

行政院國家科學委員會專題研究計畫

昆蟲數位化博物館之建立

蟲蟲總動員

期末報告

NSC 90-2750-H-002-252

計畫總主持人：楊平世教授

子計畫〔一〕昆蟲資源之開發與利用—昆蟲科學教室

NSC 90-2750-H-002-251

子計畫主持人：石正人教授

子計畫〔二〕螢火蟲之人文及自然展示

NSC 90-2750-H-002-252

子計畫主持人：楊平世教授

子計畫〔三〕昆蟲數位博物館多媒體網頁規劃設計與製作

NSC 90-2750-H-002-253

子計畫主持人：李賢輝副教授

子計畫〔四〕台灣昆蟲標本館與蠕

NSC 90-2750-H-055-190

子計畫主持人：何琦琛教授

中華民國九十一年八月卅日

行政院國家科學委員會專題研究計畫

昆蟲數位化博物館之建立
蟲蟲總動員

期末報告

計畫總主持人：楊平世教授

子計畫〔一〕昆蟲資源之開發與利用—昆蟲科學教室

子計畫主持人：石正人教授

子計畫〔二〕螢火蟲之人文及自然展示

子計畫主持人：楊平世教授

子計畫〔三〕昆蟲數位博物館多媒體網頁規劃設計與製作

子計畫主持人：李賢輝副教授

子計畫〔四〕台灣昆蟲標本館與蠕

子計畫主持人：何琦琛教授

中華民國九十一年八月卅日

目 錄

壹、專案計劃及目的-----	1
一、子計劃〔一〕：昆蟲資源之開發與利用—昆蟲科學教室	
二、子計劃〔二〕：螢火蟲之人文及自然展示	
三、子計劃〔三〕：昆蟲數位博物館多媒體網頁規劃設計與製作	
四、子計劃〔四〕：台灣昆蟲標本館與 類資源整理	
貳、網頁內容大綱-----	6
一、子計劃〔一〕：昆蟲資源之開發與利用—昆蟲科學教室	
二、子計劃〔二〕：螢火蟲之人文及自然展示	
三、子計劃〔四〕：台灣昆蟲標本館與 類資源整理	
參、介面設計-----	13
一、昆蟲數位博物館網站首頁	
二、子計劃〔一〕：昆蟲資源之開發與利用—昆蟲科學教室	
三、子計劃〔二〕：螢火蟲之人文及自然展示	
四、子計劃〔四〕：台灣昆蟲標本館與 類資源整理	
五、功能區介面設計	
肆、編輯團隊-----	36
伍、網站建置檔案命名規則-----	37
陸、後續計劃展望-----	38
附件一、國內外參考網站	
附件二、網站建置流程圖	
附件三、優良網站參考分析	
附件四、分鏡腳本	
附件五、網站成果頁面	

壹、專案計劃及目的

一、子計劃〔一〕：昆蟲資源之開發與利用—昆蟲科學教室

〔一〕目的

本研究計畫擬以作為一個全國性「昆蟲數位博物館」之先導系統為宗旨。內容藉由建置一個「內容豐富」、「使用者介面親和力強」，且能充分展現昆蟲科學研究成果的昆蟲數位博物館之經驗，展示數位博物館在網際網路社會中所能發揮的重大影響；並進一步希望從人文、科學與技術之整合為國內發展「內容產業」及「知識產業」奠定深厚基礎。

本計畫的長期目標為建立一個「內容豐富」、「使用者介面親和力強」，適合各階層使用之智慧型互動式的「數位化昆蟲科學教室」網站。其特點為：

(a) 以多媒體方式，介紹昆蟲的生活史與生態，(b) 提供適當的網路實驗室，(c) 以目錄形式列舉重要藝術相關事項，並連結到適當的網站，(d) 提供互動式測驗並成立討論區，提供讀者雙向交流的功能。

「昆蟲科學教室」的使用者進入網站後，將可學習到各種有關昆蟲的知識。網站中提供了「認識昆蟲」、「昆蟲分類」、「昆蟲生態」、「昆蟲資源開發」、「昆蟲保育」及「蟲害防治」六大主題對昆蟲做詳盡介紹。除一般文字及圖像的說明外，並提供數位化之影像檔對昆蟲的生態等資料作展示，此外並設計一些簡單的昆蟲試驗，亦以影像檔案將結果紀錄於網站上播出，使民眾對昆蟲的定義、基本特性、分類與生態等基本知識有所認識，進一步對昆蟲在各領域的應用與價值有所了解，進而達到對昆蟲保育與社會教育的目的。

〔二〕內容

本計劃內容分為六大主題，內容介紹如下：

1. 認識昆蟲

首先介紹什麼是昆蟲？昆蟲與其他生物的區別是什麼？昆蟲有哪些特性？昆蟲為什麼在種類與數量上那麼多？接著從昆蟲的外觀開始介紹。在頭部分別描述昆蟲的觸角、複眼與口器的形態與功能；昆蟲的胸部則講述足與翅的構造、形態與功能；而後是腹部的構造與功能。外部形態介紹完畢後，對昆蟲內部的神經、循環、呼吸及消化系統向使用者描述，完整的介紹一隻蟲後，使民眾對何謂昆蟲有最基本的認識。

2. 昆蟲分類

昆蟲分類是一件很繁瑣的事情，但是它是研究一種昆蟲最基本的工作，所以在這個單元要介紹研究分類的目的，要用什麼方法分類昆蟲，還有如何對昆蟲命名及目前昆蟲分類的概況，共有多少目的昆蟲。

在了解昆蟲分類的概況之後，進而分別對校園裡、居家內、農村、野外與水邊等環境常見的昆蟲做個別介紹，提供各種棲息地的特性並製作各棲息地常見昆蟲的圖索表供民眾比對一些常見昆蟲，達到教育的目的。

3. 昆蟲生態

研究不同昆蟲的生態是一件很有趣的事，因為昆蟲的種類實在太龐大，其相異程度也非常高。這裡首先對昆蟲的無變態、不完全變態與完全變態三

種不同生長形式做詳盡描述，比較其差異，對昆蟲的生長發育有完整的介紹。不同食性的昆蟲，在取食的行為與對象上有極大的不同，如毛毛蟲與螳螂都是咀嚼式口器，但因為兩者食性不同，前者為植食性，後者為肉食性，因此在取食行為與對象有截然不同的選擇，從中觀察可了解不同昆蟲的取食策略。人類利用語言、文字等相互溝通，而昆蟲彼此間該如何溝通亦有許多方式。螞蟻與蚜蟲可以分泌一些化學物質作為溝通的工具，蟋蟀、螽蟴則是利用聲音溝通，蜜蜂可以利用跳舞告訴同伴哪裡有花蜜，螢火蟲利用光的訊號來求偶，這些都是值得仔細觀察與介紹的題材。在昆蟲的運動中，則介紹飛行與步行的機制。自然界中部分昆蟲為了自我保護而產生了擬態與威嚇的行為，在這裡亦作描述。本單元最重要的部分則是「昆蟲生態觀察室」，這裡將提供各種昆蟲生態相關的紀錄影片，如昆蟲的脫皮、羽化、取食行為、溝通等。

4. 昆蟲資源開發

昆蟲的種類繁多，可供人類利用的資源也很多。某些昆蟲具有遊憩觀賞價值，如螢火蟲與蝴蝶；蟋蟀等昆蟲則發展出一些民俗活動如鬥蟋蟀；蟬蛻與某些螳螂（地鱉）則是中藥常見的藥材；田鱉、蟋蟀、蜂蛹等昆蟲在許多地區是很好的蛋白質來源；果蠅在遺傳學研究上是一個不可或缺的角色，它是應用非常廣泛的材料，對遺傳學研究有很大的幫助；蜜蜂與家蠶則是與人類生活最為相關的兩種昆蟲，由這兩種昆蟲所衍生出來的產品不勝枚舉，是人類經濟活動中最重要的一種昆蟲。此外，由昆蟲所衍生出的人工飾品與玩具種類也很多，所以昆蟲資源的開發與利用仍有許多空間。

5. 昆蟲保育

生物多樣性是近十年來在生態學上很重要的一個概念，昆蟲的種類佔動物種類的絕大多數，在生態系中多半演初級或次級消費者的角色，在維持生態系平衡上有很大的功能。所以保育昆蟲的工作也很重要，並不因為昆蟲體型小而應該忽略。台灣目前共有 18 種保育類昆蟲，除了人為採集的壓力外，棲息地的破壞也是其中一個致命傷，所以避免環境污染與棲息地的保存的觀念應該在此加以建立與推廣。

6. 蟲害防治

人類與部分昆蟲長久以來一直處於對立與戰爭狀態，因為很多昆蟲會造成農業上的損失，人類健康的威脅，消耗許多社會成本與資源。這些害蟲常在家庭中、農耕地區、倉儲間等地方出現，讓人不勝其擾，所以人類發展出各種不同的害蟲防治方法，如物理防治、化學防治、生物防治等皆應運而生，最後也產生了蟲害經營管理的觀念，給予害蟲防治一個正確的方向。

每個單元最後都有一個互動式測驗，希望利用挑戰式的遊戲測驗方式，提高使用者的對網站與內容的興趣，達到更好的教育功能。

二、子計劃〔二〕：螢火蟲之人文及自然展示

〔一〕目的

由於螢火蟲與人文藝術相關資料非常豐富，所以本研究計劃將結合對螢火蟲的自然生態研究與人文藝術中的螢火蟲呈現，促進生態環境的保育工作。

〔二〕內容

這個部份工作包括螢火蟲自然與人文相關資料之蒐集、整理與數位化以及網頁內容編輯。由昆蟲學者負責。

1、自然的螢火蟲展示

台灣的螢火蟲的研究在近十年來有許多學者投入，研究成果斐然。包括臺灣螢火蟲的分類、分佈、生態及復育方面均有很好的成績(Chen, 1993 ; Chang, 1995 ; Ho, 1997 a, b ; Ho and Jong, 1997; Yang, 1997 ; Jeng et al., 1998a, b)，尤其是國家公園中的螢火蟲相研究也受到相當的重視(鄭、賴、楊, 1999)。由於螢火蟲在水域及陸域生態中均有分佈，近幾十年來受環境的衝擊極大，而成為環境教育及生態保育教育的最佳教材。目前已知台灣螢火蟲約有45種以上，種類數適中，作為認識生物，進而學習鑑定分類生物的教材，頗為適宜。此外螢火蟲本身的發光行為牽涉求偶、捕食等複雜之生態功能，是動物行為、生態與演化的絕佳教材。

2、人文的螢火蟲展示

螢火蟲其與人文涉入最深，包括音樂、詩詞歌賦、文字及藝術作品中不乏其例，深深吸引社會大眾，實在是昆蟲博物館中，自然與人文展示的最佳題材，因此在第一年中，將以螢火蟲的自然與人文展示作為主題之一。是故本子計劃擬以螢火蟲為題，就本系已蒐集之螢火蟲標本、文獻，建立資料庫、鑑定輔助系統，並進一步蒐集各種螢火蟲人文和科學方面的資訊，從螢火蟲是什麼樣的昆蟲開始，深入淺出介紹螢火蟲的生活史、生活習性、攝食和發光行為、發光機制，再介紹各種螢火蟲的棲地、消失原因，如何飼養觀察，如何進行復育工作，如何凝聚大家對螢火蟲的關懷和愛護重建螢火蟲的伊甸園。另一方面，將從古詩詞、新詩、童謠、歌曲、戲劇...等方面蒐集有關螢火蟲的人文資訊，讓大家體驗文學、藝術中的螢火蟲。

三、子計劃〔三〕昆蟲數位博物館多媒體網頁規劃設計與製作

本研究計畫擬以作為一個全國性「昆蟲數位博物館」之先導系統為宗旨。其目的有三個：

1. 透過數位化博物館，將台灣昆蟲資源，做有系統的介紹，使民眾能藉由網路，認識台灣的昆蟲種類，一窺昆蟲世界的奧妙，達到參觀與教育的多重功能。
2. 提供互動式的公開貼圖區與公共討論區，鼓勵大家以昆蟲為題材進行藝術創作及發表相關議題的開放空間。
3. 鼓勵學術界以網頁為媒介，為社會大眾改寫學術研究成果。

藉由建置一個「內容豐富」、「使用者介面親和力強」，且能充分展現昆蟲科學研究成果的昆蟲數位博物館之經驗，展示數位博物館在網際網路社會中所能發揮的重大影響；並進一步希望從人文、科學與技術之整合為國內發展「內容產業」及「知識產業」奠定深厚基礎。

本研究計畫在短期目標上選擇行政院農業委員會農業試驗所應用動物系昆蟲標本館，完模式標本 (Holotype specimen) 數位化，社會性昆蟲介紹，利用昆蟲做科學實驗，自然的螢火蟲及人文的螢火蟲為內容主題，加以研發並建置一個具有同時可提供研究者與一般國民使用功能的昆蟲數位博物館。整個數位博物館的展示除了以文字、圖像陳述內容外，還將利用新媒體科技包括影音即時傳送的數位視訊、360 度環場影像、物件三度空間展示、多層次高解析度影像及虛擬實境方式，試圖以劇情的方式呈現螞蟻和螢火蟲人文與科學方面的資訊。

本計畫的長期目標為建立一個「內容豐富」、「使用者介面親和力強」，適合各階層使用之智慧型互動式的「昆蟲數位博物館」網站。其特點為：

在知識傳授方面：(a) 以多媒體方式，介紹昆蟲的生活史與生態，(b) 提供適當的網路實驗室，(c) 以目錄形式列舉重要藝術相關事項，並連結到適當的網站；

在學習表現方面：(a) 提供公開貼圖的虛擬展示間，鼓勵大家以昆蟲為體裁從環保觀念出發，進行藝術創作，(b) 舉辦網路票選活動，選出大家所喜愛的作品，公開表揚；

在生活實踐領域方面：(a) 鼓勵大眾製作數位記錄影片，記錄自然界中昆蟲的奧秘，(b) 成立討論區，提供讀者雙向交流的互動功能。

本數位博物館的使用者進入系統後，將處在一個自動逐一呈現昆蟲標本的虛擬博物館當中。在此畫面中將包括展示內容的「台灣昆蟲館」、「探索螢火蟲世界」、「昆蟲科學學習營」和等三個主要按鈕，以及提供輔助功能的「標本查詢」、「線上學習」、「參考資訊」等三組次要按鈕。以上六個按鍵將分別提供：

「昆蟲科學學習營」—學習有關昆蟲基本常識及有關昆蟲資源開發與生態保育知識。

「探索螢火蟲世界」—介紹螢火蟲的生活史與生態，並提供關於螢火蟲的詩歌、音樂、美術、傳說等人文資訊。

「台灣昆蟲博物館」—介紹農業委員會農業試驗所收藏的兩千多種昆蟲標本。

「標本查詢」—從標本目錄中查詢農業委員會農業試驗所收藏的昆蟲標本。

「線上學習」—提供讀者線上教學、線上講座、線上論壇等學習項目。

「參考資訊」—提供讀者影音、圖書、軟體及相關連結等參考項目。

四、子計劃〔四〕：台灣昆蟲標本館與 類資源整理

行政院農業委員會農業試驗所應用動物系昆蟲標本館之昆蟲標本蒐藏始自日據時代，迄今已收藏昆蟲標本超過 180 萬件，為臺灣最豐富之昆蟲標

本收藏。

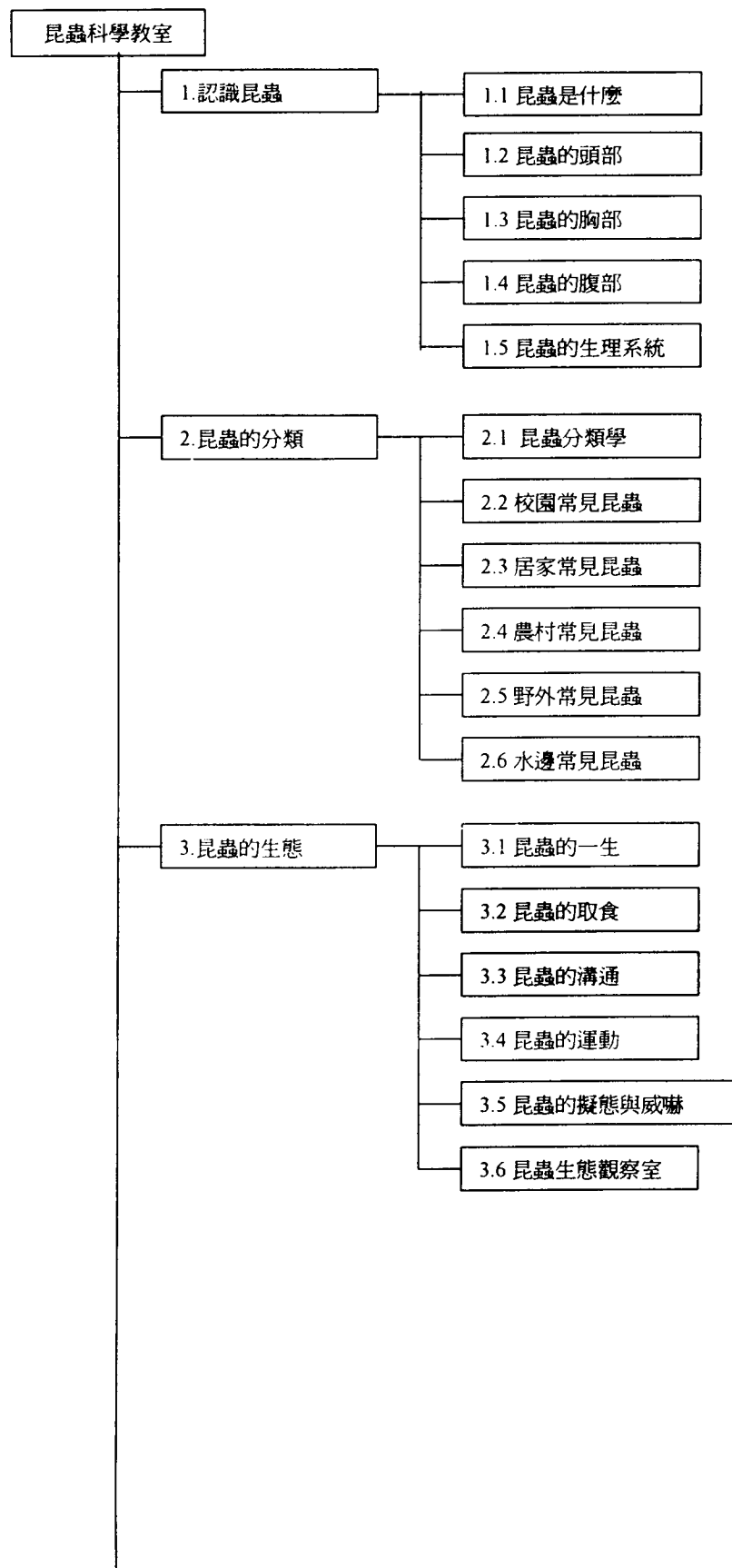
不論是昆蟲或蟎

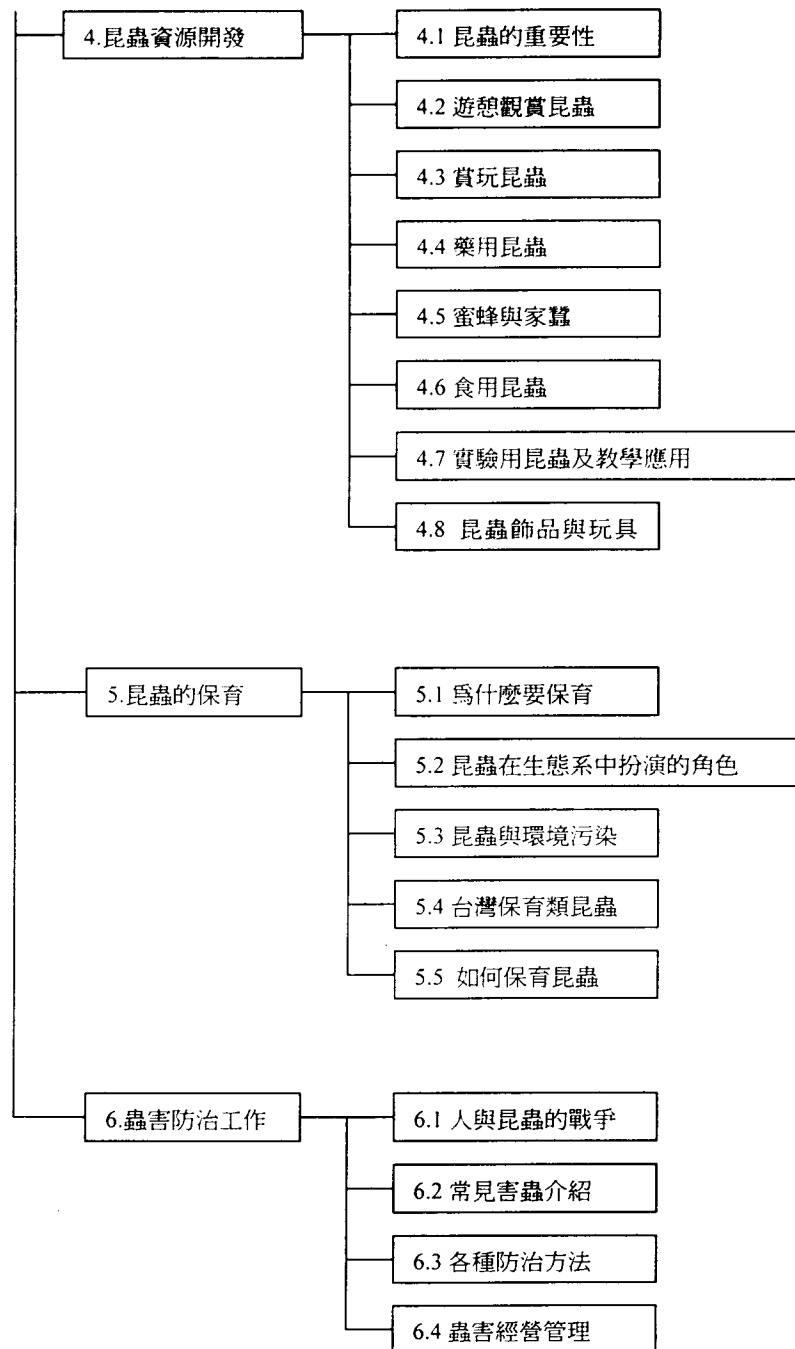
數十年或百年後，均極可能因種種原因產生質之變化或有所損毀，特別是臺灣身處地震帶，更年有多起颱風，標本受損之機率高於其他國家。而由於人類的活動破壞自然環境，使得生物因生存環境不再而絕種，已是全球共同面臨的大問題。臺灣的昆蟲自不例外，本館所蒐藏的昆蟲標本中，或許有些種類已滅種或瀕臨絕種。未發生此問題的種類，也有上述標本損毀的顧慮。因此，將它們留下圖像是最好的輔助方法，一如圖書館的製作微影片。今日的科技，在數位記憶體的技術上已有極好的成就，可在體積甚小的器材上貯存大量的資訊，數位影像的技術也發展至相當成熟的階段。將所蒐藏標本的有關資訊以數位方式記錄下來，乃成為最佳選擇，也是全球各博物館或標本館的典藏趨勢；而模式標本數位資訊的建立更特別地具有價值。

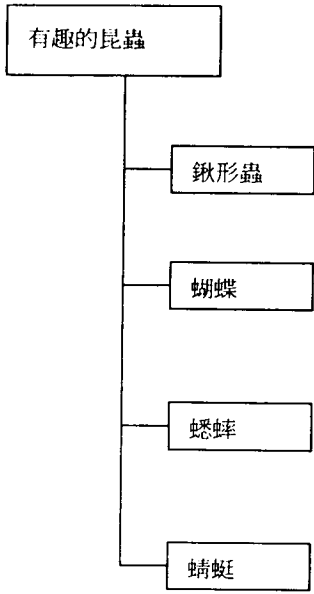
數位化後之資訊，可供國內外學者查閱昆蟲標本館收藏內容，瞭解是否有合於其研究需求者，迅速決定與本標本館之學術研究合作。目前全球登錄有約 1491 座昆蟲與蜘蛛標本館，其中 301 座具有網站。完成本項工作後，本標本館亦將如其他 301 館般，可通過網路在國際間列名，除有利於本身研究工作之進行外，亦為臺灣更增國際聲望。臺灣地處歐亞大陸板塊、菲律賓板塊及太平洋板塊之交會處，生物相之豐富久著於分類學界，然對此豐富之多樣性之研究極為不足，國內分類學者亦極為不足，有賴國外學者參與研究來查明臺灣之生物相。有關資訊之上網當可大大地助益此目的之達成。而將展示標本完成數位影像後，國內民眾只要上網，便可在家欣賞昆蟲與有類之美，並獲得有關昆蟲與有之基本認識。

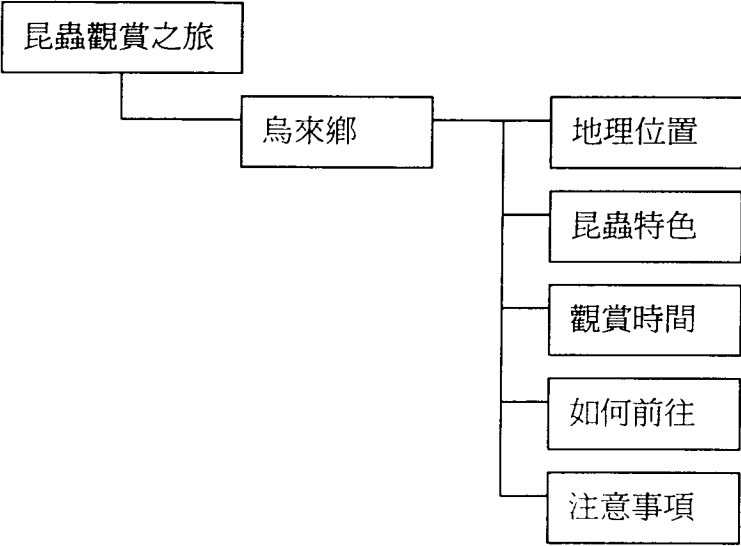
貳、網頁內容大綱：

子計劃〔一〕：昆蟲資源之開發與利用－昆蟲科學教室

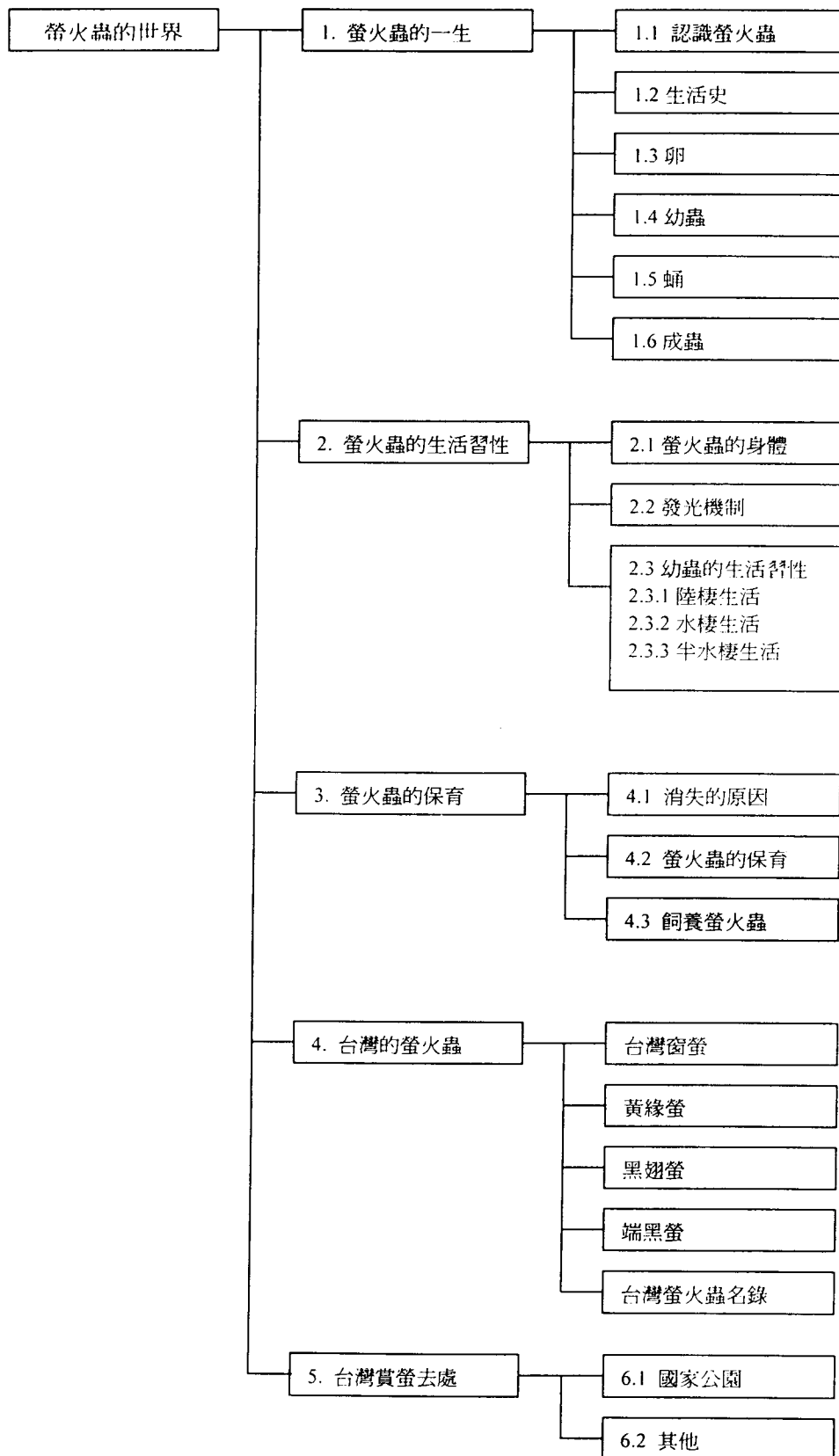


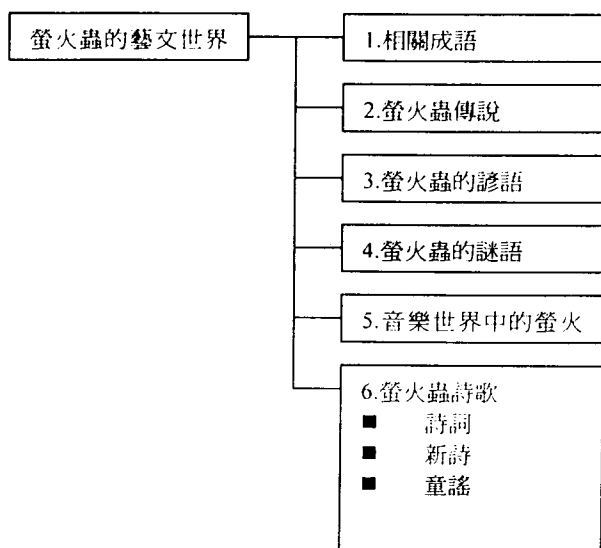




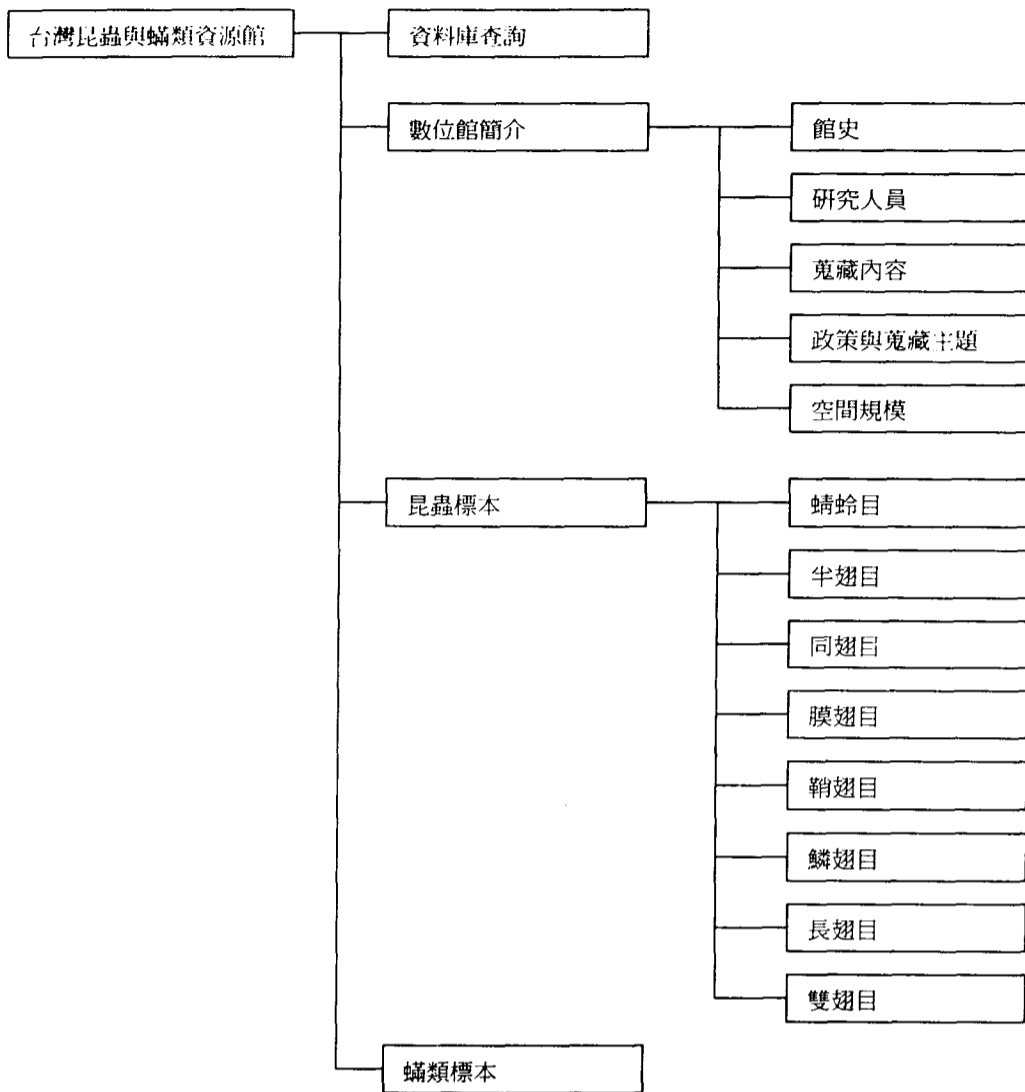


二、子計劃〔二〕：螢火蟲之人文及自然展示





三、子計劃〔四〕台灣昆蟲標本館與蠕



參、介面設計

一、昆蟲數位博物館網站首頁



二、子計劃〔一〕：昆蟲資源之開發與利用—昆蟲科學教室

會員天地	網站導覽	常見問答	讀者留言	網站介紹
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

昆蟲科學教室

學習資料庫 資料檢索	回首頁	線上教學	線上講座	線上論壇
	<p>台灣地處亞熱帶，終年適合植物及昆蟲生長，不論城市或鄉村，均很容易採集到大量昆蟲，因此利用昆蟲作為生物科學教材，進行觀察與實驗，容易達成教學推廣之目的。</p>			
螢火蟲的世界	認識昆蟲	昆蟲的分類		
昆蟲博物館	昆蟲的生態	昆蟲資源開發		
參考資訊區	昆蟲的保育	蟲害防治工作		
數位影音				
圖書雜誌				
相關博物館				
相關組織				
相關網站				
編輯團隊				

三、子計劃〔二〕：螢火蟲之人文及自然展示



四、子計劃（四）：台灣昆蟲標本館與蠕

會員天地	網站導覽	常見問答	讀者留言	網站介紹
------	------	------	------	------

昆蟲與顛類標本館

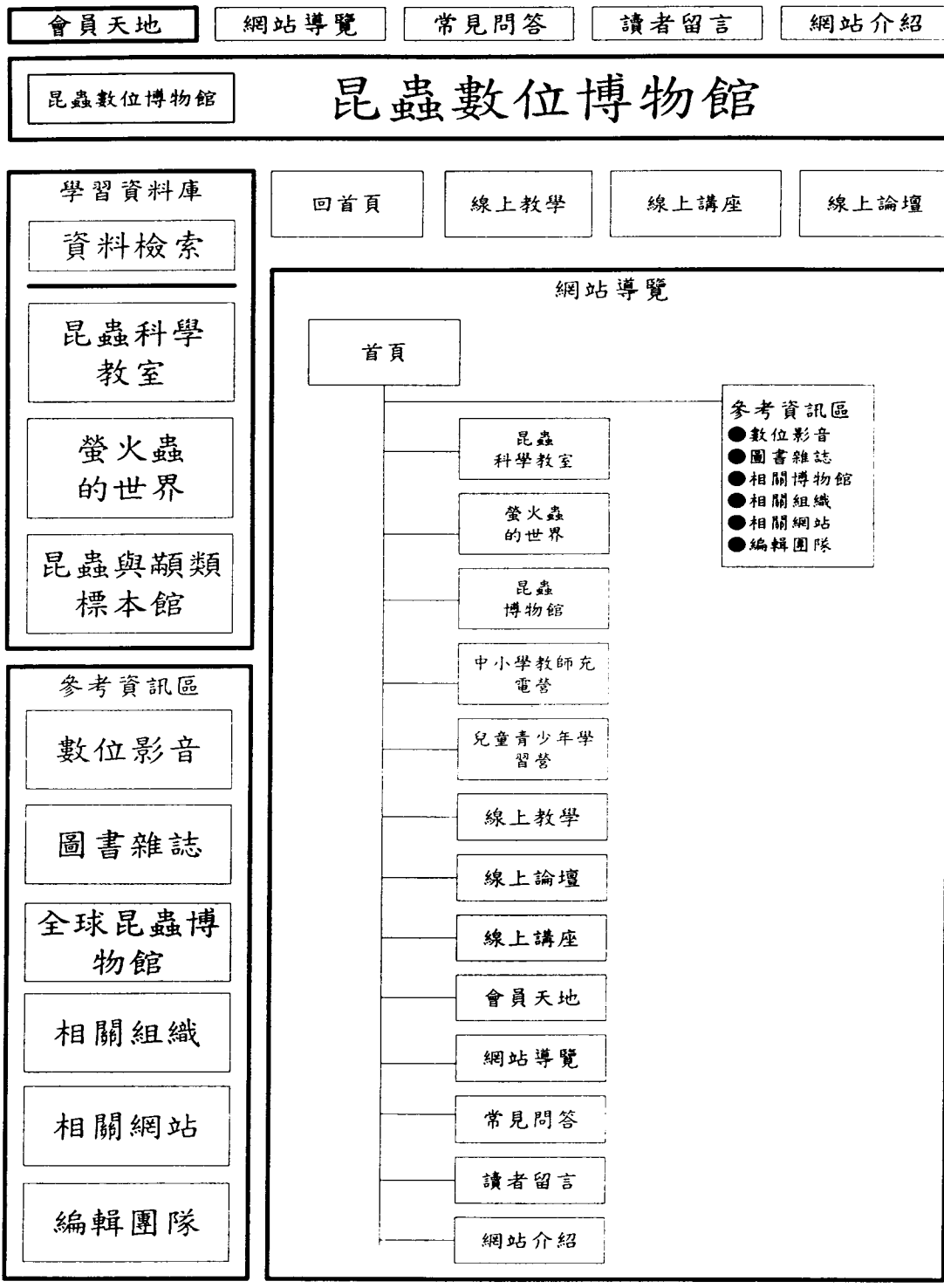
學習資料庫	回首頁	線上教學	線上講座	線上論壇		
資料檢索	<p>行政院農業委員會農業試驗所應用動物系昆蟲標本館之昆蟲標本蒐藏始自日據時代，迄今已收藏昆蟲標本超過 180 萬件，為台灣最豐富之昆蟲標本收藏。</p> <table border="1"><tr><td>昆蟲標本</td><td>顛類標本</td></tr></table> <p>不論是昆蟲或顛類標本，即令製作精良並極為仔細小心地保管照顧，經數十年或百年後，均極可能因種種原因產生質之變化或有損毀，特別是台灣身處地震帶，更年有多起颱風，標本受損之機率高於其他國家。然由於人類的活動破壞自然環境，如何使得生物不再因所面臨的生存環境問題而絕種，已成為全球共同之職責。台灣的昆蟲自不例外，行政院農業委員會所蒐藏的昆蟲標本中，或許有些種類已滅種或瀕臨絕種；未發生此問題的種類，也有上述標本損毀的顧慮。因此，運用數位科技將標本的有關資訊紀錄下來是最好的輔助方法；而模式標本數位資訊的建立更特別地具有價值。</p>				昆蟲標本	顛類標本
昆蟲標本					顛類標本	
螢火蟲的世界						
昆蟲教室						

參考資訊區
數位影音
圖書雜誌
相關博物館
相關組織
相關網站
編輯團隊

11/12/2001

五、功能區介面設計

i-sitemap.vsd



19/1/2002

會員天地

網站導覽

常見問答

讀者留言

網站介紹

昆蟲數位博物館

昆蟲數位博物館

學習資料庫

資料檢索

昆蟲科學
教室

螢火蟲
的世界

昆蟲與蕨類
標本館

參考資訊區

數位影音

圖書雜誌

相關昆蟲博
物館

相關組織

相關網站

編輯團隊

回首頁

線上教學

線上講座

線上論壇

常見問答

1. 昆蟲的起源〈各種種類的出現年代〉
2. 台灣的昆蟲〈來源、種類、地理、環境、氣候〉
3. 昆蟲的壽命
4. 昆蟲的家〈社會性昆蟲〉
5. 昆蟲如何越冬
6. 昆蟲活動的時間〈每日活動出現的時間與季節〉
7. 昆蟲的趨光性
8. 昆蟲的睡眠
9. 昆蟲出沒的地點
10. 觀察昆蟲需要什麼裝備

會員天地

網站導覽

常見問答

讀者留言

網站介紹

昆蟲數位博物館

昆蟲數位博物館

學習資料庫

資料檢索

昆蟲科學
教室

螢火蟲
的世界

昆蟲與顯類
標本館

參考資訊區

數位影音

圖書雜誌

相關昆蟲博
物館

相關組織

相關網站

編輯團隊

回首頁

線上教學

線上講座

線上論壇

讀者留言

留言主旨：

姓名：

e-mail：

留言內容：

清除

送出至留言板

mseeage1

12/20 pm9 : 00
test1

mseeage1

12/21 pm9 : 00
test2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 後20則

板主管理區

板主公告

- 板主密碼輸入
- 刪除留言
- 貼上留言

會員天地

網站導覽

常見問答

讀者留言

網站介紹

昆蟲數位博物館

昆蟲數位博物館

學習資料庫

資料檢索

昆蟲科學
教室

螢火蟲
的世界

昆蟲與頰類
標本館

參考資訊區

數位影音

圖書雜誌

全球昆蟲博
物館

相關組織

相關網站

編輯團隊

回首頁

線上教學

線上講座

線上論壇

網站介紹

昆蟲數位博物館研究計畫擬以作為一個全國性「昆蟲數位博物館」之先導系統為宗旨。內容藉由建置一個「內容豐富」、「使用者介面親和力強」,且能充分展現昆蟲科學研究成果的昆蟲數位博物館之經驗,展示數位博物館在網際網路社會中所能發揮的重大影響;並進一步希望從人文、科學與技術之整合為國內發展「內容產業」及「知識產業」奠定深厚基礎。

本計畫的長期目標為建立一個「內容豐富」、「使用者介面親和力強」,適合各階層使用之智慧型互動式的「數位化昆蟲科學教室」網站。其特點為:

(a) 以多媒體方式,介紹昆蟲的生活史與生態,(b) 提供適當的網路實驗室,(c) 以目錄形式列舉重要藝術相關事項,並連結到適當的網站,(d) 提供互動式測驗並成立討論區,提供讀者雙向交流的功能。

「昆蟲科學教室」的使用者進入網站後,將可學習到各種有關昆蟲的知識。網站中提供了「認識昆蟲」、「昆蟲分類」、「昆蟲生態」、「昆蟲資源開發」、「昆蟲保育」及「蟲害防治」六大主題對昆蟲做詳盡介紹。除一般文字及圖像的說明外,並提供數位化之影像檔對昆蟲的生態等資料作展示,此外並設計一些簡單的昆蟲試驗,亦以影像檔案將結果紀錄於網站上播出,使民眾對昆蟲的定義、基本特性、分類與生態等基本知識有所認識,進一步對昆蟲在各領域的應用與價值有所了解,進而達到對昆蟲保育與社會教育的目的。

會員天地

網站導覽

常見問答

讀者留言

網站介紹

昆蟲數位博物館

昆蟲數位博物館

學習資料庫

資料檢索

昆蟲科學
教室

螢火蟲
的世界

昆蟲與顯類
標本館

參考資訊區

數位影音

圖書雜誌

相關昆蟲博
物館

相關組織

相關網站

編輯團隊

回首頁

線上教學

線上講座

線上論壇

圖書雜誌

昆蟲相關書籍、雜誌

書名	作者	介紹	出版社
1. 昆蟲入門	張永仁	《昆蟲入門》，扼要的說明昆蟲觀察二大要訣與實地行動方法步驟，為昆蟲世界打開認知大門。	遠流
2. 昆蟲圖鑑	張永仁	台灣七百多種常見昆蟲的生態圖鑑。本書有適合入門者使用的檢索法，分別是：昆蟲大類辨識法，目次查詢法，中名檢索法。此外，本書介紹的七百多種昆蟲每一種均有精彩的生態圖片，並有文字解說其外觀特徵、生態習性，另有精心設計的生態圖例說明昆蟲的棲息地，食性及活動習性等。方便讀者快速查詢。	
3. 昆蟲圖鑑 2	張永仁	《昆蟲圖鑑2》以近千張精彩的生態圖片，帶領讀者進階認識台灣近800種常見昆蟲。在這本新的圖鑑中，有許多昆蟲的照片登載與身分詳細確認，如：螳螂、蜚蠊、蠶斯、蝗蟲、椿象、蟬、廣翅蠟蟬、竹節蟲、螞蟻.....等，在國內相關圖書中均屬首次發表，而針對台灣最受「蟲迷」喜愛的甲蟲類，本書更是整輯了大約400多種，專業分類資料上力求詳盡齊全，絕對滿足「甲蟲迷」們的喜好！	
4. 台灣螢火蟲生態導覽	陳燦榮著 張光琪繪	費時十年完成，精心製作，內有數百張精彩生態行為照片，及生動的插畫，提供復育，保育觀察實例，淺顯易懂，難得一見的經典之作，值得珍藏，閱讀。	田野影像出版社
5. 摺紙昆蟲圖鑑1	川田文昭/ 西川誠司 共著	喜愛昆蟲的朋友可購買此書，集合兩位摺紙大師川田文昭及西川誠司，而各式各樣的昆蟲以栩栩如生的摺紙來表現，可為淋漓盡致之作。	ORIGAMI HOUSE
6. 台灣昆蟲記—賞蟲大圖鑑	廖智安 潘建宏		大樹文化事業股份有限公司
7. 賞蝶篇導引圖冊	張永仁		陽明山國家公園管理處
8. 蜻蛉篇	張永仁 汪良仲		陽明山國家公園管理處

9. 台灣的常見昆蟲	楊平世		渡假出版社有限公司
10. 有趣的昆蟲世界	王效岳		淑馨出版社
11. 臺灣蝶類圖說一	李俊延張玉珍		臺灣省立博物館
12. 臺灣蝶類圖說二	李俊延		臺灣省立博物館
13. 臺灣蝶類圖說三金門馬祖蝴蝶和臺灣地區蝴蝶之綜述	李俊延王效岳		臺灣省立博物館
14. 臺灣蝶類圖說四	李俊延王效岳		臺灣省立博物館
15. 臺灣昆蟲大探險	陳維壽	以平實活潑的筆調揭開昆蟲的面目及臺灣常見昆蟲的特點，提供臺灣全島賞蟲的據點及特色，介紹各昆蟲博物館的收藏。有別於市面上專業的昆蟲圖鑑。	青新出版有限公司
16. 森林昆蟲導讀手冊	連欲益李惠永		農委會林務局
17. 昆蟲世界	法布爾	《昆蟲世界》是法布爾窮畢生之力，混跡於叢森山野，數十年如一日，放大鏡和筆記本不離手，觀察、研究昆蟲的結晶。他的筆調樸實、清新，並不時語露機鋒，提出對生命價值的深度思考。書中栩栩如生地記錄了昆蟲世界中各種各樣小生命的食性、喜好、生存技巧、天敵、蛻變、繁殖……，對昆蟲的描述，既充滿童心又富有詩意與幽默感，因此法國著名作家雨果稱讚他為「昆蟲世界的荷馬」。	小知堂
18. 昆蟲圖鑑	喬治 麥葛文博士	本書收錄超過 300 科，550 種以上的昆蟲與節肢動物，超過 650 張彩色照片與插圖。針對每一科的昆蟲提供簡潔精確的註解，且不具有專業術語的特徵檢索，提供讀者快速且易懂的資訊，簡化了鑑定工作的繁複過程，讓您可以很容易的去認識昆蟲。	貓頭鷹
19. 迷蝶誌	吳明益	「我們習慣了從我們的高度看世界，卻極	麥田

		少抬起頭來，注意到樹梢附近，那些僅僅三、四公分的華麗寶石。」在《迷蝶誌》中吳明益以文字、攝影及手繪插圖記錄了蝴蝶的種種姿態，並從中體悟到一種生命對待生命的方式，遠比判分兩種生物體間的差異來得更為急切。	
20. 螢火蟲之歌《臺灣昆蟲篇》	作者：陳月文 攝影：陳燦榮	本書以山窗螢的生活史串聯出其他螢火蟲的種類和差異，並且介紹牠們的生長環境，希望讀者欣賞之餘，能珍惜象徵大自然環保指標的螢火蟲。	紅蕃茄文化
21. 沉醉兜鍬—飼養與繁殖	賴廷奇	在這本書中，作者針對兜蟲與鍬形蟲的飼養與繁殖做了極為詳盡的介紹，內容包括蟲卵與幼蟲介紹、蛹的觀察、繁殖方法與環境、標本製作與遊記活蟲的注意事項，除此之外還藉由同好好友的忙將花金龜的觀察與飼養紀錄收入此書，讓此書更為完整。	晨星
22. 台灣賞蝶情報	陳維壽	作者以其研究蝴蝶數十年的功力，以深入淺出的筆法解剖蝴蝶的身體及生活；並詳細介紹全台由南到北的賞蝶勝地及資料；書末選出 130 種台灣產重要蝴蝶，兼作「蝴蝶圖鑑」之用。	青新
23. 昆蟲世界	陳維壽		順先出版公司
24. 昆蟲學上中下冊	貢穀紳		國立中興大學農學院出版委員會
25. 神奇的昆蟲自衛	鍾昭良主編	本書以生動風趣的筆墨，引導我們在奇妙的昆蟲世界中進行一次科學旅遊，看看那六足小蟲們是怎樣適應大自然考驗，怎樣生存與發展的。 最後導遊會向你們說明昆蟲自衛本質和意義，介紹它的實用與前景，推荐你們去進行更大範圍的遨遊。	國際少年村
26. 應用昆蟲學	劉廷蔚、張書忱		世界書局
27. 經濟昆蟲學—上篇總論	易希陶	本書上篇，為適應普通昆蟲學及昆蟲形態學之需要，對外部形態及內部解剖，記述頗詳，故亦可用于上述二科之教學及參考，而此二章，在講授植	正中書局

		物病蟲害系昆蟲組或昆蟲系之經濟昆蟲學時，則可省略。	
28. 螞蟻革命	柏納·韋伯/ 著(Bernard Werber)	一九九一年起，柏納·韋伯陸續發表一系列以「螞蟻」為主題的作品，他結合了淵博的生物學知識與驚人的想像天才，以新穎奇特的題材、細膩深刻的筆，刻劃出一個真實、奧妙的昆蟲世界，並為科幻冒險小說的創作，揭開新的一頁。其代表作《螞蟻》出版後，反應熱烈，於法國創三十萬本的高銷售量，並隨即翻譯成十二國語言，通行全世界，為其贏得「螞蟻作家」的美譽。	小知堂
29. 中華昆蟲		季刊	中華昆蟲學會
30. 螞蟻·螞蟻 Journey to the ants : a story of scientific exploration	作者：霍德 伯勒·威爾森 /著(Bert Holldobler) 譯者：蔡承 志	有誰寫「螞蟻」寫到可以摘下報導文學獎的最高榮譽普立茲獎，成為當代螞蟻學的經典著作？著名的螞蟻學界泰斗威爾森與霍德伯勒，將二人累計達八十餘年的研究觀察與心得，以他們的生花妙筆引領我們一睹螞蟻的野蠻與文明。	遠流
31. 自然保育 季刊			台灣省特有 生物研究保 育中心
32. 認識台灣 的昆蟲(一系 列)	王效岳		淑馨
33. 台灣的蜻 蛉	汪良仲	書中先以專文介紹蜻蛉目昆蟲的共通形態、分類地位、棲習環境、生活史及生態行為，並詳細敘述台灣127種蜻蛉的形態、個體變異、生態及分布區域。另外，書中特別安排以「棲息環境」為檢索方式，使得讀者在不同環境能夠很快地找到不同的蜻蛉種類，十分實用。而正就讀於台大昆蟲系博士班的作者，結合學術專業與通俗用語，並融合童年以來對昆蟲的熱烈愛好，再加上書中近500餘幅呈現打鬥、交尾、生活史的精彩圖片，使得這本圖鑑兼具豐富性、可讀性與極高的收藏價值。	人人

- 會員天地
- 網站導覽
- 常見問答
- 讀者留言
- 網站介紹

昆蟲數位博物館

- 學習資料庫
- 資料檢索
- 回首頁
- 線上教學
- 線上講座
- 線上論壇

相關博物館

昆蟲科學教室

螢火蟲的世界

昆蟲與頰類標本館

參考資訊區

數位影音

圖書雜誌

相關昆蟲博物館

相關組織

相關網站

編輯團隊

相關博物館

1. 台中自然科學博物館 <http://www.nmns.edu.tw/>
地址：台中市館前路一號
電話：(04)2322-6940
2. 國立海洋生物博物館 <http://www.nmmba.gov.tw/>
地址：屏東縣車城鄉後灣村後灣路 2 號
電話：(08)882-5001
傳真：(08)882-4504
3. 國立台灣博物館 <http://www.tpm.gov.tw/>
地址：100 臺北市中正區襄陽路 2 號
電話：(02)2382-2699
傳真：(02)2382-2684
4. 大英博物館 <http://www.thebritishmuseum.ac.uk/>
地址：The British Museum Great Russell Street London WC1B 3DG
電話：020-7323-8299
5. 教育部電子博物館 <http://www.edu.tw/eleclib/index3.html>
6. 木生昆蟲博物館
地址：南投縣埔里鎮南村里南村路 6-2 號
電話：049-913311
傳真：049-912032
7. 錦吉昆蟲館 <http://www.sport2000.com.tw/gg>
地址：南投縣埔里鎮中山路一段 21 號(獅仔頭)
電話：(049)292-0029
傳真：(049)292-0269
簡介：以台灣產各種蝴蝶、昆蟲標本為主，也兼展覽各式各樣的蝴蝶民藝品。
8. 成功高中蝴蝶館
<http://library.cksh.tp.edu.tw/butterfly/butterfly.htm>
地址：臺北市中正區濟南路一段 71 號
電話：(02)2395-1936
簡介：總數高達 3 萬多件蝴蝶及其他昆蟲標本，來自臺灣及全世界各處，從豪華美麗到稀奇特有的各種蝴蝶與昆蟲應有盡有，其中更有價值連城，已經無法用金錢購買的無價之寶的標本。另外「昆蟲宮殿」是由 16000 隻蝴蝶及其他昆蟲裝潢而成的客廳。
9. 台北木柵動物園蝴蝶館
地址：
電話：
簡介：最大特點是蝴蝶活體展示，有巨大透明的玻璃溫室，或是花木扶疏的蝴蝶公園，您隨時可見翩翩起舞的蝴蝶。全年開放，上午 9:00 至下午 4:30。

10. 台北士林國小昆蟲館

地址：台北市士林區大東路 165 號

電話：(02)2881-2771 轉教務處

簡介：以台灣鄉土蝴蝶和其他各種昆蟲標本及資料為主，配以部份世界各處之昆蟲標本。

11. 新竹芎林國小蝴蝶館

地址：新竹縣芎林鄉文山路 288 號

電話：(03)592-3784

簡介：展示鄉土蝴蝶及各種昆蟲標本，另有觀察實驗設備。但只供附近小學參觀教學。

12. 新竹萬瑞森林遊樂區的蝴蝶標本展示室

地址：新竹縣橫山鄉橫山村 23 鄰 23 號

電話：(03)596-8096

簡介：一般的森林遊樂區，內有蝴蝶標本展示室

13. 日月潭蝴蝶博物館

地址：在日月潭環湖路的孔雀園內小山丘上

電話：

簡介：為以立體、生態模型佈置而成的小型純蝴蝶博物館，主題是台灣的蝴蝶資源。

14. 阿里山高山博物館的蝴蝶展示室

地址：

電話：

簡介：在阿里山森林遊樂區遊覽路線上的一個參觀點，展示阿里山文物、動植物外，另有鄉土蝴蝶標本。

15. 彰化台灣民俗村蝴蝶館

地址：彰化縣花壇雅村三芬路 30 號

電話：(04)787-0088

簡介：一觀光遊樂區，內有小規模的蝴蝶館，分為室內館與戶外網室兩部份，室內館裡珍藏著近百種台灣特有的蝴蝶標本及稀有蝴蝶照片，室外則是活體觀賞的復育網室。

16. 屏東森山花園農場

地址：屏東縣枋山鄉枋山村中山路三段 124 號

電話：(08)876-1778

簡介：本身為綜合遊樂區，園內有一處昆蟲博物館。

- 會員天地
- 網站導覽
- 常見問答
- 讀者留言
- 網站介紹

昆蟲數位博物館

- 學習資料庫
- 資料檢索
- 昆蟲科學教室
- 螢火蟲的世界
- 昆蟲與顯類標本館

- 回首頁
- 線上教學
- 線上講座
- 線上論壇

相關組織

- 參考資訊區
- 數位影音
- 圖書雜誌
- 相關昆蟲博物館
- 相關組織
- 相關網站
- 編輯團隊

昆蟲相關團體

1. 台灣大學昆蟲系

簡介：本系以動物界節肢動物門之昆蟲綱為研究對象。自台灣光復至 86 學年度止，從昆蟲組畢業的學士有 712 人，碩士 192 人，博士 61 人，共計畢業人數為 965 人。系上師生關係融洽，老師對於學生非常地照顧。由於各班人數少，同學之間的感情也較濃厚。昆蟲系之研究領域十分廣泛，舉凡生命科學之領域均有涉獵，更是在農業發展中不可或缺的一環。由於全體師生的認真學習及努力研究，加上生物技術及分子生物學的應用，因而充實昆蟲學的內容，相信本系未來的發展遠景將大有可為。

地址：台北市羅斯福路四段 113 巷 27 號

電話：(02)23630231 轉 2500

農昆館址：臺北市基隆路三段 155 巷 123 號

電話：(02)27323677; (02)27350872

2. 中興大學昆蟲系

簡介：本系前身為民國卅六年台灣省立農學院時代所成立之植物病蟲害學系，當時全校僅有農藝、森林、農化、農經及植物病蟲害學系等五系。後於民國四十三年分為昆蟲組及植物病理組。至民國四十九年由昆蟲組成立為昆蟲學系，本系正式誕生。民國六十一年設立昆蟲學研究所，招收碩士班學生，更於民國七十六年成立博士班，成為一個完整的系所合一的學系。

地址：台中市 402 南區國光路 250 號

電話：04-22873181

3. 台灣昆蟲學會(前中華昆蟲學會)

簡介：成立任務為促進昆蟲學研究。並不時舉辦學術演講及研討會、發行會誌及其他昆蟲學相關刊物，並且和其他昆蟲團體相合作舉辦活動，或和國外團體作學術性的交流。

網址：<http://www.entsoc.org.tw/>

4. 中華蝴蝶保育協會

簡介：台灣的土地由於過度開發，很多動物的棲地遭到破壞，野生動物正面臨一場空前的浩劫，蝴蝶亦無法倖免，野外所能見到的蝴蝶正急遽減少中，甚至某些蝴蝶有瀕臨絕種的危機。為喚起國人對自然環境的愛護，希望藉由賞蝶活動，將保育的觀念順利推展出去。

地址：臺北市士林區華齡街 2 巷 25 號

電話：(02)2881-4006

5. 中華民國生態關懷者協會

簡介：成立於 1993 年，是一群基督徒在現實生活的困境中，因著對信仰的執著，而共同建立的祭壇，以推廣「整全環境教育」為宗旨。希望藉由事奉能使教會在本地的環保工作中發揮積極影響力，將「心靈重建」的福音使命與台灣「環境再造」的社會需求互相結合，落實信仰在現代人的生活困境中。

地址：106 臺北市羅斯福路三段 269 巷 3 號 1 樓

電話：(02)2369-9825 傳真：(02)2369-9885

網址：<http://tcec.ngo.org.tw/>

6. 中華民國自然生態保育協會

簡介：自然生態保育工作乃是一長程而持續的工作，非一蹴可幾，必須妥為規劃，不斷修正，並持之經年，方能有所改善。中華民國自然生態保育協會基於「為子子孫孫留下美好樂土」的心願與宗旨，我們將竭智盡心，為台灣的自然生態保育工作努力，我們尚且要大聲疾呼：全國的民眾一起來關切台灣的自然生態保育及環境教育問題，並身體力行投入生態保育的工作中。

住址：106 台北市文山區秀明路一段 79 巷 5 弄 25 號 1 樓

電話：02-29362801

傳真：02-29376455

- 會員天地
- 網站導覽
- 常見問答
- 讀者留言
- 網站介紹

昆蟲數位博物館

- 學習資料庫
 - 資料檢索
 - 昆蟲科學教室
 - 螢火蟲的世界
 - 昆蟲與顯類標本館

- 回首頁
- 線上教學
- 線上講座
- 線上論壇

相關網站

- 參考資訊區
 - 數位影音
 - 圖書雜誌
 - 相關昆蟲博物館
 - 相關組織
 - 相關網站
 - 編輯團隊

1. 台大昆蟲系暨研究所 <http://www.entomol.ntu.edu.tw>
2. 中興昆蟲系暨研究所 <http://www.nchu.edu.tw/agri/>
3. 中山生物系 <http://www2.nsysu.edu.tw/biology/>
4. 成功高中生物社 <http://www.cksh.tp.edu.tw/~club23/>
5. 台大動物系 <http://www.zo.ntu.edu.tw/>
6. 屏東科技大學植物保護技術學系 <http://140.127.20.129/>
7. 台灣師範大學生物學系 <http://www.biol.ntnu.edu.tw/>
8. 東海大學生物系 <http://www2.thu.edu.tw/~biology/c.htm>
9. 輔大生命科學系 <http://www.bio.fju.edu.tw/>
10. 台灣昆蟲協會 <http://www.entsoc.org.tw/>
11. 農委會特有生物研究保育中心 <http://www.tesri.gov.tw/>
12. Annie's 昆蟲世界 <http://140.112.248.140/>
13. 蝴蝶生態面面觀 <http://digimuse.nmns.edu.tw/NDAP/museum/index1.htm>
14. 國立台灣博物館 <http://www.tpm.gov.tw/>
15. 台中縣自然鄉土教材--昆蟲 <http://chps.tcc.edu.tw/~bug/>
16. 台灣锹形蟲網 <http://home.pchome.com.tw/happy/jjk1790/>
17. 台灣保育類昆蟲分佈調查
<http://www.tesri.gov.tw/content4/bio/index.htm>
18. 夜行者的世界 <http://chps.tcc.edu.tw/~moth/>
19. Beetle Breeding Web Page <http://www.dorcus.com/>
20. 昆蟲夜總會 <http://www.sinica.edu.tw/~hankchen/gif.html>
21. 蝴蝶飼養指南 <http://www.sinica.edu.tw/~hankchen/>

22. 蝴蝶公園
<http://debut.cis.nctu.edu.tw/~yklee/NetZoo/ButterFly/Butterfly.htm>
23. 中華蝴蝶保育協會 <http://butterfly.kingnet.com.tw/>
24. 扇平蝴蝶生態圖誌
<http://www.tfri.gov.tw/lk-station/butterfly/index.htm>
25. 農作物病蟲害防治資料庫
26. 台灣昆蟲圖鑑書目 <http://www.tari.gov.tw/霧峰總所/應用動物系/研究室/分類/昆蟲圖鑑書目/昆蟲圖鑑書目.htm>
27. 中國植物保護網 <http://www.ipmchina.net>
28. 植物保護手冊 <http://www.tactri.gov.tw/htdocs/ppmtable/index.htm>
29. 中國農業訊息網 <http://www.agri.gov.cn/>
30. 錦吉昆蟲館 <http://www.sport2000.com.tw/gg>

- 會員天地
- 網站導覽
- 常見問答
- 讀者留言
- 網站介紹

昆蟲數位博物館

- 學習資料庫
- 資料檢索
- 回首頁
- 線上教學
- 線上講座
- 線上論壇

編輯團隊

昆蟲科學教室

螢火蟲的世界

昆蟲與顯類標本館

參考資訊區

數位影音

圖書雜誌

相關昆蟲博物館

相關組織

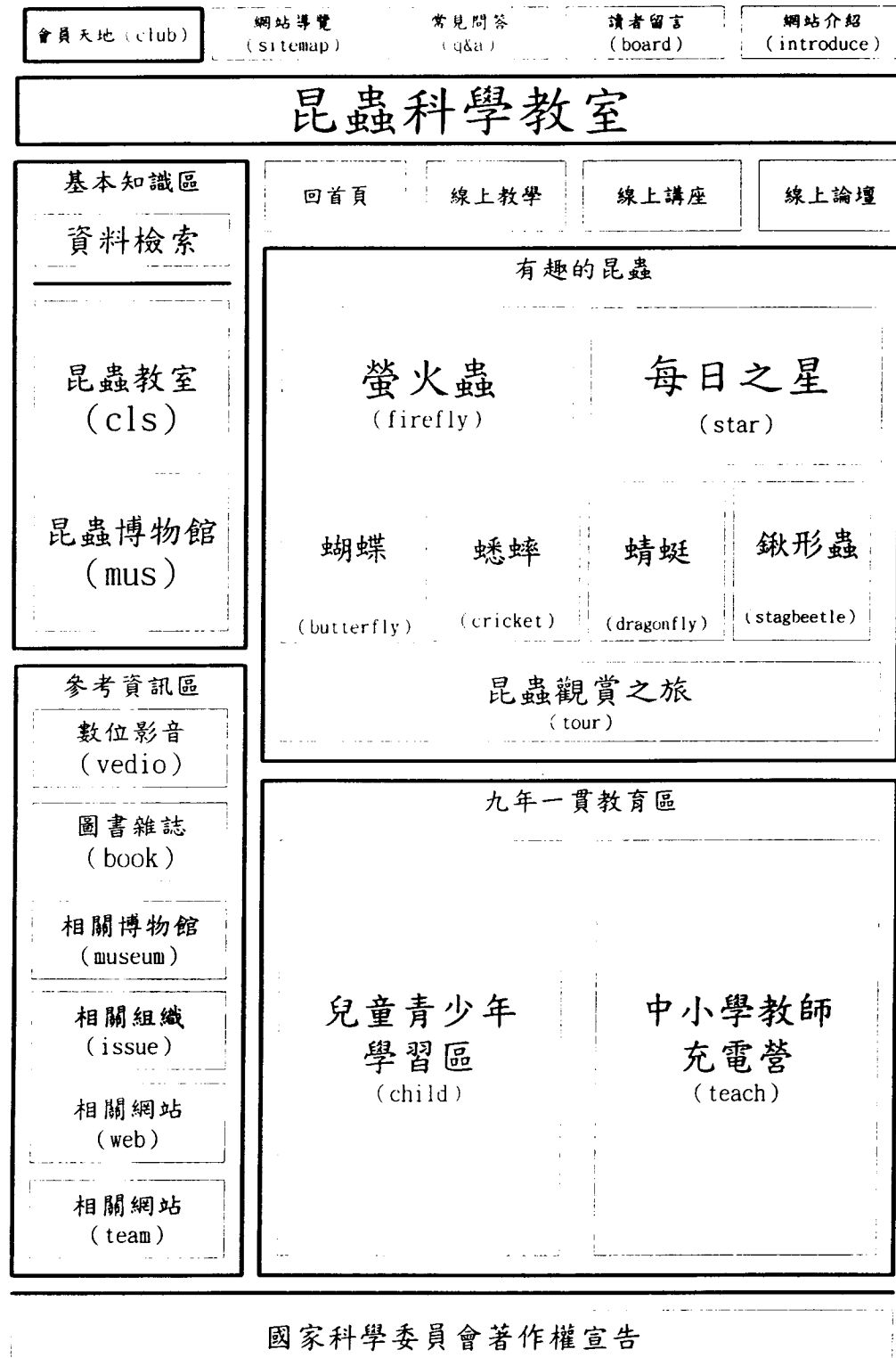
相關網站

編輯團隊

肆、編輯團隊

單位名稱	職稱	姓名	負責工作	聯絡電話
台大昆蟲系	教授	楊平世	1. 昆蟲數位博物館總計劃主持人 2. 螢火蟲的世界子計劃主持人	02-23634675 02-23635889 02-23630231-2440
台大昆蟲系	教授	石正人	昆蟲科學教室子計劃主持人	02-23630231-3388 分機 308 0928486999
台大系戲劇所	副教授	李賢輝	多媒體網頁規劃與製作子計劃主持人	02-23630231-3644
台中農試所	研究員	何琦琛		04-23302301-631
台大昆蟲系	專任助理	陳端仁	昆蟲科學教室內容規劃與撰稿	02-22368680 0928486999 02-23630231-3388
台大昆蟲系		蔡弘道	螢火蟲世界內容規劃與撰稿	
台中農試所	專任助理	江佩燕		04-23302301-632
台大戲劇所	專任助理	劉芳吟	網站建置與互動網頁編輯	0928088318
	專任美術設計	楊世玉	美術網頁設計	22937912 0918659689
	兼任助理	吳敏如	計劃聯絡人與資料管理	02-23630231-3644

伍、網站建置檔案命名規則



陸、後續計劃展望

本研究計劃已獲國科會支持，繼續進行第二年之研究工作。第二年計劃包括兩部份：

子計畫一：昆蟲資源之開發與利用以及線上教學活動之規劃

昆蟲科學教室網頁，除以文字與圖像介紹昆蟲的基本形態、構造功能、生理機能、分類、生活習性、生態行為等各種昆蟲相關知識之外，配合大量的影像與聲音的使用，讓內容的呈現更活潑與多元，並在每單元最後提供互動式測驗，增加樂趣，提高使用者學習意願；更重要的是開設線上教學講座，邀請專家學者，錄製一連串的昆蟲相關知識的教學課程，利用線上轉播的方式，讓使用者在遠端即可獲得最詳盡的知識。另外，提供問題討論區，讓民眾將學習心得與問題在此提出討論，增加學習效果。最後則提供網站資訊檢索系統，讓民眾方便尋找自己所需的昆蟲知識。

昆蟲科學實驗網頁，則主要以昆蟲為材料，設計簡易及趣味之試驗，引導使用者進入自然科學世界。每月設計一項昆蟲試驗，並以數位攝影機詳細記錄各試驗步驟及觀察結果，利用及時上網 (real time) 方式，提供社會大眾及中小學學生，同步進行昆蟲科學觀察試驗。此外，另設計問題討論區，使民眾記錄試驗結果，並引導大家就試驗結果，提出問題討論，達到互動式及虛擬實境之效果，發揮數位化博物館參觀及教育之功能。

有趣的昆蟲網頁，介紹包含蝴蝶、蜻蜓、蟋蟀、锹形蟲等昆蟲的分類、生活習性、活動時間與地點等生態資料，並以動態影音方式介紹其各種有趣行為，再提供相關的賞蟲資訊，可供民眾進行觀賞之旅，並教導民眾如何飼養與觀察。

兒童青少年學習區，將結合喜愛昆蟲的青少年與父母，舉辦昆蟲活動營隊，利用數位攝影機紀錄，將活動過程與成果在網路上與大眾分享，讓使用網站的民眾有實際參與的感覺並提供經驗交流，產生更多的互動。

子計畫二：昆蟲數位博物館內容普及化及線上教學活動之建構

子計畫三是將子計畫一和子計畫二之內容加以普及化並建立「昆蟲數位博物館」之線上教學機制。其內容將包括：分析昆蟲教育和網路學習現況、研究網路教學技術、建構線上數位影音教學系統、建構線上數位影音多媒體網頁教材、拍攝製作數位影音線上講座節目、建構線上論壇環境。

由於多媒體網頁的製作和戲劇、電影製作一樣，基本上是藝術和科學的結合。其製作程序都需經過研究、設計、發展、製作等階段。

研究階段：

針對子計劃三的內容，研究階段的工作應包含：

1. 分析昆蟲教育和網路學習現況。目前大多數的自然生態網站都還只是停留在大量的文字資料傳遞，少數能有系統的規劃分類，因此在昆蟲知識的學習上難以達成循序漸進的形成概念，目前上網學習者都是使用搜尋工具取得大量資料閱讀後再自行歸納整理。若要突破此一瓶頸，首先必須具備良好的網路教材互動腳本，利用網路多媒體的特性來彌補網路非線性的資訊傳遞。

網路上的 e-learning 可分為同步教學和非同步教學兩大類。因網路具有即時互動的特性，使用電腦學習者，所面對的不只是機器，而是人與人的遠端互動，甚至能達到電視節目的傳媒功能，例如即時轉播教學實況。因此網路上的學習，在未來網路問題改善後，對多媒體教材的發展空間將大有助益。

2. 研究網路教學技術。目前網路教學技術已有多種系統存在，本研究計劃將分析台大的 CEIBA 2、CEIBA3 以及亞卓市的系統，取其適合九年一貫教育精神之特點建構本網站之線上學習環境以及教師管理功能。

3. 分析多媒體網頁教材的特質與技術。

4. 分析多媒體網頁的使用者。換言之，要分析觀眾。我們要知道觀眾存在嗎？觀眾的類別是什麼？觀眾期待什麼？觀眾喜歡什麼？觀眾的認知程度是什麼？網頁的觀眾或使用者不僅透過網路使用網站上所提供的資訊，有時還能協助網站的設計和測試。

5. 確定多媒體網頁設計的目標。設計目標應包含企畫多媒體網頁產品的目的和訊息。

6. 分析使用者的瀏覽器。由於觀眾使用各種不同的瀏覽器，以及瀏覽器的功能不斷更新，對於網頁設計者是一大挑戰。

7. 分析電腦運作平台。觀眾使用的電腦運作平台不儘相同。電腦螢幕的解析度各有不同，所用的螢幕字型也不相同。有的電腦能支援聲音、電影，甚至有關虛擬實境的檔案。在個人電腦上看的網頁跟在麥金塔電腦上看到的網頁就是不同。

8. 分析網路頻寬的現況與發展。由於網路頻寬日增，透過衛星無線上網的設備也日益方便，因此需要隨時注意傳播科技最新發展，為觀眾提供快速且經濟的網頁內容。

9. 對使用者的使用環境進行事前測試。一個網頁雛形儘可能在各種不

同的環境下測試。以下幾點能幫助設計師從不同的機器下載網頁時，查出意想不到的問題：

- (1) 儘可能在各種不同的機器下測試你的網站；
- (2) 請別人評論你的網站；
- (3) 把你的瀏覽器放大到全螢幕；
- (4) 儘可能使用各種不同的瀏覽器測試你的網頁；
- (5) 透過乙太網路及電話線做測試。

10. 分析與智慧財產權相關的問題。以下是一些建議，希望在使用別人的資料時能夠注意到：

- (1) 在 WWW 上找到的資料不一定是公開免費的；
- (2) 使用他人的資料前，最好先取得他人的同意；
- (3) 不要使用他人已註冊的資料，如米老鼠等；
- (4) 即使你在使用他人的資料時，並沒有從中得利，也不代表你的行為是合法。

在特定環境下適當地使用是被允許的，例如：為教育的目的、寫報告、做研究、批評或發表評論等。一般來說，引用陳述事實的資料比引用創作本身較不會引起著作權的麻煩。

11. 分析未來對資訊更新的可能性。要確定網頁完成之後，是否有適當的人力與經費，甚至管理辦法，以確保未來能夠維持網頁資訊更新作業。

12. 預測觀眾的可能評價。可以利用留言板以及電子信箱的方式收集觀眾對網頁的評價。

設計階段：

一旦做了以上研究分析之後，就進入設計階段。以下是設計階段要進行的步驟：

1. 召開創意腦力激盪會議
2. 進行紙上設計，包括製作內容導覽流程圖、分鏡腳本及互動功能操作規範
3. 製作網頁產品雛形製作

發展階段：

1. 建構線上數位影音教學系統。本系統建構之初期階段將以國中小學教育為目標，對開課教師教材先做審核並予以補助，以鼓勵教師在線上開課，對註冊上課之學生予以獎勵，期待本網站成為未來昆蟲教育之教學補助系

