

Bull.Fac. Life Env. Sci. Shimane Univ., 6 : 1 - 5, December 20 2001

## 宍道湖における原生動物の分布調査

石田秀樹<sup>1</sup>, 重中義信<sup>2</sup>

### Investigation of the protozoan distribution in the Shinji lake

Hideki Ishida<sup>1</sup> and Yoshinobu Shigenaka<sup>2</sup>

**Abstract** The Shinji lake is a big brackish water lake and demonstrates special habitation environment for protozoan distribution. Therefore, it is considered that it has composition of the species which are not seen in a pond or a swamp. However, detailed investigation about distribution of the protozoans which inhabit the Shinji lake has not been performed. Then, distribution investigation of the protozoans of the Shinji lake was performed and 41 species of three kinds were observed to be alive there. Consequently, it became clear that there were few kinds of marine protozoan and fresh water protozoan occupies most. Moreover, it became clear by the observation point that big variation are in species composition.

Key word: Shinji lake, protozoan distribution, brackish water

### はじめに

宍道湖の湖水はそこに生息する生物にとっては汽水という特殊な生息環境となっており、単細胞生物である原生動物においても、他の池や沼や湖などの淡水中では見られない種の構成になっていると考えられる。しかしながら、宍道湖に関する限り、原生動物の分布や生態などに着目した詳しい調査は、現在に至るまで実施されたことはなく、未だ不明な点が多いまま残されてきている。さらに、原生動物の種の構成はその水域の水質を非常によく反映することが知られており、宍道湖の水質を知る上で重要な手がかりとなると考えられる。近年、宍道湖の水質の悪化が懸念されており、原生動物の種構成の調査が緊急な課題となっている。

そこで、本研究においては宍道湖に生息する原生動物の種を可能な限り調査し、その構成や多様性や生態を明らかにすることを目的とした。

### 材料と方法

調査は1999年1月18日に実施された。まず、採水地点が宍道湖の湖岸全域にわたるよう、また、流入する河川の影響、周囲の環境などを考慮しながら12箇所(St.1~St.12)を設定した(図1)。設定した各地点の水質は現地において測定した。水質の測定項目は、水温、pH、DO、濁度、塩分濃度であった。現地では同時に気温も測定した。

各地点ごとに250mlの広口瓶に2本ずつ採水し、研究室に持ち帰り、原生動物の観察ならびに出現する種の同定を行った。さらにこの湖水をシャーレに移し、1週間から4週間程度の日数をかけて培養を行った。採水地点ごとに、持ち帰った湖水をシャーレに分注した。これらは、16℃、室温(20℃)、25℃の温度で培養した。また、それぞれの温度のシャーレを2枚以上用意し、1枚には煮小麦を数粒投入した。煮小麦を投入することによって、バクテリア食性の原生動物の餌となるバクテリアが増殖しやすくなるためである。

### 結 果

採水地点は図1表1の通りであった。

各地点で測定した水質は表2のような結果であった。採水に一日を要しているため、各地点の気温に関しては、

<sup>1</sup>: 島根大学生物資源科学部生物科学科

<sup>2</sup>: 原生生物学研究センター

<sup>1</sup>: Department of Biological Science, Faculty of Life and Environmental Science, Shimane University

