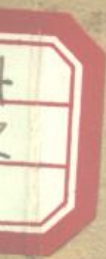


实用医学昆虫学



实用医学昆虫学

姚永政 编著

人民卫生出版社

一九五六年·北京

內 容 提 要

這本書的主要目的是供給医务工作者、医学院校的学生以及医学昆虫研究者在这方面的参考材料。它的特点是能結合直到目前为止的我国实际資料。

本書共分六章。第一章概述節肢动物的分类、構造、生活史以及牠們危害人体的方式。第二至第五章分述与医学有关的各种節肢动物的种类、形态、習性、鑑別方法，对疾病的关系以及撲滅牠們的方法等。第六章專論对这些动物的採集、保存、养育、标本制作、人工感染以及解剖的技術，全書附插圖169幅；書末並附中外文名詞对照表。

实用医学昆虫学

開本：850×1168/32 印張：12 1/2 字數：342 千字

姚 永 政 編 著

人 民 衛 生 出 版 社 出 版

(北京書刊出版業營業許可證出字第〇四六號)

• 北京崇文區鎮子胡同三十六號 •

北京市印刷二厂印刷 • 新華書店發行

統一書號：14048·0849

定 價：(9) 1.70 元

1956 年 5 月第 1 版—第 1 次印刷

(北京版) 印數：1—3,500

序

医学昆虫学是一門很重要的科学。現在,我國由昆虫所傳播的疾病还很多,这些疾病的預防和消滅,以及各种昆虫本身的消滅,都要有医学昆虫的基本知識才能順利進行。但是,國內關於這類知識的書籍还很少。因此,我就本着拋磚引玉之意,参考了一系列的外文書籍和文献,並且結合我國目前一些医学昆虫的实际資料,大膽地試寫了這本書。希望在有關各方面於進行撲滅昆虫和它所傳播的疾病的教學、研究和实地工作時,這本書能起着一個極微細的螺絲釘作用。由於本人对医学昆虫的教學和研究經驗还不够丰富,因此本書內容难免有疏漏或錯誤的地方,熱望讀者給予批評指正。

姚 永 政

一九五六年三月

目 次

第一章 引 言	1
第二章 多足綱	14
第三章 甲殼綱	16
第四章 昆虫綱	18
第一節 概 論	18
第二節 直翅目	27
第三節 鞘翅目	32
第四節 鱗翅目	36
第五節 膜翅目	39
第六節 双翅目	40
一、蚊科 二、毛蠋科 三、蚋科 四、蠓科 五、虻科	
六、蠅類	
第七節 半翅目	230
一、獵蝽科 二、臭虫科	
第八節 虱 目	240
第九節 蚤 目	251
第五章 蜘蛛綱	273
第一節 概 論	273
第二節 蠍 目	274
第三節 真蛛目	274
第四節 蟎 目	276
一、蟬總科 二、恙蟎總科 三、疥蟎總科 四、蠕形蟎總科	
五、刺皮蟎總科 六、似虱蟎總科 七、蜱蟎總科	
第六章 節肢動物檢驗技術	332
第一節 採集手續	332
第二節 保存方法	336
第三節 標本製作	339
第四節 飼養與繁育	348
第五節 人工感染	359
第六節 昆虫解剖	362
第七節 試劑與溶液	368
附錄 外文中文對照表	374

第一章 引 言

定义和分類 医学昆虫学 (Medical entomology) 是一种研究危害人体的節肢動物 (Arthropod) 的自然科学。这些節肢動物, 也像其他与医学無關的節肢動物一样, 是一類具有脚分節的無脊椎動物 (Invertebrate)。在分類上它們是分別隸屬於動物界 (Animal Kingdom) 的節肢動物門 (Phylum Arthropoda) 內的四个綱, 即多足綱 (Class Myriapoda)、甲殼綱 (Class Crustacea)、昆虫綱 (Class Insecta) 和蜘蛛綱 (Class Arachnida)。这四个綱內節肢動物, 在成虫時期形态上的特徵, 和各綱內能加害於人体的節肢動物如下:

多足綱內的節肢動物, 具有一个头, 以及由許多形狀相同的節片所組成的虫体。每个節片上附有一或二对的脚。蜈蚣就是这个綱內能伤害人体的節肢動物。

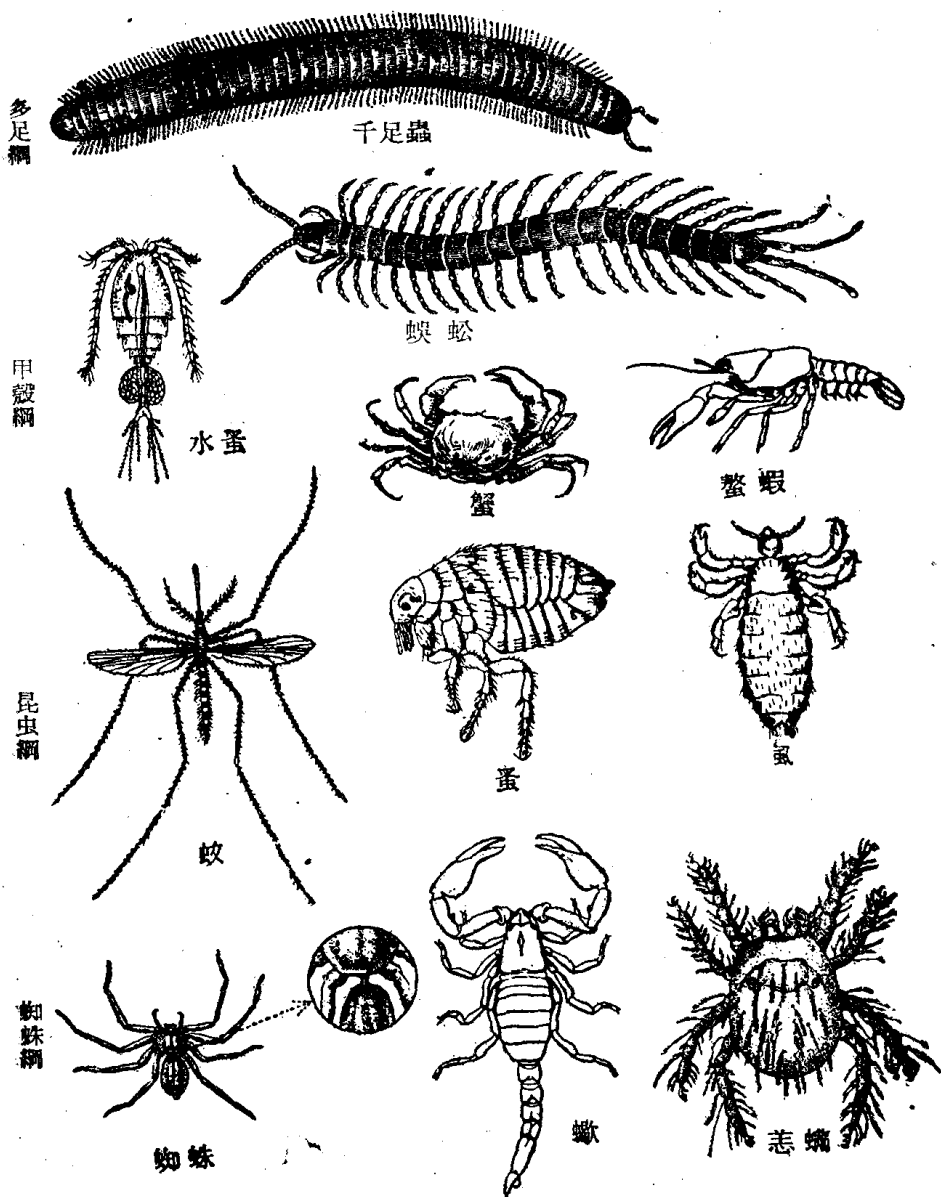
甲殼綱內的節肢動物, 头胸相融合, 而成一个头胸部。有觸角兩对, 脚至少五对及腹。这个綱內和媒介疾病有關的節肢動物, 有蟹、螯蝦及水蚤。

昆虫綱內的節肢動物, 头、胸、腹三部的區別甚明顯。有脚三对。这个綱內有很多种能傳播疾病的節肢動物, 包括蚊、白蛉、蚋、蠓、虻、蝇、錐蝨、虱及蚤。此外, 臭虫也是这綱內的節肢動物。

蜘蛛綱內的節肢動物, 有脚四对。头胸腹有的融合成为一个整体構造, 有的僅头胸融合而成为一个头胸部及一个腹。这个綱內能傳播疾病或引起疾病的節肢動物有蜱 (Tick) 和螨 (Mite), 能伤害人体的節肢動物有蜘蛛和蠍子。

由以上的分類和每个綱內的各种節肢動物看來, 所謂医学昆虫学, 不僅是限於昆虫方面, 而且还聯繫到昆虫以外少數其他節肢動物 (第 1 圖)。

所有生物, 根据形态的相同點而分門別類。分類中最大的一个範圍叫做界 (Kingdom)。除了病毒 (Virus), 立克次氏体 (Rickettsia), 和螺旋体 (Spirochaete) 的分類尙不肯定外, 一切活的物体都分別歸入兩個界, 不是屬於動物界, 就是屬於植物界 (Plant Kingdom)。



