

自然科學參考書

小學動物教材概要

胡步蟾編著

商務印書館發行

國立北平圖書館藏

380.37
218

自然科學參考書

小學動物教材概要

胡步蟾編著



3 0476 0853 8

商務印書館發行

弁 言

本書就部頒小學自然科教材大綱，及現今坊間通行的小學自然科教本中的動物教材，加以解說，並指示觀察實驗的方法；以供小學教師的參考及師範學生的補充讀物之用。

小學教師，尤其是小學自然科教師，對於所任科目的基本知識，嘗感到缺乏或欠透澈，這是毋庸諱言的。一個富於研究向上的教師，一定常有這種自覺。

小學教師難，小學自然科教師更難；而自然科中，關於生物一部分，更多特別的困難。其原因：(1) 在師範學校所讀的生物學，不够直接拿來做小學教材；(2) 生物教材須注重鄉土材料，各地既不相同，師範生物教科書中，頗多未曾述及；(3) 兒童對於生物，興趣特濃，採花捉蟲來問教師，幾乎每日都有；(4) 學校舉行成績展覽會等，其中重要陳列品，總不外乎勞作的物品和生物的標本。

所以小學自然科的教師，如其是要負起責任，克盡厥職的話；那末不但授課，不可限於書本的講解；而且課外的處理，要比課內的講受，更為注重。然教師對於教材本身，倘未能切實了解，應付上一定發生困難，固不待言。換句話說，教師對於所任科目

的基本知識，缺少相當修養，決不能勝任；更談不到勝任而愉快。

推士博士說：「科學教師的基本資格必不可缺少的，就是必真知其學問；倘他對於所授的課程，真的心得，則他不久即能得到良好的教學法，若對於學問的自身，無真了解，則雖日日言教學法，也不能變成良好的教師」。這真是至理名言。

所以要想做一個良好教師；不是照書面講解的教師；能輔導學生自動研究的教師；能應付課內課外一切問題的教師；不但要學然後教，並且還要一方教一方學；不但教材內容要切實了解，並且與教材相關的基本知識，也要有相當根底。本書就是為滿足這種需要而編輯的。並擬繼續編輯小學植物教材的基本研究小學生理衛生教材的基本研究……等姊妹篇。

又本書雖專為小學自然科教師而編，但對於初級中學擔任動物學的教師，也有可供參考的地方。

本書取材，得到富有小學自然科教學經驗的聞人杰君的指示甚多；稿件整理，內子樊煒彤亦有不少幫助；特此誌謝。編者在高中師範擔任教職，雖已有十五年之久，但對於小學教學，缺乏實地經驗，故本書內容，容有未當之處，掛一漏萬，更不能免，切盼讀者不吝賜教，俾遺漏者得以補充，不當者加以修訂；使本書得成為一本比較完滿而適合的小學教師參考書，及師範生的補充讀物；則豈特編者個人之幸而已。二十六年教師節編者識。

目次

一 獼猴	1
1. 獼猴的狀態 2. 獼猴的習性 3. 類人猿 4. 人和猿的比較 5. 人類在自然界的位置 6. 猿類的智慧	
二 馬	11
1. 馬的特徵 2. 馬齒 3. 馬的飼法 4. 馬的祖先 5. 馬的品種 6. 馬與人生 7. 馬的智慧 8. 驢與騾	
三 牛與羊	23
1. 飼牛的由來 2. 牛的外形 3. 牛的年齡識別法 4. 反芻胃的構造 5. 牛與馬的比較 6. 牛的品種 7. 牛的利用 8. 綿羊的形性 9. 綿羊的品種 10. 綿羊的利用 11. 山羊	
四 豚	37
1. 豚的形性 2. 豚的飼養 3. 豚的品種 4. 野豬 5. 豚的利用	
五 貓與犬	43

62326

1. 貓的形態習性 2. 犬的形態習性 3. 犬的品種 4. 與犬貓類似的動物 5. 犬貓的智慧 6. 貓犬與人生 7. 犬與狂犬病

六 鼠 57

1. 鼠的飼育與觀察 2. 外形與內臟 3. 鼠的種類 4. 鼠的智慧 5. 鼠的繁殖 6. 鼠與人生 7. 鼠的驅除

七 鯨與象 69

1. 世界最大的動物 2. 鯨的形態 3. 鯨的習性 4. 鯨與魚的異點 5. 鯨的種類 6. 鯨的利用 7. 捕鯨法 8. 象的形態 9. 象鼻特長的理由 10. 象的習性 11. 捕象法 12. 象的智慧 13. 象的種類 14. 象與人生

八 蝙蝠 82

1. 蝙蝠的形態 2. 蝙蝠的習性 3. 蝙蝠與鳥類的異點 4. 蝙蝠的分類 5. 蝙蝠與人生

九 哺乳類 86

1. 哺乳類的通性 2. 哺乳類的分類 3. 哺乳類的適應放射 4. 哺乳類與人生

十 鷄 95

1. 鷄的形性 2. 鷄的品種 3. 鷄卵的構造 4. 輸卵管內的卵及卵產出的狀態 5. 人工孵化法 6. 畸形卵與畸形雛 7. 鷄與人生

十一 鶩.....108

1. 家禽 2. 鶩與鷄的比較 3. 鶩的由來 4. 鶩的外形 5. 鶩的品種 6. 游泳生活的適應 7. 鵝及雁 8. 鶩的效用

十二 雀.....114

1. 習性的觀察 2. 雀的習性 3. 雀的外形 4. 雀的內臟
5. 雀與人生

十三 燕.....121

1. 燕的種類 2. 燕和雀的比較 3. 燕的習性 4. 燕的繁殖
5. 燕窩的由來 6. 燕窩的分析

十四 鳥類.....129

1. 鳥類的通性 2. 鳥類適於飛翔的形性 3. 鳥的移徙 4. 鳥類的分類 5. 鳥類與人生 6. 保護鳥

十五 龜.....142

1. 龜的外部形態 2. 龜的內部解剖 3. 四肢與尾 4. 龜的

生態 5. 海龜 6. 鼈

十六 蛇.....150

1. 蛇的外形
2. 蛇的內臟
3. 蛇的齒牙
4. 蛇的行動
5. 蛇何以能吞大物
6. 冬眠及夏眠
7. 蛇毒及被蛇咬時的處置
8. 蛇的分類

十七 爬蟲類..... 161

1. 蟲字的濫用
2. 爬蟲類一般的特徵
3. 地質時代的爬蟲類
4. 爬蟲類的分類
5. 爬蟲類與人生

十八 蛙.....167

1. 蛙的外形
2. 蛙的內臟
3. 蛙的發生

十九 兩棲類..... 179

1. 兩棲的意義
2. 兩棲類的特徵
3. 兩棲類的分類
4. 兩棲類與人生

二十 鯽.....183

1. 鯽的外形
2. 鯽的內臟
3. 金魚與鐵魚
4. 鯽的習性及用途
5. 金魚的飼養

二十一 魚類.....190

-
1. 魚類的通性 2. 魚類的分類 3. 魚類的習性 4. 魚類與人生 5. 脊椎動物的通性

二十二 蝶..... 199

1. 白粉蝶的形態 2. 白粉蝶的生態 3. 幾種常見的蝶類
4. 蝶與蛾的區別

二十三 蠶及蠶蛾..... 205

1. 養蠶的歷史 2. 蠶卵與種紙 3. 掃蟻及給桑 4. 蠶的外形
5. 蠶的內臟 6. 休眠與脫皮 7. 上簇 8. 絹絲 9. 繭的品種
10. 蛹與蛾 11. 繅絲 12. 蠶的品種 13. 蠶的害敵及疾病

二十四 螢..... 221

1. 螢的發光有何用 2. 螢的發生及形態 3. 螢與夜燭 4. 螢光的特點
5. 發光的動物

二十五 蜂..... 227

1. 蜂的通性 2. 長腳蜂的形態 3. 長腳蜂的生活史 4. 蜜蜂的生活
5. 蜂巢 6. 蜂與人生

二十六 蜻蜓..... 240

1. 蜻蜓的形態 2. 蜻蜓的幼蟲 3. 蜻蜓的成長 4. 蜻蜓的

分類 5: 蜻蜓與人生

二十七 蟬..... 246

1. 蟬的外形
2. 發音的原理
3. 蟬的習性
4. 蟬的種類

二十八 蟋蟀..... 254

1. 蟋蟀的外形
2. 蟋蟀的內臟
3. 蟋蟀飼養法及鬪法
4. 鳴蟲及其發音器

二十九 蚊蠅..... 262

1. 蚊的形態
2. 蚊的發生
3. 瘡蚊和普通蚊的區別
4. 蚊的習性
5. 蠅的形態
6. 蠅的發生及習性
7. 蚊蠅與疾病
8. 蚊蠅的驅除

三十 浮塵子..... 273

1. 浮塵子的特徵與類別
2. 綠浮塵子的形態及生活史
3. 小黑浮塵子的形態及生活史
4. 浮塵子的侵害狀況及其天敵
5. 浮塵子的驅除法
6. 浮塵子發生的預知

三十一 螟蟲..... 280

1. 螟害由來甚古
2. 二化螟蟲的形態習性
3. 二化螟蟲的生活史及害稻狀況
4. 三化螟蟲
5. 螟蟲的天敵
6. 螟蟲防除

法 7. 螟蟲的分布狀況

三十二 蝗 291

1. 蝗的類別
2. 蝗的生活史
3. 蝗的習性
4. 蝗的食物
5. 蝗的防治法
6. 蝗神
7. 蝗的利用

三十三 龍蝨, 蚊蟲 303

1. 水棲昆蟲的採集及飼養
2. 蚊蟲的形態與習性
3. 龍蝨的形態
4. 其他水棲昆蟲

三十四 昆蟲類 309

1. 昆蟲類的通性
2. 變態
3. 昆蟲的分類
4. 昆蟲與人生
5. 害蟲的防除

三十五 蜘蛛與蜈蚣 320

1. 蜘蛛的形態
2. 蜘蛛的習性
3. 蜈蚣的形態及習性
4. 蜘蛛, 蜈蚣與昆蟲的比較

三十六 蝦, 蟹 327

1. 蝦的形態
2. 蟹的形態
3. 幾種蝦和蟹
4. 蝦蟹的發生
5. 水蚤的形態及發生
6. 蝦蟹煮熟後, 何故變赤色

三十七 蚌 339

1. 蚌殼的觀察 2. 內肉的觀察 3. 蚌的發生 4. 二枚貝類
及其與人生的關係

三十八 蝸牛346

1. 介殼的觀察 2. 內臟的觀察 3. 雌雄的關係 4. 蝸牛的
習性 5. 蝸牛的種類 6. 與蝸牛近緣的動物

三十九 烏賊, 章魚454

1. 烏賊的外形 2. 烏賊的內臟 3. 烏賊與章魚的分別 4.
烏賊章魚的種類 5. 運動法及生殖法 6. 烏賊章魚的利用

四十 蚯蚓362

1. 材料的採集及保存 2. 蚯蚓的外形 3. 蚯蚓的內臟 4.
蚯蚓的生殖 5. 蚯蚓的習性 6. 蚯蚓與人生

四十一 海膽沙蠟372

1. 海膽的外形 2. 海膽的內部 3. 沙蠟的外形 4. 沙蠟的
內部 5. 海膽及沙蠟的種類 6. 沙蠟與海膽的比較 7. 海星

四十二 水母, 海葵, 珊瑚380

1. 腔腸動物的特徵 2. 水母的形態習性 3. 幾種水母 4.
海葵 5. 珊瑚

四十三 海綿 389

1. 海綿的形態
2. 海綿的種類
3. 浴用海綿的用途及品種
4. 浴用海綿的產地及採製法

四十四 單細胞動物 395

1. 變形蟲
2. 草履蟲
3. 眼蟲
4. 寄生原蟲類
5. 原生動物的通性與分類

四十五 人體的寄生蟲 403

1. 人體寄生蟲的意義及類別
2. 寄生蟲對於宿主的侵害
3. 體外寄生蟲
4. 體內寄生蟲
5. 寄生原蟲
6. 糞便中寄生蟲卵檢查法

四十六 動物的分類 425

1. 分類的階級
2. 分類的單位與目的
3. 動物分類表
4. 各門的概要
5. 生物的學名

小學動物教材概要

一 獼猴

【要旨】 就最近似吾人的高等動物——猿類，研究其形態習性；
并與人類相比較，使知人類在自然界的位罝。

1. 獼猴的形態

獼猴俗叫獼猴，身長約二尺左右，體形極似吾人；全體被灰褐色的毛。也能如人一樣的坐立步行。各肢的拇指（或拇趾），都能和其他四指（趾）相對向，所以四肢皆如吾人的手一樣，能够握物。指端有和人類相似的扁爪，這種扁爪，除人類以外，獸類中惟猿類有之。其他獸類，只具鈎爪，決無扁爪。顏面無長毛而裸出；呈赤色；兩眼都向前



第1圖 獼猴

方。耳殼的邊是圓的鼻低，兩個鼻孔間，祇有薄壁相隔，齒的數目及排列（齒式爲 $\frac{i2, c1, P2, M3}{i2, c1, P2, M3} = 32$ ）和人類一樣。不過犬齒特大，牡者尤甚。兩頰的裏面有囊，開於口中，常將果物貯在囊中，要吃時，可以隨時由囊中取出。此囊稱頰嚙；俗叫獼猴袋。臀部的兩側，坐時接觸地面的部分，有赤色裸露的硬皮，稱臀疣，亦稱胼胝，俗叫「獼猴紅屁股」。因有臀疣坐於荊棘上，不會受刺傷，並且有時用臀疣來壓碎半熟的栗毬及各種堅果。獼猴雖有尾巴，但甚短小。

2. 獼猴的習性

獼猴雖然能夠用後肢直立而步行。但終不能像人類那樣伶俐。並且直立時，不能迅速的奔走。要走得快時，一定要同犬貓一樣，用四肢着地。因為獼猴是棲於深山森林中的，慣於攀緣樹梢，而步行平地的機會卻很少，所以他的體肉，祇有攀緣所用得到的肌肉很發達；而步行所用到的肌肉，就不十分發達。獼猴喜食果實，常多數成羣。同類間很富同情性。雌猴每次生產，也和吾人一樣，產出一子；小猴四，五歲而成熟。壽可五十歲。性易馴，記憶力很強，且富模倣性。故可教他演戲。猴子戲是小孩最喜歡看的。

3. 類人猿

獼猴在動物分類學上，屬於哺乳類綱，靈長類目。靈長類又可大別爲三部：(1) 狐猴類，爲猿類中最下等的。趾具鈎爪。如馬

達加斯加高產的狐猴等。(2)廣鼻類，兩個鼻孔，距離很遠，這類都產於新大陸。例如狨，蛛猴等。尾巴很長，能自由伸卷。(3)狹鼻類，兩個鼻孔距離很近，原產地為舊大陸。例如鬮猴，狒狒，猩猩，黑猩猩，大猩猩等。人類也屬於這一類。就中如鬮猴，狒狒，有尾巴，有臀疣，常四肢着地，形似犬，總稱犬猿類，或叫類犬猿。猩猩，大猩猩，黑猩猩，長臂猿等沒有尾巴，沒有臀疣，除長臂猿外，均無臀疣，是猿類中之最高等者，與人類血緣最近，總稱類人猿 (Anthropoid apes)



第 2 圖 類人猿

- | | |
|-------|-------|
| 一，大猩猩 | 三，猩猩 |
| 二，黑猩猩 | 四，長臂猿 |

猩猩 英名 Orang-ontang，馬來語即「森林中人」之意。也就是我國叫為「野人」的意思。產蘇門答臘，波羅洲等處，身

長約四尺餘，毛呈赤褐色。顏面裸出，呈黑鉛色。額略圓而高。眼大，口突出，頤部的皮膚弛緩。忿怒或快樂的時候，則生縐紋。額下有長鬚。無頰毛及尾巴。臀部的毛逆立，無臀疣。常棲於深林的喬木上。用枝葉營巢。巢離地約二丈高。喜食植物質，但亦嗜鳥卵。巧於攀樹而拙於步行平地。其子於生後二年內與母親同棲，常用四肢抱在懷中。約經 12—14 年而長大。性強暴易怒。膂力很大，生擒極不容易。然捕其幼稚，也能馴養，可教他演技。馴養的，能飲酒，及牛乳，咖啡等。

黑猩猩 英名 Chimpanzee，產於非洲熱帶地方森林中，爲猿類中最似人類者，面部廣闊，鼻小而扁，耳殼較大，頗似人耳。眼小，有眉；脣白而突；有鬚，毛黑色。面部黃，無頰毛，及臀疣。指掌無毛，無尾。自初生經 9—10 年而成長。成長者，體高五尺餘。喜食果實種子，也食昆蟲，小鳥，蜥蜴等。以枝葉等營巢於樹上。牝牡雙棲，常喜遷居。啼聲甚高。性活潑，智慧高，養之易馴。能教他演技，及乘腳踏車。同羣中有死者，能運其屍體於他處。掩以枝葉，做成墳墓。

大猩猩 英名 Gorilla，產非洲西部森林中，形比人類大，毛如黑猩猩而較淡。至老年則變爲灰色。面部長闊無毛，色黑，額不圓；鼻扁，口大。脣厚，犬牙甚大。眼有睫毛，無眉。貌獠惡。喉頭很大。頸短肩闊，掌面無毛，體長五尺餘，兩臂張開，約有八尺。直



第 3 圖 黑猩猩的智慧與技巧 (馴養者)

立步行的時候，背彎膝曲；四肢着地行走時，同側的前後肢同時並動。善攀木，惟在樹上時較履地時為少。只食果實嫩芽等，不食蟲類，少數成羣，牝牡共棲。巢相雜，非夜間不住。性暴力強，土人畏之，甚於獅虎。感覺敏銳，常襲獵人。聞鎗聲則忿怒來追。臂力足以屈曲鎗桿。即能生捕，亦不易馴養。被捕後，多不食，悶鬱而死。

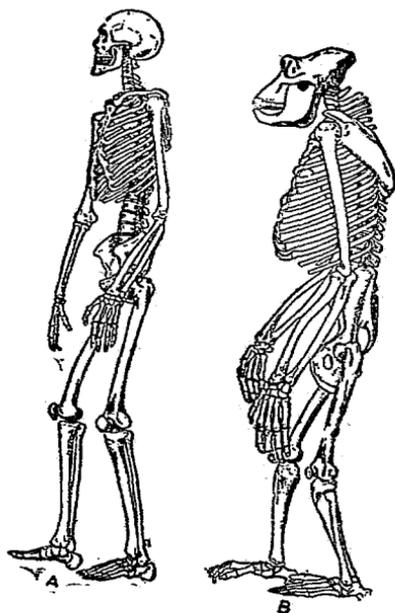
長臂猿 英名 Gibbon 也稱猿。產印度及南方諸島，四肢長，前肢尤長。面部略圓，口吻稍突出。尾僅留痕跡，有臀疣。體長

三尺餘。能直立步行；直立時，前肢可達地。指趾善握枝。攀緣時如擺鞦韆；又善跳躍，往往能遠達六、七丈。食果實、昆蟲、蜘蛛、鳥卵等。養之易馴。

4. 人和猿的比較

人和類人猿相比較：(1)人的皮膚，毛甚少；猿類毛多。又猿類中有鬃及鬚的甚少；可看做例外。髮，鬚，眉，可目為人類的特徵。(2)人的爪較平，五指中愈近拇指，爪愈平；類人猿雖具扁爪，但不如人類扁平。(3)猿類的指紋皆為渦卷。流型的指紋，在人類始見之。(4)人類直立步行，人的脊柱呈S形；猿類的脊柱呈曲弓形。(5)人的骨盤，向上開展；男女骨盤，相差甚大。猿類的骨盤為縱長，且雌雄相差甚少。(6)人類下肢較上肢長；隨嬰孩的成長程度，而其差愈增。猿類前肢較後肢長，黑猩猩後肢與前肢之比，為 $1:1\frac{1}{12}$ ；大猩猩為 $1:1\frac{1}{5}$ ；猩猩為 $1:1\frac{4}{9}$ 。(7)人的臀部肌肉頗發達，腓部亦發達。猿類臀部及腓部，均不發達(8)人的赤色脣部發達；黑猩猩稍有脣又人類有頤。猿類頤部不發達。人的耳殼發達，有達爾文突起(Darwan's Process)；猿類耳殼小，且耳殼邊圓，沒有達爾文突起。(9)人直立步行，四肢有手與足的分別；手能握物，足不能握物。猿類四肢無手足的分別，前後肢皆能握物。步行時，祇用足蹠的外緣着地。(10)人的胎盤一個。猿有二個，惟一個早退化。(11)人類生殖時期，四時繼續；猿類生殖時

期有一定。(12)人類顏面角大。白人80度。黑人70度，猩猩的顏面角只58度，普通猿類只47度。(13)人類腦最發達，人的腦量約為大猩猩腦量的三倍。又人初生時腦重約300克，為成人腦重五分之一。生後二年，始達成成人腦重三分之二。故人腦乃生出後徐徐長大者。然大猩猩則初生時腦重即有200—300克，已為成長大猩猩腦重三分之二。生後腦的發育，甚微。



第4圖

A, 人的骨骼。 B, 大猩猩的骨骼。

赫胥黎 (Huxley) 曾說：『人與大猩猩間的差異，較之大猩猩與其他猿類間的差異，尤少』。蓋人猿的差異，都是程度的問題，並無根本的區別。最重要的差異，為人腦發達，智力甚高；直立步行，手能運用器具；有語言文字；且能營社會的生活。這幾點，就是人類能勝過一切動物而稱為地球上的主人翁的理由。

5. 人類在自然界的地位

人類也是一種動物。人類和猿類血緣最近，人類在動物界的位置，可表示如次：

脊椎動物門

哺乳類綱

靈長類目

狹鼻類亞目

類人猿科

人屬

人（世界上的人，在動物學上，認為一種；
學名爲 *Homo sapiens* L.）

6. 猿類的智慧

關於猿類的智慧，茲舉出許多學者所記載的故事如次：

猿類的數目觀念 猿類有數目觀念，可教至第六數。給以樹枝而問其數目，彼能用口銜枝，一一列於面前，以答出數目。

猿的記憶 猿的記憶力甚強，第一次以鷄卵給猿，猿用手驟擊碎之，致失去內容物的大半。第二次拿到鷄卵，就知先以一端輕擊他物，用指剝去卵殼，預防內容流出。某學者常以紙包的砂糖給猿，猿即受而食之，習以為常。後以蜂或糞類代砂糖而與之。猿仍以爲砂糖，隨意啓開，以致被蜂所螫，或滿手染糞，但受此欺騙後，若再與以紙包，彼必先貼耳聽之，近鼻嗅之，然後再啓

視。穆甘 (Morgan) 謂某人飼一猿，每夜以一定時間，給與食物，其時間之二，三分鐘前；猿必持食器來乞食，未嘗有誤。猿有時間觀念可知。

猿的復仇 非洲好望角動物園內，有一軍士常苦一猿，某星期日，軍士華服至園內；猿即注水穴中，作泥團以投軍士，為報復行爲。

猿的推理 大猩猩因森林中鳥的鳴聲，驟然停止；彼即悟知為危險將至之兆。遂率其牝及幼兒，潛伏於深林以避難。

猿的醉酒 飼養的猿，嗜飲茶，咖啡，及酒類。又喜吸煙。猩猩飲多量酒後，醉態頗可發笑。醉後翌日，常以兩手抑頭部，殆患頭痛。此時若與以酒，彼即他向不顧。非洲東北部土人，常以烈酒置野外，使野猩猩來飲乘醉捕之。美洲產的蜘蛛猿，一次飲酒大醉後，即知警戒，再不觸酒杯。

猿能運用器具 猿類常用石塊以擊堅果，與古代未開化人類及現代人的兒童所為無異。據海克 (Heck) 氏云：有一黑猩猩，常用一棒擊落香蕉。若給以甚短而中空的杖，則彼能再插一小棒於內，以為打擊之用，猩猩亦常用杖作槓桿以起重物。受人鞭打時，也能以毛布等物，遮護身體。又遇敵則投石及有棘的果實。穆比 (Mobius) 氏謂某人由黑猩猩的箱外打一釘，其釘透入箱內。箱內的黑猩猩能用放在箱內的洋鐵盛水器，反擊此釘；使

釘退出箱外。以上各例，證明高等猿類已有運用器具的傾向。從前有人以為用器具為人類的特徵，而謂「人為能用器具的動物」，實不盡然。

猿有言語 英國格那博士，特造一檻，獲羣猿集居其中，氏投身猿羣，悉心研究猿的言語。八年間熟悉共七語，以發表思想。並著「猿的言語」(Monkey's language)一書，其七語如次：

Whoo-w	食物	Ch-ei-y	食飯	I-ecgk	危險，敵襲
Ch-in	何物來	Yoo-hu	來	Oo-oh	情愛
Nwah	安心				

氏既費多時的研究，然因世人多未信，特就費拉得爾費亞猿為對象，而行次述的實驗以證明。氏立猿前，呼喊 Whoo-w 聲，猿聞之，亦呼 Whoo-w 聲；并即持食器直前。於是氏復立檻前連作 I-ecgk 尖銳聲，猿亦疾呼 I-ecgk 尖銳聲，以為危險臨頭。兩股寒慄，且迅即集於檻的一隅。未幾，氏復呼 Nwah，猿始放心，復漸趨於檻中。據上以觀，猿類確有言語可知。

「附」糊猴搶紅橙的童話……關於糊猴紅屁股，民間有糊猴搶紅橙的童話。據說糊猴屁股本來不紅。但糊猴喜做效吾人。見人坐一小紅橙，彼亦搶坐小紅橙。有一次某人用一塊燒紅的磚石，假坐其上，糊猴亦來搶坐其上。於是兩股被燒，遂成焦紅。

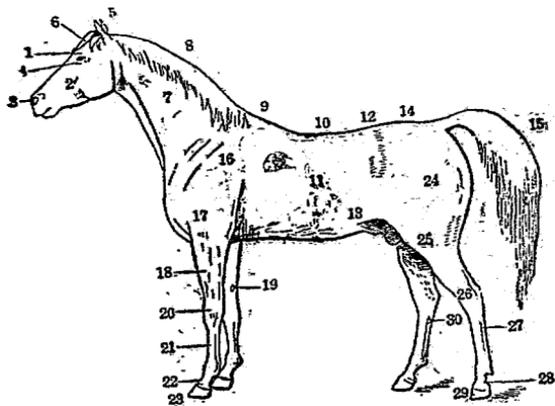
這故事當然不是確有其事。但很可以表示出糊猴富模倣性。

二 馬

【要旨】 就有用的家畜——馬，研究其形態習性及用途。

1. 馬的特徵

馬的外貌上最惹人注意的，為鬃毛，尾毛，及縱長的顏面，強健的四肢，肢端的單蹄等。全體被短毛，惟頸的上緣，長毛密生而下垂，是即鬃。尾毛成總狀，甚長，可隨意打拂以驅蚊蠅。四肢強



第5圖 馬的身體各部分的名稱

- 頭 1 額，2 顏，3 鼻孔，4 眼，5 耳，6 鬃。
軀幹 7 頸，8 鬣，9 鬃甲，10 背，11 胸，12 腹，13 腹，
14 腎，15 尾。
前肢 16 肩，17 上膊，18 前膊，19 附蹠，20 膝，21 管，
22 繫，23 蹄。
後肢 24 腿，25 膝，26 飛節，27 管，28 繫，29 蹄，
30 附蹠。

健，快走時，一小時可走 53 仟米以上，殆與普通火車的時速相等。各肢的其他四個趾皆退化，惟第三趾異常發達。以爪端着地行走。因其以趾端行走，故外觀上好像是肱或膝的部分，實在並非肱膝。真正肱膝更在其上部。爪發達成爲包被趾端的蹄，馬的姿容優美，身體各部的適度相稱，獸類中無與倫比。性質溫良，易馴。

2. 馬齒

馬的生存年限，隨種類，管理及使用法而不同，若得全其天年，可達三十歲乃至四十五歲。亦有能達五十歲者。至七，八歲而成長始止。達十五歲則馬力已大衰，不堪使役。齒有乳齒與永久齒的分別，隨成長而漸次脫換。齒的數目及形狀，隨馬的發育而有差異。故觀察馬齒，就可鑑定馬的年齡。

要脫換的齒，祇是門齒和前臼齒。犬齒及臼齒，並無所謂乳齒，生來就是永久齒。牡馬有犬齒，牝馬則無犬齒。換齒開始，爲滿二歲半乃至三歲時。滿五歲而換齒終了；此時期稱爲換齒期。生出時門齒 4 枚，臼齒 12 枚，共有 16 枚乳齒。4 週至 6 週，門齒加 4 枚，乃有乳齒 20



第 6 圖 馬的齒

枚。6週至9週，門齒又增4枚，於是乳齒全部生齊。此外生白齒4枚，共28枚。迄二歲半無增減。以上爲乳齒期。二歲半乃至三歲，始入換齒期。門齒4枚，前白齒8枚，合計12枚。乳齒脫落，即與永久齒交替；更加白齒4枚，故此時的齒，總計爲32枚。在三歲半至四歲，門齒4枚，前白齒4枚，與永久齒交替。四歲時，加白齒4枚。牡馬又生4枚犬齒，故齒數爲40枚。四歲半至五歲，將其餘4枚門齒交替，全部爲永久齒，而換齒期終了。此時牡馬有門齒3對，犬齒1對，前白齒3對，白齒3對，合計40枚；以齒式示之，爲 $\frac{3}{3}, \frac{1}{1}, \frac{3}{3}, \frac{3}{3} = 40$ 。牝馬缺犬齒，合計36枚。大體上只觀察門齒，即可判定其年齡。五歲以上，齒面磨滅的程度，由齒面橫橢圓形漸次變爲呈三角形；由五歲至十一歲爲消坎期；消坎期終，則入衰老期。

3. 馬的飼法

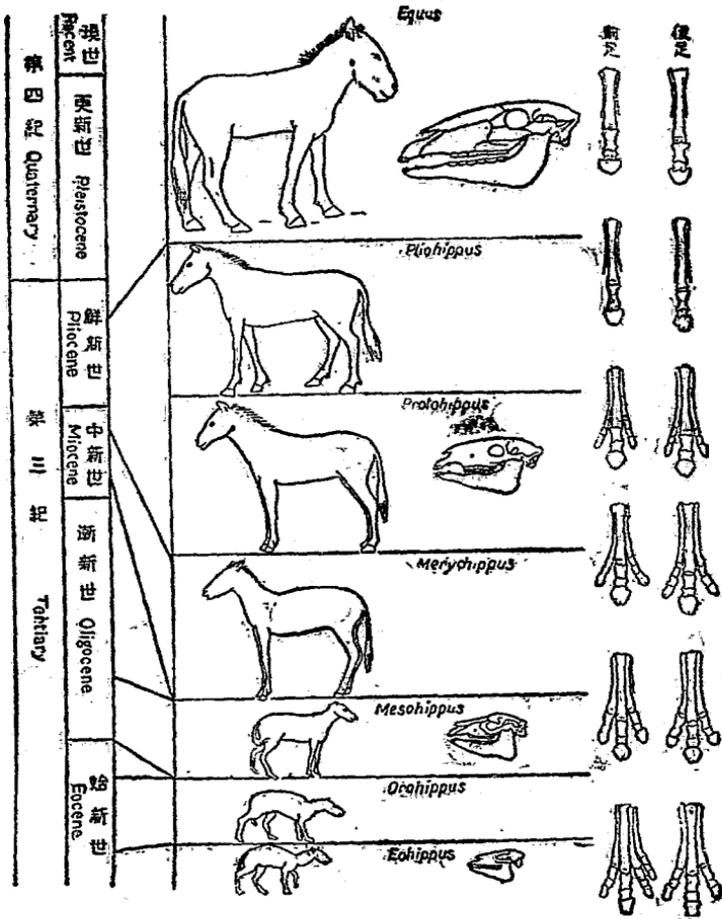
齒的完備在五歲時，身體的發育達七，八歲而止。春情期起於三歲之春。四，五歲時，最適於繁殖用。其交尾有自由交尾，與補助交尾的二法。前者在牧場中聽其自由交尾，但不易產出佳良種。後者設交尾場，使一定種馬與牝馬交尾。馬的懷胎日數，平均335-340日。一產舉一子，爲普通。有產二子者。仔馬的吸乳期爲四至六個月。馬的性質之善惡，受馴養法的如何而左右。故幼馬時的教育，極爲重要。飼料多用燕麥，大麥，米糠，稻葉，豆，胡蘿蔔

等。由於勞役的多寡而飼料的成分及分量，應有不同。又青草及少量的鹽，亦為必要。須常常洗刷其毛，以除垢。剪毛的利害尚無定論。行於晚秋冬毛發生之前，有促進冬毛發生，增加皮下脂肪蓄積之效。為要保護蹄爪，多嵌以鐵蹄，大抵 5, 6 週間換一次。裝蹄的巧拙，影響於馬的使役上極大。故須由熟練者行之方可安全。厩舍須高燥，通氣，清潔。否則有害馬的健康。食餌每日定時給與，食後須暫時休息，方可使役。使役後以清水洗口，先使飲水，再給飼料。每日勞動 10 小時為適度。勿過 12 小時。一年中須以 $1/4$ 日為休息日。

4. 馬的祖先

在北美，由叫做新生代始新世的地層裏，發見一種名 *Eohippus*（曙馬之意）的化石馬，有 5 趾，其體較今日的馬遙小。學者均認為馬的祖先。次於始新世中期發見名 *Orohippus*（山馬之意）化石馬，體較 *Eohippus* 稍大，前肢 4 趾，後肢 3 趾，前後肢都是第三趾最大。至漸新世初期發見名 *Mesohippus* 馬（漸新馬），體比前者稍大，前肢有 3 趾及第 5 趾的痕跡；後肢只有 3 趾，都是第 3 趾最大。至中新世有名 *Merychippus* 的馬（中新馬）出現，形狀更大；更進一步則有 *Protohippus*（原馬），體更大，前後肢只有三趾且只第三趾着地。至鮮新世始有單蹄的馬類出現，外形酷似現在的馬，相當第二第四趾的骨片，細而長，

隱匿於皮下，此稱 *Pliohippus*。（鮮新馬）。



第7圖 馬的進化系統

現在的馬(Equus)至鮮新世的終期，方纔出現。棲於北美南美及歐亞。至後在南美及北美者，均歸滅絕，祇有歐亞之馬，依舊繁榮。現今美洲的馬，都是新大陸發見以後，由歐洲遷入者。

5. 馬的品種

馬的品種甚多，其區別法有由產地者，有由用度者，有由國別者。普通大別為東洋種與西洋種。東洋種以阿拉伯馬為模範體形，為馬匹中之最優美者。西洋種以產歐洲北部者為純粹，主為重馬(Heavy horse)，昔時無貴種。近與東洋種相交配，大加改良，乃有英國純血馬等良種。概括的說，西洋種力強而運動笨重，但貌不端麗。東洋種運動輕快且貌美。故在今日欲言馬匹的改良，就是要使此兩者混合；使東洋種增加體力；使西洋種有輕快運動與美貌。

I. 東洋種

1. 阿拉伯種(Arabs) 體格最優良，智力亦優越。我國古時所稱天馬，大宛馬，殆即此種。原產地為伊利地方，後傳入阿拉伯。回教徒尚武，以育馬為神聖事業，因能養成今日的良馬。但這種馬慣於豪華，不耐粗食。所以飼養不易。

2. 波斯種(Persian horse) 形似阿拉伯馬，惟體肥大而馳驅力弱。

3. 土耳其種(Turkey horse) 形亦類似阿拉伯種。有人以

爲阿拉伯馬是由土耳其馬改良而成者。

4. 巴伯利種 (非洲種) (Barbary breed) 原產非洲，經阿拉伯飼養而變化者。品格能力，較阿拉伯馬爲弱。

5. 中國馬 爲天然種，未受人工改良。體矮小，堪粗食，耐勞役。首推蒙古馬，次推川馬及大理馬。蒙古馬產滿州蒙古等處，慍勁善馳，可用爲軍馬。川馬身小力劬，亦可爲軍馬。大理馬則善於歷峻登危，載運貨物。

II. 西洋種

1. 英國種 查理士 (Charles) 二世時，大加改良，乃有種種駿馬。就中最著名者，爲英國純血種 (English thoroughbred)。速力輕快，循環器極發達。普通馬心臟之重爲 3.375—3.75 仟克，而此種馬達 5.625 仟克以上。所謂 Thoroughbred，爲十分改良之意，譯爲純血，實不甚妥。此外英國種中著名者，有哈克內 (Hackney)，爲英國種與他種交配而成的半血種，供乘馬用。克來兌斯台爾 (Clydesdale)，產蘇格蘭，體健有大力，性溫良伶俐，供農馬用。又有體小供婦孺乘用之馱馬 (Pony)，又有可供獵用之獵馬 (Hunter)。

2. 法國種 就中以諾曼種 (Norman) 爲有名，體大力強。諾曼種與英國純血種之雜種，稱英諾雜種馬 (Anglo-Norman)，多用於駕車。又有派卻龍馬 (Perchelon)，頑健耐勞，供駕車及農

用。

5. 俄國種 著名者有俄羅夫走馬 (Orloff-trotter)，爲以阿拉伯牡馬荷蘭牝馬爲宗，混配以波斯馬土耳其馬，及英國純血馬所得的雜種。首其事者，爲俄羅夫伯爵，故有此名。俄羅夫羅斯托帕清種 (Orloff-Rostoptschin) 爲俄羅夫及羅斯托帕清兩伯爵以歐洲馬與阿拉伯馬及英國純血馬雜配而得；適於乘騎。

4. 德國種 脫拉開挪 (Trakenen) 爲著名軍馬，由普魯士原有種與英國純血馬，阿拉伯馬雜配而成。

5. 比國種 弗蘭特馬 (Flander)，產比利時北部，身高六尺以上，爲世界最大的馬。

6. 美國種 美洲不產馬，昔時由西班牙輸入，爲美國種之祖。美國走馬 (Trotter)，爲加拿大馬與英國純血馬的雜種；步容整齊，行走甚速。

6. 馬與人生

(1) 軍用馬於國防上極爲重要。黃帝駕指南車征蚩尤，蓋已用馬駕車，用於戰陣。近代軍器發達，交通亦極便利，戰馬需要，似可減少。但歐洲大戰時，英法各國遠自南北美輸入。歐戰兵士，有 19% 使用軍馬。凌駕日俄戰爭之 17% 之上。(2) 農用，歐美用馬最多者爲農用。達九成以上。(3) 輓用，用以輓車運物，近代軍隊騎兵暫少，而步兵乘馬及載物馬，則需要仍多。(4) 馬肉可食，

惟味稍差，據德國統計，不過佔肉消費總量 1.6—2.3%。(5)馬皮可製革，用於靴及馬具等。(6)毛可製刷，(7)骨可製膠，骨粉為肥料，(8)馬糞可為肥料，發酵時發生多量的熱，用於園藝上之促成栽培。(9)乘馬，狩獵，為高尚娛樂，又競馬各國均盛行。(10)用馬製造醫學上預防治療用之種種血清。

醫學上用於治療或預防的血清，種類甚多，而發明最早且效力最大者，為白喉血清。製造血清的動物，現多用馬。其法以白喉菌毒素之微量，即馬的致死量（白喉毒素 0.5cc 即可使馬致死）之千分之一或萬分之一（尋常用強毒素約 0.001 c. c.）以注射器注入馬背皮下。則馬即呈反應而現病症，但不久即恢復元氣。繼之再行第二回注射，以後初則每隔 2—3 日，後則 7—10 日，注射一次。每次輒增其注射量。每回雖有多少反應（每有不勝注射而死者），但皆因發生免疫體而恢復。終至注射致死量之數百倍（強毒素約 500—1000 c. c 之數），亦不呈病的反應。此時此馬已達於強度免疫的狀態，其血液中蓋已發生多量的免疫體（自第一次注射起，到此時約 3—6 個月）。於是採血針刺入馬的頸靜脈，採取血液，製成血清；即為含有多量免疫體（Immuno body）的免疫血清（Immuno Serum）。血清中加入 0.5% 比例的石炭酸以防腐，又須確證血清中絕無生活的細胞混入，然後各以一定量封入茶色小瓶貯之，即可為患者注射用。一頭的免疫馬，

一年可得九公升的免疫血清。若為白喉血清，此量可供三千人注射用。一經高度免疫的馬，三年至四年間，可採取有效血清。故犧牲一馬可救萬餘白喉患者。昔時白喉患者的死亡率，在 50% 以上，今則不過 10%，就中大半為治療過遲的緣故，倘能早期行血清注射，幾無不可治者。



第 8 圖 注射白喉毒素於馬體時的狀態

7. 馬的智慧

馬的記憶 馬的記憶力，強。老馬識途，管仲師之，古書早有記載。

馬的推理 某處有一獨眼的牝馬，產一仔馬，其仔馬若立於不能見的一側，常被母馬所踐踏，生後三，四日即死，翌年又產一馬。於是母馬即知注意。欲行動時，必先留意仔馬的所在，然後

舉足；不再有踐子之事。

馬能計數 德國柏林有馬名漢士 (Hans)，見時計能知時刻。又能加減乘除，一時學者驚呼賢馬。此馬之意志，以前足叩地而發表之。例如 3 時，則叩地 3 次，5 與 7 相加則叩地 12 次。又有一馬名沙立夫 (Zarif) 據 “Zoologisches Anzeiger” 雜誌所載，此馬能開平方，表一位時用右前足，十位時用左前足，百位時用右前足，千位時亦用左前足。欲令計算，用口述外，書於黑板，彼亦了解。書 6 之 4 倍時，答以 24；22 加 23，即答 45。決無錯誤。書 $\sqrt{20449}$ 於黑板，亦能答出 143。 $\sqrt[3]{12167}$ 即能答 23。

8. 驢與騾

與馬最近似的家畜，有驢及騾。

驢體比馬小，頭部比較的大，額與顛顛部皆被毛，耳長，鬣短。尾端有叢毛，堪粗食，耐勞役。供乘騎，載物，耕田，推磨之用。

騾 (Mule) 爲驢父馬母所生的雜種，體比驢大。頭大耳長，尾根裸出，力強於驢，且不易罹疾病。能食粗糲，耐負重行遠。但無生殖能力，不能育子。

又馬父驢母所生之雜種，稱駃騾 (Hinny)，體小力弱，故象之者少。

〔附〕 馬受人羈絆的故事……羅馬有一故事，謂馬常和鹿爭，被鹿所敗，馬於是求救助於人，馬願受人羈絆，人持載弱馬，而與鹿鬪，遂戰勝鹿，然從此馬乃受人羈絆。這是一種寓言故事。

三 牛與羊

【要旨】 研究牛羊的形態習性及用度，並與馬相比較

1. 飼牛的由來

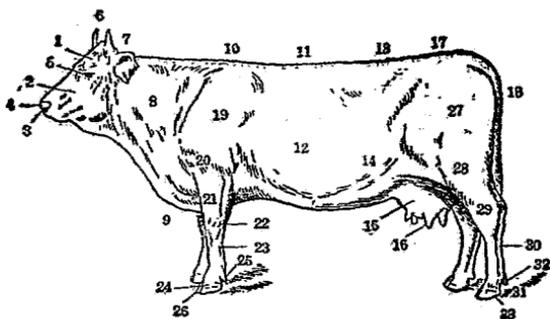
牛爲人類畜養最早動物的一種。對於人類文化的進步，有莫大幫助。太古人類營畜牧生活時代，以飼牛的多少爲貧富的標準。西歷紀元前 2000 年前之埃及的遺跡中，已有飼牛的記載。

關於飼牛的祖先，鳩維歐 (Cuvier) 氏主張爲古代分佈於歐洲全部的原牛 (Aurochs, *Bos primigenius*)。原牛現已絕跡。十五世紀之初，即西紀 1404 年至 1409 年間，確有棲息於普魯士的證據。但漸次被人類所逐，而退居於瓦薩附近森林中，漸歸消滅。十六世紀中葉出版的書籍中，尚有記載當時波蘭產原牛。十六世紀末葉 (1596 年)，法皇克列曼脫七世，遣使者至波蘭。使者隨員的日記中，有波蘭王殺原牛宴客的記載。其原牛設圍由森林中捕來，較普通牛肉水分少而稍硬。據說 1627 年在波蘭所殺者爲最後的一頭云。但據今日學者的研究，多主張歐洲的牛並非僅由原牛馴養者，乃與現在爪哇野生的爪哇野牛 (*Banteng*, *Bos sondaicus*) 混血而成之二元說。即牛之祖先，爲原牛與爪哇野牛。現代歐洲之牛，有爲原牛型者；爪哇野牛型者；及兩者之混合

型者。東洋與非洲之牛，主爲爪哇野牛型。

2. 牛的外形

牛的體軀笨大，四肢短，較馬骨大而肉發達。牝牛頭上皆有角一對。其角有由前頭骨突起所成的棒狀心軸，而外被以上皮變成的角質鞘。此種角，特稱洞角。與鹿角等大異，中空無枝，且不脫換。皮膚密生短毛，有白黑褐等色。尾長，末端具總狀長毛。四肢惟第3第4趾發達，末端具蹄。以蹄踏地而行。在其兩側之第2



第9圖 牛體各部分的名稱

頭	1 額	2 顏	3 鼻孔	4 鼻鏡	5 眼
	6 角	7 耳			
軀幹	8 頸	9 胸垂	10 鬃甲	11 背	12 胸
	13 腰	14 腹	15 乳房	16 乳頭	17 腎
	18 尾				
前肢	19 肩	20 上膊	21 前膊	22 膝	23 管
	24 鬃	25 副蹄	26 蹄		
後肢	27 腿	28 脛	29 飛節	30 管	31 鬃
	32 副蹄	33 蹄			

第5兩趾，發育不完全，懸垂於後側，此稱懸蹄（副蹄）。牛為草食動物，故臼齒甚發達。上顎無門齒與犬齒。頭的前端鼻孔的周圍，殆不生毛。這部分的皮膚，堅滑有光澤，而成鼻鏡。鼻鏡有縱橫的線，成多角形紋，好像吾人的指紋；得藉此為識別個體的標準。健康的牛，分泌液體，而鼻鏡有光澤；罹病則鼻鏡乾燥。

3. 牛的年齡識別法

牛未達五歲，其體格尚未發育完備；但二歲已適用於繁殖。牛的壽命約為二三歲左右。普通牝牛稍長壽。識別牛的年齡，有三要素：1齒，2角，3容貌。犢初生出，下顎即有乳齒2, 3枚；或生後八日始生。約經二十日，共有8枚。經五，六個月全體成圓形；至十八或十九個月，中央的2枚始脫落。滿二年即三歲時，則發生永久齒以代此2枚的位置。滿三年即四歲時，第2的乳齒脫落交換。滿四年即為五歲，再次的乳齒脫落交換。滿五年即六歲，8枚概換為永久齒。於是發育完成。而六歲以後，由於臼齒磨滅的狀態，與門齒脫落的時期等，可以察知其大體。倘若所食為青草等軟物，則磨滅稍遲；若所食為稻葉等硬物，則磨滅急劇。



第 10 圖

牛的門齒換生圖

生後2個月的犢，生角僅為疣狀。生後一

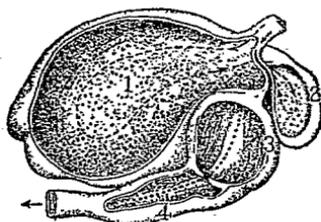
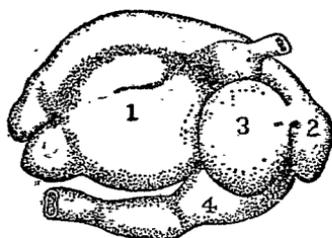
年，殆成圓錐形，真直，其基部有細微的環線。二年角稍延長，且彎曲。基部有細微二環。若三年，則角愈彎曲，同時生更顯著的環。細微二環始漸消失。四、五年頃，全不能辨認。嗣後顯著的環線，每年生一環。迄十三、十四歲為最明顯之判斷年齡的目標。十四歲以後，因營養不充足，輪環的距離甚密接，且失去光澤，稍覺辨別困難。但熟練之人，仍可辨認。

以容貌辨年齡，不能如齒或角之相當精密。只能區別老牛幼牛或中間位而已。

4. 反芻胃的構造

牛與馬有種種差異，就中最顯著特點，為牛的胃腸膨大，而胃的構造複雜。牛胃即所謂反芻胃，由第1胃至第4胃共四房所成。最大者為第1胃，亦稱瘤胃 (Rumen)。牛食稻葉等物，不加咀嚼，囫圇嚥下。此時食物經食道至第1胃。次移於第2胃，因其內面有蜂巢狀綫襞，亦稱蜂巢胃 (Reticulum)。由第2胃再逆反於口，充分細嚼，是即所謂反芻。繫於柱上的牛，無食物的形跡，而其口常動作，此即反芻的現象。如斯細嚼後，不再經第1,2胃，逕由第3胃（因內面有瓣狀綫襞，稱重瓣胃 Omasus）。至第4胃（因內面有細綫，稱綫胃 Abomasus），而移於腸。四房的胃，能分泌消化液者，祇是第4胃。其他3胃，與消化作用無直接關係。不過為捏揉食物之機械的作用。所以祇有第4胃，相當

於其他哺乳動物的單純胃。其他 3 胃，為食道的擴大變形而已。又牛飲水及犢吃乳時，並不通過第 1 第 2 而直入於第 3 胃。腸頗長，達 30 米以上，約為體長之 20 倍。故牛的腹腔內，殆有為胃腸所充滿的狀態。草食動物以粗硬多纖維之不易消化物為食餌，故其胃皆複雜而腸頗長，使食物緩緩通過，得充分消化吸收。肉食動物，則胃概簡單，而腸短。



第 11 圖 牛的反芻胃

1. 第 1 胃(瘤胃) 2. 第 2 胃(蜂巢胃)
3. 第 3 胃(重瓣胃) 4. 第 4 胃(皺胃)

腸管與體長的比較

蝙蝠.....	體長之 5 倍	野豬.....	13 倍
貓.....	4.5 倍	豚.....	16 倍
犬.....	5 倍	牛.....	22 倍
鼯鼠.....	5 倍	綿羊.....	28 倍
馬.....	10 倍		

牛何故有反芻的習性?蓋牛性怯，又體軀肥大，步行不速，當野生時代，為避免他獸的攻擊，不得不一時速食多量，隱匿安全的場所，而緩嚼之。其習性遂傳至今日。

5. 牛與馬的比較

牛	馬
有一對角。	無角。
無鬣。	有鬣。
蹄有四個，祇二個踏地，	蹄一個。
祇下顎有門齒犬齒。	上下顎皆有門齒，祇牡馬有犬齒
齒式 $\frac{0. 0. 3. 3}{3. 1. 3. 3} = 32$	齒式 $\frac{3. 1. 3. 3}{3. 1. 3. 3} = 40$
尾長，尾端有總狀長毛，	尾短，由基部生長毛
四肢與頸短。	四肢與頸長
胃分四房，反芻	胃簡單，不反芻。
盲腸小，有膽囊。	盲腸巨大，無膽囊。
力強，行動不迅速，富耐久力，	行動敏捷，不甚耐久。
肉味美，乳為食品，	肉味較劣，乳亦可作食品。

6. 牛的品種

東方各國，遠古即已用牛負犁，載重，輓車。歐美各國，除役用種外，更有適於肉用乳用之種。最著名的品種，有如下：

1. 澤西牛 (Jersey) 產於英法海峽中之澤西島上。為著名乳用種，乳量甚多，年產約五千磅。多者可達一萬磅。且乳汁濃厚。惟體質不強，易生疾病。

2. 阿州牛 (Ayrshire) 產於蘇格蘭南部之阿州。乳量亦可

年達五千磅至一萬磅。

3. 良西牛 (Guernsey) 產英法海峽中良西島上，肉乳均佳。

4. 荷爾斯坦牛 (Holstein) 產於德國北部，及荷蘭等處，輸入美國後，更加改良。肉乳均佳。在美國最多乳量有達日產九十五磅，一年達三萬磅者。

5. 瑞士棕色牛 (Brown Swiss) 瑞士原產，供役用，乳肉兼用。惟嗜美食，不易牧養。

6. 短角牛 (Short Horn) 英國原產，成熟早而體肥大，為最佳的肉用種。

7. 狄豐牛 (Devon) 英國狄豐河畔原產，為肉乳兼用種。

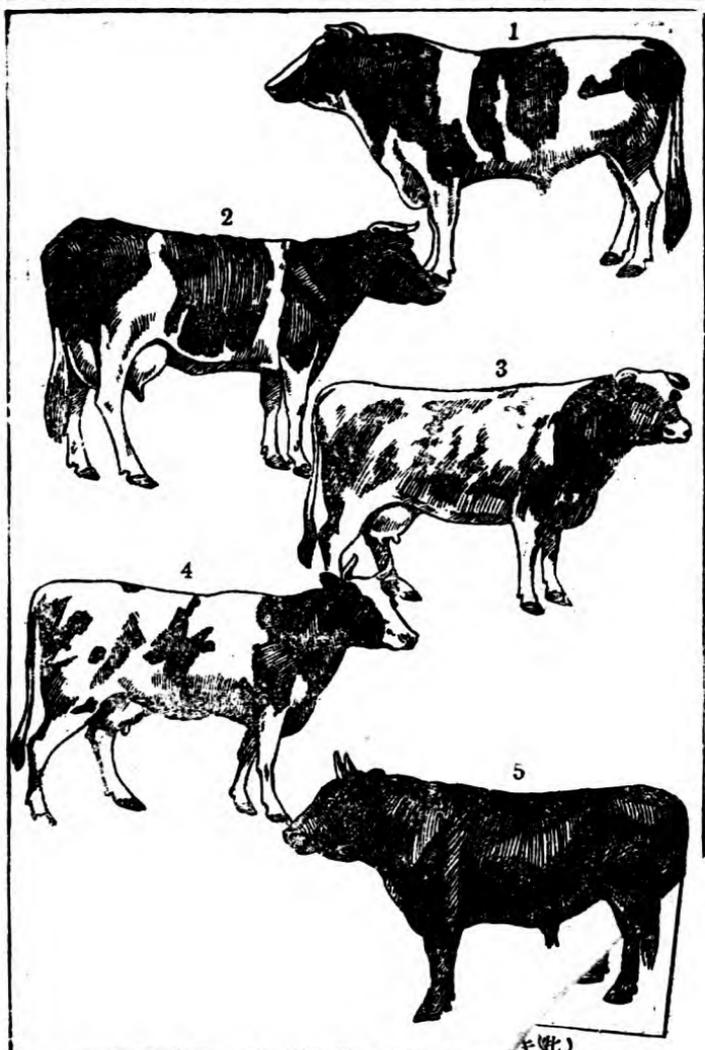
8. 喜佛牛 (Hereford) 英國喜佛省原產，肉佳，兼供役用。

9. 諾曼牛 (Normandy) 產法國北方，乳用及肉用。

10. 新綿場爾牛 (Simmenthal) 瑞士原產，乳用肉用兼役用。

我國黃牛體軀雖小，堪粗食耐勞。主供勞役，亦供肉用。惟產乳多。南方各省，又多飼水牛。水牛原產印度。與黃牛交配不能受胎。知其族緣相遠。體較黃牛大，角長而彎，角的斷面，作三角形。夏季每日必須水浴數次。力大，耐勞役。

7. 牛用



第 12 圖 牛的品種

1. 荷爾斯坦牛(牡) 2. 荷

3. 短角牛(牝) 4. 阿九

牛(牝)

5. 水牛(牡)

牛爲吾人生活上最須要之家畜。(1)力強耐勞，適於負犁，載物。(2)牛肉供食用，歐美人及回教徒，尤多食牛肉。(3)牛乳爲最富滋養的飲料，由牛乳製造牛酪。(Butter)，乾酪 (Cheese)。(4)牛皮可製革，用於靴鞋及其他器具的製造。(5)牛角可爲印章及裝飾品。(6)骨，蹄可爲各種細工的材料。(7)皮，骨等可以製膠。(8)脂肪可爲肥皂的原料。(9)牛糞內臟可爲肥料，(10)醫學上由牛製痘苗，以預防天花，尤有功於人類。

種牛痘法爲英國醫生素納 (Edward Jenner) 所發見。因有大功於人類，至稱爲第二救世主。製造牛痘苗，以生後三、四月的犢，使仰臥於臺上，固定四足，使不能動。剃去腹面的毛，消毒後，以叉狀接種刀，向縱橫斜三方面，劃成線痕。塗以精選的原種，再



第 18 圖 接種痘種於牛體的狀態

包以消毒布。經此手術的牛，使安靜，且飼以滋養物。一星期後，痘瘡即成熟，於是再將此牛仰臥於臺上，將痘瘡部外面消毒，剝去表皮，以匙搔取痘瘡膿汁，加以甘油及少量石炭酸水，以器械磨碎，變為白色液，再充分檢查，認為無害而有效時，裝入細玻璃管，封其兩端，即為種痘用的牛痘苗。由一頭犢約可得四千人的接種量。採種後的牛，瘡口恢復後，仍可照常供役用。

8. 綿羊的形性

綿羊與牛同屬於反芻偶蹄類。體被長毛，色有種種。有全身褐色，惟頭部腳部白色者，有頭部肢部黑色而他部白色者。頭為圓錐形。眼，口，比較的小，貌頗溫和。頭上有一對角，也有無角的品種。角螺旋狀彎曲，外有橫輪狀凹凸。亦是洞角。上顎無門齒，而顎的表面硬固，故能與下顎的門齒對嚼，以切斷草類，犬齒亦祇是下顎有之，且小形，不銳利；是為與肉食獸相異點。臼齒形大，咀嚼面廣，且有琺瑯質的喙狀突起，適於咀嚼芻草。羊亦有反芻的習性，胃的構造與牛無異。羊的四肢比較的細，肢端有4蹄，就中2蹄形大而踏地；另2蹄形小而懸於後上方，即所謂懸蹄。

羊生長甚速，生後一年半即能產兒，每產一頭至三頭繁殖甚速。亦可由齒的發育狀況，判知羊的年齡。乳齒於生後四週即完備，至6—9個月開始脫落而換以永久齒。永久齒完成，通常為4歲左右。5歲以後，齒的前緣磨滅頗著；6歲以後，齒齦凹而

齒甚長，且斜出於前方。羊的壽命因飼養的良否而大不同，飼育優良，可達 15 歲左右。

9. 綿羊的品種

綿羊原為棲息山地的野獸，今歐非猶有野生者。綿羊的品種甚多，大別之為平原種，丘陵種，山岳種三種，平原種體形大，肉味美，適於肉用；毛的產量雖多，但質不甚良。丘陵種，體形不大，毛雖短而質良。山岳種體質頑健，可以終歲牧放於山地，易於飼養，肉雖美味，毛粗質劣。但實際上最重要的品種，為毛用之美利諾羊與肉用之英國羊二類。

美利諾羊(Merino) 亦稱螺角羊，體質強健，毛多而細美。原產於西班牙；澳洲多牧養之。又蘭勃利羊(Rambouillet) 為法國人由美利諾改良的品種。體質不強，但毛甚細美。尼格拉羊(Negretti) 為奧國人由美利諾改良的品種，全體皮膚有皺，體質強健。縐毛羊(Elektoral) 為德國薩克遜地方之改良美利諾種。亦稱薩克遜美利諾(Saxon-Merino)；毛質最優良。

英國羊 英國羊牡牝皆無角，以肉用為主。有長毛種與短毛種的分別。著名的有累司脫羊(Leicester)，產於英國累司脫地方，體肥大，毛長而粗。場羊(Cotswold) 瘠地亦能飼養，能耐風土變遷，體格比前種尤大。南邱羊(South-down) 毛短質劣，但早熟易肥。產於英國薩克遜地方。基維阿羊(Cheviot)，產英國基維阿

