., 1980: Middle to late Miocene planktonic foraminiferal datum levels and paleoceanography of the north and southeastern Pacific Ocean. *Mar. Micropaleontol.*, 5, 249-281.
- 小泉 格, 1980: 海底と陸上を総括した微化石層位の1例. 地球, 1(3), 226-229.
- KOIZUMI, I., 1977: Diatom biostratigraphy in the North Pacific region. *Proceedings of the First International Congress on Pacific Neogene Stratigraphy*, 235-253, Kaiyo Shuppan, Tokyo.
- KOIZUMI, I., in preparation: Diatoms from Choshi district, central Japan.
- KOIZUMI, I., BARRON, J. A. and HARPER, H. E., JR., 1980: Diatom correlation of Legs 56 and 57 with onshore sequences in Japan. In : Scientific Party, *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, 56/57*, 687-693, U. S. Govt. Printing Office, Washington, D. C.
- KURIHARA, K., 1971: Foraminifera from the Hayama Group, Miura Peninsula. *Trans. Paleont. Soc. Japan*, N. S., 83, 131-142.
- LOHMAN, K. E., 1974: Lower middle Miocene diatoms from Trinidad. *Verhandl. Naturf. Ges. Basel*, 84, 326-360.
- 増田孝一郎, 1973: 日本新第三系の貝類化石層序. 地質学論集, no. 8, 107-120.
- MITSU, S., OUCHI, K., ENDO, S. and HASEGAWA, Y., 1973: Stratigraphy and geological age of the Tago Group in the Joban coal-field of Fukushima and Ibaraki Prefectures. *Res. Rep. Kochi Univ.*, 22(4), 103-124.
- OPDYKE, N. D., BURCKLE, L. H. and TODD, A., 1974: The extension of the magnetic time scale in sediments of the Central Pacific Ocean. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 22, 300-306.
- REINHOLD, T., 1937: Fossil diatoms of the Neogene and their zonal distribution. *Verhandel. Geol. - Mijn- bou. Genoot. Nederland Kol., Verh., Geol. Ser.*, dl. 12, 43-133.
- SAITO, T., 1977: Late Cenozoic planktonic foraminiferal datum levels. *Proceedings of*

- the First International Congress on Pacific Neogene Stratigraphy*, 61-80, Kaiyo Shuppan, Tokyo.
- SAVIN, S. M., DOUGLAS, R. D. and STEHLI, F. G., 1975: Tertiary marine paleotemperatures. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, **86** (ii), 1489-1510.
- 沢村孝之助, 1977: 三浦・房総両半島中新統の化石珪藻による対比. 地調月報, **24**(7), 327-338.
- SCHRADER, H. J., 1973: Cenozoic diatoms from the northeast Pacific. Leg 18. In : KULM, L. D., VON HUENE, R., *et al.*, *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, **18**, 673-797, U. S. Govt. Printing Office, Washington, D. C.
- SCHRADER, H. J., 1977: Diatoms in DSDP Leg 41 Sites. In : LANCELOT, Y., SEIBOLD, E., *et al.*, *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, **41**, 791-812, U. S. Govt. Printing Office, Washington, D. C.
- SCHRADER, H. J. and FENNER, J., 1976: Norwegian diatom biostratigraphy and taxonomy. In : TALWANI, M., UDINTSEV, G., *et al.*, *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, **38**, 921-1098, U. S. Govt. Printing Office, Washington, D. C.
- SHACKLETON, N. J. and KENNETT, J. P., 1975: Paleotemperature history of the Cenozoic and the initiation of Antarctic glaciation. In : KENNETT, J. P. *et al.*, *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, **29**, 743-755, U. S. Govt. Printing Office, Washington, D. C.
- SHESHUKOVA-POREZKAYA, V. S., 1967: *Neogene marine diatoms of Sakhalin and Kamtschatka*. 1-327. Univ. of Leningrad Press, Leningrad.
- 柴田 賢, 1981: K-Ar 年代測定における壊変定数と測定誤差について. 土 隆一(編), 日本の新第三系の生層序および年代層序に関する基本資料(続編), 55-56, IGCP-114, 国内ワーキンググループ.
- STEIGER, R. H. and JÄGER, E., 1977: Subcommittee on Geochronology: Convention on the use of decay constants in geo-and cosmo-chronology. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **36**, 359-362.
- 須貝貫二ほか, 1957: 日本炭田図-1. 常磐炭田地質図ならびに説明書. 地質調査所, 1-143.
- 土 隆一(編), 1979: 日本の新第三系の生層序及び年代層序に関する基本資料. IGCP-114, 国内ワーキンググループ, 1-156.

# 日本の中新世礁性石灰岩\*

小西 健 二\*\*

## 1. Coral-algal 相の女神石灰岩層

現在の太平洋に分布する浅海炭酸塩堆積物は、その生物相から、低緯度（北緯または南緯 23°以下）を特徴づける“Coral-algal”相と、中緯度以北の“Bryozoan-algal”相に二大別できる (SCHLANGER & KONISHI, 1966 ; 1975). 両相の境はオセアニア・オーストラリアのグローバルな気候変動に対応して、南に北にと、移動を繰返したが、北緯 24°より 46°の間、南北 2500 km にわたる本州・琉球弧には、この移動の記録が保存されている。

オセアニアの Coral-algal 相の北限は、北緯 34°40' 付近の静岡県相良地区の女神石灰岩層であり、上述の、現在の境界より、遙か北にある。Coral-algal 相と、Bryozoan-algal 相と名付けた“Algal”とは、紅藻無節サンゴを意味し、主要な造岩生物である。この石灰藻の果す浅海炭酸塩堆積作用には、緯度による差がみとめられない。一方、石灰藻でも緑藻 *Halimeda* サボテングサは、白亜紀以来、低緯度の珊瑚礁堆積層の造岩生物として重要な役割を演じ、その産出は、造礁サンゴの傾向と一致する (小西, 1978 ; MCKENZIE *et al.*, 1980 の Fig. 13 参照)。女神石灰岩層には、現生珊瑚礁とほとんど同じような堆積層が発達するが、なかでも、サボテングサの密集する礁原～礁湖堆積相は特徴的である。

女神石灰岩の年代は、従来“Burdigalian” (N. 7) とされている。“中新世前期”における Coral-algal 相の中緯度への拡大、つまり温暖化は、同相石灰岩の広域にわたる発達と、それが石油貯留岩層として注目されはじめたことと相俟って、近年世界各地で認められるようになった。もちろん別の研究方法、たとえば、陸生植物相の変遷 (TANAI & HUZIOKA, 1967), 有孔虫殻の酸素同位体比測定 (SAVIN *et al.*, 1975) などからも明らかにされている。そして、この温暖期につづく中新世中期～後期の冷涼期は、ユースタティックな海面低下期 (南極氷床発達期) で、その記録は、北大東・エネウェタック・ミッドウェイの環礁をつくる Coral-algal 相石灰岩内の溶解不整合に、あるいは活性化した底層流循環のつくる深海侵食による深海泥内不整合 (ハイアタス) として、明瞭に読みとることが出来る。局地的ではあるが、北陸地方の無節サンゴの組成の変化にも、この間の移行が示されている (小西, 1966)。

このように、女神石灰岩層は、日本の中新世の熱帯～亜熱帯気候下の海域環境の指示者であり、相似た、極浅海環境を特徴づけるマングローブ生物相に関する研究

\* Miocene reef limestone of Japan

\*\* Kenji KONISHI 金沢大学理学部地学教室

の集約にあたり、討論の材料として、同石灰岩層につき研究結果と問題点を要約した。種々御助言を頂いた土 隆一氏に感謝する。

## 2. 女神石灰岩層の堆積相

女神山南東部と男神山での観察・採取試料の室内研究の結果に基づき、女神石灰岩層(層厚210m)は、上・中・下部層に三分、さらに中部層は、上・中・下に三分、即ち計5つのユニットに細分される(伊藤, MS)。

下部層(層厚90m)は、造礁サンゴ(*Acropora*, *Stylophora*など)の多産する灰白色塊状石灰岩(biosparite, 一部 biomicrite)で、女神山中央部を構成。部分的に角礫質かつ多孔質。不溶性残査はほとんどない。

中部層下位(層厚45m)は、緑藻サボテングサの多産する橙灰色ドロマイト質石灰岩(biomicrite)で女神山中腹に露出。女神山ではドロマイトの多い層準で、ドロマイト化はサンゴモの組織を核に進むものが多い。岩相変化に富み、角礫質や泥質の石灰岩を介在。造礁サンゴの減少に代り、サボテングサの増加が特徴的。

中部層中位(層厚15m)は、多種の有孔虫の多産する濃橙灰色泥質苦灰質石灰岩(biomicrite~biosparite)で、女神石灰岩層中、例外的に明瞭な成層構造を示す。局部的にはドロマイト質・角礫質で、不溶性残査も多い。女神石灰岩層中で化石種が最も多様にみえる層準だが、見掛け上サボテングサを欠き、有節サンゴモ(*Jania* モサスキほか)が非常に多くなる。化石種の存在比は、細かくリズミカルに変化する。*Nephrolepidina* spp. は下部層よりこの層準まで産出する。

中部層上位(層厚30m)は、大型有孔虫 *Miogyopsina* spp. が、*Homotrema rubrum* と共に多産する、橙灰色~灰白色苦灰質石灰岩(biomicrite)で、女神山岩体の最上部と男神山岩体の基部を構成する。下部は層理を示すが上部は塊状で、残査・ドロマイトとも少い。減少する無節サンゴモの代りに有節サンゴモが増加。

上部層(層厚30m)は、サボテングサの多い、濃橙灰色泥質ドロマイト質石灰岩(biomicrite, 一部 biosparite)で、男神山の主体を構成。ドロマイト質で、局部的に泥質の下位に比べ、上位は塊状の石灰岩。無節サンゴモと造礁サンゴが再び増加し、これと正の相関でサボテングサも多産する。

以上を要約すると、女神石灰岩層は、塊状無層理の biolithite を含む、造礁サンゴ・サボテングサ・サンゴモ・大型底生有孔虫の遺骸を主な構成生物とする礁性堆積物で、部分的に著しいドロマイト化作用をこうむっている biosparite 及び biomicrite からなる。問題のサボテングサは、中部層中部を除き、女神石灰岩層全体を通じ産出するが、ことに中部層下位と上部層に多産する。このサボテングサの多産で特徴づけられる SCHLANGER-KONISHI の Coral-algal 相からなるオサ紀炭酸塩岩は、日本では、この女神石灰岩層において他になく、同石灰岩堆積当時の海水温が、現在の琉球列島の南部、あるいは更に南方海域のそれに近かったことを示唆している。

### 3. 女神石灰岩層の時代論

前述の如く、女神石灰岩層は、従来の見解にしたがえば、中新世前期の N. 7 (16~17 Ma) の年代とされている。大型底生有孔虫 (*Miogypsina*, *Nephrolepidina*) の化石層序学的検討の結果である (MATSUMARU, 1977)。

しかし土 (シンポジウム席上の発言および私信) によれば、石灰岩体を含む女神と小仁田のシルト~頁岩中より、氏家と斎藤により、独立に、しかし同じく N. 8 (15~16 Ma) を示準する浮遊性有孔虫の産出が報ぜられており、女神石灰岩の年代は若くなる可能性がある。もし、そうだとすれば、シンポジウムの席上、提出された「15~16 Ma 頃の珊瑚礁堆積物が、何故みつからないのか?」という質問に対する、私の解答、「女神石灰岩層こそ、その時代のものではないか」という考えを支持してくれることになる。

### 引用文献

- 伊藤信吾, MS, 1962: 静岡県相良地方の女神石灰岩について, 金沢大・理学部地質学教室卒業論文 No. 48.
- 小西健二, 1966: 北陸地方の新生代石灰藻. 化石, 12, 19-26.
- , 1978: 藻類—主として石灰藻—, 古生物学IV (古植物学; 藤岡一男編) (朝倉書店), 68-124.
- MCKENZIE, J., BERNOULLI, D. and SCHLANGER, S. O., 1980: Shallow-water carbonate sediments from the Emperor Seamounts; their diagenesis and paleogeographic significance. *Init. Rept. D. S. D. P.*, 55, 415-455.
- MATSUMARU, K., 1977: Miocene larger foraminiferal biostratigraphy of Japan and interregional correlation in the West Pacific Province. *Proc. 1st. Intn'l. Congr. Pacific Neogene Strat. (Tokyo)*, 368-371.
- SAVIN, S. M., DOUGLAS, R. G. and STEHLI, F. G., 1975: Tertiary marine paleotemperatures. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 86, 1499-1510.
- SCHLANGER, S. O. and KONISHI, K., 1966: Contrasting bryozoan content of Pliocene to present-day carbonates from Guam, Mariana Islands and Kikai-jima, Ryukyu Islands and its regional implications. *Proc. 11th Pac. Sci. Congr. (Tokyo)*, Abstract, No. 35.
- SCHLANGER, S. O. and KONISHI, K., 1975: The geographic boundary between the coral-algal and the bryozoan-algal limestone facies; a paleo-latitude indicator. *Theme 1, Indicateurs Sédimentolog. IX<sup>me</sup> Congrès Int. de Sédim., Nice*, 187-190.
- TANAI, T. and HUIZIOKA, K., 1967: Climatic implications of Tertiary floras in Japan; Tertiary correlation and climatic changes in the Pacific. *Symp. No. 25, 11th Pacif. Sci. Congr. Proc.* 77-87.

