

中學各科綱要叢書

物

動

尤其偉編

商務印書館發行

書叢要綱科各學中

物 動

編 偉 其 尤

行 發 館 書 印 務 商

中華民國二十七年十一月月初版
中華民國二十九年八月三版

(52202.1)

密

※※※※※※※※※※
※※※※※※※※※※
※※※※※※※※※※
※※※※※※※※※※
※※※※※※※※※※
※※※※※※※※※※
※※※※※※※※※※
※※※※※※※※※※
※※※※※※※※※※
※※※※※※※※※※

中學各科
網要叢書
動物一冊

每冊實價國幣伍角

外埠酌加運費匯費

編纂者 尤 真 偉

發行人 王 雲 五
長沙南正路

印刷所 商務印書館

發行所 各埠 商務印書館

動物

第一篇 總說

自然界

生物界

植物界

動物界 有感覺力而能運動。約五十三萬六千餘種。

無生物界 礦物界

研究關於動物一切事項之學問。

動物學有次列之分科：

動物學

1. 形態學

解剖學

組織學

說明動物體之構造。

發生學

研究由卵發育而至成體之變化。

2. 生理學

說明動物體之生活現象。

3. 分類學

由動物相互間血緣之遠近類別之。

4. 動物地理學

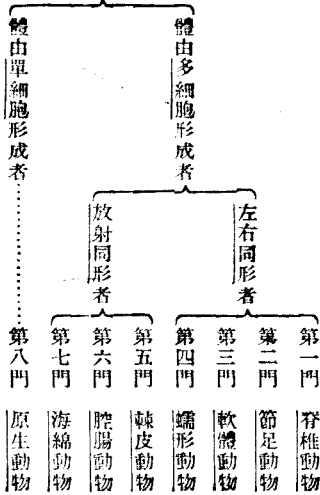
研究動物在地球上分布之狀況。

5. 應用動物學

研究動物之利用。

分類學 考查各動物之形態，構造，發生等，其相似者集合之，相遠者分離之，以明動物相互間之關係；於是先設一定之標準，爲之分組；恰如定縣，市，鎮，鄉之法，而別爲門，綱，目，科，屬，種之階級。

動物界



界 門 綱 目 科 屬 種

〔例〕動物界 脊椎動物 哺乳類 食肉類 犬科 犬屬 犬

學 名 西歷一七五八年，由瑞典生物學者林那氏所創設，爲世界通用之名。每一學名，由該動物所隸之屬名及其種名，合組而成。屬名爲名詞式，種名爲形容詞式，皆以拉丁語記之。學名之後，復附命名者之名，縮寫或全寫，不一定也。學名在印刷時，皆用斜體字。屬名首一字用大寫，種名一律用小寫，學名與命名者名稱間無逗點（，），是與植物學名不同處。

			人		
	【例】一	中名	Homo sapiens	Linn.	命名者(林那氏)
		學名	屬名	種名	
			棉大捲葉蛾		
	【例】二	中名	Sylepta derogata	Fab.	命名者(法布耳氏)
		學名	屬名	種名	

第二篇 各論

第一門 脊椎動物

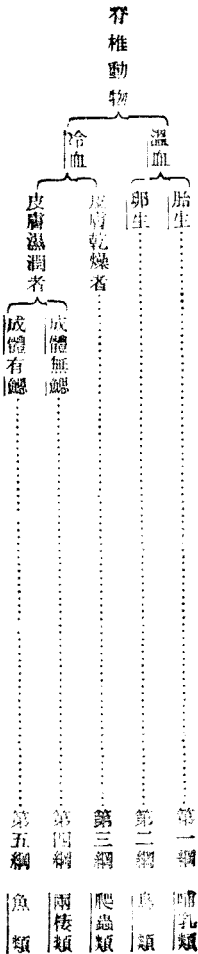
特

徵

- 一、體由頭部與胴部（胸與腹）而成，胴有二對之肢。
- 二、骨骼為內骨骼（在體內部之骨骼）。
- 三、體之中軸有脊柱——成自多數脊椎骨。
- 四、於消化管之腹方有心臟，背方有神經中樞。
- 五、神經系，由腦髓、脊髓及神經三部而成。

分

類 脊椎動物分次列之五綱：



〔附〕名辭解釋：

溫血 一年中體溫一定不變，有定溫或不變溫之意味。

冷血 依外界之溫度，而已體體溫亦生高低，有不定溫或變溫之意味。

胎生 生時即與其親同形。

卵生 生時爲卵狀，孵化後乃與其親同形。

第一綱 哺乳類

特·

徵·

體·

構·

一、溫血。

二、胎生。

三、幼兒以乳汁哺育之。

四、以肺呼吸。

五、全身被毛。

六、胸腔與腹腔間，有橫膈膜。

體之構造上，特須注意之諸點：

貓，猿，馬等之構造，皆似於人，從其生活法之不同，而有大小，長短之差異。

(一) 外形 其體由頭，頸，胸，及腹，四肢，尾，五部而成，頭部有口，鼻，耳，眼，及鬚等。

(二) 骨 骼

一、頭 骨 前部作頰面形，上部如箱，以藏腦髓。

二、軀 幹 骨 成自脊椎——稱脊椎者，所以示其成自多數椎骨，而作體之中軸也。其部分稱頸椎，胸椎，腰椎，薦

骨及尾骨；肋骨，胸骨等，而圍成籠狀之體腔。

三、四 肢 骨

前肢成自上膊骨，桡骨，尺骨，腕骨，掌骨，指骨，以肩帶（肩

胛骨，鎖骨），連於軀幹骨。後

肢成自大腿骨，脛骨，腓骨，跗

骨，趾骨，趾骨，而以腰帶（左

右無名骨）連於軀幹骨。

(三) 筋 肉

一、橫 紋 筋

敷於骨節之外面，而與骨共

司運動，善走之動物，付於四肢骨之筋肉，最善發達；肉食動物咀嚼之筋肉，頸之筋肉，亦善發達。

二、平 滑 筋

作內臟之壁。

一、表 皮

上層變化而成角質之扁平細胞，下層則為有生活力之多角形細胞，以保護其體。

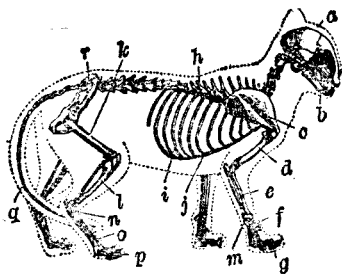
二、真 皮

分佈血管，而掌皮膚之榮養，中有神經以司知覺。

三、附 屬 器 官 及 作 用

有毛與皮膚共保護體溫，又用以保護其體。有爪以保護趾之前端，或為攻擊防禦之用。有

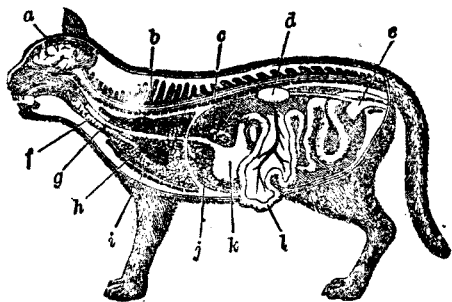
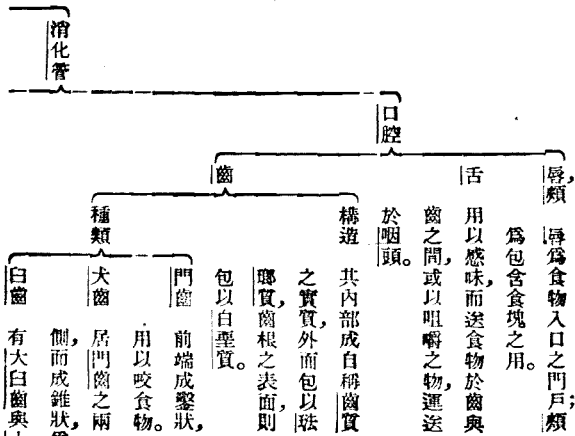
汗腺以分泌汗液。有脂腺以分泌脂肪。毛根亦在真皮之深部。



貓 之 骨 骼

- | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| i | h | g | f | e | d | c | b | a |
| 肋 | 脊 | 指 | 掌 | 接 | 上 | 肩 | 下 | 頭 |
| 骨 | 骨 | 骨 | 骨 | 骨 | 膊 | 帶 | 頸 | 骨 |
| r | q | p | o | n | m | l | k | j |
| 腰 | 尾 | 趾 | 趾 | 跗 | 腕 | 腫 | 大 | 胸 |
| 帶 | 骨 | 骨 | 骨 | 骨 | 骨 | 骨 | 腿 | 骨 |

脊柱之前方，有廣大體腔，由橫膈膜而分胸腔與腹腔，心臟、肺臟、胃、腸、肝臟、腎臟等，藏於其中。其外有頭蓋腔、腦腔、脊髓腔。



貓之解剖

- a 腦
- b 脊柱
- c 脊髓
- d 腎臟
- e 膀胱
- f 氣管
- g 食道
- h 肺臟
- i 心臟
- j 肝臟
- k 胃
- l 腸

有大臼齒與小白齒之別，用以嚼碎食物；草食獸之白齒，尤為發達。

(一) 消化器

食道 爲細長之管，起於口體之後方，沿氣管之背部而下，貫橫膈膜而達於胃。

胃 爲肌肉之囊，乃消化管最粗大之處，用以貯入食物，主殺菌及消化，吸收力甚強。

腸 小腸 爲紆迴之細長管，消化力最盛。

大腸 主吸收水分之用，管徑最爲特大，草食動物較食肉動物之腸管更長。

唾液腺 有三對，分泌唾液，注入於口腔。

胃腺 胃有無數之精腺，分泌胃液。

肝臟 在橫膈膜之下，分泌膽汁，由膽管注入腸中。

脾臟 在胃下，呈舌狀，分泌淋巴液，由靜脈而合流於輸體管。

腸腺 腸有無數之精腺，分泌腸液。

作用 入口腔之食物，由齒細嚼至碎，送入食道，然後以消化管間所通之各種消化液，并入其中而使消

化，再由消化管之內壁，吸收於體內。

血液 血液凝，其大部分爲血漿，而固體狀無核之赤血球，及無定形而有核之白血球，均浮遊於血漿

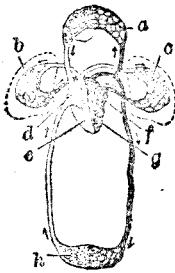
中。血液觸空氣即凝固。

心臟 在胸腔內，挾於左右兩

肺間，爲一肌肉囊，而以

稱心囊之薄膜被之，內

部分四室——二心室，



血液循環

a 頭部前肢	e 右心室
b 右肺	f 左心室
c 左肺	g 左心室
d 右心房	h 胸及後肢

(二) 循環器

二心房，以唧筒作用，送血液於全身。

心臟之血液，送於各組織之血管，謂之動脈；次第分歧而成細血管。集組織之血液，而歸於心臟之血管，謂之靜脈。動脈與靜脈之間，有極細之血管，謂之毛細管。

左心室↓動脈↓組織↓靜脈↓右心房↓右心室↓肺動脈↓肺↓肺靜脈↓左心房。

血液於循環身體各部之間，至肺臟取入養氣，經消化管取入養分，供給各組織，各組織中所生之老廢物，炭養氣，運至肺臟與腎臟排出。體有創傷時，能凝固而防血液之流出，得免疫性而豫防疾病。

氣道

由鼻腔，咽頭，喉頭，氣管及氣管支而成；爲空氣出入於肺之通路。

肺臟

胸腔內有左右一對海綿狀之塊，分歧爲無數之氣管支，形成肺胞之小囊，而捲付毛細管於此。

(三)呼吸器

呼吸運動

肺臟有自然膨脹之力，由筋肉引上肋骨，或壓下橫隔膜時，胸腔之容積遂大，空氣即由氣道而入肺。反之，則容積減小，空氣即由肺之氣道，排出於外。

作用

入肺臟之空氣，分佈於肺胞，透過薄膜，而與毛細管內之血液，行二養化炭與養氣之交換，即排出二養化炭氣，而吸入養氣。

(附)發音器

喉頭內有彈力帶，謂之聲帶，因振動而出聲。

腎臟

挾脊柱而寄於腹腔之背壁，左右一對，蠶豆形。

輸尿管

左右腎臟之內側，各有一條連於膀胱之細管，是即輸尿管。

(四)排泄器

膀胱

一箇，呈囊狀，暫時蓄尿其中，漸近尿道處，有括約筋。

尿道 有一條，爲膀胱之尿，排出於體外之管。
作用 腎臟濾取血液中之老廢物而成尿，以此排泄於體外。

腦髓
大腦 占腦髓之大部分，專司智力；有智之動物，表面有皺。
小腦 在頭之後部，司隨意運動之調節。

延髓 在腦髓之下部，掌呼吸運動，心臟運動，以及咀嚼，嚥下，唾液，胃液之分泌等。

(五) 神經系

脊髓 爲連延髓之細長部分，充於脊柱管內，可反射運動。

神經 出自腦髓與脊髓，而分布於諸器官中，主傳達刺激。

作用 主宰諸器官之作用。

眼 (視覺器) 有眼球與其附屬器，用以視物。

耳 (聽覺器) 以耳殼集音，由其所附屬之筋肉善振動之，其內耳即聞音。又能感身體之位置。

(六) 感覺器

鼻 (嗅覺器) 由鼻腔上部嗅細胞之作用，而感香臭。

舌 (味覺器) 舌之上面有乳頭狀之味蕾，中藏味細胞，因而感味。

觸覺器 皮膚及口腔之粘膜，分佈特殊之知覺神經，而司觸覺。

分發
生 受精之卵，發生於母體內，以胎盤爲介而取母體之養分，因而發育，至與親同形而生，是爲胎生。
類 哺乳類由種種之標準，而分次之十一目：

四肢握物，有扁爪

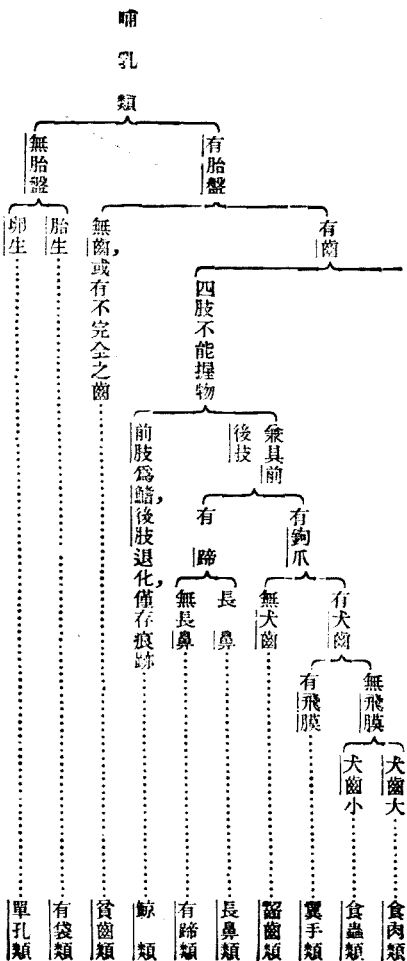
猿類

特

徵

- 一、體之構造與人相似。
- 二、多營樹上生活。
- 三、前肢較後肢長，四肢皆能握物，爪扁。
- 四、有長尾者，能捲絡於樹枝上。
- 五、鎖骨發達。

第一目 猿類（靈長類）



六、額面角大，景向前，通常額面無毛。
 七、齒概三十二枚或二十六枚，雜食。
 八、大腦發達，在哺乳類中居最高等。

鼻類 主產於西半球。左右鼻孔之間，距離頗短，鼻孔向於側方。尾長，能卷附於他物。無頰袋，脾祇。齒三十六枚。

1. 卷尾猿 南美產。 2. 蜘蛛猴 3. 吼猴 均產於南美。

狹鼻類 主產於東半球。左右之鼻孔互相接近，孔向下方。通常尾短，亦有通尾者，但無纏絡性。齒三十二枚。

1. 猩猩 產於蘇門答臘、巴爾尼阿（東印度羣島之一）等地。 2. 大猩猩 產於非洲西部熱帶地。 3. 星猩猩 產於

非洲。 4. 長臂猿 產於蘇門答臘、馬來半島等地。 5. 長尾猿 產於非洲及印度。 6. 天狗猿 產於巴爾尼阿。 7. 狒

狒 產於非洲。 8. 猴 我國內地產之。

猴類 主產於東半球熱帶地方。體小。後肢第二指有細爪，餘指皆扁爪。額面除鼻之前端外，全面生毛。

1. 狐猴 產於非洲馬達加斯加島。 2. 獼猴 產於巴爾尼阿、蘇門答臘、馬來半島等地。

第二目 食肉類

一、皆猛獸，捕食他動物。

二、性勇猛，體力頗強。

三、感覺銳敏，運動敏捷。

四、爪銳成鉤狀。

特

徵

五、齒銳，犬齒尤強大，白齒之咀嚼面，有鋸齒狀突起。
六、消化管較一切草食獸為短。
七、咀嚼筋發達，顏面幅廣，舌之表面有逆突起。

貓

足類

主獨棲於陸上。各指趾分離，四肢發達善走。耳殼較鱧魚類大。皆有長體毛與長尾。主捕食溫血動物。

1. 虎 亞洲產。

2. 豹 亞洲、非洲皆產之。

3. 獅 產於波斯、非洲東部之沙漠地方。

4. 貓 鼯鼠用，愛玩用，其先祖為埃及

及產之野貓。其革可製三絨之絨。毛皮亦有用。

5. 野貓 產於亞非、兩洲之大陸。

6. 麝貓 產於亞洲、非洲之熱帶地方。

7. 犬 世界各地皆飼育之。有番犬、獵犬、狩犬、牧羊犬等，其種類頗多。

8. 豺 住於內地之深山中。

9. 狼 產俄羅斯、北

10. 狐 產於山地。近時於寒地飼育白狐、黑狐、十字狐等。

11. 狸 穴居於山地。

12. 靈哥 產於印度。

13. 鼬鼠 近

棲於人里，近時養殖之。

14. 貂 棲樹上。

15. 臭鼬 產於北美，有警戒色。

16. 水獺 歐洲大陸及日本北海道均產之。棲於

淡水之畔。

17. 海獺 北美阿拉斯加半島之近海產之。亞利威夏羣島亦產此獸。

18. 獾 掘地而穴居。

19. 熊 產深山

中，其膽囊供藥用。

20. 赤熊 歐亞大陸及日本北海道皆產之。

21. 白熊 產於北極地方。

足類

主水中生活。頸與前肢短，體成紡錘形。後肢伸為長尾，各肢之趾相連而成蹼狀，巧於游泳。捕食魚類、甲殼類、介類

等多羣棲。

1. 海狗 羣棲於太平洋之北部，好嬉遊於水溫攝氏四——五度之水中。

2. 海驢 產於日本北海道、千島之近海。

3. 海豹 日本千島之近海產之。

4. 海象 產於北冰洋。其牙稱曰海象牙。

第三目 食蟲類

特·

- 微·
- 一、多穴居於土中，爲捕食齒類之小獸。
 - 二、體成圓筒狀，口吻突出，肢短，爪銳，適於掘地。
 - 三、齒細，聽覺與嗅覺發達，視力極弱。

- 此類體之形態，頗似於鼠，往往誤認，其與鼠不同者，齒完備而食蟲類，口吻突出。
- 1. 鼯鼠 穴居於土中。
 - 2. 地鼠 日本北海道產之。
 - 3. 蝟 內地均有之。
 - 4. 麝鼠 一名麝鼯，南海名產，頸部有一腺分泌乳液，香似麝。

第四目 翼手類

特·

微·

- 一、前肢之指間及體側，以薄膜張之，善飛翔於空中（前肢諸骨伸長於其間，張膜恰如洋傘之骨）。
- 二、鎖骨與大胸筋發達（胸骨之前面，有縱突起，因而大胸筋所附著之面積大）。
- 三、前肢之拇指，後肢之各趾，尖銳而有鈎爪。
- 四、齒細而銳。
- 五、嗅，聽，觸感皆銳敏。

- 1. 油蝠
- 2. 菊頭蝠
- 3. 號寒蟲
- 4. 吸血蝠
- 5. 兔蝠

第五目 齧齒類

一、概爲食植物質之小獸，性怯懦，感覺銳敏。

特·

二、缺犬齒，兩顎有門齒二枚。

三、繁殖力盛，分布廣。

齒·

此類有最足注意之門齒。上下兩顎，各有二枚，有不絕成長之性質。其外表，惟前面被法郎質，齧物時，因後部較前面柔軟，其齒質受磨蝕特多，遂致門齒呈鑿形而極銳。倘息於齧物，門齒成長，至於口不能合。白齒之面，有橫列作田畝狀之珞耶質，其顎前後運動時，便於咀嚼。

1. 鼠有七郎鼠（溝鼠），熊鼠（黑鼠），鼯鼠等之種類，繁殖力強盛。 2. 田鼠 穴居土中。 3. 黃鼯鼠 中國原產。

4. 野兔 門齒於上顎重列二枚，在後列者較前列者為小。 5. 感後兔 日本寒地產，有保護色。 6. 家兔 7. 栗鼠

8. 鼯鼠 9. 鵲鼠 10. 豪豬 產於歐洲南部及非洲北部、西部。 11. 天竺鼠 南美原產。 12. 海狸 棲於歐、美之河湖濱。

〔注意〕鼠之繁殖 熊鼠、溝鼠之壽命約三年，前二年有十分繁殖力。每次家鼠產子三—一〇頭，鼯鼠產子三—二〇

頭。依藍茲氏之計算，一年中分娩三次，每次產一〇頭之子，三年後應繁殖至二〇、一五五、三九二頭。

第六目 長鼻類

一、陸棲動物之最大者。

二、常羣棲於森林中，食植物質。

三、四肢呈柱狀，各具五趾，各趾有小蹄。

四、鼻呈圓筒狀而長大，筋肉質，屈伸自在，其前端有指狀突起，感覺尤為銳敏。

五、上顎二門齒特長，突出於前方，不被珞耶質，所謂象牙是也。

特·

徵·

象

居印度者稱印度象，居非洲者稱非洲象，共分兩種。無大齒，門齒之在上顎者特長，突出於前方，牡象尤長大，橫截，面有紋理，供種種雕刻之用。爲世界人類所贊美。

印度象與非洲象之區別

印度象

1. 體較小，作蒼灰色，頭之中央有凹處。
 2. 耳殼小。
 3. 象牙（門齒）小。
 4. 白齒之咀嚼面有長橢圓形之狀，實際線。
 5. 性易馴，可供使役。
 6. 產於印度及暹羅。
- 獮 已滅絕之古代象。

非洲象

1. 體大，帶黑色，頭之中央圓。
2. 耳殼大，左右耳殼至頭頂上，以皺連之。
3. 象牙大。
4. 白齒之咀嚼面狀實際線，爲菱形。
5. 性雖馴，多因採象牙而捕殺之。
6. 產於非洲之中央部較南地方。

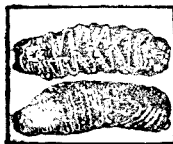
第七目 有蹄類

特

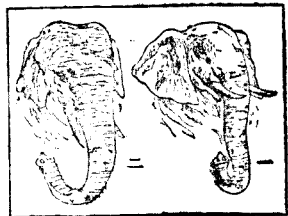
徵 三、白齒發達，腸管長形。

一、概爲大形之草食獸。

二、性質溫和從順。



上 非 洲 象 齒
下 印 度 象 齒



(一) 非 洲 象
(二) 印 度 象

四、指趾骨伸長，其前端被蹄。

五、有角者多。

由各肢之蹄數，別爲奇蹄類與偶蹄類。

奇蹄類 指趾骨之蹄成奇數者。

1. 馬 2. 驢 3. 騾 牝馬與牡驢之雜種，只限於一代，不產。 4. 斑馬 非洲產。 5. 犀 印度產者，前額具一角；非洲產者，前額具前後成列之二角。 6. 獾 南美，印度產。

偶蹄類 指趾骨及蹄成偶數者，其第三第四之指趾，特別發達。此類有具反芻胃及不具反芻胃二種。前者曰反芻類，後者

曰不反芻類。

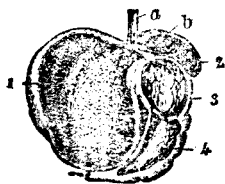
反芻類 茲例以牛，其胃可分四室：第一胃最大，處處成瘤狀之膨脹，故謂之瘤胃；第二胃內面，有蜂巢狀之區劃，謂之蜂巢胃；第三胃內面有厚瓣膜，謂之重瓣胃；第四胃內面有細皺，謂之皺胃。食物時，先粗嚼而嚥下，行於第一胃，次移於第二胃，遂成小塊，再吐於口腔，以白鹼善咀嚼之，且混以唾液，行於第三胃，再移入第四胃，使消化而吸收，更移行於腸。

1. 牛 牝，牡皆有角，角以頭骨所出之骨爲中軸，其上由皮膚之變化而被呈角質之鞘。

2. 水牛 中國南部及印度產之。 3. 羴牛 產於亞洲高原地。 4. 羊 品種甚多。

5. 山羊 牝，牡皆有角，牡者之頸有鬃，其乳之成分，近於人乳。 6. 鹿 產於各地之深山

中，牡者有頭骨所出之骨質角。其角在產生之第二年始出，無枝，第三年春脫落，生一本枝之角，第四年之春再脫，更生二本枝之角，其角年年更脫而增一枝，至六年枝不更增加。 7. 羚羊 產於各地之深山



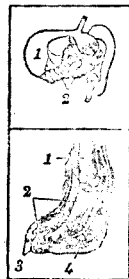
牛之胃

中。8. 麝 產於亞洲中部，牝牡皆無角，牡者上頸有長牙。下腹部有麝香腺，採而乾之，供香料及藥用。9. 馴鹿 產於亞

歐兩洲之北部地方。牝牡皆有多枝之角，終身不更脫。10. 駱駝 產於沙漠地方，

駱駝之胃及足

為重要之家畜，各肢有二趾，頸部頗厚，成囊狀而有彈力，適於行走沙中。眼瞼有二重，防強光線之直射，並防砂粒之襲入。鼻孔斜，能自由開閉。嗅覺發達，能嗅知一哩外之水源。胃則重瓣，胃不大分明。瘤胃附有巾狀之水袋二、三十箇，能貯多量之水，永無口渴之憂。背部有峯突起，貯藏營養餘剩之脂肪。產於亞洲者二峯，產於阿



1 瘤胃 2 貯水囊
1 趾骨 2 趾骨
3 蹄 4 彈性瓣

拉比亞與非洲者一峯。11. 麒麟 亦名長頸鹿，羣棲非洲之深林中，其高有達於七米者。12. 美洲駝 南美產。13. 羊駝 產於南美祕魯。

不反芻類

- 1. 猪 產於深山中。 2. 豚 飼養之家畜，品種頗多。 3. 河馬 棲於非洲中部之河湖中。

第八目 鯨 類

一、海中生活，體成魚形。

二、皮膚裸出，無毛。

三、前肢呈鰭狀，後肢退化，惟存遺跡（在鰭狀部之內，充滿脂肪，無魚鱗之棘。）

四、尾部之皮髮，擴張為水平。

五、眼小，無耳殼。

特·

徵·

六、鼻孔在頭之頂上。

七、皮下有厚脂肪層，用以保溫輕體。

鯨之體溫，在攝氏表四〇度許，呼吸之際，其呼氣中之水蒸氣，易凝結而成水滴，自遠望之，宛似吹潮而上騰，俗稱之爲鯨之吹潮。

鯨類之體雖大，而所食之動物皆小形之魚及軟體動物等，捕食時以櫛齒狀並列之多數角質板（俗稱鯨鬚）濾去所吞入之水，而此小動物即存留於口中而食之，或以圓錐狀之齒捕食食物（無門齒，犬齒，臼齒之別。）此鯨鬚及齒，皆爲捕食之用，並無咀嚼之能。有鯨鬚者，稱爲有鬚鯨；有齒者，曰有齒鯨。

有鬚鯨

1. 背美鯨 產於北太平洋，鯨鬚之長者，及於三米以上。

2. 長鬚鯨 身長達二〇米以上，在動物界中爲最大。白長鬚鯨體重六〇

、〇〇〇斤（相當於牛二〇〇頭重）冬季可捕獲於近海。

3. 編鯨 身長約一四米，太平洋及東海爲多。

4. 座頭鯨 身長一七米，產於東海，南海及日本海。

5. 小鯨 身長一三米餘，日本海沿岸最爲普通。

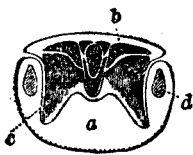
有齒鯨

1. 抹香鯨 身長約二〇米，頭部有鯨腦油，腸之分泌物爲龍涎香。

4. 一角 身長三米餘，產於北冰洋而格林蘭島及亞司蘭島之沂海尤多。

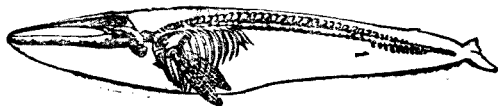
2. 逆戟（鯨） 身長約八米。

5. 儒艮 產於東海，或稱之爲人魚。身長約三米。



背美鯨之頭部橫斷

a 舌
b 上顎
c 鯨鬚
d 下顎



鯨之骨骸

鯨之用途 鯨之體大，捕獲一頭，所值甚巨。肉可供食用，皮可爲製靴之材料，亦有爲食用者。脂肪層厚，可以製油或供食用。內臟可爲肥料，燒其骨爲骨粉，亦可作肥料。鯨鬚有背美鯨，座頭鯨等之黑色者；有小鯨之白色者，有長鬚鯨，鬚鯨等具白黑之縱縐者，皆富有光澤而具彈力，可用於種種之細工。其齒爲彫刻之材料，又用爲假齒材料。

