

新課程標準適用

初 中 動 物

下 冊

編 者 陳 綸

校 者 華 文 祺

上海中華書局印行



國錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

錄

新課程標準適用

初中動物下冊目次

第七章 節肢動物

第一節	蠶	1
第二節	螟	6
第三節	蝶	9
第四節	蝗	15
第五節	蜂 蟻	21
第六節	蠅	26
第七節	蚊 蚤	28
第八節	天牛	34
第九節	蟬 蜻蜓	38
第十節	衣魚	45
第十一節	昆蟲綱提要	46
第十二節	蝦	53
	(附) 蟹	53
第十三節	蜘蛛	60
第十四節	蜈蚣	66
第十五節	節肢動物提要	67

第八章 軟體動物

第一節	蛙	70
第二節	烏賊	76
第三節	蝸牛	80
第四節	軟體動物提要	84

第九章 環形動物

第一節	蚯蚓 蛭	87
第二節	環形動物提要	91

第十章 圓形動物

第一節	蛔蟲	93
第二節	圓形動物提要	95

第十一章 扁形動物

第一節	縲蟲	97
第二節	扁形動物提要	103

第十二章 棘皮動物

第一節	海胆	104
第二節	星魚 海參	106
第三節	棘皮動物提要	110

第十三章 腔腸動物

第一節	水螅 水母 珊瑚	112
-----	----------	-----

第二節	腔腸動物提要	117
第十四章 海綿動物		
第一節	海綿	119
第二節	海綿動物提要	121
第十五章 原生動物		
第一節	草履蟲 變形蟲	123
第二節	原生動物提要	128
第十六章 脊椎動物和無脊椎動物的比較		
第十七章 生命的現象和其特性		
第十八章 動物的進化		
第十九章 人類在自然界的地位		
中西名詞對照表		1-4

初中動物下冊

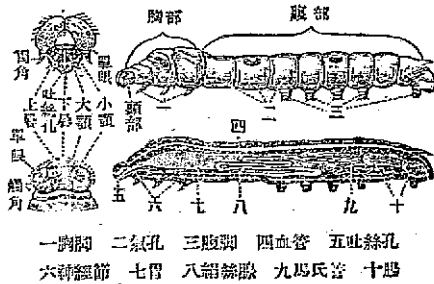
第七章 節肢動物

像蝶、蜘蛛、蜈蚣、蝦等，其體由許多環節合成，普通每節有肢一對，肢又各有關節，表面有從角皮構成或稱外骨骼的外皮的，叫做節肢動物。其種類很多，實占動物界的大部分，今記其重要的於下：

第一節 蠶

蠶的發育 普通飼養的蠶，是蠶蛾的幼蟲。蠶是卵生，初從卵孵化時，體形很小，而有黑毛，叫做蠶蠶，飼桑六七日後，逐漸成長，便不食不動，這稱為眠，二三日，就脫去外皮一層，以後每經六七日，須眠一次，共眠四次而長大。過數日後，體稍透明，就吐絲在其內，成褐色。

蠶的形態



的蛹。蛹經二三週，更蛻皮而成成蟲，就是蠶蛾。蛾體雌的比雄的肥大，雌雄交配產卵後，經數日即死。凡像蠶的發育須經過幼蟲、蛹、成蟲三個時期的，叫做完全變態。

蠶和蠶蛾的形態 蠶體形圓長，色灰白而或帶暗色斑紋，外被含角質的外皮，如逐漸長厚，就成所謂外骨骼，須於眠的時候脫去。全體由十三環節合成的，分頭、胸、腹三部。頭部一節，胸部十二節，在前的三節，統稱胸節，各生一對胸腳；其次的九節，統稱腹部，除第四、五、和十一節外，各生一對腹腳，最後一對的腹腳，又叫做尾腳，第十一節的背面有一尾角。

至其各部器官的構造，分述於下：

1 消化器 口在頭的前端，由上唇、下唇、大顎、小顎四部合成，統叫做口器，適於咀嚼桑葉。下經很短的食道，連於圓柱形的胃和腸，至腹部的末節，由在其下面的肛門，開口於外界。

2 循環系 背面有一條透明而能時時伸縮的部分，這就是蠶的血管，內含無色透明的血液。

3 呼吸器 在胸腹部裏面的兩側，有沿體壁縱走的氣管兩條，這兩條主幹氣管，外和氣孔相通，內又

分許多支氣管，分布全體組織內。這氣管、氣孔爲蠶司呼吸的器官。氣孔共九對，於胴部十二節中除第二、第三和末節外各有一對。

4 排泄器 於胃腸後部的周圍有稱馬爾壁希氏管的細管，是即蠶的排泄器。

5 感覺器 除頭部有一對短觸角和六對叫做單眼的小突起外，腹部有一條細長的神經，並於頭、胸、腹三部，各有一神經節，以司觸、嗅、視等感覺和運動等等。

6 絲腺 消化器的兩側，又有一對迂曲的管，叫做絲腺，由此分泌的粘液，從下唇中央叫做吐絲孔的突起吐出，和空氣接觸，就變成強韌而有光澤的絹絲。絹絲普通白色，但也有呈黃綠等色的。

蠶蛾體分頭、胸、腹三部：頭部的兩側，有一對由許多小眼合成的複眼，和一對羽狀的觸角，口器不完全，不像幼蟲時代能够食物。胸部三節，有六足四翅，翅的上面，

鱗粉的擴大



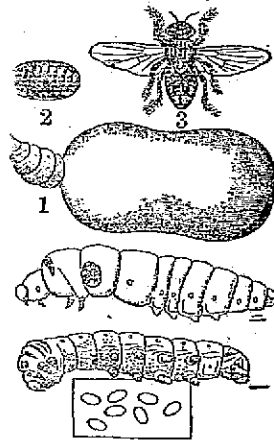
被粉狀的鱗片時叫做鱗翅。腹部七節或八節，各節也有半月形的氣孔一對，以司呼吸。蠶蛾是雌雄異體，雌蛾的體內有卵巢、輸卵管等，雄蛾的體內有睪丸、輸精管等。

蠶的飼育法 蠶的飼育，先置蠶卵於溫暖處，使牠孵化，叫做催青。既孵化為蟻蠶（即幼蠶），乃用毛帚輕輕掃下，先掃種紙的四隅，而後提起反擊，使蟻落下，叫做收蟻。最初飼育時，切桑宜細，漸長漸粗，至二三眠後，始用全葉。給桑宜勻，不可間斷。除去桑渣和蠶沙（即蠶糞）宜勤，二三眠後，至少須每日一次。過四眠後，蠶體透明，時時搖頭向上，即可上簇。繭成後收繭，把繭內的蛹烘死，就可隨時繅絲。改良蠶絲最應注意的，在蠶種的選擇，桑葉的栽培，蠶室、蠶具的清潔，以及空氣、溫度、濕度的合宜等，否則蠶多疾病。蠶病有微粒子病、白殭病、軟化病等，都由微生物的寄生而起。又有一種蛆病，由蠶蛆蠅寄生而起。

蠶和人生 蠶本是桑樹的害蟲，因我們利用牠的繭製絲，方稱為益蟲。養蠶的事業，我國發明最早，在數千年前就和農業並重，^[1]後乃傳至日本，再傳至歐洲。因其飼養很久，變種極多，繭形有蓮心種、桂圓種等。

繭色有白、黃、綠、橙等。就發生的時期論，更有春蠶、夏蠶、秋蠶的差別。用繭入沸水繅出的絲，叫做生絲，再把牠所含的膠質除去，就成熟絲，都可用織綾羅、綢緞、縐紗等物。薄軟破壞的繭，也好扯作絲綿。又蠶沙可以肥田，蠶蛹可以飼育家禽，都於人生有益。生絲素為我國出口的大宗，但近因育蠶繅絲未能積極改良，兼以人造絲產量日增，有一落千丈之勢。而法、意、日本等國的產額，反與年俱增，我國要保持此固有的生產事業，確非從速改良不可。

蠶蛆病和微粒子病



一 患微粒子病的蠶
二 患蠶蛆病的蠶
1 蠶蛆 2 蠶蛆蛹 3 發蛆蛹

[觀察實驗] [一]在飼育蠶時，觀其自卵孵化後逐漸發育的狀況。 [二]取四眠後充分成長的蠶，檢查其環節數，並觀察其體分頭、胸、腹三部，頭部有觸角、單眼、口器、吐絲口；胸腹部有胸腳、腹腳、氣孔、尾角，背面有一條透明的血管等。 [三]雌蠶的第十一至十二環節間，有三對小斑點，雄蠶的第十一

環節上,有一對小斑點,應注意觀察,以爲判別雌雄的標準。

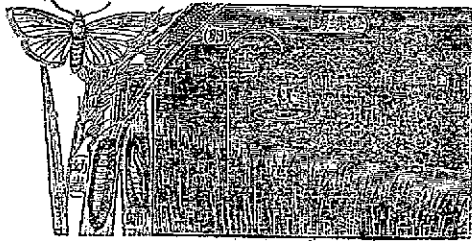
[四]投置於酒精中,把牠殺死,切去尾角,卽就其切口沿背面做中線,用剪向前剪開,直至頭部爲止,然後除去肌肉,注意觀察消化器,排泄器,絲腺,和氣管神經等,並把氣管置顯微鏡下,檢視其螺旋狀的構造。 [五]就孵化的蛾,觀察其各部的形態,並注意其生存日數。

[附註] [1]我國於黃帝時代,就由蠶祖教民育蠶,迄今已五千餘年。 [2]判別蠶的雌雄,於製種和雜種研究極關重要。

第二節 螟

螟的形態和習性 普通所稱的螟蟲,是螟蛾的幼蟲,全體的構造,有些像蠶,有咀嚼口以蛀食稻的莖心。色黃白而背有褐色縱線五條,全長約七八分,常潛伏於稻的稈中或根內越冬;至明年五六月間,變化爲

螟 蟲



蛹^[1]，經一二週而成成蟲，從稻稈內飛出，是即螟蛾。其體形和普通所見的穀蛾差不多，長約四五分，上有翅兩對，前翅狹而帶灰色，外緣有七點黑色小斑，後翅略呈三角形，色灰白而帶黃；不久雌雄再產卵稻葉上，由數十粒集成一卵塊，經一二週而又化為幼蟲，這是本年第一回螟蟲。這螟蟲至稻莖中，每莖不過一二頭，到七八月裏即化為蛹，由蛹而成蛾，產卵後經一週而化為幼蟲，這是第二回幼蟲。其數很多，常羣棲莖中，或蔓延他莖蛀食其髓，使稻莠而不實，成為白穗，而即在其莖中或根內越冬；這種每年發生二回的螟蛾，叫做二化螟蛾。更有每年發生三回的，叫做三化螟蛾，其形狀和二化螟蛾略同，不過雌的翅面，有一黑點；雄的有許多黑點，並於翅頂有一斜線；幼蟲的背面，沒有褐色縱線，且沒有毛，其食害稻苗的力更大。

螟的驅除法 螟蛀食稻莖，使變枯萎，為我國南部各省釀成稻荒的重要原因。其驅除的方法很多，因無論二化或三化螟蟲，都由幼蟲在稻根或莖中越冬，故於嚴冬用深耕法，使稻根暴露，幼蟲凍死，最為有效；此外或把稻根掘起燒去，或於五六月化蛹為蛾前把稻稈燒却，或檢查卵塊，加以捕殺，或用誘蛾燈，誘殺其

成蟲,都有相當效果。

蠶和螟的類別 蠶和螟的成蟲,都化爲蛾,統稱爲蛾類。普通的還有以下幾種:

柞蠶蛾 其幼蟲色綠,名柞蠶,食柞、櫟等樹的葉,成蟲的翅作黃褐色,繭呈綠褐色,絲可織綢,就是繭綢。我國北方各省多飼養之。

樟蠶蛾 其幼蟲色綠而有白毛,食害樟、栗等樹的葉,產我國南部。其幼蟲的絲腺可製釣絲。又有一種樗蠶蛾,食樗、黃蘗等樹的葉,也略和這種相像。

尺蠖蛾 翅色灰黑,其幼蟲名尺蠖,行動時却像量尺,體色灰褐,常吐絲一根,繫於桑枝而斜立,極像枯枝,爲桑樹的害蟲。

穀蛾 體色灰褐,其幼蟲食害儲藏的穀類。

麥蛾 體色黃褐,其幼蟲食害儲藏的麥類。

衣蛾 翅色黑褐,其幼蟲食害毛織物和毛皮等。

此外普通的蛾類,尚有天蛾、

尺蠖蛾的幼蟲



燈蛾、捲葉蛾等。

〔觀察〕 〔一〕注意辨認二化螟蛾和三化螟蛾的形態。

〔二〕就常有螟蟲的稻，注意檢視螟的卵塊、幼蟲和成蟲。

〔附註〕 〔1〕螟蟲化蛹時，也會做一種薄繭。

第三節 蝶

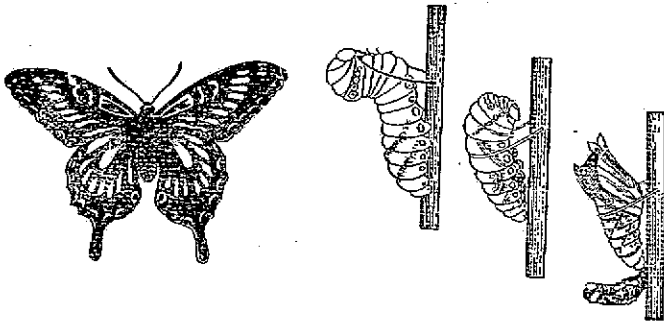
蝶的形態 蝶的種類很多，今以鳳蝶為例。其體可分頭、胸、腹三部，上面密生細毛。頭部有複眼，觸角各

鳳蝶的發生(一)



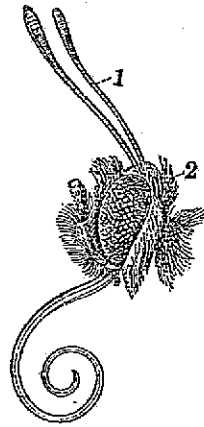
一對和口器。觸角細長如絲，末端稍粗。口器的小顎，左右相合而成，細長的管能自由卷伸，適於吸收花蜜，這種口器叫做吸收口。胸部有翅二對，足三對，翅大而略呈三角形，表面被具有彩色的鱗粉，〔1〕互成覆瓦狀排列，就顯微鏡下視之，頗為美觀。腹部由數節合成，上生

毛和鱗粉。



鳳蝶的發生(二)

蝶和人生 蝶產卵於植物的葉上,由卵孵化的幼蟲,就食植物的葉而成長,故爲農作物和果樹的害蟲,像鳳蝶則產卵於柑橘類植物的葉,孵化的幼蟲, (或叫做烏蠅^[2]),即食柑橘植物的葉而成長。幼蟲蛻皮數次,變化爲蛹,不食不動,不久即又由蛹化爲成蟲,飛舞花間,爲植物傳佈花粉的媒介,故又於果實的成熟有關係。



鳳蝶的頭部

1 觸角 2 複眼

蝶的類例 凡和鳳蝶相像的一類,叫做蝶類。普通的還有以下幾種:

白粉蝶 翅色白而有黑點,幼蟲普通叫做青蟲,

白 粉 蝶



食害菜葉,爲十字花科植物的害蟲。

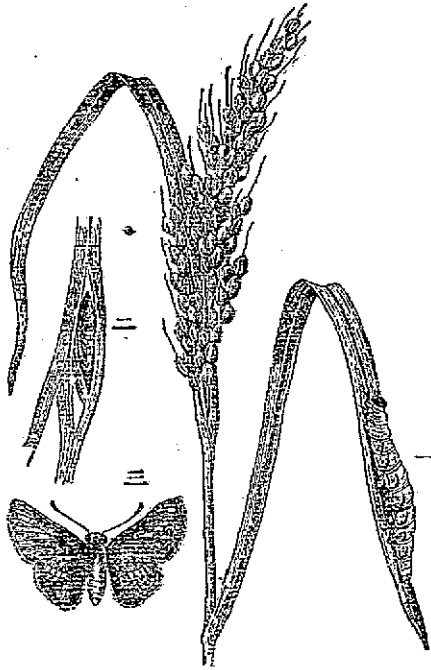
黃蝶 翅黃色,其幼蟲食害十字花科或荳科植物的葉。

花弄蝶 翅色暗褐,上有灰白色斑紋,其幼蟲叫做稻苞蟲,食害禾本科植物的葉,常牽引數葉爲巢而食息其中。

木葉蝶 翅色很美,但其背面的色彩形狀,恰像木葉,棲止樹上時,不易辨明,產琉球和南洋羣島。

此外尚有蚊蝶,小灰蝶,蛇目蝶等。

花 弄 蝶



一 幼蟲

二 蛹

三 成蟲

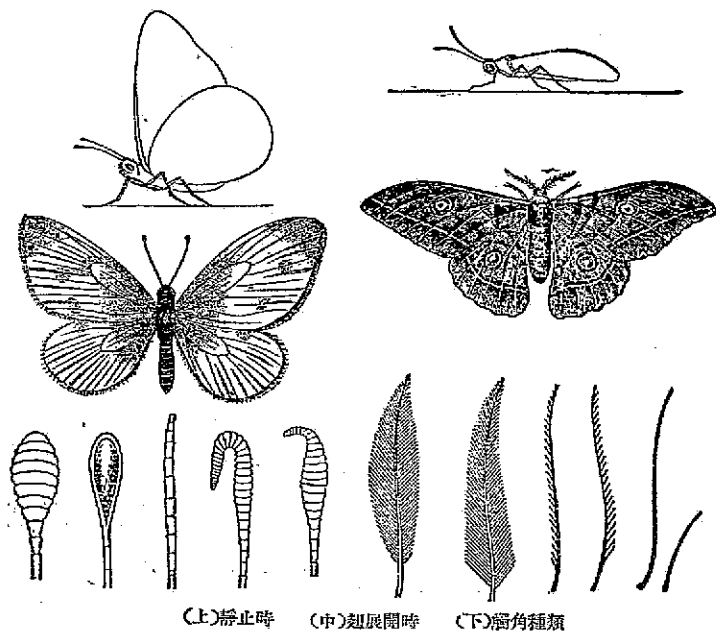
木 葉 蝶



蝶類和上述的蛾類因其翅上都被有鱗粉，統叫做鱗翅類。今比較蝶類和蛾類的特徵於下：

	蝶 類	蛾 類
1	體細長。	體粗大。
2	翅較大。	翅較小。
3	於晝間飛出，比較的速。	多於夜間飛出，比較的遲。
4	觸角呈絲狀，末端膨大。	觸角呈羽狀或絲狀，末端較細。
5	靜止時翅直立背上。	靜止時翅平伏。
6	多不能作繭。	多能作繭。

蝶和蛾的比較



【觀察實驗】 [一]採鳳蝶或白粉蝶的卵，飼育於養蟲箱，觀其發生變態。 [二]注意蝶類所有口器的形狀，並從側面寫生。 [三]切取翅的一小部分，置顯微鏡下，觀其鱗粉着生的形狀。 [四]取美麗而完全的翅，試製鱗粉轉寫標本。 [五]白粉蝶一年發生數次，春季孵化的和夏季孵化的，因環境不同，體形略有差異，應注意觀察辨別。

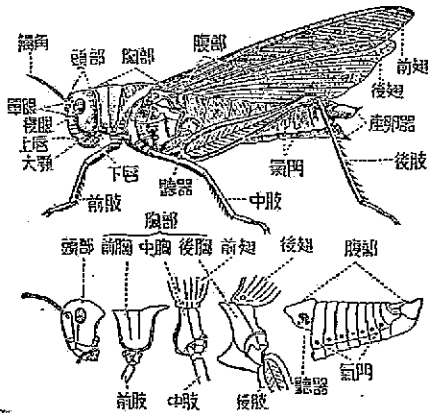
〔附註〕 〔1〕鱗是和毛同性質的物質,故常有和毛混生的。 〔2〕鳳蝶的幼蟲,其頭部有物觸角,常伸出橙色的肉角,並放出惡臭。

第四節 蝗

蝗的形態和習性 蝗為傷害農作物最著名害

蟲,體長一寸左右,外被黃綠色或有赤褐色斑紋的外皮,叫外骨骼。也可分頭、胸、腹三部:頭部一節,有觸角、口器和眼。胸部三節,有六足、二翅。足的最後一對,特別發達,很適

蝗的形態



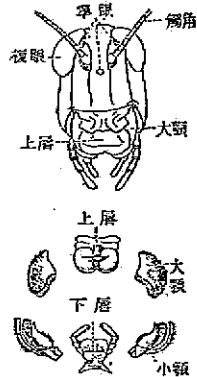
於跳躍;末端有細刺,便於附着他物。前翅狹長而直,質亦較硬。後翅廣薄而稍透明,靜止時可折疊於前翅的下面,翅的飛翔力很強。腹部十節,無足無翅。雌蝗的第

九節,更有一針狀產卵管。

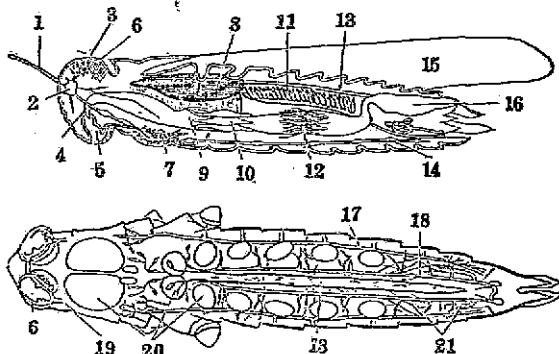
前記蠶的內部構造,可視為幼蟲的代表。茲更記蝗的成蟲的各部器官於下:

1 消化器 口器由上唇,下唇大顎,小顎等四部合成,很適於咀嚼。食道的兩側,有唾腺,能分泌唾液;又在胃旁有營肝臟作用的六個長形盲囊。

蝗的頭部和口器



蝗的解剖模型 (上) 側面 (下) 背面



- | | | | | | |
|---------|---------|--------|-------|--------|---------|
| 1 觸角 | 2 腦前神經節 | 3 視神經節 | 4 食道 | 5 口 | 6 複眼 |
| 7 唾腺 | 8 胸的肌肉 | 9 胃 | 10 盲囊 | 11 卵巢 | 12 馬氏管 |
| 13 心臟 | 14 腹神經節 | 15 翅 | 16 腸 | 17 氣孔管 | 18 背部氣管 |
| 19 頭部氣管 | 20 氣囊 | 21 氣管囊 | | | |

2 循環器 心臟在體的背壁中央,成一縱管,從牠兩側的心門,向前分出動脈(無靜脈),血液無色或略帶黃綠色。

3 呼吸器 腹部第一至第八節的側面,各有一氣孔,和內部的氣管相通,是即其呼吸器。

4 排泄器和生殖器 蝗在胃腸之交,也有稱爲馬爾壁希氏管的排泄器。

蝗的生殖器,雌的在消化管背側有卵巢,附近有輸卵管;輸卵管開口於產卵管。雄的在消化管背側有睪丸,輸精管等。

5 感覺器和神經系 頭部有觸角一對,司觸覺和嗅覺,複眼一對,單眼三個,司視覺;腹部的第一環節有半月形的聽器一對,司聽覺。其頭部和食道下並各環節的腹側,都有神經節,和縱走的神經相連,司全體的知覺運動。

蝗的生殖和發育 蝗是卵生,每年秋季產卵土中,每次約百餘粒。卵埋地下一二寸處,外被膠質物,結成卵塊,至明春孵化爲幼蟲,叫做蝗蝻。蝗蝻頭大無翅,蛻皮五次,至七八月間,乃逐漸發育生翅而成成蟲,像這種從卵孵化以至成蟲,其間只有小差異,而無顯著

的變化，且不變蛹的叫做不完全變態，和蛾蝶等的完全變態不同。

蝗和人生的關係及驅除法

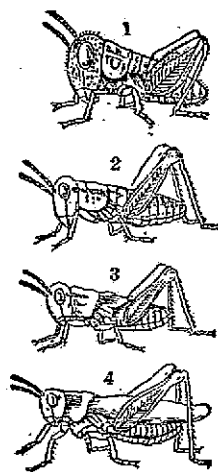
蝗喜食禾本科植物的葉，每於夏秋間成羣而飛，遮蔽天日，所過之處，可使豐茂田園，頓成荒野，於人生非常有害驅除之法，或於日出前用網捕捉，於晚間點燈誘殺，或鳴鑼燃爆竹令其驚散，懸挂浸石油的布片，使聞臭逃避。但捕蝗不如捕蝻，捕蝻不如捕卵，最好於其未生翅前，設法捕捉，或趕入溝中殺死，或於冬初就乾燥田土的小孔搜掘卵塊，用火燒死，最為妥善^[3]。

蝗的類例 像蝗前翅質硬而直，後肢強大善跳的，叫做直翅類。普通的有以下幾種鳴蟲多屬這類。

蟲蝻 俗叫做蚱蜢，體略像蝗而較小，也食害禾本科植物的葉，另有一種菱蝗俗稱灰蚱蜢的，長僅數分，前胸延長，常食害茄子等的幼芽。

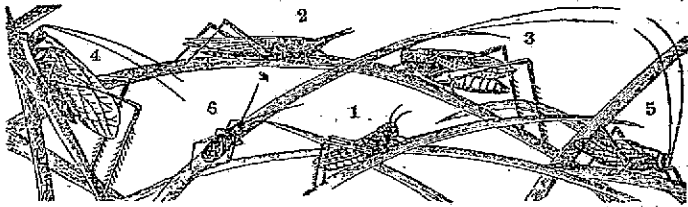
螿蝻 俗稱道士蚱蜢，握其後肢，常向前起伏作

蝗的發生



1—4發育順序

普通直翅類(一)

