

# 超耐熱性システイン合成酵素

既知のシステイン合成酵素は、アセチルセリンからシステインを合成する(図1a)。我々は、アセチルセリン合成経路の見つかっていない超好熱性の古細菌(始原菌) *Aeropyrum pernix*(アエロパイラム・ペルニックス)のシステイン合成酵素の解析を進めてきた。その結果、ホスホセリンからシステインを合成する新規な反応を本酵素が触媒することを発見した(図1b)<sup>1)</sup>。ホスホセリンからのシステイン合成速度は、従来知られていたシステイン合成速度よりもはるかに大きい値を示した(図2)<sup>1)2)</sup>。

超好熱性古細菌は、過酷な環境(高温、高圧)下で生育する。従ってその酵素は、常温で生育する生物の酵素が変性し働けなくなる100℃付近でも生化学反応を触媒することができる。しかしながら、高温下で生育する生命体が熱に対してどのように適応しているかは謎である。

ホスホセリンは90℃付近での高温でも安定である。さらに、ホスホセリンを原料として本酵素は高いシステイン合成速度を示したことから、超好熱性古細菌は熱に弱いアセチル

セリンを用いないシステイン合成の新規経路を持つ可能性がある。古細菌は、「真正細菌」(大腸菌など)とも、「真核生物」(ヒトを含むほ乳類、鳥、魚、酵母、植物など)とも異なるカテゴリーに分類される。大腸菌、高等植物、酵母、及びほ乳類におけるシステイン合成経路は詳細に解析されている。一方、古細菌におけるシステイン合成経路は未だ分かっていない。本研究の成果は、超好熱性古細菌におけるシステイン合成経路を理解し、それを工学に役立てるための鍵を与える。

システインはアミノ酸の一種で、しみ・そばかすなどの色素沈着改善薬として用いられる。また、カルボシステイン(システイン誘導体)は代表的な去痰剤である。本酵素を用いることにより、比較的廉価で入手でき安定でもあるホスホセリンを原料としてシステイン、カルボシステインなどの合成を、環境にやさしい方法で行うことができる。*Aeropyrum pernix*のシステイン合成酵素をコードする遺伝子は特許として出願した<sup>3)</sup>。当特別研究体では、今後本酵素の応用法の開発に力を入れていく予定である。

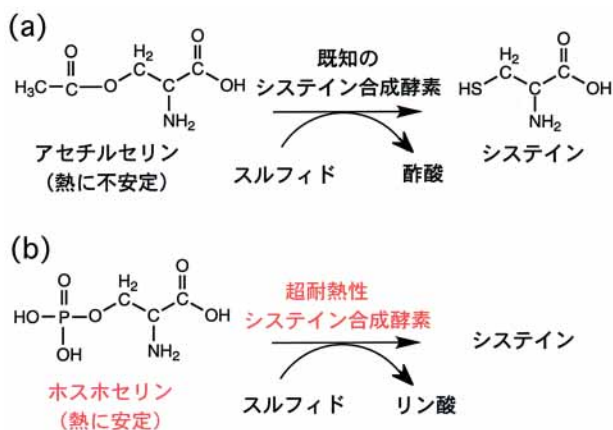
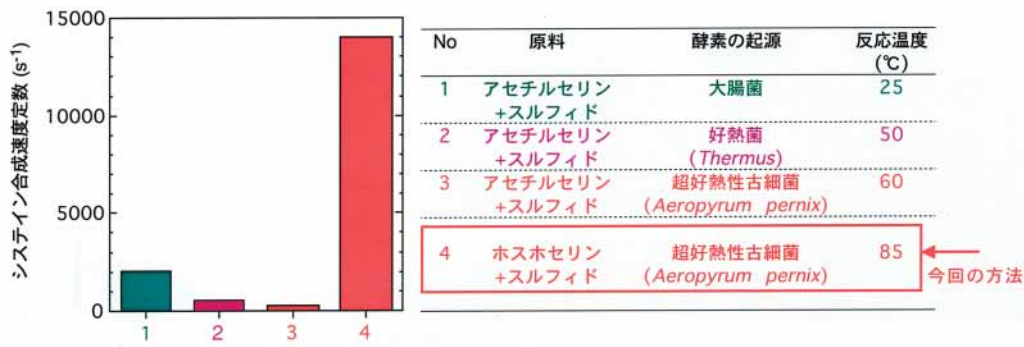


図1 (左) (a)従来のシステイン合成反応 (b)産総研が今回発見したシステイン合成反応

図2 (下) 単位時間あたりにシステインを合成する速度の比較



関連情報

- 1) K. Mino, K. Ishikawa: FEBS Lett., Vol. 551, 133-138 (2003).
- 2) K. Mino, K. Ishikawa: J. Bacteriol., Vol.185, No.7, 2277-2284 (2003).
- 3) 特願2002-335876「耐熱性システイン合成酵素および該酵素をコードするDNA」(石川一彦、三野光識)。



みの こうしき  
三野光識  
k-mino@aist.go.jp  
人間系特別研究体