

## 中海・宍道湖の自然史研究

### —その1. 予察的柱状採泥の結果について—

中海・宍道湖自然史研究会\*

## Natural History of the Naka-no-umi and Shinji Lakes

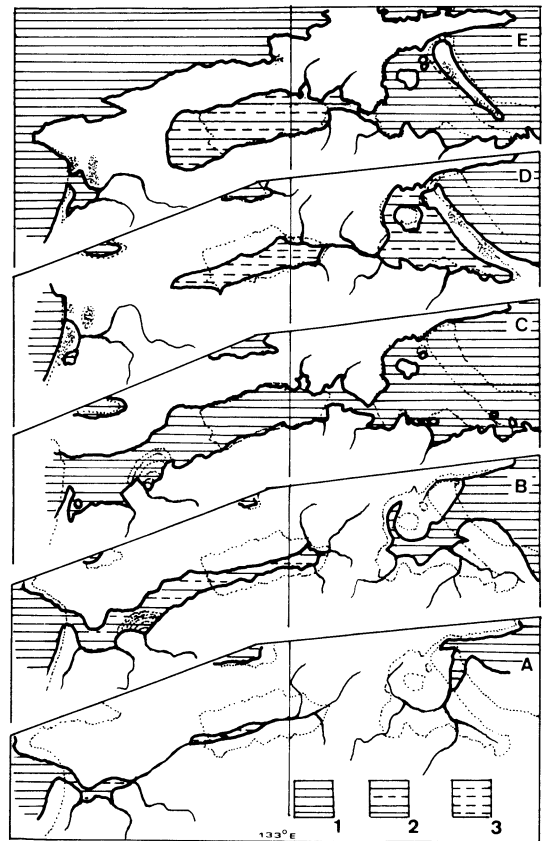
### —I. Preliminary Report of Core Sampling and Various Investigations

NAKA-NO-UMI AND SHINJI-KO RESEARCH GROUP

#### はじめに

中国山地と島根半島の間の低地帯に連なる中海と宍道湖は、山陰地方の自然の美しさをわれわれに語ってくれる。中国山地から運び出された土砂が、この低地帯を埋め、あるいは沿岸流によって運ばれて砂嘴をつくり、海をさえぎり、つくり出したのが現在の中海と宍道湖の姿である。それは、自然の微妙なバランスのもとに成立している。

出雲平野の第四紀地史については大西(1979)、大西・松井(1980)の研究がある。そこで明らかにされた古地理の変遷を第1図に示す。中海・宍道湖の形成にとってとくに問題となるのは、ウルム氷期以降である。氷期が終わる約1万年前からは、気候は次第に暖化し、縄文海進による海水の侵入、弥生時代における冷温化に伴う一時的な海の後退を経て現在に至る。この一連の過程は、全体として海水準変動を反映していると考えられる。約1200年前の「風土記の時代」には、史実にも明らかのように夜見ヶ島が存在し、海水はもっと自由に中海に侵入していたであろう。それは、出雲の人びとにすばらしい景観と豊富な海の幸をもたらしていたに違いない。その後、中国山地に発展した“たたら”製鉄は、“かなな流し”とよばれる砂鉄採取法によって花崗岩地域を直接的に破壊するとともに、製鉄用燃料としての大量の木材採取によって山地の荒



第1図 中海・宍道湖の完新世古地理  
(大西・松井(1980)を改図)

1: 海域, 2: 汽水域, 3: 淡水域,  
A: 境港層堆積期(ウルム氷期末期), B: 縄文早期(約7000年前), C: 縄文中期(約4000年前),  
D: 弥生後期(約1800年前), E: 風土記の時代(約1200年前)

\* 橋本圭史, 日高一彦, 杭ノ瀬雅文, 三谷貴司, 七山太, 野村律夫, 大西郁夫, 鈴木徳行, 高木嘉子, 高橋尚彦, 高安克己, 徳岡隆夫, 鳥居直也, 上田哲郎, 梅原正敏, 漆戸尊子, 渡瀬広道, 横田正浩  
○: 執筆責任者, 島根大学理学部地質学教室 Dept. Geology Shimane University, Matsue 960, JAPAN.  
+ : 同学教育学部地学教室, ++: 同学理学部生物学科, その他は同学理学部地質学科

廃をもたらし、マサ化した花崗岩地域の崩壊を促進した。斐伊川水系によって運ばれた莫大な量の砂は、かつては日本海に注いでいた河口に堆積し、後には斐伊川自身をも東流させ、宍道湖底を埋積していった(「斐伊川改修四十年史」(1964))。また、夜見ヶ島は同様に弓ヶ浜半島へと成長し、中海のいっそうの内湾化をもたらした。このような、縄文海進以降の中海・宍道湖の生いたちを、自然環境変遷史的な見方から総合的に復元してみよう、というのが本研究会の目的である。

中海・宍道湖はこの20年来、政府による干拓・淡水化事業の対象とされ、最近では水質汚濁の問題が注目されるようになってきている。河川により流入した汚濁物質の一部は底泥として沈着し、再移動や溶出によって二次汚染をおこすことはよく知られている。しかし、本地域においては、底泥への汚染物質の負荷量のみならず、底泥が年間どれだけ堆積するかも明らかでなく、この面からみても底質の研究は大きな意義をもつと考えられる。

宍道湖・中海の底質に関するこれまでの研究についてみると、水野ほか(1966)は宍道湖を横断する2つの測線での採泥を行い、シジミの生息状況とともに底質について報告した。また、水野ほか(1969)は、それまでの底質資料に基いて中海も含めて底泥中のウラン分布について報告している。その後、中海干拓事業に関連して湖底ボーリングが行われ、水野ほか(1972)は、これらの資料をも検討して、中海・宍道湖の形成過程を論じている。その他に、水野ほか(1970)の<sup>14</sup>C年代、正岡(1972)の重鉍物組成についての報告や、MATSUMOTO(1981)の<sup>210</sup>Pbによる堆積速度についての考察があり、さらに、宍道湖の底質の粒度組成・化学組成については安松貞雄による未公表資料がある。

上記の水野ほか(1972)では湖底第四系の層序がまとめられており、現湖底面から下方へ連続する数mから40m前後の厚さの泥層を主体とする層が中海層とされている。中海層は完新世に属することは確実で、この中上部にみられる火山灰は三瓶山第5期噴出物に相当する可能性が強いことが指摘されている。このように、中海・宍道湖の底質についてはいくつかの研究があるが、とくに縄文海進以降の環境の復元という課題からみると、湖底下数mまでの中海層が問題となるわけであり、その点については、これまでほとんど研究

されていない、というのが現状である。そこで本研究会では、この課題を解決するために、中海・宍道湖における表層堆積物の分布を系統的に明らかにすること、新たに柱状採泥をいくつかの地点で実施し、歴史的な変化を把握すること、の2つを具体的な研究目的と考えた。ここではその第一歩として、予行的に行った柱状採泥の結果について報告する。

本研究にあたり工業技術院地質調査所の井内美郎・斎藤文紀の両技官からは採泥についての直接指導をしていただき、軟X線写真撮影や粒度分析法をはじめ、研究全般にわたって御教示いただいた。また、本学の島田昱郎教授・山内靖喜助教授には採泥に関する注意や位置決定法等について御指導いただき、さらに、採泥作業においては本学地質学教室学生のア部民雄、中村武史、平岡敏夫、飯島祥二の各氏に御援助いただいた。これら各位に厚く感謝する次第である。

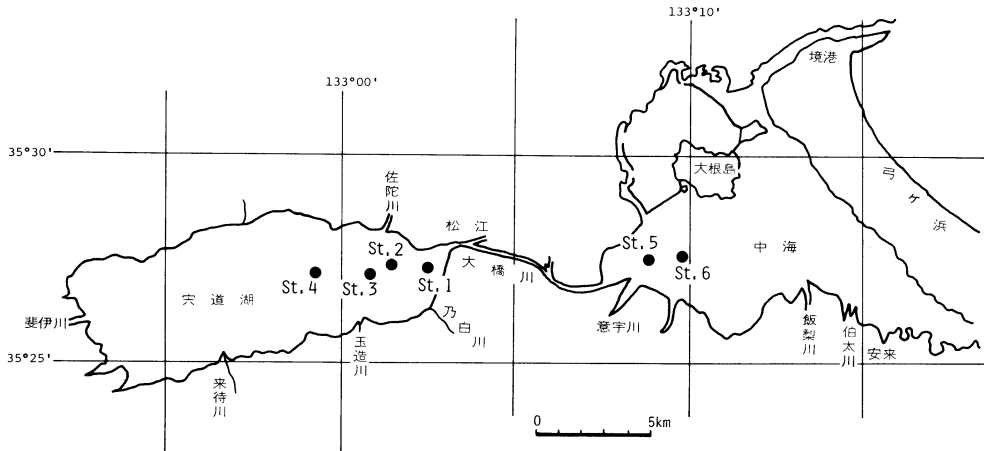
### 柱状採泥とその結果

1982年2月10日に、第2図に示す6地点で重力式柱状採泥を実施した\*。各地点の水深と得られた柱状試料の長さは次のとおりである。

St. 1 (宍道湖, 松江温泉の南約 800 m)	水深 3.2 m	コア長 41 cm
St. 2 ( 同 , 佐陀川河口の南約 1700 m)	4.0 m	68 cm
St. 3 ( 同 , 湯町鼻の北約 1800 m)	4.2 m	81 cm
St. 4 ( 同 , 島ヶ崎の北約 2500 m)	4.8 m	85 cm
St. 5 (中海, 大海崎町の南東約 1300 m)	4.2 m	113 cm**
St. 6 ( 同 , 崎田鼻の北約 1700 m)	5.3 m	67 cm

採取した柱状試料は縦に2つに分割し、一方は表面をへらで平らにした後、5×25×1 cmの透明プラスチック製ケースを押しあてて切りとり、これを軟X線用

- \* 平田市岩浅義雄氏所有の湖楽丸による。採泥器は地質調査所所属で、1 m (内径 5.5 cm) までの柱状試料採取を目的とした。位置の決定は六分儀によった。
- \*\* 10 cm ほどコアチューブ上端からあふれ、キャッチャーに 3 cm ほど採取。



