

復興初級中學教科書

動物學

下 冊

周建人編著

1.91

商務印書館發行



3 2173 9299 6

114
532191
120

下 册 目 次

第八章 節肢動物 119

- 一 蠶蛾的研究—螟蛾 二 其他的昆蟲—蝶—蝗蟲—
- 蜜蜂和蟻—蚊和蠅—蜻蜓—白蟻—天牛—和天牛近似的昆
- 蟲—蟬和牀蝨—蚤—蝨—衣魚 三 昆蟲綱通論

第九章 節肢動物(續) 151

- 一 蜘蛛和他的同類 二 蜈蚣和他的同類 三 蝦
- 和他的同類 四 節肢動物通論

第十章 軟體動物 162

- 一 蚌的研究 二 其他的軟體動物—蝸牛—烏賊
- 三 軟體動物通論

第十一章 棘皮動物 171

- 一 星魚的研究 二 其他的棘皮動物—海膽—海參
- 三 棘皮動物通論

第十二章 環形動物 178

- 一 蚯蚓的研究 二 其他的環形動物—蛭—沙蠶



44424

三	環形動物通論	
第十三章	圓形動物	185
一	蛔蟲的研究	
二	其他的圓形動物—蟯蟲—十二指腸蟲	
三	圓形動物通論	
第十四章	扁形動物	190
一	條蟲的研究	
二	其他的扁形動物—薑片蟲—肝蛭	
三	扁形動物通論	
第十五章	腔腸動物	196
一	水螅的研究	
二	其他的腔腸動物—水母—海蜇—珊瑚—海葵	
三	腔腸動物通論	
第十六章	海綿動物	205
一	毛壺的研究	
二	其他的海綿動物—海綿	
三	海綿動物通論	
第十七章	原生動物	211
一	草履蟲的研究	
二	其他的原生動物—變形蟲—痢蟲—瘧蟲	
三	原生動物通論	
第十八章	無脊椎動物及動物通論	217
一	脊椎動物和無脊椎動物分別	
二	無脊椎動物的一般形態	
三	動物的一般性質	

第十九章 生命的現象及特性 223

1. 生物體由細胞構成
2. 生物體有代謝作用
3. 生物能夠生長
4. 生物能夠生殖
5. 生物有適應性
6. 生物有呼吸排洩等作用
7. 生物能運動。

第二十章 人類的演進 228

- 靈長類 人類和似人猿構造上的相像 人的種族
1. 黑人族
 2. 蒙古族
 3. 高加索族

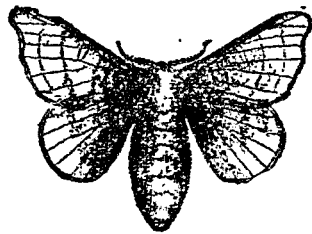
初級中學教科書

動物學下冊

第八章 節肢動物

一 蠶蛾的研究

形態 蠶蛾(*Bombyx mori*)，幼時叫做蠶(silk-worm)，是家養的昆蟲(insect)。蠶蛾全體分頭，胸，腹三部。頭部小，上生觸角(antenna)一對，狀像羽毛。一對很大眼睛，各由許多小眼(ocellus)集合而成，稱為複眼(compound eye)，下面是口器(mouth apparatus)。普通的蛾，口吻細長，能吸食花蜜，但家蠶的蛾，



第八十六圖 蠶蛾

口器退化，成蛾以後，不復喫東西，產卵後，不久就死了。

蠶蛾胸部由三個環節 (segment) 合成，上面生兩對翅，下面生三對足。昆蟲的足雖也用以行動，但和脊椎動物四肢不同，昆蟲的翅膀雖也用以飛翔，但和鳥翼的構造也完全不同。

蠶蛾的腹部，雄的八節，雌的七節，第一到第七節的兩側，各有一個半月形的小孔，稱為氣門 (spiracle)，氣門內有分枝的氣管 (trachea)。鳥獸等用肺呼吸，魚類用鰓呼吸，蠶蛾是用氣管呼吸空氣的。

全體生着很細的鱗片，顏色白，翅上常帶黃褐色斑紋。

蠶 蠶蛾幼蟲叫做蠶，形狀和蠶蛾完全不同。全體也分頭，胸，腹三部。頭部很小，有一對細小的觸角，每側有六個極細小的單眼 (ocellus)，須到蠶長大後才能察見。胸部也由三個體節合成，下面生腳三對。腹部共十節，生足五對，末後一對，

稱爲尾足，腹部第八節上生一個突起，稱爲尾角。有九對氣門，一對在胸側，八對在腹側。

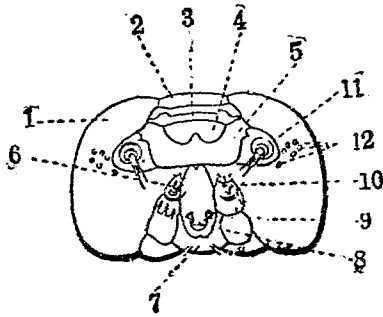
就便利上，單把蠶的構造和器官，詳細說明於下：——



第八十七圖 蠶

骨骼 昆蟲沒有內部的骨骼，只有皮外生着堅硬的角質層 (cuticle)，這含有一種像角質的物質，稱爲甲殼質 (chitin)，如果這層角質層長得很堅厚，就成了他的骨骼，稱爲外骨骼 (exoskeleton)。此種外骨不能隨身體長大，故過一時期須蛻去，稱爲蛻皮 (moult)。

消化器 蠶的口器如用放大鏡檢視，前面有一片上脣 (labrum)，其次是一對大顎 (mandible) 和一對小顎 (maxilla)，最後是一片下脣 (labium)。蠶用口器咬食桑葉，經過短的食物道，即入圓柱形的胃內，胃後有腸，直通肛門。



第八十八圖 蠶的頭部放大，示口器。1. 頭蓋；2. 前額；3. 額片；4. 上唇；5. 大顎；6. 小顎鬚；7. 下唇基節；8. 吐絲孔；9. 下唇鬚；10. 下咽頭；11. 觸角；12. 單眼。

循環器 心臟

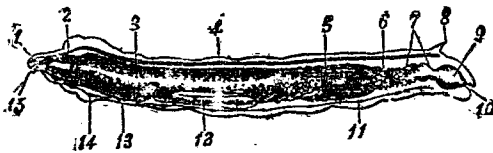
生在背部，即胃的上面，成一條細長的管，和脊椎動物的心臟形狀不同，位置也各異，血不含紅血球，故不呈紅色。

呼吸器 蠶的

呼吸器是氣管，開口在胸腹的兩側，共九對，前面已經說過。

排洩器 蠶沒有腎，只在胃和腸接連處生着

許多細長彎曲的管，稱為馬氏管(Malpighian tube)。



第八十九圖 蠶的解剖

1. 腦 2. 唾液囊 3. 胃 4. 心臟 5. 馬氏管 6. 小腸 7. 結腸 8. 尾角 9. 直腸 10. 肛門 11. 腹部神經節 12. 絲腺 13. 腹第一節

便是排洩廢料的器官。

感覺器 蠶有眼睛，但沒有耳，鼻等器官。大概用他的觸角能分辨氣味，用他的皮膚察知外物的觸碰。他沒有像脊椎動物的腦和脊髓，只在喉頭，胸部和腹部有**神經節** (ganglion) 和神經，以司感覺及運動。

絲腺 蠶體更有一對特別器官，稱為**絲腺** (silk gland)，生在胃的兩側，分泌物從下脣間的小孔，即**吐絲口** (spinneret) 吐出來，遇見空氣，便堅硬成絲。

變態 蠶從卵孵化時，灰黑色而有毛，蛻皮後，毛脫除，身體變為淡青色。普

通蛻皮四次，方才長足。於是吐絲作繭，把自己包裹繭內，再蛻皮變為半似蠶蛾形的東西，稱為**蛹** (pupa)。又若干日後，蛹再蛻皮，化為蠶蛾，破繭出外，方才是完成的蟲。所以蠶蛾才是**成蟲**



第九十圖
蠶的繭和繭內的蛹

(imago), 蠶是他的幼蟲(larva)。

和人的關係 蠶蛾本是野生動物，因為他的幼蟲能吐絲作繭，絲可織綢，做衣服，故在遠古時代便把他飼養起來，今日已成為飼養很廣的家養動物之一。因為蠶喜吃桑葉，特栽培桑樹，採葉喂飼他。春季孵養的蠶稱為春蠶，夏季和秋季孵養的稱為夏蠶和秋蠶。

別種蛾類的幼蟲也有能吐絲作繭的，著名的有柞蠶蛾(*Antheraea pernyi*)，蛾比蠶蛾大，黃褐色，近翅緣處有紫色帶紋。幼蟲食柞，櫟等樹葉，繭綢即用柞蠶絲織成。還有柞蠶蛾(*Philosomia cynchia*)，幼蟲食柞葉，但不及柞蠶蛾的著名。

螟 蛾

蛾類的昆蟲好吃各種植物，因此常有害處。] 螟蛾便是著名的害蟲之一。

螟蛾(*Chilo simplex*)是一種小蛾，頭上的觸角呈鞭狀，不呈羽狀，翅狹長。雄的前翅黃褐色，有不顯明的斑點，後翅白色。雌的顏色較淡。他

產卵在稻葉上，幼蟲孵化後，潛入稻稈內，食稈內的質料而長大，後在稻稈內做一薄繭，化爲蛹，再過些時，化蛾飛去。他一年能孵化兩回，故又稱爲二化螟蛾。這種小蛾於稻非常有害，必須設法驅除他。

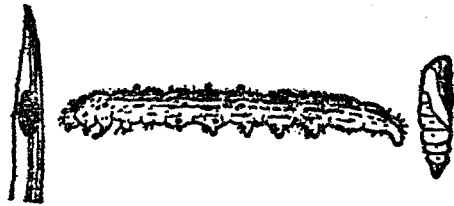


第九十一圖 二化螟蛾 左雄 右雌

還有一種螟蛾，一年孵化三回，稱爲三化螟蛾 (*Shcenobius incretellus*)，雄的前翅淡褐色，有一大黑點，後

翅色淡。雌的前翅橙黃色，沒有大黑點，

後翅白色。他



第九十二圖 二化螟蟲(中) 蛹(右) 卵(左)

的生活習性和前種相似，幼蟲也潛居稻稈中，食

稈內髓質，也是稻的大害蟲。

因此等螟蛾幼蟲都在稻的根株內越冬，驅除時須掘去稻根。在已化蛾出現時，當用誘蟲燈捕殺他。

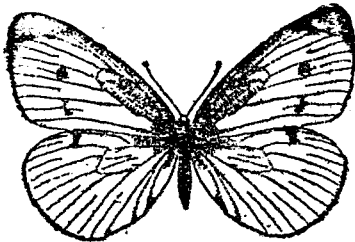
練 習

1. 就標本研究蠶蛾的生活史。
2. 就標本研究螟蛾的生活史。
3. 調查蠶的養法和絲的用途。
4. 研究螟蛾的驅除法。

二 其他的昆蟲

蝶

蝶的種類很多，最普通的是粉蝶，現在把他說明於下：



第九十三圖 粉蝶

粉蝶 (*Pieris rapae*) 是最常見的蝶類。身體也分頭胸腹三部，胸部有六足四翅，和蠶蛾，螟蛾相似。但翅

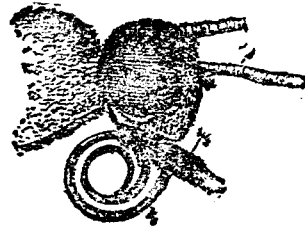
膀闊大，腹部狹細，觸角細長如絲，又和蠶蛾各異。顏色大部分是白色，翅端帶黑色，從春季到秋末，常在花間飛行。

粉蝶也和蠶蛾一般，一生有完全的變態。他的卵好生在菜類上，孵化成青色的幼蟲，食菜葉而長大。長大後，化蛹，蛹沒有繭，再蛻皮，化爲粉蝶飛去。

此外有鳳蝶(Papilio)，多數是大形的蝶，有的黑色，有的黃色和黑色相間，形狀非常美麗。小灰蝶(Lycæna)是小形的蝶，顏色多呈青藍色。



第九十四圖
粉蝶的幼蟲
(a)和蛹(b)



第九十五圖 蝶的頭部
au. 眼 fu. 觸角 id₃.
觸鬚 k₃. 長吻

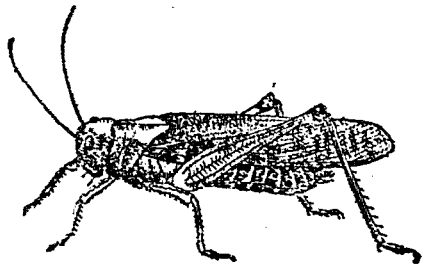
蝶的種類很多，這裏不及詳說，成蟲大抵好吸食花蜜，因此能傳播花粉，於植物的結子有益，但幼蟲好食植物的葉，於植物常有損害。

蝶和蛾比較起來很有趣味，最顯明的不同點是：——

	蝶類	蛾類
觸角	絲狀，前端略粗	羽狀或鞭狀
腹部	瘦小	肥大
翅膀	停止時普通向上 疊起	停止時放在體側
蛹	無繭	有繭

蝗蟲

蝗蟲 (*Pachytilus danicus*) 是稻麥及其同類植物(禾本科植物)的大害蟲，翅兩對，前翅堅硬，褐色而有斑點，後翅薄而透明，不飛時藏在

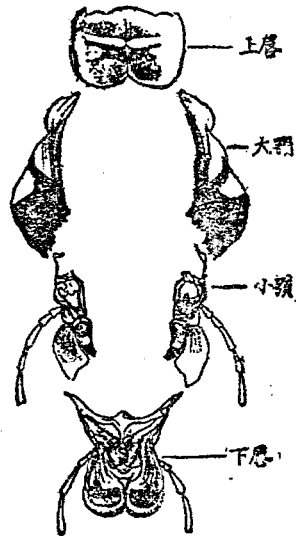


第九十六圖 蝗蟲

前翅之下。觸角短而粗，眼睛除一對大的複眼外，中間更有三隻單眼。口器有上脣，和大顎，小顎各一對，及下脣，顎堅硬，適於咀嚼堅硬的植物質。三對足的最後一對，強大有力，用以跳躍。

蝗蟲好產卵在岸旁土中，卵黏合成塊狀，孵化的幼蟲和成蟲形狀相似，只是頭特別大，而無翅膀，只能跳躍，故稱跳蝻。經過數次蛻皮以後，方生出比腹部更長的翅，變為成蟲。蝗蟲一生雖有變態，但沒有不食不動的成蛹時期，此種變態稱為**不完全變態**(incomplete metamorphosis)。

蝗蟲繁生的時候，一地的食料食盡，轉移他處時，結成大羣，飛翔空中，天日為暗。飛到一處，稻等的莖葉盡被喫去，為害非常的大。此種



第九十七圖 蝗蟲口器

害蟲，我們必須設法驅除。驅除的方法，乘卵未孵化時，即須把他的卵塊掘去。已化生後，用捕捉，毒藥，焚燒等方法除滅他。

和蝗蟲相似，翅也堅硬而直的昆蟲很多，有的也於稻麥有害，有的沒有什麼大損害。例如蝗蝻 (*Oxya* sp.)，繁生時也很有害；尖頭蚱蟻 (*Atractomorpha bedeli*)，沒有什麼大損害。

蜜蜂和蟻

蜜蜂 最常見而和人最有關係的蜂，當推蜜蜂 (*Apis indica*)。蜜蜂是營社會生活 (social life) 的昆蟲，一蜂巢中有一個能產卵的雌蜂，稱為蜂王 (queen)，和許多不產卵的雌蜂，專管理採蜜，