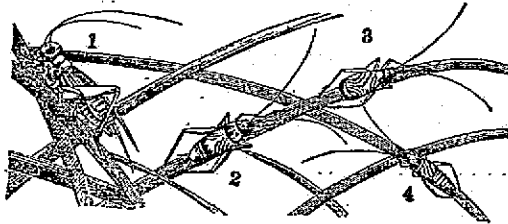


1 蠡螽 2 整螽 3 聒聒兒 4 螞斯 5 馬返螽 6 那那

叩拜狀。

螞斯 左右兩翅的相接處,有發音鏡,能互相摩擦而發聲。和這種相像的,有聒聒兒(俗稱叫哥哥),織布娘,及絡緯等。

普通直翅類(二)



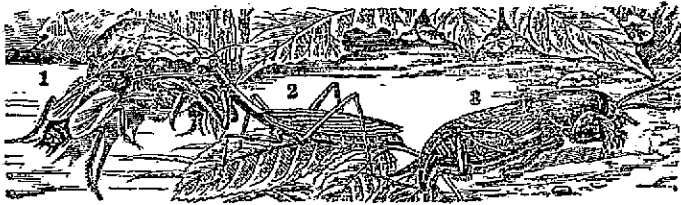
1 蟋蟀 2 金琵琶 3 金鏡兒 4 吟蛩

蟋蟀 體小而呈黑褐色,雄蟲左前翅的裏面有像鋸齒的粗脈,右前翅有像鏡的部分,如其邊緣的脈

和左前翅的脈互相摩擦,就發唧唧嚶嚶的聲音;腹部的末端,有二個尾狀突起,雌蟲更有一個錐狀產卵管,善跳好鬥,多棲息屋旁磚石下

金鐘兒 形像蟋蟀,雄蟲的頭部,有四個黃褐色條紋,鳴聲玲瓏可聽,和同類的金琵琶,金鈴子等,常飼養於匣中,以供賞玩。凡昆蟲的雄體,善於發音,都是為招集雌雄同伴之用。

普通直翅類(三)



1 螞蟥 2 蟋蟀 3 螞蟥

螞蟥 前胸細長,腹部膨大,第一對的足,變成鏟狀,好食害蟲,於農家有益。其卵附着於樹上,叫做桑螵蛸。

此外尚有螞蛄,蜚蠊,油葫蘆,竹節蟲等。

[觀察實驗] [-]取蝗或螞蟥投入酒精中殺之,仔細觀察其形態,並剖視其內臟,能採得蝗等發生標本尤佳。 [二]

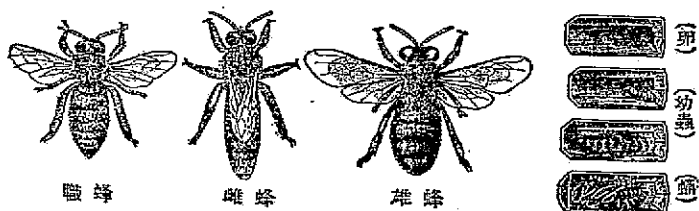
標完全的蝗或蠱蝨,仔細分離其口器、環節等,依次粘着於標本紙上,製成解體標本。 [三] 觀察蝨斯、貽貽兒、蟋蟀等的發音器。

[附註] [1] 蝗胸部的三環節,略呈王字形,故或叫做王蟲。 [2] 蝗張翅趁風飛行,能日飛百餘里。 [3] 鳥類和寄生蠅等,食食滅蝗蟲,應注意保護。

第五節 蜂 蟻

蜂的形態和習性 蜂的種類很多,今以蜜蜂為例,其體也分頭、胸、腹三部;頭部有觸角一對,複眼一對,單眼三個,口器能咀嚼,又能吸收;胸部由三環節合成;

蜜 蜂 (附發生順序)

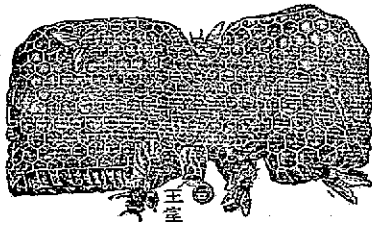


具翅二對,足三對,其翅為透明的膜質,稱為膜翅;腹部也由數環節合成。雌性的尾端,藏有刺針,為護身和攻擊的武器。變態完全,由卵孵化的幼蟲,也須經蛹而成。

成蟲。

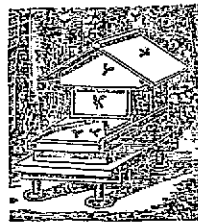
蜜蜂能用腹部分泌的蠟質,造成多數六角形的蜂巢。羣居巢中,營一種分工合作而有組織的社會生活。其一巢的中間,有一形體特大的雌蜂,爲全羣的領袖,稱爲女王,專司產卵。此外有雄蜂數百和無數的工蜂。雄蜂體肥大而性惰,每年春季和雌蜂交尾後,漸被工蜂驅逐或咬死。工蜂體最短小,爲發育不完全的雌蜂^[1],專司一切勞動工作。凡蜂巢的經營,蜂王的保護

蜂巢的內部



養蜂箱

花粉,花蜜的採集,幼蟲的養育以及防禦敵害等等,都由牠擔任。蜂王產卵後,普通孵出雌蜂一頭,雄蜂數頭和許多工蜂,蜂王便率領其舊部他徙,把舊巢讓給新王,叫



做分封。養蜂家當此分封的時候，要特別注意；倘若蜂王失散，則全羣騷動終至解散。

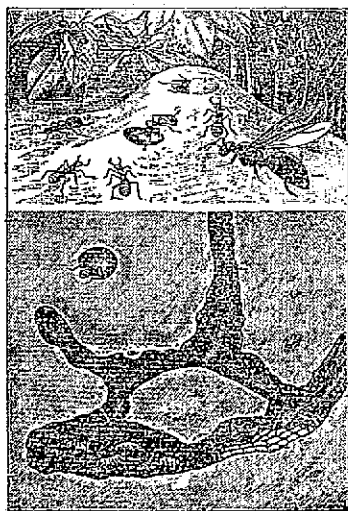
蜂和人生的關係 工蜂採集花粉、花蜜，做全羣的食料。花蜜吸入腹部的蜜囊後，常回巢吐出儲藏，是即蜂蜜，色淡黃而有香味，可供食用。工蜂分泌的蠟質，所造成的巢，可用以製蠟，是即蜂蠟，分黃白兩種，可供藥用或工用。又蜂往來花間，採集花蜜、花粉，同時即為植物傳布花粉助其結實，於農業上的關係很大。

因蜜蜂很有利，常用人工飼養，除土種外，普通飼養的有黃色意大利種和黑色恰克新種。

蟻的形態和習性

蟻的種類也很多，普通所見的為家蟻，形小而色黑褐，都營社會生活。其一羣中，除生翅的雌蟻、雄蟻外，更有無數無翅的職蟻（生殖器

蟻和蟻巢



退化的雌蟻,)。在蟻羣中每年能越冬的,惟雌蟻、職蟻、雌蟻至春天產卵,其孵化的幼蟲,由職蟻擔任保育,營巢和搬運食物,也都由牠所司,終乃經過蛹期而發生小的職蟻和雌雄蟻。其雌、雄蟻飛翔空中交尾後,雄蟻即死而雌蟻則下地脫翅,或歸故巢,或另組一新社會而生活。

蟻的習性很奇特,除營巢、運動、保護幼蟲、抵禦外侮等都很有規律外,更有使役奴隸、保護蚜蟲、栽培植物、或特於腹部發生儲蜜器吐蜜,以供全羣食用的,其分工合作的巧妙,真不可思議。

蜂和蟻的類例 蜂有膜翅,蟻的雌、雄也有膜翅,且都變態完全,口器適於吸收或咀嚼,凡有這種形性的統叫做膜翅類。普通的還有以下幾種:

長脚蜂 胸部和腹部間,緊綫而細,腹有銳刺,常於樹枝或簷下,作半球形的巢而羣棲。

長脚蜂



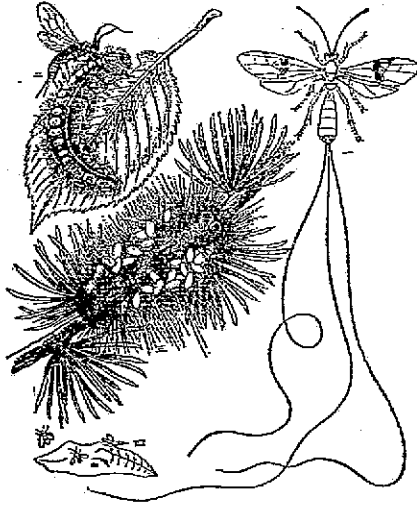
寄生蜂 多於尾端有細長如針的產卵管,用以產卵於他種昆蟲的體內而寄生。其幼蟲吸食寄主的血內而成長,使牠死滅,故於自然驅除害蟲,很有效果,種類頗多。

馬尾蜂 是
一種重要的寄生
蜂，體長六七分。雌
性的產卵管，長達
五寸，常產卵於天
牛等的幼蟲體中
而寄生。

沒食子蜂
寄生蜂除寄生於
動物體外，更有寄
生於植物，使生蟲
癭的，像沒食子蜂，
就是其一種。其蟲
癭，可製沒食子酸，產
生於槲櫟樹的，更富
含單寧酸，可供染料
或藥用。

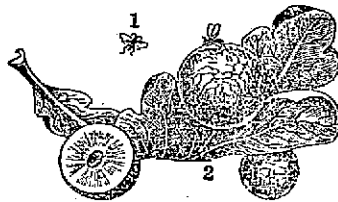
巨蟻 體形很大，
全體黑色而有光澤，
多營巢於松樹根際。

馬尾蜂類



一 馬尾蜂全形 二 產卵毛蟲體內
三 幼蟲出自毛蟲體內而作繭 四 成蟲出自繭粒

沒食子蜂



1 沒食子蜂 2 沒食子

[觀察] [-] 注意觀察蜂的形態和其組織社會情形。

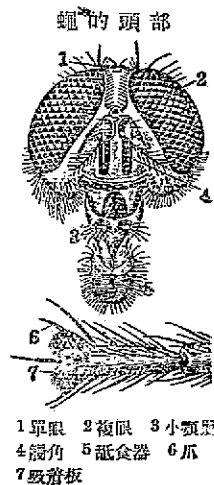
[二]就蜜蜂或長脚蜂的巢,注意檢視其幼蟲發育狀況, [三]注意觀察職蟻搬運食物或保護蚜蟲,和牠共生的情形。

[附註] [1]工蜂為發育不完全的雌蜂,係 1856 年德人薩波德氏所發明,關係如下表:

蜜蜂別	受精的(雌性)	用蜜飼養的……………女王(有曲針)
		用花粉飼養的……………工蜂(有針)
	未受精的……………雄蜂(無針)	

第六節 蠅

蠅的形態和種類 蠅的種類很多,常見的蠅有家蠅,金蠅,麻蠅等。家蠅體色灰黑,顏面銀灰色,頭部有深褐色的二大複眼。金蠅體大而呈綠色,複眼赤褐色。麻蠅體大而色灰黑,背面有黑褐色斑點和條紋。其口器部的先端成盤狀的長筒形^[1],便於舐吮食物。觸角短小。腳有三對,列生硬毛。末端有鉤爪和吸盤,便於行走平滑的面上。前翅一對,膜質而透明。後翅退化而成棒狀,叫做



平均棍。

蠅的發育 蠅常產卵於食物和腐敗物上。家蠅每次產卵，多至百餘粒。在熱天的時候，其卵當日即可孵化為白色的幼蟲，這叫做蛆。三四日變蛹，更經三四



蠅 的 發 育

日就羽化而成蠅；閱二週又能產卵，故蠅的繁殖很速。每年夏季，平均可傳十代左右。麻蠅往往不產卵而選生蛆。秋末天氣漸冷，發育也緩，除少數潛伏暖處越冬至明春再產卵外，其餘都即死滅。

蠅的習性的和與人生的關係 蠅性喜逐臭，而在集止於痰、糞和其他污物後，隨即飛集於吾人的食物上，把腳和吻上所附着的病菌，往返搬運；且性喜食食而胃腸又短小，更將吞得的細菌，隨時排出。凡主要的傳染病如：霍亂、傷寒、赤痢和肺癆等，都由牠做傳染的媒介。

蠅的驅除法 蠅爲人類的大敵,要隨時設法驅除;其法除注意清潔衛生,使牠無從繁殖外,更宜用蠅拍,捕蠅器,捕蠅紙等,隨時撲殺。當春初蠅始出時,隨即設法捕殺,尤爲有效。至蛆或蛹發生的地方,如注入石灰水,石炭酸水等,大有效驗。

[觀察] [一]用擴大鏡檢視蠅的頭部和足的形狀。[二]採蠅卵若干,連同腐敗物少許,置飼育器中,觀其發育的經過。

[三]捕活蠅一頭,使行經膠質培養基。[2]的表面一周,越數日後,觀察培養基上細菌繁殖的狀況。

[附註] [1]蠅的口器,大顎和小顎都退化,惟下唇特別發達,成便於吸收的馬蹄狀部分,叫做蠅舌。[2]膠質培養基,普通用以培養細菌,其簡單的製作法,先把膠片入沸水溶化,加牛肉汁煮沸之;更以碳酸鈉液中和,置消毒的玻璃杯中,加玻璃蓋煮好,即可供用。

第七節 蚊 蚤

蚊的形態和種類 蚊體形細長,頭小而複眼很大,雌蚊的口器成針狀,適於刺吸人畜的血液^[1],雄蚊的口器不發達,常吸食植物汁液,胸部有腳三對,翅和蠅同。前翅膜質透明,後翅退化而成棍狀,腹部由九環

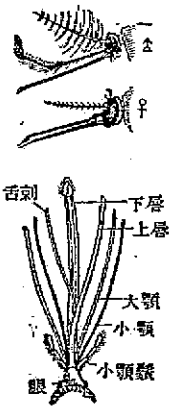
節合成。其種類除普通蚊外，和我們最有妨害的，尚有一種會傳染瘧疾的瘧蚊，形態和普通蚊很易區別。

蚊的發育 蚊產卵於水中，普通蚊的卵，常二三百粒集成塊而浮於水面，瘧蚊則各卵分離。幼蟲名孑孓，尾端具氣管以司呼吸，故常倒懸水面。約八九日而成蛹，再經一二日而羽化為蚊。

普通蚊的發生



蚊的頭部和口器



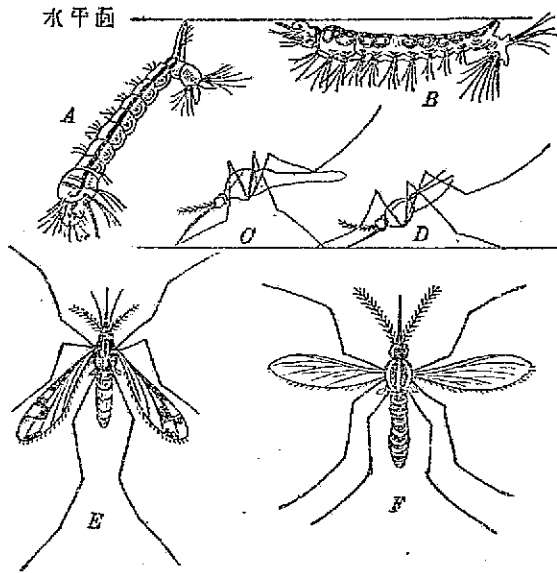
蚊的習性和與人生的關係 雌蚊吸食人畜的血液，當產卵時期，尤非吸血不可，故極於吾人有害。瘧蚊更為傳染瘧疾的媒介。瘧疾本因微生物

物中名叫瘧蟲的，寄生人體赤血球內而起。當瘧蚊刺吸這病人的血液時，瘧蟲即被吸入胃內，在其體內經過複雜的發育變化後，再吸他人的血。這瘧蟲即又隨蚊的唾液傳染到他人的體內，使之發生瘧疾^[2]。至治瘧的方法，則以在發瘧陣前四時至六時服金鷄納霜為最有效。

(附)普通蚊和瘧蚊的比較表：

	普通蚊	瘧蚊
1	頭胸兩部灰色，腹部微綠。	全體黃褐色。
2	體較小。	體較普通蚊大。
3	飛時聲高。	飛時聲低。
4	翅透明。	翅有褐色斑點。
5	足比體略長。	足比體約長二倍。
6	靜止壁上時，體和壁面平行，後肢向上。	靜止壁上時，體和壁面約成五十至八十度角，後肢略下垂。
7	卵形橢圓，常產於水中，集二三百粒而成塊形。	卵形細長，常產於清水中，約二十餘粒，個個分離。
8	孑孓褐色，呼吸器較長，呼吸時從水面向下垂，成四十五度的角。	孑孓帶綠色，呼吸管較短，呼吸時體和水面平行。

普通蚊和孺蚊的比較



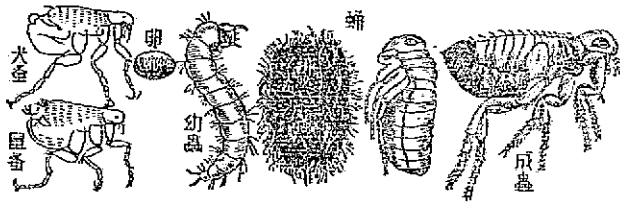
A 普通蚊子子 B 孺蚊子子 C, F 普通蚊 D, B 孺蚊

蚊的防除 普通防蚊多用蚊帳,紗窗,或用蚊煙香並樟腦和石炭酸的混合物薰殺,也很有效。近更有用電氣裝置的除蚊器。至卵和幼蟲,則可注火油於水以殺之,其效顯著。

蚤的形態和與人生的關係 蚤體形微小而略扁,其色赤褐,頭部有短觸角,口器很適於刺螫,胸部極

小,有微細的翅痕,故或稱為微翅類。足有三對,最後的一對,極發達,強健而善於跳躍。產卵於床榻板縫等有

蚤 和 其 發 生 (附 犬 蚤 鼠 蚤)



塵埃的地方,約經數日而孵化為白色的幼蟲,更經二三週始作繭化蛹而變為成蟲。專寄生人畜的體外,而吸其血液,並為傳染鼠疫的媒介,極於吾人有害。

蠅和蚊的類例 蠅和蚊都只有前翅發達,後翅常退化而為棍棒狀或鱗片,所以統叫做雙翅類,其口器多適於舐食或刺吸,變態完全。主要的還有以下各種:

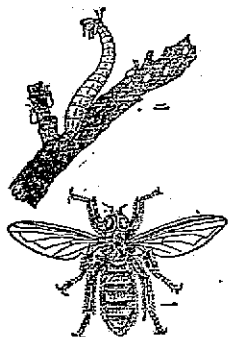
寄生蠅 或叫做蠶蛆蠅,產卵於桑葉或蠶體,因其幼蟲寄生於蠶體,有害蠶業;但若寄生於野蠶等,則又有益。

牛虻 體比麻繩更大,其色灰褐,夏日吸收動物的血液。

食蟲虻 常捕食蚜蟲等
害蟲,於農業有益。

蚋 體形很小,色黑而有
透明的大翅,常於天氣熱悶時,
成羣而飛。

食 蟲 虻



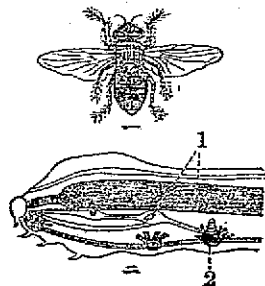
一 成蟲
二 幼蟲食蚜蟲

〔觀察〕 〔一〕取蚊的口器,用
低度顯微鏡檢視其構造。 〔二〕
注意辨別雌蚊和雄蚊觸角的不
同。 〔三〕用放大鏡或低度顯微
鏡檢視蛋的形態。

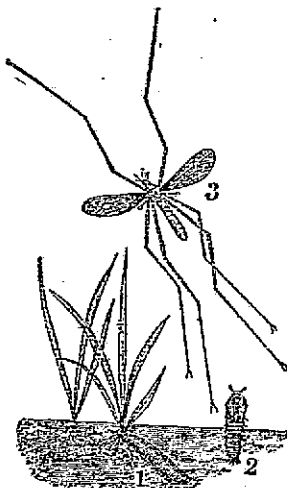
巨 蚊

又叫做
大蚊,或蠧,
體巨大而
呈灰褐色,
多棲於秧
田或麥田
的水溝旁,
食害植物
的根部。

寄 生 蠅



一 寄生蠅成蟲
二 窩體內的寄生
1, 2 寄生蠅幼蟲



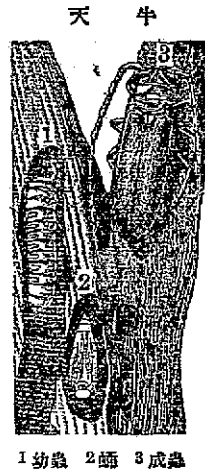
巨 蚊

1 幼蟲 2 蛹 3 成蟲

[附註] [1]蚊的口器合成管狀,中包細長的舌,刺入時先把唾液注入血內,使血稀薄,然後吸收。 [2]瘧蟲的繁殖,有有性,無性兩種,先在瘧蚊體內,行有性生殖,經更複雜的變化,把由分裂而成的芽胞,隨蚊的唾液傳入人體,即在人的赤血球內,行無性生殖,當其破壞赤血球將再入其他健全的血球時,常發生寒熱(瘧陣)。這為瘧疾病源的瘧蟲,係1880年拉佛蘭氏所發明,瘧陣和瘧蟲與赤血球破裂的關係,係五年後高爾基氏所發見,後更經多數學者的研究直至格蘭錫氏,始發明瘧疾和瘧蚊的關係,並瘧蟲的生活史。

第八節 天牛

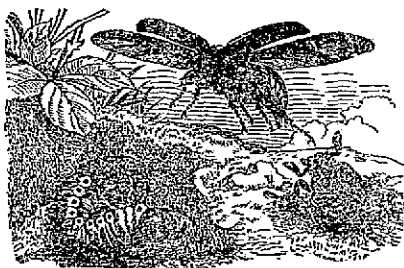
天牛的形態和習性 天牛體呈長圓筒狀,觸角作鞭狀,比其體更長。前翅角質而硬,為保護後翅和腹部之用,後翅膜質而廣,用以飛翔。口器適於咀嚼,變態完全,常穿孔於樹皮而產卵。其幼蟲名木蠹蟲或鉄袍蟲,潛居樹內,先食樹皮下的形成層,繼蛀入木質部,作卵形的孔,在其內化蛹,為桑椹



蜜柑,無花果等的害蟲。

天牛的類例 像天牛前翅角質而堅硬,口器適於咀嚼,變態完全的,叫做鞘翅類,爲昆蟲中種類最多的一目^[1]。大多數陸棲,偶有水棲的,多爲植物的害蟲。有益的不過極少數幾種。今記普通的數種於下:

金 龜 子



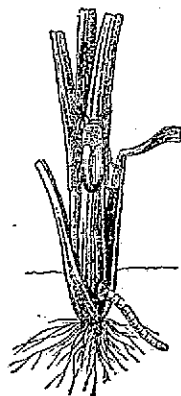
金龜子 其前翅呈有金光的美麗綠色。幼蟲^[2]食植物的根,成蟲食植物的葉,都於農作物有害。

穀象 形小而口吻突出,食害儲藏的穀粒。

叩頭蟲 其前胸片有一棘,嵌入中胸片的凹溝,故俯曲其頭,剝剝有聲。其幼蟲棲砂地,多吸收禾本科植物的液汁而爲其害。

鍬形蟲 雄蟲的大顎特別發達,成爲角狀。

叩 頭 蟲

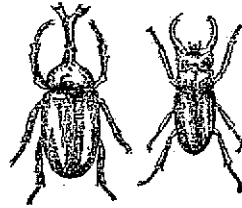


獨角仙 雄蟲的頭頂生

一大角,故稱獨角仙。

瓢蟲 種類很多,體圓而翅有斑紋,無論成蟲,幼蟲,多喜食蚜蟲,介殼蟲等害蟲,於農家有益。

獨角仙 鍬形蟲



瓢蟲



斑蝥 翅色很美,食害豆科植物的葉,如和牠相觸則皮膚發泡,可乾燥之製爲發泡劑,以供藥用。其幼蟲,成蟲都喜捕食他蟲,是和牠類似的種類。

螢 尾節有黃白色部分,內有脂肪組織,能於夜間氧化,放出青白色的光。其幼蟲成蛆狀,有腳三對,如和外物相觸,則從體的兩側,突出棘狀的防禦

斑蝥

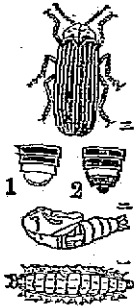


螢

器喜食小蟲,常潛伏地中越冬。因其捕食他蟲,於農家有益。

龍

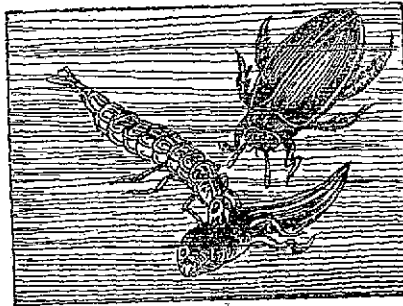
龍發及其幼蟲



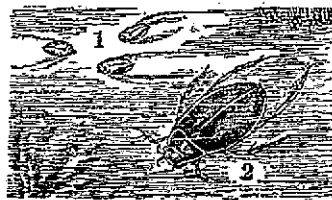
一 幼蟲
二 雌
三 成蟲
1 雌蟲尾部
2 雄蟲尾部

蟲,牙蟲, 豉蟲, 都棲息 水中,龍 蟲和其 幼蟲捕 食小魚, 於漁業

有害。牙蟲食植物質。 豉蟲的複眼分上下 兩個,上看空中,下看 水中。



牙蟲及豉蟲



1 豉蟲 2 牙蟲

【觀察】 [一] 捕天牛一頭,觀察其頭部和觸角的形狀並前後翅的構造。 [二] 掘土搜捕金龜子的幼蟲,注意其胸部有足三對,頭部無眼,和以口器穿土的狀況。 [三] 注意觀察螢和幼蟲發光部的形態,並發光的狀況。

