

三重県中新統阿波層群の浮遊性有孔虫化石

吉田 史郎*

YOSHIDA, F. (1987) Planktonic foraminifera from the Miocene Awa Group, Mie Prefecture, central Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 38(8), p. 473-483.

Abstract: This paper accounts for the planktonic foraminiferal assemblage, geologic age and correlation of the Awa Group in the east Setouchi Geologic Province. Identified planktonic foraminifera are *Globigerinoides japonicus*, *Globigerinoides sicanus*, *Praeorbulina transitoria*, *Globorotalia peripheroronda*, *Globorotalia quinifalcata*, *Globorotalia scitula praescitula*, *Globorotaloides suteri* and other species, and indicate that the Awa Group is correlative with the lower part of Zone N. 8 of latest Early Miocene.

The above-mentioned fact and other data of the east Setouchi Geologic Province suggest that the abrupt marine transgression in the east Setouchi Geologic Province took place during latest Early Miocene to earliest Middle Miocene time (Zone N. 8).

1. はじめに

阿波層群は、三重県津市西方の布引山地内の阿波盆地に、南北約 5 km, 東西約 3 km の小範囲に分布し、前期-中期中新世に瀬戸内区に堆積した第一瀬戸内累層群を構成する地層のひとつである。第一瀬戸内累層群は、中部地方から近畿地方を経て中国山地まで、各地の山間盆地あるいは山地縁辺に断片的に分布し、岩相、底生動物化石群集（貝化石・底生有孔虫化石など）、堆積サイクル、などの類似性によって相互に対比されている（TAI, 1959; 糸魚川・柴田, 1973; 柴田・糸魚川, 1980 など）。

これらの研究を通じて、第一瀬戸内累層群の対比はかなり明確になった。しかし地質年代を決定づける浮遊性微化石の産出が乏しいため、SAITO (1963) の浮遊性有孔虫化石の研究以降も、浮遊性微化石に関する報告は幾つか行われている（伊東, 1982; 土井, 1983; IBARAKI *et al.*, 1984 など）が、第一瀬戸内累層群の年代に関する資料は、太平洋側やグリーンタフ地域の新第三系に比べて不足しているのが現状である。第一瀬戸内累層群の年代を明らかにすることは、第一瀬戸内累層群の地史を解明する上でも、太平洋側及びグリーンタフ地域の新第三紀地史との関連を考察する上でも重要である。

筆者は、瀬戸内区東部に分布する第一瀬戸内累層群の年代と対比を明らかにする目的で、浮遊性有孔虫化石の研究を進めている。その予察的な結果はこれまで幾つか報告した（吉田, 1979 a, b; 宮村ほか, 1981）。小論では瀬戸内区東部に分布する第一瀬戸内累層群のうち、三重県阿波層群から得られた浮遊性有孔虫化石の詳細について報告する。