鯨一頭所得之利用品 (例) 白長鬚鯨體長二十三米。體重五四六三八斤。食料品：赤肉 (二六七〇〇斤)，雌鬚 (新生之鬚) (一八〇〇斤)，皮 (九〇〇〇斤)，脊骨 (三六〇〇斤)，尾羽 (五二五斤)。採油原料：舌 (一二二五斤)，內臟及脂肪肉 (二一〇〇斤)，生骨 (五六二五斤)。鯨鬚 (五六三斤)，其他 (三六〇〇斤)。

第九目 貧齒類

特

徵

- 一、全無齒，或發育不完全，爲無怯膠質之齒。
- 二、爪大，曲爲鉤狀而強。
- 三、舌軟成紐狀而細長。

1. 穿山甲 中國，台灣，非洲等赤道以北之熱帶地方均產之。 鱗鱗 產於南美，有大小數種。
2. 樹獾 產於南美
3. 犛 產於南美
4. 犛 產於南美

第十目 有袋類

特

徵

- 一、無胎盤，其胎早產。

二、胎之腹部有育兒囊，入幼兒於其中而哺育之。

〔三〕主產於澳洲及其附近之島嶼。

1. 袋鼠 產澳洲，身長一·五米。胎兒三十九日生，盲目，半透明。育兒囊中有四箇乳房，其幼兒約八、九個月，養育其中。食植物質。其肉可供食用。皮可鞣之以製靴。

2. 鼠 產南美。

第十一目 單孔類

特。

徵。

- 一、在哺乳類中爲最下等，無胎盤，卵生。
- 二、腸之末端成總排洩腔，輸尿管與輸卵管開口於此。
- 三、口吻突出而成嘴，無齒。

1. 鴨類（一名鴨嘴獸） 棲於澳洲之淡水邊。 2. 針鼯 棲於澳洲及達斯馬尼亞等地之山地。穴居土中。

哺乳類與人生之關係

A 有益於人生者

〔1〕役用者 馬，驢，騾，駝，馴鹿，象，水牛，犬，貓。

〔2〕食用者

肉食用者	牛，馬，豚，鯨，鹿，兔，豬，羚羊，馴鹿，海狗，海豹。
乳汁飲料	牛，山羊，馴鹿，馬，驢，駝。

〔注意〕牛乳宜先洗乳房消毒而收取之，以防塵埃細菌之混入。當今稱低溫殺菌牛乳，其有效成分，誠不至破壞。恆用

攝氏六三度，歷三〇分間熱之，嚴封運達他處。

〔毛皮防寒用

(3) 毛及毛皮之供用材料

或用以敷物 虎豹, 狸, 白熊, 海狗, 海狗, 海狗, 斑馬, 馴鹿, 狐, 松鼠, 鼯鼠, 鹿, 羚羊, 兔, 犬。

毛織物之材料 羊, 駱駝, 兔, 山羊, 兔, 馬。

筆之材料 兔, 鹿, 松鼠, 鼯鼠, 貓。

刷毛之材料
刷于 豚之白毛爲上等, 其次則馬, 山羊。
齒刷 豚。
糊刷 馬, 羊, 鹿, 山羊。
白粉刷毛 兔。

(4) 工藝材料

革 牛, 馬, 羊, 山羊, 象, 海狗, 海豹, 海豚, 鹿, 犬, 貓。

齒(牙) 象, 海象, 河馬, 有齒鯨。

角 鹿, 牛, 水牛, 馴鹿。

蹄(明角之代用品) 牛, 馬。

油 骨油 牛, 馬, 豚, 羊, 鯨, 海豹, 鯨腦油, 諸動物之骨油。

蠟 抹香鯨, 羊。

其他 (弦) 牛之腱 (膠) 牛之革層 樂器用之(胡弓) 白馬之尾毛。

骨粉 牛, 馬, 豚, 海豹等之骨, 燒而作之。

糞尿 各種家畜。

內臟, 血液 屠殺時所生之污物。

(5) 肥料

(6) 香料 麝香, 龍涎香, 海狸香。

〔注意〕抹香鯨腸內所分泌之龍涎香, 爲貴重之香料, 一克之價, 約一元五角計, 日本有捕鯨株式會社, 以此爲最大利源。

(7) 醫療用

藥用 熊, 犀, 一角, 麝。

血清材料 馬, 山羊。

痘苗材料 牛 (用生後三—五個月之子牛)

實驗材料 天竺鼠, 兔, 犬鼠。

(8) 愛玩用 天竺鼠, 兔, 犬, 貓, 猴, 白鼠。

(9) 驅除有害動物者 貓, 鼯鼠, 狸, 狐, 蝙蝠, 蠍, 蝨。

B 有害於人生者

(1) 害人畜者 大猩猩, 獅, 虎, 豹, 赤熊等之猛獸。

(2) 害小家畜, 家禽者 狼, 狐狸, 鼯鼠等。

(3) 害養魚者 水獺。

(4) 荒山林, 田園者 野鼠, 兔, 野豬, 鹿, 鼯鼠等。

(5) 爲疾病之媒介者 鼠 (鼠疫), 牛, 豚 (條蟲旋, 毛蟲), 犬 (狂犬病)。

問· 題·

一、例舉反芻類胃之構造。

- 二、就鯨之後肢記之。
- 三、從哺乳類生活狀態之不同，說其四肢之如何適應。
- 四、述哺乳類角之構造，并舉其例。
- 五、哺乳動物蹄足類之特徵。
- 六、獸類有卵生者，何類？
- 七、一切哺乳類皮膚之構造。
- 八、哺乳類之分類及其例。
- 九、牛角與鹿角構造上之異點。
- 一〇、說鯨非魚類之理由。
- 一一、鯨何故屬於哺乳類。
- 一二、區別次之動物，孰為奇蹄類，孰為反芻類，非反芻類：

駱駝	河馬	緬羊	豚	犀
----	----	----	---	---
- 一三、試舉反芻類之動物四種。
- 一四、草食獸與肉食獸體制上之差異。
- 一五、作馬脚與人之手足略圖，比較兩者之各部分。
- 一六、述齧齒類之特徵并其例。
- 一七、鯨之身體構造與生活狀態。

- 一八、舉偶蹄類中有用於人生者六種及其用途。
- 一九、舉有蹄類之動物七種。
- 二〇、由鴨鵝之分類學上，舉其顯著之點。
- 二一、牛食飼料既終後，尙動口而作咀嚼之狀，何故？
- 二二、作哺乳類體之構造略圖，明示列器官之位置：
- 肺 肝 腦 心 胃 橫膈膜 腎 腸 脊髓
- 二三、就鯨答下列諸問：
- a 皮膚何以無毛？ b 皮下富於脂肪層何故？
- 二四、記牛與馬之胃及趾之構造。
- 二五、鼠之分布最廣，因彼有何特性？
- 二六、以牛爲例，說明反芻胃之構造及其食物通過之過程，并類別下列之動物，孰爲反芻，孰爲不反芻：
- 犀 河馬 馴鹿 麒麟 豬 馬 羚羊 驢 麋
- 二七、試繪貓之骨骼圖，注明各部名稱。
- 二八、列記哺乳動物用於醫療之種類，并各各附記其用途。
- 二九、哺乳類血液循環之狀，以圖說明之。
- 三〇、哺乳類之分類若何立表示之？
- 三一、就有袋類（目）及單孔類（目）答下列各項：

a 特徵 b 例 c 現代野生之地名 d 何故野生必限於某地方?

- 三二、說明反芻胃之作用。
- 三三、問人、犬、牛、象及兔之齒式。
- 三四、舉翼手類之動物二種，及其產地。
- 三五、有胎盤與無胎盤舉動物示例。
- 三六、問類人猿之特徵，種類及產地。
- 三七、述有蹄類與人生之關係。
- 三八、記蝙蝠與鼯鼠，飛行器官之構造，并各記其飛行之狀態。
- 三九、述哺乳類胸部之構造，作橫斷模型圖，並註明各部分之名稱。
- 四〇、作圖述牛與馬構造上之異同。

第二綱 鳥 類

特·

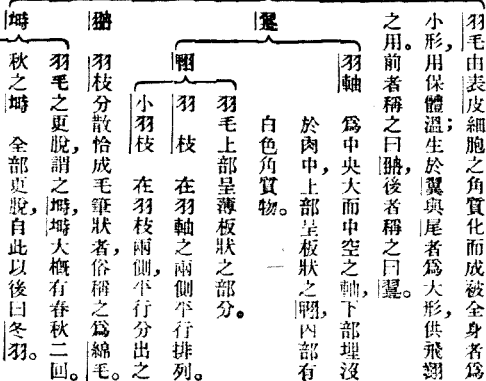
徵·

- 一、溫血。
- 二、卵生。
- 三、以肺呼吸空氣。
- 四、顎有上下之嘴。
- 五、無橫膈膜。

鳥類既飛翔於空中，其身體必有適合於此之構造，與他動物不同。
 身體構造上特須注意之諸點：
 〔六、全身被以羽毛，前肢變而為翼，善於飛翔。〕

鳥類既飛翔於空中，其身體必有適合於此之構造，與他動物不同。

一、羽毛



翎 爲中央大而中空之軸，下部埋沒於肉中，上部呈板狀之翎，內部有白色角質物。

羽軸 爲中央大而中空之軸，下部埋沒於肉中，上部呈板狀之翎，內部有白色角質物。

羽枝 在羽軸之兩側平行排列。

小羽枝 在羽枝兩側，平行分出之細枝，上側有小鈎，與隣近之小羽枝相連，因呈薄板狀。

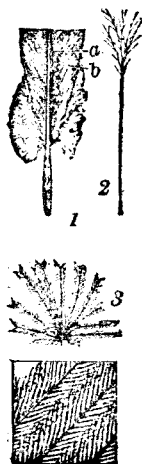
翎 羽枝分散恰成毛筆狀者，俗稱之爲綿毛。

翎 翎之更脫，謂之翎，翎大概有春秋二回。

翎 翎之更脫，自此以後曰冬翎。

翎 翎之更脫，自此以後曰冬翎。

翎 翎之更脫，自此以後曰冬翎。



羽毛 1 翎 2 毛羽 3 翎 4 翎之擴大
 a 羽軸 b 翎

二、尾脂腺 只一箇，成橢圓形而大，在尾根部之上側，鳥類時以嘴取脂以塗羽毛，保其光澤，兼防濡水，故遊禽類尤爲發達。

含多量之磷、鈣，骨極堅牢。又大骨中空以輕其體重。

頭骨 小，上下兩顎成喙，無齒，頭蓋骨與下顎骨之間，有方骨。

脊骨 因部分而其形不同，頸部長，屈曲自在，胸腹之椎骨癒著。尾部短縮，尾羽有枝。

胸骨 強大，沿其中央線突起甚高——龍骨突起——以附著大胸筋。善飛之鳥，大胸筋發達，因而龍骨突起甚高。不善飛者反之。

三、骨 骼

肋骨 發達，胸椎每一對，由背片與腹片之二部而成，曲為八字形。背片之後方，有鈎狀突起，腹片連於胸骨。

肩帶 由鎖骨、烏喙骨、肩胛骨而成，皆極發達。

前肢骨 前肢變為翼，以前肢骨為其基礎，腕骨、掌骨、指骨之數，頗著減少。

後肢骨 大腿骨短，膝關節沒於肉中。脛骨大而成大腿。腓骨極小。跗骨與蹠骨相合而成跗蹠骨。趾有四本，由內側數之，通常第三趾最長，趾骨之數，則第一趾一節，第二趾二節，第三趾三節，第四趾四節。

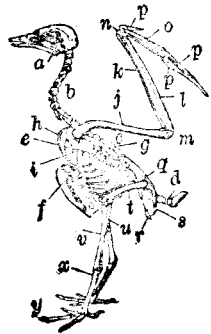
大胸筋 肌肉中之最大者，起自龍骨突起與烏喙骨而著於上膊骨之下面，縮翼時動向下方。

四、筋 肉

小胸筋 在大胸筋之下，起自胸骨通上膊關節窩之小孔，而著於上膊骨之上而，縮翼時動向上方。後肢諸筋肉 惟在大腿部與脛部，裸關節以下為臚，其趾之伸屈，行屈趾筋與伸趾筋之作用。其筋肉之臚，由

雞 之 骨 骼

- a 方骨
- b 頭椎
- c 胸椎
- d 尾椎
- e 肋骨
- f 胸骨
- g 肩胛骨
- h 鎖骨
- i 烏喙骨
- j 上膊骨
- k 橈骨
- l 尺骨
- m 腕骨
- n 腕骨
- o 掌骨
- p 指骨
- q 腸骨
- r 恥骨
- s 坐骨
- t 大腿骨
- v 脛骨
- x 跗蹠骨
- y 趾骨



裸關節之屈折而起作用。鳥棲於枝上而屈裸關節時，即縮屈趾筋而自握其枝。

口 無齒有嘴。食物時不咀嚼而與唾液一齊嚥下。

食道 細長，於經過之途中膨大而成囊狀。是謂之嗉囊，食物暫時貯於此處，漸漸軟化，徐徐移於胃中。

五、消化器

胃 前胃 稍膨大，內面有胃腺分泌胃液。
砂囊 內面為角質，外側有厚筋肉層。內部有砂粒，嚥下之穀粒，由筋肉壁之收縮，使與砂粒磨碎之。食肉鳥之砂囊，壁不甚厚，與前胃之區別，亦不明瞭。

腸 小腸 稍細長而迂迴，其始部有肝臟，脾臟，注消化液。
大腸 頗短，末端為總排泄腔，輸尿管，輸卵管開口於此。
盲腸 在小腸與大腸之交界處，有一對之盲管，善飛之鳥細而短。

六、排泄器

腎臟 一對，暗赤色，稍長，附著於腹部之背面。
輸尿管 一對，各出於腎臟，開口於總排泄腔。
膀胱 無，不用之老廢物，不存於體中，因得輕其體量。

七、循環器

心臟 二心房，二心室，大動脈曲於右而下行。
血液 較哺乳類之溫度高，易於凝固。

- 雞之消化器
- a 氣管
 - b 食道
 - c 嗉囊
 - d 前胃
 - e 砂囊
 - f 脾臟
 - g 盲腸
 - h 小腸
 - i 大腸
 - j 輸卵管
 - k 輸尿管
 - l 總排泄腔



〔大循環小循環與哺乳類相同〕

八、呼吸器

氣管 與頸等長，以有彈力之軟骨環，多數接續而支其壁，使無閉塞之虞。其氣管於分氣管支之處，有發音器，謂之鳴管。

肺 在胸腔之背側，有一對，密著於肋骨，朱紅色，有細管通於氣囊。

氣囊 左右五對，為薄膜之囊，內含空氣，由細管連於肺，復與骨中之氣窩相連，氣囊所以減少體之比重，而使與肺中氣體行充分交換。

鳥類異於哺乳類，無筋肉性之橫隔膜。

九、神經系

比於哺乳類發達之程度為低。

大腦 大，表面與褶皺。

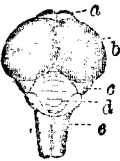
小腦 較大腦小，表面無橫皺。

中腦（視葉） 在大腦與小腦之間，特大。

眼 大形，於上下眼瞼之外，又有薄而透明之瞬膜，視力極銳

敏，適於遠視。

耳 無耳殼，聽覺頗銳敏。



鳥之腦
a 嗅葉
b 大腦
c 中葉（視葉）
d 小腦
e 延髓

十、感覺器

輸卵管左右一對，惟在左側者發達，居輸尿管之外側，而開口於總排泄腔。

產卵數 一腹最少一個，多則十數箇，平均五箇。

〔卵殼 橢圓形，一端鈍，外部被石灰質。有許多孔，以出入空氣。卵通過殼卵管時，其殼之內面，有分泌物出來，即

卵

構造

卵殼膜

構成卵殼者。

白色之薄膜，內外二層，外卵殼膜，密著於卵殼之內面，內卵殼膜包卵白。

氣室

卵之鈍端，在外卵殼膜與內卵殼膜之中間，充以空氣，爲胚胎呼吸之用。

卵白

由輸卵管分泌而來，主成分爲蛋白質，含少量之脂肪，爲雞之養分。

卵黃

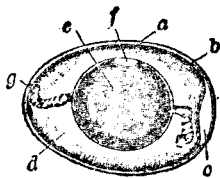
居卵之中央，包以卵黃膜，主成分爲脂肪，含少量之蛋白質，雞發育時，用爲養分。

繫帶

連於卵黃之兩側，爲成白蛋白質之白色紐狀物，其用在保持卵黃之位置，使胚盤常在卵黃之上部。

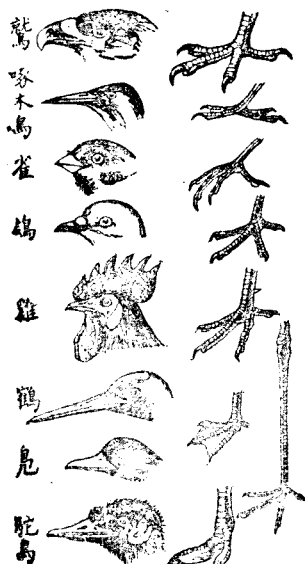
斑紋

卵雖多無斑紋者，然亦有具複雜之斑紋者。考斑紋之發生，乃卵自檢



造構之卵

- a 卵殼
- b 卵殼膜
- c 氣室
- d 卵白
- e 卵黃
- f 胚盤
- g 繫帶



鳥之類與脚

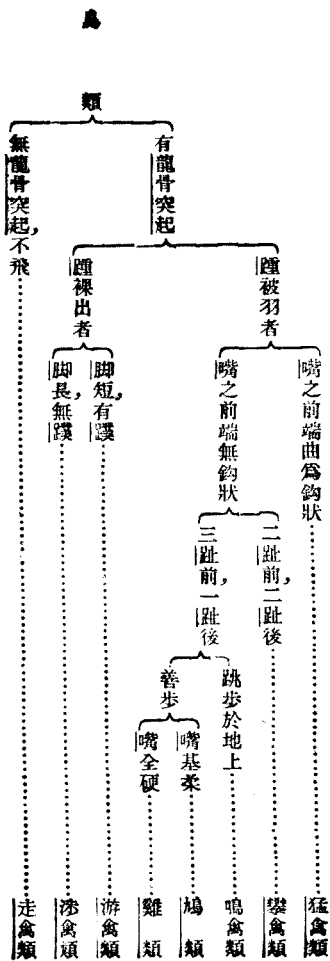
分 類

鳥之居徙性

- 留鳥
- 候鳥
- 漂鳥
- 迷鳥

卵管下行時，其內面有分泌之色素，因而著色也。
 如雀，雉等住於一地方而不他徙者。
 如燕，雁等因氣候而變更其處所者。其原因在食物之關係，欲求適宜之氣候，而移於食物豐富之地方。
 如鷺及啄木鳥等，夏居山林，冬居平野，為覓食而隨地棲處者。
 因風暴，雨雪，潮流等外界之逼迫，不成羣而迷往他方者，曰迷鳥。通常皆有羽毛鏽落，體態疲困之現象。

鳥類有一種特有之形容，易於他動物區別，但本類箇體羣之形態互似，就其內細別之，則甚困難。今從其習性，與其著異之器官，如嘴，如脚，分為次之八目：



第一目 猛禽類

特

徵

- 一、在鳥類中爲肉食類，捕食一切小動物。
- 二、體力強，性勇猛。
- 三、翼長大，飛翔速。
- 四、視力強，活潑敏捷。
- 五、嘴及爪鈎曲而利銳，且強。
- 六、概獨棲。

- 1. 羆鷲 產於中國北部，勘察加，朝鮮，斯加半島，西伯利亞，日本北海道。
- 2. 鷲 產於歐亞，非洲，北美，等大陸之深山，作巢於巖石而居之。
- 3. 白尾鷲 產於歐亞大陸及日本海岸，棲於湖濱。
- 4. 角鸞 中國及日本各地皆產之。
- 5. 蒼鷹 棲於山地，易馴，古來用以狩獵。
- 6. 鷂 產於日本各地。
- 7. 兄鷂 我國各地有之，雌大於雄。通俗稱之曰鷂，古來用以狩獵，捕鷓鴣等之小禽。
- 8. 隼 產於我國各地之沿岸，雌者用以狩獵，捕雁，鴨，鷺等。
- 9. 鷹 產於我國沿海，又常遊遙市街臨空。
- 10. 禿鷲 爲產於東半球之大形種。
- 11. 神鷹 住於南美安第斯山之高處，在飛翔之鳥類中爲最大，擴翼達二·七米餘。
- 12. 鴞 中國各省皆有。
- 13. 縞鷗 日本北海道，樺太產之。
- 14. 鵟 中國產之。
- 15. 鷓鴣 各地有之，頭部有耳狀之羽叢，俗所謂貓頭鷹，卽此類。

第二目 攀禽類

特·

徵·

- 一、善於攀木。
- 二、二趾（第二，第三）向前，二趾（第一，第四）向後。
- 三、爪銳而尖。
- 四、嘴極強健，其形因習性而殊。

1. 鸚鵡 產於非澳之熱帶森林中。2. 鸚哥 酷似鸚鵡，種類多，通常體小，羽毛美麗。

3. 啄木鳥 嘴直，硬而強大，適於穿孔於樹皮，舌長，舌骨達於後頭部，善於伸舌至遠，舌之前端有逆鈎，適於引蟲外出。尾羽硬，前端尖，攀木時，便於支體。常棲於森林中，求食時由樹幹下方向於上方，以螺旋狀攀升，探蟲之居所，穿孔於樹皮，引出而食之。種類多，普通者有赤裂，木醫，小獵諸種。

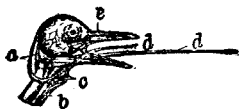
4. 杜鵑 住於喜馬拉亞山之東方，及我國各地。背面灰黑色，腹面白色，而有較大之黑色橫斑。嘴稍細，貪食他鳥所不欲食之毛蟲，以故胃之粘膜，常刺多數之毛。不作巢，寬鶯等之巢而產卵，其卵較鶯之孵化為早（鶯一三——一四日，杜鵑九日），遂分一羽之養育。

5. 郭公 分布甚廣，春季由大陸徙來，秋季回歸。產卵於伯勞，黃道眉，鷓鴣等之巢，捕食毛蟲。

6. 筒鳥 形似郭公，習性亦似之。鳴聲如吹竹筒，故名。

第三目 鳴禽類

一、皆屬小形，俗稱之為小鳥。



啄木鳥之頭骨

a 舌骨
b 食道
c 引入其舌之肌肉
d 舌
e 鼻

特·

徵·

一、頭部小，嘴短小。

二、嘴之前端爲角質，基部柔軟，上嘴之基有肉質隆起。

三、翼長大，飛翔力強，龍骨突起高。

四、雌雄交代抱卵，噴囊出乳狀之液以養雛。

五、啄食穀類，果實等，性質溫和，易馴於人。

1. 野鴿 產於小亞細亞地方。 2. 家鴿 人飼養之，以人爲淘汰之結果，變種頗多，傳書鴿即其一種。 3. 雌鳩 生於山

野。 4. 冠鳩 頭具冠毛，產於爪哇，新西蘭等地。 5. 斑鳩 產於亞洲大陸南部。

〔注意〕 一時間進行之速度： 雀三二籽 烏四八籽 特速火車六〇籽 傳書鴿九六籽 燕一二〇籽 飛行機

一二五籽 轟炸機一八〇籽。

第五目 雞 類

特·

徵·

一、地上生活，啄食昆蟲，果實，種子等。

二、體肥大，翼短小，龍骨突起低，飛翔拙。

三、嘴短而硬。

四、腳強，爪硬，擅地以探食物。

五、雄體大，羽毛美，距大，有肉冠，肉垂。

1. 雞 原種產於印度，暹羅，馬來半島，是爲野雞。以人爲淘汰之結果，變種頗多，有肉用種，卵用種，肉肉兼用種及愛玩種等。

特·

徵·

- 一、善游泳於水面，捕食魚類蟲類等。
 二、體肥大，腹部成舟底狀，尾短。
 三、羽毛密生，尾腺發達。
 四、脚短，出於體之後方，趾間有蹼。
 五、嘴橫扁，或縱扁，觸感銳敏。
 六、頸長，屈曲自如。
 七、陸上之運動頗拙。

第六目 游禽類

2. 鵝 各內地均產之。 3. 高麗雉 中國及朝鮮產之，近時爲狩獵鳥。日本內地亦蕃殖之。 4. 鶇 日本特產。 5. 錦雞 產於我國西部之山地。 6. 鶇 分佈甚廣，燬時住於亞、歐各地，天寒則至印度、非洲等地度冬。爲美味之狩獵鳥。又飼養之而食其卵與肉，或賞其鳴聲。 7. 雷鳥 廣布於亞、歐各地，因夏、冬而變其羽色。 8. 松雞 體小，棲於高山，冬季羽毛變白色。 9. 吐綫雞 北美原產。 10. 孔雀 產於印度之山野，以愛玩用，廣飼育之。

1. 鴨 或稱曰鴨，種多，野生者有春去秋來之習性。 2. 鶇 家飼者或稱曰鴨。 3. 小鴨 秋季來於內地之水澤中。 4. 雁 秋季渡來。 5. 鶇 家飼者。 6. 鶇 冬季來於我國。 7. 鶇 生各地之山間溪流中。 8. 鶇 產於南部之湖沼、河川間。 9. 鶇 亦生湖沼河川間，飼育之，可供使役。生於沿海者曰海鶇。 10. 信天翁 爲大形之海鳥，張翼約二·五米，羣棲於熱帶地方之無人島，其糞乾燥凝固，用爲肥料。 11. 海鶇 爲分布甚廣之海鳥，穿穴於無人島之土中而產一卵，

種多，有「大鵝」「曳尾鵝」「冷鵝」「灰鵝」「尖喙鵝」等。12. 鵝 我國各地皆有。13. 燕鵝 廣布之海鳥，其種有「紅鵝」「玄鵝」「白鵝」「烏領鵝」等，捕食害魚類之小動物，於漁業上有益。14. 鸕鶿 棲於歐洲之南部，非洲之北部，湖沼，河川之水邊。15. 企鵝 又名鱗鵝，產於非、澳兩洲之溫熱帶下，然多羣棲於南極冰洋，仍活潑自如，此物性之奇者。

第七目 涉禽類

特·

數·
 一、生活於沼澤，池邊，涉淺灘捕食魚，介，蟲類。
 二、嘴，腳，趾等皆長。

1. 丹頂 產於西伯利亞東部。
2. 鍋鵝 產於亞洲大陸東部。
3. 黑鵝 產於亞歐大陸之北部，其他與鵝同類者，有黑鵝，蓑羽鵝等，雜食穀類，豆類，野菜類，草根，草葉，昆蟲，魚，介，蚯蚓，蛙，蛇等，有時來耕作地覓食，於農作物有害，近時生產減少，有滅種之虞，宜禁捕獲。
4. 鵞 大形，亞洲東部產之，營巢於樹上。
5. 白鶺 中國內地產之，有長冠毛，背與胸有美麗之蓑毛，其類有蒼鶺，春組，形相似而體大。
6. 蒼鶺 各地皆有，生二歲之雛，其體色彩，與親全異，以魚為食，故為養魚業害。
7. 朱鷺 體白而帶桃紅色，棲沼澤旁，為我國產之候鳥，夏季蕃殖於北方，秋冬則南下。
8. 篋鷺 嘴長五寸許，成篋狀，故名，分布於東亞。
9. 秧雞 能游泳，善步行，而不能高飛，棲沼澤旁，樂居寒地，產於我國及西伯利亞，肉味美。
10. 鶺 形略似鶺，夏季營巢蘆葦間，產卵，雌雄迭野，各地皆見之。
11. 鶺 種類頗多，有大鶺，山鶺，青鶺，彩鶺，磯鶺，黃足鶺等。
12. 鶺 我國產之。
13. 千鳥 羣棲於河原，海岸等，有小鶺，劍鶺，蒙古鶺等種類。
14. 鶺 分布於沿海一帶，羣棲，能游泳，食蛤類，嘴長，黃赤色，腳鮮紅色，趾三本。

第八目 走禽類

特·

徵·

- 一、翼小，無飛翔之用，有全缺者。
- 二、大胸筋不發達，無龍骨突起，其骨皆含骨髓。
- 三、脚強大，而行走速。
- 四、羽毛之羽枝分散，或呈毛髮狀。

1. 駝鳥 非洲駝鳥有二趾（第三趾，第四趾）美洲駝鳥體較小，脚有三趾。駝鳥一腹生一五——二〇卵，一卵之重量，

有二三〇〇——二七〇〇克，其殼之內容，足容雞卵一八個。 2. 食火雞 產於澳洲北部尼鈞尼亞。頭部裸出，有骨冠。

3. 鴝 產於澳洲內部。 4. 鸚 產於新西蘭島。

始祖鳥 鳥類先祖之化石，為德國之巴瓦利亞所產，於西歷一八六一年與一八七七年兩度發現之。體大如鴉，約具二〇

箇之尾椎，上下顛有銳齒之點，似於爬蟲類，前肢成翼，體面有羽毛，前肢三指，脚四趾，而具鳥類之形態。

鳥類與人生之關係

(a) 有益者:

1. 為食用者

肉用:	雞	鴨	吐綫鷄	鵝	雁	鵪鶉	鸚	鸚	鸚	鸚	雀
卵用:	雞	鴨	鵝	鵝	駝鳥	信天翁					

〔注意〕

一、雞之產卵最多者，為單冠白色之來杭雞，一年可產三三五卵，重量一九一三四克。
 二、卵之成分：水分七三·二九%，蛋白質一三·二%，脂肪一〇·七%，炭水化合物一·八%，無機物一〇·。

