

名古屋市の藍藻 (1) 名古屋市熱田区太夫堀に産する底生藍藻

福岡 将之 大畑 史江 岡村 祐里子

名古屋市環境科学調査センター 〒457-0841 愛知県名古屋市南区豊田五丁目16-8

The Cyanobacteria from Nagoya City (1): The benthic Cyanobacteria from Tayu-bori pond, Atsuta-ward, Nagoya City, Aichi Prefecture, Japan.

Masayuki FUKUOKA Fumie OHATA Yuriko OKAMURA

Nagoya City Institute for Environmental Sciences, 5-16-8 Toyoda, Minami-ku, Nagoya, Aichi 457-0841, Japan

Correspondence:

Masayuki FUKUOKA E-mail: m.fukuoka@ncies.net

要旨

名古屋市熱田区に位置する太夫堀に産する底生藍藻相を調査し、その季節消長と出現分類群の詳細な形態学的特徴を明らかにした。本研究においては9属9分類群4未同定分類群の藍藻を確認することができた。出現分類群のうち、*Anathece minutissima*, *Aphanocapsa grevillei*, *Merismopedia tranquilla*の3分類群は調査期間のすべての月において出現が確認された。また、*Spirulina major*, *Ap. elegans*, *Ap. holsatica*についても調査期間中10回以上の出現が確認された。そのため、これらの分類群は太夫堀における普通種であると考えられる。出現分類群は全て淡水または汽水に生育可能な分類群であった。*Pseudanabaena limnetica* (as: *Oscillatoria limnetica*), *O. tenuis*, *M. tranquilla* (as: *M. punctata*) はそれぞれ先行研究において *o*-saprobity (小腐水性), *α*-meso-saprobity (*α*中腐水性), *β*-meso-saprobity (*β*中腐水性) の指標種とされている (スラディチェック, 1991)。また、Komárek and Anagnostidis (1998; 2005) によると、本研究で確認できた藍藻のうち、*Phormidium tergestinum*, *Ap. holsatica* は富栄養化水域に出現する分類群、*Ps. limnetica*, *Ph. tergestinum* は有機汚濁性水域に出現する分類群として挙げられている。これらの分類群は、名古屋市の有機汚濁性水域の指標藍藻として利用できる可能性がある。今後も清廉な環境のみならず、富栄養化が進行した環境でも調査を行えば、市内の水質評価に有用な底生藻類の知見を蓄積することができるだろう。

The benthic cyanobacteria flora from Tayu-bori pond, located in Atsuta-ku, Nagoya City, Aichi Prefecture, Japan, was investigated to determine its seasonal change and detailed morphological characteristics of emergent taxa. Cyanobacteria of 9 genera, 9 taxa, and 4 unidentified taxa were identified in this study. 3 taxa, *Anathece minutissima*, *Aphanocapsa grevillei*, and *Merismopedia tranquilla*, were found to occur in all months of the study period. *Spirulina major*, *Ap. elegans*, and *Ap. holsatica* were also found to occur more than 10 times during the study period. Therefore, these taxa are considered to be common species in Tayu-bori. All taxa were freshwater or brackish water species. In previous studies, *Pseudanabaena limnetica* (as *Oscillatoria limnetica*), *O. tenuis*, and *M. tranquilla* (as *M. punctata*) were considered common species as saprobity, *o*-saprobity, *α*-meso-saprobity, and

β -meso-saprobity (Sladicek 1991). According to Komárek and Anagnostidis (1998; 2005), among the cyanobacteria identified in this study, *Phormidium tergestinum* and *Ap. holsatica* are taxa that occur in eutrophic waters and *Ps. limnetica* and *Ph. tergestinum* are taxa that occur in organically polluted waters. These taxa could be used as indicator cyanobacteria for organic polluted waters in Nagoya City. Suppose we continue to conduct surveys not only in clean environments, but also in eutrophic environments. In that case, we will be able to accumulate knowledge on benthic algae that will be useful in assessing water quality in Nagoya City.

序文

藍藻は藍色植物門Cyanophyta藍藻綱Cyanophyceaeに属する原核藻類で、シアノバクテリアCyanobacteriaとも呼ばれている (Gaysina et al., 2018). 藍藻は酸素発生型光合成の他に、多くの生物が直接利用できない無機窒素から生物が利用可能な有機窒素化合物を合成する窒素固定を行うことができ、生態系の基礎を担う重要な生物である (Gaysina et al., 2018). 藍藻の生育型は大きく浮遊性と付着性に分けられ (廣瀬・平野, 1977)、淡水・汽水・海水などの水域のみならず、激しい乾燥に晒される土壌や岩石上などの陸域、高熱や様々な溶存物質の影響を受ける温泉域、南極などの極地等地球上の至る所に生育域を拡げている (Whitton, 2012). 現在藍藻は形態学的情報の他に、生育生態などの生態学的情報および16S rRNA 遺伝子等に基づく分子系統学的情報を統合した多相分類手法 polyphasic approach によって分類を行うべきとされ (Komárek et al., 2014等)、世界中で新属新種の記載が相次いでいる。一方、本邦産藍藻の分類学的研究は、富栄養化した湖沼において「アオコ」を形成する浮遊藍藻を除いてその数は限られている (Umezaki, 1961; 福岡ほか, 2016等)。また、東海地方においては浮遊藍藻の研究さえもほとんど行われておらず、当該地域の藍藻相は未だ明らかになっていない。このような背景を踏まえ、本研究は詳細な形態・生態観察に基づく名古屋市産藍藻相の解明を目的とした。今後は継続して研究結果を報告していく予定である。本稿においては、そのファーストステップとして熱田区太夫堀に産する底生藍藻相の調査結果を報告する。

材料および方法

調査地として設定した太夫堀 (35°07'42"N, 136°54'02"E :