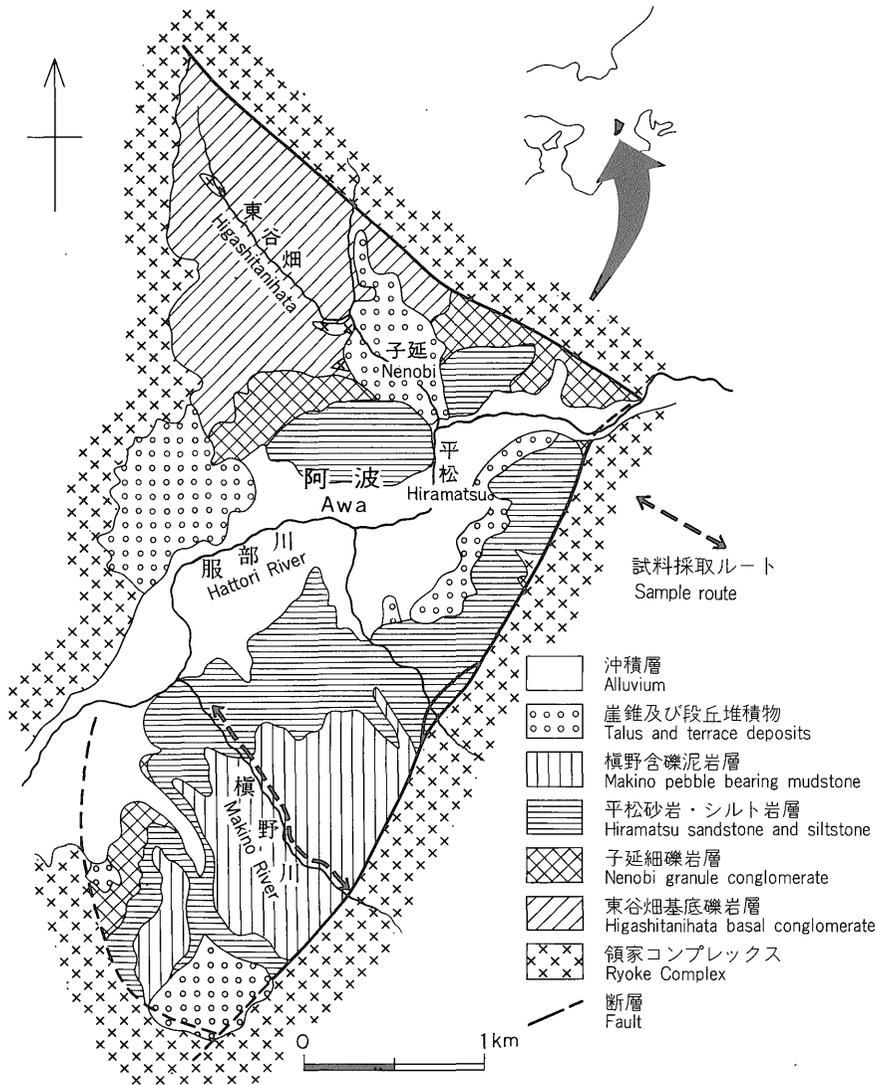
2. 阿波層群と試料採取ルートの地質

阿波層群は層厚約 300 m に達し、下位より東谷畑基底礫岩層、子延細礫岩層、平松砂岩・シルト岩層、横野含礫泥岩層の 4 部層に分けられ（糸魚川, 1961）、全体として 1 回の上方細粒化シーケンスを示す地層である。阿波層群の地質構造は、北部の西縁で最下部の東谷畑層¹⁾が領家コンプレックスに不整合に載り、南東方向に順次上位層が重なる同斜構造を示す（第 1 図）。ただし南東縁が断層によって断たれるため、断層付近では北西方向に傾斜する所がある。

試料を採取した横野川ルートでは、子延層最上部から横野層最上部までが、ほぼ連続的に露出する（第 2・3 図）。子延層はアルコース質の細礫岩を主体とし、中粒砂岩・石灰質砂岩・凝灰岩を挟む。平松層はシルト岩が優勢で中-細粒砂岩を伴い、一部の層準に礫岩を挟む。

* 地質部

1) 以後、繁雑さを避けるため、各地層名の岩質表記は省略する。

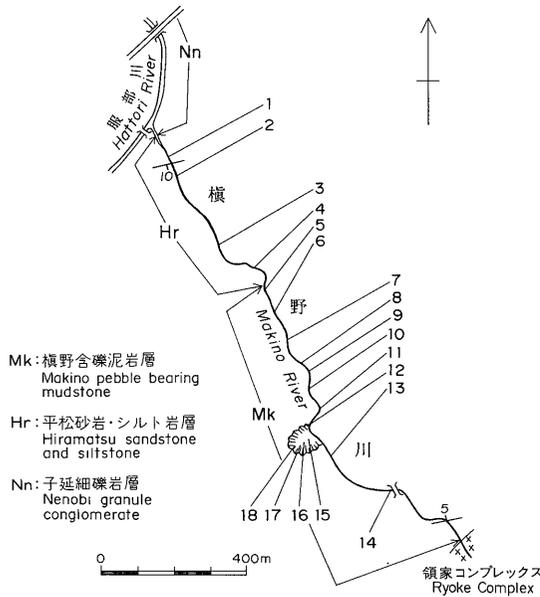


第1図 阿波層群の地質図と横野川ルートの位置 糸魚川(1961)を簡略化
 Fig. 1 Geological map of the Awa Group simplified IROIGAWA (1961) and location of Makino River route.

