

5957

T6.3

926 926

中學生自然研究叢書

昆蟲的研究

尤其偉等著

王雲五 周建人 主編

商務印書館發行

國立中央圖書館台灣分館



3 1111 003663331



國立臺灣圖書館藏
由國家圖書館數位化



☆☆☆☆☆☆
本書售價

☆☆☆☆☆☆
56.00

登記號碼 1158

類碼 5957 / T6-3

35年 9月 9日


來源 上海, 中國

價格 \$1200

中學生自然研究叢書

昆蟲的研究

尤其偉等著



王雲五 周建人 主編



商務印書館發行

嘉善縣學印

王聖王國正堂

嘉善縣學印

嘉善縣學印

嘉善縣學印

編輯例言

1. 「自然研究」一語，在教育學上原指一種動的教學方法，即指導兒童向自然中去研究實物，以代替單純的文字教學，另一方面戶內觀察和實驗當然也並不忽略。它的研究材料，則大部分以動植物為主。本叢書的範圍和這相似，但內容卻微有不同。它包含研究方法，兼有理論的說明，使適合于中學生及一般讀者的閱讀。

1. 本叢書共二十五種，計三十冊，其中三分之二以文字為主，遇必要時附以插圖。內含基本理論，論文輯集，生物記載，研究方法，以及地球的歷史，科學摘記等項。又三分之一為圖譜，以圖為主，說明為輔，包括普通植物，觀賞植物，以及魚類，鳥類等動物的圖譜，每冊並有三色版彩圖約十面。圖譜不特能增加讀者的興趣，並且對於辨認實物也大有幫助。

1. 本叢書所採取材料以中國為主，但他國產物之著名或習知的也酌量採入。在圖譜方面，動植物的種類繁多，而篇幅有限，「掛一漏萬」，在所不免。

1. 本叢書有著的，譯的，或編的，因了材料的來源和執

筆者的意見不同，文體及譯名等不同之處亦所難免，讀者諒之。

1. 本叢書雖名為「中學生自然研究叢書」，實際上也是一般愛好自然科學者的入門書。並且小學教師的參考上，也很

有用處。蘇一雷風王學青逢五，部一「突獨然自」，上

遂字文內蘇單替升以，神實突獨夫 二十五年五月編者識 志衣

林林突獨的守。湖感不並也然當讀實時察獨內只面衣一長，學

繪喻容內世，以時量味團蘇的舊叢本。主氣神耐健以卷語大頭

主學中干合應獨，則獨的蘇與音衆，志衣突獨含的守。同不音

。蘇獨的蘇蘇蘇一又

字文以二衣衣三中其，限十三指，蘇五十二共書叢本 上

蘇獨神坐，衆辦文篇，蘇與本基含內。圖語以相和要急感，主氣

圖貧一文衣三文。取等蘇耐學科，史翅的蘇與及以，志衣突獨

。讀就及以，神耐賞購，神耐服普詩回，蘇氣則強，主氣圖以，蘇

論林不豔圖。面十蘇圖線環色三音並限於，蘇獨的蘇蘇蘇蘇蘇

。如據官大也神實獨將敘樓且並，蘇與的蘇蘇蘇蘇蘇蘇蘇

含養文蘇蘇圖蘇世，主氣圖中以林林京斜測書叢本 上

蘇而，冬梁蘇蘇的蘇耐健，面衣蘇圖五。入斜量簡也的蘇蘇蘇

。蘇不視蘇，「萬語一語」，則音蘇

時味蘇來的蘇林丁因，的蘇蘇，的蘇蘇，的蘇蘇書叢本 上

目 錄

第一章	昆蟲野外生活之觀察	1
第二章	昆蟲翅翼之形性及其變異	29
第三章	昆蟲與絹絲	59
第四章	水棲昆蟲	91
第五章	說蜚蟻	107
第六章	蜜蜂的生活	116

編者的意見不同，文體及譯名等不無之處亦所難免，請諸君諒之。

目 錄

1	..... 察蠶之語	昆蟲學	第一章
32	..... 異變其狀	昆蟲學	第二章
39	..... 絲繭與蠶	昆蟲學	第三章
10	..... 蠶與樹木	昆蟲學	第四章
101	..... 蠶與蠶	昆蟲學	第五章
111	..... 蠶與蠶	昆蟲學	第六章

昆蟲的研究

第一章 昆蟲野外生活之觀察

蜂類之作巢

動物作巢以育其子，乃本性也。但大多數之昆蟲，無此本能。普通產卵於葉上，或土中，或樹隙中，無相當之保護。故其受外敵之損害，天氣之侵蝕，而死喪者殊多。惟蜂類能作巢以育其子，貯藏食物以飼養其幼蟲，觀其製造之奇巧，保護之周密，有足令人驚奇者。茲將觀察之結果，述其造巢之原料與製造之方法於下。

巢之原料 總觀蜂之獨立營巢者，其原料概取諸天然物質，如胡蜂之巢爲皮紙質，其原料則爲細小之木片。蜜蜂之巢蠟質。其原料爲花間之蜜，兩者皆經過化學變化而生成者。至其他如細腰蜂之一種，其巢爲土，係直接取土而利用其黏性以造巢，未嘗有所變化者也。其他如巢於土穴或樹洞中之昆蟲，往往用天然之草或葉片以蔽其口及分隔而已。

製巢方法 蜜蜂取蜜釀蠟，以營其巢，養蜂家昆蟲家言之已詳。茲所言者僅細腰蜂與胡蜂營巢之方法，此爲余在南京觀察所得者也。

細腰蜂之攜土營巢——此事爲吾在南京大勝關東大農場所發現，於無意中見一細腰蜂在茅屋下之泥土上往來飛行，遂跡其止處。則見一漏水後積水之融泥旁（緣農場有茅屋三間，泥地而土壁，大雨時常漏，水積泥地使土變融），以二強有力之大顎（mandibles）嚼起一小塊之融泥，復在口內轉旋，成一小團，旋飛去。余乃尾其後，見其棲止於茅屋之土壁上，復上數寸，則已有一排之泥團。此時所啣之泥團，復駢黏之，旋又去至融泥原處，取泥如前。復飛至壁上，以此泥團與前之泥團黏着一處，如是十餘次，而泥團駢列融混爲一行。乃再啣泥爲團相疊，作三，四層，復由其口嚼各團使相融，表面自然而光滑，至此不能復辨其由多數泥團構成矣。繼如法以造第二行，既成，則於兩行之上端，以他數泥團聯絡之而成一開口之管。於是蜂飛出，取一小蜘蛛回，放管內之深處，以產卵管納於蜘蛛體內而產卵焉。後再取泥團蓋於兩行之上，而蔽有蜘蛛之處。至其體完全蓋蔽，復出，復取一蜘蛛來，放於管內，用同一之方法，取泥團蔽之。計一管內約容蜘蛛十餘頭，於是封其他端，而另

造一行，毗連前管，而假其一壁爲另一管。於是第二管成，再取蜘蛛如前，再造第三管。如此一蜂所營之巢，約共有七，八管，蜂亦疲勞而死。當其未死之前，猶啣泥置巢外，使其面增厚，粗察之，不知其由無數小泥團合成者。其管長約二十五，六釐米。管口直徑則五，六釐米。圓形，管壁厚約一，二釐米。

黃蜂之拾木片以營巢——黃蜂多營巢於樹之枝上，擇空氣充足之地爲之。如樹葉茂盛之處，概無其巢。其作巢也，初拾野外樹皮屑或小木片，啣至欲作巢之處，將大顎嚼碎木片，同時其口中分泌一種液體，與木片混合，並不停咀嚼。數分鐘後，木質物完全爲糊狀，於是黏於小枝上。其黏着方面多下墜。初爲一小柄。繼以糊狀物接續連接三，四次，至柄長可八英寸而止。旋又取木片，如前法使爲糊狀物，於柄端作一小薄片，橫形附焉。旋於薄片下，徐徐作室壁 (cell wall)，壁極薄，相連六壁爲一室，其斷面呈正六角形。一室既成，再造他一室，而以第一室之一壁爲第二室之一壁，加五壁而成第二室。至第三室則借第一第二各室之一壁，爲此室之二壁，再加四壁即成第三室。以此例推。故能以少量之原料，造成多數之蜂室。當巢柄所有之橫薄片已不能蔽其室時，則於室上加作薄片，與最初之薄片相連，故柄下附之薄片，逐漸增加，即其室數之增加。羣巢之

多寡，以造巢蜂數多少而定。凡一室既成，則產卵於室底而黏附焉。殆卵孵化為幼蟲，至將成蛹時，羣蜂作蓋封之。考其所作

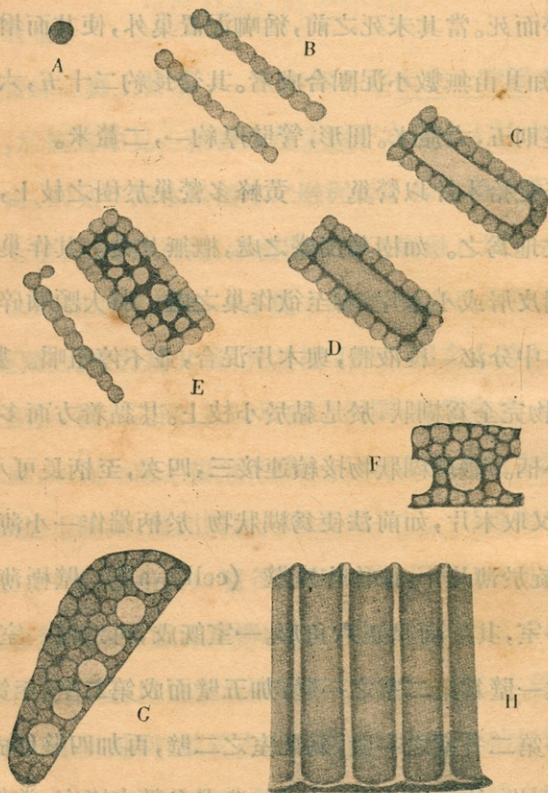


圖 1. 細腰蜂之一種造巢順序。

A—E, 營造土巢之順序(橫切面)。F, 巢未成時縱切, 示泥團堆積之法。G, 巢已成時縱切, 示泥團已漸混和而猶遺留泥團之跡。H, 乃巢之橫切, 示巢之內容。(著者原圖)

之巢，全如皮紙，不過作灰黃色。推其理與人類之造紙全然相同，其發明則當遠在人類之先也。

昆蟲之產卵

普通昆蟲交配後自數分至數時後，即行產卵。惟產卵之地依昆蟲之習性與卵之構造而異。大凡昆蟲以植物之葉爲食者，其卵多遺於植物上，以備幼蟲出後即易於取食。又如卵之具薄膜者，即多裸出，其質軟弱者，往往藏於相當有保護處，如樹洞枝穴等。如蝗蟲之卵須越冬者，產卵於土中以避風雪，但亦有以分泌物保護風雪之侵害者。營寄生生活之昆蟲，則有相當之產生器以產卵，機巧玲瓏，真有令人百思不解者。大凡卵之產生，可分三期，將產卵以前，必有一預備手續。如豆象在未產卵以前，其產卵管即伸出於體外，接觸產卵地，四向摩撫久之，擇一適合之地以產卵。蝗蟲在產卵以前，則有掘地爲洞之手續，凡此種種皆產卵前之手續也。其次即爲產卵，產卵後，多數昆蟲均有分泌物塗卵上以保護之。如斑衣之分泌蠟質物塗卵上，蛾類將其腹部鱗毛黏卵上皆是。

蝗蟲之產卵法 蝗蟲多以雜草爲食，喜乾燥之空氣，愛砂質之土壤以產卵。普通恆以卵越冬，其產卵之方法頗奇特，在未產卵以前，雌蝗常擇高燥之砂土，匍匐其上，將其腹端產

卵器行開閉運動而鑽入土中。初閉其上下兩產卵器，成一錐形，而插入土中，以其肌肉之緊張，使兩產卵器繼續迅速開閉，因而漸動而漸深，數分鐘而及腹腰（其時間之多寡，一依土質而不同；堅硬者費時較長，粗鬆者則費時較少），而成一微曲之洞。於是高舉其後足而產卵。當其腹鑽入土中時，其體排出一種泡沫狀液體物質，充滿於洞底。此種物質，從體內一種腺體泌出，於是卵自導卵管排出，由導卵器而下產卵器兩片間，復以此兩片之下產卵器，產在液體中適宜之地位。再極力排出泡沫物，又另放一卵於其中，如是行之，至滿其洞而止。於是各卵相連為塊。四圍包有泡沫物。當產卵完畢時，雌蟲復以泡沫物填塞上面空隙處。此物雖空氣流動無礙，而有不透水性，故為極佳良之保護物。此液初出時軟而潤濕，不久即堅固。卵在卵塊內，排列甚整齊，列為四行，每行十五粒至二十粒。卵之個體則皆微斜，第二排之四卵乃各以半長依次鑲於第一排四卵間而微上之。第三排之四卵，又各以其半長鑲於第二排間，使適合無空隙。同法每行相互嵌鑲排列，以達洞端。又因洞為圓柱形，故每較上之排，其兩側卵皆彎曲，使與中央兩行卵相密切而吻合。此種卵能呈較彎曲之狀，全仗其卵初產時其體質略軟而有可塑性。吾人試思之，卵塊作此種排列，不僅可以節省地

位，而無害卵之原形，且可使幼蟲孵化後，容易出土。否則假使上部之卵不能孵化，而下部之卵孵化，勢必不能出外而死。或上部之卵較下部之卵先孵化，則在下者必待上部之幼蟲外出後方能出土。顧其中無貯藏之糧食，何能生活？即不餓死，受害亦已不小。今卵塊之中央有一不規則之通道，直達頂端，其中充滿泡沫狀物，使將來幼蟲孵化時便於出外也。

斑衣之產卵法——斑衣 (*Lycorma delicatula* White) 爲白蠟蟲科 (Fulgoridæ) 之昆蟲，生活於苦楝樹，化香樹及白楊等植物上，吸收樹幹之汁水。南京北極閣產生最多。秋末羣蟲多行產卵，其卵產於樹幹之朝南處，有時亦產於大枝上。其產卵方法與尋常昆蟲之產卵同，惟其所生之卵，排列整齊，每排自五枚至十枚不等。產卵時恆自左而右，一排產畢，乃產第二排。但第一排已產畢，生產第二排時，其腹部之蠟腺開始分泌膠質。以其產卵器與腺體相隔距離適爲第一排卵與第二排間之距離，故產第二排卵時，其蠟即泌出而塗於卵之表面上。其腺紅色，突出，其端平。一方產卵時，此體即同時左右徐動，將腺之蠟塗於卵上。故待第二排卵產畢，則第一排之卵已塗竣，於是再產第三排卵，而行塗第二排卵之手續，且塗且行。殆產卵已畢，末排多不塗蠟。此或因產卵與分泌有連帶之關係乎？

其每產卵一行，休息十數分鐘，初休息時時間較少，愈後愈長，故全塊之卵須兩三日方產完。大抵一處之卵，多爲一蟲所產，如產卵時無外界之驚擾，則蟲從不離其產地，必待產完方他去。如驚擾之，則蟲受驚逸去，不能復憶舊地，而另覓他處產卵焉。

草蜻蜓之產卵法——草蜻蜓 (*Chrysopa*) 爲草蜻蜓科之昆蟲，其卵有長柄，附著於樹枝或草莖上，我國古書上稱優曇華。其卵柄爲一種膠質物，據學者之研究，謂此種膠質物不僅其柄上有之，卵上亦包有一層之膠質物，連於柄間。考察其產卵方法，頗饒興趣。余曾在南京北極閣下草際中見之。此蟲將產卵時，尾端先於產卵地再三撫摩，既而其尾靜貼莖上約一分鐘，乃徐徐舉其腹，而一縷蠟絲已漸出現。後乃有卵排出，考其所以徐徐舉起其腹者，或因舉起過速，恐細絲折斷，抑以其膠質之分泌有不及乎？頗耐思維者也。

蟬之產卵法——蟬之產卵與其他昆蟲無異，產生之地，多在樹之小枝上。惟產卵後，有一甚要之手續，嘗於校園梅庵中見之。法用其有齒鋸形之產卵器，在產卵處之內部約一寸之處，上下振動，以鋸樹皮，隨鋸隨轉，約歷數分鐘，樹枝一周皆被鋸轉。關於此事，學者多有記述，苦其太略，茲得親見，亦一快事也。或謂其產卵後，所以必須鋸轉者，正爲卵之孵化之便。因蟬

之幼蟲，皆居地下，如其卵不得落下，必致死亡。今鋸破樹皮，則生卵之小枝水分之輸送斷絕，不久必枯死。木質變脆，遇風或鳥之觸動，勢必折斷，小蟲因得遂其地下之生活。

寄生蜂之產卵法——普通蜂類之營寄生生活者，僅有卵蜂科 (Prototrupidæ)，小蜂科 (Chalcidæ)，姬蜂科 (Ichneumonidæ) 等，吾於南京所見者爲一種小形姬蜂，長約二釐米。除頭胸腹端爲黑色外，餘皆橙紅色，專產卵於松樹蚜蟲體內。吾於校園盆植羅漢松葉上見有甚多之蚜蟲，黑色無翅，有甚多之小姬蜂，盤旋往來於其間，正在產卵於蚜蟲體內。產卵前，其觸角徐動而前進，觸知蚜蟲之所在，於是轉曲其腹，從足間出，而射其針狀之產卵器，刺入蚜蟲體中。忽而收回，伸直其腹，旋又他行，亦用觸角向前徐動，觸着蚜蟲，又曲腹刺之如前。蚜蟲被刺時概不逃逸，如無知覺者然。蜂每對一蚜蟲產一卵，未見同一蚜蟲被同一蜂產卵二次者。惟有時已被蜂產卵之蚜蟲，繼又有別一蜂來產卵者有之。不知將來對於幼蜂之長發上，有無妨礙也。

介殼蟲之產卵法——普通昆蟲產卵後，母蟲不復負保護之責，惟大多數之介殼蟲，產卵後，雌蟲並不他去，即以己身蔽之。至秋冬身死，其軀即蔽護幼蟲而越冬。有多數之介殼蟲並

不產卵，留其卵於腹內而死，以軀體保護之。

蜻蜓，蜉蝣之產卵法——蜻蜓，蜉蝣之幼蟲皆生於水中，故其產卵方法與他蟲頗有不同之處。蜻蜓在未產卵以前，日必飛行水面。忽而以尾部觸水面而產卵，昔人謂蜻蜓點水，正其產卵時也。「本草會編」有云：「蜻蜓乃水蠶所化。水蠶既化蜻蜓，蜻蜓相交，還於水上。或曰蜻蜓貼水。飛時以尾離水中，人知其點水，不知其點水者乃生子也」。觀此，知古人已先吾人見之矣。

蜉蝣之產卵與蜻蜓同，下卵於水上。惟其腹內之二產卵管，各開口於體外，故每次產卵雙雙齊下。當其產於水面時，兩卵相黏著下沉時，以水之上壓力與卵自身之動相衝，將卵分開，故下沉於河底時，則兩相分開，嘗於實驗室中試之，果然。

以上所述，皆成蟲之產卵者。又有胎生者，但並非如哺乳動物之胎生，乃卵在未產生以前，即在母體中孵化而已，故產生時即成爲幼蟲。吾於南京得其二例。其一爲麻蠅，專營生肉之寄生，其產生時，幼蟲頭先出，漸及其尾。又一爲蚜蟲，在無性世代多胎生，其產生時尾先出，漸及於頭，當其出時六足已能蠕蠕動。既出後，即徐徐行動，與胎生之蠅蛆不同，彼則產生後多時不動也。

關於卵之觀察

昆蟲卵之形性 昆蟲之卵，形狀大小色澤各不相同。普通形狀概不外乎長圓，橢圓，或圓形等。但其特異之形狀亦復不少。如臭蟲之卵橢圓形，而端附一冠，有短圍。草蜻蜓之卵附有一柄。棉之害蟲中有金鋼鑽者，其卵上則有幾何形體突出，現美麗之花紋。又有造橋蟲者，其卵面有突出之小塊，而排列整

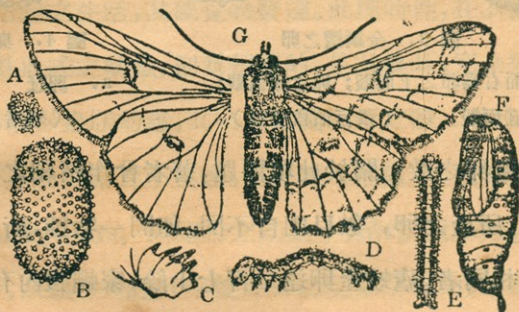


圖 2. 鳞翅類之生活史。

- A. 卵塊 B. 卵 C. 幼蟲大頭
 D. 初出幼蟲（側面觀） E. 初出幼蟲（背面觀）
 F. 蛹 G. 蛾 （張巨伯教授圖）

齊，至爲奇特。至昆蟲卵之大小，普通概爲肉眼所能見。但其小者，非用放大鏡不能辨其形。棉之葉跳蟲，卵甚小，粗觀之不易覓得。如蝗蟲之卵較大。卵之色澤普通概爲灰色，如斑衣蠶子之卵是也。蝗之卵色橙黃，金鋼鑽卵色綠，黃蜂及蟻之卵白色，

皆非普通者。但紅色之卵尙未之見。其他卵上有花紋及反光而顯美麗之色者亦復不少。如臭蟲之卵，造橋蟲之卵，以反光之故卵上顯出各種色彩，有非文學家所能形容，畫家所能描寫者。



圖 3. 金鋼鑽之卵

圖 4. 臭蟲之卵

自左而右爲卵之上面觀；卵之側面觀；
卵之底面觀。（張巨伯教授圖）

a. 卵冠 b. 眼點
（著者原圖）

昆蟲產卵之數 關於此項問題，著者曾作精細之觀察，不同種之蟲，所產之卵，數目固自不同。即同一物種，所產之卵，亦有不盡相同者。瘡蚊產卵達二百七十餘，家蠅腹內有卵三百餘粒，蝗腹之卵僅百五十餘。此其不同種類而異也。至同種而產卵不同者，於金鋼鑽得之矣。

