



散光大師

我們日常生活中遇到的許多顏色，包括油漆和染料，都是透過色素產生的。色素是選擇性吸收某些特定色光的化學物質。但是，許多動物，特別是蝴蝶，卻利用與光的波長相似的奈米結構來產生顏色。它們選擇性地反射某些波長的光來產生一些最令人屏息的色彩。

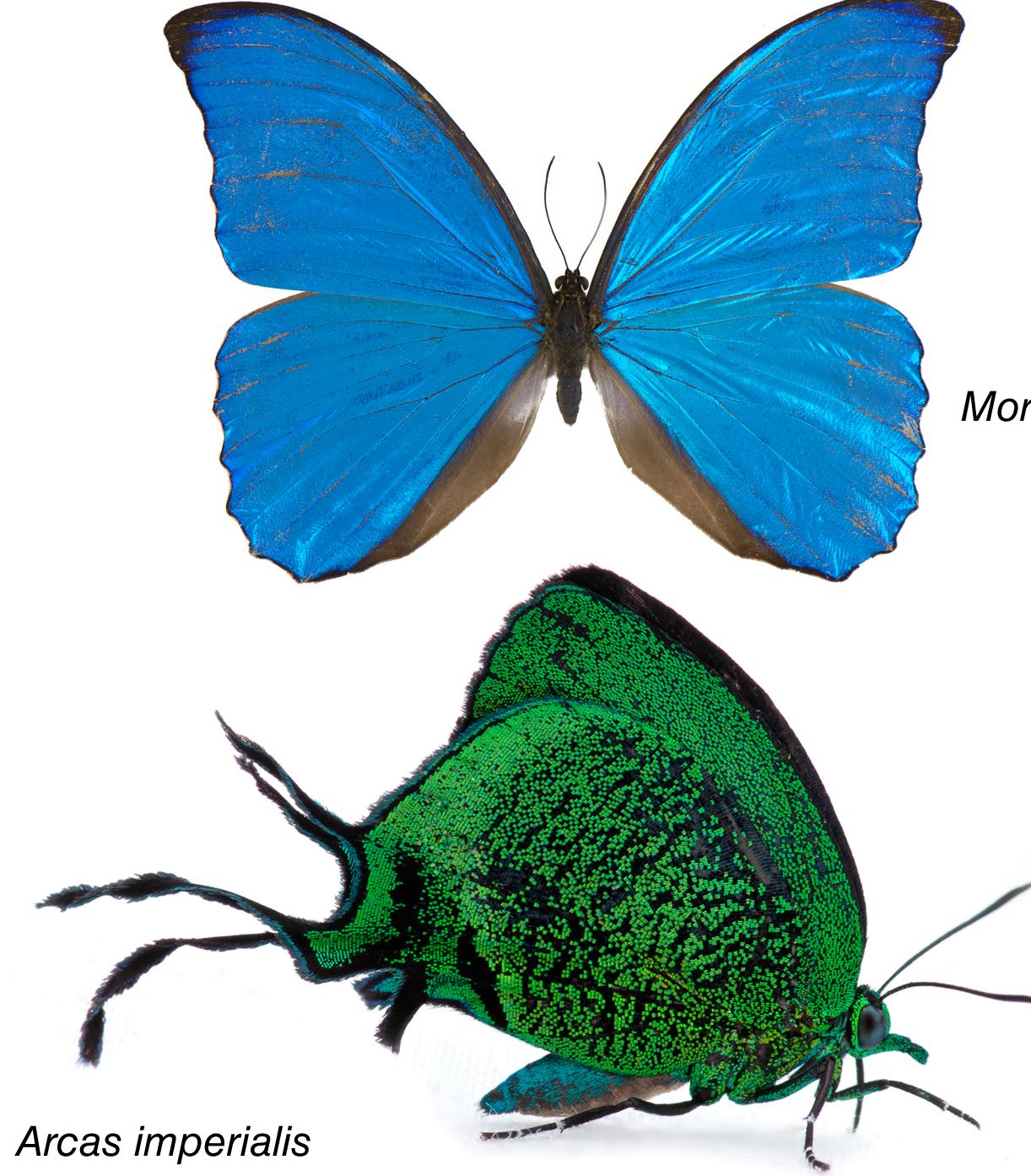
塞浦路斯閃蝶

色和顏色。光是由波所組成的，不同的顏色是由於光波的波長不同而引起的。微小的顆粒或結構會散射不同波長的光。例如，空氣中的水滴或肥皂泡的薄膜會分離不同長度的光波，從而產生彩虹。蝴蝶的翅膀被微小的鱗片所覆蓋。蝴蝶翅膀顏色來自鱗片自身所含的色素，或來自鱗片上能反射特定波長的奈米結構（或兩者皆是）。