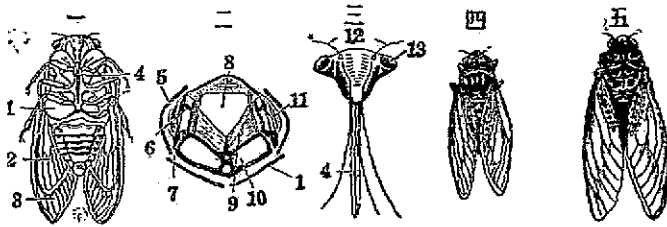
【附註】 [一] 鞘翅類,一名甲蟲類,現知學名的,有十五六

萬種，幾占昆蟲類全體的半數。〔2〕金龜子的幼蟲，色白而略像蠕蟲，叫做蛴蟲，俗又稱為土蠶。〔3〕螢的發光，有招尋同伴的作用。

第九節 蟬 蜻蜓

蟬的形態和習性 蟬是昆蟲中鳴器最發達的鳴蟲，種類很多，四翅膜質，口器成尖長的吻狀，適於吸收植物的汁液。其幼蟲長期潛居地中，^[1]變態不完全，雄蟲胸部的兩側，有極發達的鳴器。

蟬及其頭部和鳴器(附寒蟬、蛻殼)



一 蟬的腹面 二 蟬的鳴器 三 蟬的頭部 四 寒蟬 五 蛻殼

1 腹膜 2 後翅 3 前翅 4 吻 5 鼓室 6 腿突起

7 氣管 8 共鳴器 9 發音筋 10 鑼膜 11 鼓膜 12 觸角

13 複眼

蟬的類例 像蟬口器成吻狀，變態不完全的，叫做有吻類。因其翅的前後同為膜質，或前翅的前半革質，後半膜質，或完全無翅，故又可分為同翅類、異翅類（半翅類）、無翅類三亞目。今記其主要的種類於下：

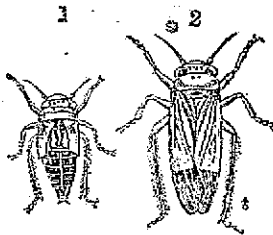
蟬的羽化



浮塵子 其種類很多，都用細長而成管狀的口器，插入稻莖而吸收其汁液，為稻的大害。

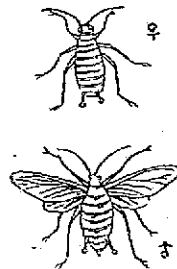
蚜蟲 雌蟲往往無翅，營單性^[2]和兩性生殖。常羣集於植物的嫩芽，吸收其汁液。因能自腹部分泌甘

浮塵子



1 幼蟲 2 成蟲

蚜蟲

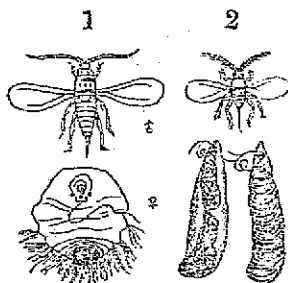


汁,供蟻的吸食,所以受蟻的保護而和牠共生。

介殼蟲 雌蟲無翅,外被介殼狀的蠟質分泌物,常固着樹面,以吻插入樹皮而吸收其汁液,爲果樹、茶、桑等的害蟲。

水蠟蟲 爲寄生於水蠟樹的一種介殼蟲,其分泌物可製白蠟。

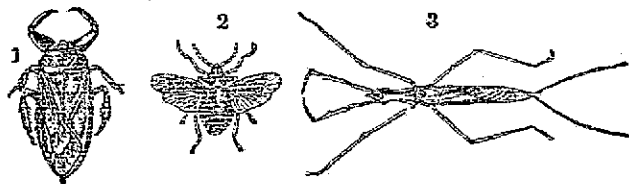
介殼蟲



1 梨介殼蟲 2 柿介殼蟲



1 臭蟲 2 衣蠶 3 狗蚤 4 毛蟲 5 白蠟蛾 6 臨附蟲



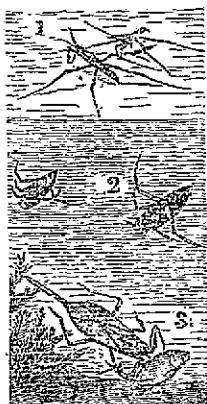
1. 田龜 2. 椿象 3. 水壁螂

椿象 種類很多。前翅的前半革質，後半膜質。能從胸部的腹面，放出惡臭。除食蟲椿象外，都係害蟲。

蝨、臭蟲 都寄生人體而吸其血液。蝨體小，色白或灰黑。依寄生部位而異。臭蟲體扁圓而赤褐，均無翅。

此外又有五倍子蟲、臙脂蟲以及水棲的田籃、水螻蛄、水黽、紅娘華、松藻蟲等。

水中的有吻類



1 水黽
2 松藻蟲
3 紅娘華

蜻 蜓



蜻蜓的形態和習性 蜻蜓為農業上著名的益蟲。其身體的構造，很適於捕食蟲類，就是：(一)頭部成半球形，可以自由回轉；上有巨大的

複眼,便於尋覓蟲類;(二)有適於咀嚼的大顎和小顎;(三)有善於飛翅藉便追逐飛蟲的透明薄翅,叫做脈翅;(四)腹部細長而稍有屈撓性,飛翔時可用之如舵。其全體呈黃綠色,第一、第二兩腹節作青藍色。雌蟲用尾端點水產卵,其孵化的幼蟲叫做水蠶,也能捕食水蟲如孑孓等類,於除蚊極有效。變態不完全,種類很多。

蜻蜓的類例 像蜻蜓有透明的膜翅,口器適於咀嚼的,叫做脈翅類。變態完全或不完全^[3]。主要的還有以下幾種:

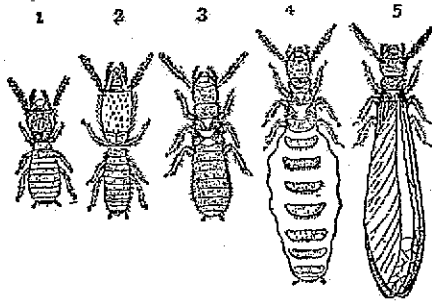
蜉蝣 幼蟲棲水中,經二三年而變成蟲。有質薄透明的四翅,前大後小。尾端有三根很長的尾毛。口部退化,不能取食。在孵化數小時後即死。

蜉 蝣



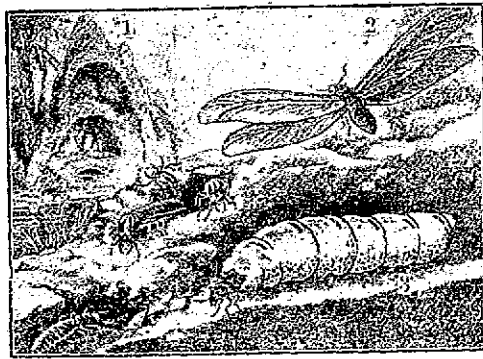
白蟻 和家蟻相同,也分女王,雄蟻,職蟻,兵蟻等。羣棲而營社會的生活。常棲息暗處,蛀食松杉等木材,

白 蟻



1 職蟻 2 兵蟻 3 肥翅蟻 4 腹部肥大的蟻 5 雄蟻

白 蟻 的 發 生



1 蟻巢 2 雄蟻 3 女王

爲建築物的大害。
在熱帶地方其巢
有高至二丈以上
的。

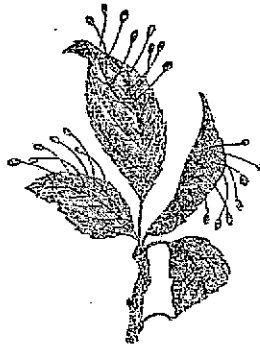
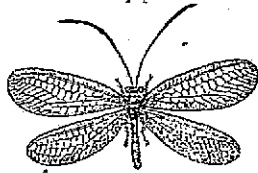
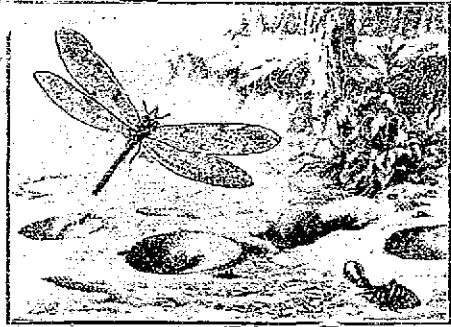
蚊蜻蜒 其
幼蟲叫做沙梭子，
常於砂地穿鉢狀
的土穴潛伏其中，
捕食蟻等小蟲。

草蜻蜒 其成蟲、幼蟲都
喜食蚜蟲。卵由細柄附着於他
物，叫做優曇華。

羽蟲 是寄生於鷄等的
皮膚而食害其羽毛的無翅小
蟲，略和蝨相像種類很多，也有
寄生於牛、馬、羊等皮膚的。

[觀察] [-] 檢視蟬的口器，
可見其下唇所成的鞘中，有一對
像毛的大顎和結合爲一本的小
顎。上唇較短，在口器的基部。

蚊 蜻 蜒



臭 蜻 蜒

[二]檢視雄蟬的腹面,可見有瓣狀的部分,切去這部,即見有一薄膜和在其側面的稍堅的膜,是即和腹面肌肉相連,能振動發聲的發音器。 [三]觀察蜻蜓的全形,並注意其胸部較大,和胸部肌肉發達的狀況。 [四]注意觀察蜻蜓的複眼,並剝取外面的一層,用二百倍左右的顯微鏡檢視。 [五]到河旁觀察蜻蜓產卵的狀況。 [六]捕水虿一匹,飼於水族箱中,注意其形態和習性。

[附註] [1]產在北美的一種蟬,其幼蟲潛居地中,達十七年之久。 [2]蜉蝣的雌體,能於夏季營單性生殖而胎生幼蟲。 [3]蜻蜓、蜉蝣、白蟻等變態不完全,而蚊、蠅、臭蟲等則變態完全;故有以蚊、蠅等變態完全的為脈翅類,而將蜻蜓等變態不完全的別為擬脈翅類的。

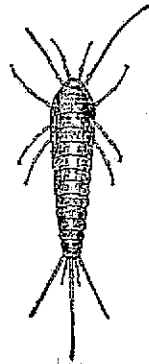
衣 魚

第十節 衣 魚

衣魚的形態和習性 衣魚或叫做蠹魚,體扁長而無翅,外被銀白色細鱗,口器適於咀嚼而不完全。眼有一對單眼而無複眼,尾端有尾毛三條,能彈地跳動。發生不變態,常潛居書



跳 蟲



籍衣服中而爲其害蟲^[1]。

衣魚的類例 像衣魚的一類,叫做彈尾類,爲昆蟲中的最下等者,種類不多,普通的尙有一種跳蟲,體生細毛,棲息水面,溼地和樹皮的下面。

[附註] [1] 驅除衣魚,可將被害的物品曝於日光,收藏的時候,更置樟腦少許。

第十一節 昆蟲綱提要

昆蟲的分類 以上所述各項統歸爲昆蟲綱,其種類很多,約占全動物界十分之七,常以其口器,翅和發生變態等異同做標準,分爲以上八目,今更概括的列舉於下:——

- | | | |
|-----|-----|----------|
| 第一目 | 直翅類 | 蝗,蟋蟀等。 |
| 第二目 | 鱗翅類 | 蠶,蛾,蝶等。 |
| 第三目 | 膜翅類 | 蜂,蟻等。 |
| 第四目 | 鞘翅類 | 天牛,金龜子等。 |
| 第五目 | 雙翅類 | 蠅,蚊等。 |
| 第六目 | 有吻類 | 蟬,浮塵子等。 |
| 第七目 | 脈翅類 | 蜻蜓,蜉蝣等。 |
| 第八目 | 彈尾類 | 衣魚,跳蟲等。 |

昆蟲的生態 昆蟲的種類很多,分布尤廣,無論寒帶、溫帶、熱帶、空中、地上、地下、水中,到處能繁殖。最小的種類,比原生動物的最大者還小。最大的種類,比哺乳動物中的最小者還大^[1]。因此其生活狀況和習性,也千差萬別。今記其主要的如下:

一.保護色 在綠草中的蟲蠶,呈綠色,而在枯草中的,則呈枯草色。又靜止樹皮的蛾類或蟬類,大都和樹皮同色,照這種爲保護自己或便於攻擊他物而具和外界相同的體色,叫做保護色,昆蟲中有這樣色彩的很多。

二.警戒色 其作用和保護色適相反對,在使色彩鮮明,敵會一見嫌懼;像有毒刺的蜂,體具黃色和黑色條紋,放惡臭的椿象,體呈金綠色,帶惡味的蝸蝓,烏蠅,體呈美麗顏色的都是,這叫做警戒色。

三.擬態 除以體色免敵注目或便注意外,更有自己無毒或無惡臭、惡味,而其體形模擬他種有毒或有惡臭、惡味的形狀,以避免敵害的,這叫做擬態,像蜂蝶等類,都有這種情形。前述尺蠖蛾和木葉蝶的模擬樹枝、樹葉,也是其一例。又當受敵攻擊時,有像烏蠅等顯示可怕的形態,椿象等顯出伴死亡的情形的,這叫

做威嚇和擬死。

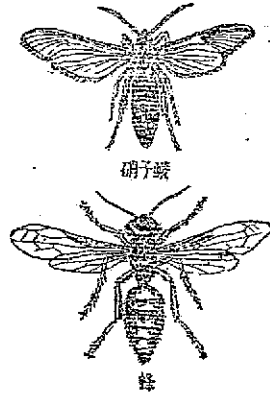
四.共生 像蚜蟲和蟻,即為共生一例,就是蟻用觸角輕壓蚜蟲腹部背面二根的細管,舐食其肛門附近所出的甘液。一面即保護蚜蟲,使不致為瓢蟲,草蜻蛉等所食害。

五.社會生活 像前述蜂,蟻,白蟻等都是營社會生活的好例,比較不能合羣的種類,在



蟻和蚜蟲的共生

碩子蛾的擬態



生存上要安全得多。

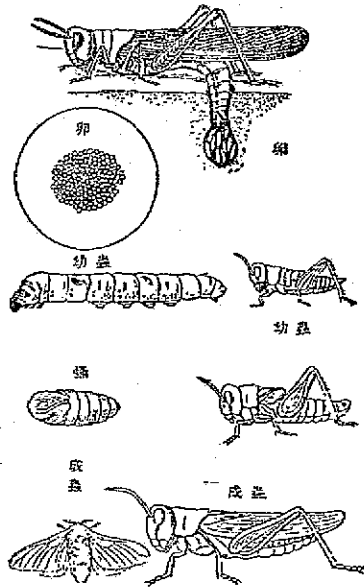
六發生變態 昆蟲類的卵,比較的細小,內含的養分不足,不能直接產生和母體相同的個體,故於其發生中間,有營獨立生活時期的必要。這是發生須經過幼蟲,蛹,成蟲三種變態的主要原因。內除少數不變態[2]外,一般又分完全變態和不完全變態兩種。

七雌雄淘汰 凡動物的雄

體,普通比雌體多,爲欲達生殖的目的,故雄體多具有特殊的形態色彩或習性,這叫做雌雄淘汰。像蜂類的雄體,比雌的美麗;螽斯、蟋蟀等,惟雄蟲能鳴;以及獨角仙,鍬形蟲的頭部特生巨角等,都是這種關係。

昆蟲的通性 昆蟲類各目的形態習性,雖有不同,而其體制則無甚差異,今記其通性於下:

昆蟲的完全變態(蠶)和不完全變態(蝗)



- 一、體分頭、胸、腹三部,各由若干環節合成。
- 二、體內無骨骼,體面被有或稱外骨骼的角質皮。
- 三、頭部都有觸角,複眼各一對,口器常由四部合成。
- 四、胸部三節,背面多生翅二對,腹面有足三對。
- 五、胃腸的分界處,有稱馬爾璧希氏管的排泄器。
- 六、多由氣管呼吸空氣。

七、通常卵生，發生時多數須經變態。

昆蟲和人類的關係 昆蟲和人生，有很密切的關係，茲更分別列舉於下：

一、直接有益的 又可分為下列幾種：

(1) 可做衣服原料的 像蠶、柞蠶、樟蠶等所吐的絲。

(2) 可供食用的 像蜜蜂所釀的蜜。

(3) 可供工用的 像蜜蜂所分泌的蜜蠟，水蠟蟲所分泌的白蠟。

(4) 可供藥用的 像斑蝥和五倍子蟲所成的五倍子。

(5) 可供染料的 像胭脂蟲可做洋紅，沒食子蜂所成的蟲瘻，可製沒食子酸（兼供藥用）。

(6) 可供人賞玩的 像螢和蟋蟀、螽斯等各種鳴蟲。

二、間接有益的 也可分為下列兩種：

(1) 驅除害蟲的益蟲 像蜻蜓、螳螂、食蟲虻、馬尾蜂、瓢蟲等。

(2) 傳布花粉的 像蝶、蜂等。

三、直接有害的 像蚤、虱、臭蟲、蚊、蠅等刺吸人體便

生痛苦,或不快,並為傳染疾病的媒介,以及白蟻,穀蛾,衣蛾,衣魚等傷吾人的住屋,衣服,食糧,書籍等的都是。

四、間接有害的害蟲 像牛虻,羽蟲等刺吸家畜,家禽的血,蠶蛆蠅的幼蟲寄生蠶體,以及鱗翅類,鞘翅類的幼蟲,和有吻類,直翅類等的食害種種農作物都屬這類。

[觀察實驗] [一]用捕蟲網捕獲蝶蛾,蜻蜓等類分別整理製為乾製標本。 [二]用水蟲採集器,採集各種水生昆蟲,飼育於水族箱,觀其生活狀況或製為標本。 [三]設法採集各種昆蟲,分別製作益蟲,害蟲發育順序,並生態,分類等標本。

[附註] [1]昆蟲類的最小者,像寄生他蟲的卵中的卵蜂,不過長一粒的四分之一;而最大的蝗蟲,天蠶蛾類等體長可達十六厘米,翅張開時,可達二十四厘米。 [2]無論何種昆蟲初生時都無翅,故不變態的種類,都無翅。

提問要點

1. 我國育蠶的方法,應該怎樣改良?
2. 稻的害蟲,最重要的那幾種?
3. 蝶類對於農作物的利害關係是怎樣的?
4. 昆蟲類中有發音器的,除蟬類外,都屬那一種?

5. 蜂和蟻等所營的社會生活,和我們的社會組織,有甚麼異同?
6. 蠅會傳染那幾種疾病?怎樣會傳染?
7. 瘧蚊怎樣會傳染瘧疾?
8. 按照表列各項比較昆蟲類各目的異同!

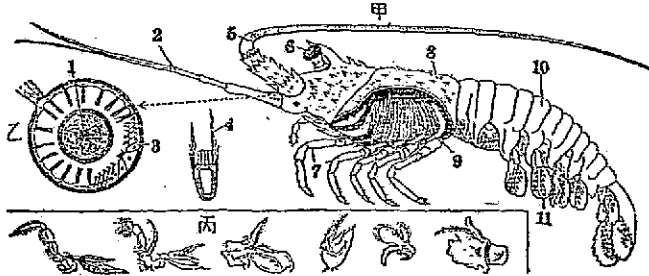
	翅	口器	發生變態
直翅類			
鞘翅類			
鱗翅類			
膜翅類			
雙翅類			
脈翅類			
有吻類			
彈尾類			

9. 蛹可分那幾種?
10. 列舉棲息室內的普通昆蟲,並為一一分類
11. 列舉寄生於動物和植物的昆蟲名稱!
12. 列舉昆蟲各目所有的重要害蟲和益蟲!
13. 脊椎動物中像昆蟲一樣有保護色、警戒色、擬態和雌雄淘汰現象的,有那幾種適例?

第十二節 蝦 (附蟹)

蝦的形態和習性 蝦的體制和昆蟲類略有不同,其頭部和胸部合併為頭胸部,外被一枚甲殼,叫做頭胸甲。後有由七環節合成的腹部,頭胸部具有柄複眼一對,大小觸角各一對,口在其下面,更有步足五對。

蝦的形態(附顎和顎腳)



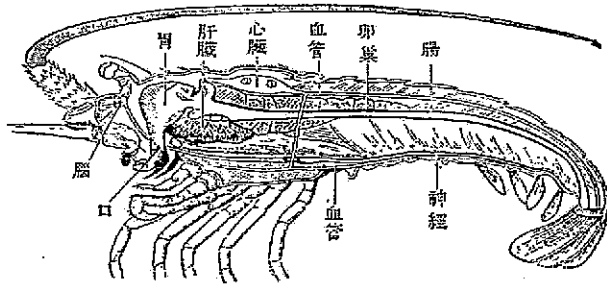
甲 蝦的全形 乙 平衡器 丙 顎和顎腳

- 1平衡石 2小觸角 3感覺細胞 4嗅毛 5大觸角 6複眼
7步脚 8頭胸部 9鰓 10腹部 11梳脚

腹部可自由屈伸,除第一和第七環節外,各具撓足一對,最後的一對,向後擴張,和第七環節,合成尾鰭。步足用以匍行,撓足用以游泳,雌的並用以抱卵。

蝦的外骨骼,由石灰質構成,比昆蟲類的堅硬肌

蝦的內臟



肉附着於其內，在腹部的尤發達，司屈伸跳躍等活潑運動。至其他內部各器官，可分述如下：

- (1) 消化器 口在頭的下面有大顎一對，小顎二對，顎足三對。下連食道和胃及腸，縱走於體的中央。胃的兩側，有一對大的肝臟。
- (2) 排泄器 大觸角就是第二對觸角的基部，有一稱綠腺的器官，司排泄作用。
- (3) 呼吸器 在頭胸甲內的兩側，有羽狀鰓數對，司呼吸作用。
- (4) 循環器和神經系 大體和昆蟲相像，心臟和血管在消化管的背側，神經在消化管的腹側；心臟的背側有心門，由此壓出血液，分布全體。

神經系於各環節具神經節，由此分布神經於各部。又頭胸部第一對觸角的先端，有嗅毛，能司嗅覺，基部有一個小形囊狀的平衡器，能感知身體的平衡^[2]。

- (5) 生殖系 雄蝦的辜丸，雌蝦的卵巢都在胸部。卵形很大，產出後先用橈足保持於腹下。其孵化的幼蟲，須蛻皮數次，經過變態，方成爲普通的蝦形。

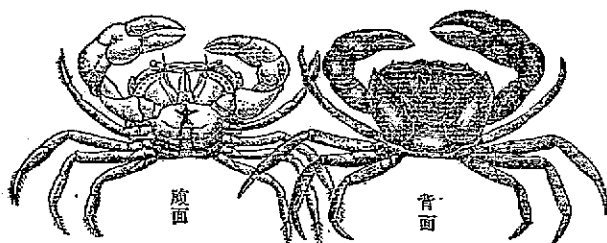
(附) 蟹 蟹的頭胸部闊大，其上所蔽的頭胸甲，比較堅硬，叫做蟹兜。腹部短小，曲向頭胸部的下面，外觀雖和蝦不同，而其構造實大同小異。但頭部的觸角極短，第一對步足，末端膨大而成螯，屈曲在頭胸甲下面。腹部雌闊而雄狹，前者叫做團臍，後者叫做尖臍。腹部附屬的肢，雌的有四對，用以護卵；雄的有一對，用作交尾器，且其末端不像蝦成爲尾鰭，故其運動僅能在地上或水底匍匐橫行，不能跳躍或游泳。發生也有變態，並有像蝦的一個時期。

蟹的肌肉也很發達，剝去頭胸甲，可見有黃色的肝臟

蝦的神經系



蟹的形態



(俗稱蟹黃),紫黑色的卵巢(俗稱蟹膏),和白色的精巢(俗稱蟹油)。胃為一膜質囊狀物,內具細齒,可磨碎食物。心臟在胃的後方,色白扁平,成五角形(俗稱蟹髓)。腸細直而短,在臍的中央。

蝦和蟹對於人生的關係 蝦蟹等肉味鮮美,可供食用,蝦的卵和蟹黃,蟹油等,其味尤佳。又蝦蟹等的幼蟲占浮游生物的一部,可為魚類的食餌,和水產業大有關係。但蟹類除捕食小蟲,魚介外,又喜食穀粒,於農業有害。