研究要項	金鋼鑽之個體					平均
	A	B	C	D	E	
產 卵 總 數	一一四	一三四	七八	五一	七九	九一·二
產 卵 日 數	五	三	四	四	二	三·六
停止產卵後第幾日死	第二	第三	第五	第三	第三	三·二
死後遺於卵巢內之卵數			六	三	一六	八·三

關於幼蟲之觀察

幼蟲之形狀 據昆蟲學家最近學說，分昆蟲之幼蟲爲兩種。一爲衣魚狀 (thysanuriform)，一爲蠕形蟲狀 (eruciform) 前者爲退化式，後者爲進化式。衣魚狀幼蟲以其形似衣魚，故名。衣魚 (*Lepisma*)，跳蟲 (*Campodea*) 是其代表。凡具此式之幼蟲，體多爲扁形，富盾質，觸角，腿，及尾長形，口器發達，咀嚼式，有活潑之生活，其感覺特發達。此種特性，在衣魚爲永久的，普通具此式之幼蟲，則爲暫時的，是其異耳。完全變態之昆蟲中常有蠕形蟲狀幼蟲，其特徵爲圓筒形之體，外皮甚柔弱，足，觸角，尾及口器皆不發達。其習性不活潑，其感覺器亦退化。蛄蠋 (caterpillars, 鱗翅目之幼蟲)，蠕蟲 (grubs, 鞘翅目之幼蟲)，及蛆 (maggots, 雙翅目之幼蟲) 皆如此。吾覺此類幼蟲當分三亞類，蓋以其形態習性，各不相同，未可混而言之。一曰蛄蠋式 (caterpillar-form)，體呈長圓筒形，有三對甚短之胸足，並五對以上之偽足，口器顯明而發達，與體軸呈直角，以足行動而迂緩，蝴蝶之蠶可爲代表。二曰蠕蟲式 (grub-form)，體曲，多不行動，僅有三對真足，偽足缺如，口器亦發達，但在體軸上，甲蟲之幼蟲可爲代表。——除步行蟲科 (*Carabidæ*) 及芫青科 (*Meloidæ*) 之幼蟲早期外——蜂類之幼蟲

亦然。三曰蠅蛆式 (maggot-form)，此式幼蟲體呈三角錐狀，頭部尖，尾部膨大而端平，無足，頭及口器縮於體中，以體節之收縮而行動活潑。雙翅目之短角類 (Brachycera) 之幼蟲多如此。家蠅之蛆，最爲明顯。爲便於檢查計，立表於下。

幼蟲分類檢索表

- (a) 幼蟲，蠕蟲狀；體，多圓筒形；外皮，柔弱；足，觸角，尾及口器，不甚發達，或缺如；不活潑；感覺器，退化。蠕蟲狀幼蟲
- (b) 體，圓筒形；有足，口器，顯明；行動迂緩。中蟲
- (c) 體直，圓筒形；口器與體軸呈直角；具三對之真足；五對以上之僞足行動迂緩。蜎蜎式幼蟲
- (c c) 體曲，僅有三對真足；僞足缺如；不行動；口器在體軸上。蟻螞式幼蟲
- (b b) 體，三角錐形；頭尖；尾鈍平；體節收縮前行活潑。蠅蛆式幼蟲
- (a a) 幼蟲，衣魚狀；體扁；富盾質；觸角，尾，足，長形；口器，咀嚼式，甚發達。衣魚狀幼蟲

以上所言之衣魚狀與蠕蟲狀幼蟲，雖顯有區別，然有多數昆蟲，如脈翅目 (Neuroptera) 之擬螳螂科 (Mantispidae) 昆蟲，

則兼具兩式。幼蟲初自卵孵出時，與跳蟲相似，且異常活潑，至將第一次蛻皮時，則呈蠕蟲狀，是與普通單具一式者有殊。由此可以證明進化之跡，亦一良好之例證也。

幼蟲孵出之方法 幼蟲之孵出，多行之於胚胎成長充足之時，幼蟲即嚼卵殼而出，如鱗翅目昆蟲是也。或有以其體之彎曲運動，破裂卵殼而出者，如蝗蟲是也。但多數昆蟲有特別之器官以破卵殼。據惠勒 (Wheeler) 氏研究，謂雙黃條甲蟲 (Colorado potato beetle) 體有三對孵出刺 (hatching spines)，用以破卵殼者。帕加德 (Packard) 氏謂跳蚤之幼蟲之頭有暫時之刀狀開卵器 (knife-like egg-opener) 用以開卵，至其孵出之方法，學者尙少著述。作者嘗觀察飛蝗之生活史時，見其孵出方法至巧。卵將孵出前，卵殼顯乾燥之狀，繼見卵殼微動，不久遂破裂。當其卵殼已破，幼蟲遂徐徐蠕動而出土外。一達土面，幼蟲側臥於地上，似休息者然。此時體甚不活潑，而觸角六足猶存其胚胎在卵中之狀態，不過六足微能運動耳。關於此項問題，嘗細研究之，見此時蟲體尙有一層甚薄之膜包裹之。吾無以名之，姑名之曰胎衣。當斯時也，體之蠕動固未嘗停止，後其體漸向前曲，不久幼蟲之背部中央近頭處裂開（普通多在前胸背面裂開），漸漸向後脫下。始頭顯出，次六足，至六足

出而體已漸直，於是皮漸退至腹部末端。歷分許而六足觸角皆展開，於是試跳（甚近，不過一英吋）數次，其皮遂離開其腹端。至蛻出胎衣之時間，原不易測定，茲據觀察之結果，如在普通適宜溫度中，其出土後約一分鐘胎衣即開始破裂。全體出胎衣之時間無定，一依外界情境而異，普通大約在一分鐘至五分

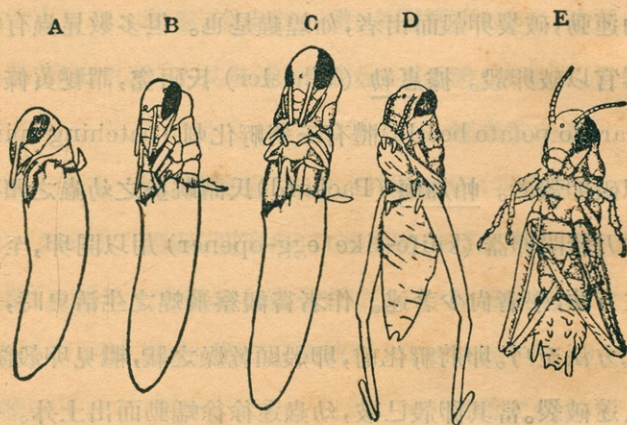


圖 5. 蝗蟲幼蟲孵化之五時期

A—C 卵殼破幼蟲出殼之狀 D. 脫胎衣之狀

E. 胎衣將脫完之狀

鐘左右。當幼蟲尚在胎衣中時，實具有甚大之勢力，能衝出土外。如所在之土質不甚堅固，幼蟲即直向其所在地上行，而鑽出土外。其所以能鑽出者，固由其自身之蠕動，然實賴胎衣之保護也。因有胎衣，與土粒接觸時，減少摩擦力，否則當足突出

或觸角向前，常受土粒之阻力不得外出，即幸得出土，觸角六足亦有將折斷之虞。有時將出土面時，即行蛻去胎衣者。蓋以出土之時蠕動，同時亦用作脫去胎衣之蠕動，迨將出土，胎衣亦已脫至腹端矣，復以土之阻礙，而留皮於土中，幼蟲遂出土即能跳躍。

幼蟲蛻皮方法 昆蟲有外生骨骼 (exoskeleton)，對於生長，絕不能如他動物之徐徐以生長擴大其體。故增大軀體時必須數次蛻皮 (ecdysis)。蛻皮時不僅外皮所附之毛，鱗片等同時蛻去，其他如前腸 (stomodæum)，後腸 (proctodæum)，氣管，皮膚腺 (integumentary gland)，並盾質之內皮 (internal)，亦皆蛻換。其蛻皮之法，可分三期：曰蛻皮前期，曰蛻皮期，曰蛻皮後期。在蛻皮之前，昆蟲概不取食，運動漸就遲緩。如蝗蟲則於此時六足握物甚緊，不復運動。真皮 (hypodermal) 分泌體間液 (intervening fluids)，使舊皮與體分離，於是皮遂乾縮。在蝴蝶之幼蟲，則以幼蟲收縮，而皮向後推退。至最後，則近其頭部處裂開，普通概在頸間，先現出其新頭與胸，既而舊皮漸退至腹，直至腹末，幼蟲始動。至於蝗蟲，則異其法。蝗蟲幼蟲當蛻皮前，六足緊抱其寄主上。至外皮離開其體後，其頭皮漸裂向後，至胸部止。於是新幼蟲從裂縫中爬出，舊皮仍着住在

寄主上。此其與鱗翅目幼蟲不同之處也。初出舊皮時，新蟲體甚軟柔，約歷一小時始行動。蓋外皮硬堅後，即其行動之始點也。

蛻皮之次數，各目相差甚大。蝗蟲科昆蟲概爲五次，鱗翅目普通四次，但有一種名 *Isia isabella* 者，蛻皮多至十次。家蠅蛻皮三次，蜜蜂蛻皮約六次。蛻皮最多者厥惟蟬類，蛻皮自二十五至三十次之多云。但據學者之研究，謂同一種物，往往因天氣寒冷與食料缺乏，能增加其蛻皮之次數，如普通之臭蟲，尋常蛻皮爲五次，至食料缺乏時，蛻皮即爲六次。

昆蟲每蛻皮一次，形狀彩色亦隨之而異，如飛蝗之一種，初自卵出生時體色深黑。第一次蛻皮後，色變淡而帶微褐。至第二次蛻皮，黑色更少，而褐色漸多。至第三次蛻皮，色成深褐。第四次蛻皮，色又變褐。至第五次蛻皮爲成蟲時，色變淡褐矣。至其形狀，第三次蛻皮，其頭腹之比最大，即頭特大，而腹較小。第二次蛻皮，其兩者之比稍小。第一次蛻皮頭部較小，第四次蛻皮，腹部特大。

關於蛹之觀察

蛹 (pupa) 之一名，乃專指完全變態第三期而言。凡鱗翅目，鞘翅目，雙翅目，膜翅目昆蟲皆有之。凡幼蟲老熟時，停止

食餌，即變蛹。蛹之形狀不一，各依種類而異。如蠅類呈囊狀，蛾類呈紡錘狀，蛭蝶有棘狀突起，以保護身體。如蠶，寄生蜂之幼蟲皆造繭。如地蠶，蛾類則造土窩於地下。至其附着之狀，如鳳蝶，粉蝶等之蛹以絲縊體，附着於樹枝及藩籬。如蛭蝶之蛹以尾端懸垂於枝下。蛹期之長短，自三日至三月不等。是一年而孵化者。其越年者，至少須經過六個月。世俗有所謂腹蝟者，係蛾類之蛹。所謂縊蟲者，係鳳蝶與粉蝶之蛹。尚有筒蟲，苞蟲等，係一種小蛾之蛹。至其如何蛹化，蛹化後如何羽化，皆極饒興趣，作者曾於南京作多次之觀察，俟下節言之。

蛹之分類 學者多分蛹為兩類，曰被蛹 (*pupa obtecta*)，曰裸蛹 (*pupa libera*)。大多數之鱗翅目，雙翅目皆屬被蛹，凡體之各種副器皆被包於一膜內，外面僅可見其形影或並形影而不可見。至於裸蛹，則各種副器官如觸角，六足及翅片各各分離，如膜翅目，毛翅目，鞘翅目之昆蟲皆是也。學者又分被蛹之屬於雙翅目者，名曰圍蛹 (*pupa coarctata*)。此種昆蟲之蛹，包於舊幼蟲皮中，此種皮特稱之為蛹殼 (*puparium*)，蛹與殼彼此分離，並不貼近。至於被蛹，幼蟲之舊皮完全脫去，而另成一新皮者。但復分之為二，如鳳蝶，粉蝶以絲縊體而化蛹者，謂之帶蛹 (*pupa saccincta*)。蛭蝶以尾端懸垂而化蛹者，謂之垂

蛹 (pupa suspensa), 然皆屬於被蛹。

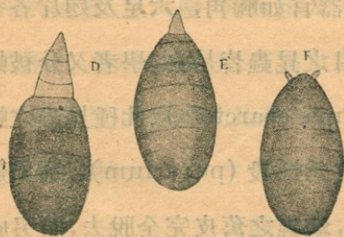
家蠅蛹化之方法 家蠅之蛹為圍蛹之一，其蛹化方法頗單簡。幼蟲色白，呈三角錐形，頭尖，長約十二釐米。當第三期之末（即幼蟲之末期），尾部色漸變黃，入後前部亦漸變黃色。同時前部漸次縮短，後部變色處，本為鈍平之底，而呈三角形者，此時亦漸收縮變圓。

變色之部約佔六七釐米時，前部收縮至僅留一尖頭，尖頭旋亦縮入，頂漸收圓，此時蛹之外形完全變成普通形狀。家蠅蛹化多於土中之行之，以上所言乃實驗室中之狀況也。



圖 6. 家蠅蛹化模型

圖. A. 將蛹化之幼蟲。B. 蛹化幼蟲之第一期（尾部變色期）。C. 蛹化幼蟲之第二期（尾部變形期）。D. 蛹前期。E. 蛹中期。F. 蛹後期。



蛹之保護方法 當蛹成後，既不活潑，又無父母之保護，而能適應天氣之急變，防天然外敵之攻擊，蓋自有其道焉。

(a) 作繭以保護——有以幼蟲（某種蛾類）入土，造泥室以變蛹者，多種甲蟲之幼蟲作一隧道於土或木中，以凝固液（cementing fluid）或少量之絲作一極粗之繭以蛹化。其外脈翅目之草蜻蜓科，毛翅目（Trichoptera）及少數之甲蟲，數種雙翅目——以瘦蠅科（Cecidomyiidae），蚤目（Siphonaptera），及甚多之膜翅目——如小繭蜂科，鋸蜂科，姬蜂科等，皆能織絲成繭以蛹化。蜜蜂及胡蜂至將蛹化，母蜂工蜂爲作一蓋，封其所居之室，雖有外敵，亦不能攻擊。雖有高度之天氣變化，室中溫度無甚變化，亦保護之一法也。

(b) 匿避於藏所——普通裸出之蛹，多數隱匿於僻靜之所，如多葉之樹間是也。粉蝶則反是，往往在牆角間蛹化，所以避他物常到之地。昆蟲更有藏於土中石下以蛹化者，尤能防天氣之激變。尚有多種蛹蟲色與所處境地相似，尤能避開敵目，免受外界之侵害。

粉蝶之羽化 粉蝶（*Pieris rapae* Linn.）之蛹化多在牆上。或石上，甚或在花鉢上者有之。以絲一縷，縊繫其體，腹端則以絲質物膠於附着物上，觸之能左右動。體色淡綠，至將羽化以前之數小時，其體變淡而漸白。至羽化前數分鐘，其足及胸部

微微振動，口部與足處間之皮裂開，既而胸部之背面又裂開，於是蝶自皮中爬出。此時蝶體猶濕，腹部甚長，翅拳曲；既出，乃爬上蛹衣或靜居所在地，似待體乾燥，既而翅亦漸次張開，蓋翅之張開，全依其體氣管之空氣入翅脈中（因翅未成時脈翅亦為氣管而連體內之氣管焉），賴壓力而漸張開。同時更注盾質於脈中，於是翅遂鞏固。此時脈亦漸次收縮，而翅則振動空際。不久其腹排出黃色之水，約一小時後飛去。

關於水中昆蟲之觀察

此節所觀察之水中昆蟲皆為淡水產，據學者之研究，昆蟲本為陸生動物，後乃有遷徙於水中者。當其自陸入水時，其構造乃漸次變更，以適應水中之生活。今日蠶科 (Tipulidae) 之幼蟲，可以窺見其轉變歷程。此科中之同種之幼蟲能生於較乾之土壤中，或生於較濕潤之土壤中，亦能生於近水之土即飽和水分之土壤中，而大多數則直接生於水中，此足證其由陸而水矣。

水中昆蟲之分類 水中昆蟲頗多，散見於各科，為便利閱者計，乃為立表於下：

目	名	生活水中時之世代	生活於水中之成數	生活處所之狀況
摺翅目 (Flecoptera)	稚蟲 (Naiad)		—〇〇%	流水如瀑布
蜉蝣目 (Ephemera)	稚蟲		—〇〇%	流水皆靜
蜻蜓目 (Odonata)	稚蟲		—〇〇%	靜水
毛翅目 (Tricoptera)	稚蟲		—〇〇%	流水皆靜
異翅目 (Heteroptera)	成蟲及若蟲 (Nymph)		三〇%	靜水中
雙翅目 (Diptera)	幼蟲 (Larvæ)		二五%	流水皆靜
鞘翅目 (Coleoptera)	成蟲及幼蟲		—〇%	靜水
鱗翅目 (Lepidoptera)	幼蟲		六屬	靜水
彈尾目 (Collembola)	全世代		—〇〇%	流水或靜水之面
膜翅目 (Hymenoptera)	幼蟲之營水生昆蟲之寄生者		甚少	靜水

以上各目昆蟲之營水中生活者，成數大概如是，惟他目昆蟲亦間有之，顧其成數太少，故未列入。或有調查未及者，亦未列入。

水中之食物 水中之養料，足以供昆蟲之生長者甚繁，故水生昆蟲儘有多種適應之方法。如鱗翅目之某種 (*Paraponyx*) 寄生於出水面之植物，然其所食，乃為浸於水中之葉。牙蟲科 (*Hydrophilidæ*) 昆蟲，及其他之昆蟲，概取食浸沒於水中之植物。金花蟲科 (*Chrysomelidæ*) 之水生屬 (*Donacia*)。則其滋養品與空氣皆取自水中植物之根中。彈尾目昆蟲則取給浮於

水底沈積之渣滓。

水生昆蟲以他動物爲食者亦不少。松藻蟲 (*Notonecta*) 常用前足捕取臨近腹下之小動物而刺吸之。紅娘華 (*Nepa*) 亦然。以前足攫取小蟲而吸飲其體液。至於田鼈 (*Belostoma*) 負子蟲 (*Benacus*) 等，能用其口器內之毒液以殺小魚小蝦等。嘗於河邊見一田鼈攫一小蝦，而插喙入其體內，初小蝦猶時時躍動，作逃逸狀，後體漸發紅，最後則不復能動。有時攫住大魚之腹下而吸其體液，大魚雖不致死命，然狀似甚苦窘，無法逃脫。曩日余得一子負蟲歸，以手捕之，將放入毒瓶也，不防右手第二指爲其喙所刺，痛不可當，幾下淚，歷半小時猶隱隱作痛，受創處亦微腫，作青色，若小魚受刺，能不疼痛欲死乎？

水黽 (*Hydrobatidae*, Water strider) 據學者之研究，謂取死者或無能之蟲以爲食。余於靈谷寺河中，見其攫一溺於水中之守花 (*Orycetonia Jucunda* Falderm, 金龜子科) 而插其喙於頭胸間，守花則徐徐游泳於水面，而不下沈。此金龜子如何落水中，水黽又如何攫得，則未目見。存之以作參考。

牙蟲 (*Hydrophilus*) 幼蟲有時爲肉食性，但成蟲則食植物。龍蝨 (*Dytiscid*) 全世代皆爲肉食性，水中肉食性昆蟲，不僅取食其同類，其他如蠕蟲，蝦蛤之屬及其他動物，亦皆取食

焉。

水生昆蟲，亦能被他昆蟲寄生，如膜翅目姬蜂科中之水寄生屬 (*Agriotypus*)，能入水中，產卵於毛翅目昆蟲之幼蟲體內。

水中昆蟲之行動 水中昆蟲之行動，構造適於游泳。牙蟲之游泳，全體之概形宛似一船，而二長形之後足，甚似櫓槳，形橢圓而面光滑，足以減少水之抵抗力。其鞘翅下有一大空氣室，故當游泳時，能保持其體背上向。田鼈之構造與牙蟲相反，故其游泳時，背常向下。牙蟲之足，除第一對外，形多闊而薄，其跗節則鑲以長毛。至游泳時，其送櫓作用 (stroke, 即以櫓向前擲，壓水送體前進之動作)，賴其足之扁平面及張開之毛助成之。至其收櫓動作 (recover, 即以櫓向後收之動作)



圖 7. 牙蟲與松藻蟲體之縱切

A 牙蟲。 B 松藻蟲。 e 翅
l 後足 a 氣室。

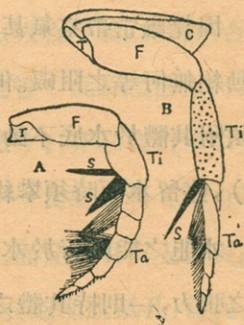


圖 8. 水生甲蟲之左後足

A 牙蟲。 B 龍蟻。 C 基節下迴轉節。
F 股節。 Ti 脛節。 Ta 跗節。 S 刺。

則以足之轉動，將水分開。其足毛受水之阻力，遂背覆於跗節

上，於是其足拽之向前。又以其後足甚近體重心，故利於游泳（但中足之能供游泳用，並非此理，是爲例外），因此櫓狀之足互相動作，能推體前進（有似陸上昆蟲之交互其足以前進也）。但不能保持在一直線上，較之龍蝨之游泳，在一直線上，實爲不經濟之動作。但龍蝨所以能游泳在一直線上者，正以其前足之前後進在同時並作者也。

孑孓之運動前進，全依其腹之波狀運動，當其前進或上下進時，全體呈S形。

水蠓（蜻蜓之稚蟲）之前進賴其直腸（rectum）之噴水勢力而推行。

因昆蟲常帶空氣甚多，故常較其周圍之水爲輕，因此上升運動絕無何等之阻礙。但下降時，則殊費力，如欲久停於水底，必須附其體於水底不動之物上。孑孓體常較水重（其蛹則較輕），停留水面時須攀緣水面之浮物。

