

湖底堆積物コアの加速器¹⁴C年代からみた浜名湖の環境変遷史

馬場直美・杉崎隆一・中井信之
名古屋大学理学部地球科学教室
〒464-01 名古屋市千種区不老町

1. はじめに

本邦太平洋岸の最大の汽水湖である浜名湖（水域面積 68.8km²）は何時頃誕生し、そしてどのような変遷をたどってきたのであろうか。汽水湖である浜名湖の古環境変遷史をひも解くことは、古海水準変動や Global から Local な古気候変動究明の足掛かりとなる〔本冊子の大石・栗山・中井「加速器¹⁴C年代測定による日本列島の完新世 Mesoglaciation の発見」参照〕。この古環境変遷を究明するには色々の方法があるが、どの様な方法を用いようとも最も基本になるのは正確な年代尺度であり、それが得られて初めて正確な堆積速度の移り変わりや、環境変化の Global か Local かの判定が可能になる。しかしながら、浜名湖底堆積物には¹⁴C年代測定に適した貝化石や木材が少ないため、堆積物コアの¹⁴C年代の系統的な測定結果は皆無であった。

そこで、本研究では1985～1986年に浜名湖で掘削された4本の完新世堆積物コアから採取し得た少量の貝化石と木片を用いて、名古屋大学アイソトープ総合センターの加速器質量分析計により¹⁴C年代を測定した。そして、¹⁴C年代の系統的な測定値とTephra同定による年代から浜名湖の堆積史を明らかにした。

2. 研究方法

今回の研究に用いた4本の浜名湖堆積物ボーリングコアの採取点を図1に示した。浜名湖本湖で3点、本湖の東部に位置する庄内湖で1点を選び掘削された。85H-1は本湖最深部（水深12m）で泥質（silty）堆積物が厚く、その南方約1.7kmの85H-2とさらに南西へ約4.5kmの85H-3は水深の浅い地点（両地点共水深5m）で浅層堆積物は砂質であった。また庄内湖の86H-4は水深3mで泥質（silty）堆積物であった。これら4掘削コアの概略は次の通りである〔1〕。

85H-1（1985/12/4～8掘削）

位置・水深：本湖最深部 35° 45' 59" N, 137° 35' 31" E）・12m

掘削深度：湖底より 16.75m.

深部（16.15m）の¹⁴C年代：shell, 7,140 ± 140年BP（NUTA-316）.

85H-2（1985/12/13～21掘削）

位置・水深：85H-1の南方約1.7km（34° 45' 03" N, 137° 35' 31" E）・約5m

掘削深度：湖底より 41.72m

深部（36.61m）の¹⁴C年代：shell, 9,720 ± 130年BP（NUTA-330）.

85H-3（1985/11/15～30掘削）

位置・水深：85H-2の南西方約4.5km（34° 43' 57" N, 137° 33' 54" E）・約5m

掘削深度：湖底より 50.45m

深部（47.23m）の¹⁴C年代：shell, 10,000 ± 160年BP（NUTA-545）.

86H-4（1986/9/28～10/2掘削）

位置・水深：庄内湖奥部 (34°44'44"N, 137°38'21"E)・約3m.

掘削深度：湖底より24.50m.

深部(21.65m)の¹⁴C年代：shell, 8,350±100年BP (NUTA-509).

注)上記¹⁴C年代のNUTAはNagoya University Tandetron Ageの略である。

前に述べた様に、浜名湖堆積物には従来のβ線 counting 法による¹⁴C年代測定に充分の試料を得ることができない。しかし、4本の堆積物ボーリングコアから加速器法で測定するには充分の量の貝化石と木片が得られた。85H-1コアから2層準、85H-2から8層準、85H-3から10層準そして86H-4から11層準の¹⁴C年代値を求めた。

試料はすべて非晶質元素状炭素とし、その3~5mgを用いてC-Agペレットとした〔2-4〕。この試料調製法の中で一部貝化石処理のCaCO₃→CO₂過程を新しく開発されたDry pyrolysis methodによっておこなった〔5〕。この様にして調製されたC-Agターゲットを用いてTandetron加速器質量分析計により、加速ターミナル電圧1.9MVで¹⁴C/¹²C比を測定した。¹⁴C年代値の算出には5,570年の¹⁴C半減期を用いた。本研究で得られた¹⁴C年代値を表1に示した。

