

595

T3

# 昆蟲通論

王 啓 虞 編



國立中央圖書館台灣分館



3 1111 003663216

中 國 科 學 圖 書 儀 器 公 司  
印 行

國立臺灣圖書館典藏  
由國家圖書館數位化



中國科學社科學畫報叢書

張巨伯主編

昆蟲叢談之一

昆蟲通論

王啓虞編



中國科學圖書儀器公司發行

上海



## 編者原序

昆蟲與植病，同爲人類之大敵，亦卽人類之益友，與吾人殊爲關切。然國人對此，不目爲神致，則視爲小器，一旦發生蟲害，不知所措，故社會需要此種智識之普及甚亟。茲承中國科學社科學畫報之委托，編輯斯欄，深符本人提倡科學之素願。茲由浙江省昆蟲局同人，分任其事，別爲『昆蟲叢談』與『植病叢談』；首述昆蟲，次論植病。昆蟲叢談項目復分昆蟲通論，醫藥昆蟲，養蜂，寄生昆蟲，稻蟲，桑蟲，棉蟲，果蟲，蔬菜害蟲，特用作物害蟲，森林害蟲，殺蟲藥及殺蟲器械等，按期刊印一二面，設能引起閱者之興味，進而研究之，防治之則幸甚矣！

本叢談首編「昆蟲通論」由本局技師兼推廣部標本室，及養蟲室主任王啓虞先生編輯，特此誌謝。

張巨伯

一九三三年十二月於浙江省昆蟲局



## 序

前賢創造科學之努力已歷數百年，如何將科學傳播，實為後人促進文明之一大工作。本社為傳播科學于一般民衆起見，特于一九三三年八月起刊行科學畫報半月刊一種，性質完全通俗，以期普及，日積月累，篇幅已有可觀。其中學科門類均備，惟短篇敘述散見各期，難作有系統之閱讀。本報編輯部因有將性質相似者加以整理，彙編為科學畫報叢書之計劃，陸續出版，以便讀者。社友張巨伯先生與浙江省昆蟲局諸技師熱心科學普及運動，為本報擔任特約撰述，逐期刊載昆蟲叢談一二頁，極為讀者所歡迎。茲以普通昆蟲之部已竣，特先彙訂是書，列為科學畫報叢書之第一種。發刊伊始，特誌緣起，並向本書編者敬致謝忱。

楊孝述

一九三五年三月于中國科學社



# 昆蟲通論目錄

序		
一	美麗的昆蟲 .....	1
二	昆蟲之定義 .....	3
三	昆蟲與人類發生年齡之比較 .....	4
四	昆蟲在動物界之勢力及其已知種類數量之比較 .....	4
五	昆蟲之皮膚 .....	7
六	昆蟲之頭殼 .....	8
	頭顱線—頭顱—額片—上唇基片—頰—下唇總基片 —大顎基轉片	
七	昆蟲之眼 .....	10
	單眼—複眼	
八	昆蟲之觸角 .....	11
	絲狀—鬚毛狀—念珠狀—棍棒狀—球桿狀—鋸齒狀 —膝狀—顱葉狀—櫛齒狀—雙櫛齒狀—羽毛狀—時 針狀—不規則狀	
九	昆蟲之口器 .....	14
	咀嚼口器—刺吸口器—銼吸口器—吮舐口器— 虹吸口器—咀吸口器	
十	昆蟲之胸部 .....	24
十一	昆蟲之足 .....	25
	步行足—開掘足—捕捉足—跳躍足—游泳足— 攀緣足—搗粉足	



十二	昆蟲之翅	27
十三	昆蟲之腹部	29
	退化足——粘管,及跳躍器——生殖器——尾毛——蜜管——	
	假足——氣孔	
十四	昆蟲之音樂及發音器	31
	蟬之發音器——氣孔發音器——摩擦式之發音器——	
	翅之飛翔振動而發聲——以體擊外物而發聲	
十五	昆蟲之色及色彩	34
	保護色——警戒色——擬態	
十六	昆蟲之內骨骼	37
十七	昆蟲之筋肉系	38
十八	昆蟲之神經系	39
	中央神經系——內臟或交感神經系——體壁知覺神經系	
十九	昆蟲之感覺器官	42
	觸覺——嗅覺——味覺——視覺——聽覺——及其餘六種感覺器	
二十	昆蟲之呼吸系	46
二一	昆蟲之消化系及排洩系	48
二二	昆蟲之循環系	50
二三	昆蟲之分泌系	52
	與消化器官相連之腺——與生殖器官相連之腺——	
	與真皮相連之腺	
二四	昆蟲之脂肪體及發光器	53
二五	昆蟲之生殖系	55
	雄生殖器官——雌生殖器官	



二六	昆蟲之發生及變態 .....	56
	前期——後期	
二七	昆蟲之行爲 .....	67
	昆蟲之向性——昆蟲之本能——昆蟲之知識	
二八	昆蟲與人生之關係 .....	78
二九	昆蟲與植物菌類及其他動物之關係 .....	78
	昆蟲與植物——昆蟲與菌類——昆蟲與其他動物	
	——昆蟲與昆蟲	
三十	普通昆蟲之分類 .....	80
	纓尾目——粘管目——直翅目——等翅目——脈翅目——	
	蜉蝣目——蜻蛉目——摺翅目——嘴蟲目——食毛目——	
	總翅目——蝨目——半翅目——同翅目——皮翅目——翅	
	鞘目——撚翅目——長翅目——毛翅目——鱗翅目——蝶	
	亞目,蛾亞目——雙翅目——微翅目——膜翅目	
三一	昆蟲之分佈 .....	98
	地理的——地質的	



昆蟲叢談之一

昆蟲通論

一 美麗的昆蟲

總理遺訓

錄民生華工錄之議  
用圖插飾於中

害植物的動物很多最善通因是控  
 蟲和其餘各種害蟲會植物成熱的  
 時候如果遇着了害蟲使被蟲蝕壞  
 了沒有收成像今年廣東的荔枝因  
 爲結果的時候遇着了毛蟲把那些  
 荔枝花都食去了所以今年荔枝的  
 出產是非常之少其他害植物的蟲  
 是很多的國家要用專門家對於那  
 些害蟲來詳細研究想方來消除  
 慮美國現在把這種事當作是一周  
 大問題國家每年耗費許多金錢來  
 研究消除害蟲的方法美國農藥的  
 收入每年才可以增加幾萬萬元現  
 在南京雖然設了一周昆蟲局來  
 研究消除這種火害但是規模太小  
 沒有大功我們要用國家的力量  
 放大美國的辦法來消除害蟲災  
 後全國農業的災害纔可以減少全  
 國的生產纔可增加一九二九年

浙江昆蟲局

圖一 鐵甲蟲製總理遺訓

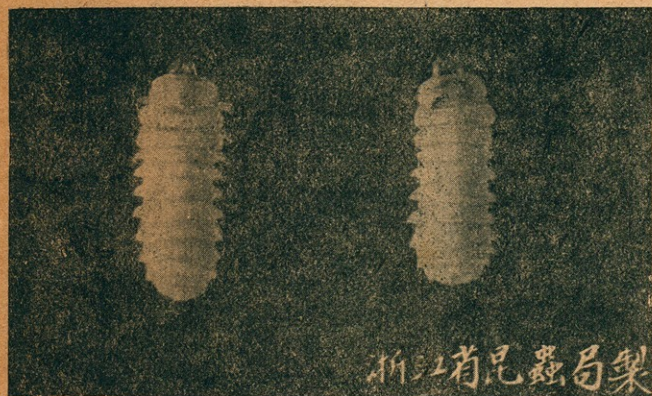
此圖爲民國十八年浙江省西湖博覽會昆蟲局出品之一，由萬個鐵甲蟲(圖二、三、四)製成。考鐵甲蟲學名爲 *Hispa armigera* Olivier，屬鞘翅目金花蟲科(Chrysomelidae)，幼蟲專食稻葉之內部組織，爲害烈時，稻葉盡變白色；成蟲則以葉片爲食，爲浙江南部數縣最烈稻作害蟲之一。民國十三至十八年間，永嘉瑞安兩縣，被鐵甲蟲所害損失之米達一千二百零九萬六千石；若以每石米值洋八元計算，則損失達九千六百七



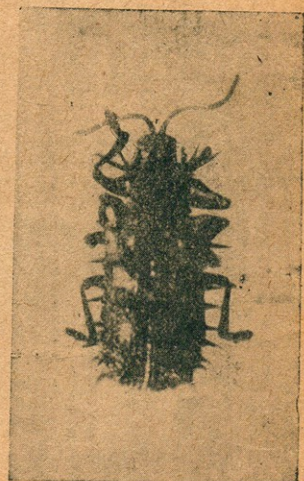
十六萬八千元之鉅。茲將鐵甲蟲放大圖列下：



圖二 鐵 甲 蟲 蛹



圖三 鐵 甲 蟲 幼 蟲



圖四 鐵甲蟲成蟲(遺訓即由此蟲組成)

圖五之大蝶爲民國十九年，浙江省建設展覽會昆蟲局出品之一。由 226 枚昆蟲組成，計鱗翅目鳳蝶四，粉蝶十八，眼蝶十七，蛺蝶六十四，弄蝶二，天蠶蛾四，鈎蛾七，黃枯葉蛾八，刺蛾八，鹿子蛾六，燈蛾八，螟蛾十三，斑蛾四天社蛾七，半翅目斑衣二十二，以上昆蟲組成蝶翅。鞘翅目金龜子七，叩頭蟲十，金花蟲二，擬叩頭蟲二，步行蟲三十一，以上昆蟲組成





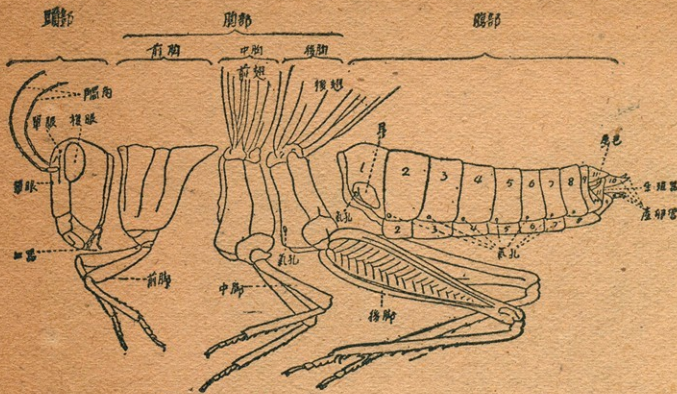
圖五 蟲 製 大 蝶

蝶之觸角，眼，頭，胸腹。

## 二 昆 蟲 之 定 義

吾國昆蟲二字之連用，始於神農時代，禮記神農有蜡之祭事，祝曰：『土反其宅，水歸其壑，昆蟲毋作，草木歸其澤。』又曰：『土反其宅，水歸其壑，昆蟲毋作，豐年若土，歲取千百。』禮記又載：『水旱昆蟲之災。』漢書成帝紀：『草木昆蟲，咸得其所。』詩經靈台篇序：『文王受命，而民樂其有靈德，以及鳥獸昆蟲。』文選左太冲魏都之部：『昆蟲毒噬。』以上所載雖有其名，考其所指，舉凡細小動物，均稱之為昆蟲而無一定之真義。今者科學昌明，所稱昆蟲兩字，乃有一定之範圍，其定義如下：





圖六 蝗蟲之外部形態

凡一種蟲類在成蟲時期，具顯明之頭、胸、腹三部（圖六）頭上有觸角一對，普通有複眼一對，單眼兩枚或三枚；胸部有足三對；翅或有或無。

有者或一對或二對；以氣管呼吸，生殖器在體之末端。英名為 *Insects* 或 *Hexapodes*。

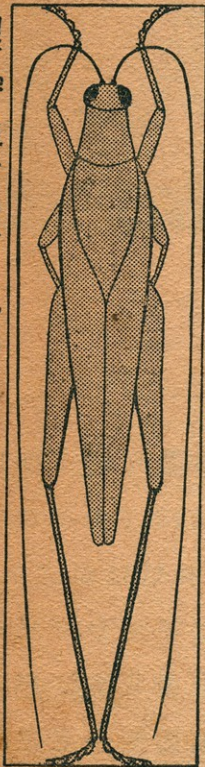
### 三 昆蟲與人類發生年齡之比較

考地質化石之推算，昆蟲在古生代時已佔重要位置，其繼續生存在世界上者，有五千萬年之歷史。人類在近生代第四紀始發生，生存世界上，僅五十萬年。故人類與昆蟲發生年齡之比較，為一與百之比例。圖七

### 四 昆蟲在動物界之勢力及其已知種類數量之比較

動物為數至多，形態各異；然推其原始皆由極簡單之動物遞嬗而來。學者將其系統類似，形態略同者彙為一門，表其相互之

昆蟲 五千萬年 人類 五十萬年

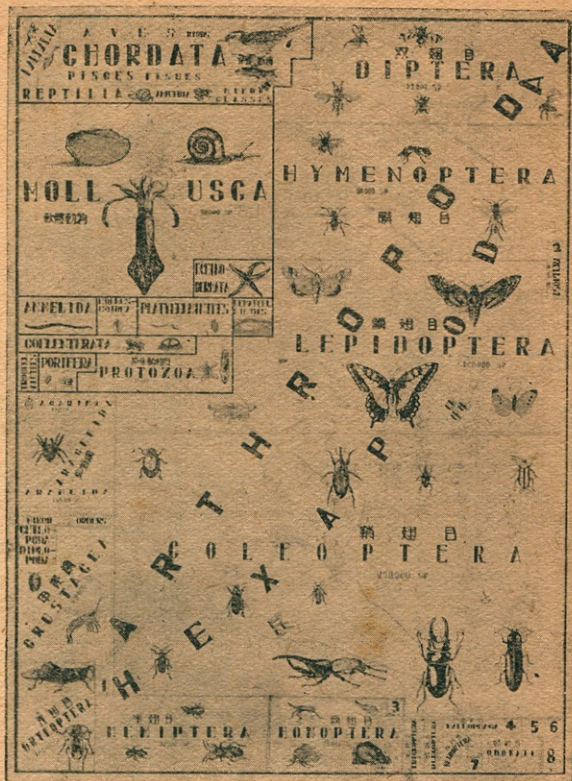


昆蟲與人類年齡比較圖

圖七



關係。昆蟲屬動物界(Animal Kingdom)節足動物門(Phylum Arthropoda)昆蟲綱(Class Insecta)或六足蟲綱(Hexapoda)。共有六十二萬五千種，佔全數動物八十四萬種中百分之八十。



圖八 昆蟲在動物界中之勢力

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1 = 有爪綱             | 2 = 蚤目 Siphonaptera   |
| 3 = 啮蟲目 Corrodentia | 4 = 蜉蝣目 Ephemeroptera |
| 5 = 革翅目 Dermaptera  | 6 = 纓翅目 Thysanoptera  |
| 7 = 蠱目 Anoplura     | 8 = 粘管目 Collembola    |
| 擦翅目 Strepsiptera    | 9 = 纓尾目 Thysanura     |
| 長翅目 Mecoptera       |                       |



## 動物界分門如下：

1. 原生動物門 (Protozoa)	例如變形蟲	15,000
2. 海綿動物門 (Porifera)	例如海綿	3,000
3. 腔腸動物門 (Coelentrata)	例如水母	5,000
4. 輪蟲動物門 (Trochelminthes)	例如輪蟲	1,500
5. 圓蟲動物門 (Nemathelminthes)	例如蛔蟲	3,500
6. 扁蟲動物門 (Platykelminthes)	例如肝蛭	6,500
7. 擬軟體動物門 (Molluscoidea)	例如海豆芽	2,500
8. 棘皮動物門 (Echinodermata)	例如星魚	5,000
9. 軟體動物門 (Mollusca)	例如蝸牛	80,000
10. 環節動物門 (Annelida)	例如蚯蚓	5,000
11. 節足動物門 (Arthropoda)	例如蝗蟲	675,000
12. 脊索動物門 (Chordata)	例如魚、蛙	38,000
共計		840,000

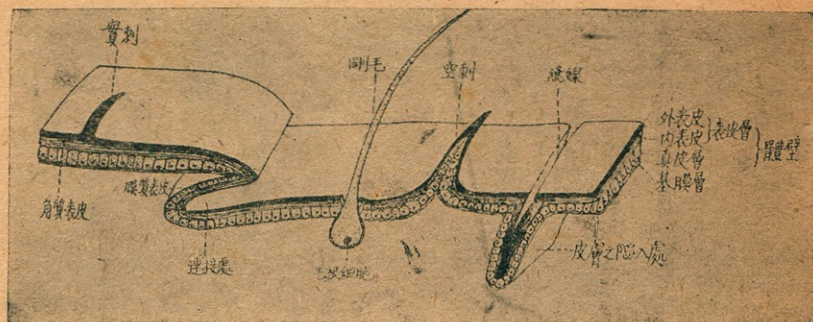
## 節足動物門分綱如下：

1. 有爪綱 (Onychophora)	500
2. 甲殼綱 (Crustacea)	20,000
3. 蜘蛛綱 (Arachnida)	27,500
4. 馬陸綱 (Diplopoda)	1,000
5. 蜈蚣綱 (Chilopoda)	1,000
6. 昆蟲綱 (Insecta)	625,000



## 五 昆 蟲 之 皮 膚 (Integument)

昆蟲之皮膚亦曰體壁(Body-wall)可分三層圖九,即表皮(Cuticula);  
 真皮(Hypodermis)及基膜(Basement membrane).表皮為真皮細胞增加時  
 擠出而成,可分外表皮(Epidermis or primary cuticula)及內表皮(Dermis  
 or Secondary cuticula).外表皮具色素,內表皮則無之.表皮組織中,常具  
 幾丁質(Chitin),不溶于水,酒精,醋酸,稀淡之礦物質酸,及鹼液.其質甚堅  
 韌,為構成體壁之主要成分.真皮僅為一系列之細胞,每細胞內具一核及  
 細胞質;而兩細胞間,常夾有毛根細胞(Trichogenous cell)由此發生毛,刺  
 毛或剛毛.基膜為一極薄之膜,此膜為同質異形之核狀或星狀細胞所  
 成,由以上三層所成之皮膚,堅韌而有彈力,其作用與高等動物之內骨  
 骼相同,故又稱曰外骨骼(Exoskeleton).



圖九 昆 蟲 皮 膚 之 解 剖

高等動物與昆蟲不同之點甚多,而外骨骼為其一,蓋高等動物如  
 貓狗,其骨骼生于體內,以支持其全體,其筋肉着生于外,如圖一〇A;至  
 若昆蟲,則將外骨骼包住全體,筋肉着生在內,如圖一〇B.惟昆蟲之頭  
 及胸部內,普通亦有數片內骨骼,然其作用,則無高等動物之重要.





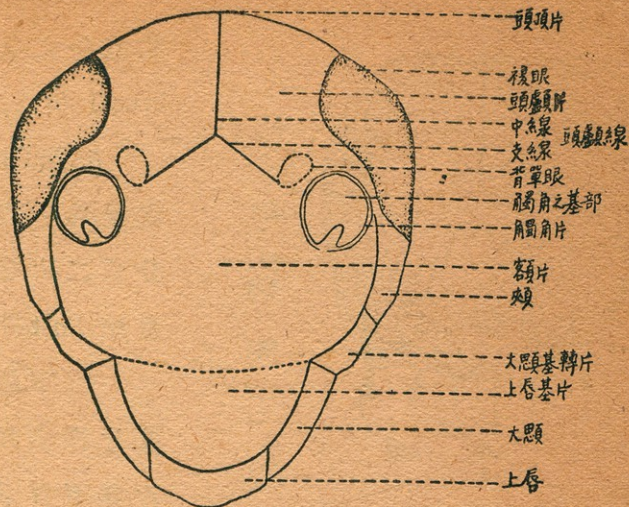
圖一〇 高等動物與昆蟲骨骼之比較：A 貓 B 蜜蜂

### 六 昆蟲之頭殼 (Head Capsule)

昆蟲之頭，由數片癒合而成，亦如高等動物之頭骨。其各片癒合之處，即成縫線 (Suture)。因有縫線之界限，將頭分為若干部分，最易見者



爲直翅目昆蟲，茲舉  
蜚蠊之頭壳各部述  
之(圖十一)：



蜚蠊頭部之前面觀

(上) 圖十一  
(下) 圖十二

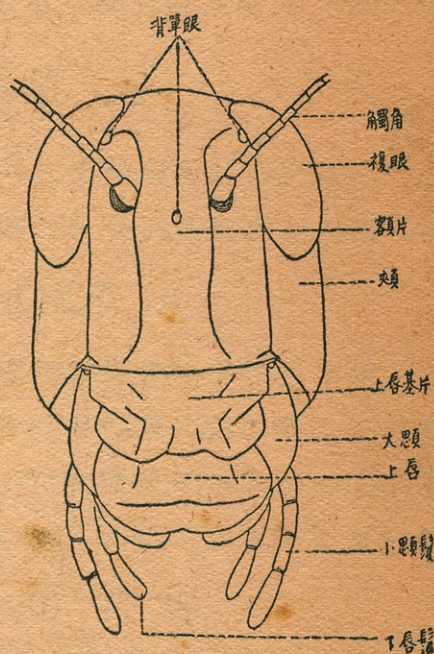
1. 頭顱線(Epicranial suture) 頭顱線在頭頂，成一倒Y式，其幹謂之中線(Median line.)分叉者謂之支線(Arms).

2. 頭顱(Epicranium) 頭顱包括頭之上部，由頭顱支線

之上，直至頭頸(Cervicum).在下等昆蟲，可分爲二頭顱片(Epicranial plate)，以中線爲界；在高等昆蟲，則中線不顯，故此部總稱曰頭頂(Vertex).在頭之後，直至頭頸稱爲後頭片(Occiput).

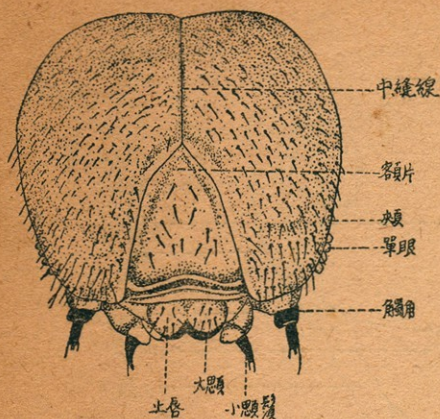
3. 額片(Front) 額片在頭顱支線之下，上唇基片之上，僅一大片，有若干昆蟲，在此生有中單眼(Median ocellus).

4. 上唇基片(Clypeus) 上唇基片在額片之下，爲兩片癒合而成，惟



蝗虫頭部之前面觀





家蠶頭部之前面觀

圖 十三

其癒合之縫線不顯，其下有上唇(Labrum)連之。

5. 頰(Gena)頰在複眼之下，額片之後，爲一狹長之片，有若干昆蟲可分爲二片，在前者即頰，在後者謂之後頰(Post-Gena)。

6. 下唇總基片(Gula)下唇總基片構成頭之後壁，爲不成對之小片，其下有下唇(Labium)連之。

7. 大顎基轉片(Trochantin of mandible) 大顎基轉片爲一小片，在頰之下邊，下連大顎(Mandible)。

## 七 昆蟲之眼 (Eye)

昆蟲之眼爲頭部骨骼之一部，其表皮半透明，光線可透入內部，惟均爲固定，不能轉動，可分爲二類：

### 1. 單眼 (Simple eye or ocellus)

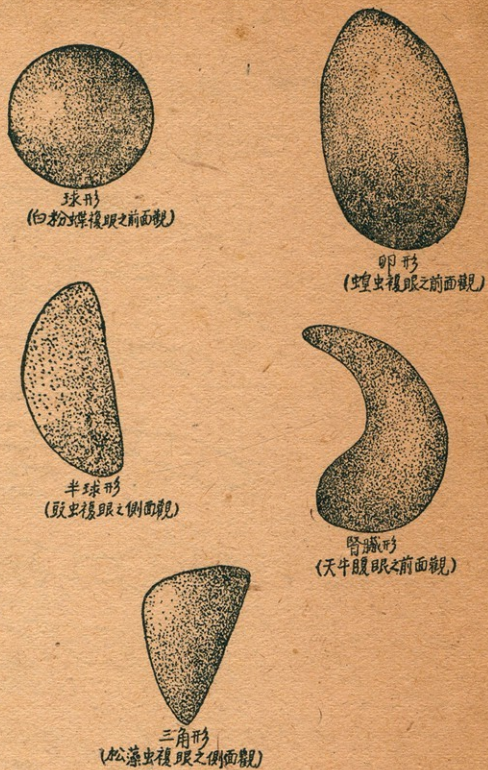
單眼之形甚小，爲視察近距離之用，構造簡單，有若干成蟲之昆蟲，常具三枚或二枚，其位於中間者，謂之背單眼(dorsal ocellus)例如蝗蟲。他如蠶(Caterpillar)及蠕蟲(grub)等之幼蟲者，則生於頭之兩側，各具若干枚，謂之側單眼(Lateral Ocellus)。

### 2. 複眼 (Compound or Faceted eyes)

複眼用以視察較遠之物體，其構造爲無數六角形小眼(Hexagon-



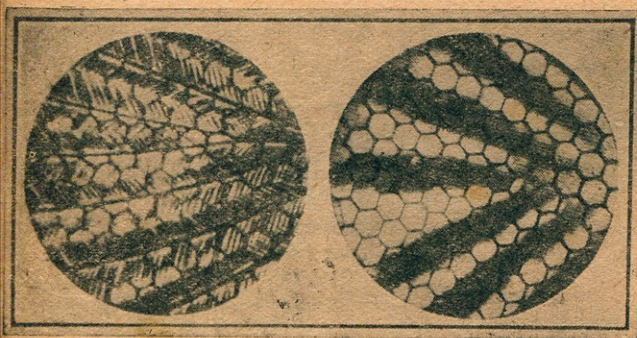
al facets) 聚合而成,其多寡及大小,因種類而異例如一種蟻類(*Ponera punctatissima*)每複眼僅為一小眼所成;又一種蟻類(*Solenopsis fugax*)其複眼為6—9小眼所成;普通蟻類之每一複眼雌者 200—830 小眼,雄者為 100—1200;工蟻 100—600;家蠅(*Musca domestica*) 每複眼具着 1000 小眼;蝶類則 12000—17000, 一種天蛾(*Sphinx* sp.), 為 27000; 一種甲蟲(*Mordalla*)為 25000; 蜻蛉為 10000—28000. 在同一複眼上,小眼生于上部者,常較其生于下部者為大.