図1) は、愛知県名古屋市熱田区に位置する。元は堀川沿いに位置する名古屋城築城に用いる資材や船の置き場として利用されていたが、現在は同区の白鳥公園内の親水空間として利用されている。満潮時には偶発的に隣接する堀川の河川水が流入することがあるが、詳細な流入ルートは明らかでない。底生藍藻の試料は、スポイトを使って採集した。藍藻は採集後、生のまま研究室に持ち帰り、光学顕微鏡による同定後、写真撮影を行った。採集した試料は、観察後10%ホルマリン液浸標本として名古屋市環境科学調査センターに登録・保存した。本研究において得られた標本と、採集日時を以下に示す。NCIES-AL-00003 : 採集日 : 2022年10月31日 ; NCIES-AL-00004 : 採集日 : 2022年11月28日 ; NCIES-AL-00005 :

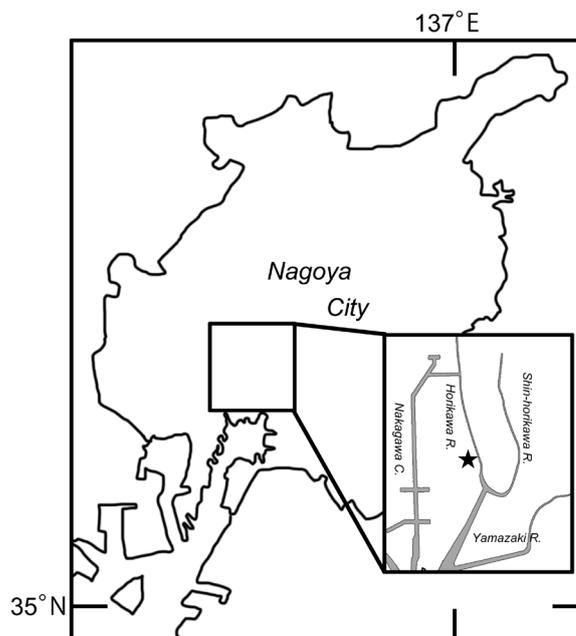


図1. 採集地 (★)

Fig. 1. Collecting site (★)

採集日：2022年12月21日；NCIES-AL-00006：採集日：2023年1月10日；NCIES-AL-00007：採集日：2023年2月20日；NCIES-AL-00008：採集日：2023年3月9日；NCIES-AL-00009：採集日：2023年4月10日；NCIES-AL-00010：採集日：2023年5月26日；NCIES-AL-00011：採集日：2023年6月21日；NCIES-AL-00012：採集日：2023年7月25日；NCIES-AL-00013：採集日：2023年8月29日；NCIES-AL-00014：採集日：2023年9月20日。

結果と考察

調査期間中に出現した藍藻の記載

本研究においては9属9分類群4未同定分類群の藍藻を確認することができた。以下に出現分類群の原記載、異名リスト、観察された形態・生態学的特徴および分類学的所見を記載した。なお、分類群の配列はStrunický et al. (2023) によった。

Pseudanabaenales

Pseudanabaenaceae

Pseudanabaena

***Pseudanabaena limnetica* (Lemmerm.) Komárek 1974:** 162.

Basionym: *Oscillatoria limnetica* Lemmerm. 1900: 310.

図2-1

トリコームは単独で生育し、真っすぐまたはやや曲がり、先端部において細くならず、運動性を有する。細胞は淡い青緑色からオリーブ緑色を呈する円筒形で、隔壁部においてくびれ、粘質鞘をもたない。細胞の幅1.8–2.7 μm 、長さ4.2–9.3 μm 、細胞の長さとの比 (L/W比) 1.8–4.6。

本種は主に淡水域、特にため池や湖沼などの泥の上に生育する底生性の分類群として、また他の浮遊性分類群と共にプランクトンとして生育することが確認されているが、温泉産のものは分類学的改訂が必要だという (Komárek and Anagnostidis, 2005)。

日本国内の分布：北海道 (米田, 1940, 1941c；山岸, 1972)、青森県、茨城県 (国立科学博物館植物研究部, 2024)、富山県 (江本・米田, 1942)、岐阜県 (米田, 1942a)、滋賀県 (国立科学博物館植物研究部, 2024)、和歌山県 (米田, 1942b)、兵庫県 (今津, 1987)、岡山

県 (米田, 1942c)、島根県 (秋山, 1977)、大分県 (米田, 1938a, b)、宮崎県 (米田, 1954)、鹿児島県 (江本・米田, 1940)。

***Pseudanabaena* sp.**

図2-2

トリコームは単独で生育し、真っすぐまたはやや曲がり、先端部において細くならず、運動性を有する。細胞は青緑色を呈する円筒形で、隔壁部でくびれ、粘質鞘をもたない。細胞の幅1.5–2.2 μm 、長さ9.2–11.3 μm 、L/W比4.7–7.7。

本分類群は *Ps. balatonica* Scherff. et Kol 1938, *Ps. minima* (G.S.An) Anagn. 2001 および *Ps. starmachii* Anagn. 2001 と特徴が類似しているが (Komárek and Anagnostidis, 2005)、本種の細胞がこれらの分類群と比べてはるかに長いことから未同定分類群とした。

Synechococcales

Prochlorococcaceae

Anathece

***Anathece minutissima* (West) Komárek, Kaštovský et Jezberová 2011:** 322, Figs 4b.

Basionym: *Microcystis minutissima* West 1912: 41.

Synonyms: *Aphanothece pulverulenta* H.Bachm. 1921: 10, Fig. 1i, k; *Aphanothece saxicola* f. *minutissima* (West) Elenkin 1938:151; *Aphanothece minutissima* (West) Komárk.-Legn. et Cronberg 1994: 24.