山，體質強健，毛短而粗。黑面羊 (Black-faced) 產蘇格蘭，肉味美且易養，顏面黑色，牡有角。牛津羊 (Oxford) 產英國牛津地方，堪粗食，易肥壯。

10. 綿羊的利用

綿羊性溫柔，易飼養，且繁殖甚速。故為極重要的家畜。肉味美，且纖維少，易消化。乳富滋養，皮可製革，骨及內臟供肥料；但最重要者為羊毛的利用。

剪羊毛通常一年一次，以六月左右為宜；有一年剪二次者。第二次剪毛近於冬季。倘毛未十分生長而遇寒冷，往往有害於羊的健康，故寧以剪一次為宜。剪羊毛前，先使羊入清潔水流，洗其毛，此名「洗羊體」。洗後三、四日，俟乾燥，再用剪毛鉞剪之。剪下的毛又須洗之，通常排列四個貯水槽，最初二槽貯灰汁的稀薄液，次二槽貯微溫湯，將剪下的羊毛依次入於槽中而洗之，此稱「洗毛」。洗毛的目的，是使附着於羊毛的塵埃脂肪脫除。洗羊體須用軟水。若用泉水等硬水，則有損毛的品質。

羊毛長者達三、四寸，短則一寸內外；以顯微鏡觀之，一寸的毛上有 1000—2500 鱗片。羊毛織物有呢氈，嗶嘰等，毛皮可製裘，俗叫「羊皮」為禦寒的要品。

11. 山羊

山羊形似綿羊，體較狹，四肢強。頭有角一對，牡羊特大，角

失常向後，牡羊顎下有鬚，毛色有種種，毛形不如綿羊之柔而長。且全體發一種臭氣，俗叫「羊臊臭」。

山羊品種亦多，著名者有(1)埃及羊(Egyptian goat 或 Ubian goat)產非洲埃及游比亞等處。體小乳多，生殖力強，但好暖惡寒。(2)安哥拉羊(Angoragoat)產於小亞細亞安哥拉地方，毛長而柔，色白有光。由此種羊的毛所織成的線，稱“Mohair”；用途極廣，這種羊喜乾燥溫和的風土，忌潮濕。(3)克什米爾羊(Cashmere goat)角卷曲，毛質優美，可製上等毛織物；適於高燥地方，產於西藏等處。

山羊性活潑，善跳躍，所以俗有「羊糊猴」之稱。不擇食物，易於飼養。毛可織物，皮可製革，肉可食，惟有特殊腥臭。山羊的乳，成分近似人乳，適於喂小孩。且絕無感染結核病的危險。(牛患肺結核，飲病牛的乳，往往傳染於人)。

〔附〕牛的上顎無門齒的故事……民間故事，謂人世間原來無牛，牛生在天上，生活很自由。一日，蠶兒向牛說：人間甚樂，曷不同往。牛不信，蠶一再勸駕，且設一誓，曰：倘吾謊汝，必不得其死，死時當受「煙薰火炙，清湯煮熟」之慘。牛遂信以為真，乃立於蠶背，蠶負牛，力不能勝，一失足牛由蠶背自天跌落地，於是跌去門牙。故牛無門牙，而蠶背則留有四個牛腳痕。牛至人間受人虐待且服勞役，苦不可言。蠶因發誓在前，真不免慘死。煮繭抽絲時適符「煙薰火炙，清湯煮熟」之語。

金華的鬮牛風俗……浙東舊金華府屬金華、義烏、永康武義等縣，當修築

廟宇之時，有鬪牛之舉。牛常以毛色，角形，及鬪技等而取名，且有以古之名將之名名之者。飼養極豐，決不供力役。每牛之價有達 300—400 元者。鬪時先飲以陳酒及參，芡等，有須飲鴉片者，鬪期以一年或二年為限，鬪期內，每十日一次。期滿出售於他處。售出時，鼓樂旗傘，宛如迎親，而新舊牛主亦以親來相呼。近因政府禁止，此風漸衰。



第 14 圖 鬪牛時的情形（著者攝於金華）

四 豚

【要旨】 研究豚的形性利用及飼養法

1. 豚的形性

豚亦稱家猪，雖屬偶蹄類，但不反芻。體肥大，頸極短，頭部爲圓錐形。鼻成管狀而突出，屈伸自在，適於穿土。鼻孔開於鼻的先端，向前方。犬齒強大如三稜錐，上下顎的犬齒均向上方，牡猪尤發達，爲野生時代的武器。白齒位於犬齒的後方，上下兩顎左右各有3個，但齒端尖細，很似食蟲類鼯鼠的齒。蓋豚不但草食，有時也食動物質，故有此種齒形。豚的耳甚大，耳殼下垂，能自由振動。毛色有黑、白，或黑白斑。毛的長短粗密，隨種類而異。腳短，各肢有4蹄，就中2蹄踏地，2蹄爲懸蹄，尾爲鞭狀，先端叢生一束毛。

豚由野猪馴養改良而成，體肥碩而性魯鈍。所以我們罵人呆笨爲「猪獃」。雜食動植物質，發育甚速，生後經一年即能生兒，十分生長者，二年3回或一年2回分娩，每回產兒數4—20頭。故繁殖甚速。通常4歲達於發育的頂點，以後就要漸次衰退，至7,8歲已不適於繁殖用。

2. 豚的飼養

飼養種豚，先須選種，以體質強壯，體形有與種類相應的特性，牝豚須有 10 個以上的乳房者為宜（通常牝豚的乳房，數少者 6 個，多者 16 個）。豚生後 3, 4 個月即已發育而能生殖，但太微弱，結果不良。通常於 9—15 個月後，始適於繁殖用。牡豚是 2, 3 歲時繁殖力最強，一頭能配 20—40 頭的牝豚。但以後繁殖力即漸衰，5 歲即已不適用。牝豚則 6 歲尚能生育。發情期舉動不穩，鳴聲異常，其時間約繼續 48 小時，倘過期不使交配，則經過 3, 4 週必再發情。妊娠期約為 116 日。分娩時牝豚橫臥；已產第一仔後，隔 5—10 分鐘乃產第二仔。如此經過 1, 2 小時，通常產 4—20 頭。此時宜有人在旁監視，胎盤落地後，宜即棄去，勿使母豚食下。否則易使生成生食仔豚的惡癖。產後母豚宜給以富滋養易消化的飼料，（如豆漿之類）仔豚約 1, 2 個月後可斷乳。斷乳後，宜多給豆漿等飼料。4, 5 個月後，即可與成畜同樣飼育。

農家養豚，專以肉用為目的；故以早熟而體肥碩者為主。欲達此目的必須去勢。牡豚於生後 5, 6 週即宜割去睪丸。牝豚則於 3, 4 個月後，初次發情期過後行之。牡豚去勢，手續極簡；人人能行。牝豚去勢，較為不易；有專以此為業者，俗稱「劊猪者」。

豚雜食動植物質，其飼料自穀物糠類及庖廚的殘屑，糖渣豆渣與各種蔬菜等均可。食料宜煮熟，大食塊宜捏碎，冷熱須適宜。

食物中須防竹片等固體物。給食宜有定量及定時，仔畜每日給食4回，成畜每日3回，每次有定量，勿過多或不及。食物中須常給少量食鹽，或常給以木炭末，小石等，以促進其食慾。

豚雖喜陰冷卑濕，但豚舍須常掃除清潔，否則易生疫疾。我國江浙各省養豚甚多，大都圈養，且飼料精良，故其豬毛少皮薄，體肥肉嫩。長江以北，多放牧飼養，食料粗劣，其豬皮厚毛粗，肉瘠而多纖維。肉用豬以1年左右宰殺為宜，2,3年左右達於發育極點，4,5年後，體重反漸漸減退。

3. 豚的品種

豚的品種，全世界有二十餘種，最佳者首推中國豬，故各國皆取種於中國，以改良其固有種。改良種中，著名者有(1)約克豬 (Yorkshire) 以英國約克省原有豬種，雜配以中國豬及柏克省豬而得。皆白色，性溫順而體豐碩。(2)柏克豬 (Berkshire) 英柏克省原有的種，與中國豬，意大利豬，雜配而成。毛黑色而頭尾及四肢端為白色，故有六白之稱。性強健，肉細膩。(3)波蘭豬 (Poland-China) 美國俄海 (Ohio) 州原有豬與中國豬及柏克豬雜交而得，毛淡黑而頭尾四肢白，與柏克豬極相類似。惟體肥大而耳比較的小，肥者可達千斤以上。(4)卻斯塔白豬 (Chester White) 為英國卻斯塔種。美國最多飼養，且加以改良。繁殖力強，體肥大，成畜達七百斤至千斤。



第15圖 改良約克豬



第16圖 野豬

4. 野豬

野豬野生於山林中，歐洲亞洲及非洲北部均產之。體強大，前半身尤健。頭為楔狀，頸短，面長，吻端有鼻孔，耳短小直立能動。犬牙甚發達，在上顎者向下鈎曲，在下顎者比上顎長，皆突出於口外，其末端向後曲。全體被黑色粗毛。四肢各有四蹄。後二蹄為懸蹄。行動迅捷。性能雜食，除食蔬菜山芋等類外，亦食蚯蚓蛇

類。常以鼻及犬牙掘土覓食。肉可食，毛剛硬可製刷。

5. 豚的利用

(1) 豚肉富脂肪，且纖維細，味美，為最多食的肉類。我國豬肉，味美質柔，為世界第一日本豬肉則氣味均劣。(2) 豬肉不但鮮食，又可製火腿，南肉，燻肉，風肉等，既可經久貯藏，又有特殊風味。又有香肚香腸等，為豬的膀胱及小腸內填肉屑，而製成。(3) 皮可食，韃皮亦可製器具。(4) 鬃毛可製刷，(5) 毛骨內臟糞尿等，供肥料。

豬肉內常有條蟲旋毛蟲等之寄生，故食時宜煮熟。煮肉時宜用軟水，鹽或醬油不可早加。淡水煮之，則結締組織溶解而肌纖維容易析離，故肉柔爛。若早加鹽或醬油，則因鹽分使肉內蛋白質變硬，且使結締組織不易溶解，故肉不易煮爛。又先煮水沸然後置肉，則肌纖維之鞘壁因熱凝固，其內部所含味汁，不易浸出，故肉味濃。若以肉置冷水中以緩火煮之，則肉味浸出，故煮肉之湯汁味美。

中國產火腿，尤以浙江金華腿，雲南宣城腿，著稱於世。火腿英名 Ham，是選豬的後腿，鹽製而成。鹽前腿俗稱「方肉」，英名稱 Shoulder。鹽背肉俗稱「鹽肉」或南肉，英名為 Bacon。若以肉在冬季掛於空氣流通的地方，聽他風乾，翌年三、四月可食，這就稱風肉。

〔附〕 猪生象的謠說……報紙上常有某處牝猪生象的記載，其實決非事實。其所謂象，實即為畸形的猪胎。猪每產十餘頭，猪胎在母體因彼此壓迫，往往發育上受障害而成畸形。倘口吻特別細長，則其形即類似小象，於是遂誤以為猪生象。此種畸形猪胎，因不適于生活，故生後多即死去。

五 貓與犬

【要旨】 研究貓與犬的形態習性及其與人生的關係

1. 貓的形態習性

貓的形性，可為一般肉食獸的代表。頭圓口闊，顯示頰骨的強大，和咀嚼肌的發育；耳殼大，能隨意運動，聽覺敏銳，得辨微細的聲音。口邊有長鬚，能司觸覺。眼的瞳孔能隨光線的強弱而放縮，晝間狹細，中午最狹，傍晚次第擴大，入夜變為圓形。故夜間亦能視物。

門齒上下顎各有 6 個，概小形。犬齒頗強大，善裂生肉。臼齒的咀嚼面分歧，先端銳尖，適於齧切生肉。舌有無數向內方的小刺，適於舐取附着於骨上的肉。

趾端具鈎爪，平時隱藏，一旦對敵或捕鼠，則突然伸出。步行時以有柔肉小塊的趾端觸地，故步行時沒有聲響。且運動矯捷，適於捕鼠。

地球上，餘極地外，人跡所到的地方無不有貓。晝間貪眠，夜則徘徊各處。好捕鼠。若受他動物所襲擊，則以爪攀緣上樹而逃避。貓的腸內，常有條蟲等寄生，因貓生食他動物鮮肉之故。性好溫暖，冬季常靜伏廚竈邊或日光下以取暖。每年妊娠 2 回，每產

4 至 6 頭。

2. 犬的形態習性

犬爲有史以前最早愛吾人飼養的動物。地球上人跡所到的地方皆有犬。頭部長形，鼻腔內黏膜複雜皺屈，接觸空氣的面積甚廣，故犬的嗅覺甚敏銳。上下顎左右各有 3 個門齒，概小形，殆爲無用器官。犬齒則上下顎左右各有 1 個，大形銳利，爲防禦攻擊的重要武器。這個齒因犬類特別發達，所以有犬齒之名。白齒上顎左右各有 6 個，下顎左右各有 7 個，齒端皆銳適於裂肉碎骨。舌的表面平滑，非如貓之有粗刺，雖不適於舐取附骨的肉，但犬的飲水，非如馬牛的吸水，僅以舌舐飲。又犬不發汗，暑熱或激烈運動而身體過熱時，常以舌伸出口外，使舌面揮發水分，以減體溫。

四肢不肥大而筋力強壯，行走敏捷，前肢 5 趾，後肢 4 趾，皆以趾步行，如犬貓，狐等僅以趾着地步行的獸，稱趾行獸，如熊，羆等以臄部着地的獸，稱臄行獸。趾的下面觸於地的部分，有如坐墊的肉褥，因有肌肉與強厚的皮，故奔走於荆棘及砂礫上，決不受傷。各趾的先端，具鈍頭的爪，雖不能像貓之善於登木，然巧於搔撥地面。故餓犬常能抓出埋於地下的魚肥等而食之。

尾長短伸卷，隨品種而異。中國犬及北極犬，尾多卷於背上。西洋種多爲下垂。尾的搖動，爲喜悲等之表情。

關於犬的祖先，學者主張不一，因其有最近似於狼的體制，兩者殆由共同祖先進化而來。現今犬的雜食，人類能食者，犬亦能食。然視其齒的構造，可知他原來為肉食獸。即現今亦嗜食鳥獸之肉。犬的感覺器官，均頗發達，尤以嗅覺為最，能嗅人類及鳥獸之足跡而追蹤之。眼能夜間視物。聽覺亦敏銳，能聽極微的音響。味覺不十分發達，有食他動物所不食的腐敗肉類之性。又犬亦如其他肉食獸，能耐長時間的飢餓。英國有一偶發之事，可資證明。某主人出外旅行，而偶忘其犬，鎖閉於一室內。其後經三十五日回家，其犬不但異常瘠瘦，兩目已失視物能力，但仍能生存。在此三十五日中，殆全不攝食，且不飲水。

犬生後二年或三年而長成。每年分娩一次，每次產 3, 4 頭，多至 10 頭。初生的犬，數日間，閉眠不開，與貓無異。壽命可達 15, 16 歲。性機警，忠於主人。

犬有一種奇習，就是臨臥前，必旋轉踐踏數次。然後伏臥。美國學者摩耳 (I. H. Moore) 稱之為蠻性的遺留。蓋犬在往昔野生時代，因休息而伏臥之前，必須注意外敵，常存戒心，且須把雜草踐踏平坦，然後可臥。此種蠻性，遺留至今。

3. 犬的品種

犬的品種甚多，主要者有如下：

豺犬 (Wolf-dog) 形似豺，耳小，直立或下垂，尾多上卷，

養之可使守門戶或助獵。

狎 形似獅子犬，體毛長，多為白地黑斑，常供愛玩。

獒(Mastiff) 為犬類中最巨大者，鼻端闊，上下顎甚強，上唇垂下，而覆下唇，耳小下垂，尾頗發達，為鬪犬及助獵用。

牧羊犬(Shepherd dog) 性伶俐，口吻細長，然頸部頗闊，毛柔如羊，尾長，毛色多黑或褐，能聽主人號令，看守羊羣。



第 17 圖 犬的品種

- | | | | |
|-------|------|-------|-------|
| 1 救陳犬 | 2 謀犬 | 3 牛犬 | 4 嚮導犬 |
| 5 狎 | 6 堯提 | 7 短毛犬 | |

靈提(Grey hound) 為獵犬的一種，性靈捷，視嗅覺都很敏銳。

血提(Bloodhound) 形大力強，耳下垂，眼的上方有黑點，善嗅血腥，能追躡負傷的鳥獸。或利用其嗅覺，使在戰場上尋覓

傷兵。近時有訓練之，使做偵探。

狽(Terrier) 一名猛犬，爲助獵之用，有數種。

獅子狗(King charles) 頭尾多長毛而蓬鬆，人多愛玩之。

叭喇狗(Bull dog) 亦稱牛犬，頭部圓，眼大，兩眼間之前頭部凹陷，口吻短，力強，貌犖惡，性勇猛。

諜犬(Setter dog) 體毛卷曲，眼上有二斑，能耐勞，助獵用。

獵(Spaniel) 耳大下垂。毛長，有光。善嗅，且善游水，爲狩獵犬。

嚮導犬(Pointer dog) 爲著名獵犬。尾端急細多伸直。性活潑。

救凍犬(St. Bernard) 亦稱靈獒。耳下垂，體格雄壯，力強，產阿爾伯山中，慈善家恆以葡萄酒，毛布等物，繫其頸部，使奔走山中積雪地，搜尋遭難的行人而施救助。輒能負人出險。此種慈善事業，創始於該山之 St. Bernard 寺院。故西人稱此犬爲 St. Bernard。

北極犬(Esquimaux dog) 產於北極。愛斯啓莫人家養之。形略似狼，用以曳撬。

4. 與犬貓類似的動物

與犬類似的動物，有豺，狼，狐等；與貓類似的動物有獅，虎，

豹等，概爲肉食獸。在動物分類上，總稱爲食肉類。

狼 形酷似犬，眼斜裂，有兇光，鼻長，口裂，很深，耳殼小而尖，頸上生剛毛，體黃或褐灰，口吻黑，尾下垂，尾毛蓬鬆。體上發一種惡臭。吠聲淒切。性殘忍，而力強。晝伏叢莽，夜則出而覓食，兔，鹿，及鳥類，蜥蜴等。冬季乏食，每成羣至村旁，劫食牛犢等家畜，有時亦害人，或伺旅客，乘隙噬之。但見火則怖，不敢近。每產3—9子。初生的子越20餘日眼始開。哺乳約60日。越3年而長成。壽可12—15年。

豺 形略似狼，口吻狹長，口裂深，幾達耳下。耳殼直立，四肢前長後短，尾垂後方。尾毛稍蓬鬆。毛色茶褐，帶微紅或黃灰。處處帶薄黑色。頗有小白點，各趾具鈎爪，體長約四尺。夏季棲於山林，冬季積雪乏食，往來村落，襲食家畜。性暴似狼，毛可製筆。

狐 形似犬而瘦小，四肢細，口吻尖突，有黑鬚，耳殼呈三角形。尾長約達體長的一半。尾毛蓬鬆，能屈伸。嗅聽覺均極敏銳，棲於山林或坵墟廢屋中。晝伏穴中，夜出覓食鼠蛙鳥類等。每產約5—8子。越2年而長成，壽約13—14歲。性機警，多猜疑，且狡猾，逢敵能從肛門近旁的腺放出惡臭。肉味臭，毛皮可製裘，有黑狐，白狐，赤狐數種貴重者，一裘值數千金。

狸 形似狐而小且肥，口吻尖狹，耳殼小，眼銳有光。全體叢生黑褐色疏毛，鼻邊黑，眼邊白。四肢短而細；肢有4趾，具不能

伸縮的鈎爪。尾細長，尾毛蓬鬆。性狡猾，常掠食家畜。肉味不美，毛可製筆。

虎 體形似貓而大。頭圓，眼大有光。耳殼能動。門犬白三種齒皆尖銳，舌面有無數逆鈎。毛色黃褐，有黑色柳條橫紋。顎喉腹眼緣，及耳殼上面，皆白色。四肢強健，具5趾，皆有能屈伸的鈎爪。尾長，垂下時達地：體長五，六尺，尾長二，三尺，力猛性殘，鳴聲宏大。捕他獸時，爪攫齒咬，殆無倖免。常掠食家畜，亦常襲人。育子時，性尤猛烈。獵虎者多用鎗，活捕者多用陷阱，或木籠。

豹 形似虎，耳較尖，毛色赤褐所光輝，具黑色或褐色的金錢狀斑點，所以俗稱金錢豹。在背部與體旁之斑點，如薔薇花形或環形。既大又明，在四肢則減少，腹面及四肢內面，漸呈純白色。性猛力強。能遠跳，且善攀木。捕食野獸，常襲家畜，亦常害人。

獅 獅稱百獸之王，身體雄壯，四肢強健有鈎爪。掌部有肉塊，行走無聲，尾細長，末端具叢毛。牡者頸間有長鬣，牝者無鬣，毛色淡黃，帶褐，體長約四尺。最大者由頭至尾尖，達八，九尺。見動物可食，先平伏其體，潛行而近，驟躍而攫之。育兒時，貪殘尤甚。飽食後即熟睡，西人以睡獅比我國，頗有深意。怒時豎毛搖尾，吼聲洪大。平時獨棲，交尾期在冬春間，孕期約150日。每產三，四子，越六月而離乳，產於非洲。

鼬鼠 俗名黃鼠狼，頭略圓，體軀長，腳短，半蹠着地。毛色黃褐。晝伏夜出，捕鳥鼠類而吸其血，常害鷄鴨等家禽。若迫於敵，則從肛門的皮脂腺放出惡臭而遁，俗稱『救命屁』。體長且骨骼有彈性，伸屈自如，能出入洞穴。匍匐叢藪間。迅捷如蛇；故西人稱爲「哺乳類之蛇 (Serpents of the Mammalia)」。肉可食，毛皮甚有用，毛可製狼毫筆。

5. 犬貓的智慧

關於犬貓的智慧，舉示數則故事如次：

犬的記憶 達爾文飼一犬，遇生人即狂吠，達氏出外五年後歸家，在犬的舊時棲所近傍呼之，犬即聞聲而至。極爲親熱。又羅曼尼氏 (Romanes) 在田舍飼一獵犬，後帶歸街市。犬行街市，照例應載以頸環。此犬每聞環聲，即聯想至外出。後帶至田舍，三年再回城市，犬聞環聲，即大喜悅，前日之街道及家室，悉能記憶。

犬的觀念聯合 穆甘 (Morgan) 博士，爲某大學教授時，有一愛犬，但不許其在屋內食物，口銜有物，即立門口待講師開門，外出再食之。久之成爲習慣。一夕犬在室內忽聞戶外羣犬狂吠，此犬頗欲外出，氏故意不許開門，以察其動作，此犬巡迴室內，發鳴鳴聲，百計而不得出。最後經思索，忽於桌下啣一片麪包屑，待立於門口，仰視講師。博士大贊其智，即開門使出，犬一外出，即棄麪屑，如飛而去。

犬的推理 羅曼尼氏謂一犬靜立，忽有一鼠跑過，犬見而追之，鼠彷徨入池內，犬即入水，追之不得。後乃出水巡迴池岸，伏而伺之，終捕殺鼠。又據一獵者云，鎗擊二野鴨，皆負傷，犬初時頗疑惑取捨難決，經暫時考慮後，遂齧死其一，置之，啣他鴨而歸，再往運其已齧死的鴨。

貓的推理 “Nature” 雜誌載某氏旅外，留三匹愛貓在寓，其家人常虐待此貓，後一貓妊娠，於氏未歸一週前產兒，但此貓恐其家人虐待，藏小貓於書箱的後面，使勿為家人所見。及氏歸家，仍撫愛其貓，氏稍出外，一時後，見幼貓悉在衣室的一隅，即昔時貓的產所。問其僕，知母貓由書箱後，以口啣來者。

貓的思考 “Nature” 雜誌載克來因氏於冬寒時，常撒麪包屑於窗下，以飼雀，其家黑貓，潛草中狙捕其雀。某日撒屑，雀未來食，夜降雪，麪屑盡掩，翌朝，貓即抓雪，氏見而疑之。注意觀察；見貓取雪下的麪屑，一一置雪上，後乃潛伏近旁草中，以待雀來。

6. 貓犬與人生

貓善捕鼠，故人多飼之。又貓好清潔，常以舌拭毛；舌所不能達的部分，如顏面等處，常附唾液於前趾而拭之。因貓清潔，人多以愛玩飼之。貓皮亦可製裘。貓腸用製腸絲 (catgut)，為外科縫合創口用的線，或為提琴絃。但貓常捕殺家禽或飼養的鳴禽，又

盜食食物，於人有損。

犬的性質伶俐，善伺人意，且柔順服從，忠於主人。視聽嗅覺敏銳，雖熟睡亦易覺醒，故飼之可使守夜防盜。獵犬能追鳥獸的蹤跡，或尋覓射殺的獲物，牧羊犬能看護羊羣，北極犬可使曳橇。

犬貓雖同爲人所飼養，但愛主之情，犬較貓更切。主人搬場，犬隨主人遷徙，而貓則常留原地。

7. 犬與狂犬病

狂犬病 (Lyssa) 也稱恐水病，俗稱瘋狗病。本爲犬的疾病，但吾人被這種病犬所咬時，其病毒即入人體，而發狂犬病。

狂犬病的病原體，爲一種超顯微鏡的微生物。犬若感染病毒時，經 3—8 週的潛伏期，而發病。初則精神不安，舉動極不穩。眼出血，眼光射人，尾挾腿間，顏貌瘳惡。喜怒無常，且易恐懼，喜咬木石稻草等異物。1—3 日後，變爲狂躁狀，拖尾狂奔，往往一日奔走數十里，遇人或犬即咬。其後身體麻痺，不能步行及咬嚼；因咬肌麻痺，而下顎下垂，開口流涎，遂至於死。也有不發狂躁而呈沉鬱狀的，稱爲靜狂。而呈狂躁狀的，稱爲躁狂。病毒多存於腦脊髓；而分泌液，尤其是唾液中，甚多。於感染後，唾液中，即已有病毒存在。

人體的感染，即因病犬唾液中的病毒，由咬傷侵入。倘皮膚有破口，即被病犬舌涎，亦極危險。人體感染後，早則兩星期，大

抵經 40—60 日的潛伏期，而發病。（如病毒由面指端，等神經銳敏部分侵入時，或咬傷部甚大時，潛伏期短。又女較男潛伏期短）。發病狀況，和犬略同。初則精神不安，即已愈的咬傷部，再發灼熱疼痛。肌肉痙攣，呼吸變為發作性。口中流涎，聲音嘶啞。發熱，多汗，故甚為口渴。是時咽頭發固有的痙攣，飲食物不能嚥下。患者雖再三試飲，終因痙攣劇烈，點滴不能吞嚥。以後聽到水字，患者即興奮而有閉口咬喉之感。此所以有恐水病之名稱。終乃麻痺而死。吾人不幸而被狂犬所咬，宜速就醫。將傷口消毒，並受預防注射。倘病已發作，無法可治。必不免於慘死。

狂犬病毒，如石炭酸，昇汞，等普通消毒劑，均不易使他死滅。惟 5% 的克列呵林(Kreolin)，5% 的來蘇兒(Lysol)，消毒力強。被狂犬所咬，宜速行消毒。據日人河合實人氏的研究。咬傷部消毒的洗滌，以石灰乳(Lime-Sol)的三十倍水溶液，頗有效，乳酸的十倍水溶液，及冰醋酸的十倍水溶液，次之，亦稍有效。被咬後於 24 小時以內，多量長期間洗滌咬傷部：可防發病，經過 24 小時後，若切開咬傷部洗滌，亦相當有效。但洗滌後，必須預防注射，方為萬全。

狂犬病預防注射液，是 1880 年法人巴斯德(Louis Pasteur)所創製。其注射液，就是含有人工滅毒的生活病原體的特別菌苗。其最初試用於人體，為 1885 年 7 月 6 日。有一個自亞爾薩

斯地方，隨其母帶來，懇求接種的九歲小孩，名梅斯脫 (Joseph Meister)。這個人，現尚為巴黎巴斯德研究所的門衛。

造狂犬病預防注射液時，先取狂犬的腦或脊髓〔在狂犬腦脊髓中的毒，名為街上毒 (Varus des rues)〕，將他磨碎，加入生理食鹽水，製成乳劑。次於家兔的耳和眼間，切開皮膚，及骨膜；於頭骨穿一小孔，注射上述乳劑。如斯約經半個月的潛伏期，兔即發病。次再取出兔的腦脊髓，以同一手續，接種於別一兔。使他發病。照這樣反覆接續注射到十數代的兔，則潛伏期漸次減縮。終乃變為一定，即七日（七日以下不再減縮）。在這種兔內的病毒，其毒力固定，故稱為固定毒 (Vorus fixe)。固定毒既為變性減毒的東西。故雖接種於人，亦不發病，且完全無害。殺固定毒接種而將斃的兔，由其頸部和腰部間，剝去其皮；前後切斷脊柱骨，以棒向前方擠出脊髓。吊於放置苛性鉀的瓶內，使他乾燥。這樣則毒力減弱，其乾燥一日的，叫一日苗。乾燥二日的，叫二日苗。並製成三日苗，四日苗，五日苗等五種。浸於甘油內貯藏。注射時，臨時取出，加生理食鹽水，而成乳劑〔每長一厘米加食鹽水 5.0 c. c. 的比例，每回注射 2.0 c. c.〕。用為皮下注射。每日一回。凡 18 日間，照下列的順序表，注射各液。若是，則自狂犬感染到街上毒的潛伏期間，在人體中發生免疫體，成為免疫狀態，遂能免於發病。曾受預防注射而仍發病的，甚為罕見。故感受

病毒或有可疑者，須立即就醫，受預防注射。本病一到發病，即無治法。

注射日	第1日	第2日	第3日	第4日	第5日	第6日	第7日	第8日	第9日
注射苗	五日苗	五日苗	四日苗	三日苗	二日苗	二日苗	五日苗	四日苗	三日苗
注射日	第10日	第11日	第12日	第13日	第14日	第15日	第16日	第17日	第18日
注射苗	二日苗	一日苗	三日苗	二日苗	一日苗	三日苗	二日苗	一日苗	一日苗

狂犬病撲滅的根本，在預防犬的罹病。若以新鮮的固定毒，大量一回注射於犬，可得 91% 的免疫。以新鮮固定毒的五倍乳劑，五立方毫米，三回連續注射於犬的腹腔內，可完全免疫。在歐



第 18 圖 狂犬病預防注射的狀態

美各國家犬，大都受過預防注射，（注射後的犬，約一年有效，若用皮下注射，免疫不充分；得見 5—7% 的罹病）。故狂犬病殆將絕跡。返觀我國，非但野犬橫行，無人管理；即吾人偶有不幸，而被狂犬所咬；亦苦於無處就醫，惟有坐而待死。蓋除了上海工部局衛生處外，內地各醫院，對於狂犬病預防，多無此項設備。衛生上的保障，中國人反不及外國犬；真可痛心。

六 鼠

【要旨】 研究鼠的形態習性及對於人生的關係

1. 鼠的飼育與觀察

飼育動物，以觀察他的形態習性，在教學上是很有價值的。在小學裏，容易飼養的獸類，多用白鼠。可用穀類蔬菜脂肪肉類為食餌，每日一回給食，隔三，四日稍變換，宜勿單調，若常給新鮮野菜類，毋須另給水，若不給食物，則嚙箱板，且往往互食。飼養白鼠，注意觀察次列各項：

1. 食餌的好惡 富蛋白質食品，富脂肪食品，富含醣類食品（砂糖類，精白米，果物，野菜等）貯於各別器內，調查其好惡。又好惡與年齡性別，有無關係？

2. 食餌與發育狀態 食餌的種類及數量，與成長發育（體重，毛色，運動感覺）的關係，加以數量的系統的調查。並調查偏食與混食時，成長上有無差異。

3. 食餌的攝法 與以大物，小物，硬物，軟物，乾燥物，溼潤物，水等，而詳察其食法飲法。攝食時尾作何用？

4. 營巢 若撒置切葉，綿花等物於飼育箱中，則鼠能利用之，以造巢；又若置葉綿花等於箱外，亦能搬入。

5. 出產與育子 出產之狀，產仔數目，初產出時仔的大小重量，哺乳的狀態與時間，乳房數與產仔數。其仔經幾日而開眼，生毛？幾日能攝食？

6. 發育與蕃殖 出生後約幾日成熟？幾月後能生產？平均產仔數之半為牝，一對牡牝一年後能生幾何子孫？理論數與實數相差的原因為何？

7. 運動感覺 於幼年期及壯年期，運動活潑，感覺敏銳，對於音，光，香等種種刺激，感覺極銳。

8. 老衰現象 生後經幾年幾月衰老？衰老者運動感覺遲鈍，脫毛甚烈，食量減少。

9. 疾病 疾病時，有何症象，病的原因得知否？得由日光，水，空氣等而治療否？由於維他命(Vitamine)之不足而起病否？

10. 壽命 自現衰老狀態幾個月而自然死。壽命約有幾年幾月？就一生之乳兒期，幼兒期，成熟期，衰老期的期間比較考察之。

就上述各項中的幾項，同時加以觀察。但以就一項而注意觀察為宜。長期觀察，必須日記。遇有變異時，其變異事項與其日時溫度，氣候及其他條件，均須記載。

2. 外形與內臟

欲詳察外形內臟，以殺死的鼠為宜，通常以氯仿(Chloroform)或醚(Ether)使麻醉死。

外部形態的觀察：

1. 性別，體重，體長，尾長。
2. 在頭部觀察眼，耳，鼻，觸毛。
3. 觀察口，齒，舌。與骨骼標本比較，研究齒的種類，數目，及構造。
4. 調查前後肢的趾數，爪形，毛的生法等。
5. 調查全身的毛的生法及疏密。
6. 觀察尾的鱗環及毛。

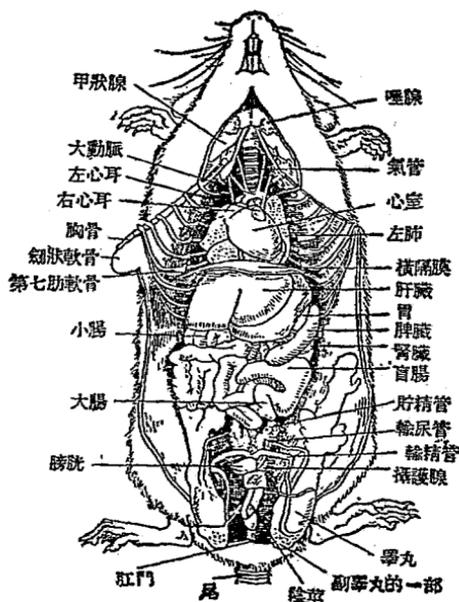
內臟的觀察：

將腹部向上，載於解剖皿上，用剪將腹部皮膚，沿正中線縱切開，前自顎後至股，剝開胸部腹部的皮膚，露出胸壁及腹壁。次將前肢及後肢的皮膚，亦切開一部分，使露出肌肉。如斯觀察胸腹部主要的肌肉。將胸部及前後肢之肌肉的肌肚部分，向外牽引，即可推知其肌肉的作用。再將腹壁的肌肉。縱切開，前達胸壁；用切骨剪將肋骨及鎖骨近正中線處切開，觀察內臟的位置，及形態。

心臟 由二心耳二心室而成。麻醉未久者，尙能觀察心臟的鼓動，及心耳心室交互收縮的狀態，觀察由心室分出的白色大動脈，肺動脈等。倘心臟不動，觸以針，卽再鼓動。

肺臟 卽心臟左右之淡黃色器官，由右三葉左二葉所成。倘

由喉頭用管吹入空氣，則膨大，得見胞狀的構造。平嘗膨大，因切開胸壁而收縮。肺臟上連氣管，氣管的上端為喉頭。其側方有一對扁平肉紅色的甲狀腺。



第 19 圖 鼠的解剖

肝臟 為濃暗紅色的大形器官。區分為數個小片，往往見白色豆狀物埋於肝臟中，此即後來移於貓腸而寄生的貓條蟲的幼蟲（囊蟲），若潰破之即現出細長白條蟲。鼠無膽囊。

橫膈膜 即橫於肝臟上面肺臟下面的肌肉性扁平膜；為哺乳動物所特有，將體腔分隔為胸腔與腹腔。

胃 一半隱藏於肝臟的下面，把他引出，可觀察胃和食道的
聯絡。

脾 即胃的左後側紅色橢圓形的器官。

小腸 淡紅色的十二指腸及空腸，綠色而內容充實的迴腸。

大腸 小腸後接連膨大的盲腸；其後為結腸，直腸。

膀胱 即恥骨上面之肌肉質的小囊。

次探索次述各部分：

探氣管背側之食道與胃的聯絡。

唾腺 在甲狀腺前面有淡紅色葉狀的顎下腺，耳的後方有
耳下腺，

胰腸 在腸的開始部，附着於腸壁及腸間膜之淡紅稍帶淡
黃的脂肪狀器官。

由肝臟出輸膽管，由胰臟出胰管，開口於十二指腸。

擴張腸間膜，觀察腸間膜上的血管及淋巴管；搜尋血管相集
而成門脈，入於肝臟的部分。

腎臟 將小腸取出，在胃的背後側，有赤色豆狀的腎臟，由
腎臟出輸尿管，試探索輸尿管與膀胱的連絡。

切開心臟探視左右心室與心耳，及其與主要血管的連絡。

生殖器 若為牡鼠，由辜丸，副辜丸，輸精管，攝護腺，陰莖
等，而成。辜丸副辜丸藏在陰囊中。在牝鼠則由卵巢，輸卵管，子

宮(左右)，陰道等而成，妊娠的牝鼠，可以看見胎盤及胎兒。

切開胃及腸，檢視食物消化的狀態及寄生蟲的有無。若有寄生蟲，則取出可保存於酒精中，並須記載採取的部位及月，日。

若要觀察腦髓，切開頭部，除去皮膚肌肉等。浸於 15% 硝酸或鹽酸酒精中，一晝夜。用清水洗三十分鐘，用剪裁開頭蓋骨，即可露出腦髓。

要觀察骨骼，先將皮膚肌肉，內臟，注意除去。勿傷骨骼，入鍋中，以八九十度熱湯煮十數分鐘。肌肉片稍硬時；取出用清水洗後注意除去肌肉及腱等。即可觀察骨骼。

哺乳動物的齒，有門齒(切齒；前齒)犬齒，臼齒，三種。臼齒又有前臼齒(小白齒)，後臼齒(大白齒)，的分別。鼠無犬齒，也無前臼齒，故門齒，與臼齒的中間，有空隙，稱齒隙(diastrama)。頭骨腹面的前端(及下顎骨的前端)有一對強大的齒，即門齒，

其後方左右各三個臼齒。共有齒十六枚，可用 $\frac{1, 0, 0, 3}{1, 0, 0, 3}$ 表之

稱為齒式(dental formula)。亦可寫為門 $\frac{1}{1}$ 犬 $\frac{0}{0}$ 前 $\frac{0}{0}$ 臼 $\frac{3}{3} = 16$ ，

或 $\frac{3, 0, 0, 1}{3, 0, 0, 1} \mid \frac{1, 0, 0, 3}{1, 0, 0, 3}$ ，橫線上方，示上顎的齒的種類及數

目；下方示下顎的齒的種類數目；縱線表示由正中線分左右。

人類的齒式為 $\frac{2, 1, 2, 3}{2, 1, 2, 3} = 32$

貓獅虎豹齒式爲 $\frac{3, 1, 3, 1}{3, 1, 3, 1} = 32$

牛, 羊, 山羊齒式爲 $\frac{0, 0, 3, 3}{3, 1, 3, 3} = 32$

象的齒式爲 $\frac{1, 0, 3, 3}{0, 0, 3, 3} = 26$

哺乳動物齒的種類, 數目, 及構造等; 爲分類上重要的標徵。

3. 鼠的種類

1. 黑鼠 *Mus rattus* L. 發源於中央亞細亞, 當吉思汗時, 傳入我國, 十一世紀間, 侵入歐洲及西半球; 至十三世紀中葉, 歐洲各處, 靡不有他的足跡, 迄十八世紀末, 繁殖達於極點, 其數駕於世界人口之上。本種尾長過於體長。

2. 褐鼠 *Mus decumanus* Pall. 本種比前種爲大, 尾較短, 發源地似在我國中部。據俄國動物學家帕拉斯(Pallas), 褐鼠當西曆 1727 年印度大地震時, 成羣渡過伏爾加(Volga) 河, 漸次侵入歐洲內部, 1750 年, 現於德國東部, 1753 年現於法國巴黎。此後更傳至西半球, 其年代約在 1755 年左右。現在歐美兩洲褐鼠異常繁殖, 已取黑鼠的地位而代之。

此外野鼠, 鼯鼠, 田鼠, 水鼠, 旋鼠等種類甚多。據學者調查, 鼠的種類, 全世界有二百六十餘種。

4. 鼠的智慧

舉示數條如次：

鼠的運卵 旋鼠（小白鼠）轉車，已覺甚奇。鼠能運搬與體同大的雞卵，則更奇。其運卵的方法，有水平的垂直的二種。在水平地點，一鼠抱卵於腹而仰臥，他鼠啣抱卵的鼠，徐徐運向自己巢中，又運於高處時一鼠先以頭與前肢夾卵，直立其後足而上推，他鼠在高處接之，如斯再三反覆，乃達目的地，

鼠的偷油 瓶口細不能舐嘗時，一鼠先登瓶上，插尾於瓶中使油附於尾上，令他鼠舐之，彼此交換。

鼠的洗肉 某學者每苦鼠之爲害，以毒藥和肉中，冀除其害，終無效果，莫知其故。後詳細調查，始知鼠將肉洗過後再吃，故不受毒。

5. 鼠的繁殖

黑鼠大概懷胎 21—30 日，小鼠生後 10 日開眼，百日後又能生殖，母鼠產後 7 日，又能發情而交尾。故每年可產數次。人類繁殖力強者年不過一次，鼠則自 3 次至 5 次，且一次所生的子，在褐鼠平均五頭至六頭，最多者二十三頭。但其乳房僅有六對（黑鼠五對）。至於野鼠每次產四頭至七頭，故一頭家鼠（黑鼠褐鼠可合稱家鼠）每年可生一百十頭子鼠。野鼠更多，可產一百九十八頭，較之人類有百倍乃至二百倍的繁殖力。如斯繁殖，經三四年之久，其數之鉅，令人咋舌。即雌雄一對的家鼠，四年以後，可

成一百七十六萬三千四百頭，野鼠可成一億一千六百八十二萬七千九百二十頭。鼠生後一年即老，交尾次數及生子數，均減少；生後二年，每產僅一，二頭，過此則衰老不會生殖；壽約三年。

6. 鼠與人生

(a) 鼠的損害

1. 傳染疾病 (1)鼠疫 鼠疫也稱黑死病，又稱配斯脫，他的病原體爲鼠疫菌 (Pest)。鼠易患此病，由鼠蚤媒介而傳染於人。往往釀成大疫。死人無算。宣統二，三年間，東三省發生鼠疫，死四萬餘人，竭中外醫師的力量，費三百餘萬金錢，始行撲滅。

(2)鼠咬症 (rat-bite fever) 病原體爲住於鼠的口中之鼠咬症螺旋體 (Spirochaeta minor)。因被鼠咬，此種螺旋體，由創口侵入人體而發病。病狀爲間歇的發熱，2—4 日間，繼續發熱，間以數日無熱；又復發熱。如斯反覆。又發熱同時，往往皮膚發赤斑。

(3)恙蟲病 (Japanese river fever) 本病爲日本秋田新瀉山形等縣大河沿岸農夫易罹的傷寒狀熱病。病原體尙未明白，但已確知由恙蟲 (砂蜱，或毛蜱) 所螫，而將病原體傳入。螫人體的恙蟲，本爲幼蟲，未達人體以前。寄生於野鼠，野鼠常宿有本病病原體，恙蟲寄生於野鼠時，病原體乃移入恙蟲體中，恙蟲往往附着於蔬菜等而傳至人體。

(4)撒布其他病菌 鼠常食糞便及痰液。糞便中，如有赤痢，傷寒，霍亂等病原菌，以其污染的口，再至

廚房偷吃食物，不知不覺間，使人感染。又鼠食患結核病人的痰，結果亦同。

2. 媒介寄生蟲 鼠能媒介寄生蟲，據學者研究，旋毛蟲不但藉豚肉傳染，其根源實在於鼠。故丹麥為預防旋毛蟲起見，已於1898年，實行驅除鼠類。

3. 食糧上的損失 一鼠每27日，須食米一升，一年可食一斗三，四升；以最低的價值計算，每年每鼠所食米值洋一元，鼠數約等於全人口數（或超過之），故我國每年損失約四萬萬元。又野鼠等食穀菽等農作品，其數甚鉅，此外船中倉庫，常被鼠類侵入，貨物上的損失，更不可以數計。

4. 衣服器具等損失 衣服器具書籍等，被鼠咬壞，其損失實甚大，據某學者計算，美國華盛頓某大廈，因無租客，且因鼠多，三月間屋主損失達四千元。

5. 害及家畜 家畜常有因被鼠咬而死者，豚的感覺極鈍，往往尻部被鼠嚙成一穴。又歐戰時，德國某動物商，飼養的非洲小象，被鼠咬其蹄間的肉，死去三頭。又距今約八十年前，法國巴黎附近某市，有一屠場，屋已破舊，某日置馬的屍體三頭；一夜之間；僅殘白骨。詳細調查，知附近有許多鼠穴。於是乃實行驅鼠，四日之內獲得九十餘鼠，後繼續至四星期，獲鼠萬餘頭。該屠場的鼠穴長達五百碼。又鼠好食蠶蛹，每年所受損失亦大。

6. 毀壞建築物 鼠常咬壞電線包被，以致漏電，釀成火災，或使人觸電。野鼠常穿穴地道，使隄防崩潰。

總之，鼠害甚大，據英國鼠類撲滅會的調查，英國全部，每年因鼠害的損失達一千五百萬金磅。北美達三千五百萬美金，法國達一億五千萬法郎，德國達二億萬馬克。日本達八千八百萬圓，我國雖無統計，其損失當駕諸國之上，可以斷言。

(b) 鼠的供獻

1. 愛玩用 如白鼠可飼養，使旋車。

2. 生物研究材料 如遺傳學家魏斯曼 (Weismann) 研究負傷是否遺傳，以鼠為實驗的材料；將二十二代一千五百九十二匹的白鼠，於始生時，即切斷其尾，但所生出的子鼠無一短尾者。證明後天獲得性不能遺傳。

3. 醫藥上研究材料 傳染病的研究，多用鼠作實驗材料。如破傷風的研究，再歸熱治療法的研究，以及細菌與血清的關係，多用鼠，兔，等為試驗動物。

4. 鼠可作食料 1870年，巴黎受圍時，食物缺乏，莫不捕鼠充食。一頭鼠價值數法郎。又某北極探險船，冬期冰凍，船被封鎖，船員因不得鮮食，皆罹壞血病（因缺乏三種維他命），獨金格 (King) 博士，因捕船中的鼠供食，得免此病。

5 預防汽油中毒 鼠的感覺甚敏。汽油的味，易於嗅知；稍

漏氣即發啾啾之聲而鳴。潛艇內飼鼠，可以預知汽油泄漏，而免窒息的危險。

7. 鼠的驅除

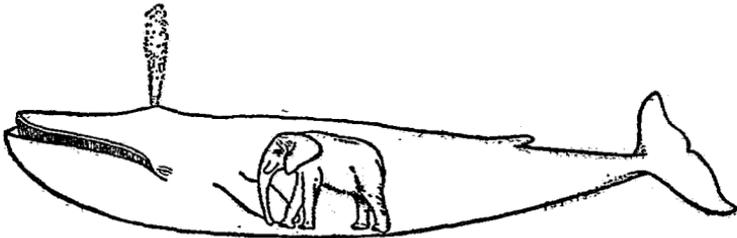
鼠害大而利極少，實爲人生的大敵。故歐美各國，莫不竭力驅除。有以金錢收買而勵獎捕鼠者，其驅除法，要不外乎(1)利用害敵，如畜貓等。(2)毒殺，如以毒物混食物中毒殺之，但此法極須注意，往往有人誤食中毒。(3)用器誘捕，如各種捕鼠器，捕鼠籠等。(4)利用鼠傷寒菌。鼠傷寒菌(*Bacillus typhi Murium*)專寄生於鼠，使鼠發病而死。於晚秋早春，野鼠羣集，且缺乏食物時，以此細菌的培養液，混於蕎麥粉製成糰子，置鼠穴內，鼠食以後，即發熱吐瀉而死。其糞尿污巢，傳染他鼠，且鼠有互相殘食的習性，故更易傳播。

七 鯨與象

【要旨】 研究鯨與象的形態生態習性及與人生的關係

1. 世界最大的動物

現今生存的動物，陸上以象為最大，水中以鯨為最大。然以象與鯨較則又小巫見大巫，鯨較象大過十倍左右。



第 20 圖 照同樣的比例尺，畫成的長鯨與非洲象，表示他們的 較體積。

2. 鯨的形態

鯨體很像魚，呈紡錘形，頸極短，不能識別。體向後端彎曲，尾部水平擴張，能上下擺動，為運動的主要器官。

皮膚光滑，無鱗及毛；但口的周圍，生少許剛毛。皮膚極厚，無皮脂腺，但皮下脂肪層極發達。厚自 8—20 吋；藉此可以保持體溫，且可減輕體重。前肢變為鰭形，各指完全包於皮膚內，後肢

缺如，或僅於幼兒時代留有痕跡。有幾種有脊鰭，不過為皮膚的聳纒，決無鰭條。

鯨體最大者達十丈。頭甚大，佔體的大部。前端有闊口。眼極小，多在近口角處，雖有上下眼瞼，僅能稍微轉動。口內有圓錐形齒（齒鯨類），或無齒而有鯨鬚（鬚鯨類）。鯨鬚為由口蓋骨所生的一種纒髮，為富彈力的角質所成。各片略呈三角形。向口內的緣邊，細裂成刷毛狀，長者達三米以上。共有三百六十餘片，駢列於口蓋的周圍，而懸垂。鯨的鼻孔左右合一，或密接而開口於頭頂。孔內有防海水浸入的瓣膜。鯨肺比較的甚大，故能潛伏水中，經 12—15 分鐘之久，當其浮水面呼吸空氣時，呼氣中的水蒸氣遇冷而凝結成霧狀，遠望之，好像噴水。所以他的鼻孔，也有稱為吹潮孔(Blow hole)的。耳無耳殼，以極小的孔，開口於眼的後方。

3. 鯨的習性

鯨甚智慧，性清除逆戟鯨兇暴外，大都溫和。牝鯨愛兒，亦若牛之愛犢，情愛甚篤；例如負子鯨，時負其子於背上。漁人若捕殺其子，則牝鯨決不忍離去，終必死於漁人之手。鯨的游泳方法，大體與魚類相似，上下屈曲其尾，排水前進。前鰭助之，其進行頗迅速。一小時可達五浬。鯨類多食動物，和魚類、頭足類、甲殼類、水母，軟體動物等。他的捕食方法，在鬚鯨類，為下顎下垂，伸出大

舌，開口前進，於是流入口腔內的海水，由鯨鬚間流出，而食物則爲鯨鬚所阻，如此進行十餘丈，乃閉口。將舌集口內小動物成團而吞嚥之。鯨的口腔雖大，但是咽喉則小，食道亦細，鬚鯨類的食道，直徑不過一二寸餘。比之鯨體之大，可謂極細。故鯨不能吞大物。世人所想像的鯨吞舟，決無其事。惟捕鯨小舟，被鯨所擊，往往船破人沒，實常有之。齒鯨類咽頭食道均較粗大，用齒以嚼食物，如逆戟鯨，能食海狗及較小的鯨類。

鯨每年產一兒，幼兒長約四、五尺。皮膚柔軟，有毛。鯨鬚不十分發達，生後約一年間，由母哺乳。

4. 鯨與魚的異點

鯨棲海洋中，形如魚，故昔時誤以爲魚類。茲將鯨與魚的異點，列舉如次：

1. 鯨無鱗而生疏毛，魚類除若干例外，大都有鱗。
2. 魚尾垂直，鯨尾水平。
3. 鯨用肺呼吸，魚用鰓呼吸。
4. 鯨胎生，魚卵生。
5. 鯨耳可分中耳外耳，內耳，魚只有內耳，無中耳外耳。
6. 鯨溫血，魚冷血。
7. 鯨心臟分二心耳二心室；魚的心臟一心耳一心室。
8. 鯨有橫膈膜；魚決無。

9. 母鯨有乳，以乳哺育幼兒；魚決無。

由上可知鯨非魚，實爲哺乳動物。哺乳動物中，永生棲於水中者只有鯨類，故另立一目，稱游水類 (Cetacea)。

5. 鯨的種類

齒鯨類 (odontociti) 體較小，有齒，無鯨鬚，鼻孔合一。

海豚 體長紡錘形，口吻長，成嘴形，上下顎皆有錐形齒各五十六枚。耳小而善聽。鼻孔有瓣狀膜。背面及體旁皆藍黑色，腹部白，體長約一丈至一丈七尺。好成羣，有時合大羣長數哩，捕食魚類，烏賊，蝦蟹等。出沒水面，一上一下，作浪動的進行。捕獲時發奇異的叫聲，故歐人有稱爲海鵝 (Sea goose) 的。肉味美，脂可製油，皮可製革。

抹香鯨 頭頗大，佔體長四分之一，前端略作方形。上顎大而下顎小。上顎無齒，下顎列生圓錐形齒，其數亦五十六枚。脊鰭小；噴水孔在頭的前角。背色淡黑，稍帶紅；宛如抹香（供佛的香），故有此名。通常長約 15—20 米。軀較小，多棲於北緯 30 度內外，常成羣。遊水時，高舉其尾於水外，擊水而成飛沫；一小時行二，三哩以上。牡鯨大者，一分鐘噴水（呼氣）三次至五次；每次呼吸須 10—20 秒，所噴的水，向前傾斜。浮水面 5—10 分鐘，則倒頭舉尾，深潛水中；經 10—20 分，再浮於水面。食章魚，烏賊之類。額骨中有半液體的鯨頭油，精製之，得分爲鯨腦油，與鯨

蠟二種。又腸中有分泌物，灰褐色，即爲龍涎香(Ambergris)，爲貴重香料。齒質似象牙，可爲牙醫鑲補義齒之用。

一角 牡的上顎門牙二枚甚發達，唯左門牙特長，而伸出，是爲一角牙。質比象牙堅，中空，表面被瑤瑯質，外現螺紋，長丈餘。該牙爲破冰護身之具；又爲繁殖期，爲得牝而爭鬪的武器。古人誤以此爲角，故有此名。牝者無此伸長的牙。其餘各齒脫落甚早。體長一丈至丈半。好羣棲於寒海。肉可製油，一角牙相傳有解毒之效；且質堅，可製裝飾品。

鬚鯨類(Mystacociti) 體形概大，無齒而有鯨鬚，鼻孔二個。

露脊鯨 普通所謂鯨，多指此種。因浮水面時脊部常露出，故有此名。長大者體長八丈餘，頭扁平巨大，頭的前部有瘤狀突起。眼甚小。上脣彎曲，下脣突起，閉口則覆下脣。鯨鬚有三百六十餘片，長達七、八尺。體色純黑，腹部白色，體側有雲紋。產北太平洋，往往，二三頭成羣，浮游水面。一分鐘呼吸 7—9 次，呼吸畢，高舉其尾，沉入海中。經 12—15 分鐘，再浮出。噴水斜向後方，始成一條，至六、七尺以上，則分爲二條。肉與皮可供食用，味頗佳。脂肪層甚厚，每頭可得油二百石。鬚長大，可爲工藝品。

長鬚鯨 上脣向前，下脣突起而頗大，可蔽上脣。鬚短，背鰭短而尖。尾鰭較小，腹有長綳褶，其數頗多。體白色，或灰色。腹底

帶硫黃色；體長達九丈餘。每鯨可得油四百石。

6. 鯨的利用

鯨肉 鯨肉可食，鯨肉有白肉赤肉的分別。白肉為皮下脂肪層，主為榨鯨油用；偶亦供食用。赤肉即真正的肌肉，味似牛肉，而稍劣，但富蛋白質，且價極廉。以露脊鯨的肉為最可口。日本九州多食鯨肉，為世界第一。又長崎終年鯨肉不絕。植田節，其肴必備鯨肉。又日向地方婚禮席上，有必用鯨肉的習慣。

鯨油 由鯨的皮下脂肪層及肉，骨，內臟等所搾取的油。用為燈油，器械油，及製肥皂原料。海豚油，為最良。

鯨腦油 由抹香鯨頭部所藏的鯨頭油，精製而成，用為時計及精巧器械用油。

鯨蠟 亦由抹香鯨頭部所藏的鯨頭油中析出。當鯨生活時，鯨蠟與鯨腦油，共為液狀而混合。鯨被殺而冷卻，二者乃分離。鯨蠟為固體，可製燭，肥皂，及調藥劑等。

鯨鬚 鯨鬚為黑色或有黑白縱紋。露脊鯨的鬚為最上等。一噸鯨鬚值 15000—20000 日圓。可用以製手杖，傘柄，扇骨，煙管及編織提袋，地毯，等各種工藝品。

龍涎香 抹香鯨的腸中，常有稱龍涎香的分泌物，實即抹香鯨的膽結石。因抹香鯨喜食烏賊，其腸受刺激，肝臟所分泌的膽液起病的變化而成。為貴重的香料。

鯨齒 鯨齒可爲象牙的代用品。亦有用杵搗爲粉末，作下毒劑者。

7. 捕鯨法

捕鯨事業，近益發達，獲利亦厚；其方法大概分二種：

美國式捕鯨法 在沿海及大洋中，乘其浮出水面時，突然以銳鎗刺鯨體而捕之。所捕者，多爲抹香鯨。在大洋中捕獲時，往往僅取其頭，而棄鯨體。

挪威式捕鯨法 即以捕鯨銃捕獲的方法。任何鯨，皆能捕之。船上置銃，自銃射出繫有長繩的鎗。鎗中鯨體後，其先端即爆發，四本鎗爪，如錨狀而四散於肉中。故雖切破其肉；而鎗不易脫出。如斯船與鯨暫時共爲進退，次乃續發射第二次的鎗，或以鎗突刺之，以至鯨死。

8. 象的形態

象體肥大，重三噸至四噸，充分成長後，體長丈餘，高達十一，二呎。牝比牡小。四肢粗大，上部甚長，下部極短，膝在下方，幾與地相觸。前肢粗約爲體高的一半。鼻與上唇成圓筒狀，長約五尺，屈伸自如。鼻端有長約寸許的指狀突起。眼小而耳殼很大。非洲產者耳更大。長約三尺五寸，闊二尺數寸。幾垂至頸的下部。皮膚甚厚，故又名厚皮動物(Pachyderm)。色黑（非洲象）或灰白（印度象）。皮上生粗毛。在北西伯利亞所掘得的原始象（或

稱猛獁 *Elephas Primigenius*)。體被長毛。現今生存的印度象及非洲象，當初生時，也是如此。但 2.3 週內消滅。此種在幼稚時，現出祖先的形態，到了成長乃再消失，為動物界常有的現象。頸極短。牝象胸部有 2 乳房。肢有 5 趾。用趾端步行。然其體重主由趾後面的肉墊所支持，故可稱為半蹠行動物。趾的外觀並不分離，末端雖有爪，但其爪與趾數，不常相等。印度象前肢有 5 爪，後肢有 4 爪。非洲象前肢有 4 爪，後肢僅有 3 爪。

胃簡單，大腸極長，約等於小腸的一半。盲腸發達，肝無膽囊。心室尖端二裂。小腦全不為大腦所遮掩，但全腦重量達 5443 克。不過體重與腦重之比為 100:1，與吾人相較，相差甚大；蓋吾人體重與腦重之比為 50:1。