圖十四 幾種昆蟲之複眼

整個複眼之形狀亦各有不同, (圖十四) 如蝶類為球形, 蚊為

半球形, 蝗蟲為卵形, 天牛為腎臟形, 松藻蟲為三角形; 普通雄性昆蟲, 其複眼常較雌性為大, 蓋便于交尾期追求異性也。

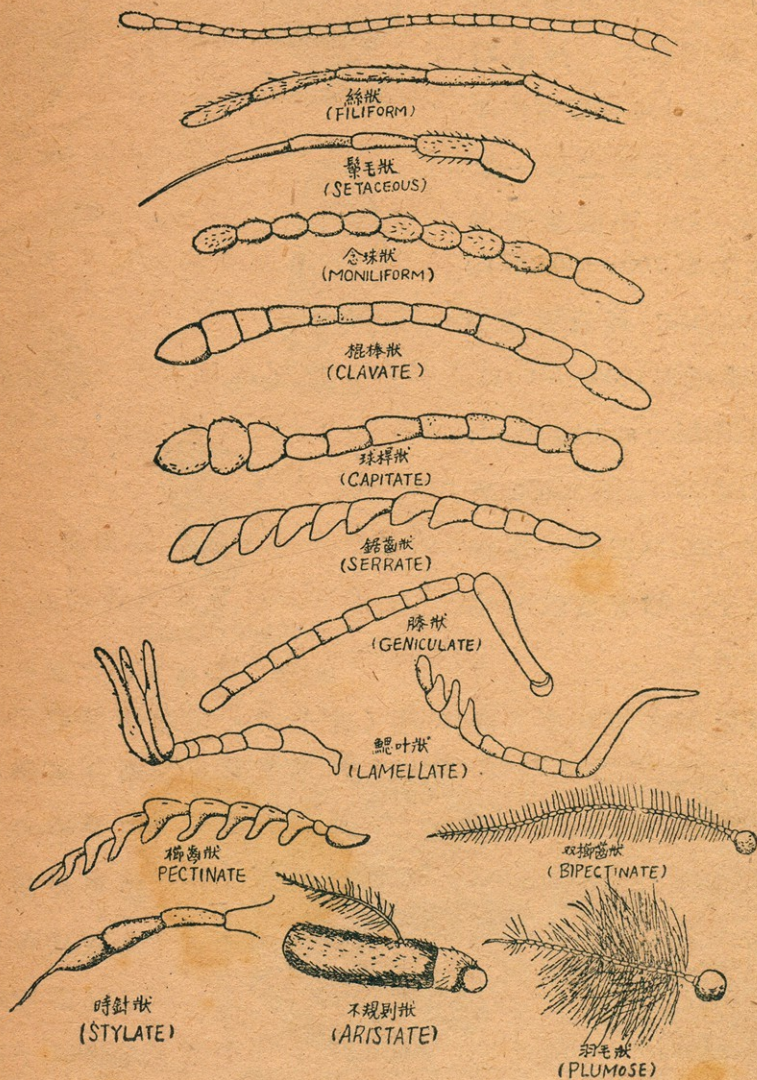


圖十五 左:家蠅複眼在顯微鏡下切近觀察圖  
右:同一複眼在同一情形之下較遠觀察圖



# 八 昆 蟲 之 觸 角 (Antenna)

昆 蟲 具 觸 角 一 對，在 複 眼 之 上 方 或 介 于 二 複 眼 之 間 其 長 短 與 形



圖十六 昆 蟲 之 觸 角



狀因種類而異。即同種昆蟲，雌雄亦有不同。其作用為司感覺嗅覺聽覺；此外某種蚊類之幼蟲，用其觸角以捕其他昆蟲或小動物為食，某種芫青，以觸角握住雌體以求歡。茲將其形式分類述之如下（圖十六）：

1. 絲狀 (Filiform) 自基部至末端各節，同形同大，呈圓筒形者，如  
 步行蟲及蝗蟲。
2. 鬃毛狀 (Setaceous) 自基部至末端，各節依次細小。其短者如蟬，  
 長者如蜚蠊。
3. 念珠狀 (Moniliform) 自基部至末端，各節均呈同大之球形者，  
 如白蟻。
4. 棍棒狀 (Clavate) 自基部至末端逐漸膨大，呈棍棒形如蝶類。
5. 球桿狀 (Capitate) 基部數節，等大；末端數節，膨大如球桿形者，  
 如郭公蟲。
6. 鋸齒狀 (Serrate) 各節略呈三角形，相連如鋸齒者，如叩頭蟲。
7. 膝狀 (Geniculate) 第一節粗長，其他各節緊連而短，常與第一  
 節呈彎曲狀，如蜂類。
8. 鰓葉狀 (Lamellate) 基部第一節較長，其他數節如常，末端數節  
 特別膨大如葉及櫛齒狀者，如金龜子。
9. 櫛齒狀 (Pectinate) 各節之一側生着叉支狀如櫛者，如赤翅蟲。
10. 雙櫛齒狀 (Bipectinate) 每節兩側，均具分枝者，如蛾類及芫青。
11. 羽毛狀 (Plumose) 每節之兩側，有甚多之小枝，如鳥之羽毛者，  
 如蚊類蛾類。
12. 時針狀 (Stylete) 末端一節甚尖銳而其末端倒數之第二節則  
 較大，自此至基部，則逐漸細小，狀如鐘表上之



時針者如一種蠅類。

13. 不規則狀 (Irregular) 其形狀不能以物名,且無一定之規則者,如普通之蠅類。

## 九 昆 蟲 之 口 器 (The Mouth Parts)

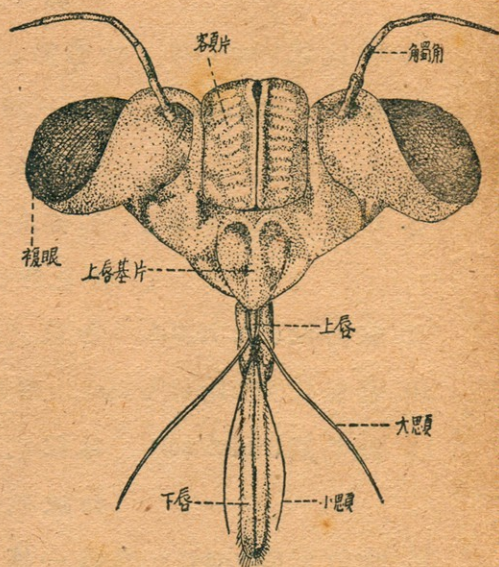
昆蟲口器,由六片組合而成。即上唇 (Labrum), 小舌 (Epipharynx), 大顎 (Mandible), 小顎 (Maxille), 下唇 (Labium) 及舌 (Hypopharynx) 是也。惟各種昆蟲取食之方法不同,故六片之組織亦有異,有甚發達者,有退化者,有變形者:概括之可分為下列數式:

### 1. 咀 嚼 口 器 (The Chewing Type)

口器之六片,甚為發達,而小顎與下唇又為數片構成。在小顎之上

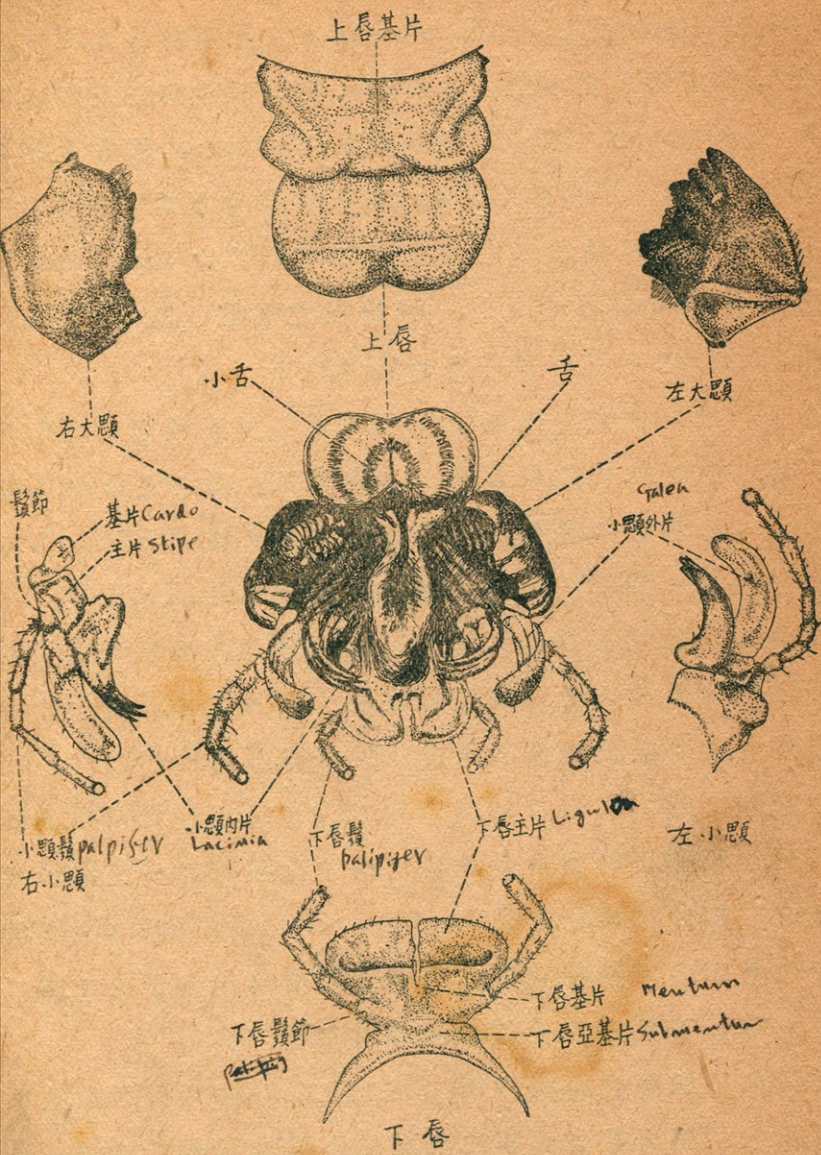


圖十七 普通咀嚼口器之昆蟲



圖十八 蟬之頭部及口器前面觀圖(將刺針撥出)





圖十九 蝗 蟲 之 咀 嚼 口 器



部者，爲基片 (Cardo)，其下爲小顎主片 (Stipes)；在主片外側具一鬚節 (Palpifer)，上着生小顎鬚 (Maxillary palpi)；在主片下內方者，謂之小顎內片 (Lacinia) 外方者謂之小顎外片 (Galea)。至于下唇，其在上部者，爲下唇亞基片 (Submentum)，其下爲下唇基片 (Mentum)；其外方生有下唇鬚 (Labial palpi) 者，爲下唇鬚節 (Palpiger)；在下唇基片下，爲下唇主片 (Ligula)，此片有數種昆蟲可分爲二片，在外者曰下唇外片 (Paraglossa)，在內者曰下唇內片 (Glossa)，圖十九爲一種蝗蟲之咀嚼口器。

咀嚼口器之昆蟲甚多，茲將普通者列下：

普通咀嚼口器之昆蟲如圖十七 A. 爲一種天蛾之幼蟲，B. 條紋守瓜之一種，C. 蝗蟲，D. 棉鈴象鼻蟲，E. 果蠹蟲，F. 榆葉蜂之幼蟲，G. 墨斑蝥，H. 梨葉蟲，I. 馬鈴薯葉跳蟲，J. 馬鈴薯金花蟲，a 成蟲，b 幼蟲，K. 行軍蟲。

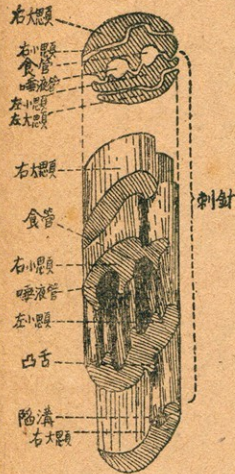
## 2. 刺吸口器 (The piercing-sucking type)

此種口器，頗爲複雜，其六片之組織，大多延長而成角質尖銳之針 (stylet)，不能咀嚼，惟便于鑽刺而吸收液汁。六片之中，亦有數片退化而僅留痕迹者，茲將數種構造不同之刺吸口器，述之如下：

甲. 蟬類 蟬之刺吸口器 (圖十八，二〇，二一) 爲四針所成，上唇甚小，呈三角形，小顎鬚，下唇鬚，小舌及舌均缺。二大顎及二小顎成針狀，而小顎基部之一部分已癒合。食管 (Food channel) 及唾液管 (Salivary duct)，由二小顎相合而成。下唇變爲分節之鞘狀，將四針包裹于內。此種口器，除蟬類外，其他如椿象，蚜蟲，介壳蟲及床蟲皆然。

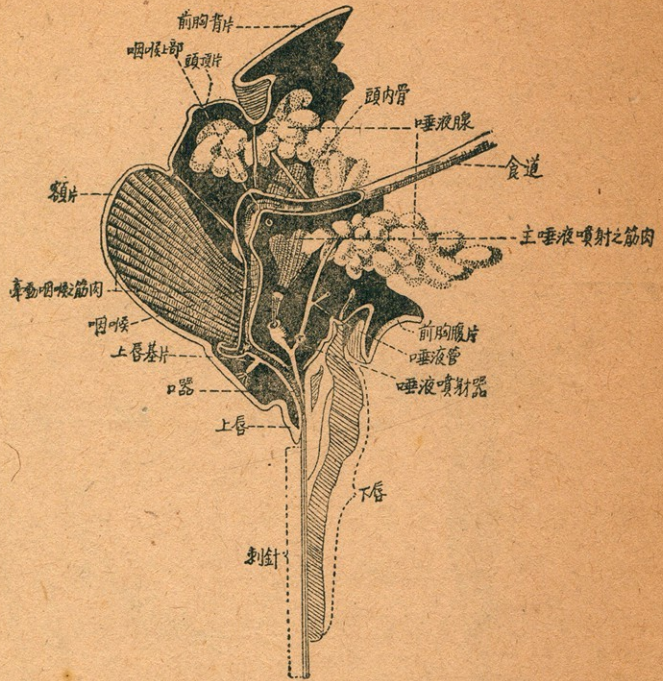
乙. 蚊類 蚊類之刺吸口器 (圖二三，二四) 爲六針所成。上唇與小舌合併而成一長針，是爲食管。二大顎二小顎成四長針，舌爲一長針，唾





圖二〇

蟬之口器組成之模型及其大顎小顎聯合狀況

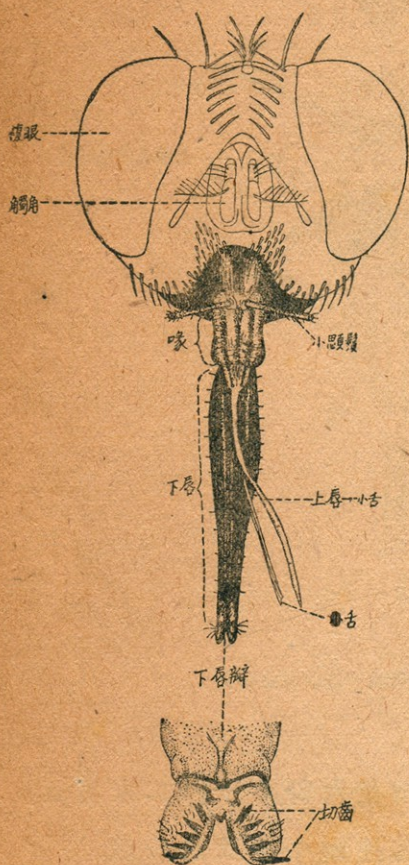


圖二一 蟬之頭部及口器側面縱切圖

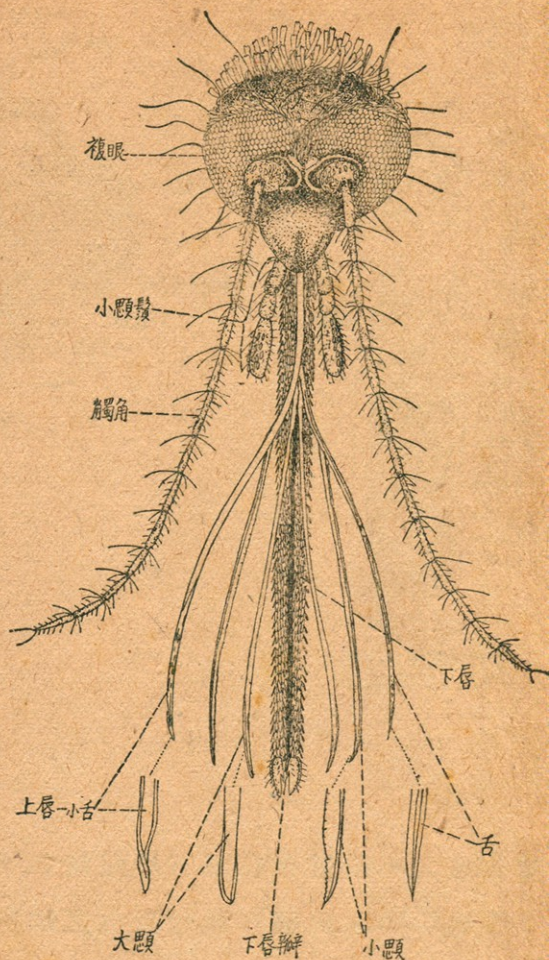
液管通之。小顎鬚存在，而下唇鬚缺如。下唇鞘狀六針藏于內，其末端具下唇瓣 (Labella)。此種口器除吸血之蚊類外，其他如牛虻及蚋皆然。

丙. 刺蠅 (Stable fly) 刺蠅之刺吸口器 (圖二二, 二五) 其基部呈喙狀，能伸縮。上唇與小舌合併為一針，成為食管。舌為一針，為唾液管。大顎小顎均缺，惟小顎鬚尚存在。下唇鬚亦缺，下唇延長如鞘，將食管與唾液管包裹于內，其末端之下唇瓣，具角質之切齒 (Prestomal teeth)，以為切鑽之用。其他如角蠅 (Horn fly) 及非洲睡病毒蠅 (Tsetse fly) 皆然。





圖二二 刺繩之刺吸口器



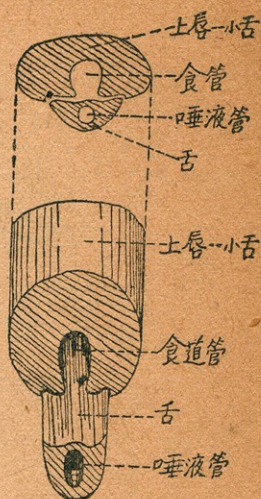
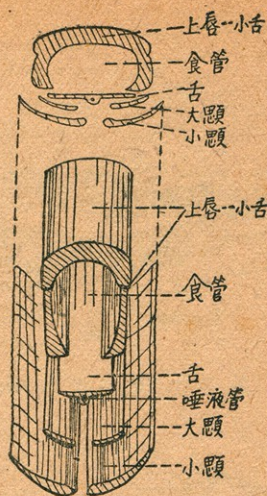
圖二三 普通雌蚊之刺吸口器

刺吸口器之昆蟲甚多,茲舉其普通者如下:

普通常見之刺吸口器昆蟲:如圖二六A. 蚜蟲聚集于葉上及莖上之狀況.B. 蚜蟲在幹上刺吸情形.C. 貝狀介壳蟲在樹皮上形狀,下部表



生狀。D.長尾介壳蟲在葉上  
 形狀E.害果介壳蟲。F.害果  
 介壳蟲。a.第一齡幼蟲腹面；  
 b.羣集狀況。c.介壳揭開後  
 之雌蟲所在。G.蕁藎椿象。H.  
 一種綠椿象(放大)。I.一種  
 長椿象J.浮塵子。K.南瓜椿  
 象。

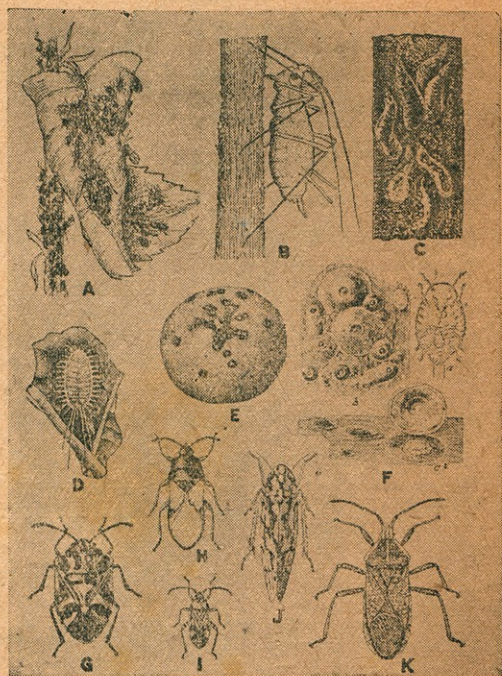


圖二四 雌蚊口器組成之模型

圖二五 刺蠅口器組成之模型

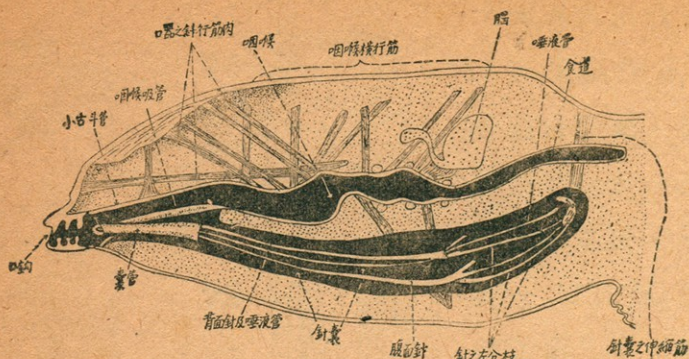
丁.體蝨(圖二七)之刺吸  
 口器 六片之口器均已退  
 化僅有舌上生出之二針,一  
 上一下,上者與唾液管相連,  
 至近口處爲一囊管所包,囊  
 管之上爲咽喉,吸管口之上  
 下具數個口鉤,用於刺吸時,  
 鉤住寄主之皮膚。

戊.蚤之刺吸口器 (圖  
 二八)刺吸作用,由三針所成,  
 卽上唇與小舌合併而成爲  
 一針,相接處有唾液管通之;  
 小顎及小顎鬚均存在,下唇  
 僅具下唇主節及下唇鬚。

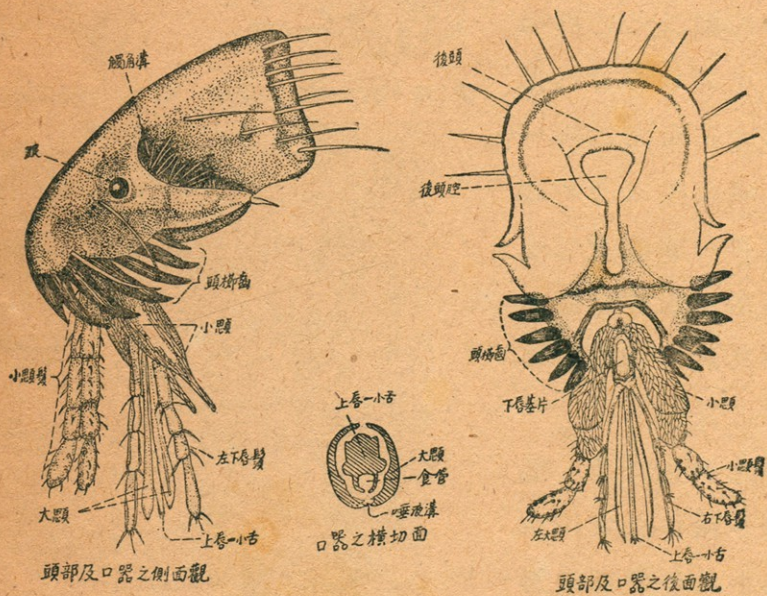


圖二六 數種刺吸口器之昆蟲





圖二七 蟲之刺吸口器 (After Imms and Peacock)



圖二八 蚤之刺吸口器

( By Antonio M. Paterno.)

### 3. 銼吸口器 (The Rasping-sucking type)

此種口器,其右大顎已退化,僅存左大顎,致不相稱;而大顎與兩小







## 4. 吮 舐 口 器 (The Lapping or Sponging type)

家 蠅 口 器 (圖 三〇) 之 各 片, 除 上 唇 小 顎 鬚 舌 及 下 唇 外, 其 餘 如 大 小 顎 下 唇 鬚 等 均 付 缺 如, 其 最 發 達 部 分, 則 為 下 唇 及 下 唇 瓣. 其 吮 舐 用 以 下 唇 瓣 上 之 假 氣 管 Pseudotrachea 為 主 體, 上 唇 及 舌 輔 之.