第2図 試料採取地点

試料とし、残りは粒度分析用に於てた。もう一方の試料はその1/2を有孔虫、貝形虫、貝およびその他の動物微化石の分析用に、残りはさらに2分し、それぞれ花粉、珪藻分析用に於てた。

次に検討した内容について項目ごとにのべる。

**A. 柱状試料の肉眼観察および軟X線写真観察**

柱状試料を2つに裁断した表面の肉眼観察では、すべての試料で黒色を呈し、最上部の数cmがやや褐色を呈する。また、一様に均質にみえる泥質物質からなり、葉理などの堆積構造は観察されなかった。宍道湖ではSt. 1, 2, 3の表層近くでシジミが、St. 4で巻貝が認められた。中海の2本の柱状試料では貝（多くは破片）が普遍的に含まれている。

各柱状試料の軟X線写真を図版Iに示す。

宍道湖 (St. 1~4) : St. 1と2では最上部にシジミ殻がみられる。すべての試料で生痕が認められ、とくに上部の数10cmに顕著である。これらはユスリカの幼虫などのすみくいあと思われる。St. 2, 3, 4ではそれぞれ下半部に多くの斑点状のものが認められるが、これらは二次的に形成された黄鉄鉱結晶である。

中海 (St. 5, 6) 宍道湖の場合と異なり、生痕はほとんど認められない。貝殻片が普遍的にみられ、それらが多く含まれる部分と少ない部分とが交互に累積しているようにみえる。

**B. 粒度組成**

10cm単位に分けられた試料を10%過酸化水素水で

有機物分解処理を行った後、分散剤としてヘキサメタリン酸ナトリウムの10%溶液を加え、JIS規格に従った比重計法 (JIS A 1204) によってシルト以下の粒子について粒度分析をした。その後、4.5φ以上の粒子をふるいによって分離し、乾燥後、振とう機によるふるい分け法によって砂粒の粒度分析を行った。その結果を表1に示す。

中海と宍道湖の比較において一般的に言えることは、総じて宍道湖の方が粗粒であり (第3図)、また、いずれの湖でも湖心に近いほど細粒になっている。それぞれの地点の垂直方向の変化については、次のような傾向がみられる。

宍道湖 : St. 1では表層10cmまで粗く (砂質シルト)、それ以深では粘土質シルトであるが、中央粒径値からみると下位に向かってわずかに粗くなるようである。St. 2では表層から深度50cmまでは下位に向かって粗くなり、それ以深では再び細粒になる。St. 3では深度0~20cm, 20~50乃至60cm, およびそれ以深に3分でき、それぞれ下位に向かってわずかに粗粒になる。St. 4でも深度0~20cm, 20~40乃至50cm, およびそれ以深に3分され、いずれも下位に向って粗粒になる傾向が認められる。ただし、最下部では、やや細粒である。

中海 : 一般に宍道湖ほど明瞭な垂直方向の区分はできないようである。強いて言うならば、St. 5では深度10~30乃至40cm, それ以下80cmまで、および80cm以深に3分され、それぞれ下位に向ってわずかに粗くなる。St. 6では深度40cm付近に粒度組成のうえで

第1表 粒度分析の結果

試料	試料乾燥 重量(g)	V* (cc)	土粒子 の比重	粒径値(φスケール)				重量百分率(重量%)			粒度組成	
				φ16	Mdφ	φ84	Mφ	砂(貝)	シルト	粘土		
St-1	0-10	34.30	20	2.64	3.9	4.3	6.4	5.2	23.0	68.0	9.0	Sandy Silt
	10-20	38.76	10	2.51	4.2	5.3	9.7	7.0	9.6	60.4	30.0	Clayey Silt
	20-32	47.80	10	2.44	4.1	5.0	9.0	6.6	12.9	66.1	21.0	Clayey Silt
St-2	0-10	26.57	10	2.73	5.4	8.5	11.0	8.2	1.1	45.0	53.9	Silty Clay
	10-20	30.95	10	2.47	4.8	7.7	10.3	7.6	2.9	50.1	47.0	Clayey Silt
	20-30	43.66	10	2.67	4.7	7.1	10.5	7.6	3.0	55.0	42.0	Clayey Silt
	30-40	25.31	10	2.66	4.8	6.7	10.7	7.8	2.0	65.0	33.0	Clayey Silt
	40-50	39.16	20	2.68	4.3	6.3	10.8	8.9	13.7	60.8	25.5	Clayey Silt
	50-62	25.35	10	2.64	4.6	6.5	10.5	7.6	4.9	57.6	37.5	Clayey Silt
St-3	0-10	19.32	10	2.79	4.8	7.9	10.1	7.5	2.3	49.2	49.5	Clayey Silt
	10-20	24.20	20	2.66	5.9	7.5	9.0	7.5	0.3	63.0	36.7	Clayey Silt
	20-30	40.34	10	2.65	5.2	8.2	11.9	8.6	1.8	47.0	51.2	Silty Clay
	30-40	35.94	10	2.66	5.0	7.5	11.8	8.3	0.5	55.0	44.5	Clayey Silt
	40-50	42.73	20	2.54	4.9	7.0	10.0	7.5	1.3	59.0	39.7	Clayey Silt
	50-60	32.74	20	2.62	5.0	7.0	10.8	7.9	1.1	54.4	44.5	Clayey Silt
	60-70	33.99	30	2.65	5.2	7.5	11.8	8.5	0.6	54.4	45.0	Clayey Silt
	70-85	52.06	40	2.61	4.9	7.3	10.8	7.9	0.6	55.9	43.5	Clayey Silt
St-4	0-10	18.94	10	2.65	6.1	9.0	12.5	9.3	0.8	43.0	56.2	Silty Clay
	10-20	23.68	20	2.77	5.6	7.2	10.2	7.9	1.3	55.0	43.7	Clayey Silt
	20-30	23.58	10	2.92	5.7	8.7	11.0	8.4	0.6	43.0	56.4	Silty Clay
	30-40	24.97	10	2.63	5.8	8.7	11.6	8.7	0.4	42.0	57.6	Silty Clay
	40-50	25.38	10	2.67	5.1	7.7	11.8	8.5	0.7	54.8	44.5	Clayey Silt
	50-60	25.79	10	2.71	5.3	7.9	11.4	8.4	0.6	51.0	48.4	Clayey Silt
	60-70	27.87	10	2.70	5.2	7.5	10.0	7.6	1.8	51.2	47.0	Clayey Silt
	70-83	38.36	10	2.61	5.5	8.0	9.3	7.4	0.4	49.0	50.6	Silty Clay
St-5	10-20	16.62	10	2.64	5.7	9.5	13.0	9.4	2.2	40.0	57.8	Silty Clay
	20-30	19.56	10	2.81	6.0	9.5	12.8	9.5	2.0	35.0	63.0	Silty Clay
	30-40	17.54	10	2.63	7.1	9.7	12.4	9.9	1.2	32.0	66.8	Silty Clay
	40-50	19.81	10	2.73	7.0	9.8	12.5	9.8	1.3(2.8)	34.0	61.9	Silty Clay
	50-60	26.27	20	2.66	6.7	9.0	11.3	9.0	0.9	40.0	59.1	Silty Clay
	60-70	21.33	20	2.70	6.8	9.0	11.7	9.4	1.1	36.0	62.9	Silty Clay
	70-80	22.69	20	2.64	6.1	8.5	11.5	8.8	1.6	42.6	55.8	Silty Clay
	80-90	26.67	20	2.45	6.8	9.2	11.8	9.3	1.0	40.0	59.0	Silty Clay
	90-103	27.89	20	2.6	6.5	8.3	11.2	8.9	1.1	45.0	53.9	Silty Clay
	St-6	0-10	15.42	10	2.65	5.9	8.0	12.0	9.0	3.9	46.1	50.0
10-20		20.61	10	2.65	6.7	9.0	11.0	8.9	0.9	35.1	64.0	Silty Clay
20-30		20.13	10	2.64	6.4	9.2	11.7	9.1	1.2	33.8	65.0	Silty Clay
30-40		18.06	10	2.75	7.0	9.5	12.8	9.7	0.9(1.4)	32.1	65.6	Silty Clay
40-50		19.13	10	2.67	6.5	8.5	11.0	8.8	3.1(4.3)	40.9	51.7	Silty Clay
50-60		18.37	10	2.77	6.7	9.0	12.0	9.4	1.2(3.5)	37.8	57.2	Silty Clay
60-65+		16.6	10	2.79	6.8	8.9	11.8	9.3	1.1(1.8)	31.1	66.0	Silty Clay

註 \* 分散剤として用いたヘキサメタリン酸ナトリウムの量

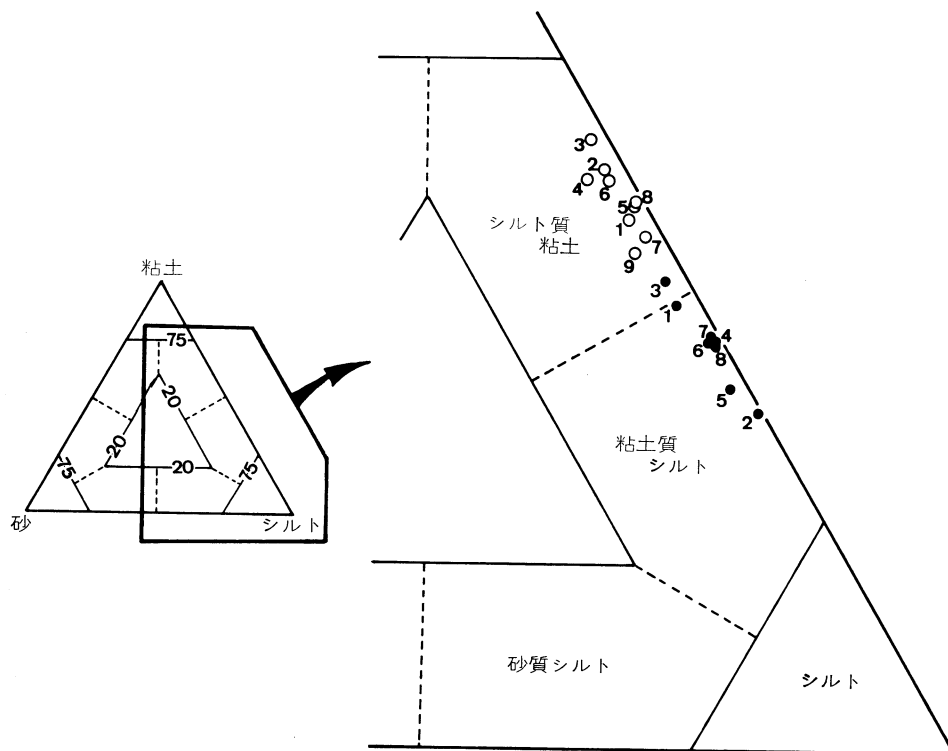
不連続が認められ、これ以浅では上位に向って粗くなる傾向があり、40 cm 以深でも同様なことが言えそうである。

