

# 植物重要害蟲卵之形態介紹

楊正澤<sup>1\*</sup>、張萃嫻<sup>2</sup>、楊曼妙<sup>1</sup>、郭振昌<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 國立中興大學 昆蟲學系

<sup>2</sup> 國立屏東科技大學 植物保護系

(\*E-mail: [jtyang@dragon.nchu.edu.tw](mailto:jtyang@dragon.nchu.edu.tw))

## 前 言

外來種入侵的途徑很多，針對植物隱藏性害蟲而言，一則指蟲體隱匿在組織內部，不論蟲體是大是小，均不易由外觀察覺，昆蟲卵的發育、胚胎學等研究頗多，但對其形態及利用卵分類卻很少。本文應主辦單位之邀，擬作一整理，但 2006 年楊曼妙、楊正澤之報告中大量資料和已標示之圖片仍是本文主要內容，第二作者之專長類群為半翅目，其圖文內容成為此文的部份架構，其他各類群由第一作者平時收集之圖片，累積成此文之圖示供本講義之參考。

昆蟲的卵基本上是一個大型的細胞，產出後為受精卵，由外而內分別為卵殼（chorion）、卵黃膜（vitelline membrane）、細胞質（cytoplasm）、卵黃（yolk）與核（nucleus）。卵的前端通常有一至數個卵孔（micropyle），是精子進入卵的通道，又稱為精孔或受精孔，在其周圍常有放射狀等各種形狀的刻紋，這些刻紋與卵殼其他表面特徵變異很多，隨種類而異，也因此可以作為鑑定種類的依據（楊與楊，2003）。

卵殼是卵的外層結構，肩負著保護卵的功能，而它一方面可以防止卵內水分散失及防止微生物感染，卻同時必須容許氧氣及二氧化碳進出（Hinton, 1970）。卵殼由微卵管中卵泡細胞所分泌，構造複雜，具有多個親水性的層次，但在卵殼內部則由卵細胞分泌一層防水性的蠟層。精子穿破蠟層進入卵細胞後數小時，蠟層會再封閉癒合。而在產卵時，雌蟲將卵產出體外前由副腺分泌黏液附著於卵殼外，同時封閉卵孔。黏液形成的黏膠層對於蟲卵有保護效果，也有阻隔殺卵劑的作用（楊與楊，2003）。

蟲卵的形狀與類型差異很大，產卵方式亦隨不同昆蟲類別而有異。就大小而言，赤眼卵蜂僅在 0.02 至 0.03 mm，可謂是超小型，而較大型的如蝗蟲或竹節蟲之卵達 7 mm；以單一卵而言，卵的形狀以圓形為基礎而變

化，最常見的卵形屬長橢圓形，一端稍大，有些長而彎曲如新月，或如迴力棒，有些則為球形，有的半球型、腎型、紡錘型、桶狀、子彈狀、瓶狀、甚至有卵柄或扁或片狀或如魚鱗片；而卵被產下時，有些種類為單一散生，有些則聚集排列，甚至如蟑螂或螳螂等許多個卵會再一併包裝成卵囊，附著在植物或物體表面，或是蛾類經常覆蓋以雌蟲的體毛鱗片等物質，提供保護，亦或分泌絲將卵產在絲端避開天敵及自己同類之捕食。有些雙翅目昆蟲長形的卵一端具有呼吸管，果實蠅雌蟲產卵時將卵插入水果內，僅留此一如短柄的呼吸管於外，作為卵與外界氣體交換之用 (Hinton, 1970)，如芒果上的果實蠅 (*Anastrepha fraterculus*) 卵即是一例 (Murillo and Jiron, 1994)。卵產在植物組織或腐敗組織中不易察覺，利用染色法針對雌蟲黏著卵時所分泌的膠質染色，可以偵測卵的存在 (楊與楊，2003)。

陳仁昭教授所整理之中國大陸潛在性之防疫檢疫害蟲為例，16 種果樹中有 12 種可能藉由產在植物體之蟲卵傳播，包括蘋果小實心蟲、蜜柑大實蠅、番石榴果實蠅、光肩星天牛、芒果種子象鼻蟲、黑胸柑桔金花蟲、葡萄十星甲蟲、龍眼雞、龍眼角頰木蟲、箭頭介殼蟲、荔枝椿象、梨花編蟲等 (陳，2003)，可見害蟲經卵傳播的問題不容忽視 (楊與楊，2003)。

