

神西湖より採取された柱状試料 JZ-01 より産出した 有孔虫化石 (予報)

高田裕行¹・高安克巳²

Fossil foraminifera from Core JZ-01 of Lake Jinzai, western Japan

Hiroyuki Takata¹ and Katsumi Takayasu¹

Abstract: The fossil foraminiferal assemblage present in Core JZ-01 from central Lake Jinzai, western Japan, was used to document the Holocene paleoenvironment of this area. Well-preserved foraminiferal fossils are found near the bottom of the core (18.305–19.308 m core depth) along with abundant fossil mollusks, echinoids and ostracods. *Ammonia* sp.A, *Pseudonion* sp.A and *Uvigerinella glabra* dominate the fossil assemblage-accompanied by *Buccella frigida*, *Ammonia beccarii* forma 1 and *Nonionella stella*. This faunal association is similar to the Jomon-age fauna from the west coast of Lake Shinji. These results indicate that the environment in this location during the early Jomon-era was an enclosed bay with very little evidence for the influence of open marine surface water. This is very similar to “Paleo-Shinji Bay” at this time.

Key words: Core JZ-01, Lake Jinzai, fossil foraminifera

緒 言

神西湖(水域面積 1.35 km², 最大水深 1.8 m)は、島根県東部の出雲平野に位置する海跡湖である。出雲平野とそれに隣接する宍道湖では、堆積物柱状試料を用いた多くの地質学的検討から、その堆積環境が著しく変動したことが明らかになっている。たとえば、縄文海進期に現在の神西湖周辺から宍道湖東岸にひろがっていた内湾「古宍道湾」や、奈良時代の古文書にも記録された神西湖周辺にあったとされる潟湖「神門水海」について、それらの存在が示され、堆積環境の変遷が論じられている(徳岡ほか, 1990)。

神西湖で採取された柱状試料 JZ-01 は、詳細な放射性炭素年代の測定がなされており、全長 24.3 m

の過去約 10000 年間のほぼ連続した層序記録であることが判明している(高安, 2002; 山田ほか, 印刷中)。本試料の検討結果は、上で述べたような出雲平野とその隣接地域における堆積環境の変遷を、さらに詳細に理解するのに有用と思われる。本論は、柱状試料 JZ-01 の有孔虫化石を検討した結果について、その概要を報告するものである。

試料と研究方法

本報告で用いた柱状試料 JZ-01 は、神西湖中央部の水深 1.55 m で採取された層厚 24.3 m の連続した柱状試料である(山田ほか, 2004)。本柱状試料はほとんどが未固結の泥質堆積物からなるが、最下部

¹ 島根大学汽水域研究センター Research Center for Coastal Lagoon Environments Environments, Shimane University, 1060 Nishikawatsu, Matsue 690-8504, Japan.

² 島根大学 Shimane University, 1060 Nishikawatsu, Matsue 690-8504, Japan.

(孔井深度 19.75~24.18 m)はおもに中~粗粒砂，その上位(孔井深度 16.51~19.75 m)は軟体動物・棘皮動物・介形虫・有孔虫化石を多量に含む泥質の石灰質砂からなる。10層準でおこなわれた放射性炭素年代測定によると，本柱状試料は約 10000 年前から現在までのほぼ連続した層序記録である(山田ほか，2004)。

検討用試料は，柱状試料の採取後に層厚 1 cm 間隔で連続して分取され，その後島根大学汽水域研究センターで保管されていたものである。これらの試料は，分取時に湿潤状態での重量が秤量されている。また，同時に分取されたほぼ同一層準の別試料について，分取時の湿潤重量に加えて乾燥重量が計測され，それらから各層準の含水率が得られている。有孔虫化石を検討した試料の乾燥重量を，その湿潤重量と該当層準の含水率から算出した。

有孔虫化石の検討用試料は，全試料の中から層位間隔が 30~40 cm になるように選別した 73 個を用いた。湿潤状態の堆積物試料に温水を加えて数時間静置し，堆積物を軟化させた。その後，開口径 74 μm のステンレスふるいを用いて水洗し，泥分を除去した。得られた残渣を，恒温乾燥器を用いて 70°C で乾燥させた。これらの残渣を，試料分割器を用いて，底生有孔虫化石が 150~200 個体程度になるように適宜分割し，それらから有孔虫化石を実体顕微鏡下で拾い出した。底生・浮遊性有孔虫化石について種を同定・計数した。

