



昆蟲界的

奈米成衣大師



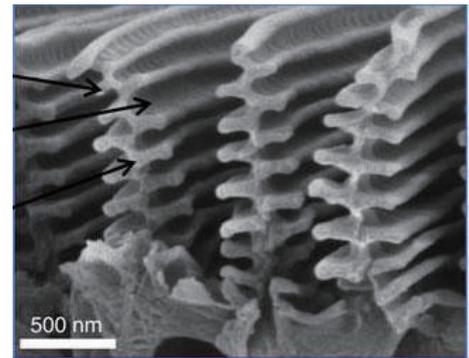
蝴蝶的翅膀表面布滿著無數的鱗片，每一個鱗片的長度大約介於 50~200 微米之間（1 微米 = 0.001 公釐）。不同種類的蝴蝶，鱗片的形態也會有所差異，但共通點都是非常容易脫落。包含蝴蝶的鱗片在內，昆蟲身上呈現出來的許多色彩，是由天然色素所構成的，這稱作「色素色」（化學色）。但也有部分顏色屬於「構造色」（或稱物理色、結構色），與體表結構的物理性質有關。

結構賦予的幻紫湛藍

中南美洲叢林中的「閃蝶」（Morpho，又稱摩爾福蝶，有許多變種）是構造色相當有名的例子。閃蝶的藍色翅膀鮮豔奪目，質感宛如珠寶，因此身價不凡，是眾多標本收藏家愛不釋手的珍品。閃蝶翅膀呈現金屬藍色，然而翅表面的鱗片並沒有藍色色素，這樣的炫目的色澤歸功於鱗片上奈米尺度的多層次塔狀結構。當陽光映照在鱗片時，部分光線可能會直接被反射，有些光線則穿過部分結構，接著被底下層次的結構反射，而許多被反射的光線，彼此還可能發生交互作用。最終，鱗片的這些微結構反射了大部分藍色光芒，使得翅膀表面呈現明亮耀眼的金屬質感。

用「光」上色

日本的纖維公司便參考了閃蝶翅膀的原理，研發出不使用化學染料，而是運用物理特性顯現色彩，名為「藍默纖維」（Morphotex）的環保材質。不用染料，便降低了水資源的消耗，也降低了水汙染。昆蟲及各式動物與生俱來的外貌，有時比人類費力研發出的技術都要精巧得多，甚至可能悄悄改變人類的生活。人類應該善待並維護自然資源，這顯然是很重要的一項理由。



鱗片塔狀構造。圖 / Wikipedia



尖翅藍閃蝶。圖 / 維基百科