

自然科學小叢書

昆蟲進化論

張景歐著

王雲五周昌壽主編



商務印書館發行

自然科學小叢書

昆 蟲 進 化 論

張 景 歐 著

王雲五 周昌壽 主編

商 務 印 書 館 發 行

中華民國二十四年六月初版

(56537)

自然科學
小叢書
昆蟲進化論一冊

每冊定價大洋貳角伍分

外埠酌加運費匯費

著者 張景歐

主編者 周王昌雲 五壽

發行人 王雲五
上海河南路

印刷所 商務印書館
上海河南路

發行所 商務印書館
上海及各埠

* 版 翻 *
* 權 印 *
* 所 必 *
* 有 究 *

(本書校對者杜其廷)

陸

序言

昆蟲學因內容性質之不同，得分爲純正與應用兩種；前者如昆蟲形態學，昆蟲組織學，昆蟲胚胎學，昆蟲生態學等屬之；後者如作物害蟲學，園藝害蟲學，蠶業害蟲學，森林害蟲學等屬之；而昆蟲分類學乃一種基本智識，治純正昆蟲學者，固有詳細研究之必要，即習應用昆蟲學者，亦須有相當之認識。顧昆蟲分類，乃以系統學上之原理爲基礎，換言之，即根據血統間相互關係而分別之。然欲證明其系統上之事實，非從比較形態及化石昆蟲兩方面着手不可，凡稍具昆蟲知識者，類能言之。關於昆蟲比較形態學的研究，在過去二十年中，確有顯著之進步，而化石昆蟲之發現，爲數甚少，故一般專家對於昆蟲分類之主張，頗不一致。即余前十餘年間在東南大學，北平大學，中央大學，及廣州中山大學授課時，亦常苦之，爰集世界名著及個人意見，草爲是篇，或亦研究斯學者之一助歟？編輯過程中，得老友吳覺農，葉元鼎，莫定森，張巨伯，蔡邦華，唐啓宇，王泚川諸兄之鼓勵不少，合併誌謝。

中華民國二十二年九月張景歐

昆蟲進化論

目錄

第一章 昆蟲之出現·····	一
第二章 昆蟲綱之系統發達·····	四
第三章 昆蟲綱各目之系統發達·····	一一
第四章 昆蟲分類學發達史·····	五二
參考材料·····	八六

昆蟲進化論

第一章 昆蟲之出現

現在之世界爲人類興盛時代，惟同時與人類對立而稱雄於地球表面者，尙有昆蟲在，是爲吾人不可忽視者也。就古生物學而論，人類乃最新參加於生命界之一員，僅發現於五十萬年左右，而昆蟲生存於世界，已達五千萬年，蓋在古生代中，業經發現矣。延綿至今，駸駸乎有與人類爭雄之勢，不特未失其當時繁榮之盛況，且依其適應性之發展，得以擴張其分佈範圍，時至今日，幾乎地球上任何區域內無不有其足跡。據杭氏 (Walther Horn, 1928) 調查結果，現在全世界已經發現而審定學名之昆蟲種類，已有七十五萬之多，占全動物界百分之七十四以上，蓋其種類之繁雜，有非普通一般人意想所能及者。復藉精巧之體構，優越之習性，以及昌盛之繁殖，在生存競爭場中，造成

一大自然之特殊系統，不可謂非生物界之奇觀也。

今試追溯其起源，當先就節足動物 (Arthropoda) 之全體論，考節足動物之在今日，實爲生物界最繁榮的一羣，然其起源甚早，在古生代 (Palaeozoic era) 以前，已有相當之分化發達，第欲由化石以追究其系統發達之經過情形，不無困難。最初當然均爲海產，至寒武紀 (Cambrian period) 爲止，大體由三葉蟲類 (Trilobita) 及甲殼類 (Crustacea) 以代表之。陸棲節足動物之最初發現，尚在志留紀 (Silurian period) 後，以蛛形類 (Arachnoida) 之蝎 (Scorpionida) 爲其前驅，至泥盆紀 (Devonian period) 則陸棲之倍足類 (Diplopoda) 及無翅昆蟲類 (Apterygota) 悉行出現。在志留及泥盆紀以前，雖非絕無發現昆蟲之記載，然大多數已證明爲三葉類及腔腸動物等之錯誤，至若真正有翅昆蟲類 (Pterygota)，實起源於古生代之末葉，即石炭紀 (Carboniferous period) 之上半期。吾人咸知石炭紀爲植物繁茂，充滿地球表面而遠及極地之時代，是以與植物有關係且富於適應性之節足動物，即漸次向陸上擴充其地盤，遂形成自然界中所謂昆蟲之一大類，由此種經過情形推測之，亦似覺近理也。

