

ディスプレイなどに欠かせない「液晶」 分子集合体としての潜在的な機能を引き出し 光学的な応用研究へ活用を。

【研究テーマ】 液晶におけるトポロジカル構造の自己組織化と光学への応用

【キーワード】 ソフトマター

研究

分子が織りなす
特異なトポロジカル構造の
制御・理解に向けて
研究に取り組みます。

液晶の分子の向きを電氣的に変化させ、光を制御

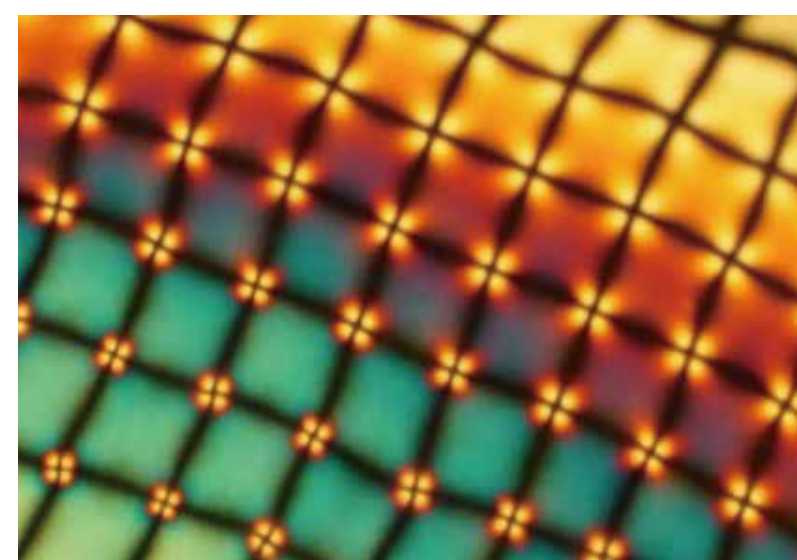
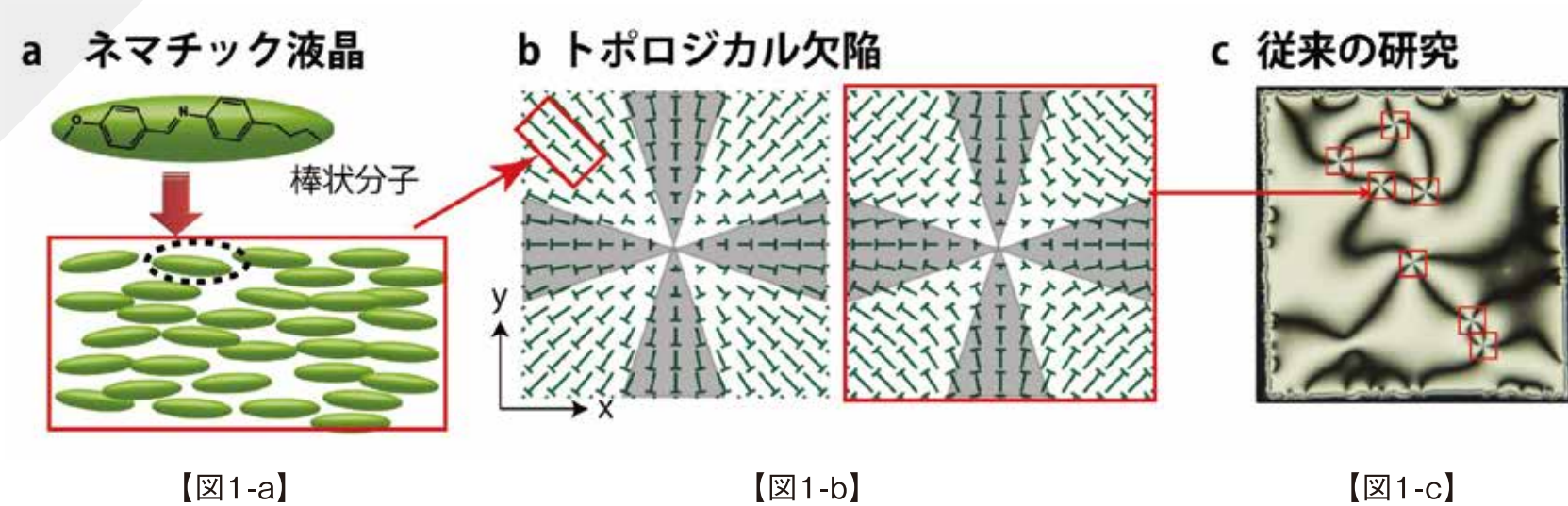
「液晶」は液体と結晶の中間の性質の状態を示す言葉です。代表的には【図 1-a】のような数ナノメートルの棒状の分子などが液晶状態を示します。分子が一様に並んでいることによって、異方性が現れます。中でも液晶物質の光と電気に対する異方性は重要で、分子の向きを電氣的に変化させ、光の制御を行うことができます。そのため、ディスプレイなどの電気光学的なデバイスによく用いられてい