¹⁴C年代測定値のほかに、Tephra層準も年代指標として用いた。85H-1コアにはK-Ah(鬼界アカホヤ火山灰, 6,000年BP〔6〕), KgP(カワゴ平パミス, 3,250±70年BP〔7〕)およびOs(大沢スコリア, 3,040±50年BP)が、85H-2コアにはK-Ahのみが、85H-3コアにはOki(隠岐火山灰, 9,300年BP〔8〕)が、86H-4コアにはK-Ah, KgPおよびOsが見出された。これら火山灰層準の深度も表1に示した。そして、Tephra年代と今回得られた¹⁴C年代値とには良い整合が見られた。

3. 結果と考察

表1の¹⁴C年代値からみられるように、浜名湖の本湖最深部85H-1地点のみが比較的若い約7,000年BP以降の堆積物からなり、本湖南寄りの浅い砂質堆積物に富む85H-2, 3では約10,000年BP以降の堆積物からなっている。一方、床内湖の86H-4は約8,000年BP以降の堆積物であった。各堆積物コアの¹⁴C年代と深度の関係を図2~5に示した。これらの図から85H-1と86H-4はほぼ一定の堆積速度であるのに対して、85H-2と85H-3は堆積速度が驚くべき大きな変動をしたことがわかる。そして、¹⁴C年代値と深度の間で一定層厚では直線関係がみられる。また85H-2, 3地点では完新世の最高海水準期に到達する直前に急速な堆積が一時に起ったことが読みとれる。

堆積速度を各層厚(均一堆積速度)別に計算してみると表2のようになった。これらの値からも85H-1と86H-4の湖奥のsilt質堆積物の地点ではほぼ一定の堆積速度を示すが、湖口に近い85H-2, 3のsand質の地点では、7,000年BP頃の堆積速度が桁違いに大きかったことがわかった。

次に、完新世にはいって以後の堆積の歴史を眺めてみる。図6に地質柱状図と主な層準の¹⁴C年代値を示した。この図では現海面からの深度を目盛った。本湖の85H-1, 2, 3を比較してみると、基底礫層の直上に近い堆積物コア最深部では¹⁴C年代は約10,000年BPで、南の湖口に近い程その層準は深くなっている。すなわち、浜名湖誕生当初は南に低い南北方向の谷地形であったことが推察される。そして、図に示した9,000年BP, 8,000年BP, 7,000年BPの等年代深度線から明らかなように、7,000年BP頃の急速な砂質堆積物の堆積により湖口側程水深の浅い、湖心部程深い現浜名湖を形作った。すなわ

ち、7,000年BP頃を境にして逆傾斜の湖底地形となったと結論された。さらに本湖の湖口近い85H-2, 3地点の表層近くの堆積物は削剥又は極端に遅い堆積であったことを示している。

また、堆積有機物の安定炭素同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$) およびC/N比の測定から85H-1, 2, 3と86H-4コアの最深部はすべて淡水性の堆積物であることが証明され〔9〕, 浜名湖は10,000~8,500年BPの間に淡水湖として誕生し、海水準上昇にともない汽水化が進み、湖口寄りの地点では7,000年BP頃の最高海水準期直前に天竜川扇状地の砂により急速な湖深の浅化が進んだと結論することができる。

4. おわりに

以上の如く、加速器による ^{14}C 年代測定により、初めて浜名湖の完新世堆積史を組み立てることができた。この ^{14}C 年代スケールを基本として、将来の種々の方法による環境同定と環境変遷の研究結果が期待される。

参考文献

- 〔1〕 池谷仙之・和田秀樹・大森真秀, 静岡大学地球科学研究報告, 13(1987) 67.
- 〔2〕 中井信之・中村俊夫, Radioisotopes, 32(1983) 645.
- 〔3〕 Nakai, N., Nakamura, T., Kimura, M., Sakase, T., Sato, S. and Sakai, A., Nucl. Instr. and Meth., 233〔B5〕 (1984) 171.
- 〔4〕 Nakamura, T., Nakai, N., Sakase, T., Kimura, M., Ohishi, S., Taniguchi, M. and Yoshioka, S., Jpn. J. Appl. Phys., 24 (1985) 1716.
- 〔5〕 Onoda, S., Graduation Thesis, Department of Earth Sci., Nagoya Univ., (1987).
- 〔6〕 町田 洋・新井房夫, 第四紀研究, 17 (1978) 143.
- 〔7〕 葉室和親, 火山, 第二集, 22 (1977) 277.
- 〔8〕 町田 洋・新井房夫・森脇 広, 科学, 51 (1981) 562.
- 〔9〕 Nakai, N., Ohishi, S., Kuriyama, T. and Nakamura, T., Nucl. Instr. and Meth., B29(1987) 288.

