

昆蟲入門

第一章 昆蟲簡介

昆蟲的特徵

昆蟲外部的身體構造

昆蟲的身體內部構造

昆蟲的生活史

第二章 昆蟲的習性

昆蟲的食物

昆蟲的宗

昆蟲的趨性

昆蟲的保命絕招

昆蟲的終生大事

傳宗接代

昆蟲的越冬

◆引用資料來源：

- 1、張永仁(民87) 昆蟲入門。遠流出版公司：台北市。
- 2、蔣中柱等(民84) 昆蟲野外研習手冊。中華昆蟲協會。

第一章 昆蟲簡介

昆蟲的特徵

一、有六隻腳。

◆蜘蛛有 8 隻腳，所以不是昆蟲。

二、身體分頭部、胸部、腹部三部份。

三、頭部有 2 根觸角、2 個複眼、0.~3 個單眼。

四、腹部分節，一般雌蟲在尾部末端有產卵管，雄蟲有交尾器，另有 2~3 根尾毛。

※昆蟲沒有脊椎骨，僅以幾丁質形成的外骨骼保護身體。

昆蟲外部的身體構造

壹、頭部

一、複眼：

1、生長於昆蟲頭部前方的兩側，是主要的視覺器官。

2、複眼是由許多六角形（看起來像蜂巢一般）的小眼排列而成，所以複眼體積愈大，小眼數量愈多，則視力愈好。

◆蜻蜓的複眼有超過 10000 個小眼，可準確捕捉頭前 1、2M，約 270 度範圍的獵物。

◆螞蟻的複眼中只有 100~200 個小眼，視力較差。

二、單眼：

1、昆蟲的單眼位於左右複眼之間，最多三枚。

2、一般而言，單眼只能感覺亮度（光線強弱）和距離遠近。但是，完全變態的幼蟲（如蝶、蛾）頭部旁的一排單眼也能看出形狀和顏色。

三、觸角：

1、觸角位於昆蟲頭部前方，一般具有 2 根，由許多節連結起來，是用來探測外界環境的雷達。

2、觸角的功能—觸角是許多感覺神經末梢的所在位置，具有許多功能。

①嗅覺：各種昆蟲

②觸覺：各種昆蟲

③味覺：蜜蜂

④溫度：蟋蟀

⑤聽覺：蚊子

3、觸角的種形狀

①絲 狀：椿象

②鞭 狀：蜻蜓

- ③念珠狀：白蟻
- ④羽毛狀：蛾類
- ⑤鰓葉狀：金龜子
- ⑥膝狀：蜜蜂
- ⑦櫛齒狀：叩頭蟲
- ⑧棍棒狀：蝴蝶
- ⑨鑲毛狀：蚊子

四、口器：

1、由大顎、小顎、小唇、下唇所構成。

負責嚼碎食物是大顎及下顎，但它們是左右活動，而非上下活動。

2、食物不同，使昆蟲口器的外觀結構與功能亦不同：

- ①咀嚼式口器：螳螂和蝗蟲具銳利的大顎可嚼碎固體食物。
- ②虹吸式口器：外形吸管狀，可伸長縮短，捲曲自如，適合吸食流質食物。如蝶、蛾類。
- ③咀吸式口器：虎頭蜂是虹吸式口器與咀嚼式口器的綜合體。
- ④刺吸式口器：雌蚊子叮人吸血，椿象刺入植物內部吸食流質成分。
- ⑤吮舔式口器：蠅分泌消化液先溶化分解食物成流質再舔食消化。

貳、胸部

一、翅膀：

1、昆蟲是節肢動物中唯一具有翅膀者，乃是由背部外骨骼向外延伸而成，利用縱脈與橫脈來支撐。

2、蟲翅膀的功能：飛翔、保護身體（甲蟲）、發出聲音（蟋蟀、螽斯）、無作用（蠶蛾）。

◆大蚊外觀只有一對膜質翅膀，因其下翅已退化成平衡棍。

二、腳：

1、三對腳分別稱為前腳、中腳、後腳。每隻腳由裡而外，各節的名稱分別為：基節、轉節、腿節、脛節、跗節（有數小節）和爪。

2、為了適應生活上不同需求，昆蟲的腳會有五花八門的功能和不同外觀：

- ◆蜜蜂的後腳是可攜帶花粉的『花粉腳』。
- ◆螳螂的腳成鏟狀是捕捉獵物的『捕捉腳』。
- ◆蒼蠅各腳爪下有褥盤是搓洗身體專用的『清潔腳』。
- ◆蝗蟲後腳腿節特別粗大，是彈跳專用的『彈跳腳』。
- ◆龍虱後腳扁平而且長滿長毛，是游泳專用的『游泳腳』。