ます。液晶の研究では、分子の向きの制御が常により重要となります。特に、私たちが注目しているのは【図 1-b】のような「トポロジカル欠陥」と呼ばれる構造です。“欠陥”と言われる通り不安定な構造で、【図 1-c】のように無秩序に発生してしまうため、通常のディスプレイなどには不要とされてきました。しかし、このような特異な構造は光との相互作用で少し特殊な光波を生み出すことができます。

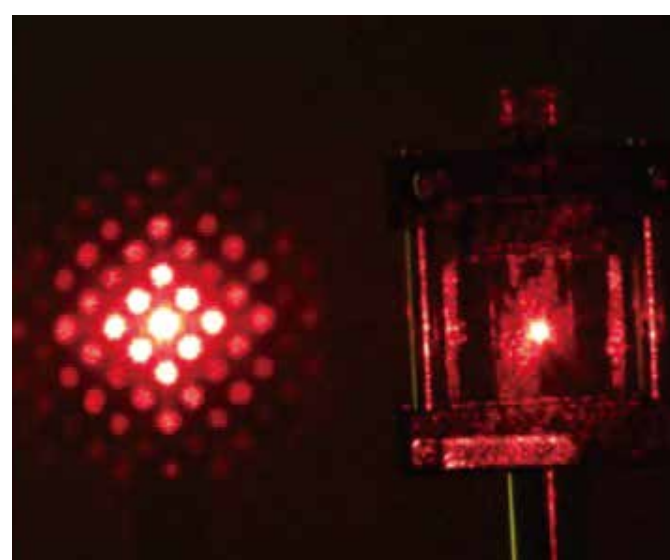
偏光顕微鏡で見られる液晶の美しいテクスチャ

研究では、トポロジカルな構造の制御を行っています。流動性によって制御できなかったトポロジカル欠陥を、例えば【図2-左】のように安定化するための機構を理解し、【図2-右】のように光学的な応用研究へ活用することを目指しています。研究は実験を中心に進め、ガラス基板を組み合わせた試料セルを準備し、電気信号を与えてどのような模様(テクスチャ)が得られるかを顕微鏡で調べます。最近では

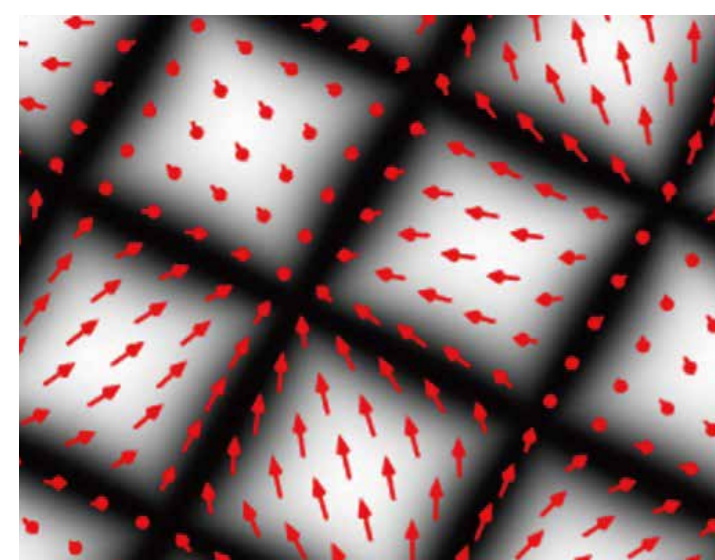
【図3】のように数値シミュレーションも実施し、理論的な理解も目指しています。この研究の魅力の一つは、視覚的な分かりやすさだと思います。偏光顕微鏡で見たときのテクスチャはとても印象的で、流体が秩序を持った構造を自発的に作り出す様子は学問的にも興味深いです。これまでの液晶研究では知られていなかったオリジナルな現象を題材としていることも、研究の面白さといえます。