圖 三〇 C. 1. 表 示 下 唇 瓣 之 皮 膚, 2. 為 假 氣 管 之 內 膜, 3. 為 幾 丁 環 之 放 大. 其 吮 舐 作 用 開 始 時, 假 氣 管 之 內 罅 溝 接 觸 食 物, 由 此 將 液

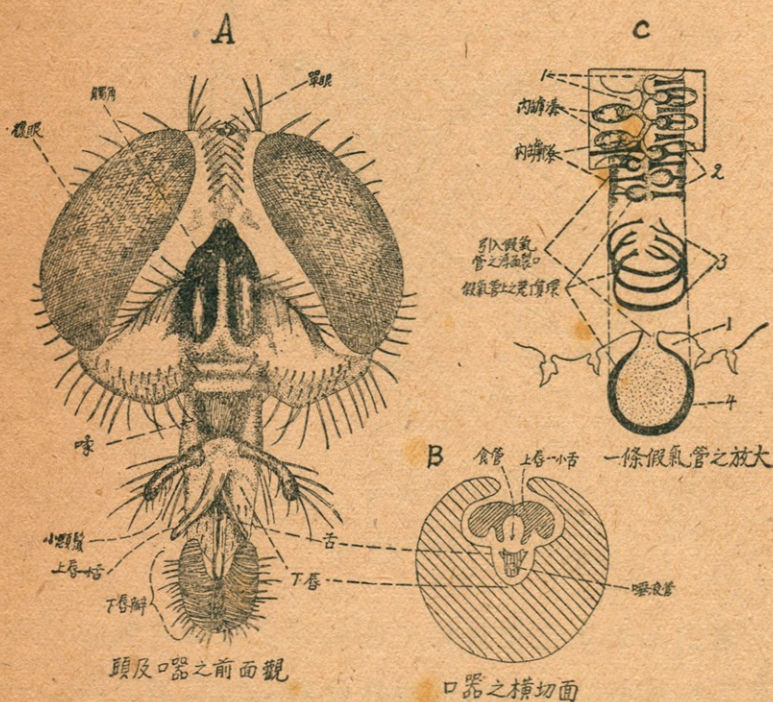


圖 三〇 家 蠅 之 吮 舐 口 器

(A. After. Metcalf and Flint)

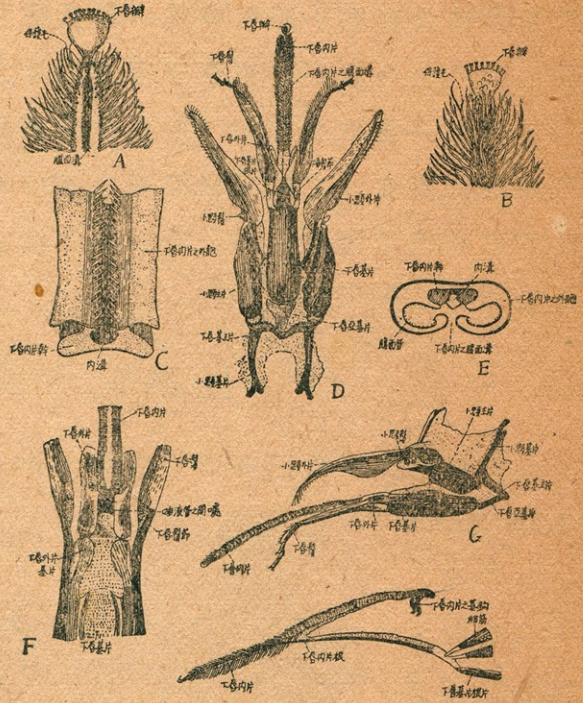
(B.C. After graham-Smith and Hewitt)



輸至內罅隙,再由內罅隙運至假氣管之浮面裂口,每條假氣管均開一小口于下唇瓣內,俟假氣管裝滿液體後,由此小口輸至食管。

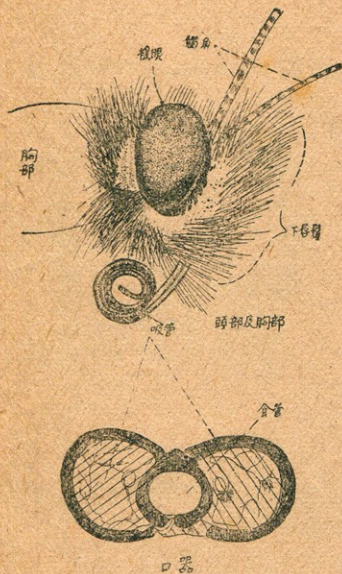
5. 虹吸口器(The Siphoning type)

此種口器,圖三一)其上唇及大顎全失,下唇僅留下唇鬚,而其口器之構成,則全在小顎,其二小顎外片延長互相鑲合,中間留一空隙而成食管,不用時似鐘表內之彈簧,捲起藏於頭下;取食時則伸展,惟不能用及於鑽刺,僅能吮吸植物上或其



圖三二 蜜蜂之吮吸口器 (After Snodgrass)

- A. 下唇內片之尖端上面觀及下唇瓣
- B. 下唇內片之尖端上面觀及下唇瓣
- C. 下唇內片幹之橫切
- D. 小顎與下唇全部之下面觀
- E. 下唇內片之橫切
- F. 下唇基片端之放大
- G. 小顎及下唇之側面觀
- H. 下唇內片及下唇內片幹之側面觀



圖三一 蝶之虹吸口器 (After Comstock)



他物質上之流液而已。此類口器，常見于蛾類及蝶類成蟲。

### 6. 咀嚼口器(The Chewing-Lapping type)

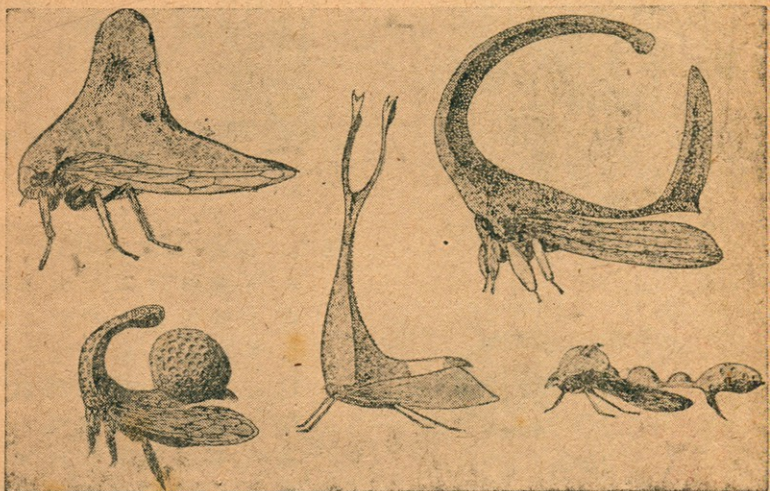
此為咀嚼與吮吸並用者，其上唇與大顎之構造，與咀嚼式相同，用以切碎物體，運輸物件，建築巢房；其小顎與下唇則延長，組成吮吸之舌。下唇鬚甚大而顯，小顎鬚則甚小。其食管之組成，為二小顎，小顎外片之內邊凹進相合成屋脊形，蓋于下唇內片之上。同時下唇外片亦緊裹下唇鬚而成一管。取食時將下唇內片伸長，以其下唇瓣塗抹花粉或花蜜，然後縮回至食管之口，漸漸輸至咽喉。同時其下唇內片之腹面溝及內溝，輸出唾液，以溶解或粘住花粉及其他固體物質。此類口器，蜜蜂、胡蜂及蟻類具之(圖三二)。

## 十 昆蟲之胸部(Thorax)

昆蟲胸部可分三節，即前胸(Prothorax)，中胸(Meso-Thorax)及後胸

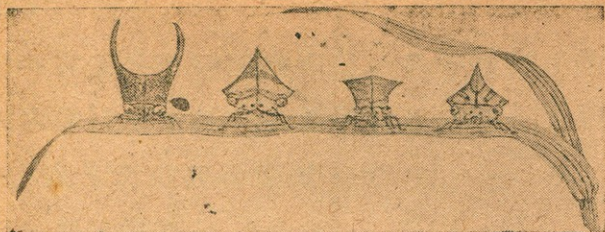
(Meta-Thorax)

(見昆蟲之定義節圖)。惟胸部三節有甚明顯者，如蝗蟲、竹節蟲、蛇蜻、蛉、石蠅等；有前胸甚顯明，而中後兩胸緊合



圖三三 數種角蟬之側面觀(After Funkhouser, Cornell Agr. Exp. Sta.)





圖三四 數種角蟬之前面觀 (After Comstock)



圖三六 中國產角蟬 *Antialcidas erectus* Funkhouser 之側面觀



圖三五 中國產角蟬 (*Elaphiceps cervur* Buckton) 之側面觀 (After Funkhouser, *Lingnan Science Journal*)



圖三七 杭產獨角犀之 *Xylotrupes dichotomus* L. 之側面觀

不甚明顯者：如甲蟲椿象等；有三節胸部癒合甚緊，而不明顯者：如蝶、蛾、蠅、蜂、蜻蛉等；每節胸部又為數片組成，在背面者謂之背片 (Tergum or Notum)，在二側面者謂之脇片 (Pleuron)，在腹面者謂之腹片 (Sternum)。普通常見之昆蟲，中後兩胸之上，各具翅一對，而前胸則無翅；惟有若干昆蟲其前胸之背片，常具特別形狀之突起者，如角蟬，及金龜子等。

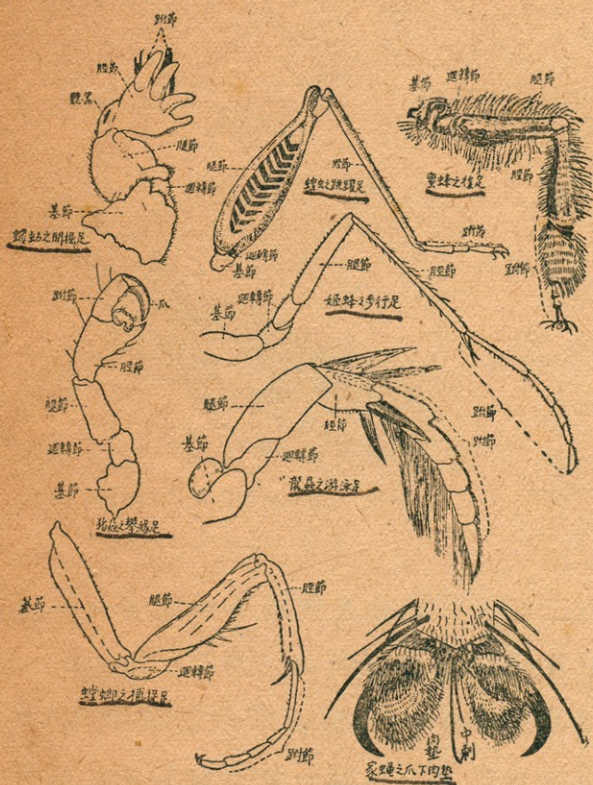
## 十一 昆蟲之足 (Legs)

成蟲之昆蟲具六足，已如前述，每足可分若干部分，基節 Coxa，迴轉





節 Trochanter, 腿節 Femur, 脛節 Tibia, 跗節 Tarsus, 爪 Claw, 肉墊 Pulvilli, 及中刺 Empodium, 基節, 腿節, 脛節各爲一節所成, 迴轉節普通爲一節, 惟亦有二節者, 如姬蜂跗節自一節至五節不等, 爪, 肉墊及中刺或有或



圖三八 昆 蟲 之 足

After metcalf and Flint *Destructive and useful insects*

無, 腿節與脛節上或具刺 Spine, 而脛節上或兼具距 Spur, 且全足有着生毛或裸而無毛者, 至於幼蟲時期有不具足者, 有除三對之胸足外, 在腹部具二對至八對之假足 Proleg 者, 各種昆蟲之成蟲, 因其足之應用不同, 可分下列數種(圖三八):

1. 步行足(Runing or walking legs) 三對足之各部均瘦長, 利於行走, 例如姬蜂, 虎甲蟲, 步行蟲及螞蟻等。

2. 開掘足(Burrowing or digging legs) 足之各部,

短大堅強, 其脛節之端, 具有鈹形之齒, 利於開掘, 跗節短小, 有時亦甚堅硬, 例如: 螞蟻及數種金龜子之前足。

3. 捕捉足 (Seizing, Grasping or holding legs) 足之腿節後方具一



溝或兩排之刺，脛節略向後彎曲或具鎌刀狀之齒，捕捉時，將腿節與脛節互相緊合，即不能逃脫；例如螳螂，田鼈，紅娘華之前足。

4. 跳躍足 (Leaping or jumping legs) 足之腿節特別膨大，脛節堅強，其端具距，其後側具刺，宜於跳躍，例如蝗蟲，螽斯，蟋蟀，及跳蚤之後足。

5. 游泳足 (Swimming legs) 足之各節，呈扁闊形，脛節及附節上具刷狀之長毛，其作用如槳櫓，例如龍虱，牙蟲，鼓蟲，水蟲，松藻蟲之後足。

6. 攀緣足 (Climbing legs) 足之脛節之後端，具一突出之齒與彎曲之爪，成反對方向，故爪與齒時相接觸，緊握後不易脫落，例如蟲類之人龜，豬龜。

7. 攜粉足 (Pollen-carrying legs) 足之各部，着生長毛，而附節之第一節特別膨大，外側具彎曲之長毛，外面具若干列之齒狀刺毛，採花粉時，即將採得之花粉裝於其附節齒狀刺毛間攜至巢內，例如蜜蜂之後足。他如家蠅之爪下具肉墊及中刺，肉墊下具許多之毛分泌粘液，以便倒行於光滑之物體上，此則較攀緣之足更為便利。

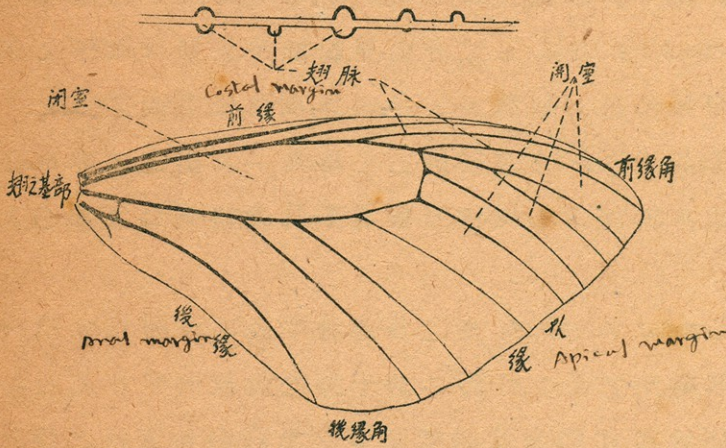
## 十二 昆蟲之翅 (Wings)

無脊椎動物中具翅者僅為昆蟲，其分佈如此之廣，及占動物界勢力如此之大，亦因其有翅故也，惟昆蟲具翅時期僅為成蟲，其翅之作用則為便於覓食，求伴，產卵，避敵，追俘及寄生，惟亦有若干成蟲而不具翅，或僅具翅之痕跡，而無作用者，翅常着生於中胸及後胸之背，一對或二對不等，其在中胸上者謂之前翅，在後胸背上者謂之後翅，翅之組織在幼蟲將成熟時，即有萌芽，至羽化後，始為完全之翅（圖三九），其初如囊狀，上下均為膜質，中藏氣管一羣，至長成時，上下之膜合而為一，將氣管



分散而成翅脈 Vein, 翅脈互相聯絡而成脈室 Cell, 普通之翅均呈三角形, 其伸展時在前者謂之前緣 Costal Margin, 在外者謂之外緣 Apical margin, 在後者謂之後緣 Anal margin, 前緣與外緣之角謂之前緣角

Apex 外緣與後緣之角謂之後緣角 Anal angle.

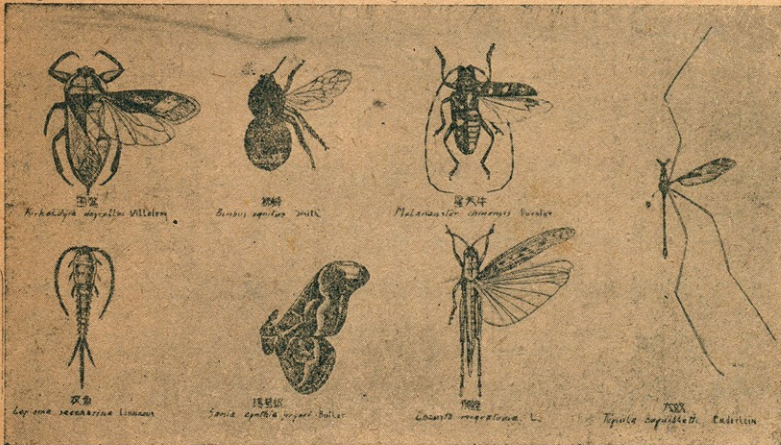


昆蟲之翅, 于分類上, 極為重要, 蓋因其變化多端也。(圖四〇) 例如衣魚 *Lepisma saccharina* L. 為無翅

圖三九 昆蟲之翅 (From Metcalf and Flint *Destructive and useful insects*)

(Aptera) 之昆蟲, 蠅

及蚊為兩翅 (Diptera) 之昆蟲, 其前翅一對存在, 而後翅變形為平均棍



(halter). 蝗蟲及蟋蟀, 其前翅之膜較後翅為厚, 即含有較多之幾丁質 (Chitin) 故也, 謂之盾翅

圖四〇 各種昆蟲之翅



(Tegmina)。又如各種之甲蟲，如天牛、金龜子等，其前翅全為幾丁質所成，堅硬如刀鞘，已失其飛翔作用，僅為保護後翅而已，稱為鞘翅 (Elytra)。田鼈及臭椿象之前翅，其基部之大半，幾丁質較厚，而翅端之一小部分為膜質，是謂之半翅 (Hemelytra)。如蝶蛾類之翅上，蓋有鱗片 (Scale)，故謂之鱗翅 (Lepidoptera)。蜜蜂及胡蜂之翅，全為膜質，則謂之膜翅 (Hymenoptera)。

翅之大小，各種昆蟲亦有不同，例如一種卵寄生蜂，展翅僅為  $\frac{1}{100}$  吋，須用顯微鏡始能觀察，有一種蝶類 *Erebus agrippina* 展翅達 280 mm.，有一種蛾類 *Attacus atlas*，展翅達 240 mm.。昆蟲飛翔之遲速及鼓動之快慢與昆蟲翅之大小無關，惟鼓動次數最多而飛翔最快者，常具小形之翅。一種粉蝶 *Pieris sp.* 每秒鐘鼓動 9 次，蜻蛉約 28 次，蜜蜂約 19 次，家蠅則達 330 次而快飛時之翅之振動，則非目力所能見。

### 十三 昆蟲之腹部 (The abdomen of Insects)

昆蟲腹部，在體軀中為最退化者，即其組織甚為簡單而其作用則甚重大。蓋昆蟲之呼吸、生殖、消化、循環及排泄等系，大部均在腹部之內 (第四二圖)，故節數較多，而形狀如圓筒，其腹節最多者，為十一節，如蝗蟲、蜻蜓等。最少者，為三節，如青蜂。即同一種昆蟲，因雌雄亦有不同，雄蟲常較雌蟲多一節。又如胡蜂之第一腹節，則生在後胸上，宛如後胸之一部 (第四一圖 B)；有時其第一腹節變為一細節，稱曰中節 (Propodeum)。

昆蟲腹部上，常着生有附屬器，其簡單者，有如下列數種：

1. 退化足 (The styli or rudimentary limbs)，如纓尾目昆蟲之腹部下面，常具數對之退化足 (第四一圖 C)。

2. 粘管 (Collophore)，握器 (Tenaculum)，及跳躍器 (Furcula)。如粘

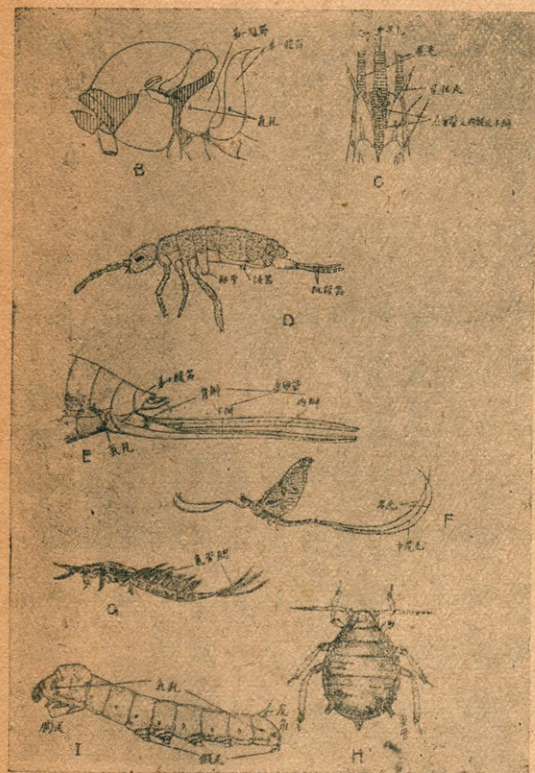


管目(彈尾目)在腹部之第一節有一粘管,第三節具一握器,及第四節具一跳躍器(第四一圖D)。

3. 生殖器(Genitalia)如直翅目螽斯之雌者,其產卵管(ovipositor)則伸展於腹部之後端(第四一圖E)。

4. 尾毛(Cerci),及中尾毛(Median caudal filament),如直翅目之蟋蟀摺翅目之石蠅,常具一對之尾毛,又如縷尾目及蜉蝣目,則除尾毛外,兼具中尾毛一枚(第四一圖F)。

5. 蜜管(Honey tube or dorsal cornicles),如蚜蟲腹部第五節常具一對蜜管(第四一圖H)。



圖四一 昆蟲腹部上之附屬器

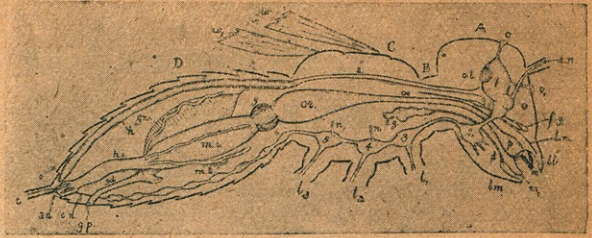
6. 假足(Prolegs),如鱗翅目之幼蟲之腹部,常具一對至五對之假足(如第四一圖I)。

7. 氣孔(Spiracles),及氣管鰓(Gill or Branchiae),普通昆蟲之氣孔大部在腹部之兩側,一對至八對不等,而若干水生昆蟲之幼蟲,則腹部之兩側具若干對氣管鰓,以行呼吸作用(第四一圖G.I.)。

(第四二圖說明) A. 頭; B. 頸; C. 胸; D. 腹; a, 大動脈; an, 肝門; a.n., 觸角神經; c, 尾毛; c.n., 神經通至尾毛者; cr, 嗦囊; d, 唾液



管; f.g., 額神經球; g, 砂囊; gd, 生殖管; gn, 生殖囊; g.p., 生殖器口; h, 心; h.i., 後腸; l, l, 足; lb, 上唇; l.n., 上唇神經; lm, 下唇; m, 大顎; m., 小顎; m.i. 胃; m.t., 馬氏管; n.n, 翅神經;



圖四二 昆蟲全體之縱切面觀

o, 中單眼; o, 側背單眼; oe, 食道; o.l., 腹眼神經之根; p, 咽喉; s, 食道神經球; s.g., 唾腺; w, w, 翅; 1, 腦; 2, 食道下神經球; 3-5, 胸神經球; 6, 第一腹神經球; 圖中 gn, gd, 及 g.p., 為生殖系; p, oe, cr, g, m.i., an, 為消化系; a, h, 為循環系; m.t., 為排洩系; 1-6 以及其附屬者為神經系; 氣孔及氣管之屬呼吸系者, 因其着生在體之側面, 故未表出。

## 十四 昆蟲之音樂及發音器

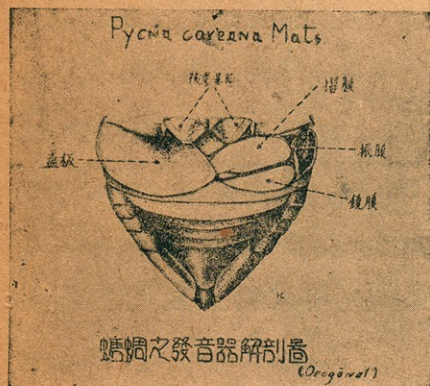
(The music and musical organs of Insects)

凡物不得其平則鳴, 故鳴也, 必有數物之湊合。動物之鳴, 大都出於口部之聲帶, 空氣鼓動聲帶而發音, 其所發之音, 因其喜怒哀樂而不同。昆蟲為動物之一, 其喜怒哀樂之發現, 固可與其他動物相同, 而所發之音, 則不在口部, 更無所謂聲帶, 乃其一種組織之發音器 (Stridulating organs)。各種昆蟲之發音有高低抑揚, 節拍有長短輕重, 而綜合其發音器及發音不外下列數種:

1. 蟬之發音器因蟬之種類而異, 茲將最普通之蟬 *Pycna Coreana Mats.* 之發音器說明之 (圖四三)。此種之雄者其後胸腹面之二側, 有二大蓋片, 向後延長謂之蓋片, (opercula, 此為後胸後腹板 (Sternellum) 之



伸展部分。如將蓋片移去，則露出發音器之腔，此腔分爲二部，一爲腹面腔 (Ventral cavity) 具二膜，在前者爲摺膜 (Fold menbrance)，後者爲鏡膜 (mirror)；一爲側面腔，具一鼓膜 (Timbal)，二腔之內部，即胸腹之間，有一大氣室，與外部之氣孔相聯絡，并有筋肉自第二腹節之叉狀骨繫于鼓膜



圖四三

之內方故此筋肉一收縮，即將鼓膜拖向體之中心；及筋肉放鬆，則因角質環 (Chitinous ring) 之彈性作用，鼓膜復原，如此使鼓膜成極迅速之振動，因之發聲。由鼓膜振動所發之聲，傳至摺膜與鏡膜，其聲乃洪；再由腹部運動與蓋片啓閉而成節奏。

2. 氣孔發音器 (The spiracular musical organs) 有若干昆蟲，其胸部及腹部之一對或二對之氣孔內側，具一系列葉狀及舌狀之摺膜，附于氣管之內膜 (intima)，空氣急過此種摺膜時，即振動而發音，一若吾人之聲帶，例如雙翅目之花蠅及膜翅目之蜜蜂。

3. 摩擦式之發音器 (Stridulating organs of rasping type) 昆蟲能鳴歌悅耳，且可供飼養者，其發音器大多爲摩擦式，例如蝗蟲、螽斯及蟋蟀等。而能發音者，均爲雄蟲，其摩擦種類有以後腿與前翅者，有以前翅與前翅者，有以後翅與前翅者，亦有若干昆蟲以各環節互相摩擦者，或足與前一基節摩擦者，茲略述如下：

甲. 蝗蟲科之發音器 此類昆蟲，其後腿內方具一系列之珠狀突起，數約八十至九十，而前翅基部之弦脈堅厚，當其鳴歌時，將身體平行，兩後腿舉起，向前翅脈摩擦，若人之奏梵亞鈴 (Violin) 然，亦有於飛翔時，前



翅下面之硬脈，與後翅上面之緣脈相摩擦而成聲，惟其聲不美，如圖四四之圖一。

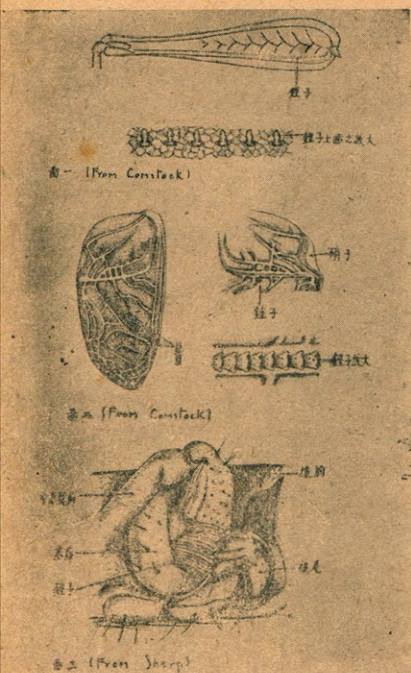
乙.蟋蟀科與螽斯科之發音器 此二科之發音甚為悅耳，其發音器組織為兩前翅互相摩擦，即前翅上具一硝子(Scraper)及一銼子(file)，其後為鼓膜。如圖四四之圖二。歌時將兩前翅舉起，右翅之硝子與左翅之銼子向後向側移動，摩擦成聲。無論日間或夜間，均能鳴歌。入秋後市上小販常籠致之以出售，種類以蘇州之玄妙觀為最多。

丙.黑豔蟲幼蟲之發音器 此種幼蟲其第二對胸足基節之外側，具一銼子，而第三對足，則變形如獸爪，其端有齒，鳴時即以第三對足之齒摩擦銼子則發聲矣。如圖四四之圖三。

他如甲蟲以翅鞘與前胸摩擦發聲，或以足與胸之兩側摩擦發聲。又如蟻類以腹部之前一環節之背下與後環節之背上相摩擦發聲。

4. 翅之飛翔振動而發聲 昆蟲飛翔時，因翅振動速度之快慢，鼓動空氣而發音。此種振動，若每秒鐘為32次時，其音度最低。家蠅飛翔時，翅之振動每秒鐘為345次。蜜蜂則為435次，其音度為最高。又如雌蚊飛翔時，所發之聲浪，能使雄蚊之觸角上之毛振動。

5. 以體擊外物而發聲 如一種害標本之守屍蟲(death watch)，常匿居



圖四四 各種昆蟲之發音器官



壁縫中，以頭擊壁而成聲，清夜聞之甚晰。又如數種書蝨 (Book lice)，亦能以體擊物而發聲。據 Sharp 氏之研究，一種蟻類能以腹部擊枯葉發聲，其聲可聞於二十呎至三十呎之遠云。

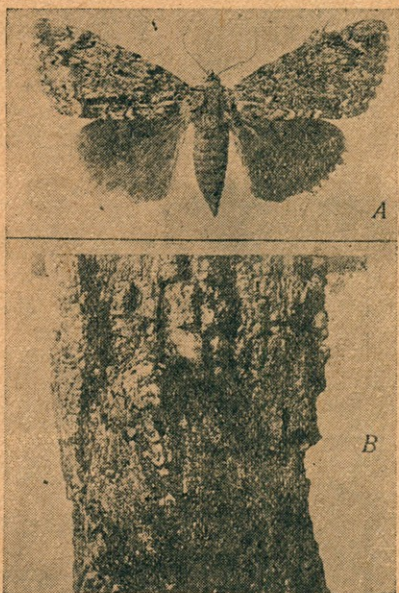
## 十五 昆蟲之色及色彩

(The Color and Coloration of the Insects.)