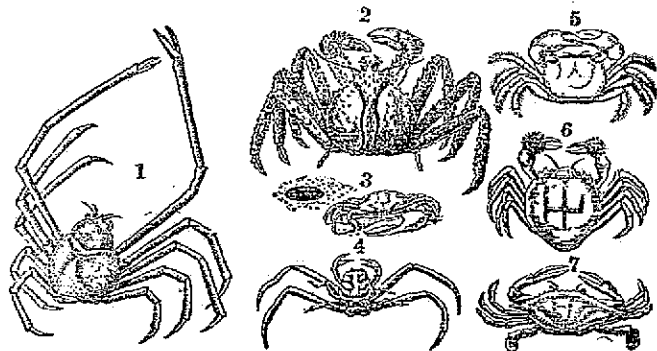


蟹的螯

蝦和蟹的類例 像蝦蟹體被較硬的甲殼的,叫做甲殼類,內又分為數目,像蝦蟹等有步

足五對的,叫做十腳類。蝦的一類,腹部很發達,又稱爲

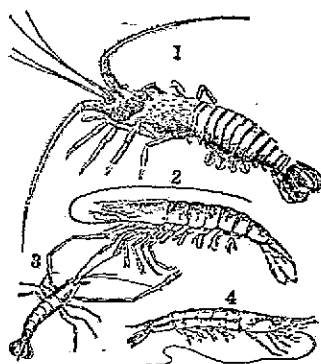
蟹類



1 蟻 2 松葉蟹 3 招潮 4 關公蟹 5 石蟹 6 毛蚶 7 蟻

長尾類;有淡水產的草蝦,沼蝦,海產的龍蝦,斑節蝦, [3] 螯蛄等。蟹的一類,腹部退化,又稱爲短尾類;有淡水產的毛蟻,蟛蜞,石蟹,海產的蠔 [4], 蟻 [5], 招潮,關公蟹等。

蝦類



1 龍蝦 2 斑節蝦 3 草蝦 4 螯蝦

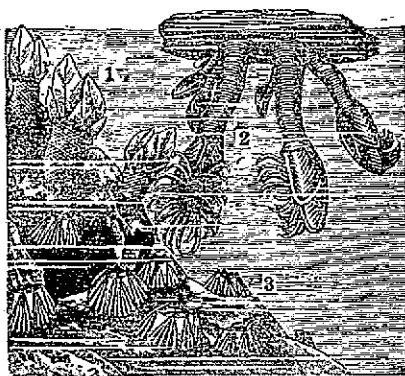
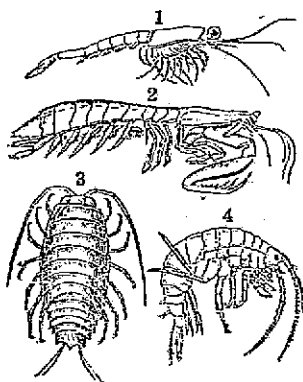
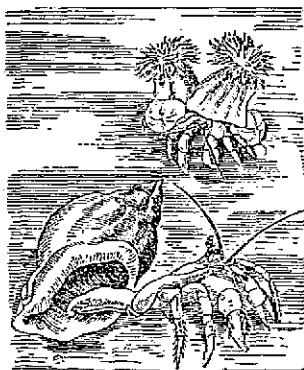
寄居蟲 其形態介乎蝦和蟹的中間,腹部柔軟多肉,常入居貝類的介

殼中而生活,其種類很多,有和菟葵蓂共生的。

甲殼類除了以上所述的種類外,尚有糠蝦,蝦蛄,海蛆,藤壺,魚蝨,水蚤等。

甲殼綱總括 甲殼類的種類很多,其形態習性,固亦極不一致,有像蟻大至數尺的,也有像水蚤

寄居蟲



1 糠蝦 2 蝦蛄 3 海蛆 4 水蚤

1 石礫 2 若荷兒 3 藤壺

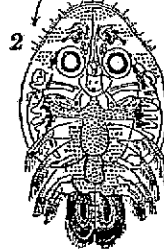
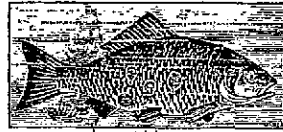
小至幾不易用肉眼識別的。又因其運動有匍匐,游泳

或固着的不同,其適應的構造,亦起差異,但其共同的通性,則仍有以下各項:

- 一、體分頭胸部和腹部兩部,或分頭,胸,腹三部,各由若干環節合成。
- 二、頭胸部具複眼一對,觸角二對,胸脚數對。
- 三、多以鰓呼吸空氣。
- 四、發生爲卵生,有變態。

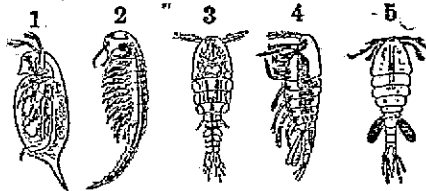
魚 蠶

1



1 魚 2 魚 蠶

水 蚤 類



1 水蚤的一種 2 豐年蟲 3 盆水蚤 4 水蚤的一種 5 劍水蚤

[觀察實感] [一]捕生活的蝦,飼於水族箱,觀察其生活狀況。 [二]用較大的蝦一只,仔細觀察其形態構造。 [三]用以上觀察材料,分別切離,先頭胸部的第二觸角,第一觸角;次第三,第二,第一顎足,第二,第一小顎和大顎,繼第一至第五

步足，終自第一腹環節，順序切至最後一節，仔細除去附着的肌肉，俟陰乾後，用樹膠依次粘貼於台紙，製作解體標本。

〔四〕比較蝦和蟹形態的不同。

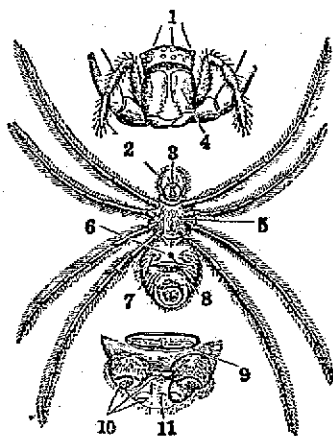
〔附註〕 〔1〕小觸角就是第一對觸角，其先端分爲二枝，嗅毛在內側的一枝上。 〔2〕小觸角基部的平衡器，昔時以爲聽器，至近世始知其爲平衡器。 〔3〕斑節蝦俗叫做對蝦，我國糧台一帶，產出很多。 〔4〕蠶爲現世最大的蟹類，頭胸甲長一尺二三寸，兩螯的距離，可達一丈餘。 〔5〕真婦俗叫做草鞋蟲，好棲濕地。

第十三節 蜘蛛

蜘蛛的形態和習性 蜘蛛的外形，略像昆蟲，但其構造顯有不同：(a)昆蟲的身體，分頭、胸、腹三部，蜘蛛則和甲殼類一樣，頭胸兩部合併而爲頭胸部。(b)昆蟲有足三對，翅二對，蜘蛛有足四對而無翅，足的尖端有櫛狀的爪。(c)昆蟲的頭部有觸角和複眼，蜘蛛無觸角，複眼而有單眼八個^[1]。(d)昆蟲的口器，由上唇、下唇、大顎、小顎等四部合成，蜘蛛僅由很發達的大顎和附有觸鬚的小顎^[2]二部合成，大顎的末端成鉤狀，並常有毒腺開口，雄蜘蛛的小顎觸鬚，且能變作交尾器。又昆

蟲的發生,多數有變態,蜘蛛的幼蟲,雖於發育期中須脫皮幾次,但無所謂變態。蜘蛛的腹部,特別肥大,末端有二對或三對的乳頭狀突起就是紡績器,內和絲腺相連,腺內分泌的粘液,從紡績器上的細孔泌出,和空氣接觸,即凝結而為蛛絲。其腹部的前方,更有二個或四個的肺囊開口,和分布於體內的氣管同司呼吸空氣。

蜘蛛



- | | | | |
|-----|------|------|--------|
| 1單眼 | 4鉗角 | 7肺囊 | 10紡績突起 |
| 2絲腺 | 5頭胸部 | 8生殖門 | 11肛門 |
| 3口 | 6腹部 | 9絲板 | |

蜘蛛的習性很複雜,一般為食肉性。常用紡績器所放出的蛛絲,藉爪的幫助,結成很規則的網。就是先從兩方的支柱間,張多數對角形或放射形的縱絲以為經;次從中心向四周布螺旋狀的假絲以托足;最後

乃由周緣向中心布螺旋狀而有強粘性的真絲以爲緯，而完成蛛網粘捕飛蟲。飛蟲被捕後，蜘蛛即用上顎注出毒液咬斃之，吸取其汁液，以爲養料。性很貪殘，甚至雄的也屢爲雌的所食，故交尾之際，雌蟲非常注意，每倉卒交尾後，立即逃歸。視覺不甚發達，常用體上的細毛司觸覺、嗅覺等作用，聽覺器尙未發見^[4]。

蜘蛛和人生

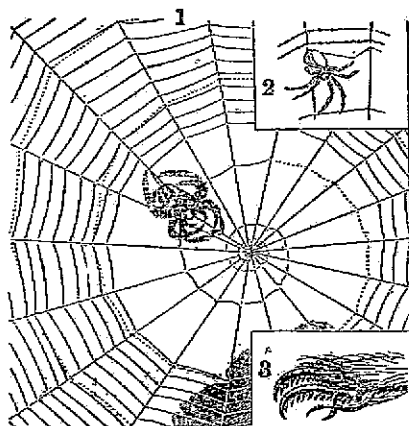
蜘蛛在庭園房

屋等處張布蛛網，積受塵埃，於清潔衛生有礙；但其捕除蚊蠅、蝶、蛾等害蟲，則間接於人生有益，故通常列爲益蟲類。

蜘蛛的類例 有以上所述形態習性的種類，叫做蜘蛛類，普通的例有以下各種：

絡新婦、園蜘蛛、蠟蚧 多於庭園或樹林間張車

蜘蛛張網的狀況



1 已完成的網 2 張網狀 3 爪

輪狀或八卦狀的網以捕飛蟲。

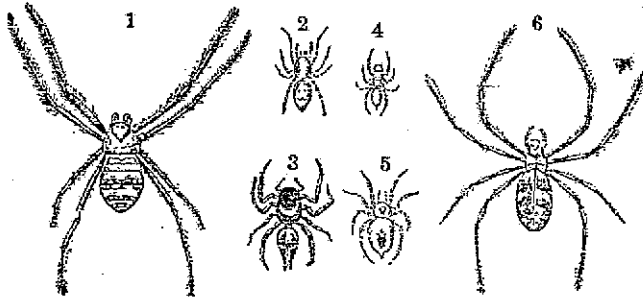
蠅虎、壁錢 多棲息室內，前者晝出捕蠅，後者夜出捕蟲。

螻蛄 常營圓筒狀的巢於土中，入口處有可以自由啓閉的蓋。

捕鳥蜘蛛 爲產於南美的大形蜘蛛，能捕小鳥而吸其血。

盲蜘蛛 體細而足極長，觸之則足易脫落，頭胸部和腹部合一，多棲息樹根等處。

各種的蜘蛛 (一)



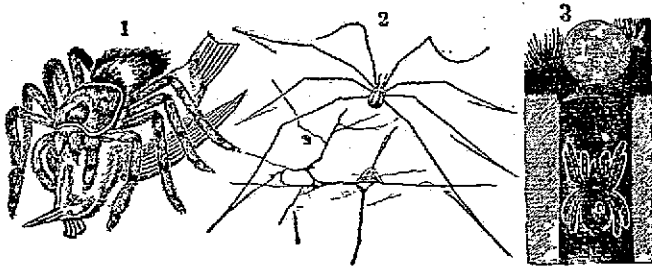
1 巨蜘蛛 2 袋蜘蛛 3 蠅虎 4 螻蛄蜘蛛 5 壁錢 6 絡新婦

以上各種，除盲蜘蛛外，稱真蜘蛛類，此外尚有蝸類、壁蝨類等。

蝸 腹部細長而有節，尾端具毒鈎，能分泌很劇

烈的毒液頭胸部具單眼、複眼和腳，更有一對大螯。喜棲息黑暗地方。發生爲胎生。產我國河北、山東、東三省和印度、朝鮮、台灣等處。

各種的蜘蛛(二)



1 捕鳥蜘蛛 2 盲蜘蛛 3 蠍

壁蝨 體小而無頭、胸、腹的區別，環節也不顯明，其形態可視爲蜘蛛的退化者，多寄生於家畜的皮膚而吸其血液。寄生人體皮膚有生疥癬的疥癬蟲；和寄生人體毛囊使生細疹的毛囊蟲，都屬這類。

蜘蛛網總括 以上所述蜘蛛、蝸、壁蝨等，統叫做蜘蛛網，其形態習性雖各不同，但仍有以下的通性：

一、體由頭胸部和腹部合成其環



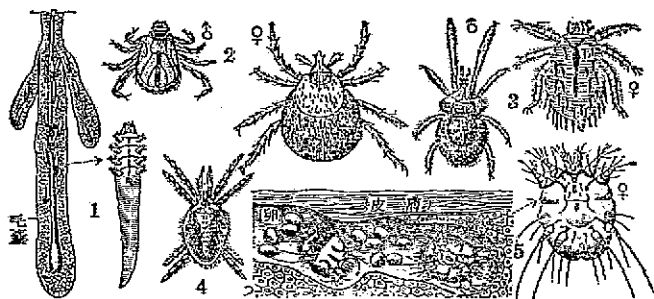
節普通不甚分明。

二、頭胸部有脚四對而無翅和觸角。

三、一般用肺囊呼吸空氣。

四、多數爲卵生，發生無變態。

壁 蝨 類



1毛蠶蟲 2狗壁蝨 3毛壁蝨 4鷄壁蝨 5疥癬蟲

[觀察實驗] [一]捕蜘蛛一頭，入毒壺殺死，注意觀察其單眼、口器、步足、紡績突起，和腹部下面生殖門、氣門的形態構造。 [二]注意觀察蜘蛛結網和護卵的方法。 [三]用鉛筆尖觸蛛網的縱絲和橫絲，注意其何者具有粘着性，並用顯目鏡仔細比較觀察。

[附註] [1]蜘蛛的單眼，普通八個，也有六個的，其排列依種類而不同。 [2]蜘蛛的小顎觸鬚，螳螂最發達，幾和步足同長。 [3]蜘蛛的聽器，雖未發見，但確有聽覺作用。

(附)鱗魚 其形態雖和蟹略似,但寧可謂和蜘蛛類相近。這類古代很繁殖,現今生存的,不過二三種,我國閩、廣等處產有一種。

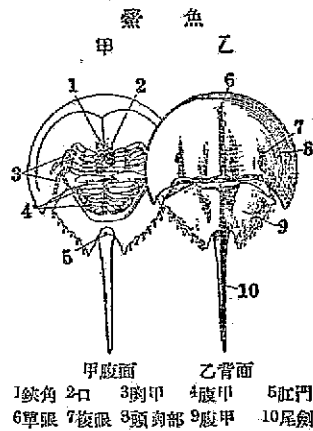
第十四節 蜈蚣

蜈蚣的形態和習性

蜈蚣體形扁長,外被玻璃質的硬皮,由頭部和胸腹部合成。頭和腹面黃赤色,背面暗綠色,頭部有觸角一對,單眼數個,口器適於咀嚼,胸腹部由許多同形的環節合成,每節有腳一對,其最前的一對,變成毒顎,毒腺開口於其尖端。幼蟲環節較少,迨逐漸成長,其節數和足,也就加多。^[2]概係卵生,變態不完全,性畏日光,多潛伏於朽木、土石等的下面,用毒鉤捕食蟲類,有時並要咬人,其體或供藥用。

蜈蚣的類例 像蜈蚣的一類,叫做多足類,普通的還有以下幾種:

蚰蜒 或叫做蠃衣蟲,體長一寸左右,足細而長



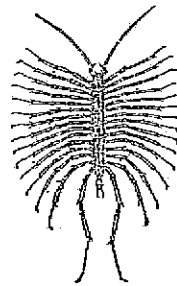
共有十五對,行走極速,夜出覓食小蟲。

馬陸 體呈圓柱形,除最前四節外,其餘各節,都各有足兩對。常棲息溼地,如和他動物相觸,每卷縮而

蜈蚣(附頭部)

蚰蜒

馬陸



不動;且由體側放出惡臭。以植物質爲食。

[觀察實驗] [一]捕蜈蚣一頭,入毒壺殺斃,觀察其各部的形態。 [二]比較蜈蚣和其幼蟲的足數。

[附註] [1]蜈蚣的口器,由大顎一對小顎二對合成。

[2]蜈蚣普通有足二十對,但其幼蟲只有七對。

第十五節 節肢動物提要

節肢動物的分類 以上各種動物,因都具有節

的肢，統稱節肢動物。計共分為四綱，如下：

第一綱 昆蟲類 像蝗、蝶、蜂、天牛、蠅、蟬、蜻蜓、衣魚等。

第二綱 蜘蛛類 像蜘蛛、蝎、壁蝨等。

第三綱 多足類 像蜈蚣、蚰蜒、馬陸等。

第四綱 甲殼類 像蝦、蟹、蝦蛄、水蚤等。

節肢動物的通性 約有以下幾種：

一、體形左右相稱，由多數環節而成。

二、體內無骨骼，體外被有稱外骨骼的硬皮。

三、有三對以上的步行腳，腳也由幾節合成。

四、消化器縱走於體的中央，心臟和重要的血管都在其背側，神經系在其腹側。

五、在陸上生活的，用氣管或肺囊呼吸，在水中生活的用鰓呼吸，都和消化器沒有甚麼關係。

七、發育期間，多數有脫皮和變態的現象。

蜘蛛類、多足類、甲殼類和人生的關係 蜘蛛類等和人生的關係，比昆蟲類少，今也分有益有害兩項，略舉於下：

一、有益的 像蜘蛛的捕除害蟲，蜈蚣的偶或入藥，蝦、蟹、蝦蛄、螯蛄等的肉可供食用，水蚤和其他甲

殼類的幼蟲,可爲魚類的食餌等都是。

二、有害的 像蛛網的有礙清潔,蠍和蜈蚣的螫人,疥癬蟲等的寄生人體,魚蝨等的寄生魚類都是。

提問要點

1. 就節肢動物各綱,比較其體的區分和觸角,口器,脚,呼吸器等點異同!
2. 甲殼類中胸部不完全和頭部合併的,有那幾種?
3. 節肢動物的脚,是否都是每環節一對?
4. 比較蛛絲和蠶絲的異同!
5. 比較節肢動物各綱的發生情形!
6. 欲證明個體發生和系統發生的關係,以那一種動物的發生做例子爲最適當?
7. 成長時要脫皮的,除節肢動物外,還有那幾種動物?
8. 列舉節肢動物的運動法!
9. 記節肢動物和人生的關係!
10. 比較節肢動物和脊椎動物的特徵,並各作一橫斷面略圖
註明其重要器官的位置!

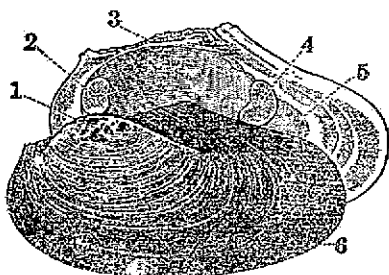
第八章 軟體動物

像烏賊、蚌、蝸牛等體形柔軟而無環節，外被粘滑的膜，或有由體壁分泌而成的介殼的，叫做軟體動物。其各綱的形態，都區別顯明，境界判然。今記其重要的種類於下：

第一節 蚌

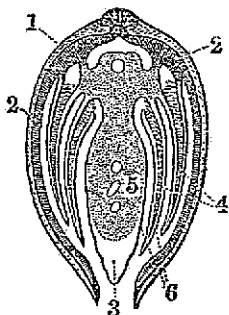
蚌的形態和習性 蚌體柔軟而無頭和軀幹的分別，外被由體壁的一部擴張為膜狀的外套膜，更由

蚌的外形



1 殼頂 2 前閉殼筋痕 3 樞帶
4 後閉殼筋 5 外套膜緣 6 成長線

蚌的橫斷模型圖

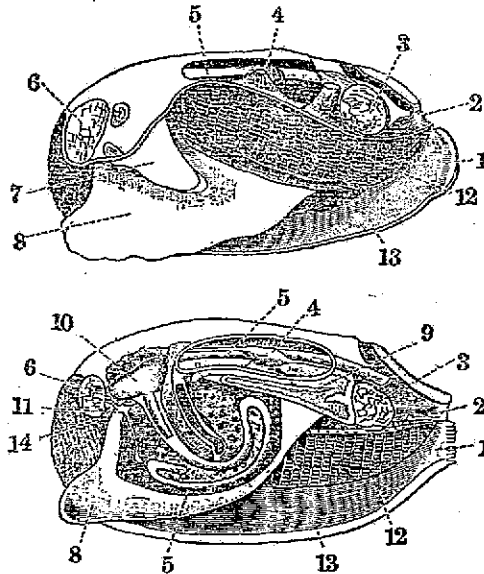


1 貝殼 2 外套膜 3 閘
4 鰓 5 腸 6 外套腔

是分泌二枚石灰質的介殼以包於體外。這介殼或可

當作牠的外骨骼。其表面有並行的成長線，左右二介殼用背側的韌帶連結，司殼的開張，更由附着其內的前後二閉殼筋(肉柱)，司殼的閉合。外套膜內最顯著的有一斧狀的肉足，能從殼向前方伸出，在沙泥中移動。

蚌 的 內 部



- 1 入水孔 2 出水孔 3 後閉殼筋 4 心室 5 腸 6 前閉殼筋 7 觸脣
8 腳 9 斧狀 10 胃 11 頭部神經節 12 腮 13 外套膜 14 口

至蚌的內部器官，可略記如下：

- (1)消化器 口在前閉殼筋的後方,無顎,無齒,而於其旁有唇瓣四枚,以抓取食物。後由短食道接外包肝臟的胃,腸盤屈於足的基部,沿體的背側貫通心臟,從後閉殼筋的上方,開口於外套腔。
- (2)呼吸器和循環器 足和外套膜間,左右各有很大的鰓二枚,叫做瓣鰓,用司呼吸。心在鰓的上方,分一室,二房。動脈由心室分出,直開於組織內,循環體內的血液,通過鰓葉後,再由心房輸入心室。又外套膜的後方,合成二管,下爲入水管,上爲出水管。水從入水管入,出水管出,除藉此浸潤鰓葉,使營呼吸外,並因水流近口旁得以取食。
- (3)排泄器 在心臟下方,成囊狀。
- (4)神經系和感覺器 神經系有腦神經球,足神經球,內臟神經球各一對,感覺器除足和外套膜略有的觸覺外,其餘都不發達。
- (5)生殖系 蚌雖雄異體,雄的生辜丸,雌的生卵巢。每年秋季產卵,從卵孵化的幼蟲,有殼兩片,閉殼筋一個,常附着魚體,游泳水中而成長。

蚌的效用 蚌的肉可食,殼可製鈕扣、螺鈿等。殼由三層合成,外層爲外皮,次稜柱層,內爲眞珠層,如有微細砂粒或寄生蟲等竄入其外套膜間,遂由外套膜分泌眞珠層物質包圍之,以減少刺戟而成眞珠,眞珠可爲貴重的裝飾品。

蚌的類別 像蚌的一類,叫做瓣鰓類,或又叫做斧足類、雙殼類,主要的還有以下各種:

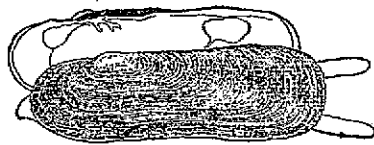
蜆 殼長不足一寸,形小而略近圓形,肉可食。

蜆和蚌爲淡水產,以下各種,都是海水產。

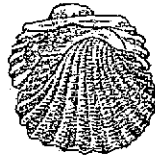
文蛤、蛤仔 都產於深海的砂中,殼略成三角形,色灰白平滑而有斑紋,味美可食。

蚶 一名魁蛤,俗叫做瓦壩子,殼的表面,有凹凸的縱線,肉可食。另有一種灰蚶,殼可製貝灰。

蜆



灰蚶



蛎 殼呈長方形,出水管,入水管都很長,肉可食。

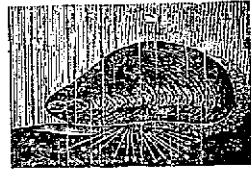
並可乾製為蛭乾。

貽貝 肉味美可食,就是淡菜,常用足絲^[2]附着他物。

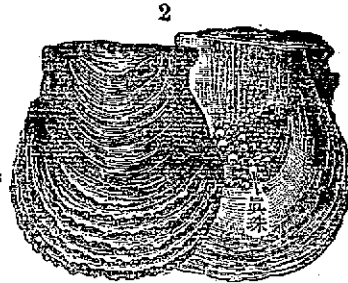
玉珧 其肉柱味美而大,俗叫做江瑤柱。

海月 或叫做窗貝,可用其殼製為明瓦,以嵌窗櫺。

貽 貝

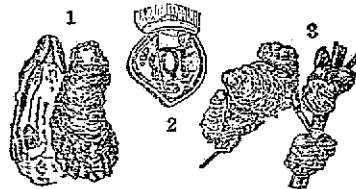


珠 母



1 珠母的生齒 2 珠母的真珠

珠母 一名**真珠**貝,殼為扁平而略呈方形,右面的稍小,其內面的真珠層很發達,以產真珠著名。

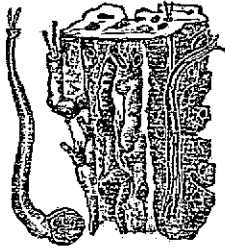


吐 蝸
1 貝殼 2 幼蟲 3 附着於條上

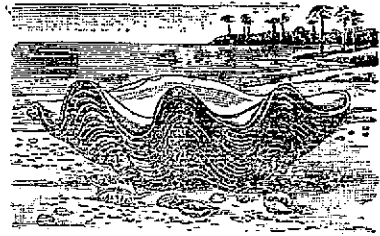
牡蠣 或叫做蠔,左殼比右殼大,常固着於岩石而生活^[3]。內富滋養分,味美可食,殼可燒灰或供藥用。