【図2-左】



【図2-右】

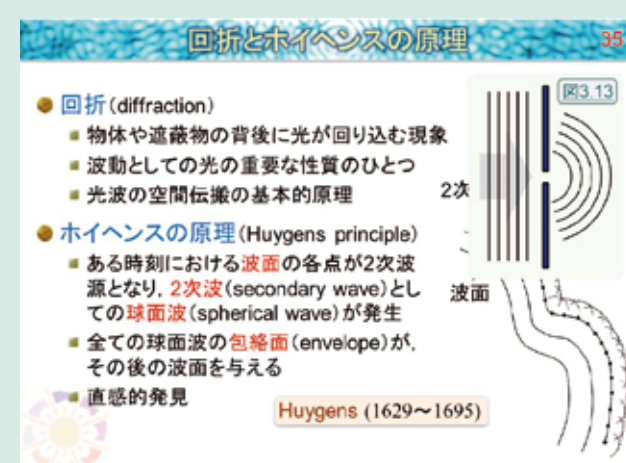
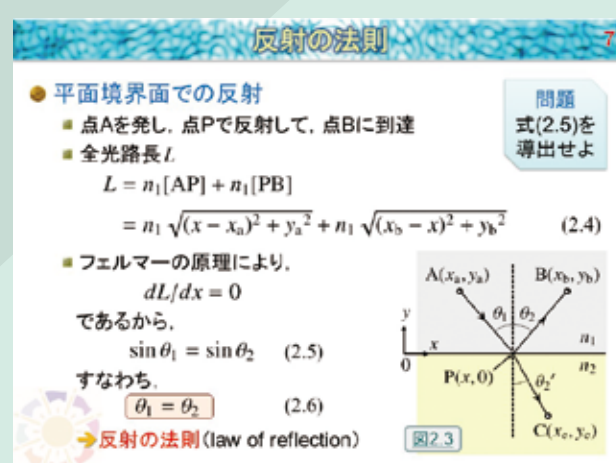


【図3】

授業

光工学I

「光」が持つ側面や性質を
物理的・数学的に学びます。



身の回りの機器や先端的技术で重要な役割を担う光を理解

「光」は、身近な機器や先端的技术において重要な役割を担っています。光が持つさまざまな側面や性質について、それを物理的に理解し、数学的に表現し、さらに応用する基礎的方法を学ぶことがこの授業のねらいです。特に光線、光波、光子などの異なる側面を通して、光の本質を理解することを目指しています。干渉、回折、屈折、偏

光などの諸性質について、その物理的内容と数学的内容を学んでいきます。授業では、基礎となる数学の理解を優先し、演習をできるだけ取り入れながら進めます。自分で手を動かして演習問題に繰り返し取り組むことが、知識を身につけ、理解するためのポイントになります。

工学部電子情報工学科
准教授さ さ き ゆ う じ
佐々木 裕司

学生の皆さんはそれぞれ可能性を持っていますから、何がきっかけになって将来の進路が決まるかは分かりません。ですから、視野を狭めることなく、授業に限らずどんなことにも興味を持って前向きに取り組んでみてほしいと思います。卒業研究を通して、自立して物事をやり遂げる経験をし、社会へ出てくれることを願っています。

〈専門分野〉
光工学、
ソフトマターの物理学

〈主な担当科目〉
光工学Ⅰ、情報工学基礎Ⅰ、
計算機アーキテクチャ、
電子計測、プロジェクト実習A

