



臺大校園的蝴蝶(上)

文・照片提供／李平篤（生化科技學系教授）

臺灣地理位置橫跨熱帶與亞熱帶，氣候溫暖，夏季西南氣流與冬季東北季風帶來充沛雨量，使臺灣蘊涵熱帶林、溫帶林及高山寒原；林相包括了闊葉、針葉林與高山箭竹，植物種類繁多，也使得昆蟲種類相當豐富。又，臺灣從數十萬年前與中國大陸分離後，又曾間歇地數度與大陸相連。歐亞大陸的溫帶、寒帶動物可經由陸橋到達臺灣。加上臺灣海峽地理隔離因素，使臺灣物種長期與原始族群隔離，為適應臺灣島特殊環境之地理、氣候與生物多樣性(biodiversity)，逐漸演化成臺灣特有種(endemic species)或特有亞種生物。地球上記錄的昆蟲約有75萬種，臺灣有近2萬種，其中包括400多種蝴蝶、4,000多種蛾類與近6,000種甲蟲。1960年代臺灣被稱為蝴蝶王國，島嶼豐富資源孕育了各種蝴蝶，在400多種蝴蝶中，約有50種為特有種或亞種。為加強野生動植物的保育，政府設立野生動植物保護區或自然保護區，總計約占臺灣陸域面積的12%。1989年實施〈野生動物保育法〉，行政院並依〈文化資產保存法〉，將臺灣蝴蝶之大紫蛺蝶(*Sasakia charonda formosana*)、臺灣寬尾鳳蝶(*Agehana maraho*)及珠光鳳蝶(*Troides magellanus sonani*)列為瀕臨絕種保育類；曙鳳蝶(*Atrophaneura horishana*)及黃裳鳳蝶(*Troides aeacus kaguya*)列為珍貴稀有保育類。

蝴蝶的分類

蝴蝶在生物學上的分類地位屬動物界(Animal)、

節肢動物門(Arthropod)、昆蟲綱(Hexhapoda)、鱗翅目(Lepidoptera)。主要蝶類有鳳蝶、粉蝶、斑蝶、蛺蝶、蛇目蝶、環紋蝶、弄蝶和小灰蝶等8大類。蝴蝶與蛾均為鱗翅目，下分30多個總科(Superfamily)，全世界共計有約17,000種蝴蝶，列為弄蝶、鳳蝶、蛺蝶及灰蝶4總科(Papilionoidea)，其他總科均為蛾類。蝴蝶屬鱗翅目錘角亞目(Rhopalocera)，蛾類屬於異角亞目(Heterocera)。臺灣鱗翅目昆蟲有80科1,949屬共約4,500種，其中約只十分之一是蝶(butterfly)，其餘是蛾(moth)。

蝴蝶與蛾類簡易識別法

蝴蝶翅闊大，蝶身較瘦小；常在白天活動；蝶翅表面色澤較底面豔麗；靜止時四翅常緊閉合；觸角末端較粗，呈棍棒狀或錘形；卵是一粒粒產下。蛾類翅較狹小，體型較肥大；常夜間活動；蛾翅底面色澤較表面鮮豔；靜止時翅膀伸展平開，或斜開成屋頂狀；觸角呈羽狀、絲狀或梳櫛狀；卵則集中產下。蝴蝶遭受驚嚇時，會突然展開雙翅，露出翅翼上顏色鮮明的花紋，鮮豔幻光突閃，天敵一驚，等到注意力再集中時，蝴蝶早已乘機逃去，蝶翅色澤艷麗實有自保作用。蛾類靜止時則前後翅均平展，目的是將鮮豔的翅色掩藏起來，以免引起天敵注意。蝴蝶的幼蟲一般體表光滑無毛，只有某些蛺蝶科身上有突起的肉棘；而許多蛾類幼蟲體表具有刺毛或叢毛，碰到這類毛毛幼蟲，個人體質可能會引起過敏或不適症狀。



蝴蝶的自衛能力

擬態：如枯葉蝶看似枯萎樹葉、鳳蝶幼蟲擬態如鳥糞、無毒蝶種體色斑紋模仿有毒蝶類（如無毒雌紅紫蛺蝶模仿有毒樺斑蝶花紋）。

保護色：如鳳蝶、蔭蝶，具綠色或褐色與自然環境融合的體色，而不易被天敵發現。

警戒色：斑蝶幼蟲及成蝶會攝食有毒植物葉片，並毒素儲存於體內，如蘿藦科的羊角藤或澤蘭花蜜，斑蝶身上黃、紅、黑相間的醒目鮮豔對比色彩，是警告捕食者「含劇毒，少惹我！」的警戒色。