統。

2. 建構線上數位影音多媒體網頁教材。本計劃初期將從子計劃一主持人石正人教授目前在台大授課課程中，選擇適當的課程加以改編成數位影音多媒體網頁教材。

3. 拍攝製作數位影音線上講座節目。針對社會所關心的生態保護議題，聘請專家提供內容，拍攝成數位影音線上節目。

4. 建構線上論壇環境。針對社會所關心的生態保護，定期提供適當議題，鼓勵大眾參予線上討論。

5. 隨時進行使用者測試

製作階段：

1. 進行阿法測試
2. 進行貝塔測試
3. 將多媒體網頁產品上網
4. 找尋產品缺點

可能遭遇困難及解決原因

將傳統昆蟲教學教材轉換成線上多媒體網頁教材時，需要增加許多動態內容。尤其要將線上教材設計成與使用者在網路上互動的學習環境，更需要與測試對象不斷溝通。本計劃主持人基於多年來主持遠距教學的實際經驗，包括去年直接從美國對台灣大學透過越洋電話何網際網路授課的經驗，加上戲劇視覺設計的教育與實務背景，有信心將線上教學設計成一個很有趣的虛擬學習教室。

第二年計劃預期完成之工作項目及具體成果：

配合九年一貫教育，本研究計劃將為九十年度國科會「昆蟲數位化博物館之建立—蟲蟲總動員」計劃之內容加以普及化並建立線上教學活動機制。具體言之，各計劃之預期成效茲分述如下：

子計畫一：昆蟲資源之開發與利用以及線上教學活動之規劃

1. 完成昆蟲科學教室之內容建構與線上教學製作
2. 完成有趣的昆蟲之內容介紹
3. 完成九年一貫區活動設計辦理與教學方法蒐集
4. 設計簡易及趣味之昆蟲試驗與線上觀察

子計畫二：昆蟲數位博物館內容普及化及線上教學活動之建構

1. 建立一個包含多元性數位資訊之整合性昆蟲數位線上教學系統。
2. 建構一個具教育與研究功能，且能充分展現結合昆蟲科學研究與多媒體傳播科技的昆蟲數位博物館。
3. 提供一個富有聲光影像動態，以多媒體方式呈現，及適合各階層使用之昆蟲數位博物館。使民眾可以透過網路進行跨越時空的參觀學習，進而引發民眾關懷本土情操，增進對昆蟲的認識。

昆蟲數位博物館內容除可充實中小學課程教學內容與教材外。昆蟲數位博物館之內容設計多樣化，及線上同步教學機制開闢將可作為大專院校專業學科及通識教育重要的遠距教學管道，可促使教學方法活潑化，以提高學生學習興趣，增加學習效果，具體展示出昆蟲數位博物館在資訊化社會所能發揮的重大影響。

附件一

一、國內外參考網站：

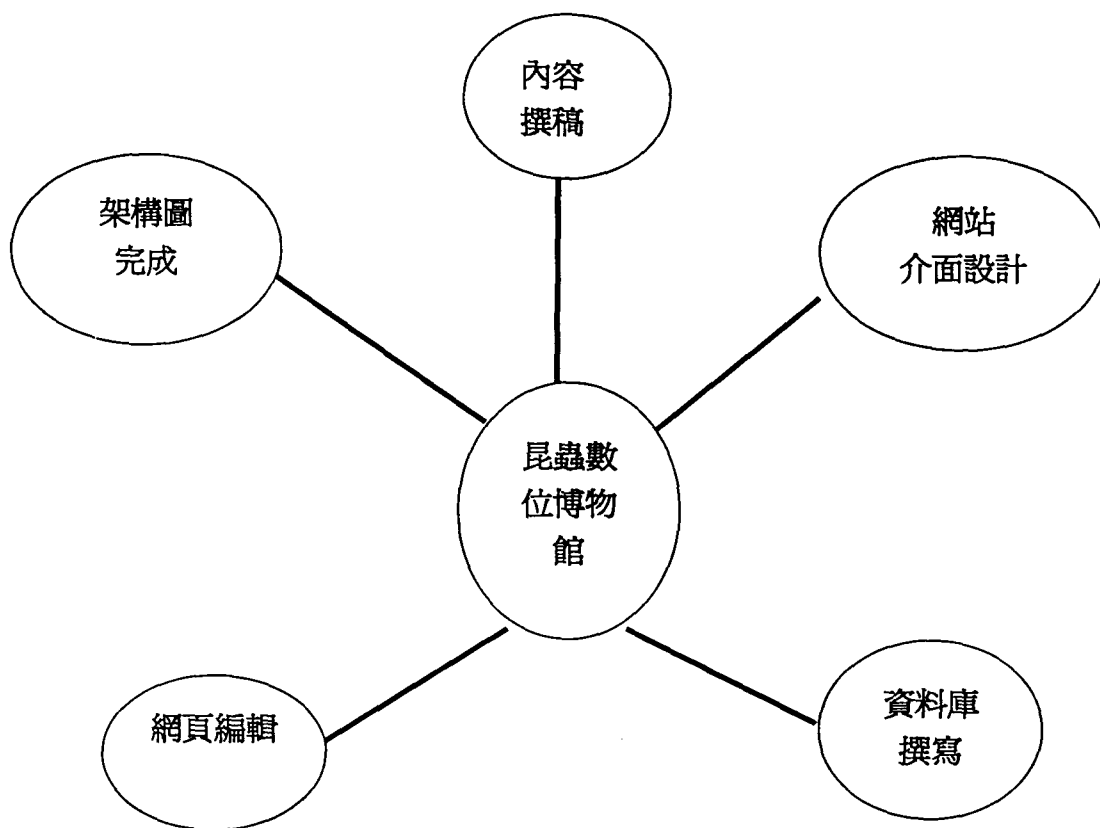
(一)、中文網站

網站名稱	網址
螢之戀	www.ncnu.edu.tw/~u6321024/
安妮的昆蟲世界	140.112.248.140/
歡迎來到昆蟲之家	www.geocities.com/fishhaha/
偉偉蟲蟲網	Home.kimo.com.tw/x4235/2.htm
南港國小校園昆蟲網	www.nkps.tp.edu.tw/school_bugs/main-frame.htm
中華蝶園	www.hudieyuan.com/
螳螂樂園	www.geocities.com/mantisparadise/content.htm
蝶戀福爾摩沙	hocheng.tw.to/
黑暗中的小燈籠	163.26.107.1/~www3/index-1.htm
台中縣自然科鄉土教 材--昆蟲:	http://chps.tcc.edu.tw/~bug/
中國科普博覽	http://science.yam.com/insect

(二)、英文網站

網站名稱	網址
An inordinate fondness for beetles	www.lam.mus.ca.us/~lorquin/evans/index.html
The beautiful world of butterflies	www.thais.it/entomologia/default_uk.htm
The dung heap	www.dungheap.com/
The National Dragonfly Museum	homepages.nildram.co.uk/~hcdragon/
The wonderful world of insect	earthlife.net/insects/
bugbios	www.bugbios.com/entophiles/index.html
On-line Insect Database	Bluehen.ags.udel.edu/insects/descriptions/entohome.html
Butterfly and Insect Museum	www.hondurasbutterfly.com
Insect Drawings Gallery	www.life.uiuc.edu/entomology/insectgifts.html
Butterfly of north america	www.npwrc.usgs.gov/resource/distr/lepid/bflyusa/bflyusa.htm
Gregg M. Pasterick Picture Gallery IX	butterflywebsite.com/gallery/greg9.htm
The Butterfly conservatory	www.amnh.org/exhibitions/butterflies/introduction.html

昆蟲數位博物館網站建置流程圖



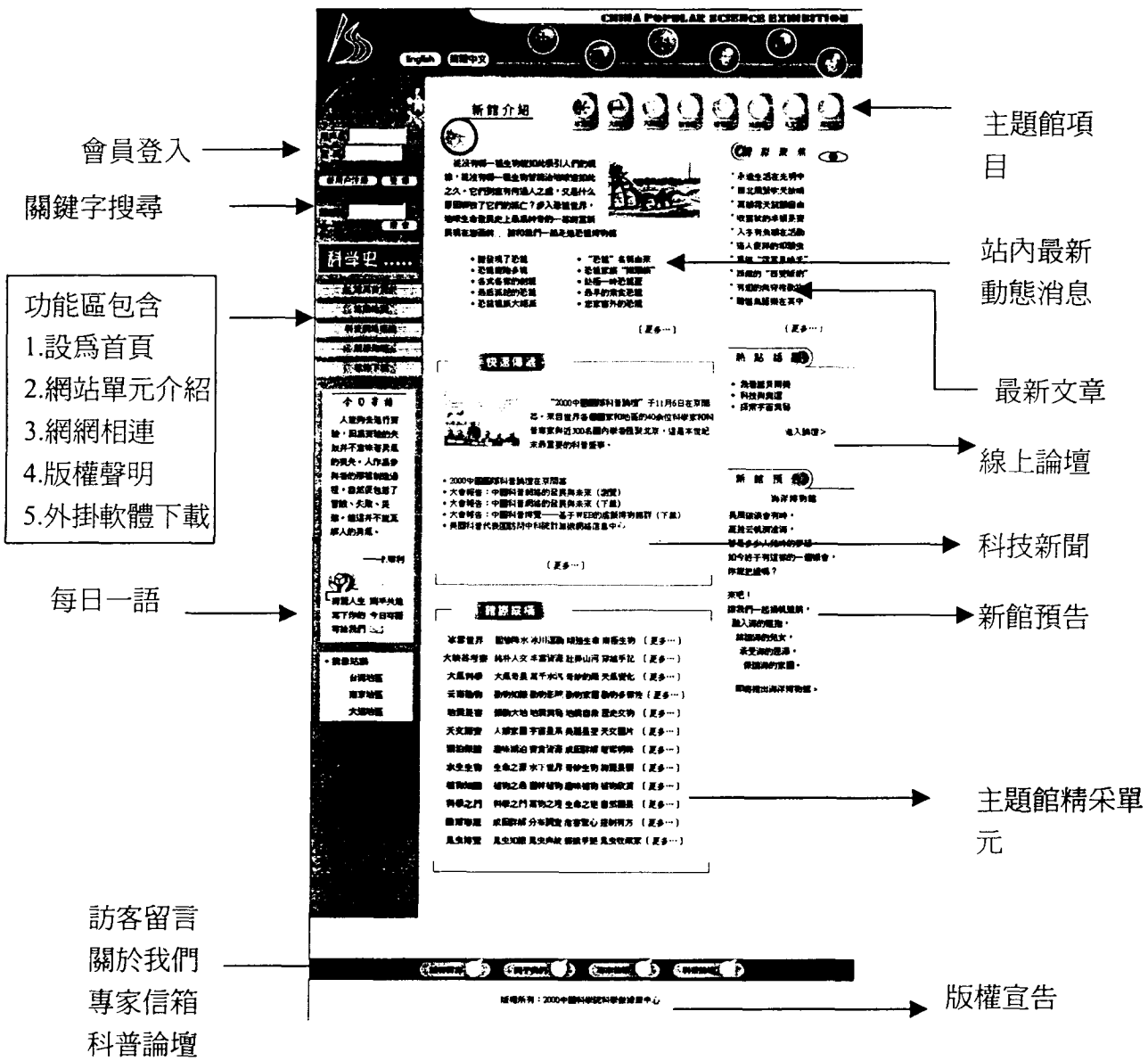
網站建置流程說明

1. 架構圖完成
2. 內容撰稿
3. 網站介面設計
4. 建立網站命名規則
5. 網頁編輯
6. 資料庫撰寫

昆蟲數位博物館 -- 優良網站參考及分析

中國科普博覽網站

http://science.yam.com



昆蟲數位博物館

第一年建置網站分鏡腳本

昆蟲科學教室

[學習資料庫](#)[資料檢索](#)[螢火蟲
的世界](#)[昆蟲博物館](#)[參考資訊區](#)[數位影音](#)[圖書雜誌](#)[相關博物館](#)[相關組織](#)[相關網站](#)[編輯團隊](#)[回首頁](#)[線上教學](#)[線上講座](#)[線上論壇](#)

台灣地處亞熱帶，終年適合植物及昆蟲生長，不論城市或鄉村，均很容易採集到大量昆蟲，因此利用昆蟲作為生物科學教材，進行觀察與實驗，容易達成教學推廣之目的。

[認識昆蟲](#)[昆蟲的分類](#)[昆蟲的生態](#)[昆蟲資源開發](#)[昆蟲的保育](#)[蟲害防治工作](#)

昆蟲科學教室

認識昆蟲

[昆蟲是什麼](#)[昆蟲的頭部](#)[昆蟲的胸部](#)[昆蟲的腹部](#)[昆蟲的生理系統](#)

昆蟲是什麼

昆蟲是一種節肢動物，到目前為止已經發現了一百萬種左右，佔地球上所有動物種類的百分之七十以上。昆蟲在三億五千萬年前即出現在地球上，而人類出現的時間，也不過是一百萬多年而已，由此可知昆蟲出現年代的久遠。

一般而言，昆蟲的體型並不很大，以臺灣最大的種類皇蛾為例，當翅膀開展時也只有二十五公分左右。

昆蟲大部份生長在氣候溫暖的地方，寒帶地區種類較少，大致而言，只要植物容易生長的地方，就能夠找到昆蟲。

昆蟲生長的過程有四個時期包括卵、幼蟲、蛹及成蟲。

由於昆蟲是節肢動物的一種，而節肢動物具有五種特徵如下：

1. 左右對稱。
2. 體軀由體節所組成。
3. 各體節具有環節附屬器一對。
4. 具硬化之外骨骼。
5. 心臟位於背方，神經系位於腹方。

除了以上的特徵之外，昆蟲在成蟲時期，尚有以下特徵：

1. 體軀分為頭、胸、腹三部份。
2. 頭部具觸角一對，複眼一對，單眼零至三個，通常具有口器。
3. 胸部具足三對，翅有或無。有翅者通常兩對，也有一對退化者。
4. 以氣管呼吸；以馬氏管為主要排泄器官；生殖孔開口於腹部末端。
5. 後胚胎發育多數具變態。

一般而言，昆蟲因為具有外骨骼，所以體內肌肉附著面增加，水分蒸散量減少，內臟得到較多的保護，再加上其他形態或生理的特化，所以很容易適應環境。由於昆蟲的體型較小，生長所需的食物也比較少，因此在生存競爭上比其他動物較具優勢。

[進入下一節〈昆蟲的頭部〉](#)

昆蟲科學教室

認識昆蟲

[昆蟲是什麼](#)[昆蟲的頭部](#)[昆蟲的胸部](#)[昆蟲的腹部](#)[昆蟲的生理系統](#)

昆蟲的頭部

昆蟲的頭部位於身體前方，具有一對複眼、零至三個單眼、一對觸角及一組口器，是腦部與攝食器官所在的位置。

頭部的大小，取決於口器與複眼的發達程度；頭部的形狀，不同種類形狀不一，依口器的位置可分為下列形式：

1. 前口式：口器位於頭部前方，與身體平行，如鍬形蟲。
2. 下口式：口器位於頭部下方，與身體垂直，如蟋蟀。
3. 後口式：頭部向後下方扭轉，口器開口向後，如蟬。

昆蟲的眼

昆蟲的眼分為單眼與複眼兩類：

1. 單眼：位於頭部中央，兩複眼間，通常有三個，部份種類完全退化或缺少一至二個。它的功能只能辨別光線的明暗與物體的遠近，是複眼的輔助器官。
2. 複眼：大部份的昆蟲具有一對複眼，位於頭部兩側，大小與形狀依種類而異，是昆蟲的主要視覺器官。複眼是由許多六角形的小眼組成，其數量隨種類而異。

昆蟲的觸角

昆蟲的觸角生長在頭部複眼間，大部份的種類都有一對，每根觸角由多節組成，節數依種類而異。觸角上有許多感覺器，與神經相連，具有觸覺、嗅覺與聽覺的功能，接收外界環境的訊息並傳送到腦部。觸角的形狀多變，常見的形式如下：

1. 絲狀：由基部至末端，每節粗細大致相同。
2. 鞭狀：由基部至末端各節逐漸變小。
3. 念珠狀：每節中央膨大，兩端縮小，像一串珠子。
4. 鋸齒狀：各節呈三角形，串聯在一起像鋸齒的形狀。
5. 櫛齒狀：每節側面，伸出分支，各節串聯像梳子。
6. 雙櫛齒狀：每節兩側伸出分支。
7. 羽狀：各節兩側伸出細長分支，分支上還有細毛，像羽毛一樣。

昆蟲科學教室

認識昆蟲

[昆蟲是什麼](#)[昆蟲的頭部](#)[昆蟲的胸部](#)[昆蟲的腹部](#)[昆蟲的生理系統](#)

8. 鑲毛狀：各節都有呈環狀排列的細毛。
9. 球桿狀：末端幾節膨大。
10. 棒狀：基部到末端各節逐漸膨大。
11. 鰓葉狀：末端幾節扁平，排列緊密。
12. 膝狀：基部第一節粗長，其餘各節較細，常與第一節呈一角度。
13. 時針狀：
14. 不正形：形狀奇特，較難形容。

昆蟲的口器

口器是昆蟲攝取食物的器官，其外形和功能因種類的不同與食物來源不同而有所差異。將較常見的形式列舉如下：

1. 咀嚼式口器：用以咀嚼固體食物，如蟋蟀。
2. 刺吸式口器：適合刺穿動植物組織吸收汁液，如蟬、蚊子。
3. 舐吮式口器：能夠吸收液體食物也能取食小顆粒物體，如蒼蠅。
4. 曲管式口器：口器形成管狀，不用時捲曲，如蝴蝶。
5. 咀吸式口器：是可以咀嚼與吸收並用的口器，如蜜蜂。

[進入下一節〈昆蟲的胸部〉](#)

昆蟲科學教室

認識昆蟲

[昆蟲是什麼](#)[昆蟲的頭部](#)[昆蟲的胸部](#)[昆蟲的腹部](#)[昆蟲的生理系統](#)

昆蟲的胸部

胸部位於頭部與腹部之間，由前胸、中胸與後胸三節組成。一般具有三對足與兩對翅。

昆蟲的足

昆蟲具有三對足，前、中、後胸各一對，稱為前足、中足與後足。每隻足由基部至末端分為基節、轉節、腿節、脛節與跗節五部份。不同種類的昆蟲為了適應不同的生活環境與習性，發展出各種形態與功能皆不相同的足，一般可分為以下數類：

1. 步行足：各節細長，適合步行或疾走，如步行蟲。
2. 開掘足：各節短大堅強，適於挖掘土壤，如螻蛄。
3. 跳躍足：腿節特別發達，脛節堅強，適於跳躍，如蝗蟲。
4. 攜粉足：蜜蜂的後足扁平，長滿長毛，在脛節末端底方有一列齒狀刺毛可儲集花粉。
5. 攀緣足：人蟲的足適合攀緣毛髮。
6. 游泳足：各節扁平，脛節與跗節有刷狀長毛，適於游泳，如龍虱、松藻蟲。
7. 捕捉足：呈鐮刀狀，適合捕捉獵物，如螳螂。
8. 黏附足：跗節末端能分泌黏液以便行走在光滑表面，如家蠅。
9. 懸垂足：各節細長，適合懸掛於物體上，如擬大蚊。
10. 把握足：龍虱的前足跗節具有吸盤，交配時，可以把握或吸附在雌蟲背面。
11. 清潔足：用於清潔觸角及複眼，如蜜蜂的前足。
12. 紡織足：足絲蟻的前足第一跗節膨大，內有絲腺，可分泌細絲。

昆蟲的翅

成蟲一般有兩對翅，部份種類僅有一對或完全退化。位於中胸背面的一對是前翅，位於後胸的是後翅。翅是昆蟲用以飛行的工具，通常是膜質，上有許多翅脈。翅脈的分佈常有規則可尋，是分類學的重要特徵。

昆蟲的種類繁多，翅的變化也很多，以下列舉一些常見的變化：

昆蟲科學教室

認識昆蟲

[昆蟲是什麼](#)[昆蟲的頭部](#)[昆蟲的胸部](#)[昆蟲的腹部](#)[昆蟲的生理系統](#)

1. 翅鞘：前翅角質化，具保護功用，如鍬形蟲。
2. 半翅鞘：前翅基部角質化，後半部仍呈膜質，如椿象。
3. 平衡棍：後翅退化成棍棒狀，如蚊子。
4. 假平衡棍：前翅退化程棍棒狀，如撚翅蟲。
5. 翅覆：前翅較肥厚堅硬如革質，如蝗蟲。
6. 扇狀翅：翅形如扇狀，大部份昆蟲皆可見。
7. 鱗翅：翅上具有鱗片，如蝴蝶。
8. 膜翅：翅為膜質，如蜜蜂。
9. 纓翅：形狀狹長，翅緣有纓毛，如薊馬。

[進入下一節〈昆蟲的腹部〉](#)

昆蟲科學教室

認識昆蟲

[昆蟲是什麼](#)[昆蟲的頭部](#)[昆蟲的胸部](#)[昆蟲的腹部](#)[昆蟲的生理系統](#)

昆蟲的腹部

腹部是昆蟲身體的最後一段，通常由十或十一個環節組成。多數昆蟲腹部末端有交尾器或產卵器，部份昆蟲有尾毛、中央尾絲、尾鰭、尾鉗及呼吸管等外部構造。內有大部份消化器官，生殖器官及其他內臟器官。蟲體末端有肛門開孔及生殖孔。

昆蟲腹部末端的外生殖器構造稱為外性器或交尾器，其形狀與結構，隨蟲類而有不同。大部份的種類，其雌蟲與雄蟲是依據外性器區分性別。有些種類的雌蟲，腹部末端有很長的產卵管，如蟋蟀。少數沒有生殖能力的昆蟲，如蜂類的工蜂，產卵管特化變為螫針，與毒腺相連，成為防禦的武器。

[進入下一節〈昆蟲的生理系統〉](#)

昆蟲科學教室

認識昆蟲

[昆蟲是什麼](#)[昆蟲的頭部](#)[昆蟲的胸部](#)[昆蟲的腹部](#)[昆蟲的生理系統](#)

昆蟲的生理系統

昆蟲的神經系統

昆蟲的神經系統很發達，可分為中央神經系、內臟神經系與皮下神經系，三者互相連接，感受內部及外界的刺激，引起適當的生理反映，調整及控制體內各種活動。

1. 中央神經系：神經系統的主要部份，由腦、食道下神經球、腹神經索及聯絡神經組成，是所有刺激傳達的終點及反應的出發點。
2. 內臟神經系：分為食道交感神經系、腹交感神經系及尾端交感神經系，負責控制消化系統、生殖系統及氣孔等。
3. 皮下神經系：從中央神經系與交感神經系發出的神經，都可算是此神經系，通常包括特殊感覺器官及皮下感覺神經。其功能在傳達外界刺激至中央神經系，並傳導神經中樞所發出的命令給各器官。

昆蟲的消化系統

昆蟲的消化系統由消化管與數個腺體組成。消化管位於體腔中央，從前端的口至末端的肛門止，分為前腸、中腸、後腸三部份。消化管的長度隨種類而異。前腸除口外，尚有咽頭、食道、嗉囊、砂囊、噴門瓣等部份，從外觀觀察，僅可見食道、嗉囊、砂囊。其功能以儲存食物為主。

中腸位於消化管中段，是消化食物的主要部份。多數昆蟲在中腸前端具有指狀或管狀結構，稱為胃盲囊，其形狀與構造，隨昆蟲種類而異。中腸同時具有消化食物及吸收養分的功能。

後腸分為小腸、大腸與直腸，很多時候小腸與大腸很難加以區分。後腸的主要功能在吸收水分與部份離子，並可暫時儲存消化後的殘餘物與排泄物。

此外，大多數昆蟲在中、後腸間還有馬氏管的構造，其功能以排泄作用為主。

昆蟲科學教室

認識昆蟲

[昆蟲是什麼](#)[昆蟲的頭部](#)[昆蟲的胸部](#)[昆蟲的腹部](#)[昆蟲的生理系統](#)

昆蟲的呼吸系統

昆蟲的呼吸系統與人類差異很大。大多數的昆蟲藉由分佈體內的氣管呼吸。氣管系的組成很複雜，自氣孔起經氣管幹、氣管分支及微氣管連接至各細胞間，直接將昆蟲所需的氧氣運送至細胞。

氣管系與外界連通的開口稱為氣孔。氣孔通常成對排列，而對數與分佈位置因昆蟲種類不同有很大的差異。每個氣孔連接一條或一條以上的氣管。

氣管在昆蟲體內由縱走氣管、橫行氣管與許多的氣管分支廣佈在蟲體各處。而氣管系最後的連接部份稱為微氣管，可連接到組織細胞間甚至到細胞內。微氣管的管壁可任水分通過，其他氣管的管壁則無此特性。

昆蟲的循環系統

昆蟲的循環系統與人類不同。除了背管外，並沒有其他可尋的管系，血液流經體腔、足、翅等構造後，再回到背管。因此種循環方式與人類的血液在血管內流動不同，所以稱為開放式循環。

昆蟲的背管位於蟲體背方中央，一般分為心臟與大動脈兩部份。心臟為背管後部，可分為數個心腔，心腔側方後端具有一對開口，稱為心管縫，是血液流回背管的通道。而血液由心臟向前送至大動脈，尤其前端開口流進體腔。體腔因充滿血液，所以又稱為血體腔。血液在血體腔流動循環，最後再由心管縫回到心臟。

[進入下一節〈昆蟲的分類〉](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的分類

[昆蟲分類學](#)[校園裡常見的昆蟲](#)[居家常見的昆蟲](#)[農村常見的昆蟲](#)[野外常見的昆蟲](#)[水邊常見的昆蟲](#)

昆蟲分類學

昆蟲分類學是研究昆蟲綱生物的系統與類緣關係原理與方法的科學。而昆蟲的種類非常多，不同種類在形態及生活習性上的差異很大，所以昆蟲分類學者們就依據昆蟲的相異與相似之處將之有系統的分門別類，讓所有人容易記憶、研究與溝通。如果沒有一套完整而清楚的分類系統，連相關研究的專家都有可能發生搞混的情形。

分類學者依照生物分類的七個基本階層—界、門、綱、目、科、屬、種，將昆蟲歸入動物界、節肢動物門的昆蟲綱，再依各類昆蟲的型態與生態習性的異同分為三十二個目。如此可讓已知的昆蟲有清楚的身份地位，人們就可以清楚瞭解不同昆蟲間的關係。

對於已知生物的名稱，為了讓人們便於溝通，分類學家將生物的名稱以拉丁文字給予生物名稱。以長臂金龜為例，它的學名是 *Cheirotomus macleayi*。

[進入下一節〈校園裡常見的昆蟲〉](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的分類

[昆蟲分類學](#)[校園裡常見的昆蟲](#)[居家常見的昆蟲](#)[農村常見的昆蟲](#)[野外常見的昆蟲](#)[水邊常見的昆蟲](#)

校園裡常見的昆蟲

棲地概述

校園之中有種植許多植物，甚至有池塘等水域環境，但大都是人工造景，所以昆蟲的種類、數量當然沒有野外來的多，但是還是有許多種類的昆蟲能夠適應此環境，甚至有些種類的昆蟲比野外的族群量多。操場中的草地，常常可以發現蝗蟲、螽蟴、蟋蟀等昆蟲，或是蜻蜓在上面來回盤旋巡弋著；草叢中仔細觀察，有時可以發現螳螂正隱身其中，準備捕食其他的小昆蟲；正在開花的植物上，也常可看到蝴蝶、蜜蜂正在訪花吸蜜；夏季在樹幹上，會發現蟬正在鳴叫，有時亦可發現剛蛻下的蟬蛻；在池塘或水溝中，也可發現蜻蜓或豆娘的稚蟲-「水蠶」。其實只要留心觀察一下，在你身邊的小事物，每次都能帶給你一些新奇的發現。

校園裡常見的昆蟲介紹

[進入下一節《居家常見的昆蟲》](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的分類

[昆蟲分類學](#)[校園裡常見的昆蟲](#)[居家常見的昆蟲](#)[農村常見的昆蟲](#)[野外常見的昆蟲](#)[水邊常見的昆蟲](#)

居家常見昆蟲

棲地概述

室內環境較室外環境恆定，不像室外環境的氣候變化大，故室內提供了昆蟲一個穩定的生活環境。且由於人類的活動，也製造了許多適宜昆蟲生存的環境，並提供了食物的來源。

如每天盥洗用的浴室，總是維持著一個潮濕的環境，所以在浴室中總是看的到黑色翅膀的蛾蚋；在廚房裡烹煮、用餐，總是會有一些未清理或來不及清理的食物碎屑，這樣就吸引了許多的蒼蠅、螞蟻、蟑螂等昆蟲到來；而花瓶或花盆底盤的積水，更是滋生蚊子的場所；而老舊的木製家具，更可能住著正在啃食木頭的白蟻。這些在居家昆蟲，是因為能夠從人類身上得利所以才出現，而人類卻因此而遭受騷擾或傷害，所以一般在居家之中所出現的昆蟲大都歸類為有害昆蟲。

居家常見昆蟲介紹

[進入下一節《居家常見的昆蟲》](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的分類

[昆蟲分類學](#)[校園裡常見的昆蟲](#)[居家常見的昆蟲](#)[農村常見的昆蟲](#)[野外常見的昆蟲](#)[水邊常見的昆蟲](#)

農村常見的昆蟲

棲地概述

居住在農村中的昆蟲，常常會與人類種植的作物有所關聯，也就是因為這樣，一般人就會將它們視為"害蟲"以對待之，最常見對待害蟲的方法，不外乎就是噴灑農藥了，一旦經過農藥的"洗禮"，害蟲保證死蹩蹩，但是連那些害蟲的天敵或那些沒有為害關係的昆蟲，也會連帶地受到波及！

如果想要好好地觀察農村中的昆蟲，最好能選擇一塊不常噴灑農藥的地方，這樣的環境才能提供給最多樣化的昆蟲資源。例如在水稻田中如不受農藥的污染，將可見到為數不少的水棲昆蟲，如水中生活的水蘊、紅娘華、龍蝨等，水面上生活的水黽、蜻蜓、豆娘等，如果環境適宜，說不定還能看到人見人愛的螢火蟲喔！但相對的，這樣的環境裡，也會有不少的稻蝗、浮塵子、二化螟之類為害稻子的昆蟲！

在小白菜、高麗菜、芥藍菜和蘿蔔等十字花科蔬菜的菜園裡，如果沒有噴灑農藥，就很容易有紋白蝶幼蟲、金花蟲、蚜蟲、夜蛾幼蟲產生，而這些害蟲的天敵——瓢蟲或寄生蜂也時常在葉間穿梭，尋覓著捕食或寄生的對象。

而在絲瓜、瓠瓜等瓜類的作物上，時常可見到各種金花蟲啃食嫩葉或花朵的模樣！在豆科的作物上，也常有多種小灰蝶前來訪花或產卵。在竹林中，也有機會看到椿象、綿蚜爬滿竹子的景象。

如果有機會到柑橘園中，這也是一個觀察各種昆蟲絕佳的地點，喜歡昆蟲的朋友，絕對不可錯過！大鳳蝶、無尾鳳蝶不時出現樹叢間，追逐、求偶、產卵進行著各種社交活動；樹幹上流出的樹液，更是多種鍬形蟲、金龜子、蚧蝶、蛇目蝶的最愛，有時還可看見連虎頭蜂、螞蟻也會循味前來。

昆蟲科學教室

昆蟲的分類

[昆蟲分類學](#)[校園裡常見的昆蟲](#)[居家常見的昆蟲](#)[農村常見的昆蟲](#)[野外常見的昆蟲](#)[水邊常見的昆蟲](#)

在鄉間道路上如果"巧遇"一堆牛大便，可別急著摀著鼻子落跑，你可以撿枝樹枝，翻一翻，看看有什麼樣的蟲會躲在裡面？另外在乾稻草堆、爛木頭中，也可以仔細找找，說不定能看到比姆指頭還粗的雞母蟲！

入了夜的鄉村，也是一個吸引人去探索的神秘世界，四週傳來各種不絕於耳的蟲鳴聲，並不亞於國際知名的交響樂團，拿枝手電筒仔細找找，地面上的蟋蟀、草叢中的紡織娘，正為了終生大事，而奮力地唱著歌，有時候兩隻公蟋蟀為了爭奪伴侶，打的火熱，也不輸給人類摔角的精采程度！在路燈下找找，這裡是各種蛾類的約會場所，天蛾、燈蛾、尺蠖、苔蛾，各形各色，一應俱全；而在家中時常也會有受燈光引誘而來的不速之客——隱翅蟲，也就是一般俗稱的"青螞蟻"，但它跟螞蟻的關係可是相差十萬八千里，隱翅蟲其實是一種小甲蟲，但可別看它體形小，一但對人體造成傷害，其威力也是不可小覷的！！

農村常見的昆蟲介紹

[進入下一節《野外常見的昆蟲》](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的分類

[昆蟲分類學](#)[校園裡常見的昆蟲](#)[居家常見的昆蟲](#)[農村常見的昆蟲](#)[野外常見的昆蟲](#)[水邊常見的昆蟲](#)

野外常見的昆蟲

棲地概述

在一般人的印象中，總以為昆蟲都在纏人類身旁混口飯吃；例如日常生活常見的蚊、蠅、蟑螂、衣魚、衣蛾…等。事實上，大多數的昆蟲都是生活在與人類鮮少、甚至不發生任何接觸的區域，例如：森林頂冠層、地底土壤內、山谷密林區等，但是這些地方的昆蟲不用特殊的方法是無法誘集到的，更不用說要肉眼觀察到了。

一般山上常見的昆蟲多見於林道兩側，溪流河谷等地。台灣地形多變，從河口林、熱帶海岸林、溪口林、熱帶季雨林、亞熱帶闊葉林、溫帶闊葉林、涼溫帶針闊葉混合林、冷溫帶針葉林、亞高山針葉林到高山寒原均可見於台灣。因棲地的多樣性，所以台灣昆蟲的歧異度較鄰近地域國家如：日本，中國大陸東南為高，也就是說台灣真是個昆蟲的寶庫。

如果我們走進山林，沿著林道兩側，地表草叢中常見草蟬、蝗蟲、蝨蟻、黃斑黑蟋蟀、大蝦殼椿象、禾蛛緣椿象等；較高一點的植物上有紅紋泡沫蟬、條紋廣翅蠟蟬、赤星瓢蟲、茄二十八星瓢蟲、臺灣大椿象、豆芫菁等；而樹上常有台灣騷蟬、紅圓翅鍬形蟲、扁鍬形蟲、兩點鋸鍬形蟲、青銅金龜子、獨角仙、星天牛、松斑天牛、桑天牛、舉尾蟻等。

沿著山坡往下，在溪谷沙地上常見青帶鳳蝶群聚吸水，八星虎甲蟲或飛或跳，而河面上則有水黽漂浮，河裡或林道旁水溝則有紅娘華、水蠶等水棲昆蟲生活。

至於青斑鳳蝶、大琉璃紋鳳蝶、端紅蝶等平地較不常見的大型蝶蛾類，在有蜜源植物如：有骨消、澤蘭等處也時時可見；而枯葉蝶則可在林道旁的樹幹上不期而遇；皇蛾，長尾水青等大型蛾類，當然夜間較常見，但是在陰暗的林蔭處也有機會偶遇。

總之，台灣山上常見的昆蟲種數量及種類均相當豐富，隨著地形、海拔高度、植被及季節的變化，如果您靜心觀察，一齣齣的昆蟲生態大戲正隨時上演，有空往山上走走吧！

昆蟲科學教室

昆蟲的分類

[昆蟲分類學](#)[校園裡常見的昆蟲](#)[居家常見的昆蟲](#)[農村常見的昆蟲](#)[野外常見的昆蟲](#)[水邊常見的昆蟲](#)

野外常見昆蟲各述

同翅目：

草蟬。體長：14-17mm。身體及翅脈顏色從翠綠、黃綠到黃褐色均有。成蟲經常出現於春、夏二季，本種是低海拔山地與野外草叢間常見的種類，經常於草叢及矮小植物的綠葉間活動，不像一般種類的蟬多棲息於樹幹上。雄蟲鳴聲響亮。

紅紋泡沫蟬

條紋廣翅蠟蟬

台灣騷蟬

鞘翅目：

八星虎甲蟲

紅圓翅鍬形蟲

扁鍬形蟲

兩點鋸鍬形蟲

青銅金龜子

獨角仙

雙紋褐叩頭蟲

赤星瓢蟲

茄二十八星瓢蟲

豆芫菁

星天牛

松斑天牛

桑天牛

藍金花蟲

山窗螢

黃綠螢

昆蟲科學教室

昆蟲的分類

昆蟲分類學

校園裡常見的昆蟲

居家常見的昆蟲

農村常見的昆蟲

野外常見的昆蟲

水邊常見的昆蟲

鱗翅目：

青帶鳳蝶

青斑鳳蝶

大琉璃紋鳳蝶

端紅蝶

枯葉蝶

皇蛾

膜翅目：

舉尾蟻

半翅目

大蝦殼椿象

臺灣大椿象

禾蛛緣椿象

水黽

紅娘華

黃斑黑蟋蟀

進入下一節〈水邊常見的昆蟲〉

昆蟲科學教室

昆蟲的分類

[昆蟲分類學](#)[校園裡常見的昆蟲](#)[居家常見的昆蟲](#)[農村常見的昆蟲](#)[野外常見的昆蟲](#)[水邊常見的昆蟲](#)

水邊常見的昆蟲

棲地概述

一般常見的水域生態系，可分為海洋生態系，河口生態系，沼澤生態系，湖泊生態系，溪流生態系五種，每種生態系具有不同的環境，不同的水文，不同的食物鏈，生活於其間的昆蟲自然也有所不同。

舉例來說，溪流生態系的水流較快，水中溶氧量較高，也含有較多的有機質及食物碎片，是故此一生態系擁有許多底棲昆蟲。因為水流湍急，所以這些昆蟲常潛居於石頭下，有的刮食生長在石頭上的藻類，有的撿食落在河流底層的有機質。

如蜉蝣目、毛翅目昆蟲。也有的潛居水中，捕捉小型的魚、蝦、蝌蚪為食，如蜻蜓及豆娘的稚蟲。而水生植物的種類、數量更是對水棲昆蟲的族群量有更直接的影響，水生植物眾多的環境，自然能提供較多水棲昆蟲生活的場所，而水生植物愈少的水域，水棲昆蟲的族群也相對的較少。

水邊常見昆蟲介紹

[進入下一節〈昆蟲的一生〉](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

[昆蟲的一生](#)[昆蟲的取食](#)[昆蟲的溝通](#)[昆蟲的運動](#)[昆蟲的擬態與威嚇](#)[昆蟲生態觀察室](#)

昆蟲的一生

「變態」為昆蟲特異現象，意即胚胎後的型態變化。高等動物之發育過程，大部在胚胎時期，即已定型。昆蟲則在後胚胎時期，除生長外，尚有型態等變異，也就是說自第一齡幼蟲（孵化後的幼體）自成蟲時期之各變化過程，統稱為變態。其中應包括體軀生長，器官分化，生殖機能及其有關部分之發育。其變化程度，隨昆蟲種類而不同。

變態的種類由於蟲類不同，生活情形各異，變態也不一致。主要有以下幾種：

1. 無變態 (Ametabolous)：

無翅亞綱的昆蟲，其幼體除體型較小，無生殖能力外，與成蟲相似，無翅，於胚胎時期即無之；且其食性、習性、生態等均無改變。在生長期間，變化殊微，具此種變態之昆蟲，稱無變態類 (Ametabola)。其幼體常以仔蟲 (Young) 稱之。如：彈尾目 (跳蟲)，及纓尾目 (衣魚)。

2. 不完全變態 (Heterometabolus)：

(1). 漸進變態 (Gradual metamorphosis)

外生翅群 (Exopterygota) 中，除蜉蝣目、翅目、蜻蛉目外，均可歸屬此類。蟋蟀、椿象等幼期除翅及生殖器官外，與成蟲形體頗為接近，其生態環境與成蟲相同，具此種變態之昆蟲，稱為漸進變態類 (Paurometabola)。其幼期以若蟲 (Nymph) 稱之。

(2). 半行變態 (Hemimetabolous)

翅目、蜻蛉目等，其幼期型態結構與生態環境，均與成蟲有別。其變化情形較漸進變態為大，但不經蛹之階段，具此種變態之昆蟲，稱為半行變態類 (Hemimetabola)。其幼期以稚蟲 (Naiad) 稱之。

3. 完全變態 (Holometabolous, Complete or complex metamorphosis)

蝶、蛾、蚊、蠅等，其生活環具有：「卵」、「幼蟲」、「蛹」及「成蟲」等四個不同時期，具此種變態之昆蟲，稱為完全變態類 (Holometabola)。其幼期以幼蟲 (Larva) 稱之。

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

昆蟲的一生

昆蟲的取食

昆蟲的溝通

昆蟲的運動

昆蟲的擬態與威嚇

昆蟲生態觀察室

脫皮

昆蟲自卵孵化為幼蟲起，至成蟲止，必經生長與變化的過程。由於幾丁質體壁表皮無延展性，故需定期脫去舊皮，形成新皮，以適應其生長。此種脫去皮膚的現象，稱為脫皮（Ecdysis, Moulting）。為昆蟲最重要生理過程之一，脫落的舊皮稱為「蛻」（Exuviae）。

昆蟲於脫皮時，常不食不動，易受外界各因子之影響，所以在脫皮時常尋找適當的場所，或者吐絲作巢，以尋求保護。脫皮時，舊表皮先成鬆弛狀，與真皮細胞間，稍具空間；同時真皮細胞數量增多。接著，真皮細胞開始形成新表皮。新表皮完全形成時，蟲體必須突破舊表皮而外出，先由脆弱表皮之中線（一般由胸部背方的中線）破裂。此種破裂，乃由於體液壓力所致。蟲體腹部收縮，強使體液流至胸部，而使胸部膨大，直至其脆弱的中線表皮破裂為止；表皮破裂後蟲體蜿蜒蠕動，脫離舊皮。剛脫皮後的新表皮於短期間內，能伸張延展，至少於非硬化的膜質部分具有此種性質。在此短時間內，蟲體延伸其表皮，以適應其脫皮後蟲體所增加的體積。昆蟲脫皮的次數，隨昆蟲種類而異，也與性別、遺傳、營養及環境因子有關。例如：十七年蟬從孵化到成蟲共經25至30次脫皮，甚至更多！而家蠶受環境因子影響，須經3、4或5次的脫皮，才能羽化成蟲。

化蛹

幼蟲生長達一定程度時，則停食、靜止、呈休息狀態，其型態既與幼蟲有異，又與成蟲不同，特稱此幼蟲與成蟲間之蟲期為蛹期（Pupal stage）。而此蟲體即稱為蛹（Pupa）

蛹之種類：

1. 具關節大顎蛹（Decticous pupa）：多具堅強、硬化且有關節的大顎。且多為裸蛹（Exarate pupa），也就是說蛹體各附屬器不與其他體部癒合，而可自由行動者。如：脈翅目、長翅目、毛翅目等昆蟲。
2. 無關節大顎裸蛹（Exarate adecticous pupa）：蛹體各附屬器不與其他體部癒合，而可自由行動，但不具有關節大顎。如：蚤目、多數鞘翅目、膜翅目及雙翅目環裂亞目等昆蟲。
3. 無關節大顎被蛹（Obtect adecticous pupa）：蛹之個附屬器，均為末次幼蟲脫皮之分泌物而與蛹體黏附。其附屬器外露部分的表皮，更為堅實化。如鱗翅目、雙翅目環裂亞目及多數小蜂科昆蟲屬之。

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

[昆蟲的一生](#)
[昆蟲的取食](#)
[昆蟲的溝通](#)
[昆蟲的運動](#)
[昆蟲的擬態與威嚇](#)
[昆蟲生態觀察室](#)

羽化

蛹於適當情況下，經一定時間後，預成蟲破壞蛹殼外出為成蟲之過程，稱為羽化 (Emergence)。昆蟲羽化方式及時間，多隨種類而異。一般將羽化時，蟲體及其足發生蠕動，隨於蛹胸之背面表皮縱裂，有時足區及其他部分，也發生裂縫。成蟲及由此等裂縫而脫蛹而出。初羽化成蟲，體壁柔軟，體色淺淡，翅多皺褶，藉呼吸、循環、部分體區之壓縮等作用，使翅展開，同時體表硬化，體色轉深，斑點等特徵亦呈明顯，並大多自肛門排出蛹便 (Meconium)，此為蛹期行代謝作用時所形成的廢物。

有幾種羽化情形，在一般昆蟲並不常見。蜉蝣自稚蟲羽化時，先形成「亞成蟲」 (Subimago)，亞成蟲脫皮後，始為真正的成蟲 (Imago)。少數種類雌性昆蟲，從不羽化出繭，如避債蛾受精產卵及至死亡，均在繭囊內；甚至有終身幼蟲型態者，如部分螢火蟲及捲翅蟲之雌蟲，特稱這一類的個體為幼體成蟲。

交尾

羽化後的昆蟲即為成蟲，為昆蟲變態的最後齡態。在羽化後至交尾前的期間稱「交尾前期」，蜉蝣及很多蝶蛾類，羽化後不久 (當日) 即能交尾；家蠅需經 2-3 天，瓜食蠅羽化後需經 25 天，而一種印度馬來蝗蟲 (*Patanga succincta*) 羽化後經過 70 天才可交配。總之，交尾前期的長短，變異頗大，隨蟲種、食料及其他環境因子而定。

昆蟲由於體軀結構、生活習性及交尾器等不同，交尾場合及方式亦隨之不同。

有以飛行交尾者，如蟻及白蟻等，常以婚飛 (Nuptial flight) 稱之；有游泳交尾者，如龍虱、水黽等。但大多數昆蟲交尾，常呈靜止狀態。

進入下一節 [《昆蟲的取食》](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

[昆蟲的一生](#)[昆蟲的取食](#)[昆蟲的溝通](#)[昆蟲的運動](#)[昆蟲的擬態與威嚇](#)[昆蟲生態觀察室](#)

昆蟲怎麼吃

昆蟲可以吃的食物可說是無奇不有，從花粉、花蜜、樹汁、草液、到腐質土、糞便、血液、皮膚、羽毛等，實在是無所不包。其中有純粹植食性（也就是純吃素的），如：鳳蝶、竹節蟲等；有肉食性的（大部分是吃其他昆蟲的），如：蜻蜓、螳螂等；也有腐食性，如專吃腐肉的蠅類及埋葬蟲；當然也有如我們一樣為雜食性，葷素不忌，如：螞蟻、蟑螂等。

有趣的是，隨著食性的不同，昆蟲的口器（就是嘴巴啦！）也隨之不同；就像工具箱裡各式工具，各有不同的用途。常見的昆蟲口器有以下幾種：

咀嚼式：最常見的昆蟲口器形式，簡單的說就像人類的嘴巴一樣，外觀上有上唇（相當我們的上嘴唇），下唇（相當我們的下嘴唇），大顎（有如我們的上排牙齒，儘管昆蟲的大顎還分成左右兩部），小顎（有如我們的下排牙齒，昆蟲還分成左右兩部）等部分。主要的功能就像我們的嘴巴一樣，咀嚼食物用，所以稱為「咀嚼式」。常見的蠶寶寶、毛毛蟲、蝗蟲吃植物，白蟻咬木頭，蜻蜓、螳螂、瓢蟲吃其他昆蟲，甚至家裡常見的衣魚、蟑螂、螞蟻等害蟲都是咀嚼式

刺吸式：最討人厭的昆蟲口器形式，蚊子、跳蚤、體蝨等討人厭的害蟲都是刺吸式口器！這類口器適於穿刺動物組織吸收汁液。另外，也有許多植食性的昆蟲如：蟬、蚜蟲、介殼蟲、椿象等昆蟲，都是隨身攜帶吸管，具有典型的刺吸式口器。

虹吸式：最奇特的昆蟲口器形式，如蝶蛾類的口器。口吻由二小顎的外瓣延長嵌合而成，不用時捲曲如鐘錶內的彈簧，訪蜜或吸食食物的汁液時，即可伸長，有些種類的天蛾其口吻部比身體還長（幸好可以捲曲），可用以吸食到其他昆蟲無法取食的花蜜。

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

[昆蟲的一生](#)[昆蟲的取食](#)[昆蟲的溝通](#)[昆蟲的運動](#)[昆蟲的擬態與威嚇](#)[昆蟲生態觀察室](#)

昆蟲的溝通

化學物質

「溝通」的定義甚多，廣義來說，溝通就是生物之間，具有意識的訊息傳遞。昆蟲的溝通方式，其中以化學感覺（味覺及嗅覺）佔了主要的部份，與人類主要以視覺和聽覺為通的方法，有極大的不同。

費洛蒙（Pheromone）或稱外激素是昆蟲個體間化學溝通的主要物質，直到1959年科學家才確定了這個物質的存在。隨後從很多的生物種類之中，陸續發現都有不同的費洛蒙存在。有關昆蟲的費洛蒙可以分成以下幾種功能：

- (1) 性費洛蒙：通常由雌性的個體產生，目的是用來吸引同種類的雄性個體前來。當雄性個體從空中接收到這個氣味訊息之後，便開始逆風尋找雌性個體，以完成終身大事。但也有雄性個體產生性費洛蒙，用來引誘雌性個體的例子，如東方果實蠅等。

觸角&發香鱗

- (2) 警報費洛蒙：用來告訴族群中的其他個體，有敵害來臨之費洛蒙。在蜂、蟻這類的社會性昆蟲之中，當敵人接近時，這種費洛蒙，也會激起所有的個體群起攻擊的信號。

胡蜂

- (3) 標跡費洛蒙：有些螞蟻或白蟻在離開巢後，會留置在地面或是物品上的氣味物質，用來標識所走過的痕跡或食物的所在等等。
- (4) 群聚費洛蒙：為引起昆蟲同種的個體，有長時間聚集的化合物，能夠使昆蟲群聚於食物所在、繁殖場所、越冬之處，及其他類似的場合。

群集的椿象

- (5) 遷散費洛蒙：能夠激起同種群聚個體遠離其食物源而分散的化學物質，因此可減低族群的數量，以避免資源不足。

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

[昆蟲的一生](#)[昆蟲的取食](#)[昆蟲的溝通](#)[昆蟲的運動](#)[昆蟲的擬態與威嚇](#)[昆蟲生態觀察室](#)

舐吮式：家蠅的口器能吸收經唾液溶解之物質，也能經口孔而攝取小顆粒物體，結構相當複雜，特稱為舐吮式口器。平時部分縮入頭內，取食時由於身體之壓縮使其體液充溢於吻部之空間，然後得以伸出，其前端唇瓣構造精緻，專供舐吮用。

咀吸式：簡單的說就是結合了咀嚼與吸收的功能，既以上唇及大顎切割搬運物體，建築巢室；又以下唇及小顎形成吸收式，可以吸收花蜜、花粉，當然啦，蜜蜂的口器就是典型的代表。

[進入下一節〈昆蟲的溝通〉](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

[昆蟲的一生](#)[昆蟲的取食](#)[昆蟲的溝通](#)[昆蟲的運動](#)[昆蟲的擬態與威嚇](#)[昆蟲生態觀察室](#)

昆蟲的溝通

化學物質

「溝通」的定義甚多，廣義來說，溝通就是生物之間，具有意識的訊息傳遞。昆蟲的溝通方式，其中以化學感覺（味覺及嗅覺）佔了主要的部份，與人類主要以視覺和聽覺為通的方法，有極大的不同。

費洛蒙（Pheromone）或稱外激素是昆蟲個體間化學溝通的主要物質，直到1959年科學家才確定了這個物質的存在。隨後從很多的生物種類之中，陸續發現都有不同的費洛蒙存在。有關昆蟲的費洛蒙可以分成以下幾種功能：

- (1) 性費洛蒙：通常由雌性的個體產生，目的是用來吸引同種類的雄性個體前來。當雄性個體從空中接收到這個氣味訊息之後，便開始逆風尋找雌性個體，以完成終身大事。但也有雄性個體產生性費洛蒙，用來引誘雌性個體的例子，如東方果實蠅等。

觸角&發香鱗

- (2) 警報費洛蒙：用來告訴族群中的其他個體，有敵害來臨之費洛蒙。在蜂、蟻這類的社會性昆蟲之中，當敵人接近時，這種費洛蒙，也會激起所有的個體群起攻擊的信號。

胡蜂

- (3) 標跡費洛蒙：有些螞蟻或白蟻在離開巢後，會留置在地面或是物品上的氣味物質，用來標識所走過的痕跡或食物的所在等等。
- (4) 群聚費洛蒙：為引起昆蟲同種的個體，有長時間聚集的化合物，能夠使昆蟲群聚於食物所在、繁殖場所、越冬之處，及其他類似的場合。

群集的椿象

- (5) 遷散費洛蒙：能夠激起同種群聚個體遠離其食物源而分散的化學物質，因此可減低族群的數量，以避免資源不足。

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

[昆蟲的一生](#)[昆蟲的取食](#)[昆蟲的溝通](#)[昆蟲的運動](#)[昆蟲的擬態與威嚇](#)[昆蟲生態觀察室](#)

很多昆蟲以利用發出聲音，作為溝通的方式；昆蟲發出聲音的方法，可以分為：打擊音、摩擦音、振動音和爆發音。昆蟲發出聲音的目的，有為引誘異性、嚇唬敵人之用，也有為爭奪地盤之用，其發音情形，各蟲之間，差異很大。

蟋蟀發音

從我們最常聽到的蟋蟀、螽蟴及蝗蟲說起，像很多常見的直翅目的昆蟲，都有發音的構造，而牠們發音的方式，一般可以分為兩種類型，一種是蟋蟀、螽蟴、螻蛄這一類的昆蟲，牠們的前翅一邊具有弦器，另一邊具有彈器，以前翅交互摩擦而發音。

彈器&弦器

另一種是像蝗蟲這一類的昆蟲，牠們是在後腿內側有一列突起，而前翅具有與弦器相當的構造，發音時以腿與翅膀相互摩擦而發出聲音。

蝗蟲發音

另一類我們最熟悉的鳴蟲就是"蟬"了，牠發出聲音的方式與直翅目的昆蟲不同，牠在腹部腹面基部有一個"鳴器"，靠著裡面的鼓膜振動而發出聲音，一般只有雄的蟬才會發音，而雌的蟬多寧靜而不作聲響，或只具有退化的鳴器。

鳴器

在甲蟲家族中有一類叫做"步行蟲"的昆蟲，也就是我們俗稱的放屁蟲，牠們在遭遇敵人時，會由肛門腺放出一種氣體，原本是為了排攘敵害之用，但是在放出氣體時，常發生爆發聲。〈放屁蟲照片〉

[進入下一節〈昆蟲的運動〉](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

[昆蟲的一生](#)[昆蟲的取食](#)[昆蟲的溝通](#)[昆蟲的運動](#)[昆蟲的擬態與威嚇](#)[昆蟲生態觀察室](#)

步行

昆蟲為了適應不同的生活方式，擁有不同型式的腳，如：捕捉腳、跳躍腳…等。除了這一對特化的腳之外，其它的腳用來移動身體行進，我們稱為步行腳。
《腳的照片3張，含一張步行腳》

雖然大多數的昆蟲都有步行腳，但是因為生活習性不同，腳的運動能力也有很大的差異。例如蝴蝶通常依靠飛行移動，所以腳的步行能力很差，一般只在休息時，支撐身體用而已。

翅膀退化或飛行能力不強的昆蟲，如：螞蟻、步行蟲等，因為多在地面活動，所以它們的步行腳必須很有力地使它們快速的移動。

《蝴蝶的腳 步行蟲的腳》

那麼擁有六隻腳的昆蟲移動時，每隻腳是怎麼配合動作的呢？昆蟲前進時，位於身體同一側的前、後腳與位於另一側的中腳同時著地，另外三隻腳同時向前移動，如此可保持身體的平衡而不會向任何一個方向傾倒。這樣的移動方式對擁有六隻腳的昆蟲是一種最穩固的方式，所以可別輕視這些小小不起眼的生物，它們可是擁有物理力學的最佳頭腦。

尺蠖蛾幼蟲的步行方式相當有趣，除了胸部有三對胸足外，在尾部擁有兩對尾足。行進時先把身體伸直，用胸足抓住樹枝後，再將尾足往前移，此時身體縮在一起，呈一個倒U字型，看起來相當的有趣。

因為在昆蟲的爪的下方或有軟墊，稱為褥盤；兩爪之間，有具盤狀三角形或刺毛狀物，稱為爪間體。爪間體上具有分泌黏液的腺體或毛，以便昆蟲附著於物體或行走於光滑平面上。

進入下一節《昆蟲的擬態與威嚇》

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

[昆蟲的一生](#)[昆蟲的取食](#)[昆蟲的溝通](#)[昆蟲的運動](#)[昆蟲的擬態與威嚇](#)[昆蟲生態觀察室](#)

昆蟲的擬態與威嚇

如何確保自己食物的充足，與逃避天敵的攻擊，是大部分生物是否能存活的攸關問題。昆蟲雖然是世界上種類最多、數量最龐大的動物，但同時也是經常成為被捕食的對象。為了要面對上述各式各樣的捕食性天敵，因此沒有不費盡心思來逃避天敵的攻擊，所以昆蟲們便各自演化出千奇百怪的防禦方式，在遇到危險的時後，就施展出保命的絕招，以保護自己而存活下來。然而昆蟲究竟有什麼能耐，竟然可掩過天敵耳目呢？

一般防禦保身的策略可分為一次性防衛與二次性防衛兩種，所謂一次性防衛乃是預防被天敵發現之隱蔽保護作用、或偽裝等；而二次性防衛則是被天敵發現後所進行的措施，迅速逃離、威嚇、分泌有毒物質或氣味等作為。下面就讓我們來看看昆蟲世界的保命絕招！

昆蟲的擬態世界

狹義的擬態（或稱偽裝、標識擬態或昭顯式擬態），乃是模擬特定的生物或非生物，以造成自身的顯眼、易見，以召顯自己的存在，藉此迴避天敵的攻擊。廣義的擬態，乃是某一生物模擬而類似另一種生物或非生物的形態和色彩的現象。因此許多昆蟲身體的顏色與斑紋，和週遭環境十分相似，並融為一體，使敵人無法發現牠們，藉以躲避敵害，稱為保護色、模仿色或隱蔽色，此類擬態方式稱為隱蔽式擬態，屬於廣義的定義。

例如枯葉蝶模擬枯葉，翅上還有類似枯葉般的破洞，停棲在植物枝幹時，隱藏效果佳不易發現；竹節蟲模擬枯枝或樹葉，也是身上有稜有角有葉脈一般；端紅粉蝶幼蟲外型酷似小毒蛇，更是讓人無法分辨真偽，這種擬態的現象在昆蟲界中十分常見，模仿的唯妙唯肖，令人嘆為觀止。有此可知，廣義的擬態是包括昭顯式的擬態和隱蔽式的擬態兩大類型。

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

[昆蟲的一生](#)[昆蟲的取食](#)[昆蟲的溝通](#)[昆蟲的運動](#)[昆蟲的擬態與威嚇](#)[昆蟲生態觀察室](#)

昭顯式的擬態

此類擬態的方式，最早被發現在熱帶地區亞瑪遜河流域類似毒蝶之無毒蝶類。即對於捕食者而言，劣味或有毒種類，通常具有鮮豔的顏色，藉此提高捕食者的學習記憶效果。因此其他美味種或劣味種再加以模仿其形態和色彩，便可順利的逃避捕食天敵的攻擊了。此方式的擬態可分為貝茲氏擬態 (Batesian mimicry) 和米勒氏擬態 (Mullerian mimicry)

1. 貝茲氏擬態 (Batesian mimicry):

為英國人貝茲氏所提出的擬態型式，其定義為「一種不具防衛能力的美味動物，模仿劣味或有毒的其他動物，藉此而躲過捕食者的取食攻擊者」。以台灣的昆蟲為例，樺斑蝶是劣味的被模仿者，而黑端豹斑蛺蝶和雌紅紫蛺蝶的雌蝶則是模仿者。此外，蜜蜂、虎頭蜂是具有螫針的有毒昆蟲，也是多種昆蟲的模仿對象，如鹿子蛾、食蚜蠅、擬蜂虻、透翅天蛾等均爭相模仿，亦屬於貝氏擬態。

2. 米勒氏擬態 (Mullerian mimicry):

為德國人米勒氏所提出的另一種擬態型式，其定義為「兩種或兩種以上，劣味或有毒具自衛能力的動物間互相模仿，以提高對捕食者的防衛效果者」。以台灣的昆蟲為例，樺斑蝶和黑脈樺斑蝶均屬劣味蝶種，彼此模仿十分相似；還有分佈在台灣的六種青斑蝶類，也屬於劣味蝶種並互相模仿，外型顏色近似；此外，人類飼養的各種蜜蜂間，如義大利蜂、中國蜂、非洲蜂、小蜜蜂、大蜜蜂等也彼此模仿維妙維肖；螳螂 (螳螂目) 和螳蛉 (脈翅目) 也是互相模仿的凶猛捕食性昆蟲；這些亦屬於米勒氏擬態。

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

昆蟲的一生

昆蟲的取食

昆蟲的溝通

昆蟲的運動

昆蟲的擬態與威嚇

昆蟲生態觀察室

隱蔽式的擬態

自然界中最常見的擬態，就是使自己融入生態背景，使天敵不易發現而加以捕食，有關這方面的擬態均屬於隱蔽式的擬態。在昆蟲世界中，這種擬態處處可見，如擬態成枯葉的枯葉蝶、枯葉蛾、枯葉蠶等；擬態成樹葉的葉蠶、葉竹節蟲等；擬態成樹枝的竹節蟲、尺蠖蛾幼蟲等；擬態成鳥糞的大鳳蝶、黑鳳蝶、玉帶鳳蝶、烏鴉鳳蝶等的幼蟲；擬態成岩壁的琉璃蛺蝶等，這些都是常見的隱蔽式擬態。以下特別針對兩種特殊的隱蔽式擬態做介紹。

1. 攻擊性擬態 (aggressive mimicry)

為 Poulton 氏根據畢卡氏 (Peckham) 觀察各種事例，而提出的擬態型式，其定義為「捕食攻擊者本身模仿周遭的生物、非生物的形態色彩或其他行為，使獵物失去警覺性，而有助於捕食者的攻擊捕食者」。如大家所熟知的花螳螂、枯葉螳螂等，模仿花器及葉片，引誘食蜜或食葉昆蟲誤認而接近，最後終遭被取食的命運。此外，最著名的攻擊性擬態，當屬一種土螢 (Photuris sp.) 的螢火蟲，其雌螢具有間歇性的發光，是他模仿另一種土螢 (Photunus sp.) 雌蟲的發光模式，進而利用來引誘後者的雄蟲接近，進而將之取食。

2. 韋斯曼氏擬態 (Wasmannian mimicry)

此種擬態型式，其定義為「捕食者、寄居者或共生獲利者，模仿宿主的體型、行為或分泌物的擬態型式」。由於此種擬態主要是在迷惑宿主，因此也稱為欺騙性擬態。此種擬態常見於侵入社會性昆蟲群聚的共生者或捕食者上，也有少數是獨居性的寄居者。寄居或入侵螞蟻或白蟻巢內的已知昆蟲即多達數千種，這些寄居或入侵者大部分之色紋、形狀、動作或分泌物類似宿主的螞蟻和白蟻。分佈在歐洲的黑隱翅蟲 (Ateomes pubicollis) 與多梳山蟻間的關係，即是著名的韋斯曼氏擬態。隱翅蟲的幼蟲是以模仿螞蟻幼蟲的化學分泌物，如收養腺、防禦腺和撫慰腺，使螞蟻接納並照顧；藉由模仿螞蟻幼蟲觸角的肢體動作向工蟻索食，有時也直接取食螞蟻幼蟲造成螞蟻的負擔。

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

[昆蟲的一生](#)[昆蟲的取食](#)[昆蟲的溝通](#)[昆蟲的運動](#)[昆蟲的擬態與威嚇](#)[昆蟲生態觀察室](#)

昆蟲的警戒色與威嚇

有些昆蟲牠們的體色或身上的斑點，十分鮮豔清晰，這些似乎是昆蟲故意展露出來的特徵。這些色彩，不是鮮紅、鮮黃、鮮橘色、就是紅黃、紅黑、黃黑或青黑相間，非常醒目。這類昆蟲，一般攝取的食物含有特殊物質，如丹寧 (tannin)、皂素 (saponin)、植物鹼 (alkaloid) 或帖類 (terpene)，而這些物質大多積聚在體內，使蟲體味差或有毒，且可由幼蟲轉移到成蟲，捕食者取食後會有不適或嘔吐現象，因此藉由鮮豔色彩來增強捕食者的印象，使其下次不敢再冒犯，此便是警戒色所得到的保護效果。如樺斑蝶幼蟲取食馬利筋，將毒質留在體內作為防禦物質，並沈積形成橘黑對比強烈的顯眼顏色；熱帶雨林中的毒蝶，也是大家爭相模仿的對象，其體色極為鮮豔的警戒色。

有些昆蟲體軀或翅膀上的斑點，像極了大動物的眼睛，如一些蛾類和蛺蝶、貓頭鷹蝶、蛇目蝶、鱧頭蠟蟬（同翅目）的後翅等，具有大型的眼狀紋。這些鮮豔亮麗的顏色、或是有如野獸猛禽眼神的斑紋，都有警告、威嚇的意味，加上突如其來的動作，如展翅露出眼狀斑，常會使敵人受到驚嚇，因此擁有警戒色的昆蟲，經常使覬覦一旁的捕食者，望而卻步！如此便可趁機逃之夭夭，或使出下一個絕招。身具警戒色的昆蟲，有些是真材實料，擁有可怕的武器，如胡蜂、毒蛾等；也有些是狐假虎威，根本不具危險性，如鹿子蛾、果實蠅等。

[進入下一節《昆蟲生態觀察室》](#)

昆蟲科學教室

昆蟲資源開發

[昆蟲的重要性](#)[遊憩觀賞昆蟲](#)[賞玩昆蟲](#)[藥用昆蟲](#)[蜜蜂與家蠶](#)[食用昆蟲](#)[實驗昆蟲及教學應用](#)[昆蟲飾品與玩具](#)

昆蟲的重要性

自從三億多年前，昆蟲登上陸地以來，雖然經歷多次的地殼變動、氣候劇變，但昆蟲都不像是其他許多的生物一般，隨著變動而長眠地下或成風中殘燭，反倒隨著時光轉軸的滾動，漸漸地進駐地球的各個角落，成為地球上最優勢的一個物種。

昆蟲的化石

昆蟲絕對不是我們觀念中那種只會與人類競爭資源，造成糧食短缺，或是攜帶各種的病原菌，傳染人類疾病的大壞蛋！事實上，會與人類生活中的利益扯上關係的昆蟲種類，或許還不及昆蟲總數的十分之一！

蝗災&蚊子吸血

其實昆蟲在自然生態體系中，佔有極重要的地位，昆蟲不但是鳥類、青蛙、蜥蜴等動物，重要的食物來源，更是許多開花植物，不可缺少的授粉紅娘，如果少了這些昆蟲，那麼或許我們再也吃不到許多可口的水果了！

鳥吃蟲&蟲授粉

除此之外，昆蟲更是自然界中重要的清道夫，舉凡動物的屍體、糞便、植物的枯枝落葉，都是許多昆蟲的美食，一但這些自然界的廢物，經過了昆蟲的取食消化，加快了分解的速度，便可再變成可供植物生長所必須的物質。

暫時撇開昆蟲帶給人類的病蟲害不說，牠們也為人類的生活增加許多生活情趣，如蝴蝶、螢火蟲為我們的生活添加美麗的色彩，蜜蜂與家蠶帶給我們許多經濟利益，實驗用的昆蟲為生物科技的犧牲奉獻；不僅如此，牠們還是許多日常生活用品的構思來源，甚至還是美味的盤中飧！

你能想像這個世界如果失去了昆蟲，會是什麼樣子嗎！？

[進入下一節〈遊憩觀賞昆蟲〉](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

[昆蟲的重要性](#)
[遊憩觀賞昆蟲](#)
[賞玩昆蟲](#)
[藥用昆蟲](#)
[蜜蜂與家蠶](#)
[食用昆蟲](#)
[實驗昆蟲及教學應用](#)
[昆蟲飾品與玩具](#)

遊憩觀賞昆蟲

蝴蝶

台灣位處於亞熱帶，又因為嘉義有北迴歸線的通過，於是將南部劃入了熱帶圈裡頭；另一方面，在台灣這個小小面積的島上，超過三千公尺的高山就有六十餘座，在這樣多樣化的氣候、地形的因素下，蘊育出了非常多樣性的生物資源，而蝴蝶正好為其中一種代表。

台灣有記錄的蝴蝶約有四百種左右，如果以單位面積而言，台灣所產的蝴蝶種類及數量，可說是世界上屬一屬二的！

地區	蝴蝶種類數	每公頃面積內的種類數
台灣	約400種	約110種
馬來半島	約900種	約68.5種
日本	約225種	約5.5種
西班牙	約245種	約4.9種
英國	約68種	約2.4種

雖然民國五十至六十年代，台灣的蝴蝶加工業與各種蝴蝶製品出口業，為台灣帶來了不少外匯，提昇了經濟繁榮，但台灣目前的蝴蝶資源已在經濟起飛，都市快速發展之後，遠大不如前，所以我們目前首要的工作便是應該全面進行蝴蝶族群的保育工作，而不該再開發蝴蝶成為經濟資源，應將蝴蝶轉化為教育及觀光資源。

蝴蝶加工品

蝴蝶最美麗的樣子，是當它們展開五彩的翅膀，輕盈地在大自然中群集飛舞的時候，在目前平原已多被開發殆盡的情況下，要能看到大群蝴蝶聚集的樣子，多半只能在山谷裡頭了。

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

[昆蟲的重要性](#)
[遊憩觀賞昆蟲](#)
[賞玩昆蟲](#)
[藥用昆蟲](#)
[蜜蜂與家蠶](#)
[食用昆蟲](#)
[實驗昆蟲及教學應用](#)
[昆蟲飾品與玩具](#)

蝴蝶群聚狀

在台灣有三種蝴蝶谷，它們形成的原因、方式和意義，完全不同。

(1) 生態系的蝴蝶谷

如果在一個山谷中，擁有能夠提供給蝴蝶的幼蟲生長和成蟲所需要的一切植物，而且氣候、地理的因素都適合蝴蝶的生長與繁殖，那麼在這個山谷中所發生的蝴蝶，就不必遷移到其它的地方生活，如果在山谷裡頭，沒有能夠抑制蝴蝶生長的天敵，那麼蝴蝶的數量就會大量增加，直到食物不夠吃為止。

大量幼蟲狀

在這種型態的蝴蝶谷中，雖然擁有非常大量的蝴蝶數量，不過種類很少，看過去幾乎都是相同的蝴蝶，在台灣最有名的如美濃和六龜的黃蝶翠谷，就是屬於這一類的蝴蝶谷。

黃蝶翠谷

(2) 蝶道型的蝴蝶谷

這一型的蝴蝶谷通常發生在深山中，母蝶把卵產在有足夠野生植物供幼蟲生長的森林中，當幼蟲長大羽化成蝶後，由於在森林中缺乏蜜源植物，它們就必須到其他地方去尋花採蜜，於是蝴蝶會沿在溪谷往開闊的地方移動，當蝴蝶聚集越來越多時，可以看出空中有一條一定的路線，這就叫做「蝶道」。在台灣規模最大的蝶道型蝴蝶谷，是在台東知本的雲紋粉蝶谷，在3~4月時，即可看到如此盛況。

雲紋粉蝶谷

(3) 越冬型的蝴蝶谷

在台灣的紫斑蝶類，無法忍耐中北部冬天較低的溫度，於是在冬天寒流來襲前，必須飛到南部較溫暖的地方，尋找一些溫暖的山谷越冬。

紫斑蝶

這些山谷通常位在深山中與海岸線平行，如此東北季風無法吹入山谷，此外，山谷中也無溪流，因為流動的水會將溫度帶走，如此，聚集在這裡的蝴蝶，一隻接著一隻，密密麻麻地停在枝條上，不吃不動，保持溫暖，渡過冬天。越冬型的蝴蝶谷規模通常很大，有時可聚集百萬隻以上，這種大型的蝴蝶谷目前只分布在高雄縣和屏東縣的深山中，稱為「紫蝶幽谷」。

進入下一節 [〈賞玩昆蟲〉](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的生態

[昆蟲的重要性](#)
[遊憩觀賞昆蟲](#)
[賞玩昆蟲](#)
[藥用昆蟲](#)
[蜜蜂與家蠶](#)
[食用昆蟲](#)
[實驗昆蟲及教學應用](#)
[昆蟲飾品與玩具](#)

賞玩昆蟲

「養寵物」一直都是許多都市人夢寐以求的事，但是礙於生活空間的狹小，公寓大樓間的噪音及衛生問題，許多人對於大型的貓狗都望之卻步，不過別擔心，體形嬌小的昆蟲，正好能為你解決這個問題。

中國人的老祖先，養昆蟲作為寵物，已經有好幾百年的歷史。眾所皆知的「蚰蚰兒」，即是我們一般所稱的「蟋蟀」，以前的人將牠養在小籠子裡，農閒時，便聚集三五好友，藉著雄性蟋蟀爭地盤好鬥的個性，開始進行一場鬥蟋蟀的比賽，做為聯絡情感的娛樂。

鬥蟋蟀

到了現代，仍有許多人在進行寵物昆蟲的飼養，除了個別的喜好之外，大型而美麗的種類，更讓許多人都愛不釋手，如在日本，獨角仙、鍬形蟲便是許多人的最愛，有時一對幼蟲，便有高昂的價錢，即使如此，牠們還是具有教學上的價值，是觀察昆蟲變態的活教材。

鍬形蟲

甚至日本還有人開設「鍬形蟲牧場」，就是專門教人飼養及提供各種鍬形蟲的幼蟲和飼養時所需的木頭、食物等。

大鍬果凍

鱗翅目的昆蟲（蝴蝶與蛾），是另一大類令人愛不釋手的寵物昆蟲，小時候圓胖胖的身軀，等待羽化後便成為了身著彩裳的花間仙子，牠那五彩斑斕的翅膀，吸引所有人的目光。即使在牠死後，可小心的將牠展翅製成標本，妥善的保存，仍為一美麗的收藏。

蝴蝶&標本

昆蟲的飼養方法非常簡單，只要準備一個方便觀察透明的容器，如昆蟲飼養箱、小魚缸等，再佈置成昆蟲生活地方的特性即可，只要別忘記供給牠足夠的食物及水份，相信牠便能成為一個不佔空間、管理方便又容易觀察的寵物昆蟲。

進入下一節 [〈藥用昆蟲〉](#)

昆蟲科學教室

昆蟲資源 開發

昆蟲的重要性

遊憩觀賞昆蟲

賞玩昆蟲

藥用昆蟲

蜜蜂與家蠶

食用昆蟲

實驗昆蟲及教學應用

昆蟲飾品與玩具

藥用昆蟲

人們通常只知道在昆蟲世界中，蚊子、蒼蠅、蟑螂、跳蚤等害蟲給人類帶來的疾病和災難，但卻很少人瞭解他們在醫藥的應用領域上，也為人類戰勝疾病而做出了很多的特殊貢獻。

在我國本草綱目中，即記載有百餘種的藥用昆蟲，目前有記錄中醫的藥用昆蟲有三百多種，諸如螞蟻、蜜蜂、蟑螂、螳螂等昆蟲。

蟑螂

研究學者在蟑螂體內的成分中研發出一種疫苗，並進行實驗，這種研發出的疫苗對人類某些罕見的過敏症有一定的醫療效果。中國的中藥處方中，蟑螂也是入藥的藥引之一，中藥名稱為地鱉蟲或土鱉蟲，具有破血除瘀青、續筋接骨的功效，可用於骨折損傷、瘀青疼痛、扭傷等症狀。螞蟻

由於其體內含有蟻酸，在熱帶地區常用於醫療，如在澳洲原住民將螞蟻搗碎後泡在水中，做成飲料，常用於治療胃痛、頭痛、咳嗽等。在緬甸，利用緞蟻 (*Oecophylla* spp.) 的成蟲、幼蟲、卵，搗碎後，可用於婦人病的治療。另在南美，有將螞蟻用於強壯身體或風濕病的治療等。

