

動物解剖叢書

卷9

蠶

著者
薛德煥



上海新亞書店印行

薛 德 煊 主 編
動 物 解 剖 叢 書

卷 9 蠶

定價銀五角五分

著 作 者 薛 德 煊

發 行 者 陳 邦 楨

印 刷 者 新 亞 書 店

發 行 所 新 亞 書 店

上海四馬路六十號

本書有著作權翻印必究

中華民國二十三年二月初版

序

本叢書作中等以上的學校還要學習高深動物學者的實習指導或實習參考書之用。

原來動物的解剖，似覺乾燥無味，但是要研究高深的動物學，非有解剖的知識作基礎不可；所以應經過一次的精密觀察和仔細解剖的訓練。

本叢書除解剖以外，對於該動物的分類，習性，發育史，和人生的關係等等，亦約略記述，俾學者解剖一種動物以後，可以得到那動物的全般知識。

在國內的出版界，關於動物學解剖的書籍，很少看見，本叢書的出版，確是一種創舉，為便利學者起見，每種裝訂一冊（最下等的簡單動物，有時或合兩三種裝訂一冊）。

本叢書對於解剖學上重要的術語，以英語為主，拉丁語為副；但為學者練習計，有時以拉丁語為主，英語為副。

在練習解剖的書籍中，照例不應當附圖，因為我國的動物學，正在萌芽時代，又缺乏詳細的參考書籍，所以卷末附許多精確的圖版，供學者的參考。

~~為解剖者便利計~~，圖版附在本文之後，俾一面閱覽記載，~~一面可以~~和圖對照，解釋圖上名詞的後面，均附原名，~~學者可以多一次練習使用原名的機會。~~

本叢書所附一切圖版,均由方洞先生代繪.

本叢書大約有四十卷以上,卷數以出版先後

薛德煊,

蠶

Bombyx mori Linne

預備知識

(1)分類學上的位置 蠶屬於節足動物門 Phylum: Arthropoda, 有氣管類亞門 Sub-phylum: Tracheata, 昆蟲類綱 Class: Insecta, 鱗翅類目 Order: Lepidoptera, 蛾亞目 Sub-order: Heterocera, 蠶蛾科 Family: Bombycidae, 蠶蛾屬 Genus: Bombyx.

(2)養蠶的起源 蠶本是野生,現在棲息野外桑樹上的野蠶 *Bombyx mandarina L.*, 認為是蠶的原種,經長久飼養和淘汰的結果,方有許多優良的品種.最初開始飼育的年代,雖不詳知,然相傳距今四千年前,我國的黃帝的元妃嫫祖氏,始教民育蠶,治絲製衣,所以我國確是養蠶的發祥地.當時禁止傳播國外,至第五世紀,方經中央亞細亞傳到西部亞細亞.至於歐洲,則在第六世紀方入西班牙,繼又傳至法蘭西、意大利.嗣後逐漸發達,直到現

在,推我國,日本、意大利和法蘭西爲世界四大蠶業國,惜我國缺乏科學的研究,故生絲產額,遠不及日本。蠶飼食桑葉,照例隨時可以飼養,但通常一定的飼育時期在春、夏、秋三季,故蠶有春蠶、夏蠶、秋蠶的區別,我國飼養春蠶,比夏蠶、秋蠶發達。

(2) 蠶的一生 蠶由卵孵化,到充分成長的中間,須經過三次的變態,即有幼蟲、蛹、成蟲三種的區別。幼蟲 Larva 叫蠶兒,食桑葉而發育,在華氏七十度,約經三十五日,便吐絲作繭,蟄居其中變而爲蛹 Pupa。蠶蛹在繭內逐漸發育,經十一日乃至二十一日,復羽化而突破繭層,鑽出繭外,是爲成蟲 Imago,又名蠶蛾。這三個時期的形態,全不相同,在動物學上叫做完全變態 Complete metamorphosis。