### C. 鉱物組成

200 メッシュのふるいを用いて水洗し、乾燥した残渣について実体顕微鏡と偏光顕微鏡を用いて予察的に検討した。

宍道湖：全体にわたって石英・長石・雲母が非常に多く、碎屑物質の大部分は後背地の花崗岩地域からも

たらされたことは明らかである。堆積岩岩片は、ごくまれに認められる。St. 2, 3, 4 では、とくに下半部に二次的に形成されたと思われる黄鉄鉱結晶が普遍的に見い出される。これらは径 0.1 mm 程度で、フランボイダル組織を示す(図版 II, 8 図)。火山ガラスは量的には非常に少ないが、普遍的に認められる。新鮮で、火山ガラスに特有のフレーク状、筒状などの種々の形態を示す。火山ガラスが比較的多い部分もあるが、特定の層準に密集することはないので、すべて下位の層準から再堆積したものと考えられる。また、角閃石が St.



第3図 中海と宍道湖の底質粒度の差を示す三角ダイアグラム

白丸：中海 (St. 5), 1 ; 深度 10-20 cm, 2 ; 20-30 cm, 3 ; 30-40 cm, 4 ; 40-50 cm, 5 ; 50-60 cm, 6 ; 60-70 cm, 7 ; 70-80 cm, 8 ; 80-90 cm, 9 ; 90-103 cm,  
 黒丸：宍道湖 (St. 3), 1 ; 0-10 cm, 2 ; 10-20 cm, 3 ; 20-30 cm, 4 ; 30-40 cm, 5 ; 40-50 cm, 6 ; 50-60 cm, 7 ; 60-70 cm, 8 ; 70-85 cm.

2, 3, 4 のいくつかの試料で認められたが、これらも火山灰起源と考えられ、上記と同様に再堆積したものである。

中海：宍道湖に比べて細粒で雲母に乏しく石英に富む傾向がみられる。碎屑物質の大部分は花崗岩起源と思われる。St. 5 では 65 cm 以深、St. 6 では 30 cm 以深には二次的に形成されたフランボイダル組織を示す黄鉄鉱結晶が普遍的に見出される。火山ガラスは量的には非常に少ないが、普遍的に含まれており、再堆積したものと考えられる。火山灰起源と思われる角閃石はいくつかの試料で認められる。

#### D. 粘土鉱物組成

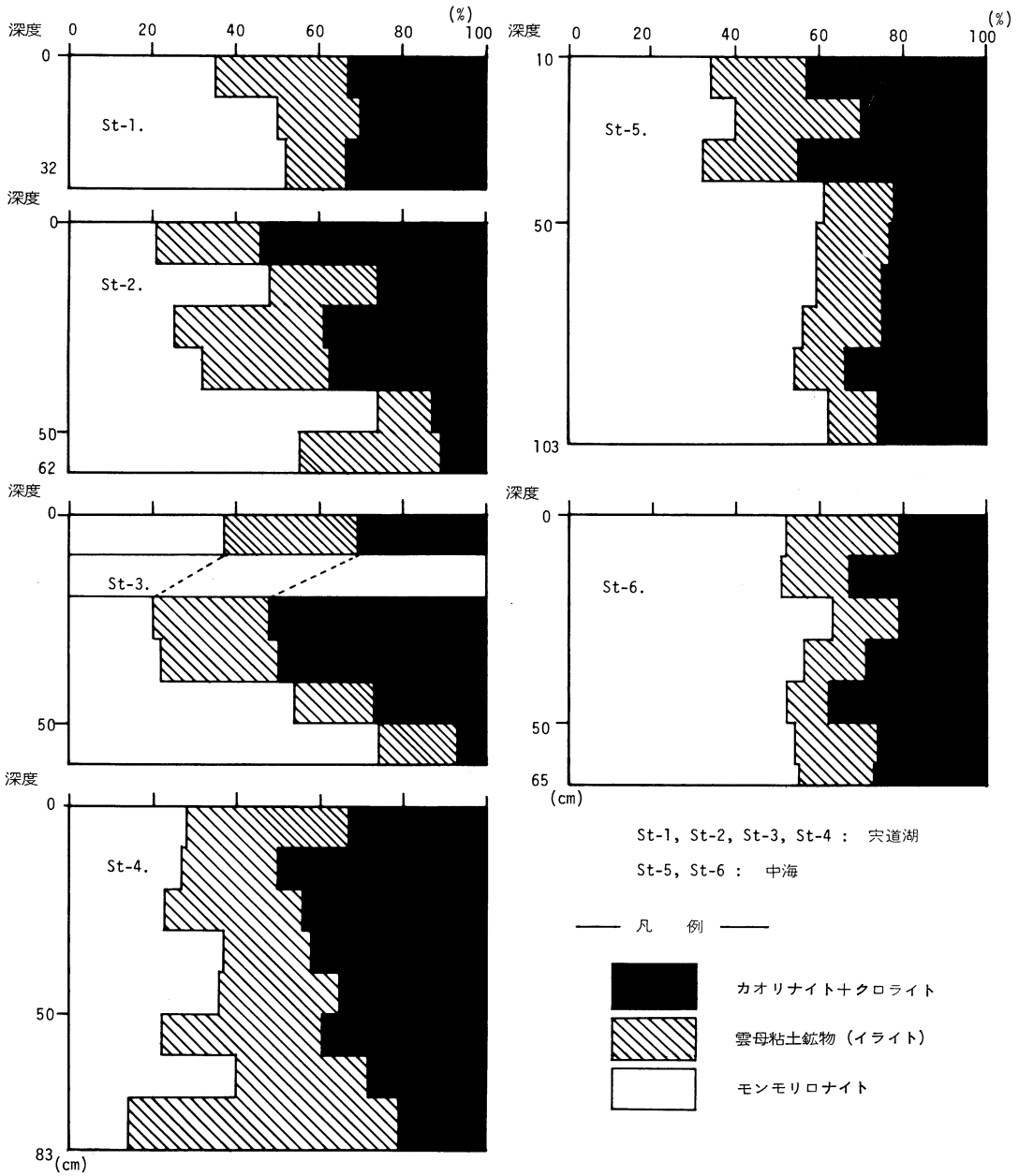
粒度分析の際に得た 2 μ 以下の粒子を用いて、X線粉末回析法 (生沼・小林, 1961) に準じて粘土鉱物組成を求めた。分析結果は、モンモリロナイト、雲母粘土鉱物、カオリナイト、クロライトの総量を 100 とし、

それぞれの鉱物の重量百分率によって示した (第4図)\*

全試料を通して、モンモリロナイト、雲母粘土鉱物、カオリナイトが普遍的に認められ、クロライトがきわめて乏しいのが特徴である。

宍道湖：いずれの地点でも、モンモリロナイトが下位に向って増加し、一方、カオリナイトは減少する傾向が一般に認められた。雲母粘土鉱物については変化に乏しい。さらに詳細にみると、St. 1 では深度 10 cm 以下でのモンモリロナイトの増加、St. 2 では深度 10~20 cm と 40~50 cm でのモンモリロナイトの急激な増加とカオリナイトの減少、St. 3 では深度 40 cm 以下での同様な現象が目される。St. 4 ではモンモリロナイトについての特別な傾向は認め難いが、カオリナイトについては表層 10 cm を除けば下位に向って減少している。