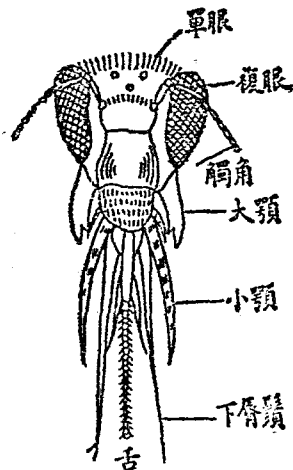
第九十八圖 蜜蜂

左,工蜂 中,蜂王 右,雄蜂

造蜂房，飼育幼蟲等事，稱為**工蜂** (worker)。春夏時又產生若干**雄蜂** (drone)。

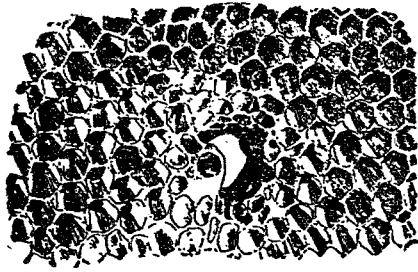
工蜂腹下有**蠟腺**，能分泌蠟質，工蜂用顎取來，營造蠟的蜂房，即做成六角形的管子，用以貯藏蜂蜜，和作育兒室。採蜜時，用嘴把花蜜吸入食道下的**嚙囊**中，回窠後，吐出在蠟管內，蒸散一部分的水分，即成**蜂蜜**，以供食用。採花粉時，把花粉帶在第三對腿足上，帶回貯藏房中，作臨時的食物。蜂王除產卵外，不做別的事情，他的食品全由工蜂供給，生下來的卵孵化後，幼蟲也由工蜂喂養。

蜜蜂產下來的卵分兩種，一種是長大起來成雄蜂的，一種是長大起來成雌蜂的。但如果成雌蜂的幼蟲，食料優良，長大起來變成能產卵的蜂王。食料較



第九十九圖
蜂的頭部和口器

差的，長大起來便成不會產卵的工蜂。



第一百圖 蜜蜂窠的一部分

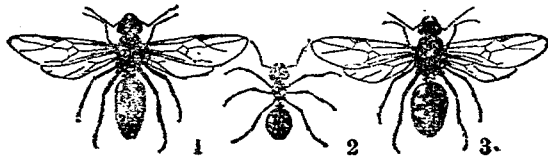
一個蜂窠中如產生新蜂王時，老蜂王便帶領了一部分的工蜂飛去，稱為分封。把新蜂王，一部分的工蜂，和

雄蜂留在舊窠裏。雄蜂生命很短，不久便死亡。新蜂王隨後開始產卵，工蜂遂繁盛起來。

蜂蜜可食，蜂蠟也很有用，蜜蜂採蜜時，來往花間，能替植物傳帶花粉，於果樹結果很有利益。所以蜜蜂是很有益的動物，遠古時代，人類便把他收養起來，以取蜜和蠟。

和蜜蜂相似的更有**土蜂**(*Bombus* sp.)，比蜜蜂大，做窠土中；**黃蜂**又稱**拖腳黃蜂**(*Polistes* sp.)身子狹長，能取植物纖維，在樹枝下或檐下，做成紙質的窠。

蟻 (*Formica* sp.)也是營社會生活的動物，



第一〇一圖 蟻的一種（赤蟻）

1.雌蟻（王） 2.工蟻 3.雄蟻

身體的形狀和蜂相似。但蜂都有膜質的翅二對，蟻只有雌蟻和雄蟻生翅。普通的蜂，如蜜蜂等，腹末有毒刺，而普通的蟻沒有毒刺。蟻一窠之中也有產卵的蟻王，和管理採食，營窠等的工蟻。有些蟻，工蟻中更有專司守衛和戰鬥的，稱為兵蟻(soldier)。

工蟻，兵蟻沒有翅，蟻王和雄蟻初從幼蟲變成時有翅，能飛。雄蟻生命極短，經過一個時期便死亡。雌蟻不久脫去翅膀，經營窠穴，和產卵。他的卵孵化出來，工蟻遂漸漸增多。

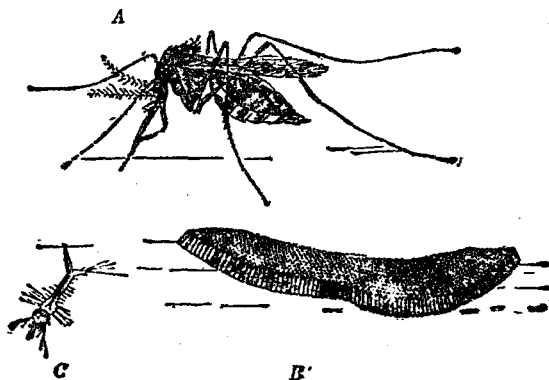
普通的蟻是雜食的昆蟲，植物或動物分泌的汁液，死的或活的昆蟲，各種散落的食屑，他都要取食的。但是別有些蟻特別愛食蜜汁，例如美

洲及加拿大等處的蜜蟻 (*Myrmecocystus*)；有些特別愛食植物的種子，例如南美洲的農蟻 (*Pogonomyrmex*)。

蟻的種類既多，習性又各異，於人類有害還是有利，不能一概斷定。小形赤色的家蟻 (*Leptothorax molesta*)，常入人家，取食食品，為一般人所憎惡，但有些蟻又食害蟲的幼蟲，似於人類有利益的。

蚊和蠅

蚊 蚊有多種，普通的蚊 (*Culex fuscanus*) 略呈黃黑色，前翅發達，後翅退化，口器成管狀，

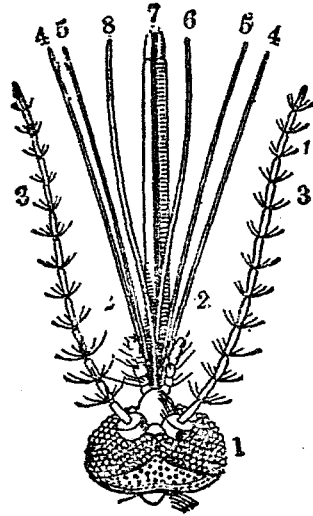


第一〇二圖 A. 蚊 B. 蚊卵 C. 孑孓

雌蚊好吸食人和動物的血。蚊產卵水中，幼蟲稱爲子孓，食水中微生物和有機物碎屑而生長。子孓的腹部末端有短管，用以呼吸空氣，因此子孓常常倒垂在水面，把呼吸管通到水上以營呼吸。他雖然生長水中，如不給他呼吸空氣，便溺死。

子孓長大後，蛻皮化成蛹。這種蛹外面沒有東西包裹着，而且仍然會游泳。又經過數日，蛹再蛻皮化爲蚊，遂離開水中生活，振翅飛去。

雄蚊的觸角蓬鬆多毛，雌蚊的觸角毛短，初看略呈鞭狀，很有分別。雄蚊不吸血，大概是吸食草汁的。雌蚊吸血的。

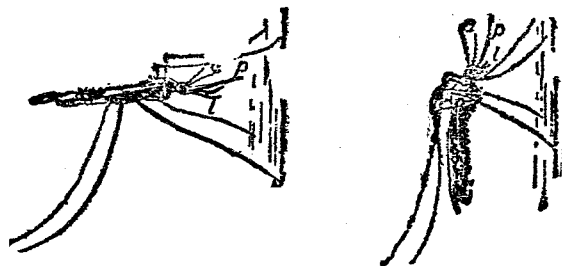


第一〇三圖 蚊的口器

1. 複眼 2. 小顎鬚 3. 觸角
4. 小顎 5. 大顎 6. 螻舌
7. 下唇 8. 上唇咽頭

蚊要吸人血，所以是人類的敵，有些蚊更能

傳病，例如瘧蚊(*Anopheles sinensis*)能傳染瘧疾。瘧疾本由一種原生動物寄生於血液中而起，瘧蚊如吸食了患瘧者的血，再去吮無病的人時，病源微生物便傳染於他人。瘧蚊的翅上有黑色的斑紋數塊，停立時，腹部向上舉起，和普通的蚊很容易分別。



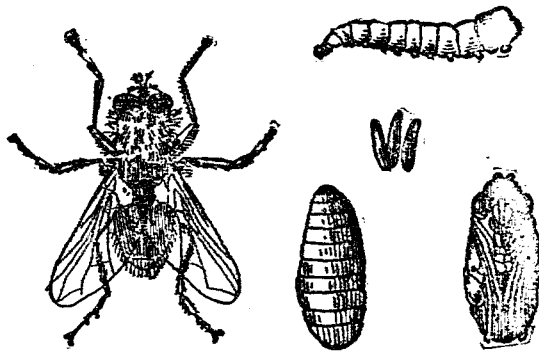
第一〇四圖 瘧蚊(左)和普通蚊(右)停止時姿勢不同(a.觸角 p,l.口器)

蚊類於人類有害。必須設法驅除。除蚊最要緊的方法，是不使有積水停留，如有污水，須注火油。水上有油，能使孑孓中毒而死。清水缸中須養小魚，使捕食孑孓。蚊若無處繁生，蚊害自然消滅了。

蠅 蠅類中最常見的是蒼蠅，又稱家蠅(Mu-

sca domestica)，身體比較肥大，顏色灰黑，胸部有四條黑色縱線，前翅發達，後翅退化，成細棒狀。足比蚊短壯，強健善走。口器成一舌狀的吻，不用時收縮，用時伸長，適於舐食食物。

蠅好產卵於腐敗的有機物中，卵孵化為白色無足的幼蟲，稱為蛆，長大後，變為蛹。蛹外包有堅皮，數日之後，變蠅破皮出外。



第一〇五圖 家蠅和卵，蛆及蛹

蒼蠅雖然不吸人血，也不食害植物，然而對於人類卻有大害。因為蠅往來於污物之間，舐食各種不潔之物，體上附帶病原微生物極多。侵入人家，舐食食物，便把微生物遺留食物上，人若



第一〇六圖 捕蠅器

食此食物，微生物便入人體內。多種疾病，如痢疾，霍亂等病，常由蠅傳染的。所以蠅必須設法除滅。普通用蒼蠅紙，把蠅黏住，或用捕蠅器使蠅投入水內。

這些方法雖可減少飛蠅，但根本的方法必須杜絕蠅蛆繁生之所，即一切腐敗的物質不要放置住所近旁，垃圾等也不得任意堆積。蠅蛆如無處繁生，蠅害也自絕滅了。

此外更有麻蠅 (*Sarcophaga carinaria*)，金蠅 (*Lucilia caesar*)，也是常見的種類，而且同樣要傳染疾病。

蜻 蜓

蜻蜓 (*Anax parthenope*) 的形狀和別種昆蟲不同，腹部細長，複眼特大，足很細弱，翅膀長大。翅質薄如紗，透明，略帶黃色。腹部呈黑褐色，胸部和腹的基部青綠色。

蜻蜓飛翔的力量很強，常在地面上成羣飛行。

產卵時往水上，腹部點水，產卵水中。他的幼蟲色青，形狀與成蟲不同。但也有



第一〇七圖 蜻蜓和幼蟲（右下方）

六足，爬行水底，捕食小蟲。幼蟲長大以後，爬水水草莖上，蛻皮而成蜻蜓。

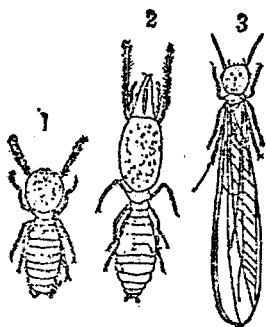
蜻蜓完全是食肉的，不食植物，好捕食蚊蚋等害蟲，故於人類有益。

和蜻蜓相似的，更有豆娘(Agrion)，形狀和蜻蜓很相像，只是身體很細小，蜻蜓停止時翅平放的，豆娘的翅疊起在背上，又稱絲蜻蜓或燈草蜻蜓。生活習性和蜻蜓相似。

白 蟻

白蟻(Leucotermes speratus)表面上很像蟻，

也合羣居住。一羣中有雌蟻，雄蟻，工蟻，兵蟻。雌蟻和雄蟻初生時有膜質的翅二對，後脫落，翅



第一〇八圖 白蟻

1. 工蟻 2. 兵蟻

3. 有翅的成蟻

大小相仿，靜止時疊在背上。

工蟻和兵蟻沒有翅。

雌的和雄的白蟻，初夏長成，暫時飛翔空中，不久翅即脫落；雌蟻回巢產卵。

工蟻大顎強固，能噬食木質。

常蠹入木材或樹木根際，營巢居住。日久，木材內部被蠹

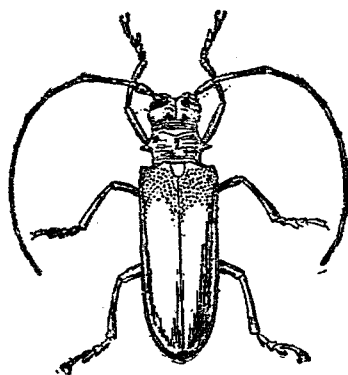
成許多隧道。有種白蟻(*Coptotermes formosae*)，繁生於潮濕之處，常蠹食建築物的樑柱等，致房屋塌倒。為著名的大害蟲，生於非洲的白蟻 (*Termes bellicosus*) 能用土質等造成塔形的巢，高達尺餘，稱為「蟻塔」。

天 牛

天牛有數種，著名的普通天牛，學名 *Apriona rugicollis*，體灰白色而稍帶綠色，觸角很長，形

狀如鞭。翅兩對，前對堅硬，呈白綠色而生黃色短毛，基部有黑色點子。後翅柔薄，藏在前翅之下。口器強固，能嚙木質。

他的幼蟲，外形略似蠶，有強固的口器，居住桑樹，柑橘及枇杷樹等的莖內，嚙食木質，被害的植物往往發育不良，或竟至枯死。



第一〇九圖 天牛

有種小形天牛 (*Melanauster chinensis*)，顏色很美麗，背上黑色，有光澤，散布着白色細點。幼蟲蠶食桑樹，柑橘，楊樹等植物，也是著名的害蟲。

和天牛近似的昆蟲 像天牛的昆蟲，前翅堅硬的，統稱甲蟲。多種甲蟲好蠶食樹木或木材，於人類有害。但也有有益的，例如食蟲性瓢蟲 (*Harmonia axyridis*)，幼蟲及成蟲時代均捕食蚜

蟲，故爲益蟲。

螢(*Luciola*)的成蟲腹末能發光，因此爲一般人所習知。他的幼蟲生水邊草際，好捕食蝸牛等，故亦可稱爲益蟲。

龍虱(*Cybister japonicus*)可供食用(特別在廣東)。

蟬和牀蟲

蟬 (*Cryptotympana pustuala*)的形狀是一般人所常見的，體形略似蠅而大，色黑有光澤。翅兩對，質薄透明，前翅很長，長出腹部之後。



第一一〇圖 蟬

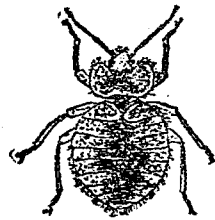
雄蟬腹部有鳴器一對，振動時能發響亮的聲音，夏季常在樹上鳴叫。他的口器堅細如針，能刺入樹皮，吸食樹液。

雌蟬產卵在嫩枝皮下，孵化後，幼蟲入土中，吸食樹根的汁液而長大。幼蟲須經過四年後才長成，出地面，再脫殼而成蟬。

脫下的蛹殼稱爲「蟬蛻」，舊醫方上用之。蟬出蛹殼時色白，未幾顏色變深，便飛往樹上。

有種蟬較小，體黃綠色，有黑色斑點，前翅有褐色大斑，鳴聲比普通的蟬清脆，俗稱爲山蚱蠧(Platypleura kæmpferi)。

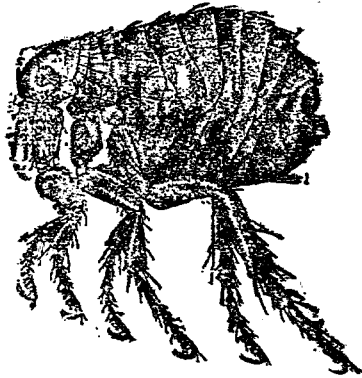
牀蝨 牀蝨(Cimex lectularius)又有壁蝨，臭蟲等俗稱。體形扁小，一般呈褐色，幼時形狀相像，顏色較淡。翅退化消失，僅微留前翅的痕迹。在都市地方常見的。常潛伏壁縫，牀隙等處。吻細長適於吮吸，夜間出來吸血，冬季潛伏隱藏處所越冬。爲有名的害蟲，可於牀上撒佈除蟲菊粉壁縫等處噴入溶解樟腦的火油等來驅除他。