シルト岩の一部は凝灰質であり、砂岩は石灰質団塊を含んでいる。層厚は約 100 m である。阿波層群最上部の横野層は、含礫泥岩からなる。泥岩は新鮮な部分で黒灰色、風化した部分で茶褐色を呈する。層厚は、糸魚川(1961)によれば約 30 m+ であるが、横野川ルートにおいては地質構造から判断して約 100 m になる。

横野層は岩質から上部と下部に分けられる。下部 70 m の泥岩は軟質でまばらに礫を含むが、一部の層準には礫

が密集して含まれる。特に下部の最上位には、最大長径 3 m に達する巨礫が含まれている。礫は領家コンプレックスから由来した片麻岩・片麻状花崗岩・ホルンフェルスの亜角礫からなるが、少量の円礫を混じえる。礫の淘汰は良くない。一方、上部 30 m の泥岩はやや硬質かつ珪質であり、礫をほとんど含まない。産出する微化石も、上部は下部より放射虫化石を多量に含む。



第2図 横野川ルートのルートマップと試料採取位置
Fig. 2 Route map and sample location of Makino River route.

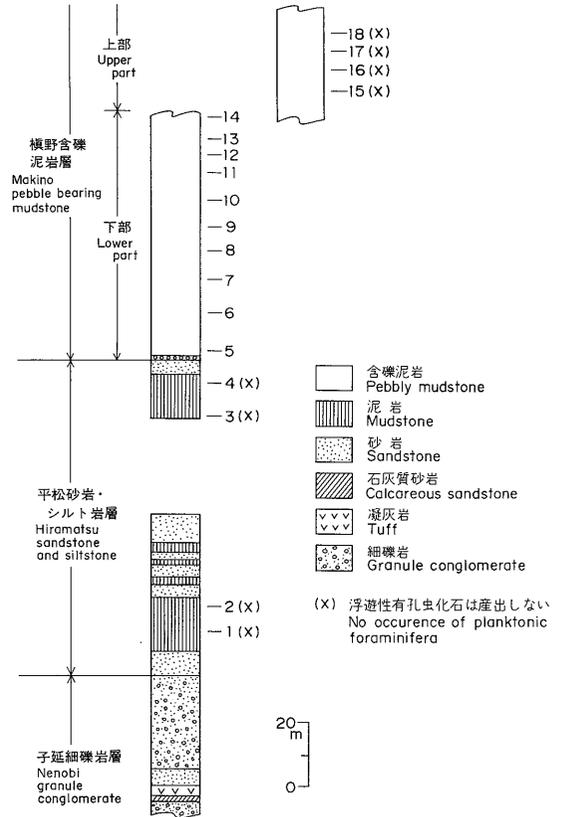
3. 試料とその処理

試料は横野川ルートから、平松層のシルト岩を4個、横野層の泥岩を14個、計18個を採取した(第2・3図)。荒砕きした試料を乾燥させた後、200gを計量し、硫酸ナトリウム法・ナフサ法によって泥化処理を行った。処理の後、その残渣から200個体以上の浮遊性有孔虫化石を拾い出して同定したが、試料⑤・⑦・⑧からは50個体前後しか得られなかった。

有孔虫化石は、試料①・②(平松層下部)からは全く産出せず、試料③・④(平松層上部)からは少数の底生種が、試料⑤-⑭(横野層下部)からは多数の浮遊性・底生種が産出した。横野層上部の試料⑮-⑱は多くの放射虫化石を含むが、有孔虫化石は産出しない。

4. 浮遊性有孔虫化石及び年代・対比

横野層から産出した浮遊性有孔虫化石のうち、同定できたものは10属28種である(第1表)。群集組成からみると、*Globigerina woodi*, *Globigerina praebulloidoides praebulloidoides*の両種が卓越し、次いで*Globigerina praebulloidoides pseudociperoensis*, *Neoglo-*



第3図 横野川ルートの地質柱状図と試料採取層準
Fig. 3 Columnar section and sample horizon of Makino River route.

*boquadrina continuosa*が多く、その他 *Globigerinoides quadrilobatus trilobus*, *Globigerinoides subquadratus*, *Globigerina falconensis*, *Globigerinita glutinata*, *Prosphaeroidinella disjuncta*などがいずれの試料にもほぼ共通して含まれている。

一方、年代決定に有効な種としては次のようなものが挙げられる。

Praeorbulina transitoria, *Globigerinoides sicanus*, *Globigerinoides japonicus*, *Globorotalia scitula praescitula*, *Globorotalia quinifalcata*, *Globorotalia peripheroronda*, *Prosphaeroidinella disjuncta*, *Globorotaloides suteri*.

