

# 広島県庄原地域の底生有孔虫群集

野 村 律 夫\*

---

Ritsuo NOMURA

Middle Miocene benthic foraminifera from  
Shobara area, Hiroshima Prefecture

---

## Abstract

The stratigraphic distribution of the middle Miocene benthic foraminifera from Shobara area, northeastern part of Hiroshima Prefecture, is examined. Q-mode cluster and principal component analyses reveal four biotopes such as inner bay, littoral to outer bay, middle shelf, and outer shelf to continental slope. These biotopes are characterized by following assemblages:

Inner bay, *Ammonia tochigiensis* Assemblage; littoral to outer bay, *Ammonia tochigiensis*-*Nonionella* sp. - *Hanzawaia tagaensis* Assemblage; *Hanzawaia tagaensis* - *Lenticulina* spp. Assemblage, and *Oridorsalis umbonatus* - *Cibicides* spp. Assemblage; outer shelf, *Uvigerina segundoensis* (s. l.) Assemblage.

The strata containing no foraminifera, which were deposited on upper to middle continental slope, are developed stratigraphically above the *U. segundoensis* (s. l.) Assemblage.

The distribution pattern of these benthic foraminiferal assemblages is similar to that of Masuda area, eastern Shimane Prefecture, suggesting the common history of the Miocene sedimentary basin.

## 1. はじめに

広島県庄原地域に分布する中新統は備北層群（今村, 1953）と呼ばれ、古瀬戸内地域の中でも代表的な層序をなしている。また、多くの動物化石を産し、古瀬戸内の古地理を考察するうえで古くより地質学的、古生物学的に注目されてきたところでもある（たとえば、OTUKA, 1938；今村, 1953）。最近では、軟体動物化石群集を基にして氏家（1976）や上田（1986）らが堆積環境を復元している。一方、微化石では、TAI（1953, 1959）によって底生有孔虫化石帯が認められている。しかし、中国地方に点在する中新統の対比基準とされる Foram. Sharp

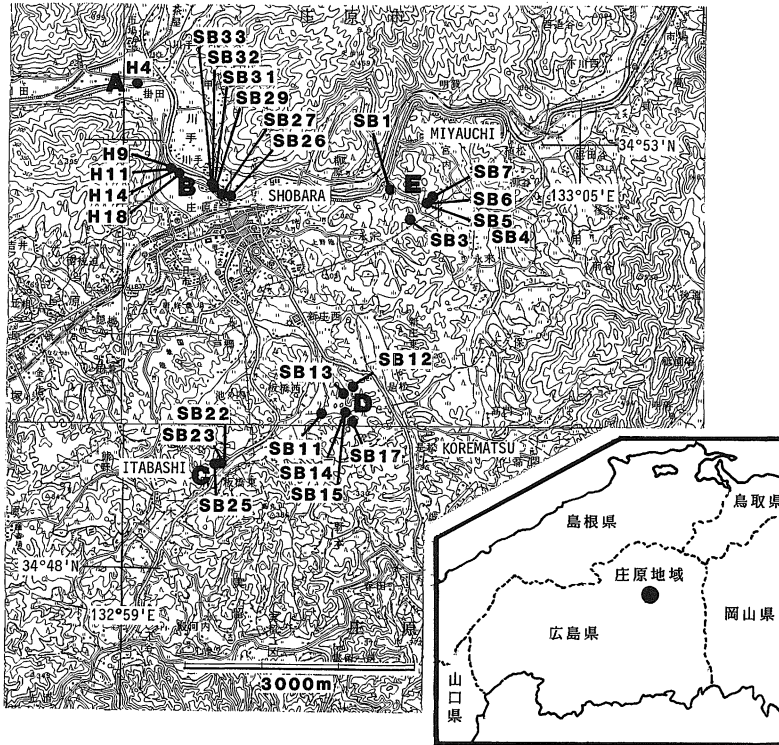
Line（多井, 1963, 1985）の古生物学的及び古海洋学的意味の究明のためには群集帯の層位分布についてさらに詳細な情報が必要となっている。

本論文は、底生有孔虫化石からみた中国地方の中新統の生層序学的研究シリーズの一部として、数量解析によって堆積盆地内の群集分布を明らかにしたものである。

## 2. 地質概説

庄原地域に分布する備北層群は、西城川と市街南部の丘陵地帯に広く露出している。白亜系の花崗岩・流紋岩類を基盤として下部は礫岩・砂岩等の粗粒堆積物よりなり、上部は細粒砂岩の薄層を挟在する泥岩よりなる。今村（1953）はこのような備北層群を下部砂岩層と上部頁

