

覽要科各學中

學 物 動

編紀劉 人建周

學 物 動

## 編輯大意

- 一 本書將初等動物學之重要事項，編成表解形式，以供中學生自修及會考與入學試驗前閱覽之用。
- 一 本書將每一要項排成一面（內容較繁者間亦排成數面），均自成段落，極便記憶。
- 一 本書各要項之後，附有練習問題，遇必要時更加重要插圖，極便復習。
- 一 本書動物分類採取下行分類法，即從高等動物講起，漸及於下等動物。與教科書之程序相合，讀之無隔閡之弊。
- 一 本書末了數頁，記述生態學方面及進化學說之大要，使讀者略知理論動物學之要點。
- 一 本書大體照初中課程標準編輯，並加以增補，使更適合於學生之需要。

中華民國二十六年五月

改編者識

# 目次

一 概論	一
二 脊椎動物	三
三 哺乳類(一)	五
四 哺乳類(二)	八
五 哺乳類(三)	一一
六 鳥類(一)	一四
七 鳥類(二)	一七
八 鳥類(三)	一九
九 爬蟲類(一)	二一
一〇 爬蟲類(二)	二三
一一 爬蟲類(三)	二五
一二 兩棲類(一)	二七
一三 兩棲類(二)	二九
一四 魚類(一)	三一
一五 魚類(二)	三四
一六 魚類(三)	三六
一七 魚類(四)	三九
一八 節肢動物(一)	四一
一九 節肢動物(二)	四三
二〇 昆蟲類(一)	四五
二一 昆蟲類(二)	四七

- 二二 昆蟲類(三)……………四九
- 二三 昆蟲類(四)……………五一
- 二四 蜘蛛類(一)……………五三
- 二五 蜘蛛類(二)……………五五
- 二六 多足類……………五七
- 二七 甲殼類(一)……………五九
- 二八 甲殼類(二)……………六一
- 二九 甲殼類(三)……………六三
- 三〇 軟體動物……………六五
- 三一 頭足類(一)……………六七
- 三二 頭足類(二)……………六九
- 三三 腹足類(一)……………七一
- 三四 腹足類(二)……………七三
- 三五 瓣鰓類(一)……………七五
- 三六 瓣鰓類(二)……………七七
- 三七 環蟲類(一)……………七九
- 三八 環蟲類(二)……………八一
- 三九 圓蟲類……………八三
- 四〇 扁蟲類……………八五
- 四一 寄生……………八七
- 四二 棘皮動物……………八九
- 四三 海膽類……………九一
- 四四 海星及海百合類……………九三

四五	海參類	九五
四六	腔腸動物(一)	九九
四七	腔腸動物(二)	九九
四八	珊瑚類	一〇一
四九	水螅水母類	一〇三
五〇	海綿動物	一〇五
五一	原始動物(一)	一〇七
五二	原始動物(二)	一〇九
五三	動物體之構造	一一一
五四	動物之生活	一一三
五五	動物之運動	一一五
五六	動物之蕃殖	一一七
五七	動物之分布	一一九
五八	動物之色彩	一二一
五九	動物之進化	一二三
六〇	動物分類表	一二五

# 動物學

## 一 概論

自然

無生物：體無細胞構造，不行生活作用，為岩石、礦物。

生物

植物

體有細胞構造，一般含有葉綠素，能行光合作用。

植物。

用。細胞膜含纖維素，一般不能行動（高等植物）。

體有細胞構造，不含葉綠素，須攝食有機食品。

動物

無含纖維素的細胞膜，一般能行動。

形態學：外部、內部之形態、構造及組織之研究。

胎生學：個體發生之研究。

生理學：生活作用，即呼吸、排泄、生殖、運動等之研究。

生態學：動物和無機環境及有機環境間相互關係之研究。

之研究。

分類學：就動物的自然系統，為之分別門類。

分佈學：地球上分佈狀態之研究。

應用動物學：和人生直接或間接利害關係之研究。

動物學

關於動物一切事項之學問

第一門

脊椎動物例如貓、雞、龜、蛙、鯉。

第二門

節肢動物例如蠶、蛾、蜘蛛、蜈蚣、蝦。

第三門

軟體動物例如蚌、蝸牛、烏賊。

第四門

棘皮動物例如星魚、海胆、海參。

## 一 概論

動物界

- 第五門 環形動物例如蚯蚓。
- 第六門 圓形動物例如蛔蟲。
- 第七門 扁形動物例如條蟲。
- 第八門 腔腸動物例如水螅。
- 第九門 海綿動物例如毛壺。
- 第十門 原生動物例如草履蟲。

參考問題

- 一 生物與無生物有何不同？
- 二 動物與植物有何不同？
- 三 動物學可分幾門？
- 四 何謂形態學？
- 五 何謂生理學？
- 六 何謂生態學？
- 七 何謂動物學？
- 八 動物界可分幾門？



## 二 脊椎動物

### 特徵

體左右相稱，體中有許多脊椎骨連合而成之脊柱，心臟在腹側，腦、脊髓在背側。具閉鎖之循環系，血液含紅血輪，呈紅色。

### 類哺乳

溫血胎生（惟澳洲之鴨嘴獸及針鼹卵生） 幼兒必賴由母

體分泌之乳汁哺育，體被以毛。軀體大概分為頭、頸、軀幹與

尾四部。以肺臟呼吸空氣，心臟由二心房二心室而成。體腔

因橫隔膜而分為胸腹二腔。曰哺乳類。人、犬、貓、牛、馬等屬之。

### 鳥類

溫血卵生 體被羽毛，前肢變為翼，供飛翔之用。骨多中空，得

以減其體重。以肺臟呼吸空氣。心臟由二心房二心室而成。

無橫隔膜。無齒，而有角質之喙。曰鳥類。鴿、鷄、鴨等屬之。

### 類爬蟲

冷血卵生 身體被以鱗甲，雖有四肢，而其短小，運動之速且

體之腹面接於地而爬行。（如蛇類無四肢。）終生以肺臟

呼吸空氣，心臟由二心房一心室（鱉類二心房二心室）

而成。曰爬蟲類。蛇、龜、蜥、鱉等屬之。

### 類兩棲

冷血卵生 皮膚裸出，無鱗甲，常因粘液保其溼潤。幼時以鰓

呼吸於水中，成長後則雖生活於水中，亦以肺臟呼吸空氣。

普通有四肢，適於步行或游泳。心臟由二心房一心室而成。

曰兩棲類。蛙、蟾、蠃等屬之。有終生在水中生活者，亦有長成

後在陸上生活者。

### 魚類

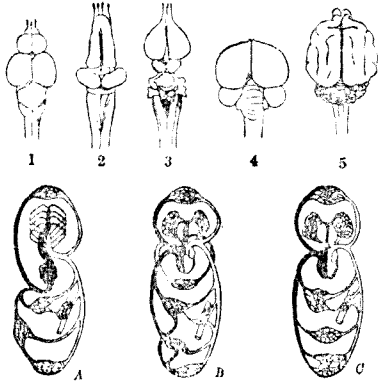
冷血卵生 全身被鱗甲，四肢為鰭，供游泳之用。體形一般成

紡錘狀，適於水中之運動。骨骼有由硬骨而成者，有由軟骨

而成者。終生以鰓呼吸於水中。（肺魚類呼吸空氣）心臟

參考問題

- 一 由一心房一心室而成。曰魚類。鯉、鯽、鮫、鱒等屬之。
- 二 比較哺乳類與兩棲類之心臟，并記其各循環之狀態。
- 三 試述鳥類之特徵。
- 四 試述爬蟲類與兩棲類之特徵，並舉其例。
- 五 試述魚類之特徵。
- 六 試述哺乳類之特徵。
- 七 問鳥類與爬蟲類解剖上有何相同之點？
- 八 比較脊椎動物各綱之腦髓，并取其最簡單者說明之。



上 脊椎動物腦部的背面 1 硬骨魚 2 蛙 3 鱷 4 鴿 5 貓

下 脊椎動物血液循環圖 A 魚類 B 兩棲類 C 哺乳類



# 三 哺乳類(一)

**外形**  
 頭、頸、軀幹、及尾四部多明顯區分，惟如鯨類之於水中生活者，則頸部不明。四肢通常發達，適於陸上之步行，然亦有如鯨類之變為鱗形，適於游泳者。

**皮膚**  
 毛髮 被於全身，惟鯨無之。  
 皮脂腺 分泌油脂，使毛髮光澤。  
 汗腺 分泌汗汁，為排泄之一部。

**骨骼**  
**頭骨**  
**軀幹骨** 由多數椎骨而成  
 前部 頸椎(七椎骨)  
 中部 有肋骨  
 後部 尾椎長短不定

**四肢骨**  
 前肢骨：以肩帶連於軀幹骨  
 後肢骨：以腰帶連於軀幹骨

門齒 嚼斷  
 犬齒 裂開  
 臼齒 磨碎

**消化器**  
**消化器**  
 口 有唇、舌、齒、唾腺開口。齒分為  
 食道 食物之通路。  
 胃 成囊狀，分泌胃液。  
 腸 細長之管  
 小腸：有輸膽管及胰管開口於其基部。  
 大腸

消化腺

肛門

唾腺 開於口內，分泌唾液，消化澱粉質。

肝臟 在胃之前方，分泌膽汁。

肺臟 附屬於胃之後方，小腸之基部，分泌胰液。

呼吸器

喉頭

在氣管之上端有發聲器。

氣管

下端分為二氣管支，入於左右之肺臟。

肺臟

在橫膈膜之前方，為有彈力性之海綿狀體。

循環器

心臟

二心房二心室，左右兩半完全隔離，右心室之汚血與左心室之鮮血毫無混合之處。

血管

出自左心室之大動脈，向左方彎曲而下行。

排泄器

腎臟、輸尿管、膀胱、尿道。

神經系

中樞

脊髓

腦髓：分大腦、小腦、延髓三部，而大腦最發達。

末梢

神經：視神經、聽神經、嗅神經甚發達。

參考問題

- 一 哺乳類之頸椎有若干枚？
- 二 普通哺乳類皮膚之構造如何？
- 三 哺乳動物骨骼之構造如何？
- 四 記哺乳類之腦之各部。
- 五 述哺乳類之循環器。
- 六 記哺乳類之消化器。
- 七 試述哺乳類之齒。
- 八 區別哺乳類之齒之種類，并舉各種齒最發達之動物之例。



白鼠之解剖

# 四 哺乳類 (二)

特徵 拇指與他指相對，便於握物，各指趾之爪扁平，多營樹上生活，食果實、昆蟲等。

種類 人亦屬此類，惟為全部動物中之最高等者。

大猩猩 (Gorilla) (身長約六尺，黑褐色，產於非洲西部。)

猩猩 (身長四尺許，赤褐色，產蘇門答臘、婆羅洲。)

黑猩猩 (身長如人，類黑色，產於非洲西部。)

以上因其酷似人類，謂之類人猿，此外如獼猴，為猿類中所最常見者。

## 羆類

特徵 此類專捕食他種動物，故其賦性多慓悍，運動迅速，齒尖而爪成鈎狀，適於裂肉之用。

種類 (甲) 裂腳類 生活於陸上，四肢適於步行，獅、虎、貓、犬、

狐、海獺、熊等屬之。

## 食肉類

(乙) 鱈腳類 生活於水中，體成紡錘形，四肢變為鰭形，適於游泳，鰩、鮎、海驢等屬之。

特徵 體小，食植物，性怯懦，運動迅速。門齒如鑿，適於嚼物，無犬齒。

## 齧齒類

種類 兔、鼠、栗鼠、海狸、豪豬等屬之。

特徵 為陸上動物中之最大者。鼻長成圓筒狀，屈伸自如，上顎之門齒長大，是為象牙。

## 長鼻類

種類 印度象 (耳殼較小) 非洲象 (耳殼較大)。

特徵 四肢發達，指趾之端有蹄，便於疾走，多食草，性溫順，供人類役使者甚多。

種類 (甲) 奇蹄類 蹄為一個或三個之奇數者，馬、驢、

(有角，產於印度、非洲) 屬之。

(乙) 偶蹄類 蹄為偶數，更分為二類如下：

反芻類 胃分四室，食物反芻者，牛、羊、鹿(其角年年脫落)

駱駝(胃分三室，亞細亞產者背上有二峯，亞非利加產

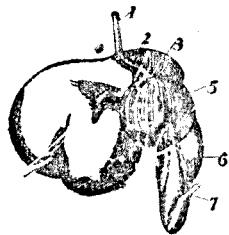
者背上只有一峯) 屬之。

不反芻類 胃簡單，食物不反芻者，豬、河馬屬之。

有蹄類

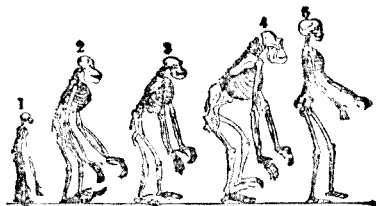
參考問題

- 一 試述齧齒類之特徵。
- 二 象牙為解剖上何種之齒。
- 三 比較草食動物與肉食動物之趾及齒。
- 四 牛胃之構造如何？
- 五 試記有蹄類指趾之變化。
- 六 馬蹄與牛蹄之構造如何？
- 七 鼠兔等嚙短小物體時用何齒？
- 八 試述有蹄類之特徵。
- 九 試述食肉類之特徵。
- 十 問人類是否屬於猿類？

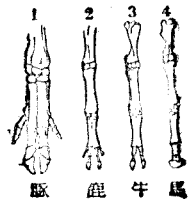


牛之胃

- 1 食道 2 食道與重瓣胃之  
溝道 3 蜂巢胃 4 瘤胃  
5 重瓣胃 6 皺胃 7 十  
二指腸



1長手猿 2猩猩 3黑猩猩 4大猩猩 5人



豚 鹿 牛 馬

有蹄類之指



## 五 哺乳類(三)

### 鯨類

特徵 體形似魚類，前肢成鰭狀，後肢無。尾橫置。全身無毛，鼻孔開於頭上。棲息海洋中。動物中之最大者。

種類 (甲)鬚鯨類 無齒，上顎有鬚，如露脊鯨(長九丈)，長鬚鯨(長七八丈)。

(乙)有齒鯨類 有多數小齒，如抹香鯨(頭大)海豚、一角等。

### 翼手類

特徵 前肢遠較後肢長，其指間及前肢與後肢之間，并後肢與尾之間，均有飛膜。晝懸樹陰及洞穴等暗處，夜出覓食。

種類 例如蝙蝠、大蝙蝠、菊頭蝙蝠(鼻有異形之膜質附屬部)。

### 食蟲類

特徵 形小，口尖，脚短，有銳爪，便於掘土。因常穴居土中，故眼、耳、均發達不完全。多食昆蟲蠕蟲等。

種類 鼯鼠、鼯鼯、刺蝟(生棘狀毛)。

### 齧齒類

特徵 全身被鱗甲，指趾具強大之銳爪，便於掘地或攀援樹木。齒全缺，或不甚發達，但有白齒。舌長，性愚鈍，食昆蟲或植物質。

種類 穿山甲(產中國台灣)，樹懶(生活於樹上，性遲鈍，南美產)食蟻獸。

### 有袋類

特徵 無胎盤，雌者腹部有育兒囊，哺育微弱之幼兒於其內，有齒，食植物質，亦有食動物質者。多產於澳洲。

種類 袋鼠，負兒鼠（美洲產）

特徵 無胎盤，卵生，腹部有育兒囊。無齒。腸之末端爲排泄腔，

單孔類

有泌尿器之開孔。

種類 鴨嘴獸（住水邊，有蹼，）針鼯。

參考問題

- 一 試舉哺乳類之主目及其例。
- 二 問鯨類何以列入於哺乳類？
- 三 問哺乳類有無卵生者，產於何處？
- 四 問哺乳類之分類。
- 五 試舉五種生活於海中之獸類。
- 六 試述有袋類及翼手類之特徵。
- 七 單孔類何故列入哺乳類中？
- 八 問狐、兔、穿山甲、鴨嘴獸、羊、猩猩、犀、豪豬、蝙蝠、盟牖獸、駱駝等屬於何目？
- 九 將哺乳類四肢作用各異者，舉例以明之。
- 十 就哺乳類說明動物因住所而異其體形之理由。
- 十一 試述哺乳類與人之關係。



1 海豚 2 露脊鯨骨骼  
4 鼯鼠前爪(五)

3 豬駝胃(A貯水囊)