以上の種類は、いずれも前期-中期中新世にその生存期間を持つことが知られており、特に *Praeorbulina transitoria*, *Globigerinoides sicanus*の両種は

第1表 横野川ルートにおける浮遊性有孔虫化石の産出リスト
Table 1 Planktonic foraminifers obtained from Makino River route

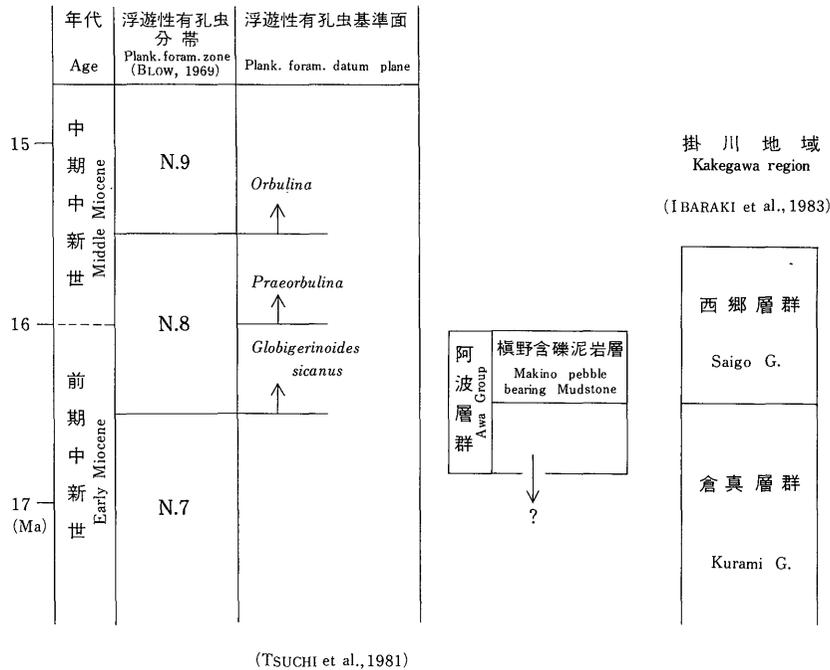
種名 Species		試料番号 Sample number		横野含礫泥岩層 Makino pebble bearing mudstone										
				5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Globigerina	<i>angustiumblicata</i> BOLLI	•	○	•		•		•	+	•	+			
	<i>falconensis</i> BLOW	•	+	•		○		•	•	○	•			
	<i>praebulloides praebulloides</i> BLOW	○	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
	<i>praebulloides pseudociperoensis</i> BLOW	•	◎		◎	○	•	•	•	•	○			
	<i>woodi</i> JENKINS	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
Globigerinoides	<i>japonicus</i> SAITO and MAIYA				•	+		•	+	+	+	+		
	<i>obliquus</i> BOLLI								+	+	+			
	<i>quadrilobatus immaturus</i> LEROY		+		•			+	+	+	+	•		
	<i>quadrilobatus sacculifer</i> (BRADY)	•	•		•	+		+	•	•	+	•		
	<i>quadrilobatus trilobus</i> (REUSS)	•	+	•	○	•		•	•	+	+	•		
	<i>sicanus</i> DE STEFANI		+		•				+	+	+	•		
<i>subquadratus</i> BRÖNNIMANN		•	•		•	•		•	•	•	•			
<i>Praeorbulina transitoria</i> (BLOW)													+	
Globorotalia	<i>mayeri</i> CUSHMAN and ELLISOR		•			•	○	•	○	•	•	•		
	<i>obesa</i> BOLLI	•	+		•	+	+			•	+	+		
	<i>peripheroronda</i> BLOW and BANNER										+			
	<i>quinifalcata</i> SAITO and MAIYA		+											
	<i>scitula praescitula</i> BLOW		•				+		+			+		
<i>semivera</i> (HORNIBROOK)		+				+	•	+	+	+	+			
<i>Neogloboquadrina continuosa</i> (BLOW)		◎	•	◎		◎	○	◎	•	•	•	•		
Globoquadrina	<i>altispira</i> (CUSHMAN and JARVIS)		+		•	+	+	+	+	+	+	•		
	<i>dehiscens</i> (CHAPMAN, PARR and COLLINS)						+			+				
	<i>venezuelana</i> (HEDBERG)		+			+		+	+	+	+	•		
	<i>baroemoenensis</i> (LEROY)		+		•		+		+	+	+	+		
<i>Globigerinita glutinata</i> (EGGER)		•	•		•	○	•	○	•	•	•	•		
<i>Globorotaloides suteri</i> BOLLI									+		+	+		
<i>Globigerinella praesiphonifera</i> (BLOW)										+		+		
<i>Prosphaeroidinella disjuncta</i> (FINLAY)			•		•	○	•	+	•	○	•			