在上石炭紀之昆蟲類分化特甚，是爲釀成今日昆蟲各羣出現之誘因，當時原始昆蟲羣之能維持原有形態而延綿至今日者，僅有蜚蠊類 (Blattariae)，至二疊紀 (Permian period) 除積翅類 (Plecoptera)，蜉蝣類 (Ephemeroptera)，螳螂類 (Mantodea)，及半翅類 (Hemiptera) 相繼發現外，完全變態的昆蟲之祖先，亦於是時產生。在中生代 (Mesozoic era) 中，復有現代昆蟲之各羣出現，迨侏羅紀 (Jurassic period) 則現代昆蟲各目之大部分，業已完成。及第三紀 (Tertiary period) 後，匪惟昆蟲的各目至今尚獨立存在，即各科各屬亦與現代生存者大抵皆相同，而與接觸吾人眼簾前之昆蟲世界所異甚微矣。

第二章 昆蟲綱之系統發達

現代生存之節足動物的各綱，其起源同出於一元之祖先，已不難由化石與現存動物互相比較以證明之，惟追溯其系統發達之徑途，往往發生困難。例如有爪類 (Onychophora) 之一羣動物，其系統至今尚未確定，以形態言：(1) 有顯著之觸角，(2) 有形成口器之大腮，(3) 有對稱排列之步脚，(4) 有氣管系存在等事實，故包括於節足動物門內，由來已久。一般動物學家認為此類元祖之海產 *Aysheaia*，係發見於寒武紀中，而實際上與古生代最初期之真正節足動物如三葉類者，顯然不同。至若甲殼類在寒武紀中已與三葉類分離，惟其起原同出一元，直至寒武紀之前，始行分化。以比較形態學論之，毫無疑義。許多動物學家承認大甲類 (*Gigantostroma*)，近代劍尾類 (*Ziphosura*) 及蛛形類 (*Arachnoidea*) 悉由三葉類分化而來，確有充分之理由。但三葉類與有爪類之間，在形態學方面，殊無切實根據，可以證明二者有親緣 (affinity) 之關係。

所謂氣管羣 (Tracheata) 之多足類 (Myriopoda) 與昆蟲類 (Insecta) 的起源，議論紛紜，莫衷一是。大別之約有三種學說：第一種學說謂昆蟲類由有爪類之祖先再經過多足類發達而成者；第二種學說爲昆蟲類與多足類同由三葉類分化而來；第三種學說則謂昆蟲類由高等甲殼類發達而來。茲復將三種學說，分別評論如下。

有爪類起源的昆蟲系統說——此說之主旨，即認多足類及昆蟲類均由有爪類分化而成，然節足動物中之有鰓羣 (Branchiata) 如三葉蟲及甲殼類等，則另由其他水棲環形動物發達而來，是即所謂節足動物之二元系統說 (Diphyletic theory)。此外尙有全節足動物之有爪類起源說及有爪類之甲殼類起原說。以系統學的立場言，均無根據。關於有爪類起源的昆蟲系統說，爲赫克爾 (Haeckel)，邁爾 (P. Mayer)，勃勞爾 (Brauer) 諸氏所重視，當時認爲一種正確的學說。然至近代，由比較形態學的立場視之，實已漸失重心，蓋此說最重要之根據，即有爪類具有氣管系，惟此種氣管系之精細構造與其他節足動物中所謂氣管羣之氣管，絕然不同，故應認爲各自獨立發達之平行現象，若以有爪類與多足類在外觀上有類似之點，如口部附屬肢的形成等，殊不足