其他如紫斑蝶雄蝶（受擾伸出毛筆器）、鳳蝶幼蟲（受擾伸出臭角）、小灰蝶（尾部擬似假頭部之欺敵策略）及蛇目蝶（具蛇眼花紋）等。

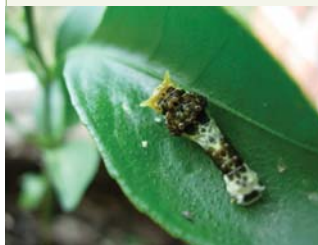
蝴蝶的變態過程

蝴蝶完全變態，經過卵、幼蟲、蛹、成蟲4期，每個時期的形態差異相當大。「變態(metamorphosis)」是昆蟲和兩棲類的特徵，青蛙變態靠甲狀腺素(thyroxine)控制，昆蟲卻要兩種化合物-脫皮素(ecdyson)和青春激素(juvenile hormone)兩種同時作用，幼蟲會脫皮成為較大的幼蟲，但到終齡，只剩脫皮素作用，幼蟲就會結蛹變為成蟲。

卵：有不同形狀和花紋，大都為乳黃、橙、綠或白色。卵中央有一微細精孔(micropyle)，是精子進入的地方，卵藉此與外界交換氣體。

幼蟲(larva)：幼蟲孵化時會將卵殼吃掉增加營養。不同科蝴蝶幼蟲形狀不同，體色多與背景配合而具隱蔽性，或警戒色。如鳳蝶初齡為鳥糞顏色，但終齡(5齡)則變為與背景相融合的顏色。幼蟲沒有複眼所以視力不佳，在頭頂下側每邊有6個單眼，用以辨識光線明暗。咀嚼式口器，下唇末端有刺或突起，有用以吐絲之紡絲器。鳳蝶科的前胸背板有臭角，為一種忌避腺，在受到攻擊時會外翻。蝴蝶具幾丁質外骨骼，所以成長至一定程度，幼蟲就必須脫皮。剛從卵

蝴蝶的幼蟲孵化：



4齡幼蟲如鳥糞用於欺敵。



幾丁質外骨骼，成長至一定程度，幼蟲必須脫皮，此為4齡幼蟲脫皮成終齡幼蟲。

孵出的幼蟲稱為一齡幼蟲，之後每脫一次皮就增加一齡，在脫4次皮後，即成為5齡或終齡幼蟲。一般蝶類幼蟲多為5齡，但有少數蛺蝶幼蟲達7齡或超過7齡，而小灰蝶幼蟲則多只4齡。

蛹(pupa)：終齡幼蟲會選擇地點化蛹，先用吐絲器吐出絲墊黏著尾部，然後扭動身體將舊表皮脫掉形成蝶蛹。蛹有兩種形式：固定在樹枝或樹葉上的帶蛹（如鳳蝶、粉蝶）；懸掛在樹葉上的懸蛹（如斑蝶、蛺蝶）。蛹內部幼蟲身體組織經特殊酵素反應及重組過程最後羽化(emergence)為蝴蝶。蝶羽化時，先從蛹背部裂開，再從蛹中爬出，離開蛹殼後，蝶會自腹部末端排出堆積體內的廢物（蛹糞），之後便開始將體液壓入翅脈使縮皺的羽翅展開。若羽化時受到外力或其他影響，則可能造成羽翅永遠變形無法展開。



無尾鳳蝶的卵為淡黃圓球形。



幼蟲以絲固定在食草。



鳳蝶科前胸背板有臭角，為一種嫌忌腺，在受到攻擊或刺激時會外翻。



終齡幼蟲化蛹前先以頭部下方吐絲器吐出絲墊，黏著尾部（在樹幹化蛹呈綠色）。



終齡幼蟲化蛹前先以頭部下方吐絲器吐出絲墊，黏著尾部（在鋁門窗化蛹）。

（只有蛾類化蛹時外表會吐絲結繭包覆在蛹體，故蝴蝶應稱破蛹羽化而出，不稱破繭而出）。

成蟲：蝴蝶取食口器幼蟲為咀嚼式，像牙齒般的大顎將寄主植物葉片咬碎；成蟲則為虹吸式曲管口器，平時如鐘錶發條捲起，置頭部下方，要吸花蜜時才伸直如吸管一般取食「蜜源植物」的汁液。蝴蝶是變溫動物，體溫高低隨環境而變化，溫度低了就停止活動。蝴蝶的壽命長的可達一年，短的只有2~3周（所謂一年一世代或一年多世代）。會飛行的成蟲時間不長，在這段時期內，雄蝶忙著尋覓雌蝶，交尾後雌蝶就找尋適當寄主植物產卵。蝴蝶具複眼，每個複眼約由5、6千個小眼構成，小眼是獨立的視覺體。複眼可察看周圍環境和偵測移動物體。但無法將物體看得非常精確，牠們看到的影像有如馬賽克影像(mosaic image)。又、蝶所看到光的顏色範圍和人類不太一樣，牠們可看到從紫外線至紅色光，比人只看到的可見光（波長400~700 nm）更廣，因此我們看起來差異不大的雌雄蝶，以牠們的複眼視之則會呈現相當不同的影像，而可清楚地分辨。而蛾類則均為單眼，只能以性費洛蒙分辨。足末端的跗節上具有感覺接收器，可以快速偵測所接觸的化學物質。雌蝶就藉此快速且正確地偵測到寄主植物而產卵。飛行時，斑蝶豔麗的翅膀色澤會隨著飛行及陽光照射角度而改變。雄性斑蝶翅膀有發香鱗(androconia)構成的性標(sex brand)，腹部末端還有一對毛筆器(hair pencil)會散發特殊氣味，產生用來吸引雌蝶的「斑蝶素(danaiDONE)」或驅敵。