\* 教育学部地学研究室



第1図 試料の採取位置図。

岩層 (= 中部頁岩層, 多井, 1965) に区分したが, 上田 (1986) はこれらに地層名を与えて, 下部層を是松累層, 上部層を板橋累層としている。上田によると, 備北層群の層厚は是松層 (以下本文では累層を層と略記する) が 60m で, 板橋層が 65m と見積られている。両層とも一般的に 10 度前後の緩傾斜を示すほか, 板橋層上部ではスランプ構造がしばしば特徴的に発達する。

軟体動物化石 (貝化石) 群集の特徴は, 是松層から八尾一門の沢動物群 (OKAMOTO and TERACHI, 1974; 上田, 1986) が認められ, 板橋層の下部からは東別所動物群の要素が産している。また, 是松層の最下部からは, マングロープ沼に特徴的な *Geloina* (OKAMOTO and TERACHI, 1974) が産し, 中～上部からは大型有孔虫の *Operculina complanata japonica* の密集層 (今村, 1953) が発達する。このような化石群集は備北層群が中期中新世初期に相当する根拠となっている。

### 3. 底生有孔虫化石

#### 3-1. 方法

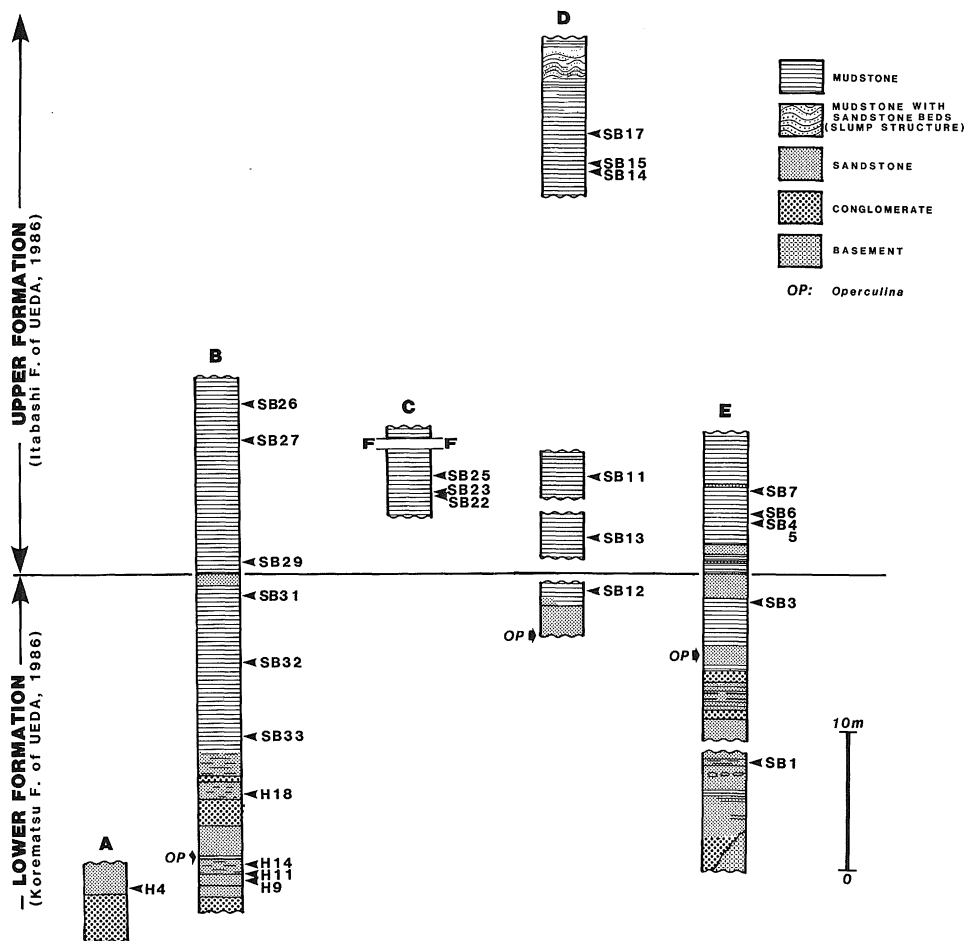
本研究では, 備北層群の下部から上部にかけて採取した 40 試料の中で群集解析に十分な有孔虫化石を産した 26

試料について検討した。試料の採取場所は西城川の河床, 板橋東, 是松の西, 及び宮内地域である (第 1 図)。これらの試料の層位は第 2 図に示した。宮内地域 (通称貝石谷) の柱状図は OKAMOTO and TERACHI (1974) および岡本 (1987) によって作成されたものを基にしている。

