

## 宍道湖・中海・神西湖の多毛類相

園田 武<sup>1</sup>・中尾 繁<sup>1</sup>・中村幹雄<sup>2</sup>・高安克己<sup>3</sup>

### **Polychaete fauna of Lake Shinji, Lake Nakaumi and Lake Jinzai, Shimane, Japan**

**Takeshi Sonoda<sup>1</sup>, Shigeru Nakao<sup>1</sup>, Mikio Nakamura<sup>2</sup> and Katsumi Takayasu<sup>3</sup>**

**Abstract :** The investigation of polychaete fauna in 3 brackish-water lakes located in Shimane Prefecture, Japan, were conducted from 1992 to 1993, to clarify species composition, community structure and lake-specific characters. Polychaete community is richest in Lake Nakaumi, which also shows the most saline environment among the 3 lakes. Other 2 lakes, Lake Shinji and Lake Jinzai, possess poor polychaete fauna, and monopolistic community structure. The most abundant species in deeper mud in 3 lakes belong to family Spionidae, and among them is *Paraprionospio pinnata*, its presence indicates organic pollution. Lake-specific characters of polychaete communities and their relation to salinity and bottom sediment are discussed.

**Key words :** brackish-water, coastal lagoon, community structure, polychaete fauna

### 緒 言

日本列島沿岸域に分布する海跡湖の多くは、淡水と海水が混合する汽水域であり、陸と海の境界域として独特な生態系を形成している。このような汽水性海跡湖の特性は、地史的に形成年代が新しく、湖沼としての寿命が短いこと、また、外部からの影響を受けやすく、環境要因の時空間的変動が大きいことである(國井ほか, 1993)。

これらの特性は、汽水性海跡湖に特有な生物相を形成するうえで、重要な役割を果たしていると考えられる。例えば、汽水域の底生動物相の形成に関する生態学的な観点からの研究では、特に生理的ストレス仮説(McLusky, 1991)で強調される塩分との関係が論じられてきており、我が国の汽水性海跡湖

の底生動物相についても、この観点からの研究が行われてきている(山本, 1954; Nakao, 1979; 李・中尾, 1985)。

汽水性海跡湖の生物相は、汽水域生物相としての一般性をもつと同時に、各地域の湖沼学的特性を反映した固有性をもつ。これらは、自然史学的な研究対象として重要であるが、汽水性海跡湖のもう一つの重要な特性として、人間活動の強い影響がある。我が国では汽水性海跡湖そのものが大きな環境変化にさらされており(國井ほか, 1993)、したがって、我が国の汽水性海跡湖の生物相調査は保全生物学的にも重要な意義をもつものと考えられる(プリマック・小堀, 1997)。

島根県の3つの代表的な海跡湖である宍道湖・中海・神西湖の底生動物相については、Miyadi (1932)

<sup>1</sup> 北海道大学水産学部

Faculty of Fisheries, Hokkaido University, Hakodate 041-0821, JAPAN

<sup>2</sup> 島根県水産試験場三刀屋内水面分場

Shimane Prefectural Fisheries Experimental Station, Mitoya 690-2405, JAPAN

<sup>3</sup> 島根大学汽水域研究センター

Research Center for Coastal Lagoon Environments, Shimane University, Matsue 690-8504, JAPAN