化蛹地點千奇百怪：

→ 右上：在樹幹化蛹呈綠色。

↘ 右下：暗處化褐蛹。

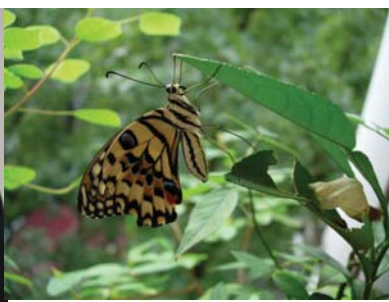
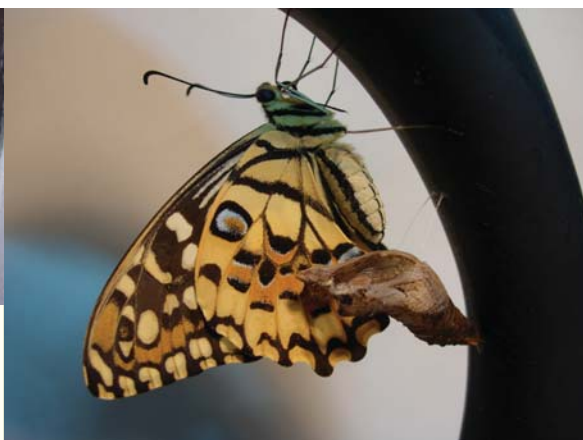
↙ 左：連瓶壁也可化蛹（明亮處蛹呈綠色）。

↓ 下：在黑色擺飾上化蛹呈褐蛹。





會破蛹羽化為蝶。
⇒離開蛹殼後，將體液壓入翅脈，使縮皺的翅張開稱破蛹羽化成蝶。



會甫羽化之成蝶。

（pheromone 又叫信息素，是透露給異性有關性別的信息。目前將人類女性散發出的費洛蒙稱為 copulin，在男性散發者叫做 androstenone）。

蝴蝶生態觀察

如果你對蝴蝶生態觀察有興趣，只要將吃剩的柚子、橘子或柳丁等水果種子育成盆栽。待枝葉茂密，自然會有鳳蝶飛舞穿梭（在臺大校園以無尾鳳蝶[又名花鳳蝶 *Papilio demoleus* 70~80 mm]最為普遍），尋找適當葉片或枝條產卵，卵為淡黃色圓球狀。無尾鳳蝶幼蟲食草（寄主）植物：芸香科柑橘類。成蟲蝴蝶蜜源植物：馬櫻丹、繁星花。接著你就可以在4、5週間，以期待心情，天天觀察記錄蝴蝶完全變態過程，陪伴牠走過短暫的一生。幼蟲4齡前，擬態成鳥糞狀，終齡幼蟲呈草綠色，以避

開天敵。鳳蝶屬的蝶蛹常有綠蛹、褐蛹兩型，但外形則同一。前翅接近三角形，後翅外緣呈輕微波浪狀，不具尾狀突起，故稱無尾鳳蝶。（鳳蝶及小灰蝶科的蝴蝶後翅翅脈延伸形成尾狀突起，不是真正的尾巴）。無尾鳳蝶雌蝶體型較大，前翅翅形較為寬圓，後翅內緣無明顯性徵，展翅表面為黑色底散布著大小不一之乳黃色斑，腹面羽翅米黃色斑較多。雌雄蝶外觀相近，雌蝶肛角紅褐色斑上方之黑色眼珠狀（具警戒功用）較大而明顯。[圖]

參考資料：

- [1]<http://turing.csie.ntu.edu.tw/~hcnudlm/>(國科會數位博物館先導計畫)
- [2]http://turing.csie.ntu.edu.tw/~hcnudlm/guide_static/Bfly_Life/grow/Life_grow_1c.htm (蝴蝶導覽)
- [3]<http://www.butterfly.org.tw/home.php> (台灣蝴蝶保育學會)
- [4]<http://taibnet.sinica.edu.tw/> (台灣生物多樣性資訊網)



會成蝶展翅時，表面墨黑底色散布大小不同的白斑。
⇒雌蝶肛角紅褐色斑較小，黑色眼珠狀較明顯。



會無尾鳳蝶雄蝶，肛角紅褐色斑較大。