

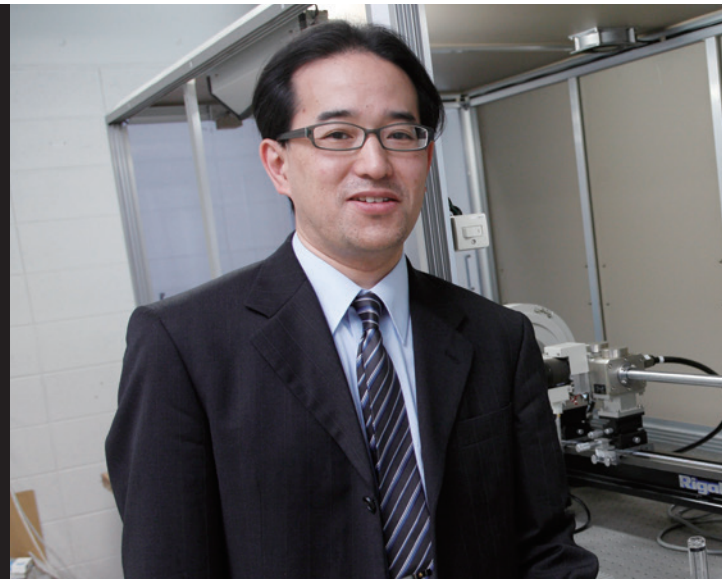
研究者をとりこにする魅惑の「液晶」、そこには美の世界も広がっています。

003 Okoshi LABORATORY

大越研究室

教授・博士(工学) 大越 研人

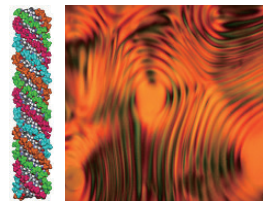
- 専門分野 高分子物理学、液晶の物理化学、X線構造解析、走査プローブ顕微鏡、高分子溶液物性
- 東京工業大学工学部高分子工学科卒業
- 東京工業大学大学院理工学研究科有機高分子物質専攻博士課程修了



A PPEAL POINT アピールポイント

テレビに使われている液晶は数ナノメートル位のサイズ分子の集合体です。そうした分子がいくつかあった数百ナノメートルのサイズの高分子液晶を作り、光学材料として利用しようというのが研究のコンセプトです。

棒状の高分子(分子モデル)とコレステリック液晶相(偏光顕微鏡像)。



高分子化学・液晶科学・フォトニクスのクロスオーバー領域で研究を展開

コンピュータやテレビに使われている液晶は分子の集合体です。一つの分子の大きさは数ナノメートル位のサイズ。そうした分子がいくつかあった数百ナノメートルのサイズの高分子液晶を作り、光学材料として利用しようというのが研究のコンセプトです。高分子化学、液晶科学、フォトニクスの3つがクロスオーバーした領域の研究といえます。

この高分子液晶、構造と分子量分布を精密にデザインすると、超分子構造を形成します。この超分子構造を持つ特性やメリットを活かした光学素子への応用が具体的な研究テーマになります。

例えば、今取り組んでいるのはワイヤーグリッド偏光フィルター^{※1}への応用です。この偏光フィルターを用いると、従来の吸収型偏光子と異なり光の利用効率を100%近くにするため、液晶ディスプレイのバックライトの消費電力を

著しく下げることができます。

もう一つは3Dテレビ。今はディスプレイに右目用、左目用の画像を交互に表示し、同期して左右が高速で開閉する液晶シャッターメガネをかける方式が主流となっています。しかし、この方式では通信機能を乗せるためにメガネが重く、価格も高くなる難点があります。これに対して、光シャッター機能を持った特殊な高分子液晶フィルムをディスプレイの前面に貼ることで、軽くて価格も安い左右の円偏光メガネをかけるだけで、どの様な角度からでも3Dコンテンツを楽しむことができます。現在、企業との共同研究を通して商品化に取り組んでいるところです。

キラキラ光るコガネムシの羽 自然界にある液晶構造が謎のヒント

液晶材料の面白さは、その可能性の多様さにあると思います。有機化合物であれば現在の化学ではいかようにも作れるので、その組み合わせは無限大に近く、さらに作ってみなければ

どんな液晶ができるか分からないという予測不能な面白さもあります。将来、光との相互作用を利用した光学デバイスへの応用を超えた、誰も予測していなかった様な液晶材料を使った革新的な技術が生まれるかもしれません。