參、腹部

- 1、昆蟲的腹部是位於身體的後半段，一般為圓筒型，由10節11節組成（亦有少於10節者）。
- 2、腹部之間都有節間膜，使昆蟲之腹部具有伸縮的彈性。

3、外觀上，有交配器、產卵管，部份昆蟲尾端另有尾絲、尾鈹、螫針或呼吸管。

昆蟲的身體內部構造

昆蟲體內的各種器官類似於人類，然其所在位置及形式與人類有所不同。

- 1、消化器官：口器→食道→前腸→中腸→後腸
- 2、排泄器官：馬氏管（製造尿酸，位於後腸前端）。
- 3、呼吸器官：氣孔→氣管→到身體各部和體液連接再一起
- 4、循環系統：背部有一條背血管。
- 5、卵巢、精巢。

昆蟲的生活史

昆蟲的生活史依照成長各階段外觀與習性的差異情形可分成『完全變態』、『不完全變態』與『無變態』三種。

一、完全變態：

1、成長過程：卵 $\xrightarrow{\text{孵化}}$ 幼生期（幼蟲） $\xrightarrow{\text{化蛹}}$ 蛹期 $\xrightarrow{\text{羽化}}$ 成蟲期

2、四階段在外觀上習性上完全不同。

3、昆蟲分類上，屬於『有翅亞綱』中所有『內生翅類』的昆蟲都是完全變態的昆蟲。如：鞘翅目的甲蟲、鱗翅目的蝴蝶和蛾、膜翅目的蜂和蟻、雙翅目的蚊和蠅。

◆**锹形蟲**：卵（產於枯木之中）→幼蟲（幼蟲期分三齡）→蛹→成蟲

◆**蝴蝶**：卵→幼蟲→（俗稱毛毛蟲，共分五齡）→蛹→成蟲

※**吊蛹**：蝴蝶只有尾端固定在附著物上（如葉背或樹枝）其他整個身體倒吊懸在半空中。

※**帶蛹**：蝶蛹除了尾端固定在附著物上外，身上還有一條粗絲帶環繞支撐在背側。

二、不完全變態：

1、成長過程：卵期 $\xrightarrow{\text{孵化}}$ 幼生期（若蟲；稚蟲） $\xrightarrow{\text{羽化}}$ 成蟲期

2、此類昆蟲在幼生期會逐漸在胸部背側前端形成翅膀的前身——翅芽。

3、昆蟲分類學上，屬於『有翅亞綱』中『外生翅類』的昆蟲，皆是之。

依生態習性的改變與否，可分成漸進變態與半行變態兩類。

（一）漸進變態：

1、幼生期稱『若蟲』。與成蟲一樣生活在陸地，食物與生活習性多半無明顯差異。

2、蟑螂、螳螂、竹節蟲、螽斯、蝗蟲、椿象、蟬、白蟻、蟋蟀。

◆**蟋蟀**：卵（產於地底）→若蟲（共分九齡）→成蟲

※**分齡**：昆蟲自卵孵化後，即稱為一齡幼蟲，爾後每脫一次皮便多一齡，最後一齡習慣上稱做終齡。锹形蟲幼蟲有三齡，鳳蝶為五齡。

（二）半行變態：

1、幼生期稱『稚蟲』。生活在水中，直到長大成熟後，才會爬出水面，在陸地上羽化為成蟲。

因此，幼蟲與成蟲的棲息環境與食物都不相同。

2、蜻蜓、豆娘、蜉蝣、石蠅。

◆蜻蜓：卵（產於水中）→稚蟲→成蟲

三、無變態：

1、成長過程：卵 $\xrightarrow{\text{孵化}}$ 幼生期（仔蟲） $\xrightarrow{\hspace{1cm}}$ 成蟲

2、幼生期與成蟲只有大小差別，其餘皆同，連生態習性亦相同。

3、昆蟲分類中『無翅亞綱』的各類昆蟲皆屬之。如衣魚。

但是還是會脫皮。

第二章 昆蟲的習性

昆蟲的食物

昆蟲中約有五成是植食性昆蟲，約三成是肉食性昆蟲，剩下的兩成包含了腐食性昆蟲和雜食性昆蟲。

一、植食性昆蟲：

1、花朵：蝴蝶與蛾類以虹吸式口器插入花朵的蜜腺中吸食花蜜。蒼蠅以舐吸式口器舔食花蜜。

天牛亦會啃食花蕊或花粉。

2、果實、種子：米象、豆象、金龜子、虎頭蜂、螞蟻……等。

3、葉片：有些昆蟲具有咀嚼式口器，可直接啃食植物葉片為生，如：竹節蟲、蝗蟲、蝶類與蛾類的幼蟲…；有些昆蟲則以刺吸式口器，吸食葉片汁液過活，如：蚜蟲、葉蟬、椿象、飛蝨…等。

