

新しいタイプの微生物ポリマー合成とその材料物性 New Types of Microbial Polymers and Their Material Properties

柘植 丈治

Abstract

Aiming to give new physical properties to bacterial polyesters, we have focused on α -carbon methylated monomers for bacterial polyester synthesis. Although α -methylated monomers have been found in activated sludge for wastewater treatment, the microorganisms that synthesize the α -carbon methylated monomers have not been identified. Therefore, by constructing an artificial metabolic pathway using genetically modified bacteria, we have developed to synthesize the target α -methylated polymers. The newly synthesized poly (3-hydroxy-2-methylbutyrate) has the highest melting temperature (197°C) as a bacterial polyester and its crystallization progresses very quickly. This crystallization behavior is noteworthy because bioplastics are generally slow to crystallize, which is one of the practical problems. Furthermore, a new α -methylated polythioester poly (3-mercapt-2-methylpropionate) exhibits a very high elongation at break (2600%). Such physical properties are considered to be derived from methylation at the α -position carbon.

キーワード：生分解性プラスチック、微生物ポリエステル、ポリヒドロキシアルカン酸、 α 炭素メチル化モノマー

Keywords : biodegradable plastics, microbial polyesters, polyhydroxyalkanoates, α -carbon methylated monomers

1. はじめに

微生物の一部は、ポリヒドロキシアルカン酸 (PHA) と呼ばれる脂肪族ポリエステルを細胞内で合成する¹⁾。PHAは微生物のエネルギー貯蔵物質としての生理的な役割を果たし、ヒトなどでは中性脂肪に相当するものである。微生物の種類や培養する際の条件によっては細胞内に

90 wt%以上の割合でPHAを蓄積させることができる。PHAの分子量は一般的には10万~100万程度である。一方で、PHAは糖質や植物油などのバイオマスまたは二酸化炭素を原料として合成でき、優れた生分解性を有することから、環境に調和する生分解性プラスチックとしての利用に関心が集まっている。特にPHAは、コンポストや土壌中のみならず海水中でも生分解が可能なることから、海洋生分解性が認められていないポリ乳酸 (PLA) やポリブチレンサクシネートなどの生分解性プラスチックとは用途において一線を画している。

代表的なPHAはR-3-ヒドロキシブタン酸

2023年3月1日受付
TSUGE Takeharu
東京工業大学物質理工学院 准教授