第1圖 節肢動物門的四个綱

在每一个界之下，主要的又依次分为門 (Phylum)，綱 (Class)，目 (Order)，科 (Family)，屬 (Genus)，和种 (Species)。从这样的分類，可以看出种是代表生物分類上一个最小單位的名稱。在講到任何一种生物時，就必須將屬 的名及种的名連起來說明一种生物的名

称。例如，人在分類上，是屬於動物界，脊索門 (Phylum Chordata)，脊椎綱 (Class Vertebrata)，哺乳目 (Order Mammalia)，人科 (Family Hominidae)，人屬 (Genus *Homo*)，智种 (Species *sapiens*)。所以人在分類学上的种名，就是智人 (*Homo sapiens*)。智人的人 (*Homo*) 是屬的名，智人的智 (*sapiens*) 是种的名，連合起來就成为人的名称。这智人，也就是人的科学名称。人屬內祇有一个智种，因此全世界人在分類学上祇有一种，就是智人。又如有一种按蚊 (*Anopheles*)，在分類上是屬於動物界，節肢動物門，昆虫綱，双翅目 (Order Diptera) 蚊科 (Family Culicidae) 按蚊屬 (Genus *Anopheles*)，微小种 (Species *minimus*)，那末这种蚊子的名称就是微小按蚊 (*Anopheles minimus*)。微小按蚊的按蚊 (*Anopheles*) 是屬的名，微小 (*minimus*) 是种的名，連合起來就成为一种按蚊的名称。在講到各种節肢動物之前，對於生物的分類必須先有这样基本的認識。

我國古代對於医学昆虫学的成就 我國古代對於医学昆虫的形态、生活習性以及在媒介疾病的關係上已有不少記載。例如：魏晉南北朝時代，葛洪在嶺南地區 (即福建与廣東) 中發現砂虱 (即恙蟎)，並叙述砂虱咬人後的致病現象。明代李時珍的本草綱目巨著中，對於昆虫更多記載。其中關於医学昆虫有「蚊处处有之，冬蟄夏出，晝伏夜飛。細身利喙，啣人膚血，大为人害。產子於水中为孑孓虫，仍变为蚊也。」按元稹長慶集云：「蜀中小蚊名蚋子，又小而黑者为蠛子，微不可見，能透衣入人肌膚，嚙成瘡毒，人極苦之。」「蠛飛營營，其声自呼，故名。」又「蒼者声雄壯，負金者声清括，青者糞能敗物，巨者首如火，麻者茅根所化。」「狗蠛生狗身上，狀如蠛，黃色，能飛，坚皮利喙，噉啣狗血，」蛆，蠛之子也。凡物敗臭則生之。」又「蛆行趨起，故謂之蛆，」臭虫狀如酸棗仁，啣人血食，与蚤皆为牀榻之害。古人多於簾下置麝香、雄黃、或菖蒲末，或煉花末，或蓼末，或燒木瓜烟、黃蘗烟、牛角烟、馬蹄烟以辟之。」「虱行迅疾而昆繁故也。」又抱朴子云：「头虱黑，着身而白。身虱白，着头变黑，所漸然也。」以及「蟬，亦作蜩。按吕忱字林云：蟬，牛虱也。」又「牛虱生牛身上，狀如蕪麻子，有黑白二色，啣血滿腹時自墜落也。」

以上所講的不过是少部分的引述，但由其觀察的週詳与記

載的精確，實可說明我國古代對於醫學昆蟲學上的貢獻已甚偉大。

對於人体的危害 與醫學有關的節肢動物，對於人体的危害，可概括為兩大類。其一是直接危害，由節肢動物本身所引起。其二是間接危害，通過節肢動物的媒介而引起。

直接危害，又可分為幾點：（一）由於節肢動物所分泌的毒物注入人体而受害。例如蜈蚣、蠍子、蜘蛛刺咬人時，使局部發生疼痛，甚至可引起頭暈、發熱、惡心等全身症狀。（二）由於成蟲時期或幼蟲時期的節肢動物侵入人体組織而受害。例如疥癩的侵入皮膚而引發疥瘡，蠅的幼蟲侵入皮膚、眼鼻或腸內而引起蠅蛆病。（三）由於節肢動物的血食來源必須從人体獲得而受害。例如臭蟲雖在自然狀態下並未証實其能傳播疾病，但由於它的嗜吸人血，妨礙睡眠，且在家屋內繁殖，造成一種侵擾。

