瑞浪層群の底生有孔虫化石群集

瀬 戸 浩 二*

Benthic foraminiferal assemblage from the Mizunami Group

Koji Seto*

(Abstract)

The Miocene Mizunami Group, distributing in the southwest corner of central Japan, was studied for the purpose of the paleoenvironmental reconstruction based on analysis of the foraminiferal assemblage.

The 166 taxa of benthic foraminifera were recognized in the Mizunami Group, among which the 52 taxa with contents more than 4 percent were utilized to the assemblage analysis. The three zones; *Nonion-Elphidium* Zone, *Cibicides-Miogypsina* Zone, and *Uvigerina-Dentalina-Stilostomella* Zone in ascending order were induced from the analysis.

The *Nonion-Elphidium* Zone corresponding to the Akeyo Formation consists of eight assemblages (A1-A8 Assemblages), and is characterized by the fauna inferred to have flourished in estuary to outer bay. The *Cibicides-Miogypsina* Zone is found in the Shukunohora Sandstone Facies. The eight assemblages (B1-B8 Assemblages) associated with this zone are considered to represent the faunas in an estuary or mangrove swamp to outer bay of warm water. The *Uvigerina-Dentalina-Stilostomella* Zone corresponding to the Oidawara Formation, consists of seven assemblages (C1-C7 assemblages), and is characterized by faunas to have flourished in outer neritic to upper bathyal. The C8 and C9 assemblages consists of reworked fossils are found in the Nataki conglomerate Member.

On the basis of the analyses on foraminiferal assemblage, foraminiferal number, diversity, percent of planktonic foraminifera, and so on, the paleoenvironmental change in the Mizunami district was restored as follows;

The transgression from the southwest initiated in the earliest Akeyo Stage gradually deepened the bay with an estuary environment on the northwest side, through the Akeyo Stage. Owing to the rapid advancement of the transgression during the Shukunohora Stage, the bay was remarkably invaded and subjected to a series of environments from an estuary or mangrove swamp to an outer bay. In the Oidawara Stage, the whole sedimentary basin was rapidly deepened and an outer neritic to upper bathyal environment appeared.

* 島根大学理学部地質学教室 Department of Geology, Faculty of Science, Shimane University
1992年9月16日受理

はじめに

岐阜県瑞浪盆地に分布する瑞浪層群は，中部地方における代表的な新第三系の一つである．瑞浪層群の層序学的・古生物学的研究は，多くの研究者によって行なわれており，特に貝化石群集は，糸魚川ほか(1974；1981)などで詳細に記載されている．一方，底生有孔虫群集に関しては，多井（1958)・千地（1976）による部分的な報告以外あまり行なわれていない．今回，露頭から得られた100試料(瑞浪化石博物館から提供していただいた試料を含む)，そして動力炉・核燃料開発事業団に提供していただいた柱状試料から100試料を分析した結果，多くの底生有孔虫群集が識別された．この研究では，その識別された有孔虫群集を報告し，それから推定される古環境について検討する．

謝辞：この研究をまとめるにあたり広島大学沖村雄二教授には終始ご指導をしていただいた．また，島根大学野村律夫助教授，広島大学宮本隆実博士，矢野孝雄博士，瑞浪化石博物館の奥村好次氏，西本博行氏に有益なご助言をいただいた．試料を提供していただくにあたり動力炉・核燃料開発事業団の古賀孝徳氏，中司昇氏をはじめとする職員の方々や瑞浪化石博物館の職員の方々には大変お世話になった．以上の方々に厚くお礼を申し上げる．

さらに，この研究を始めるあたり懇切丁寧に瑞浪地域の地質についてご教示をいただき，そしてこの研究の報告する機会を与えてくださった名古屋大学糸魚川淳二教授には深く感謝の意を表する．

地質概説

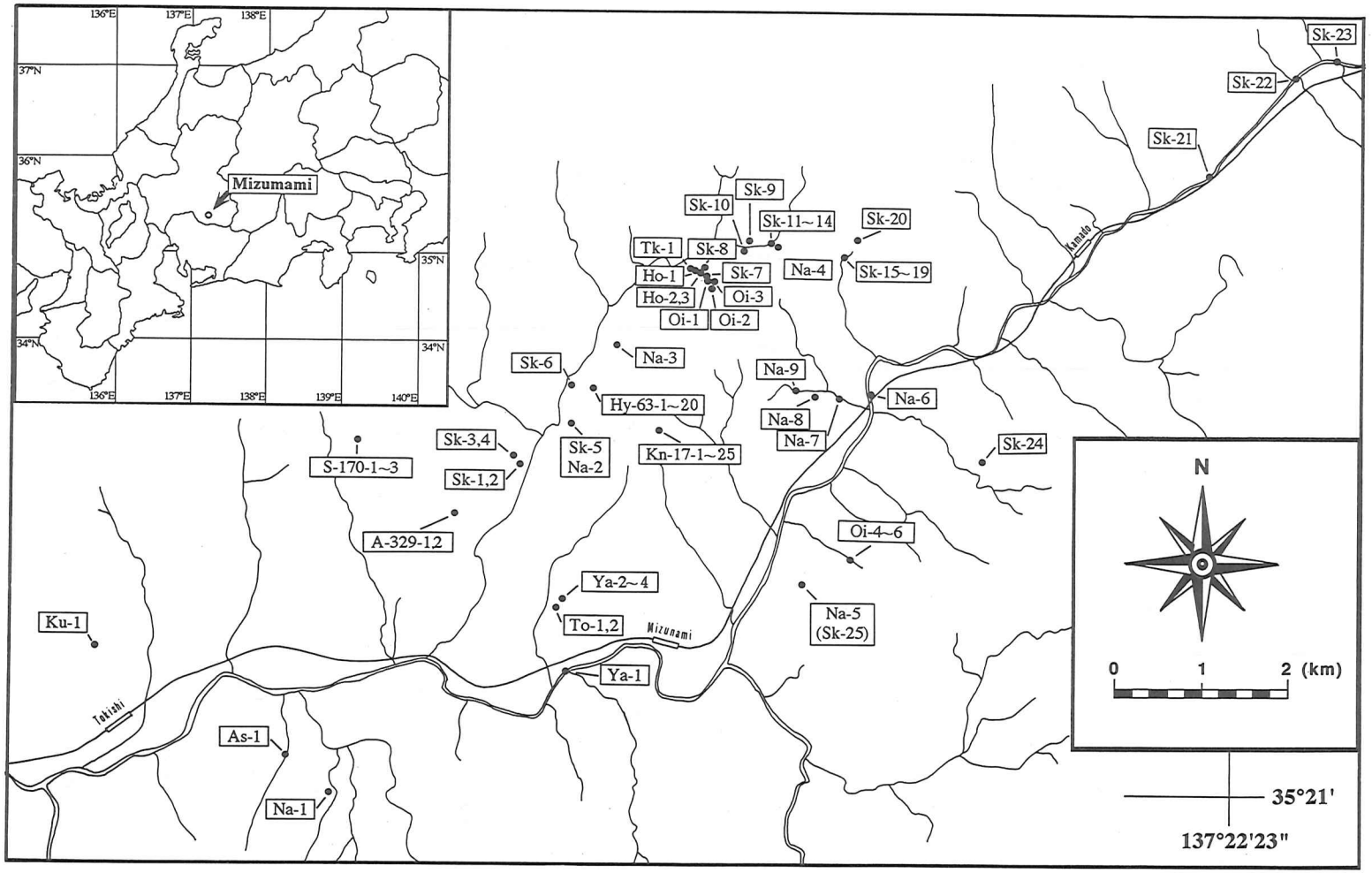
中新統瑞浪層群は，中・古生界の濃飛流紋岩や領家帯などを基盤とし，鮮新統の瀬戸層群に不整合で覆われている．瑞浪層群の層序は，糸魚川（1974；1980）によってまとめられ，土岐夾炭累層，本郷・明世累層，生俵累層に大きく区分されている．土岐夾炭累層は，亜炭を含む淡水成層である．明世累層は岩相の側方変化が激しく，多くの地層に区分されている．そのうち，盆地中心部では下から月吉層，戸狩層，山野内層，狭間層に細分されている．*Miogypsina* を特徴的に含む宿洞砂岩相は，狭間層の最上部層準にある一異相とされている．本郷累層は，明世累層の淡水相である．生俵累層は，基底礫岩の名滝礫岩層と珪藻と海綿骨針を多く含む凝灰質泥岩からなる生俵泥岩層に区分される．名滝礫岩層の細粒部と宿洞砂岩相は，岩相や化石相が類似するので区別しにくい．しかしながら，名滝礫岩層のマトリックスには，少量のザクロ石の結晶が含まれており，それによって名滝礫岩層を識別できる．それによると，宿，宿洞の露頭のほかに，あかつき洞の露頭においても，宿洞砂岩相の上に非整合で名滝礫岩層が載っている．

底生有孔虫化石群集

a　試料と処理法

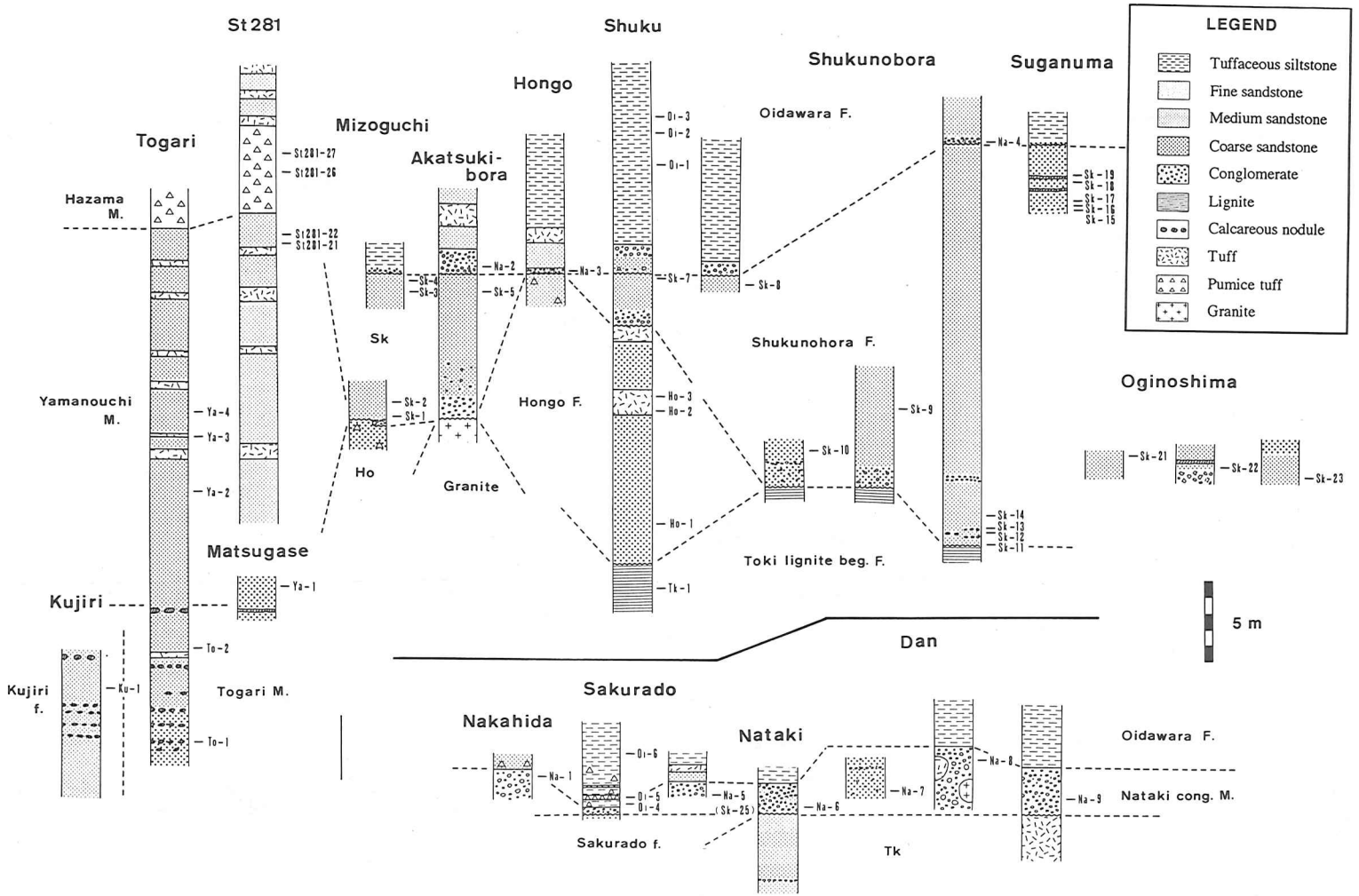
有孔虫群集解析を行なった岩石試料は，露頭と柱状試料から約200試料をサンプリングした．それらの中で，有孔虫解析に耐えられる試料は，90試料（明世累層：43試料，うち宿洞砂岩相30試料；生俵累層：47試料）である．それらの位置と層準は，Fig.1 と Fig.2 に示した．

