

静岡県後期更新世根古屋層の海進期堆積物 に含まれる底生有孔虫化石の空間分布

近 藤 康 生*

Spatial Distribution of Benthic Foraminifera from the
Transgressive Deposits in the Late Pleistocene
Negoya Formation, Shizuoka Prefecture, Japan

Yasuo KONDO*

Benthic foraminifera from the transgressive sequence in the late Pleistocene Negoya Formation, Shizuoka, Japan can be classified under five species groups, based on the pattern of the lateral distribution in the strata. Comparison with the distribution of the Recent foraminifera in the nearby Suruga Bay suggests that the transgressive deposits were accumulated in the basin which contains upper sublittoral zone in the western part and upper bathyal zone in the eastern part.

Northeastward-dipping steep submarine slope, which is inferred from the presence of steep delta slope recognized in the Furuyado Gravel Member immediately beneath the transgressive deposits, probably provided unstable habitat for benthic animals. Benthic foraminiferal assemblages from the mud on the slope have not any dominant species but show variable species composition. This is due to unstable condition of the substrata.

はじめに

根古屋層は、静岡市東方の有度丘陵の最下位を占める上部更新統である。本層は、分布こそ狭いが、後期更新世の駿河湾の古環境を記録している唯一の地層として重要な意味をもっている。

根古屋層は、3枚の、北東方向へ尖滅するくさび状を呈する礫質のデルタ層(下位より安居礫部層、古宿礫部層、中平松礫部層)、およびそれらに挟まれる海成泥層から構成され、地上に露出した部分の厚さは約200mある。本層の海成泥層は一般に多くの化石を含み、特に上位2枚のデルタ層に挟まれる砂泥層には、本稿で扱う有孔虫をはじめ、貝類、腕足類、

ウニ、単体サンゴなどの海生無脊椎動物化石を豊富に産する。この砂泥層は、その垂直的な岩相と化石群の変化から、100-150mもの大規模な海面上昇に伴う海進によって堆積したと考えられる(近藤, 1985)ので、以下これを海進期堆積物と呼ぶ。なお、根古屋層の他の層準にはこの海進に比較されるような大規模な海進は認められない。

この海進期堆積物には、根古屋層分布域で広く追跡される鍵層が2枚(Ng-2, Ng-4)あり、これを用いると、海進当時の駿河湾北西岸の海底古環境を陸側から沖へ約4kmにわたって知ることができる。本稿は、この観点に立ち、根古屋層の海進期堆積物に含まれる底生有孔虫化石の空間分布を記載し、駿河湾

の現生有孔虫分布との比較を通してその意味を考察する。なお、筆者が本層の記載を行なった際、貝化石とともに主な有孔虫化石の地層中における分布のあらまは述べておいた(近藤, 1985)。また、浅野(1936)、望月(1965)も本層の底生有孔虫化石について述べている。

海進期堆積物の層序

根古屋層中部に挟まれる古宿礫部層は最大層厚約50mの、北東方向へ薄くなるくさび状の礫層である。本部層は、層相解析の結果(KONDO, 1984MS)から、北東方向へ発達した礫質デルタの堆積物と考えられる。このデルタの形成後、大規模な海面上昇が起こり、デルタの発達は妨げられ、かわって海生動物化石を多産する、より細粒の地層(海進期堆積物)が堆積した。

海進期堆積物は、岩相の違いに基づいて下部と上部に分けられる。下部は、最大層厚が15mあり、礫・砂・泥の不規則な互層および貝化石の密集層からなる。この互層は、粗粒碎屑物の供給が海面上昇に追いつかず、デルタが後退していく過程で形成されたものである。この互層に認められる上方細粒化の傾向はその表われである。

上部海進期堆積物は、暗緑灰色塊状泥を主体とする厚さ10-15mの地層である。ここには約10mの層位間隔で2枚のテフラ(Ng-2, Ng-4)が挟まれる。上部海進期堆積物にも下位にあるデルタの急斜面を反映した岩相の側方変化が認められ、南西側の青沢、古宿では礫や砂の挟みを頻繁に含むが、斜面より北東側では粗粒層は挟まれない。上部海進期堆積物は再び礫質デルタ層(中平松礫部層)に覆われる。

