

## ハトの羽根の構造色 - 二色性をもつ色変化の物理的条件

阪大理、阪大生命機能<sup>A</sup> 中村衣利、吉岡伸也<sup>\*A</sup>、木下修一<sup>A</sup>

Structural color of pigeon feather: physical conditions

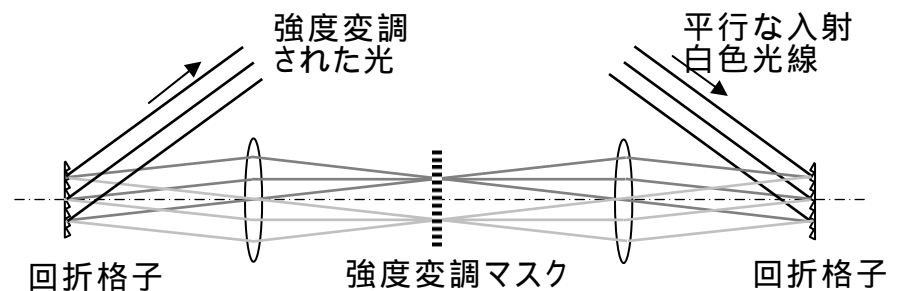
for two-color iridescence

Osaka University, E. Nakamura, S. Yoshioka and S. Kinoshita

ハトの首の羽根のキラキラとした色は、微細な構造体が光の干渉などを通じて着色しているため、色素による通常の色とは区別して、構造色と呼ばれている。干渉を利用した構造性の発色は、タマムシをはじめとして多くの生物に見ることが出来るが、中でもハトの羽根は最も単純な微細構造 - 薄膜 - を持っていることが最近明らかになった[1,2]。その特徴は、構造の単純さにもかかわらず、独特の効果(角度による色変化が、緑と紫の二色に限定されていて、しかもその移り変わりが急激であること)を示すことである。これまで我々は、二色性をもつ色変化が生じる原因を、人間の眼の色を認知する感度曲線(等色関数)や色度図を用いて議論してきた。今回我々は、二色性の物理的条件をより詳しく明らかにするため、簡易な光学系を用いたスペクトルの強度変調実験を行い、スペクトル形状と色との関係を調べた。

下図にスペクトルを強度変調する光学系を示す。波長に応じて空間的に異なる位置に集光する場所(図の中央付近)にマスクを配置し、光源に用いた白色光(ハロゲンランプ)を変調する。強度変調マスクは、与えたい変調に応じた光学濃度を持つパターンをOHPフィルムに印刷して作成した。様々な厚さを持つ薄膜に、様々な角度で光を入射した場合を想定し、合計数百種類のマスクを作成して変調された光の色を観察・

検討した。その結果、ハトの羽根が持つ薄膜の厚さ 650 nm (屈折率は 1.5 程度) による薄膜干渉は、彩度が高く、二色性の色変化を示す、という二つの条件を同時に満たす絶妙な厚さであることが明らかになった。



簡易スペクトル変調装置。光源からの白色光を回折格子とアクロマートレンズを用いて空間的に分光し、マスクを用いて強度変調をかける。その後、回折格子を用いて再びコリメートする。回折格子の刻みは 300 本/mm、レンズの焦点距離は 100mm。

[1] S. Yoshioka, E. Nakamura, S. Kinoshita, J. Phys. Soc. Jpn. 76, 013801 (2007).

[2] H. Yin et al., Phys. Rev. E 74, 051916(2006).