# 熱帯性沿岸海域における地域生態系の中での

## マングローブと珊瑚礁との立地関係,

## 並びに西太平洋域の海洋生物地理\*

堀越 増興\*\*

### はじめに

“生態系”が理論的にもまた実際にもその最大限においては地球規模のものであることは疑いない。しかしそのような解析不能に近い規模の“全体生態系”は、かろうじて解析可能な程度の規模の拡がりの中に納まるような“部分生態系”に細分され、陸上でも(吉良, 1976, p. 172), また海洋でも, “地域生態系”と呼ばれる大なり小なりの“部分系”として扱うことができる(堀越, 1979a, b)。

地域生態系には、例えば2つの岬によって隣接する地形的湾入から区切られたひとつの内湾のような“自然地理学的な単位”(physiographic unit)を認めることができる(堀越, 同上)。このことは我国沿岸のような中緯度地方のみでなく、低緯度のいわゆる熱帯地方でも同様であるが、そこでは海洋生態系を構成する生物群集の種類組成が全く違うために、その景観も著しく異なることとなる。中緯度地方であれば、外洋に向って露出した岩礁底の上部浅海帯には褐藻類の群落や海中林が見られ、陸岸によって最も遮閉された湾奥の潮間帯では葦原となって陸上生態系に接続しているのが、熱帯域では前者は珊瑚礁となり、後者はマングローブ(紅樹林)となる。

先ず本論に先立ち、海洋生物地理学における熱帯と亜熱帯との生物気候帯区分の概要を述べておこう。

### 熱帯性海域と亜熱帯性海域

本邦太平洋岸の外洋水の影響下にある沿岸域では、亜熱帯区域の北限が銚子付近に見られることは既に述べたが(HORIKOSHI, 1957; 堀越, 1962, 1969), その南限は何処に置くのが良いのであろうか。九州南端と奄美大島との間に何等かの境界線が引かれ得ることは、従来多くの研究者の指摘があるが(NOMURA & HATAI, 1936; 内海, 1955, 1956; 瀬川, 1956), 筆者はこの線を亜熱帯区と熱帯区の境界として認め得るものと考えている。その理由はこの線以北の日本太平洋岸の亜熱帯域と、以南の南西諸島海域とは海産動植物相が明瞭に異なるからである。種の存否のみに着目すると、この線を越えて北上するものも多いが、群集の種類・個体数組成を数的に見

---

\* On the locations of mangrove and coral reef within a tropical, regional ecosystem, with discussions on the marine bio-climatic zones in the West Pacific

\*\* Masuoki HORIKOSHI 東京大学・海洋研究所

第1表 マングローブ植物の分類と分布 (主として WALSH (1974) により, ほかに金平(1942, p. 270-271), MACNAE (1968), Mc CONNAUGHEY (1974), 巨理(1970), 中須賀ほか (1974), 大場 (1980) を参照して作製: 南西諸島に産するものは〔〇〇以南〕として示したもののみ)

## CORNALES みずき目

## Rhizophoraceae ヒルギ科

<i>Rhizophora</i>	<i>mucronata</i> Lamk.		西太平洋, インド洋.
	<i>apiculata</i> Blume	フタバナヒルギ	西太平洋, インド東西岸.
	<i>stylosa</i> Griffith	ヤエヤマヒルギ (オオバヒルギ)	西太平洋〔沖縄本島以南〕
	<i>lamarckii</i> Montr.		西太平洋東南隅.
	<i>mangle</i> L.		大西洋東西岸, 太平洋東岸, (ハワイ移植).
	<i>harrisonii</i> Leechm.		大西洋東西岸, 太平洋東岸.
	<i>racemosa</i> F. F. W. Meyer		大西洋東西岸.
<i>Bruguiera</i>	<i>conjugata</i> (L.) Merr. (=? <i>gymnorhiza</i> Lamk.)		西太平洋〔奄美大島以南〕, インド洋.
		オヒルギ (ベニガクヒルギ)	
	<i>sexangula</i> (Lour.) Poir.		西太平洋, インド東西岸, (ハワイ移植).
	<i>cylindrica</i> (L.) Blume		西太平洋, ベンガル湾東岸.
	<i>parviflora</i> (Roxb.) W. & A.		
		コバナノベニヒルギ	西太平洋, ベンガル湾東岸.
	<i>hainesi</i> G. G. Roberts		マレー半島.
	<i>exaristata</i> Ding Hou		濠洲北岸, ニューギニア.
	<i>caryophylloides</i> Burm.		マレー半島.
<i>Ceriops</i>	<i>tagul</i> (Perri) C. B. Rob.		西太平洋, インド洋.
	<i>decandra</i> (Griffith) Ding Hou		西太平洋, インド東西岸.
	<i>candolleana</i> Arn.	コヒルギ	東南アジア.
	<i>roxburghiana</i> Arn.		東南アジア.
<i>Kandelia</i>	<i>kandel</i> (L.) Druce	メヒルギ	東南アジア〔九州南端, 種子島, 屋久島以南〕, インド東西岸.

## MYRTALES ふともも目

## Sonneratiaceae マヤブシキ科 (Lythraceae ハマザクロ科)

<i>Sonneratia</i>	<i>alba</i> J. Smith	マヤブシキ	西太平洋〔八重山以南〕, インド洋
	<i>caseolaris</i> (L.) Engler		西太平洋, インド東西岸.
	<i>ovata</i> Backer		インドネシア.
	<i>griffithii</i> Kurz.		ベンガル湾東岸.
	<i>apetala</i> Buch.-Ham.		インド東西岸.

## Myrtaceae フトモモ科

<i>Osbornia</i>	<i>octodonta</i> F. v. M.		インド・西太平洋
-----------------	---------------------------	--	----------

## Combretaceae シクンシ科

<i>Lumnitzera</i>	<i>racemosa</i> Willd.	ヒルギモドキ	西太平洋〔沖縄本島以南〕, インド東西岸.
	<i>littorea</i> (Jack.) Voigt		
		ベニバナヒルギ	西太平洋.
	<i>coecinea</i> W. & A.		マレー半島.
<i>Conocarpus</i>	<i>erectum</i> L.		大西洋東西岸, 太平洋東岸.
<i>Laguncularia</i>	<i>racemosa</i> Gaertn.		大西洋東西岸, 太平洋東岸.

## RUTALES みかん目

## Meliaceae センダン科

<i>Xylocarpus moluccense</i> (Lamk.) Roem.	西太平洋, インド東西岸, マダガスカル.
<i>granatum</i> Koenig	ホウガンヒルギ 西太平洋, ベンガル湾東岸,
<i>minor</i> Ridley	フィリッピン,
<i>parvifolium</i> Ridley	タイ,
<i>australasicum</i> Ridley	濠洲北部,
<i>gangeticum</i> Park	ベンガル湾東岸,
<i>benadivense</i> Moll	東アフリカ, マダガスカル,
<i>obovatum</i> Brume	東アフリカ,
<i>guianense</i>	南米 (ガイアナ).

## PRIMULALES さくろそう目

## Myrsinaceae ヤブコウジ科

<i>Aegiceras corniculatum</i> Blanco	インド・西太平洋.
<i>majus</i> Gaertn.	インド・西太平洋.
<i>floridum</i> Boem. et Schlter.	ニューギニア.

## Plumbaginaceae イソマツ科

<i>Aegialitis annulata</i> R.Br.	インド・西太平洋.
<i>rotundiflora</i> Roxb.	インド・西太平洋.

## BORAGINAALES むらさき目

## Avicenniaceae ヒルギダマシ科

<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh. (= <i>intermedia</i> Briff.)	ヒルギダマシ 西太平洋 (宮古以南), インド洋.
<i>officinalis</i> L.	西太平洋.
<i>alba</i> Blume	西太平洋.
<i>eucalyptifolia</i> Zipp. & Miq.	西太平洋 (除西部).
<i>lanata</i> Ridley	マレー半島.
<i>balanophora</i> Stapf & Modlenke	濠洲北東岸.
<i>bicolor</i> Standl.	太平洋東岸.
<i>tonduzii</i> Moldenke	太平洋東岸.
<i>nitida</i> (germinans?) Jacq.	大西洋西岸, 太平洋東岸.
<i>schauerana</i> Stapf.	大西洋西岸.
<i>africana</i> P. Beauv.	大西洋東岸.

## RUBIALES あかね目

## Rubiaceae アカネ科

<i>Scyphiphora hydrophyllaceae</i> Gaertn.	ミツバヒルギ インド・西太平洋.
--	------------------

## PALMALES やし目

## Palmae ヤシ科

<i>Nyssa fruticans</i> Thumb.	ニッパヤシ インド・西太平洋 (八重山以南).
-------------------------------	-------------------------

脚註) *Excoecaria agallocha* L. シマシラキ (西太平洋 [奄美大島以南] — インド), *Heritiera littoralis* (L.) Dryand. サキシマスオウノキ (東南アジア [奄美大島以南], インド) がニッパヤシ群落に随伴することあり

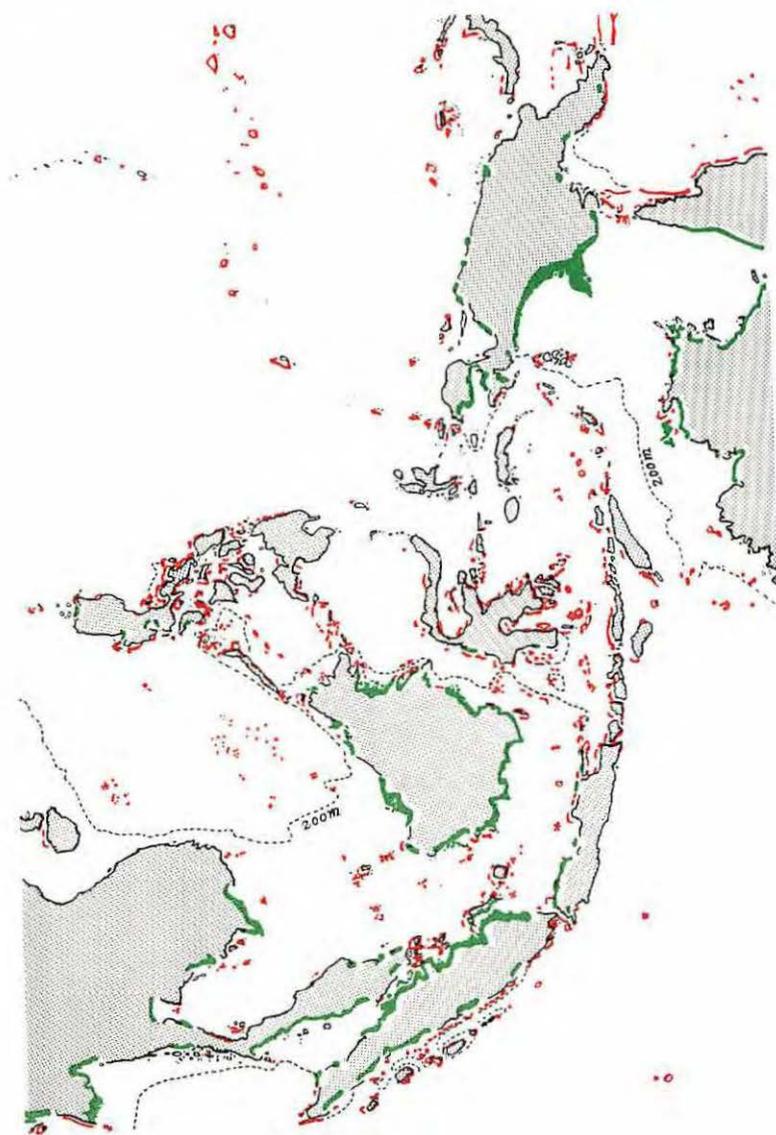
た場合には極めて顕著な相違が見られる。例えば貝類では *Cypraca annulus* ハナビラダカラや、*Engina mendicaria* ノシガイの生息密度が九州南部と奄美大島とは全く異なる(平田国雄博士談)ばかりでなく、海藻群落も *Caulerpa* イワスタ類や *Turbinaria ornata* ラッパモクの優占するものに変る(瀬川、1956, p. 126)。造礁珊瑚が珊瑚礁を形成するのもこの線以南であって、以北では礁を形成することなく単に岩盤上に群体が多数生育して珊瑚群落をなすに止まるのみである。また造礁珊瑚の属や種も、戦前には僅かな数が報告されたに過ぎなかったが、現在では属数は琉球列島で56属で、50属以上の熱帯圏内に入り(山里、1975, p. 27)、種数も八重山地方で非造礁性のもも含めると68属240種が報告されている(EGUCHI, 1975)。さらにマングローブ植物は、この線以北では天然のものではなく、九州南端の *Candaria candel* メヒルギは江戸時代の移植といわれる(中須賀ほか、1974)。奄美大島では河口部にマングローブを形成し(初島、1968)、八重山では西表島、石垣島などにかなりのマングローブの拡がりがある。以上に述べたように奄美大島から八重山にわたる南西諸島は海洋生物気候帯の上では、熱帯と認めるのが適当と考えられる。ただし台湾、フィリッピン以南の赤道域とは多少おもむきを異にするが、その詳細は後の章で述べる。

#### マングローブの動植物相

“マングローブ”(紅樹林)とは熱帯性塩沼海岸樹林の総称であるが、1種類の植物から成るものではなく、複数の科や属にわたる植物を含んでいる(第1表)。立地条件やピオトープの相違により、それぞれの種が純群落を成す場合も多く、また林内での各種分帯の配列や遷移の系列も知られている(吉良、1944, 1967; 中須賀ほか、1974; MACNAE, 1968; WALSH, 1974)。

マングローブが形成されると、微細な泥の堆積が促進されるために泥底となり、林内には特有な動物群集が見られるようになる。魚類では *Periophthalmus* spp. トビハゼ類、甲殻類では *Scylla serrata* ノコギリガザミや *Cardisoma carnifex* オオオカガニ、*Thalassina anomala* オキナワアナジャコなどが大型で顕著なものであるが、*Uca* spp. シオマネキ類は種類も多く、住分け現象も見られる(小野、1963; MACNAE, 1968; NAKASONE, 1977)。

貝類にもマングローブに特徴的なものが少ない(第2表)。これらは生活型から内生性と表生性とに大別し得るが、前者は泥土中に生息する二枚貝類(*Geloina*, *Batissa*, *Anodontia*)から成る。後者はさらに樹林中の泥土上を這廻るもの(*Cerithidea*, *Cerithideopsis*, *Clypeomorus*, *Terebralia*, *Nassarius*, *Cassidula*, *Ellobium*)と、樹幹や、支持根、呼吸根などに上ったり(*Nerita*, *Littorinopsis*, *Rizophrimurex*)、また樹木に着生したり(*Melina*, *Crassostrea*)するものとに分けられる。しかし *Cerithidea* や *Clypeomorus*, *Cassidula*などは泥土上を這廻るだけでなく、樹木の根本にも這上るのが観察されている(MACNAE, 1968, fig. 49; 西平, 1974, 1980)。 *Littorinopsis scabra* ウズラタマキビの樹上生活は良く知られているが(ABE, 1942)、その



第1図 西太平洋地域におけるマングローブ(緑色)と珊瑚礁(赤色)の分布

## 第2表 マングローブに生息する貝類 (インド・西太平洋)

[八重山, パラオ, シンガポール, ベナン島, ポート・ダーウィンにおける観察に, OYAMA, 1950; 西平, 1974, 1980; MACNAE, 1968; COLEMAN, 1975 の知見を加えて作製]

- Nerita (Ritena) undulata* Gmelin マングローブアマガイ (新称)  
 沖縄本島, 八重山, 東南アジア, インド: 根部下または周辺の岩盤・石などに生息.
- Nerita (Ritena) lineata* Gmelin イトマキアマガイ  
 台湾以南のインド西太平洋: 根部下に生息.
- Nerita (Theliostyla) planospira* Anton ヒラマキアマオブネ  
 沖縄本島, 八重山以南のインド・西太平洋: 根部に生息.
- Littorina (Littorinopsis) scabra* (Linné) ウズラタマキビ  
 奄美以南のインド・西太平洋各地: 根部から樹冠にまで上る.
- Littorina (Littorinopsis) melanostoma* (Gray) クチグロタマキビ  
 台湾以南の東南アジア, ベンガル湾: 根部下に生息.
- Littorina (Littorinopsis) carinifera* (Menke)  
 東南アジア, インド: 根部下に生息.
- Cerithidea (Cerithidea) mörchii* (A. Adams) イトカケヘナタリ  
 奄美大島, 沖縄本島, 八重山: 同上.
- Cerithidea (Cerithidea) obtusa* (Lamarck) オオヘナタリ  
 東南アジア各地: 泥土上, 時に根部下に上る.
- Cerithidea (Cerithidea) anticipata* Iredale  
 濠洲北部: 同上.
- Cerithidea (Cerithidea) decollata* (Linné)  
 東アフリカ: 同上.
- Cerithidea (Cerithideopsilla) djadjariensis* (Martin) カワアイ  
 沖縄本島, 八重山, 東南アジア各地(日本本土にも): 泥土上.
- Cerithidea (Cerithideopsilla) cingulata* (Gmelin) ヘナタリ  
 沖縄, 八重山, 東南アジア各地(日本本土にも): 泥土上.
- Cerithidea (Cerithideopsilla) alata* (Philippi)  
 東南アジア: 泥土上.
- Telescopium telescopium* (Linné) センニンガイ  
 沖縄本島, 宮古, 八重山(以上総て死殻のみ), インド・西太平洋各地: 泥土上.
- Terebralia palustris* (Linné) キバウミニナ  
 沖縄本島, 八重山, インド・西太平洋各地: 泥土上.
- Terebralia sulcata* (Born) マドモチウミニナ  
 沖縄本島(八重山になし), インド・西太平洋各地: 泥土上.
- Terebralia tenkatei* Schepman フトキバウミニナ  
 東南アジア各地: 泥土上.
- Clypeomorus patulum* (Sowerby) ミツカドカニモリ  
 沖縄, 八重山, 東南アジア各地: 泥土上, 時に根部下にも上る.
- Murex (Chicoreus [Rhizophorimurex]) capucinus* Lamarck ガンゼキモドキ [クリイロバショウ]  
 東南アジア各地: 根部下や倒木などに生息.
- Nassaricus (Tarazeuxis) mitralis* (A. Adams) ヤタテヨウバイ  
 東南アジア各地: 泥土上.
- Cassidula (Cassidula) mustelina* (Deshayes) ウラシマミミガイ  
 沖縄本島(八重山にはなし), 東南アジア各地: 泥土上, 時に根部下に上る.