9. 象鼻特長的理由

象鼻的效用，可兼手，鼻，唇三種工作。小則拾縫針，大則運岩石，都有賴於這個長鼻。揣其鼻長的起因，實為淘汰適應的結果；決非種屬不變，其祖先即已如此。據學者的研究，由埃及之古物發掘事業，可知古時的象，原來並無這樣巨大的體格。因其生活狀態的順適，及抵抗強敵的必要，體軀遂漸漸肥大，體高亦增；於是地面和口的距離愈遠。象為草食動物，口與地面距離過遠，則食草當然困難。故形態上乃起變化。生物皆有適應機能，照拉馬克 (Lamarck) 用進廢退說。鶴鷺的長腳長頸，皆因涉水時必伸

長其脚，纔能步行；又必延長其頸，纔能啄食水底食餌；因此而脚與頸，次第延長，這就是動物適應外界而變化器官的理由。又依達爾文自然淘汰說，凡生物的狀態，不適應於外界的境遇，則不能生存。象鼻特長的原因，也不外乎因適應而形態起變化；受淘汰而適者生存不適者滅亡之故。惟其所以如此變化，亦非絕無意義。因象的體軀漸高，又不能不就地嚼草。倘若延長其頸，那末如長頸鹿等頸長動物，頭皆甚小；頭小則腦亦小，從而智力更低。否則以細長之頸，負重大的頭，更覺不便。倘若延長其口，則如鶴鷺之長嘴，但不能咀嚼。若伸長上下脣以取食物，則其咀嚼的不便更甚。今象祇是上脣徐徐延長，其鼻也隨之而伸長，於是取食拾物，操縱自如，而咀嚼又毫無不便。試仔細觀察象鼻的先端下部，尚有脣的痕跡。

10. 象的習性

象喜棲息於陰鬱的森林中，純恃植物的葉而生活。有時爲要找食枝梢的葉，將樹連根拔起。其力甚強，直徑約 3 尺的樹木，以頭撞之，果實落下如雨。任重力約 5 倍駱駝。通常一日可食米 40 斤。此外尚須再加多量嫩草。故野象有害作物。非洲象最喜食富汁液的合歡草類，椰子葉類。印度象喜食乏汁液的棕櫚無花果等。眼雖小而視力銳敏，嗅覺亦極發達。象至 40 歲始成熟；至 90 歲其間可產 6 仔。其壽命約 100—120 歲以上。一牡可交多

牝。交尾時期，牡者眼與耳間有一腺極發達，分泌似果汁的物質，有誘牝之力。懷孕期 20 個月，但其時期常有變化，據密切爾 (Chalmers Mitchell) 氏報告，倫敦動物園中的印度象，似妊娠 28 個月云。通常野象易孕，家象難受胎。幼象飲乳時，其鼻搭於母象背上而吸乳。哺乳期約 2 年。象夜間羣處深林，熱則浮游河澗。出入成羣，每羣有主。或數十或數百擁隨其後。莫不怯服，主行亦行，主止亦止。幼象行緩，母象即以鼻捲抱而前。羣象過河，並皆以象仰伸水面，遠望之，如中流肉柱。登岸時，主先探地鬆實，務得實地，乃呼羣上岸。

11. 捕象法

獵戶捕象，多在其交尾時期設計誘捕之。或當要路挖掘陷阱，上蓋草木，誘象陷入。象陷坑中，初則甚怒，繼則感飢。獵者按日擲草入坑，乘其飢加以訓導，象感飼食之德，日久漸馴。10 餘日後，便與家象聯羣，不復有山林之念。或候野象牡期慾熾，即放馴牝誘使迷惑。看象者匿伏暗處，伺其親狎，不顧一切時，潛以大繩索繫其蹄足。

12. 象的智慧

象的遊戲 某船長云，其船泊於幹浦 (Gangpur) 海岸附近時，海上風平浪靜，忽而船身動搖，幾至傾覆。船上人皆不知動搖原因，恐慌萬分。由一水手發見為搭載之象所為。蓋此船搭載象

10 頭，因彼等欲於碇泊中稍慰無聊，衆象合爲一團，忽而左舷，忽而右舷，用作遊戲；斯時船身動搖益甚，頻於顛覆者再。幸船員協力維護，盡種種手段，始免於難。

象的復仇 故事上謂有一成衣店，諸縫工圍桌製衣。適有一象走過，止於其門，象偶以鼻置縫桌上，縫匠戲刺以針，象忍痛而去。於路傍吸含穢水，返至店門，以穢水噴射縫工。

有一看象者在象頭劈椰樹的果實，象銘痛於心，翌日過市，以鼻取店中陳列的椰實，擊看象者頭，其人遂死。

象的報德 象又知以德報德。有一怒象，性烈而狂，破欄逃出，路人皆懼走。內有一婦，忘抱其兒，衆皆爲婦驚憂，以爲必死於象。迨行近，象乃以鼻抱其兒，置於路旁。衆甚異之，蓋此婦以賣菜爲業，每遇象過，必以餘菜飼象，故象雖怒，亦能不忘其德。

象能看護小兒 印度某族，用象看護小兒，得防猛獸的侵害。象甚忠實，遇有虎豹相近，則置小兒於鼻的附近，猛獸不敢前向。又象浴時，載兒於背，雖全體浸入水中，而背部高起。倘小兒誤墮水中，卽以鼻捲起，從未有溺死小兒之事。

象的推理 某學者以馬鈴薯給象，薯在地上迴轉，象不能取而食之。暫時沉思，遂急伸其鼻，向薯吹氣，藉其反動力，而入口中。又據達爾文觀察，某動物園以極細小食物，散置地上，使象食之。象亦向物吹氣而食之。

象的記憶 象的記憶力頗強。馴養後，能教以各種技藝。逃亡後，多年野生，若再捕獲，則以前所教之藝，多不遺忘。據柯爾斯氏，僅馴養 2 年的象，遁去，經 15 年的野生後，再捕獲，尙能記憶 15 年前的教訓，而服從命令。可知其記憶力甚強。

象的忠勇 印度的英國陸軍，常以象與牛牽砲車，當某軍隊野外演習時，途次適逢大雨，道路泥濘。砲車被陷，不能移動。該象巡走砲車的周圍，用鼻提起車輪；再提起他一方的車輪；目視兵士，以車能動之意。再以頭部押車的後部，發奇聲以激牛。牛會意而牽砲，車遂能行。牛若不從其意，象輒振鼻威嚇之。

13. 象的種類

現在生存的象有二種：

(1) 印度象 (*Elephas indicus* L.) 產於印度，錫蘭，馬來，蘇門答臘，暹羅，緬甸等處。牝無象牙，白齒瑱瑱稜線成平行狀。額凹。耳小。前肢 5 爪，後肢 4 爪。雄者肩高 8—11 呎。

(2) 非洲象 (*E. Africanus* Blumenb.) 產於非洲，牝牝均有象牙，唯牝者較小。白齒瑱瑱稜線成菱形。額凸。耳大，前肢 4 爪，後肢 3 爪。雄者肩高 12 呎。

14. 象與人生

印度象性溫和，易馴，農家養之，使服勞役，負犁載物。昔時軍隊用象抬砲，灘行擱淺，使象推舟。亞歷山大王曾組織象軍，為

歷史上有名事實。

象牙即象之上顎的門齒，突出口外，往往長 6,7 尺。非洲象壯牝皆有象牙，但牝者較小。印度象牝者象牙發育不良。前者質密而重，平均重 150 磅，有達 300 磅者。後者平均重 72 磅。象牙質既緻密，有美麗斑紋及光澤。有白色中混淡紅色者，有帶黃色者，有帶綠色者，可供雕刻及製各種貴重裝飾品用。其尖端最硬部分，可製彈子球。一本象牙，平均祇能製 5 個彈子球。象牙輸出最多，為非洲剛果海岸。倫敦有象牙市場，年年輸入 84 萬餘斤。價值千萬圓云。

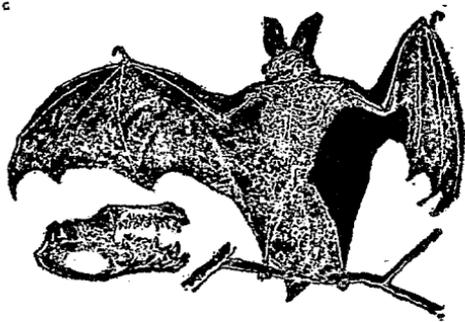
八 蝙蝠

【要旨】 研究蝙蝠的形態習性及與人生的關係

1. 蝙蝠的形態

蝙蝠體形似鼠，俗稱簷老鼠。前肢發達，變為翼形。拇指短，具鈎爪。尺骨雖極萎縮，撓骨則長而曲折。具腕骨六枚，得支持拇指及其他細長的四指。背部腹部的皮膚，擴張為飛膜。膜上毛極少，由眼鼻間的腺體分泌油質，流至飛膜上，使富彈性。伸縮自在。觸覺甚敏，各指並前後兩肢間，皆以飛膜相連綴，後足跟具一特別骨，以支持飛膜，因在後肢及尾間，故名為足跟叉骨。後肢膝關節向後，五趾同長，概具鈎爪，用以懸垂於樹枝或岩壁。口縫極闊，雌的胸部有一對乳頭。

蝙蝠雖能在空中飛翔，然不能像鳥類那樣巧妙，須以飛膜煽動不已，方免其體的殞墜。且飛翔時呼吸急迫，故乍飛乍止。苟一旦墜地，不易即起。先以前肢第一



第 21 圖 蝙蝠
(附頭骨)

指的鈎爪，伸向前方，緊鈎地面，並由腕引體於前方，同時用後肢支地，推體前進。蝙蝠用此法以前進，故其體並非一直線進行，而為波浪形進行。其停止時，以後肢緊握所居物體，頭部倒垂。欲飛時，先攀援懸垂處的上方，使體軀落下，乃鼓飛膜而起。

2. 蝙蝠的習性

蝙蝠晝間羣棲於屋簷及石岩洞穴中。至黃昏時，飛出捕蟲。故韓愈詩有「山石犖角行徑微，黃昏到寺蝙蝠飛」句。

眼小，瞳孔特大。故視覺甚鈍。其嗅覺，觸覺，及聽覺，則甚發達。有數種蝙蝠，其鼻與耳上有葉狀附膜名曰鼻葉 (Nose-leaf^a ves)。內富神經及汗腺皮脂腺，主司觸覺。但不具鼻葉的蝙蝠，則藉其飛膜及發達的耳壳，以司觸覺。十九世紀，意人施伯蘭澤尼 (Spallanzani) 曾做過一個有趣的實驗，即膠閉其眼，於室中張線，縱其飛翔觀察其取如何巧妙的態度。乃知蝙蝠絕不與線相衝突，可知他的飛膜必能感覺物體所反擊的氣浪。因是空中有蟲體飛翔時，蝙蝠自遠處已能覺之。飛膜甚大，故其臂骨掌骨指骨皆延長而為其中心。前肢第一指，不與飛膜相連，故亦不增長。後肢諸趾，亦然。耳殼甚大，能自由運動，復不具厚毛，不但聽覺甚銳，凡人類所不能聽到的音響，如蚊蚋飛蛾的翅音，皆能明辨之。且兼有觸覺器的作用，恐與具鼻葉者無異。

蝙蝠在嚴寒期，概為冬眠。體溫由三十五度，降至十四度左

右，脈搏每分鐘僅一次，呼吸亦極緩慢。如斯經過寒冬，待春季氣候變暖，蝙蝠乃復蘇醒。冬眠時，內臟各器官的作用，雖極緩慢，但並非完全停止。體內工作，必須燃料，故蝙蝠當冬眠以前，體內預備多量脂肪，以供冬眠時消費的養分。

愈近北極，蟲類愈少，故蝙蝠僅棲息於南北緯 60° 以內，而在南方熱地，尤為繁殖。每次產 1 子或 2 子。

蝙蝠晝匿夜出，故其毛色與周圍之色一致。是即所謂保護色。蓋鼬，貂，鴉，鷓鴣等皆捕食蝙蝠，非如此，不能逃避敵目。

3. 蝙蝠與鳥類的異點

蝙蝠能飛，故與普通哺乳動物稍異，亞里士多德認蝙蝠為翼由飛膜所成的鳥。我國昔時學者，以其能飛，歸入鳥類；以其能走，歸入獸類。至 1683 年英人約翰雷 (John Ray) 就其構造上觀察，始斷定其為哺乳類。

蝙蝠與鳥類的異點：

1. 鳥類有羽毛，蝙蝠則被茸毛。
2. 鳥嘴不生齒，蝙蝠有齒。（但化石鳥，有具齒者）。

3. 鳥類皆卵生，不以乳育雛。哺乳類中的針鼹鼠，鴨嘴獸等雖亦為卵生，然孵化後即以乳育兒。雌蝙蝠有 2 個乳房，其兒在親的胸部吸乳。凡獸類，皆以乳汁育兒。

4. 蝙蝠的分類

蝙蝠屬哺乳類綱翼手類目，翼手類又可大別爲大翼手類及小翼手類兩亞目，其特徵如次：

大翼手類（亦稱食果類）

大形食果的翼手類。吻長，頭大，耳小。鼻與耳上無葉狀附膜。拇指及第二指有鈎爪。尾決不包圍在肢間膜內。臼齒的齒冠，平滑而有縱溝。胃的幽門部極長。產于東半球的熱帶或亞熱帶區域。例如寒號蟲(*Pteropus prelahon*)。

小翼手類（亦稱食蟲類）

小形食昆蟲的翼手類。吻短頭小，耳大，鼻與耳上有葉狀附膜。前肢僅拇指具鈎爪。尾存在時，連於後肢間的膜內。臼齒的齒冠具銳峯，且有橫溝。胃簡單，或賁門極稍延長。產於東西兩半球的熱帶及溫帶。

5. 蝙蝠與人生

蝙蝠捕食昆蟲，不但於農林上極有益，因其捕食多爲蚊蠅之類，於人更爲有益。蝙蝠糞可爲肥料。惟南美產一種蝙蝠稱吸血蝙蝠(*Demodontes*)吸吮哺乳動物的血液，則爲有害。

九 哺乳類

【要旨】 研究哺乳類（獸類）的通性，種類，及其效用的大要。

1. 哺乳類的通性

哺乳類是最高等的脊椎動物，體制最爲完備，所以進化的程度最高。我們人類亦屬其中。人類以外的哺乳類，通稱爲獸類。除鴨嘴獸，針鼹鼠所屬的單孔類外，都是胎生。除袋鼠等有袋類外，皆有胎盤。胎兒藉胎盤由母體得到營養而發育。出產後，由母體乳腺所分泌的乳汁，以哺育。故稱爲哺乳類。體表有由表皮生成的毛，毛爲哺乳動物的大特徵。鯨似無毛，實則幼鯨有毛，成長後毛退化，僅口的周邊有少數殘留。哺乳類的毛，多春秋脫換（夏毛及冬毛）。又有由表皮變成的爪，及角等。在特殊的種類，生鱗（鯪鯢），或與真皮的骨板結合而成堅固的外部骨骼（鎧鼠）。皮膚內有脂腺及汗腺。骨骼概硬化，後頭骨的髁狀突起有 2 個。脊椎骨顯著。頸椎有 7 個，亦有例外而爲 6 個（海牛），9 個（樹懶）的。胸椎普通 13 個，腰椎普通 7 個。下顎骨直接關節於頭蓋。肢 5 趾，若有退化者，其退化的順序，爲第 1，第 5，第 2，第 4。普通多爲陸棲。唯鯨海牛等水棲。步行時有蹠行（人，猴熊），趾行（犬貓），蹄行（馬牛）等之別。口有軟脣（除單

孔類及鯨類)，此與哺乳有關，為哺乳類的顯著特徵。齒亦為哺乳類的特徵。通常有乳齒與永久齒的區別。為一換性。就中有袋類，貧齒類，齒鯨類等，齒為不換性。針鼹鼠，食蟻獸等，無齒。鴨嘴獸幼時有齒，脫落後，成為鳥嘴狀的構造。一般齒有門齒，犬齒，前臼齒，臼齒的區別。各種齒數，及大小，形狀等，為哺乳類分類上重要標準。以齒式表示之。頭骨的構造，亦為分類上的要點。

胸與腹的境界有肌肉性的橫膈膜。心臟有 2 心耳 2 心室。動脈弧向左側。赤血球為無核圓盤狀（駱駝，美洲駝為橢圓形）溫血。肺呼吸，肛門與泌尿生殖孔，各別開口。惟單孔類則和鳥類一樣，形成總排泄腔（泄殖腔）。氣管的前端有喉頭，發音器即在此部分。腦大，尤其是大腦極發達。知能甚優。地質史上中生代的三疊紀層始發見哺乳類的化石，次至侏羅紀層。更多發見。可稱為哺乳類的時代，則為入於新生代的第三紀以後。現世生存的哺乳動物種數，據學者計算，約達 9500 種之多。此外化石種約有 1000 種以上。全部約 10500 種以上。古今最大的哺乳動物為長鯨。體長往往超 30 米。而現世陸棲最大動物，為非洲象；最高哺乳動物為長頸鹿。最小的哺乳動物，為馬達加斯加島產的一種鼩鼪（食蟲類）。

2. 哺乳類的分類

1 單孔類 Monotremata

卵生，有乳腺，無乳房。泌尿生殖孔均開口於大腸的末端，而成總排泄腔與鳥同樣。口吻成嘴狀，無齒，無耳壳。卵生。但溫血，體被毛，幼仔以乳哺育，前肢不成翼，故屬於哺乳類。為澳洲大陸，脫斯馬尼亞，新畿內亞等處的特產。為最下等的哺乳動物，表示現今的哺乳類實與鳥類共以爬蟲類為共同祖先，而向各方向進化者。此類中最著名的為鴨嘴獸。有似鴨的廣闊嘴，穴居水邊。又有針鼯鼠，背面密生棘狀毛，棲於山地，舐食蟻類。

2 有袋類 Marsupialia

無胎盤，雖胎生，但發育未完全即產出，育於母獸腹部育兒囊中哺乳。育兒囊為腹部皮膚擴展，由 2 個特殊的袋骨所支持而成。除新大陸產的負子鼠類外，概產於澳洲。袋鼠亦稱更格盧。後肢長大，善跳躍。又後肢與尾，三者鼎立，以支體而直立。

3 貧齒類 Edentata

完全無齒，雖有，亦必數少，且發育不完全。多有蠕蟲狀的長舌，舐食昆蟲。亦有具強大鉤爪，便於掘地者。性多遲鈍。鯨鯉俗叫穿山甲，為舊大陸貧齒類的代表。體表被覆瓦狀的鱗，受敵襲擊時，則體縮為圓球狀。大食蟻獸，犛狽，樹懶等，均產於新大陸。

4 翼手類 Chiroptera

前肢變形，第 2 至第 5 指骨非常長。指間及體側生飛膜，為能飛翔於空中的哺乳類。胸骨有如鳥類的龍骨。因適應飛翔，骨質

甚輕。寒號蟲食香蕉等，爲食果性。爪哇產的一種，兩翼伸長時，達 1.5 米餘。普通的蝙蝠爲食蟲性。

5 食蟲類 Insectivora

口吻延長，鼻在吻的先端，多爲潛在於地中的小獸。捕食昆蟲蠕蟲。大多有 5 趾，蹠行。各種齒皆完備。夜行性者多。分布甚廣，但不棲息於澳洲。鼯鼠，麝鼠，狷等，平常易誤認爲鼠類，實屬於此類。鼯鼠的前肢扁闊而向外，用以掘土。

6 鯨類 Cetacea (游水類 Natantia)

海中生活的適應甚顯著。體爲魚形，頸部不明瞭。前肢爲橈狀。尾水平擴張而成尾鰭。皮膚厚而毛少。皮膚的直下，有厚脂肪層，爲保持體溫之用；且減輕比重，便於游泳。齒鯨（抹香鯨，海豚一角）之類，有齒，概爲圓錐狀的齒；且無乳齒，與永久齒的區別。鬚鯨（長鬚鯨，露脊鯨）之類，在胎兒時代，現齒的痕跡，既生即現鯨鬚。鯨鬚生於口內，爲攝取食物之器官。儒艮及海牛，雖同爲游水類，但呼氣不成潮吹，頸部稍顯。有脣。乳房在胸部。食海草等，與鯨類可以區別，有另立一目爲海牛類(Sirenia)者。

7 有蹄類 Ungulata

爲大形的草食獸。趾骨長伸，其先端具蹄，蹄爲全包趾端的爪。齒則臼齒發達，其咀嚼面，多不規則凹凸。性質一般溫和。因趾數的奇偶，又分偶蹄類奇蹄類二亞目。奇蹄類即馬，驢騾犀之

類。前後肢皆第 3 趾最發達，上下顎有門齒，胃為單純的囊狀。犀的角為表皮所硬化者，1 本或 2 本。2 本者，非左右排列，而為前後位置。偶蹄類第 3 趾與第 4 趾同等發達，為相稱的。其他 2 個，則甚小。鹿及牛，上顎無門齒，概有角。角為左右對生。偶蹄類，更可分為胃簡單不反芻，無角的不反芻類，（豚，野豬，河馬）與胃分 4 部、或 3 部（駱駝），反芻，多有角的反芻類（駱駝，長頸鹿，山羊，牛）。

8 長鼻類 Proboscidea

耳為圓扁而大。鼻與上唇成圓筒狀延長，運動自在。四肢粗大為柱狀。所謂牙，即上顎的門齒。壯者長出於口外。無犬齒。皮膚厚毛少。前肢共五趾；各有蹄。為現世最大的陸棲哺乳動物。非洲象，羣棲於森林中，性孳猛不馴。印度象性馴良。

9 齧齒類 Rodentia

無犬齒，上顎門齒 2—4 本。下顎門齒無 2 本以上。齧物性顯著。多為小形草食獸。性怯懦。而運動敏捷。富繁殖力。分佈於世界各處。種類之多；為哺乳類中第一。上顎門齒 2 對者為兔類。鼠，豚鼠，松鼠，鼯鼠，海狸，豪豬等，皆為 1 對。

10 食肉類 Carnivora

犬齒強大。臼齒咀嚼面有銳突起。前肢的鈎爪銳利，此等形態與勇猛的性質，敏銳的感覺；敏捷的運動相關聯；而適於捕食

溫血動物。所謂猛獸，多屬此類。食魚類有海產者，其肢雖有趾，但其間有蹼膜，而變爲蹼狀；適於游泳，因食魚介，其齒不甚銳，雖有耳，甚小，尾及體毛，甚短，海驢，海豹，海狗等，即後者之例。

11 靈長類 Primates

多適應於樹上生活。第一指趾可以與其他指趾成相對的方向，而適於握物。一般爲5指趾。多有扁爪。四肢皆可爲手之用。人類之成爲萬物之靈，因大腦發達，智力極高，直立步行，手與足分工，以言語文字通思想，營複雜社會生活，故能爲地球上之主人翁。除人類外，如猩猩，黑猩猩，大猩猩，長臂猿，獼猴，狐猴等，均屬此類。

3. 哺乳類的適應放射

哺乳類當初恐爲樹上生活者，後向各方面，多求棲住範圍，乃成今日各種的生活法，各呈適應的狀態。奧斯本 (Osborn H. F.) 稱之爲適應放射 (Adaptive radiation) 氏區別爲12種。

1. 如象的步行，羚羊的疾走，袋鼠的跳躍等，陸上哺乳動物。
2. 野兔等善走而同時爲穴居的動物。
3. 如鼯鼠爲征服地下界之徹底的穴居者。
4. 水獺，北極熊等，與在陸上同樣，在水中亦能活動。
5. 海狸及水鼩 (Water vole 齧齒類)，常往來於小川的哺乳類，亦成一區分。

6. 海岸爲海狗，海獺，海象的棲所。
7. 海洋之哺乳類，有大如露脊鯨，以至小如砂滑等各種鯨類。
8. 探索深海的哺乳類，有如深潛的長鬚鯨。
9. 普通的獼猴及大猩猩，爲樹上與地上生活之間的中間哺乳類。
10. 松鼠，樹懶，狐猴等爲樹上生活的種類。
11. 空中滑走，有鼯鼠及袋鼯（有袋類），別成有興味之中間型。由此樹至彼樹，能勇敢降下。
12. 最後如蝙蝠、爲真能飛行的哺乳類。可稱空中哺乳動物。

4. 哺乳類與人生

哺乳類與人生的關係極密切：

勞役用——農耕用，搬運用，如牛，水牛，馬，驢，騾，駱駝，美洲駝，象，馴鹿，北極犬等。

食用——肉供食用者，牛，豚，馬，綿羊，羊，野豬，鯨，兔，鹿；供乳汁者，牛，山羊。

毛織用材料——綿羊，山羊，駱駝，美洲駝，兔。

毛皮用——海獺，海狗，水獺，狐，貂，鼬鼠，兔，海狸，熊，麝，豹，虎，等。

鞣皮用——牛，馬，豚，綿羊，山羊，鹿，貓，海狗，海豚。

角——水牛，鹿，犀。

齒牙——象，河馬，海象。

骨——牛，馬，豚。

蹄——牛，馬。

鯨鬚——各種鬚鯨。

筆之材料——狸，鹿，羊，鼬，兔。

脂肪利用，——牛，豬，綿羊，海狗，海豚，鬚鯨，抹香鯨。

肥料用——血液，骨粉，內臟，糞，尿。

醫療用實驗用——鼠，兔（狂犬病預防注射），牛（痘苗）馬（血清）；他如豚鼠，犬，貓，猴等均可為生物學，醫學上實驗材料。

藥用香料用——犀角，熊膽，麝香（雄麝鹿的麝香囊），龍涎香（抹香鯨腸管內所生的分泌物），海狸香（雄海狸陰部二腺的分泌物）。

愛玩觀賞用——犬，貓，兔，松鼠，鹿。

但另一方面，對吾人有害的哺乳動物，數亦不少。如虎，熊，狼等猛獸，危害吾人。鼬，狐，水獺等害及家畜養魚。野兔野鼠，鹿，野豬等有害農林業。鼠，旱獺等為鼠疫的傳播媒介。鼠類為害尤大。雖竭力謀驅除，但鼠類仍有與人類共繁榮的傾向。

「附」 更格盧名稱的由來——袋鼠一名更格盧，即 Kangaroo 的譯音。昔荷蘭人某初至澳洲，首見此獸而異之，訊其名於土人，土人以 Kangaroo 對（拼音）。其意即 don't know（不知道）。荷人乃誤以為即此獸之名。遂圖其像以介紹於國人。迄今歐人均稱此獸為 Kangaroo。

十 鷄

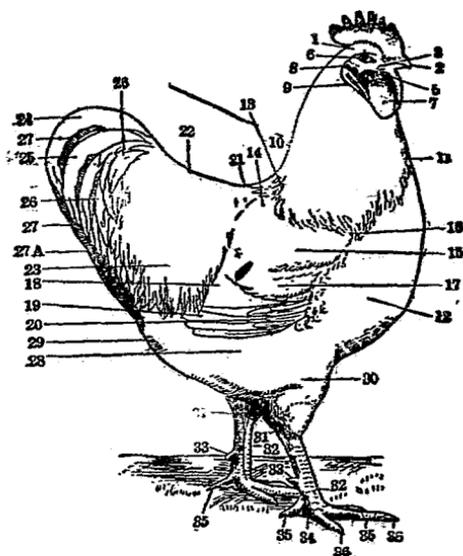
【要旨】 研究普通家禽雞的形態習性及利用

1. 鷄的形性

鷄嘴短，上嘴鈎曲，遮蔽下嘴。頭上裸出，成鷄冠。頸喉部垂下肉髯。翼比較的不甚發達，飛翔力弱。遇危急時，祇能飛過短距離。尾發達，雄者有稱謠羽，即左右對長而彎曲的羽毛。兩腳壯健，善於疾走，前面被鱗狀硬表皮，趾 4 本，後趾短小，較前方 3 趾位置稍高。常以趾搔地而搜索昆蟲。雄鷄於跗蹠部後面生距。有定時啼鳴的性質。且比雌鷄一般體形較大，鷄冠發達，且羽色美麗。一雄多雌。雌鷄普通 1 年間能產卵 110—200 個。

雌鷄自孵化後，早者 6,7 個月即能開始產卵，當年約產 24 個。若 3,4 年後，每年產 100—200 個。最善產卵者，年達 300 個以上。世界公認產卵最高紀錄，為 1932 年加拿大產二隻鷄，產 357 卵云。1934 年，日本記錄，北極道上川郡藥丸氏所養育者，達 356 個。若至 4 年以後，則產卵力次第減少。雌鷄抱卵約 3 週孵化。小雛出壳後。即能行走啄食。但多由人工孵化，即俗所謂火孵鷄。

2. 鷄的品種



第 22 圖 雞的各部分

1 頭	2 嘴	3 鼻孔	4 冠	5 顏面
6 眼	7 肉髯	8 耳	9 耳朵	10 頸羽
11 頸的前部	12 胸	13 岬羽	14 肩	15 翼肩
16 翼前	17 覆翼羽	18 副翼羽	19 主翼羽	20 覆主翼羽
21 背	22 鞍部	23 鞍羽	24 諸羽	25 小諸羽
26 覆尾羽	27 主尾羽	28 體羽	29 軟羽	30 腿
31 膝部	32 脛	33 距	34 足	35 趾
36 爪				

雞爲家禽中最重要者，其原種爲今日印度地方產的野雞 (Jungle fowl)。今野雞有赤色野雞，青襟野雞，灰色野雞，錫蘭野雞 4 種，產於印度，馬來半島，馬來羣島等處。雞的飼育，爲時甚早。距今約三千年前。已傳入中國。同時傳於波斯，中亞細亞諸



第 23 圖 雞的品種

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. Leghorn (雄) | 2. Leghorn (雌) |
| 3. 長尾雞 (雄) | 4. Plymouth Rock (雄) |
| 5. Plymouth Rock (雌) | 6. 鬮雞 (雄) |
| 7. Andalusian (雄) | 8. Andalusian (雌) |
| 9. Langshan (雄) | 10. Langshan (雌) |
| 11. 名古屋 Cochin (雄) | 12. 名古屋 Cochin (雌) |
| 13. Chabo (日本矮雞) (雄) | 14. Chabo (雌) |
| 15. Minorca (雄) | 16. Minorca (雌) |

處。更傳於埃及及俄羅斯中部及歐洲方面。人工孵卵法及去勢法，亦早已發明。美洲養雞歷史最新。新大陸發見後，始由歐洲輸入。今日世界各處，無處不養雞。雞的品種，由用途而分卵用，肉用，卵肉兼用，及愛玩 4 種。亦由產地而分亞細亞種，地中海沿岸種，英國種，法國種，波蘭種，美洲種，及土耳其種 7 種。

亞細亞種

1. 九斤雞(Cochin) 我國北方產的肉用種。羽毛有淺黃色，鷓鴣色，白色，黑色 4 種。普通多呈黃色，故亦稱九斤黃。日本名古屋九斤雞，由淺黃色九斤雞的雜種所生出。卵肉兼用，為日本名種。

2. 波羅門雞(Brahma) 印度原產，美英加以改良，肉良易肥。

3. 嫩山雞(Langshan) 滿洲原產，經英國改良，體軀偉大，肉味佳良，為著名肉用種。

4. 馬來鷄(Malay) 愛玩及鬪鷄用，體高直立，骨骼堅強。
5. 烏骨鷄(Silky fowl, Negro fowl) 中國及日本原產，愛玩用種。羽毛細裂，成絹絲狀。多白色。骨呈烏色。俗叫羊毛鷄。
6. 矮鷄(Bantam) 體軀矮小，姿容可愛。為愛玩用種。小形者甚珍貴。日本矮鷄(Japanese Bantam, chabo)即其一種。又體形更小而無尾者，稱鶉矮鷄。
7. 捲毛鷄(Frizzled fowl) 羽毛一般反捲，呈奇形，為由南部亞細亞至馬來羣島所產的愛玩種。
8. 東天紅(即長鳴鳥) 鳴聲延長 20 秒鐘，為日本的特產，普通鷄鳴不過 3 秒鐘。
9. 長尾鷄(Phoenix cock) 為日本高知縣的特產，約 300 年前始有此種。形貌壯麗，謠羽之長，超過 2 丈。為愛玩種中著名品種。

地中海沿岸種

1. 西班牙鷄(Spanish) 西班牙原產的卵用種。
2. 密諾加鷄(Minorca) 地中海密諾加島原產的卵用種，各國多飼養之。
3. 安德爾鷄(Andalusian) 西班牙安德爾希原產，卵用。
4. 雷格洪鷄(Leghorn) 意大利原產，在美國改良的卵用種。卵數甚多。有適應各地風土的特性。故各國多飼養之。

英國種

1. 漢堡鷄(Hamburgh) 著名卵用種。
2. 陀錦鷄(Dorking) 體重大，為肉用種。
3. 阿賓頓鷄(Orpington) 卵肉兼用種。
4. 蘇格蘭灰鷄(Scotch grey) 卵用種。

法國種

1. 武當鷄(Houdan) 卵肉兼用種。
2. 拉弗來希鷄(La flèche) 卵肉兼用種。

波蘭種

1. 波蘭鷄(Polish) 姿態優美，毛冠美麗，愛玩用種。

美洲種

1. 羅島紅鷄(Rhode Island Red) 卵肉兼用種。
2. 帕來茅次鷄(Plymouth Rock) 肉良卵多，且適應各地

風土。

3. 韋安達鷄(Wyandotte) 卵肉兼用種。

土耳其種

1. 蘇旦鷄(Sultan) 卵肉均好。

3. 鷄卵的構造

鷄卵呈所謂卵形一端稍銳，一端鈍圓。外有卵壳，保護內部。

內容分卵白，卵黃二部。

卵壳 含有色素，由內外二層所成。80—92% 為碳酸鈣。二層皆為多孔性，內層比外層遙厚。卵壳因有無數微孔，故空氣得流通。

卵壳膜 即卵壳內面的膜，亦由二層所成。皆為白色不透明。外層較內層遙厚。在卵壳內，此二層薄膜互相密着，在卵的鈍端，則二層分離，而中間成空隙，即稱氣室。卵愈新鮮，氣室愈小，產出當時，不過為全容積 60 分之1；經日愈久，則氣室愈大，尤其是放在高溫場所，卵內水分蒸發甚速，氣室更易擴大。

卵白 富蛋白質，對熱為不良導體，故能調節溫度的激變，而保護內部。又為胚發育成雛時的營養物。卵白之內，有水樣稀薄部分，與極濃厚部分，互相嵌合。卵白的含有成分：

水	含氮物質	脂肪	無氮素浸出物	灰分（礦物質）
85.61	12.77	0.25	0.7	0.67

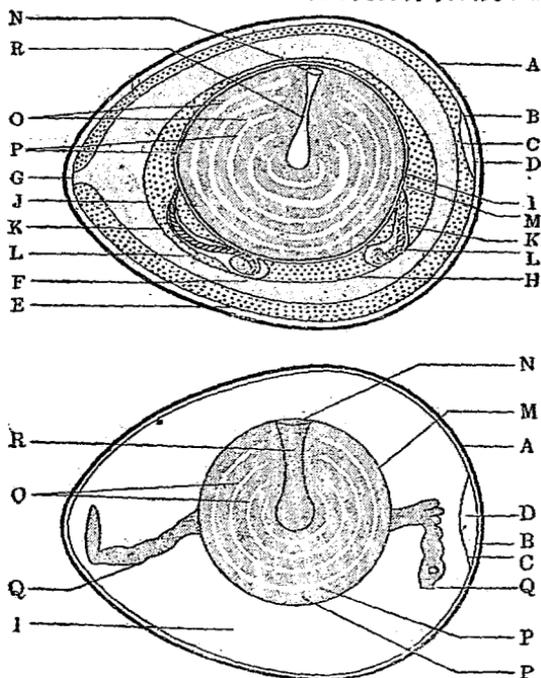
卵黃 包以名卵黃膜的無色透明薄膜，色澤為黃色，因鷄的飼養管理等不同，其色有濃淡。營養分勝於卵白。新鮮卵黃的成分：

水	蛋白質	脂肪	無氮素浸出物	灰分
50.93	16.05	31.70	0.29	1.0

就卵黃仔細檢之，可知其組織，實不一樣。即由胚盤的下部，向卵黃的中央部有成漏斗狀部分，比其他部分色澤稍淡，質濃密而黏，此部分為當胚發育開始時，最早供給養分者，稱為白色卵

黃；以與他部分黃色卵黃區別。

胚盤 即浮於卵黃上部的小圓盤狀物，周緣成不透明輪狀，



第 24 圖 雞卵的構造

(上) 據八木誠政說之新鮮雞卵的構造

(下) 向來學者所主張的雞卵的構造 (均縱斷面)

- | | | |
|-------------|----------|----------------|
| A. 卵殼 | B. 外卵殼膜 | C. 內卵殼膜 |
| D. 氣室 | E. 外水樣蛋白 | F. 濃厚卵白 (由數層成) |
| G. 濃厚卵白尖端突起 | H. 內水樣蛋白 | I. 卵白 |
| J. 繫帶膜狀部 | K. 繫帶中軸部 | L. 繫帶外圍部 |
| M. 卵黃膜 | N. 胚盤 | O. 白色卵黃 |
| P. 黃色卵黃 | Q. 繫帶 | R. Intebra |

其內部透明，中心有不透明小點，鷄卵放置於 38—40 度(攝氏)，繼續 3 週，即孵為雛。胚盤即為雛發育的要點。胚盤比重較他部分為輕。因繫帶的保持，卵的位置，任何轉換，胚盤總在卵黃的上面。

繫帶(Chalaza) 沿卵黃的長軸，由卵黃的兩側向兩端有 2 條濃厚蛋白質的紐狀物，但先端非達於卵殼，而遊離。富彈性。為維持卵黃位置使胚盤常保上位的輔助。

以上關於鷄卵的構造，為向來學者所主張。然據最近日人八木誠政博士的研究，關於鷄卵構造與前不同。總其要點：(1)氣室在鈍端的中央稍上方。(2)繫帶之附於銳端者為右旋的螺旋；附於鈍端者為左旋。(3)繫帶將卵黃連結於卵白或卵壳膜，自由垂下於內水樣卵白中。(4)卵黃非依繫帶而位置固定；胚盤常位於上方者，卵黃的下部重，上方輕之故。因重力作用，任何位置，胚盤皆占上位。試於殼內切斷繫帶，胚盤的位置，亦不變化；可知繫帶與胚盤無關係。

4. 輸卵管內的卵及卵產出的狀態

鷄的卵巢，原來左右都有；隨成長而右側萎縮，祇有左側發育。輸卵管也祇一側發育，可分為 4 部分：第 1 部，即上部，為喇叭狀，有寬大開口，故稱喇叭管。第 2 部為連於喇叭管的迂迴曲折的管；其管壁富分泌蛋白的腺，即蛋白腺。第 3 部稱子宮腔，膨

大而內部有許多葉狀繃襞。第4部稱陰道，細短而開口於總排泄腔（即消化系，泌尿生殖系的共同開口）。卵巢內成熟的卵，即爲一個卵黃。卵入於喇叭管，經第2部降至第3部，沿途分泌蛋白，卵黃的周圍重積蛋白層；繼生繫帶，構成蛋白的外部，約須3小時半。包有卵白的卵，下降至第4部乃構成卵殼。約須2—18小時。終乃排出於體外。

雞卵有銳端和鈍端，卵的各部分均已形成完全的卵，經排泄腔，而產出體外之際，究竟那一端向前？據丹下正治三村一兩氏（1931年）的研究，有時銳端先出，有時鈍端先出，其比例隨雞的品種，又同一品種，隨個體而有不同。但由銳端先出者多，就88個體203個卵，其比近於3:1云。即輸卵管內部的卵，在形成的途中，其銳端向前而下降，得由於剖視而知之。據伊伯爾（August Eber）（1929年）就66個體的白色雷格洪雞，實地觀察；銳端先出者125回，由鈍端先出者，祇有2回。

調查卵由何端先出，丹下三村兩氏所用的方法，爲鉛筆法。手續極簡單，而結果正確。雞產卵盛旺時，爲正午前。在養雞場，同時容易得到多數產卵的雞。當雞產卵前後的瞬間，爲跪坐姿勢，尾羽上舉，此時窺視其排泄腔，若卵已露一端，即於卵壳面，用鉛筆畫一痕。則出產後，何端先出，即可正確決定。

5. 人工孵化法

爲欲一時可使多數的卵孵化或因無適當母鷄時，可用人工加溫以孵卵，此稱人工孵卵法。以火力孵鷄，自古已知。惟每因火力過高，雛的死亡率甚大。近年孵卵器發明，其成績與用母鷄無差異。孵卵器的式樣構造有種種，要之以石油，電氣，煤氣等，爲熱源，將暖空氣導於卵上，或將水槽中的水加熱，使其發散於外的熱送於卵上之二種樣式。與母鷄以體溫給卵可得相同的結果。器內的溫度調節，爲攝氏 39 度（華氏 103 度）內外。濕度，換氣及其他方面，亦須注意。與母鷄孵時同樣，約經 21 日，則雛破壳而出。

6. 畸形卵與畸形雛

鷄常產畸形的卵，往往引起農民的迷信解說。畸形卵普通見到的，有下述 4 種：

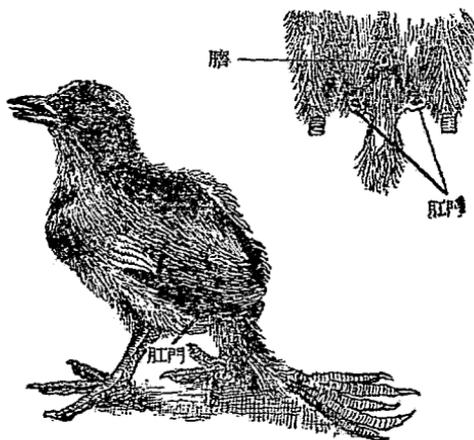
1. 無黃卵 卵甚小，內無卵黃。蓋因卵黃雖沒有成熟，但蛋白腺卻分泌盛旺，因而祇有蛋白成塊，外包卵殼而產出，遂成無黃卵。多見於養在室內的鷄。農家往往叫爲鬼卵，以爲鷄見鬼而生。

2. 軟殼卵 卵殼少，礦物質，故甚柔軟。生成原因，有種種：一是缺少成殼的原料（石灰質），一是輸卵管的下部有病，石灰質變成鈣鹽類；一是鷄太肥，肥則筋肉的收縮力弱，卵經過甚速。

3. 雙黃卵 形狀比較普通卵爲大。大都發生在肥鷄的輸卵

管收縮力弱，一個卵黃還沒有到下面去，另一個卵黃又下來了，因此兩個卵黃就併在一起。有時候卵巢上兩個卵黃相接近，同時在喇叭管口連續落下，也會成雙黃卵。

4. 卵中卵 卵已完成，在輸卵管的下部，忽因受驚等原因，輸卵管起逆收縮，把這個卵回到輸卵管的上半部分分泌蛋白質的地方；又外包蛋白質，有時更包入後來的卵黃。與輸往下面，又生卵殼，就成卵中卵。其形較常卵為大。孳生的鷄雛常成畸形，如一頭三腳，二頭四腳等畸形都是。



第 25 圖 三腳的雞雛

7. 鷄與人生

鷄肉風味淡泊而富滋養。為食用珍品。卵為最富滋養的食品，人所共知。除供鮮食外，可製鹹蛋，皮蛋，及各種食品。羽毛可

製毛帶及飾品。糞尿供肥料。牡雞能司晨報曉，鬪雞供娛樂。其他愛玩種或姿態優美，或鳴聲可愛，養雞若能得法，獲利甚厚。

鷄卵經久則易腐敗。鷄卵新陳的鑑別法有如下：

1. 光線透過卵內時，透明者新，起暈者陳。又鈍端的氣室小者新。

2. 置鷄卵於 6 % 鹽水溶液中，新者下沈；陳者上浮；中等者浮懸於中央。

3. 卵殼表面光澤平滑，殼質有油氣，底部暗黑者，為陳卵。

4. 振盪時不發音者為新卵；發黏液狀的音響者。為陳卵；腐敗者則作水音。

5. 新卵的氣室容積小，銳端與鈍端的重輕，相差甚微。因之置卵於平面，能保水平的位置。陳卵的氣室大，鈍端輕而銳端重，因之長軸與平面成大角度。

6. 鷄卵迴轉於長軸方向，其迴轉久者為新卵，否則為陳卵。蓋腐敗的卵，氣室無定，足以妨礙卵的迴轉。

7. 靜迴轉於短軸方向，靜止前，突然逆轉者，因卵黃膜完全，胚盤對於地球的引力，欲取一定的位置；得以測定卵的新鮮。不然者，卵黃膜破碎，卵黃不能支配外部的運動，即表示為已腐敗的卵。

十一 鶩

【要旨】 就水禽的一例——鶩，研究其形態習性并和雞相比較

1. 家禽

以利用卵，肉，羽毛等之經濟的生產物爲目的，而畜養的鳥類，總稱家禽。照如此解釋，則所謂小鳥類及其他愛玩鳥類，不入於家禽之中。通常所謂家禽，是農家爲家養動物的一種而飼養的鳥類之總稱，其中最重要者爲雞，鶩，鵝，吐綬雞，珠雞，鴿等。駝鳥至近年亦因羽毛採取而飼養。

2. 鶩與雞的比較

鶩	雞
嘴廣闊扁平，周緣有角質鋸齒狀部。	嘴短而尖。
無肉冠及肉髯。	有雞冠與肉髯。
腳的前方三趾間有蹼。	無蹼，雄者有距。
腳偏於體的後方，適於游泳。	腳發達，適於撥地及行走。
雄者於尾的中央有半圓形捲上的羽毛。	雄者尾部的謠羽發達。
不能司晨。	雄能司晨。

後體部肥大。

水上生活。

胸部肥大。

地上生活。

3. 鶩的由來

鶩亦稱家鴨，由野生的鴨，人為的馴養而成。野鴨亦稱鳧，廣分佈於歐洲，亞洲，非洲，美洲諸大陸。最早飼養者為中國。在歐洲較遲，野鴨因久飼育，而次第成定住性。體軀肥大。頸長，腳短。地上步行，而翼弱。不能飛。但其由於人為淘汰的變化甚少，故仍與原種頗似，非如雞之多種多樣。

4. 鶩的外形

鶩軟羽甚發達，如裝綿樣，最適於保溫的目的。嘴前方為筯狀擴張，其內面周緣有角質的鋸齒狀突起。上嘴的突起，嵌合於下嘴的凹下間隙，如篩狀，適於在水中索食而瀟去其水。在淺水中，常以嘴入泥中，搜索蟲類及種子。體大，稍呈扁圓形。後肢短，偏生於體的後方。趾4個，3個長而向前方，趾間有蹼，適於水中游泳。其他一趾，短而向後方。尾羽短，雄者中央有上捲成半圓形的羽毛，得與雌識別。拙於陸上步行。馴養的結果，翼殆無用。

5. 鶩的品種

鶩多以肉用為主，但普通品種為卵肉兼用種。又鶩原來為水禽，故飼養必須水邊。但近來次第改良的結果，少量的水，即可飼養。就中如阿賓頓鴨(Orpington)，殆為不需水的品種。

愛利斯伯雷鴨(Aylesbury) 肉味美，產卵數亦多。普通的鶩，雖產卵，不能自孵，須利用鷄鶩或人工孵化。惟此種鶩，有自抱卵的習性。

洛恩鴨(Rouen) 法國原產，有美麗色彩，雄者頭部青，胸部茶褐，背面概青，雌者概褐色，多淡褐色斑紋，體軀甚大，為鶩類中最大者，肉味美，產卵亦多。

北京鴨(Pekin) 我國原產，50年前輸入美國，受改良，產卵甚多，每年約產 90—120 枚。

印度鴨(Indian runner) 為馬來諸島原產，體形雖小，但產卵力大，卵白色，年產 150—200 個，多者達 300 個以上。殆可與白色雷格洪鷄相比擬。形似北京鴨而瘦小，體強健易飼養，肉味亦可口。

日本鴨 日本原有種，體形色彩與野鴨頗相似，體質強健。

廣東鴨 亦稱麝香鶩，或臺灣鶩，與上述各種，異其祖先，為中美及南美野生之稱為 *Carina moschata* 鴨，於新大陸發見後傳入歐洲，後傳入臺灣等處。自嘴的基部至眼的附近有紅色肉塊，由此處發出一種麝香狀的香氣。卵無他種鶩的氣味，為水禽卵之最佳者，惟產卵數極少。坐巢熱心，亦與他種鶩異。

普通的鶩，多產卵而不自孵，產卵時間多在天明至上午 9 時頃，產卵無一定場所，常有產於水中者。至於野鴨，當然能孵卵：

可毋待言。



第 26 圖

- a. 洛恩鴨（雄） b. 洛恩鴨（雌） c. 愛利斯伯雷鴨
d. 卡由加鴨 e. 北京鴨

6. 游泳生活的適應

鷺的體形習性，適於水中生活，可為一般水禽的代表。其適於游泳生活之點：(1)體為舟形胸腹的腹面如船底。(2)後肢用如划舟的槳，趾間有蹼，趾開展以蹼押水，使體前進。(3)後肢偏於體的後方，有強游泳力，且適於轉換方向。(4)尾的基部下側，有疣狀突起即尾腺，分泌脂肪；以嘴取塗羽毛上，故入水不濡。(5)嘴的構造，便於泥砂中搜索食物；嘴的表面被以軟皮膚，感覺銳敏。(6)極發達的軟羽富含空氣，既可保持體溫，且可減輕體重。

7. 鵝及雁

與鶩相似的家禽有鵝與洋鵝。鵝爲名 *Cygnopsis cygnoides* (雁, 亦稱原鵝) 在中國古代所馴養者。嘴的基部有肥厚的瘤狀, 與鶩有共通的形質。惟下腹部肥大, 與原種有異。體形直立者爲中國種, 水平者爲非洲種。洋鵝亦稱鵝鳥, 其祖先爲歐洲普通的雁 *Anser anser*。嘴短粗, 體更肥大, 嘴的基部無瘤, 與鵝不同。愛滕鵝(Emden)及叨臘鵝(Toulouse)等, 爲其代表。愛滕鵝德國原產, 羽多白, 易養, 且易肥大。肉味美。惟產卵數少。叨臘鵝法國原產, 羽多灰褐, 卵大, 每年產四, 五十枚, 肉味較劣。



第 27 圖 鵝與洋鵝

- | | |
|-------------|-------|
| a 波美拉尼亞鵝 | b 愛滕鵝 |
| c 叨臘鵝 以上爲洋鵝 | d 鵝 |

雁爲候鳥，在我國中部各省，秋自北來，春向北去。西伯利亞等處爲其繁殖地。巢陋劣造於地上，每產七、八枚卵，孵一個月而化雛。雛出殼，即能求食。秋季雁向南方遷徙，好游行於沼澤中，飛力強，數十頭相隨飛行，頗有次序，即所謂雁行。雁在南方長大。至翌春，回至北方寒地生殖。體形似鵝，頸翼俱長，足尾皆短。嘴扁平，被軟皮，色蒼黃，末端硬，邊緣列生角質板。體的上部呈淡紫褐色，體的下面白色，有黑色與褐色斑，前頭有白色部，不達於眼後。腳黃，前三趾張蹼，後一趾短小。

8. 鶩的效用

鶩主爲肉用及卵用，卵可鮮食，但稍有氣味，多用製鹹蛋，皮蛋。羽毛用填墊褥，糞爲肥料。又放飼時，能食子孓，間接有益於人。

又歐美各國於耶穌復活節，贈與小兒的玩具，喜用剝製的雛鶩。此項玩具，概由臺灣輸出，每年達五十萬羽。爲日人獨家經營的事業。

十二 雀

【要旨】 就兒童最習見的小鳥——雀，研究他的形態習性及與人生的關係。

1. 習性的觀察

雀俗稱麻雀，為庭園中最多見的鳥類。為要使兒童明瞭鳥類的形性及生活狀況，以雀為觀察對象，最為相宜，亦最為便利。試就天然狀態或籠內飼養的雀，注意觀察下列各點。(1)以米和麥，稗，粟，黍，豆及其他雜草的果實種子等相混，觀察攝食時有無好惡？怎樣攝食？嘴形與食物的關係怎樣？(2)穀類與昆蟲相混，攝取時的好惡如何？(3)飲水時的狀態，(4)水浴及砂浴時的狀態，何故要水浴或砂浴？(5)在地上是走或是跳？與鷄鴿等相比較。(6)每日攝取食餌及水的平均量。(7)成長與食餌的種類，及量的關係。(8)營巢的狀態，(9)產卵抱卵的觀察，及孵化的日數，(10)初孵出時的雛，形態及食餌。

2. 雀的習性

雀在3月前後營巢，3—4月間產卵。遲者有在8月間始產卵的。一屆的產卵數，俗稱一窠的卵數，3—8個，平均為4個半。卵色為污白而有紫褐黑的斑點。一屆的產卵終，即在巢中抱卵，

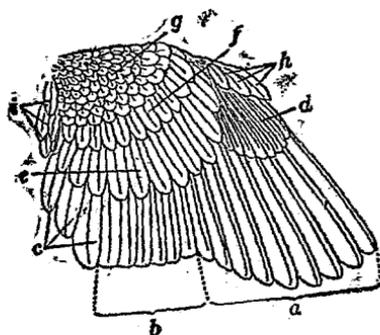
普通經 12 日即孵出。孵化多在夜間，雛自身用嘴突破卵殼的中央，次第破碎周圍，遂脫殼而出。幼雛食微細柔軟的餌，母雀爲雛而忙於運餌。雛由孵化至長大離巢的日數爲 15 或 16 日。通常每年一回或 2 回產卵。倘卵或雛，中途被敵奪殺，往往有補充而營第二次產卵的特性。故俗有雀能二次產卵，雉能三次產卵的話。

雀雖善飛，但不耐久飛；腳雖纖細，卻善於跳行地上。雀的天敵，在鳥類中爲鷹及鷗，在他動物爲鼠，貓，鼯鼠，蛇等。

3. 雀的外形

就已死的雀，觀察外部形態：

(1)體由頭，體，四肢所成，前肢成翼，尾端有尾羽。(2)頭部有眼，鼻孔。眼有瞬膜；耳孔覆以羽毛，上下顎尖銳，被角質鞘而成嘴。嘴的形狀何似？張開口，得見尖硬的舌。(3)頸部運動自如。再調查體及四肢的無羽毛區域。鳥類除嘴和腳外，全體被羽毛。但並非全身皮膚皆生羽毛，有少數部分，不生羽毛，或祇生少許綿毛（唯企鵝皮膚的全部生羽毛）。皮膚生羽毛的區域稱羽區。無羽毛的區域，稱無羽區或裸區。羽區與無羽區的分佈狀態及大小等，由於鳥類的各目各科而有一定。故爲分類上的重要標徵。(4)觀察尾部及泄殖腔的開口。調查尾羽的數目與形狀。(5)調查前肢（翼）的翼與圖對照。(6)就翼與尾的翼，與生於體部的翹，



第 28 圖 雀的右翼

- a. 初列撥風羽 (9 枚)
- b. 次列撥風羽 (6 枚)
- c. 三列撥風羽 (3 枚)
- d. 初列覆雨羽 (8 枚)
- e. 大覆雨羽 f. 中覆雨羽
- g. 小覆雨羽 h. 小翼
- i. 肩羽

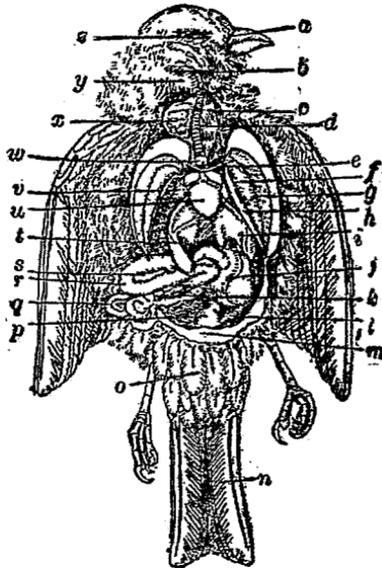


第 29 圖 鳥羽的構造

及毛羽相比較。翼因風或枝葉所亂，以嘴理之，即能恢復原狀而甚平伏。(7)以指探索翼上拇指的小突起，小翼即着生於此。(8)觀察後肢的鱗片，及爪。注意膝及踵的部分。外觀上好像腿的有毛部分，實與吾人之脛相當；而外觀像脛，被有鱗片的直立部分，實為跗蹠，即相當於吾人的踵和蹠連合在一起。原來相當於腿的部分，被以羽毛，由外面不能見。試計其趾數，名稱，及各趾的節數。(9)將踵曲於前方時，則趾自屈，若引直之，則趾自伸；其理由於解剖時，牽引腿部筋肉，即可證明。

4. 雀的內臟

小學動物教材屬於鳥類者，為鷄，鴨，燕，雀等；實際上最適於兒童解剖者為雀。解剖時宜觀察的項目，分述於次：



第 10 圖 雀的解剖

- a 鼻孔 b 耳孔 c 頸椎 d 氣管 e 無名動脈 f 小胸筋
g 大胸筋 h 胸骨 i 肝左葉 j 砂囊 k 盲腸 l 輸卵管
m 排泄口 n 尾羽 (12枚) o 尾筒 p 排泄腔 q 小腸
r 十二指腸 s 胰臟 t 肝右葉 u 心臟 v 右肺 w 鳴管
x 嗉囊 y 耳毛 z 眼

先使鳥體仰臥，沿腹面正中線把他的皮膚縱切開，前方經胸達於頸，後方達於泄殖腔開口附近。以指揭起皮膚，向左右仔細剝開，露出胸部和腹部的肌肉，次縱切胸部肌肉，更切開胸骨。此

應注意勿破傷胸骨下的氣囊（貯空氣的薄膜囊，與肺連絡）。又向後切開腹壁。腹腔內亦有氣囊，須注意。(1)胸部中央有心臟，由心臟分出血管。大動脈弧曲向右方。(2)肝臟分左右二大片，(3)肝臟左葉包蔽一半的砂囊(Gizzard)，連於砂囊的前方有前胃(Proventriculus)。(4)在鎖骨前方有嗉囊(Crop)，其前後為食道。(5)食道背側的氣管及頸椎。氣管下端分支處的鳴管。(6)砂囊之後，接以 U 字形的十二指腸，與附着其上的胰臟。再繼以小腸，大腸及泄殖腔。大小腸交界處有小盲腸。(7)將砂囊移去，於其背側有生殖器，雌的有左輸卵管，其前方有卵巢（右側退化）。雄的有左右睪丸，與輸精管。(8)砂囊的背側當薦椎的地方，有細長的腎臟，及輸尿管。(9)心臟的左右有肺。(10)將嗉囊，砂囊，小腸，大腸，切開，而檢其內容物。記載嗉囊內食餌的種類，數量。消化器內若發見有寄生蟲，取出保存，並記載其寄生部位。(11)將大胸肌及其內側的小胸肌，由胸骨分離，將兩者交互牽引，觀察翼的運動狀態。(12)仔細分離後肢的肌肉，各各牽引，以調查各肌的作用，並推求鳥類棲止樹枝上而睡；不會落下的理由。(13)將頭骨仔細剝開，觀察腦髓。(14)骨骼宜特別注意者，為變形的上下顎，眼窩，異常發達之胸骨的龍骨突起；肩帶部諸骨，肋骨的構造，及其數目；腰帶，薦椎，下肢骨等各骨片的變形。