4、樹幹、樹枝：可分成吸食樹液型與啃食樹幹型。

吸食樹液：吸食樹液的蛺蝶與蛇目蝶；以刺吸式口器插入樹幹或嫩莖內直接吸食汁液的蟬與椿象。

啃食樹幹：擁有銳利大顎的天牛；白蟻。

5、根：蟬的若蟲在地底，以刺吸式口器刺入植物的根部吸食汁液長大。

二、肉食性昆蟲：

1、捕食型：蜻蜓、螳螂、步行蟲、虎甲蟲、食蚜蠅、瓢蟲。

◆螳螂能在二十五分之一秒的時間捉到獵物，通常它潛伏於植株間，當獵物靠近時，伸出發達的前腳準確而迅速的捉捕獵物。甚至有捕捉到小型蜥蜴和蛙類的記錄。

2、吸血型：水黽、紅娘華、蚊、肉食性椿象、跳蚤。

◆雌蚊自血液中吸食所需養分以供卵巢發育。

3、寄生型：寄生蜂、寄生蠅。

寄生蜂發現寄主後，以其銳利的產卵管將卵產於寄主體內，孵化的寄生蜂幼蟲則耗食寄主

組織為生。通常在寄主死亡之前，幼蟲會先完成發育，有些寄生蜂幼蟲會繼續留在寄主軀殼內化蛹，等發育完成後再羽化鑽出。此種方式稱為內寄生。近年來已研究應用此法於生物防治上。

三、腐食性昆蟲：

蒼蠅與埋葬蟲喜食動物腐屍；蛇目蝶與蛺蝶偏愛吸食動物糞便或腐屍的汁液；糞金龜則是以動物的糞便為主食。

四、雜食性昆蟲：

不論動物性或植物性食物都可適應，稱為雜食性昆蟲，例如：螞蟻、蟑螂、叩頭蟲、蟋蟀都是雜食族。

◆家蠶蛾、天蠶蛾的成蟲階段口器退化，失去進食功能，唯一的責任是完成傳宗接代的任務。

昆蟲的家

一、群居的窩巢：虎頭蜂、長腳蜂、蜜蜂、螞蟻及白蟻等社會性昆蟲擁有群居的窩巢，亦可當作孕育幼蟲成長的搖籃。依外觀可分開放式與封閉式兩類：

開放式：外觀上可直接看到六角形的育兒巢室，如長腳蜂。

封閉式：外觀上無法看到育兒室（虎頭蜂、蜜蜂）；或是在地底築巢穴居（螞蟻、白蟻）

二、獨棲的窩巢：

固定式：捲葉蛾和少數蛺蝶的幼蟲，以及部份的蟋蟀都會製造固定的葉苞為家。

活動式：避債蛾的幼蟲會吐絲將枯枝、枯葉的碎片編織成一個緊密的窩來棲身，而且可背著這個家到處爬行。

昆蟲的趨性

昆蟲在其日常生活中其活動方向常受光線、溫度、濕度及化學物質等外在因素的影響，此種現象謂之趨性。趨性是昆蟲本身對外在刺激因子所產生之機械性反應動作，並不會考慮反應結果對本身的利害關係。常見的趨性如下：

一、趨光性：

1、昆蟲受光線刺激後，所產生明顯反應動作稱為趨光性。如果是朝著光源方向運動稱為『正趨光性』，例如蝴蝶、蜜蜂、家蠅等；反之，若是趨向暗處者則稱為『負趨光性』。例如蟑螂、衣魚、蠅類幼蟲等。