- Cassidula* (*Cassidula*) *aurisfelis* (Bruguère)  
東南アジア：泥土上。
- Cassidula* (*Cassidula*) *angulifera* (Petit) ニオウノミミガイ  
濠洲北部：泥土上。
- Cassidula* (*Cassidula*) *rugata* Menke  
濠洲北部・泥土上。
- Ellobium* (*Ellobium*) *aurismidae* (Linné) ミダノミミガイ  
インド・西太平洋：泥土上。
- Ellobium* (*Ellobium*) *aurisjudae* (Linné) ユダノミミガイ  
インド・西太平洋：泥土上。
- Isognomon* (*Melina*) *ephippium* (Linné) マクガイ  
奄美大島以南のインド・西太平洋各地：根部に足絲で付着，群生。
- Enigmonia* *aenigmatica* Holten オカナミマガシワ  
東南アジア各地：根部か樹冠に上る。
- Crassostrea* (*Crassostrea*) *vitrefactu* (Sowerby) ニセマガキ  
奄美大島以南のインド・西太平洋：根部に着生。
- Crassostrea* (*Saccostrea*) *cucullata* Born カンムリガキ  
インド・西太平洋：根部に着生。
- Geloina* *expansa* (Mousson) シンナシジミ(岩川)[マングローブシジミ(波部)]  
[syn. *G. luchana* Pilsbry]  
奄美大島以南の東南アジア各地：泥土中。
- Geloina* *coaxans* (Gmelin) ヒルギシジミ(黒田)[タイワンシレナシジミ(黒田)]  
[syn. *Cyrena fissidens* Pilsbry; *C. sinuosa* Deshayes]  
奄美大島以南の東南アジア各地：泥中。
- Geloina* *erosa* (Solander) ヤエヤマシジミ(岩川)  
[syn. *G. yacymensis* Pilsbry]  
奄美大島以南の東南アジア各地：泥中。
- Batissa* *violacea* (Lamarck)  
インドネシア，濠洲東北部：泥中。
- Anodontia* *edentula* (Linné) カブラツキガイ  
奄美大島以南の東南アジア各地：泥土中。
- Anodontia* *philippiana* (Reeve) ショウゴインツキガイ  
東南アジア各地：泥土中〔上記の種とはヒオトープやや異なる？〕。

他に東南アジア沿岸では，足で這廻って樹幹や葉上に見出される二枚貝 *Enigmonia aenigmatica* オカナミマガシワのような特殊なものもある（鹿間・浜田，1966；YONGE & THOMPSON, 1976, p. 178, 268, fig. 162).

#### マングローブと珊瑚礁の地理分布

前述のようにマングローブと珊瑚礁との分布は略々軌を一にして熱帯性の生物気候帯の中に見られ，同地域に並存する場合が多い。しかし海域によっては，どちらか一方が特に顕著となると同時に片方の発達が悪く，極端な場合には全く存在しない場合も少くない。いま西太平洋地域の地図の上にそのような区域をプロットすると，それぞれに特異的な分布を示す(第1図)。マングローブはマレー半島西岸から，

スマトラ島東岸やボルネオ島、ニューギニア西南岸などに特に発達している。スマトラでの優占種は *Rh. apiculata* フタバナヒルギや *L. littorea* ベニバナヒルギというが(山本, 1941, p. 52), 前種は直径 30~40 cm, 樹高 40 m にもなり (MACNAE, 1968, p. 108, fig. 21), 海上から陸岸に向うと断崖が連っているように見えた(白鳳丸 KH-72-1 次航海船上観察)。ボルネオ東南岸でも同様な景観が観察されたが(同 KH-76-5 次航海), ここではスマトラより小規模で樹高の揃ったマングローブの背後に陸上の高木の樹冠が散在して見られた。

珊瑚礁の分布は、セレベス島、フィリピン諸島、濠洲東北岸(大堡礁)の沿岸などや、西太平洋と南支那海の大洋島などが顕著である。しかしこの他にもマングローブ地域の沖合の島嶼にも発達しているのが認められる。

このような両者の主要分布域の相違は、主として陸棚の広さや海岸線の後背地のあり方に関係している。前面に陸棚が広く拡がり、また山地帯が海から遠いために海岸平野が広く、大きな河川が発達し得るような地域はマングローブ地域となる。これに対して、山が海にせまり岩礁海岸となるような地域では珊瑚礁域となり勝ちである。しかもこのような地域の前面に余り幅の広くない浅海域が存在する所では珊瑚礁の発達が良く、逆に急深な海岸には発達しない。この関係はスマトラ島とジャワ島とのインド洋岸を比べると明らかであろう。

#### マングローブと珊瑚礁との地域生態系内での立地関係

マングローブと珊瑚礁との地理的分布と同様な関係が、狭小な地区内に限られた地域生態系の中にも見出し得る。パラオ諸島のバベルタオプ島(Babelthuap: 所謂パラオ本島)の西岸にあるガラマド(Karamado)湾は  $1 \times 3$  km ほどの小型内湾であるが、 $32 \times 15$  km もある大きな本島の中央部に位置するために後背地が広く、約 5 km 乃至 10 km の河川が 2, 3 本流入し、湾奥には広くマングローブが発達している(元田, 1939; 堀越, 1969)。湾口部は丘陵地によって狭められ、岸沿いに狭い樹林が見られるのみで、その外には裾礁型の珊瑚礁が発達している。

湾奥にマングローブが存在し、湾口外側に珊瑚礁が発達するのは、石垣島川平湾でも同様である。しかし川平湾が大きき  $1.5 \times 1$  km で同様な範疇に入る小型内湾で、島全体の大きさも大差ないにもかかわらず、湾の周辺には山地がせまり後背地が狭く、また湾の周囲も崖で囲まれている。そこでこの湾に流入する川は河川勾配が川口部に到るまで急なために感潮域が狭く、大規模なマングローブは形成されない。むしろ湾口部に存在する小島嶼(越島)の小入江に比較的まとまった樹林が見られる(堀越, 1979a)。同じ石垣島でも、後背地も広く、河口部が広く開けた名蔵川には大面積にわたってマングローブが発達している。

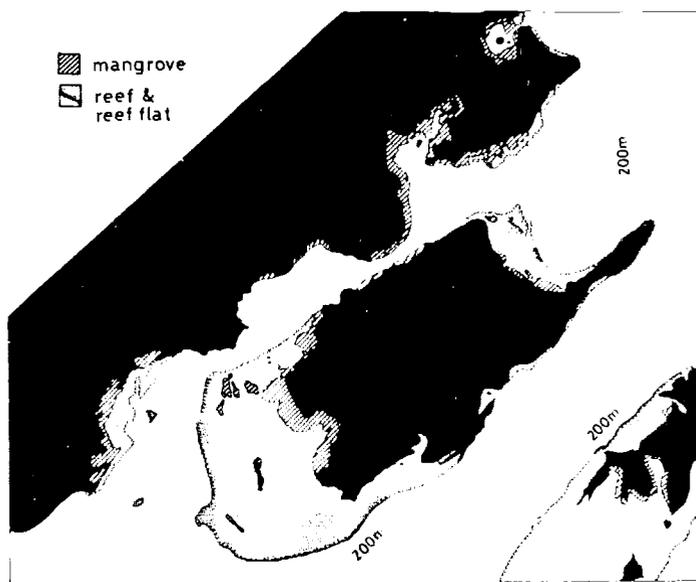
マングローブや珊瑚礁の発達が、その地域の地質やそれに起因する陸上や海中の地形の差違に支配されることは、パラオ諸島のコロール(Korol)島岩山湾周辺においてよく観察し得る(第2図)。同島はコの字型の島であるが、北部のみが安山岩からなり、東部と南部とは隆起石灰岩となっている。安山岩地帯の陸上部は起伏の



第2図 パラオ諸島：コロル島周辺のマングローブ(斜線)と珊瑚礁(点描)を含む礁原の分布

ゆるやかな丘陵をなし、海岸も遠浅になっているので沿岸にマングローブがよく茂る。最も発達しているのは島の北東部で、本島に渡る橋の手前の道路脇は深い樹林となっている。コロル島とオルプシヤカル (Auluptagel) 島との間のレブゴル (Levugol) 水道も、コロル寄りの岸沿いは切れ目なくマングローブとなり、岩山湾北岸にもかなりの樹林がある。レブゴル水道のマングローブの外側はかなり広い礁原で海草藻場となり、さらに外側の対岸寄りにある深い水路沿いが珊瑚礁となっている。同水道の対岸オロプシヤカル側や岩山湾南半部などの隆起石灰岩地帯沿岸は急傾斜の崖下が急深となり、マングローブが存在しないばかりでなく、礁原も発達極めて悪くほとんど存在しない。安山岩のゆるやかな地形の所でマングローブが発達する例はヤップ (Yap) 島にも見られ、同島南部にある境界の鮮明なマングローブの前面には、樹木が点在して 'mangrove park' と呼ばれるもの (STEPHENSON *et al.*, 1931) が存在しているのが、パラオ行きの航空機上から観察し得る (堀越, 1971)。

フィリッピン の Cebu 島の Cebu 市及びその前面の Mactan 島周辺でも、マングローブと珊瑚礁とが発達する立地関係は同じで (第3図)、前者は地形的な湾入内の遮閉された場所を占め、その前面の海に面して露出した所は珊瑚礁となっている。マ



第3図 フヨリッピン、セブ島、セブ市（左上中央）周辺のマング  
ローブ（斜線）と珊瑚礁（点描）を含む礁原の分布、中央の  
島はマクタン島、その東南岸沿いにヒルタンガン水道

クタン島の東南側の Hilutangan 水道沿いは 200m 等深線が迫り、珊瑚礁や礁原の発達が悪いが、南北両端の地形がゆるやかで、しかも潮通しの良い場所には良く発達していて、その背後の陸岸沿いにマングローブが存在している。

マングローブは屢々河口部に発達するが、必しも河川が存在が必要条件となるのではないことは、濠洲大堡礁の珊瑚島 Low Isles にもマングローブが存在することからも明かであろう。風下側に向って開いた珊瑚礁の切れ目を湾口部と見做すと、ここでもマングローブは入江の最奥部にあたる風上側の珊瑚礁裏側に堆積した稜堤 (rampart) の際になった部分に存在している (STEPHENSON *et al.*, 1931, pl. 1; FAIRBRIDGE & TEICHERT, 1947; MACNAE, 1968, fig. 29)。

以上に述べたことから、それぞれの地域生態系において、外海に向って露出した最も外側の場所、つまり弱内湾性の場所には珊瑚礁が発達するが、陸岸や珊瑚礁などに遮閉された奥まった場所、すなわち強内湾性の場所にはマングローブが生じて、陸上生態系の海岸帯 (maritime zone) に接続、移行するものである。河川のある場合にはマングローブの陸側や上流側にニップヤシ群落が生ずることが多いが、ニップヤシは陸上の湿地にも生育し得るものである。

マングローブは泥土を捕捉し、海側へと拡張して行くので (吉良, 1944, p. 85-86), 長年月の間にはマングローブの面積が拡大される。ジャワ島西端のジャワ海に面し

た Banten 湾では、1926 年の測量当時には陸岸から 500~600 m 離れて存在した湾奥の小島 (Plau Dua) が、本年 (1980) 筆者が同所におもむいた際には陸続きとなっていてしまっていた。ジャワ島は開発が極めて進み、山岳部高所を除いては全て耕地化し、降雨後には多量の泥水が流出するようであるので、マングローブによる造陸効果ばかりではないのであろうが、少なくとも泥土を定着させる効果は大きいものであろう。逆に Jakarta 市のジャワ海に面した海岸は、元はマングローブであったのを伐り払い埋立て公園化したために、海岸線に直角に多数の堰堤を構築しているにも拘らず、海岸の浸蝕が進んでいる。これまで一般に風上側の海岸は風下側に比べてマングローブの発達が悪いと云われ、マレー半島の東岸と西岸が好例とされるが (吉良, 1967, p. 2)、地域生態系の自然地理学的な形態と、それに関連した卓越風によって起される波浪の強さや方向との関係を改めて見直す必要があるように思われる。

#### 熱帯性海洋生物気候帯の北限区域としての南西諸島

前項に述べた地域は石垣島を除き他は全て赤道に近い熱帯圏にあるが、これらの諸地域でのマングローブのあり方から比べると、同じ熱帯性海洋生物気候帯にありながら南西諸島のマングローブは如何にも貧弱な感じがする。また第1表から明らかのように、構成樹種も極めて種類数が少い。しかし他方では珊瑚礁の方は前述のように構成要素の属種数から見てもそれほど落差はない。これは前項に述べた両者の立地関係によるものであろう。

いま石垣島川平湾を例にとると、珊瑚礁が良く発達しているのは湾外の裾礁部 (外礁部) であるが、冬期における湾外から湾口の水温は  $22\sim 23^{\circ}\text{C}$  である。それに引替えマングローブのある湾奥の水温は  $16^{\circ}\text{C}$  まで下っている (北野 康ほか、未発表; 堀越, 1979a)。さらに湾奥の干潟で陸水河川に連なる落筋では厳冬時には  $13^{\circ}\text{C}$  にまで低下し、干潟のこの部分では熱帯性のひとで類の1種 *Archaster typicus* カスリモミジガイの斃死が観察された (西平守孝、未発表; 堀越, 1979a)。これらの水温を同じ冬期における周辺諸海域のもの比べると、湾外水温の  $22\sim 23^{\circ}$  は2月の平均水温の分布から見ると、台湾南部の  $24^{\circ}$  やフィリピンの  $26^{\circ}$  前後と大差がなく、一方湾奥の  $16^{\circ}$  は房総から志摩半島付近の外洋水の水温に当り、 $13^{\circ}$  は福島県沖の水温に当る (HORIKOSHI, 1968 in UDA; SVERDRUP *et al.*, 1942, Chart II)。

これは外海では冬期には沿岸水の発達がなく黒潮系の外洋水が接岸するが、湾内では沿岸水が停滞し、冷い気温の影響を受けて水温が低下するためである。湾外が高温で湾内が低温となり湾口部で水温の勾配が強いのは、東京湾などでも冬期に見られる現象であるが (HORIKOSHI, 1962)、八重山においても水温の絶対値には差があるが同様な現象が起っている。これは冬期における大陸高気圧からの吹き出しによる気温の低下の影響が南西諸島の冬期の陸上気候に強い影響を与えている結果であって、陸上の生物気候帯が台湾などのように亜熱帯性となる所以である。そこで南西諸島においても、外海と内湾とでは生物気候帯のずれが生じており、外海は熱帯性、湾内は亜熱帯性の海洋生物気候帯に属することになるが、これは日本列島の

他の諸海域での場合(堀越, 1962, 1969)と全く同様なことと考えられる。

以上のように南西諸島海域は、概括的にいえば熱帯性海洋生物気候帯の北限海域になるのであるが、マングローブを生ずるような遮閉度が強い場所の潮間帯は亜熱帯性生物気候帯に属するものと考えるのが適当と思われる。このことが従来の研究者が南西諸島を九州を含む日本本土から分ちながら、亜熱帯と認識したひとつの理由になるのかも知れない。陸上生物地理学で、台湾や南西諸島を亜熱帯性とするのに従ったことも他の理由ではあるが、