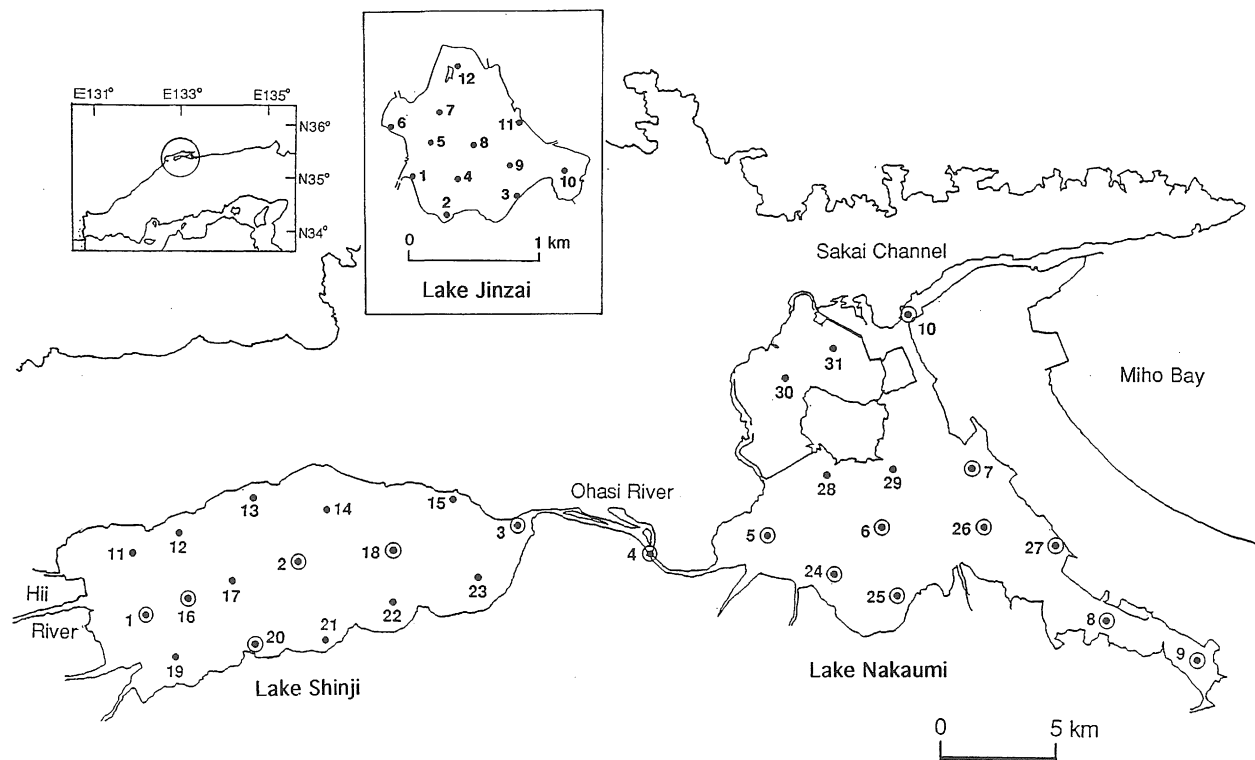


図 1. 中海, 宍道湖, 神西湖での調査地点.

Fig. 1. Sampling stations in Lake Nakaumi, Lake Shinji and Lake Jinzai.

の調査から始まり, その後は上野 (1943), Kikuchi (1964), 伊賀 (1976, 1977, 1978), 中村ほか (1980, 1982, 1984, 1985) の調査が引き続いている. しかしながら, 宍道湖・中海・神西湖の3つの湖沼について比較検討しうる調査を行った例はない.

筆者らは, 1991年から1993年にかけて, 島根県の代表的な汽水性海跡湖である宍道湖・中海・神西湖において, それらの底生動物相に関する基礎的調査を行った. そこで, 本稿ではこれら3湖沼の底生動物群集を構成する優占種群の一つである, 多毛類相を明らかにし, その種類相と群集構造についての特性, 及び過去の調査例との比較検討から3湖沼の一般性と同時に固有性を検討することを目的とした. 分布特性の詳細, 多毛類以外の分類群を含む底生動物相, 及び季節的变化についての検討は稿を改めて報告したい.

## 調査域と方法

3湖沼の調査地点は, 図1に示した計43地点を設定した. 調査は宍道湖・中海に関しては1992年5月から1993年3月まで, 神西湖では1992年11月より1993年8月までそれぞれ3カ月間隔で行った.

多毛類の採集は湖底堆積物の性状に合わせて, 採

集面積  $1/20\text{m}^2$  の Smith-McIntyre 型採泥器を用いて1地点2回, または, 採集面積  $1/50\text{m}^2$  の Ekman-Birge 型採泥器を用いて1地点4回の採泥を行った.

採集した底泥は  $0.5\text{mm}$  メッシュの篩を用いてふるい, 篩上に残った全ての動物を10%中性ホルマリンで固定した後, 種の分類同定を行い, 各種個体数を計数した.

## 結果及び考察

### 1 種類相

#### 1-1 中海

調査期間内に確認された種類は計35種類であり(表1), 3湖沼中で最も多かった. 種類構成は基本的に海産種から成り, 個体数に基づく相対優占度で1%以上, 出現頻度で20%以上の種を, 仮に優占種としてみると, ヨツバナスピオ *Paraprionospio pinnata*, ミナミシロガネゴカイ *Nephtys polybranchiata*, カギゴカイ科の1種 *Sigambra tentaculata*, ウミイサゴムシ *Lagis bocki*, ドロオニスピオ *Pseudopolydra kempii japonica*, ホソミサシバ *Eteone longa* の計6種類が優占種となる.

優占種の中でも最も卓越しているのは, 有機汚濁指標種として, 形態や生態について多くの研究がなされている, ヨツバナスピオ *Paraprionospio pinnata*

表 1. 1992~1993 年の中海の多毛類相。\*RA；  
 相対優占度 (%)，\*\*Freq.；出現頻度 (n=56)。  
**Table 1.** List of polychaete fauna collected from Lake  
 Nakaumi, 1992-1993. \*RA = Relative abundance (%),  
 \*\*Freq. = Occurrence frequency (n=56).