そのような岩石試料は，次のように処理した．岩石試料約80g を 5 ㎜角程度に砕き，約80℃に



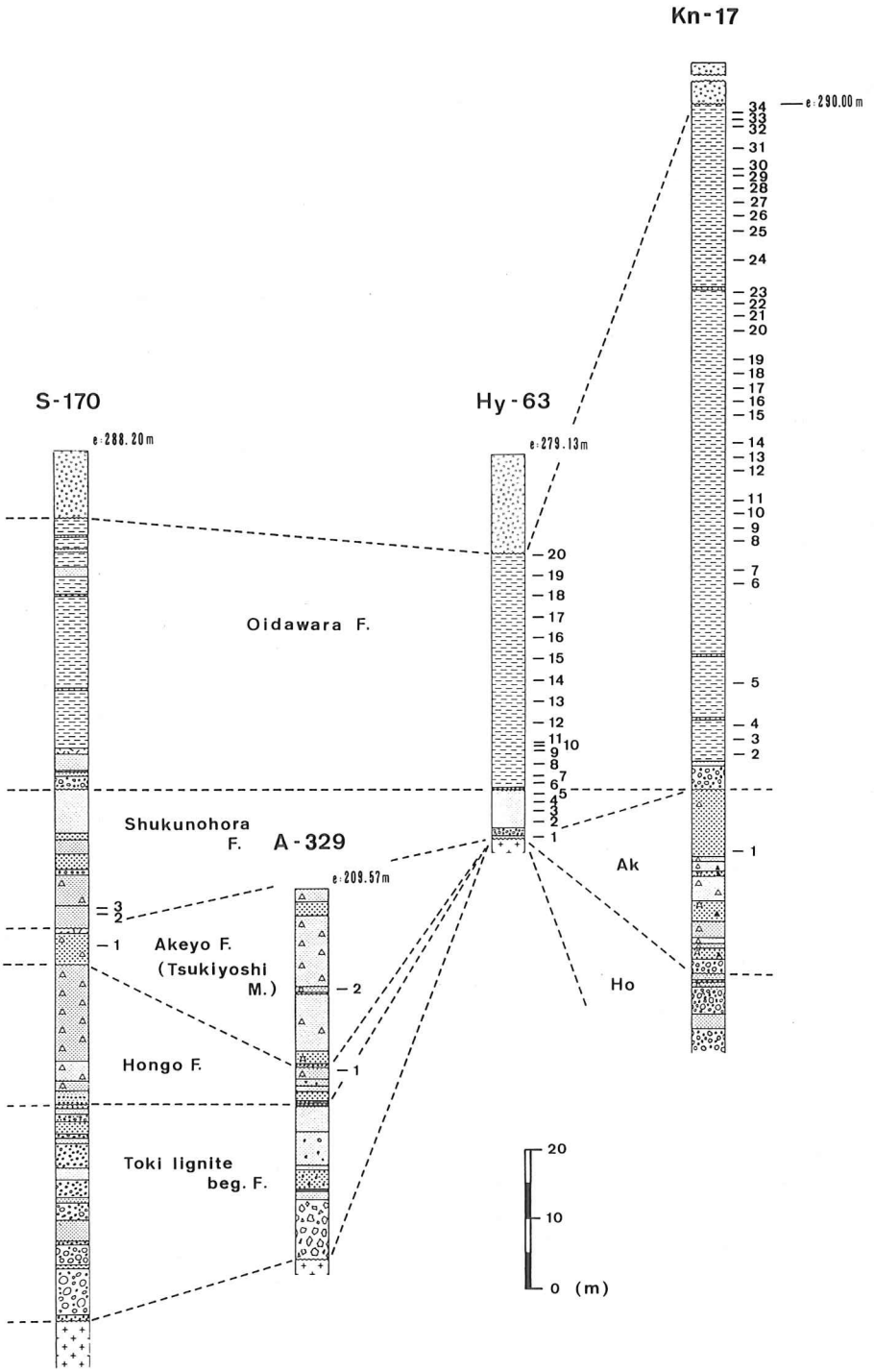
第1図　試料採取位置図.

Fig.1　Localities for the foraminiferal analysis.



第２－１図　試料の採取層準.

Fig.2-1　Columnar sections showing sampling-horizon for foraminiferal analysis.



第2-2図 (続き).
Fig.2-2 (continued).

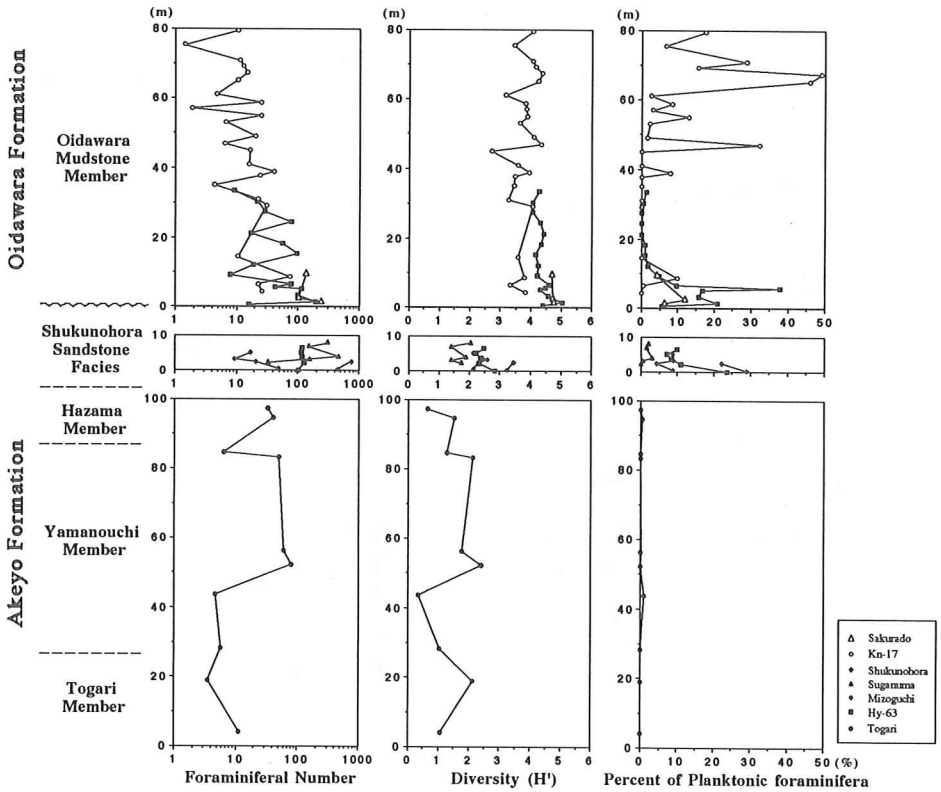
調節された恒温乾燥器で一日乾燥させた後，硫酸ナトリウム法とナフサ法で泥化させた．それを74μm の径をもつふるいで水洗し，その残さを再び乾燥させた．乾燥残さは，底生有孔虫が200-400個体程度摘出できるように分割した．

b　有孔虫化石の保存状態

瑞浪層群から産出した有孔虫化石は，一般的に保存が良好である．しかし，宿洞砂岩相を除く明世累層から産出した有孔虫化石は，再結晶しているものが見られた．また，露頭から得られた生俵泥岩層に含まれている石灰質の有孔虫化石は，保存良好な２つの試料を除いてほとんどが溶解されている．柱状試料においても上から10m までの試料または深層部のいくつかの試料は溶解されていた．しかしながら，そのような試料でも砂質有孔虫は非常に保存が良い．また，岩石中には石灰質有孔虫の印象化石が残されており，*Bulimina* 属，*Uvigerina* 属，*Dentalina* 属などのような特徴的な形態をもつ種に着目して底生有孔虫群集を類推できる．

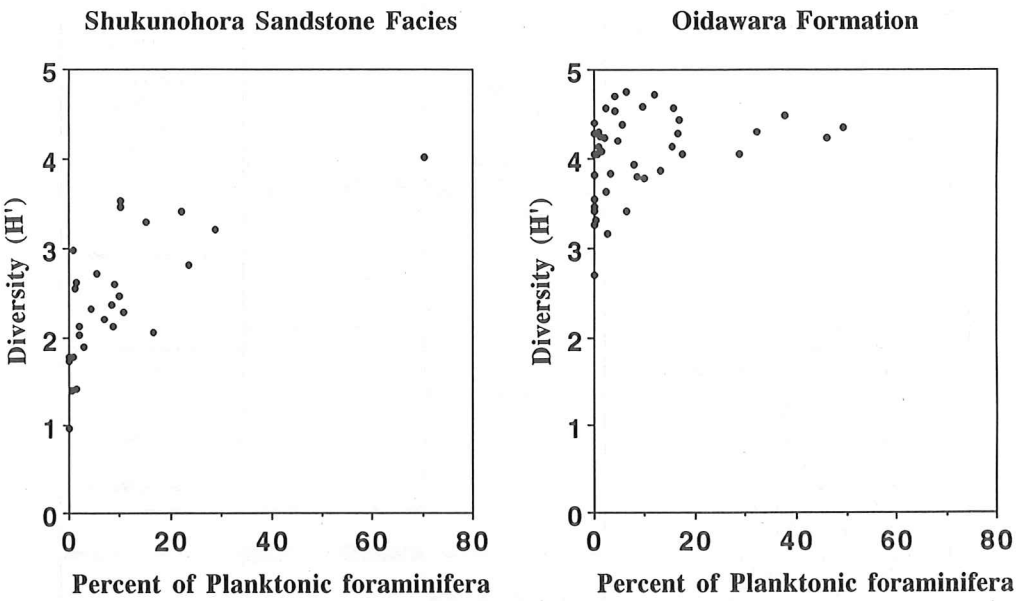
c　底生有孔虫数

"底生有孔虫数"とは，試料１ｇ当たりの底生有孔虫の個体数を示している．瑞浪層群における底生有孔虫数の垂直変化は Fig.3 に示した．宿洞砂岩相を除く明世累層の底生有孔虫数は，100個体以下である．盆地中央部の明世累層の下部（月吉・戸狩・下部山野内層）は，６個体以下と非常に少ないが，山野内層の中で急速に増加しており，上部（上部山野内層・狭間層）で



第３図　底生有孔虫数・多様性の指数(H′)・浮遊性有孔虫の割合の層位的変化．

Fig.3　Stratigraphical change of foraminiferal number, diversity(H′), and percent of planktonic foraminifera.



第4図　宿洞砂岩相と生俵累層における浮遊性有孔虫の割合と多様性の指数（H′）の関係.

Fig.4　Relation between the percent of planktonic foraminifera and diversity index (H′) in the Shukunohora Sandstone Facies and Oidawara Formation.

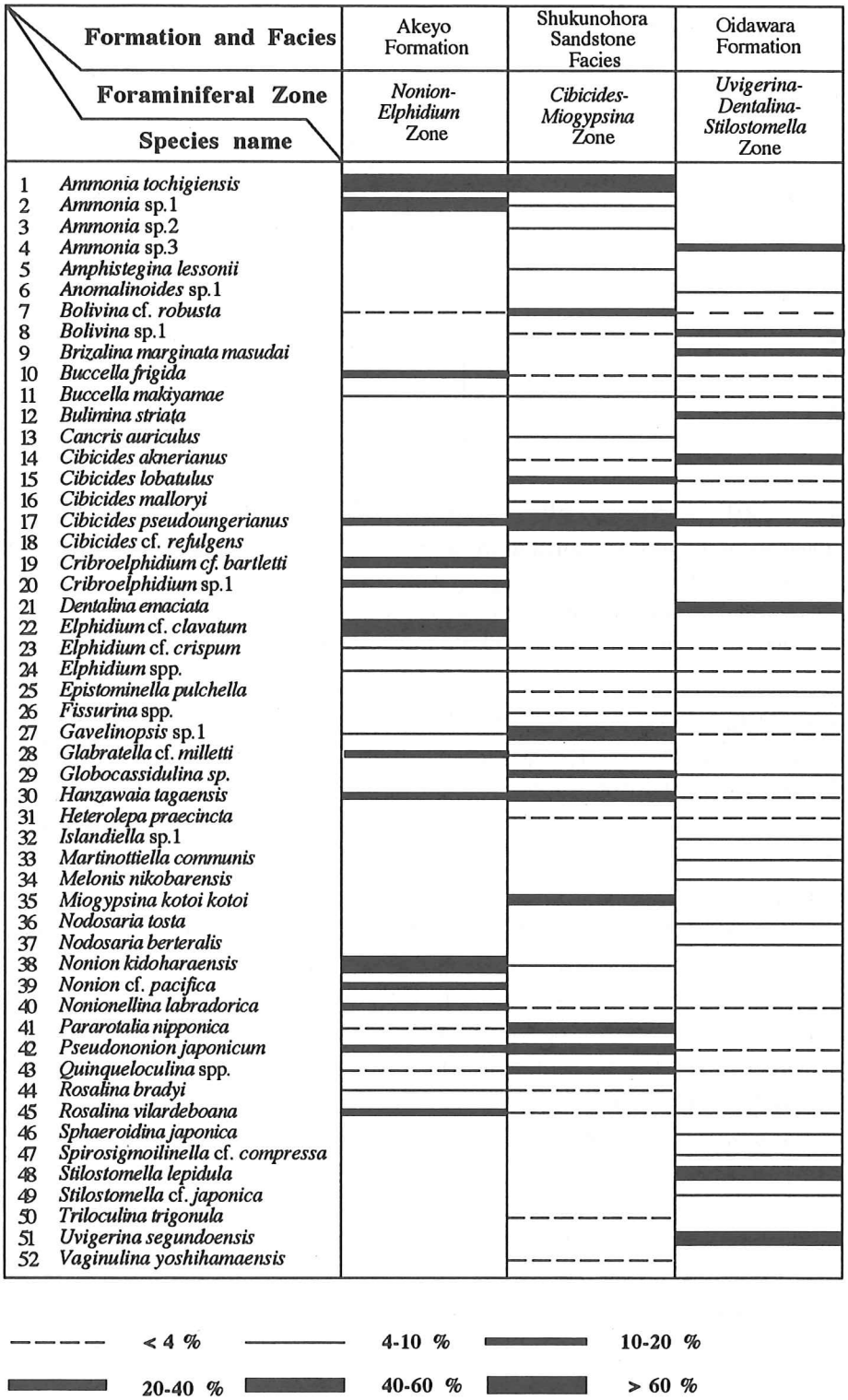
は50個体前後と比較的多い．盆地西部の明世累層の下部（浅野相）は約50個体で，中央部に比べて比較的多い．宿洞砂岩相の底生有孔虫数は，9個体から1100個体と産地によって大きくばらついており，その数は南西側が大きく，北東方向に減少する傾向がある．名滝礫岩層の底生有孔虫数は非常に少なく，1.4個体以下である．生俵泥岩層の底生有孔虫数は240個体以下で，垂直的なばらつきが非常に大きい．

d　多様性

底生有孔虫の多様性は，シャノン-ウィーバー関数（Shannon-Weaver function）（H′）により求めた．その垂直的変化は，Fig.3に示した．中央盆地の宿洞砂岩相を除く明世累層のH′値は，2.5以下と非常に多様性が乏しい．そのようなH′の低い値を示す環境は，汽水域のような生物にとって環境によるストレスの強い所である．明世累層のH′値の垂直変化は，底生有孔虫数にほぼ対応している．瑞浪盆地西部の明世累層のH′値は，2.72-3.33と中央部より多様性に富む．宿洞砂岩相のH′値は，0.97-4.02である．その垂直変化は小さいが，地域変化は非常に大きく，その傾向は西側が高く，北東方向に低くなる．このような傾向は，おそらく内湾外部から内湾内部あるいは汽水湖に至る変化を示していると思われる．生俵累層におけるH′値は比較的高く，2.71～5.04である．そのような高い値は，浅海域で認められる（野村・池原，1986）．H′値の垂直変化はあまり認められないが，Kn-17のセクションでは上方向にわずかに増加している傾向がみられる．

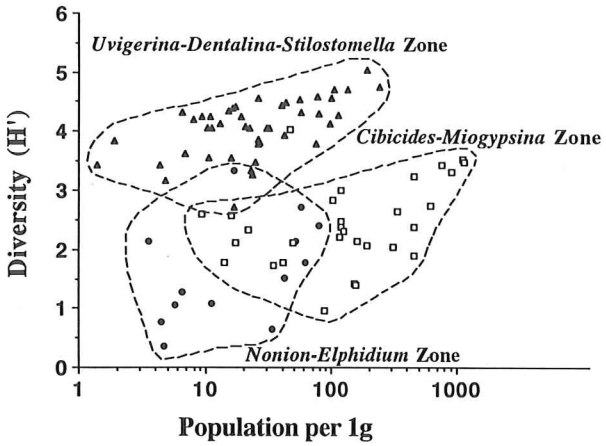
e　浮遊性有孔虫の割合

宿洞砂岩相を除く明世累層は浮遊性有孔虫に乏しく，浮遊性有孔虫の割合は最大でも0.9%である．宿洞砂岩相における浮遊性有孔虫の割合は，桜洞西の試料（70%）を除いて30%以下である．その垂直変化は小さいが，地域的な変化が比較的大きく，西から北東方向に減少する傾向を示している．生俵累層における浮遊性有孔虫の割合は，50%以下である．その垂直変化は，



第5図 代表的な底生有孔虫種における最大頻度の層位的な相違.

