



研究課題名 極微な領域規制に基づくメソ薄膜の形態発現と光応答系の創成

名古屋大学・大学院工学研究科・教授 せき たかひろ
関 隆広

研究分野：高分子化学、自己組織化高分子

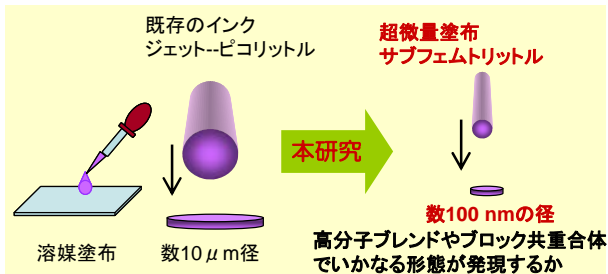
キーワード：高分子ブレンド、ブロック共重合体、超微量塗布、表面リンクル、光応答システム

【研究の背景・目的】

我々は、これまで液晶性薄膜を中心とした界面での光形態制御や配向現象について系統的な知見を蓄積してきたが、いずれも膜形態は巨視的なものを用いてきた。本研究では、二次元方向にも極微界面の規制を加えたメソスケールの膜系の検討を提案する。具体的には、サブフェムトリットルの超微量液滴から得る高分子ブレンド膜、ブロック共重合体膜、有機無機ハイブリッド膜の構造や物性の諸特性の解明と展開、および表面リンクル現象の光制御に関する新たな高分子機能化学の創成を行う。高度に次元規制を受けた膜状態からいかなる自己集合現象を示すかについて詳細かつ系統的な理解を得るとともに、その現象に基づく階層構造を有する新たな光応答システムの構築を目指す。

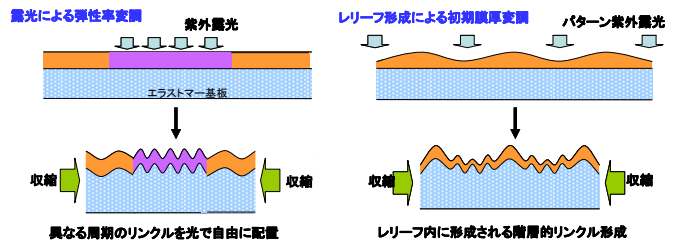
【研究の方法】

本研究では、近年開発されたサブフェムトリットルの超微量液滴の塗布による $1\mu\text{m}$ 径以下の解像度のドット形成あるいは描画・立体形成に基づく、新たな光機能表面と構造体の構築を目指す。基板表面には加工をせず、物質そのものを微小サイズにすることによる自己集合化や組織化挙動を観測する。超薄膜状態において高分子が特異な挙動を示すことが知られているが、ここでは、さらに平面方向にも制限を加え、相分離の特性サイズ以下あるいはそれに匹敵する領域で、高分子ブレンドやブロック共重合体がいかなる挙動を示すかに着目する。



一方、弾性率の高い皮膜を有するエラストマーの変形で生じるリンクル形成にも着手する。従来、皮膜は特に グループで蓄積してきたアゾベンゼン系光応答高分子膜の知見に基づき、光による弾性変調とレリーフ形成(膜厚変調)させたアゾベンゼン高分子膜をスキン層としてエラストマーにのせ、表面リンクル(シワ)形成現象の光制御という新たな研究を提案する。

光応答する表面皮膜を用いたリンクル形成



【期待される成果と意義】

巨視的なレベルで実証してきた、分子の光配向やレリーフ形成に関して、メソスコピック領域での規制を加える新たなアプローチであり、自己組織化高分子における新規な学問領域を開拓できるものと期待される。また、こうした自己組織化挙動の知見に基づき、応答性のアゾベンゼン高分子を系沖に組み込むことにより、高精度で俊敏に動く光メカニカル応答などの新たな光機能材料群の創出も期待できる。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- J. Isayama, S. Nagano, T. Seki, Photo-triggered Mass Migrating Motions in Liquid Crystalline Azobenzene Polymer Films with Systematically Varied Thermal Properties, *Macromolecules*, **43(9)**, 4105–4112 (2010).
- T. Seki, Light-directed smart responses in azobenzene-containing liquid crystalline polymer thin films, *Functional Polymer Films* (R. Advincula & W. Knoll eds.), Vol. 2, Wiley-VCH, chapter 31, pp. 961-982 (2011).

【研究期間と研究経費】

平成23年度—27年度
144,000千円

【ホームページ等】

<http://www.apchem.nagoya-u.ac.jp/06-BS-2/sekilabo/index-j.html>
E-mail: tseki@apchem.nagoya-u.ac.jp