A. 蠶蛾 蠶蛾不能自由在空中飛翔,雌的腹內,藏有許多的卵,故身體比雄的肥大,又因無攝取食物的必要,故口器退化而不完全,雌的腹部末端有黃色囊狀體的誘惑腺 Alluring gland,藉膨脹或收縮而發出一種特有的芳香,雄蛾由長大的觸角感知以後,便起活躍的運動,同時屈曲尾部,倚近雌蛾交尾。交尾後,雌蛾產卵六百粒以上,整齊排列,藉黏液腺所分泌的黏液,使卵膠着不脫,通常蠶卵都產在紙上,紙分二十八

區,每區歸一蛾產卵,叫做蠶種。雄蛾交尾後,雌蛾產卵後,不久即死。

B. 蠶卵 卵是扁平橢圓形,一端稍尖,方產生時,中間隆起,經過相當時日,表面中央漸生圓的窪陷。卵長 1.0—1.3 mm, 闊 0.7—1.1 mm。卵的外圍,爲保護內容起見,有堅固的卵殼膜 Chorion,可以抵抗寒熱和濕氣,在自衛上是極有意義。據分析的結果:碳 47.27, 氫 6.71, 氮 16.93, 氧 24.72, 硫 3.67, 灰分 0.7%; 含硫和 17% 左右的氮,這是和幾丁質 Chitin 大不相同之點。在攝氏四十度,數小時內,可溶解於 3% 的 KOH 溶液中。卵殼膜透明無色,有多角形的斑紋,因爲要呼吸,所以有許多小孔。又因卵殼膜具不能侵入的性質,故在卵的前極(頭極)有一個特殊的孔,使精絲可由此到卵內去授精,這個孔叫做精孔 Micropyle。在精孔的區域,卵殼膜成極美麗的菊花狀紋(參觀第一圖)。卵殼的直下,有透明的卵黃膜 Vitelline membrane, 其下有漿液膜 Serous membrane, 包營養物的卵黃和幼胚。卵的顏色,在產生當時,都是淡黃色,然在越年的卵,在第二日起,漿液膜中發生色素粒,漸變黃褐色,終成紫色。

C. 蠶兒 已產的卵,經一定時間,卵內的胚,發育完

成，蠶食卵殼而遊外界，方纔孵化的蠶兒，各環節的背面，有兩個；側面有三個；合計八個的疣狀突起，上生暗色的毛叢，所以呈暗褐色，通常叫做蠶蠶，十五公分重的蠶蠶中，有四萬條之多，蠶蠶食桑葉以後，便漸漸發育，藉三對的胸腳，支持所食的桑葉，藉五對具許多鉤爪的腹腳，懸引他物，並用以步行，但是幾丁質的外皮，不能隨着蠶兒生長而無限擴張，所以發育到相當的程度，有脫皮 Ecdysis〔脫皮的記載，始自 Trouvelot (1867) 和 Tower (1906) 氏，據云：有一種特殊的皮下細胞能分泌促進脫皮的液體，這種細胞叫做脫皮腺 Exuvial gland，據 Verson 和 Bisson 兩人的記載，這種單細胞的腺，蠶兒有十五對，其中各胸節有兩對，第一至第七腹節各有一對，第八腹節有兩對，〕的必要。當脫皮的前一日，停食桑葉，吐少許的絲，用腹腳纏繞他物，固定身體，同時擡起身體的前半部，取靜止的狀態，是曰眠蠶。如是者經過兩小時左右，新皮在舊皮下形成以後，蠶兒的前半身又稍些向下，起波狀運動，使頭部的舊皮分離，露出較大的頭部，嗣又脫出被新皮的胸部和腹部，不久就把全部舊皮遺脫在後方（參觀第二圖）。已脫皮的蠶兒，皮膚上有許多皺紋，使成長時可以伸張。

脫皮的次數,普通四次,間有三次或五次者。經過最後一次脫皮,再健食七八日的桑葉,便停止索食,排泄軟糞,因消化管內無桑葉殘渣,故身體漸漸透明,這叫做熟蠶,約九千倍於蟻蠶時的體重。熟蠶舉起頭部,尋覓營繭地點,吐出 8 式聯續的絲,由外層漸及於內層而結繭 Cocoon, 平均兩晝夜竣事。繭形隨品種而異。一繭之絲,長 2000 尺以上,檢於顯微鏡下,知由兩條纖絲所成,因繭絲本由體內的兩條絹絲腺所分泌的液狀絲,從吐絲孔吐出時,方合為一體,變成固體狀的絲。