水黽之能跳行於水面上，推究其理，實有二端，一方賴水面之張力，一則持其體之構造，適於浮水面。按其體與足，密生絨毛，水不能透入，故雖體微重於水，亦不下沈。又水面之張力，有時能支持一定重量之物，水黽之不下沈，於此亦有關係。

水中昆蟲之呼吸 水蟲之呼吸有兩式：一曰完氣門式（ho-

lopneustic type), 以氣孔營呼吸者; 一曰無氣門式(apneustic type), 實行取空氣於水中者。前者之構造與陸生昆蟲稍有變化, 適應其水中之生活, 常能以不同方法, 自水面取得充分之空氣。松藻蟲能以身體之細毛帶一層之空氣, 藉供呼吸。鼓蟲(*Gyrinus*) 則在腹端帶下空氣泡, 用以呼吸。龍蝨, 牙蟲各有一大空氣室, 在腹部與鞘翅之間, 氣孔即開口於空氣室內。故身體雖在水中, 而空氣之取給不盡。紅娘華(*Nepa*) 水蠍(*Ranatra*, water scorpion) 各有長形之呼吸器官, 由二條長瓣相併而成一管。此管則連通腹端之一對氣孔, 故蟲常突出其呼吸管於水面外取吸空氣, 無絲毫之妨礙。孑孓倒懸其體於水面之下, 以其腹末第二節突出之圓筒狀之呼吸管以吸收空氣, 其蛹則否, 呼吸管位在胸部之背面, 爲二喇叭狀之管(此時體已上向非如幼蟲之倒懸矣, 或以爲便於羽化, 信然), 亦以突出水面吸收空氣。拖尾蛆(rat-tailed maggots)——食蚜虻科(*Syrphidae*) 之幼蟲——體長不過四分三英寸, 而尾部具有七倍長之尾狀突出物。此尾狀物內有二條氣管, 其端即成氣孔, 自泥上或水上取得空氣, 以供呼吸之用。

無氣門式之水蟲, 在稚蟲時期, 如蜉蝣與蜻蜓之最早之時期, 其皮甚薄, 任水中空氣流入血中, 以供體用。其他早期幼蟲,

亦多行皮膚呼吸 (cutaneous respiration)。

鰓呼吸 (branchial respiration) 爲水中幼蟲，水中生活最適宜之方法，其器爲薄膜體之外長皮，含有甚多之氣管支。如氣管支甚少時，即僅含有血液，能吸收水中之空氣。蜉蝣之稚蟲，有甚多之浪狀鰓 (gills)，是其例也。氣管鰓 (tracheal gills) 之形式，與在昆蟲體上之地位各不相同，有數蜉蝣，在頭上或胸上。但普通則在腹部之兩側，成對稱，或爲鰓單體，或爲鰓羣體尾鰓 (caudal gills)，則惟蜻蛉幼蟲有之。

直腸呼吸 (rectal respiration)，蜻蜓目昆蟲之稚蟲具之，頗形發達。其直腸壁上，滿佈數千之氣管小枝，吸自肛門外，而取其中之空氣，復壓出而換新者。

(尤其偉)

第二章 昆蟲翅翼之形性及其變異

普通一般昆蟲，有翅兩對，位於中胸者曰前翅 (fore-wing)，位於後胸者曰後翅 (hind-wing)。前胸除少數古代昆蟲外，均不見翅之痕跡至若無翅亞綱之彈尾目及纓尾目，悉係下等昆蟲，尙未進行至生翅之程度。有翅亞綱之成蟲，亦有無翅者，則以其不用而淘汰耳。

雙翅目及介殼蟲科之雄者，均無後翅。撚翅蟲科 (Stylopidae) 之後翅固依然存在，而前翅僅存痕跡已耳。

此外尙有少數昆蟲，可以翅之有無，定其性之雌雄，例如春尺蠖 (*Palaearctia vernata*) 及秋尺蠖 (*Alsophila pometaria*)，雌者無翅，雄者則有極發達之翅兩對。小蜂科中之無花果蜂 (*Blastophaga psenes*)，雌者有翅，雄者則無之。

翅有上面 (upper surface) 下面 (lower surface) 之分，在鱗翅目昆蟲中，其翅上下兩面之斑紋往往不同，故在分類上極爲重要，非兩面同行檢視不可。

昆蟲翅翼之形性在分類上極爲重要，爰摘擇世界名著草爲是篇，以備研究斯學者之參考。

翅脈命名方法，各專家主張不一，本篇所述，係根據考利兩氏命名法 (Coms-

tock and Needham System)。

蟲翅發生時，僅在體壁上呈一囊狀之褶疊，迨其發育完全時，此種褶疊即不能見。其上下兩壁之大部分，緊合而成一片細軟之膜質體，尚有一小部分，中間分離，壁亦增厚，形成線狀之物。是曰脈(vein)。脈之排列方法，謂之脈系(venation)。

翅之薄軟空隙間，圍以脈紋或翅緣者，謂之翅室(cell)。翅室之四周，皆圍以脈紋者，謂之閉室(closed cell)。翅室之四周，一部圍以翅緣者，謂之開室(open cell)。

(一) 翅之種類 (The Different Types of Insect Wings)

真正之翅，係一扁平薄軟之膜質附屬器，中有脈紋，能以此使之強固。然普通一般翅之形質，往往異是。茲特分述如下：

(1) 扇狀翅 (fan-like wing) —— 數多昆蟲之翅，皺縮而成扇形，此扇狀翅之比較完全者，可分為兩種，即固定扇狀 (fixed fan-like type) 及疊摺扇狀 (folding fan-like type) 是也。前者可使翅之本體強固，減少飛行時之拖引力，凸脈與凹脈平均發達，如蜉蝣目是。後者開展時，狀若下落之傘，其功用與蝙蝠足間膜髯鬚，凸脈較凹脈為顯著，如蝗蟲科是。


(2) 鞘翅(elytra)——鞘翅目與疊翅目之昆蟲前翅堅厚，變為不透明之角質，特名之鞘翅，其主要功用在保護體之背部及膜質後翅。後翅不用時，常摺疊而藏諸前翅之下。

(3) 半鞘翅(hemelytra)——異翅目昆蟲之前翅，基部特厚，尖端仍係膜質，一脈中呈半厚半薄之象。此種前翅，名曰半鞘翅。

(4) 覆翅(tegmina)——直翅目昆蟲之前翅，質如皮革，飛翔專恃乎膜質之後翅。此種前翅，名曰覆翅。

(5) 平均棍(balancer or halteres)——雙翅目昆蟲之後翅，退化而為球桿狀，蟲體藉以保持平衡狀態。此種後翅，名曰平均棍。介殼蟲之雄者，後翅變為線狀之物。

(6) 假平均棍(pseudo-halteres)——撚翅科昆蟲雌者無翅，雄者後翅極為發達，前翅退化而為棍棒狀，是曰假平均棍。



(二) 翅之啣接節片 (The Articular Sclerite of the Wing)

蜉蝣目與蜻蛉目之盾質翅基(wing-base)直接與胸部啣接，其餘各目昆蟲翅之基部均有節片數枚，藉以結合胸部。此

種節片，名曰翅之啣接節片。茲特分別述之如下：

(1) 翅底板 (tegula)——有數目昆蟲之前脈基部尙具盾質小瓣 (pad) 一枚，外被細毛，是曰翅底板 (參閱圖 9; Tg)。此板在鱗翅目膜翅目等高等昆蟲中，特別發達，形成鱗狀薄片，包蔽翅基。

鱗翅目前翅之翅底板甚大，端賴背板之翅基片 (tegular plate) 以扶持，而翅基片復賴翅基臂 (tegular arm) 以扶持，此翅基臂位於側板翅突起 (pleural wing process) 之基部。

(2) 翅骨 (axillaries)——翅與胸部啣接之節片，除前脈基部之翅底板外，均名之曰翅骨。茲特分述如下：

(a) 第一翅骨 (first axillary)——第一翅骨 (圖 9, 1AX) 連接於背前翅突起 (anterior notal wing-process)，一方面復與副前脈之基部相啣接。

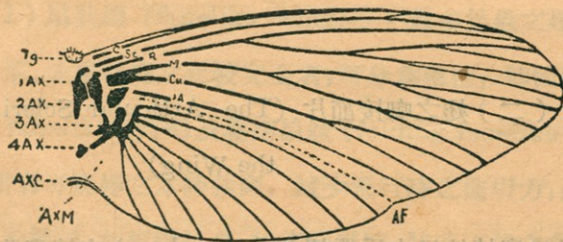


圖 9. Tg. 翅底板; 1AX. 第一翅骨; 2AX. 第二翅骨;
3AX. 第三翅骨; 4AX. 第四翅骨; AXC. 翅基索; AXM. 翅基膜。

(b) 第二翅骨(second axillary)——第二翅骨(圖 9, 2AX) 之前方爲第一翅骨, 後方與弦脈相啣接, 下方則連接於側板翅突起。

(c) 第三翅骨(third axillary)——第三翅骨(圖 9, 3AX) 存在時, 常位於第四翅骨與後脈基部之間, 如第四翅骨已付缺如(除直翅目及膜翅目), 則第三翅骨直接與背後翅突起(posterior notal wing-process) 啣接。

(d) 第四翅骨(fourth axillary)——第四翅骨(圖 9, 4AX) 之前方, 與背後翅突起相結合, 後方啣接於第三翅骨。此項翅骨, 要皆存於直翅膜翅兩目昆蟲中, 其餘各目, 常付缺如。

(3) 中脈板(median plate)——中脈板有一片或兩片, 但非固定節片, 形狀亦不一致, 常與中脈副後脈及第一後脈(指第一後脈與其餘後脈分離而言)之基部相連結, 間或有一片合併於第三翅骨。

(三) 每邊兩翅連接法(The Methods of Uniting the Two Wings of Each Side)

昆蟲飛行時, 每邊之前後兩翅, 均取公共動作, 藉以增加

飛翔效率，正如舟子之盪舟也。有數多昆蟲，其翅之連合飛行法，係用每邊前翅掩諸後翅之上。其餘昆蟲則有特別構造，使前後兩翅，互相連接。茲特臚列如下：

(1) 翅鈎 (hamuli) ——

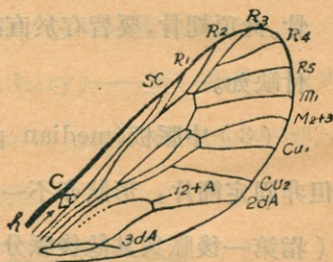
數多膜翅目之昆蟲，其後翅前緣有一列翅鈎 (圖 10 h)，與前翼後緣之棒狀皺襞相啣接，故前後兩翅，行動得以一致。



圖 10. 蜜蜂 (*Apis mellifica*)
h. 翅鈎。

(2) 翅韁 (frenulum) —— 大多數之蛾類，在後翅之基

角上尚着生一根強刺或一束剛毛，是即所謂翅韁 (圖 11 f)，通常可依翅韁之多寡，判定昆蟲雌雄性，即雌者翅韁在一根以上，而雄者祇有一根而已。

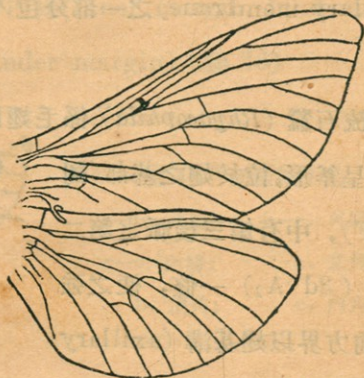


有少數蛾類之雄者，其翅韁特別發達；在前翅之前緣，有一膜質鈎圈 (frenulum hook, 圖 11. fh) 以收容之，使兩翅緊繫，藉以一致行動。



圖 11. 結草蛾 (*Thyridopteryx ephemerae-formis*) f. 翅韁, fh. 鈎圈。

(3) 翅垂 (jugum)——蛾類中之蝙蝠蛾科，其前翅後緣基部，有一細長指狀之翅垂(圖 12)，中間貫以第三後脈之支脈一，使之強固。此翅垂伸至後翅前緣之下，而前翅內緣之大部分覆諸後翅之上，俾飛行時，取同一動作。

圖 12. 蝙蝠蛾 (*Hepialis*)

蝙蝠蛾翅之第三後脈，分為兩條支脈，其第一支脈位於翅之本部(圖 13, 3rd A_1)。第二支脈則伸入翅垂(圖 13. 3rd A_2)。

圖 13. 蝙蝠蛾 *J* 翅垂。

(4) 高面鈎(fibula)——有幾種昆蟲，常具高面鈎一，藉以聯結前後兩翅，通常位於前翅基部。惟其活用之方法，與翅垂絕異，蓋翅垂緊着後翅前緣之下方，而高面鈎覆諸後翅基部之上，鈎着高聳部分。

高面鈎所占之部位，因昆蟲種類而有不同，有數多昆蟲僅占領翅後垂(posterior lobe of the wing)，如流石蠶(*Rhyac-*

ophila) 是。尙有其他昆蟲，除占領翅後垂外，並將翅基膜 (axillary membrane) 之一部分包入其間，如石蛉 (*Corydalus*) 是。

流石蠶 (*Rhyacophila*) 係毛翅目昆蟲之退化者，其高面鉤略呈斧形，位於翅之基部 (圖 14. F)，中有第三後脈之第二支脈 (3d A₂) 一條，使之強固，前方界以翅基溝 (axillary furrow)，翅基溝之前爲第三後脈之第一支脈 (3d A₁)

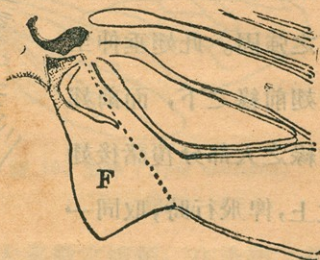


圖 14. 流石蠶 (*Rhyacophila*)
F. 高面鉤，

石蛉之高面鉤 (圖 15. F) 呈三角形，而向後突出，中有第三後脈之第二支脈 (3d A₂) 一，直伸至高面鉤之尖端。



圖 15. 石蛉 (*Corydalus*)
F. 高面鉤。

(四) 翅緣 (The Margins of Wings)

大多數昆蟲之翅，略呈三角形，其三邊顯而易見，翅之前方一邊，介於頂角及基角之間者曰前緣，(costal margin, frontal margin, or anterior margin)，外方一邊，介於頂角

及內角之間者曰外緣(outer margin or termen)。內方一邊，介於內角及基角之間者曰內緣(inner margin, hind margin, posterior margin, or hinder margin) (圖 16)

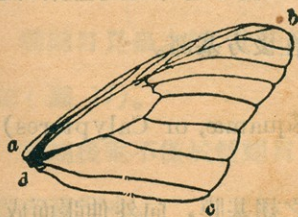


圖 16. 翅緣及翅角，

- a—b. 前緣； b—c. 外緣；
c—d. 內緣； a. 基角；
b. 頂角； c. 內角。

(五) 翅角(The Angles of Wings)

翅有三角，在前緣之基部者曰基角 (humeral angle)，在前緣與外緣之間者曰頂角(apical angle or anterior angle) 在外緣與內緣之間者曰內角(anal angle, posterior angle, hind angle, hinder angle, or tornus) (圖 16)

(六) 翅基索 (Axillary Cord)

翅之基部，其內緣薄膜往往變厚而成皺紋，是即為翅基索。此翅基索產生於背板之後側角 (the posterior lateral angle fo the notum)，故背板後方之界限，藉以劃分 (圖(9. AXc)

(七) 翅基膜 (Axillary Membrane)

凡昆蟲之翅，基部所具之膜曰翅基膜。此翅基膜所占領之範圍，由前緣基部之翅底板起，直至後方基部之翅基索爲止。中有翅基骨數片，其最顯明部分，在後方基部。

(八) 鱗瓣 (Alula, Alulet Squamæ, or Calypteres)

有少數雙翅目及鞘翅膜昆蟲之翅基膜，向外伸張而成鱗狀之瓣，是曰鱗瓣。此鱗瓣在蟲翅關合時，則摺疊而藏諸翅基之下。

(九) 翅切 (Axillary Exision)

大多數之雙翅目昆蟲，其翅之內緣而逼近基部之處，有

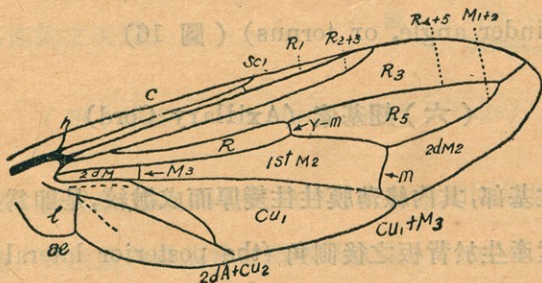


圖 17. 大眼蠅 (*Conops*) 之翅。ae. 翅切；l. 翅後垂。

一切口，是曰翅切。此翅切之名稱，在數多其餘昆蟲中，亦能引用，惟切口之地位須同耳（圖 17）。

（十）翅後垂(The Posterior Lobe of the Wing)

雙翅目昆蟲之翅，其基部有一翅後垂，介於翅切及翅基膜之間（圖 17）。

此翅後垂不僅於雙翅目昆蟲中見之，尚有數目其他昆蟲，亦有此實例也。

鱗瓣與翅後垂極易辨別，因鱗瓣之邊部，尚具翅基索一，而翅後垂則無之。

異翅目昆蟲之臀室 (clavus)，與翅後垂絕對不同，蓋前者所占之地位較後者為大也。

（十一）翅脈 (Vein or Nervure)

標準翅脈，通常呈管狀，中有體液 (body fluid)，氣管幹 (tracheal trunk)，連接組織 (connective tissue) 及偶存之神經。周壁較翅膜為結實，且具特別色素。在本體及鄰近之翅膜內，其細胞能產生幾丁質，是與體壁類似之點。

翅脈與氣管，絕然兩物（圖 18），已為近代昆蟲學家所公

認，不過主要翅脈所循之徑路每與氣管會合，而橫脈 (cross vein) 中則鮮見氣管之痕跡，至若翅之基部氣管分叉方法及



圖 18. 蜜蜂 (*Apis*) 之蛹翅。

結合狀況，於分類上極有關係。普通可分為兩組，其由翅之基部前方叉出之氣管曰前徑組 (costo-radial group)，翅之基

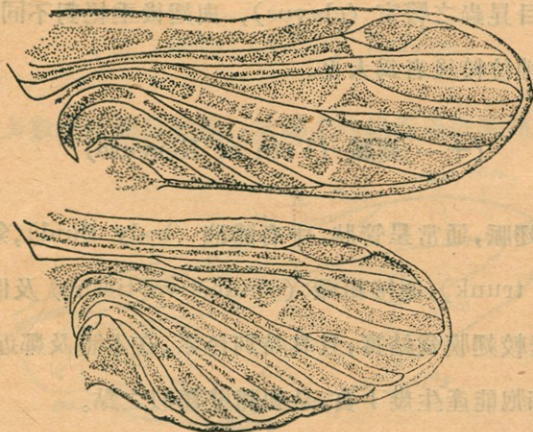


圖 19. 稚翅蟲 (*Nemoura*) 稚蟲之翅。

部後方叉出之氣管曰肘後組 (cubito-anal group). 在槓翅目及少數其餘昆蟲中, 此二組氣管, 均顯然有別 (圖 19), 然大多數昆蟲, 其翅之基部, 有一橫基氣管 (transverse basal trachea) 以連結此兩組氣管 (圖 20)。中氣管 (medial trachea)

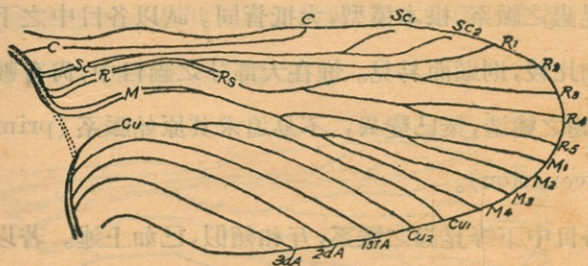


圖 20. 下等若蟲翅翼之理想氣管。

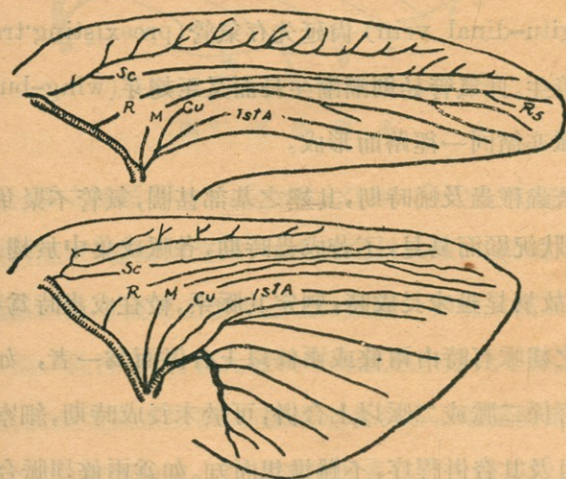


圖 21. 蝗蟲若蟲 (*Acridid nymph*) 之翅。

在兩組氣管分離時，常隸屬於前徑組。而高等昆蟲之兩組氣管由橫基氣管結合者，其中氣管每有向肘後組遷移之趨勢（圖21）。

(I) 理想脈系 (hypothetical wing venation) —— 有翅亞綱昆蟲之脈系，根本模型，大抵皆同。試以各目中之下等昆蟲互相比較，則顯而易見。惟在大部分之蟲目中，尚有數多種類，其翅之構造，業已變異，不易追求其原始脈系 (primitive wing-venation)。

各目中下等昆蟲之脈系，互相類似，已如上述。若以其若蟲稚蟲及蛹細加研究，更形明瞭，蓋下等蟲翅發生之際，其縱脈 (longitudinal vein) 尚延先存氣管 (preexisting trachea) 附近而着生。此氣管始則漸漸生長而又至翅芽 (wing-bud) 中，繼則翅脈亦循同一徑路而形成。