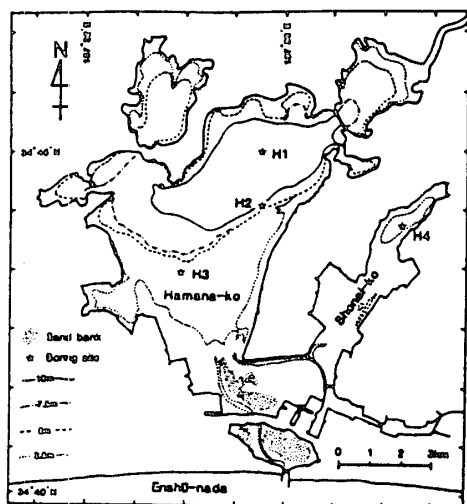


図1 浜名湖 85H-1, 2, 3 及び 86H-4 堆積物コアの採取点〔1〕

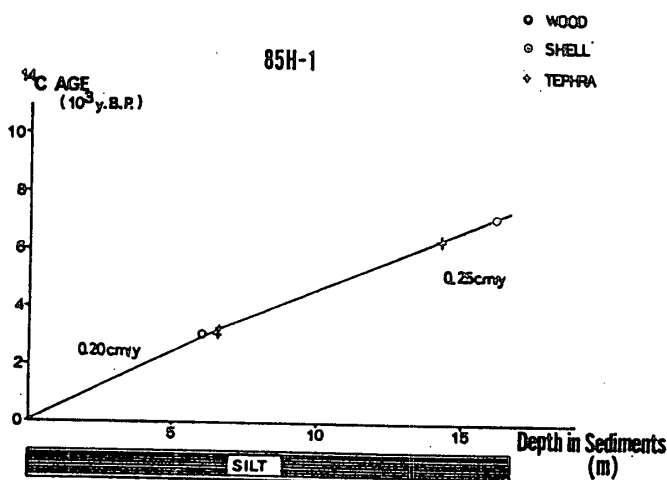


図2 85H-1 コアの ^{14}C 年代と堆積物深度(湖底からの深さ)