底生有孔虫化石の分布

同時面における化石群の地理的变化をみるために、上部海進期堆積物中に挟まれる2枚組のテフラNg-2の間、およびその上位約10mにあるテフラNg-4の直下から11試料、両テフラに挟まれる層準から6試料を採取した。試料は乾燥重量で80gを秤量し、熱湯処理(試料によってはナフサ法を併用)を行

ない、200meshで水篩し乾燥させた後、底生有孔虫の個体数が200個体前後になるように分割し、双眼実体顕微鏡下で拾い出し同定を行なった。

種ごとの産出頻度を図1のように層序断面図にプロットし、分布パタンの似た種をまとめると、表1に示すような5つの種群に分けることができる。種群I~Vは、分布の中心が南西から北東へ順に移り変わるようになっている。すなわち、種群IIは、分布の中心が西側にあるもの、種群IVは東側にあるもの、種群IIIはその中間的な分布を示すものである。種群Iは西側に少数分布し、しかも中平松礫部層上部にある塊状シルト質砂に多く産するもので、この層序断面図の外に分布の中心があるものである。種群Vは東端(Loc. 40; 以下の露頭番号は近藤(1985)を参照)のしかも上位のみに分布する種である。

以上のように定義された各種群について、その主な分布域における岩相、化石群の構成などについて以下に略述する。

種群I: *Elphidium advenum*, *E. clavatum*, *Pseudorotalia gaimardii* を代表とする種群である。上部海進期堆積物中では、いずれも種群IIの分布域に混ざって少数(個体数にして10%以下)分布するにすぎない。本種群を主体とする群集は、中平松礫部層に挟まれる厚さ5mの生物擾乱の著しい塊状シルト質砂中にみられる。ここでは浮遊性種の個体数が全体の24%を占め、底生種では、*Elphidium*, *Pseudorotalia* の他、*Quinqueloculina*, *Miliolinella* などの陶器質有孔虫が多いのが目立つ。

種群II: *Rectobolivina raphana* と *Bolivina* cf. *robusta* を代表とする種群である。古宿地域のわずかに細礫の混じる暗灰色塊状泥中に分布する。どの試料でも上記2種で、全底生有孔虫個体数の約50%を占め、種構成に変化の少ない安定な群集をつくる。

種群III: *Bulimina kochiensis*, *Pseudoparella naraensis* を代表とする種群。本種群の分布域は、海進期堆積物の下位にある古宿デルタの急傾斜のデルタスロープを反映した斜面付近にあたる。個体数にして20%以上の占有率を示す種がなく、試料ごとに種構成の変化の大きい化石群をつくる。