類風濕性關節炎是一種對人體健康為害極大的慢性病，研究人員研究的結論發現，類風濕性關節炎與人體缺鋅有關，所以補充鋅是治療的重要手段。螞蟻體內含鋅量是所有動植物中最多的，估計每公斤的螞蟻含鋅 110~220mg，因此利用螞蟻治療類風濕性關節炎是較理想的治療方法。

冬蟲夏草

中藥中的一味藥材稱為冬蟲夏草，並不是冬天是昆蟲而夏天變成草，而是鱗翅目蝙蝠蛾科昆蟲的幼蟲遭受真菌的寄生所形成的。這類昆蟲的幼蟲被真菌感染後，鑽入草叢根部，不久便死亡，此時約在秋、冬季節。真菌菌絲以幼蟲體內的組織器官為營養，在幼蟲體內生長，幼蟲雖死，但其軀殼仍然完好，到第二年春、夏季節時，真菌從幼蟲頭部長出真菌的子實體，冒出地表長出一根草狀的真菌，冬蟲夏草的名稱便是由此而來的。

冬蟲夏草的營養極為豐富，富含蟲草酸、蟲草素、甘露醇和生物鹼等各種氨基酸和維生素，具有補肺益腎、化痰止咳、止血和鎮靜等療效。在最新的研究更發現，冬蟲夏草的蟲草素具有抗癌細胞增生的特殊作用，被譽為「南方的人蔘」。

昆蟲科學教室

昆蟲資源 開發

[昆蟲的重要性](#)[遊憩觀賞昆蟲](#)[賞玩昆蟲](#)[藥用昆蟲](#)[蜜蜂與家蠶](#)[食用昆蟲](#)[實驗昆蟲及教學應用](#)[昆蟲飾品與玩具](#)

蜜蜂與家蠶

蜜蜂及蜂產品的利用

授粉方面的利用

由於現代的農業多是以大面積種植單一作物的方式，在此種生態系，容易造成野生授粉昆蟲的缺乏，再加上農藥的使用，更使天然的授粉昆蟲嚴重不足，影響農作物的生產至鉅，於是在此種農業型態中，蜜蜂授粉上的功能及經濟價值，也日益受到重視。

為提高授粉效果，從國外引進新授昆蟲的種類或品系是常用的方法，然此種新種的引進，往往對原有的授粉昆蟲相，甚至植物相帶來嚴重的後果。例如在澳洲，隨西洋蜂的引進，原本澳洲特有的花蜂類族群開始衰退，與原有花蜂共同演化之特有植物的授粉率也大幅減少，間接改變了澳洲原有的植物相。授粉昆蟲的功能不僅是讓植物順利結果，在自然生態系之平衡上也扮演重要的角色。但就農作物之授粉問題而言，為讓授粉昆蟲不受農藥撒布之影響，需儘量採取天敵昆蟲的利用等之所謂非農藥防治措施，減少農藥之撒布量與撒布次數。

蜂產品的利用

蜜蜂可以說是全身都是寶，除了本身可幫農作物進行授粉外，幼蟲和蛹可食用，是高蛋白質食品；而蜜蜂的產物如蜂蜜、蜂王漿、花、蜂膠、蜂蠟和蜂毒等，更是食品藥用、醫學及工業用的原料。

蜂蜜的用途非常廣泛，在醫藥、食品加工及家庭日常生活中都用的到。在本草綱目中記載蜂蜜有清熱、解毒、補中氣、止咳、潤燥等功能。為何蜂蜜被看成健康長壽的妙品呢？是因為蜂蜜中含有非常豐富的營養物質，如葡萄糖、果糖、蔗糖、麥芽糖、水分、灰分（及礦物質）、蛋白質、酸類等，又容易被腸胃吸收，所以能促進新陳代謝和保持旺盛的生理機能。

蜂王乳中含有人體所需要的氨基酸，對人體有特殊的強身滋補功效，並能調節人體的生理機能，有助於治療神經官能症、風濕性關節炎、高血壓等病。

昆蟲科學教室

昆蟲資源 開發

[昆蟲的重要性](#)[遊憩觀賞昆蟲](#)[賞玩昆蟲](#)[藥用昆蟲](#)[蜜蜂與家蠶](#)[食用昆蟲](#)[實驗昆蟲及教學應用](#)[昆蟲飾品與玩具](#)

蜂王乳

花粉為蜂群蛋白質的主要來源，歐美倡導自然食品，鼓勵以花粉為人類的副食，現在花粉常以自然食品及健康食品的名義販售。

花粉粒

蜂膠是一種黏性的樹脂物質，由工蜂從樹上、植物芽或樹皮中採集，主要作為修補巢房和縫隙，蜂膠在近年來大為盛行，主要作為健康食品和藥品使用，如添加於奶粉中，有增進抵抗力的功效；在藥用方面，可做為麻醉劑、燒傷及消炎的藥。

蜂膠

蜂蠟是由工蜂取食蜂蜜經吸收分解形成，然後經過腹部四對蠟腺分泌出來的物質，蜂巢就是用蜂蠟建造的，但是生產蜂膠的代價極為昂貴。蜂蠟的用途很廣，其中化妝業使用最多，常用於冷霜、麵霜、化妝水、髮油、唇膏和口紅等的原料；其次是用蠟燭製造，蜂蠟為最高級無煙的原料成分；製藥業也是蜂蠟的使用者，主藥用於軟膏和藥丸外衣等。

蜂毒

工蜂是沒有生殖力的雌蜂，體內具有毒腺，且產卵管特化為螫針，並與毒腺相通當遇到敵害時，便可伸出注射毒液於敵人體內。蜂毒是治療風濕性關節炎、神經炎、高血壓的有效藥物。在蜂毒尚未製成以前，人們把蜜蜂放在病人患部讓他螫刺而注入蜂毒，以達到治療的目的，這種方式的治療，稱為蜂針療法。

蜂針療法

[進入下一節〈食用昆蟲〉](#)

昆蟲科學教室

昆蟲資源 開發

[昆蟲的重要性](#)[遊憩觀賞昆蟲](#)[賞玩昆蟲](#)[藥用昆蟲](#)[蜜蜂與家蠶](#)[食用昆蟲](#)[實驗昆蟲及教學應用](#)[昆蟲飾品與玩具](#)

食用昆蟲

一提起要把昆蟲拿來吃，大部份的人第一瞬間的感覺就是"噁心"。但是將昆蟲作為盤中飧，卻不是異想天開的事！早在禮記一書中就記錄有蜩(蟬)與範(蜂)「人君燕食」等字眼，到了清朝更有捕蟬、蟑螂、水龜(田鱉)作為食物的文字記載。

歷史文獻

目前全球大約有五百多種食用昆蟲的記錄，僅在中美洲就有三百種食用昆蟲；有些國家用昆蟲加工成各種食品或罐頭，在商店內出售，如墨西哥的昆蟲茶點是暢銷的食品；在美國有人以甲蟲、蝴蝶幼蟲、蜜蜂蛹做餡製成巧克力夾心糖，同時還用螞蟻、蠶蛹、蜜蜂等做成蜜餞食品或油炸食品，頗受歡迎。

為什麼昆蟲值得被推薦作為人類的食物呢？由於世界人口激增，導致糧食，尤其是蛋白質供應量的不足，而昆蟲體內的蛋白質含量很高，很多種類能達到蟲體重量的60%以上，不僅量多而且質優，而且固醇類的成分含量很低，是一種良好的健康食品。由下表我們也可以稍微了解昆蟲的營養價值。

昆蟲科學教室

昆蟲資源 開發

昆蟲的重要性

遊憩觀賞昆蟲

賞玩昆蟲

藥用昆蟲

蜜蜂與家蠶

食用昆蟲

實驗昆蟲及教學應用

昆蟲飾品與玩具

表一·數種食用昆蟲的蛋白質及脂肪含量(乾重中的百分%) (三橋 1997)

昆蟲名稱	蛋白質	脂肪
一種天蠶蛾 (<i>Goninblasia belina</i>)	63.0	17.0
斜紋夜蛾近緣種 (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	57.8	20.2
一種天社蛾 (<i>Anaphe venata</i>)	60.1	23.2
一種天蠶蛾 (<i>Cirine forda</i>)	62.3	12.5
一種天蠶蛾 (<i>Imbrasia epimethea</i>)	64.5	9.1
一種弄蝶 (<i>Aegiale hesperiaris</i>)	30.9	58.6
一種木蠹蛾 (<i>ossus redtenbachi</i>)	30.2	56.8
一種白蟻 (<i>Macrofermes subhyalinus</i>)	38.4	46.1
椰子大象鼻蟲 (<i>Rhynchophorus phoenicis</i>)	20.3	41.7
稻蝗 (<i>Oxya sp.</i>)	68.1	4.0
沙漠飛蝗 (<i>Schistocerca gregaria</i>)	51.5	10.7
一種水椿象 (<i>Atizies taxcoensis</i>)	70.3	—
一種螞蟻 (<i>Liometopum apiculatum</i>)	66.9	12.1
牛肉	81.1	14.9
豬肉	23.0	75.1
雞肉	73.2	23.2

昆蟲科學教室

昆蟲資源 開發

[昆蟲的重要性](#)[遊憩觀賞昆蟲](#)[賞玩昆蟲](#)[藥用昆蟲](#)[蜜蜂與家蠶](#)[食用昆蟲](#)[實驗昆蟲及教學應用](#)[昆蟲飾品與玩具](#)

常見的食用昆蟲方法有燒烤、油炸、炒、煮、蒸或作為調味料等。燒烤是最簡單的烹調方法，如同烤牛、羊肉一樣，將昆蟲串在竹針上燒烤。適用於燒烤的昆蟲有蝗蟲、蟋蟀、蟬及蛾類的幼蟲等。

油炸也是一種常見的昆蟲烹調方法。在中國的養蠶地區，油炸蠶蛹是一道美味的菜餚，香脆可口，常是人們下酒的佐菜。適用於油炸的種類除鱗翅目的蛹以外，還有蜂的幼蟲、田鱉、蟋蟀、蝗蟲、龍虱等。

炒也是中國菜中使用較多的烹煮方法，昆蟲的調理也是如此。雲南常將蜂類幼蟲和蛹炒蛋。此外，螞蟻、鱗翅目幼蟲和蠶蛹也是常被炒食的食材。

《胡蜂的食物料理照片》

[進入下一節《實驗昆蟲及教學應用》](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

為什麼要保育

台灣的地理面積只有三萬六千平方公里，但卻蘊藏著無以計數的自然資源，因為光是林地就佔了全島面積的 52%。且在小小的一個島上，同時具有海洋生態系，河口生態系，沼澤生態系，湖泊生態系，溪流生態系，森林生態系，農田生態系，島嶼生態系。各種不同的生態系代表了不同的環境，也代表擁有各種不同的地形、氣候與植被。

因為台灣地形陡峭，海拔高度落差大，在如此小小的面積內，就具有溫帶、亞熱帶及熱帶氣候，加上本島四面臨海，海風的吹拂，造成許多小地區內發生微變化，這些變化使得環境與棲地產生多樣性，台灣植物種類因此眾多，可以提供許多不同的昆蟲取食。食物豐富加上環境歧異度大，台灣的昆蟲得以演化出許多種類。台灣單是昆蟲的種類，據估計就有一萬五千種以上，其中有極大的一部分，屬於台灣特有種。生物多樣性的豐富在世界上可說是數一數二。

一談到保育，一般人最常想到的是大型的哺乳類動物，如台灣黑熊、梅花鹿、雲豹等，體積較小的昆蟲通常較無法引起民眾的注意。然而從生態的角度來看，一頭重達數百公斤的黑熊與輕僅數克的毛蟲在自然界中卻佔有相同的地位，環境中不能缺少位於食物鏈頂端的黑熊，也需要糞球金龜來分解其他動物排出的糞便，將養分還回大自然中。兩種一樣重要，也一樣不可缺乏。

然而近年來，台灣本島的林地急遽開發，美麗的山林成了高樓大廈，悅耳的蟬聲轉為車輛的嘶吼，許多的生物失去了原本的環境，一步步走向滅絕的命運。而人類過度重視物質享受的結果，竟是將自己推入萬劫不復的火坑。對於野生動植物保育的推行，已經到了刻不容緩的地步。

[進入下一節《昆蟲在生態系的角色》](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

昆蟲在生態系的角色

昆蟲為生態系中的一員，在維持地球生態平衡與食物鏈中發揮了極大的功能。在環環相扣的食物鏈裡，昆蟲是其他昆蟲、鳥類、兩棲爬蟲類以及哺乳類動物的食物來源之一。大部分的鳥類在雛鳥時期，昆蟲是最主要的食物來源；而且某些昆蟲以動物的糞便或屍體為食，對於地球中營養循環的進行有相當大的助益。

[進入下一節〈昆蟲與環境污染〉](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

昆蟲與環境污染

昆蟲在地球上已存活了數百萬年，對於環境變遷的適應能力非常強。但由於近年來人類對環境的開發以及破壞，而使得昆蟲的族群逐漸式微。在惡劣的環境之中，還是有昆蟲能夠生存，不過大部分的昆蟲卻無法存活，所以可以依昆蟲所存在的環境來辨別環境污染的程度。

最常應用的是在水域環境監測上，在水中有許多肉眼可見的大小生物，而這些生物對水質的喜好各自不同，有些必須生活在乾淨的水中，但有些卻喜歡生活在污染骯髒的水中，因此這些生物就成了判斷河水污染程度的一項重要依據，稱做「生物指標」。使用生物指標可以簡易的判斷河川的水質。而水棲昆蟲也可以當作判斷水質污染程度的生物指標。

未受污染之水源：石蠅、長鬚石蠅、流石蠅、網蚊、扁蜉蟬

輕度污染之水源：縞石蠅、網石蠅、扁泥蟲、水蠶、小裳蜉蟬、雙尾小蜉蟬、石蛉

中度污染之水源：水蛭、姬蜉蟬

嚴重污染之水源：紅蟲、顛蚓、管尾蟲

[進入下一節〈台灣保育類昆蟲〉](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

昆蟲與環境污染

昆蟲在地球上已存活了數百萬年，對於環境變遷的適應能力非常強。但由於近年來人類對環境的開發以及破壞，而使得昆蟲的族群逐漸式微。在惡劣的環境之中，還是有昆蟲能夠生存，不過大部分的昆蟲卻無法存活，所以可以依昆蟲所存在的環境來辨別環境污染的程度。

最常應用的是在水域環境監測上，在水中有許多肉眼可見的大小生物，而這些生物對水質的喜好各自不同，有些必須生活在乾淨的水中，但有些卻喜歡生活在污染骯髒的水中，因此這些生物就成了判斷河水污染程度的一項重要依據，稱做「生物指標」。使用生物指標可以簡易的判斷河川的水質。而水棲昆蟲也可以當作判斷水質污染程度的生物指標。

未受污染之水源：石蠅、長鬚石蠅、流石蠅、網蚊、扁蜉蝣

輕度污染之水源：縞石蠅、網石蠅、扁泥蟲、水蠶、小裳蜉蝣、雙尾小蜉蝣、石蛉

中度污染之水源：水蛭、姬蜉蝣

嚴重污染之水源：紅蟲、顛蚓、管尾蟲

[進入下一節〈台灣保育類昆蟲〉](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

(二)長角大鍬形蟲 *Dorcus schenklingi* Mollenkamp, 1913

1. 分類地位：鍬形蟲科(Lucanidae)。

2. 外部型態：

本種雄蟲體長約 3.6-9 公分，雌蟲體長約 3.4-5 公分，號稱台灣最大型的鍬形蟲之一，雄蟲大顎彎曲程度較台灣大鍬形蟲為小，但大顎基部沒有突起現象，中央內齒位於前端近二分之一處，翅鞘表面呈霧狀並具微弱之金屬光澤，外緣有數條縱向條紋。雌蟲型態類似雄蟲，但體型較小，沒有發達的大顎，且翅鞘中央光澤較雄蟲強烈。

3. 棲地分佈：分佈於全省中低海拔之闊葉林或針闊葉混合林，棲地海拔較台灣大鍬形蟲略高，以中南部較常見。

4. 生活史研究：本種主要棲息於台灣中低海拔的闊葉林中，成蟲於四月至九月出現，具趨光性。雌雄蟲交配後，雌蟲在朽木中產下淡黃色的卵粒，幼蟲在朽木中鑽食。終齡幼蟲會在朽木建築蛹室，靜待羽化。鍬形蟲雖然是許多人喜愛的昆蟲，也廣泛的為人飼養，但因為生活於朽木中，觀察不易，缺乏學術性的研究報告，故許多生活習性仍未能明瞭。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

(三)台灣長臂金龜 *Cheilotonus macleayi formosanus* Ohaus, 1913

1. 分類地位：金龜子科(Scarabaeidae)，長臂金龜亞科(Euchirinae)。
2. 外部型態：台灣最大的金龜子，體長 4.5-7.5 公分。雄蟲前肢異常發達，可長達七、八公分，雌蟲前肢無此現象。體色呈暗褐色有光澤，前胸背板呈紅銅色或綠色的光澤，且中央有一縱溝，外緣呈細鋸齒狀。翅鞘散布大小不一的茶褐色斑紋，腹面密佈褐色短毛。成蟲身上會散發出異樣臭味，原因則尚待研究。
3. 棲地分佈：本島中低海拔闊葉林或針闊葉混合林。
4. 生活史研究：成蟲出現於夏季，具趨光性，常可在山區路燈底下發現。詳細的生活史尚待研究。雌蟲於七月中旬後產卵於朽木屑或腐土中，幼蟲期約一年，隔年秋季時化蛹於蛹室中，經約七個月的蛹期後羽化。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

(四)虹彩叩頭蟲 *Campsosternus gemma* Candeze

1. 分類地位：叩頭蟲科(Elateridae)，尖翅叩頭蟲亞科(Oxynterinae)。
2. 外部型態：外型亮麗，前胸背面呈藍綠色，並具兩條紅色縱紋，翅鞘亦呈藍綠色，全身具金屬光澤，前胸及中後胸間具有一特別之絞鏈構造，當虹彩叩頭蟲翻覆時，可藉此構造使身體彈起，恢復身體正常狀態。
3. 棲地分佈：全省中低海拔之原始闊葉林。
4. 生活史研究：本種尚未有科學性之研究報告，對其生活史所知甚少，僅知成蟲常於林冠層飛行，或在地面爬行。一般為日行性，偶而亦可於夜間誘集。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

(五)妖豔吉丁蟲 *Buprestis mirabilis* Kurosawa, 1969

1. 分類地位：吉丁蟲科(Buprestidae)，吉丁蟲亞科(Buprestinae)。
2. 外部型態：體長約 1.4-2.4 公分，軀體鮮豔亮麗，翅鞘及胸部背板上具有亮紅色條紋，前胸背面並具點刻。
3. 棲地分佈：目前已知之確實分布地點為台灣中部地區，如中橫佳陽、慈恩、及碧綠神木等地。
4. 生活史研究：本種缺乏學術性之研究報告，故棲地及寄主皆不詳，近似種棲息於松科(Pinaceae)植物中。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

(六)霧社血斑天牛 *Aeolesthes oenochrous* Fairmaire, 1889

1. 分類地位：天牛科(Cerambycidae)，天牛亞科(Cerambycinae)，天牛族(Cerambycini)。
2. 外部型態：成蟲體長約 4-6 公分，體呈紡錘形，身體底色為黑色，頭部及翅鞘具紅色天鵝絨狀細毛，鮮豔如血，故名血斑天牛。雄蟲觸角極長，約為身體的 1.5 倍，雌蟲觸角則較短，約與身體等長。足細長，脛節具二枚被金黃色微毛的小型距，腹部呈黑色。
3. 棲地分佈：主要分布於台灣中北部中低海拔的闊葉林中，如谷關、霧社、蕙蓀林場等。
4. 生活史研究：成蟲出現於白天，常出現於寄主植物山櫻花的附近，成蟲出沒時間約為四月至六月，最早曾在三月中旬發現成蟲。仔細觀察，還可以發現山櫻花上交配的個體。成蟲咬破寄主植物的樹皮，產下卵粒。幼蟲蛀食山櫻花莖幹，若發現山櫻花樹幹上有小孔，且有糞便遺留在外，很可能就是霧社血斑天牛幼蟲的傑作。幼蟲期據推測可能為兩年，但並無研究報告或有力證據支持。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

為什麼要保育

昆蟲在生態系的角色

昆蟲與環境污染

台灣保育類昆蟲

如何保育昆蟲

(七)台灣食蝸步行蟲 *Carabus (Damaster) blaptoides hanae* Chu, 1967

1. 分類地位：步行蟲科(Carabidae)。
2. 外部型態：
軀體稍呈紡錘形，頭部及前胸相當狹窄，翅鞘略為寬圓，尖端呈黑色。軀體全黑，具金屬光澤，體長約 5-6 公分。
3. 棲地分佈：本亞種在台灣唯一的標本，是 1964 年 7 月 29 日採於台中縣佳保台的雄性個體。
4. 生活史研究：佳保台為中低海拔闊葉林，但未能證明此種之生態需求究竟為何。

(八)台灣擬食蝸步行蟲 *Carabus (Coptolabrus) nankotaizanus* Kano, 1932

1. 分類地位：步行蟲科(Carabidae)。
2. 外部型態：屬於大型步行蟲，長約 5-6 公分，體色亮麗，身體呈紡錘狀。頭部背方為金屬紅色或綠色，前胸背板為黃褐色或紅色，翅鞘則為黑色或墨綠色。翅鞘上密佈著長形突起，翅緣則具藍綠色或黃褐色的條帶，均有金屬光澤。因為取食腐肉，所以身上常帶有臭味，與其美麗的外觀殊不搭調。
3. 棲地分佈：全省各地中高海拔山區及花東部分平原地區。
4. 生活史研究：成蟲捕食小型動物或腐肉，筆者曾在大雪山觀察到擬食蝸步行蟲攻擊蝸牛，幼蟲棲息於森林底層的腐植質中，亦為捕食性。本種的生物資料不多，所知生活史亦十分有限。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

三、蜻蛉目

無霸鉤蜓 *Anotogaster sieboldii* (Selys, 1854)

1. 分類地位：鉤蜓科(Cordulegasteridae)。
2. 外部型態：台灣最大的蜻蛉之一，體長可達十公分。特徵是一對綠色的大型複眼，胸部黑色，合胸前方具兩條黃斑，側面亦具明顯黃斑，腹部為黑色，亦具黃斑。雌蟲體型較雄蟲為大，腹部黃斑發達。
3. 棲地分佈：全島各地具清靜水域處，以中北部較多。
4. 生活史研究：成蟲具領域行為，常在水域附近來回飛行，捕食附近的昆蟲。交配後雌蟲在水面進行"蜻蛉點水"式的產卵，蜻蛉幼蟲稱為水蠶，捕食水中生物或掉落水面的昆蟲維生。無霸鉤蜓的水蠶尤其是水中的殺手，其體型較一般水蠶更為巨大，也會捕食其他種類的水蠶。幼蟲老熟後，常於清晨爬上岸邊樹枝或河岸羽化。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

四、同翅目

(一)台灣爺蟬 *Formosena seebohmi* (Distant, 1904)

1. 分類地位：蟬科(Cicadidae)，蟬亞科(Cicadinae)，爺蟬族(Gaeanini)。
2. 外部型態：本種為台灣最大型的蟬類，展翅長達 15 公分，體色十分鮮豔美麗。頭部為綠色，前後翅底均為藍黑色，並具綠色光澤與斑紋。前翅中具有白色條帶，胸部背面具有帶藍色光澤的淡綠色紋。
3. 棲地分佈：分佈於本島中南部低海拔山區中，如南投埔里、嘉義阿里山、扇平、六龜等地。
4. 生活史研究：本種之採獲量極少，生活史尚未明確，推論其幼蟲應與一般蟬類一樣，生活於地下，待羽化時爬出地面。

(二)渡邊氏長吻白蠟蟲 *Pyrops watanabei* (Matsumura, 1913)

1. 分類地位：蠟蟬科(Fulgoridae)，蠟蟬亞科(Fulgorinae)，提燈蟲族(Laternarini)。
2. 外部型態：本種為大型同翅目昆蟲，展翅長約 5-7 公分。頭部相當長，末端呈球狀，此球狀物與兩複眼略呈等腰三角形。前翅為黃綠色，翅面上有黑色及褐色斑點，腹部末端稍呈白色。全身覆有白色蠟粉，故名白蠟蟲。
3. 棲地分佈：主要分佈於台灣北部 1000 公尺以下之山區，據文獻記載，同一亞種也分佈於廣東與福建。
4. 生活史研究：本種於夏季至秋季時，出現於中低海拔的山區。成蟲常棲息於烏白的枝幹上，但若蟲的生態與棲地則尚未得知。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

五、竹節蟲目

津田氏大頭竹節蟲 *Megacrana tsudai* Shiraki, 1932

1. 分類地位：竹節蟲科(Phasmatidae)。
2. 外部型態：大型竹節蟲，體長約 12 公分，體色深綠，翅膀為黃褐色，約佔腹部的三分之一。腿節褐綠色，具有明顯的刺，但脛節則無刺突。尾毛扁平，尖端圓。
3. 棲地分佈：主要分佈於台灣南部恆春半島，綠島、蘭嶼也有族群分佈。
4. 生活史研究：本種產於南部恆春半島及東南部離島之海岸林投灌叢中，成蟲僅於清晨及傍晚活動，白天則藏於葉中，主要寄主植物為林投。本種可行孤雌生殖，成蟲約於秋季產卵，經三個月的卵期後孵化而出，若蟲共有六個齡期。成蟲具翅，能飛翔，遇到危險時，會由前胸腺噴出防禦性物質。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

六、直翅目

蘭嶼大葉螽斯 *Phyllophorina kotoshoensis* Shiraki, 1930

1. 分類地位：螽蟴科(Tettigoniidae)。
2. 外部型態：成蟲長約 10 公分，背板十分發達，近似菱形，兩側並有明顯的角狀突起。雌蟲具尖銳的產卵器，上彎呈刀狀。由側面觀察，翅膀的形狀猶如一片大樹葉，故名之為大葉螽蟴。
3. 棲地分佈：本種僅分布於蘭嶼及綠島。
4. 生活史研究：本種在離島終年可見，以春夏之間為最。若蟲與成蟲常生活於森林邊緣或灌木叢中，較偏好之寄主植物有葡萄藤、火筒樹、無患子科等植物。並未有詳細之科學報告，故生活史不明。

[進入下一節〈如何保育昆蟲〉](#)

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

為什麼要保育

昆蟲在生態系的角色

昆蟲與環境污染

台灣保育類昆蟲

如何保育昆蟲

珍貴稀有保育類昆蟲

黃裳鳳蝶

Troides aeacus kaguya

(Heng-chun birdwing butterfly: Papilionidae)

曙鳳蝶

Atrophaneura horishana

(Highland red-belly swallowtail butterfly: Papilionidae)

台灣大鍬形蟲

Dorcus curvidens formosanus

(Formosan giant stag beetle: Lucanidae)

長角大鍬形蟲

Dorcus schenklingi

(Formosan long-fanged stag beetle: Lucanidae)

台灣長臂金龜

Cheilotonus macleayi formosanus

(Formosan long-armed scarab: Scarabaeidae)

虹彩叩頭蟲

Campsosternus gemma

(Rainbow sheath click beetle: Elateridae)

妖豔吉丁蟲

Buprestis mirabilis

(Brilliant jewel beetle: Buprestidae)

霧社血斑天牛

Aeolesthes oenochrous

(Wushe blood-spotted longhorned beetle: Cerambycidae)

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

台灣食蝸步行蟲

Carabus (Damaster) blaptoides hanae

台灣擬食蝸步行蟲

Carabus (Coptolabrus) nankotaizanus

(Nankototaijanus Formosan false snail-eating ground beetle: Carabidae)

無霸鉤蜓

Anotogaster sieboldii

(Jambo dragonfly: Cordulegasteridae)

渡邊氏長吻白臘蟲

Pyrops watanabe

(Watanabei's lanternfly: Fulgoridae)

津田氏大頭竹節蟲

Megacrania tsudai

(Big-headed stick insect: Phasmidae)

蘭嶼大葉蠹螿

Phyllophorina kotoshoensis

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

一、鱗翅目

(一)寬尾鳳蝶 *Agehana maraho* (Shiraki & Sonan, 1934)

1. 分類地位：鳳蝶科(Papilionidae)，鳳蝶亞科(Papilioninae)，鳳蝶族(Papilionini)。

2. 外部型態：寬尾鳳蝶屬於大型鳳蝶，展翅可達 9.5-10 公分，雄蟲前翅為黑褐色，後翅中室及靠中室附近有一白色大型斑紋，外緣有一排紅色弦月紋。本種最明顯的特徵是尾狀突起特別寬大，為紅色且內有兩條翅脈貫穿。雌蟲的翅較雄蟲略為寬闊，其餘與雄蟲相似。

3. 棲地分佈：主要分佈於台灣的中北部，海拔約 1000-2000m 的向陽陡坡面。羅東、宜蘭的山區，新竹縣的觀霧等地為最常發現處。

4. 生活史研究：寬尾鳳蝶的幼蟲十分挑嘴，只取食樟科的台灣擦樹(*Sassafras randaiensis*)，成蟲主要出現於每年的四月至八月，在林中吸食蜜源，也常出現在溪谷中吸水。雌蟲於五月下旬至八月下旬在葉中肋或嫩葉上產下卵粒，卵粒為淡綠色的球形。一至四齡幼蟲呈鳥糞狀，藉此躲避天敵，終齡幼蟲胸部有像蛇一樣的眼狀斑，應有嚇退敵人的功能。老熟幼蟲於寄主植物枝條或附近隱密之適當地點化蛹，蛹擬態枯枝狀，以蛹越冬，蛹期長達7個月。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

(二)黃裳鳳蝶 *Troides aeacus kaguya* (Rothschild, 1899)

1. 分類地位：鳳蝶科(Papilionidae)，鳳蝶亞科(Papilioninae)，裳鳳蝶族(Troidini)。

2. 外部型態：大型鳳蝶，展翅達 9-11.5 公分，翅底色為黑色，前翅沿翅脈兩側散布有灰白色鱗片，後翅中央除翅脈為黑色外，其餘部分皆呈美麗的金黃色。雄蟲前翅狹長，後翅內緣反折，內藏灰白色性毛。雌蟲前翅則較寬闊，外緣略呈波狀，後翅翅形頗圓，外緣明顯呈波浪狀。

3. 棲地分佈：本種廣布於亞洲東部，台灣的亞種 *formosanus* 產於全島部分地區之海岸林，及海拔 2000m 以下之山區森林，綠島也有族群分佈。其中以恆春半島之族群最為龐大。

4. 生活史研究：黃裳鳳蝶成蟲出現的高峰為每年的 3-4 月及 7-8 月，其幼蟲攝食台灣產各類馬兜鈴屬植物。雄蟲常於樹冠上盤旋飛舞，雌蝶則棲息於樹林間較陰暗的場所，飛行緩慢。雌蝶會將橙黃色球形的卵產於馬兜鈴葉背面，幼蟲呈紅褐色，體表有細長的突起，體型肥胖，十分可愛，取食馬兜鈴的葉片，也曾觀察到啃食莖部的情形。終齡幼蟲底色轉為黃褐色而帶黑色斑紋，會於馬兜鈴莖上化蛹。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

(三)珠光鳳蝶 *Troides magellanus* Felder & Felder, 1862

1. 分類地位：鳳蝶科(Papilionidae)，鳳蝶亞科(Papilioninae)，裳鳳蝶族(Troidini)。
2. 外部型態：猛然一看，會覺得珠光鳳蝶與黃裳鳳蝶有些類似，體型也十分相似，但腹部背面呈黃褐色，不是黑色，且仔細觀察，會發現珠光鳳蝶的光澤與黃裳鳳蝶大不相同，翅上的金黃色斑隨著角度不同，會反射出不同的鮮豔光澤來，故名之珠光黃裳。
3. 棲地分佈：本種僅產於蘭嶼，雖然外傳綠島也曾發現，但並未證實有族群存在。另外產於菲律賓的巴丹半島、八布煙群島及呂宋以南至抵答那峨之間各島。
4. 生活史研究：成蟲全年可見，雌雄蟲交配後產卵於港口馬兜鈴的葉背，幼蟲體上有圓錐狀肉質突起，體底色為暗褐色。終齡幼蟲呈黃褐色，且有模糊的黑斑。幼蟲在寄主植物或附近植物的莖上化蛹。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

(四)曙鳳蝶 *Atrophaneura horishana* (Matsumura, 1910)

1. 分類地位：鳳蝶科(Papilionidae)，鳳蝶亞科(Papilioninae)，裳鳳蝶族(Troidini)。
2. 外部型態：大型蝶類，展翅後達 9-12 公分，雌雄皆無尾，翅膀背面呈黑色，前翅翅脈及各室中央皆為黑色，最大特徵是後翅腹面靠外緣處呈桃紅色。雌蟲體型較壯碩，腹面斑紋色彩類似雄蟲，但顏色較淡。
3. 棲地分佈：為台灣特有種，產於全省海拔 1000-2500 公尺之山區，以梨山、武陵、濁水溪上游一帶較多。
4. 生活史研究：本種成蝶常在樹冠層滑翔，或出現於路邊的蜜源植物上，筆者曾在梨山路旁的一叢有骨消上發現數十隻曙鳳蝶吸食花蜜。成蟲產卵於寄主植物的葉背，也有產於附近物體如枯枝、樹葉、甚至岩石上者。幼蟲取食異葉馬兜鈴及大葉馬兜鈴，體色呈灰黑或淡黑色，體表有細長的圓錐狀突起。曙鳳蝶以幼蟲狀態越冬，在春季時化蛹，蛹通常見於附近植物或寄主植物的枝幹上。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

(五)大紫蛺蝶 *Sasakia charonda formosana*

1. 分類地位：蛺蝶科(Nymphalidae)，小紫蛺蝶亞科(Apaturinae)，小紫蛺蝶族(Apaturini)。
2. 外部型態：大型蛺蝶，展翅達 8.5-10 公分，雄蟲翅表黑褐色，各室有白褐色斑，前後翅中央有紫色金屬光澤，內有白斑，肛角有紅色斑。雌蟲翅較雄蟲為大，但無金屬光澤。
3. 棲地分佈：本亞種分佈於台灣之中北部山區，其他亞種出現於日本、中國大陸、朝鮮半島。
4. 生活史研究：成蟲出現於五至八月，一年一代，具有高度的領域性。雌蝶於七月上旬開始產卵，寄主植物為沙朴(*Celtis sinensis*)，卵為綠色圓形，產於葉面，葉背及葉柄。幼蟲孵化後取食沙朴葉片，頭部具有褐色的角狀突起。大紫蛺蝶幼蟲五齡時，開始向沙朴根部移動，在落葉堆中越冬，待來年春天時重回樹上，取食一段時間後化蛹。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

二、鞘翅目

(一)台灣大鍬形蟲 *Dorcus curvidens formosanus* Miwa, 1929

1. 分類地位：鍬形蟲科(Lucanidae)。

2. 外部型態：

本種雄蟲體長約 2.4-7.8 公分，雌蟲約 3.0-4.8 公分，頭部前方兩側大顎基部具一突起，前胸背板前緣成弧狀凹陷。中小型個體翅鞘具細小刻點，形成平行之縱向條紋，前足 脛節外緣有鋸齒狀刺突。雄蟲大顎發達，粗短而內彎，中央內齒尖銳，大型個體有向上突出的趨勢，中大型個體大顎前端另有一小型突起。

3. 棲地分佈：廣泛分佈於全島之中低海拔山區。

4. 生活史研究：本種主要棲息於台灣中低海拔的闊葉林中，成蟲於四月至九月出現，具趨光性。雌雄蟲交配後，雌蟲在朽木中產下淡黃色的卵粒，幼蟲在朽木中鑽食。終齡幼蟲會在朽木建築蛹室，靜待羽化。鍬形蟲雖然是許多人喜愛的昆蟲，也廣泛的為人飼養，但因為生活於朽木中，觀察不易，缺乏學術性的研究報告，故許多生活習性仍未能明瞭。日人以特殊菌種的菌瓶進行幼蟲飼養，常可得到超大型個體，但原理仍然不明。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

[為什麼要保育](#)[昆蟲在生態系的角色](#)[昆蟲與環境污染](#)[台灣保育類昆蟲](#)[如何保育昆蟲](#)

如何保育昆蟲

要如何保育

保育的意義：為了將地球上的物種保存下來，以維持生物多樣性，並達到生態平衡。

保育的目的：世上萬物均扮演著不同的功能及角色，而使生態系中的每個角色相依相存，相輔相成而達成了這環環相扣的生態系和諧平衡的狀態，因此這個生態系方能維持生態平衡。而且保育是為了讓物種保存下來，並不是為了保育而保育，如此方能提供人類永續生存的重要資源。

但是要如何進行保育的工作呢？可以依以下幾方面來進行：

一、制訂法律

唯有明令規範，方能使保育工作順利的推動。目前臺灣與昆蟲保育的相關法令有「文化資產保護法」、「野生動物保護法」。

二、成立國家公園

國家公園是以國家的力量來保育某一特定區域，以維護該地區的生物、非生物資源及自然景觀並進一步提供學術研究、教學及民眾遊憩旅遊等多項功能。

三、設立自然保留區

適當的保護生物的環境，保育生態系中的各種動、植物，做為土地及資源利用與經營的基準；提供長程性生態演替、生物和地理現象研究的機會；提供基準值，做為檢定因人類活動所引起自然作用與生態系改變的依據；提供作為生態研究、環境教育和訓練的場所；長期保存複雜的基因庫，有助於保留區內基礎科學的研究；做為稀有及瀕臨絕種的生物種類及獨特地質地形景觀的保留區。

四、設立自然保護區

為各種珍貴稀有的動植物或自然景觀提供一個保護的環境。

昆蟲科學教室

昆蟲的保育

為什麼要保育

昆蟲在生態系的角色

昆蟲與環境污染

台灣保育類昆蟲

如何保育昆蟲

五、學術研究調查

六、昆蟲資源利用

七、觀光遊憩

八、保育觀念推廣

進入下一節〈人與昆蟲的戰爭〉

昆蟲科學教室

蟲害防治 工作

[人與昆蟲的戰爭](#)[常見害蟲介紹](#)[各種防治方法](#)[蟲害經營管理](#)

人與昆蟲的戰爭

台灣的地理面積只有三萬六千平方公里，但卻蘊藏著無以計數的自然資源，因為光是林地就佔了全島面積的 52%。且在小小的一個島上，同時具有海洋生態系，河口生態系，沼澤生態系，湖泊生態系，溪流生態系，森林生態系，農田生態系，島嶼生態系。各種不同的生態系代表了不同的環境，也代表擁有各種不同的地形、氣候與植被。

因為台灣地形陡峭，海拔高度落差大，在如此小小的面積內，就具有溫帶、亞熱帶及熱帶氣候，加上本島四面臨海，海風的吹拂，造成許多小地區內發生微變化，這些變化使得環境與棲地產生多樣性，台灣植物種類因此眾多，可以提供許多不同的昆蟲取食。食物豐富加上環境歧異度大，台灣的昆蟲得以演化出許多種類。台灣單是昆蟲的種類，據估計就有一萬五千種以上，其中有極大的一部分，屬於台灣特有種。生物多樣性的豐富在世界上可說是數一數二。

一談到保育，一般人最常想到的是大型的哺乳類動物，如台灣黑熊、梅花鹿、雲豹等，體積較小的昆蟲通常較無法引起民眾的注意。然而從生態的角度來看，一頭重達數百公斤的黑熊與輕僅數克的毛蟲在自然界中卻佔有相同的地位，環境中不能缺少位於食物鏈頂端的黑熊，也需要糞球金龜來分解其他動物排出的糞便，將養分還回大自然中。兩種一樣重要，也一樣不可缺少。

然而近年來，台灣本島的林地急遽開發，美麗的山林成了高樓大廈，悅耳的蟬聲轉為車輛的嘶吼，許多的生物失去了原本的環境，一步步走向滅絕的命運。而人類過度重視物質享受的結果，竟是將自己推入萬劫不復的火坑。對於野生動植物保育的推行，已經到了刻不容緩的地步。

昆蟲科學教室

蟲害防治 工作

[人與昆蟲的戰爭](#)[常見害蟲介紹](#)[各種防治方法](#)[蟲害經營管理](#)

那麼該如何防治蟲害？我們如何打贏這場人蟲大戰，而不危害到整個生態系的平衡？對於各種害蟲是一發現就殺嗎？還是等到特定的時機才開始採取防治手段？用哪種方式最好？一定要（不要）使用農藥嗎？可以一次使用多種方式防治嗎？這些都是蟲害防治專家們所要探討的課題。

由此可見，昆蟲以直接或間接的方式對人類生命財產造成的損害難以估計；而人類對於昆蟲的防制歷史也早在數千年前即開始。隨著時代的演進，對昆蟲的防治方法也不斷更新，但是以現在最普遍、有效的農藥防制，仍然無法完全將害蟲問題解決，反而因農藥過度的使用造成人類更多的問題。

[進入下一節〈常見害蟲介紹〉](#)

螢火蟲的世界

學習資料庫

資料檢索

昆蟲教室

昆蟲博物館

參考資訊區

數位影音

圖書雜誌

相關博物館

相關組織

相關網站

編輯團隊

回首頁

線上教學

線上講座

線上論壇

銀燭秋光冷畫屏 輕羅小扇撲流螢
天階夜色涼如水 坐看牽牛織女星

螢火蟲的藝文世界

認識螢火蟲

螢火蟲的一生

螢火蟲的
生活習性

螢火蟲的保育

台灣的螢火蟲

台灣賞螢去處

螢火蟲的世界

認識螢火蟲

螢火蟲的分類

螢火蟲的特徵

哪裡找螢火蟲

螢火蟲的分類

進入下一節〈螢火蟲的特徵〉

螢火蟲的世界

螢火蟲 的一生

[螢火蟲的生活史](#)[螢火蟲的卵](#)[螢火蟲的幼蟲](#)[螢火蟲的蛹](#)[螢火蟲的成蟲](#)

螢火蟲的生活史

螢火蟲是一種完全變態的昆蟲，一生經歷卵、幼蟲、蛹及成蟲四個時期。如果依幼蟲棲息環境來區分，可以分為水棲、陸棲及半水棲三類。

雌雄螢火蟲成蟲交配之後，雌蟲會在草澤、水邊苔蘚植物或潮濕地面產卵。卵大約經兩週孵化，狀如毛蟲、身體扁扁的幼蟲會以螺貝類、蛞蝓、蚯蚓等為主食，繼續成長、蛻皮，最後在土中化蛹。一般而言，幼蟲通常會脫6次皮才化蛹，然後蛻變為翩然飛舞的成蟲。

[進入下一節〈螢火蟲的卵〉](#)

螢火蟲的世界

螢火蟲 的一生

[螢火蟲的生活史](#)[螢火蟲的卵](#)[螢火蟲的幼蟲](#)[螢火蟲的蛹](#)[螢火蟲的成蟲](#)

螢火蟲的卵

雌雄螢火蟲成蟲交配之後，雌蟲會在草澤、水邊苔蘚植物或潮濕地面產卵。卵一般呈乳白色、圓形，但會因種類而有所不同。卵大約經兩週孵化。特別的是，螢火蟲的卵也有發光的能力。

[進入下一節《螢火蟲的幼蟲》](#)

螢火蟲的世界

螢火蟲的一生

[螢火蟲的生活史](#)[螢火蟲的卵](#)[螢火蟲的幼蟲](#)[螢火蟲的蛹](#)[螢火蟲的成蟲](#)

螢火蟲的幼蟲

螢火蟲的幼蟲型態和毛蟲相似，一般身體扁而長，色深，會發光。以蝸牛、螺類或蚯蚓為主食。幼蟲在成長過程中，會經過 5~7 次的蛻皮，然後化蛹。

水棲的螢火蟲，卵產在水邊潮濕青苔或水草，甚至樹枝上；卵孵化以後，幼蟲會爬向水中，生活在乾淨的河流或塘沼之中，捕食水中的螺類、甲殼類及其他的小昆蟲。

陸棲的螢火蟲，卵產在落葉、枯枝下或草間；孵化後在潮濕的地面上活動，以小型蝸牛、蛞蝓或蚯蚓為食。

至於半水生的種類，則棲息在水邊的濕地，但會進入水中捕食。

不管是水棲、陸棲或半水棲的種類，螢火蟲在攝食時，都會先以唾液麻痺獵物，再分泌消化液分解螺肉、蝸牛肉呈肉漿狀，然後吸食這些養分。

[進入下一節《螢火蟲的蛹》](#)

螢火蟲的世界

螢火蟲的一生

[螢火蟲的生活史](#)[螢火蟲的卵](#)[螢火蟲的幼蟲](#)[螢火蟲的蛹](#)[螢火蟲的成蟲](#)

螢火蟲的蛹

螢火蟲是甲蟲的一種，蛹也和一般甲蟲一樣，屬於裸蛹。螢火蟲的蛹也會發光。

螢火蟲幼蟲成長到要化蛹的時候，會在棲地附近找鬆軟岩穴、土縫建造蛹室化蛹，再羽化為成蟲。水棲的螢火蟲也會在成長到要化蛹的時候，爬向土質的岸邊，在岸邊的土中化蛹。

一般而言，螢火蟲的蛹期大約一兩個星期，但也有些種類長達一個月的。

[進入下一節《螢火蟲的成蟲》](#)

螢火蟲的世界

螢火蟲的一生

[螢火蟲的生活史](#)[螢火蟲的卵](#)[螢火蟲的幼蟲](#)[螢火蟲的蛹](#)[螢火蟲的成蟲](#)

螢火蟲的成蟲

成蟲

螢火蟲羽化為成蟲之後之後兩三天，就會爬出土來開始找尋配偶。

成蟲是螢火蟲生活史中唯一具有飛行能力的時期，我們一般所說的螢火蟲其實也是這時期的螢火蟲。但有些種類的螢火蟲雌蟲的翅膀已經退化而失去飛行能力了。

大部分種類螢火蟲的成蟲並不捕食，只會吸食露水或是花蜜，只有極少部分螢火蟲的成蟲會捕食一些小昆蟲。螢火蟲的成蟲壽命很短，多半不超過二十天，雄蟲在交配之後更是一、兩天就死了。雌蟲在交配之後也只有不到十天的生命。

[進入下一節〈螢火蟲的身體〉](#)

螢火蟲的世界

螢火蟲
生活習性

螢火蟲的身體

發光機制

螢火蟲的生活習性

陸棲生活

水棲生活

半水棲生活

螢火蟲的身體

進入下一節〈發光機制〉

螢火蟲的世界

螢火蟲 生活習性

[螢火蟲的身體](#)[發光機制](#)[螢火蟲的生活習性](#)[陸棲生活](#)[水棲生活](#)[半水棲生活](#)

發光機制

螢火蟲為什麼會發光呢？

光是螢火蟲最引人注目的地方；可是螢火蟲為什麼能發光呢？原來在這些螢火蟲的體內含有一種叫做螢光素 (luciferin) 的含磷化學物質。這種螢光素在發光酵素的催化下會進行一連串的生化反應，而光是這些複雜生化反應下的產物。由於在反應過程中大部份的能量都用來發光，只有2-10%的能量轉化為熱能，所以當螢火蟲停在我們的手掌上時，我們不會有有熱熱的或燙燙的感覺，你看上圖 (image1) 螢火蟲發光的樣子是不是很可愛呢！有關螢火蟲的發光機制，如圖示 (image2) 之生化反應步驟。

螢火蟲的發光器

螢火蟲的發光器是由發光細胞、氣管系、反射層及神經表皮所組成，其模式圖如圖 (image3) 所示。螢火蟲腹部的氣孔及氣管細胞非常發達，藉以吸收大量的空氣與螢光素反應來發光，當螢火蟲發光時，神經可以傳達訊號，控制發光頻率；光再經由反射層向表皮透射。你可以仔細看看下圖 (image3) 空氣經由氣孔進入氣管細胞，再到氣管端細胞，然後在發光細胞內跟螢光素反應。

[進入下一節《螢火蟲的生活習性》](#)

螢火蟲的世界

螢火蟲 生活習性

[螢火蟲的身體](#)[發光機制](#)[螢火蟲的生活習性](#)[陸棲生活](#)[水棲生活](#)[半水棲生活](#)

螢火蟲的生活習性

螢火蟲吃什麼呢？

螢火蟲的幼蟲呈蠕蟲狀，攝食時會分泌唾液把螺類、蝸牛或其他獵物麻痺，再分泌消化液把獵物肉質溶化，吸食肉汁為生。你知道幼蟲是怎麼抓到螢火蟲的嗎？當蝸牛或蛞蝓緩緩爬行時，經過的地方會留下一層薄薄的黏液，而幼蟲是靠著這個黏液才找到獵物的。成蟲通常只吃露水或花蜜。少數種類會捕食其他小蟲；在野外壽命一般為3-7天，但也有長達10-20天者。

螢火蟲是夜貓子

多數種類由卵至成蟲，各期都會發光；由於牠們是夜行性昆蟲，因此只在夜間發光；攝食活動也是以入夜以後為主。所以在白天時，牠們大多靜靜地憩息在隱蔽的地方，很少活動，也不發光；但是如果受到騷擾，仍會發光。

螢火蟲的交配

光是雌雄間求偶的訊號；交尾時，雌雄都會同時發光；交尾時間可長達數十分鐘或數小時。交尾之後，雄蟲在一、兩天內死亡，而雌蟲則在產完卵後香消玉殞。

我們可以用發光器來分辨雌雄：雄蟲有兩節發光器；而雌蟲只有一節發光器。

[進入下一節〈陸棲生活〉](#)

螢火蟲的世界

螢火蟲 生活習性

[螢火蟲的身體](#)[發光機制](#)[螢火蟲的生活習性](#)[陸棲生活](#)[水棲生活](#)[半水棲生活](#)

螢火蟲的生活習性

螢火蟲依照幼蟲生活的環境，有陸生、水生跟半水生三種。不論是哪一種螢火蟲，幼蟲都是捕食性的。〈2-5. jpg〉陸生螢火蟲幼蟲住在陰濕的地方，以蝸牛或蚯蚓為主食。天氣寒冷時，則鑽入土中避寒。許多陸生螢火蟲都是以幼蟲的形態來度過冬天。要化蛹時，一些陸生的螢火蟲幼蟲會以泥土、沙粒和小石子等築一個土繭，躲在裡頭化蛹。〈2-6. jpg〉

水生螢火蟲會將卵產在水濱，剛孵化出來的幼蟲會馬上爬進水裡。此時的螢火蟲幼蟲是用尾部末端的氣孔呼吸，所以每隔一段時間就得將尾巴伸出水面呼吸。等到脫過幾次皮之後，身上會長出許多刺狀的鰓，此時便不用再經常到水面換氣了。水生螢火蟲要化蛹時，會爬到水邊的石頭底下，挖個洞在裡頭化蛹。〈2-35. jpg, 2-11. jpg〉

半水生的螢火蟲幼蟲生活在水邊，必要時會進入水中捕捉螺類為食，但仍然需要爬出水面呼吸，否則在水中待太久，還是會溺斃的。

螢火蟲的居住環境

螢火蟲的幼蟲保濕性較差，且大多捕食蝸牛、螺貝類或蚯蚓，因此幼蟲為配合其食性，所以生活在濕度高且隱蔽性佳的環境。成蟲則是在幼蟲棲息環境附近較空曠的地方活動。比起其他種類的生物，螢火蟲對棲息地的要求很高，需要相當乾淨的生活環境，尤其不能有人為的干擾及污染。〈1-5. jpg, 1-46. jpg, 1-6. jpg〉

螢火蟲的世界

螢火蟲 生活習性

[螢火蟲的身體](#)[發光機制](#)[螢火蟲的生活習性](#)[陸棲生活](#)[水棲生活](#)[半水棲生活](#)

螢火蟲吃什麼呢？

螢火蟲的幼蟲呈蠕蟲狀，攝食時會分泌唾液把螺類、蝸牛或其他獵物麻痺，再分泌消化液把獵物肉質溶化，吸食肉汁為生。你知道幼蟲是怎麼抓到螢火蟲的嗎？當蝸牛或蛞蝓緩緩爬行時，經過的地方會留下一層薄薄的黏液，而幼蟲是靠著這個到黏液才找到獵物的。成蟲通常只吃露水或花蜜。少數種類會捕食其他小蟲；在野外壽命一般為3-7天，但也有長達10-20天者。〈2-7. jpg, 1-20. jpg, 2-19. jpg〉

大部分螢火蟲是夜貓子

多數種類由卵至成蟲，各期都會發光；而且會發光的螢火蟲大都是夜行性昆蟲，因此只在夜間發光。攝食活動也是以入夜以後為主。所以在白天時，牠們大多靜靜地憩息在隱蔽的地方，很少活動，也不發光；但是如果受到騷擾，仍會發光。〈2-49. jpg〉

少數種類的螢火蟲為日行性，這一類在白天活動的螢火蟲大多不具有發光的能力。〈2-4. jpg, 2-47. jpg〉

螢火蟲的交配

光是雌雄間求偶的訊號。交尾時，雌雄都會同時發光；雄的螢火蟲羽化之後，一邊在空中飛舞，一邊發光吸引雌蟲的注意，同時仔細找尋雌蟲發出的螢光。雌蟲通常不太飛行，有些種類的螢火蟲雌蟲甚至沒有飛行的能力，只是停在山壁上或躲在草叢中，發出螢光吸引雄蟲。

當雄蟲發現雌蟲的時候，馬上飛到雌蟲的身邊，並發出螢光試著爭取雌蟲的青睞。如果同時有幾隻雄蟲一起來到一隻雌蟲身邊，這時就要發光來比一比誰比較受雌蟲的喜愛了。被選中的雄蟲便能夠追求到這隻雌蟲。〈1-35. jpg, 2-16. jpg〉

交尾時間可長達數十分鐘或數小時。交尾之後，雄蟲在一、兩天內死亡，而雌蟲則會找尋適合的石縫或土縫產卵，產卵之後不久，雌蟲的生命也就結束了。我們可以用發光器來分辨雌雄：雄蟲有兩節發光器；而雌蟲只有一節發光器。此外，一般而言，雌蟲的體型大都比雄蟲為大，而雄蟲的眼睛則較雌蟲為大。〈2-45. jpg, 2-3. jpg, 2-53. jpg〉

[進入下一節《陸棲生活》](#)

螢火蟲的世界

螢火蟲 生活習性

螢火蟲的身體

發光機制

螢火蟲的生活習性

陸棲生活

水棲生活

半水棲生活

陸棲生活

進入下一節〈水棲生活〉

螢火蟲的世界

螢火蟲 生活習性

螢火蟲的身體

發光機制

螢火蟲的生活習性

陸棲生活

水棲生活

半水棲生活

水棲生活

進入下一節〈半水棲生活〉

螢火蟲的世界

螢火蟲
生活習性

螢火蟲的身體

發光機制

螢火蟲的生活習性

陸棲生活

水棲生活

半水棲生活

半水棲生活

進入下一節〈螢火蟲消失的原因〉

螢火蟲的世界

螢火蟲的保育

螢火蟲消失的原因

螢火蟲的保育

飼養螢火蟲

螢火蟲消失的原因

近年來都市化及土地開發對螢火蟲的棲地及生態都造成相當大的衝擊；久而久之，螢火蟲的數量因而逐漸下降，而造成螢火蟲逐漸消失的原因不外乎下列因素：

1. 棲地遭到破壞

棲地環境的穩定是螢火蟲賴以生存的根本。人類大量開發土地，改變或破壞原本螢火蟲所棲息的環境，使得螢火蟲的族群大大的減少。

2. 人工光源帶來的衝擊

人類使用自然的資源，隨之而來所建立的聚落，不免需要照明，這對於發光為求偶方式的夜行性螢火蟲，形成嚴重的干擾；光不但影響了幼蟲活動，也干擾成蟲的求偶行為。所以只要有亮光的地方，螢火蟲會逐漸杳然無蹤！

3. 河流、溝渠水泥化所引起的危機

對水生的螢火蟲而言，河道及溝渠的土堤是牠們化蛹場所和雌蟲產卵的地方。水泥化的河岸並不適宜幼蟲化蛹及成蟲產卵；所以在這種設施下，螢火蟲的族群自然就逐漸地減少了。此外，水泥化後，河岸兩邊的植被、河水中的微小環境，也都產生很大的改變，這也影響螢火蟲的幼蟲活動和螺貝類的生存。

4. 農藥的使用

各種殺蟲劑、除草劑會直接對螢火蟲產生毒害，更會間接影響其獵物的數量；所以只要經常使用農藥的地方，螢火蟲便不再出現了！

5. 水污染引起環境劣化

家庭廢水、工業廢水及農業廢水直接污染水源，危害棲息其中的水生螢火蟲幼蟲及其所賴以維生的螺類和水生昆蟲，因此在水污染區往往看不到螢火蟲。

6. 外來種之引入

水棲螢火蟲之食物以螺貝類為主；1970年代，福壽螺因人為非法引入台灣，並成為有害動物。此螺對水生螺貝類可能造成食物和空間之競爭，並且對本土螺貝類之生存或有不利之影響。另外，外來種食蟲性魚類，可能會對原棲息河流、塘沼中之小動物，包括螢火蟲和牠們的獵物造成不利影響。

進入下一節《螢火蟲的保育》

螢火蟲的世界

螢火蟲 的保育

[螢火蟲消失的原因](#)[螢火蟲的保育](#)[飼養螢火蟲](#)

螢火蟲的保育

在台灣，螢火蟲曾經是鄉間隨處可見的小生物。但近年來，隨著都市化所引起的各種工程設施傷害、環境污染，農藥的過度使用、及棲地遭到破壞、普設路燈所引起的光害……，都使得螢火蟲漸漸在這塊曾被稱為「寶島」的土地上銷聲匿跡。

在先進國家，以日本為例，在1960年代起也如臺灣一樣，各地的螢火蟲面臨類似的浩劫。除了各博物館、昆蟲館和研究單位的人工復育技術的開發以外，其中最值得大家稱道的是採取所謂「自然工法」的生態工程設施的改良，以及社區民眾的熱心參與。

日本山口市為了防止每年的洪水，從1965年起在一之阪川進行三面混凝土的河川整治工程，即現在臺灣各地溪流、溝渠常見的河底、左右兩河岸均採水泥結構的河道工程設施。這種工程施工容易，完工後水流暢通，不會造成阻塞，對沿岸居民而言確實安全。可是由於流速快，底質單純，即使河水乾淨，大多數原生動植物無法生存。而水棲的螢火蟲在這種條件下是完全沒有辦法生存的，因為急流不但會帶走幼蟲，也會把牠們所賴以為維生的螺貝類沖走。即使少數個體能存活下來，也因為無法上岸化蛹而逐漸消失。然而，在昆蟲生態學家的協助之下，瞭解螺貝類和水棲螢火蟲的生存條件，工程師規劃了生態工程，改良三面混凝土的河道，也就是在河岸砌石、填土之外，改善河床環境，以石頭、木樁使河道的流速減為每秒30公分以下，並種植當地的水芹、芒草等螢火蟲棲地常見的野草，讓水棲幼蟲有合適的土岸化蛹。於螢火蟲的復育上成效卓著。

在日本，以螢火蟲為優良環境指標。生物為訴求的社區環保團體，如今已達500個之多。令人敬佩的是每到螢火蟲成蟲出現的季節，沿溪的住家在入夜之後會把拉門、窗簾拉下，將室內的燈光擋住，以免干擾水溝旁邊螢火蟲的求偶行為。而緊臨棲地的停車場為避免進出的車燈會影響螢火蟲的求偶發光行為，在日落之後便不再對外開放。這種民眾自我環境意識的覺醒，且付諸行動的社區環境改造運動，的確值得我們的讚許和借鏡。

[進入下一節〈飼養螢火蟲〉](#)

螢火蟲的世界

螢火蟲 的保育

螢火蟲消失的原因

螢火蟲的保育

飼養螢火蟲

台灣也有護螢有成的例子，東勢林場便是其中之一。為了保護這個台灣少數自然環境下還有大量螢火蟲生存的棲地，從數年前便開始了保護螢火蟲的措施：(1)不要用除草劑，採人工除草；(2)不要設置路燈；(3)不要在附近建小木屋；(4)在颱風過後能把枯枝和風刮下的枝條陳放於邊坡上方，使落葉、枯枝能成為蝸牛（螢火蟲幼蟲的食物）的食物，也成為兩者的棲所。多年來雖經歷幾任場長、副場長，但都能堅持此護螢行動，所以這兒已成為臺灣最佳賞螢地點，每年4-7月及10-11月，都是賞螢最好的季節。1996年日本螢火蟲保護協會理事長大場信義博士前往該場觀賞，目睹數以萬計螢火蟲的奇景時，直呼過癮！1997年大場博士陪伴夫人前來，亦赴此地觀螢，對東勢林場護螢有成，讚賞不已。

螢火蟲依其幼蟲的棲地，可概分為水棲和陸棲的兩類。這兩類螢火蟲都生長在乾淨的水域或未遭開發破壞的地區。水棲種類以水塘、沼澤、水田及河流緩流的淺水區為棲所，食物以螺貝類為主。另外，水棲型螢火蟲必須有濕生植物和泥土供其營造化蛹場所，因此，進行各種流水導流工程時，而應採生態工程方式，以免破壞其化蛹場所。由於成蟲需要發光求偶，所以河道附近必須有隱蔽的密林，不能有光害；如果非得設置路燈，高度以30-50公分為原則，光色最好是干擾最少的紅色燈光。水田和附近之渠道，如減少施用農藥和化學肥料，也可以成為螢火蟲的繁殖場；臺灣近十年來有不少廢耕的水田，例如有許多海芋、水甕菜和荷花田亦因甚少用藥而成為黃綠螢的天堂。

進入下一節《飼養螢火蟲》

螢火蟲的世界

螢火蟲 的保育

[螢火蟲消失的原因](#)[螢火蟲的保育](#)[飼養螢火蟲](#)

飼養螢火蟲

台灣也有護螢有成的例子，東勢林場便是其中之一。為了保護這個台灣少數自然環境下還有大量螢火蟲生存的棲地，從數年前便開始了保護螢火蟲的措施：(1)不用除草劑，採人工除草；(2)不要設置路燈；(3)不要在附近建小木屋；(4)在颱風過後能把枯枝和風刮下的枝條陳放於邊坡上方，使落葉、枯枝能成為蝸牛（螢火蟲幼蟲的食物）的食物，也成為兩者的棲所。多年來雖經歷幾任場長、副場長，但都能堅持此護螢行動，所以這兒已成為臺灣最佳賞螢地點，每年4-7月及10-11月，都是賞螢最好的季節。1996年日本螢火蟲保護協會理事長大場信義博士前往該場觀賞，目睹數以萬計螢火蟲的奇景時，直呼過癮！1997年大場博士陪伴夫人前來，亦赴此地觀螢，對東勢林場護螢有成，讚賞不已。

螢火蟲依其幼蟲的棲地，可概分為水棲和陸棲的兩類。這兩類螢火蟲都生長在乾淨的水域或未遭開發破壞的地區。水棲種類以水塘、沼澤、水田及河流緩流的淺水區為棲所，食物以螺貝類為主。另外，水棲型螢火蟲必須有濕生植物和泥土供其營造化蛹場所，因此，進行各種流水導流工程時，而應採生態工程方式，以免破壞其化蛹場所。由於成蟲需要發光求偶，所以河道附近必須有隱蔽的密林，不能有光害；如果非得設置路燈，高度以30-50公分為原則，光色最好是干擾最少的紅色燈光。水田和附近之渠道，如減少施用農藥和化學肥料，也可以成為螢火蟲的繁殖場；臺灣近十年來有不少廢耕的水田，例如有許多海芋、水甕菜和荷花田亦因甚少用藥而成為黃綠螢的天堂。

[進入下一節〈台灣窗螢蟲〉](#)

螢火蟲的世界

台灣的 螢火蟲

[台灣窗螢](#)[黃緣螢](#)[黑翅螢](#)[端黑螢](#)[台灣螢火蟲名錄](#)

台灣窗螢

台灣窗螢

螢亞科窗螢屬 夜型性

學名：L. analis (Fabricius, 1801)

發生：每年3-10月

分布：全省海拔300公尺以下地區

幼蟲：陸生型，以蝸牛為食

成蟲：

雄蟲體長約14.3~15.7mm，前胸背板橙黃色，前緣部有2枚明顯的腎形透明斑，稱為窗點；前翅黑色，外緣鑲有一條橙黃色紋。腹部第五、第六節有兩枚長橢圓形發光器，發兩節光。

雌蟲體長約19.1~20.0mm，橙黃色，複眼較雄蟲小，翅退化縮小，腹部第五、第六節兩側各有一枚發光器，發四點光。

[進入下一節〈黃緣螢〉](#)

螢火蟲的世界

台灣的 螢火蟲

[台灣窗螢](#)[黃緣螢](#)[黑翅螢](#)[端黑螢](#)[台灣螢火蟲名錄](#)

黃緣螢

黃緣螢

熠螢亞科熠螢屬 夜型性

學名：L. ficta Olivier, 1909

發生：每年3-10月

分布：全省海拔1000公尺以下地區

幼蟲：水生型，以螺類為食

成蟲：

雄蟲體長約7.6~8.8mm，頭部、複眼、觸角皆為黑色，前胸背板橙黃色。前翅黑色、翅緣有黃色細紋；後翅黑色，略透明。腹部黑色，第五、第六節有兩枚乳白色長橢圓形發光器。

雌蟲體長約8.9~9.0mm，體型略較雄蟲大，外型、顏色與雄蟲相似。腹部第五節有一枚乳白色長橢圓形發光器，第六節的發光器退化，故只發一節光。

[進入下一節〈黑翅螢〉](#)

螢火蟲的世界

台灣的 螢火蟲

[台灣窗螢](#)[黃緣螢](#)[黑翅螢](#)[端黑螢](#)[台灣螢火蟲名錄](#)

黑翅螢

黑翅螢

熠螢亞科熠螢屬 夜型性

學名：L. cerata Olivier, 1911

發生：每年3~5月

分布：全省海拔1500公尺以下山區

幼蟲：陸生

成蟲：

雄蟲體長約7.6~8.8mm，頭部、觸角黑色。前胸背板橙黃色，前翅黑色，。腹部第五、第六節腹板有兩枚乳白色長橢圓形發光器。

雌蟲體長約10.1~11.0mm，體型略較雄蟲大，除了複眼較不發達之外，外型與顏色與雄蟲相似。腹部第五節有乳白色長橢圓形發光器，第六節的發光器則退化縮小不明顯。

[進入下一節〈端黑螢〉](#)

螢火蟲的世界

台灣的 螢火蟲

[台灣窗螢](#)[黃緣螢](#)[黑翅螢](#)[端黑螢](#)[台灣螢火蟲名錄](#)

端黑螢

端黑螢

熠螢亞科熠螢屬 夜型性

學名：L. gorhami Ritsema

發生：每年6~10月

分布：全省海拔1500公尺以下山區

幼蟲：陸生

成蟲：

雄蟲體長約8.7~10.2mm。體黃色，前翅末端為黑色，因此稱為「端黑螢」。頭部、口器、觸角黑色，複眼黑色且發達突出。前翅黃色，後翅黑色，略透明。腹部第五節發光器呈乳白色長橢圓形，第六節發光器呈半圓形。

雌蟲體長約8.7~11.0mm，外型略較雄蟲為大外，顏色與外型和雄蟲相似。第五腹節有一條乳白色長橢圓形發光器。

[進入下一節〈台灣螢火蟲名錄〉](#)

螢火蟲的世界

台灣的 螢火蟲

[台灣窗螢](#)[黃緣螢](#)[黑翅螢](#)[端黑螢](#)[台灣螢火蟲名錄](#)

台灣螢火蟲名錄

端黑螢

熠螢亞科熠螢屬 夜型性

學名：L. gorhami Ritsema

發生：每年6~10月

分布：全省海拔1500公尺以下山區

幼蟲：陸生

成蟲：

雄蟲體長約8.7~10.2mm。體黃色，前翅末端為黑色，因此稱為「端黑螢」。頭部、口器、觸角黑色，複眼黑色且發達突出。前翅黃色，後翅黑色，略透明。腹部第五節發光器呈乳白色長橢圓形，第六節發光器呈半圓形。

雌蟲體長約8.7~11.0mm，外型略較雄蟲為大外，顏色與外型和雄蟲相似。第五腹節有一條乳白色長橢圓形發光器。

[進入下一節〈台灣螢火蟲名錄〉](#)

昆蟲數位博物館

第一年建置網站成果頁面

行政院國家科學發展委員會

數位博物館

蟲蟲總動員



會員天地

網站導覽

常見問答

讀者留言

網站介紹

網站介紹



回首頁

昆蟲科學教室

資料檢索

昆蟲科學教室

昆蟲與螞蟓類博物館

活動公告

線上教學

線上講座

線上論壇

相關新聞

兒童青少年學習區

中小學教師充電區



蝴蝶



蟋蟀



蜻蜓



蝶型蟲



認識昆蟲



昆蟲的分類



昆蟲的生態



昆蟲資源開發

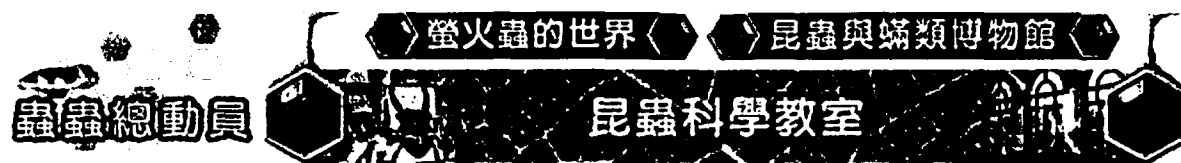


昆蟲的保育



昆蟲防治工作

數位影音 | 圖書雜誌 | 相關博物館 | 相關組織 | 相關網站 | 編輯團隊



認識昆蟲



- 昆蟲是什麼
- 昆蟲的頭部
- 昆蟲的胸部
- 昆蟲的腹部
- 昆蟲的生理系統

昆蟲是什麼

昆蟲是一種節肢動物，到目前為止已經發現了一百萬種左右，佔地球上所有動物種類的百分之七以上。昆蟲在三億五千萬年前即出現在地球上，而人類出現的時間，也不過是一百萬多年而已，由此可知昆蟲出現年代的久遠。

一般而言，昆蟲的體型並不很大，以臺灣最大的昆蟲是皇蛾，當翅膀開展時也只有二五公分左右。

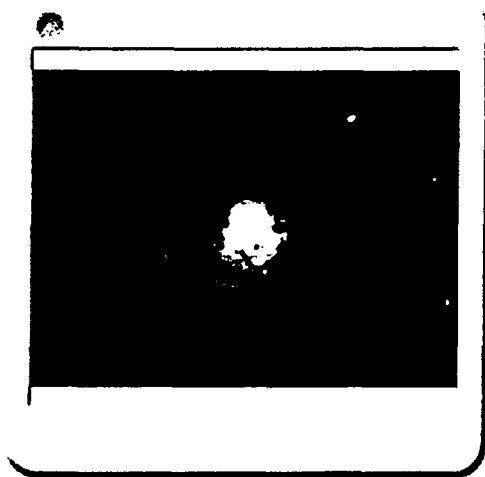
昆蟲大部份生長在氣候溫暖的地方，寒帶地區種類較少，大致而言，只要植物容易生長的地方，就能夠找到昆蟲。



皇蛾是台灣最大的昆蟲，翅膀展開有25公分以上。

昆蟲的特徵

昆蟲生長的過程有四個時期包括卵、幼蟲、蛹及成蟲。昆蟲是節肢動物的一類，而節肢動物門的動物一般有底下的特徵：



2 幼蟲



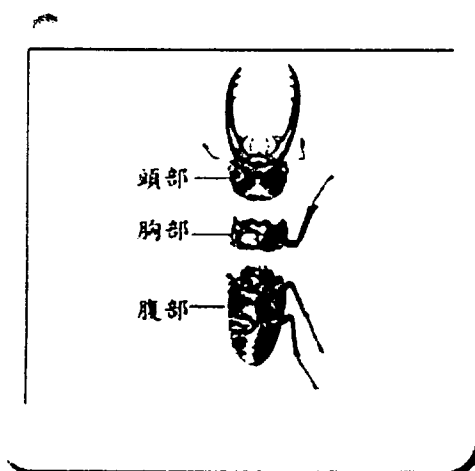
2 幼蟲



3 蛹

4 成蟲

大部分的昆蟲生長過程有四個時期
以锹形蟲為例，分為卵、幼蟲、蛹、成蟲四個階段。



昆蟲在成蟲時期體軀分為頭、胸、腹三部份。

1. 左右對稱。
2. 體軀由體節所組成。
3. 各體節具有環節附屬器一對。
4. 具硬化之外骨骼。
5. 心臟位於背方，神經系位於腹方。

●昆蟲除了具有上述節肢動物的特徵之外，在成蟲時期，尚有
以下特徵：

1. 體軀分為頭、胸、腹三部份。
2. 頭部具觸角一對，複眼一對，單眼零至三個，通常具有口器。
3. 胸部具足三對，翅有或無。有翅者通常兩對，也有一對退化者。
4. 以氣管呼吸；以馬氏管為主要排泄器官；生殖孔開口於腹部末端。
5. 後胚胎發育多數具變態。

一般而言，昆蟲因為具有外骨骼，所以體內肌肉附著面增加，水分蒸散量減少，內臟得到較多的保護，再加上其他形態或生理的特化，所以容易適應環境。昆蟲的體型一般而言都比較小，個體生長的食物需求量也少，因而在生存競爭上具有較大的優勢。



昆蟲具有外骨骼，可以保護自己避免許多傷害。如球背象鼻蟲。

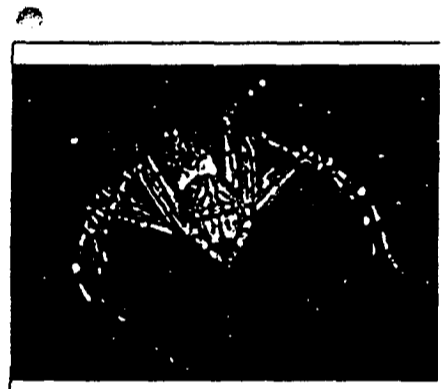


昆蟲的生殖能力很強大，一隻雌蟲可以產下數 至數百隻後代。

大部分的昆蟲都有翅，可以增加生存及分散的能力，並增加取食及生育的機會，是其在自然界容易生存的原因。此外，昆蟲的生殖力大，一隻雌蟲通常可以產下數 至數百顆卵，其繁殖潛能相當強大。昆蟲因為具有上述特徵，與其他生物在競爭上有很大的優勢，所以在地球上的數量非常龐大。