## 竹節蟲目

津田氏大頭竹節蟲 (*Megacrania tsudai* Shiraki, 1993) 雖非農業害蟲，但竹節蟲是植食性昆蟲對植物的為害有其潛在性，Sellick (1976) 將竹節蟲卵各部位名稱標準化，1997 年又發表各屬卵檢索表 (Sellick, 1997) 都是重要卵的形態及分類資訊 (簡士傑，2003)。津田氏大頭竹節蟲為竹節蟲目 (Phasmatodea)，脛緣亞目 (Anareolatae)，竹節蟲科 (Phasmidae)，平頭竹節蟲亞科 (Platycraninae)，大頭竹節蟲屬 (*Megacrania*)。依標本採集紀錄，本種主要分布在南部恆春半島及東部離島綠島的海岸地區，僅取食林投 (*Pandanus odoratissimus* L. f.) 並棲息於其植株內，而在野外尚未發現有其他食草，且林投常遭到人為破壞，可能嚴重威脅到其族群。津田氏大頭竹節蟲在台灣為局部分布，所以有保育的必要性 (劉恒鍵，2002)。因此卵的形態有必要介紹供參考。其中最早研究的是王重雄及朱耀沂教授，當時因為鑑定錯誤而以 *Megracrania alpheus* Westwood 為名發表卵的形態，描述詳盡 (Wang and Chu, 1982)，Ushirokita (1998) 報導生活史並記載雌蟲平均產卵量為 109 個。卵鑲嵌在林投果粒間，可以越洋傳播分散。



圖一、津田氏大頭竹節蟲的卵長約 5-6 mm，寬約 2-3 mm。



圖二、津田氏大頭竹節蟲的卵和其成蟲糞便一般大小，常混在一起卡在樹幹葉基部，不易發現。



圖三、津田氏大頭竹節蟲卵形如種子（西瓜子），又有人說是手榴彈（二次大戰用）。

## 直翅目

### 蟋蟀總科

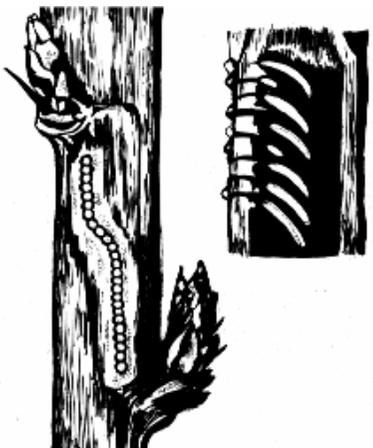
如樹蟋產卵植物組織造成危害，在東南亞曾被列作害蟲的蟋蟀共有 33 種（楊與楊，1999），紀錄中有 18 種在甘蔗田裡危害，7 種危害稻田，在美國佛羅里達還發現危害荔枝的種類（*Xenogryllus* sp.），台灣雖有同屬種類的分布，未見其為害，但值得觀察注意。雌性蟋蟀的產卵管很發達，在腹部尾端延伸出呈劍狀般的產卵器，有些蟋蟀會將產卵器插入如樹皮、嫩枝或莖的植物組織內產卵，同時在植物外表也會留下痕跡，若能仔細觀察則能視出端倪（楊與楊，2003）。



圖四、*Xenogryllus* sp.。（楊正澤攝）



圖五、雌樹蟋正將產卵器插入植物的莖內產卵（焦汝安繪，修改自 Huber *et al.* 1989）。



圖六、樹蟋產卵後在植物莖外表留下的痕跡（左圖）以及莖的剖面所顯現的蟲卵分布情形（右圖），樹蟋卵在植物莖內的排列方式會因種類而異。（焦汝安繪，圖片修改自 Huber *et al.* 1989）