+ ≤ 1% 1 < • ≤ 5% 5 < ○ ≤ 10% 10% < ◎

Blow (1969) の N. 8-N. 9 下部に限って産出する示準種である。更に横野層の群集を通じて、N. 9 を決定づける *Orbulina* 属や、N. 8 中頃の層準から出現する *Praeorbulina glomerosa curva* が全く含まれていないことは、横野層が *Praeorbulina Datum* より下部の層準に対比できることを示している。

しかし横野層の場合、その上限は以下の理由によって *Praeorbulina Datum* からさほど下位にならないと思われる。

(1) *Praeorbulina glomerosa curva* と相前後して出現する *Praeorbulina transitoria* が横野層下部の最上位の試料 ⑭ から産出する。



第4図 阿波層群の年代と対比
Fig. 4 Geologic age and correlation of the Awa Group.

(2) 同じ試料⑭から *Praeorbulina glomerosa curva* に近似する *Globigerinoides sicanus* が1個含まれている。

(3) 試料⑭の上位に厚さ約30mの榎野層上部が載る。一方、榎野層下部の浮遊性有孔虫化石群集には *Globigerinoides sicanus* がほぼ連続して産出するので、榎野層の基底が *Globigerinoides sicanus* Datum (=N.8の基底) より上位にあることは確実である。

以上述べた点から、榎野層はN.8下部の前期中新世末に対比できる。したがって榎野層は、太平洋側新第三系の模式層の一つである、静岡県掛川地域の西郷層群下部(戸沢階下部)に対比される(第4図)。

5. 瀬戸内区東部への外洋水浸入期

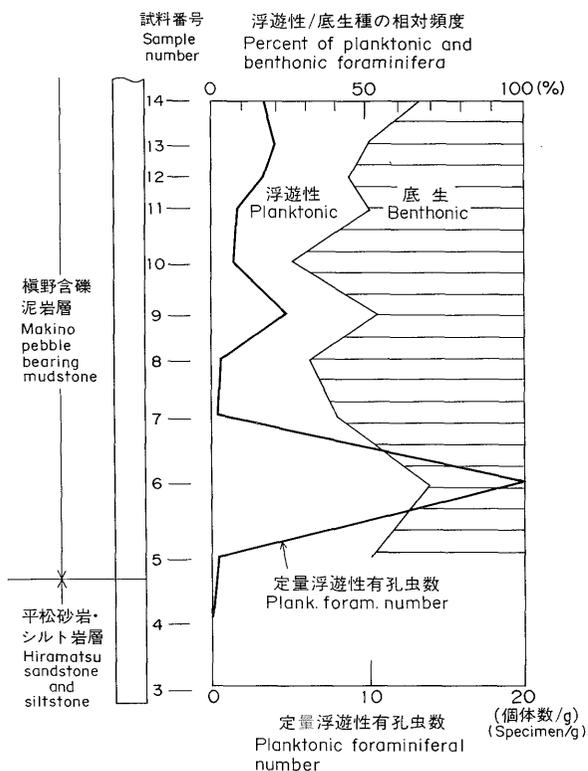
以上述べたように、榎野層は浮遊性有孔虫化石に富み、しかも前期中新世末のN.8下部に対比できることが判明した。したがってこの時期、瀬戸内区東部においては阿波層群分布地域にまで浮遊性有孔虫化石を多数含む外洋水が浸入したことになる。筆者はかつて、阿波層群に近接して分布し、阿波層群と同じく第一瀬戸内累層群に属する千種層・一志層群の浮遊性有孔虫化石とその年代

について予察的に述べた際、榎野層・千種層・一志層群片田累層から浮遊性有孔虫化石が多産し始めるという事実から、当時は瀬戸内区東部への外洋水の浸入が顕著になった時期と認め、これを外洋水浸入期と呼んだ(宮村ほか, 1981)。