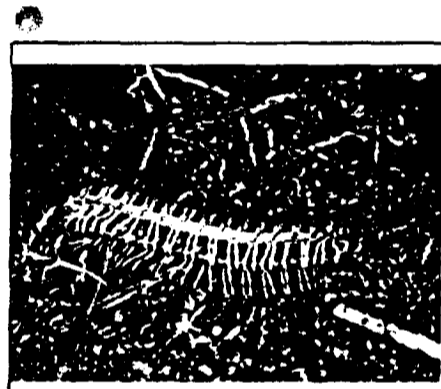
自我測驗

1. 蜘蛛是昆蟲嗎？



蜘蛛是節肢動物的一種，但可不是昆蟲！

2. 馬陸是昆蟲嗎？



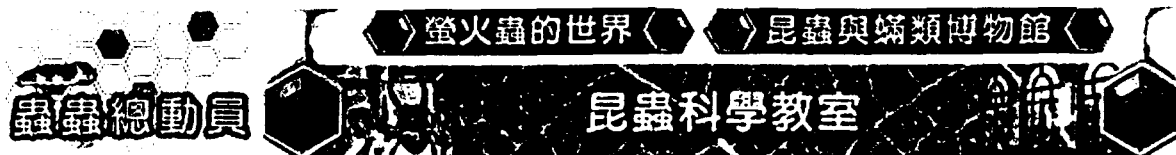
馬陸也是節肢動物的一種，別把牠和昆蟲搞混了！



昆蟲的頭部

進入下一章節→





認識昆蟲



- 昆蟲是什麼
- 昆蟲的頭部
- 昆蟲的胸部
- 昆蟲的腹部
- 昆蟲的生理系統

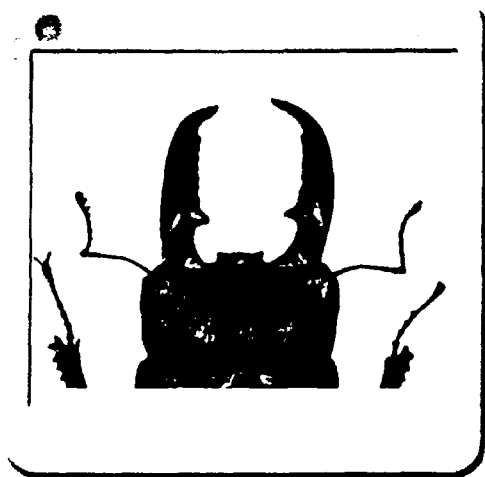
昆蟲的頭部

昆蟲的頭部位於身體前方，具有一對複眼、零至三個單眼、一對觸角及一組口器，是腦部與攝食器官所在的位置。

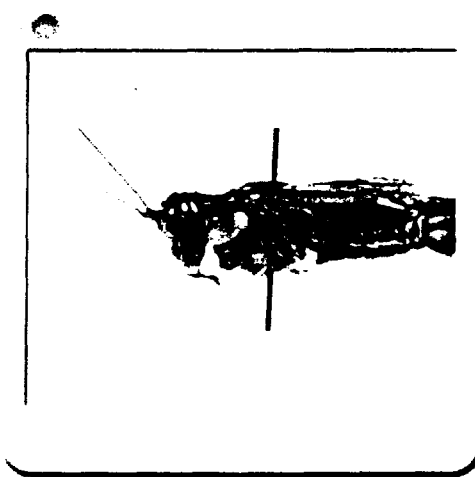


昆蟲的頭部在外觀上有複眼、單眼、觸角及口器。

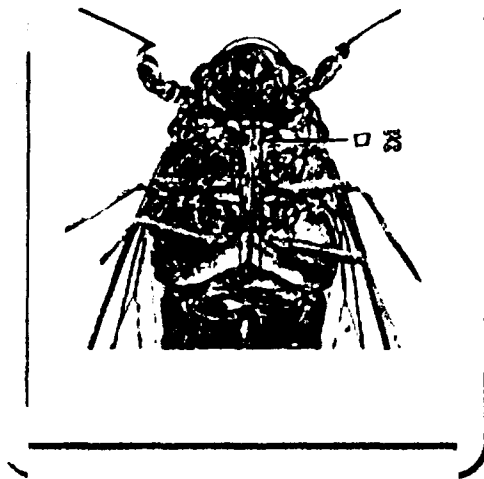
頭部的大小，取決於口器與複眼的發達程度；頭部的形狀，不同種類形狀不一，依口器的位置可分為下列形式：



1. 前口式：口器位於頭部前方，與身體平行，如锹形蟲。



2. 下口式：口器位於頭部下方，與身體垂直，如蟋蟀。



3. 後口式：頭部向後下方扭轉，口器開口向後，如蟬。

昆蟲的眼

昆蟲的眼分為單眼與複眼兩類：

1. 單眼：位於頭部中央，兩複眼間，通常有三個，部份種類完全退化或缺少一至二個。它的功能只能辨別光線的明暗與物體的遠近，是複眼的輔助器官。
2. 複眼：大部份的昆蟲具有一對複眼，位於頭部兩側，大小與形狀依種類而異，是昆蟲的主要視覺器官。複眼是由許多六角形的小眼組成，其數量隨種類而異。



昆蟲的單眼位在頭部中央，如蟬的頭部有三個單眼。

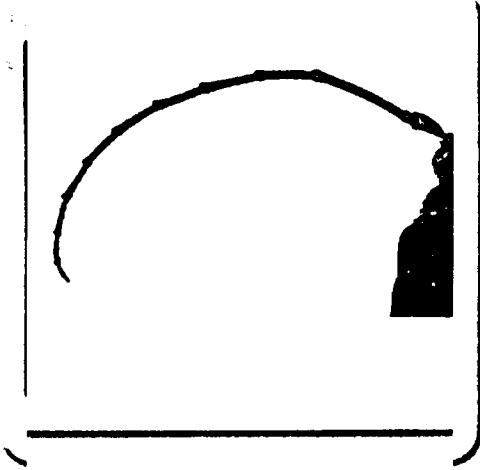


蜻蜓的複眼很發達，特別容易觀察。

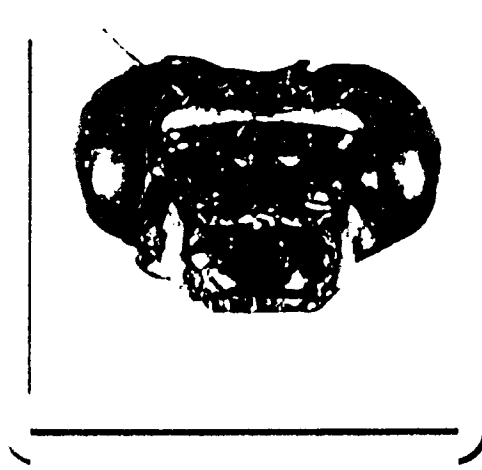
昆蟲的觸角

昆蟲的觸角生長在頭部複眼間，大部份的種類都有一對，每根觸角由多節組成，節數依種類而異。觸角上有許多感覺器，與神經相連，具有觸覺、嗅覺與聽覺的功能，接收外界環境的訊息並傳送到腦部。觸角的形狀多變，常見的形式如下：

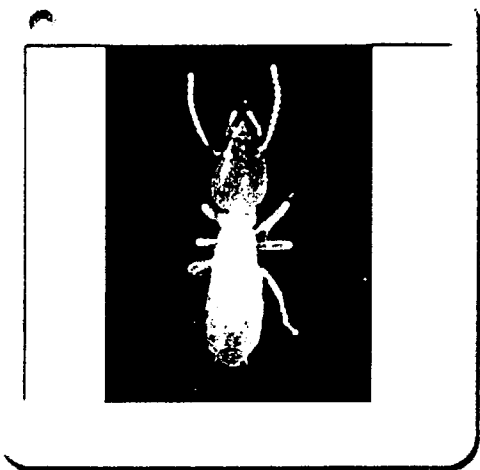




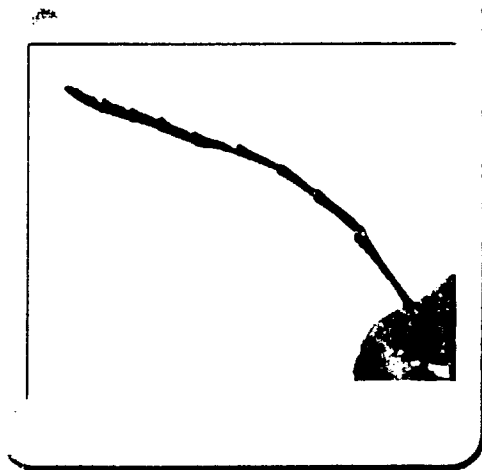
1. 絲狀：由基部至末端，每節粗細大致相同。



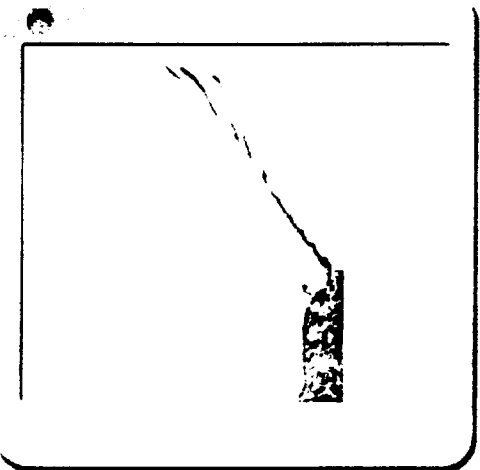
2. 鞭狀：由基部至末端各節逐漸變小。



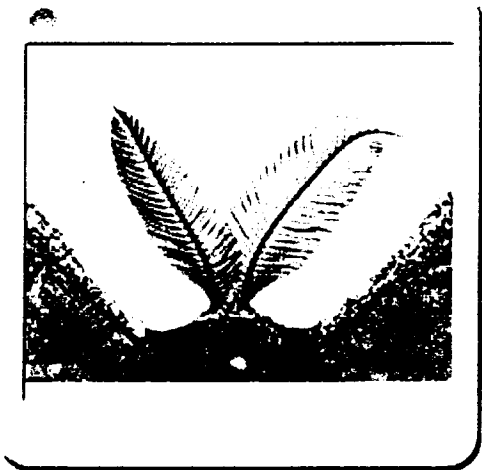
3. 念珠狀：每節中央膨大，兩端縮小，像一串珠子。



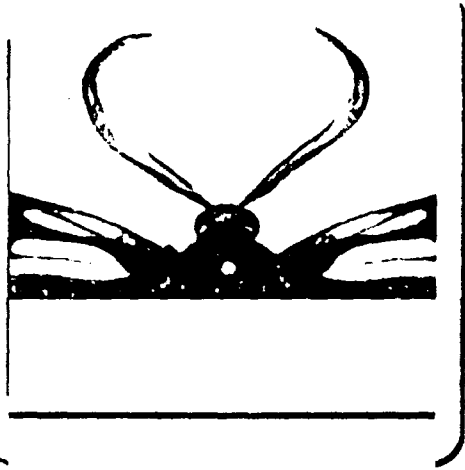
4. 鋸齒狀：各節呈三角形，串聯在一起像鋸齒的形狀。



5. 櫛齒狀：每節側面，伸出分支，各節串聯像梳子。



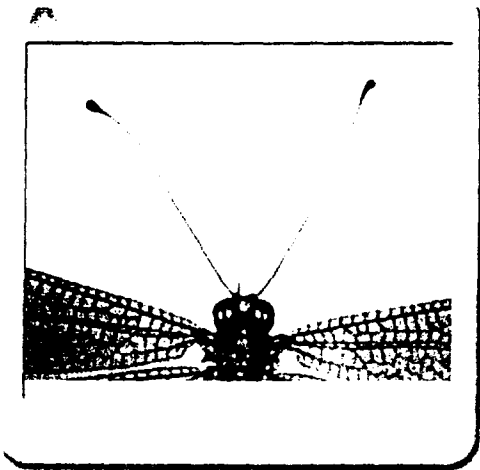
6. 雙櫛齒狀：每節兩側伸出分支。



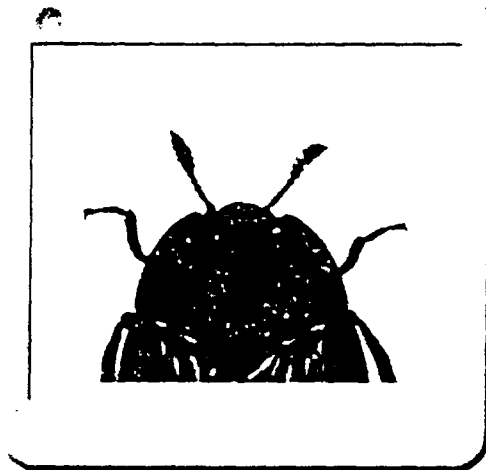
7. 羽狀：各節兩側伸出細長分支，分支上還有細毛，像羽毛一樣。



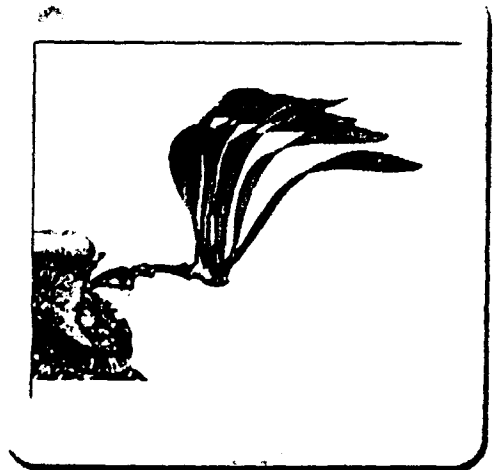
8. 鑲毛狀：各節都有呈環狀排列的細毛。



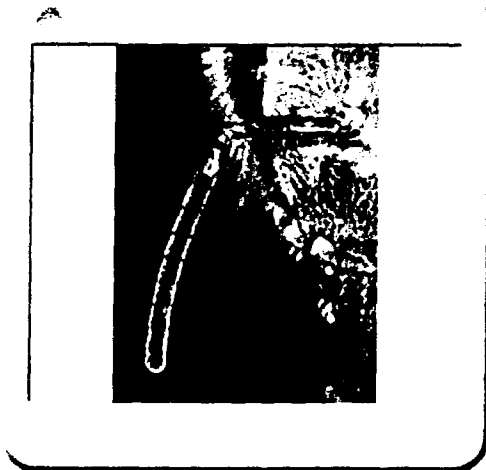
9. 球桿狀：末端幾節膨大。



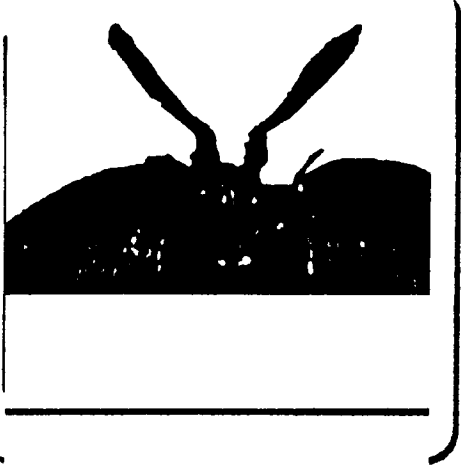
10. 棒狀：基部到末端各節逐漸膨大。



11. 鯉葉狀：末端幾節扁平，排列緊密。



12. 膝狀：基部第一節粗長，其餘各節較細，常與第一節呈一角度。



13. 時針狀：末端尖銳，倒數第二節膨大，往基部逐漸細小。



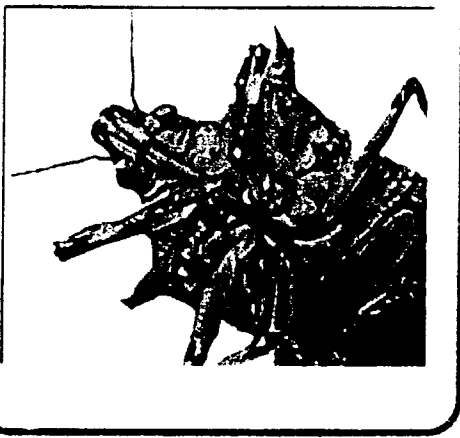
14. 不正形：形狀奇特，較難形容。

昆蟲的口器

口器是昆蟲攝取食物的器官，其外形和功能因種類的不同與食物來源不同而有所差異。將較常見的型式列舉如下：



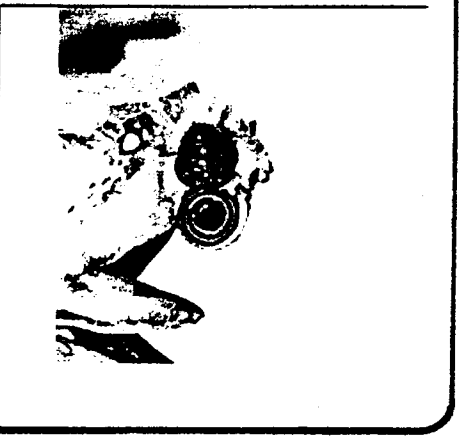
1. 咀嚼式口器：用以咀嚼固體食物，如蟋蟀。



2. 刺吸式口器：適合刺穿動植物組織吸收汁液，如蟬、蚊子。



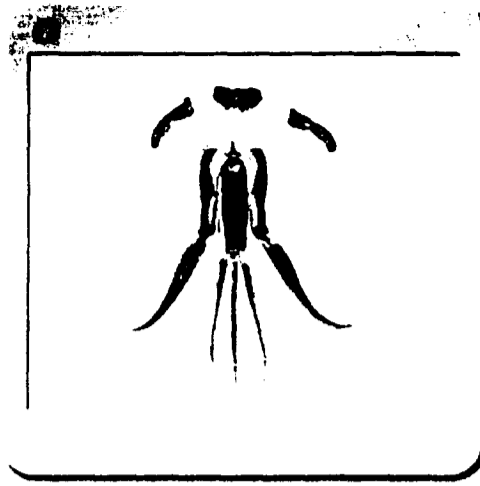
3. 舐吮式口器：能夠吸收液體食物也能取食



4. 曲管式口器：口器形成管狀，不用時捲

小顆粒物體，如蒼蠅。

曲，如蝴蝶。



5. 咀吸式口器：是可以咀嚼與吸收並用的口器，如蜜蜂。



昆蟲的胸部

進入下一章節→





認識昆蟲



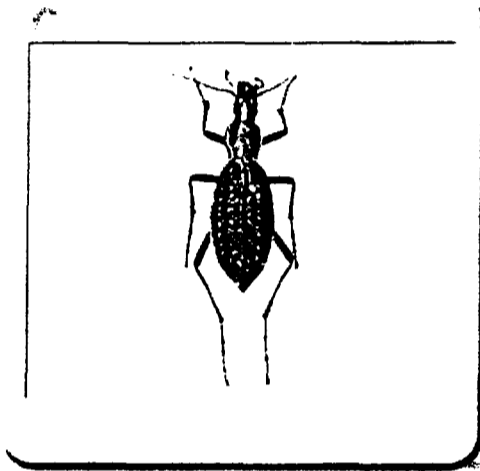
- 昆蟲是什麼
- 昆蟲的頭部
- 昆蟲的胸部
- 昆蟲的腹部
- 昆蟲的生理系統

昆蟲的胸部

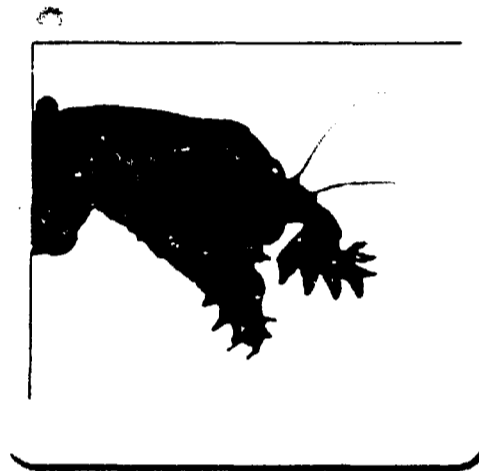
胸部位於頭部與腹部之間，由前胸、中胸與後胸三節組成。一般具有三對足與兩對翅。

昆蟲的足

昆蟲具有三對足，前、中、後胸各一對，稱為前足、中足與後足。每隻足由基部至末端分為基節、轉節、腿節、脛節與附節五部份。不同種類的昆蟲為了適應不同的生活環境與習性，發展出各種形態與功能皆不相同的足，一般可分為以下數類：



1. 步行足：各節細長，適合步行或疾走，如步行蟲。



2. 開掘足：各節短大堅強，適於挖掘土壤，如螻蛄。

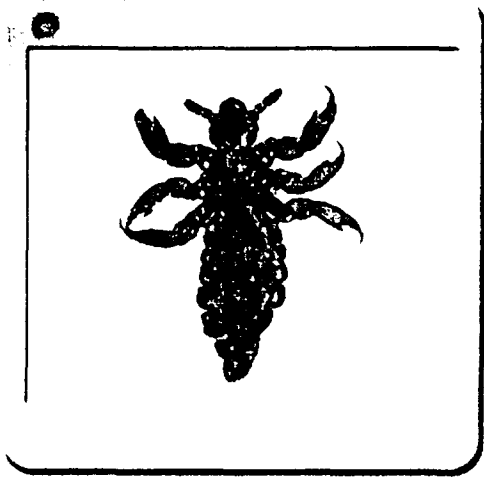


3. 跳躍足：腿節特別發達，脛節堅強，適於



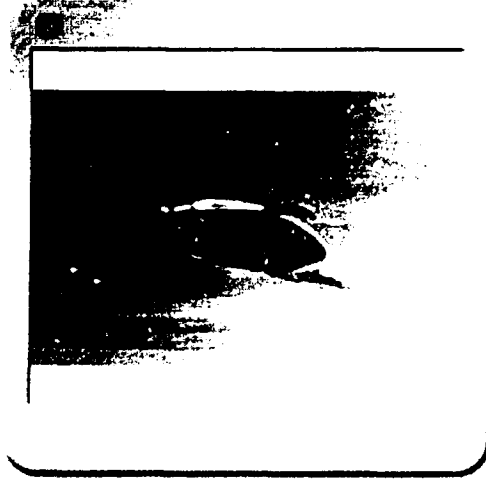
4. 攜粉足：蜜蜂的後足扁平，長滿長毛，在

跳躍，如蝗蟲。

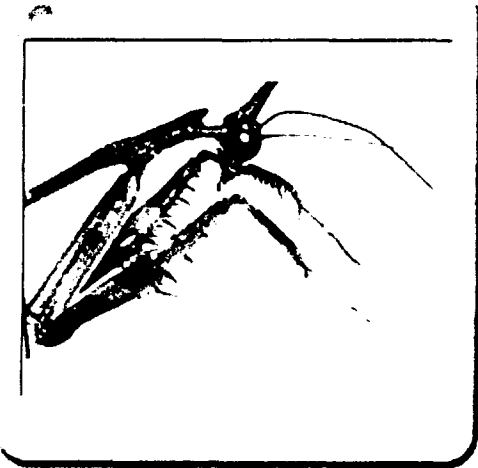


5. 攀緣足：人蟲的足適合攀緣毛髮。

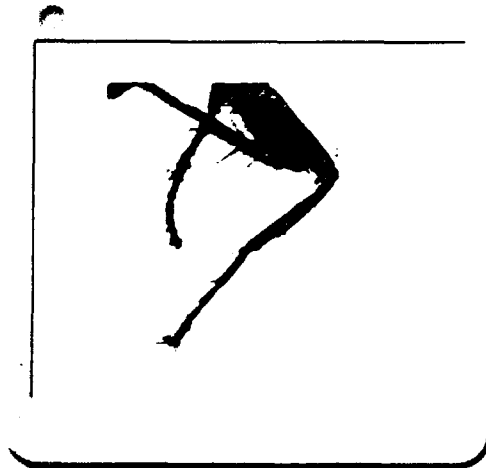
脛節末端底方有一列齒狀刺毛可儲集花粉。



6. 游泳足：各節扁平，脛節與跗節有刷狀長毛，適於游泳，如龍虱、松藻蟲。



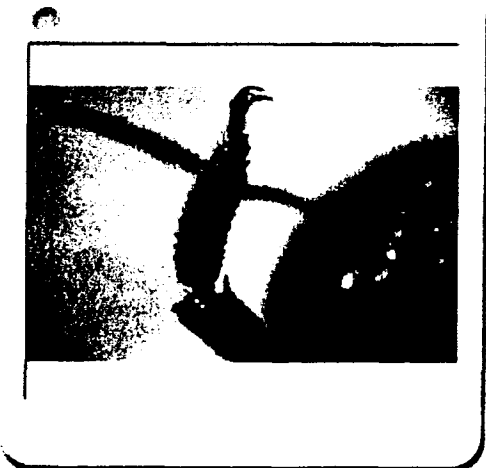
7. 捕捉足：呈鐮刀狀，適合捕捉獵物，如螳螂。



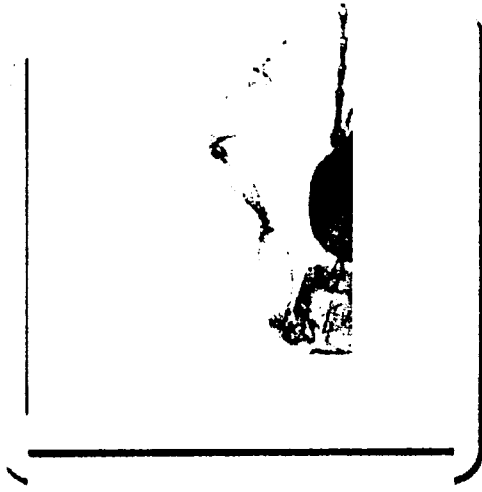
8. 黏附足：跗節末端能分泌黏液以便行走在光滑表面，如家蠅。



9. 把握足：龍蟲的前足跗節具有吸盤，交配時，可以把握或吸附在雌蟲背面。

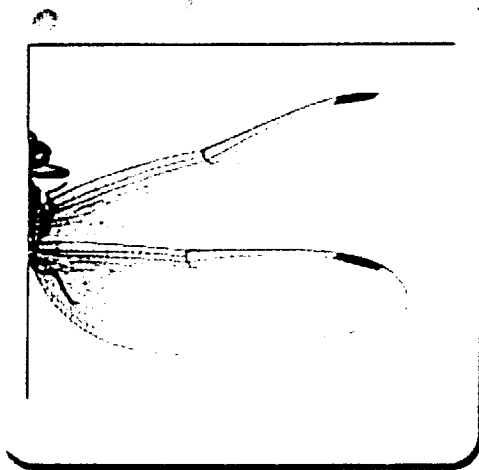


10. 清潔足：用於清潔觸角及複眼，如蜜蜂的前足。



11. 紡織足：足絲蟻的前足第一跗節膨大，內有絲腺，可分泌細絲。

昆蟲的翅



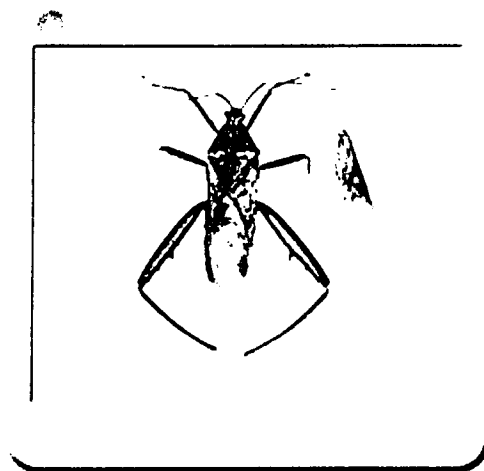
成蟲一般有兩對翅，部份種類僅有一對或完全退化。位於中胸背面的一對是前翅，位於後胸的是後翅。翅是昆蟲用以飛行的工具，通常是膜質，上有許多翅脈。翅脈的分佈常有規則可尋，是分類學的重要特徵。

昆蟲在成蟲時期體軀分為頭、胸、腹三部分。

昆蟲的種類繁多，翅的變化也很多，以下列舉一些常見的變化：



1. 翅鞘：前翅角質化，具保護功用，如鍬形



2. 半翅鞘：前翅基部角質化，後半部仍呈膜

蟲。



3. 平衡棍：後翅退化成棍棒狀，如蚊子。

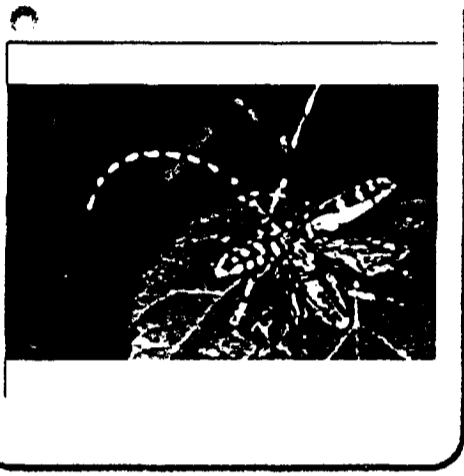
質，如椿象。



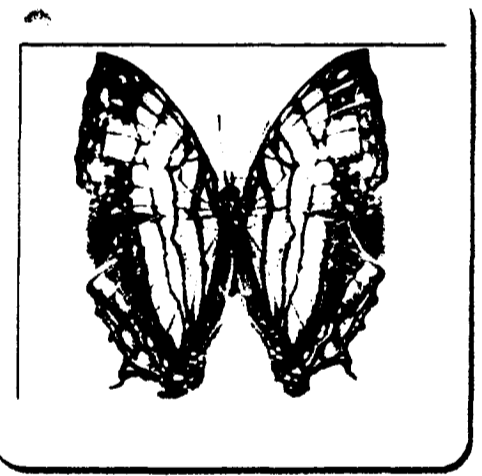
4. 纓翅：形狀狹長，翅緣有纓毛，如薊馬。



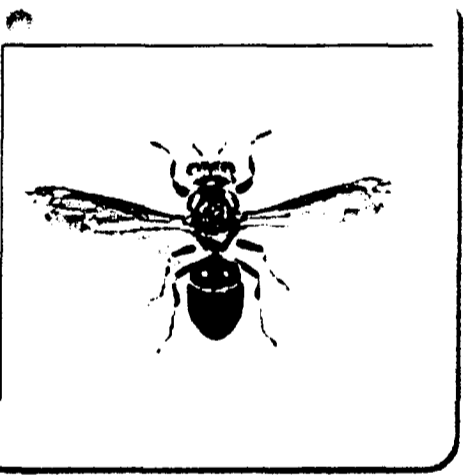
5. 翅覆：前翅較肥厚堅硬如革質，如蝗蟲。



6. 扇狀翅：翅形如扇狀，大部份昆蟲皆可見。



7. 鱗翅：翅上具有鱗片，如蝴蝶。



8. 膜翅：翅為膜質，如胡蜂。



昆蟲的腹部

進入下一章節→



螢火蟲的世界 > 昆蟲與蠕類博物館 > 昆蟲科學教室

蟲蟲總動員



認識昆蟲



昆蟲是什麼

昆蟲的頭部

昆蟲的胸部

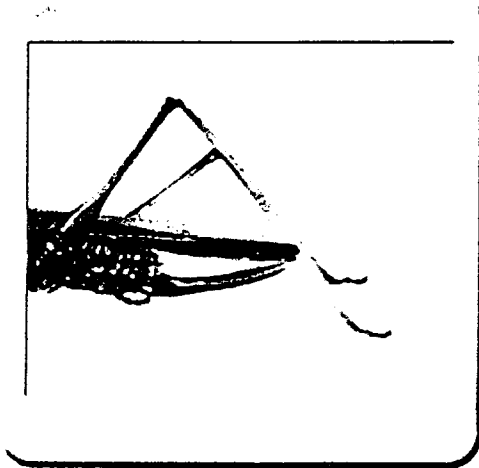
昆蟲的腹部



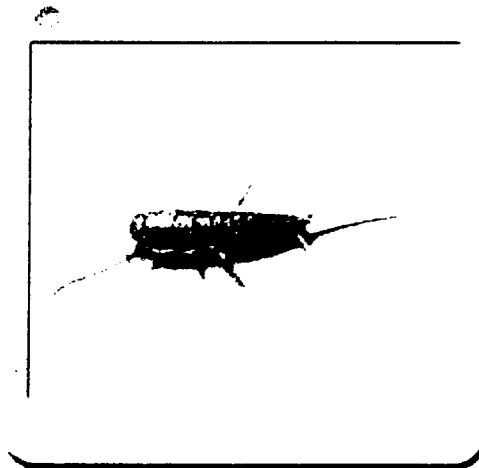
昆蟲的生理系統

昆蟲的腹部

腹部是昆蟲身體的最後一段，通常由 或 一個環節組成。多數昆蟲腹部末端有交尾器或產卵器，部份昆蟲有尾毛、中央尾絲、尾鯉、尾鉗及呼吸管等外部構造。腹部內有大部份的消化器官，生殖器官及其他內臟。末端有肛門開孔及生殖孔。



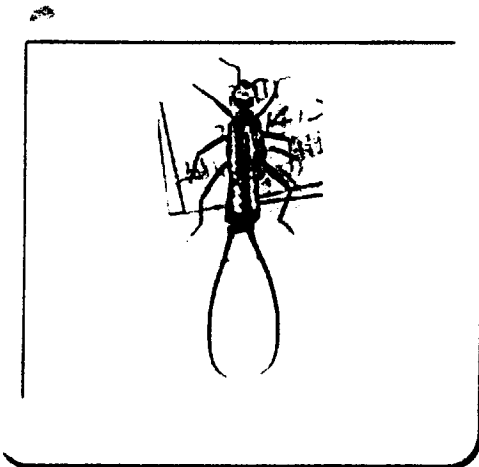
昆蟲雌蟲腹部有產卵管，部分種類容易觀察，如：螞蟥。



衣魚的腹部有尾毛及中央尾絲。



豆娘的稚蟲有尾鯉。

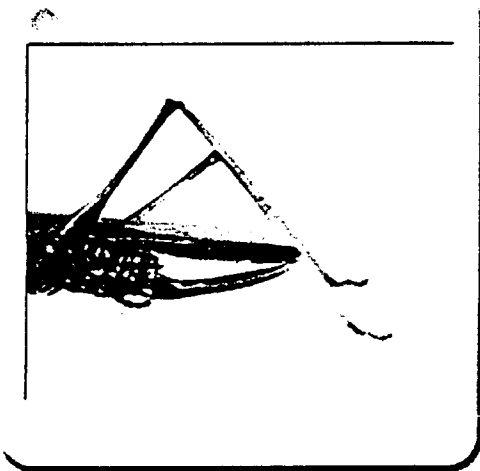


具有尾鉗的昆蟲。



紅娘華的腹部具有呼吸管。

昆蟲腹部末端的外生殖器構造稱為外性器或交尾器，它的形狀與結構，隨蟲類而有不同。大部份昆蟲的雌、雄是依據外性器區分。有些種類的雌蟲，腹部末端有很長的產卵管，如蠶蜚。少數沒有生殖能力的昆蟲，如蜂類的工蜂，產卵管特化為螫針，與毒腺相連，成為防禦的武器。

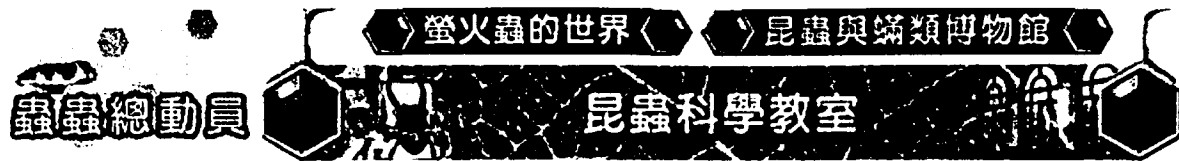


蠶蜚的雌蟲有刀狀產卵管。



蜂的產卵管特化為螫針。





認識昆蟲



昆蟲是什麼
昆蟲的頭部
昆蟲的胸部
昆蟲的腹部
昆蟲的生理系統

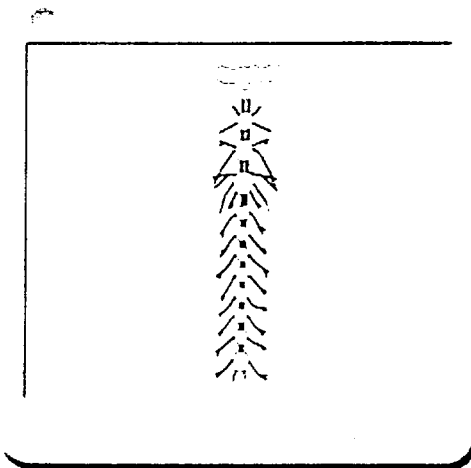


昆蟲的生理系統



昆蟲的神經系統

昆蟲的神經系統很發達，分為中央神經系、內臟神經系與皮下神經系，三者互相連接，感受體內及外界的刺激，引起適當的生理反應，調整及控制體內各種活動。



昆蟲的中央神經系。

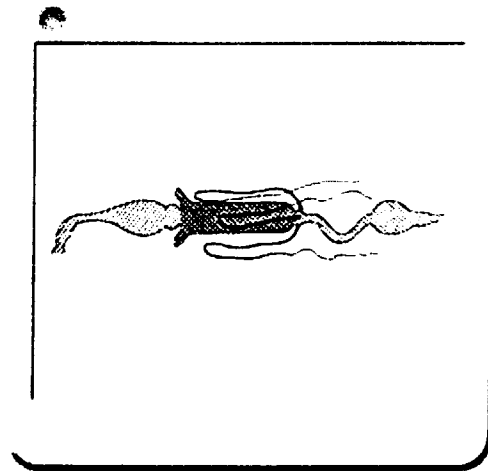
1. 中央神經系：神經系統的主要部份，由腦、食道下神經球、腹神經索及聯絡神經組成，是所有刺激傳達的終點及反應的起點。
2. 內臟神經系：分為食道交感神經系、腹交感神經系及尾端交感神經系，負責控制消化系統、生殖系統及氣孔等。
3. 皮下神經系：從中央神經系與交感神經系發出的神經，都可算是此神經系，通常包括特殊感覺器官及皮下感覺神經。它的功能在傳達外界刺激至中央神經系，並傳導神經中樞所發出的命令給各器官。

昆蟲的消化系統

昆蟲的消化系統由消化管與數個腺體組成。消化管位於體腔中央，從前端的口至末端的肛門止，分為前腸、中腸、後腸三部份。消化管的長度隨種類而不同。

前腸除口外，還有咽頭、食道、嗦囊、砂囊、噴門瓣等部份，從外觀觀察，只能看見食道、嗦囊、砂囊。前腸的功能以儲存食物為主。

中腸位於消化管中段，是消化食物的主要部份。多數昆蟲在中腸前端具有指狀或管狀結構，稱為胃盲囊，它的形狀及構造，隨種類而有所不同。中腸同時具有消化食物及吸收養分的功能。



昆蟲的消化系統。

後腸分為小腸、大腸與直腸，很多時候小腸與大腸很難區分。後腸的主要功能是吸收水分與部份離子，並可暫時儲存消化後的殘餘物與排泄物。

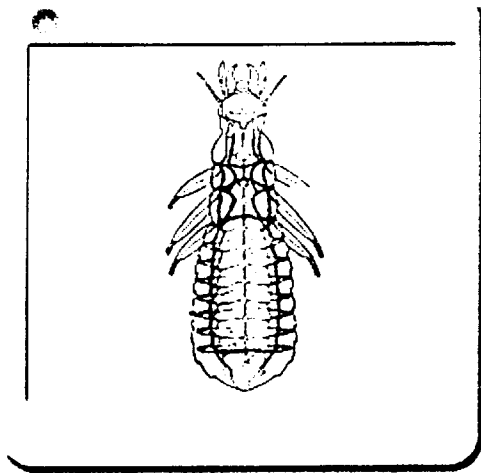
此外，大多數昆蟲在中、後腸間還有馬氏管的構造，它的功能以排泄作用為主。

昆蟲的呼吸系統

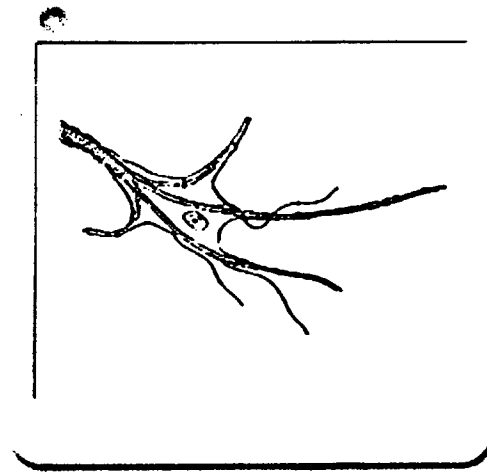
昆蟲與人類的呼吸系統差異很大。大多數昆蟲藉由分佈體內的氣管呼吸。氣管系的組成很複雜，從氣孔起，經過氣管幹、氣管分支及微氣管連接至各細胞間，直接將昆蟲所需的氧氣運送至細胞。

氣管系與外界連通的開口稱為氣孔。氣孔通常成對排列，氣孔的對數與分佈位置因昆蟲種類不同有很大的差異。每個氣孔連接一條或幾條氣管。

氣管在昆蟲體內由縱走氣管、橫行氣管與許多氣管分支廣佈在蟲體各處。氣管系最後的连接部份稱為微氣管，可连接到組織細胞間甚至到細胞內。微氣管的管壁可讓水分通過，其他氣管的管壁則沒有這種特性。



昆蟲的呼吸系統。



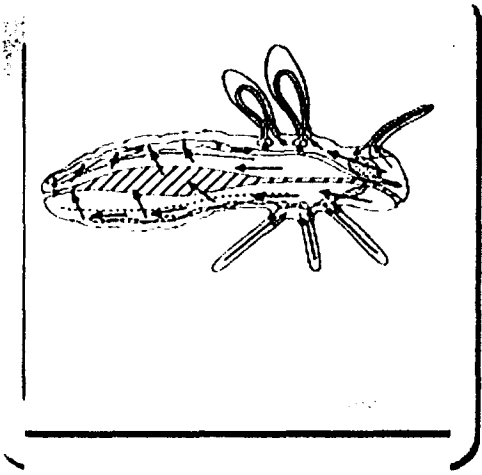
昆蟲的微氣管構造。

昆蟲的循環系統

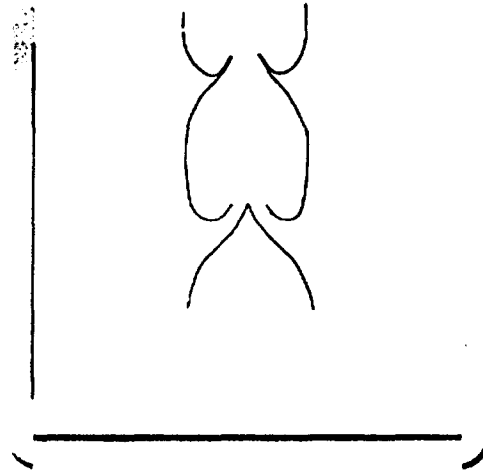
昆蟲的血液從背管開始流經體腔、足、翅等構造後，再回到背管。除了背管外，並沒有其他可尋的管系，與人類的血液都在封閉的血管內流動不同，所以稱為開放式循環。

昆蟲的背管位於蟲體背方中央，一般分為心臟與大動脈兩部份。心臟為背管後部，分為幾個心腔，心腔側方後端具有一對開口，稱為心管縫，是血液流回背管的通道。而血液由心臟向前送至大動脈，由前端的開口流進體腔。體腔因充滿血液，所以又稱為血體腔。血液在血體腔流動循環，最後再由心管縫回到心臟。





昆蟲的循環系統。



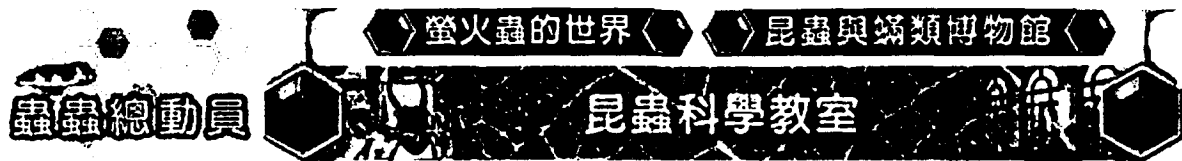
昆蟲的血液由心管縫流回背管。



昆蟲的分類

進入下一章節→





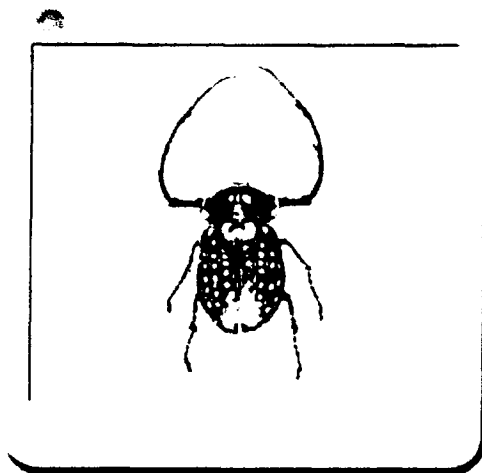
- 昆蟲分類學
- 校園常見昆蟲
- 居家常見昆蟲
- 農村常見昆蟲
- 野外常見昆蟲
- 水邊常見昆蟲

昆蟲分類學

昆蟲分類學是研究昆蟲綱生物的系統與類緣關係原理與方法的科學。而昆蟲的種類非常多，不同種類在形態及生活習性上的差異很大，所以昆蟲分類學者們就依據昆蟲的相異與相似之處將之有系統的分門別類，讓所有人容易記憶、研究與溝通。如果沒有一套完整而清楚的分類系統，連相關研究的專家都有可能發生搞混的情形。

分類學者依照生物分類的七個基本階層—界、門、綱、目、科、屬、種，將昆蟲歸入動物界、節肢動物門的昆蟲綱，再依各類昆蟲的型態與生態習性的異同分為三二個目。如此可讓已知的昆蟲有清楚的身份地位，人們就可以清楚瞭解不同昆蟲間的關係。

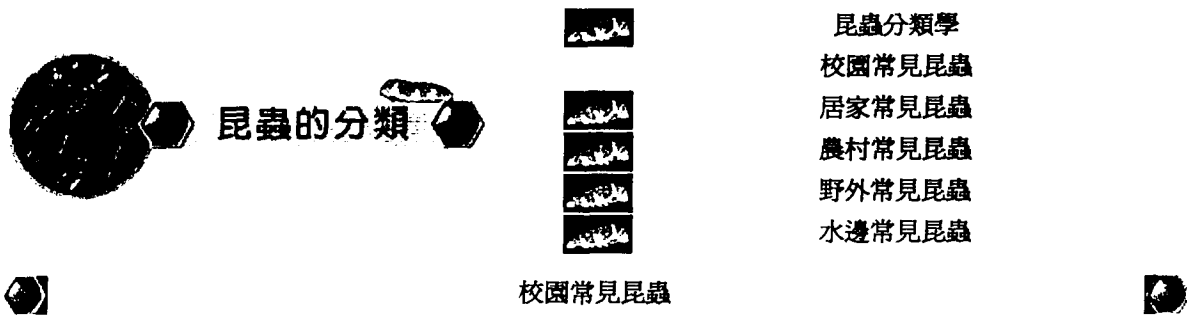
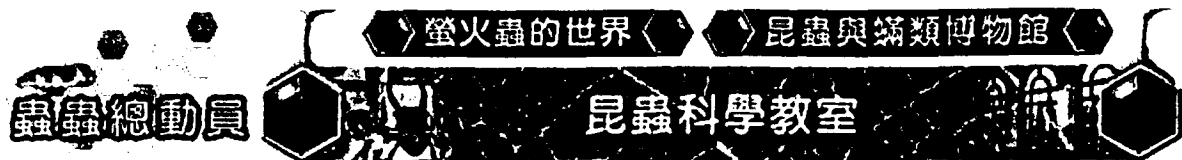
對於已知生物的名稱，為了讓人們便於溝通，分類學家將生物的名稱以拉丁文字給予生物名稱。以長臂金龜為例，它的學名是 *Cheirutomus macleayi*，而這個名稱是全世界共通的，不會因國家及語言的不同而有差異。



長臂金龜的學名是 *Cheirutomus macleayi*。

校園常見昆蟲

進入下一章節→



棲地概述



校園內也可觀察到許多昆蟲。

校園裡的綠地很多，有些學校還有池塘等水域環境，這些環境很多都經過人為的整理，其中植物的種類通常不多，所以昆蟲的種類、數量比野外少。不過還是有些昆蟲可以在這裡生存。

操場上的草地，常常可以發現蝗蟲、螽蟴、蟋蟀等昆蟲，或是整群的蜻蜓在上面來回盤旋。

花圃草叢中仔細觀察，有時可以發現螳螂正隱身其中，準備捕食其他的小昆蟲。正在開花的植物上，也常可看到蝴蝶、蜜蜂正在訪花吸蜜。

夏天在樹幹上，會發現蟬正在鳴叫，有時亦可發現剛蛻下的蟬蛻。在池塘或水溝中，也可發現蜻蜓或豆娘的稚蟲-「水蠶」。其實只要留心觀察一下，在你身邊的小事物，每次都能帶給你一些新奇的發現。

校園常見昆蟲



黑脈樺斑蝶

Danaus genutia

展翅寬約 70~80mm，翅膀橙色，前翅末端黑色，下有白色斑紋，翅脈具黑色線條，成蟲喜歡訪花，幾乎全年都可發現，是很普遍的種類。



桃蚜

Aphis nerii

體長約 2mm，體色為橙黃色，常成群寄生在夾竹桃等植物的莖與葉上，寄主植物種類很多，是很普遍的種類。常會有共生的螞蟻或捕食的瓢蟲、食蚜蠅等天敵的幼蟲在蚜蟲群體間出現。



義大利蜂

Apis mellifera

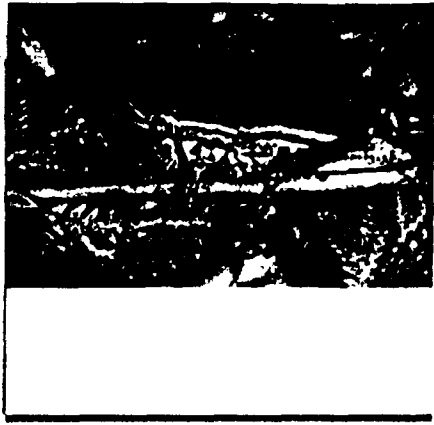
體長約 13~15mm，身體為黃褐色，具有絨毛。是蜂農馴養的種類，我們平時食用的蜂蜜與花粉都採自此種蜜蜂，全年可見。



紅姬緣椿象

Leptocoris augur

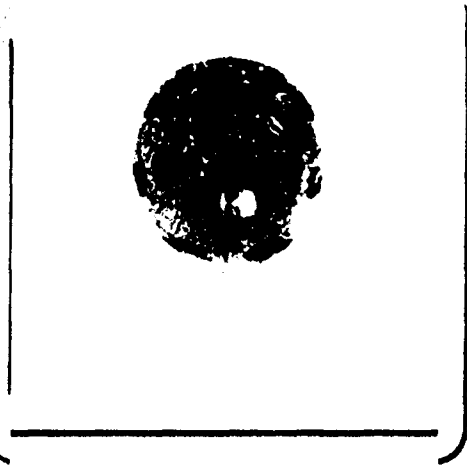
體長約 13~16mm，身體為紅色，觸角、足與前翅膜質部分為黑色，成蟲與若蟲常成群聚集，幾乎全年可見。



台灣小稻蝗

Oxya podisma

體長約 35~40mm，背部為黃褐色，複眼後方有一黑色縱條，其他各部多為黃綠色，夏、秋兩季常在草叢中出現。



茄二 八星瓢蟲

Epilachna vigintioctopunctata

體長約 6mm，身體淡紅褐色，翅鞘具有微細短毛，左右翅鞘各有 14 枚小黑點。本種為臺灣草食性瓢蟲中最具代表性的種類，是常見的小害蟲。



寬腹蝗螂

Hierodula patellifera

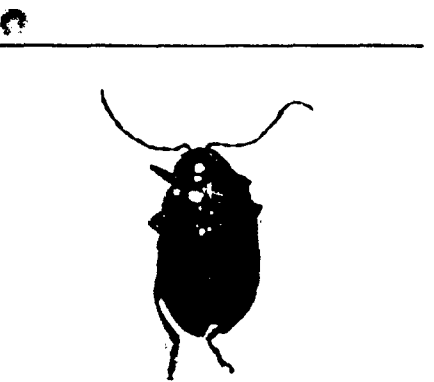
體長約 50~70mm，身體為綠色或黃綠色，腹部特別寬大，在平地的樹林或公園的樹叢間容易發現。

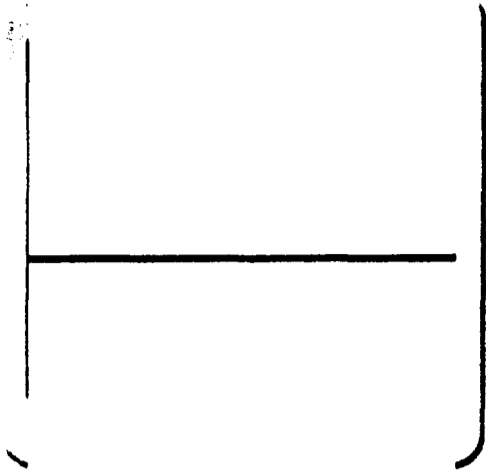


台灣擬駭蜚

Sympaestria truncatolobata

體長約 62~70mm，身體為綠色，頭部後方與前胸背板有一條黃色條紋，生活在低海拔的草叢或灌叢間。

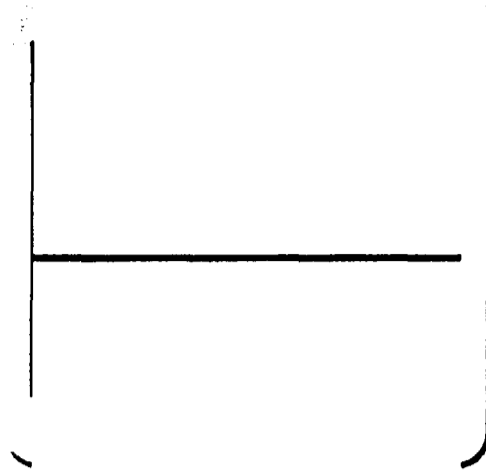




藍金花蟲

Altica cyanea

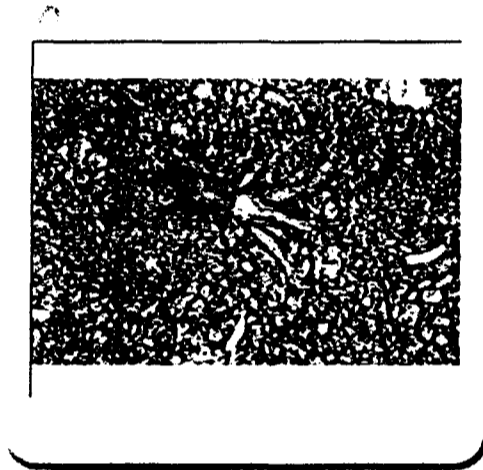
體長約 5mm，身體具藍黑色金屬光澤，本種數量很多，出現於低中海拔的樹林兩側，成蟲幼蟲均以火炭母草葉片為食，經常可見。



黃斑黑蟋蟀

Gryllus bimaculatus

體長約 24~28mm，身體為黑色，部分個體前翅為黃褐色，前翅基部都有兩個黃斑，在校園、公園、田地都可發現。本種在南部地區是用來鬥蟋蟀的種類。



蟻蛄

Gryllotalpa fossor

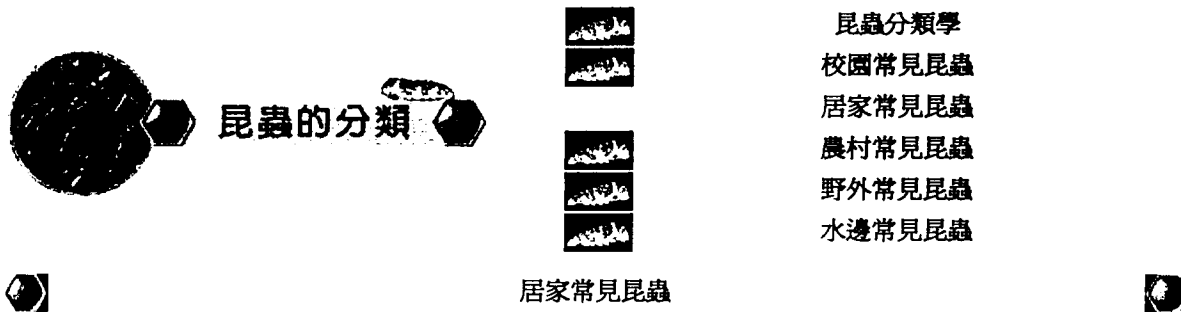
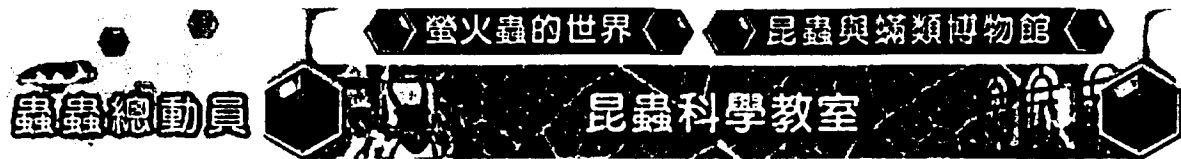
體長約 30~35mm，身體黃褐色，前足為典型的開掘足，常在公園，農田發現其蹤跡，夜晚有趨光性，可在路燈下見到。



居家常見昆蟲

進入下一章節→





棲地概述

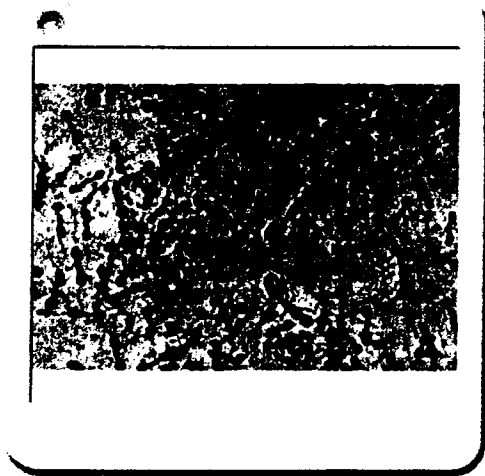
人們居住的房子裡，因為生活起居的需要，製造了一個很穩定的生活環境。而對某些昆蟲來說，這個穩定的環境，也非常適合它們生存，因為這裡有比野外穩定的天候狀況及充足的食物。

如在廚房裡烹煮、用餐，總是會殘留一些未清理或來不及清理的食物碎屑，這樣就吸引了許多的蒼蠅、螞蟻、蟑螂等昆蟲到來。

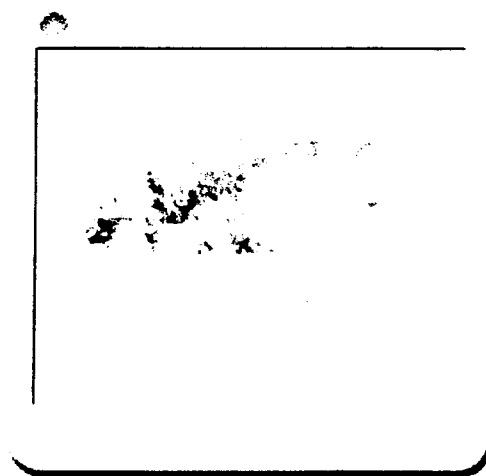
每天盥洗用的浴室，經常維持一個潮濕的狀態，所以在浴室中經常可以見的到灰色翅膀的蛾蚋。花瓶或花盆底盤的積水，如果不經常更換或清理，就是蚊子幼蟲生長的好地方。地板如果不夠清潔，有太多灰塵及皮膚碎屑等有機物，很容易就可以看到衣蛾的蹤跡。而老舊的木製家具，也可能住著喜歡啃食木頭的白蟻。

這些住在家裡的昆蟲，因為能夠從人類身上得利所以才出現，而人類卻因此遭受騷擾或傷害，所以一般在居家之中所出現的昆蟲大都歸類為有害昆蟲。

居家常見昆蟲



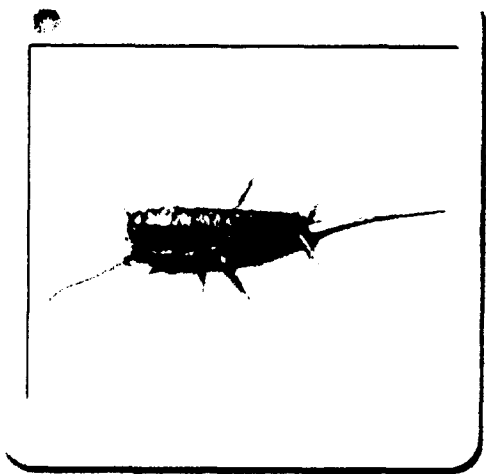
小黃家蟻

Monomorium pharaonis

貓蚤

體長約 1mm，深褐色，身體扁平，具有刺吸

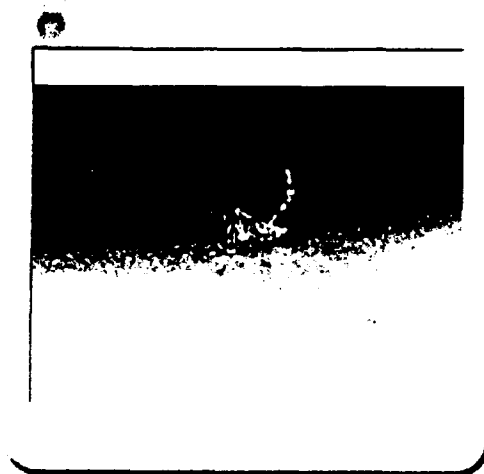
體長約 2.5mm，身體黃褐色，喜歡在牆壁縫隙或小洞築巢，偶爾會叮咬人類，是居家環境很常見的種類，幾乎全年都可發現。



衣魚

體長約 10~25mm，身體銀灰色，有尾毛及中央尾絲，多生活在室內，以澱粉、紙類與衣服為食。

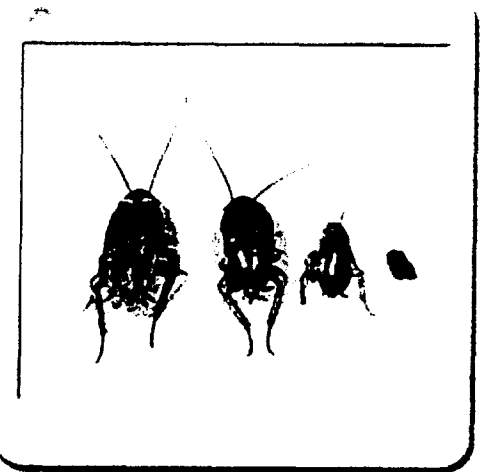
式口器，擅長跳躍，成蟲在人類或動物身上吸血。



白線斑蚊

Aedes albopictus

體長約 5mm，胸部中央具有一縱向白線，幼蟲生活在各種積水容器中，成蟲在白天吸血，是北部傳播登革熱的主要病媒。



美洲蟑螂

Periplaneta Americana

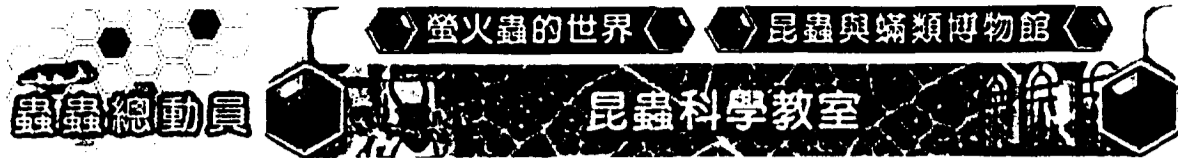
體長約 37~45mm，身體棕褐色，前胸背板後半深黃色，是最常見的蟑螂，因為經常出沒在垃圾堆、廚房等地，很容易影響環境衛生，是一種衛生害蟲。



農村常見昆蟲

進入下一章節→





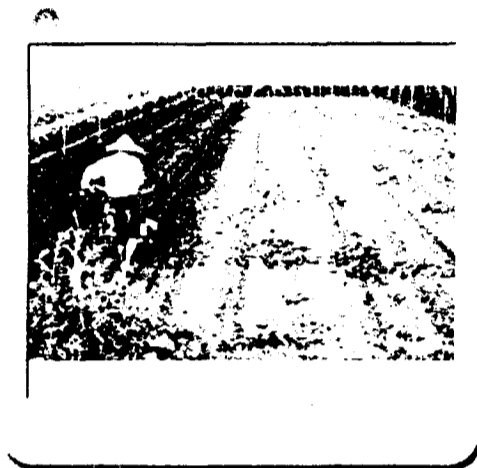
昆蟲的分類



農村常見昆蟲

- 昆蟲分類學
- 校園常見昆蟲
- 居家常見昆蟲
- 農村常見昆蟲
- 野外常見昆蟲
- 水邊常見昆蟲

棲地概述



鄉間農田也是觀察昆蟲的好地方。

生存在農村中的昆蟲，常常與人類田裡種植的農作物有關，因為這些作物就是它們的食物。面對這種情形，一般人會將它們視為“害蟲”。而最常對待害蟲的方法，不外乎就是噴灑農藥了。但是田裡及週遭的環境還有許多不會危害農作物的昆蟲，也因此而連帶地受到波及！

如果想要好好地觀察農村中的昆蟲，最好能選擇一塊不常噴灑農藥的地方，這樣的環境才能提供給最多樣化的昆蟲資源。因此在沒有農藥污染的水稻田裡，可見到為數不少的水棲昆蟲，如生活在水裡的水蝨、紅娘華、龍蝨等；生活在水面上的水黽、蜻蜓、豆娘等。如果運氣好，說不定還有人見人愛的螢火蟲喔！但相對的，這樣的環境裡，也會有不少的稻蝗、浮塵子等為害稻子的昆蟲！

在小白菜、高麗菜、芥藍菜和蘿蔔這些十字花科蔬菜的菜園裡，很容易看見紋白蝶、金花蟲、蚜蟲、夜蛾等昆蟲。而這些害蟲的天敵——瓢蟲或寄生蜂也時常在葉間穿梭，尋找捕食或寄生的對象。

而絲瓜、瓠瓜等瓜類作物上，時常可見到各種金花蟲啃食嫩葉或花朵的模樣。在竹林中，也有機會看到椿象、棉蚜爬滿竹子的景象。

如果有機會到柑橘園中，這也是一個觀察各種昆蟲絕佳的地點，喜歡昆蟲的朋友，絕對不可錯過！大

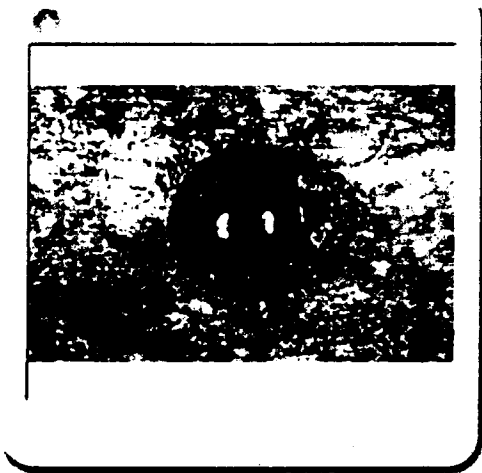
鳳蝶、無尾鳳蝶不時出現樹叢間，追逐、求偶、產卵進行著各種社交活動；樹幹上流出的樹液，更是多種楸形蟲、金龜子、蚊蝶、蛇目蝶的最愛，甚至連虎頭蜂、螞蟻也會過來湊熱鬧。

在鄉間道路上如果“巧遇”一堆牛大便，可別急著擱著鼻子落跑，你可以撿根樹枝，翻一翻，也許有糞金龜躲在裡面！另外在乾稻草堆、爛木頭中，仔細找找，說不定能看到比姆指頭還粗的雞母蟲！

入了夜的鄉村，也是一個吸引人去探索的神秘世界，四週傳來各種不絕於耳的蟲鳴聲，並不亞於國際知名的交響樂團，拿支手電筒四處找找，地面上的蟋蟀、草叢裡的螽蟴，正為了終生大事，奮力地唱著歌。有時候兩隻公蟋蟀為了爭奪伴侶，相互角力，精采程度可不比人類的摔角遜色！

在路燈下逛逛，這裡是各種蛾類的約會場所，天蛾、燈蛾、尺蛾、苔蛾，形形色色，一應俱全。在家中時常也會有受燈光引誘而來的不速之客——隱翅蟲，也就是一般俗稱的“青螞蟻”，但它與螞蟻的關係可是相差萬八千里！隱翅蟲其實是一種小甲蟲，不過可別看它體形小，一但對人體皮膚造成傷害，其威力也是不可小覷的！！

農村常見昆蟲



大 三星瓢蟲

Synonycha grandis

體長約 10~12mm，身體紅色，左右翅鞘各有五枚黑斑，接縫處則有三枚黑斑，出現在平地與低海拔地區，捕食蚜蟲，是一種益蟲，可用於蟲害防治。



赤星瓢蟲

Lemnia swinhoei

體長約 5~6mm，身體黑色，前胸背板兩側有白色圓斑，左右翅鞘各有一紅色大圓斑，出現於平地與低海拔地區，常捕食蚜蟲，是一種益蟲。

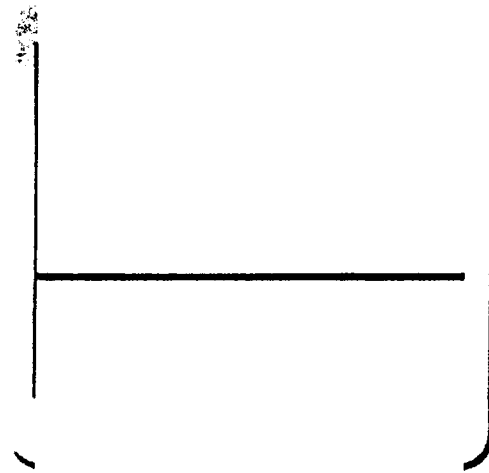




臺灣騷蟬

Pomponia linears

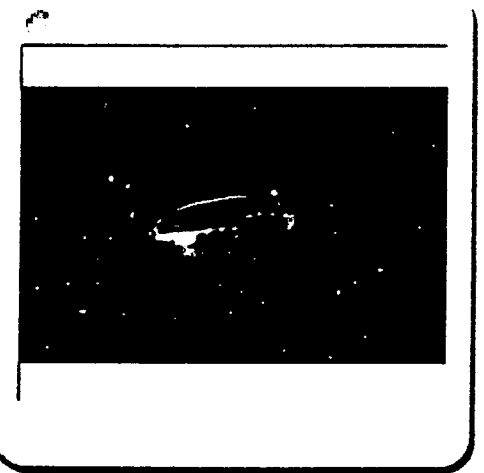
體長約 34~50mm。身體黑褐色；雄蟲腹部較長，腹部呈中空透明狀。成蟲每年6~10月出現在低至中海拔樹林中。鳴聲響亮，且有互相呼應之習慣，為各地郊區山林中最易種類。



獨角仙

Allomyrina dichotoma

不含犄角體長約 40~62mm。身體紅褐至深黑褐色。雄蟲頭部前方具鹿角狀犄角，前胸背板中央亦有小犄角；雌蟲無犄角，翅鞘比較有光澤。成蟲每年 5~8月出現在平地與低中海拔地區。夜晚具趨光性。



黃綠螢

Luciola ficta

體長約 7~9mm，前胸背板橙黃色，翅鞘黑色，左右翅鞘接合處有黃色細紋，雄蟲腹部發光節兩節，雌蟲一節，幼蟲水生，以螺類為食，每年 3~10月出現在平地與低海拔的水田附近。



黃斑黑蟋蟀

Gryllus bimaculatus

體長約 24~28mm，身體為黑色，部分個體前翅為黃褐色，前翅基部都有兩個黃斑，在校園、公園、田地都可發現。本種在南部地區是用來鬥蟋蟀的種類。



細扁食蚜蠅

Episyriphus balteatus

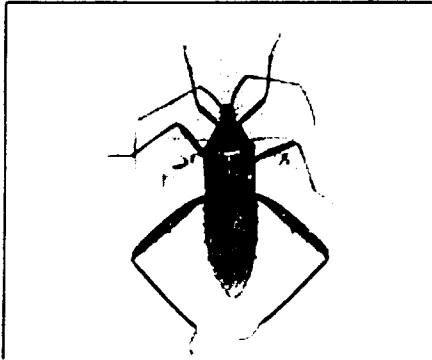
體長約 10mm，複眼暗紅色，身體為黃色，腹部具有多條黑色橫紋，幼蟲以蚜蟲為食，成蟲喜好訪花，出現於平地與低中海拔山區。



桃蚜

Aphis nerii

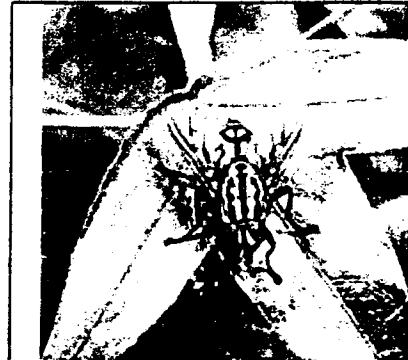
體長約 2mm，體色為橙黃色，常成群寄生在夾竹桃等植物的莖與葉上，寄主植物種類很多，是很普遍的種類。常會有共生的螞蟻或捕食的瓢蟲、食蚜蠅等天敵的幼蟲在蚜蟲群體間出現。



竹綠椿象

Notobitus meleagris

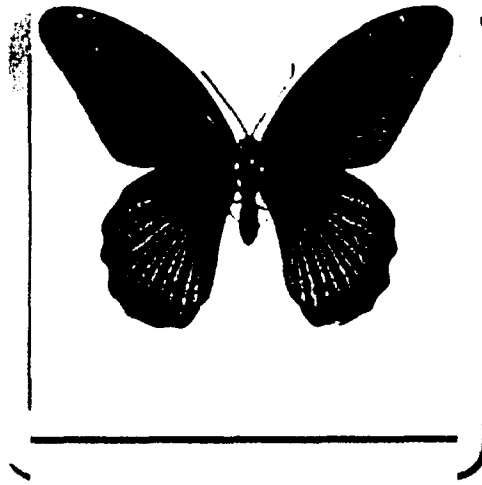
體長約 18~25mm。前足末端與後足末端黃褐色，其餘身體為黑褐色。成蟲幾乎全年可見，出現在平地與低海拔地區。成蟲與若蟲經常群聚在竹子嫩莖上吸食汁液。



肉蠅

Sarcophaga peregrina

體長約 10~12mm，身體灰色，胸部背板有三條黑色縱向斑紋，複眼暗紅色，幼蟲生活於腐屍、腐肉上，蠅卵在雌蟲體內孵化，為卵胎生。



大鳳蝶

Papilio memnon

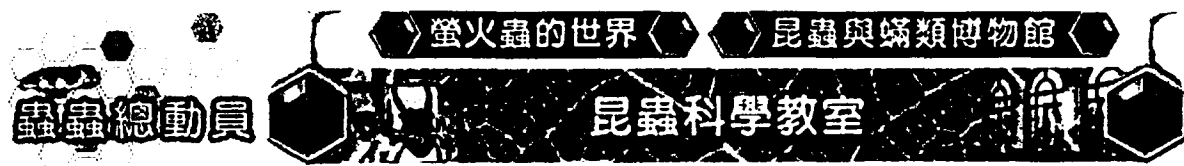
展翅寬約 100-120mm。前後翅腹面基部均有紅色斑紋。雄蝶翅膀以黑色為主；後翅表面具藍灰色放射狀條紋；後翅腹面肛角附近具橙色斑紋，生活在平地至低中海拔地區。



野外常見昆蟲

進入下一章節→





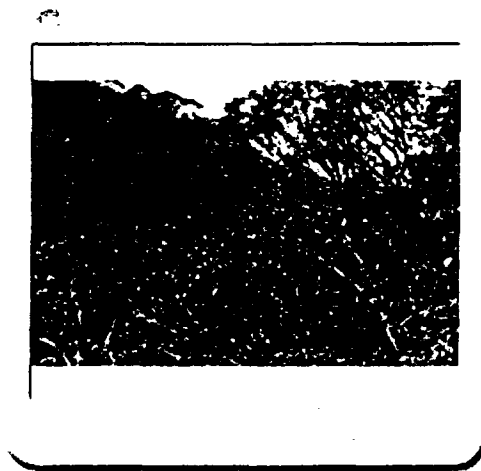
昆蟲的分類



野外常見昆蟲

昆蟲分類學
 校園常見昆蟲
 居家常見昆蟲
 農村常見昆蟲
 野外常見昆蟲
 水邊常見昆蟲

棲地概述



未受破壞的森林是昆蟲的大本營。

一般人的印象中，總以為昆蟲都纏在人類身旁混口飯吃，例如日常生活常見的蚊、蠅、蟑螂、衣魚、衣蛾…等。事實上，絕大多數的昆蟲都生活在與人類很少、甚至不會到達的地方，像是森林裡、土壤中、溪流與湖泊等。然而這些地方昆蟲的種類與數量雖然很多，但是對它們的棲息特性不了解，也不是很容易就能見到它們。

臺灣地形多變，其間森林相的改變從低海拔的闊葉林到高海拔三千多公尺山區的針葉林甚至高山草原，不同地區的植物相豐富而且多變，再加上氣候等因素，孕育了豐富的昆蟲種類。據估計，臺灣地區的昆蟲應該有四萬種以上。

一般山上容易見到昆蟲的地方多在林道兩側，溪流河谷等地。如果我們走進山林，沿著林道兩側，地表草叢中常見草蟬、蝗蟲、螽蟴、黃斑黑蟋蟀、大蝦殼椿象、禾蛛緣椿象等。

較高一點的植物上有紅紋泡沫蟬、條紋廣翅蠟蟬、赤星瓢蟲、茄二 八星瓢蟲、臺灣大椿象、豆芫菁等。

而樹上常有台灣騷蟬、紅圓翅楸形蟲、扁楸形蟲、兩點鋸楸形蟲、青銅金龜子、獨角仙、星天牛、松

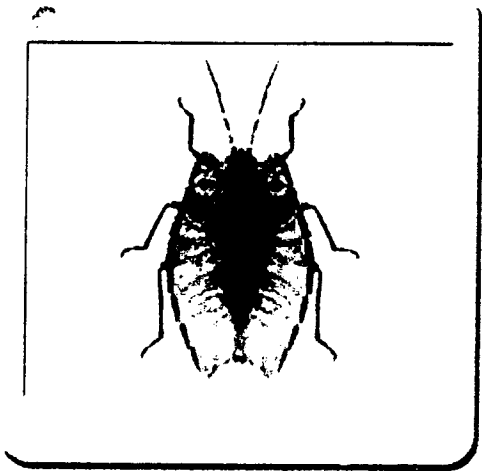
斑天牛、桑天牛、舉尾蟻等。

沿著山坡往下，在溪谷沙地上常見青帶鳳蝶群聚吸水，八星虎甲蟲或飛或跳，而河面上則有水黽漂浮，河裡或林道旁水溝則有紅娘華、水蠶等水棲昆蟲生活。

至於青斑鳳蝶、大琉璃紋鳳蝶、端紅蝶等平地較不常見的大型蝶蛾類，在有骨消、澤蘭等蜜源植物出現的地方也時時可見。枯葉蝶則可在林道旁的樹幹上不期而遇。皇蛾，長尾水青蛾等大型蛾類，當然夜間較常見，但是在陰暗的林蔭處也有機會偶遇。