### 蝨：

卵細長，稍彎曲，一雌蟲產卵約 13-152 粒，蝨則約 200-440 粒（吳繼傳，2000）。

### 蝗蟲：

蝗蟲卵產於土中或植物間隙，或植物表面，覆以發泡狀膠質。一雌蟲產卵數約 128-1,500 粒（Hinton, 1981）。依劉舉鵬等（1996）之中國蝗卵圖鑑，整理出蝗蟲卵的特性及其構造變異，另舉兩例紅后負蝗卵的形態供參考。

卵囊的形狀與大小因種類不同，其大小通常與蝗蟲的體長成正比，形狀則常隨蝗蟲棲息地條件的變化而變化，棲息於潮濕環境中的蝗蟲其卵囊通常呈不規則橢圓形，而棲息於乾旱環境中的蝗蟲其卵囊通常則呈狹長形。

卵囊通常由卵囊蓋、卵囊壁、泡沫狀或海綿狀物質、膜質橫隔膜、卵室和卵粒等幾個部份組成。結構最簡單的卵囊只含有卵粒和同一性質的泡沫狀物質及其泡沫狀卵囊壁；大多數蝗蟲的卵囊均含有上述組成成分的四種以上。

#### 1. 卵囊蓋

卵囊蓋膜質和土質二種類型。通常呈圓盤狀，其表面有的平坦，有的雙凹，有的凹凸，有的雙凸等等；直徑變化範圍在 1.5-3.0 mm 之間或更大。大多數蝗蟲的卵囊均沒有卵囊蓋，則是卵囊壁向上的延續部分。如西伯利亞蝗 *Gomphoverus sibiricus* (L.) 等的卵囊壁，成為卵囊的帽狀擬卵囊蓋。

#### 2. 卵囊壁

蝗蟲產卵時所排出的副性腺分泌物是形成卵囊壁的最基本條件，當分泌物的量不足時，其土質及膜質的卵囊壁便不能形成或僅部份形成不完整卵囊壁。根據分泌物的性質、數量以及產卵場所的條件等，其所形成的卵囊壁有土質壁、膜質壁和泡沫狀壁等多種類型。土質壁最為常見，雌性分泌物和被產卵器刮下的土相互作用而形成的。產卵器把土刮下並打碎，分泌物浸透到土中，乾後則就成為卵囊的土質壁。有的土質壁十分堅硬，大多數的土質壁均比較脆或鬆軟，有的土質壁呈革質狀。卵囊所處的土壤環境沒有碎沙石，其表面就比較光滑；土壤中混有較多的沙石，卵囊外表面就會因黏有碎砂石，顯得粗糙不平。在義大利蝗 *Calliptamus italicus italicus* (L.) 的卵囊中，這二種情況就兼而有之。膜質壁較厚而脆，暗色。完全不含有泡沫狀物質，或者泡沫狀物質呈粗

孔狀不透明。泡沫狀壁是泡膜狀是物質的外表面，表面較光滑。這種壁只能一小塊一小塊地剝下，泡沫狀壁可能是柔軟而富有彈性；也可能十分堅硬或很脆。泡沫狀壁的外表皮還會黏有不同的物質，如草地蝗屬 *Stenobothrus* 中蝗蟲的卵囊的泡沫狀壁，其外表面常黏有植物碎片或蝗蟲本身的排泄物；短翅直背蝗 *Euthystira brachyptera* (Ocsk.) 的卵囊則常位於植物葉間或土壤中的枯枝落葉內；而綠洲蝗屬 *Chrysochraon* 中的蝗蟲，其卵囊通常位於植物莖內或樹皮裂縫中。植物的莖葉等物質都成為泡沫狀壁的組成成分。

### 3. 膜質橫隔膜

卵囊的上、中部分呈若干個的小室，橫隔膜在卵囊中排列的位置也不完全一樣。

### 4. 泡沫狀或海綿狀物質

雌性分泌物起泡的條件下在卵囊內部形成了泡沫狀或海綿狀物質。海綿狀物質小室間的隔膜具有或大或小的通道，所有的小室通常都彼此溝通。

### 5. 卵室和卵粒在卵室內的排列

卵室的大小亦即卵室所占的卵囊空間的高度與整個卵囊長度的比值，常因蝗蟲種類不同而異。卵的數量變化範圍很大，從 1 粒可到 150 粒左右。這些變化主要取決於蝗蟲種類上的差異。由於蝗蟲的族群密度、產卵時所處的季節、取食食物的種類、飢餓程度以及寄生物等多種因素的影響而造成的。卵粒在卵室中通常排成 2-5 列，卵粒多呈一系列列排列，有少數種類則呈 2 排排列，如中華稻蝗 *Oxya chinensis* (Thunb.)，也有一種種類，呈不規則排列。卵粒與海綿狀物質一般不黏連，有時卵粒處於可移動的狀態。