この外洋水浸入期の海進は、第5図に示した榎野層下部における浮遊性有孔虫化石の出現状況や、千種層・片田累層・榎野層の主体が塊状泥岩から構成されることから、かなり急速かつ規模の大きかったものと思われる。外洋水浸入の時期は、榎野層と同様に、千種層・片田累層がいずれもN.8に対比されること(宮村ほか, 1981)から、少なくともN.8の堆積期を含むものと言える。

糸魚川・柴田(1973)は、貝化石群集から求められる生息深度の変遷様式と岩相変化の特徴から、第一瀬戸内累層群に3回の小海進-小海退サイクルを識別し、一志層群をタイプとして各サイクルを古期のものから波瀬期・大井期・片田期と呼んだ²⁾。ここで言う外洋水浸入期は、片田累層が榎野層に対比されることから、ほぼ片田期に一致する。片田期は3回のサイクルのうち最も堆積

2) 柴田・糸魚川(1980)では古期からI・II・III期と呼ばれている。ここでは糸魚川・柴田(1973)の呼称を用いる。



第5図 阿波層群の定量浮遊性有孔虫数と浮遊性種/底生種の相対頻度

Fig. 5 Planktonic foraminiferal number and percentage of planktonic and benthonic foraminifera from the Awa Group.

深度が深く、-100 m--200 m 以深の貝化石群集を産し、浅海性の貝化石群集も大井期のそれに比較して外洋性海域の種類が多いこと(糸魚川・柴田, 1973), 他の二つの時期に比べて海進が著しく急激であったこと(柴田・糸魚川, 1980)が指摘されている。この点は、片田期になると浮遊性有孔虫化石が多産して来る事実と調和的である。

最近、日本各地の新第三系の生層序学・古生態学的研究が進展する中で、新第三紀における大きな地史的イベントのひとつとして、前期中新世末-中期中新世初めにかけて、熱帯-亜熱帯性の動物群を伴うような N. 8-N. 9 下部の地層が北海道南部まで広範囲に分布していることが明らかにされた(例えば土, 1985)。瀬戸内区東部における外洋水浸入期は、前述したように少なくとも N. 8 の堆積期を含むことから、前期中新世末-中期中新世初めの地史的イベントと年代的にほぼ一致する。したがっ

て、瀬戸内区東部における外洋水の浸入(海進)は、日本列島規模で生じたイベントに対応した地質現象と言える。

以上、阿波層群榎野層の年代は浮遊性有孔虫化石からみて N. 8 下部に対比されること、瀬戸内区東部においては N. 8 の時期に外洋水の浸入が顕著であり、それが当時の日本列島に生じた地史的イベントに対応する現象であることを述べた。今後は、瀬戸内区東部に分布する他の第一瀬戸内累層群の年代を明らかにし、日本列島の新第三紀地史に関連づけて行きたいと考える。

小論をまとめるに当たり、坂本 亨地質標本館長には粗稿を読んで頂き、有益なコメントを頂いた。近畿大学宮村 学教授(元地質調査所大阪出張所所長)には、研究を進める上でいろいろ御配慮頂いた。両氏に厚くお礼申し上げます。

文 献

- BLOW, W.H. (1969) Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. In BRÖNNIMANN, P. and RENZ, H.H., ed., *1st Internat. Conf. Plank. Microfossils, Geneva, 1967, Proc.*, vol.1, p. 199-429.
- 土井健太郎(1983) 師崎層群内海累層の層序と年代について. NOM (大阪微化石研究会機関誌), no. 10, p. 14-21.
- IBARAKI, M., TSUCHI, R. and IDOTA, K. (1984) Early Miocene planktonic foraminifera from the Morozaki Group in Chita Peninsula, central Japan. *Rep. Fac. Sci. Shizuoka Univ.*, vol. 18, p. 161-171.
- , ——— and TAKAYANAGI, T. (1983) Early Neogene planktonic foraminiferal biostratigraphy in the Kakegawa area, the Pacific coast of central Japan. *Rep. Fac. Sci. Shizuoka Univ.*, vol. 17, p. 101-116.
- 伊東佳彦(1982) 一志層群の微化石について. NOM (大阪微化石研究会機関誌), no. 9, p. 1-10.
- 糸魚川淳二(1961) 三重県阿山郡阿波盆地の新生代地層. 榎山次郎教授記念論文集, p. 59-66.
- ・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, p. 125-135.
- 宮村 学・吉田史郎・山田直利・佐藤岱生・寒川 旭

