

構造色



名前 齋藤夕真 加藤杏花 横山輝依奈
岡田夏実 加藤椿 柳田結実子

はじめに

構造色は色素などにより発色しているのではなく、粒子の大きさによるものや膜が重なることによって発色する色である。つまり、それ自身には色がついていないが色づいているように見えるものである。例を挙げるとオパールやタマムシである。

自然界の構造色

- ・タマムシは多層膜干渉であり、翅の表面が光をいろいろな方向に反射できる凹凸になっている。
- ・クジャクの羽根は、羽根の枝に生えている小羽枝の内部の直径0.1nmほどの細長い円柱状の粒子がたくさん埋まっている。
- ・小羽枝の断面にはこの粒子が正方形格子のように規則正しく並んでいる。この格子の間隔を変えることで色を変えることができる。（この構造はフォトニック結晶の一種）
- ・モルフォ蝶の翅には0.1mmほどの大きさの扁平な形をした鱗粉1枚1枚に規則的な突起をもつ筋があり、この突起と空気が互い違いに並んだ多層膜のような構造が青と緑の色の違いにきいている。
- ・カワセミの青い羽根の断面は不規則な網目模様だが、そのなかに規則正しい構造も潜んでいて光の干渉を生み出している。

このほかにも、イカやタコ、ハリスズメダイも構造色を利用していたりする。

生物は、自分をアピールしたり、天敵を驚かしたり、隠蔽するのに使ったり、あらゆる場面で多種多様に構造色を利用している。

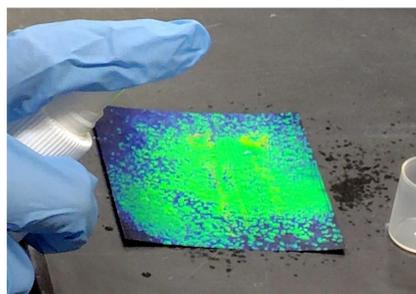


膨張と乾燥による構造色の繰り返し変化

使ったもの：ポリスチレンコロイドをシリコンゴムで固定した新材料

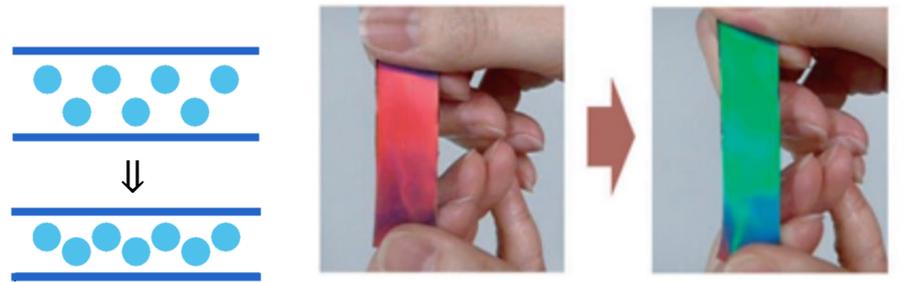
○ヘキサン（揮発性）を吹き付けるとどう変色するかを観察した
揮発性…常温でも蒸発しやすいという性質をもった液体

結果⇒吹きかけて部分が黄緑色に変色した



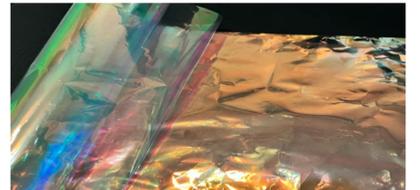
圧力による色の変化

フォトニックラバーを使用し圧力を可視化した。結果として圧力を加えると色が緑色に変化した。圧力を加えるとコロイド粒子(1~数百nm程度の粒子)の間隔が狭くなり色が変化する。



多層膜フィルムによる構造色を調べる

多層膜フィルムを使い、反射光と透過光を観察した。
透過光→光を通してフィルムを見ると、水色が強めの構造色ができた
反射光→黒紙を下に敷いてフィルム見ると、赤やオレンジ色が強かった。
⇒透過光と反射光では異なる色を作り出す

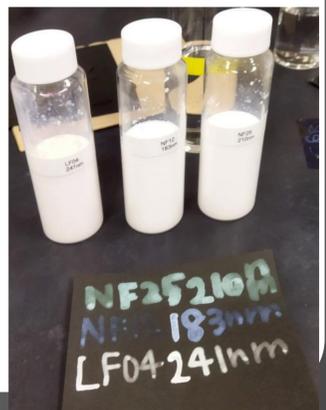


構造色の発色:コロイド粒子の自己集積

コロイド粒子が分した乳白色の懸濁液を板の上で乾燥させる。

乾燥に伴い構造色が発色することを確認する。

粒子径の異なる懸濁液を乾燥させる。色の違いを観察！



この学習を受けて

オパールやタマムシ、モルフォ蝶などの構造色を実際に見ることができ、改めてすごく綺麗だなと思った。

構造色の仕組みには種類があり、それぞれ異なる色を作ると知って、より理解が深まった。

構造色は色がついてないのに鮮やかな色を持っているように見えると知り、驚きました。

参考文献 chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/
https://www.jstage.jst.go.jp/article/isj/60/5/60_511/_pdf