Fig.5 Stratigraphical change in the maximum content of the representative benthic foraminifera.

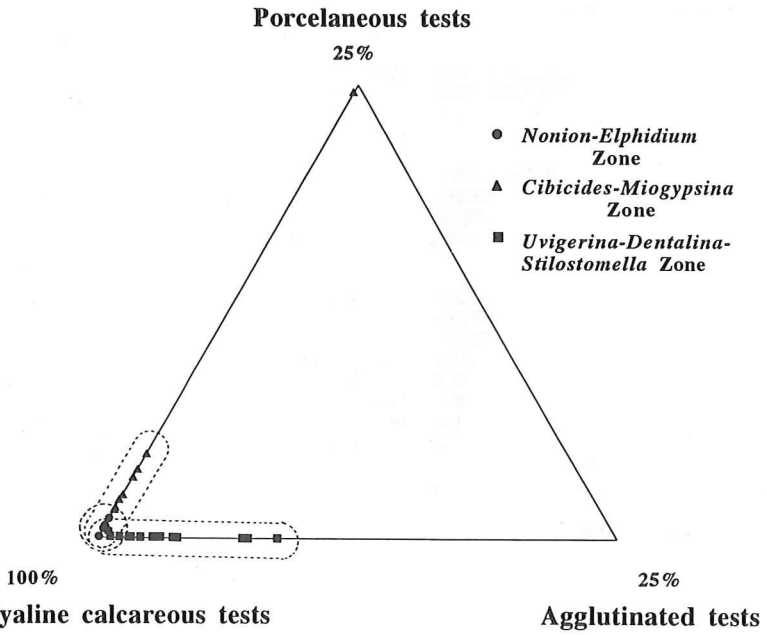


第6図　多様性の指数（H′）と底生有孔虫数の関係．3つの化石帯は特徴的な領域を示す．

Fig.6　Relation between diversity index (H′) and frequency of foraminifera. Note on the distinctive difference among three zones.

Hy-63では下部が比較的高く，基盤から約4 mの層準から急速に減少し，それ以上では浮遊性有孔虫がほとんど産出しなくなる．そのような傾向は，宿でも認められる．Kn-17では，下部が低く，基盤から約30mの層準から増加している．

Fig.4は，浮遊性有孔虫の割合と多様性（H′）の関係を示した．浮遊性有孔虫の割合は，一般に外洋水の流入に最も依存しており，それゆえ，外洋から内湾にかけて減少する傾向にある．宿洞砂岩相の場合，浮遊性有孔虫の割合と多様性（H′）は相関を示し，浮遊性有孔虫の割合が盆地の西部から北東方向に減少する傾向と多様性の傾向は一致する．これはその方向に内湾度が高くなることを示していると思われる．一方，生俵累層の場合，多様性（H′）とは相関を示さない．これは，浮遊性有孔虫が認められない層準ではその期間に外洋水の流入を妨げるバリアが存在したことを示唆している．

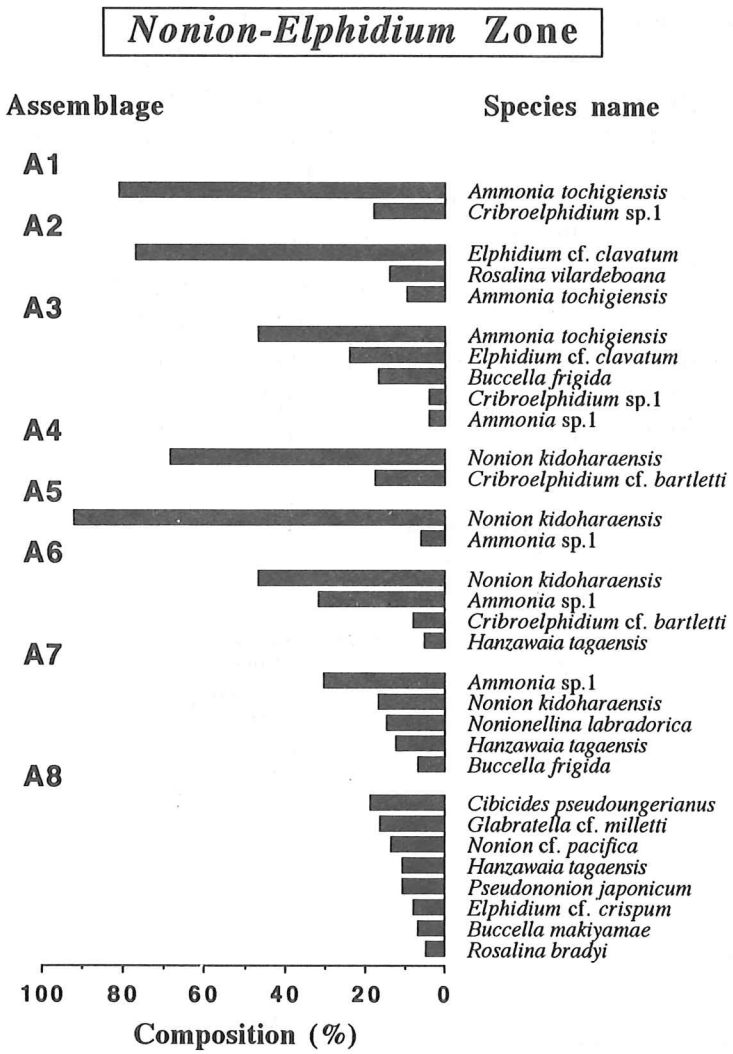


第7図　底生有孔虫の殻質比．

Fig.7　Agglutinated tests - Porcelance tests - Hyaline calcareous tests diagram.

f 底生有孔虫群集

瑞浪層群より産出した底生有孔虫は166タクサで，そのうち産出頻度4％以上を占める52タクサについて群集解析をおこなった．群集解析は群集を構成する特徴種とその卓越種に注目して行なった．その結果，瑞浪層群の底生有孔虫は，*Nonion-Elphidium* 化石帯，*Cibicides-Miogypsina* 化石帯，*Uvigerina-Dentalina-Stilostomella* 化石帯の3つの化石帯に分帯し，それをさらに合わせて25群集に細分した．*Nonion-Elphidium* 化石帯は，宿洞砂岩相を除く明世累層で見られ，*Cibicides-Miogypsina* 化石帯は宿洞砂岩相で見られ，*Uvigerina-Dentalina-Stilostomella* 化石帯は生俵累層で認められる．そのような化石帯の特徴種の最大頻度は Fig.5 に示した．



第8図 *Nonion-Elphldium* 化石帯における群集の種構成．このヒストグラムには4％以下のタクサは削除されている．

Fig.8 Foraminiferal composition of the assemblagen in the *Nonion-Elphidium* Zone. Histogram shows the mean content of taxa omitting the frequency of 4% under.

3つの化石帯は，底生有孔虫数や多様性（H′）によっても特徴づけられる（Fig.6）．*Nonion-Elphidium* 化石帯は，底生有孔虫数が100個体以下と小さく，そして多様性に乏しい．*Cibicides-Miogypsina* 化石帯は，底生有孔虫数が10-1000個体と非常に大きな幅をもち，多様性に比較的富んでいる．*Uvigerina-Dentalina-Stilostomella* 化石帯は，底生有孔虫数が240個体以下で，多様性に富んでいる．これらの化石帯は，その他に殻質によっても特徴づけられる（Fig.7）．すべての化石帯は，基本的にはガラス状石灰質殻種で主に構成されているが，*Cibicides-Miogypsina* 化石帯は磁器質殻種を，そして *Uvigerina-Dentalina-Stilostomella* 化石帯は砂質殻種を伴っている．

(1) *Nonion-Elphidium* 化石帯

この化石帯は，*Ammonia tochigiensis*, *A.* sp.1, *Cribroelphidium* cf. *bertletti*, *Elphidium* cf.

clavatum, Nonion kidoharaensis の特徴的な産出によって定義され，*Buccella frigida, Cribroelphidium* sp.1, *Glabratella* cf. *milletti, Nonionellina labradorica, Pseudononion japonicum, Rosalina vilardeboana* を伴う．このような有孔虫は，主として内湾的な環境に生息するタクサである．この化石帯は，宿洞砂岩相を除く明世累層で見られる．

この化石帯は，卓越種の違いによってさらに８群集に細分される．そのような群集の種構成は，Fig.8 に示した．

Ammonia tochigiensis 群集（Ａ１群集）

Ａ１群集は，*Ammonia tochigiensis* の80％以上の独占的な産出によって特徴づけられ，*Cribroelphidium* sp.1 を伴う．この群集の組成は非常に単調で，H′値は0.8以下である．現在におけるこのような *Ammonia* 属の独占的な産出は，浜名湖（石和田，1958）や中海（Nomura and Seto, 1991）のような汽水湖で認められている．この群集もそのような環境を示しているものと思われ，これは *Vicaryella* のような貝類化石の産出によっても支持される．この群集は月吉層に認められる．

Elphidium cf. *clavatum* 群集（Ａ２群集）

Ａ２群集は，*Elphidium* cf. *clavatum* の70％以上の優勢的な産出によって特徴づけられ，*Ammonia tochigiensis* や *Rosalina vilardeboana* を伴う．この群集の組成は単調で，H′値は1.0以下である．これと同様な群集は，汽水湖の入口付近に認められており（Ellison and Nichols, 1970），Ａ１群集より外洋側の群集であると思われる．この群集は，戸狩層に認められる．

Ammonia tochigiensis-Elphidium cf. *clavatum* 群集（Ａ３群集）

Ａ３群集は，*Ammonia tochigiensis* と *Elphidium* cf. *clavatum* の産出によって特徴づけられ，*Buccella frigida* や *Cribroelphidium* cf. *bertletti* を伴う．この群集は，Ａ１群集とＡ２群集の中間的な組成によって特徴づけられ，そのため，それらの群集の中間的な環境を示しているものと思われる．この群集は戸狩層上部で認められる．

Nonion kidoharaensis-Cribroelphidium cf. *bertletti* 群集（Ａ４群集）

Ａ４群集は，*Nonion kidoharanesis* と *Cribroelphidium* cf. *bertletti* の優勢的な産出によって特徴づけられ，その２種で95％以上を占めている．この群集の組成は単調で，H′値は1.0以下である．この群集は内湾中部の環境を示しているものと思われる．この群集は，山野内層の最上部と最下部に認められる．

Nonion kidoharaensis 群集（Ａ５群集）

Ａ５群集の組成は非常に単調（H′値＝1.0以下）で，*Nonion kidoharaensis* の90％を越える独占的な産出によって特徴づけられる．そして，*Ammonia* sp.1 が随伴する．この群集も内湾の中部を示しているものと思われるが，Ａ３群集に随伴して産出する *Cribroelphidium* cf. *bertletti* を含まないことからＡ４群集よりも外洋側の環境を示しているものと思われる．この群集は，山野内層と狭間層で認められる．

Nonion kidoharaensis-Ammonia sp.1 群集（Ａ６群集）

Ａ６群集は，*Nonion kidoharaensis* と *Ammonia* sp.1 の産出によって特徴づけられ，*Cribroelphidium* cf. *bertletti* や *Hanzawaia tagaensis* が随伴する．この群集も内湾中部の環境を示しているものと思われるが，現在大陸棚に生息している *Hanzawaia tagaensis* を含むことから，Ａ５群集よりも外洋側の環境を示しているものと思われる．この群集は，山野内層と狭間層で認められる．

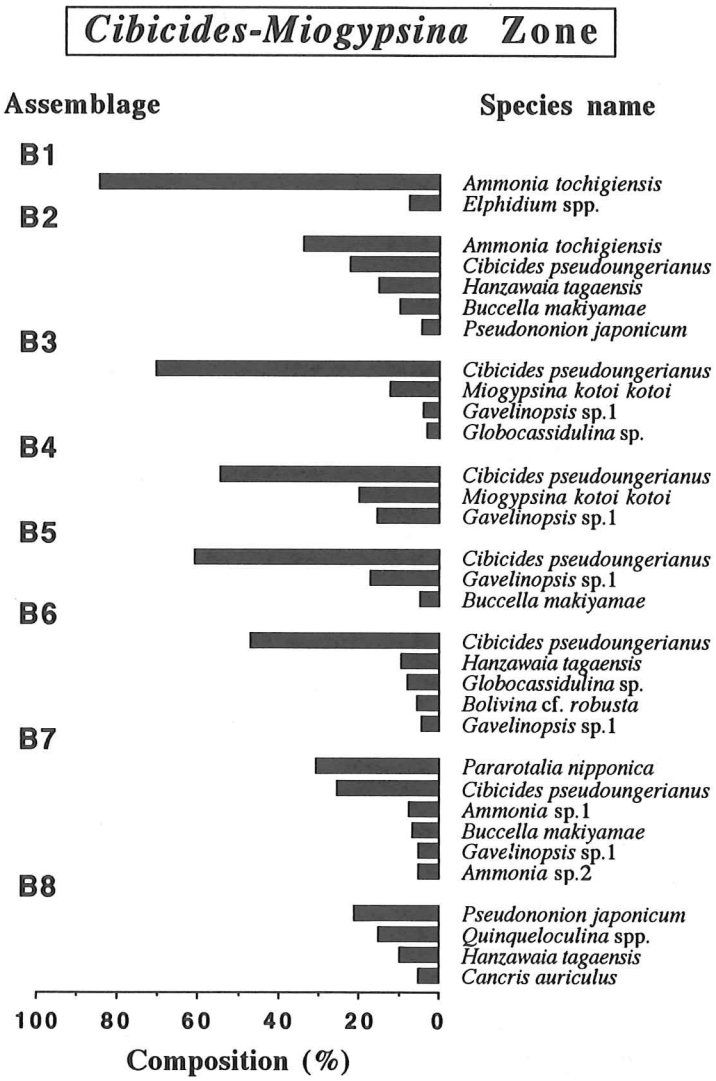
Ammonia sp.1-*Nonionellina labradorica* 群集（Ａ７群集）