図2-3

群体は微視的で、球形、楕円形または不定形、透明で均質な粘質鞘内に多数の細胞が集合して形成される。群体の直径7.2–52.6 μm 。細胞は淡青緑色、灰黄色から灰色を呈する長球形または両端の丸い円筒形を示し、ガス胞をもたない。細胞長径1.0–2.2 μm 、短径0.6–1.3 μm 、長径と短径の比 (L/S比) 1.0–3.4。

本分類群は淡水産の浮遊性種として貧栄養から富栄養の様々な栄養段階の池沼に出現することが知られているが (Komárek and Anagnostidis, 1998)、太夫堀においては底生藍藻としても出現した。

日本国内の分布：茨城県 (国立科学博物館植物研究部, 2024)。

Oscillatoriales
Oscillatoriaceae
Oscillatoria

***Oscillatoria tenuis* C.Agardh ex Gomont 1892: 220, Pl. 7: Figs 2, 3.**

Synonyms: *Phormidium neotenue* G.Hällfors 2004: 22, 145; *Phormidium tenue* Gomont 1892: 169, Pl. 4: Figs 23-25; *Leptolyngbya tenuis* (Gomont) Anagn. et Komárek 1988: 393; *Phormidium konstantinosum* Umezaki et M.Watan. 1994: 195 図2-4

トリコームは青緑色を呈し、真っすぐで運動性を有する。先端部において細くならず、先端細胞はドーム型。隔壁部においてくびれないかややくびれ、顆粒を有しない。粘質鞘を有しない。細胞の幅4.2–5.6 μm, 長さ1.9–4.4 μm, L/W比0.3–1.1.

本分類群は淡水産の底生種であり、時折湿った岩の上に半気生種としても見いだされる広域分布種である (Komárek and Anagnostidis, 2005).

日本国内の分布：北海道 (羽田, 1938; 米田, 1939a, 1941b,c; 山岸, 1972), 青森県 (岡田, 1939, 平野, 1962), 宮城県 (江本・廣瀬, 1942), 福島県 (江本・廣瀬, 1940), 群馬県 (江本・廣瀬, 1952; 福島, 1952), 栃木県 (福島, 1960), 埼玉県 (小林, 1958), 山梨県 (山岸ほか, 1982), 長野県 (米田, 1938a, 1939b; Kurawawa and Okino, 1975), 石川県 (米田, 1942d), 滋賀県 (根来, 1991), 奈良県 (江本・米田, 1941; 渡辺, 1968), 兵庫県 (今津, 1987), 島根県 (Akiyama, 1965), 鳥取県 (御船・廣瀬, 1982, 1983), 長崎県 (平松, 1967), 大分県 (米田, 1938a, b), 愛媛県 (米田, 1938a), 宮崎県 (米田, 1954), 鹿児島県 (米田, 1941a).

***Oscillatoria* sp.**

図2-5

トリコームは青緑色を呈し、まっすぐまたはやや曲がり、運動性を有する。先端部においてやや曲がり、先端細胞はドーム型、時折顕著なカリプトラを有する。隔壁部においてくびれない。細胞の幅19.5–24.6 μm, 長さ2.9–5.0 μm, L/W比0.1–0.2.

本分類群は *O. princeps* Vaucher ex Gomont 1892, *O. sancta* Kütz. ex Gomont 1892 に形態が類似するが

(Komárek and Anagnostidis, 2005; Mühlsteinová et al., 2018), 顕著なカリプトラを形成する点で異なるため未同定分類群とした。

Phormidium

***Phormidium tergestinum* (Rabenh. ex Gomont) Anagn. et Komárek 1988: 406.**

Basionym: *Oscillatoria tenuis* var. *tergestina* Rabenh. ex Gomont 1892: 221.

Synonyms: *Oscillatoria tergestina* Kütz., nom. inval. 1836: 3; *Symploca phormidium* (Kütz.) Thur. 1875: 379; *Lyngbya phormidium* Kütz. ex Gomont 1892: 151; *Oscillatoria tenuis* f. *tergestina* (Gomont) Elenkin 1949: 1318.

図2-6

トリコームはオリーブ緑色を呈し、真っすぐで運動性を有する。先端部において細くならず、先端細胞はドーム型。隔壁部においてくびれず、顆粒を有する。粘質鞘を有することもある。細胞の幅10.4–11.9 μm, 長さ5.6–8.0 μm, L/W比0.5–0.7.

本分類群は淡水産の底生種として知られ、特に有機質の豊富な汚濁水域に出現することが知られている (Komárek and Anagnostidis, 2005).

日本国内の分布：宮城県 (江本・廣瀬, 1942), 群馬県 (江本・廣瀬, 1952), 山梨県 (御船ほか, 1966), 長野県 (江本・廣瀬, 1949), 岐阜県 (米田, 1942a), 和歌山県 (米田, 1942b), 鳥取県 (生駒・土井, 1955; 御船・廣瀬, 1983), 鹿児島県 (江本・米田, 1940).

Coleofasciculales

Wilmottiaceae

Anagnostidinema

***Anagnostidinema* sp.**

図2-7

トリコームは灰色を呈し、真っすぐで運動性を有する。先端部において細くならず、先端細胞はドーム型。隔壁部においてややくびれ、顆粒を有しない。粘質鞘はもたない。細胞の幅1.0–1.4 μm, 長さ3.0–6.2 μm, L/W比2.3–5.0.

本分類群は *A. amphibium* (Gomont) Strunecký, Bohunická, J.R.Johans. et Komárek 2017 に形態が類似するが (Komárek

and Anagnostidis, 2005: as: *Geitlerinema amphibium* (Gomont) Anagn. 1989), 本分類群の細胞の幅が細いこと, *A. amphibium* の細胞の色が緑色を呈するのに対し本分類群は灰色である点などで異なっていることから未同定分類群とした。

Spirulinales

Spirulinaceae

Spirulina

***Spirulina major* Kütz. ex Gomont 1892: 251, Pl. 7: Fig. 29.**

Synonyms: *Spirulina oscillariorides* Turpin, nom. inval. 1827: 309, Pl. Oscillariées: Fig. 3; *Arthrospira major* (Kütz. ex Gomont) Crow 1927: 142; *Spirulina major* f. *constans* Emonto et Hirose 1952b: 22, Fig. 3D; *Oscillatoria oscillarioides* Iltis 1970: 131, 132: Fig. 2: 5.