在若蟲稚蟲及蛹時期，其翅之基部甚闊，氣管不聚集於一隅，分佈狀況顯而易見，不若成蟲時期，各脈咸集中於翅基，難於識別。故於昆蟲未長成時，判定其脈系，較在成蟲時為精確。況成蟲之翅脈有時由兩條或兩條以上合併而為一者，如欲證明其是否係二脈或二脈以上合併，可於未長成時期，細察翅基氣管數目及其合併程序，不難推想而知。如為兩條翅脈合併者，

應具兩條氣管，如爲兩條以上翅脈合併者，則應具兩條以上之氣管。至若合併程序，須於發生翅芽之時起，直至成蟲爲止，將其中變遷情形，逐步研究，方能洞悉底蘊。

現在一般昆蟲學家理想上咸認各種昆蟲之脈系，由一公共元祖遞變而來，此公共元祖之翅脈，舉凡他蟲所具者，無不畢備，特名之曰理想脈系（圖 22）。

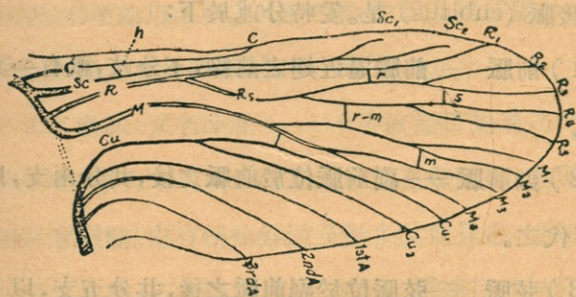


圖 22. 理想脈系。

(II) 脈之種類 (the different types of the wing-veins)
 —— 蟲翅脈紋，雖縱橫交錯，可大別之爲二類，一曰縱脈，即尋常由翅基向外方縱走之脈也。二曰橫脈，即尋常橫互於縱脈中之脈也。此種實例，在比較的下等昆蟲中屢見不鮮。尙有數多昆蟲，其翅之脈系變異，橫脈縱走者有之，縱脈橫走者亦有之，固未可一概而論也。茲以理想脈系爲例（圖 22）。將兩種

翅脈，分述如下：

(A) 縱脈——主要縱脈共有八條，普通分爲兩區，在第一後脈 (first anal vein) 之前者曰翅前區 (preanal area)，在第一後脈之後者曰翅後區 (anal area)。茲復分別述之如下：

(a) 翅前區——翅前區之主要縱脈，共有五條，即前脈 (costa)，副前脈 (subcosta)，弦脈 (radius)，中脈 (media)，及副後脈 (cubitus) 是。爰特分述於下：

(1) 前脈——前脈逼近翅之前緣，不分歧，祇有一支，以 c 代之。

(2) 副前脈——副前脈位於前脈之後，共分兩支，以 Sc_1 及 Sc_2 代之。

(3) 弦脈——弦脈位於副前脈之後，共分五支，以 R_1 R_2 R_3 R_4 及 R_5 代之。最前一支曰第一弦脈，即 R_1 。自第二支至第五支即 $R_{2+3+4+5}$ ，總稱之名弦分脈 (radial sector)，通常以 R_s 代之。

(4) 中脈——中脈位於弦脈之後，共有四支，始則分爲兩歧，每歧復分爲兩支，通常 m_1 m_2 m_3 及 m_4 代之。

(5) 副後脈——副後脈位於中脈之後，共分兩支，以 Cu_1 及 Cu_2 代之。

(b) 翅後區——翅後區有脈三支，即第一第二第三後脈是也，通常以 1st A, 2nd A 及 3rd A 代之。在翅後區範圍縮小時，後脈往發生變異，有三支合併而為一者，有兩支合併而其餘一支消失者，有兩支消失而其餘一支仍然存在者，亦有三支完全消失者。在翅後區範圍擴大時，後脈之一部或全部每又出數多小支，不過此小支在原始脈系中，毫無根據。未便給以名稱。不若弦脈，中脈及副後脈分出各支，用各種蟲類互相比較，率能一一符合也。

(B) 橫脈(又名間脈)——下等直翅目昆蟲之化石，並無固定橫脈，僅有不規則之網狀脈紋橫互縱脈間，與現代蝗蟲之前翅情形髣髴。尚有蜻蛉蜉蝣及數多其他昆蟲，橫脈甚多，亦難以審定名稱。不過摺翅目，毛翅目，鱗翅目，雙翅目，膜翅目，半翅目，及同翅目昆蟲，其橫脈甚少，地位頗相似，通常易於識別。茲為便於描寫蟲翅形狀起見，將各種橫脈名稱，分述如下(圖 22)。

(a) 基角間脈(humeral cross-vein)——基角間脈逼近基角，介於前脈與副前脈之間，以 h 代之。

(b) 弦間脈(radial cross-vein)——弦間脈介於第一弦脈與弦分脈(R_s)之間，通常以 r 代之。

(c) 弦分間脈 (sectorial cross-vein) —— 弦分間脈介於第三弦脈 (R_3) 與第四弦脈 (R_4) 之間，通常以 s 代之。

(d) 弦中間脈 (radio-medial cross-vein) —— 弦中間脈通常在翅之中部，介於弦脈與中脈之間，以 $r-m$ 代之。

(e) 中間脈 (medial cross-vein) —— 中間脈之有無，在昆蟲分類上極有關係，位於第二中脈 (m_2) 與第三中脈 (m_3) 之間，分第二中脈室為兩部，即第二內中脈室 (1st m_2) 及第二外中脈室 (2nd m_2) 是。中間脈通常以 m 代之。

(f) 中副後間脈 (medio-cubital cross-vein) —— 中副後間脈介於中脈與副後脈之間，通常以 $m-cu$ 代之。

(g) 弦副間脈 (arculus) —— 有數多昆蟲，逼近翅之基部，具一橫脈，由弦脈直達副後脈，是曰弦副間脈 (圖 23)。通常中脈亦經過此弦副間脈之一部分而向外方伸張，梅簡佛氏 (MacGillivray) 謂弦副間脈有中脈經過之一部分，曰前弦副間脈 (anterior arculus)。其無中脈經過而單

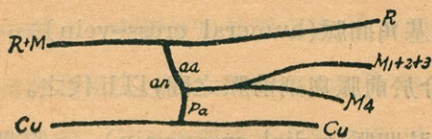


圖 23 蜻蛉之弦副間脈 ar. 弦副間脈; aa.

前弦副間脈; pa. 後弦副間脈。

係一橫脈形成之部分，曰後弦副間脈 (posterior arculus)。

(III) 翅脈之變異 (the specialization of wing-veins)

——翅脈之數，非一定不易，往往發生變異。茲分述如下：

(A) 脈紋減少 (the reduction of the number of wing-veins) —— 脈紋減少之原因，不一而足，大概可分為下列數種。

(1) 脈紋消失 —— 數多昆蟲之翅，其脈紋較理想脈系為少，一部分因變異之演進，有一支或一支以上之脈紋，亦隨之而消失。此消失之痕跡，往往有遺留者，間呈模糊之線狀，占領原有脈紋之地位。或為零星之碎片，不若原有脈紋之井井有條。此等現象，統稱之曰消失。

(2) 脈紋合併 —— 第二種脈紋減少原因，即鄰近脈紋互相合併，數多蟲翅基部有兩條或兩條以上之主脈合併而為一條，即支脈亦有兩條或兩條以上全部合併者。

凡昆蟲脈紋因變異之演進而減少，無論其為脈紋消失或鄰近脈紋合併，統稱之曰減少之變異 (specialization by reductioⁿ)。

脈系於昆蟲分類上極有關係，前已約略言之，故由兩支或兩支以上脈紋合併而成之複脈 (compound vein)，須於命名時載明。例如偽虻 (*Rhyphus* 圖 24) 弦脈祇有三支，常誤認

爲 R_1 R_2 及 R ，而 R_4 與 R_5 已消失無遺。不過事實上第一支 R_1 確係獨立一脈，第二支 R_2 與 R_3 合併，第三支 R_4 與 R_5 合併，並非消失也。

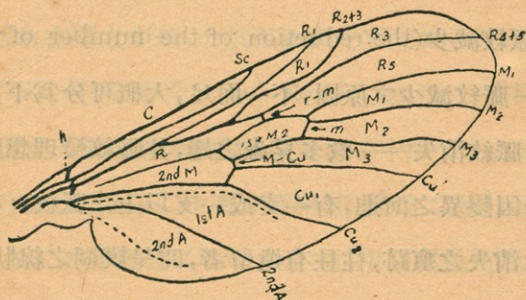


圖 24. 偽虻之翅。

牛虻 (*Tabanus*) 之翅 (圖 25)， Cu_2 及 $2dn A$ 在基部各爲獨立一支，至接近翅緣處，則互相合併，此合併部分之命名爲 $2dA + Cu_2n$ 。

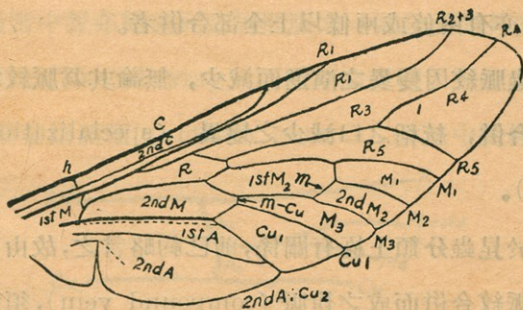


圖 25 牛虻之翅。

(B) 脈紋增加 (the increase of the number of wing-veins)——有數多昆蟲之翅，其脈紋較理想脈系為多，一部分因支脈增加，另有所謂插脈 (intercalary vein)，然無論如何，主脈之數，決不增加。

脈紋增加之變異 (specialization by addition)。有時僅限於翅前區或翅後區，然兩區悉行變異者亦有之。尚有數多昆蟲在同一翅上，一部分脈紋減少，一部分增加。

(1) 亞脈 (accessory vein)——主脈或其支脈所生理想脈系外之附縱脈 (secondary longitudinal vein)，謂之亞脈，此亞脈僅於直翅目，白蟻目，脈翅目，摺翅目，及蠍蟲目昆蟲見之。而毛翅目及足絲蟻目中，亦間有存在者，例如廣翅蜻

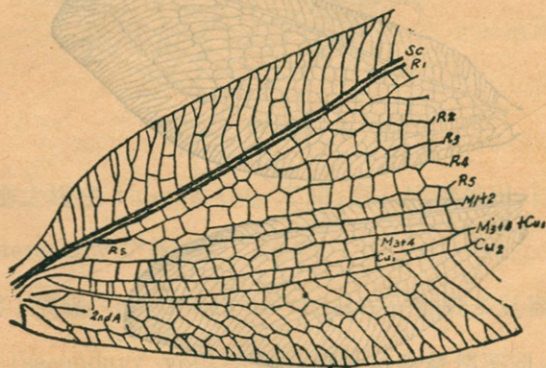


圖 26. 廣翅蜻蛉之亞脈。

蛉 (*Asmylus hyalinatus*, 圖 26) 之亞脈, 極形發達, 其弦分脈之叉支。較實際上所應者為多, 除 R_1 R_2 R_3 R_4 及 R_5 外, 其餘均係亞脈。

亞脈有兩種, 即邊緣亞脈 (marginal accessory vein) 與固定亞脈 (definitive accessory vein) 是也。茲分述之如下:

(a) 邊緣亞脈——邊緣亞脈即翅緣分叉之小脈, 呈樹枝狀, 例如廣翅蜻蛉之翅 (圖 27), 其邊緣亞脈排列方法, 井井有條 (邊緣亞脈自身亦有分叉者), 惟數目及地位, 並非固定。匪特同種昆蟲之各個體不同, 即同一個體左翅與右翅之邊緣亞脈, 亦發生差異也。

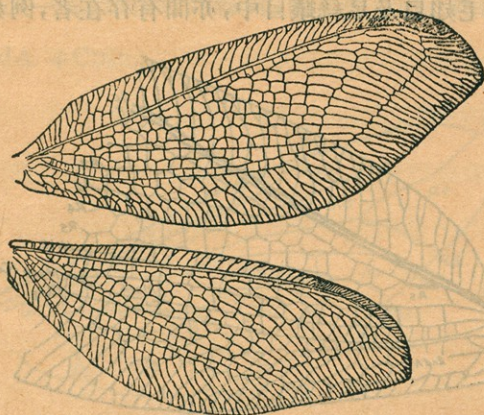


圖 27. 廣翅蜻蛉之翅。

(b) 固定亞脈——固定亞脈與邊緣亞脈不同之點，即其地位比較的固定，與主脈原有之支脈髣髴，命名時可用 a b c 等字樣分別，例如 R_3 附有固定亞脈三條，則以 R_{3a} R_{3b} 及 R_{3c} 表明之，

(2) 插脈 (intercalary vein)——插脈係附生縱脈，並非主脈之叉支，惟與橫脈聯絡，在皺翅中恆呈簞起之線狀。例如蜉蝣之翅 (圖 28)，其插脈與原始脈紋，極易分辨，一端游離，與主脈毫無結合之痕跡，僅橫脈與之相連。

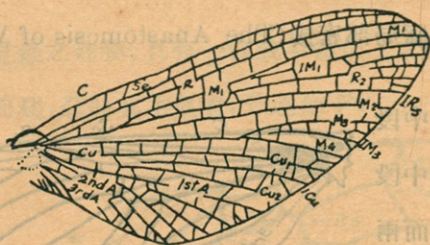


圖 28. 蜉蝣之翅。

蜉蝣之翅在 Cu_1 與 Cu_2 之間，有一插脈名曰 $I Cu_1$ 此 I 即 intercalary 之縮寫。

(3) 偶脈 (adventitious vein)——有數多昆蟲發生一種附脈 (secondary vein)，與亞脈及插脈絕然不同，特名之曰偶脈。例如蛤蚧 (*Eristalis*) 之翅 (圖 29)，在 R 與 M 之

間有一高聳之膜質摺紋，驟視之，儼若真正縱脈，不過事實上乃一僞脈 (spurious vein)，此僞脈即偶脈之一種。

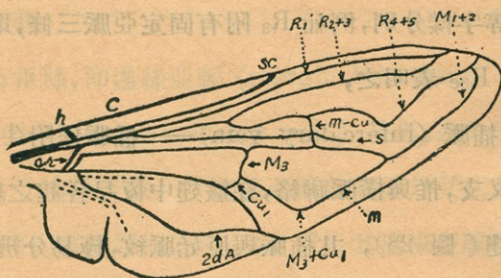


圖 29. 蛉虻之翅。

(十二) 翅脈局部密接 (The Anastomosis of Veins)

有時脈之中段一部分與他脈中段一部分密接，而兩端仍然分離獨立存在者，例如木蠹蛾 (*Prionoxystus*) 之前翅 (圖 30)， R_3 與 R_{4+5} 中段一部分之密接是也。

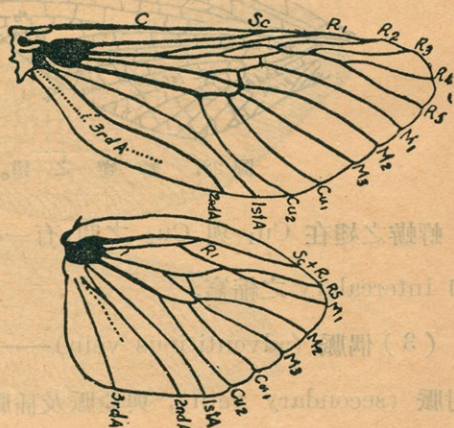


圖 30. 木蠹蛾之翅。

(十三)翅之皺紋 (The Corrugations of the Wing)

蟲翅呈扁平狀者甚少，大多數均具皺紋，此皺紋有時使翅堅韌，如蜻蛉是。在昆蟲靜止之際，翅部往往疊摺而形成皺紋，不過普通所習見者，僅有副前皺紋(subcostal fold)與副後皺紋(cubito-anal fold)兩種，前者位於副前脈與弦脈之間，後者位於副後脈與第一後脈之間。

(十四)翅溝 (The Furrows of the Wing)

數多昆蟲之翅膜，具有一條或一條以上之凹溝，是曰翅溝。通常生於前翅，茲將其主要者，分述如下：

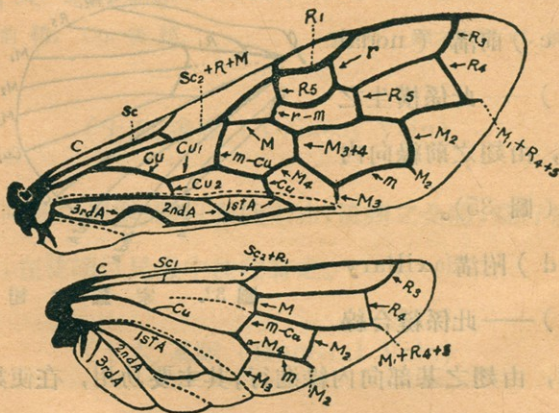


圖 31. 標準膜翅目昆蟲之翅 虛線為中溝與後溝

(a) 後溝 (anal fold) —— 此溝係吾人所習見，通常在副後皺紋上，介於副後脈與第一後脈之間，如膜翅目昆蟲是 (圖 31)。或與第一後脈單獨結合，如家蠶是 (圖 32)。但異翅目昆蟲之後溝，位於副後脈之前 (圖 33)。

(b) 中溝 (median furrow) —— 此係縱行之溝，通常位於弦脈與中脈之間 (圖 33)，數多異翅目昆蟲，其前鞘 (embolium) 與後鞘 (corium) 每藉中溝為界 (圖 34)。

(c) 前溝 (nodal furrow) —— 此係橫生之縫合線，由翅之前緣向內緣進行 (圖 35)。

(d) 附溝 (axillary furrow) —— 此係縫合線

狀之溝，由翅之基部向內緣進行，其主要功用，在使翅後垂及其附近部分易於摺疊。

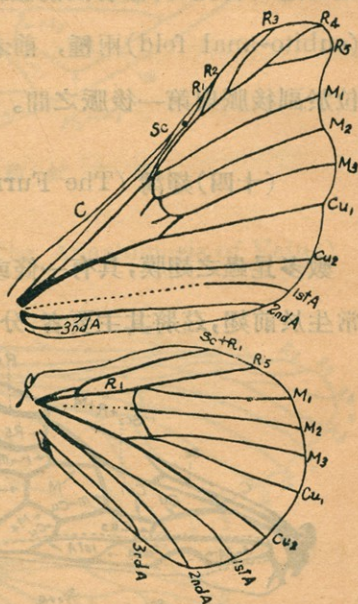


圖 32. 家蠶之翅



圖 33. 一種異翅目昆蟲之前翅 mf. 中溝; ar. 後溝。



圖 34. 花蝨之前翅
e. 前鞘; Co. 後鞘。

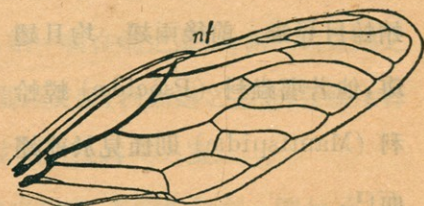


圖 35. 蟬之前翅 nf. 前溝。

(十五) 邊脈 (Ambient Vein)

有時翅之周圍，圍以脈狀之物，使翅之全體，益行強韌，是曰邊脈，在雙翅目昆蟲中往往有之。

(十六) 基脈 (Humeral Vein)

少數鱗翅目昆蟲，其後翅之基部擴大，有時着生亞脈，使

之強韌，是曰基脈（圖 36）。

(十七)翅斑(Pterostigma
or Stigma)

數多昆蟲之翅，其前緣具有堅實而不透明之斑狀物，是曰翅斑，大多數膜翅目昆蟲前翅有之。蜻蛉目昆蟲，前後兩翅，均具翅斑，他若嚙蟲科 (Psocidæ) 螳蛉科 (Mantispidæ) 則僅見於前翅而已。

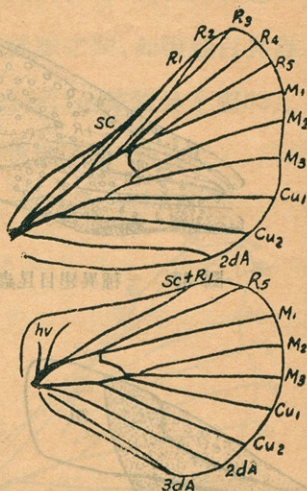


圖 36. 美姑蠟。hu. 基脈。

(十八)鞘緣 (Epipleurae)

鞘緣即甲殼蟲鞘翅外緣之一部，向下彎曲，包圍胸部兩側。

(十九)中室與中脈(Discal Cell and Discal Vein)

中室甚大，位於翅之中部，環繞中室之外方者曰中脈。

中室之界域，因昆蟲之種類而異，鱗翅目昆蟲為 $R + M + 1stM_2$ ，雙翅目昆蟲為 $1stM_2$ ，毛翅目昆蟲為 R_{2+3} 。

(二十)翅室命名法 (The Terminology of the Cells of Wing)

在描寫蟲翅時，往往涉及翅室，故翅室之命名，在分類上實占重要地位，未可因其繁雜而忽之也。

翅室命名之最簡方法，即以室前之脈名名之，例如室前之脈為 R_1 則脈後之室亦為 R_1 (圖 24)。

普通翅室可分為兩組，第一組在翅之基部，第二組近翅之末端。前者圍以主脈，後者圍以支脈，例如翅之基部，弦脈主幹後方之室為 R ，而在第一弦脈之後為 R_1 室。

有時二脈合併，其中間之翅室，亦消失無存，例如 R_2 與 R_3 脈合併。則在 R_{2+3} 脈後之翅室為 R_3 並非 R_{2+3} 。蓋 R_2 室已湮沒也。

翅室由橫脈分為兩部或兩部以上時，其命名方法，仍以室前之脈名名之。惟由內方起，每室須冠以數目字，例如偽虻 (*Rhyphus* 圖 24)，之翅室 M_2 為中間脈分為兩部，內方一部為 1st M_2 ，外方一部為 2nd M_2 。