一。

三、最近之消費額：雞卵達於二六億萬個。雞肉達三千萬斤。

被服用（織布及棉之代用）鴨 信天翁 鵠 鵝 其他游禽。

2. 羽 毛
裝飾用 白鷺 駝鳥 孔雀 雉 鸚雉 風鳥 鸞鷲 魚狗 其他小形鳴鳥。

其他 煙嘴（雁） 釣魚之浮子（雞、雁） 羽掃（多種鳥翼） 羽扇（鵝翎、雁翎） 拂塵（雞）

矢羽（鷲、鷹）

3. 愛玩用 鸚鵡 鸚哥 鸞 繡眼兒 芙蓉鳥（時辰鳥） 畫眉 鷓 文鳥 梅花雀 鷓 家鷓 鴨 孔雀

鸚鵡 八哥

4. 肥料用 雞、鴨等之家禽糞

5. 漁業上有益者 鷓 燕鷗 海龜等之海鳥

6. 供使役者 鷹狩（隼、鷂、蒼鷹） 鵜飼（通常用海鷗） 通信用（鴿）

森林 啄木鳥 鸚鵡 杜鵑

7. 驅除害蟲 田稼 鷓 鷓 黃道眉 鷓 鷓

水田 燕 鷓 白頭翁 鷓 秧雞 鷓

此外有鷓，能捕食野鼠，其效至大。

(b) 有害者

1. 害人畜者 鷹 鷓

2. 害農作物者
鳥類之保護

1. 保護之必要

- (1) 農業上，林業上，驅除有害動物。
- (2) 魚羣之來集，使漁夫知之。
- (3) 繁殖力弱，或濫取之結果，有絕種之危。
- (4) 狩獵鳥而適在繁殖期間，休護。

2. 保護方法

- (1) 一定之區域內，禁止捕獲（設置禁獵地）。
- (2) 除繁殖之時期，以一定時間許可狩獵（制定狩獵期間）。
- (3) 某種之鳥類全禁捕獲（保護鳥）。
- (4) 繁殖時給與樹枝束，或巢箱或與餌。

3. 昔之保護

- (1) 佛教上戒斷殺生，因而保護。
- (2) 皇室規定之獵場以供圍獵，則禁止民間之採取。
- (3) 慈善家以博愛為主義，因而保護。

各國政府，莫不定保護鳥類，凡有益之鳥，禁止捕獲。又規定狩獵鳥獸，凡在規定者外，禁止捕獲。我國亦曾訂立法規，定狩獵時期，過時採捕者有罰。

狩獵鳥類如左：

4. 狩獵鳥

信天翁 鷓鴣 蒼鵬 青鵞 角鸞 隼 鷓 雉 鸚 鵝 雁 秧雞 鷓 斑 鴉 黑鸚

- 一三、鳥類之呼吸器，記其特殊之點。
- 一四、鳥體由卵之何部分發生？
- 一五、舉主要家禽之名稱五種，且記其屬於何綱何目。
- 一六、蝙蝠之翼與鳥翼之比較。
- 一七、說明鳥類羽毛之構造。
- 一八、說明哺乳類與鳥類體制上之差異。
- 一九、比較獸類與鳥類之骨骼，而記其顯著違異之主要諸點。
- 二〇、記鳥類對於人生之關係。
- 二一、龍骨突起何用？
- 二二、記靈雀之形態與習性。
- 二三、鳥類之嚙變何用？
- 二四、哺乳類及鳥類，由何管呼吸運動？
- 二五、說明候鳥，留鳥，漂鳥之意義，并就下列之鳥，擇其相當者註明：
信天翁，燕，雁，隼，鴛鴦，鴉，筒鳥，鷓鴣，鳶。
- 二六、作鳥之解剖圖，除神經，骨骼外，就其內臟之各部指示之。
- 二七、保護鳥由何目的而定，區分其目的，各舉一例。
- 二八、圖解鳥類四肢骨骼，且記其與哺乳類四肢骨骼之異點。
- 二九、鳥類之鳴聲，有類似人語者，有直學人語者，係屬何鳥？

第三綱 爬蟲類

特

徵

一、冷血。

二、卵生。

三、以肺呼吸。

四、體外被鱗或甲。

五、四肢皆短，腹面貼地而步行。

身體之構造上特須注意之諸點：

一、外形

此綱體形頗著差異。龜則扁平而短，石龍子則細長，蛇則更長。

汗腺 表面無脂腺而常乾燥，體成長而肥大，時時脫皮。

二、皮膚鱗

乃表皮之角質化者，成覆瓦狀，連板狀，被體以為保護。

甲 為真皮之化骨，為護體之用。

頭骨 皆小。下頰骨與頭蓋骨之間有方骨。

脊柱 由體之長短而異其椎骨之數。例如蛇三百——四百箇，龜則三〇——四〇箇。

三、骨骼

肋骨 蛇之數最多，附着於腹端之兩端，為步行之用，龜則數少，皆著於甲。

胸骨 鱷，石龍子等，有胸骨，蛇無胸骨。

四肢骨 皆短小，有五趾，其前端有鈎爪，蛇無四肢。

四、消化器

口 頗大。齒細，有多換性，不能咀嚼，只為捕食之用。鱗無齒，頸上被以角質鞘。殆無唾液。

食道 概長。胃大而成縱形。

腸 有大腸，小腸而甚短。大腸之末端，成總排泄腔，泌尿管，生殖管均開口於此。石龍子及蛇之肛門橫裂，鱷魚縱裂。

五、呼吸器

肺臟 有一對，構造簡單。成囊狀而氣胞粗大，呼吸作用緩慢。蛇體細長，肺則前後縱列，右肺大，在前，左肺小在後。

皮膚 角質化，無皮膚呼吸。

六、循環器

心臟 二心房一心室（鱗有二心房二心室，心室間之隔壁不完全。）心室之動脈血與靜脈血相混。故供給組織之養氣量頗少。

體溫 無保體溫之裝置，故不能保持一定之體溫。即體溫受周圍溫度之影響而昇降，是以成爲冷血。

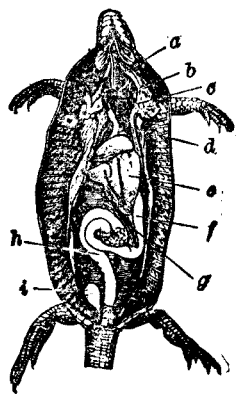
七、排泄器

腎臟 腹腔之背壁左有一對。輸尿管短。

膀胱 蛇與鱗無。

八、神經系

脊髓之發達程度低，大腦雖大而表面平滑無褶異。



石龍子之解剖

- a 氣管
- b 心房
- c 肺臟
- d 肝臟
- e 胃
- f 腸
- g 膀胱
- h 睪丸
- i 膀胱

九、感覺器

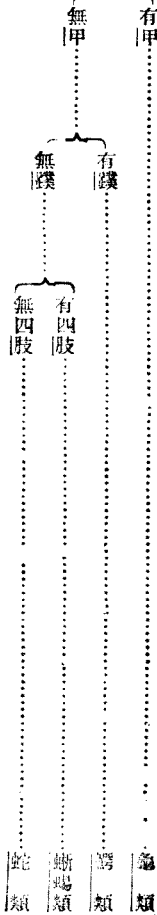
視、聽二覺之外，發達之程度皆低。但在蛇類無眼臉，其眼常開。又無耳殼，外聽道，鼓膜，內耳成一絲狀骨，不能聞外來音響，其聽覺遠遜於他爬蟲類動物。

十、發生 卵生。似於鵝卵，富卵黃而少卵白，殼柔軟而堅。無抱卵之事。惟由太陽熱而使自然孵化。

分· 類·

爬蟲類分次之四目

爬 蟲 類



第一目 龜 類

特·

徵·

- 一、生活於水中。
- 二、體短而稍扁平。
- 三、背腹被甲，頭、尾、四肢有鱗。
- 四、各肢有五趾，趾間有蹼。
- 五、顎無齒，有角質之鞘。
- 六、性質遲鈍，善耐饑餓。

特·

徵·

- 一、體長大，尾亦長大，縱扁。
- 二、四肢短而大，五指，四趾，趾間有蹼。
- 三、皮膚強韌，鱗爲化骨而成堅甲，尤於背部之硬鱗，能防鎗彈。
- 四、力強，性兇暴。
- 五、心臟二房，二室。
- 六、齒大，生於齒槽中。
- 七、住於熱帶地方之河沼，捕食魚，獸等。

- 1. 恆河鱉 產於印度北部恆河，布拉抹普脫拉（西藏河流）等之河中。
- 2. 非洲鱉 產於亞非利加。
- 3. 短吻鱉 產於北美東南岸之濕地。
- 4. 鼉龍 又名豬婆龍。形似短吻鱉，力猛，穴居江岸。皮可張鼓。

甲 分背甲，腹甲，緣甲之三部。有爲表皮之角質化者，有爲真皮之化骨者，以胸骨，肋骨，脊椎之棘狀突起等癒合而成堅箱狀，入頭，尾，四肢等於其中而保護之。

- 1. 水龜 栖於各地湖沼，河川之水邊。其幼者稱錢龜，供愛玩用。
- 2. 鼈 栖於湖沼，河川之海底。
- 3. 象龜 爲龜類中之最大者，產於南方，栖河濱。
- 4. 玳瑁 產於熱帶，亞熱帶之海，我國福建海面有之，其甲可作裝飾品。背甲稱曰紋甲，腹甲稱曰白甲。爲細工之一種美材。
- 5. 綠蠵龜 栖於熱帶之海，我國福建省有之。
- 6. 赤蠵龜 栖於熱帶，亞熱帶之海。
- 7. 槎龜 體長七、八尺，背甲稍扁，有直走之棱七條，故名。印度洋，太平洋，大西洋皆產之。

第二目 鱉類

第三目 蜥蜴類

特·

徵·

- 一、體細長，腹背兩面被細鱗。
- 二、四肢短小而弱，腹部貼於地面而行。
- 三、頰面之諸骨，互相固着，口有細齒，捕食小蟲。

- 1. 石龍子 栖於砂地，草叢等處，捕食昆蟲。再生力強，被捕於敵時，恆棄尾而逃。雄者背面青藍色，而有五條黑縱線。雌者較雄體為大，背部茶褐色有二條暗黑之縱線。
- 2. 蛇舅母 3. 守宮 4. 巨蜥 產南洋諸島。
- 5. 避役 產西班牙，北部亞非利加。有保護色。
- 6. 飛龍 產南洋。

第四目 蛇類

特·

徵·

- 一、體成圓筒狀而長，全身被鱗。
 - 二、無四肢及胸骨，脊椎骨與肋骨之數頗多。
 - 三、背面有棱形細鱗，數列相並，腹面有長方形之大鱗一列（肛門之後方二列）。
 - 四、齒於上下顎之外，又生於口蓋骨，翼骨等，鉤狀而銳，不用於咀嚼，只為捕食之用。
 - 五、內臟應於體形而伸長，或成前後列。
 - 六、舌之尖端二裂，能自由出入於唇間，司觸感。
- 直進 徐徐運動時，由皮膚之筋肉，立其腹面之鱗，次動肋骨，由此反覆之，其腹面之鱗緣，抵觸外物，因而前進。

運動法

曲進 速走時，則左右其體，以波狀振動而前進。

蛇之肉食，能生吞大形之餌。試由其構造上觀之。

1. 口裂極深，幾裂至食道之邊。

2. 有方骨，便於張大其口。

3. 齒皆成鈎狀，動物觸之，不向口外而向內，因而自入於其食道中。

4. 下顎骨分兩半，以韌帶結合，能左右交互動作。

5. 氣管之開口部，突出於口腔內，雖吞大食物，無窒息之事。

6. 無胸骨，故肋骨之末端遊離，體腔能從食物之大而擴張。

食

物

無毒蛇

無毒蛇 無毒腺，頭部近圓而長。目無邪氣且溫和。

1. 黃領蛇 一名青大將。

2. 縞蛇 一名菜花蛇。

3. 赤練蛇 內地各處有之。

4. 錦蛇 我國南部，及印度產之。其肛

門附近有後肢之痕跡。 5. 王蛇 產南美，肛門附近有後肢痕跡。

有毒蛇

有毒蛇 有毒腺。頭部稍成三角形，頸部忽細。口陰險。毒牙為上顎犬齒之變形，通於毒腺，咬餌時，注射毒液，有管牙與溝牙之區別。毒液溶於餌動物之血球中，即呈作用。

1. 蝮蛇 內地有之。管牙，卵胎生。

2. 飯匙倩 管牙。我國南部有之。

3. 響尾蛇 產美國。尾端備

角質之環。管牙。 4. 眼鏡蛇 產我國南部附近諸島。溝牙。台灣亦產之。

5. 蛇婆 卵胎生。溝牙。

6. 海蛇 有數種。尾部皆縱扁，泳於水中。溝牙。



a 上顎骨
b 翼骨
c 口蓋骨
d 方骨
e 下顎骨



(一) 管牙之橫面
(二) 溝牙之橫面

爬蟲類與人生之關係

B 有益者

1. 食 用

肉供食用 | 蠶 | 綠蠶龜 | 蛇婆 | 巨蜥
卵供食用 | 綠蠶龜 | 鱉

2. 工藝用

玳瑁 | 綠蠶龜 | 鱉 | 石龍子 | 蛇 | 上三種為製袋用材料

3. 驅除害蟲

石龍子 | 守宮 | 避役

4. 野鼠等有害動物之驅除

黃領蛇 | 飯匙仔

5. 愛玩用

金錢龜 | 避役

b 有害者

1. 害人畜者

蝮蛇 | 飯匙倩 | 響尾蛇 | 鱉

〔注意〕

飯匙倩之毒，最為激烈，人被咬後，即頭痛，食慾減退，口渴，嘔氣，皮膚冷，至於人，不省而遂死。一克之毒液，可斃兔二千匹，被飯匙倩咬時，用血清療法有效，即以飯匙倩之毒少量注射於馬體，約一年牛至二年，其馬可得免

役性，然後取其血清而用之。

2. 害飼育動物者 | 蛇

問 題

一、蛇有胎生者，有卵生者，試述其性質與名稱？

二、記爬蟲類皮膚之構造。

五、舉爬蟲類各目之例。

四、問主要毒蛇之產地？

五、舉爬蟲類與鳥類血緣相近之證明。

六、述爬蟲類(a)心臟之區分(b)卵與發生。

七、述爬蟲類各目之分類學的要點。

八、作水龜背甲圖並說明其構造。

九、比較鳥類與爬蟲類之特徵，其類似點與相遠點以表記之。

一〇、比較鳩與蛇之相遠點，作一簡明表。

第四綱 兩棲類

特·

- 一、冷血。
- 二、卵生。
- 三、皮膚裸出而濕潤，皮膚呼吸頗盛。
- 四、幼時以鰓呼吸，長成時以肺呼吸。
- 五、水陸兩方皆得生活。

身體上之構造特須注意之諸點：

一、外形 其體如蠕蠡，則似魚形而長者，如蛙則大而短者，四肢匍匐於地上，



蛙之骨骼

- a 肩胛骨
- b 無名骨
- c 大腿骨
- d 脛骨
- e 腓骨
- f 趾骨

尾有長而縱扁者，有全無者。

二、皮膚

柔軟而裸出，特設腺液達，表面常濕，盛行皮膚呼吸。背而往，酷似所居處之色，又往往有多效之瘤狀突起，在此分泌毒液。(蟻球)

三、骨骼

概似爬蟲類而有差異。肋骨，胸骨之發達不完全。體長者椎骨多，短者少。

四、循環器

心臟：二心房一心室。靜脈血與動脈血，混合於心室中。赤血球成橢圓形。

五、呼吸器

幼時呼吸以鰓。長成時呼吸以肺。無張縮胸腔之器官，用口腔壁之諸筋，吞入空氣而行呼吸作用。肺有左有一對，氣胞粗大成囊狀。皮膚呼吸頗盛。

六、消化器

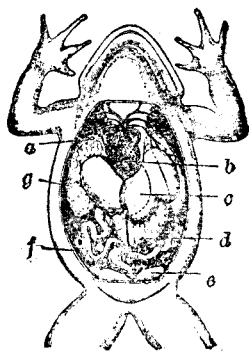
口大，食道短。胃亦較大，腸較短而紆迴，末端成排泄腔。齒細小，為捕食之用。肝臟在胃之上部，下面具膽囊。

七、排泄器

腎臟一對，在脊柱之兩側。輸尿管連於此而入於排泄腔，後開膀胱。

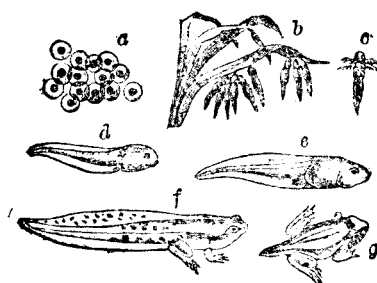
八、神經系及感覺器

腦髓之發達程度低，大腦較中腦(視神經葉)小。眼善發達。耳無耳殼。往往裸出鼓膜。



剖解之蛙

a 心身
b 心室
c 肝臟
d 胃
e 膀胱
f 腸
g 肺



蛙之變態 附號示發育之順序

分·類·

九、發生(蛙) 產卵於水中，被以膠樣物質。(蛙成塊狀，蟾成紐狀)各卵上面黑色，下面稍白，經日而縱橫分裂成桑實狀，遂至生成蝌蚪。其始於頭之外側，具二對之外鰓，口有吸盤，吸附於他物，食植物質。稍稍長成，則尾長而善游泳，外鰓消失而生內鰓。次生後肢，生前肢。至四肢強大而尾消失，內鰓亦消失而生肺臟，呼吸空氣，出於陸上而生活，食動物質。此動物於成長之間，頗著形態之變異。斯謂之變態。

兩棲類分次之二目

兩棲類

成長後有尾

成長後無尾

有尾類

無尾類

第一目 有尾類

特·

徵·

一、體長而成魚形。

二、長成後有尾。

三、四肢短小。

四、肺不完全。

五、概生活於水中，變態不顯著。

1. 蟾蠷

生各地之池沼，河南、南京、棲霞山產，俗謂之龍，住僧禁人捕捉。

2. 鱒魚

內地均產，再生力強。

3. 黑魚

生各

地之山間溪流。

4. 盲蠷

棲於猶箇芝拉烏亞國加羅尼烏拉地方之地下水洞中。其眼退化而成黑色之小點。

第二目 無尾類

特.

徵.

- 一、成長後失尾。
- 二、體大且短，椎骨之數少。
- 三、四肢發達而後肢尤長大。
- 四、眼突出，鼓膜裸出。
- 五、口大，舌在下顎之前端。以此翻出而捕食昆蟲。

- 1. 蛙 生於各地之水田，池沼。
 - 2. 山蛤 生各地之濕地。
 - 3. 兩蛙 棲於樹間，體較小，趾端有吸盤，有保護色。
 - 4. 土蛙 生水田或溝中。
 - 5. 錦襖子 生山間溪流。
 - 6. 蟾蜍 生陰濕之地。
 - 7. 食用蛙 美國原產。
 - 8. 助產蛙 產歐洲溫帶地方。
 - 9. 脊穴蛙 產南美。
- 兩棲類與人生之關係

有益者

- 1. 食 用 鱖魚 食用蛙
- 2. 工藝材料 蟾蜍及食用蛙之皮
- 3. 驅除害蟲 蛙
- 4. 愛玩用 錦襖子
- 5. 藥 用 蟾蜍 (皮膚之毒液)

b 有害者無

問 題

- 一、作蛙之解剖圖。
- 二、比較兩棲類與爬蟲類之特徵。
- 三、就蛙之呼吸記之。
- 四、記兩棲類之特徵。
- 五、舉兩棲類之諸目，記其目之二、三例。
- 六、就兩棲類記述次之事項並附略圖。
 - a 幼稚時之外形
 - b 成體之泌尿器
- 七、記守宮與蠟蟻不同之諸點。
- 八、列舉石龍子與蠟蟻在動物學上主要之相違點。
- 九、詳細說明兩棲類之變態。
- 一〇、說明蛙與蛇之異點。
- 一一、就呼吸器，比較蝌蚪與變態已完成之蛙。
- 一二、兩棲類與爬蟲類體軀之形態及構造，有如何之異同，就左記之部分，說明之：
 - a 體軀之外形
 - b 呼吸器
 - c 循環器
- 一三、蛙之卵至成親形時之發育順序，以略圖示之，並列記其間所起之變化。
- 一四、就蛙之一生，形態上，生理上，及生態上，一一說明。
- 一五、就蛙及蠟蟻之發生記之。

一六、蠟蟻較蛙爲下等，其理由如何？
 一七、比較兩棲類與鳥類之皮膚、骨骼、呼吸器、血管系、及排泄器。而述其構造之差異。

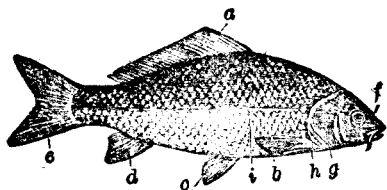
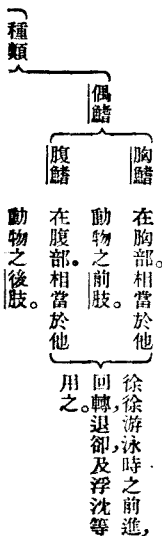
第五綱 魚類

- 特 徵
- 一、冷血。
 - 二、卵生。
 - 三、終生以鰓呼吸於水。
 - 四、皮膚被鱗。
 - 五、有鰭。

身體之構造上特須注意之點：

一、外形 一般皆成紡錘形而縱扁（善避水之抵抗力），亦有成圓筒形，

（鰻、泥鰱等）或扁平者（黃貂魚，比日魚）。體分頭部（鰓孔之前方），尾部（肛門之後部），胴部（在前二者之間）之三部。



形 外 之 鯉

- a 背鰭
- b 胸鰭
- c 腹鰭
- d 臀鰭
- e 尾鰭
- f 鼻
- g 鰓蓋
- h 鰓孔

二、鰭

構造

以扇骨狀之鰭條支之。

奇鰭

存鰭 在背面中央線上。有一個或二個以上者。
臀鰭 在腹面之中央線上。

保體之真直及直行。

尾鰭 有正形（鯉），歪形（鮫），原正形（肺魚）。為楫之用。

鰭條

棘 硬，前端尖，通常在鰭之前端。
刺 軟，有節，前端分離。

表皮

由數層而成，有極薄之玻璃光澤。有腺體化之細胞，分泌一種之粘液。具特殊臭氣而滑澤。

真皮

生鱗於中以保護其體。

鱗

質薄，以覆瓦狀相並者

圓狀鱗 略呈圓板狀。普通之魚鱗（鯉）
節齒鱗 接皮膚之緣，有齒狀小突起。（棘鱗魚）

質厚而散布，突起於表面者

櫛狀鱗 櫛狀，在皮膚中者板狀，出突起於外（鮫）
硬鱗 斜方鱗表面硬（蝶鮫）

三、皮膚

四、骨骼

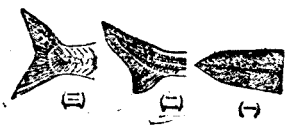
全部有硬骨者（硬骨魚），有軟骨者（軟骨魚）。頭骨由多數之骨片而成。脊柱由多數之椎骨而成。各椎骨前後之兩面凹，於上下出長棘狀突起。肋骨多數，無胸骨。

五、筋 肉

徐徐游泳時用鰭，急進則鰭與體並用，主由左右尾部曲撓其體以成運動，故體之兩側之筋肉，特發達。口在頭部之前端或下面。齒在上下顎，又有口腔內具骨者。食道頗短。胃成囊狀，腸細而紆迴。

六、消化器

- 一 原正形
- 二 歪形
- 三 正形



尾 鰭

七、呼吸器

鰓在鰓蓋（眼後方板狀之骨）之下。又有在鰓孔之內部者（鰓類）鰓有四對，成瓣狀，內部流通血液，水自口入，通口腔而入鰓間，出於鰓孔之外。此時鰓之薄壁，行養氣與炭氣之交換。肺魚無水時，以鰓呼吸，混缺缺乏養氣，則吞入空氣，以腸之內面呼吸。

八、循環器

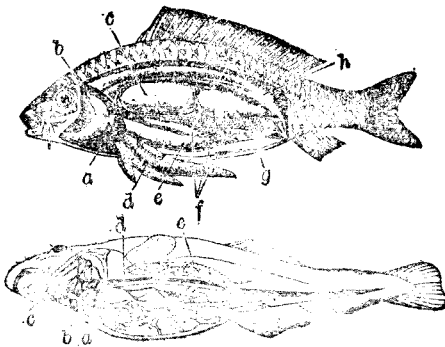
心臟在鰓之後方，成自一心房一心室。動脈接於心室之處，膨大而成為脈根。動脈至於鰓之下部，分左右四對而分佈於鰓，成呼吸作用，而已清潔之血液，再集於鰓之上部，分佈於體之各部。無大循環與小循環之區別。

九、鰓

體腔之背面，在脊骨之下有薄壁，以彈力纖維包之。有以細管連於食道者（鰓，鰓等），有不然者。由其伸縮而增減體之比重，以便浮沈。
又肺魚有以鰓行呼吸者。
（依阿基來得之法則，在水中物體之重，較其等容積之水之重，輕則上浮，重則下沈。）

一〇、排泄器

體腔之背部，有一對之腎臟，各由輸尿管而開孔於體外。往左右之輸尿管，有合一而形成膀胱者。



- 魚之解剖與循環模型
- | | | | | |
|-----|------|------|-----|------|
| 上 | a 心 | b 鰓 | c 鰓 | d 肝 |
| 下 | a 心室 | b 心房 | c 鰓 | d 尿管 |
| e 肝 | | | | |

一、神經系 神經之發達程度低，大腦，小腦皆小。惟中腦（視神經葉）比較的發達而稍大。

眼 無眼臉，水晶體成球形而大，只能見近處。

耳 構造簡單，近腦而存在，惟成自內耳，司平衡感覺。

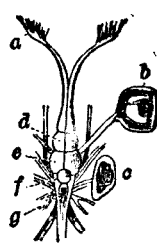
鼻 成囊狀，有一對，（鼻孔之外門各側二個）而不通

口腔，於呼吸無關係。其粘膜分布血管與神經，司嗅

覺。（肺魚類之鼻腔與口腔通。）

味覺 口於鬚之附近，有司味覺之細胞。

側線 體側之中央有一列之點線部。此為一系列有孔之鱗，神經之末端，即分布於此處，以感水之振動。故魚善運動於濁水及暗所。



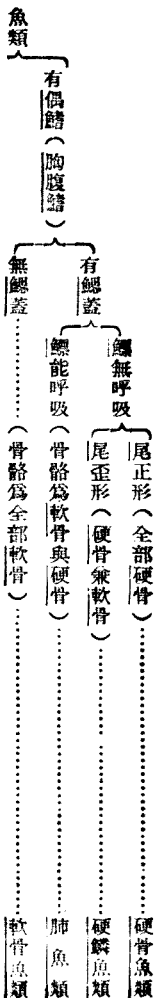
魚之腦及感覺器

- a 鼻腔
- b 眼
- c 耳
- d 大腦
- e 中腦
- f 小腦
- g 延髓

一、發生 雄有精巢，雌有卵巢，概為卵生，間有胎生者。其卵不受親魚之保護，其數非常之多。（鮭則二萬，鱒則二萬五千，青花魚則五十萬。）

分類

魚類分次之五日



〔無偶鰭（無胸腹鰭）〕……………（骨骼軟骨）……………
四口類

第一目 硬骨魚類

特

徵

- 一、骨骼全部皆由硬骨而成。
- 二、鰓四對而成櫛狀，被以鰓蓋。
- 三、鱗爲薄圓板，疊成覆瓦狀。
- 四、口在頭部之前端。
- 五、尾係正形。

a 鱈有細管與食道連絡者。

1. 鯉 淡水產。近時各地養殖，成長頗速，鱗鯉及其變種。 2. 鱒 亦產淡水。金魚乃其變種。 3. 泥鰕 淡水產。 4. 鮭

5. 鱒 溯河而產卵，孵化之幼魚，下海成長。 6. 鯉 淡水魚，體成圓柱狀，尾部縱扁。下深海而產卵，變態顯著。 7. 海鱈

8. 鮎 淡水產。 9. 黃鱔 淡水。 10. 香魚 生淡水之清流。 11. 鱒 至產卵期（四、五月頃）則來於近海。

12. 鱒 產於北海，產卵期（三、四月間）羣來於近海。 13. 鯽 淡水產。 14. 鱒 長一寸餘，棲於河、湖、池、沼及水田間，常

羣游於水面。 15. 電鰻 產南美洲。 16. 秋刀魚 海產。 17. 文鱈 海產。胸鰭頗長，擴張而潛走空中。

b 鱈與食道不連絡者 脊鰭、腹鰭、臀鰭之前端，以硬棘支之，腹鰭在胸鰭之近處。

1. 鯛 近海產。 2. 花鰻 栖於海藻之間。 3. 青花魚 海產。 4. 鱈 海產。 5. 金槍魚 海產。 6. 鱒 海產。 7. 竹

筴魚 近海產。 8. 鱸 海產。 9. 海鱸 海產。 10. 絲魚 淡水產。 11. 鱒 近海魚，而栖於灣內河口等。 12. 鰻虎 近

特·

徵·

- 一、骨骼全部由軟骨而成
- 二、鱗成楯狀。
- 三、尾鳍歪形。
- 四、無鰓蓋，鰓孔有五—七對。
- 五、無鰾。

- 海產。13. 泥猴 暖海產。一名飛鯊。
- 14. 攀木魚 產印度附近諸島之河。
- 15. 鮪 近海產。
- 16. 雙魚 海產。
- 17. 鯨鯨
- 海水產。18. 鮪 海產。
- 19. 竹麥魚 近海產。