またしかし、南西諸島の海産生物相は全体的に見ても、種組成の上でフィリッピンもしくは台湾以南の西太平洋諸地域と多少とも異なることは事実であって、概括的に見た場合にも熱帯区の中の北限の亜区と考えるのが最も適当かと思われる。しかしこの亜区の中でも南北の変化がかなり強くみられ、マングローブ植物が、八重山6種、沖縄本島4種、奄美大島2種、種子島・屋久島・九州南端1種というように北に向って漸減しているばかりでなく、他の海産動植物でも全て同様な傾向が見られるように思われる。このような南北の差は日本本土太平洋岸南半の亜熱帯海域でも見られる現象であって、同じ上部浅海帯の *Paphia vernicosa* アケガイ群集を比べると、亜熱帯海域北端(北東端)の東京湾口の浦賀水道のものを亜熱帯海域南端(南西端)の鹿児島湾口の指宿のもの比べると、構成種数が減少していたり(堀越, 1960)、同じ種類でも生息密度が異っていたりする。つまり日本本土南半の場合でも、南西諸島の場合でも、陸上気候、海中気候を問わず、緯度による冬期の温度変化の勾配が強い点か、温度勾配のほとんどないフィリッピン以南の赤道地方とは異った顕著な生物相の南北変化を生ぜしめるのである。

また逆に日本本土南半の亜熱帯海域の中でも、地理、地形的に外洋水(黒潮系)の影響を受け易い小地域には、むしろ熱帯性の強い生物相が局地的に見られる。紀伊半島先端の潮の岬付近が、このような地域であることは以前に述べたことがあるが(HORIKOSHI, 1957)、その後にもこれを証する資料は増加しており(SHIKAMA & CHINO, 1970)、またここには亜熱帯性の *Charonia saulii* ボウシュウボラの他に南西諸島以南に広く分布する熱帯性の *Ch. tritonis* ホラガイが少なからず生息することが知られている(辰喜ほか, 1973)\*。鹿児島湾内でも、桜島南西岸沖合の神瀬付近には造礁珊瑚の生育のよい場所があるが、1961年に神瀬の潮溜りて採集観察した結果では、日本本土南岸の亜熱帯海域の岩礁底に普通な *Astraea haematragu* ウラウスガイ、*Serpulorbis imbricata* オオヘビガイ、*Pisania ferrea* イソニナが全く生息せず、より暖水性の近縁種 *A. heimbürgi* カサウラウス、*Bivonia* sp. タツノコヘビガイ、*P. cingulata* シマベッコウバイがそれらに置き換って普通種となっていた。しかも鹿児島市側の鹿児島大学水産学部前面の磯ではイソニナのみを採集している。これも湾外からの黒潮系の外洋水と鹿児島湾奥の錦江湾からの沿岸水との分布状態

\* 潮の岬では年間数個体、房総半島では10年間に2個体の生体が採集されている(高野敏男 一林 有夫氏談)

に関連する現象と思われる。

最後に、再び南西諸島とフィリッピン以南の貝類相に見られる多少の差異と、中新世化石貝類相との関連について述べたい。*Telescopium* センニンガイは熱帯圏のマングローブには多産する普通種であるが、南西諸島では西表島の各地のマングローブ地帯に多数の死殻が存在し、また平西貝塚からも多数出土し(西平, 1980, p. 67), さらに宮古島島尻(西平, 1976, 表紙絵)及び沖縄本島金武のマングローブ地帯でも極めて僅かながら死殻が得られているにもかかわらず、これまで生貝は全く採集されていない(京大・理・動物・西平守孝博士談)。これは三浦半島の相模湾側の小内湾(油壺湾, 宮田湾)の湾奥干潟の現世堆積物の直下に多数の死殻が存在する *Anomalocardia (Anomalodiscus) squamosa* シオヤガイや *Micropesta nicobarica* ユキガイの生貝が、付近海域からは全く、もしくは極めて稀れにしか見られず、また関東の貝塚に現在は西日本のみに生息する *Anadara (Tegillarca) granosa bisenensis* ハイガイが多産するのと共通の現象であろうと考えられる。

OYAMA (1950) が八尾層群から記載した *Telescopium nipponicum* は原著者が比較したように現世の *T. telescopium* センニンガイに極めて近く、その温度要求も余り変わらないとすれば、この時代の古気候は現在の八重山よりも温く、少なくとも西表島平西貝塚の時代のもの程度でなければなるまい。しかし同じく大山記載による *Chicoreus (Rhizophorimurex) tiganouranus* が、現在の *Ch. (Rh.) capucinus* ガンゼキモドキに近く、また *Littorinopsis miodelicatula* が現在の *L. carinifera* (現世のものにも龍骨状螺肋の著しくない variety あり) に近いものであれば、両種とも東南アジア地域のマングローブには広く普通に見られるものであるのに南西諸島には全く分布していないものである。

また TSUDA (1959) が黒瀬谷累層から記載した *Rimella toyamaensis* や *Volema osawanoensis*, さらに OTUKA (1938) が庄原及び津山の中新層から報告し、KOBAYASHI & HORIKOSHI (1958) も小黒<sup>こくろ</sup>鯨の中新層から報告した *Globularia nakamurai* なども、それぞれ東南アジア各地に普通な *R. (Varicospira) cancellata* コウシツガイ, *V. (Volegalea) cochlidia* アツテングガイや、フィリッピン産 *G. (Globularia) fluctuosa* モクレンタマガイに極めて近縁で、何れも南西諸島には属の分布すらないものである。以上に述べたことから、もし化石種の温度要求範囲が現世のものと同様であったとすれば、裏日本の中新世の上記の諸種が生存していた時代には、古気候が現在の八重山よりもっと暖かく、少なくとも現在のフィリッピン程度のものであったと考えねばならないのではなからうか。

## 引用文献

- ABE, N., 1942 : Ecological observation on *Melaraphe (Littorinopsis) scabra* (Linnaeus) inhabiting the mangrove-tree. *Palau Trop. Bio. Sta. Studies*, 2, no. 3, p. 391-435.
- COLEMAN, N., 1975 : What Shell is That? 308 p., Paul Hamlyn, Sydney.
- EGUCHI, M., 1975 : Notes on coral genera of the Yaeyama Island Group, with description of a new species, *Cladocora kabiraensis* n. sp. *Proc. Jap. Soc. Syst. Zool.*, no. 11, p. 1-4.
- FAIRBRIDGE, R. W. and C. TEICHERT, 1947 : The rampart system at Low Isles 1948-1945. *Rep. Gt. Barrier Reef Comm.*, 6, p. 1016. [cited from MACNAE, 1968].
- 初島住彦, 1968 : 奄美群島の植物相. 田村 剛(編), 奄美群島自然公園予定地基本調査書(海中公園センター報告書 no. 1), (3)+365 p., 鹿児島県(発行), 海中公園センター(編集), 東京.
- HORIKOSHI, M., 1957 : Note on the molluscan fauna of Sagami Bay and its adjacent waters. *Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ.*, Sec. II, no. 6, p. 37-64.
- , 1962 : Distribution of benthic organisms and their remains at the entrance of Tokyo Bay, in relation to submarine topography, sediments and hydrography. *Nat. Sci. Rep. Ochanomizu Univ.*, 13, no. 2, p. 47-122.
- , 1968 : Surface temperature (mean) in February and August, (p. 11, tex-fig.). In UDA, M. Marine environment in Japan. In TAMURA, T. (ed.), Marine Parks in Japan. (2)+34 p., Nature Conservation Soc. Jap., Tokyo: p. 9-14.
- 堀越増興, 1960 : 台風によって東京湾口西岸上宮田海岸に打上げられた貝類. 横須賀博研報, no. 5, p. 9-13.
- , 1962 : 日本周辺の浅海系海域における底棲生物の海洋生物地理—特に沿岸水海域と暖帯(warm temperate zone)について—, 第四紀研究, 2, no. 2-3, p. 117-124.
- , 1969 : 日本周辺海域に於ける貝類の生態学的生物地理. 化石, no. 18, p. 2-5.
- , 1969 : パラオ諸島に於ける珊瑚礁生態系の予察調査. 黒潮海域沿岸部の生物生産並びに物質循環に関する研究〔IBP/PM〕43年度報告, p. 98-100.
- , 1971 : パラオ諸島に於ける珊瑚礁生態〔系〕の予察調査. *Benthos Res.* (ベントス研連会誌), no. 3/4, p. 9-20.
- , 1979a : 熱帯性海域の沿岸生態系—地域生態系における自然地理的ユニットのモデルとしての石垣島川平湾. 堀部純男(編), 環境科学としての海洋学(3), x+(1)+381p., 東京大学出版会, 東京〔文部省特定研究・海洋環境保全の基礎的研究(最終報告書)], p. 145-169.
- , 1979b : ベントスの指標性と地域生態系. 同上誌, p. 284-297.
- 金平亮三, 1942 : ニューギニア探検(訂正版), 2+4+346 p., 養賢堂, 東京.
- 吉良竜夫, 1944 : 第3章マングローブ(紅樹林)(p. 62-79), 第4章植物社会構成の理論的展開 : 2(節)マングローブ構成論(p. 81-91). 今西錦司(編)ボナベ島—生態学的研究. 彰考書院, 東京. [1975. 復刻版, 講談社, 東京].
- , 1967 : マングローブの生態. 熱帯林業, no. 5, p. 1-16.
- , 1976 : 自然保護の思想. 254 p., 人文書院, 京都.
- KOBAYASHI, T. and M. HORIKOSHI, 1958 : Indigenous *Aturia* and some tropical gastropods from the Miocene of Wakasa in west Japan. *Jap. Jour. Geol. & Geogr.*,

29, no. 1-3, p. 45-54.

- MACNAE, W., 1968: A general account of the fauna and flora of mangrove swamps and forests in the Indo-West-Pacific Region. *Adv. Mar. Biol.*, 6, p. 73-270.
- MCCONNAUGHEY, B. H., 1974: Introduction to Marine Biology. x+544p., C. V. Mosby, *Saint Louis*: (p. 94-95).
- 元田 茂, 1939: ハラオ本島ガラマド湾の予備的調査. 科学南洋, 2, no. 1, p. 30-36.
- NAKASONE, Y., 1977: Crab zonation in the Yuhi River, Okinawa Island. *Jap. Jour. Ecol.*, 27, p. 61-70.
- 中須賀常雄・大山保表・春木雅寛, 1974: マングローブに関する研究, I. 日本におけるマングローブの分布. 日生態会誌, 24, no. 4, p. 237-246.
- 西平守孝, 1974: 沖縄の潮間帯-1974. 262 p., 琉大海洋保全研究会, 那覇.
- , 1976: 宮古の潮間帯-1976. 162 p., 琉大海洋保全研究会, 那覇.
- , 1980: 西表の潮間帯-1978. 158 p., 沖縄鳥類保護協会, 那覇.
- NOMURA, S. & K. HATAI, 1936: A note on the zoological provinces in the Japanese Seas. *Bull. Biogeogr. Soc. Jap.*, 6, no. 21, p. 207-214.
- 大場達之, 1980: 日本の海岸植生類型, 4. 塩沼海岸の植物群落(3). 海洋と生物, 2, no. 2, p. 107-109.
- 小野勇一, 1963: 八重山群島におけるスナガニ類の生態分布. 九州大学海外学術調査委員会学術報告, no. 1, p. 49-60.
- OTUKA, Y., 1938: Mollusca from the Miocene of Tyugoku, Japan. *Jour. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo*, Sect. II, 5, pt. 2, p. 21-45.
- OYAMA, K., 1950: Studies of fossil molluscan biocoenosis. No. 1, Biocoenological studies on the mangrove swamps with description of new species from Yatuo Group. *Geol. Surv. Jap. Rep.*, no. 132, p. 1-16.
- 瀬川宗吉, 1956: 原色日本海藻図鑑(海藻の水平的分布: p. 125-126; 日本国内地域区分図: p.viii. xviii+175p., 保育社, 大阪).
- 鹿間時夫・浜田隆士, 1966: タイ国産 *Enigmonia*. 1) 学雑 (Venus), 24, no. 4, p. 354-357.
- SHIKAMA, T. and M. CHINO, 1970: Notes on the cone fauna of the Shionomisaki Area, southern Kii, Japan. *Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ.*, Sec. II, no. 17, p. 39-48.
- STEPHENSON, T. A., A. STEPHENSON, G. TANDY and M. A. SPENDER, 1931: The structure and ecology of Low Isles and other reefs. *Sci. Rep. Gl. Barrier Reef Exp. 1928-1929*, 3, p. 17-112.
- SVERDRUP, H. U., M. W. JOHNSON and R. H. FLEMING, 1942: The Oceans, their physics, chemistry, and general biology. x+1087p., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J.
- 辰喜 洸, 岡本一志, 宮脇逸郎, 御前 洋, 松下 甲, 中村正吾, 入江正巳, 1973: オニヒトデに対するホラガイの捕食行動. 動物園水族館協会誌, 15, no. 1, p. 16-19.
- TSUDA, K., 1959: New Miocene molluscs from the Kurosedani Formation in Toyama Prefecture, Japan. *Jour. Fac. Sci. Niigata Univ.*, Ser. II, 3, no. 2, p. 67-110.
- 内海富士夫, 1955: 日本産蔓脚類の研究, II. 地理的分布. 日生物地理会報, no. 16-19(岡田記念号), p. 113-123.
- , 1956: 原色日本海岸動物図鑑(海岸動物の分布と生態: 水平的分布: p. 133-135).

- xvii+(1)+167 p., 保育社, 大阪.
- WALSH, G. E., 1974: Mangroves: a review. In R. J. REINOLD and W. H. QUEEN (eds.), *Ecology of Halophytes*. xiv+605p., Academic Press, New York, p. 51-174.
- 亙理俊次, 1970: カラー海辺の花(山溪カラーガイド35). (1)+199p., 山と溪谷社, 東京.
- 山本由松, 1941: 蘭印植物紀行. 2 + 2 + 8 + 144 p., 台湾南方協会(編), 三省堂, 東京.
- (山里 清), 1975: サンゴの種類. 沖縄第四紀調査団・沖縄地学会(代表: 木崎甲子郎) (編), 沖縄の自然, その生いたちを訪ねて. 237+(3)p., 平凡社, 東京, p. 23-28.
- YONGE, C. M. and T. E. THOMPSON, 1976: *Living Marine Molluscs*. 288p., Collins, London.

