

Brilliancy of Morpho butterfly wings and the anisotropy of the reflection  
Graduate School of Science, Osaka Univ., Shinya Yoshioka and Shuichi Kinoshita

中南米に生息するモルフォ蝶の輝くような青色は、鱗粉の上にあるサブミクロンオーダーの構造体が光と相互作用することで作り出される。これまでに行われた電子顕微鏡による構造体の詳細な観察、それに基づいた反射率のモデル計算などから、青色の光が強く反射される機構はおおよそ理解されつつある。しかし、実際に数種類のモルフォ蝶を並べて比較すると、同じ“青さ”の中にも、質的に異なる色合いがあるように見える。例えば、レテノールモルフォ (*M.rhetenor*) には金属光沢のようなツヤがあるのに対して、ディディウスモルフォ (*M.didius*) にはそのような光沢は見られない。その二種類の蝶の青色の反射率は、どちらもおよそ 50% (積分球を用いた測定) で、単純に反射率の差だけではツヤの有無を説明することはできない。本研究では、そのような光沢の有無が物理的には何に起因するのかを調べたので報告する。

上記の二種類の蝶の翅を顕微鏡で観察すると、鱗粉の配列に大きな違いがあることが分かった。ディディウスモルフォの場合には、一般の蝶と同様に上層鱗と下層鱗の二種類の鱗粉が二層になって整列している。(そのうち下層鱗が主として青色を反射する。)一方、ツヤのあるレテノールモルフォでは、上層鱗が極めて小さくほとんど目立たない。このような、上層鱗の大小とツヤの有無の対応は、他の種類のモルフォ蝶でも確認された。さらに、粘着テープを用いてディディウスモルフォの上層鱗を剥がすと、青色の光沢が増すように見えることが分かった。

また、翅から反射された青色の光の空間的パターンをスクリーンに映して観察すると、レテノールモルフォの場合には、ある特定の面内方向にのみだけに強く反射されることが分かった。一方、ディディウスモルフォの場合にはそのような異方性は少なく、おおよそ全方向に光は反射される。さらに、上層鱗を剥がした場合には、異方的な反射が現れた。

これらのことから、金属光沢のようなツヤには、異方的な反射特性が関係していること、また上層鱗は異方性を消す役割を果たしていることが分かった。講演では、上層鱗のもつ微細構造や反射特性を含めて、ツヤについて議論する。