# 六 鳥類 (一)

外形：體成紡錘形，前肢變為翼，用以飛翔，後肢為足。

## 皮膚

皮脂腺

在尾端背側。

性質 為表皮變形者，每

年更換。

羽毛

種類……

作用 為飛翔及保護身體之用。

體之用。

翹

入於皮膚之部

翹

羽軸 皮膚外之部

翹

羽枝及小羽枝 細柔之毛

## 骨骼

骨骼堅強，骨中含氣窩，故質甚輕。

頭骨

輕而且小。

頸椎 運動自如

軀幹部 椎骨癒合

尾椎 短小

肋骨 不附軟骨。

胸骨 中央有龍骨突起。

四肢骨

前肢骨之腕、掌、指骨不全，指數退化。

後肢骨之跗骨、蹠骨合為一，趾骨有四。

嘴 角質，無齒。

食道 其一部膨大為嗉囊。

前胃 即食道下端之稍大部。

砂囊 肌壁厚，內含砂粒，為磨碎食物之用。

腸 小腸占腸之大部分。

尿管 大腸知小，末端接泌尿器。

消化管

腸

消化器

肛門

消化 肝臟 在砂囊之前方，分泌膽汁。  
胰臟 附着砂囊後方，小腸之基部，分泌胰液。

呼吸器

氣管 下端分爲二支，入於左右肺，此處有鳴器。  
肺臟 在胸部背側，爲有彈性之海綿狀體。  
氣囊 在體腔諸部，其一端通肺，他端通氣窩。

循環器

心臟 分爲二心房二心室，大動脈向右彎曲而下降。  
腎臟 有一對，無膀胱，其輸尿管開口於大腸之末端。

神經系

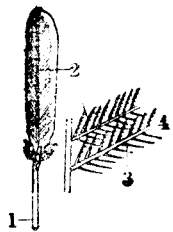
腦髓 由大腦、中腦、小腦、延髓而成，以大腦爲最大。  
五官 視覺最敏，聽覺次之，嗅覺較鈍。

習性

多爲產卵育兒而營巢。又有因時季而移住之候鳥，逐食物而漂流之漂鳥，居有定所之留鳥等。

參考問題

- 一 說明羽毛之構造。
- 二 問鳥類與哺乳類之區別。
- 三 人類之手與鳥類之翼，骨骼上之比較如何？
- 四 鳥翼之骨骼與其他脊椎動物同部分之骨骼，其異點如何？
- 五 蝙蝠之前肢與鳥之前肢相比較，其異點如何？
- 六 鳥足與獸足構造上之異點如何？
- 七 試以圖解說明鳥類之消化器。
- 八 列記鳥類便於飛翔之構造。
- 九 記述鳥類之感官。



- 1. 羽
- 2. 羽軸
- 3. 小羽枝
- 4. 羽枝



- 1 食道
- 2 嗉囊
- 3 前胃
- 4 肌腺
- 5 肝
- 6 砂囊
- 7 小腸
- 8 盲腸
- 9 直腸
- 10 肛門

# 七 鳥類 (二)

## 類猛禽

特徵 性勇悍，常捕食鳥獸，其嘴及爪均強大，銳利，形如鉤。翼亦強大，飛翔力強，速度大。

種類 (甲) 鷹類 書出覓食。羽毛剛強。頭小，眼向兩側，如蒼鷹、鷹、隼、鷂、鷹。

(乙) 梟類 夜出覓食。羽毛柔軟。頭大，眼向前。如梟、角鴞 (頭有羽成耳狀)。

## 類攀禽

特徵 二趾向前，二趾向後，巧於攀援樹木。

種類 啄木鳥 (嘴直，舌長，末端有逆鉤)，杜鵑 (產卵於他鳥之巢)，鸚鵡 (嘴形如鉤，能學人語)，鸚哥 (似前種)。

## 類鳴禽

特徵 體及嘴足皆小，巧於造巢，有美音，食果實、穀類及蟲類。

種類 麻雀、燕 (春來秋去之候鳥)、鶯、山雀、交喙鳥 (上下嘴交叉，鶴、風鳥 (羽毛最美)、蜂鳥 (最小而羽毛甚美)。

## 類鳩鴿

特徵 嘴短小，尖端角質，基部有蠟膜。翼長大，飛翔力強。足小，由唾囊出乳液以飼其雛。

種類 鳩、傳書鴿等。

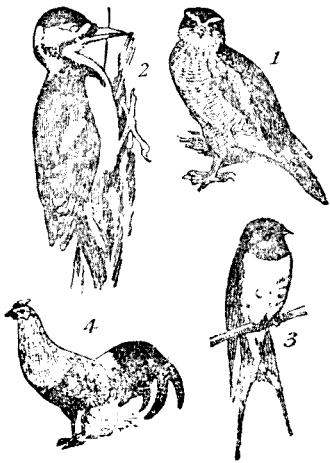
## 類鶉雞

特徵 多步行於地上，足強大，爪銳，便於掘地。嘴剛強，食穀物及蟲類。

種類 鷄 (由野鷄變化者，因飼養之目的不同而變種甚多)，雉、七面鳥、孔雀 (羽毛最美)、鶉、雷鳥 (棲於高山，冬期羽毛變白色)。

參考問題

- 一 試述猛禽類之特徵。
- 二 比較猛禽類與食肉類之性質。
- 三 試述鸚鵡類之特徵。
- 四 試述鴉鷄類之特徵。
- 五 問雀、燕、鷹等之翼及嘴之形狀如何，並由此得判斷其鳥之性質如何？
- 六 試述下列之動物屬於何目——孔雀、鴛、梟、杜鵑、鸚鵡、隼、七面鳥。
- 七 啄木鳥之特性如何？



1 鴉鷄 2 啄木鳥 3 燕 4 雞



# 八 鳥類(三)

## 涉禽類

特徵 棲於淺水之濱，嘴、頸、及足皆長。捕食水中之魚及貝類等。

種類 鶴（頭之頂點有赤斑，全身純白，惟兩翼之末端有黑色羽毛。）白鷺（純白，）都鳥（嘴與足赤色，）鸕、鶻、秧雞等。

特徵 巧於水面水中之游泳。體積扁平，形如船，足偏於體之後方。趾間有蹼，步行拙劣。羽毛密生，脂腺甚發達，食魚、介蟲類。

## 游禽類

種類 野鴨、家鴨（野鴨所變化者，）雁、鶻鶻（雄者羽毛極美，）鸞鷖（棲於海及河可用以捕魚，）鶻（游禽類中最大者，羽毛純白，）鵝（原爲野禽，今則各國皆飼養之，）鴨（棲於池沼，巧於潛行水中，）鷓（棲於海上能捕魚，翼大，飛翔力強，）鸕鶿（嘴大，下顎有膜囊，）企鵝（羣棲於南極地方，翼鱗狀，羽毛鱗片狀）。

特徵 翼無或發達不完全，無飛翔力，缺龍骨突起。腳強大，富於步行力，棲於沙漠，雜食。

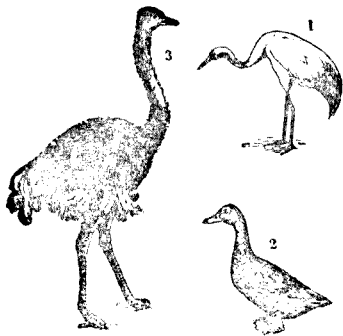
## 走禽類

種類 鸵鳥（產於非洲，體高達二米，爲鳥類中最大者，趾二枚，翼及尾之羽毛美麗，可供裝飾，）食水雞（產於南洋，頭有角質冠）。

### 參考問題

一 試舉涉禽類與游禽類之例。

- 二 試舉涉禽類與游禽類之特徵。
- 三 說明鳥類與農業之關係。
- 四 問鳥類分爲幾目？各目之特徵如何？
- 五 問下列之動物屬於何目？——食火鳥、鴨、雁、鶴、鷗、鸕鶿。
- 六 試舉五種益鳥之名，并記其所屬之目。
- 七 說明候鳥、漂鳥、留鳥之分別。
- 八 述鳥類與人生之關係。



1 鶴 2 鴨 3 鸵鳥

## 九 爬蟲類(一)

外形

龜類及蜥蜴有四肢，蛇類無肢，龜類身體扁平，蛇類則細長，體被堅甲（如龜），或被細鱗（如蛇及蜥蜴）。

皮膚

表皮角質化而成細鱗。或真皮骨質化，與脊椎骨、肋骨癒合而成堅甲。

骨骼

骨骼多變化，頭骨比較小形，脊柱由許多脊椎骨連成。肋骨發達，有四肢骨之種類，其四肢骨大抵短小。

消化器

消化管自口，食道至胃、小腸、大腸，排洩腔而終於肛門。多數有齒用以捕取食物，毒蛇有毒牙。消化腺有肝臟、胰臟等。

呼吸器

氣管下端分爲氣管支，入肺臟。肺臟呈囊狀，頗簡單。

循環器

心臟一般分二心房，一心室，故從肺臟歸來之新鮮血液與由全身歸來之汗血相混合。血管分動脈、靜脈及毛細管。

排洩器：分腎臟、輸尿管及膀胱。

神經系：腦髓不及鳥類發達，表面平滑，感覺器亦不甚發達。

### 參考問題

- 一 蛇類及龜類之體形如何？
- 二 爬蟲類之身體表面如何？
- 三 消化器可分幾部？

- 四 心臟構造與鳥類有何不同？
- 五 呼吸器之構造如何？
- 六 神經系比之於鳥類如何？



蟾蜍之解剖

## 一〇 爬蟲類 (二)

特徵 體細長，形如圓筒，被以細鱗。無四肢，其運動由於體之屈伸與腹鱗之作用。齒小而銳利，爲捕食之用。

皮膚 全身被鱗，無論成長時或成長後皆時時脫皮。

背鱗 較小，排作數列。

腹鱗 較大，排作一列，惟尾部分爲二列。

骨骼 由頭骨與軀幹骨而成。

頭骨 上下頷骨之間有方骨，其口得廣開。

軀幹骨 由多數脊椎骨而成，肋骨亦多，無胸骨，故肋骨皆

活動，得前後蠕動而前進。

齒 小而且銳，列生於上頷骨，口蓋骨，及下頷骨上。齒尖向喉，

爲捕食之用。毒蛇之上頷有長大之毒牙二，與毒腺相連。

內臟 心臟有二心房一心室，肺臟惟有側者發達。

種類 毒蛇類部有毒腺，故頭部成三角形。腹蛇、飯匙倩、蛇等，

皆有毒。無毒之蛇頭部圓而細長，如青蛇、黃蛇等。

特徵 體細長，成圓柱狀，被以細鱗。四肢短小，指趾有鈎狀之

爪。齒亦細小。

內臟 心臟有二心房一心室，肺臟左右均發達。消化器爲口、

食道、胃、腸而成。肛門橫裂。

習性 產於熱帶，溫帶。種類甚多，食昆蟲、蠕蟲等。

種類 蜥蜴（尾易斷，然再生力甚強，雄體紫藍色，甚鮮明。）

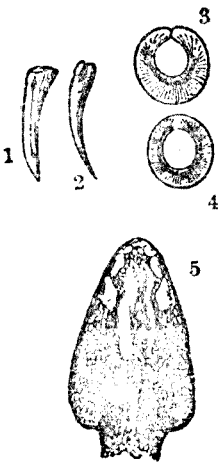
## 蜥蜴類

## 蛇類

守宮(多住於古牆垣等,指趾裏面有吸盤,便於吸着他物)  
避役(產地中海沿岸,生息於樹上,常應四圍之色而變其  
體色,以此著名。)

參考問題

- 一 問蛇類之運動法如何?
- 二 蜥蜴類之習性如何?
- 三 試述蛇類之齒。
- 四 試述有毒蛇之特徵。
- 五 試述蛇類構造上最可注意之事項。
- 六 問避役之體何故變色?
- 七 問蛇及蜥蜴之鱗從何而生?



1 毒牙(溝牙)      2 毒牙(管牙)      3 毒牙頭部之形狀  
4 管牙橫斷      5 毒蛇頭部之形狀

## 一一 爬蟲類(三)

特徵 形似蜥蜴類而大，全身被硬鱗，背有巨大骨質之鱗甲，四肢短，趾間有蹼，尾側扁而長，便於游泳。口甚大，有多數之圓錐形齒。性兇暴而貪食，棲於熱帶地方之河口、沼澤，捕食其他動物。

### 鱷類

內臟 心臟有二心房二心室，其餘器官與蜥蜴類相似。

種類 短吻鱷（口扁平，蹼不完全，北美密士失必河及我國長江產之）、鱷（口吻短扁，蹼完全，產於非洲尼羅河有長至二丈餘者）、恆河鱷（口吻細長，蹼完全，產於東印度恆河，大如前種）。

特徵 體扁闊，腹背之堅甲成爲盆狀，四肢短，趾間有蹼，或變

爲鱗狀。兩頷無齒。性遲鈍，產於淡水、鹹水、或陸上。食植物、魚介等。多長壽。

甲鱗 頭、頸、四肢及尾部均有細鱗。體頸之甲分背、腹二部，表面皆有變爲角質之表皮，成龜甲形，得以剝脫。

背甲：爲化骨之真皮與脊椎肋骨等之癒合者。

腹甲：多由真皮化骨之骨片而成。

內臟 心臟二心房一心室，血液之循環緩慢。雖常在水中，然以肺臟呼吸空氣。

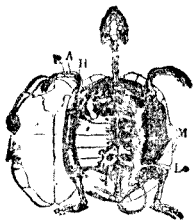
種類 龜（產於淡水或陸上，四肢及頭得縮入甲中，其甲硬）、鱉（淡水產，四肢不能縮入甲中，其甲軟）、綠蠵龜（海水

### 龜類

〔產，四肢成鰭狀，長四五尺。〕璫珣（背有角質甲鱗十三枚）

參考問題

- 一 試述鱷類之特徵。
- 二 試述龜類之特徵。
- 三 試述爬蟲類之主要區別，及其特徵。
- 四 記鱷類之心臟。
- 五 問龜甲由何部分而成？
- 六 問鳥類與爬蟲類解剖上有何相同之點。
- 七 問爬蟲類與鳥類之差異。



龜 甲

C 肋骨 M 緣板 B 腹板  
D 上膊骨 R 橈骨  
E 尺骨 L 股骨



# 二二 兩棲類(一)

體形因其住所而有不同。

住陸上者 軀幹短，四肢長大，適於跳躍、步行。無尾。

住水中者 體形細長成魚形，四肢短小，尾側扁而為游泳之用。

住地中者 體形成圓筒狀，如蠕蟲，無四肢。

## 皮膚

皮膚裸出，無鱗甲，有多數之皮腺，分泌液質，故表面常溼潤，且替呼吸。

## 骨骼

頭骨 小形，頭骨腔狹小。  
 軀幹骨 椎骨不多，肋骨胸骨均發達不完全。住陸上者無尾骨。  
 四肢骨 住陸上者較大，住水中者較小，住地中者無之。

## 消化器

消化器  
 口腔 比較的大，有舌與齒，共為捕食之用，齒細小，生於頰緣，口蓋骨上。  
 胃 囊狀，胃與口腔之間有短食道。  
 腸 細而且長，分為小腸，大腸。小腸基部有輸膽管及胰管之開孔。大腸末端為排泄腔，連接泌尿器及生殖器之開孔。

消化腺  
 肝臟  
 胰臟

## 循環器

幼時 心臟如魚類，一心房一心室。  
 成長 心臟如爬蟲類，有二心房一心室。

呼吸器

鰓呼吸 幼時生羽狀或流蘇狀之鰓以呼吸。  
 皮膚呼吸 成長後，濕潤之皮膚亦能營呼吸。  
 肺呼吸 成長後又生肺以營呼吸。

神經系

腦髓 由大腦中腦小腦延髓而成，中腦較大。  
 五官 視覺最銳，聽覺次之，嗅覺亦發達。

發生：卵生。卵無殼，有透明膠膜保護之，皆為變態發育。

參考問題

- 一 試述兩棲類之特徵。
- 二 試述爬蟲類與兩棲類之區別。
- 三 兩棲類之循環器與鳥類之循環器相異之點安在？
- 四 試述兩棲類之皮膚。
- 五 說明兩棲類之呼吸器。
- 六 試述兩棲類之骨骼。
- 七 比較兩棲類與爬蟲類之腦髓。



蛙之解剖

# 一三三 兩棲類 (二)

**特徵** 成長後尾即失去，體軀短，四肢長大，後趾間有蹼，善游泳。軀幹骨僅少數之椎骨，無肋骨，腸骨頗大且攙兩骨及腓兩骨各相合爲一。耳分中耳及內耳，鼓膜露出，舌附着於下頷前方爲捕食之用，好食昆蟲，多棲息於陸上。自卵發生以至成體，其間變態極明顯。

