

ナノ構造制御を用いた新たな原理に基づく機能性有機分子の 配向規制力制御法の提案

Control of anchoring strength for functional organic molecules by using designed nano structures

宇佐美 清章 (USAMI Kiyooki)

以前から配向膜による液晶分子の表面配向制御について研究を行っており、その1つとして弱アンカリング環境下における液晶の配向制御を目指して研究を行ってきた。その中で、エーテル結合を有するポリマーをフッ素化したパーフルオロポリマーが弱アンカリングを実現するのに適した材料であると考えられるようになった。このような経緯の中で、パーフルオロポリマーの1つである旭硝子株式会社のサイトップに光配向処理を施した膜上において特異な配向特性が発現することを見出した[1]。この研究では、ITO 薄膜付のガラス基板上に製膜したサイトップ膜に光配向処理を施して作製した液晶セル (Merck 社製 ZLI-4792 を使用) を作製し、その配向を偏光顕微鏡像にて観測している。その結果、サイトップ膜の膜厚が 10 nm 程度かそれ以下の非常に薄い膜厚の範囲でのみ液晶の均一配向が観測され、膜厚が 10 nm を超えると欠陥が発生した。またガラス基板上に直接製膜し光配向処理した場合、サイトップ膜の膜厚に関係なく液晶は配向しなかった。この結果は、配向膜の膜厚を厚くしていくことで配向規制力が弱くなっていくことを示唆しており、光化学反応によって制御された膜表面の分子配向により液晶の配向が誘起されるという、従来の光配向における配向機構では説明できない現象である。この現象を利用することで、例えば、同一基板上に様々な配向規制力を有するパターンニングが可能となることが期待される。

そこで本研究ではこの配向機構を解明し、従来とは異なる原理を活用した、新たな配向規制力の制御方法を提案することを目指す。また今回提案を目指す新規配向制御法では、従来行われてきた配向膜の各種特性だけでなく、下地という新たな制御対象が加わる。これにより従来の制御法では制御できなかった範囲での配向規制力制御が可能になったり、これまで制御が難しかった材料に対しても配向規制力の制御が可能になったりするといった点が期待される。

今年度は配向膜材料の内製化を目指し、そのための環境整備と初期実験を行った。その際、最初の試みとして、上記のサイトップとは異なる、より一般的で作製が容易な、市販されている配向膜材料を作製した。さらにその赤外吸収スペクトルを測定して分子構造を確認し、配向膜材料内製化の可能性について検討した。その結果、意図した配向膜材料が得られたことを確認することができた。

【参考文献】 [1] 宇佐美, 2010 年秋季 第 71 回応用物理学会学術講演会予稿集 15a-M-3 (2010).