種群IV: *Cassidulina subcarinata* を代表とする種群で、丘陵東部の暗緑灰色塊状泥中に分布する。本

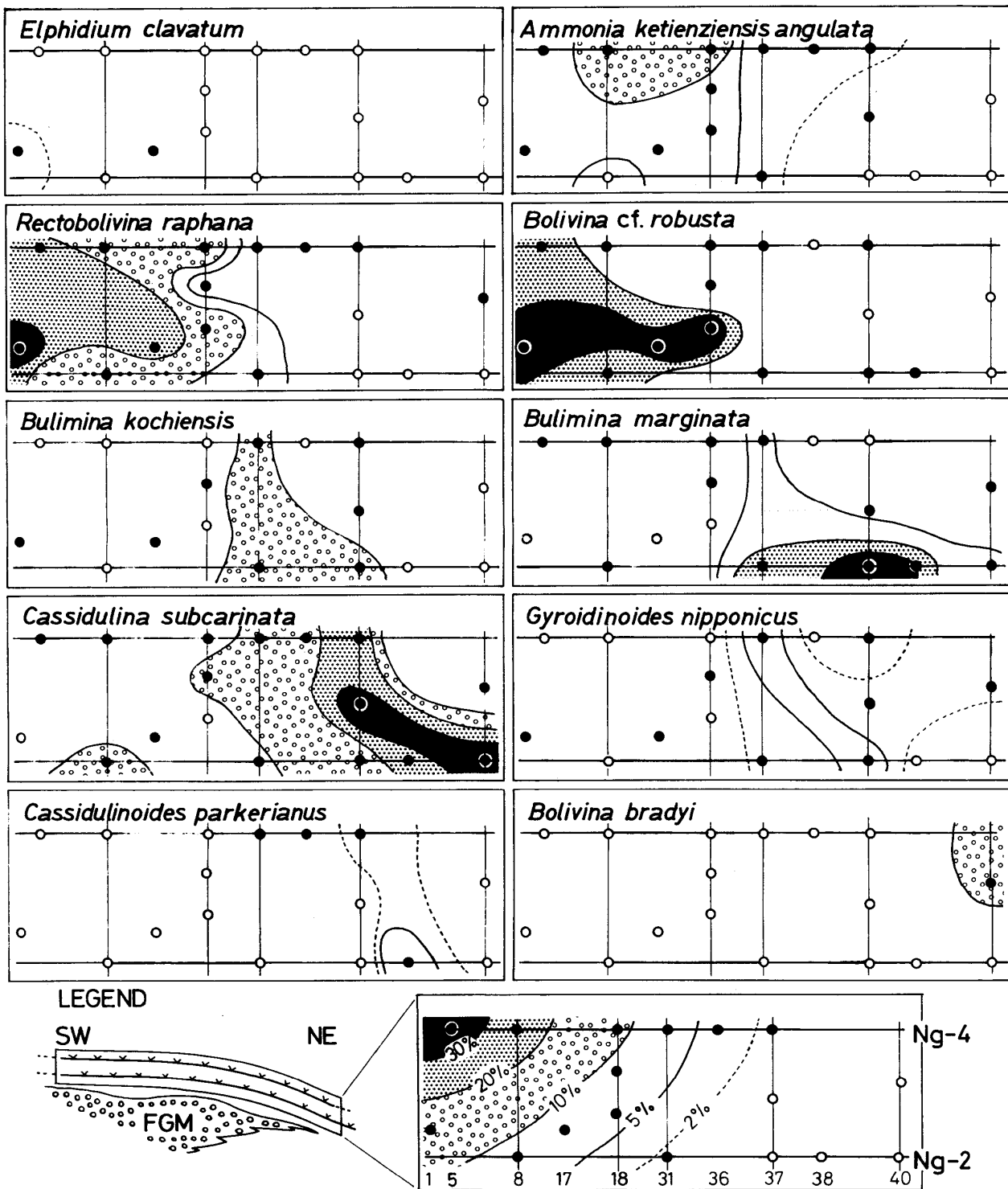


Fig. 1 Distribution of major benthic foraminifera from the transgressive deposits in the Negoya Formation. Percentage abundance of each foraminifera is plotted on the stratigraphic section, about 10m thick, and 4km wide, from northeast to southwest. Horizontal lines indicate isochronous horizons shown by tephras. Vertical lines show sampling route. Numbers below the lines correspond to those shown in KONDO (1985). Black circle shows presence of the species and the open circle absence.

FGM : Furuyado Gravel Member

図1 根古屋層上部海進期堆積物における主な底生有孔虫化石の分布。南西-北東約4km 厚さ約10mの層序断面図にその種の個体数の全底生有孔虫個体数に占める割合(百分率)をプロットした。横線はテフラによって示される同時期面, 縦線は試料採取地点(下に付した番号は, 近藤, 1985の図2に示した露頭番号と対応する)を示す。●印は有孔虫化石産出地点, ○印はその種が全く産しないことを示す。FGM: 古宿礫部層

Table 1 Comparison of distribution between benthic foraminifera from the transgressive deposits in the Negoya Formation and those from the Suruga Bay (after OHTANI, 1974MS).