図2-8

トリコームは淡青緑色を呈し、真っすぐまたはややまがり、規則的にらせんを巻き、運動性を有する。先端部は細くならない。トリコームの幅1.5–2.1 μm 、らせんの直径3.6–5.6 μm 、らせんの高さ2.2–3.2 μm 。

本分類群は、淡水または汽水産の底生種として知られる広域分布種である (Komárek and Anagnostidis, 2005)。

日本国内の分布：福井県、和歌山県 (Umezaki, 1961)、大分県 (米田, 1940)、長崎県 (平松, 1967, 1973)。

Chroococcales

Microcystaceae

Aphanocapsa

***Aphanocapsa elegans* (Lemmerm.) Joosten 2006: 206.**

Basionym: *Microcystis incerata* var. *elegans* Lemmerm. 1903: 150.

図2-9

群体は微視的で、球形または楕円形となり、透明で均質な粘質鞘の中に細胞が密に集合する。群体の直径22.6–65.0 μm 。細胞は球形で青緑色を呈し、ガス胞を有しない。直径2.1–4.5 μm 。

本分類群は淡水産の浮遊性種として知られているが、太夫堀では底生藻類として豊富に出現が確認された。

日本国内の分布：茨城県 (国立科学博物館植物研究部, 2024)。

***Aphanocapsa grevillei* (Berk.) Rabenh. 1865: 50.**

Basionym: *Palmella grevillei* Berk. 1832: 16, Pl. 5: Fig. 1 (as: *Grevillei*).

Synonyms: *Coccochloris grevillei* (Berk.) Hassal 1845: 318; *Anacystis grevillei* (Berk.) Kütz. 1849: 209 (as: *Anacystis* (?) *grevillei*); *Microcystis grevillei* (Berk.) Elenkin 1936: 334; *Gloeocystis grevillei* (Berk.) F.E.Drouet et Dailey 1948: 79.

図2-10

群体は微視的で、複数の群体が多数連結して不定形となるため直径は計測不能。透明で均質な粘質鞘の中に多数の細胞が疎らに配列する。細胞は緑色を呈する球形またはやや卵型で、ガス胞を有しない。細胞の直径2.4–5.3 μm 。

本分類群は、淡水産の底生種としてよく知られる広域分布種であり、特に温帯域に広く出現する (Komárek and Anagnostidis, 1998)。

日本国内の分布：東京都 (渡邊・コマーレク, 2000; 新山・辻, 2014)。

***Aphanocapsa holsatica* (Lemmerm.) Cronberg et Komárek 1994: 333.**

Basionym: *Clathrocystis holsatica* Lemmerm. 1903: 150.

Synonyms: *Microcystis holsatica* (Lemmerm.) Lemmerm. 1907: 77; *Microcystis pulverea* f. *holsatica* (Lemmerm.) Elenkin 1938: 124.

図2-11

群体は微視的で、球形または複数の群体が多数連結して不定形となるため直径は計測不能。透明で均質な粘質鞘の中に多数の細胞が非常に密に配列する。細胞は青緑色を呈する球形で、ガス胞を有しない。細胞の直径0.7–1.5 μm 。

本分類群は淡水産の浮遊性種として知られる広域分布種であり、特に富栄養水域に多産する (Komárek and Anagnostidis, 1998) が、太夫堀においては底生藻類として豊富に出現が確認された。

日本国内の分布：群馬県 (Yoneda, 1953)、山梨 (山岸ほか, 1982)。

Merismopedia

***Merismopedia tranquilla* (Ehrenb.) Trevis. 1845: 28.**

表1. 太夫堀に出現した底生藍藻の季節消長
Table 1. Seasonal change of benthic Cyanobacteria in Tayu-bori

年	2022			2023								
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Pseudanabaena limnetica</i>				○	○	○	○	○				○
<i>Pseudanabaena</i> sp.		○										
<i>Anathece minutissima</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Oscillatoria tenuis</i>					○			○		○		
<i>Oscillatoria</i> sp.	○	○	○	○	○	○	○	○				
<i>Phormidium tergestinum</i>				○							○	○
<i>Anagnostidinema</i> sp.									○		○	
<i>Spirulina major</i>		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Aphanocapsa elegans</i>	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Aphanocapsa grevillei</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Aphanocapsa holsatica</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
<i>Merismopedia tranquilla</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Gloeocapsa</i> sp.									○			

Basionym: *Gonium tranquillum* Ehrenb. 1834: 251.

Synonyms: *Merismopedia punctata* Meyen, nom. illeg. 1839: 440; *Agmenellum tranquillum* (Ehrenb.) Trevis. 1842: 58; *Merismopedia kuetzingii* Nägeli 1849: 55; *Merismopedia convoluta* f. *minor* Wille 1922: 166, Pl. 11: Figs 10, 111 (as: *Merismopedium convolutum* f. *minor*); *Merismopedia haumanii* Kuff. 1942: 95, Fig. 5.

図2-12

群体は微視的で、透明で均質な粘質鞘の中に多数の細胞が規則的に1層に並び、平板状となる。細胞は淡青緑色を呈する球形で、直径1.7–3.0 μm.

本分類群は淡水産の浮遊性種として知られる広域分布種であるが、汽水域においても出現が確認されている (Komárek and Anagnostidis, 1998). 太夫堀においては底生藻類として豊富に出現が確認された。

本分類群は従来 *M. punctata* として広く知られていたが、先取権の原則から *M. tranquilla* の学名を使用することが妥当であるとされており (Guiry and Guiry, 2024), 本研究においてもこの見解に従った。

日本国内の分布：北海道、青森県、岩手県、山形県、富山県、新潟県 (平野, 1962), 長野県 (米田, 1937, 1939b; 平野, 1962), 群馬県 (福島, 1952; Yoneda, 1953; 平野, 1962), 福井県 (根来・青木, 1991), 埼玉

県 (小林, 1958), 滋賀県 (山口, 1960), 熊本県 (森, 1963), 島根県 (Akiyama, 1965; 秋山, 1977), 広島県 (堀川ほか, 1969), 岡山県 (今田, 1970).

Chroococciopsidales

Chroococciopsidaceae

Gloeocapsa

***Gloeocapsa* sp.**

図2-13

群体は微視的で、橙色を呈する均質な粘質鞘の中に多数の細胞が配列して球形となる。細胞は黄褐色を呈する球形で、それぞれ個別の粘質鞘に包まれる。細胞の直径2.9–4.9 μm.

