

# 生分解性プラスチックの高性能化と射出成形特性の向上

担当部所 : 栃木県産業技術センター材料技術部, 県南技術支援センター  
 共同研究者 : 株式会社サカエ工業, アシザワ・ファインテック株式会社

## 背景

近年、マイクロプラスチック等の環境問題を受け、ポリ乳酸(PLA)をはじめとする生分解性プラスチックが注目されている。しかし、PLAは、結晶化により耐熱性を高めるため射出成形時に金型温度を100~110℃にする必要があることや、耐衝撃性が低いことが課題となっており、射出成形用途での利用は少ない。本研究では、耐熱性・耐衝撃性・成形性を改善したPLAを金型温度90℃以下で射出成形することを目指し、PLAの結晶核剤として板状形態のまま微粉化したタルクを作製し、その結晶核剤効果及びPLA/タルク複合材料の射出成形特性・物性について評価を行った。

## 研究目標と結果

### 研究目標

- 荷重たわみ温度(耐熱性)が100℃以上、シャルピー衝撃強さが3.0 kJ/m<sup>2</sup>以上となるポリ乳酸を、金型温度90℃で射出成形可能とする。

### 実施内容

#### ① タルクの粉碎

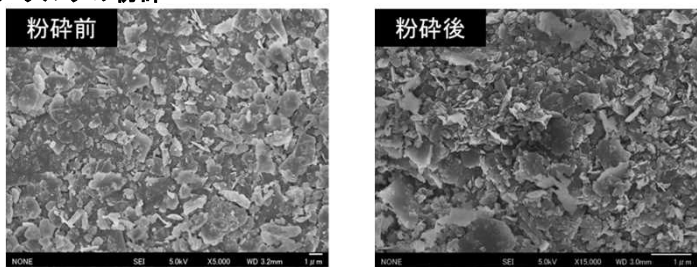
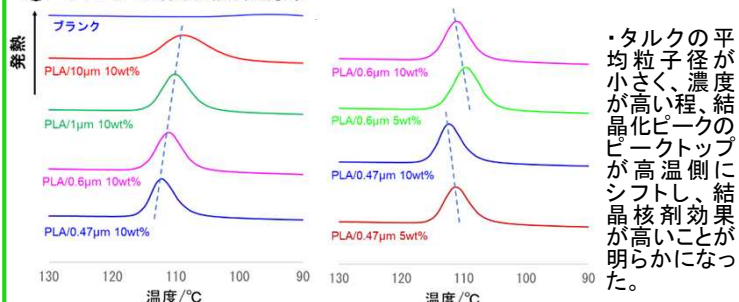


図 粉碎前後のタルクの電子顕微鏡像

- ・平均粒子径1μmのタルクを、ビーズミルで120分間湿式粉碎(溶媒:エタノール)し、平均粒子径0.47μmの粉碎タルクを得た。
- ・ビーズミルを用いた湿式粉碎により、板状形態を保ったまま微粉化することができた。微粉化により表面積が増大し、結晶核剤効果の向上が期待できる。

#### ② タルクの結晶核剤効果



・タルクの平均粒子径が小さく、濃度が高い程、結晶化ピークのピークトップが高温側にシフトし、結晶核剤効果が高いことが明らかになった。

図 各粒子径のタルクを添加したPLAのDSC曲線  
 図 各濃度でタルクを添加したPLAのDSC曲線

#### ③ PLA/タルクの射出成形特性

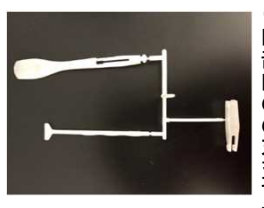
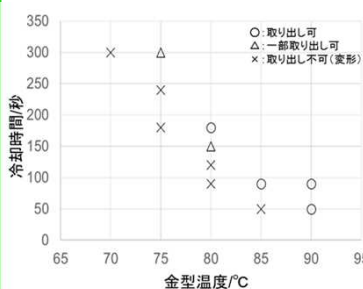


図 一般射出成形品(スマイルスプーン)の写真

・ピンゲート、肉厚が薄肉部約1mm、厚肉部約6mmの複雑形状の成形品でも、末端まで樹脂充填が可能であり、流動性良好。

図 PLA/1μm(5wt%)の各金型温度における成形可否

- ・PLA/タルクの射出成形では、金型温度が高い程、短い冷却時間でPLAを結晶化させ、成形品の取り出しが可能であった。

#### ④ PLA/タルクの物性

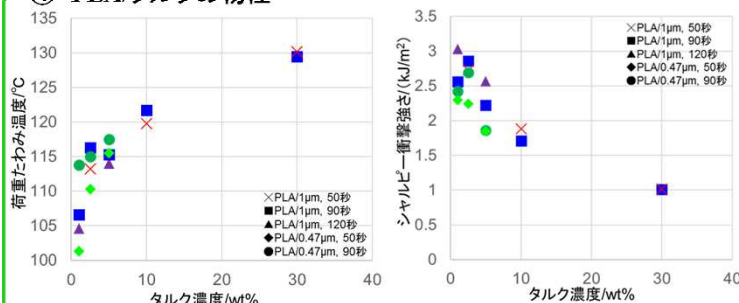


図 PLA/タルクの荷重たわみ温度及びシャルピー衝撃強さ

- ・荷重たわみ温度は、タルク濃度が高いほど高い値となった。タルクの平均粒子径の影響は見られなかった。
- ・シャルピー衝撃強さは、タルク濃度が低いほど高い値となった。また、PLA/1μmの方が、PLA/0.47μmよりもシャルピー衝撃強さが高かった。

## まとめ

- ビーズミルによる湿式粉碎で、板状形態を保ったままタルクを微粉化することに成功した。
- タルクの平均粒子径が小さく、濃度が高い程、PLAに対する結晶核剤効果が高いことが明らかになった。
- PLA/タルクの射出成形では、金型温度が低くなるほど取り出し可能な冷却時間は長くなった。
- タルク濃度が高い程、荷重たわみ温度は高く、シャルピー衝撃強さは低くなった。また、平均粒子径が小さい方がシャルピー衝撃強さは低くなった。

## ご来場の皆様へ

問い合わせ先: 栃木県産業技術センター 材料技術部 TEL 028(670)3397

- 耐熱ポリ乳酸製品が、金型温度90℃以下で射出成形できます。
- 環境負荷低減材料としてポリ乳酸にご興味がありましたら、お気軽にお問い合わせください。