表1 根古屋層の海進期堆積物に含まれる底生有孔虫化石群と駿河湾相良舟状海盆の現生底生有孔虫群の比較(大谷, 1974MSによる).

NEGOYA FORMATION		SURUGA BAY (after Ohtani, 1974MS)			
I	southwest	<i>Elphidium advenum</i>	<i>Elphidium advenum</i>	coastal water and upper surface water	A
		<i>E. clavatum</i>	<i>E. clavatum</i>		
II	↑	<i>Pseudorotalia gaimardii</i>	<i>Pseudorotalia gaimardii</i>	100m	B
		<i>Quinqueloculina vulgaris</i>	<i>Ammonia japonica</i>		
III	↓	<i>Niliolinella</i> spp.	<i>Pararotalia nipponica</i>	lower surface water	B
		<i>Gavelinopsis</i> spp.	<i>P. minuta</i>		
IV	↓	<i>Kectobolivina raphana</i>	<i>Rectobolivina raphana</i>	200-250m	C
		<i>Bolivina cf. robusta</i>	<i>Bolivina cf. robusta</i>		
V	northeast	<i>Astrononion umbilicatum</i>	<i>Astrononion umbilicatum</i>	upper Intermediate water	C
		<i>Hanzawaia nipponica</i>	<i>Hanzawaia nipponica</i>		
V	↓	<i>Textularia foliacea</i>	<i>Cassidulina kattoi</i>		
		<i>Nonion japonicum</i>	<i>Cibicides</i> spp.		
V	↓	<i>Lenticulina calcar</i>			
		<i>Ammonia ketienziensis angulata</i>			
V	↓	<i>Angulogerina angulosa</i>			
V	↓	<i>Bulimina kochiensis</i>	<i>Bulimina kochiensis</i>		
		<i>Bulimina marginata</i>			
V	↓	<i>Pseudoparella naraensis</i>			
		<i>Gyroidinoides nipponicus</i>			
V	↓	<i>Cassidulina</i> sp. A			
		<i>Pseudoepionides japonicus</i>			
V	↓	<i>Bolivina robusta</i>			
		<i>Uvigerina glabra</i>			
V	↓	<i>Bolivina karreriana</i>			
V	↓	<i>Cassidulina subcarinata</i>	<i>Cassidulina subcarinata</i>		
		<i>Nonionella labradorica</i>	<i>Nonionella labradorica</i>		
V	↓	<i>Eilohedra nipponica</i>	<i>Bolivina pygmaea</i>		
		<i>Cassidulina parkerianus</i>	<i>Bulimina aculeata</i>		
V	↓	<i>Bolivinita quadrilatera</i>	<i>B. tenuata</i>		
		<i>Virgulina rotundata</i>	<i>Cassidulina depressa</i>		
V	↓	<i>Chilostomella ovoidea</i>	<i>Chilostomella ovoidea</i>		
		<i>Bolivina bradyi</i>	<i>Pullenia bulloides</i>		
V	↓	<i>Gaudryina matusimai</i>	<i>Uvigerina bradyana</i>		
			<i>Fursenkoina complanata</i>		
V	↓		<i>Globobulimina pyrula</i>		

種群のつくる群集では、浮遊性種が全有孔虫個体数の50%以上を占める。

種群V: *Gaudryina matusimai*, *Bolivina bradyi* を代表とする種群で、丘陵東端(Loc. 40)の海進期堆積物上部に分布の中心がある。ここでは浮遊性種が全体の80%に達する。

考 察

根古屋層の海進期堆積物に認められた、上記のような底生有孔虫化石の分布を、まず現生底生有孔虫の分布と比較して考察する。

表1は、地理的にも近く海況も似ていると思われる駿河湾相良海盆における現生底生有孔虫の深度分布(大谷, 1974MS)である。表に対応させて示したように、根古屋層で認められた種群I, II・III, IV・