## 博物館のものと人\*

糸魚川 淳 二\*\*

第126回古生物学会例会(1980年10月)の折に富山を訪れた。会場は富山市科学文化センターで、市制90周年を記念してつくられ、1979年にオープンした博物館である。自然史展示室、理工展示室、プラネタリウムをもつ、延床面積5600㎡をこす、3階建の堂々たる建物である。会場の設備はすばらしく、気持ちよく例会がもたれた。

博物館運営に関係を持つ立場にあるので、他の博物館をたずねると、鶏の目・鷹の目でよい点・悪い点を探る習性が身についてしまっている。この折も、休憩時間を利用して何度も展示室へ足を運び、見学をさせてもらった。また、懇親会の折に、地学担当の学芸員の方と話をする機会を得て、館のあらまし、運営の問題点などを伺うことができた。

卒直にいったら、この館の自然史、とくに、地学部門の展示には不満足であった。一言でいえば「いれもの」にくらべて、「もの」が少ないのである。このことは、ここだけの問題でなく、日本における、このクラスの博物館(県立または大きい市の市立)に共通に見られることである。もちろん、大阪市立自然史博物館のように、長年の蓄積を基礎に、十分な内容をもつ所もある。

この博物館もそうであるが、このクラスの博物館は「……記念」のモニュメントとして発想されることが多い。でき上げる時期が最初にきまっていて、次に建物をつくる、そして、中味=展示が考えられるのが普通のコースとなる。これは博物館づくりのコースとして正しくない。本来、「もの」があって、それを保存し、一般市民に見せるためにつくられるのが博物館である。思いついて3年や5年では到底「もの」が集まるはずはないのである。いきおいレプリカやジオラマにたよることになる。幸か不幸か、日本の展示技術は世界でも一流だから、金があれば、見栄えのする、立派な展示ができ上がってしまう。しかし、何となく空しい感じするのは私だけだろうか。

富山市科学文化センターはプロジェクト・チームをおいてから4年余りで完成したとのことである。化石についていえば、富山県には手取・八尾・氷見をはじめ、日本でも有数の産地がある。そして、この館は10人近い、専門の学芸員をもっている。それにもかかわらず、先程の不満のような、「もの」の少ないという問題が残っているのは、4年の年月ではいかんともしがたかったことの表われであろう。そして、地学部門の学芸員が1人で、しかも岩石学の専門家であることも、これに拍車

\* A few problems on museums

\*\* Junji ITOIGAWA 名古屋大学理学部地球科学教室

をかけたと思われる。

1980年代は地方の時代だといわれる。地域的なものへの指向が、全国的に進んでいる、平均化・画一化にあきたらなくて表われてきているのである。こういう時にこそ、地方における博物館には何か、他と違う、ユニークさが要求されると思われる。富山市科学文化センターは、この地方の自然史研究の1つのセンターとなりうる体質をもっているといえよう。学芸員の数や設備に十分それがよみとれるのである。

地学部門、とくに古生物に関していえば、地域の標本を積極的に集め、展示にもりこむことが望ましい。1つの巨大な恐竜のレプリカは一時的には人の目を引くだろう。子どもが驚き喜ぶだろう。しかし、長い目で見れば、人々の生活する地域に結びついた、地域の材料を使った展示が、本当の博物館の顔として認められることになる。

「集める」といってしまえば簡単であるが、いままでの例を見てもわかるように容易なことではない、やはり、人が必要であろう。ここでは、古生物分野の学芸員の増員がぜひ欲しいところである。広く地学部門に関していえば、 $1+1=2$ でなくて、力は3にも4にもなるだろう。人をふやすことは仲々むずかしいだろうが、行政当局の理解の下に、実現されることを強く期待したい。さらに、まわりの力を集めることも必要である。すでに進められているようだが、大学・高校をはじめ、広く地元の研究者の力を集めて、資料収集・研究・普及などの博物館の活動を活発にすることが望まれる。これらのことの重要性を広く知ってもらうこと、これも問題の解決のために大切であろう。

“もの”に関しては、もう一つ問題がある。最近、次のような話を聞いた。大学関係者の発言だが、それは、「地方に博物館ができて、そこに標本が集積するようになったので、標本が集まりにくくなって困る」ということである。明治以来の中央集権的傾向は、学問の分野でも強く、現在でも残っている。いい標本はすべて中央へ(大学や国立博物館など)の時代はもう終りにしたい。いまや中央集中の時代ではないのである。かつては、地方に十分な保存の施設がなく、標本が失われたり、眠ってしまう可能性が多かった。しかし、今では、富山の例に見るごとく、多くの、そのための設備がつくられつつある。しかも、先程から強調しているように、“もの”の不足は目に見えているのである。先程のような古い考えを捨てて、大学の研究者は、むしろ、調査・研究した地域の材料を、たとえその一部でも、地元へ還元するくらいの気持をもたねばなるまい。これが、地域にある博物館を充実させ、内容を豊かにする一つの方法と思われる。地域博物館に保存された標本が研究材料として必要ならば、出かけて行って利用させてもらう、この姿勢が必要ではないだろうか。

一方、長年にわたって蓄積されているはずの大学の標本はどうなっているだろうか。大学は自然史研究の大きい拠点として活動し、地質学・古生物学の分野で見ても、明治のはじめに東京大学ができて以来、現在まで、研究・調査が進められて、多くの標本・資料が集められている。それは一般の研究の他に、各グレードの学生

の実習・卒論によるものも含み、膨大な量に及んでいる。

どの大学へ行って見ても、廊下には標本棚がずらりと並んでいる。防災上問題があると指摘され、また、いろいろな不便が生じていても、この現状は変わらない。それは、日本の、今の大学には、これらの標本を整理し、保存する設備がほとんどないからである。長年に収集された標本のうちには、廊下の片隅にほこりにまみれて放置され、あるいは塵地・層準など必要なデータが不明となり、屑同然となってゆくものがある。そして、新しい建物ができて、引越しというようなことになれば整理され、捨てられてゆく運命にある。全く不思議な、そして無駄なことが行なわれている。先程の、博物館の“もの”の不足はどここの国の話なのだろうか。

ヨーロッパやアメリカを旅行すると、しばしば University Museum にお目にかかる。大学の研究と並行して収集された標本を保存し、後で述べるように、研究・展示・教育・普及といった博物館活動を行っているのである。日本ではこの種の博物館は数えるほどしかない。しかも、大学本来の機能である研究・教育と関連しているものは少ない。東大総合資料館がその数少ない University Museum の例であろう。

最近になって、各大学で資料館の設立が叫ばれている。大学・研究者の声が大になり、これにこたえて、文部省も重い腰をあげ、時間は少しかかるかもしれないが実現の機運が生れてきた。豊富な“もの”をうまく整理できるだろうか、その利用が十分できるだろうか、そして、資料館では、博物館活動がどのように行なわれるのだろうか。

先ほどの地域の博物館と違って、大学資料館は“もの”の整理・保存が第一であろう。資料館のスタッフだけでなく、学部・教室に所属する研究者が収集し、研究した資料は資料館に整理・保存される。そして、再度の利用を待つ形となる。当然、公開されて、誰でも利用できる形をとらなければならぬ。そして、あるものは学生への教育用に、さらに、一般への普及のために展示されることも必要となる。

2、3の問題がある。博物館を構成する3つの要素、「もの」、「人」、「建物」(糸魚川、1979)のうち、“もの”はまず問題ないでしょう。それがあることを前提に話が進められているからである。“建物”も実は問題がなくはないが、つくるとなれば当然考慮されるだろう。問題は“人”である。行政改革がいわれるようになって久しく、公務員の定員は削減につく削減で、現在の大学は多様化する研究・教育の中で人手不足によるさまざまな矛盾を含んでいる。かりに、資料館が発足するとして、そこへ人員の配置がどのような形で行なわれるだろうか、おそらく、研究者は振替えですまされることが多いだろうし、最少の事務・技術の人が配置されることになりかねない。

こうなると、まず“もの”の整理がやっとなんかということになり、折角つくっても資料館=博物館としての機能を果たすことはむずかしい。特に、教育・展示・普及は切り捨てられる可能性が大きい。現に、大学の資料館は一般には公開しないものという声もある。しかし、原点にかえて考えた時、たとえそれが大学という機関に

属するという特殊性を持つとしても、博物館本来の機能を果たすことが望ましい、というのは、「大学は変わった」といわれる時代ではあるが、まだまだ「開かれたもの」にはなっていない。一般の人には、大学はまだ遠い存在なのである。このような状況は永年わたる大学発展の過程の中で生み出されたものであり、簡単には変えられないものかもしれない。しかし、資料館の公開・展示は、真に開かれた大学にする、その突破口の一つなのである。今や私たちにはチャンスがやってきたというべきであろう。

たしかに、一般の人たちに、わかりやすく説明し、理解してもらうことはむずかしい。しかし、学問の底辺を拡げ、それを身近のものとしてわかってもらうことは学問の将来の発展に大きくプラスになると思われる。大学を、かつていわれたような「象牙の塔」としないために、ぜひ、一般への公開は実現したい。またしなければならぬ。イギリスのケンブリッジ大学のセジウィック博物館や、パリの高等鉱山学校の博物館で見られたように、スタッフが、時間を決めて展示室へ出、一般の質問を受け、説明するという姿勢を学ばねばならないだろう。この両者とも、研究室のすぐ隣りに展示室があったのが、今さらのように印象的に思い出される。それにしても、十分な“人”を要求したい。

最後に、ヨーロッパで見た、University Museumのいくつかを紹介しておく。いろいろ私たちに教えてくれることが多いからである。

ロンドンから西へ約50km、レディングにある大学付属、イギリス・ルーラル・ライフ (English rural life) 博物館はなかなかユニークである。名前からは一寸判断しにくい、農業史に関する博物館で、1955年に開館し、大学の農業史の教室と密接に関係しながら活動している。プレハブの建物ながら展示は充実している。農業・農家・農村生活に関するもので、農機具・機械では、開拓・耕作・収穫・家畜の飼育など、道具はかじや・石屋から屋根屋のものまである。大工道具は、日本のものと形がちがっていて面白い。台所用具は昔の農家の生活をしのばせるように使いこまれている。

荷馬車と鋤の展示はスケールが大きく、特別展は「かご」と「レンガ」で、きめのこまかい配慮が見られる。女性のキュレーターならではのことである。このスタッフは5名、この規模としては少なくない数だが、活動するには十分でないという。というのも、展示だけでなく、広い範囲にわたる収集・記録などの活動を行っているからである。

収集は19世紀～20世紀初期にわたり、農業の歴史・農村生活・農業技術などの資料、写真(19世紀半ば以後)などである。記録の方は農業に関係した2000以上の企業の記録、農業団体・農場経営の記録が保存され、一部はカタログとしてまとめられ、書籍目録もつくられている。収集品・カタログ・インデックスなどは一般にオープンされていて、展示を見るだけでなく、広く大学博物館が利用されているといえよう。

キュレーターの話では人が少ないこと、お金が少ないこと、建物が手狭になっ

て来たことなど悩みはつきないようであったが、日本と比べて、格段の差があるように思われた。博物館に関するイギリスの伝統を見る思いがした。

地質学・古生物学の分野では、オックスフォード・ケンブリッジの大学博物館は有名で、たずねる人も多い。ここでは所蔵資料の公開という University Museum の典型を見ることができる。ちょっと変わった University Museum がスオンジー大学 (University College of Swansea, University of Wales) にある。教室の中の小さいスペースに展示室がある。内容は学生教育用で、一般的な解説 (トピックスのことが多い)、地域地質の説明 (南ウエールズの炭田、ジュラ系など)、この大学の研究テーマ、などが含まれている。学生の利用は必ずしも多くはなさそうであるがねらいは十分わかるし、できることなら、こちらもやって見たいな、と思う展示であった。コレクションはもちろん別室にあり、ちゃんと保管され、利用されている。

バリの高等鉱山学校の博物館もよく知られたものの一つだろう。学校の標本室を曜日と時間をきめて公開しているわけで、地味で落ち着いた。出入りの時はベルを押して開けてもらい、挨拶して帰るというのも、この博物館にふさわしい。それでも、ちゃんとスタッフがいて質問に答え、説明する。この姿勢は大切なことに思われた。

日本では、種類はいろいろだが毎年数10の新しい博物館が開館し、博物館ブームだといわれる。博物館がつくられるのは結構なことだが、つくる前に、そしてその後の運営にあたって、やはり、博物館とは何か、博物館はどうあるべきか、どう運営すべきか、原点にかえて考えて見るが必要ではなからうか。あちこちの、いろいろな博物館を数多く見るにつけ、その感を深くするのである。

#### 参 考 文 献

糸魚川淳二, 1979: 博物館だより。共立出版, 220 p.

———, 1980: 自然史博物館に期待するもの(1)。博物館研究, 15(3), 3-6.

## 新刊案内

江上不二夫：生命を探る。第2版。219 p., 岩波新書 112, 1980年2月, 320円。

〔主要内容〕1. 生命力説から生化学, 分子生物学, 生命科学へ, 2. 生命とはどういうものか, 3. 個々の生体の維持, 4. 生体をつくる物質, 5. 酵素, 6. エネルギー変換, 7. 情報の伝達と発現, 8. 環境適応と自動制御, 9. 地球生化学, 10. 生命の起源と宇宙生物学, 11. 生命の合成。

長谷川善和執筆：大恐竜。96 p., 日本テレビ, 1979年11月, 980円。

〔主要内容〕恐竜とは, 恐竜絵年表, ニューヨーク自然史博物館, ユタ州立自然史博物館, 恐竜国立公園, ユタ州立野外自然史博物館, 世界最大の恐竜骨発見, 大恐竜図鑑。

猪郷久義：古生物コノドント。四億年を刻む化石。222 p., *NHK* ブックス 358, 1979年12月, 650円。

〔主要内容〕1. 微化石の世界, 2. 謎の化石コノドント, 3. 四億年の進化史, 4. コノドントが語る日本列島の生いたち。

今西錦司：主体性の進化論。218 p., 中公新書 583, 1980年7月, 440円。

〔主要内容〕1. 進化論の原流—ラマルクとダーウィン, 2. ダーウィン以外の進化論その一—隔離説, 3. ダーウィン以外の進化論その二—定向進化説, 4. 人類の進化—応用問題として。

小泉 格：海底に探る地球の歴史。108 p., 東大出版会 *UP* アース・サイエンス, 1980年10月, 980円。

〔主要内容〕1. 深海底表層堆積物, 2. 深海底堆積物での微化石層序, 3. 標準地域での微化石層序, 4. 南極氷河と海洋変化, 5. 北極氷河と気候変動, 6. 深海底侵食と深海不整合 (ハイアタス)。

福田芳生：生痕化石の世界。152 p., 築地書館, 1981年2月, 2600円。

〔主要内容〕1. 住まい痕の化石, 2. 行動の痕の化石, 3. 食べ痕の化石, 4. 排泄物の化石, 5. 死の原因を示すもの。

て来たことなど悩みはつきないようであったが、日本と比べて、格段の差があるように思われた。博物館に関するイギリスの伝統を見る思いがした。

地質学・古生物学の分野では、オックスフォード・ケンブリッジの大学博物館は有名で、たずねる人も多い。ここでは所蔵資料の公開という University Museum の典型を見ることができる。ちょっと変わった University Museum がスオンジー大学 (University College of Swansea, University of Wales) にある。教室の中の小さいスペースに展示室がある。内容は学生教育用で、一般的な解説 (トピックスのことが多い)、地域地質の説明 (南ウエールズの炭田、ジュラ系など)、この大学の研究テーマ、などが含まれている。学生の利用は必ずしも多くはなさそうであるがねらいは十分わかるし、できることなら、こちらもやって見たいな、と思う展示であった。コレクションはもちろん別室にあり、ちゃんと保管され、利用されている。

パリの高等鉱山学校の博物館もよく知られたものの一つだろう。学校の標本室を曜日と時間をきめて公開しているわけで、地味で落ち着いている。出入りの時はベルを押して開けてもらい、挨拶して帰るというのも、この博物館にふさわしい。それでも、ちゃんとスタッフがいて質問に答え、説明する。この姿勢は大切なことに思われた。

日本では、種類はいろいろだが毎年数10の新しい博物館が開館し、博物館ブームだといわれる。博物館がつくれるのは結構なことだが、つくる前に、そしてその後の運営にあたって、やはり、博物館とは何か、博物館はどうあるべきか、どう運営すべきか、原点にかえて考えて見るが必要ではなかろうか。あちこちの、いろいろな博物館を数多く見るにつけ、その感を深くするのである。

#### 参 考 文 献

糸魚川淳二, 1979: 博物館だより。共立出版, 220 p.

———, 1980: 自然史博物館に期待するもの(1)。博物館研究, 15(3), 3-6.