凡昆蟲翅脈些少者，其室命名較易，而附脈繁多之昆蟲，室之鑑別甚難，應劃定區域 (area) 以記載之。例如蜻蛉目昆

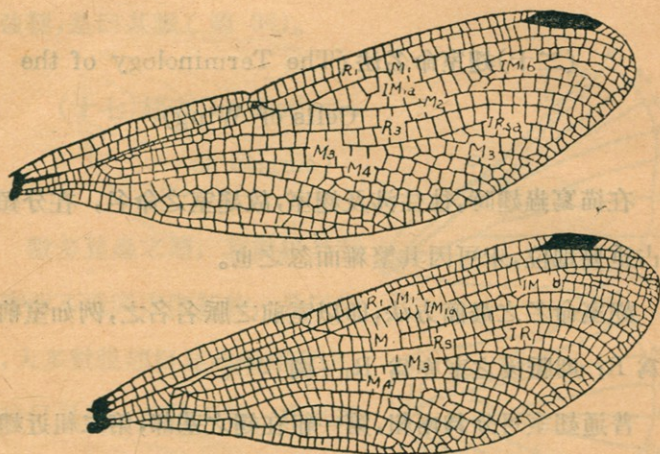


圖 37. 一種蜻蛉 (*Chalcopteryx rutilans*) 之翅

蟲之第一中脈與第二中脈間，有一支或一支以上之插脈及橫脈橫互其中，是即所謂 M_1 區，此 M_1 區等於雙翅目昆蟲中之 M_1 室 (圖 24)。

(張景歐)

第三章 昆蟲與絹絲

(一) 有絹絲之動物

動物中能分泌絹絲，或類似絹絲之絲狀物者，如昆蟲類之鱗翅目(Lepidoptera)，毛翅目(Trichoptera)，膜翅目(Hymenoptera)，及鞘翅目(Coleoptera)，雙翅目(Diptera)，脈翅目(Neuroptera)之若干種，蜘蛛類之擬蠍目(Pseudoscorpionidae)例如 *Chiridium muscorum* Leach 及 *Chelifer Cancroides* L. 等)，蜘蛛目(Araneida，本目之馬達加斯加蜘蛛 *Nephita madagas carinsis* 之絹絲，一稱阿拉培絹絲 Halabé Silk，諾蓋氏 Nogué 於 1900 年巴黎世界博覽會有阿拉培絹之製作品)，軟體動物瓣鰓類之魁蛤亞目(Aracacea)，貽貝亞目(Mytilacea)，鳥貝亞目(Cardicea)，大野貝亞目(Myacea)，等，足之下緣，具足絲腺 (byssus gland)，能分泌一種幾丁性絲狀物，即所謂足絲 (byssus)，以上諸動物中，以昆蟲類為最善排絲，且如蠶之絹絲，為被服之重要原料，為我國主要之生產品，故茲專述昆蟲之絹絲如下：

(二) 昆蟲之絹絲

(1) 絹絲腺(silk gland)

絹絲腺，即分泌絹絲質之部。絹絲質在體內時，為有黏性之液體，含絹纖維¹（強韌性），及絹膠（黏着性）二種有黏性之蛋白質類成分。當排出體外，與空氣接觸時，即凝固而為固體之絹絲（silk）。

鱗翅類，毛翅類，膜翅類之絹絲腺，開口於頭部之下唇（lower lip），故即稱之為頭部絹絲腺（cephalic silk gland）。茲先述頭部絹絲腺之構造如下：

頭部絹絲腺普通在消化管之下方兩側，共有一對，長而卷曲，大抵長逾體長，其尤長者，如家蠶為體長之四五倍，天蠶為六七倍；但如孔雀蝶（*Vanessa io*）則遠較體長為短，尺蠖蛾殆與體長相等。體內欲容納此極長之腺部，則腺部非多曲折不可，絹絲腺之必卷曲，蓋即因此故。

頭部絹絲腺之來源，學者間主張不一，康斯托克氏（Comstock）以為絹絲腺由一對唾液腺（salivary glands）所變成。換言之，即係消化器之一種附屬腺。

頭部絹絲腺之構造，可分為：（1）腺部（或分泌部）

(gland proper), (2)貯絲部(reservoir), (3) 導管(ducts), (4) 搾絲部(thread press), (5)吐絲口(spinneret) 五部。腺部爲分泌絹絲質口徑細, 多迂曲之盲管, 或稱絹絲腺之後部。貯絲部在腺部之上端, 爲貯藏絹絲質之膨大部²; 但其前部則又縮爲細管³, 此卽導管, 爲絹絲之通路, 細管於頭部附近, 合而爲一共通之管, 此卽搾絲部。貯絲部或稱爲絹絲腺之中部, 細管部或稱爲前部。搾絲部之前端開口處, 卽吐絲口。搾絲部與吐絲口, 可合稱爲吐絲管。此吐絲口卽自下唇突出之管狀物, 與舌(下咽頭 hypopharynx 或 metastoma, ligna, ligula)相當。又如將絹絲腺各部, 切片鏡檢, 則可見腺部由二個彎曲之細胞, 左右結合而成。貯絲部之細胞, 則概呈多角形, 且大而扁平。

搾絲部之下端, 在左右二貯絲管分歧處, 又有呈葡萄狀之腺體一對, 此腺名列盎奈氏腺 (Lyonet's gland), 蠶學上稱爲斐列壁氏腺 (Filippi's gland)。此腺係列氏於 1760 年發見, 1850 年斐氏始有此腺之記載發表, 故似以稱列盎奈氏腺

1 腺部分泌絹纖維質。

2 貯絲部, 或稱受囊, 爲貯藏絹纖維質, 及分泌絹膠質之所。

3 貯絲部之前部細管, 或稱排泄管。

爲合理。此腺體能分泌一種液體，此液體究有何作用。其說種種，難於確定。其較有力之說，以爲能使絹絲質通過便利，或又以爲可使左右兩導管分泌之絹絲，合爲一條。

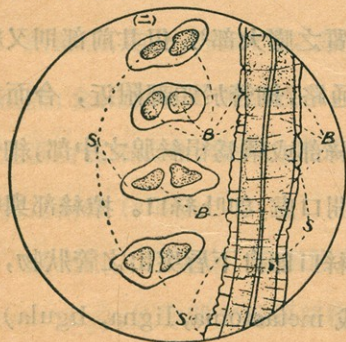


圖 38. 自然絹絲放大

B. 絹絲纖維

S. 絹膠

(一) 一條之自然絹絲(二絲合成)

(二) 一條自然絹絲橫斷面

昆蟲類之脈翅目，雙翅目，鞘翅目等幼蟲之絹絲腺，開口於直腸，絹絲自肛門排出，其絹絲腺，卽由馬氏管(malpighian vessel) 所變成。此種絹絲腺學者仍稱其爲馬氏管。學者間對於馬氏管分泌絹絲之研究，如 1852 年哈良(Hagen) 氏之脈翅目，廣翅蜻蛉(*Osmylus*)，1902 年安索尼氏(Anthony) 之脈翅目之 *Sisyra* (*Spongilla-Flies*)，1905 年薛爾佛史脫氏(Silvestri) 之鞘翅目，步行蟲科之 *Lebia scapularis*，1906 年菩來史氏(Berlese) 之鞘翅目，瓢蟲科之某種等。昆蟲之馬氏管一名腎臟管(kidney tube)者，係附屬於後腸(hind-intestine)之盲狀管，開口於中腸(middle-intestine)與後

腸之際。盲管之數目及形態，依昆蟲種類而相殊。但無論幼蟲及成蟲，均有之。普通馬氏管之作用，為泌尿，故其分泌物中，含有多量之尿酸，草酸石灰，牛膽精(taurin)，leucin 及其他尿酸之誘導體。據杜衛茲氏 (Dewitz) 之研究，馬氏管又能分泌一種黏液，將繭附着於他物上（膠着作用）。較近(1914)勃拉斯氏 (Brass) 報告，鞘翅目金花蟲科 (Chrysomelidae) 之幼蟲蛹化時，馬氏管能分泌一種黏液，將蛹體膠着木葉上（懸垂於木葉上），此等膠質之性狀，與普通之排泄物不同，蓋係與絹絲質相類之物質。因知馬氏管確有分泌絹絲質之可能。

(2) 絹絲 (silk)

絹絲為一種蛋白類之物質，前已述及。絹纖維普通為白色，或呈褐，黃，綠，赤等色。凝固後，柔軟有彈性，且有一種特殊光澤，此即所謂絹絲光澤。絹膠為一種水溶性之蛋白質，富有黏性，當絹絲凝固後，即包被於絹絲之外層，絹纖維為絹絲之中軸。絹膠之效用，能使絹絲互相膠着，且能膠着於他物上，又可增強絹絲之牽引力。昆蟲之絲腺，有一對，故每一條絲，實由二條絹纖維合成，換言之即由二條絲合成。試鏡檢絹絲之橫斷面，即可見二個絹纖維之橫斷面（附圖 38）。如將絹絲浸於石鹼及碳酸鈉之溫熱（C. 95°），混合液中經三二小時後，絹膠即完

全溶去，絹纖維直接露出，乃成柔軟有光澤之絹絲。

(3) 絹絲之作用

昆蟲幼蟲之吐絲目的非一，要可大別為兩項。即：

1. 保護幼蟲自身，及捕餌。

2. 保護蛹體。茲分別述之。

1. 保護幼蟲自身及捕餌

昆蟲類之幼蟲，往往吐絲造巢或管狀之鞘 (case) 自蔽其體，以避敵目。例如：毛翅目之石蠶類 (caddic-flies)，本目成蟲為類似蛾類之昆蟲，普通棲居溪流沼泊中，其幼蟲恆能用絲造鞘 (或稱護鞘)，或巢蔽護其體。當行動時，可曳巢而行；但除頭部及步足外，均為鞘及巢所蔽。造鞘之原料，除絹絲外，又或雜以砂粒，小石，木片，木葉，及苔蘚，貝殼等。幼蟲蛹化時，恆用砂粒，小石子等，封閉鞘巢之穴，以防泥砂等雜物之侵入；又或於鞘巢之一端，或兩端，造絹絲蓋 (silken lid)，或絹絲門 (silken gale) 以蔽鞘巢之孔。昆蟲之幼蟲，能用絹絲造鞘巢者，不僅限於毛翅目一種，惟毛翅目較為巧妙耳。茲先將毛翅目各科之幼蟲鞘巢略述如下：

I. 毛 翅 目

1. 姬石蠶科 (Hydroptilidae, The Micro-Caddice-Flies)

本科之幼蟲鞘巢，形色種種，普通爲扁平形 (flat)，又或爲橢圓形，瓶形，腎形，巢之兩端均開孔。孔徑較幼蟲體稍大，巢全爲絹絲所構成，間亦混雜砂粒與植物質之細屑。據尼丹氏 (Needham)，及羅以氏 (Lloyd) 之報告，本科之 *Agraylea*，其巢之外部，飾以綠藻類之水綿

(*Spirogyra*) 所疊成之薄層；

且排列爲同心圓形。又本科之 *Ithytrichia confusa*，其鞘膠結於流水中之石上，不能移動。

(附圖 40)。

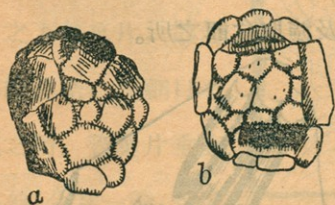


圖 39. *Glossoma americana* 護鞘
a, 背面。 b, 下面 (After Lloyd)



圖 40. *Ithytrichia confusa*,
上, 幼蟲。 下, 護鞘 (After Lloyd)

2. 筒石蠶科 (Hydropsychidae)

本科之巧於造巢者，爲 *Hydropsyche* 屬。其幼蟲棲於激

流，及浪擊之湖岸，概不能造可移動之鞘巢 (Portable case)。其棲身之巢，由絹絲，及碎屑構成，永久固定在一處。有時即造巢於水中木材之舊蟲穴中。本科幼蟲，又能張網以捕餌，其網與鞘巢相接聯，此種用網捕食蟲類，或其他小動物，與蜘蛛相同，在昆蟲中不多見，實係一種奇異之習性。

3. 河石蠶科 (Philopotamidae) (Neuborn)

本科之 *Chimarra aterrima*，其幼蟲能用絹絲造一細巧之網。其形如管，長達 25 毫米，廣達 3 毫米，普通 4 至 5 網，並列如手套之指部，鮮有一網獨張一處者。又如多數之網，密集於一石面上時，宛如一片之絨毛。每網各有一可資出入之大孔，此孔在向水流之一端。他端又有一較小之孔。網之孔邊部 (即入口處)，固定木石上，不能動搖。網之其他各部，則隨水流而能浮動。此網為幼蟲藏身，及濾取食餌之所。

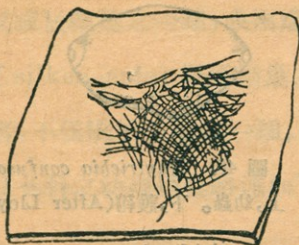


圖 41. *Hydropsyche* 護鞘(網)

圖 42. *Chimarra aterrima* 護網 a. 大孔,

a. 網, b. 巢, c. 石塊

b. 小孔, c. 單網, (From Noyes)

4. 岩石蠶科 (Polycentropidae)

本科幼蟲，棲居流水，或瀦水中，概不能造移動性之鞘，巢。其鞘，巢，或網由絹絲造成，固定一處。本科之岩石蠶屬。(*Polycentropus*)，其巢管長達 10 釐米，此管常有支管，又管之中央部稍稍膨大，此處即幼蟲棲身，及蛹化之所。

5. 石蠶科 (Phryganeidae)

本科幼蟲，棲居植物滋長之止水，或緩流之溪水中。其巢爲可動性，用絹絲縫合葉片而成。葉片之排列，極有規則。例如網目石蠶 (*Neuronia*) 之鞘，巢爲圓錐形之管狀物 (cylindrical tube)。雲紋石蠶 (*Phryganea*) 之鞘，其已成長之幼蟲所造者，爲完好之圓錐管，未成長之幼蟲所造者，管之下部葉片，散漫不能連結，又網目石蠶之鞘，管葉片垂直排列，合爲一管，管徑較蟲體爲大，故幼蟲

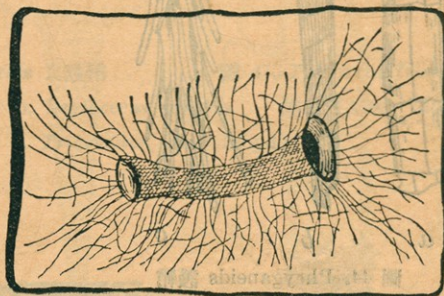


圖 43. *Polycentropus* 護鞘
(From Noyes)

得在管內游動，且可全體出入鞘管。*Phryganea* 之鞘，管，用極狹長之葉片，螺旋排列，合爲一管，管徑不甚寬大。當蛹化時，

無論網目石蠶或 *Pyrygonea* 均脫管而出，另覓蛹化之所。

6. 細翅石蠶科 (Molannidae)

本科之 *Molanna* 屬，其幼蟲棲居有砂土之川湖底。其鞘用砂粒絹絲連結而成。鞘，巢管狀，兩側有翼狀之突出部。頭端背側又有突出之部，曰背頭巾(dorsal hood)。此部亦有保護之作用(幼蟲行動及食物時)。



圖 44. Phryganeids 護鞘

a. *Neuronia* b. *Phryanea*老幼蟲護鞘
(After Lloyd)

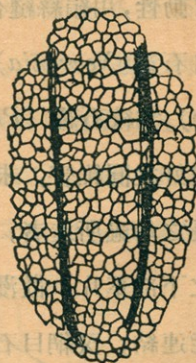


圖 45. *Molanna* 護鞘
(After Lloyd)

毛翅目中，除以上數科外，如長角石蠶科 (*Leptoceridae*) 用絹絲連結砂粒；剝石蠶科 (*Limnophilidae*) 用絹絲連結草

莖, 樹皮, 苔蘚, 或貝殼 (其用植物枝條造成不規則之巢, 稱為 (Log-cabin type); 又毛石蠶科 (Sericostomatidae) 用砂

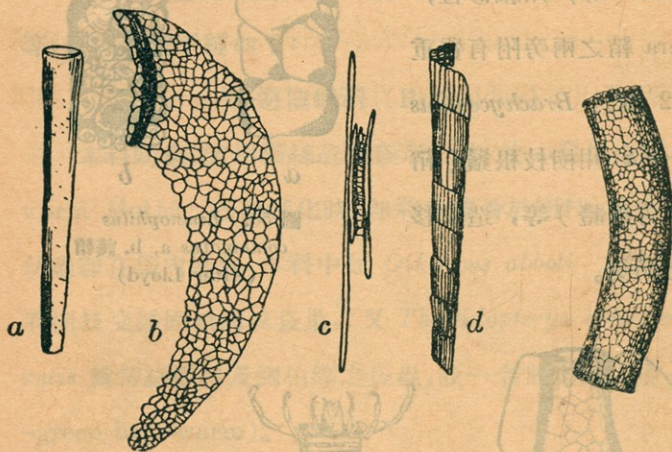


圖 46. Leptocerids 之護鞘

a. *Stodes grandis*

b. *Leptocerus ancylus*

c. *Mystacides sepulchralis* d. *Triaenodes* (After Lloyd)

圖 47. *Psilotreta frontalis*

護鞘 (After Lloyd)



圖 48. Limnophilic 護鞘



圖 49. Log-cabin type of Case

粒,根鬚,小枝;*Helicopsyche borealis* (鞘似蝸牛殼);*Goera Calcarata* 等,用細砂粒, (Goera 鞘之兩旁附有質重之礫 2 個);*Brachycentrus nigrisima* 用樹枝根鬚(鞘形爲四方錐體)等,造成移動性之鞘巢。



圖 50. *Limnophilus combinatus* a, b. 護鞘
(After Lloyd)

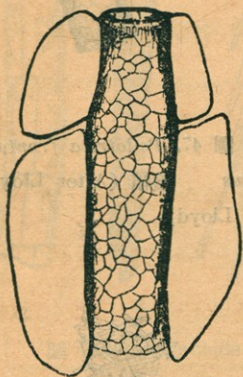


圖 51. *Goera calcarata*
護鞘
(After Lloyd)



圖 52. *Brachycentrus nigrisoma* 護鞘
(From Lloyd)



圖 53. *Helioopsche*
護鞘
(From Lloyd)

II. 鱗翅目

本目中，能用絹絲連結木葉，枯枝等，造成鞘，巢或網，幕等，茲列舉若干種如下：

1. 避債蛾科 (Psychidae)

本科幼蟲，能用絹絲造成袋形之巢，故一名袋蟲蛾 (Bay-worm Moths)。幼蟲蛹化時，即將袋膠着於樹枝，或其他物之上。幼蟲即在袋內蛹化。本科中如 *Oiketicus abboti* 之幼蟲，用絲將樹枝交錯固結而成袋巢，又 *Thyridopteryx ephemerae formis* 爲常綠樹杉及側柏等之袋蟲，故一名常綠樹袋蟲 (Even-green bay-worm)。

2. Tischeriidae 科

本科中如 *Tischeria malifoliella* 爲食害林檎之害蟲。其幼蟲將樹葉，用絹絲捲爲喇叭狀，故一名林檎捲葉蟲 (the trumpet leaf miner of apple)，幼蟲即在葉捲中蛹化。秋季之幼蟲，又能在葉捲中越冬。

3. 筒蛾科 (Coleophoridae)

本科之手銃筒蛾 (*Coleophora marivorella*) 幼蟲，棲居林檎，櫻，梨等樹木上，用絹絲，葉毛，及分泌物質等，造成手銃形

之鞘(pistolshaped case)。當食葉時，蟲體之一部，自鞘中伸出。至九月，移居枝部，將鞘固着於樹皮上，潛居其中，約經七個月後，至明年四五月，幼蟲始長成，復遷鞘至較小之枝部，幼蟲乃在鞘中蛹化。又本科之 *Coleophora plotcherella* (煙斗筒蛾) 亦為林擒，及其他果木之害蟲。其小幼蟲捲葉而居，約經 2 至 3 週後 用絹絲連結木葉之碎屑片，造成煙斗狀之鞘。故此蟲一名煙斗鞘蟲 (Cigar case bearer)。



圖 54. *Oiketicus*
之袋



圖 55. *Coleophora*
a. 林擒枝上手銃
形之護鞘(仿 Riley)

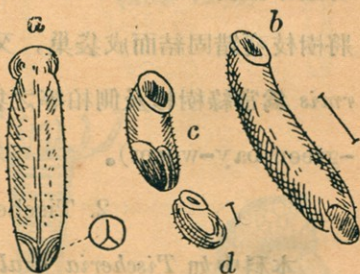


圖 56. 烟管形之護鞘(a-d)
(仿 Hammer)

4. Heliozelidae 科

本科之 *Coptodisca splendoriferella* 為薔薇科果木之害蟲。其幼蟲能捲葉，及造鞘，最初捲葉而居，迨長成後，乃用絹

絲造成卵形之鞘。且將鞘固着於相當安全之所。普通見諸枝幹之部。此蟲每年發生 2 次，其第 2 次之幼蟲，潛居鞘中而越冬。

5. 麥蛾科 (Gellechiidae)

本科之 *Paralechia pinifoliella* 其幼蟲爲松之捲葉蟲。又 *Anacampsis innocella* 爲白楊之捲葉蟲。

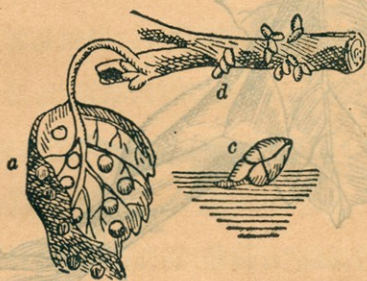


圖 57. *Cophodiscasph endoriferella*

- a. 林擒枝上之食痕
- b. 幼蟲負鞘而行
- c. 護鞘固着樹枝過冬

6. 葉捲蛾科 (Tortricidae)

