

受領No. 1655

生分解性プラスチックの分解機構の体系化と寿命予測モデルの構築

代表研究者 小池 貴誠（京都大学 博士後期課程 1 回生）
共同研究者 村中 陽介（京都大学 助教）
牧 泰輔（京都大学 准教授）



Systematic Elucidation of Degradation Mechanisms and Lifetime Prediction Modeling of Biodegradable Plastics

Representative Takanari Koike (1st-year doctoral student, Kyoto University)
Collaborator Yosuke Muranaka (Assistant Professor, Kyoto University)
Taisuke Maki (Associate Professor, Kyoto University)

研究概要

近年、プラスチック廃棄物による環境汚染が世界的な問題となっており、その解決策の一つとして生分解性プラスチックが脚光を浴びている。生分解性プラスチックは優れた分解性を有する反面、耐久性や安定性が低いという課題がある。そのため、使用用途に応じた分解速度の制御が求められる。しかし、生分解性プラスチックの分解は、多数の素過程や構造的因子が関わる複雑な反応過程であるがゆえに、工学的に十分な理解に至っていないのが現状である。そこで本研究では、如何なる生分解性プラスチック製品に対しても分解速度を記述可能な寿命予測モデルを提案する。まず、赤外・近赤外分光法により生分解性材料の分解過程を in-situ で評価する手法を確立し、様々な条件下で成形されたプラスチック製品の分解速度および固体構造を測定する。そして、成形条件により変化する製品性状や、暴露環境によって異なる分解条件など、多数の要素を包括的に反映させた汎用性の高いモデルを構築するとともに、それらの寄与の大きさから分解メカニズムを議論する。最終的には、得られたモデルを活用して、使用用途に応じた最適なポリマー種および成形条件の提案を可能にする。

本研究により生分解性プラスチックの分解機構が明確になり寿命予測モデルが確立されれば、分解プロファイルを用途別に設計可能な特性として扱えるようになり、長期間を要する分解性試験を代替できる。これにより、分解性を考慮した新しい高分子材料の構造設計が容易となり、寿命を精密に設計・制御した高分子材料を創出する大規模な学術領域への展開が期待される。