本分類群は形態学的特徴が *G. reicheltii* Richter 1895 に類似しているが、本分類群が水中に生育するのに対し、*G. reicheltii* は石で作られた橋脚に付着する気生性の分類群であることから未同定分類群とした (Komárek and Anagnostidis, 1998).

太夫堀産底生藍藻の季節消長と藍藻相の特徴

調査期間中に太夫堀で観察された藍藻の季節消長を表1に示した。出現分類群のうち、*An. minutissima*, *Ap. grevillei*, *M. tranquilla* は調査中の全ての月で出現が確認

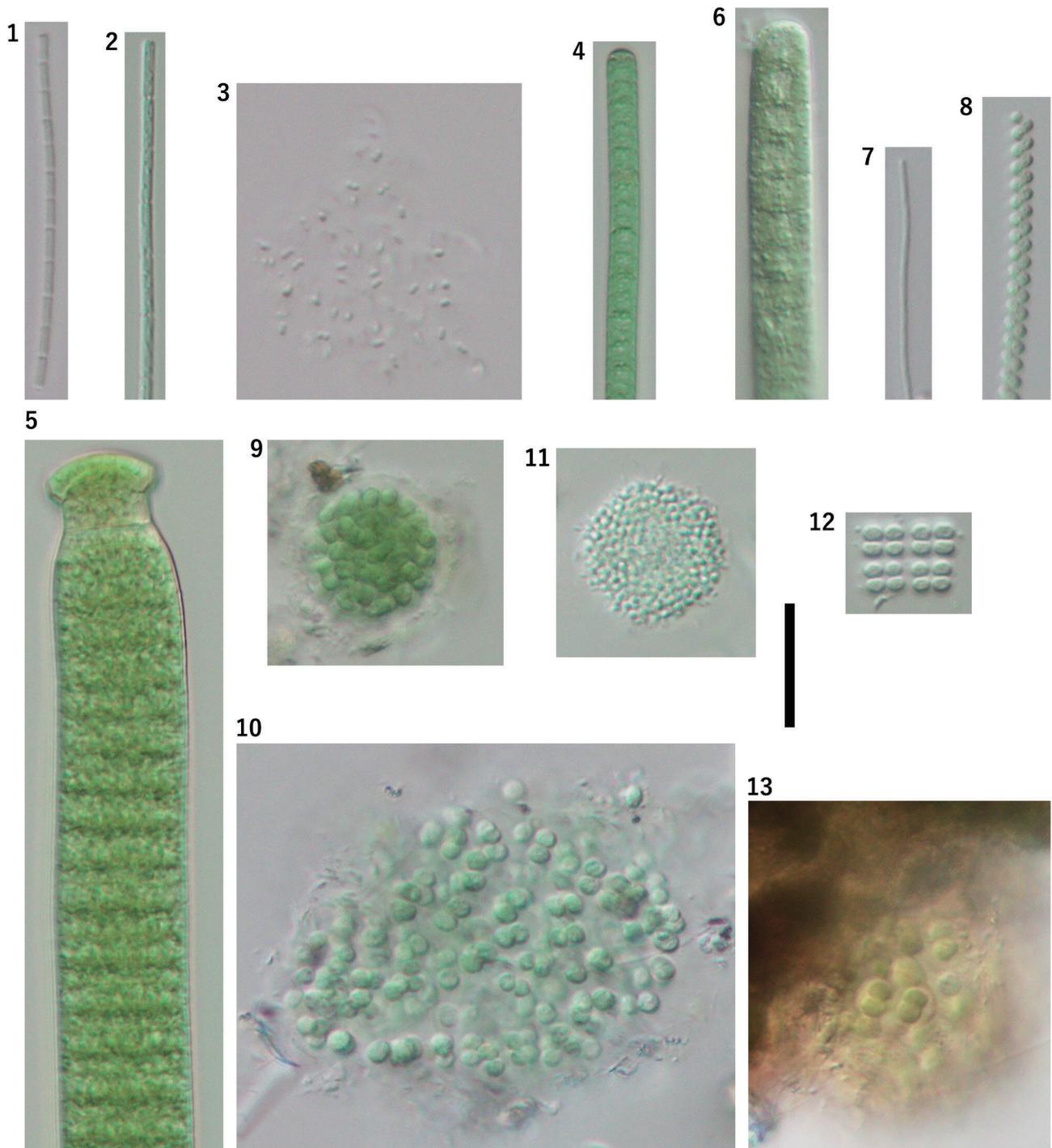


図2. 本研究で確認された底生藍藻

1. *Pseudanabaena limnetica*; 2. *Pseudanabaena* sp.; 3. *Anathece minutissima*; 4. *Oscillatoria tenuis*; 5. *Oscillatoria* sp.; 6. *Phormidium tergestinum*; 7. *Anagnostidinema* sp.; 8. *Spirulina major*; 9. *Aphanocapsa elegans*; 10. *Aphanocapsa grevillei*; 11. *Aphanocapsa holsatica*; 12. *Merismopedia tranquilla*; 13. *Gloeocapsa* sp. Scale Bar = 10 μ m.

Fig. 2. Benthic Cyanobacteria observed in this study

1. *Pseudanabaena limnetica*; 2. *Pseudanabaena* sp.; 3. *Anathece minutissima*; 4. *Oscillatoria tenuis*; 5. *Oscillatoria* sp.; 6. *Phormidium tergestinum*; 7. *Anagnostidinema* sp.; 8. *Spirulina major*; 9. *Aphanocapsa elegans*; 10. *Aphanocapsa grevillei*; 11. *Aphanocapsa holsatica*; 12. *Merismopedia tranquilla*; 13. *Gloeocapsa* sp. Scale Bar = 10 μ m.