Ａ７群集は，*Ammonia* sp.1, *Nonionellina labradorica, Nonion kidoharaensis, Hanzawaia*

tagaensis の産出によって特徴づけられ，*Buccella frigida* などが随半する．この群集は比較的多様性に富み，H′値は2.5以上である．この群集は，内湾外部から大陸棚内縁部を示していると思われる．この群集は浅野相で認められる．

Cibicides pseudoungerianus-Glabratella cf.*milletti* 群集（A 8 群集）

A 8 群集は，*Cibicides pseudoungerianus, Glabratella* cf. *milletti, Nonion* cf. *pacifica* の豊富な産出によって特徴づけられ，*Hanzawaia tagaensis, Pseudononion japonicum, Elphidium* cf. *crispum, Buccella makiyamae, Rosalina bradyi* も比較的多産する．この群集の多様性は富んでおり，H′値は3.0以上である．この群集も内湾外部から大陸棚内縁部を示していると思われるが，A 7 群集より外洋側の環境を示している．この群集は，久尻相で認められる．



第 9 図　*Cibicides-Miogypsina* 化石帯における群集の種構成．このヒストグラムには 4 %以下のタクサは削除されている．

Fig.9　Foraminiferal composition of the assemblages in the *Cibicides-Miogypsina* Zone. Histogram shows the mean content of taxa omitting the frequency of 4% under.

(2) *Cibicides-Miogypsina* 化石帯

この化石帯は，*Ammonia tochigiensis, Cibicides pseudoungerianus, Gavelinopsis* sp.1, *Miogypsina kotoi, Hanzawaia tagaensis, Pararotalia nipponica, Pseudononion japonicum* の特徴的な産出によって定義される．そして *Ammonia* sp.2, *Amphistegina lessonii, Baggina notoensis, Bolivina kiiensis, Bolivina* cf. *robusta, Cancris auriculus, Cibicides lobatulus, Globocassidulina* spp., *Operculina complanata japonica, Quinqueloculina* spp., *Triloculina trigonula, Vaginulina yoshihamaensis* などが随伴する．それらの中で *Miogypsina kotoi,*

Operculina complanata japonica, Amphistegina lessonii は熱帯から亜熱帯に生息したと思われる種である．この化石帯の底生有孔虫は，温暖な水の影響を受けた内湾的な環境を示している．この化石帯は，卓越種によってさらに8群集に細分される．おのおのの群集の底生有孔虫の種構成は，Fig.9に示した．

Ammonia tochigiensis 群集（B 1群集）

B 1群集は，種構成が非常に単調（H′値＝1.0以下）で，*Ammonia tochigiensis* の85％を越える独占的な産出によって特徴づけられる．この群集はA 1群集と類似しているが，随伴種が *Cibicides-Miogypsina* 化石帯に特徴的な種を含んでいるので区別される．この群集は，A 1群集と同様に汽水的な環境を示していると思われる．奥村（1983）は，B 1群集が産出した層準とほぼ同じ層準からマングローブ沼を示す *Geloina* を含む貝化石群集を報告しており，B 1群集の存在はそれを支持している．

Ammonia tochigiensis-Cibicides pseudoungerianus 群集（B 2群集）

B 2群集は，*Ammonia tochigiensis, Cibicides pseudoungerianus, Hanzawaia tagaensis* の豊富な産出によって特徴づけられ，*Buccella makiyamae* や *Pseudononion japonicum* などを伴う．この群集は，汽水的な環境を示す *Ammonia tochigiensis* を比較的多産することから内湾内部の環境を示していると思われる．

Cibicides pseudoungerianus-Miogypsina kotoi 群集（B 3群集）

B 3群集の種構成は，比較的単調（H′値＝2.0以下）で *Cibicides pseudoungerianus* の優勢的な産出によって特徴づけられる．その種の組成は70％以上を占めている．*Miogypsina kotoi* が随伴して産出する．この群集は，温暖な水の影響を受けた内湾内部の環境を示していると思われる．

Cibicides pseudoungerinus-Miogypsina kotoi-Gavelinopsis sp.1 群集（B 4群集）

B 4群集は，*Cibicides pseudoungerianus* を最も優勢に産出し，*Miogypsina kotoi* や *Gavelinopsis* sp.1 を比較的多く含むことによって特徴づけられる．また，*Amphistegina lessonii* も随伴する．この群集は，温暖な水の影響を受けた内部内湾の環境を示していると思われる．

Cibicides pseudoungerianus-Gavelinopsis sp.1 群集（B 5群集）

B 5群集は，*Cibicides pseudoungerianus* を60％を越える豊富な産出によって特徴づけられ，*Gavelinopsis* sp.1, *Miogypsina kotoi, Buccella makiyamae* などが随伴する．この群集も，温暖な水の影響を受けた内湾内部の環境を示していると思われるが，*Miogypsina kotoi* の産出が少ないことからB 4群集よりも外洋側の環境を示している．

Cibicides pseudoungerianus-Hanzawaia tagaensis 群集（B 6群集）

B 6群集は，*Cibicides pseudoungerianus* の豊富な産出と，*Hanzawaia tagaensis, Globocassidulina* spp., *Bolivina* cf. *robusta, Gavelinopsis* sp.1 の産出によって特徴づけられる．そして，*Ammonia* sp.2, *Miogypsina kotoi, Baggina notoensis, B.* sp.1, *Bolivina kiiensis, Quinqueloculina* spp.などが随伴する．この群集は比較的多様性に富んでいる．この群集は，温暖な水の影響を受けた内湾中部の環境を示していると思われる．

Pararotalia nipponica-Cibicides pseudoungerianus 群集（B 7群集）

B 7群集は，*Pararotalia nipponica* と *Cibicides pseudoungerianus* の豊富な産出によって特徴づけられ，*Ammonia* sp.1, *Ammonia* sp.3, *Buccella makiyamae, Gavelinopsis* sp.1 などが随伴する．この群集は，温暖な水の影響を受けた内湾外部の環境を示していると思われる．

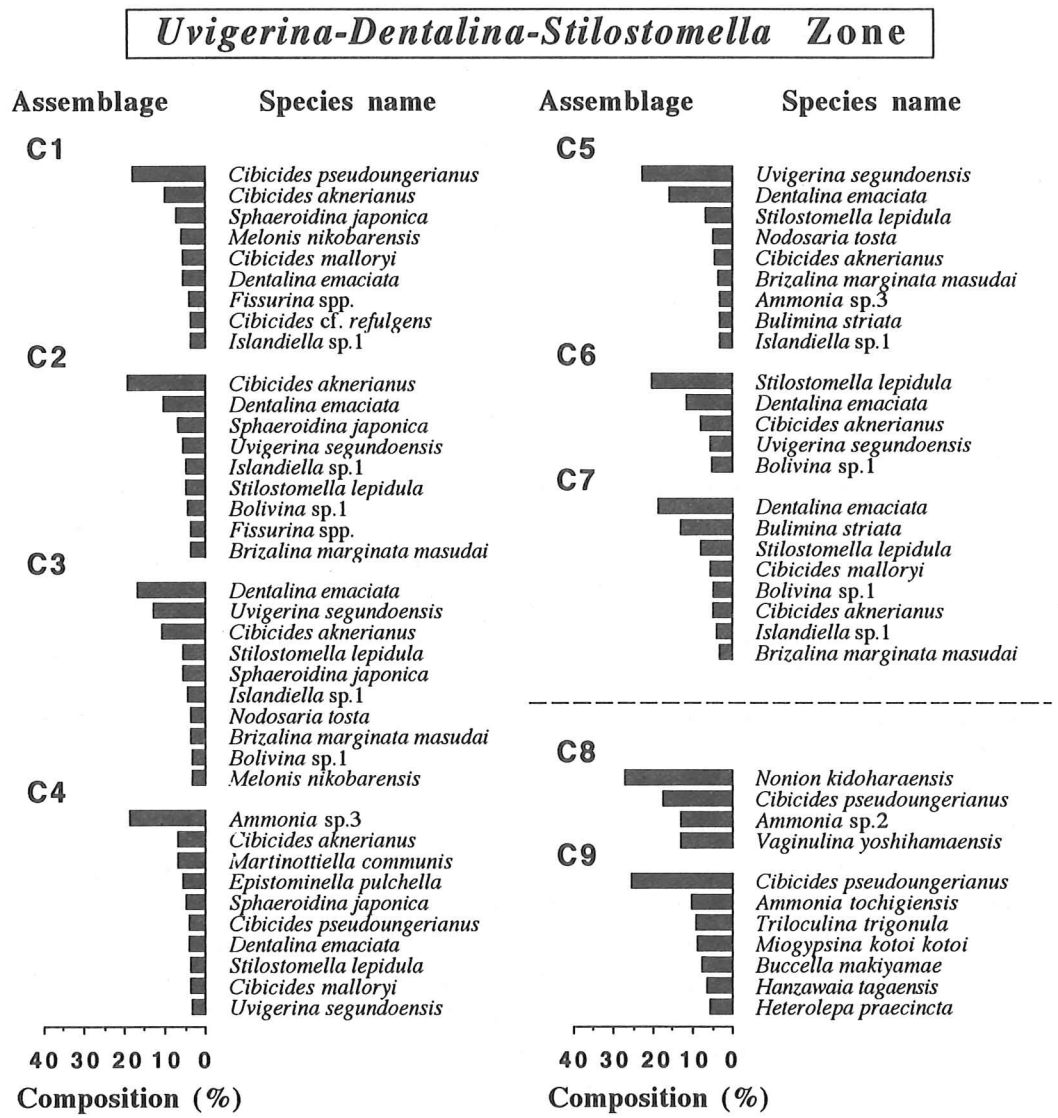
Pseudononion japonicum-Quinqueloculina spp.群集（B 8群集）

B 8群集は，*Pseudononion japonicum* と *Quinqueloculina* spp.の豊富な産出と，*Hanzawaia*

tagaensis, Cancris auriculus の産出によって特徴づけられる．そして，*Epistominella pulchella, Gavelinopsis* sp.1 などが随伴する．この群集は，外洋水の影響を強く受けた大陸棚の環境を示している．これは，浮遊性有孔虫の割合が70%を越えることや，非常に多様性に富むことによっても支持される．この群集が産出したのは，桜堂における名滝礫岩層の泥岩礫からである．岩相と底生有孔虫群集から判断して，この礫は宿洞砂岩相から運ばれてきたと推定される．

(3) *Uvigerina-Dentalina-Stilostomella* 化石帯

この化石帯は，*Cibicides aknerianus, Dentalina emaciata, Stilostomella lepidula, Uvigerina segundoensis* の特徴的な産出によって定義される．*Ammonia* sp.3, *Bolivina* sp.1, *Brizalina*



第10図 *Uvigerina-Dentalina-Stilostomella* 化石帯における群集の種構成．このヒストグラムには4%以下のタクサは削除されている．

Fig.10 Foraminiferal composition of the assemblages in the *Uvigerina-Dentalina-Stilostomella* Zone. Histogram shows the mean content of taxa omitting the frequency of 4% under.

marginata masudai, Bulimina striata なども普通に産し，*Anomalinoides* sp.1, *Cibicides malloryi, Dentalina setanaensis, Ehrenbergina gibbera, Islandiella* sp.1, *Laticarinina pauperata, Martinottiella communis, Melonis nikobarensis, M. pompilioides. Nodosaria tosta, Plectofrondicularia foliacea, Pullenia quinqueloba, Spirosigmoilinella compressa, Sphaeroidina japonica, Uvigerina hispida* などが伴う．

この化石帯は，*Uvigerina segundoensis, Melonis pompilioides, Cibicdes aknerianus* のような陸棚外縁部から大陸斜面上部を示す種(Morkhoven et al., 1986;野村, 1988; 長谷川ほか, 1989)や，まれに *Laticarinina pauperata* や *Uvigerina hispida* などのような大陸斜面から深海帯に特徴的な種 (Morkhoven et al.,1986) も含まれている．しかし優勢種から推定すると，この化石帯は陸棚外縁部から大陸斜面上部を示していると思われる．この化石帯は，卓越種の相違によってさらに7群集に細分される．おのおのの群集の底生有孔虫の種構成は，Fig.10 に示した．

Cibicides pseudoungerianus-Cibicides aknerianus 群集（C 1群集）

C 1群集は，*Cibicides pseudoungerianus* と *Cibicides aknerianus* の豊富な産出によって特徴づけられ，*Sphaeroidina japonica, Melonis nikobarensis, Cibicides malloryi, Dentalina emaciata* を比較的多く含む．また，*Fissurina* spp., *Cibicides* cf. *refulgens, Islandiella* sp.1 も随伴する．この群集は陸棚外縁部から大陸斜面上部を示していると思われるが，*Cibicides pseudoungerianus* のような *Cibicides-Miogypsina* 化石帯に特徴的な種を豊富に含んでいることから最も浅い陸棚外縁部の環境を示している．

Cibicides aknerianus 群集（C 2群集）

C 2群集は，*Cibicides aknerianus* の優勢的な産出によって特徴づけられ，*Dentalina emaciata, Sphaeroidina japonica, Uvigerina segundoensis, Fissurina* spp., *Islandiella* sp.1, *Stilostomella lepidula, Brizalina marginata masudai* が随伴する．この群集はC 1群集に類似しているけれども *Cibicides pseudoungerianus* のような浅海種に乏しく，*Uvigerina segundoensis* や *Stilostomella lepidula* などのような深い環境を示す種が多くなる．それゆえ，この群集は，C 1群集よりも大陸斜面に近い陸棚外縁部の環境を示していると思われる．