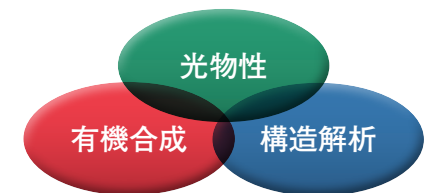
ちなみに、多くの液晶研究者は液晶を研究のフィールドに選んだ理由に、その偏光顕微鏡^{※2}組織の美しさを挙げます。その多彩な美しさは、一日中見ても飽きないほどです。こんな楽しみも、研究を続けていく一つの原動力になっています。

研究室でこれから取り組みたいと考えているのは、自然界にある液晶構造の研究です。貝殻の真珠層やコガネムシのキラキラ光る羽など、液晶に類似した構造は自然界にもたくさん存在します。進化の過程でなぜこのような構造を獲得したのか、その理由を突き詰めて考えることで新しい研究の地平が開けるのではないかと、そんな気がしています。

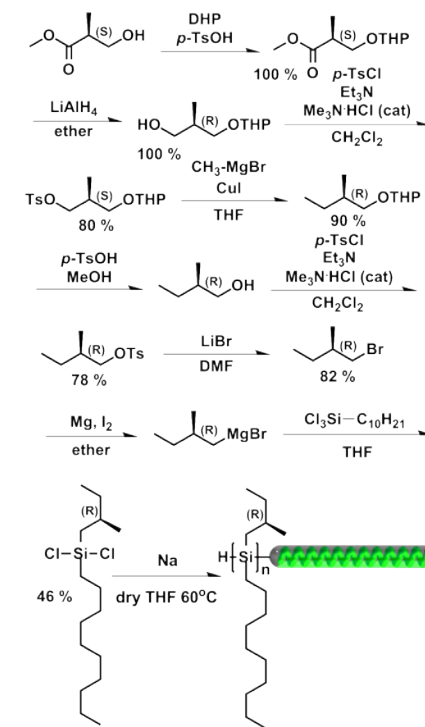
SEEDS

研究テーマ ワイヤーグリッド偏光子の開発 3D-TV用アクティブリターダーの開発

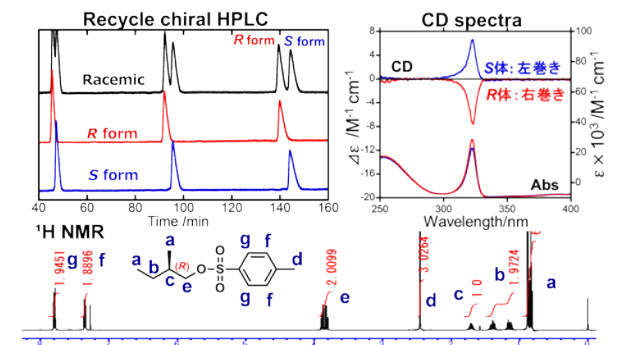
高分子液晶は、化学構造や分子量分布を精密に制御することで驚くほど多彩な超分子構造を形成します。私たちは、有機合成化学の力でさまざまな高分子液晶を合成し、形成する多彩な超分子構造をいろいろな分析手法を用いて解析すると同時に、光学素子に応用する研究を行っています。これらの技術は、モバイル機器の消費電力を著しく下げることのできる超高効率の偏光板などに応用が可能です。



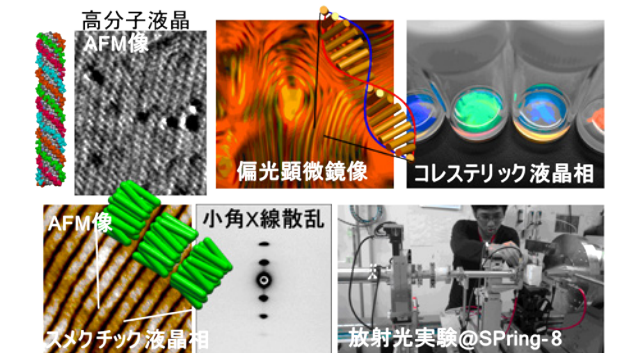
高分子液晶の合成



合成した化合物の機器分析による構造解析



多彩な超分子構造の解析



企業等への提案

今取り組んでいるのはワイヤーグリッド偏光子への応用です。この偏光子を用いると、従来の吸収型偏光子と異なり光の利用効率を100%近くできるため、液晶ディスプレイの消費電力を著しく下げることができます。

地域に向けてできること

私たちは、有機物である液晶を作り出すための有機合成化学と、機器分析の技術を基盤に研究活動を行っています。有機材料の合成や農畜産物等の分析に関して、ご協力できることがあればご相談下さい。

※1「ワイヤーグリッド偏光フィルター」 平行に多数張られた金属ワイヤーからなり、ワイヤーに平行な偏波を反射し、垂直な偏波を透過する光学素子。
 ※2「偏光顕微鏡」 試料に偏光を照射し、複屈折性を観察するために用いられる光学顕微鏡の一種。