總之，台灣山上常見的昆蟲種數量及種類均相當豐富，隨著地形、海拔高度、植被及季節的變化而有不同。如果您靜心觀察，一齣齣的昆蟲生態大戲正隨時上演，有空往山上走走吧！

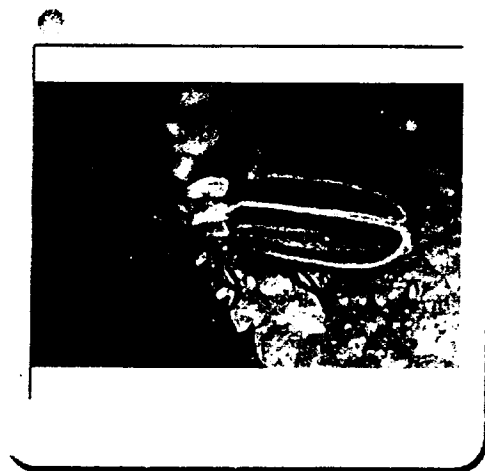
野外常見昆蟲



大蝦殼椿象

Megarhamphus truncatus

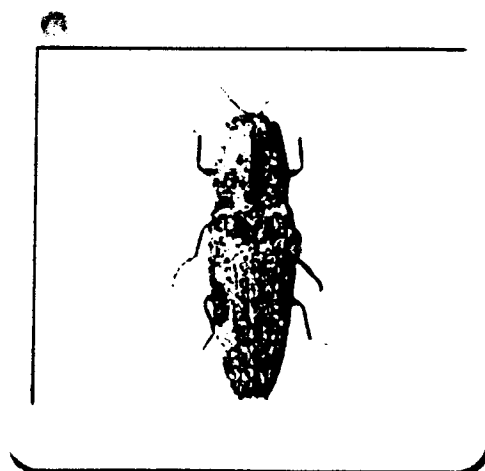
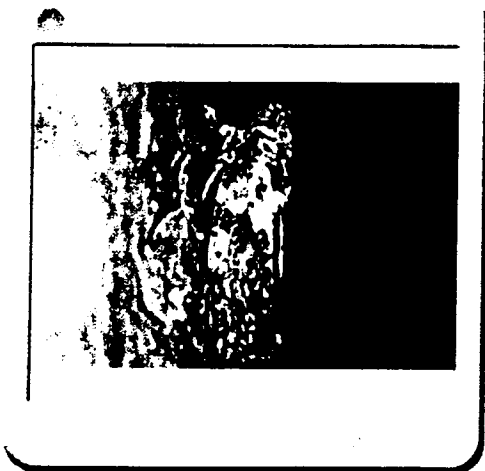
體長約 18~22mm，成蟲每年春夏兩季出現在平地至中海拔山區，寄主植物為禾本科的雜草，常在芒草葉上活動。



山窗螢

Lychnuris praetexta

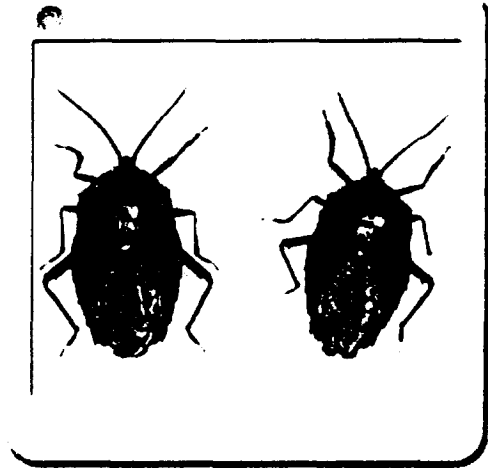
雄蟲體長約 17~22mm，雌蟲體長約 26~28mm，雄蟲前胸背板橙黃色，中央有紅色斑紋，翅鞘具有黃色邊紋，雌蟲黃色，翅鞘與翅退化，成蟲出現於低中海拔地區。



螞蟧

Platypleura kaempferi

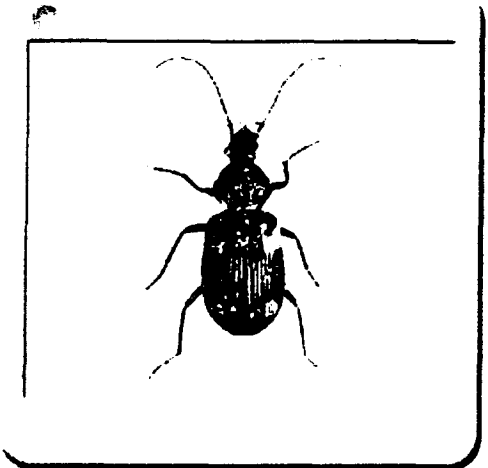
體長約 20~25mm，頭部與胸部夾雜許多黑色與綠色斑紋，前翅亦有多個黑色翅斑，成蟲每年5~8月出現在平地與低海拔地區樹幹上。



台灣大椿象

Eurastus validus

體長約 30~33mm，身體具綠色金屬光澤，為台灣陸生椿象體型最大的種類，成蟲每年春、夏兩季出現在低中海拔地區，棲息在青剛櫟上。



日本四星步行蟲

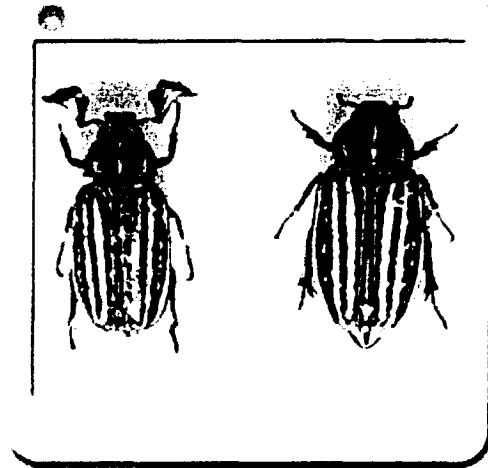
Dischissus japonicus

體長約8~9mm。身體黑色；前胸背板外緣黃褐色；足為黃褐色，左右翅鞘各有兩枚黃色斑紋，上有細毛。成蟲每年夏季出現在低中海拔地區。夜晚具趨光性。

雙紋褐叩頭蟲

Paracalais larvatus

體長約 25~32mm，身體灰褐色，前胸背板中央具兩枚黑色小圓斑，翅鞘中央外側各有一黑色斑紋，成蟲每年 4~10月出現在低中海拔山區，夜晚具趨光性。



台灣白條金龜

Polyphylla taiwana

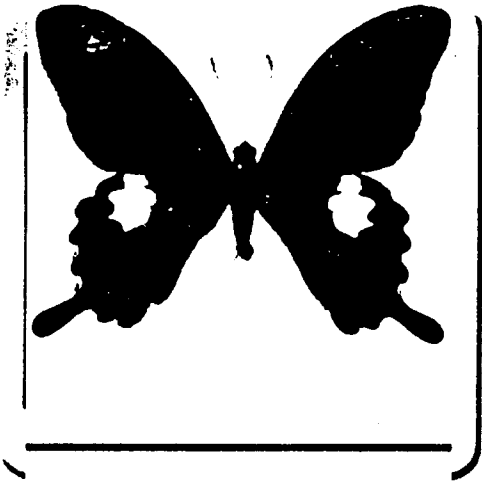
體長約 30mm，身體紅褐色，翅鞘左右各有三條白色縱長條斑紋，雄蟲的觸角較雌蟲發達，成蟲每年 5~8月出現在低中海拔地區，夜晚具趨光性。



石牆蝶

Cyrestic thyodamas

展翅寬約45~50mm。前後翅均為白色，具黑色細條紋。雌雄外觀差異不大。成蟲每年春夏季出現在平地與低中海拔山區。



白紋鳳蝶

Papilio helenus

展翅寬約90~100mm。後翅具三枚緊鄰的白色斑紋及尾狀突起。雌蝶翅膀顏色比雄蟲淡，後翅橙色斑紋較雄蝶發達。成蟲每年春夏季出現在低中海拔山區。喜訪花，雄蝶喜歡在溪邊濕地上吸水。



橙螢

Diaphanes citrinus

雄蟲體長約 13~16mm，雌蟲體長約 23~27mm，身體為橙黃色，雌蟲翅膀退化，成蟲每年 10~12月出現在低中海拔地區的森林邊緣。



琉璃突眼虎甲蟲

Therartes fruhstorferi

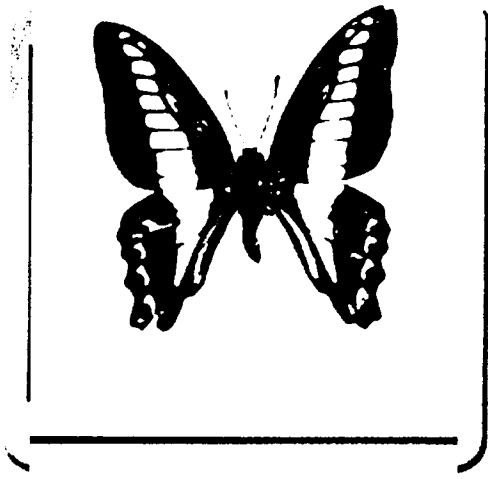
體長約 12~15mm，複眼向外突出，翅鞘具金屬光澤，左右翅鞘中央各有一白色橫斑，成蟲每年 5~8月出現在中海拔山區，數量並不多。



長尾水青蛾

Actias selene

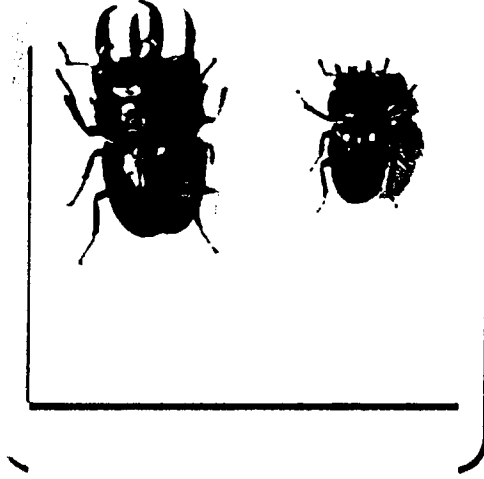
展翅寬約110~130mm。身體與翅水青色，後翅具長尾突，各翅中央各有一枚小眼紋；雄蟲觸角較雌蟲發達，成蟲每年 3至10月出現於平地與低海拔山區。夜晚具趨光性。



青帶鳳蝶

Graphium sarpedon

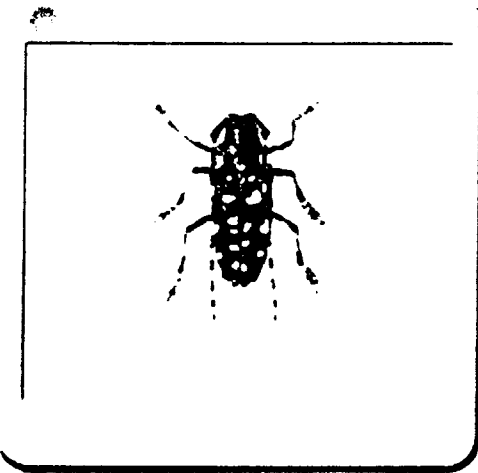
展翅寬約 50~60mm。前後翅具有一相連的藍色帶狀斑紋；後翅無明顯尾狀突起。雌雄無明顯差異。成蟲每年春夏季出現在平地至中海拔山區，在溪谷環境中特別常見。喜好訪花。



扁鍬形蟲

Dorcus titanus

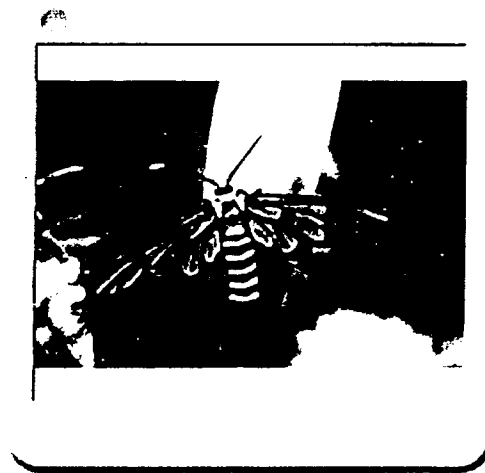
雄蟲體長約 27~72mm，雌蟲體長約 25~41mm，雄蟲大顎有鋸齒狀齒列，成蟲每年 4~10 月出現在平地至低中海拔地區，綠島也有分佈，夜晚具趨光性。



星天牛

Anoplophora malasiaca

體長約 25~36mm，全身都是黑色，前胸背板左右各有一白點，翅鞘上則散生許多小白點，成蟲每年 5~7 月出現在平地至低中海拔地區。



黃腹鹿子蛾

Amata perixanthia

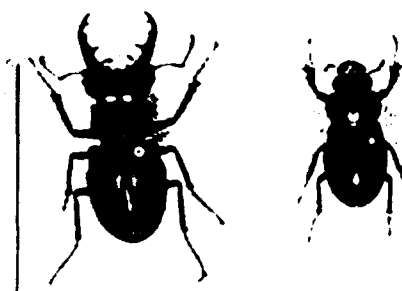
展翅寬約 30mm，身體黃色，各體節具黑色橫斑，翅為黑色，具有許多透明窗室，成蟲出現於平地至低海拔地區。



八星虎甲蟲

Cicindela aurulenta

體長約 15~20mm，身體深藍綠色，翅鞘基部兩側各有一小白點，左右翅鞘各有三個白色斑紋，成蟲每年 4~10月出現於低中海拔地區。



姬深山锹形蟲

Lucanus swinholei

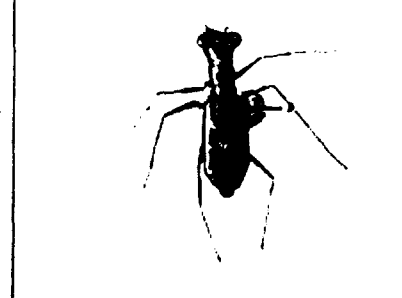
雄蟲體長約 27~53mm，雌蟲體長約 20~31mm，大型個體頭部寬大，大顎前端分叉明顯，頭部後方耳狀突起明顯成圓弧狀，成蟲每年 5~8月出現在中、北部低中海拔山區，夜晚具趨光性。



紅邊黃小灰蝶

Heliophorus ila

展翅寬約 30~34mm，雌雄翅膀腹面皆為黃色，外緣具有紅色斑紋，雄蟲前翅背面具有深藍色金屬光澤，雌蟲則有紅色斑紋，成蟲出現在平地與低中海拔地區，全年可見。



微小虎甲蟲

Cicindela inspecularis

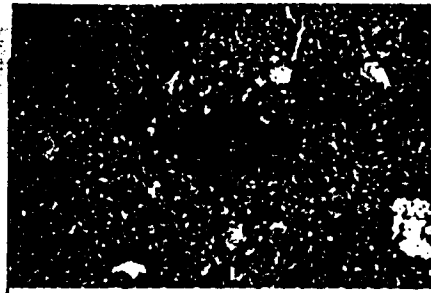
體長約 9~12mm。翅鞘深黑色，中央與外緣均有大小不一的白斑，成蟲每年春夏兩季出現在低中海拔地區，常在樹林旁開闊地活動，夜晚偶有趨光性。



夾竹桃天蛾

Dopphis nerii

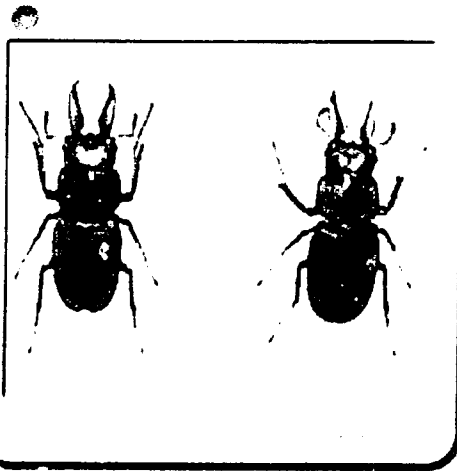
展翅寬約 100mm，身體以紫灰色與但灰褐色為底色，前胸背板與翅上有許多綠色斑紋，前翅中線為粉紅色，幼蟲以夾竹桃屬植物為食。



豆芫菁

Epicauta hirticornis

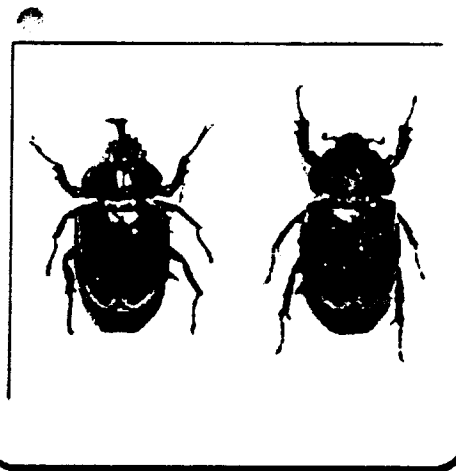
體長約 15~25mm，頭部紅色，觸角與身體黑色，成蟲每年夏天出現在平地與低中海拔地區。



兩點赤鍬形蟲

Prosopocoilus astacoides

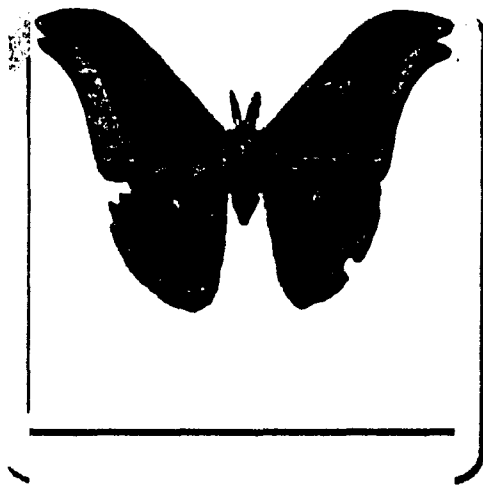
體長約 25~70mm，全身橘褐色，前胸背板兩側各有一黑點，成蟲每年 4~9 月出現在低中海拔山區，夜晚具趨光性。



獨角仙

Allomyrina dichotoma

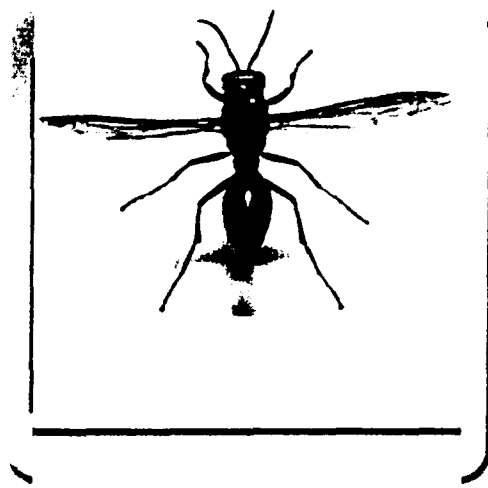
不含犄角體長約 40~62mm。身體紅褐至深黑褐色。雄蟲頭部前方具鹿角狀犄角，前胸背板中央亦有小犄角；雌蟲雖無犄角，體背卻比較有光澤。成蟲每年 5~8 月出現於中低海拔山區。夜晚具趨光性。



紅目天蠶蛾

Antheraea formosana

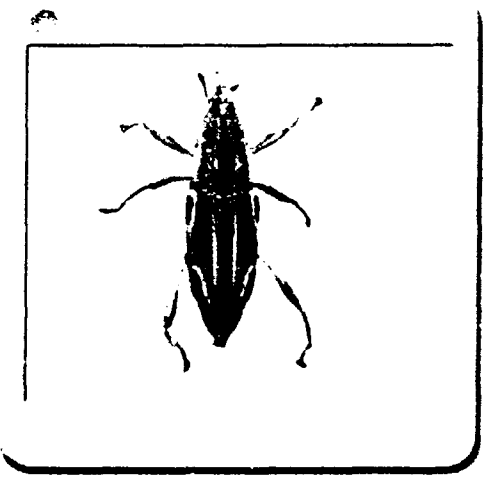
展翅寬約115~160mm。前翅翅形狹長，且翅端向外尖銳突出。翅膀紅褐色，眼紋不明顯。成蟲每年三至九月出現於低中海拔地區。



褐長腳蜂

Polistes tenebricosus

體長約20~26mm。身體深紅褐色。成蟲除冬季外均可見，生活在低中海拔地區。



四紋象鼻蟲

Sphenocorynes ocellatus

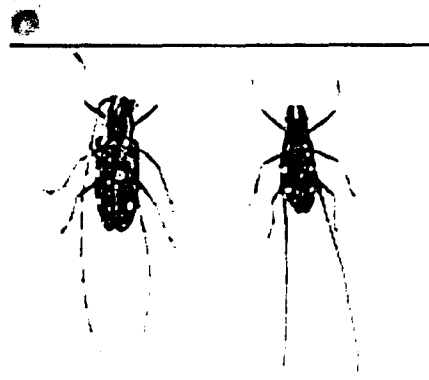
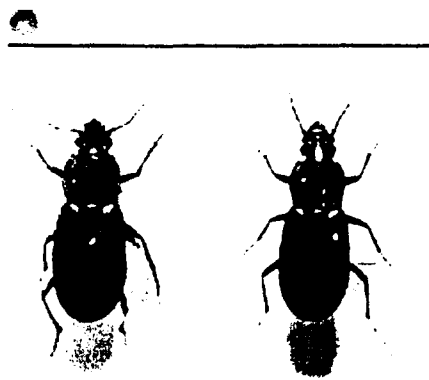
體長約11~13mm。身體紅褐色，翅鞘外側前後共有四枚具白色邊的黑色斑紋。成蟲每年春夏兩季出現在低海拔山區。寄主植物為月桃。

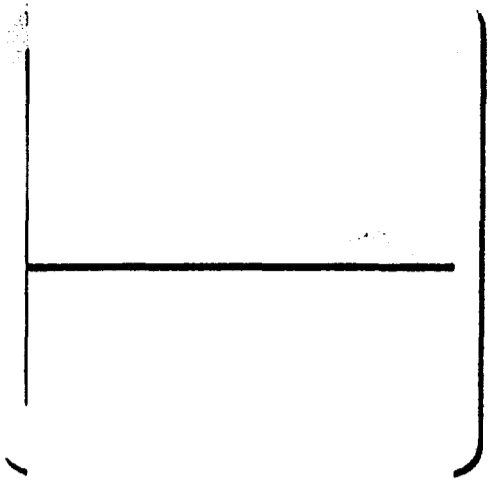


雙斑埋葬蟲

Diamesus bimaculatus

身體黑褐色，左右鞘翅後端各有一個橙色斑點，成蟲每年5~10月出現於低中海拔山區。夜間具趨光性。

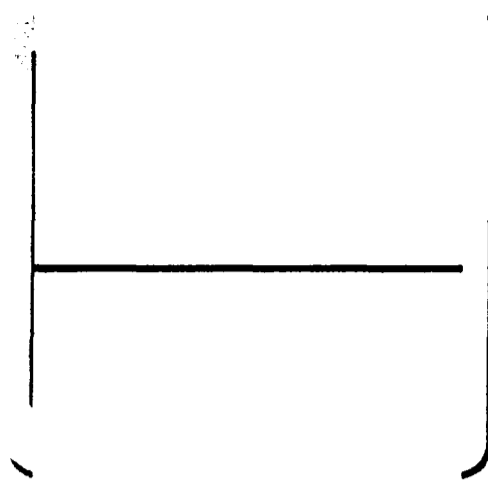




豔胸步行蟲

Trigonotoma sp.

體長約25~30mm，前胸背板具綠色或紫色金屬光澤，翅鞘有明顯縱溝，成蟲每年春夏兩季出現於低海拔山區，夜晚具有趨光性。



黃星天牛

Xoanodera maculata

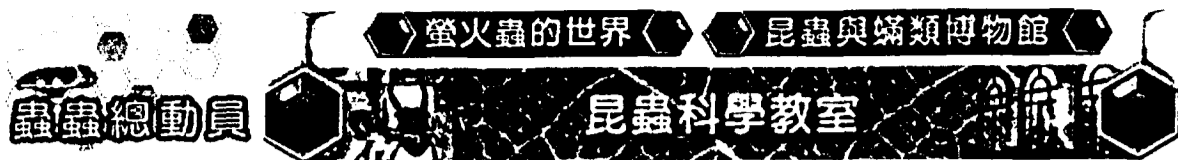
體長約17~21mm。前胸背板紅褐色，具縱向條紋突起；翅鞘黃褐色，具有許多黃褐色短毛形成的小黑點。成蟲每年春夏兩季出現在低海拔山區。夜晚具趨光性。



水邊常見昆蟲

進入下一章節→





昆蟲的分類



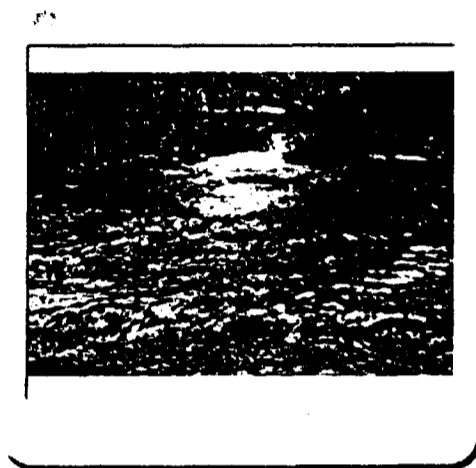
- 昆蟲分類學
- 校園常見昆蟲
- 居家常見昆蟲
- 農村常見昆蟲
- 野外常見昆蟲
- 水邊常見昆蟲



水邊常見昆蟲



棲地概述



溪流地區的昆蟲以蜉蝣目、毛翅目等為主。

自然界常見的水域形態，可分為海洋生態系，河口生態系，沼澤生態系，湖泊生態系，溪流生態系五種，每種生態系的特性都不相同，如水文、生物組成等，因此生活在其間的昆蟲自然也有所不同。平常比較容易見到昆蟲的地方是溪流與湖泊。

一般來說，溪流中水流較快的地方，擁許多棲息在底部的昆蟲。因為水流湍急，所以這些昆蟲常潛居於石頭下，有的刮食生長在石頭上的藻類，有的撿食落在溪流底層的有機質。如蜉蝣目、毛翅目昆蟲。

池塘、湖泊及溪流中水流平緩的地方也有許多昆蟲，像是蜻蜓、豆娘、水黽、豉甲蟲、紅娘華、水螳螂、龍虱、牙蟲、松藻蟲這些生活在水面或水中的種類。

另外，水生植物的種類、數量對當地水棲昆蟲的種類與數量也有影響，水生植物眾多的環境，給予水棲昆蟲生活的場所與食物較豐富。而水生植物較少的水域，水棲昆蟲的數量也相對的較少。

水邊常見昆蟲

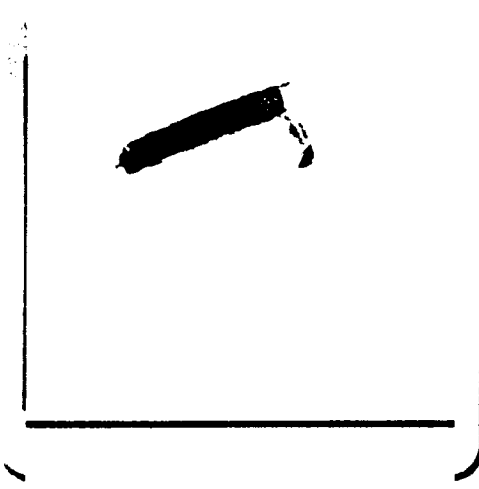




義大利蜂

Apis mellifera

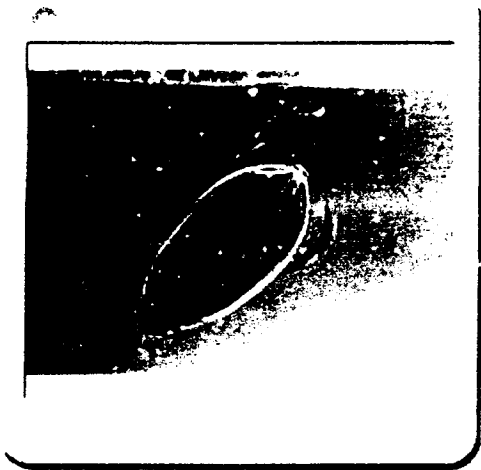
體長約 13~15mm，身體為黃褐色，具有絨毛。是蜂農馴養的種類，我們平時食用的蜂蜜與花粉都採自此種蜜蜂，全年可見。



紅姬緣椿象

Leptocoris augur

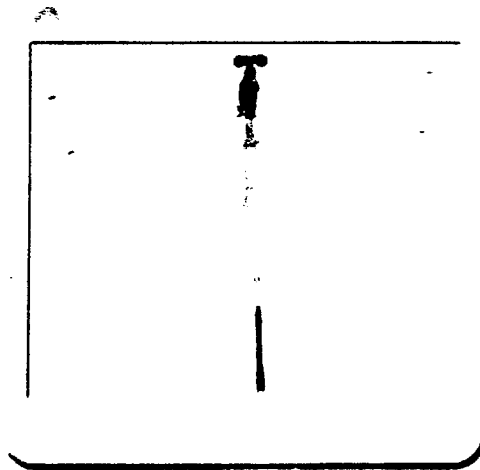
體長約 13~16mm，身體為紅色，觸角、足與前翅膜質部分為黑色，成蟲與若蟲常成群聚集，幾乎全年可見。



台灣小稻蝗

Oxya podisma

體長約 35~40mm，背部為黃褐色，複眼後方有一黑色縱條，其他各部多為黃綠色，夏、秋兩季常在草叢中出現。

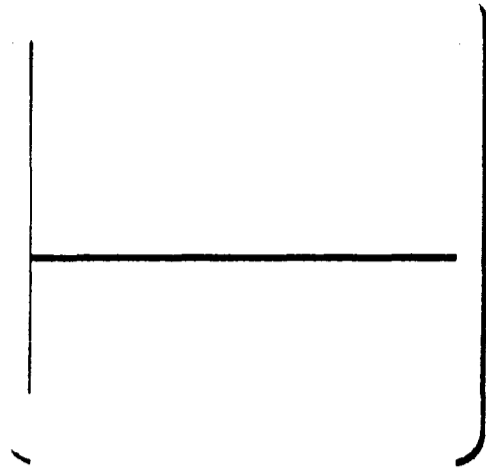


茄二 八星瓢蟲

Epilachna vigintioctopunctata

體長約 6mm，身體淡紅褐色，翅鞘具有微細短毛，左右翅鞘各有 14 枚小黑點。本種為臺灣草食性瓢蟲中最具代表性的種類，是常見的小害蟲。

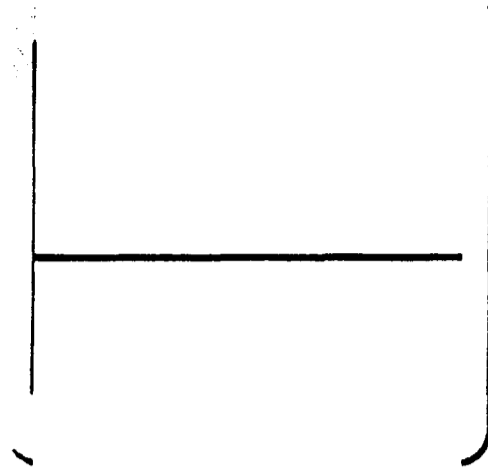




寬腹螳螂

Hierodula patellifera

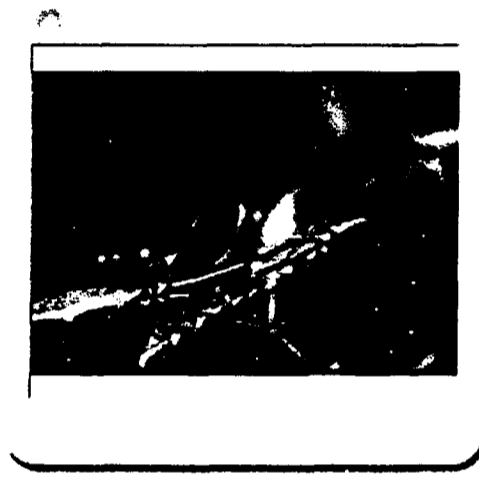
體長約 50~70mm，身體為綠色或黃綠色，腹部特別寬大，在平地的樹林或公園的樹叢間容易發現。



台灣擬騷蟬

Sympaestria truncatolobata

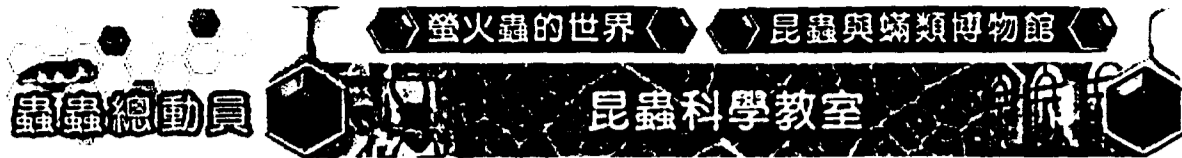
體長約 62~70mm，身體為綠色，頭部後方與前胸背板有一條黃色條紋，生活在低海拔的草叢或灌叢間。



昆蟲的生態

進入下一章節→





- 昆蟲的一生
- 昆蟲的取食
- 昆蟲的溝通
- 昆蟲的運動
- 昆蟲的擬態與威嚇
- 昆蟲生態觀察室

昆蟲的一生

高等動物的發育，通常在胚胎時期，已經定型。昆蟲則在出生後，除生長外，還有形態的改變。也就是說從第一齡幼蟲（孵化後的幼體）至成蟲時期仍有各種形態的改變，這些改變，統稱為變態。它的變化程度，隨昆蟲種類而不同。

變態的種類由於蟲類不同，生活情形的差異，主要有以下幾類：

1. 無變態：

無翅亞綱昆蟲的幼體除體型較小、沒有生殖能力外，與成蟲相似，無翅；食性、習性、生態等都不改變。生長期間，變化很小，這種變態形式的昆蟲，稱為無變態類。它的幼體稱為仔蟲。如：彈尾目（跳蟲），及纓尾目（衣魚）。

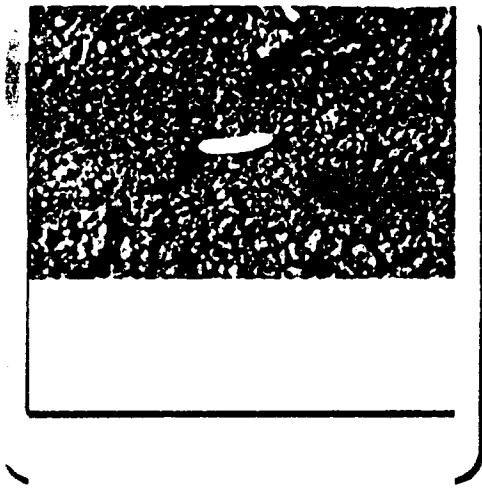


衣魚是很常見的無變態昆蟲，幼期的形態與成蟲相似。

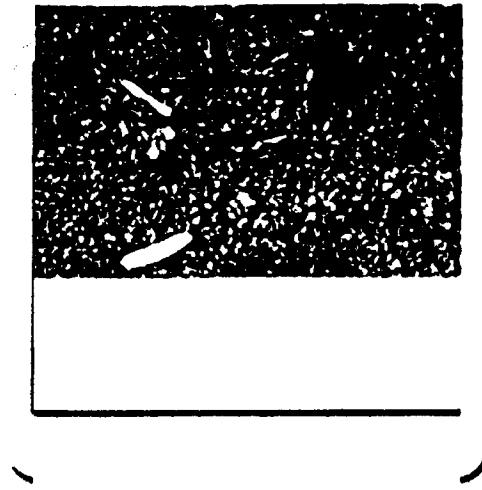
2. 不完全變態：

(1) 漸進變態

外生翅群的昆蟲，除了蜉蝣目、襍翅目、蜻蛉目外，都算此類。蟋蟀、椿象等幼期除了沒有翅及生殖器官外，其他形態與成蟲很接近，它的生態環境也與成蟲相同，這種變態形式的昆蟲，稱為漸進變態類。其幼期稱為若蟲。



1. 卵。



2. 若蟲。



3. 成蟲。

漸進變態的昆蟲生長過程有三個時期
以黃斑黑蟋蟀為例，一生有卵、若蟲、成蟲三個階段。

(2) 半行變態

襍翅目、蜻蛉目昆蟲的幼期形態結構與生態環境與成蟲不同。它的變化情形較漸進變態為大，但不經過蛹的階段，這類昆蟲，稱為半行變態類。其幼期稱為稚蟲。



蜉蝣的稚蟲生活在水中，在形態與生態習性

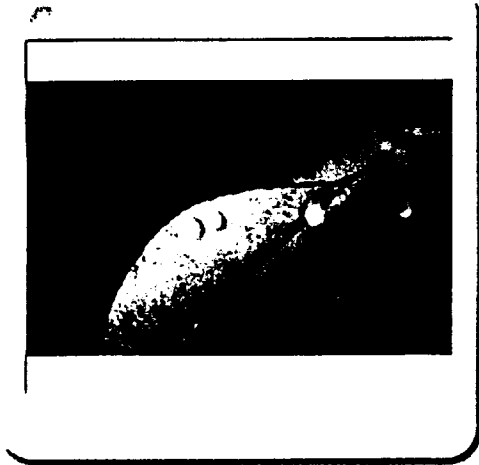


蜉蝣的成蟲。

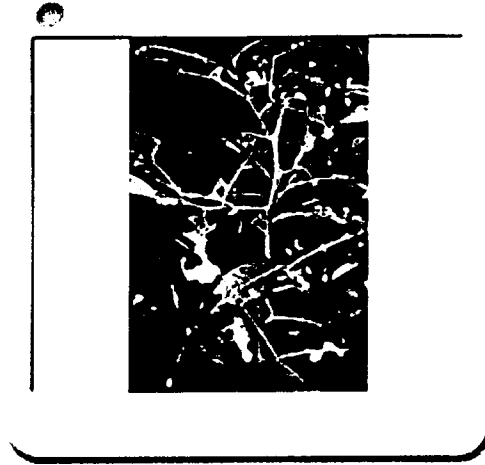
上都和成蟲不同。

3. 完全變態

蝶、蛾、蚊、蠅等昆蟲具有：「卵」、「幼蟲」、「蛹」及「成蟲」等四個不同時期，這類昆蟲，稱為完全變態類。其幼期稱為幼蟲。



3 蛹



4 成蟲



3 蛹



4 成蟲

完全變態的昆蟲生長過程有四個時期
以大鳳蝶為例，分為卵、幼蟲、蛹、成蟲四個階段。

脫皮

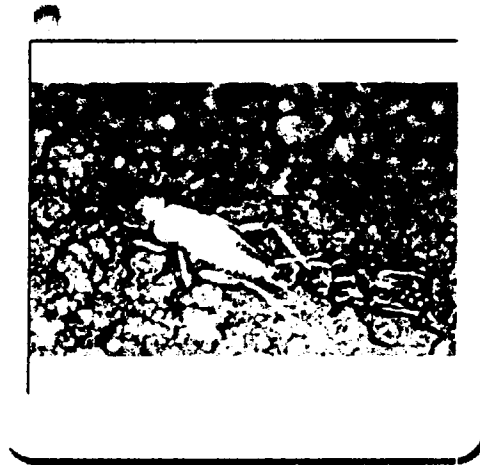
昆蟲在幼期會不斷的生長與發育，由於幾丁質體壁表皮沒有延展性，所以需要定期脫去舊皮，形成新皮，以配合體型的增大。這種現象，稱為脫皮。

昆蟲在脫皮時，常不吃不動，容易受外界干擾，所以常尋找適當的場所，或吐絲作巢，以尋求保護。

脫皮前舊表皮先鬆弛，與真皮細胞間，稍具空間；同時真皮細胞數量增多。接著，真皮細胞開始形成新表皮。新表皮完全形成後，蟲體腹部收縮，強使體液流至胸部，使胸部膨大，致使蟲體胸部背方舊表皮的中線破裂。表皮破裂後蟲體不停蠕動，脫離舊皮。剛脫皮後的新表皮初期，能伸張延展。這段期間，蟲體延伸

其表皮，以適應脫皮後蟲體增加的體積。

昆蟲脫皮的次數，隨昆蟲種類而異，也與性別、遺傳、營養及環境因子有關。例如： 七年蟬從孵化到成蟲共經 25 至 30 次脫皮。家蠶受環境因子影響，須經過 3、4 或 5 次的脫皮，才能羽化成蟲。



剛脫完皮的黃斑黑蟋蟀若蟲，體色還沒完全變黑。

化蛹

幼蟲生長達一定程度後，會停止取食、靜止、呈休息狀態，其形態與幼蟲及成蟲不同，這個時期稱為蛹期。此蟲體稱為蛹。

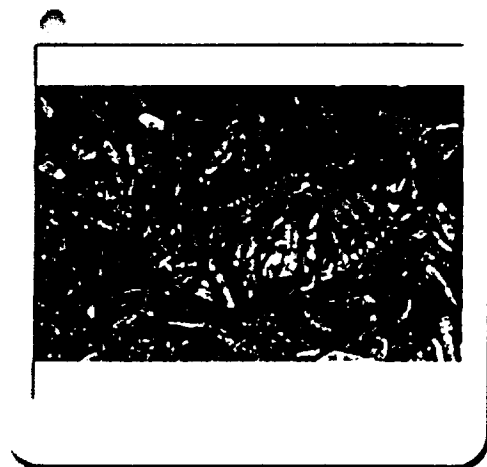
蛹的種類：

1. 具關節大顎蛹：

通常有堅強且具關節的大顎，多為裸蛹，也就是說蛹體各附屬器與身體其他部份分離，可自由行動。如：脈翅目、長翅目、毛翅目昆蟲。

2. 無關節大顎裸蛹：

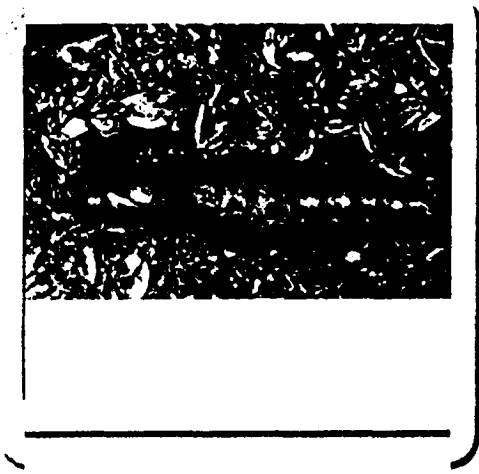
蛹體各附屬器與身體其他體部份分離，可自由行動，但不具關節大顎。如：多數鞘翅目、膜翅目昆蟲。



獨角仙的蛹是無關節大顎裸蛹。



3. 無關節大顎被蛹：



蛹的各附屬器，被包圍在蛹殼內。如蝴蝶。

天蛾的蛹是無關節大顎被蛹。

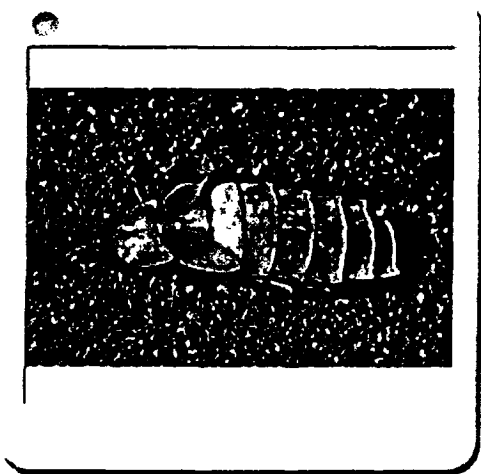
羽化

蛹經過一段時間後，變為成蟲破壞蛹殼外出的過程，稱為羽化。昆蟲羽化方式及時間，隨種類而異。一般羽化時，蟲體及足蠕動，於蛹的胸部背面表皮縱裂，有時足區及其他部分，也發生裂縫。成蟲由這些裂縫脫蛹而出。

成蟲剛羽化時，體壁柔軟，體色淺淡，翅膀皺褶，藉呼吸、循環及部份體軀壓縮的作用，使翅展開，同時體表硬化，體色轉深，斑點等特徵出現，並大多從肛門排出蛹期行代謝作用時所形成的蛹便。



剛羽化的蜻蜓，外骨骼還沒硬化。



部份螢火蟲的雌性成蟲，形態與幼蟲相近。

有幾種羽化情形，在一般昆蟲並不常見。蜉蝣自稚蟲羽化時，先形成「亞成蟲」，亞成蟲脫皮後，才成為真正的成蟲。部份螢火蟲的雌性成蟲，形態與幼蟲相近，稱為幼體成蟲。

交尾

成蟲在羽化後至交尾前的期間稱為「交尾前期」，蜉蝣

及很多蝶蛾類，羽化後不久即能交尾；家蠅需經 2-3 天。交尾前期的長短，，隨蟲種、食物及其他環境因而不同。

昆蟲因為身體結構、生活習性及交尾器的不同，交尾地點及方式也不同。螞蟻與白蟻在飛行時交尾，常稱為婚飛；龍虱在游泳時交尾。但大多數昆蟲以靜止狀態交尾。



正在交尾的椿象。



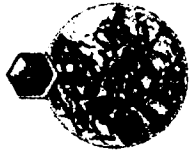
昆蟲的取食

進入下一章節→



螢火蟲的世界 > 昆蟲與蠕類博物館 > 蟲蟲總動員 昆蟲科學教室

昆蟲的生態



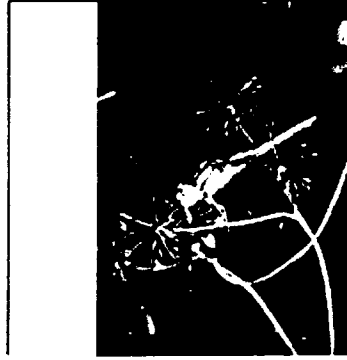
- 昆蟲的一生
- 昆蟲的取食
- 昆蟲的溝通
- 昆蟲的運動
- 昆蟲的擬態與威嚇
- 昆蟲生態觀察室

昆蟲的取食

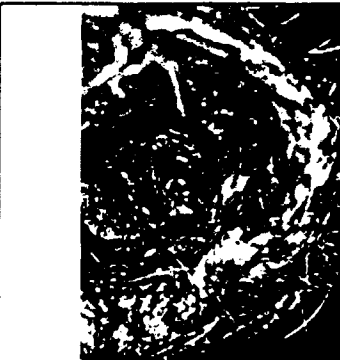
昆蟲吃的食物可說是無奇不有，從花粉、花蜜、樹汁、草液、到腐質土、糞便、血液、皮膚、羽毛等，實在是無所不包。其中有純粹植食性如鳳蝶、竹節蟲等；有肉食性的，如蜻蜓、螳螂等；也有腐食性，如專吃腐肉的蠅類及埋葬蟲；當然也有如我們一樣為雜食性，葷素不忌，如：螞蟻、蟑螂等。



蝴蝶的幼蟲以取食植物葉片為生。



蜻蜓是肉食性的昆蟲，以捕捉其他昆蟲為食。



埋葬蟲是腐食性昆蟲，以取食動物屍體為生。

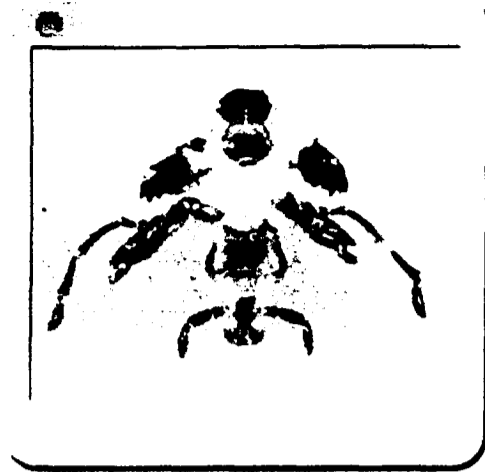


螞蟻的食性很廣，葷素不忌，是雜食性昆蟲。

有趣的是，隨著食性的不同，昆蟲的口器也隨之不同。常見的昆蟲口器有以下幾種：

1. 咀嚼式：

最常見的昆蟲口器形式，簡單的說就像人類的嘴巴一樣，外觀上有上唇（相當於上嘴唇），下唇（相當於下嘴唇），大顎（有如上排牙齒，儘管昆蟲的大顎還分成左右兩部），小顎（有如下排牙齒，昆蟲也分成左右兩部）等部分。主要功能就像我們的嘴巴一樣，咀嚼食物用，所以稱為「咀嚼式」。常見的蠶寶寶、毛毛蟲、蝗蟲、白蟻、蜻蜓、螳螂、瓢蟲，甚至家裡常見的衣魚、蟑螂、螞蟻等昆蟲都是咀嚼式。



咀嚼式口器有一對很發達的大顎。



椿象的口器是刺吸式。

2. 刺吸式：

這類口器適於穿刺動植物組織吸收汁液。蚊子、跳蚤、體蝨等討人厭的害蟲都是刺吸式口器！另外，許多植食性的昆蟲如：蟬、蚜蟲、介殼蟲、椿象等，都是隨身攜帶吸管，具有典型刺吸式口器的昆蟲。

3. 虹吸式：

最奇特的昆蟲口器形式，如蝶蛾類的口器。口吻由二小顎的外瓣延長嵌合而成，不用時捲曲如鐘錶內的彈簧，訪蜜或吸食食物的汁液時，即可伸長，有些種類的天蛾其口吻部比身體還長，可用以吸食其他昆蟲無法取食的花蜜。



蝴蝶的曲管式口器適合吸食花蜜或各種汁液。



4. 舐吮式：

家蠅的口器能吸收經唾液溶解的物質，也能經口孔攝取小顆粒物體，結構相當複雜，稱為舐吮式口器。平時部分縮

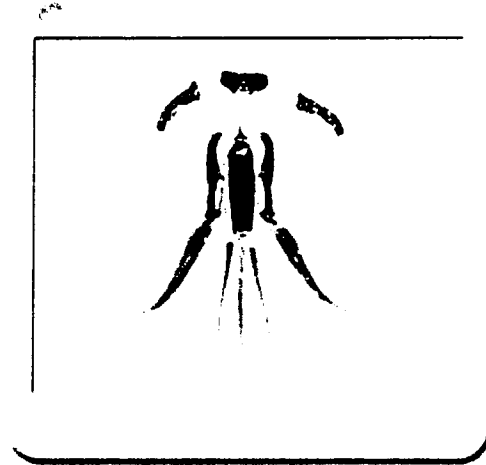


入頭內，取食時身體壓縮使體液充溢於吻部的空間，然後得以伸出，其前端唇瓣構造精緻，專供舐吮用。

蒼蠅的舐吮式口器構造複雜。

5. 咀吸式：

簡單的說就是結合了咀嚼與吸收的功能，既可用上唇及大顎切割與搬運物體，建築巢室；又以下唇及小顎形成吸收式，可以吸收花蜜、花粉，以蜜蜂的口器為典型的代表。



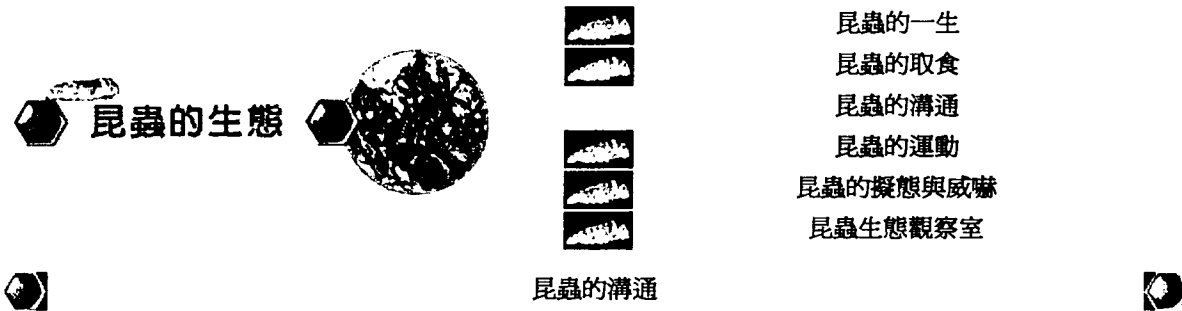
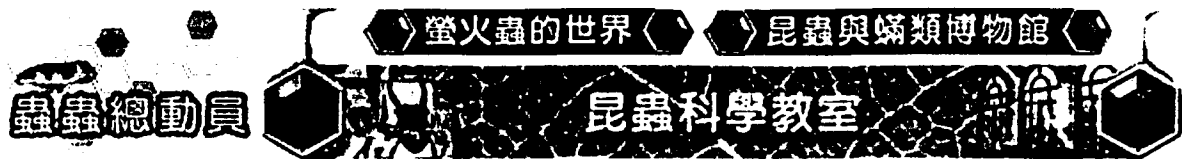
蜜蜂的咀吸式口器包含咀嚼與吸收食物的功能。



昆蟲的溝通

進入下一章節→

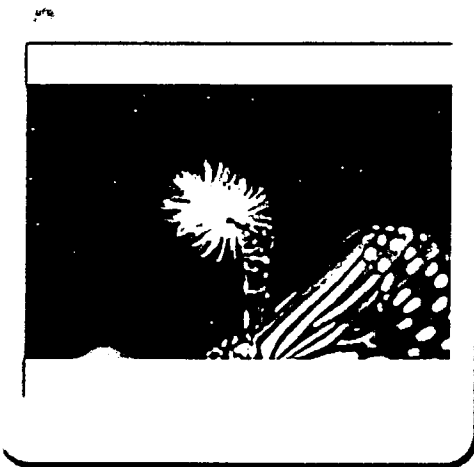




人與人之間的溝通方式有很多，例如說話、寫字等。昆蟲也有自己不同的溝通方式，其中以化學感覺（味覺及嗅覺）佔了主要的部份。與人類的溝通的方法，有極大的不同。

化學物質

昆蟲可分泌特定的化學物質在個體間傳遞訊息，這種物質稱為費洛蒙（Pheromone）。科學家直到1959年才確定了這種物質的存在。隨後從很多的生物種類之中，都發現都不同費洛蒙的存在。昆蟲的費洛蒙依傳遞的訊息不同可分成以下幾類：

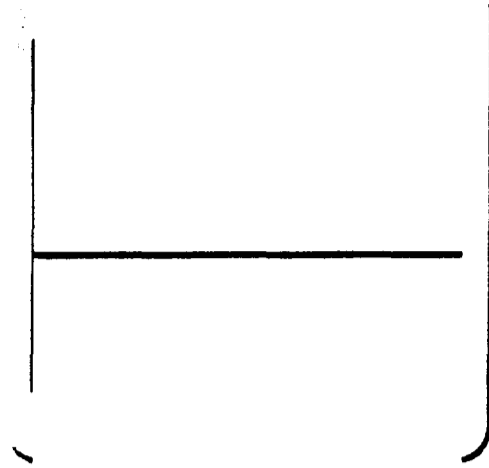


蝴蝶雄蟲的腹部有發香鱗的構造，散發氣味吸引雌蟲。

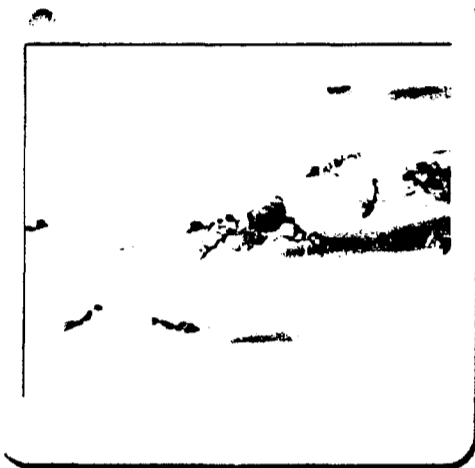
性費洛蒙：通常由雌蟲產生，主要是吸引同種類的雄蟲。當雄蟲在空氣中接收到這個氣味訊息後，就順著氣味來源尋找雌蟲，以完成終身大事。但也有雄蟲產生性費洛蒙引誘雌蟲的例子，如東方果實蠅等。

警戒費洛蒙：告訴族群中其他個體，有危險來臨的費洛蒙。在蜂、蟻這類社會性昆蟲中，當敵人接近時，這種費洛蒙，也會激起所有的個體群起攻擊的動作。





蚜蟲受到攻擊的時候會散發警戒費洛蒙警告同伴。



標跡費洛蒙：螞蟻或白蟻在離開巢後，在行走過的地面或是物品上留下氣味物質，用來標識所走過的痕跡或食物的所在等。

螞蟻在行走過的地面留下氣味物質，用來標識所走過的痕跡。

群聚費洛蒙：引起同種昆蟲的個體長時間聚集的化合物，使昆蟲群聚在食物所在、繁殖場所、越冬地點及其他類似的場合。

遷散費洛蒙：激起同種群聚個體遠離其食物源而分散的化學物質，在族群數量太高時產生，可減低族群的數量，以避免資源不足。



蚜蟲會散發聚集費洛蒙，平時都是整群居住一起。

行爲

昆蟲的溝通方式千奇百怪，不像人類主要以語言為主。而無法與人類相同擁有複雜語言的昆蟲，部份

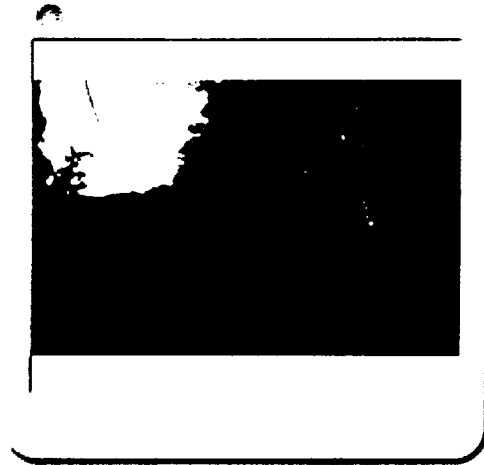
種類發展出獨特的行爲模式，做爲同伴間傳遞訊息的工具。

其中研究最多、最清楚的是蜜蜂。奧國養蜂學家費瑞希（Karl von Frisch 1886~1982）從事蜜蜂研究達七年之久，在1945年首先發現蜜蜂利用"跳舞"告訴同伴食物與蜂巢的距離、方向。

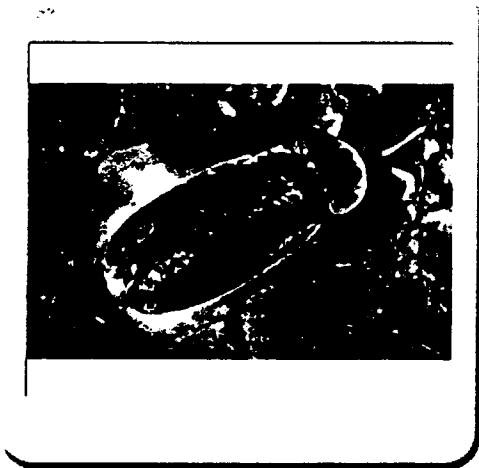
當外出的蜜蜂找到花蜜時，就會回到巢中，在同伴之中繞圓圈快跑，告訴同伴牠要開始跳舞了。蜜蜂的舞蹈分爲圓圈舞及搖擺舞兩種，當花蜜與巢的距離不超過90公尺時，就以圓圈舞告訴同伴花蜜的位置；當花蜜超過90公尺遠，就改用搖擺舞告訴同伴花蜜的位置，兩種不同的舞蹈代表的訊息也不同。

"小小螢火蟲，飛到西，飛到東"相信大家都聽過這首歌，螢火蟲是許多人兒時的美麗回憶。在黑夜中活動的螢火蟲是利用發光做爲同伴之間的溝通方式。

通常同一種螢火蟲，是藉著自己獨特的光找尋異性的同伴，所以不同種的螢火蟲，發光的顏色與頻率就不同。有些螢火蟲在受到攻擊或驚嚇後，發光的頻率也會改變，用來警告同伴注意危險！



在黑夜中活動的螢火蟲是利用發光做爲同伴之間的溝通方式，留下美麗的景象。



不同種的螢火蟲發出來的光，顏色不盡相同。

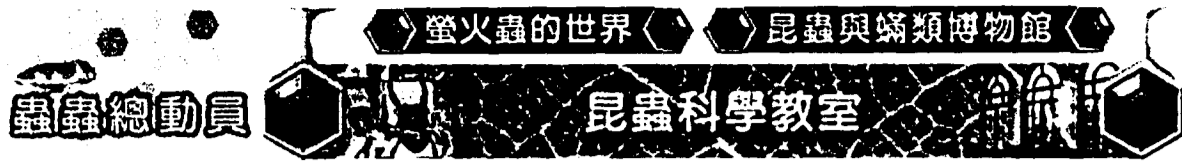


螢火蟲受到攻擊或驚嚇也會發光。

其他昆蟲的溝通行爲，通常是爲了求偶交配才表現出來，如芫菁的雄蟲在交配之前，會用自己的觸角纏繞雌蟲的觸角。

聲音

很多昆蟲以發出聲音與同伴溝通。昆蟲依發聲方法不同，分爲：打擊音、摩擦音、振動音和爆發音。昆蟲發出聲音的目的，有爲吸引異性、嚇唬敵人，也有爲爭奪地盤的目的，其發音情形，各蟲之間，差異



- 昆蟲的一生
- 昆蟲的取食
- 昆蟲的溝通
- 昆蟲的運動
- 昆蟲的擬態與威嚇
- 昆蟲生態觀察室



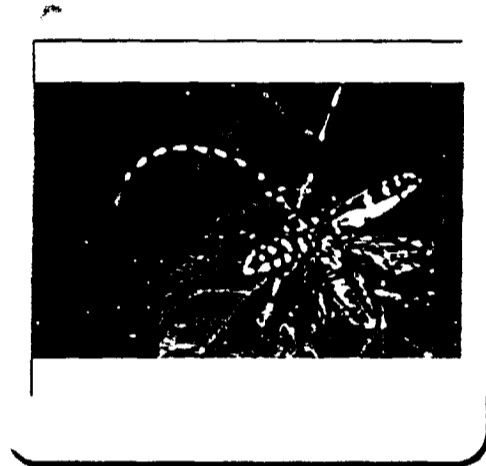
昆蟲的運動



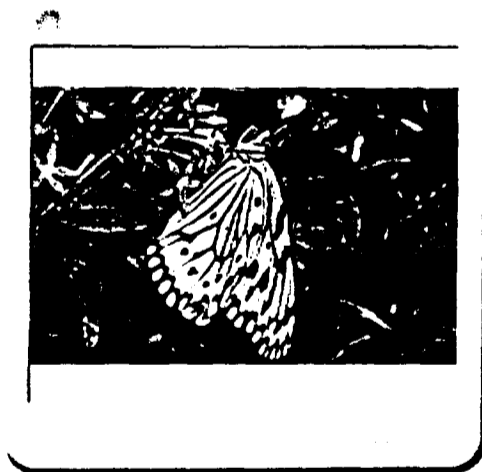
飛行

人類對於自身欠缺的能力，總是特別嚮往。所以“飛行”一直是人類的夢想。看到翱翔天際的鳥兒、花叢中翩翩穿梭的蝶兒，總不免讚美羨慕一番！或許人類都沒想到，那些平常不被我們重視，甚至有時還恨不得將它們碎屍萬段的蟲子們，才是造物主最厚愛的一群生物。早在三億年前，就連恐龍還沒統治地球之前，昆蟲已經登上陸地，演化出多種會飛行的種類。

大部份的昆蟲擁有兩對翅膀，翅膀的外觀變化在不同種類的昆蟲之間也有極大的不同，其飛行的姿勢也有極大的差異，所以有時候只要看看昆蟲的飛行姿勢，就可以判定是那一類的昆蟲。例如我們最常見的甲蟲家族，由於前翅已經變成硬硬的、具有保護作用的翅鞘，所以在飛行時，前翅並不會拍動，只有靠膜質的後翅振動來飛行，而前翅與六隻腳，就變成了飛行時平衡的最佳工具了。



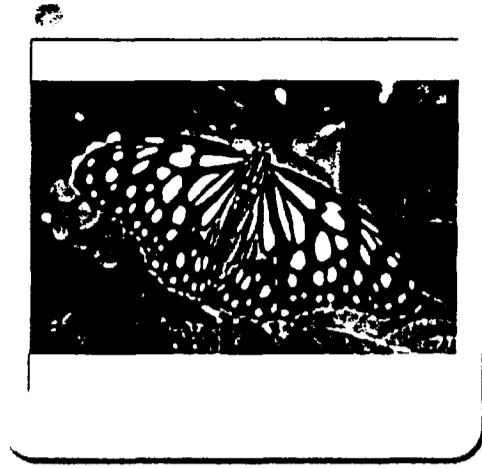
甲蟲的前翅已經變成硬硬的翅鞘，所以在飛行時，只有靠膜質的後翅振動來飛行。



蝴蝶與蛾之類的昆蟲，由於翅膀比較寬大，前後翅之間也有特殊的構造相連接，所以在飛行的時候，前翅與後翅會一起上下振動。甚至有些大型的蝴蝶或蛾，不需要振動翅膀，只需利用氣流，就可以在空中滑翔。

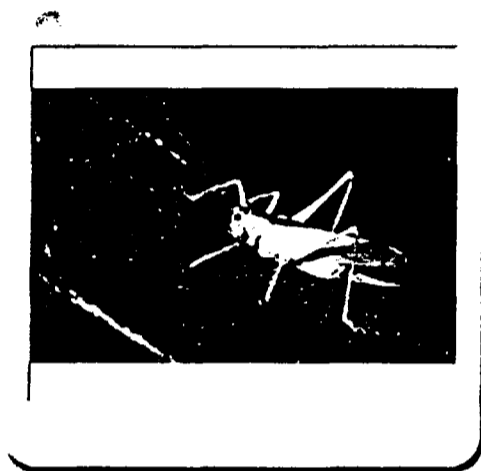
大白斑蝶因為翅膀寬大，有時候只靠氣流就可以在在空中滑翔。

短距離的飛行對於昆蟲來說，不外乎是躲避敵害最好的方法之一，但有幾個長距離飛行遷徙的例子，更是會讓人對昆蟲刮目相看，最有名的例子，莫過於美國的大樺斑蝶，每年皆會成群的聚集起來，向南飛行數百公里，最後停留在加州海岸或墨西哥中部，以尋求一個溫暖渡冬的地方；而在台灣也有不遑多讓的例子！由台灣大學昆蟲系學生李信德所做的青斑蝶的遷徙研究發現，在北部陽明山所標記釋放的青斑蝶，竟然在一千多公里外的日本境內，發現了存活的個體！也證明了青斑蝶具有長途飛行的能力！



青斑蝶具有長途飛行的能力。

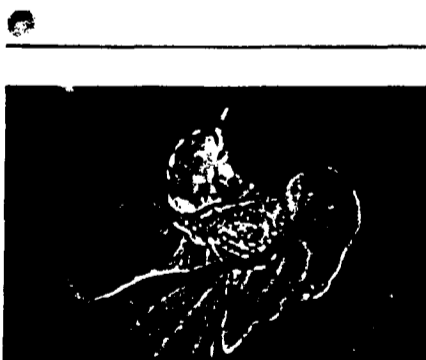
步行

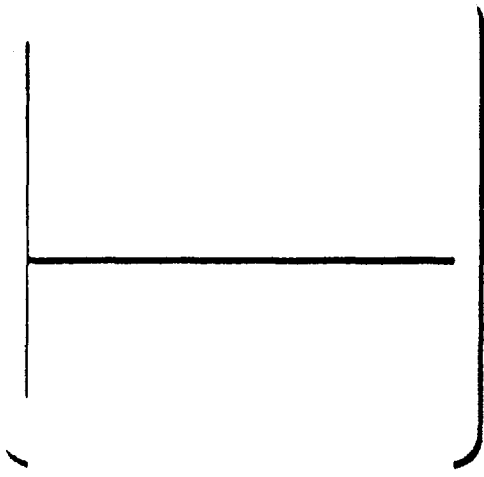


昆蟲會因為生活環境的不同，而擁有不同型式的腳，如：捕捉腳、跳躍腳…等，除了這一對特化的腳之外，其它的腳皆與用來移動身體行進有關，我們稱之為步行腳。

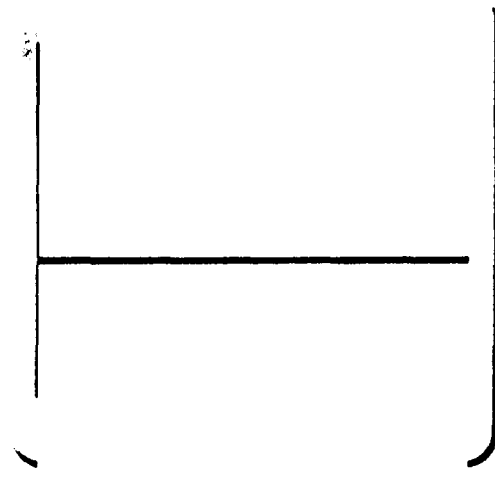
大部份昆蟲除了一對具有不同功能的腳，其他都是步行腳。

雖然大多數的昆蟲都擁有步行腳，但是因為生活習性的不同，腳的移動能力也會有很大的差異，例如說蝴蝶一般是靠翅膀飛行來移動，所以腳的步行功能很差，一般只是用來休息時，支撐身體用而已；而像是一些翅膀退化的昆蟲，如：螞蟻、步行蟲等，因為無法飛行，相對的，它們的步行腳必須很有力地使它們快速的移動。





蝴蝶的腳步行能力很差。



螞蟻的腳步行能力很強。

那麼擁有六隻腳的昆蟲要如何移動呢？我們可以設計一個簡單的實驗來觀察。首先，先準備一隻毛筆，三種不同顏色的水彩（紅、黃、藍），鉛筆一隻，白紙一張，甲蟲一隻。

步驟一：首先將甲蟲前、中、後腳，分別塗上一種顏色。

步驟二：將甲蟲放在白紙上，使它自然地在白紙上留下行進後的足跡，並觀察前、中、後腳的相對起落關係。

步驟三：將紙上的足跡同時落下的以鉛筆相連。

結果：我們將可發現：同時落下的足跡，分別是位於身體同一側的前、後腳與位於另一側的中腳，以鉛筆相連之後，為一個一個的三角形。

同時有三隻腳著地，可保持身體的平衡而不會向任何一個方向傾倒，此種移動的方式對於擁有六隻腳的昆蟲來說，是一種最穩固的方式，所以可別輕視這些小小不起眼的生物，它們可是擁有物理力學的最佳頭腦。

尺蠖蛾幼蟲的步行方式相當有趣，它除了胸部擁有三對胸足外，另外在尾部擁有兩對尾足，行進時先把身體伸直，用胸足抓住樹枝後，再將尾足往前移，此時身體縮在一起，呈一個，呈一個倒U字型，看起來相當的有趣。

為什麼昆蟲可以在垂直的牆壁或玻璃上爬行呢？

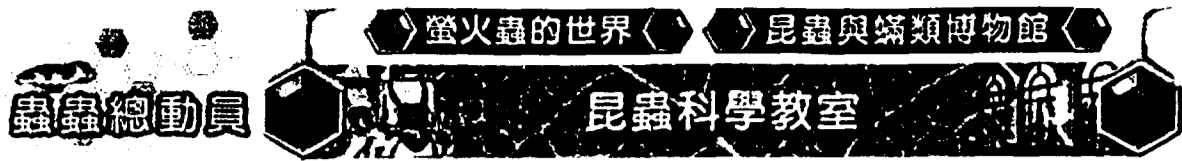
因為在昆蟲的爪的下方或有軟墊，稱為褥盤；兩爪之間，有具盤狀三角形或刺毛狀物，稱為爪間體；在其上具有分泌黏液之腺體或毛，以便於附著於物體或行走於光滑平面上。



昆蟲的擬態與威嚇

進入下一章節→





- 昆蟲的一生
- 昆蟲的取食
- 昆蟲的溝通
- 昆蟲的運動
- 昆蟲的擬態與威嚇
- 昆蟲生態觀察室



昆蟲的擬態與威嚇

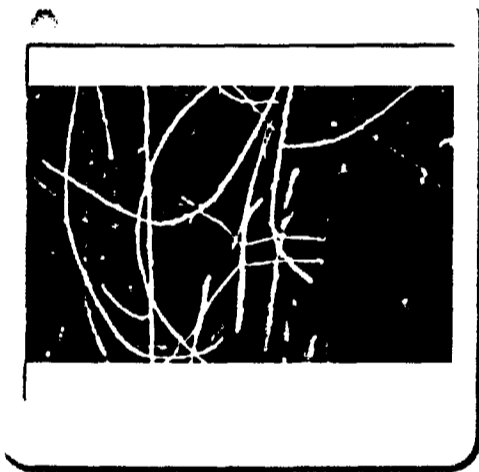


昆蟲雖是世界上種類最多、數量最龐大的動物，但也是其他動物捕食的對象。為了躲避天敵捕食，昆蟲們演化出千奇百怪的防禦方式，在遇到危險時，能保護自己而存活。一般防禦的策略可分為兩種，一種是預防被天敵發現，一種是被天敵發現後能迅速逃離、威嚇、分泌毒質等。以下就來看看昆蟲的保命絕招！

昆蟲的擬態世界

擬態是模擬其它生物或非生物，讓自身顯眼、易見，昭顯自己的存在，藉此迴避天敵的攻擊。另一類擬態是讓自身的顏色與斑紋和週遭環境 分相似，使敵人無法發現，稱為保護色。這種擬態方式稱為隱蔽式擬態。例如枯葉蝶模擬枯葉、竹節蟲模擬枯枝或樹葉，這種擬態現象在昆蟲界中 分常見。

自然界最常見的擬態，就是使自己融入生態背景，降低被天敵發現的機會。在昆蟲世界中，這種擬態處處可見，如擬態枯葉的枯葉蝶、枯葉蛾等；擬態樹葉的螽蟴、葉竹節蟲等；擬態成樹枝的竹節蟲、尺蠖蛾幼蟲等。



竹節蟲擬態枯枝，不被發現，藉以躲避敵人。



枯葉蝶擬態樹葉的形狀躲避敵人。

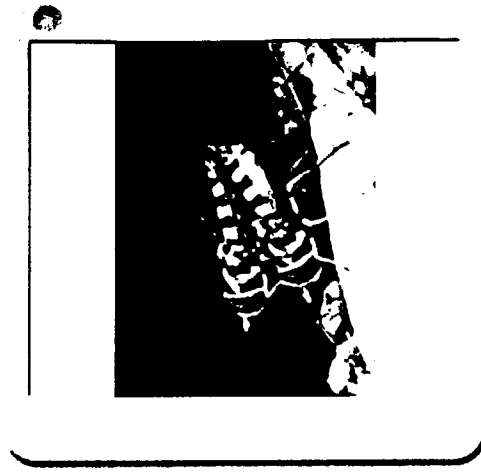
有些昆蟲本身有毒或味道不好，常具有鮮豔的體色，讓捕食者容易記住。其他種類再模仿其形態和色彩，便可逃避捕食天敵的攻擊。這種擬態方式可分為兩類：