- (1981) 亀山地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 128 p.
- SARTO, T. (1963) Miocene planktonic foraminifera from Honshu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, 2nd ser. (Geol.), vol. 35, p. 123-209.
- TAI, Y. (1959) Miocene microbiostratigraphy of west Honshu, Japan. *Jour. Sci. Hiroshima Univ.*, ser. C., vol. 2, no. 4, p. 265-395.
- 土 隆一 (1985) 新第三紀の地史的イベントとその時間空間的分布. コロキウム 新第三紀地史的イベント, p. 1-6.
- TSUCHI, R. and IGCP-114 Nat. Work. Group of Japan (1981) Bio- and chronostratigraphic correlation of Neogene sequences in the Japanese Islands. In TSUCHI, R., ed. *Neogene of Japan*. p. 91-104.
- 柴田 博・糸魚川淳二 (1980) 瀬戸内区の中新世古地理. 瑞浪市化石博物館研究報告, no. 7, p. 1-49.
- 吉田史郎 (1979 a) 三重県阿波盆地. 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 (土 隆一編), p. 108.
- (1979 b) 三重県阿波層群の浮遊性有孔虫化石について. 日本地質学会第86年学術大会講演要旨集, p. 126.
- (受付: 1986年12月23日; 受理: 1987年3月13日)

Explanation of Plate I

Fig. 1. *Praeorbulina transitoria* (BLOW)

1. side view. GSJ F 7357-3. Specimen from sample no. 14.

Figs. 2, 3. *Globigerinoides sicanus* DE STEFANI

2. umbilical view. GSJ F 7357-7. Specimen from sample no. 14. 3. side view.

GSJ F 7357-9. Specimen from sample no. 12.

Figs. 4, 5 a, b. *Globigerinoides japonicus* SAITO and MAIYA

4. umbilical view. GSJ F 7357-17. 5 a. side view. 5 b. spiral view. GSJ F 7357-19.

Both specimens from sample no. 13.

Figs. 6, 7. *Globigerinoides subquadratus* BRÖNNIMANN

6. umbilical view. GSJ F 7357-20. Specimen from sample no. 14. 7. spiral view.

GSJ F 7357-22. Specimen from sample no. 11.

Fig. 8. *Globigerina angustiumbilocata* BOLLI

8. umbilical view. GSJ F 7358-12. Specimen from sample no. 6.

Fig. 9 a, b. *Globigerina praebulloides praebulloides* BLOW

9 a. umbilical view. 9 b. side view. GSJ F 7358-5. Specimen from sample no. 14.

