

モノマー配列の精密設計によるコポリエステルの物性・生分解の制御

(広島大学大学院先進理工系科学研究科) 中山祐正

今日の我々の生活に不可欠なプラスチックなどの合成高分子材料は、年間数億トンの規模で生産され、さまざまな用途に用いられている。しかし、その多くは化石資源由来で非生分解性であり、プラスチック廃棄物による資源・環境汚染問題に対する懸念が高まっている。そこで、再生可能な生物資源から得られるバイオベースポリマーや、環境中の微生物により分解可能な生分解性ポリマーが注目されている。本講演では、入手が容易なモノマーを適切に組み合わせることで共重合することにより、生分解性を有する高性能な共重合ポリエステル（コポリエステル）の開発を目指した、我々の最近の研究を紹介する。

ポリ乳酸（PLA）は衝撃に対して比較的脆いが、両端は PLA ブロックで、中間ブロックにソフトセグメントポリマーを導入することにより熱可塑性エラストマー（TPE）を合成できる。我々は、容易に入手できる ϵ -カプロラクトンと D,L-ラクチド（DLLA）との共重合体をソフトセグメントとして用い、非常に大きな破断伸び（~2800%）を有する TPE を実現した。また、ソフトセグメントとして 3-メチル-1,3-プロパンジオールと脂肪族ジカルボン酸の重縮合体を用いることにより、さらに耐低温性に優れた生分解性 TPE を開発した。

ポリ(ブチレンサクシネート-*co*-テレフタレート)などの脂肪族-芳香族コポリエステルは生分解性ポリマーとして知られているが、一般にランダム共重合体は単独重合体と比較して低い結晶性を示す。我々は、重縮合系ポリエステル中に規則正しくグリコール酸や乳酸などのヒドロキシ酸を導入することにより、配列制御コポリエステルを構築した。その結果、グリコール酸を導入したポリ((エチレンジグリコラート)テレフタレート) (poly(GEGT)) は、比較的高い融点（~209 °C）と海水中での高い生分解性を示すことを見出した。