

単一鱗粉の光学特性の決定

阪大生命機能 吉岡伸也、木下修一

Thorough investigation of structural coloration: measurement of single scale optical properties

Osaka Univ. S. Yoshioka and S. Kinoshita

モルフォ蝶の輝く青い翅は、構造色の代表例として非常に良く知られている。しかし、その発色の仕組みには、多くの要素が関与しており、いまだにその全貌は明らかではない。例えば、ディディウスモルフォの翅の上には、二種類の全く異なる鱗粉(上層鱗・下層鱗)が二つの層を形成している。下層鱗は濃い青色を持ち、青色の反射に寄与しているようであるが、一方上層鱗はほとんど透明で、その役割は明らかではない。そこで本研究では、鱗粉一枚一枚の光学特性の決定し、翅全体の反射率への寄与を定量的に明らかにすることを試みた。

一枚の鱗粉の大きさは $150 \times 70 \mu\text{m}$ 程度しかない。しかも反射された光、あるいは透過した光は、幅広い角度範囲にわたって広がってしまう。そこで、小さなピンホールを透過させた光を、積分球の入口付近にマウントしたサンプルに集光し、反射光の全量を測定するシステムを構築した。

ディディウスモルフォの下層鱗と上層鱗での測定結果を図に示す。濃い青色にみえる下層鱗は、予想通り 60% ほどの高い反射率を示した。一方、ほとんど透明な上層鱗も、30% 程度の反射率を持つことが明らかになった。これまでの電子顕微鏡観察の結果から、鱗粉の上のリッチと呼ばれる筋が数多く存在し、その中にある多層膜構造が青色の反射に寄与していることが知られている。しかし、上層鱗は下層鱗に比べて、きわめて少ない数のリッチしか持っていない。発表では、それぞれの鱗粉の構造と反射率の関係について定量的に議論する。