5 雀與人生

雀對於吾人究竟是有害或有益？頗難驟斷。常羣集稻田，啄食穀粒，又初出的麥穗，其軸軟弱，因雀立於其上而折斷；苗圃初播的種子，常被雀掘食；對於農家，為害甚大。然他方面因雀喜食昆蟲，又常食雜草種子，於農林亦頗有利。據剖視嗉囊，檢查其內容物的結果，在普通的雀，對植物性食物 9 個，動物性食物為 1 個的比例；而植物性食物，為穀物 5，雜草種子 7 的比例。反之，雛的食餌，則多動物性。為動物性 5，穀類 3，雜草種子 2 的比例。但此等比例，與季節大有關係。5.6 月間，動物性食物比較的多；自 9 月以至 10 月的植物多結實的期間，則多食植物性食物。動物性食物，殆全為昆蟲的成蟲，及幼蟲。昆蟲類的各目，不論害蟲或益蟲，雀皆捕食，此等昆蟲中，有幾種為頗難驅除的害蟲。故於農林上為有益。又植物性食物中，啄食各種各樣的種子。於雜草驅除上亦可稱為有益。要之雀在農林業上，實為利害參半者。

許多野鳥，因人類文化的發達，他的安住地受人類的侵略，逐漸趨於衰滅的一途。但雀類居於吾人家屋附近，以農作物及昆蟲為食餌，非但無衰滅之象，而且有日益繁殖之勢。北美本無雀，自 1851 年以後，30 年間，好事者輸入英吉利雀 1500 隻，散於 16 個地方。以這幾隻雀比諸合衆國的版圖，真可謂為滄海一粟。不料這種雀繁殖力甚強，不數年佈滿於全美。且性極強頑，

常襲擊他鳥。掠其食而占其巢，計受雀害的鳥，達 70 餘種之多。此 70 餘種鳥中，多為捕食害蟲的益鳥，此種益鳥的減少，當然直接影響於農業。而英吉利雀又食害植物的花葉果實，故農家直接間接均受害不淺。一時成為農業上的大問題。如密希甘州，雖以每雀壹角的代價收買，以期撲滅，但終不能達到目的。

十三 燕

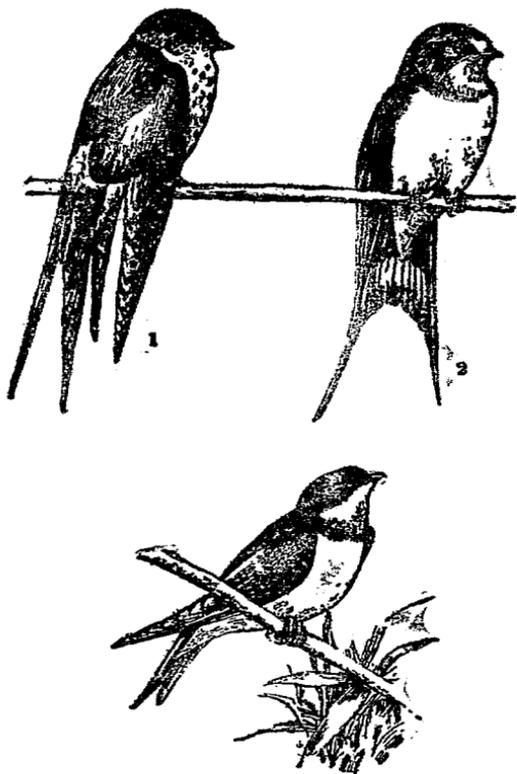
【要旨】 就是普通的益鳥——燕，研究其形態，習性，并與雀相比較。

燕俗稱燕子，在我國古書上有許多別名，如「乙鳥」「玄鳥」「游波」「天女」等都是。自春至夏，我國南方各省，到處都可以看見燕子，飛翔輕快，鳴聲呢喃可聽，畫家配柳配雨，殊添興趣。傳說「燕到屋裏來做窠，是家庭興隆之兆」。這固然是迷信的話。考其原因，大概古時的人，早就曉得燕是農業上很有益的益鳥，深恐一般無知識的人不肯保護，把他濫殺；所以造成這種迷信的話，使家家見了燕子飛來，都很歡迎，都肯保護。

1. 燕的種類

燕的種類很多，像家燕，赤腰燕，岩燕，穴砂燕等，都是。但平常所見的燕，為家燕和赤腰燕。

家燕 (*Hirundo gutturalis*) 全體較雀稍大，長約三寸許，頭部背部和翼部，都為有金屬光澤的黑色。額部和喉部呈栗色。胸部有黑色條紋，腹部為白色。尾羽為 12 枚。全尾呈叉裂狀，俗稱「燕尾」。尾羽黑，而有白斑，成弧狀白帶。翼極發達，翼端尖，頸短。嘴短而闊，便於捉蟲。視覺敏銳，能於相隔 100 米處認識



第 31 圖

1. 赤腰燕 2. 家燕 3. 穴砂燕

昆蟲。

赤腰燕(*Hirudo nipalensis*) 全體形狀很像家燕,不過腰部
和頭部都是赤褐色。從頰部到腹部帶淡茶色。有多數黑色細
紋。翼及尾都作黑色。所做的窠,像壺形,和家燕不同。

岩燕(*Delichon urbica dasypus*) 多於夏季飛來,在山地以泥土營巢於絕壁。背部黑色,有藍光,翼尾亦黑,但無光。腰部白。體的下面概青白色。胸部蒼色。尾短,叉裂亦淺,不達翼端。腳至趾端被白羽。

穴砂燕(*Riparia riparia ijimae*) 體甚小,尾叉甚淺,頭至尾呈暗褐色。喉及腹呈白色。夏季渡來,多在海濱河岸,穿穴於砂中而營巢。

2. 燕和雀的比較

燕	雀
嘴深裂,可以開得很大。	淺裂,不能大開。
翼細長而直,較體長為長。	翼長不尖。
尾羽叉裂成所謂燕尾。	尾羽無叉裂。
食蟲。	食蟲類,穀物,雜草。
在人家椽簷,以泥土營巢。	在建築物間隙中,或樹幹內,以雜草,樹枝,造巢。
飛翔迅速。	不耐長途久飛。
鳴聲呢喃可聽。	鳴聲噪雜。
候鳥。	留鳥。

3. 燕的習性

(1) 燕的住所,隨着季節而有一定的遷徙。這叫做候鳥。他的

越冬地爲菲律賓，馬來半島，印度，麻拉甲，新畿內亞，澳洲北部等處。秋分左右，向南遷徙。常多數成羣，集於電線之上，其飛翔1小時達290千米（普通列車約50千米）。不過遷徙時，因索餌避敵等，途中緩行，並非照此速度進行。據日本中央氣象台的精細調查，燕以1日平均142千米之速，由九洲徙於各地，即自九洲某一地方初到燕，以至達於東北地方須8日。

(2)家燕多做窠於人家屋內，並且能選擇房屋，就房屋方向說，在西方有高山村落裏，燕的選擇房屋，以東向居多。東南向次之。南向最少。如在北方有高山村落裏，燕必選擇南向，東南向次之，東向又次之。如在平原地方的村落裏，燕多喜南向，東南向次之，東向又次之，西向最少。總之，燕的選擇房屋，不外要做窠的地方，不易受着冷風，並且光線充足。

(3)就屋房的構造說，燕喜住高大的樓屋。高大的平房次之。且必擇有人住的房屋。因爲蛇，鼠，貓，都是他的害敵，所以燕喜在人跡常到的地方，做窠。

(4)燕有復歸舊巢的習性。當秋季向南去的時候，早就認明了路徑。到了翌年春季，便依着原路，尋回舊巢。據日人仁部富之助氏實驗。利用舊巢的燕，約爲70—80%。日本農林省畜產局數年來在秋田，埼玉，兵庫，廣島四縣，將附以號碼的鉛管，纏於燕腳。放之，如斯調查的結果（1931年），供試驗燕數111羽，就中

雌雄無異；仍歸舊巢的 52 羽，夫婦的一方面歸來的 16 羽；回至附近鄰家的 11 羽。夫婦的 1 方有異，或不歸來的，大抵可想像爲由於死亡。故燕的大部分，爲夫婦相攜，同回舊巢者。

(5) 燕的普通鳴聲細膩可聽，但如發現害敵，或在空中互相爭鬪時，或被兒童驚逐時，常發「紫維」二字鳴聲。很像怒罵聲，或警告聲。

(6) 燕的心靈很機敏，如某年在某所房屋中，有同類被害敵所害，別的燕，就不來做窠。好像同類是能互相警告的。

(7) 天晴氣朗，燕常低飛，有時距地面僅數寸。但天將雨而空氣中濕氣甚多，則燕必高飛。故視燕飛之狀，可推知天氣晴雨變化。

4. 燕的繁殖

燕在春天飛到北半球來的日期，大約在 4 月中旬（清明節至穀雨節前後）。第一回產卵的日期，大約在 4 月下旬至 5 月下旬（穀雨節至小滿節前後）。第二回產卵的日期，大約在 6 月中旬至 7 月中旬（夏至節至大暑節前後）。產卵日期的遲早，其中相差大約不過一個月的光景。通常一只母燕，每年產卵 2 回。

燕卵白色，帶有紅褐色斑點。母燕每產卵一回，大約 3 個至 7 個，平均約 5 個。第二回所產的卵，常比較第一回，平均比

較略少。卵的當中，偶有形狀特小的，這是沒有受精的卵，叫做無精卵，當然不能孵化。又燕亦有補充產卵的特性。就是所產的卵，如中途被人或害敵所損壞了，他另行做窠後，能再產卵去補充。

產卵以後，牝牡二燕輪流孵卵，大約經 37 日至 43 日，平均約 40 日，雛燕已能出巢學飛。至於孵化日期的遲早，和窠內卵數的多少，是很有關係的。大概卵數少，孵化早些。卵數多，孵化便遲。如卵數相同，那末孵化的日期，大概不會相差到了 3,4 日以上的。

等到雛燕羽毛完全以後，母燕便擇了一個晴暖無風的日子，率領雛燕，飛到屋上去學飛。到晚，便隨着母燕回到窠內。然其中也有出窠以後，便飛去不再歸窠的。也有一日到五日以後，方纔不歸來的。等到雛燕學會了飛，而飛去以後；母燕便修理舊窠，預備產第二回的卵。

5. 燕窩的由來

燕窩是我國人民最珍視的補品。但是燕窩是怎樣造成的，從前人都沒有澈底明瞭，所以有種種說法，有的說：「海濱的岩石上，有一種海粉，積結像苔，燕啄食後，吐出而成燕窩的」。有的說：「燕把海藻吞入胃中，經胃液醞釀，吐出後，做成燕窩的」。有的說：「燕窩是燕的唾液和海藻互相融合做成的」。不知那說為是。若要問做燕窩的燕是怎樣的一種？燕窩裏面含什麼成分？

更不能回答了。像「茶餘客話」「格致鏡源」「華夷鳥獸續考」等古書上，雖也曾經說起，然都嫌簡略，不能徹底說明。到了現在，方纔曉得燕窩是一種叫做金絲燕的唾液所結成的。

金絲燕 (*Collocalia esculenta*) 是雨燕的一種，和家燕不同。腳很短，背部褐色，有金絲狀的光澤。嘴的顏色暗褐，頰喙有褐色斑。翼尖比尾端長。尾白色，多產於婆羅洲，蘇門答臘，新畿內亞，馬達加斯加等處。我國沿海亦間有之。他常用唾液結集泥砂，海藻等做窠於斷崖峭壁上，在窠內生卵育雛，以營生殖。如採取他的窠，設法除去泥砂海藻等，種種夾雜物；留剩白色的特質，就是燕窩。

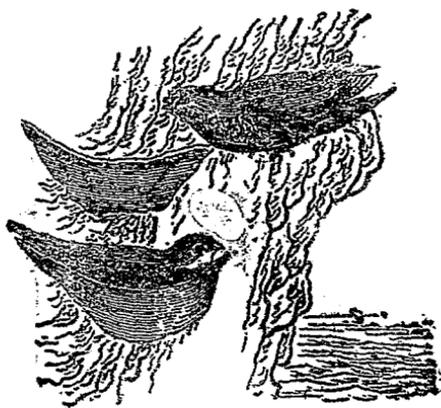
燕窩的品質，係隨採取的時期而分優劣。在雛燕沒有發育以前採取的，顏色潔白，是為上品，俗叫「官燕」。在雛燕已發育後採取的，則顏色較黑，羽毛交錯，帶有血痕，是為劣品，俗叫「毛燕」。

6. 燕窩的分析

德人寇納 (König) 曾把燕窩分析，結果便斷定燕窩並非從海藻等所結成的，是從金絲燕口中所吐出來的唾液結成的。其分析的成分，如下：

水分	脂肪	纖維	含氮物質	碳水化物	灰分
10.4%	0.09%	1.4%	57.4%	22.0%	8.74%

同時，可以明白燕窩的補性，全因含氮物質的豐富罷了。



第 32 圖 金絲燕

十四 鳥類

【要旨】 研究鳥類的通性，種類，及與人生關係的大要。

1. 鳥類的通性

鳥類是溫血，卵生的脊椎動物。他們的體溫，比哺乳類更高些，一般為 38°C 左右，有達 40°C 的。用肺呼吸空氣，肺具氣囊。心臟為 2 心耳 2 心室，大動脈弧向曲右側。赤血球為橢圓盤狀，而有核。

鳥類全體被羽毛，這種羽毛俗叫「扁毛」，和哺乳動物的毛，俗叫「混毛」的，大不相同。故羽毛為鳥類的最顯著特點。鳥類的羽毛，可別為 3 種(1)由中央縱走的羽軸（也叫翮），向兩側生出羽枝，羽枝再生出小羽枝，各小羽枝互以鈎相繫而成羽瓣，（也叫翮），這種羽毛叫做翼（Remiges）。(2)從翮直接生出柔軟羽枝及小羽枝而無鈎的，這叫翮（Down-feather）。(3)常與大羽同生一孔呈筆狀的細羽，叫做繖（Filo-Plume）。鳥類的羽毛，每年春秋二季換脫一次。

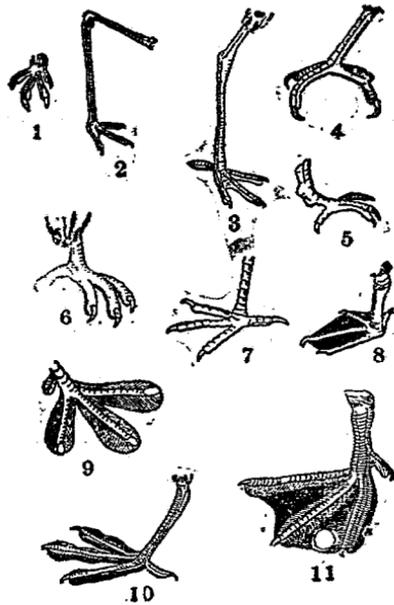
皮膚一般甚薄，沒有汗腺。尾端背側有發達的脂腺，叫做尾腺，分泌脂液，用嘴塗於羽上，得防雨水的濡濕，且可防體溫的發散。

頭蓋的髁狀突起 1 個，上下顎被角質鞘而成爲嘴。頸椎能屈伸自在，但體都骨骼，有各部互相癒合而成一塊的傾向。骨質中央粗鬆，有氣囊，內含空氣，而無骨髓。胸骨極發達，其中央線有縱隆起，稱爲胸峯，或稱龍骨突起；因形像船底的龍骨，故有是名。龍骨突起爲胸肌附着的地方。故善飛的鳥，胸肌發達，龍骨突起也隨之發達。如鴛鳥，食火雞等不會飛的鳥，並無龍骨突起。

前肢變形爲翼，各骨大起變化，腕骨在成體只有 2 個，其他與掌骨癒合，成爲腕掌骨。指僅第 1,2,3, 三指殘留，普通無爪。鳥類的翼，除鴛鳥，食火雞，希威等不發達，不能飛翔，或如企鵝變爲適於游水外；普通皆極發達，適於飛翔。後肢爲腳，跗骨和蹠骨合一成爲跗蹠骨。外觀很像踝關節的部分，實爲跗間關節。第 5 趾退化，只有 4 個趾。普通第 1 趾向後，第 2,3,4 趾向前。但如啄木鳥則第 1, 第 4 趾向後，雨燕則全部都向前。而鴛鳥則第 1,2 趾退化，只有 2 趾。趾端皆具爪。

鳥類無齒，消化器頗多特異之點。食道的一部分膨大而成嗉囊（俗叫食窠）。食物先在嗉囊的浸漬，然後移於後部。胃分前胃與砂囊兩部，前胃能分泌消化液，砂囊壁甚堅厚，內部爲厚角質，常藏砂石，用以磨碎食物。小腸和大腸無甚區別，不過大小腸間有一對小盲囊，大腸極短，末端爲排泄腔（泄殖腔）。

排泄器雖有腎臟和輸尿管，但無膀胱。卵巢通常祇有左側發



第 33 圖 各種鳥趾

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. 雨燕四趾皆向前 | 2. 鷗 |
| 3. 鶻 (僅趾的基部有蹼) | 4. 啄木鳥 (二趾向前二趾向後) |
| 5. 魚狗 | 6. 隼 (多數鳥類的典型足) |
| 7. 烏鴉的正足 | 8. 鸚鵡的全蹼足 (四趾皆連蹼) |
| 9. 鸚鵡的蹼足 | 10. 大鵝 |
| 11. 鴨的蹼足 (三趾間有蹼) | |

達。輸卵管亦祇留左側。

無橫隔膜，故胸腹腔不分界。氣管的分歧處有稱鳴管 (Syrinx) 的部分，即鳥類的發聲器。

鳥類與哺乳類的比較

哺乳類	鳥類
一般胎生，哺乳，	卵生，不哺乳。
體面被毛，	體面被羽毛。
有齒，	無齒，有嘴。
一般無翼，	有翼，
無氣囊，	有氣囊。
長骨中含骨髓，	長骨中含空氣。
有橫隔膜，	無橫隔膜。
有膀胱，	無膀胱。
赤血球無核，扁圓形。	赤血球有核，扁橢圓形。

2. 鳥類適於飛翔的形性

普通鳥類都巧於飛翔。其形狀構造，都適應飛翔。就上節所述，得簡括述之如次：

(一)體輕 減輕體重的特點：

1. 頭骨小，顎骨為嘴，無齒。
2. 骨無骨髓，而含空氣，與氣囊連絡。
3. 內臟間有氣囊。
4. 大腸短，又無膀胱，糞尿隨時排出於體外。
5. 通常無膽囊。

6. 右卵巢右輸卵管退化。

7. 卵生。

(二)體形適於飛翔 體形前後二端尖，呈紡錘形。除頸部屈伸自在，體部骨骼有癒合爲一的傾向。全體猶如舟艇，兩翼爲槳，尾爲舵。

(三)前肢變翼，胸肌發達 鳥的飛行器具爲翼，而使翼振動的爲胸肌。在外爲大胸肌起自龍骨突起，附着於上膊骨的腹面；收縮時能使翼下降；在內爲小胸肌，附着於上膊骨的背面，收縮時能使翼上升。使翼下降，用力多；使翼上升，用力較少；故大胸肌最發達。

(四)翼尾的羽毛 翼羽專司飛翔，故稱飛羽。尾羽常水平擺動而定方向，故可稱舵羽。

3. 鳥的移徙

鳥類中一年間常棲息於同一地方的甚少。大多隨季節而遷移，這稱爲移徙。由其移動的程度，大別爲(1)留鳥 (Stationary bird)，(2)漂鳥 (Wandering bird)，(3)候鳥 (Migratory bird) 三種。留鳥如雀，烏鴉，雉等，常住於一個地方而不移徙。候鳥在一定的季節，由繁殖地起程旅行於距離很遠的地方，翌春乃再返繁殖地。有許多種類。旅行經過可驚的極遠距離，例如黑襟鴿在美洲極北繁殖，縱斷北美南美，到巴達哥尼亞而越冬。因爲候鳥

的旅行要經過這樣遠的距離，所以就某一地方為標準而觀察，更可將候鳥區別為夏鳥，冬鳥，旅行鳥三種。夏鳥就是夏季出現於其地，營巢繁殖，冬季則向南方去。就我國說，如燕就是此例。冬鳥與此相反，冬季出現，而夏季則向北方去，在北地繁殖，如雁，鳧，鶉是。旅行鳥並非在該地繁殖，也不是在該地越冬，不過移徙的途中，因休息或採餌而暫時滯留的鳥，多於春秋二季暫時的出現。就我國說如千鳥，鷓等都屬旅行鳥。漂鳥，介乎留鳥和候鳥的中間，由於季節在一地方為近距離的移動。例如伯勞，鶯等夏季棲於山間，至冬季出現於該地方的平原。

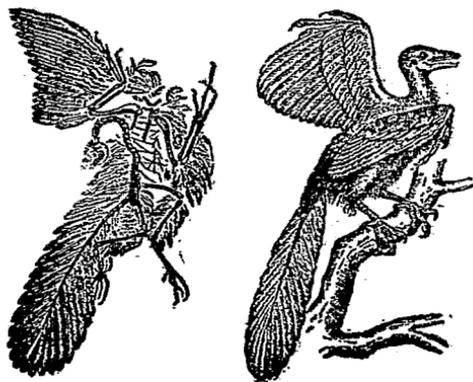
鳥類何以要移徙，古來有許多說法。就中較為可信的，為華雷斯(Wallace)氏的食物說。即鳥類在太古時代，每年冬季因缺乏可為食餌的植物，昆蟲，而漸次向食物豐富的南方移動，年年如此，此種習性，遂成固定。又一方面由於適者生存的理法，遂至發揮為如今日所見之移徙能力。現今棲息於四時食物豐富之熱帶地方的種類，多為留鳥，可為這個學說的實證。此外又有謂鳥的移徙和其體內生殖腺的週期變化有一定的關係的。

向我國徙來的季節，隨種類而稍有遲速，但主為春秋二季。鶉的來期約為 10 月上浣至 11 月中浣，去期約為 4 月上浣至 5 月初浣；鳧的來期約為 9 月下旬至 11 月初旬，去期約為 4 月中旬云。

4. 鳥類的分類

鳥類種類甚多，但體制無大差異。換句話說，各種屬的鳥，於大體上，皆有相似的形質。據學者計算，現今所知的鳥，約 19000 種，2800 屬以上，大別為古鳥類與今鳥類。

古鳥類 (Archaeornithes) 即包括始祖鳥 (Archaeopteryx) 等化石種。由始祖鳥可以證明鳥類和爬蟲類間的關係，極為密切。但始祖鳥並非由爬蟲類分歧的中間動物；因始祖鳥已具備鳥類的各形質，並非兩者間的真正中間形。不過上下嘴列生插入齒槽的齒，翼的指端有鈎爪，有約 20 個尾椎所成的細長尾等；與現世的鳥不同。胸骨尚無完全的化石發見，故胸峯 (龍骨突起) 的發達程度，不能明確。始祖鳥的化石，現祇 2 個發見。第 1 為



第 34 圖 始祖鳥
左 發掘形 右 想像形

1861年梅以兒(H. Von. Meyer)氏在德國巴威(Bavaria)的梭倫霍芬(Solenhofen)石板岩中所發見。體如鷄大，現保存於英國倫敦博物館。第2為1877年於前種發見地近旁愛卻斯太(Eichstädt)的同一地層中所發見。現保存於柏林博物館地質古生物學部。體如鳩大，有以兩者為別種，前者學名為 *Archaeopteryx crura*，後者學名為 *Archaeopteryx siemensi* 者；但有以兩者為一種，學名為 *Archaeopteryx lithographica* 者。

今鳥類(Neornithes)包括現世生存的鳥類。現在鳥類專門學者所用的鳥類分類系統，根據於精細的比較解剖學，非中小學程度所能了解。所以仍沿用向來以生態為主的分類法，將鳥類區分為下列各目：

I. 走禽類(Cursores)

翼不完全，不能飛翔，胸筋不發達，無龍骨突起，但腳強大，善走。如駝鳥，食火雞；鸚鵡，希威（亦叫髮雞）等。駝鳥為鳥類中最大者，體高八尺，長達六尺餘，重可二百餘斤。能疾走，一小時可行七十餘里。卵頗大，重達二斤，可供食用。羽毛可為女帽裝飾。

II. 游禽類(Natatores)

腳短，趾間有蹼。通常祇是向前3趾間有蹼。但鸕鶿，鶉鴉，則4趾皆以蹼連結。全體被柔軟羽毛，既可防寒，又適於浮水。尾

脂腺極發達，故羽毛入水不濡。浮游水上，索食魚介蟲類。鴨，雁，鸕鶿，鵠，鴛鴦，鷗等，爲此類的代表。產於南極地方的企鵝，翼小不能爲飛翔用，而爲游水之具。在陸上時，體直立而步行。

III. 涉禽類(Grallatores)

嘴，頸，腳都很長，常涉行淺水，捕食魚類小蟲。有優美的姿態，及適於裝飾用的羽毛。如鶴，鸕，鷺，鷓，千鳥等。鶴的鳴管細長，成螺旋狀，故鳴聲清朗。鶴巢築於水邊濕地，決無巢於松上者。普通多畫松鶴，實以二者皆長壽，勉強連爲一起。

IV. 鶉鷄類(Gallinacei)

翼短，拙於飛翔，腳強健，嘴和爪皆發達，巧於搔撥泥土，搜食穀類小蟲，雄者體較雌大，且羽毛美麗。頭部有肉冠，腳後有距。多棲息於地上，鳴聲高，肉卵味美，且富滋養。多數成家禽，野生者爲狩獵家的主要獵品。如鷄，雉，鶉，雷鳥，吐綬鷄，珠鷄等，都屬此類。

V. 鳩鴿類(Columbinae)

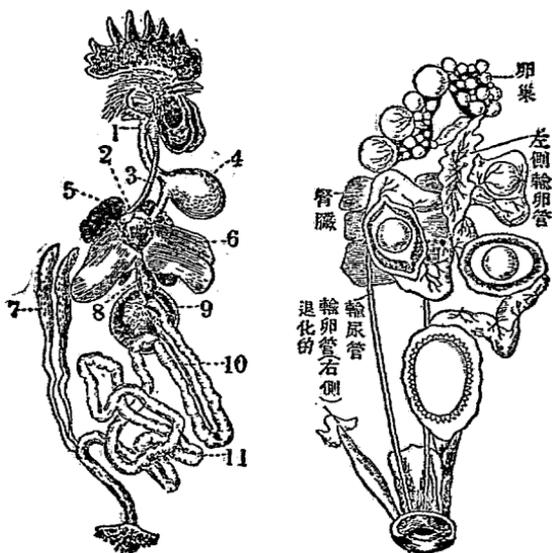
嘴軟，祇先端變角質。翼長善飛，生殖時，親鳥能由嗉囊分泌乳狀液以育雛。腳短多帶赤色。如斑鳩，野鴿，家鴿等是，家鴿爲由野鴿飼養而成，品種極多，傳書鴿卽其一種。回家本能發達，飛翔力強，可訓練爲軍事通信用。一小時能飛 80 仟米。

VI. 鳴禽類(燕雀類 Passeres)

一般形小，嘴為角質，短小，鳴管發達，雄者鳴聲啾啾可聽。大多數巧於營巢。普通的小鳥，大抵皆屬此類。食蟲類或穀類。如燕，雀，鶯，金絲雀，鸚，畫眉，鸚鵡（俗叫八哥），烏，鵲等為此類的代表。

VII. 攀禽類(Scansores)

四趾中二趾向前，二趾向後。爪為鉤狀而尖銳，巧於攀木。嘴強硬或為錐狀，或為鈎狀，隨習性而異其形狀。啄木鳥的尾羽剛



第 35 圖 左雞的消化器 右雌雞的泌尿生殖器

- | | | | |
|-------|--------|--------|-------|
| 1. 食管 | 2. 心臟 | 3. 氣管 | 4. 喉嚨 |
| 5. 肺臟 | 6. 肝臟 | 7. 盲腸 | 8. 前胃 |
| 9. 砂囊 | 10. 胰臟 | 11. 小腸 | |

直，於攀木時，藉尾羽以支持身體。用銳嘴啄穿樹桿，以細長而尖端有逆鈎的舌，鈎食潛於樹幹中的昆蟲。杜鵑，郭公類有以已卵置於他鳥巢中而使他鳥孵化養育的奇習。鸚鵡，鸚哥熱帶產。羽毛美麗，舌為肉質而厚，能效人言。

VIII. 猛禽類(Raptatores)

嘴和爪皆強大，銳利，而為鈎狀。翼大飛速，眼銳耳聰。性凶猛，好捕食兔鼠等動物。平時不喜羣棲。鷲，鷹，鳶等晝間飛翔，眼位於顏面兩側，祇第1趾向後。鵟（俗叫貓頭鷹），鴞，等夜間活動，兩眼甚大而向前。第4趾亦後向。羽毛柔軟，飛時無聲。

5. 鳥類與人生

鳥類對於人生有利益的占多數。簡括述之如次：

食用 肉卵富滋養分，為貴重的食品。鷄，鴨，鵝，吐綬鷄（亦稱七面鳥）等家禽，專以肉卵為目的而飼養。野生的鳧，雉，鶉，鶩，鶩等肉味佳良，專為食用而狩獵。特殊的食品，有如金絲燕的燕窩。

填充，防寒用 阿房鳥，鳧，鵝等羽毛，供坐墊被服等填充材料。鴨絨尤以輕暖著稱。

裝飾用 鴛鳥純白色的翼，孔雀白鷺的簷羽，風鳥的飾毛，均為裝飾用，翡翠的綠色毛，為銀類飾品的着色用。

工藝用 如鷄毛簪，羽簪，羽扇，等用具及毬子等玩具。

愛玩娛樂用 鶯，畫眉，金絲雀，九官鳥等小禽及鸚鵡，鸚哥等，或以色彩美麗，或以鳴聲可愛，籠養以供賞玩。

肥料用 糞及內臟等可為肥料，南美祕魯產的鳥糞石 (Guano) 即海鳥糞堆積成層，為著名的肥料。

驅除害蟲 如燕，啄木鳥等捕食農林上有害的害蟲，間接對於人生有極大利益。

特殊的用途 如通信用的傳書鴿，捕魚的鸕鶿，助獵的鷹。又如鷗能為魚羣聚集處的標幟。

然如鷺類不但掠食家禽家畜，並有力能攫小兒者，魚狗，鷗等貪食養魚，雀類食害穀類，則為有害。

6. 保護鳥

對於農林上有益的益鳥，及種類稀少的鳥類，法律規定，禁止任意捕獲，這稱保護鳥。

在我國，那幾種鳥應該保護，尚無明文規定。茲示日本明治 41 年 9 月 24 日所頒佈的農商務省令如次，以供參考。

(甲) 下列各鳥，絕對不許捕，

虎鶉 赤腹 白眉 黑鶉 赤鬚 野駒 瑠璃 磯鶉 河鳥
 岩鶉 駒鳥 芳潛 鶉 麥蔣 眼黑 三光鳥 繡眼兒 鶯
 蟲喰(鶉) 葦雀 鶉(先入) 雪茄 戴勝 山雀 小雀 日雀
 四十雀 五十雀 鶉(柄長) 鶉鶉 旋木雀 山椒鳥 掠鳥

連雀 鵲 木鷓 田鷓 雲雀 燕 雨燕 啄木鳥 杜鵑
郭公 筒鳥 蚊母鳥 鷓鴣 鴉 鳶 鴛 鶴 鸛 朱鷺 篋
鷺 鷓 燕鷓(鰲刺) 海雀 善知鳥 阿比 雷鳥

(乙) 下列各鳥自 4 月 16 日至 10 月 14 日,不許捕。
鵲(伯勞) 鳩 猩猩鷺 中鷺 大鷺 雁 鳧 鷓 秧鷄
鷓 鶉 松鷄

(丙) 下列的鳥,自 3 月 1 日至 10 月 31日,不許捕。
雉 鷓雉

十五 龜

【要旨】 研究龜的形態習性，并與其他高等動物比較其異同。

龜能耐飢耐渴，極易飼養。校園中，可蓄養數頭。就生活者觀察其形態習性。要解剖須用氯仿先使麻醉。麻醉時須將麻醉劑注入咽頭，否則不易麻醉。

1. 龜的外部形態

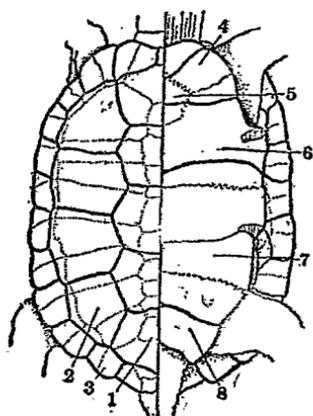
體部被覆函狀的甲殼，背面凸起，叫背甲；腹面扁平，叫腹甲。兩側中央聯絡背腹甲的部分，叫橋。不連絡的部分，前方伸出頭及前肢；後方伸出尾及後肢。背面黑褐色，腹面帶黃黑色。

映於吾人眼簾的，即甲的最外層，為由皮膚的表皮所變成的角質層。與內部的骨質，可以剝離。背甲在中央縱帶共 5 枚，略呈六角形，兩側有呈五角形的 4 枚，更有多數的小甲排列於周緣。最前方 1 個叫頂甲板（頸板 Nuchal shield）。次 5 個叫椎甲板（椎板，脊椎板 Vertebral shield）。最後端 2 個，叫臀甲板（尾板 Pygal or supracaudal shield），在中央縱列的左右兩側的 4 對，叫肋甲板（肋板 Costal shield），兩側緣邊並列的小甲共 11 對，叫緣甲板（緣板 Marginal shield）。將角質層剝去，（以湯煮後，即易剝離），則現骨質的骨骼。骨質骨骼，由多數的小骨

片所成。各小骨板互相密接縫合。縫合線與角質甲板的區劃並非一致。縫合線之上，覆以角質板，角質板的境界線因在骨骼甲之上，所以龜甲非常堅固。在別的脊椎動物，骨骼之上有肌肉，貫通神經血管，其上有由真皮表皮所成的皮膚。在龜則脊椎和肋骨之上，全被以由真皮所成的皮膚。骨和骨互相密接，肌肉消失。表皮角質變形而成甲板，覆於其上；而成特殊的構造。

腹甲的甲板有 12 枚。由前方向後，順次叫喉甲板（喉板 gular shield），膊甲板（腕板 humeral shield），胸甲板（胸板 Pectoral shield），腹甲板（腹板 abdominal shield）腿甲板（腿板 femoral shield），肛甲板（肛門板 anal shield）。背甲和腹甲的兩側有 2 對骨柱，甚堅固。腹面遮蔽前方副柱（auxiliary buttress）的甲板，叫副甲板（auxiliar yshield）；遮蔽後方鼠蹊柱（inguinal buttress）的甲板，叫鼠蹊甲板（inguinal shield）。解剖時須用鋸將兩骨柱的部分截斷，分離背腹甲。解剖完了，在第 1 胸椎與第 10 胸椎的地方，切除頭部及尾部，再以湯煮之。將皮肉仔細除淨，即成龜甲的標本，可以保存。龜甲的甲板，和骨板之間，為表皮的一部分，即馬爾比鈞氏層，由此層的成長，而甲板的周圍，次第長大，冬季成長停止。故成厚線，可看做與樹木的年輪相同。

世界所產的龜鱉類，計 240 種。有幾種龜，甲板成覆瓦狀



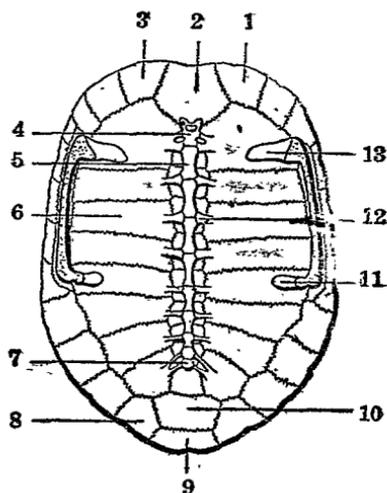
第 36 圖 龜的甲

左半 背面圖

右半 腹面圖

黑線示表皮鱗點線示骨板

- | | |
|--------|---------|
| 1 椎板 | 2 肋板 |
| 3 緣板 | 4 上腹骨板 |
| 5 內腹骨板 | 6 中腹骨板 |
| 7 下腹骨板 | 8 劍狀腹骨板 |



第 37 圖 龜的背甲腹面圖

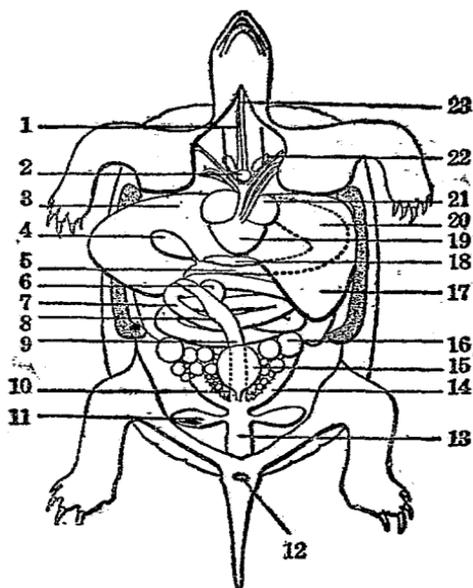
- | | |
|-----------|-------------|
| 1 緣骨板 | 2 頂骨板 |
| 3 緣骨板 | 4 第 1 胸椎 |
| 5 第 2 胸椎 | 6 第 3 肋骨 |
| 7 第 10 胸椎 | 8 緣骨板 |
| 9 臀骨板 | 10 第 10 中央板 |
| 11 鼠蹼柱 | 12 肋骨頭 |
| 13 副柱 | |

的。鱉類，及新畿內亞弗來河產的弗來河龜〔Fly River turtle (*Carettochelys imsculpta*)〕海產的棱龜(*Dermochelys*)等，皮膚不成角質甲，而為柔軟革質。

2. 龜的內部解剖

用鋸截斷背腹甲間的橋部，除去腹甲，即現出內臟。參考附

圖，一一觀察。體的中央稍前方圍胸腔中有心臟。往往解剖後尚能繼續鼓動。心臟為 2 心耳 1 心室，心室中有不完全的隔壁，與蛇類蜥蜴類同樣。雄龜在泄殖腔的腹壁有大陰莖。於腰帶的稍前方有 1 對呈黃色的睪丸。雌龜的卵巢，為赤橙色粒狀；6,7 月



第 38 圖 龜的內臟

- | | | | |
|---------|--------|--------|---------|
| 1 食道 | 2 甲狀腺 | 3 肝臟 | 4 膽囊 |
| 5 十二指腸 | 6 脾臟 | 7 小腸 | 8 盲腸 |
| 9 直腸 | 10 腎臟 | 11 副膀胱 | 12 總排遺腔 |
| 13 總排遺腔 | 14 輸卵管 | 15 膀胱 | 16 卵巢 |
| 17 肝臟 | 18 睪囊 | 19 卵巢 | 20 胃 |
| 21 心耳 | 22 胸腺 | 23 氣管 | |

間頗發達，成熟卵充滿腹腔中有 12,13 粒以至 20 粒。卵巢的兩側，有白色曲折的輸卵管，末端開口於泄殖腔。

3. 四肢與尾

尾短小，先端尖細。尾的基部有泄殖腔開口。雌的因產卵關係，泄殖腔的開口甚大，雄的較小。尾形和泄殖腔口的位置，亦得鑑別龜的雌雄。試引龜尾，在距腹甲 1 寸以上的後方有泄殖腔開口，其後方稍粗短的，為雄龜。泄殖腔開口在近腹甲處，且其後方驟然細長的，為雌龜。又雌較雄一般體大，背甲長 5 寸以上的，大抵為雌龜。長大的雄，以約 4 寸為普通。龜的前肢扁平呈槳狀，5 指各具爪，指間有適於游泳的蹼。後肢更大，亦有 5 趾，具蹼，第 5 趾無爪。龜的幼生，俗稱錢龜，尾較長。

4. 龜的生態

龜類棲息池沼河川中，春夏間在水中極為活躍，冬季則潛伏泥中或暗洞內而蟄伏。食餌為動物性，主為小魚，蛙，水生昆蟲及蚯蚓等。但馴養的龜，亦喜食植物性食品。拙於陸上步行而巧於水中游泳。據日人黑田亮之實驗心理學的研究，龜能識別各種色彩，明暗，及幾何圖形的差異；且能識別異光度的 1 對灰色，及異大小的 1 對形；而異形式的各種幾何學的圖形，亦有辨別的可能。

龜冬眠蘇醒後，四月間雌雄交尾。俗謂「龜與蛇交」決非

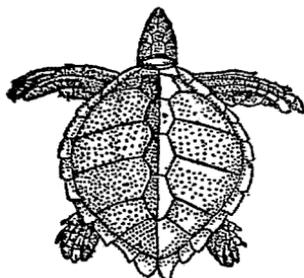
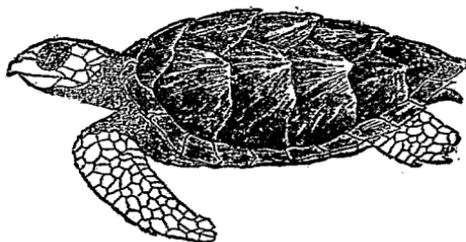
事實。產卵約在 6 月間。產卵先，約費 30 分鐘至 1 小時，用後肢掘一徑約 5 厘米，深約 10 厘米的穴。此時後肢的爪，作用極大。產卵於穴內。卵為兩端同形的橢圓形，白色，數約 5—6 個。老熟者約產 7 個，偶有產 8 個的。產卵完了再用後肢撥沙埋穴，滅除痕跡，使敵不易覺察，產卵的場所，必為水邊向日處。產卵後約經 2 個月，至 8 月間，卵孵化，幼龜撥土出穴。龜成長頗遲緩，須 6,7 年始能產卵。龜頗長壽。古有「鶴千年，龜萬年」的話。加利福尼亞有 400 餘歲的龜。倫敦博物館曾有 250 餘年的龜，在歐戰時，因食物缺乏而餓死。學者謂龜可活 500 餘歲。

5. 海龜

海產的龜類，體形很大，四肢變為橈狀，適於游泳。爪退化，各肢祇有 1 爪或 2 爪。腹甲不發達，終生棲息海中，但產卵必在陸上。當夜深入靜時，龜即上陸，於砂中掘穴產卵，再以砂掩覆掃滅足跡，復返海中。孵化的幼龜，能直向海中，為動物本能的著例。

普通海龜，有赤蠟龜綠蠟龜，玳瑁等。赤蠟龜背甲有主甲 15 枚，緣甲 25 枚，背甲褐色，腹面淡黃，肉味不堪食，然富脂肪。卵可食，甲可製飾品。綠蠟龜背甲主甲 13 枚，緣甲 25 枚，背面暗綠，具淡黃色斑紋，腹面黃色，肉味美，多滋養分。脂可製油，甲可製飾品。玳瑁亦稱瑤瑁，背甲鱗片列為覆瓦狀。主甲 13 枚，緣甲

25 枚。背甲黃褐，有黑褐斑紋。腹甲黃色。性強暴，捕食魚介。肉臭不可食，但卵可食。甲製飾品，背甲叫紋玳瑁，腹甲叫白玳瑁。紋甲較貴。



第 39 圖

1 鱗龜 2 玳瑁

6. 鼈

鼈與龜極近似，俗名甲魚。體圓扁，背甲略圓。肋骨板顯露。外附硬皮。邊緣特厚，稱肉裙。腹甲小，化骨不全，尚存軟骨。背腹二甲，不相合着。頭及四肢略能縮入甲內。前肢 4 指，後肢 5 趾。

棲於江河湖沼間。晝伏夜出，捕食魚蟲。肉味甚美，且富滋養。近有人工養殖者。養殖場，選河湖泥質處，分爲產卵池，與飼養池。飼以魚貝等。

十六 蛇

【要旨】 研究蛇的形態習性，特注意蛇的行動，及攝食法，并使知無毒蛇和有毒蛇的區別。

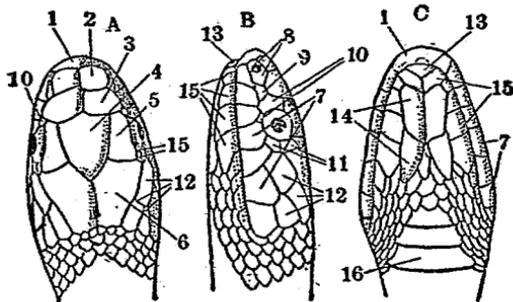
材料可用赤練蛇等無毒蛇。用氯仿使他麻醉。倘欲將蛇製成標本，宜用因煮沸除去氧氣的冷湯，滿貯瓶中，置蛇入於其中，則蛇窒息而死。因用藥品殺死，蛇必捲縮，失其原形。保存藥液以10% 甲醛 (Formalin) 或稱蟻醛為宜。若貯之以供解剖用，則用80% 酒精為便。不過酒精浸久，容易失色。

1. 蛇的外形

蛇體可分頭，體，尾三部。頭部稍扁，上顎前端有外鼻孔。眼有透明的瞬膜。眼的後方有耳。但蛇只有內耳，外面是看不見的。舌的先端分叉，閉口時可由下顎的凹處伸出口外，俗叫吐火。有如觸角的作用。體部為長圓柱狀，腹面只有 1 列很大的鱗。肛門以後為尾部，尾部腹面的鱗為 2 列。肛門非單為消化系的開口。泌尿生殖系亦一同開口，而成為泄殖腔。普通的蛇，並無四肢，但蟒 (Python)，王蛇 (Boa) 等巨蛇，則有可認為後肢痕跡的爪。

體外被鱗，但蛇的鱗，並非如魚鱗之為真皮性，乃為表皮的角度質層。他的形狀和大小，隨部分而有分化。頭部有大小異形的鱗板。體部背面有細鱗數行。成覆瓦狀排列。腹面在肛門以前為 1 列大鱗，肛門以後分歧為 2 列。色彩斑紋，各鱗不同。一鱗一色，或一鱗多色。頭部的鱗，數目，形狀及排列，隨種類而異，為分類上的重要標徵。

吻板 (喙端板 rostral shield) 占上顎的前端中央，一般祇 1 枚。鼻間板 (internasal shields) 在顎的上面，吻板的直後，普通左右 1 對。前額板 (Prefrontal shields) 在鼻間板的直後，有 1 對。額板 (前頭板 frontal shield) 即前額板的後方頭部中央



第 40 圖 地潛的頭部

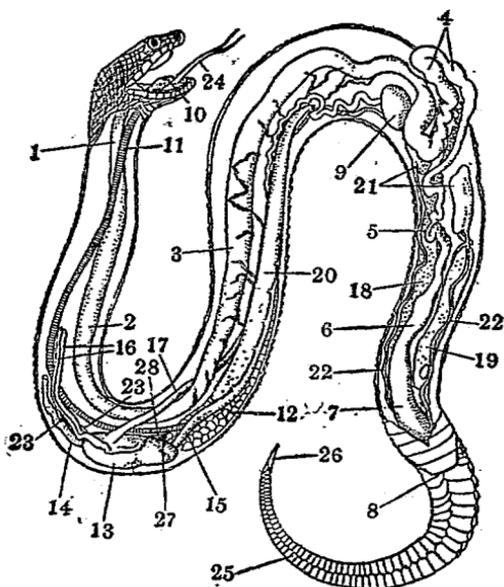
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1 吻板 | 2 鼻間板 | 2 前額板 | 4 額板 |
| 5 眼上板 | 6 顛頂板 | 7 上唇板 | 8 鼻板 |
| 9 頰板 | 10 眼前板 | 11 眼後板 | 12 顛顛板 |
| 13 前頤板 | 14 頤板 | 15 下唇板 | 16 腹鱗 |

的大形龜甲狀的 1 枚。眼上板 (Supraocular shields) 在額板的左右，兩側有 1 對。顛頂板 (Parietal shield) 在眼上板的後方，左右成對相接合。上脣板 (Supralabial shields) 即頭的左右兩側接於下顎的數枚。鼻板 (Nasal shields) 在鼻間板的外側，各有 1 枚。外鼻孔開口於其上。頰板 (loreal shields) 在鼻板的直後，呈方形。眼前板 (Praeocular shields) 在眼的直前，普通各有 2 枚。眼後板 (Postocular shields) 眼的直後幾枚小板。顛顛板 (temporal shields) 在顛頂板的外側，有 3 枚，多前後成二列。前頤板 (mental shield) 在下顎前端的 1 小枚。頤板 (咽喉板 chin shields) 下顎中央縱列的狹長鱗板，普通有 2 對。下脣板 (lower labial shields) 頤板的外側成一列的多數鱗板，其數隨種類而異。

體部的鱗，亦為鑑定種屬的主要標徵。如背面縱列的鱗的行數，形狀；腹鱗的數目等。體的上部及側面的鱗，總稱體鱗，(背鱗，dorsal scales)。腹鱗 (ventral scales) 數目雖非每種確定，但大體有固有的數值。海蛇及盲蛇沒有可叫做腹鱗的特化鱗。肛鱗 (anal scales) 即肛門直前之半月形的特殊腹鱗，分歧而成爲 2 枚。尾部的下面，普通成 2 行的，叫尾下鱗 (subcaudal scales)。

2. 蛇的內臟

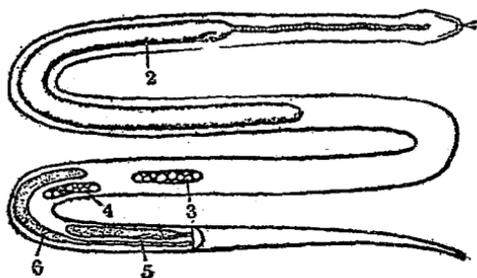
欲觀察內臟，用麻醉的或預先浸於酒精中的標本，從泄殖腔沿腹面中央切開，達於頭部。再以留針將外皮固定於解剖皿，頂好使全體沉於水中檢視之。體部全體的脊椎骨，都有肋骨。數達幾百。因無胸骨，故肋骨腹端遊離。連附於腹鱗的兩側。故雖較體



第 41 圖 赤練蛇的內臟

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1 喉頭 | 2 食道 | 3 胃 | 4 小腸 |
| 5 小腸下部 | 6 大腸 | 7 排泄腔 | 8 肛門 |
| 9 膽囊 | 10 氣管口 | 11 氣管 | 12 右肺 |
| 13 心臟 | 14 氣脉 | 15 上行靜脉 | 16 上行動脉 |
| 17 下行動脉 | 18 右腎 | 19 左腎 | 20 肝臟 |
| 21 生殖腺 | 22 生殖輸管 | 23 胸腺 | 24 舌 |
| 25 尾下鱗 | 26 末端鱗 | 27 肺動脉 | 28 肺靜脉 |

部直徑更大的吞入物，也能將肋骨左右擴展，而得順利通過。又無四肢骨，故運動四肢骨的肌肉，亦退化。內臟應圓筒狀的體形，一般皆延長，或左右成對的器官，有一側退化，或變為前後排列。肺則右肺長而發達，心臟 2 心耳 1 心室，與肺來往的血管不分歧，僅有 2 本。消化管粗而長。食道後，繼以長大的胃。經曲折的小腸，大腸末端為泄殖腔。消化腺祇有肝臟，和胰臟。並無真正唾腺。但有舌腺，舌下腺，下脣腺，分泌多量的唾液，而使食物容易嚥下。泌尿器的腎臟，在泄殖腔的背側，有 1 對，皆為長形。右腎在前，左腎在其後方。各以短輸尿管開口於泄殖腔。雄的左右各有 1 本的陰莖，在泄殖腔的兩側；用以插入雌的泄殖腔，能長時間將後體部交互纏繞。往往有人，常於瞬間得見蛇的肛門內，有腳狀物露出，而誤以為「有腳的蛇」。實即交接器。

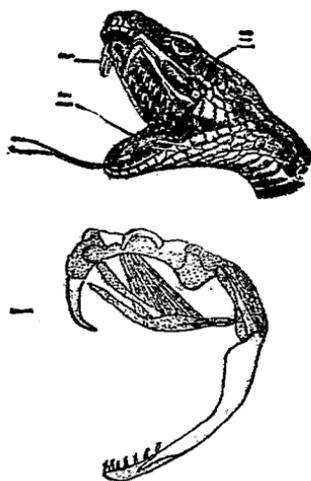


第 42 圖 表示蛇的內臟之不相稱

- 1 左肺 2 右肺 3 左卵巢
4 右卵巢 5 左腎 6 右腎

3. 蛇的齒牙

蛇除上下顎緣有齒外，口蓋骨及翼骨上亦生齒。故上顎有 2 齒列。爲多換性。遇有毀損能重生，以補其缺。無毒蛇的齒，皆爲同形，毒蛇則上顎前方的 1 對爲毒牙，比他齒爲長大。且有溝（溝牙）或管狀溝（管牙）。一端開口於毒牙的先端附近，他端開口於牙的基部。基部附近，即眼的稍下方處，有上脣腺所變化的毒腺。毒腺所分泌的毒液，經輸管而達於毒牙基部，流注於管溝中。咬食餌動物，或外敵時，因包於毒腺外的咬肌的作用，壓迫毒腺，毒液即由管溝注入傷口。毒牙的後方空處，隱有數本的預備牙（副牙）。毒牙若有缺損，即次第長大以代之。毒腺的分泌，實頗緩慢，一度放出後，再貯至同量，至少須 2 個星期。



第 43 圖

上蝮蛇的頭部

下飯匙青的頭骨

一 毒牙 二 開口

三 毒腺

4. 蛇的行動

蛇的脊椎，於前後的方向無屈曲性，但於左右的方向能自由

運動。休息時，體能蜷伏，即由此故。肋骨的腹端都由於韌帶與腹鱗聯絡，各肋骨得自由向前後運動，藉此得舉伏腹鱗；連同脊椎骨的左右波動，而蛇乃得迅速前進。蛇的前進運動有三種樣式，第一為直進，靜緩行動時所採用的形式。第二為蛇行，即左右屈曲而前進，這種屈曲為水平面的，而非上下成波狀的。第三為水面的游泳，即陸蛇渡川渠時的蛇行。此為與鱗及肋骨無直接關係的全體運動。常住於海中的蛇婆，（海蛇）這種游泳甚巧。海蛇概為有短小毒牙的毒蛇，口亦開不甚大。雖能咬為食餌的魚類，但不咬人。故被海蛇咬死，可說沒有的事。琉球等處著名的永良部鰻（即蛇婆，因產永良部島，又形略似鰻故名），漁民並不恐懼。往往活捕。海蛇適於海中生活，全體或僅尾部左右側扁，為橈狀作用，而便於游泳。腹鱗小，與體部其他部分的鱗，殆無差別。且鱗片為鋪石狀相連，而非覆瓦狀排列。在水中游行，可減少抵抗。

5. 蛇何以能吞大物

蛇類能吞食大於其體數倍的食物。其理由：(1)口裂很深。(2)下顎骨和上顎骨的相連處介以叫做方骨的特殊骨骼。(3)上顎及口蓋部各骨的連結甚鬆，皆為可動關節。(4)下顎骨的兩半僅繫以韌帶，得交互運動，送食物於後方。(5)喉頭成為管狀，開口於口腔的前方，吞入大塊食物時，呼吸不致困難。(6)列生於上下兩顎緣及口蓋骨翼骨的細齒，一律向後鈎曲，得防止已啣入口

內的食物滑脫，(7)捕食時唾液多量分泌，使嚥下容易。(8)食道能膨大。(9)無胸骨，肋骨先端游離，且能左右擴大，使大物容易通過。(10)右肺的後端附有長大的囊，貯多量空氣，食物塞滿口內雖久，亦不致窒息。(11)消化機能旺盛。蛇一次得到充量食餌，數月不食，亦無妨礙。

6. 冬眠及夏眠

蛇爲變溫動物，皮膚無調節體溫的機能，故不能耐溫度的急變。在溫帶地方的冬季，熱帶地方的夏季，常潛伏於地下，停止活動，而呈休眠，昏睡狀態。前者叫冬眠，後者叫夏眠。

營冬眠的動物，主爲蚯蚓，蛭，蝸牛，昆蟲等陸棲無脊椎動物；及兩棲類，爬蟲類等變溫脊椎動物。但恆溫的哺乳動物中，如松鼠，山獾，蝙蝠等體軀較小的動物，亦有冬眠現象。熊因冬季缺乏食物，亦有類似冬眠的潛伏。冬眠中的動物：(1)體溫降下，生活作用減退；冬眠中不攝食，亦不活動，代謝作用非常低下，不過爲常時之 1%。但新陳代謝低下的程度，關係於外界溫度及眠睡的深淺。眠一般在高溫淺，零度附近最深，低溫又淺。(2)呼吸率低，據實驗，哺乳動物普通呼吸率若爲 1，則眠時爲 0.6。(3)一般體重減少。(4)冬眠時不攝食物，故冬眠前一般蓄積多量脂肪於體內。待冬眠覺醒時，此等脂肪，殆已消費無餘。

營夏眠的動物，在熱帶地方，除蛇類外，如陸蛭，昆蟲，蜘蛛

及肺魚，兩棲類等，皆有此現象。溫帶地方的蝸牛，當炎夏亢熱時，常分泌粘液膜，閉塞壳口，蟄伏如乾死狀，是即夏眠。

7. 蛇毒及被蛇咬時的處置

蛇的毒液為清澄淡黃色或黃褐色。呈酸性反應。大抵為無味。其毒成分隨蛇的種類而不同。有出血毒，血球凝固毒，神經毒；溶血毒等種種。最重要的為出血毒與神經毒，前者刺激被咬的局部，迅起炎症，而組織壞滅。蝮蛇，百步蛇，飯匙倩等的毒，主為此種。後者侵犯神經，以致呼吸困難，心臟麻痺而死。較出血毒，更為危險。如 *Bungarus multicinctus* Blyth，台灣眼鏡蛇 (*Naja naja atra cantor*) 等，的毒，主為此種。

倘被咬部分覺灼熱疼痛，檢其傷部，於某距離有二處傷痕，則為毒蛇無疑。此時宜(1)立即用繩緊扎近於體部中心的方向，以防血液循環。(2)用刀切開傷口，使出血，用口再三強吸，勿使毒質殘留。蛇毒注入於動物的皮下及肌肉裏，則起劇烈的毒作用；由口吸入，即稍有嚥下，不過胃腸粘膜稍受刺激。故用口吸，可以無慮。(3)於傷口塗過錳酸鉀或硝酸銀，使毒成分變為不溶解性。(4)再速請醫治療。注射強心劑，及抗毒血清，均須請教醫生。

8. 蛇的分類

1. 狹口亞目 大似蚯蚓，口狹小，兩眼不完全。例如盲蛇，棲

於地中，長不過 164 毫米，爲蛇類之最小者。

II. 腳蛇亞目 概爲大蛇，口無毒牙，有後肢的痕跡，例如蟒蛇，王蛇。蟒蛇亦名南蛇或蝮蛇，體長二丈餘，產我國南部及印度森林中，以尾纏繞樹幹，捕食鳥獸等。王蛇體長一丈七八尺，體灰黑色。

III. 普通蛇亞目

1. 無牙類 無毒牙，如黃額蛇，赤練蛇，縞蛇等。黃額蛇俗稱家蛇，又名青大將。長約 5, 6 尺，背面綠色，有淡黑條紋，腹面白色。常潛入屋內，捕食鼠蛙。赤練蛇，亦稱火赤練，淡黃色，背有黑斑，側面有赤斑，捕食蛙類。縞蛇亦名菜花蛇，背面暗綠帶紫色，有暗色條紋四條，腹面淡黃色，亦以蛙類爲食。

2. 溝牙類 有溝牙，例如眼鏡蛇及蛇婆。眼鏡蛇產台灣印度馬來，及我國南部。頭部背面，有眼鏡狀環紋。印度蛇人，常捕養此蛇，去其毒牙，蛇人口吹短笛，蛇能聞聲而舞。

IV. 管牙亞目 有管牙，如蝮蛇，五步蛇，飯匙倩，響尾蛇等。蝮蛇爲我國南部最普通的毒蛇，俗稱土灰蛇。體長二尺餘，背色灰黑，具黑色斑紋。腹面灰色，頭呈三角形，似犁鏕。胎生。人被咬，不速治，卽死。五步蛇或名百

步蛇，亦稱白花蛇。背面灰白色，腹面白色。產我國長江沿岸，及南方各省。相傳人被咬，越五步或百步即死。飯匙倩，頭呈飯匙狀。背面灰色，有褐色條紋；人被咬，痛如火炙。近時常用血清注射治療之。響尾蛇產北美，尾部有角質環，行動時；發瑟瑟聲。劇毒。