## 卵粒的形態結構

卵粒通常呈圓柱狀，中部稍彎曲，較粗，向兩端漸細，端部圓形。其長度一般在 3.0-8.0 mm 之間或更大一些，寬度通常在 0.5-1.8 mm 之間。蝗蟲卵粒的長度與寬度的比值也常因蝗蟲種類的不同而異，如直背蝗屬 *Euthystira* 蝗蟲的卵粒其比值通常為 3-4，而劍角蝗屬 *Acrida* 蝗蟲的卵粒其比值常在 5.5-8 之間。

蝗卵形狀是從蝗蟲卵巢發育時就開始，到卵被產出之後才結束。首先形成的是嬌嫩的卵黃膜，同時或稍早卵巢的卵泡細胞分泌形成了卵殼的內

層，當卵進入輸卵管時，在那裡獲得了一層擬卵殼(extrachorion)。卵黃膜很快就消失了，大約經過一週的時間，胚胎開始發育，新的漿膜出現了，它包圍著卵黃和胚胎。漿膜在它的外表面分泌形成了二層膜，很薄的黃表皮和厚而呈纖維狀的白表皮，到孵化前白表皮的厚度變薄，然幾乎消失，這時擬卵殼也可能因破裂而脫落。卵殼的最內層是內卵殼(endochorion)，在飛蝗的卵中，它是由精美的纖維網組成，在他們之間的空隙地方充滿了空氣和液體。在內卵殼外面是薄的外卵殼(exochorion)，他的表面顯示出不明顯的六邊形圖案，這種圖案符合於在每一六邊形內具有一個不明顯的中央坑的卵泡細胞的形狀。在最外層則是擬卵殼，它含有顆粒，當卵在輸卵管時，它收縮並使顆粒聚集在六邊形的交接處和中央坑上，然後，它進一步收縮，使聚集的顆粒形成瘤，瘤可能被隆起的脊連成不很清楚的六邊形圖案。

卵殼外表面，實際上是擬卵殼的表面，常用此特徵來鑑定蝗卵，擬卵殼表面常具有圖案為：表面平滑，但隨著卵的發育常有縱列情況的發生；不規則瘤狀突起；網狀花紋小室呈六邊形、五邊形或橢圓形，沒有瘤狀突起，網狀花紋小室在隆脊交接處具有瘤狀和棒狀突起，網狀花紋小室在隆脊交接處具有瘤狀突起，在中央具有瘤狀突起；網狀花紋小室呈喇叭狀等等。

花紋圖案均位於卵的主體部位，而在卵的下端還有兩個特殊的結構：水門和卵孔。眾多的水門組成一個圓形的區域即水門區。此區域之下，黃白表皮均較薄，漿膜細胞拉長並特化。水門通道被某些特定的物質封閉，水分不能進入卵內，使卵處於滯育狀態。由數目眾多的卵孔組成卵孔帶，在近卵的下端部排成一圈。卵孔是精子進入卵內的通道，在飛蝗中有 36-43 個，而在戟紋蝗 *Dociostaurus* 中則有 50-60 個。卵孔通常開口於外卵殼的表面，一般呈漏斗狀，向下傾斜延伸通過內、外卵殼。癩蝗科中的一些代表種類中，卵孔的開口位於突起物的端部中央，其開口旁尚有一鞭毛狀突起物。

### 錐頭蝗科 Pyrgomorphidae

#### 中華負蝗 *Atractomorpha sinensis* Bol.

卵囊通常呈長圓柱狀。卵囊長 14.3-25.3 mm，平均 19.1 mm；寬 5.5-7.6 mm，平均 6.5 mm，長寬比值約為 3。卵囊壁極易破裂，此時卵粒便自動離散。海綿狀物質柱，其長度約為卵囊全長的 2/5，卵室內通常有卵 63-75 粒，卵粒與卵囊縱軸通常近平行狀無規則地呈多層次堆積排列。卵殼較厚，表