第一一圖 牀蝨

蚤

蚤(Pulex irritans)是紅褐色的小昆蟲，不生翅膀，第三對足強壯，善跳躍。口器成管狀，能刺入皮膚，吸食人血。



第一一二圖 蚤

蚤是營寄生的動物，成蟲居住在人的衣服或被褥間，吸食人的血液，營寄生生活。他的卵產生在墊褥或地板隙縫中。幼蟲形狀略像蛆，食腐朽的動植物質的碎屑，並不咬人吸血，這時營獨立生活。幼蟲長大後，組成一個薄繭，變為蛹。蛹經過一個時期，方才破繭出來，又成為吸血的蚤。

蚤不單吸血，兼能傳病，鼠蚤 (*Xenopsylla cheopis*) 雖常寄生於鼠，但也能吸人的血。鼠有一種可怕的病，即鼠疫，病鼠的鼠蚤如到人的身上，便能把這種可怕的病傳染於人。

蚤是極有害的昆蟲，必須設法除滅他。普通撒除蟲菊粉於被褥等處，雖亦有效，但根本方法，必須使室內十分清潔，倘沒有塵埃及各種動植物

碎屑積貯室內，蚤的幼蟲便不能生活，蚤自然不能繁殖了。

蝨

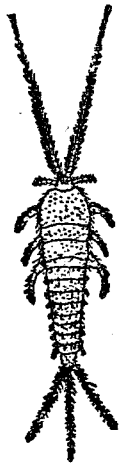
蝨 (*Pecticulus humanus*) 也是著名的寄生蟲，寄生在體上的色較白，寄生在頭上的色較黑。頭部生短觸角，足有鈎爪，適於附着在衣褶間或髮上。口器適於吮吸，好吸食人血。寄生體上的，產卵於衣褶間；寄生頭上的，產卵於髮根，黏着均很堅固。



蝨寄生身上，於人有害，必須設法驅除。驅除的方法，第一是清潔，只要衣裳頭髮常洗，就不會繁生。舊時去頭蝨的有效方法是取水銀和菜油拌和，塗在髮根間，蝨便都死亡。但因水銀有毒，頭上如有創傷，不宜用。自通行剪髮後，頭蝨更容易除滅了。

衣魚

衣魚又稱蠹魚 (*Lepisma villosa*)，身體細長，



無翅，密生細鱗，色白如銀，有光亮。觸角，足和三條尾毛黃色。這種小蟲室內很常見的，常潛伏在衣服及書籍間，遇書籍有糊粉處，或衣服有汙染處，他便蠶食，也是害蟲之一。

防除方法普通用樟腦，即取樟腦夾入藏書或衣服中，衣魚便
第一一四圖 衣魚 避去。最根本的方法是用氰酸氣薰殺。但氰酸有劇毒。人嗅了此氣足以致死，故非富有經驗的人，不宜試用氰酸氣去薰殺害蟲。

衣魚是最原始的昆蟲，幼時的形狀和長成時相像，沒有變態的。

練 習

1. 就常見的昆蟲，用放大鏡觀察口器等構造，並研究他們的食料和生活習性，看他們的構造和生活是否適應。
2. 調查近地的著名害蟲和驅除方法。
3. 飼養數種常見的昆蟲，觀察他們的生活史。
4. 學習做昆蟲標本。

三 昆蟲綱通論

昆蟲綱爲動物界中最大的綱，包含的種類最多，和人生的關係也極重要，因此昆蟲研究爲動物學中最重要的一門。

昆蟲，除却最原始的及退化的種類外，都很顯明的分頭胸腹三部。頭部有觸角一對，複眼一對，有些更有單眼三個。口器適於咀嚼，吮吸，或舐吮，隨種類的生活習性而異。胸部由三個環節合成，背方普通生翅二對。腹側生足三對。能跳躍的昆蟲，第三對足很長大；有些昆蟲的足很細弱，如蝴蝶及蜻蜓。

腹部分許多節，不生足。末端，雌的生產卵器，有些種類有尾毛，例如蟋蟀。

昆蟲一般是卵生的，卵的形狀極多變化。從卵孵化出的稱爲幼蟲。有些幼蟲形狀和成蟲相像，例如牀蟲，蝗蟲；有些幼蟲，形狀完全和成蟲不同，例如蠅的蛆，蚊的子孑，蠶蛾的蠶，蝴蝶的蛹等，須經過成蛹的時期之後，再變成成蟲。有

些蛹不會行動的，但如蚊的蛹仍能活動，蟬蛹也是這樣。

昆蟲的食性，有吃植物質的，有吃動物質的，有寄生的。好吃有用植物，或寄生在他們上面而毀損他們的，我們稱他們爲害蟲；能傳病的，或寄生在有用動物及人體上的亦然。相反，如能吃害蟲或寄生在他們身上，把害蟲毀滅的，就稱爲益蟲了。

益蟲和害蟲的判別對於生產及健康等方面關係很重要，但是這判別很不容易，例如蝶類幼蟲往往食害有用植物，於人有損，但成蟲往來花間，卻能助植物受粉結實，常於人類有益。又如瓢蟲，有的好吃蚜蟲，有的好食介殼蟲，於作物有益，但有些瓢蟲會食害茄科植物或別種植物之葉的。

昆蟲種類既多，分類亦繁，本書只把重要的幾種寫在下面。

一 無翅類(Aptera)，這一類是原始的昆蟲，不生翅膀，如衣魚等。

二 直翅類 (Orthoptera)，常有翅二對，前一對狹而厚，後一對薄而闊，有不少種能跳躍，如蝗蟲等。

三 等翅類 (Isoptera)，翅二對，大小相像，停止時疊在背上，如白蟻類。

四 蟲類 (Anoplura)，沒有翅，口器適於吮吸，如蟲等。

五 蜻蜓類 (Odonata)，翅膜質，前翅比後翅小或同大，口器適於咀嚼，如蜻蜓等。

六 同翅類 (Homoptera)，有翅，前翅基部革質，餘部膜質。亦有翅退化的。口有吻，適於吮吸。如蟬等。

七 雙翅類 (Diptera)，只有前翅，後翅退化，口器有適於吮吸的，有適於舐食的，如蚊蠅等。

八 微翅類 (Siphonaptera)，翅退化，口器適於吮吸，如蚤等。

九 鱗翅類 (Lepidoptera)，翅有鱗片，如蠶蛾，粉蝶等。

十 鞘翅類 (Coleoptera)，前翅堅硬如鞘，後翅柔薄；如天牛等。

十一 膜翅類 (Hymenoptera)，翅膜質，翅脈少。口器適於咀嚼和舐食。如蜂蟻等。

練 習

1. 寫一篇粉蝶或別種昆蟲的生活史。
2. 說明螟蛾，蟬，螿和人生的利害關係。
3. 寫出直翅類，雙翅類，蟲類的特徵大要，及和人類的關係。
4. 螳螂，蟋蟀，紡織娘，瓢蟲，黃蜂，粉蝶，鳳蝶，屬於什麼類。

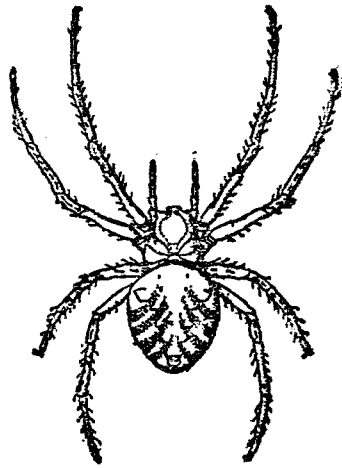
第九章 節肢動物(續)

一 蜘蛛和他的同類

蜘蛛

蜘蛛種類很多，普通蜘蛛(*Araneus ventricosus*)

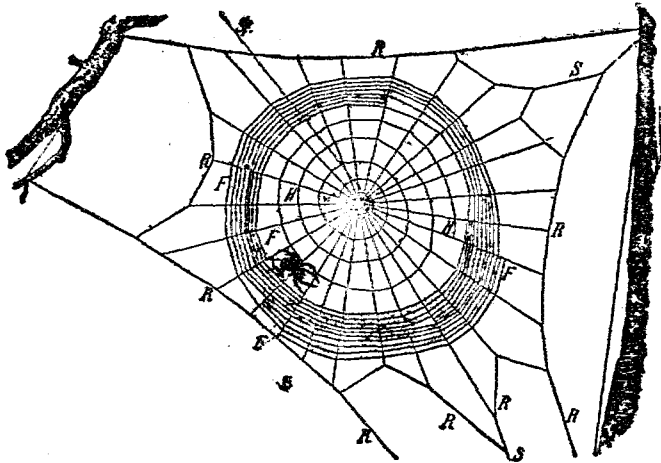
夏季常在屋角等處結網(web)的。身體分頭胸部和腹部兩部，都沒有明顯的環節。頭胸部不生觸角，普通有八個單眼。生附屬物六對，第一對爲口旁的毒鉗；第二對爲觸鬚，其基部能用以咬物，餘四對是行走用的步足。



第一一五圖 蜘蛛

腹部下面如用放大鏡檢視，當可見到下列數

腹部前方左右，有兩個裂縫，裂縫裏面是一個空室，內生片狀物，稱爲肺頁(lung book)，是蜘蛛的呼吸器官。腹部後方近腹末處有三對突起，稱爲紡織器(spinneret)，蜘蛛絲即從這裏放出來的。最後是一個肛門。



第一一六圖 蜘蛛和蛛網

R. 架線 *S.* 角線 *F.* 環繞於半徑線上的環行線
H. 內層環行線 *Sf.* 蛛網的中心

紡織器裏面，即腹內，有絲腺，從絲腺放出的分泌物，遇着空氣，堅韌成絲。蜘蛛用了這絲，在屋角或樹枝間做成圓形的網。網是捕捉食物用

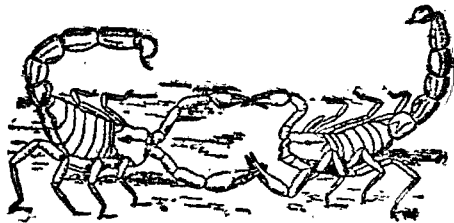
的。蜘蛛晝間避居隱僻之處，如檐下或枝葉下，如有飛蟲撞在網上，被絲黏住，他便立刻出來把他捉住。夜間他常在網的中央，等候飛蟲投入網內。

蜘蛛織絲成袋，產卵其中，從卵孵化出來的小蜘蛛即和大蜘蛛形狀相似，沒有變態。

蜘蛛類的動物有些結網，有些種類並不結網，例如蠅虎 (*Menemerus confusus*)，常在壁上巡行，遇蠅或別種小蟲，便一躍提取。因他特別喜捕蠅，故有蠅虎之名。這種蜘蛛類動物於人有益，結網的蜘蛛，益蟲害蟲都捕食，沒有利害可說。

蠍

蠍 (*Buthus sp.*) 是和蜘蛛同類的動物，我國北部很常見的。他的頭胸部和腹部的前部相連合，腹部的後部細長成尾狀，通俗稱



第一一七圖 蠍

爲尾。尾端有一鉤，內含毒液，人或其他動物如被刺，毒液即注入皮內，小動物立刻死去，人體也要發生劇痛。

蠍和蜘蛛相像，頭胸部下面也生步足四對。頭下有長大的下顎，前端膨大成鉗狀；爲捕捉食物的器官。頭胸部前方左右，各有單眼數個，沿背面中央線處，也有單眼一對。前腹部有氣門，以呼吸空氣。

蠍晝間隱伏磚石間等處，夜間出來捕食。小蟲用鉗捕食，強有力的蟲類用毒鉤刺死。子胎生，沒有變態。

蠍捕食小蟲而生，於人無損，只因有毒鉤，因此被認爲有害動物。

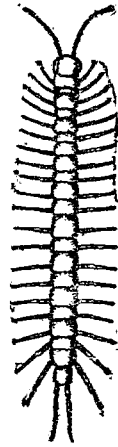
二 蜈蚣和他的同類

蜈 蚣

蜈蚣 (*Scolopendra mutilans*) 的身體由許多環節合成，每節有足一對，第一對足變爲毒鉗，即毒顎。頭上有觸角一對。末節的足向後，呈尾狀。

蜈蚣背上暗綠色，腹面淡綠褐色，頭及足黃褐色，常居土下，捕食蚯蚓和各種昆蟲等小動物。捕捉時用身子把他纏住，並用毒鉗把他咬死，然後咬食。

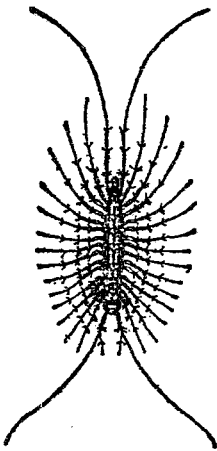
蜈蚣體側，足的上方，有氣門，以呼吸空氣；末節下面有肛門以排出廢料；肛門前方



第一一八圖 蜈蚣

有生殖門，以營生殖。蜈蚣也沒有變態的。

蜈蚣和人類的利害關係很不易判定。因為他益蟲也喫，害蟲也喫，對於人的利害關係不容易估計。但是蜈蚣的毒鉗很厲害，人被咬時，十分腫痛，熱帶的大蜈蚣，聞說更危險，故一般認他是害蟲。



第一一九圖 蝨蟻

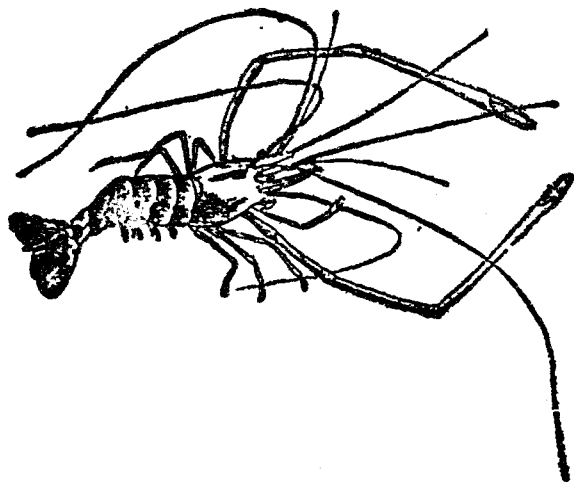
蚰 蜒

和蜈蚣相似的動物更有蚰蜒 (*Thereuonema tuberculata*)，俗稱蠹蠅，觸角和末節的一對足很長，步足也很細長，棲息在潮溼地方，常入室內捕捉小蟲，於人類有益。他本無毒，因形狀可怕，故一般人誤認為有毒，時被拍殺。

三 蝦和他的同類

蝦

蝦的種類很多，形狀大小不一，現在取產生



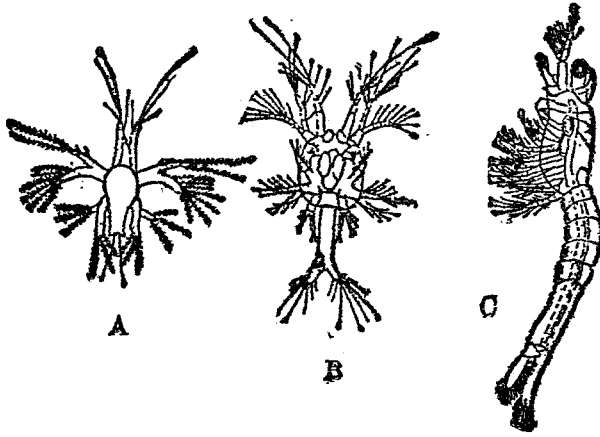
第一二〇圖 長臂蝦

河中的長臂蝦 (*Palæmon sinensis*) 來作一個例，說明形態和習性的大要。蝦的全體分爲頭胸部和腹部二部，頭胸部 (cephalothorax)，上生甲殼 (carapace)。兩側有櫛狀的鰓，以呼吸水中的空氣。腹部長大，顯分六節，末端生一個闊大的尾片 (telson)。