Vは、それぞれ駿河湾で認められた種群A(100m以浅), B(100~200または250m), C(200または250m以深)に対応させることができる。すなわち、根古屋層の海進期堆積物に認められた南西-北東方向の分布変化は、大陸棚から大陸斜面にかけての底生有孔虫の深度分布を反映したものと考えられる。例えば、*Rectobolivina raphana* など種群IIの有孔虫が主として分布する現在の古宿地域は、水深100-150m程度の海底で堆積したと考えられる。同様に、*Cassidulina subcarinata* など種群IVの有孔虫の分布域である根古屋東部および丘陵東端の村松付近の古水深は250mより深く、大陸斜面上部であったと推定される。このように、根古屋層の堆積当時、本地域は南西に浅く北東に深い海底地形を示していたことは、軟体動物化石の分布からも支持される(近藤, 1985)。また、このような海生動物化石の分布から推定され

る、北東方向へ深くなる海底地形は、海進期堆積物の直下にある古宿デルタが北東方向へ拡大していることと調和的である。

次に、層相解析の結果から復元される海底地形と有孔虫化石群の関係について若干の考察を試みる。前にも述べたように、大規模な海面上昇が起こる以前、本地域には傾斜 20°以上で比高 30m 以上の急斜面をもつ礫質デルタが北東方向に発達していた (KONDO, 1984MS)。これを覆う海進期堆積物は 10-25m の厚さしかなく、極端な層厚の側方変化もないので、海進時にも北東方向へ傾く急斜面が存在したにちがいない。この急斜面と有孔虫化石群の分布との関係を見ると、斜面付近には、種群Ⅲの種からなる優占種がなく種構成に変化の大きい化石群が分布し、斜面より上の南西側と斜面下の北東側にはより種構成の安定な群集が存在しているように見える。

デルタ前面の斜面は礫でできていたため比較的安定であったが、その後の海面上昇に伴い、その斜面が安息角のより小さな泥に覆われるにおよんで斜面は不安定となったであろう。デルタスロープを覆う下部海進期堆積物に観察される小規模のスランプ層 (Loc. 35) はこのような斜面の不安定性に起因するものと考えられる。上部海進期堆積物では、塊状無層理の泥であるためか、はっきりとしたスランプ層は観察されないが、小規模の侵食が頻繁に起こっていた可能性があり、底生生物の棲息場所としては不都合であったと思われる。種構成の安定な群集がこの斜面を境としてその上下の平坦面に分かれて分布しているのは、水塊の成層構造の境界が、すなわち、それに規制される底生有孔虫の分布の境界が、偶然斜面と一致したためとも考えられるが、上記のような底質の不安定性も影響を与えているのではないだろうか。

謝 辞

本論文は筆者が静岡大学理学部で行なった卒業研究にその後の資料を加えてまとめ直したものである。この研究を行なうにあたり、北里洋博士には、有孔虫化石の同定も含めて、多くの御指導を賜った。京都大学鎮西清高教授、東京大学速水格教授、他の方々

には、セミナーの場その他で御批評を頂いた。また、北里洋博士、東京大学大路樹生氏は原稿を読んで下さり、貴重な意見を述べて下さった。これらの方々に感謝する。

引用文献

- 浅野 清 (1936), 静岡県掛川地方の有孔虫類に就いて. 地質雑, **43**, 739-757.
- KONDO, Y. (1984MS), Fan-delta sequences and formation of shell beds in the late Pleistocene Negoya Formation, Shizuoka, Japan. *Master Thesis of Univ. Tokyo*, 94p.
- 近藤康生 (1985), 静岡県有度丘陵の上部更新統の層序. 地質雑, **91**, 121~140.
- 望月静子 (1965), 有度山の化石有孔虫群. 地学しずはた, **35**, 14~18.
- 大谷詔子 (1974MS), 駿河湾相良舟状海盆における有孔虫群集の古生物学的・堆積学的研究. 静岡大卒論, 34p.