十七 爬蟲類

【要旨】 研究爬蟲類的一般形性，及其與人生的關係

1. 蟲字的濫用

爬蟲的蟲，與昆蟲的蟲，意義大不相同，不可不注意。我國古時將全動物界分爲鳥獸蟲魚四類，所以除鳥獸，魚以外的動物，概可稱爲蟲。故蚌，蝸牛，蚯蚓，蝦，蜘蛛，蛙等，字皆從蟲旁。「人體寄生動物」即簡稱爲「人體寄生蟲」。並且有時連獸類也稱他爲蟲，如虎有大蟲之稱。然動物分類上狹義的所謂蟲，常指昆蟲類而說。所以有人主張「爬蟲類」應改稱爲「爬行類」，以免誤會。

2. 爬蟲類一般的特徵

爬蟲類的形態發生，頗接近於鳥類。一般特徵：爲(1)發生的初期生羊膜，即爲「有羊膜的脊椎動物」。(2)皮膚有表皮變成的鱗，一般無皮膚腺。龜鼈類於表皮鱗之外，真皮骨化而成堅骨甲。真皮的色素細胞，有能伸縮而隨意變色者，例如避役。(3)骨骼發達，脊椎數多，上下顎骨間，介以方骨。(4)頭蓋的髁狀突起祇有一個。(5)表皮的角質外層，常須脫換，有全體脫落而成蛻形的，如蛇，蜥蜴常成碎片狀脫落。(6)蛇類全缺四肢，其他爬蟲類

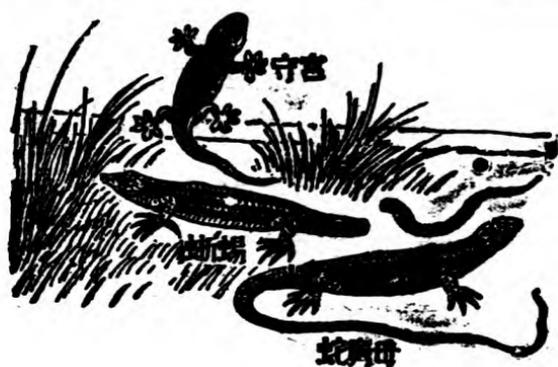
雖常有四肢，概不發達。一般無專賴四肢步行的狀態。(7)心臟 2 心耳 1 心室，心室雖有隔膜，但未完全隔為二室。(8)多為陸棲，中蠃龜鼈及鱷魚等水棲。(9)概用肺呼吸，決不具鰓。(10)變溫，溫帶產者多有冬眠現象。(11)卵生，少數為假胎生。(12)感覺器之最特別者，為某種類所特有的顱頂眼 (Parietal eye)。新西蘭產的鱷蜥 (Sphenodon)，即具此。

爬蟲類與鳥類的比較

鳥 類	爬 蟲 類
1. 體面被羽毛	1. 體面被鱗甲。
2. 飛行於空中	2. 爬行於陸上。
3. 有嘴無齒	3. 無嘴有齒。
4. 心臟分四室，血為溫血。	4. 心臟分三室，血為冷血。
5. 前肢與後肢異形	5. 前肢與後肢同形，或無肢。
6. 頭骨有髁狀突起一個	6. 同。
7. 有方骨	7. 同。
8. 大腸末端為泄殖腔	8. 同。
9. 胚胎有羊膜	9. 同。

3. 地質時代的爬蟲類

地質時代的中生代，為爬蟲類最繁盛的時代。此時代的爬



避 役



第 44 圖 各種蜥蜴類



第 45 圖 揚子江鱷魚

蟲類，不但種類及個體數多，且大都體形龐大，水，陸，空三界，到處稱霸，故此時代可稱為爬蟲類的世界。棲於水中的有魚龍 (Ichthyosaurus)，長頸龍 (Plesiosaurus) 等；飛於空中的，有翼手龍 (Pterodactylus)，嘴口龍 (Rhampharhynchus) 等；爬行陸上的，有恐龍 (Deinosaurus) 等。就中如載域龍 (Atlantosaurus) 長達 38 米，可稱為空前的大動物。然此等爬蟲類，在中生代末葉，大都滅亡。現代生存的爬蟲類不但種類不多，且體形皆小。

4. 爬蟲類的分類

現今生存的爬蟲類，種類甚少，除鱷蜥所屬的喙頭類 (Rhynchocephala)，不甚普通，可以省略，其他分為蜥蜴類，蛇類，龜鱉類，鱷魚類 4 目。

I. 蜥蜴類 全體被鱗，腹鱗有數列。各鱗的最外細胞層，每年脫換。大抵具四肢，但不發達，亦有無肢的 (例如蛇蜥 Ophisaurus)。肢帶骨僅留痕跡。有胸骨，口不能廣開。口有細菌，食昆蟲類。於人有益。例如石龍子 (Eumeces quinquelineatus) 俗叫四脚蛇，棲於草叢間，捕食蟲類。雌體背面淡褐，腹面淡黃，側面各有黑線一條，長約四，五寸。雄體稍大，為青藍色，背有黑線五條。守宮 (Platydactylus chinensis) 俗叫壁虎，長約三，四寸，背色暗灰，腹黃白，趾端有吸盤，爬行牆壁上，捕食蟲類。避役 (Chamaleo vulgaris) 亦名十二時蟲，五色守宮，或變色龍。體長

一尺左右，形狀奇異。其色能隨外界顏色，自由變化。舌的末端膨大而有粘性，適於捕蟲。眼瞼呈環狀，左右眼能各自運動。尾長能旋卷，西班牙人常把牠飼養於室內，使之捕蠅。

II. 蛇類 四肢全退化。蟒蛇等，肛門側有後肢的痕跡。無胸骨，肋骨的腹端游離。腹鱗肛門前一系列，肛門後二列。口能大開。毒蛇上顎有毒牙。餘詳前。

III. 龜鼈類 有鱗板及骨板所成的甲，無齒。顎被角質鞘。頭及四肢能縮入甲內。惟海產的，多不能完全縮入。餘詳前。

IV. 鱷魚類 體被堅固的鱗甲，頭部扁平。尾側扁，四肢短小，前肢5指，後肢4趾。後肢趾間有蹼。心室間隔膜較為完全。但仍留一孔。肺為複雜囊狀。齒生於齒槽中。現世產的，不過6屬21種。主要的，為揚子鱷 (*Alligator sinensis*)，一名鼉龍。產於揚子江中。恆河鱷 (*Rhamphostoma gangeticus*)，一名長吻鱷，產印度恆河中。非洲鱷 (*Crocodylus vularis cuv.*)，產非洲尼羅河中。

5. 爬蟲類與人生

I. 有利方面

(1) 供食用 鼈和綠鱉龜的肉和卵味美可食。又大蜥蜴，鬃蜥蜴，南洋土人喜食其肉。鱷魚的卵，土人視為珍品。又蛇類的肉，有些地方，亦供食用。

(2)供藥用 龜甲入藥，又可製龜板膠。縞蛇，蝮蛇可入藥。鱧魚的鱗，可治消化器病及心臟病。綠蟻龜卵，印度人及非洲人用作強壯劑。

(3)工藝用 玳瑁，綠蟻龜的甲，可製簪櫛和眼鏡框等。蜥蜴皮可製錢袋。蛇皮可製樂器，又可為手杖，筆幹，傘柄等表裝物，或製煙盒手袋等。鱧魚皮可張鼓或製皮包。墨西哥等處，有專營此業者。

(4)其他 蜥蜴，守宮，避役等捕食害蟲；蛇類捕食鼠類；都於吾人有益。

II. 有害方面

(1)鱧魚 常食人畜，惟在水中，異常凶暴。登陸則為害不大，歐美動物園中，豢養的鱧魚，小孩可乘坐其背上。

(2)毒蛇 印度每年為毒蛇嚙死者，達數萬人。眼鏡蛇的毒液量，每1克可斃豚鼠1萬1千頭，鳩3千頭。飯匙倩毒液0.1—0.2克，注射於馬體，馬即死。每克可毒死馬5頭，兔千頭，豚鼠萬頭。

十八 蛙

【要旨】 研究蛙的形態習性，及其發生的狀態。

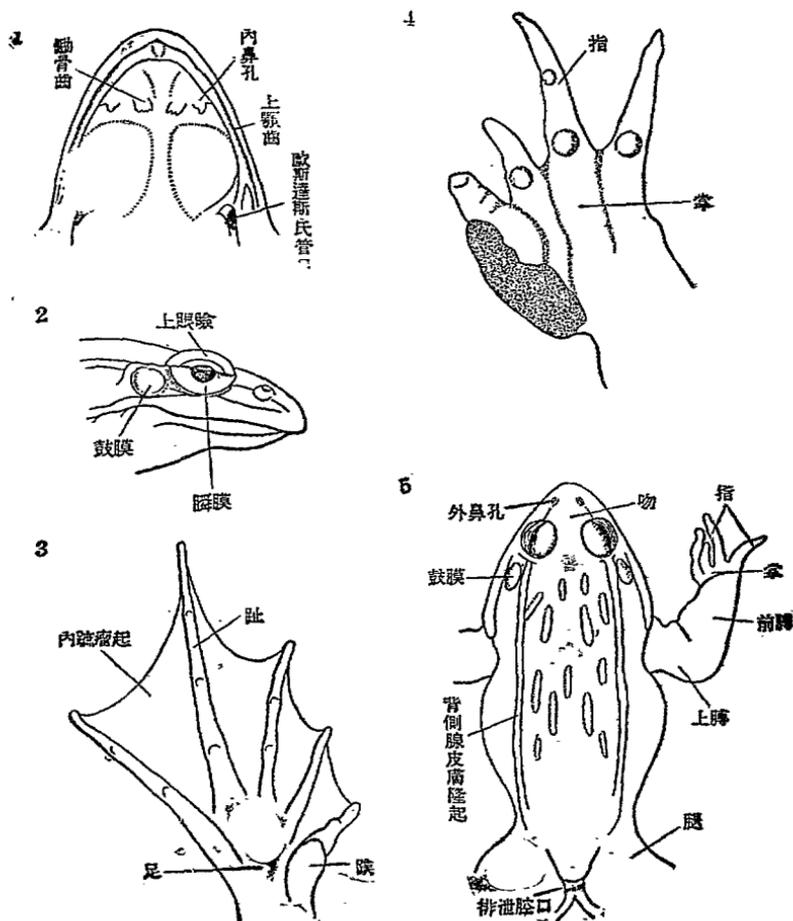
普通多用金線蛙即俗名青蛙，或田雞(*Rana nigromaculata*)為教材。他種蛙亦可代用。蛙為益農動物，除供觀察外，宜戒濫殺。應使兒童有愛護動物的精神。捕蛙入於廣口瓶中，以綿浸氯仿投入，密閉瓶蓋，約 10 分鐘即麻醉。可取出供用。欲備日後觀察，可保存於 70% 酒精中。

1. 蛙的外形

把已經麻醉的蛙，載於解剖皿上，觀察他的外形。體可分為頭，軀幹(體)，肢，三部。所謂頸的部分不明瞭。頭的前端成吻，吻的上面有兩個小孔，就是外鼻孔的開口。內方通口腔。眼在吻的後端兩側，頗大。上眼瞼小，不能動。下眼瞼透明，能遮蔽全眼面。眼的直後，有褐色圓形的鼓膜。雄蛙鼓膜的下部，有鳴囊。平時收於內部，鳴時向外膨大。再使蛙仰臥，撥開口部，有大舌附着於下顎。前端游離端稍分叉，而向後方。捕蟲時，能迅速翻出口外，粘着昆蟲，即返口中。下顎緣無齒，上顎緣有齒列。口腔的深部通食道。其入口處即咽頭。咽頭前方，稍隆起處，有裂口，即為通肺的喉頭。在喉口兩側的小孔，即為通鼓室的歐氏管 (Eustachian

tube) 的開口。

在軀幹兩側的皮膚隆起，稱背側腺皮膚隆起 (dorso-lateral



第46圖 金線蛙的外形

glandular fold)。後端稍背側有泄殖腔開口。前肢得區分為上膊，前膊，腕，指4部。指4本，倘若以脊椎動物的五指，由拇指起以 I, II, III, IV, V 表之，則蛙指相當於 II, III, IV, V 4本。最內側指（驟視之，當做拇指）的基部，雄蛙在生殖時期，有黑色的肉隆起，為抱雌用。指間有蹼，後肢由股，脛，足，趾4部所成。較前肢長大，適於游泳及陸上跳躍。趾有5本，長短不同，蹼亦發達。將活蛙的蹼，擴張，用顯微鏡檢之，得觀察微血管及微血管內血液流動的狀態。

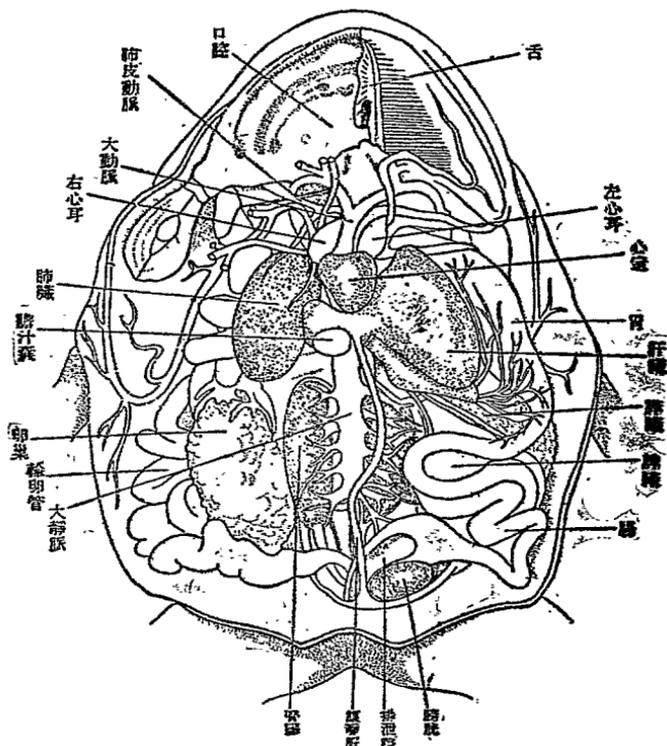
皮膚無鱗，富粘液腺，常分泌粘液，使皮膚溼潤，適於皮膚呼吸。腹面帶白色，背側呈色彩，其色彩，斑紋，由個體及時期等而有變化。可就許多材料，於活時比較之。

2. 蛙的內臟

剖視金線蛙的內臟，頗為明顯，且不放惡臭，故適於兒童的解剖。

使蛙仰臥，用剪將腹部皮膚，注意由後向前縱切開。除開皮膚，出腹部肌肉壁，再用剪切開，注意勿傷及內臟；除去胸腹部的肌肉，及胸部骨骼；使露出內臟全部。倘以水滿貯於解剖皿，使蛙全體沉於水中，則容易觀察。

近中央處有暗紅色的肝臟，其前方為心臟，包以很薄的心囊。心臟的左右有肺，肝臟的左側為胃，其後方的腸，迂迴曲折。



第 47 圖 蛙的解剖 (脾臟即胰臟)

雌蛙於腸的左右得見多數的卵。就內臟的自然位置，令兒童描繪，且以色筆着色。色彩隨個體及時期而有變化。

消化器 肝臟由 2 葉成，左葉大，更分 2 葉。左右 2 葉間，有綠色球狀的膽囊。內貯膽汁。於小皿中切破膽囊，得見綠色膽汁流出。其味甚苦。胃即膨大的囊狀部，隨內容的多寡而大小著異。

胃的前端叫贛門部，前方連於食道，食道短而粗，以咽頭開於口腔。胃的後端爲幽門部，後連十二指腸。輸膽管開口於十二指腸。胃與十二指腸間有胰臟，爲淡黃色的葉狀器官。十二指腸後爲蟠曲的小腸，引出小腸，觀察腸間膜，及腸間膜上的微血管。有暗紅色小體附着於腸間膜，卽爲脾臟。小腸後接以短而粗的直腸。於咽頭後方切斷，引出消化器全部，觀察其長及各部的大小等。若縱剖消化管，檢視其內容，可以看出食物次第消化的狀況。又胃的末端稍稍膨大部分，常有長約 3—4 分的紐狀物，此爲寄生蟲，並非消化管的部分。

呼吸器 肺位於腹腔的前端有 1 對。有時呈膨大泡沫狀，有爲縮小如赤綿狀。切開肺，觀察其內部，得知分爲數多小室；由氣管枝通於喉口。

生殖器 取去肺，心臟，及消化器的全部，而觀察生殖器及排泄器，雌性生殖器的卵巢，位於腹腔的背方，在生殖時期，卵頗發達，充滿腹腔的大部分，剖開腹腔，卽惹人注目。輸卵管（繆拉氏管 müllerian duct）白色而曲折，前端有小孔開於體腔，後端開於泄殖腔。雄性生殖器的睪丸，爲淡黃白色的橢圓體，有 1 對。有數多細管，入於赤褐色的腎臟，此卽輸精管。

排泄器 腎臟位於體的後方，脊柱的兩側；赤褐色。輸尿管向後開口於泄殖腔。雄蛙的精蟲，與尿、都由此管輸出，故特稱輸

精尿管（亦稱吳爾夫氏管 Wolffian duct）。腹腔的下端，有由薄膜成的膀胱。膀胱並非直接連於輸尿管，試切開泄殖腔，檢視直腸輸卵管，輸尿管，或輸精尿管的開口。腎臟的前端，有黃色或橙色的房狀器官，即脂肪體，為貯藏養分的器官，隨時期而有消長。

循環系 另用新的材料，切開腹面，使露出內臟。剛麻醉的材料，心臟尚繼續鼓動。心臟包於圍心腔中。心臟的帶白色部分，即心室。在其前方左右的部分為心耳。因自腹側觀察，所以在右側的為左心耳。心臟的前方，有左右血管弧。由心室發出的粗大部分稱動脈幹。旋即分歧為左右血管弧。動脈和靜脈的區別，即前者帶白色，後者色較暗，此因動脈的肌肉壁頗發達，迫出血液；靜脈則一般有血液停滯於內的緣故。

神經系 將材料切除四肢，僅留頭與軀幹，除淨肌肉內臟而投入於酸酒精（將硝酸或鹽酸以 10% 溶解於 70% 酒精中）中，一晝夜，因酸而溶去骨的石灰分，因酒精而神經固定。一晝夜後，以清水洗淨，剪除頭骨脊椎骨，可將中央神經系全部取出。

3. 蛙的發生

蛙一般於 11 月間即不耐冬寒，潛入土中而冬眠。不食不動，過睡眠狀的生活；主消費脂肪體，微弱氧化，以保持生命。及至溫暖的 3 月下旬，始由冬眠覺醒。金線蛙，蟾蜍，土蛙等，於產

卵期集於附近池沼水田水溝而產卵。有產卵於水田畔的地中及苔下的，如 *Rhacophorus schlegelii schlegelii*，及 *R. schlegelii intermedia* 等。又有產卵於池沼四周的樹枝上的，如 *R. schlegelii arborea*，卵落於水中而成蝌蚪。

產卵期因種類而異，又隨各地的氣候而不同。蟾蜍由 2 月中旬至 3 月中旬；金線蛙由 4 月中旬至 8 月間，以 6 月中為最盛。土蛙略與金線蛙同時期。當產卵期，雄的後生性徵，（第二次性徵 Secondary sex-character）在金線蛙，為前肢內側指內緣的肉瘤顯著；又前肢的肌肉發達。抱接時，雄蛙以前肢抱雌的腋下，開始於產卵前數日。倘無配偶，雄蛙常有抱木片或已死的雌蛙者。產卵數隨種類而不同。又因蛙體的大小而異。金線蛙約 1000—3600 粒，日本蛙約 400—1800 粒，土蛙約 1300 粒，蟾蜍約 9000—20000 粒。

動物由卵以至成體，有如何經過？就蛙觀察，最為適宜。於繁殖時期，捕一對親蛙飼於器中，得觀察抱接及放卵，受精的狀態。容器宜靜置於暗處。一般飼育中的產卵，多在夜半。故觀察頗費辛苦。卵的外形觀察，宜用活的材料。但供實習用，須將主要發生階段固定。固定之先，須先除淨膠狀質，即先切卵塊的一部，以剪和紙，仔細除淨膠狀質，用甲醛液固定。保存於 70% 酒精中。再於平底時計皿中放少許棉花，置材料於其上用解剖顯微鏡的 20

倍檢之。

(1)單細胞期(第48圖1) 產出的卵,尚未分割的單細胞;爲球形。一般上半部黑色,比重小,常在上位;下半部白色,因卵黃粒多,故重,常向下。上端稱動物極,下端稱植物極。卵由輸卵管上部所分泌的三層膠狀質膜所包被。卵大約1.5毫米。

(2)2細胞期(第48圖2) 第1分割面,開始於濃色動物極,進向於植物極而成爲2個細胞。休止期後,現第2分割面。分割的速度,隨水溫而異,且次第加速。

(3)4細胞期(第48圖3) 於第1分割面的直角方向,生出第2分割面,而成相等的4個細胞(分割球)。

(4)8細胞期(第48圖4) 於稍近於動物極的水平面,現出第3分割面,而成上4個小分割球,下4個大分割球。

(5)16細胞期(同圖5) 再進而成16分割球,以卵黃的關係,有時其數有出入。照樣第5第6的分割面,縱橫反復,而細胞數次第增加,動物極分割多,故分割球小。植物極分割緩,故分割球大而數少。

(6)桑椹期(同圖6) 分裂的結果,細胞數增加而成爲桑椹形,愈分裂,而細胞愈小。肉眼觀察,卵的表面似很平滑。除植物極一小部分爲白色外,全部爲黑色,

(7)胚孔始生(同圖7) 於黑色分割球與白色分割球的

境界部，生新月狀的裂孔。

(8) 胚孔完成 (同圖 8) 新月狀的裂孔，次第擴為圖形，他所包圍的白色細胞區，叫卵黃栓。

(9) 神經始生 (同圖 9) 卵黃栓次第狹小，旋即神經溝生出。

(10) 胚孔閉 (同圖 10) 黑色細胞更被覆，卵黃栓由小圓狀變為橢圓狀，終成一條溝，是即原條。

(11) 達摩形時代 (同圖 11) 受精後 6 日—7 日。

(12) 尾始生 (同圖 12) 達摩形延長，始生出尾 (8 日—9 日)。口陷及肛門陷始生。頭的兩側有 3 本前後相並的褶，即鰓褶。

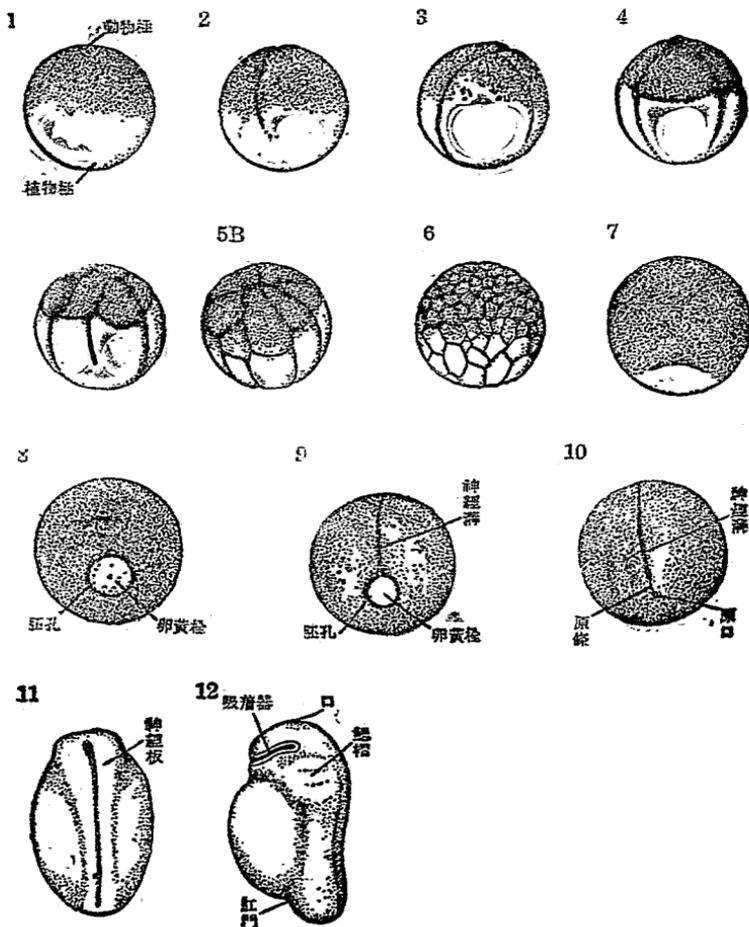
(13) 現出外鰓 (第 49 圖 1) 3 本鰓褶內，由中間的褶生成第 1 外鰓，由最後的褶生第 2 外鰓 (10 日—11 日)。

(14) 游出於水中 (同圖 2) 在膠狀質中運動的幼生，至此乃游出於水中 (13 日—14 日)；但口未完全，尚未攝食。

(15) 生鰓蓋 (同圖 3) 20 日前後，尾延長約為體長的半。外鰓 3 對，第 3 對很小，不過數個突起，被第 2 鰓所隱蔽。

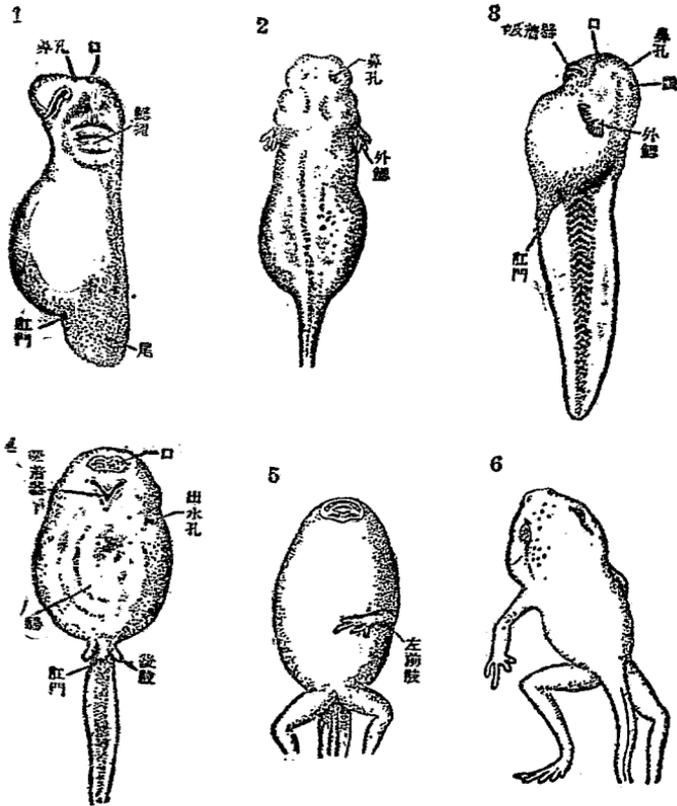
(16) 生後肢 (同圖 4) 鰓蓋更向後方延長，以內鰓管呼吸，隨口與肛門的完成，攝食微細植物，口有上下唇及顎 (1 個半月)。

(17)生前肢(同圖5) 2個月終,肺臟始活動,時至水面吸空氣,但內鰓同時有作用,後肢伸長。



第48圖 蛙的初期發生

(18)變態期 2,3 日不攝食物，脫皮而成蛙。腸因肉食的關係，次第變短。隨內鰓退化而肺臟漸大，因而血管系，亦生變化。



第 49 圖 蛙的後期發生

關於蝌蚪尾的消失，有兩說；一說謂由食細胞吸收尾的組織。一說謂構成尾的皮膚細胞，自始即與構成其他部分的皮膚細胞有異，有萎縮性質，其結果乃次第消失。

十九 兩棲類

【要旨】 與爬蟲類鳥類等相比較，研究兩棲類的形性

1. 兩棲的意義

兩棲類也稱兩生類，西名 Amphibia，即有 twolife（兩種生活）之意。就是幼時呈魚形，水棲，用鰓呼吸；長大則生四肢，陸棲，用肺呼吸。因牠一生有兩種生活法，所以叫做兩棲類，或兩生類。決非同時能水陸兩棲之意。嘗見蛙能入水游泳，這和吾人偶然入水同樣；倘將蛙用石使沈於水底，則不久即溺死。

2. 兩棲類的特徵

兩棲類與魚類更相近。即為較爬蟲類更下等的脊椎動物。一般形質特徵：(1) 當發生的初期，沒有羊膜，即為無羊膜脊椎動物。(2) 皮膚裸露，無鱗無毛。(3) 變溫（冷血）。(4) 後頭骨有 2 個髁狀突起，與第一脊椎相關接。(5) 幼時用鰓呼吸，長大用肺呼吸。有成長後亦沒有肺者，但皮膚粘液腺發達，皮膚常潤溼，得營皮膚呼吸。如黑魚即其例。有終生具鰓和肺的，如外國產的有尾類盲鰻(Proteus)鰻鰻(Siren)等。(6) 心臟為 2 心耳 1 心室。(7) 裸蛇類，沒有四肢。普通兩棲類的四肢，為 5 趾式的腳(8) 大多數為卵生，發生有變態。(9) 無海產者

兩棲類與爬蟲類的比較

爬 蟲 類	兩 棲 類
1. 多爬行於陸上，	1. 多跳躍於陸上，或游泳於水中。
2. 體面被鱗甲，	2. 體面裸出。
3. 皮膚面乾燥，	3. 皮膚面溼潤。
4. 呼吸用肺。	4. 呼吸用肺及鰓。
5. 胚有羊膜。	5. 胚無羊膜。

3. 兩棲類的分類

兩棲類除不普通的裸蛇類外，分為有尾類，和無尾類。

裸蛇類亦稱無足類，體為蠕蟲狀，無四肢，體面有環狀縊。例如裸蛇及蚓螈。幼時水棲，長成後棲於土中。

有尾類 有長而側扁的尾，與短小的四肢，概棲於淡水；或變態後，離水而移住於溼地，但產卵必在水中。外國產的種類，有終生有鰓者（例如墨西哥產的美西螈 Axolotl），但普通的種類，皆於變態時失鰓，我國產的有尾類，有鮡魚和蝶螈。鮡魚俗叫娃娃魚，日本稱山椒魚，為兩棲類中之最大者。背面褐黑色，腹面灰黑色，全體皆有赭鶯色斑塊。頭扁平，口闊大，眼極小，四肢短小，前肢四趾，後肢五趾。皮膚表面有無數疣狀突起，即皮脂腺，觸

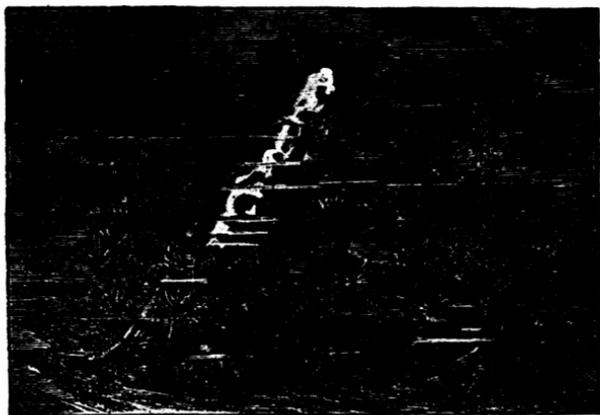
之則分泌白色乳汁。棲於高山溪澗中。湖北，湖南，四川，雲南，貴州，兩廣，福建，江西，安徽，浙江均產之。蝾螈俗叫水老虎，有些地方叫他爲龍，如京滬線的龍潭，宜興的龍池，均以產蝾螈而名。體長四，五寸，背面黑色，腹面有赤斑。棲於高山池沼中。肺極簡單，主用皮膚呼吸。

無尾類 卽蛙類，變態後，尾消失。四肢發達，後肢尤長大趾間張蹼，善跳躍，又善游水。雄者有鳴囊，能發高音，普通無尾類，除金線蛙外，有蟾蜍，土蛙，金襖子，山蛤等。蟾蜍俗叫癩蝦蟆，體形肥大，狀極醜惡。皮面多疣狀突起，能分泌白色毒液，晝隱樹洞垣隙間，夜出捕食蟲類。土蛙俗叫蝦蟆，體色灰黑，棲池沼中。金襖子背面暗褐色，腹面白色，多棲河旁急流處。鳴聲清越，可愛。山蛤一名赤蛙，體赤褐色，棲於山野叢草中，肉可食。

4 兩棲類與人生

(1)食用 金線蛙，蟾蜍，的肉均可食。美國北部湖沼中產的一種叫喧蛙 (bull frog 亦稱牛蛙)，爲北美最大的蛙，可供食用，上海近亦有人飼養。又我國北方產的哈士蟆，爲席上珍品。有尾類的鮭魚亦可供食。(2)藥用 山蛤肉可爲小兒下疳藥。蟾蜍分泌的毒素，卽蟾酥 (Bufotrin)，供藥用。(3)工藝用 蟾蜍皮可製手袋。(4)觀賞用 蝾螈可飼養，日本有以此輸出於美國者。(5)捕食害蟲 又蛙類能捕食害蟲，於農業上極有益。故各國除

飼養的食用蛙外，均禁止捕捉。



第 50 圖 蟾蜍

二十 鯽

【要旨】 研究鯽的形態，習性及用途

1. 鯽的外形

鯽爲最普通的淡水魚，江河湖沼中到處有之。若無鯽，用鯉亦可。形態上大體相同。體爲紡錘形，側扁；可分頭，體，尾三部分。肛門以後的體部叫做尾。鰓孔以前的部分，爲頭。眼以前的部分，叫做吻。鯽的口部，沒有附屬物；鯉則上緣兩側各有觸鬚2本。眼的前方各側有一鼻孔。由皮膚縐褶分爲前後兩孔，除去縐褶，內部的空腔，就是鼻腔。鼻腔與口不通。頭的後端左右有大裂孔，就是鰓孔；內藏鰓，外蔽以鰓蓋。鰭分偶鰭，就是胸鰭，和腹鰭；奇鰭，就是背鰭，臀鰭及尾鰭。尾鰭爲正形。仔細檢查各鰭的基部有硬骨。先端爲軟鰭條，各鰭的鰭條數，爲分類的特徵。用鰭式(Fin formula)表之。背鰭爲D，臀鰭爲A，胸鰭爲P，腹鰭爲V，而鰭條數，以阿拉伯數字表之：

鯽 D. 14—20, A. 6—8, P. 15—17, V. 9.

鯉 D. 19—21 A. 6 P. 15 V. 6—8

體的兩側中央，有縱走的側線。側線上的鱗有孔，互相連接，成爲側線；這是魚類特有的感覺器官。試計側線上的鱗數，又計

肛門與脊鳍間成橫 V 字形並列的鱗數。此兩者亦為分類上的特徵，用鱗式(scale formula)表之。側線為 L. lat. (linea lateralis)，橫列為 L. trans. (linea transversa)；鱗數用阿拉伯數字表之：

鯽 L. lat. 29—30 L. trans. 11—12

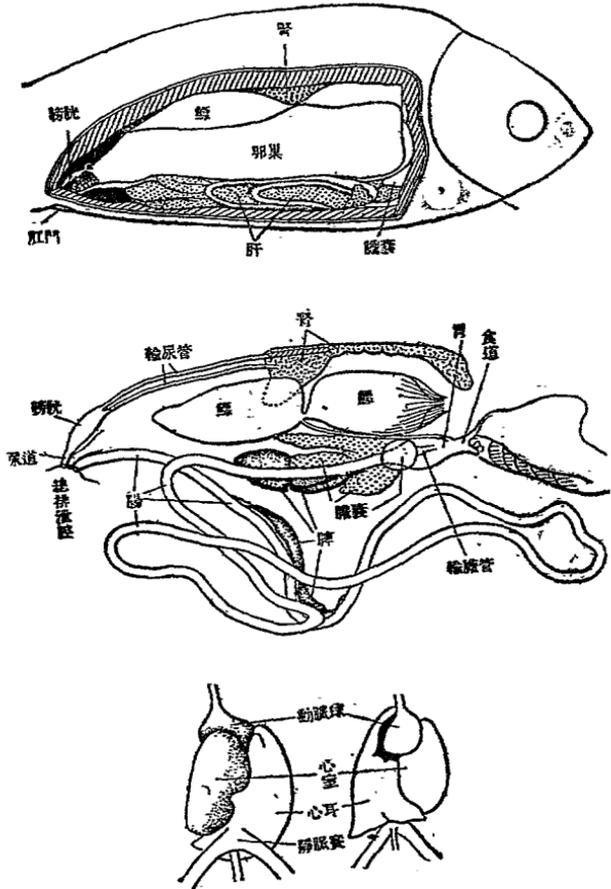
鯉 L. lat. 35—37 L. trans. 11—12

鱗為圓鱗，試取側線上的鱗和他部分的鱗，在顯微鏡下檢視之，注意其異點。鱗着生於體的部分，白色成波狀紋，露出的部分，有星狀黑色素，多數散佈。在顯微鏡下所見的環狀，為成長線。由中心放出數條放射線。

臀鳍的直前，有肛門，為泄殖腔的開口。

2. 鯽的內臟

用剪由肛門向前方沿體壁的腹部正中線剪開，將一側的體壁仔細除去，此際宜切去肋骨。在生殖時期，最引人注目者為生殖器，雌者尤顯著。鯽的雄者數較少，材料的大多數，均為雌魚。在解剖器內盛水，使全體沈於水中而觀察之。雌性生殖器的重要部分為卵巢，偏在體腔的背側，左右成對。在生殖時期，由體腔的前端達於後端。含無數的卵，卵巢的後方漸漸變細而成為輸卵管。雄性生殖器，在鰓與消化管之間，有前後甚長而呈白色的辜丸。左右成對。辜丸的後端，漸漸變細，而成為輸精管。生殖器官



第 51 圖 鱒的解剖

上 內臟的自然位置

中 引出消化器，除淨肝臟，表示其各部分

下 心臟，左腹面圖，右背面圖。

的腹側，有消化管。消化管回旋曲屈，其間有由許多部分所成的褐色器官，即肝臟。體腔的前端右側，有大豆大的膽囊。由膽囊出短粗的輸膽管，注於胃。消化管的回旋間，又有由若干部分所成的暗赤色的脾臟。鯉的脾臟，在於胃的背部，為暗赤色的細長器官。將肝脾臟洗除，注意引出消化管。消化管前端的膨大部，就是胃。其前有甚短食道。胃的後方，就是腸。末端開口於泄殖腔。

消化管的背側有鰓，中央部縊細而分為前後兩部。由後部的腹隅，出細管，前通於食道。鰓中含氣體，（氧，氮，碳酸氣等），因鰓的容積變化，而加減體的比重。切斷消化管的前端，連鰓共除去。得見有一對腎臟，密着於體腔壁，呈暗紅色。由腎臟的最後端出一對白色的細管，就是輸尿管。沿背壁向後，其後端合一而注於膀胱。體腔的前端腹側胸鰭之間，有與體腔隔離的腔。注意切開，其中有心臟。心臟的周圍，有極薄的膜，叫做心囊。其內腔叫圍心腔。破心囊，即露出心臟。心臟由3部所成。中央帶淡紅色而壁厚的部分為心室。前方白色三角形部分，為動脈球。心室的後背側，偏於左方的薄膜部分，為心耳。

欲觀察骨骼，須以新材料入 90°C 熱湯，注意除去皮膚，肌肉，內臟等。此時鰭部小骨片，容易散失；須注意。欲觀察腦髓，可切取頭部，浸於稀鹽酸酒精混合液中，經一夜。用清水洗淨。注意剝去頭骨，即可。

3. 金魚與鐵魚

金魚就是鯽魚的變種，動物學上與鯽同學名。金魚的原產地爲我國。惟最早飼養，始於何時又由鯽變爲金魚的過程如何不甚明瞭。相傳爲晉桓冲遊廬山見之於湖中，自宋始有畜養者。

鯽富變異性，因棲息場所的不同，即呈可認識的變異。吾人常附以種種俗名，即金鯽，圓鯽，紅鯽等。金魚殆即由紅鯽人爲的長期飼養淘汰而成者。金魚中名爲和金（或名赤鯽）的品種，和鯽最相近。

日本又有所謂鐵魚者，據朴澤三二博士的研究，自明治末葉已有人知，大體似鯽。尾嗜遙長，決不如金魚之三尾四尾，而爲兩尾。鼻孔褶甚延長，其色一般爲鯽魚色。但亦有白，赤，橙黃，黑等色，或有此等斑紋。習性亦如鯽，運動比較敏捷。好羣棲，時躍出水面。首發見於日本宮城縣之山奧之原始林所包圍的魚取沼。學者以爲鐵魚是鯽魚受棲息的環境所支配，久棲息於靜水中，乃成長尾的形態。田中博士，以爲是鯽和金魚的中間形，恐爲鯽和琉金的雜種。

4. 鯽的習性及用途

鯽的產卵期，爲由4月中旬至7月上旬間。6月上旬爲最盛。此時雌雄相伴羣游。放卵於水藻表面，卵數隨魚體的大小而有多少。十分成熟者，數達十萬乃至二十萬。卵有粘着性，較鯉卵

稍小。6月間在攝氏17度乃至24度的水溫，約須9日而孵化。滿1年，體長約10厘米，體重約15克。滿2年，體長約15厘米，體重約75克。滿3年，生殖腺成熟。動物性食餌，為岸邊的昆蟲，水中的下等甲殼類，及絲蚯蚓等。同時亦食植物性食餌，即藍藻類，矽藻類，綠藻類等。

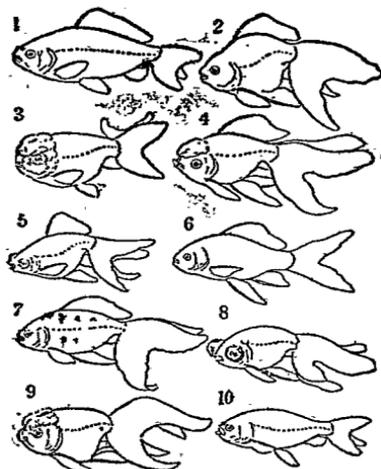
鯽的肉味甚鮮美。金魚變種甚多。供愛玩用。我國飼養最早。距今約400年前（1502年，一說1615年，）傳至日本。近年輸至歐美各國甚多。

5. 金魚的飼養

金魚多畜養於缸中，缸以年久貯水，生有苔者為佳。夏秋暑熱時，須常換新水。視雄魚沿缸趕咬雌魚，即雌魚生卵時期。卵附於水草上，大如粟粒而透明。飼養者即將附卵的水草移置淺磁盆中，置於樹陰處晒之。不見日光不孵化，但烈日亦不宜。至二，三日則孵化。不可與大魚同缸，恐被大魚吞食。此時最初散細黃土粉，每日以熟雞蛋黃，捻細飼之。旬日後，取水溝中之紅蟲或水蚤等飼之。體漸大，體色亦漸變。黑者漸變花白，次漸變純白，若初變淡黃者，次即漸變為純紅。夏季如見缸水有沫，宜亟換新水。春末魚體若生白點，即為水生黴所寄生，為養金魚的大患。急投楓樹皮或白楊皮，可治；或投鹽鹵幾滴，亦有效。

又金魚可用人工孵化法，其法即於金魚產卵期中，取雌魚一

尾，輕壓腹部，擠出其卵。再取雄魚一尾，擠出精液，使卵受精。即可產，出各色珍奇變種。



第 52 圖 金魚的品種

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. 赤鯪 (和金) | 2. 雲仙 (琉金) |
| 3. 獅頭鳧尾 (蘭鐘) | 4. 獅頭雲仙 (和蘭獅頭) |
| 5. 虎頭鳳尾 (突眼金) | 6. 錦章 (朱文金) |
| 7. 五花 | 8. 突目鳧尾 (朝天眼) |
| 9. 龍馬 (秋錦) | 10. 金襴子 |

二十一 魚類

【要旨】 研究魚類的通性，種類，效用，及魚類的保護養殖

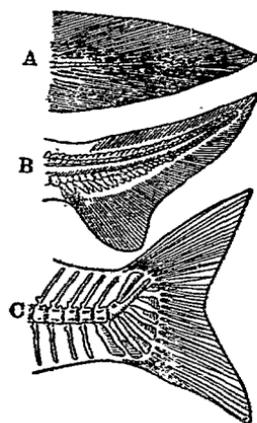
1 魚類的通性

魚爲冷血卵生的脊椎動物。形態多呈紡錘形。體分頭，軀幹，尾三部。所謂頭部，就是由口吻至鰓孔的部分。尾部，就是肛門以後的部分。腹、胸、背、臀及尾部，均有鰭。鰭由棘及刺而支持。胸鰭與腹鰭皆成對，故稱偶鰭；相當高等脊椎動物的四肢。其他各鰭，稱奇鰭。尾鰭有原正形 (diphycercal)，歪形 (heterocercal)，正形 (homocercal) 三種。但並非單由外形上，上下同形的叫正尾，上下異形的叫歪尾。例如文鰻魚的尾鰭，下半較上半爲大，但是仍屬於正尾。這三種尾鰭的區別，是由外形與脊椎末端的關係狀態而決定的。原正形爲兩半相稱的發達，脊椎達於尾鰭的末端而爲真直的方向。肺魚類，卽其例。歪形則上葉大，下葉小；脊椎末端斜向上，入於上葉。鮫類卽其例。歪形的上葉變小，下葉變大，上下兩半呈同樣形狀；卽爲正形。硬骨魚類的尾，皆如此。正形內部的配置，與原正形異。大部分爲腹側棘狀突起所支持。全部殆祇相當於原正形或歪形的腹側部分。

皮膚由表皮及真皮二層所成。魚鱗卽由真皮變質所生，其表

而有粘質的表皮。此點為與蛇類的鱗相異。骨骼由軟骨或硬骨所成。由軟骨所成者較簡單。由硬骨所成者，其骨數甚多。脊索在圓口類；板鰓類的一部，硬鱗類的大部，全長永生存在。其他魚於脊椎中亦有脊索的痕跡。消化器始於口，經食道，胃，腸等而終於肛門。喉頭的兩側有鰓。由鰓孔與外界相通而行水呼吸。水不絕由口流入，由鰓孔流出。混於水中的食物，輸入食道；食道很短，直通於胃，胃為V字形。胃後為

腸，腸的開始部分，有肝臟及脾臟的導管開口。胃與腸的交界處，有稱幽門垂(Pyloric appendages)的多數盲囊。無幽門垂者，腸粘膜成螺旋階段狀。除板鰓類及少數的硬骨類，普通皆有鰾。由於鰾壁的伸縮，變化鰾中氣體的含量，以增減身體的比重，而便於在水中浮沈。鰾為與他動物的肺相當的器官。一般以小管與食道連絡。魚死，因鰾壁的肌纖維放弛，而鰾膨大，因而比重小，故浮於水面。心臟一心耳一心室。外包薄膜囊，即心囊。赤血球橢圓盤狀有核。循環全身的血液，由靜脈集於心耳，次移於心室，經動脈球而入腹部大動脈。腹部大動脈，後分左右枝，即為鰓動脈。鰓



第 53 圖

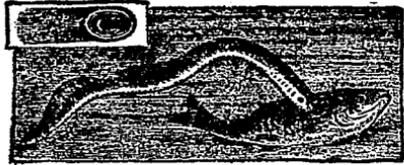
尾鰭的三種型式

A 原正形 肺魚的尾端

B 歪形 鯊類的尾端

C 正形 硬骨魚的尾端

動脈至鰓成爲微血管，在鰓內與所接觸的水行氣體交換，由鰓靜脈再循環於全身。因由心臟流出而入於鰓的血液，不歸於心臟，直循環全身；故無大循環小循環的區別。



第 54 圖 七鰓鰻及其口部

2. 魚類的分類

I. 圓口類 Cyclostomata

此爲魚類中最下等者。體制上與魚類的差異亦頗顯著。在中等以上的程度，把他獨立另成一綱，稱圓口綱。其與魚類的差異：

1. 爲體中軸的棒狀脊索，終生存留，腦髓發育不完全，但與脊髓的區劃明瞭。
2. 無上下顎，口不過爲消化管的開口，成漏斗狀，兼作吸盤用。在其他脊椎動物，口橫裂，有上下顎，能嚙物。在圓口類因口圓且無上下顎，不能嚙物；僅能吸着。
3. 無齒，口內有多少齒狀突起，爲表皮性，並非真齒。
4. 嗅覺器，祇一個，不成對。
5. 偶鰭全無，所有的奇鰭，亦不含鰭條。
6. 皮膚的表面平滑，而不生鱗。

7. 呼吸器爲頸側的囊狀物，稱鰓囊；有數對。由外鰓孔直接開口於外。

8. 無鰾，心臟—心耳—心室，無動脈球。

屬於此類的有海產而眼不完全的盲鰻，與海產或淡水產有眼，雌雄異體，的七鰓鰻。盲鰻爲雌雄同體（雄性先熟）。七鰓鰻以眼的後方有7個外鰓孔，所以也有稱他爲八目鰻的。德語因包括唯1個開於頭上的外鼻孔，稱 Neunauge（九眼）。

II. 板鰓類（軟骨類）Elasmobranchii

骨骼由軟骨構成。口在頭的下面。鰓爲板狀，鰓孔有5對，無鰓蓋。鱗爲楯狀，鋪石狀相並或散在。無鰾。尾鰭爲歪形。除扁頭鮫屬的 *Carcharhinus gangeticus* 及 *C. Nicaraguensis* 兩種鮫外，皆爲海產。體爲紡錘形，鰓孔存於體側。有臀嚙。尾部大。性兇暴，善游水。鮫類亦稱沙魚。貓鮫，噬人鮫（有長達12米者），星



第 55 圖 星鮫的外形

鮫，鋸鮫，雙髻鮫青鮫等，爲其代表。又與上相異，體扁平，胸鰭大，鰓孔開於腹面，無臀鰭，尾部小，多棲於海底者，爲鰻類。耙缸，電鰻，鳶缸，黃貂魚等，爲其著例。中有幅達 7.5 米之巨大者。

III. 硬鱗類 Ganoidei

骨骼由硬骨與軟骨所成，具齒質鱗。鰓爲櫛齒狀，有鰓蓋。尾鰭爲歪形。與板鰓類的不同點，爲有鰓蓋，有齒質鱗，有連於食道的鰓等。此類在地質時代，極繁榮。現世僅有少數的種屬（5 科 14 種）。蝶鮫的鱗，左右擴張，恰如蝶翅。鱈魚體長一，二丈，春初現於黃河江淮遼海深水處。鱈魚背面茶褐色，腹面灰黃色，體部有斜方形鱗列成五行。三行在背，二行在腹，棲於近海。三，四月間，羣至川河。其卵用鹽醃，稱 Carvia，歐人喜食之。鱈製魚肚。肉可食。

IV. 硬骨類 Teleostei

體多爲紡錘形，側扁。口在頭的前端。有圓鱗，或櫛狀鱗，覆瓦狀排列。骨骼主由硬骨所成。鰓爲櫛狀，有鰓蓋。尾鰭正形。普通魚類，大多屬於此類。鯽，鯉，鯖，鰱，鱸，鱖，鮭，鰻，鱒，鱈，石首魚等，均屬此。石首魚俗稱黃魚。我國沿海產量甚多。河豚俗稱氣肚魚，肉味美，但生殖腺及肝臟有劇毒，誤食之致死。

V. 肺魚類 Dipnoi

爲與兩棲類近緣的魚類。體縱扁而長。大形的圓鱗，覆瓦狀排列。胸鰭及腹鰭，爲葉狀或絲狀。尾鰭原正形。以鰓呼吸，水，但時時至水面以鰾呼吸空氣。鰾以管與食道相通，營與肺相同的作用。乾季水涸時，即營空氣呼吸。此類在古代繁榮一時。現世產者，僅 3 屬 3 種。即澳洲肺魚（一名角齒魚），產澳洲昆士蘭（Queensland）各河川中。非洲肺魚（一名原鰭魚），產熱帶非洲河川中，南美肺魚（一名泥鰻）產南美亞馬森河中。

3. 魚類的習性

魚的運動，主賴體側的肌肉即側肉的收縮，使體左右動搖，尾部尤爲重要。但頭及尾鰭，亦有補助。頭左右振動，同時尾鰭將水左右反撥。故尾部強而尾鰭大，且分歧深者，其進行甚速。其他偶鰭，不過保持身體的平衡。奇鰭不過助運動的調節。魚類游泳的速度實大。在稱爲緩慢的鯉類，1 秒鐘亦得進行體長的約十倍。不過如斯速度，不能持久，不久即遞減。據實驗 1 秒得進行 60 厘米除去鯉的胸鰭，則只進行 40 厘米，除去腹鰭，略爲同樣。除去尾鰭，則急減爲 18 厘米，可證鰭中對於進行力最有關係者，爲尾鰭。

魚由其棲息的水質而分淡水魚，半鹹水魚，及鹹水魚三種。鹹水魚由其生活的方法更分近海魚，遠洋魚，及深海魚。遠洋魚又因產卵索餌，及潮流的變化，氣候的急變，及害敵的追迫等種

種原因，常成羣而移行海中，即所謂洄游魚。多數魚類，產卵之際，必選擇適於孵化的水溫，及幼魚食餌豐富的場所而移行。故棲息於淡水者，常下於鹹水；在鹹水者，常溯於淡水；在遠洋者常來於近海。產卵數，隨種類及長幼而不同。少者每尾產三，四千，至四五萬；多者為三四十萬，至六，七百萬。

魚類的卵數雖多，但害敵亦多，加以吾人的濫捕，故生產漸減。因此魚類的保護，實頗重要。近來人工孵化，人工飼育的方法，日有進步；於水產業上，大有利益。人工孵化及飼育，須有特設的場所。於適當時期，捕成熟的雌雄魚，榨出卵和精蟲，使相混合。在適當水溫即能孵化。再放入養魚場飼養之。或將魚苗放入湖沼，使之繁殖。

4. 魚類與人生

魚類中如噬人鮫的兇暴襲人，黃貂魚，海黃額等以毒棘刺人，河豚的生殖腺及肝臟有劇毒，往往致人於死外；普通魚類，概於人生有益。

- I. 食用
1. 鮮食 魚肉富滋養，易消化，
 2. 鹽製 鹽魚，鹽鯊。
 3. 燻製 燻魚，
 4. 明骨 鮫，蝶鮫的頭骨精製者。
 5. 魚皮 鮫類的皮，
 6. 魚翅 鮫類的鰭，尾鰭最上品，脊鰭次之，胸鰭最賤。
 7. 魚肚 鱈石首魚的鰾。

II. 工藝用 1. 魚油 鱈鯢等煮後壓榨, 2. 魚膠 以蝶鮫等鯨所製成, 或溶魚皮魚骨等膠質, 使凝固而製成。 3. 沙魚皮 鮫的皮, 可作研磨用。

III. 藥用 1. 魚肝油 由鱈, 鮫等肝臟精製, 為滋補劑。
2. 魚血 鯉的生血, 可供藥用。

IV. 肥料 1. 魚粕 榨魚油後, 其粕為極佳肥料。 2. 魚肥 魚之鱗骨內臟等, 均可為肥料。

V. 愛玩 鯉, 鮒, 金魚適於池養及缸養, 供賞玩。

5. 脊椎動物的通性

哺乳類, 鳥類, 爬蟲類, 兩棲類, 魚類, 皆為高等動物; 有下述共通形質。總稱為脊椎動物。

1. 體的中軸, 由頭至尾, 有由脊椎骨所成的脊柱。
2. 體為左右相稱。
3. 一般有前後 2 對肢, 若為鰭, 則偶鰭相當之。
4. 有心臟, 為完全閉鎖血管系, 血液中有赤血球。
5. 心臟在消化管的腹側, 神經中樞位於消化管背側。
6. 呼吸器為肺臟或鰓; 與消化管的開始部, 相連絡。

脊椎動物分為五綱, 即第一綱魚類, 第二綱兩棲類, 第三綱爬蟲類, 第四綱鳥類, 第五綱哺乳類。

各綱特徵比較表

	皮 膚	四 肢	呼 吸 器	心 臟	血 溫	繁 殖 法
魚 類	鱗(由真皮成)	胸蹼腹蹼	鰓 有用鰓者	1 心耳 1 心室	冷血 (變溫)	卵生
兩 棲 類	裸出	不十分發達 蛙則後肢發達	主為皮膚幼 時用鰓成長 用肺	2 心耳 1 心室	冷血 (變溫)	卵生
爬 蟲 類	鱗(由表皮成)甲	不十分發達 或全缺	肺	2 心耳 1 心室 (鱉魚已隔為 2 心室,但有 孔相通)	冷血 (變溫)	卵生 (蠃蛇假 胎生)
鳥 類	羽毛(由表皮成)	前肢成為翼, 而飛翔	肺 有氣囊	2 心耳 2 心室	溫血 (恆溫)	卵生
哺 乳 類	毛(由表皮成)有汗腺 皮脂腺乳腺	四肢發達而 步行	肺	2 心耳 2 心室	溫血 (恆溫)	胎生 (單孔類 卵生)

二十二 蝶

【要旨】 研究蝶類的形態習性和人生的關係

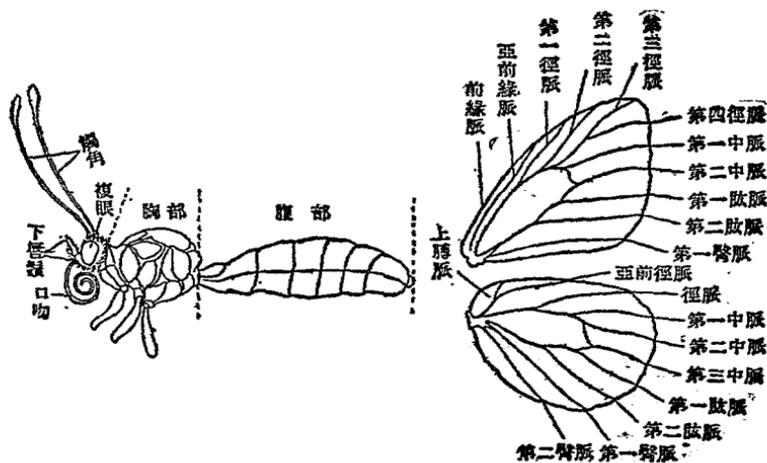
1. 白粉蝶的形態

普通常見的蝶類，爲白粉蝶。黃金色的油菜花，滿佈田野；白粉蝶飛舞其間，頗有畫意。

用捕蟲網捕幾個蝶，觀察他的形態。有翅四枚，前方的翅，叫前翅。後方的翅，叫後翅。翅間的細長部分，就是體部。體可分爲三部，前爲頭，中爲胸，後爲腹。翅及三對肢，附着於胸部。白粉蝶全體爲白色，唯前翅前端有黑褐色部分，前翅及後翅皆有黑褐色斑紋。翅的裏面在前翅的前緣與外緣，呈黃色，後翅全體多淡黃色。體爲黑色，有白色的鱗粉及毛，故外觀爲白色。此等色彩斑紋的濃淡及有無，隨季節及個體而大異。爲使兒童知變異事象的好材料。

頭小，兩側有褐色的極大複眼。頭頂有一對細長觸角。觸角上被灰白色的鱗粉。觸角 32 節，25 節以前的部分膨大，先端 2 節呈黃色。在頭的前面呈角狀者，爲下唇鬚。被白與黑的鱗粉。其間有向內捲曲的口吻，此卽下唇。止於花上，能伸長口吻，插入花內以吸蜜。