頭胸甲的前面生一個劍狀的突起，稱爲額角 (rostrum)。兩側生着一對有柄的複眼。觸角兩對，口有一對大顎和二對小顎。胸部下面有三對細小的附屬物，稱爲顎足 (maxilliped)。五對長大的足，稱爲步足 (walking leg)，第二對特別長大，腹部生橈足 (swimmeret)。扇動橈足，能夠游泳。末端的尾片猛烈彎曲時，蝦在水中很快的躍退。

蝦卵生，生下的卵攜帶在腹下的橈足間，直到孵化。初孵化的幼蝦，形狀和大蝦大不相同，須經過幾次的脫皮，纔長大成蝦。

和長臂蝦相似的種類有沼蝦 (*Palæmon* sp.)，甲殼薄而略透明。大蝦 (*Peneus* sp.)，生沿岸海

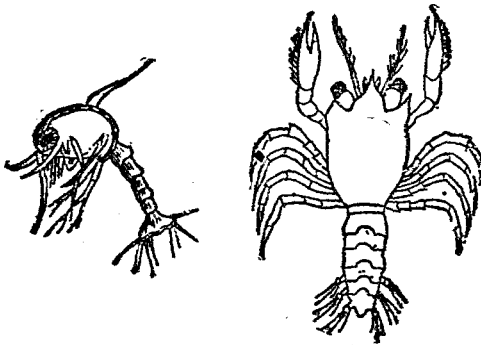


第一二一圖 蝦的幼蟲

(A)第一期幼蟲 (B)第二期幼蟲 (C)第三期幼蟲

中。蝦味鮮美，可做飯菜，蝦米是蝦的乾製品。

蟹



第一二二圖 蟹的幼蟲
(左)第二期幼蟲 (右)第三期幼蟲

蟹的形狀和蝦不同，而其構造實相似。蟹的步足特別發達，第一對成很大的鉗。

頭胸甲發達而成「蟹兜」，腹部退化而屈於胸部之下，成爲「蟹臍」。他的幼蟲時代，也和蝦有點相像。

練 習

1. 觀察蜘蛛，說明他的形態和生活習性。
2. 蜈蚣和蚰蜒比較，說明他們的異同。
3. 說明蝦的生活情形。
4. 蝦和蟹作一比較，觀察形態上的異同點。

四 節肢動物通論

節肢動物包含各種形態，習性極紛歧的動物，但他們的肢都分節，故容易識別。全體由許多環節合成，分頭部胸部和腹部三部；或分頭胸部和腹部二部。如蠍則腹部更可分前腹部和後腹部兩部。

節肢動物體外一般被甲殼質膜，甲殼類更含碳酸鈣等質料，故很堅硬。外膜硬化以後不能再長大，因此在長大期中必須常常脫皮。

節肢動物的呼吸器官各種不同，昆蟲及蜈蚣

等用氣管呼吸空氣；蝦蟹用鰓呼吸；蜘蛛類用肺頁或氣管呼吸。

雌雄多爲異體，大多數卵生；但如蠍營胎生，蚜蟲有一時期也胎生。

節肢動物種類很多，重要的有如下的四類：

一 甲殼類(Crustacea)，身體分頭胸部及腹部二部(或分頭，胸，腹三部)，頭上有二對觸角。胸部的附屬肢數目不一定。腹部也有附屬肢。多數生水中，用鰓呼吸。蝦，蟹等。

二 多足類(Myriapoda)，身體分頭，及軀幹兩部，頭上有觸角一對，軀幹部分節，每節有肢一對或二對。用氣管呼吸，常生陸上潮濕處。蚰蜒，蜈蚣等。

三 蜘蛛類(Arachnida)，身體分頭胸部及腹部二部，不生觸角。胸部生足四對，腹部不生附屬肢。常用肺頁或氣管呼吸，有些種類能放絲。多生陸上。蜘蛛，蠍等。

四 昆蟲類(Insecta)，身體分頭，胸，腹三

部，頭上有觸角一對。胸部下方有足三對，上方常有翅兩對。腹部下方成蟲不生足。多數生陸上。如蛾，蝶等。

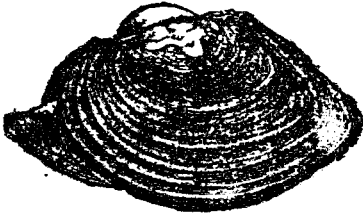
練 習

1. 節肢動物的一般構造是怎樣的？
2. 節肢動物的呼吸器官是怎樣的？
3. 節肢動物分幾類，各類有什麼不同？
4. 蜘蛛類和人有什麼關係？
5. 多足類和人有什麼關係？
6. 甲殼類和人有什麼關係？

第十章 軟體動物

一 蚌的研究

形態 蚌(*Cristaria plicata*)是淡水中的動物，



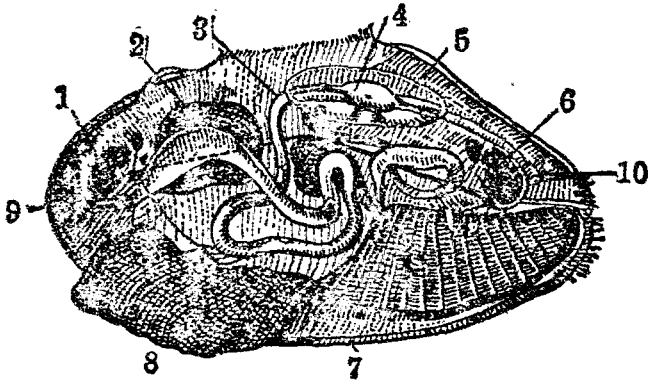
第一二三圖 蚌

河中或湖中常見的。體外生兩片殼，殼上生薄皮。幼時淡黃褐色；老大後，帶暗黑色，殼頂外皮常常磨

去而露出裏面的真珠層 (nacreous layer)。兩片殼的頂部有韌帶 (ligament) 連住。

去殼觀察，貼殼而生的是外套膜 (mantle)，和兩條很粗的柱狀肌肉，稱為閉殼肌 (adductor)，兩端着生於殼的內面，收縮時，殼便閉合。翻開外套膜，觀察內部，分明可以看出的，有一塊斧狀的肉，稱為足，足的左右各生兩片瓣狀的鰓。

如用器具撥開足基部的肉，見有一口，但沒有眼耳等器官。



第一二四圖 蚌的解剖

- 1.前閉殼肌 2.肝 3.腸 4.心 5.圍心腔
6.後閉殼肌 7.殼 8.足 9.口 10.肛門

蚌生水中，常半埋於水底泥土下，用了斧狀的足，伸出體外如耘地的運動時，身體能慢慢移動。

骨骼 蚌沒有內骨，只有外骨，即他的介殼。殼含石灰質即碳酸鈣，光亮的內層，稱為真珠層。殼由外套膜分泌而成，不須脫換，身體長大時，外套膜分泌的物質，加於殼緣，殼就隨着身體而

長大。

消化器 口生在足的基部，閉殼肌之下，口沒有顎，只有脣片。遇水中微小的生物，把他們吞食。口後方有一短的食道，食道之後是大形的胃。腸盤曲在足的上部，消化不盡的食物渣滓，從肛門排出。肛門的位置在後方閉殼肌的上面。蚌生口的一端是前端，生肛門的一端是後端。前端的殼稍圓，後端的殼稍尖。

循環器 蚌有無色的血，循環體內。心分一室二房，生在鰓的上方，近頂處，有血管和心室及心房相連。從心室出發的血，流行全體，及鰓中，回心的血，流入兩心房內。

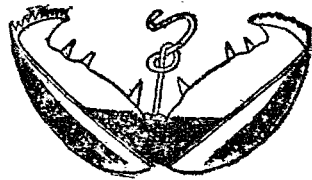
呼吸器 呼吸用鰓，鰓四片，瓣狀，不像蝦鰓的作羽狀，分列足的左右，每面二片。外套膜的後方有二短管，水從下方的管流入，從上方的管（近殼頂一方）流出。水經過鰓時，鰓攝取水中的氧素，放出二氧化碳。

排洩器 排洩器官是腎，生在心下方的左右，

以濾去血內的廢料。

感覺器 大抵運動敏捷的動物，感覺器官發達，感覺也靈敏，潛居少運動的動物，感覺器官大抵不發達，感覺也比較的遲鈍。蚌的足及外套膜能感知觸覺，入水管的緣邊能感知水的溷濁或清潔，沒有眼耳等專化的器官。

生殖 蚌是雌雄異體的動物，雄的生辜丸，雌的生卵巢。卵在鰓間孵化。幼蟲脫離母體後，散出水中，隨即寄生於魚的鰓，鰭等處。經過一個時期，然後脫落，沉到水底而營獨立的生活。



第一二五圖 蚌的幼蟲

適應 蚌行動極緩慢，並且毫無武器，只有兩片介殼，用以保護身體。安靜的時候，兩殼微開，足伸殼外，略被擾動，足便縮入，兩殼緊閉。這是他的唯一的防禦方法。

和人的關係 蚌肉可供食用，但味不美。外物入蚌的外套膜間，外套膜的分泌質塗敷其上，

成爲珠子。能產珠的蚌類有數種，真珠蚌是其中最著名的一種。

和蚌相似的種類很多，有的較小而色黑褐，學名 *Anodonta woodiana*，普通也稱爲蚌。殼形狹長如小洋刀狀的，稱爲尖刀殼 (*Lanceolaria* sp.)，都是淡水中常見的種類。

練 習

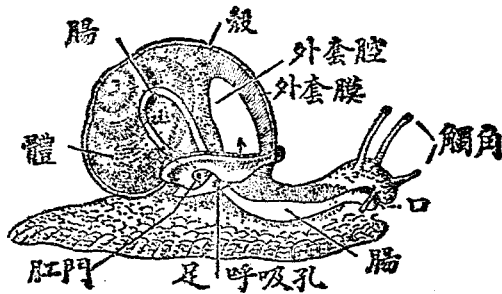
1. 蚌的外骨骼和蝦的有什麼不同？
2. 蚌司呼吸，排洩的器官是什麼？
3. 寫一短文，說明蚌的生活情形。
4. 蚌和其近類和人生有什麼關係？

二 其他的軟體動物

蝸 牛

蚌有殼兩片，而蝸牛 (*Helix* sp.) 只有殼一個，呈螺旋形。行動的時候，頭部和足部伸出殼外。頭部有觸角兩對，前一對較短，後一對較長。眼睛一對，生在長觸角的頂上。扁平的足，富於肌肉。賴肌肉的伸縮作用，體能匍匐前行。口在觸

角下方，口內生細菌，故能舐食蔬菜等植物，為園藝植物的有害動物。



第一二六圖 蝸牛的構造

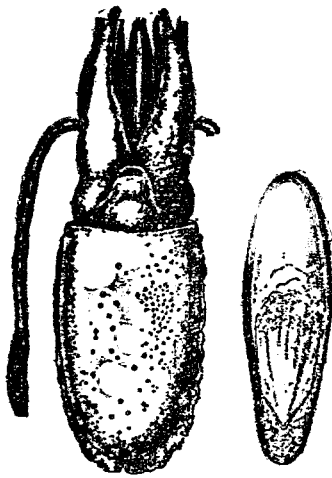
蝸牛生活陸上，呼吸用肺。肺呈囊狀，生於殼內，開口於殼緣右側，以呼吸空氣。蝸牛雌雄同體，即一個體中能生卵和精兩種生殖細胞。性畏光，晝間潛居潮溼陰暗之處，夜間出來覓食。他的口後方有黏液腺，能分泌黏液，故蝸牛經過之地，留有色白而亮的痕迹。

和蝸牛相似而無外殼的動物，有蛞蝓 (*Meghimatium*)，全體黏軟，狹長，顏色淡褐。頭上也有觸角兩對，和蝸牛相似。此種動物也好食菜類，為園藝上著名害蟲。

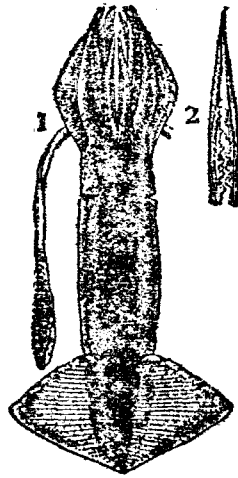
烏賊

烏賊 (*Sepiella maindroni*) 生海中，形狀如橡

皮製的熱水袋。前端生腕足 (arm) 五對，第四對特別細長。腕足內側生許多突起，是爲吸盤 (sucker)，用以捕捉食物。口生在腕足中央。頭部左右生一對很發達的眼睛。



第一二七圖 我國常見的烏賊 (右邊一腕不曾畫全 右下方爲烏賊骨)



第一二八圖 我國常見的柔魚 (2 示腕的一側)

烏賊體外也生外套膜，膜內生鰓及內臟器官。更有一管通於膜外，稱爲漏斗管 (funnel)，體內藏一墨囊 (ink-sac)，內貯墨汁，遇危險時，墨汁從漏斗管噴出，使四面的水渾黑，他遂乘機逃去。

烏賊體的左右張開的肉片，稱爲肉鰭，能用以游泳。他體外無骨，但背部皮下卻有一條狹長的骨片。

烏賊是食肉動物，常在海底找尋小魚等食物。他的肉可食，爲重要的海產動物之一。和烏賊相似而背部的骨片退化的，稱爲柔魚 (*Symplectoteuthis oualaniensis*)，鰭生在體末，呈菱形，一看和烏賊有別。柔魚也是重要的食用海產動物之一。

三 軟體動物通論

節肢動物的外皮含甲殼質，甲殼類更含石灰質。軟體動物的介殼，以貝殼質 (Conchen) 爲基質，更含很多的石灰質。他的介殼能從邊緣長大，不脫換的。蚌有二片介殼，蝸牛只有一個介殼，而烏賊的介殼埋在皮下，構造不同，形狀也完全各異。但仔細考察起來，他們有許多共同點。除卻介殼退化或變形的種類外，他們都生含石灰質的殼，身體的外面包有外套膜，身體和足都不分節，而很柔軟，故稱爲軟體動物 (Mollusca)。

含二片介殼的蚌等，常生在河底泥間，運動很緩慢的，他們沒有眼睛等專門的感覺器官。蝸牛等有眼和觸角，運動也較活潑。烏賊等運動最敏捷，眼睛也最發達。

軟體動物雌雄有同體的，也有異體的，一般爲卵生，但也有半胎生的，例如田螺。

軟體動物可分以下的幾類：——

一 斧足類(Pelecypoda)，無頭，有殼二片，足斧狀。如蚌等。

二 腹足類(Gastropoda)，有頭，觸角一對或二對。如有殼，常作螺旋形。如蝸牛等。

三 頭足類(Cephalopoda)，頭部有八對或十對足，足有吸盤。如烏賊等。

練 習

1. 蚌和蝸牛比較，有什麼不同？
2. 斧足類，腹足類和頭足類這三類有什麼不同？
3. 說明腹足類和人類有什麼關係。
4. 說明頭足類和人類有什麼關係。
5. 畫一個蝸牛解剖圖。

第十一章 棘皮動物

一 星魚的研究

形態 星魚 (*Astropecten scoparius*) 生海中，
形狀如光芒四射的星。
中間部分稱爲盤 (disc)，
四週生腕 (arm) 五支。
皮很堅韌，外生棘刺。
顏色青灰，或淡褐色。

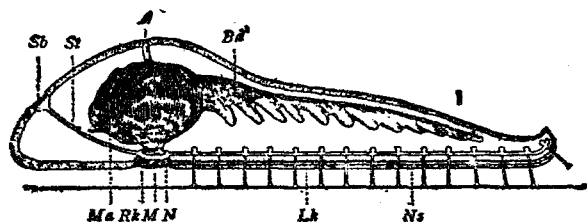
體的上部稱反口極
(aboral)，下部稱口極

第一二九圖 星魚捕食蛤類
篩板 (madreporite)