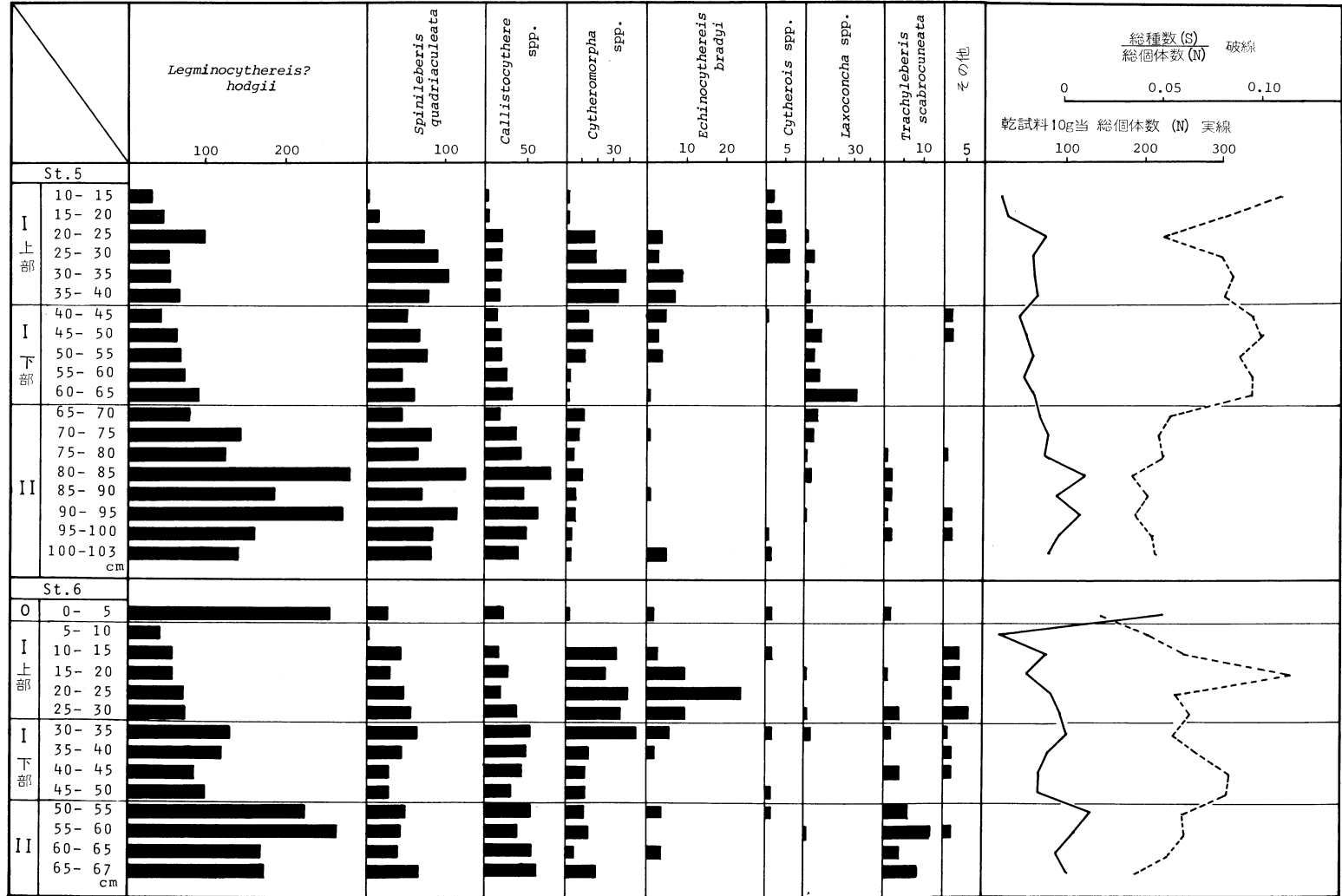
\* 各粘土鉱物のX線反射強度 (ピーク面積) の評価は、MOP-10 画像解析処理装置によって行われた。



第4図 粘土鉱物組成の変化

中海：宍道湖よりモンモリロナイトが一般に多く、雲母粘土鉱物が少ない。また、モンモリロナイトが下位に向って増加し、逆にカオリナイトが減少する、という傾向も認め難い。ただし、St.5では深度40 cm以下でモンモリロナイトが相対的に多いことが注目される。カオリナイトは深度10~20 cm, 30~40 cm, 80~90 cmで相対量のピークが認められ、とくに深度40~90 cmで

は上位に向ってモンモリロナイトがわずかに増加し、カオリナイトは反対に減少する傾向がある。St.6では、深度10~20 cmと40~50 cmにカオリナイトのピークが認められ、深度20~50 cmの間ではSt.5と同様に、上位に向かってモンモリロナイトが増加しカオリナイトが減少する。



第5図 中海 (St. 5 および St. 6) の貝形虫の層位的分布

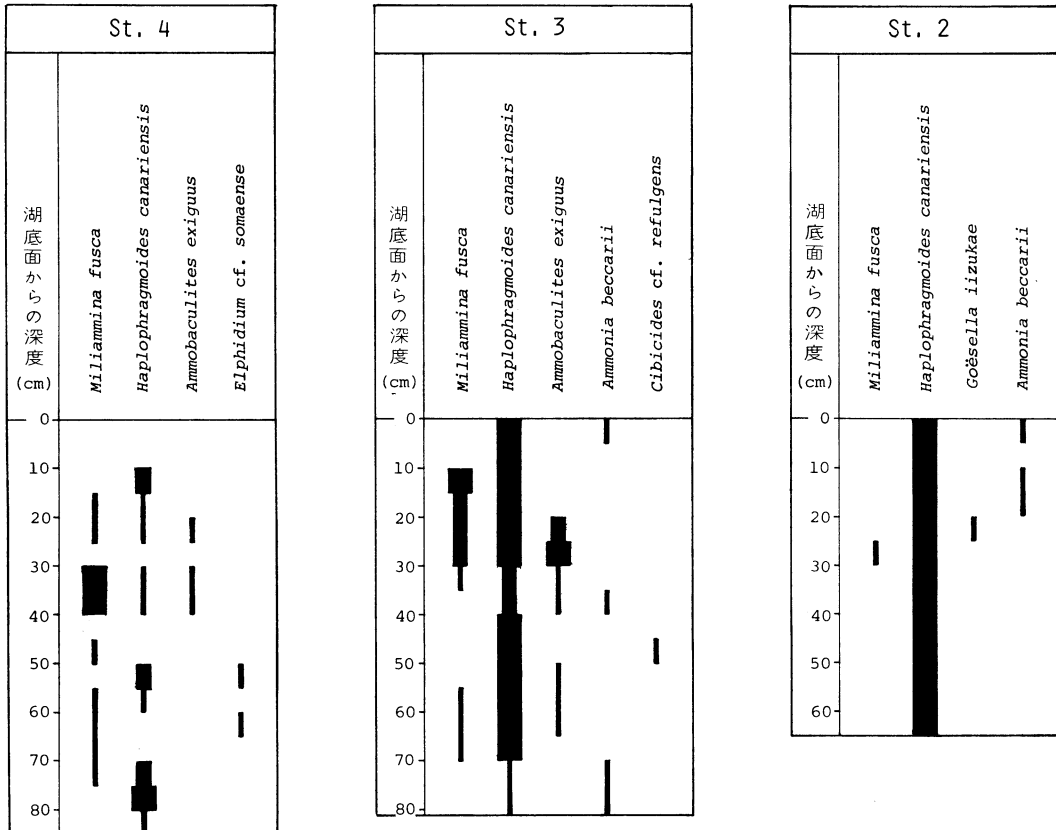
E. 貝形虫

5 cm 毎の湿試料約 30 c.c. (乾燥重量にして約 12~13 g) をナフサ法によって処理し、200 メッシュのふるいで水洗、乾燥した残渣の全量または半量のなかから殻体をすべて摘出した。それぞれの種について右殻と左殻に分けて計数し、多い方をその種の個体数とした。また、同定および種名については、原則として ISHIZAKI (1969) に従った。

宍道湖: St. 1 および St. 2 では貝形虫は認められなかった。St. 3 では深度 70~75 cm で *Laxoconcha uranochiensis* と *Laxoconcha cf. pulchra* が、また深度 75~80 cm で *Spinileberis quadriaculeata* がいずれも 1~3 個体産出した。St. 4 では深度 30~35 cm で *Spinileberis quadriaculeata* が 1 個体確認されたのみであった。

中海: St. 5, 6 とともに宍道湖に比べて種数、個体数ともに圧倒的に多い。St. 5 では各試料で 5~11 種、St. 6 では 2~13 種の貝形虫が識別された。総個体数は異常に多い St. 6 の表層部を除けば、各試料とも乾燥重量 10 g 当り 50~130 個体あり、両地点ともに一般に下位に

向かって増加する傾向がある。また、特徴的な種または属の産出傾向も、両地点でほぼ一致する(第 5 図)。すなわち、St. 5 の深度 10~65 cm では *Spinileberis quadriaculeata*, *Cytheromorpha* spp. および *Echinocythereis bradyi* で特徴づけられ、いずれも深度 30~35 cm 付近で産出頻度が最も高くなる。St. 6 でも、深度 5~50 cm においてこの 3 つのタクサはほぼ同様な産出傾向を示し、深度 20~35 cm で最高の産出頻度を示す。*Legminocythereis? hodgii* と *Callistocythere* spp. は、St. 5 では深度 10~65 cm の間で下位に漸次増加する傾向がみられる。St. 6 では深度 5~50 cm において、巨視的にはやはり下位に増加するが、深度 30~35 cm でいずれも産出頻度の小ピークを示す。St. 5 の深度 65 cm 以深と St. 6 の深度 50 cm 以深では、*Legminocythereis? hodgii* と *Callistocythere* spp. が優勢となり、これらに *Spinileberis quadriaculeata* が加わる。*Cytherois* spp., *Laxoconcha* spp. および *Trachyleberis scabrocuneata* については、個体数はいずれも少ないが、St. 5 で明瞭に示されるように、それぞれ、採取された柱状試



第 6 図 中海 (St. 6) および宍道湖



料の上部、中部、下部に特徴的に産出する。St. 6においてもこれら3つのタクサはSt. 5の場合と似た産出傾向を示す。

以上のことから、中海の両地点のセクションは3乃至4帯に分帯することができる。

0帯；St. 6の表層から深度5 cm まで、*Legminocythereis? hodgii* の圧倒的な優勢で特徴づけられる。St. 5では、表層部をまだ分析していないので、この帯は確認されていない。