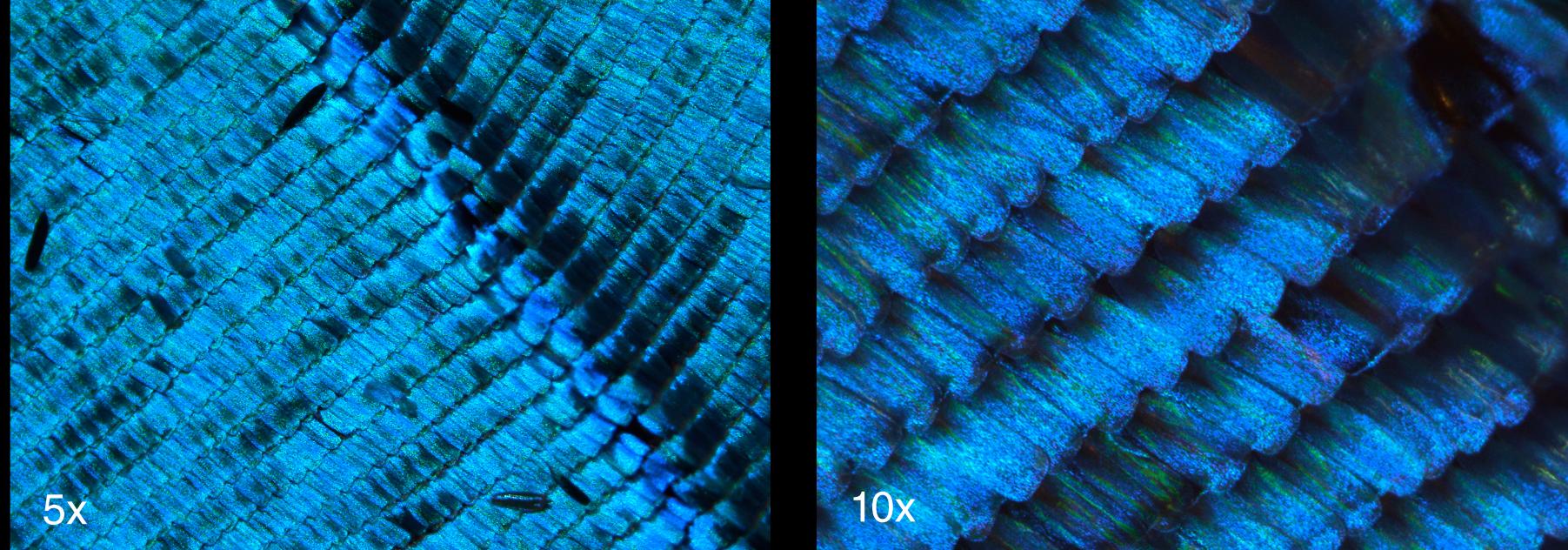
*Heliconius erato cyrbia*
Ecuador*Heliconius erato demophoon*
Panama

袖蝶的黑、紅、黃等翅色是透過色素產生的。但有些袖蝶具有由鱗片奈米結構產生的亮藍色或亮藍綠色。黑色和藍色鱗片之間的差異是來自鱗片上凸脊的形狀。藍色鱗片的凸脊是多層的，而黑色鱗片上的脊是彎曲的而不是分層的。

結構色 與光的波長大小相似的規律結構，無論是多層結構，方格結構還是網狀結構，都會造成某一個特定波長的光被反射，因而產生單一顏色。其他波長的光則被位於結構下方的色素吸收。

*Morpho melenaus**Arcas imperialis*

藍色鱗片的秘密。蝴蝶是否具有藍色或黑色鱗片是由基因體決定。基因組是一種化學密碼，包含製造整個蝴蝶所需的所有信息。密碼中微小的差異控制著鱗片的形成方式以及其顏色。



藍閃蝶的鱗片

幫助人類製造更棒的色彩。我們正開始了解蝴蝶基因體如何控制奈米結構的形成。這樣的知識可能會帶來生產奈米表面結構的新技術，能廣泛應用在生產太陽能電池板和裝飾塗料。

