

研究室紹介

光で動く分子システムの構築

名古屋大学工学研究科 関研究室

当研究室は平成14年7月に関隆広(教授)が東京工業大学資源化学研究所から転任してスタートしたばかりのグループです。同年11月に永野修作助手が赴任し、平成15年4月に学生を迎え、本格的に動き出してから1年経ちました。平成15年4月に竹岡敬和助教授が加わり、研究室の体制が整ってきました。平成16年4月現在、上記スタッフ3名に加え、事務補助員1名、学術振興会特別研究員(PD)1名、博士後期過程学生5名、博士前期課程(修士)学生10名、学部卒研究生6名の総勢26名のグループです。

これまでの主たる研究内容は新規光応答機能をもつ柔軟材料(有機・高分子薄膜、液晶、ゲル材料やそれらの複合システム)の組織化手法の開発と動的な機能創成です。関は究極の薄膜である単分子膜を対象とし、ナノレベル膜厚の材料がいかに力持ちで有用な光応答機能を持つかを実証することにこだわりを持って研究を進めてきました。具体的には、アゾベンゼンという光に応答して可逆的に分子形状や諸特性の変る分子を高分子物質に組み込み組織化させ、分子レベルでの光応答の情報が材料のレベルへと効果的に伝わり増幅されるような分子システムの構築を行ってきました。光を使って電子やホールあるいは光学情報を操作しようとする研究は比較的多いのですが、当グループは、分子や物質そのものを光で大きく動かす(伸縮や移動)あるいは方向を揃わせる動的機能を実現しているところに特徴があります。研究過程で、世界最高レベルの伸縮を示す光応答単分子膜、最高感度の光誘起物質移動現

象を見出すとともに、高分子膜やメソポーラス無機材料を光で配向させる新たな手法の開発に成功しました。図はこれらの研究を概念的に示したものです。分子一つを見つめるのではなく、集団として揃って振舞う分子や高分子物質を総括的にとらえ、強い分子協同性(協調作用)発現させる視点に立脚しています。光によって分子システムを駆動させる切り口はマイクロマシン技術と大いに接点があります。

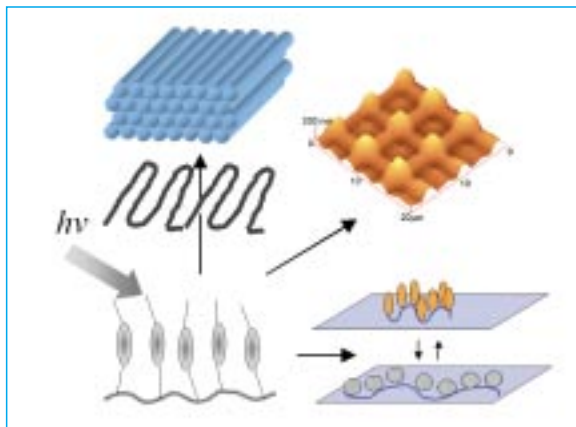
永野助手は、Langmuir-Blodgett(LB)法という水面を利用するナノ薄膜形成法にて新たな展開を図っています。極性の液晶分子とハイブリッド化させることにより、完全に疎水的な高分子でさえ、水面で単分子膜を作成する手法を開発しました。通常LB膜を作成するには高分子に極性基が必要であり素材の制限があるのですが、この手法を用いるとそれに縛られない多くの疎水的な機能性高分子がLB法の対象となりえますので、新たなナノ材料化手法として着目されます。最近ではブロックコポリマーに着目し、その2次元のナノ相分離状態を光で動かして制御することも手がけています。

4月転任の竹岡助教授は横浜国立大学工学部にて高分子ゲルの機能化を専門としてきました。粒径の揃った微粒子が充填された結晶を鋳型としたハイドロゲル材料を調製に成功しました。これらのゲルではこの周期構造に基づいた光の選択反射が起こり、さまざまな発色をします。このゲルは、温度、pH、光、酵素反応等の刺激に応じた伸縮が起こるために周期構造の距離が変化して反射する光の波長が変化します。種々の環境応答を反映するセンサーとしての応用が可能です。高分子鎖の協同的な動きが目で直接感知できるシステムとして興味深いものです。

研究室では、液晶、ゲル、ナノ薄膜を中心としたソフトマテリアル分野にて、他グループとの共同研究も積極的に進めています。直接に実用に供しうる光応答分子駆動システムの構築を目指し、今後も研究を進めていく所存です。

当研究室URL:

<http://www.apchem.nagoya-u.ac.jp/butsu3/sekilabo/index-j.html>



発行 財団法人マイクロマシンセンター

発行人 青柳 桂一
〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸67 MBR99ビル6階
TEL.03-5835-1870 FAX.03-5835-1873
wwwホームページ: <http://www.mmc.or.jp/>

無断転載を禁じます。