簡單之色謂之色 (Color)，複雜之色謂之色彩 (Coloration)，故色彩實由色演進而成。昆蟲之皮膚、毛及鱗片常着生極美麗之顏色，初非繪畫之彩色所能描摸。色之來源，約可分為化學色素 (Chemical or Pigmental colors)，物理色素 (Physical or Structural colors)，及混合色素 (Combination or Chemico-physical Colors) 三種。化學色素由體內之色點及脂肪點以及食物上色素變化而發生，顯現於皮膚、毛及鱗片之上者。物理色素



圖四五 竹筍蟲之色彩及形狀，與樹之枝條相似。



圖四六 夜盜蛾靜伏於樹皮上，其翅之彩色與皮同。

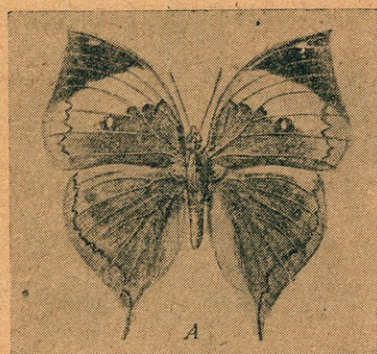
乃因其皮膚、毛及鱗片上具極細之條紋，遇光呈反射作用，而顯各種色彩者。混合色素，則混合以上兩種原素，同時顯現於皮膚、毛及鱗片上者，惟其變化



則視食物之不同,光綫之強弱,溫度及濕度之高低,季節及雌雄性而有不同.至於色彩之應用(Adaptive coloration)亦可別爲三種.

### 1. 保護色 (Protective resemblance)

昆蟲因自身無抵抗外敵之能力,乃將其體軀之色彩,變成與外界環境內物件之色彩,以矇蔽敵人,使不注意,以保全生命.故謂之保護色.



圖四七 枯葉蝶, 休止時露出反面如一枝葉。

例如第四五圖爲一種竹節蟲(*Manomera blatchleyi*); 其色彩及形狀與樹之枝條相似. 第四六圖爲一種夜盜蛾 (*Catocala locrymosa*); A. 展翅時之蛾, B. 靜伏於樹皮上之情形. 其翅之彩色與樹皮同. 第四七圖爲一種枯葉蝶 (*Kallima inachis*) A. 展翅時之蝶, 其面上甚美麗, B. 休止時露出反面則如一枝葉.

### 2. 警戒色 (Warning coloration)

昆蟲之體軀上具毒刺, 毒毛或惡臭之腺體者, 其色彩必特別明顯, 以示與他蟲不同, 使外敵注目, 蓋恐外敵不知其有毒, 而殘殺之. 故此種極顯明之色彩, 不啻予以警戒, 而所以示威者, 例如胡蜂, 其腹部末端有毒刺, 故其色多數爲黃色與黑色相間, 吾人一望而知其爲蜂, 不敢相犯.



一種大胡蜂

其腹部有黃黑相間之條紋 (Warning)



昆蟲之警戒色



有毒之刺蟲 其色鮮甚為顯者 (Warning)



一種鳳蝶 *Papilio polyxenes* Fab. 之成蟲 A 及其幼蟲 B 以及其臭腺 C

(Redrawn from U. S. D. A. Farmers' Bull. 856)

如若干種刺蛾之幼蟲，身具有毒之刺毛，吾人誤觸則作奇痛，而其色彩則有青黑相間，或間具紅色之點，更有一種鳳蝶之幼蟲，其色綠而具黑條之斑紋，其前胸背上具二條之紅黃色之警臭腺，一觸即伸出(參觀第四八圖)，均為昆蟲之警戒色彩，外敵易於認識其有毒，而不敢侵。

圖四八 昆 蟲 之 警 戒 色

### 3. 擬態 (Mimicry)

昆蟲之體軀不具抵抗外敵之毒物，惟欲使外敵不敢輕視或擬似侵犯其他具抵抗器具之昆蟲時，將其體軀之形狀色彩，特別顯明，如具



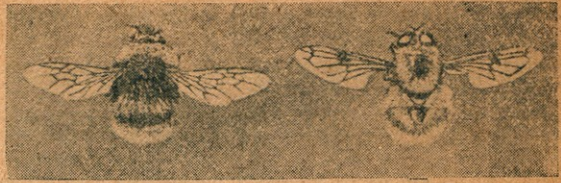
圖四九 花 蠅 擬 具 蜜 蜂 之 形 狀

警戒色之昆蟲，以欺騙外敵或擬具寄主之形狀色彩，隱蔽寄主，以達其寄生之目的。例如第四九圖 A. 為一蜜蜂 (*Apis mellifera*) 之雄者，而 B.

為一種花蠅 (*Eristalis tenax*)，二者之色彩形狀甚相似，而同在一花上採蜜，吾人常誤認為蜜蜂，而不敢犯，此為一種欺騙行為。又如第五〇圖 A. 為一種大蜜蜂 (*Bombus mastrucatus*)，而 B. 為一種寄生蠅 (*Volucella bomby-*



lans) 二者甚相似,而後者常混入於大蜜蜂之巢內而產卵,大蜜蜂常誤認為同類,而不加注意,此純假冒作用矣。

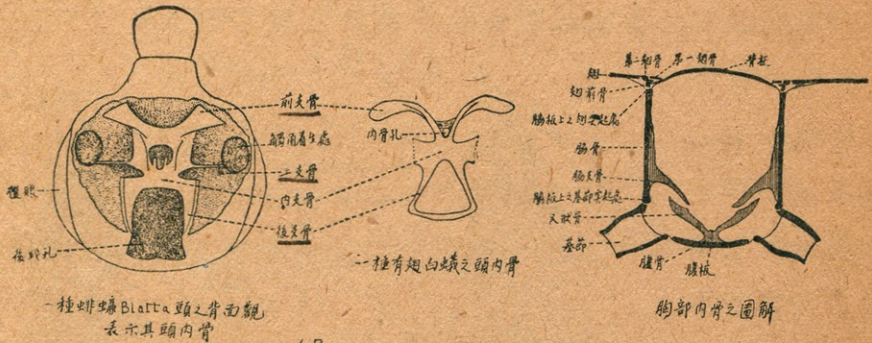


A B  
圖五〇 寄生蠅擬具大蜜蜂形狀

### 十六 昆蟲之內骨骼 (The Endoskeleton of Insects.)

昆蟲之外骨骼即其皮膚,前既論之;然昆蟲亦有數片之內骨,以支持體內之器官,其在頭部者謂之頭內骨(Tentorium),內骨骼中,以此為最顯明,其形狀以昆蟲之種類而異,惟均簡單,在中間者,謂之內骨體 (Body of the tentorium). 由此分出三對支骨 (apodemes), 其向前達於上

昆蟲之內骨 The Endoskeleton



(Redrawn from Imm. — A Text Book of Entomology)

圖五一 昆 虫 之 內 骨 骼

唇基片線及大顛之內部者,謂之前支骨 (Anterior arm), 其向後達於下唇基片之根,而與後頭腔相連者,謂之後支骨 (Posterior arm), 其向上達于觸角之基部者,謂之上支骨 (Dorsal arm). 可參觀第五一圖中螳螂及白蟻之頭內骨。



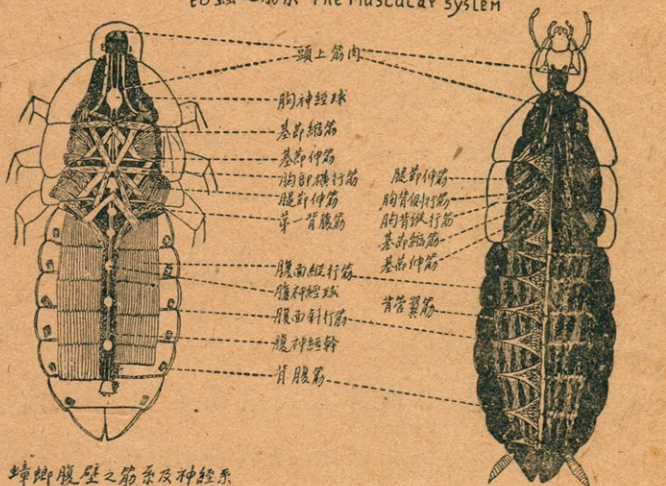
內骨骼之胸部者，謂之胸內骨(Endothorax)(見圖中胸部內骨之圖解)。因所處之地位不同，故均各自分開不相連絡，故在背面者謂之背骨(Endotergit or Phragma，此片普通昆蟲常不具之即有之亦較退化。其在左右兩側者謂之脇骨(Endopleurite or Lateral apodemes，其在腹面者謂之腹骨(Endosternite or apophyses，亦曰叉狀骨(Furca)，常與脇骨相接以筋肉聯之叉狀骨有時亦於後部內見之，惟大多數昆蟲則後部無內骨

### 十七 昆蟲之筋肉系(The Muscular System)

筋肉為具有收縮性之細胞所組成，初由此種細胞而集合纖維(Fiber)，繼再集合纖維，以筋漿(Sarcoplasm)膠聯，復圍以有彈性之膜謂之筋鞘(Sarcolemma)者，乃成一條之筋肉(Muscle)。此種筋肉，無論其為隨意筋與不隨意筋，均有橫紋組織，色黃或無色，與高等動物之不隨意筋之平滑無橫紋者

不同。昆蟲體軀之各部及附屬器之運動，全賴此項筋肉，故其數亦甚多。有若干昆蟲，最少有四千條，其較吾人之僅具四百或五百條者，誠相去遠矣。又因其運動方法之不同，有直

昆蟲之筋系 The muscular system



蟑螂腹壁之筋系及神經系

蟑螂背壁之筋系及循環系

(Redrawn from Imms after Miall and Denny)



行橫行斜行之分而在每一活動之副器上，則各有一對之上升筋(Elevator)與下降筋(Depressor)，或緊縮筋(Adductor)與寬伸筋(Abductor)，第五二圖中所示，僅表示其一部分而已。

昆蟲筋肉之發達，既如上述，故其力量亦因之而增加，其長途之飛翔有如美國落磯山飛蝗 (*Melanopus mexicanus spretus*) 橫渡大西洋而達歐洲大陸；蜜蜂飛翔時翅之振動，每分鐘達 26,100 次。至於昆蟲之牽引力，亦甚可驚，即最弱之昆蟲，亦能牽引較其體重大五倍之物。一種金龜子 (*Melolontha*) 能牽引較其體重大 14.3 倍之物，一種大蜜蜂 (*Bombus*) 則為 16.1 倍，普通蜜蜂 (*Apis mellifica*) 為 20-23.5 倍，一種步行蟲 (*Nebria*) 為 25.5 倍，最大者為一種金花蟲 (*Donacia*) 為 42.7 倍。以視吾人之僅有 0.86 倍及馬之 0.5—0.83 倍者，相差奚止天壤！又普通跳蚤 (*Pulex irritans* L.) 能跳高 7 $\frac{1}{2}$  英寸，遠達 13 英寸，若以其體高  $\frac{1}{16}$  英寸計之，則跳高較其高 124 倍而跳遠達 208 倍矣。

## 十八 昆蟲之神經系 (The Nervous System)

高等動物之神經為集權式 (Centralized type)，故其感覺運動等，均集中於腦。腦一受損，則各部作用立刻受其影響。至若昆蟲，則為分權式 (Localized type)，其各種器官，非全統治於腦；故有時腦雖有損，其作用不至立時停止。如將家蠅之頭部切去，仍能作暫時之飛翔及立正，即其明證。

神經亦為細胞組成，組成神經之細胞，謂之神經細胞 (Neuron) 其主感覺者，謂之感覺神經細胞 (Sensory neuron)；主運動者，謂之運動神經細胞 (Motor neuron)。神經球即由此種神經細胞集合而成。兩神經球之間



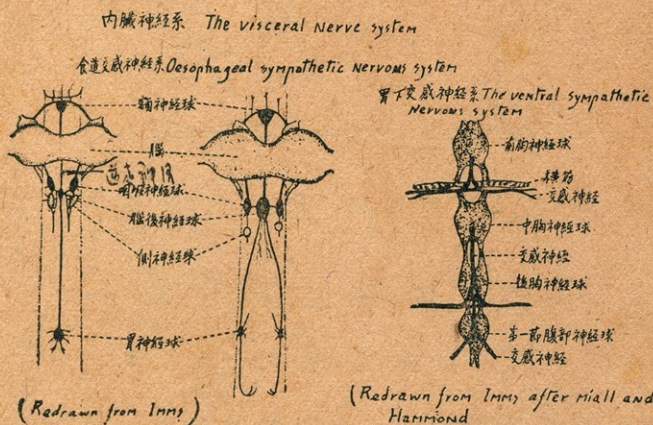




ndibular nerve), 小顎神經(Maxillary nerve)及下唇神經(Labial nerve)三種。腹面神經索則包括胸神經球(Thoracic ganglia)及腹神經球(Abdominal ganglia)二種,故昆蟲之視,嗅,味,聽,觸等感,及飛翔,行動,飲食,戰鬥,捕捉,交合,產卵等運動,均屬於此系焉(第五三圖)。

## 2. 內臟或交感神經系 (The Visceral or Sympathetic Nervous System)

可分食道交感神經系(Oesophageal Sympathetic Nervous system)及腹面交感神經系(Ventral Sympathetic nervous system)。食道交感神經,亦稱胃交感神經(Stomatogastric nerve),排列於消化器官之上且直接與腦相連,腹面交感神經排列於消化器官之下,由每個胸神經球及腹神經球發出,此二交感神經所以控制內臟各器官如心臟,消化器及氣孔之筋肉等之運動者也(第五四圖)。



圖五四 昆 蟲 之 內 臟 神 經 系

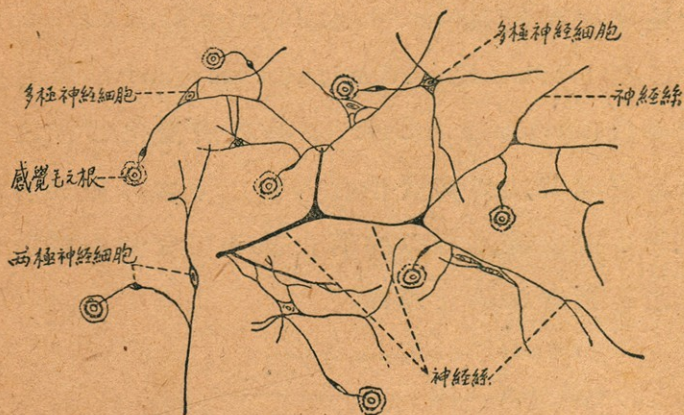
## 3. 體壁知覺神經系 (The Peripheral Sensory Nervous System)

分佈於全體壁之真皮下,其大形神經絲與中央神經系之神經球



相連而再由此發生甚多之細神經絲，二極神經細胞(Bipolar nerve cell)或多極神經細胞(Multipolar nerve cell)相連，復由此細胞分發神經絲於感覺毛上，故外界有一刺激，內部即有反應。(第五五圖)

體壁知覺神經系 *The peripheral sensory Nervous system*



(Redrawn from Imms after Hilton)

圖五五 昆蟲之體壁知覺神經系

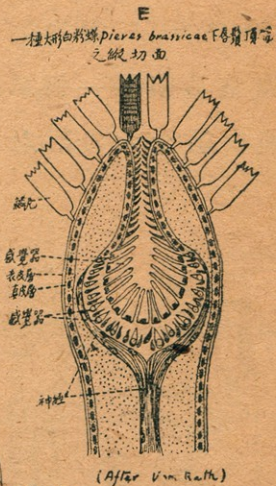
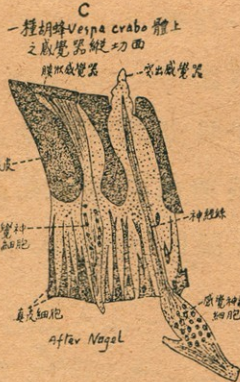
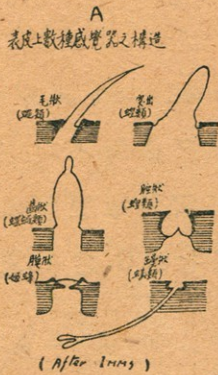
## 十九 昆蟲之感覺器官

(The Sense Organs of Insects)

昆蟲之感覺器官(圖五六)，內聯神經，外接表皮，為生活中最重要之器官，可分五種：即觸覺(Tactile sensillae)，嗅覺(Olfactory sensillae)，味覺(Gustatory sensillae)，視覺(Visual sensillae 圖五七)，及聽覺(Auditory sensillae)是也。除視覺及聽覺之一部分是有特殊之器具外，其餘則有六種感覺



器,分佈體之全部或一部,如第五六圖A圖中所示毛狀感覺器(Trichoid)亦稱剛毛感覺器(Chaetia),主觸覺或味覺,突出感覺器(Basiconic s.)(圖C),齒狀感覺器(Styloconic s.腔狀感覺器(Coeloconic s.)主嗅覺,膜狀感覺器(Placoid s. 圖C)主嗅覺或聽覺,罈狀感覺器(Ampullaceous s.)主聽覺,觸覺之分佈在鱗翅目昆蟲之幼蟲則全體均有之,惟多數則分佈於觸角(圖B),鬚,足,及尾毛上,嗅覺則分佈於觸角(圖D),鬚,及尾毛,在感覺器

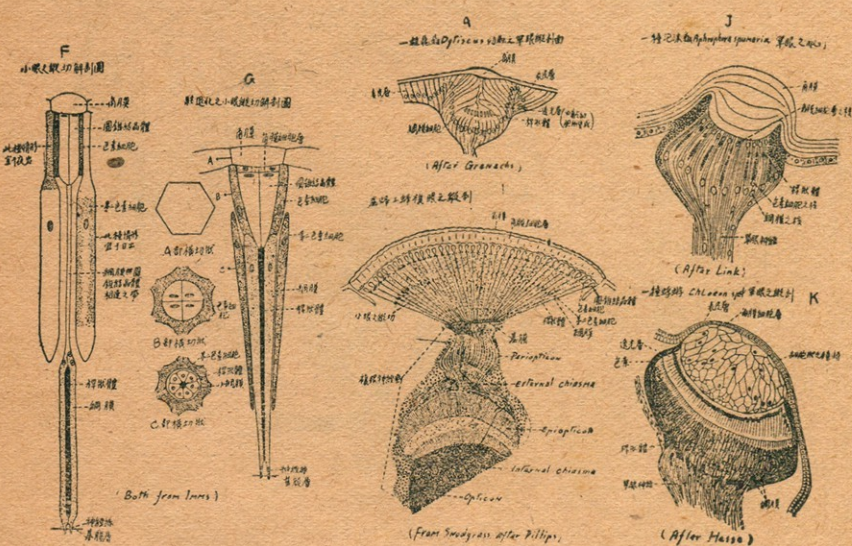


圖五六 昆蟲之感覺器



中此為最重要者，蓋有關於覓食也。味覺則僅于口器中如鬚(圖E)，舌及小顛上具之。聽覺則一部分由觸角主之。而感覺器之數，據霍壽(Hauser)氏之研究，一種金龜子(*Melolontha vulgaris*)雄蟲之觸角上，有腔狀感覺器三萬九千個，雌者有三萬五千個。伏蓋爾(Vogel)氏于一種蜜蜂(Hive bee)后蜂之觸角上見二千膜狀感覺器，其工蜂為六千，而雄蜂為三萬個。福爾松(Folsom)氏攷察一種毒蛾(*Notolophus antqua*)之觸角，雄者有腔狀感覺器六百個，雌者僅七十五個。又一種尺蠖蛾(*Fidonia*)之觸角上雄者有三百十五，雌者一百個。

昆蟲之視覺乃包括複眼(Compound or faceted eyes)，及單眼(ocelli or simple eyes)，二者均生于昆蟲之頭上，或均存在，或均不存在。普通情形，成蟲常具複眼一對，單眼則或有或無。幼蟲則常具單眼而缺複眼。複眼外觀由若干六角形之小眼(Ommatidia)(第五七圖G.之A.)橫切狀組



圖五七 昆 蟲 之 視 覺 器







惟其組織因成蟲及幼蟲而略不同。幼蟲僅具側單眼 (lateral ocelli) 其組織略簡單 (圖 A)。成蟲則僅具背單眼 (dorsal or primary ocelli) 其組織較複雜 (圖 J.K.)。而二種單眼復因昆蟲之種類，而略有不同之內部組織也。

昆蟲之聽器 (圖五八) 一部分在觸角上，其他則有一種特別組織以主司之。其內部詳分 1. 頂帶 (Terminal ligament), 2. 頂胞 (Cap cell), 3. 封胞 (Envelopcell), 4. 栓體 (Scolopale), 5. 瘤體 (End Knob), 6. 空胞 (Vacuale), 7. 軸纖維 (Axial fib), 8. 神經細胞 (nerve end cell) (參觀第五八圖 A)。此種組織如電話然，有生於腹部之側者，(如圖 B.C.D.)，有生於前足脛節之一側或二側者，如圖 E。

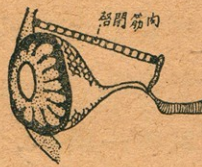
## 二十 昆蟲之呼吸系

(Respiratory system of Insects)

昆蟲呼吸系 (圖五九) 之分佈，亦如神經系之遍於全體，非如高等動物之僅一肺部。且其行呼吸作用時，亦與高等動物不同。高等動物用力時為吸，不用力為呼氣。昆蟲則反是。以其有關於體內之新陳代謝作用，故為重要器官之一。其構造為氣孔 (Spiracles or Stigmata)，氣管 (Tracheae)，及微氣管 (Tracheoles) 三部而成。氣孔為氣管開口於皮膚之上者，其數及形狀因昆蟲種類而異。最少者二對，如半翅目中之 (Sternorrhyncha)。最多者為十一對，如纓尾目中之 (Japyx solifugus)。其上有具唇 (lip) 者，有不具唇者 (第五九圖 A)。唇之組織有作瓣狀 (Valve) 者，有作纓狀 (Fringe) 者。氣孔之內即為氣管，可分三層 (圖 B)。其外層為皮層 (epithelial layer)，由不規則形之細胞組成，普通常有一極薄之膜，包於其上。其第二層為螺狀線 (Taenidia)。氣管之有彈性，由此而成。其最內者，為

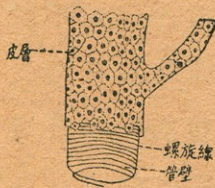


A. 一種獸蟲 *Trichodeutis* 之氣孔



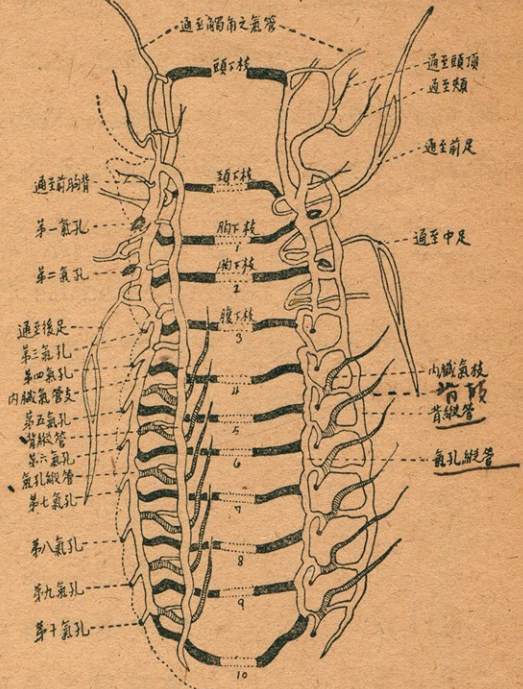
(after Harrison)

B. 氣管之組織圖



(After IMM.)

C. 新孵化之一種白蟻 *Termes natalensis* 氣管系形成之解剖



(From IMM, after Fuller)

圖五九 昆蟲之呼吸系

管壁(intima,)此乃於氣孔之外,皮膚之表皮相連,昆蟲脫皮時,同時脫落。呼吸系最重要之部分,爲此部,其組織(圖C),可分氣孔縱管(Spiracular trunk),空氣入氣孔後,此爲總線,由此分至者謂之背枝(dorsal branches),通至背縱管(dorsal longitudinal trunk)。由此通至背筋及背管(心)。由氣孔縱管分至內臟者,謂之中枝或內臟氣管枝(visceral branches)通至消化器(腸,胃)。由氣孔縱管分至腹面者,謂之下枝(Ventral transverse commisures),則通至腹筋及神經系。每枝氣管復分若干小氣管,小氣管



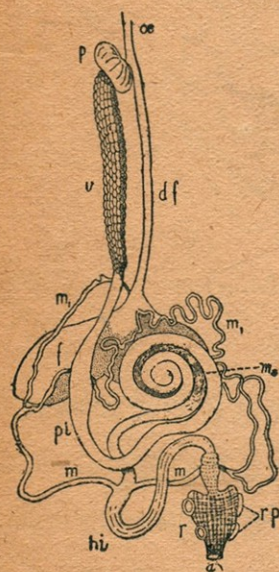
之末端，則接以微氣管。其與氣管不同者，即其構造上無螺狀線在也。

有若干昆蟲，尚在小氣管之上，具有氣囊(Air-sacs)。其形較氣管大而構造如微氣管，大約健飛之昆蟲常具之。亦有若干水生昆蟲，不能以氣孔作呼吸者，則具氣管鰓(Tracheal gill or branchiae)，有生於腹部之末端者，有生於直腸之內者。參觀昆蟲之腹部第四一圖G.)。

## 二十一 昆蟲之消化系及排洩系

(The Digestive and Excretory System)

昆蟲之消化器與排洩器，常在體內互相連接，非如高等動物各有門徑而出，故排洩器驟視之如消化器之一部，惟其作用則不同耳。昆蟲



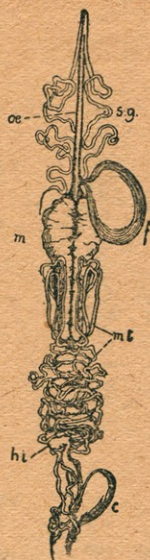
圖六〇

一種家蠅Calliphora之消化系Oe-食道P.砂囊V.砂囊突也df.貯胃管f.貯胃Pl.前腸之一部a.肛門m<sub>2</sub>.中腸m<sub>1</sub>馬氏管連于總管m. hi.後腸,r.直腸rp.直胃結締組織

之消化器，始於口腔而終於肛門，成一管狀。其長度視昆蟲之種類而異，如鱗翅目，膜翅目，及數種雙翅目昆蟲之幼蟲，最短又最簡單。又如同翅目昆蟲之稚蟲與成蟲，及數種雙翅目之幼蟲，則長過於其體數倍之多。通例則吸液體者長(圖六〇)(膜翅類幼蟲為例外)以固體為食者則較短(參考圖六〇A. B.)。消化器分前腸(Fore-intestine)，中腸(Mid-intestine)，後腸(Hind-intestine)三部(圖六〇，六一，六二)。前腸自口腔(Mouth cavity)起，有咽喉(Pharynx)，(以吸收口器昆蟲為最發達)，食道(Oesophagus)，(以咀嚼口器昆蟲而食植物者較為發達)，嗉囊(Crops)，亦名貯胃(food reservoir)或吸收胃(Sucking stomach)，(以吸收

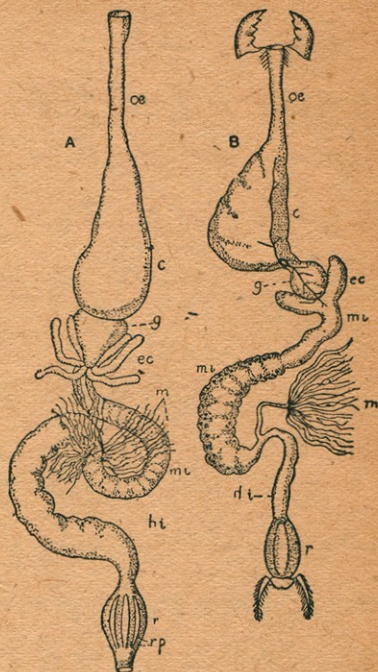


口器昆蟲爲發達,) 砂囊 (Proventriculus or Gizzard), (以咀嚼口器昆蟲爲發達), 而止於賁門瓣 (Cardiac or Oesophagus valve). 中腸亦稱胃 Stomach or Mid-gut, 位於賁門瓣之後, 止於幽門瓣 (Pyteric valve). 在中腸之前部, 有數個盲囊 (Enteric or gastric coeca), 其數自一對至若干對視昆蟲種類之不同而



圖六一 一種天蛾 *Sphinx ligustri* 之消化系:

oe 食道 sg 唾腺  
f. 嚙囊 m. 中腸  
mt. 馬氏管 hi. 後腸  
r. 直腸 c. 盲腸



圖六二 A. 一種蜂類 *Periplaneta americana* 之消化系  
B. 一種樹蟋蟀 *Nemobius sylvestris* 之消化系  
oe. 食道 c. 嚙囊 g. 砂囊  
ec. 盲囊 m. 馬氏管 mi. 中腸 hi. 後腸 r. 直腸 rp. 直腸結締組織

有異, 後腸起自幽門瓣, 至肛門 (Anus) 爲止. 有若干昆蟲可區分爲小腸 (Small intestine or illum), 大腸 (Large intestine or colon), 及直腸 (Rectum) 而直腸上常生有一盲腸 (coecum).