岩石の泥化は, 硫酸ナトリウムとナフサ法を使った。また有孔虫の抽出方法は 200 メッシュのふるいで水洗した残渣物より行った。群集の解析では, 第 1 表に示したタクサの中で, 3% 以上産出したものを選んだ。しかし, 保存の程度によって属レベルで一括したり, *Dentalina insecta* (SCHWAGER) と *Stilostomella lepidula* (SCHWAGER) のように類似種同士と一緒にして検討したものもある。このようにして絞られた 39 タクサについて実質的な解析を行ったが, 本研究がシリーズの一部をなすこともあり, 解析の方法は従来通りの Q モードのクラスター分析を中心とした (たとえば, 野村, 1988)。また, 主成分分析によってクラスター間の空間的類似性も吟味した。

#### 3-2. 分析結果

構成比類似度行列より求めた Q モード分析結果は, 古環境の差異を示す 5 クラスター (試料群) に区分可能である (第 3 図)。これらの 5 試料群内のそれぞれは 0.6 以上の相関を有している。A 試料群は是松層下部のみに存



第2図 試料の採取層準。柱状図A-Eの位置は第1図に示される。

在しているが、E 試料群では板橋層上部のみにみられる。C と E 試料群は板橋層下部に分布し、B 試料群は 8 試料よりなり是松層上部から板橋層下部にわたって存在する。

このような試料群を産出個体数の多いタクサで代表させると次のようになっている (第4図)。

**A 試料群:** *Ammonia* 群集: 構成タクサの数が少なく、*A. tochiensis* (UCHIO)が57%、*N. kidoharaense* FUKUTAが22%、そして *H. tagaensis* ASANOが9%と産出している。

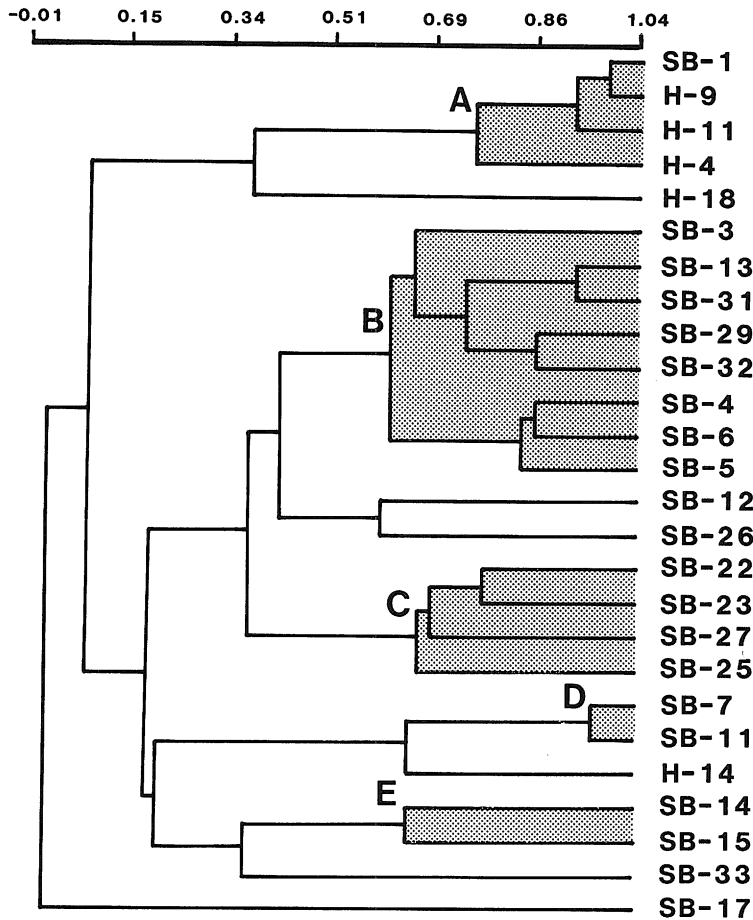
**B 試料群:** *Gaudryina* spp. - *Lenticulina* spp. 群集; 膠着質殻種の *Gaudryina* spp. を多く含むほか *Lenticulina* spp. や *Dentalina insecta* + *Stilostomella lepidula* のように C, D, そして E 試料群に見かけられる要素も含まれている。しかし、*Islandiella* sp. A や *Uvigerina* spp. のようなタクサは入っていない。

**C 試料群:** *Oridorsalis umbonatus* (REUSS)-*Cibicides* spp. 群集; *O. umbonatus* が28%と多産するほか、多くの種組成より成る。

**D 試料群:** *Hanzawaia tagaensis*-*Lenticulina* spp. 群集; 突出した産出頻度を示すものはないが、*H. tagaensis*, *Lenticulina* spp., そして *Cibicides* spp. 等が10%以上産出している。