## 新 刊 案 内

江上不二夫：生命を探る。第2版。219 p., 岩波新書 112, 1980年2月, 320円。

〔主要内容〕1. 生命力説から生化学, 分子生物学, 生命科学へ, 2. 生命とはどういうものか, 3. 個々の生体の維持, 4. 生体をつくる物質, 5. 酵素, 6. エネルギー変換, 7. 情報の伝達と発現, 8. 環境適応と自動制御, 9. 地球生化学, 10. 生命の起源と宇宙生物学, 11. 生命の合成。

長谷川善和執筆：大恐竜。96 p., 日本テレビ, 1979年11月, 980円。

〔主要内容〕恐竜とは, 恐竜絵年表, ニューヨーク自然史博物館, ユタ州立自然史博物館, 恐竜国立公園, ユタ州立野外自然史博物館, 世界最大の恐竜骨発見, 大恐竜図鑑。

猪郷久義：古生物コノドント。四億年を刻む化石。222 p., *NHK* ブックス 358, 1979年12月, 650円。

〔主要内容〕1. 微化石の世界, 2. 謎の化石コノドント, 3. 四億年の進化史, 4. コノドントが語る日本列島の生いたち。

今西錦司：主体性の進化論。218 p., 中公新書 583, 1980年7月, 440円。

〔主要内容〕1. 進化論の原流—ラマルクとダーウィン, 2. ダーウィン以外の進化論その一—隔離説, 3. ダーウィン以外の進化論その二—定向進化説, 4. 人類の進化—応用問題として。

小泉 格：海底に探る地球の歴史。108 p., 東大出版会 *UP* アース・サイエンス, 1980年10月, 980円。

〔主要内容〕1. 深海底表層堆積物, 2. 深海底堆積物での微化石層序, 3. 標準地域での微化石層序, 4. 南極氷河と海洋変化, 5. 北極氷河と気候変動, 6. 深海底侵食と深海不整合 (ハイアタス)。

福田芳生：生痕化石の世界。152 p., 築地書館, 1981年2月, 2600円。

〔主要内容〕1. 住まい痕の化石, 2. 行動の痕の化石, 3. 食べ痕の化石, 4. 排泄物の化石, 5. 死の原因を示すもの。

## 自然史博物館造りに想う\*

太田正道\*\*

### はじめに

北九州市自然史博物館開設準備室が昭和53年4月に開設され、早くも2年半が経過した。

しかし、まだ本館の建設予定地すら定まらず、予定された構想の実現が軌道に乗った段階でないので“自然史博物館造り”といった題で書くのは気が引ける。しかし、秋吉台科学博物館で20年近く自然史博物館活動をして来た私が、どうして北九州市自然史博物館の建設に従事することに踏み切ったかの問題を多くの方々にご存知いただき、この活動に援助をお願いしたかったので、あえて筆を取った次第である。

### 白亜紀魚類化石の発見—博物館建設へのいとぐち—

準備室が開かれる最初の出発点は北九州市にある旧弾薬庫跡地の崖下から、地元の小生が数十箇の魚類化石 (*Diplomystus kokuraensis*, *D. primotinus*) の破片を採集し、兄を通じて高校の理科の先生にとどけたことに始まる。その標本が先生の手から秋吉台科学博物館の私の所にとどけられたのは昭和49年9月頃であったからもう6年も前のことになる。

この魚類化石は白亜紀前期の関門層群脇野亜層群産のもので、日本の硬骨魚化石としては最も時代が古く、私が子供の頃から見かけていた中国熱河産のリコプテラに一見似ていたの私は大いに興味をひかれた。持って来られた化石は完全な形のもの一つもなかったが部分的には比較的保存が良く、発掘作業を進めればその産状からかなり大量な標本を手に入れられる可能性があり、研究を進められそうであった。そこで標本を持参してもらった曾塚孝先生(当時北九州高校教諭)に何とかこの魚類化石の発掘調査が出来ないものかと相談した。曾塚先生の下調べで、産出地は旧弾薬庫跡で一般の人の立入り禁止区域であり魚類化石は約25mの崖の最上部附近の約3mの層であることがわかった。そこで土地を管理している大蔵省財務局に行き大切な自然文化財であるので発掘研究させてほしいと願い出た。その結果そんなに大切な文化財であれば正式に調査団を組み、市の文化課を通じて許可願を持って来るようにとのことで話が大きくなった次第である。そこで福岡大学鳥山隆三教授(県文化財専門委員)を顧問に私が調査団長となり、専門家の上野輝弥博士(国立科学博物館古脊椎動物室長)、長谷川善和博士(横浜国立大学教授)など専

\* On the founding of the Kitakyushu Museum of Natural History

\*\* Masamichi Ota 北九州市自然史博物館開設準備室次長

門家と地元の前塚先生をはじめとして総勢十数名で魚類発掘調査団を組織し、許可を得て発掘する事になった。第1次魚類化石調査団の発掘作業は昭和51年5月2日より9日間の日程で行われた。北九州市文化課の応援も得、数十人の協力で発掘は進められた。含魚類化石層が厚さ約3mあり、45°以上傾斜しているのので含化石層最上部の上附近にトレンチを切り含化石層を厚さ数10cmごとに一枚、一枚はいでいく発掘法を取った。この方法はアメリカの恐竜公園での発掘法を小規模にしたものである。

この発掘調査は地元の市民に、約1億2千万年前の恐竜時代の魚が山の崖でみつかったというロマンのある話題を提供した。一方、発見地は旧弾薬庫跡であり、かつて戦後弾薬の暴発事故で多数の死傷者を出すという事故もあったので、地元では跡地の返還運動が盛んに行なわれていた。このような場所から貴重な文化財が発見されたということで、報道関係の注目を集めることになった。私たちは毎日発掘現場に訪れる記者に、少しでも古生物のことや自然史博物館の活動を理解してもらうために出来るだけ詳しく、発見の意義や魚類化石を通して自然の歴史の持つ重要性を説明した。発掘作業は日数が限定されており、重労働である上に説明作業が加わったので毎晩おそくなり、最後は現地泊り込みという状態になった。しかし、ロマンを追う作業であったので皆一致協力して作業してくれたので気持のよい発掘作業となった。第1次発掘のあと資料整理をしたところ、魚類片としては数百点を越える数の資料が採集されたが、完全に近い形の標本は5~6標本にすぎず *Diplomystus* と思われる魚以外にリコプテラ型の魚類化石もごくわずかではあるが存在することが判明して来た。*Diplomystus* も新種として正式に記載するためには標本の良いものが足りず翌年もう一度発掘調査を試みることにした。翌52年5月再び第2次発掘調査が行なわれたが地元の人々の関心は第1次の時よりも高く、発掘作業ははかどった。この発掘も報道関係が大きく取り上げたので、北九州市長の耳に達することになった。第2次発掘が終って間もないある日、北九州市長 谷 伍平氏が突然秋吉台科学博物館を尋ねて来られた。谷市長の来意は自然史博物館とはどんな活動をす機関か勉強したいということであった。

私は秋吉台科学博物館の展示と施設を一通り案内した後、少し詳しく自然史博物館の活動について説明したがそれは次のような理由があったからである。私は北九州市出身で、秋吉台と北九州市はそう遠くないこともあり、北九州市にも古生代の地層が広く分布しているので時々調査の足をのばしていた。そのうち地元の理科の先生方とも知りあい北九州市にも自然史博物館が出来たらという願いを持っていた。昭和50年、前塚先生の世話で地元大学、高等学校、中学校、小学校の理科の先生方を中心に北九州市自然史博物館開設準備世話人会なるものが任意団体として結成され、私も世話人の一人になった。

この会は自然史博物館についての勉強や、もし北九州市に自然史博物館が出来るとすればどんな自然史博物館を建てるのが理想であろうかといった問題を出しあい討論し、自然史博物館建設の機運を盛り上げることを主目的としていた。会は数ヶ

月に一回20人以上の人が集まり、私が谷市長に会った時点では既に6回ほど世話人会が開かれ、各世話人から出された理想的自然史博物館像はかなり固まりかけていた。しかし、この理想像は建物延面積も2～3万㎡をもち、学芸員数も60名を超える大規模なものであり、これを社会の中でどうして実現していくかに行きづまっていた。会では地道に機運を盛り上げることがまず第一ということで、自然史博物館の必要性を理解してもらうための理科教員を対象にしたパンフレットを各自が少しずつ醸成して作る準備を進めていた段階であった。

谷市長が秋吉台にこられたのはこのような状態の時であったので、私は自然史博物館の都市社会における必要性とその基本的活動に関して少し詳しく説明した。谷市長は私の長い説明を根気よく聞いたあと大変勉強になりましたと行って帰られた。この時は世話人会の意見を一応正確に市長に伝えたので満足であった。

この世話人会の方々を中心となって、自然史博物館開設準備室が設置されてから1年足らずで“自然史友の会”が昭和54年1月に発足した。現在、会員数約850、会報“わたしたちの自然史”も7号まで発行されている。

#### 秋吉から北九州へ—自然史博物館造りにのりだす—

日常の研究や教育活動という博物館活動の忙しさに加えて第2次発掘資料の整理や各調査団員との今後の研究の進め方の連絡、以前よりグループで手がけていた大分県の石灰洞の調査といった仕事に毎日を追いつめられていた。丁度、大分の石灰洞に数日の予定で調査にいっている最中に電話連絡があり、谷市長から呼出しがあったので帰ってくるようにとのことであった。

市長に会いに行ったところ、君の意見をよく考えてみたが、自分はずっと以前から君のいうような自然科学系の博物館が近代都市に必要であると思っていた。理科系の人とは会う機会が少なく建設の機会がなかったが君、自然科学博物館造りを手伝ってくれないか、それにはまず世話人会を作って出発するのが一番スムーズに行くと思うが世話人の人数はあまり多くない方がよいと思うとの話であった。

私は自然史博物館活動に興味を持ち秋吉台科学博物館に勤めるようになって約20年自然史博物館造りをやって来たのではあるが、本格的総合自然史博物館造りとなると初めての経験で自信がなかった。秋吉台科学博物館の場合は特別天然記念物“秋吉台”、“秋芳洞”という大きな自然文化財をかかえ、これらの保護と国民に対する文化財保護の啓蒙活動という比較的限られた目的があったので運営しやすかったのである。すなわち、“石灰岩の科学”という点に焦点をしぼり、研究室づくりを基礎に自然と人間との係わりあいを教育活動の基本としていけば成功するという確信があった。北九州市自然史博物館の建設ということになると、事情が少し変わってくる。自然史に関する総ての物的証拠を対象とする総合自然史博物館ということになる。こうなると取り扱う資料の種類や数も飛躍的に増加し、かなりの規模が必要になる。

しかも北九州の場合、資料収集は無から出発しなければならないし、膨大な資料

をどのようにして収集したらよいか、また市の規模も政令都市と大きく、組織づくりも困難が予想された。こんな条件の中での本格的総合自然史博物館造りとなるのでこれは大変なことになったと困惑した。北九州市の理科教師であった父や、やはり教師であった母に相談してみたが、“とてもお前の力では荷が重すぎる。体をこわしてしまうであろうからやめた方がよかろう、ともかく恩師の鳥山先生によく相談をして決めろ”とのことであった。

当時勤めていた秋吉台科学博物館は町営であり、市民に密着した科学、文化活動がやれるという点では理想的であったが予算も人数も少なく、もし近くに本格的規模の自然史博物館があれば互いに助けあってもっと効果の大きい社会教育活動や研究活動が出来るのに、とはがゆく思っていた。

こんないきさつと事情を鳥山先生に相談してみた。先生は何人かの重だつた研究者に相談されたようだが次の様な結論を出された。

北九州市は日本における近代工業の発生の地で資源にも恵まれており、本格的総合自然史博物館の建設にはふさわしい土地がらだと思う。また君の出身地だし手伝ってくれる人も多かろうから引き受けてやってみたらとの話であった。また資料に関しては、これまで研究室が確立された本格的自然史博物館が近畿以西に皆無の状態だから、分類学を専門とする先生方の標本で行き場がないままになっているのも多く、研究室造りを基礎に専門家を育てればある程度の自然史の基礎資料は比較的短期間で収集可能ではなかろうか、との意見であった。

私は自分の一生の研究計画を一応決めていたのであるが、これから先の約15年を北九州市自然史博物館造りに専念すれば何とかなるのではないかという結論に達した。そこで研究室造りを基礎に、単科大学なみの自然史博物館を建設してほしいという事を条件に大役を引き受けることにした。

きっかけは一小学生の魚類化石片の採集という、どこにでも、いつでも起りそうな出発点であった。しかし、よく考えてみると、日本の社会では生活に忙しく、多くの人が自然をかえりみる余裕がなく、自然文化財の落ち着く先がなかったというのが実状であろう。

### 博物館とはなにか

欧米先進国では、どんな小都市でも文化施設として、市民館、図書館、歴史博物館、自然史博物館、美術館があるのに、どうしたことか日本では自然史博物館が欠落しているのである。この原因は日本列島は小さな島国であり地下資源に恵まれず多くの資源を外国にたよっているという特殊事情があったのかもしれない。

この問題は日本における博物館発達史を調べてみるとよくわかるが、先ず最初に根本になる博物館とはいったいどういう施設であるか少し考察してみよう。

世界における最初の博物館 (Museum) の成立は非常に古く、ローマ時代か、あるいはさらにギリシャ時代 (B. C. 3世紀頃) にまで遡るとされている。人により意見が異なり博物館の出発点をギリシャ時代に求める人と、ローマ時代に求める人と

があるが、自然史博物館の成立は明らかにギリシャ時代であると私は考えている。すなわち、アレキサンダー大王が紀元前3世紀頃、学生、学術研究者のため創設した、アレキサンドリアの教育施設に“Mouseion”なる名称をつけたのが自然史博物館の最初である。

博物館の原語“Museum”はギリシャ神話に出てくる女神“Muse”にあり、“Muse”に捧げられた殿堂が“Museum”である。この殿堂は学問研究の場所であり、学者の集まる場所であった。したがって、ギリシャの“Mouseion”は現在の大学の出発点であるという人もある。

このギリシャの“Mouseion”には大きな広間がいくつもあり、広間の中央には図書、その廻りに中央の図書・文献に対応する実物、模型などが陳列されていて、学者は自由に実物と文献とを照合しながら討論したと言われている。したがって、“Mouseion”は自然史に関する資料が多かったと言われている。

その後ローマ時代になり貴族を中心に家庭博物館、寺院博物館といわれる博物館が発達した。この種の博物館は貴族や寺院が庶民に対する持権者としての環境作りとして建てたもので、展示物には武器、肖像画、絵画、宝石、鉱物といった一般庶民ではとても手に入れることが困難な高価なものが収集の中心であったという。美術館や歴史博物館の成立はこの時代に求められる。

日本における博物館の成立は明治初期に求められ、歴史博物館、美術館を中心に発達してきた。日本の博物館法にこの影響が見られることは国際博物館会議（ICOM）に出された博物館の定義と日本の博物館法の定義とを比較すると明らかである。

1974年6月開かれた国際博物館会議（ICOM）コペンハーゲン大会において採択された博物館の定義は次の通りである。

博物館とは、社会とその発展に奉仕するために、人類とその環境についての物的証拠の研究、教育および Enjoyment を目的として、収集し、保管し、研究し、伝達し、展示する、営利を目的としない恒久的機関をいう。但し書；次のものも博物館に含まれる。a) 図書館および公文書館で恒久的に維持される展示室、保存施設、b) 自然、考古、民族の記念物、遺跡、史跡および博物館の性格をもつ現地で収集、保存および伝達活動を行なうもの、c) 植物園、動物園、水族館、生態飼育館のように生きているものを展示する施設、d) 自然保護地域、e) 科学センター、およびプラネタリウム。

この但し書きでよくわかるように、各国における博物館活動の多様性のため、博物館の定義を出来るだけ広範囲なものと定義している。しかし、その根底には人間社会と自然（環境）という大きな二つの要素の相互関係を基礎にしている。