其消化作用大部在前腸行之, 食物在口腔內與唾液相混合, 而入於嚙囊. 此時蛋白質及澱粉所變成之相同 (Peptones), 及葡萄糖 (Glucose), 由嚙囊之壁直接吸收, 其未消化部分, 則擠至砂囊, 細細磨碎, 入於中腸.





圖六三 馬氏管

此時盲囊又分泌鹼液，而  
行消化，所成營養分，在此  
盡行吸收，其不消化者乃  
排至後腸，而賁門瓣及幽  
門瓣，則僅阻止食物之倒  
行而已。

昆蟲之排洩作用，由  
馬氏管 (Malpighian tubes)  
(圖六三) 主之，為細長之  
管，其一端無口，一端則着

生於消化器之中腸與後腸之交界處，開口於腸內，管中含有極濃之尿酸 Uric acid 液，能將昆蟲體內多餘之水分，以滲透作用 (Osmosis) 方法，吸入管內，而排於腸中，其數自二條至百餘條，視昆蟲之種類而有不同，形狀亦各有異，第六三圖中之 A，為一種金龜子 (*Melolontha vulgaris*) 之馬氏管形狀，B，為 A 之 m 處放大形，C，為一種螟蛾 (*Galleria mellonella*) 之馬氏管，D，為一種金花蟲 (*Timarcha tenebricosa*) 之馬氏管，E，為一種家蠅 (*Calliphora*) 幼蟲之馬氏管，h 為後腸。

## 二十二 昆蟲之循環系 (The Circulatory System)

該取一第四齡脫皮之蠶兒，細察其背面中央，皮膚之下，有一條管狀物漲縮舉動者，即為昆蟲之背管 (Dorsal vessel)，亦名心 (Heart)。若解剖其體而觀之，在心室兩傍可見扇狀之筋若干對，此為翼筋 (Alary muscles) (第四六圖 B)，背管在頭胸之間延長一細管，此即大動脈 (Arteria)，大







之次數則視昆蟲之種類,年齡之大小,飛翔或休息,以及溫度之高低,養氣與炭酸氣之分量而有不同。

## 二十三 昆蟲之分泌系

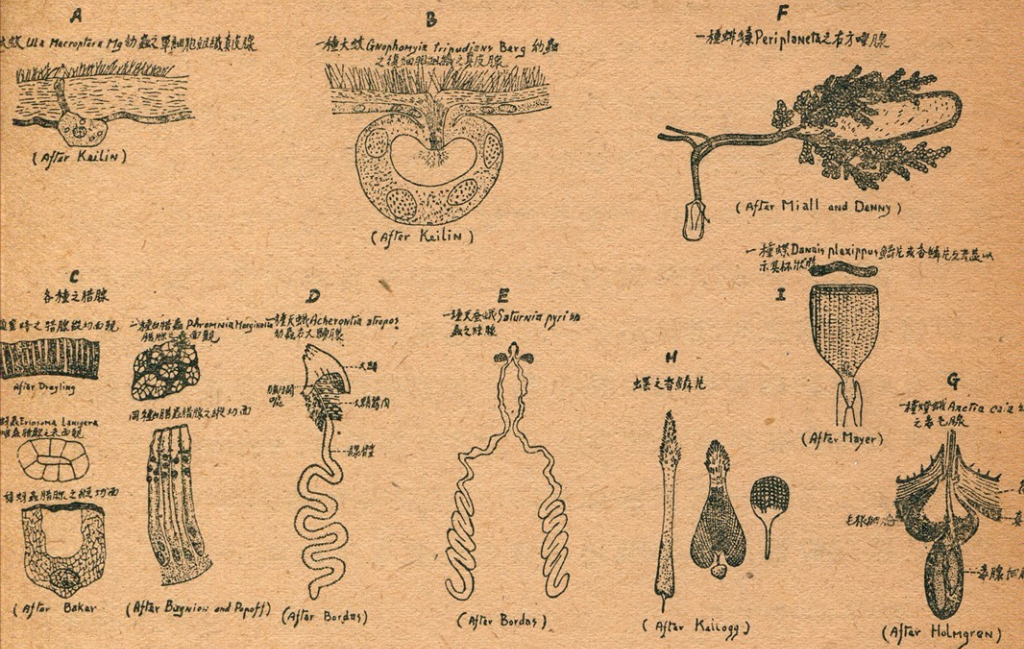
(The Secretory System)

動物體內有各種腺體(Gland),能分泌各種液體,以助體軀之發育,抵禦外敵,保護體內各種機能之伸展,及卵子之產生等。此種腺體亦為細胞組成,曰分泌細胞(Epithelial cell)。細胞內之液體,由血液中取得之;而各種腺體之構造,各有不同,有單細胞(Unicellular)組成者,如第六五圖A;有複細胞(Pluricellular)組成者,如第六五圖B。又因各種腺體所生之每位不同,可分為三部如下:

1. 與真皮相連之腺(The Hypodermal glands),如脫皮腺(The molting fluid gland)。昆蟲每次脫皮,其真皮層與表皮層之間,充滿腺液,以資柔軟;如毒毛毒刺腺(Venomous setae and spines gland(圖G));臭腺(Stink gland),臭椿象常具之,警臭腺(Osmeteria gland),春鳳蝶之幼蟲常具之,所以抵禦外敵之侵犯者;如香腺(Androconir gland)(第六五圖H. I)蝶類常具之,以達交尾之目的者;如粘腺(Adhesive fluid),蠅類之足下常具之,以便倒行于光滑之面者,他如蜜蜂之臘腺(Wax gland)(圖C),分泌臘質以築蜂房;泡沫蟲之泡沫腺(Froth gland)分泌泡沫以護其體。

2. 與消化器官相連之腺,如唾腺(Salivary gland)(第六五圖F),開口于下唇,故亦稱下唇腺(Labial glands),分泌唾液以助消化作用;如絲腺(Silk gland)(第六五圖E),備以作繭,以保護其蛹者;如大顎腺(Mandibular gland)(第六五圖D)及小顎腺(Maxillary gland),其作用與唾腺同;昆蟲之唾





圖六五 昆蟲之分泌系

腺變為絲腺時，則生此二腺以代唾腺。

3. 與生殖器官相連之腺，如蜂類之毒刺腺 (Poison gland)，與產卵管相連以便刺傷寄主，而產卵或作利器以禦敵者；如雄虫生殖器官上之附屬腺 (accessory gland) 與雌虫生殖器之附腺 (Spermathecal gland)，分泌一種液體，以培養精虫；又如雌虫之膠腺 (Colleterial gland)，分泌膠質便於產卵時將卵膠于寄主上，或將卵連成卵塊，或產卵後在卵上塗一層膠質，以資保護，或作特別之囊以藏卵子于其中。

## 二十四 昆蟲之脂肪體及發光器

(The Fat-body and Photogenic organs)

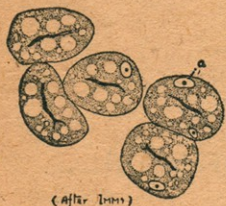


脂肪體與昆蟲之發育及營養有關，故昆蟲由小至老熟，其脂肪體亦隨之增加，平時常賴之輸送養分；越冬時昆蟲不飲不食，即以脂肪供以營養；蛹期不能飲食而消化機能仍逐漸繼續活動，其滋養品亦取給于脂肪；有若干昆蟲，因無馬氏管故，即以脂肪體吸收多餘水分代排泄作用；是以脂肪體亦為體內重要組織之一。考脂肪體在體內分佈，有內外兩層（第六六圖A），外層在體壁之下，有時按體節而分段落；內層則包圍消化器官之外，連續不分段。每個脂肪為圓形，或多角形之細胞所構成，集若干細胞而成塊狀或片狀之脂肪體，其色白，黃，橘黃或綠。每個脂肪細胞中，含有核，其含核多者謂之多核細胞（Syncytium）（第六六圖D），核之形狀亦不一，有圓或卵形（E），有帶狀者（B），有星狀者（C），除核外常有空隙以貯油點（B，D）及小形核狀之尿素細胞（Urate cell）（B，D圖

之a，此為代排泄作用之必需品。

發光器僅少數昆蟲具之。此種作用約有數途，如螢，數種之叩首虫，步行虫，及菌蚋等，乃具特有之發光器（第六七圖）。又如數種跳虫，蜉蝣，光蟬，鱗翅目及雙翅目之幼虫，則其體內具發光之菌類或吞

B. 一種蛾 *Colima Uncinia* 成蟲之脂肪體



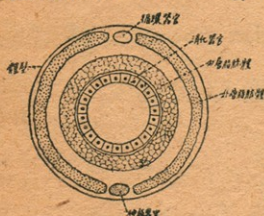
(After Imms)

C. 一種蛾 *Formica rufa* 成蟲之脂肪體



(After Perg)

A. 蜂蠟幼蟲之脂肪體分佈狀



(After Imms)

D. 一種叩首虫成蟲之脂肪體



(After Imms)

E. 一種蛾 *Formica rufa* 成蟲之脂肪體



(After Perg)

圖六六 昆蟲之脂肪體

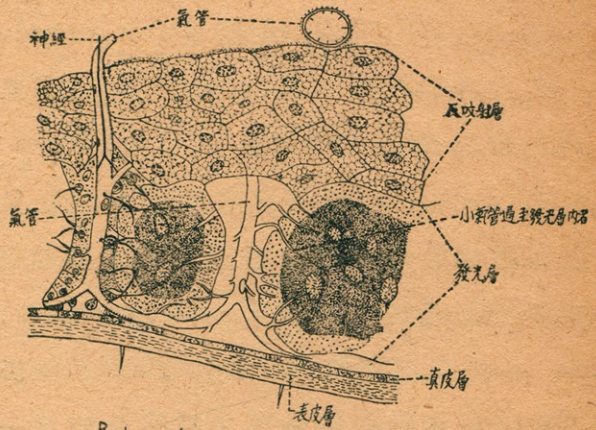


下能發光之物,或具一種特種之脂肪細胞與養氣起養化作用,惟此種光,均無熱度,稱之螢光 Luciferin. 茲將螢之發光器說明如下:

螢卵在將孵化為幼虫時,即後期胚胎時期 (Post-embryonic phases) 此發光

器已發現于腹端之下面,若以橫切面解剖之,則見在真皮之上,有大形細胞組織,此為發光層 (Photogen layer), 其上為石垣狀細胞組織,此為反射層 (Reflector layer) 氣管神經通入兩層組織中,而在發光層,則小氣管更為密佈,輸送養氣,以助發光作用,發光後必經反射層之映射,其光始大,因反射層細胞中含有許多尿酸鹽之結晶體在也,據學者量螢光之熱度,少于千分之一加路利 (Calorie).

螢發光器之解剖



Redrawn from Inms after william,

圖六七 昆蟲發光器之解剖

## 二十五 昆蟲之生殖系 (The Reproductive System of Insects)

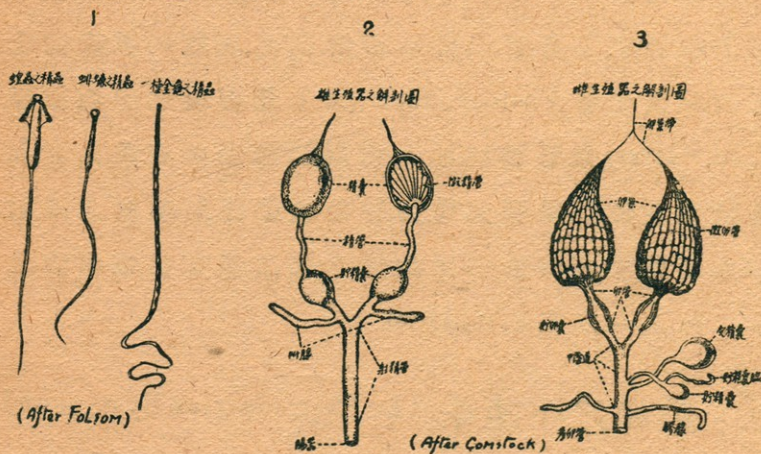
昆蟲在地球上分佈之廣,個數之多,極盡吾人之智力而不能驅除其萬一,其抵禦之方法固多,而生殖之繁,世代之頻,亦為其重要主因之一,考昆蟲之生殖器發育完全時,常在其成蟲之後。(幼蟲生殖及多胚生殖為例外。) 而其生殖器之構造,則視昆蟲之雌雄及種類而有不同。



其地位之在腹內者，常居於第六，七，八節之間。在腹外者則在腹部之末端。茲將其圖解述之如下。

## 1. 雄生殖器 (Male reproductive organ)

其最高部分為精囊 (testes)，外圍以囊膜。其數為二，即普通所稱睪丸。內包含微精管 (testicular tubes or follicles)，其數因種而異。微精管中即精蟲 (spermatozo) 發生之處。精蟲形狀視昆蟲之種類而不同，如圖六八之 2。微精管之下連於精囊之外者，為精管 (vasa deferentia)。精蟲成熟時，由此而通於貯精囊 (vesiculae seminales)。其下有精管腺 (mesadenia gland) 一條，亦曰附腺 (accessory gland)，分泌一種腺體流入貯精囊中，以滋養精蟲者也。貯精囊下之精管合而為一，而成射精管 (median ejaculatory duct) 其端為陽器 (genitalia)。



圖六八 昆蟲之生殖系

## 2. 雌生殖器 (female reproductive organ)

其最高部分為一對之卵巢 (ovaries)，其形較精囊大。有若干昆蟲，其卵發育完全時，卵巢之先端直達胸部，後通腹端。每個卵巢，亦圍以囊







(圖 B)七個至三十個。此每個女幼蟲，嚙出母體繼續生長，每個腹內再發生女幼蟲。如此數代，然後成蟲。有多胚生殖 (polyembryony) 者，即一種寄生小蜂，產一卵於寄主體內。此卵內之胚胎，可變為若干之胚胎。及其成熟，即成為若干個之幼蟲，即在寄主體內生長，化蛹。羽化後亦有雄者，亦有雌者。由上觀察，足見天地間生殖方法之繁，以昆蟲為最多。宜乎其種類之多，超動物界總數百分之八十以上。其繁殖最盛為害最烈時初非人力所可左右矣。

## 二十六 昆蟲之發生及變態

(Development and Metamorphosis)

昆蟲除少數種類，其生殖方法為胎生，單性生殖，幼蟲生殖，多胚生殖外，大多數種類均為卵生。卵之大小，構造，形狀及其保護物，與所生之場所，則視其種類之不同而有異。第七〇圖中所表 A 為日本甲蟲 (*Popillia japonica* Newman) 之卵，產於土中者。B 為一種瘧蚊 (*Anophales* sp.) 之卵，產於水中者。C 為一種細蛾 (*Lithocolletes fragilella* Frey et Boll) 之卵。D 為行軍蟲 (*Lophygma fragiperda* Smith et Abbott) 之卵，a 側面觀，b 上面觀。E 為一種綠椿象卵之側面觀。F 為一種牙蟲卵囊，內含卵 50-100 個。G 為一種步行蟲 (*Chlaenius tricolor* Dej.) 之卵，產於植物之枝上，外包有泥室者。H 為一種萍果子實小蜂之卵。I 為一種石蠅 (*Perla immarginata* Say) 之卵。J 為一種鷄蟲 (*Menopon biseriatum* Piaget) 之卵。K 為一種綠椿象 (*Anasatristis* De Geer) 之卵塊，生於葉上者。L 為一種臭椿象 (*Murgantia histrionica* Hohn) 之卵塊，生於葉上者。M 為一種樹蟋蟀 (*Oecanthus niveus* De Geer) 之卵，生於樹皮及木質部內者。N 為一種枯葉蛾 (Tent caterpillar moth) 之卵塊，集於樹枝上，將樹枝包裹者，其上部為裸露之狀。



下部膠質狀，O 爲一種蜉蝣 *Heptagenia intepentata* Say) 之卵，其兩頭有絲質之線，以便攜於水面之植物或枝上者，P 爲一種石蠶 (*Phryganea interrupta* Say 之卵塊，Q 爲一種角翅蠹斯 (*Microcentrum laurifolium* L.) 之卵，產於樹葉之邊緣上而成列者，R 爲一種蚜獅之卵，其下有柄呈之。S 爲石刀柏金花蟲 (*Crioceris asparayi* L.) 之卵，列於植物上者，T 爲黃牛之紅獸蟲 (*Trichodectes scalaris* Nitzsed) 之卵，緊附着於牛毛上。

惟昆蟲無論其爲卵生，或胎生，或其他生殖，其發生 (Development) 之原始情形則均同，如胚胎之形成，爲發生之前期，謂之胚胎時期 (Embryonic stage)，故孵化爲幼蟲或稚蟲後，直至成蟲，爲發生之後期，謂之後胚胎發育期 (Postembryonic development)，後期又可分爲變態 (metamorphosis) 及成蟲 (Imago) 二步驟。因昆蟲在成蟲後，其大小，形狀，色彩，再不能有所改變矣，茲將前期與後期圖解如下：

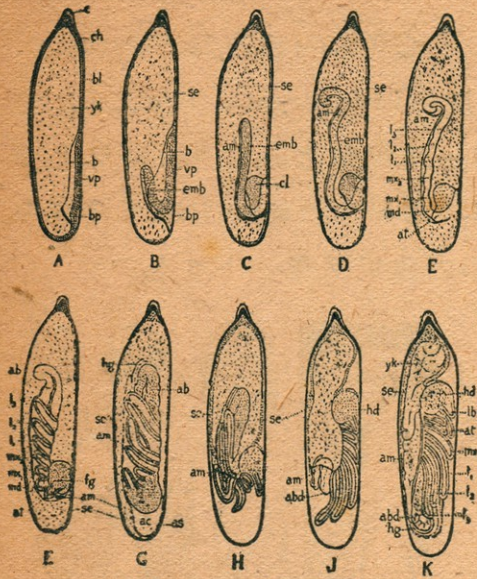


圖七〇 昆蟲之發生及變態

### 1. 前期

可參考第七一圖，爲一種豆娘 (*Calopteryx*) 胚胎發生之順序圖解。圖中 A 爲腹面柱形細胞 [ventral plate (v.p.)] 之構成，爲胚胎之初期，亦即胚盤 [Blastoderm (bl.)] 組成後所分裂，B-D 爲胚胎伸入卵黃狀態，E-G 爲體上各附屬器之構成，H-K 爲羊膜 (Amnion) 之分裂，及胚胎之成熟。





圖七一 胚胎發育順序圖  
(from Tillyard, after Brandt.)

ab. 腹部 ac. 羊膜腔(Amniotic cavity), as. 羊膜 (Amnion) 與漿膜 (serosa) 相連. at. 觸角. b. 腹面柱形細胞之側緣. bl. 胚盤. bp. 胚孔 (blastopore). c. 卵冠 pedice!). ch. 卵壳 (Chorion). cl. 前頭葉(Cephalic lobe). emb. 胚胎(Embryo). fg. 口陷(Sthomodaeum). hd. 頭. hg. 肛門陷 (Proctodaeum)  $l_1-l_3$  足. lbr. 上唇. md. 大顎. mx. 小顎. yk 卵黃.  $mx_2$  下唇. se 漿膜. vp. 腹面柱形細胞.

## 2. 後 期

數種昆蟲由卵孵化時之情形,第七二圖中A-E 為一種樹蟋蟀孵化時情形。

A. 為卵內胚胎成熟後狀態, B-E. 稚蟲由卵壳內逐步趨出情形. F-G. 為一種期蟬孵化情形. F. 卵內已具複眼 G. 新孵化之稚蟲. H 稚蟲運動狀態. I. 脫去胎膜時狀態. J. 脫去胎膜後之形狀. K. 為一種桃枝蛀蟲, 其幼蟲在卵內成U字形, 而L為其卵壳. M-Q 為一種蝗蟲孵化時順序. R. 為一種萍果蚜蟲之稚蟲, 一部分出卵壳時之狀態。

昆蟲自卵孵化為幼蟲或稚蟲後, 即能自取食料與活動, 逐漸脫皮 (molt) 而長為成蟲, 或先變蛹, 若干時羽化成蟲, 成蟲後始與交尾產卵. 此種變化, 謂之變態 (Metamorphosis or Metabola). 變態可分為三種, 第一種為無變態 (Without metamorphosis or Ametebola), 即由卵孵化為稚蟲

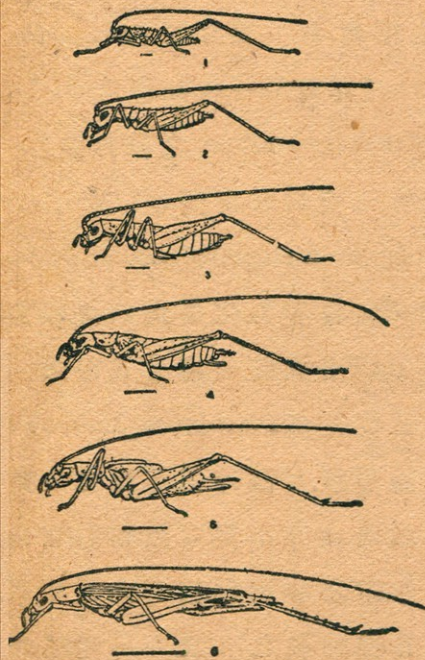


後，直至成蟲，除大小外，其形狀從不改變，例如衣魚及跳蟲是。第二種為漸進或單行或半行變態 (Gradual or Simple metamorphosis or Heterometabola)。自卵孵化而為稚蟲，其狀與成蟲極相似，惟稚蟲無翅，經數次脫皮後始有翅在體外發生，其體亦增大，成蟲前不經蛹期，如第七三圖為一種樹蟋蟀 *Oecanthus niveus* De G. 變態狀況。1, 2, 3 稚蟲無翅，4, 5 稚蟲



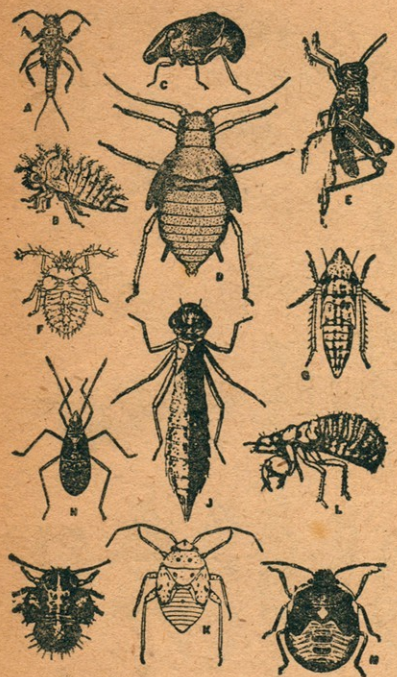
圖七二 數種昆蟲孵化時之情形 (after metcalf and Flint)

具小形之翅。6 為成蟲，其翅亦長成。或稚蟲與成蟲之構造，及色彩，略有不同，翅亦逐漸長大，成蟲前無蛹期。如第七四圖之 E 為一種蝗蟲之稚蟲，D 一種蚜蟲 *Aphis gossypii* Glover) 之稚蟲。F 一種花編蟲 (*Corythuca pergandei* Heid) (同翅目) 之稚蟲。G 一種浮塵子 (*Draeculacephala mollipes* Say) 之稚蟲。H 棉星椿象 (*Dysder-*



圖七三 樹蟋蟀之變態狀況





圖七四 幾種昆蟲之稚蟲



圖七五 紫雲英青蟲各齡狀况

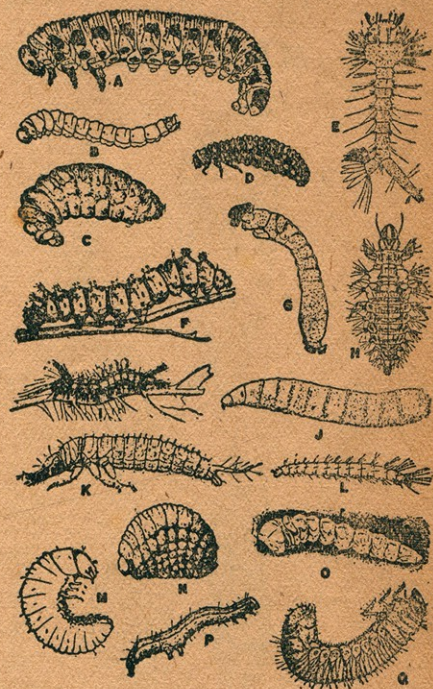
*cus suturellus* H. Schf.)之稚蟲, I 梨木蟲(*Psyllis pyricola* Linne)之稚蟲, K 銹盲椿象(*Lygus pratensis* Linne)之稚蟲, M 青臭椿象(*Nezara hilaris* Say)之稚蟲。

又有稚蟲與成蟲之形狀構造, 大不相同, 有時其稚蟲生於水中, 或地下, 而成蟲則飛翔於空中, 如第七四圖之 A 爲石蠅(摺翅目)之稚卵, C. 一種光蟬(*Bruchomorpha oculata* Newm)之稚蟲, J. 一種蜻蜓(*Anax junius* Drury)之稚蟲, L. 一種期蟬(*Magicica daseptendecium* Linne)之稚蟲是。

第三種爲完全變態(Complete or Complex metamorphosis or Holometabola). 自卵孵化後爲幼蟲, 經數次脫皮而至成熟, 如第七五圖爲一種紫雲英青蟲(*Plathypena scabra* Fab.)各齡形狀, 其體外不具翅之痕跡, 老熟之幼蟲亦不與成蟲相似, 在此時間內, 謂之幼蟲期, 第七六圖中所示爲各種幼蟲之形狀, A. 一種鋸鋒(*Neodiprion lecordei* Fitch)之幼蟲, B.



