



# Bioconversion of biodiesel-derived crude glycerol into lipids and carotenoids by an oleaginous red yeast *Sporidiobolus pararoseus* KM281507 in an airlift bioreactor

赤色油性酵母 *Sporidiobolus pararoseus* KM281507 を用いたエアリフト反応器中でのバイオディーゼル製造由来粗グリセロール廃液の脂質およびカロチノイドへの微生物変換

(JBB, Vol. 125, No. 1, 59–66, 2018)

Atchara Manowattana<sup>1,2</sup> · Charin Techapun<sup>2</sup>  
Masanori Watanabe<sup>3</sup> · Thanongsak Chaiyaso<sup>2\*</sup>

近年のグローバルな環境問題、エネルギー消費、人口爆発などにより、油脂の生産・供給を従来通りに維持することが難しい状況となっている。油性酵母、藻類などを利用した微生物プロセスによる油脂生産は、植物・動物を原料とする油脂生産と比べ、ライフサイクルが速く、タンクなど閉鎖系での生産が可能となるため、短時間で大量生産が期待される<sup>1)</sup>。バイオマス利用、微生物育種など、これまで広く研究されてきた基盤技術を活用したアプローチも可能であり、今後有望な油脂供給技術の一つとして、注目されている。油性酵母の仲間である赤色油性酵母は好気条件下において、菌体内に油脂とともにβカロチンなどのカロチノイドを蓄積するため、油脂のみならず、機能性成分であるカロチノイド供給源としての可能性を有する<sup>2)</sup>。一方、バイオディーゼル燃料 (BDF)

生産の現場においては、当該燃料製造時に粗グリセロール (約10%) が廃液として副生するため、有効な処理技術が求められている。

そこで本論文では、前報<sup>3)</sup>にて報告した赤色油性酵母 (*Sporidiobolus pararoseus* KM281507) を用い、粗グリセロール廃液から高濃度オレイン酸 (>80%) とβカロチンの生産を可能にする新規微生物油脂生成プロセスの構築を目指し、培養工学的検討として、特に、反応器仕様、油脂・カロチノイド生成条件の最適化について検討を行った。

その結果、上向流型エアリフト反応器を用いた溶存酸素濃度・光強度の最適化により、菌体・脂質・βカロチン・全カロチノイド濃度値は、それぞれ、 $19.30 \pm 1.07$  g/L;  $6.61 \pm 0.04$  g/L,  $109.75 \pm 0.21$  mg/L;  $151.00 \pm 2.71$  mg/Lに達し、最適化前後で、菌体・脂質濃度は約2倍、βカロチン・全カロチノイド濃度は約3倍にまで向上することを見いだした (図1)。また、生成された油脂の脂肪酸組成は、通気量の増大とともに、オレイン酸 (18:1) の割合が増大し、植物油に相当する80%以上に達した。

本研究で新規に開発した微生物油脂生成プロセスは、培養工学技術を駆使することにより、バイオディーゼル燃料時に副生する粗グリセロール廃液から、世界最高水準の高濃度不飽和脂肪酸を含有する油脂ならびにβカロチンの大量生産を可能にした。

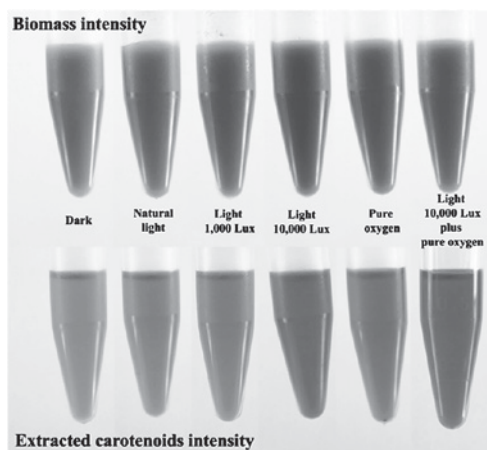


図1. 赤色油性酵母 *S. pararoseus* KM281507 のカロチノイド生産に与える光照射と溶存酸素濃度の影響

- 1) Yen, H. -W. et al.: *J. Biosci. Bioeng.*, **119**, 580 (2015).
- 2) Das, A. et al.: *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **77**, 505 (2007).
- 3) Manowattana, A. et al.: *KKU Res. J.*, **17**, 607 (2012).

\* 著者紹介 Division of Biotechnology, Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, Thailand (准教授)  
E-mail: thanongsak.c@cmu.ac.th

<sup>1</sup>Graduate School, Chiang Mai University, Thailand, <sup>2</sup>Division of Biotechnology, Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, Thailand, <sup>3</sup>山形大学大学院農学研究科