面粗糙，具有由 5 或 6（大部分為 6）條隆脊圍成大小不等而十分清晰的網狀花紋小室，水門區以上仍具有不十分清晰的網狀花紋小室。

### 長額負蝗 *Atractomopha lata* (Motsh.)

卵室內通常有卵 54-70 粒，與卵囊縱軸近平行狀無規則地呈多層次堆積排列。卵粒長 4.1-4.8 mm，平均 4.4 mm，寬 1-1.4 mm，平均 1.1 mm，長寬比值約為 4，卵粒淡豆色或淡粟棕色。卵殼較厚，表面粗糙，具有由 5-7（大部分為 6）條隆脊圍成大小不等而清晰的網狀花紋小室，小室的最大直徑與隆脊寬的比值約為 17，卵孔帶附近較平滑。



圖七、沙灘蟋蟀雄蟲。



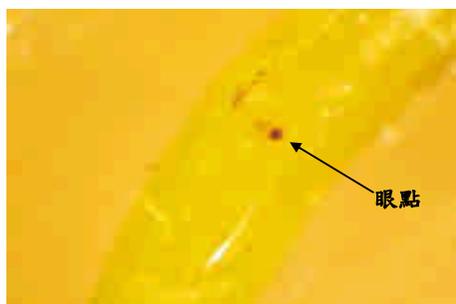
圖八、沙灘蟋蟀雌蟲。



圖九、沙灘蟋蟀卵，比其他蟋蟀卵平直，兩側平行。



圖十、剛孵出來的沙灘蟋蟀若蟲和卵大小相仿。



圖十一、草蟋蟀的卵產在植物組織內。



圖十二、草蟋蟀將卵產在紫花霍香薊的枝條上，留下裂口疤痕。



圖十三、菱蝗卵產在苔蘚之根墊。

## 半翅目

### 半翅目昆蟲卵之形態

半翅目昆蟲的種類繁多，一般依觸角特徵而將其分為顯角椿亞目(Gymnocerata)及隱角椿亞目(Nepomorpha)兩大亞目，其中顯角椿亞目之種類又因其生存棲所環境不同而分為陸棲椿下目(Geocoris)及兩棲椿象下目(Amphibicoris)兩大群，而隱角椿亞目之物種幾乎全為水生的種類。半翅目昆蟲卵的外形、卵殼構造、卵的呼吸及受精器官等構造多樣性甚高，本文主要依任樹芝(1992)之中國半翅目圖誌編修而成。依其卵蓋構造特徵之有無，而將卵分為三大類，即假卵蓋卵、無卵蓋卵和真卵蓋卵(或稱為有卵蓋卵)。

#### 1. 假卵蓋卵

假卵蓋卵的形狀一般為圓形、亞圓形及橢圓形；卵殼表面花紋變化較大。其外周域為薄卵殼環，此環表面細微構造六邊形網狀脊紋幾乎消失與卵殼其他區域的表面構造不同，如緣椿象科的薄卵殼環處半透明。薄卵殼環附近有精孔突，一般精孔突的數目、形態和構造等可作為分類特徵。一般而言卵前極的開裂縫即稱為卵殼孵化縫，但通常不規則。卵孵化時破卵器及胚胎表皮蛻則仍舊留在空卵殼內。

#### 2. 無卵蓋卵

無卵蓋卵的形狀一般近圓形(同椿象科和土椿象科)、橢圓形(紅椿象科和部份長椿象科)、柱狀(負子椿象科)、長紡錘狀(尺椿象科)及長形(長椿象科部份物種)等，且其卵前極較圓鈍。多數種類的無卵蓋卵，其卵前極亦具精孔突構造，精孔突著生的內域通稱為精孔域；但部份種類的卵前極並無精孔突構造，而具呼吸角。