一種是「本身沒有防衛能力的動物，模仿其它有防衛能力的動物，藉此躲過捕食者的取食」。如蜜

蜂、虎頭蜂等具有螫針的有毒昆蟲被鹿子蛾、食蚜蠅等昆蟲模仿即屬於此類。



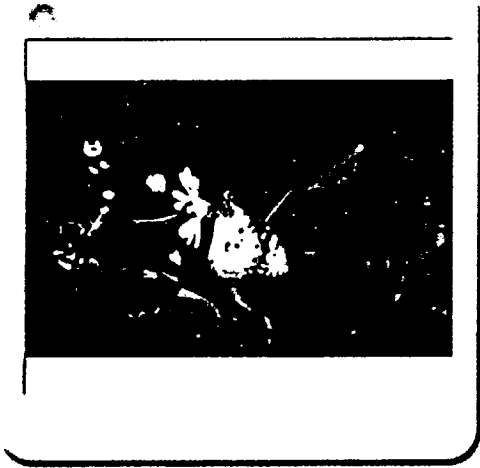
蜜蜂在自然界中是其他昆蟲擬態的對象。



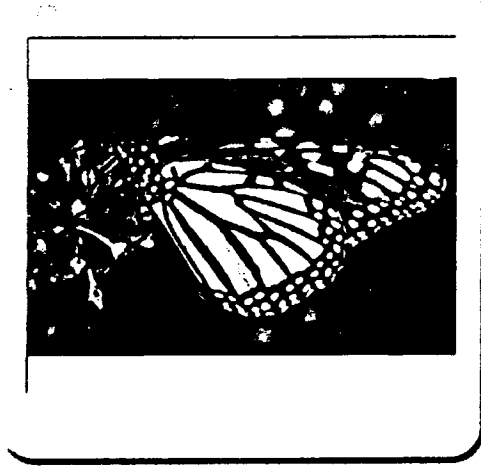
食蚜蠅擬態蜜蜂，達到保護自己的效果。

另一種指「兩種或兩種以上，本身具自衛能力的動物間互相模仿，以提高對捕食者的防衛效果」。以台灣的昆蟲為例，樺斑蝶和黑脈樺斑蝶均屬味道不好的蝶種，彼此外型非常相似；還有分佈在台灣六種青斑蝶類，也是此種擬態。

有些捕食者也會模仿周遭生物、非生物的形態色彩或行為，使獵物失去警覺性，有助於捕食。如大家所熟知的花螳螂、枯葉螳螂等，模仿花器及葉片，引誘食蜜或食葉昆蟲誤認而接近，最後終遭被取食的命運。



樺斑蝶和黑脈樺斑蝶互相模仿，而且都有毒性，可以提高對敵人的防禦效果。

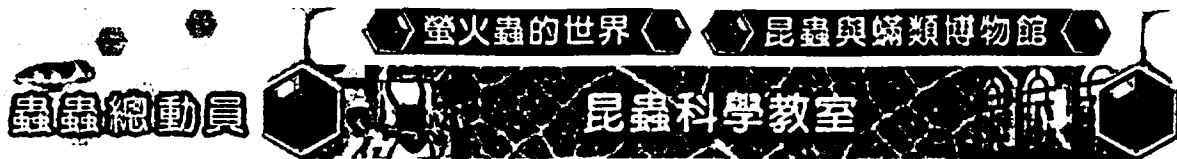


樺斑蝶和黑脈樺斑蝶互相模仿，而且都有毒性，可以提高對敵人的防禦效果。

昆蟲的警戒色與威嚇

有些昆蟲的體色 分明豔清晰，是故意展露的特徵。這些色彩以鮮豔的紅色、黃色、橘色組成或與黑色相間，非常醒目。這類昆蟲吃的食物常有特殊物質，累積在蟲體內，使昆蟲味道差或有毒，並可由幼蟲轉移到成蟲，捕食者取食後會有不適或嘔吐現象。藉由鮮豔色彩來增強捕食者的印象，使其下次不敢再犯，這就是警戒色所得到的保護效果。如樺斑蝶幼蟲取食馬利筋，將毒質留在體內，其體色為極鮮豔的警戒色，就不容易被取食。

有些昆蟲身體或翅膀上的斑點，很像大動物的眼睛，如一些蛾類和蛺蝶、蛇目蝶的後翅等，具有大型



- 昆蟲的一生
- 昆蟲的取食
- 昆蟲的溝通
- 昆蟲的運動
- 昆蟲的擬態與威嚇
- 昆蟲生態觀察室



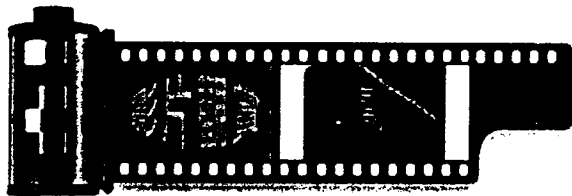
昆蟲生態觀察室



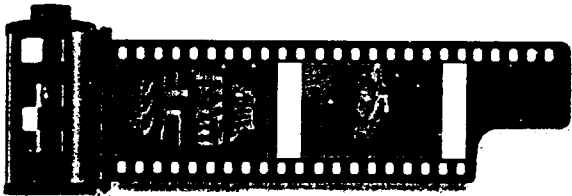
昆蟲的種類眾多，生活習性也不同，有許多有趣的生態行為值得紀錄，以下提供一些昆蟲影片供大家觀察。

※觀賞方式：請點選MPEG1或RM連結影片(RM格式需安裝 RealPlayer)

昆蟲的一生

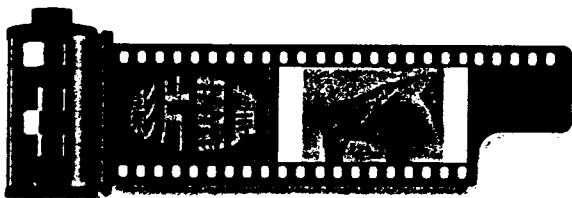


影片名稱：蟄伏
 內容說明：紀錄大白斑蝶幼蟲化蛹的過程，從倒吊靜止的前蛹時期到脫皮成蛹然後蛹殼硬化為止。歷經 小時以上。
 檔案大小：MPEG1(10.2MB) RM(4.38MB)
 影片長度：1 分 02 秒

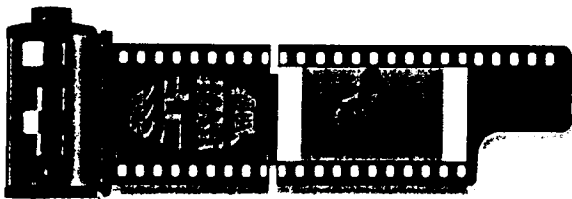


影片名稱：蛻變
 內容說明：紀錄細蝶羽化的過程，從破殼而出，伸展翅膀到排出蛹便的完整過程。
 檔案大小：MPEG1(21.7MB) RM(9.5MB)
 影片長度：2 分 10 秒

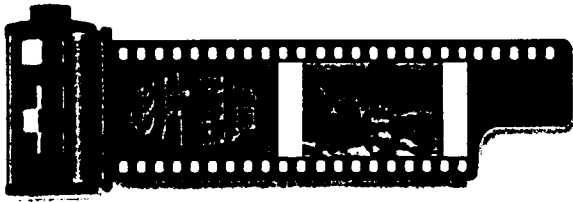
昆蟲的取食



影片名稱：吃飽睡！睡飽吃！
 內容說明：毛毛蟲吃葉片時，經常從末端吃起，吃飽了就到葉片基部休息，休息過後再接著回去吃。影片中一隻石牆蝶幼蟲啃食榕樹葉片的情形。
 檔案大小：MPEG1(10.3MB) RM(4.47MB)
 影片長度：1 分 02 秒



影片名稱：真好吃！
 內容說明：完整紀錄螳螂把一隻蟋蟀吃掉的過程
 檔案大小：MPEG1(15.1MB) RM(6.57MB)
 影片長度：1 分 31 秒



影片名稱：活魚一吃！

內容說明：水蘆是蜻蜓的幼期，靜靜地生活在水中，耐心的等待小魚經過，再突然伸出特化的下唇捉住獵物……

檔案大小：MPEG1(7.80MB) RM(2.94MB)

影片長度：46.7 秒

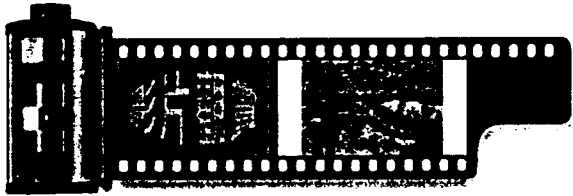


影片名稱：活魚二吃！

內容說明：紅娘華生活在水中，靜靜地等待其他昆蟲或小魚經過，靠鏟刀狀的前腳抓住獵物，再好好享用一頓大餐。

檔案大小：MPEG1(2.55MB) RM(1.08MB)

影片長度：15.1 秒

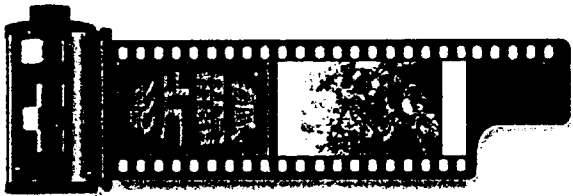


影片名稱：原味蚯蚓！

內容說明：陸生螢火蟲的幼蟲捕食蝸牛或蚯蚓為生，牠用大顎把消化液注入蚯蚓體內，然後再把消化後的汁液吸收到體內。

檔案大小：MPEG1(10.0MB) RM(4.50MB)

影片長度：60 秒

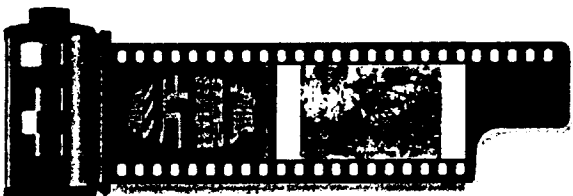


影片名稱：吸吸樂！

內容說明：馬路旁的地上有一灘乾掉的糖水，吸引熊蜂前來取食。熊蜂用中舌舔過地面把糖分溶解，再把它吸到口中。

檔案大小：MPEG1(6.69MB) RM(3.12MB)

影片長度：40 秒

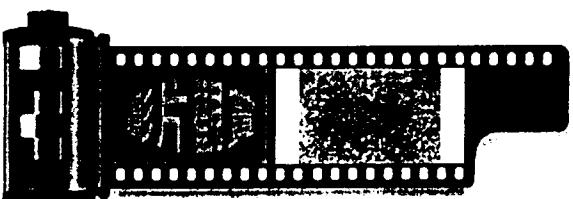


影片名稱：別人的食物最好吃！

內容說明：熊蜂採收花粉後，順道在路邊攤吃個甜點，沒想到殺出個不速之客(蒼蠅)搶自己的花粉吃……

檔案大小：MPEG1(8.08MB) RM(3.74MB)

影片長度：48.3 秒



影片名稱：我搬！我搬！我搬搬搬！

內容說明：小黃家蟻是家中最常見的螞蟻，影片中紀錄一窩小黃家蟻在二個小時內，分解一隻蟋蟀的過程。

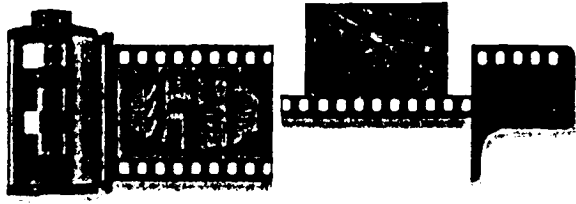
檔案大小：MPEG1(10.4MB) RM(4.08MB)

影片長度：1 分 02 秒

昆蟲的溝通



影片名稱：一閃一閃亮晶晶！



內容說明：螢火蟲一閃一閃的美麗螢光，其實是浪漫的求婚儀式囉！

檔案大小：MPEG1(4.90MB) RM(2.06MB)

影片長度：29.2 秒

昆蟲的運動



影片名稱：飛起來！

內容說明：甲蟲在展翅高飛前，先將一對翅鞘高高舉起，讓後翅有活動空間，接著後翅努力振動，就可任意翱翔天際啦！

檔案大小：MPEG1(2.66MB) RM(1.18MB)

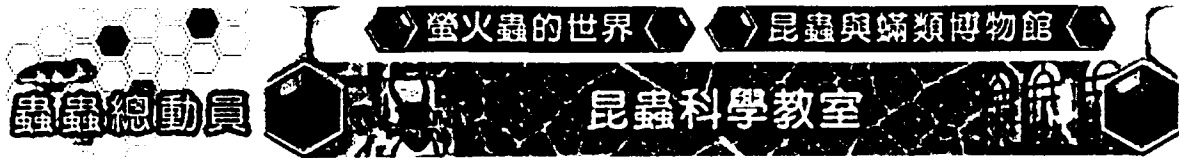
影片長度：15.7 秒



昆蟲資源開發

進入下一章節→





- 昆蟲的重要性
- 遊憩觀賞昆蟲
- 賞玩昆蟲
- 藥用昆蟲
- 蜜蜂與家蠶
- 食用昆蟲
- 昆蟲飾品與玩具

昆蟲的重要性

自從三億多年前，昆蟲登上陸地以來，雖然經歷多次地殼變動、氣候劇變，但昆蟲不像許多生物，隨著變動而長眠地下或成風中殘燭，反倒隨著時光的前進，漸漸佔滿地球各個角落，成為地球上最優勢的一群生物。



三葉蟲是昆蟲的祖先。



其實大部份的蜈蚣都在野外生活，與人類生活並沒有什麼交集。

事實上，昆蟲在自然生態體系中，佔有極重要的地位。昆蟲不但是鳥類、青蛙、蜥蜴等動物的重要食物來源，更是許多開花植物不可缺少的授粉紅娘。如果少了這些昆蟲，也許我們就吃不到許多可口的水果了！



蜜蜂是許多開花植物的授粉紅娘。



自然界中，動物的屍體是許多昆蟲的美食。

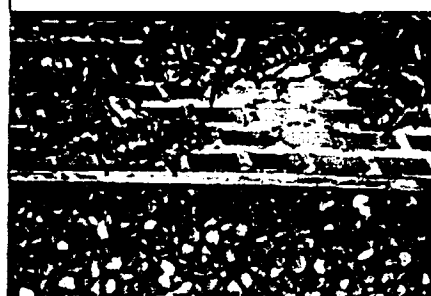
除此之外，昆蟲更是自然界中重要的清道夫，舉凡動物的屍體、糞便、植物的枯枝落葉，都是許多昆蟲的美食。這些自然界的廢物，經過昆蟲的取食消化，加快了分解的速度，很快就可再成為植物生長所須的養分。

昆蟲也為人類的生活增加許多樂趣，如蝴蝶、螢火蟲為我們的生活添加美麗的色彩；蜜蜂與家蠶帶給我們許多經濟利益，許多實驗昆蟲為生物科技的犧牲奉獻；不僅如此，牠們還是許多日常生活用品的構思來源，甚至還是美味的盤中飧！

你能想像這個世界如果失去了昆蟲，會是什麼樣子嗎！？



假日到野外欣賞蝴蝶的翩翩風采，是令人心
況神怡的事。



蜜蜂為人類帶來了須多經濟上的利益。



遊憩觀賞昆蟲

進入下一章節→





- 昆蟲的重要性
- 遊憩觀賞昆蟲
- 賞玩昆蟲
- 藥用昆蟲
- 蜜蜂與家蠶
- 食用昆蟲
- 昆蟲飾品與玩具

遊憩觀賞昆蟲

螢火蟲

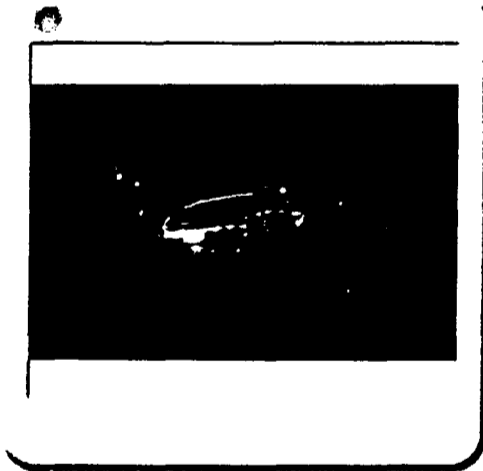
螢火蟲自古以來一直都是受人喜愛的一種昆蟲，不論是在詩詞、成語及各地童謠、歌曲中，無不時時出現。

螢火蟲是怎麼發光的呢？在牠的腹部末端具有發光細胞，裡面有一種含磷的發光質，當這個發光質與發光酵素和空氣產生一連串的化學反應後，就會發出光芒。這個發光過程，並不像我們家裡的電燈泡，牠大部份的能量都用來發光，只有不到10%的能量會產生熱能，所以螢火蟲的光芒是一種「冷光」。



螢火蟲發出的光是一種「冷光」。

事實上並不是所有螢火蟲都會發光，有些日行性的螢火蟲就沒有發光的構造。不同種類的螢火蟲，發出的光在顏色與發光頻率也都有不同。



不同種類的螢火蟲，發出的光在顏色與發光頻率也都有不同。

賞螢何處去？

地點	螢火蟲種類	觀賞月份
大屯自然公園 竹子湖	黃綠螢、黑翅螢、紋螢 橙螢、山窗螢	4、5月 10、11月
虎山溪	黑翅螢、黃綠螢、紅胸黑翅螢	4、5、6月
烏來地區	黑翅螢 山窗螢	4、5、6月 10、11月
觀霧地區	黑翅螢 神木螢	4、5月 12月
東勢林場	黑翅螢、大端黑螢、擬紋螢 端黑螢 橙螢、山窗螢	4、5、6月 6、7、8月 10、11、12月
東埔地區	黑翅螢、大端黑螢 山窗螢、雪螢、鋸角雪螢	4、5、6月 10、11、12月
西螺果菜市場	台灣窗螢	4、5、6、7、8月
曾文青年活動中心	台灣窗螢、黃綠螢 山窗螢	4、5、6、7、8月 11、12月
藤枝地區	紅胸黑翅螢、大端黑螢 鋸角雪螢	4、5月 10、11月
富源森林遊樂區	黑翅螢、大端黑螢 橙螢、山窗螢	4、5、6月 10、11月

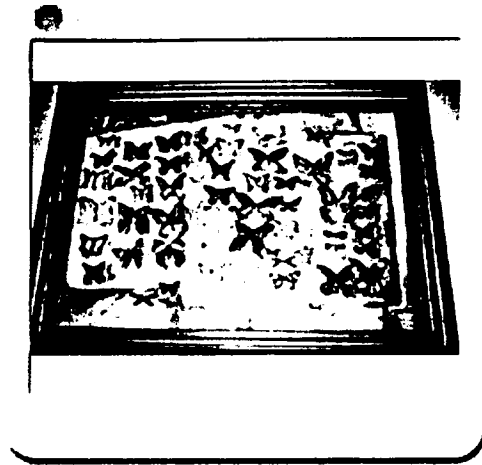
蝴蝶

台灣島位於熱帶與亞熱帶交界處，島上有六 餘座超過三千公尺的高山，在這樣多樣化的氣候、地形的條件下，蘊育出非常多樣的生物資源，而蝴蝶正是其中一個代表。

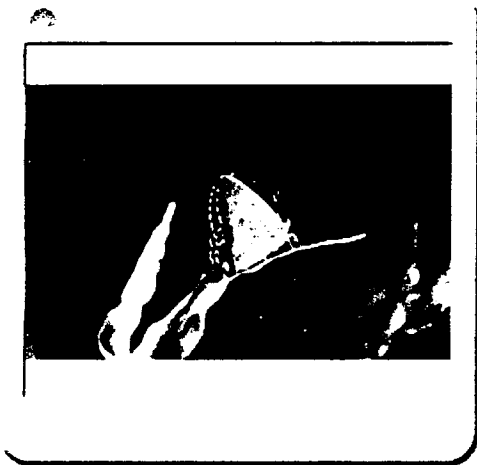
台灣目前已記錄的蝴蝶約有四百種左右，如果以單位面積而言，台灣所產的蝴蝶種類，在全世界是名列前茅的！

地區	蝴蝶種類數	每公頃面積內的種類數
台灣	約400種	約110種
馬來半島	約900種	約68.5種
日本	約225種	約5.5種
西班牙	約245種	約4.9種
英國	約68種	約2.4種

民國五 至六 年代，台灣的蝴蝶加工業與各種蝴蝶製品出口業，為台灣帶來了不少外匯，提昇了經濟發展，但目前台灣的蝴蝶資源在人口成長、都市快速發展後，已所剩無多，所以我們應該進行蝴蝶族群的保育工作，並將蝴蝶轉化為教育及生態觀光資源。



台灣的蝴蝶加工出口業曾經風光一時。



蝴蝶在野外自在的飛舞，是美麗的自然景色。

蝴蝶最美麗的樣子，是它們展開五彩的翅膀，輕盈地在大自然中群集飛舞的時候。在目前平原已多被開發殆盡的情況下，想要看見大群蝴蝶聚集的景況，多半只能往山裡走了。

在台灣有三種不同類型的蝴蝶谷，它們形成的原因、方式和意義，各有不同。

(1) 生態系的蝴蝶谷

一座山谷中，如果能供給蝴蝶的幼蟲生長和成蟲所需要的一切植物，而且氣候、地理的因素都適合蝴蝶的生長與繁殖，那麼在這座山谷中所孕育的蝴蝶，就不必遷移到其它的地方。如果在山谷裡沒有能夠抑制蝴蝶增加的天敵，那麼蝴蝶的數量就會大量增加，直到所有資源被消耗為止。

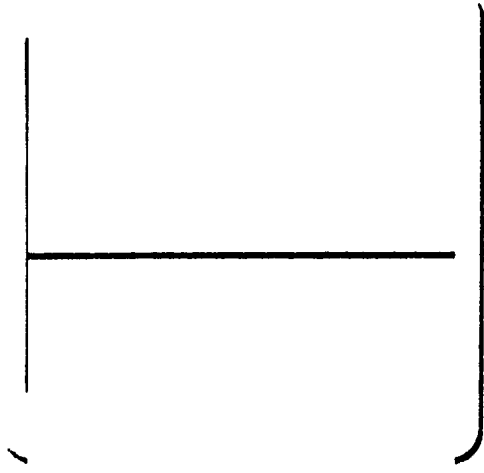
這種型態的蝴蝶谷中，雖然蝴蝶數量很多，不過種類很少，幾乎都是相同的蝴蝶，在台灣最有名的美濃黃蝶翠谷，就是這一類的蝴蝶谷。



(2) 蝶道型的蝴蝶谷

形成這類蝴蝶谷的原因是蝴蝶的幼蟲生長在森林裡，當幼蟲長大羽化成蝶後，因為森林中缺乏蜜源植物，它們就必須到其他地方去尋花採蜜，於是蝴蝶沿著溪谷往開闊的地方移動，當蝴蝶聚集越來越多時，形成一條固定的路線，這就是「蝶道」。

台灣規模最大的蝶道型蝴蝶谷，在台東知本的雲紋粉蝶谷，每年3~4月時，即可看到這種盛況。



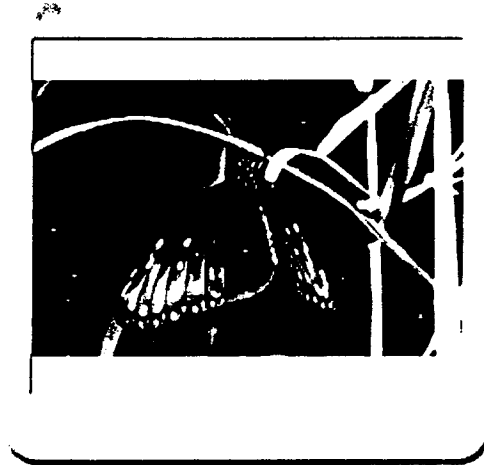
很多鳳蝶會沿著溪谷飛行，行程一條固定的「蝶道」。

(3) 越冬型的蝴蝶谷

台灣的紫斑蝶類，在冬天寒流來襲前，必須飛到南部較溫暖的地方，尋找一些溫暖的山谷越冬。

這些山谷通常位在西南部與海岸線平行，如此東北季風無法吹入山谷。此外，山谷中也無溪流，因為流動的水會將溫度帶走。聚集在這裡的蝴蝶，一隻接著一隻，密密麻麻地停在枝條上，不吃不動，等待春天的來臨。

越冬型的蝴蝶谷通常規模很大，有時可聚集百萬隻以上。這種大型的蝴蝶谷目前只分布在高雄縣和屏東縣的深山裡，稱為「紫蝶幽谷」。



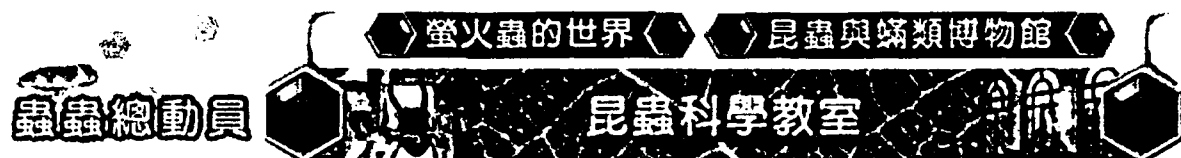
紫斑蝶在冬天有群聚越冬的習慣。



賞玩昆蟲

進入下一章節→





昆蟲的重要性
 遊憩觀賞昆蟲
 賞玩昆蟲
 藥用昆蟲
 蜜蜂與家蠶
 食用昆蟲
 昆蟲飾品與玩具

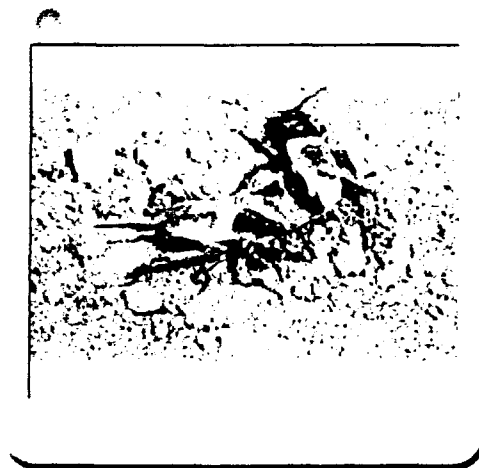


賞玩昆蟲

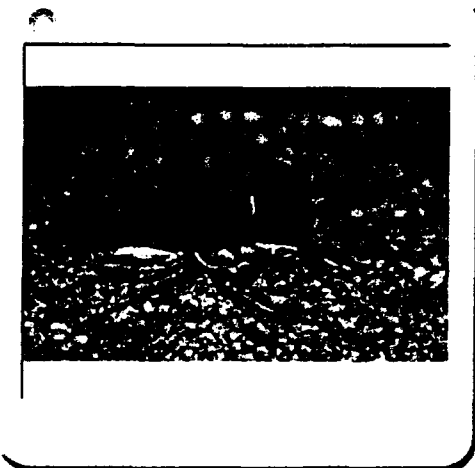


「養寵物」一直是許多都市人夢寐以求的事，但是礙於生活空間狹小，公寓大樓間的噪音及衛生問題，許多人對大型的貓狗都望之怯步，不過別擔心，體形嬌小的昆蟲，正好為你解決這個問題。

中國人的老祖先，養昆蟲作為寵物，已經有久遠的歷史。眾所皆知的「蚰蚰兒」，即是我們一般所稱的「蟋蟀」。以前的人將牠養在小籠子裡，農閒時，便聚集三五好友，藉著公蟋蟀爭地盤好鬥的個性，進行一場場鬥蟋蟀比賽，做為聯絡情感的娛樂。



黃斑黑蟋蟀在台灣是鬥蟋蟀的主角之一。

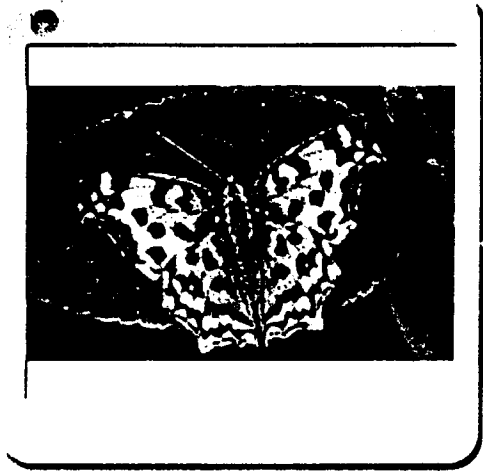


鋏形蟲威武的外型深受人們的喜愛，是很受歡迎的寵物昆蟲。

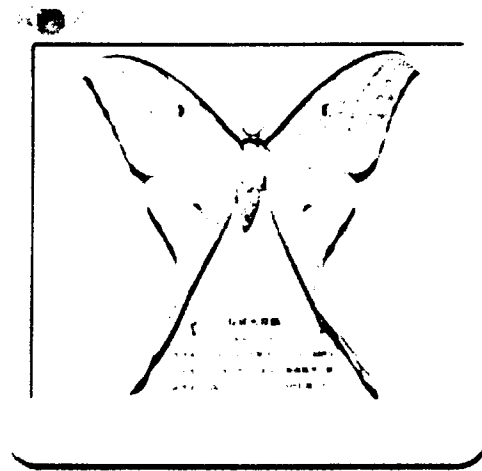
到了現代，仍有許多人飼養昆蟲當寵物，除了個別的喜好之外，大型而美麗的種類，更讓許多人都愛不釋手。在日本，獨角仙、鋏形蟲是許多人的最愛，有時一對幼蟲，就有昂貴的價錢。甚至還有人開設「鋏形蟲牧場」，專門教人飼養及提供各種鋏形蟲的幼蟲和飼養時所需的木頭、食物等。即使如此，牠們還是具有教學上的價值，是觀察昆蟲的活教材。

蝴蝶與蛾是另一類讓人愛不釋手的寵物昆蟲，幼蟲時圓圓胖胖的身軀，在羽化後即成為擁有五彩斑斕的翅膀的花間仙子，吸引所有人的目光。即使在死後，將牠展翅製成標本，妥善的保存，仍可為美麗的收

藏。

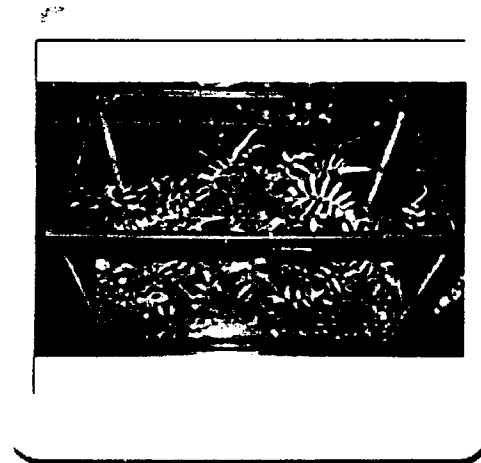


蝴蝶是外型亮麗的昆蟲，容易受到人們的喜愛。



美麗的蛾類即使在死後作成標本，仍然有很高的欣賞價值。

昆蟲的飼養方法非常簡單，只要準備一個方便觀察的透明容器，如昆蟲飼養箱、小魚缸等，再佈置成昆蟲生活環境即可。別忘記供給牠足夠的食物及水份，即可成為不佔空間、管理方便又容易觀察的寵物昆蟲。



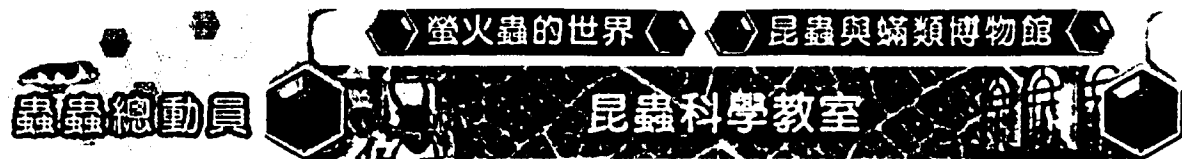
小水族箱經過簡單的佈置，就可以飼養與觀察昆蟲。



藥用昆蟲

進入下一章節→





- 昆蟲的重要性
- 遊憩觀賞昆蟲
- 賞玩昆蟲
- 藥用昆蟲
- 蜜蜂與家蠶
- 食用昆蟲
- 昆蟲飾品與玩具

藥用昆蟲

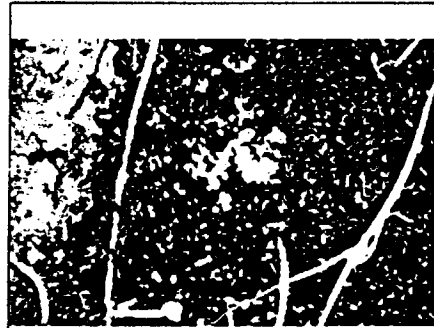
人們通常只知道昆蟲世界中，蚊子、蒼蠅、蟑螂、跳蚤等害蟲給人類帶來的疾病和災難，但卻很少人瞭解他們在醫藥的應用領域上，也為人類戰勝疾病做出很多特殊貢獻。

在本草綱目中，即記載百餘種的藥用昆蟲，目前有記錄的中醫藥用昆蟲達三百多種，如螞蟻、蜜蜂、蟑螂、螳螂等昆蟲。

螞蟻

由於螞蟻體內含有蟻酸，在熱帶地區常用於醫療。如澳洲原住民將螞蟻搗碎後泡在水中，做成飲料，用於治療胃痛、頭痛、咳嗽等；在緬甸，利用綴蟻 (*Oecophylla* spp.) 的成蟲、幼蟲、卵，搗碎後，用於治療婦人病；在南美，有人將螞蟻用於強壯身體或風濕病的治療等。

類風濕性關節炎是一種影響健康很大的慢性病。研究人員發現，類風濕性關節炎與人體缺乏鋅離子有關，所以補充鋅離子是治療的重要手段。螞蟻體內含鋅量是所有動植物中最多的，估計每公斤的螞蟻含鋅 110~220 毫克，因此利用螞蟻治療類風濕性關節炎也許是可能的。

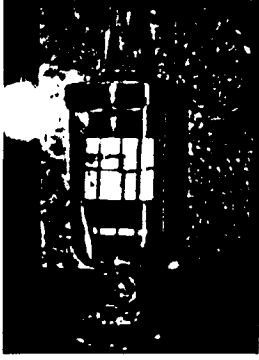


螞蟻雖然號稱有多種療效，但使用前還是要經過醫師認可。

冬蟲夏草



冬蟲夏草是中藥裡重要的藥材。它不是冬天是昆蟲而夏天變成草，是鱗翅目蝙蝠蛾科昆蟲的幼蟲被真菌寄生所形成的。這類昆蟲的幼蟲被真菌感染後，鑽入草叢根部，不久便死亡，此時約在秋、冬季節。真菌以幼蟲體內的組織器官為營養，在幼蟲體內生長，幼蟲雖死，但其軀殼仍然完好，到第二年春、夏季節時，真菌從幼蟲頭部長出真菌的子實體，冒出地表長出一根草狀的真菌，冬蟲夏草的名稱便由此而來。



冬蟲夏草的營養極為豐富，含有許多氨基酸和維生素，具有補肺益腎、化痰止咳、止血和鎮靜等療效。最新的研究更發現，冬蟲夏草的蟲草素具有抑制癌細胞增生的特殊作用，被譽為「南方的人蔘」。

冬蟲夏草在中醫上被認為是很好的補品。

蟲糞茶

在廣西、貴州等地域為蟲茶的主要產地。此地以一種化香樹 (*Platycarya strobilacea*) 的葉片，飼養黃紋淡墨夜蛾 (*Hydrillodes morose*)，亦稱做化香蛾，蒐集其蟲糞烘焙乾燥後，沖泡飲用。根據記載，這種蟲糞不但有清涼去暑的效果，也有助於消化、解渴、健脾胃。又因含有大量的丹寧 (tannin) 有收斂的效果，可治流鼻血、牙齦出血等。化香蛾廣泛分佈在包括台灣的整個東南亞。在東南亞的部分地區，也有化香蛾的飼養與利用。

五倍子、沒食子

五倍子是沒食子蚜 (*Schlechtendalia* sp.) 寄生在沒食子樹 (*Rhus javanica*) 時，造成的蟲癭，為人們所知的中藥藥材之一。其若蟲吸食沒食子樹的汁液，使葉片腹面形成袋狀的蟲癭，至秋季時，結成紫褐色果實狀的蟲癭群，取下曬乾後使用。

由墨癭蜂 (*Cynips gallaetectoriae*) 所形成的蟲癭，自古多稱為沒食子。由於五倍子和沒食子的主要成分皆為丹寧，因此是植物性的收斂劑，醫療上具有消炎、解熱的效果，也用為強壯劑、去毒劑。除了藥用以外，還可作為染布、染頭髮時的染料。

芫菁



芫菁 (*Epicauta* spp.) 是鞘翅目昆蟲，中藥亦稱為斑蝥，體內含有劇毒性的化學物質——芫菁素 (cantharidin)，被利用作為發泡劑，與此種類似的種類，也分佈在非洲，並常用於傳統的民間療法上。但在使用芫菁藥物時，不論外用或內服，均應遵照醫師的處方，絕對不可自作主張使用。

芫菁體內含有具毒的化學物質，不可以隨意

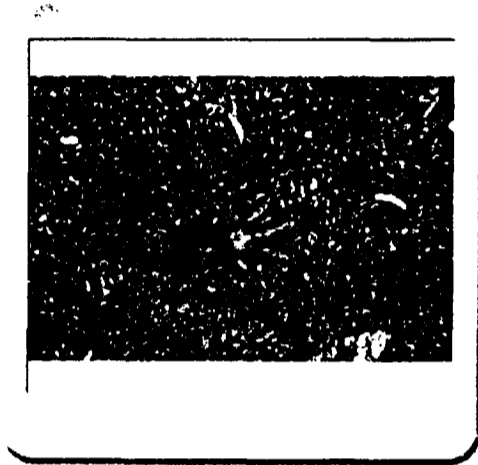
使用。

蟑螂

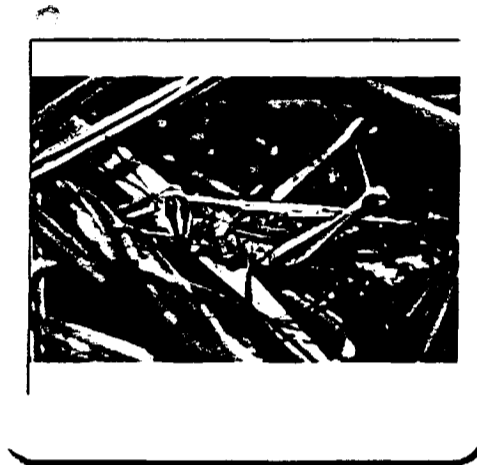
研究學者在蟑螂體內的成分中研發出一種疫苗，並進行實驗，這種疫苗對人類某些罕見的過敏症有一定的醫療效果。中國的中藥處方中，蟑螂也是入藥的藥引之一，中藥名稱爲地蠶蟲或土蠶蟲，具有破血除瘀青、續筋接骨的功效，可用於骨折損傷、瘀青疼痛、扭傷等症狀，但是一般家中常見的蟑螂種類與中藥上使用的種類並不同。

其他

直翅目螻蛄科的昆蟲，中藥名稱爲土狗，具有利尿、消腫、解毒的功效，內服可治水腫、跌打損傷等症狀；外用可治療濃瘡腫毒。蝗蟲亦被用於醫藥上，在古代的阿拉伯，將蝗蟲用於治療瘧疾、肺結核、發高燒、結石、結膜炎等疾病。椰子大象鼻蟲被認爲是極營養的食品，因此爲身體虛弱、罹患肺結核的病人所喜愛。



螻蛄也是中藥上所使用的藥材。



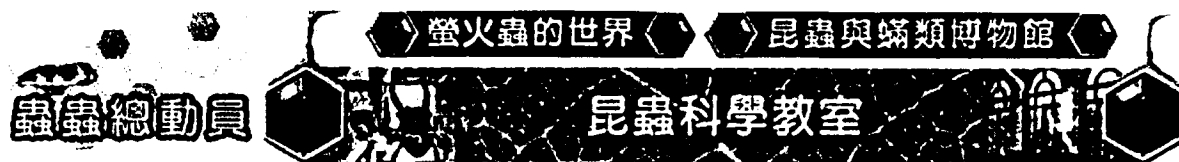
蝗蟲在古代的阿拉伯，被認爲可以治療肺結核等疾病。



蜜蜂與家蠶

進入下一章節→





- 昆蟲的重要性
- 遊憩觀賞昆蟲
- 賞玩昆蟲
- 藥用昆蟲
- 蜜蜂與家蠶
- 食用昆蟲
- 昆蟲飾品與玩具

蜜蜂與家蠶

蜜蜂及蜂產品的利用

現代的農業多是大面積種植單一作物，在這種生態系，容易造成野生授粉昆蟲的缺乏，加上農藥的使用，更使天然的授粉昆蟲嚴重不足，影響農作物的產量。於是這種農業型態中，蜜蜂授粉上的功能及經濟價值，日益受到重視。

為提高授粉效果，從國外引進新授粉昆蟲的種類或品系是常用的方法。但引進新的物種，往往對原有的授粉昆蟲相，甚至植物相帶來嚴重的後果。例如澳洲引進西洋蜂後，原本澳洲特有的花蜂類族群開始衰退，與花蜂共同演化的特有植物的授粉率也大幅減少，間接改變了澳洲原有的植物相。

授粉昆蟲的功能不僅讓植物順利結果，在自然生態系的平衡也扮演重要的角色。對農作物的授粉問題而言，為讓授粉昆蟲不受農藥的影響，需儘量採用天敵昆蟲等所謂非農藥防治方法，減少農藥的使用量。

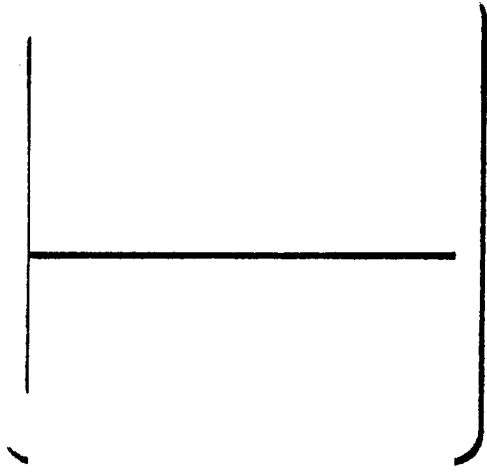


蜜蜂授粉上的功能及經濟價值，除了對人類有利外，對自然界的開花植物也很重要。

蜜蜂可說全身都是寶，除了幫農作物進行授粉外，幼蟲和蛹可以吃，是高蛋白質食品；蜜蜂的產物如蜂蜜、蜂王漿、蜂膠、蜂蠟和蜂毒等，更是食品、醫學及工業用的原料。



蜂蜜的用途非常廣泛，在醫藥、食品加工及家庭日常生活中都常使用。本草綱目中記載蜂蜜有清熱、解毒、補中氣、止咳、潤燥的功能。為何蜂蜜被看成健康長壽的妙品呢？因為蜂蜜中有非常豐富的營養物質，如葡萄糖、果糖、蔗糖、麥芽糖、水分、礦物質、蛋白質等，又容易被腸胃吸收，所以能促進新陳代謝和保持旺盛的生理機能。

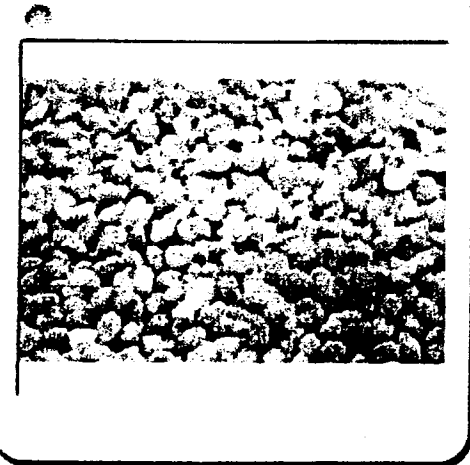


蜂蜜已經是日常生活中很常見的食品，也很受歡迎。

蜂王漿含有人體所需的氨基酸，有強身滋補的功效，並能調節人體的生理機能，有助於治療神經官能症、風濕性關節炎、高血壓等病。



蜂王漿也是很受歡迎的健康食品之一。



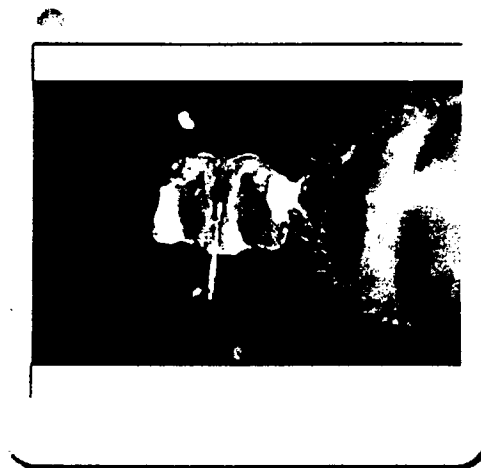
花粉的蛋白質成分豐富，是常見的健康食品之一。

花粉是蜜蜂蛋白質的主要來源。歐美倡導自然食品，鼓勵以花粉為人類的副食，現在花粉常以自然食品及健康食品的名義販售。

蜂膠是一種黏性的樹脂物質，由工蜂從樹上、植物芽或樹皮中採集，主要在修補巢房使用。蜂膠近年很盛行，主要作為健康食品和藥品使用，如添加於奶粉中，可增加抵抗力；在藥用方面，可做為麻醉劑、燒傷及消炎的用藥。

蜂蠟是由工蜂取食蜂蜜經吸收分解後，經過腹部四對蠟腺分泌出來的物質。蜂巢就是用蜂蠟建造的，但是生產蜂膠的代價極為昂貴。蜂蠟的用途很廣，其中化妝業使用最多，是冷霜、麵霜、化妝水、髮油、唇膏和口紅等的原料；其次是蠟燭製造，蜂蠟為最高級無煙的原料成分；製藥業也是蜂蠟的使用者，主要用於軟膏和藥丸外衣等。

工蜂是沒有生殖力的雌蜂，體內具有毒腺，產卵管特化為螫針，與毒腺相通。當遇到敵害時，可伸出注射毒液於敵人體內。蜂毒是治療風濕性關節炎、神經炎、高血壓的有效藥物。以前人們把蜜蜂放在病人患部讓蜜蜂螫刺注入蜂毒，達到治療的目的，稱為蜂針療法。



蜂針療法是民俗醫療中特殊的醫療方式。

家蠶及產品的應用

中國人飼養家蠶已有四千多年歷史，相傳嫫祖為教導民眾養蠶的始祖，使得蠶桑事業開始發展，絲綢也是古代中國最重要的織品，後世感念她的功勞，特別將嫫祖封為「蠶神」。



由於人類不斷改良家蠶的品種，現在我們飼養的家蠶每隻可吐出將近一千五百公尺長的蠶絲。由於蠶絲是天然纖維中最細又最強韌，具有細膩、美麗的光澤及保溫性、最佳的透氣性，是為最高級的紡織材料。

目前對於蠶絲的利用更加廣泛，如有人研究將蠶絲中的成份抽取出來，製成透氣性隱形眼鏡。由於蠶絲絲膜對生物體的親和性很高，最早應用在開刀後的縫合絲，接著又研發出利用絲膜製造人造皮膚。

蠶絲自古就是最高級的布料材質，而現在的應用更加廣泛。

每個人在小學的自然課裡，都有養蠶的經驗。家蠶是典型的完全變態昆蟲，生活史短，飼養容易，是學習觀察動物生長的最佳教材。讓小朋友從飼養觀察中，增加對生物的認識，激發對自然的愛好，深具意義。



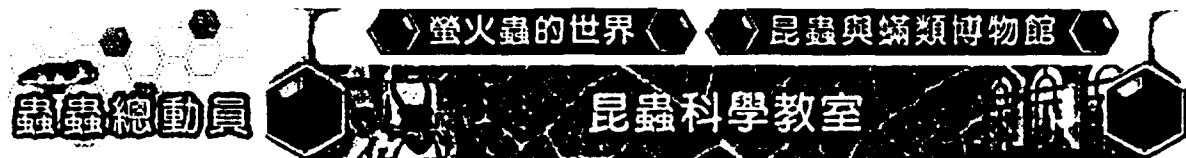
培養小朋友觀察自然的興趣，養蠶是一種很好的方式。



食用昆蟲

進入下一章節→





一提起要把昆蟲拿來吃，大部份的人第一瞬間的感覺就是"噁心"。但是將昆蟲作為盤中餐，卻不是異想天開的事！早在禮記一書中就記錄有蝸(蟬)與範(蜂)「人君燕食」等字眼，到了清朝更有捕蟬、螳螂、水龜(田鱉)作為食物的文字記載。

目前全球大約有五百多種食用昆蟲的記錄，僅在中美洲就有三百種食用昆蟲；有些國家用昆蟲加工成各種食品或罐頭，在商店內出售，如墨西哥的昆蟲茶點是暢銷的食品；在美國有人以甲蟲、蝴蝶幼蟲、蜜蜂蛹做餡製成巧克力夾心糖，同時選用螞蟻、蠶蛹、蜜蜂等做成蜜餞食品或油炸食品，頗受歡迎。



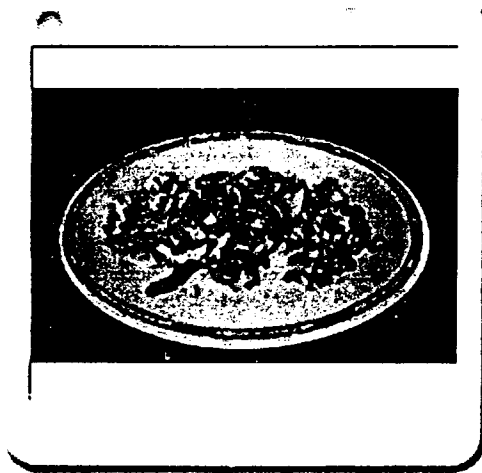
用昆蟲做成的糖果，你吃過嗎？

為什麼昆蟲值得被推薦作為人類的食物呢？由於世界人口激增，導致糧食，尤其是蛋白質供應量的不足，而昆蟲體內的蛋白質含量很高，很多種類能達到蟲體重量的60%以上，不僅量多而且質優，而且固醇類的成分含量很低，是一種良好的健康食品。由下表我們也可以稍微了解昆蟲的營養價值。

表一．數種食用昆蟲的蛋白質及脂肪含量(乾重中的百分%) (三橋 1997)

昆蟲名稱	蛋白質	脂肪
一種天蠶蛾 (<i>Goninblasia belina</i>)	63.0	17.0
斜紋夜蛾近緣種 (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	57.8	20.2
一種天社蛾 (<i>Anaphe venata</i>)	60.1	23.2
一種天蠶蛾 (<i>Cirine forda</i>)	62.3	12.5
一種天蠶蛾 (<i>Imbrasia epimethea</i>)	64.5	9.1

一種弄蝶 (<i>Aegiale hesperiaris</i>)	30.9	58.6
一種木蠹蛾 (<i>Ossus redtenbachi</i>)	30.2	56.8
一種白蟻 (<i>Macrofermes subhyalinus</i>)	38.4	46.1
椰子大象鼻蟲 (<i>Rhynchophorus phoenicis</i>)	20.3	47.1
稻蝗 (<i>Oxya</i> sp.)	68.1	4.0
沙漠飛蝗 (<i>Schistocerca gregaria</i>)	51.5	10.7
一種水椿象 (<i>Atizies taxcoensis</i>)	70.3	—
一種螞蟻 (<i>Liometopum apiculatum</i>)	66.9	12.1
牛肉	81.1	14.9
豬肉	23.0	75.1
雞肉	73.2	23.2



胡蜂的食物料理，是很受歡迎的一道菜。

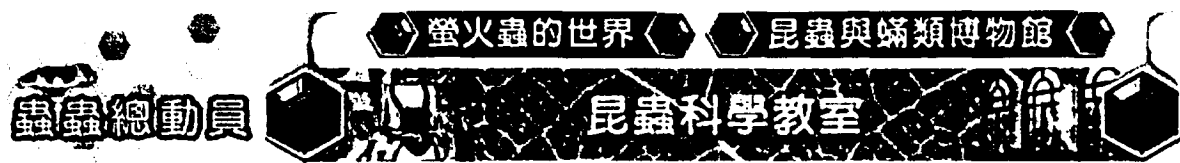
常見的食用昆蟲方法有燒烤、油炸、炒、煮、蒸或作為調味料等。燒烤是最簡單的烹調方法，如同烤牛、羊肉一樣，將昆蟲串在竹針上燒烤。適用於燒烤的昆蟲有蝗蟲、蟋蟀、蟬及蛾類的幼蟲等。

油炸也是一種常見的昆蟲烹調方法。在中國的養蠶地區，油炸蠶蛹是一道美味的菜餚，香脆可口，常是人們下酒的佐菜。適用於油炸的種類除鱗翅目的蛹以外，還有蜂的幼蟲、田鱉、蟋蟀、蝗蟲、龍蝨等。

炒也是中國菜中使用較多的烹煮方法，昆蟲的調理也是如此。雲南常將蜂類幼蟲和蛹炒蛋。此外，螞蟻、鱗翅目幼蟲和蠶蛹也是常被炒食的食材。

昆蟲飾品與玩具

進入下一章節→



- 昆蟲的重要性
- 遊憩觀賞昆蟲
- 賞玩昆蟲
- 藥用昆蟲
- 蜜蜂與家蠶
- 食用昆蟲
- 昆蟲飾品與玩具

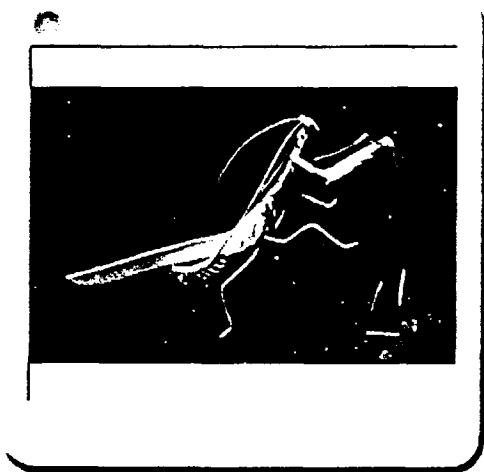


昆蟲飾品與玩具

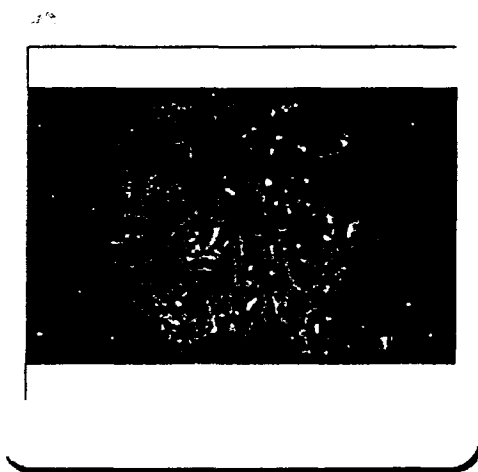


昆蟲不僅能提供我們在醫學上、在教學、科學實驗上及生活中的服飾材料，甚至還能供給我們食用和娛樂的價值，可說是與我們生活中的食、衣、住、行、育、樂息息相關。

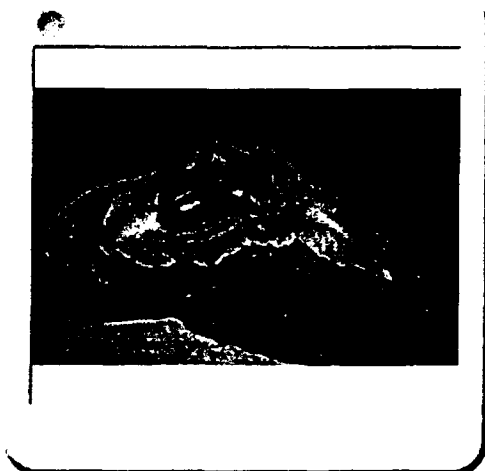
除此之外，昆蟲還是許多文學，如眾所皆知法布爾的「昆蟲記」，畫作或手工藝品等創作的靈感來源，如紙彫、紙塑、樹皮編、昆蟲布娃娃等。



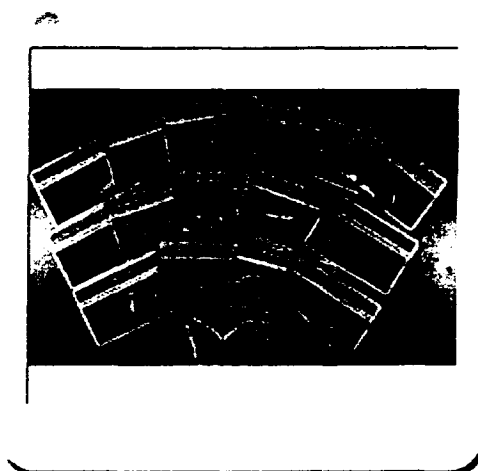
活靈活現的草編蝗螂。



玲琅滿目的昆蟲首飾。



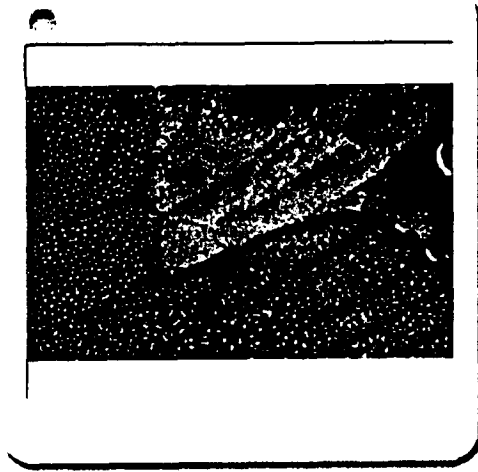
玉雕的锹形蟲栩栩如生。



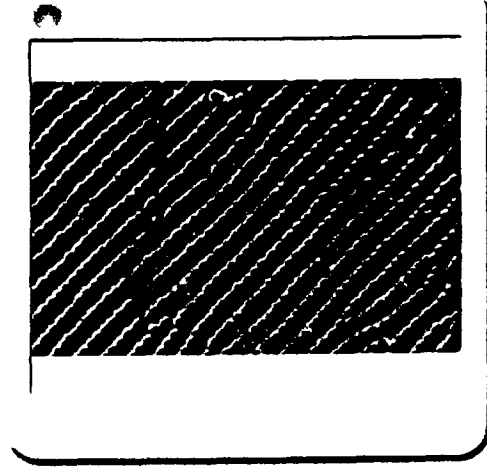
昆蟲電話卡及公車票卡。

昆蟲美麗的顏色也是許多現代色彩美學取材對象，如昆蟲外表的物理結構色，可隨著觀看的角度不

同，而變幻出不同的顏色。於是有人以此為構想，開發出汽車烤漆，或是應用在許多女仕最愛的化妝品上。



放大觀察的蝴蝶鱗粉還是一樣美麗。



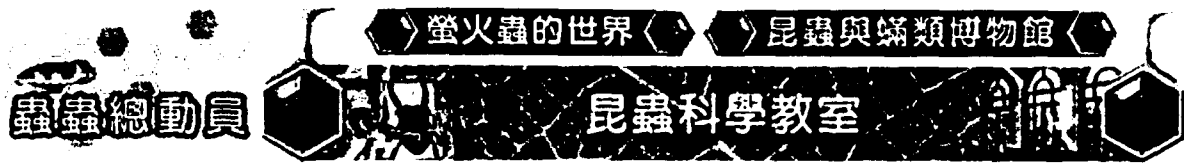
有些蝴蝶翅膀上的鱗粉有很漂亮的金屬光澤，這就是一種物理結構色。



昆蟲的保育

進入下一章節→





昆蟲的保育



為什麼要保育

昆蟲在生態系中扮演的角色

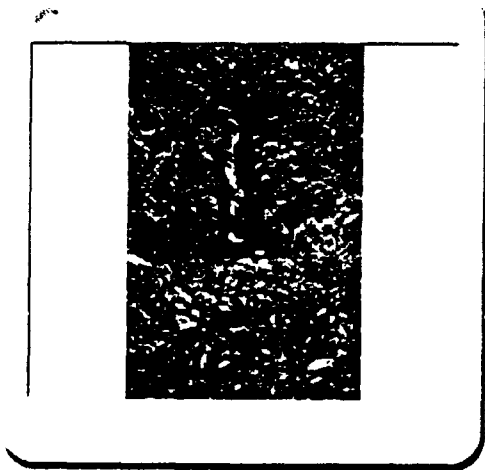
昆蟲與環境污染

台灣保育類昆蟲

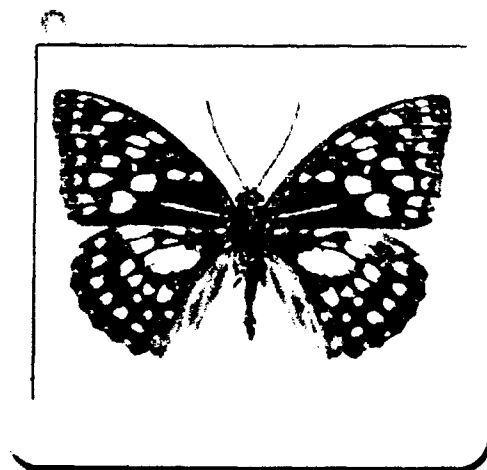
如何保育昆蟲

為什麼要保育

台灣的面積只有三萬六千平方公里，卻蘊藏著無以計數的自然資源，因為光是林地就佔了全島面積的 52%。小小一個島上，同時具有海洋生態系，河口生態系，沼澤生態系，湖泊生態系，溪流生態系，森林生態系，農田生態系，島嶼生態系。不同的生態系代表了不同的地形、氣候與植被。因為台灣地形陡峭，海拔高度落差大，在如此小小的面積內，就有溫帶、亞熱帶及熱帶氣候，加上本島四面臨海，海風的吹拂，造成許多小地區內發生變化，使環境與棲地產生多樣性，台灣植物種類因此眾多，可以提供許多不同的昆蟲取食。食物豐富加上環境歧異度大，台灣的昆蟲演化出許多種類，估計有一萬五千種以上，很多是台灣特有種。



在台灣，森林的面積就佔了全島面積的一半以上，蘊藏了無數的自然資源。

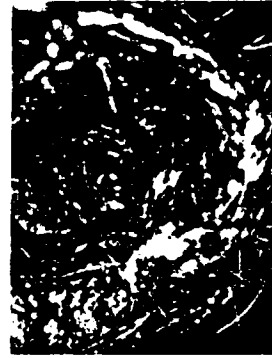


在台灣，昆蟲演化出許多台灣獨特的種類，圖片中的大紫蛺蝶是台灣特有亞種。

談到保育，一般人最常想到的是大型的哺乳類動物，如台灣黑熊、梅花鹿、雲豹等，體積較小的昆蟲通常較無法引起民眾的注意。然而從生態的角度來看，一頭重達百公斤的黑熊與輕僅數克的毛蟲在自然界中卻佔有相同的地位，環境中不能缺少位於食物鏈頂端的黑熊，也需要埋葬蟲來分解其他動物的屍體，將養分還回大自然中。兩種一樣重要，也一樣不可缺少。

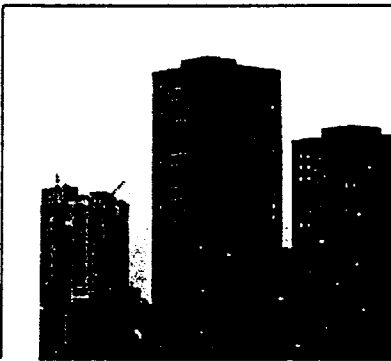


哺乳動物的體型比較大，在保育工作上，比較容易得到大眾的注目。

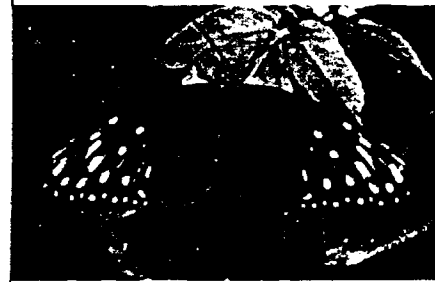


埋葬蟲的體型雖小，但是在生態系中扮演的角色和大型的哺乳動物一樣重要。

然而近年來，台灣本島的林地急遽開發，美麗的山林成了高樓大廈，悅耳的蟬聲轉為車輛的嘶吼，許多的生物失去了原本的環境，一步步走向滅絕的命運。而人類過度重視物質享受的結果，竟是將自己推入萬劫不復的火坑。對於野生動植物保育的推行，已經到了刻不容緩的地步。



台灣因為林地急遽開發，美麗的山林成了高樓大廈，許多生物失去了生活的環境。



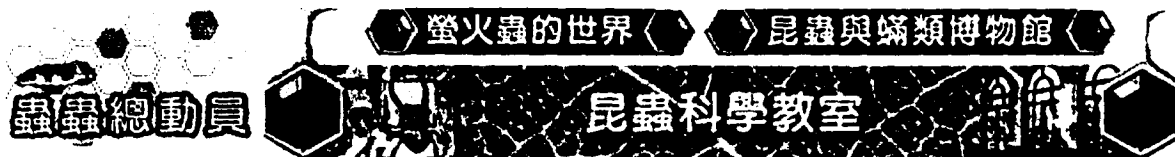
許多生物因為人類的開發破壞而失去了家園，如果再不重視保育工作，有一天，我們的子女將看不到這些美麗的生物。



昆蟲在生態系中扮演的角色

進入下一章節→





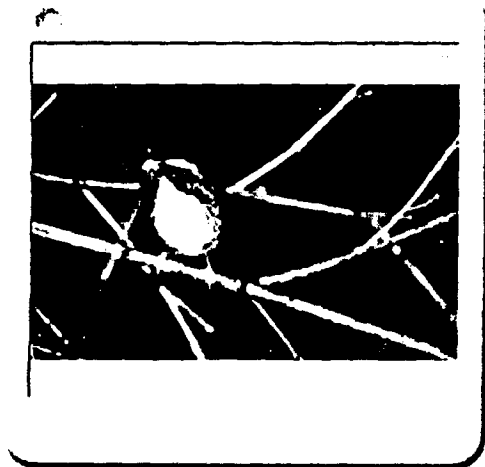
昆蟲的保育



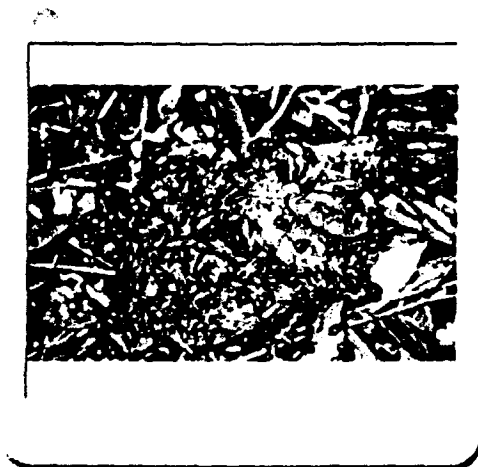
- 為什麼要保育
- 昆蟲在生態系中扮演的角色
- 昆蟲與環境污染
- 台灣保育類昆蟲
- 如何保育昆蟲

昆蟲在生態系中扮演的角色

昆蟲是生態系中的一員，在維持生態平衡與食物鏈中發揮了極大的功能。昆蟲是其他昆蟲、鳥類、兩棲爬蟲類以及哺乳類動物的食物來源之一。大部分的鳥類在幼鳥時期，昆蟲是最主要的食物來源；某些昆蟲以動物的糞便或屍體為食，對於生態系的營養循環有很大的幫助。



昆蟲是很多鳥類的主要食物來源。



某些昆蟲會分解動物的糞便，幫助自然界營養的循環，如蒼蠅。

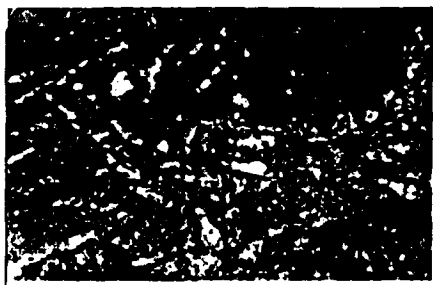
昆蟲與其他生物的關係 分複雜，在生態系中，昆蟲扮演初級消費者、次級消費者、分解者和清除者等多重角色，與其他生物有很多互動。這些生物，有些是昆蟲的食物、有些是昆蟲的好鄰居、還有些以昆蟲為食。俗話說：螳螂捕蟬，黃雀在後，傳神的描繪大自然中，環環相扣的生態食物網。昆蟲與各種生物間的關係，大致可分為下列幾種：

共生

共生在生物界是一項很特殊的現象，不同種的生物為彼此利益共同生活在一起，呈現生物界祥和的一面。昆蟲最有名的共生現象是白蟻與腹部內鞭毛蟲的關係，鞭毛蟲在白蟻的消化道內分泌酵素消化白蟻啃食含纖維質的食物，在分解的過程中雙方都得到養分。

蚜虫、介殼蟲和某些小灰蝶的幼蟲會分泌蜜露吸引螞蟻取食而得到螞蟻的保護，形成共生的現象，對彼此都有利益，不過分開後仍能獨立生活，這種共生現象，和白蟻與鞭毛蟲的共生方式不同。

另外，螞蟻或白蟻巢中，常有其他昆蟲，取食螞蟻或白蟻殘餘食物，有些甲蟲的幼蟲(如隱翅蟲)，甚至會分泌類似螞蟻幼蟲的分泌物，讓工蟻餵養這也是另一種共生方式。



白蟻依靠體內的鞭毛蟲幫忙消化吃進去的木頭纖維。



蚜蟲分泌蜜露吸引螞蟻，得到螞蟻的保護。

寄生與被寄生

昆蟲世界裡，隨時都上演著寄生與被寄生的戲碼，例如小繭蜂、姬蜂可以產卵寄生在毛毛蟲體內；昆蟲也會被其他生物寄生，像是真菌、細菌、病毒等；這些被寄生的昆蟲都會死亡，因此聰明的人類，就利用這些生物來對付害蟲，以寄生性昆蟲來降低害蟲的數量。在台灣，利用這類生物防治中，以利用赤眼卵寄生蜂來寄生防治五大甘蔗螟蟲的實例最有名。



被病毒寄生死亡的蝶蛹。

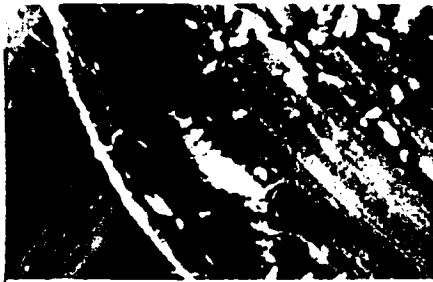


真菌也會感染昆蟲，造成昆蟲的死亡。

捕食與被捕食

在生態系中，昆蟲是很多動物的食物，如哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩棲類、蜘蛛、魚類，甚至其他肉食性的昆蟲，這些都是昆蟲的天敵。有些肉食性昆蟲，也會捕食小型動物，因此在自然界中形成極為複雜的食物網關係。

這種關係，也常被人類用來對付害蟲。澳洲瓢蟲捕食吹棉介殼蟲，是昆蟲生物防治中，利用捕食現象成功抑制害蟲最有名的例子。目前在台灣被廣泛使用的天敵性昆蟲有：基徵草蛉和安平草蛉，主要用於網室木瓜栽培，防治介殼蟲類、蚜蟲、木蝨和粉蝨。



蜘蛛靠捕食昆蟲維生。



捕食性昆蟲也可以用在害蟲防治上，例如草
蛉。

競爭

每個地區的食物和生活空間都有一定的限制，所以生活在其中的各種生物，爲了爭奪這些資源，就會有競爭的現象發生；同種生物之間，雄蟲會競爭雌蟲的交配權，雌蟲也會競爭產卵的資源。所以，自然界中，處處都看得到競爭，這樣的結果，勝利者才有機會活下來，失敗的就會被消滅或被驅逐。



昆蟲與環境污染

進入下一章節→





昆蟲的保育

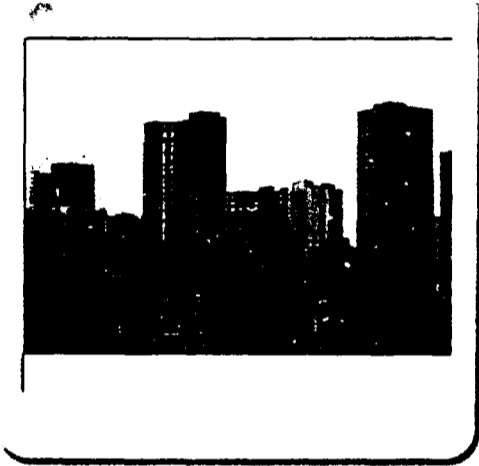


- 為什麼要保育
- 昆蟲在生態系中扮演的角色
- 昆蟲與環境污染
- 台灣保育類昆蟲
- 如何保育昆蟲

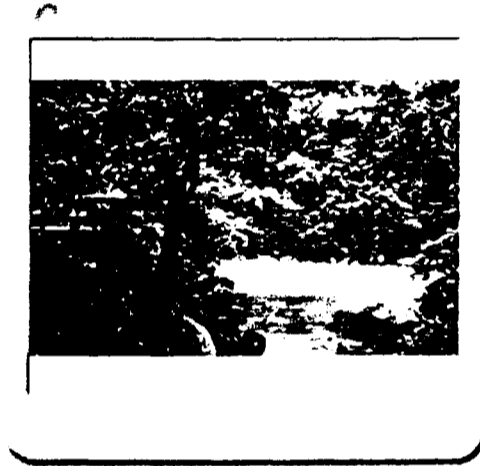
昆蟲與環境污染

昆蟲在地球上已存活了幾億年，對於環境變遷的適應能力非常強。但是近年來人類對環境的開發及破壞，使很多昆蟲的數量減少。雖然在惡劣的環境中，還是有昆蟲能夠生存，但是大部分的昆蟲卻無法存活，所以可以依昆蟲所存在的環境來區別環境污染的程度。

最常見的是在水域環境監測上。水中有許多肉眼可見的大小生物，這些生物對水質的喜好不同，有些必須生活在乾淨的水中，但有些卻喜歡生活在污染骯髒的水中，因此這些生物就成了判斷水質污染程度的一項依據，稱做「生物指標」。使用生物指標可以簡易的判斷河川的水質。而水棲昆蟲也可以當作判斷水質污染程度的生物指標。



近年來人類對環境的開發及破壞，使很多昆蟲的數量減少。



水棲昆蟲可以當作判斷水質污染程度的生物指標。

未受污染之水源：石蠅、長鬚石蠅、流石蠅、網蚊、扁蜉蟴

輕度污染之水源：縞石蠅、網石蠅、扁泥蟲、水螳、小裳蜉蟴、雙尾小蜉蟴、石蛉

中度污染之水源：水蛭、姬蜉蟴

嚴重污染之水源：紅蟲、顫蚓、管尾蟲



蜉蝣生活在比較乾淨的水域中。



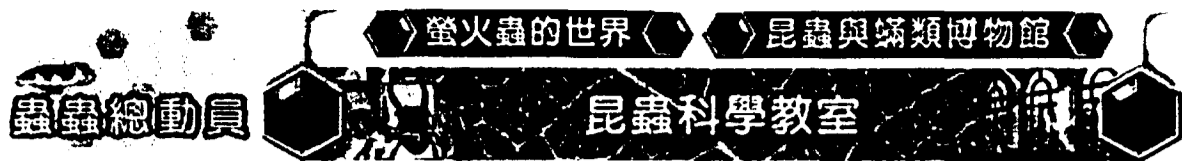
水蝨可以生活在輕度污染的水源中。



台灣保育類昆蟲

進入下一章節→





昆蟲的保育



為什麼要保育
昆蟲在生態系中扮演的角色
昆蟲與環境污染
台灣保育類昆蟲
如何保育昆蟲

台灣保育類昆蟲

台灣的自然資源，歷經數十年的不當開發與利用，遭受了相當程度的破壞，許多生物瀕臨絕種甚至已經絕種。昆蟲資源也是如此。由行政院農業委員會根據「野生動物保育法」公告的保育類動物名單，保育類昆蟲有下列種類：

寬尾鳳蝶 *Agehana maraho* (Shiraki & Sonan, 1934)

外部形態：展翅達 9.5-10 公分，最明顯的特徵是尾狀突起特別寬大，為紅色且內有兩條翅脈貫穿。雄蟲前翅黑褐色，後翅中室及附近有白色大型斑紋，外緣有紅色弦月紋。雌蟲的翅較雄蟲略為寬闊，其餘與雄蟲相似。

棲地分佈：主要分佈於台灣的中北部，海拔約 1000-2000m 的向陽陡坡面。羅東、宜蘭的山區，新竹縣的觀霧等地為最常發現處。

生活史研究：幼蟲 分挑嘴，只取食樟科的台灣檫樹(*Sassafras randaiensis*)，成蟲出現於四月至八月，在林中吸食蜜源，也常出現在溪谷中吸水。卵粒為淡綠色的球形。一至四齡幼蟲呈鳥糞狀，終齡幼蟲胸部有像蛇一樣的眼狀斑。蛹擬態枯枝狀，以蛹越冬。

黃裳鳳蝶 *Troides aeacus kaguya* (Rothschild, 1899)