結果と考察

検討の結果，16 属 31 種の底生有孔虫化石が認められた。産出した底生有孔虫化石の産出傾向を表 1 に，主要な底生・浮遊性種の走査型電子顕微鏡写真を図 1 に示す。底生有孔虫が産出した試料は，孔井深度 18.305, 18.601, 19.000, 19.308 m の 4 試料であり，産出個体の保存はおおむね良好である。一方，他の試料に有孔虫化石はみられなかった。多くの試料で，長径数百 μm 程度の半透明の菱形結晶が観察された。加藤(1994)は日本海で採取された柱状堆積物試料について，堆積物試料を長期間，常温で保存する過程で，炭酸塩からなる石灰質有孔虫殻が溶解し，間隙水中の硫酸イオンと反応して石膏(CaSO_4)の結晶に置き換わることを明らかにした。今回用いた堆積物試料も，採取後に常温・湿潤状態で保存されていたため，保管中に石灰質有孔虫殻が溶解を被って消失した可能性が高い。一方，有孔虫化石が

産出した 4 試料にも石膏と思われる菱形結晶は観察されることから，石灰質有孔虫殻が溶解を受けた可能性は否定できないものの，軟体動物・棘皮動物化石などの他の炭酸塩粒子も多く存在することから，完全な溶解を免れたと考えられる。したがって以下は，有孔虫化石の保存が比較的良好な 4 試料(孔井深度 18.305, 18.601, 19.000, 19.308 m)での検討結果のみを取り上げる。

外洋水の影響を判断するのに用いられる浮遊性有孔虫化石/全有孔虫化石の比(以下，有孔虫 P/T 比)は，いずれの試料でも 0.01 未満と極めて低く，本層準の堆積時に調査地点では外洋水の影響が乏しかったことを示唆する。ただ，孔井深度 19.000 m でわずかではあるが，浮遊性有孔虫化石 *Globigerinoides ruber* が産出した。本種は，日本海では対馬暖流に伴ってのみ産出する種であり，対馬暖流より分枝した暖水塊が，本地点までごくまれに及んだ可能性がある。

底生有孔虫化石では，*Ammonia* sp.A, *Uvigerinella glabra*, *Pseudononion* sp.A が多産し，これら 3 種で，産出頻度にして 64.6~81.2% を占める。その他，*Buccella frigida*, *Ammonia beccarii* forma 1, *Nonionella stella* が随伴する。孔井深度 19.308 m では *A. beccarii* forma 1 が比較的多く(19.0%)，その頻度は上位へ向かって減少する。また，孔井深度 18.601 m で *N. stella* が多い(11.9%)。以上のような種構成は，紺田・水野(1987)が宍道湖西岸の柱状試料 HB 2 で認定した D 型群集のものと，*Ammonia* sp.A, *U. glabra*, *Pseudononion* sp.A(それぞれ，彼らの *Ammonia beccarii tepida*, *Hopkinsina glabra*, *Florius grateloupi* に相当すると思われる)の多産という点で，類似する。検討した層準で普遍的なこれらの種は，大部分が汽水~内湾域を特徴づける種である(小杉ほか，1991)。一方，*Ammonia* sp.A については報告例に乏しいが，本種は Chiji and Lopez (1968)によって和歌山県田辺湾の湾口~湾奥部より報告された *A. beccarii tepida* に相当すると思われる。よって，本層準の堆積環境は内湾的環境であったと考えられる。なお，孔井深度 19.308 m では，内湾奥部の塩分の変動を伴う貧酸素環境で卓越するとされる *A. beccarii* forma 1 が，他の 3 層準と比べて比較的多いことから，相対的海水準が低かったなどの理由でより閉鎖的な状況だった可能性がある。