一種小麥桿莖蜂 (*Cephus pygmaeus* Linne) 之幼蟲, 寄生於麥桿內, C 蟻土蜂 (*Tiphis* sp.) 之幼蟲, 寄生於螞蟻體內, D 甜菜葉蟲 (*Monoxia puncticollis* Say) 之幼蟲, E 一種黃蚊 (*Culex territans* Walker) 之幼蟲, 生於水中, F 一種天蠶蛾 (*Samia cecropia* Linne) 之幼蟲, G 一種黑蠅 (*Simulium vanustum* Say) 之幼蟲, 生於水中, H 一種蚜獅 (*Chrysopa quadripunctata* Berm.) 之幼蟲, 以蚜蟲為食, I 一種加州毒蛾 (*Hemerocampa vetusta* Boisd.) 之幼蟲, J 一種萍果斑蠅 *Rhagoletis pomonella* Walsh 之幼蟲, K. 一種步行蟲 (*Harpalus pennsylvanicus* Dej.) 之幼蟲, L. 跳蚤之幼蟲, M 一種草莓根金花蟲 (*Colaspis brunnea* Fab.) 之幼蟲, N. 一種穀象 (*Sitophilus granarius* Linne.) 之幼蟲, O. 一種天牛 (*Prionus laticollis* Drury) 之幼蟲, 蛀入樹之根部內者, P. 苜蓿夜蛾 (*Autographa gamma californica* Speyer) 之幼蟲, Q. 褐金龜子 (*Adoretus Caliginosus* O.S.) 之幼蟲。



圖七六 各種幼蟲之形狀

幼蟲老熟乃變為蛹 (Pupa), 不食不動雙翅目蚊科, 其蛹仍能活潑運動, 其形狀各有不同, 如第七七圖之 A.B.C.D. 為鱗翅目昆蟲之蛹; A. 棉花紅鈴蟲 (*Pectinophora gossypiella* Saunders) 之蛹, 腹面觀; B. 為一種煙葉天蛾之蛹; C. 為一種苜蓿蟲 (屬蝶類) 之蛹; D. 為一種斑蝶 *Danaus*



*archippus* Fab.) 之蛹, E.F.L. 爲鞘翅目昆蟲之蛹, F. 甜菜葉蟲之蛹, 腹面觀; F. 爲一種櫻葉甲蟲之蛹, 側面觀; L. 爲一種瓢蟲之蛹, 背面觀, G.H.I.

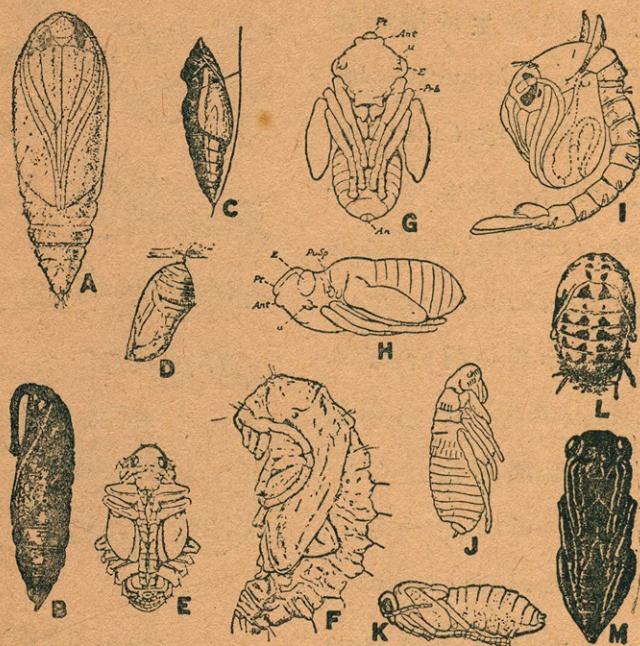


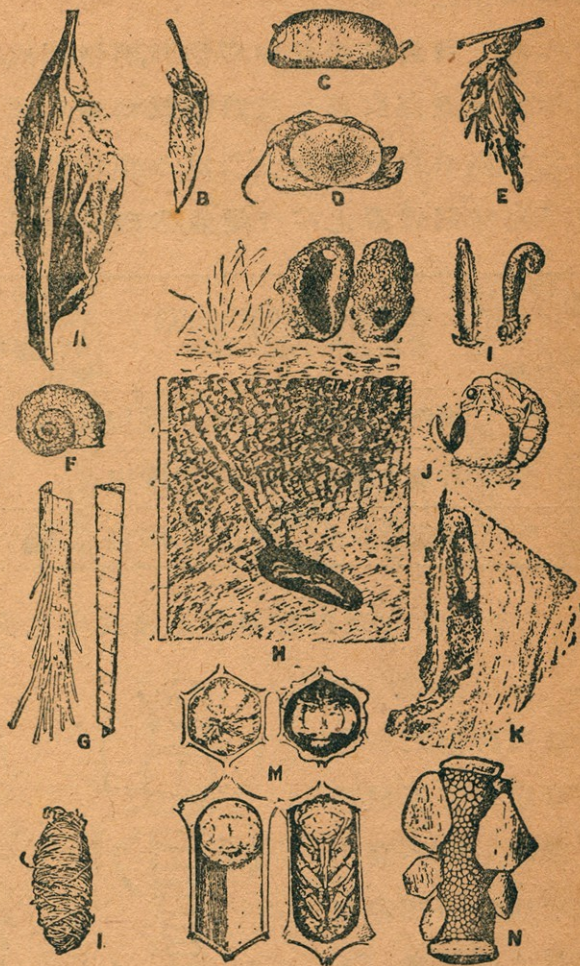
圖 七 七 各 種 昆 蟲 之 蛹

爲雙翅目昆蟲之蛹; G. 蘋果斑蠅之蛹, 腹面觀; H. 爲其側觀, Pt 額片, Ant. 觸角, E. 複眼, u. 眼下突起, Prb. 喙, Pusp. 氣孔前突起; I. 家蚊 (*Culex*) 之蛹, 能游泳於水中; J. 狗蚤之蛹; K. 梨葉蜂 (*Caliroa cerasi* L.) 之蛹; M. 一種寄生蜂 *Pardianlomella ibseni* Gir.) 之蛹。

惟其蛹未成熟以前, 老熟幼蟲必先製保護物, 以作蛹之保護, 而其保護物之形狀組織, 亦因種類而異, 如第九圖 A. 之爲一種天蠶蛾 (*Samia cecropia* L.) 之繭, B. 蘋果捲葉蛾 (*Aucylus nebulana* Clemens) 之蛹期以捲葉爲繭, C. 一種花蠅 (*Tropidia quadrata* Say.) 之蛹壳, 由幼蟲之皮所變



成, D. 紫雲英葉象鼻蟲  
 之繭, 其一部分以葉圍  
 之. E. 爲一種菱蟲蛾幼  
 蟲時之絲囊, 化蛹時即  
 以囊爲繭. F. 爲一種石  
 蠶 (*Helicopsyche borealis*  
 Hagen.) 幼蟲時之絲囊,  
 狀如螺壳外鑲砂粒, 化  
 蛹時亦即以囊爲繭. P.  
 爲另一種石蠶 (*Phryg-  
 nea vestita* Walker.) 幼  
 蟲及蛹之絲囊, 外鑲以  
 樹之小枝及碎葉者. H.  
 爲一種煙葉天蛾之蛹,  
 其坭室 (a. b.) 在土下 (c.).  
 I. 爲一種筒蛾 (*Coleop-  
 hora*) 幼蟲及蛹之絲囊,  
 其右表示幼蟲之頭胸  
 由下伸出行動之狀. J.



圖七八 蛹之各種保護物

爲一種加州蚜獅之繭, 及其初羽化之成蟲. K. 爲一種蘋果天牛 (*Aspe-  
 rda candida* Say.) 之蛹, 在木心中, 而其四周墊以木屑. L. 爲一種糖蔗蛀  
 心蟲之繭. M. 蜜蜂之幼蟲與蛹, 在蜂房內之情形, 左爲幼蟲之末端及側  
 面觀, 右爲蛹之末端及腹面觀. N 爲一種石蠶 (*Neophlex concinnus* Mcl.)



幼蟲及蛹之絲囊。

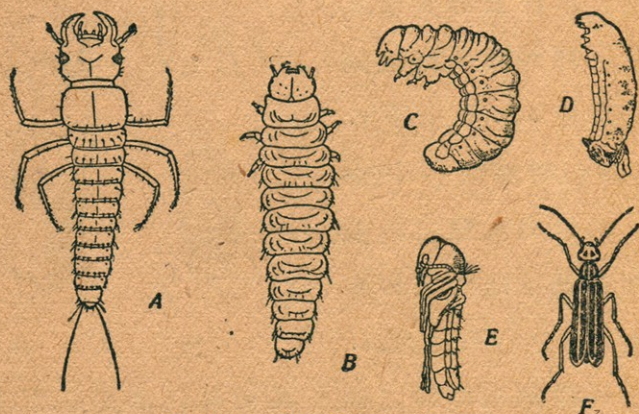
由上所述，昆蟲自卵而幼蟲，而蛹，而成蟲，分四期者，謂之完全變態。自卵而幼蟲而成蟲分三時期惟幼蟲與成蟲之形狀無變，亦無蛹期者謂之無變態。自卵而幼蟲而成蟲，惟幼蟲與成蟲之形狀不同，或一部份不同，無蛹期者謂之半行變態，茲列表於下。

變態名稱	發生期不飲不食無害無益			發育期既能活潑又能飲食						變形期不飲不食無益			成蟲期既能活潑又能飲食			舉 例
	發食無益	不飲無害	不食無益	發育期	既能活潑	又能飲食	變形期	不飲不食	無益	成蟲期	既能活潑	又能飲食	無變態	半行變態	完全變態	
無變態	卵	孵化	稚蟲	脫皮	稚蟲	脫皮	稚蟲	脫皮	稚蟲	脫皮	稚蟲	脫皮	成蟲			如衣魚、跳蟲
半行變態	卵	孵化	稚蟲	脫皮	稚蟲	脫皮	稚蟲	脫皮	稚蟲	脫皮	稚蟲	脫皮	成蟲			如蝗蟲、白蟻、浮塵子、馬象、人象
完全變態	卵	孵化	稚蟲	脫皮	稚蟲	脫皮	稚蟲	脫皮	稚蟲	脫皮	稚蟲	脫皮	蛹	羽化	成蟲	如蛾、蝶、蠶、蜂、蚊、蠶、等

注 意：（表內自卵至成蟲其字之大小表示蟲之發育）

在完全變態中，其幼蟲時期之各齡之形狀均有不同，而在最後一齡不食不動，狀如蛹而實非蛹者，謂之過變態（Hypermetamorphosis），例如一種莖菁科葛上

亭長，（*Epicanta* sp.）如第七九圖。



圖七九 莖菁科葛上亭長之過變態

A. 為第一齡幼蟲，形如彈尾目長尾蟲之幼蟲。B. 為第一齡幼蟲，形如步行蟲之幼蟲。C. 為第三齡幼蟲，形如金龜子之幼蟲。在此齡中，經過數次脫皮其形不變。D. 為最後一齡之幼蟲，稱為假蛹（Pseudo-pupal or Coarctate larva）。E. 為蛹。F. 為成蟲。

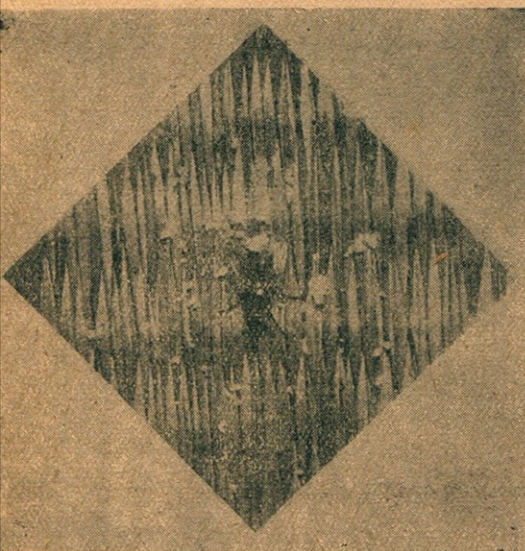


## 二十七 昆 蟲 之 行 爲

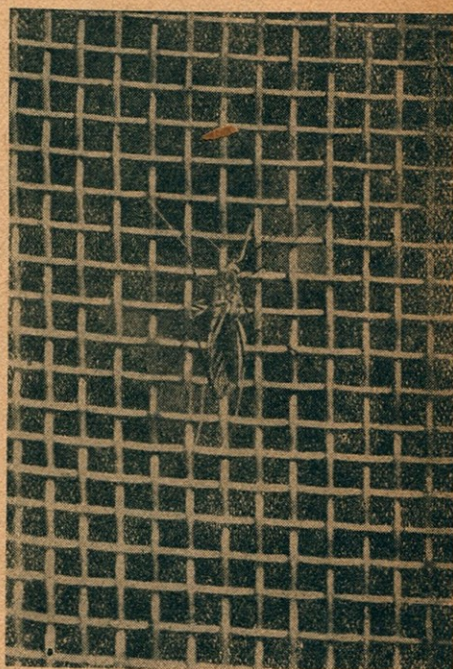
昆蟲因生活蕃殖之需要，與外界環境之刺激，發生感應而起各種動作。此種現象謂之行爲(Behavior)。概括可分三種，即(一)向性(Tropisms)，(二)本能(Instinct)，(三)知識(Intelligence)茲分述如下：

### 1. 昆蟲之向性——亦名趨性。

生物常因光線、溫度、濕度等，及其他外界環境變遷之影響，能使其向一定方向移動，此爲向性之反應(Tropic reaction)。例如蛾類撲火，是謂正向光性(Positive Phototropism)。蟑螂見光而避匿，是謂反向光性(Negative phototropism)。植物亦因向日光而旋轉，謂之正向陽性(Positive Heliotropism)。昆蟲因種類之不同，常具有一種或數種之向性，而其向性可別之如下：



圖八〇 家蠅(*Musca domestica*)取食情形



圖八一 一種黃蚊(*Culex* sp.)聞入氣而集于窗上情形



甲 向化性 (Chemotropism) 因環境之物件起化學作用而發生氣味,刺激昆蟲之嗅覺及味覺所起之反應。例如蠅類逐臭(第八〇圖),蚊類聞人氣而集於紗窗外(第八一圖)

乙 向濕性 (Hydrotropism) 水生昆蟲其向濕,例如一種水黽(第八二圖)以及龍虱等。



圖八二 一種水黽 (*Aquarius palludum* Fab.) 在水面游泳情形

丙 向地性 (Geotropism) 即向地心吸力之性,例如初羽化之蛾,其



腹必向地心而垂，長脚蠅之飛翔時，必距地甚近，有若干昆蟲之化蛹，必距地甚近；有若干昆蟲之化蛹必在土中，又如初孵化蟬之稚蟲，必向土中進行，在土中時間有十七年之久，而蚜獅(第八三圖)之幼蟲，亦常在土中，均為向地性之證例。



圖八三 蟻獅 (*Hangenomyia micans masiachlan*) 之生態及其所造之陷阱

丁 向溫性 (Thermotropism) 大都昆蟲喜熱而避寒，故冬季蟄伏，而春夏秋三季蕃殖。昆蟲雖不能抗高熱，然而在華氏  $60^{\circ}$ — $40^{\circ}$  F，則大都



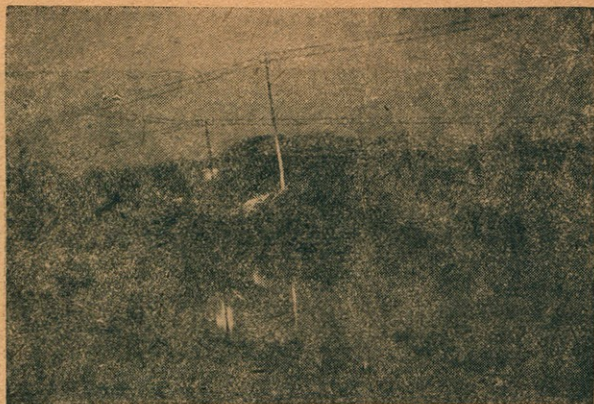
不能活動也。

戊 向光性(Phototropism) 昆蟲有向陽光與燈光之性,日間飛翔之昆蟲,爲正向陽光性;而夜間撲燈光之昆蟲,爲正向燈光性(第八四及八五圖)。吾人常利用之以驅除若干害蟲焉。



圖八四 浙江省昆蟲局誘蛾燈

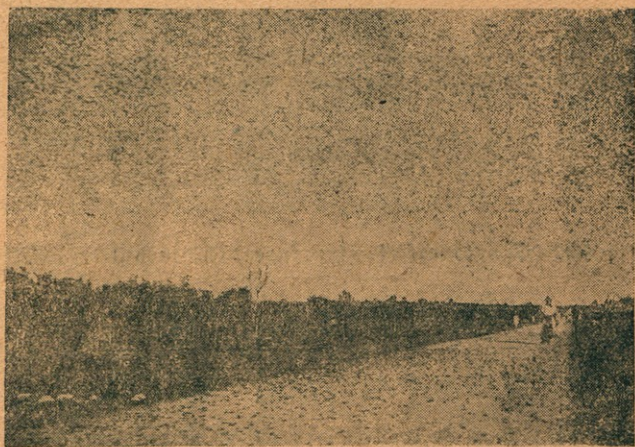




圖八五 浙江省昆蟲局附近設置蛾燈每日所得暮光性之昆蟲甚多

己 向觸性 (Thigmotropism) 如蟻螂喜居壁縫及雜物之中,其體之四周常與外物相接觸則舒適,不然若無所適,衣魚亦然。

庚 向流性 (Reotropism) 如飛蝗之逆風而飛(第八六圖),蜉蝣之稚蟲喜逆水而行。



圖八六 遷移飛蝗 (*Locusta migratoria migratorioides* Ren. et Frm.) 逆風飛翔時情形

辛 向音性 (Phonotropism) 如雄蟲鳴叫而雌集蟬 (第八七圖) 及



樹蟋蟀常與若干同類相集而作歌詠



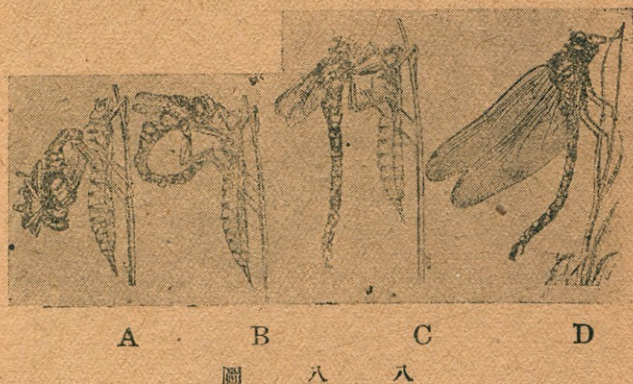
圖八七 一種蟬 (*Graptopsaltria nigrofuscata* Matschulsky) 聞聲趨集情形

## 2. 昆虫之本能

乃其行爲不必經過學習，無知識，無目的，而吾人視之，又頗合理者。比如昆蟲自孵化而爲幼蟲，即能自行取食，至相當時間，而行脫皮(第八八圖)，或脫皮數次而變蛹，或作繭，蛹羽化爲成蟲，即能飛翔，交尾(第八九圖)，產卵(第九〇圖)，或營巢(第九一圖)，飼育，呼喚，以及各種向性擬



態,保護色,警戒色等,同種爲同樣之行爲,一種有一種之行爲,有時爲繼續的(Continuous),有時爲段落的(Periodic),均本自然的變化,而吾人常認其有知識有目的者也。



一種蜻蜓 (*Aeschna cyanea*) 脫皮時情形  
a-c. 爲稚蟲脫皮時經過步驟狀態 d. 爲成蟲。



圖 八 九  
小翅蝗 (*Podisma* sp.) 交尾狀





圖 九 〇

一種大形黑色蚱蟲 (*Pterachlorus tropicalis*

Vander Goot.) 產卵情形。





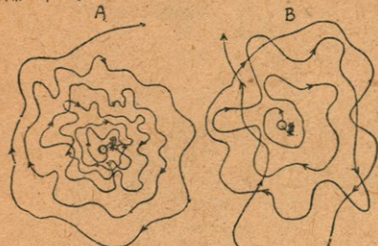
圖九一 一種胡蜂(*Vespa mandarinia* Smith)之巢，  
一部份剖開以示其內部之組織。

### 3. 昆 蟲 之 知 識

乃其行爲必經過演習後而得者，爲補助本能之不足。例如細腰蜂之覓巢穴(第九二圖甲)；熱帶蟻之織葉爲巢(第九二圖乙)；幼蟲與工蟻互助而成蜜蜂之向光行動試驗(第九二圖丙)之結果，卽同種同類經過不同之訓練而得之知識者也。



(甲)  
一種細環蟻 *Chlorion schweinfurteri* L. 在雜草時常聚集之四周情形。A 為較複雜者，B 為較簡單者。所以因其四葉時不達其巢之所在。



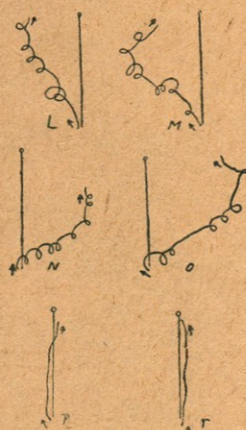
(Redrawn after Packham)

(乙)  
一種葉帶蟻 *Oecophylla smaragdina* 蟻巢築成之情形。先由工蟻掘出竅道，然後由其他工蟻口吐泥，築成 200 呎至 300 呎長之隧道，其內有若干個



(Redrawn from Wheeler after Dyfalan)

(丙)  
試驗蜜蜂之知識。L—M 蜂室時之右眼位置，則行動之方向。N—O 蜂室右眼位置時，行動之方向。P—R 蜂室位置，而蜂之知識。蜂室之任何一處，蜂之行動情形。A 圖為先眼道，B 圖為先眼道之表示。



(Redrawn from Carpenter after Minnie)

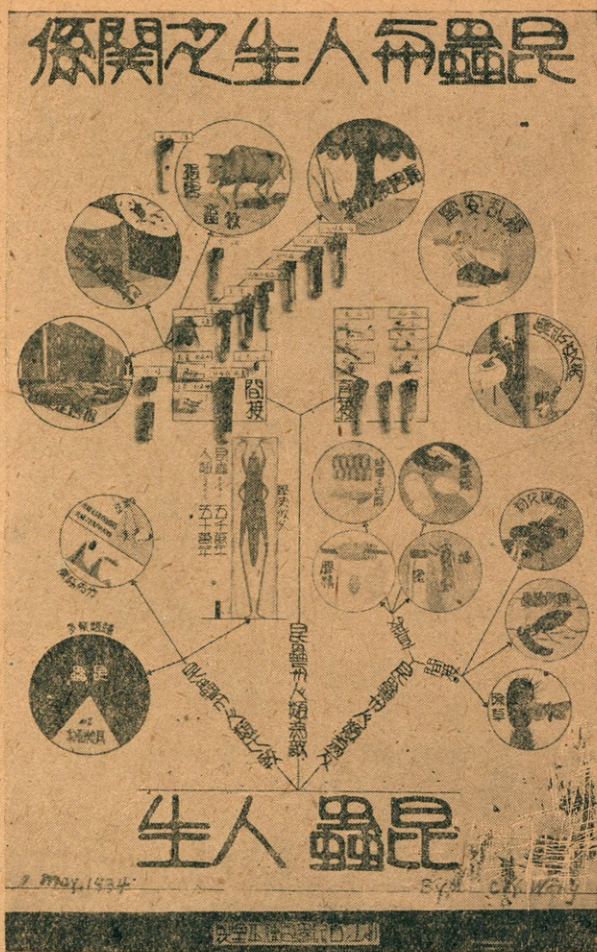
圖 九 二 昆 蟲 之 知 識

## 二十七 昆蟲與人生之關係

(Insects in relation to man)

昆蟲種類繁多，歷史悠久，分佈更廣，故在在與人生相接觸。其生活上需要之條件，亦常與人生相衝突，其關係因之而起。農作物為吾人衣食之所出也，螟，蝗，切根蟲，紅鈴蟲等害之；森林為吾人住行之所賴也，天牛，小蠹蟲，木蠹蛾，松毛蟲等害之；畜牧，果樹，蠶桑，為農業之副業，常有以昆蟲為害而全歸失敗；其他如已收穫之農產物，貯藏於倉庫之內矣，而有倉庫害蟲以侵之；已建築之房屋及橋梁，而有白蟻等蛀蝕之；此為昆蟲間接有關於人生者。又如蚊，蠅，蚤，蟲，臭蟲等，或咬人作痛，擾亂安甯，或





圖九三

傳染病原蟲及病原菌令人病死，則直接影響於吾人之生活矣。吾人對於昆蟲，當如何重視之。雖然，昆蟲亦非全數為害者，如蠶吐絲，蜂釀蜜，蜂蠟可作人工巢礎，模型，及油滑劑；白蜡可製模型與蠟燭；膠精可作塗漆及假花果；蜂類傳遞花粉，使瓜果等易於結實，可增產量；有若干食肉昆蟲，能代人驅除各種害蟲；有若干荒地之草類，可利用昆蟲以除之，以便







亡。昆蟲為生物之一，其生存競爭亦與其他生物相同。惟因其種類極多，草食與肉食具備之故，與其他生物接觸之機會更多，其關係以起茲申述之。

### 1. 昆蟲與植物

草食性之昆蟲，常以高等植物之芽、葉、花、子實、莖、幹、根為食，致植物於死亡。而植物中，有數種捕蟲草，則常於葉及花上，發生粘液，誘蟲近體，而捕捉之，溶化蟲體而吸收作養分。他如蟲媒之花，專賴昆蟲為之傳遞花粉，而植物亦發芳香之蜜，以作酬勞。又如蟻巢樹(*Cecropia adenopus*)及蟻巢玉(*Hydnophyton*)則互相依賴，保護；此則又為互助矣。