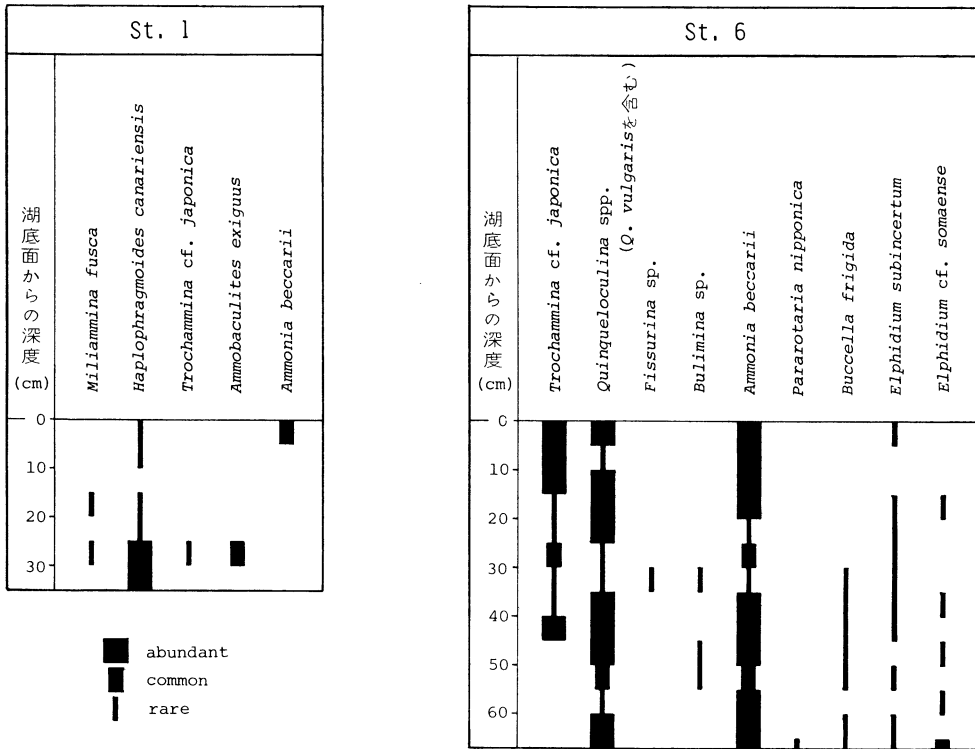
I帯；この帯は上・下2垂帯に分けられる。I帯上部はSt. 5で深度10~40 cm, St. 6で深度5~30 cmに相当し、*Spinileberis quadriaculeata*, *Cytheromorpha* spp., *Echinocythereis bradyi* および *Cytherois* spp. で特徴づけられ、St. 5の深度10~15 cm, St. 6の深度15~20 cmで、種数が多く総個体数が少ない一時期をはさむ。I帯下部はSt. 5で深度40~65 cm, St. 6で深度30~50 cmに相当し、一般に種数が多く総個体数がやや少ないことと、*Laxoconcha* spp. の産出で特徴づけられる。

II帯；St. 5で深度65 cm 以深、St. 6で深度50 cm 以深に相当し、*Legminocythereis? hodgii*, *Callistocythere* spp., *Spinileberis quadriaculeata*, および *Trachyleberis scabrocuneata* で特徴づけられ、一般に種数に対する総個体数の比が小さい。

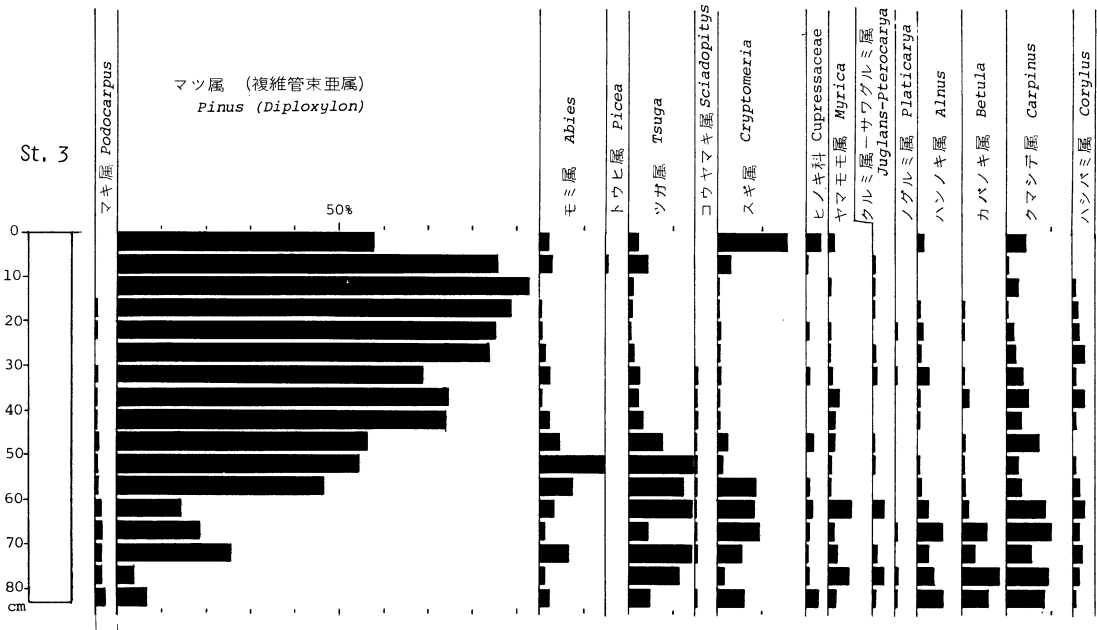
F. 有孔虫

貝形虫と同様に処理した試料のうち宍道湖の4地点 (St. 1~4) と中海のSt. 6について、予察的に有孔虫群集の時空変化を検討した。中海の有孔虫群集については、かつて羽田 (1939) によって報告されたことがあるが、宍道湖についての資料は皆無に等しい。

中海・宍道湖の有孔虫群集は、一般に広塩性の種によって特徴づけられているが、群集構成種とその頻度において顕著な差違が認められる (第6図)。すなわち、中海は *Ammonia beccarii*, *Trochammina* cf. *japonica* および *Quinqueloculina* spp. (*Q. vulgaris* を含む) が著しく優勢で、ほかに *Elphidium subincertum*, *Buccella frigida* 等の石灰質殻有孔虫類を低頻度ではあるが含む



(St. 1~4) 有孔虫産出頻度



第7図 宍道湖 (St. 3)

群集である。一方、宍道湖の場合は、*Haplophragmoides canariensis*, *Miliammina fusca* および *Ammobaculites exiguus* で占められており、これら以外の種の産出はきわめて希である。このような群集構成種の違いから、前者を中海相、後者を宍道湖相とよんで区別したい。

各柱状試料を通じて、有孔虫からは顕著な時間的群集変化を把握することが今のところできないが、今後詳しく検討すれば、意義のある変化を見出せるものと考えている。例えば、宍道湖相に低頻度ではあるが、*Ammonia beccari* (St.1, 2, 3), *Elphidium cf. somaense* (St.4), *Trochammina cf. japonica* (St.1) が産出することは、中海相の宍道湖相への移動とみなすことができるであろう。

G. 珪藻

5 cm 毎に分割された各試料から 5~10 g とり、15% 過酸化水素水を加えて有機物を分解した後、蒸留水によって洗浄。沈澱物を懸濁させ粗粒物質が沈んでから珪藻を含む細粒物を分離、希釈してカバーガラスに塗布。乾燥後、Pleurax で封入した。検鏡は 600~1,000 倍で行い、200 個体を算定した。今回は予察的に宍道湖と中海の各 1 地点について分析した。

宍道湖：St.3 について行った。その結果、概ね次の 4 帯に分けられる。

I ; 深度 0~15 cm. 汽水棲種の *Diploneis smithii* と海水~汽水棲種の *Cyclotella striata* が 60% 以上を占める。

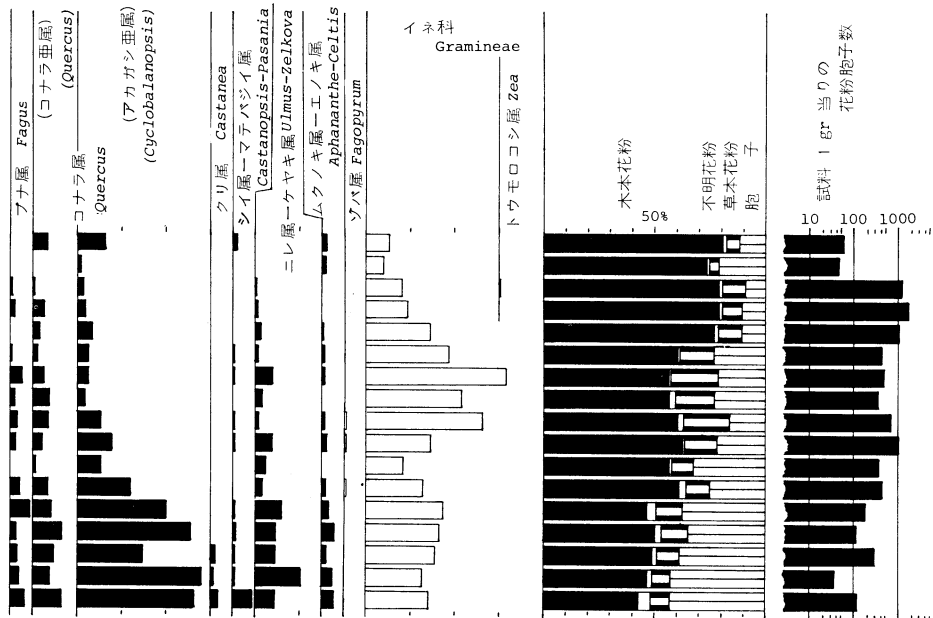
II ; 深度 15~45 cm. 淡水棲種の *Aulacasisra granulata* が優勢となり、50~70% を占める。

III ; 深度 45~70 cm. 海水棲種の *Grammatophora* spp. が多くみられる。

IV ; 70 cm 以深。 *Grammatophora* spp. が優占するが個体数が激減する。

なお、上記の種の他に大型の珪藻 *Campylodiscus* sp. (汽水~海水棲種と思われる) が 40 cm 以深に普遍的にみい出された。この種は貝形虫や有孔虫用に処理した試料から検出されるもので、とくに 60 cm 以深に多いようである。ちなみに St.4 では深度 30 cm 付近から産出しはじめ、下位に向って漸次、産出頻度を増す傾向がある。従って、とくに III 帯以下の群集組成については再検討する必要がある。処理方法そのものも含めて今後の問題としたい。

中海：St.6 について検鏡したが、表層部を除いて個体数がきわめて少ないのが特徴である。深度 0~5 cm までは *Cyclotella striata*, *Coscinodiscus marginatus* な



の花粉分析結果

どが比較的多く、宍道湖の表層部に比べて海水の影響が強い。5 cm 以深では *Cyclotella striata*, *Diploneis smithii* などがわずかにみとめられる。

H. 花粉

St. 3 の柱状試料から 5 cm 毎にとった 17 試料につき花粉分析を行った。それぞれの試料について、各花粉種の出現率を木本花粉総数を母数として算出した。主な花粉種の出現率を第 7 図に、残りは表 2 に示した。また、木本花粉、草本花粉、不明花粉および胞子の割合と、湿潤試料 1 g 中の花粉胞子総数も第 7 図に示した。