<sup>2</sup>: Research Center of Protistology

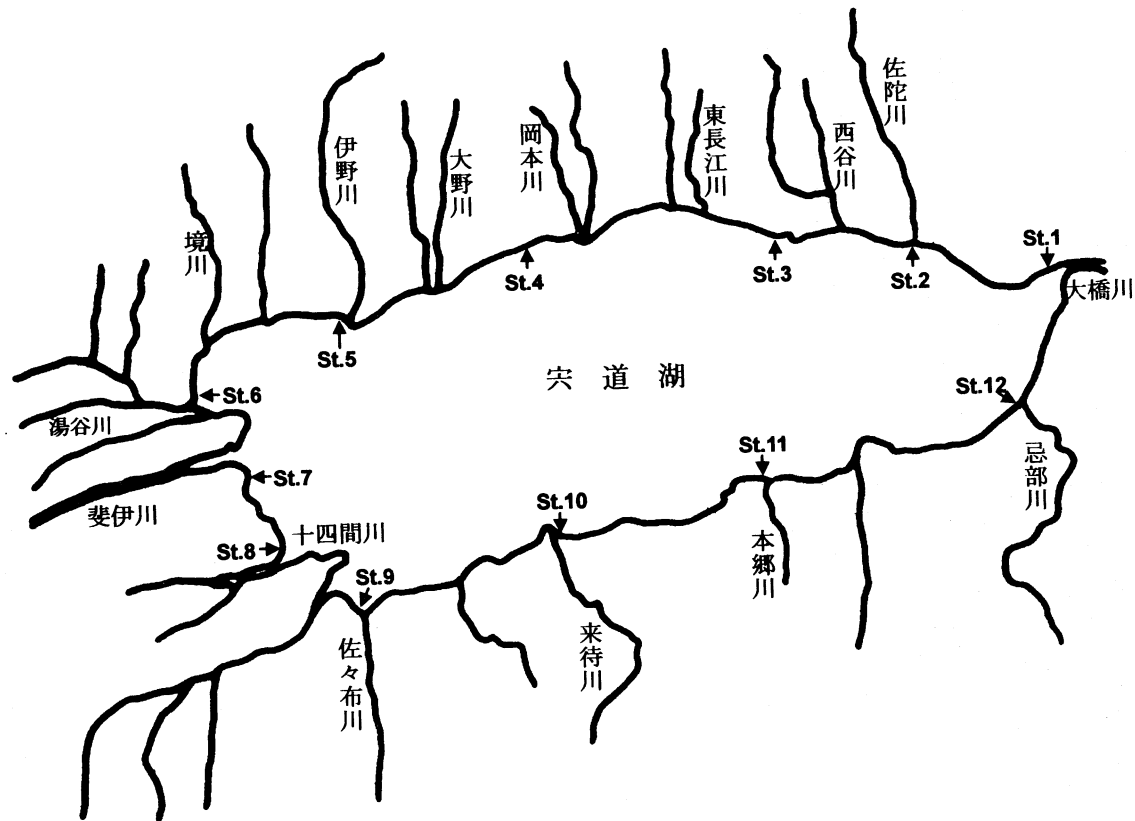


図1 宍道湖における原生動物採集地点

表1 宍道湖における原生動物の調査地点

調査地点	緯度・経度	調査地点名	備考
St.1	N 35°28 E 133°03	宍道湖大橋地点	大橋川河口域
St.2	N 35°28 E 133°01	佐陀大橋地点	佐陀川河口域
St.3	N 35°28 E 133°00	打出町地点	
St.4	N 35°27 E 132°57	大垣町地点	
St.5	N 35°27 E 132°54	伊野灘駅地点	
St.6	N 35°26 E 132°52	園町地点	平田船川河口域
St.7	N 35°25 E 132°53	島村町地点	斐伊川河口域
St.8	N 35°24 E 132°53	三分市地点	十四間川河口域
St.9	N 35°27 E 132°54	宍道湖大橋地点	佐々布川河口域
St.10	N 35°25 E 132°57	来待橋地点	来待川河口域
St.11	N 35°26 E 132°00	本郷地点	本郷川河口域
St.12	N 35°26 E 132°03	乃木福富地点	忌部川河口域

ばらつきが生じている。

各採水地点の水温は4.1 ~ 8.3 , 平均水温5.6 であった。なかでも, St.9 佐々布川河口域がもっとも水温が高く, 8.3 であった。一方, St.12 の忌部川河口域では最も低い水温を示した。pHは7.14から8.56の間であり, St.4およびSt.11は他の地点と比べてpH8以上という高い値を示した。

各採水地点のDOは11.0から13.68の間であり, 地点間に大きな違いは見られなかった。逆に, 濁度は2.0から18.0の間であり, 大きな差が生じた。St.6, St.7, St.9およびSt.12で非常に高い値となっており, St.3やSt.10では低い値となっていた。

各採水地点の塩分濃度は0.12%から0.60%の間であり, ほとんどの地点で宍道湖における平均的な塩分濃度の範囲内であった。ただし, St.9の佐々布川河口域では塩分濃度が非常に低かった。

今回の調査で確認された原生動物は鞭毛虫類2種, 肉質虫類3種, 繊毛虫類36種の合計41種であった(表3)。この中で, 海産性の種は *Vorticella marina* であり, 他の大半の種は淡水性または汽水性であった。