鰻與食道不連絡。鰻內之刺軟。腹鳍生胸鳍之前方。

- 1. 鰻 北海產。2. 鱈 (比目魚) 幼時縱立游泳，無異普通之魚。成長則臥海底，上面生砂色之斑紋，下面白，以右側為上，下面之眼球，徐徐移於右側。
- 3. 鮮 (比目魚) 口稍大，以左側為上，而伏於海底。

d 鰻與食道不連絡。上顎骨固著於頭骨。皮膚裸出，或以骨性之板而成箱狀，或密生骨性之棘。

- 1. 紫鰻 海產。生殖器、肝臟及其他內臟含猛毒。稱為河豚毒，其他有赤目鰻，及胡麻鰻，荷包鰻，小斑鰻，銀河豚，星河豚等。種類甚多。
- 2. 翻車魚 有奇形。暖海產。
- 3. 魚虎 南海產，體面有多數之棘，成栗球狀。一名針鰻。

e 鰻與食道不連絡。鰻成總狀。其鱗為骨板。口小，口吻突出。

- 1. 龍落子 栖於海藻之間，頭似馬形。雌者腹部有青囊，雌者產卵，納入其中，使之孵化。
- 2. 藻龍 體細長，恆見於海藻間。

第二目 軟骨魚類

〔六、皆海產。〕

體之構造上特須注意之諸點

口在體之下面。腸內有螺旋瓣。此類分鮫類與鱈類

鮫類（或謂之鱈）

鱈類（或謂之鮫）

1. 體形

紡錘形。

扁平而成團扇狀。

2. 鰓孔

在體內之兩側。（頸處）

在腹面。

3. 尾部

有大腎器。

細腎器，或無。

4. 運動

活潑，性兇猛。

不活潑，栖於海底。

鮫

類

1. 星鮫 卵胎生。

2. 蒼海鮫 卵胎生。

3. 青鮫 4. 雙鬚鮫

頭之左右突出如雙鬚。眼在突起之尖端。分佈於溫、熱兩

帶之海中。

5. 錦鯨

口吻長，突出如板狀，左右兩側，具銳齒而成錦齒形。故名。

6. 虎鯨

其卵有螺旋狀角質之殼。產太

平洋。

鱈

類

1. 黃貂魚 胎生。

2. 電缸 胸鰭之位置有發電器。

3. 雁木缸

4. 犁頭鮫

體形在鮫與缸之中間，尾部肥大，脊鰭頗

發達，體部稍橫扁，下面有鰓孔，故屬之於鱈類。

第三目 硬鱗魚類

特·

徵·

- 一、骨路由硬骨與軟骨而成。
- 二、被以大形珧部質之鱗。
- 三、有鰓蓋，內藏柳齒狀之鰓。
- 四、尾歪形。
- 五、此類繁榮於古地質時代，今衰，種類少。

1. 鱧 體長六尺至一丈不等，栖於近海。入淡水產卵，每尾多至八十萬至二百四十萬粒，此卵以鹽藏之，歐、美人視為珍品。其鱧可製最佳之魚膠。

2. 碩鱧 形似鱧，常見於水濱。

第四目 肺魚類

特·

徵·

- 一、骨骼為軟骨與硬骨，尾鱗為原形。
- 二、鼻腔與口腔相通，食肉與鱗莖，鱧可為呼吸之用。

1. 角齒魚 產於澳洲之河沼、積水草中。

2. 原鱗魚 體形似鱧，栖於非洲湖中。

3. 泥鱧 產南美。體長四尺餘。

第五目 圓目類

特·

徵·

- 一、體成圓筒形，至尾部而縱扁。
- 二、有迴繞尾端之尾鱗，缺偶鱗。
- 三、皮膚無鱗而粘滑。

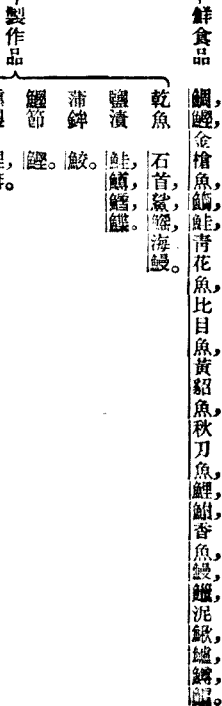
魚類與人生之關係。

● 有益者

- 1. 八目鰻 眼之後方，有鰓孔七對。
- 2. 盲鰻 海產。眼不完全，隱皮下。鰓孔合成一對。

- 四、無脊椎骨，具脊索。
- 五、口缺上下顎，而有圓吸盤。
- 六、鼻只一箇小孔。

1. 食用



2. 魚油

鱈, 鱒, 鱒 (以肝油為藥用)。

3. 肥料

取油後之榨粕, 及一切魚類之內臟, 皆可為肥料。

b 有害者

4. 其他 魚膠 (骨、鱗、皮等)。磨物 (鮫之皮)。愛玩用 (金魚、緋鯉)。驅蚊 (鱒骨)。

鮫類有襲人之事。河豚之毒。黃貂魚、鱸等之毒刺。

問·題·

- 一、述魚類之皮膚與爬蟲類相違之點。
- 二、軟骨魚類與硬骨魚類之區別。
- 三、就魚類之呼吸器記之。
- 四、鱗與黃貂魚形態上如何不同，試記其不同之諸點。
- 五、作魚類之略圖，示鰭之位置。
- 六、就魚之耳，記其所知之處。
- 七、述肺魚。
- 八、述魚之循環系。
- 九、比較鯨與魚之異點而記載其五項。
- 一〇、魚類所有側線之作用。
- 一一、魚類之血液循環與兩栖類以上之諸動物，在何處相異？
- 一二、畫硬骨魚 (例如鯉、鯒) 之側面圖，示各鰭之名稱、位置、及其數。
- 一三、圖解魚類循環器之系統。

- 一四、 述魚之鱗，蛇之鱗，鳥之羽，及獸之毛，起原之異同。
- 一五、 說明魚類之呼吸作用，若有例外者共記之。
- 一六、 述魚類之循環系與呼吸器之關係。
- 一七、 魚類（鯉）之游泳法如何？並述鱗之種類。
- 一八、 魚類之奇鱗有如何之種類？
- 一九、 列舉魚類適於游泳之點。
- 二〇、 作鰓之內解略圖，記各部之名稱。
- 二一、 述軟骨魚類之特徵，並舉所屬魚類之名二。
- 二二、 揭圖比較哺乳類與魚類心臟之構造。
- 二三、 八目鰻命名之原因。
- 二四、 鰓之呼吸及血液循環之狀用圖說明。
- 二五、 說明八目鰻不入魚類之理由。
- 二六、 記次之二類，適應於水中生活之諸點：
 - a 鯨類
 - b 魚類
- 二七、 記魚類各目之名稱，特徵，並各舉一例。
- 二八、 圖解魚類尾鰭之諸型。

附屬一 被囊類

外形

囊狀，其一端固著於海底之岩石，他端有二個之孔（口與排泄孔）。體呈赤褐，白等之色。表面多疣狀突起，體壁厚，含細胞質而強韌。

消化器

其口能入微細藻類及小動物。總囊成籠狀，水通過總囊之小孔，而至排泄腔中，送出。此時即收集食物，送於食道，而至胃，胃稍膨大，腸則細管而迂迴，開口於

排泄腔，其糞由排泄孔出於體外。

內臟

循環器

心臟在胃之外側，構造頗簡單，血液無色。

呼吸器

鰓囊觸新鮮之水，行氣體之交換（呼吸）。

神經

腫在上部體壁中，發達之程度甚低。

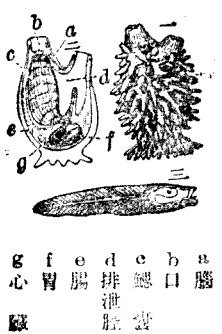
種類

生殖腺在胃旁。雌雄同體。卵於排泄腔內受精。孵化之幼蟲，由體部與尾部而成。作蝌蚪狀，體之前端有吸盤。尾部有脊索。幼蟲游泳於水中，成長後，則以吸盤附著於岩石，其尾消失，漸次與親同形。石勃卒之種類亦多，有玄海鞘，白海鞘等，可供食用。

附屬二 無頭類

外形

栖於淺海之砂中，體成魚形，長約六厘米。半透明，頭部不明瞭，胸鰭，腹鰭，背鰭，口之周圍有觸

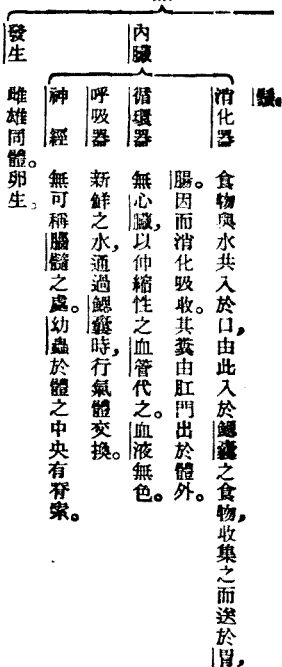


石勃卒 一、外形 二、內部（縱斷）

三、幼時之狀

腦 口 鰓囊 腸 胃 心臟

蛞 蝓 魚



關於脊椎動物之問題

一、略述脊椎動物，消化器官各部之名稱，且由肉食，草食兩性，而各部之構造差異者，附記一，二例。

二、大別脊椎動物，而述其各綱心臟之構造。

三、比較脊椎動物各類之血液循環系，由血液之生理的特徵，分類之。

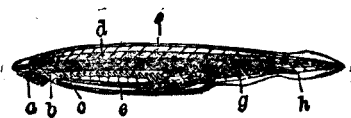
四、以脊椎動物分綱及目，而於各目舉例一種，并於舉例之某種，記其產地或飼育地。

五、就脊椎動物所屬之各類（綱），說明其呼吸器。

六、列記次之脊椎動物之肢，以如何之器官，行如何之作用：

1. 鴨
2. 蝙蝠
3. 豚艸獸
4. 鯨

七、畫脊椎動物消化器官之略圖，記其各部之名稱。



魚 蛞 蝓

- | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | b | c | d | e | f | g | h |
| 觸 | 口 | 鰓 | 脊 | 圍 | 脊 | 腸 | 肛 |
| 手 | 腔 | 腔 | 索 | 鰓 | 髓 | 門 | |

八、述脊椎動物之心臟及血液循環之徑路。

第二門 節足動物

特·

徵·

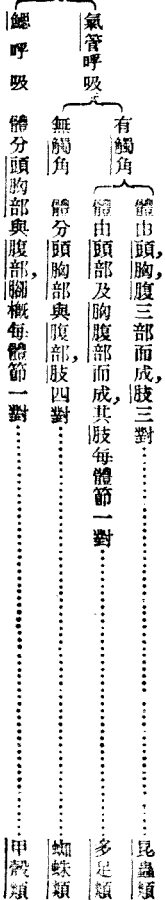
- 一、有外骨骼——由真皮細胞所分泌之幾丁質而成。幾丁質硬不溶於通常之酸鹼。中無生活力，僅為保護其體。不隨體而生長，故體生長至一定時，必脫皮以增大之。
- 二、其體左右同時，多自環節而成。
- 三、具成自數個關節之肢。

分·

類·

節足動物分次列之重要四綱：

節足動物



第一綱 昆蟲類

特·

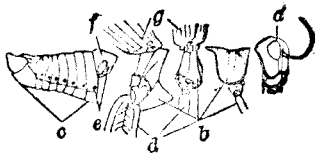
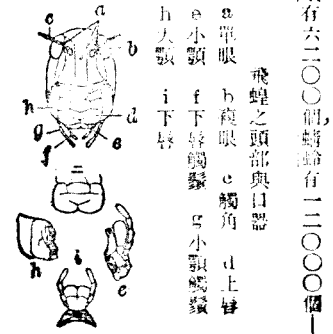
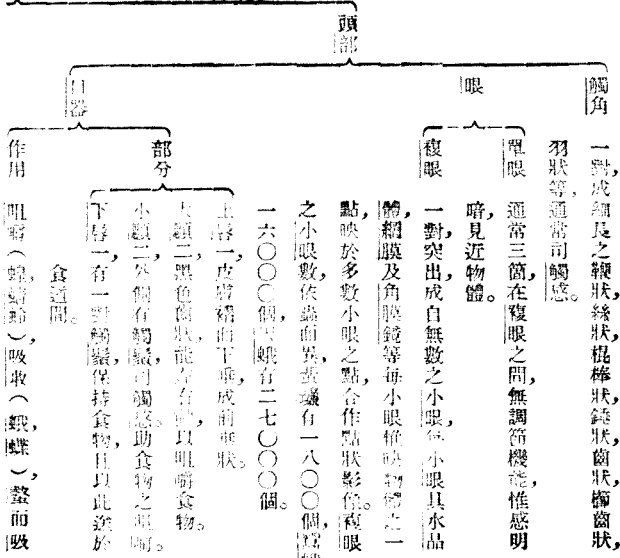
徵·

- 一、體由頭、胸、腹三部而成。
- 二、頭部有觸角一對，複眼一對及口器。
- 三、胸部通常具翅二對，腳三對。

體之構造上，特須注意之諸點：

(四)以氣管呼吸。

一、外形

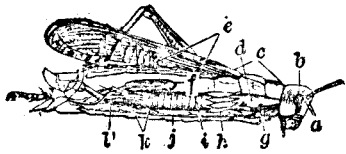


體解之蝗飛

- a 頭部
- b 胸部
- c 腹部
- d 脚
- e 氣門
- f 耳
- g 翅

二、消化器

<p>胸部</p> <p>由三個環節而成，區別爲前胸、中胸、後胸。各環節生一對之足。又中胸、後胸各生翅一對。即前胸（生前足），中胸（生中足及前翅），後胸（生後足及後翅）。</p> <p>有時具得墊。</p> <p>翅 通常二對，有時一對或無翅。</p>	<p>腹部</p> <p>普通由九至十環節而成，各環節能動，可以膨大。雌腹端有產卵器，作劍狀，刀狀，或錐狀。第一節之兩側，有具聽器者。</p> <p>開口於體節之兩側，每節一對，生於胸部者通常二對，生於腹部者通常八對。</p>	<p>由口至肛門之長經管，謂之消化管，大概草食者長，肉食者短。</p> <p>口腔 有一數以上之唾腺。</p> <p>食道 食物之通路。</p> <p>嗙囊 暫時貯存食物，吸液體者，此謂吸胃。</p> <p>砂囊 整理食物，使次第入胃。</p> <p>胃 囊狀，由種類而異其形狀。有胃盲囊（飛蝗則分泌弱酸）。</p> <p>腸 吸收養分，與胃分界處，有馬爾壁斯氏管，數依種而異。</p>
---	--	---



剖 解 之 蝗 飛

- | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|-----|---|
| a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l |
| 單眼 | 複眼 | 胸部 | 嗙囊 | 心臟 | 卵巢 | 唾腺 | 盲囊 | 胃 | 神經 | 馬氏管 | 腸 |

三、排泄器

胃與腸之界，有馬氏管，為細長之盲囊，外觀似鬚，自由伸入體腔血液中，吸收其液體老廢物，送入腸內與固體廢物同排體外。

四、呼吸器

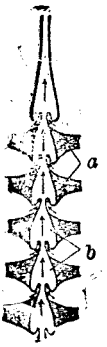
氣門 出入空氣，有剛毛及毛等，以防塵埃之侵入。

氣管 平行於體內兩側，由氣門而來之空氣，通過其中而行於氣管支。外層膜質，內層由螺旋狀幾丁質之細線而成。

氣管支 為出自氣管之分支，次第分歧而成毛氣管，分佈於各組織，在其處之血液，直接行氣體交換，恰如肺臟之作用。黃蜂、蜻蛉等善飛之蟲類，氣管支具氣囊，以貯空氣。水棲昆蟲之呼吸器，於表皮突出物中，分布氣管支，恰成鰓之作用，故名氣管鰓，鰓狀不一，葉狀，絲狀，最為普通。

a 翼狀筋 b 心臟管

昆蟲之心臟



五、循環器

心臟 在腹部背面之中央，具有若干縱列心室，能收縮。以外形如管，故通常稱心臟管或背管。

血管 於心臟之前方，出一大動脈，延伸至頭部，通常端分二又。即普通之體腔，血液循環其間。

血腔 無色，自大動脈出，由血腔周行各組織間。

神經系 有食道上神經節（咽）及食道下神經節，以連鎖神經環，繞食道而連上下神經節。

六、神經系

腹神經節 縱行於體腔面之中央，以連絡神經連絡之。

交感神經 分佈於消化管、血管等，以支配此等之作用。

視覺器 複眼，單眼，善發達。

七、感覺器

聽覺器

在腹部第一節之兩側（飛蝗）或前足脛節之內方（蟋蟀、螞蟥），有半月形之鼓膜。

觸覺器

觸角，小頭鬚，下唇鬚，並體之全表面所具之感覺毛，皆司觸覺。

雌雄異體，卵生。間亦胎生（蚜）。雌雄外形，色彩等通常有異。

八、發生

無變態（衣魚）

完全變態 生長中，有蛹之時代，幼體與成體形態，有顯著之差異（蠶）。

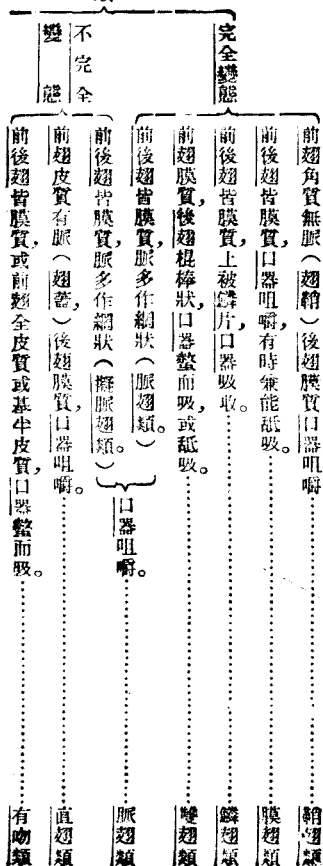
有變態

不完全變態 生長中，無蛹之時代，幼體與成體之形態，無大差異（蝗）。

分 類

昆蟲種類頗多，已定學名者有七十五萬種，占全動物界約四分之三。概分之有下列重要之八目：

昆 蟲 類



〔無翅類 無翅，口器咀嚼………彈尾類

第一目 鞘翅類（甲蟲類）

特

徵

- 一、前翅角質，無脈，包蔽腹部與後翅，以爲保護。
- 二、後翅腹質，闊，善飛，平常疊於前翅之下。
- 三、口器適於咀嚼。
- 四、變態完全，大概成蟲與幼蟲都害植物。

- 1. 獨角仙 幼蟲棲於濕處之敗葉堆中，食植物根。
- 2. 鼓蟲 3. 龍蟲 皆水生。
- 4. 金龜子 幼蟲名鱗蟻，生活上中。
- 5. 吉丁蟲 皆害森林植物。
- 6. 牙蟲 亦水生。
- 7. 蝨 幼蟲長扁形，褐色，有足三對，棲於富濕之腐草中，捕食其中小動物。
- 8. 叩頭蟲 幼蟲稱金針蟲，生活上中，以植物根爲食。
- 9. 芫菁 10. 地膽 其體含液泡質，醫藥上用之。
- 11. 隱翅蟲 翅鞘極短，捕食小蟲，有益。
- 12. 蠹蟲 其幼蟲爲蠹蟲，毛皮，毛織物，動物標本之大害。
- 13. 天牛 其幼蟲稱鐵蠹蟲，有嚼桑蜜藥，有星天牛，害柑橘，有虎天牛，爲槐樹之擬態。
- 14. 葉蟬 幼蟲在米穀粒內爲害。
- 15. 象鼻蟲 種多，皆有害，幼蟲白色蛆狀，爲害桃，栗，櫟等之果實。
- 16. 猿猴蟲 秋季食害靈靈，菜菔等之蔬菜。
- 17. 瓢蟲 其種有七星瓢蟲，赤星瓢蟲等，成幼皆能捕食蚜蟲，有益。其體分泌有強烈之黃色液，鳥亦不食之。
- 18. 二十八星瓢蟲 形似瓢蟲，體呈暗褐，翅鞘有二十八個黑點，密生茸毛，幼成皆食馬鈴薯，茄子等之葉。

第二目 膜翅類

特。

徵。

一、前翅較後翅大，皆膜質，翅脈少。

二、口器兼咀嚼與舐吸——大顎硬，適於嚼固體，下唇延伸，適於舐吸液體。

三、變態完全，幼蟲概為無足蛆狀。

雌蜂，雄蜂，工蜂，相集而營社會生活。自來各地飼育，專為採蜜之用。其一羣通常成自三萬至六萬頭。巢有數層，各層有多數垂下之小室。其內有稍大形而成乳房狀者，為雌蜂之室，謂之王房。

雌蜂 蜂王一羣祇有一頭，謂之女王，黑色，大形，腹部長，圓黃褐色，翅小，拙於飛翔。在

幼蟲時代，養以富滋養之食物，居於最大之房室，出房後七——一〇日，飛於

巢外而交尾，再越一——二日產卵。採蜜之好時季，每日產千五百——二千

粒之卵。統御全羣，可三年間生存。

雄蜂 一羣中有五〇〇——一〇〇〇頭，體中形，腹與腳黑褐色，複眼大，左右相接。

出房後二周間飛翔，一——二箇月死。

工蜂 多數，體小，暗褐色而密生灰黃色之軟毛。觸角暗褐色，其基部黃褐色。腳黑褐

色，脛外緣中央赤褐色，內面黃褐色。尾端有毒針。翅發達而善飛，集花粉，花蜜

以養女王，幼蟲，腹面分泌蠟而作巢，或以此修繕破損。勞動激烈時，經六周而

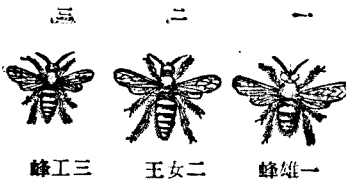
死。

發生 雌蜂工蜂由受精之卵發生，雄蜂由無精卵發生。卵經三日孵化而成蛆，平均九日成蛹。雌蛹歷時十二日，

工蛹十日，雌蛹四日，各各羽化而為成蟲。

蜂

蜜



特

分封 春暖之頃，新女王生時，舊女王即率其一部工蜂外出，而營他巢，謂之分封。
效用 蜂蜜味甘，供食用，又為藥用。其巢為蠟，供膏藥，標本，模型等用。

2. 大蠅

3. 拖尾蜂 4. 蝶蠟 曳小蜘蛛及青蟲入巢，刺之麻醉，產卵其身，幼蟲出後，即就而食焉。

5. 蟻

有雌蟻（女王），雄蟻，工蟻等。相集而於土中營社會生活。夏頃，雌蟻與雄蟻生翅，交尾後，雌蟻產卵。幼蟲無足成蛆狀。女王一巢內有數頭，工蟻集食物而養幼蟲。工蟻中有兵族，頭大，再從事於戰鬪。蟻之種類多，外國產者有蜜蟻，切葉蟻，收穫蟻等之奇習。

6. 寄生蜂

種類至多，專營他蟲之寄生。有寄生於卵內者（如螟蟲卵內之赤眼卵蜂），有寄生於幼蟲體內者（如棉地老虎之大鈴蜂）。其他寄生於蛹及成蟲體內者，亦有之。力能致其寄主之死，故寄生於有害蟲體，遂為大益。不幸有再寄生之種，遂成害蟲矣。

7. 沒食子蜂

產卵於柞，櫟之葉，而生蟲癭，因其含有沒食子酸及單寧，故可供「墨水」及鞣皮之用。

第三目 鱗翅類

徵

一、前翅後翅皆膜質，闊大，表面被鱗粉——毛之變形。
二、口器適於吸收液體——小顎發達而延伸，左右相合，形成細管，上唇，下唇及大顎大退化。
三、變態完全。

成蟲飛翔於花間，以管狀之口器，吸收蜜汁。為花粉之媒介。平常不用時，口器則卷曲如鐘錶之發條。幼蟲皆食草木之葉，是為貪食之害蟲。

鱗翅類分蝶與蛾二類，其區別如下表：

1. 體	蝶類 比較細小。
2. 翅	比較大形。
3. 觸角	概成棍棒狀。
4. 繭	不作。
5. 靜止時狀態	翅疊，豎於背上。
6. 飛之時間	晝。
	蛾類 皆肥而腹部大。 以體之比例較之，小者為多。 絲狀，櫛齒狀或羽狀。 作。 翅擴於水平，或展開成屋脊狀。 夜。

蝶類

1. 鳳蝶 幼蟲曰烏蠅，食柑橘類之葉，蛹曰縊蟲。
2. 籬蝶 各地最普通之蝶，以成蟲越冬。其幼蟲食苦苣苔、蘿蔔及一切十字花科植物之葉。
3. 粉蝶 其幼蟲食苦苣苔、蘿蔔及一切十字花科植物之葉。
4. 蛇目蝶 幼蟲食禾本科植物之葉。
5. 一紋字弄蝶 幼蟲名稻苞蟲，吐絲綴稻葉而成苞狀，寄居其中而食其葉。一年發生二次，第一次幼蟲害稻，第二次幼蟲害竹。
6. 木葉蛾 成蟲似枯葉，為擬態之好例。

蛾類

1. 蠶蛾 中國原產，各地廣飼之，蠶絲乃其絲腺——由其唾腺變形而成——內之粘液，由吐絲孔吐出時，觸空氣而凝固者。
2. 天蠶蛾 我國南方盛產之，大形，幼蟲食楓葉，烏柏之葉，其絲腺取出，可製魚絲，供釣魚或魚網之用。尤以海南島所產者為最良。
3. 柞蠶 每年發生兩次，幼蟲食柞、柵、櫟等之葉，繭黃褐色，我國盛產之，山東省恆以一人監視四〇〇〇——

特

一五〇〇頭，以其繭絲而織繭。4. 樟蠶 幼蟲食樟，栗，胡桃等之葉，作繭狀之繭，製成熟幼蟲之背部，出其絲腺，以醃浸之，引延而作釣絲，（法同天蠶蛾）最優良者，在山東省。5. 毒蛾 夏日飛翔，其體粉觸人皮膚而起癢。幼蟲食害櫻，林檎等之葉。6. 松站蠹 俗稱松毛蟲，幼蟲食松葉，害之甚，寸葉不見。7. 梅站蠹 幼蟲食害梅，櫻桃，梨，蘋果等之葉，於樹枝間作天幕狀之巢，而食其葉中。8. 桑尺蠖 食害桑葉，為蠶繭好例。9. 衣蛾 幼蟲食害衣類，毛布，毛皮等，以絲綴毛屑作筒形之巢，而棲其中。10. 穀蛾 幼蟲以絲綴穀粒居其內，以肆其食害。11. 結草蛾 幼蟲名遊蝨蟲，吐絲以綴枯枝葉之小片，作筒狀之巢，棲止其內，時伸體之一部而食害芽等。12. 夜蛾 幼蟲稱切蟲或地蠶，潛伏於田之土內，夜出盜食蔬菜者名夜盜蟲，夜出將切棉苗者，俗稱地老虎。

第四 雙翅類

一、前翅薄而寬，後翅小，成棍棒狀——富於神經，可體之平衡，故稱平均棍。若除去之，即不能作正常之飛行。

二、口器適於吮吸或刺吸（大類與小類成細長之針，上下唇包之而成管狀。）

三、變態完全，幼蟲無足。

1. 蚊 分佈最廣，翅脈少，靜止時，後足舉於上方。口器成針狀，適於刺而吸液。雌者吸人畜之血，體褐色，觸角鞭狀，生短毛，小頭鬚短。雄者觸角羽狀，小頭鬚大，吸植物之液汁，其卵色黑，小形，以二〇〇——三〇〇相集而成舟形，浮於水面。幼蟲名曰孑孓，頭部大，具觸角二，在水中食腐敗之有機物，尾端有呼吸管，以呼吸空氣。其蛹稱曰鬼子，有角等，頭部特大，於此有喇叭狀之氣管，以行呼吸。2. 虻蚊 與前者相似，體灰褐，翅有黑褐之斑點，靜止時尾端舉於斜上方，與頭呈一直線。產卵於清水，卵分散，為瘧疾原蟲之中間宿主，故可傳播。3. 蚋 體小，吸人畜之血，夏日天陰尤多，在我國北方有所謂白蛉

者，即其一種，能傳黑熱病。4. 大蚊（蠶） 有王蚊，斑蚊諸種。亦似蚊而體大足長，不爲人害，但幼蟲生水田濕地，食害禾

本科植物之幼芽，稚根。5. 家蠅 夏日人家最普通之種類，媒介各種之傳染病，每年發生七至十三次。其卵產生於馬糞

及垃圾中，在夏季中，約半日而孵化成蛆。三——四日而成蛹。蛹經三——

四日羽化爲成蟲，再經一——二週而產卵，一次產卵有一〇〇——一五

〇個。設若一次產一二〇卵，以半數爲子，一年中假定爲十二個世代，則其

第十二代當有成蟲七二五，五九四，一一九，四一一億。誠驚人。每年生於

最後之成蟲，壽命最長，至冬則止於燄所而越年，翌春產卵後死。6. 厩蠅

亦名盤蠅，整人畜。7. 紅頭蠅 產卵於人糞中，成蟲常來人屋，驅之復集，其害與家蠅同。8. 麻蠅 胎生，產於人類食物

上，能致蚊病。9. 蠶蛆蠅 爲害蠶業。10. 花虻 幼蟲棲於尿，糞，污水中，成蟲則飛於花間，爲花粉之媒介。11. 牛虻 夏

日田野最多，吸牛，馬，人等之血。12. 食虻虻 幼蟲食虻蟲。13. 盜蠅 成蟲常止於乾熱之泥路上，捕食其他小形昆蟲。

14. 蚤 鼠蚤可傳鼠疫。貓，犬之蚤，則時入人屋，吸血，擾人清夢。

第五目 脈翅類

特·

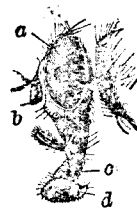
徵·

一、前後翅皆膜質，同大，翅脈多。

二、口器適於咀嚼，捕食小蟲。

三、變態有完全者（蚊、蜻蛉），有不完全者（蜻蛉）。

1. 蜻蛉 不完全變態。種類衆多，赤卒，江雞，日娘，馬大頭等，皆普通之種。幼蟲名曰水螿，以水出入直腸而行呼吸。2. 蟬



部頭之蠅

a 複眼
b 觸角
c 口吻
d 舌

特·

徵·

- 一、前翅皮質，狹長或寬短，或變翅鞘，後翅膜質，闊大，如扇之褶疊。
 二、口器適於咀嚼。
 三、後足長大，適於跳躍，或前足變形，用以攪搜或掘土。
 四、卵隱於卵袋，或產生於植物皮層或土中。變態不完全。