2、昆蟲在不同的發育階段，也會產生不同的趨光性。例如蠅類。

3、昆蟲對不同波長之光線也會產生不同的反應。

◆多數蝴蝶喜歡造訪紅黃色之花朵，除了受花朵的氣味引誘之外，亦是對不同波長光線產生不同反應之結果。

二、趨化性：

1、昆蟲身上具化學感應器官，可對化學物質之刺激產生反應動作，謂之趨化性。

2、昆蟲利用此種方式尋覓食物與配偶。

◆鳳蝶前腳末端的化學感應器可分辨偵測寄主植物所散發的特殊味道而前往產卵。

◆埋葬蟲及蠅蛆對屍體所產生的化學物質有正趨化性。

三、趨溫性：昆蟲的趨溫性常隨溫度而變化。

◆蟻類常將其卵、幼蟲、蛹移至較適溫之處。

◆吸血性昆蟲常藉趨溫性，來尋覓溫血動物吸食。

四、趨地性：昆蟲對地心引力之作用會產生不同的反應。

五、趨流性：水棲昆蟲運動時頭部之方向與水流方向相反者，謂之正趨流性。

六、趨風性：飛翔性昆蟲對風之吹向會因種類相異而產生不同反應，例如蝴蝶常逆風飛翔為正趨風性；飛蝗則常順風飛翔進行長距離遷移，屬負趨風性。但是斑蝶有時順風飛翔，有時逆風飛翔，此乃趨風性受風速不同的影響而變化。

昆蟲的保命絕招

一、保護色：

1、運用和自然環境相同色調的體色來隱藏行蹤，而這種具有保護安全的體色稱為保護色。

2、綠色和褐色兩大色系是昆蟲棲息環境中最常見的顏色，因此昆蟲的保護色也都以此兩種顏色為主。某些昆蟲同一種的個體間，體色也會因不同環境而有所不同。

◆褐色蛇目蝶置身枯葉中，敵人很難發現它。

二、擬態：

1、某些昆蟲為了減少天敵的侵犯，經過長期的演化之後，外表便會長成酷似其他物體或是動、植物的模樣，這種本能稱做『擬態』。

◆枯葉蝶擬態成枯葉幾可亂真。

◆擬態成蜜蜂的食蚜蠅，可減少敵人侵犯的可能性。

2、假眼紋：假眼紋是幼蟲或成蟲身上有如眼睛般的花紋，大的假眼紋可恐嚇天敵，小的假眼紋可轉移攻擊要害的犧牲點。

◆鳳蝶幼蟲和天蛾幼蟲，都具威嚇功能的假眼紋。蛇目蝶、小灰蝶的下翅外側或後側，則具有轉移攻擊目標的假眼紋。

三、警戒色：

大部份有毒的昆蟲、幼蟲，甚至蛹，外觀上幾乎都具有強烈警示作用的體色。

四、直接逃避：大部份昆蟲遭受攻擊時，都會直接選擇最直接的方式——逃跑。

1、蝶、蛾、蚊、蠅、蜻蜓、豆娘、蟬、蜂等動作靈敏又擅飛行昆蟲多藉著快速飛行逃過一劫。

2、蝗蟲、螽斯、蟋蟀、葉蟬等，擁有發達的跳躍式後腳，一旦遇危，習慣採用瞬間彈跳或是連跳帶飛的方式來閃避外來的侵害。

3、蟑螂、步行蟲、放屁蟲、虎甲蟲則是快速急行的高手，危險時刻就緊急爬竄，逃避敵害。

五、裝死：

多數甲蟲是慣用裝死避敵的能手，不論是瓢蟲、象鼻蟲、鍬形蟲、叩頭蟲、金龜子、天牛、黑艷蟲等，當它們受到驚嚇時，馬上將觸角和六隻腳向內縮，動也不動，甚至身體若在樹枝上還會掉落下來，藉此時機飛離現場。少數吃草本植物葉片的蝶類和蛾類幼蟲，也有在危急時候裝死，向下掉落以逃命的本能。不過，木本植物的蝴蝶和蛾類的幼蟲就不會有此種反應，否則從高大的喬木上摔下可就慘了！

六、反擊：

- 1、無論是姬蜂、長腳蜂、虎頭蜂、蜜蜂、熊蜂等雌蜂或工蜂尾部的毒針都是反擊的利器。
- 2、用強壯或銳利的大顎來反咬天敵亦是一種積極攻擊的方法。如鍬形蟲、天牛、蝨斯、蝗蟲、石蛉等。
- 3、蝗蟲或螳螂的前腳和後腳不但強壯且帶有尖刺，可用於攻擊。

七、用毒自保：

刺蛾、毒蛾、枯葉蛾和部份的燈蛾幼蟲，身上都長著或多或少的棘刺或細毛，這些毛刺和體內的毒腺相互連接具有保護效果。有些甲蟲或鱗翅目幼蟲，人類用手去觸摸並不會有危險，但是體內卻含有各種特殊的毒素。某些昆蟲則是在遭受攻擊時會直接分泌毒素。