## 類無尾

### 發生

卵：富於卵黃，無卵殼，有透明膠膜保護之。

蝌蚪：有外鰓三對，尾一條，游泳於水中。後生內鰓，而後尾內鰓消失，生後足、前足及肺。

成體：居陸上，以肺臟呼吸，食昆蟲。

**種類** 蛙、錦襖子（棲於溪流發美音）、蟾蜍（由皮膚腺分泌白色乳樣液）、雨蛙（指端有吸盤，善攀援樹草，體色青）、負子蟾（大如蟾蜍，其卵發生於母體背面之蜂巢狀小腔內，有變態，產於南美）。

## 類有尾

**特徵** 終生有側扁之尾，體概細長，四肢短小，舌不如蛙之能反出，但亦爲捕食之用。多棲於水中，食蠕蟲等。

**發生** 自卵發生以至成體，其間變態不甚明顯。前次發達肢先生，有終生有鰓者，有不然者。

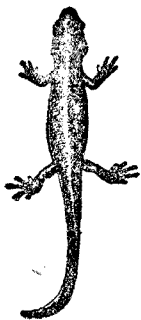
**種類** 蠺蟾（腹面赤色）、鮭魚（長達四五尺）、盲鰻（於洞穴）。

參考問題

- 一 兩棲類之主要區別如何？
- 二 試述無尾類之特徵？
- 三 試述有尾類之特徵？
- 四 記蛙之發生順序。
- 五 關於蛙之事舉所知者以對。
- 六 蠃螈屬於何類？
- 七 試述蠃螈與蜥蜴之區別。
- 八 就雨蛙所知者舉以對。



蛙之發育順序



蠃螈

外形

體多側扁成紡錘形，無頸，尾為扇形之尾鰭。前後肢均為鰭。背  
部及臀部有鰭以助其水中之運動。

全身被鱗，鱗生於真皮，與爬蟲類異，能年年長大，成環紋，其表  
皮為粘膜，鱗分四種如左：

皮膚

圓滑鱗 骨質而薄，成圓盤狀，排列為瓦狀。

櫛齒鱗 似前種，但一端有櫛齒。

齒質鱗 質堅硬，成多角形，散在各處。

楯狀鱗 骨質成乳頭狀，並列或散在各處。

鰭為一種薄膜由鰭刺支持之，其構造如左，因其所附着之部  
之部位而異其形狀，然為運動之助則一。

鰭

脊鰭 在背部一個，或分為二個。

奇鰭 在肛門之後。

尾鰭 分為上下兩葉。

胸鰭 在胸部，與他動物之前肢相當。

偶鰭 在腹部，與他動物之後肢相當。

骨骼

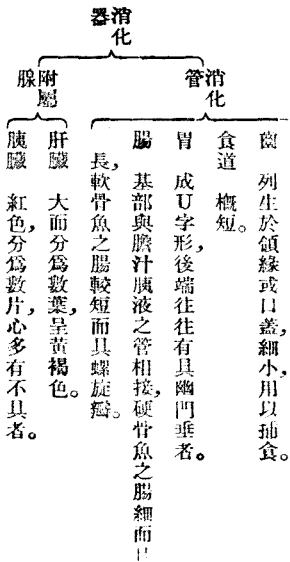
骨骼有硬骨，有軟骨，有兩者混合之骨。而其部位概如左：

頭骨 由多數骨片而成，鰓骨、舌骨等附屬之。

軀幹骨 由多數脊椎骨而成。有肋骨而無胸骨。

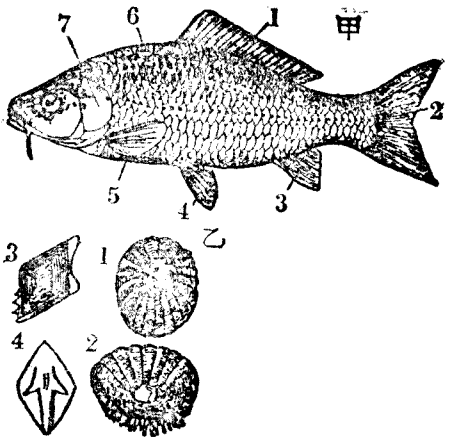
四肢骨 變為胸鰭及腹鰭，肩帶腰帶之發達不良。

口 關於頭部之前端或腹面。



## 參考問題

- 一 說明魚類之體形。
- 二 詳述魚類之運動法。
- 三 問魚類之鱗與爬蟲類之鱗在發生上有何差異？
- 四 問魚類之鰓如何？
- 五 魚尾之作用如何？
- 六 說明魚類之消化器。
- 七 比較魚類之骨骼與兩棲類之骨骼。
- 八 問魚鱗有幾種？



甲 鯉外形

- 1 脊鳍 2 尾鳍 3 臀鳍 4 腹鳍 5 胸鳍  
6 侧线 7 鳃盖

乙 鳃

- 1 圆滑鳞 2 柳齿鳞 3 齿质鳞 4 楯状鳞

## 一五 魚類(二)

## 循環器

心臟 在胸部前方腹側，有一心房一心室。  
大動脈 連於心室之部。

鰓動脈 由動脈向左右分歧，直達於鰓之數對之血管也。

背部大動脈 由鰓而出，縱走背部之動脈管。

靜脈管 即由全身集合之血管，入於心房。

鰓 位於咽頭兩側，為數對櫛狀體。

## 呼吸器

鰓孔 即各鰓間之孔，直接通於體外者（軟骨魚）又有以鰓蓋蔽之，而由鰓裂通於體外者（硬骨魚）。

鰓蓋 由骨片數枚而成，用以被鰓。其後方有鰓裂，水必從口腔經過鰓孔流出於體外，此時存於鰓之血管內之血液，即獲得氧氣，失碳酸氣而變為鮮血。

## 鰓

鰓 此為含蓄氣體之膜囊，乃魚類所特有者，位於體腔之背側。其形不一，往往以細管與食道相連（喉鰓類），鰓能增減魚體之比重，便於游泳浮沉。然如肺魚類，則能由此而營呼吸，與他動物之肺相當。

腎臟 長形，在體腔之背側。

## 排泄器

輸尿管 由左右兩腎各出一條，旋合併為一，開口於肛門之後，或腸之末端。

膀胱 在輸尿管之合併部，亦有不具者。

## 腦髓

發達不良，今大腦、中腦、小腦、延髓等。大腦較小，中腦最大。



神經

五官

眼之水晶體成球形，適於視近。耳僅有內耳，鼻不通於

口腔，其味覺在於口唇。

側線 縱走體側中央部，司感覺。

幾全為卵生，產卵之數極多，每以萬計。

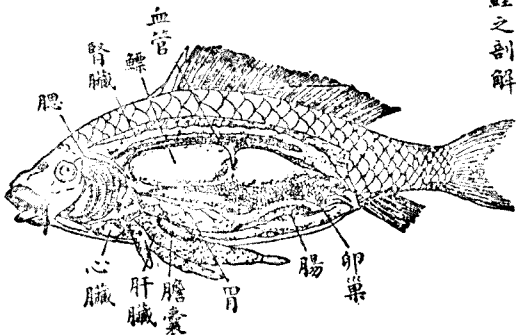
發生 卵生 放卵亦間有營養者。

胎生 如星鮫、青鮫等皆係胎生。

### 參考問題

- 一 鰓之作用如何？
- 二 試述魚類血液循環之狀態。
- 三 魚類營養呼吸作用之方法如何？

### 鯉之剖解



## 一六 魚類(三)

特徵 骨骼全係硬骨，鱗爲圓滑鱗，或櫛齒鱗，排成覆瓦狀。口在頭部之前端。鰓被鰓蓋。尾鰭上下兩葉相等。

種類 屬此類者甚多。如：

1. 硬鰭類 脊鰭、腹鰭、臀鰭之前部皆有硬棘，多係海產。棘魚（淡水產造巢）、海鯽（胎生）、琵琶魚（匍匐海底，以其頭上之絲狀棘誘小魚而捕之）、鯽魚（頭上有橢圓形之吸盤）。

## 硬骨魚類

2. 軟鰭類 鰭刺皆柔軟，腹鰭在喉部，係海產。比目魚、針魚、飛魚（胸鰭甚長，能飛行空中）等。

3. 喉鰓類 無硬鰭，其腹鰭在胸鰭後方，鰓有細管通於食道，多係淡水產。鯉、鯽、金魚（爲鯽變成者）、鮠、鰻（沉於海底而產卵）、鮭、鱒（皆因產卵而溯河之上流）等。

4. 固顎類 頭蓋骨與顎骨固着，口不廣開，如鱘車魚、河豚（有毒）等。

5. 總鰓類 口管狀，無齒，鰓成流蘇狀，如海馬（尾部卷曲）、楊枝魚（體細長）等。

## 肺魚類

特徵 體形扁或成圓筒狀，全身被小圓滑鱗，其偶鰭成線狀或樹葉狀。鰓有鰓蓋，鰓通食道。產熱帶淡水中，水涸時潛於泥中，以鰓呼吸。

種類 澳洲肺魚（產澳洲）、非洲肺魚（產非洲）、美洲肺

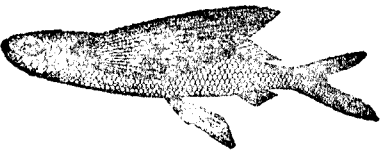
一 魚（產南英）

參考問題

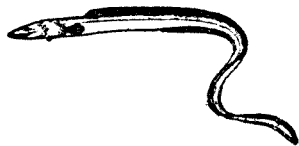
- 一 試述硬骨魚類與肺魚類之特徵。
- 二 問肺魚類與兩棲類之區別。
- 三 述肺魚類之生活狀態。
- 四 喉鰓類之特徵如何？
- 五 列舉固顎類之例。
- 六 述軟鰭類之特徵及其所屬。
- 七 述總鰓類之特徵及其例。
- 八 魚因產卵而移住者，試述其方法及其例。



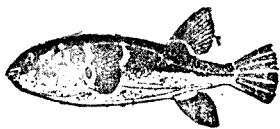
鯽 魚



飛 魚



燈刷魚



河燈刷魚



肺魚

# 一七 魚類(四)

## 硬鱗類

特徵 骨骼由硬骨或由硬軟兩骨而成，鱗係齒質，表面被珽那質，尾鰭上下不同，有鰓蓋，鰓與食道相通。

種類 鱒魚（長數尺，硬鱗斜方形，排作五行，口吻突出，有鬚，溯川河而產卵，肉可食，其卵以鹽藏之頗鮮美，鰓之內皮可製魚膠。）

特徵 骨骼全部由軟骨而成，鱗係楮狀鱗，並列或散在各處，口在頭部下面，橫裂，鰓五對，無鰓蓋，尾鰭上下兩葉不等，成歪尾，無鰓，性多兇暴。

種類(一) 鮫類 體成紡錘形，尾鰭爲扁平之歪尾，鰓孔開於體之側面，眼之正後有噴水孔，皮膚表面粗糙，星鮫（灰白色，有白點，胎生），青鮫（胎生），貓鮫（有黑褐色斑紋），雙髻鮫（頭部延長於側方，成丫字形），鋸鮫（口吻長，其兩側有齒狀突起）。

(二) 鱧類 體扁平，尾鰭成鞭狀，胸鰭擴大在體側似翼，鰓孔開口於體之腹面，皮膚稍平滑，黃點鱧，電鱧（頭部兩有側發電器）。

## 圓口類

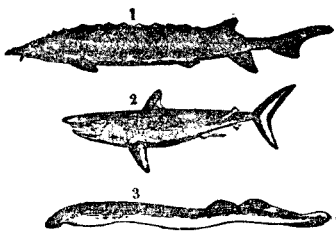
特徵 體成圓筒狀，無偶鰭，僅有脊鰭及尾鰭，全身無鱗，常被以粘液，口圓形，上下皆無頷骨，頭骨係軟骨，脊柱如軟骨狀，名曰脊索，鰓有六七對。

種類 盲鰻（無脊鰭，其眼甚不完全），八目鰻（有脊鰭二

〔一枚，鰓孔七對，又稱七鰓鱚。〕

參考問題

- 一 試述軟骨魚類之特徵。
- 二 試述硬鱗類之特徵，並舉其例。
- 三 舉圓口類之特徵及其例。
- 四 軟骨魚類與硬骨魚類之異點如何？
- 五 比較硬骨魚類與軟骨魚類之鰓。
- 六 舉魚類之諸目並記其適例。
- 七 試記圓口類與其他魚類之異點。
- 八 舉胎生魚類之例。
- 九 記魚類與人生之關係。



1 鱈魚 2 青魷 3 八目鰻

# 一八 節肢動物(一)

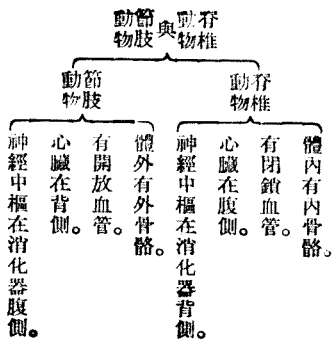
外形  
體左右相稱，全體以前後相連之若干環節成之，具有節之肢。皮膚外層有強韌之幾丁質，爲外骨骼，保護身體，并爲肌肉之附着點。

消化器  
口 口邊有附屬肢數對，因以形成口器。  
食道 雖有長短之別，然多爲細管狀。  
胃 有單一者，有分爲二部以上者。  
腸 多爲細管狀。  
有具肝臟及唾腺以爲消化腺者。

呼吸器  
鰓 棲於水中，行呼吸作用者。  
氣管 呼吸空氣者。  
肺囊 蜘蛛類中有具此者。  
皮膚呼吸 極小之動物以全體皮膚表面爲呼吸作用。  
心臟 成管狀，在於背側，血液由其側面之孔流入。  
血管 出自心臟之動脈，分歧而開通於身體各部，血液流過組織間隙後，仍歸流於心臟。

神經系  
神經系 縱走腹側正中線，形如繩梯，各環節皆有神經節，神經由此出而分布於身體各部。最前之神經在食道之背側者曰食道上神經節，在食道下者曰食道下神經節，而連絡此兩神經節之神經則圍繞食道之左右。

發生：雌雄異體，多卵生，由卵孵化而爲成體時，常經過變態。



參考問題

- 一 試述節肢動物之神經系。
- 二 說明節肢動物之口器及神經。
- 三 節肢動物之特徵。
- 四 記節肢動物之消化器與呼吸器。
- 五 說明節肢動物之循環器與感覺器。



# 一九 節肢動物(二)

## 類昆蟲

體分頭、胸、腹、三部，甚明瞭。

頭部 有口器及觸角一對，複眼一對，及單眼（有無不定）。

胸部 翅二對（間或一對），脚三對。

腹部 最大，有尾端，具附屬器者。

多棲於陸上，以氣管呼吸空氣，水棲之幼蟲往往具有鰓狀之

呼吸器。由卵發育以至成長，多有變態。

蝶、蠶、蜂、蟻、蠅等屬之。

體分頭胸部、與腹部。

頭胸部 有口器，單眼數對，脚四對，無觸角，無翅。

腹部 有紡績突起，能出絲。

多棲於陸上，以氣管或肺囊呼吸。多卵生，發育成長時無變態。

蜘蛛、蠍、壁蝨等屬之。

## 類蜘蛛

## 類多足

體為同形之環節而成，分頭部與軀幹部。

頭部 有口器，單眼數個，觸角一對，無翅。

軀幹部 各環節有脚一對，或二對。

棲息陸上，呼吸空氣，卵生，發生時稍有變態。

蜈蚣、馬陸、蠅螋等屬之。

體分頭胸部及腹部，均被堅甲殼。

頭胸部 前方頭部中央有口器，觸角二對，複眼一對，後方胸部腹側有附屬肢數對，供步行、游泳之用。

九 節肢動物(二)

甲殼類

腹部 有附屬肢若干對，爲游泳或呼吸之用。  
棲息水中或溼地，以鰓呼吸，或以皮膚呼吸，均卵生。發生時變態甚著。

蝦、蟹、藤壺、魚蠹、水蚤等屬之。

參考問題

- 一 試述昆蟲類之特徵。
- 二 昆蟲類與蜘蛛類外形上之區別如何？
- 三 分節肢動物爲各綱，并舉各綱之例。
- 四 記節肢動物各綱之名稱及其腳之數目或多寡。
- 五 試述甲殼類之特徵。
- 六 試述蜘蛛類之特徵。
- 七 述多足類與他類之異點。
- 八 問左列之動物屬於節肢動物中之何綱：——蟹、蜈蚣、蜂、壁蝨、蟬、蟻。