Dentalina emaciata-Uvigerina segundoensis-Cibicides aknerianus 群集（C 3群集）

C 3群集は，*Dentalina emaciata* と *Uvigerina segundoensis* との豊富な産出によって特徴づけられ，*Cibicides aknerianus, Sphaeroidina japonica, Fissurina* spp., *Islandiella* sp.1, *Stilostomella lepidula, Nodosaria tosta, Brizalina marginata masudai* が随伴する．この群集は，比較的深い環境を示す種を多く含むことから，大陸斜面上部を示しているものと思われる．

Ammonia sp.3 群集（C 4群集）

C 4群集は，*Ammonia* sp.3 の優勢的な産出によって特徴づけられ，*Cibicides aknerianus, Martinottiella communis, Epistominella pulchella, Sphaeroidina japonica, Dentalina emaciata* も比較的多産する．この群集も大陸斜面上部の環境を示しているものと思われるが，大陸斜面上部を支持する種がC 3群集より多いことから，それよりも深い環境を示していると思われる．

Uvigerina segundoensis-Dentalina emaciata 群集（C 5群集）

C 5群集は，*Uvigerina segundoesis* と *Dentalina emaciata* との豊富な産出によって特徴づけられ，*Stilostomella lepidula, Nodosaria tosta, Cibicides aknerianus, Brizalina marginata masudai, Ammonia* sp.3, *Bulimina striata, Islandiella* sp.1 が随伴する．この群集も大陸斜面上部の環境を示しているものと思われる．

Stilostomella lepidula-Dentalina emaciata 群集（C 6群集）

C 6群集は，*Stilostomella lepidula* と *Dentalina emaciata* との豊富な産出によって特徴づけられ，*Cibicides aknerianus, Uvigerina segundoensis, Bolivina* sp.1 が随伴する．この群集は，*Stilostomella lepidula* のような深い環境を示す種が卓越することからC 5群集より深い環境を示していると思われる．

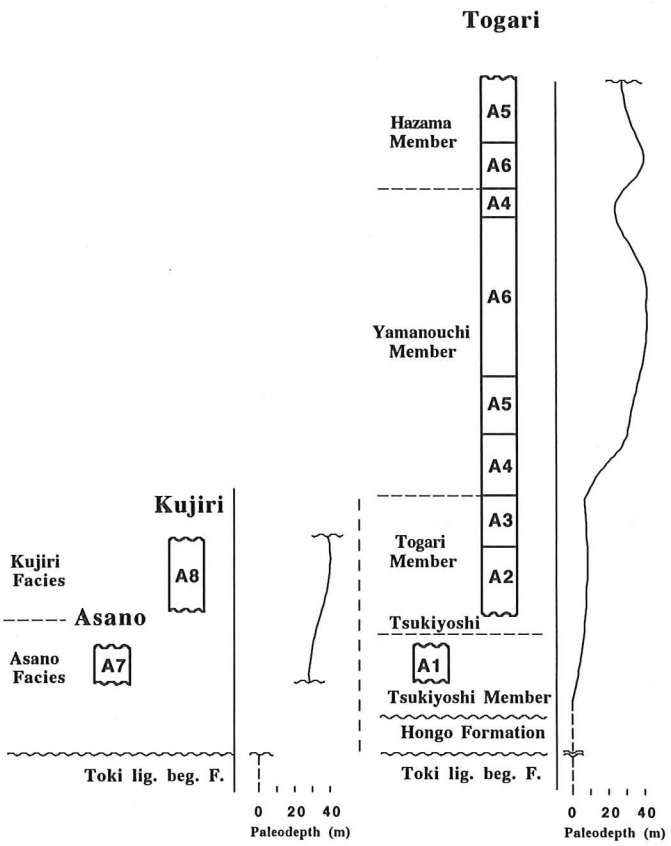
Dentalina emaciata-Bulimina striata 群集（C 7群集）

C 7群集は，*Dentalina emaciata, Stilostomella lepidula, Bulimina striata* の豊富な産出によって持徴づけられ，*Cibicides malloryi, Bolivina* sp.1, *Cibicides aknerianus, Uvigerina segundoensis, Islandiella* sp.1 が随伴する．この群集は，*Bulimina striata* の豊富な産出を除いてC 6群集と類似していることからそれとほぼ同じ環境を示すと思われる．

(4)その他の群集

Nonion kidoharaensis-Cibicides pseudoungerianus 群集（C 8群集）

C 8群集は，*Nonion kidoharaensis* と *Cibicides pseudoungerianus* の産出によって特徴づけられ，*Ammonia* sp.2 や *Vaginulina yoshihamaensis* が随伴する．この群集は，*Nonion-Elphidium* 化石帯と *Cibicides-Miogypsina* 化石帯の両方の特徴種を含んでおり，底生有孔虫数が非常に少なく，比較的多様性に富む．そして多くの有孔虫化石が磨耗しており，比較的殻の大きなものが多い．これらのことは，この群集は下位の層準から再堆積して形成されたことを示している．この群集は，St.281 の砕屑岩岩脈で見られ，この砕屑岩岩脈はザクロ石の結晶を産出することから名滝礫岩層を起源とすると思われる．



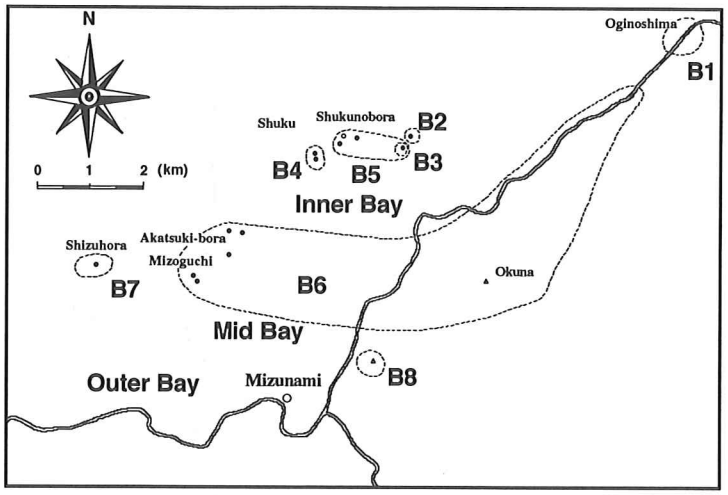
第11図　宿洞砂岩相を除く明世累層における有孔虫群集とそれから推定される古水深の層位的変化．

Fig.11　Stratigraphical change of foraminiferal assemblage and bathymetric curve in the Akeyo Formation except for Shukunohora Sandstone Facies.

Cibicides pseudoungerianus-Triloculina trigonula 群集（C 9群集）

C 9群集は，*Cibicides pseudoungerianus, Ammonia tochigiensis, Tirloculina trigonula, Miogypsina kotoi, Hanzawaia tagaensis, Buccella makiyamae* の産出によって特報づけられ，*Islandiella* sp.1 や *Melonis pompilioides* が随伴する．この群集は名滝礫岩層で認められる．この群集は *Cibicides-Miogypsina* 化石帯に属する8群集の特徴種を含み，多様

性に富む（H′値＝3.79）.底生有孔虫数が1.4個体と非常に少なく，そして多くの有孔虫化石が摩滅しており，比較的殻の大きなものが多い.これらのことは，この群集のほとんどが下位の宿洞砂岩相から再堆積したものと思われる.しかし *Islandiella* sp.1 や *Melonis pompilioides* のような深い環境を示す有孔虫の産出は，名滝礫岩層が比較的深いところで形成されたことを示しているのかも知れない.



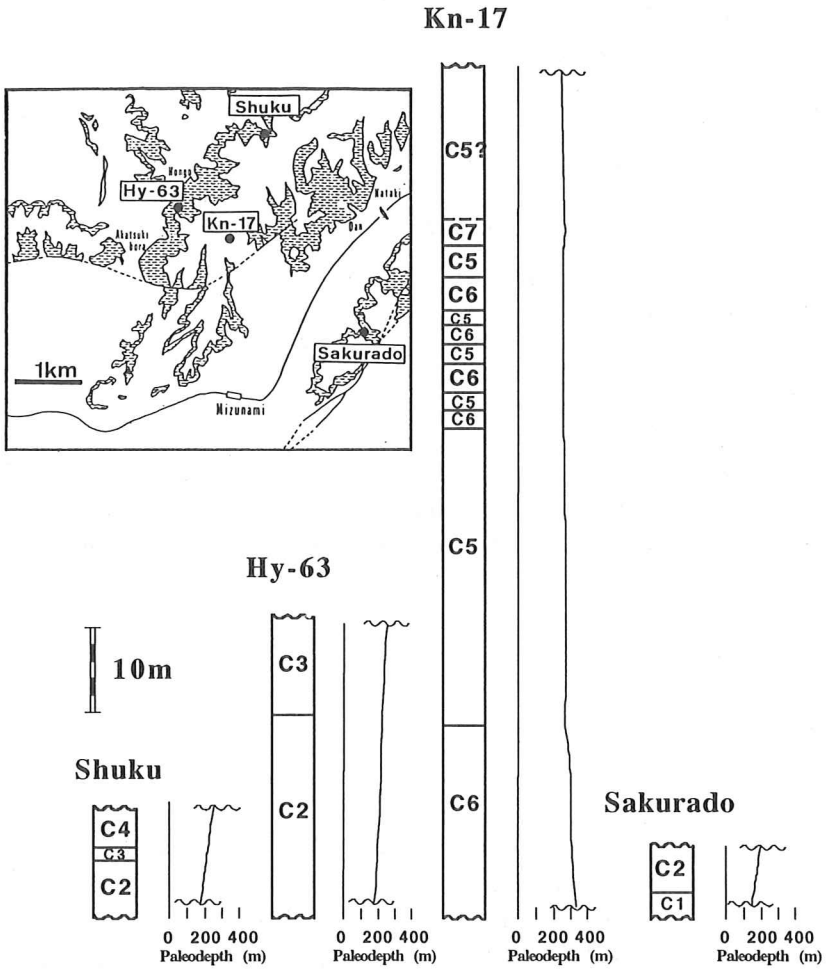
第12図　*Cibicides-Miogypsina* 化石帯における有孔虫群集の分布.
Fig.12　Distribution of foraminiferal assemblages on the *Cibicides-Miogypsina* Zone.

考　　察

瑞浪層群で認められた底生有孔虫群集から古環境の変遷史を考察する．瑞浪層群の最下部の土岐夾炭層と本郷累層は，底生有孔虫を産出しないことや淡水性の貝化石が産出していることから，それらは湖沼あるいは河川の堆積物であったことを示している．盆地中央部の明世累層は，汽水的な環境を示すＡ１群集から始まり，海進と海退を繰り返しながら全体的な傾向として海進していると思われる（Fig.11）．しかし，その海進は，底生有孔虫の多様性や浮遊性有孔虫に乏しいことから外洋水の影響の少ない内湾的な環境までで，それほど深くなっていないと思われる．月吉層の同時異相である浅野相や戸狩層・山野内層と同時異相である久尻相は，盆地中央の群集よりも深い環境を示しており，この海進は，西側から始まったことを示している．

宿洞砂岩相の有孔虫群集の側方変化（Fig.12）は，温暖な外洋水の影響を受けるような南西方向に開いた湾を示している．そして瑞浪盆地の北西側にマングローブ沼が存在していたと思われる．瑞浪盆地の中央部には宿洞砂岩相は分布していないが，その周辺を推定された環境から考察すると明世累層の中で最も深い狭間層の時の環境よりもさらに深くなっていることが推定され，それら間に急激な海進があったことを示唆している．しかしながら，宿洞砂岩相の有孔虫群集の垂直変化は海退を示しており，狭間層から推定される古環境の変遷と大きく異なっている．これは，糸魚川（1974）よって示されたように宿洞砂岩相が狭間層の最上部層準にある一異相ではなく，別の独立した層準かもしれないことと関係していると考えられる．

名滝礫岩層から産出する有孔虫のほとんどが下位の宿洞砂岩相から再堆積したものと思われる．しかし *Islandiella* sp.1 や *Melonis pompilioides* のような比較的深い環境を示す有孔虫の産出は，名滝礫岩層が比較的深いところで形成されたことを示している可能性がある．その上位の生俵泥岩層の底生有孔虫群集から推定される古環境は，陸棚外縁部から大陸斜面上部を示しており，その側方変化は堆積盆の北側と南側が最も浅い環境を示し，堆積盆の中心にあたる



第 13 図　生俵泥岩層における有孔虫群集とそれから推定される古水深の層位的変化.

Fig.13　Stratigraphical change of foraminiferal assemblage and bathymetric curve in the Oidawara Mudstone Member.

中央部が最も深い環境を示す (Fig.13). それらの垂直変化は, 浅い環境を示す所では深くなる傾向を示し, 最も深い中央部ではほとんど変化しない. 又, 生俵泥岩層の中部層準で認められる浮遊性有孔虫の産出しない層準では何らかのバリアーで外洋水の流入が妨げられたことを示唆している.

引 用 文 献

千地万造 (1974), 瑞浪層群の有孔虫化石について. 瑞浪市化石博物館研報, No. 1, 223-234.

Ellison, R.L. and Nichols, M.M. (1970), Estuarine Foraminifera from the Rappahannock River, Virginia. *Contr. Cushman Found. Foram. Res., 1-17.*

長谷川四郎・秋元和實・北里　洋・的場保望 (1989), 底生有孔虫にもとづく日本の後期新生代古水深指標. 地質学論集, No. 32, 241-253.