以指示系統上之關係，至若有爪類與三葉類及甲殼類之間，在形態方面比較，亦不能謂有親緣關係，故最近有許多學者主張將有爪類與節足動物分離而另立一門。

三葉類起原說——此說爲近代亨特立喜 (A. Handlirsch, 1865——) 學派所倡，據謂昆蟲類及多足類 (倍腳類，結合類) 之祖先，起源於三葉型的動物，且以昆蟲類中現在的蜉蝣目及積翅目之能營水陸兩棲生活等情形詳細觀察，當可知昆蟲乃由三葉型動物漸次適應於陸棲生活而來。更就比較形態學而論：(1) 昆蟲類及結合類至今尚有二叉肢之痕跡，(2) 寒武紀之三葉類中如 *Neolenus serratus* 頭部與後頭部 (胸部) 之分節，以及尾毛 (cerci) 之存在等，完全與昆蟲類似，(3) 蟲翅之形成，由於胸節背板兩側的突起特別發達，所謂背生說 (Paranotal theory) 是也。在古網翅類 (Palaeodictyoptera) 中，除前胸背板兩側着生突起外，腹部各節亦有葉狀特起之存在，是與三葉類之側板 (pleura) 在形態上頗相符合。以上諸點，均爲提倡此說之根據。換言之，即甲殼類與昆蟲類均起源於三葉類之節足動物一元系統說 (Monophyletic theory)，而有爪類，多足類及昆蟲類之氣管系，各有不同，乃各綱獨立發達之現象，可稱爲氣管系發達之多元說

(Polyphyletic theory) 現在一般學者贊成此說者殊不甚多，故與甲殼類起源說，大有對峙之勢。甲殼類起源說——此說與亨特立喜氏之三葉類起源說相對立，爲包南 (C. Börner) 氏所提倡，現代著名昆蟲形態學家克蘭潑登 (G. C. Crampton) 氏，亦深諱之。

包南氏立論之要點，即根據頭部內骨骼及頭部附屬肢之詳細比較形態學的研究，說明昆蟲決非起源於三葉類或下等甲殼類，實由現代熊蝦目，端腳目及等腳目等高等甲殼類之公共元祖分化而來。蓋高等甲殼類因習性之變遷，漸次發生氣管系，亦有可能性。尙有一事頗堪注意者，即包南氏主張昆蟲頭部由七節形成，而亨特立喜氏則竭力提倡六節說以抵抗之。是以甲殼類及昆蟲類頭部附屬肢間之相似問題，二者之見解，根本上微有不同，茲列表分示如下。

頭部六節說

I	頭節號數	
	複眼	甲殼類昆蟲類

各節之附屬肢

頭部七節說

I	頭節號數	
	複眼	甲殼類昆蟲類

各節之附屬肢

VI	V	IV	III	II
第二小腮	第一小腮	大腮	第二觸角	第一觸角
下唇	小腮	大腮	—	觸角

VII	VI	V	IV	III	II
下唇	第二小腮	第一小腮	大腮	第二觸角	第一觸角
下唇	小腮	上舌	大腮	—	觸角

觀上表可知二氏對於頭部節數主張之不同，即上舌 (*maxillula, superlingua*) 是否認

為真正附屬肢。據早年赫胥黎 (*Huxley*) 氏從成蟲形態方面研究之結果，確定頭部分為六節，依其每節着生附屬肢一對的原則，則觸角，大腮，小腮，下唇，複眼均各代表一節，至若甲殼類着生之第二觸角節在昆蟲類成蟲時期確無此項附屬肢，但該節依然存在云。嗣後維愛郎 (*Viallanes*) 惠勒 (*Wheeler*)，友社爾 (*Uzel*)，海門司 (*Heymons*) 諸氏復由胚胎方面證明赫氏六節說之非謬。就事實而論，胚胎學上有三種標準，可供判明頭部節數之用：(a) 成對附屬肢之存在，(b) 神經

分節 (neuromeres) (c) 胚腔 (coelom sacs)。茲將以三種標準與頭部各節之關係，列表如下。

前	口	胚	葉	無	胚	腔	無	附	屬	肢
1.	上唇節			有胚腔痕跡			無附屬肢			
2.	複眼節			同上			有附屬肢痕跡			
3.	觸角節			具有胚腔			觸角			
4.	第二觸角節			有胚腔痕跡			有附屬肢痕跡			
5.	大腮節			具有胚腔			大腮			
6.	第一小腮節			同上			第一小腮			
7.	第二小腮節			同上			第二小腮			