Species name	Density (ind./m <sup>2</sup> )	RA(%)*	Freq.(%)**
<i>Paraprionospio pinnata</i>	298	40.62	55.36
<i>Nephtys polybranchia</i>	90	12.31	55.36
<i>Sigambra tentaculata</i>	63	8.53	14.29
<i>Sigambra</i> sp.	45	6.17	51.79
<i>Lagis bocki</i>	29	4.00	32.14
<i>Capitella</i> sp.	27	3.66	5.36
<i>Prionospio (Minuspio) japonica</i>	25	3.44	12.50
<i>Pseudopolydra kempji japonica</i>	24	3.32	21.43
Sabellidae sp.	21	2.93	8.93
<i>Armandia</i> sp.	20	2.78	12.50
<i>Lumbrineris</i> sp.	13	1.83	19.64
<i>Nereis zonata</i>	13	1.80	10.71
<i>Scoloplos</i> sp.	9	1.22	5.36
<i>Eteone longa</i>	9	1.17	25.00
<i>Neanthes japonica</i>	9	1.17	16.07
<i>Capitella capitata</i>	7	0.98	14.29
<i>Harmothoe imbricata</i>	5	0.73	10.71
<i>Cirriformia</i> sp.	4	0.49	3.57
Paraonidae sp. A	3	0.44	3.57
<i>Glycera</i> sp.	3	0.41	10.71
<i>Phyllodoce</i> sp.	3	0.41	12.50
<i>Euclymene</i> sp.	2	0.32	5.36
Paraonidae sp. B	2	0.27	3.57
<i>Notomastus</i> sp.	2	0.24	7.14
<i>Tharyx</i> sp.	2	0.24	5.36
<i>Scolecopsis</i> sp.	1	0.12	5.36
<i>Onuphis (Nothria)</i> sp.	1	0.07	3.57
Spionidae sp. A	1	0.07	1.79
<i>Anaitides maculata</i>	<1	0.05	1.79
Capitellidae sp.	<1	0.05	1.79
<i>Thelepus</i> sp.	<1	0.05	3.57
Chaetopteridae sp.	<1	0.02	1.79
<i>Polydora</i> sp.	<1	0.02	1.79
<i>Praxillella</i> sp.	<1	0.02	1.79
<i>Streblosoma</i> sp.	<1	0.02	1.79

Total no. of species = 35

である (例えば玉井, 1981, 1982, 1985a, 1985b ;  
 Yokoyama, 1988, 1990, 1995 など)。本種は形態  
 的に 4 つのタイプに分かれ、かつ、それぞれのタイ  
 プの生息環境が若干異なることが知られている (玉  
 井, 1985)。中海に生息するヨツバナスピオの一部  
 を、玉井 (1981) に基づいて分類した結果、多くは  
 B 型であることが確認された。

ヨツバナスピオ B 型の分布は、これまでに若狭  
 湾、瀬戸内海、有明海など、富栄養化が進み、夏季  
 に底層水の貧酸素化がみられ、底質中の有機物含有  
 量の高い内湾泥質域で確認されている (玉井,  
 1985)。中海での B 型の生息域も、夏季には貧酸素  
 水塊が発達する中央部と米子湾の泥質域である。

富栄養化水域では、B 型だけでなく A 型も優占  
 するが、A 型は塩分耐性が低いことが知られており  
 (上野・山本, 1982)、調査期間中の湖心部での塩分  
 濃度の変化幅が 22.2~32.2 psu であることから、生  
 態的にも湖底部で最優占種であるのはヨツバナスピ  
 オ B 型だと思われる。

有機汚濁指標種としてはこの他に、イトゴカイ科  
 のイトゴカイ *Capitella capitata* やカギゴカイ科の  
*Sigambra tentaculata* (玉井, 1987) が挙げられるが、  
 両者は最も汚濁が進行していると考えられる米子湾

表 2. 1992~1993 年の宍道湖の多毛類相。\*RA；  
 相対優占度 (%)，\*\*Freq.；出現頻度 (n=64)。  
**Table 2.** List of polychaete fauna collected from  
 Lake Shinji, 1992-1993. \*RA = Relative abundance  
 (%), \*\*Freq. = Occurrence frequency (n=64).

Species name	Density (ind./m <sup>2</sup> )	RA(%)*	Freq.(%)**
<i>Prionospio (Minuspio) japonica</i>	1385	73.68	84.38
<i>Notomastus</i> sp.	345	18.36	89.06
<i>Neanthes japonica</i>	112	5.94	29.69
<i>Eteone longa</i>	22	1.19	18.75
<i>Chone</i> sp.	9	0.49	23.44
<i>Pseudopolydra kempji japonica</i>	6	0.30	9.38
<i>Sigambra tentaculata</i>	<1	0.03	4.69

Total no. of species = 7

水域をはじめ、中海全域で生息がみられた。

優占種構成が有機汚濁指標種群からなることは、  
 中海の湖底部における富栄養化の程度が強度に進行  
 しつつあることを示唆するものと考えられる。

### 1-2 宍道湖

宍道湖で生息が確認された多毛類は計 7 種類であ  
 り (表 2)、中海と比較すると種類数は 1/5 と非常に  
 少ない。汽水環境での生物の生息を制限する主要な  
 要因としては、塩分による生理的ストレス仮説が唱  
 えられている (McLusky, 1991)。調査期間中の宍道  
 湖湖心部での塩分変化幅は、中海の変化域が多鹹  
 性・海水であるのに対して、貧・中鹹性汽水である  
 2.1~16.1 psu の範囲である。宍道湖の湖底水塊が  
 このような塩分濃度変化域にあることが、生息種数  
 の減少に関与しているものと考えられる。