本科之幼蟲，均能捲葉。其普通種類，如林擒葉捲蛾屬 (*Tortrix*) 桑之葉捲蛾屬 (*Exartema mori*) 等。

7. Pyraustinae 科

本科之 *Pantographa limata* 幼蟲，用絹絲將 Basswood 之葉，折裂而縫合爲鞘。幼蟲藏身鞘中，且在鞘中越冬。

8. Larentiinae 科

本科之 *Calocalpe undulata* 幼蟲，用絹絲將木葉之基部

縫合，而為細巧之巢。

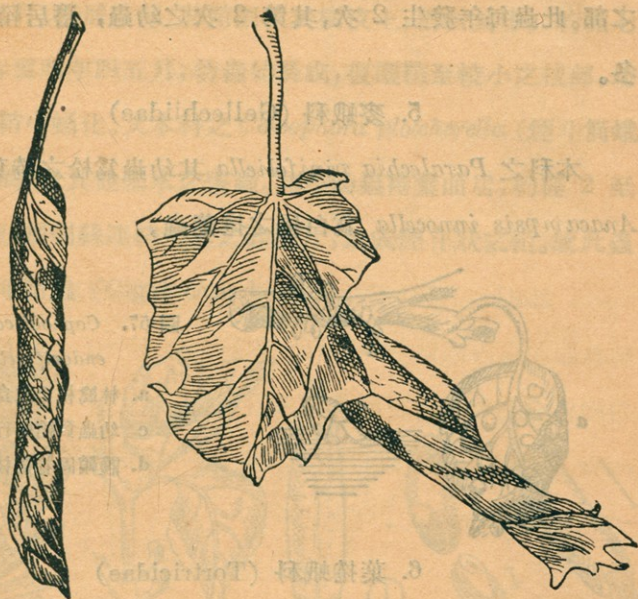


圖 58. Gelechiid 之幼蟲居所 圖 59. *Pantographa limata* 幼蟲之巢

9. Lacosomida 科

本科之 *Cicinnus melshelmeri* 幼蟲，為櫟 (oak) 之害蟲。幼蟲之成長者，用絹絲縫合木葉為鞘。行動時曳鞘而行。

10. 枯葉蛾科 (Lasiocampidae)

本科之 *Malacosoma americana* (天幕蛾)，幼蟲於早春，張大網於林檎，野櫻等樹枝之極叉處。網長達 2 尺。幼蟲羣居

於網內（此網或稱天幕）。網恆與孵化前之卵塊相接近。幼蟲每日於晝間，離網散至樹之各處食葉。幼蟲離網而行時，必有一絹絲與網相連。晚間或陰雨寒冷之日，則潛居網內。故如於早晨晚間，或風雨之日，可毀其網而盡殲之。幼蟲長成，乃離樹營繭而蛹化。



圖 60. 天幕蛾之網 a. 卵塊, b. 網 (天幕), c. 幼蟲。

11. 弄蝶科 (Hesperioidae, Skipper)

本科之銀斑弄蝶 (*Epargyreus tityrus*) 爲有害荳科植物之蝶類。幼蟲用絹絲縫合荳葉，成巢，匿居其中。

12. 蛺蝶科 (Nymphalidae)

本科之 *Sovereignus*, *Basilarchia*, 食害柳樹，其幼蟲用絹絲縛葉成鞘，且將此鞘固着枝條上，故成鞘之葉片，屆冬不落。

鱗翅類之幼蟲能造鞘巢者，已略如上述。餘如衣蛾 (*Tinea pellionella* L., 穀蛾科) 幼蟲，用絹絲膠結屑物，造成移動性之鞘，幼蟲永棲其中，此為吾人所習見者。

2. 保護蛹體

昆蟲之有完全變態者，自幼蟲變為成蟲，必經蛹之時期。幼蟲蛹化，生理上雖發生急劇的變化，然外觀則不動，不食，宛如睡眠。此不能行動之蛹，若無相當蔽護之具，則至易為外敵所侵食，故如鱗翅目，毛翅目，脈翅目，膜翅目，鞘翅目，及雙翅目等若干種類，幼蟲長成後，即吐絲或連結砂粒，木葉，屑類，幼蟲體毛等，造成種種形色之囊。此即繭 (cocoon) 是也。普通於繭成後，即化為蛹；但亦有經數月後始成蛹者。

繭之構造，雖有種種，要皆固着不動；且與外界隔絕，與保護幼蟲之鞘 (case) 相異。昆蟲作繭時，吐絲之方法，依昆蟲種類而有殊。普通頭向前後，左右振舞，吐出之絲，連續為W字形，或∞形字，互疊而成繭層。層之厚薄不一，繭之絹絲，普通仍明了可辨。惟如鋸蜂 (Sawflies) 之繭，則呈皮紙狀，又 Sphecids 之繭，呈薄箔狀，絹絲不甚明了。普通型式之繭層，組織緻密，成為片狀；惟如 *Trichostibas parvula* 之繭壁，組織異常粗鬆，呈編網狀，此種繭，稱為編網狀繭 (Lace-like Cocoon)。

昆蟲用絲造繭時，絲量之多寡，絲質之粗柔，以種類而不同。例如家蠶，天蠶等之絲量既豐富，絲質亦柔韌。柞蠶，絲量雖多，絲質則較粗，故其繭殊堅實。赤楊毛蟲蛾 (*Lymantria dispar*) 及多數之蛾蝶類，毛翅類，脈翅類，膜翅類等，絹絲之量，普通均不甚多，質亦不良。

昆蟲之繭，非全用絹絲造成。例如脈翅類之舉尾蟲 (*Panorpa*, scorpion-fly)，鞘翅類之金龜子科 (Scarabaeidae) 等之繭，用泥土木屑，混和口中之分泌物，及少量之絹絲連結而成。又如毛翅類，膜翅類等則用絹絲連結木葉，木枝，土砂，穀粒，體毛，等造成。

昆蟲之繭，種類繁夥。茲略述各類昆蟲之繭如下：

I. 鱗翅目

本目可大別為蛾，蝶二類。蛾類多數均能造繭。蝶類普通不能造繭，蛹化後，體表變為堅韌，僅用絹絲繞縛於樹枝上，蛹體直立，此種之蛹，稱為帶蛹 (*pupa cotigna*)。惟蝶類之疥蝶科幼蟲，既能造鞘，蛹化時又能吐絲，綴合木葉為粗陋之繭。蛾類之能造繭者，為數甚多，不能盡述。茲舉其普通者如下：

1. 長尾蛾科 (*Nepticulidae*)

幼蟲捲葉而居，成長後，脫離葉捲，降落於地，用絹絲造一扁平緻密之繭於屑物間，或粗鬆之土壤內。

2. Megalopygidae 科

(The Flannel-Moths)

本科之 *Lagoa crispata* 幼蟲食害樹木。

例如槲 (oak)，榆 (elm)。林檎 (apple)，

覆盆子 (raspberry，莓之一種) 等。幼蟲

成長後，造一堅實皮紙樣之繭，繭表又覆以

由粗絲構成之網絡。繭之原料為絹絲，及幼

蟲之體毛。又具一蝶鉸樣之蓋。又如 *Megalopyge opercularis*

較前者為小，其繭固着於枝條上。繭具一能向下放落之門。未

出蛾之完全繭，一端雖有

門，當出蛾時，此門即被破

壞。故已出蛾之繭，與完全

之繭，其形相異。

3. Eucleidae 科

幼蟲食害樹木之葉，

形似蛞蝓 (Slug) 故稱蛞蝓

形幼蟲蛾 (Slug-Caterp-



圖 61. 拚蝶之繭

a. 葉 b. 蛹

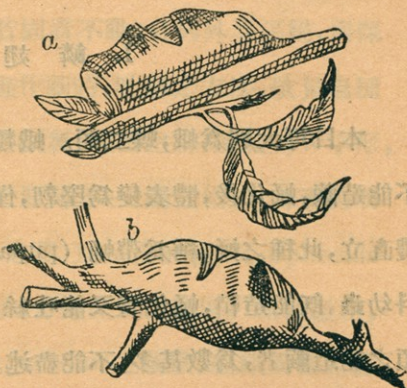


圖 62. *Megalopyge opercularia*.

a. 老繭 b. 完全繭

illar Moths)。體裸出，或具毛。幼蟲成長後，吐褐色絹絲，造成極緻密之繭。繭形圓，或卵圓。繭之一端具一帽 (Cap) 狀物。能向外開。當蛹羽化時，可排帽而出。繭恆造於葉間。

4. 穀蛾科 (Tineidae)

蛾形甚小，幼蟲食害穀粒，被服，毛革等。本科之衣蛾 (*Tinea pellionella*, Clothes moths)，幼蟲用絹絲結合屑物，造成移動性之鞘，棲身其中，管呈圓柱形，兩端開口。幼蟲成長後，即在鞘中蛹化。又如穀蛾 (*Tinea granella*, Corns-moths)，則用絹絲結合穀粒，造成管狀之巢，棲身其中，且即在管中蛹化。



圖 63. Eucleidae
之繭

5. 避債蛾科 (Psychidae)

本科幼蟲，均能作鞘如前述。幼蟲成長後，將鞘固着於樹枝，即在鞘中蛹化。本科成蟲之雌雄形態，或不相同。雌體無翅或缺眼，口器，觸角等。足亦不發達，或付闕如。其形似蛆。雌者於未產卵時，恆棲身管中。本科之例，如避債蟲，*Pachytelia unicolor*, *Oiketiscus abboti*, *Thyridopteryx ephemerae formis* 等。

6. 潛蛾科 (Lyonetidae)

本科之 *Bucculatrix pomifoliella* 幼蟲，恆捲葉而居，成長後，造細小狹條狀之白色繭，附着於枝條之下部，有時被害枝條之四周，可發見無數之繭。

7. 細蛾科 (Gracilariidae)

本科種類甚多，幼蟲普通捲葉而居，或潛居果實心中，傷害桑，桃，大豆等植物。成長之幼蟲，吐絲造繭。槲捲葉蛾 (*Phyllonorycter hamadryadella*)，絹絲半透明，繭細而圓。

8. 筒蛾科 (Coleophoridae)

本科之 *Coleophora malivorella* 及 *C. fletcherella* 等，幼蟲即在鞘管中蛹化。成蟲羽化後，能從曲折之鞘管內脫出。

9. 巢蛾科 (Yponomeutidae)

本科之 *Argyresthia thuiella* 之幼蟲，食害杉葉，捲杉葉而居。成長之幼蟲，用絲造成白色之繭，附着於一葉上。又林檎食心蟲。 *A. conjuljella*，為蠹食林檎果實之蟲。其幼蟲成長後，造繭於枝幹之皮下。繭白色，其外層之絲，編成美觀之眼紋樣。又如 *Urodus parvula* 為食害橘類之害蟲。其繭為編網狀繭。

10. 菜蛾科 (Plutellidae)

本科之小菜蛾 (*Plutella maculipennis*, The diamond back moth) 幼蟲，食害甘藍及其他十字科植物。成長之幼蟲，

造編網狀繭。

11. 水蛭蛾科 (Nymphulinae, The Aquatic Pyralids)

鱗翅類之幼蟲，大抵陸棲，惟本科則多水棲，(呼吸用氣管鰓)。普通棲居沼澤水草間。如 *Elophila fulicalis* 張網於湍流之石面，幼蟲成長後作繭水中。

12. 天蛾科 (Sphingidae, The Hawkmoths)

本科之蛾，體肥大，翅多美麗，幼蟲多數潛居土中，造簡單之室而蛹化。或在地表面，用絹絲縫合木葉而為不完全之繭，例如 *Ampelaeca myron*。

13. 尺蠖蛾科 (Geometridae)

本科之 *Cingilia catenaria*，其幼蟲為林木之害蟲，幼蟲成長後在枝葉間造黃色之網，即在網中蛹化。網薄，在網外可見蛹體。又 *Nepytia semiclusaria* 在葉間造散漫性之繭而蛹化 *Ennomos magnarius* (The Notched-wing geometer) 在葉簇中，造較為厚密紡錘形之繭。

14. 毒蛾科 (Lymantriidae, The Tussock-moths)

本科之鱗粉，及體毛，均含毒質，故名毒蛾。雌成蟲無翅，交尾後產卵繭上，覆以泡滓。故欲絕滅此蛾，除用巴黎綠撲殺

幼蟲外，又須搜集其繭而焚之。又如 *Euprotis chrysorrhoea* 之繭，質薄色白，附着於樹皮之隙，或葉捲中

15. 天蠶蛾科 (Saturniidae, The Giant Silk-worms)

本科中頗多能造完好之繭，絹絲亦可資吾人應用者。茲述其重要者如下：

(1) *Telea polyphemus* 蛾色黃褐，幼蟲肥大，色綠，腹面體節，除前後部外，均有縱黃條，其後部體節，有紫褐色之V字形紋。食，柵，栗，梨，林檎等樹葉。幼蟲成長後，用絲造繭，繭外包以葉片，繭厚密，絹絲可用。



圖 64. *Telea polyphemus* 之繭 圖 65. *Callasamia promethea* 之繭

(2) 燕尾蛾 (*Tropaea luna*, Luna moth) 蛾色青綠，後翅有長尾腳。如燕尾。繭形如 *Telea*，但絲量少，繭薄。

(3) *Callosamia promethea* (Promethea moth) 雌蛾之

翅赤褐色，有白色橫紋。幼蟲長達 50 毫米。青綠色。食野櫻，紫丁香，柃等葉。幼蟲成長後，作繭。繭用枯葉包裹，上端有絲索固着於樹枝上。繭懸垂於枝條，宛如一枯葉。

(4) 樗蠶蛾 (*Samia cynthia*) 蛾形大，帶綠，黃，褐色。幼蟲綠色，被白粉，有疣狀突起。食樗，竹葉椒，鹽膚木，野鴉椿等葉。繭紡錘形，絹絲可用。

(5) 柞蠶蛾 (*Antheraea pernyi*) 蛾翅黃褐色，有黑色眼狀紋一個（每翅）。幼蟲食柞樹之葉，繭色黃，絹絲可製繭細。一年發生二回。我國之山東，河南，南滿，及日本之信州，朝鮮等處，均飼養之。

(6) 天蠶蛾 (*Antheraea yamamai*) 蛾翅似柞蠶蛾。惟翅上眼狀紋較顯明。幼蟲食櫟，檜，榲等葉。繭黃綠色，橢圓形，甚大。自孵化後至結繭，須六十日。繭之絹絲，色美而質強韌，可織物。其專食櫟者則絲量尤多。日本之廣島繭織，即用此絹絲織成。日本之信濃，廣島等處均飼養之。

(7) 樟蠶蛾 (*Dictyopla japonica*) 蛾形大，翅呈暗黃綠，或淡赤褐色。前翅中央有透明之半月形紋。後翅中央有透明之眼狀紋。紋之輪廓赤褐色。幼蟲黃綠色，有白色長毛，食樟，栗，胡桃等葉。繭多孔如籠。色黃褐，絲可織物。如將幼蟲浸於醋液

中，經一晝夜後，將其絲腺取出，引伸成綫，次浸於石鹼水而煮之，再取出洗濯而乾燥之，然後用藥草磨擦，即成可供釣魚之釣絲。

16. 家蠶蛾科 (Bombycidae, Silk-worm)

本科種類甚多，普通之家蠶即 *Bombyx mori*。繭色有黃，綠，白，淡赤等。我國及日本之繭，多為白色。歐洲種大抵作金黃色。繭形亦有種種。歐洲種橢圓形，日本種亦為橢圓，但中部凹入。我國種有橢圓形，圓形等種。家蠶繭繭壁厚密，而絹絲柔韌；但如蠶兒於未十分成熟時結繭，則絲量少而繭殼薄，或結雙宮繭（即同功繭）。反之，過熟之蠶，因在上簇前，已費多量之絲，故於上簇時，絲量亦不足，往往亦結薄皮，雙宮等繭。又溫度過低，則結繭較遲，溫度過高則易結雙宮繭。室內光線有明暗之差時，則向明處之繭層厚，而向暗處之繭層薄。惟光綫透射過強，亦非所宜。在 75° - 76° 上，熟蠶約經 48 時結繭完功，再經 48 時後而蛹化。

17. 枯葉蛾科 (Lasiocampidae)

(1) 松枯葉蛾 (*Dendrolimus pini*) 幼蟲食害松葉，名松站蠶。繭薄，色灰，紡錘形。附着於松樹皮間，及建築物上。

(2) 天幕蛾 (*Malacosma americana*) 幼蟲能作幕，前已

述及。成長之幼蟲作白色壺形之繭，絹絲內混雜黃白色粉末。

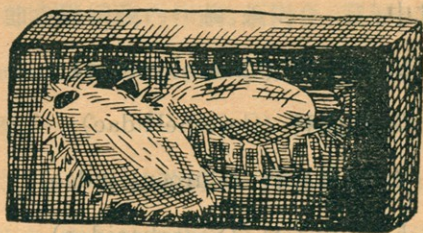


圖 66. *Malacosoma Americana* 之繭

II. 毛 翅 目

本目幼蟲，多棲居川澤之底，能用絹絲作鞘，前已述及。幼蟲成長後，普通即在鞘中蛹化，惟於蛹化時，鞘口用砂粒，或絹絲蓋充填，以杜外物之侵入。

III. 鞘 翅 目

本目普通不能吐絲作繭，但據學者研究，知有若干種類，能自肛門排絲造繭，或綴葉為管，茲舉例如下：

1. 金花蟲科 (*Chrysomelidae*)

本科為專食害草木枝葉之甲蟲。故一名葉蟲 (*Leaf-beetles*)，或食葉蟲。本科之 *Donacia*, *Crioceris*, *Diabrotica* 等，

其幼蟲能用絹絲卷葉而居，或混和分泌物，葉片，屑物等作簡陋之繭，蛹化其中。

2. 天牛科 (Cerambycidae)
3. 瓢蟲科 (Coccinellidae)
4. 象鼻蟲科 (Curoculisndae)
5. 金龜子科 (Scarabaeidae)

以上各科之若干種類，幼蟲能用絹絲連結屑物，葉片，分泌物等，作粗陋之繭。

IV. 膜翅目

1. 鋸蜂科 (Tenthredinidae, The Typical Saw-flies)

本科之幼蟲，食各種植物之葉，或為捲葉蟲(Leaf-miner)，或在柳楊及其他樹木莖葉上，作蟲癭(Gall)。例如 *Pteronidea trilineata* 及 *P. ribesi* 之幼蟲，成長後降落地面，紡絲作繭，或在屑物內枝葉上作繭。

2. 姬蜂科 (Ichneumonoidea, The Ichneumon flies)

本科成蟲，產卵蛾，蝶幼蟲體內。每次產一卵。卵孵化後即

寄生於幼蟲體內。迨蛾，蝶幼蟲作繭後，姬蜂之幼蟲乃破蝶，蛾之體而出，即在蝶蛾繭內作繭。繭褐色，質厚，全為絹絲。本科之 *Agrotherenthes extremates* 之成蟲，每次產卵數十，亦作繭於寄主繭內。

3. 小繭蜂科 (Braconidae)

本科幼蟲，寄生於二化螟蟲，尺蠖，蚜蟲，鐵砲蟲之幼蟲體內。幼蟲成長後，或穴宿主體而外出，即在宿主體表作白色，或黃色之米粒狀小繭。或於離宿主體後，在草穗，木葉上，作多數之繭。

V. 雙翅目

本目之食蚜蠅科 (*Syrphidae*, *Syrphus flies*) 若干種類，能造繭。

VI. 脈翅目

1. 草蜻蛉科 (*Chrysopidae*, The Lace wing-flies or Aphis-Lions)

本科之草蜻蛉 (*Chrysopa*) 之幼蟲，專食蚜蟲，俗稱蚜獅 (Aphislions)。幼蟲成長後，紡絲作厚繭，附着於草葉上。蛹在

繭內，用大顎嚙繭之一端，使成圓蓋以便脫出。蛹出繭後，爬行少刻，始變為成蟲。又其卵有一細長之柄條，用以附着於葉面，或他物上，此即所謂優曇華是也。

2. 蛟蜻蛉科 (Myrmeleonidae, Ant-lions)

本科之蛟蜻蛉 (*Myrmeleon*) 其幼蟲一名砂梭子，蟻地獄。常在乾燥之土砂地，穿一鉢狀之穴，潛居其中。如蟻，蠅，蜂，小甲蟲，螟蛉等誤落其中，則均為所食。幼蟲成長後，用絹絲連結砂粒，作球形之繭，直徑約 2 釐米，蛹化其中。

昆蟲絹絲之作用，約如上述。其他作用如幼蟲有時口吐絹絲懸垂於枝葉間，支持身體。或如蝶之被蛹，用絹絲固定於枝幹上等。

(三) 太平洋沿岸之有用絹絲昆蟲

昆蟲所吐絹絲，可供實用者，大抵為鱗翅類之蠶蛾科，天蠶蛾科等。太平洋沿岸之吐絲蛾類，有家蠶，柞蠶，栗蠶，樗蠶，樟蠶，百合蠶，印度野蠶等。家蠶之原產地不明，但我國數千年前，即飼育之。後東自朝鮮而入日本，西經中小亞細亞而入歐洲。至我國南方熱地之多化蠶恐又另有系統。除家蠶外能吐有用絹絲之蛾類，如天蠶，本為東亞之原產。柞蠶則盛產於我國

北方。柞蠶產於我國及日本。百合蠶，印度野蠶產於印度。栗蠶產於日本。樟蠶爲我國海南島之特產。以上諸種蛾類之絹絲，均可織物。樟蠶絲又可製釣絲，日人所用之釣絲，仰給於我國海南島，即所謂廣東釣絲是也。西班牙人，即將家蠶之絲腺製爲釣絲。

全球家蠶所產之生絲，以中日兩國爲最多。據 1919 年之統計，世界生絲產額爲 27,290 仟克，中日兩國之輸出額，加印度，印度支那，合計爲 24,015 仟克，占世界總產額之 88% 此大部分之生絲，均輸入美國。美國生絲之消費額在 1918-1919 一年中，合計 34,321,030 磅。內由日本輸入者，計占 88%，我國僅占 11%，故 太平洋沿岸之生絲，大部爲美國所吸收。我國雖爲產絲原地，但近年來產絲額遠不及日本。

