

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 11481 号
------	---------------

氏 名 田中 大介

### 論 文 題 目

Surface Effect on the Orientation of Liquid Crystalline  
Cyanobiphenyl Polymer Thin Films  
(シアロビフェニル液晶性高分子薄膜の配向に及ぼす表面の効果)

### 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	名古屋大学	教授	齋藤 永宏
委員	名古屋大学	准教授	永野 修作

## 論文審査の結果の要旨

田中大介君提出の論文「Surface Effect on the Orientation of Liquid Crystalline Cyanobiphenyl Polymer Thin Films (シアノビフェニル液晶性高分子薄膜の配向に及ぼす表面の効果)」は、液晶組織構造をもつ高分子薄膜の高性能化に関わり、自由界面や固体界面の構造とその役割を明らかにし、自由界面からの新たな光分子配向制御手法を提案している。界面の構造とその役割を理解するため、汎用的に用いられる液晶性部位であるシアノビフェニル (CB) 基を側鎖にもつ高分子の薄膜を用い、自由界面と固体界面の構造とその役割において、今までにない手法も用いて明らかにし、液晶性高分子の配向を自由界面から効果的に制御できることを示している。英文で書かれ、各章の概要は以下の通りである。

第一章「General Introductions」では、分子組織構造をもつ材料の研究動向を紹介するとともに、界面領域の重要性について述べ、本論文の研究アプローチに至った背景や位置づけを明確にし、研究の目的を述べている。

第二章「Alternation of Side-Chain Mesogen Orientation Caused by the Backbone Structure in Liquid-Crystalline Polymer Thin Films」では、汎用性の高い液晶部位であるCBを側鎖にもつアクリレートポリマー (PCBA) とメタクリレートポリマー (PCBMA) が、薄膜において全く異なる配向を示すことを見出している。PCBAは、一般的な側鎖型棒状液晶性高分子と同様にホメオトロピック配向を示したのに対し、PCBMAは特異的にプレーナー配向を示すことを明らかにしている。主鎖構造におけるメチル基の有無による劇的な配向変化が起こることは初めて見出されたものであり、この現象が自由界面に存在する分子構造の配向に支配されていることも明らかにしている。

第三章「Evaluation of Mesogen Orientation near the Substrate Surface in Thin Films of Polyacrylate with Cyanobiphenyl Side Chain」では、第二章で述べたホメオトロピック配向を示すPCBAの基板界面に特異的な配向構造を示すことを明らかにしている。組織構造をもつ材料が超薄膜状態になると特異的な構造を発現するという報告は存在するが、厚膜であっても超薄膜領域に特異的な構造を有することを、低エネルギーの斜入射X線散乱測定等により明らかにしている。

第四章「Free Surface Command Layer for Photoswitchable Out-of-Plane Alignment Control in Liquid Crystalline Polymer Films」では、第二章で述べたプレーナー配向を示すPCBMAの自由界面に光応答性をもつアゾベンゼンポリマー (PAz) を修飾することで、自由界面からの可逆的光面外配向スイッチングを実現できることを明らかにしている。この新たな光配向制御手法は、液晶デバイス構築手法での新たな可能性をもたらすものと期待される。

第五章「Summary and Outlook」は、本論文の総括し、今後の展望を述べている。

以上のように本論文では、液晶構造をもつ高分子薄膜において、これまで未解明であった界面の構造とその役割を明らかにするとともに、自由界面の構造を光でスイッチさせる新たな光分子配向制御手法を提案している。これらの業績は、液晶デバイス構築や高分子薄膜プロセッシングの手法を拡張し、新たな機能創成の可能性を広げるものであり、学術上、工学上寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文提出者、田中大介君は博士 (工学) の学位を受けるのに十分な資格があるものと判断した。