宍道湖での優占種群は、スピオ科のヤマトスピオ  
*Prionospio (Minuspio) japonica*、イトゴカイ科の  
*Notomastus* sp.、ゴカイ科のゴカイ *Neanthes*  
*japonica*、サシバゴカイ科のホソミサシバ *Eteone*  
*longa* となっている。これらの種は中海でも生息が  
 確認されたが (表 1)、その分布域は大橋川の流入  
 部域に限定されていることが多く、汽水条件が影響  
 しているものと思われる。

宍道湖におけるこれらの優占種群は日本列島の  
 貧・中鹹性汽水域に一般的にみられる種群であり (中  
 尾・園田, 1995 ; 山室・沖野, 1996 ; 山室, 1996)、  
 貧・中鹹性汽水域における固有種群であると考えら  
 れる。

宍道湖の湖底地形は、よく発達した湖棚部と湖底  
 平原部に大別できるが (三梨ほか, 1988)、これら  
 優占種の分布も湖棚部ではゴカイ、湖底平原部では  
 ヤマトスピオ、*Notomastus* sp. に大別できる。

これらのうち、ヤマトスピオは優占度、出現頻度  
 とも 70% を越えて非常に優占している。中海の湖  
 底泥底域では同じスピオ科の汚濁指標種であるヨツ  
 バネスピオが優占しているが、水質環境の異なる宍  
 道湖の湖底泥底域でも同じスピオ科多毛類が優占し

表 3. 1992~1993 年の神西湖の多毛類相. \*RA ; 相対優占度 (%), \*\*Freq.; 出現頻度 (n=48).  
**Table 3.** List of polychaete fauna collected from Lake Jinzai, 1992-1993. \*RA = Relative abundance (%), \*\*Freq. = Occurrence frequency (n=48).

Species name	Density (ind./m <sup>2</sup> )	RA(%)*	Freq.(%)**
<i>Prionospio (Minuspio) japonica</i>	2213	87.40	93.75
<i>Notomastus</i> sp.	182	7.20	100.00
<i>Neanthes japonica</i>	112	4.43	77.08
<i>Eteone longa</i>	6	0.26	22.92
<i>Pseudopolydra kempji japonica</i>	6	0.24	10.42
<i>Chone</i> sp.	5	0.21	14.58
<i>Sigambra tentaculata</i>	4	0.17	18.75
<i>Capitella capitata</i>	1	0.06	6.25
<i>Polydora</i> sp.	<1	0.03	4.17
Capitellidae sp.	<1	0.01	2.08

Total no. of species = 10

ているのは興味深い。ヤマトスピオの生態について詳細は知られていないが、園田ほか (1994) や本多ほか (1995) によれば、年間 2 世代・一回繁殖型と推測され、特に、宍道湖のヤマトスピオ個体群では春季コホートと秋季コホートでの繁殖特性の違いと貧酸素水塊形成との関係、個体群増殖率の高さなどがあきらかにされつつある (園田, 未発表)。今後、貧・中鹹性汽水湖の泥底域で優占する生態的条件の解明や、中海のヨツバナスピオの生態との比較考察から、異なる汽水条件であっても汽水湖泥底域での環境特性と密接に関連した底生動物の生態の一般的特性が検討されうると思われる。

同じ湖底平原部で優占するイトゴカイ科の *Notomastus* sp. は、同属のシダレイトゴカイ *N. latericeus* と形態的に別種である可能性が指摘されている種類で (Okuda, 1935), 貧・中鹹性汽水域でも、特に、低鹹性水域の指標種であることが指摘されており (山室, 1996), 本調査でも斐伊川流入水の影響が強いと思われる宍道湖西部泥底域で優占していた。生態的に未知な点は多いが、本種は宍道湖の湖底環境の推移をみる点では重要な種の一つであると思われる。

一方、湖棚部で優占するゴカイは生態が比較的良好に調べられている種であり (例えば、本多ほか, 1995), ヤマトシジミ *Corbicula japonica* が分布する水域の砂質底で共通に見られる種である。他種が泥底から砂泥底まで、密度差があるものの比較的広く分布するのに対し、本種は湖岸砂質底に分布が集中する傾向が伺えた。

### 1-3 神西湖

神西湖で確認された多毛類は計 10 種類で種類相はほぼ宍道湖と同じであった (表 3)。また、優占種構成においても宍道湖と同様であり、このことから神西湖の湖沼環境が宍道湖に非常に類似していることが推測できる。

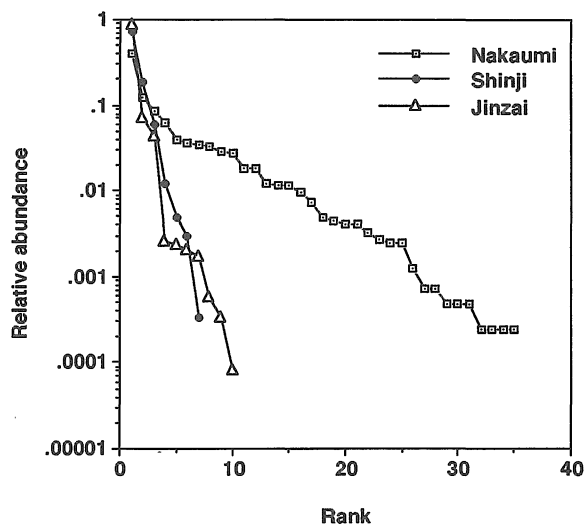


図 2. 3 湖沼の多毛類群集の順位-優占度曲線。

Fig. 2. Rank abundance curves of each polychaete community of the 3 lakes.