# 110 昆蟲類 (一)

外形：體分頭、胸、腹三部，各部之形狀大小依附屬器而大異。

頭部由數環節結合爲一，具左列諸部：

## 頭部

### 觸角

一對，由多數小環節而成，爲鞭狀、羽狀、棒狀、絲狀、球狀、扇狀等司觸覺。

### 眼

除複眼一對外，更有三個以下之單眼，其複眼爲數十至數萬之小眼相集而成。

### 口器

有上唇一個，大顎小顎各一對，下唇一個，因所食之物而異其形狀。

胸部分前胸、中胸、後胸三部，而翅與腳屬之。

## 胸部

### 翅

爲飛行保護之用，多爲二對（在中胸與後胸之背側）間有一對（在前胸背側），亦有無翅者。

### 腳

各節之腹側左右各具一對之腳，爲步行、跳躍、游泳、穿掘、護身、及捕餌之用。

## 腹部

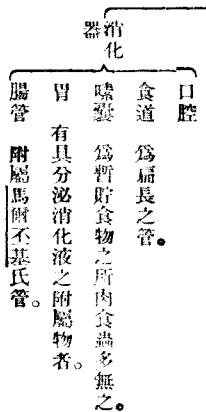
器、產卵器、尾毛等。

腹部爲九個或十個之環節而成，無腳。尾端往往具刺針、交接器。生殖器由如左諸部而成，各部因食物不同而構造不一。

## 消化

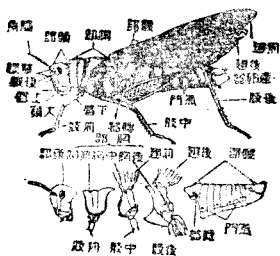
### 口器

咀嚼口 上唇、大顎、小顎、下唇、皆短小。  
吸收口 小顎發達，其間作長溝狀。  
刺螫口 各部延長成管狀。  
舐食口 尖端擴張爲葉片狀。



參考問題

- 一 說明昆蟲類之體形。
- 二 說明昆蟲類之口器。
- 三 說明昆蟲類之消化器。
- 四 問附屬昆蟲等頭部之器官如何？
- 五 問昆蟲類之胸部為幾環節所成，昆蟲之翅有幾對，生於體之何部？
- 六 比較人類之眼與昆蟲之眼。
- 七 述昆蟲之食物與口器之關係。



蝗之構造

# 二二 昆蟲類(二)

呼吸以氣管系行之，氣管系分如左諸部：

## 呼吸器

氣門  
即在胸部及腹部兩側之小孔，能自由開閉，通內部之氣管。

氣管  
氣管通於氣門，其主管縱走體之兩側，由此分歧爲細小之氣管枝，遍布身體各部，觸接血液，營呼吸作用。

氣管外層爲薄膜，以內層之彈性螺旋狀絲支持之，故常開張。

## 循環器

心臟：形如管，縱走背部正中線，消化管之背側。

血管  
動脈分歧後，遂開口，血液由是流入組織間空隙，而後歸於心臟。

血液：無紅血球，多爲無色透明者，然有色者亦有之。

## 排泄器

部。  
排泄以馬爾不基氏管行之，此管分數條，開口於腸管之始

## 神經系

### 腦

(食道神經節)：腦在食道之背側，由此散佈神經，達於頭部諸器官。

### 神經

縱走蟲體腹側正中線，每環節有神經節一對，神經由此分歧。其在最前食道下者曰食道下神經節。

### 五官

視覺器最發達，爲複眼及單眼，其餘之感覺器則存者無定。

發生

昆蟲發生中所起之變態，有如左之區別。

完全變態 { 卵、幼蟲（無翅、無複眼、無胸腹之區別）、蛹（在靜止狀態）、成蟲四期之區別判然者。

不完全變態：前記四期之區別不其明，而缺靜止之蛹期者。

無變態：由卵發生後，無大變化而成長者。

參考問題

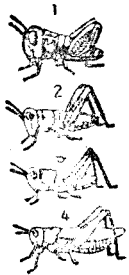
一 述昆蟲類呼吸器之構造。

二 述蝶與蝗發生之狀態。

三 問昆蟲之完全變態，其例若何？

四 問昆蟲不完全變態之例。

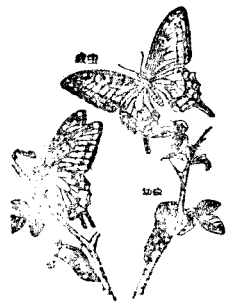
五 述昆蟲類之循環器與神經系。



蝗之發育圖



蝶之發育圖



# 二二二 昆蟲類(二)

## 鞘翅類 (甲蟲)

特徵 前翅角質，靜止時蔽後翅而保護之，後翅膜質，靜止時摺疊於前翅之下。

口適於咀嚼，變態完全。

種類 蚤（尾部有發光器），天牛，龍蝨（棲水中害幼魚）

甲頭蟲、瓢蟲（益蟲）

特徵 四翅膜質，表面有細鱗。

其口器小顎延長，相集而成管狀，便於吸收花蜜之用，變態完全。

## 鱗翅類

### 種類

#### 蝶類

觸角棍棒狀，晝間飛行。靜止時其翅直立，體細長。翅之表面美麗，如鳳蝶（後翅有尾）絲蝶、粉蝶、木葉蝶（形似木葉）、蛇目蝶等。

#### 蛾類

觸角羽狀，夜間飛行。靜止時其翅平翳。體肥大，翅之裏面美麗，如蠶蛾、天蠶蛾、柞蠶蛾等。

特徵 前翅發達，後翅變為平均棍，翅膜質而脈少。

口器便於舐食或刺螫，變態完全。幼蟲無脚。

種類 蚊（其幼蟲名孑孓）、蠅、馬蠅（幼蟲寄生於馬之胃）

蠶、蚤（亦有列在微翅類者）

### 參考問題

一 間鞘翅類之特徵。

二 間蠅之變態。

- 三 蝶與蛾之區別如何？
- 四 比較蠶絲與蜘蛛之絲。
- 五 問鳳蝶之變態。
- 六 問雙翅類之特徵。
- 七 問蚤、螞蟥、天牛、屬於昆蟲之何目？





## 二二三 昆蟲類(四)

特徵 四翅皆膜質，脈少，口器便於咀嚼或舐食，變態完全。幼蟲有有脚者，有無脚者。

一胸腹之間大抵有深縫痕。

尾端附產卵器或毒針。

### 膜翅類

種類 蜜蜂（有雌蜂（女王）、雄蜂、職蜂之別，營社會生活。職蜂任造巢、採餌、育兒等一切之勞動。）蚊（亦營社會生活，有雌蟻、雄蟻、職蟻之別。又有似職蟻而事戰鬥之兵蟻。）寄生蜂（體小，產卵於他蟲之幼蟲內。）五倍子蜂（產卵於植物體內。）

### 有吻類

特徵 四翅，膜質，前翅之半爲角質，口器吻狀，適於吸收。變態不完全。

種類 蟬、蝸、蠶、浮塵子、蚜蟲（均害蟲）、田鼈（水棲）、牀蠹

### 脈翅類

特徵 四翅，皆膜質，有細脈。口器適於咀嚼，變態完全。

種類 草蜉蟬（卵有細柄，又謂之優曇華）、蚊、蜻蛉（幼蟲善捕蟻。）

### 擬脈翅類

特徵 似前類，而變態不完全。

種類 蜻蛉、蜉蟬、白蟻（營社會生活。）（此類亦有併入前類者。）

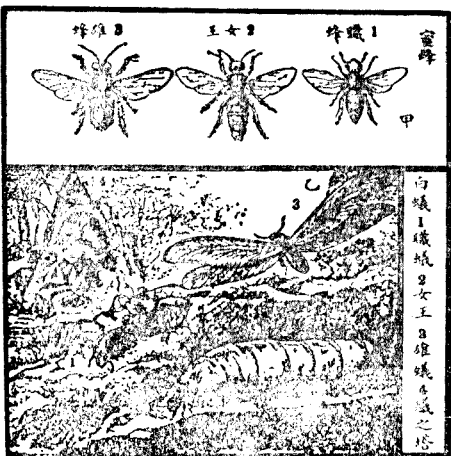
### 直翅類

特徵 前翅稍爲革質，後翅膜質，口器適於咀嚼，變態不完全。種類 螻蛄、蝗、金鐘兒、蟋蟀、蟋蟀。

彈尾類 { 特徵 無翅，口器適於咀嚼，無變態。  
種類 蠹魚（又稱衣魚，害衣類書物等），跳蟲。

參考問題

- 一 比較脈翅類與擬脈翅類。
- 二 寄生於他動物之昆蟲試舉二三例及其宿主之名稱。
- 三 問彈尾類之特徵。
- 四 問昆蟲分為幾目，試舉其各例。
- 五 就左列各類中記其所屬動物二三種。  
(1) 膜翅類 (2) 鞘翅類 (3) 直翅類 (4) 脈翅類 (5) 蟻類
- 六 試述蜜蜂及蟻之社會生活。
- 七 昆蟲與人生之關係如何？



# 二四 蜘蛛類(一)

## 外形

體形因生活及住所而異，大概分爲頭胸部與腹部。頭胸部具單眼與四對之脚。

單眼 有一對至六對，排列有定式。

## 頭胸部

### 口器

上顎：一對，成鉤狀或鉗狀，末端有具毒腺之開口者。  
下顎：一對，爲咀嚼之用，且附屬一羣有節之觸鬚。

步脚 四對，末端有爪。

## 腹部

腹部形狀依種類而異，有橢圓、扁圓、細長等區別，均無脚。環節有明瞭者，有不明瞭者。腹面後端有紡績突起二對或三對，尖端具小孔，由此出絲。

消化器由左列諸部而成。

口腔 有上顎、下顎，爲觸覺、捕食之用。

食道 多成細管。

胃 有盲囊數對。

腸 直走，開口於體之後端之腹面。肝臟及馬爾不基氏管附屬之，後者爲排泄之用。

## 消化部

## 呼吸器

呼吸依左之一器官或二器官行之。

氣管 似昆蟲之氣管，開口於腹面。

### 肺囊

在腹面前方有一對或二對之開口，內面有由多數褶襞而成之囊。

皮膚 軀體細小者，全部表面域行呼吸作用。

循環神經發生

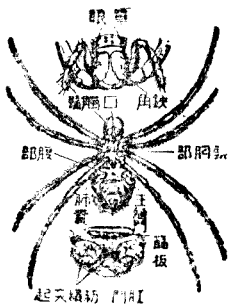
循環器 似昆蟲類，有心臟、血管、均甚發達者。

神經系 亦似昆蟲類，其環節不分明者，則神經節癒合而成少數。

卵器 亦間有胎生者。無變態，由脫皮而生長。

參考問題

- 一 試述蜘蛛類之體形。
- 二 問蜘蛛絲及蠶絲係從體之何部分泌？
- 三 蜘蛛類之內部構造如何？
- 四 比較蜘蛛類與昆蟲類之呼吸器。
- 五 試述蜘蛛類之神經系感覺器。



蜘蛛之外形

# 二五 蜘蛛類(二)

## 類蜘蛛真

特徵 頭胸部與腹部間有深縱痕，檢環節不明顯，上顎如鉤形，有毒腺，能注射毒液，體內具絲腺，通於紡錘突起，抽出細絲，以肺囊、氣管、行呼吸。卵生。

種類 棚蛛（能造網）、蠅虎（不造網、螭螳（住於土中）、烏蛛（長尺餘、捕小鳥而食之）、小蜘蛛（栖水中）。

## 類長脚

特徵 頭胸部與腹部間無縱痕，腹部環節明瞭，無絲腺。上顎形如鉗，無毒腺，體內以氣管呼吸，夜出覓食，卵生。

種類 盲蜘蛛、棲於陰濕地方。

## 類蠍

特徵 頭胸部短，腹部長，分為前後二部，末端具毒鉤。上顎及下顎鬚均成鉗狀，以肺囊呼吸，胎生。

種類 蠍（有毒）。

## 類壁蟲

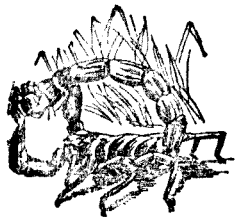
特徵 頭胸部與腹部癒合為一，呈球形或橢圓形。環節不明。口器適於刺螫或吸收，以氣管及皮膚呼吸，卵生。

種類 大壁蟲（寄生於犬等之體）、疥癬蟲（寄生于皮下而生疥癬）、面蝨蟲（寄生於毛髮間而生面蝨）。

### 參考問題

- 一 問蜘蛛類分為幾目，各目之特徵如何？
- 二 問真正蜘蛛類之特徵。
- 三 問蠍類之特徵。
- 四 問壁蟲類之特徵。

- 五 問蜘蛛類中寄生於他動物者及其宿主之名稱。
- 六 問蜘蛛類之習性。



蠍

# 二六 多足類

軀體扁平，或如圓筒而長，分頭部與軀幹部，皮膚具幾丁質。

## 外形

觸角 一對，形如鞭。

頭部 單眼 有數個，排列於頭部兩側。

口器 具上唇，大顎，小顎。

軀幹 扁平，或如圓筒而長，由許多環節而成，每節具有爪之部。脚一對。

## 消化器

消化器似昆蟲，分左列諸部：

口腔 用口器插食咀嚼。

食道 成一長管，分前腸，中腸，後腸三部。

胃腸 胰臟、肝臟、及馬爾丕基氏管開孔。

## 循環器

循環器亦似昆蟲。

心臟 爲縱走於背側之長管。

血管 由心臟之前方出發，達於體之諸部而開放。

血液 無色。

## 呼吸器

氣管 似昆蟲類。

氣門 在體之兩側或下面。

雌雄異體，卵生。

## 發生

卵 產於地中。

幼蟲 環節與脚均少，每脫皮一次，增大一次，以至於成蟲。

(甲) 蜈蚣類 體扁平，各環節具脚一對，第一對脚爲顎脚，形

分類

如鉤，毒腺開孔於其尖端。觸角長形如鞭，口器便於咀嚼。例  
 如蜈蚣（長數寸，脚不甚長），蝨蟻（長寸餘，脚細而長）  
 （乙）馬陸類 體如圓筒，每一環節具短脚二對，第一對脚非  
 顎脚。

例如馬陸（棲於濕地，觸之則體忽捲曲。）

參考問題

- 一 區別多足類為各目，并各舉目之例。
- 二 問多足類與昆蟲類之異點。
- 三 說明蜈蚣之體形。
- 四 問蜈蚣與馬陸之主要異點。
- 五 問蜈蚣之毒從何部而出。



1 蜈蚣



2 馬陸



# 二七 甲殼類(一)

## 外形

體分頭胸部與腹部。頭胸部各環節有癒合爲一者，亦有分界甚明者。而腹部之環節則常分明，全體各環節均有附屬肢一對。

## 頭胸部

頭胸部由數個環節而成，或癒合或分離。

眼 具有柄複眼一對，亦有具單眼者。

### 觸角

第一對小，分爲二枝。  
第二對大，不分枝。

### 口器

#### 顎

大顎一對，適於切斷食物。  
小顎二對，爲大顎之助。

#### 顎脚

數對，兼口器、步脚之用。

### 步脚

在頭胸部腹面兩側，大抵五對。

## 腹部

腹部由數個環節而成，各節有附屬肢一對，適於游泳，是謂鰭脚，雌者往往以此爲抱卵之用。末節稱爲尾節，往往有變形而與其前節之鰭脚共成爲尾鰭者。

## 消化器

消化器似昆蟲類，分爲如左諸部，然因種類而變化者亦不少。

口腔 口在大顎之間。

食道 爲短小之管。

### 胃

分爲前方贛門部與後方幽門部，前者之內面有磨碎食物之齒狀突起。

腸 接近腹部背側，直走，開孔於尾節之腹面。  
肝臟 在胃之周圍或左右。

呼吸作用以左列之器官行之。

呼吸器

鰓

為高等種類之呼吸器，在頭胸部腹面兩側，步脚及頭脚之基部。

皮膚：在下等種類，則依全身或附屬肢之皮膚營呼吸作用。

參考問題

- 一 問甲殼類之體形如何？
- 二 問甲殼類頭胸部之構造如何？
- 三 比較甲殼類之頭胸部與蜘蛛類之頭胸部。
- 四 問甲殼類之消化器如何？
- 五 問甲殼類呼吸之方法如何？
- 六 試述甲殼類之口器。