砵磔 爲本類中最大的種類,殼厚而有波狀的凹凸,可製各種細工,前清紅纓帽上用的砵磔頂(白石頂)就是用此製成的,多產於熱帶。

食船蟲

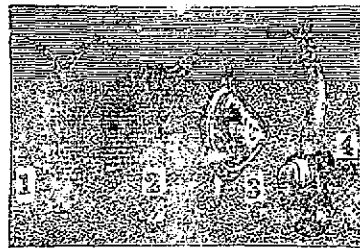


砵 磔



食船蟲 體呈細長圓筒形,常穿孔於船體或水中的木材而生活,於人生有害。

瓣鳃類的水管



1 螺 2 蚌 3 文蛤 4 海螂

〔觀察實驗〕 〔一〕

採生活的蚌或文蛤,飼養於盛砂的水族箱中,觀其運動和水流的狀況等。〔二〕取蚌的介

殼,觀察其形態構造和內面的肉柱痕等,並滴鹽酸少許觀其有何變化。 [三]取生活的蚌,沿貝殼的後內側,插入解剖刀切斷其肉柱,次更同樣切斷前方的肉柱,俟貝殼自然開張後,依照上述各點和附圖,觀察其各部的構造。

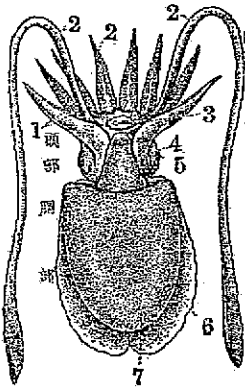
[附註] [1]蚌殼的閉合由於前後閉殼筋的收縮,蚌死則閉殼筋失其作用,故殼自開張。 [2]足絲由在足前的足絲腺分泌而成,初為液體,一觸空氣,就變為纖維狀體,以固著於他物的。 [3]牡蠣雖終生固著,而其幼蟲却能在水中游泳。

第二節 烏賊

烏賊的形態和習性 烏賊或叫做墨魚,體柔軟而有頭和胴部的區別。頭的兩旁,有大眼一對,頂端有口。口內有角質的上下兩顎和鱸狀的齒舌,口的周圍,生肉足五對,足的內側,具許多吸盤為吸附匍匐之用,中有一對特長的,則為捕獲食物之用,叫做捉腳。胴部的外面,包有囊狀外套膜,僅背側和體壁相連,內有一由外套膜分泌而成的骨片,叫做海螵蛸。外套膜的表面,含有色素細胞,能依外界的彩色,隨意伸縮,以變化其體色^[1]。兩側生肉鰭和頭部的肉足,同司徐徐的游

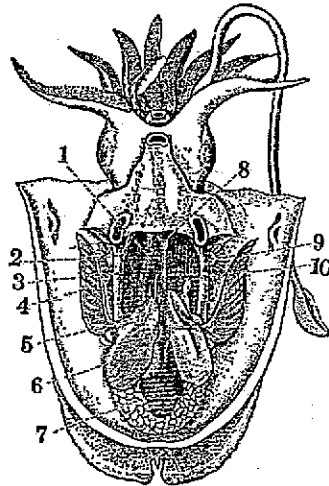
泳但其急劇行動則賴自外套膜緣吸入的水再從外套膜腔^[2]和外界相通的漏斗管噴水時的反射後退運動因其外套膜和漏斗管的內面有瓣膜裝置故水的出入很自由腸連於胃的下面自後轉向前方開口於漏斗管其腹側的下面有一墨囊遇敵襲擊則由是放出墨汁使海水混濁以蒙蔽敵眼而逃避呼吸器有鰓一對在外套腔內其中間有心臟。

烏賊的外形



- 1 頭部 2 肉足 3 口
4 漏斗管 5 眼 6 肉膜
7 外套膜

烏賊的內部

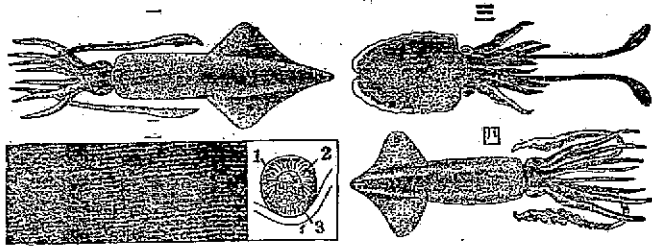


- 1 食道 2 肝臟 3 肌肉 4 腸
5 心臟 6 胃 7 墨囊 8 肛門
9 精囊 10 卵

烏賊的效用 烏賊的肉可食乾製的叫作鰓脯。其甲可供藥用；墨囊內的墨汁可製黑色顏料，叫做鱘墨或鴉灰。

烏賊的類例 像烏賊頭部生有肉足的一類，叫做頭足類。除真烏賊外，有槍烏賊（一名鎖管）、柔魚（

烏 賊 類

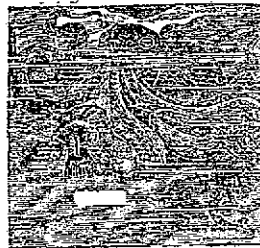


一 槍烏賊 二 墨烏賊及發光組織 1 色素層 2 發光細胞 3 晶鹽 三 烏賊 四 柔魚

俗名魷魚），螢烏賊（形小能發光）等。此外同屬本類的，還有以下幾種：

章魚 體形略像烏賊，但只有八足，且較粗而長，吸盤很發達，外套

章 魚



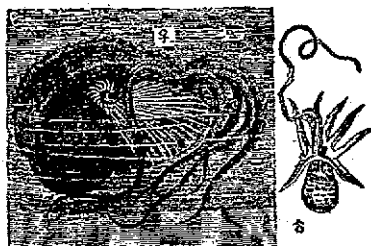
望 潮



膜內無甲，又無肉鱗，常棲着於淺海的岩石，夜出捕食魚類，甲殼類等。能用足匍匐，或用漏斗管噴水而後退游泳，也能隨外界的狀況而變色。肉可供食用。

缸魚 形像章魚而小，雌的有美麗的殼。

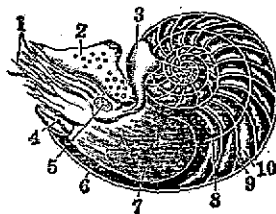
缸 魚



(左)雌體 (右)雌殼

鸚鵡螺 有鰓四個，並有內分多室的螺旋狀介殼。此類古代繁殖很盛，現在生存的不過數種。

鸚 鵡 螺



- | | | |
|-------|------|---------|
| 1 足 | 2 頭巾 | 3 外套膜背側 |
| 4 漏斗 | 5 眼 | 6 住房 |
| 7 外套膜 | 8 殼 | 9 殼房間隔壁 |
| 10 氣房 | | |

〔觀察實驗〕 〔一〕採烏賊或魷魚等的新鮮材料，觀察其各部的形態構造。 〔二〕如能

於海濱採得生活材料，可飼養於水族箱中，觀其生活狀況。

〔三〕將上面供觀察用的材料，入盛水的解剖皿中解剖，觀其各部的構造。 〔四〕仔細取出烏賊的墨囊，懸於透風處，使之乾燥，繼研成粉末，加灰汁煮燒，更就其濾液加酸中和，則生沉

澱，終將其沉澱用水洗，曬乾即得叫做顯墨或鴉灰的黑色顏料。

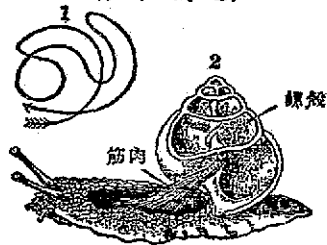
[附註] [1]烏賊皮膚中的色素胞內，含有赤、青、黃等各種色素。 [2]外套膜和體部間的空腔，叫做外套膜腔。

第三節 蝸牛

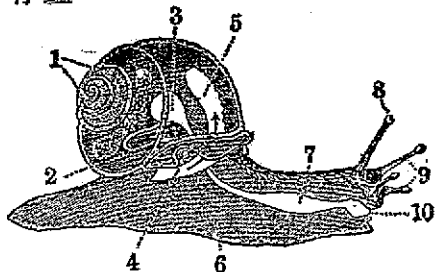
蝸牛的形態和習性

蝸牛具一個螺旋狀的介殼，普通多向右卷[1]，體分頭、胴二部。頭部有長短觸角各一對，能自由伸縮。眼在長觸角的頂端，口在短觸角的下面。口內有鑷狀的齒舌。消化器有食道、胃和稍長的腸，開口於外套腔內。肝臟在殼內的頂部，外套膜在的體背部，係由背壁擴張而成。其外

蝸牛的殼



1 消化管的方向 2 貝殼和身體



蝸牛的内臟

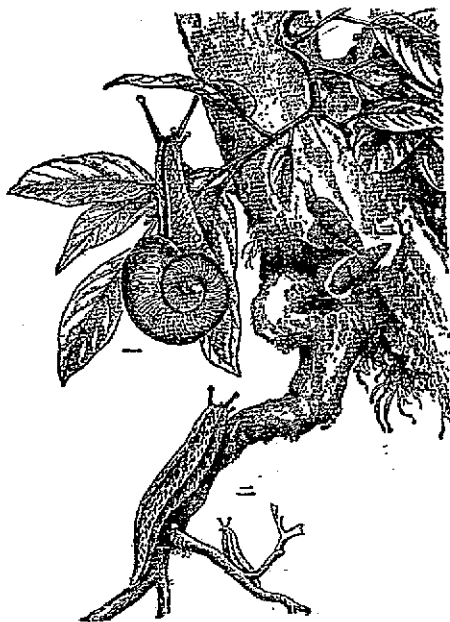
1 肝臟 2 腸 3 胃 4 肛門 5 外套腔
6 腳 7 食道 8 眼 9 觸角 10 口

套膜腔能呼吸空氣，也可叫做肺臟。其空氣出入孔，叫做呼吸孔，可從外部見及^[2]。腹部有扁平的肉足，能依其波動徐徐進行。皮膚常分泌粘液，以防乾燥。性喜陰溼，天氣久旱，往往潛伏殼內，以白膜封閉殼口，不食不動，天雨則伸出頭足，匍匐而行。因匍匐時能從足部分

泌粘液，故直立的竹竿、樹枝或牆壁等部，都能上下。如和他物相觸，則又縮入殼內。雌雄同體，好食植物的芽葉等，於農作物有害。

蝸牛的類例 像蝸牛全體柔軟，分為頭、胴二部，胴部腹側有平扁的足，概有一個螺旋

(一)蝸牛 (二)蛭蟥 (三)煙管貝

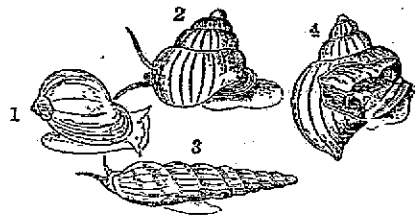


狀貝殼的,叫做腹足類,普通的還有以下幾種:

蛞蝓 俗稱蜒蚰,體像蝸牛而無殼,好棲陰溼地方,食害植物。

以上都用肺呼吸空氣,又以下種類都用鰓呼吸。

田螺 係水田池沼中習見的螺類,殼口有厣^[2],在水中用鰓呼吸,肉可食,胎生。



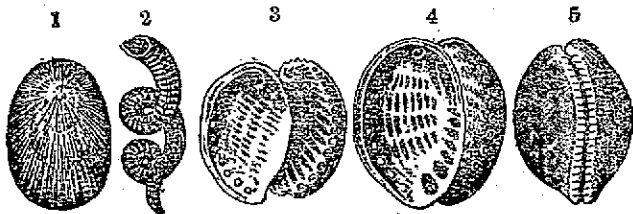
河貝子 殼形 1 綠桑螺 2 田螺 3 河貝子 4 田螺的胎生

細長,普通所稱海蠔,就是其一種。

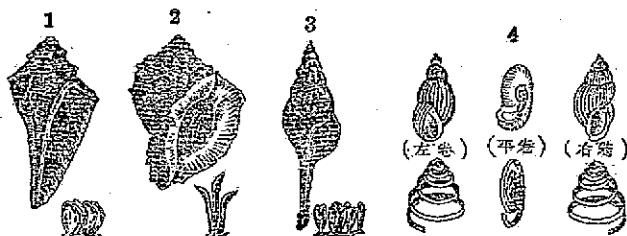
以上數種,係淡水產;以下數種為海產:

梭尾螺 介殼作梭形,可於殼頂穿孔,吹之發聲,釋道齋醮多用之,故一名法螺。

1 蚌 2 鮑貝 3 九孔螺 4 石決明 5 寶貝



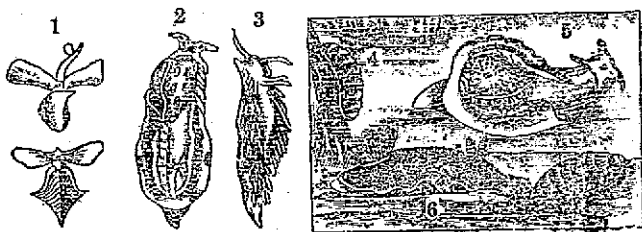
石決明 殼形扁平,殼口廣開,常附着於海底的岩石上而生活,其肉味美可食,就是鮑魚,殼爲製螺鈿等的好材料。另有一種叫做九孔螺的,形像石決明而略小。



1 天狗螺 2 紅螺 3 長辛螺 4 貝殼的旋卷狀

蝾螺 殼多突起,殼口有很強固的唇,肉味美可食。

此外尚有棘螺,蛇貝,蠟,石蠶,兩虎,海牛等。



1 翼足類 2 海牛一種 3 海蛭 4 石蠶 5 兩虎 6 海牛

〔觀察實驗〕 〔一〕採集蝸牛數個，觀察其貝殼的構造，並比較左卷、右卷並殼面的斑紋等。 〔二〕就生活的蝸牛，注意觀察左列二點：(a)用赤白黑等小球，接近有限的長觸角，觀其於幾何距離時收縮，以測定其視力；(b)使爬行於玻璃板上，就板的內面，觀察足中所含縱橫肌肉收縮狀況。 〔三〕取出齒舌，加以 5% 的苛鉀性液煮之，用水裝置於顯微鏡下，檢視其無數小齒排列之狀。 〔四〕春初採數匹稍大的蝸牛，用菜蔬等飼育於盛濕泥的小瓶中，注意觀察其產卵發育或各部再生的狀況。

〔附註〕 〔1〕一般腹足類的螺旋貝殼，其頂端叫做殼頂，下端叫做殼口，把頂端朝上，殼口向前，而從上視之，如其螺旋的方向和時錶的指針相同，叫做右卷；反是則叫左卷。 〔2〕當蝸牛的體十分伸出時，可於其右側接近貝殼的地方，見有一個圓孔，是即呼吸孔。

第四節 軟體動物提要

軟體動物的分類 以上各種，係軟體動物中主要的種類。茲更將分類的次序列舉於下：

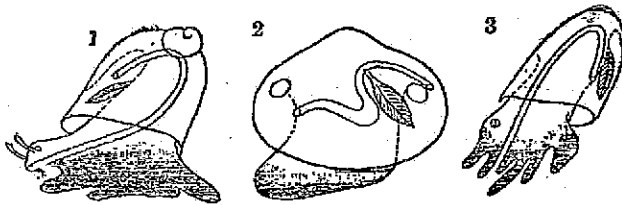
第一綱 頭足類 像烏賊、章魚等。

第二綱 腹足類 像蝸牛、田螺等。

第三綱 瓣鰓類 像蚌、珠母等。

軟體動物的通性 軟體動物的形態雖各綱顯有差異，但仍有互相類同的體制，像下圖所示。茲更記述一下：

軟體動物的體制



1 腹足類 2 瓣鰓類 3 頭足類

一、體左右同形，頭和胴部的區別，有分明的，有不分明的。

二、體柔軟而無骨骼，又無環節。

三、有肉質的足。

四、用由體的一部延長而成的外套膜，包被內臟，且多具由此分泌的貝殼。

五、大多數用鰓呼吸。

軟體動物和人生 可分有益和有害兩種：

(甲)有益的 又可分為下列二種：

(1)可供食用的 像烏賊、章魚、田螺、石決明、蚌、文

蛤, 蛤仔, 蜆, 蚌, 貽貝, 牡蠣等。

(2) 可供工藝和裝飾用的 像烏賊類(墨汁), 石決明, 牡蠣, 文蛤, 砗磲(以上貝殼), 珠母(真珠)等。

(乙) 有害的 像蝸牛, 蛞蝓, 食船蟲等。

提問要點

1. 比較頭足類, 腹足類, 瓣鳃類的異同
2. 蚌的殼怎樣會自然開張?
3. 真珠的成因是怎樣的?
4. 比較瓣鳃類和腹足類殼面的成長線
5. 腹足類內臟的發達是否左右對稱?
6. 軟體動物中用肺呼吸的是那幾種?
7. 又胎生的是那幾種?
8. 略舉貝類工的種類和常用貝殼的名稱

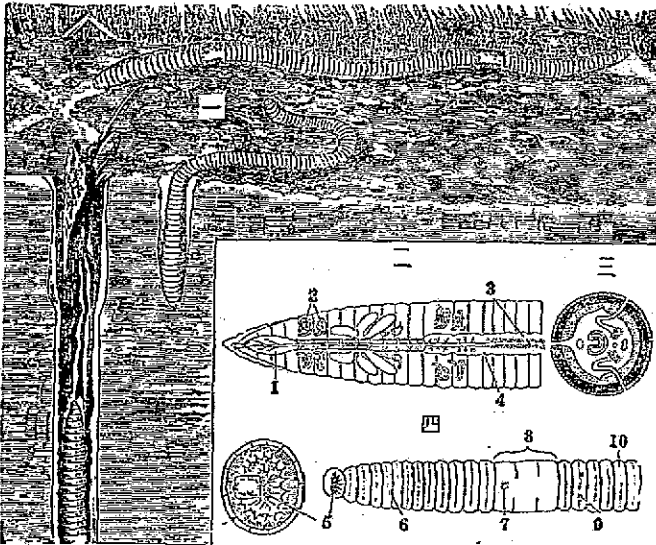
第九章 環形動物

環形動物，體由許多環節連續而成，但缺有節的肢，和節肢動物不同。今記其重要的種類於下：

第一節 蚯蚓 蛭

蚯蚓的形態和習性 蚯蚓體細長而圓，由多數

蚯蚓



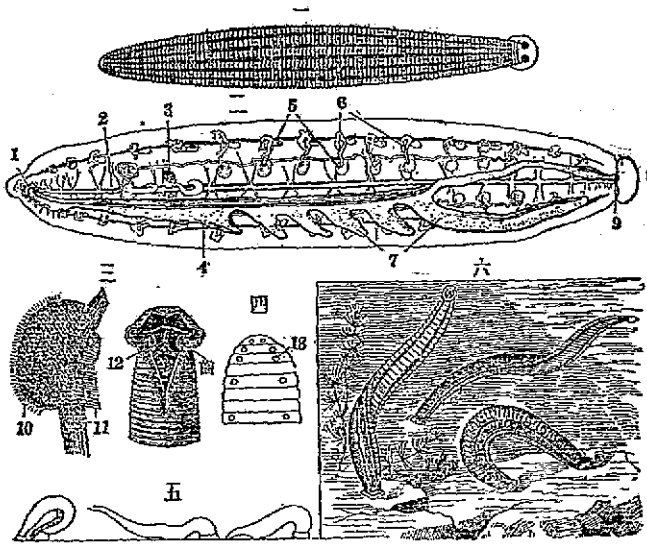
一 生活中狀況 二 內部構造 三 橫斷面 四 外部形態
 1 咽頭 2 環節器 3 血管 4 腸 5 口 6 受精孔 7 雌性生殖孔 8 環帶 9 雄性生殖孔 10 環節

同形的環節而成，既無頭胸腹的區別，又無觸角、眼和足等器官。口在體的前端，肛門在其後端。近口的部分，有稍稍肥厚的環帶^[1]。各環節有一對管排泄作用的環節器，消化管、循環器等，都貫通每環節的隔膜而縱走於體中。神經系很簡單，略和節肢動物相像。蚯蚓卵生，但每一蚯蚓兼具卵巢、睾丸、輸卵管、輸精管、受精囊等雌雄兩種生殖器官，這稱雌雄同體。雌雄生殖孔，都開口於體的腹面，在生殖時仍須互相交尾，不能單獨生殖。皮膚常溼潤，便於行皮膚呼吸。體壁有縱走和橫走的肌肉，以便交互伸縮，這種運動，叫做蠕動。又其各節列生剛毛，用防進行時而後滑退。再生力很強。性好暗溼，常棲息地中，吞食土壤，吸取土中的有機物，將不消化的土質和糞，排出於地面。雖其穿穴土中時，有傷植物的幼根，但因其能促土壤的分解，使土質鬆細，大有益於農業^[2]。

蛭的形態和習性 蛭體扁平而無剛毛，各環節的表面，有叫做體輪的許多橫線^[3]。頭部有眼數對，腹部的前後兩端，有吸盤，用以吸附於他物。在前端的吸盤即為口，故又叫做口吸盤，內有三個半月形的顎板，用以切破他動物的皮膚而吸其血^[4]。消化管的兩旁

有許多盲囊,故一時能吸多量的血液,外科上每利用這習性以醫病。又其腹背兩面有血管系統,體壁也有縱橫交錯的肌纖維層,能交互伸縮,營波狀的運動而游泳;一方又可交互使用前後兩吸盤而匍匐進行。雌雄同體,常於夏初的時候產卵。

蛭



一外形 二內部 三口器 四吸點 五運動法 六生活水中狀況
 1腦 2神經 3卵巢 4胃 5精巢 6環節器 7盲囊
 8吸盤 9肛門 10齒 11肌肉 12口 13吸

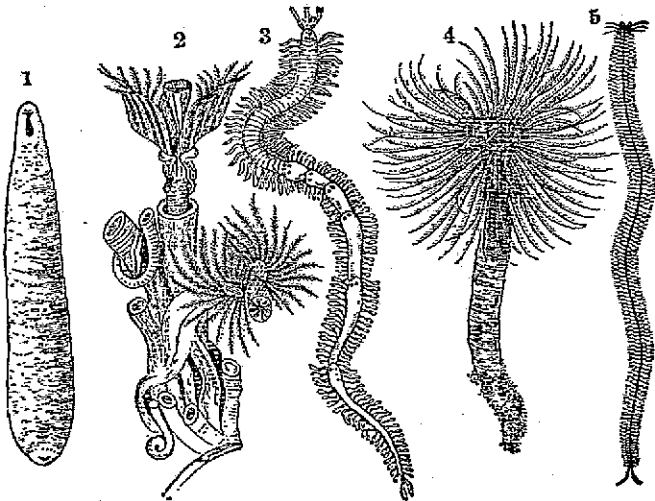
蚯蚓和蛭的類例 蚯蚓和蛭，為環形動物中最普通的種類。此外普通還有以下幾種：

山蛭 棲息山中陰溼處，吸血力很強，有害人畜。

馬蛭 產生池沼中，背面有五條暗褐色縱線，大的長達一尺，食田螺等小動物而生活。

沙蠶 體長三四寸，各環節的兩側有疣足，產海岸砂泥中。

1 蛭 2 石盤龍 3 沙蠶的一種 4 毛輪蟲 5 沙蠶



蛭 體色淡紅，長一寸至四寸，無環節和疣足，前

端有延長的吻部，棲海濱砂泥中，可為釣魚的食餌。

〔觀察實驗〕 [一]取生活的蚯蚓，觀察其外形並運動狀況。 [二]置蚯蚓於稀薄酒精中殺死，固定其兩端，用刀自前向後切開，觀察其內臟的構造。 [三]取生活的蛭，飼育於水族箱，觀察其運動狀況。 [四]置蛭於稀薄酒精中殺死，觀察其體的構造，並體輪和環節的關係等。

〔附註〕 [1]蚯蚓的環帶，交尾時能從此分泌粘液，使二體粘合，故名交尾帶。 [2]蚯蚓排出土糞的力量很大，據達爾文氏的研究，如把他平鋪於地內，每年可積厚十分之二吋。 [3]蛭的體節共有102節，除近頭尾部分外，從第七至第二十二環節，每節有五體輪。 [4]蛭吸血時能分泌一種蛭素，使血液不凝固而便於吸收。