八、異味：

腥臭類：椿象（俗稱臭腥龜仔）、一些瓢蟲、金花蟲、步行蟲、放屁蟲、擬步行蟲、偽瓢蟲。
屍臭類：埋葬蟲。

昆蟲的終生大事

一、求偶：

- 1、氣味相投型：昆蟲的雌蟲身上會散發出一股有特定氣味的化學物質，雄蟲可透過嗅覺找到雌蟲與之交配。如蠶蛾。
- 2、歌聲傳情型：蟬、蝨斯、蟋蟀的雄蟲擅長鳴叫，除宣示領域外，更藉以打動雌蟲的心。
- 3、霸王硬上弓：大部份的昆蟲是雄蟲找到雌蟲後，就主動趨前，直接強勢進行交配。
- 4、雙飛雙宿型：雄蝶會以飛舞的方式向雌蝶示好，雌蝶若滿意，亦會在空中和雄蝶比翼雙飛。
- 5、摩擦生愛型：鬼豔鍬形蟲的雄蟲在發現雌蟲時，它會先盤據在雌伴的背上，以防別的情敵來搶，接下就靜靜的等待，偶爾還會用觸角去摩擦雌蟲的身體，一直到雌蟲吸飽了樹汁，願意委身下嫁，雌蟲才會與它交配。豆莢菁亦如此。

二、交配

- 1、雌蟲尾部相連，頭部反向：蝶、蛾、椿象、大蚊等個性較敏感的昆蟲，多是此種交配方式。
- 2、尾端不相連：這是蜻蜓、豆娘最獨特的交配方式。
- 3、雌上雄下，頭尾同向：這是蟋蟀獨有的交配方式。
- 4、雄上雌下，頭尾同向：幾乎大部份的甲蟲家族都是此種交配方式。

5、雌雄側身並排，頭尾同向：石蠅、水生椿象紅娘華採此種方式。

6、雌雄斜角分置，尾部相連：

蟬、葉蟬的翅膀較長，不方便以前述幾種方式進行交配，於是牠們在連接尾部後，身體會成依斜角分置，並彼此讓翅膀的局部交錯。

傳宗接代

一、產卵的地點

1、產卵於植物上：植食性昆蟲會利用靈敏的嗅覺找到寄主植物，然後把卵產於其上。

2、產卵於動物上：寄生性的昆蟲可尋味找到特定的寄主昆蟲或節肢動物，然後再把卵產在寄主上，孵化的幼蟲便可以順利的寄生在寄主體內。

3、隨處產卵：有些昆蟲媽媽經常將卵隨處產下，不考慮小寶寶找不找得到食物，不過，最後存活下的幼蟲反因此成為適應力極強的菁英。

4、產卵於寶寶的棲息環境中：肉食性昆蟲或雜食性昆蟲，雌蟲不需將卵產在特定的植物或動物身上，但還是會選擇將卵產於適合於寶寶的棲息環境中。

二、護卵的方法

1、設護卵罩：有些蝴蝶與蛾類的成蟲腹部末端生有長毛，產卵時順便將尾部的長毛沾黏在卵粒上，卵粒有了長毛的覆蓋，也安全多了。

2、構築育兒搖籃：例如捲葉象鼻蟲、泥壺蜂、細腰蜂等會把小卵包裹在葉苞最中央，形成最舒適的育兒搖籃。

3、親蟲護卵：黃盾背椿象及負子蟲有此種行為。

昆蟲的越冬

一、卵越冬：

台灣大蝗的卵會在寒冬中暫停發育，直到隔年春天才孵化出一隻隻小若蟲。其餘還有螳螂、家蠶蛾、一些小灰蝶等亦是如此。

二、幼生期越冬：

大紫蛺蝶、白蛺蝶、紅星斑蛺蝶、豹紋蝶、曙鳳蝶、還有很多分佈於中、高海拔的蛇目蝶等幼生期特別長的昆蟲，會以幼生期的型態越冬休眠。

三、蛹越冬：

多數的鳳蝶及某些蛾類用此方法。因為完全變態昆蟲的生活史中，蛹本就是一个幾乎不會動，也不會進食的過渡時期。

四、成蟲越冬：

瓢蟲、金花蟲、椿象等都是成蟲越冬，而且有群聚越冬的習性，可利用彼此呼吸新陳代謝所散發的微弱熱能，達到相互取暖的作用。