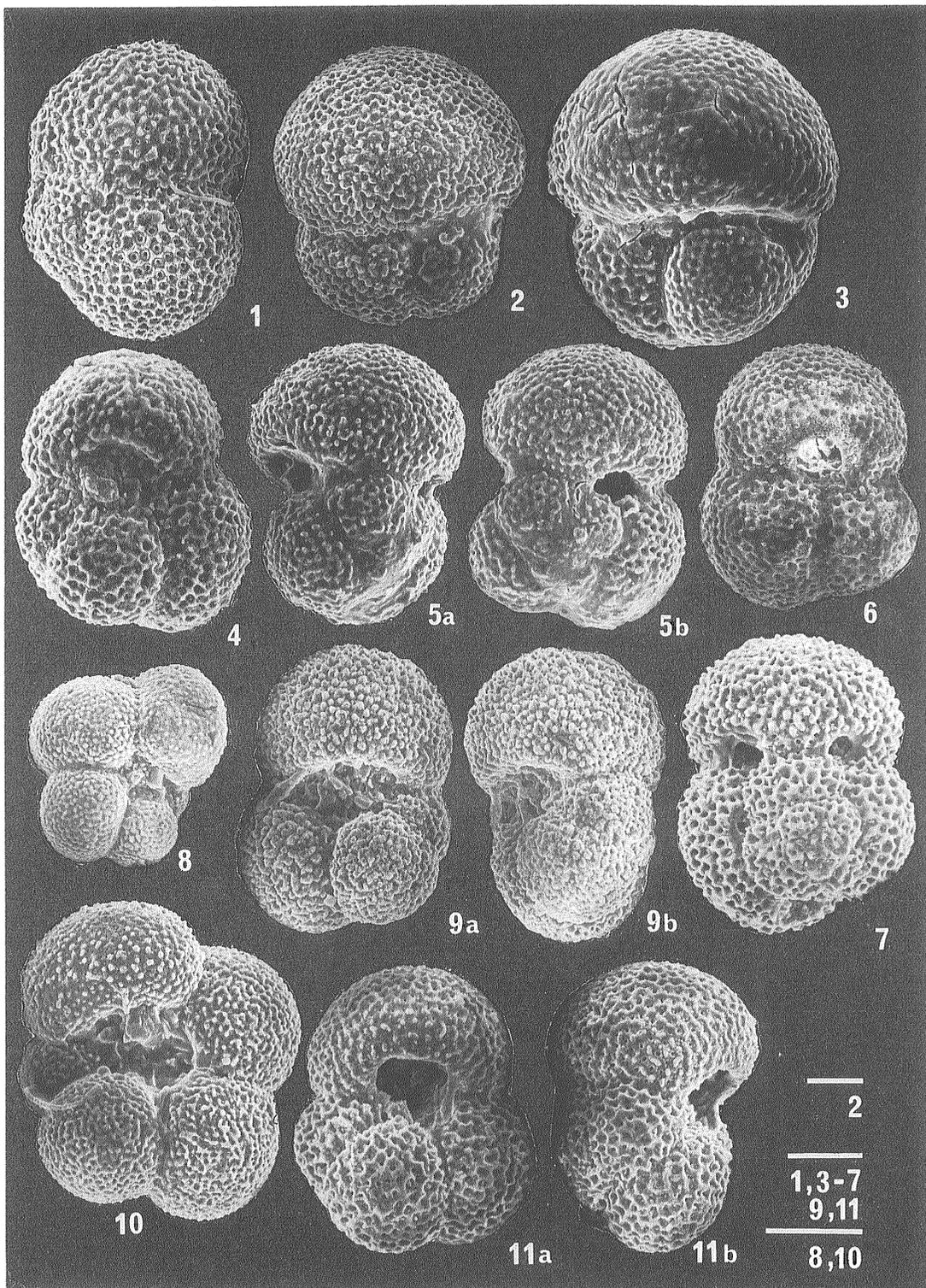
Fig. 10. *Globigerina praebulloides pseudociperoensis* BLOW

10. umbilical view. GSJ F 7358-6. Specimen from sample no. 12.

Fig. 11 a, b. *Globigerina woodi* JENKINS

11 a. umbilical view. 11 b. side view. GSJ F 7357-29. Specimen from sample no. 14.

Scale bars = 0.1 mm



Explanation of Plate II

Figs. 1, 2. *Globorotalia quinifalcata* SAITO and MAIYA

1. spiral view. GSJ F 7359-1. 2. side view. GSJ F 7359-2. Both specimens from sample no. 6.

Fig. 3 a, b. *Globorotalia scitula praescitula* BLOW

3 a. spiral view. 3 b. side view. GSJ F 7358-29. Specimen from sample no. 6.

Figs. 4, 5. *Globorotalia mayeri* CUSHMAN and ELLISOR

5. spiral view. GSJ F 7358-24. Specimen from no. 12. 6. umbilical view. GSJ F 7358-22. Specimen from no. 14.

Fig. 6. *Globorotalia obesa* BOLLI

6. umbilical view. GSJ F 7358-27. Specimen from sample no. 12.

Fig. 7. *Globoquadrina altispira* (CUSHMAN and JARVIS)

7. side view. GSJ F 7359-8. Specimen from sample no. 14.

Fig. 8. *Globigerinella praesiphonifera* (BLOW)

8. spiral view. GSJ F 7359-11. Specimen from sample no. 14.

Fig. 9. *Prosphaeroidinella disjuncta* (FINLAY)

9. umbilical view. GSJ F 7359-16. Specimen from sample no. 6.

Figs. 10 a, b, 11. *Globorotaloides suteri* BOLLI

10 a. spiral view. 10 b. side view. GSJ F 7359-22. 11. umbilical view. GSJ F 7359-19. Both specimens from sample no. 14.

Scale bars = 0.1 mm