間接危害，是節肢動物對於人体的最大危害，因為通過這種方式，能够使人發生多種疾病。間接危害的傳播疾病方式有兩種：其一，是機械式傳播（Mechanical transmission）。這種方式可使多種疾病的病原，如細菌、螺旋體、病毒、原蟲和蠕蟲卵由節肢動物傳遞至食物而使人得病。例如蒼蠅可把糞便內的霍亂弧菌，或溶組織內阿米巴包囊，或人蛔蟲卵帶到食物上，使人吃了污染有這些病原的食物，而得到霍亂，或阿米巴痢疾，或人蛔蟲的感染。但是這些病原並不在節肢動物內有任何繁殖，亦無形態上的變化，因此節肢動物在這種場合時，不過是處於被動傳遞病原的地位。其二，是生物式傳播（Biological transmission）。節肢動物對於由這種方式傳播的許多疾病的病原，不僅處於非它莫屬的地位，而且還是那些疾病病原的真正宿主。這就是說：有些病原必須先在它的宿主，即某些節肢動物的體內，經過繁殖，或發育變態，或發育變態之外又須繁殖後，才能使人得病。例如鼠疫桿菌和普氏立克次氏體，必須分別先在蚤體和虱體內經過繁殖，將數量增多之後，才會通過這些節肢動物，而使人發生鼠疫和流行性斑疹傷寒。又如班氏吳策線蟲或馬來吳策線蟲的微絲蚴，必須先在蚊體內經過發育變態後，才能通過蚊，而使人發生絲蟲病。在這種場合時，微絲蚴僅在蚊體內經發育而變為絲蟲型成

熟幼虫,但並不繁殖。故一條微絲蚴在完成發育時,祇變成一條絲虫型成熟幼虫,數量並不增多。又如瘧原虫的雌配子體,在蚊體內不僅須經過發育變態,而且還須繁殖後才能通過蚊子使人發生瘧疾。這就是說:瘧原虫的雌配子體,在蚊體內不僅須經過一系列的發育,以至最後變為子孢子,而且一個雌配子體在發育的終局,可發生無數子孢子,所以是一面變態,一面繁殖。

將以上所列举的節肢動物危害人體的各種情況作一比較,固不難了解節肢動物的直接危害是在身體的局部,限於個人,且沒有生命的危險,因此其危害是輕微的。但是節肢動物的間接危害就不是這樣了。它能使人發生全身疾病,進而奪人生命,且能引起疾病廣泛地流行。因此節肢動物對人體的間接危害是十分嚴重的。

由於節肢動物對人體的間接危害的嚴重性,凡是能引起間接危害的節肢動物,(主要是昆蟲綱及蜘蛛綱內能引起疾病的節肢動物)如蚊子、白蛉、蚋、蠓、虻、蠅、錐蝨、虱、蚤、蟬和蠨等,在醫學昆蟲學中佔了重要的地位。特別是從日本帝國主義在第二次世界大戰中一再用飛機在我國各地撒佈帶有鼠疫和霍亂等病菌的昆蟲,來屠殺我國人民之後,美帝國主義又繼之違背人道,破壞國際公約,於1952年1月間開始在朝鮮和我國東北更兇惡地利用種種方法,包括蚊蠅蚤等昆蟲向我進行細菌戰以來,這些節肢動物在整個醫學昆蟲學中更成為研究的主要對象了。

自然病源地與節肢動物媒介疾病的關係 由節肢動物媒介的疾病中,有的經常地潛伏在一定地區內,這些地區便成為疾病的自然病源地。自然病源地是由於能引起疾病的各種有關生物,在適應該地的外界環境條件中相互存在而造成的。這些生物便成為自然病源地的生物羣落,而每一有關的生物便成為生物羣落中的一個組成成員。傳病的節肢動物中,例如蚊、蛉、蟬、蠨就可成為某些疾病的自然病源地的生物羣落中成員之一。通過這種生物羣落中的成員,使人發生疾病。Власов, Петрищева 及 Латышев 等氏發現在中亞細亞沙漠地區中,巴氏白蛉 (*Phlebotomus papatasi*) 孳生於 *Rhombomys opimus* 和 *Spermophylopsis leptodactylus* 等鼠類的穴洞中。這些鼠類感染著一種能使人發生皮膚利什曼病的利什曼