宍道湖でみられなかった *Capitella capitata*, *Capitellidae* sp. と *Polydora* sp. の 3 種類は海産種であると思われる。宍道湖と比較した場合に、湖盆自体の地形的な特徴、すなわち湖盆が小さいこと、直接海との短い連絡路をもっていることが、高塩分水流入の影響を容易に受けやすくしている可能性が考えられる。

## 2 群集構造

### 2-1 構造特性

種数-個体数の関係から示される群集構造の特徴として、多毛類群集中の優占度を順位付けして示したのが図 2 の順位-優占度曲線である。この曲線は一般に傾きが急なほど多様性が低く、少数種が独占的な群集構造を示し、緩やかになると構造の多様性が高くなり、構成種間の個体数が均等化していくことを示している。

3 湖沼を比較すると種類相と同様に、宍道湖・神西湖の曲線がほぼ一致する傾向をとるのに対し、中海の曲線は緩やかな形を描いている。宍道湖・神西湖では、ヤマトスピオが 1000 個体以上/m<sup>2</sup> の密度で生息し、圧倒的な優占種となっており (表 2, 3), かつ、種類数が少ないので、このような曲線を示す一方、中海では最優占種のヨツバナスピオの密度も 298 個体/m<sup>2</sup> であり、かつ、多数の少数種が生息するので緩やかな形を示している。

### 2-2 生活型ギルド構造

群集構造は種数-個体数関係で表現される構造特性に加え、構成種の生活型からも表すことができる。群集構成種の資源利用様式を反映した構造特性としては、特に食性の点から複数のギルド構造が認められると考えられる。

そこで、本研究で採集された多毛類の各種を Fau-

表 4. 3 湖沼の多毛類の食性リスト (Fauchald and Jumars, 1979 を改変) .

\*食性コード; B, 表層下堆積物食者; C, 肉食者; F, 懸濁物食者; H, 草食者; S, 表層堆積物食者; O, 雑食者.

\*\*運動性コード; M, 移動性; S, 固着性.

Table 4. List of feeding habit of each polychaete species collected from the 3 lakes (Modified from Fauchald and Jumars, 1979).

\*Feeding code; B, subsurface deposit-feeder; C, carnivore; F, filter-feeder; H, herbivore; S, surface deposit-feeder; O, omnivore.

\*\*Motility code; M, motile; S, sessile.

Species name	Mode*	Motility**
<i>Anaitides maculata</i>	C	M
<i>Armandia</i> sp.	B	M
<i>Capitela capitata</i>	B	M
<i>Capitella</i> sp.	B	M
<i>Capitellidae</i> sp.	B	M
<i>Chaetopteridae</i> sp.	F, S	S
<i>Chone</i> sp.	F	S
<i>Cirriiformia</i> sp.	B	M
<i>Eteone longa</i>	C	M
<i>Euclymene</i> sp.	B	S
<i>Glycera</i> sp.	C, B	M
<i>Harmothoe imbricata</i>	C	M
<i>Lagis bocki</i>	B	M
<i>Lumbrineris</i> sp.	B	M
<i>Neanthes japonica</i>	O	M
<i>Nephtys polybranchia</i>	C, B	M
<i>Nereis zonata</i>	S	M
<i>Scolecopsis</i> sp.	S	M
<i>Notomastus</i> sp.	B	M
<i>Onuphis (Nothria)</i> sp.	O	M
<i>Paraonidae</i> sp. A	H, S	M
<i>Paraonidae</i> sp. B	H, S	M
<i>Paraprionospio pinnata</i>	S	M
<i>Phyllodoce</i> sp.	C	M
<i>Polydora</i> sp.	S	M
<i>Praxillella</i> sp.	B	S
<i>Prionospio (Minuspio) japonica</i>	S	M
<i>Pseudopolydra kempji japonica</i>	S	M
<i>Sabellidae</i> sp.	F	S
<i>Scoloplos</i> sp.	B	M
<i>Sigambra</i> sp.	C	M
<i>Sigambra tentaculata</i>	C	M
<i>Spionidae</i> sp. A	S	M
<i>Streblosoma</i> sp.	S	M
<i>Tharyx</i> sp.	S	M
<i>Thelepus</i> sp.	S	S

chald and Jumars (1979) にしたがって、食性と運動性に関して分類したのが表 4, および湖沼別に各カテゴリーに分類される種数を示したのが表 5 である。ただし, Fauchald and Jumars (1979) においては, 多毛類の口器などの解剖学的, 形態学的特徴から食性を推定した種類が多く含まれているので, 全てについて食性や運動性が実証された分類ではない。中海の多毛類群集では, 表層および表層下の堆積物食者が 21 種類, 懸濁物食者は 3 種類, 生物・デトリタス食者が 12 種類であり, 懸濁物食者は少ない。最も多いのは堆積物食者であり, 表層・表層下利用者はほぼ同数であった。移動性との関連では,

表 5. 3 湖沼における各食性ギルドの種数。コードは表 4 の説明を見よ。

Table 5. Number of species in each feeding categories. See Table 4 for explanation of code.