石和田靖章(1958)，汽水域の研究III，浜名湖の現世有孔虫群集．地質調報，No.180,1-19．

糸魚川淳二(1974)，瑞浪層群の地質．瑞浪市化石博物館研報，No.1，9-42．

————(1980)，瑞浪地域の地質．瑞浪市化石博物館専報，No.1，1-50．

————・柴田　博・西本博行（1974)，瑞浪層群の貝化石．瑞浪市化石博物館研報，No.1，43-204．

————・————・————・奥村好次（1981)，瑞浪層群の化石，2．貝類(較体動物)．瑞浪市化石博物館専報，No.3-A，1-53．

多井義郎(1958)，いわゆる戸狩階について．—瀬戸内中新統の微化石層位学— 地質雑，64，No.757，516-525．

Morkhoven, F.P.C.M.van, Berggren, W.A., and Edward, A.S.(1986) Cenozoic cosmopolitan deep-water benthic foraminifera. *Bull. Centres Rech. Exploration-Production Elf Aquitaine, Men.* 11,: *Pau, France.*

野村律夫(1986)，広島県庄原地域の底生有孔虫群集．島根大学教育学部紀要，22，(2)，21-30．

————・池原 研（1986)，山陰西部海域の有孔虫群集（予報)．「西南日本周辺大陸棚の海底地質に関する研究」昭和60年度研究報告書—響灘・見島沖海域—．地質調査所，110-127．

Nomura, R. and Seto, K. (1992), Benthic foraminifera from brackish lake Nakanoumi, San-in ddistrict, Southwentern Honshu, Japan. *Cenatenary of japanese Micropaleontology,* K. Ishizaki and T.Saito eds., 227-240.

奥村好次(1983)，瑞浪層群宿洞砂岩相より *Geloina* の発見．瑞浪市化石博物館研報，No.10，181-184．

第１表　底生有孔虫数・多様性の指数（H′)・浮遊性有孔虫の割合のデータ．

Table.1 Data of population per 1g, percent of planktonic foraminifera, diversity (H′).

Sample No.	Population per 1g		Percent of planktonic foraminifera	Diversity (H')
	Benthic foraminifera	Planktonic foraminifera		
To-1	11.1	0.0	0.0	1.08
To-2	3.5	0.0	0.0	2.13
Ya-1	5.7	0.0	0.0	1.05
Ya-2	4.6	0.0	0.9	0.35
Ya-3	79.3	0.0	0.0	2.40
Ya-4	60.1	0.0	0.0	1.78
As-1	56.4	0.0	0.0	2.72
Ku-1	16.7	0.0	0.0	3.33
Sk-1	452.2	183.8	28.9	3.23
Sk-2	750.5	210.7	22.1	3.43
Sk-3	1123.2	128.0	10.2	3.53
Sk-4	918.4	163.2	15.1	3.31
Sk-5	460.8	41.6	8.3	2.37
Sk-6	189.4	37.4	16.5	2.06
Sk-7	160.0	3.2	2.0	2.13
Sk-8	40.9	0.0	0.0	1.78
Sk-10	13.8	0.1	1.0	1.78
Sk-11	48.2	4.6	8.7	2.12
Sk-12	21.5	1.0	4.4	2.32
Sk-13	9.3	0.9	9.0	2.60
Sk-14	16.9	1.6	8.6	2.12
Sk-15	33.7	0.0	0.0	1.73
Sk-16	154.8	0.7	0.5	1.40
Sk-17	461.6	14.2	3.0	1.90
Sk-18	150.5	2.1	1.5	1.41
Sk-19	307.8	6.7	2.1	2.03
Sk-20	119.0	1.1	0.9	2.99
Sk-21	339.7	4.8	1.4	2.63
Sk-22	87.9	0.0	0.0	0.97
Sk-24	15.6	0.2	1.2	2.56
Sk-25	46.5	111.4	70.5	4.02
Na-6	1.4	0.0	3.4	3.79
Oi-1	39.0	8.0	17.0	4.43
Oi-2	54.7	2.3	4.1	4.54
Oi-3	25.7	0.6	2.4	4.56
Oi-4	240.5	16.5	6.4	4.75
Oi-5	104.1	14.0	11.9	4.71
Oi-6	133.5	5.9	4.2	4.70
A-329-2	4.4	0.0	0.0	0.77
Hy-63-01	101.5	31.3	23.5	2.83
Hy-63-02	125.5	15.1	10.8	2.30
Hy-63-03	118.7	10.8	8.3	2.37
Hy-63-04	114.5	8.6	7.0	2.21
Hy-63-05	119.0	13.2	10.0	2.47
Hy-63-06	16.0	1.0	5.6	4.39
Hy-63-07	193.0	50.8	20.8	5.04
Hy-63-08	98.0	18.3	15.7	4.56
Hy-63-09	112.8	22.7	16.7	4.28
Hy-63-10	42.2	25.6	37.7	4.49
Hy-63-11	76.0	8.1	9.6	4.59
Hy-63-12	7.9	0.4	4.8	4.21
Hy-63-13	18.9	0.4	1.9	4.24
Hy-63-14	95.2	0.9	1.0	4.14
Hy-63-15	56.3	0.3	0.9	4.31
Hy-63-16	17.1	0.0	0.0	4.41
Hy-63-17	78.0	0.0	0.0	4.29
Hy-63-18	29.4	0.0	0.0	4.06
Hy-63-19	22.0	0.1	0.5	4.06
Hy-63-20	9.1	0.1	1.3	4.25
Kn-17-02	25.9	0.0	0.0	3.82
Kn-17-03	22.3	0.1	0.4	3.33
Kn-17-04	74.6	8.2	10.0	3.78
Kn-17-05	10.4	0.0	0.0	3.55
Kn-17-06	31.2	0.0	0.0	4.05
Kn-17-07	23.0	0.0	0.0	3.27
Kn-17-08	4.3	0.0	0.0	3.43
Kn-17-09	24.3	0.0	0.0	3.48
Kn-17-10	41.7	3.6	7.9	3.93
Kn-17-11	15.9	0.0	0.0	3.55
Kn-17-12	16.4	0.0	0.0	2.71
Kn-17-13	6.4	3.1	32.2	4.31
Kn-17-14	20.4	0.3	1.5	4.09
Kn-17-15	6.7	0.2	2.4	3.63
Kn-17-16	25.4	2.4	13.0	3.87
Kn-17-17	1.9	0.1	3.1	3.83
Kn-17-18	25.4	2.4	8.3	3.80
Kn-17-19	4.7	0.1	2.5	3.17
Kn-17-20	10.6	9.3	45.9	4.24
Kn-17-21	14.8	14.3	49.1	4.35
Kn-17-22	12.9	2.3	15.5	4.13
Kn-17-23	11.1	4.4	28.7	4.05
Kn-17-24	1.4	0.1	6.5	3.43
Kn-17-25	10.3	2.3	17.6	4.05
S-170-2	619.1	37.1	5.6	2.73
S-170-3	1135.1	131.5	10.3	3.47
St281-D	0.9	0.0	1.4	3.14
St281-21	50.7	0.0	0.0	2.14
St281-22	6.5	0.0	0.0	1.27
St281-23	41.3	0.2	0.5	1.52
St281-24	33.2	0.0	0.0	0.65

第2－1表　主要底生有孔虫タクサの産出頻度リスト．4％以上のタクサのみ示した．

Table.2-1　Occurrence of the benthic foraminiofera, each in percent of the total population. Only taxa more than 4% are shown.

Species name	To-1	To-2	Yn-1	Yn-2	Yn-3	Yn-4	As-1	Ku-1	Sk-1	Sk-2	Sk-3	Sk-4
1 *Ammonia tochigiensis*	9.1	46.7										
2 *Ammonia* sp.1		3.7		4.7	41.1	34.8	29.9		2.5			
3 *Ammonia* sp.2										1.3	1.1	0.7
4 *Ammonia* sp.3												
5 *Amphistegina lessonii*										0.4		
6 *Anomalinoides* sp.1												
7 *Bolivina* cf. *robusta*									3.9	4.3	10.8	11.1
8 *Bolivina* sp.1												
9 *Brizalina marginata masudai*												
10 *Buccella frigida*		16.8			6.1		12.3					0.3
11 *Buccella makiyamae*								6.8	1.1	0.9	1.1	0.7
12 *Bulimina striata*												
13 *Cancris auriculus*										0.4	1.4	0.3
14 *Cibicides aknerianus*									1.1			
15 *Cibicides lobatulus*												
16 *Cibicides mallory i*												
17 *Cibicides pseudoungerianus*			0.5		0.5	0.4		18.9	45.2	37.5	38.1	42.5
18 *Cibicides* cf. *refulgens*												0.7
19 *Cribroelphidium* cf. *bartletti*			27.0		8.0	8.9						
20 *Cribroelphidium* sp.1		3.7										
21 *Dentalina emaciata*												
22 *Elphidium* cf. *clavatum*	76.2	23.4			5.1							
23 *Elphidium* cf. *crispum*								7.9				
24 *Elphidium* spp.	0.4		0.5		1.0	0.4	6.9	4.2	0.7	0.4	0.6	0.6
25 *Epistominella pulchella*												0.3
26 *Fissurina* spp.									0.7	0.9	0.3	
27 *Gavelinopsis* sp.1			0.5					1.6	4.6	18.5	7.1	1.4
28 *Glabratella* cf. *milletti*								16.8		2.2		0.3
29 *Globocassidulina* sp.									5.3	3.9	9.4	9.4
30 *Hanzawaia tagaensis*					2.5	3.6	14.2	10.5	8.2	4.3	7.1	8.0
31 *Heterolepa praecincta*											1.4	2.1
32 *Islandiella* sp.1												
33 *Martinottiella communis*												
34 *Melonis nikobarensis*												
35 *Miogypsina kotoi kotoi*												
36 *Nodosaria tosta*												
37 *Nodosaria berteralis*												
38 *Nonion kidoharaensis*		1.9	70.6	94.4	30.3	47.8	16.7	0.5	4.2	3.4	0.3	0.7
39 *Nonion* cf. *pacifica*								13.2				
40 *Nonionellina labradorica*							14.2					
41 *Pararotalia nipponica*								1.1	0.4			
42 *Pseudononion japonicum*		1.9		0.9		1.3	2.9	10.5	3.5	3.4	1.1	1.0
43 *Quinqueloculina* spp.			0.5		0.5					1.3	4.6	1.0
44 *Rosalina bradyi*								4.7				
45 *Rosalina vilardeboana*	13.8								0.7	0.9		0.3
46 *Sphaeroidina japonica*												
47 *Spirosigmoilinella* cf. *compressa*												
48 *Stilostomella lepidula*												
49 *Stilostomella* cf. *japonica*												
50 *Triloculina trigonula*												
51 *Uvigerina segundoensis*												
52 *Vaginulina yoshihamaensis*												
AGGLUTINATED FORAMINIFERA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORCELANEOUS FORAMINIFERA	0.0	0.0	0.5	0.0	1.0	0.4	0.0	0.0	0.0	1.3	4.6	1.0
HYALINE CALCAREOUS FORAMINIFERA	100.0	100.0	99.5	100.0	99.0	99.6	100.0	100.0	100.0	98.7	95.4	99.0
BENTHIC FORAMINIFERA	100.0	100.0	100.0	99.1	100.0	100.0	100.0	100.0	71.1	77.9	89.8	84.9
PLANKTONIC FORAMINIFERA	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	28.9	22.1	10.2	15.1

第2-2～8表　(続き).
Table.2-2 (continued).

Species name	Sk-5	Sk-6	Sk-7	Sk-8	Sk-10	Sk-11	Sk-12	Sk-13	Sk-14	Sk-15	Sk-16	Sk-17
1 *Ammonia tochigiensis*								1.1	1.0			
2 *Ammonia* sp.1												
3 *Ammonia* sp.2	0.7											
4 *Ammonia* sp.3												
5 *Amphistegina lessonii*		0.4	4.5	1.0	2.5		1.4	7.1	2.4			1.5
6 *Anomalinoides* sp.1												
7 *Bolivina* cf. *robusta*	4.2	8.0			1.5	0.4	0.5			1.4	2.3	3.1
8 *Bolivina* sp.1										0.5		
9 *Brizalina marginata masudai*												
10 *Buccella frigida*												
11 *Buccella makiyamae*	1.3	1.3	1.5	1.9	4.5	5.8	6.9	7.7	8.5			0.4
12 *Bulimina striata*												
13 *Cancris auriculus*	0.3											
14 *Cibicides akneriana*								0.5				
15 *Cibicides lobatulus*												
16 *Cibicides malloryi*												
17 *Cibicides pseudoungerianus*	59.4	63.9	56.5	51.9	72.2	40.0	52.8	47.5	60.8	66.8	79.4	69.2
18 *Cibicides* cf. *refulgens*												
19 *Cribroelphidium* cf. *bartletti*												
20 *Cribroelphidium* sp.1												
21 *Dentalina emaciata*												
22 *Elphidium* cf. *clavatum*												
23 *Elphidium* cf. *crispum*						1.4	0.9	1.1	1.0			
24 *Elphidium* spp.	0.3	0.4			0.5				0.5			0.4
25 *Epistominella pulchella*												
26 *Fissurina* spp.		0.4					1.0	2.2	0.5			
27 *Gavelinopsis* sp.1	0.3	11.3	16.5	14.8	7.6	40.1	19.4	18.6	14.2	0.5	4.7	9.2
28 *Glabratella* cf. *milletti*			0.5			0.8	1.9			1.8		0.8
29 *Globocassidulina* sp.	11.5	4.2	3.5	1.4	0.5	0.4	0.5	2.7	1.4	1.4	2.8	5.4
30 *Hanzawaia tagaensis*	8.3	3.4	0.5	0.5	1.0		0.9	1.6		2.8	2.3	4.2
31 *Heterolepa praecincta*	2.8											
32 *Islandiella* sp.1												
33 *Martinottiella communis*												
34 *Melonis nikobarensis*												
35 *Miogypsina kotoi kotoi*	0.3	0.8	12.0	27.6		0.4	8.8	3.8	0.5	18.9	2.8	0.4
36 *Nodosaria tosta*												
37 *Nodosaria berteralis*												
38 *Nonion kidoharaensis*	1.0											
39 *Nonion* cf. *pacifica*												
40 *Nonionellina labradorica*												
41 *Paramotalia nipponica*						0.4	0.9		2.4			
42 *Pseudononion japonicum*	0.3	0.4	0.5		0.5	1.7	0.5	0.5	1.4	0.5		0.8
43 *Quinqueloculina* spp.			0.5	0.5	0.5	3.3		2.2				
44 *Rosalina bradyi*		0.4	0.5	0.5	4.0				3.8	0.9	0.9	0.4
45 *Rosalina vilardeboana*						1.2	1.9	2.2	0.5			
46 *Sphaeroidina japonica*												
47 *Spirosigmoilinella* cf. *compressa*												
48 *Stilostomella lepidula*												
49 *Stilostomella* cf. *japonica*												
50 *Triloculina trigonula*												
51 *Uvigerina segundoensis*												
52 *Vaginulina yoshihamaensis*					0.5							
AGGLUTINATED FORAMINIFERA	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0
PORCELANEOUS FORAMINIFERA	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	3.3	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0
HYALINE CALCAREOUS FORAMINIFERA	100.0	100.0	99.0	99.5	99.5	96.7	100.0	97.3	100.0	99.5	100.0	100.0
BENTHIC FORAMINIFERA	91.7	83.5	98.0	100.0	99.0	91.3	95.6	91.0	91.4	100.0	99.5	97.0
PLANKTONIC FORAMINIFERA	8.3	16.5	2.0	0.0	1.0	8.7	4.4	9.0	8.6	0.0	0.5	3.0

Table.2-3 (continued).