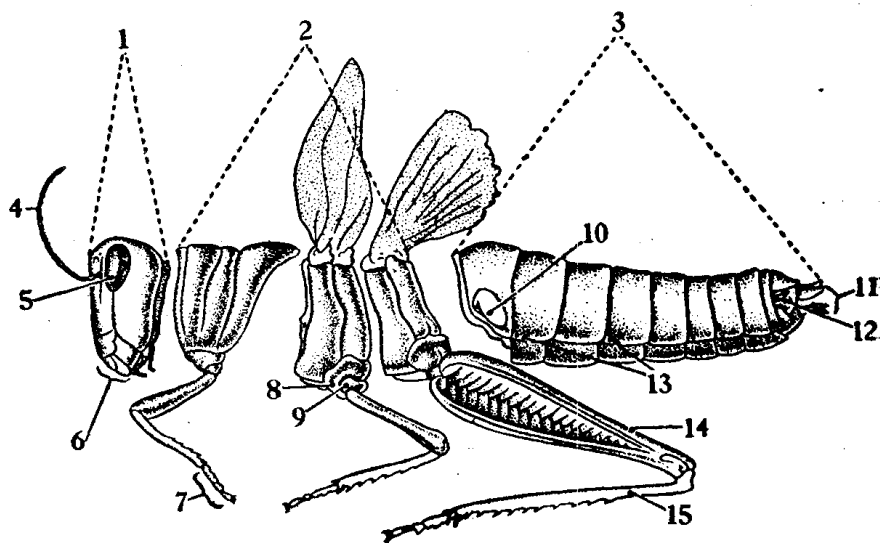
原虫。当巴氏白蛉飼咬病鼠後，不僅也發生感染，且可通过它的飼咬使健康鼠類也獲得疾病。这样，病鼠供給白蛉以病原，白蛉再轉而傳播病原，於是使这种利什曼原虫的感染，在鼠類中保持不絕。因此，在中亞細亞一定的沙漠地區便成为皮膚利什曼病的自然病源地，人如進入这种地區就可通过具有感染力的白蛉的飼咬而發生疾病。在这种場合中，皮膚利什曼病的原虫，鼠類，以及白蛉等三种生物就組成了这种自然病源地的生物羣落。由此可知自然病源地以及生物羣落的学說不僅闡明了疾病流行的原因，且在防制疾病上亦具有重大的意义。

節肢動物的一般特徵 節肢動物是兩側構造相称的無脊椎動物。它的身体分節。体節的數目以及分節是否明顯，隨種類而不同。每一体節，或一部的体節上具有附肢 (Appendage)。这些附肢包括脚在內，均分成節。虫体的外表，有以明角質为主要成分所構成的外骨骼 (Exoskeleton)。这种外骨骼甚坚硬，除保護其內部的柔軟組織外，还如同脊椎動物以脊椎为內骨骼 (Endoskeleton) 那样，有支持虫的軀体的作用。外骨骼包被在虫体的外面，所以实际上就是虫的一張衣殼。這張衣殼已如上面講过，很坚硬而不能膨脹，因此每当虫發育長大時，必須脫棄一次，而代以新的較大的衣殼。这种脫棄衣殼的現象，叫做蛻皮 (Molt)。老的衣殼未脫棄以前，在其下層先形成新而柔軟的衣殼，同時又產生一种利於蛻皮的液質，充滿於新老衣殼之間，使彼此分開，然後老衣殼發生破裂，虫遂遺棄老衣殼而逸出。有些節肢動物，例如各种昆虫，这样的發育和蛻皮到了成虫時期，就停止進行。但另一些節肢動物，例如龍蝦和蟹到了成虫時期，發育和蛻皮仍定期地進行。

節肢動物的附肢，是指下顎 (Maxilla)、鬚 (Palp)、觸角 (Antenna)，或脚等而言，均为左右成对，且每一附肢均有一定數目的分節。各節像關節样地接連，能轉運自如。这些附肢，有运行、飼食、或感覺等官能。

昆虫的構造 由於危害人体最嚴重的節肢動物絕大多數是昆虫綱內的昆虫 (Insect)，因此在言節肢動物的構造時，專門以昆虫來說明一般構造，是有必要的。

(一)外部構造 虫体分節。各節相集，成为三部分，即头、胸、和腹。一般認為虫体共有 20 節，計头部 6 節，胸部 3 節，腹部 11 節。头部各節互相融合，成为一个头殼。但胸和腹的各節，有顯明的區分。在原始的節肢動物，每一体節均具有一对附肢。但在昆虫，除胸部有顯著三对脚外，其餘在头部及腹部各節的附肢或完全消失，或發育成为觸角、口器和外生殖器的附屬器官(第 2 圖)。



(蝗虫)

第 2 圖 昆虫的外部構造

1. 头 2. 胸 3. 腹 4. 觸角 5. 眼 6. 口器 7. 附節 8. 基節 9. 轉節
10. 鼓膜 11. 產卵器 12. 尾突 13. 气孔 14. 股節 15. 脛節

头上的顯著構造，有觸角一对，複眼 (Compound eye) 二个和一副口器 (Mouth parts)。口器的構造，視昆虫的種類而異，且形狀亦不同。因此口器可根据它的構造和形狀而分为數种型式。例如蝗虫，是一种咀嚼式 (Chewing type) 的。