3 lakes							
	B	S	F	H	C	O	Total
M	9	8	0	2	8	2	29
S	2	2	3	0	0	0	7
Total	11	10	3	2	8	2	

Lake Nakaumi							
	B	S	F	H	C	O	Total
M	9	8	0	2	8	2	29
S	2	2	2	0	0	0	6
Total	11	10	2	2	8	2	

Lake Shinji							
	B	S	F	H	C	O	Total
M	1	2	0	0	2	1	6
S	0	0	1	0	0	0	1
Total	1	2	1	0	2	1	

Lake Jinzai							
	B	S	F	H	C	O	Total
M	3	3	0	0	2	1	9
S	0	0	1	0	0	0	1
Total	3	3	1	0	2	1	

砂泥底での調査のため固着性種は少ないが, 懸濁物食者は全種固着性であり, 堆積物食者ではタケフシゴカイ科の *Euclymene* sp., *Praxillella* sp. が表層下堆積物食 - 固着性タイプであった。

堆積物食者に次いで多いのは, 生物食・デトリタス食者であった。なかでも他種動物を捕食する肉食タイプが多く, 例えば, 優占種の 1 種であるサシバゴカイ科のホソミサシバ *Eteone longa* は, スピオ科多毛類や小型無脊椎動物を捕食することが報告されているが (Fauchald and Jumars, 1979), 本調査でもスピオ科多毛類の優占する中海・宍道湖両湖底域に広く分布している。特に, 宍道湖ではヤマトスピオ個体群が湖底全域に広く拡散する時期に同調して出現することから (園田, 未発表), ホソミサシバとヤマトスピオの多毛類種間での被食-捕食関係が存在するかもしれない。

中海での生物食・デトリタス食者ギルドの大きさは, 餌となる他種生物の多さも示唆しており, 多毛類以外の生物を含めた群集構成種間の食物網の複雑さをも示唆するものと考えられる。

宍道湖・神西湖の多毛類群集では, 最も優占するヤマトスピオは表層堆積物食者, 次いで泥底域で優占する *Notomastus* sp. は表層下堆積物食者であり, 砂質底で優占するゴカイは雑食者である。捕食性の種類は季節的に出現し, 例えば, 上述のホソミサシバなどが挙げられる。出現種数が少ないため, 各

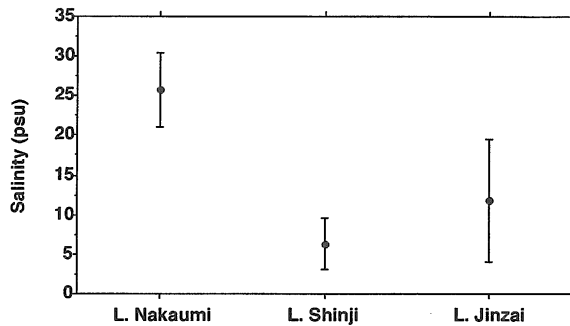


図 3. 3 湖沼における調査期間中の塩分変化。エラーバーは 1 標準偏差を示す。

Fig. 3. Salinity variation during study period of the 3 lakes. Error bars indicate 1 standard deviation.

食性ギルドの構成種数が少なく、ギルド構成種間の相互作用強度は中海に比べると小さい可能性が示唆される。

### 3 種類相と群集構造の湖沼間、および過去の調査例との比較

3 湖沼間の種類相は、宍道湖・神西湖の多毛類相が汽水型を示すのに対して、中海が内湾型の多毛類相を示していた。群集構造として種数-個体数関係からみた構造特性は、宍道湖・神西湖では多様性が低く、これに対して中海は多様性が高かった。また、食性ギルド構造からも宍道湖・神西湖に対して、中海の多毛類群集の相互作用系の複雑さが示唆された。

湖沼間でのこれらの群集構造の差異は、特に生息種数を制限する要因としての、これら湖沼における塩分環境の特性が反映していると考えられる。

図 3 に調査期間中の 3 湖沼での底層塩分の変動域を、平均値と標準偏差で示し、最大・最小値を表 6 に示した。ANOVA の結果は 3 湖沼間の塩分変動に有意な差があることを示しているが ( $p < 0.001$ )、中海の変動域と宍道湖・神西湖の変動域はあきらかに異なっている。宍道湖と神西湖では神西湖の方より高鹹域への変動があるが、貧・中鹹性の領域での変動の点で一致している。

このことは先に述べた 3 湖沼での多毛類相と対応しており、高鹹性・海水域から貧・中鹹性水域への変化と対応して、種類相・群集構造共に顕著な変化を示すことがわかる。

3 湖沼での過去調査例と本調査結果を比較してみると、中海の多毛類相については、Kikuchi (1964) がヨツバナスピオと他種多毛類の 2 種類を報告し、また、伊賀 (1976, 1977, 1978) は比較的詳細に 15 科 24 種を記載している。採集方法の違いのため厳密な比較はできないが、伊賀 (1978) と本調査結果との比較では、中海の種類相に基本的な変化は見ら

表 6. 調査期間中の 3 湖沼における塩分の最小値および最大値。

Table 6. Maximum and minimum value of salinity (psu) in the 3 lakes, during the study period.