蝦的解剖

- A 腦神經節 B 腺 C 口 D 胃  
 E 肝 F 圍心腔 G 精巢 H 心臟  
 I 腸 J 神經節 K 生殖門 L  
 腹神經節 M 動脈

# 二八 甲殼類(二)

高等者有如左諸部：

**心臟** 在頭胸部背側，成囊狀體，由前後分出動脈，其背側腹三面皆有裂孔。在心臟周圍之腔謂之圍心腔，乃全身血液所集之處。

**循環器** **動脈** 自心臟前後兩端出而分歧，布散於體之諸部，開通於組織內。

**靜脈** 循流身體組織內之血液集於縱走腹側之靜脈，至鰓再分歧，經鰓血液成爲鮮血，更相集入於圍心腔。

**圍心腔** 卽在心臟周圍之腔，血液由此通過心臟壁之裂孔而歸流於心臟。

**排泄器** 排泄作用由下列器官之一行之。

**綠腺** 在第二觸角基部，爲囊狀體，直開通於體外，爲高等類之排泄器。

**殼腺** 在第二小顎之基部，開通於體外，爲下等類之排泄器。

**神經系** 與昆蟲類相似。

**神經系** **眼** 大抵爲複眼，亦有具單眼者。

**五官** **耳** 蝦類之耳在第一觸角基部之高中。  
**嗅覺器** 蝦類之嗅覺器在第一觸角之外枝。

大多雌雄異體，卵生。由卵孵化者較小，而環節及附屬肢皆甚少。有有變態者，有脫皮生長時無變態者。

發生 卵

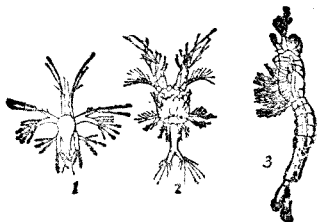
幼蟲

其數甚多，有放卵者，有產卵後附着於母體之體外面  
為初期之發育者。有冬卵夏卵之別。

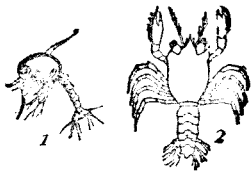
由卵孵化初期之幼蟲稱為老布里司，有肢三對，由此  
經各種之變態，乃發育為成體。

參考問題

- 一 試述甲殼類之循環器。
- 二 比較甲殼類之循環器與魚類之循環器。
- 三 問甲殼類之排泄器有幾種？
- 四 問甲殼類之神經系。
- 五 甲殼類發生中有如何之變態？
- 六 問蝦之發育順序。
- 七 蝦之前後兩觸角各司如何之感覺？
- 八 問甲殼類之運動法。



蝦的幼生時代



蟹的幼生時代

## 二九 甲殼類(三)

特徵 頭胸部結合，後方數節分離。形如圓筒或扁平。有有柄複眼一對。觸角二對。大顎一對，小顎二對。顎腳若干對。步腳數對。

腹部以七環節合成，各節有棧脚一對，末節特謂之尾節，與其前節之棧脚共成爲尾鰭狀。

種類(甲)十脚類 頭胸部癒合爲一，步腳之第一對往往成爲螯。多在步脚基部而隱伏於胸甲左右側之內。

蟹、蟻、蚌、蝦、龍蝦、寄居蟹。

(乙)四脚類 頭胸部之後方四環節分離，有顎脚五對，中有一對尤強大。步脚三對，細小。蝦、蝨。

### 類節甲

特徵 體扁平或側扁，頭部癒合，與胸部之第一節或第二節相合，有無柄複眼一對，觸角二對。

種類 水蟲(體側扁而彎曲，善跳躍)海蛆(體扁平，多產於海岸)鼠婦(棲於岸地體扁平)魚鱗(寄生於海魚等)。

特徵 體之環節不明，表面有石灰質介殼數個，以被其體。介殼固着於他物，有有柄者，有無柄者。以蔓狀之脚行呼吸。雄同體。

成體之形態雖與他之甲殼類大異。然幼蟲游泳水中，與其他同類之幼蟲無異。

### 類蔓脚

種類 藤壺（無柄，固着於海岸之岩石等）、石蛭（有柄，蟹奴（寄生於蟹之腹部））

參考問題

- 一 問胸甲類之特徵及其細別。
- 二 問節甲類之特徵。
- 三 問蔓脚類之特徵。
- 四 問石蛭、水蛭、蝦、寄居蟹屬於何目。
- 五 問蝦與蟹之差異。

# 三〇 軟體動物

## 頭足類

體 肉質柔軟，無環節，分頭部與軀幹部。

頭部 具一對大眼，與八條以上之足。口在頭端，足之基部圍於口之四週。頭之後方稍狹而為頸，連於軀幹部前端之內側，其腹面有噴水管，稱爲漏斗。

足 細長，一側有多數之吸盤，吸着於他物。

軀幹部 係囊狀體，有稱爲外套膜之肉質包圍之，內面背側較內臟，腹側有腔，謂之外套腔。

介殼 有見於體外者，有隱於背側外套膜內者，然完全無介殼者亦間有之。

海產，雌雄異體，烏賊、章魚等屬之。

## 腹足類

體 肉質柔軟，無環節，頭部與軀幹部之區別不明。

頭部 具有口與一對或二對之觸角，及一對之眼。

頭部 頭部漸次移行於軀幹部，分界不明瞭。軀幹部腹側之肌肉發達。能伸縮自在，此即司運動之足。

體 外側多蔽以螺狀之介殼，運動時則頭部及足伸出殼外。

產於淡鹹兩水，大抵雌雄異體，然同體者亦有之。蝸牛、田螺、榮螺等屬之。

體 肉質柔軟，無環節，無頭部。

體前 有口，是在腹側前端，形如舌。體之兩側有外套膜，自背側垂於左右。

## 瓣鰓類

外套膜

內方有外套腔，其左右各有二對之瓣狀鰓。外套膜之後緣延長成管狀。

體外側 有左右二葉之介殼蔽之，運動時足伸出於殼外，於淡鹹兩水，雌雄異體。  
 蚌、文蛤、蜆、真蛛、貝等屬之。

## 參考問題

- 一 問軟體動物之分類及各綱之特徵。
- 二 問軟體動物之性質。
- 三 比較軟體動物之介殼與節肢動物之外骨骼。
- 四 問頭足類之體形構造。
- 五 問腹足類之體形構造。
- 六 問瓣鰓類之體形構造。
- 七 記頭足類腹足類瓣鰓類之運動法。



# 三一 頭足類(一)

## 介殼

章魚 無介殼。

烏賊 介殼隱於外套膜內。

蛸船 惟雌者具有蔽體之介殼。

鸚鵡螺 介殼蔽體，而內部分爲多室。

## 頭部

頭部與軀幹部之區別分明，具有左列諸器官。

眼 一對，形甚大。

足 肉質而細長，環生於口之周圍，有八條或八條以上，一面具多數之吸盤。

口 在頭部之頂端，爲足所圍繞。

軀幹部成囊狀，有左列諸部。

外套膜 爲肉質之囊狀體，能伸縮自在。

外套腔 在外套膜與內臟之間，水從軀幹部與頭部之間流入此腔。

噴水腔 在頸部腹面成漏斗狀，外套腔內之水由此噴出體外。

## 軀幹類

口腔 有角質之兩顎。

食道 細長。

胃 卽食道下端膨大之部。

腸 從胃部反轉前行開於漏斗之基部。

肝臟 大形，開於腸管。

## 消化器

循環器

心臟 二心房一心室，動脈由心室而出。

鰓心 在鰓之基部，由全足之靜脈將血液送入鰓，鰓之血液經心房而送入心室。

其他內臟

呼吸 由外套腔內之羽狀鰓行之。

排泄 由心臟附近海綿狀體之腎臟行之。

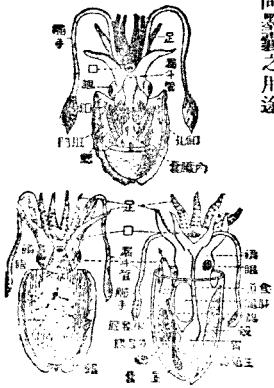
墨囊 有分泌墨汁之囊。

神經系

一對之腦，一對之足神經節及一對之內臟神經節，由此分出神經於前後及側方。

參考問題

- 一 舉頭足類中有介殼者及無介殼者之例。
- 二 頭足類之運動法如何？
- 三 頭足類之保護法如何？
- 四 記頭足類之消化器與循環器。
- 五 頭足類之呼吸作用如何？
- 六 記頭足類之神經系。
- 七 問墨囊之用途。



頭足類之解剖

## 三三一 頭足類(二)

特徵 鰓在外套腔內，成一對之羽狀體。

足八條或十條，有吸盤。

噴水管成管狀，有墨囊。

介殼有埋沒於背側之外套膜中者，有被於體之外部者，有全無介殼者。

皮膚有種種之色細胞，常依其伸縮而變化體色，藉以保護身體。

### 二類

種類(甲)章魚類 具八條之足，雄者無柄，頸幹部短，其形如球或橢圓式，無肉鰓，無介殼，然間有於體外具介殼者。章魚、飯蛸、蛸船(雌者有螺狀介殼被體，浮游液面，雄者較小)。(乙)烏賊類 具十條之足，吸盤有柄，頸幹部大抵長形，有肉鰓。其介殼為革質或石灰質，在外套膜中。

烏賊(介殼石灰質，白色，肉硬)柔魚(介殼革質，透明)槍魷。特徵 鰓在外套腔內，為二對。

足為絲狀體，多數排列於口之周圍，能伸縮，無吸盤。

水管縱裂為不完全之管，無墨囊。

介殼在體之外側，成螺旋狀，內部分為多數之室，身體在最外之一室內。

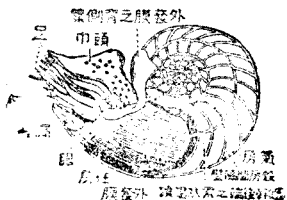
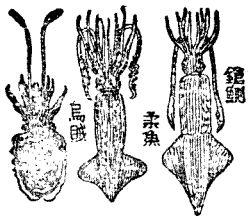
### 四類

種類 鸚鵡螺(螺旋狀之介殼表面有赤褐色之斑紋，產於

印度洋、大西洋等處)屬於本類者多成爲化石。

參考問題

- 一 問頭足類之分類及其特徵。
- 二 二鰓類之細別如何？
- 三 問烏賊與章魚之主要區別。
- 四 問鸚鵡螺之特質。
- 五 烏賊之運動法如何？
- 六 烏賊、章魚如何變其體色？
- 七 記鸚鵡螺之介殼。
- 八 問烏賊之甲相當於其他軟體動物之何部？
- 九 蛸船之介殼如何？



鸚鵡螺之縱切面

三三三 腹足類(一)

殼頂 介殼成螺旋狀，其尖端謂之殼頂。

殼口 在殼頂之反對方面，為動物出入之大孔。

介殼

生長

介殼為外套膜緣所成，依殼口之緣而漸次增大，平行於殼口緣，示介殼生長之線，謂之生長線。

螺旋

螺旋狀有向左方旋轉者，有向右方旋轉者，前者謂左旋，後者謂右旋。

口

在頭部前端，間有成吻狀者。

頭部

眼

一對，有柄或無柄。

觸角

一對，能伸縮自在。

軀幹

足

與頭部相近處之腹面肌肉發達而成為足，運動時伸出於介殼外。

外套膜

在軀幹之後背部，密著於介殼。

外套腔

即外套膜所包圍之腔，內有呼吸器。

口腔

上部有角質之顎板，下部有齒舌（細齒列成組狀之舌），共為咀嚼之用。

食道

為細長之管。

消化

胃

即食道下端稍膨大之處。

腸

多反轉而開於前方外套腔。

肝臟

在胃腸之周圍，多充滿於殼頂。

呼吸

鰓

在外套腔內，羽狀或瓣齒狀。水柄者以鰓行呼吸。

肺囊

外套腔之周圍，常生摺皺，營呼吸作用。



## 二四 腹足類(二)

### 類有肺

特徵 有螺旋狀介殼而無臀，或無介殼，棲息於陸上或淡水中，以肺囊呼吸空氣。雌雄同體，卵生或胎生。

種類 蝸牛、蛞蝓（無介殼）

### 類前鰓

特徵 介殼大概成螺旋狀而有臀，然成皿狀而無臀者亦間有之。口延長為吻狀，鰓在心臟之前，成羽狀或櫛齒狀，產於淡鹹兩水中，雌雄異體。

種類 田螺、螺螄（均產於淡水）、法螺、螻蛄螺、石決明（即鮑魚）等。

### 類後鰓

特徵 無介殼，鰓在心臟之後，或裸出於背面，或以外套被之。雌雄同體，卵生皆海產。

種類 海牛（鰓在背面之後方，裸出）、兩虎（鰓被以外套膜）

### 類異足

特徵 全體透明，軀幹部有小螺旋殼或無之，足在腹面，成鰓狀。口延長成吻狀，雌雄異體。

種類 蛭螺。

### 類有板

特徵 無明瞭之頭部，故無眼及觸角，其體為橢圓形，背有甲被數枚，前後相連。

種類 石蠶（吸着於海岸岩石間）

### 類無足

特徵 全體成管狀，無頭部，無眼，外套腔內有數莖觸絲。

種類 角貝。

參考問題

- 一 問腹足類之分類及其特徵。
- 二 問軟體動物中有無呼吸空氣者，能舉其例否？
- 三 試將腹足類之無介殼者，舉例以證之。
- 四 舉腹足類之胎生者之名稱。
- 五 說明異足類及掘足類。
- 六 問田螺、蛞蝓、蝸牛等之所屬。
- 七 將腹足類之有益於人生者試舉十種。
- 八 問肺足類與人之關係。



# 三五 瓣鰓類(一)

殼頂 在殼之背側，左右相合之部，其裏面有殼齒。

韌帶 連結兩殼，具有彈性，能使介殼開張。

肉柱痕 介殼內面有肌肉附着，能使介殼緊閉。

## 介殼

### 線

介殼內面與外套膜緣間所附着之線，其有長形之水管者，則此線彎入後方。

### 構造

外層 即介殼外面之薄角質層。

稜柱層 是為中層，最厚，由石灰質而成。

真珠層 在介殼之內面，光澤美麗。

## 外套

外套膜從體之背側垂下於左右兩側，密接介殼內面。此兩膜間之大腔謂之外套腔。外套膜之後緣左右相合，形成上下二管，上為排水管，下為吸水管，外套腔之前方有舌狀肉質之足，能伸縮。

口 在體之前端，口邊具觸唇二對。

食道 為短小之管。

## 消化

胃 為囊狀，在綠褐色之肝臟間。

腸 迂迴於足之基部，穿過心臟向後而達肛門，食物與水共

由吸水管入外套腔而達於口。

## 呼吸器

鰓 在外套膜下，左右二對，成瓣狀，表面具纖毛。

心臟 在背部，被以心囊，前後分出動脈。

## 循環

動脈 動脈分布全身，血液經過動脈，更入靜脈，至鰓而成鮮血。然後經腎臟而歸心臟。

排泄器：腎臟

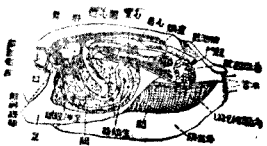
名巴劍數氏器官，為褐色或綠色之管狀腺，一端開於心臟，一端開於外套腔。

神經系：神經系

由腦神經節，足神經節，及內臟神經節而成。無眼，亦有於足之內部具耳者。

參考問題

- 一 試述瓣鰓類介殼各部之名稱及構造。
- 二 問頭足類之外套膜與瓣鰓類之外套膜，其生活上作用之差異如何？
- 三 問瓣鰓類之呼吸作用如何？
- 四 問瓣鰓類之運動法如何？
- 五 說明瓣鰓類之循環器與消化器。
- 六 瓣鰓類排泄器之位置如何？



瓣鰓類之解剖

## 三六 瓣鰓類 (二)

**特徵** 前後之閉殼肌大致同形，粗細亦同，足甚發達，能插入泥沙中而司運動，介殼左右同形，而無足絲，水管亦發達，然亦有無水管者。

### 同柱類

**種類** 蚌（產於淡水，介殼表面黑色，有因真珠層之分泌物而形成真珠者），蜆（淡水產），蛤蜊、文蛤、蠔（介殼細長棲於沙中），蠟（有濃色血液具齒列爲一直線），磚礮（產於暖海，有巨大者，介殼表面有縱溝），擊船蟲（食害船體或水中材木）。

### 異柱類

**特徵** 前閉殼肌小於後閉殼肌遠甚，足形小，不發達，常以足絲附着他物上，水管間或有之，然缺者居多，介殼左右同形。  
**種類** 淡菜（介殼略成三角形，以足絲附屬於岩石，肉供食用），珠母（生最良之真珠者即此，蓋因寄生蟲及其他異物竄入其中，刺戟外套膜，由外套膜分泌一種物質而形成者也）。

### 單柱類

**特徵** 祇有後閉殼肌無前閉殼肌，介殼恆左右不同，水管與足絲亦全缺。  
**種類** 牡蠣（以左殼固着於岩石上，其肉味美，故多養殖之），海扇（一面之介殼扁平，另一面則彎曲而大），海杓（似前種，產於南海，味美，供食用，介殼可爲杓子）。

參考問題

- 一 問瓣鰓類之分類及特徵。
- 二 問蚌及文蛤之介殼如何開闔？
- 三 問真珠形成之理由。
- 四 試舉瓣鰓類之供食用者及其所屬。
- 五 試述工業用之瓣鰓類。
- 六 問牡蠣、淡菜、珠母、蚌、蠔之所屬。
- 七 問瓣鰓類足絲之用途如何？
- 八 問文蛤之呼吸器與呼吸法如何？



