

二色に輝くハトの羽根の構造色の仕組み

阪大院理 中村衣利

ハト (*Columba livia*) の首周りの羽根は緑と紫に輝いて見える。輝く色を呈する生物は自然界に多く存在し、その発色のメカニズムは色素ではなく光の波長程度の微細構造に起因することから、構造色と呼ばれている。構造色は一般に、観察の角度や入射光の角度を変えていくと色が連続的に変化して見えるが、ハトの羽根は緑と紫の間で急激に変化する二色性が特徴的である。本研究では、ハトの構造色の仕組み、そしてこの二色性の起源を明らかにすることを目的として行った。

電子顕微鏡 (SEM) による羽根の断面の観察の結果、厚さ 600~700nm の外皮と、直径数百 nm のメラニン色素を含む顆粒が確認できる(図 1)。この顆粒の並びは乱雑で、干渉に寄与するような周期性は見られない。また、反射スペクトルは可視光域に周期的な 2~3 つのピークをもち、観察で得られた外皮の厚さを用いて計算される薄膜干渉モデルの理論値で再現されることから、この独特な色変化を生み出すしくみは外皮のみならず高次の薄膜干渉によると考えられる。

反射光の色を定量的に表す手段のひとつに、色度座標がある。これは、三原色に対する人間の目の分光感度曲線をもとに反射スペクトルの形状から計算される。具体的には、赤色の刺激の割合は x 、緑色の刺激の割合は y として表され、色度図上にプロットすることで実際の色が定量的に表現できるというものである。ハトの小羽枝で観察された厚さを持つ薄膜干渉光の色度座標は、入射光や観察の角度を変えると色度図上で灰色領域をよぎる直線状の軌道を往復することで予測される。この振舞いは確かに二色性が再現できている(図 2)。ポスター発表では、なぜ直線状に移動する色度座標が得られるのか、反射スペクトルの形状を元に考察する。

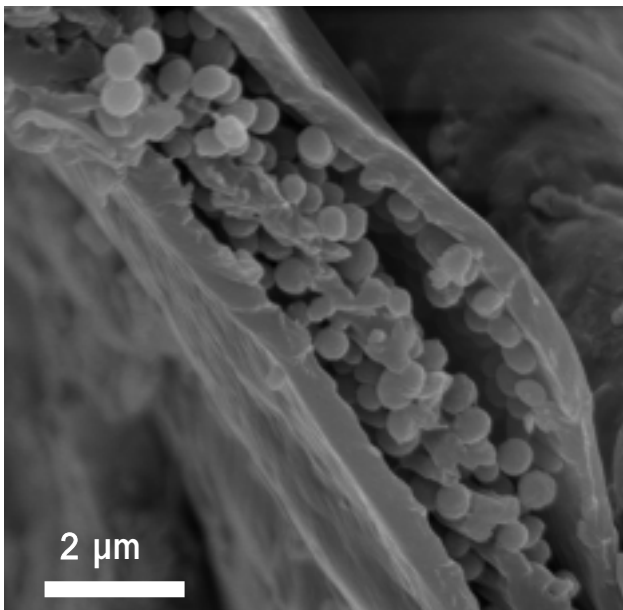


図 1 小羽枝の断面の SEM 写真

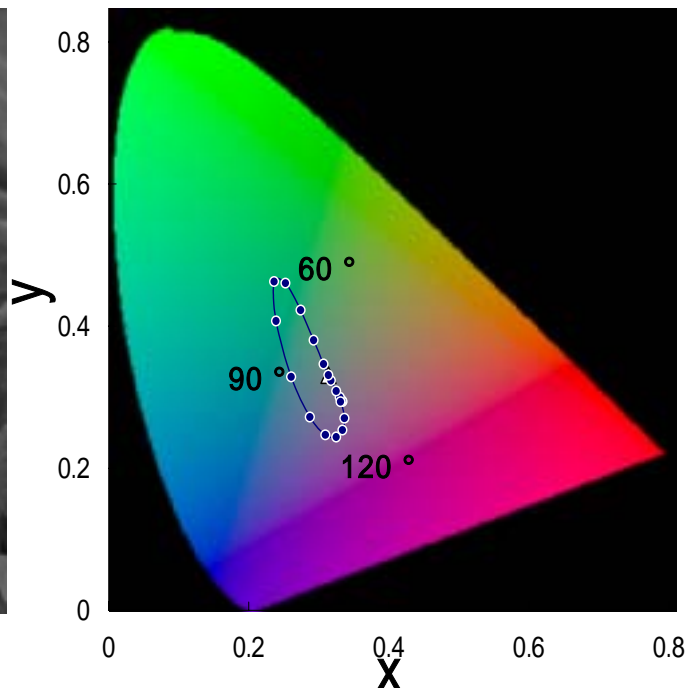


図 2 薄膜干渉による反射スペクトルの色度座標
(厚さ 650nm、屈折率 1.55)