(oral)。口生在口極的中央，肛門在反口極近中央處。口極的每腕中間有一溝，溝中有柔軟的管狀體，稱爲管足 (tube-foot)。溝旁更生有石灰質的刺。

骨骼 星魚堅韌的皮中含有許多石灰質骨片

(ossicle)，骨片並不緊湊在一起，所以五腕仍能自由運動。



魚的一臂剖面

Rk. M. N. 口部 *Lk. Ns.*

管 *A.* 肛門

短，食道之上爲胃。胃食時，胃能從口翻出，極短的腸，通上面的肛

循環器 星魚沒有像上面所講各種動物的心臟等循環器，只有在體腔的空隙所含有的液體，以流通營養物質。

呼吸器 皮層不含骨片之處，有細孔，從這細孔，生有絲狀柔軟的突起，稱爲皮鰓 (dermal branchia)，這便是星魚的呼吸器。用以從水中吸收

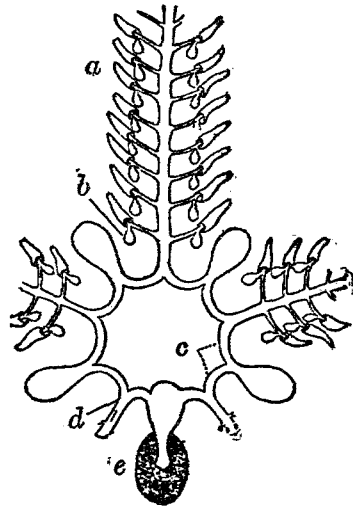
氧素，放出二氧化碳。

排洩器 星魚體內的廢料大抵從皮鰓排出。

感覺器 星魚的管足司感覺，腕端的下方有細點，稱為「眼」，能感知光的明暗。

生殖 星魚有雄有雌，外貌是相像的，雄的生睪丸，雌的生卵巢。卵和精都從反口極近腕的基部處小孔放出。卵在海水中發育，經過幼蟲時代，然後長大成星魚。

適應 管足能運動，使身體移動。腕也能伸屈。晝間常伏居海底隙縫中，體色不顯，不易辨認。到夜間出來覓食。星魚的食物為小魚，蛤類等海產動物。蛤類雖有介殼保護着，但星魚用腕



第一三一圖 星魚體內的水管系
a. 管足；b. 貯水胞；c. 環管；
d. 放射管；e. 篩板。

握住他的殼，能把雙殼分開，食殼內的肉。

和人的關係 星魚貪食蛤類，爲牡蠣養殖場的大害。從前牡蠣養殖者捕得星魚，把他切開後，投入海中；後來才知道這方法不特不能殺死星魚，反而助他增殖。因爲星魚的再生力 (regeneration) 極強，把他切作兩半，他仍能生成整個的身體。現在如被漁人捉到，常放在日光下或置熱水中把他殺死。

問 題

1. 星魚的構造怎樣的？
2. 星魚怎樣行動，如何捕食蛤類？
3. 星魚和人的利害關係如何？
4. 說明什麼叫做再生力。

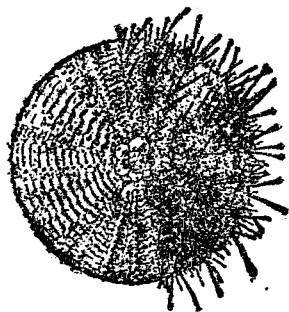
二 其他的棘皮動物

海 膽

海膽 (Temnopleurus toreumaticus) 形圓，體壁生石灰質板，上生棘刺，無腕。種類很多，我國沿海的普通海膽，石灰質板構成的殼呈黃褐色，

上生的大棘刺淡紅色，而有紫黑色的橫紋，顏色很美麗。

海膽的骨片互相密合，不能活動，並且沒有能運動的腕。但他的石灰板中有細孔，生着管足，賴管足的運動，能在水底爬行。口在下面，和星魚相似。



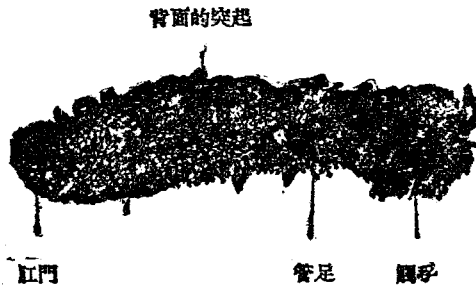
第一三二圖 海膽左邊的刺已拔去，示殼的構造。

海膽也食海中小動物，及海藻等，不像星魚的有害。但有種長棘海膽(*Diadema setosum*)，棘刺很長，刺入肉內，便折斷肉中，極痛，漁人和游泳者很怕這種海膽。有種海膽 (*Heliocidaris crassispina*)的卵巢可食。

海 參

海參體長，形如胡瓜，一端爲口，一端生肛門。口的周圍有觸手。體壁石灰板退化，富於肌肉。體外不生堅硬的棘刺，而生柔軟的肉刺(flesh

spine)。



第一三三圖 海參

海參腹面常生管足，分數列，用以匍行。他也食肉，食海底沙土間各種小動物。

用觸手捕取，送入口內。

海參種類很多，可供食用的有數種。肉刺作塊狀，略如花瓣形的稱**梅花海參** (*Thelonota ananas*)，肉刺退化，體壁光滑的稱**光參** (*Cucumaria japonicus*)。

三 棘皮動物通論

星魚，海膽和海參體壁都含石灰質的骨片，有的不密切相合，例如星魚；有的密切相合，成一硬殼，例如海膽；海參的骨片退化，只剩微細的小片。海參體外生着肉刺，其他兩類則生堅硬的棘刺。此等動物稱為**棘皮動物** (*Echinodermata*)。

棘皮動物可分下列三類：——

一 星魚類 (Asteroidea)，有腕，腕的下面有深的直溝，如星魚等。

二 海膽類 (Echinoidea)，無腕，普通呈饅頭形，體堅硬，如海膽等。

三 海參類 (Holothuroidea)，無腕，體柔軟，呈胡瓜形。如海參等。

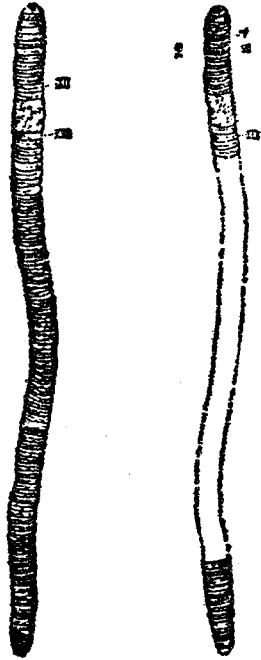
練 習

1. 比較星魚和海膽，說明兩者的異同點。
2. 星魚和海膽的食物是些什麼？
3. 說明海參的形態和構造。
4. 寫一短文，說明以上三類和人類的利害關係。

第十二章 環形動物

一 蚯蚓的研究

形態 蚯蚓(Perichaeta* hupehensis) 生潮溼的泥土中或敗葉下，身體細長而圓，環節的數目從數十節到一百數十節，多少不定。顏色呈紫黑色。第十四，十五，十六，三個環節，顏色較淡，特別脹大，稱為環帶(clitellum)。除卻環帶和前後端第一節外，每節環生剛毛(setae)，用放大鏡觀察，格外明瞭。



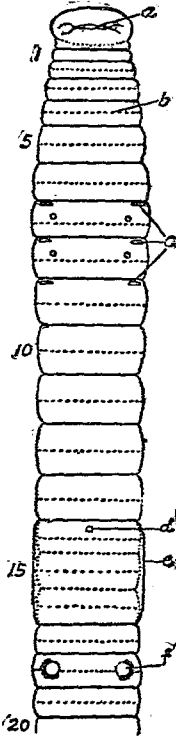
第一三四圖 蚯蚓

*Perichaeta 又叫 Pheretima.

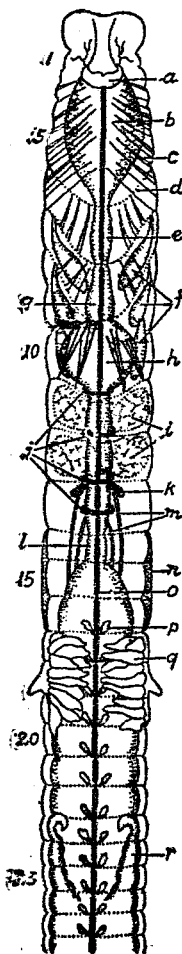
消化器 蚯蚓的口上有一片圓形的瓣狀物，稱為**前口葉** (prostomium)，是攝取食物用的。食物用口吞下，經過食道和嚥囊，便入胃內。蚯蚓的胃很大，胃壁很厚，胃的後面是腸，消化不盡的渣滓從末節的肛門排出。

蚯蚓的食物是植物的葉及其碎片等，和泥土一併吞下，消化後，腸壁攝取營養的物質，把泥土等排出體外，因此蚯蚓居住的地方，必有「蚯蚓糞」堆積着。

循環器 蚯蚓有很發達的血管，分佈於體中，含紅色的血液。前面已經說過，脊椎動物有紅血球，故血都呈紅色。



第一三五圖 蚯蚓 (*P. hupehensis*) 的前部腹面。數字表環節數，*a.* 口；*b.* 剛毛；*c.* 受精囊口；*d.* 雌生殖孔；*e.* 環帶；*f.* 雄生殖孔。



第一三六圖 無脊椎動物沒有此種血球，血不呈紅色。但蚯蚓雖沒有紅色球，血液裏卻含有血紅質，故也呈紅色。

a. 咽頭上神經；

b. 咽頭；

c. 肌肉纖維；

d. 隔膜；

e. 食道；

f. 受精囊；

g. 唾囊；

h. 砂囊；

i. 貯精囊；

j. 動脈弓；

k. 卵巢；

l. 胃腸；

m. 輸精管；

n. 環帶；

o. 背血管；

p. 背線；

q. 腎臟腺；

r. 盲腸。

呼吸器 蚯蚓沒有

特具的呼吸器官，由皮膚交換氧素和二氧化碳。

以營呼吸。背上中央有細孔，能分泌出液體。這

分泌物有二種用處，保護身體和使身體常常溼潤，以便攝取空氣中的

氧素和放出二氧化碳。

排洩器 蚯蚓生一

種特別的排洩器官，稱

為腎管 (nephridia)，是迂迴的細管，把排洩物排出體外，在他種蚯蚓，有每節一對者，但在本種，

腎管很多，而且不易觀察。

感覺器 蚯蚓沒有眼睛，他的皮膚能辨別強光和黑暗。他沒有聽器，聲音不能覺感，但能感知震動。前口葉大概能分別食物的是否可食，似有嗅覺。

生殖 蚯蚓是雌雄同體的 (hermaphrodite) 動物，一體內生着卵巢和睪丸(又稱精巢)兩種生殖器官。卵巢產生的卵，從第十四節腹面的一孔排出，睪丸產生的精，從第十八節的一對孔排出。

和人的關係 一般人常把蚯蚓誤認為有害的動物，其實他只吃些脫落的葉子或植物碎片，於植物沒有什麼損害，且他住在土中，能把下層的泥土吞下，經過胃腸，排出在地面上，能把泥土變鬆，空氣和雨水容易浸入，這於植物有益。但他如繁生在耕地裏，往來土中，園藝家說他要擾動作物的根，也略有害處。

練習

1. 觀察蚯蚓，畫一略圖，註明身體各部分的構造。

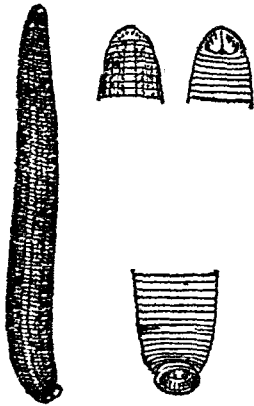
2. 蚯蚓有什麼感覺器官，司什麼感覺的？
3. 蚯蚓和人類的利害關係如何？

二 其他的環形動物

蛭

蛭 (*Hirudo nipponia*) 又稱水蛭，雌雄同體，身體扁圓，由許多環節合成，背面綠灰色，有數條直線。腹面暗灰色，前後端各有吸盤一個。能在水中活潑游泳，也能用吸盤在岸邊移行。有細

小的眼五對，生在前端背面。



第一三七圖 蛭

左，全形。 右上，前端上面和下面。 右下，示後吸盤的形狀。

蛭的口，生前吸盤的中間，肛門生後吸盤的上面。口生三個堅硬的顎片。和人體觸着，便用吸盤吸着人體，用顎咬破皮膚，吸食血液。此種水蛭，在水田等處，繁生甚多，農人耘田的時候，常受他的

侵害。在河中的，吸食魚類的血，很有害。古代，醫生曾用以吸食病人的活血，故有醫用蛭之稱。

沙 蠶

沙蠶 (*Nereis*) 多生於淡水和鹹水混合處的沙泥間，身體扁平，由許多環節合成。頭部很小，前端生觸角一對，後方有眼一對。口器發達，具大顎及小顎，食物以植物質為主。體側生疣足(*parapodia*)，疣足頂端生有剛毛。體色淡紅，有黑褐色斑點。體長約三寸左右。

沙蠶夏季產卵，此時常在水面游泳，海濱容易捕得。可做釣魚的餌。

三 環形動物通論

環形動物 (*Annelida*) 身體或圓或扁，由許多環節合成。各環節的構造大致相像，皮下有二層肌肉，外層橫走，



第一三八圖
沙 蠶

內層直走。常見的種類有蚯蚓，水蛭，沙蠶等。蚯蚓等卵生，沙蠶能分裂其體以營無性生殖。本門動物常生剛毛，蚯蚓的剛毛直接生於體上，沙蠶則叢生於疣足上。

本門動物，重要的有二類：

一 毛足類 (Chaetopoda)，體節分明，生剛毛，又分爲二類：

1. 多毛類 (Polychaeta)，體生疣足，剛毛生於疣足上；多數生產海中，如沙蠶等。

2. 貧毛類 (Oligochaeta) 沒有疣足，剛毛直接生於體上，如蚯蚓等。

二 蛭類 (Hirudinea)，沒有剛毛，有吸盤，如水蛭等。

練 習

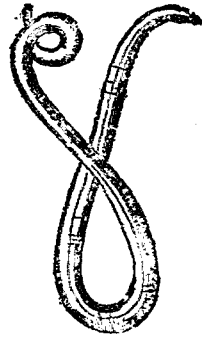
1. 水蛭的構造是怎樣的？
2. 水蛭和蚯蚓比較，有何不同？
3. 多毛類和貧毛類有什麼不同？
4. 囊形動物的特徵如何？
5. 環形動物和人類有什麼關係？

第十三章 圓形動物

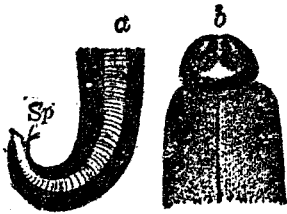
一 蛔蟲的研究

形態 蛔蟲 (*Ascaris lumbricoides*) 是人體腸內的寄生物 (parasite)，顏色黃白，或稍帶淡紅，兩端略細，雌的長二十到四十公分，雄的略小。形狀初看頗似蚯蚓，但蚯蚓有環節，蛔蟲不分節。腹背和兩側各有直線一條，背上的稱背線 (dorsal line)，腹面的稱腹線 (ventral line)，兩側的稱側線 (lateral line)。

消化器 蛔蟲前端略鈍，口即生於此，口旁有三片唇。口的後面是食道，食道後面便是腸。蛔蟲寄生人的腸內，吸食腸內半流體的物質，此種物質已經過寄主 (host) 的消化作用，大部分已