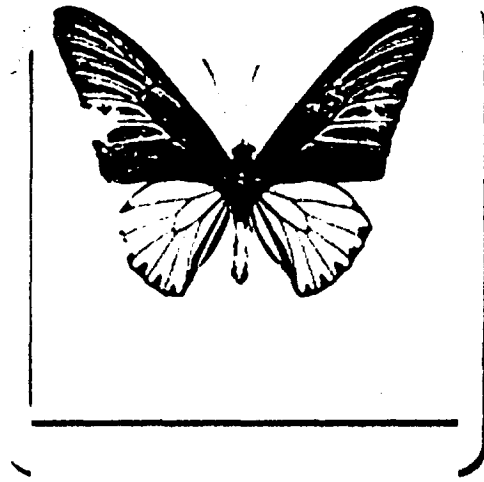
外部形態：展翅達 9-11.5 公分，翅底色黑色，前翅翅脈兩側有灰白色鱗片，後翅中央翅脈黑色，其餘部分金黃色。雄蟲前翅狹長，後翅內緣反折，內藏灰白色性毛。雌蟲前翅則較寬闊，外緣略呈波狀，後翅翅形頗圓，外緣明顯呈波浪狀。

棲地分佈：本種廣布於亞洲東部，台灣的亞種 *formosanus* 產於全島部分地區之海岸林，及海拔 2000m 以下之山區森林，綠島也有族群分佈。以恆春半島的族群最龐大。

生活史研究：成蟲出現在 3-4 月及 7-8 月，幼蟲取食馬兜鈴。雄蟲常於樹冠上盤旋飛舞，雌蝶棲息於樹林間較陰暗的場所。卵橙黃色球形，幼蟲紅褐色，體表有細長的突起。終齡幼蟲為黃褐色而帶黑色斑紋。

珠光鳳蝶 *Troides magellanus* Felder & Felder, 1862

外部形態：珠光鳳蝶與黃裳鳳蝶有些類似，但腹部背面黃褐

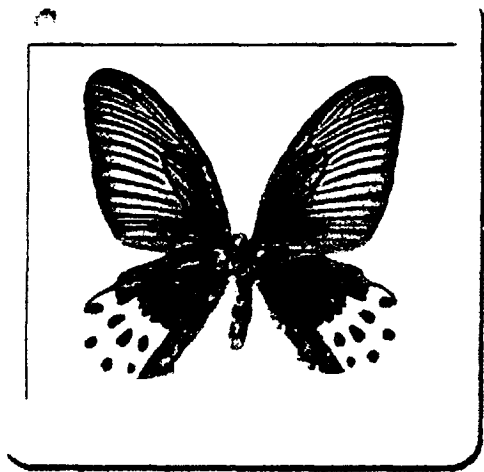


色，不是黑色，且珠光鳳蝶的光澤與黃裳鳳蝶大不相同，翅上的金黃色斑隨著角度不同，會反射出不同的鮮豔光澤來，所以稱為珠光黃裳。

棲地分佈：本種在台灣地區僅產於蘭嶼。另外產於菲律賓的巴丹半島、八布煙群島及呂宋島、民答那峨島等。

生活史研究：成蟲全年可見，幼蟲取食港口馬兜鈴，蟲體上有圓錐狀肉質突起，體色暗褐色。終齡幼蟲黃褐色，有模糊的黑斑。幼蟲在寄主植物或附近植物的莖上化蛹。

曙鳳蝶 *Atrophaneura horishana* (Matsumura, 1910)

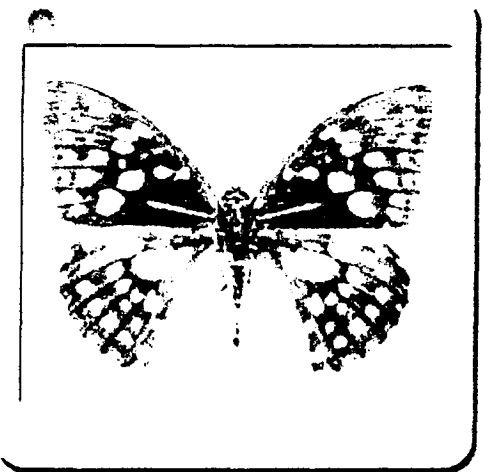


外部形態：展翅達 9-12 公分，雌雄皆無尾，翅膀背面黑色，最大特徵是後翅腹面靠外緣處桃紅色。雌蟲體型較大，斑紋色彩類似雄蟲，但顏色較淡。

棲地分佈：為台灣特有種，產於全省海拔 1000-2500 公尺之山區，以梨山、武陵、濁水溪上游一帶較多。

生活史研究：本種成蝶常在樹冠層滑翔，或出現於路邊的蜜源植物上。幼蟲取食異葉馬兜鈴及大葉馬兜鈴，體色灰黑或淡黑色，體表有細長的圓錐狀突起。曙鳳蝶以幼蟲狀態越冬，在春季時化蛹，蛹通常見於附近植物或寄主植物的枝幹上。

大紫蛺蝶 *Sasakia charonda formosana*



外部形態：展翅達 8.5-10 公分，雄蟲翅黑褐色，有白褐色斑，前後翅中央有紫色金屬光澤，內有白斑，肛角有紅色斑。雌蟲翅較雄蟲為大，但無金屬光澤。

棲地分佈：本亞種分佈於台灣中北部山區，其他亞種出現於日本、中國大陸、朝鮮半島。

生活史研究：成蟲出現於五至八月，有高度的領域性。寄主植物為沙朴(*Celtis sinensis*)，卵綠色圓形。幼蟲頭部具有褐色的角狀突起，幼蟲五齡時，開始向沙朴根部移動，在落葉堆中越冬，待來年春天時重回樹上，取食一段時間後化蛹。

台灣大鍬形蟲 *Dorcus curvidens formosanus* Miwa, 1929

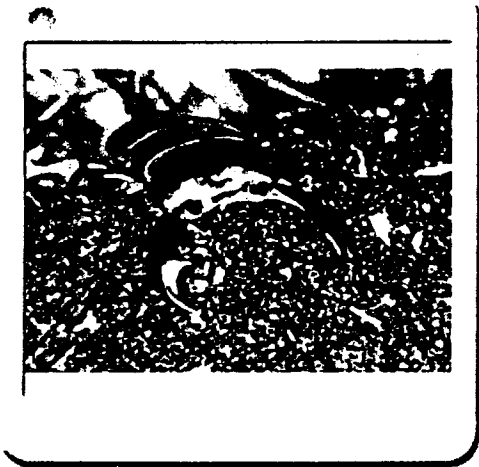


外部形態：雄蟲體長約 2.4-7.8 公分，雌蟲約 3.0-4.8 公分，頭部前方兩側近大顎基部具一突起，前胸背板前緣呈弧狀凹陷。中小型個體翅鞘具細小刻點形成的縱向條紋，前足脛節外緣有鋸齒狀刺突。雄蟲大顎發達，粗短而內彎，中央內齒尖銳，中大型個體大顎前端另有一小型突起。

棲地分佈：分佈於全島中低海拔山區。

生活史研究：棲息於台灣中低海拔闊葉林中，成蟲於四月至九月出現，具趨光性。雌蟲在朽木中產下淡黃色卵粒，幼蟲在朽木中鑽食。終齡幼蟲在朽木建築蛹室，靜待羽化。

長角大锹形蟲 *Dorcus schenklingi* Mollenkamp, 1913

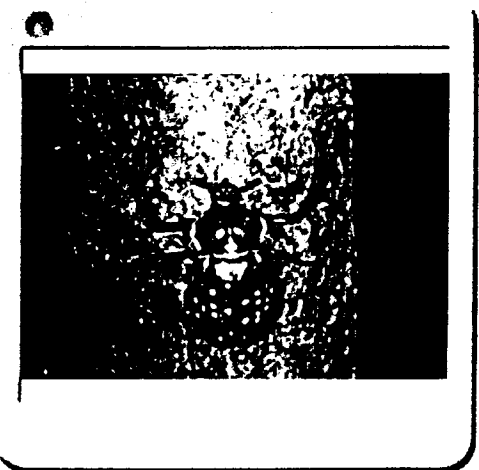


外部形態：雄蟲體長約 3.6-9 公分，雌蟲體長約 3.4-5 公分，是台灣最大型的锹形蟲之一，雄蟲大顎彎曲程度較台灣大锹形蟲為小，大顎基部沒有突起，中央內齒位於前端近二分之一處，翅鞘表面霧狀具微弱金屬光澤，外緣有數條縱向條紋。雌蟲形態類似雄蟲，但體型較小，沒有發達的大顎，且翅鞘中央光澤較雄蟲強烈。

棲地分佈：分佈於全省中低海拔闊葉林或針闊葉混合林，棲地海拔較台灣大锹形蟲略高，中南部較常見。

生活史研究：成蟲於四月至九月出現，具趨光性。雌蟲在朽木中產下淡黃色的卵粒，幼蟲在朽木中鑽食。終齡幼蟲會在朽木建築蛹室，靜待羽化。

台灣長臂金龜 *Cheilotonus macleayi formosanus* Ohaus, 1913

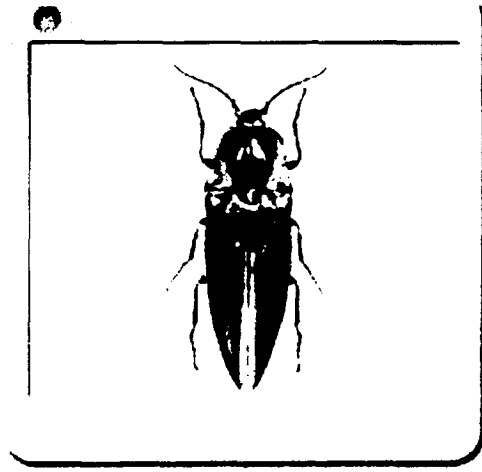


外部形態：台灣最大的金龜子，體長 4.5-7.5 公分。雄蟲前足極發達，長達七、八公分。體色暗褐色有光澤，前胸背板紅銅色或綠色具光澤，中央有一縱溝，外緣呈細鋸齒狀。翅鞘散布茶褐色斑紋，腹面密佈褐色短毛。

棲地分佈：本島中低海拔闊葉林或針闊葉混合林。

生活史研究：成蟲出現於夏季，具趨光性，常可在山區路燈底下發現。詳細的生活史尚待研究。雌蟲於七月中旬後產卵於朽木屑或腐土中，幼蟲期約一年，隔年秋季時化蛹於蛹室中，經約七個月的蛹期後羽化。

虹彩叩頭蟲 *Campsosternus gemma* Candèze



外部形態：前胸背面藍綠色，具兩條紅色縱紋，翅鞘亦呈藍綠色，全身具金屬光澤。

棲地分佈：全省中低海拔之原始闊葉林。

生活史研究：本種尚未有科學性之研究報告，對生活史所知甚少，僅知成蟲常於林冠層飛行，或在地面爬行。一般為日行性，偶而亦可於夜間誘集。

妖艷吉丁蟲 *Buprestis mirabilis* Kurosawa, 1969

外部形態：體長約 1.4-2.4 公分，軀體鮮豔亮麗，翅鞘及胸部背板上具有亮紅色條紋，前胸背面具點刻。

棲地分佈：目前已知確實分布地點為台灣中部地區，如中橫佳陽、慈恩、及碧綠神木等地。

生活史研究：本種缺乏學術性之研究報告，故棲地及寄主皆不詳，近似種棲息於松科(Pinaceae)植物中。

霧社血斑天牛 *Aeolesthes oenochrous* Fairmaire, 1889



外部形態：體長約 4-6 公分，體呈紡錘形，體色黑色，頭部及翅鞘具紅色天鵝絨狀細毛，鮮豔如血，所以叫血斑天牛。雄蟲觸角極長，約為身體的 1.5 倍，雌蟲觸角較短，約與身體等長。腹部呈黑色。

棲地分佈：分布於台灣中北部中低海拔的闊葉林中，如谷關、霧社、蔥蓀林場等。

生活史研究：成蟲出現於四月至六月，在白天活動，常出現於寄主植物山櫻花附近。雌蟲咬破寄主植物的樹皮，產下卵粒。幼蟲蛀食山櫻花莖幹。幼蟲期據推測可能為兩年，但並無研究報告或有力證據支持。

台灣食蝸步行蟲 *Carabus (Damaster) blaptoides hanae* Chu, 1967

外部形態：體長約 5-6 公分，體軀稍呈紡錘形，頭部及前胸相當狹窄，翅鞘略為寬圓，末端黑色。體軀黑色，具金屬光澤。

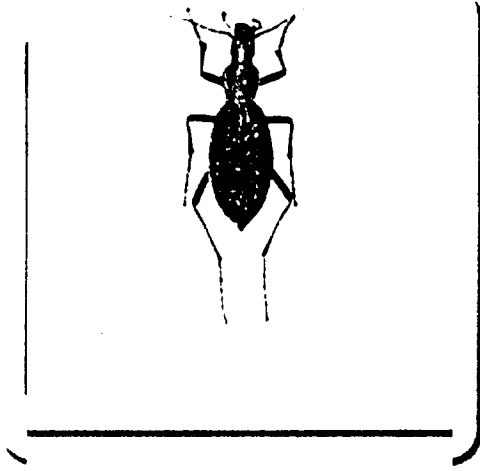
棲地分佈：本亞種在台灣唯一的標本，是 1964 年 7 月 29 日採於台中縣佳保台的雄性個體。

生活史研究：佳保台為中低海拔闊葉林，但未能證明此種之生態需求究竟為何。

台灣擬食蝸步行蟲 *Carabus (Coptolabus) nankotaizanus* Kano, 1932



外部形態：體長約 5-6 公分，身體紡錘狀。頭部背方金屬紅色或綠色，前胸背板黃褐色或紅色，翅鞘黑色或墨綠色。翅鞘

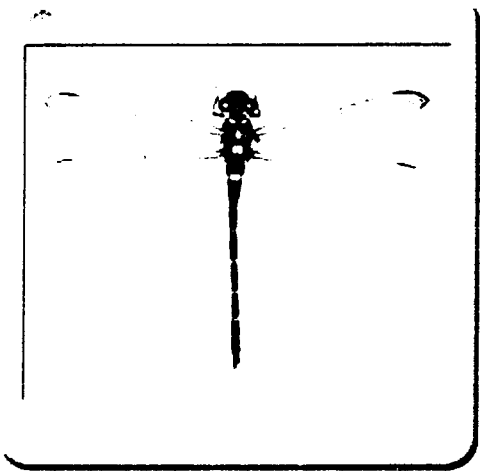


上密佈長形突起，翅緣具藍綠色或黃褐色條帶，均有金屬光澤。

棲地分佈：全省各地中高海拔山區及花東部分平原地區。

生活史研究：成蟲捕食小型動物或腐肉，幼蟲棲息於森林底層的腐植質中，亦為捕食性。本種的生物資料不多，所知生活史亦 分有限。

無霸鉤蜓 *Anotogaster sieboldii* (Selys, 1854)



外部形態：台灣最大的蜻蜓之一，體長達 公分。具一對綠色大型複眼，胸部黑色，合胸前方具兩條黃斑，側面具明顯黃斑，腹部黑色，亦具黃斑。雌蟲體型較雄蟲為大，腹部黃斑發達。

棲地分佈：全島各地具清靜水域處，以中北部較多。

生活史研究：成蟲具領域行為，常在水域附近來回飛行，捕食附近的昆蟲。雌蟲產卵在水中，蜻蜓幼期稱為水蠶，捕食水中生物或掉落水面的昆蟲維生。無霸鉤蜓的水蠶體型較一般水蠶大，也會捕食其他種類的水蠶。

台灣爺蟬 *Formotosena seebohmi* (Distant, 1904)

外部形態：本種為台灣最大型的蟬類，展翅達 15 公分。頭部綠色，前後翅均為藍黑色，具綠色光澤與斑紋。前翅中具有白色條帶，胸部背面具有帶藍色光澤的淡綠色紋。

棲地分佈：分佈於本島中南部低海拔山區中，如南投埔里、嘉義阿里山、扇平、六龜等地。

生活史研究：本種之採獲量極少，生活史尚未明確，推論其幼期應與一般蟬類一樣，生活於地下，待羽化時爬出地面。

渡邊氏長吻白臘蟲 *Pyrops watanabei* (Matsumura, 1913)



外部形態：展翅約 5-7 公分。頭部相當長，末端球狀。前翅黃綠色，上有黑色及褐色斑點，腹部末端稍呈白色。全身覆有白色蠟粉，故名白臘蟲。

棲地分佈：主要分佈於台灣北部 1000 公尺以下之山區，據文獻記載，同一亞種也分佈於廣東與福建。

生活史研究：本種於夏季至秋季時，出現於中低海拔的山



區。成蟲常棲息於烏白的枝幹上，但若蟲的生態與棲地則尚未得知。

津田氏大頭竹節蟲 *Megacrania tsudai* Shiraki, 1932



外部形態：體長約 12 公分，體色深綠，翅膀黃褐色，約到腹部的三分之一。腿節褐綠色，具有明顯的刺，但脛節則無刺突。尾毛扁平，末端圓。

棲地分佈：主要分佈於台灣南部恆春半島，綠島、蘭嶼也有族群分佈。

生活史研究：本種產於南部恆春半島及東南部離島海岸林投灌叢中，成蟲於清晨及傍晚活動，白天藏在葉中，主要寄主植物為林投。本種可行孤雌生殖，成蟲約於秋季產卵，經三個月的卵期後孵化而出，若蟲共有六個齡期。成蟲具翅，能飛翔，遇到危險時，會由前胸腺噴出防禦性物質。

蘭嶼大葉蠹蝽 *Phyllophorina kotoshoensis* Shiraki, 1930



外部形態：成蟲長約 10 公分，背板 分發達，近似菱形，兩側有明顯角狀突起。雌蟲具尖銳的產卵器，上彎呈刀狀。由側面觀察，翅膀的形狀猶如一片大樹葉，所以稱為大葉蠹蝽。

棲地分佈：本種僅分佈於蘭嶼及綠島。

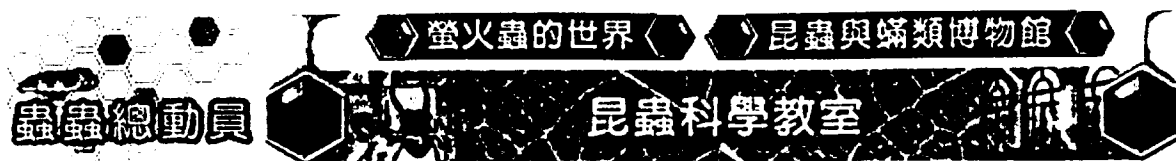
生活史研究：本種在離島終年可見，但以春夏季較多。若蟲與成蟲常生活於森林邊緣或灌木叢中，較偏好之寄主植物有葡萄藤、火筒樹、無患子科等植物。未有詳細的科學報告，生活史不明。



如何保育昆蟲

進入下一章節→





昆蟲的保育



為什麼要保育
昆蟲在生態系中扮演的角色
昆蟲與環境污染
台灣保育類昆蟲
如何保育昆蟲

如何保育昆蟲

所謂「天生我才必有用」，世上萬物在生態系中都有自己的角色與功能，各種生物扮演好自己角色的結果，讓這環環相扣的生態系達到和諧平衡的狀態，所以我們才能在這裡生活。為了讓地球上各種生物都能生存，達到生態的平衡，維持生物的多樣性，所以我們要做保育工作。保育是為了保護自然界的各種生物，並不是為了保育而保育，如此才能提供人類永續生存的重要資源。

但是要如何進行保育的工作呢？我們可以依以下幾方面來進行：

制訂法律

利用法令規範，使保育工作順利的推動。目前臺灣與昆蟲保育的相關法令有「文化資產保護法」、「野生動物保護法」。

保護棲地

破壞昆蟲的棲息地，就是毀掉昆蟲的家，讓所有的昆蟲都不能生存，這對昆蟲來說，是最恐怖的一件事。現在山上很多地方都有果園、菜園、茶園，這些都是破壞昆蟲生活環境的兇手。我們不應該鼓勵這些行為，而要保護昆蟲的棲息地，留給牠們一個家園，這樣我們才有機會欣賞美麗的昆蟲，這也是保育工作最有效的一種方式。

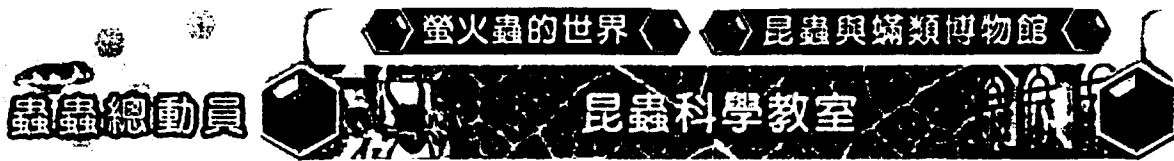
加強教育

要讓每個人都有保育的觀念，對大眾進行環境教育是最好的方法。進行環境教育的對象是不分年齡的，不管是大人或小孩，我們都可以利用各種不同的教育方式來達到這個目的。如果每個人都有環境保護與生態保育的觀念，那麼在進行各種保育工作的時候，很容易就能得到大眾的支持，推展保育工作就有事半功倍的效果。

留給後代一個美麗的生存環境，讓他們也能欣賞我們現在所見美好的自然環境與多樣而吸引人的生物，是我們最重要的責任。而保育工作就是為了這個目的在進行努力，所以我們每個人都應該進自己最大的力量來做好這項工作。

蟲害防治工作

進入下一章節→



昆蟲防治工作



人與昆蟲的戰爭

常見害蟲介紹
各種防治方法
蟲害經營管理

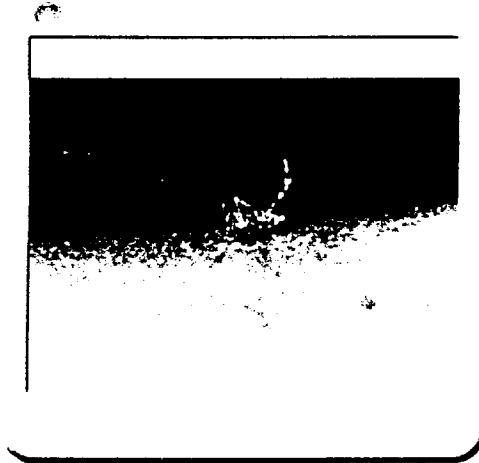


人與昆蟲的戰爭



昆蟲與人類生活息息相關，經常對人類造成危害。歷史上許多朝代的更換，多少與昆蟲都有關係。例如明朝末年，因為長年飢荒，民不聊生，造成人民的造反，就是因為蝗蟲造成蝗災，引起飢荒所致。即使在現代，每年全球生產的糧食約有20~30% 被昆蟲吃掉，可以想見昆蟲對人類造成的損害！大概沒有其他生物可以對人類的糧食造成這麼嚴重的危害。對全世界人口數的1/3，隨時處於飢餓狀態的人們來說，「蟲害防治」是人類與昆蟲的生存大戰，一點也不為過。

世界衛生組織在1994年統計，每年全世界大約有3-5億人感染瘧疾，而瘧疾的傳播，是以瘧蚊為媒介。其中超過一百萬人因此而死。也就是說每分鐘就有2個人死於瘧疾！在台灣，埃及斑蚊與白線斑蚊是傳播登革熱的媒介，這些疾病雖不是昆蟲直接引起，但是因為昆蟲的傳播，造成這些疾病的流行。就以登革熱而言，台灣曾經在1870、1889、1915、1931、1942和1981年有過幾次大流行。而台灣南部經歷1987至1988年的大流行後，幾乎每年都有大小不一的疫情傳出。其中造成的生命財產損失，難以估量。



白線斑蚊是傳播登革熱的媒介。



農藥防治雖然效果很快，但也容易帶來後遺症。

由此可見，昆蟲對人類生命財產造成的損害難以估計，而人類與昆蟲的對抗也早在數千年前就開始。隨著時代演進，防治昆蟲的方法也不斷更新，但現在最普遍的農藥防治，仍然無法完全將害蟲問題解決，反而因農藥過度的使用造成人類更多的問題。例如害蟲抗藥性的產生，及環境中農藥殘留造成的生態浩劫。

那麼該如何防治蟲害？我們如何打贏這場人蟲大戰，而不危害到整個生態系的平衡？看見害蟲就趕盡殺絕好不好呢？一定要（不要）使用農藥嗎？會不會有其他副作用呢？有沒有其他的方法呢？用哪種方式

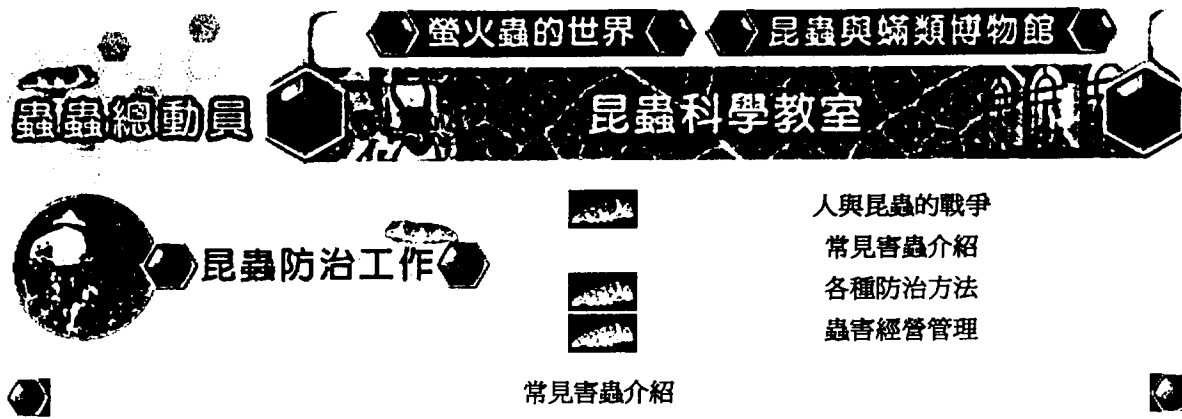
最好？可以一次使用多種方式防治嗎？到底怎麼做才對我們與環境最有利？這些都是我們應該了解的課題。



常見害蟲介紹

進入下一章節→





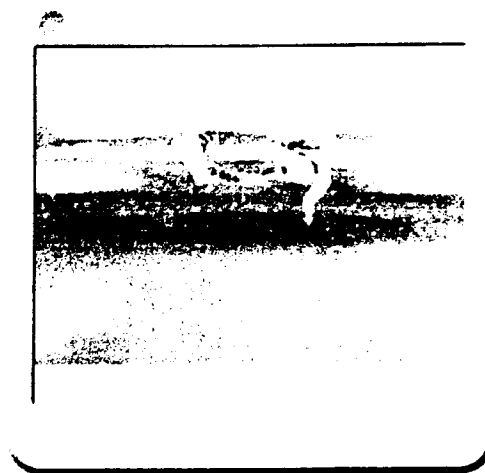
對人類造成直接或間接損害的昆蟲種類不勝枚舉，特別是在農業上對人類造成損失的昆蟲種類太多。這裡列出幾種居家生活可能會遇到的害蟲向大家介紹：

蚊子

一般家裡常見的蚊子是屬於家蚊屬，全身主要為黃褐色，不像斑蚊有黑白交錯的明顯條紋。眾所周知只有雌蚊才會吸血，但雌雄蚊外觀上有何差別？簡單的說，雄蚊觸角毛茸茸的，像「雞毛撻子」一般；而雌蚊則清秀多了，觸角上的感覺毛較為短小稀疏。體型上，反而是雄蚊較雌蚊來的纖細瘦小。不過大家可能不會在意這些吧，反正看到蚊子就去之而後快，如果要投票表決，蚊子一定榮登「最討人厭昆蟲」寶座了！

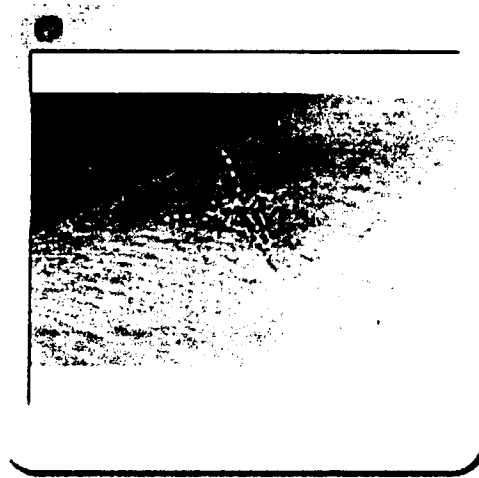
蚊子是怎樣尋找叮咬的目標，又是怎樣把病原傳入人體的呢？不論何種人種、年齡、性別，誰都領教過被他叮咬後的滋味，和他那神出鬼沒的絕技。蚊蟲在夜間尋找叮咬吸血的目標時，除靠每秒鐘震動 250~600 次的翅膀加快飛翔速度外，主要依靠頭上的觸角和足上的感受器，來探測人的位置。蚊蟲可由順風的位置聞到人在睡夢中呼出的二氧化碳氣味，然後迂迴盤旋，逐步接近，直到距離幾公分時，可憎的嗡嗡聲能把人吵醒。這種擾人的聲音，來自翅膀振動速度和胸部肌肉的顫抖。當蚊蟲在你身體周圍飛翔時，依賴足上近距離的感受器，感應到人體的溫度、濕度和汗液成分以及氣味，進而決定是不是合適的吸血對象。

蚊子的危害不僅僅是叮咬後的發癢、紅腫，更可怕的是會傳染疾病。一般常見的蚊蟲媒介之疾病有：黃熱病、日本腦炎、登革熱、瘧疾…等。造成的生命財產損失實在難以估量。



蚊子的幼蟲---孑孓。

蚊子的蛹。

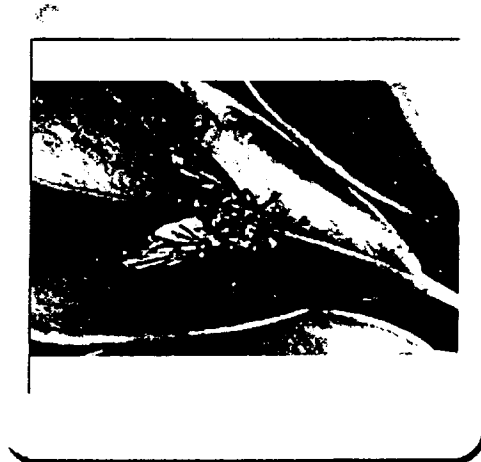


傳染登革熱的白線斑蚊。

蒼蠅

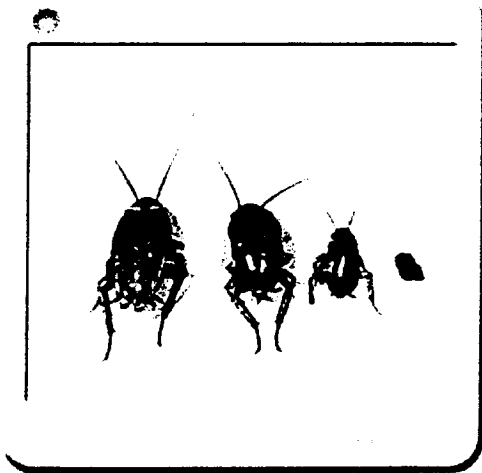
一般家裡常見的蒼蠅是屬於家蠅屬，複眼暗紅色，體色灰黑色，條紋不明顯。成蟲以其吮吸式口器吸食腐爛有機質或任何排泄物、甚至屍體當接著吸食人類食物時，便將其中的病菌傳播到食物中，因此成為許多飲食傳染病的重要媒介昆蟲。

蠅類對人類的危害中，最有名的例子就是采采蠅所傳播的睡眠病。采采蠅生活在熱帶非洲，在叮咬人類或動物時，會把錐蟲傳播到人體內，錐蟲經由血液侵入腦脊髓液中，讓人產生神經過敏、嗜睡、虛弱的症狀，最後則昏迷，甚至死亡。引起睡眠病的錐蟲也會感染牛、馬等牲畜，所以，多年來采采蠅一直是約制這待非洲經濟發展的一個重要因素。



蒼蠅是許多飲食傳染病的媒介昆蟲。

蟑螂



「烏龜怕鐵鎚，蟑螂怕拖鞋」，大部分人家裡都有蟑螂危害。許多小姐、太太最痛恨的生物就是蟑螂了，看到時總是不由自主驚聲尖叫。家裡最常見的蟑螂體色為褐棕色，蟑螂可說是最古老的昆蟲之一，三億年前的化石證據顯示，蟑螂的老祖宗當時就存在了，而且各部構造與現今種類相去不遠。

蟑螂大概是生存能力最強的生物了，幾乎所有的有機物他都可以吃，行動快速敏捷，對環境溫濕度適應性大，而且雌蟲以攜帶卵鞘的方式保護後代，難怪即使大家恨得牙養癢的，蟑螂還是可以大量繁殖，無所不在。

蟑螂常在污穢不潔的地方活動，很容易將細

菌傳撥到食物上，造成各種腸胃疾病。

蟑螂主要造成的危害除了取食、毀壞家裡各種食物、衣飾、家具外，最主要的是經由他各處取食的過程，將許多的穢物及細菌傳播到我們的食物上，造成各種腸胃疾病。

跳蚤

跳蚤的身體雖然很小，可是吸起血來卻分兇殘，叮咬後的紅腫疼痛更不是一般蚊子可以比擬！。更可怕的是許多種類的病原體能在跳蚤體內保存和繁殖，所以，跳蚤不僅以叮咬和吸血對人們造成騷擾為害，更嚴重的是鼠疫和鼠源性斑疹傷寒等重要疾病的傳播媒介。

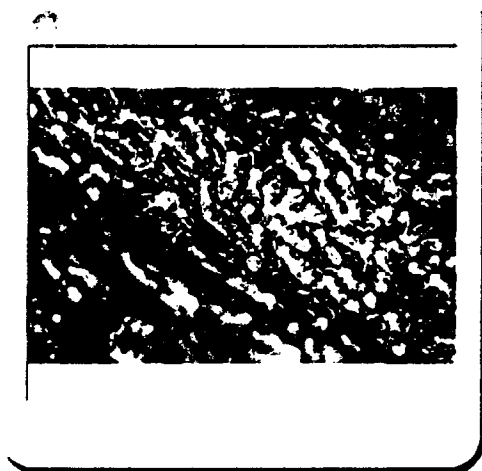
吸血是成蚤攝取營養的唯一途徑，只有吸收到足夠的血量，雄、雌跳蚤才能性成熟，進而交尾生殖產生後代，及維持一定的壽命。跳蚤吸血之前，先從唾液腺中分泌出足夠的唾液，用來防止宿主的血液凝固，和促使宿主血管擴張，便於將血液吸入體內。唾液還可使宿主皮膚產生局部過敏反應，出現紅腫和搔癢現象。

跳蚤是鼠疫的重要媒介，可將罹病老鼠體內的鼠疫桿菌傳至人類身上，終至造成人類社會恐慌的「黑死病」。鼠疫曾於 14 世紀，在歐洲爆發大流行，使 2,500 萬人死亡，佔當時歐洲人口的 1/4，其可怕程度可想而知。



跳蚤是鼠疫的重要媒介，可將罹病老鼠體內的鼠疫桿菌傳至人類身上，終至造成人類社會恐慌的「黑死病」。

白蟻



白蟻蛀食木材等纖維質的建材，是為害鐵路枕木、橋樑、房屋以及樹木的大害蟲。

白蟻是臭名遠播的房屋為害性昆蟲，如果居室出現白蟻巢，則住房的堅固性就要受到嚴重威脅。白蟻的種類很多，全世界已知的有 2000 多種，白蟻蛀食木材等纖維質的建材，是為害鐵路枕木、橋樑、房屋以及樹木的大害蟲。

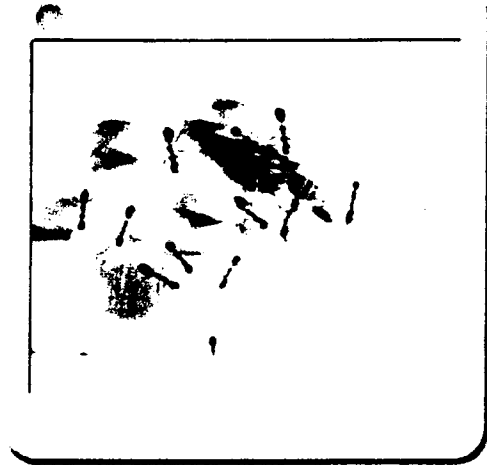
為害居室住宅的白蟻，通常為家白蟻。家白蟻具有翅膀，成蟲頭部稍大，群體一般聚居在林地、家園的土壤或樹幹內，也可定居在衣箱、書櫃等家俱內，每年 5~6 月份的黃昏，便能見到他們在野外婚飛的行為，尤其是在雨後悶熱的天氣裡；剛好此時正值颱風梅雨季節，一般人誤以為與「大水」有關，以訛傳訛，就稱作「大水蟻」了。

經過婚飛、交尾和翅膀脫落後的雌、雄蟻，大多數鑽入靠近樹幹、木材和建築物的地下築巢，配對交尾後的新白蟻

后，在 5~13 天內便開始產卵。白蟻后有的可以存活數年，其子代就真的不計其數了，造成的危害也就可想而知了。

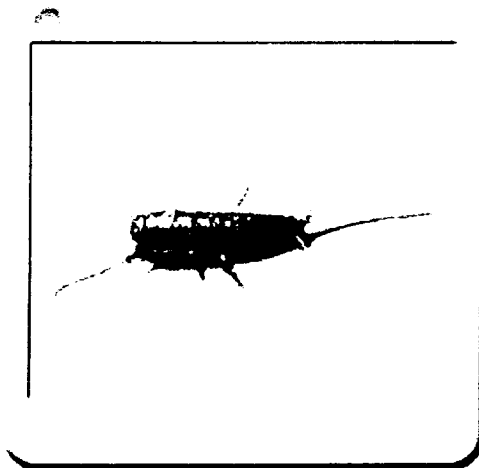
螞蟻

全世界已知的螞蟻有 15,000 多種，居家出現的通常是小黃家蟻或小黑蟻。他們在牆角下或室內縫隙間築巢，屬於多蟻后的螞蟻族群，一個蟻巢中常有數隻的蟻后，他們常常有遷移習性，工蟻夜間也不休息，喜歡溫暖而潮濕的環境。一般家裡的螞蟻雖然不會叮咬人類，造成直接的傷害，但是常在食物或桌上、牆角爬來爬去，令人厭煩，算是騷擾性害蟲。



螞蟻通常算是騷擾性害蟲，對人類不會有直接的傷害。

衣魚



衣魚，俗稱蠹魚，也是常見的衣服蛀蟲。他的身體細長柔軟，尾後有長長的兩條尾毛和一條中央尾絲，仔細察看，衣魚身上有銀白色的鱗片，所以他的英文俗名就叫SILVER FISH。衣魚是一種夜出性的昆蟲，具有極強的負趨光性（討厭光線，喜好黑暗），一般生活在陰暗潮濕處，最適宜的相對濕度約 95%，喜愛取食含有澱粉或膠質的物品，如上過漿的書畫等，都是蛀食為害的對象。衣魚除蛀食為害衣服外，紙張、花生、芝麻甚至中藥材等食物他都能吃。

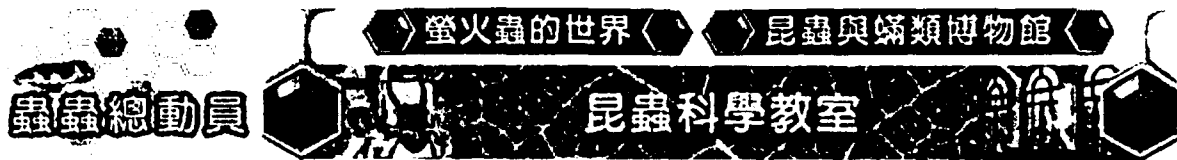
衣魚喜愛取食含有澱粉或膠質的物品，如上過漿的書畫等，都是蛀食為害的對象。



各種防治方法

進入下一章節→





昆蟲防治工作



各種防治方法

人與昆蟲的戰爭
常見害蟲介紹
各種防治方法
蟲害經營管理

防治害蟲的方法很多，每一種方法都有其優缺點，並沒有哪一種方式永遠是最好的。使用哪種方式必須考慮當時的各種條件而訂。常見的有化學防治、物理防治、耕作防治、生物防治等，這裡做個簡單的介紹：

化學防治

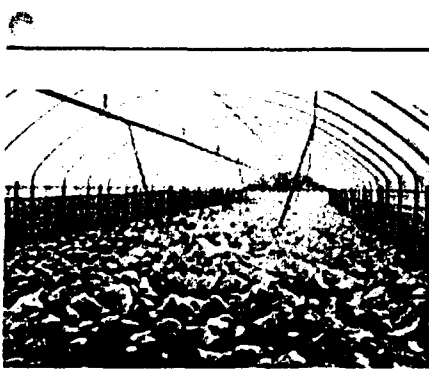
使用化學物質，達到防治害蟲危害的目的。例如：最常使用的農藥、殺蟲劑、螞蟻藥等。使用化學藥劑殺蟲，通常是最快也最有效的方法；但是它的後遺症也是影響最廣泛、也最難收拾的。過度使用化學藥劑會造成害蟲產生抗藥性，使藥劑失效；農藥的殘毒對人類的健康與自然界的生物產生危害，造成生態浩劫。所以使用殺蟲劑一定要謹慎。

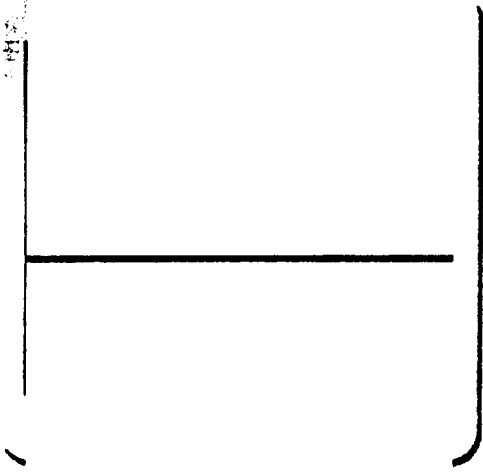


使用化學藥劑殺蟲，通常是最快也最有效的方法。

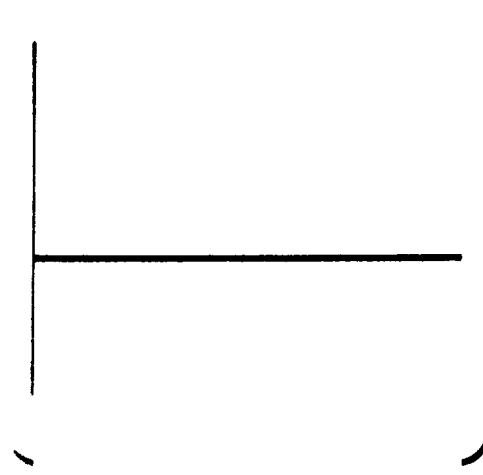
物理防治

使用物理方法，達到防治害蟲危害的目的。例如：加熱處理、真空處理等。少數害蟲可以直接用手摘除，而搭建網室阻隔害蟲是最常用的方法。另外還可以用食物、燈光、特定顏色的黏紙等誘殺的方式防治害蟲。





搭建網室阻隔害蟲是最常用的方法。



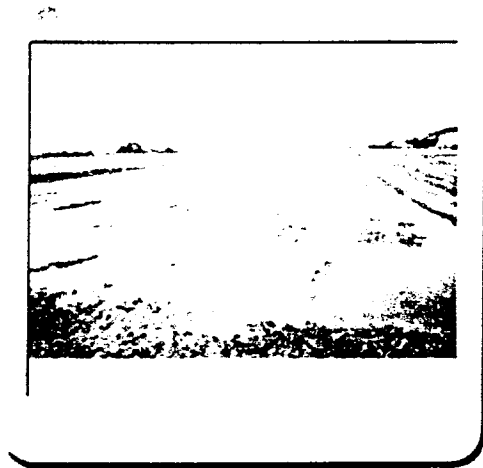
黃色黏紙也經常被使用在害蟲防治上。

耕作防治

使用耕作手段，達到防治害蟲危害的目的。例如：栽培對害蟲抵抗力較強的品種；提早播種，提早收穫，避開害蟲生長期；套袋、深耕、引水灌田淹死害蟲、輪作等。



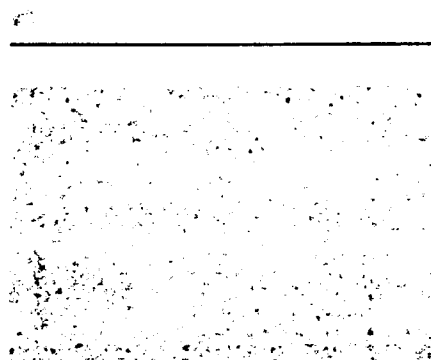
深耕可以增加殺死躲在土裡面害蟲的機會。

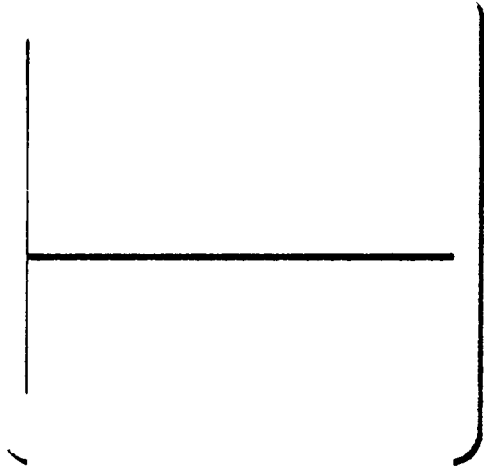


引水灌溉可以淹死躲在土中的害蟲。

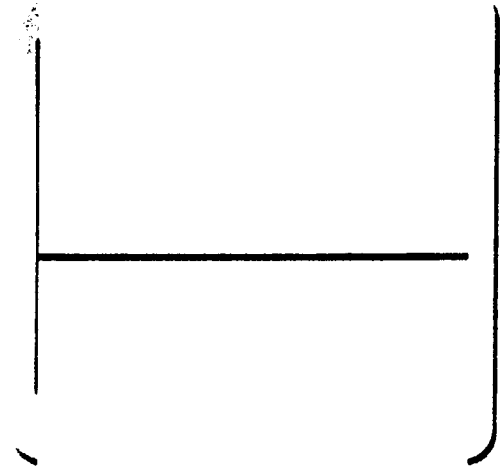
生物防治

使用其他生物制蟲，達到防治害蟲危害的目的。主要以各種「天敵」來剋制特定的害蟲，例如：捕食性或寄生性昆蟲，感染害蟲的細菌、真菌、病毒、線蟲等。





瓢蟲經常應用在防治蚜蟲的天敵昆蟲。



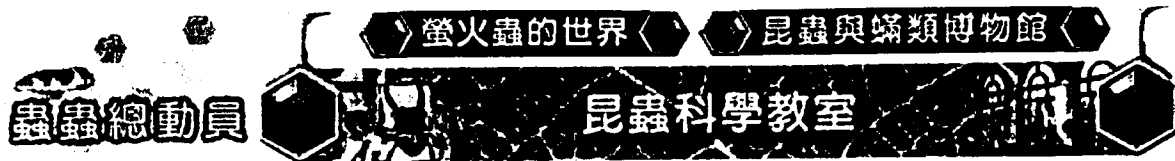
核多角體病毒也可以用在天敵防治工作。



蟲害經營管理

進入下一章節→





昆蟲防治工作

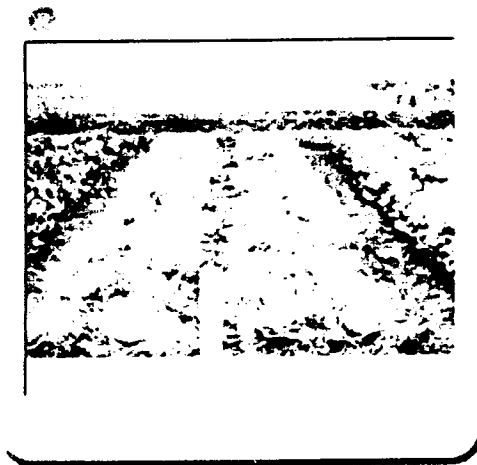


人與昆蟲的戰爭
常見害蟲介紹
各種防治方法
蟲害經營管理

蟲害經營管理

害蟲的防治方法很多種，當我們辛苦種植的作物被蟲吃，造成損失的時候，要用哪一種方法除蟲比較好？那在什麼時機開始進行除蟲是最好的呢？

就蟲害經營管理的角度而言，不是看到有蟲就噴藥，因為有的時候這樣反而會損失更多。為什麼這麼說呢？假設我們在田裡面噴灑農藥的花費是每公頃一萬元，而當田裡面種植的作物上剛開始有害蟲出現，這時候害蟲的數量可能還很少，就算農夫完全不理牠，到收成時可能只被害蟲吃掉價值五千塊的收成，對農夫來說，這種情況不噴藥反而可以賺得比較多。



看見害蟲就噴藥把牠殺光，有時候並不會賺得更多。

可是很多時候卻不是這樣，當害蟲開始出現吃掉作物時，如果不去管牠，到最後可能田裡什麼收成都沒有。那麼到底害蟲的數量多到什麼程度開始噴藥才不會浪費農藥前或是被蟲子吃掉太多？以前面的例子來說，如果一公頃田地裡的害蟲會吃掉超過一萬塊以上的收成，在田裡噴藥才符合經濟效益。至於害蟲的確切數量是多少，則由蟲害經營管理研究者去實驗與計算得到確實的數字，方便農民使用。

回首頁



行政院國家科學發展委員會

昆蟲數位博物館

昆蟲總動員

網站地圖 常見問答 頂峯留言 網站介紹

[回首頁](#)

螢火蟲的世界

資料檢索

昆蟲學教室

昆蟲與螭類博物館

活動公告

線上教學

線上講座

線上論壇

相關新聞

兒童青少年展覽

中小學教師研習營



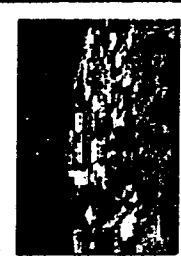
認識螢火蟲



螢火蟲的一生



螢火蟲的生活習性



螢火蟲的保育



台灣的螢火蟲



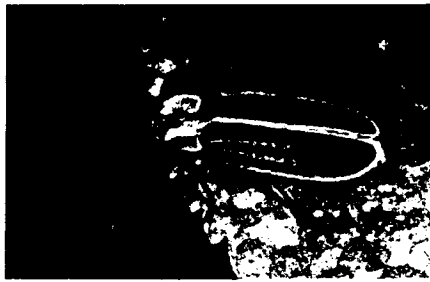
台灣賞螢去處

數位影音 | 圖書雜誌 | 相關博物館 | 相關組織 | 相關網站 | 編輯團隊

昆蟲科學教室 > 昆蟲與蠕類博物館 > 蟲蟲總動員 > 螢火蟲的世界



認識螢火蟲



認識螢火蟲

銀燭秋光冷畫屏，輕羅小扇撲流螢；天階夜色涼如水，坐看牛郎織女星。

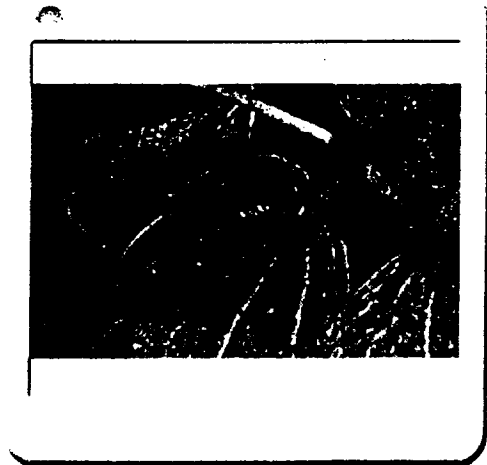
——秋夕 杜牧

唐朝詩人杜牧的這首「秋夕」是許多人都能朗朗上口的名詩，車胤囊螢苦讀的故事也是大家所耳熟能詳的。但對於詩中、故事中的小主角——螢火蟲，對於這些會飛而且還會發光的小蟲子，是不是反而認識的不太多呢？

我們一般所說的螢火蟲其實說的都只是螢火蟲的成蟲。螢火蟲和蠶寶寶、蝴蝶一樣，一生中會經歷卵、幼蟲、蛹、成蟲四個時期。只有成蟲才有翅膀，當然也就只有成蟲才會飛行了。因此，雖然不論螢火蟲的卵、幼蟲、蛹或是成蟲，都具有發光的能力，但只有成蟲才是會飛的小燈籠喔！

螢火蟲和我們常見的金龜子、小瓢蟲一樣，是甲蟲的一種。甲蟲的成蟲都有四片翅膀，其中前面的一對翅膀比較堅硬、變成保護後翅用的「翅鞘」，後面一對柔軟透明、平時藏在翅鞘底下的後翅才是用來飛行的。但螢火蟲的翅鞘和身體卻又比其他的甲蟲要來的柔軟的多。

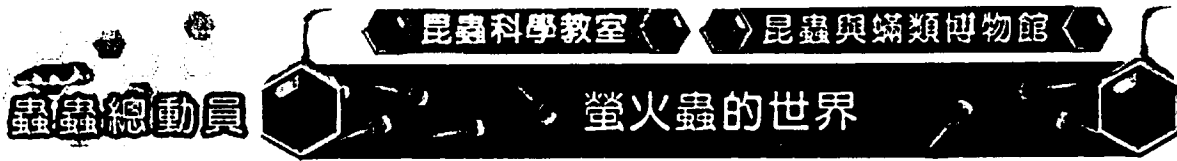
從前在台灣的原野、山林甚至水田邊，一到晚上，螢火蟲幾乎隨處可見。但近年來都市化、大量開發的結果，螢火蟲跟一般人不但緣慳一面，甚至還面臨到滅絕的危機。要讓這群挑著燈籠的小天使重回我們的身邊，還有待你我共同的努力。



台灣常見的螢火蟲

螢火蟲的生活史

進入下一章節→



螢火蟲的一生

螢火蟲的生活史

- 螢火蟲的卵
- 螢火蟲的幼蟲
- 螢火蟲的蛹
- 螢火蟲的成蟲



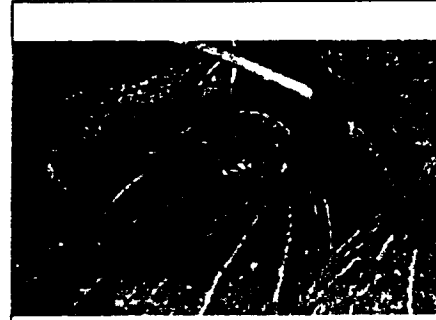
螢火蟲的生活史



螢火蟲的一生

螢火蟲是一種完全變態的昆蟲，也就是說在螢火蟲的一生當中，會經歷卵、幼蟲、蛹及成蟲四個時期。

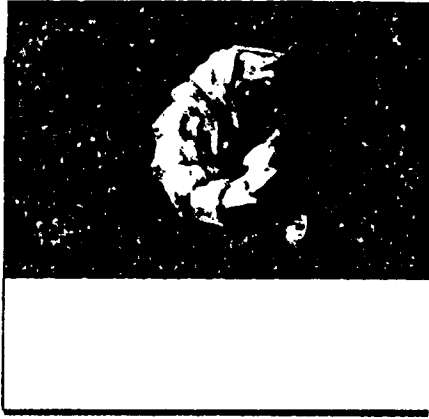
雌雄螢火蟲成蟲交配之後，雌蟲會在草地、水邊的苔蘚植物或潮濕的地面產卵。卵大約經過兩週孵化，幼蟲的身體扁扁的平常會以螺貝類、蛭蟪、蚯蚓等為食，持續成長、蛻皮，最後在土中化蛹。幼蟲通常經歷5~7次的蛻皮才會化蛹，最後蛻變為翩然飛舞的成蟲。



螢火蟲的卵



螢火蟲的幼蟲



螢火蟲的蛹



螢火蟲的成蟲



螢火蟲的卵

進入下一章節→



昆蟲科學教室 > 昆蟲與蠕類博物館 <

蟲蟲總動員 螢火蟲的世界



螢火蟲的一生

螢火蟲的生活史

螢火蟲的卵

螢火蟲的幼蟲

螢火蟲的蛹

螢火蟲的成蟲



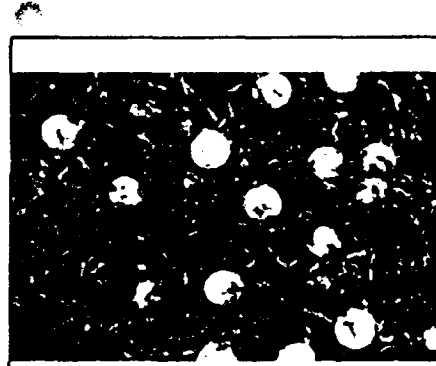
螢火蟲的卵



螢火蟲的卵

雌性和雄性螢火蟲成蟲在交配之後，雌性螢火蟲會在潮濕的地面產卵。有些螢火蟲雌蟲的整個身體都可以隱隱約約看到許多卵，當牠們產下卵時，這些卵大小不一，像黃綠螢的卵約 0.02cm 而已，而大型的陸棲螢火蟲幼蟲，如臺灣的山窗螢，卵則較大，約有 0.1cm。在立體解剖顯微鏡下，這些米黃色圓形的卵外表光滑，並沒有特殊花紋。卵通常小小白白的，呈現圓形，像一顆乒乓球一樣，有時候也會因為種類的不同而有所差異。

卵孵化的時間因種類而有所不同，一般經過兩週左右就會孵化。螢火蟲的卵也具有發光的能力。



螢火蟲的卵



螢火蟲的幼蟲

進入下一章節→



昆蟲科學教室 > 昆蟲與蠕類博物館 > 螢火蟲的世界

蟲蟲總動員



螢火蟲的一生

螢火蟲的生活史

- 螢火蟲的卵
- 螢火蟲的幼蟲
- 螢火蟲的蛹
- 螢火蟲的成蟲



螢火蟲的幼蟲



螢火蟲的幼蟲

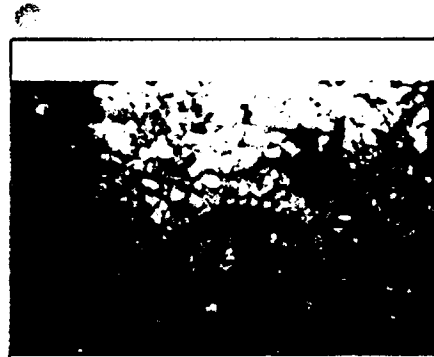
螢火蟲的卵孵化之後，進入幼蟲的階段。一般來說幼蟲的外表和毛蟲很相似，身體扁扁長長的，會發光。他們通常以蝸牛、螺貝類或是蚯蚓為主食，成長過程中會經過5-7次的蛻皮，然後化蛹。

陸棲的螢火蟲將卵產於落葉或是枯枝、草叢間，孵化後的幼蟲在潮濕的地面上活動，以小型蝸牛、蛞蝓、蚯蚓為食。

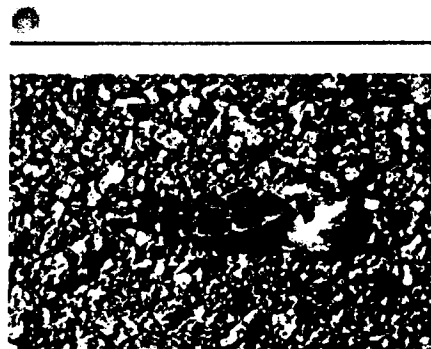
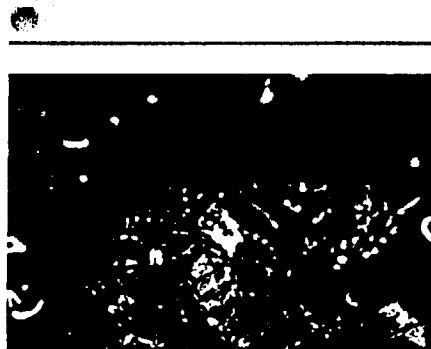
而半水棲的種類則是棲息在水邊的溼地，進入水中捕食。

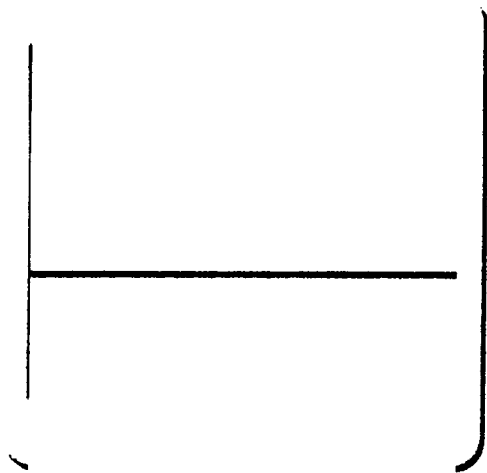
水棲的螢火蟲會把卵產在水邊潮濕的青苔或水草，甚至是樹枝上；還有部分的種類會將卵產在浮在水面的水草或落葉上。卵孵化之後幼蟲爬到水中，他們生活在乾淨的河流或是塘沼之中，捕食水中的螺貝類、甲殼類及其他的小昆蟲維生。

水棲螢火蟲幼蟲常有一起進食（合食）的習性，而陸生的螢火蟲幼蟲喜歡獨自享用食物（獨食）；不管是水棲還是陸棲、半水棲等不同的種類，螢火蟲在攝食的時候，都是先用唾液麻痺獵物，再分泌消化液把螺肉、蝸牛肉分解變成透明漿狀之後，吸食這些養分。

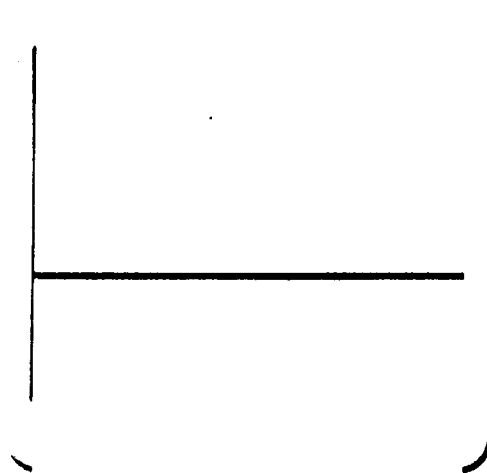


圖為水棲螢火蟲的幼蟲，身上刺狀的突起是在水中呼吸用的鰓。

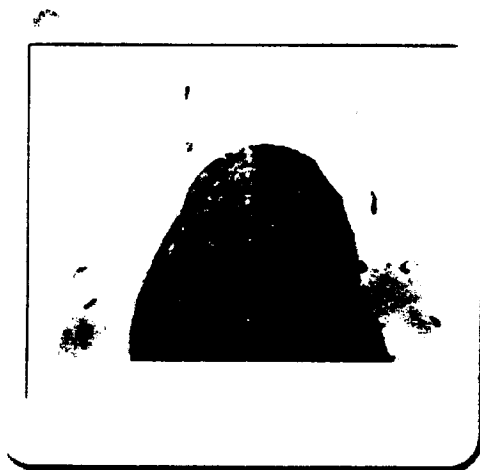




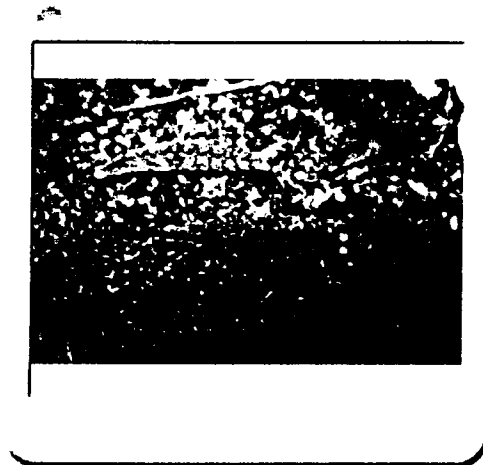
圖為數隻聚集在一起的半水棲螢火蟲幼蟲。



一隻陸棲螢火蟲幼蟲正在享用蝸牛大餐。



數隻水棲螢火蟲幼蟲正在合食一隻螺。



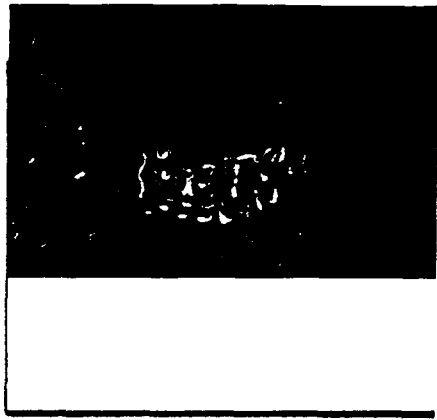
圖為陸棲螢火蟲的幼蟲，身體末端兩個白點是發光器。



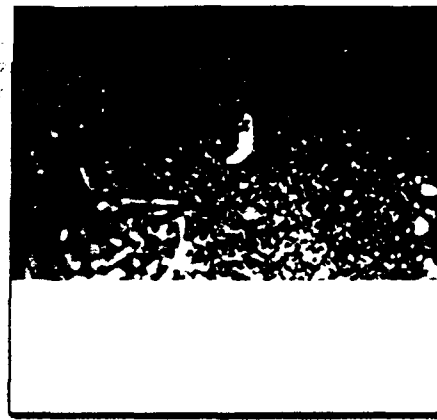
螢火蟲的蛹

進入下一章節→





螢火蟲的蛹也是會發光的。



已經完全變成蛹了；螢火蟲的蛹屬於裸蛹，
眼睛、足等仍然可以分辨出來。



螢火蟲的成蟲

進入下一章節→



昆蟲科學教室 > 昆蟲與蠕類博物館

蟲蟲總動員 螢火蟲的世界



螢火蟲的一生

螢火蟲的生活史

- 螢火蟲的卵
- 螢火蟲的幼蟲
- 螢火蟲的蛹
- 螢火蟲的成蟲



螢火蟲的成蟲

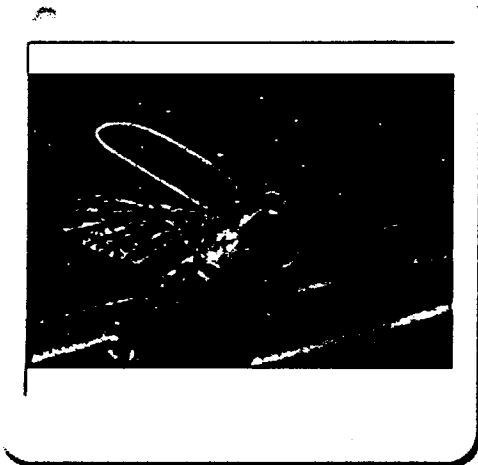


螢火蟲的成蟲

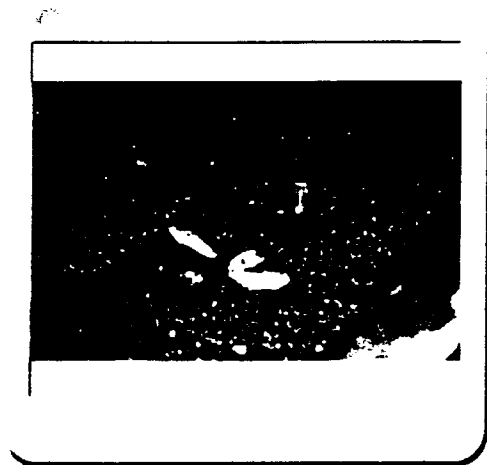
蛻變為成蟲的過程稱為「羽化」；螢火蟲羽化為成蟲之後之後兩三天，就會爬出土來開始找尋配偶。

成蟲是螢火蟲生活史中唯一具有飛行能力的時期，我們一般所說的螢火蟲其實也是這時期的螢火蟲。但有些種類的螢火蟲雌蟲的翅膀已經退化而失去飛行能力了。

大部分螢火蟲在成蟲時期並不捕食，只吸食花蜜或是露水，少部分的種類會吃點小昆蟲。他們的壽命非常短，通常不會超過20天。雄性螢火蟲在交配後一兩天就死亡，而雌蟲則可以維持 天左右。產過卵的雌蟲原本渾圓的身體會逐漸變扁，而後虛弱的蟲體才終於死去。

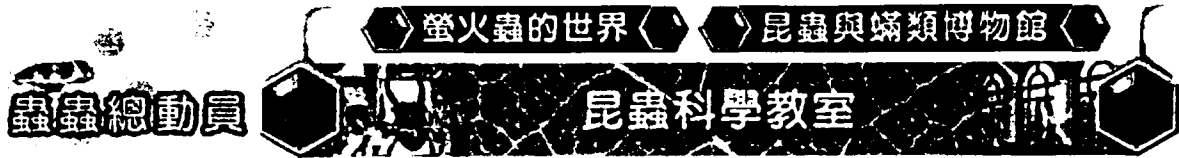


一隻展翅待飛的螢火蟲。



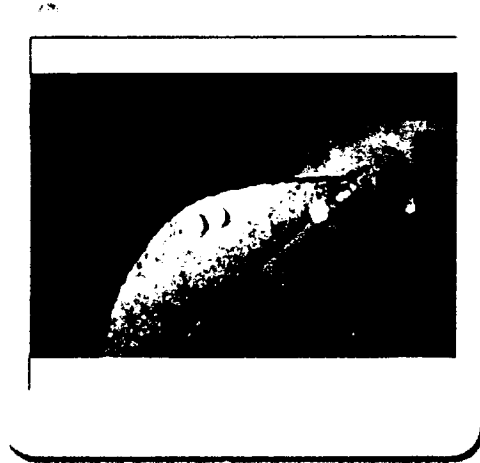
圖為數個蛹室中的蛹；最上方的蛹正在羽化中。



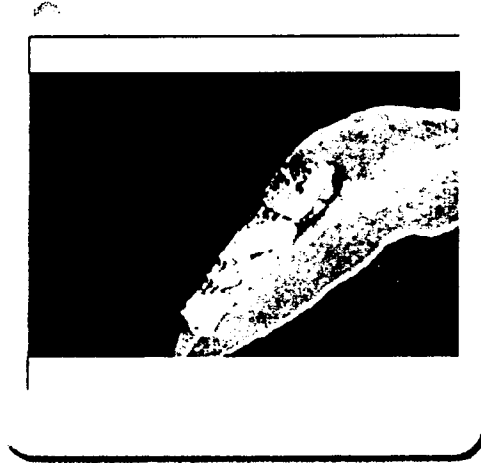


蝴蝶

蝴蝶屬於鱗翅目，目前全世界約有一萬六千五百種，臺灣已經記錄的種類約四百種。蝴蝶是完全變態昆蟲，一生經歷卵、幼蟲、蛹、成蟲四個時期。



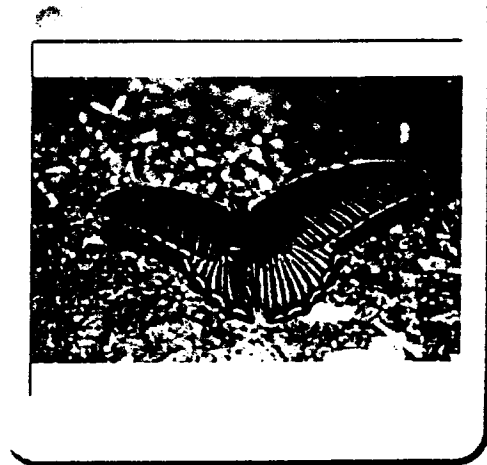
卵。



幼蟲。



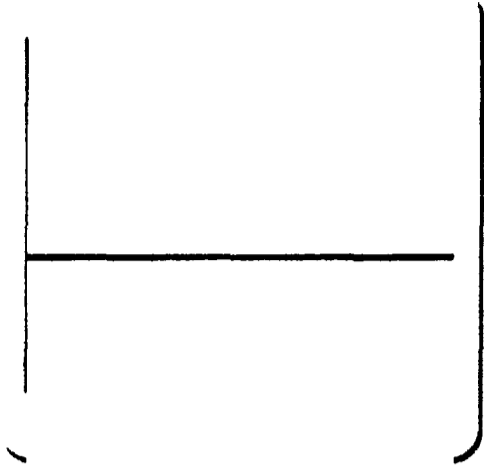
蛹。



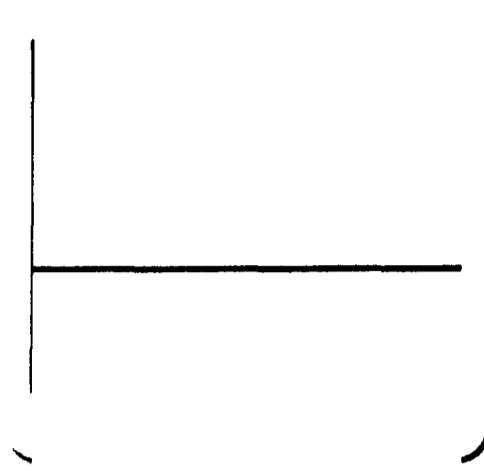
成蟲。

大鳳蝶的生長過程有四個時期，
分為卵、幼蟲、蛹、成蟲四個階段。

蝴蝶主要以各種植物的花蜜為食，很多鳳蝶、粉蝶也經常在溪邊濕地、山溝等地方吸水，有些是以樹幹破口的蜜汁或水果發酵的果汁為食，或吸食動物的排泄物如糞便、尿液，雌蝶為了產卵需要則會出沒在幼蟲的寄主植物間。



正在交配中的螢火蟲：上方眼睛較大、身型較小的是雄蟲。



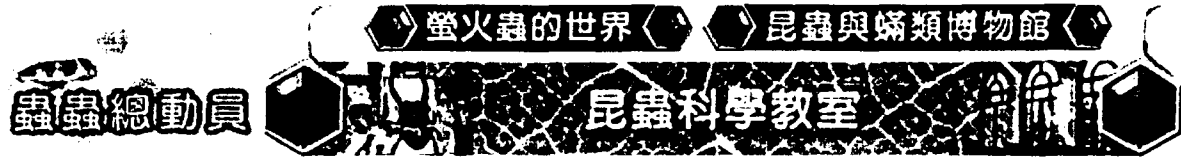
有些種類的螢火蟲雌蟲不具有飛行能力。



螢火蟲的身體

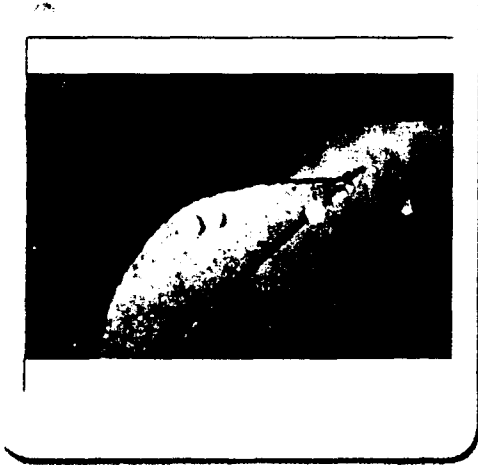
進入下一章節→



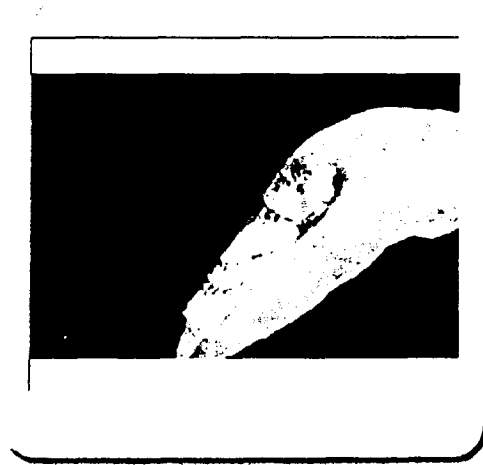


蝴蝶

蝴蝶屬於鱗翅目，目前全世界約有一萬六千五百種，臺灣已經記錄的種類約四百種。蝴蝶是完全變態昆蟲，一生經歷卵、幼蟲、蛹、成蟲四個時期。



卵。



幼蟲。



蛹。



成蟲。

大鳳蝶的生長過程有四個時期，
分為卵、幼蟲、蛹、成蟲四個階段。

蝴蝶主要以各種植物的花蜜為食，很多鳳蝶、粉蝶也經常在溪邊濕地、山溝等地方吸水，有些是以樹幹破口的蜜汁或水果發酵的果汁為食，或吸食動物的排泄物如糞便、尿液，雌蝶為了產卵需要則會出沒在幼蟲的寄主植物間。

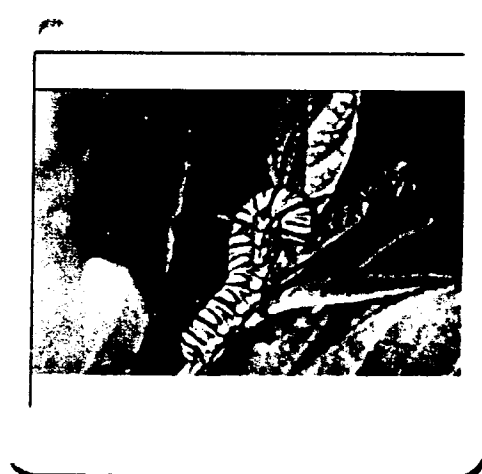


有些蝴蝶喜歡發酵的水果，圖中的白條斑蔭蝶正在吸食鳳梨的汁液。

鳳蝶幼蟲在頭部後方藏有一對「臭角」，平時並不使用，一旦遭到騷擾或攻擊，立刻把臭角翻出，散發一股特殊異味，藉以驅退敵人；斑蝶幼蟲則因為取食有毒植物並將毒素累積在體內，以及斑斕的體色警告敵人，讓敵人不敢取食，達到保護自己的效果。



