

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 11065 号
------	---------------

氏名 佐野 誠実

### 論文題目

Photoinduced Cooperative Orientational Switching of Different Hierarchical Architectures in Liquid Crystalline Block Copolymer Films

(液晶性ブロック共重合体が形成する高次階層構造の動的な光再配向)

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	関 隆広
委員	名古屋大学	教授	八島 栄次
委員	名古屋工業大学	准教授	山本 勝宏
委員	名古屋大学	准教授	永野 修作

## 論文審査の結果の要旨

佐野誠実君提出の論文「Photoinduced Cooperative Orientational Switching of Different Hierarchical Architectures in Liquid Crystalline Block Copolymer Films (液晶性ブロック共重合体が形成する高次階層構造の動的な光再配向)」は、これまで分子の配向に用いられてきた直線偏光による光配向プロセスが、液晶性ブロック共重合体が形成する高次階層構造にも適用できることを示すとともに、リアルタイム X 線観測等による配向挙動のメカニズムの詳細を解明した結果をまとめたものであり、英文にて全六章から構成されている。

第一章「General Introduction」では、背景となるこれまでのブロック共重合体薄膜の配向手法を紹介し、その課題を示した。また、本研究と強い関連のある液晶光配向手法と液晶性アゾベンゼン高分子の歴史と特徴を述べ、研究の目的と意義を述べている。

第二章「Photo Induced Switching of Cooperative Hierarchical Structures in Liquid Crystalline Block Copolymer Films」では、ポリ(ブチルメタクリレート)(PBMA)と光応答性のアゾベンゼンを含む液晶性ポリマー(PAz)からなるブロック共重合体(PBMA-b-PAz)が、液晶温度下、偏光照射にて、アゾベンゼン、液晶相、ミクロ相分離シリンダー構造が面内一軸配向を繰り返す現象の発見とともに、その諸特性を述べている。

第三章「Pathways toward the Photoinduced Alignment Switching in Liquid Crystalline Block Copolymer Films」では、放射光 X 線施設により光再配向の過渡構造の詳細な観察および配向変化の時分割解析を行い、階層的に進む光再配向のメカニズムを考察している。ブロック共重合体の光再配向が、規則構造の乱れ、配向方向変化、再配向構造の再成長の三段階のプロセスを経ていること、ならびにその配向変化の過渡的状態は液晶相およびシリンダー構造が保持されていることを明らかにしている。

第四章「Influence of Primary Structures for Photoswitching in Liquid Crystalline Azobenzene Block Copolymers」では、本研究の提案するミクロ相分離構造の光再配向現象の理解を進めるため、液晶性ブロック共重合体の分子量、アーキテクチャ(ホモあるいはジおよびトリブロック構造)、ならびにシリンダー部を構成するアモルファス高分子のガラス転移温度の影響を検討している。配向挙動におけるシリンダー部の特性は強く影響することを明らかにしている。

第五章「Real-Time Observations of Structure Rotation under Photo-Induced Switching in Liquid Crystalline Block Copolymer Films」では、相分離構造の規則性が高く強い X 線散乱を示すポリ(ヘキシルメタクリレート)(PHMA)をシリンダーに持つブロック共重合体(PHMA-b-PAz)を用い、シリンダー構造の方位を回転させながら再配向する様子をリアルタイムに観察している。ミクロ相分離シリンダー構造がドメインの回転をともない再配向するメカニズムを証明するに至っている。

第六章「Summary and Outlook」では、本論文を総括し、今後の展望を述べている。

以上を要するに、本論文では、液晶性ブロック共重合体が形成する高次階層構造の光再配向現象を初めてリアルタイムにて観測し、その配向メカニズムを解明している。これらの結果は、次世代リソグラフィーへの利用が期待されるブロック共重合体プロセス技術の新規な可能性を提示するだけでなく、ソフトマテリアルの構造と機能設計における重要な示唆を与えるものであり、学術上、工学上寄与するところが大きい。よって、本論文提出者、佐野誠実君は博士(工学)の学位をうけるに十分な資格があるものと判断した。