胸比頭大數倍。由前胸、中胸、後胸三部所成。前胸與後胸小，中胸佔胸的大部分。前胸的左右兩側，有叫頸板的稍肉質部分。腹側有前肢。中胸背面隆起，背方兩側有叫肩板的部分。背側有前翅，腹側有中翅。後胸附有後翅與後肢。各肢均被細長鱗粉，分節難辨。拭去鱗粉，則知與其他昆蟲同樣，可分基節，轉節，腿節，脛節，跗節五節。跗節的末端有二爪。前翅略呈長三角形，翅脈有11—12。後翅圓形，有10條翅脈。前翅的後緣成一直線狀，展開兩翅時，其先端間的距離，稱為翅的開張。白粉蝶的春生者，約48毫米內外。夏生及秋生者有55—59毫米。用擴大鏡觀察翅



第56圖

左 白粉蝶的身體側面觀（除翅及肢的一部）

右 白粉蝶的翅脈

面，得見多數的鱗粉，如覆瓦狀。以針尖抓落而鏡檢之。鱗粉爲片狀。除去鱗粉，翅脈顯明可

腹部外觀上得分爲八節。

蝶類大都雌較雄，翅擴張時爲大。且大多有第二次性徵，容易區別。在白粉蝶，黑紋顯著者爲雌。但亦有色彩斑紋雌雄難別之種類。此時若細察腹部先端，雄者腹部細，先端有稱把持器的一對附屬物；腹部先端爲二分；交尾時，用以把握雌的生殖器。雌者腹部肥大，先端漸尖。



第 57 圖

白粉蝶的生態

2. 白粉蝶的生態

春時飛舞花間，頗可娛目。但產卵於吾人栽培的十字花科植物，孵化的幼蟲，即食此等植物的葉而成長。故爲害蟲。多數發生時，爲害顯著，試於菜田內，採集蝶卵，放於顯微鏡下，觀察之，長約 1 毫米內外，幅約 0.15 毫米，爲瓶狀。表面有 12 本內外的縱走隆線與之直交，有 35 本內外的橫走隆線；而成基盤狀。孵化爲長約 3 毫米的幼蟲。孵化時，每食自己所居的卵殼。4 回脫皮，與蠶等同樣，5 齡而化蛹，幼蟲胸部各節，各有一對肢（胸肢）。

腹部第3至第6節4節，及第9節，各有一對肉塊狀的肢。前者爲腹肢，後者爲尾肢。概呈吸盤狀。蛹長20毫米內外，隨蛹化的場所，而色彩有異。頭部有角狀的突起，由背至腹面，有龍骨突起。這種蛹，稱爲帶蛹。其尾端附着於他物，上半身支持於懸絲。

蛹化後一週間，羽化而成成蟲。一年數回發生。隨氣候及土地狀況而不同。一般南方暖地回數多，漸向北而漸減。據日人橫山桐郎博士觀察，在東京附近，每年5回發生。第5代的幼蟲，年內不能完了一世代，以蛹越年。翌年早春，爲第1回之發生者而出現。第1回及第2回者，與其後之發生者，其大小及翅表的色彩斑紋等，均有相當顯著差異。前者稱春型(Spring form)，後者稱夏型(summer form)。第5回有稍遲而在年內發生者，爲秋型(Autumn form)，大體示春型與夏型的中間型。

由卵發生須經幼蟲，蛹二個時代，而成成蟲。此種發生經過，稱完全變態。生物的一生，有二大作用。即攝食而成長，產子而繁殖。此種變態，即將此二種作用，分爲二個時期。幼蟲時代，主爲攝食成長；成蟲時代，主行生殖。蛹可看做由幼蟲時代移行爲成蟲時代的準備，時代。故蛹的時代，外觀上雖極平凡；而內部，實起激烈變化。

3 幾種常見的蝶類

鳳蝶 最普通，全翅呈黃綠色，多黑紋。翅緣翅脈亦爲黑

形。卵產於柑橘等芸香科植物之葉上，幼蟲黑褐色，稱爲小烏蠅。

黃蝶 四季常有的普通種類。翅黃色，翅端及外緣爲黑色。形狀色彩隨產期而變化。春生者，全翅黃色。夏生者大，翅緣有黑紋。幼蟲綠色，多食害合歡等荳科之葉。

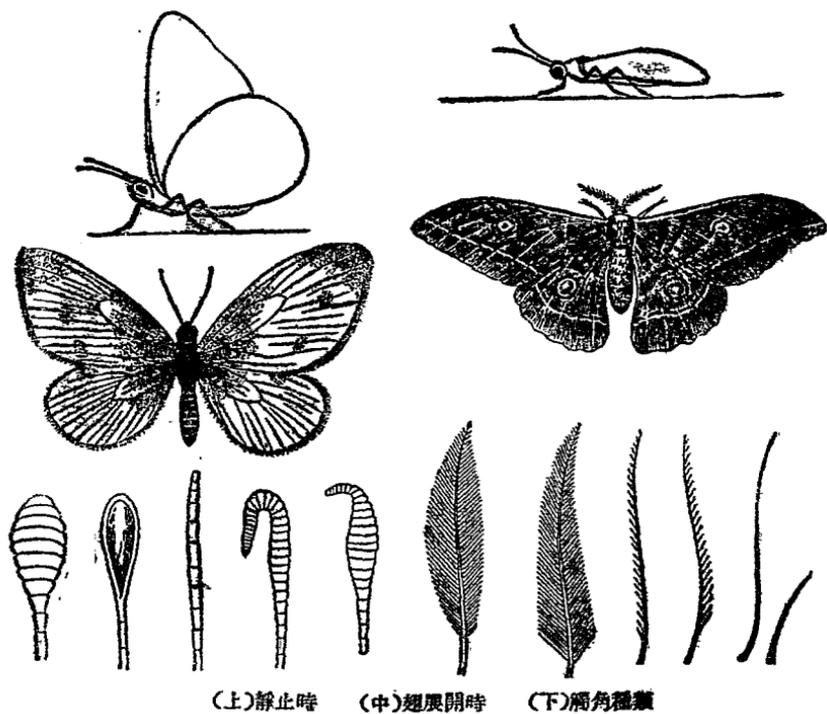
山黃蝶 雄爲濃黃色，雌爲淡黃色，有橙黃色小斑點，主棲山地。

四眼蝶 前翅表面呈赭色，前緣至後緣有淡黑褐色邊。近外緣有二眼紋，後者大而顯。後翅色較暗，近前緣的眼紋大而著。翅的裏面爲枯葉色。

小灰蝶 亦稱蛻蝶，長約三分半。現於草叢間。幼蟲暗綠色，食害鼠麴草的葉。

4. 蝶與蛾的區別

與蝶類最近似的爲蛾類。蝶與蛾的區別點：(1)蝶靜止時，翅向上豎閉，蛾則兩翅展開。但此點並非無例外，台灣產的一種木葉蝶，於日光下，常展兩翅而靜止於綠葉上，蛾類中，如錨紋蛾，常豎翅。採集家每誤爲蝶類。(2)蝶類美麗，體纖細，蛾則體多肥大。(3)蝶類觸角棍棒狀，蛾的觸角羽狀，或絲狀。(4)蝶的幼蟲不作繭，蛾則作繭在繭內化蛹。(5)蝶晝間飛翔，蛾雖晝間亦有；但多夜間活動。



(上)靜止時 (中)翅展開時 (下)觸角種類

第 58 圖 蝶與蛾的比較

二十三 蠶及蠶蛾

【要旨】 研究蠶及蠶蛾的發生，形態，習性及養蠶製絲的方法

1. 養蠶的歷史

我國養蠶最早，約 4000 年前，相傳黃帝元妃螺祖，教民育蠶，治絲製衣。約在 1700 年前，由秦始皇之十一世孫功滿王傳入日本。西洋蠶種亦由我國傳入，當希臘亞歷山大帝時已有絹絲貿易，惟價甚昂貴。與等重量的黃金，同價格。羅馬愷撒時，猶為貴品。及西曆第六世紀有宣教師二人，遊歷東方，親見我國養蠶之事，歸述於其首都君士坦丁。至斯底泥安一世，命該二教師再赴我國採辦蠶種，該教師於二年後攜蠶卵歸去，遂開歐洲蠶業之基。迨十二世紀，意大利西治里島王，自東歐收取蠶種，開該島養蠶之端。入十三世紀，意大利佛稜斯蠶業漸盛。十五世紀末葉，法國里昂始從事蠶業。

現今世界四大養蠶國，為我國，日本，意大利，法蘭西。但我國近年來因飼法不知改良，又受人造絲的影響，蠶絲業乃日趨衰落。

蠶的學名為 *Bombyx mori* Linnaeus，元來為野生種，飼育馴化，傳至今日。現在野生的野蠶(桑蠶) *The ophila mandarina*

Moore, 爲桑的害蟲, 與蠶極類似; 可視爲蠶的祖先。蠶屬鱗翅類與其他蝶蛾同樣, 爲完全變態的昆蟲。幼蟲稱蠶兒, 蛹稱蠶蛹, 成蟲稱蠶蛾。因久受人工飼養, 故置於野生狀態, 不能生存。

2. 蠶卵與種紙

卵爲扁平橢圓形, 一端稍尖, 長約 1.0—1.3 毫米, 幅 0.7—1.1 毫米, 產出當時, 殆爲白色, 約經 1 日, 變黃色; 經 2, 3 日變紫藤色; 此因卵中胚子發育變色的緣故。卵殼薄而堅, 因呼吸, 殼面有許多小孔, 且透明, 故由外得透視卵內的胚子。

蠶卵產附於厚紙上者稱種紙或蠶種, 亦稱種連。昔時以許多蛾同產於一紙或布上。近多一紙上分爲數框, 每框一蛾產卵。後者適於檢查母蛾, 得辨卵的良否, 故較合理。

種紙的收藏不可不注意。產卵後, 遇高溫時, 宜置涼處。秋後氣溫漸低, 對於卵內胚子的發育, 可無障害。若有障害, 必爲非常虛弱者。至 10 月末或 11 月初, 卵子停止發育而爲越冬狀態。翌年 1 月間, 氣溫低時, 可用毛刷以清水洗滌蠶種。淨除附着於種紙及卵上的病菌塵垢。陰乾後貯藏於種箱內。越冬卵至春初, 氣溫高時, 休眠的胚子, 乃再發育而孵化。但聽其自然, 則孵化慢而日期無定。故養蠶家, 見桑葉已萌芽, 卽取出所貯藏的種紙, 置於保持適當溫濕度的場所, 催其孵化, 此稱催青。開始 1, 2 日照普通室溫 (約爲攝氏 10 度) 3, 4 日加至 16, 或 17 度; 嗣後由 21,

或 22 度至 25 度，次第增高，以至孵化。由最初至孵化，約須 14,5 日。

卵受溫漸次變淡黃色，胚的發育，近於完成。卵的一端，現眼狀小黑點，實即卵殼內胚子的頭部。自此約一晝夜後，卵全體為青灰色，翌日往往先有數頭孵化，宜掃棄之。若催青的手續完全，以一齊孵化為普通。孵化當時的蠶兒，體長約 3 毫米，呈暗褐色，體表有毛，故有毛蠶，蟻蠶，蟻，蚴等名稱。集四萬頭數，其重量約為 15 克。

3. 掃蟻及給桑

養蠶須有蠶室，室內設蠶架，蠶架上放置蠶箔。將孵化的蟻蠶，由種紙上掃落，稱為掃蟻。蠶的孵化時刻，大抵為由拂曉至午前 8,9 時。午後殆不會有孵化的。所以掃蟻，多在午前行之。先於蠶箔上敷紙，持種紙的兩角，下向，叩其底，則蟻落敷紙上。或撒以糠或細桑葉，待蟻附着於桑或糠上，以鳥羽掃落之。蠶孵化即須食餌，故掃落後即須給桑。蠶小時桑葉須柔嫩而細切，隨長，次第給以大片桑葉。4 齡後即可給以全葉。1 頭蠶幼蟲期間所須的桑量約 11—13 克。若各齡分開，則 1 萬頭蠶，1 齡中約 150—190 克。2 齡中約為其 4 倍，3 齡中約為其 20 倍。4 齡中 100 倍，5 齡中 600 倍。故 10000 頭蠶所須的桑量，概算為 220 斤克。廢桑與蠶糞合稱蠶砂。除砂宜勤。蠶得飽食桑葉，發育甚速，

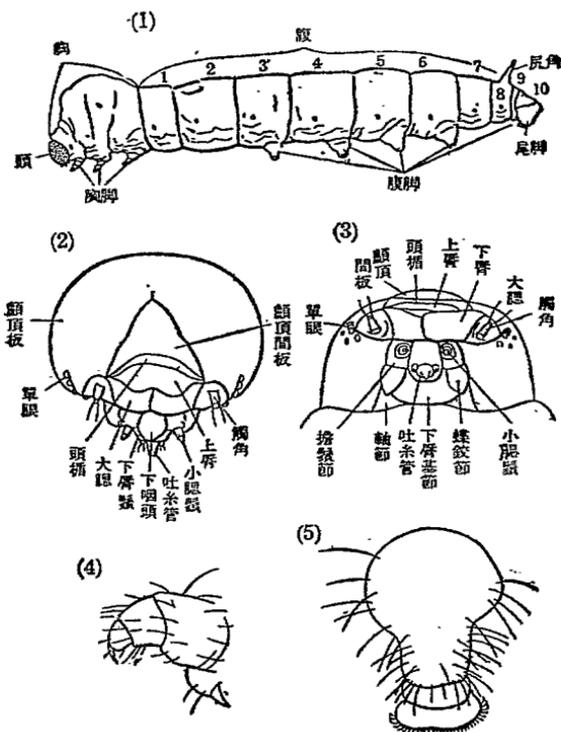
孵化當時體長約 3 毫米，體幅約 1 毫米，其體重一萬頭，不過 3.75 克，最成長的 5 齡幼蟲，比蟻蠶體長約 25 倍，體幅約 11 倍，而體重竟達 9000 倍。今錄日人勝木博士日本蠶各齡成長比例如下：

	體 長	體 幅	重 100 (100 頭)
毛 蠶	0.27 厘米	0.09 厘米	0.038 克
1 齡	0.54	0.15	0.53
2 齡	1.09	0.21	2.63
3 齡	2.12	0.30	14.85
4 齡	4.24	0.61	79.95
5 齡	7.27	0.91	252.50

4. 蠶的外形

體細長如圓筒。由頭胸腹 3 部而成。頭為褐色，由背面至側面，覆以頗大的顛頂板。由前方視之，有成三角形的顛頂間板。其下有狹的頂楯。更下方有上脣。上脣下方，有一對堅固大顎（大腮）先端具齒，適於嚙食桑葉。大顎的兩側凹處，生出觸角。成自 3 節。先端具一對剛毛。觸角的兩側稍下方，各側有六個單眼。

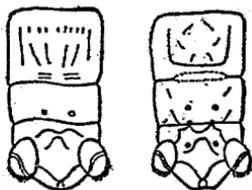
將頭部由下面觀之，於大顎的下方中央，有白色的突起部分為吐絲管。由其先端的開孔，吐出絹絲。吐絲管的兩側，稍上方，有下脣鬚。其上方的部分，為下咽頭。下方橫長部分，為下脣基



第 59 圖 蠶

1. 蠶體全形 2. 頭前面 3. 頭腹面
4. 胸脚 5. 腹脚

節。此三者，合成下唇。下唇的兩側各縱由 3 節成的部分，即小顎，由下方順次為轉節，蝶鉸節，擔鬚節。其先端有由 3 節成的小顎鬚。



第 60 圖

5 齡蠶之雌雄辨別

左雄 右雌

雄者腹面末端有 1 對斑點

雌者有 3 對斑點

胸部由 3 節成，背面的區劃不明顯。第 1 節即前胸甚小，直接與頭部相連。兩側有黑色的氣門。中胸與後胸膨大，而隆起，有複雜的皺襞。各胸節有 1 對胸腳，由 3 節構成。先端具爪。腹部由 10 節成。第 3, 4, 5, 6, 10 的各節有腹腳。腹腳肉質而柔，由 3 節構成。先端有多數呈黑褐色的鈎。第 10 節的腹腳特稱尾腳。形

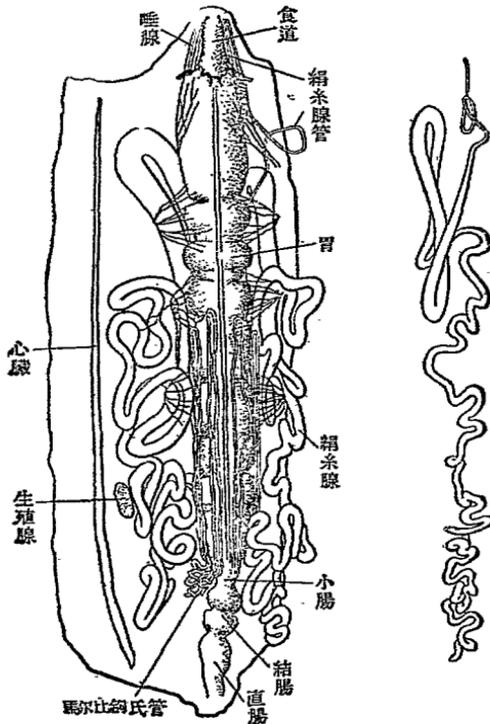
狀特異，不分節。各節背面有斑紋。第 2 節的斑紋最大，第 5 節的次之。第 8 節背面中央有尾角。自第 1 至第 8 節間，各側有 1 個黑色的氣門。四眠前後的幼蟲，倘若第 8 節腹面的後緣兩側，及第 9 節腹面尾腳的基部，各有一對白色環狀點，可以認出；必為雌蠶。否則為雄。

5. 蠶的內臟

欲觀察蠶的內臟，以用氯仿麻醉的材料為宜。在解剖皿內引伸頭尾，用針固定。於一側的氣門列上方，用剪仔細縱切，勿傷及內部。於頭及尾端橫切，剝開背面的皮而翻於他側，用幾枚針固定。即可觀察內臟。

體內有如白絹絲物充滿，此為脂肪體。中央有呈綠色，由頭端達於尾端的大管，即消化管。因飽食桑葉，故呈綠色。消化管的

前端細短部分，爲食道。注意得見左右兩側有細管兩對，一方白色爲絹絲腺的導管，他方爲半透明黃色，即爲唾腺。食道後方粗而長的一部分爲胃。處處有縊細處。胃的後端，有淡黃色絲狀管，迂迴折曲，即爲馬爾比鈎氏管；由結腸先端腹部生出一對，旋分爲3本，至胃的中央部折返而入於直腸壁。胃後爲小腸，小腸後爲



第 61 圖 蠶的內臟

馬爾比鈎氏管及生殖腺略去一部分，右爲絹絲腺全形

瓢狀的結腸。結腸後方爲直腸。消化管的腹側兩方，有較粗大的曲屈絲狀物，即絹絲腺。此腺的分泌液，由導管（絹絲腺管）至吐絲管，而排出體外；觸空氣而成絹絲。

各器官間有呈細而複雜的樹枝狀管，此即氣管系。由左右各一條縱走的主管，與連絡兩主管間的細管，及由各氣門放射狀分歧的枝管所成。欲觀察氣管系，可將材料入於 30% 苛性鉀液中，放置 2, 3 日後；在水中洗除柔軟部分，乃殘留體表的幾丁質（Chitin 亦稱明角質）皮，及氣管系。加以蠶的氣管系呈黑色，故比較容易觀察。

6. 休眠與脫皮

由卵孵出的蠶，食桑葉而次第成長，達於某極限，體色變爲飴色，斷食，吐出細絲，將腹腳固着於他物體，體的前半部舉起，而保靜止睡眠的狀態，這稱爲眠。蓋蠶的成長甚速，幾丁質的外皮，不能隨蠶的成長而無限擴延，故發育至一定限度，必須脫卻外皮。眠即脫皮的準備。眠的期間，在溫度 21,2 度，濕度 70% 內外時，爲 1 日至 1 日半。第 4 回的眠，需時最長，約須 2 日。既眠約經 2 小時左右，在舊皮下有新皮形成，爲脫舊皮的準備。眠終了，蠶兒將上半身起波動，使舊皮分離，而現出頭部；次第脫出胸部腹部，終至全部脫去舊皮。暫時靜止後，始運動求食。這叫做眠醒。初眠醒的蠶，皮膚上有多數皺，隨成長而伸長。

由孵化以迄第 1 眠，第 1 回脫皮者，稱第 1 齡。至第 2 回脫皮稱 2 齡，至第 3 回的脫皮，稱 3 齡，至第 4 回脫皮為 4 齡。第 4 回脫皮後的眠醒蠶，為 5 齡。普通由孵化至老熟，經 4 回眠，4 回脫皮；而為 5 齡；次即變蛹。亦有 3 回或 5 回脫皮而老熟的品種。各齡的日數，依蠶的品種及飼育中的溫濕度，給桑量，及回數時，而不一。溫度 21, 2 度濕度 70% 內外時，由 1 齡迄 3 齡，各為 5 日至 5 日半。4 齡 6 日餘，5 齡 7, 8 日，前後共約 32 日。溫度若高，日數短縮，溫度 27 度，濕度 70% 內外時，幼蟲期間為 22, 至 23 日。

蠶體逐日長大，故蠶箔亦須順次擴大。此稱分箔。掃蟻當時，蟻量 3.75 克的蠶，須 33 釐米平方。2 齡終須 12 倍。3 齡須 30 倍，4 齡須 60 倍。5 齡終須 90 倍。各齡間，須分箔二次。

蠶糞及食餘的桑葉合稱蠶砂，可為肥料。蠶砂堆積，於蠶的衛生上，頗不相宜。應時時掃除，此稱除砂。除砂的簡便方法，先撒糠，次覆以絲網或線網，置桑其上，蠶因求食桑葉，爬於糠及網上。後乃連網移置另一箔上。除淨其砂。

蠶室的通氣及溫濕度，於蠶的發育，大有關係。空氣過乾燥，桑葉易枯。過濕，蠶易發病。氣候劇冷劇熱，均不相宜。最適當為溫度 20—25 度，濕度 70%，故宜以此為標準而調節之。夏日溫度達 32 度以上，且頗濕潤，若繼續數日，蠶必衰弱多病。須設

法避免。

7. 上簇

經過第5齡的盛食期，排泄軟糞，不再攝食。隨消化管內桑葉的消化，由體的前端向後端，次第透明。由吐絲管吐絲。此時稱熟蠶。抬起前半身，上下左右搖動，探尋作繭的場所。將這樣的熟蠶，移於簇上的工作，叫上簇。為養蠶上最忙的時期。簇的材料，有用麥稈，稻藁，的。有用細竹枝的。有用油菜稈的。形式亦有種種。簇上置熟蠶，不可太接近。30 釐米平方的簇中約可置熟蠶50 頭。置簇的地方，不可有振動。

8. 絹絲

1 齡蠶的體內，即已有絹絲腺。其長當初不過 3.5 毫米。隨成長而長大。至 4, 5 齡乃顯著發達，熟蠶的體腔，殆全部充滿絹絲腺。其長約為 16 釐米。此腺所分泌的黏液，由吐絲管吐出體外，即成絹絲。1 本絲為由左右兩側所吐出的相合而成。其橫斷面為橫 8 字形。在顯微鏡下觀察，癒合痕跡，顯然可認。此為與人造絲的區別點。人造絲與天然絲的鑑別，為人造絲比天然絲光澤強，用火燃之，人造絲如燃木綿狀，而天然絲如燃毛狀。又人造絲不耐水浸。

移於簇上的熟蠶，先吐絲少許，為作繭的準備，而定立足的場所。於是乃營作繭的工作。絲縷每二本同時吐出，各一本的絲

以絲纖維爲中軸，其外圍被以稱 Sericin（黏膠質）的膠質物。此 Sericin 使絲纖維易附着於他物，且使絲纖維更堅韌。生絲練熟，則 Sericin 溶去，而絲纖維露出，絲變柔軟，且增光澤。

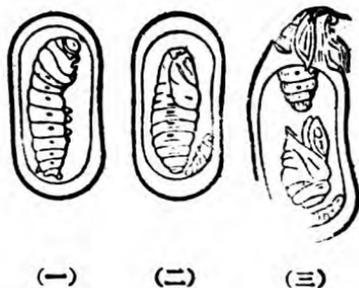
9. 繭的品種

上簇後至繭造成，須 1 日至 2 日。繭以白色爲普通。亦有黃色及綠色，紅色者。繭形日本種多爲中央有縫的橢圓形。中國種及歐洲種，多橢圓形。蠶作繭時體漸縮小，在繭中脫皮，成爲蛹。脫皮當時的蛹體，爲乳白色，皮膚柔軟。經時而次第變爲黃色，黃褐色，皮膚亦強韌，由上簇至此時約 4—6 日。

迨完全蛹化後，將繭由簇取下，此稱收繭。此際辨繭的良否，而區別爲上繭，中繭，下繭，同功繭等。上繭爲形正皮厚（即繅絲量多）色澤美麗的上等繭。中繭則繭皮厚而形歪，或外受污損者。下繭即薄皮繭。中繭及下繭多用以製綿（真綿）。同功繭即雙繭，爲 2 頭或 2 頭以上的蠶共成 1 繭。多用於製綿。蠶量 3.75 克的蠶可收穫的繭量，舉示一例。在中國種與日本種間一代雜種的春蠶，收繭總量爲 14.394 仟克。其內上繭 10.688 仟克，下繭 1.988 仟克，同功繭 1.688 仟克。由 1 個繭，普通可得 0.15—0.2 克的生絲。2 升約容 200 個繭。故由 2 升繭可取 30—40 克生絲。由 1 繭所取的絲，其長約爲 625 米，有達 1000 米者，若以 40000 個繭的絲相連，可圍繞地球一周云。

10. 蛹與蛾

蛹的形狀與幼蟲大異。得區別為頭、胸、腹3部。頭小有2個眼，與2本觸鬚。胸則翅與腳皆密着於體。腹部為9節，一般雌較雄粗，末端圓。且第8節的腹面正中線有縱線陷入。雄則末端尖。第9節的中央有點狀陷入。蛹期約為2週。羽化之30分鐘或1小時前，頻頻動搖其體。胸部的背面縱裂，而頭部露出。順次肢，翅終至全體脫去，而成蛾。蛾更由口分泌鹼性液，使繭的一端變軟，遂突破繭層，而外出。方出繭時，體潤濕，翅捲縮。不久即乾



第 62 圖 上 繭中三態(一)化蛹前的蠶兒,(二)蛹,(三)羽化脫皮
下 蠶蛾 A 雌 B 雄

燥而翅伸展。蛾破繭而出，多在早晨。雄常較雌先出。蛾體及翅，皆爲乳白色。頭、胸、腹的區劃顯明。頭有 1 對羽狀觸角。其基部有複眼。胸有 4 枚翅，3 對肢。體軀肥大。翅比較的小而厚。故不能飛翔。體及翅有白粉狀的鱗毛。容易脫落。雌蛾較雄蛾爲大，尤其是腹部肥大，動作不活潑。雄求雌交尾，約 4, 5 小時後，使雌雄分離；置雌於產卵臺紙，而產卵。

11. 繅絲

養蠶的目的，爲取繭繅絲。由繭取絲，稱繅絲。採繭後先須殺蛹。倘生繭放置，則化蛾破繭而出。或因蠶蛆咬繭爬出。此種破繭，均不能繅絲。故採繭後，必須有殺蛹及殺蛆的處置。通常殺蛹以放置於攝氏 76 度（華氏約 170 度）約 2 小時，即可。若欲永久保存，爲防繭的霉爛，須烘繭，使乾燥至生繭重量的 $\frac{1}{3}$ 。斯稱乾繭。烘繭爲製絲工作上所必須。即將生繭放置於攝氏 76—93 度（華氏 170—200 度）處，由 6 至 10 小時。此種方法，爲高溫乾燥。其熱原有火熱，汽熱，電熱等。家庭用火熱。工廠多用汽熱。除高溫乾燥外，又有低溫乾燥，藥品乾燥，自然乾燥等法。殺蛹後的乾繭，可以久藏。隨時取出繅絲。

如前所述，蠶吐的絲，內層爲絲纖維，外層爲 Serinein。蠶作繭時，各絲以 Serinein 互相膠黏，若不溶去 Serinein，使絲分離，則不能繅絲。故必須煮繭，即將繭先剝除白棉。再入熱湯，

煮 3—10 分鐘。此爲繅絲的最初手續。普通工廠內另在一處煮繭，然後繅絲。煮繭須有種種裝置，以 82 度（華氏 180 度）左右的湯，浸繭，使各部充分接觸爲宜。次浸於 71 度（華氏 160 度）湯中（繅絲），以小筭掏繭的表面，探求絲口，此稱索緒。由各繭摘出絲頭一本，數本合成一本，卷於小軸上，即可繅絲。家庭間繅絲，多用手搖，或足踏的簡單繅絲器。絲廠裏則用複雜機械，由多數女工管理之。普通工女一人，管 4 口或 5 口。近年通行之多條繅絲器，能管 20 口以上。工女一人，一日的作工，以春繭普通原料，可得 370—560 克。

繅絲時卷取生絲的軸，爲小軸。其周圍約 60.5—75.8 釐米，（2 尺—2 尺 5 寸）。以之再換卷於周圍 1.5 米之大軸上，此稱絡絲。或揚絲。歐洲各國多直接卷於大軸。中國日本則因繅絲場內溫濕度的關係，採取直接卷於大軸的方法，多困難。絡絲後的生絲，頗乾燥；折疊而束之，即可出售于市場。

繅絲後的蛹，可供養鷄，養兔，養蛙，養鯉等飼料。又可取油，爲製肥皂的原料。其糟可爲肥料。我國亦有炒熟或油沸以供食者。

12. 蠶的品種

卵色當產時爲淡黃色，數日後變紫藤色，或青綠色。如斯翌年而發生者，稱黑種，或越年種。又因一年成一世代，稱一化蠶。

在二化蠶或多化蠶（一年二世代或數世代者）。年內即發生，產卵當時的卵色，雖經數日，無變化；仍為黃色；此稱白種，或不越年種。產卵後經 10 日或 10 日餘，即孵化為毛蠶。

蠶的第 3 第 5 及第 8 環節的背面正中線左右，各有一對斑紋為普通。但有全缺者。此斑紋基於皮膚的幾丁質的外皮的色素粒。普通斑紋蠶稱形蠶；無斑紋者稱姬蠶。此外有特殊型斑紋者，分別稱為虎蠶（縞蠶），桑蠶型斑紋蠶，褐圓斑紋蠶，龍角蠶等。又油蠶為皮膚透明的品種。

春初飼育者為春蠶。七月初飼育者為夏蠶，八月初飼育者為秋蠶；九月後飼育者，為晚秋蠶。有桑葉期間均可飼蠶。普通多飼春蠶。

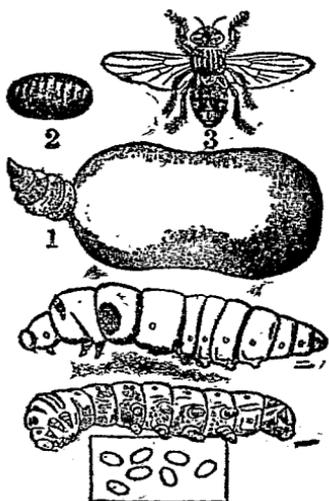
13. 蠶的害敵及疾病

蠶的害敵最著者為寄生蠅，現今已知寄生於蠶的寄生蠅有蠶蛆（*Crossocosmia sericariae* Cornalia），多化性蠶蛆（*Tricholyga sorbillans* Wiedemann）蠅，（*Tachina larvarum* Linnaeus），姬蠶蛆（*Gaedia pullae* Nishikawa）四種。就中以蠶蛆蠅為尤著。如何驅除為蠶業上重要問題，但尚無具體方策。雌蠅交尾後，至桑田產卵於桑葉裏面，適在五月的中下旬。卵隨桑葉達蠶胃，孵化為蛆（幼蟲）1 頭蠶有許多蛆寄生時，則蠶即斃。若只有 1,2 頭寄生，則蠶能成長作繭化蛹。此時蠶蛆幼蟲，脫

出消化管入於神經部。一度發育後，至氣門處，由體液攝取營養，遂成長為蛆，食破蛹的體壁，蛹死更從繭穿孔而外出。此種繭，即不能繅絲。寄生率若高，則損失極大。

蠶的微粒子病，由於原生動物孢子蟲類的微粒子蟲 (*Nosema bombycis* Naegeli) 寄生而起。蠶，蛹，蛾皆可寄生，侵犯消化器，肌肉，脂肪組織，神經系等部分。又侵犯絹絲腺，機能全被破壞，為最可怕的蠶病。病原侵入蠶蛾的卵細胞，因而傳於次代的蠶。故病原隨蠶種而流行。是故製種的蠶蛾，每頭均須用顯微鏡檢查。見有病蛾，其卵即當棄去，罹微粒子病的蠶，現黑色斑點，故又稱黑痣病。

又有白僵病，是由白僵菌寄生於蠶體而起。孢子由蠶具或桑葉等傳來，蠶死後，堅硬而白色，故名白僵。



第 63 圖 蠶蛆病和微粒子病

一 患微粒子病的蠶

二 患蠶蛆病的蠶

1 蠶蛆

2 蠶蛆蛹

3 蠶蛆蠅

二十四 螢

【要旨】 研究螢的形態，習性，且使知有能發光的動物

1. 螢的發光有何用

夏夜到處見有螢火蟲，田野近旁尤多。其光忽明忽暗，兒童每喜以扇撲之。

螢何故發光？不易回答，螢產出的卵，及幼蟲，蛹，成蟲，均能發光。故其發光有何作用，不易斷定。

光爲一種言語。昆蟲類中如蟬，蟋蟀等以聲音，蟻類由觸感，而互相交話。螢的情感，殆以光而表現。雄螢飛近雌旁，則雌急發強光，雄亦應之，以光交話後，即次第接近。

光又可用以脅敵。螢被捕獲，即發強光，且明滅的次數劇增。夜炤（螢的一種）的明滅度，普通1分鐘約26次，驚愕時達63次。蓋動物中怕火者多，以光脅敵，固有相當效力。

光又有警戒的效用。螢因有有一種苦味，與可嫌的臭氣，故不爲其他動物的食餌。故其發光，有警戒保護的作用。

2. 螢的發生及形態

古有腐草爲螢的話。禮月令「季夏之月，腐草化爲螢」。本草陶註「螢爲腐草及爛竹根所化」。這當然是觀察的錯誤。其所

以致誤的理由，大抵是：(1) 腐敗的草木上，往往有發光細菌寄生，誤視爲螢。(2) 螢卵多產於腐草上，且卵極細小，又經間接變態，始成成蟲；無精密的觀察，不能明瞭他的生活史，遂有這種錯誤。

螢的卵，大如芥子粒，帶黃色。在河川邊的草木上，可以尋到。卵的時代已能發光。卵經數日，變黑色。發光度更強。3週至1個月變爲幼蟲。孵化的幼蟲，爲長約2毫米的蛆，當年內成長達20毫米。體由頭胸腹3部所成。頭部即尖端的小部分。口非常堅硬，能嚙淡水產卷貝，河貝子等而吸其體液。腹部由9節成。第8節的下面，有發光器，夜間發美麗青綠色光。又各節的兩側，有肉狀的突起物，由此發出可嫌惡的氣味。以尾端的突起物，附着於他物。冬季即深潛於地中，越年春暖時，

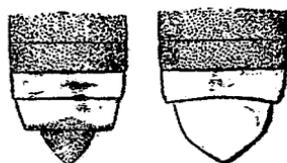


第64圖 螢

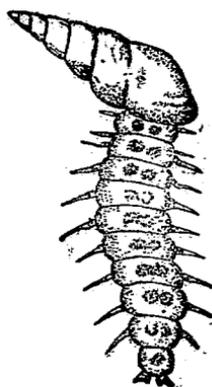
左上雄腹面 右上雌腹面 中，卵
左下老熟的幼蟲 右下蛹

再現於地上。捕食貝類而長大。4—5 月間，約達 30 釐米大。入地中而化蛹。蛹在土中約深 20 釐米處，造橢圓形的孔，潛居其中。體似成蟲。惟翅短，腹端稍曲，發光器已完成。光輝似成蟲而無明滅。因發光不滅，全身透明，為螢的一生中，最美麗的發光現象。如斯約 2 週，經最後的脫皮，爬出地上而成成蟲。

成蟲體為長橢圓形。由頭，胸，腹 3 部所成。頭部小，其大部分被前胸所蔽，由背側殆不能辨認。有一對的觸角，與一對的複眼。口有適於咀嚼的構造。但不如幼蟲時的堅硬。胸部 3 節，前胸特大，呈赤色，易注目。各節有一對肢。中胸後胸有一對翅。前翅為黑色，革質，而厚。飛翔時不動。靜止時隱蔽後翅，以保護之。後翅膜質透明，為飛翔用。雌的體大，比雄不活潑。發光器一個。雄的形小而活潑，發光器有二個。其光力比雌顯著。



第 65 圖
螢的發光器
左雄 右雌



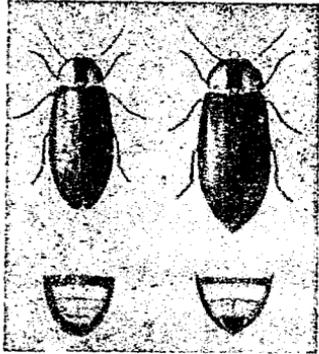
第 66 圖
夜招幼蟲食卷貝之狀

3. 螢與夜招

螢有許多種，普通常見的為小

形的夜焰，和較大的螢。

夜焰 (*Luciola lateralis*) 爲 6 月下旬至 9 月上旬多發見於水田污水附近的小形種。體長 12 毫米以內。體爲黑色，前胸淡赤色，尾端二節，爲黃色。其兩側稍帶淡赤色，末端爲暗褐色。發光爲黃綠色。幼蟲運動活潑，棲於田圃及池沼邊。



第 67 圖 夜焰

左雄 右雌

下 示腹面發光器部位

螢 (*Luciola cruciata*) 爲 5 月中旬至 6 月中旬出現於清水河流近邊的大形種。體長達 17 毫米。體黑褐色，前胸背及尾端的 2 節暗黃或淡赤。前胸背有暗褐的十字斑。發光青綠色。幼蟲運動不活潑，棲於清水中。

4. 螢光的特點

吾人所使用的電燈，有高熱，同時發強光。今送於一個電燈，的電力設爲 100，實際用於燈的電力，不過 3—4%，其他大部分都消耗於無用的熱。

螢光無熱，可稱爲無熱性之化學的冷光，且風雨不能使之消滅，故爲理想的燈火。螢一生有發光器。據波爾 (Robert Boyl) 實驗，除去幼蟲的發光器，其成蟲與普通螢無異，仍會發光。成蟲腹

部之淡黃色部分，即為發光部分。其外面與他部分同樣被以幾丁質膜而透明。膜下有許多細胞，列成為盤狀。此等細胞中，滿貯黃色細粒，即為發光物質。螢的發光物質，分 Luciferin, Lucifrase; 兩者相混乃發光。神田左京氏曾如次實驗；以 100 個螢的發光器，入約半立方吋的水中磨碎，又另用 100 個螢的發光器，入於攝氏 100 度熱湯，約 1 立方吋中，煮 20—30 秒後，在熱湯中磨碎。兩液各不發光。在暗室內兩液相混，立即發光。

又氧氣為發光的必要條件。若置螢於真空或純氮，純氫氣中；不能發光。神田左京的研究，於相異氣體及相異條件下，螢的發光程度的差異，有如次表：

氣體 及 條件	真空後 送入 O ₂	真空後送 入空氣	真空後送入 N ₂ +1%O ₂	空氣 (對照)	真空後 送入 H ₂	真空後 送入 N ₂	真空
發光度的 比較	4	3	2	1	0	0	0
送入 空氣	4	2	2?	1	3	3	3

又據氏實驗，其發光上所需的氧氣，亦有一定。取雌螢發光器 60 個，在 53.52 c.c 的氧氣中 25 小時內，發生 5.66 c.c 的碳氧氣。同時所消費的氧氣量，為 6.01 c.c。

5. 發光的動物

發光的動物不限於螢。自原生動物以至魚類各部類，皆有幾

種能發光的種類。原生動物中，如夜光蟲。放散蟲；二鞭毛蟲等；腔腸動物中如洞水母，僧帽水母，櫛水母及營固着生活的海蜇，海仙人掌等。環節動物中如磷砂蠶，棘皮動物中如陽遂足，及海膽類的某種（例如 *Diadema setasum*），軟體動物中如螢烏賊，及章魚蝸牛的某種。節肢動物中除螢外，如海螢，及某種蝦蟹等。原索動物中被囊類的杯海鞘；均能發光。深海魚類，如裸鯰等，能發光者。達二百數十種。

各動物的發光器官的構造，各有不同。要之發光的現象，為兩種物質的相互作用。氧素的存在，亦為必要。而與動物的生命無關係。

〔附〕 蠶螢讀書……晉車胤家貧不常得油，夏月則練蠶，盛數十螢火以讀書，以夜繼日。台灣產一種螢稱生番螢，體大光強，以 14 匹相集，即可在暗處讀書。

二十五 蜂

【要旨】 以長腳蜂，蜜蜂爲例，研究蜂的形態，習性，發生及與人生的關係

1. 蜂的通性

蜂與蟻同屬於昆蟲類的膜翅目。蜂類的特徵，舉其大要如次：體細長而硬。翅膜質透明，黃褐色或帶黑紫色，或有黃褐黑紫等色的斑紋，翅狹長，翅脈粗，後翅較前翅爲小形。蟻蜂科有缺翅者。飛翔時，前後翅相連，如一枚。前翅的後緣稍返折，與此相接的後翅，前緣有數本鈎狀針，鈎於前翅的返折部，故成爲一枚狀。頭の後部細如頸狀，能自由運動。觸角基節爲柄狀，他部爲連珠狀，或絲狀，複眼大，其間有三個單眼。口器隨食性或適於咀嚼，或適於舐食。雌的產卵管成針狀。就中如馬尾蜂，產卵管長達體長的數倍。大多能分泌毒液，兼作毒針用，以刺螫害敵。雄無毒針。發生爲完全變態，幼蟲爲蛆狀。

2. 長腳蜂的形態

欲觀察蜂的形態，可用捕蟲網，捕野生的長腳蜂；注意勿被刺，用鈎持入毒壺內殺之。如貯藏他日用，可保存於 70% 酒精中。

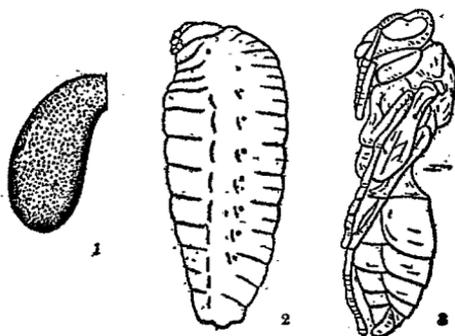
長腳蜂頗發達，飛翔時腳下垂。但所謂長腳蜂，不止一種。爲胡蜂科 *Polistes* 屬的總稱。最普通的有 *Polistes antennalis* Perez., *Polistes mandarinus* Saussure., *Polistes fadwigae* Dalla Tarrè, *Polistes snelleni* Saussure 等。體與蝶及螢等同樣，由頭、胸、腹三部所成。各部間非常細縊，是其特徵。長腳蜂體表面無毛。頭、胸、腹三部區劃顯明。頭部爲球狀，後部如頸狀細縊處，左右前後能自由運動。複眼及單眼，皆極發達。在單眼的前方有一對觸角，成自 12 節。基部 1 節特長。先端 10 節營嗅覺作用。頭部的下端有口器，大顎發達，適於嚼碎食物。長腳蜂爲肉食性。蜜蜂的口器，則適於舐食。

腹部第 1 節癒着於後胸部，此爲蜂類的顯著標徵。蜂的胸部爲由前胸中胸後胸的真正胸部，與腹部第 1 節所成。外觀上不易區別。由胸部的背面生二對翅，腹面生三對肢，各肢皆爲同形，惟後肢最長，試觀察捕食時前後肢的功用。翅脈少而質強，適於遠飛。胸部與腹部間非常細縊，故美人的細腰，稱爲蜂腰。腹部爲細紡錘形。雌蜂腹部的尖端，有由產卵管變形發達而成的毒針。產卵管原來是昆蟲產卵時爲要插入他物間隙或體內而其尾部延長所成的變形物。分泌使卵黏附於他物的黏液腺，開口於此。在蜂則此腺中含有蟻酸（甲酸）的毒液，遇害敵即由產卵管注射毒液，故被螫甚痛。若塗以氨水（阿母尼亞水），即可止痛。蓋使蟻酸中

和的緣故。雌蜂有普通雌與職蜂二形。職蜂不能產卵，形小。

3. 長腳蜂的生活史

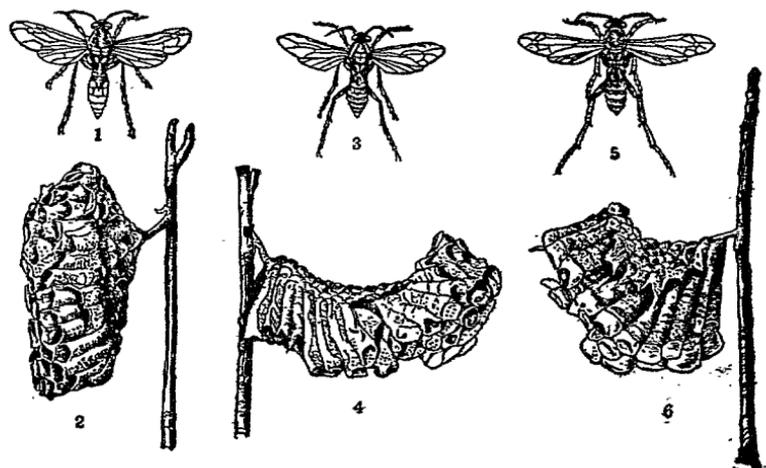
雌蜂在冬季數頭相集，蟄伏於屋簷等處板隙裏，以越冬。至4月中旬乃出現。蒐集材料，與由口吐出液汁相混，在樹枝或屋簷下造巢。材料多為木纖維。造巢工作可使兒童注意觀察。先作基礎部分的圓柱。於此作下向的圓筒。圓筒即房室，每室內產一卵，於是繼續添造房室，各室斷口均成六角形。此為最經濟的造巢法。卵為長鵝卵形，呈黃白色，細端附着巢壁。約20日孵化，幼蟲頭向室口。幼蟲為紡錘形，全體乳白色，無肢。在巢中由親仰給食物，成退化的蛆狀。幼蟲的食物，為蝶蛾類的幼蟲。多為毛少的青蟲類。親蜂捕青蟲，嚼碎為小肉球，以飼幼蟲。幼蟲漸大，房室的周壁增長，食餌量亦增。一切皆由一親蜂的孜孜努力。幼蟲



第68圖 長腳蜂的發生

1. 卵 2. 幼蟲 3. 蛹

孵化後，約 20—30 日而老熟。由口吐絲塞蓋房室口而蛹化。22,3 日後，成蟲嚙破其蓋，而出現。故大形的長腳蜂，由產卵至羽化，約 70 日。小形種類約一半日數，即成成蟲。此等蜂皆為雌蜂，較親蜂體為小形。幫助親蜂營巢，覓食，育兒，等勞役，即為職蜂。房室逐日添增。一族的蜂數，逐日增多。職蜂次第生出。至 8 月間，生出與職蜂無異的雌蜂。雄蜂亦生出。親蜂職蜂先後死亡。唯當年所生的雌雄蜂殘留，先後離巢。由 9 月至 10 月間離巢而在樹木電桿上交尾。交尾終，雄蜂即死。雌求越年的場所，潛藏蟄伏，以待春來。



第 69 圖 長腳蜂與其巢

- | | |
|-------------------------------|---------|
| 1. <i>Polistes antennalis</i> | 2. 1 的巢 |
| 3. <i>Polistes sneffeleni</i> | 4. 3 的巢 |
| 5. <i>Polistes japonicus</i> | 6. 5 的巢 |

最近據町田次郎博士就：*P. fadwigae* (體長 23 毫米左右) 及小長腳蜂 *P. snelleni* (體長約 13 毫米)，在昆蟲飼育箱內，觀察結果，有如下表：由產卵至成蟲的經過，平均 50 日左右。

	觀察 個體數	卵期(日)			幼蟲期(日)			蛹期(日)			全期(日)		
		最長	最短	平均	最長	最短	平均	最長	最短	平均	最長	最短	平均
<i>P. fadwigae</i>	♀24	17	9	11.5	26	12	19.3	23	14	17.6	53	39	47.7
	♂9	18	10	13.2	21	12	16.0	24	14	16.6	59	36	45.8
<i>P. snelleni</i>	♀7	19	14	15.6	16	12	14.4	23	14	19.4	55	41	49.4
	♂7	19	15	16.0	18	12	14.3	23	15	20.1	55	48	50.4

(當產卵 6 月 6 日—7 月 21 日，羽化 7 月 14 日—9 月 9 日，之觀察)

又越冬的雌，在野外自然狀態，由產卵至成蟲初現，*P. fadwigae* 為 6 月下旬至 7 月下旬；*P. snelleni* 為 6 月中旬至 7 月上旬。無大差異。又在自然狀態，雄蜂最初出現，在前者為 7 月 13 日與雌蜂同日出。但大部分為 8 月上中旬始出。後者較前者著早，往往現於 6 月下旬。

4. 蜜蜂的生活

自然界中的生物，生活最進步，除人類外，要算營社會生活的昆蟲。尤以蜜蜂的生活，特別進步。

蜜蜂的社會裏，分后蜂，雄蜂，職蜂三種個體。后蜂是雌蜂，但一社會中祇限 1 匹，絕對不許有第 2 匹存在。她專司產卵以蕃衍子孫，全蜂羣都非常優待她。常有若干職蜂，跟隨其後，專事保

護或供給食物。雄蜂是后蜂的配偶，一社會中數近百匹。他的職務除與后蜂交配外，一事不管，坐吃食物。所以一到秋季便被職蜂攆出巢外，凍餒而死。雄蜂西名 Drone，即怠惰之意。我國俗叫烏蜂，故靠妻子生活的男人，往往被譏為養烏蜂。職蜂是社會中最主要的分子，數目最多，普通 1—2 萬，多至 5—6 萬。這種職蜂，本屬雌性，因為生殖器發育不全，便成為中性了。他的性質，非常勤勉。營巢，採蜜，保護后蜂，飼育幼蟲，以及抵禦害敵等等，一切工作，都由職蜂負擔。終日皇皇，沒有一點倦容。

后蜂只會產卵，但對於幼蟲的保育，卻不負責任。幼蟲的乳母就是職蜂。起初對於卵很當心的保護。等到卵孵化為幼蟲時，他又不絕的在巢的周圍巡視，窺探各房中的幼蟲，一一給以食料。幼蟲尚幼稚時，職蜂常從口部吐出乳狀的液汁，以哺之。等到漸漸長大以後，方纔用蜜和花粉去飼。這樣經過五天，幼蟲便造成一繭，把身體蟄伏繭中化蛹。這時職蜂使用花粉和蜜，造成一張薄膜，封閉房口。如是，約經過一週，幼蟲已變為成蟲。便破膜外出。新蜂即混入同伴裏，跟他們去工作。

以上為雄蜂和職蜂的發育狀況。后蜂的發育，卻大有不同。后蜂所住的房，比職蜂房大些，飼后蜂幼蟲的飼料，也好些。職蜂常用口中吐出來的乳狀液汁，及帶甜味而富滋養的飼料去飼。后蜂幼蟲起初和職蜂幼蟲一樣，後來因飼料良好，身體特別發育，

同時卵巢也發育完全。遂成生殖力強壯的后蜂。反之同由受精卵所孵化的幼蟲，因飼料粗劣，致生殖器發育不全，遂成以勞働終其一生的中性石婦了。雄蜂是未受精的卵，由單性生殖發育而成。

蜂羣中新后蜂產生以後，便發生王位繼承問題。舊后蜂讓位給她的長女，自己率領若干職蜂遷至別處，另造新巢，這稱第一次分封。這次分封，大概在 5.6 月間。分封前必有一番騷擾，例如近分封時，必見有許多雄蜂，飛出巢外，羣集於左近的物體上。以待后蜂外出。職蜂雖在晴朗天氣，不到野外工作。這都是將要分封的朕兆。等到后蜂一出巢，許多職蜂，蜂擁跟隨，飛到他方，擇適當場所，另營新巢。這次分封，很是平穩，並沒有什麼障礙。第二次分封就有爭奪王位的問題發生了。就是繼承王位的新后蜂，對於沒有發育的妹子們，十分嫌惡。她常走入室中，把她咬死。若有第二個后蜂生出來，她必設法把她襲殺。但職蜂必嚴加保護，不使雙方接近。兩后蜂倘若互相角鬪，職蜂必拼命穿入兩匹中間去阻止，以免兩敗俱傷。結果便分家。一方飛出巢外，另造新巢。這就是第二次分封。

蜜蜂的武器，是腹部末端的毒針。遇害敵，即用針刺螫。如有體大之敵侵入巢內，螫死後，無力把他運出巢外時：他們就用蠟塗到害敵的屍體上，以包裹之，使屍體不會腐敗。像蛙蟻，蝸牛等

走到蜜蜂巢內，蜜蜂就用這方法去對付的。

蜜蜂也常因爭掠食糧而兩社會間發生戰爭的。他們口咬針螫，往往死傷滿地。戰敗的個體固然被螫死，但戰勝的個體，雖然把敵螫死，但他自己，也終不免於死亡。

5. 蜂巢

巢爲動物防禦外敵的建造物。吾人的居室，實爲最進化的巢。昆蟲類保護蛹體的繭，實亦爲一種特殊的巢。蜂類的巢有種種形態，其起原殆爲幼蟲的保護，如長腳蜂的巢，僅爲幼蟲及蛹的保護。但蜜蜂則較此更進步，成蟲亦羣棲於一巢中，而成家族的生活。

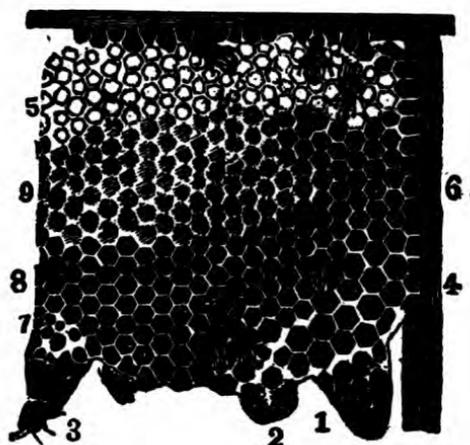
蜜蜂的巢，多造在人造的巢箱裏。造巢的工程完全是職蜂所擔任。他們當動工造巢以先，必飽吸花蜜，舉行一個很奇妙的儀式。這個儀式，是造巢必須經過的階級。因爲造巢的材料，是蜂蠟。蜂蠟是蜜蜂用蜜在體內變成的。蜜蜂要使蜜變蜂蠟時，一定要用這個儀式，方纔把所吸的蜜，漸漸變化過來，使在腹節的下側泌出蠟片，以供應用。所以這個儀式，很是重要。當舉行儀式時，最初由兩匹蜂，先在頂板的兩點上，用前肢緊緊攀住。隨後便由第2匹蜂，用前肢握住第1匹蜂的後肢；第3匹蜂的前肢，又握住第2匹蜂的後肢而掛着。許多蜂，照樣順次連合，便成兩條蜂繩。這蜂繩達到某長度時，在兩繩先端的蜂，就把身體像擺的

搖動起來，激動全繩。他們趁着互相接近的機會，就很奇巧的把後肢和後肢連合，這時兩條蜂繩，變成一條花綵。從頂板上掛下來。很是好看。以後便停着不動，靜靜的經過一晝夜。那時體內的蜜已變做蜂蠟。從腹節的下側，泌出很薄的蠟片來。方纔解散儀式，開始造巢。

造巢的時候，職蜂們就把腹節下側的蠟片取下，放到顎中去嚼，使成真正的蜂蠟。再切成極薄的小片，交給造巢的同伴。同伴接取蠟片，便塗在頂板上，先造成巢的基礎。一蜂做成，別的蜂也照樣次第做成，結果就有蠟塊從頂板下垂。隨後再有別的職蜂走上來，把蠟塊開了六角形的穴。並造成蜂房的底面。築成四周的圍壁，便成功一個六角形的蜂房，以後依次漸漸加多，又在各房底面的反對一側上，也同樣造成一房，所以各蜂房的底面，是共同的。每房有六壁，這六壁和周圍六個房的一壁，也互相合用的，全巢很有正常的規則。

蜜蜂的房，採用六角形的理由，從種種立場加以考察，是極有意義很饒興趣的。蜜蜂造巢時所用的蠟，在蜜蜂自身當然是很可貴重的東西。因為要造 1 磅蠟，須用 12—16 磅的蜜。所以蜜蜂用蠟，苦心節省；結果他們便能用最小限度的蠟，做成很有效的工程。六角形的蜂房；使各房連續，可以節省材料。還有一層，蜜蜂的親和子的體形都是呈圓筒形的，如蜂房直接採用圓筒形；

對於蜂的出入，雖稱合宜，但各房不能密切連續，當中不免生有空隙。不但費材料，且浪費空間。如採用四角形，各蜂房雖能密接，材料雖能節省，但對於幼蟲體形，不很合宜。所以這兩種形狀，蜜蜂都不採用。其採用六角形，實為最堅固，最省料，且最近似圓形；空間經濟，切合實用。



第70圖 蜜蜂的巢

1. 封閉的后蜂房 2 后蜂房 3. 房蓋揭開新后蜂出外的狀態 4. 雄蜂的房 5. 貯蜜的房 6. 貯花粉的房 7. 8. 職蜂的房 9. 房內有蛹，房口封閉的狀態

蜜蜂的巢一見雖都是六角形的蜂房所合成，然實際上，分為三種，第一種是職蜂房，形狀較小，直徑大約二分，占集的大部分。第二種是雄蜂房，比職蜂房稍大，直徑約二分五釐。第三種是

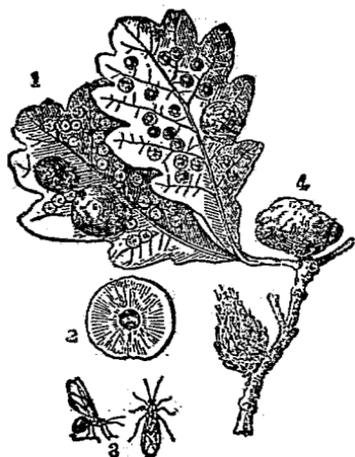
后蜂房，形狀最大。一見容易區別。此外還有貯藏蜜和花粉的房。

6. 蜂與人生

蜂類與人生的關係甚大，蜜蜂尤著。蜂蜜自古即供食用及藥用。由其巢所採製的蜂蠟，供工業用。故養蜂利益甚大。我國除原有本國種蜜蜂外，近多飼養意大利種蜜蜂。蜜量更多。印度有一種名 Melipone 蜂，專以採蠟為目的而飼養。又蟲媒花的花粉媒介者，以蜂類為主。此外寄生於他昆蟲的寄生蜂類，種類甚多，寄生於農作物果木等害蟲的卵。幼蟲，蛹等，而使之斃命；間接有功於人甚大。普通各昆蟲的產卵數，僅不過十分之一得成成蟲，大半均歸死亡；雖受種種環境各要素所支配，但受寄生蜂的侵犯，實占最多數。故吾人保護寄生蜂，可收以蟲治蟲之效。近來各國學者，由他國輸入寄生蜂，使之繁殖，以防治害蟲之為害，其例不少。故寄生蜂之研究，為現今應用昆蟲學上，極重要事項。又如長腳蜂，蜾蠃，蠋，地龍等肉食性蜂，常捕食螟蛉，蠋，尺蠖等，終日為吾人驅除害蟲，亦於人生有益。蜂類有可供食用者，日本長野縣岐阜縣尋覓黑雀蜂造於地下的巢，採其中的幼蟲及蛹，烹調為食品，並製成罐頭出售。又沒食子蜂，產卵於樹葉或幼芽所成的蟲癭，即叫沒食子，為工業上製單寧(Tannin)的原料。

但沒食子倘無用，則沒食子蜂實於樹木有害。此外如大胡蜂常襲蜜蜂巢，於養蜂上有大害。樹蜂的一種，叫盜蠶蜂，能食蠶

兒。大胡蜂及長腳蜂等，雖有毒針，常螫人畜，發劇痛。樹蜂的幼蟲，即木蠹蟲，穿食樹幹。葉蜂類，食害農作物果樹之葉，而為大害。故蜂類有益吾人者多，而有害者亦不少。



第 71 圖 沒食子蜂和蟲瘻

- | | |
|----------|-----------|
| 1. 葉上的蟲瘻 | 2 蟲瘻的剖面 |
| 3 沒食子蜂 | 4. 幼枝上的蟲瘻 |

【附】 螟蛉化蝶蠶……詩經「螟蛉有子，蝶蠶負之，教誨爾子，式穀似之。」註「螟蛉桑上小青蟲也，蝶蠶一名鬚蜂，腹柄甚長，即細腰蜂也，常取桑蟲，負之於木空中，七日而化為子。」楊雄方言「螟蛉之子澁而蓬蝶蠶，視之曰類我類我，久之變為蜂。」故現今以他人之子為子，稱為「螟蛉子」，即本此義。其實螟蛉化為蝶蠶，決非事實，乃古人觀察之錯誤。蓋蝶蠶等為肉食性蜂，常捕螟蛉為食。當產卵時常捕螟蛉等以尾端毒針螫之使死，乃負運於巢內，以供由卵孵出之幼蟲的食餌。昔人觀察不精確，見蝶蠶巢中有螟蛉，數日後復見有蝶蠶發

生，遂有與蜂化蝶蠶之謬說。又蝶蠶與蠶蜂，現認為是二種蜂，均為肉食性。蝶蠶學名為 *Etmene pemiformis* Fab. 蠶蜂學名為 *Ammophila in esta* Sm.