された。また, *S. major*, *Ap. elegans*, *Ap. holsatica* についても調査期間中10回以上の出現が確認された。このことから, これら6分類群は太夫堀における普通種であると考えられる。出現分類群は全て淡水または汽水に生育可能な分類群であった。

Ps. limnetica (as; *O. limnetica*), *O. tenuis*, *M. tranquilla* (as; *M. punctata*) はそれぞれ先行研究において *o*-saprobity (小腐水性), α -meso-saprobity (α 中腐水性), β -meso-saprobity (β 中腐水性) の指標種とされている (スラディチェック, 1991)。また, Komárek and Anagnostidis (1998, 2005) によると, 本研究で確認できた藍藻のうち, *Ph. tergestinum*, *Ap. holsatica* は富栄養化水域に出現する分類群, *Ps. limnetica*, *Ph. tergestinum* は有機汚濁性水域に出現する分類群として挙げられている。これらの分類群は, 名古屋市の有機汚濁性水域の指標藍藻として利用できる可能性がある。

引用文献

- Akiyama, M. 1965. Verzeichnis der Süßwasserfalgeln in San-in Region, Japan. *Bulletins of the Shimane University. Natural Science*, 14: 92-121.
- 秋山 優. 1977. 宍道湖のプランクトン及び淡水藻類の発生予察に関する調査. 中海・宍道湖の水質保全に関する調査報告書, 3: 25-41.
- Anagnostidis, K. and Komárek, J. 1988. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 3. Oscillatoriales. *Archiv für Hydrobiologie, Supplement*, 80: 327-472.
- Bachmann, H. 1921. Beiträge zur Algenflora des Süßwassers von Westgrönland. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Luzern*, 8: 1-181.
- Berkeley, M.J. 1832. Gleanings of British algae; being an appendix to the supplement to English Botany. C.E. Sowerby, London: 12pp.
- Cronberg, G. and Komárek, J. 1994. Planktic cyanoprokaryotes found in south Swedish lakes during the XIIth International Symposium of Cyanophyte Reserch. *Algological Studies*, 75: 323-352.
- Crow, W.B. 1927. The generic characters of *Arthrospira* and *Spirulina* Turp. *Transactions of the American Microscopical Society*, 46: 139-148.
- Drouet, F. and Daily, W.A. 1948. Nomenclatural transfers among coccoid algae. *Lloydia*, 11: 77-79.
- Ehrenberg, C.G. 1834. Dritter Beitrag zur Erkenntniss grosser Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 1833: 145-336.
- Elenkin, A.A. 1936. *Sinzeleniye vodorosli SSSR. Monografiya presnovodnykh I nazemnykh S'yanofiseaye, obnaruzhennykh v predelakh SSSR. Obschaya Chast'*. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moscow & Leningrad, 679pp.
- Elenkin, A.A. 1938. *Sinezeleniye vodorosli SSSR. Monografiya presnovodnykh I nazemnykh S'uanofiseaye, obnaruzhennykh v predelakh SSSR. Spetsial'naya (sistemicheskaya) Chast'*. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moscow & Leningrad, 984pp.
- Elenkin, A.A. 1949. *Sinezeleniye vodorosli SSSR. Monografiya presnovodnykh I nazemnykh S'yanofiseaye, obnaruzhennykh v predelakh SSSR. Spetsial'naya (sistemicheskaya) Chast'*. pp. 985-1908. Izdate'stvo Akademii Nauk SSSR, Moscow & Leningrad.
- 江本義数・廣瀬弘幸. 1940. 日本産温泉植物の研究 IV. 安達太良山及び吾妻山 (一部) 温泉群の細菌及び藻類. 植物及動物, 8: 1577-1586, 1721-1726, 1883-1890.
- 江本義数・廣瀬弘幸. 1942. 鳴子温泉ノ細菌類及び藻類. 植物学雑誌, 56: 25-42.
- 江本義数・廣瀬弘幸. 1949. 日本産温泉植物の研究 XXVII. 長野県下諸温泉の温泉植物 I. 諏訪湖畔温泉群の藻類. 温泉科学, 4: 1-8.
- 江本義数・廣瀬弘幸. 1952. 日本産温泉植物の研究 XXX. 伊香保温泉の温泉植物. 温泉科学, 5: 26-34.
- 江本義数・米田勇一. 1940. 日本産温泉植物の研究. VI. 指宿温泉群の細菌類及び藻類. 生態学研究, 6: 257-274.
- 江本義数・米田勇一. 1941. 日本産温泉植物の研究 VIII. 奈良県下二温泉の細菌類及び藻類. 温泉科学, 1: 1-13.
- 江本義数・米田勇一. 1942. 富山県下諸温泉の細菌類及び藻類. 植物分類, 地理, 11: 7-26.
- 福岡将之・鈴木秀和・田中次郎・松岡孝典. 2016. 関東