第一三九圖 蛔蟲



第一四〇圖 蛔蟲的尾(a)
和頭部(b)放大 *Sp.*生殖毛

經消化，蛔蟲不復生胃和分泌消化液的腺，以消化食物。蛔蟲的肛門生在後部下面近末端處。

排洩器 體內兩側各有一細管，是蛔蟲的

排洩器官，體前端下面有一小孔，即排洩器的開口處，廢料從這裏排出。

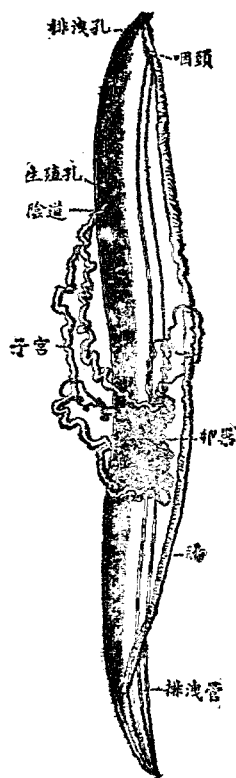
生殖 蛔蟲有雌雄的分別，和蚯蚓的雌雄生殖器同生於一體者不同。雄的蛔蟲的體內生一條彎曲的細管，即睪丸，以產生精。雌的體內生兩條細管形的卵巢。卵巢產生的卵，從身體前部的下面一孔輸出。蛔蟲產卵很多，有人曾計算過，一晝夜能產生一萬五千個卵。腸內如果有蛔蟲寄生着，因此只要用顯微鏡檢驗大便，從含有蛔蟲的卵與否，便可以知道。

和人的關係 寄生物寄生在體內，於寄主多

少總有損害。蛔蟲是損害比較的輕微的寄生物，倘腸內寄生得不多，於健康上沒有什麼大影響。如寄生得多，能引起大便閉結或身體不快等症，須請醫生把他們除去。

蛔蟲是直接傳染的，即他的卵隨寄主的大便排出體外，如遺落水中或蔬菜上（用人糞作肥料的地方，蛔蟲卵遺留蔬菜上的機會很多），人飲水或食不熟煮的菜蔬，含有生活的蛔蟲卵時，便能在腸內發育起來，寄生於新寄主的體內。

和蛔蟲相似的種類，更有寄生於別種動物的腸內的蛔蟲，如馬蛔蟲(*Parascaris equorum*) 寄生於馬，驢等腸內；犬蛔蟲(*Toxocara canis*) 寄生於犬的腸內；雞蛔蟲(*As-*



第一四一圖
蛔蟲的解剖

caridia perspicillum)寄生於雞的腸內。

二 其他的圓形動物

蟯蟲

蟯蟲 (*Enterobius vermicularis*) 是白色而小形



第一四二圖

蟯蟲

的圓蟲，長一厘米內外，寄生於小孩的直腸裏，長大後，常從肛門爬出體外。傳染的途徑和蛔蟲相同，如誤吞

了生活的卵，便在新寄主體內發育起來。

十二指腸蟲

十二指腸蟲 (*Ankylos-*

oma duodenale) 又稱鈎蟲，雌蟲長約十五毫米餘，雄蟲略小。體呈線形，寄生於人的小腸中。固着於腸壁，吸食血液。他能在濕土間生活，如附着足上或腿上，能穿過



第一四三圖 十二指腸蟲的一種。(左)雄，(右)雌。

皮膚，隨血液流行。到小腸後，便定居在那里了。患者常因此發生貧血症，重的足以致死。卵隨病者的糞便排出寄主體外。人如被寄生時，須即就醫治。

三 圓形動物通論

圓形動物(Nemathelminthes) 身體圓形，沒有環節；有些種類營寄生生活，有些生活於水中，濕地，或腐敗的物質。構造簡單，呼吸多由表皮行之。消化器的有無不定。雌雄異體，卵生。

圓形動物又可分為線蟲類(Nematoda)，鈎頭蟲類(Acanthocephali) 等類，但上面所講蛔蟲，蟯蟲和十二指腸蟲是都屬於線蟲類的圓蟲。

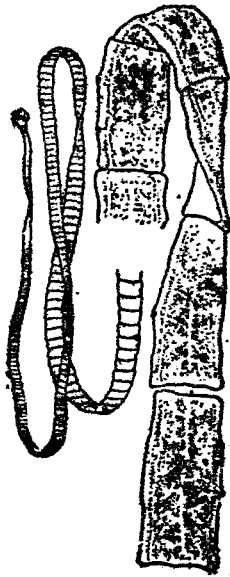
練 習

1. 說明蛔蟲的構造和生活的大要。
2. 蛔蟲有什麼害處？
3. 蟯蟲和十二指腸蟲有什麼害處？
4. 什麼叫做圓形動物？
5. 圓形動物和環形動物有什麼不同？

第十四章 扁形動物

一 條蟲的研究

形態 條蟲 (*Taenia solium*) 是寄生於人體腸內的動物，體扁如帶，長二到三米。一端稱爲



頭部，略呈梨形，頂生細鉤(hook)，旁生吸盤，附着於人的腸壁。頭部下面很細，稱爲頸部，其餘的部分稱爲體。

體由許多節片 (proglottides) 構成，長大的條蟲體大約有八百五十片左右。體的腹背相像，肉眼不能分別。頸部的節片能陸續分生增多，體部末端

第一四四圖 成長的條蟲

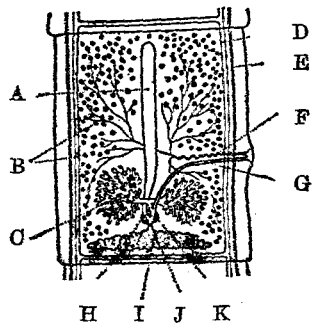
的節片成熟後，分離脫落。

構造 條蟲附着人的腸壁，即用他的體壁吸收腸內消化過的物質，他並無何種的消化器官。呼吸和感覺器也都缺乏，但排洩器官和生殖器官卻很發達。

排洩器官是分枝的細管，這細管從頭部直達到體部末節，從末節的細孔排出。

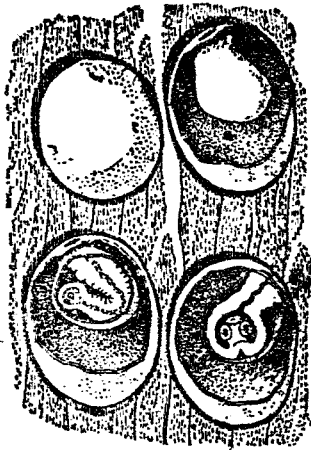
生殖器官有睪丸和卵巢，同生在各個節片內。近頸部的節片內生殖器官尚未發育，大約二百節以下的漸漸發育起來，近末節的節片裏，含着許多成熟的卵。

已發育的末節節片含着許多卵，脫離後，便隨寄主的糞便排出體外。如果有豬找尋食物時把節片或者已散出節片外的卵誤吞去下，卵中幼蟲



第一四五圖 條蟲節片的構造。A.子宮；B.睪丸；C.卵巢；D.排洩管；E.神經索；F.輸精管；G.陰道；H.輸卵管；I.卵黃腺；J.卵黃管；K.卵殼腺。

便在豬的消化管內孵化出來。幼蟲又穿過豬的消化管的壁，到皮下的肌肉裏，潛居在那裏。人食豬肉時，幼蟲如不曾煮死，便在人的腸內長大起來。



第一四六圖 條蟲的幼蟲，稱為囊蟲，潛居豬肉內。

這種條蟲頭上有細鉤，故又稱有鉤條蟲；有鉤條蟲的中間宿主為豬，故多食豬肉的地方，人多被這種條蟲寄生。

此外更有無鉤條蟲(*T. mediocarellata*)，中間宿主為牛；裂頭條蟲(*Bothriocephalus latus*)，中間宿主為鮭魚等魚，都能寄生於人體中。寄生於別種哺乳動物的，還有不同的種類。

和人的關係 條蟲的害處比蛔蟲大，被他寄生時，往往患貧血等病。如被寄生，應即設法驅除。

二 其他的扁形動物

薑片蟲

薑片蟲 (*Fasciolopsis buski*) 常寄生小孩的腸內，普通長三厘米內外，兩端稍尖，中間闊大，紫褐色，形狀如蜜漬薑片，故稱薑片蟲。腹面有兩個吸盤，一個在前端，一個在近前端處，用吸盤吸着寄主的腸壁上。



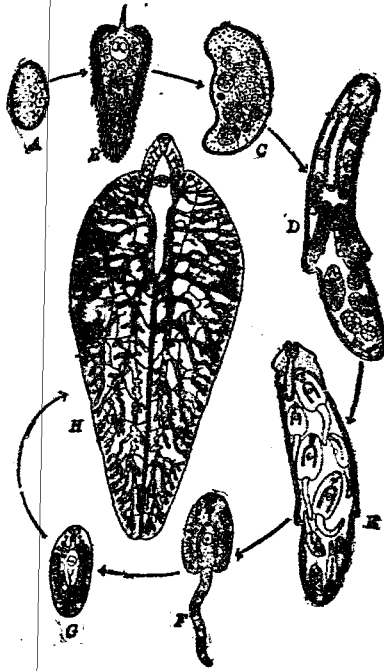
第一四七圖 薑片蟲

薑片蟲的卵隨寄主的大便排出，他的幼蟲大概在水生動物，如水螺等的體內發育，但也能附着在水生植物上，小孩如食含薑片蟲幼蟲的荸薺等水果，幼蟲便會侵入寄主腸內。此種寄生蟲，在有些地方，也能寄生於豬的腸中。

肝 蛭

肝蛭 (*Fasciola hepatica*) 略呈瓜仁形，但較尖長而大，長約三厘米餘，形狀和薑片略相像。他

寄生在牛，羊等的肝臟中。卵經膽管入小腸，後



第一四八圖 肝蛭的生活史
A, 卵; B, 纖毛幼蟲。經被囊幼蟲 (C, D) 和囊狀幼蟲 (E) 的狀態, 產生有尾幼蟲 (F), 再經過 G 的形狀而成長大的肝蛭 (H)。

隨糞便排出。初孵化時為一種生纖毛的幼胚，入水螺體內，經過變化，成為蝌蚪形的有尾幼蟲；最後附着植物上而潛伏；牛羊如吃了附着這種幼蟲的草，便發育起來寄生在他們的體中了。

三 扁形動物

通論

扁形動物 (Platyhelminthes) 身體

柔軟，扁平，有些種類寄生於人體或別種動物體內；別有些種類獨立生活在水中。消化腔一端有口，沒有肛門，寄生的種類常缺消化系。主要的類有：一

一 吸蟲類(Trematoda)，體一般扁平，有口，消化管分叉，用吸盤或口盤及鈎，附着於寄主。如肝蛭，薑片蟲等。

二 條蟲類(Cestoda)，長大的蟲體分節，沒有口及消化管。長大的寄生於寄主消化器裏，如條蟲等。

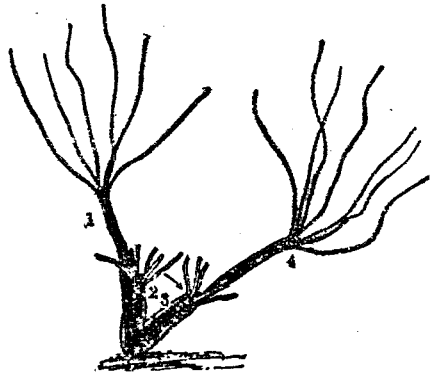
練 習

1. 扁形動物和圓形動物有什麼不同？
2. 肝蛭的生活史是怎樣的？
3. 薑片蟲和條蟲有什麼不同？
4. 何謂寄生？

第十五章 腔腸動物

一 水螅的研究

形態 水螅 (*Hydra vulgaris*) 是很微小的動物，常生在池沼中的水草或落葉上。色淡褐。體像管狀，中空。上端的孔便是口，口的周圍有細絲，稱為觸手，體和觸手都會伸縮。



第一四九圖

水螅的全形和示形狀的變化

1. 原狀;
2. 收縮時;
3. 由 2 改作 3. 的位置;
4. 再伸長。

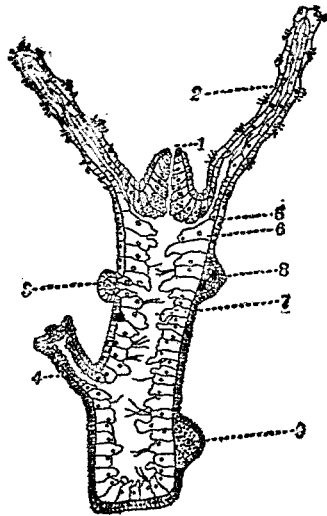
消化器 水螅沒有特具的消化器官。用觸手捕取水中微細的生物，送入口中，食物便在體壁內消化。他沒有肛門，消化不盡的物仍從口排

出。

他的構造很簡單，循環呼吸等器官都缺乏，只用體壁呼吸溶解在水中的空氣。

感覺器 水螅沒有感覺器官，但他能感覺光，熱等。如把水螅養在玻璃器中，一面有光照着，他會向光移動，如照着的光太強，他又會向光線較弱的地方移動。

生殖 水螅沒有固定的生殖器官，生殖的時候，身體的一處腫大起來，產生出雄性的精，或雌性的卵。卵放出水中後，發育起來，成新的水螅體。



第一五〇圖 水螅剖面形
1. 口; 2. 觸手; 3. 早期的芽; 4. 較大的芽; 5. 外皮; 6. 內皮; 7. 消化腔; 8. 精巢; 9. 卵巢。

他還有一種生殖法，稱為**出芽生殖**(budding)，

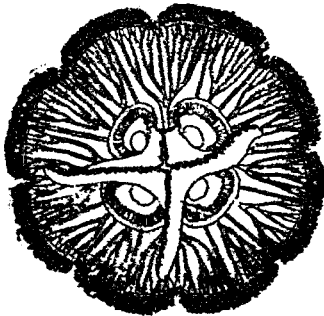
方法是：在體壁上生出芽來，變成水螅的形狀，脫落後，成爲新的水螅體。由卵和精合併後，發育起來，生成新個體的生殖方法，稱爲有性生殖 (sexual reproduction)，出芽生殖的方法，稱爲無性生殖 (non-sexual reproduction)。

和人的關係 水螅是很有趣味的小動物，研究動物學的人常常拿他作研究的資料，以觀察動物生活的情形，但在經濟上和人沒有什麼重要的關係。

二 其他的腔腸動物

水 母

水母 (*Aurelia aurita*) 生海中，體透明，微帶



第一五一圖 水母

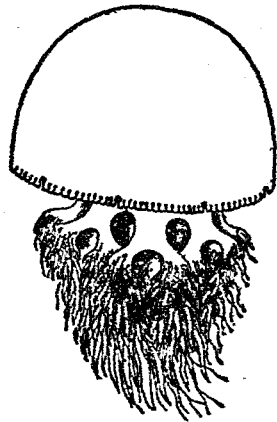
青色。體形如傘，口在下面的中央。口旁有四條下垂物，稱爲口腕 (oral arm)。口的上方爲胃，胃有管道通到傘狀體的近邊緣處。傘狀體的直徑約達三十厘

米。緣邊生着許多短的觸手。水母賴傘狀體的收縮能在水中游泳。在初夏的時候，海面上常見之。

近口部處有生殖巢，產生的卵出體外，發育為橢圓形的胚。胚並不直接為水母，他先固着於海底，發育為杯狀體，然後橫裂成碟形體浮起，這碟形體再發育成水母。

海 蜇

海蜇 (*Rhopilema esculenta*)，也是水母的一種，上部如覆碗狀，直徑約四十五厘米，顏色青藍。口生在下面的中間。口的周圍生口腕八條，每條口腕又分成數叉，下生條狀的附屬物。



第一五二圖 海蜇

海蜇產於東南沿海，夏秋的時候——五月到八九月——出現甚多。漁人捕取後，用石灰明礬水淹

漬。漬後變成白色，供食用。上面傘狀的一部分稱爲「羅皮」，下垂的口腕一部分稱爲「海蜇頭」。

水母類動物，常以小魚，小蝦等爲食，除卻海蜇可供食用外，其他種類往往於人有害。有種水母，稱爲散特利亞 (*Sanderia malayensis*) 的，傘狀體邊生的觸手含有極毒的刺，刺人極痛，漁人及游泳者很怕他。

