

## 宍道湖産 *Microcystis* sp. の形態観察

大塚泰介<sup>1</sup>

### Morphology of *Microcystis* sp. in Lake Shinji, a brackish Lake in Japan

Taisuke Ohtsuka<sup>1</sup>

**Abstract :** *Microcystis* sp., which mainly composed the water bloom in Lake Shinji in 1999, was different from typical *Microcystis aeruginosa* by its colony shape. Its colony was more or less spherical, often macroscopic, with scattered and somehow irregularly arranged cells. The cells were 3.6–6.4  $\mu\text{m}$  in diameter. The *Microcystis* sp. resembled *Microcystis flos-aquae* except for the cell density. It was also similar to *Microcystis ichthyoblabe* but it had larger cells and narrower mucilage envelopes.

**Key words :** *Microcystis*, colony shape, cell size, Lake Shinji

宍道湖では 8 月から 11 月にかけて、しばしばラン藻類の *Microcystis* によるアオコが発生する (秋山ほか, 1996)。これまで、宍道湖におけるアオコの主な構成種は、*Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing とされてきた (秋山, 1970 ; 秋山ほか, 1996)。しかし、筆者が 1999 年に宍道湖で大発生した *Microcystis* を観察したところ、群体の形状が典型的な *M. aeruginosa* と大きく異なっていた。

そこで本研究では、1999 年に宍道湖および中海で採集された *Microcystis* (以下、宍道湖産 *Microcystis* sp. と呼ぶ) の形態を観察し、特徴を記述するとともに、その分類について検討する。

宍道湖沖、宍道湖尻、中海からそれぞれ試料を採集した。宍道湖沖の試料は 1999 年 11 月 11 日に、湖心よりやや西寄りで船上から採集された。宍道湖尻の試料は 1999 年 12 月 8 日に、松江大橋近くの岸から採集された。中海の試料は 1999 年 12 月 1 日に、中浦水道に接した島根大学汽水域研究センター江島分室の船着場で採集された。

宍道湖沖における試料採集時の塩分は 4.7 psu だった (瀬戸ほか, 2000)。松江大橋における試料採集日の表層塩分は、島根県内水面水産試験場の月報によると約 6 psu だった。中海中浦水道における試料採集日の表層塩分は約 21 psu だった (宇野ほか, 未発表)。

採集した試料に、ホルマリン : 25% グルタルアルデヒド = 1 : 3 液を約 5% 加えて固定し、研究室に持ち帰った。採集から 1 ヶ月以内に各試料を顕微鏡観察した。総合倍率 100 倍で群体の形態を、総合倍率 1,000 倍で細胞の形態を、それぞれ観察し、同時に写真を撮影した。細胞の写真を 2,000 倍に引き伸ばし、各試料について 100 細胞ずつ、細胞の短径と長径を測定した。直径を、短径と長径の相乗平均と定義した。

本研究で観察された、宍道湖産 *Microcystis* sp. の形態的特徴を以下に記述する。

<sup>1</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  
現在 ; 滋賀県立琵琶湖博物館 Present address ; Lake Biwa Museum, Kusatsu, Shiga 525-0001, Japan  
e-mail ; ohtsuka@lbm.go.jp

表1 宍道湖産 *Microcystis* sp. の細胞直径の分布。直径と短径の相乗平均を直径と定義した。

**Table 1** Cell diameter distribution of *Microcystis* sp. in Lake Shinji. The diameter is defined as a geometrical mean of the length and the breadth.

Lake population	Shinji		Nakaumi
	Pelagic	Outlet	Outlet
Diameter ( $\mu\text{m}$ )			
3.4~3.6			1
3.6~3.8			3
3.8~4.0			17
4.0~4.2	4		21
4.2~4.4	9	3	23
4.4~4.6	16	11	12
4.6~4.8	22	12	10
4.8~5.0	15	13	8
5.0~5.2	14	15	5
5.2~5.4	6	19	
5.4~5.6	7	9	
5.6~5.8	4	9	
5.8~6.0	2	4	
6.0~6.2	1	4	
6.2~6.4		1	
Average ( $\mu\text{m}$ )	4.88	5.15	4.33

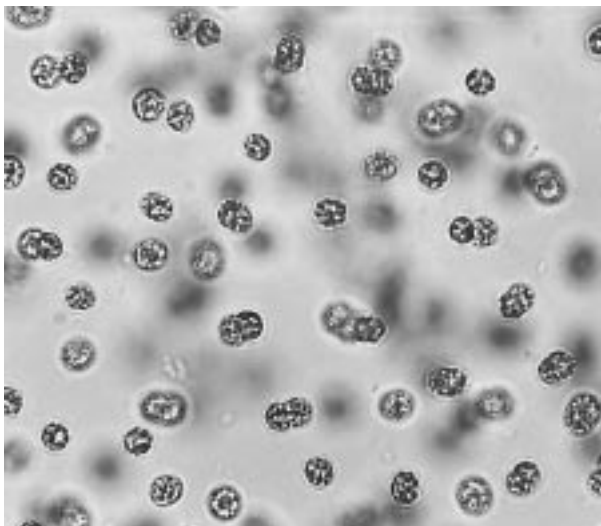


図1 宍道湖産 *Microcystis* sp. の疎らな細胞 (宍道湖沖;  $\times 1,000$ )