第六目 直翅目

不完全變態。幼蟲生水中約二年，食有機物。至五月間，於薄草羽化。羣飛於河畔，交尾，產卵即死。命至短，故古語有「蜉蝣朝生暮死」。

3. 白蟻 一名蟻，不完全變態，種多，體似蟻而白，無腰狀部，觸角念珠狀，直形，非如真蟻之呈曲弦狀也。且頭部大，具二個單眼，口器發達，能嚼木材，大害建築物。有雌、雄、雜質（稱黃蟻），兵、工、王之別，相集而營社會生活。女王一日能產三萬之卵，壽命有十餘年。在熱帶非洲、澳洲等地，有作高三米餘之蟻塔者。

4. 蛟蟬 完全變態，幼蟲名沙撈子，生活於砂土中，能作陷阱，以捕誤投之蟻，故其陷阱，俗稱蟻地獄。

5. 草蜻蛉 完全變態。其卵有柄，俗稱日陵曇華，幼蟲捕食野蟲。

6. 蛇蟬 幼蟲棲水中，日本稱之爲孫太郎蟲，謂可供藥用也。

1. 飛蝗 爲我國最顯著之重要害蟲，幼蟲曰蝗，成幼皆有遷徙性，成蟲常飛至數百里以外，故蝗一旦發生，禍可延至數百里以外。年有二化，秋蝗產卵土中以越冬。

2. 阜螽 無遷徙性，害稻。

3. 尖頭蚱蜢 頭尖，觸角劍狀，扁，成幼皆爲棉葉害。

4. 螞蟥 種多，產卵植物組織中，有害，翅能發音。故常玩愛之。

5. 紡織娘 螞蟥之一種，發音如織布，故名，亦愛玩用。

6. 蟋蟀 種多，有油葫蘆、金鈴子、木鈴子、棺頭蟀等。普通蟋蟀，性好鬪，人常利以賭博。

7. 金鐘兒 8. 金琵琶 皆蟋蟀類，鳴聲可愛，人喜玩之。

9. 螻蛄 掘土中生活，食植物之根，其鳴，人常誤爲蚯蚓所爲也。

10. 蜚蠊 盜食吾人食物，遺有特

殊臭味，令人作嘔，常出入污穢之地，故力能傳播病菌。其卵安置莢狀之卵袋內，常附其尾，一時不落云。
 11. 螻螂 捕食其他小昆蟲，其卵有包被物，附著於植物枝條上，名曰螻蟄。
 12. 竹節蟲 一名蠶，體細長，作樹枝之擬態。
 13. 蠻蝶 尾端有鉗狀器，遇敵曲其腹向上，張鉗作威嚇狀，富母愛，常伏卵上，幼蟲出而依母活，非至能獨立營生不離其母。生活土中及塵芥中，插食小蟲，有時上樹食果實。

第七目 有吻類（半翅類）

特

徵

- 一、前翅膜質（如蟬），或皮質（浮塵子），或基半皮質端半膜質（如椿象）。後翅皆膜質。有全無翅者（虱）。
- 二、口器長吻狀，適於刺吸液體。上唇退化，下唇具溝而成長鞘，二——三節，大小顯延伸作刺狀，小顯刺有二半溝，合成二管，大顯刺包其外使緊，四刺合位下唇之溝內。
- 三、變態不完全

1. 蟬 種類多，有蟪蛄，紹蟬，鳴蟬，寒蟬，山蟬等，壽命約五週餘。雄蟲腹內有發音器，夏日鳴於樹顛，令人可惡。雌者無鳴器，尾端有產卵器，適於產卵於樹皮隙間。幼蟲名腹育生活土中，依根為生。凡四——五年，乃出地上，脫皮而為成蟲。北美有十七年蟬，日本亦有經二十年之幼蟲。
 2. 浮塵子 種類亦多，吸收植物汁液為生，有四星蟹（害稻），雙星蟹（害葡萄，梨，桃），六星蟹（害稻，麥），梨蟹（害蘋果，梨，馬鈴薯，蘿蔔），斑蟹（害馬鈴薯，稻，麥，甜菜）等。
 3. 蚜蟲 種類亦多，恆寄生於幼芽，嫩葉，吸其汁液而與以大害。春季發生者，悉無翅之雌蟲，由胎生而繁殖。繼續數代，是為單性生殖。其幼蟲約十日中四次脫皮，而為成蟲。秋末於最後一代，生有翅之雌雄，交配而產卵。其卵越冬，至翌春孵化，再依前法而發生。其腹背有一對圓錐狀之蜜管，能分泌無色透明之甘液，黑蟻好舐食之，因而保護蚜蟲，是蚜蟲與蟻為共生。
 4. 五倍子蟲 蚜蟲類，寄

特

生於樹皮木之枝，葉上，能致蟲癭之發生，謂之五音子。其嫩葉用，因含單寧，供媒染劑。5. 介殼蟲 一名蠅，體小，種多，寄生於植物，雌蟲或形圓，或介殼狀，或泌蠟液體。無眼，無足，觸角及足大退化。雄者有二翅，後翅變假平均棍，困於飛翔，不攝食（無口）而死。6. 白蠟蟲 寄生於水蠟樹，栲等，亦捷之一種，其幼蟲分泌蠟質，謂之蠟白蠟，四川產之最有名。7. 蠟脂蟲 墨爾哥原產，亦介殼蟲之一種，寄生於仙人掌，雄具翅一對，雌形卵圓，無翅，產卵後，採集其體，為洋紅之原料。8. 椿象 前胸基牛皮質，端半膜質。胸部有臭腺開口，分泌臭液。咬植物汁水，種多，有黑椿象（害稻），盲椿象（害棉）等，皆有。但其中有食蟲椿象，捕吸軟體蟲之體液，是有大益。9. 田蠶 生水中，捕食魚苗，蛙等，為蓄魚者害。廣州稱之為桂花蠶，供食用。10. 負子蟲 雌產卵於雄背，雄負子而四行，保護有加。11. 紅娘華 害魚苗，腹端有二本之長形呼吸管。12. 水斧蟲 以鎌狀之前足，捕食小動物，尾端亦有二本長呼吸管。13. 松藻蟲 仰腹而游泳。14. 水龜 第二，第三對足特長，以走水面。15. 臭蟲 寄居於人房，旅舍，舟室內，入夜吸入血。可傳脾腫病。16. 蝨 寄生人體或內衣上，吸入血以為生，寄生頭髮內者曰頭蝨。寄生於內衣者為體蝨，寄生於陰部者為陰蝨。世界大時，蠶濠生活之兵士，發生蝨頗多，傳送壕溝熱於兵士間。17. 羽蝨 具咀嚼口器，寄生於家禽體上，食其羽毛。

第八目 彈尾類

徵

一、無變態

二、無翅及複眼

三、體皆小形，體面有鱗粉及細毛。

1. 衣魚 棲於屋內暗處，食害衣服，書籍等。2. 水跳蟲 羣棲靜水之面及濕地，食腐植質。

昆蟲類與人生之關係

b 有益者：

1. 食用 龍虱 田鼈 (桂花蟬) (廣東食之) 蜂蜜 (普通) 蠶蛹 (江浙食之) 飛蟬 (河北, 河南, 山東, 蘇北食之) 蠶幼蟲 (廣東食之) 蠶幼蟲 (腹育) (徐州食之)
 2. 工藝材料 蜂, 天蠶, 柞蠶 之絲, 吐瀉 之分泌物。
 3. 蠟用 蜜蜂 及 白蠟蟲 之蠟
 4. 藥用 葛上亭長 芫菁 地膽 蟬衣 蟬花 冬蟲夏草
 5. 染料用 胭脂蟲 (洋紅) 沒食子蜂 五倍子蟲
 6. 愛玩用 金鐘兒 金琵琶 益斯 紡織娘 螿 蟋蟀
 7. 花粉之媒介 蜂 蛾 虻
 8. 驅除害蟲 瓢蟲 隱翅蟲 蜻蜓 草蜻蛉 食蚜虻 食蟲椿象 螳螂 寄生蜂
- b 有害者：
1. 吸入血, 或傳播疾病 蚊 瘧蚊 蚤 臭蟲 虱 蠅 蠟
 2. 害建築 白蟻
 3. 害魚苗 田鼈 紅娘華 水斧蟲
 4. 害家畜 牛虻 厩蠅 蟲 羽虱
 5. 害貯穀 米蟻 穀蛾

問·

6. 害貯藏食物 齧蠹 蠶蠹

7. 害書, 標本, 及衣毛等 衣魚 衣蛾

8. 害農作物 黑椿象 浮塵子 介殼蟲 蚜 蝗 蠶 金龜子 椿象

9. 害森林 獨角仙 金龜子 天牛 吉丁蟲

10. 害蠶桑 蠹桑 桑尺蠖 毒蛾 金龜子

題·

一、述昆蟲類主要之發音器官, 並舉其例。

二、述昆蟲變態之種類, 各舉一例。

三、記左列之幼蟲, 屬何目, 其成蟲爲何?

1. 烏蠅
2. 尺蠖
3. 水蠶
4. 腹育
5. 蛹
6. 鐵礮蟲
7. 避債蟲
8. 蛆
9. 子孓
10. 沙梭子
11. 地老虎

12. 金針蟲

四、就營社會生活之一種昆蟲, 述其制度。

五、蟋蟀之類如何而發鳴音?

六、作蠅之略圖, 記其各部名稱。

七、昆蟲由如何之方法, 而對於他動物之侵害, 得保護其自身?

八、試舉害蟲, 益蟲各五種, 記其所屬之目名。

九、圖示昆蟲之外貌, 就其各部分記述之。

- 一〇、變態中有完全者，有不完全者，試言其區別，並各附一例。
- 一一、舉有用之昆蟲五種，示其所屬及其產物。
- 一二、作飛蝗之解剖圖，特記其頭部一切器官之名稱。
- 一三、試比較脊椎動物與節足動物之內外形，立表示之。
- 一四、作昆蟲內解圖，示各器官之名稱與位置。
- 一五、何謂變態？就下列二蟲說明之：
 - a 飛蝗
 - b 蠶蛾。
- 一六、有害於人之昆蟲，屬於左記之五目者，各舉一例，述其蟲名及其爲害：
 1. 膜翅目
 2. 雙翅目
 3. 有吻目
 4. 鱗翅目
 5. 鞘翅目。
- 一七、昆蟲複眼之構造若何？其所生影像如何？
- 一八、擇直接有益蟲四種，并述其由。
- 一九、何謂害蟲？舉五例說明其害。
- 二〇、蚊之雌雄，在外形上有何區別？
- 二一、瘧蚊與普通蚊有何不同，表示之。
- 二二、就鱗翅類，有吻類及雙翅類中，各舉稻之害蟲一種。
- 二三、述飛蝗之發育。
- 二四、述蚊之發生。

特。

徵。

一、體由頭胸部與腹部而成。

二、有足四對。

三、卵生，無變態。

四、缺複眼，觸角及翅等。

五、以肺囊或氣管呼吸空氣。

體之構造上特須注意之點（例以絡新婦）：

二五、就呼吸器之構造，舉一昆蟲說明之。

二六、述蟻與蚜蟲與蚊蜻蛉之相互關係。

二七、蛹爲何種變態類具有之，記舉一例說明。

二八、昆蟲口器與其食物之關係若何？逐類說明之。

二九、蝗蟲口器由如何之部分而成？

三〇、就哺乳類與昆蟲類之胎生，舉例說明其異同。

三一、試述昆蟲類之特徵，就下列各項，各舉二蟲：

1. 害稻者 2. 寄生於人體者 3. 害工業上之原料者 4. 害衣服者 5. 傳播疾病者。

三二、於次列二項，比較哺乳類與昆蟲類：
a 循環器之位置與構造 b 血液之生理作用。

第二綱 蜘蛛類

一、外 形

頭胸部 (頭部與胸部癒合為一體) 與腹部 (通常肥大) 之間, 有顯著之縫狀。

眼 單眼六——八個, 極細, 在頭上, 無複眼。

大顎一對, 強大鉤狀, 有毒腺開口, 為防禦, 襲敵, 捕食之用。

小顎一對, 具數節之觸鬚, 司觸覺, 雄者觸鬚之前端匙狀而有小齒, 雌者單齒而細長。

足 有四對, 同形, 細長, 最後之足, 末端有二個棒狀鉤爪, 與多數之鉤爪, 且感覺銳敏, 能紡絲而張

網。

腹部 大抵環節之分界消失而成一體, 腹面之前方有肺囊, 後方有氣門開口。

二、消化器 口腔 (在頭部之前下面), 咽喉 (以伸縮而吸收養分), 食道 (狹), 胃 (在頭胸部中, 左右具五對之盲管), 腸 (在腹部直走, 附屬大形之肝臟), 肛門 (在體之後端)。

三、循環器 有縱走腹部背方之心臟管。

肺囊 體壁之一部凹入而成囊狀, 內部有多數之褶皺 (肺葉)。

四、呼吸器 氣管 近於體之後端開口, 普通一對, (蟻蟻二對), 體內有無數之分歧。退化性之小形補, 專營皮膚呼吸。

五、排泄器 接於肛門之處, 有一對之馬氏管, 分歧為多數之細管。

六、神經系 食道前有神經節 (腦), 胃之下部, 有諸神經節集中之大神經節。

七、紡績突起 腹部之後端, 在肛門之周圍, 有三對之瘤狀小突起, 其頂端有許多小孔, 內部之絲腺所分泌之黏液, 出此小

孔, 觸空氣而凝固即成絲。

八、發生 雌雄異體，卵生。其卵包於卵囊中，幼蟲不變態而為成蟲。

1. 絡新婦 2. 蠼螂 足高而細，淡灰色，一目，不張網，行動遲緩。 3. 蠅虎 腳雖不長，而行速。伺擊小蟲，若貓之捕鼠然。不

張網。 4. 蟻蜘蛛 不張網。 5. 螳螂 於土中作圓柱狀之巢。 6. 地蜘蛛 作巢於牆根樹基而成籃狀。 7. 猛蜘蛛 產南美

及非洲，澳洲之熱帶地方。捕食昆蟲，蜥蜴，蜂鳥等。 8. 蠍 山東，江蘇，徐海一帶產之，腹部成尾狀，其末端具毒刺，胎生。

9. 蠍蛛 產於奄美大島以南，台灣亦產之。 10. 惡蠅 11. 壁蝨 概營寄生生活，頭胸部與腹部癒合，如大野（人畜寄生），

疥癬蟲（起疥癬），毛囊蟲（生而飽），赤蟲（幼蟲寄生於野鼠，為恙蟲病之媒介）。

蜘蛛類與人生之關係

a 有益者 蜘蛛具食肉性，能捕食害蟲。

b 有害者 直接害人者：蠍

寄生或為病之傳播者：毛囊蟲 疥癬蟲 赤蟲 大野

問 題

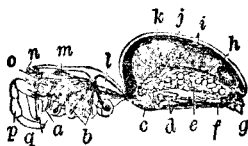
一、蜘蛛類與昆蟲類體構之比較。

二、就內部構造，比較蜘蛛與昆蟲之異同。

三、試繪一蜘蛛外形及內解圖，注明其各部之名稱。

四、就蜘蛛類之口器，詳細記載之。

五、就蜘蛛紡績突起，記載其構造。



蜘蛛之內部

- a 口
- b 胃盲管
- c 肺囊
- d 絲腺
- e 卵巢
- f 氣管
- g 紡績突起
- h 腸
- i 馬氏管
- j 心臟管
- k 肝臟
- l 胃
- m 腦
- n 眼
- o 毒腺
- p 小顎觸鬚
- q 大顎

第三綱 多足類

特·

徵·

- 一、體長，由頭部與胸腹部而成。
- 二、頭部有觸角一對，胸腹部之各環節，各有一對之足。
- 三、無翅，以氣管呼吸空氣。

1. 蜈蚣 體扁長，背面赤褐，腹面黃綠。頭部有一對之觸角與四對之單眼。胸腹部普通成自二十二環節，第一對之足，成顎狀，內有毒腺。捕食小蟲，產卵土中。
2. 蚰蜒 捕食小蟲。
3. 馬陸

每環節有二對之肢，食腐植質。

多足類與人生之關係。

多足類皆為人所厭忌，蜈蚣、蚰蜒捕食昆蟲類，有除害蟲之效。然蜈蚣刺人則有害。

第四綱 甲殼類

特·

徵·

- 一、體分頭胸部與腹部，被以石灰質或幾丁質之硬甲殼。
- 二、有二對觸角及數對之腳。
- 三、以鰓或體表呼吸。

體之構造上特須注意之點：

〔小形種 體面被幾丁質層，薄而透明。〕

左	右
a 大顎	毒鉤內部
b 上唇	u 毒腺
c 單眼	e 神經
d 觸鬚	
e 小顎	
f 毒鉤	
g 足	



蜈蚣之頭部

一、外形

大形種 體面之幾丁質層，含多量之磷酸鈣，形成硬甲殼。

部分

腹部

頭胸部

由十三個環節癒合而成，頭部與胸部之界有淺溝。

小觸角（第一觸角） 細，前端歧為二，有嗅毛。司觸覺，嗅覺。

大觸角（第二觸角） 大，基部二——三節處有大刺，前方有小刺，司觸覺。

複眼 一對，有柄，其上方有大棘保護之。

大 顎 一對，強大能咀嚼食物。

第一小顎 一對，較小，咀嚼食物。

第二小顎 一對，同前。

顎脚 三對，小形，用以運食物於口。

步脚（胸脚） 五對，大形，匍匐於岩礁上。

由七環節而成，各環節能屈曲。

橈脚 第二——六節，每節一對（末節蝦自第一節始），各各成自二葉，為游泳，抱卵（♀）之用。

尾鱗 第六節之橈脚與第七節共成尾鱗。

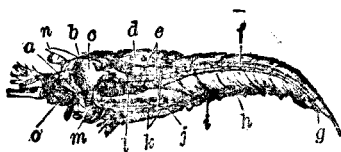
口腔

在頭胸部之前下面，食道極短。

二、消化器

胃

分前胃，後胃二部分，內有幾丁質齒，咀嚼食物。



剖解之蝦龍

- a 腦神經節
- b 食道
- c 胃
- d 心臟
- e 生殖腺
- f 腸門
- g 肛門
- h 肌肉
- i 神經連鎖
- j 血管
- k 神經節
- l 肝臟
- m 口
- n 複眼
- o 排泄器

三、循環器

腸 其末端（肛門）開口於第七節之下面，附屬黃褐色之大肝臟。膽汁橙黃色，含膽液之作用。
心臟（背管）在背側之四心臟中。由此至之前，後，下方出動脈。血液至各組織，集於鰓，後更還流於背管。血液無色，血球橢圓形。

四、呼吸器

步脚之基部，頭部之兩側，在甲內有羽毛狀之軟鱗。
謂之緣線，有一對，開口於大腸前之基部。

五、排泄器

腸 在食道之上，有神經節，分布神經於腸胃及眼。

六、神經系

胸部神經節 在食道之下，成塊塊，分布神經於口器，步脚等。
腹部神經 腹部有方之各節中，有一對神經節，由神經線而縱連之。

視覺器 複眼坐頭胸部之前端，左有一對，右有一對，在幼蟲或成體無之，在第一期幼蟲中，有此器官，為赤色或黑色小點。

七、感覺器

聽覺器 近於小腸前之基部，有小管，其管內，因有卵石。

嗅覺器 在口前外肢之前方，生有嗅毛。

1. 雌雄異體，卵生雌者產卵付於棲腳之內，口受養。發生中有變態。幼蟲其顯明之形態的差異，分述於左：

2. 第一期幼蟲（毛布單時期） 體呈圓形，有眼一箇，腳三對。能游泳。

3. 第二期幼蟲（水蚤時期） 生有兩對眼，兩對二葉的腳，分二枝。

4. 第三期幼蟲（絹衣時期） 分頭胸部，腹部，備具鰓，鰓類於此期出卵殼。

5. 第四期幼蟲（鰓蝦期） 似鰓蝦之形態。

八、發生

分
類

九、運動法

- 〔6. 第五期幼蟲（水蚤後期）〕 腹部長，顯脚漸漸完成。
1. 用步脚匍行於水底。
 2. 用橈脚徐徐游泳而前。
 3. 愈屈腹部貼於腹面，以尾鬚，橈脚等壓水於前方而後退。

甲殼綱

- 體由二十節而成
- 複眼有柄，頭部與胸部癒合………胸甲類
- 複眼無柄，頭部與胸部之前方癒合………節甲類
- 體節數與脚之對無一定，一般皆小形………切甲類

第一目 胸甲類

1. 龍蝦 棲於近海之岩礁間，大形。
2. 斑節蟹 棲於日本內海之砂底。
3. 青蝦 棲於海底之淺砂泥中。
4. 長臂蝦 棲於河口或接近海岸之湖沼中。
5. 喇蛄 棲於河川中。
6. 寄居蟲 生活於卷貝之殼中，種類多，有與海葵為共生者。
7. 恒螯 又名椰子蟹，產於南洋，乃寄居蟲之類，常以腹部入於貝殼，生活於陸生，善於攀樹。
8. 蟾蜍 棲於近海之沙泥中。
9. 望潮 於海岸之干滿兩潮線間，穿孔而棲之。
10. 石蟹 棲於海岸，尤喜河口附近。
11. 關公蟹（鬼蟹） 背殼凹凸紋如人面，相當於眼處，作閉目之狀。沿海皆產之。
12. 蟻 長脚，長螯，兩螯間距離丈許，步脚之最長者，達三尺六寸，最大之蟹類。
13. 松葉蟹 產於日本海，大形種，其肉為罐頭。
14. 毛蜆 棲於河口附近半鹹水之水底。
15. 蝦蛄 產於泥海，第二顯脚成鐮狀，為捕食之用。
16. 糠蝦 羣棲於穩靜之海，為食用，肥料及魚餌。

第二目 節甲類

1. 海蛆 羣棲於海濱之岩上。
2. 鼠婦 棲於朽木及濕地。
3. 水虱 棲於海邊之濕地或淡水。
4. 海藻蟲 棲於海

第三目 切甲類

1. 水虱 棲於池沼等，夏季惟雌蟲繁殖（單性生殖），秋末最後所生者，有雌雄之別而產卵，以卵越冬，為魚類之餌。
 2. 豐年魚 棲於池沼，下其背而游泳。
 3. 鯉虱 寄生於鯉，鮪，金魚等之皮膚。大顯，小顯成針狀之管，刺寄主之體而吸血液，顯腳變為吸盤。
 4. 藤壺 其體圍以數片之石灰質殼，而成壺狀，附著於海中之岩石，及船底等。
 5. 石砌 羣棲於滿干兩潮線間之岩石裂縫中。
 6. 茗荷兒 附著於在海底之物上，體被五枚之灰白色殼，呈蓮花蓓蕾之形。
- 甲殼類與人生之關係

有益者

食用	蝦	蟹	蝦蛄
肥料	藤壺	糠蝦	

魚餌 甲殼類之幼蟲。下等之種類占浮游生物之大部分。

有害者

寄生於魚類	鯉虱
害木材	藤壺

- 一、蟹之雌雄外形上有何區別？
- 二、舉固著生活之甲殼類三種。
- 三、記龍蝦類感覺器之種類，位置，與其構造之大體。
- 四、就變態，比較昆蟲類與甲殼類之異點。
- 五、何謂浮游生物 (Plankton)？
- 六、述甲殼綱之特徵及分類。
- 七、述甲殼綱之發生。
- 八、作一甲殼綱內解模圖，注明其各部。

關於節足動物之問題

- 一、試舉節足動物之各綱，各綱中舉例二種，并略記其特徵。
- 二、節足動物由何呼吸，試由此器官分類之。
- 三、就體之區分，將節足動物分類之，各類之異同，以表示之。
- 四、列表示節足動物各綱之特徵。
- 五、比較節足動物與脊椎動物，舉其顯著之異點。
- 六、就節足動物各綱，記其體之區分，足之數，及呼吸器之特徵。
- 七、就節足動物各綱神經系言之，並立表示其異同。
- 八、舉節足動物寄生於其他動物之例五，並記各例之所屬綱目。

九、於各綱節足動物，各舉一代表，圖其外形，記其各部名稱。

一〇、記節足動物各綱之心臟構造。

一一、述次列動物之發生：

a 蚊
b 蝦。

一二、飛蝗及龍蝦之排泄器官，在體之何部，並言其構造。

一三、就飛蝗、蜘蛛、龍蝦，比較其體之區分，觸角，眼，脚及呼吸器官。

一四、下列各動物，記其所屬綱目：

1. 糠蝦
2. 水蚤
3. 石砌
4. 望潮
5. 茺菁
6. 蚰蜒
7. 犬蟬
8. 天牛
9. 絡新婦
10. 瓢蟲
11. 蜚蠊
12. 腐脂蟲
13. 田鼠
14. 蛇蜻蛉
15. 蚋
16. 桑尺蠖
17. 大蟹
18. 鎌蝨
19. 蠅虎
20. 惡蠅

第三門 軟體動物

特·

徵·

一、體左右同形。

二、體柔硬，缺骨酪環節。

三、體壁之一部伸為外套膜以包內臟。

四、有筋肉質之足。

五、概有外套膜所分泌之貝殼。

六、概以鰓呼吸。

分·

類·

軟體動物分次之三綱：

有左右二枚之貝殼

斧足類

有卷貝

腹足類

概無殼

頭足類

軟體動物

概無殼

第一綱 斧足類（瓣鰓類，二枚貝類）

一、體縱扁，無頭部。

徵·

二、被左右二枚之貝殼。

物

動

特·

體之構造上特須注意之諸點：

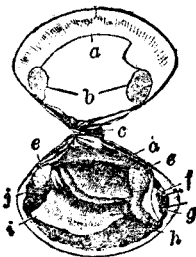
- 一、鰓板狀。
- 二、足斧狀。

一、貝殼

外面		內面	
有種之模樣，有成長線	殼頂 殼之頂上，為殼之發生最初之部分。	齒 在殼頂內面之小突起，以合左右之殼。	韌帶 在殼頂之稍後方，附於左右之殼，為黑色彈性之幾丁質，乃開殼之用。
		成長線 平行於殼之下緣所走之線，為殼之成長之痕跡。	肉柱 (閉殼筋)
		痕 有前後二箇，各附於左右之殼，為強韌筋纖維束所着之點，用以閉殼。	外套膜線 在殼之稍內方，為外套膜緣所附着部分之痕，而連於兩肉柱痕。



- | | | |
|---|---|-----|
| 文 | a | 神經節 |
| 蛤 | d | 心室 |
| 之 | g | 入水管 |
| 內 | j | 肛門 |
| 臟 | m | 腸 |
| | b | 食道 |
| | e | 肉柱 |
| | h | 口 |
| | k | 生殖腺 |
| | l | 外套膜 |
| | f | 出水管 |
| | i | 足 |
| | o | 肝臟 |



- | | | |
|---|---|------|
| 文 | a | 外套膜線 |
| 蛤 | c | 韌帶 |
| 之 | e | 肉柱 |
| 內 | g | 入水管 |
| 部 | i | 足 |
| | b | 肉柱痕 |
| | d | 鰓 |
| | f | 出水管 |
| | h | 外套膜 |
| | j | 觸唇 |

二、外套膜

貝殼之內面，左右各一枚，而包其體，後端互相合着，作上下二箇不完全之管（水管），外套膜緣之外側，着於前後。兩肉柱痕結一直線，由殼頂下垂綫而二分之，短者爲前方，長者爲後方。

構造 成自稜柱之集合，由石灰質積爲厚層。

珍珠層 薄層疊爲幾重，呈青白色而美觀。

成長 外套膜緣之外側，作稜柱層，外套膜之表面，作珍珠層。

貝殼之內面（外套膜緣）。

水管 在下，與水混合之食物，由此入於外套腔內。

出水管 在上，與水混合之排泄物，由此排出。

三、消化器

口腔 在前肉柱之下，兩側有二對之觸唇（唇瓣），集食物而送於口，口腔內，無咀嚼器。

食道 短，胃爲膨大之囊，包黑褐色之肝臟。

腸 爲細長之管，彎曲足中，通過圍心腔之中，肛門則通後肉柱之背側而開口。

四、呼吸器

外套膜之內側，於足之左右有二對之鰓，鰓之下端，垂於外套腔中，由表面之纖毛運動而生水流，不絕流入入水管之新鮮水而營呼吸。

五、循環器

體之背側有心臟，而由二心房一心室而成，包以心囊。血液無色。

六、排泄器

謂之博亞奈斯氏器，一端有心囊。他端開口於外套腔。

腦神經球 在食道之上有一對。

七、神經系 足神經球 在足中，一對。左右密接，耳囊在其近處。

內臟神經球 在後肉柱之旁，左右密接。

八、發 生 雌雄異體，卵生。幼蟲有變態。

九、運動法

1. 由足之伸縮（以足出於前方，送血液於其中，則足膨大，乃縮此而引其體於前方，因此進行）。

2. 以肉柱與翻帶交互動作開闢其貝殼，水即噴出於殼頂之方面，由此反動，因而速移於前方（海扇、莖蛤）。

1. 文蛤 淺海產。 2. 蛤仔 淺海產。 3. 螺 沿海產。 4. 竹螺 淺海產。 5. 馬珂 栖於淺海之沙泥中。 6. 海螂

栖於混淡水之沙泥中。 7. 蟹船蟲 食害船，浮木等。 8. 蜆 栖於河川之淺砂泥中。 9. 鳥蛤 多產於內海，栖於淡

水不注入之砂泥中。 10. 磚礮 大形種，重量達於二五〇冠者，產燈海，以足絲固着於岩礁。 11. 魁蛤 栖於淺海砂泥中。

12. 灰蚶 栖於淡水混入之內海砂泥中。 13. 蚌 產河川，或栖內海近淡水之泥中。淡水真珠即產於其體，又殼為貝細工

之原料。 14. 殼菜 有強韌之足絲附着岩礁之裂縫。 15. 江珧 栖於內灣，以足絲倒立於泥中。 16. 珠母 產於穩靜之

清水海，以足絲附着於岩礁，產真珠。殼為鈕扣之原料。 17. 蝶貝 產南洋，產良質之真珠，且為貝細工及鈿之原料。 18. 海

扇 穩靜之寒海產。肉柱一箇，甚大。 19. 半邊蚶 多產於西南海。 20. 海鏡 栖於南海之較深處。 21. 牡蠣 栖於混淡

水之淺海。左殼附着於岩礁，大且深，藏貯其肉於其內，右殼小而扁。其肉含滋養料頗富，消化亦良。東海、南海皆產之。往往立

竹筴於海濱，以招其繁殖。謂之牡蠣筴。

第二綱 腹足類（卷貝類）

（一）體由頭部與胴部而成。

特

徵

二、腹部富於肌肉，以其下面匍匐而行（此謂之足）。

三、有螺旋狀之貝殼。

體之構造上特須注意之諸點：

外套膜之緣所分泌而成者，着於胴部之背面，全身入於此而保護之。螺旋狀之表面，有種種之模樣，其斷面之構造，似於斧足類。

一、貝殼

部分

殼軸 貝殼之中軸，上端曰殼頂。下端之凹陷部，謂之臍。
螺層 貝殼之回轉。螺層與螺層間凹入之境界綫，謂之縫合綫。
殼口 臍傍之廣口。其周圍有平行之輪層（成長綫）

捲法

左卷 由殼頂視下，與時計之針所回轉之方向相同而捲者。
右卷 由殼頂視下，與時計之針所回轉之方向相反而捲者。
此類中有並無螺旋狀之殼者，此為二次的變遷，幼時概存螺旋

