

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	結晶性-結晶性 2 元ブロック共重合体の同時結晶化挙動
Title(English)	Simultaneous Crystallization Behavior of Crystalline - crystalline Diblock Copolymers
著者(和文)	大澤俊
Author(English)	Satoshi Osawa
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11088号, 授与年月日:2019年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:野島 修一,扇澤 敏明,中嶋 健,川内 進,古屋 秀峰
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11088号, Conferred date:2019/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	大澤 俊		
論文審査 審査員		氏名	職名		氏名	職名
	主査	野島 修一	教授	審査員	古屋 秀峰	准教授
	審査員	扇澤 敏明	教授			
		中嶋 健	教授			
川内 進		准教授				

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Simultaneous Crystallization Behavior of Crystalline-crystalline Diblock Copolymers (結晶性-結晶性 2元ブロック共重合体の同時結晶化挙動)」と題し、英文で書かれており、以下の6章から構成されている。

第1章「Introduction (序論)」では、結晶性-結晶性2元ブロック共重合体中で起こる複雑な高次構造形成メカニズムについて概観している。特に、熔融状態でブロック共重合体自身が作るマイクロ相分離構造と2種類の結晶化との相互関係、および、その結果形成する高次構造について、これまで得られた多数の研究結果を整理して解説するとともに、本研究の目的と意義を明示している。

第2章「Experimental (実験)」では、本研究に用いる低密度ポリエチレン-*block*-ポリ(β-プロピオラクトン) 2元ブロック共重合体(PE-*b*-PPL)の合成方法を記述している。特に、PEブロックの結晶化する温度を意図的に変化させるための分子欠陥(エチル分岐)の導入方法(3章)とPPLブロックの結晶形の制御方法(4章)について詳述している。

第3章「Crystallization Behavior of PE-*b*-PPL Copolymers with Varying PE Crystallinities (PEブロックの結晶化度の変化に伴うPE-*b*-PPLの結晶化挙動)」では、PEブロック中のエチル分岐率 Ψ_{1-2} を意図的に変化させて、PEブロックの結晶化度と結晶化温度を幅広く調節した複数のPE-*b*-PPL共重合体を合成した。これらモデル試料の結晶化過程と高次構造を様々な手法を用いて詳細に調べた。 Ψ_{1-2} の相違は高次構造形成メカニズムに決定的な影響を与え、その結果、系中に全く異なる高次構造が形成することを明らかにしている。

第4章「Effects of Crystal Structure of PPL Blocks on the Cooperative Crystallization of a PE-*b*-PPL Diblock Copolymer (PE-*b*-PPL 2元ブロック共重合体の協同的結晶化に与えるPPLブロックの結晶形の影響)」では、PPLブロックの結晶形(β晶とδ晶)を制御して、PEブロックとの同時結晶化の実現を目指した。この結果、 $\Psi_{1-2} = 18\%$ でPPLブロックがδ晶を形成する時同時結晶化が達成され、非常に乱れたラメラ状マイクロ相分離構造が形成することを突き止めた。一方、PPLブロックがβ晶を形成する場合は、逐次結晶化(PEブロックの結晶化 → PPLブロックの結晶化)が起こり、最終的に異なる高次構造が形成した。本章の結果より、PPLブロックの結晶形の調節により高次構造を制御可能であると結論している。

第5章「Effects of Crystal Structure of PPL Blocks on the Cooperative Crystallization of a PE-*b*-PPL Diblock Copolymer with PE Blocks Confined in a Cylindrical Nanodomain (シリンダー状ナノ空間に拘束されたPEブロックを持つPE-*b*-PPL 2元ブロック共重合体の協同的結晶化に与えるPPLブロックの結晶形の影響)」では、PEブロックをシリンダー状ナノ空間に拘束しその結晶性を低下させ、構成ブロックの同時結晶化を目指した。第4章の結果と同様、PPLブロックの結晶形の相違により、結晶化メカニズムが変化した。前もって存在するマイクロ相分離構造の形状制御によっても高次構造を制御可能であると結論している。

第6章「Conclusion (結論)」では、本研究で得られた諸成果を総括している。

これを要するに本研究では、結晶性-結晶性2元ブロック共重合体中で起こる複雑な構造形成過程を調べ、様々な因子がこの結晶化と最終高次構造に与える影響を解明している。これらの成果は高分子材料中に形成する高次構造設計に対する基礎的指針を与え、工学上および工業上貢献するところが極めて大きい。よって本論文は博士(工学)として十分価値があるものと認められる。

注意:「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。