# 三七一 環蟲類 (一)

**外形**  
體圓筒形或扁平而細長，由多數之環節而成。環節之分界有明瞭者有不明瞭者。各環節更有分爲若干之體輪者，又有肉質突起成爲疣足者。

**皮膚** 爲體壁之外層，表面有極薄之玻璃膜。

**體壁**  
**肌肉** 有內外二層，外層爲輪肌，內層爲縱肌，依兩肌肉之伸縮，變其體形而移行。

**粘液腺** 由皮膚內分泌一種粘液，以潤體表。

**剛毛** 生於皮膚上，有長短種種，位置亦不一定。

**隔膜** 從體壁起而橫隔體腔，爲各環節之分界。

**消化器**  
爲縱走體腔內之管，其前端分口、食道、胃、腸等諸部。肛門在於後端。

**循環器**  
**循環器** 主要者爲縱走消化管，腹背兩側之二大管及與此相連絡之橫走管。

**血液** 在背管者向前行，在腹管者向後行，其色赤黃或綠，然往往亦有無色者。

呼吸作用以左列器官行之。

**呼吸器**  
**皮膚** 溼潤之皮膚，善營呼吸作用。  
**鰓** 在各環節或頭部有流蘇狀或櫛齒狀之鰓。

**排泄器**  
排泄由本類固有之環節器營之，此器在各環節上有一對（或多對），一端成漏斗形，開於體腔內，他節成管狀，開於

體外。

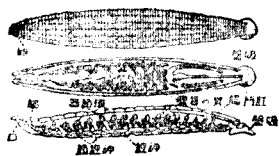
神經系

神經系略似節肢動物，其腦神經節在食道之背側，由此分出左右神經，圍繞食道，於食道腹側相合而為食道下神經節，更由是縱走腹側中央，各節皆有神經節，分出神經。

發生：雌雄同體或異體，卵生，發生中變態甚著，亦有為無性生殖者。

參考問題

- 一 述環蟲類之運動器。
- 二 述環蟲類之體壁。
- 三 述環蟲類之環節。
- 四 述環蟲類之呼吸器。
- 五 述環蟲類之排泄器。
- 六 述環蟲類之特徵。
- 七 述蚯蚓之構造。
- 八 述環蟲類之神經系。



水蛭



蚯蚓

## 三八 環蟲類(二)

特徵 體大概成圓筒形，環節之分界明現於體表。體表之一定處具有剛毛，每環節有隔膜，以區別體腔，無吸盤，多營自由生活。

種類(甲)蚯蚓類 體成圓筒形，各環節無足，皮膚常溼潤，營皮膚呼吸。雌雄同體，卵生，棲於溫溼地，或水中。

蚯蚓種類甚多，其腹側或各節之周圍有剛毛，皆向後方，公助體之前進，而防退却。食土壤，攝取其中之有機物質，再生之力甚強。

(乙)沙蠶類 體稍扁平，各環節之側面有上下之疣狀突起，名疣足。疣足叢生剛毛，為運動之助。頭部具絲狀之觸手與一對或數對之眼點。口在頭部下方，有齒或顎者居多。雌雄異體，發生中有變態。往往有營無性生殖者。多棲息於海水，沙蠶、海蠟螄(分裂生殖)。

(丙)棘尾類 體為圓筒形之囊狀體，環節不明，腹面前部有鈎一對，又肛門周圍環生數鈎。

蠶蟲(潛於海岸之沙中，可用為釣餌)。

## 蛭類

特徵 體扁平，環節之分界不明，然各節更分為若干之體輪。體之表面平滑無剛毛，體之前後兩端有吸盤，吸着於他物，以吸收血液。消化管之左右多具盲囊，雌雄同體。

種類 醫用蛭(有三個有齒之顎)馬蛭、山蛭(常於山中吸着於人畜體上)。

## 毛足類

參考問題

- 一 述環蟲類之分類及特徵。
- 二 試細分毛足類并舉其例。
- 三 比較蚯蚓、沙蠶之異同。
- 四 記蛭類之消化器。
- 五 蚯蚓之運動及呼吸法如何？
- 六 述沙蠶類之呼吸法。
- 七 問蠶蟲、山蛭、蚯蚓、沙蠶之所屬。



# 三九 圓蟲類

## 外形

### 體

圓筒形或紡錘形，細長，無環節。體表或平滑，或有輪狀之褶皺。

皮膚 外層爲硬質之玻璃膜，皮下肌肉甚發達。

口 在體之前端，往往於其周圍具唇瓣及乳頭。

食道 其壁厚，供吸收液體之用。

胃腸 爲全部同大直走之管，肛門開孔於近尾端之腹面。

## 消化器

呼吸 由皮膚營之。

循環器 往往無之。

排泄器 爲二個細長之管而前方合一。

## 其他內臟

## 神經系

神經系甚爲簡單，迴繞食道，由神經環及由此分出之腹背神經而成，其感覺器不發達。

## 發生

雌雄異體，多卵生，間有胎生者，卵數甚多，此蓋寄生動物最爲必要之條件也。

(甲)線蟲類：特徵 全體線形，有腸管口開於前端，肛門開

孔於近尾端之部。

有寄生者，有非寄生者。

蛔蟲 多寄生於小兒體內，往往爲疾患之源，形似蚯蚓，長六七寸，兩端尖。

十二指腸蟲 形小而數多，寄生於小腸，恆釀成重患。

有由飲食混入人體者，亦有穿過皮膚而入人體者。

旋毛蟲 潛伏於豬之肌肉中，由是傳入人之腸管中。

## 分類

### 種類

蟻蟲 體形微細，多寄生於小兒之直腸。

毛頭蟲 寄生於人畜，形體細長，頭部常插入肌肉中。

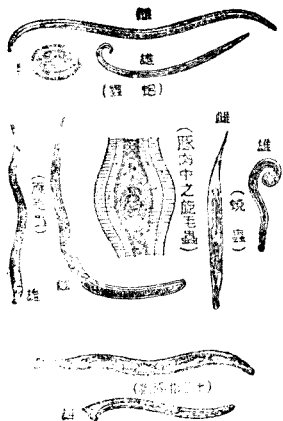
線蟲 幼時寄生於螻蛄，後棲水中。

(乙) 鉤頭蟲類：特徵 體圓筒形，頭部有伸縮自在之吻，具小鉤，無消化器。

種類 鉤頭蟲（寄生於魚類，水禽等之腸管。）

參考問題

- 一 述圓蟲類之體形構造。
- 二 述圓蟲類之生活。
- 三 敘述蛔蟲之生活。
- 四 記十二指腸蟲。
- 五 問圓蟲類分為幾目，試述其名稱與例。
- 六 將圓蟲類之營寄生生活者試舉五種。
- 七 問左列動物之所屬：  
蛔蟲、線蟲、鉤頭蟲。



圓蟲類

## 四〇 扁蟲類

外形

體扁，或爲單一之片，或爲多數片節而成，無足。營自由生活者有眼點，營寄生生活者多無之，具吸盤或鉤，使於附着他物。

內部：概無體腔，體內以柔軟組織充實之，諸器官埋沒於其內。

口 ● 在前端或腹面。

咽喉食道 次於口之部分，均短小。

消化器

腸 爲單一或分枝之管，終於盲囊。

肛門 缺如，亦間有有之者。

條蟲類無消化器，由體之全表面吸收營養物。

呼吸作用 因體之表面營之。

循環器 往往無之。

其他器官

排泄器 爲在體之兩側之細管，一端開於體外，內端分歧。

神經系 極簡單。

發生：雌雄同體，間有異體者，產卵甚多。發生中有變態或無變態。

特徵 體成葉狀，或細長扁平，有於體表生小刺者。具一個或

二個吸盤，營寄生生活。發育均複雜，雌雄同體。

吸蟲類

種類 肝蛭（寄生於人畜之肝臟，爲大害），薑片蟲（寄生

於人或豚之腸內，有大害），孺蟲（寄生於鮭，二蟲結合爲

一體。）

特徵 體細長，成組狀，由多數片節連結而成，從身體表面吸

收營養物，營寄生生活。雌雄同體。有複雜之變態，體之一端

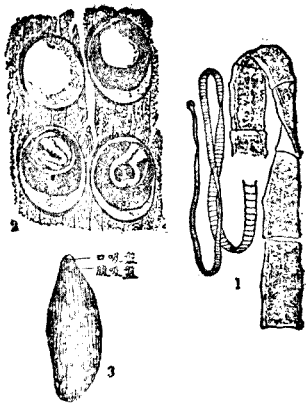
條蟲類

具吸盤及鉤，吸着於寄主。

種類 擴節裂頭條蟲（頭部有裂溝，寄生於人體，）有鉤條蟲（頭部具四個吸盤與多數之鉤，）無鉤條蟲（寄生於人體，具四個吸盤。）

參考問題

- 一 述扁蟲類之特徵。
- 二 述扁蟲類之消化器。
- 三 試舉一例，說明扁蟲類發生情形。
- 四 述扁蟲類之內部構造與其他蠕形動物之異點。
- 五 說明扁蟲類之排泄器。
- 六 述扁蟲類之神經系。



1 成長的條蟲 2 潛居豬肉內之條虫幼蟲 3 薑片蟲

# 四一 寄生

## 定義

如肝蛭及條蟲等寄居於他動物，攝收營養物質而生活者曰寄生動物，被寄生之動物曰宿主或寄主。

外部寄生 附着宿主之體外或近於體表之部而寄生者，多爲一時寄生。

內部寄生 寄居於宿主之體內者，多爲永久寄生。

## 寄生之區別

一時寄生 如攝收營養物時，則暫時寄居於宿主，餘時則離去宿主之謂。

永久寄生 常寄居於宿主体中者之謂。

## 宿主之變更

寄生動物中有發生之際變更宿主者，即幼時與成體時各異其宿主。前者謂之中間宿主，後者謂之終結宿主。寄生動物中有有中間宿主一種或二種以上者。普通中間宿主多爲終結宿主之餌，例如肥頸條蟲以鼠爲中間宿主，而因鼠爲貓之餌，故以貓爲終結宿主。

## 發生之例

寄生動物之發育均有複雜之現象，今將肝蛭生活經過之順序，略言之如左：

卵 產出之數甚多，與宿主之糞便同出於體外。

胚 卵落於水中，後發生爲纖毛幼蟲。全身具纖毛，

游泳水中。

肝蛭之生活史 胞組子 胚入於椎實螺（中間宿主）體內，生纖毛，成爲囊狀之時。

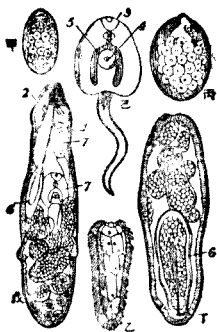
繁殖子 生於胞組子之內，亦有繁殖子中再生繁殖子者，由此更生搖尾子。

搖尾子 具尾，離中間宿主而作成包囊，此包囊附於草莖，被終結宿主牛、羊等所吞食，後乃為成蟲。

參考問題

- 一 問寄生動物之定義。
- 二 問寄生之方法有幾種？
- 三 記寄生蟲變更宿主之例。
- 四 問中間宿主與終結宿主之關係。
- 五 舉寄生蟲發育之一例。
- 六 記寄生動物之形質。
- 七 述寄生蟲特異之點。
- 八 述內部寄生與外部寄生之區別及其例。

肝蛭之生活史



甲卵 乙胚 丙胞組子 丁  
胞組子之成熟者 戊繁殖  
子 己搖尾子

- 1 產孔 2 腸 3 前吸盤  
4 後吸盤 5 腸之分枝  
6 繁殖子 7 搖尾子

## 四二 棘皮動物

球形圓盤狀，或心臟形，放射相稱。因石灰板之固着，成堅固之殼。

殼面 從背頂至腹面有石灰板十條，其五條爲步帶，與他之間步帶五條交互排列。

步帶 步帶石灰板有小孔，以伸出管足，間步帶石灰板較大而無孔。

體表 有長短之棘生於疣狀突起上，能自由搖動。海膽等屬之。

體 具五個或五個以上之放射腕，放射相稱。體中 石灰板非如前類之固着，故爲可動的。

腕 相當於海膽之步帶，其下面有縱走之溝，從其底部伸出二列至四列之管足。

體表 有短小之棘。海星陽遂足等屬之。

體 半球形或杯形，被以石灰板。體周 有腕五個，各腕有節，更分歧，且列生小枝。

口 在上面，下面具有節之柄，以固着於他物。步帶 成溝狀，從口達於腕之基部。

海百合海羊齒等屬之。

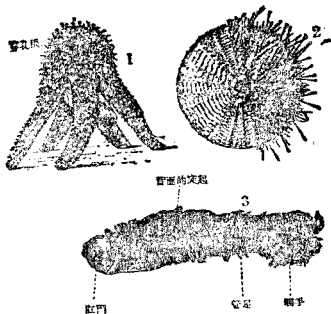
柔軟，形如胡瓜，放射相稱，然因腹側相扁平，故變爲左右相稱。

海參類

石灰板形小而少，散在皮膚中，故體柔軟。  
 腹側 腹側有三部帶，伸出管足，背側祇有疣狀突起。前端口之周圍具觸手，無穿孔板，肛門在體之後端，海參等屬之。

參考問題

- 一 述棘皮動物之分類及特徵。
- 二 述棘皮動物特有之構造。
- 三 述棘皮動物各綱體制上之異同。
- 四 述海膽類之特徵及其例。
- 五 述星魚類之特徵及其例。
- 六 問海百合與海參之特徵。



1 星魚捕食蛤類之狀 2 海膽，左方示棘除去後之構造 3 海參



## 四三 海膽類

### 外形

體 球形，圓盤狀或心臟形，具固着之石灰板所成之殼。上面有肛門，下面有口。

體表 有大小之棘及從步帶伸出之管足，共助運動。

### 外殼

殼為規則整齊多角形之小石灰板所成，小石灰板從口亘於肛門，排作二列，成爲十帶。

步帶 五帶較狹，有伸出管足之小孔。

間步帶 五帶較闊，與前者交互排列，無小孔。

生殖板 有五枚在肛門周圍，連於間步帶。

穿孔板 爲生殖板之一，具多數之小孔。

眼板 有五枚，在肛門周圍，連於步帶，神經之末端終於此處，成爲眼點。

棘及叉棘 棘生於體表之疣狀突起上，運動自在，有大小種種。叉棘之末端分爲叉狀。

### 消化器

消化器 分爲口、食道、腸、肛門四部，口與食道之周圍有五個

三角錐狀之骨片。

腸 迂曲於體內，終於背面之肛門。

環狀水管 在食道周圍。

輻狀水管 從前者出而滑於步帶之內側，伸出管足。

### 水管系

沙管 水由穿孔板出入，此即連結環狀水管與穿孔板之管也。



# 四四 海星類及海百合類

## 外海星形

體 扁平，有五個或多數之腕，成放射狀。石灰板之連結，密着，故得屈曲共體。

上下 上面有肛門，下面有口，從口沿腕之下面有溝，伸出一列或四列之管足。

石灰板 形小，結合不固，棘及叉棘亦小。穿孔板形小，位於上面兩腕之股上。

消化器為從下面之口達上面肛門之短管。

## 消化器

口 在下面中央，無咀嚼器。

胃 為膨大之囊狀體，向各腕出五條之支管，各管更分為二，充於腔內。

腸 短小，達於肛門。

## 其他器官

呼吸器、神經系等均似海膽。

雌雄異體，生殖腺在各腕之基部。

## 種類

槭葉星魚、海燕（腕短，體成五角形）、赤海星（赤色，腕長）、陽遂足（種類多，腕與圓盤狀之體區別明瞭）、鰻魚（腕數次分歧成蔓狀）。

體 半球形或杯狀，腕分歧，更列生小枝。有柄或無柄，而附着於他物。柄有節，亦有生枝者。

## 海百合形

上面 膜質而石灰板少，其下面及腕柄均被以石灰板。

步帶 從口沿向腕之基部成溝狀。

## 內臟

## 消化器

分爲口、胃、腸、及肛門四部。其口位於上面之稍中央，肛門開於其附近之闊步帶。

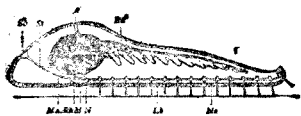
其餘內臟器管均似海膽。

## 種類

海百合（有終生柄，固著於海底之他物）  
海羊齒（五個之腕分歧而成多數，兩側列生小枝，成羽狀，幼時有柄，成長後無之。）

## 參考問題

- 一 問海星類之體形及體壁之構造如何？
- 二 述海星類之消化器。
- 三 述海百合類之體制。
- 四 述海星類與海百合類之比較。



海星一腕之剖面

Sb, 穿孔板 St, 管道 Ma, 胃 Rk, M, N, 口部 Lk, Ns, 水管及管足 Bd, 齒門管 A, 肛門

# 四五 海參類

外形

體

似胡瓜，成圓筒狀，放射相稱。然以橫置其體而匍匐，故腹面稍扁平，變為左右相稱。石灰板少，成爲微細之骨片，散在於皮膚中，故體柔軟。

腹部

從腹面之三步帶伸出多數之管足，而背側二步帶則但有疣狀突起。

消化器

口

在體之前端。

食道

次於口之部分，形甚短小。

腸

長大，經一次彎曲而終於體後端之肛門。其近肛門之一部膨大，成爲排泄腔。

水管系

環狀水管

在食道周圍，出蒲利氏囊。

輻狀水管

即從環狀水管出於前方之五條水管，經過石灰環，達於觸手基部，分枝入於觸手內。又水管沿體壁後方而走，分歧而爲管足。

沙管

爲環狀水管分歧之小管，開於體腔內。

其他

呼吸器

呼吸器自排泄腔出而分左右，更分歧成樹枝狀，謂之呼吸樹。此呼吸樹亦稱水肺，依肛門之關閉而流通海水。

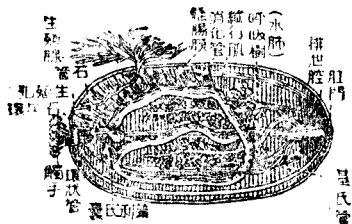
生殖腺成管狀，其餘諸器官與海膽類相似。

種類

海參（生食或乾製，其內腸之臟尤有美味。）  
光參（生食或乾製，供食用。）

參考問題

- 一 述海星與海參同列於棘皮動物之理由。
- 二 闡海參類與他棘皮動物主要之異點如何？
- 三 述海參皮膚之構造。
- 四 述海參之水管系。
- 五 述海參呼吸之狀態。