殼之原基。

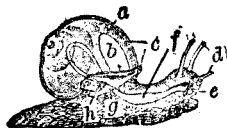
二、外形

胴部

包內臟之部分，在殼之內部，又足之後方，有生鬚者。
粘液腺 在足之前下部，分泌粘液而助其匍匐。

頭部

足 肌肉質，形扁，移動時，下面密着於他物，以波動狀運行而前。
口 在頭之前端。
觸角 大小各一對，大觸角之尖端有眼。



剖解之牛蝸

- a 殼
- b 外套腔
- c 外套膜
- d 觸角
- e 口
- f 胃
- g 呼吸孔
- h 肛門

〔外套膜 在體之背側，其緣下垂而成褶狀，或形成外套腔，以小形之呼吸孔，通於外界，為呼吸之用。

有上唇與下唇藏顎板與齒舌於其內，又有一對之唾腺，分泌唾液。

三、消化器

口腔 顎板 在背側，為半月狀之角質板，其面粗糙。

齒舌 在腹側，紐狀，其表面有多數之齒狀突起。

咽頭 在口腔深處，稍稍膨大。食道細。胃膨大。腸迂迴。肛門開於外套腔。

肝臟 大形。在殼頂部，包腸之迂迴部。

四、呼吸器

外套腔 腔壁富於血管，腔內出入空氣，營呼吸作用（蝸牛）。
鰓 水栖者具一個櫛狀之鰓（石決明，常節，左右一對）。

五、循環器

心臟由一心房一心室而成，在外套腔之後方圍心腔內。

六、排泄器

稱為尿管，有一個長形，通於圍心腔，排泄腔接近於肛門。

七、神經系

神經球似於前綱，於頭部集合。近足神經球有耳。

多雌雄異體（蝸牛，海兔，海牛等雌雄同體）。

八、發 生

卵多包於洋菜狀物質中而產出（紅螺，天狗螺等包以卵囊）。

幼蟲多變態（蝸牛無變態）。

1. 蝸牛 好多濕處，食植物質。
2. 蛞蝓 似於蝸牛而無殼。歐洲產有甲之蛞蝓，退化而有一枚之殼板。
3. 煙管螺 栖於樹洞及落葉下。
4. 椎實螺 淡水產。肝蛭之中間寄主。
5. 田螺 栖於淡水之泥中。胎生。
6. 石決明 附於海底之

- 岩礁，其外緣之呼吸孔，四——五箇。 7. 常節 似於石決明而形小，其外緣之呼吸孔六——八箇。 8. 蝶螺 海產。
9. 子安貝 暖海產。非洲，印度等之土人，用爲貨幣。 10. 梭尾螺 海產。大形。 11. 紅螺 海產。 12. 長辛螺 海產。 13. 天狗螺 海產。
14. 海蠶 栖於近海之砂泥中。 15. 夜光螺 栖於暖海之岩礁間。 16. 幹螺 栖於淺海砂泥中，口部之疣狀突起分泌酸液，穿孔於貝類之殼而食害之。 17. 鶉螺 暖海產。 18. 蝟 栖於淺海砂泥中。 19. 蜘蛛螺 產於暖海。
20. 水晶螺 暖海產。 21. 蛇螺 附着於海岸之岩礁，殼成管狀。 22. 蠟 附着於海岸岩礁，殼成笠狀。 23. 海牛 匍匐於海岸岩礁之上，缺殼與外套膜。 24. 海兔 栖於海藻之間，殼薄半透明。多卵，連爲紐狀。乾之謂之海粉。 25. 石龜 附着於海岸岩礁上。背面有黑褐色之板狀殼八枚。

第三綱 頭足類

- 特·
- 一、體由頭部與胴部而成。
- 二、頭部於口之周圍輪生細長之足。
- 三、頭部之左右有一對之眼。

體之構造上特須注意之諸點：

頭部短小，胴部成圓筒狀而大。

- 口 在頭部之前端中央。
- 眼 在頭部之左右有一對，大而發達。
- 足 在口之周圍有四對（章魚類），或五對（烏賊類），內側具多數之吸盤。

一、外形

吸盤 腕狀，具角質環，付以放射狀，輪狀之筋纖維。

外套膜 腹側有厚筋肉膜。以此圍繞內部而成外套腔。外套腔伸張時，水即流入於外套膜之緣，與頸部之間。收縮時，則外套膜之緣與頸部之間密着，水僅由一本之漏斗狀管噴出。

漏斗管 頸部與胴部之間，有一本之漏斗狀管。其內側有外向之瓣，以防海水流入於外套腔，外套腔收縮時，專由此管噴腔中之水於外部。在漏斗管之側，謂之腹面，其反對側謂之背面。

鰓 烏賊於胴部之前方有鰓，為游泳之用。

二、皮膚

柔軟而薄，表面有無數之色素細胞。

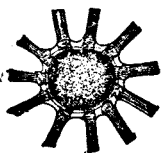
色素細胞 褐色，於其周圍放射狀之筋纖維，由其作用，擴大此細胞，使皮膚之色濃，若縮小而成一點，皮膚之色即淡，由其程度而有種種變化，擬似周圍之色，以達保護之目的。

螺旋狀 在體外者（鸚鵡螺，紅魚。）

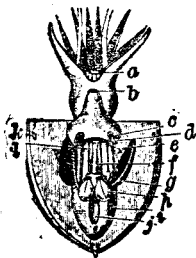
長橢圓形，石灰質者（烏賊，大烏賊。）

細長，幾丁質者（槍劍，柔魚。）

三、貝殼



大擴之胞細素色



剖解之賊烏

- a 口
- b 軟骨溝
- c 神經節
- d 肛門
- e 鰓
- f 腸
- g 肝臟
- h 生殖器之一部
- i 卵巢
- j 墨汁囊
- k 肝臟
- l 軟骨突起

皆由外套腔所分泌而成。

四、消化器

顎 有角質，黑色之上下顎，下顎較上顎大，為咀嚼之用。

口腔 齒舌 在口腔深處，紐狀，表面向於後方，有多數之細齒狀突起，以磨食物。

唾腺 一對或二對。注唾液於口腔。

食道 細長。胃膨大。腸長而迂迴。經漏斗管之下方，而開口於外套腔。

肝臟 在食道之兩側，有一對，以細管通於胃。

五、墨汁囊

長，囊狀，分泌墨汁。與肛門近而合於腸，逢敵則噴出墨汁以濁水。

六、呼吸器

於外套膜內有一對（鸚鵡螺二對）之鰓，成羽狀。

七、循環器

心臟 在胃之腹面圍心腔中，二心房二心室（鸚鵡螺四心房）

鰓心臟 在各鰓之基部，由其唧筒作用，而送集組織之血液於鰓。

循環 由心室出前後動脈，以動脈血送於各組織，而組織所集之血液，由靜脈而入鰓心臟，更送於鰓而清潔之。

八、排泄器

腎臟有一對，囊狀，接於鰓心臟所來之靜脈，老廢物由此出於外套腔中。

九、神經系

中樞部（腦，足，內臟神經球）在食道之周圍，以軟骨質物圍之。

十、發 生

雌雄異體，卵生。其卵通常集合多數而成塊狀，附著於海藻等。

1. 柔原

產於近海。

2. 槍刺近海產。

3. 烏賊

內海為多。甲成舟形，兩端圓，其後端有小棘。我國沿海產之。

4. 大烏

賊 似烏賊而較大。

5. 蜆

產深海，而接近於陸地之處，頭，足等之腹面有發光器。

6. 耳螺

產南海，肉質分列如

耳狀，漏斗管長。7. 章魚 產於海底。8. 泥章魚 體巨大，長二尺餘，有達一米寬以上者。栖遠海，五、六月以產卵而入港灣。

9. 望潮 近海產，卵似米飯。10. 紅魚 梭海產，雌者有螺旋狀之薄殼。11. 鷓鴣螺 南洋諸島之近海產。雌雄皆有

螺旋狀之殼，有二對之鰓，與多數之足，無吸盤與墨汁。

有益者：

1. 食用

鮮食

文蛤，蛤仔，鱔，竹蠔，馬珂，海蜆，烏蛤，魁蛤，灰蚶，芥菜，江珧，海扇，半邊蚶，牡蠣，以上斧足類。

田螺，石決明，常節，蠔螺，梭尾螺，紅螺，長辛螺，天狗螺，海蜆，鶉螺，以上腹足類。

柔魚，槍翅，烏賊，蜆，耳翅，章魚，泥章魚，望潮，以上頭足類。

乾製

文蛤，鱔，灰蚶，海扇（肉柱蜆）。以上斧足類。

田螺，石決明，蠔螺，海粉（海兔之卵塊）。以上腹足類。

鱔（柔魚，槍翅），蜆，章魚，泥章魚，以上頭足類。

2. 工藝用

真珠

珠母，蚌，石決明，厚珠母。

卸

文蛤，珠母，蜆，蠔螺。

細工雕刻用

石決明，子安貝，水晶螺。

螺銅漆器

石決明，子安貝，夜光螺等之真珠層，磨碎嵌於施彫刻之漆器表面。淡貝細工，則以蚌之真珠層作之。

3. 牡蠣灰用

牡蠣，灰蚶，馬珂，及其他之貝殼。

b 有害者：

4. 繪具用 烏賊之墨汁，文蛤，牡蠣，等貝殼之粉。

5. 碯石用 文蛤，蝨螺，半邊蚌等之殼。

6. 玩具用 獨樂（海藏之貝殼），鳴物（梭尾螺，烏螺等之殼）。

1. 害農作物者 蝸牛，蛞蝓。

2. 害養殖貝者 辛蟻，章魚類。

3. 害海中木材者 擊船蟲。

問 題

一、軟體動物腹足類中，有雌雄同體者，有雌雄異體者，各舉三例，並記其呼吸器之種類。

二、作蛤，貝內面之略圖，並附各部之名稱。

三、烏賊屬於何類之動物，試說明之。

四、記軟體動物之綱名，各舉二例。

五、述軟體動物之特徵，且舉屬於此門之綱名，並附記其例二。

六、二枚貝用何法以食物？

七、記蛤之貝殼關閉之裝置及其作用。

八、述烏賊游水中之狀態及其理由。

九、軟體動物之觸鬚類，有淡水產者，有鹹水產者，試舉其例。

- 一〇、取文蛤爲例，就其貝殼說明之。
- 一一、記二枚貝類之運動方法。
- 一二、舉屬於軟體動物之各綱，並記其特徵。
- 一三、作烏賊之解剖圖，附各部分之名稱。
- 一四、比較軟體動物各類之特徵。
- 一五、記蝸牛之呼吸器。
- 一六、圖二枚貝之內部各器官，添以說明。
- 一七、圖解烏賊體之構造，並表記各器官之作用。
- 一八、述軟體動物與人生之關係。
- 一九、記二枚貝之呼吸方法，攝取食物方法，及運動方法。
- 二〇、問斧足類之貝殼，而由體之右側觀之，作一圖，示次之諸部分：
口之位置，外套膜，前閉殼筋，後閉殼筋，足，入口管，鰓。

第四門 蠕形動物

特·

徵·

- 一、體形左右相同而柔軟。
- 二、體壁之筋肉善發達，與皮膚之區別不明。
- 三、有節，無脚者，由蠕動而移動。

蠕形動物，營寄生生活者爲多。

寄生動物

寄生之動物，謂之寄生動物，被寄生之動物，謂之寄主或宿主。兩者之關係，卻似盜人與被盜者之關係。寄生動物之寄主，有在一種者，有於成長中，具其他替代之寄主者。其爲成蟲而寄生之寄主，謂之終局寄主。其以前之寄主，謂之中間寄主。中間寄主在一種者爲多，更有經第一中間寄主，第二中間寄主等二種以上之情形。又由寄主所著生之場所及所著之時間等，而有內部寄生（蛔蟲），外部寄生（臭蟲），一時寄生（蚤）及永久寄生（絛蟲）等之別。

內部寄生動物之特徵

1. 生活於暗處，體多白色。
2. 運動及消化器官退化。
3. 吸盤，鈎等附着器官發達。
4. 生殖器官發達，產卵數頗多。

動物

分·

類·

蠕形動物，分次之三綱：

蠕形動物

有體腔，體呈圓柱形

體由環節而成有環節器
體無環節，無環節器

無體腔，體扁平

扁蟲類

圓蟲類

環蟲類

第一綱 環蟲類

特

徵

- 一、體長，成自多數之環節。
- 二、環節間有薄隔膜，體腔分為小腔。
- 三、各具環節器。

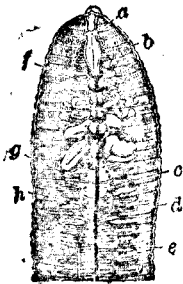
體之構造上，特須注意之諸點（例蚯蚓）：

一、外形

部分

- 剛毛 短小，相並列圍繞各環節。
- 環節 頭部之第十四、五、六三環節膨大，較他節為大。
- 肛門 在體之後端。無眼，觸角，足等。
- 口腔 在體之前端。

體成圓筒狀，由多數環節而成。兩端環節稍細，其他大約同形同大。



剖解之蚯蚓

- a 腦
- b 咽頭
- c 唾液腺
- d 血管
- e 腸
- f 食道
- g 環節器
- h 胃



部頭之蚯蚓

- a 口
 - b 受精門
 - c 雌性生殖門
 - d 雄性生殖門
- 數字示環節之順序

二、體壁

玻璃膜（外層） 無色而光澤強，能反射光綫，呈種種之色彩。

皮膚（中層） 富於粘液腺，常潤，有剛毛。

肌肉層（內層） 環狀筋（外部） 肌肉纖維，走於環狀。

縱走筋（內部） 肌肉纖維縱走。

三、消化器

消化管始直行，以土與有機物質同食。攝其養分，其不消化物與土，共排出於肛門。此糞出於地上，轉換土地之上層與下層，與耕土有同樣之效。

口 在體之前端下面。其咽喉爲筋肉性，稍稍膨大。

部分 食道 細長，一部分膨大處曰嚙囊。

胃 內壁強韌，腸大而長。

戴悟因氏之計算，如庭園三三〇六平方米，內置蚯蚓四五〇〇頭，或田畝三三〇六平方米，而置半數之蚯蚓，則其送出於地上之土，平均十年內，皆可達五糞許之厚。

四、循環器 背側有背管，腹側有腹管。又有連此等之多數橫管。血液赤色，背管又有橫管之一部，能伸縮，代心臟之用。

五、呼吸器 皮膚常以粘液潤之，營皮膚呼吸。

六、排泄器 環節器，每節一對，一端開口於體腔。迂迴之他端開於體外。爲排泄用。

七、神經 食道之背面，有腦神經節。由此出二本之神經，挾食道，腹面連爲神經連鎖。

八、感覺器 無觸角，眼等。體表有毛之觸球狀小體。

九、發生 雌雄同體，卵生。雌性生殖管開口於第十四節之中央，雄性生殖管，開口於第十八節。

- 1. 蚯蚓 棲於園、庭、田、溝等附近之土中。
- 2. 絲蚓 聚棲污溝間，乍見似紅纒一條，動搖頭部，常縮入泥內，露尾於水中。
- 3. 沙蠶 棲於海邊，河口之砂泥中。
- 4. 禾蟲 棲於混淡水海中之砂泥。河川內亦有之。廣東土著，以此為食，常混蛋炒之，視為美品。
- 5. 囊蠶芽 於海邊之砂地，集貝殼、砂粒、海藻、塵埃等而作巢。
- 6. 海毛蟲 背面有總殼與剛毛束，外形似毛蟲。
- 7. 毛蠶 著生於海中之岩礁面。
- 8. 龍介 著生於海中之岩礁。小形，其管為石灰質。
- 9. 水蛭 淡水產。體扁平而長，口與尾端有吸盤，體表有百餘個之環節（每五節為體內一節），體之前端背面，有五對之眼。口有三枚之顎板，破他動物之皮膚而吸其血。胃之兩側，有對立之多數盲囊，以口、尾之兩吸盤，交互為用而匍匐行動，或由體壁之筋肉伸縮，動其體成波狀而泳之。雌雄同體。用於醫療。
- 10. 馬蟻 產於池沼，食小動物，人誤入水，亦常被吸血。
- 11. 山蛭 棲於深山濕地，或樹木隱晦處，而吸人、畜之血。我國海南島五指山中最多。
- 12. 蠶 棲於淺海之泥中。

第二綱 圓蟲類

- 特·
- 一、體呈圓柱狀，兩端尖。
- 二、無環節。
- 三、體腔無隔膜。

體之構造上特須注意之諸點：

- 一、外形 圓柱狀，兩端尖。體表無剛毛，環節等，而平滑。皮下之筋肉替發達。
- 二、內臟 無呼吸，循環，排泄（環節器）等之器官，消化管直走。
- 三、發生 雌雄異體，卵生。多寄生生活。其卵與寄主之糞，共出於體外。與飲食物共入於口。

特·

吸蟲類

殼·

- 一、體柔軟，扁平。
- 二、無體腔，消化管甚不完全。
- 三、多雌雄同體，營寄生生活。

第三綱 扁蟲類

1. 蛔蟲 寄生於人。其卵與患者之糞便同時排出。遇適當之溫度與濕度，則發育於其卵殼內生幼蟲。此成熟之卵，與生水或生菜等同時入人體內，其幼蟲經胃而入腸內，即出卵殼，穿腸壁而通肝臟，橫膈膜等，入肺臟而成一定之發育，更上氣管而出咽喉，再嚥下至小腸而為成蟲。雌者長四〇釐，雄者長二五釐。

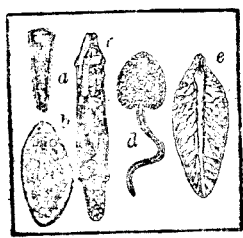
2. 十二指腸蟲 寄生於人。體圓柱狀，稍作黃白，長一五釐。口緣有齒狀突起，而附於寄主之腸壁。於小腸上部為尤多，以口入腸粘膜而強吸之，不易脫離，其與糞便共排出之卵，於地上或水中孵化而成幼蟲。混於飲食物而入口。又貫入皮膚經血管，心臟而至肺臟，達一定之發育，更經氣管，咽喉，食道而至腸。為成蟲。

3. 旋毛蟲 寄生於人之腸內，幼蟲在豚，犬，貓之肌肉內為囊蟲。歐洲為多。

4. 燒蟲 寄生於人類，尤易生於小兒之大腸內。

5. 金錢蟲 生活於水中，其幼蟲寄生於蚌，蛤，蠔及其他水棲昆蟲之體內。被蠶，蠅等所食，即寄生於其腸內，其成蟲再入水中。

體扁平，葉狀，前端有口及吸盤，腹面具腹吸盤，消化管於體內分歧為樹枝狀，缺肛。多寄生於高等動物之肉體，其運動器官，產無數之卵。幼蟲時代具纖毛，游泳水中。



扁蟲之發生順序

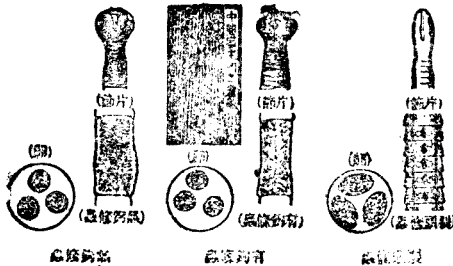
a 幼蟲
b 胞蟲子
c 繁離子
d 搖尾子
e 成蟲

條 蟲 類

1. 肝蛭 寄生於牛、羊之肝臟。木葉狀，長約三種。其卵由寄主之肝臟，經輸膽管而與寄主之糞便共同排泄外，落水中而成幼蟲，具纖毛而游泳。次入椎實螺之體中，而成囊狀，名曰胞組子。此中生成多數之繁殖子（幼蟲之一種），更於其中生多數之搖尾子（完全之幼蟲），形如蝌蚪，乃出於椎實螺之體而泳於水中。附著於水邊之草葉，失尾，而於表面被囊，能耐乾燥。偶為牛、羊等所食，至胃中出其囊，經小腸，輸膽管入肝臟而為成蟲。 2. 肝葉蛭 體長約一·五種，寄生於人類、犬、貓等之肝臟。其卵與寄主糞便出體，入水中而先成幼蟲。次入於淡水水貝，而生搖尾子，後入淡水水魚（鱧、鮒、鯽、鯉等）而潛於其筋肉中。如人食，即入其體內。 3. 肺葉蛭 體長一·二種，寄生於人類、犬、貓、豚等之肺臟。其混痰而出之卵，入水中為幼蟲。次入於河貝子而生搖尾子。再入於蟹類、蝸蝓等之肝臟或筋肉而潛伏之。食之者即入體為寄主。 4. 日本吸血蟲 體長約一·二種。寄生於人類、犬、貓、牛、馬等。因為日本山氏所發現，故由此而得之病為片山病。其卵破腸壁入腸內，與糞便共排出體外。入水中，由宮入貝，生多數之搖尾子，後由皮膚襲入寄主體內。

體扁平而細長，成自多數之片節，各片節同形同大，內充生殖器。頭部小而附著於寄主之器官頗發達，且生成新片節。其近尾端之片節，成熟而卵充其中，順次斷落，與糞便共排體外。概寄生於高等動物之腸內。

1. 裂頭條蟲 寄生於人體之腸內。體長一〇米餘。片節之數，達於三〇〇〇——四二〇〇節。其中間寄主有鮭、鱒等，患此者，起腸熱症及貧血症，甚致喪命。 2. 無鈎條



裂頭條蟲

無鈎條蟲

肝葉蛭

渦蟲類

寄生於人體腸內。體長有達一〇米者。頭部有四箇吸盤。各片節橫較縱長。中間寄主爲牛。3. 有鈎條蟲 寄生於人體之腸內。體長約三米。頭於四個吸盤之外。有多數之鈎。各片節縱長。已成熟片節之子宮。較前者分歧爲少。中間寄主爲豚。

4. 肥頸條蟲 寄生於貓。中間寄主爲鼠。

5. 鋸齒條蟲 寄生於犬。中間寄主爲兔。

爲獨立生活。棲於淡水、鹹水、濕地等。體之全面。有顯微鏡可見之微毛。體之中央有口。無肛門。其腸分歧爲樹枝狀。而終於組織中。

1. 筭蛭 有數種。棲於濕地。體形似筭。

2. 片蛭 淡水產。匍匐於石、木片等之下面。頭部有二眼。

鰻形動物與人生之關係

有益者

醫療用 水蛭（吸腫處之血） 蚯蚓（解熱劑）

釣魚之餌 蚯蚓 沙蠶 蟻

農業上 蚯蚓有耕地同樣之效。

有害者

寄生於人體內部 十二指腸蟲 蟻蟲 旋毛蟲 蛔蟲 肺葉蛭 肝葉蛭 日本吸血蟲 裂頭條蟲 無鈎條蟲 有鈎條蟲

吸人血液 水蛭 山蛭

寄生於家畜 肝蛭 肥頭條蟲 鋸齒條蟲

問題

一、舉圓蟲類之例。而記其形狀。

二、記人類所寄生之最普通條蟲三種，比較其形體上之異同。

三、任舉一例，記條蟲之發生法。

四、記醫用水蛭口之構造。

五、述蠕形動物所屬各類之特徵並各舉其例。

六、述肝蛭之生活史。

七、列記蚯蚓、蜈蚣體構相似之點及相異之點。

八、人類三種條蟲，記其寄入人體之路徑。

九、環節器之構造與作用若何？

一〇、述十二指腸蟲之生活史。

一一、示蚯蚓與蛔蟲分類上之位置，並說明其外形及內解之相違點。

一二、水蛭之特徵。

一三、述裂頭條蟲由卵子至成蟲之徑路。

一四、肝葉蛭寄生於人體之徑路如何？

一五、下列各寄生物，其中間寄主為何？其終局寄主為何？

一六、下列各動物，記其所屬：

- | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|----------|--------|--------|---------|--------|
| 1. 裂頭條蟲 | 2. 無鈎條蟲 | 3. 肥頭條蟲 | 4. 日本吸血蟲 | 5. 肺葉蛭 | 6. 肝葉蛭 | 7. 鋸齒條蟲 | 8. 旋毛蟲 |
| 1. 食糞蟲 | 2. 水蛭 | 3. 龍介 | 4. 禾蟲 | 5. 蠶 | 6. 燒蟲 | 7. 肝葉蛭 | 8. 鉅蛭 |

- 一七、何謂寄生？主終局寄主一時寄生中間寄主？
- 一八、圓蟲類與扁蟲類之比較，舉其異點。
- 一九、試述環蟲類體壁之構造。
- 二〇、蠕形動物與人生之關係若何？
- 二一、圓蟲類之特徵及內臟略述之。
- 二二、環蟲類消化器及循環器之構造若何？
- 二三、內寄生物，體構上有何特殊之適應？
- 二四、渦蟲類生活及體構若何，略記之。

第五門 棘皮動物

特·

分·

徵·

類·

- 一、體呈放射形（有二以上相等之切面）。
- 二、皮膚中有石灰質之骨片（有由此生棘於外面者）。
- 三、具水管以營呼吸。
- 四、多卵生而著變態。

棘皮動物

- 體呈球形，圓盤狀，或心臟形。無腦及觸手。……………海膽類
- 體成扁平星形，五腕突出。……………海星類
- 體呈盃形，有樹枝狀之五腕。具長柄固著於他物。……………海百合類
- 體呈圓筒形，口之周圍有觸手，無腕。……………沙蠟類

第一綱 海膽類

特·

徵·

- 一、體為半球形，下面稍扁平。
- 二、皮膚有多數之石灰板，以正規則合著而作硬殼。
- 三、外面有具長棘者。

體構上特須注意之諸點：

半球形，外面有長棘，似於栗之殼斗。口在下面之中央，肛門在背面之中央。

一、外形

殼

步帶 有五帶，骨片有無數之小孔（出管足）上

與眼板相值。

間步帶 有五帶，挾於各步帶之間，骨片無小孔，上與

生殖板相值。

棘 由筋肉而與骨片之疣狀突起相連，以保護

其體，或助移動。

生殖板 肛門之周圍，有五枚之多角形骨板，各具一

個生殖門。其內有一個稍大形者，於生殖門

之外，更具多數之細孔，謂之穿孔板。

眼板 生殖板之外側，有互相參差之五枚骨板，各

有一個之眼點，謂之眼板。

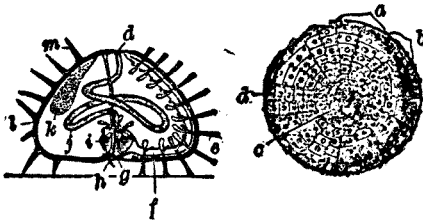
石管 穿孔板所入之水，通此管而行於環狀水管。

環狀水管 圍食道於水平方向，沿殼之內面而出，放射狀五條之水管，各各間於環里氏胞之小囊。

輻狀水管 由環狀水管沿殼之內面而走於五方之管，由此於殼之外面出管足，其境界之邊，有稱貯水胞之

二、水管系

小囊。



海膽之殼與內臟

- a 間步帶
- b 步帶
- c 生殖板
- d 肛門
- e 管足
- f 水管系
- g 口
- h 齒
- i 筋肉
- j 腸
- k 卵巢
- l 骨片
- m 棘

三、消化器

管 足 由步帶之小孔出於殼外，內連軸狀水管，伸縮自在，而尖端有吸盤，為步行之用。
 水管系 自管足供移動之用外，常出入新鮮之水，為呼吸之用。
 口在體之下面中央，有銳齒五枚，適於嚼食物。食道、胃、腸始為同大，在體腔內行於水平約二周，終於上部之肛門。