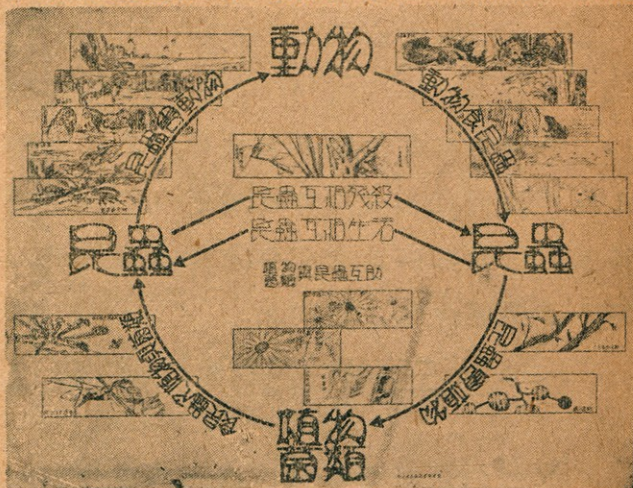
### 2. 昆蟲與菌類

菌類亦為昆蟲食料之一，而菌類之寄生於昆蟲體上者，亦多。大都屬於蟲生菌科 *Entomophthoraceae*，例如：*Empusa muscae* 害蠅，*Empusa aphidis* 害蚜蟲，*Empusa grylli* 害蟋蟀，螽斯，蝗蟲。又如線菌羣 *Hyphomycetes*，白色菌屬，*Sporotricum* 可作多數昆蟲之寄生，例如 *Sporotricum globuliferum* 為蝗蟲之流行病。

在相當溫濕中，繁殖甚易，故奏效亦宏。又有所謂冬蟲夏草者，則為高等菌類之寄生於昆蟲者也。

### 3. 昆蟲與他其動物

肉食或血食昆蟲之害及其他動物者，如：



圖九·五



## 粘管目

角跳蟲科  
Entomobryidae*Cremaiocephalus speciosus* Kinoshita

## 跳蟲科 Poduridae

*Acherotus conomus* Folsom

## Poduridae

*Podura aquatica* Linnaeus*Nannura takaensis* Kinoshita

## 纓尾目

石蛎科  
Machilidae*Machilis magnus* Kimura衣魚科  
Lepismidae*Lepisma saccharina* Linnaeus

蚊、虻、蚋、蚤之吸哺乳動物之血；鳥蝨、獸蝨之吸食鳥獸之毛；水棲之半翅類及鞘翅類之捕食魚、蝦、蝌蚪；步行蟲之捕食蜘蛛、蚯蚓；熱帶有一種移行蟻能捕食蜥蜴、鼠類及不活潑之蛇。然而蜥蜴、蛙、蟾蜍、蛇等亦以昆蟲為食；土龍食蟻、蠟、烏蠍、野鼠、臭獸捕食蝗蟲及其他甲蟲；食蟻獸食蟻；豹盜食蜜蜂及蜜；蜘蛛張網捕蟲；魚鳥大部以昆蟲為食。

圖 九 六

## 4. 昆蟲與昆蟲

如寄生蜂寄生於昆蟲之卵、幼蟲蛹之體內；寄生蠅寄生於幼蟲及成蟲之體內；瓢蟲食介殼蟲；螳螂捕食其他昆蟲；則為同類相殘者。而如蟻類之保護蚜蟲及介殼蟲，此蚜蟲及介殼蟲分泌蜜汁以供蟻之食料，則具有共同生活之精神焉。

## 三十 普通昆蟲之分類

(Classification of Insects in General)

昆蟲屬於動物界，節足動物門，昆蟲綱，已於第四節論之矣。而昆蟲



綱之分類，以前學者，說各不同，其理想則一，即綱之下爲目，目之下爲科，而屬而種，惟昆蟲已知之種類爲六十餘萬種，包括五百科左右，本編限於篇幅，不能盡述，茲舉其重要之目及科述之。

昆蟲之定名分類，集大成於林奈氏 (Carl Linnaeus, 1707—1778)，分昆蟲爲七目，繼林奈氏而起者爲費白立翁氏 (John Christian Fabricius, 1748—1808) 則分爲十三目，後立屈利氏 (Latreille, 1767—1883) 則分爲十二目，利區氏 (Leach, 1790—1836) 及配個特氏 (A. S. Packard) 分爲十六目，蝦潑氏 (D. Sharp) 及司密斯氏 (J. B. Smith) 分爲九目，勃來歐氏 (F. Brauer) 及法而生氏 (J. W. Folsom)，分爲十七目，開勞耨氏 (V. L. Kollog) 分爲十八目，益姆斯氏 (A. D. Imms) 分爲二十三目，松村松年氏 (Matsumura) 分爲二十四目，勃賴司氏 (C. T. Brues) 及米倫投氏 (A. L. Melander) 分爲三十四目，惟本編所列，則根據康姆斯篤克氏 (J. H. Comstock, 1849—1931) 之二十五目，及麥脫克夫氏 (C. L. Metcalf) 之二十六目，因包括較爲詳盡也，惟二十六目中，有三目 (缺角目 Protura 缺翅目 Zoraptera 及捷蟲目 Embiidina) 世界上種類尙少，其二十三目則分別撮要如下。

### 1. 纓尾目 (Order Thysanura)

無翅，無變態，其腹部末端有二條或三條尾毛若纓，故名，例如石蚋及衣魚，口器爲咀嚼式，已知者三百種，衣魚常爲衣服及書籍之害。

### 2. 粘管目 (Order Collembola)

無翅，無變態，其第一節腹部下，有一對之腹管，(Ventral tube or Collophora) 第三腹節下，具一對握器 (Catch)。第四節腹節下，具一對跳躍器 (Spring organ)。不用時粘於腹下，由握器握住，遇驚則握器一放，即能跳躍，故亦名彈尾目，如跳蟲，角跳蟲，口器爲咀嚼式，已知者千二百餘種，有



少數爲室內害蟲。

### 3. 直翅目 (Order Orthoptera)



圖 九 七

直翅目： 1—3, 蜚蠊科 (Blattidae) 1, 2, 爲螻蛄 3, 地龜蟲。  
4, 螽斯科 (Tettigoniidae) 之叫哥哥  
5—9, 蝗蟲科 (Acrididae) 5, 稻蝗 6, 尖頭蚱蜢 7, 草蝗  
8, 輪蝗 9, 飛蝗  
10—13, 蟋蟀科 (Gryllidae) 10, 地鈴 11, 鬥鷄 12, 13, 螻蛄  
14, 竹節蟲科 (Phasmidae)  
15, 螻蛄科 (Mentidae)

具翅二對, 前翅盾質窄而厚, 後翅膜質闊而薄。靜止時後翅直摺如扇, 變態爲漸進的。口器爲咀嚼式。例如蜚蠊爲室內害蟲之一; 竹節蟲, 蝗蟲, 螽斯爲食葉昆蟲; 螻蛄, 蟋蟀爲食根昆蟲; 而螻蛄肉食性, 以其他害蟲爲食料。故謂之益蟲。已知者千二百餘種。

### 4. 等翅目 (Order Isoptera)

具翅者, 前後二翅皮質組成, 大小形狀均等。無翅者, 體白色, 狀如蟻。有社會組織, 稱爲白蟻。實與蟻之構造大不相同也。變態爲漸進, 例如白蟻。口器爲咀嚼式。已知者二千餘種。爲房屋橋梁及貯藏物之大害。

### 5. 脈翅目 (Order Neuroptera)

具翅二對, 翅脈分佈如神經狀, 副脈甚多, 前後翅概相似。口器爲咀嚼式。幼蟲爲食肉性, 有陸棲水棲之別。完全變態。例如蛇脈蛉, 草脈蛉, 蛟脈蛉, 角脈蛉, 擬螳螂, 粉脈蛉等科。已知者二千五百餘種。大都爲益蟲而



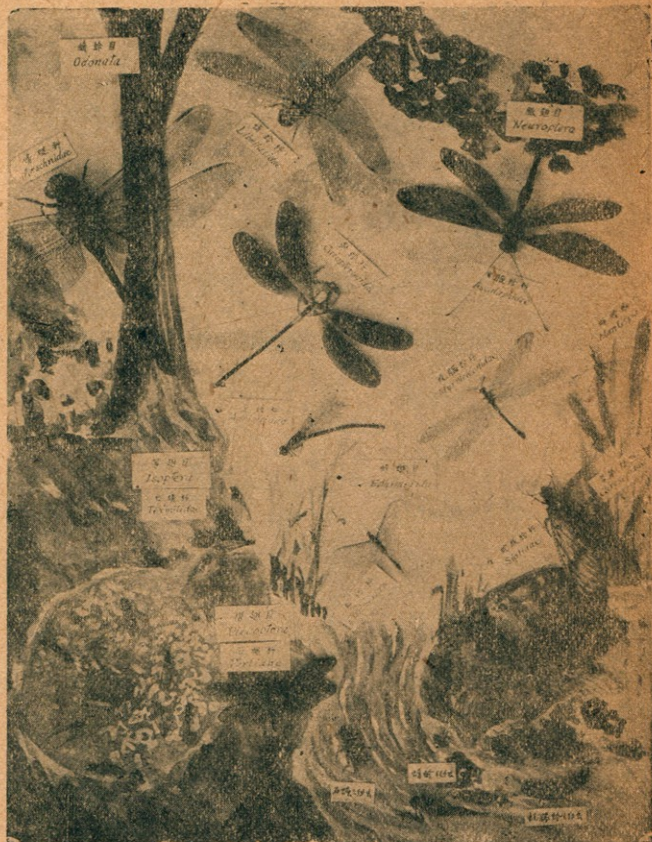
無害。

### 6. 蜉蝣目 (Order Ephemera)

具翅二對,前翅大而廣,後翅小或竟缺如,翅脈網狀。口器在幼蟲爲咀嚼式,成蟲則發育不全,半形變態,成蟲壽命爲朝生暮死,幼蟲水棲,例如蜉蝣,已知者八百餘種(圖九八)。

### 7. 蜻蛉目 (Order Odonata)

有翅二對,脈紋密佈,後翅與前翅等大,有時則大於前翅,翅之前緣中部有結 (Nodus),近翅端處有黑色之痣 (Stigma)。口器適於咀嚼,半形變態,幼蟲皆水棲,此目無論幼蟲與成蟲均以害蟲爲食,益蟲也,例如蜻蛉,蜻蜓,豔蛉,豆娘等科,已知者五千餘種(圖九八)。



圖九八 Original

圖上左: 蜻蛉目—蜻蛉科, 蜻蛉科, 豔蛉科, 豆娘科

圖上右: 蜉蝣目—角脈蜉科, 擬蠟蠟科, 粉脈蜉科

圖中樹根下: 等翅目—白蟻科

等翅目右: 蜉蝣目—蜉蝣科

圖下: 摺翅目—石蠅科

### 8. 摺翅目

(Order Plecoptera)

有翅二對,後翅大



於前翅或同大；後翅臀部甚廣。靜止時摺疊。口器為咀嚼式。半形變態。幼蟲棲於水中。以腐植質為食料。已知者二千餘種。例如石蠅。

### 9. 嚙蟲目 (Order Corrodentia)

多數無翅，其有翅者，則具膜翅二對。翅脈顯明，橫脈極少。前翅較後翅大。靜止時，前後翅覆於背上如屋脊狀。無翅者，體極柔軟，并備細毛。兩者之口器均適於咀嚼。觸角絲狀。變態為漸進的。例如茶蛀蟲，書蟲等為書籍衣服及樹皮之害。已知者七百五十餘種。

### 10. 食毛目 (Order Mallophaga) 或稱鳥蟲目

無翅，體小而扁，行動活潑。營體外寄生生活。形如蠱，而具咀嚼口器。前胸能自由活動，氣孔生於體之腹面。以鳥獸之毛羽及乾燥之表皮為食餌，而不吸血，為禽畜之害。例如獸蠱，羽蠱，已知之種類二千一百餘種。

### 11. 纓翅目 (Order Thysanoptera)

有翅或無翅，其具翅者，有狹長之翅二對，翅脈缺如，或退化，翅緣具許多之毛如纓，故名纓翅。附節一節或二節，無爪，腫漲如泡，故又名泡脚目 (Order Physopoda.) 口器介於吸



圖 九 九

纓翅目—(上)管齧馬(下)滋齧馬  
食毛目—(上)袋鼠羽虱(下)鷄虱  
嚙蟲目—(上)頭蠱(下)陰蠱  
嚙蟲目—(上)書蟲(下)姬毛茶柱蟲



收與咀嚼之間。大顎如刺，二大顎不相稱；小顎扁平成三角形，多用於吮吸；而大顎則僅用以銼破植物之皮。變態為漸進的。為花卉蔬菜之害。例如薊馬。及管薊馬，已知者六百餘種。

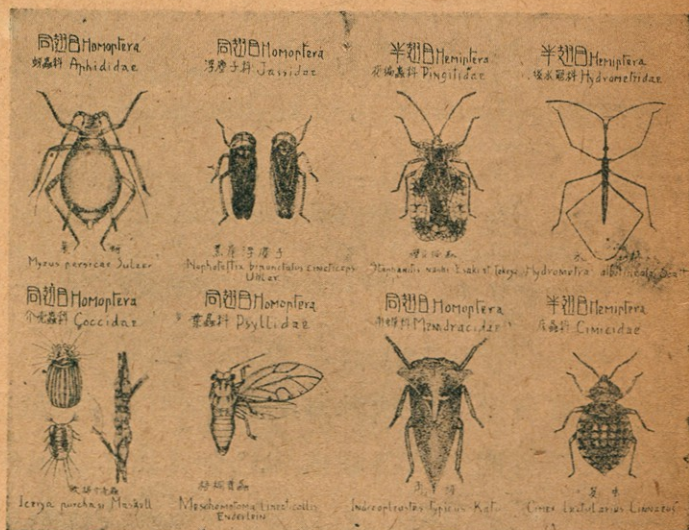
### 12. 蟲目 (Order Anoplura)

無翅。無變態。複眼退化，或缺如。單眼亦無。口器為肉質喙狀；不分節（參觀本叢談第九節D.）。而能行刺吸作用。寄生於人類及獸類體上。能傳染各種熱症，例如頭蟲，陰蟲，已知者一百五十餘種。

### 13. 半翅目 (Order Hemiptera)

有翅或無翅。具翅者，前後兩翅之構造不同，前翅基部厚如革鞘翅

端較薄為膜質。後翅則全為透明膜質。靜止時，兩前翅翅端互相交疊。單眼如存在時，數為一對。口器適於刺螫及吸收。漸進變態。性有肉食與草食。居有水棲與陸棲。例如松草蟲，紅娘華，田鼈，匍水蟲，水龜等為水棲。而血食者有



圖一〇〇 半翅目及同翅目

時害及魚類。水蟲為水棲而草食者。食蟲椿象，床蟲為陸棲而血食者；盲椿象，星椿象，長椿象，綠椿象，臭椿象，蟻椿象，楯背椿象等，為陸棲而草食。故除少數為有益外，其餘均為有害。已知者達三萬餘種。



## 14. 同翅目 (Order Homoptera)



圖 一 〇 一

1—13屬同翅目1,2,3,4,5,蟬科(Cicadidae)6,7,白蠟蟲科(Fulgoridae)  
8,9,浮塵子科(Jassidae)10,11,泡沫蟲科(Cercopidae)12,13,角蟬  
科(Membracidae)  
14—17屬半翅目14水黽科(Gerridae)15,松藻蟲科(Notonectidae)  
16,水蟲科(Corixidae)17,匏水蟲科(Nacoridae)18,19,紅娘華科  
(nepidae)20,21,22,田蛄科(Belostomatidae)23,24,25,食蟲椿象  
科(Reduviidae)26,長椿象科(Lygaeidae)27,星椿象科(Pyrrho-  
coridae)28,29,30,31,綠椿象科(Coreidae)32,33,34,35,臭椿象科  
(Pentatomidae)36,37,盾背椿象科(Scutelleridae)

普通有翅二對,爲透明之膜質所成。前翅常較後翅爲大。靜止時斜蓋於背上,如屋脊狀。口器適於刺吸。漸進變態。有若干種類,其雌蟲爲無翅態,不甚活潑。除數種介壳蟲、蚜蟲於吾人有利外,其餘均爲有害。例如吾國四川產之蟲白蜡,可作燭。五倍子可作藥料。其他

如蟬能害樹幹及根,吹沫蟲,角蟬,浮塵子,稻蝨,葉蝨等害植物之葉。蚜蟲,介壳蟲爲害蔬菜及果類植物。已知者達二萬五千餘種。

## 15. 皮翅目 (Order Dermaptera)

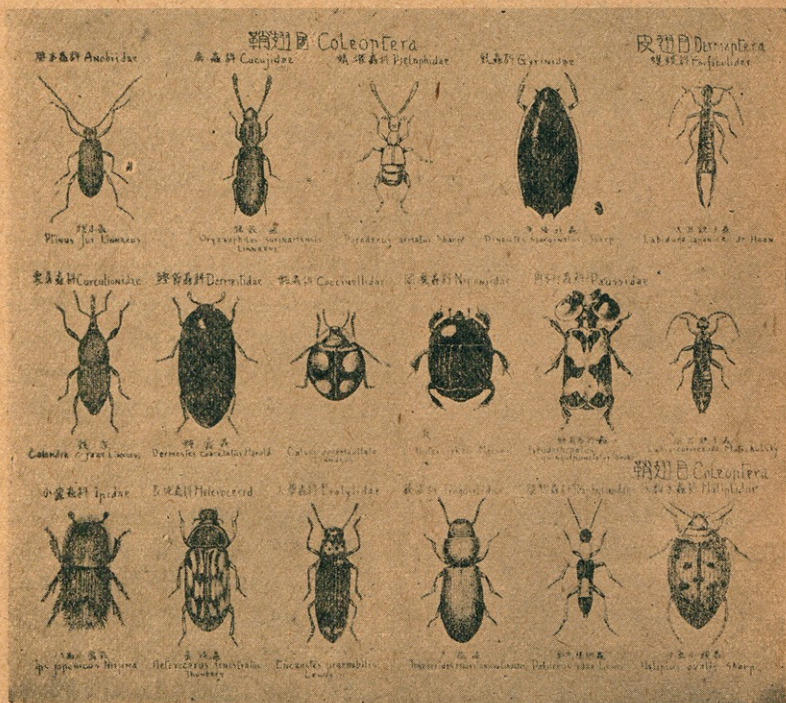
成蟲具翅者通常有四翅。前翅甚短小,革質所成,無脈紋。後翅之發育完全者,形大,有顯著成輻射狀之脈紋。靜止時,縱橫摺疊於前翅之下。口器適於咀嚼。腹部末端二尾毛已變爲鉗子形,用以摺翅及禦敵者。漸進變態。性喜潮濕。雜食性,而傾向于食肉性。亦稱蠹蝨目 (Euplexoptera)



英人名之耳鉗子蟲(Earwig)世界已定名者,九百餘種。

### 16. 鞘翅目 (Order Coleoptera)

成蟲具翅二對,前翅爲角質所成,謂之翅鞘(Ely ra),極堅硬,無脈紋,不用於飛翔,後翅較大,膜質所成,靜止時,摺疊而藏於翅鞘下,口器強大,適於咀嚼,有水棲,陸棲,半水棲,有肉食,腐物食,植物食,及雜食,幼蟲俗名曰螻蛄,變態完全,已知種類二十五萬餘種,例如虎甲蟲,步行蟲,瓢蟲,螢等爲食肉者,以其以害蟲爲食稱之益蟲,水生者,有龍虱,鼓蟲,牙蟲,及小頭水蟲等,半水棲者,有泥蟲,腐食者,如隱翅蟲,埋葬蟲,鍬形蟲,及金龜子之一部,僞步行蟲之一部,雜食者,如郭公蟲,芫青等,以菌類爲食者有大蠹蟲,蛀食樹皮及木心者有天牛,吉丁蟲,小蠹蟲等,食生長植物之葉,莖,



圖一〇二 鞘翅目及皮翅目昆蟲



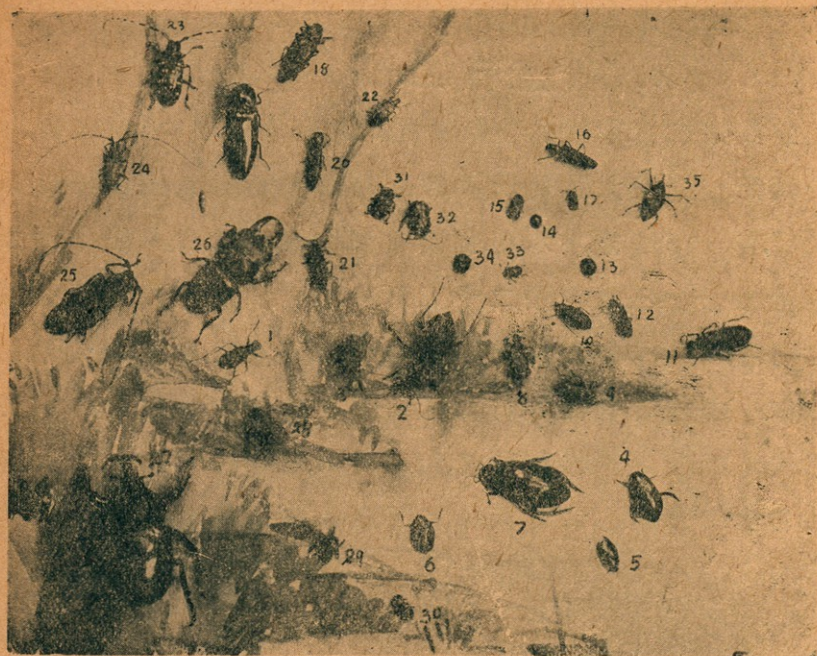


圖 一 〇 三 鞘 翅 目

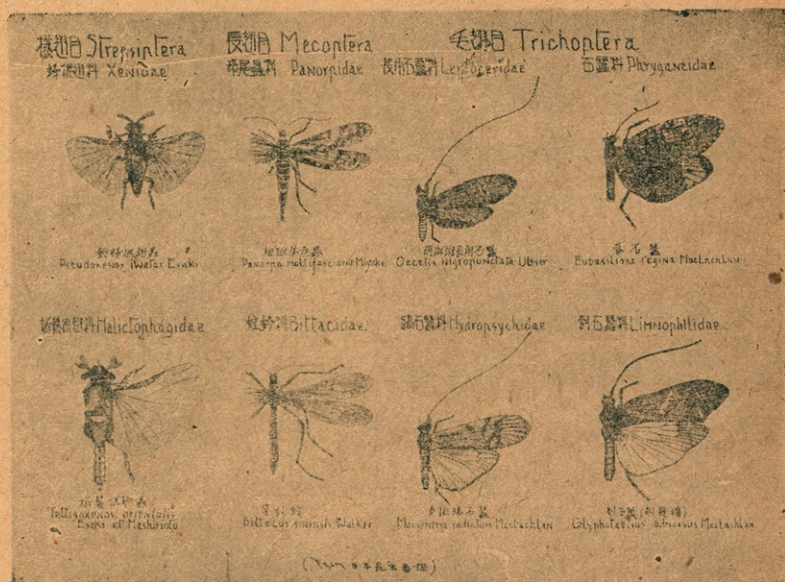
- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. 華虎甲蟲(虎甲蟲科Cicindelidae)   | 18. 古洞吉丁蟲(吉丁蟲科Buprestidae) |
| 2. 翠光步行蟲(步行蟲科Carabidae)     | 19. 大藍叩頭蟲(叩頭蟲科Elateridae)  |
| 3. 放炮蟲(步行蟲科(Carabidae)      | 20. 長胸叩頭蟲(叩頭蟲科Elateridae)  |
| 4.5. 龍蟲(龍蟲科Dytiscidae)      | 21. 赤翅蟲(赤翅蟲科Pyrochroidae)  |
| 6. 豉蟲(豉蟲科Gyrinidae)         | 22. 偽葉蟲(偽葉蟲科叩頭蟲Lagriidae)  |
| 7. 牙蟲(牙蟲科Hydrophilidae)     | 23. 星天牛(天牛科Cerambycidae)   |
| 8. 埋葬蟲(埋葬蟲科Silphidae)       | 24. 桑天牛(天牛科Cerambycidae)   |
| 9. 偽步行蟲(偽步行蟲科Tenebrionidae) | 25. 褐天牛(天牛科Cerambycidae)   |
| 10. 黃朽木蟲(朽木蟲科Allaulidae)    | 26. 鏢形蟲(鏢形蟲科Lucanidae)     |
| 11. 斑蟲(堯青科Meloidae)         | 27. 獨角犀(金龜子科Scarabaeidae)  |
| 12. 郭公蟲(郭公蟲科Cleridae)       | 28. 桑金龜子(金龜子科Scarabaeidae) |
| 13.14. 瓢蟲(瓢蟲科Coccinellidae) | 29. 豆金龜子(金龜子科Scarabaeidae) |
| 15. 螢火蟲(螢科Lampyridae)       | 30. 屬金龜子(金龜子科Scarabaeidae) |
| 16. 長角螢(長角螢科Cantharidae)    | 31.—34. 金花蟲科Chrysomelidae) |
| 17. 圓花蚤(圓花蚤科Dasyllidae)     | 35. 象鼻蟲(象鼻蟲科Curculionidae) |



根者，如金花蟲，叩頭蟲，長角螢，偽葉蟲，朽木蟲，象鼻蟲，食植物之子實者如豆象，穀盜，偽步行蟲等。以醃類及標本為食者有鯉節蟲，標本蟲等。

### 17. 撚翅目 (Order Strepsiptera)

多為小形之內部寄生性昆蟲，僅雄者有翅。前翅退化，呈短棒形。後翅大，而為扇形。其翅脈呈輻射狀，無橫脈。靜止時縫摺而置於背上。觸角之形狀，以種而異，自四節至七節不等。其第三節上具一葉形或扇形之附屬物。眼大，突出，莖狀，口器咀嚼式，而甚退化。後胸甚大，幾佔體之半。足之附節二節至五節不等。爪或有或無。每節之下具粘性吸盤。雌蟲無翅，亦無足，形似幼蟲。頭與胸合而為一。眼與觸角缺如，口部僅留痕跡。已知者一百七十種左右。例如蜂蟲(亦稱蜂撚翅蟲)。



圖一〇四 撚翅目，長翅目，毛翅目昆蟲。

### 18. 長翅目 (Order Mecoptera)

成蟲具等形之膜質翅兩對。翅狹長，橫脈極多。觸角絲狀。頭部向下



延長如喙末端有適於咀嚼之口器，肉食性。前胸小，中胸後胸大，足細長，跗節五節，具爪一對或二對。雄者腹部末端呈花芽狀，常向上彎曲，形如蝸子之腹部，故亦名蝸蟲目，亦有狀如大蚊者，已知種類約一百五十種左右，例如舉尾蟲（蝸蠅 *Scorpin flies*）及擬大蚊等。