D. 蠶蛹 蠶兒結繭,經過三晝夜左右,繭內的蠶兒,身體縮短,失去胸腳和腹腳,從尾端開始蠕蟲狀運動,在身體前端背面的皮膚裂開,脫皮而成蠶蛹 Pupa。蛹靜而不動,所以外面須由繭保護。蛹為橢圓形,頭胸腹三部,眼、觸角、三對胸腳和兩對的翅,都能約略認識。腹部隨雌雄而異,雌的腹部肥大,末端呈圓形,並且第八環節的腹面正中線,有縱線陷入;雄的腹部細,末端尖,第九環節的腹面中央有點狀陷入。蛹的皮膚,起初是淡黃色而柔軟,嗣後成淡褐色而變硬。蛹期大約兩週左右,在羽化前三十分鐘乃至一小時,頻頻搖動體軀,胸部背面的皮膚,生工字形裂隙,幾分鐘後,露出頭部,

次又露出脚翅,最後脫出全軀而成成蟲 Imago——蠶蛾。羽化後,爲離繭起見,從口內分泌鹼性液體,軟化繭的一端,突破繭層,鑽出外界(參觀第三圖)。其時翅縮,體濕,不久身體乾燥,兩翅開展,雌雄交尾。蛾的出繭,多在早晨,通常雄蛾先雌蛾而出。

(4) 蠶與人生 綢緞由蠶絲織成,人盡知之,回想一切絲織品,出自蠶的一種昆蟲,誠令人驚嘆不止。除織物以外,絲的利用很多,胡琴弦子的絲,也是絹絲,外科醫生縫合創口所用的絲,也是絹絲;初不料小小一個昆蟲,和人生有這種重大的關係。

(5) 觀察材料的預備 觀察材料,最好選四眠後經過三四日的蠶。在用噶囉訪 Chloroform 麻醉以前,觀察食桑葉的狀況和運動的方法。已麻醉的幼蟲,體軀略微收縮,可用手指引伸觀察之。要用新鮮的蠶兒觀察神經系統,可投在熱水中,先浸數分鐘。要觀察氣管系統,可浸在30%的苛性鉀溶液中兩三天。

因爲蠶的材料,有同時可獲得多數的便利,所以選蠶的幼蟲作爲昆蟲中的代表而詳細觀察。

1. 幼蟲的觀察

體軀的構造

1. 蠶體是細長的圓筒形,色灰白,有暗色斑紋;但是斑紋隨個體而有差異。
2. 體分頭 Head、胸 Thorax、腹 Abdomen三部,但不若成蟲的顯著分化,除頭部外,由十三環節所成,蠶學家通常認為十二環節,其實應認為十三環節,最初的三節是胸部,其餘十節是腹部。
3. 頭部有口 Mouth 和其他附屬器官,最末一節的下方有肛門 Anus。
4. 胸部有脚 Leg 三對,腹部有脚五對。

頭部的觀察

5. 觀察頭部,應用擴大鏡頭在最前端,呈

褐色,形近圓而扁,背面和側面,由兩個半球狀的板所成,在頭的背面中央會合,這叫做顱頂板 Vertex.

6. 顱頂板的前面,有成三角形的板,叫做顱頂間板 Frons, 其下方有短而闊的部分,叫做頭楯 Clypeus, 凡是鱗翅類的幼蟲,都有這一部。

7. 頭楯的下方有上唇 Labrum, 中央窪陷。上唇的裏面是膜質,沿下緣左右,各有三本司感觸的突起,膜質部分延長而達於頭楯的裏面,這是司味覺的部分,叫做上咽部 Epipharynx.