石田ほか：穴道湖における原生動物の分布調査

表2 穴道湖の原生動物調査地点における水環境

環境条件	St .1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7	St 8	St 9	St .10	St .11	St .12
気温( )	8.5	7	6.6	9.8	9.8	11.2	11.2	9.3	12.8	11.1	10.3	5.8
水温( )	5.1	4.6	4.5	7.5	5.3	5.4	6.3	6	8.3	6.6	6.6	4.1
pH	7.86	7.73	7.38	8.56	7.75	7.51	7.69	7.14	7.45	7.71	8.15	7.39
DO	13.68	13.11	12.86	13.16	12.66	12.77	12.94	11.44	11	12.82	13.21	12.79
濁度	5	6	2	5	8	16	18	8	11.6	4	5	14
塩分濃度(%)	0.59	0.57	0.57	0.55	0.4	0.26	0.35	0.25	0.12	0.39	0.58	0.6

表3 穴道湖における原生動物とその出現頻度

類	種名	St .1	St 2	St 3	St 4	St 5	St 6	St 7	St 8	St 9	St .10	St .11	St .12
MAS	<i>Chilomonas paramecium</i>	-	-	++	-	++	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Cryptomonas ovata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+++
SAR	<i>Actinophrys sol</i>	-	++	-	-	++	-	-	+++	++	-	-	-
	<i>Echinospaerium akamae</i>	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Lithocolla globosa</i>	-	++	-	-	++	-	-	+++	-	++	-	-
CIL	<i>Amphileptus claparedei</i>	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-
	<i>Campanella umbellaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	<i>Carchesium polypinum</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
	<i>Chichesium polypinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-
	<i>Chilodontopsis vorax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-
	<i>Colpidium campylum</i>	++	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Dileptus anser</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	<i>Disematostoma buetschlii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	<i>Euplotes patella</i>	-	-	-	++	-	++	-	-	-	-	-	-
	<i>Frontonia leucas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-
	<i>Gonostomum strenuum</i>	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Holosticha hymenophora</i>	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Keronopsis rubra</i>	-	-	-	-	-	++	-	-	++	++	-	-
	<i>Keronopsis similis</i>	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	++	-	-	++
	<i>Lacrymaria olor</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Onychodromus grandis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-
	<i>Paramecium calkinsi</i>	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	++
	<i>Paramecium woodruffi</i>	-	-	-	-	-	+++	-	-	-	-	-	+++
	<i>Spirostomum minus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-
	<i>Stentor muelleri</i>	-	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Stentor niger</i>	-	+	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-
	<i>Stentor polymorphus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+++	-	-	-	-
	<i>Stylolnychia mytilus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-
	<i>Trichotaxis stagnatilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-
	<i>Urocentrum turubo</i>	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	++
	<i>Uroleptus longicaudatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-
	<i>Urostyla grandis</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+++
	<i>Urostyla trichogaster</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+++
	<i>Vorticella campanula</i>	++	-	-	-	+	-	-	-	-	++	-	-
	<i>Vorticella convallaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-
	<i>Vorticella marina</i>	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-
	<i>Vorticella microstoma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-
<i>Vorticella nebulifera</i>	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Vorticella similis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	
<i>Zoothamnium adamsi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	
<i>Zoothamnium arbuscula</i>	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	

MAS：鞭毛虫類，SAR：肉質虫類，CIL：繊毛虫類

## 考 察

採水した湖水は、研究室に持ち帰った後、直ちに観察を行ったが、さらに、シャーレに分注して1~4週間の培養を行った。これは原生動物が湖水中で包囊 (cyst) などの状態で存在している場合があるので、それを脱包囊 (excyst) させて自由遊泳型とし、種の同定を行う必要があるためである。このように培養することによって、採水直後では原生動物を確認できなかった湖水でも、数週間後に実体顕微鏡で確認できる場合もあった。

各採水地点の水温は4.1 ~8.3 , 平均水温5.6 であった。この水温は調査時期の平均的な水温の範囲であると思われる。また、St 4 および St 9 は他の採水地点に比べて水温が高めであったが、St 9 については、佐々布川の河口付近の流速が非常に遅く滞留した河川水の水温が上昇していたことによるものと思われる一方で、St 4 については、原因が不明である。いずれの水温についても原生動物が活発に泳ぐ水温ではないが、生息することは十分可能な温度である。

