

メラニン模倣粒子の規則配列による 高視認性構造色フィルムの作製

Bright Structural Color Films Assembled by Melanin-like Particles

山崎 成章、河村 彩香、桑折 道済

Keywords: Structural color, Film, Melanin-like particles

キーワード：構造色、フィルム、メラニン模倣粒子

1. はじめに

構造色とは、サブミクロンサイズの微細構造に光が当たった際、干渉・散乱・回折などの光の物理的な性質により発現する構造由来の色である。構造が崩れない限り変色や退色がなく、一部の色素に含まれている有害な重金属を用いる必要がないことに加え、光エネルギーの無駄がない発色としても注目されている。人工的に構造色材料を作る方法として、コレステリック液晶、ブロックポリマーの相分離、トップダウン的手法により構築した微細構造の利用などがあげられるが、なかでもコロイド粒子の自己集合を利用する手法は広く利用されている。サイズの揃った粒子が自発的に集合すると、規則正しく最密充填したコロイド結晶構造を形成し、周期的なコロイド結晶構造に光が当たるとブラッグ反射により見る角度によって色が変わる鮮やかな「虹色構造色」が発現する。本稿では、自然界での構造発色機構にならって設計した、吸収能のあるコロイド粒子の集積による、背景色に依存しない高視認性構造色フィルムの作製について解説する。

2. メラニン模倣粒子の作製と構造色の発現^{1, 2)}

コロイド粒子の集積を基盤とする構造色材料の開発においては、構造色の高視認化が大きな課題としてあげられる。従来、構造発色材料の素材としては、サブミクロンサイズのシリカ粒子やポリスチレン粒子等の高分子微粒子がよく使用されている。しかし、これらの粒子は光を散乱することから系が白濁し、発現する構造色が乳白色で淡い発色となる。この課題を解決する手法として、大きく分けて2つの手法が提案されている。1つ目は、光を吸収する黒色材料を複合する手法である。黒色材料が散乱光を吸収することで構造色の視認性が向上することが報告されており、黒色材料としてはカーボンブラック^{3, 4)}、イカ墨⁵⁾、酸化鉄⁶⁾などが利用されている。2つ目は、背景色を黒色にする手法である。透過光ならびに散乱光が適切に吸収されて視認性が向上することから、多くの報告において用いられている。しかし、構造色を用いた応用展開の1つとして重要なインク状色材として利用するにあたっては、黒色背景に加えて、他の背景色、特に白色背景においてもはっきりとした色が発現することが重要である。

自然界には、鮮やかで美しい色の多種多様な鳥や昆虫がおり、これらの色の一部は構造色で

2017年3月30日受付
YAMAZAKI Shigeaki, KAWAMURA Ayaka, KOHRI
Michinari
千葉大学大学院 工学研究科