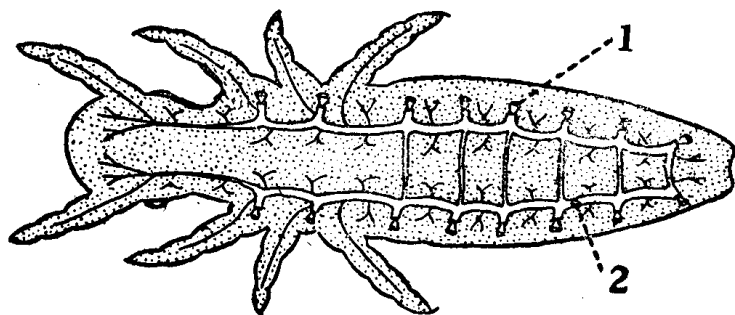
胸分三節，即前胸 (Prothorax)、中胸 (Mesothorax) 和後胸 (Metathorax)。每節各附有脚一对，分別叫做前脚 (Fore leg)、中脚 (Mid leg) 和後脚 (Hind leg)。中胸和後胸在多數昆虫还具有翅各一对。第一对是在中胸，叫做前翅 (Front wing) 第二对翅位於後胸，叫做後翅 (Hind wing)。但也有後胸上的翅僅有翅的痕跡而無

翅的作用。有些昆虫甚至完全無翅。昆虫因有翅，故一般的講是節肢動物中唯一能飛翔的。脚分五節，自基部起，依次为基節(Coxa)、轉節(Trochanter)、股節(Femur)、脛節(Tibia)和跗節(Tarsus)。

胸部的三節，有的很明顯，有的不易區別。每節的大小与翅的有無有關。有翅的胸節必較大。每節由一个背板(Notum 或 tergum)、一个腹板(Sternum)和一对側板(Pleuron)組成。这些板上，可由縫(Suture)而區分为若干甲片(Sclerite)。通常每節的側板多分为前後兩個甲片，在前者叫做前側片(Episternum)，居後者称曰後側片(Epimeron)。

腹也分節，普通是 11 節。但分節的數目，跟着昆虫的種類而不同，也有較少的。每節有一个背片(Tergite)、一个腹片(Sternite)和一对側片(Pleurite)。側片幾乎都是膜狀。腹部的最後 2 節至 4 節变为雌或雄的外生殖器官，因此腹節的數目通常不能查見 11 節之多。除最後數節变为外生殖器官外，其餘腹節的形狀都相似。

(二)内部構造 呼吸系由一对与体長相等且分枝的气管(Trachea)和位居於体壁上的气孔(Spiracle)組成。通常在虫体的兩側有气孔 10 对，其中 2 对分別在中胸和後胸，其他 8 对分別在前方的 8 个腹節。气孔的數目，視虫的種類而不同，有較少的。气管的分枝，佈滿虫体全部，即使它的附肢，例如觸角和脚等处也有气管的分枝。气管可能由虫体的膨脹而膨脹，由虫体的收縮而收縮，於是迫使空气通过气孔而出入气管，且直達虫体各部組織(第 3 圖)。



第 3 圖 昆虫的呼吸系構造

1. 气孔 2. 气管

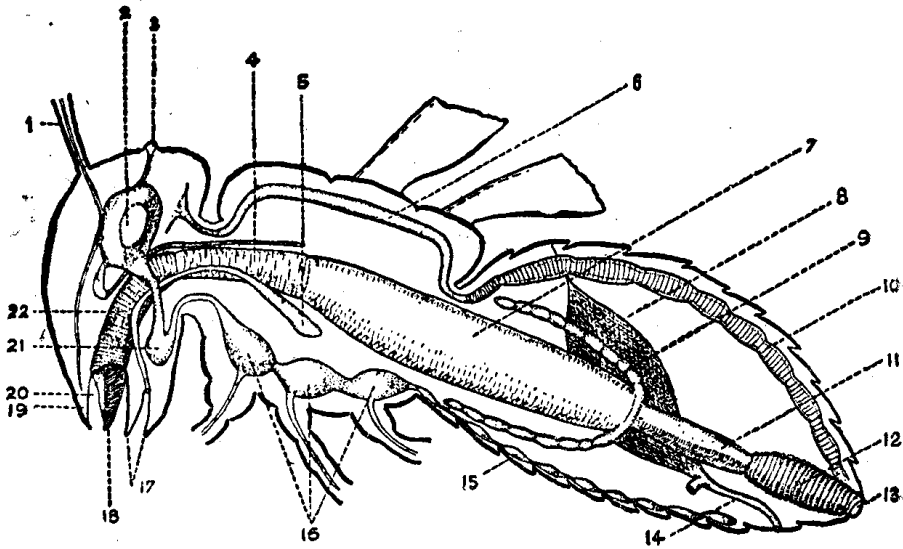
循环系的構造,主要是一条長而能收縮的管子;在虫体的背側体壁的下面,所以普通称为背管(Dorsal vessel),实际上就是心。这条管子,从腹的後部開始,向前伸展至头部。管的前端開口。在舒張時,血腔(Haemocoel)內的血液經管側具有瓣膜的微孔進入管内。在收縮時,管內的血液向前噴出,經腦而再回流入血腔。血腔是指虫体内的空腔而言。昆虫的血液,通常無色,是由一种血淋巴(Haemolymph)和有核的血細胞(Haemocyte)組成,不傳帶氧,但能將溶解的养料送到組織,並帶走廢物。此外,尚有兩種附屬器官,其一是膜狀的腹背兩側的2个膈(Diaphragm),其二是位居在脚、觸角和翅的輔縮管(Auxiliary contractile vessel),都是協助背管使血液循环的。