**E 試料群:** *Uvigerina segundoensis* CUSHMAN and GALLIHER (s. l.) 群集; *U. segundoensis* (s. l.) と *U. proboscidea* SCHWAGER を一緒にしたタクサが27%と多産し、*Lenticulina* spp. *O. umbonatus*, *Planulina* sp. A., そして *Gyroldina orbicularis* d'ORBIGNY が10%以上の産出を見せる。

以上の5試料群の示す古環境をそれぞれのタクサの特徴種によって考察すると、A 試料群の有孔虫組成は内湾ないし外洋に面した沿岸帯の環境を示す。このなかで、



第3図 クラスタ分析結果。相関は構成比類似度による。

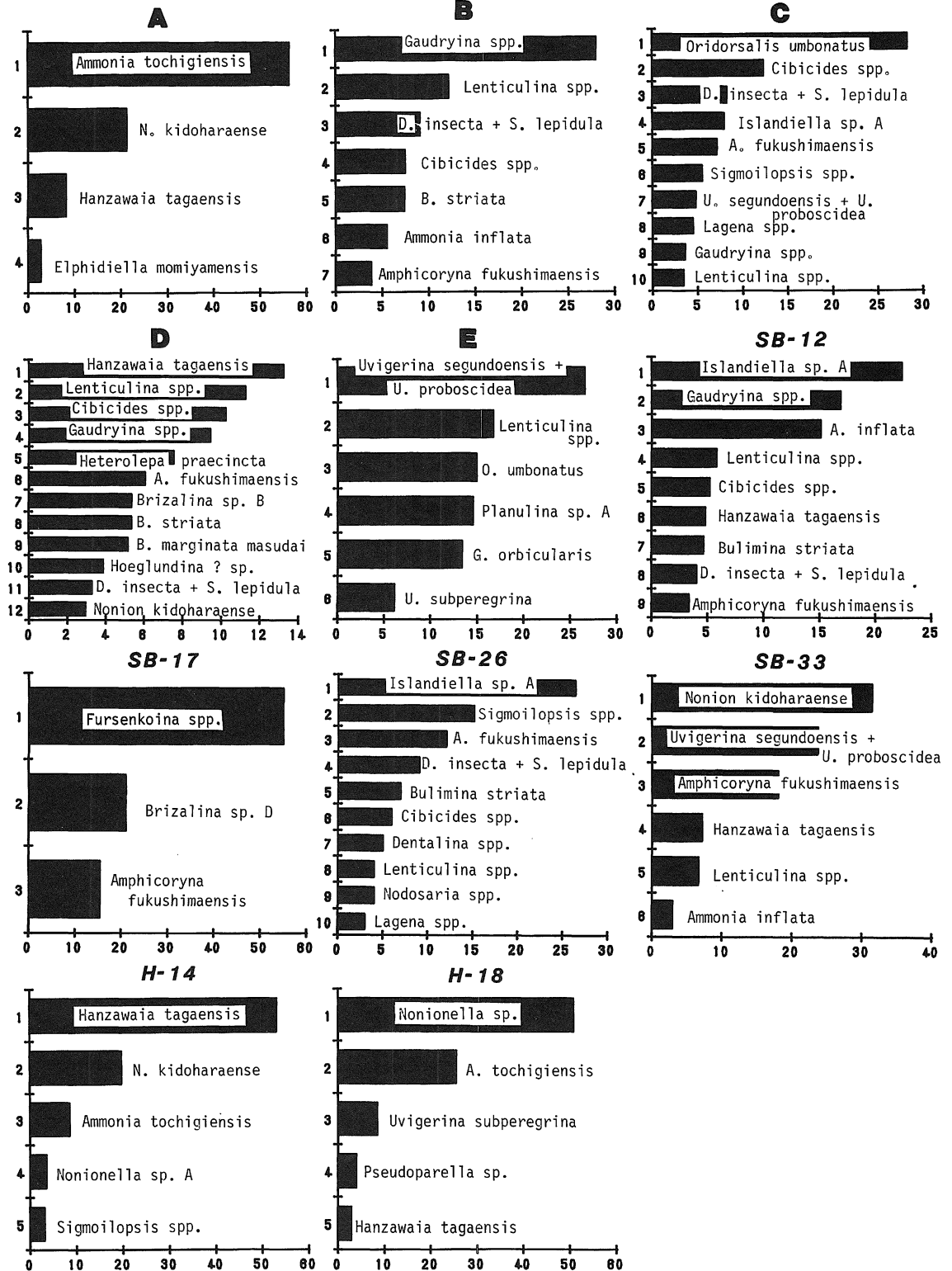
最も内湾的な環境は *A. tochiensis* のみを産する SB-1 (宮内地域) によって代表され、H-4, H-9, H-11 では *A. tochiensis* のほかに *N. kidoharaense*, *H. tagaensis*, *E. momiyamensis* UCHIO を随伴し外洋環境の程度の大きかったことを示している。*Gaudryina* spp.-*Lenticulina* spp. 群集, *Oridorsalis umbonatus*-*Cibicides* spp. 群集, そして *Hanzawaia tagaensis*-*Lenticulina* spp. 群集はそれぞれ特徴種が現在大陸棚に生息していることからして、陸棚中部の環境を示している。またこれらの群集組成は暖流域に適応したものである。*Uvigerina segundoensis* (s. l.) 群集は陸棚外縁部以深の環境を示し、寒冷水型の要素を含む。また備北層群最上部の有孔虫を産出しない層準は大陸斜面中上部の環境と対応している。

