

ランタノイドイオン存在下における *Methylosinus trichosporium* OB3b のグリセロールによる毒性メカニズム

(東京工業大学¹⁾ ○椎名 渉¹、伊藤 栄紘¹、蒲池 利章¹

Mechanism of glycerol-induced toxicity in *Methylosinus trichosporium* OB3b cultured with lanthanide ion (¹Tokyo Institute of Technology) ○Wataru Shiina¹, Hidehiro Ito¹, Toshiaki Kamachi¹

Methanotrophs, which can utilize methane as a sole carbon source, were known to exhibit growth inhibition by glycerol¹⁾. In our previous study²⁾, we revealed that glycerol causes a toxic effect on *Methylosinus trichosporium* OB3b (OB3b strain) cultured with lanthanide ions.

In this study, we revealed that the glycerol-dependent toxicity in OB3b strain was caused by the oxidation of glycerol by lanthanide-dependent methanol dehydrogenase, XoxF1. The Maillard reaction, protein modification by reactive carbonyl species, occurred in OB3b cells cultured with glycerol and lanthanide ions. We demonstrated from the Maillard reaction that XoxF1 and aldehyde were involved in glycerol-dependent toxicity. We purified XoxF1 from OB3b strain and characterized its methanol and glycerol oxidation activity. Finally, we isolated and characterized an OB3b mutant that could avoid glycerol-dependent toxicity.

Keywords : Methanotroph; Lanthanide; Methanol dehydrogenase; Glycerol

メタンを単一の炭素源として生育することができるメタン酸化細菌は、グリセロールによって増殖が阻害される¹⁾。以前の研究において、メタン酸化細菌の一種である *Methylosinus trichosporium* OB3b (OB3b 株) をランタノイドイオン存在下で培養することで、グリセロール毒性が強くなることが明らかとなっている²⁾。

本研究では、OB3b 株におけるグリセロール毒性が、ランタノイド依存性メタノールデヒドロゲナーゼである XoxF1 のグリセロール酸化に起因することを明らかにした(Figure)。グリセロール存在下で培養した OB3b 株菌体内で、活性カルボニル種により誘導される Maillard 反応が起きていることを蛍光分析および SDS-PAGE により明らかにした。この Maillard 反応を手掛かりとして、グリセロール毒性に XoxF1 およびアルデヒドが関連していることを示した。さらに、OB3b 株より精製した XoxF1 のメタノールおよびグリセロール酸化活性を評価した。最後に、実験室進化によってグリセロール毒性を回避した OB3b 変異株を単離し、変異遺伝子を解析した。

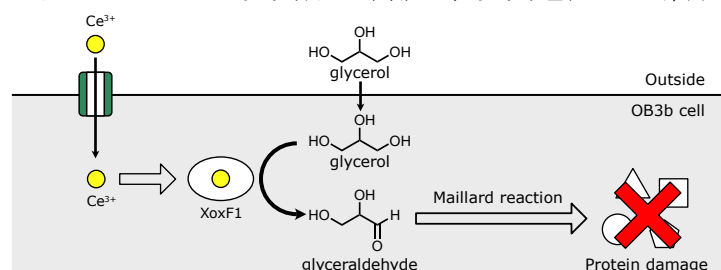


Figure Proposed mechanism of glycerol-dependent toxicity in OB3b strain.

1) Hoefman, S. *et al. PLOS ONE* **2012**, 7 (4), e34196.

2) Shiina, W. *et al. Appl. Environ. Microbiol.* **2023**, 89 (1), e01413-22.