消化系一般發育很好。由口、咽、食管、胃又称中腸(Mid-gut)、後腸(IIind-gut)、直腸、和肛門等構造相連而成一条長管。除这些構造外,隨昆虫种类的不同或还有嗉囊(Crop)、前胃(Proventriculus),或支囊(Diverticulum)。吸血的昆虫,咽的肌肉很發達,故具有抽吸官能。通常有一对涎腺(Salivary gland)。涎管(Salivary duct)的末端直達口器。許多昆虫的胃能發生一种圍食膜(Peritrophic membrane)以包圍食物。

排泄系是幾条細而長,一端不開口的馬氏管(Malpighian tube),其官能相当於腎臟。管的數目,跟着昆虫的种类而不同,有的相当多,但通常为4—6条。这些管子通入於中腸与後腸的交接处,因此能將血液中收集的代謝廢物傾入後腸,排出体外。

神經系的構造,有(一)位居在头部背側,食管上方的神經節,即一般所稱的腦;(二)头的下部,食管下方的神經節;(三)一条直達虫体後端,在消化器下方,由神經連合相連的腹側神經節;以及(四)由这些神經節,分佈到各部組織和具有視、听、嗅、味、觸、各种感觉官能的小器官和附肢內的神經(第4圖)。

生殖系的構造,有雌雄的區別。雌虫有一对卵巢,从每个卵巢發出一条輸卵管。輸卵管彼此会合成一条總管。这条總管,就是陰道,開口於腹部後端的腹面上。此外,通常有一对副腺(Accessory gland)和一个受精囊(Spermatheca)与陰道通連。有些昆虫,例如蝗虫,还



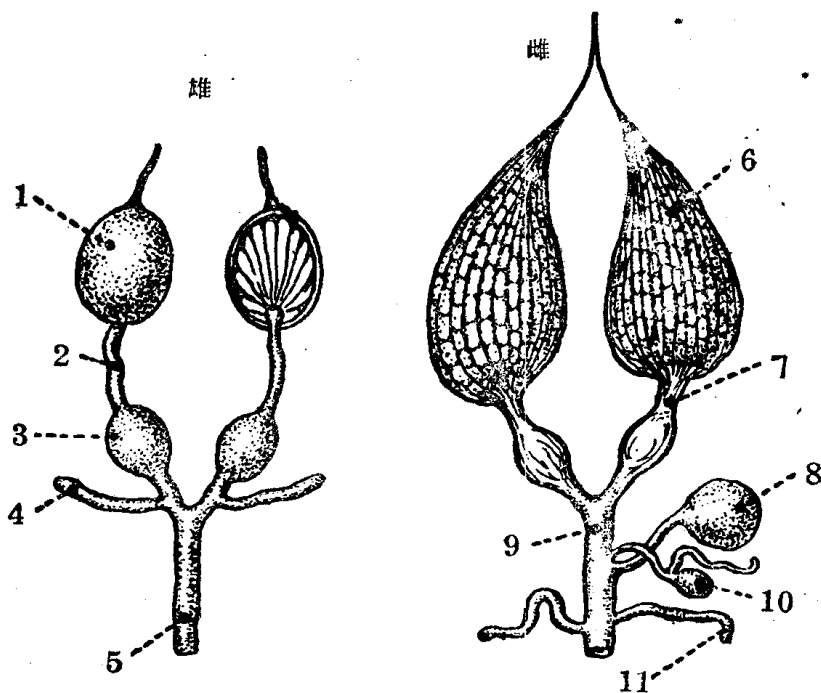
第 4 圖 昆虫的循环系消化系排泄系及神经系构造

1. 觸角 2. 食管上神經節 3. 單眼 4. 食管 5. 涎腺 6. 背管的前部(脉管)
 7. 胃 8. 生殖腺 9. 馬氏管 10. 背管的後部(搏管) 11. 腸 12. 直腸
 13. 肛門 14. 生殖管 15. 腹神經節 16. 胸神經節 17. 下顎 18. 上顎
 19. 上唇 20. 口 21. 食管下神經節 22. 咽