	Min.	Max.
L. Nakaumi	22.2	32.2
L. Shinji	2.1	16.1
L. Jinzai	2.2	28.5

れず、また優占種構成にも大きな差異はみられなかった。ただし、分布に関して伊賀 (1978) は、中海に設定した 5 定点を砂泥底のゴカイ優占域と微細軟泥底のスピオ優占域に分類しているが、本調査結果では伊賀によるゴカイ優占域は減少してスピオ優占域に変化している。このことは、湖沼環境の変化を示唆するもので、沿岸域の砂質底の減少が進行すれば、分布や群集構造に変化が生じていく可能性があると思われる。

神西湖については比較可能な過去の調査例がないが、宍道湖については 1982, 1983 年に行われた詳細な調査結果をまとめた中村ほか (1984)、および Yamamuro (1988) による報告がある。Yamamuro (1988) と比較すると、種類相では非常に密度の低い ( $< 1$  個体/m<sup>2</sup>) 数種が本調査では採集されなかったが、基本的構成に変化はみられず、また、優占種構成にも変化はみられなかった。したがって、多毛類相・群集構造からは、1982 年以降の宍道湖の湖沼環境に大きな変化は生じていないと考えられる。

以上の結果から、3 湖沼での多毛類の種類相・群集構造に大きく作用するのは湖沼の塩分環境と湖底の底質条件であると考えられる。汽水性湖沼での塩分変動は、各湖沼での地理的・地形的要素が大きく作用するものと考えられ、今後、各湖沼において流入する淡水・海水のバランスが変化すれば、多毛類群集の構造に上述したような変化が生ずるものと思われる。また内湾型を示す中海の多毛類群集は、富栄養化の進行が加速すれば、嫌気的環境条件による作用が塩分条件による作用を越えて群集構造に影響を及ぼすようになり、貧相化していく可能性も考えられる。

今後は本報告で述べられなかった分布と季節的変化の詳細について検討し、汽水性湖沼での多毛類群集の特徴をより明確にしたい。また、本調査対象の 3 湖沼以外の海跡湖で進めている調査結果 (園田, 未発表)、および多毛類以外の動物群の調査結果を含めて比較検討を行っていくことで、現在の日本の海跡湖・汽水湖の底生動物相とその群集構造の特徴をあきらかにしていきたいと考える。

## 謝辞

本研究の遂行にあたり、現地調査では島根県水産試験場三刀屋内水面分場の山根恭道主任研究員、安木茂、松本洋典研究員、小川絹代さんに全面的なご協力をいただいた。また北海道大学水産学部鹹水増殖学講座の皆さんには、データ解析等について、折に触れ様々なご意見をいただいた。以上の方々に、心から深く感謝します。