### 3. 真卵蓋卵

真卵蓋卵的形狀一般柱狀、長橢圓形或長形略彎曲等。其卵前極一般平截狀 (truncate)，有卵蓋，卵蓋中央之卵蓋突構造因種而異，如刺椿象科 (Reduviidae) 一些種類；(1) 部份類群之卵蓋中央並無卵蓋突構造，為平的或稍微略向上圓凸之形式；(2) 部份類群之卵蓋中部不僅無卵蓋突構造特徵，亦無明顯的附屬物結構存在。真卵蓋卵的前極常具有精孔、氣孔外突或呼吸角等構造。其卵前極的構造非常複雜，及假卵蓋卵和無卵蓋卵明顯不同，但卵殼表面的花紋構造較簡單。如刺椿象科部份種類，其前極具若干長短不一的刺毛狀氣孔外突；盲椿象科 (Miridae) 種類的卵，其前極常具呼吸角構造特徵，且呼吸角的形態、數目及著生方式等可作為屬及種級之分類特徵。

半翅目各類群之卵除外表形態特徵多樣之外，其棲息環境、產卵方式、產卵場所等各方面變異亦多，一般可依雌蟲產卵情形而將半翅目之卵歸納為以下四類：

#### 1. 裸露的卵

雌蟲將卵產在植物的各部位表面，卵或卵塊的外面無覆蓋物，完全裸露於大氣中。大多數陸棲性的椿象及極少數的水棲性種類的卵屬於裸露卵。而水生種類的卵，其後極多具卵柄構造，以卵柄基部將卵固定在水生植物表面，也無覆蓋物，完全裸露於水中。

#### 2. 被覆的卵

雌蟲在產卵的過程中，同時將副生殖腺 (sexual accessory gland) 分泌物覆蓋在卵塊或卵粒，此分泌物一般無色透明、半透明黏糊狀物或白色霜粉狀物。卵孵化後，卵塊外面的覆蓋物，為初孵化若蟲的食料。此類卵一般僅其卵前極、氣孔外突或精孔突露於卵塊或卵的被覆物外面，以其後極固定在基質表面上。

#### 3. 前極裸露的卵

雌蟲將卵產在植物組織(如葉、嫩莖、花序等)中，或產在疏鬆的土壤表層下，其卵體幾乎全部鑲嵌在植物體內或土壤中，只有卵的前極外露。例如盲椿象科的許多種類，卵前極的卵蓋及呼吸角明顯外露於植物組織外表，尤其是呼吸角顯著地外露。而水棲類群是將卵產在水生植物的葉、莖等組織中，其卵前極外露，而卵體則鑲嵌在植物組織內。部份棲息或

生活於地表的椿象類群，包括若干捕食性種類，生活環境是土表下或草叢根際間，其雌蟲常將卵集中或分散地產在疏鬆或有裂縫的土中，其卵體是埋在土表下，僅卵前極露在土表上。

#### 4. 隱蔽的卵

雌蟲將卵產在疏鬆土表下、土縫間、石塊下、樹洞內、朽木樹皮下或堆積的枯枝、石礫下等隱蔽處。產在土中的卵，卵的表面通常黏有細沙土顆粒。產於隱蔽場所的卵，特別是在花序、球果內的椿象種類的卵，一般卵殼色淡或白色或無色透明，同時卵殼表面的花紋或結構相當簡單，與裸露的卵明顯不同。

