

生分解性の多機能性ポリマーの微生物による生産 および新規なエステル加水分解酵素に関する研究

工学部 材料科学科 助教 竹原 宗範

研究分野：生体機能材料

生体触媒である酵素、およびそれらを生産する微生物のはたらきにより、機能性の新規アミノ酸ポリマーの合成を行っています。これらポリマーは生分解性に優れ、また多様な機能性を有します。また、酵素・微生物を用いた穏和な条件下での環境負荷物質の分解を目指します。

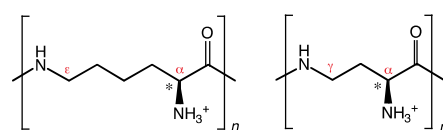
■生分解性の多機能性ポリマーの微生物による生産に関する研究

塩基性アミノ酸のホモポリマーは抗菌・抗ファージ活性・抗腫瘍活性・抗体産生促進能・凝集/吸水性等多様な機能を有している。天然由来の塩基性アミノ酸ホモポリマーとして放線菌が生産するポリ-ε-リジン(ε-PL)が知られ、工業的に発酵生産され食品保存剤として利用されている。

そこでε-PLおよび新しい塩基性アミノ酸ポリマーを生産する微生物を探索し、その生産と係る遺伝子を解析することを目的に塩基性アミノ酸ポリマーを菌体外に分泌生産する放線菌を関西各地の土壌から多数検出した。

これらの菌から分離したポリマーはε-PLおよび新規物質であるポリ-γ-L-ジアミノブタン酸(γ-PAB)であり、これらは各々が固有の重合度を持つことや抗菌・抗酵母活性を有することを見出し、また汚泥に対する凝集活性についても評価をおこなった。

さらに塩基性アミノ酸ポリマーを水溶液中、温和な条件化で化学修飾することで、機能性の改変と向上を試みている。



生合成されたε-PL(左)とγ-PAB(右)



ε-PLの凝集効果



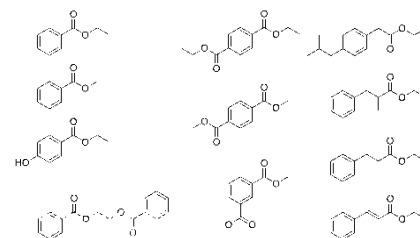
ジャーフェンターでの精密・大量培養

■新規なエステル加水分解酵素に関する研究

汎用プラスチックであるポリエチレンテレフタレート(PET)および可塑剤として用いられる芳香族カルボン酸エステルの廃棄物は環境負荷物質となっているが、これらを加水分解する酵素に関する知見は少なく、分解機構も解明されていない。

そこでテレフタル酸ジエチル(DET)を加水分解できるエステラーゼを生産する土壌細菌を分離、さらに菌体からDET加水分解酵素を精製して塩基配列を解析した。本酵素は種々の芳香族カルボン酸エステルに加えて種々のエステル基質も分解することを発見し、現在、その酵素反応機構の解明を目指している。

さらに、本酵素のPETポリマーやオリゴマーに対する反応性を検討するとともに、これら基質に対する反応性について人為的な改変も行っている。



新規酵素が分解する人工のエステル類

<特許・共同研究等の状況>

特開2006-299013 (ポリ-γ-L-ジアミノ酪酸及びその塩)、特許公開2006-296305 (低中重合度ε-ポリ-L-リジンを生産する菌株及びそれを用いた低中重合度ε-ポリ-L-リジンの製造方法) など