- 地方周辺の海産付着藍藻相 (予報). 日本歯科大学紀要 一般教育系, 45: 33-49.
- 福島 博. 1952. 尾瀬産藍藻類. 植物研究雑誌, 27: 173-179.
- 福島 博. 1960. 日光兎島高層湿原の藻類. 横浜市立大学論叢自然科学系列, 11: 67-75.
- Gaysina, L.A., Saraf, A. and Singh, P. 2018. Cyanobacteria in diverse habitats. In: Mishra, A.K., Tiwari, D.N. and Rai, A.N. 2018. Cyanobacteria: From basic science to applications. pp. 1-28. Academic Press, London.
- Gomont, M. 1892. Monographie des Oscillariées (Nostocacées, Homocystées). Deuxième partie. Lyngbyées. Annales des Sciences Naturelles, Botanique, Série, 7 16: 91-264.
- Guiry, M.D. and Guiry, G.M. Algaebase. World-wide electronic publication, University of Galway, <https://www.algaebase.org>, 2024年6月14日確認.
- 羽田良禾. 1938. 冬季に於ける北海道湖沼の生物学的研究 II. 雄阿寒岳山麓に散在する小湖沼群の冬季の生物. 植物及動物, 6: 44-52.
- Hällfors, G. 2004. Checklist of Baltic Sea phytoplankton species (including some heterotrophic prokaryotic groups). Baltic Sea Environment Proceedings, 95: 1-208.
- Hassall, A.H. 1845. A history of the British freshwater algae, including descriptions of the Desmidiaceae and Diatomaceae. With upwards of one hundred plates, illustrating the various species. S.Highley, H.Baillière, Sunderland & Knox, J. B.Baillière; T.O.Weigel, London, Edinburgh, Paris & Leipzig, 462pp.
- 平松信夫. 1967. 長崎県産藍藻類. 植物研究雑誌, 2: 33-43.
- 平松信夫. 1973. 長崎県野母半島の陸産藍藻類. 植物研究雑誌, 48: 87-94.
- 平野 実. 1962. ミズゴケ湿原の藻類. 植物分類, 地理, 20: 322-341.
- 廣瀬弘幸・平野実. 1977. 藍藻綱. 廣瀬弘幸・山岸高旺 (編). 日本淡水藻図鑑, pp. 1-151. 内田老鶴圃, 東京.
- 堀川芳雄・鈴木兵二・安藤久次・中野武登. 1969. 三段峡における汚水の清澄化に伴う藻類相の変化. 三段峡の陸水と生物 (総合学術調査研究報告), 97-123.
- 生駒義博・土井 進. 1955. 鳥取県下の温泉藻類. 藻類, 3: 36-41.
- Iltis, A. 1970. Phytoplankton des eaux natronées du Kanem (Tchad). IV. Note sur les espèces du genre *Oscillatoris*, sous-genre *Spirulina* (Cyanophyta). Cahiers Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer, Série Hydrobiologie, 4: 129-134.
- 今田 庸. 1970. 吉井川上流の付着藻類の分布 - 金剛川の付着藻類について -. 藻類, 18: 20-28.
- 今津達夫. 1987. 兵庫県播州地方諸河川の底生藻類植生 (東部播州地方: 加古川, 天川, 市川, 船場川). *Hikobia*, 10: 95-104.
- Joosten, A.M.T. 2006. Flora of the blue-green algae of the Netherlands. I. The non-filamentous species of inland waters. KNNV Publishing, Utrecht, 237pp.
- 小林 弘. 1958. 長瀬自然岩石園の藍藻類. 秩父自然科学博物館研究報告, 8: 31-35.
- 国立科学博物館植物研究部. 淡水浮遊性藍藻データベース, <https://www.kahaku.go.jp/research/db/botany/microalgae/aoko/index.html>, 2024年6月7日確認
- Komárek, J. and Anagnostidis, K. 1998. Cyanoprokaryota 1. Chroococcales, In: Ettl, H., Gärtner, G., Heying, H. and Mollenhauer, D. (ed.). 1998. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Begründet von A. Pascher. Band 19/1. Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg & Berlin, 548pp.
- Komárek, J. 1974. Taxonomische Beberkungen zu einigen Arten der Mikroflora der Teiche in Böhmen. Acta Scientiarum Naturalium Musei Bohemici Meridionalis České Budejovice, 14: 161-190.
- Komárek, J. and Anagnostidis, K. 2005. Cyanoprokaryota 2. Oscillatoriales, In: Ettl, H., Gärtner, G., Heying, H. and Mollenhauer, D. (ed.). 2005. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Begründet von A. Pascher. Band 19/2. Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg & Berlin, 760pp.
- Komárek, J., Kaštovský, J. and Jezberová, J. 2011. Phylogenetic and taxonomic delimitation of the cyanobacterial genus *Aphanothece* and description of *Anathece* gen. nov. European Journal of Phycology, 46: 315-326.
- Komárek, J., Kaštovský, J., Mareš, J. and Johansen, R. 2014.

- Taxonomic classification of cyanoprokaryotes (cyanobacterial genera) 2014, using a polyphasic approach. *Preslia*, 86: 295-335.
- Komárková-Legnerová, J. and Cronberg, G. 1994. Planktic blue-green algae from lakes in South Scania, Sweden. Part I. Chroococcales. *Algological Studies/Archiv für Hydrobiologie*, 72: 13-51.
- Kufferath, H. 1942. Récoltes algologiques à Onoz-Gembloux, Rouge-Cloître, Lierre, Hérenthals et en Campine. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, 74: 94-107.
- Kurasawa, H. and Okino T. 1975. List of animal and plant species of Lake Suwa. *Journal of the Faculty of Science, Shinshu University*, 10: 85-104.
- Kützing, F.T. 1836. *Algarum aquae dulcis germanicarum Decas XV. Halis Saxonum, in commissis C.A. Schwetschkii et fil.* 1-20.
- Kützing, F.T. 1849. *Species algarum*. F.A.Brockhaus, Leipzig, 922pp.
- Lemmermann, E. 1900. Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. X. Diagnosen neuer Schwebalgen. *Berichte der deutsche botanischen Gesellschaft*, 18: 306-310.
- Lemmermann, E. 1903. Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. XV. Das Phytoplankton einiger Plöner Seen. *Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön*, 10: 116-171.
- Lemmermann, E. 1907. Algen I (Schizophyceen, Flagellaten, Peridineen). In: Dritter, B. (ed). 1907. *Kryptogamenflora der Mark Brandenburg und angrenzender Gebiete* herausgegeben von dem Botanischen Verein der Provinz Brandenburg. Verlag von Grebrüder Borntraeger, Leipzig, 304pp.
- Meyen, F.J.F. 1839. *Neues system der pflanzen-physiologie*. Haude und Spenersche Buchandlung, Berlin, 627pp.
- 御船政明・江本義数・廣瀬弘幸. 1966. 強放射能泉に生育する温泉植物 (第2報). *山梨県益富温泉の藻類*. *温泉科学*, 16: 129-135.
- 御船政明・廣瀬弘幸. 1982. 放射能泉に生育する温泉植物. 3. 鳥取県鹿野温泉, 浜村温泉の藻類. *温泉工学会誌*, 16: 57-61.
- 御船政明・廣瀬弘幸. 1983. 放射能泉に生育する温泉植物. 5. 鳥取県三朝温泉の藻類. *温泉工学会誌*, 18: 28-36.
- 森 通保. 1963. 熊本県, 八代平野の稲田と杵田の藻類について. *日本生態学会誌*, 13: 172-178.
- Mühlsteinová, R., Hauer, T., De Ley, P. and Pietrasiak, N. 2018. Seeking the true *Oscillatoria*: a quest for a reliable phylogenetic and taxonomic reference point. *Preslia*, 90: 151-169.
- Nägeli, C. 1849. *Gattungen einzelliger Algen, physiologisch und systematisch bearbeitet*. Neue Denkschriften der Allg. Schweizerischen Gesellschaft für die Gesamten Naturwissenschaften, 10: 1-139.
- 根来健一郎. 1991. 1990年夏の琵琶湖のアオコ (青粉). *植物分類, 地理*, 42: 159-164.
- 根来健一郎・青木啓子. 1991. 1987年の夏秋における三方湖と北潟湖の浮遊性藍藻類. *植物分類, 地理*, 42: 165-172.
- 新山優子・辻 彰洋. 2014. 皇居の藍藻と緑藻 II期. *国立科学博物館専報*, 49: 63-73.
- 岡田要之助. 1939. 八甲田山酸ヶ湯温泉附近の温泉産藍藻. *生態学研究*, 5: 259-266.
- Rabenhorst, L. 1865. *Flora europaena algarum aquae dulcis et submarinae. Sectio II. Algas phycochromaceas complectens*. Apud Eduardum Kummerum, Leipzig, 319 pp.
- ウラディミール・スラディチェック. 鈴木 實 訳. 1991. *淡水指標生物図鑑*. 北隆館, 東京, 301pp.
- Strunecký, O., Ivanova, A.P., and Mares, J. 2023. An updated classification of cyanobacterial orders and families based on phylogenomic and polyphasic analysis (Review). *Journal of Phycology*, 59: 12-51.
- Thuret, G. 1875. *Essai de classification des Nostochinées*. *Annales des Sciences Naturelles, Botanique, série*, 6: 372-382.
- Trevisan, V.B.A. 1842. *Prospetto della Flora Euganea. Tipi del Seminario, Padova*, 67pp.
- Trevisan, V.B.A. 1845. *Nomenclator algarum, ou collection des noms imposées aux plantes de la famille des algues*. Imprimerie du Seminaire, Padua, 80pp.
- Turpin, P.J.F. 1827. *Observations sur quelques productions marines, qui avoient été considérées, les unes, comme des Animalcules isolés, les autres, comme des agrégations*