8. 上唇直下的左右,有一對極堅硬——幾丁質——的大顎 Mandible. 又大顎的內部,生剛毛 Setae 兩本,其游離緣有齒狀突起,在上者小,愈到下面愈大。

9. 大顎的兩側有窪陷,由此生觸角 Antenna, 成於三節:第一節短,第二節最長,第三節

甚小,從第二、第三節之間,生一對剛毛。

10. 觸角的兩側,就是顱頂板的前端,各有六個單眼 Ocellus, 其中五個列爲弧狀,一個圍在中心。

11. 大顎的下方兩側有小顎 Maxilla, 由軸節 Cardo、鉸鏈節 Stipes、擔鬚節 Palpifer 所成,先端還有成於三節的小顎鬚 Maxillary palps. 小顎鬚的內側,有短而粗的肉質突起,上生五本剛毛。

12. 從下面觀察頭部時,大顎的下方中央,有白色的管狀突起,這是吐絲管 Spinneret. 其兩側有成於兩節的下唇鬚 Labial palps; 其上方的部分,叫下咽部 Hypopharynx; 下方橫長的部分,叫下唇基節 Submentum; 合以上的部分而成下唇 Labium.

胸部的觀察

13. 胸部成於三節,但背面的區分不甚明顯,第一節——前胸 Prothorax —— 很小,接續頭部,兩側有黑色橢圓形的氣孔 Stigma.

14. 第二節——中胸 Mesothorax —— 和第三節——後胸 Metathorax,特別膨大,成複雜的皺襞,前者的前方兩側,有黑色眼狀紋,又第三節的背上亦有兩個淡褐色紋.

15. 各胸節的腹面,各有一對胸脚 Thoracic leg, 用擴大鏡檢之,知由三節所成,末端有爪 Claw 一本,脚的側面,生兩列剛毛,內面有感觸突起.

腹部的觀察

16. 腹部成於十節,第二腹節的背上,有一對渦狀大紋;第五腹節的背上,亦有同樣的小紋.

17. 第八腹節的背面中央,生角狀突起,叫做尾角 Horn.

18. 第一乃至第八腹節的兩側,各有一個黑色橢圓形的氣孔 Stigma, 用顯微鏡檢之,氣孔的周圍,成於幾丁質,左右內側,密生細刺,彼此交錯,僅中央留一縱隙。

19. 第九腹節極小,蠶學家通常和成半圓板狀的第十腹節合作一節,但既已明瞭存在,寧另作一節爲宜。

20. 第三到第六腹節的腹面,各有一對腹脚 Abdominal leg, 是柔軟的肉質,藉淺的橫皺,可勉強認爲三節,先端窪陷,周圍成輪狀,輪的內側硬化,呈黑褐色,並列長短兩種小鉤(應用顯微鏡觀察)。

21. 第十腹節的腹面,有一對尾脚 Clasper, 是無節肉狀突起,其先端內側亦硬化,並列和腹脚同樣的小鉤。

22. 蠶的雌雄,看第八、第九腹節——第十一、第十二節——的腹面,即可區別。取四眠或五眠的蠶,檢查第八、第九腹節,雌蠶在第八腹節和第九腹節的腹面,各有一對白色的環狀點。前兩點是前生殖體 Anterior genital body (後詳)的附着點,後兩點是後生殖體 Posterior genital body的附着點。在酒精浸漬的標本,雖透明而不明顯,但在點的附近,有白色圓形擴大部分,反易於發見。

23. 雌蠶就沒有這種白點,但在第九腹節的中央部,有白色的板狀物,叫做赫洛爾德氏器官 Herold's organ.

內臟的觀察

用囁囁訪 Chloroform 麻醉的材料,放在解剖盆中,充分延伸,頭端和尾端,用針固定,在左側

或右側氣孔列的上方,用剪刀頭縱剪皮部,再橫剪頭部和尾部的皮,把背面的皮,翻到反對的一側,左右兩方,再用許多的針固定,此時宜注意勿傷及內部器官。

先觀察消化系 Alimentary system.

24. 體內充滿白色絲屑狀物,這是脂肪體 Fat body. 除去脂肪體,首映於眼簾者,是從頭端到尾端的綠色縱管,這是消化管 Alimentary canal,綠色即所食桑葉之色。

25. 消化管有三處縊緊的部分,得分食管、胃、小腸、結腸和直腸。

26. 口 Mouth 通口腔 Buccal cavity, 在最前端,口的後部是食管 Oesophagus, 在頭內的部分雖細,一入第一胸節,便立刻膨大,食管即指從口到膨大的部分而言。

27. 食管向後擴為巨長之管,叫做胃 Stomach 部,達腹部第六節,從胃的後端到肛門,又