



■キーワード

生分解性高分子 バロプラスチック 圧力 常温成形 相転移

■研究の概要

マイクロプラスチックに代表される使用済みプラスチックがもたらす環境汚染が深刻視されています。この原因の一つとして、プラスチックの低いリサイクル性が挙げられています。ほとんどのプラスチックは、加熱して溶融成形されていますが、その際に高分子鎖の熱分解を伴うため、成形加工を繰り返すと物性が低下してしまいます。本シーズの高分子材料は、加熱ではなく加圧によって常温付近で成形加工が可能のため、高分子鎖の熱分解が生じません。よって、省エネルギー成形(CO₂排出低減)とリサイクル性の向上を同時に達成することができる全く新しい概念によって創成された高分子材料です。また、再生可能資源から合成することができ、生分解性を有しているため、環境負荷も低減可能な次世代の高分子材料です。

■研究・技術のプロセス／研究事例

米国マサチューセッツ工科大学のMayesらは、圧力変化によって相分離状態と相溶状態を可逆的に相転移する高分子多相系を見出し、これをバロプラスチックと命名しました。谷口はMayesとの共同研究によって、生分解性バロプラスチックの開発に世界で初めて成功しました。この高分子材料は、100気圧以上の加圧下・室温付近で、相分離(固体)状態から相溶(流動)状態へ相転移します。そして、徐圧すると相溶(流動)状態から相分離(固体)状態へ戻ります。よって、室温付近での成形加工が可能となります。一般的な溶融成形と比較して、加熱や冷却工程が不要となり、省エネルギー成形(CO₂排出低減)が可能となります。そして、室温成形を繰り返しても高分子鎖の熱分解が生じないため、力学物性が変化しません。つまり、何度でもマテリアルリサイクルすることができます。生分解性バロプラスチックは、ポリエチレンやポリプロピレンなどの汎用プラスチックと同等の力学物性を示すため、これらの代替材料となれば、使用済みプラスチックに起因する環境問題解決の一助になると期待されています。

また、生分解性バロプラスチックは室温成形が可能のため、耐熱性の乏しい薬物などの生理活性物質と一緒に成形することによって、生理活性物質の活性を損なうことなく複合化することも可能です。そして、種々の環境中で分解が進むと、内包した生理活性物質を徐放させることができます。このような生分解性高分子材料は、本シーズの生分解性バロプラスチックのみです。

圧力で可塑化させて流動させるという全く新しい概念によって創成された機能性高分子材料として、実用化を目指しています。

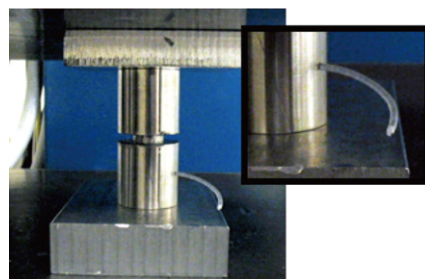


図1 生分解性バロプラスチックの室温成形の模様

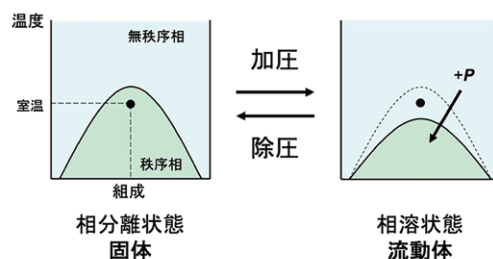


図2 生分解性バロプラスチックの低温流動メカニズム

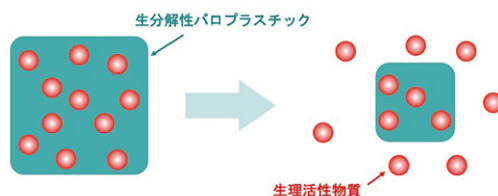


図3 生分解性バロプラスチックの薬物徐放材料としての応用

全く新しい概念で創成された高分子材料 常温成形可能な生分解性プラスチック

■セールスポイント

本シーズの生分解性高分子材料は、常温で加圧によって成形することができるため、何度でもマテリアルリサイクルが可能です。また耐熱性の低い化合物と複合化やその徐放も可能な全く新しい高分子材料です。