美國爲生絲消費最大之國，但專收買日本之絲，我國輸入美國者爲數甚微。我國生絲業，不能制勝日本，此亦係一大原因也。美國需要生絲之額過大，而本國不產絲，非特供應不繼，且未免鉅利外溢，故自人造絹絲發明後 美國努力製造人造絹絲，產額之鉅，執全球之牛耳。人造絲雖不及天然絲之強韌耐用，然天然絲總不免受其打擊。且我國江浙產絲區域之絲織廠，貪人造絲之廉價，亦向歐美各國購買人造絲。即國內之生絲銷

額，亦不免減少。故我國蠶絲業之前途，未可樂觀也。

我國輸出之絹絲，於家蠶絲外，又有野蠶絲。據 1919 年之統計，共 33,681 擔，價格為 10,560,709 兩。

中國及日本為供給全球生絲之主要國，且產絲之所，大抵在太平洋沿岸。其故由於蠶之食料「桑樹」主分布於太平洋沿岸。據日人小泉博士之研究，桑樹之原種，分布於北半球，熱帶，中亞，東亞之南部，美洲南部之太平洋沿岸云。

(華汝成)

第四章 水棲昆蟲

水中生活的起原 現時所見棲息於水中大多數的昆蟲，昔時必俱生活於陸上，依次第的變化，方漸適合於水中的生活；這種說法，差不多已很深信。原來在昆蟲類中，有喜歡棲息於比較濕潤處所與比較乾燥處所的分別，已成爲一種事實。在原喜棲息於濕潤處所的昆蟲，它的卵子，必也產在該處的附近，依時日的經過，遭遇水濕的情形，當然是意中所及的事情。且在此時遭遇水濕的卵子，必以在初生該處時，對於水濕具有比較強大的抵抗力的，方得殘留生命，漸漸孵化，成爲幼蟲。如是歷日漸久，方漸有帶着對於水濕的抵抗力很是強大的素質的個體，次第生成，它的卵子，也就改產於水中。因產卵於水中，既能與先前產在陸上時，無任何的變化，且在比較上，反能獲得良好結果的緣故。自此以後，孵化的幼蟲，昔時在水中孵化後，欲移向陸上，很須多大勞費的，就得次第習慣，漸漸改造爲毫不費力，能安然渡過水上的體制。因之現時所謂半水棲昆蟲與喜歡生活於水邊的昆蟲類，將來必有變爲水棲昆蟲的可能，可以斷言。至其他一切水棲昆蟲，當也很可以依據前述的同一

理由，從事說明。

棲息於水面的昆蟲 在昆蟲類中，比較低級，叫做跳蟲 (*Achorutes communis* Fols) 的，常在多濕的處所，經營繁殖，並常在水面上生活，所以也可以算做是一種水棲昆蟲。它的形



圖 67. 跳蟲的一種

a. b. 跳躍器

狀，很細小，無翅，體色白或黑色帶赤，體面被有細毛。腳短，尾端有劍狀跳躍器，平時折屈，到了遇着危險時，便立刻彈出，跳往他處，很高很速。

蜉蝣一類的昆蟲，產卵水中，孵化後的幼蟲，攀登水草，移向近於水面的莖葉間營巢，棲息巢中的，不乏其例。等水草枯萎時，它便與水草一起，沉落水底，越過冬期，到了翌春，再外出羽化，成爲成蟲。成蟲雄的有翅，雌的無翅，雌蟲因無翅，故不能飛翔，常生活於水上。至交尾時，雄蟲自能飛集。此外如泥蟲 (*Parnia*) 與金花蟲 (*Lema flavipes* Suff.) 的某種，也常營水上生活。泥蟲是泥色小形的甲蟲，多棲在濕泥上或水邊。某種金花蟲，則能在水中作很活潑的游泳。覓取水草的葉片，充爲食料。這些昆蟲，因形小數少，所以普通不很明瞭。

下面當再就水棲昆蟲中，成蟲常游泳於水面的，舉述一二。

像水黽 (*Hydrotrechus remigator* Hor.)，就是最顯著的一種。它的種類很多，據近時所知道的，已數達二十。就中以水馬 (*Limnotrechus (gerris) elongatus* Upl.) 的體形最巨大，體長約達二釐米左右，體色黑褐，肢分三對，前肢最短，長僅二釐米，中肢最長，長達六釐米，後肢較短，長約四釐米。中後兩肢，能在水上步行，與腳相當，前肢專用以捕取食餌，與手相似。食餌以小蟲為主，常在水面上疾追捕得，鷺蟲 (*Hydrotrechus polludum* F.) 也是水黽的一種，體形較水馬約小三分之一，肢也較短。其他如涉蚱 [*Metrocoris (halobatodae) histrio* Buch.] 與海黽 (*Halobates sericeus* Esch.) 等也是。涉蚱形較鷺蟲尤小，全體常呈橢圓形，背黑前肢粗短，中後兩肢細長。



圖 68. 水黽

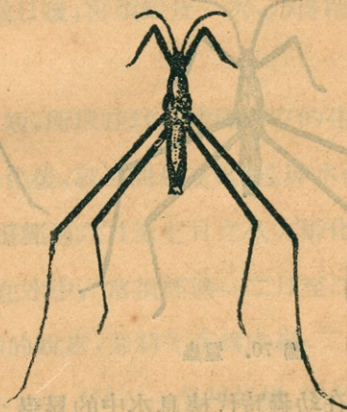


圖 69. 水馬

海黽棲於海中，體色灰，中肢頗長，常步行水上。

營水上生活的昆蟲中，最爲普通所熟知的，是鼓蟲(*Gyrinus curtus* Motsch.)它常在水面上作很活潑的迴游，與習知的龍蝨，同在水中捕取食餌。我們如在這兩種昆蟲棲息較多的水中，試投入半死的蒼蠅，就可以看見它們從四面八方成羣游集，開始掠奪。鼓蟲的同類很多，最常見的：一叫大鼓蟲(*Dineutes marginatus* Sharp)，體大約達十毫米許，背面黑色，帶有像搽油一般的光澤，兩側又有白線緣，是其特徵；二叫蜉蝣(*Gyrinus japonicus* Sharp.)，體較大鼓蟲約小一半，背面帶有漆黑色的光澤，體形橢圓，兩側沒有白線緣，故易與大鼓蟲相區別。



圖 70. 蠶蟲



圖 71. 涉蚱

僅在幼蟲時代棲息水中的昆蟲 這一類昆蟲，到了成長以後，常能各各生出特殊的翅，向着空中飛去；它們棲在水中，

好像是經過一個立身前的準備時代。它的種類很多，如蜉蝣 (*Ephemera strigata* Eat) 就是最常見的一種。它的成蟲，壽命極短，普通雖多引它作為生命短促的喻言，但是它的幼蟲，則與成蟲相反，壽命很長。蜉蝣幼蟲的形態，很是奇特，它的尾端，生有很細長的尾毛三條，體形長圓，體色淡褐，觸角纖細如絲，胸部有腳三對，腹部從許多環節所合成，腹部的兩側，有葉狀的鰓七對。時時攀登河岸或湖邊的木條或岩石上休息。幼蟲老熟時，乃浮出水面，待翅發生後，即向空中飛去。初羽化的成蟲，往往前肢短小，體面帶有多數的軟毛，在空中經過數分時至數日後，再須蛻皮一次，乃得稱為完全的成蟲，



圖 72. 大鼓蟲

蜉蝣的成蟲，因壽命極短，所以在幼蟲時代，它的生殖器差不多已充分完全；等到羽化後，就可開始交尾，產卵水面。卵的孵化期，普通約十日，然須經過六月至七月之久方孵化而為幼蟲的，也有其例。幼蟲棲在水中，常須經過一二月至二三年之久，其間至少須經二十回的蛻皮，方羽化而為成蟲。

襁翅蟲 (*Perla tintipennis* Ml.) 一名川蜉蝣。它的幼蟲，與蜉蝣相似，惟體形稍稍扁平，尻部祇生尾毛兩條，可以區別。

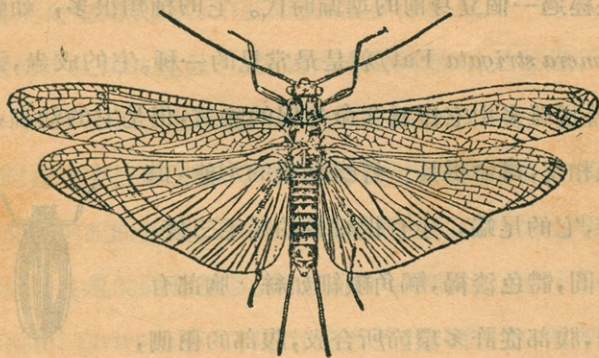


圖 73. 積翅蟲

它的胸部上，又具有總狀的鰓，藉以經營呼吸。到冬季天氣寒冷時，幼蟲便棲在木石下，靜止不動，直至翌年春季，水溫漸漸升高時，方開始盛行活動，捕取其他細小的動物為食料。成蟲的頭部上生有兩本鞭狀的大觸角，口器退化。翅共兩對，膜質闊大，後翅比較前翅尤大，然飛力卻極弱。它的卵子，初時附着於自己的腹部上，繼則落在水中，卵子色黑，互相結合，外面往往被有透明的膜狀物。



圖 74. 積翅蟲幼蟲

蜻蛉 (*Libellula* sp.) 的種類很多，

產卵的場所，常依種類而不同。或產在水草的組織中；或產在漂浮於水面的水草與塵埃中；或產在泥塊中；或產在水藻上；其他如石塊的間隙與濕土的中間，也是它產卵的場所。卵的形狀，很是細小，作淡褐色的，最稱普通。孵化的幼蟲，叫做水蠶，也依種類不同，各各具有特異的形態。水蠶大都棲在靜流的小河池沼與較淺的小湖中，時作徐徐的游泳。又其中掘泥成穴，棲息穴中的，攀登生於水邊的水草上的與在水草間徘徊的，均不乏其例。口器概甚強利，適於捕取其他一切的小動物。體中具有特別的鰓，藉此以營呼吸，直至充分成熟時，方完全退化。

幼蟲的期間很長，往往達一年以上，方纔成熟；其間又須經幾次的蛻皮，乃充分成長。此時它常攀登於水邊的樹木或岩石上，先用肢的先端鉤住，使身體固着不動，等身體乾燥後，再開始蛻皮一次。等皮蛻去



圖 75 水 蠶

後，就成成蟲，生翅能飛，旋即向着空中飛去。



圖 76. 蛇 蜻 蛉

流石蠶 (*Rhyacophila*) 的幼蟲，到處水邊差不多都可以看到。它常集合植物碎屑與砂礫等，造成好像結草蟲一般的圓筒形巢，棲在巢中。體形細長軟弱，體色淡黃，胸部有三對適於步行的肢，尻部生有鉤爪一對，用以附着巢底。口器強利，適於咀嚼。



圖 77. 蛇蜻蛉之幼蟲

蛇蜻蛉 (*Neuromus grandis* Thunb.) 的幼蟲，也棲在水中，頭部很大，與蛇頭很像。口器強利，常在池沼中作活潑的運動，捕取蜉蝣與流石蠶的幼蟲，充為食料。體呈圓筒形，胸部很是發達，附肢三對，腹部附有像肢一般的附屬物八對，尻部具有細小軟弱的尾毛。幼蟲充分成熟後，乃出至濕地，蛻皮化蛹。

蛹經二三星期後，乃羽化而為成蟲。成蟲生有大翅兩對，能高飛。雌蟲常在水草與石塊下產卵。自卵孵出的幼蟲，常入水越冬。

上至人類，下至鳥獸，舉凡一切溫血動物，無一不受着蚊的襲害。蚊的幼蟲，棲在水中，名叫孑孓，是人人熟知的。蚊的卵子，形狀細小，也產在水中。如用適度的放大鏡把它細細的窺察起來，可見各個蚊卵，都互相重積，排列整齊，好像香蕉一般。卵經一二日，即行孵化而為孑孓。孑孓常以浮在水面上的微生物，充為食料；並時時浮上水面，頭部向下，尾部向上，出水以呼吸空氣。孑孓約越二十餘日，經過三次蛻皮，即化為蛹。蛹經二日至十日，乃羽化為蚊。總計自卵至變成蟲止，其間所須的時間，不過數星期之久。一匹雌蚊，常能產卵二百至四百粒，所以發生極盛。

蚊的同類，像大蚊 (*Tipula praepotens* wied)，蚋 (*Simulia lugubris* O. Schm)，網蚊與細蚊等的幼蟲，也均棲在水中，與孑孓相似。

其他如水蜂科，姬蜂科，小蜂科，小蘆蜂科的幼蟲，則常寄生於其他的水棲昆蟲中，從寄主體內，攝取養分營寄生生活，到了充分成長時，即向着空中飛去。

一生棲在水中的昆蟲 上面所講的，係屬於所謂一時性的水棲昆蟲。現在再把有吻類和鞘翅類中，生於水，死於水的真正水棲昆蟲，舉述於下：

有吻類水棲昆蟲 這類昆蟲，最顯著的，叫做風船蟲(*Corixa substriata* Uhl.) 體軀輕小，後肢側扁，與槳相似，適於游泳。常在水面捕取他物，沈向水底，達水底後，即將該物放下，使其浮上，行動滑稽，很像一個可愛的孩子。到了夜裏，出水飛翔，見火即撲。

松藻蟲 (*Notonecta triguttata* Motsch.) 也屬有吻類，形與風船蟲相近似，惟體較大，後肢發達如鳥羽，常向左右突出，很易區別。它在水中游泳或在水面上休息時，常將腹部向上，善於仰泳。當游泳時，形如小舟，兩後肢不絕划動，如打槳一般，腹部的一面，被

有軟毛，常用以含蓄空氣，留供不時的需用。性喜捕食小蟲小魚，為養魚家的大害。



圖 78. 松 藻 蟲

入夜也常飛出水面，喜撲燈火。

水斧蟲(*Ranatra chinensis* May.)與以前的兩種相同,也屬有吻類水棲昆蟲。體形細長,體色暗黃帶褐,肢凡三對,前肢呈鐮狀,中後兩肢細長,尻部具有兩本細長針狀的附屬物。這兩本附屬物,常相合成管,向空中突出,以呼吸空氣。遇着害敵時,各肢即刻伸直,不稍動彈,假裝爲如枯萎的水草形,以迷敵目。性好肉食,常以鐮狀的前肢,捕取小魚,充爲食料。

紅娘華 (*Laccotrephes ruber* Lin.) 與水斧蟲同科。

體形側扁,和水斧蟲稍異。前肢也呈鐮狀,尾部也有一對細長附屬物。幼蟲與成蟲同樣,惟比

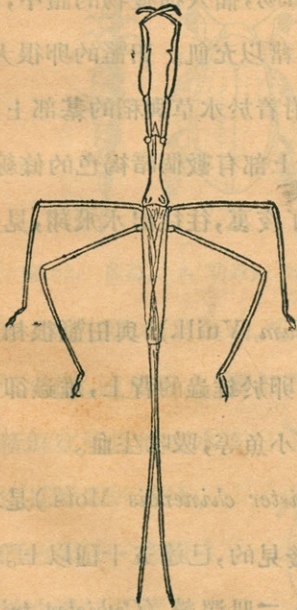


圖 79. 水斧蟲

圖 80. 紅娘華

較略小,且背上翅短,也可直接辨別。

田鼈 (*Belostoma deyrollii* Vuill.) 是水棲昆蟲類中的偉丈夫，且為水產界中的暴亂者，性質是很殘酷。體長約五至六釐米，頭部的兩側，有一對強利呈鏟狀的前肢，肢端尖銳，具有

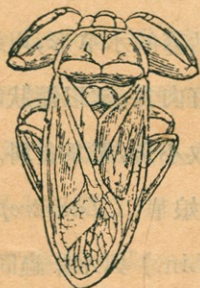


圖 81. 田鼈

鉤爪，跗節短，腿部發達，用以捕取其他昆蟲與魚蛙等，捕得以後，即用強利的口吻，插入捕獲物的體中，吸吮體汁，藉以充飢。田鼈的卵很大，常羣集附着於水草與稻的基部上，卵色灰，上部有數個暗褐色的條線。成蟲到了夜裏，往往出水飛翔，見火

則撲。

負子蟲 (*Spheroderma japonicum* Vuill.) 與田鼈很相近似，體形卵圓，體色暗褐。雌蟲常產卵於雄蟲的背上，雄蟲卻負着孵化幼蟲的重任。常捕取同類及小魚等，吸吮生血。

鞘翅類水棲昆蟲 龍蝨 (*Cybister chinensis* Mots.) 是水棲昆蟲的代表，種類很多，現時所發見的，已達五十種以上。就中最常見的，約有四種。一即龍蝨；二叫澤勞 (*Cybister tripunctatus* Oliv.)；三叫錦龍蝨 (*Hydaticus bowringi* Clerk)；四叫墨龍蝨 (*Cybister brevis* Sharp)。龍蝨的體形橢圓，體色黑

褐，帶有綠色的光澤。澤勞全體呈長橢圓形，體色黑褐帶青，翅的兩側，有兩條點線，是其特徵。錦龍蝨較前兩種稍小，體色黑，有光澤，翅上散布細刻點。墨龍蝨較錦龍蝨稍大，較澤勞稍小，體呈短橢

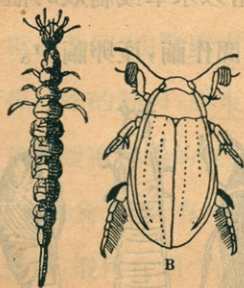


圖 82. 龍蝨， a. 幼蟲， b. 成蟲。



圖 83. 澤勞。

圓形，體色黑，都易區別。它們的後肢，都較前肢發達，與船上的槳相似，適於撥水。臀部具有小管，常將管口突出水面，吸取新鮮空氣以便在水中作長時間的游泳。

它們的卵子，常附在生於水邊的草莖上。

幼蟲黃褐色，體呈圓

筒形，與成蟲相異，頭

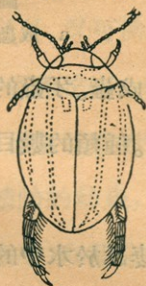


圖 84. 錦龍蝨



圖 85. 墨龍蝨

部大，呈卵形，口器銳利，適於食肉。常在水中游泳，與成蟲一起，捕取食餌。幼蟲老熟後，即入水邊的泥土中化蛹。

牙蟲(*Hydrophilus acuminatus* Motsch.) 與龍蝨很相近似，體色漆黑，帶有很光亮的光澤，依此一點，易與龍蝨相區別。它的性質，很是溫和，不喜肉食，常以水草或腐敗的植物質為主要的食物。它喜在水中植物的葉間作繭，產卵繭中。自卵孵出的幼蟲，也棲在水

中。全體圓長，頭部上有強利的大顎一對，並有短腳三對。它的性質，與成蟲相異，好肉食，常捕取小魚，充為食料，為養魚家的

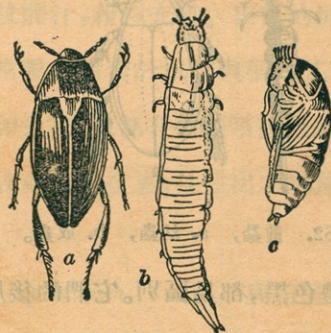


圖 86. 牙蟲

a. 成蟲 b. 幼蟲 c. 蛹

大害。至老熟時，即伏

在土塊間化蛹，旋即化為成蟲。牙蟲的種類很多，形狀也大小不一，即小如米粒的也有。種類的數目，據現時所知，已有七十種之多。

水棲昆蟲與人生 棲息於水中的昆蟲，對於人生具有若何的關係，不勝盡述。茲就最主要的，略述於下：

而蜻蛉的幼蟲，常以小魚爲食，雖爲養魚家的害；但至變爲成蟲，改在空中飛行後，即能捕取對於人生有大害的蚊蠅與其他種種害蟲，替人除害，反有莫大的利益。所以對於幼蟲，似應驅除，對於成蟲，卻宜力加保護，切勿濫殺。

又在水棲昆蟲中，可供吾人食用的，也不乏其例。像田鼈和龍蝨，就是著例。田鼈廣東人叫它桂花蟬，它和龍蝨的胸部裏面，有很發達的筋肉，廣東人很喜取食，據云味極鮮美。廣東店鋪裏，常有這兩種蟲的乾製品發售。又在日本各處，除將田鼈與龍蝨也供食用外，有些地方，常搜集田鼈的卵塊，用火炒熟，蘸取醬油，取供食用；有些地方，常捕取牙蟲，負子蟲，鼓蟲，蜚蝨，紅娘華，水斧蟲，供給食用。有些地方，常捕取蜻蛉，蜉蝣和積翅蟲等的幼蟲，加入食鹽或醬油，用火煮熟，當做美味的食物。

水棲昆蟲，除供食用以外，又可供給藥用。例如在日本各處，往往取蜻蛉的一種，叫做赤卒(*Crocothemis servillis* Drury)的，用爲解熱藥，並用以治療氣喘咳嗽赤痢小兒病及咽喉病等疾病；取積翅蟲，田鼈，蛇蜻蛉的幼蟲，牙蟲，鼓蟲與龍蝨等，用爲治疔藥；取鼓蟲用爲驅寒藥；取龍蝨用爲胃腸藥。但因尙缺學術的調查，效力如何，不能下確實的斷言。

上面所述，的係僅就對於人生有利方面立論，有害方面，當也顯著。例如田蠶，龍虱，松藻蟲，水斧蟲，紅娘華，負子蟲及牙蟲與蜻蛉的幼蟲的捕食小魚，為養魚家的大害。這是人人熟知的。

（許心芸）

（許心芸）

（許心芸）

（許心芸）

（許心芸）

（許心芸）

（許心芸）

（許心芸）

（許心芸）

第五章 說蜉蝣

丙寅五月，偕二三知己作郊外遊，乘午車赴棲霞，寓千佛寺。晚餐後信步徘徊，忽有小蟲飛過余肩，捕而視之，蜉蝣也。復前行，見瀑布之前有飛蟲密布，細察之，乃蜉蝣之蜜月旅行也。及觀水面，則點水飛翔，蓋產卵也。勾留四日，作蜉蝣之研究，爰將其生活情形，分述於後。