第二節 環形動物提要

環形動物的分類 環形動物，普通分為三綱：

第一綱 螭類 螭等。

第二綱 蛭類 蛭，馬蛭等。

第三綱 毛足類 蚯蚓，沙蠶等。

環形動物的通性 約有以下幾項：

一、體形左右相稱，由多數環節合成，但無有節的肢。

二、各環節內，概有一對環節器（排泄器）。

三、有顯明的血管系統。

提問要點

1. 比較毛足類、蛭類和蝮類的異同
2. 環蟲動物和人生有怎樣的利害關係
3. 環形動物的繁殖有那幾種
4. 環形動物和節肢軟體動物有沒有相同的關係

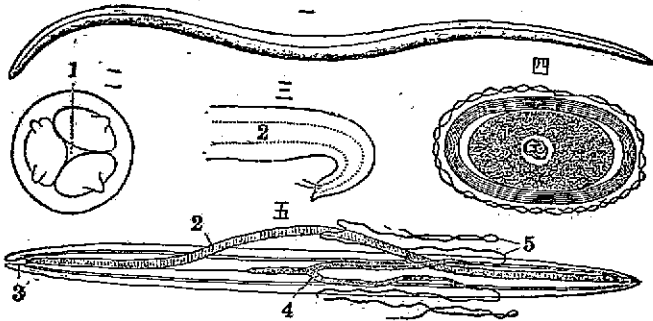
第十章 圓形動物

圓形動物體細長圓形，無環節和足，有不完整的體腔，大半營寄生生活。今記主要的種類於下：

第一節 蛔蟲

蛔蟲的形態和習性 蛔蟲體形圓長略像蚯蚓，但無環節和剛毛，循環器呼吸器和消化器等都不完全。兩端尖細，在前端有口，後端有肛門。雄的較雌的稍小而後端彎曲，雌的尾部尖直。多寄生於人體的腸內，吸收養料，使人發生嘔吐、腹痛、下痢、貧血等症，於小兒

蛔蟲的形態和卵



一 蛔蟲全形 二 頭部 三 雄的尾端 四 卵 五 雄的內臟

1 口 2 咽 3 食道 4 子宮 5 卵巢

尤多。雌雄異體，雌的有卵巢、輸卵管等，雄的有睪丸、輸精管等，生殖器管比較發達。產卵很多，卵隨糞便共出於體外^[1]，經二三個月而成幼蟲，再隨水或食物入於人體。治療可服使君子的粉末或山道年等藥。

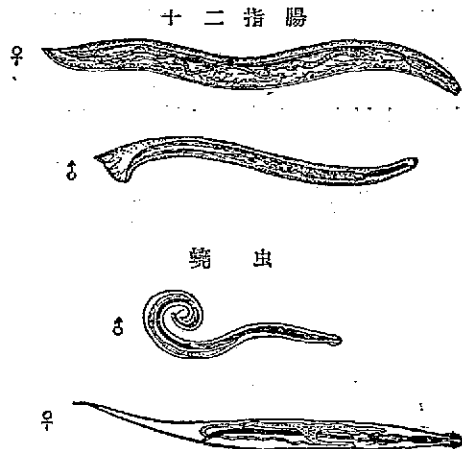
蛔蟲的類例 蛔蟲為圓形動物中最普通的一種，此外重要的還有以下幾種：

十二指腸蟲 寄生於人體小腸的起始部，而吸收其血液，使人患貧血症^[2]，其幼蟲能由皮膚直接侵入，寄生的經路很複雜。

蟯蟲體 比十二指腸蟲更小，多寄生於小兒的直腸部。產卵時，往往從

肛門爬出，使人發奇癢，尚無絕對有效的治療法。

旋毛蟲 多寄生於人、豚或鼠的體中，人食豚肉，即在胃內成長，幼蟲破腸粘膜而入居肌肉中，作包囊

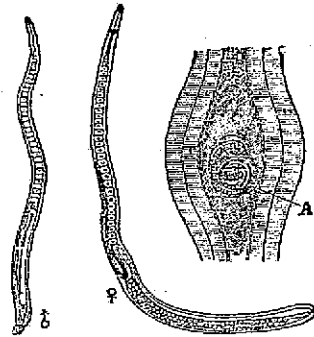


潛伏其內^[3]。惟在未成包囊前,患者每發高熱,或像霍亂起激劇的下痢和腹痛等症,甚或因此而死。

鐵線蟲 寄生蝗蟲,螳螂等腸內,有長達三公分的。

鈎吻蟲 大似蛔蟲,寄生於豚的小腸,偶或寄生人體。

旋毛蟲



(左)成蟲 (右)幼蟲潛居肌肉中

[觀察] [一]觀察蛔蟲的形態。 [二]取蛔蟲,十二指腸蟲,旋毛蟲等的玻片標本,置顯微鏡下,仔細觀察其形態。

[附註] [1]蛔蟲產卵甚多,因卵常隨糞便同出,故普通欲確知蛔蟲的有無,可檢查糞便。 [2]由十二指腸蟲的寄生所起的貧血症,叫做埃及萎黃病,因為在埃及最流行的緣故。 [3]旋毛蟲的成蟲寄生腸內,叫做腸旋毛蟲,幼蟲潛伏肌肉內,叫做筋旋毛蟲。

第二節 圓形動物提要

圓形動物的分類 圓形動物,普通分以下二綱:

第一綱 線蟲類 占本門的大部分,像蛔蟲,十二指腸蟲等。

第二綱 鈎頭蟲類 像鈎吻蟲等。

圓形動物的通性 圓形動物的通性,可分以下幾項:

一、體形細長,其橫斷面必爲圓形。

二、有不甚完全的體腔。

三、體無環節和足,體的表面有叫做角皮的皮膜。

四、除極少數自由生活於水中或溼地外,大都營寄生生活。

提問要點

1. 比較蛔蟲和蚯蚓的異同!
2. 蛔蟲等寄生蟲其血管呼吸器等爲甚麼極不發達?
3. 寄生蟲爲甚麼產卵極多?
4. 要檢查寄生蟲的有無,普通用甚麼方法?
5. 寄生蟲應該怎樣預防?

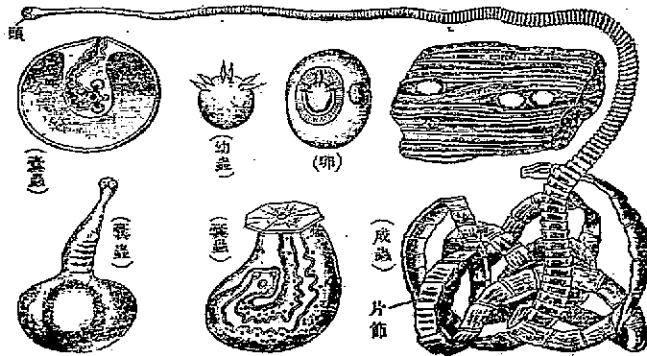
第十一章 扁形動物

扁形動物體柔軟扁平而無體腔,也多營寄生生活。今記其重要的種類於下:

第一節 絛蟲

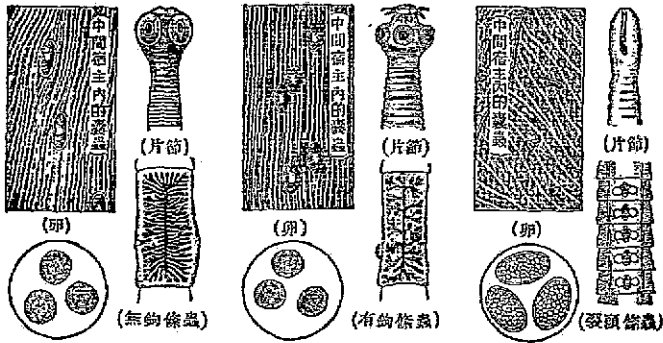
絛蟲的形態和習性 絛蟲體由多數扁平的片節合成,有長達二丈餘的,頭在體的一端而很細,前端或其周圍,有吸盤或鈎,用以吸着於宿主的腸壁,並從其後方不絕增生片節。雌雄同體,各片節內,有一對雌雄生殖巢和無數的卵,在體後片節內的卵成熟,則其

無鈎絛蟲的發生



片節脫離體部,隨寄主的糞便而排出,體無體腔,消化循環,運動,感覺等器管也退化,養分由體的表面吸收自卵孵化的幼蟲,先入他動物的肌肉或肝臟內,成爲囊蟲,繼再入人體而成成蟲,就是以他動物爲中間宿

寄生人體三種絛蟲



主,以人爲終局宿主。以人類爲終局宿主而寄生的絛蟲,有三種,就是:

- (1) 有鈎絛蟲 頭部有四個吸盤和環狀的小鈎以豚爲中間宿主,寄生後病症尙不很重。
- (2) 無鈎絛蟲 頭部有四個吸盤,以牛爲中間宿主,寄生後病症較重,能發生腹痛,眩暈,嘔吐,下痢等症狀。

(3) 裂頭絛蟲 頭部的兩側有溝狀吸盤，以鮭鱒等魚類為中間宿主，寄生後能使人起貧血等症，為害極大。

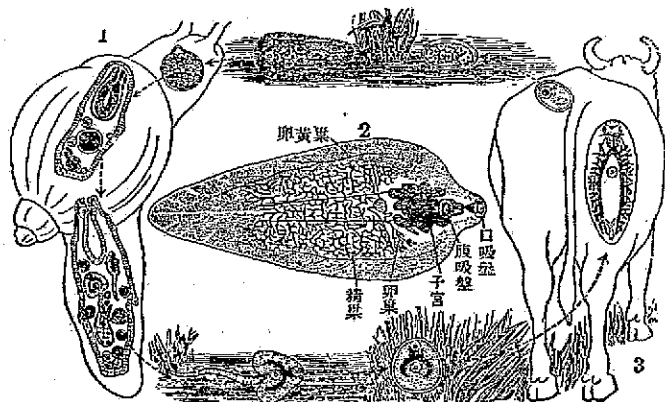
絛蟲的預防和驅除法 絛蟲以魚、牛、豚等為中間宿主，欲預防絛蟲的寄生，第一須注意煮熟其肉而後食。又絛蟲寄生人體，如頭部未去，仍會逐漸增生片節，故驅除時應注意取出頭部。驅除絛蟲的藥劑，普通有以下幾種：(1) 綿馬根莖的粉末；(2) 苦蘇花粉末；(3) 石榴根皮煎濃汁。

絛蟲的類例 絛蟲為扁形動物的一種。此外重要的還有以下幾種：

吸蟲 體呈扁平木葉狀，口部和腹部的中央，各有一吸盤，用以吸附於他種動物的體內而寄生。腸分歧為樹枝狀，但終於體的組織中而無肛門。雌雄同體，生殖腺很發達，發生的經過極複雜。主要的有以下三種：

(1) 肝絛 長約一寸，寄生牛羊等的肝臟輸膽管中而為其大害。其和宿主糞便共同排出的卵，先在水中孵化，成有纖毛的幼蟲，繼入緣桑螺體內，經複雜的變化，再離緣桑螺，入水中游泳。

肝蛭和其發育經過

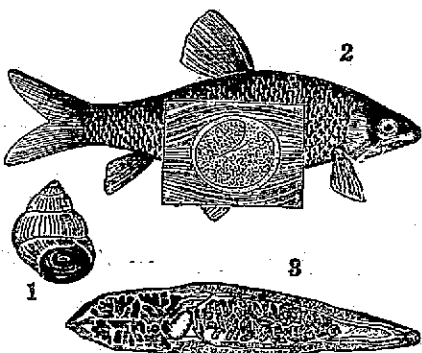


1 螺 2 肝蛭的形態 3 牛

附着水草,作包囊而潛伏;後被牛羊吞食,就在其胃中失去包囊,自小腸入輸胆管,肝臟而成成蟲。

(2) 肝臟吸蟲
體長四五分

肝臟吸蟲



1 田螺的一種(第一中間宿主)

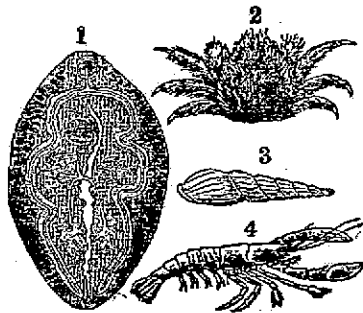
2 諸子魚(第二中間宿主) 3 肝臟吸蟲

寄生人類的肝臟、輸膽管中，使生危險的病。發生經過，以田螺的一種為第一中間宿主，淡水魚類為第二中間宿主，人為終局宿主。

(3) 肺臟吸蟲

寄生於人類的肺臟，使起咯血等病〔1〕。其發生經過，須經河貝子（第一中間宿主），蟹、蝸蝓（第二中

肺臟吸蟲和中間宿主



1 肺臟吸蟲 2 蟹 3 河貝子 4 蝸蝓

間宿主)等，而後轉入人體。另有一種肥大吸蟲或稱薑片蟲，長二三公分，狀像蜜漬薑片，多寄生於我國小兒和豚的腸內。

渦蟲



渦蟲 獨立生活於淡水的石隙，腹面的中央有口。

〔觀察〕 〔一〕取液浸的絲蟲或肝蛭標本，

觀察其形態。 〔二〕採集渦蟲觀察其形態。

[附註] [1]肺臟吸蟲,有時能隨血液至腦,充塞微血管,使人發生一種癩病。

第二節 扁形動物提要

扁形動物的分類 扁形動物普通分爲以下三網:

第一網 絛蟲類 絛蟲。

第二網 吸蟲類 肝蛭,肝臟吸蟲,肺臟吸蟲,蓋片蟲等。

第三網 渦蟲類 渦蟲。

扁形動物的通性 扁形動物約有以下幾種共通的形態和習性:

一、體形扁平,無環節和足。

二、概無體腔,體內各器官埋存於柔組織中。

三、消化器不發達,或有腸而無肛門。

四、大半營寄生生活。

環形、圓形扁形動物和人生的關係 這些動物和人生的關係較少,其於人生有益的,僅環蟲類的蚯蚓和醫用水蛭二種,其他像圓蟲類的蛔蟲、蟯蟲,十二指腸蟲,旋毛蟲,扁蟲類的絛蟲,吸蟲等,多寄生人畜;與

吾人以直接或間接的危害。

以上所述環形、圓形、扁形各動物，其體柔軟延長而無骨骼，概為蠕動狀運動的，以前統歸為蠕形動物門，而以環蟲類、圓蟲類、扁蟲類等為其綱。蠕形動物的範圍很廣，可當作軟體動物以下無脊動物中有左右相稱的體制的總稱；其中所屬不明，暫行歸入這類的也不少。

提問要點

1. 比較絲蟲和蛔蟲的異同！
2. 絲蟲是否個體抑或羣體？
3. 肝蛭寄生綿羊的危險情形怎樣？
4. 記寄生生活和形態上的關係！

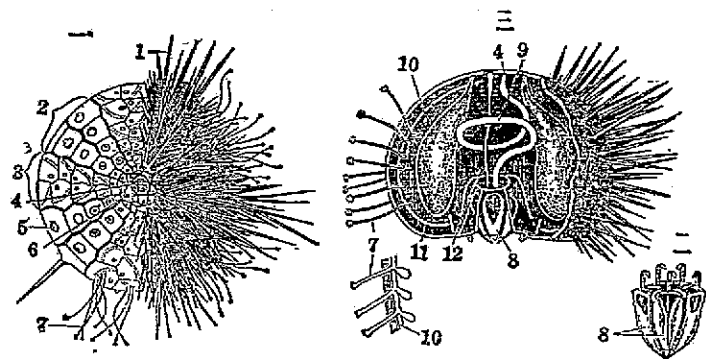
第十二章 棘皮動物

棘皮動物體由左右相稱變為輻射相稱形,都是海產。其主要的種類如下:

第一節 海胆

海胆的形態和習性 海胆的種類不一,其體的外面,概有許多石灰質所成饅頭狀的殼,可當作牠的骨骼,殼面有許多突起,各具一有可動關節的棘,全體很像一有刺的栗子。這石灰質的骨板,互相密着,排成

海胆的外形及內部



一 外形 二 口器 三 體縱斷面

- 1 棘 2 步間帶 3 步帶 4 肛門 5 腸 6 節板
7 管足 8 齒 9 胃 10 放射水管 11 卵巢 12 水管環

十帶。其中有短棘的五帶叫做步帶，有長棘的叫做步間帶。口在腹面中央，常用這部呼吸附海底的石隙而生活；其各部的器官，可分述如下：

- (1)消化器 口在腹面的中央，有由五齒和許多小片所成的口器，適於咀嚼。消化管有食道、胃和盤屈的腸，肛門在體的背面。
- (2)循環器 由在食道周圍的環狀血管，和由此分出的放射血管而成，血液無色。
- (3)水管系 是棘皮動物的特有器官，由在食道周圍的環狀水管，和由此分出的放射水管而成。更由這放射水管生管足，從步帶伸出殼外，營運動、呼吸等作用。
- (4)呼吸器和排泄器 普通由水管及小形的鰓等營呼吸^[1]，但無特殊的排泄器。
- (5)神經系和感覺器 神經系的中樞有在食道周圍的環狀神經，和由是分出的五條放射神經。感覺器不發達，僅於肛門周圍有簡單的眼點^[2]。
- (6)生殖系 雌雄異體，雄的生辜丸，雌的生卵巢，卵發生時有變態。

海胆的類例 像海胆的一類,叫做海胆類,普通的有以下幾種:

紫海胆 全體呈暗紫色,那可鹽漬而食,叫做雲丹。

刺海胆 棘刺很長而有毒,漁夫和游泳者,最怕這種海胆。

[觀察實驗] [一]採海胆兩個,把牠一個入苛性鉀液中煮沸,或久浸水中,使牠腐去棘和內臟,以與其他一個比較並特注意其骨片的種類和排列。 [二]如能採得生活的海胆,可飼養於容海水的玻璃器,觀察其生活狀況。

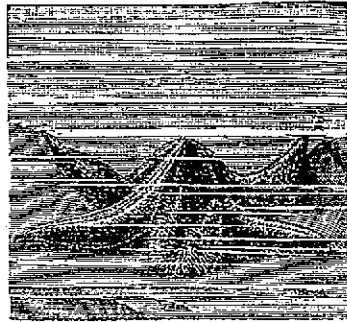
[附註] [1]海胆口器的周圍,步間帶部分,有由體壁突起所成的五對小鰓,可補助呼吸作用。 [2]肛門的周圍,有骨片十枚,在步帶頂端的五枚,叫做眼板,中有一眼點,在步間帶上的五枚,一為有許多小孔的篩板,四為有生殖孔的生殖板。

第二節 星魚 海參

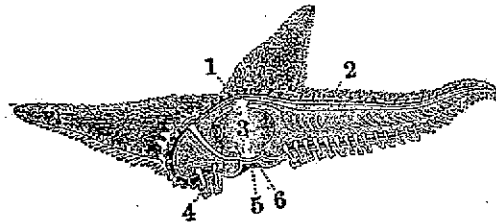
星魚的形態和習性 星魚或叫做海盤車,體扁平而有五腕,向四周放射,成星芒或「大」字形,是即相當於海胆的步帶部分。皮膚內的骨骼,不像海胆的密

着,故體能屈伸自如。口在腹面的中央,自口向腕,有溝五條,能伸出許多管足,以匍匐於海底。體的內部,充滿囊狀的胃和向腕伸展的肝臟,胃能從口翻出以取食。雌雄異體。腕富再生力^[1]。以貝類、甲殼類或幼魚爲食,於魚類和牡蠣的養殖有大害。

星 魚



星 魚 的 內 部

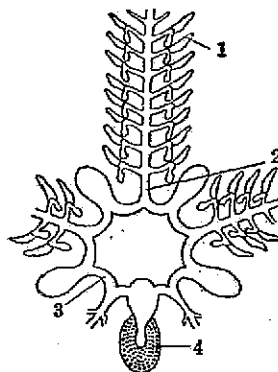


1 肛門 2 肝臟 3 胃 4 管足 5 口 6 水管系

海參的形態和習性 海參一名沙嘸,多棲息於海藻繁茂之處,以藻類和小動物爲食^[2]。體呈圓筒形,好像由海胆向上生長,再行倒下的,故略呈左右相稱

星魚的水管系

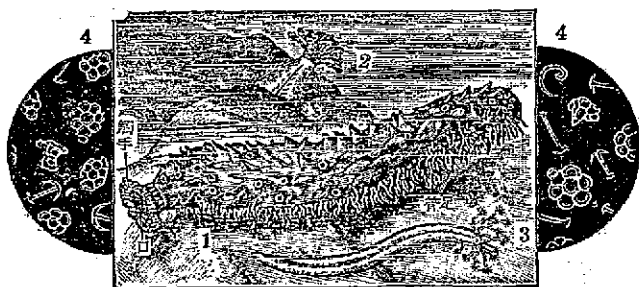
星魚的再生



- 1 管足
- 2 放射水管
- 3 環狀水管
- 4 篩板

狀。背面有肉質突起兩列，腹面有小孔三列，能從此伸出管足，以匍行於海底。口在體的前端，周圍列生觸手，用以捕食。除水管系外，消化管的兩側，特有樹枝狀的

海參的種類和骨片

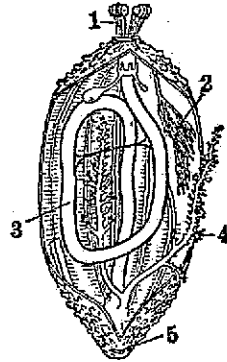


1 海參 2 光參 3 海參 4 海參骨片放大

呼吸器^[3],能從肛門出入水以營呼吸。皮膚中含有許多石灰質骨片,但很微細,故體仍柔軟肥厚,且多膠質,可鮮食或乾製以供食用,其腸也可食,叫做海鼠腸。日本、朝鮮各沿海,產出極多,我國廣東、浙江等省也都有產出。

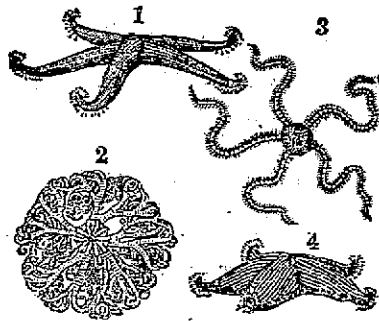
星魚海參的類例 像星魚的一類,叫做星魚類,普通的種類有赤星魚(形像星魚而色赤)和海燕(腕短而體呈五角形,於牡蠣養殖場有大害)等;像海參的一類,叫做海參類,普通的種類有光參(略像海參而小,體無肉質突起,有樹枝狀的觸手);錨海參(體壁半透明,無肉質突起,管足和呼

海參的內部



1 觸手 2 生殖重 3 消化管
4 呼吸樹 5 肛門

星魚的種類

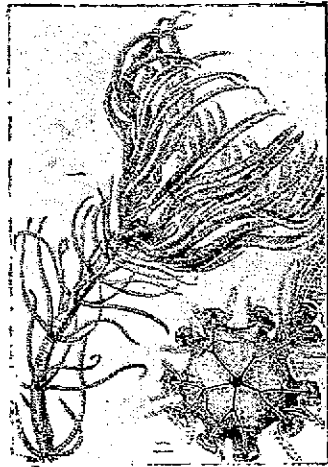


1 赤星魚 2 盤魚 3 陽蓬星 4 海參

吸樹,骨片呈錨狀)等。

棘皮動物除上述各種外,尚有陽遂足(腕細長而能自由彎曲,極易折斷,然也易再生),海百合(腕在體的上部,分歧爲花草狀,下由鳥足狀的長柄固着於海底)等。陽遂足或歸入星魚類,或別爲陽遂足類,海百合則另列爲海百合類。

海百合



〔觀察實驗〕 〔一〕取星

一 海百合 二 體的上端

魚或海參的液浸標本,觀察其外形。〔二〕就海參的體面,切取一薄片,置載玻片上,加苛性鉀液少許,後置顯微鏡下,觀察其各種骨片的形狀。

〔附註〕 〔1〕切去星魚的一二腕,飼育於海中,仍能再生。

〔2〕海參食物,連沙泥等一併吞入,故有沙蟻之名。 〔3〕

海參的呼吸器,一名水肺或呼吸樹。

第三節 棘皮動物提要

棘皮動物的分類 可概分爲四綱如下：

第一綱 海胆類 紫海胆,刺海胆等。

第二綱 星魚類 星魚,陽遂足等。

第三綱 海百合類 海百合。

第四綱 海參類 海參,光參等。

棘皮動物的通性 約有以下幾種：

一,體呈五出的輻射相稱式。

二,皮膚內有石灰質的骨片。

三,有由水管和管足所成的水管系。

四,卵生而有變態。

提問要點

1. 棘皮動物和前數門的動物,有甚麼特點?
2. 比較海胆,星魚,海參的異同!
3. 記棘皮動物和人生的關係!
4. 我國食用的海參,普通都從甚麼地方輸入?