クラスタを形成しなかった H-14 は *Hanzawaia tagaensis* が54%, *Nonion kidoharaense* が20%と産し、

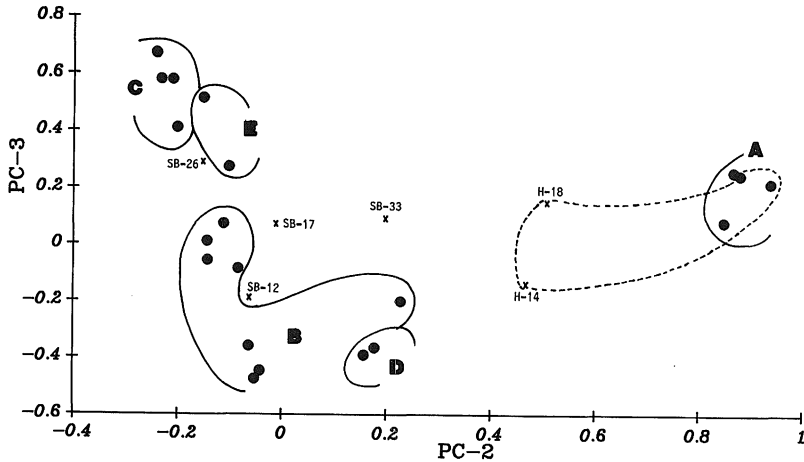
A 試料群の群集と *H. tagaensis*-*Lenticulina* spp. 群集の中間的特徴を示す。H-18 は *Nonionella* sp. と *A. tochiensis* が合わせて77%産すほか *Hanzawaia tagaensis* を伴い、A 試料群のそれに近似する。

SB-33 は *N. kidoharaense* が32%産するほか、陸棚ないし外部の *Uvigerina* と *Amphicoryna fukushimaensis* (ASANO) を42%産す。西城川の是松層下部にみられるこれらの3試料は湾口ないし沿岸域から陸棚中部にかけての漸移的な堆積環境を示しているものと考えられる。

SB-12 と SB-26 は *Islandiella* sp. A を特徴的に含むもので他の随伴種は *Ammonia inflata* (SCHWAGER), *Sigmoilopsis imamurai* TAI そして *A. fukushimaensis* 等の陸棚中部の群集よりなる。*Islandiella* sp. A は北方系の要素であり、暖海環境の陸棚中部にパルス的に進入したすくなくとも2回の冷水塊の存在を示していると考えられる。短期間の寒流の影響は軟体動物群集によっても



第4図 試料群および非クラスター試料の有孔虫組成。3%以上のタクサのみ示す。横軸は%による。



第5図 第2と第3成分の因子負荷量でみた試料群と非クラスター試料の分布。破線内は湾口～沿岸浅海性の群集組成よりなる。

すでに指摘されている(氏家, 1976)。しかし, 試料の採取方法や解析方法などの違いにより明瞭な対応関係をなすにはいたっていない。また松層中部のSB-33でも *Uvigerina* 類が多産していることから寒冷水の影響が暗示されるが, 上記の *Islandiella* で示されるほど明確ではない。SB-17は変形の著い *Fursenkoina* spp. を55%含む。随伴種として *Brizalina* sp. Dと *A. fukushimaensis* があげられるが, 種類がきわめて少ない特徴がある。

次に, 5試料群を主成分分析結果から検討すると, 第2軸が古水深に関係した成分として, 第3軸が暖寒の程度を含めた陸棚ないし斜面部における環境差として抽出される(第5図)。すなわち, 第2軸は0.8以上の因子負荷量を有す内湾ないし沿岸浅海性のA試料群と負ないし小さな因子負荷量からなる陸棚ないし斜面部のB, C, D, E試料群が対置し, クラスタを形成しなかったH-14, H-18, SB-33が前述したように両者の中間的な環境を示す分布形態となる。したがって, *Ammonia* 群集に関し群集組成からみてより内湾性の強いSB-1と外洋に面した湾口～沿岸浅海性のH-4, H-9, H-11とは区別し, 後者はさらに上述の非クラスター試料(H-14とH-18)と類似した環境下の群集として捉えたほうが妥当とみられる。このような松層下部の浅海性の群集を *Ammonia* - *Hanzawaia tagaensis* - *Nonionella* sp. 群集とする。またこの図からBとD試料群は類似した古環境を示すが, さらに一方の類似したCとE試料群とは異なった分布を示している。なおこれら3成分までの累積寄与率は全分散の62%である。