蜉蝣一名蠓（說文蠓蟲也，一名蜉蝣），英名 May flies，言其發生在五月。又名 Ephemeres，乃亞歷斯多德時代所常用者，語原於希臘 Ephemeros 一字，謂其壽永朝夕，言生命短小耳。大戴禮夏小正「五月蜉蝣有殷」，非 May flies 之意乎？說文「蜉蝣朝生暮死」，是非短命與 Ephemeres 同意乎？中外古今，命名如同出一轍。雖然，蜉蝣之命短，已為學者所證明。但其前固有二三年之水中生活——稚蟲時代——也，其壽誠不得謂之小。

蜉蝣為不完全變態，分卵，稚蟲（昔譯幼蟲，惟最近學說，以幼蟲名完全變態之第二時代，而以稚蟲名不完全變態之水生昆蟲之第二時代，蓋自 naiad 一字譯來）及成蟲之三時代。

卵及稚蟲皆生水中，成蟲爲其陸生時代。

蜉蝣之稚蟲，體甚長，初出卵時，形狀頗似長跳蟲，圓筒形，或扁形，普通其體之兩端微微縮小。

頭部如楔形而端尖，作芒狀，有複眼一對及一對絲狀而多節之觸角。口器爲咀嚼式，其上唇而附上舌 (epipharynx)。大顎小顎並下唇皆具焉。其舌頗發達，有中央之多肉部，並具有一對之側生錘狀物，或謂卽副舌之遺跡。其鑽穴而行者，大顎具有一長牙 (tusk)。位其外邊而向前突出，口鬚常退化。

胸部爲普通狀，但有幾種，其中胸呈一背殼而覆其足。足或裸出，或爲鱗狀小球體所蔽，或爲其胸部所蓋，具有單簡之爪。

腹端漸尖，生有二尾，並其中間之一尾狀毛，乃供血之氧化作用並可助其行動。腹之兩側有氣管鰓，大而突出，普通多爲七對，生腹之前七節。每屬所有氣管鰓，各異其形，成爲羽狀，乃一長主幹，而分長而狹之枝。各枝平列在一平面上或爲片狀，乃因上下兩薄層相疊而成，其四邊雖接而不合。兩薄層之裏，有氣管並無數之分枝分佈其中，考此種氣管鰓



圖 87. 蜉蝣稚蟲圖(示氣管鰓之形式)

稚蟲居水底，無需至水面營呼吸者，皆此種氣管鰓之功用。其呼吸全賴滲透作用，蓋體內廢棄之二氧化碳，由氣管壁與外層透出。而含氧氣之水，由層壁與氣管壁透入氣管中，以營呼吸。苟取一稚蟲置於錶面中，則見其氣管鰓急急振動，使水對流。因而含氧氣之水，不時可來。含二氧化碳之水得不時他去，遂無礙其呼吸作用（在稚蟲早期氣管鰓尙付缺如）。或謂稚蟲之直腸亦有呼吸作用，一如蜻蜓。

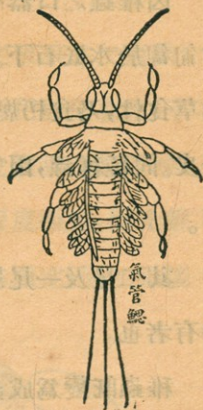


圖 88. 同上背面

當稚蟲生活於水中，其翅片即漸次發達。其翅片乃自其前胸中胸背部伸出，每蛻皮一次，則翅片即大一次。有種自卵出，凡蛻皮二次後始生翅片，是則視其種類而各異。至將變成蟲時，稚蟲乃生於水面而吸收空氣，此種空氣，留於消化器內，因消化器內有瓣狀之構造，可保留其空氣也。既吸空氣後，即浮於水面上，於極短時間內，忽自背之中線裂開，約歷數秒鐘，其翅片擴張而飛去。

稚蟲之歷時，各以種類而不同，其最短者，在夏中數週即可變成蟲。但大多則延長二三年之久，蛻皮凡二十有一次，（或

云二十三次)，始爲成蟲。

因稚蟲之口器有大而強之大顎，故適於咀嚼。生性活潑，常匍匐於水底石下。雖具咀嚼口器，而食性並非肉質，可全稱爲草食性，乃食朽腐水生植物之莖或葉，及水苔或他種植物之表皮。同種稚蟲，因爭食物而鬪傷生命者亦不少，維不食其肉耳。

其二尾及一尾狀毛，具有副血管，皆他昆蟲所無，而此蟲特有者也。

稚蟲既變爲成蟲，兩翅已張開後，復蛻皮一次，方爲真正之成蟲。其在稚蟲蛻皮後至真正之成蟲前，學者特名此期爲亞成蟲。但在亞成蟲 (subimago) 時代，固能飛翔，惟至一短距離中，即爬而蛻皮。考亞成蟲時代，其色較成蟲爲暗，故易區別。其歷時之長短，以種類而不同，少者僅數分鐘，普通則在二十四小時左右，多者有過一二日

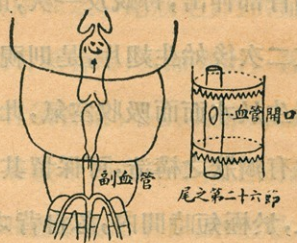


圖 89. 蜉蝣幼蟲之血管。

者，但不多見。至成蟲時，體色變明亮，尾亦變長。

因稚蟲之變成蟲，幾行於同時，故不出則已，出則常數

千萬。是以盛夏之夜，羣飛於溪旁燈下，光爲之暗，幾使行人不辨東西，誠奇觀也。

成蟲之體，微硬而頗脆，頭有三個小形之單眼並二複眼，突出易見。有幾種雄蟲，兩複眼復各分爲二，一用於薄暮時，學者稱爲夜眼，一用於日間，稱爲晝眼。蓋昆蟲之複眼，視察物體之明晰與否，每依其小眼所接受光線之分離程度而定，而光線分離程度之如何，則又須視色質之多少及分佈而定，因小眼接受光線分離程度不同，故有

晝眼與夜眼之分。所以稱爲晝眼者，因其在白晝時，觀察極爲敏銳故也。此種晝眼內所有之色質完全包圍於每小



圖 90. 蜉蝣之複眼

眼透明部之四周，僅使透入角膜及水晶體內之光線直達於桿狀體，其所成之影像爲聯合光點所構成，互相駢列而不重疊，故所見極爲明晰。夜眼之小眼所有色質，不完全包於小眼透明部之四周，故同一之光線能透入數個鄰近之角膜，皆能達於各小眼網膜細胞內，是以光點互相重疊，因而所視物體不能明晰。但在昏夜中，以其小眼內所有色質能自行動，皆各分佈於適當之地，使影像能顯明晰，蜉蝣能於薄暮光線微弱時，覓雌蟲而

交配之，皆夜眼之功也。

成蟲體色暗灰，或呈綠色，或黃色，但無甚明豔之色澤，其頭尙有一對之短觸角，但由二或三節而成，末一節則長而如剛毛，基節則短而笨。口器退化，一生不食。胸部甚發達，前胸小形，中胸甚大，且甚發達，後胸更形小，具有二對之翅，扇形，一大一小。以環境與



圖 91. 蜉蝣之成蟲

體用之關係，其前翅特別發達，既大且強，因而後翅退化，較之前翅僅十分之一，有幾種竟付缺如。當其休息時，其翅豎起，與體呈直角。足之長短不一，而適於攀爬。雄蟲有時其前足特長，以便交配，

腹部長而柔軟，由可見之十節而成，其具尾之第十一節，則為第十節所蔽蓋。其尾長而細，由多節而成，有種在兩尾之間，復生一尾狀之毛。此毛並二尾統稱腹毛，其在雄蟲第十腹節，有二搜攪器。此種搜攪器，由二、三或四小節而成，其端則各附一如鉗之副器。

雄之精管，雌之卵管，兩相駢列，各行其道，故其出口，吾

人可觀爲一對，兩相分離。雄精管出口，在體之末端，雌之卵管，則開口於腹部之第七第八腹板之間。

蜉蝣不取食，前已言之矣，故其食管實無消化之必要，其中則充滿空氣，一若減其體重，以便飛翔者然。

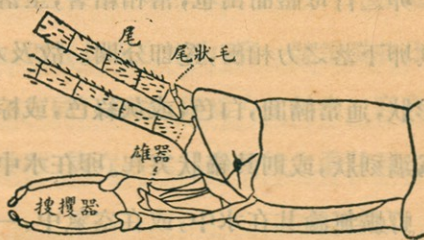


圖 92. 雄蟲之腹端

成蟲既交配，即行產卵。其產卵多於水面行之，而遺卵於水中。有幾種生命特短者，則盡卵巢所有，成團遺下。此種情形，常於其腹端發現一對平行而形呈圓柱狀之卵塊，突出於其產卵管開口外。其生命較長者則徐徐排卵產生。每次排卵常隔多時，並非繼續不斷。其產卵之法，或始終一法，或間以他法，計之不外兩種。

其一，雌蟲飛行於水面，以其腹端觸水。因飛行之力，將其突出之卵，洗落水中。

其二，雌蟲直接爬入水中，以其外部之翅毛等，將空氣帶入水中，使其體包一層之空氣。同時其翅以水力而折斷，於是其體側臥，其二尾及尾狀之毛，亦以水力而相合一處，不復分

開，乃擇一石下而產卵，安放小淺凹中，互相排列，爲一薄層。每雌下卵自五百至四千不等，則以種類而各異也。

卵之自母體而出也，常相粘著，至落水中，以水之上壓力，與其卵下落之力相衝，遂即分開。故及水底則兩相分離矣，卵之形狀，通常橢圓，白色，或灰綠色，或棕色，外包膠質物。卵殼或爲鐫刻狀，或則具錨狀突起。卵在水中，不久便孵化。

蜉蝣無論其在水中，或在空氣中，一生無相當之保護，故受他動物之害者甚大。蜉蝣無經濟之關係，但可供淡水魚之食餌，甚有益也。

吾述蜉蝣生活情形既竟，或有問於余曰，吾聞之普通未進化之昆蟲，各部多爲對稱式。如口器，觸角，眼，翅，及氣孔等，皆在體中線之兩側。血管，消化管，則在體中線上。但其生殖腺雖分兩側，而至一定部分，則合而爲一，以開口於體外。按之蜉蝣，若以口器，翅，食管，血管而言，固一未進化之昆蟲。若以其具分離之二生殖腺而言，是直最下等者矣，得非古代之昆蟲乎？余曰，以其具口器，複眼，等之對稱與食管，血管之在體中線，而謂其爲未進化之昆蟲可也。以生殖腺之兩相分離，謂猶遺存最下等昆蟲之特性亦可。苟以其分離而謂其爲最下等昆蟲則似不可。尙須注意其他之習性特徵。蓋最古之昆蟲，如彈尾目，

既無保護之方法，又乏競爭之器官，自幼至長，無殊也。唯多產卵，以冀其種之不滅。若謂蜉蝣成蟲時代無抵抗性，無保護能力，而產卵多，似亦彈尾目之一流，殊不知其生不永，此種抵抗保護作用固可付之缺如。但其幼蟲在水中，實一競爭優勝分子，與彈尾目之庸弱無能，不可同日而語。謂為古代昆蟲，容有未盡處，不過其卵腺之兩分離，實存古代昆蟲特性之遺跡耳。

(尤其偉)

第六章 蜜蜂的生活

自然界中的生物，生活最進步，除去人類以外，便要算蜂了。蜂類裏面，又以蜜蜂的生活特別進步，從吾人的眼光裏看去，是很可驚異和嘆服的。且吾人又能在這種小生物的生活現象裏面，窺見宇宙的真理和造化的奧祕，現在把蜜蜂的生活，敘述在下面：

蜜蜂的階級 蜜蜂的社會裏面，分有后蜂，雄蜂，職蜂，三個階級。這三個階級中，后蜂是雌性的，不過一社會中，祇限於一匹，絕對不許有第二匹存在，所以后蜂是社會中的領袖，也可稱爲女王。她專司產卵以蕃衍子孫的職務，一般職蜂，十分優待她；她的身畔，常常有若干職蜂跟隨，專事保護，有時替她拂去身上的塵芥，有時搬運食物去供給她。雄蜂是后蜂的配偶，一社會中，大概數近百匹，他的職務，除出和后蜂交配以外，別的事情，一概不管，坐吃食物，所以一到秋季，便被職蜂撵出巢外，凍餒死去。職蜂是社會中主要分子，關係一羣的運命，數目很多，以一萬到二萬匹最爲普通，有時竟能達五六萬匹之多的。這種職蜂，原來是屬於雌性的，因爲生殖器發育不全，便成爲

中性了。它的性質，很是勤勉，當春光明媚，日暖風和的日裏，他便展開雙翅，飛翔花間，採取蜜和花粉，攜到巢內貯藏，終日皇皇，沒有一點倦容；另外對於做事的周到，工作的精細，恐怕以萬物之靈自居的人類，還有不如這一匹小生物的地方哩。

蜜蜂的巢 蜜蜂的巢多造在人造的巢箱裏，造巢的工程，也完全是職蜂所擔任的。它們當動工造巢以先，必飽吸花蜜，舉行一個很奇妙的儀式。這個儀式，是造巢必須經過的階梯，因為造巢所用的材料是蜂蠟；蜂蠟是蜜蜂用蜜在體內變成的；蜜蜂要使蜜變做蜂蠟時，一定要用這個儀式，方纔把所吸的蜜，漸漸變化過來，使在腹節的下側泌出蠟片，以供應用，所以這個儀式很是重要。當舉行儀式時，最初由兩匹蜂，先在頂板的兩點上，用前肢緊緊舉住，隨後便由第二匹蜂用前肢握住第一匹蜂的後肢，第三匹蜂的前肢，又和第二匹蜂的後肢相握住而掛着，別的蜂也照樣順次連接起來，便成兩條蜂繩。這蜂繩等達到某長度時，在兩繩先端的蜂，就把身體像擺的搖動起來，激動全繩，它們趁着互相接近的機會，就很奇巧的把後肢和後肢連合，這時兩條蜂繩，變做一條花綵，從頂板上掛下來，很是好看。以後便停着不動，靜靜的經過一晝夜，那時體內的蜜，已變做蜂蠟，從腹節的下側泌出很薄的蠟片來，方纔解散儀式，

開始造巢。

造巢的時候，職蜂們就把腹節下側的蠟片取下，放到顎中去嚼，使成真正的蜂蠟，再切成極薄的小片，交給造巢的同伴；同伴接取蠟片，便塗在頂板的各處上，先造成巢的基礎，一蜂做成，別的蜂也照樣次第做成。結果就有蠟塊從頂板下垂。隨後再有別的職蜂走上來，蠟塊開了六角形的穴，並造成蜂房的底面，築成四周的圍壁，便成功一個六角形的蜂房，以後依次漸漸加多。又在各房底面的反對一側上，也同樣造成一房，所以各蜂房的底面，是共同的。每房有六壁，這六壁和周圍六個房的一壁，也互相合用的，看去是很有正常的規則。

蜜蜂的房，採用六角形的理由，從種種見地去考察起來，是極有意義，很饒興趣的。凡蜜蜂造巢時所用的蠟，在蜜蜂自身，實在是很貴重的東西；爲什麼緣故呢？因爲它們製造一磅蠟的原料，最少要用十二到十六磅的蜜，所以蜜蜂視同貴品，當應用時，便大費苦心，重加節約，使沒有絲毫的浪費；結果它們便能用最小限度的蠟，做成很有效的工程。所以蜂房的採用六角形，是要把各房連續起來，以便節省材料的緣故吧。還有一層，蜜蜂的親和子的體形，都是呈圓筒形的，如蜂房直接採用圓筒形，對於蜂的出入，雖稱合宜，但各房不能密切的連續，

當中不免生有空隙，材料既費，所占的空間又大，如採用四角形，各房雖能密切連續，材料雖能節省，但是對於蜜蜂的幼蟲，不很合宜，所以這兩種形狀，蜜蜂都不採用。至於採用六角形的理由，恐又因為六角形和圓筒形相近似，使能減少空間面積，切合實用的緣故吧。

蜜蜂的巢，一見雖都是六角形的蜂房所合成；然實際上則分有三種：第一種，是職蜂的房，形狀較小，直徑大約二分，占巢的大部分；第二種，是雄蜂的房，比較職蜂的房稍大，直徑約二分五厘；第三種，是后蜂的房，形狀最大，一見容易區別（如圖所示）。其他還有貯藏蜜和花粉的房，支配得很是整齊。

蜜蜂的育雛 從后蜂產出的卵，一切處理，完全靠着職蜂，居母親地位的后蜂，對於幼兒養育上，卻是一點沒有責任的。幼兒的乳母，常由職蜂中的某蜂去擔任，起初把卵很當心的保護，等到卵孵化為幼蟲時，它又不絕在巢的周圍巡視，窺探各房中的幼蟲，一一給以食料，隨時注意幼蟲的健康，就是像給食一端，職蜂也常常適應幼蟲發育的程度，把食料分有區別的，例如幼蟲尚幼稚時，職蜂常常從口部吐出乳狀的液汁去哺，等到漸漸長大以後，方纔用蜜和花粉去飼。這樣的經過五天，幼蟲便造成一繭，把身體蟄伏繭中化蛹，這時職蜂便用花粉和蜜

造成一張薄膜，密密的封閉房口，如是約經過一週，幼蟲已變爲成蟲，便破膜外出，這時職蜂又刻刻加以照顧，一直等到它們已經能夠獨立了，方纔卸下責任，新蜂也直接混入同伴裏，跟它們作工去了。

上面所講的是職蜂和雄蜂發育的模樣，那后蜂發育時，職蜂們的管理，卻迥然不同；就是她所住的房，也要比較工蜂的房大些，飼后蜂幼蟲的飼料，也比較飼職蜂幼蟲的飼料好些。職蜂們常常用口中吐出來的乳狀液汁，及帶有特別甜味富於滋養分的飼料去飼。后蜂幼蟲起初雖然和職蜂幼蟲絲毫沒有差異，後來因爲得着這種良好的飼料，身體便漸漸發育起來，同時把最重要的卵巢，也發育完全，便生成生殖力很強壯的后蜂。反之，同由受精卵所孵化的幼蟲，因受粗菜淡飯的薄待，致生殖器發育不全，便有中性的石婦以勞動而終生的職蜂出來了。

蜜蜂的禦敵和戰爭 蜜蜂的武器，是尻部的刺針，當巢中有害敵侵入時，它就用刺針去螫，有的被它螫殺，就集合許多同伴，把它攆出巢外；如果害敵的身體很大，當螫死以後，無力把它攆出時，它們就用蠟塗到害敵的屍體上以包裹之，這樣一來，屍體就不會腐敗了，像蛞蝓和蝸牛走到蜜蜂的巢中去的時

候，蜜蜂就用這方法去對付的。

蜜蜂的一國中，有時因為食料缺乏，大家不免要受迫於飢餓。這時就想到食料豐富的蜂羣裏去掠奪，發生戰爭。當時很飢餓的蜂，合成大羣，殺到對方的巢邊，對方的蜂，也合成大羣，出巢迎敵，當兩軍互相鏖戰時，常見它們用口去咬，用針去螫，無論一方已負，它的戰爭也不肯立刻停止，戰勝的蜂，常騎在戰敗的蜂體上，用口咬它的頭頸，用針螫它的腹部；最可慘的，就是相爭兩匹蜂的運命，因為戰勝的蜂，把敵螫死後，心中愉快；也不過是暫時的，到後來自己也不免於死亡。過了一會，戰爭的局勢已定，如攻擊軍已得戰勝，便走入敵方的巢內，到貯藏食物的地方，奪取食物，滿載而歸。然彼等的戰爭，並非要流血去滿足殘忍的本性為目的，其動機完全是因為迫於飢餓的苦惱而激起的，所以受攻擊的蜂羣，如肯分出食料的一部分去救濟敵方的飢餓，必能忽然停止激戰，和平解決，這很有興趣的。

蜜蜂的王位繼承問題 蜂羣中新后蜂產生以後，這時便發生王位繼承問題。舊后蜂就讓位給她的長女，自己率領若干職蜂，遷到別處，另造新巢，這稱為第一次分封。這次分封，大概於五六月間舉行，此時先必有一番騷擾，例如近分封時，必

見有許多雄蜂飛出巢外，羣集於左近的物體上，以待后蜂外出，職蜂們在晴朗的日裏不到野外作工，這都是將要分封的朕兆。等到時機已至，后蜂便漸漸出巢，後邊跟着若干職蜂，飛到他方，擇定適當場所，去營第二個社會，這次分封很是平穩，並沒有什麼障礙，第二次分封，就稍有麻煩的事情發生了，就是新后蜂的姊妹當中，發生爭奪王位的問題，繼承王位的新后蜂，對於沒有發育的妹子們，十分嫌惡，她常常走入室中，把她們咬死。設不幸有第二隻新后蜂產生時，她也必要設法把她襲殺。但這事如果被職蜂們所知道，它們必嚴重的保衛王室，不使她們接近，如果已經互相角鬪了，職蜂們便拚命穿入兩匹的中間去阻止，以免兩敗俱傷。結果，便舉行分家，任何一方，常是新后一方，飛出巢外，到別處去另造新居。

(莘耘)

國立中央圖書館台灣分館



3 1111 003663331



1957

1957

真迹的研究

1957

中華民國捌拾陸年拾月拾肆日

中國圖書雜誌公司

上海英租界三三四號電話四四四四

角
幣



查

對

合

55查

中華民國三十三年

5957
T6.3

查

1158

f957

1158

T6.3

昆蟲的研究

65*

查

登記號數	1158
類碼	5957
卷數	T6.3
備注	

禁止出借

注意

- 1 借閱圖書以二星期為限
- 2 請勿圈點、評註、污損、折角
- 3 設有缺頁情事時請即通知出納員

臺灣省圖書館