花粉胞子数は下位から上位に向かって 1 g 中に 100 個程度から 1,000 個程度まで増加しているが、最上部の 2 試料では 50 個程度に急減する。花粉と胞子の割合は、基底の 1 対 1 から、上位に向かって花粉の比率が増大し、表層部では 9 対 1 ぐらいになる。

木本花粉についてみると、二葉マツ類<sup>\*</sup>は下部では 30% 以下であるが、上位に向かって増加し、最大で 90% を越える。これは、二葉マツ類の花粉の絶対量が増えるためである。1 g 当りの花粉数でみると、深度 10~

60 cm の間では、いずれも 100 個以上であるのに対し、0~10 cm および 60 cm 以深では 40 個以下である。草本花粉では、イネ科、ヨモギ属、ガマ属などがほとんどすべての試料で認められた。しかし、イネ科以外の花粉種はそれほど多くなく、10% をこえることはない。イネ科花粉は基底部から多く (10% 程度)、それが上位に向って増加し、深度 30~35 cm で約 33% と最高値をとる。さらに上位では漸次、減少して 5% 程度になる。なお、栽培植物としては、ソバ属およびトウモロコシ属がそれぞれ深度 40~60 cm と 10~15 cm に認められた。

以上の結果から、St. 3 では深度 10 cm および 60 cm を境として 3 つの花粉帯に分けることができる。

上位花粉帯; 深度 0~10 cm。ここでは花粉の絶対量が少なく、二葉マツ類が多い。またスギ属やアカガシ亜属などの花粉もやや多い。

中位花粉帯; 深度 10~60 cm。二葉マツ類の花粉が優占する。ソバ属、トウモロコシ属などの栽培植物の花粉も認められる。

下位花粉帯; 深度 60 cm 以深。ツガ属、スギ属、クマシテ属、アカガシ亜属など、暖温帯林を特徴づける樹種の花粉が多い。また、イネ科の花粉もかなり多い。

\* 正しくはマツ属複雑管束亜属であるが、現生種から考えて、アカマツおよびクロマツと思われるので、本文中では二葉マツ類を使用する。

第2表 宍道湖 (St.3) におけるその他の花粉の出現頻度  
(第7図に示した以外のもの)。

	00	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
	∫	∫	∫	∫	∫	∫	∫	∫	∫	∫	∫	∫	∫	∫	∫	∫	∫
	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	83
マオウ属 <i>Ephedra</i>					0.4												0.6
カエデ属 <i>Acer</i>				0.3				0.4	0.3		0.4	0.6	1.7	2.9	0.3	0.6	0.7
モチノキ属 <i>Ilex</i>				0.3	+												
ツゲ属 <i>Buxus</i>																	0.6
ツタ属 <i>Parthenocissus</i>																0.7	
シナノキ属 <i>Tilia</i>					0.4				0.7				0.3				0.6
グミ属 <i>Elaeagnus</i>					+							0.3					
サルスベリ属 <i>Lagerstroemia</i>																	0.6
ミズキ属 <i>Cornus</i>																	0.3
ウコギ科 <i>Araliaceae</i>	1.1													0.4			
ツツジ科 <i>Ericaceae</i>								0.4									
ハインノキ属 <i>Symplocos</i>											0.4						
イボタノキ属 <i>Ligustrum</i>															0.3		
タニウツギ属 <i>Weigela</i>							0.3										
スイカズラ属 <i>Lonicera</i>			+			0.3		0.3									
タデ属 <i>Polygonum</i>																	
イブキトラノオ節 <i>Bistorta</i>												0.4					
サナエタデ節-ウナギツカミ節 <i>Persicaria-Echinocaulon</i>	0.5	+				0.3	0.8		0.4	0.8	0.9	0.3	0.4	0.7		0.7	
イタドリ節 <i>Reynoutria</i>						0.3	1.1										
ギシギシ属 <i>Rumex</i>											0.4	0.3	1.4			0.6	1.4
ナデシコ科 <i>Caryophyllaceae</i>							0.7							0.8	0.3		
アカサ科 <i>Chenopodiaceae</i>							0.3		0.3		0.4		0.3				0.6
カラマツソウ属 <i>Thalictrum</i>				0.3	0.4												0.6
マメ科 <i>Leguminosae</i>										0.4							
キカシグサ属 <i>Rotala</i>								0.4									
ヒシ属 <i>Trapa</i>							0.3										
アリノトウグサ属 <i>Haloragis</i>			0.4														
フサモ属 <i>Myriophyllum</i>									0.3								
セリ科 <i>Umbelliferae</i>											0.8				0.3		0.4
オミナエシ属 <i>Patrinia</i>					+		0.3										
キク科 <i>Compositae</i>																	
タンポポ亜科 <i>Liguliflora</i>								0.4	+								
キク亜科 <i>Tubuliflora</i>							0.7	0.8	0.3					0.4			
ヨモギ属 <i>Artemisia</i>	2.1	0.5	0.4	1.9	2.6	1.6	2.1	3.4	3.6	1.8	3.2	0.6	1.4	2.9	1.0	0.6	0.4
ヘラオモダカ属 <i>Alisma</i>										0.4							
ワスレグサ属 <i>Hemerocallis</i>		0.5															
ミクリ属 <i>Sparganium</i>																	0.4
ガマ属 <i>Typha</i>		1.9	1.9	4.0	3.9	1.0	0.4	0.7	1.8	1.6	0.9	0.3	0.8	0.3	1.3	0.4	
カヤツリグサ科 <i>Cyperaceae</i>		1.5			0.4	2.1	1.5	2.0	4.7	2.4	1.5	3.8	0.3	2.7	1.3	1.8	
ミスワラビ属 <i>Ceratopteris</i>																	0.6
																	1.4

### I. その他

ここでは、これまで述べた各項目を分析・検鏡する中で認められたいくつかの事実について述べる。

宍道湖: St.1の深度10~15 cmで赤褐色の鉾滓と思われる破片を認めた。また、St.3の深度70 cm以深で、かなりの頻度でコケムシの石灰質殻群体を含む、種の同定までに至っていないが、少なくとも2種類は区別されそうである。さらに深度80 cm以深ではカイメンの骨針状のものも認められた。炭化した材の破片は各セクションとも上部にしばしば認められ、とくにSt.1に多い。St.2の深度50~55 cmとSt.4の深度0~25 cmでは輪藻類のシャジクモの生卵器が含まれていた。また、St.3の試料では、花粉分析のプレパラート中に2

属4種の緑藻類がみられた。その層準と出現数を表3に示す。クンショウモ属はアオミドロ科に、ケラスツルム属はケラスツルム科に属し、ともに群体をつくり、湖沼や河川に産出する淡水プランクトンである。

中海: St.5, 6ともに貝類が多く、コケムシ、魚類の骨、環形動物の棲管などがこれに加わる。これらは特定の層準に集中するようなことは認められず、一様に産出するようである。貝類は幼貝が多く、成貝も産するが大部分は破片となっている。幼貝の種の同定は困難な場合が多いが、同時に産する成貝との比較で次のようなものが確認された。すなわち、二枚貝ではホトトギス (*Musculista senhousia*)、ヒメカノコアサリ (*Veremorphia micra*)、チゴトリガイ (*Fulvia*

第3表 宍道湖 (St. 3) における緑藻類の産出層準と出現数.

	35~40	40~45	45~50	65~70 (cm)
アミメクンシヨウモ <i>Pediastrum araneosum</i>	2	13	3	
サメハダクンシヨウモ <i>P. boryanum</i>		4		
フタツツノクンシヨウモ <i>P. duplex</i>		2		
ケラスツルム <i>Coelastrum cambricum</i>		10	1	2

*hungerfordi*), チオノハナガイ (*Raetellops pulchella*), シズクガイ (*Theora fragilis*), アラウメノハナガイ (*Pillucina yamakawai*), イヨスグレガイ (*Paphia undulata*), サルボウガイ (*Scapharca subcrenata*), オイノカガミガイ (*Bonartemis histrio*) など, 巻貝ではカイコガイダマシ (*Cylichna* sp.), ツメタガイ (*Neverita* sp.), マメウラシマ (*Ringicula doliaris*), シドロガイ (*Dolomena japonicus*) などである. コケムシは前述した宍道湖 St. 3 から産したものと同一種と考えられる. 魚類, 環形動物については同定が進んでいない.

考 察

A. 各項目の古環境指標としての意義

冒頭でも述べたように, 本研究の目的は中海・宍道湖の自然環境変遷史を明らかにすることにある. 現在の両水域環境にさまざまな相違をもたらしている主要な因子は塩分濃度であると考えられるが, 過去においても同様であったに違いない. 古地理的には弓ヶ浜砂州の形成や斐伊川の水利系の変化などがこれに重大な影響を及ぼしたであろうし, さらに, 近世においては宍道湖を日本海と直結させた佐陀川の開さくや宍道湖と中海を結ぶ大橋川の浚渫などの人工的な自然改変が加わっていると考えられる. ここでは, このようなことを念頭におきながら, 前述した各項目の分析結果について補足も含めて議論をすすめることにする.

まず, 粒度組成についてであるが, これは本質的には陸域から供給された碎屑物の性状に関する事柄であって, 両水域の塩分濃度とは元来無関係である. しかし, 弓ヶ浜砂州が成長して両水域が閉鎖的になれば, 陸域からの影響はそれだけ強く反映されてくるはずであり, さらに斐伊川が東流した後は, とくに宍道湖においては, 堆積物の量や粒度はそれを運搬する河川水の営力 (主に流量に\* 関係する) に大きく左右されてきたに違いない. つまり, 粒度組成の変化は流入する

河川水の増減に対応しており, ひいては宍道湖の塩分濃度の変化にも関係する, とみることができる. 検討した柱状試料では St. 3 と 4 で粗粒から細粒への周期的な変化がかなり明瞭に認められる. これは, この 2 地点が水深 4 m 以下の湖底平原に位置しており, 本来は細粒碎屑物が堆積する場\* において時折り粗粒碎屑物が搬入されたため, その変化を比較的容易に確認することができたことと, 他の地点より碎屑物の供給源である斐伊川の流入部に近いこと, によるものと考えられる\*\*. 水深 3 m 以浅の湖棚上や 3~4 m の湖棚斜面で採取した試料 (St. 1) では, 全体に粗粒碎屑物が多いため, 上記のような対応を示す明瞭な粒度変化は望めないであろう. また, 湖底平原であっても碎屑物の流入源に遠い宍道湖東部の試料 (St. 2) や中海の試料 (St. 5, 6) では, 碎屑物の粒度変化から斐伊川水系の影響を読みとることはより困難となろう. 実際, これらの試料では St. 3 や 4 に比べて, 粒度組成変化が不規則かつ不明瞭である.