海參解剖圖

# 四六 腔腸動物(一)

腔腸動物之體形雖有種種，但可大別為如下二種。

## 體形

### 水螅形

體成圓筒狀，一端固着於他物，他端游離而有口。有口之一端環生若干之觸手。多為羣體，亦間有單體者。

### 水母形

體傘形或鐘形，不附着於他物。下面中央有口。體之周緣具若干之觸手。多為單體，游泳於水中。

## 體壁

### 外層

由單細胞而成，含有刺細胞。

### 中層

極薄之層，又有時為厚層。

### 內層

由大形之細胞而成。

## 刺細胞

刺細胞形細長，內含盤曲成螺旋狀之刺針與毒液，是即蠆狀

細胞，常應外來刺戟而伸出刺針，射出毒液，以為護身及捕食之用。

## 消化器

口 在體之一端，其周圍具觸手。

食道 次於口之一部分，往往有缺食道者。

腔腸 吸收消化食物之部分相當於他動物之體腔而兼腸之作用。

肛門 無，其不消化之物仍從口出。

呼吸由皮膚營之，無循環器，亦無排泄器。

## 其他器官

感覺器中有具視官及聽官者。

發生  
雌雄異體或同體，或營無性生殖，而為世代交替者尤多。  
無性生殖有出芽法與分裂法二種。

參考問題

- 一 問腔腸動物之特徵。
- 二 問腔腸動物之體制。
- 三 何謂刺細胞，其作用如何？
- 四 述腔腸動物之消化器。
- 五 問腔腸動物體壁之構造。
- 六 述腔腸動物之繁殖法。
- 七 述腔腸動物與棘皮動物之比較。



# 四七 腔腸動物(二)

珊瑚類

體

成圓筒形，一端固着於他物，他端游離而有口，口之周圍環生觸手。

體壁

大抵有三層，內有骨骼或無骨骼。骨骼常爲石灰質。

口

口之次有食道，下端通於腔腸。

腔腸

有垂直之隔膜，排列成放射狀，分爲數區。

隔膜

體之上部連結體壁與食道，然在體之下部則內端游離。此處有絲狀體，謂之隔膜絲，有多數之刺細胞，且分泌某種消化液。

多爲羣體，其羣體之各個體因出芽而增加，成爲樹狀。羣體中之各個體被有共同之皮肉，而消化腔亦互相共通，有性生殖爲受精卵發生爲幼蟲，從母體之口放出，游泳水中，後附着於適當場所而成新個體。珊瑚、海葵等屬之。

體

有水螅形與水母形二種，水螅形多爲羣體，着生於他物。水母形多爲單體，游泳於水中。

水螅形

與珊瑚類異，無食道，腔腸內無隔膜。

水母形

下面之中央有口，入口則通於腔腸，由此成放射狀之水脈管。水脈管有至體之周緣，注於環狀管者。

水母形

之體，中層肥大，多爲石花膠狀物質。多營世代交替。羣體者各個體間行分業制，其形態有大相差異者。

水母、水螅、僧帽水母等屬之。

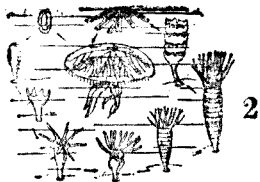
水母類

參考問題

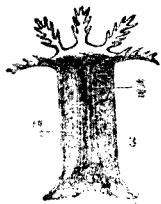
- 一 述腔腸動物之分類及特徵。
- 二 述珊瑚類之體制。
- 三 述水螅水母之體制。
- 四 述珊瑚類之生活狀態。
- 五 述水螅水母之生活狀態。
- 六 述水螅水母類之蕃殖法。
- 七 試舉六種腔腸動物之例。



1 水 螅



2 水母世代交替圖



3 一個珊瑚蟲直剖面構造

## 四八 珊瑚類

### 八射珊瑚類

特徵 爲羣體，其各個體常有八個觸手。觸手成羽狀。腔腸內之隔膜亦常爲八個。

羣體共肉之中軸有角質或石質之骨軸。

其周圍之組織中含種種石灰質之骨片，均海產。

種類 赤珊瑚（一名寶飾珊瑚，着生深海之底，骨軸爲石質，磨之可製爲珊瑚珠。）白珊瑚（骨軸爲裝飾用）海松（羣體成樹枝狀，骨軸黑色而美，故一名黑珊瑚，用於細工。）木賊珊瑚（骨軸似木賊有節）海總（成總狀，緣邊有個體，下部爲柄，插入於沙中）海柳（似前種而細長，中軸爲角質白色，用於細工。）

### 多射珊瑚類

特徵 單體或羣體，其各個體有六個或其數倍之觸手，環生一列或數列，形爲絲狀或指狀，其腔腸內之隔膜亦爲六或六之倍數。

多爲石灰質之骨格，其蟲體雖死，然遺留之骨格不夫生在時之形狀，均海產。

種類 海葵（單體固着於他物，觸手多數，伸長時宛如海底之花，種類多，到處海岸見之，有與寄居蟹共棲者）石芝（單體，大形，其骨格如菌類之褶）海花石（羣體，骨格成圓塊）海檜草（羣體骨格成樹枝狀）此等珊瑚堆積則成珊瑚礁。

參考問題

- 一 述珊瑚類之分類及其特徵。
- 二 問裝飾用之珊瑚珠以何物製之？
- 三 問珊瑚礁由何而成？
- 四 試述珊瑚之狀態。
- 五 問珊瑚之骨軸生於何部？
- 六 記八射珊瑚與多射珊瑚，觸手及隔膜之數。

## 四九 水螅水母類

特徵 多爲羣體，外部有具革質之共通包被者，有不具者。成羣體之各個體有司營養全體之營養體與司蕃殖之生殖體二種。

營養體爲普通之水螅形，而生殖體則無口及觸手等，體內有無性的雌性或雄性之生殖物。又某種之生殖體往往生有無性的水母形，從母體分離而游泳水中者。

種類 水螅（產於淡水，爲單體，出芽，自母體分離成爲一個蟲體。亦行雌雄之生殖。）檜葉蟲、羽狀蟲（均爲羣體。）

特徵 大抵大形，而爲無緣膜之水母，形成傘狀或鐘狀，其下面中央有柄，口在中央。從腔腸出散放狀之水管，體之邊緣爲環狀水管。生殖器有四個，生於腔腸壁。體之周圍有絲狀或紐狀之觸手垂下。

由卵發生者初浮游於水，後乃着生於他物，漸生長則爲無性的橫裂片。片脫離，浮游於水，迨成長，乃成爲水母而營雌雄之生殖。

種類 水母（普通種）、燈水母（體成長方形）。

特徵 多數之個體相集爲羣體，浮游海洋，各個體間有營養體、運動體、生殖體、感覺體、保護體、及氣胞體之別，而行分工。

種類 鏗冠僧帽水母。

如瓜水母，帶水母，體表有縱走之八條櫛齒狀帶而爲運動呼吸之用者，謂之櫛水母類。

附錄

管水母類

水母類

水螅類

參考問題

- 一 述水螅水母類之特徵。
- 二 述水螅類之體制。
- 三 詳記管水母之狀態。
- 四 述櫛水母之例及特徵。
- 五 動物之世代交替試以水母證明之。

# 五〇 海綿動物

外形

多爲羣體，體成圓筒狀、樹枝狀、或塊狀，以一端固着於他物，他端有大孔，體側有無數之小孔，共通於體內之大腔，水由小孔（吸水孔）入於體內，而由大孔（吐水孔）排出。

體壁似腔腸動物，有左列三層。

外層 成於一列極薄之細胞，穿有小孔。

體壁

中層

充滿石花膠狀物質及多數變形蟲狀細胞，內具角質、石灰質、或矽質之骨骼，爲三層中之最厚者。

內層

爲包被體內諸腔面之一列細胞層，其從吸水孔通於體內大腔之管之特別膨大部之內層細胞具有纖毛，此部謂之纖毛室。因此纖毛之運動而激起水流。

骨骼

骨骼在中層，互相連結，支持體形，故動物體雖死，其柔軟部腐敗，然遺留之骨骼，其體形仍毫無改變。骨骼有左列種類。

角質 由彈力性之纖維構成網狀。

矽質 由針狀、線狀、等矽質之針骨而成。

石灰質 由針狀星狀石灰質之針骨而成。

發生：卵生或依出芽法而蕃殖，與母體相連絡，以成羣體。

甲、角質海綿類 骨骼由角質纖維而成者，如浴用海綿（其骨骼用於沐浴，其他用途亦多。）

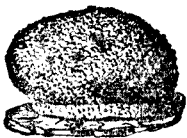
乙、矽質海綿類 骨骼爲矽質之針骨及角質纖維而成。如淡

水海綿（產於淡水）、煙突海綿（海岸）。

丙、石灰質海綿類 骨骼爲石灰質針骨而成，例如毛壺。  
丁、玻璃海綿類 骨骼爲透明之矽質針骨而成，如僧老同穴  
(針骨連絡成籠狀，有蝦寄居於籠內) 拂了介(成圓塊狀，以矽質之尾狀條束直立於海底)。

參考問題

- 一 述海綿動物之構造。
- 二 述海綿動物與珊瑚類骨片之比較。
- 三 述海綿之生殖法。
- 四 問海綿動物分爲幾類，並述其名稱與特徵。



浴用海綿全體



海綿骨骼放大



## 五一 原始動物(一)

爲單一體之細胞所成，動物中之最簡單者。多爲顯微鏡的微生物，其形狀極多。

最單純者體柔軟而形狀變化無定，然其餘皆具一定之形狀，有球形、橢圓形、紡錘形、或樹枝狀。有外部具硬質之包被或骨骼者，又有具強韌膜質之被囊者，有體具纖毛者，或具一個至數個之鞭毛者。

外形

體質爲半流動狀之原形質，多分爲內外二層。外層大部無色透明，內層有種種之內容物。然體內並無特別之構造可稱爲器官者，僅由身體行各種之生理作用。其常存在者如左：

體質

核 一個或數個，往往分爲主核與副核。

空胞 個數無定。

收縮胞 含液質，伸縮無定時。

攝取食物之法，有由於全體表面者，有由於口者，有隨時伸出體之一部而取之者。其有口者僅爲導送食物於體內之通路，並無行消化作用之一定裝置。其排泄作用概由收縮胞營之。呼吸作用則由體之表面營之。

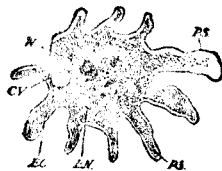
營養

運動之法有賴身體一部隨時伸出之偽足者，有賴纖毛或鞭毛者。有單體、有羣體。或棲於淡水、或產於海水、或生於濕地。有自由生活、有寄生生活，其習性千態萬狀。其蕃殖則由於分裂、出芽、接合、及孢子之形成。

習性

參考問題

- 一 述原生動物之特徵。
- 二 述原生動物之體質。
- 三 述原生動物之營養法。
- 四 述原生動物之生活狀態。
- 五 述原生動物之運動法。



變形蟲

CV 收縮胞 EC. 外形質  
 EN. 內形質 N. 核 PS. PS.  
 偽足



草履蟲

## 五二 原始動物(二)

### 纖毛蟲類

特徵 爲原始動物中之最複雜者，形狀極多，然體之全面或一部皆有纖毛。

纖毛能起水流，藉以運動身體，或驅食物至口邊。

口在一定之部分，其旁側之纖毛稍長，此爲食物之通路，將食物導送於體內，其不消化物之排出亦有一定部分，主核之外另有副核，因分裂或接合而繁殖。

種類 草履蟲（體扁平，長橢圓形，全身有纖毛）、鐘形蟲（體成鐘狀，賴能短縮成螺旋狀之柄固着於他物）、喇叭蟲（形如喇叭）。

特徵 體形似前類而無纖毛，然有一根或數根之鞭毛，以助

運動。

### 鞭毛蟲類

有單體有集體，因分裂或接合而蕃殖。

種類 夜光蟲於夜間發光，眼蟲紡錘形，產於淡水。

特徵 體形橢圓或延長，具薄被膜，因形或脫下而蕃殖，營寄生生活。

### 孢子蟲類

孢子蕃殖法有爲一個之動物體分裂而即形成孢子者，有爲二個之蟲體接合包於被膜而形成果子者。

種類 瘧蟲（寄生於人體血液中，起惡患）、微孢子蟲（寄生於昆蟲，成大害）。

特徵 是爲原生動物中之最簡單者，體爲肉質，從各處伸出

肉質  
蟲類

偽足，因分裂而蕃殖。有裸體者，有被介殼者。

種類 有孔蟲（形狀極多，具有孔之介殼，）變形蟲（體爲肉質，半流動性，無色透明，）赤痢蟲（寄生於人之腸中，患赤痢。）

參考問題

- 一 問原生動物分爲幾綱及各綱之特徵。
- 二 問變形蟲之構造及生活現象。
- 三 問原生動物中爲傳染病之病源者爲何綱之動物，并試舉一二例。
- 四 述孢子蟲類之特質。
- 五 問寄生於人體之原生動物。
- 六 問夜光蟲、草履蟲、喇叭蟲、蠶之微粒子蟲之所屬。

## 五三 動物體之構造

梗概

動物身體之大小形狀雖千差萬別，然其形態上之單位莫非爲細胞。細胞相集成組織，組織相集成器官。器官相集，乃成一個動物體。茲將細胞、組織、器官、個體、分述如左。

構成動物體之細胞，俱有原形質與核，而無細胞膜。此與植物細胞之區別也（有少數不在此例。）

扁平細胞 形狀扁平，構成皮膜組織。

圓柱細胞 成圓柱狀，亦構成皮膜組織。又有形似此而更其細（纖毛）毛者。

紡錘細胞 形如紡錘，成肌肉及結締組織等。

骨細胞 形成骨質者。

神經細胞 概多分枝，成神經組織。

同形之細胞相集，構成組織。其主要者如左。

皮膜組織 被於體表或體內諸腔之表面等。

腺組織 營分泌作用者。

骨組織 由骨細胞構成，爲支持、保護之用者。

結締組織 由纖維狀細胞而成，使組織與器官相連結。

肌肉組織 由紡錘狀細胞而成，司運動。

神經組織 由神經細胞而成，司傳達神經衝動。

異種之組織相集而成器官，以營特種之動作。

消化器、口、食道、胃、腸、及附屬於此之腺。

細胞

組織

器官

營養系

循環器 心臟、動脈、毛細管、及靜脈。  
呼吸器 肺臟、肺囊、氣管、鰓、及皮膚。  
排泄器 腎臟、馬爾丕基氏管、綠腺、腺、皮膚。

運動系 肌肉、骨骼、神經構成運動系。

神經系 分爲腦、脊髓之中樞、與神經、及末梢器。

個體

各器官相集，營各種作用，以生活者謂之個體。如原生動物各個體爲一個細胞，所成者，謂之單細胞動物。其餘謂之多細胞動物。多細胞動物亦稱後生動物，以與原生動物相對。

參考問題

- 一 問構成動物體之基礎爲何物？
- 二 問構成動物體之細胞其形狀及種類若何？
- 三 問動物體之組織有如何之區別？
- 四 問何謂動物體之器官？
- 五 述動物體之組織、器官、及個體之關係。
- 六 問何謂動物之營養系？
- 七 問何謂動物之腺組織？試舉例以說明之。
- 八 試述動物之皮膚組織。