珊瑚

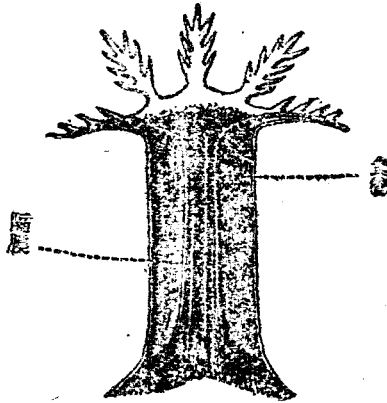


第一五三圖 紅珊瑚

珊瑚種類很多，但最熟知的當推紅珊瑚 (*Corallium rubrum*)，他生地中海及日本海的海底，形狀像樹，中含紅色石灰質的骨骼，外包紅色的肉，石

灰質的骨骼由肉質部分泌而成。肉質部上面生白色花瓣形的東西，每八片聚生一處，這便是珊瑚蟲的觸手。

樹狀的珊瑚體並不是一個動物，係由許多珊瑚蟲聚集而生的羣體(colony)。每個珊瑚蟲生觸



第一五四圖
珊瑚蟲一個直的剖面模型

手八個，平時伸展在外，受驚擾時縮入。口在觸手中央，用觸手捕食海中小動物。

珊瑚雖然營有性生殖，即卵和精兩者相合併後，發育而成新個體。但普通用出芽生殖法繁生，即在樹狀體上出芽，長大而成一珊瑚蟲，他並不離去，只着生枝上，因愈聚愈多，成為樹狀。

紅珊瑚的紅色骨骼，自古用作裝飾品。採取者用網沉入海底，兜取其枝，爛去肉質，即得骨

髓。

海 葵

海葵(*Actinia*)是和珊瑚相似的動物，體呈圓桶形，下端着生於淺海濱的岩石間。高可二或三厘米。上端週圍生許多觸手，中央爲口。觸手能伸縮，用以捕食海中的小生物。本種呈紅色，觸手展開的時候，望如很像菊花，非常美麗。

海葵種類不一，有的體壁呈淡黃色或淡青灰色，觸手呈淡紅或綠白色的；有的體壁呈帶褐的暗綠色等等。

三 腔腸動物通論

腔腸動物(*Coelenterata*)是放射相稱的動物，和扁形動物等身體左右相稱者不同。較高等的動物軀體裏有一個消化腔，消化腔和軀體之間的空隙，稱爲**體腔**(*Coelom*)。而在腔腸動物則體腔即用作消化腔，以營消化作用。有一個口，但沒有肛門。多數着生在固體物上，營靜止的生活。

腔腸動物的觸手上生有一種特別的細胞，稱

爲刺絲胞(stinging cell)；細胞有絲捲屈着，如受到刺激，絲便突然放射出去。絲含毒質，能使被刺中的動物死去，麻痺或發生劇痛，看被刺中的動物的大小和抵抗力強弱而定。

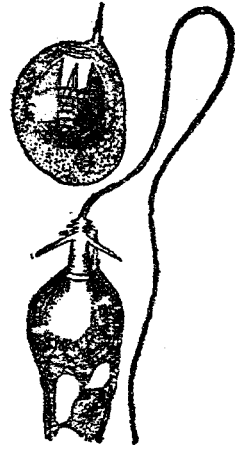
生殖的方法不一，例如水螅，有時營出芽生殖，有時由受精卵發育爲新個體，即營有性生殖。

本門的動物，只有少數生長淡水中，大多數都生長海中。重要的有以下的三類：

一 水螅類(Hydrozoa)，水螅體分枝或不分枝，生海中及淡水中，如水螅等。

二 水母類(Scyphozoa)，水螅體小形，水母體常大形，多生海中，如水母，海蜇等。

三 珊瑚類(Anthozoa)，珊瑚蟲單生或集成羣



第一五五圖
刺絲胞放大圖
上平時 下絲射出時

體，常作樹狀分枝；生海中。如珊瑚，海葵等。

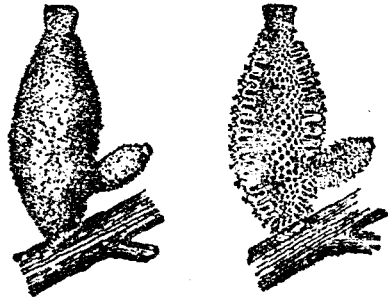
練習

1. 水螅的構造和生活是怎樣的？
2. 水母產生在那裏，和人類有什麼關係？
3. 說明珊瑚的生活和用處。
4. 說明海葵的構造。
5. 刺絲胞有什麼用處？
6. 什麼叫做出芽生殖？

第十六章 海綿動物

一 毛壺的研究

形態 毛壺(*Sycon* sp.)是海綿動物中比較簡單的種類，生海中，全體像一個瓶，中空；一端着生於他物上，頂上有一孔，稱爲出水孔(osculum)，週圍體壁上更有細孔，稱爲入水孔(inhalant pore)，水從入水孔流入，從頂上的出水孔流出。隨水帶進去的微小生物，供毛壺作食料。毛壺的體壁內有石灰質的細骨；有些毛壺上端，出水孔的週圍，有針狀的骨排列成一環狀。體外也常有細骨尖突出如毛。毛壺大都是小形的動



第一五六圖 毛壺
右爲剖面形

物，如有種毛壺(*Sycon ciliatum*)高約二厘米餘，出水孔的針骨銀白色，體帶白色。

生活 食物大都爲微小的植物和動物，他們隨水從流入水孔流入海綿體，微小的生物被消化，吸收；消化不盡的物質和排洩的廢料，從出水孔排出。

生殖 毛壺的生殖法大致和別種海綿相像，有二種生殖法：一種是出芽，即體外生芽，連在一處或脫落成爲新個體。又一種是由卵受精的有性生殖。他們沒有生殖器官，但能產生卵和精子，受精的卵發育爲胚後，放出水中，後來固着於一處；發育爲新個體。

和人的關係 海綿動物中，有可利用的；如洗浴的海綿，但如毛壺則沒有什麼用處，也沒有什麼害處。

二 其他的海綿動物

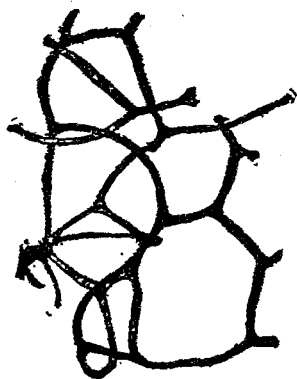
海綿種類很多，但我們常見的當推浴用海綿 (*Euspongia officinalis*) 的骨骼無疑，他生於地

中海，菲列賓海等處，集成塊狀，表面有小突起，顏色普通灰黃或黃褐。如果仔細觀察，上面有許多較大的孔，大孔旁邊更有細孔。如切開來觀察，內部有許多溝道，小孔和大孔相連。



第一五七圖 浴用海綿全體

海綿的肉質間也有骨骼，但並不像珊瑚蟲骨骼的堅硬。海綿的骨骼係由一種角質構成。骨骼



第一五八圖 海綿骨骼放大

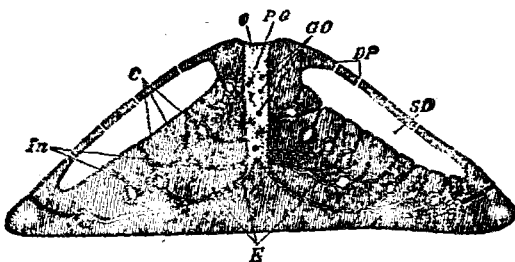
很細，交織如網，而很柔軟。他是由許多海綿蟲集合而成的羣體，單個的海綿蟲含一個大孔和周圍的細孔，故數一個羣體上有若干大孔，往往能知道這羣體由多少海綿蟲集合而成。當

海水從小孔流入的時候，隨水帶去的微小生物便在互相通連的管道中被消化而吸收，消化不盡的物質或廢料，隨水從大孔流出。他的生殖有有性無性兩種生殖法，有性生殖即產生卵和精，兩者合併後，產生新的海綿蟲；無性生殖，即出芽以生殖新的海綿蟲。所生的芽或者脫離，或者留着原有的羣體上，以增大其羣體。這種海綿的骨骼因柔軟容易吸水，洗浴時用以摩擦身體，非常適宜。採集者用長鈎或別的方法採取，爛去肉質，即得淡黃色的海綿骨骼。海綿雖產生的地方很多，但採自地中海沿岸，福羅立達等處的最有名。

三 海綿動物通論

海綿動物(Porifera)除少數外，都生長海中；身體放射相稱，體壁由內外兩層細胞構成。最簡單的種類，全形狀如樽，內層生着有一條鞭毛的細胞；在複雜的種類裏，從中腔分出小管，只在小管的膨大部分生着有鞭毛的細胞了。但無論簡單的或複雜的海綿，體壁都有許多細孔，使水可

以流入；流入的水從大孔流出。



第一五九圖 海綿的內部構造。*O.* 出水孔；*PG.* 腸腔；*DP.* 皮孔，水從此流入；*SD.* 皮下室；*In.* 流入管；*C.* 鞭毛室；*E.* 流出管；*GO.* 流出管孔。

海綿的體中含有骨骼，骨骼由石灰質，玻璃質，或一種角質稱為海綿質(spongin)的構成。海綿可分作三類：

一 石灰海綿類 (Calcarea)，小形，海產，有石灰質針骨，如毛壺等。

二 六射海綿類 (Hexactinellida)，針骨有六個放射尖端的海綿，本書從略。

三 普通海綿類 (Demospongia)，針骨矽質或海綿質，或兼有，或都缺。海產或淡水產，如浴用海綿等。

練 習

1. 說明毛壺的形狀和構造。
2. 浴用海綿的形態如何，產在什麼地方？
3. 什麼叫做海綿動物？

第十七章 原生動物

一 草履蟲的研究

形態 草履蟲 (*Paramecium caudatum*) 是溝渠積水中極普通的動物，體很微小，長約一毫米的四分之一。形狀長橢圓形而扁，前端稍鈍，後端略尖，體生細毛稱爲**纖毛** (cilia)。體差不多

沒有顏色。如用顯微鏡窺

看，草履蟲身體一側有一

溝，溝之下便是他的口。

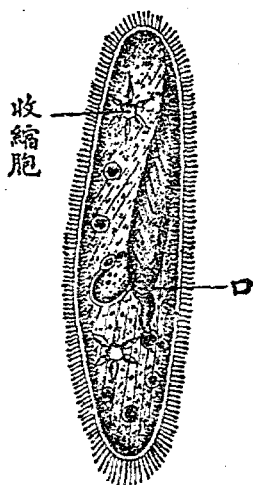
口下有短管，便是食道。

體中又分明有兩個空胞，

內含液體，能收小或放大，

稱爲**收縮胞** (contractile

vacuole)。



生活 草履蟲常徘徊 第一六〇圖 草履蟲

於水中塵土間，遇微小的生物，便吞入口中，以

營養他的身體。體中廢料貯集於空胞內，空胞收縮時，把廢料排洩於體外。



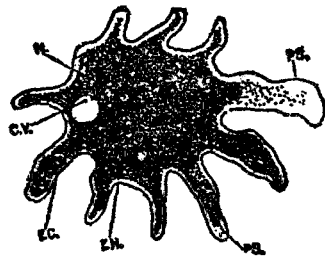
第一六一圖 草履蟲的分裂 行分裂。有時候兩個草履蟲相連接，把體內的物質互相交換，然後分開，再行分裂生殖。

草履蟲的生殖方法，普通是分裂生殖 (fission)。他長大到相當時期，身體便橫分為二，成為兩個草履蟲。各個長大以後，再

二 其他的原生動物

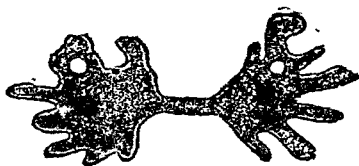
變形蟲

變形蟲 (*Amoeba proteus*) 的構造比草履蟲更簡單，全體像膠質的塊，沒有一定的形狀。其體的任何部分都能伸出絲狀物，



第一六二圖 變形蟲
CV. 收縮胞 EC. 外形質 EN. 內形質 N. 核 PS. 偽足

稱爲偽足 (pseudopoda)，賴偽足的伸縮，身體得慢慢行動。遇有水中微小的植物被偽足攝住，膠狀體質便流過去，把微生物包圍在膠質體中，漸漸把此物消化掉，以營養他的身體。變形蟲的生殖的方法是分裂生殖。



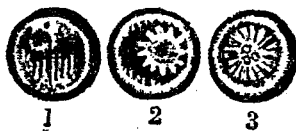
第一六三圖 變形蟲的分裂

痢 蟲

變形蟲獨立生活水中，於我們沒有什麼重大關係，但有種和他近似的種類，例如痢蟲 (*Entamoeba histolytica*) 見於不潔的水裏，倘被侵入體內，他便在腹內繁生起來，腸的黏膜就發炎出血，遂患痢疾。這種因痢蟲寄生而起的痢疾，常常稱爲「蟲痢」。

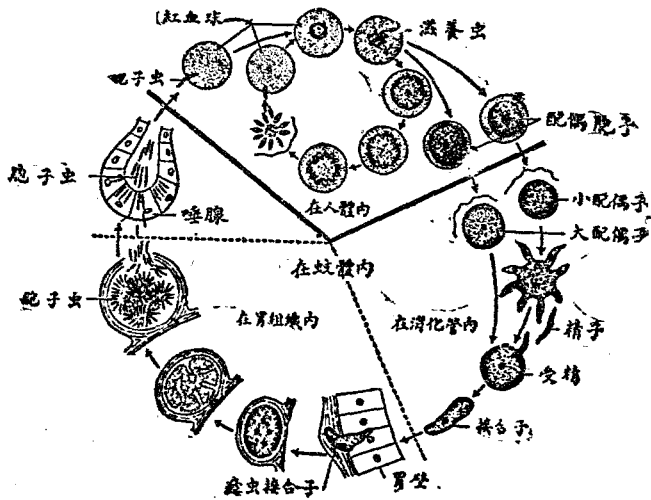
瘧 蟲

瘧蟲 (*Plasmodium*) 是瘧疾的病源蟲，寄生於人的紅血球中。經過相當時



第一六四圖 瘧蟲寄生在紅血球中之狀。一至三表示發育順序。

期，蟲體分裂為若干孢子，破紅血球出外，散佈血液內。這時候人遂發寒熱。不久孢子又侵入完好的紅血球中，發育如前。瘧蟲有數種。最普通的瘧疾大概為隔日瘧，這種瘧蟲 (*P. vivax*) 每隔四十八小時孢子散出紅血球一次，因此患者每隔一日發寒熱一次。有種瘧蟲 (*P. malaria*) 每隔七



第一六五圖 瘧蟲的生活史

十二小時孢子散出一次，因此患者每隔二日發寒熱一次；此種瘧疾俗稱「四日兩頭」。又有種瘧蟲 (*P. falciparum*) 寄生血液中，發寒熱的時間不像

上述二種的規則，稱爲惡性瘧。

瘧蟲由瘧蚊傳遞，瘧蚊吸食患瘧疾者的血時，把瘧蟲一併吸收到蚊體的消化器裏，有一部分能夠存活在蚊體裏，並且經過變化，移到蚊的唾腺裏。瘧蚊去吸健康人的血液，便把瘧蟲吐在他的血液裏，於是瘧蟲便侵在他的紅血球，如在先前的病者體中一樣，瘧疾就傳染在健康人的身上了。

瘧疾是很厲害的病，能使人貧血，重者死亡。所以患瘧疾時須即行治療；但最根本的方法是驅滅蚊子。

三 原生動物通論

原生動物 (Protozoa) 是最簡單的動物，也是最原始的動物。常常很細小，肉眼看不見的。他們吃細小的植物，或別種原種原生動物而生，也吃動植物的碎屑。又有些種類營寄生生活的。

原生動物種類很多，普通分爲下列的四類：

一 根足蟲類 (Rhizopoda)，有殼或沒有殼，以假足行動。如變形蟲，痢蟲等。

二 鞭毛蟲類(Mastigophora), 生有一條或數條鞭毛, 但本書略。

三 孢子蟲類(Sporozoa), 在某一時期體外生膜包裹, 寄生於動物的細胞或組織中, 如瘧蟲等。

四 纖毛蟲類(Infusoria), 生有纖毛很多, 賴纖毛的運動以移動其體, 如草履蟲等。

練習

1. 草履蟲的形狀和生活是怎樣的?
2. 變形蟲的形狀和生活是怎樣的?
3. 孢子蟲和人有什麼關係?
4. 原生動物和人類有什麼關係?