Species name	Sk-18	Sk-19	Sk-20	Sk-21	Sk-22	Sk-24	Sk-25	Na-6	Oi-1	Oi-2	Oi-3	Oi-4
1 *Ammonia tochigiensis*	0.5		33.2	5.2	85.1		5.3	10.7				
2 *Ammonia* sp.1							1.8	0.9				
3 *Ammonia* sp.2						7.5						
4 *Ammonia* sp.3									0.5	2.1	18.7	2.4
5 *Amphistegina lessonii*		0.4		1.0								
6 *Anomalinoides* sp.1									1.5	1.6		
7 *Bolivina* cf. *robusta*		1.1	0.4	1.9		0.8						
8 *Bolivina* sp.1	0.5	1.4				0.4			2.1	6.4		1.7
9 *Brizalina marginata masudai*									4.6	2.7	2.0	1.0
10 *Buccella frigida*									1.0			
11 *Buccella makiyamae*		3.2	9.3	2.8	2.1	2.9		7.9	0.5			
12 *Bulimina striata*										0.5	1.0	
13 *Caneris auriculus*							4.4					
14 *Cibicides aknerianus*									14.4	8.5	6.9	5.8
15 *Cibicides lobatulus*												1.0
16 *Cibicides malloryi*			1.8						0.5		3.4	5.2
17 *Cibicides pseudoungerianus*	76.7	67.9	21.7	46.4		59.3	2.6	25.7	8.2	6.9	3.9	18.2
18 *Cibicides* cf. *refulgens*	1.0								0.5	1.1	1.0	1.7
19 *Cribroelphidium* cf. *bartletti*												
20 *Cribroelphidium* sp.1												
21 *Dentalina emaciata*									14.9	10.6	3.9	4.8
22 *Elphidium* cf. *clavatum*												
23 *Elphidium* cf. *crispum*		0.4	0.4									
24 *Elphidium* spp.				1.5	7.2	0.4	0.9		1.0	1.1		
25 *Epistominella pulchella*			0.9	0.5		0.4	1.8	1.8	1.0	0.5	6.4	1.7
26 *Fissurina* spp.							0.9		7.1	4.8	3.0	3.1
27 *Gavelinopsis* sp.1	3.8	6.1	1.3	7.1		0.4	2.6	0.9	1.0			
28 *Glabratella* cf. *milletti*				4.7								
29 *Globocassidulina* sp.	5.3	2.2	2.2	7.6		3.7		1.8			2.0	1.4
30 *Hanzawaia tagaensis*	1.0	2.5	14.2	8.5		5.0	9.6	6.2				
31 *Heterolepa praecincta*			2.7			1.2		5.4				
32 *Islandiella* sp.1								0.9	3.6	5.9	3.0	4.8
33 *Martinottiella communis*									1.0		6.9	2.1
34 *Melonis nikobarensis*									2.6	5.3	2.5	6.2
35 *Miogypsina kotoi kotoi*	9.2	7.2						8.9				
36 *Nodosaria tosta*									1.0	1.1	2.0	0.3
37 *Nodosaria berteralis*												
38 *Nonion kidoharaensis*	0.5		2.2	0.5	1.5	0.4	3.5					
39 *Nonion* cf. *pacifica*												
40 *Nonionellina labradorica*												
41 *Pararotalia nipponica*					1.0			0.9				
42 *Pseudononion japonicum*		0.7	4.0	3.8	2.1		21.0	2.7				
43 *Quinqueloculina* spp.		0.4		1.5		3.8	14.9	1.8		0.5		
44 *Rosalina bradyi*	0.5		1.3	1.4	0.5			1.8				
45 *Rosalina vilardeboana*			0.4									1.7
46 *Sphaeroidina japonica*									8.2	8.0	4.9	7.9
47 *Spirosigmoilinella* cf. *compressa*										0.5		0.3
48 *Stilostomella lepidula*									6.2	4.8	3.9	2.4
49 *Stilostomella* cf. *japonica*									0.5		0.5	
50 *Triloculina trigonula*								9.6				
51 *Uvigerina segundoensis*									4.6	8.5	3.4	2.7
52 *Vaginulina yoshihamaensis*				0.5		2.9		2.7				
AGGLUTINATED FORAMINIFERA	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.5	6.9	3.8
PORCELANEOUS FORAMINIFERA	0.0	0.4	0.0	1.4	0.0	3.7	24.6	1.8	0.0	0.5	0.0	0.0
HYALINE CALCAREOUS FORAMINIFERA	100.0	99.2	100.0	98.6	100.0	96.3	75.6	98.2	98.5	99.0	93.1	96.2
BENTHIC FORAMINIFERA	98.5	97.9	99.1	98.6	100.0	98.8	29.5	96.6	83.0	95.9	97.6	93.6
PLANKTONIC FORAMINIFERA	1.5	2.1	0.9	1.4	0.0	1.2	70.5	3.4	17.0	4.1	2.4	6.4

Table.2-4 (continued).

Species name	Oi-5	Oi-6	A-329-2	Hy-63-01	Hy-63-02	Hy-63-03	Hy-63-04	Hy-63-05	Hy-63-06	Hy-63-07	Hy-63-08	Hy-63-09
1 *Ammonia tochigiensis*			80.8									
2 *Ammonia* sp.1												
3 *Ammonia* sp.2				0.1								
4 *Ammonia* sp.3										1.0	0.5	
5 *Amphistegina lessonii*												
6 *Anomalinoides* sp.1		1.0								1.9	1.9	1.0
7 *Bolivina* cf. *robusta*		0.5		6.2	1.9	3.5	2.4	1.8				
8 *Bolivina* sp.1	1.9	3.9		0.4	0.8				5.4	2.4	4.8	7.2
9 *Brizalina marginata masudai*	1.4	3.4							2.7	1.0	2.4	3.3
10 *Buccella frigida*												
11 *Buccella makiyamae*				0.4		2.5	1.9	1.8				
12 *Bulimina striata*		0.5								1.0		
13 *Cancris auriculus*												
14 *Cibicides akanerianus*	13.5	16.7							8.6	13.4	21.1	24.9
15 *Cibicides lobatulus*	1.4	3.9		13.8	0.4	1.0					0.5	
16 *Cibicides malloryi*	5.6	1.5							3.8	1.0		
17 *Cibicides pseudoungerianus*	16.3			48.7	60.3	60.6	60.8	57.1	6.5	5.7	5.7	2.9
18 *Cibicides* cf. *refulgens*	5.1	2.0							0.5	0.5	0.5	0.5
19 *Cribroelphidium* cf. *bartletti*												
20 *Cribroelphidium* sp.1			18.0									
21 *Dentalina emaciata*	5.1	7.8							11.4	5.3	8.1	4.3
22 *Elphidium* cf. *clavatum*												
23 *Elphidium* cf. *crispum*		0.5										
24 *Elphidium* spp.	0.5		1.2	2.2	0.8	0.5	1.0		2.2			0.5
25 *Epistominella pulchella*	0.5	5.4		0.9		1.5		1.4	2.2	1.9	3.8	
26 *Fissurina* spp.	3.9	7.4		0.9					1.1	3.4	5.2	4.3
27 *Gavelinopsis* sp.1					0.4	0.5				1.4		
28 *Glabratella* cf. *milletti*												
29 *Globocassidulina* sp.	1.9			8.0	11.3	12.6	9.4	8.3		1.0		1.0
30 *Hanzawaia tagaensis*	0.9			5.8	7.0	5.1	11.3	12.0				
31 *Heterolepa praecincta*				0.9	0.8		0.9	3.2			1.0	
32 *Islandiella* sp.1	1.9	2.9							4.3	5.3	4.8	3.8
33 *Martinottiella communis*	0.9	2.0								1.4		
34 *Melonis nikobarensis*	4.7	2.5							5.4	3.8	3.8	5.7
35 *Miogypsina kotoi kotoi*												
36 *Nodosaria tosta*	1.9	1.5							5.9	0.5	2.4	0.5
37 *Nodosaria herteralis*												
38 *Nonion kidoharaensis*					0.4	0.5						
39 *Nonion* cf. *pacifica*												
40 *Nonionellina labradorica*				0.9		0.5			1.6			
41 *Parantalia nipponica*												
42 *Pseudononion japonicum*	0.5	2.0		0.4	1.2		1.4	0.5		0.5		
43 *Quinqueloculina* spp.					0.4	1.0	0.9	0.9				
44 *Rosalina bradyi*				0.9	0.4							
45 *Rosalina vilardeboana*	1.9	1.0		0.4						0.5	1.0	
46 *Sphaeroidina japonica*	4.7	7.4							7.6	7.2	6.2	5.9
47 *Spirosigmoilinella* cf. *compressa*									0.5			
48 *Stilostomella lepidula*	3.7	3.9							7.6	2.9	4.3	5.3
49 *Stilostomella* cf. *japonica*	0.5	0.5							1.1	1.0	1.0	1.0
50 *Triloculina trigonula*					1.0							
51 *Uvigerina segundoensis*	1.9	3.9							4.3	7.2	1.4	6.7
52 *Vaginulina yoshihamaensis*							0.5					
AGGLUTINATED FORAMINIFERA	1.4	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.9	0.0	0.0
PORCELANEOUS FORAMINIFERA	0.5	0.0	0.0	0.0	0.4	2.0	0.9	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
HYALINE CALCAREOUS FORAMINIFERA	98.1	97.5	100.0	100.0	99.6	98.0	99.1	99.1	99.5	98.1	100.0	100.0
BENTHIC FORAMINIFERA	88.1	95.8	100.0	76.5	89.2	91.7	93.0	90.0	94.4	79.2	84.3	83.3
PLANKTONIC FORAMINIFERA	11.9	4.2	0.0	23.5	10.8	8.3	7.0	10.0	5.6	20.8	15.7	16.7

Table.2-5 (continued).

Species name	Hy-63-10	Hy-63-11	Hy-63-12	Hy-63-13	Hy-63-14	Hy-63-15	Hy-63-16	Hy-63-17	Hy-63-18	Hy-63-19	Hy-63-20	Kn-17-02
1 *Ammonia tochigiensis*												
2 *Ammonia* sp.1												
3 *Ammonia* sp.2												
4 *Ammonia* sp.3			0.5	2.0	1.9	1.8	3.3	2.8	4.5	0.5	2.7	
5 *Amphistegina lessonii*												
6 *Anomalinoides* sp.1				0.5	3.4	4.1	0.5	0.5			0.4	1.6
7 *Bolivina* cf. *robusta*												
8 *Bolivina* sp.1	3.3	6.3	0.5	5.1	4.8	5.5	4.3	5.1	1.5	2.5	2.2	6.2
9 *Brizalina marginata masudai*	3.5	3.9	4.1	2.5	4.3	4.6		2.3	4.0	4.5	5.8	2.8
10 *Buccella frigida*												
11 *Buccella makiyamae*												
12 *Bulimina striata*	1.4			1.0	0.5		1.4	0.9	2.0	0.5	1.3	
13 *Cancris auriculus*												
14 *Cibicides aknerianus*	19.5	19.8	21.3	24.7	21.3	17.0	14.3	12.1	10.6	10.9	11.6	4.3
15 *Cibicides lobatulus*		2.4	0.5									
16 *Cibicides mallory*	1.0	0.5	2.0	3.0	0.5	0.5		0.5	1.5	1.5	0.4	2.8
17 *Cibicides pseudoungerianus*	0.9	4.3			1.4		1.4		1.0			3.1
18 *Cibicides* cf. *refulgens*		0.5	0.5	0.5			1.0		2.0	3.5	1.8	
19 *Cribroelphidium* cf. *bartletti*												
20 *Cribroelphidium* sp.1												
21 *Dentalina emaciata*	11.2	10.1	12.2	10.6	13.0	8.3	13.3	13.0	20.2	19.3	20.9	18.5
22 *Elphidium* cf. *clavatum*												
23 *Elphidium* cf. *crispum*												
24 *Elphidium* spp.												
25 *Epistominella pulchella*	3.7	3.4			3.9	4.1	1.9	4.7			1.8	0.4
26 *Fissurina* spp.	4.2	6.7	1.0	2.0	0.5	1.4	0.5	1.4	2.5		0.4	
27 *Guvelinopsis* sp.1		0.5										
28 *Glabratella* cf. *milletti*												
29 *Globocassidulina* sp.	4.7	1.9	2.0	0.5	1.4	1.4	1.0	2.3			1.3	0.8
30 *Hanzawaia tagaensis*												
31 *Heterolepa praecincta*												
32 *Islandiella* sp.1	2.8	3.4	5.1	4.0	6.3	7.8	8.1	6.5	4.0	5.5	4.0	1.6
33 *Martinottiella communis*	0.5			1.5		1.8	1.4	0.9	1.0	2.0		0.8
34 *Melonis nikobarensis*	1.4	2.4	2.5	1.0		4.1	1.4	6.5	2.5	1.0	0.9	1.2
35 *Miogypsina kotoi kotoi*												
36 *Nodosaria tosta*	0.9	1.0	6.1	7.6	6.8	2.3	2.4	2.8	6.6	4.5	4.9	6.3
37 *Nodosaria berteralis*							1.0		1.0	1.5	0.4	
38 *Nonion kidoharuensis*												
39 *Nonion* cf. *pacifica*												
40 *Nonionellina labradorica*												
41 *Pararotalia nipponica*												
42 *Pseudononion japonicum*			0.5									
43 *Quinqueloculina* spp.												
44 *Rosalina bradyi*												
45 *Rosalina vilardeboana*		2.4	0.5									
46 *Sphaeroidina japonica*	6.0	7.2	6.1	4.0	5.8	9.2	8.6	7.4	5.1	2.0	5.3	1.2
47 *Spirosigmoilinella* cf. *compressa*	0.5				0.5	0.5		0.5	0.5	1.0		
48 *Stilostomella lepidula*	4.2	2.9	5.6	3.0	5.3	5.7	4.3	3.7	4.5	9.4	7.6	28.3
49 *Stilostomella* cf. *japonica*	0.9		0.5	1.5	1.0	0.4	0.5	0.9	2.0	2.0	0.9	1.2
50 *Triloculina trigonula*												
51 *Uvigerina segundoensis*	5.1	1.4	2.5	7.1	3.9	6.0	9.5	13.0	14.6	14.4	8.0	3.9
52 *Vaginulina yoshihamaensis*												
AGGLUTINATED FORAMINIFERA	0.9	0.5	0.0	3.5	1.4	2.3	2.3	1.9	1.5	3.4	0.0	1.2
PORCELANEOUS FORAMINIFERA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HYALINE CALCAREOUS FORAMINIFERA	99.1	99.5	100.0	96.5	98.6	97.7	97.7	98.1	98.5	96.6	100.0	98.8
BENTHIC FORAMINIFERA	62.3	90.4	95.2	98.1	99.0	99.1	100.0	100.0	100.0	99.5	98.7	100.0
PLANKTONIC FORAMINIFERA	37.7	9.6	4.8	1.9	1.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.5	1.3	0.0

Table.2-6 (continued).

