

生物系

アミノ酸のホモポリマー化を触媒する 新奇ペプチド合成酵素を発見



福井県立大学生物資源学部生物資源学科 講師 **濱野吉十**

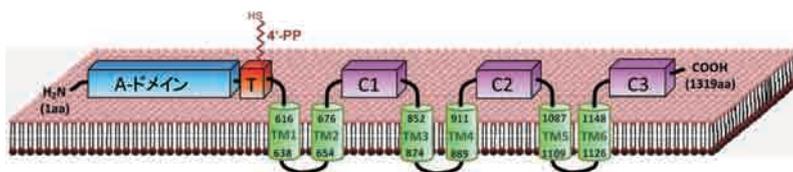
研究の背景

微生物が生産するe-ポリ-L-リジン (e-PL) は、高い安全性が認められている抗菌物質であり、数少ない“天然”食品保存料として国内外で利用されています。e-PLは、アミノ酸であるリジンが直鎖状につながった単純なポリマー構造であるにも関わらず、微生物生体内でどの様に合成されるのかについては不明のままでした。e-PL合成酵素を明らかにし、さらにそれを改良することが出来れば、多種多様な機能性ポリアミノ酸の創製が可能となりライフサイエンス、化学工業分野への応用が期待できます。

研究の成果

e-PLは25個~35個のリジンがペプチド結合によってつながったペプチド化合物です。従って、e-PLは微生物が持つペプチド合成酵素によって合成されることから、その酵素を精製する手法により研究を行いました。3年間におよぶ苦労の末、e-PL合成酵素を見出すことができ、さらに、その酵素の詳細な機能と遺伝子を明らかにした結果、本酵素はこれまで全く報告のない極めて新奇性の高い構造(図1)と反応機構(図2)を有するペプチド合成酵素であることが明らかになりました(Nature Chemical Biology, 4, 766-772, 2008)。

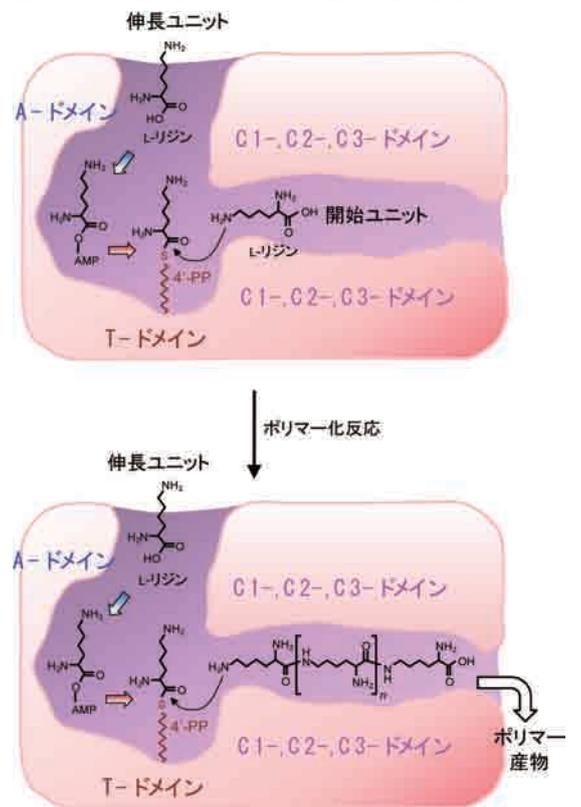
図1 e-PL合成酵素の構造(模式図)
TM, 膜貫通ドメイン; aa, アミノ酸



今後の展望

天然化合物であるe-PLの化学構造は化学合成ナイロンと同じくポリアミド構造を持っています。近年、石油に依存しない環境に調和した新しい素材として「バイオプラスチック」への期待が年々増している中で、e-PL合成酵素を利用することで、強靱かつ柔軟で耐油性や耐薬品性に優れたポリアミド系バイオプラスチックを微生物によって創製することが可能になると考えられます。今後、本酵素を利用しバイオプラスチックの新規創製技術の開拓にもチャレンジしたいと考えています。

図2 e-PL合成酵素の反応機構と想定される触媒ポケット



関連する
科研費

平成18-19年度 若手研究 (B) 「アミノ酸ホモポリマー生合成遺伝子の取得とその機能改変による新規ポリマーの創製」
平成20-21年度 若手研究 (B) 「アミノ酸ホモポリマー合成酵素の機能解析と新規ポリマーの合成」