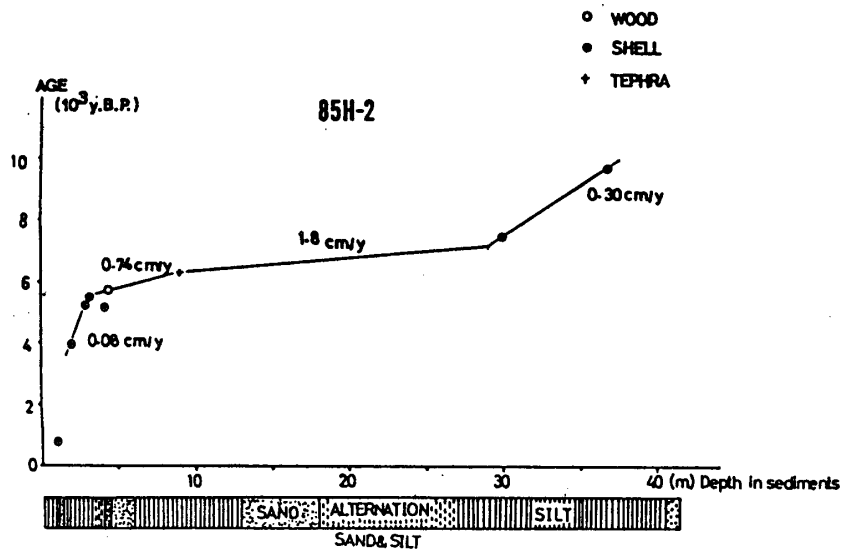


図3 85H-2 コアの ^{14}C 年代と堆積物深度（湖底からの深さ）

図4 85H-3 コアの ^{14}C 年代と堆積物深度（湖底からの深さ）

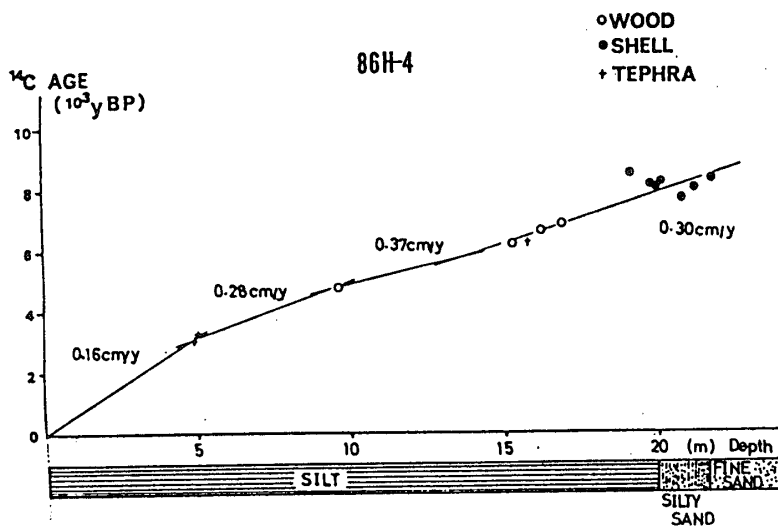
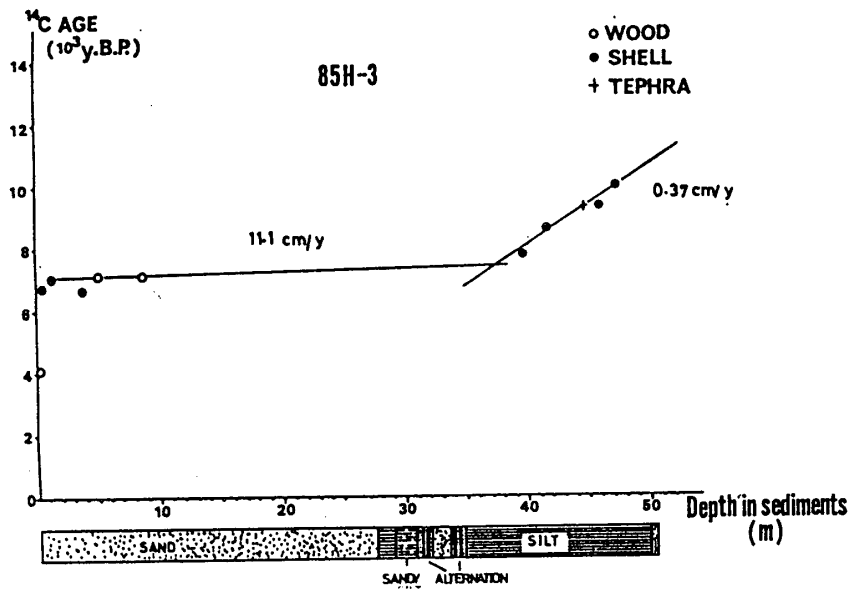