前本ほか(1989)は，宍道湖東部~宍道湖西岸にかけて採取された 4 本の柱状試料に含まれる有孔虫化石の産出を総括し，有孔虫化石群の側方変異を論じ

表 1. 柱状試料 JZ-01 より産出した有孔虫化石の産出表

Table 1. Faunal list of fossil foraminifera from Core JZ-01

Sec. No.	22	22	22	23
Core depth (m)	18.305	16.601	19.000	19.308
<i>Ammonia beccarii</i> forma 1		1	7	30
<i>Ammonia japonica</i>		2	1	
<i>Ammonia</i> sp.A	61	44	54	68
<i>Bolivina</i> sp.A	1			
<i>Bolivina</i> sp.B		1		
<i>Bolivina</i> sp.C		1		
<i>Bolivina</i> sp.D			1	
<i>Bolivina</i> sp.E			1	
<i>Bolivina</i> sp.F				1
<i>Buccella frigida</i>	9	5	7	11
<i>Bulimina marginata</i>		1		1
<i>Buliminella elegantissima</i>	1		2	
<i>Cassidulina</i> sp.		1		
<i>Elphidium advenum</i>	7	2	1	4
<i>Elphidium excavatum</i> forma clavata	5	4		
<i>Elphidium excavatum</i> forma subgranulosa?	3	2		
<i>Elphidium reticulosum</i>			3	
<i>Elphidium somaense</i>	3	1	1	2
<i>Elphidium</i> sp.A			1	3
<i>Elphidium</i> sp.B		6	1	
<i>Elphidium</i> sp.C				1
<i>Elphidium</i> sp. indet.	2	5	2	
<i>Fissurina</i> ? sp.				1
<i>Guttulina</i> sp.		2		
<i>Gyroldina</i> ? sp.				1
<i>Nonionella stella</i>		26	4	
<i>Pseudononion</i> sp.A	9	31	21	8
<i>Pseudoparrella tamana</i>		1		
<i>Reussella pacifica</i>	5	4		
<i>Rosalina</i> sp.				1
<i>Uvigerinella glabra</i>	34	77	63	26
<i>Valvulineria hamanakoensis</i>	1	2		
Micellaneous				2
Total	141	219	170	160
Planktonic Foraminifer	1	1	1	1
Sample weight (g)	2.75	1.22	1.94	3.32

ている。その中で彼らは、縄文海進期に *A. beccarii tepida* が共通して多産し、当時の「古宍道湾」を特徴づけるものとしている。本研究で産出した有孔虫化石を報告した層準（孔井深度 18.305~19.308 m）の堆積年代は、約 7700~約 8000 Cal. yBP と見つめられている（山田ほか, 2004）。本研究で扱った底生有孔虫化石群も縄文海進期前期のものであり、彼らの *A. beccarii tepida* が卓越する化石群に相当すると思われるが、前本ほか(1989)は堆積年代を特定していないため、本研究で扱った化石群と彼らのものが厳密に同時期のものか否かは特定できない。一方、今回の調査地点 (JZ-01 採取地点) の有孔虫化石群は、前本ほか(1989)が扱ったもっとも西側の地点である宍道湖西岸 (HB 2 採取地点) の D 群集と、主要構成種の組成がほぼ同じであり、また有孔虫 P/T 比も極めて低い。したがって、有孔虫化石から判断すると、本層準堆積時の調査地点付近は、外洋域である日本海に近い地点であるものの、HB 2 地点の D 群集産出層準と同様に外洋水との交換が乏しい状況であったと考えられる。

謝 辞

本研究で用いた柱状試料 JZ-01 は、島根県古代文化センターが古代出雲景観復元プロジェクトの一環として採取したものである。島根大学汽水域研究センターの山田和芳博士には、本柱状試料の岩相・堆積年代について、様々なご教示・ご助言をいただいた。島根大学教育学部の野村律夫教授には、電子顕微鏡写真の撮影にご助力いただいた。島根大学汽水域研究センターの船来桂子氏には、試料の処理や解析結果のとりまとめにあたって、便宜を図っていただいた。以上の方々には心よりあつくお礼申し上げます。

引用文献

- 加藤道雄 (1994) 日本海南部, 隠岐堆 (ODP Leg 128 Site 798) の底生有孔虫群集. 月刊地球, 16:685-690.
- 小杉正人・片岡久子・長谷川四郎(1991)内湾域における有孔虫の環境指標種群の設定と古環境復元への適用. 化石, (50): 37-56.
- 紺田功・水野篤行 (1987) 宍道湖・斐川平野東部のボーリングコア中の有孔虫群集. 山陰地域研究, 自然環境: 176-185.
- 高安克己(2002)沿岸潟湖形成史からみた閉鎖的水域における恒久的貧酸素水塊の発生条件. 第12会環地質学シンポジウム論文集: 451-456.
- Chiji, M and Lopez, S. M. (1969) Regional foraminiferal assemblages in Tanabe Bay, Kii Peninsula, Central Japan. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., 16: 85-125.
- 徳岡隆夫・大西郁夫・高安克己・三梨昂 (1990) 中海・宍道湖の地史と環境変化. 地質学論集, (36): 15-34.
- 前本義幸・紺田功・高安克己(1989)中海・宍道湖の自然史研究 - その 11. 宍道湖湖心部のボーリングコア中の有孔虫群集 - . 島根大学地質学研究報告, 8: 51-59.
- 山田和芳, 高田裕行, 高安克己(2004)島根県神西湖堆積物の層序と完新世環境変遷史. LAGUNA, 11: 135-145.