- filamenteuses d'animalcules analogues aux premiers. Mémoires du Museum d'Histoire Naturelle. Paris, 15: 299-328.
- Umezaki, I. 1961. The marine blue-green algae of Japan. Memoirs of the College of Agriculture, Kyoto University, 83: 1-149.
- Umezaki, I. and Watanabe, M. 1994. Enumeration of the Cyanophyta (blue-green algae) of Japan 1. Chroococcales and Oscillatoriales. The Japanese Journal of Phycology, 42: 175-219.
- 渡辺仁治. 1968. 大和吉野川の藍藻. 陸水学雑誌, 29: 159-167.
- 渡邊眞之・J. コマーレク. 2000. 皇居の藍藻. 国立科学博物館専報, 34: 115-124.
- West, W. 1912. Freshwater algae of Clare Island, Co. Mayo, and the adjoining district, with a supplement of marine diatoms. Proceedings of the Royal Irish Academy, 31: 1-62.
- Whitton, B.A. (ed.) 2012. Ecology of Cyanobacteria II. Their diversity in space and time. Springer, Dordrecht, Heidelberg, New York and London, 760 pp.
- Wille, N. 1922. Algen aus Zentralasien. In: Hedin, S. (ed.) 1922. Southern Tibet. Botany. 153-195.
- 山岸高旺. 1972. 日高山系幌尻岳周辺地域の淡水藻. 国立科学博物館専報, 5: 163-172.
- 山岸高旺・大島海一・渡邊眞之. 1982. 富士五湖産の緑藻類と藍藻類. 日本大学農汁医学部一般教養研究紀要, 18: 19-35.
- 山口久直. 1960. 琵琶湖南部湖盆の植物性プランクトン. 陸水学雑誌, 21: 315-326.
- 米田勇一. 1937. 日本産藍藻第一. 植物分類, 地理, 6: 179-209.
- 米田勇一. 1938a. 日本藍藻類第三. 植物分類, 地理, 7: 139-183.
- 米田勇一. 1938b. 別府温泉産藍藻類. 植物分類, 地理, 7: 213-221.
- 米田勇一. 1939a. 北海道に於ける温泉藻類の研究 (I). 植物分類, 地理, 8: 101-107.
- 米田勇一. 1939b. 上高地明神池の淡水藻類. 植物分類, 地理, 8: 128-134.
- 米田勇一. 1940. 北海道に於ける温泉藻類の研究 (III). 植物分類, 地理, 9: 192-202.
- 米田勇一. 1941a. 日本産藍藻類第六. 植物分類, 地理, 10: 38-53.
- 米田勇一. 1941b. 北海道に於ける温泉藻類の研究 (IV). 植物分類, 地理, 10: 159-171.
- 米田勇一. 1941c. 北海道に於ける温泉藻類の研究 (V). 植物分類, 地理, 10: 229-253.
- 米田勇一. 1942a. 岐阜県下諸温泉の細菌類及び藻類. 植物分類, 地理, 11: 83-100.
- 米田勇一. 1942b. 和歌山県下諸温泉の細菌類及び藻類. 植物分類, 地理, 11: 194-210.
- 米田勇一. 1942c. 岡山県下の諸温泉に産する藻類. 植物研究雑誌, 18: 201-214.
- 米田勇一. 1942d. 石川県下諸温泉藻類. 植物分類, 地理, 11: 211-215.
- Yoneda, Y. 1953. A contribution to the Cyanophyceean flora of Oze, central Japan. Japanese Journal of Botany, 14: 99-124.
- 米田勇一. 1954. 宮崎県吉田温泉群の藻類. 藻類, 2: 6-12.