蜜蜂方法的求學法……英人培根 (Francis Bacon) 倡導科學方法，注重歸納。彼批評保用演繹，臆斷一切者，稱之為蜘蛛的方法。以其偏重理性，推斷一切，與蜘蛛結網，一絲一縷，純由腹內吐出者相同。至過於注重事實。徒知積聚，而不知以理性安排歸納，則又與螞蟻的採集食物，雜然堆聚，漫無頭緒者無異，可稱為螞蟻的方法。彼所主張者為蜜蜂的方法——即歸納法，——對於所搜集的事實，加以組織與整理的工夫，而求得其新的結晶，如蜂之採集花蜜加以融化發酵而釀成芳香甘美的蜂蜜。

二十六 蜻蜓

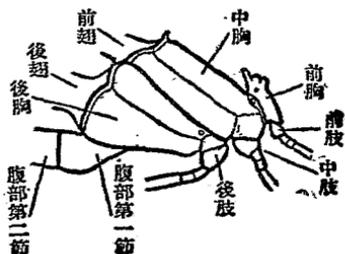
【要旨】 研究蜻蜓的形態，習性，發生及其與人生的關係

1. 蜻蜓的形態

在河川池沼附近，蜻蜓如飛機似的飛翔，可用捕蟲網捕之，倘能自春至秋，繼續採集，必可收集許多種類。

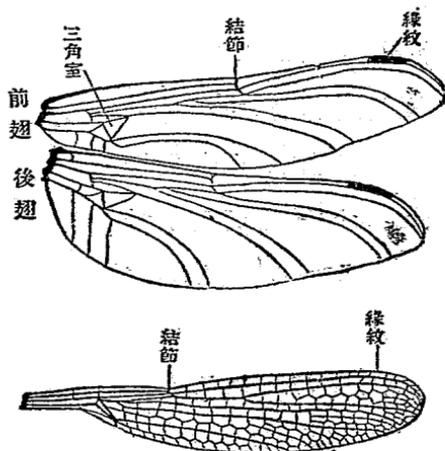
蜻蜓類約有 2600 種，但體制上的共通性甚顯著。故一見就曉得他們是蜻蜓類，容易和其他昆蟲相區別。頭部大形，有極細頸部，可以上下左右運動，且稍能迴轉。複眼頗大，左右突出，有光澤，視界極廣。複眼間有三個單眼。觸角為刺毛狀，短小。口器適於咀嚼，大顎堅強發達，小顎及下唇，亦堅強而具齒狀突起。即有硬甲的鞘翅類，亦能嚙碎。

胸部前胸小而短縮，中胸與後胸大形，互相癒合。側板發達，且背面斜於後方，腹面斜於前方，所以肢位於稍前，而翅位於稍後方。其肢細長有剛毛，不但可以向前動，且可左右相接，六肢合成一籠，適於捕蟲運食。並使蟲不易脫逃。但肢不適於步行。翅二對，前



第 72 圖 蜻蜓的胸部側面

後翅有同形同大的，有後翅稍大的。翅多膜質透明，或有黑、褐、黃、色彩，或斑紋。翅脈細而分歧，末端成網狀，其間支以大縱脈。翅脈的分布狀態為分類的標徵。翅有光澤，日光反射，光澤美麗。翅雖薄而強韌。基部的肌肉發達，故巧於飛翔，且能耐久。能飛達數十里外。蜻蜓的胸部甚大，就是因肌肉發達之故。



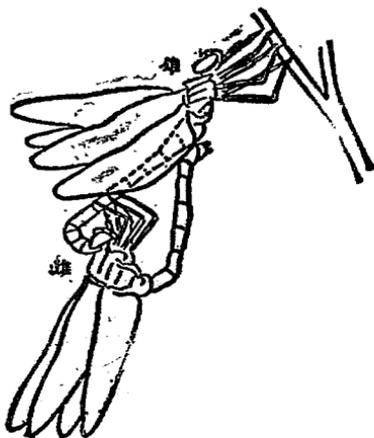
第 73 圖 蜻蜓的翅

上 不均翅類 下 均翅類

腹部細長各節都能屈曲。所以自己能咬自己的腹部，俗話說：「蜻蜓吃尾巴，自己吃自己」。濱蠃，豆娘的腹部，更細長成絲狀，或棒狀。腹部第 11 節第 12 節，非常短縮；第 12 節末端，有一對鉤狀把握器，在雄者把握器極發達，交接前後及交接時，用以挾持雌的頭胸；兩蜻蜓成環狀連着而飛翔。在前方的是雄，在後方而曲體的是雌。蓋雄的生殖孔在腹部第 9 節，但精液則先送於自體其他部分，即第 2，第 3 腹節，有蜻蜓所特有的貯精器官；即第 2 腹節的腹面有凹，其中央有由第 3 節的下前部所成的貯精囊。第

9 節生殖孔所排出的精液，曲屈尾端，貯於此處。交尾時，被雄挾持頭頸的雌，即屈其腹部，以尾端的交接器，接着於雄的貯精囊而受納精子。此時雄者抱住他物，兩蜻蜓成環狀相接，下垂靜止。

蜻蜓體部的色彩有種種，且因雌雄而異。其色彩多非外皮幾丁質的色彩，而為表皮下的色彩。故死後短時間，即易變色。



第 74 圖 蜻蜓的交尾狀態

2. 蜻蜓的幼蟲

蜻蜓的幼蟲叫做水蠶，棲息於水中，體呈褐色，易與泥土混淆。體形雖似成蟲，惟幅廣而腹部扁平。口器適於肉食，下唇異常發達，先端分歧，適於把握，基部延長，以二個蝶鉸，重折於頭的下面，俟水中昆蟲或小魚近前，突然伸出而捕之。再折合，搬食物於口中。呼吸方法特異。胸部雖有氣門，殆為無用。普通蜻蜓，氣管支分歧，集於直腸，直腸內壁有六個縱褶，具葉狀的乳頭，叫做直腸鰓 (rectal tracheal gill)。水由肛門出入，攝取水中氧素以營呼吸。少數種類（如豆娘科）體外有稱側鰓（體側氣管鰓

lateral tracheal gill) 或尾鰓 (尾部氣管鰓 Caudal tracheal gill) 的葉狀物以營呼吸。飼育於水槽中的水蠶，時由尾端噴出水，藉其反動而前進，同時兼行呼吸。幼蟲亦食水中幼魚，故對於養魚，稍有微害。

3. 蜻蜓的成長

蜻蜓常用腹部末端點水，通常以為是蜻蜓產卵。但通常蜻蜓點水，並非一定產卵，實為潤濕身體。產卵時雌雄依舊相



第 75 圖 蜻蜓的幼蟲
(突出口器之狀)

連，雌的以腹端插入水中，而產卵於水中，水草上或泥土上。卵以膠質物黏成小塊，一雌的產卵數，數百乃至數千。卵經數日乃至數個月而孵化，直入於水。幼蟲在水中生活一年至數年，約脫皮 10 次，而成熟。離水爬至附近的雜草及棒桿上，同時以胸部的氣門營呼吸。此時經最後的脫皮，乃成成蟲。故為不完全變態。蜻蜓類隨種類自早春至初秋，絡繹的羽化。蜻蜓科蜻蛉科羽化多在夜間。豆娘等亦有在晝間羽化者。據藍野氏的調查，成蟲最後一次脫皮，須費 15 分鐘。體長成為常態，須 1 小時 20 分鐘。翅伸長

須 1 小時。羽化後以至能飛翔，須 3 小時左右。江雞則脫皮須 45 分鐘，體長成常態，須 2 小時 30 分鐘，翅伸長須 1 小時 20 分，達於能飛翔，須 4 小時以上。

4. 蜻蜓的分類

蜻蜓在詳細的分類上，成爲一目，稱蜻蜓類目 (Odonata)。可分爲不均翅類，昔蜻蛉類，均翅類三羣。

不均翅類 (Anisoptera) 體大，左右複眼互相接近，後翅較前翅基部幅廣，靜止時，翅水平擴於體側，(羽化時，亦合翅靜止，此點殊有意義)。飛翔迅疾。兩翅的近基部，有稱三角室的由翅脈圍成的三角形部分。水虻強大而扁平。蜻蜓科蜻蛉科屬之。

蜻蜓和蜻蛉常混而爲一。現今昆蟲學上，將不均翅類亞目分爲蜻蛉科 (Libellulidae) 及蜻蜓科 (Aeschnidae)。二者分類上的特徵，爲翅脈的不同，因屬專門知識，茲從略。屬於蜻蛉科的如女媧 (*Nannophya pygmaea* Rambur) 江雞 (*Orthetrum albistylum* Selys)，夏茜 (赤衣使者 *Sympetrum darwinianum* Selys)，赤卒 (猩猩蜻蛉 *Crocothemis servilia* Drury) 等。屬於蜻蜓科的有馬大頭 (*Anotogaster sieboldi* Selys)，蜻蜓 (*Anax parthenope* Selys)，團扇蜻蜓 (*Ictinus clavatus* Fabricius) 等。馬大頭爲最大的蜻蜓。

昔蜻蛉類 (中間類 Anisozygoptera) 體大，兩複眼相接，

翅同形同大，基部細，缺三角室，飛翔時，大動其翅；靜止時合於背上。要之昔蜻蛉類體形及幼蟲的構造，類似不均翅類，而翅形及動作，則如後述的均翅類；實介乎兩者之間。此類在古代大繁榮，各處均有化石發見，但現世僅有二種。一種產印度，一種產日本。

均翅類 (Zygoptera) 體纖細，姿態優美，左右複眼圓而遠隔，翅同形同大，基部細，缺三角室。飛翔時將翅大動，靜止時合於背上。幼蟲亦細，尾端有三個尾鰓。濱蠅科豆娘科屬之。前者如濱蠅 (河豆娘 *Mnais costalis* Selys)，柳蠅 (*Mnais strigata* Selys)，青蠅 (青肌蜻蛉 *Calopteryx virgo* Linne)，黑翅蜻蛉 (*Calopteryx atrata* Selys) 等，翅的基部細，無柄。後者概為小形種，翅的基部細而有柄。如豆娘 (燈芯蜻蛉 *Coenagrion quadrigerum* Selys)，黃蠅 (黃絲蜻蛉 *Ceriagrion melanolium* Selys)，尺蠅 (指物豆娘 *Copera annulata* Selys) 等。

5. 蜻蜓與人生

蜻蜓為益蟲。因捕食蚊，蠅，蝶，蛾，浮塵子等，為吾人驅除害蟲，其功甚大。大形者 1 小時能食 20 頭的家蠅，其能捕食多數昆蟲，可想而知。尤喜捕食蚊類。又蜻蜓有供食用者。日本長野縣等處有以蜻蜓幼蟲，與其他水棲昆蟲，共為食用者。又赤卒煎燒，可治百日咳亦用作強壯劑。

二十七 蟬

【要旨】 研究蟬的形態習性及其發音原理

1. 蟬的外形

蟬爲夏秋間最普通的鳴蟲。七，八月間，鳴聲噪耳，兒童最喜用蛛網黏捕之。教材用以鳴蝸爲宜，因其體軀大，便於觀察；且出現期比較的長，容易採集。

頭部略呈三角形，與前胸直接連合，不能自由運動。複眼大形，略呈球狀，其中間有三個單眼，鼎足狀排列。觸角爲短針狀，爲感知自己位置或物體形狀等觸覺器。鳴蝸等由 7 節所成，有 5 節，8 節(茅蝸)9 節的。口器可動的聯接於頭部，卽所謂吸收口；適於刺入樹枝而吸收液汁。其主體爲由下脣所成的長大吻管，內部收藏針狀的大顎與小顎。上脣短，填塞下脣第 2 節前面的間隙；若分離之，爲上脣——大顎——小顎——下脣的順序。

胸部得區別爲前胸，中胸，後胸三部。附屬胸部的主要器官有肢與翅。翅爲膜質，前翅生於中胸，後翅生於後胸。翅有透明者(寒蟬)；有底地透明而有不透明雲紋者(螻蛄)；有不透明者(鳴蝸)；等種種。概有保護色之效。前，中，後三對肢，與普通昆蟲同樣，概由基節，轉節，腿節，脛節。跗節各部所成。末端的跗

節，由 3 節所成。先端具爪。靜止時前肢向前方，中後肢向後方。前肢的腿節特膨大，內側列生數個內齒。此為在幼蟲時代，用作掘鑿肢的痕跡。在某種大形的蟬，成蟲時代，亦以此為對付外敵的武器。

腹部藏內臟諸器官，雄者大部分為發音器所占，第 1 第 2 兩節癒着為發音器，與其他 8 節，共為 10 節。雌者第 1 第 2 節亦癒着，第 7 節以下形成外部生殖器。雄的腹部隨種類而長短不同。

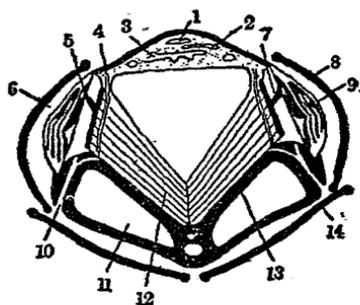
2. 發音的原理

蟬在有吻類中與浮塵子近緣。他的同類不能發音，僅蟬有發音能力，藉此可以明瞭區別。其發音器的機械構成，為全動物中最完備者。第 76 圖為除去雄的腹部一側的腹瓣，第 77 圖為將腹部取出，由前面所視的模式圖。先由發音神經的刺戟，發音肌開始振動，附着於其兩端的腱突起牽引鼓膜。腱突起由於腱盤而



第 76 圖 蟬的胸腹界的腹面
除去右側的腹瓣及背瓣

附着於發音肌。鼓膜被引動而發音；肌肉復原時由自身的彈力，鼓膜恢復原位，此際又發音。如斯鼓膜被牽引及復原而發音。恢復時的音更強，但如此所發的音，仍頗微弱，藉空虛腹腔的共鳴，乃成大聲，而入吾人之耳。雄的腹腔內有氣管變形而成的大囊。此囊所成的空腔，即共鳴室。共鳴室依第三氣門而通於外界。由腹部種種運動，



第 77 圖

鳴蟬的發音器模型圖

- | | | |
|------------|--------|---------|
| 1. 背管 | 2. 消化管 | 3. 胃 |
| 4. 發音神經 | 5. 頂點 | 6. 鼓室 |
| 7. 腿突起 | 8. 背瓣 | 9. 鼓膜 |
| 10. 第 4 氣門 | 11. 鏡膜 | 12. 發音筋 |
| 13. 發音筋台 | 14. 腹瓣 | 15. 共鳴室 |

加減容積，而發複雜的音。注意觀察發音時的蟬，腹部動作，而音乃大。此動作即使關節膜緊張，其音更響。腹瓣與腹部間同時開張，而音更強。如斯所發的音，稱基音。許多種類皆類似。再依各各相異方法，運動腹部，乃發各種固有的鳴聲。

雌者古來稱啞蟬，不能鳴。新西蘭有雄亦不能鳴的稱 *Tettigarcta* 之蟬。北美產的 *Platypedia* 無發音肌鼓膜等發音裝置，以翅擊體而發拍搭拍搭之打擊聲 (Clicking sound)。又南美智利及阿根廷等處產的 *Tettigades* 及 *Chonosia*，常規的發音外，更有摩擦發音的副發音器（存於中胸背之前側角附近之橫橢圓

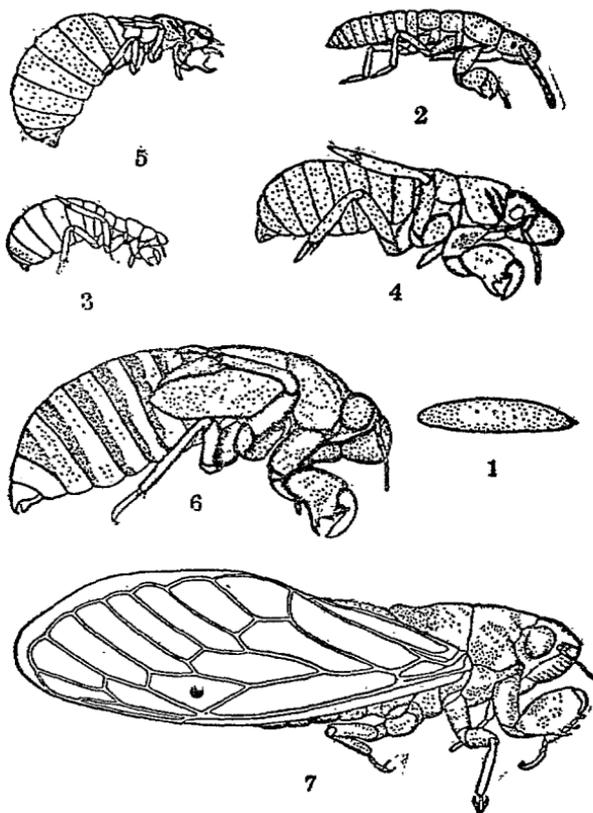
形突出部)，以翅擦之而發音。此為雌雄共有的器官。

蟬能鳴，應有聽器。法布爾(Fabre)謂「蟬發大聲，自身為聾者」實誤。他的聽器久無人知，因較發音器遙小，有非常細緻的構造，而位置又近於發音器之故。近年伏哲爾(Vogel)於其他昆蟲所認為聽器的同樣構造——絃音器官(Chordotonal organ)，於蟬亦發見之。

3. 蟬的習性

卵子一端細而為長橢圓形，呈香蕉狀彎曲。鳴蟬有白色光澤，長徑約2毫米，短徑約0.5毫米。卵子必產附於樹枝，先將產卵管的末端，由樹皮裂縫，達於內部成一空室。於是產卵。1室大抵有4,5粒卵子，產卵的部分，由外部的創口可以辨認。鳴蟬及蛸蟻；約經1年孵化。孵化後即落地上，潛入土中，以腿節特別發達的前肢，掘土而作隧道，進行達於樹根，以吻管插入，吸取液汁，殆不移動。如斯在地中經過幾年(岸田久吉氏就鳴蟬調查，由產卵至羽化，須八年，地中生活滿六年)。將近羽化，離棲息場所，垂直穿坑道，出現於外界。羽化大抵在傍晚至夜。羽化後約經四日，能發音。

蟬為不完全變態，幼蟲與蛹的時代，無顯著的差異，兩時代概稱稚蟲(仔蟲 Nymph)，不能認別。相當於完全變態的幼蟲及蛹的2期。即後期幼蟲的時代，相當於蛹；外皮極肥厚；帶黃褐



第 78 圖

美國產的一種蟬 *Leptopsalta radiator* 的發育史

- | | | |
|------------|------------|------------|
| 1. 卵 | 2. 第 1 齡幼蟲 | 3. 第 2 齡幼蟲 |
| 4. 第 3 齡幼蟲 | 5. 第 4 齡幼蟲 | 6. 第 5 齡幼蟲 |
| 7. 成體 | | |

色，腹部縮小，翅芽非常發達；又由頭頂至後胸，現Y字形的脫皮痕。成蟲的壽命甚短。雄以聲求雌，10日內外即死；雌稍長壽。地中生活的幼蟲時代，有甚長者。如北美產的十七年蟬（*Magicada septendecim*）須經17星霜，始羽化。在南部暖地，亦須13年。

蟬蛻脫的皮殼，叫蟬蛻形狀，大小，色澤，各種各不相同。又附着於泥土的狀態，觸角節的比例，前肢腿節內齒的構造等，均為分類的標徵。蟬蛻可入藥。蟬為植物的害蟲，成蟲因吸取汁液及產卵，主害根與枝。幼蟲在地中吸取根部汁液，奪取養分；且與以機械的損害。因非羣棲，又在土中，故其為害，吾人不甚注意。實際為害甚大。

4. 蟬的種類

在南方熱地，通年得聞蟬聲，但在內地，自秋末至仲春無蟬。春末先發現者為螻母，以後各種蟬，絡繹出現。至11月間，蟬聲已絕。最普通的種類，有如下：

螻母（*Terpnosia pryeri* Dist）體色黑，翅透明，體長約一寸。五六月間棲於樹梢而發高聲。

蝟螻（*Oncotympana maculaticollis* Motschulsky）體黑色，有綠色斑紋。翅透明體長約1寸2分，鳴聲為□|ㄣ□|ㄣ。

寒蟬（*Meimuna opalifera* Walker）體黑色，頭及胸有黃

斑，前翅透明，有黑褐色大班，後翅暗褐色，後緣及前緣透明。鳴聲爲 ㄈ | — ㄈ | —。

鳴蜩 (*Graptopsaltria nigrofuscata* Motschulsky) 體黑色有黃褐色斑紋，前翅赭褐色，有淡黃色斑點，後翅同色，無斑點，均不透明。鳴聲爲 ㄐ | — ㄐ | —。

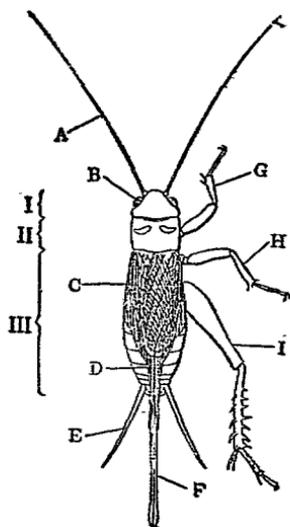
二十八 蟋蟀

【要旨】 研究蟋蟀的形態，習性，及鳴蟲的鳴器。

1. 蟋蟀的外形

體呈黑褐色，分頭，胸，腹三部，頭部短圓有光澤，由前面視之，呈三角形。頭部背側有左右成對的複眼，呈黑色。複眼前下方有一對分節的絲狀觸角（俗叫鬚）。觸角間有一單眼，觸角上方兩複眼間，有二個單眼；呈淡黃色。口器得分為上脣，大顎，小顎，下脣，及舌等部分。小顎與下脣，各有名小顎鬚與下脣鬚的附屬物。大顎甚發達，嚼力甚強。

胸部呈方形，前胸的背側及兩側的後緣向後延伸，掩蔽中胸前部。中胸與後胸互相固着。前，中，後三對肢皆由基節，轉節，脛節，跗節所成。末端有二爪。前肢脛節的基部，有橢圓形張薄膜的孔，即聽器（耳）。中胸背側有一對前翅，後胸背側有一對後翅。當初成蟲時，前後翅差不多，及後前翅發達，後翅甚小。有後翅脫落。僅留前翅的種類。前翅通常較腹部為短。腹部由若干環節所成。胸腹部兩側，每節具氣門一對。雌雄由外形上，可以區別。



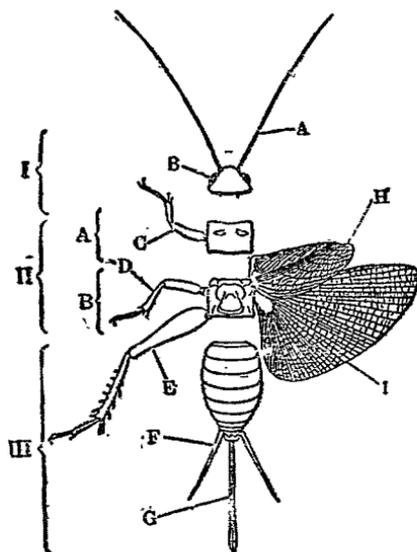
第 80 圖

油胡蘆雌全形

- | | |
|--------|-------|
| I 頭部 | II 胸部 |
| III 腹部 | |
| A 觸角 | B 複眼 |
| C 前翅 | D 後翅 |
| E 尾狀突起 | F 產卵管 |
| G 前肢 | H 中肢 |
| I 後肢 | |

雄

前翅的翅脈呈波狀，右翅重於左翅上面，各翅的表面有硬脈，呈鋸齒狀。又翅的邊緣，



第 81 圖

油胡蘆雌解體圖

- | | | |
|--------|-------|---------------|
| I 頭部 | II 胸部 | A 前胸
B 中後胸 |
| III 腹部 | | |
| A 觸角 | B 複眼 | C 前肢 |
| D 中肢 | E 後肢 | F 尾狀突起 |
| G 產卵管 | H 前翅 | I 後翅 |

雌

前翅的翅脈呈網狀，左右不重疊，不能發音。

亦有硬質部，互相摩擦而發音。

腹部末端有二個尾狀突起
(俗叫二槍)

腹部末端除二個尾狀突起
外，更有一個錐狀產卵管(俗
叫三槍)。

2. 蟋蟀的內臟

沿背側正中線。自腹部末端向前剪開，以迄於頭部。用針向左右擴展。於胸部。兩翅根的內部有極發達的肌肉，注意除去肌肉，觀察其下側沿正中線的消化管，前方起自食道，後方由直腸達肛門，肛門開口於腹部末節的背側，食道後方甚膨大的部分，為嗉囊。所攝食物暫時貯蓄於此。嗉囊後有球狀的砂囊。檢其內部得見有六列齒，有似鳥類消化器的構造。砂囊的下部向左右擴張的部分為胃，開口於食道的有唾腺；開口於腸的起始部的，有馬爾比鈎氏管（排泄器）。雌者於腹部消化管的背側，有長橢圓形卵，由大至小，排列整齊，而成一對卵巢。由卵巢出輸卵管，開口於腹部末端的產卵管。雄的精巢，亦在消化管背側。其生殖物由輸精管運於後端腹側。氣門內有樹枝狀氣管。在消化管背側有縱走的膨大血管，即為心臟。當切開背壁時，往往已破壞而不能見。消化管腹側正中線，有連鎖狀神經索。前方連於頭部食道背側的腦神經節。

3. 蟋蟀飼養法及鬪法

我國對於蟋蟀的玩賞可分爲三個時期，第一期，在唐朝以前，僅作爲歌詠。最早如詩經『蟋蟀在堂，歲聿云暮』，又『六月莎鷄振羽，七月在野，八月在宇，九月在戶，十月蟋蟀入我牀下』等。第二期在唐朝三百年間，始用金籠或瓦罐貯藏之，攜入室內，以作雅賞；或置枕畔，夜聽其聲。第三期自唐天寶年間始，而宋，而元，而明，清以迄今日；不惟歌詠而已，且更以鬪蟋蟀爲戲。張淮戲題鬪蟋蟀，有『飽食瓊城嘗養銳，怒臨沙塹敢催強』句。宋賈似道，不事朝政，於西湖葛嶺之南，築半閒堂，日與諸妾據地鬪蟋蟀。又著有養蟋蟀法。清代宮中喜養蟋蟀。今則滬杭廣東等處，用以爲賭博。往往贏輸甚大。

據徐蔭祺博士，中國蟋蟀，飼養用以相關者，共有四種。

1. *Grylloides berthellus* Sauss. (雌者 18 毫米雄者 21 毫米)
2. *Gryllus mitratus* Burm. (雌 28 毫米雄 25 毫米)
3. *Gryllus chinenses* Weber. (雌 28 毫米雄 31 毫米)
4. *Liogryllus bimaculatus* De. G. (雌 33 毫米雄 34 毫米)

吾國北部用第 1 及第 2 種，南部廣東一帶第 3 第 4 種，而長江流域多用第 1 種。中國蟋蟀譜所載，其名有六七種之多〔如赤鬚（觸角作紅色），玉尾（尾毛作白色），額子（頭頂具珠子狀白色），紅鈴（前胸紅色）……等〕，實爲同種，而形狀色彩因氣候環境略有變異者。

捕蟋蟀法各地不同。北平一帶，夜間持燭至蟋蟀鳴處，覓其穴口，待蟋蟀見光躍出，以竹製無底之籠罩之。廣東一帶以鐵絲製成一籃，內燃炭火，逼其穴而逐出。然後用網罩之。江南一帶用水灌穴驅出，以鐵絲網或絲結網罩之。佳良蟋蟀產地。據清劉侗之記載，北平永定門外胡村，所產蟋蟀。既善戰，又善鳴。現杭州清泰門外七堡，八堡直至海寧一帶沿江沙地所產佳種亦多。名爲沙田蟋蟀。每至秋初，遠近多來此收集，貧民賴以獲利者有數百家云。

選擇蟋蟀之善戰者，必須有精密考查。中國蟋蟀譜中常云：『養蟲如練兵，選蟲如擇將』。體雄壯而有光澤，牙齒堅強而淨潔，大都可養。清袁宏道關於選蟲意見，有(1)質自石下磚下出者必強，而在短草叢、乾土、深溝、及陽光過足之地產者，其質不良。(2)色可分紅黃藍白黑五種，每種體色中，其頭面有白色點者佳。頭藍而具金色或銀色絲者佳。翅金色者佳。其次者爲頭具黃點，再次爲紫金色，或黑色。(3)形式方面則頭大頸寬者佳。足長者佳。背寬者佳。

飼養蟋蟀必備的用具：(1)泥製的瓦盤，愈古愈佳，盤底鋪沙，作墊。(2)瓷製的水碟，給水用。(3)睡匣，俗稱牀，亦瓦製；備蟋蟀休息用。(4)盤罩，多絲製，給水給食或觀察時，用罩瓦盤。蟋蟀的食物，通常以煮熟的飯粒，浸水去其黏質，每日每蟲，僅給一

粒。不可多置。亦有用蝦肉，用生毛豆者。

中國蟋蟀譜載有養蟲六法，甚精細，杭州一帶的飼養法，選得佳種後，即置於沙墊的盤中，每日給食一次。給食時間，以天將明時或夜間九時為佳。飲水宜清潔，每日必換。戰前不給水，戰前須斷食一天。每隔 2, 3 日給浴一次。戰後必浴。浴時以清水而不過冷者為佳。先將蟲置於捕蟲的絲網中，然後置置水面，則此時蟲必作劇烈舉動。約數秒鐘後，即靜止不動。浴後取出。蟲的精神煥發。至於給雌時間，最好每日中午行之。雌者必先飽食。入盤時，雄必來戰鬪，迨接觸而知為雌，雄威即減，且發「吉利——吉利」或「吉利——利——利——利」……求愛聲。雌蟲旋即匍上雄背，實行交尾。此時可見雄的尾端生出一白色的精胞，轉黏於雌的尾端上。雌者接受後即走下。此時宜將雌蟲移開，不可常成一處。



第 82 圖 蟋蟀的交尾

戰時用具，(1)爲牽草，用草製之。佳者須九蒸九曬。北方有用鼠鬚或兔鬚以代之者。(2)插盤或柵籠，前者瓦製，後者竹製。(3)稱蟲的小戲，用以權蟲的體重，以便配對。戰時將兩蟋蟀各放入插盤的半間內（中有隔板），用牽草輕輕先撥其尾，次撥其腿，後撥其牙，此時蟲必豎鬚（即觸角），舉頭，張牙舞爪，並舉翅高鳴，此爲其作戰之舉動。於是拔去隔板，使兩蟲相遇，各用牙互咬。數合之後，勝負可分。勝者自鳴得意，敗者狼狽而逃。若逢敵手，各不相讓，肉搏不休。有時各彈而出。此時應將隔板闔下，使兩敵分離，數分鐘後，再用牽草鼓勵，然後再戰。在插場（以鬪蟋蟀爲賭博之場所）中。因係賭博性質其手續更爲複雜。

4. 鳴蟲及其發音器

鳴蟲的發音方法有種種：(1)摩擦音。如蟋蟀由左右翅相摩擦而發音，秋季鳴蟲多屬此類。與蟋蟀近緣者，有金鐘兒（鈴蟲），金琵琶（松蟲），金鈴子；鳴聲清脆，如振銀鈴；人多籠養之以供玩賞。又如螽斯，叫哥哥，紡織娘等亦爲摩擦音。雄者左前翅的裏面三角狀部有鏟狀突起，右前翅的裏面三角狀部有稍硬部分，稍後方有透明的發音鏡。左翅疊於右翅，互相摩擦，遂發鳴聲。但如天牛曲屈頭胸部關節而發的音，螻蛄，以翅緣與肢相摩擦的音，雖亦爲摩擦音，但格格難聽，令人心麻。(2)振動音，如鳴螭茅螭等蟬類，由於特殊的鼓膜起振動而發的音是。如蟬類有特

殊發音器，若以身體大小爲比例，蟬類發音的宏大而能及遠，動物界中無與倫比。他如蜂虻蠅等飛翔時所發的音，亦由翅的振動而發。此外有(3)打擊音，如嚼蟲（茶柱蟲），以大顎摩擦紙窗上的紙而發一種聲音。(4)爆發音，如行夜（步行蟲的一種）由肛門腺放出氣體而發音，但後二者其例甚少，且無佳音。

二十九 蚊蠅

【要旨】 研究人類的大敵——蚊與蠅的形態，習性，發生，及其驅除法。

1. 蚊的形態

蚊的形態與其他昆蟲同樣，由頭胸腹三部所成。頭部有觸角，由 15 節構成。複眼甚大。又有三個單眼。口器為適於刺螫，吸吮的吻。吻由延長上唇，下唇，成為管狀。其中藏針狀的大顎小顎及舌。小顎鬚成為觸鬚。觸角的形狀，雌雄大異。雄者觸角的細毛極長，叢生；雌者細毛短。藉此可以識別。此觸角的細毛，於 1 秒間 512 回振動數的音起共鳴。此鳴音與雌的鳴音殆為一致。觸鬚由 3 節所成，雌蚊極短，雄蚊與吻長相等。但瘧蚊 (Anopheles) 則雌亦與吻同長。雄則較吻為長。胸部由 3 節構成。祇有前翅。翅膜質而翅脈少，緣邊及翅脈上附有鱗片。胸部的氣門甚大，入口有幾丁質的薄突起。飛翔時，空氣出入，激而發音。後翅退化，成為平均棍。平

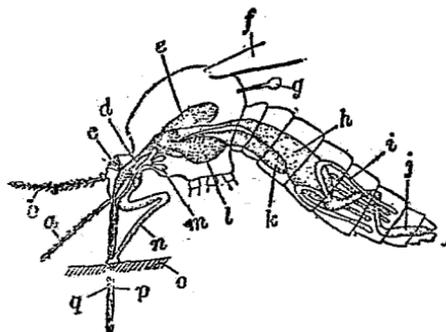


第 88 圖

蚊的頭部

- | | |
|-------|-------|
| a 上唇 | b 小顎 |
| c 大顎 | d 舌 |
| e 下唇 | f 感覺器 |
| g 小顎鬚 | h 觸角 |
| i 複眼 | |

均棍上有特殊的神經末梢，司感覺。肢三對，細而長。腹為9節，被以小鱗片，有毛狀者，有扁闊者，此為區別種類的分類標徵。因有鱗片，所以入水不濡。



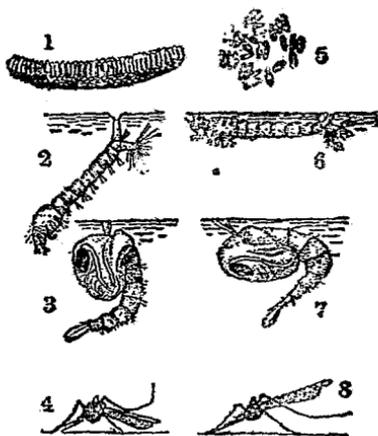
第 84 圖 蚊的吸血模式圖

- a 小鬚髮 b 觸角 c 吸引筋 d 吸胃 e 盲囊
 f 前葉 g 平均棍 h 胃 i 馬爾比鈎氏腺 j 腸
 k. l. 盲囊 m 唾腺 n 下唇 o 皮膚 p 刺吻
 q 上唇

2. 蚊的發生

普通蚊(culex)每產卵約 200—400 個，形成長 0.5 釐米的長橢圓形卵塊，浮於水面，上面灰褐色，下面銀白色。卵約半日乃至 2 日孵化為幼蟲。幼蟲由卵的粗端爬出，即子孓，營特殊的反轉狀運動。主食水中的細菌，頭胸大，頭部的前端有長毛，振毛以起水流，而收集食物。胸 3 節，腹 9 節，由腹部第 8 節橫出一管，

此即呼吸管。其先端露出水面，開張如梅花，藉此懸垂於水面而呼吸。幼蟲時代脫皮 3 回，1 週乃至 10 日後，成蛹，蛹的頭胸部大，腹部強曲。呼吸管在於頭部甚短。成蛹約 2 日，背面丁字形破裂而成成蟲。暫時以蛹的空殼當作船隻，浮於水面。待翅乾燥，乃飛去。由一卵塊所成的蛹羣，羽化成成蟲時，第 1 日



第 85 圖 蚊發育順序

左 (1—4) 普通蚊

右 (5—8) 瘧蚊

殆都爲雄。第 2 日雄多雌少。等 3 日多爲雌。由卵至羽化約須 10 日。氣候稍冷，須 14—16 日。通常 1 代 1 產，成熟的雌，吸血後，約經 3 日即產卵，大都產後即死。但環境良好，人工飼養者有能生活一個月者。秋季孵出的蚊，隱於廚房等溫暖室內牆壁繩索上而越冬，飛翔力弱，約離一哩的孤島，不能自行飛至。

3. 瘧蚊和普通蚊的區別

蚊太別爲瘧蚊 (*Anopheles*) 和普通蚊 (*Culex*) 二屬。二者的區別，舉要如次：

瘧 蚊

1. 雌蚊飛時之聲，較普通蚊低。
體比普通蚊大。
3. 雌觸鬚與吻同長，雄的比吻長。
4. 翅有褐色斑點，能目擊者有5。
5. 灰色乃至黑色，
6. 肢比體長約二倍，
7. 胸部及腹部有細毛，
8. 止於壁面時，體離壁約成 60 度的角度，後肢下垂。
9. 雌在夜間或陰暗處吸入及哺乳動物的血，
10. 卵產於清澄而多水草的水中，卵個個孤離，浮於水面，每次產卵數十個。
11. 子孓帶綠色，呼吸管極短；呼吸時，體與水面平行。
12. 子孓多食動物質。

普 通 蚊

1. 較瘧蚊高。
2. 體比瘧蚊小。
3. 雄的比吻長倍半，雌比吻短。
4. 翅透明，有鱗片而無斑(Culex annulatus 例外)。
5. 褐色乃至黃色。
6. 肢比體略長，
7. 胸部及腹部有鱗片。
8. 止於壁面時，體與壁平行，後肢向上。
9. 雌在晝間亦吸血，除哺乳動物外，並吸鳥類的血。
10. 卵產於溷濁污水，密集成卵塊，浮於水面，每次產卵自 200 至 400 個。
11. 子孓帶褐色，呼吸管較長；呼吸時，以 45 度角度由水面斜向下垂。
12. 子孓多食植物質。

4. 蚊的習性

吸血者僅爲雌蚊，雄蚊吸取植物的液汁以生活。雌蚊亦可用果汁糖水等飼育；然欲產卵，必須吸血。吸血藉血壓，毛細管現象及咽頭吸引肌的作用。將吻刺入皮膚，若不遇微血管，則變更場所，另刺他處。刺時爲防血液的凝固，由唾液腺分泌一種蛋白質狀液。此液有毒，故受蚊螫，局部赤腫。唾腺左右一對，各由三個腺所成。吸胃的後方有三個大盲囊，能藏多量的血液。

天將拂曉及黃昏傍晚時，蚊多聚集，蚊聲如雷，是即所謂蚊成市。此時雌雄聞聲相聚，雌雄交接，離該羣團飛至草叢間交尾。交尾時間甚短，不滿 1 分鐘。

說到蚊子，即聯想到吸血。但亦有決不襲人的種類。蚊類攻擊的對象爲人類及許多溫血動物；溫血動物中最喜攻擊者爲鳥類。日本產有不刺人而襲蟾蜍的種類。吾人在草叢間，即見豹腳蚊飛舞，在室內則有赤斑蚊（普通蚊屬之最普通者，）來襲。蚊果何由而得知吾人的所在？據學者的實驗，誘引蚊的一條件，爲吾人的體溫。亦有以吾人因呼吸而生的碳氧氣及其他分泌物，可以誘蚊之說。蚊喜黑暗，對於色的趨性，納脫爾（Nuttall）氏就瘧蚊的一種，所調查；蚊所最嗜好的色，爲青藍色，次爲暗赤色，帶赤褐色，赤色黑色等。暗綠色，濃綠色，位於中間。最不好的，爲淡青色，白色橙黃色，黃色等。氏作種種彩色的箱，並列一處，每日

掉換其順序，而調查進入箱內的蚊數。所以蚊帳以白色爲宜。

秋涼後蚊暫少，以卵，或幼蟲或成蟲而越冬，隨種類而不同。赤斑蚊及瘧蚊，雌蚊以成蟲越冬，蟄居於牀下壁縫等處，以待來春。

5. 蠅的形態

蠅爲進化論上所謂最適者。地球各處，靡不棲息，而且繁殖，爲文明人的力量，不能使之滅滅。

最普通的蠅，爲家蠅 (*musca domestica*)。體分頭、胸、腹三部，被以短毛。頭部有極大複眼，球形暗赤褐色。雄的左右複眼幾相連接。複眼的邊緣發銀光。雌的左右複眼距離較闊。列生短毛。後頭部中央有三個單眼，品字排列。觸角極短，由3節構成，口器作肉狀，伸縮自如，適於舐食。口器由上脣下脣及小顎所成。大顎完全退化。上下脣亦僅留痕跡，惟小顎特別肥大，形成口吻。吻的先端膨大，呈海綿狀，密生短毛。吻的後部，有觸鬚一對，即小顎鬚。頭部與胸部以細頸相連，能運動自如，胸部由3節成，互相合着。胸背灰黑色，有黑色縱條。前翅透明，有金屬光澤，翅脈褐色。後翅退化成平均棍，呈棍棒狀，上覆鱗片。腹部4節，背面灰黑，腹面黃褐色。腹部末端下面有肛門開口。胸部有腳三對，與其他昆蟲同樣，由基節，轉節，腿節，脛節，跗節所成。黑色有毛。跗節又由5節成，末節有2膜瓣，及2爪。蠅的傳播細菌，即因體上

的毛所攜帶。

除家蠅外，普通的蠅，有姬黑蠅（*Ophyra leucostigma* Wiedemann）體黑有光澤，胸背略有藍色光澤。蒼蠅（*Calliphora lata* Coq.）體灰黑，頭黑，複眼紅，腹部藍色。青蠅（*Lucilia caecar* L.）體金綠色頭黑，複眼紅。小者稱金蠅。麻蠅（*Sarcophaga carinaria* L.）體灰色，面部灰黃，複眼赤褐，胸背灰色，有3條黑直紋，中央條紋兩側更有細直線，夏季直接生蛆。

6. 蠅的發生及習性

蠅產卵每次約120粒。卵小而色白，呈紡錘形，多產於糞缸內及腐敗物上。卵在夏季，孵化甚速，卵孵化為蛆，體圓長而尖，食腐敗物，糞便等而成長。閱數日，蛆的外皮變厚，而呈褐色，外觀似麥粒，即為蛹。更經數日，表皮破裂，乃成成蟲。成蟲數日後，又能產卵。故蠅的繁殖力甚大。如果環境適宜，歷代蠅子蠅孫，都能生存，則一蠅所產之子孫，四、五閱月後，可覆蔽地球至四十七英尺之厚；如使頭尾銜接，可繞地球八百八十週云。

蠅性喜逐臭，常集於痰唾，糞便及各種腐敗物上。因蠅體及腳上生毛，故體上附着細菌極多。據某學者調查，一個蠅體附着的細菌數，最少有500餘，最多達6600,000，平均有250000個。而糖店果攤廚房裏為蠅所聚集之所，宴席上蠅為不速之客，逐之復來。因此其體上所攜帶之病菌，容易粘附於食物，而傳入吾

體內。蠅爲各種傳染病之媒介。又蠅極貪食，故常患痢，1小時可排糞 20 次。其所排糞中，病菌亦多。

蠅體雖極污穢，但表面似頗喜清潔。吾人可常見蠅的化裝。是常洗刷自己身體。其化裝有一定順序，始自前腳，兩腳互相摩擦；再以前腳拭頭面，次擦兩翅的上面，下面，及胸部上端。最後則拭拂腹部的上端兩側及下部。但無論如何，因其喜出入污穢易所，總是附着細菌甚多。若於新鮮瓊脂培養基上，令蠅爬過，再覆以玻蓋，則 2,3 日後，其爬過的路跡，細菌繁殖，顯然可辨。

7. 蚊蠅與疾病

單就蚊的刺螫吾人，致工作能率降低，其無形的損害，已甚大，所謂「夏瘦」之大部原因固由於暑氣而食慾不振，新陳代謝機能減退；但因蚊蚤的擾亂，致使睡眠不安；亦爲一大原因。加之絲狀蟲病，黃熱病，瘧病，三大傳染病，均由蚊爲媒介。故蚊爲人類之大敵。絲狀蟲病，由絲狀蟲寄生而起，往往使患者的下腿，陰囊等部腫大，皮膚肥厚，即所謂象皮病。絲狀蟲的中間宿主，爲普通蚊；此事爲英人曼孫(Manson)在廈門研究，首先發見。後經潘克洛夫(Bancroft)及羅阿(Low)實驗的證明。黃熱病(yellow pest)係由黃熱蚊(*Stegomyia fasciata*)所傳播，患者不治，幸未傳入我國。瘧疾(Malaria)的病原是瘧蟲(Plasmodium)，爲 1880 年法人拉佛侖(Laveran)所發見。經羅斯(Ross)和曼孫(Mansen)

的研究，證明由瘧蚊所傳播。

蠅類的傳播病原與蚊稍異。蚊的傳播可稱為生物學的傳播，即病原體以蚊為中間宿主，在蚊體內，經一度發育，始傳入於人體。而蠅的傳播，則純為機械的搬運作用。故可稱機械的傳播。

由蠅所傳播的疫病甚多，如傷寒，霍亂，赤痢，肺結核，肺炎，百日咳，癩等病菌，均由蠅而傳播。又如崔崔蠅 (Tse-tse fly *Glossina Palpalis*) 因吸血而傳播睡眠病帶形蟲 (*Trypanosoma gambiense*)，使人患睡眠病此病多流行於非洲土人間，為害甚大。

8. 蚊蠅的驅除

蚊蠅為害雖大，倘吾人能努力驅除，人力亦可戰勝自然。中美地方，黃熱病猖獗開鑿巴拿馬運河時，工人死亡無數，因以工程一再中止。1881年芬萊 (Carlos finlay) 首倡蚊能傳播黃熱病之說，拉齊亞 (Lazear) 及卡羅爾 (Carroel) 等繼之研究，犧牲性命，亦所不惜。至1900年利德 Reed 確證黃熱蚊傳播真相。於是人民努力驅蚊。結果非但巴拿馬運河，能够鑿成，且巴拿馬地方，一變而為適於避暑的佳境。

又日本香川縣屬瀬戶內海中一小島，名伊吹島。於明治四十一年，該地小學校長，發起實行蚊的徹底驅除，繼續數年，竟有無蚊島之稱。島民均毋須用蚊帳。

{A} 蚊的驅除法

(一) 防治子孓

(甲) 減少來源 (1) 勿貯無用之水, (2) 填平低濕地, (3) 排除積水, (4) 改良溝渠, (5) 疏通溝道, (6) 剷除水草。

(乙) 殺滅子孓 (1) 撒布巴黎綠與石灰 (或路灰) 的混合物, (2) 撒布煤油或柴油於水面。 (3) 養魚 (鮒鯉等) 或養龜。據日人 山田信一郎 實驗, 一龜一晝夜捕食 3070 子孓云。

(二) 防治成蟲

(甲) 防蚊接近 (1) 改良居室, (2) 門窗用鐵紗, (3) 用蚊帳, (4) 剷除室傍雜草, (5) 隔離病人。

(乙) 除滅成蟲 (1) 用蚊香, (2) 用捕蚊器, (3) 用松香或栗炭末, 捲於粗紙內, 做成紙捻, 於傍晚蚊羣聚處焚之。

{B} 蠅的驅除法

(一) 除產地

(1) 適宜處置垃圾, (2) 改良廁所, (3) 取消露天糞缸, (4) 清潔馬廄牛舍, (5) 廚房保持清潔, 食物勿露置。

(二) 殺滅蠅蛆

- (1)噴灑沸水，(2) 氰化鈉一分化水百分，用噴壺噴灑。
 (3)放生石灰。(4)垃圾堆有蛆，可用灰蔽之，使蛆氣絕而死。

(三)捕殺成蠅

早春晚秋捕殺成蠅，尤為有效。

- (1) 用蠅拍拍死（不可用手觸拍及蠅體，兒童尤宜注意。）(2) 用蠅紙誘殺。(3) 用捕蠅器誘殺，(4)置皮絲煙於盆中，注以水，并加燒酒白糖。置室外，誘蠅殺之。(5) 皮絲煙和飯，加燒酒少許。置於碗底，覆碗於盆水中，則蠅來食後，醉倒水中，即溺斃。



第 86 圖
 蠅的頭部及腳端

- 1 單眼 2 複眼 3 小顎鬚
 4 觸角 5 舐食器 6 爪
 7 吸着板



第 87 圖 蠅的發育

三十 浮塵子

【要旨】 研究最普通的害稻蟲，浮塵子的形態，習性及驅除法

1. 浮塵子的特徵與類別

浮塵子俗叫稻蝨，也有叫禍稻蟲的。在昆蟲學上屬有吻類，與蟬頗近緣。凡昆蟲分類學上屬浮塵子科 (Jassidae) 及白蠟蟲科 (Fulgoridae) 二科的，一般概無區別的總稱為浮塵子。兩者皆為小形。成蟲幼蟲(不完全變態)的口器，皆為吸收口，刺穿植物體，吸收養液，以自肥，而植物大受其害。受害最烈者為稻。浮塵子飛翔敏捷，又善跳躍，入水能在水中活潑跳躍。雌者腹端且堅固產卵管，成熟則縱裂植物的組織，而產香蕉狀的卵於其中。幼蟲有似成蟲的形態。無翅，羣集於葉的裏面。

1. 浮塵子科 單眼二個，在顏面上方連結兩複眼的直線上。觸角為針狀由兩複眼間生出。後肢有二列小刺毛，與稻作最有關係的，有綠浮塵子 (*Nephotettix bipunctatus cincticeps* Uhler.) 及小黑浮塵子 (*Deltocephalus dorsalis* Motschulsky) 等。

2. 白蠟蟲科 單眼二個或三個，位於複眼的下方。觸角的基部 2 節膨大成圓柱狀，餘成針狀，急細。後肢不生小刺毛。與稻作大有關係者為稻蠟蟲 (*Nilaparvata oryzae* Matsumura)，小

褐浮塵子(*Delphacodes striateila* Fallen) 及 *Sogota furcifera* Horvath 等。

2. 綠浮塵子的形態及生活史

體形似蟬，雄者長約 5 毫米，雌稍大，長約 6.6 毫米。羽化當時，翅為鮮綠色，後變為黃綠及淡黃。雄者前翅的末端為黑色，雌者則此部分為灰色，故亦稱黑尾浮塵子。幼蟲時複眼赤，成熟則變為灰褐。後肢發達，善飛躍，又能用肢橫行，環繞稻莖以隱身。腹部黑褐，由 8 節成。成蟲的壽命約 60 日以上。幼蟲與蛹，無明瞭的區別。翅開始出現的時代，可看做蛹。夏季高溫時，孵化後 10 日餘，即成成蟲。在春秋季，約 20 餘日，始成成蟲。卵產於稻的葉鞘的組織內，由數粒至 20 餘粒，橫位縱列。稻的變褐色部分，大都因被產卵所致。試切開其處的葉鞘以顯微鏡檢之，即可見到卵。卵為長橢圓形如香蕉狀，初產時，色帶淡黃，略透明。將近孵化，卵的一端得見二個赤點，此即化為幼蟲後的複眼。

冬季幼蟲在雜草及紫雲英（俗叫草子）根部越冬，翌春起蟄，吸收雜草養液。稍成長，羽化而成成蟲。乃產卵於秧苗。此為第一回的發生。早者於秧期已可見第二回的產卵，當秧移植於本田時，為第三第四回的發生。受氣候及其他原因的影響，而有不同。每年有 3—5 代的發生。成蟲於生存期間，每日產數粒至二十餘粒卵。晚秋發生者，以幼蟲狀態潛於畦畔雜草中越冬。藏於紫雲

英根部者極多。

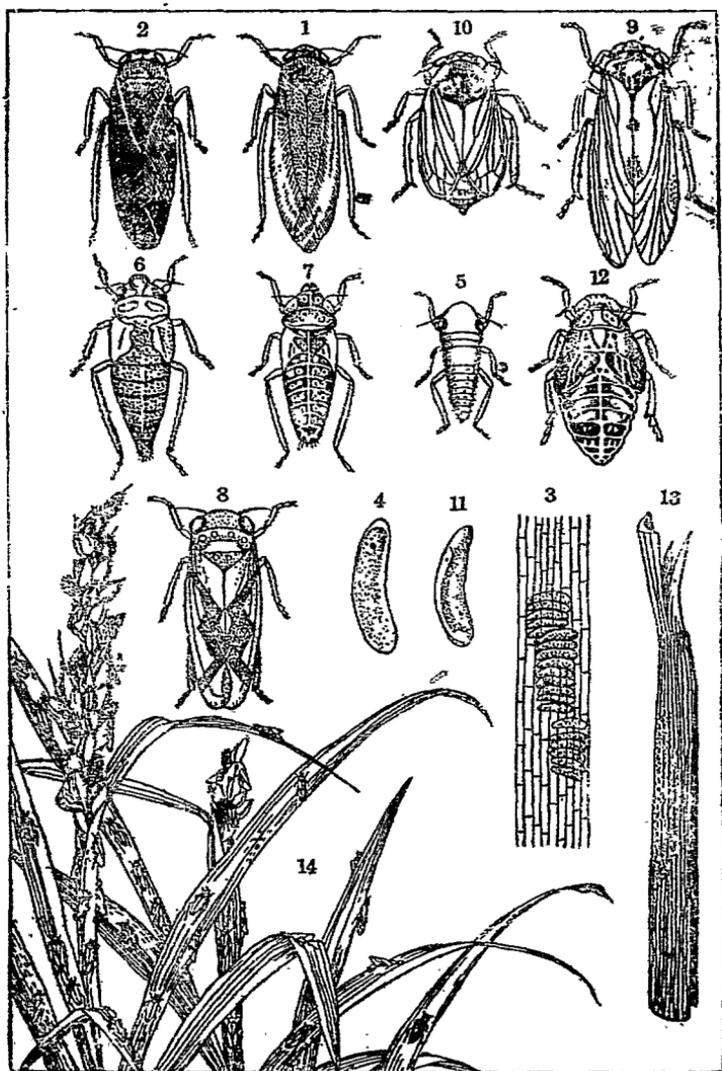
3. 小黑浮塵子的形態及生活史

較前種稍小，色褐，前翅有電光形的褐色斑。年約 5 回發生。以卵越冬。但亦有以成蟲越冬的。4, 5 月間始孵化。當夏秋溫高濕氣重時，繁殖非常迅速。尤其在秋季繁殖更盛，產卵特多；爲害亦以此時爲最烈。

4. 浮塵子的侵害狀況及其天敵

全國到處稻田，均有浮塵子爲患，爲最可恐怖的稻作害蟲。成蟲幼蟲均以吻插入稻莖，吸收養液。被害之稻，不但妨礙發育，且易引起萎縮病。病稻雖能分蘖如常，而莖葉短縮，殊少出穗；即出穗亦多甚小，不能完全結實。此種萎縮病，多在秧田及移植後一月間發生。被害劇烈時，葉莖皆變黃褐，甚至凋萎枯死。如稻在出穗前後，則成蟲幼蟲，均集於稻穗，吸收嫩穗的養液，且分泌黑色物於其上，使穗枯白而死。小黑浮塵子多集於稻莖下部，吸收稻汁，爲害烈時，莖葉漸變黃褐，穗亦灰色，終至全部枯死，被風所吹，稻盡倒仆。凡莖葉過於繁茂，日光不足的稻田；此蟲最易繁殖；爲害亦最烈。

浮塵子的天敵以寄生蜂類爲最著。一種體長約 0.6 毫米的小形寄生蜂，產卵於浮塵子的卵粒，孵化的幼蟲，即以卵爲食而變蛹，再羽化成成蟲，破浮塵子的卵殼而出現；即另求別個浮塵



第88圖 浮塵子

1. 綠浮塵子 (*Nephotettix bipunctatus cineticeps*) (雄)
2. 同上 (雌)
3. 同上的產卵
4. 同上的卵粒
5. 同上孵化當時的幼蟲
6. 同上老熟的幼蟲 (雌)
7. 同上老熟的幼蟲 (雄)
8. 小黑浮塵子 (*Deltocephalus dorsalis*)
9. 小褐浮塵子 (*Delphacodes striatella*) (雌)
10. 9 的短翅型
11. 9 的卵粒
12. 9 的老熟幼蟲
13. 浮塵子產卵的痕跡
14. 浮塵子加害狀況

子而產卵。寄生率多時，達 80% 以上。故有功於吾人甚大。此外尚有數種寄生蜂，及寄生菌，亦為浮塵子之天敵。蛙，蜘蛛，蜻蜓亦能捕食浮塵子。

5. 浮塵子的驅除法

1. 以捕蟲網捕除法 在秧田內，用捕蟲網由一方向他方攙捕，頗為簡便。但浮塵子飛翔敏捷，又善跳躍，幼蟲入水，仍能生活，故捕時須有十分熟練的手段。

2. 秧田注油驅除法 秧田內多數發生時，可用此法。選無風晴朗之早晨，灌注煤油或除蟲菊的煤油浸出液於水面（田水須滿一寸以上），用竹桿草箒等掃拂葉面，使蟲落水，卒致於死。後行換水，流去煤油。

3. 拔秧後注油驅除法 秧田內拔秧後，尚有許多浮塵子；將殘苗集於中央，誘浮塵子聚集，滴油以殺除之。

4. 本田內注油驅除法 灌田水滿一寸以上，注以煤油，用筲掃落浮塵子，使落油水內而死。後再換水，與施行於秧田時同樣。此法奏效顯著，但不能使卵死滅。所以驅除後約 10 日，須再行同樣工作，一次。以殺死由卵所孵出的幼蟲。實施以晴朗早晨為宜。