#### 盾椿象科 (Scutelleridae)



圖十四、黃背盾椿象雌蟲之護卵行為。



圖十五、黃背盾椿象之卵塊。



圖十六、交尾中的大盾椿象(右為雌蟲；左為雄蟲)。



圖十七、大盾椿象剛產下之卵塊，可見精孔突。



圖十八、將孵化之大盾椿象卵塊，隱約可見若蟲之眼點與口器等構造。



圖十九、大盾椿象之破卵器構造。



圖二十、交尾中之側緣亮盾椿象。



圖二十一、側緣亮盾椿象之卵，可見精孔突及卵表面之花紋結構。



圖二十二、鼻盾椿象之成蟲。



圖二十三、鼻盾椿象之卵塊，可見精孔突、破卵器、及快孵化若蟲之眼點等構造。

## 龜椿象科 (Plataspidae)



圖二十四、圓龜椿象之成蟲。



圖二十五、圓龜椿象之卵塊，可見精孔突。



圖二十六、將孵化之圓龜椿象的卵，可見眼點及精孔突。



圖二十七、正在孵化之圓龜椿象一齡若蟲及其卵殼，可見假卵蓋，若蟲孵化後部份假卵蓋會恢復原位，但少數假卵蓋有脫落現象。



圖二十八、圓龜椿象之空卵殼，可見假卵蓋及部份胚胎表皮蛻。

### 荔枝椿象科 (Tessaratomidae)



圖二十九、荔枝椿象之成蟲。



圖三十、荔枝椿象之卵塊。

### 兜椿象科 (Dinidoridae)



圖三十一、正在產卵中的瓜椿象雌成蟲。



圖三十二、瓜椿象之卵塊，可見精孔突。



圖三十三、瓜椿象之卵，可見精孔突、卵殼孵化縫及孵化後的胚胎表皮蛻。



圖三十四、正在孵化之瓜椿象一齡若蟲，可見卵殼孵化縫。



圖三十五、瓜椿象之空卵殼，可見破卵器呈”T”字型。

### 椿象科 (Pentatomidae)



圖三十六、六斑菜椿象之成蟲。



圖三十七、六斑菜椿象之卵塊，可見精孔突。



圖三十八、六斑菜椿象之卵塊側面觀，可見橢圓形之卵形及黏著卵之物質。

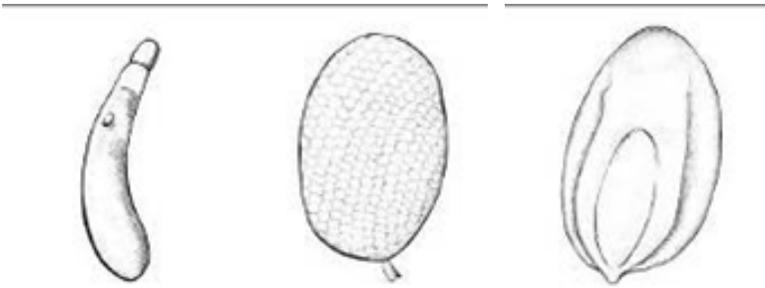


圖三十九、孵化後之六斑菜椿象卵殼及一齡若蟲。

## 同翅目

### 飛蝨總科

飛蝨以植物汁液或真菌為食，因此成蟲終生都生活在寄主上（楊與楊，2003），飛蝨總科的雌蟲大多將卵產在植物體上，有的還特別選擇在隱密處，如葉鞘、竹籜，使卵得到更安全的保護。卵依種類不同而產於不同棲所，其卵型因而有異，產卵在植物組織內的種類其卵呈長條型；產於植物表面的則呈麥粒狀；有一類蟻飛蝨科的卵常產在葉面，卵圓型具短柄（楊與楊，2003）。



圖四十、飛蝨總科各種不同形狀的卵。（焦汝安繪，修改自周堯等 1985）

### 木蝨總科

大部分的木蝨是自由在寄主植物上生活，但有些木蝨卻會在植物體上造癭，使若蟲在癭內生活，直到羽化成蟲才飛離蟲癭，所謂蟲癭，便是昆蟲取食刺激植物使產生異常，造成或捲曲、或凹陷、或腫大，甚至形成特殊密閉的結構（楊與楊，2003）。雌蟲在交配後會將卵產在寄主植物體上，孵化後的若蟲繼續在寄主身上生活到成蟲，木蝨的卵骨化程度不強，像水滴狀，在較圓的一端具短柄，緊緊插在植物表面，植物體上任何幼嫩隱密的部位縫隙都有可能是卵著生的地方，如：新芽、新葉、新枝、花苞、甚或葉脈與葉肉間的凹處等。