四、循環器

沿於環狀水管及輻狀水管而生，特無所謂心臟者。血液無色透明。

五、神經系

沿環狀水管，輻狀水管而行，無神經節。

六、發 生

雌雄異體，間步帶之內面，有卵巢或精巢一個，通於生殖板。卵子於水中受精，幼蟲有變態。

1. 海膽

2. 馬糞海膽 棲近海岩礁間，棘細短而密。

3. 雁甲蠟 棘長而細，殼薄。

5. 茶釜蠟

產深海，橢圓或心臟形。

6. 刺海膽 產近海，棘粗而不銳，體球狀。

第二綱 海星類

特

徵

一、體扁平，星形或五角形。

二、概有五本之腕。

三、骨片小，埋於皮膚中而鬆連之。

其體由體盤與放射五方之腕而成。呈星形。下面扁，上面稍隆起。

骨片埋於皮膚中而不成殼，且連合鬆緩，故其腕得稍屈曲。



a 口 b 步行溝

(面下) 星海

一、外形

棘短小。

穿孔板在分腕處附近之背面。

步帶（步行溝）於各腕之下面中央成溝，由此而出管足。

間步帶在步帶之兩側。腕之尖端有眼點。

二、消化器

口在腹面之中央，無齒，胃成大囊狀，擴至腕之內部，攝取大形食物時，反轉其胃而包之，以消化，吸收。

三、發生

腕與腕之間，有一對之生殖腺，雌雄異體，卵生。卵在水中受精，幼蟲有變態。

1. 海盤車

2. 赤星魚

3. 海燕

4. 楓葉海星

5. 陽遂足

6. 饑原

第三綱 海百合類

特·

徵·

一、體成盃狀，腕成樹枝狀。

二、口與肛門在體之上面。

三、體之下面有長柄，著生於他物（似百合花仰面而生柄之狀態）

1. 海百合

2. 海羊齒

第四綱 沙蠖類

特·

徵·

一、體柔軟，爲甜瓜狀，一端有口，口之周圍有多數之觸手。

二、骨片極微小，散存於皮層中。

體之構造上特須注意之諸點：

一、外形

一、體呈甜瓜狀，一端有口，他端有肛門，常橫於海底，上面濃色，多疣狀突起。
二、觸手於口之周圍有多數，分泌粘液，又以食物送入於口。

二、水管系

似於海膽，管足在腹面之二列較發達，其背面之二列，退化而呈疣狀突起。

三、消化系

口無咀嚼器官，食道，胃，腸全部皆同樣之大而長，在體內一回轉，而終於排泄腔。裘維爾氏管者，連於排泄腔，分泌粘稠之液，為防禦之用。

四、呼吸器

體腔中有呼吸樹一對（水肺），分歧為樹枝狀，卷絡於血管，且連於排泄腔，通肛門而常出新鮮之水，以營呼吸。

五、發生

雌雄異體，沿背間步帶之內面，有樹枝狀分歧之管狀生殖腺。幼蟲有變態。

1. 海參

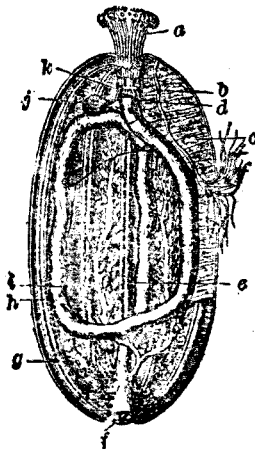
再生力強，乾製之而為食品。 2. 斑參 不能供

食用，其肛門內常栖隱魚，隱蟹（蠟奴）是謂之片利共生——一方有利益而他方有利有害。

棘皮動物與人生之關係

a 有益者

3. 光參。



- a 觸手
- b 生殖腺
- c 腮腸膜
- d 水管
- e 縱走筋
- f 肛門
- g 裘維爾氏管
- h 腸
- i 呼吸樹
- j 模里氏囊
- k 管狀環

剖解之參海

1. 食用 鮮食（海參、光參） 乾製（海參）

2. 肥料 海盤車

b 有害者——害貝類之養殖場 海盤車

問 題

一、次列動物之呼吸器，繪圖說明之：

1. 飛蝗 2. 蝸牛 3. 海參

二、棘皮動物之分綱，并記其特性。

三、略述海膽類之特徵，並舉所屬之動物名三。

四、圖解海膽之構造。

五、記棘皮動物之運動法。

六、舉放射相稱（軸射相稱）之動物例五，且記此等所屬。

七、述海參之構造，並記其消化食物之方法。

八、何謂水管系，就一例說明其形態。

第六門 腔腸動物

特

徵

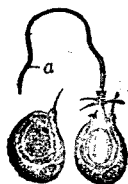
- 一、體放射同形。
- 二、體腔兼消化作用。
- 三、體壁無骨片。
- 四、卵生或芽生繁殖，營養體生活者為多。

體之構造上特須注意之諸點：

- 一、腔腸 體內之大腔所，由口而通外界，食物由口入此處，消化吸收，其不消化物，再由口排洩。即體腔而兼消化管者。
- 二、刺細胞 在體壁之外層，而於原形質內有捲為螺旋狀之刺絲與毒液，遇外界之刺激，即彈出刺絲，注射毒液於他物。
- 三、體形 圓筒形（喇叭形）一端著生於他物——此為圓盤上下引伸之形。圓盤形（水母形）浮游水中——此為圓筒上下壓縮之形。

第一綱 珊瑚類

一、體呈圓筒形，口之周圍有觸手。



刺細胞
右 刺絲
左 刺絲

特

分
類

徵
二、食道短，腔腸內有隔膜。
三、由芽生，或分裂而作羣體。

珊瑚類

觸手，隔膜為六之倍數。觸水管狀……多射珊瑚類
觸手，隔膜為八之倍數。觸手羽狀……八射珊瑚類

多射珊瑚類

1. 海葵 體成圓筒狀而柔軟。一端著生於岩石。無骨骼。觸手呈管狀，輪生於口之周圍，有六之倍數。食道短，其腔腸由排列放射狀之隔膜，分成數多之小室。隔膜之遊離絲，有絲（稱隔膜絲），上多刺細胞。此絲出自口之體壁孔，供防禦之用。雌雄異體，卵生，幼蟲有變態。又由分裂法而繁殖。種類：赤海葵 綠海葵 葉手海葵 瘤海葵 寄居

蟲海葵（與寄居蟲共生）。 2. 石芝 3. 石蠶 4. 枇杷殼石 5. 海花石

〔附〕珊瑚礁 熱帶地方之海洋，石芝，石蠶，海花石，枇杷殼石等，繁殖極盛，往往結

合而成大塊，遂形成珊瑚礁，由其形狀之不同，而分為岩礁，環礁，綠礁等。

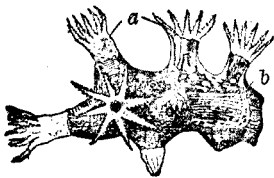
八射珊瑚類

蟲 體 體白色，圓筒狀，有八本之羽狀觸手，腔腸有八枚之隔膜。

共同肉 淡紅色，外層由網狀管而成，內層由縱走管而成，交互相通，分配

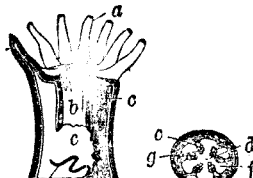
養分於各蟲體。

(一)縱斷 (二)橫斷
a 觸手 b 食道 c 隔膜
d 腔腸 e 隔膜絲 f 幅房
g 生殖腺



珊瑚赤

軸骨 (b) 蟲珊瑚 (a)



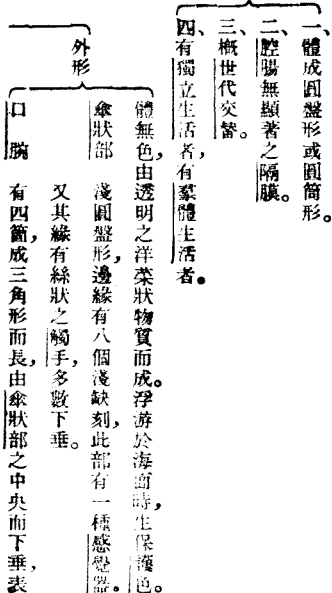
(一)

(二)

造構之葵海

特·

徵·



第二綱 水母類

- 2. 硯花
- 3. 海鰓
- 4. 越王餘算 (沙著)
- 5. 海木賊
- 6. 鐵樹

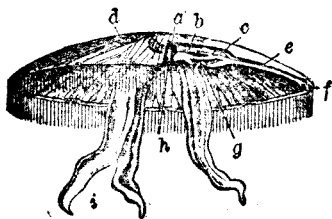
1. 赤珊瑚

骨軸 在共同肉內，紅色，成自石灰質，堅而緻密。

發生 芽生 各蟲體生芽而成新個體，不分離作羣體。

有性繁殖 卵在腔腸中受精，其幼蟲有纖毛，能游泳，變態而為成蟲。似於此者有寶飾珊瑚，白珊瑚等。

此等珊瑚生於暖海，須保攝氏二十五度以上，而在四五——一八〇米許之深處，成樹枝狀之羣體。南洋產最著。



母 水

- a 胃
- b 胃囊
- c d 生殖腺
- e 放散狀管
- f 感覺器
- g 生殖腺之下孔
- h 口腕
- i 口腕

1. 水母

面有無數之刺細胞，為攻擊防禦，捕食之用。

腔腸

口在腹面中央，以口腕圍之，由腔腸一部通於胃。胃之四隅有生殖腺。無呼吸器及循環器等。

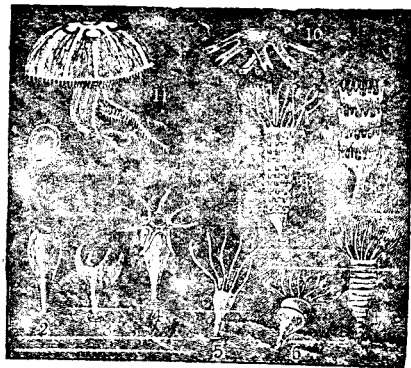
運動

傘狀部之內面有環狀與放射狀之肌肉，由此伸縮吐出口中之水，藉其反動力而運動。又或隨波漂泊而浮游。

發生

雌雄異體，卵生，卵既孵化之幼蟲，具纖毛而游泳（第一期或纖走子期）。既而附着於他物呈圓筒形，上端生口，周圍生觸手（第二期或圓筒子期）。次第成長而生橫裂線，線愈多而愈深，遂成倒笠重疊之形（第三期或倒笠子期）。

在上方者漸次分離而為星形之小蟲（第四期或星走子期）。游泳水中，遂成水母。如斯有性生殖時代，與無性生殖時代，交互反覆，謂之世代交替。



替交代世之母水

體成 11 子走星 10 體口杯 9 至 2 蟲幼 1

2. 海蛞

其傘以明礬水或食醃漬之，可供食用。

3. 蛸水母

4. 洞水母

5. 燈水母

6. 水媳

淡水產。圓筒形而無隔

膜，一端附着於水草等。再生力強。

7. 長足水母

8. 條水母

9. 僧帽水母

暖海產。有長橢圓形之氣

胞，而浮游其下面，連榮養體，生殖體，觸手等。

腔腸動物與人生之關係

a 有益者：

食用：海蛇

工藝用：

赤珊瑚 白珊瑚 寶飾珊瑚 越王餘算 鐵樹

b 有害者：

珊瑚礁成暗礁，致航海之危險。

刺人：水母類之刺細胞。

問 題

- 一、腔腸動物分綱如何？各綱舉例，並言其特徵。
- 二、比較八射珊瑚與六射珊瑚體軀之構造，且記所屬之動物各二。
- 三、腔腸動物構造上有如何之特質？
- 四、記水母之特徵。
- 五、世代交替何解？就水母，作圖說明。
- 六、腔腸動物之體制，作圖說明之。
- 七、舉腔腸動物與棘皮動物體制上之異點。
- 八、下列諸動物屬於腔腸動物何綱？並言其與人生之關係。

1. 海蛇
2. 水母
3. 越王餘算
4. 海木賊
5. 鐵樹

第七門 海綿動物

特
徵
一、體放射同形，囊狀，或圓筒狀。
二、下端附着於他物，上端具大孔，表面有無數之小孔，皆通於體內之大腔（胃腔）。

三、體壁中具纖維狀之骨骼（珪質，角質，石灰質）。

體之構造上特須注意之諸點：

一、構造

體壁

甚厚，內有骨骼。骨骼因種類而有角質，珪質，石灰質之別。體壁之外面，有無數小孔，通於內部之胃腔，其經過中有纖維室。

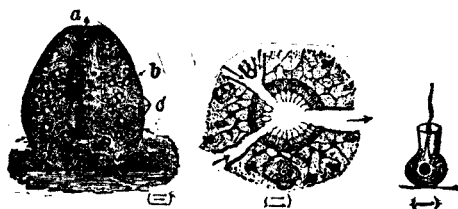
胃腔

體內有大腔所。由體面無數小孔（入水孔）所入之水，咸集於此，由上部之出水孔而出。

纖維室

體壁中之小室。內部以縱細胞並列，各具一本之纖維，不絕動於胃腔之方面，水即由入水孔向胃腔流入，此時與水共入之食物，即消化以供營養，又縱細胞兼管呼吸作用。

呼吸器，消化器，神經，感覺器等均無。



海綿之模型

(一) 縱細胞 (二) 纖維室放大 (三) 縱斷面

a 出水孔 b 入水孔 c 纖維室

二、繁殖 雌雄同體，而精子與卵子生成之時期各異。其異體受精之卵，孵化而成幼蟲，具纖毛以游泳，附着於他物，發育

而成羣體。又能由芽生而作羣體。

1. 海綿 骨骼爲角質網狀纖維。
 2. 磯海綿 有黑色者，有橙黃色者。
 3. 淡水海綿 湖沼產。
 4. 海絲瓜 骨骼珪質與角質相混。
 5. 偕老同穴 深海產。骨骼珪質。胃腔內通常有雌雄兩性之小蝦生活其中。
 6. 拂子介 深海產。體之下部有珪質白絲之長束，而樹立於泥中。
 7. 編籃海綿 深海產。骨骼石灰質。
- 海綿動物與人生之關係

海綿之骨骼，有吸水之性質，沐浴用，外科手術用，事務用，皆利賴之。拂子介，偕老同穴可供裝飾用。

問 題

- 一、記海綿類之構造。
- 二、海綿類之基本體制，作略圖說明之。
- 三、作略圖記海綿動物之構造。
- 四、海綿動物如何攝取食物？

第八門 原生動物（原始動物，單細胞動物）

特·

徵·

- 一、體極小，由單細胞而成。
- 二、體制簡單，無器官組織，雌雄之別。
- 三、多生活於水中，為動物界之最下等者。

體之構造上特須注意之諸點：

一、外 形 柔軟不定形。或有成球形者。

消化 以原形質營之。

呼吸 以體之全表面營之。

二、生活用作

排泄

體內所生之老廢物，集於伸縮胞內，然後排出於體外。

繁殖

分裂

核先分為二次，即二分原形質，遂成兩個體（變形蟲）

芽生

於體之一部生突起，由此成長，遂增一箇體（鐘珠蟲）

孢子

於體內生孢子，各孢子發育而成一箇體（癭蟲）

偽足

體面隨處出偽足，原形質即流於其方向，因而移動。（變形蟲）

三、運動法

纖毛

動體面所生之無數纖毛而移動。（草履蟲）

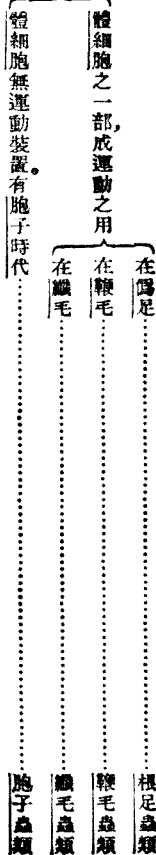
鞭毛

動鞭毛而移動。（夜光蟲）

分 類

特

原生動物



第一網 根足蟲類

殼

一、體爲不定形。隨處出根狀之偽足而運動。
二、體面石灰質，有具珪質之殼者。

1. 變形蟲 (阿米巴) 附着於池底之泥土上，或浮草葉之下面。體柔軟，分

內外二層，外層透明，內層稍成流動性，而有細顆粒。由偽足捕食珪藻狀之

下等生物。移動時伸偽足於其方向，次第流動而進。由分裂繁殖。遇高溫乾

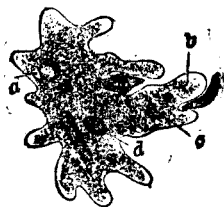
燥不適當之狀態，則被以幾丁質而休眠。概無害，在熱帶地方則有爲赤痢

病原之赤痢變形蟲。 2. 一輪螺 一名輪軌螺，殼平圓有多數輪環而兩

端相接，外緣有孔。 3. 有孔蟲 種類多，浮游於海面。其遺骸沈積海底，則

生石灰岩。 4. 放射蟲 種類多，浮游海面。概具珪質之殼，堆積而成珪質

岩石。



食捕之蟲形變

- a 伸縮胞
- b 偽足
- c 食胞
- d 核

第二綱 鞭毛蟲類

特·

一、體具一定之形，表面稍硬。
二、具鞭毛而運動。

1. 夜光蟲 羣栖於靜海而放燐光。體成球形而透明，肉眼可見。有一本之大

觸手，與一本之細鞭。鞭毛之基有口，而攝微細之食物。由分裂或胞子繁殖。

2. 梭微子（眼蟲） 體成梭子形，具一本之鞭毛，而自由運動。體內有核，伸

縮胞，葉綠素，赤色之眼點等。夏季於水中發生無數，能使水成綠色。 3. 睡病

蟲 流行於亞非利加大陸之湖岸，為睡眠病之病原蟲。由蚊咬蠅為媒介。

第三綱 纖毛蟲類

特·

一、體具一定之形，表面稍硬。
二、體表之全部或一部有纖毛。

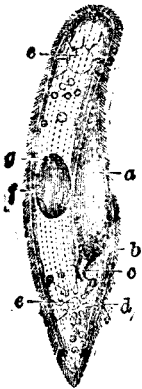
1. 草履蟲 生活於腐敗之淡水中，體成長橢圓，形似草履。於一

側之凹處有口，食道短，直通於體內。體內有二核，一大一小，又有

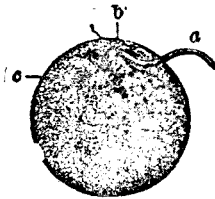
伸縮胞，動物表之纖毛以成運動，並藉此攝取食物。由分裂而盛

繁殖，時或接合。 2. 鐘珠蟲 體成鐘狀，產於污水之池，溝等。

a 圍口部
d 不消化物之排泄
e 伸縮胞
f 核
g 小核
b 口
c 食道



草履蟲



夜光蟲
a 觸手
b 鞭毛
c 核

3. 喇叭蟲 產於污水中。體成喇叭狀。

第四綱 孢子蟲類

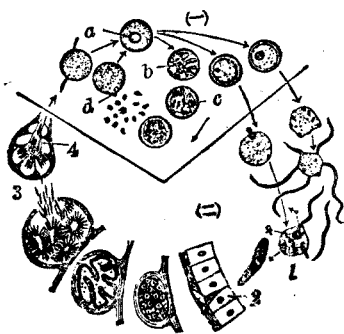
特·

一、體無纖毛，鞭毛等，寄生於他物。
二、由孢子繁殖。

1. 瘧蟲 寄生於人之赤血球而起瘧疾。熱帶地方尤烈。病原蟲寄生於赤血球。吸收養分而成熟。其核即分裂而生無數孢子。赤血球崩潰，孢子遂入血液。各孢子更寄生於他赤血球如前。當赤血球崩潰而作孢子時，他赤血球突然發熱，致生惡感。由此次發熱至再次發熱，須四十八時間（二日），或七十二時間（三日）。又有成不規則之發熱者。如是幾回。形成孢子以後，不更生孢子，而生大配偶子，小配偶子。倘與血液共吸入於瘧蚊之口，則兩配偶子在其消化器中接合，成梭形，穿過管壁，寄生於其外面，而作無數之孢子細胞，各孢子細胞生許多之種蟲，羣集於唾腺，蚊吻刺人時，即與唾液同入人之血管中，再寄生於赤血球而起瘧疾。

2. 微粒子病原蟲 成變形蟲狀，寄生於靈體，起微粒子病，於養蠶與以大害。

原·生·動·物·與·人·生·之·關·係·



瘧 疾 之 原 病 蟲

- (一) 人之血液
 a 赤血球
 b 成熟期
 c 分裂期
 d 孢子入新血球
- (二) 蚊之體中
 1 兩配偶子之接合
 2 貫消化管之壁
 3 生無數之種蟲
 4 種蟲出唾液中

a 有益者

為魚類之餌 夜光蟲 梭微子

遺體積堆而成岩石 有孔蟲 放散蟲

b 有害者：寄生於人體 赤痢變形蟲，瘧蟲，微粒子病原蟲，睡病蟲。

問· 題·

- 一、述變形蟲之構造，運動法及攝取食物法。
 - 二、記原生動物與人生之關係。
 - 三、舉原生動物之例，述其生活作用。
 - 四、述變形蟲之生活作用。
 - 五、述瘧蟲之生活史。
 - 六、述原生動物之移動法。
 - 七、記有孔蟲類，放散蟲類之形狀。
 - 八、就為人體病原之原生動物記之。
 - 九、舉原生動物四種為圖解。
 - 一〇、瘧蟲發育之狀態，以圖解說明。
- 一一、問次之原生動物如何運動？及其運動器為何？
- a 變形蟲 b 草履蟲 c 梭微子 d 瘧蟲
- 一二、述變形蟲之運動，呼吸，採食及繁殖法。

第三篇 通論

第一章 動物之分類

(綱) (目)

哺乳類 猿類, 食肉類, 食蟲類, 翼手類, 齧齒類, 長鼻類, 有蹄類, 鯨類, 貧齒類, 有袋類, 單孔類。

鳥類 猛禽類, 攀禽類, 鳴禽類, 鳩類, 雞類, 游禽類, 涉禽類, 走禽類。

爬蟲類 龜類, 鱉類, 蜥蠍類, 蛇類。

兩棲類 無尾類, 有尾類。

魚類 硬骨類, 軟骨類, 硬鱗類, 有肺類, 圓口類, (附) 被囊類, 頭索類。

昆蟲類 鞘翅類, 膜翅類, 鱗翅類, 雙翅類, 脈翅類, 蝦翅類 (含擬脈翅類), 直翅類, 彈尾類。

蜘蛛類 真正蜘蛛類, 擬蜘蛛類, 寄生蜘蛛類。

多足類 蜈蚣類, 馬陸類。

甲殼類 胸甲類, 節甲類, 切甲類。

頭足類 二鰓類, 四鰓類。

腹足類 螺類, 有肺類, 裸鰓類。

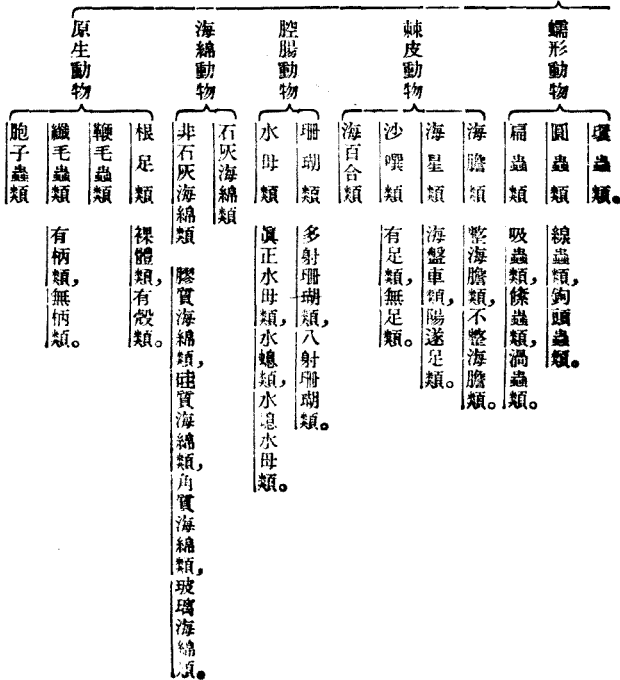
斧足類 雙柱類, 單柱類。

脊椎動物 (門)

節足動物

軟體動物

動物界



關於分類之問題

一、動物界之八大部門, 試舉其名, 並附記所屬之綱。

二、舉各門所屬之動物四種。在脊椎、節足、軟體三門者，並舉綱之名稱，及屬於各綱之四動物。

三、書動物分類表，舉各部類之特徵，與所屬之動物名一。

四、動物之發生法，及運動法，由各部門而殊，試條舉之，其中有特異之運動及發生者，則記於末。

五、示下列各動物分類上之所屬：

a 一線蝶 b 二口蟲（肝蛭） c 三光鳥 d 四趾蟻 e 五步蛇 f 六角貝 g 七郎魚（鱈屬） h 八

文海胆 i 九絆狢狢 j 十字水母

六、動物分類以何為基礎？以何為目的？

七、水獺，鴨獺，野豬，豪豬各記其類屬及形狀，習性之不同。

八、圖示左列動物之外形，並記所屬：

一、蝸牛 二、衣魚 三、馬陸 四、吐綫雞 五、八目蟻

九、獸與鳥兩類共十九目，每目中舉一物為例。

一〇、蟻寒蟲，啄木蟲，擊船蟲，寄居蟲，各別部，門，及綱，類。

一一、胎生，卵生，卵胎生何解？分別舉一例以明之。

一二、揭爬蟲類與兩棲類分類之特點。

一三、頭索動物，尾索動物，皆可獨立為類，試各舉一動物為例。

一四、水蛭，斧蛭，黑蟻，白蟻，同綱，目否？

一五、以左列之動物分類，且記各動物在地球上之產地：

一六、 a 鸚鵡 b 大猩猩 c 河馬 d 更格盧 e 象 f 白熊 g 穿山甲 h 駝鳥 i 企鵝 j 結晶
就次列各類所屬之動物，各舉一例：

一七、 a 被囊類 b 胞子蟲類 c 斧足類 d 硬鱗類 e 苔腳類
辨鼯鼠，鼯鼠，鼯鼠，袋鼠之目。

一八、區別蠟蟻與守宮，蚯蚓與蛔蟲之所屬。

一九、屬於左記種類之動物，各舉兩名稱為例：

一、節足 二、軟體 三、蠕形 四、棘皮 五、腔腸 六、原生

二〇、水馬（水黽之一），天牛，米蟬，椿象，各昆蟲所屬之目。

二一、卵生獸，胎生魚，何綱，何目內有之？試舉例。

二二、鸚鵡，鸚鵡螺，蜘蛛，蜘蛛蟹，玳瑁，玳瑁蜂，蛙蟾，蛙蟾魚，各記門及綱。

二三、絡新婦，紡織娘，錦襖子，畫眉兒，各屬於何綱，何目？

二四、磷脂蟲，白蠟蟲，五倍子蟲，是否同屬一類？

二五、章魚，水母，牡蠣，沙蠶，四種動物，屬於何部門？

二六、舉益蟲之例五種，各記所屬之綱，目，及與人生之關係。

二七、問次之動物所屬之綱，目，水虱，壁虱，龍虱，鯉虱。

二八、左之動物，屬於何門：

鱈魚 海膽 螳螂 蛤蚧 蜈蚣 條蟲

二九、日雀，月貝，星魚，雨蛙，各記門，綱，目。

三〇、蠅虎，魚狗，蝸牛，犬龍，屬何門，何綱？

三一、問下列動物分類上之位置： 猿 鯨 河馬 海象

三二、將水龜，水蚓，水蛭，水虱，水蚤，五水生動物分綱。

三三、定下列所屬之門，綱：

竹林鳥 竹筴魚 竹節蟲 竹葉青蛇

三四、示左列之動物所屬：

1. 鴨嘴獸 2. 貓頭鷹（角鴟） 3. 牛尾魚 4. 象鼻蟲 5. 鷓足螺

三五、分海牛，栖海草間者河豚，土狗（螻蛄），水馬（水黽之一）之門綱。

三六、記下列動物分類上之位置：

一、海豚 二、海盤車 三、石勒卒 四、龍落子 五、碑礪 六、偕老同穴

三七、下列之鳥類分目：

1. 傳書鴿 2. 信天翁 3. 秧雞 4. 食火雞 5. 羌鶩 6. 杜鵑 7. 白頭翁 8. 繡眼兒

三八、將下列之魚類分目：

1. 文蠶 2. 鮫鱗 3. 鰈與鯢 4. 魚虎 5. 藻龍 6. 虎鯨 7. 黃紹 8. 磯鱧 9. 角齒魚 10.

