

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 13579 号
------	---------------

氏 名 北村 一晟

論 文 題 目

Photoinduced micro-fabrications of polymer films driven by the actions of topmost surface
(高分子膜の最表面操作に基づく光誘起表面造形法の創出)

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	田中 健太郎
委員	名古屋大学	准教授	竹岡 敬和
委員	立教大学	教授	永野 修作

論文審査の結果の要旨

北村一晟君提出の論文「Photoinduced micro-fabrications of polymer films driven by the reactions of topmost surface (高分子膜の最表面操作に基づく光誘起表面造形法の創出)」は、高分子膜の表面に焦点を当て、光で表面張力や粘度を操作し、それに基づくマランゴニ対流を時空間的に制御することによって、新たな膜材料の新規表面造形手法を提案するものであり、英文にて全五章から構成されている。

第一章「General Introduction」では、フォトクロミック分子であるアゾベンゼン (Az) の光化学を概説し、ナノスケールからミクロスケールにわたる幅広いAz高分子の機能性創出に係る研究例を紹介している。また、高分子膜材料の表面を起点とする自己集合・分子配向に焦点を当て、本研究の背景として、Az高分子膜での光誘起物質移動や表面張力差に基づくマランゴニ対流の研究動向を紹介するとともに、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「Photoinitiated Marangoni flow morphing in a liquid crystalline polymer film directed by super-inkjet printing patterns」では、超微細塗布が可能なインクジェット装置を用いて、Az高分子膜の表面に表面張力の小さい高分子を細線状に描画し、紫外光を照射すると、描画部を起点に膜が裂けるように変形し、深い溝が形成される現象を報告している。各種の解析に基づき、インクジェット描画にて生じた表面張力差による対流（マランゴニ対流）が、光照射にて加速されて、表面凹凸パターンが形成されることを明らかにしている。

第三章「Photo-triggered large mass transport driven only by a photoresponsive surface skin layer」では、膜最表面のみに存在する光応答性Azスキン層を利用した光不活性高分子膜の凹凸パターン形成手法を扱っている。ここでは、光不活性高分子膜の表面に極めて厚みの薄いAz高分子スキン層を設けてパターン露光すると、膜内部の光不活性高分子を巻き込んで形状変化が生じ、表面凹凸パターンが形成されることを報告している。各種の測定に基づき、膜最表面で生じる表面張力差による対流（マランゴニ対流）が、膜内部の光不活性高分子にも及び、表面凹凸パターンが形成されることを明らかにしている。

第四章「Photo-triggered surface relief formation of polystyrene films based on the Marangoni flow driven by a surface photoresponsive skin layer」では、膜最表面のみの光応答性スキン層による表面凹凸手法を、汎用高分子であるポリスチレンに展開し、汎用アモルファス高分子膜での表面凹凸パターン形成に成功している。汎用高分子に光応答性Az高分子を少量添加するだけで、簡便に表面凹凸パターンの形成が可能となることを示しており、最表面を用いる手法は適用範囲の広さが示唆されている。

第五章「Summary and Outlook」では、本論文を総括し、今後の展望を述べている。

以上のように、本論文では高分子膜の最表面を操作し、表面張力を制御することによって、高分子膜の新しい表面造形手法を提示している。本提案の手法は高分子膜材料の新たな表面機能設計と構築における重要な指針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、本論文の提出者である北村一晟君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。