## 五四 動物之生活

自求營養之途而得生活者，分別如左。

單獨生活 如獅、虎、鴛等，營孤獨生活。

羣棲生活 如雁、鷗等，成羣生活者也。

共同生活 同種之物有多數相集而生活者，其各個體不惟圖自己之生活，且爲同類謀共同利益，而有所盡力，如羣獸羣居之際，其四圍有二三之警戒者，以謀全羣之安全。又如海狸共營室家之類皆是也。共同生活中有於各個體間行職業的分業者，各個體之生存必須得他之個體之協力，由是而各個體之協力乃益爲強固，是謂社會生活。人類爲營社會生活之生物之最完全者，故得以凌駕庶類，俯瞰萬物，此其理由之一也。蜜蜂、蟻、白蟻等亦營社會生活。

### 共棲生活

二種以上之動物共同生活而互相利賴者，曰共棲生活。如海葵與寄居蟹卽其一例。蓋海葵附着於寄居蟹所住之殼表，得被運至各方，自由得餌，而寄居蟹得賴海葵之刺細胞以防外敵。

又蟻與蚜蟲，及僧帽水母與某種之魚，亦營共栖生活。此等之例甚多。

### 寄生生活

寄居於他之生活體，攝取其營養物以生存者，謂之寄生動物。而被寄生者謂之宿主。宿主有動物體有植物體。寄生動物大抵形態退化，與其近緣之營自由生活者，比較極爲極簡單之體制，如絛蟲、十二指腸蟲等。

參考問關

- 一 問何謂自由生活？
- 二 試將羣棲生活舉例說明之。
- 三 問蜜蜂之社會生活情形如何？
- 四 問爲社會生活之動物所以得占優勢之理由何在？
- 五 問何謂共棲生活，試舉例說明之。
- 六 述共同生活與共棲生活之區別。
- 七 問何謂寄生生活？
- 八 問共棲生活與寄生生活之區別。
- 九 問動物爲寄生生活時其外形及內部諸器官之構造有何變化？
- 十 將寄生於人體之動物舉五種，並述其所屬。



## 五五 動物之運動

動物之運動法因其住所而異，即運動器亦大有變化。陸上運動有左列區別：

### 陸上運動

步行 生活於陸上之脊椎動物及節肢動物等多以足支持其體而前進者，故足部有強硬之骨骼。

匍匐 腹面觸於地上或石木上而移行者，例如蛇。或又有短小之足狀之構造助之者，例其蝸牛。

### 地中運動

地中運動 如鼯鼠、蚯蚓等，移行於地中者是也。或四肢短小，扁平而有強爪，便於掘土，或伸縮體之一部，忽而狹長，忽而膨大，以蠕動於地中。在蚯蚓則更有向後之剛毛以助體之前進。

### 空中運動

飛翔 如鳥類、蝙蝠、及昆蟲類之飛翔於空中者，有翼或膜質之翅支持其體於空中而前進。此等動物有減輕體重之裝置，且運動翼翅之肌肉極發達。

### 水中運動

游泳 動物在水中輕減其體重，故所須之運動力不多。然水之抵抗力大於空氣，故水中游泳者體形多成紡錘形，以減少水之抵抗力。如鯨、鰩、魚類等。

浮游 體微小或具特種之裝置而游泳於水中，徐徐進行者，如水母、僧帽水母等。

固着 此類在水中因水流及其他原因漂至日邊之食物甚多，故不須移行而捕餌，為固着生活，如珊瑚、海藻等是也。

參考問題

- 一 列記動物運動法之種類。
- 二 問動物必須運動之理由。
- 三 問空中飛行與水中游泳之差異。
- 四 敘述便於空中飛行之特性。
- 五 述動物之運動與體制之關係。
- 六 問便於地中運動之構造如何？
- 七 述便於水中游泳之體制。
- 八 述便於陸上運動之體制。
- 九 爲同樣運動之動物大抵具同樣之器官，試舉例以明之。

# 五六 物動之蕃殖

梗概

動物之壽命雖長短不一，然皆不免於死滅，故不可不有維持種族之方法，是即動物之蕃殖。其方法有有性生殖與無性生殖二大種。

有性生殖者因雌雄之生殖質而蕃殖，高等動物皆由此法而蕃殖。

雌性器 生雌性生殖質（卵）之器官。

雄性器 生雄性生殖質（精子）之器官。

雌（牝） 有雌性器者。

雄（牡） 有雄性器者。

雌雄異體 如犬、貓等，其雌性器與雄性器在於各異之個體者。

雌雄同體 如蚯蚓、蚌等，其雌性器與雄性器在於同一之個體者。

受精作用 卵與精子合一，是謂之受精作用。有性生殖大抵因受精之卵子發育而成新動物。

單性生殖 有性生殖有由不受精之雌性生殖質（卵）而發育成爲新動物者，是謂之單性生殖。如蚜蟲、水蚤等能營之。

無性生殖即無雌雄性之作用而蕃殖者也。

（動物體之一部出芽，由是而成新動物也。其與母體

有性  
生殖

無性  
生殖出芽  
法

分離者，如水螅等，與母體連續而不分離者，如珊瑚等。

分裂  
法

動物體分裂之各片，皆成一個之動物也，孢子形成亦爲此法之一。

附錄

同一種動物逐代交互營有性生殖與無性生殖者，謂之世代交替。

參考問題

- 一 問動物之蕃殖法有幾種？並一一說明之。
- 二 何謂有性生殖？試舉例說明之。
- 三 何謂無性生殖？試舉例說明之。
- 四 何謂世代交替？
- 五 何謂單性生殖？試舉例說明之。
- 六 問無性生殖有幾種？試舉例說明之。

# 五七 動物之分布

梗概

動物之種類甚多，世界到處有之。然各地所產之動物略有一定，即世界各地共通之動物種類甚少，而各地各產其特種之動物。此等相異之主因如左：

氣候

因寒暖之差而動物之種因以異，即棲於寒地與住於熱帶者各有不同。

食物

因食物之不同而動物之產地因以異，即動物在無適宜食物之處，不能繁盛。

四圍環境

四圍環境適於其動物之生息，則其動物蕃殖生存，否則將至於絕滅。例如水中生活者不得棲息於陸上，極爲顯著。

因之分布

力移住

移住力弱者分布之區域亦狹，山嶽、海洋、陸地等最妨礙動物之移住。

力傳播

動物傳播於各地，除由於人力外，又有由於風力、水力，或他之動植物者，故因此等傳播者之有無而分布上自有不同。

地球上動物之分布分爲六大區域。

北極區域

歐亞二洲之大部，及非洲之北一部。產羚羊、山羊、麝香鹿、牛等。

新北極區域 北美洲大陸，及格林蘭。產野牛、臭鼬、七面鳥。

熱帶區域

亞非利加之大部分，產大猩猩、象、犀、麒麟、食蟻獸、豹、河馬、鴛鳥等。

分布區域

東洋區域：印度、馬來羣島，產猩猩、虎、熊、象、犀、大蠟蝠、猴、孔雀等。

新熱帶區域：南美洲大陸，產卷尾獾、羊駝、樹懶、大食蟻獸、美洲熊鳥、蜂雀等。

澳洲區域：澳洲及其附近諸島。產袋鼠、鴨嘴獸、風鳥等。

參考問題

- 一 問動物之分布因何而起？
- 二 問世界各地生特有之動物羣，其原因如何？
- 三 問有袋類現今僅產於澳洲者何故？
- 四 試述世界動物之分布區域。

## 五八 動物之色彩

動物體之色彩雖千差萬別，然多與其生存有關係。動物必須攻擊或防禦，倘其體色類似四圍之色彩，則於生存上殊有利。此等色彩謂之動物之保護色。其著例如左：

- 1 棲於沙漠地之獅子、駱駝，體色似砂。
- 2 潛於叢林之虎、隱於樹陰之豹，其斑紋似草葉之影。
- 3 附着於海底岩石之石決明、螺螺等，其體表似海底之岩石。

### 保護色

- 4 游泳於海面之魚類，背面青色，腹面銀白色。
- 5 盛夏綠草中之飛蝗，青色。晚秋枯草中者褐色。
- 6 極地之狐，白色。然及夏季雪消，則變為褐色。
- 7 北地之野兔，至冬季積雪時，變為白色。
- 8 雷鳥之羽色，四季不同，至冬季變為純白色。
- 9 雨蛙烏賊、章魚，應時而變其體色。

### 警戒色

分泌毒液、或放惡臭之動物，往往特具鮮明之色彩，若警戒他動物，使勿觸已，賴是以保護自己之身體者，謂之警戒色。

蜂有黃黑色之條紋、斑點。

鳳蝶之幼蟲具黃色之觸角。

臭鼬黑色而有白色之條紋。

### 擬態

一種動物之形狀、色彩似他種動植物者，謂之擬態。

似他動物者 如虎斑蟻及蜂之似蜂，擬蟻之似蜂。

似植物者 如木葉蝶之似木葉，海藻蟲似海藻之莖，尺蠖似

〔桑枝等。〕

參考問題

- 一 述保護色之意義，並舉例說明之。
- 二 述警戒色之例，並說明之。
- 三 述擬態之意義及其例。
- 四 述動物之色彩與外界之關係。



# 五九 動物之進化

進化說

現今生存之動物千狀萬態，種類甚多，然非太古時所有也。蓋初見於世界之動物，形質極單純，且爲少數，其後因地球及四圍之境遇之變遷，動物體乃漸有適應之變化。因變遷進化之結果，乃達於今日之狀態，是謂之動物之進化。此據古生物學、分佈學、發生學、形態學等之事實而可證明者也。動物之進化，必具三要件，如左：

進化之要件

遺傳 動物之形態、性狀、遺傳於子孫，如犬之子仍爲犬，貓之子，仍爲貓是也。遺傳有個性的與種族的兩種。

趨異 動物有趨異性，例如同一生物所生之子，除類似於其親之外，各個體間又不無多少之差異。

子之數 動物大概生二個以上之子，子數多時，其中惟變得適於生存者得以生存，積久則變化漸著。

人爲淘汰法

具前記三要件之動物，得以變遷、進化，觀於雞犬等得因人爲淘汰而生多數之變種，卽其明證也。人爲淘汰者卽飼育者於種種變化之幼雛中，擇其表示最近於理想之變異者而畜養之，至累代而後，遂得理想上之動物之謂也。

生存競爭

動物除應氣候、風土等四圍之狀態以自全其生存外，又因攝取食物或避他物之吞噬，不得不常與他動物起競爭，是謂之生存競爭。能得勝利者，則種族繁榮。

動物雖常生多種之卵子，然因生存競爭之劇烈，故得平安成

自然  
淘汰

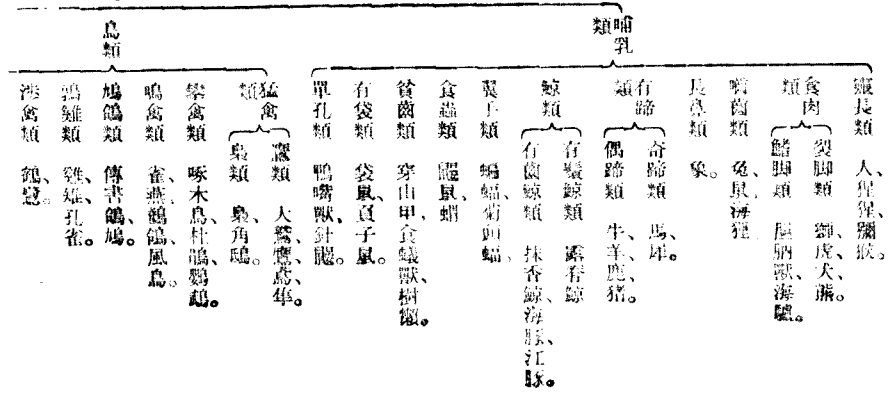
長而生子者其數甚少，蓋多數皆迅速死滅也。卽自然界之生存競爭無異以篩淘汰之，惟其性質得以生存者乃得以久存，此謂之自然淘汰，又謂之適者生存。以上爲達爾文及其同派對於進化之解說也。

參考問題

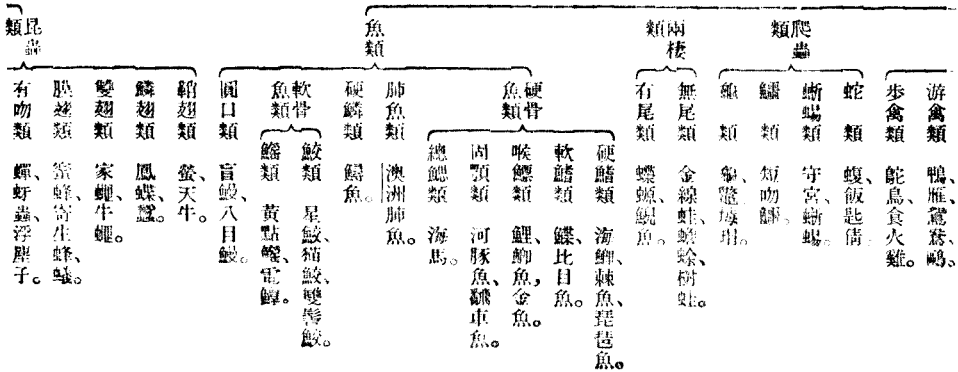
- 一 述動物之進化。
- 二 述動物進化必要之條件。
- 三 何謂人爲淘汰（亦稱人爲選擇），試舉例說明之。
- 四 何謂自然淘汰（亦稱自然選擇），試舉例說明之。
- 五 問自然淘汰之起因如何？
- 六 述生存競爭之意義。
- 七 問何謂遺傳性？
- 八 問何謂趨異性？
- 九 問生存競爭之起因如何？

# 六〇 動物分類表

動物界

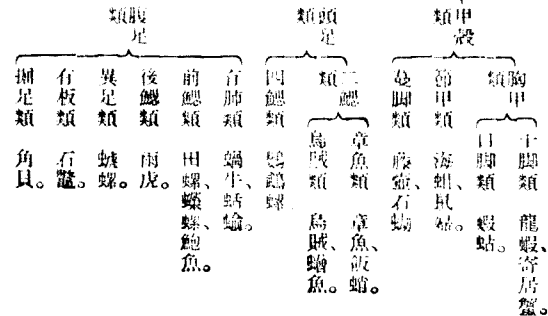
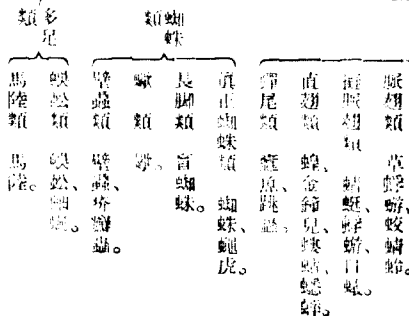


六〇 動物分類表



動物

動物



動物

- 瓣鰓類
  - 同柱類 蜆、蛤、文蛤。
  - 異柱類 淡菜、珠母。
  - 單柱類 牡蠣、海扇。

蠕形動物

- 環蟲類
  - 毛足類
    - 蚯蚓類 蚯蚓。
    - 沙蠶類 沙蠶。
    - 棘尾類 蠶蟲。
  - 蛭類 蛭。

棘皮動物

- 扁蟲類
  - 線蟲類 蛔蟲、十二指腸蟲、蟯蟲。
  - 鈎頭蟲類 鈎頭蟲。
  - 吸蟲類 肝蛭。
  - 條蟲類 有鈎條蟲、無鈎條蟲、擴節裂頭條蟲。
- 海膽類 海膽、茶釜蕨。
- 海星類 海星、陽遂足。
- 海百合類 海百合、海羊齒。
- 海參類 海參、光參。

腔腸動物

- 珊瑚類
  - 八射珊瑚類 赤珊瑚、海鰓。
  - 多射珊瑚類 海葵、海花石。
- 水母類
  - 水螅類 水螅。
  - 水母類 水母。
  - 管水母類 僧帽水母、燈籠。
  - 柳水母類 瓜水母、帶水母。

海綿動物

- 角質海綿類 浴用海綿。
- 矽質海綿類 淡水海綿。

石灰質海綿類 毛壺。

玻璃海綿類 借老同穴、拂子介、

纖毛蟲類 草履蟲、鐘形蟲。

鞭毛蟲類 夜光蟲、眼蟲。

孢子蟲類 瘧蟲、微粒子蟲。

肉質蟲類 變形蟲、有孔蟲。

原生動物