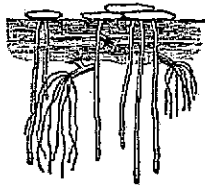
第十三章 腔腸動物

腔腸動物，體成單一的筒狀或笠狀，即以體腔為消化腔。無論幼蟲，成蟲，都是輻射相稱形。今記其主要的種類於下：

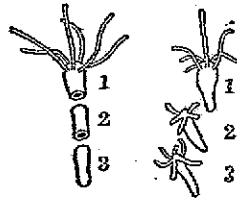
第一節 水螅 水母 珊瑚

水螅的形態和習性 水螅為產生池沼等淡水的一種小蟲，體為半透明的圓筒形。長僅數分，構造簡

水 螅



水螅再生的實驗

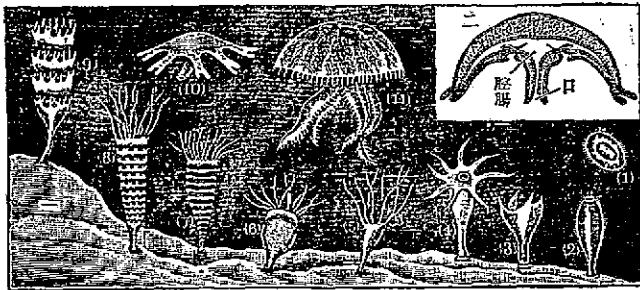


單。循環呼吸、感覺器管都不發達。內具一條司消化的體腔。一端有口，周圍着生六個或八個觸手，上有刺細胞，用以捕食水蚤等小蟲或保護己體。食物和排泄，都從這口出入。其他的一端，則用以固着於水草，如和他物相觸，會立刻縮小像針頭。大概無固定的生殖器官，普通除卵生外，更能由出芽法繁殖，就是先從母體生

一芽狀突起，逐漸成長，至和母體分離而獨立。再生力也很強，雖切其體為幾段，還能分別成長。

水母的形態和習性 水母的普通種類，為水母，體柔軟而透明，形像開張的傘。常藉傘緣肌肉的伸縮而浮游於海面^[1]。這傘狀部分的周緣，生許多絲狀觸手。口開於腹面的中央，呈四方形；上通腔腸，其周圍有口腕四條。口腕和觸手的表面，有無數刺細胞，用以

水水母的縱斷模型和發育順序



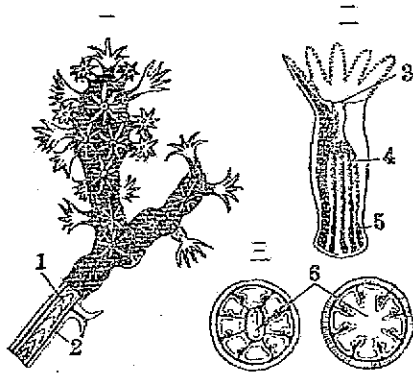
一 發育順序 二 水母的縱斷面

防禦或攻擊。胃底有四個半圓形的生殖腺，這時代的水母，叫做有性世代。從卵孵化的幼蟲，暫時游泳水中，後就固着於岩石，成如水螅的圓筒形。繼自體的上部生許多橫綫，成如許多小皿重疊的芽體，終乃由這體次第分離，而再游泳於水中，成為普通的水母，這時代

叫做無性世代。有性世代和無性世代，互相更迭，叫做世代交番。又海蛰也是一種普通的水母，體無口和邊緣觸手，而有較長的八條口腕。由口腕上漏斗狀的小孔，吸收食物，全體青藍色，漬以明礬水，就變白色，這傘狀部叫做蛰皮。口腕等柄狀部，叫做蛰頭，都可供食用。

珊瑚的形態和習性 珊瑚體呈圓筒狀，以一端固着於他物。口從短

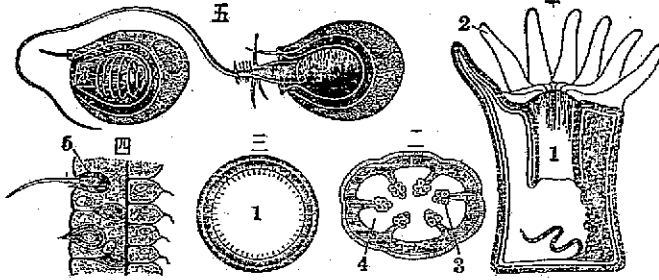
珊瑚



(一)羣體 (二)縱斷 (三)橫斷
 1 共同的骨軸 2 共同的肉 3 口
 4 隔膜絲 5 生殖巢 6 體腔

的食道通於腔腸，腔腸更由數個縱隔壁劃分為許多小室。像紅珊瑚等則口緣生八個羽狀觸手，除管有性生殖外，多由無性的出芽法而繁殖，且其個體不分離，常由共同的肉，互相連結，支持在共同的骨軸上，合成羣體而生活。又像海葵（菟葵蓐）則管獨立生活，而無共同骨軸，有時並和寄居蟲共棲^[2]。

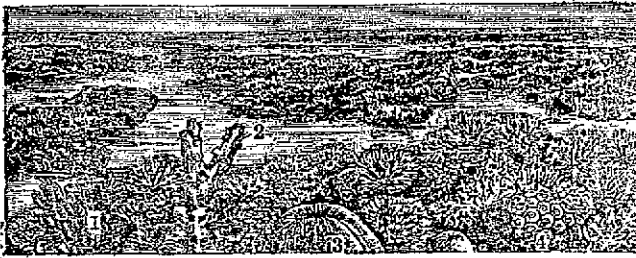
海葵



(一)縱斷 (二)橫斷 (三)腔腸動物橫斷模型 (四)刺細胞放大 (五)刺細胞
 1 腔腸 2 觸手 3 生殖腺 4 觸房 5 刺細胞

珊瑚常棲息於不很深的暖海，其公共的骨軸，多成樹枝狀，或塊狀，可琢磨以供裝飾。如無數集合，則成極大的珊瑚島或珊瑚礁。

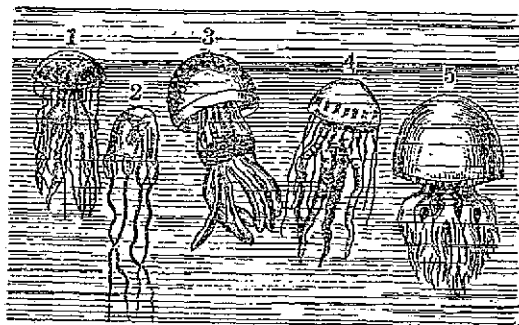
珊瑚礁的狀況



1 石叢 2 石錢把 3 石芝 4 海花石

水螅、水母、珊瑚的類例 像水螅的一類，叫做水螅類，除淡水產的水螅外，像揚子江上流，宜昌附近所產的一種淡水水母（桃花水母）和海水產的管水母等，都屬這類。像水母的一類，叫做水母類。除水水母、海蛇等外，像體呈燈形的燈水母，也屬這類。以上水螅和水母類，其口多直通於腔腸，腔腸內又無隔膜。像紅珊瑚、海葵的一類，叫做珊瑚類。普通的種類，還有很珍貴的桃色珊瑚、白珊瑚（沙簪）、黑珊瑚（鐵樹）和可構成珊瑚礁的石蠶、石芝、海花石等。

水母的種類



1 刺水母 2 燈水母 3 章魚水母 4 長觸水母 5 海蛞

[觀察實驗] [一] 採取浮沈於池滯內的水草，像浮萍等，靜置於水族箱或盛水的玻璃筒中，逾數時後，在日光下透視

之,不難發見水螅。如已檢得,可即注意觀察其形態和生活狀況等。

[二]在沿海地方,可採水水母或海葵的生活標本,飼養於盛海水的玻璃器中,以供觀察,否則可取水母和海葵或紅珊瑚等的液浸標本,分別觀察。

[附註] [1]水水母在煙台一帶到處可以見得,每年六七月間,浮於水面,狀像明月。 [2]參觀第七章第十三節寄居蟲。

第二節 腔腸動物提要

腔腸動物的分類 像以上所述的腔腸動物,可概分為三綱:

第一綱 珊瑚類 紅珊瑚、海葵等。

第二綱 水母類 水水母、海蜇等。

第三綱 水螅類 水螅、管水母等。

腔腸動物的通性 約有以下幾項:

一、體形輻射相稱,其放射部概為2的倍數。

二、體呈圓筒狀、傘狀或鐘狀,有觸手。

三、體內有腔腸,無特殊的呼吸器和排泄器。

四、體壁、觸手和腔腸內,都有刺細胞。

五、卵生或芽生而繁殖，多有合成羣體的。

六、除水螅類外，完全海產。

腔腸動物和人生的關係 主要的有以下幾種

一、可供食用的，像海蜇。

二、可供裝飾的，像紅珊瑚、桃色珊瑚，可製裝飾品。黑珊瑚的骨軸可做印材和香煙嘴。白珊瑚可製簪或手杖。

又珊瑚礁的大者，適於繁殖樹木，居住人類，否則也可泊船，但尚未透出海面的暗礁，則於航行有礙。

提問要點

1. 比較腔腸動物和棘皮動物扁形動物的異同！
2. 比較腔腸動物各綱的異同！
3. 腔腸動物體壁所有的肌肉有甚麼用途？
4. 水螅怎樣繁殖？
5. 從前怎樣會誤認珊瑚為植物？
6. 記世界珊瑚島分布狀況的大概！

第十四章 海綿動物

海綿動物爲多細胞動物的最下等者,其外形和生長方法,有許多像植物的地方。

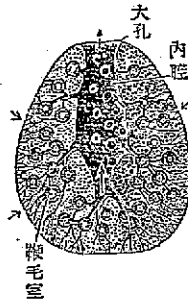
第一節 海綿

海綿的形態和習性 海綿動物的種類很多,其單純的概呈壺形的囊狀體,以一端固着於他物。頂端有一大孔,內部的空腔中,全無肌肉和循環,呼吸,排泄,

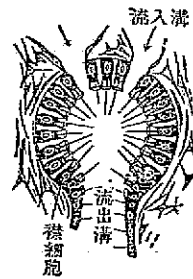
浴用海綿



海綿縱斷機型



鞭毛室縱斷



感覺等器管。體壁厚而有像絲瓜的纖維質,就是牠的骨骼。處處有小孔,和內部的空腔相通^[1]。其通路的膨大處叫做鞭毛室。因室內鞭毛的運動,而水自小孔入,自大孔出,藉以攝取水中的食物,並以呼吸。雌雄同體,

卵生。從卵孵化的幼蟲，暫時游泳水中後，就固着於海底。但普通都由芽生或分體而增殖，以形成羣體。

海綿的骨骼



海綿的類例 海綿的普通種類有以下幾種：

浴用海綿

有角質柔軟的骨骼，富於吸水性，可供沐浴、拭物或醫藥上用。產地地中海東部和北美西岸的質最良而價貴。

偕老同穴

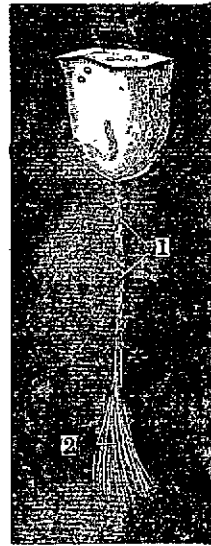
體呈圓筒狀，常有雌雄成對的一種小蝦生長其中，故有這名。骨骼是玻璃質。

偕老同穴



1 蝦的一種

拂子介



1 珊瑚類的着生

2 拂子狀部

拂子介 形

像拂子,骨骼也是玻璃質,可供裝飾用。

毛壺 體制簡單,長一至二寸,骨骼是石灰質。

第二節 海綿動物提要

海綿動物的分類 海綿動物,普通依其骨骼的性質分爲以下三綱:

第一綱 纖維海綿類 浴用海綿等。

第二綱 玻璃海綿類 偕老同穴,拂子介等。

第三綱 石灰海綿類 毛壺等。

海綿動物的特徵 其特徵約有以下幾項:

一、體成囊狀形,常多數集合而爲塊狀或樹枝狀的羣體以固着於海底。

二、體壁厚而有孔,依水流的出入而攝取食物或呼吸。

三、雌雄同體,普通依芽生法而繁殖。

[觀察實驗] [一]觀察石灰海綿等的外形。 [二]切取浴用海綿的一片,置顯微鏡下,觀察角質纖維的構造,同時和他種有玻璃針骨的比較。

[附註] [1]海綿體內的大空腔,叫做主腔,其和外面小孔相通的,叫做支腔。

提問要點

1. 比較海綿動物和腔腸動物的異同!
2. 一般營固定生活的動物,其攝取食物的方法是怎樣的?
3. 試述海綿動物的骨骼!
4. 海綿動物可分幾類?

第十五章 原生動物

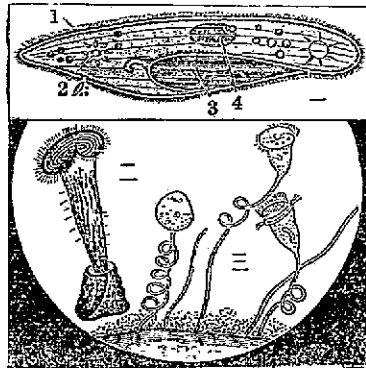
以上自脊椎動物起,至海綿動物止,其體都由許多細胞合成,叫做多細胞動物,或後生動物。動物界中,尚有由單一細胞生成無組織器官等分別,所有營養,運動,感覺等作用,都由這一個細胞擔任的,這叫做單細胞動物。因其體制非常簡單,可視為動物的原始形態,所以就叫做原生動物。今記其普通的種類於下:

第一節 草履蟲 變形蟲

草履蟲的形態和習性 草履蟲為原生動物中

比較高等的種類。今試把枯葉或截斷的稻稈入玻璃瓶中,加水浸置,數日後取其腐水一滴,置顯微鏡下檢視,即可發見這蟲。其體微細透明,由膠狀的原形質而成,有一定的體形和口,很像草履,表面密生纖毛,常藉其振動以活潑

原生動物

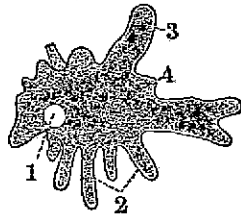


一 草履蟲 二 變形蟲 三 放射蟲
1 纖毛 2 仲細胞 3 口 4 溝

游泳於水中,或吞食食物,內生大小二核,和幾個的伸縮胞^[1]。除必要時行接合生殖外,普通多由分裂而繁殖。

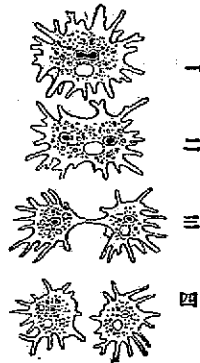
變形蟲的形態和習性 變形蟲的構造,比了草履蟲更簡單而微小,試採池沼汗水,浸入豌豆的腐莖或樹木的枯葉,靜置數日後,滴於玻片上,就顯微鏡下檢視,不難發見這蟲。其體由一滴的原形質而成,外層透明,內層常含顆粒,並有一核和伸縮胞,食胞等。體形變化無定,常由其一部隨意伸出突起,使體內的原形質,也隨這方向而移動,這突起叫做偽足。這種移動的方法,叫做變形蟲狀運動。如和食物接觸,則於原形質部生一凹陷,把牠包入,以吸取其養分。概無雌雄的區別,專由分裂法而繁殖。寄生人體使生赤痢的赤痢病原蟲,是牠的同類。

變形蟲



1 伸縮胞 2 偽足
3 原形質 4 核

變形蟲的分裂



草履蟲變形蟲的類例 草履蟲和變形蟲爲原生動物中產生淡水的普通種類,前者體有纖毛,叫做纖毛類或滴蟲類,後者常出根狀或絲狀的偽足,叫做根足類,普通的還有以下幾種:

喇叭蟲 形像喇叭,口緣和全體的表面,都有纖毛,常用體的一端附着於他物。

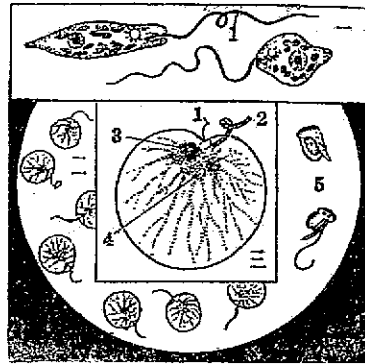
鈞鐘蟲 體形像鐘,僅口旁有長纖毛,下由可自由伸縮的柄,附着於他物。

夜光蟲 體成透明球形,有鞭毛,觸手各一條,藉以運動於水中,體形較大,得由肉眼認識,羣棲海中,能於夜間放出一種磷光。

睡病蟲 寄生於非洲熱帶的人或其他動物的血液或腦脊髓液中,使生睡病^[2]。

瘧蟲 體無纖毛或鞭毛,而有一核,由瘧蚊的媒介,寄生於人體的赤血球,使生瘧疾^[3]。因其由體內生

夜光蟲 綠蟲



一 綠蟲 二 夜光蟲 三 夜光蟲放大
1 根毛 2 觸手 3 核 4 食胞

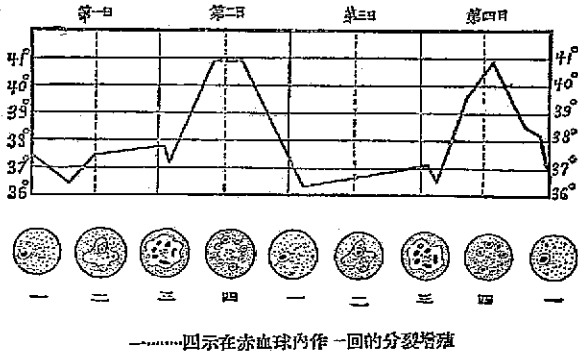
孢子而繁殖，特稱孢子蟲類。又其孢子的增殖，有以四十八小時為週期或七十二小時為一週期的，因此瘧疾有間日或三日之分。

又這類的動物，專營寄生生活，使起各種疾病，像寄生於蠶體，使起微粒子病的病原蟲也是孢子蟲類。

瘧蟲生活史模型圖



瘧蟲繁殖和病人體溫高低的關係



有孔蟲 體具有無數小孔的石灰質殼由這小

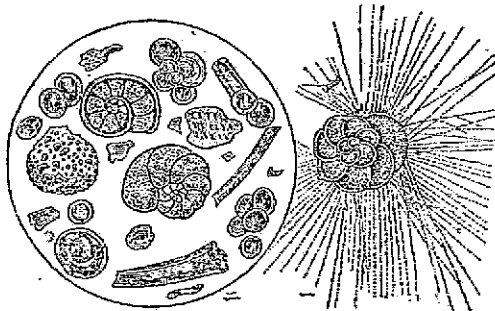
微粒子病原蟲的發育順序



1...10示發育的順序

孔出絲狀的偽足,以浮游於海面,或匍匐於海底,其介殼沉積海底,有集合而為很大的岩層的,像貨幣石就是其一種。

有孔蟲及其殼的擴大



一 有孔蟲 二 有孔蟲的殼

〔觀察實驗〕 〔一〕依照上述方法,或就水田,水溝,小池等,用鐵子輕取水底的落葉柴屑,入盛水的玻璃瓶中,反覆洗滌,將這污水分注於玻璃杯中,上加玻璃蓋,靜置日光不能直射的窗口,約二三日後,將其一滴置顯微鏡下檢視,即可發見草履蟲,變形蟲或其他種種微細的生物。 〔二〕用擴大鏡檢視

夜光蟲,有孔蟲等的構造。

〔附註〕 [1]草履蟲的大核,爲營養,運動,呼吸的中樞,核可分裂,伸縮胞可排泄,體內的廢物,先集合於這部,後乃破裂而排出於體外。 [2]參考第七章第六節蚊和蠅的類例崔蠅。 [3]參考第六章第七節蚊和人生的關係。

第二節 原生動物提要

原生动物的分類 以上所述各種動物,可概分爲下列四綱:

- 第一綱 纖毛蟲類 像草履蟲,喇叭蟲,鈞鐘蟲等。
- 第二綱 鞭毛蟲類 像夜光蟲,睡病蟲等。
- 第三綱 孢子蟲類 像瘧蟲,微粒子蟲等。
- 第四綱 根足類 像變形蟲,有孔蟲等。

原生动物的通性 約可分以下兩項:

- 一、全體微小,概有單細胞而成,內含核和伸縮胞。
- 二、普通多由分裂或孢子而生殖,繁殖力極強。

原生動物和人生的關係 原生動物,體雖微小,而與人生的關係却很大,也可分有害,有益兩項:

- 一、有害的 像寄生人畜或蠶體等,使生危害的赤痢病原蟲,瘧蟲,和微粒子蟲等。

二、有益的 又可分爲二種：(1)爲水生動物的食餌；
(2)由有孔蟲等的死殼所成的白堊、石灰岩等，可做有用的材料。

提問要點

1. 鏈草履蟲和變形蟲的繁殖情形？
2. 像花瓶等的積水中，怎樣會有原生動物發生？
3. 原生動物中，可爲傳染病的病源的以那一綱爲最多？

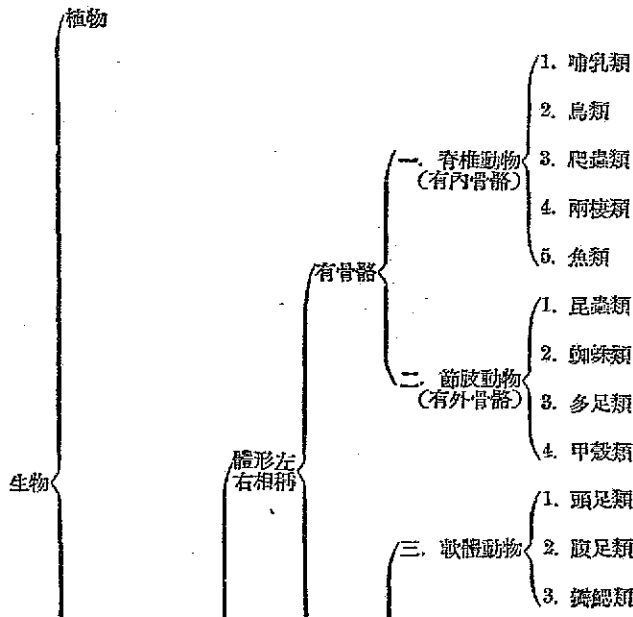
第十六章 脊椎動物和無脊椎動物的比較

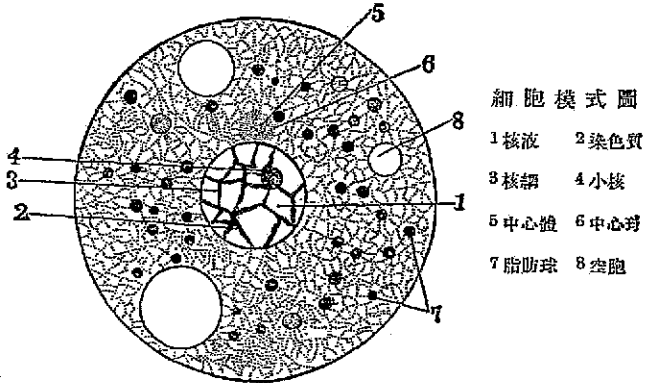
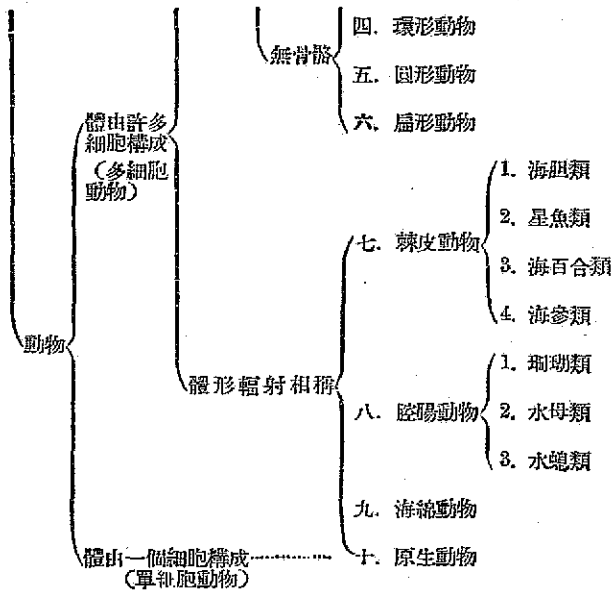
以上自蛾蝶等以下的動物就是：(1)節肢動物，(2)軟體動物，(3)環形動物，(4)圓形動物，(5)扁形動物，(6)棘皮動物，(7)腔腸動物，(8)海綿動物，(9)原生動物等九門。因其體無脊椎骨，統稱無脊椎動物，和上冊所述的脊椎動物，為動物界的兩大區分。雖像蛙喻魚、海鞘等，有介乎其間的種類，而就一般觀察，除脊椎骨的有無外，尚有以下幾種異點：

	脊椎動物	無脊椎動物
神經中樞	腦的構造複雜，和脊髓同在頭骨和脊柱背面的空腔中，受完全的保護。	無腦和脊髓，或腦的構造很簡單。
神經和心臟的位置	神經中樞在體的背側。心臟在腹側。	多數的位置和脊椎動物相反，且多數沒有心臟。
骨骼	有附着肌肉的內骨骼。	多數無骨骼，或無內骨骼而有外骨骼。
血液	有赤血球和白血球。	只有白血球而無赤血球。
肢數	多數有肢兩對。	肢的多寡，有無不定。
眼	有眼一對。	眼的多寡，有無不定。

脊椎動物和無脊椎動物的形態雖有許多不同，

而其根本的構造，則多以外包細胞膜內含原形質的核的細胞，爲其最小的單位^[1]，原形質爲生活的要素。除單細胞動物，即由這一個細胞生成外，通常由許多細胞合成組織。由一種或幾種組織構成器官。更由各種器官，合爲一個體。其構成的關係愈複雜，或分業的程度愈高者爲高等，反是則爲下等。茲特表示其分類的關係於下：





[附註] [1]生物體以細胞爲最小的單位,係公元1665年英國科學家虎克氏所發見;而動物體由許多細胞合成則於1838年由德國動物學家司旺氏所發明。

提問要點

1. 比較脊椎動物和節肢動物的異同!
2. 區分高等和下等動物,普通用甚麼做標準?可歸入高等動物的有那幾門?
3. 普通解剖動物時,何以脊椎動物要從腹側切開,而無脊椎動物則從背側切開?
4. 細胞的構造怎樣主宰細胞的成長感應和分裂的是那一部分?
5. 記動物體組織和器官的大要?