三九、將次之諸動物分類：

羊 鯢魚 石龍子 海扇 磯花

四〇、記次列諸動物所屬門，綱，目：

a 馴鹿 b 蜜蜂 c 羚羊 d 海鼠 e 江珧

四一、記左列動物之門，綱，目，並略述其生活狀態之特點：

1. 田鼠 2. 避役 3. 鷓鴣 4. 燕 5. 石決明 6. 電鰻

四二、問下記之所屬：

烏鰂 龍蝦 田鼈 海簪 阜螽 石蠹 蠨蛸 蝸蝓

四三、問次之動物所屬：

1. 文蛤 2. 蜊蛄 3. 退蟹 4. 馬蚌 5. 浮塵子 6. 介殼蟲

四四、就下列綱名各舉動物爲例：

翼手類 涉禽類 頭足類

四五、蜜，蠟，香油，等應用品，出自何綱，何目之動物？試臚舉之。

四六、記鱈魚，鮫魚，鮑魚，鯧魚，所屬各部，門，與綱。

四七、記次列名稱之成蟲所隸之綱目：

a 烏蠅 b 水蠶 c 子孃 d 螞蟥

四八、舉犛頭蚊，梭尾螺之門綱。

四九、將海豹，海蛇，海雀，海蛆，分綱。

五〇、將下列之動物分類上之位置，記於括弧內：

(一) 風婦 () (二) 蛇婆 () (三) 蚊姥 () (四) 蠟奴 ()

五一、舉人體寄生動物，書其分類上之名稱。

五二、問鬼蟹 人魚 (儒艮) 菩薩螺 伽藍鳥 何門，何綱，何目？

五三、決次之動物所屬之正誤

八目鱧 (硬骨魚類) 鼈 (爬蟲類) 熊 (有蹄類) 鯉 (軟骨類) 拂子介 (二枚貝類) 舜姪 (姪類)

鴨癩 (貧齒類) 鸚鵡螺 (頭足類) 蝟 (食蟲類) 蜈蚣 (環蟲類) 海豚 (鯨類) 守宮 (有尾類)

豚 (不反芻類) 越後兔 (齧齒類) 藤壺 (腹足類)

五四、在有脊椎動物與無脊椎動物之間，爲何種之動物？立何附屬之綱名？

五五、舉次之動物所屬之綱目並產地：

黑猩猩 麝龜 海象 蝟 樹獺 儒艮 穿山甲 鴨嘴獸

五六、定次之動物分類上之所屬，並略述其形態：

海菊 海葵 海松 海絲瓜 海羊齒 海木賊

五七、示下列動物之門，綱，目及其命名之由：

1. 轉嘴介 2. 交啄鳥 3. 比目魚 4. 隱翅蟲

五八、次之動物隸於何綱何目？

a 春鈕 b 藤壺 c 飯匙倩 d 油葫蘆 e 草履蟲 f 拂子介 g 茶釜蟻 h 筐魚

五九、以下列動物分列各門綱，並說明其呼吸方法：

鯨 鰐 鱷 龍蝦 蛙 鱗 飛蝗 文蛤 水母 墨魚 海星 太陽蟲

六〇、舉蝶蝦，飯館，衣魚，蕨蛤，筒鳥，白海綿之類屬。

六一、舉實例示動物分類樣式。

六二、蠅蛆，壁錢等成卵之囊是何，綱目之動物所作

六三、於各門類中，擇取共生之例，而附記其綱目。

第二章 動物之分布

一、分布之原因。動物因水陸之分布，山脈之隆起，食料，氣候，外敵等外界之狀態。由自身播布力之強弱，至於滅絕或繁榮，而生

某地方特有之種類。此種特有種類發生之情形，稱動物相 (Fauna)。

由自力者 由步行，匍匐，游泳，飛翔等。

二、分布之方法

由他力者

人力 家禽，家畜由愛玩或實用等，致優良種之輸入，輸出。

水力 水棲動物，特具浮游性者。

風力 昆蟲，鳥類，或微細之卵。

寄生 寄生於動物或植物（苗木）者。

附著

著於動物體 甲殼類，斧足類等之幼蟲或卵，著於水鳥之足，而運送於他處。
著於物品 卵，幼蟲或成體，著於貨物而運送於他處。

三、世界之動物分布。以高等脊椎動物之分布狀態為基礎，而於現在地球上，大別為次之六區：

1. 舊北區

區域

歐洲全部，亞洲之大部（我國除珠江流域，雲南外），撒哈拉沙漠以北之非洲。

動物

羚羊，山羊，麝香鹿，牛，駱駝，獾，東雉。

2. 新北區

區域

北美大陸（除墨西哥南部），格林蘭島。

動物

臭鼬，野牛，吐綫雞，響尾蛇。

3. 東洋區

區域

中國南部，印度，馬來半島，菲律賓諸島及其附近島嶼。
 猩猩，手長猿，印度象，亞細亞犀，孔雀，野雞，錦雞，銀雞。

4. 衣坐披亞區

區域

撒哈拉沙漠以南之非洲，亞拉比亞，波斯南部，馬達加斯加，聖希利那。
 大猩猩，黑猩猩，非洲象，非洲犀，河馬，鱷魚，獅子，非洲駝鳥，珠雞，馬達加斯加島多變猴類。

5. 新熱帶區

區域

南美，中美，墨西哥南部，附近之島嶼。
 樹獺，食蟻獸，狢猴，卷尾猴，狨，天竺鼠，負鼠，美國駝，羊駝，蜂鳥，神鷹，美洲駝鳥。

6. 澳洲區

區域

澳洲本部，新西爾島，塔斯馬尼亞，新幾內亞，布哇，南太平洋諸島。
 有袋類，單孔類諸種，食火雞，極樂鳥，鸚鵡，鸕鶿，鵝。

往昔巴里，倫布略兩島間之北方，巴爾尼阿，迷達那沃兩島與昔累背司島之間，所通之一線，謂之汪拉斯線（汪拉斯氏之研究），為東洋區與澳洲區之分界線。但以後，威貝爾氏（淡水魚），畢霍脫氏（鳥類），梅利爾氏（龍膽科植物）等之研究，而知昔累背司，器麻爾等島當與巴爾尼阿共屬於東洋區。

〔附〕 天然紀念物

一、 分布上所貴重者。

二、 可珍之種類。

三、 有滅種之虞者。

此等皆學術上之天然紀念物，永須保護。

第三章 動物之進化

一、遺傳 親之形態、性質、傳之於其子孫，謂之遺傳。

〔例〕 善出乳之牛，其子亦善出乳。

二、變異 同一親所生之子，其間有多少之不同，此謂之變異。

〔例〕 同一親所生之子，由溫度、濕度、光線等環境之影響，有多少之相違，併限於相違之程度，無驟然相去懸殊之事。

〔例〕 由人之身長及隱元豆之長等計之，居中位之長者最多，其較此更長，更短者，其數必次第遞減。

〔例〕 突然變異（偶然變異） 子與親與兄弟突然發現顯著之違異，有不可豫期之形態、性質，因固定而遺傳其子孫。

〔例〕 由美靈諾羊生摩西亞羊。由白鳳菜生截葉白鳳菜。

三、進化之事實

〔例〕 解剖學上之事實 馬、猿、鯨、蝙蝠等哺乳類之前肢，外形異其作用，其骨骼則由同一之模型而成（此事實謂之器官相同）。又頸長之麒麟（長頸鹿）與頸短之鯨，其頸骨皆由七個而成。

動物由生活狀態之變化，其不用之器官，即見退化（如人之動耳筋、盲腸之蟲樣垂、尾椎骨、鯨之後肢、鱈之後肢、鳥之翼等）。

〔例〕 發生學上之事實 有齒鯨之胎兒，一度生齒。脊椎動物各種之發生，其初期之形態酷似。如蝦、蟹之幼蟲與鰻之幼

蟲，殆無區別。

(三) 化石學上之事實 地層所發現，由古時代而至新時代，從其階級，依次產生不同高等動物之化石。公元一八六一年德國巴瓦利亞地方之上侏羅紀之地層中發現之始祖鳥，即其顯著之例。

現在之馬，惟第三趾發達，而第二，第四趾，惟存趾骨之痕迹，在前時代之地層所出者，第二，第四趾有短趾骨，在其較古時代，則其趾骨更長。更古則前肢有四趾，後肢有三趾。

(四) 分類學上之事實 分類上由何種進化於何種，其間必有一中間型。哺乳類之鴨嘴，噴嚏，烏喙骨等，以及卵生，皆似於鳥，此即鳥類進化爲哺乳類之中間型也。又梭微子（眼蟲）有似於動植物兩方之特性，亦可稱動植物兩界之中間型。

(五) 分布上之事實 生物最適應於其住所，其陸地以水隔之，各陸地便有特殊之生物發達。澳洲區之有袋類，馬達加斯

島之擬猴類，即其適例。

四、生物進化論

(一) 拉馬克氏之用遺廢退說 生物適應於外界狀況之變化，而生應用之器官與不用之器官，用者增進而發達，以此傳於子孫，從世代之繼承，益發達之。於是生物遂次第變遷而演進矣。

(二) 達爾文氏之自然淘汰說 現今之生物，皆由自然淘汰及人為淘汰之結果而然。

自然淘汰 生物之繁殖力無限，但地球之面積有限，生物處此環境中，其相互間，常於住所，食料起激烈之競爭。所謂生存競爭。其最適合於外界環境者，得勝利而生存，遂以其有利之形性遺傳於其子孫，因世代相承，此有利之形性日益增進，於是演化新種類。

關於一切動物之問題

人為淘汰 生物有遺傳及變異性，又於其多數之子孫中，選擇最優異者。此時定一定之標準，選其最近於標準者而存之，其不合者去之，不令生育，幾度反覆行之，遂得適合於標準之品種。此吾人類於家畜，家禽得多數優美品種之原來也。

一、述動物界呼吸器之種類及其呼吸方法。

二、述動物體存其不用器官之理。

三、器官之相同及相似者，試舉例說明。

四、蝙蝠之翼與昆蟲之翅，構造上有如何之異點？

五、動物呼吸法，就整個動物界言，試為一分類，並舉例以示之。

六、鑑別左列動物之雌雄：

1. 龍蝦（甲殼類） 2. 蠶蛾（昆蟲類） 3. 錦襖子（兩棲類）

七、試解釋保護色，擬態，寄生。

八、下列動物由卵發育至成體，其經過用模型圖說明：

1. 蠶蛾 2. 水母 3. 袋鼠 4. 烏賊

九、說明左之術語：

1. 自然淘汰 2. 變態 3. 本能 4. 發生 5. 世代交替

一〇、舉溫血動物與冷血動物，體軀構造之異點。

- 一一、 藍甲及眞珠如何生成？
- 一二、 問中間寄主之意義如何？
- 一三、 何謂水管系？
- 一四、 述卵之一的構造。
- 一五、 以現代動物，分門之，各舉其特徵，以最簡潔語記之。
- 一六、 就吾人日常使用之物品（除食用者外）言，其材料取自動物者，擇要述之。
- 一七、 記載左列動物之移動器官及其箇數：
 1. 鵠
 2. 鯉
 3. 蟹
 4. 蜘蛛
 5. 黃蜂
 6. 壁蝨
- 一八、 次之動物學用語舉例，以簡單語述之：
 1. 芽生
 2. 人爲淘汰
 3. 胎生
 4. 無性生殖
- 一九、 何故人之血液紅，蠶之血液不然？
- 二〇、 比較左列動物之循環器：
 - a 哺乳類
 - b 鳥類
 - c 爬蟲類
 - d 兩棲類
 - e 魚類
 - f 昆蟲類
- 二一、 試以各種事實證明生物之進化。
- 二二、 舉傳播病原之動物六種，列其名，記其傳播方法。
- 二三、 述細胞之構造。
- 二四、 詳述細胞分裂方法。

- 二五、大別蛙體全部之組織而命名。
- 二六、述左列器官之機能，并舉有此器官之動物：
 1. 收縮胞 2. 馬爾璧基氏管 3. 綠腺 4. 魚鱗
- 二七、左之動物，孰爲雌雄異體，孰爲雌雄同體：
 1. 條蟲 2. 蛔蟲 3. 蚯蚓 4. 蝸牛 5. 海膽
- 二八、說明次之術語：
 a 雌雄異體 b 雌雄同體
- 二九、何謂適應？試舉一例，說明之。
- 三〇、次之製作食品，以何動物爲原料？
 a 魚翅 b 干貝 c 海參 d 油魚
- 三一、象牙，鯨鬚，玳瑁，真珠出自何種之動物？各有何用途？
- 三二、吾人人類之遠祖先，就外形有似現代之猿，其發育之過程中有似更下等之動物，略言其理由。
- 三三、動物體內之細胞，有幾種形式？亦有遊離而生存者否？試舉一二例以明之。
- 三四、述下列各類體壁之組成：
 1. 哺乳類 2. 昆蟲類 3. 水母類 4. 珊瑚類 5. 海綿類
- 三五、舉魚鱗，蛇鱗，鳥羽，獸毛起原之異同。
- 三六、就下列動物，述其消化器排泄器之構造，並比較其異同：

1. 哺乳類 2. 昆蟲類 3. 珊瑚類 4. 根足蟲類

三七、水管系、環節器、馬爾堡基氏管具如何之作用？並舉特有此器官之動物。

三八、略述左列動物之蕃殖法：

a 蛇 b 條蟲 c 瘧蟲

三九、警戒色具如何之作用？舉例說明之。

四〇、左記動物之特徵：

a 蝸牛 b 水蛙 c 十二指腸蟲 d 蚯蚓

四一、左之動物以何都分營呼吸：

a 鯨 b 蛙 c 蛤 d 蚓 e 鮫 f 肺魚

四二、述次之動物之產地：

(一) 企鵝 (二) 鴨鵝 (三) 大袋鼠 (四) 河馬 (五) 鮭魚 (六) 長者貝

四三、說明左之術語並舉例：

(一) 羣體 (二) 第一中間寄主 (三) 外骨骼 (四) 毒腺 (五) 橫隔膜

四四、何謂動物之本能？試舉例說明之。

四五、何謂脊索反芻作用？何種動物具有之？

四六、何謂外套膜？其構造若何？何種動物具有之？

四七、舉雌雄同體之動物名二，並述所屬，且記其體構之大概。

- 四八、何謂終局寄主舉例說明之。
- 四九、判斷動物固體死必需之普通條件，略述之。
- 五〇、就左記動物之有尾者，說明其形狀，構造及作用：
1. 蜂蟻
 2. 狗狸
 3. 鱷
 4. 避役
 5. 麝
 6. 水斧蟲
 7. 大袋鼠
 8. 啄木鳥
 9. 鰐
 10. 鯨
- 五一、說明變形蟲，水蛭，海膽，飛蝗及雞之運動器及運動法。
- 五二、舉哺乳類，鳥類，爬蟲類，兩棲類及魚類之主要特徵。
- 五三、動物有種種之生殖法，舉動物名爲例，并簡單說明之。
- 五四、舉泌尿器之種類，附以說明。
- 五五、說明牛角與鹿角之差異。
- 五六、列舉管肺呼吸及皮膚呼吸之水棲動物。
- 五七、試言下列動物之區別：
- a 昆蟲與蜘蛛 b 蜈蚣與沙蠶 c 蚯蚓與蠅蟲
- 五八、就瘧蟲，肝蛭記所知之事項。
- 五九、就下列諸項簡單記之：
1. 人魚
 2. 穿山甲
 3. 雜種
 4. 分泌
 5. 排泄
 6. 循環
- 六〇、何謂用進廢退說？創說爲誰？有何種事實，可以證明之。
- 六一、何謂天然紀念物？其範圍若何？述之。

六二、寄生於人體之動物，就蜘蛛類，圓蟲類，扁蟲類及原生動物各舉例一種。

六三、說明左之術語：

1. 共生
2. 片益共生
3. 砂囊
4. 墨囊

六四、水棲動物適應構造，就所知者一一記述之，並舉其例。

六五、舉脊椎動物與無脊椎動物不同之三點。

六六、遺傳與變異，為動物進化之要件，試就已成事實說明之。

六七、動物分布藉何能力，一一條舉之。

六八、解說次之諸項：

- 甲、鳥類之排尿法
- 乙、癩蟲之生活史

六九、記次列幼蟲之成蟲及所屬之類目：

1. 子孓
2. 尺蠖
3. 毛蟲
4. 鐵砲蟲
5. 蛭蟻

七〇、說明左記之語：

1. 收縮泡
2. 偽足
3. 脫皮
4. 氣管呼吸
5. 腔腸
8. 胎盤

七一、舉動物界生殖法之種類而說明之。

七二、動物分布之區分，各區有何特產？

七三、述牛胃之構造。

七四、述下列各器官之構造及作用：

七五、 左記器官之位置與機能若何？（答例 翅——昆蟲——胸部——飛翔）

七六、 記左列器官發達於何動物，並言其位置：

1. 外套膜 2. 脾 3. 鰓 4. 管足

七七、 次七種之動物以近緣關係順序示之：

1. 貓 2. 鼯 3. 豚 4. 蝦 5. 犬 6. 虎 7. 蛙

七八、 舉左記動物外形上之差異：

1. 鯛與鮫 2. 蝸牛與蛞蝓 3. 蜈蚣與馬陸 4. 蚊與蠅 5. 蚯蚓與蠅蟲 6. 海葵與珊瑚

七九、 螺煮後必深藏其體與殼內，蛤煮後則兩殼展開，何故？

八〇、 就次之事項試述所知：

1. 自然淘汰 2. 相同器官及相似器官 3. 染色體 4. 側鏈

八一、 說明內部寄生之動物，何器官退化，何器官發達，并述其理由。

八二、 下列諸器官之所在地及機能：

1. 脾臟 2. 盲腸 3. 甲狀腺 蛙之耳殼 4. 副腎

八三、 解說左之術語：

1. 覆細胞 2. 動物相 3. 動物極 4. 系統樹

八四、記述次列動物之移動器官：

1. 海膽
2. 文蛤
3. 烏賊
4. 龍蝦
5. 蟹

八五、就左右同形（左右對稱）及放射同形（放射對稱）舉二例圖解之。

八六、相當於次列各項之動物，試舉其名稱：

- a 哺乳類之卵生者 b 魚類之胎生者 c 鳥類之不飛翔者 d 軟體動物之陸棲者 e 昆蟲之無翅者

f 魚類以肺呼吸者。

八七、爲害人類最顯著之動物，試舉三種，各記其分類上之位置及其所與之害。

八八、問次之術語意義若何？

1. 相同
2. 相似
3. 個體發生

八九、述鴉之習性與形態之關係。

九〇、記下列動物之呼吸器官：

1. 子承
2. 海豚
3. 蚯蚓
4. 蝌蚪
5. 蟹

九一、解釋下列名詞，並舉其例：

1. 候鳥
2. 漂鳥
3. 迷鳥
4. 結締組織
5. 肩帶
6. 白血球

九二、改正所記載者：

1. 蝸牛之雌者較雄者爲大。
2. 昆蟲類之排泄器爲綠腺。
3. 蚯蚓能鳴。
4. 蜜蜂 雌雄同體。
5. 人類由猿進化而來。

九三、說明寄生動物共同之特性。

九四、答下問：

一、動物之細胞最大者爲何？ 二、馬之年齡何由而知？ 三、膽脂、白蠟自何採得？ 四、燕窩產於何物？

九五、作鯉（脊椎動物）、飛蝗（節足動物）及蚯蚓（蠕形動物）之體橫切面圖，并記入神經系、消化系及血管系之位置。

九六、次之諸現象舉例說明：

1. 世代交替 2. 雌雄同體與雌雄異體 3. 完全變態與不完全變態 4. 左右相稱與放射相稱。

九七、舉次四種所屬之人體寄生動物各二種，并附記寄生之處及中間寄主之名：

原生動物 扁蟲類 圓蟲類 節足動物

九八、簡單說明次之諸項：

1. 原形質 2. 變異 3. 新陳代謝 4. 社會生活

九九、蝙蝠之翼，鳥之翼，昆蟲之翅，比較其構造。

一〇〇、述寄生與共生之異同，並各舉一例以明之。

一〇一、答下問：

a 動物體如何組成？ b 海蛞蝓水母如何取食？ c 海星如何食貝？昆蟲如何飛翔？ d 蜘蛛之絲從何而出？

一〇二、人之腕（前肢）與下列動物何部相當：

a 魚 b 鳥 c 爬蟲

- 一〇三、述下列動物之呼吸器，通常稱肺之由來：
 a 肺魚之肺，何物變成？ b 蝸牛之肺相當身體何部？
- 一〇四、左列動物之幼體，棲息於何處，並說明其名稱：
 a 蜻蛉 b 金龜子 c 天牛 d 家蠅 e 蟬
- 一〇五、舉人體血液內之寄生蟲三種，并記其分類學上之位置。
- 一〇六、舉適例說明次之諸項：
 1. 齒式 2. 夏卵，冬卵 3. 再生 4. 芽生
- 一〇七、就動物之骨骼記之。
- 一〇八、寄生人體內之寄生蟲，應如何以豫防？
- 一〇九、舉下列各特性之動物：
 a 無頭者 b 無口者 c 無眼者 d 無足者 e 無腸者 f 無神經者
- 一一〇、圖示下列諸動物之口及肛門之位置：
 a 石勃卒 b 蟹 c 水蛭 d 海膽 e 烏賊
- 一一一、於人體寄生之動物中擇其部門不同者三種，記其名稱，部門及各種生活略史。
- 一二二、就次之諸類述其運動法：
 a 魚類 b 甲殼類 c 頭足類 d 蛭類
- 一二三、昆蟲類與人生之關係若何？

一一四、下列動物屬於何類，其與人生關係若何？

- 一、胭脂蟲 二、響尾蛇 三、蜈蚣 四、旋毛蟲 五、睡眠蟲 六、白蠟蟲 七、蟹 八、食蟻獸

一一五、示次記動物視感器之所在：

- a 蜘蛛 b 海盤車 c 蟬 d 蝸牛

一一六、述片山病及睡眠病之病原蟲，并附記此蟲之中間寄主。

一一七、將貓、綿羊，及鴿之消化器繪為略圖并附主要部之名稱。

一一八、簡單記載下列動物之繁殖法：

- 金魚 草履蟲 海蛇 水母 蝮蛇 蚓

一一九、動物界之片利共栖舉例說明，並將舉例動物之所屬明示之。

一二〇、述次之動物攝取食物之方法：

- 蚜蟲 絡新婦 蝸牛 蚯蚓

一二一、記次之動物之呼吸器及排遺器：

1. 蜘蛛 2. 蛙 3. 蚯蚓 4. 鳩 5. 飛蠅 6. 澳洲象

一二二、左之食料品及裝飾品為何種動物之何部分？

- 珊瑚 真珠 象牙 蹻節 蠟腿

一二三、次記動物之呼吸如何行之？

- a 子叉 b 水斧蟲 c 蝸牛 d 龍虱 e 柞蠶

一二四、問次之動物特殊之護身法：

1. 木葉蝶
2. 烏賊
3. 電缸
4. 犛猯
5. 虎斑蟻(虎天牛)
6. 鱧
7. 蠟
8. 石龍子
9. 臭鼬

19. 寄居蟲

一二五、簡單說明次之事項：

1. 砂囊
2. 心室
3. 血液
4. 優性與劣性
5. 體腔

一二六、就動物之飛行器官，記述構造之要點。

一二七、動物界之生殖法表記其例。

一二八、答次之各項：

1. 說明擬態之例
2. 說明鳥羽之構造
3. 列舉鯨入哺乳類之理由

一二九、舉左列器官之作用及有此器官之動物名：

1. 環節器
2. 管足
3. 外鰓
4. 側線
5. 複眼

一三〇、簡單說明次之事項：

1. 外套膜
2. 綠腺(一名觸角腺)
3. $(A+a)^2 = A^2 + 2Aa + a^2$ (遺傳之法則)之意義。

一三一、記次之單語之意義：

1. 卵生獸
2. 鯉
3. 溫血(定溫)動物
4. 脊索
5. 馬氏管
6. 外套膜
7. 動物社會

一三二、記次之動物與人生之關係：

1. 瘧蚊
2. 螞蟥
3. 椎實螺
4. 蠟
5. 螳螂
6. 啄木鳥
7. 沒食子蜂

- 一三三、述寄生生活合於該動物體之構造及影響。
- 一三四、獨自發光之動物由原生動物或腔腸動物舉一種，由環形動物或軟體動物舉一種，由節足動物舉二種，由脊索動物舉二種，并記分類上之位置（綱或目及發光部位）。
- 一三五、記下動物可知之事項：
1. 蠅蟲
 2. 海蛇
 3. 大袋鼠
 4. 蝙蝠
 5. 夜光蟲
- 一三六、圖示大腦、脊髓、延髓及小腦並記其作用。
- 一三七、確定動物分布區域之理由若何？
- 一三八、問利用動物如何之性質得品種之改良？
- 一三九、示動物分布上東洋區之地理範圍，舉該區域特有之鳥獸五種。
- 一四〇、屬左列諸門之人體寄生蟲，各舉一例，述其寄生部位及感染徑路：
1. 原生動物門
 2. 扁形動物門
 3. 圓形動物門
- 一四一、例舉動物述生物進化之事實。
- 一四二、如左動物之生活樣式各各舉例說明：
- a 寄生
 - b 共生
 - c 羣體
 - d 社會
- 一四三、於次記之情形下生物體所起之變化舉例說明：
- a 動物及植物寄生生活之情形
 - b 水中動物移於陸上生活之情形
- 一四四、由四肢關節上，犬不能稱節足動物之理由試詳答之。

一四五、就次之事項記所知：

1. 反芻 2. 海鯽 3. 世代交著 4. 裂頭條蟲 5. 水肺（呼吸樹）

一四六、脊椎動物之呼吸器與循環器之關係就各綱比較之。

一四七、脊椎動物有共同之祖先試為證明。

一四八、就次之動物記所知比較之：

1. 真海膽與他種類之海膽 2. 伯勞與白頭翁 3. 黃蜂與拖足蜂

一四九、次之寄生蟲如何入於人體：

十二指腸蟲 瘧病原蟲 裂頭條蟲 蛔蟲 肝蛭

一五〇、象至九十歲可產子六頭，則由一組之親所生之子孫數計算之，在七百五十年間，達於千九百萬頭，然事實上無如是盛旺之繁殖，何故？

一五一、有脊骨之動物較無脊骨者皆為大形，何故？

一五二、就條蟲與鯨述其環境及於動物體制之影響。

一五三、圖示某動物之卵而說明之。

一五四、1. 舉人體內部寄生蟲之名 2. 示動脈血，靜脈血通過哺乳類之心臟中所行之路徑 3. 始祖鳥為何？
一五五、簡單答左所記：

1. 卵胎生 2. 候鳥 3. 蠶絲出自何處？ 4. 野鼠之驅除法

一五六、就次之動物述所知：

一五七、次之動物如何取食物：
1. 蟹類 2. 藤壺 3. 海蛇水母 4. 微粒子

1. 海膽 2. 海葵 3. 牛

一五八、脊椎動物與無脊椎動物連絡之中間型爲若何之動物？并記其理由。

一五九、栖息於君家及其附近之動物名稱（除飼養動物）擇所知者記之，并就此等動物，記觀察所得之事。

一六〇、記寄生動物一般之體制。

一六一、於左列動物之種類記一最著之特徵：

鴨獺 石勃卒 蟹

一六二、說明動物發生上，變態若何，由次記動物中選五種變態，并示其分類上之位置門或綱，目：

1. 龍蝦 2. 鯉 3. 飛蝗 4. 水母 5. 蚯蚓 6. 蠶蛾 7. 肝蛭 8. 鮫鱷 9. 蝸蟲 10. 條蟲 11. 蝶螺

12. 石勃卒 13. 蟬 14. 蛙

一六三、動物以維持獨立自營之生活，必有自己保護必要之器官或裝置，就次之種類記之：

1. 僧帽水母 2. 蛭 3. 文蛤 4. 海膽 5. 衣蛾 6. 蜘蛛 7. 臭蟲 8. 鱉 9. 鷄 10. 犬

一六四、畫下記諸動物爲一系統樹：

海綿動物 節足動物 脊椎動物 蠕形動物 腔腸動物 軟體動物 原生動物 棘皮動物

一六五、下記之動物，以何種食物爲主，其攝取以身體何部行之：

1. 蚊（幼蟲） 2. 條蟲 3. 海葵 4. 蟬（幼蟲）

- 一六六、就動物季節的移動說明之。
- 一六七、就海盤車及變形蟲之運動說明之。
- 一六八、就海參及蜘蛛之呼吸器官說明之。
- 一六九、就變溫動物與定溫動物（恆溫動物）說明之。
- 一七〇、舉世界稀罕之現存動物中產於我國及近海者十箇，示其名稱。
- 一七一、舉次列諸門所屬之動物中，有益及有害於人生者各一種：
 腔腸動物 棘皮動物 軟體動物 節足動物 脊椎動物
- 一七二、記世界之脊椎動物分布區域，且舉其代表動物各一箇。
- 一七三、鯨及海豚之呼吸及血液循環之狀況繪略圖說明之。
- 一七四、舉適例說明次之事項：
 a 動物之發光 b 平衡器 c 神經節（球） d 冬眠
- 一七五、洞窟動物之眼，或不完全或全無。用進廢退說與突然變異說各有解釋，試說明之。
- 一七六、就光線及水與動植物之關係記述之。
- 一七七、哺乳綱中之偶蹄類，鳥綱中之鳩類，昆蟲綱中之直翅類，試比較其消化管，更就其與生態之關係略述之。
- 一七八、就次之各種動物，比較其成體與幼蟲之習性及構造：
 a 海膽 b 石勃卒 c 蜻蜓
- 一七九、就機能上並生態上，考求蝦之外骨骼與文蛤之貝殼，有如何異同之點？

一八〇、說明次之事項：

舊北區 鸚鵡螺 馬氏管

一八一、生物進化何解？又生物進化之證據，可舉一動物實例，并說明證據之理由。

一八二、動物呼吸器有肺及氣管，試就其形態上，有無根本之差異。

一八三、動物與溫度有密接之關係，其關係就下記錄項，舉實例說明之：

a 發育 b 食物之攝取

一八四、由動物分布學上，述澳洲區及新熱帶區之範圍及特色。

一八五、用圖解說明次之諸項：

1. 收縮胞（伸縮胞） 2. 鞭毛室 3. 刺細胞（刺絲胞） 4. 齒舌 5. 脊索

一八六、哺乳類中胎孕之時期最長者何物？最長者為何物？

一八七、記動物之食物與體制之關係。

一八八、左列動物中有同類者，可各分一羣，各以其所屬名稱排列之，更於各動物與人生關係分別簡單附記之：

a 瘧蚊 b 肝臟蛭 c 瘧蟲 d 裂頭條蟲 e 壁虱 f 蛔蟲 g 鋼 h 蜜蜂 i 十二指腸蟲 j 球母

k 蠅 l 微粒子 m 鼠

一八九、動物之生殖，用下列事項，舉例說明：

a 分裂 b 出芽 c 有性生殖 d 世代交替

一九〇、地球上動物分布為六區域，次列地域及動物，屬於何區？

1. 中國本部 2. 奧國

一九一、高等動物內耳之半規管，司何感覺？

一九二、說明退化器官及相同器官之存在與進化之關係。

一九三、一般動物有似於陸上植物之固着生活，何故？

一九四、述溫血動物及冷血動物，爲何而如此？並說明溫血性與冷血性之利害得失。

一九五、述魚類適應於水中生活，及鳥類適應於飛翔生活，何故？

一九六、記體溫之發生所知之事。

一九七、示次列動物之原產地：

猩猩 羊駝 食用蛙 鸕鶿 澳洲肺魚

一九八、次之動物何處有何發音裝置？

犬 雞 蟬 蟋蟀

一九九、次之動物何處有何呼吸器？

鯨 水龜 壁虱 蝸牛 螞蟥

二〇〇、次之動物主要攝何種之食物？

鼯鼠 蟾蜍 黃領蛇 鮎魚 蚯蚓