(After Innis)

創七節說之最早者，為韓聖 (Hansen, 1893) 氏，彼於大腮與第一小腮之間，發現所謂上舌節，僅在櫻尾目，彈尾目及少數下有翅昆蟲中見之。福爾遜 (Folsom) 氏及康姆斯托克 (Constock) 氏亦以此說為然，而克蘭潑登氏力持異議，謂此項構造，僅能認為舌之附屬側突起，

決非單獨一節云。

第克蘭潑登雖反對頭部七節說，而對於甲殼類起源說則仍贊同，是爲包氏與克氏立場不同之處。克氏認爲昆蟲與結合類，等脚類以及端脚類等高等甲殼類，同由甲殼類系之祖先特化而來，其重要論據，即在現代最原始的昆蟲（例如原纓尾目（*Protophysanura*）中之石蚤（*Machilis*））之大腮構造尾毛等，與結合類動物頗有相似之點。而亨特立喜氏則謂高等甲殼類之頭胸部（*Cephalothorax*）殊難分離而成昆蟲之頭胸兩部，故與高等甲殼類之類似，乃一種平行發達的現象，不能認爲起源之證據云。

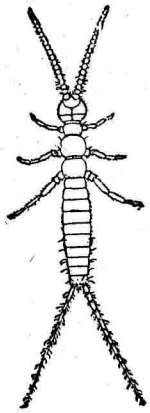
總之甲殼類起源說，完全根據比較形態學，而對於形態學以外之事實，一概抹煞，未免斷章取義，不無朦混之嫌。彼亨特立喜所倡之三葉類起源說，對於各種事實未嘗不能作簡單之解釋，然畢竟係一種假設的學說，未可視爲金科玉律之論。故上述三種學說立場雖各不同，而缺乏充分之證據，及切實之正義則一也。如欲證明昆蟲類之由來，非從化石形態，胚胎，生態各方面，作進一步的精密研究不可，現在昆蟲之起源問題，祇能暫作懸案觀。

第三章 昆蟲綱各目之系統發達

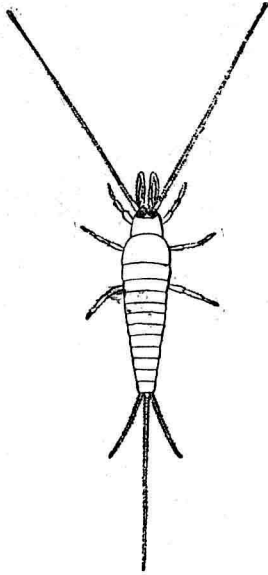
昆蟲祖先是否有翅的問題——現代之無翅昆蟲系統，固不相同，起源亦各有異，就中如蠶目、食毛目、隱翅目等，確無全翅個體之存在，然爲有翅者退化而來，已有相當證據。彼下等昆蟲之如無翅亞綱 (*Apterygogenea*) 者，本屬無翅，換言之，即在系統發達之過程中，並未經過有翅之階級，若謂昆蟲綱各目同起於一元，則其全體之祖先，必爲無翅也無疑矣。

在研究此問題之前，對於現代之無翅昆蟲實有解釋之必要，按現代生存之無翅亞綱的昆蟲，可分爲下列四羣，此四羣之形態，完全不同，而其間系統關係，至今尙未確定。

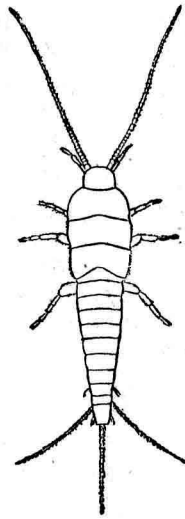
1. 纓尾目 (*Thysanura*) 此目與有翅昆蟲最爲親近，即以體之節數，複眼，口器，觸角，尾毛，氣管系，生殖系開口等而論，在在均與有翅昆蟲鬚鬚，腹部且具二叉肢之痕跡，衣魚 (*Lepisma* 第一圖) 與石蚤 (*Machilis* 第二圖) 等屬之。據克蘭登氏研究的結果，二者之形態，微有不同，即石蚤



第三圖
長跳蟲
(After Lubbock)



第二圖
石蚤
(After Lubbock)



第一圖
衣魚
(After Lubbock)