圖四十一、著生於葉脈邊的桑木蝨卵。



圖四十二、潛藏在嫩芽間的尤加利木蝨若蟲及卵。



圖四十三、附着在葉緣的象牙柿木蝨卵。



圖四十四、刺入葉肉組織的芒果木蝨卵。

### 蚜總科



圖四十五。蚜蟲胎生，有時行兩性生殖也產卵，發育為幹母。



圖四十六、蚜蟲被寄生蜂產卵成為木乃伊化。

## 脈翅目

脈翅目非主要害蟲，但是農業重要生物防治之天敵，其卵是產在絲的頂端，在歐洲已有商品化，台灣也已有研發利用之報導。



圖四十七、草蛉卵產在絲狀卵柄上，在歐洲已經商品化。

## 鱗翅目

鱗翅目是農業重要害蟲，有關卵的特性在楊正澤等（2004）之研習會講義中已有文字敘述，在此只摘述對卵形態之敘述，鱗翅目卵的形態多半為球體，半球體或橢球體。卵大致可分為兩類：一類為卵圓形或扁圓形，其長軸與膠著物體平行，卵殼表面僅有粗凹，刻有縱行條紋；另一類卵豎立呈瓶形，球形或半球形，其長軸與物體垂直，卵殼表面裝飾較複雜，一般有縱肋，更可分為若干小室。卵多為綠、白或黃色，或有不同的花斑。有些黏著性有些則無，表面花紋樣式多變，某些種類的卵表面具有刺狀突起與多角型孔紋。其他相關資訊如卵殼構造及功能請參考 Hinton（1970）之著作。



圖四十七、葉片上的大白斑蝶卵和蛹。



圖四十八、天蠶蛾的卵產在燈下紗窗上。



圖四十九、鳳蝶在榆樹葉上產卵。

## 參考文獻

- 任樹芝。1992。中國半翅目昆蟲卵圖誌。科學出版社。北京。198 頁。
- 陳仁昭。2003。中國大陸潛在性之防疫檢疫害蟲簡介。植物重要防檢疫害蟲診斷鑑定研習會。2003.9.中興大學。
- 楊正澤、楊淨刪。1999。東南亞農業生態系之蟋蟀（直翅目：蟋蟀總科）。昆蟲鑑定在植物防疫檢疫之應用研討會專刊。中華昆蟲特刊第十一號：159-166。
- 楊正澤、顏聖紘、陳仁昭、路光暉。2004。鱗翅目幼蟲形態與檢疫。植物重要防疫檢疫害蟲診斷鑑定研習會專刊：127-139。
- 楊曼妙、楊正澤。2003。植物隱藏性害蟲入侵之可能途徑與檢測—可經卵傳播之植物害蟲。植物重要防疫檢疫害蟲診斷鑑定研習會專刊：121-127。
- 簡士傑。2003。台灣皮異脩屬（脩目：異脩科）。國立中興大學昆蟲學系碩

士論文。83 頁。

劉恒鍵。2002。台灣地區津田氏大頭竹節蟲 (*Megacrania tsuddi* Shiraki) (竹節蟲目：竹節蟲科) 之空間分布、野外生活史及取食行為特性調查。國立中興大學昆蟲學系碩士論文。36 頁。

劉舉鵬、席瑞華、李炳文、王振庄。1990。中國蝗卵圖鑑。天則出版社。陝西省。91 頁。

Hinton, H. E. 1970. Insect eggshells. pp. 22-29. In Eisner and Wilson eds. The insects: readings from Scientific American. W. H. Freeman and Company. San Francisco.

Hinton H. E. 1981. Biology of insect eggs. Pergamon Press, Oxford. 3 v. 1125 p.

Hodkinson, I. 1974. The biology of the psylloidea (Homoptera): a review. Bull. Ent. Res. 64: 325-339.

O'Brien, L. B., and S. W. Wilson. 1985. Planthopper systematics and external morphology. In L. R. Nault and J. G. Rodriguez eds. The leafhoppers and planthoppers. John Wiley & Sons, N. Y.

Sellick-Clark, J. T. 1997. Descriptive terminology of the Phasmid egg capsule, with an extended key to the Phasmid genera based on egg structure. Syst. Entom. 22: 97-122.

Ushirokito, M. 1998. Eggs of stick insects drifting in the wake of screw pine's seed. Insectarium. 4: 108-115. (In Japanese).

Wang, C. H., and Y. Y. Chu. 1982. The morphological study of the egg shell of the Tsuda's giant stick insect, *Megacrania alpheus* Westwood (Phasmatidae). NTU Phytopathologist and Entomologist National Taiwan University (China). 9: 98-109.