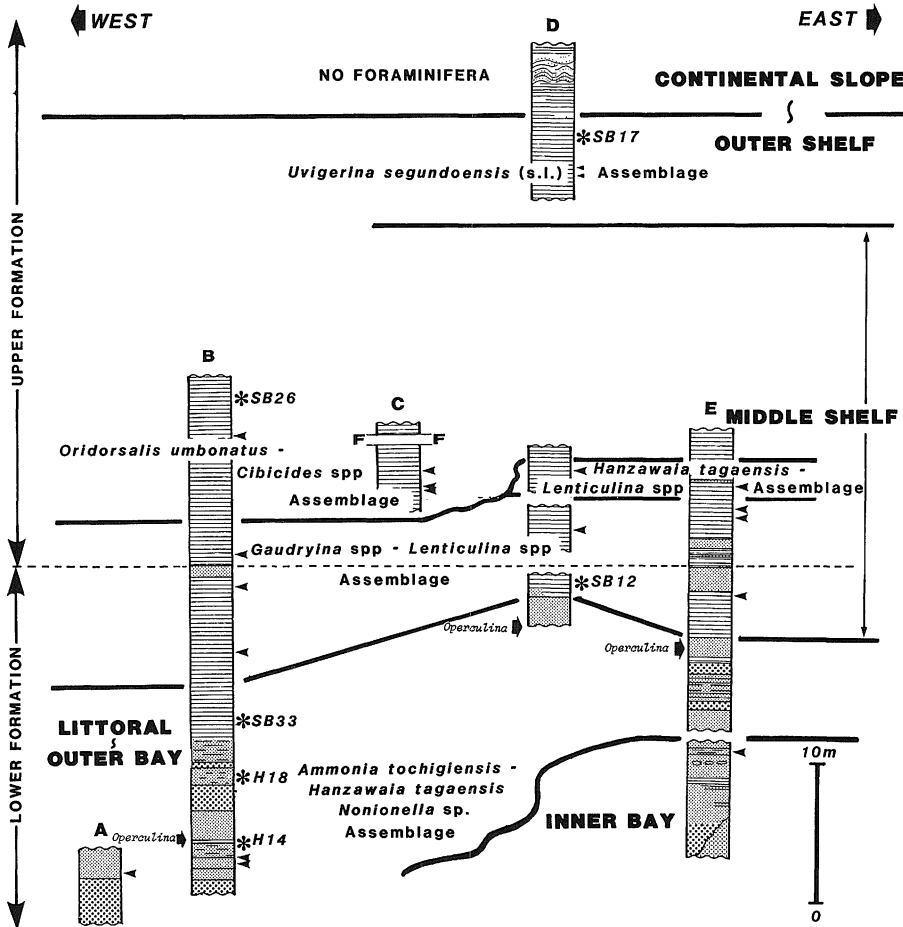
以上のような試料及び試料群の層位的分布は第6図に示され, 群集からみても盆地全体に海侵が発達していっ

た様子が伺われる。しかし, 盆地西部(Bルート)では湾口～沿岸部的な環境がより長く継続している一方, 盆地東部では陸棚環境下で温暖群集である *Hanzawaia tagaensis*-*Lenticulina* spp. 群集の発達がみられる。

#### 4. 考 察

TAI (1959) は庄原地域の化石分帯を3区分し, 下位より *Operculina-Rotalia* (= *Ammonia*)-*Nonion* 群集, *Robulus* (= *Lenticulina*)-*Rotalia-Ellipsonodosaria* (= *Stilostomella*)-*Eponides* (= *Oridorsalis*) 群集, そして *Robulus-Martinottiella-Uvigerina-Eponides-Cibicides* 群集を定めている。これらの群集帯は西城川に沿って採取された試料に基づいているものであり, 本研究のAとBルートに採取層帯が対応する。したがって, 本研究で得た結果と対比させると *Ammonia-Hanzawaia-Nonionell* 群集が *Operculina-Ammonia-Nonion* 群集に, *Gaudryina-Lenticulina* 群集が *Lenticulina-Stilostomella-Oridorsalis* 群集に, そして *Oridorsalis umbonatus-Cibicides* 群集が *Lenticulina-Martinottiella-Uvigerina-Oridorsalis-Cibicides* 群集にそれぞれ対比可能である。*Uvigerina segundoensis* (s. l.) 群集は板橋付近の備北層群の上部で得られた試料に基づくものであり, TAI (1959) によっては明瞭に認識されていなかった群集である。