各採水地点のpHには大きな差は見られないが、St 4 および St .11 では高めであった。両者に共通点はなく、pHが高くなる原因は現在の段階では不明である。

DOについては、採水地点ごとに大きな差は見られなかったが、濁度では大きな差が生じていた。濁度の高い地点はSt 6, St 7, St 9 および St .12 であった。すなわち、湯船川、斐伊川本流、佐々布川など、宍道湖の西側から流れ込む河川の河口付近であり、これらの川から泥を含む水が大量に流れ込んでいることが予想される。

今回の調査で測定された塩分濃度は宍道湖の平年の平均的な塩分濃度の範囲内であった。その中でSt 9 は塩分濃度が極端に低いが、これは佐々布川から流入する淡水が直接当たる場所であり、さらに地形的に水が滞留しやすいことによるものと思われる。塩分濃度の高かったSt .1, St 2, St 3, St 4, St .11 および St .12 は大橋川の河口に近い宍道湖の東側に位置しており、常に塩分濃度が高いと予想される。しかし、その他の地点と比較して、生息する原生動物の種の構成に共通した違いは見いだせなかった。また、海産の *Vorticella marina* は St 7 のみで観察されたが、この地点は他の地点に比べむしろ塩分濃度の低い地域であり、塩水の流入地点である大橋川河口からも最も遠い地点である。この原因については不明であり、今後検討する必要がある。

本研究の結果は淡水性と思われる種でも、宍道湖のよ

うな0.6%程度の塩分濃度であれば十分生息可能であることを示している。また、海水性・淡水性の原生動物の両者が確認されたことで、この塩分濃度の水域では種によっては両者の共存が可能なことを示している。ヤマトシジミの生息には0.5%程度の塩分濃度が適しているといわれており、今回発見された原生動物はヤマトシジミの生息域と重なって生息するものと考えられる。

今回の調査では、出現した種数の少ない調査地点が多かった。出現種数が最も多かったのはSt 9 で、濁度が非常に高かったにもかかわらず11種を確認した。このように各地点での出現種数が少ないのは、変塩性汽水湖である宍道湖では塩分濃度の変化が激しいために、そこに生息する原生動物にとっても厳しい環境であり、生息する種が限定されていることによるものと推測される。一方で、St 9, St .10 および St .11 を除くすべての調査地点で確認された *Keronopsis similis* は、生息域が広く環境変化の大きな範囲でも出現することが示された。

また、*Spirostomum minus* などの環境悪化や微量有害物質に影響を受けやすい種は、St 9 のみで多数生息していた。このことは、宍道湖の中でも部域によっては水質が良好で汚染物質の少ない箇所も有り得ることを示していると考えられる。

本研究において、3類、41種の原生動物が確認され、多様な原生動物が生息することが確認された。これは短時間で採取される種数としては多く、宍道湖が多様な環境を持ち、その環境に応じて多様な原生動物が生息すると考えられる。また、生息する種の構成から見ると、宍道湖を全体的に見ると、水の汚染が比較的進んでいると考えられる。

今後、採水地点を増やした調査を行い、さらに多数の種を確認することが望まれる。

## 引用文献

1. 秋山優 (1975) 宍道湖のプランクトンおよび着生藻類の推移に関する調査。中海・宍道湖の水質保全に関する調査報告書、島根県、第1報、31 - 54。
2. 秋山優 (1977) 宍道湖のプランクトンおよび着生藻類の推移に関する調査。中海・宍道湖の水質保全に関する調査報告書、島根県、第2報、23 - 58。
3. 秋山優 (1977) 宍道湖のプランクトンおよび着生藻類の推移に関する調査。中海・宍道湖の水質保全に関する調査報告書、島根県、第3報、25 - 72。

4. 秋山優 (1978) 宍道湖のプランクトンおよび着生藻類の推移に関する調査. 中海・宍道湖の水質保全に関する調査報告書, 島根県, 第4報, 25 - 52.
5. 秋山優 (1979) 宍道湖のプランクトンおよび着生藻類の推移に関する調査. 中海・宍道湖の水質保全に関する調査報告書, 島根県, 第5報, 33 - 62.
6. 伊賀哲朗 (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. の水質保全に関する調査報告書 第2報, 島根県環境保健部, 59 - 82.
7. 伊賀哲朗 (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. の水質保全に関する調査報告書 第3報, 島根県環境保健部, 73 - 83.
8. 伊賀哲朗 (1978) 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. の水質保全に関する調査報告書 第4報, 島根県環境保健部, 53 - 71.