## 引用文献

- Fauchald, K. and Jumars, P. A. (1979) The diet of worms : a study of polychaete feeding guilds. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, **17** : 193-284.
- 本多仁・千葉俊宏・伊藤絹子・片山知史・千田良雄・大森迪夫・大方昭弘 (1995) 河口汽水域における多毛類の分布様式. *日本海水学会誌*, **49** : 140-147.
- 伊賀哲郎 (1976) 中海・宍道湖水系のベントスの生息とその推移に関する調査.. 島根県環境保健部「中海・宍道湖の水質保全に関する調査報告書」, 第2報 : 59-82.
- 伊賀哲郎 (1977) 中海・宍道湖水系のベントスの生息とその推移に関する調査.. 島根県環境保健部「中海・宍道湖の水質保全に関する調査報告書」, 第3報 : 73-83.
- 伊賀哲郎 (1978) 中海・宍道湖水系の底生動物の生息とその推移に関する調査.. 島根県環境保健部「中海・宍道湖の水質保全に関する調査報告書」, 第4報 : 53-71.
- Kikuchi, T. (1964) Macro-benthic communities of Lake Shinji-ko and Lake Naka-umi. *Spec. Publ. Seto Mar. Biol. Lab. Series II. Part I*: 21-44.
- 國井秀伸・高安克己・橋谷博・中村幹雄・中尾繁 (1993) 汽水湖生態系の特性と日本における研究の現状. *日生態誌*, **43** : 195-209.
- 李元山・中尾繁 (1985) 北海道汽水湖群の底生動物群集、特に群集系列と環境との関係. *北大水産研究彙報*, **36** : 12-27.
- 三梨昂・後藤慎二・大西郁夫・高安克己・徳岡隆夫・渡辺正巳・安間恵・松岡弘和・中原昌樹・水野篤行・井内美郎 (1988) 宍道湖の湖底地形と堆積層. *山陰地域研究*, **4** : 43-54.
- McLusky, D. S. (1991) The effect of variations in natural phenomena on the survival of estuarine biota. *In : Proceedings of the International Symposium for Ecology, Shimane '90.* (eds.) Kawanabe, H., Date, Y., Kikuchi, T., Harada, E., Miyata, I., Koike, F., Kunii. pp. 135-151. Shimane Prefecture, Matsue.
- Miyadi, D. (1932) Studies on the bottom fauna of Japanese lakes. IV. Lakes of the Japan Sea coast of southern Honsyu. *Jap. Jour. Zool.*, **4** (1): 41-79.
- 中村幹雄・山本考二・山室真澄・小川絹代・須藤正志 (1985) 宍道湖の底生動物と底質の季節変化. 島根県水産試験場事業報告, 昭和 58 年度 : 195-200. 島根県
- 中村幹雄・山本考二・小川絹代・須藤正志・後藤悦朗・大島展志 (1984) 宍道湖の底生動物と底質 1982 年夏期相. 島根県水産試験場事業報告, 昭和 57 年度 : 186-204. 島根県
- 中村幹雄・山本考二・小川絹代 (1982) 宍道湖・中海の大型底生動物の生息分布と推移について. 島根県水産試験場事業報告, 昭和 55 年度 : 155-168. 島根県
- 中村幹雄 (1980) 宍道湖の底質と大型底生動物について. 島根県水産試験場事業報告, 昭和 53 年度 : 167-336. 島根県
- 中尾繁・園田武 (1995) 神西湖の自然 ベントス. : 101-114. たたら書房, 米子市, 181p.
- Nakao, S. (1979) Seasonal and spatial changes in the structure of mixohaline benthic communities. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido. Univ.*, **30**: 1-13.
- Okuda, S. (1935) Some lacustrine polychaetes with a list of brackish-water polychaetes found in Japan. *Annot. Zool. Japon.*, **15** : 240-246.
- ブリマック, R. B.・小堀洋美 (1997) 保全生物学のすすめ. 文一総合出版, 東京, 399p.
- 園田武・中尾繁・中村幹雄 (1994) スピオ科多毛類 *Prionospio (Minuspio) japonica* ヤマトスピオの生活史, 繁殖特性とその季節性について. ベントス学会函館大会講演要旨集.
- 玉井恭一 (1987) *Sigambra tentaculata* (多毛類: カギゴカイ科) の予備的研究. *ベントス研究会誌*, **31** : 1-9.
- 玉井恭一 (1981) 西日本周辺海域に生息する *Paraprionospio* 属 (多毛類: スピオ科) 4 type の形態的特徴と分布について. *南西水研報告*, **13**: 41-58.
- 玉井恭一 (1982) 大阪湾におけるスピオ科の多毛類 *Paraprionospio* sp. (A 型) 個体群の季節変動と成長. *日水誌*, **48** : 401-408.
- 玉井恭一 (1985a) 日本産 *Paraprionospio* 属 (多毛類: スピオ科) の形態と生態. *海洋と生物*, **39** : 250-258.
- 玉井恭一 (1985b) 周防灘におけるスピオ科多毛類 *Paraprionospio* sp. (B 型) の生産量推定. *日水誌*, **51** : 213-218.
- 上野信平・山本護太郎 (1982) *Capitella capitata* ならびに *Paraprionospio pinnata* の生理的耐性について. *ベントス研究会誌*, **23** : 60-68.
- 上野益三 (1943) 日本の汽水特に潟湖の生態学的研

- 究 (第1報). 服部報公会研究報告, 10: :409-425.
- 山本護太郎 (1954) 汽水性水域の底棲生物群集の研究 IV. 尾駮沼, 鷹架沼の底棲生物 特に群集型の系列について. 日生態会誌, 4: 60-63.
- 山室真澄・沖野外輝夫 (1996) 感潮域の生態系. : 西條八東・奥田節夫編 河川感潮域. pp. 109-121. 名古屋大学出版会, 名古屋市.
- 山室真澄 (1996) 感潮域の底生動物. : 西條八東・奥田節夫編 河川感潮域. pp. 151-172. 名古屋大学出版会, 名古屋市.
- Yamamuro, M. (1988) Seasonal changes of the distributions of brackish polychaetes in Lake Shinji, Japan. *Jpn. J. Limnol.*, 49 : 287-292.
- Yokoyama, H. (1988) Effects of temperature on the feeding activity and growth rate of the spionid polychaete *Paraprionospio* sp. (form A). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 123 : 41-60.
- Yokoyama, H. (1990) Life history and population structure of the spionid polychaete *Paraprionospio* sp. (form A). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 144 : 125-143.
- Yokoyama, H. (1995) Occurrence of *Paraprionospio* sp. (Form A) larvae (Polychaeta : Spionidae) in hypoxic water of an enclosed bay. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 40 : 9-19.