

Phormidium tenue の微細構造に与える光培養条件の影響

Soft X-ray microscopy observation of effect of irradiation light colors on microstructure of *Phormidium tenue*

竹本邦子^a, 吉村真史^b, 難波秀利^c, 木原 裕^b

Kuniko Takemoto^a, Masashi Yoshimura^b, Hidetosi Namba^c, Hiroshi Kihara^b

^a 関西医科大学, ^b 立命館大学 SR センター, ^c 立命館大学理工学部

^aKansai Medical University, ^bThe SR Center, Ritsumeikan University, ^c Ritsumeikan University

カビ臭を産生する *Phormidium tenue* (*Pseudanabaena* sp.) 緑株 (PTG) の微細構造に与える光色の影響を軟 X 線顕微鏡で調べた。光量子密度 $80 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ の赤色、緑色、青色および昼白色光下で培養した PTG の大きさや細胞内微細構造において、光色による違いは認められなかった。PTG 特有の糸状体構造も確認できなかったことから、データ解析では培養周期や強光阻害の影響も検討の必要がある。

Soft X-ray microscopy was applied to investigate microstructures of *Phormidium tenue* producing musty odor (PTG). All the isolates were maintained in CT medium under $80 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ of red LED, green LED, blue LED, and white fluorescent light. No big differences were found compared with microstructure of PTG cultivated under white fluorescent light. Since a typical filamentous structure was not found, it is necessary to examine influence of cell cycle and photoinhibition.

Keywords: *Phormidium tenue* (*Pseudanabaena* sp.), soft x-ray microscopy, musty odor, red light irradiation

背景と研究目的: 琵琶湖には、著しい異臭 (カビ臭) を発生させる糸状シアノバクテリアがいる。現在、*Phormidium tenue* (*Pseudanabaena* sp.) と同定されている *P. tenue* には、緑色の株 (PTG 株) と茶色の (PTB 株) が存在することが知られており、カビ臭物質は PTG 株のみ産生するとされてきた。しかし、PTB 株は赤色光下で培養すると色が茶色から緑色に変化 (補色順化) することや、PTG でもカビ臭産生能が大きく異なる株の存在もいることが報告され、色素による識別の限界が指摘されている [1]。さらに、水源では、*P. tenue* 以外にも大きさがよく似た糸状シアノバクテリアが多く存在していることも、PTG の識別を困難にしている。

我々は、PTG を微細構造の特徴から識別する方法の開発を目指し、軟 X 線顕微鏡で微細構造観察を行っている。昨年より、培養中の光色が PTG の微細構造に与える影響について調べている。今回は、培養中の光色が、特に対数増殖期の PTG に与える影響について調べることを目的とした。

実験: 種となる PTG は、琵琶湖から分離し

継代培養してきたものを用いた。300 ml の三角フラスコに、CT 培地と種となる PTG を入れ 150 ml としたものを用意し、昼白色と単色 (赤色、緑色、青色) 光下で 2 週間静置培養した。光量子密度は棚面上で約 $80 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ (昼白色で 1,900 Lux) とし、12 時間明-12 時間暗の光周条件、 20°C で静置培養した。培養は、滋賀県琵琶湖環境科学研究センターにて行われた。

培養した細胞懸濁液はポリイミド薄膜 (厚さ 350 nm 以下) 上に滴下し、風乾させた後、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。観察は全て室温で行った。

結果, および, 考察: 対数増殖期の細胞は、一般に、最も健康であるとされている。種となる PTG の糸状体 1 本当たりの細胞数は 2.2 個であった。

Fig. 1 に各色光下で 2 週間培養した PTG の代表的な XM 写真を示す。細胞径は約 $1 \mu\text{m}$ で、光色による違いは見られない。1 個の糸状体を構成している細胞数も 1.5 個程度であった。

顆粒体も全ての光色条件で確認できた。粒

[ここに入力]

経は 160 nm～300 nm で、一細胞当り 1～2 個程度であり、光色による違いは見られなかった。一方、増殖率は光色により顕著な違いが見られ、最大の昼白色光は、最少の青色光の約 3 倍であった。

今回の培養条件では、PTG に特有の、細胞が 3 個以上連なった糸状の構造をほとんど確認することができなかった[2]。細胞周期や強光阻害の影響も考えられるので、今後、これらの影響について検討していきたい。

参考文献

- [1] 中村寿子, 用水と排水, 30 (1988) 872.
- [2] 竹本邦子, 山本章嗣, 水田 剛, 一瀬 諭, 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

- [1] 日本放射光学会 (予定)

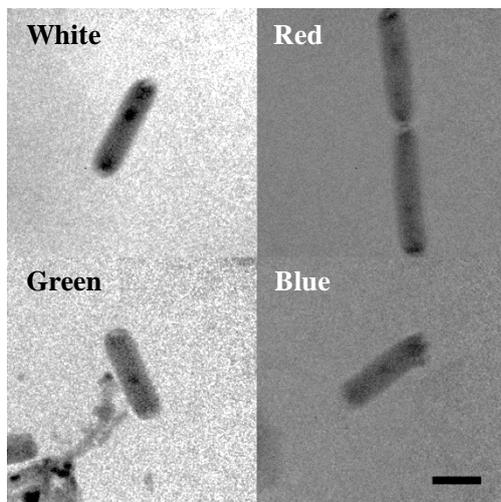


Fig.1. X-ray micrographs of PTGs cultivated under different wavelengths of light. λ : 2.0 nm. Scale bar: 2 μ m.