粘土鉱物の組成変化も基本的には粒度組成変化の場合と同様な意味をもっている. しかし, 粘土鉱物は細粒であるため, 遠方まで浮流し, より広域に堆積すると考えられる. 従って, 粒度組成の変化では河川水の影響を読みとり難かった試料においても, 粘土鉱物の組成に何らかの相違が生じている可能性がある. 主要な粘土鉱物のうち, モンモリロナイトは火山碎屑岩等に由来し, カオリナイトは花崗岩中の黒雲母等に由来する, と一般に言われている. 宍道湖・中海に流入する河川のうち, 斐伊川は広大な花崗岩地帯をぬって流れており, その他の中小河川は花崗岩地帯の他に火山碎屑岩を主とするグリーン・タフ地域を流域にもつものが多い. 従って, 斐伊川水系による影響の増減を湖底堆積物中のカオリナイトの相対量の増減 (あるいは

\* 宍道湖に流入する全淡水量の約 80% は斐伊川に依存している.

\* 宍道湖の湖底地形は 1962, 63 年測量の 1 万分の 1 湖沼図によれば, 水深 1 m および 2.5~3 m の湖棚と水深 4 m 以深の湖底平原とに分けられる. 湖底平原は水深 5~5.5 m でもっとも広い面積を示す.  
\*\* 宍道湖西岸では斐伊川東流後急速に埋積が進み, 湖岸は前進し, 湖中には大規模な水中扇状地が形成されてきた.

モンモリロナイトの相対量の消長)とはある程度対応する、という予想が成り立つ。このような観点から分析結果を検討すると、宍道湖の試料でみられるような上位に向ってのカオリナイトの増加、あるいはモンモリロナイトの減少という一般的傾向は、過去から現在に向って、相対的に斐伊川水系からの淡水流入の影響が大きくなってきたことを意味している、と理解される。また、各地点の試料においてすでに指摘したような粘土鉱物組成が急激に変化する層準は、斐伊川の水利系に何らかの大きな変化(例えば流路の東遷など)が生じたことを意味しているかも知れない。

次に化石についてみてみよう。化石は、かなり具体的にかつての環境を指示するものとして重要である。

今回検討した化石のなかで、貝形虫と珪藻は両水域における産出頻度においてきわだった対照を示している。すなわち、貝形虫は種数、個体数ともに中海で多く、宍道湖ではその産出がきわめてまれである。珪藻はその逆で、宍道湖で豊富に産出し中海では貧弱である。

貝形虫については、宍道湖・中海の現世底質における分布がISHIZAKI(1969)によって調べられている。それによると、底層水の塩分濃度が4%以下の宍道湖底には貝形虫は皆無であり、中海では塩分濃度の違いによって特徴的に産出する種が異なるという。今回検討した中海の柱状試料でO帯とII帯の特徴種はISHIZAKIのbiofacies Cを構成する種とほぼ共通している。biofacies Cは*Legminocythereis? hodgii*と*Spinileberis quadriaculeata*が卓越し、これによって特徴づけられるbiotope IIは底層水の塩分濃度が11~21%以上で、海流によって底層の乱されることが少ない静かな環境である、という。そして、このbiotopeは大根島の北から西および南西の水域として示されており、\*今回の試料採取地点(St. 5, 6)もほぼこの範囲内に入っている。中海柱状試料でI帯上部の群集は、ISHIZAKIのbiofacies Cにbiofacies DとEが加わったもので、I帯下部ではbiofacies Cの要素がうすれ、*Laxoconcha uranouchiensis*を特徴種とするbiofacies Fの要素が強くてくる。biofacies DからFは外洋区と密接な関係をもつ種を含むもので、これらからなるbiotope IIIは中海の北東部にあたる境水道に最も近い水域に分布する。従ってI帯の、とくに下部の時代

は現在よりも外洋水の流入がかなり自由に行われていたと推定される。

珪藻と有孔虫については十分に吟味するほど資料が整っていない。しかし、すでに指摘したようにSt. 3における珪藻分帯ではかなり明瞭に淡水、汽水、海水の環境の差違が見られ、今後宍道湖の古環境を解明していく上で最も重要な化石群になるであろう。なお、中海の現世底質における珪藻遺体分布については野口(1969)の概報がある。それによると、淡水種は南岸の河口に近い地点にわずかに認められるだけで極めて少なく、汽水種は中海の西半分、海水種は東半分に多くみられる。また、これらの分布は、湖水の塩分濃度、成層状態、PH、Eh、および水の動きなどの条件と、珪藻本来のもつ生活様式とが相互に関係しあっている、という。古環境の復元においても、この点を詳しく検討すべきである。有孔虫は中海・宍道湖ともかなり普遍的に産出し、両水域の古環境変遷の対比に役立つものと思われる。

花粉分析の結果については、両水域をとりまく陸域の古環境変化が反映されている、とみるべきである。宍道湖とその周辺部の完新世後期の堆積物に関する花粉分析は、すでにいくつかの報告がある(大西, 1977, 1979, 1980)。これらをまとめると、花粉組成の特徴により上位から、(1)マツイネ科の時代、(2)シイイネ科の時代、(3)スギイネ科の時代……に分けられる。今回分析した宍道湖のSt. 3の柱状試料は、上位~中位花粉帯が(1)に、下位花粉帯が(2)に対応すると考えられる。シイイネ科の時代は、周辺河川に沿った地域で水田開発が進行し、山林にはかなり人手が入り丘陵地がクヌギコナラ林などの二次林にかわっていった時代と推定される。マツイネ科の時代には、山林は自然植生がほとんど失われ、クヌギコナラ林に加えて急速にアカマツ林が広がっていった時代であり、畑地ではソバヤトウモロコシなどの栽培も行われていたであろう。なお、(3)のスギイネ科の時代は考古学的資料からほぼ弥生~古墳時代と推定されているので、St. 3の柱状試料は奈良時代以後のものと言える。

#### B. 各柱状試料の対比と古環境の変遷

今回は予察的に検討したため、資料の精度にばらつきがあるが、今後の調査・研究のための作業仮説の意味もこめて、各試料の対比を試み、古環境の変遷について考察してみる。

まず、宍道湖の試料で注目し値するのは、St. 3の深

\* biotope IIの分布は、干拓のための堰堤が完成する以前の海水の侵入路にあたっている。すなわち境水道から侵入した海水は、大根島の周囲を反時計回りに潜流していた(宮地他, 1945)。

度70 cm以深で海の要素が非常に強く現われていることである。貝形虫では外洋区と密接に関係がある種も産出し、有孔虫では宍道湖相が衰退し中海相の一部が移動してくる。珪藻量も中海と同程度まで減少し、コケムシの産出さえもみる。宍道湖の他の地点の試料では、これほどまで明瞭に海の環境を示す層準はない。これより上位では、St. 3では珪藻でみる限り深度45 cmまで海水～汽水の状態が続くようである。しかし、他の化石では、海の環境を強く支持するものは確認されていない。St. 3の深度45～70 cmの層準はSt. 2の深度40 cm以深やSt. 4の深度60 cm以深の層準に対比できるかも知れない。St. 4では、ここでわずかではあるが中海相の有孔虫が産出している。また、いずれの地点でも粘土鉱物組成においてモンモリロナイトが多くカオリナイトが少ない。粒度組成では、この間に一度粗粒砕屑物が多くなる層準がいずれの地点でも認められるが、前項で考察したような粘土鉱物組成との対応関係は認められない。

St. 3でもうひとつ顕著な層準は深度40～45 cmであり、ここでは淡水プランクトンの緑藻類が集中して産出し、珪藻もこれより上位で淡水種が多くなる。粘土鉱物組成にも大きな変化がみられ、モンモリロナイトが減少し、カオリナイトが急増する。同様な粘土鉱物組成の急変はSt. 2の深度40 cm前後とSt. 4の深度60 cm前後で認められる。これらのことから、この層準は淡水の流入量が急激に増加したことを意味する、と考えられる。しかし、St. 3ではこの直上の深度30～40 cmで中海相の有孔虫が認められることから、中海・宍道湖の連絡は従来どおり保たれていたものと思われる。

St. 2では深度10～20 cmで海の要素が比較的明瞭に見られる。それは、有孔虫の中海相の移入と粘土鉱物組成におけるモンモリロナイトの急増とカオリナイトの急減によって示される。この層準はSt. 3の深度15付近にみられる珪藻の淡水種優占から汽水種優占への変化に対比させられるかも知れない。

中海のSt. 5と6の場合は、貝形虫群集からそれぞれ深度10～40 cmと5～30 cm (I帯上部)、40～65 cmと30～50 cm (I帯下部)、および65 cm以深と50 cm以深とが対比できることをすでに述べた。そして、このうちI帯下部に相当する層準で最も外洋的要素が強く入り込んでいることも指摘した。

中海と宍道湖の試料の対比にあたっての積極的な根拠には乏しいが、今回得た資料を総合してみると、中海の貝形虫化石帯のI帯下部相当の層準をSt. 3の深度

70 cm以深に対応させてみるのが、現段階では最も妥当であろう。そして、この層準は水野ほか(1972)によるところの、中海層最上部(現湖底から40～80 cm下位)にある「おそらく連続すると思われる顕著な貝殻層(*Anadara*, *Paphia*, *Dosinia*等)」の層準に対比されると思われる。水野ほか、によればその<sup>14</sup>C年代は1540±100年B.P.を示し、貝殻層の分布状況が現在の湖底の貝類分布とは全く異なることから、当時は弓ヶ浜半島の頸部にあたるところに水道が存在し、外洋水と内湾水との交換が容易に行われていた、と推定した。これはまさに「出雲国風土記」に記述されている光景である。