第十八章 無脊椎動物及動物通論

一 脊椎動物和無脊椎動物的分別

前冊的幾章裏已經說過，從哺乳動物到魚類都生脊椎骨，故稱爲脊椎動物。本冊講的：

- | | |
|---------|---------|
| 1. 節肢動物 | 6. 扁形動物 |
| 2. 軟體動物 | 7. 腔腸動物 |
| 3. 棘皮動物 | 8. 海綿動物 |
| 4. 環形動物 | 9. 原生動物 |
| 5. 圓形動物 | |

各類都沒有脊椎，統稱爲無脊椎動物 (Invertebrate)。無脊椎動物和脊椎動物的分別，除了脊椎的有無外，還有許多不同處，舉其明顯易解的，如：

- | 脊椎動物 | 無脊椎動物 |
|------------------|----------------|
| 一 神經系統即腦和脊髓生在背側。 | 一 如有神經索時，生在腹側。 |
| 二 心臟生在腹側。 | 二 如有心臟生在背側。 |

- | | | | |
|---|-------------------|---|-------------------|
| 三 | 眼睛一對，主要部分，從腦長發而成。 | 三 | 眼睛多少，有無無定，從皮膚生成。 |
| 四 | 生肢二對。 | 四 | 肢的數目無定。 |
| 五 | 血液中有紅血球，血呈紅色*。 | 五 | 血液中無紅血球，血液多數不呈血色。 |

二 無脊椎動物的一般形態

以上九種無脊椎動物概括的說起來：

原生動物是單細胞或若干相似的細胞集成羣體的動物，沒有用細胞構成的組織的，大都非用顯微鏡不能看見。生於淡水，鹹水，濕地，或寄生於別的生物。

海綿動物及以下的動物，都由許多細胞集合而成。海綿動物體呈樽形，瓶形，或不規則形，體壁有細孔，無觸手。

腔腸動物有觸手，並生刺絲胞。無肛門；或固着（如水螅，海葵）或游離（如水母）。固着

*此就大多數而言，例外的不復註明。

的種類或單生或成羣體。

扁形動物體常腹背扁平，帶狀或葉狀。常無肛門。獨立生活的種類生纖毛，寄生的種類不生纖毛。

圓形動物體圓管形，或線形，無環節。常有肛門。體外被光滑厚膜。生水中，土間或營寄生生活。

環形動物體由許多環節合成，體生剛毛。海產的種類常有疣足，剛毛生疣足上。沒有氣管，氣門等。

棘皮動物，體常分五帶，外被革質皮膜或棘刺。常有肛門。均生海中。

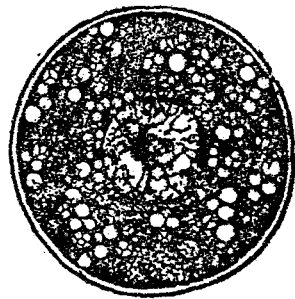
軟體動物，體左右相稱或呈螺旋形，不分節。體外常有外套膜，膜外常有石灰質的介殼一個或二個，或者退化，只在背部留剩一片，外部不能看出。有些種類頭部發達，有些則退化。生淡水及海水中，或陸生。

節肢動物，體分節，有分節的肢。生海水，淡水，陸上，或營寄生生活。

三 動物的一般性質

無脊椎動物和脊椎動物雖有許多不同處，——上面提出的不過是顯著的幾點——但根本的構造卻是相似的。各種動物的身體都由原形質 (protoplasm) 構成。變形蟲的全體便是一點原形質，他是半流動的，像膠質的物質。草履蟲的身體也是一點原形質，不過他的體外更包着一層薄膜。高等動物的生活部分也都由原形質構成——肌肉，神經等都是生活的部分，骨內的石灰質等是由原形質分泌成的不生活部分——不過高等動物的身體構造更複雜，原形質構成細胞 (cell)，更由細胞集合起來，構成軀體，不像草履蟲或變形蟲的全體只有一個細胞了。

如果拿一個模式的細胞來觀察，例如卵細胞，他是圓形的一點原形質，外包一層薄膜，內藏一個圓形的物體，



第一六六圖 植物的卵細胞

稱爲核 (nucleus)。但是構成身體的細胞並不這樣的整齊有規則，因爲所在的部分和機能不同，變成了各種不同的形狀。譬喻一張桌子，脚是用方的或圓的木條做的，桌面是用平的木板做的。雖然都用木材做成，形狀卻各異。在動物裏也是這樣，身體各部分的細胞形狀不同，構成肌肉的細胞是細長的，構成皮膚的細胞是扁平形或柱形方形，



第一六七圖 構成
心的肌肉細胞

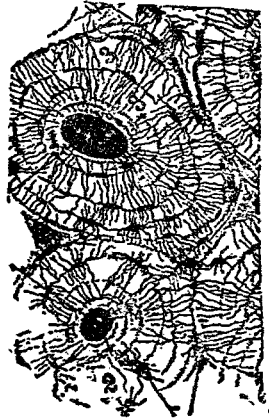


第一六八圖 皮膚
的細胞



第一六九圖
神經細胞

構成神經的細胞有細長的絲突出。此外還有各種各樣的形狀，大抵動物愈加高等，各器官的分工愈細，各種細胞的形狀也愈多變化。但對於細胞學的研究，待學者將來研究更高深的動物學時研究他們，這裏只好省略了。各種細胞的形狀雖然不同，細胞都由原形質構成卻是相似的。



第一七〇圖
骨中的細胞

1. 骨中含血管處
2. 骨中細胞
3. 交通的細孔道

練習

1. 脊椎動物和無脊椎動物有什麼主要的不同？
2. 說明各門無脊椎動物的大要。
3. 何謂細胞和原形質？
4. 細胞形狀如何？舉出幾種主要的形式。

第十九章 生命的現象及特性

本書上册的概論裏已經說明自然物分無生物和生物兩類：無生物不具生命現象和生命的特性，生物是具這些性質的。

1. **生物體由細胞構成** 無論簡單或複雜的生物，身體都由細胞構造成功。簡單的生物，全體只含一個細胞，複雜的由無數細胞組織而成。但生物體並不是全體都由生活的物質構造成功，如骨骼裏的石灰質，皮膚外的角質，皮下的脂肪等，不是生活的物質，生活的只是含有原形質的部分。生命現象全由生活的部分發生。

2. **生物體有代謝作用** 原形質究竟是怎樣一種物質，現在還不容易說明他。他的成分是以蛋白質為主體，又含着脂肪，醣類等物質。他有一種不見於無生物的代謝作用，便是把簡單的物質構造為複雜的物質，一面又把複雜的物質分解

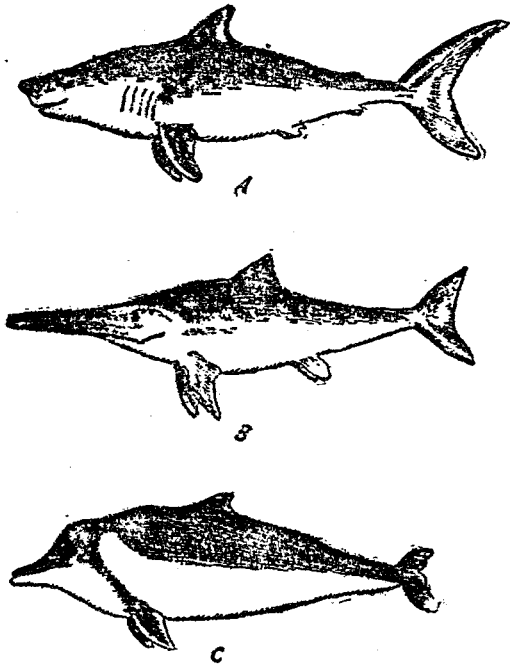
下來，變成簡單的物質。簡單物質如二氧化碳，水，及尿素，排洩到體外去，放出來的能，供給維持生活之用。由簡單的物質構成複雜的物質稱為構成作用；把複雜的物質分裂簡單的物質，叫做分解作用。無分解作用，生物不能起諸種活動，無構成作用，體質就消竭，終於死亡。

3. 生物能夠生長 無生物在形成的時候雖然能夠增大，但既形成以後，不能再長大。生物却不然，他能夠陸續長大，直到某一時期為止。然後漸漸衰退，終於死去。在長大的時期，代謝作用中的構成作用盛旺；物質除消費之外，還有餘剩，積貯起來，使身體增大。在衰老時期，往往分解作用旺盛，體質漸漸消耗，陷於瘦弱，以至老死。

4. 生物能夠生殖 生物到了長大充足，或將到長大充足的時期（也有幼年時期能生殖的，但是例外），便分出一部分的生活質料以造成新的個體，稱為生殖。變形蟲及草履蟲等能營分裂生殖；但高等動物常須由二個生殖細胞合併即受

精後才能發育為新個體。新生的個體，有和其親相像的傾向，但並不十分相像的，相像之中往往雜着異點。生物親子間的相像，稱為遺傳；相異，稱為變異。

5. 生物有適應性 無生物也有某程度的適應性，礦物的結成，常因外界環境的不同而異其晶塊的大小，或改變其晶形。但生物的適應性更進步而且精密。生在寒地的動物常生較長，較密的毛；生在溫帶



第一七一圖 適應水中生活的動物，種類不同，但外貌相像。A，沙魚（魚類）；B，魚龍（已絕滅的爬蟲類）；C，海豚（哺乳動物）。

毛較稀，冬季毛較密。生在水裏的動物往往是魚的形狀；生在地穴裏的動物往往成蛇的形狀。生物能抵抗外界的侵害，又能適應環境而存活。

6. **生物有呼吸，排洩等作用** 生物在日常生活裏，有呼吸，排洩等作用，一般生物，把體內複雜的物質分裂為簡單的物質時，須起氧化作用。這時候有二氧化碳等廢料等放出。生物從外界吸收氧，把二氧化碳放出外界，就稱為呼吸。在動物裏，有的沒有專門的呼吸器官，如蚯蚓，就在皮膚表面行之。但在昆蟲裏有氣管，魚類有鰓，鳥獸有肺，是專門的呼吸器官。含氮的廢料，如尿素，尿酸，從腎管或腎臟排出。

7. **生物能運動** 運動在生物裏，無疑的也是一種明顯的特性。在植物體裏，化學物質常起運動，原形質也常常流動，但最明顯的運動，見於較高等的動物體。較高等動物有專門的運動器官，如腳，鰭及翅都是。運動敏捷的動物，感覺往往也發達，以適合於他的生活。

上述這些性質便是生物的特性。生物的有些特性是屬於構造上的，如生物體由細胞構成等是。別有些特性是指生物生活裏的動作或過程。如生物能夠生長，能夠生殖等是。我們就把生物生活上看得見的活動，叫他生命現象。因為生物有生命現象，所以我們知道他們是活的，即有生命的。

練 習

1. 什麼叫做生命現象？
2. 生物有什麼特性？
3. 舉出三種不同的動物因居住水中而形體變成相像的例。
4. 舉出數種因出入洞穴，而身體細長成蛇形之例。
5. 說明「生長」。

第二十章 人類的演進

人類原是動物界中的一類，在開始研究貓的時候已經看出貓體和人體很多相似的地方，如果把獼猴和人體比較，相似的地方更多了。

靈長類 動物界中最高等的一類動物稱爲靈長類 (Primates)。獼猴(參看第二十九圖)，長臂猿，猩猩，黑猩猩，大猩猩和人類都是屬於這一類。

猩猩(參看第三十圖)，黑猩猩(參看第三十一圖)和大猩猩(參看第三十二圖)，比獼猴更像人。他們都沒有尾巴，後肢多少有能直立行走的傾向。猩猩生蘇門答臘及婆羅洲。食植物，運動較遲緩，而智慧卻很高。黑猩猩生非洲西部，眉稜突起，額部闊大，行動敏捷，是有名的智慧動物。大猩猩也生在非洲西部，食物以植物爲主，身體比較前兩種壯大，行走常用兩足，並用手背時時支地，以助行走。

猩猩，黑猩猩和大猩猩和人類很相像，稱爲

似人猿 (Anthropoid ape)，他們的足趾和手指也和人的一樣，生着扁甲。但是人類，大指更加發達，適於握物和做工；而大趾則退化，不像似人猿的能夠和其他足趾相對和握物了。人的毛比他們退化。人的腦卻特別發達。

人類和似人猿構造上的相像 人類的毛已退化，和似人猿的密生毫毛略有不同，但是據研究胚胎學(Embryology)的人說，人的胎兒在第六月的時候，本也密生着毛，不過到產生下來時已經脫去了。又人類雖然沒有尾巴（似人猿亦然），但在胎兒發育的早期，是有尾巴的，後來別部分的肢體發達，尾巴卻不再發達，反而退化，到產生下來，已沒有尾巴的痕迹。可是臀下留着一塊骨，稱爲尾屈骨(coccyx)，這塊骨係由數塊小骨合併而成，便是尾骨的遺物。

人類和似人猿的構造很多相像的地方，因此一般科學家都相信人類和似人猿類同出於一個源流，只因後來分途演進，一支派成了今日的人

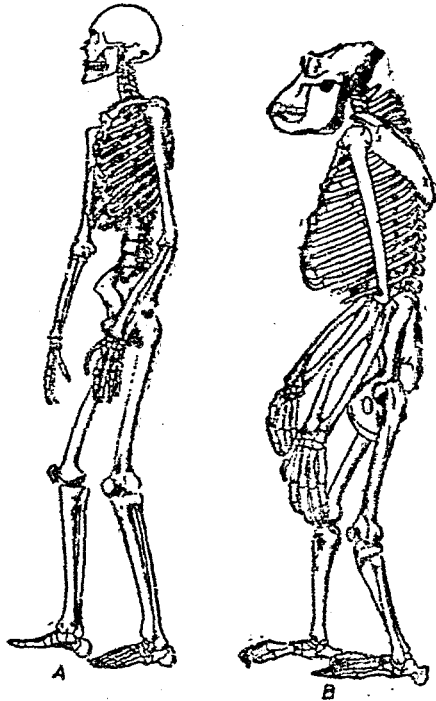
別一派却成了今日的似人猿。

人的種族 人類大概同起於一源，因了生活環境的不同，分化為不同的形狀。據塞治尉克(Sedgwick)的分類，把人分作三大族。

1. 黑人族

(Negroid race)。髮細曲，膚黑，鼻闊

而平，脣厚，如非洲的黑人(Negro)，南非洲的布西門人(Bushmen)，非洲中部和菲列賓的矮人(Pygmies)，美拉尼西亞人(Melanesians)，塔斯馬尼亞人(Tasmanians)，澳大利亞人(Australians)等。



第一七二圖 人和大猩猩骨骼

A. 人 B. 大猩猩

2. **蒙古族**(Mongolian race)。髮黑而粗，膚黃，顴骨高，鼻平，如中國人，日本人，土耳其人(Turks)，韃靼人(Tartars)，馬來人(Malays)，愛斯基摩人(Eskimos)，美洲印安第人(American Indians)，坡里內西亞人(Polynesiāns)等。

3. **高加索族**(Caucasian race)。髮細而直，顴骨低，鼻高，如地中海人(Mediterranean)，亞爾卑斯人(Alpine)，及諾迪克人(Nordic)等。

練 習

1. 似人猿類包括什麼動物？
2. 胚胎學上人和似人猿有什麼相像的地方？
3. 人和大猩猩的骨骼是否相像？
4. 塞治尉克把人類分做幾族，叫做什麼名稱？

一九四九年十二月改編本第一八九版

(67328B)

初級中學用

復興教科書 動物學 二冊

下冊基價叁元貳角

印刷地點外另加運費

編著者 周建人

發行人 陳懋解 上海河南中路

印刷所 商務印書館

發行所 各地商務印書館

版權印刷 所有必究

