

琵琶湖のカビ臭発生糸状藍藻の微細構造観察

Visualization of *Phormidium tenue* using soft x-ray microscopy

竹本 邦子^a, 吉村 真史^b, 難波 秀利^c, 木原 裕^{b, d}
Kuniko Takemoto^a, Masashi Yoshimura^b, Hidetoshi Namba^c, Hiroshi Kihara^{b, d}

^a関西医科大学, ^b立命館大学 SR センター, ^c立命館大学,
^d名古屋大学シンクロトロン光研究センター

^aKansai Medical University, ^bThe SR Center, Ritsumeikan University, ^cRitsumeikan University,
^dSynchrotron Radiation Research Center, Nagoya University

カビ臭発生する琵琶湖産 *Phormidium tenue* の識別を, 軟 X 線顕微鏡法で行うことを目指している。生息環境による細胞の変化を調べるため, 条件を変えて培養した *P. tenue* を軟 X 線顕微鏡で観察した。静置培養した細胞は太く, 非常に長いトリコームを形成した。

Soft x-ray microscopy was applied to identify the type of *Phormidium tenue* producing musty odor. *P. tenue* cells isolated from Lake Biwa were observed their micro-structures under a variety of culture conditions. The long and thick unbranched trichomes without mucilaginous sheath was shown in cells cultivating in a liquid medium under stationary conditions.

Keywords: *Phormidium tenue*, soft x-ray microscopy, prokaryotic organelle

背景と研究目的: *Phormidium tenue* は, 初夏から秋にかけて湖沼や貯水池において大增殖し, 水道水に著しい異臭味障害をもたらす微細藍藻である。京阪神地区の重要な水道水源地である琵琶湖でも, 1969 年より *P. tenue* が原因とされる水道水のカビ臭が発生している。

琵琶湖の *P. tenue* には, カビ臭を発生する株と発生しない株が存在すること報告されているが, *P. tenue* は, 細胞の大きさは長さ 2.5 ~ 5 μm , 幅 1 ~ 2 μm と小さく, 光学顕微鏡による詳細な分別は難しい。現在, カビ種発生株と非発生株の識別には, 色素の違いを利用した方法が利用されている。しかし, 目視による色素や自家蛍光観察でも識別が難しい株の存在が報告されている。多くの藍藻には, 捕色順化する機構が備わっており, 色による識別には限界がある。

我々は, *P. tenue* の微細構造を, 軟 X 線顕微鏡で観察し, カビ臭発生株と非発生藍藻の微細構造の違いについて調べてきた[1]。今回, 軟 X 線顕微鏡のフィールド調査への適応に向け, 培養方法による影響について調べた。

実験: 観察対象は, キャピラリー洗浄法により 1985 年 7 ~ 10 月に琵琶湖南湖から分離し, *P. tenue* と同定されている緑色のカビ臭発生糸状藍藻とした。培養条件は, 三角フラスコ

に 300 ml の CT 培地を入れ, 20°C, 2000 Lx で静置培養を行った。十分に増殖したことを肉眼で確認した後, ヒトの鼻によるカビ臭の確認後, 実験に用いた。細胞懸濁液を, 厚さ 350 nm 以下のポリイミド薄膜上に滴下し, 風乾させた試料を, 立命館大学 SR センター軟 X 線顕微鏡ビームライン BL-12 で観察した。観察波長は 2.0 nm を用い, 室温で行った。

結果および考察: Fig. 1 に静置培養したカビ臭発生株の緑株の軟 X 線顕微鏡写真を示す。緑株の方が茶株に比べ細胞短軸方向の長さ(細胞径)が大きく, 細胞内に複数個の顆粒が確認できる。細胞が連続的に並んだトリコームを形成したが, その長さは静置培養した株の方が圧倒的に長かった。

平均細胞径は 1.68 μm であった。試験管による振とう培養による緑株の平均細胞径は 1.35 μm で, 静置培養した細胞の方が 1.2 倍大きかった。

今回の結果より, 静置培養では, 細胞が大きくなり, 長いトリコームを形成すること分かった。微細形態の個体差を理解することは, 軟 X 線顕微鏡のフィールド調査への適応のために重要である。今後は, シアノバクテリアにとって最も影響が大きいと考えられる光照射条件の影響についても調べたい。

文 献

- [1] 竹本邦子, 山本章嗣, 水田 剛, 一瀬論, 吉村真史, 難波秀利, 木原 裕, 琵琶湖産の糸状カビ臭産生藍藻類の細胞内微細構造観察: 軟 X 線顕微鏡と透過型電子顕微鏡および低真空クライオ走査型電子顕微鏡を用いた比較観察, 日本水処理生物学会誌, 48 (2012) 157-163.

論文・学会等発表(予定)

- [1] 竹本邦子他、日本水処理生物学会第 50 回大会(2013 年)

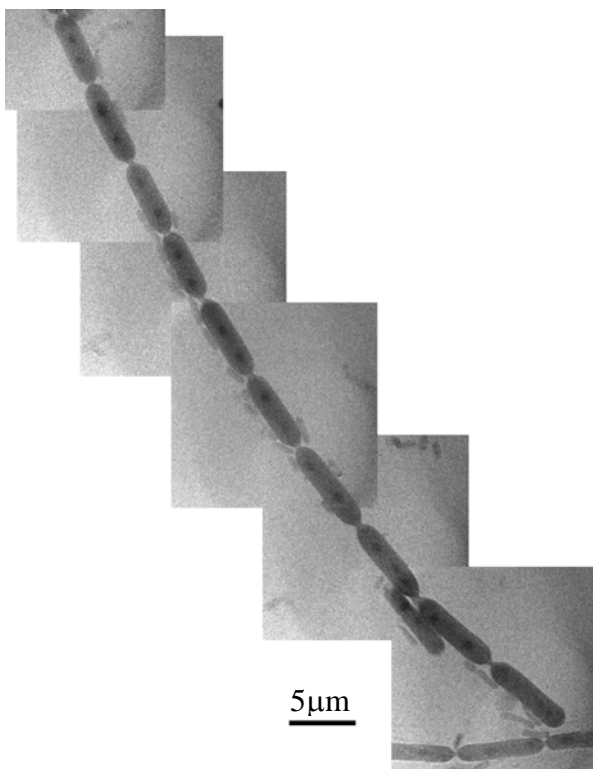


Fig. 1. Soft x-ray micrograph of *Phormidium tenue* cells cultivating in a liquid medium under stationary conditions.