「風土記の時代」には現在の中海を「飢宇の海」と呼び、宍道湖と合わせて「入海」と称していた。上記の見地に立てば、貝形虫化石帯のI帯下部相当層準は、この「入海」に堆積した地層であり、時代は古墳時代後期から奈良時代を経て平安時代に至る頃と考えられる。それより下位のII帯相当層準では、中海はほぼ現在と同様な水理状態であったと推定される。その時代は1500年B.P.以前であり、弥生時代後期から古墳時代前期に相当するであろう。大西・松井(1980)による弥生時代後期の古地理図でも、中海は長大な砂州に抱かれた潟湖として描かれている。

中海のI帯上部相当層以上の層準や宍道湖の試料の大部分は、「風土記の時代」より後の堆積物であろう。今回の分析結果でみる限り、「飢宇の入海」は次第に閉鎖的な環境に近づいてきたようであるが、弓ヶ浜半島が完成した明確な時期を示す資料は得られなかった。花粉分析の結果では、この頃すでにマツイネの時代に入っており、後背山地は自然植生が失われ、急速にアカマツ林が拡大してきたと推定される。これは明らかに山地が荒廃してきていることを意味しており、その一因として、中世末から中国山地の山陰側で「たたら」による製鉄鋼業が発展してきたことを見のがすことはできないであろう\*。マサが露出した山あいをぬって流れてきた斐伊川は、下流部に大量の土砂をもたらし、洪水をくりかえすうちについては宍道湖に流入するようになった。宍道湖の試料(とくにSt. 3の深度40～45 cm付近)でみられる淡水の影響の増大する層準は、あるいはこの時期に対応するかも知れない。史料によ

\* 中国山地の「たたら」については、考古学的には1630±90年B.P. (<sup>14</sup>C年代)を示す古代製鉄址が知られているが、山陰で製鉄業として発展しはじめるのは15世紀後半からであり、江戸時代にはこの地方がわが国屈指の鉄鋼生産地となった(黒岩, 1976)。

れば、斐伊川の東流は1635年または1639年と言われている(「斐伊川改修40年史」(1964))。さらに、St. 2やSt. 3の深度15 cm前後でみられる海的要素の増加は、佐陀川の開削(1787年完了)による影響とみなせなくもない\*。しかし、現段階では結論を急ぐことはさしひかえたい。これらの点については、斐伊川水系の治水事業の進展と関連して興味深い問題であるが、今後、詳細な資料を蓄積していくなかで検討すべきである、と考えている。

### まとめと今後の課題

中海・宍道湖の完新世の自然史を明らかにするために、両湖で採取した6本の柱状試料について、肉眼観察、軟X線写真観察、粒度組成、鉱物組成、粘土鉱物組成、および貝形虫、有孔虫、珪藻、花粉などの化石分析を予察的に行った。その結果、今回検討した湖底下1 m未満の試料においても、過去1000~1500年間の両水域の古環境が詳細に復元できる見通しを得た。

ただし、分析方法について、いくつかの点で問題も残された。たとえば、粒度分析においては、容易に分散されない多量のペレットや、貝殻片・微化石・二次的な黄鉄鉱結晶などの存在が少なからず分析結果に影響を及ぼしているとみられ、事実、粒度組成変化は、他の分析結果と期待したほどの対応関係は認められなかった。粒度組成は、本来両水域の古環境を規制する古地理的変遷を最も正確に表現していると考えられるので、今後、上記の点を考慮して分析方法を改良し、結果の評価について再検討を加える必要がある。

化石についても、今回検討したものの他に重要なものがいくつか残されている。例えば、生痕化石としてのペレットは、化石になりにくい生物の存在を推定したり、底泥の性質やそこに棲む生物の食性や生活型を復元し、当時の底生群集の生態構造を明らかにするのに有効であろう。また、同定が十分に進んでいない軟体動物の幼貝については、その量や種類を調べることによって、より具体的に湖底の古環境を再現するための一助となろう。

そして、何よりも重要な今後の課題は、得られた柱状試料について正確な時間の目盛りをうつことである。霞ヶ浦では史実に明らかな浅間山や富士山などの火山灰層を確認し、それによって堆積物に目盛りをうつこ

をに成功している(井内, 1982)。しかし、今回検討した中海・宍道湖の試料では、時代決定に有効な降灰の証拠は確認されなかった。また、この地方では有史時代の火山噴火や降灰の記録も残念ながら知られていない。従って、これに代わる何らかの方法を、今後、開発・検討していかなければならない。

なお、本研究会では1982年夏、島根県水産試験場三刀屋分場との共同調査を行い、宍道湖全域の240ヶ所余りの湖底から底質を採取し、あわせて底層水の性質や底生生物の分布状況を明らかにするための試料を採取した。また、新たに5地点において2 mの連続柱状試料を得ることができた。これらを分析・検討することによって現在の湖底環境の実態を把握し、それとの比較のうえで過去の環境の復元をより具体的に理解しようと考えている。これらの研究が進行していくなかで、今回得た資料の意味も、より明確になってくることであろう。

### 引用文献

- 羽田良禾, 1939: 汽水産有孔虫の研究Ⅳ. 中海の有孔虫類. 動物雑, 51巻3号, 135~139.
- 井内美郎, 1982: 霞ヶ浦の湖底をさぐる(2)——火山灰層を使って堆積物に目盛りをうつ——. 地質ニュース, (311), 56~63.
- ISHIZAKI, K., 1969: Ostracodes from Shinjiko and Nakanoumi, Shimane Prefecture, Western Honshu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, 2nd Ser. (Geol.), 41(2), 197~224, pls. 24~26.
- 建設省出雲工事出張所, 1964: 斐伊川改修四十年史.
- 黒岩俊郎, 1976: たたら——日本古来の製鉄技術——. 玉川選書37. 玉川大学出版部.
- 正岡栄治, 1972: 重鉱物組成からみた中海・宍道湖底下の第四紀火山灰. 第四紀研究, 11巻2号, 61~69.
- MATSUMOTO, E., 1981: Sedimentation rate in several lakes of Japan measured with  $^{210}\text{Pb}$  method. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 21, 603~608.
- 宮地伝三郎・波部忠重・川口正雄・山根謹爾, 1945: 中海の底棲動物群集と遺骸群集. 京大生理生態, 31, 1~12.
- 水野篤行・角靖夫・鈴木尉元, 1966: 宍道湖の堆積環境と底棲動物群集についての子察的研究. 地質調査所報告, (214), 1~26.
- ・関根節郎・中沢次郎・高久昭子・小野寺公兎・小野美代子, 1969: 中海, 宍道湖中のU分布, とくに

\* 仮にこの対比を採用すると、St. 3における堆積速度は斐伊川東流後約2 mm/年と見積られる。斐伊川流入部に近い西部では、この値はより大きくなると思われる。



- 沈積環境との関係(予報), 地質調査所報告, (232), 317-352.
- ・大嶋和雄・木越邦彦, 1970: 中海湖底下の第四紀泥炭層の<sup>14</sup>C年代——日本の第四紀層の<sup>14</sup>C年代(53)——, 地球科学, 24(2), 76-78.
- ・——・中尾征二・野口寧世・正岡栄治, 1972: 中海・宍道湖の形成過程とその問題点, 地質学論集, (7), 113-124.
- 野口寧世, 1969: 島根県中海湖底下での珪藻含有状態, 日本地質学会第76年学術大会シンポジウム「海岸平野」予稿集, 173-179.
- 生沼 郁・小林和夫, 1961: 北海道石狩炭田上砂川地方に分布する白亜紀, 第三紀の堆積岩の粘土鉱物学的研究(II), 地質雑, 67, 14-22.
- 大西郁夫, 1977: 出雲海岸平野下第四紀堆積物の花粉分析, 地質雑, 83, 603-616.
- , 1979: 出雲海岸平野の第四系, 島根大理紀要, (13), 131-144.
- , 1980: 斐伊川川口ボーリングコアの花粉分析, 国営斐伊川下流土地改良事業計画書添付資料, V, 地質編, 57-71, 中国四国農政局.
- ・松井整司, 1980: 島根県東部の第四系, 日本地質学会第87年総会・年会見学旅行案内書, 1-32.

## 図 版 説 明

### 図版 I 柱状試料の軟X線写真

#### 図版 II

- 1 ~ 5 花粉 (倍率×1000)
- 1 : *Pinus (Diploxylon)* マツ属複維管束亜属
  - 2, 3 : *Castanopsis-Pasania* シイ属—マテバシイ属
  - 4 : *Aphananthe-Celtis* ムクノキ属—エノキ属
  - 5 : Gramineae イネ科
- 6, 7 緑藻
- 6 : *Pediastrum duplex* Meyen フタツツノクンショウモ (倍率×2500)
  - 7 : *Coelastrum cambricum* Archer (倍率×1000)
- 8 有孔虫の殻をうめたフランボイダル組織をもつ黄鉄鉱 (倍率×100)
- 9 ベレット (倍率×30)

#### 図版 III

- 1 ~ 7 有孔虫 (倍率×100)
- 1, 2 : *Quinqueloculina* sp.
  - 3, 4 : *Ammonia beccarii* (Linné)
  - 5 : *Trochammina cf. japonica* Ishiwada
  - 6, 7 : *Haplophragmoides canariensis* (d'Orbigny)
- 8 ~ 11 貝形虫 (倍率×50)
- 8 : *Cytheromorpha japonica* Ishizaki
  - 9 : *Trachyleberis scabrocuneata* (Brady)
  - 10 : *Legminocythereis? hodgii* (Brady)
  - 11 : *Spinileberis quadriaculeata* (Brady)
- 12 ~ 16 珪藻
- 12, 13 : *Aulacasira granulata* (Ehr.) Simonsen
  - 14, 15 : *Diploneis smithii* (Béb.) Cleve
  - 16 : *Coscinodiscus lacustris* Grun.

