

# 高次構造解析によるプラスチック再利用成形加工技術の高度化に関する試験研究

支援先

プラスチック関連製造企業等

## 【研究の背景】



図 1 射出成形品の例

身の回りには多数のプラスチック製品が用いられています。また近年、軽量化とコスト低減の両立を図れる素材としてのニーズが高まっています。これらの製品の多くは大量生産に適した射出成形で製造されます。射出成形では一般に、製品の他にスプルーやランナーと呼ばれる端材が生じます（図 1）。原材料を節約して製造コストの削減を図るために、多くの成形工場では端材を粉碎して一部混ぜて再利用しています。

## 【研究の目的】

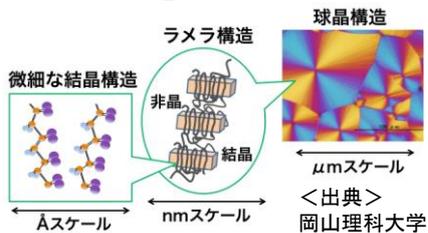


図 2 結晶の高次構造

熱可塑性樹脂の可塑化・熔融を繰り返すと物性は劣化すると言われています。結晶性高分子は分子鎖の折りたたまれ方に特徴があり、規則的な部分を結晶部、不規則的な部分を非晶部と呼びます。本研究ではX線回折やX線小角散乱などを用いて、高分子に特徴的な結晶や周期性などの高次構造（図 2）を分析し、素材の劣化を低減できる射出成形技術の開発を目標としています。

## 【研究の内容】

ポリプロピレンなどの汎用樹脂などを対象に、再利用成形品の高次構造に関する分析を行いました。プラスチックの結晶は、コア層に生成しやすい安定なα相とスキン層などの流動場に生成しやすいβ相から構成されます。ポリプロピレンでは射出速度が遅いとβ相の割合が少ないこと（図 3）、再利用を重ねるとα相が増加しβ相が減少すること（図 4）が分かりました。これらの結晶相の生成には、射出成形時の樹脂の流れ場に依存すると考察されます。そのため、温度依存性を含めた粘性係数や密度および強度などの物性データを取得し、その一方で射出成形時の流れ場を求め、高次構造の生成メカニズムとの関連性を調査しています。

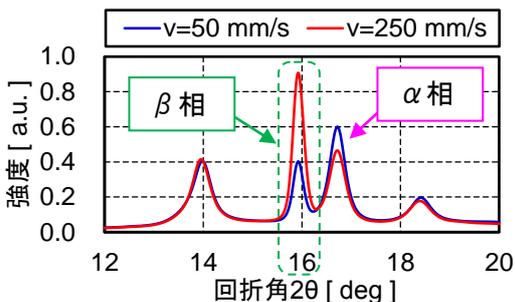


図 3 成形条件と高次構造

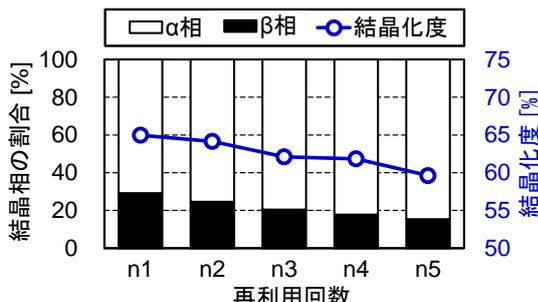


図 4 再利用回数と高次構造

## 【今後の展開】

高次構造と射出成形条件および物性値との関連性を解明し、劣化しにくい成形条件の究明や、素材の種類による劣化状況の比較を実施する予定です。

### 基礎となった事業

平成 28 年度 試験研究指導費 (B 経費)

テーマ名「高次構造解析によるプラスチック再利用成形加工技術の高度化に関する試験研究事業」

### 現在の担当部門

素材開発部門	部 門 長	飯村 修志	TEL:0296-33-4154
	主 任	谷萩 雄一朗	
	主 任	安藤 亮	