第十七章 生命的現象及其特性

生命的本質 生物和無生物的區別,在生命的有無。而生命的本質,則為細胞的原形質。原形質普通為呈網形、微粒形或泡沫形的膠狀體,其主要的原素,為碳、氧、氫、氮、硫、鈉、鉀、鐵、鈣、鎂、氯等十二種^[1],並無和無生物不同之物,但依其極複雜的化學組織,互相結合,互生反應遂生成極複雜生活力。像生物生活時,能攝取外界種種不同的物質,化為和己體相同物質,藉以維持其生命,迨至一定的時候,更能分出己體的一部,造成新個體,以綿延其種族,都是由這種生活力所演成的重要現象。這種現象為生物所特有,所以特叫做生命現象。

主要的生命現象及其特性 生命現象的範圍很廣,其主要的生理作用,有以下幾項:

- 一、**營養** 生物所以能維持生命,由於一方體質能分解而發生生活力,方能從外界攝取食物,化成和己體相同的物質,以補因分解而消耗的體質。如欲達到這兩種目的,則消化、呼吸、循環、排泄等作用,都很重要,這統叫做營養作用,為生活維持生命所必需的。

二、運動 動物所要攝取的食物,都是植物或他種動物。這些食物或固定於一處,或有逃避的能力,不像植物的食物爲無機物,可以隨地取得,所以動物必須能夠運動,方可達到目的。動物的需要運動,其原因雖多,而這種便於求食的情形,當然是其主要的一種。

三、感覺 動物能運動以求食,所有維持生命現象的資料,固已可取得;但這些食物,是否適合營養,如不加辨別,仍要貽誤,故感覺生理,極關重要。其他如動物在生存競爭關係複雜的環境中,欲謀身體的安全幸福,自尤非賴神經系的發達不可。

四、生殖 生物體的發育,達到一定的時候,就會分出身體的一部分,產生後代的生物,這叫做生殖作用。普通分有性生殖和無性生殖兩項。有性生殖,由雄性生殖細胞——精子——和雌性生殖細胞——卵——結合而起,爲生物界比較普通的生殖法,叫做兩性生殖。偶有單依雌性細胞而蕃殖的,叫做單性生殖,像蚜蟲,水蚤,肝蛭等,都有這種現象。無性生殖係無需雌雄生殖細胞的生殖法,常見於腔腸動物以下各門,有分體生殖,出芽生殖,胞

子生殖等三種。

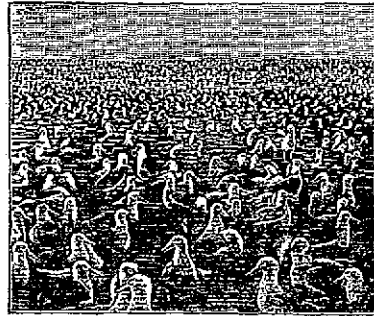
由有性生殖所生的卵，在母體內發生的，叫做胎生。離母體而後發生的，叫做卵生^[2]。雖前者有有胎盤和無胎盤之別，後者有變態、不變態之分，而其經過情形，實大致相同。又無論胎生或卵生，其自幼兒成長到能獨立生活的時候，大抵動物愈高等，發育期間愈長。至鳥類以上，則因須受親的保護養育，其親子間的關係，更加密切。

以上四大作用，為生物所特有，其間運動、感覺二種，因其於動物最顯著，叫做動物性作用。營養、生殖二種，因其為植物所共有，叫做植物性作用。又營養、運動、感覺三種，為維持個體生命所必需。而生殖作用，則為綿延種族生命所必要，務須兩者兼全，方可達永久生存的目的。

其他生命現象 自然界的狀況非常複雜，各種生物，要在這種環境中生活，必有便於應付的生活方法，和適合這種環境的反應。動物的生活方法，除下等種類或陸棲的食肉類，能單獨生活或獨棲外，概可分為兩類：就是：(1)由同類相集而生活，像：羶豚獸、信天翁等多數羣棲，蟻和蜜蜂的組織社會，珊瑚、管水母

等的合成羣體都是。

(2)和他種生物相集而生活,像蚜蟲和蟻,蟻和梧桐,芍藥等的共生,蛔蟲,絛蟲等的寄生都是。至動物的適應,大概分氣候,日光,棲處,食物,和外敵幾方面,例如:因氣候



信天翁的羣棲

的不同,而保濕裝置或調節機能各異;因日光的明暗,而視覺器的發達有別;因棲處有陸上,地中,空中,水中的差別,而運動器,呼吸器等大有變化;因食物有草食,肉食之分,而消化器或其他習性互異;因外敵的凶猛,而防禦的器官或方法益備;並其他運用固有的本能或由神經中樞發生的智力,以謀身體的安全等都屬生命現象的範圍。

管水母羣體的分業



[附註] [1]原形質內的原素,碳,氧,氫,氮,磷,硫等六種,為必需的,鈉,鉀,鈣,鐵,鎂,氯,等六種,為常有的,此外有時還能發見

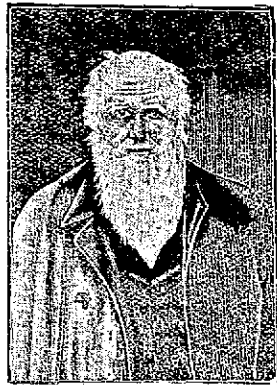
別種的原素,但不常有。 [2] 動物的蕃殖,無論何種,都須得從母體生殖而來,決不能偶然發生。古時於胎生、卵生外,尚有濕生、化生等名稱,像腐草化爲螢,雀入大水爲蛤之說,都是觀察不精密時的誤會。

提問要點

1. 生物所有的生活力,是否是生物所特有的?
2. 甚麼叫做物質不滅和勢力不滅?
3. 甚麼叫做新陳代謝作用?
4. 胎生的動物是否發源於卵?
5. 記動物發生經過的大要?
6. 那些動物要冬眠或夏眠,爲甚麼要有這種現象?
7. 動物運動器的構造因棲處的不同而異,最顯明的例子有那幾種?
8. 鰓和肺臟,氣管或肺囊等的構造,根本上有何不同,爲甚麼要有這種構造?
9. 肉食獸和食草獸的習性,有甚麼不同?
10. 記動物的防禦法!
11. 動物和植物,有甚麼關係?又動物植物礦物三者,有甚麼相互的關係?

第十八章 動物的進化

進化學說的成立 世界上的生物，千差萬別，究竟這些生物，是否從各個特造的種類，分別傳遞而來，抑由一個共同的祖先，漸次變化而成^[1]，古時議論紛紜，爭辨非常劇烈。直到公元 1858 年，英國達爾文氏發表「物種由來」，於是由一種共同祖先，漸次演進的學說，始占了最後的勝利，是即所謂進化論。到了現在，已可從形態上，發生上，分類上，化石上，分布上，得到很多的證據，證明現世種種不同的生物，確是由古代同一的祖先，漸次變異，漸次分歧而來。茲略述達爾文氏進化說的大意於下：



達爾文氏肖像

- 一、人為淘汰 我們飼育的各種動物，能依照我們的理想，產生新種，是因動物產生後代時，常有親子相似的遺傳性和諸兒間略有不同的變異性，並產子很多的多產性等。我們利用這性，施行擇種留良的方法，積經數代，自能得一形態性質，可劃飼育者希望的新種。因這

種變化依照人類的選擇標準,特叫做人爲淘汰或人擇。

二、自然淘汰 野生動物,也和飼育動物一樣,蕃殖時有遺傳變異,多產等特性,因以自然界的生存競爭,代人類的選擇,結果就惟有適合於外界狀況的能够生存,否則都死滅而淘汰,這種優勝劣敗的情形,叫做自然淘汰或天擇。

又動物因欲覓得配偶,以蕃殖其子孫,雄者每特生美色或發妙音,以誘致其雌,這叫做雌雄淘汰,或可視爲自然淘汰的一種。

達爾文以外的進化說 研究進化的學說很多,比較最重要的,在達爾文以前,有法國學者拉馬克氏於1809年發表『動物哲學』內的『用不用說』,謂生物的器官,適用的發達,不適的退化,並能將其獲得形質的一部分,遺傳於子孫。在達爾文以後的,則有荷蘭植物學家杜佛利氏於1900年發表的『突變說』,氏就月見草栽培研究,謂生物的發生新種,由於突變,進化是突然變異,不是累積漸變的結果;近又經許多學者的研究^[2]要用試驗方法,引起非常的突變,但尙鮮有驚人的成績。

又除以上兩說外,還有一種『雜種說』,謂生物的變異,由雜婚而生,因雜種間的生存競爭,乃至漸生新種,此說爲孟德爾和魏司曼氏等所主張,爲現在研究遺傳或品種改良的一個重要問題。

動物的系統 動物從下等的種類,進化而爲高等,依進化論學者研究的結果,可一一排列,成爲整齊的系統,德人赫克爾氏,並把樹木的分枝來譬喻,便成一種理想的系統樹,現在生存的動物,不過是各分枝的許多枝梢。

[附註] [1]關於生物的起源,有以下兩說:(一)謂由神力創造而成,(二)謂由自然力發生,內第二說又分兩項:(a)謂由其他的天體即流星中傳來;(b)謂於地球發生變遷的相當時期生出。 [2]近年美國的生物學家摩根氏,曾發見果蠅的種種突變現象。

提問要點

1. 形態學上可爲進化的證據的,有那幾種?
2. 於動物的分類上,具有中間性質有那幾種?
3. 試述馬的進化順序!
4. 記動物的分布區域和可爲進化證據的大要!
5. 生物界的平衡,怎樣能永久保持?

-
6. 拉馬克氏的用不用說,有沒有甚麼缺點?
 7. 欲謀品種改良,應該從甚麼地方注意?

第十九章 人類在自然界的地位

人類的類屬 人類和猿類同屬於動物界脊椎動物門哺乳動物綱的靈長目，前已述及。靈長類普通分鈎爪類、廣鼻類、狹鼻類三亞目，狹鼻類更分類犬猿類、人猿二科，而人類則屬於可和類人猿科並立的^[1]科類人猿的種類，如猩猩、黑猩猩、大猩猩等，其和人類的區別，比較其和他種猿類的區別更少。除人類類人猿，其前肢變手，

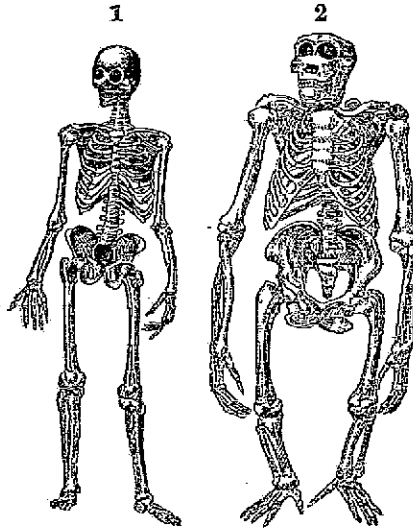
黑人的小兒和類人猿

能用拇指和其他四指相對握物，後肢用全蹠直立步行，胸部有乳頭一對，兩眼向前，口內有齒三十二個，體無尾和頰囊，臀疣等，二者都完全相同外，就以頭骨而論，人類因腦部特別發達的關係，額向前方突出，顏面



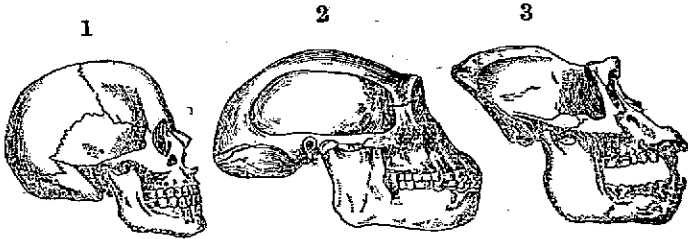
角雖或達八九十度，而依人種的不同，也有口吻突出，顏面角只七十度左右，略像猩猩的。又人類的足雖遠比手大，而其構造則和猿完全一致，如大猩猩等，並可時時直立，自由運用兩手，和我們一樣。其他如齒的形式，毛的疎密，脊柱

人和大猩猩的骨髒



1人 2大猩猩

人和猿人及猩猩的頭骨比較

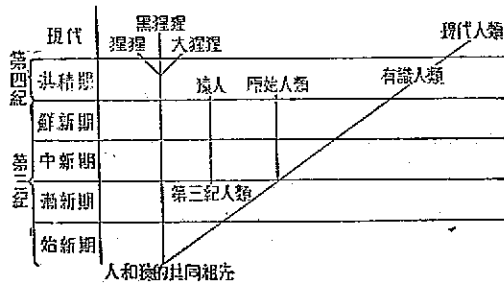


1人 2猿人 3猩猩

的成 S 字狀彎曲等,都不過於發達的程度略有差異,根本上毫無二致。即就人類和猿類最不同的智力比較,如先把黑猩猩加以教育,也可使其獲得種種的智能和小兒或最低度的野蠻人相像,故人類和類人猿血緣最近^[2],都是從同一的祖先分途進化而來,實毫無疑義。

人類進化的略史 要證明人類和類人猿從同一的祖先進化而來的,最好的證據,當然莫過於化石。

人類進化的經過



關於人類進化的化石,雖屢有發見,但其智識尙未十分完全。大約人類在地質時代叫做洪積期中,已有確實的人類化石可見,而在第三紀內,也有可爲人類最初的證據物,後從此第三紀人類的子孫,分途進化,遂和猿人^[3],原始人類相別,經有識人類的階級,而發達

爲現代人類的狀況,這種的經過情形,可以從上表看出。

人類獨占優勝原因 人類的形態構造,雖和類人猿相像,而其所以能高出乎其他動物之上,則自有其獨占優勝的原因,今記其主要的於下:

- 1、人類的腦力特別發達;
- 2、能專用後肢直立步行,以前肢練習種種操作;
- 3、除有言語以傳達思想外,並能演成文字以傳發明於後代;
- 4、具有道德的根性;
- 5、生活的區域廣闊,無論寒溫熱各帶,都能用種種方法,抵抗自然力,而不爲我限制;
- 6、營養的源流充裕,無論動物或植物界,可採爲食物的種類極多。

[附註] [1]研究人類的,另有一種學科,叫做人類學。

[2]用驗血法試驗人和猩猩等的血液,可以知人和類人猿血統關係的密切。 [3]猿人的頭骨、腿骨和齒牙等的化石,曾於公元 1894 年在爪哇發見,經許多學者的研究,始確知其爲人猿的中間動物。 [4]專研究人種改良的另有一種優生學。

提問要點

1. 人類和猿類的顏面角,普通是多少度數?
2. 現在的類人猿,將來能否進化而為人類,現在的人類,是否由從前的類人猿進化而成?
3. 太古時代人類的的生活狀況,是怎樣的?
4. 人類的運動器,防禦器等,都不及他種動物的發達,怎樣反能在自然界主宰一切,操縱一切?

中西名詞對照表

(依所見之先後順次排列)

	頁次		頁次
環節 Segment	1	三化螟蛾 Schoenobius incertellus.....	7
外骨骼 Exo-skeleton	1	蛾類 Heterocera	8
幼蟲 Larva	1	蝶類 Rhopalocera	11
繭 Cocoon	1	鱗翅類 Lepidoptera	13
蛹 Pupa	2	聽器 Auditory organ	15
成蟲 Imago	2	產卵管 Ovipositor	16
完全變態 Holometabola or Complete Metamorphosis	2	盲囊 Blind capsule	16
口器 Mouth apparatus	2	不完全變態 Hemimetabola or Incomplete metamorphosis	18
上唇 Labrum	2	直翅類 Orthoptera	18
下唇 Labium	2	社會生活 Social life	22
大顎 Mandible	2	工蜂 Worker	22
小顎 Maxilla	2	女王 Queen	22
胸脚 Pedes thoracis.....	2	意大利種 Italy species	23
腹脚 Abdominal leg.....	2	恰克希種 Cancasion species	23
尾脚 Pedes spurii	2	膜翅類 Hymenoptera	24
尾角 Horn	2	薩波德 Siebold	26
氣孔 Stigmata	2	吸收口 Haustellata	26
氣管 Trachea	2	平均棍 A fringe of scales or Holter	27
觸角 Antenna	3	傳染病 Infectious disease	27
單眼 Simple eye or Ocellus	3	普通蚊 Culex fuscans	29
吐絲孔 Spinneret	3	瘧蚊 Anopheles sinensis.....	29
絲腺 Silk gland	3	子工 Wiggler	29
複眼 Compound eye or Oculus compositae	3	金絲納蟬 Chinin murrat	30
馬爾紫希氏管 Malpighian tube	3	微翅類 Aphaniptera	32
鱗翅 Scale-wing	4	雙翅類 Diptera	32
害蟲 Injurious insect.....	4	拉佛蘭 Laveran	34
益蟲 Beneficial insect	4	高爾基 Galgi	34
二化螟蛾 Chilo simplex.....	7	格蘭錫 Grassi	34
		鞘翅類 Coleoptera	35

有吻類 Rhynchota.....	39	閉殼筋 Adductor muscle.....	71
同翅類 Homoptera	39	唇瓣 Labial palpi	72
異翅類 Heteroptera	39	鰓鰓 Plate gill	72
無翅類 Aptera	39	入水管 Inhalent canal	72
脈翅類 Neuroptera	42	出水管 Exhalent canal	72
擬脈翅類 Pseudo-Neuroptera	45	外支 Periostracum	73
彈尾類 Thysanura	46	稜柱層 Prismatic layer.....	73
昆蟲綱 Insecta	46	真珠層 Macreous layer	73
保護色 Protective Colour	47	真珠 Pearl.....	73
警戒色 Warning Colour	47	瓣鰓類 Lamellibranchiata.....	73
擬態 Mimicry	47	斧足類 Pelecypoda	73
威脅 Threatening	48	足絲 Byssu	74
擬死 Death mimicry	48	齒舌 Toothed tongue or Radula	76
共生 Symbiosis	48	捉脚 Prehensile	76
發生變態 Metamorphosis of develop- ment.....	48	漏斗管 Funnel	77
雌雄淘汰 Sexual selection	48	墨囊 Ink bag	77
洋紅 Carmine	50	鰓墨(鴉灰) Sepia.....	78
頭胸部 Cephalothorax	53	頭足類 Cephalopoda	78
鰓足 Pleopod	53	右卷 Right-handed	80
綠腺 Green gland	54	呼吸孔 Pulmonary orifice	81
顎足 Maxilliped	54	腹足類 Gastropoda	82
步足 Ambulatory legs	55	脣 Operculum	82
嗅毛 Olfactory	55	左卷 Left-handed	84
平衡器 Organ of equibration.....	55	環帶 Clitellum	88
尾鰭 Telson	55	環節器 Segmental organ	88
螯 Chelae	55	剛毛 Setae.....	88
甲殼類 Crustacea.....	56	雌雄同體 Hermaphrodite	88
十腳類 Decapoda	57	皮膚呼吸 Dermal respiration	88
長尾類 Macrura	57	輪翰 Annulus	88
短尾類 Brachyura	57	口吸盤 Anterior sucker	88
毒腺 Poison-gland	60	蠶類 Gyphyrea	91
紡錘器 Spinneret.....	61	蛭類 Hirudinea	91
肺囊 Lung hook	61	毛足類 Chaetopoda	91
真蜘蛛類 Araneida	63	寄生 Parasitism	93
蜘蛛綱 Arachnoidea.....	64	貧血症 Anaemia	94
多足類 Myriapoda	66	吸盤 Sucker	97
外套膜 Mantle	70	片節 Proglottides	97
成長線 Line of growth	71	中間宿主 Intermediate host	98
		終端宿主 Final host	101

蠕形動物 Vermes	103	細胞 Cell	125
輻射相稱 Radial symmetry	104	多細胞動物 Multicellular animal	123
棘 Spine	104	後生動物 Metazoa	123
步帶 Ambulacral zone	105	單細胞動物 Unicellular animal	123
步間帶 Interambulacral zone	105	伸縮胞 Contractile vacuole	124
水管系 Water vascular system	105	接合生殖 Conjugation	124
管足 Tube-foot	105	偽足 Pseudopodia	124
海胆類 Echinoidea	106	變形蟲狀運動 Amoeboid locomotion	124
眼板 Ocular plate	106	纖毛類 Ciliate	125
筒板 Madreporite	106	滴蟲類 Infusoria	125
生殖板 Genital plate	106	根足類 Rhizopoda	125
再生力 Power of regeneration	107	孢子蟲類 Sporozoa	126
觸手 Tentacle	108	貨幣石 Nummulina	127
星魚類 Asteroidea	109	細胞膜 Cell wall	131
海參類 Holothuroidea	109	原形質 Protoplasm	131
陽遂足類 Ophiuroidea	110	核 Nucleus	131
海百合類 Crinoidea	110	組織 Tissue	131
水肺 Water-lung	110	器官 Organ	131
呼吸樹 Respiratory tree	110	虎克 Hooke	133
腔腸 Coelenteron	112	司旺 Schwann	133
刺細胞 Cnidoblast	112	生命 Vitality	134
出芽法 Budding	112	生活力 Vital force	134
傘狀部 Umbrella	113	生命現象 Life phenomenon	134
口腕 Oral arm	113	有性生殖 Sexual reproduction	135
有性世代 Sexual generation	113	兩性生殖 Digenetic reproduction	135
無性世代 Asexual generation	114	單性生殖 Monogenetic reproduc-	135
世代交替 Alternation of generation	114	tion	135
共同的肉 Coenosarc	114	無性生殖 Asexual reproduction	135
共同的骨軸 Coenenchyma	114	分體生殖 Fission reproduction	135
珊瑚島 Coral island	115	孢子生殖 Spore reproduction	135
水螅類 Hydrozoa	116	本能 Instinctive	137
水母類 Scyphozoa or Scyphome-		智力 Intelligent or wisdom	137
dusae	116	適應 Adaptation	137
珊瑚類 Anthozoa	116	物種由來 Origin of species	139
鞭毛室 Ciliated chamber	119	分布 Distribution	139
叢體 Colony	120	化石 Fossil	139
纓絲海綿類 Demospongia	121	進化論 Evolution theory	139
玻璃海綿類 Hexactinellida	121	遺傳性 Inheritance	139
石灰海綿類 Calcarea	121	變異性 Variation	139

自然淘汰	Natural selection	140	鈎爪類	Arctopithecini	143
生存競爭	Struggle for existence	140	廣鼻類	Platyrrhini	143
拉馬克	Lamarck	140	狹鼻類	Catarrhini	143
動物哲學	Philosophic Zoologique	140	類犬猿	Cynopithecini	143
用不用說	Theory of use and disuse	140	類人猿	Anthropomorpha	143
獲得形質	Acquired character	140	地質時代	Geological chronology	145
杜佛利	De vries	140	第四紀	Quaternary period	145
突變說	Mutation	140	洪積期	Diluvial epoch	145
雜種說	Hybrid	141	第三紀	Tertiary period	145
孟德爾	Mendel	141	猿人	Pithecanthropus	145
魏司曼	Weismann	141	原始人類	Homo-primigenius	145
赫克爾	Haeckel	141	有識人類	Homo-sapiens	145
系統樹	Genealogical tree	141	人類學	Anthropology	146
摩根	Morgan	141	優生學	Eugenics	146

(下冊完)



中華書局出版

國民政府訓練總監部審定

編者 康爾 鐸石 楊邦藩

二冊 二元二角

青年軍事訓練教程

近時坊間所出之軍事參考書，大都偏於以軍事爲本位，求合於學校訓練之用者，殆不可得。本書力矯此弊，遵照訓練總監部修正高中以上各學校軍事教育方案，斟酌編纂，務以軍事的方式；發揮青年之精神的智識和能力；并以改良各學校之體育爲主旨。內容則按實施上之便利，將應授課目，妥爲分配。最適於學校軍事教育之用。

第二集

◆ 一冊 九角

天空的神秘

本書是人類所發現的天體現象。凡天體之運行，太陽之光線，月影之盈虧，八大行星之距離，大小，差別，世界上學者對於火星的特殊研究，流星、彗星、彗星等之形成，以及宇宙開闢之各家學說，無不悉數敘入，實為研究天體現象最完善的讀物。本書因為專供一般人之閱讀，故敘述異常生動，說理也頗淺顯，不必要之難解定律，概不列入。全書附插圖八十餘幅，務使參閱。卷末另附「讀者雜記」，介紹最近發見的冥王星之一切狀態。

通俗

科學

全集

原田三夫著
許達年譯述

第二集
地球
一冊 一元

本書以淺顯一般的常識為主旨，將地球上的
一切自然現象，敘述無遺。全書共十六章，
凡地球本體之研究，海底和海面，海水，海
水的變動，極海，侵蝕作用，地震的變動，
谷，冰河，海和陸的爭鬪，火山，溫泉，地
球是什麼東西構成的，地球是怎樣組成的，
地球的歷史等，均有詳細的說明。圖筆流暢
，統計準確，插圖精美。

中華書局發行

二十三年一月發行
二十三年一月初版

系課程標準適用

中 動 物 (全二冊)

◎下冊定價銀六角五分

有 不
著 准
作 翻
權 印

編 者

陳

繪

校 者

華

文

祺

發 行 者

中華書局有限公司
代 表 人 陸 費 逵

印 刷 者

上海中華書局印刷所

總發行所

上海中華書局總店

分發行所

各埠中華書局

標商無註