Species name	Kn-17-03	Kn-17-04	Kn-17-05	Kn-17-06	Kn-17-07	Kn-17-08	Kn-17-09	Kn-17-10	Kn-17-11	Kn-17-12	Kn-17-13	Kn-17-14
1 *Ammonia tochigiensis*												
2 *Ammonia* sp.1												
3 *Ammonia* sp.2												
4 *Ammonia* sp.3	1.3		2.4	9.0	2.5	6.8			1.5	1.4	0.5	
5 *Amphistegina lessonii*												
6 *Anomalinoides* sp.1	1.8								1.5		1.0	
7 *Bolivina* cf. *robusta*												
8 *Bolivina* sp.1	3.1	11.1	2.4				2.0	4.1	2.0	0.5	3.3	3.5
9 *Brizalina marginata masudai*	0.4	2.9	0.5	1.8	2.5		3.0	2.9	4.4	0.9	3.8	2.0
10 *Buccella frigida*												
11 *Buccella makiyamae*												
12 *Bulimina striata*		0.5	0.5	6.3	5.5	2.6	5.4	1.6	4.9	2.3	1.0	4.0
13 *Cancris auriculus*												
14 *Cibicides aknerianus*	7.6	11.6	2.9	5.4	5.0	2.8	4.0	11.0	4.4	1.4	8.6	3.0
15 *Cibicides lobatulus*										0.5		
16 *Cibicides malloryi*	3.1	1.4	6.7	3.1	1.0	0.6	2.5	2.9	0.5	1.4	1.4	5.4
17 *Cibicides pseudoungerianus*	0.9	7.2	1.9									0.5
18 *Cibicides* cf. *refulgens*	2.2		1.9			1.7	1.0	1.6			1.9	
19 *Cribroelphidium* cf. *bartletti*												
20 *Cribroelphidium* sp.1												
21 *Dentalina emaciata*	15.1	7.2	29.8	7.2	17.4	31.6	24.8	20.0	27.3	28.1	17.1	17.9
22 *Elphidium* cf. *clavatum*												
23 *Elphidium* cf. *crispum*												
24 *Elphidium* spp.												
25 *Epistominella pulchella*			0.5					2.4			3.8	1.0
26 *Fissurina* spp.			0.5	2.2			0.5	0.4	0.5	0.5	1.5	0.5
27 *Gavelinopsis* sp.1												
28 *Glabratella* cf. *milletti*												
29 *Globocassidulina* sp.		0.5	0.5		0.5	1.7	0.5	0.8		0.5	1.0	3.0
30 *Hanzawaia tagaensis*												
31 *Heterolepa praecincta*												
32 *Islandiella* sp.1	4.0	1.4	1.0	5.4	2.0		2.5	4.5	4.4	1.4	9.5	3.5
33 *Martinottiella communis*	0.9		1.4	3.3	1.5	1.7			1.0			0.5
34 *Melonis nikobarensis*	0.9	2.4		0.9				1.2			1.0	1.5
35 *Miogypsina kotoi kotoi*												
36 *Nodosaria tosta*	10.2	3.7	3.8	8.5	9.5	9.6	7.9	4.9	6.3	5.4	1.9	2.0
37 *Nodosaria berteralis*				0.4	4.5	3.4	1.5	0.4	0.5			
38 *Nonion kidoharaensis*												
39 *Nonion* cf. *pacifica*												
40 *Nonionellina labradorica*		0.5					1.5	0.8				0.5
41 *Pararotalia nipponica*												
42 *Pseudononion japonicum*												
43 *Quinqueloculina* spp.												
44 *Rosalina bradyi*												
45 *Rosalina vilardeboana*												
46 *Sphaeroidina japonica*	1.8	3.4		3.6	2.0	2.3		2.9	0.5	0.5	3.3	0.5
47 *Spirosigmoilinella* cf. *compressa*			0.5	1.3				1.2	1.0			1.0
48 *Stilostomella lepidula*	36.9	27.1	21.6	4.5	1.5	4.8	3.9	3.8	9.8	3.2	10.5	12.9
49 *Stilostomella* cf. *japonica*	0.4	1.0	3.8	0.4		1.1	4.0	4.5	1.0	0.9	1.0	2.0
50 *Triloculina trigonula*												
51 *Uvigerina segundoensis*	3.1	3.4	5.8	23.3	36.3	15.9	24.3	15.9	21.0	42.1	11.4	18.3
52 *Vaginulina yoshihamaensis*												
AGGLUTINATED FORAMINIFERA	0.9	0.5	2.4	7.1	1.5	2.8	0.0	2.4	2.0	0.0	1.4	2.0
PORCELANEOUS FORAMINIFERA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HYALINE CALCAREOUS FORAMINIFERA	99.1	99.5	97.6	92.9	98.5	97.2	100.0	97.6	98.0	100.0	98.6	98.0
BENTHIC FORAMINIFERA	99.6	90.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	92.1	100.0	100.0	67.8	98.5
PLANKTONIC FORAMINIFERA	0.4	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9	0.0	0.0	32.2	1.5

Table.2-7 (continued).

Species name	Kn-17-15	Kn-17-16	Kn-17-17	Kn-17-18	Kn-17-19	Kn-17-20	Kn-17-21	Kn-17-22	Kn-17-23	Kn-17-24	Kn-17-25	S-170-2
1 *Ammonia tochigiensis*												
2 *Ammonia* sp.1												6.4
3 *Ammonia* sp.2												
4 *Ammonia* sp.3	5.9	2.0	16.6	1.0	2.5		1.0	1.0	0.4			
5 *Amphistegina lessonii*												
6 *Anomalinoides* sp.1												
7 *Bolivina* cf. *robusta*												4.9
8 *Bolivina* sp.1				6.0		9.4	4.3	5.1	4.9	6.9	5.0	
9 *Brizalina marginata masudai*	2.0	5.5	5.1	4.5	8.6	6.1	9.1	4.1	12.5		3.0	
10 *Buccella frigida*												
11 *Buccella makiyamae*												5.9
12 *Bulimina striata*	3.5	1.0	1.3	0.5			1.4	3.1	3.1	5.2	13.4	
13 *Cancris auriculus*												
14 *Cibicides aknerianus*	5.9	5.0		6.5	2.0	9.9	11.0	5.1	12.9		5.0	
15 *Cibicides lobatulus*												
16 *Cibicides malloryi*	1.0	5.5	4.5		3.0	1.9	3.8	1.5		4.3	5.5	
17 *Cibicides pseudoungerianus*				0.5		6.6		2.6		0.9		30.4
18 *Cibicides* cf. *refulgens*	1.0		2.5					3.1				
19 *Cribroelphidium* cf. *bartletti*												
20 *Cribroelphidium* sp.1												
21 *Dentalina emaciata*	21.8	21.0	7.6	23.6	26.4	16.5	12.4	15.3	15.2	17.2	18.9	
22 *Elphidium* cf. *clavatum*												
23 *Elphidium* cf. *crispum*												
24 *Elphidium* spp.												2.0
25 *Epistominella pulchella*		3.0		2.0		1.4	4.8	1.0	1.3		1.0	
26 *Fissurina* spp.	0.5	1.5	0.6		0.5	2.4	1.9					
27 *Gavelinopsis* sp.1												3.4
28 *Glabratella* cf. *milletti*												2.5
29 *Globocassidulina* sp.	1.0	2.5			2.0	1.4	1.9	3.1	0.4	6.0	1.5	2.0
30 *Hanzawaia tagaensis*												2.5
31 *Heterolepa praecincta*												
32 *Islandiella* sp.1	1.5	3.0	1.3	2.5	2.5	2.4	6.7	6.1	2.7		3.5	
33 *Martinottiella communis*			1.3	2.0	1.0		0.5	0.5		1.7	2.0	
34 *Melonis nikobarensis*	1.5	1.5		3.5		2.8	3.3	1.5	0.9		1.5	
35 *Miogypsina kotoi kotoi*												
36 *Nodosaria tosta*	7.9	2.5	5.1	0.5	1.0							
37 *Nodosaria berteralis*	1.5				0.5			2.6		1.7		
38 *Nonion kidoharuensis*												
39 *Nonion* cf. *pacifica*												
40 *Nonionellina labradorica*		0.5										
41 *Pararotalia nipponica*												35.3
42 *Pseudononion japonicum*												2.0
43 *Quinqueloculina* spp.												
44 *Rosalina bradyi*												
45 *Rosalina vilardeboana*		0.5					0.5					1.0
46 *Sphaeroidina japonica*	1.0	1.0	1.9	2.5	1.5	4.7	1.9	2.6	1.3		0.5	
47 *Spirosigmoilinella* cf. *compressa*	0.5	2.0	0.6		1.0	1.0		0.5	1.3	6.9	0.5	
48 *Stilostomella lepidula*	6.4	19.0	8.9	18.6	5.6	11.3	9.6	10.7	15.6	7.8	8.0	
49 *Stilostomella* cf. *japonica*	3.0	0.5	1.9	4.5		2.4	1.0	0.5	2.7			
50 *Triloculina trigonula*												
51 *Uvigerina segundoensis*	25.7	11.5	21.0	8.0	32.4	4.2	8.1	17.3	8.0	19.0	6.5	
52 *Vaginulina yoshihamaensis*												
AGGLUTINATED FORAMINIFERA	0.5	2.0	2.5	3.0	3.0	1.0	1.0	1.3	8.6	3.5	0.0	0.0
PORCELANEOUS FORAMINIFERA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HYALINE CALCAREOUS FORAMINIFERA	99.5	98.0	97.5	97.0	97.0	99.0	99.0	98.7	91.4	96.5	100.0	100.0
BENTHIC FORAMINIFERA	97.6	87.0	96.9	91.7	97.5	54.1	50.9	84.5	71.3	93.5	82.4	94.4
PLANKTONIC FORAMINIFERA	2.4	13.0	3.1	8.3	2.5	45.9	49.1	15.5	28.7	6.5	17.6	5.6

Table.2-8 (continued).

Species name	S-170-3	St281-D	St281-21	St281-22	St281-26	St281-27
1 *Ammonia tochigiensis*						
2 *Ammonia* sp.1	7.3		30.8	3.4	19.2	6.8
3 *Ammonia* sp.2		13.0				
4 *Ammonia* sp.3						
5 *Amphistegina lessonii*						
6 *Anomalinoides* sp.1						
7 *Bolivina* cf. *robusta*	3.4				0.5	
8 *Bolivina* sp.1						
9 *Brizalina marginata masudai*						
10 *Buccella frigida*	1.9		1.6		2.8	
11 *Buccella makiyamae*	8.8	1.4				
12 *Bulimina striata*						
13 *Cancris auriculus*						
14 *Cibicides akinerianus*						
15 *Cibicides lobatulus*	1.5					
16 *Cibicides mallory*i						
17 *Cibicides pseudoungerianus*	20.3	17.4				0.5
18 *Cibicides* cf. *refulgens*						
19 *Cribroelphidium* cf. *bartletti*		2.9	11.9	28.4	2.3	4.3
20 *Cribroelphidium* sp.1						
21 *Dentalina emaciata*						
22 *Elphidium* cf. *clavatum*						
23 *Elphidium* cf. *crispum*						
24 *Elphidium* spp.	2.3	1.4	1.2	2.0	1.8	
25 *Epistominella pulchella*						
26 *Fissurina* spp.						
27 *Guvelinopsis* sp.1	8.4					
28 *Glabratella* cf. *milletti*	3.4					
29 *Globocassidulina* sp.	0.4	1.4				
30 *Hanzawaia tagaensis*	2.3	2.9	10.3		2.3	
31 *Heterolepa praecincta*		1.4				
32 *Islandiella* sp.1						
33 *Martinottiella communis*						
34 *Melonis nikobarensis*						
35 *Miogypsina kotoi kotoi*		1.4				
36 *Nodosaria tosta*						
37 *Nodosaria berteralis*						
38 *Nonion kidoharaensis*		27.5	39.5	65.2	69.2	88.5
39 *Nonion* cf. *pacifica*						
40 *Nonionellina labradorica*						
41 *Pararotalia nipponica*	26.4					
42 *Pseudononion japonicum*	3.1		4.7		0.9	
43 *Quinqueloculina* spp.						
44 *Rosalina bradyi*	1.5					
45 *Rosalina vilardeboana*	1.9	1.4			0.5	
46 *Sphaeroidina japonica*						
47 *Spirosigmoilinella* cf. *compressa*						
48 *Stilostomella lepidula*						
49 *Stilostomella* cf. *japonica*						
50 *Triloculina trigonula*						
51 *Uvigerina segundoensis*						
52 *Vaginulina yoshihamaensis*		13.0				
AGGLUTINATED FORAMINIFERA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORCELANEOUS FORAMINIFERA	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
HYALINE CALCAREOUS FORAMINIFERA	100.0	100.0	100.0	99.5	100.0	100.0
BENTHIC FORAMINIFERA	89.7	98.6	100.0	100.0	99.5	100.0
PLANKTONIC FORAMINIFERA	10.3	1.4	0.0	0.0	0.5	0.0