正把臭角翻出的大鳳蝶幼蟲。



斑蝶的體內有毒，所以利用鮮豔的體色詔告天下。

蝴蝶幼蟲變為成蟲前，會經過蛹期、成熟幼蟲先吐絲在固定物上，利用腹部末端的抓鉤固定其上，接著在胸前重複吐下一圈粗絲帶，將它套在體軀中央背側，等脫皮成蛹時，即形成「帶蛹」，例如鳳蝶的幼蟲就是這樣化蛹；另一類的老熟幼蟲吐絲固定後，將身體倒吊下垂再脫皮化蛹，形成「吊蛹」或「垂蛹」，例如斑蝶就屬於這一類。



鳳蝶的蛹是「帶蛹」。



石牆蝶的蛹是「垂蛹」。



有些蝴蝶喜歡發酵的水果，圖中的白條斑蔭蝶正在吸食鳳梨的汁液。

鳳蝶幼蟲在頭部後方藏有一對「臭角」，平時並不使用，一旦遭到騷擾或攻擊，立刻把臭角翻出，散發一股特殊異味，藉以驅退敵人；斑蝶幼蟲則因為取食有毒植物並將毒素累積在體內，以及斑斕的體色警告敵人，讓敵人不敢取食，達到保護自己的效果。

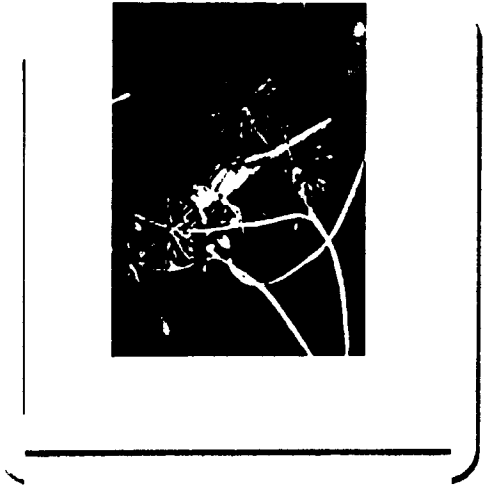


正把臭角翻出的大鳳蝶幼蟲。



斑蝶的體內有毒，所以利用鮮豔的體色詔告天下。

蝴蝶幼蟲變為成蟲前，會經過蛹期、成熟幼蟲先吐絲在固定物上，利用腹部末端的抓鉤固定其上，接著在胸前重複吐下一圈粗絲帶，將它套在體軀中央背側，等脫皮成蛹時，即形成「帶蛹」，例如鳳蝶的幼蟲就是這樣化蛹；另一類的老熟幼蟲吐絲固定後，將身體倒吊下垂再脫皮化蛹，形成「吊蛹」或「垂蛹」，例如斑蝶就屬於這一類。

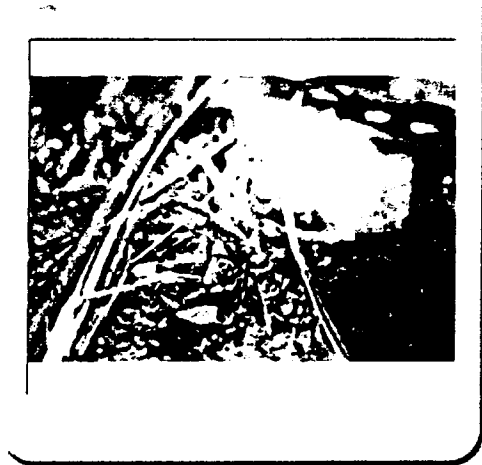


蜻蜓的成蟲靠獵捕其他昆蟲為食。

蜻蜓的成蟲通常在稚蟲棲息環境附近活動，主要在溪流、池塘與沼澤附近。不同種類選擇的水域環境也不相同。

通常大家看到的「蜻蜓點水」其實是蜻蜓雌蟲的在產卵。大部份的種類以點水產卵為主，有些是連續點水，一次產下少數幾個卵，有些則是一次產完。有些種類的雌蟲則會將卵產在水生植物的組織、泥土或青苔縫隙中。

蜻蜓的稚蟲稱為「水虿」，生活在水中，用鰓呼吸。水虿也是肉食性，一般捕食其他水生昆蟲、蝌蚪、小魚苗等。



「蜻蜓點水」其實是蜻蜓雌蟲在產卵。

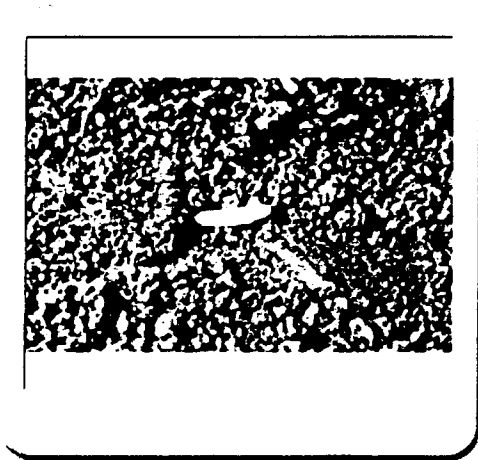


剛羽化的成蟲，正在等待外骨骼硬化。

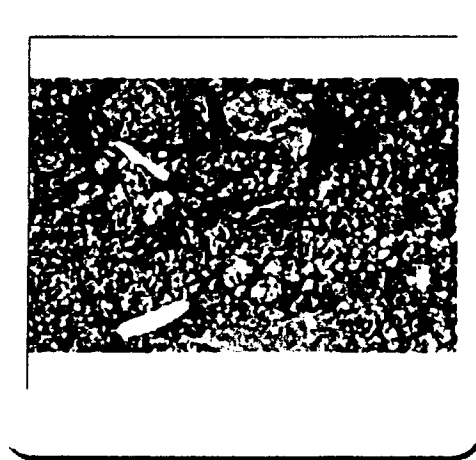


蟋蟀

蟋蟀屬於直翅目螞蟥亞目蟋蟀總科，目前全世界約有三千多種，臺灣已經記錄的種類有八十多種。蟋蟀是不完全變態昆蟲，一生經歷卵、若蟲、成蟲三個時期。



黃斑黑蟋蟀的卵。



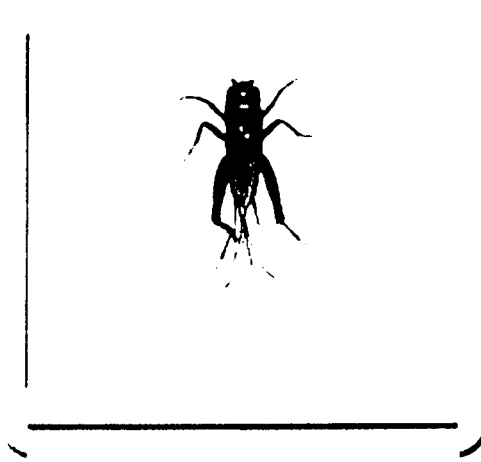
黃斑黑蟋蟀的若蟲。



黃斑黑蟋蟀的成蟲。

蟋蟀體軀成圓筒狀，頭部前端有一對長絲狀觸角，後足特別粗壯發達，腹部末端有一對尾絲，雌蟲在腹部末端中央另有一根細長的劍狀產卵管。

蟋蟀的體色以黑褐色系為主，平常躲在小灌木叢或雜草叢間，有些種類也會躲在樹皮下、落葉及石塊間，甚至有些種類會挖地道，如果不仔細尋找，並不容易觀察。



蟋蟀頭部有一對長絲狀觸角，後足特別發達，腹部末端有一對尾絲。



蟋蟀遭遇危險時，常利用發達的後腳跳躍逃避敵人。

「鬥蟋蟀」在中國已經有很久的歷史，即便是現在，在大陸鬥蟋蟀仍是很受歡迎的休閒活動。

很多人記憶中的小時候會帶著一瓶水找到蟋蟀躲藏的地洞，將水灌入其中，蟋蟀會受不了淹水而出洞被逮，這就是許多人兒時的遊戲「灌肚猴」。

有些種類的蟋蟀鳴聲特別好聽，因此有人捕捉它們之後加以飼養，希望每天在家都能聽到蟋蟀悅耳的聲音。所以蟋蟀外觀雖然不是很吸引人，但卻是很受歡迎的昆蟲之一。



蟋蟀飼養容易，是很受歡迎的昆蟲之一。



烏來鄉



地理位置

烏來 (URAI)，在泰雅母語意為熱泉湧現的地方，位於臺北縣最南端，夾於雪山山脈與加里山脈之間，是臺北盆地周圍地勢較高之處。

烏來東北以烘爐地山、羅宏山、大桶山與坪林鄉、石碇鄉為界；北邊以大桶山、四明山與新店市為界；西北以卡保山、樂佩山、北插天山與三峽鎮為界；西南以北插天山、魯培山、拉拉山、塔曼山、巴博庫魯山與桃園縣復興鄉為界；東南邊則以雪山山脈主脊上之高山與宜蘭縣礁溪鄉、員山鄉、三星鄉及大同鄉為界。幅緣之廣，是臺北縣面積最大的鄉鎮。

昆蟲特色

烏來境內多高山、河谷及原始林，地形多變，人為開發較少，得以保持自然的面貌。境內昆蟲種類豐富，是台北市近郊，少數可以觀察到螢火蟲的地方。

除一月及二月份氣溫較低，昆蟲種類較少外，其餘各月份昆蟲相均相當豐富及多樣。三月份至五月份，春暖花開，許多昆蟲正值求偶、交配、繁殖時期，活動頻繁，色彩豔麗，最具觀察價值。六、七月份常有颱風，且烏來地區午後多雨，日行性昆蟲不易觀察。

夜晚的烏來昆蟲世界也不寂寞，四月份開始，是螢火蟲的發生期，紋胸黑翅螢、紅胸黑翅螢及黃胸黑翅螢的密度均相當高。五月過後，锹形蟲、獨角仙等甲蟲都陸續出現，甚至連保育類的臺灣長臂金龜，都可以在夜間再路燈下發現。

賞蟲時間

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
螢火蟲												
锹形蟲												
象鼻蟲												
虎甲蟲												
青斑蝶												
大鳳蝶												

細蝶												
蛺蝶												
蜻蜓/豆娘												
蟬												
椿象												
螞蟥/蟋蟀												
螳螂												
竹節蟲												
食蚜蠅												

如何前往

坐公車怎麼到烏來？

搭乘新店客運「台北-烏來」班車，至烏來站。該客運沿羅斯福路、北新路均有站牌。平時約15-20分一班車，假日班車時間略有變動。

開車怎麼到烏來？

由台北市區出發：可從羅斯福路經景美連結新店北新路，經北宜路直行至青潭，再右轉接九甲省道即可到達。

由基隆地區出發：走中山高南下，過汐止收費站後，即轉上北二高到新店交流道下，右轉中興路再接台九線，至青潭右轉九甲省道即到烏來。

由東部出發：走省九號北宜公路一路直行，經礁溪、坪林、小格頭至青潭左轉接九甲省道。

由中南部出發：走中山高速公路，至新竹轉接北二高，在安坑交流道或新店交流道下來，接北宜路再轉九甲省道至烏來。

注意事項

服裝：

需戴帽子以預防樹枝間蟲、蛇攻擊。

著長褲、長袖衣物以預防蚊蟲叮咬。

鞋子以能保護足部、便於行走為佳。

觀察裝備：

捕蟲網。筆。相機。

雨具。放大鏡。水壺。急救包。

觀察盒。筆記本。

注意人身安全：

為確保活動之安全性，須三人以上同行。

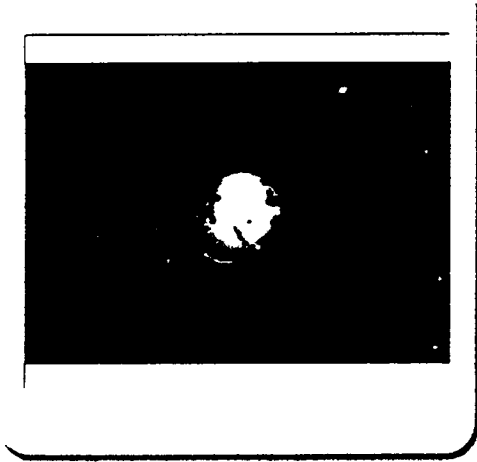
宜選擇平坦易走之觀察點，避免涉足路陡、水深或多落石之處。

晚春及夏季山區蛇類活動多，宜以捕蟲網或樹枝打草驚蛇，防範蛇類攻擊。

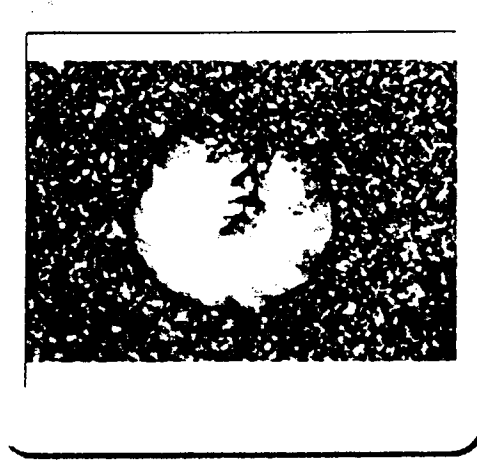


鍬形蟲

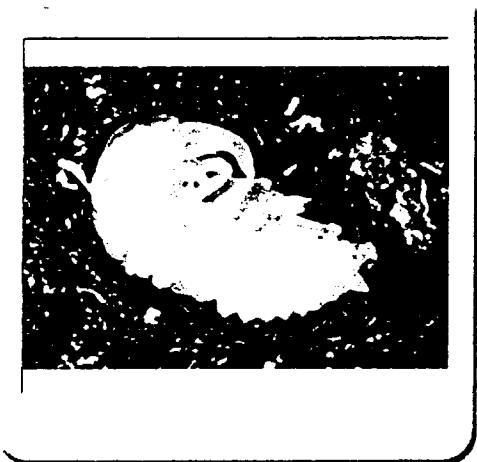
鍬形蟲屬於鞘翅目多食亞目金龜子總科鍬形蟲科。目前全世界已發現的種類約1200種，臺灣目前已經記錄的種類約50種。它是完全變態的昆蟲，一生要經過卵、幼蟲、蛹、成蟲四個時期。



1 卵



2 幼蟲



3 蛹



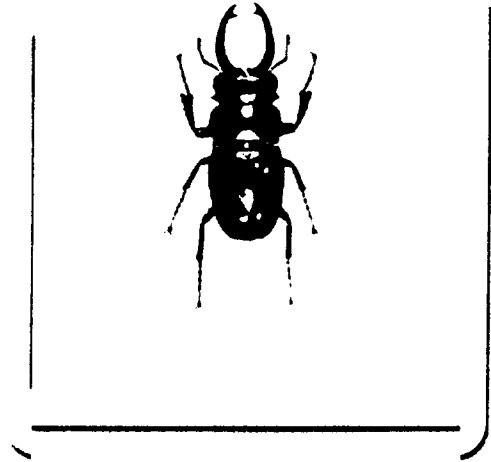
4 成蟲

鍬形蟲的一生，分為卵、幼蟲、蛹、成蟲四個階段。

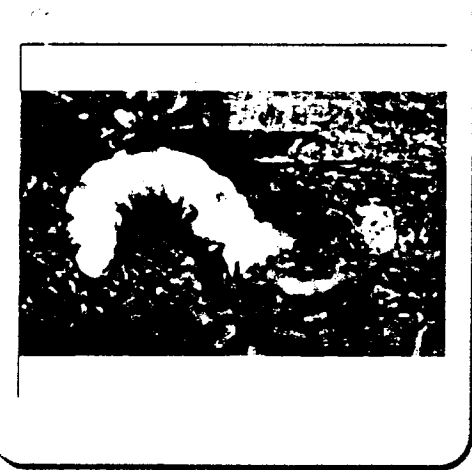
大顎是鍬形蟲最明顯的一項特徵。一般而言，只有雄蟲才有發達的大顎，不過有些種類雄蟲與雌蟲的大顎很相似，也沒有特別發達。

鍬形蟲的雄蟲外形非常雄壯威武，因此成為許多喜歡蒐藏甲蟲愛好者的對象。另外，同一種鍬形蟲的雄蟲常因體型

大小不同，大顎的大小與形狀也不同，形成很多不同形式，增加蒐藏的樂趣。



鍬形蟲的翅鞘形狀與圓鍬相似，所以被稱為鍬形蟲。



鍬形蟲的幼蟲看似柔軟，其實相當兇猛。

鍬形蟲的一生與樹木大概都脫不了關係。幼蟲啃食枯木，成蟲喜歡吸食樹木及果實的汁液，所以森林地區是各種鍬形蟲生長最好的地方。

鍬形蟲成蟲的口器只適合吸食流質食物，所以在野外以樹木及果實為食。有些鍬形蟲甚至會利用大顎把樹皮夾破使其流出汁液，方便自己取食。幼蟲以腐木及枯木為食，雖然看起來很柔軟，實際上卻比成蟲凶猛，如果兩隻幼蟲相遇，可能會以大顎互咬，造成其中一隻死亡，因此鍬形蟲的幼蟲多獨居。

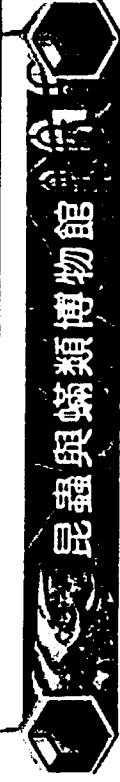
成蟲多出現在夏天與秋天，在一些容易流出樹液的樹上如青剛櫟、柑橘樹的樹幹上常可看見許多鍬形蟲聚集吸食的情形。



行政院國家科學發展委員會

蟲蟲總動員

昆蟲數位博物館 會員天地 網站導覽 常見問答 讀者留言 網路介紹



回首頁

資料檢索

昆蟲科學教室

昆蟲與蟎類博物館

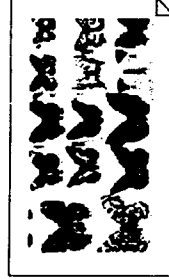
活動公告

線上教學

線上講座

線上論壇

相關新聞



按下圖可直接進入行政院農業委員會臺灣昆蟲與蟎類資源數位館

台灣昆蟲與蟎類資源數位館 Digital Museum of Insect and Mite Collection of Taiwan

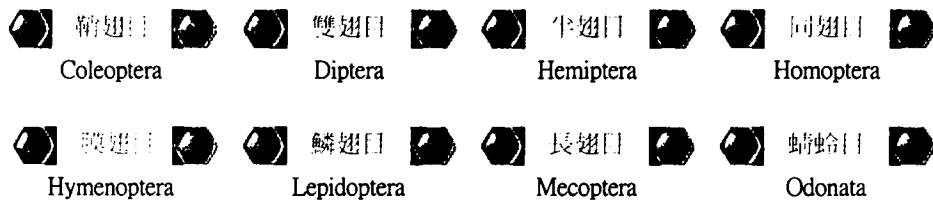
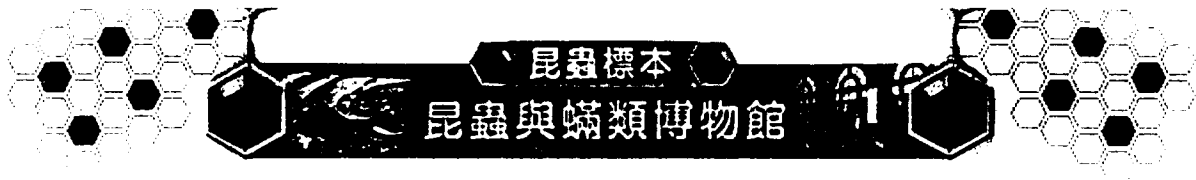
行政院農業委員會農業試驗所應用動物系昆蟲標本館之昆蟲標本蒐藏始自日據時代，迄今已收藏昆蟲標本已超過 180 萬件，為台灣最豐富之昆蟲標本收藏。

不論是昆蟲或蟎類標本，即令製作精良並極為仔細小心保管照顧，經數年或百年後，均極可能因種種原因產生質之變化或有所損毀。

行政院農業委員會農業試驗所應用動物系昆蟲標本館所蒐藏的昆蟲標本中也有上述標本損毀的顧慮。因此，運用數位科技將標本的有關資訊紀錄下來是最好的輔助方法；而模式標本數位資訊的建立更特別地具有價值。

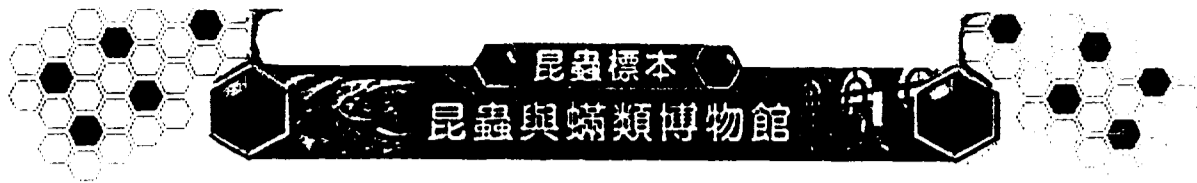










數位影音 | 圖書雜誌 | 相關博物館 | 相關組織 | 相關網站 | 編輯團隊



據Borror等(1989)估計全世界已定名的昆蟲種類約有80萬種左右。馬駿超(1956)指出若依全世界昆蟲在不同地區的分布比例估算，臺灣至少有4.5至5.5萬種昆蟲，周樑鎰等(1992)年統計臺灣有記錄的昆蟲約17609種。因此臺灣產未定名種類至少仍佔總數的66%左右。

然而臺灣產已定名的昆蟲當中，由我國學者發表的種類僅佔7%左右，其他皆由外籍學者所發表，因此絕多數臺灣產昆蟲的模式系列 (type series) 幾乎散落於歐美各國。農委會農業試驗應用動物系館藏標本包含蜻蛉目、半翅目、同翅目、膜翅目、鞘翅目、長翅目、鱗翅目與雙翅目等8目昆蟲，近2000種左右昆蟲模式系列，約有80%左右是由日本學者所定名。



- | | | | |
|---|---|---|---|
|  鞘翅目 |  雙翅目 |  半翅目 |  同翅目 |
| Coleoptera | Diptera | Hemiptera | Homoptera |
|  膜翅目 |  鱗翅目 |  長翅目 |  蜻蛉目 |
| Hymenoptera | Lepidoptera | Mecoptera | Odonata |



標本模式數

60 科

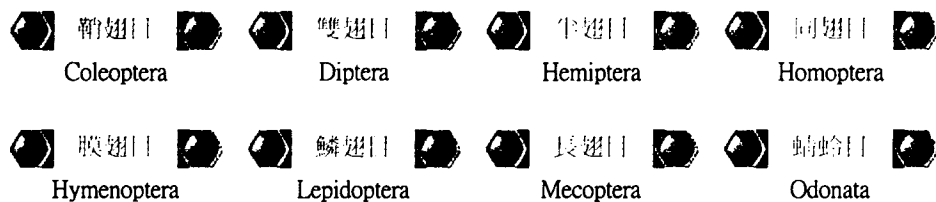
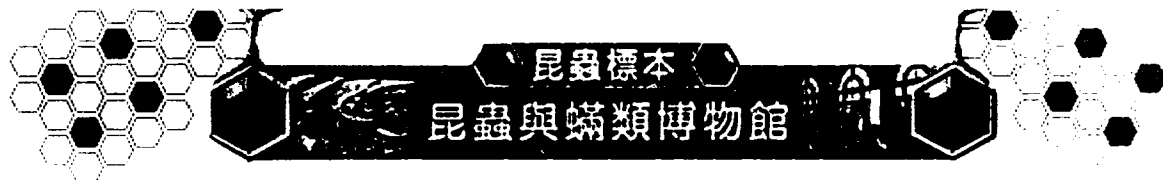
616 屬

1420 種

本目昆蟲種類總數在昆蟲綱當中排名第1，一般俗稱「甲蟲」，如「天牛」、「螢火蟲」、「金龜子」、「象鼻蟲」等。主要辨認特徵是多數種類其前翅革質化程度極明顯（少數如螢火蟲的前翅質地較柔軟，但相對於其他昆蟲，亦屬堅硬）。本類昆蟲的食性包含植食性、肉食性、腐食性或雜食性。生活環境多數營陸棲生活，少數種類營水生生活。

在生態或保育上較聞名的種類如，「螢火蟲」、「推糞蟲」、「瓢蟲」；古埃及時代的「聖甲蟲」；在日本將翅鞘拿來當飾品的「吉丁蟲」；農業上的「天牛」、「金龜子」；蘭嶼的「幸福蟲」等等都屬於鞘翅目昆蟲。

據本研究室已故先進周樑鎰博士估計，臺灣現有4500種左右的鞘翅目昆蟲。農試所館藏現有1420種模式。



雙翅目



標本模式數

1 科

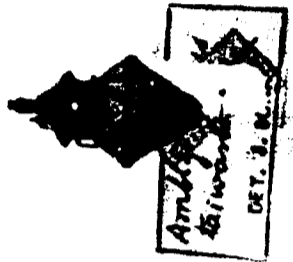
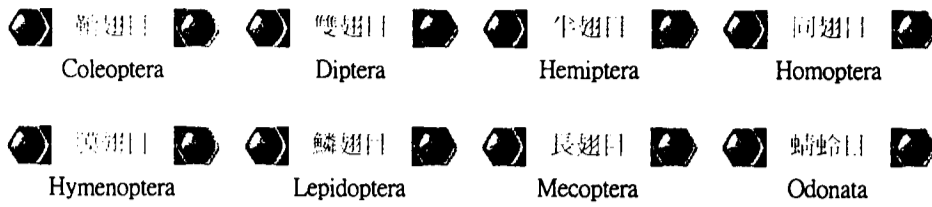
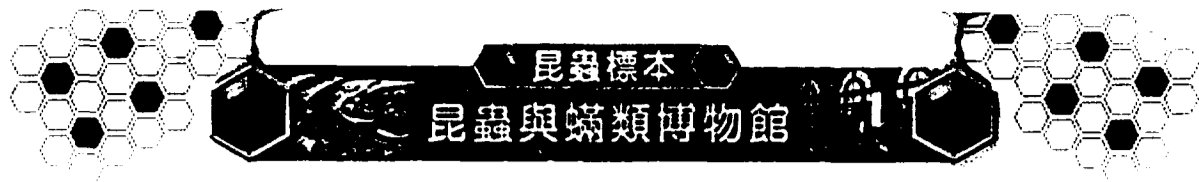
2 屬

2 種

本目昆蟲種類總數在昆蟲綱當中排名第4，一般俗稱「蚊」、「蠅」、「蠓」、「蚋」等。主要辨認特徵是成蟲的後翅退化，使外部形態僅具雙翅，因此稱之為「雙」翅目。本類昆蟲的食性複雜，包含植食性、肉食性、腐食性、吸血性。生活環境包含陸棲或水棲生活。

在衛生或醫學學門較聞名的種類如，「小黑蚊（俗稱黑金剛）」、「斑蚊」、「家蚊」、「瘡蚊」、「家蠅」等。本目部份種類的成蟲會使植物組織增生或變形、腫大如癭（亦稱為「造癭昆蟲」），其後代就於癭內取食植物組織。遺傳學上的最有名的「果蠅」、農業大害蟲「果實蠅」等也都是雙翅目家族的成員。

據本研究室已故先進周樑鎰博士估計，臺灣現有2750種左右的雙翅目昆蟲。農試所館藏現有2種模式。



標本模式數

1 科

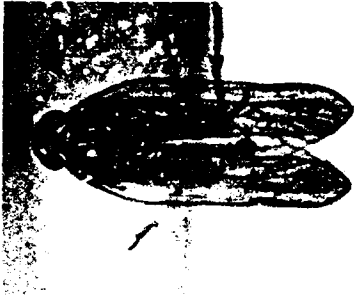
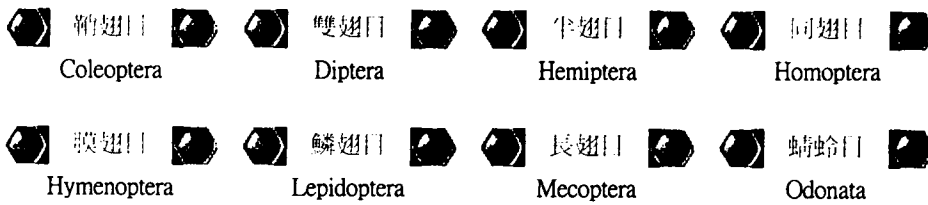
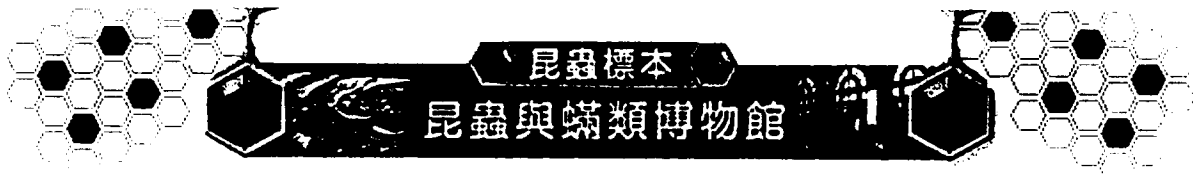
3 屬

4 種

本目昆蟲的中文俗名為「椿象」，外形變化非常大，不過多數種類可由其前翅結構與別目昆蟲彼此區辨。椿象類的前翅為一半革質、一半膜質，此為之所以稱為「半翅」的由來；部份種類的臭腺非常發達，會釋放出辛辣的味道。

本類昆蟲的生活環境多數營陸棲生活，食性多數為植食性、少數為肉食性；少數種類營水生生活，其食性多為肉食性。非常有名的種類包含在泰國可當佳肴的「大田蟹」（水生昆蟲）；四、五 年以前，人人求饒的「床蝨」；以及人類拿來當男性補品的「九香蟲」等等都是屬於半翅目昆蟲。

據楊正澤（1997）估計，臺灣現有592種左右的半翅目昆蟲。農試所館藏現有4種模式



標本模式數

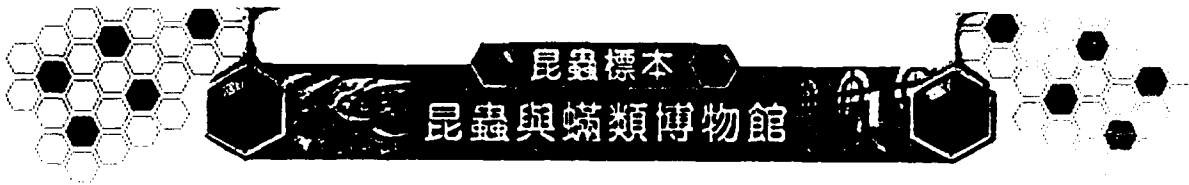
2 科









13 屬

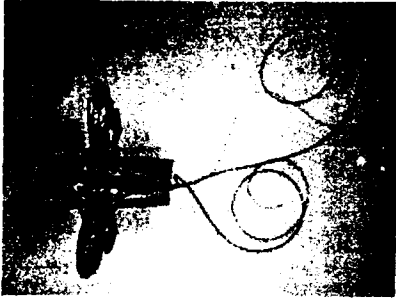
24 種

本目昆蟲的中文俗名為「蟬」、「葉蟬」、「沫蟬」、「角蟬」、「蚜蟲」、「介殼蟲」、「粉蝨」、「木蝨」。本類昆蟲與半翅目昆蟲有濃厚的血緣關係，但可藉由前翅而與半翅目比此區辨。本類昆蟲的前翅質地均一，有革質化、膜質化、極少數種類其前翅革質程度則更發達。本類昆蟲的食性全部屬植食性。一些生態上較聞名的種類如，「提燈蟲」、「白蠟蟲」、「七年蟬」都是同翅目昆蟲。農業上較有名的如，螞蟻的的乳牛-「蚜蟲」及農民所稱的「龜神」、「跳仔」、「煙仔」等等也都屬於同翅目昆蟲。

據本研究室同仁石憲宗初步估計，臺灣現有1400種左右的同翅目昆蟲。農試所館藏現有24種模式。



- | | | | |
|--|--|--|--|
|  鞘翅目
Coleoptera |  雙翅目
Diptera |  半翅目
Hemiptera |  同翅目
Homoptera |
|  膜翅目
Hymenoptera |  鱗翅目
Lepidoptera |  長翅目
Mecoptera |  蜻蛉目
Odonata |



標本模式數

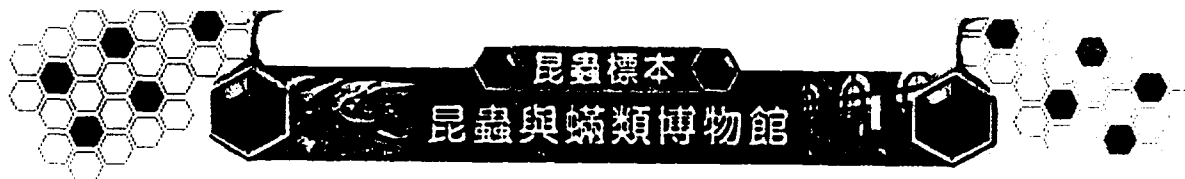
33 科

229 屬

574 種

本目昆蟲種類總數在昆蟲綱當中排名第3，一般中文俗名的字尾冠上「蜂」、「蟻」者，皆屬膜翅目種類。主要辨認特徵是前後、翅均為膜質，且腹部呈套筒狀。本類昆蟲的食性複雜，少數為植食性、其他為肉食性、寄生性、腐食性或雜食性。一些生態上較聞名的種類如，「螞蟻」、「虎頭蜂」、「蜜蜂」等，農業上較有名的如，「寄生蜂」等都屬於膜翅目昆蟲。

農試所應動系館藏的180萬件標本中，近2/3屬於本類昆蟲。據本研究室已故先進周樑鎰博士估計，臺灣現有2800種左右的膜翅目昆蟲。農試所館藏現有574種模式。



 鞘翅目  雙翅目  半翅目  同翅目

Coleoptera

Diptera

Hemiptera

Homoptera

 膜翅目  鱗翅目  長翅目  蜻蛉目

Hymenoptera

Lepidoptera

Mecoptera

Odonata



標本模式數

8 科

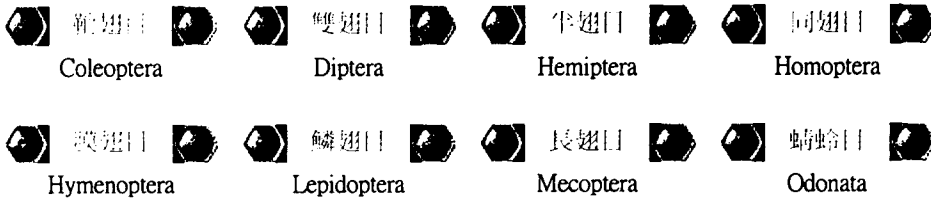
27 屬

36 種

本目昆蟲種類總數在昆蟲綱當中排名第2，一般俗稱「蝶」、「蛾」。主要辨認特徵是其前、後翅表面佈滿小鱗片，因此稱之為「鱗」翅目。本類昆蟲的食性多數為植食性、少數為肉食性。生活環境多數營陸棲生活，極少數種類營水生生活。

在生態或保育上較聞名的種類如，「帝王蝶」、「蘭嶼珠光鳳蝶」、「大白斑蝶」；阿里山的神蛾-「水蠟蛾」；農業上俗稱的「白粉蝶」、「小菜蛾（吊絲仔）」、「青蟲」、「菜蟲」等等都屬於鱗翅目昆蟲。

據本研究室已故先進周樑鎰博士估計，臺灣現有4000種左右的鱗翅目昆蟲。農試所館藏現有36種模式。



標本模式數

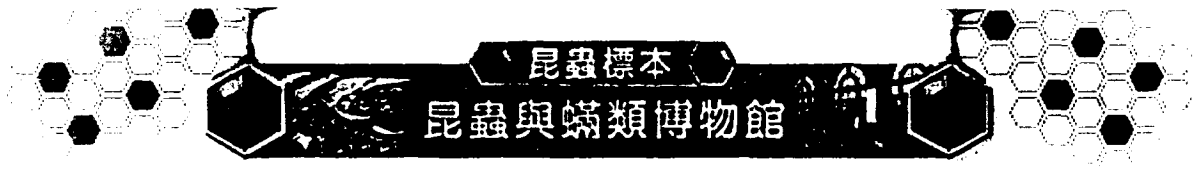
1 科









2 屬

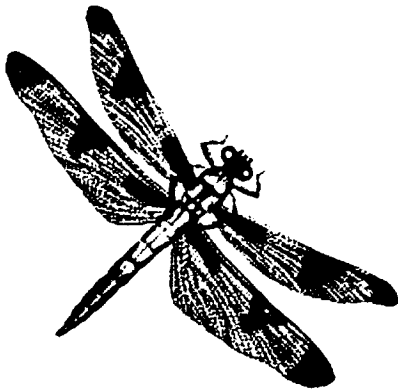
4 種

一般在野外潮濕環境較容易發現。全世界的種類並不多，據Borror等（1989）估計約有480種左右。主要辨認特徵是其頭部呈長喙狀，因此稱之為「長」翅目。本類昆蟲的食性皆為肉食性。

據本研究室已故先進周樑銓博士估計，臺灣現有42種左右的長翅目昆蟲。農試所館藏現有4種模式。



- | | | | |
|---|---|---|---|
|  鞘翅目 |  雙翅目 |  半翅目 |  同翅目 |
| Coleoptera | Diptera | Hemiptera | Homoptera |
|  膜翅目 |  鱗翅目 |  長翅目 |  蜻蛉目 |
| Hymenoptera | Lepidoptera | Mecoptera | Odonata |



標本模式數

1 科

1 屬

2 種

本目昆蟲的中文俗名，包含「蜻蜓」、「豆娘」，本類昆蟲有一非常容易辨認的特徵：大大的頭、左右兩側各配上一個半圓形的大眼睛（複眼），休息時，翅膀平置體之兩側者，稱之為蜻蜓；直立於體背者，稱之為豆娘。一般在夏秋之際，從市區到野外的人工湖、溝渠、水田、沼澤、溪邊、湖泊等環境附近，都可看到蜻蜓或豆娘的成蟲，本類昆蟲幼期為水生，為肉食性，就是眾所周知的「水虿」。

各位知道嗎？蜻蜓飛呀、飛呀、可隨氣流忽高忽低，有時還來個空中滯留片刻、再來個急速前進的高超飛行技巧。仔細觀察他們的飛行，可以發現他們是利用四個能獨立運動的翅膀，成功做出上述的飛行技巧。

汪良仲（1999）指出臺灣現有127種左右的蜻蜓。農試所館藏現有2種模式。



網站導覽

首頁

昆蟲科學教室

- 認識昆蟲
- 昆蟲的分類
- 昆蟲的生態
- 昆蟲資源開發
- 昆蟲的保育
- 蟲害防治工作
- 蝴蝶
- 蟋蟀
- 蜻蜓
- 天牛蟲

螢火蟲的世界

- 認識螢火蟲
- 螢火蟲的一生
- 螢火蟲的生活習性
- 螢火蟲的保育
- 台灣螢火蟲
- 台灣賞螢去處
- 螢火蟲的藝文世界

台灣昆蟲與滿類資源館

- 資料庫查詢
- 數位資源倉
- 昆蟲標本
- 滿類標本

九年一貫教育區

- 兒童青少年學習區
- 中小學教師充電區

功能區介面

- 會員天地
- 網站導覽
- 常見問答
- 讀者留言
- 網站介紹

功能區介面

- 相關新聞
- 線上教學
- 線上講座
- 線上論壇
- 活動公告

參考資訊區

- 數位影音
- 圖書雜誌
- 相關昆蟲博物館
- 相關組織
- 相關網站
- 編譯譯叢



Q 蝴蝶與蛾怎麼區別？

A 一般說來蝶類與蛾的區分，最快的方式便是觀察觸角，蝴蝶的觸角是末端膨大的球桿狀，而蛾類的觸角是有各種型式，如羽狀、絲狀、繡齒狀等等，但末端都不會膨大。其他如蝴蝶停棲時翅膀是合併的，而蛾類停棲時翅膀是平展開的，或是像身體大小、肥胖、體毛多寡等等，但是這些方式並不能百分之百的區分兩者。

Q 蝴蝶只吸花蜜嗎？

A 蝴蝶除了吸食花蜜之外，也喜歡聚集到溪邊或小水灘旁吸水；另外還有很多蝴蝶喜歡吸食腐爛水果的汁液，甚至也會吸食動物屍體或是糞便上的汁液。

Q 毛毛蟲都有毒嗎？

A 蝴蝶與蛾的幼蟲都泛稱為毛毛蟲，並不是所有的毛毛蟲都有毒；而毛毛蟲的毒，可以分兩大種型式，第一種是如毒蛾科、刺蛾科、燈蛾科等等，這些鱗翅目的幼蟲體表有刺毛或刺，其下連接著毒腺，當這些毛或刺斷裂時，毒液隨之流出；另一種是體內有毒，如斑蝶的幼蟲可以吞食一些有毒物質，儲存在自己的身體中，其毒性是被食入後才發作，這一類的毛毛蟲大多具有鮮豔的體色，以作為警告用。

Q 蝴蝶如何保護自己？

A 一般常見的有偽裝成環境中的一部份，如枯葉蝶就是如此；還有一些沒有毒的蝴蝶會擬態成有毒的種類，混淆天敵的視聽，如斑鳳蝶擬態成青斑蝶的例子；還有一類的蝴蝶是以速度取勝，警戒心高，飛行速度極快，讓天敵無法捕捉。

Q 螢火蟲為何發光？

A 螢火蟲發光的目的，除了要照明之外，主要是做為一種溝通的工具；不同種類的螢火蟲發光的方式與發光的頻率不同，甚至顏色也會不同；螢火蟲藉著改變發光的頻率來傳達不同的訊息。

Q 螢火蟲如何發光？

A 螢火蟲腹部末端具有發光器，發光器內充滿許多含磷的發光質（luciferin）及發光酵素（發光酶）。發光酶可以催化發光質，在一連串的氧化還原反應之後，便產生了光。在這過程中所產生的能量，大部份都用來發光，約只有2%~10%的能量轉換為熱能，所以螢火蟲發光並不會有熱感。

Q 螢火蟲都會發光嗎？

A 並不是螢火蟲都會發光。依照螢火蟲活動的習性，有一類日行性的螢火蟲，由於白天活動，不需要發光照明，其發光器幾乎退化，成為不會發光的螢火蟲，例如「綠螢屬」。

Q 會發光的昆蟲，只有螢火蟲嗎？

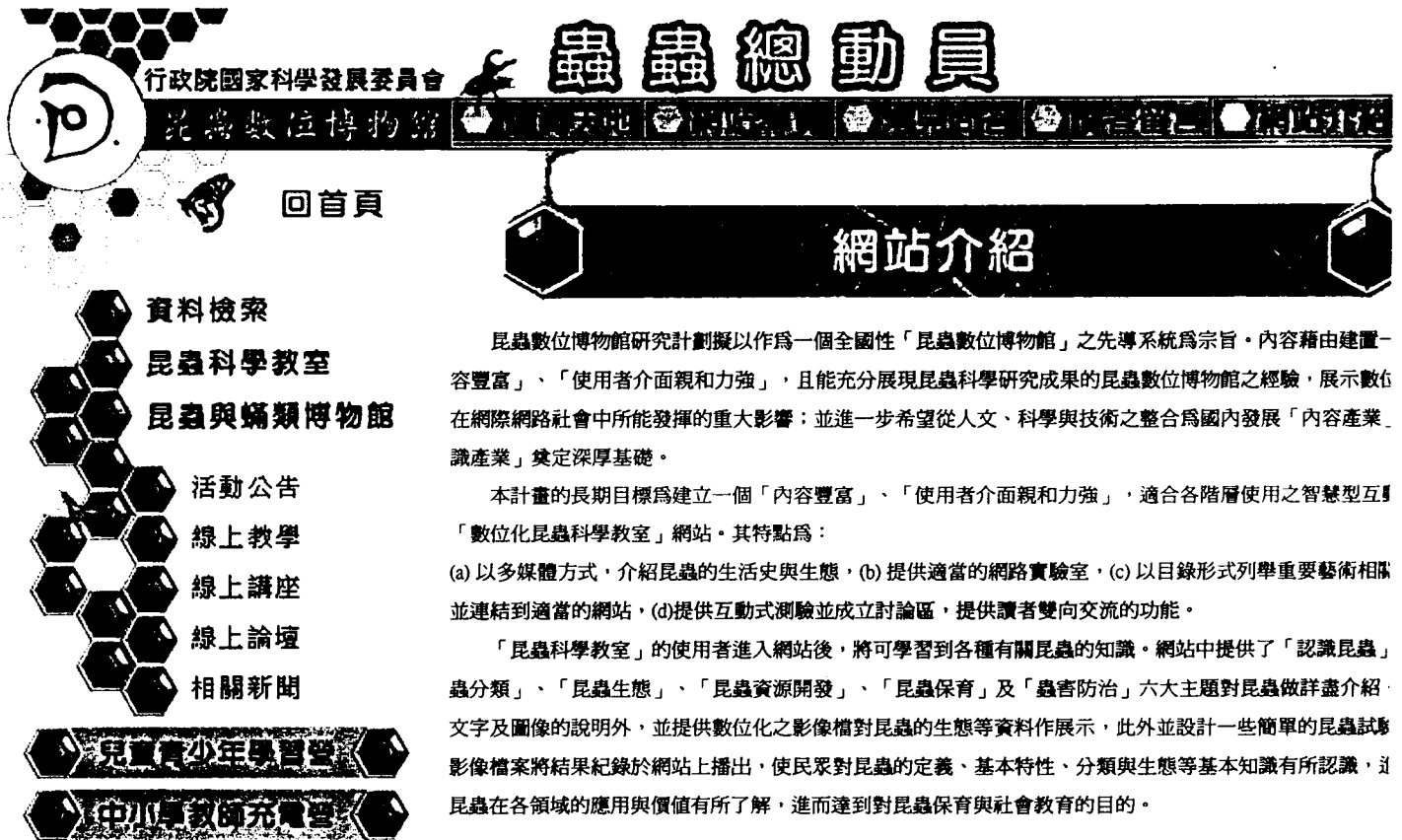
A 昆蟲界中除了螢火蟲會光之外，在南美洲有一種「叩頭蟲」，牠的前胸背板後方，也會發出兩點光。在紐西蘭很有名的「螢火洞」中，也有一種會發光的昆蟲，牠們是屬於雙翅目的昆蟲，這些發光昆蟲稱為「螢火蠅」。另外在台灣有一種「大場雌光螢」的昆蟲也會發光，但是其與螢火蟲並不同科。

Q 只有夏天才有螢火蟲嗎？

A 一般我們所稱的夏天是指6~8月，但是這段時間反而不是螢火蟲會大發生的時間，賞螢最佳的時期，應該是在春末4、5月的時候，這個時期很容易可在山區發現黑翅螢的蹤影，當其數量大發生時，非常壯觀；另外在11、12月底，在低海拔山區可以看到山窗螢的發生，牠發出的光又亮，而且是持續的，也非常可觀。

Q 螢火蟲吃什麼？

A 螢火蟲的幼蟲以軟體動物中的螺、貝類及蛭輪為主要食物，有些種類也會捕食蚯蚓，甚至還有些會捕食其他的螢火蟲幼蟲。而螢火蟲的成蟲由於不需要再成長，所以並不進食，只吸收水分。



行政院國家科學發展委員會
昆蟲數位博物館

蟲蟲總動員

回首頁

網站介紹

資料檢索
昆蟲科學教室
昆蟲與蠕類博物館
活動公告
線上教學
線上講座
線上論壇
相關新聞

兒童青少年學習堂
中小學教師充電堂

昆蟲數位博物館研究計劃擬以作為一個全國性「昆蟲數位博物館」之先導系統為宗旨。內容藉由建置「內容豐富」、「使用者介面親和力強」，且能充分展現昆蟲科學研究成果的昆蟲數位博物館之經驗，展示數位在網際網路社會中所能發揮的重大影響；並進一步希望從人文、科學與技術之整合為國內發展「內容產業、知識產業」奠定深厚基礎。

本計畫的長期目標為建立一個「內容豐富」、「使用者介面親和力強」，適合各階層使用之智慧型互動「數位化昆蟲科學教室」網站。其特點為：

(a) 以多媒體方式，介紹昆蟲的生活史與生態，(b) 提供適當的網路實驗室，(c) 以目錄形式列舉重要藝術相關並連結到適當的網站，(d) 提供互動式測驗並成立討論區，提供讀者雙向交流的功能。

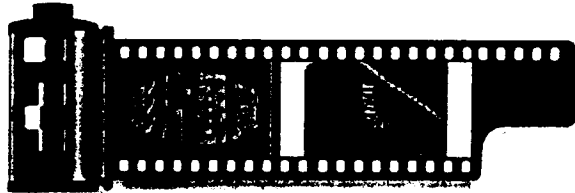
「昆蟲科學教室」的使用者進入網站後，將可學習到各種有關昆蟲的知識。網站中提供了「認識昆蟲」蟲分類、「昆蟲生態」、「昆蟲資源開發」、「昆蟲保育」及「蟲害防治」六大主題對昆蟲做詳盡介紹。文字及圖像的說明外，並提供數位化之影像檔對昆蟲的生態等資料作展示，此外並設計一些簡單的昆蟲試驗影像檔案將結果紀錄於網站上播出，使民眾對昆蟲的定義、基本特性、分類與生態等基本知識有所認識，並昆蟲在各領域的應用與價值有所了解，進而達到對昆蟲保育與社會教育的目的。

數位影音 | 圖書雜誌 | 相關博物館 | 相關組織 | 相關網站 | 編輯團隊



※影片觀賞方式：請點選MPEG1或RM連結影片(RM格式需安裝 RealPlayer)

昆蟲的一生

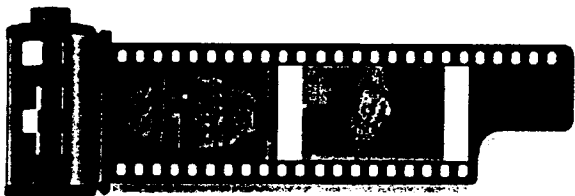


影片名稱：蟄伏

內容說明：紀錄大白斑蝶幼蟲化蛹的過程，從倒吊靜止的前蛹時期到脫皮成蛹然後蛹殼硬化為止。歷經 小時以上。

檔案大小：MPEG1(10.2MB) RM(4.38MB)

影片長度：1 分 02 秒



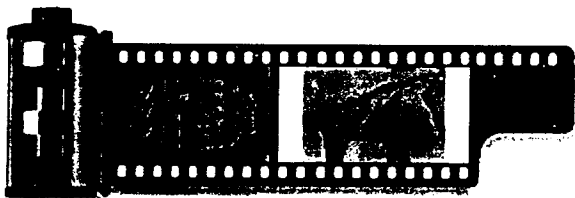
影片名稱：蛻變

內容說明：紀錄細蝶羽化的過程，從破殼而出、伸展翅膀到排出蛹便的完整過程。

檔案大小：MPEG1(21.7MB) RM(9.5MB)

影片長度：2 分 10 秒

昆蟲的取食

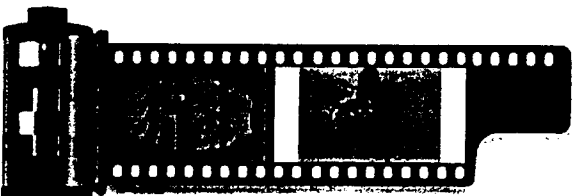


影片名稱：吃飽睡！睡飽吃！

內容說明：毛毛蟲吃葉片時，經常從末端吃起，吃飽了就到葉片基部休息，休息過後再接著回去吃。影片中一隻石牆蝶幼蟲啃食榕樹葉片的情形。

檔案大小：MPEG1(10.3MB) RM(4.47MB)

影片長度：1 分 02 秒

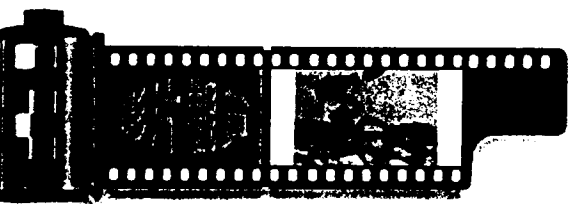


影片名稱：真好吃！

內容說明：完整紀錄螳螂把一隻蟋蟀吃掉的過程

檔案大小：MPEG1(15.1MB) RM(6.57MB)

影片長度：1 分 31 秒



影片名稱：活魚一吃！

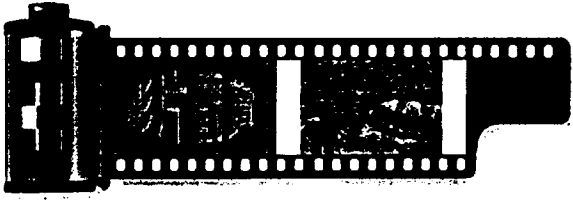
內容說明：水蠶是蜻蜓的幼期，靜靜地生活在水中，耐心的等待小魚經過，再突然伸出特化的下唇捉住獵物……

檔案大小：MPEG1(7.80MB) RM(2.94MB)

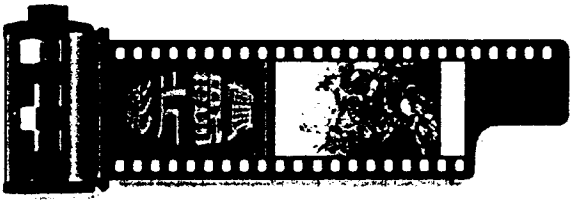
影片長度：46.7 秒



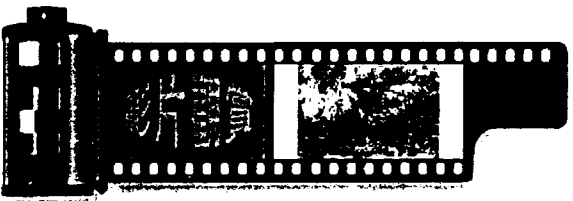
影片名稱：活魚二吃！
 內容說明：紅娘華生活在水中，靜靜地等待其他昆蟲或小魚經過，靠鐮刀狀的前腳抓住獵物，再好好享用一頓大餐。
 檔案大小：MPEG1(2.55MB) RM(1.08MB)
 影片長度：15.1 秒



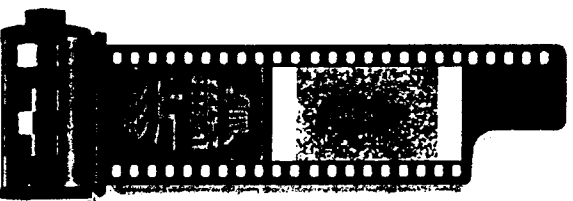
影片名稱：原味蚯蚓！
 內容說明：陸生螢火蟲的幼蟲捕食蝸牛或蚯蚓為生，牠用大顎把消化液注入蚯蚓體內，然後再把消化後的汁液吸收到體內。
 檔案大小：MPEG1(10.0MB) RM(4.50MB)
 影片長度：60 秒



影片名稱：吸吸樂！
 內容說明：馬路旁的地上有一灘乾掉的糖水，吸引熊蜂前來取食。熊蜂用中舌舔過地面把糖分溶解，再把它吸到口中。
 檔案大小：MPEG1(6.69MB) RM(3.12MB)
 影片長度：40 秒

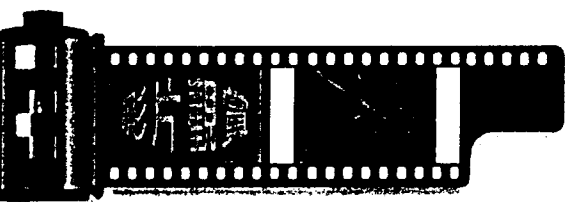


影片名稱：別人的食物最好吃！
 內容說明：熊蜂採收花粉後，順道在路邊攤吃個甜點，沒想到殺出個不速之客(蒼蠅)搶自己的花粉吃……
 檔案大小：MPEG1(8.08MB) RM(3.74MB)
 影片長度：48.3 秒



影片名稱：我搬！我搬！我搬搬搬！
 內容說明：小黃家蟻是家中最常見的螞蟻，影片中紀錄一窩小黃家蟻在二個小時內，分解一隻蟋蟀的過程。
 檔案大小：MPEG1(10.4MB) RM(4.08MB)
 影片長度：1 分 02 秒

昆蟲的溝通



影片名稱：一閃一閃亮晶晶！
 內容說明：螢火蟲一閃一閃的美麗螢光，其實是浪漫的求婚儀式喔！
 檔案大小：MPEG1(4.90MB) RM(2.06MB)
 影片長度：29.2 秒

昆蟲的運動



影片名稱：飛起來！
 內容說明：甲蟲在展翅高飛前，先將一對翅鞘高



高舉起，讓後翅有活動空間，接著後翅

努力振動，就可任意翱翔天際啦！

檔案大小：MPEG1(2.66MB) RM(1.18MB)

影片長度：15.7 秒



書名	作者	介紹	出版社
1.昆蟲入門	張永仁	《昆蟲入門》扼要的說明昆蟲觀察二大要訣與實地行動方法步驟，為昆蟲世界打開認知大門。	遠流
2.昆蟲圖鑑	張永仁	《昆蟲入門》扼要的說明昆蟲觀察二大要訣與實地行動方法步驟，為昆蟲世界打開認知大門。	遠流
3.昆蟲圖鑑2	張永仁	《昆蟲入門》扼要的說明昆蟲觀察二大要訣與實地行動方法步驟，為昆蟲世界打開認知大門。	遠流
4.台灣螢火蟲生態導覽	陳燦榮著張光琪繪	費時一年完成，精心製作，內有數百張精彩生態行為照片，及生動的插畫，提供復育，保育觀察實例，淺顯易懂，難得一見的經典之作，值得珍藏，閱讀。	田野影像出版社
5.摺紙昆蟲圖鑑	川田文昭/西川誠司共著	喜愛昆蟲的朋友可購買此書，集合兩位摺紙大師川田文昭及西川誠司，而各式各樣的昆蟲以栩栩如生的摺紙來表現，可為淋漓盡致之作。	ORIGAMI HOUSE
6.台灣昆蟲記-賞蟲大圖鑑	張廖智安潘建宏		大樹文化事業股份有限公司
7.賞蝶篇導引圖冊	張永仁		陽明山國家公園管理處
8.蜻蛉篇	張永仁 汪良仲		陽明山國家公園管理處
9.台灣的常見昆蟲	楊平世		渡假出版社有限公司
10.有趣的昆蟲世界	王效岳		淑馨出版社
11.臺灣蝶類圖說一	李俊延張玉珍		臺灣省立博物館
12.臺灣蝶類圖說二	李俊延		臺灣省立博物館
13.臺灣蝶類圖說三金門馬祖蝴蝶和臺灣地區蝴蝶之綜述	李俊延王效岳		臺灣省立博物館
14.臺灣蝶類圖說四	李俊延王效岳		臺灣省立博物館
15.臺灣昆蟲大	陳維壽	以平實活潑的筆調揭開昆蟲的面目及臺灣常見昆蟲的特點，提供臺灣全島賞蟲的據點及特色，介紹各昆蟲博物館的收	青新出版有

探險		藏。有別於市面上專業的昆蟲圖鑑。	限公司
16.森林昆蟲導讀手冊	連欲益李惠永		農委會林務局
17.昆蟲世界	法布爾	《昆蟲世界》是法布爾窮畢生之力，混跡於叢森山野，數年如一日，放大鏡和筆記本不離手，觀察、研究昆蟲的結晶。他的筆調樸實、清新，並不時語露機鋒，提出對生命價值的深度思考。書中栩栩如生地記錄了昆蟲世界中各種各樣小生命的食性、喜好、生存技巧、天敵、蛻變、繁殖……，對昆蟲的描述，既充滿童心又富有詩意與幽默感，因此法國著名作家雨果稱讚他為「昆蟲世界的荷馬」。	小知堂
18.昆蟲圖鑑	喬治 麥葛文博士	本書收錄超過300科，550種以上的昆蟲與節肢動物，超過650張彩色照片與插圖。針對每一科的昆蟲提供簡潔精確的註解，且不具有專業術語的特徵檢索，提供讀者快速且易懂的資訊，簡化了鑑定工作的繁複過程，讓您可以很容易的去認識昆蟲。	貓頭鷹
19.迷蝶誌	吳明益	「我們習慣了從我們的高度看世界，卻極少抬起頭來，注意到樹梢附近，那些僅僅三、四公分的華麗寶石。」在《迷蝶誌》中吳明益以文字、攝影及手繪插圖記錄了蝴蝶的種種姿態，並從中體悟到一種生命對待生命的方式，遠比判分兩種生物體間的差異來得更為急切。	麥田
20.螢火蟲之歌 《臺灣昆蟲 篇》	作者：陳月文 攝影：陳燦榮	本書以山窗螢的生活史串聯出其他螢火蟲的種類和差異，並且介紹牠們的生長環境，希望讀者欣賞之餘，能珍惜象徵大自然環保指標的螢火蟲。	紅蕃茄文化
21.沉醉兜鍬-飼養與繁殖	賴廷奇	在這本書中，作者針對兜蟲與鍬形蟲的飼養與繁殖做了極為詳盡的介紹，內容包括蟲卵與幼蟲介紹、蛹的觀察、繁殖方法與環境、標本製作與遊記活蟲的注意事項，除此之外還藉由同好好友的忙將花金龜的觀察與飼養紀錄收入此書，讓此書更為完整。	晨星
22.台灣賞蝶情報	陳維壽	作者以其研究蝴蝶數年的功力，以深入淺出的筆法解剖蝴蝶的身體及生活；並詳細介紹全台由南到北的賞蝶勝地及資料；書末選出130種台灣產重要蝴蝶，兼作「蝴蝶圖鑑」之用。	青新
23.昆蟲世界	陳維壽		順先出版公司
24.昆蟲學上中下冊	貢穀紳		國立中興大學農學院出版委員會
25.神奇的昆蟲自衛	鍾昭良主編	本書以生動風趣的筆墨，引導我們在奇妙的昆蟲世界中進行一次科學旅遊，看看那六足小蟲們是怎樣適應大自然考驗，怎樣生存與發展的。	國際少年村
26.應用昆蟲學	劉廷蔚、張書忱		世界書局
27.經濟昆蟲學-		本書上篇，為適應普通昆蟲學及昆蟲形態學之需要，對外部形態及內部解剖，記述頗詳，故亦可用于上述二科之教學及	

上篇總論	易希陶	參考，而此二章，在講授植物病蟲害系昆蟲組或昆蟲系之經濟昆蟲學時，則可省略。	正中書局
28. 螞蟻革命	柏納·韋伯/著 (Bernard Werber)	一九九一年起，柏納·韋伯陸續發表一系列以「螞蟻」為主題的作品，他結合了淵博的生物學知識與驚人的想像天才，以新穎奇特的題材、細膩深刻的筆，刻劃出一個真實、奧妙的昆蟲世界，並為科幻冒險小說的創作，揭開新的一頁。其代表作《螞蟻》出版後，反應熱烈，於法國創三萬本的高銷售量，並隨即翻譯成二國語言，通行全世界，為其贏得「螞蟻作家」的美譽。	小知堂
29. 中華昆蟲		季刊	中華昆蟲學會
30. 螞蟻·螞蟻 Journey to the ants: a story of scientific exploration	作者：霍德伯勒，威爾森/著 (Bert Holldobler) 譯者：蔡承志	有誰寫「螞蟻」寫到可以摘下報導文學獎的最高榮譽普立茲獎，成為當代螞蟻學的經典著作？著名的螞蟻學界泰斗威爾森與霍德伯勒，將二人累計達八餘年的研究觀察與心得，以他們的生花妙筆引領我們一睹螞蟻的野蠻與文明。	遠流
31. 自然保育季刊			台灣省特有生物研究保育中心
32. 認識台灣的昆蟲(一系列)	王效岳		淑馨
33. 台灣的蜻蛉	汪良仲	書中先以專文介紹蜻蛉目昆蟲的共通形態、分類地位、棲習環境、生活史及生態行為，並詳細敘述台灣127種蜻蛉的形態、個體變異、生態及分布區域。另外，書中特別安排以「棲息環境」為檢索方式，使得讀者在不同環境能夠很快地找到不同的蜻蛉種類，十分實用。而正就讀於台大昆蟲系博士班的作者，結合學術專業與通俗用語，並融合童年以來對昆蟲的熱烈愛好，再加上書中近500餘幅呈現打鬥、交尾、生活史的精彩色圖片，使得這本圖鑑兼具豐富性、可讀性與極高的收藏價值。	人人



1. 台中自然科學博物館 <http://www.nmns.edu.tw/>

地址 台中市館前路一號

電話 (04)2322-6940

傳真

簡介

2. 國立海洋生物博物館 <http://www.nmmba.gov.tw/>

地址 屏東縣車城鄉後灣村後灣路2號

電話 (08)882-5001

傳真 (08)882-4504

簡介

3. 國立台灣博物館 <http://www.tpm.gov.tw/>

地址 100臺北市中正區襄陽路2號

電話 (02)2382-2699

傳真 (02)2382-2684

簡介

4. 大英博物館 <http://www.thebritishmuseum.ac.uk/>

地址 The British Museum Great Russell Street London WC1B 3DG

電話 020-7323-8299

傳真

簡介

5. 教育館電子博物館 <http://www.edu.tw/eleclib/index3.html>

地址

電話

傳真

簡介

6. 木生昆蟲博物館

地址 南投縣埔里鎮南村里南村路6-2號

電話 049-913311

傳真 049-912032

簡介

7. 錦吉昆蟲館 <http://www.sport2000.com.tw/gg>

地址 南投縣埔里鎮中山路一段21號(獅子頭)

電話 (049)292-0029

傳真 (049)292-0269

簡介

8. 成功高中蝴蝶館 <http://library.cksh.tp.edu.tw/butterfly/butterfly.htm>

地址 臺北市中正區濟南路一段71號

電話 (02)2395-1936

傳真

簡介 總數高達3萬多件蝴蝶及其他昆蟲標本，來自臺灣及全世界各處，從豪華美麗到稀奇特有的各種蝴蝶與昆蟲應有盡有，其中更有價值連城，已經無法用金錢購買的無價之寶的標本。另外「昆蟲宮殿」是由16000隻蝴蝶及其他昆蟲裝潢而成的客廳。

9. 台北木柵動物園蝴蝶館

地址

電話

傳真

簡介 最大特點是蝴蝶活體展示，有巨大透明的玻璃溫室，或是花木扶疏的蝴蝶公園，您隨時可見翩翩起舞的蝴蝶。全年開放，上午9:00至下午4:30。

10. 台北士林國小昆蟲館

地址 台北市士林區大東路165號

電話 (02)2881-2771轉教務處

傳真

簡介 以台灣鄉土蝴蝶和其他各種昆蟲標本及資料為主，配以部份世界各處之昆蟲標本。

11. 新竹芎林國小蝴蝶館

地址 新竹縣芎林鄉文山路288號

電話 (03)592-3784

傳真

簡介 展示鄉土蝴蝶及各種昆蟲標本，另有觀察實驗設備。但只供附近小學參觀教學。

12. 新竹萬瑞森林遊樂區的蝴蝶標本展示室

地址 新竹縣橫山鄉橫山村23鄰23號

電話 (03)596-8096

傳真

簡介 一般的森林遊樂區，內有蝴蝶標本展示室

13. 日月潭蝴蝶博物館

地址 在日月潭環湖路的孔雀園內小山丘上

電話

傳真

簡介 為以立體、生態模型佈置而成的小型純蝴蝶博物館，主題是台灣的蝴蝶資源。

14. 阿里山高山博物館的蝴蝶展示室

地址

電話

傳真

簡介 在阿里山森林遊樂區遊覽路線上的一個參觀點，展示阿里山文物、動植物外，另有鄉土蝴蝶標本。

15. 彰化台灣民俗村蝴蝶館

地址 彰化縣花壇雅村三芬路30號

電話 (04)787-0088

傳真

簡介 一觀光遊樂區，內有小規模的蝴蝶館，分為室內館與戶外網室兩部份，室內館裡珍藏著近百種台灣特有的蝴蝶標本及稀有蝴蝶照片，室外則是活體觀賞的復育網室。

16. 屏東縣白花園農場

地址 屏東縣枋山鄉枋山村中山路三段124號

電話 (08)876-1778

傳真

簡介 本身為綜合遊樂區，園內有一處昆蟲博物館。



台灣大學昆蟲學系

- 簡介** 本係以動物界節肢動物門之昆蟲綱為研究對象。自台灣光復至86學年度止，從昆蟲組畢業的學士有712人，碩士192人，博士61人，共計畢業人數為965人。系上師生關係融洽，老師對於學生非常地照顧。由於各班人數少，同學之間的感情也較濃厚。昆蟲系之研究領域分廣泛，與凡生命科學知領域均有涉獵，更是在農業發展中不可或缺的一環。由於全體師生的認真學習努力研究，加上生物技術及分子生物學的應用，因而充實昆蟲學的內容，相信本係未來的發展遠景將大有可為
- 地址** 臺北市羅斯福路四段113巷27號。
- 電話** (02)23630231轉2500
- 農昆館址** 臺北市基隆路三段155巷123號
- 電話** (02)27323677 ; (02)27350872

中興大學昆蟲學系

- 簡介** 本系前身為民國 六年台灣省立農學院時代所成立之植物病蟲害學系，當時全校僅有農藝、森林、農化、農經及植物病蟲害學系等五系。後於民國四 三年分為昆蟲組及植物病理組。至民國四 九年由昆蟲組成立為昆蟲學系，本系正式誕生。民國六 一年設立昆蟲學研究所，招收碩士班學生，更於民國七 六年成立博士班，成為一個完整的系所合一的學系。
- 地址** 台中市402南區國光路250號
- 電話** 04-22873181

中華蝴蝶保育協會

- 簡介** 台灣的土地由於過度開發，很多動物的棲地遭到破壞，野生動物正面臨一場空前的浩劫，蝴蝶亦無法倖免，野外所能見到的蝴蝶正急遽減少中，甚至某些蝴蝶有瀕臨絕種的危機。為喚起國人對自然環境的愛護，希望藉由賞蝶活動，將保育的觀念順利推展出去。
- 地址** 臺北市士林區華齡街2巷25號
- 電話** (02)2881-4006

中華民國自然生態保育協會

- 簡介** 自然生態保育工作乃是一長程而持續的工作，非一蹴可幾，必須妥為規劃，不斷修正，並持之經年，方能有所改善。中華民國自然生態保育協會基於「為子子孫孫留下美好樂土」的心願與宗旨，我們將竭智盡心，為台灣的自然生態保育工作努力，我們尚且要大聲疾呼：全國的民眾一起來關切台灣的自然生態保育及環境教育問題，並身體力行投入生態保育的工作中。
- 地址** 106台北市文山區秀明路一段79巷5弄25號1樓
- 電話** 02-29362801
- 傳真** 02-29376455

中華民國生態關懷者協會

- 簡介 成立於1993年，是一群基督徒在現實生活的困境中，因著對信仰的執著，而共同建立的祭壇，以推廣「整全環境教育」為宗旨。希望藉由事奉能使教會在本地的環保工作中發揮積極影響力，將「心靈重建」的福音使命與台灣「環境再造」的社會需求互相結合，落實信仰在現代人的生活困境中。
- 地址 106臺北市羅斯福路三段269巷3號1樓
- 電話 (02)2369-9825
- 傳真 (02)2369-9885

中華民國自然生態保育協會

- 簡介 自然生態保育工作乃是一長程而持續的工作，非一蹴可幾，必須妥為規劃，不斷修正，並持之經年，方能有所改善。中華民國自然生態保育協會基於「為子子孫孫留下美好樂土」的心願與宗旨，我們將竭智盡心，為台灣的自然生態保育工作努力，我們尚且要大聲疾呼：全國的民眾一起來關切台灣的自然生態保育及環境教育問題，並身體力行投入生態保育的工作中。
- 地址 106台北市文山區秀明路一段79巷5弄25號1樓
- 電話 02-29362801
- 傳真 02-29376455

台灣昆蟲學會

- 簡介 促進昆蟲學研究、發展及國際學術交流成立的組織，定期發行會誌及其他有關昆蟲學刊物，並辦理其他有關昆蟲學事項。
- 地址 中華民國臺北市羅斯福路四段113巷27號
- 電話 02-27354655
- 傳真 02-27354655



- | | |
|-----------------------------|---|
| 1.台大昆蟲系暨研究所 | http://www.entomol.ntu.edu.tw/ |
| 2.中興昆蟲系暨研究所 | http://www.nchu.edu.tw/agri/ |
| 3.中山生物系 | http://www2.nsysu.edu.tw/biology/ |
| 4.成功高中生物社 | http://www.cksh.tp.edu.tw/~club23/ |
| 5.屏東科技大學植物保護技術學系 | http://140.127.20.129/ |
| 6.台大動物系 | http://www.zo.ntu.edu.tw |
| 7.台灣師範大學生物學系 | http://www.biol.ntnu.edu.tw/ |
| 8.東海大學生物系 | http://www2.thu.edu.tw/~biology/c.htm |
| 9.輔大生命科學系 | http://www.bio.fju.edu.tw/ |
| 10.台灣昆蟲協會 | http://www.entsoc.org.tw/ |
| 11.農委會特有生物研究保育中心 | http://www.tesri.gov.tw/ |
| 12. Annie's 昆蟲世界 | http://140.112.248.140/ |
| 13.蝴蝶生態面面觀 | http://digimuse.nmns.edu.tw/NDAP/museum/index1.htm |
| 14. 國立台灣博物館 | http://www.tpm.gov.tw/ |
| 15. 台中縣自然鄉土教材--昆蟲 | http://chps.tcc.edu.tw/~bug/ |
| 16. 台灣锹形蟲網 | http://home.pchome.com.tw/happy/jjk1790/ |
| 17.台灣保育類昆蟲分布調查 | http://www.tesri.gov.tw/content4/bio/index.htm |
| 18.夜行者的世界 | http://chps.tcc.edu.tw/~moth/ |
| 19.Beetle Breeding Web Page | http://www.dorcus.com/ |
| 20.昆蟲夜總會 | http://www.sinica.edu.tw/~hankchen/gif.html |
| 21.蝴蝶飼養指南 | http://www.sinica.edu.tw/~hankchen/ |
| 22.蝴蝶公園 | http://debut.cis.nctu.edu.tw/~ykle/NetZoo/ButterFly/Butterfly.htm |
| 23.中華蝴蝶保育協會 | http://butterfly.kingnet.com.tw/ |
| 24.屋宇蝴蝶生態圖誌 | http://www.tfri.gov.tw/lk-station/butterfly/index.htm |
| 25.農作物病蟲害防治資料庫 | |
| 26.台灣昆蟲圖鑑書目 | http://www.tari.gov.tw/霧峰總所/應用動物系/研究室/分類/昆蟲圖鑑書目/昆蟲圖鑑書目.htm |
| 27.中國植物保護網 | http://www.ipmchina.net |

- 28. 植物保護手冊 <http://www.tactri.gov.tw/htdocs/ppmtable/index.htm>
- 29. 中國農業訊息網 <http://www.agri.gov.cn/>
- 30. 錦吉昆蟲館 <http://www.sport2000.com.tw/gg>



單位名稱	職稱	姓名	負責工作	聯絡電話
台大昆蟲系	教授	楊平世	1.計畫之整合與相關單位之聯繫、進度之督導 2.螢火蟲工作之規劃與執行	02-23627023
台大昆蟲系	教授	石正人	昆蟲科學教室工作之規劃與執行	02-23638680
台大戲劇所	副教授	李賢輝	建立與測試數位博物館軟硬體系統架構	02-23630231-3644
農業試驗所	研究員	何琦琛	昆蟲與滿類博物館工作之規劃與執行	04-23302301-631
台大昆蟲系	專任助理	陳端仁	昆蟲科學教室資料蒐集與數位化及網頁撰寫	02-23644170
農業試驗所	專任助理	江佩燕	昆蟲與滿類博物館資料蒐集與數位化及網頁撰寫	04-23302301-632
台大戲劇所	專任助理	劉芳吟	協助主持人執行網頁資訊設計、使用者介面與互動設計、視覺傳達設計及網頁撰寫	02-23630231-3644
	美術構成	楊世玉	網頁美術設計與版形製作	02-223937912
	兼任助理	吳敏如	協助網頁撰寫	02-23630231-3644