日本の博物館法による博物館の定義は次のようである。

この法律において「博物館」とは、歴史、芸術、民俗、産業、自然科学等に関する資料を収集し、保管（育成を含む）し、展示して教育的配慮の下に一般公衆の利用に供し、その教養、調査研究、レクリエーション等に資するために必要な事業を

行い、あわせてこれらの資料に関する調査研究をすることを目的とする機関（公民館、図書館を除く）のうち、地方公共団体、民法第34条の法人、宗教法人又は政令で定めるその他の法人が設置するもので第2章の規定による登録を受けたもの。

I C O Mの博物館の定義に対して、日本の博物館法ではより実体性のある文化的遺産という面に重点がおかれ、自然文化財が他の多くの文化財と同列の一部として位置づけられている。このことは日本における自然史系博物館の発達史と現状からみれば当然であるとはいえ、今後の日本社会と自然との係わり合いを考えると、もっと自然史博物館の社会における位置づけを確立しなければと気のあせる思いである。参考までに述べると、日本における登録博物館の数は500館（未登録を加えると1600館）を越えアメリカ、ソ連に次いで世界第3位、未登録を加えると数の上では世界一であろうといわれている。しかし、日本博物館協会加入の494館中、自然史系博物館として登録されているのは、ごく小規模なものまで加えて29館、総合博物館で自然史部門をもっているものを加えても60館内外である。これから先、われわれの自然環境が益々きびしくなり、これに対応していくことを否応なくせまられることを思う時、子孫が生きのびていくためには自然環境の変化についての継続的情報が益々必要になることは明らかである。とくにある地域における自然の変化の情報には、その地域において継続的に収集、保管していくほかなく、また同時に自然情報の正確な把握と解析のためには比較学的手法が要求され、出来るだけ広範な一場合によっては地球的な一比較資料を収集する必要にせまられる。このような事情を考えるとどうしても地方に一つは中心となる本格的総合自然史博物館が必要であり、また地域別の地域自然史博物館の建設がさらに必要であることは疑いない。この点日本における自然史博物館はまだ出発点に立ったばかりであるといわざるを得ない。

### 自然史博物館とは

では自然史博物館とはどんなものであろうか、なぜわれわれは自然史博物館を必要としているかについて私の考えを少し述べてみよう。

人類は地球の歴史の中で生まれた最も高等な生物だといわれる。しかし、私たち人類は決して自然から離れて生活していくことは出来ず、ほかの多くの生物達と共に、それぞれの形で地球の自然を利用しあいながら生命を維持し、今日の文明を築きあげた。

一方、私たちの周辺から仲間であるはずの生物が、少しずつ姿を消してゆく現状が目につき始めた。このことはわれわれが社会生活に忙殺されているうちにまわりの自然環境が移り変わり、今までのバランスが急激にくずれ始めていることを物語っているのである。

ともすればコンクリートの中の安全で便利な生活から人類が他の生物から離れて単独に生活できるような錯覚におちいることがある。しかし、動物は人類を含めて無機物から有機物を作っていく能力を持たないのである。どうしても植物の助けを得なければ生活

が成り立たない。この自然の仕組は、高等な動物になれざるほど、多くの生物の仲間バランスの上に生活が成り立っていることを教えている。現在、地球上には2百万種以上の生物が棲息しているといわれている。しかし、どの生物も永遠に生きぬくことは不可能であることは過去の生物史が物語っている。自然のバランスが崩れ始めると生物達が絶滅の危機にさらされていく、とくに高等なものほどその影響を受けやすい。私たち人類のこれまでの幸福らしい生活はどのようにして培われてきたのだろうか、もう一度じっくり考えなおしてみるのも無駄では無からう。

我々人類は自然を観察し、その法則性を利用して多くの生活に便利な道具を生み出し、より多くの食料を得て来た。このように自然に働きかけ、生み出したものが文化であり、具体化されたものが文化財であるが、人類はこの文化、文化財を社会的に受けつぐ能力を得たために今日の豊かな生活を築き上げたのであることは承知の通りである。しかし、とすれば文化の根源が自然であることをわれわれは社会として忘れがちになるのではないだろうか。

今日、自然界の諸現象、事物に対する知識は著しく広範になり、より高度なものが必要されるようになって来た。そのために自然科学が複雑、多様化してあたかも人間個人の生活には無関係な存在になったかのような錯覚に落ち入りやすい。しかし、自然科学は人間の生活を向上させるための素朴な要求として人間と共に生まれ育って来たのである。その基本的考え方は今日でもいささかも変わっていないはずである。このような考えで歴史を遡ってみると自然史博物館の起源が紀元前にまで遡って見られるのは当然である。今日の文化は主に文字（文獻）によって社会的に受けつがれてゆいたため、図書館が社会の基本的文化施設の一つとして発達しているのは当然である。今日の地方図書館では主に社会科学系、文科系のものに重点を置かれているのは技術的な面を考えれば当然と言える。

自然科学系の分野では文字だけでは理解しにくく、どうしても実物、模型、実験といった体験と文字による文獻とから同時に伝達する必要があることは明らかである。このような要求を満たしてくれる社会的文化施設が自然史博物館である。それ故に自然史博物館は実物資料の収集、保管と同時に記録資料としての自然に関する文獻図書館を兼ねる施設でもある。日本の博物館ではまだまだ自然史文獻センターである役割を忘れがちであるが、この点は今後の努力目標とならう。

#### 自然史博物館の特性

展示は博物館の持つ特有の形態である。人間の能力をはるかに越える自然の複雑さと多様性の中に働く法則性を理解するための具体化され、単純化された導入部が展示なのである。したがって展示のバックには展示された標本の数百～数千倍の裏付けの標本と文獻資料が所蔵され、いつでも必要に応じて市民は学芸員を通して保管標本資料と文獻資料が利用できるようになっていなければならない。

図書館と異なり、自然史博物館では市民と所蔵資料との間に学芸員なり専門員なりが介在する必要があるのが特性である。しかし、この点誤解をまねくといけな

ので少し説明を加えておきたい。自然史界の物的証拠は前述の如く現世種だけでも2百万種をこえ、化石を加えると数千万種に達すると言われている。このほか鉱物、岩石、自然現象などを加えると膨大な数になる。それぞれの事物（標本）と文献を正確に対応するだけでも専門家でなければ困難である。ましてこれらの事物が相互に複雑に組み合わされている場合には専門家の手助けなしに正確に理解するのは不可能に近い。また標本の中には専門的知識なしには取り扱いがむずかしいものがあり、勝手に取扱えば貴重な標本が破損され、失われる可能性も生ずる。したがって自然史博物館の学芸員にはかなり広範な自然史資料の取扱いに対する知識が要求される。一般的に進んだ自然史博物館では狭義の学芸員だけでは市民からの多くの要求にととも答えられないため、中間に博物館教師といわれる取扱いと教育の専門家を置いている所も少なくない。以上のように膨大なかつ多様な分野の資料を処理してゆくには一人の学芸員が取り扱える専門的範囲は限界があり、少なくとも20数名の専門別の学芸員が必要となる。また恒久的技術の受継ぎまで考えると100名近くの要員が必要となる。地方自然史博物館では到底全分野をそろえることは出来ないのである程度、地域の自然に関係深いものから取扱い、分野によっては省略せざるを得ない。

地方自然史博物館では少なくとも小学校から高等学校までに出てくる事象に習熟した学芸員が最低10名程度は必要である。一般に博物館は建物が建ち展示が完成すると建設の8割が完了し、あとは学芸員の教育活動の腕あるのみといった考え方が多く、実際にそのような博物館がかなりあることも事実である。しかし自然史博物館においては建物、展示の完成は出発点であり、図書館でいえば本の所蔵されてない図書館施設の完成ということになる。恒久施設としての自然史博物館活動、とくに資料収集は開館が同時に出発点であるといっても過言ではないのである。

今日の日本列島における自然の変貌を見る時、すでに自然のバランスが移動し始めているかのように思われる。この意味からも自然史博物館の建設による自然史資料の継続的収集、保管は急務であるということは疑いない。

追記：北九州市立自然史博物館は昭和56年5月2日に国鉄八幡駅2・3階に仮開館し、博物館としてのすべての業務を開始する予定である。

北九州へおいでの節は是非お立寄りいただき、御批判、御助言を下さるよう読者にお願ひしたい。

# International Palaeontological Association 会議報告\*

高柳洋吉\*\*

International Palaeontological Association (IPA) の理事会及び総会は 1980 年 7 月パリにおける 26th International Geological Congress (IGC) を機に開催された。この会議に筆者は代表として出席したので、会議経過をまとめて以下に報告する。

IGC はパリ市北西部のポルトマイヨールにあるパリ国際センターの会議場で開催された。緻密に組まれた会議日程中に International Union of Geological Sciences (IUGS) 傘下及び関連の諸組織の業務会議の日程がおりこまれていたが、これら多数の会議を収容する会議場の数は十二分にあるものの、むしろ時間的制約のため関連性の深い会議が同時並行的に行われることもあった（この種の会議時間は主として 18:30～20:30 の時間帯に割当てられていたが、さらにこれよりはみ出すものが多数あった）。

IPA 会議は 9 日に拡大理事会、10 日に総会が開催され、初めの会議には 15 名、翌日の会議には約 40 名の出席者があった。両会議を通じて、Curt TEICHERT 会長、Otto H. WALLISER 事務総長の進行の下で、審議が行われたが、主な議題の内容は次のようなものである。

1) 次期役員を選出：会長 B. S. SOKOLOV (ソ連)；副会長 S. ARCHANGELSKY (アルゼンチン)、E. G. KAUFFMAN (アメリカ)、B. D. WEBBY (オーストラリア)；事務総長 O. H. WALLISER (西独)；会計委員 R. E. GRANT (アメリカ)。

2) 団体会員の新加入：Palaeontological Society of China, Palaeontological Society of India. 中国代表、インド代表よりそれぞれの国内における活動状況の報告が行われ、加入が承認された。

3) 会費の値上：購読会員 2 ドルより 4 ドルへ、普通会员 3 ドルより 5 ドルへ、団体会員それぞれ 200 名につき 10 ドルより 15 ドルへ。会務活動の活発化のための要件として承認された。

4) International Commission for Palynology (ICP) の件：ICP はこれまで IPA の傘下にあったが、これより離脱して IUGS の傘下に直接入りたいという提案が IUGS に対して出された。今回の IUGS 理事会では IPA の問題でもあるので、この処置を保留にしたが、次期の会議ではこの件が審議されることになる。

5) IPA の活動状況について：IPA の最近の活動状況—とくに会員に対する

---

\* Report on the meetings of the International Palaeontological Association, Paris, 1980

\*\* Yokichi TAKAYANAGI 東北大学理学部地質学古生物学教室

サービスなどが低調である点について、出席者と執行部との間でかなり活発な議論がなされた。指摘された点の中には、定款自体の弱点が不活発さを招いている傾向があり、貧弱な収入のために普通会员への情報伝達が皆無に等しくなっていて、ひいては ICP の離脱を引き起す一因となっているのではないかとということがあった。これらに対して執行部は、会費の値上と Commission on Palaeontology を IUGS に新設する提案で応えた。会費の値上は前述のように可決されたものの、団体会員費は大幅に値上して収入を増加させよ、大金を投ずれば人はより投資対象に関心を抱くものであるという意見もあった。新 Commission については、これを IPA と連繋した組織とするか、IPA からの継続した組織とするか、二様の考え方があるが、執行部による構想の具体的説明はなかった。これはいずれ明らかにされた上で審議されるであろう。その他、Lethaia を IPA の公式機関誌としている現状に対する批判、IPA のニューズレターを種々の雑誌に掲載する案、IGC と IGC の中間の時機に IPA の国際集会を開く案などが出されたが、執行部では財政難を理由にとり上げなかった。

6) International Palaeontologist Directory 4th ed. の出版の件：目下出版の準備中であるが、コンピュータ導入によりかなり円滑化される見込みである。

7) World Directory of Palaeontological Collections の件：WEBBY 教授より提案理由の説明があり、この編集のための委員会の世話役に同氏になって、本計画を進めることになった。この提案内容は Lethaia, vol. 13, p. 208 (1980) に発表されたので、以下これを転載する。

### Proposal for a *World Directory of Palaeontological Collections*

Palaeontology is an international discipline with communication and cooperation essential to advances in the science. Yet all too often palaeontological collections, because they come under the control of local or national authorities, remain, for a variety of reasons, essentially inaccessible to palaeontologists. Not that restrictions on use normally exist, but rather the basic published documentation of the collections is lacking or incomplete, and so the scope and coverage of the available collections is seldom known to many people outside the particular institution. Compilation of a world-wide resource inventory of fossil collections would help to remedy this deficiency and provide all palaeontologists with the essential data of availability of fossil material for study and consultation in museums and other institutions throughout the world.

Until comparatively recently, the only kinds of published documentation of fossil collections were the detailed institutional catalogues of type and figured specimens. It remains, in accordance with recommendation 72D of the *International Code of Zoological Nomenclature* (ICZN), the essential task of every institution to continue to compile or up-date for publication its lists of fossil

types. But a separate need exists for the complementary, broader-type surveys of fossil resources. The recently published CONARIP report (Glenister *et al.* 1977), dealing with invertebrate fossil collections of North America, is a good example, though it aims mainly at establishing national needs and priorities. Many aspects of recommendations in this, and the recent British survey on curating palaeontological collections (Bassett 1979), cut across national boundaries. This has led to the suggestion by Bassett *et al.* (1979 : 275) that 'the time is now ripe for an international assessment of the status and role of palaeontological collections'.

The compilation of a world directory will not only aid individual palaeontologists attempting to find relevant collections, but will also help those local (institutional) and national organisations which need international support and encouragement in order to promote the publication of detailed fossil catalogues.

In formulating a proposal for a world-wide stocktaking of fossil resources under the aegis of the International Palaeontological Association (IPA) and hopefully with the support of some other international bodies such as the International Council of Museums (ICOM), it is intended that information be obtained by questionnaire distributed through national representatives. Each corporate member of IPA (mainly societies with palaeontological interests) will be asked to nominate a national representative to arrange the distribution of the questionnaire and collection of data in each country. In those areas of the world not represented by a corporate member, the national committees of affiliated organisations like the International Union of Geological Sciences (IUGS) or individual palaeontologists will be asked to assist.

At the General Assembly of IPA held in Paris on 10 July, 1980, a committee was appointed to prepare the questionnaire, arrange for its distribution and compile data from the completed responses. Information to be sought by questionnaire will include : (1) name and address of institution ; (2) date of founding of fossil collection ; (3) estimated size of collection and percentage adequately curated ; (4) general and special emphases of collection ; (5) list(s) of published catalogues of type and figured material ; (6) outline of curating procedures, including use, if any, of computer-based data processing ; (7) loan and exchange policies ; (8) numbers of permanent staff – palaeontologists, curators and preparators – and person(s) in charge of collection ; (9) nature of associated library resources ; (10) inhouse publication outlets ; (11) items of equipment and services available to visiting palaeontologists ; (12) availability of grants-in-aid to visiting palaeontologists.

Members of the committee welcome active support and participation of

palaeontologists in the project. We would like the compilation of this first *World Directory of Palaeontological Collections* to have the widest possible coverage. The questionnaire will be ready for distribution in the early part of 1981. Please contact the committee's convenor, Dr. Barry Webby (address given below), if you can help.

さらに、上記の文中にある質問状に対する返事として期待される形式例を次にあげる。正式の質問状は目下準備されつつあり、日本国内の機関に対してもいづれ配布されよう。

## AUSTRALIA

Name and address: Department of Geology & Geophysics, University of Sydney,  
New South Wales, 2006.

Date of founding: 1866.