有一个交合繖 (Bursa copulatrix), 也与陰道相連。卵在卵巢內產生後, 經輸卵管入陰道, 在陰道內由受精囊或交合繖內所貯藏的精液而受精。由於受精囊或交合繖內能貯藏精液, 因此即使雌的昆虫僅有一次交合, 也能不斷產生受精的卵。以上的構造, 都在腹內。此外, 多數昆虫在腹部末端有外生殖器官, 即產卵器 (Ovipositor)。

雄虫有睪丸一對。从每个睪丸發出輸精管一條, 至後彼此會合, 變成一條射精管而開口於腹部後端的腹面上。輸精管的膨大部分, 就是精囊, 用以貯存精液。通常還有一對副腺。以上是腹內的雄生殖器官。此外, 腹外末端還有膨腹端 (Hypopygium), 射精管的末梢部分被包圍在這個膨腹端中的陽莖 (Intromittent organ) 裏面 (第 5 圖)。

昆虫的發育 昆虫从卵到成虫的發育过程中, 每有形态上的变化。这种形态上的变化, 叫做变态 (Metamorphosis)。变态又可根据幼虫至成虫各期中的形态和飼食、居处等生活習性是否彼此有



(蝗虫)

第 5 圖 昆虫的生殖系構造

1. 睪丸 2. 輸精管 3. 精囊 4. 副腺 5. 射精管 6. 卵巢
7. 輸卵管 8. 交合囊 9. 總管(陰道) 10. 受精囊 11. 黏腺

極大差別，或頗相類似而分为二類。如在卵以後有幼虫、蛹、成虫三个時期，而这三个時期的形态和生活習性都彼此有顯著的區別時，这种变态叫做完全变态 (Holometabola)；例如蚊、蛉、蚋、蠓、虻、蝇、蚤的發育就是屬於这种完全变态。反之，如果卵以後的幼齡時期的虫(幼虫或稚虫)和成虫在形态和生活習性上都相類似，这就叫做不完全变态或半变态 (Hemimetabola)。例如虱子、錐蝨的發育过程中，有这种不完全变态。不完全变态嚴格地講又可分为兩種，即無变态 (Ametabola) 和漸变态 (Paurometabola)。在前一种的变态中，幼齡期的虫从卵孵出後，它的形态除大小不同外，極似成虫，而且生活習性也彼此相同。虱的發育，就是这样。在後一种的变态中，幼齡期的虫从卵孵出後，除較小和某些構造的缺少或發育不全，例如缺少翅基 (Elytron) 或翅不充分發育外，其他形态極似成虫，而且

虱

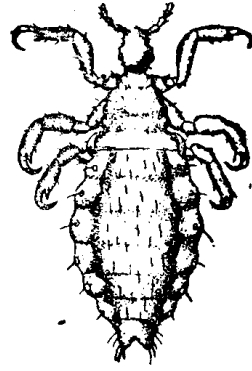
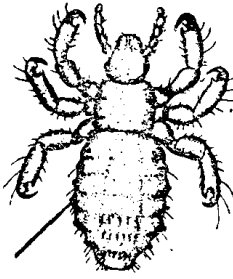
無变态



卵



稚虫



成虫

蝨蟻

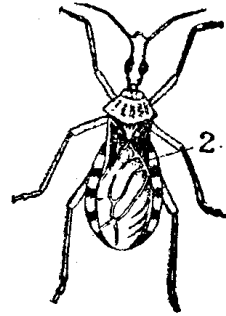
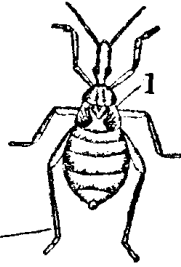
漸变态



卵



稚虫



成虫

1. 翅未發達

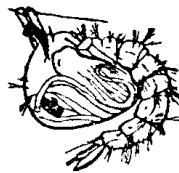
2. 翅充分發育

蚊

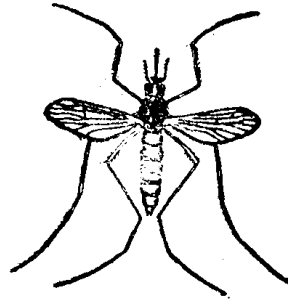
完全变态



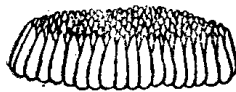
幼虫



蛹



成虫



卵

第 6 圖 昆虫的發育