### 19. 毛翅目 (Order Trichoptera)

成蟲形如蛾類，具膜翅兩對，其面密佈絲狀之柔毛，橫脈少，間有數種脈系退化。前翅長，後翅較大，其後緣脈部，常摺，靜止時，四翅斜置背上，如屋脊狀。成蟲之口器發育不完全，大小顎均退化或缺如。觸角長針狀，足之跗節五節，變態完全。幼蟲水棲，常以枯葉、木片、樹枝及小石粒作鞘狀之保護囊，藏身其中，腹部末端，具鈎形之附屬物，以鈎住囊內。已知種類約二千餘種，列如各種石蠶。

### 20. 鱗翅目 (Order Lepidoptera)

成蟲具膜翅二對，翅及體上被許多大形之鱗片，排列成各種之形式，故名曰鱗翅。翅中之直脈顯明，而橫脈之數少。口器為虹吸式，作長管狀，能向內旋捲，由兩小顎併合而成，上唇大顎均缺如。下唇則僅留下唇鬚。變態完全。幼蟲名曰蠶 (*Caterpillar*)，為圓筒形，通常有胸足三對，為成蟲時之真足，其腹部則具二對至五對之假足 (*Prolegs*)，蛹時即消失。幼蟲口器適於咀嚼，乃為害最烈時期。成蟲除交尾產卵為第二代覓相當之食物外，不能為害。已知者達十二萬種以上，因其形態習慣之不同，可分二亞目，即蝶及蛾是。

#### 甲. 蝶亞目 (*Rhopalocera*)

觸角長棍棒狀，腹部瘦小，日間飛翔，靜止時四翅直豎於背。幼蟲體無顯著之毛，或具不能刺人之肉刺。蛹多不作繭，卵多散產。例如各種鳳



蝶:(大都害果樹)粉蝶, (大都害蔬菜)蛺蝶,眼蝶,斑蝶,環紋蝶,長唇蝶,小灰蝶,弄蝶等(害草本及其他農作物),浙江省昆蟲局標本室收集浙江蝶類有一百四十九種,其名錄見浙江省昆蟲局年刊第二號及第三號。



圖一〇五 蝶 亞 目

- |       |      |                |
|-------|------|----------------|
| 1—5   | 鳳蝶科  | (Papilionidae) |
| 6—12  | 粉蝶科  | (Pieridae)     |
| 13—20 | 蛺蝶科  | (Nymphalidae)  |
| 21    | 環紋蝶科 | (Amathusiidae) |
| 22—24 | 眼蝶科  | (Satyridae)    |
| 25—26 | 小灰蝶科 | (Lycaenidae)   |
| 27—29 | 弄蝶科  | (Hesperidae)   |

### 乙. 蛾 亞 目 (Heterocera)

觸角羽狀,或絲狀,腹部肥大,大都夜間飛翔,慕燈光性極強,靜止時兩翅伸展,或如屋脊狀,或垂下而包其腹,幼蟲體上大都有毛,或無毛而具尾角,或具毒毛與毒刺,蛹常作繭以自護,在土下者則具土室,卵有散





圖 一 〇 六 蛾 亞 目

- |        |      |               |
|--------|------|---------------|
| 1—3    | 天蠶蛾科 | Saturniidae   |
| 4—7    | 天蛾科  | Sphingidae    |
| 8      | 天社蛾科 | Notodontidae  |
| 9—10   | 枯葉蛾科 | Lasiocampidae |
| 11, 22 | 蠶蛾科  | Bombycidae    |
| 12—15  | 夜蛾科  | Noctuidae     |
| 16     | 毒蛾科  | Lymenitriidae |
| 17     | 尺蠖蛾科 | Geometriidae  |
| 18     | 鹿子蛾科 | Syntomidae    |
| 19     | 鈎蛾科  | Drepadidae    |
| 20—21  | 燈蛾科  | Arctiidae     |
| 23—25  | 螟蛾科  | Pyralidae     |
| 26—27  | 捲葉蛾科 | Tortricidae   |
| 28     | 蕓蟲蛾科 | Psychidae     |
| 29—30  | 戴蛾科  | Eucleidae     |
| 31—32  | 斑蛾科  | Zygaenidae    |



者有成塊者。除少數與吾人有利如蠶蛾、柞蠶蛾(天蠶蛾)外,大多數均為害蟲。例如二化螟蟲,三化螟蟲,大螟蟲之害稻,桑蟻,桑尺蠖,金毛蟲之害桑。地老虎,棉鈴蟲,金鋼鑽,紅鈴蟲之害棉。蓑蟲,捲葉蟲,刺蟲之害果樹。松毛蟲,搵毛蟲,樅毛蟲之害森林。黑毛蟲(燈蛾)切根蟲(夜盜蛾)之害蔬菜。天蛾,鈎蛾,鹿子蛾等幼蟲之害花卉。穀蛾,黑螟蛾,米蛀螟蛾等幼蟲之害貯藏物。不一而足,其為害之烈較蝶類為大。

### 21. 雙翅目(Order Diptera)

成蟲具前翅一對,為透明膜質所成,其上或具細毛,或具鱗片。後翅退化,或為球桿狀,或為片狀,名之曰平均棍(Halteres)。頭之大部分面積

#### 雙翅目 DIPTERA

雙翅目 Dolichopodidae



*Dolichopus nitidus* Fallén

雙翅目 Celyphidae



*Celyphus obfusus* Dalman

雙翅目 Drosophilidae



*Drosophila melanogaster* Meigen

雙翅目 Oestridae



*Mypoderna bovi* De Geer

雙翅目 Muscidae



*Musca domestica* Linnaeus

雙翅目 Psychodidae



*Psychoda alternata* Say

雙翅目 Micropezidae



*Pteron appendiculata* Meadell

雙翅目 Trypetidae



*Chironella indicus* Schiner

雙翅目 Diopsidae



*Dioprosia biguttata* Meadell

雙翅目 Sarcophagidae



*Sarcophaga latifrons* Meigen

雙翅目 Simuliidae



*Simulium equinum* Linnaeus

雙翅目 Conopidae



*Physocephala lithophilum* Eschscholtz

雙翅目 Ortalidae



*Ortalisia japonica* Kurioka

雙翅目 Agromyzidae



*Phytomyza nigricornis* Macgillivray

雙翅目 Tachinidae



*Tachina littoralis* ...



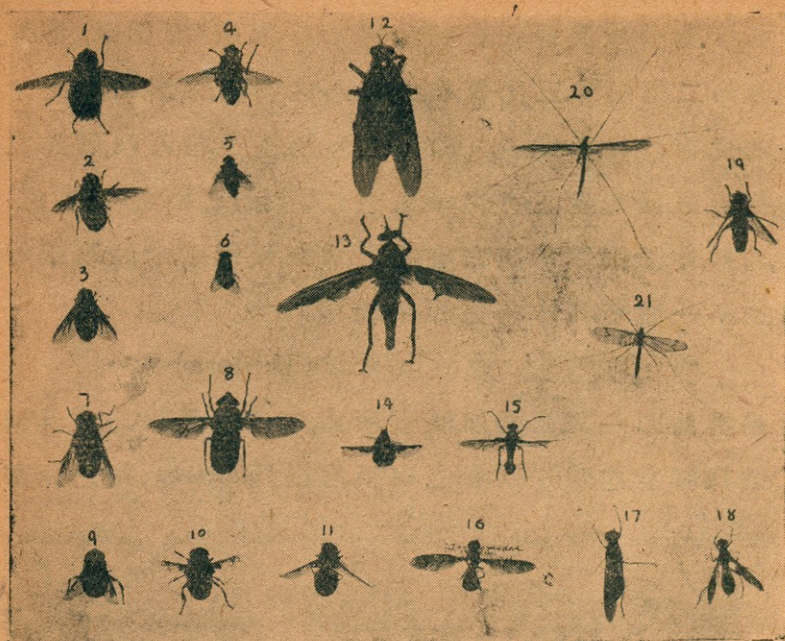
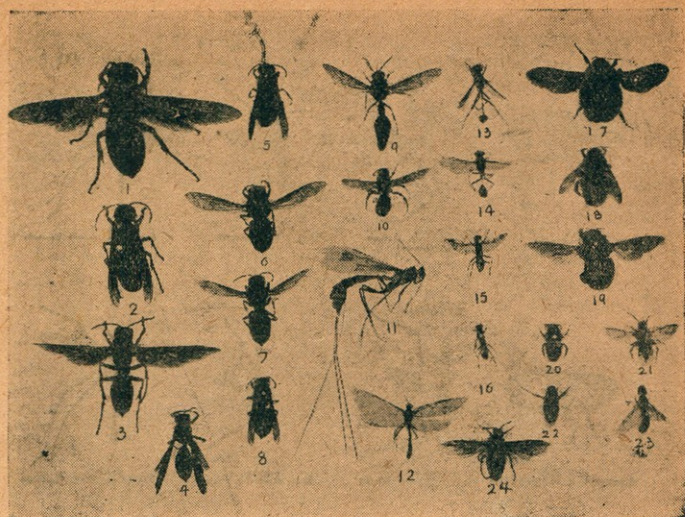


圖 一 〇 八

- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1,2,3, 益蠅科 (Tachinidae)        | 4,5,6, 肉蠅科 (Sarcophagidae)  |
| 7,8, 虻科 (Tabanidae)            | 9,10,11,19, 花蠅科 (Syrphidae) |
| 12,13,15, 盜蠅科 (Asilidae)       | 14, 長吻蠅科 (Bombyliidae)      |
| 16,17,18, 水虻科 (Stratiomyiidae) | 20,21, 大蚊科 (Tipulidae)      |

爲複眼地位所佔。觸角形狀因種而異，口器適於刺吸或吮舐。變態完全。幼蟲曰蛆 (Maggot) 圓筒形。無脚，或棲水中，或寄居腐物，或寄生動物體內，或爲害於植物。亦有寄生於害蟲體內而爲益蟲。成蟲或血食或雜食。爲傳病之媒介。已知者達七萬五千餘種。例如大蚊，有爲害於稻苗者。黃蚊，花蚊，爲熱病及絲蟲病之媒介。瘧蚊傳染各種瘧疾。白蛉子傳染猩紅熱。蚋則傳染血症。瘦蠅害麥。草蚊則大多數不爲害。虻吸獸類之血。蠅寄生於狗體。家蠅，肉蠅，金蠅傳染痢疾。畜蠅寄於獸之體內。潛蠅寄生植物葉之內部。而盜蠅，長吻蠅，花蠅，則以各種害蟲爲食。謂之益蟲。其他如水虻，斑蠅，脊蠅，鏝蠅，突眼蠅等。則有益無害者也。





圖一〇九

1—8.

- 胡蜂科 (Vespidae)  
9.
- 蠟蠹科 (Eumenidae)  
10.
- 土蜂科 (Scoliidae)  
11,12.
- 姬蜂科 (Ichneumonidae)  
13,14.
- 細腰蜂科 (Sphecidae)  
15,16.
- 甕甲蜂科 (Psammocharidae)  
17.
- 丸蜂科 (Bombidae)  
18,19.
- 椽蜂科 (Xylocopidae)  
20,21.
- 蜜蜂科 (Apidae)  
22.
- 青蜂科 (Chrysididae)  
23.
- 蠟科 (Formicidae)  
24.
- 葉蜂科 (Tenthredinidae)



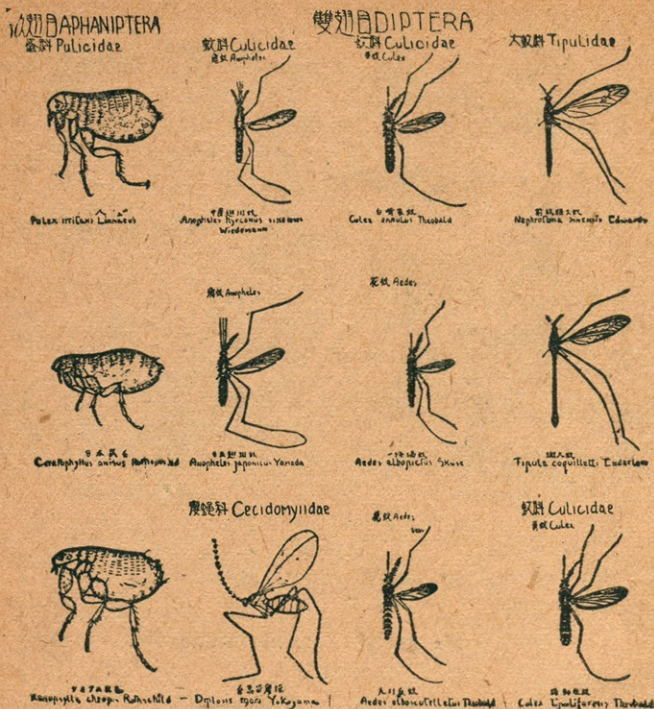


圖 一 一 〇

## 22. 微翅目 (Order Siphonaptera)

成蟲體側扁，卵形，皮硬而滑。口器適於刺吸，小頭鬚及下唇鬚均存在。觸角短而堅。眼或有或無。三胸節能自由活動，翅缺，或具鱗片狀之翅痕。脚長而健，基節甚小，跗節五節，後脚尤為發達，適於跳躍。變態完全。幼蟲生於床、壁及地板之縫中，以塵埃為食。成蟲吸人畜之血，而傳染各種疫症。已知者約五百餘種。例如人蚤、鼠蚤、肉蚤等。

## 23. 膜翅目 (Order Hymenoptera)

成蟲具膜翅兩對，脈紋極少，或退化，或全無橫脈。後翅較前翅小，其前緣具角質鈎一行，飛翔時用以鈎於前翅之後緣。口器極發達，適於



咀嚼及吸收與吮舐。三節胸部互相癒合。雌蜂腹部之末端，普通具有能自由伸縮之毒刺，變態完全。幼蟲大多數無腳，與蛆相似，惟不能如蛆之活動；少數具腳者則腳獨多形如蠟。成蟲或為害蟲，或為益蟲，或為有用之昆蟲。其生活或營單獨或成社會。蓋昆蟲中最高等者也。已知者約八萬六千餘種。例如樹蜂害樹桿，鋸蜂害葉及嫩梢，莖蜂害植物之莖及芽，沒食子蜂之作蟲癭，數種小蜂之害植物子實，椽蜂之蛀食屋梁，此皆為害者。有益者則有各種寄生性之蜂類，如姬蜂，小繭蜂，小蜂，卵蜂，土蜂，細腰蜂等。而蜜蜂之釀蜜，為農家之副產物，及其與丸蜂之傳遞花粉，更可助植物之結子實，利莫大焉。

膜翅目 HYMENOPTERA

土蜂科 Scolidae



黃毛土蜂  
*Tiphia papillivora* Rohwer

蜂科 Scelionidae



蜂科  
*Pezomachus bezzianus* Zehner

小蜂科



小蜂科  
*Stenomacrus pseudalis* Haliday

姬蜂科



姬蜂科  
*Pimpla multiplex* Fabricius

蜂科



蜂科  
*Halictus japonicus* Morita

亞蜂科 Cephidae



亞蜂科  
*Janus pini* Okamoto et Murayama

青蜂科 Chrysididae



刺鼻亞青蜂  
*Chrysis angusticornis* Smith

細腰蜂科 Octotrypidae



細腰蜂科  
*Proctotrupes tenax* Ashmead

小蜂科 Chalcididae



小蜂科  
*Phaenocarpa obscura* Walker

姬蜂科



姬蜂科  
*Thalassidictya* Olivier

姬蜂科 Ichneumonidae



姬蜂科  
*Diplosis latilobus* Fabricius

蜂科 Sirexidae



蜂科  
*Tropis longicornis* Muesebeck

葉切蜂科 Mymaridae



葉切蜂科  
*Mymarid* Darwin

紙蜂科 Mutillidae



紙蜂科  
*Mutilla* Central

小蜂科



小蜂科  
*Phaenocarpa obscura* Fabricius

小蜂科 Draconidae



小蜂科  
*Dracon* Fabricius

姬蜂科



姬蜂科  
*Xanthopoda* Fabricius

葉切蜂科 Tenthredinidae



葉切蜂科  
*Mesochorus* Fabricius



## 三十一 昆 蟲 之 分 佈

(The Distribution of Insects)

## 1. 地 理 的

昆蟲因生存競爭,保存種類,或性喜移住之故,而行分散作用,此分佈之由來也,其分佈之廣,則北緯八十三度,尚有蝶類,北緯七十三度,尚有蚊類,高至一萬六千五百呎,尚可發現一種椿象 *Emesa* sp.; 一萬六千呎,發現直翅目昆蟲,一種粉蝶 *Pieris xanthodice*, 飛翔於一萬五千呎之高山上,而於一萬二千呎處,可見蜻蛉目膜翅目,其他有棲息於深海中者,有棲息於鹽水中者,有棲息於溫泉中者,有棲息於深穴中者,無微不

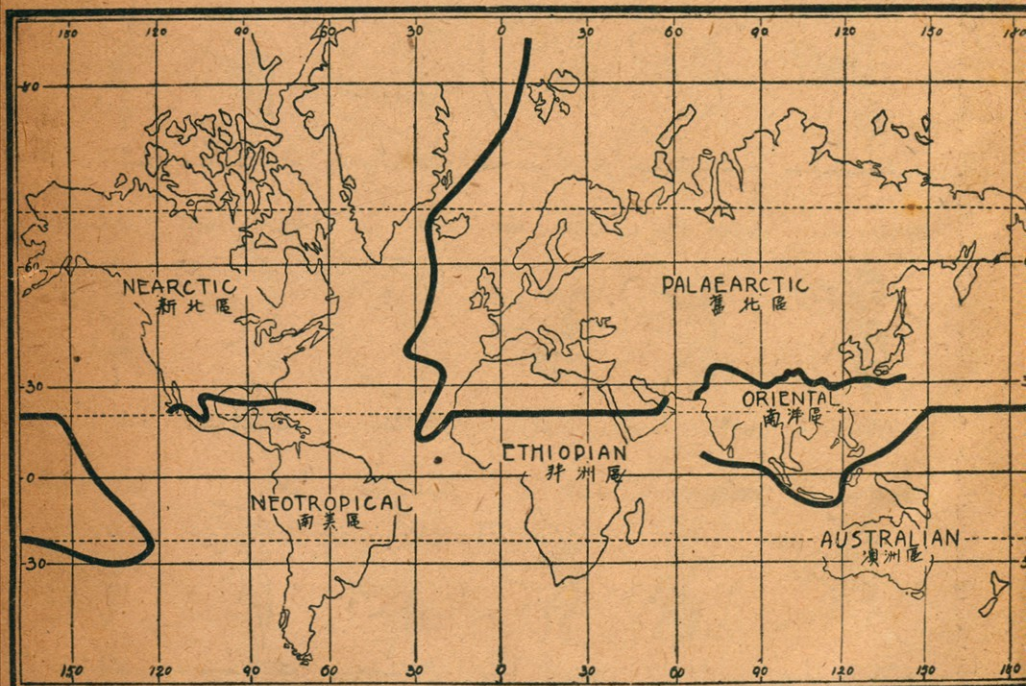


圖 一 一 二 昆 蟲 地 理 的 分 佈



圖 一 一 三

- 1-4. 屬蜚蠊目 (Order  
Blattoidea (直翅目  
Orthoptera 中之蜚  
蠊科))
1. *Laiyargia pardoxiformis* Grabau
  - 2,3. *Sinoblatta laiyangensis* Grabau
  4. *Mesoblattina sinica* Ping
5. 屬膜翅目 (Order  
Hymenoptera)  
*Paraulacus sinicus* Ping
- 6-7. 屬鞘翅目 (Order  
Coleoptera)
6. *Protoscarabaeus yeni* Grabau
  7. *Sinoelaterium mela ocolor* Ping
- 8-10 屬鱗翅目 (Order  
Lepidoptera) (摺翅目  
Plecoptera)
8. *Sinonemoura grabau* Ping
  9. *Mesoleuctra peipiaoensis* Ping
  10. *Perlariopsis peipiaoensis* Ping
1. 屬脈翅目 (Order  
Neuroptera)  
*Mesohemerobius jehoensis* Ping



至。而其分佈於世界最廣而最多者，厥為鞘翅目、鱗翅目，及粘管目。其分佈方法，則有種種，而最自然者為昆蟲之飛翔力，其他有賴風力者，有賴潮流者，有賴鳥獸者，有賴人工者，惟亦因食物、氣候、地域、高山、及海洋等之限制而有一定之區域 (Faunal Realm)。生物學家因之分為六區，即舊北區 (Palaeartic Realm)，包括全歐洲、北非洲至撒哈拉、亞洲至喜馬拉亞山、中國長江流域之南、及日本；新北區 (Nearctic Realm)，包括北美洲全部至墨西哥；南美區 (Neotropical Realm)，包括中美、南美、及西印度羣島；非



洲區 (Ethiopian Realm), 包括撒哈拉南之非洲全部; 南洋區 (Oriental

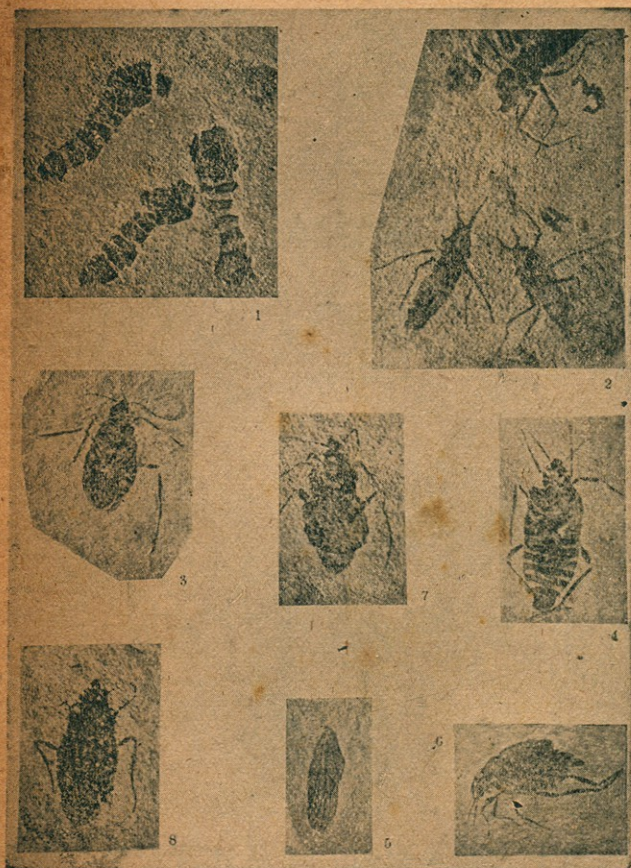


圖 一 一 四

Realm), 包括印度, 錫蘭, 西馬來羣島, 中國南部, 台灣, 及南洋羣島; 澳洲區 (Australiam Realm) 包括澳洲全部, 新西蘭, 東馬來羣島及坡里尼西亞 (Polynesia). 各區均有特殊之昆蟲以爲代表, 惟每區中昆蟲之分佈亦有相當之限制焉, 茲根據 Sclater and Wallace, 劃分佈圖如圖一一二。

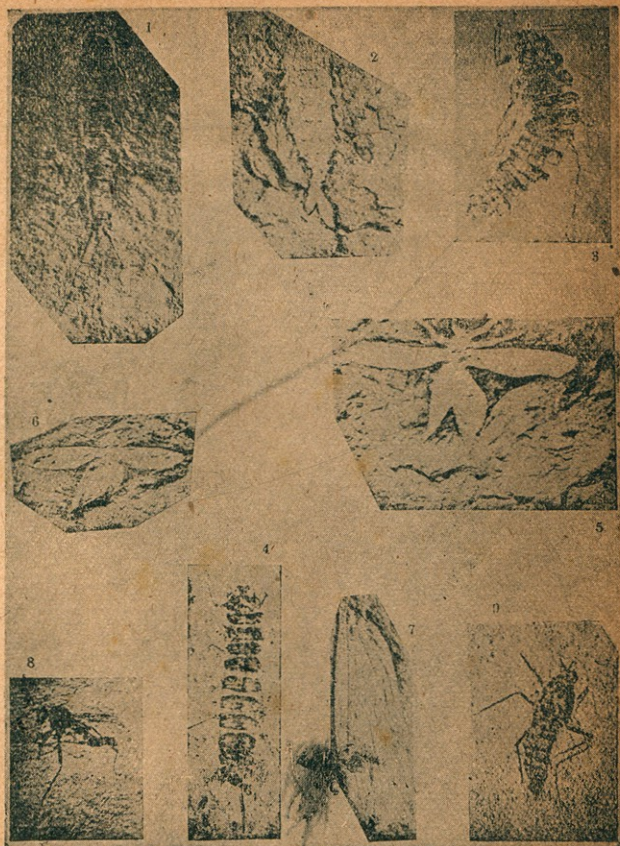
## 2. 地質的

古生昆蟲之遺留於現今世界上者惟有昆蟲化石, 最早者爲古生代 (Palaeozoic Era) 之志留紀 (Silurian Period) 有一半翅目昆蟲 Protoci-

- 1—2 屬攀翅目 (即蜉蝣目) (Order Plecoptera)  
 1.2. *Ephemeropsis trisetales* Eichwald  
 3—5 屬巨翅目 (Order Magaloptera) (即脈翅目中之亞目蛇蜻蛉等)  
 3.4. *Coptoclava logipoda* Ping  
 5—7 屬積翅目 (Order Perlaria) (摺翅目 Plecoptera)  
 5.6.7. *Sinopara abdominalis* Ping  
 8—9 屬雙翅目 (Order Diptera)  
 8. *Chironomopsis gracilis* Ping  
 9. *Chironomaptera malanura* Ping



mex)之翅化石,發現於瑞典,其次爲同紀有一似蜚蠊昆蟲 *P. alaeoblattina* 之翅化石發現於法國。此後於泥盆紀 (Devonian-Period) 中,發現六種化石。至石炭紀 (Carboniferous Period) 植物繁茂,昆蟲之發現亦增加,單在歐洲及北美所得昆蟲化石,已達二百種之多。沿至中生代 (Mesozoic Era) 之侏羅紀 (Jurassic Period), 除鱗翅目昆蟲外,其他大目均有發現。此種化石,大多均基於石炭,泥



圖一一五 1-2屬雙翅目(Order Diptera)  
 1, *Chironomaptera malanura* Ping  
 2, *Chironomaptera gregaria* Grabau  
 4-8 屬半翅目(Order Hemiptera)  
 3,4,5,6. *Mesolygaeus laiyangensis* Ping  
 7,8. *Mesolygaeus rotundocephalus* Ping

炭,褐炭,或松脂化石之琥珀中,世界已知名者約三千餘種。中國昆蟲化石曾經發現者爲數甚少。葛拉普氏 (Grabau) 研究山東萊陽之標本,發現四新種。Cocke rell 氏研究蒙古之標本,記載五種,其中有三種係新發現者。秉志博士研究熱河北票,及山東萊陽之標本,共發現十八種,內四種



爲葛拉普氏已曾研究者茲將秉博士所著中國白堊紀之昆蟲化石譯  
其圖表如上。

(昆蟲叢談普通昆蟲之部終)

國立中央圖書館台灣分館



3 1111 003663216

中華民國捌拾陸年拾月拾肆日



595

22436

T3 王啟虞編  
昆蟲通論

65

登記號數 22436

類 碼 595/T3

卷 數

備 註

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

臺灣省立臺北圖書館