今回得られたこれらの群集は, 野村 (1988) でふれているように島根県益田地域の場合ときわめてよく似た組成及び層位分布を有し, かつまた類似の盆地発達史を反映していることが明確になった。すなわち最下部群集は



第6図 底生有孔虫群集の層位分布。

貝類群集でも従来から繰り返し指摘されているような熱帯ないし亜熱帯性の内湾ないし潮間帯群集に対応し *Ammonia-Hanzawaia-Nonionella* 群集のなかの *Ammonia* 群集がこれに当たる。陸棚中部では益田地域の *Cibicides pseudoungarianus-Hanzawaia tagaensis* 群集に対して庄原地域では *Gaudryina-Lenticulina* 群集, *Hanzawaia-Lenticulina* 群集, そして *Oridorsalis-Cibicides* 群集が発達する。また有孔虫の産出しなくなる層準の下位には *Uvigerina* 群集が共通して発達している。したがって益田地域の場合と同じく庄原でも Foram. Sharp Line の出現する層準は斜面中上部での環境変化を示したものであり, 変形した *Fursenkoina* 等の種数の急激な減少は溶存酸素を欠いた海況と対応しているものと考えられる。板橋層の上部に特徴的な薄く剝離性のある泥岩は還元的な環境を示唆しているが, 堆積盆地の形態が強く深層水の性質を支配した結果と考えられる。

Foram. Sharp Line に至るこのような盆地内の環境変化は *Uvigerina* 群集の発達のように深層水の寒冷化とあいまっていることも注目される。しかし, 渡部・石垣 (1986) による庄原盆地の東約25kmに位置する東城地域の例では有孔虫の産出しなくなる層準としての Foram. Sharp Line直下の特徴種に *Bulimina* spp., *Briozalina marginata*, *Nodosaria* 等が多く, *Uvigerina* 類が必ずしも個体数の上で注目されるべきタクサとなっていないように思われる。このことは東城地域における Foram. Sharp Line が益田地域や庄原地域とは異なった層準に出現していることを意味しているかもしれない。しかし, 古水深に関する限りほぼ同じような結論に達しており彼らのデータを考慮する限り *Uvigerina* 群集の発達に盆地間での差を考慮しなければならないことになる。

おわりに試料採取に同行されるとともに貴重な柱状資

料の提供を賜った広島大学岡本和夫教授に厚くお礼申し上げます。

### 文 献

- 今村外治, 1953: 三次・三良坂・庄原地区. 今村外治・児島文児・梅垣嘉治: 地質巡検案内書, 上根, 船佐, 三次, 三良坂, 庄原, 勝光山. 50p. 広島大学理学部地質学教室.
- 野村律夫, 1988: 島根県益田地域の中新世底生有孔虫化石. 山陰地域研究(自然環境) 4, 17-34.
- 岡本和夫, 1987: 庄原市西城川河床および“貝石谷”の中新統からの貝化石群の垂直変化(備北層群の研究1). 日本地質学会94年学術大会講演要旨, p. 381.
- OKAMOTO, K. and TERACHI, M., 1974: Miocene molluscs from the Bihoku Group at Miyauchi-cho, Shobara City, Southwest Japan. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., 95, 341-352.
- OTUKA, Y., 1938: Mollusca from the Miocene of Tyugoku, Japan. Fac. Sci. Tokyo Imp. Univ., sec. 2, 5, 21-45.
- TAI, Y., 1953: Miocene foraminifera from the shobara Basin, Hiroshima Prefecture. Jour. Sci. Hiroshima Univ., ser. C, 1 (3), 1-9.
- , 1959: Miocene microbiostratigraphy of west Honshu, Japan. Jour. Sci. Hiroshima Univ., ser. C, 2 (4), 265-395.
- 多井義郎, 1963: 瀬戸内・山陰新第三紀有孔虫群の変遷と Foram. Sharp Line. 化石, 5, 1-7.
- , 1965: 岡山県児島湾中新統の沈積輪廻. 広大地研報, 14, 13-24.
- , 1985: いわゆる Foram. Sharp Line について. 広大総合科学部紀要IV, 10, 17-34.
- 上田哲郎, 1986: 広島県庄原地域の中新世備北層群とその貝化石群集. 地球科学, 40 (6), 65-76.
- 氏家良博, 1976: 広島・岡山両県の北部に分布する中新統備北層群の堆積環境について. 地質雑, 82 (1), 51-67.
- 渡部芳弘・石垣武久, 1986: 広島県東城地域の中新統備北層群の層序と堆積環境. 瑞浪市化石博研報, 13, 15-25.