図5 86H-4 コアの ^{14}C 年代と堆積物深度（湖底からの深さ）

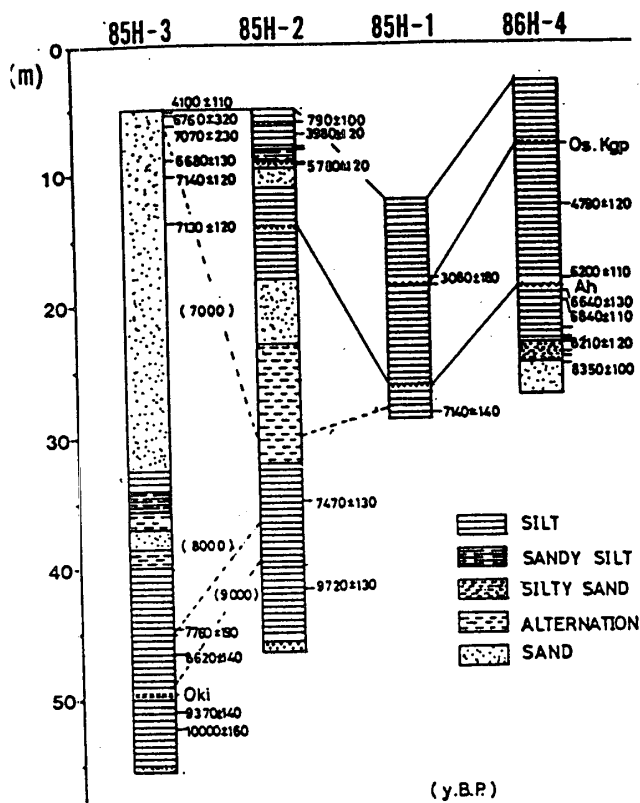


図6 85H-1, 2, 3 及び 86H-4
コアの地質柱状図, 主な
¹⁴C年代値と等年代深度
線. 縦軸は現標準海水
面からの深度

表1 浜名湖 85H-1, 85H-2, 85H-3, 86H-4 COREの ¹⁴C-年代

[1] CORE 85H-1		Water depth: 12m			
Sample No.	Depth in sediment (m)	¹⁴ C-Age (Yr. BP)	Code No.	Sample Sp.	
1-1	5.989	3,080 ± 180	NUTA-324	Wood chip	
T①	6.523	Os			
T②	6.568	KgP			
T③	14.25	K-Ah			
1-2	16.15	7,140 ± 140	NUTA-316	Shell	
[2] CORE 85H-2		Water depth: 5m			
Sample No.	Depth in sediment (m)	¹⁴ C-Age (Yr. BP)	Code No.	Sample Sp.	
2-1	0.96	790 ± 100	NUTA-323	Shell	
2-2	1.90	3,980 ± 120	NUTA-317	Shell	
2-3	2.80	5,240 ± 100	NUTA-322	Shell	
2-4	3.09	5,500 ± 160	NUTA-320	Shell	
2-5	4.12	5,190 ± 110	NUTA-319	Shell	
2-6	4.38 ~ 4.39	5,780 ± 120	NUTA-325	Wood chip	
T①	9.00	K-Ah			
2-7	29.84	7,470 ± 130	NUTA-318	Shell	
2-8	36.61	9,720 ± 130	NUTA-330	Shell	

次頁へつづく

表1つづき

[3] CORE 85H-3		Water depth: 5m			
Sample No.	Depth in sediment (m)	^{14}C -Age (Yr. BP)	Code No.	Sample Sp.	
3-1	0.20	4,100 ± 110	NUTA-459	Wood chip	
3-2	0.45	6,760 ± 320	NUTA-465	Shell	
3-3	1.25~1.30	7,070 ± 230	NUTA-467	Shell	
3-4	3.83	6,680 ± 130	NUTA-468	Shell	
3-5	5.07	7,140 ± 120	NUTA-460	Wood chip	
3-6	8.72	7,130 ± 120	NUTA-461	Wood chip	
3-7	39.59	7,760 ± 190	NUTA-546	Shell	
3-8	41.52	8,620 ± 140	NUTA-469	Shell	
T①	44.58	Ok			
3-9	45.90	9,370 ± 140	NUTA-470	Shell	
3-10	47.23	10,000 ± 160	NUTA-545	Shell	

[4] CORE 85H-4		Water depth: 3 m			
Sample No.	Depth in sediment (m)	^{14}C -Age (Yr. BP)	Code No.	Sample Sp.	
T①	4.86	Os			
T②	4.95	KgP			
4-1	9.51	4,790 ± 120	NUTA-472	Wood chip	
4-2	15.22	6,200 ± 110	NUTA-473	Wood chip	
T③	15.75	K-Ah			
4-3	16.14	6,640 ± 130	NUTA-474	Wood chip	
4-4	16.87	6,840 ± 110	NUTA-471	Wood chip	
4-5	19.04	8,480 ± 200	NUTA-501	Shell	
4-6	19.71	8,140 ± 190	NUTA-502	Shell	
4-7	19.85	8,100 ± 120	NUTA-503	Shell	
4-8	20.02	8,210 ± 120	NUTA-506	Shell	
4-9	20.75	7,740 ± 150	NUTA-507	Shell	
4-10	21.10~21.15	8,040 ± 120	NUTA-508	Shell	
4-11	21.65	8,350 ± 100	NUTA-509	Shell	

K-Ah : Akahoya volcanic ash
 Os : Osawa scoria
 KgP : Kawagodaira pumice
 Ok : Oki volcanic ash