**Fig. 1** Scattered cells of *Microcystis* sp. in Lake Shinji (Lake Shinji, pelagic;  $\times 1,000$ ).

#### 宍道湖産 *Microcystis* sp.

細胞は球形で、分裂前にやや長くなる。細胞の直径  $3.6\sim 6.4\mu\text{m}$  (表1)。細胞はガス胞をもつ。細胞



図2 宍道湖産 *Microcystis* sp. の群体。A: 小さな群体 (宍道湖沖;  $\times 100$ )。B: 大きな群体の一部。細胞の粗密が著しい (宍道湖尻;  $\times 100$ )。

**Fig. 2** Colonies of *Microcystis* sp. in Lake Shinji.

A. Small colonies (Lake Shinji, pelagic;  $\times 100$ ).

B. A part of a large colony with apparently aggregated cells (Lake Shinji, outlet;  $\times 100$ ).

は粘質中にやや疎らに配列し、粗密を生じることが多い (図1)。細胞集団の外側を包む粘質は薄く、その外縁は光学顕微鏡下で認められない。群体の直径はしばしば数 mm に達する。群体は、小さなものはほぼ球形で、肉眼的な大きさではやや平たく不規則な形になるが、長く伸びたり穿孔することはほとんどない (図2)。

Komárek (1991) は、日本でアオコを形成する *Microcystis* として、*M. ichtyoblabe* Kützing, *M. flos-aquae* (Wittrock) Kirchner, *M. novacekii* (Komárek) Compere, *M. aeruginosa*, *M. viridis* (A. Braun)

Lemmermann, *M. wesenbergii* (Komárek) Komárek の 6 種を同定した。渡辺 (1994) は *M. ichtyoblabe* と *M. flos-aquae* の区別を疑問視しているが、他についてはほぼ Komárek と同様の分類をしている。上記 6 種のうち、*M. ichtyoblabe*, *M. flos-aquae*, *M. aeruginosa* の 3 種には、それぞれ宍道湖産 *Microcystis* sp. と類似性がある。そこで、この 3 種と宍道湖産 *Microcystis* sp. との形態を比較した。

細胞がやや疎らに配列し、粗密を生じることが多いという点では、宍道湖産 *Microcystis* sp. は *M. ichtyoblabe* に似ている。しかし典型的な *M. ichtyoblabe* の細胞径は 2.0~3.2  $\mu\text{m}$  で、宍道湖産 *Microcystis* sp. よりもずっと小さい (Komárek, 1991; Komárek & Anagnostidis, 1998)。また、細胞集団の外側を包む粘質が宍道湖産 *Microcystis* sp. では薄いのに対して、*M. ichtyoblabe* では厚い (Komárek, 1991; Komárek & Anagnostidis, 1998)。

群体の外形について見ると、宍道湖産 *Microcystis* sp. は *M. flos-aquae* とよく似ている。*M. flos-aquae* の細胞径は 3.5~4.8  $\mu\text{m}$  (Komárek, 1991; Komárek & Anagnostidis, 1998) で、宍道湖産 *Microcystis* sp. よりやや小さいが、違いは顕著でない。しかし *M. flos-aquae* は、細胞が密に存在し、群体が肉眼的な大きさになることが稀である (Komárek & Anagnostidis, 1998) という点で、宍道湖産 *Microcystis* sp. と異なる。

宍道湖産 *Microcystis* sp. の細胞径は、日本産 *M. aeruginosa* の細胞径 (3.2~6.6  $\mu\text{m}$ ; 渡辺, 1994) とよく一致する。しかし、典型的な日本産 *M. aeruginosa* の大きな群体は、明瞭な穴をもつ裂片状 (Komárek, 1991)、あるいは、枝分かれした紐状または中空網目の亜球形 (渡辺, 1994) であるのに対し、宍道湖産 *Microcystis* sp. の大きな群体はそのような形態を示さない。

以上のように、宍道湖産 *Microcystis* sp. は、日本からこれまでに報告されてきた代表的な *Microcystis* の各種と形態が異なる。この観察結果が、遺伝的な違いによるものか、あるいは単なる環境変異を示すのか、今のところ明らかでない。従って、宍道湖産 *Microcystis* sp. を同定するためには、今後の研究による情報の蓄積が必要である。

最後に、宍道湖沖の試料を提供して下さった島根大学総合理工学部の瀬戸浩二助手、田中秀典氏、中山大介氏、およびアオコの同定に際し貴重なご助言を下さった滋賀県琵琶湖研究所の辻村茂男博士に深謝の意を表す。

## 引用文献

- 秋山優 (1970) プランクトンの調査。宍道湖—水資源としての基礎調査—。島根県。pp. 63-107.
- 秋山優・大谷修司・江角比出郎 (1996) 宍道湖・中海水系の藻類。宍道湖・中海の藻類研究会, 松江。130 p.
- Komárek, J. (1991) A review of water-bloom forming *Microcystis* species, with regard to populations from Japan. *Archiv fur Hydrobiologie, Supplement* 92, *Algological Studies*, 64: 115-127.
- Komárek, J. and Anagnostidis, K. (1998) Cyanoprokaryota I. Chroococcales. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, 19/1 548 p.
- 瀬戸浩二・中山大介・田中秀典・山口啓子 (2000) 宍道湖におけるアオコの発生とその地球化学的特徴。LAGUNA (汽水域研究), 7: 61-69
- 渡辺眞之 (1994) 水の華をつくる藍藻。アオコ—その毒素と出現—。渡辺真利代・原田健一・藤木博太編。pp. 25-54. 東京大学出版会, 東京。