TAXA / SAMPLES	SB1	SB3	SB4	SB5	SB6	SB7	SB11	SB12	SB13	SB14	SB15	SB17	SB22	SB23	SB25	SB26	SB27	SB29	SB31	SB32	SB33	H4	H9	H11	H14	H18
Bathysiphon sp.	+																									
Cribrostomoides ? sp.		19																								
Cyclammina incisa		1												2												
Cyclammina sp.		1																								
Gaudryina sp.		29	62	20	55	6	56	84					35	3					42	352	187	3	2		54	7
Gaudryina yabei							1														7	3			1	
Martinottiella communis					2		2	1	4										2	+						
Plectina ? sp.																										
Proteonina sp.														1												
Reopanax sp.		1																								
Siphotextularia sp.																										
Quinqueloculina cf. contorta						1	1																			
Quinqueloculina vulgaris			4									1													2	
Quinqueloculina sp.				6	1																				1	4
Sigmoillina teuis															1											
Sigmoillopsis imamurai			9	29	32	21		1						1	37	15	2								3	7
Spiroloculina spp.			5		4																					1
Ammonia inflata + (A. cf. inflata)		14					33	75	75	1																
Ammonia tochiensis	50	23	2		1																					
Ammonia cf. tochiensis																										
Ammonia sp. + (A. ? sp.)																										
Amphicoryna fukushimaensis			28	20	19	44	24		4				22	47	1	4			12	11	23	11	108	1		11
Amphicoryna cf. fukushimaensis			8	4					17			3		2	8											
Amphistegina sp.			1		1																					
Anomalina sp.							1																			
Baggina notoensis			1	2			14		18											1	7	12			4	
Baggina ? sp.																										
Brizalina marginata masudai		1	37	21	13	3	27	1		18	4	2	1			4			1	1					33	1
Brizalina sp. A (with striation)										51	2										3	1		7	1	42
Brizalina sp. B	29	3					24		1																	
Brizalina sp. C		4	6	7	6																					
Brizalina sp. D												30														19
Buccella frigida																										
Buccella cf. frigida		1				2																				
Buccella tanaii																										
Buccella sp. + (B. ? sp.)																										
Bulimina striata	38	12	11	16	23	26	23	47						5	1	12	7	8	2	56	51				17	
Bulimina sp.																										
Cibicides pseudoungerianus	11	6	6	8	3	29	21	19						25	3					9	17					
Cibicides cf. pseudoungerianus			56	37	24	33						1		6	7	57				2						
Cibicides sp. + (C. ?)	1	14				19															2	6	4	6		20
Cibicides sp. A			9	6		22															3					
Cibicides sp. B			8																							
Dentalina insecta	4	17	22	12	3	1								5		1					4					
Dentalina subsoluta	2	1				5																				
Dentalina spinosa																										
Dentalina tauricornis + (D. cf. t.)	2	2			3	1	2		4		3	1	7		5	3										
Dentalina spp.									4																	
Ehrenbergina notoensis																										
Elphidiella momiyamensis																										
Elphidium sp. A			6	2		4	4							3						5						
Elphidium sp. B																										
Elphidium sp.														1												
Epistominella pulchella	6						1															4				
Flondicularia cf. notoensis																										
Fissurina spp.								1																		
"Fursenkoina" ishikiensis	1																									
"Fursenkoina" ? sp.													78													
Glabratella cf. milletti																										
Globocassidulina "globosa"			5	1	10	4	2																			4
Globocassidulina oblonga																										
Globocassidulina sp. A + (G. cf. sp. A)																										
Globulina cf. gibba																										
Globulina ? sp.																										
Guttulina irregularis	4		1	3	2	6		5						2	2											
Guttulina ikebei + (G. cf. ikebei)	1	6	2	2	3									1												
Guttulina spp.																										
Gyroidina orbicularis	3	7		3	6	4	1	1	11	106											1	4				2
Gyroidina cf. orbicularis										14																
Gyroidina ? sp.																										
Hanzawaia tagaensis + (H. cf. tagaensis)	13	13	17	7	9	117	24	1						8							1	3	2	3	43	24
Heterolepa praecincta																										
Heterolepa ? sp.							64	14	3					3												
Hoeglundina ? sp.							29																			
Islandiella sp. A + (I. cf. sp. A)		2						111	12	13				4		9	26	69	5			1				
Lagena spp.		4	5	5	3					1				4	2	4	3	37			1	1				
Lenticulina spp.	32																									