Persons in charge: Graeme M. Philip (Head of Department)  
Barry D. Webby (Invertebrates) Jack A. Mahoney (Vertebrates)

Estimated total specimens: 60,100

invertebrates: 58,000

vertebrates : 600

plants : 1,500

Percentage of total specimens catalogued: 32%

Curation: (a) Taxonomically-based manual cataloguing system with card indexes of fossil names and localities.

(b) Material separated into type, taxonomic (reference), research (geographically and stratigraphically-arranged) and teaching collections.

(c) Only type collection adequately curated.

Emphases (general & special): (a) Ordovician-Permian invertebrates of New South Wales; Triassic plants of Sydney Basin.

(b) Tenison Woods collection of fossil types (formerly housed in Macleay Museum of Sydney University), and Wade type collection of Triassic fish.

Uses: Research 90%; Teaching 8%; Exhibit 2%.

Loans & exchange policies: (a) Material available on loan to accredited workers.

(b) Exchange material also available.

Published type catalogue: Catalogue of palaeontological type specimens located in the Dept. of Geology & Geophysics, University of Sydney.

Rep. Bur. Min. Res. Aust., 149, 1-74, G. Z. Foldvary & J. L. Sanderson, 1972. Mimeographed supplementary lists 1-5 (1971-1979) available from Department on request.

Permanent staff: Palaeontologists 5; Curators 1; Preparators 0.

Nature of associated library: Adequate for most taxonomic work, includes palaeontology reprint collection and the Ellis & Messina catalogues of Foraminifera and Ostracoda.

In-house publication outlets: None.

Facilities for visiting palaeontologists:

(a) Full range of equipment for preparation and photography.

(b) Limited technical support.

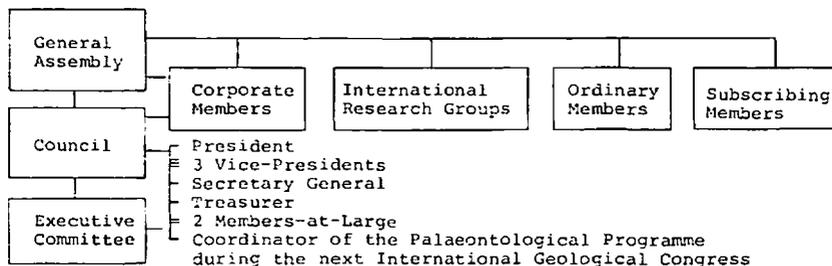
(c) No grants-in-aid available.

[SAMPLE OF KIND OF INFORMATION TO BE SOUGHT BY QUESTIONNAIRE AND COMPILED SO THAT ENTRY OF EACH INSTITUTION CAN BE PRINTED ON A SINGLE PAGE IN THE DIRECTORY]

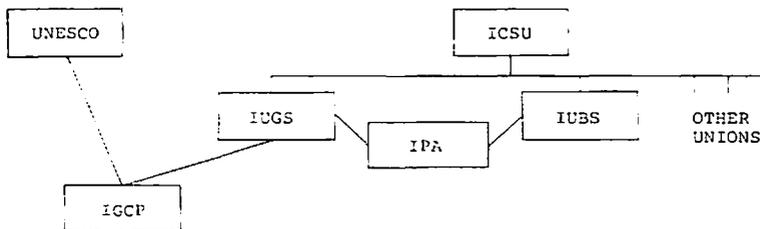
8) International Research Programmesの件: IPAは古生物研究の国際的プログラムを推進することを目的の一つにうたっているが、次期の congress (モスクウ, 1984)には“Biotic changes and extinction of fossil groups”シンポジウムが組織されるであろう。詳細は Lethaia に発表される予定。中国の古生物学会は、Cambrian-Ordovician faunas や Triassic faunas and floras の移動、進化、地理区の問題について、国際的共同研究を行うことに大なる興味を示している。

最後に、今回の IPA 総会を機に配布されたパンフレット中より、IPA の組織および関連組織との関係図を転載しておく。なお、IPA に関する定款は Lethaia, vol. 6, p. 91-99 (1973) に掲載されている。

#### ORGANIZATION of IPA



#### LINKAGES AMONG IPA AND OTHER INTERNATIONAL ORGANIZATIONS



UNESCO United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization  
 ICSU International Council of Scientific Unions  
 IUGS International Union of Geological Sciences  
 IUBS International Union of Biological Sciences  
 IGCP International Geological Correlation Programme

## 古生物学者の哲学\*

浅野 清\*\*

ここでいう哲学とは、むづかしい哲学理論ではない。しかし人間誰しも、信念とか、人生観とか、個性は千差万別である。古生物学者といえども、人間であるかぎり、個性があり、その人独特の哲学を形成している。それが論文とか日常の行動にあらわれて、興味深いものがある。

矢部先生は、日頃から月1篇の論文を書くことをモットーとされ、よく今年目標を上廻った数の論文が出たと喜んでおられた。そのころ、学士院記事にはほとんど毎月のように先生の論文が出た。小林先生は自分の背の高さに論文の厚さが達することが目標であるといわれていた。先生の著書を合合わせれば、そろそろ目標達成かと思われる。ところが今野先生は、論文などやたらに書けるものでない。一生の間に快心の論文は、1・2篇でたくさんであるといわれていた。

一般的に古生物学者の論文の数は他の分野の学者よりも数が多い。特に大型化石をやっている人はそうである。野村・畑井の両氏など、フィールドに行って帰ってくると1週間もたたないうちに、もう論文ができていた。それは1新種の発見でも1篇の論文となるからである。このようなことを好まない古生物学者は論文の数が少い。新種の記載はたしかに必要であり、将来の研究の基礎となるが、それを進化理論とか、地質発達史に結びつけるとなると、そうやたらに書けるものでない。著書も同様であって、やたらに他人の論文を引用して編書を書く人の著書の数は多いが、ほんとうのオリジナルな理論で書いた著書は極めて少い。数で物事を判断してはならない。

古生物学者の日常生活になると一層興味が深い。まず朝の出勤である。仙台では一番手は畑井君である。おそくも7時には教室に顔を出していた。彼は学生時代もそうであったが、皆の者が揃うまでに一仕事をして、9時頃になると、もう仕休みである。お茶を飲んで、出てくる者をからかう習慣があった。むろん早起きであったが、これは彼の父の風習をうけついでようだ。彼の父は生物学者であったが、浅虫の臨海実験所に出張されている間は、毎朝3時に起きて釣を楽しむのだといっておられた。夜はむろん早寝で7時ごろには床につくといわれていた。

反対に朝のおそい先生は半沢先生であった。先生は寝つきが悪く、朝になってから熟睡されるらしい。巡検で一緒に旅行すると、朝早くから、われわれが起きてさわぐとよくおこられたものである。わたくしは、どちらかという朝型であって、夜は余り仕事をしない方である。畑井君ほど出勤は早くないが、夜おそくまで教室

\* Philosophy of paleontologists

\*\* Kiyoshi ASANO

に残される日は耐えがたかった。会議なども早く終るのをいつも願っていた。

昼は12時からときまっているようであるが、朝早い連中は11時頃になると腹が空いて昼食をとる。昼食は街に出て混まない間に食堂に入った。生協というのは戦後の産物であって、学内で食事をとることはできなかった。従ってお昼は今日はどこかの食堂、明日はどこへという楽しみがあった。仙台の教室では、中年以上の先生は雑誌会の開かれる会議室に集って出前のソバを食べられていたようだ。それが毎日同じものをもっておられたようで、どの先生は何、どの先生は何というぐあいに、品をかえられることはなかった。従って小使が注文するときに、今日は何先生と何先生と、先生の名前をいうだけで品の名前をいう必要がなかった。矢部先生はいつも卵トジうどんのようであった。半沢先生もこの習慣がついてか、アメリカに留学されたとき、おれの行く食堂は毎度きまっていた。だまって行って、だまってイスにかけると、特に注文もしないうちに、相手もだまって毎度同じものを持ってきてくれたといっておられた。独特の哲学である。

夕食は楽しみである。日本人は朝・昼食をかたんにして夕食を楽しむ。まず下宿時代では、帰った者から順々に食事が部屋に運ばれる。わたくしは前にも書いたように朝型で、夕は早く、下宿に4時頃には帰った。すぐと夕食である。病院では4時半が夕食であり、入院患者と同じであった。これでは夜食が必要である。三三五五打揃って一杯飲みに出かける。帰るのはいつも12時頃か、このときの雑談が人生哲学を育ててゆく。

来仙されたり、こちらで出かけて夕食を共にした先生は多い。とくに印象に残る先生として、まず小林先生である。カキは絶対に食べないといわれていた。生カキは勿論、フライにしても焼いても食べないといわれた。どうしてですかと尋ねたところ、小沢儀明先生が生カキを食べて腸チブスになったのがその原因らしい。フグを食うて死んだ人があるからフグを食わないと同一の論理である。また三土先生はエビは食べないが、生エビなら食うといわれた。どうしてですかと尋ねたところ、生エビはイキのいい種を使うが、ウデたり、フライにするものは腐りかけたものを使うからさけた方がよいといわれた。これも独特の哲学である。

こんなことを書き出すとキリがない。人間の個性は千差万別であって、それぞれの信念なり哲学を持っている。人の悪口・批判ばかりを話題にする人もある。聞いていて余り愉快でない。要するに楽しく、愉快に一生を送ることがわたくしの念願である。

## 広翼類の足跡化石オーストラリアで発見

4億年も前に生息していたサソリ様動物、広翼類の足跡が、オーストラリアで発見された。

この足跡は、西オーストラリア北西部の海岸からさほど内陸部に入らない末居住域で、露出した約35㎡の岩石の表面に残されていたものである。近代文化の発展に伴う破壊をこうむることなく、これらの足跡は見事な状態で現在まで保存されてきたのである。

西オーストラリア博物館の古生物学担当のキュレーター、マクナマラ博士が1980年2月にこの化石を同定した。

同博士は次のように述べている。「これ迄に、広翼類の足跡とされる化石は、オースローのすぐ北で唯一の例が知られている。西オーストラリアでこの度発見された化石は、足跡のより詳細を保存しており、バラエティも豊富である。成体とともに、幼体の足跡も残されており、これらの動物一家が、浅瀬をはい回っていたある日の生活を示すものと思われる」。

マクナマラ博士によると、科学者はこれ迄主としてこの動物の形態から結論を引出していたが、これらの足跡は、広翼類がどのように歩いたかを知るための重要な手がかりを与えるという。

同博士は、また次のように述べている。「この動物は体長2mにまで成長したことは明らかで、サソリと直接の類縁はないが、それと同じような形態をし、前面にはハサミを持っていて、胴は太くて、尾に近づくと細くなり、背には針を備えていた。ある種のもは、魚を食べたと思われるが、そのような魚は未だ十分な進化を遂げておらず、体長は50cm程度で、簡単に捕獲されたであろう。また他の種は草食性で、藻類を食べていたと思われる」。

「これらの足跡は、最初砂地につくられたが、いろいろな粒度の堆積物が、形を変えることなく、足跡を急速に埋没させた。これらの砂は岩石となり、やがて隆起したあと、風化作用によって粗粒堆積物と細粒堆積物の接合部分に亀裂を生じた。岩石はこうしてきれいに分離し、数億年前の足跡を明確に示すに至った」。

大きい足跡間の幅は15~20cmで、成体の体長が約1mあったことを示している。

マクナマラ博士は、この化石産出場所をファイバーグラスで完全に復元し、そこへ広翼類一家の模型を配置することになっている。

(オーストラリア大使館広報部提供)



写 真 説 明

西オーストラリア博物館で、平行に走る足跡のつ  
いた岩石片を示すマクナマラ博士

地学標本専門メーカー・FOSSILS & MINERALS

株式会社 東京サイエンス

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

※ 上京時にはお気軽にお立寄り下さいませ。

<主な営業品目>

地学標本(化石・鉱物・岩石)

古生物関係模型(レプリカ)

岩石薄片製作(材料提供による薄片製作も受け賜ります。)

地球儀・各種(米国リプルーグル社製 地形型ワールドオーシャン etc.)

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

<弊社化石標本リストの一部>

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

1942

1943

1944

1945

1946

1947

1948

1949

1950

1951

1952

1953

1954

1955

1956

1957

1958

1959

1960

1961

1962

1963

1964

1965

1966

1967

1968

1969

1970

1971

1972

1973

1974

1975

1976

1977

1978

1979

1980

1981

1982

1983

1984

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

2011

2012

2013

2014

2015

2016

2017

2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

## 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論文・論説・解説・評論を主体とし、これに国際会議・学会の報告、伝記・旅行記などの短報を掲載する。
2. 原稿は日本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または世話人の責任において改訂を求めることがある。
3. 原稿は、400字詰横書原稿用紙を用い、1論文の長さは30枚をこえないものとする。表題の欧文訳およびローマ字書きの著者名は著者の所属とともに脚注にのせる。学名のイタリック、人名の小キャピタル等の指定は著者自身が行ない、参考文献はページ数まで完記するなど、原稿の体裁は日本地質学会誌にならう。図版および折り込み図表は原則として著者の負担とする。
4. 別刷は30部までを無償とし、それをこえる分は著者の負担とする。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。

+++++

1981年2月26日印刷

1981年2月28日発行

化石第30号

編集者 高柳洋吉・石崎国熙

発行者 日本古生物学会

(東京都文京区弥生2-4-16)  
日本学会事務センター内

印刷者 東光印刷株式会社

伊 東 晩

+++++

購読申し込み先：〒980 仙台市荒巻字青葉

東北大学理学部地質学古生物学教室内

化石編集部

(振替口座 仙台 1-17141 番)

*Fossils*

No. 30 February 28, 1981

## Contents

R. TSUCHI: A topic of marine biogeography of Japan in the Early/Middle Miocene .....	1
K. CHINZEI: Marine biogeography of Japan during Miocene: A reconstruction based on benthonic molluscan faunas .....	7
J. ITOIGAWA and H. SHIBATA: Miocene paleobiogeography of the Setouchi geologic province, with special reference to molluscan faunas .....	17
K. TSUDA, J. ITOIGAWA, and T. YAMANOI: Middle Miocene paleo-environments of Japan - with special reference to the mangrove swamp evidence .....	31
S. FUJII: Was there coral reef during 15-16 Ma in the Yatsuo district, Central Japan? .....	43
K. OKAMOTO: Paleo-Tsushima Strait inferred from the Miocene mollusca in the San-in area .....	49
T. SHUTO: Middle Miocene paleo-oceanographic problem in northern Kyushu .....	55
K. MATSUMARU: Consideration concerning larger foraminiferal zoo-geography and ecology in Late Early Miocene to Early Middle Miocene .....	59
M. IBARAKI: Planktonic foraminifera from " <i>Lepidocyclina</i> " and <i>Miogypsina</i> horizons in Japan .....	67
S. MAIYA and Y. INOUE: Historical changes of Lower-Middle Miocene foraminiferal assemblages and paleogeography in Niigata Basin .....	73
Y. MATOBA: The Sea of Japan at the time around Middle Miocene inferred from foraminiferal evidence .....	79
I. KOIZUMI: Paleooceanography of Early-Middle Miocene in Japan by means of diatom fossils .....	87
K. KONISHI: Miocene reef limestone of Japan .....	101
M. HORIKOSHI: On the locations of mangrove and coral reef within a tropical, regional ecosystem, with discussions on the marine bio-climatic zones in the West Pacific .....	105
J. ITOIGAWA: A few problems on museums .....	121
M. OTA: On the founding of the Kitakyushu Museum of Natural History .....	127
Y. TAKAYANAGI: Report on the meetings of the International Palaeontological Association, Paris, 1980 .....	135
K. ASANO: Philosophy of paleontologists .....	141
News .....	143
Book Guide .....	126