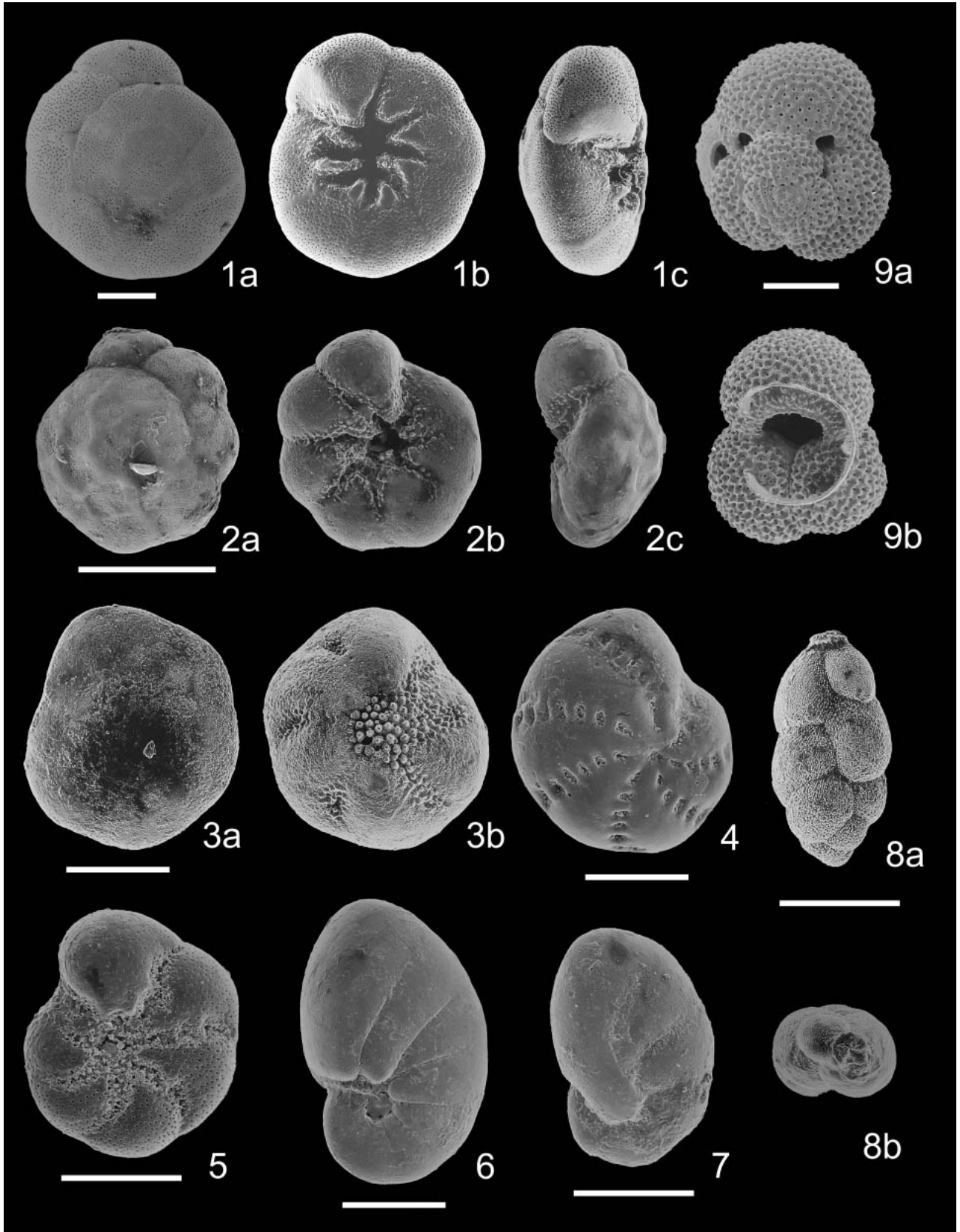


図1. 神西湖柱状試料 JZ-01 の有孔虫化石の走査型電子顕微鏡写真。

Fig. 1. Scanning electron micrographs of fossil foraminifera from Core JZ-01. Scale bar = 100 μ m.

1 a-c. *Ammonia beccarii* forma 1 2 a-c. *Ammonia* sp.A 3 a, b. *Buccella frigida* 4. *Elphidium advenum*
 5. *Elphidium* sp.B 6. *Pseudononion* sp.A 7. *Nonionella stella* 8 a, b. *Uvigerinella glabra* 9 a, b. *Globigerinoides ruber*