6. 浮塵子發生的預知

浮塵子於發生的初期，即須注意驅除，以防患於未然。據日人木下周太的研究，須知浮塵子發生的諸條件，有如下次：

1. 由冬至春，氣候溫暖；夏時溫高濕多，連日蒸熱；適於浮塵子的發生。

2. 由誘蛾燈或普通燈下所採集的浮塵子的種類，及多寡，而可以推知。

3. 由檢查稻株的成蟲幼蟲或卵的多少而推知。

4. 觀察田野，倘莖葉的伸長不平均，稻叢發育不一樣，某部分萎縮無生氣，大都由於浮塵子的侵害。

5. 常注意容易發生浮塵子的場所。下述各場所，發生多而早。

(1) 一區域裏，比較低濕的地方。

(2) 日光空氣不流通，排水不良的場所。

(3) 一田的中央部分。

(4) 一株的稻，株端近水面的部分。

-
- (5) 莖葉易繁茂的品種,尤其是糯稻。
 - (6) 氮素肥料過多的場所。
 - (7) 遲種的稻田。

三十一 螟蟲

【要旨】 研究最烈的害稻蟲，螟蟲的形態習性及驅除法

1. 螟害由來甚古

吾國螟害由來甚古。螟之一字早見於古籍。春秋隱公五年，齊螟。爾雅云螟食穗；玉篇云螟爲食苗心蟲。故螟之爲害，在二千年前，已見之矣。現世植稻之邦，均有螟患。惟世界各國多知及時防禦，故損失決不如吾國近年之甚。我國近年螟患猖獗，江浙一帶，損失年逾數萬萬，白穗遍野，收成大減。設不竭力防除，爲害不堪設想。螟蟲有二化螟蟲三化螟蟲之別，由其每年化生回數而命名，原爲日本名詞。我國農民極稱爲「齧心蟲」「白蛸蟲」「鑽心蟲」。

2. 二化螟蟲的形態習性

二化螟蟲(*chilo simplex* Butler)的成蟲，即二化螟蛾。前翅黃褐色乃至暗灰褐色，其外緣多縱行綫紋，且橫列小黑點，雄有6點，雌有7點。後翅殆爲白色；雌的純白，雄的向外緣稍帶褐色。翅的開張23—27毫米開張時，前翅後緣左右成一直線。體長約12—15毫米，雌較雄略大。頭部胸部爲黃褐色至黑褐，腹部爲白色。複眼隨晝夜而異色，在明處灰白色，暗處呈黑色，原因於複眼

內色素粒的分布狀態。下脣鬚一對，向前突出，約為頭長的二倍。前肢基節發達，轉節微小，腿節長形，脛節短，近中央出距。中肢則脛節伸長，末節有兩距。後肢脛節最發達，超過腿節，中央稍下方及末端各具一對距。跗節皆有五節。蛾晝間潛伏於葉尖及叢草中，夜間飛出，行交尾及產卵。有趨光性。其飛出時以夜晚 12 時前為最多。而產卵時間，以夜晚 8,9 時為最盛。半夜後則稀少。蛾自蛹孵化，翌日或二日後即交尾產卵。蛾的生存期，因環境而不同。普通雄蛾自 3 日至 5 日。雌蛾自 3 日至 8 日。有能生活至 20 餘日者。

卵為扁平橢圓形，長約一毫米，以數十粒至二，三百粒排列成魚鱗狀堆塊。塊上被以有光澤的膠質物。附着位置，在春蛾（即第 1 代蛾）為距葉尖 1,2 寸許的表面。秧密時，也有產於葉背者。夏蛾（即第 2 代蛾）常在葉鞘附近離地約一尺處。卵產出時，為乳白色。後漸變黃褐。孵化前殆呈黑紫色。褐黑色的卵，為受天敵寄生蜂的寄生。雌蛾產卵日數繼續 5,6 晚，每雌蛾能產 2,3 塊至 10 餘卵塊。故一雌蛾產卵總數，約為 200—700 餘粒。

初孵出的幼蟲，體長 2—3 毫米。成長後體長達 24 毫米，頭部特大，呈淡褐黑色。體部為黃色，有 5 條縱走的褐色線。（背線 1，亞背線 2，氣門上線 2）。各節於一定部位生小瘤。瘤上生小刺毛。幼蟲孵出，即由葉腋蛀入莖心。有時爬至葉尖，引絲下

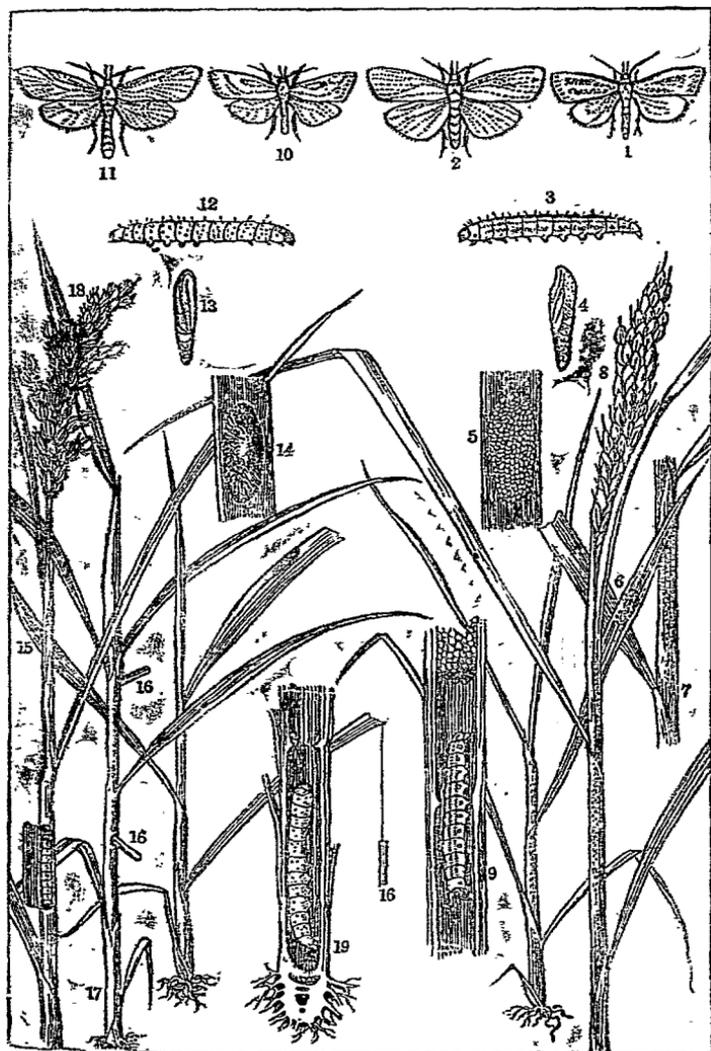
垂，隨風飄盪，用此法可以遷移至鄰株。遷移時間，多在晴天午前 9, 10 時左右。雨後天晴，尤為顯著。幼蟲食蛀稻心，漸漸成熟，在莖與葉鞘間，或莖內蛹化。

蛹長約 12 毫米，多在稻莖內自作的薄繭中，全體呈圓筒形，褐色，尾端有數個突起。春季的蛹期最短為 6 日；最長 26 日；平均約需 15 日。雄較雌普通多 1 日。夏季的蛹期最短 5 日，最長 13 日，平均約 7, 8 日。雌雄略同。

3. 二化螟蟲的生活史，及害稻狀況

二化螟蟲普通每年發生 2 回。但因各地方氣溫的影響，發生回數各有不同。據日本方面調查，在九州，四國，朝鮮等處，每年發生 2 回，而東北地方及北海道年僅發生 1 回。臺灣年發生 3, 4 回。在我國各他調查，尙未普遍。在浙東一帶，每年有發生 3 回的。

就一般說。在稻葉或稻根內越冬的幼蟲，至春季化蛹。約在 5 月中旬至 7 月中旬。陸續羽化，而為第一代蛾。交尾後，飛至秧田或稻田內產卵。卵約經 1 週左右，孵化為幼蟲。幼蟲害秧或已移植本田內的稻，使秧苗變黃而枯萎，或葉折下浮於水面。前者稱「萎黃」，後者日人稱「流葉」，江浙農民稱為「剝黃葉」。倘侵害成長已達相當程度的早稻，因幼蟲蛀入莖心，故心葉枯萎，農人稱為「枯心」或「抽心死」。第一化幼蟲平均約經 35—36



第89圖 螟蟲

二化螟蟲	1 雄	2 雌	3 幼蟲	4 蛹	5 卵塊
	6 附於秧苗上的卵塊	7 葉鞘變色莖			
	8 白穗	9 莖中的幼蟲			
三化螟蟲	10 雄	11 雌	12 幼蟲	13 蛹	
	14 卵塊	15 附於苗上的卵塊	16 幼小的幼蟲		
	17 被害莖	18 白穗	19 莖中的幼蟲		

日（短者 25—26 日，長者 55—56 日）至 7 月上旬迄 8 月下旬間，次第化蛹。化蛹場所，多在距水面約 2,3 寸許的莖葉間。至 8 月中旬以迄 9 月中旬間羽化而為第二代蛾。又交尾產卵，卵孵化而為第二化幼蟲。此時適當稻的孕穗期前後，故害象最著而最烈。幼蟲蛀食葉鞘，使稻呈「鞘枯」及「枯心」現象。幼蟲由節部害入莖心，在孕穗期的稻，成為「死孕」。在出穗或乳熟期，便成「白穗」俗叫「白蛹」或「白漂」。幼蟲漸漸成熟，在莖的髓部漸次下降，當割稻時，莖中幼蟲有被割於藁中者，有殘留於稻根者。是項幼蟲，越冬至翌春化蛹，羽化而為第一代蛾。故第二代幼蟲期甚長，為 250—300 日左右。

4. 三化螟蟲

三化螟蟲 (*Schoenobius incertellus walker*) 與二化螟蟲的主要異點，略舉如次：

二化螟蟲	三化螟蟲
年約 2 回發生，	年約 3 回發生。

卵塊被以膠質物，

幼蟲爲黃色，有五條縱走褐色
線蛹爲褐色，在莖內或葉鞘內。

成蟲的雌，前翅沿外緣，列有 7
個小黑點。

卵塊被以母體腹部脫下的棕色
鱗毛。

幼蟲爲黃綠色，無縱走線。
蛹爲白色，在根部的莖內。

成蟲雌的前翅爲黃白色，中室
的外端，有一顯明黑點。（故亦
名一點大螟蛾。）

三化螟蟲普通每年發生 3 回，在熱地有每年發生 5,6 回的。在寒地有年僅發生 1 回的。在稻葉或稻根內（在稻根內尤多）越冬的幼蟲，在莖內化蛹，於 4 月下旬至 6 月上旬間，羽化成第一代蛾。交配後翌日傍晚開始產卵。產卵時以下午 7 時至 10 時爲多。卵塊多附於秧的葉面距葉尖 2,3 寸許的部分。一卵塊約有卵數十粒至百餘粒。卵約經 4—11 日（普通 7,8 日）而孵化爲幼蟲。幼蟲孵出。沿葉片蠕行，而下至莖部，嚙孔入內，或吐絲由葉尖掛下，隨風傳至鄰株。入莖幼蟲，自稻莖尖端，貫穿各節，漸食漸下。此時稻苗尙幼，被害後即呈心葉捲縮，萎黃，終至枯死。而幼蟲由莖嚙孔外出，另覓他株。第一化幼蟲平均經 36 日（短者 23 日最長 44 日），在稻的近根部莖內作薄繭而化蛹。將化蛹前，於距化蛹場所半英寸至 1 英寸處，先嚙一橢圓形孔，嗣後羽化的蛾即由此爬出，故此孔稱羽化孔。6 月中旬至 7 月中旬羽

化而成第二代蛾。交尾後產卵於距葉尖 6 英寸至 1 英尺的稻葉背面，偶亦有產於葉鞘者。孵化的幼蟲即第二化幼蟲，嚙食稻心。此時適值水稻生長之際，受害雖較第一化為烈。然終不及第三化之甚。第二化幼蟲平均經 24 日（最短 17 日最長 31 日）即化蛹。至 7 月下旬迄 8 月下旬，羽化為第三代蛾。產卵於稻葉背面（與第二化同）。孵化的幼蟲（第三化幼蟲）為晚稻的大害。嚙食莖髓，遂成白穗，秀而不食。第三化幼蟲，在稻根及稻葉內越冬。幼蟲期約 200 餘日，翌春化蛹。

各化雌蛾，每頭產卵，平均 120 粒左右。依此推算，雌雄 1 對蛾交尾後，產卵 120 粒，孵化為 120 匹幼蟲，羽化為 120 頭蛾。假設雌雄各佔半數，第二化產卵 60 塊，孵化為幼蟲有 7200 匹。再羽化而為 7200 頭蛾。佔半數的雌蛾，各產卵 120，則第三化幼蟲，可達 432000 匹。至少可害稻 43 萬 2 千株。惟此為理論上的推算。實際上因天敵及環境的障害，決不能個個卵均能孵化；即孵化亦不能個個幼蟲均能化蛾。然雌雄蛾 1 對，繁殖至第 3 化，其數定可驚人，固在意料中。倘不早加注意，貽患不堪設想。

5. 螟蟲的天敵

螟蟲的天敵，最顯著者為寄生蜂類，就中寄生於螟卵的，有赤卵蜂 (*Trichogramma japonica* Ashmead) 及黑卵蜂 (*Cetap-*

hron beneficiens Zehnt.) 等，前者尤著，分布甚廣，繁殖力大，寄生率甚高。有時寄生率達 80% 以上。螟卵被寄生蜂所寄生，數日後即變黑色，並發現黑色而有光澤隆起部分，故可區別。又有寄生於螟的幼蟲的寄生蜂，如黃色小蜂 (*Shirakia dorsalis mats.*)，黑腹小蜂 (*Amyosoma chilonis Vier.*)，馬尾小蜂 (*Stenobracon maculata Matsuur.*) 等。

此外如燕等食蟲鳥類，蜻蜓等食肉性昆蟲，及蛙，蜘蛛等，均能捕食多數螟蟲，無形中爲人除螟。功效不小。

6. 螟蟲防除法

(一) 捕蛾

1. 手捕或網捕

2. 燈火誘殺 蛾類有極強的趨光性，故以燈火誘蛾，成效甚著。惟學者對於燈誘，有二疑點：(1) 燈火誘殺，雄蛾多，雌蛾少，且往往爲已產卵後的雌蛾。(2) 燃燈曠野，同時反誘集其他害蟲。照第 1 點，殺猶不殺；照第 2 點，且反有害。其實不然，害稻蟲原多產於田圃附近，即無燈誘，亦必來集。誘殺的蛾，雄雖較多，雌亦不少。未產卵前的雌，亦屬不少（據日人野津調查，燈火誘殺的蛾，雌佔 26.9—27.1%，雄佔 73.1—72.9%）。故誘蛾燈實有相當效益。誘蛾燈式樣無一定，最簡單的祇須油燈一盞，外配玻璃方套，下置圓盆，盆中盛水，加煤油數滴，架在田裏，則蛾見光羣

集，撞落水盆，即可殺死。惟須注意。(1)燈光須明亮。(2)秧田一畝，須燈三盞，稻田一畝，須燈一盞。(3)燈可設在田埂畔，高約距稻葉一、二尺以上。(4)悶熱黑夜，蛾最多，大風雨夜，可不點。(5)各地方點燈時期，不能一定。須先用燈試點，發見有蛾，即須繼續點數夜。(6)農民須全體合作。

(二) 採卵

1. 秧田採卵 (1)秧田內須柵式區劃，便於採卵。(2)立夏前後先用燈預察發蛾期，發見有蛾，即須行秧田採卵。(3)採時以晴天早晨或傍晚爲宜。隔 2, 3 日一次。(4)秧時卵多產於距葉尖寸許的葉面。(5)日本農村小學兒童，教師率領，幫同採卵，頗可仿行。(6)採得卵塊，須適當處置（焚毀，掩埋。但頂好置入益蟲保護器內）。

2. 稻田採卵 (1)宜於每日早晚行之。人正對日光方向，橫視稻葉，容易發見。(2)二化螟卵多在葉片與葉鞘相接處。三化螟卵多在葉片背面距尖端 5, 6 寸處。

(三) 除幼蟲

1. 害株去除 (1)發現「剝黃葉」，宜先一日灌水深滿，再採折斷葉片，即時掩埋土中。(2)拔除枯心稻株。(3)白穗株須連根拔除。燒毀或坑埋。

2. 稻葉處置 (1)稻葉須在穀雨前，作燃料燒盡。(2)晚稻稻

葉，藏蟲更多，宜提早燒盡。(3) 留供夏秋應用之稻葉，須在穀兩前移入空房，門窗隙縫，均須嚴密封閉。(4) 改良堆葉法，頂好穗端向外，切口堆在中央，可阻蛾逸出。(5) 或用釘耙，梳耙葉堆，使移近切口的螟蟲集殺之。於春季隔數日耙一次。(6) 或先切稻葉下段，提先作燃料燃盡。

3. 稻根處置 (1) 掘除稻根，聚集燒除，既可殺滅過冬螟蟲，又可增加佳良肥料。(2) 掘除稻根，掩埋田中一角深 1, 2 尺處。(3) 冬耕灌水。不准有乾田，留稻根過冬。

(四) 滅蛹

蛹藏稻莖或稻根中，無特效殲滅法。上述除幼蟲法，即連帶可以除蛹。

(五) 利用天敵

1. 保護蜻蜓，螳螂，蜘蛛，蛙類，燕子，蝙蝠等。

2. 設置益蟲保護器 螟蟲天敵，以寄生蜂為最著，倘所採螟卵，任意燬滅，使寄生蜂同歸於盡，豈不可惜。益蟲保護器即為保護寄生蜂而設。最簡單者，即以盆貯水，加煤油少許，中置一罇，罇上覆一大瓦片。採有螟蟲卵塊，即放入罇中。若是，則寄生蜂孵化，能由瓦隙飛去，而螟蟲則非餓死於罇中，即溺斃於盆水。

上述方法中，採卵，捕蛾，拔除害株等，直接影響當年的收量；稻葉稻根的處理，可以預防來年螟患的發生。

7. 螟蟲的分布狀況

最近據日本木下周太，河田党的調查研究，約舉如次：

1. 二化螟蟲及三化螟蟲，共分布於東洋區及舊北區之東亞地方。前者以吉林一面坡（北緯約 45 度）為現今所知的最北記錄。

2. 三化螟蟲以 1,2 月 3° — $3^{\circ}50'$ 線域，為其北限。此線與全年等溫線 15°C 並 1,2 月 4°C 等溫線略一致。

3. 二化螟蟲的分布，概有於熱帶地為垂直的，溫帶地為水平的傾向。三化螟蟲反之，恆為水平的分布。

4. 二化螟蟲的繁殖。中部溫帶地方為最盛。向南北次第衰減。三化螟蟲於熱帶地方猖獗，向北漸減。

5. 支配二種螟蟲的分布及繁殖的主因，為溫度。

二化螟蟲的發源地，為東亞的中部溫帶地方。發現於此等地方的野生植物。自稻移入後，即食稻而更繁殖。以後漸次蔓延，將來有更擴張其分布的可能性。

三十二 蝗

【要旨】 研究蝗的形態習性及預防驅除法

1. 蝗的類別

蝗蟲的種類甚多，據學者調查，我國產者有 80 餘種，但最普通者為土蝗屬 (*Melanoplus*) 與飛蝗屬 (*Locuta*) 二屬。前者無飛翔力，且生產不繁，故為害不大，不致成災。後者生殖既繁，食慾又大，且合羣遷徙，為害甚巨。

飛 蝗 屬

1. 頭部有 1 黃條紋，自複眼的前端穿過複眼至前胸。
2. 頭部較大，
3. 大顎黑藍色，
4. 翅甚長過其體端約三分之一，
5. 前翅有黑點，後翅闊大，善飛。
6. 有合羣性，常千萬成羣；
7. 有遷徙性，

土 蝗 屬

1. 複眼與前胸中間無黃條紋。
2. 頭部較小。
3. 大顎黑色。
4. 翅長不過腹端。
5. 前翅無黑點，後翅較狹小，不善飛。
6. 無合羣性，四散於各處。
7. 無遷徙性。

- | | |
|--|--|
| <p>8. 體較土蝗爲大，</p> <p>9. 體色幼蟲爲黑色，漸變褐色，成蟲爲土黃色，老熟爲黃褐色，翅亦同色。</p> | <p>8. 體較飛蝗爲小。</p> <p>9. 幼蟲以至成蟲概爲黃色，而微綠；翅亦同色。</p> |
|--|--|

飛蝗屬的蝗蟲，我國產者普通爲遠徙飛蝗及赤足飛蝗。前者合羣性甚強，後足脛節呈黃褐色；後者後足脛節呈赤色；合羣性稍弱。

2. 蝗的生活史

飛蝗爲不完全變態，自卵而幼蟲，凡蛻皮五次，而成飛蝗。其經過時間的長短，因溫度，濕度及食料的充足否而不同。平均約須 27—28 日，（第 1 期約 5 日，第 2 期 4 日，第 3 期 5.5 日，第 4 期 5 日，第 5 期 7 日）。又雌蝗成熟較雄者約早 2 日。

在江北一帶，飛蝗有二個世代。第 1 世代約自 4 月下旬至 6 月下旬，是爲夏蝗；第 2 世代則自 7 月下旬至 8 月下旬，是爲秋蝗。第一世代以溫度較低，生育遲緩；第 2 世代因溫度已高，生育甚速。第 1 代歷時較長。但第 1 代與第 2 代其中相互錯綜，第 1 代的成蝗隨時產卵，至其所產的卵孵化後，直至幼蟲蛻皮第 3 次，尙有小部分的成蟲未死。

成蟲羽化後，約 4—7 日即交配產卵，其產卵多行於地下。第 1 代產卵後，約 1,2 週即孵化，最多爲 3,4 週，隨溫度濕度

而異。普通多與溫度濕度成正比例。惟第二代所產的卵，即在土中越冬，至翌年 4, 5 月間而孵化。

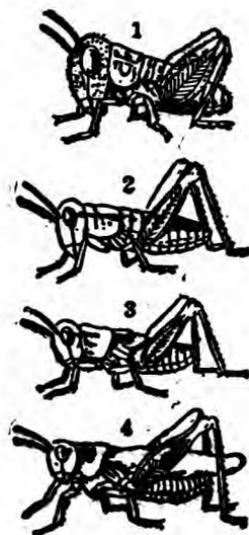
3. 蝗的習性

蝗的習性，幼小時與長大時，各不相同。分述如下：

蝗蟬的習性 蝗的幼蟲稱蝗蟬，因未有翅，祇會跳，不會飛，故亦稱跳蟬。初孵化的幼蟲，成羣聚集一處；每 1 小羣，即自一個卵塊孵化而出者。此種小羣，開始行動，往來無規則。設兩小羣相遇，即合併為一較大的羣。蟬羣常有達數十百方里的面積者，即由此法所集成。此時的行動，漸趨一致。遷徙的原因，非盡為求食，溫度的關係，最佔重要。夜間完全靜止，爬於植物上，呈半眠狀態。及晨曦漸出，日光普照，幼蟲亦漸活躍；開始取食。迨溫度



第 90 圖 蝗產卵時的狀況



1—4 發育順序

第 91 圖 蝗的發育

愈高，愈形活動，不久便自食物上跳落地面，繼續運動，忽爬忽跳，全羣作同一方向進行。如晝間天氣寒冷，蛹羣便終日不動，恣意取食。若白晝炎熱時，溫度驟降，蛹羣遷徙亦驟然停止。又如在日光中遷徙，忽遇飛雲蔽日，溫度降低，則蛹羣即立時停止進行，或緩其速度。迨雲開日出，乃後照前進行。但溫度過高，行動亦止。正午時蝗蛹皆休息於草叢陰處，而不行動。

其遷徙的方向，以日光為斷。當日出於東，則蛹羣東遷，當日沒於西，復向西徙。遷徙終不出一定的範圍，故為害亦常限於一地。而挖溝驅打，亦當按其性而行之。凡日在東方，溝宜開掘於東方；使蝗蛹容易陷入。如日至西方，即當掘溝於西方，始可收效。

跳蛹遷徙的路徑，據薛陀 (Sydow) 的研究，謂 4 小時內，得進行 4 英里；一日行路之遠，頗可驚人。

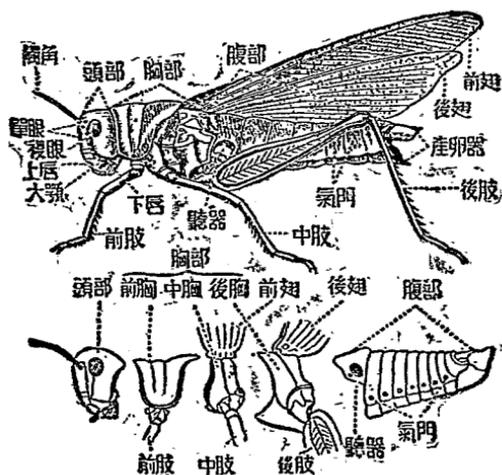
跳蛹的取食植物，專擇幼嫩者；稍老的部分，概不食。其食量依時期而不同。每脫皮一次，增加一次。當在脫皮前約 1 小時，其食慾頗大。但將脫皮則不食。脫皮後約歷 2 小時方取食，此時食慾亦非常猛烈。幼蟲有時缺食，常能維持 3,4 日之久，而不餓死。惟飢餓過長，則必互相殘殺。其食慾又常受濕度的支配，往往以濕度驟大，幼蟲的食慾即驟然大減。假使高濕度維持 5 日之久，則幼蟲多飢死。或被菌類寄生而死。

跳蛹善跳，第 1 期幼蟲，跳躍距離甚小，漸長而漸大。據學者

實測，其能跳過的距離第1期平均為9寸，第2期為1尺4寸，第3期為2尺2寸，第4期為2尺6寸，第5期為3尺9寸。最遠者莫過於第5期，故挖溝能闊4尺，則幼蟲決不能跳過。

飛蝗的習性 當幼蟲末次脫皮後，即成成蟲。步行停止，開始飛翔。當初各個體作短距離飛翔，盤旋於大羣之上。隨後，能飛行的蝗蟲，接踵增多；不久全羣皆盡起而飛。初則無一定方向，遇其他一羣，即合而為一。如是逐漸增加，而蝗羣亦日益增大。飛行亦漸有秩序，飛翔的時間亦愈久。於是離其發育地，而向同一方向飛去。

飛蝗的遷徙，有認為是求食之故。但學者多反對此說。當遷



第 92 圖 蝗的形態

徙時的飛蝗，體腔的大部分為氣囊所佔。此種氣囊，僅遷徙時異常發達。迨生殖器官發育時，氣囊即漸消滅。當遷徙時，氣囊膨大，內部諸器官被其壓迫，往往致不能恣意取食，於是身體不快，遂致飛翔。有時因天氣的急變，中途下落，並不取食。迨不適的境遇消滅，即復飛去。雖間有取食，亦不甚烈。鄉農見蝗羣下落，有為災，有不為災，以為皆天意；不知有此理由。

飛蝗於開始遷徙時，體內脂肪體特別發達，遷徙時不取食，即賴脂肪體中所儲藏的養料，以維持其生活。待遷徙末期，脂肪體已漸漸消失不見。

飛蝗直飛，似無目的。歷時過久，飛翔漸次紊亂，蝗羣便盤旋而下落。此時氣囊漸小，脂肪告盡，食慾變大。乃下落求食，同時行交配產卵。

蝗的口器，適於咀嚼。夜間羣蝗取食，索索有聲，一似蠶之食葉。故頃刻之間，可使綠野變為赤地。當飛蝗一度飛徙後落下，即行交配，約在羽化後 4—7 日內行之。雌蟲於交配後，4 日產卵，產卵地方多在荒地平原上，或湖澤無水的岸邊。產卵時藉產卵器的開閉作用，鑽入土中。初閉其上下兩產卵器成一錐形，而插入土中；以其肌肉的緊張，使兩產卵器繼續迅速開閉，因而漸動漸深，數分鐘即及於腹腰。其時間的多寡，一依土質而不同。堅硬者費時較長，鬆軟者費時較少。終成一微曲的空洞，於是高舉其

後足而產卵。當產卵先，由體內一種腺排出一種泡沫狀的液體物質，充滿洞底。卵產於泡沫物中，如是各卵相連為塊，外包有此種泡沫物質。此物質初潤軟而後變堅固，能流通空氣，而不透水；故為極佳之保護物。

卵的排列，頗為整齊。駢列為四行。每行 15 粒至 20 粒。故每卵塊約有 120—130 粒；1 雌蟲約能產 4 個卵塊。

4. 蝗的食物

蝗不僅食禾穀，其他雜糧及雜草，無不取食。故飛蝗徒後落下，農家種植，全歸於盡。綠野頓成赤土，靡有遺留。

蝗蟲有時因食料缺乏，常互相殘食。初次蛻皮的蛹，其形體較小或翅有殘缺者，多被同類嚙死食之。

5. 蝗的防治法

飛蝗為害，既如上述，大有飛蝗一生，赤地千里之概。故古今中外，莫竭力謀驅除。茲列舉有效的防除法如次：

犁耕法 在有蝗卵的地域內，用犁耕土，約深 2,6 寸；將土翻起，使蝗卵破碎，或曝露，俾受霜雪摧殘或鳥類啄食。此法行於秋冬兩季最宜。

灌溉法 將水灌注於產蝗地面上，使蝗卵或初孵化的跳蝻，淹於水中，經久致死。

餌毒法 用麥麩 240 兩，白砒（三氯化砷）12 兩，橙子 3

枚，糖汁 50 兩，清水 550 兩，照此標準，使各物混和，作成小餅，散置發蝗地域內；誘蝗來食，毒殺之。

液毒法 毒液配合，有種種（一）（砷化鉛）36 兩，水 500 兩；（二）巴黎綠 18 兩，水 500 兩，（三）氰化鈉 12 兩，水 500 兩。（一）（二）兩種毒液用以撒於蝗蟲所取食的植物上。（三）則撒於蝗身上。用之甚有效，惟施行撒毒後，須禁止家畜入內放牧。

掘溝法 在跳蝻的下風，相距 1, 2 丈處，開一長方形的濠溝，普通長約 6 尺，寬深各 4 尺，復於溝中再掘一子溝，深 8 寸，或在溝底掘挖較寬，使溝口小而底大；蝻可入而不可跳出。召集農夫排成圓形，將蝗蝻包入，農夫各持掃帚，徐步驅逐，使蝻皆向濠溝方面進行。務期皆墜入溝內。然後以土埋之，或以火燒之。

袋集法 袋為布製，下附 1 小袋，大小袋相交處有 1 頸。蟲可入而不能復出。使用時可以右手握袋柄後端約四分之三處，左手則持其後端，人跨草上右手送柄向左使袋在雜草上掃過，旋收而右，則袋以空氣阻力，袋口自然向右，既再掃過草上，隨掃隨前，直至產蝗區之他端，再回轉而另易他行。依法行之。當一往一來於草際，蝗蟲皆入袋內，迨小袋蝗滿，則取出另置他器，設法處置。此法宜行於早晨露水未乾之時。

掘卵法 於荒地，田塋，河邊等處巡視表土有凸起或有小洞

之處，用掘卵器或鋤或鏟，掘起卵塊而碎之，此爲除蝗根本。

圍打法 先調查發生蝗蟲的區域，於聚集最多的場所，插一紅旗以標明之。於是將所集的農夫，遠距紅旗而圍繞之。農夫各執掃帚，向前打擊。同時向中央徐進，隨打隨前，使蛹皆向中央聚集。至中央處，擊死之，此法適用於跳蛹時期，以早晨行之爲宜。

鴨啄法 於跳蛹3齡以前，放羣鴨啄食之。惟附近須有水源，鴨食蝗後須有相當飲料，否則鴨食蝗過多，無水混合，有漲死之虞。

火攻法 將蘆草等四周割去二丈左右，以免蝗蛹外躍，然後就被害區域中，不計縱橫，每留2尺處。必割成一條四尺闊交通路，將割起之草，平鋪地面，俟暴露稍乾，略撒煤油，四周舉火，及於中央。

6. 蝗神

鄉人有一種迷信，謂蝗有神，遇蝗發生必禱於神，以祈免災。除普通有禱於關聖帝君或火神者外，尚有專司蝗之神，即所謂劉猛將軍。有特設廟以祀之者（江寧縣聚寶門外，有劉猛將軍廟，）劉猛將軍究爲何人，有數說。後漢書桓彩傳「曹節增馮方言彬爲酒黨爭，下尙書令劉猛，猛善彬不舉正其事，節怒，劾猛下獄，」是漢時有一劉猛。又霧海隨筆謂「北史載鐵弗劉武北部帥劉猛

之從子」是晉時亦有一劉猛。然二人既無將軍之號，又與治蝗無關。漫塘文集劉通判行述云：「公諱極，知樂平縣時，有蝗自西北來，所至害稼，過縣不下，人以爲德政所致」。有人以劉猛爲劉極之訛。但斯說亦未足爲信，又災異錄「宋紹興進士金壇人劉宰字平國，爲浙江東倉司幹官，告歸，隱居三十年，卒諡文清，以正真爲神，能驅蝗保穡，俗稱將軍者誤」。以劉宰爲劉猛，亦難作信。幾輔通志稱：「神名承中，吳川人元末受指揮，適江淮飛蝗千里，揮劍逐之，蝗盡死。後以王事，自沉於河，土人祠之，有猛將軍之號」。以神姓劉，而猛非名。此說近是。又雲泉筆記云「宋景定四年，封劉錡爲揚威侯天曹猛將」。又有敕書云「飛蝗入境，漸食嘉禾，賴爾神靈，剪滅無餘」。是則劉猛將軍爲劉錡的封號。

又有謂蝗神爲唐太宗。海州城南附郭有廟曰蚱蜢廟或曰蝗神廟。其神黃袍王冕，面白鬚長，神位之上題「昆蟲永息」四字，其旁有聯曰「誠若保之求，請命祈年，當時兆庶蒙庥，久垂貞觀於史策；切如傷之視，弭災消患，此日威靈有赫，載廣田祖於詩篇」。其意即指唐太宗。五行志有云：「貞觀二年六月，京畿旱蝗，太宗在苑中掇蝗祝之曰：人以穀爲命，百姓有過，在余一人，但當蝕我，無害百姓。將吞之，侍臣懼帝致疾，遽以爲諫，帝曰：所冀移災朕躬，何疾之避。遂吞之是歲蝗不爲災」。土人感太宗之德而祀之，亦頗近理。然則蝗神有二，一爲劉猛將軍，一爲唐太

宗。

7. 蝗的利用

蝗雖爲著名害蟲，但不無可以利用之處。

1. 蝗可食 清陳芳生治蝗法有云：「蝗如豆大。尙未可食，若長寸以上，則燕齊之民，皆舂盛囊括，負載而歸，烹煮曝乾，以供食也」。現天津人嗜食蝗蟲，呼爲旱蝦。又雌蝗破腹，烹其卵塊供食。味更美。

2. 可供飼料 既可人食，當然可用以飼家畜家禽。陳芳生治蟲法有云：「崇禎辛巳年嘉湖旱蝗，鄉人捕以餵鴨，極易肥大。又山中有人畜豬，無資買食，試以蝗飼之，豬初重二十斤，旬日遽重五十斤」。有人謂捕蝗貯藏，至秋末春初蟲類絕少時，用以飼鷄，每日各飼乾蝗十餘枚，則鷄必肥壯，且產卵亦多。

3. 可用作肥料 清竇光霽上捕蝗疏，有謂：「蝗爛地面，長發苗麥，甚於糞壤」。陳崇砥治蝗疏有謂：「埋蝗壕內，既可免臭，復可糞田」。現分析腐敗蝗體，其有效成分：氮素 10.7%，磷酸之溶解者 1.52%，磷酸之不溶解者 0.24%；故蝗確爲有效肥料之一。

〔附〕魚蝦子化蝗的謠說……我國有魚卵蝦子化生爲蝗的謠說。埤雅有云：「蝗卽魚卵所化，春魚遺子如粟，埋於泥中，明年水及故岸，則皆化爲魚，如遇乾旱，水縮不及故岸，則子久闊爲日所曝，乃生飛蝗」。清陳芳生捕蝗法云：

「水草既去，蝦子之附草者，可無生發矣，若蝦子在地，明年春夏得水土之氣，未免復生蝗蟲」。又民國十七年六月十三日新聞報有「皖北蟪已現」一則，就中有「……永塘溝渠草邊，魚蝦之子一律變成蝗蝻，汽車司機人常見亳州渦陽城各處田間蝗蝻長數十里，最多處二三寸深……」等語。此種謬說，至今尙有人相信。殊不應該。蓋蝗卵常產於湖沿泥中，其產卵當時水固不及岸。迨水大魚卵自然生魚，蝗卵被水所淹，自不能孵化。惟水小時，蝗子在泥，因日曝而乾，魚不能生而蝗則可孵出。故魚見則無蝗，蝗見則無魚。所謂魚蝦子化卵，決無其事。

三十三 龍蝨, 豉蟲

【要旨】 研究水棲昆蟲龍蝨及豉蟲的形態習性

1. 水棲昆蟲的採集及飼養

棲於水中的昆蟲,有兩類,一為卵,幼蟲,蛹,成蟲各期均營水中生活。一為幼蟲時代營水中生活,而成蟲時代則離水。前者除成蟲外,不能與水脫離。成蟲亦常游泳水中,惟夜間有飛集於燈火者。如龍蝨,牙蟲,豉蟲等鞘翅類,田鼈,水斧蟲,松藻蟲等有吻類是。後者如蚊,蜻蜓,積翅蟲,蜉蝣等,大都幼蟲在水中生活數年之久,羽化後壽命甚短。普通所謂水棲昆蟲,是指前者而言。

採集水棲昆蟲,宜用水棲昆蟲採集網,在水田,池沼,水溝等處捕之。水黽,豉蟲,生活於水面,松藻蟲亦多游泳近水面,風船蟲,田鼈,龍蝨等主棲息於水底。小形的龍蝨,牙蟲,多居於水藻間。水斧蟲,紅娘華靜止於水中枯枝上。

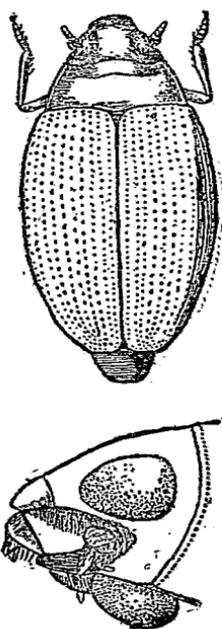
祇供形態的觀察,可用 70% 酒精保存的材料。倘能採集許多材料飼養於玻璃缸中,以觀察其習性,極有興趣。器底先鋪細砂 5, 6 分厚,加入金魚藻等,并置小石塊,貯水,放蟲飼於其中。肉食性者往往互食。若飼養豉蟲,口徑須 1 尺 5 寸以上,可以觀

察其迴轉運動，并須加蓋，以防逃於空中。牙蟲，龍蚤毋須加蓋。水棲昆蟲，離水後，須在地上展翅。方能飛翔。不能如水鳥由水面直接飛於空中。

2. 豉蟲的形態與習性

豉蟲屬鞘翅類，自成一科稱豉蟲科，現世已知約四百數十種。普通常見的，為 *Dineutes orientalis* Modeer。長約 1 釐米，體為橢圓形，前後略尖。水中運動敏捷，不易用手捕之。日人橫山博士曾稱豉蟲為蟲界溜冰運動的選手。豉蟲用於迴旋運動的器具，為 3 對肢。就中中肢與後肢非常短而扁平，跗節突出於內方。撥水如撓，使體敏捷前進。前肢普通形，較其他 2 對顯著發達。用如舵，使體轉方向，且便於捕食。雄者前肢跗節擴張成吸盤，於交接時有用。

形態上特異者，為複眼分離為二部而有 4 個。1 對位於背面，1 對位於腹面。有謂當豉蟲在水面時，一方能視空中，一方能視水中，惟是否事實，尙難決定。此種複眼分離為二部，亦見於

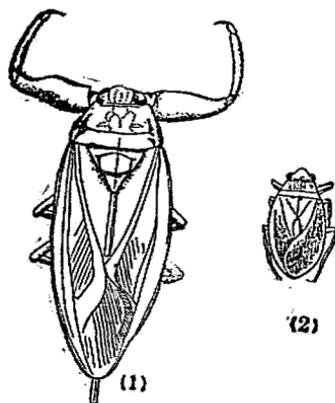


第 93 圖

上 豉蟲的成蟲

下 豉蟲的頭部側面

雙翅類，和鞘翅類的步行蟲。故鼓蟲複眼的分離，是否能見各別世界，不能驟斷。觸角生於複眼分離的間隙中，觸角形狀特異，基節小，第二節較大，第三節更大，外側生一突起；第四節以下的各節，為棍棒狀；由第三節的一側生出。鼓蟲的幼蟲，據學者就歐洲產 *Gyrinus marina* 所調查，幼蟲長約 13 毫米，頭細，各環節有絨，



第 94 圖

1. 田龍 2. 蠶子蟲

由腹部的第 1 節至第 8 節，兩側各有 1 對；第 9 節有 2 對的長刺狀突起物，且被毛。第 9 節中的 2 對，為尾毛，其他皆為鰓，為呼吸用。第 10 節短縮，有 2 對長鈎。老熟則由水而匍匐至植物上，造兩端尖而帶灰色的繭。在繭中蛹化，遂成成蟲，9 月初浮游水面，其數極多。秋後潛於水底泥中，準備越冬，但暖則現於水面。如斯休眠狀態以過一冬。待春暖後，乃復活動，而為迴轉運動。

3. 龍蠶的形態

龍蠶亦自成一科，稱龍蠶科。世界產的約 2000 種。據神谷一男氏調查，日本產 75 種。我國究產多少種，未有調查。普通所見為 *cybister japonicus* Sharp 體稍扁平，由背面看，呈卵形，

由頭胸部向腹部漸廣。尾端扁，頭部比較的小，陷入於前胸。胸及腹的各關節間，及胸腹與翅及肢間，爲密着狀構造，適應於水中活潑運動。複眼普通爲1對。觸角絲狀，先端甚細，由11節所成。前翅堅厚而光滑，左右二枚合成線縫，成翅鞘，以蔽護後翅。後翅膜質而廣大。平時折疊而藏於翅鞘下，飛時擴張。頭部，前胸，及胸腹部的腹面，外皮堅固；惟中胸以後的背面，甚柔軟，因有翅鞘保護的緣故。雄者前肢附節的三關節膨大爲吸盤，中肢亦有此傾向，此吸盤爲交接用。後肢長，脛節與跗節扁平，內緣密生長毛，用如船櫓。腹部各關節的左右緣，有氣門。翅鞘下面，與腹部背面之間，稍有間隙，保存空氣而成爲氣室，空氣成一氣泡，以供在水底時呼吸。有時以尾端出於水面，而靜止，卽爲更換氣泡。幼蟲暗黃色，約7釐米長，呈圓筒狀。前後兩端尖細。大顎爲鐮狀而曲，適於捕物，且由大顎先端的開口，吸收獲物的體液。浮於水上時，將尾端伸出空中，以1對氣門營呼吸。體側又有7對氣門，此爲幼蟲期之遺跡，並不能營呼吸。

4. 其他水棲昆蟲

龍蟲原爲陸棲種，後轉向於水中生活。由(1)體制與鞘翅類的塵芥蟲科相似。(2)幼蟲若老熟，入土中穿孔而蛹化，(3)成蟲在陸上亦能生存。又能長久飛翔於空中。可以推測，試捕龍蟲放於地上，初則左右後肢同時動作卽與游泳時同樣動作，暫時則如

陸棲昆蟲樣，交互動作。

龍蝨爲肉食性，捕食小魚，稍爲有害。牙蟲似龍蝨，爲橢圓形，體前後狹，觸角先端膨大。田鼈屬有吻類，體形及色極易與枯葉混淆，前肢腿節甚肥大，跗節的末端具銳鈎爪，用如鏟狀，襲取水中小魚及蛙，用針狀口吻吸收其體液。夜間有暮燈光性，不知不覺間潛入養魚池，爲養魚家所憎惡。負子蟲爲卵形，前肢腿節不如田鼈那樣顯著發育。春夏間，雌者在雄的背上，產百粒內外的卵及膠質物。雄者負卵，以迄孵化爲幼蟲。紅娘華體扁平狹長，色如泥，爲保護色。2 本尾狀突起，成合一之管，將末端現於水面，營呼吸作用，水斧蟲體與尾狀突起更爲細長。靜止水中，與枝葉易混亂。水鏟蟲似前者而短小。松藻蟲腹面的密毛，包有空氣，能腹向上，頭斜下，而游泳。無觸角。但複眼甚發達。此等水



第 95 圖 龍蝨及其幼蟲

棲有吻類，在水產上甚有害，

又此等水棲昆蟲的肢上及身體表面，常有徑約1毫米的褐色小粒，許多着生。此為河蚌（屬蜘蛛網壁蝨類）的幼蟲。

三十四 昆蟲類

【要旨】 研究昆蟲類的通性種類及與人生的關係

1. 昆蟲類的通性

昆蟲類爲現世最繁盛的動物，生活範圍最廣；空，陸，水三界，靡不分布。種數之多，佔全動物界三分之二。

昆蟲類綱，包含種數雖多；而全綱的形態，無大差異。(1)體分頭，胸，腹 3 部；(2)頭部有複眼；觸角 1 對；(3)胸部有翅 2 對；肢 3 對；(4)以氣管營空氣呼吸；(5)發生有變態，以上五點爲昆蟲綱的特徵。

詳細的說，頭爲若干環節癒合爲一塊，至少爲 4 節，胸必 3 節；稱爲前胸中胸後胸。中胸與後胸除蚤，蝨等營特殊生活者外，皆各生 1 對翅。此翅爲飛翔用，與鳥翼蝙蝠翼爲相似器官，而非相同。腹部的節數無定。普通爲 10 節。頭部附屬肢爲觸角 1 對，大顎 1 對，小顎 2 對。胸部的肢必 3 對，所以昆蟲類也稱六足蟲類。腹部通常無肢。頭部附屬肢中，除觸角外，其他 3 對爲普通肢的變形。上脣，舌等總稱口器。所謂口器的術語，亦用於其他節肢動物（昆蟲類，蜘蛛類，多足類，甲殼類合稱節肢動物）。但其內容，隨各類而異。昆蟲類的口器，又由於食物的攝取方法，有適

於咀嚼的（蝗，蠶兒），有適於吸收的（蟬，浮塵子），有適於刺螫的（蚊），有適於舐吮的（蠅）等，種種變化。胸部步行肢的節數，全綱皆為一定。由近於體部順序數之為基節，轉節，腿節，脛節，跗節。跗節的節數隨種類而異，最多為5節。頭部數個單眼外，有1對複眼（甲殼類亦有複眼），為多數小眼集合而成。各小眼為多角形。據學者推測，小眼僅映物體的一部，複眼全體，得知覺全物體；並非各小眼各映一物體的。複眼不但能視稍遠的物體，且適於視動的物體。排泄器為稱馬爾比鈎氏管的細長盲管。在蝗蟲等，其個數頗多，普通4本乃至6本，營與脊椎動物的腎臟類似的作用；其分泌物中，往往含脲酸或脲酸鹽類。呼吸器為氣管系，極發達。由開於體側的氣門，及腹部的伸縮作用，使空氣出入管內，而呼吸。在水棲昆蟲的幼蟲，氣管支分布於表皮的突出物，成葉狀或絲狀的氣管鰓，以營呼吸。與氣管系的發達相關聯，而血管系不甚發達。神經系在頭部有稱腦的數對神經節的集中部；特別發達。發音器隨種類而不同。有翅與翅相摩擦的，有翅與肢相摩擦的，有空氣出入於氣門的，在蟬則有專門發音器官。

2. 變態

人類及各種哺乳動物，鳥類，爬蟲類，等產出的幼生，與兩親的形體相似，可謂為具體而微。然蝶，蛾，海星等許多無脊椎動物，及鰻蛙等，孵化的幼生，與兩親甚異；發育中，須經極大變化，

始與親體同形。前者稱直接發生 (direct development), 後者稱變態 (metamorphosis)。昆蟲為變態動物的著例。就中如蝗蟲等直翅類的發生, 幼蟲較成蟲小, 身體各部分的比例雖異, 但所謂幼蟲, 蛹, 成蟲無明瞭界限; 斯稱直接變態或不完全變態。鱗翅類, 鞘翅類, 膜翅類等反之, 孵化的幼生, 並非次第成長即成成蟲; 必須經幼蟲 (larva), 蛹 (pupa), 顯然可以區別的時代, 而始成為成蟲 (imago); 斯稱間接變態, 或完全變態。自卵以至孵出, 發生已相當進行, 可毋待言。在卵內, 體節即頭部, 胸部等, 早已形成。腹部稍遲, 肢的數目, 中途有多現的時期; 即表示與蜈蚣等為近緣者。孵出的幼生, 於發生的比較早期生出, 經間接變態而成成蟲的, 稱幼蟲。在發生已相當進步的狀態而生出, 直接變態而成成蟲, 未成成蟲時的幼生, 稱仔蟲 (Nymph)。仔蟲殆相當於間接變態時的蛹。其相當於幼蟲的時期, 在卵殼內已經過。蟬的仔蟲, 為登樹的時候。因能運動, 故特稱步蛹, 或運動蛹。昆蟲中彈尾類幼蟲與成蟲的區別不顯著, 亦非直接變態, 亦非間接變態, 而稱無變態; 即為直接發生。昆蟲類除少數胎生幼蟲外, 概為卵生。生殖法, 除兩性生殖外, 有行處女生殖, 幼女生殖的種類。但無性生殖則無。

動物生殖的方法

無性生殖 asexual reproduction

分體 division (原生動物)

出芽 budding (原生動物, 海綿動物等)

複分裂 multiple division (變形蟲, 孢子蟲類)

橫分裂 strobilation (水水母的水螅形體)

有性生殖 sexual reproduction

兩性生殖 bisexual reproduction

處女生殖 Parthenogenesis (亦稱單性生殖) (水蚤, 蚜蟲)

幼女生殖 Paedogenesis (亦稱幼兒生殖) (肝蛭, 瘦蠅)

世代交替 alternation of generation

A. 有性生殖 無性生殖 有性生殖 (水螅水母)

B. 處女生殖 處女生殖 兩性生殖 處女生殖 (水蚤, 蚜蟲)

C. 幼女生殖 兩性生殖 幼女生殖 (瘦蠅)

3. 昆蟲的分類

詳細分類, 非常複雜。茲舉中等程度的分類, 大要如次:

1. 彈尾類 Thysanura (無翅類 Apterygota)

爲昆蟲類中最下級者, 無翅, 無複眼, 體面有細毛或細鱗, 口器退化, 但尚適於咀嚼, 無變態。體微小, 尾端有劍狀或鞭狀的附屬物。性嫌日光。衣魚亦稱蠹魚, 體被有光澤銀色的細鱗, 運動活潑, 食害衣服書籍等。石蛎一名石跳蟲, 體暗黑色, 棲於岩石間,

夜出覓食蘚苔。跳蟲，體暗黑色，多棲於卑濕地。

2. 直翅類 Orthoptera

口器適於咀嚼，前後翅不同，前翅稍硬而直，有細長顯明網狀脈。後翅膜質而廣闊，脈為輻射的縱疊，靜止時，後翅褶藏於前翅下。直接變態。所謂鳴蟲，大都屬於此目。螞蚱，紡績娘，蟋蟀，金琵琶，金鐘兒，螞蛄，油葫蘆，竈馬，蠶蠟，螳螂，竹節蟲，葉蝗（擬態的著例），蝗蟲，蚱蜢，蟻螽等都是熟知的種類。

3. 脈翅類 Neuroptera

口器適於咀嚼，翅為膜質，具網狀脈。脈翅類更分變態不完全，翅前後略同形之擬脈翅類，與變態完全，翅前後同形之脈翅類。著名的家屋害蟲白蟻；稱為益蟲的各種蜻蜓；寄生於家畜家禽的羽蟲；羽化後朝生暮死的蜉蝣；為前者之例。蛇蜻蛉，幼蟲稱蟻地獄（砂梭子）的蛟蜻蛉，卵稱優曇華的草蜻蛉，尾端上舉的舉尾蟲，為後者之例。

4. 有吻類 Rhynchota（半翅類 Hemiptera）

口器成長嘴，適於吸收或刺螫。翅為膜質；前後同形。亦有異形的。變態不完全。其中有稱異翅類者，翅前後異形，前翅的基部革質不透明，外緣部膜質；後翅全部為膜質，靜止時翅水平。屬此類者陸棲的有各種椿象，及臭蟲等；水棲的，有水黽，田鼈，負子蟲，松藻蟲等。同翅類翅前後略同形，為透明硬膜質，靜止時，成

屋脊狀相疊。各種的蟬，浮塵子，介殼蟲，蚜蟲等爲其例。又有稱缺翅類者，翅與複眼均缺，口器適於吸收，寄生於哺乳動物體表的蝨，毛蝨，頭蝨爲其代表。

5. 雙翅類 Diptera

前翅爲膜質而發達；後翅退化爲棒狀的平均棍。口器適於吸收，刺螫，或舐食。變態完全。(1) 蚤類（微翅類）翅及複眼均無，觸角極短，頭胸腹間無縫，如寄生於溫血動物的蚤，犬蚤；鳥蚤等。(2) 蠅類，翅肢，腹部，不甚長，觸角由3節成，如蠅，虻等。(3) 蚊類翅，肢，腹部皆長，觸角6節至10節成，如蚊，蚋等。

6. 膜翅類 Hymenoptera

四翅（有缺翅者）皆爲薄膜質，翅脈少，後翅較前翅稍小，後翅的前緣有鈎，二翅鈎合爲一，便於飛翔，雌的尾端有能伸縮的產卵管，或有變形爲毒針的。胸部與腹部間細縫，而成腹柄。多變態完全，如蜂，蟻等。

7. 鱗翅類 Lepidostera

全身有密毛，四翅闊大。有覆瓦狀排列的鱗粉。此鱗粉爲表皮細胞所分泌的幾丁質。呈美麗的色彩。口器爲長管狀，伸縮自如。長管狀部分爲小顎延長，左右相合而成。上唇，大顎，下唇均退化。僅有下唇鬚。幼蟲大都食害植物。變態完全。如鳳蝶，白粉蝶等蝶類，天蛾，毒蛾，蠶蛾，天蠶蛾等蛾類是。

8. 鞘翅類 (甲蟲類) Coleoptera

鞘翅類爲昆蟲類中種數最多的一目。前後翅著異。前翅爲角質。成翅鞘，靜止時，遮蔽後翅及腹部，以資保護。後翅膜質，爲飛翔用。靜止時疊於翅鞘下。口器適於咀嚼。變態完全。如獨角仙，鍬娘，金龜子，蜣螂，斑蝥，芫青，天牛，螢，吉丁蟲，龍蝨；鼓蟲等。

4. 昆蟲與人生

昆蟲類種數既多，分布又廣，直接間接影響於人生，極關重要。有益於人生的昆蟲，稱爲益蟲 (beneficial insect)；有害於人生的昆蟲，稱爲害蟲 (injurious insect)。但所謂害蟲益蟲，其間無絕對的境界。常因時地，而利害懸殊。今日爲害蟲，若利用之途發見，則明日即認爲益蟲，亦未可知。例如蠶，在未知絹絲有用以前，是桑的害蟲；蜜蜂供給吾人蜜蠟，當然有益，而刺人的瞬間，即爲有害。

1. 益蟲

a. 直接有益者。

- (1) 供給衣料 蠶，柞蠶之絲，爲綢緞原料。
- (2) 供給食料 蜜蜂釀蜜。此外有以蝗蟲，蠶蛹供食用者。
- (3) 供給工業原料 蜜蜂的蠟，白蠟蟲的蠟可製蠟。沒食子蜂五倍子蠅，其蟲瘿可製單寧。胭脂蟲可製洋紅。
- (4) 供給藥料 斑蝥，芫青體內含名斑蝥素 (Kantharidin)

$C_{12}H_{12}O_4$)的毒素,供藥用。又蟬蛻可入藥。

b. 間接有益者

(1)媒介花粉 蜂,蝶等為蟲媒花媒介花粉。

(2)驅除害蟲 寄生蜂類,產卵於各種害蟲的卵塊或幼蟲體內,使其死滅。螳螂,蜻蜓,斑蝥,螢,食蟲虻,等捕食各種害蟲。

2. 害蟲

a. 直接為害者

(1)螫人吸血者 蚊,蚋,蚤,蝨,臭蟲等。

(2)媒介傳染病 蠅,瘧蚊,蝨,蚤。

b. 間接為害者

(1)害家畜家禽及蠶 羽蟲,牛蠅,蠶蛆蠅。

(2)害農作物,蔬菜果樹等 蝗,蟲蝻,螻蛄,螟蟲,金龜子,蚜蟲,白蠟蟲,浮塵子,介殼蟲等。

(3)害森林 天牛,小蠹蟲,松枯蠹。

(4)害建築物白蟻。

(5)害食糧 穀蛾,結蠶(穀象蟲)。

(6)害食品 蜚蟻,蕘蠹。

(7)害書籍衣服標本等 衣魚,衣蛾,蕘蠹。

5. 害蟲的防除

所謂防除,就是預防和驅除。設法使已發生的害蟲減少或撲

滅，叫做驅除；欲免將來的發生，而預先設法防止，叫做預防。

預防的裏面，第一有防止害蟲由別的地方侵入者。就中又分二種，一種防止新的害蟲由別地方侵入；一種是防止隣地已發生的害蟲侵入。各種害蟲往往隨苗木，糧食及各種商品傳入。故對於此等物品，應加檢查，甚或禁止其輸入。近年各埠設立植物檢驗局，即以防除新害蟲的侵入為大目的。第二將適於害蟲棲息的環境，加入力的變更使其不能繁殖。例如疏通溝渠，排除積水，對於防蚊上頗有效，又如消滅害蟲的越冬場所等。第三即利用害蟲的天敵。害蟲的天敵以食蟲性的鳥類，及食肉性昆蟲，為主。鳥類雖非全部食昆蟲，但多數是食蟲的。有的親鳥不食蟲，而雛食蟲。所捕食的蟲，雖益蟲亦有，但大多數都是害蟲。故擇適當場所，建立適於鳥類營巢的巢箱，甚為有益。俗說「蟲吃蟲」，一種害蟲往往有抑制他發生的某種昆蟲。某種害蟲，由原產地移入於別的地方時，倘原產地抑制他發生的那種昆蟲，不見於該地。而該地的環境又適於害蟲的繁殖棲息，則該害蟲即大猖獗而逞大害。此時若輸入原產地能抑制該害蟲的敵蟲，實演生存競爭，往往能收極大之效。以蟲治蟲，實一要策。柑橘的害蟲一種介殼蟲 *Icerya purchasi*，由澳洲侵入北美而釀成大害，後輸入原產地的敵蟲一種瓢蟲 *Novius cardinalia* 而收大效。此種介殼蟲後傳入臺灣，亦因同種瓢蟲的輸入，而得抑制其蔓延。利用天敵的方

法，各國近均努力研究；蓋受此瓢蟲的利用而得顯著成功的刺激不小。

除了防害蟲繁殖於無形中之利用天敵的生物學驅除法以外，普通所謂驅除，均限於人爲的驅除之範圍。新的害蟲侵入，前述二種方法又未發見，應急處置，不得不用人爲驅除法。主要方法如次：

A. 機械的驅除法

- (1)清潔法 除去雜草，落葉，枯樹等，或燒毀之。又如掃除家屋倉庫等，以除滅害蟲的潛伏所。
- (2)捕殺法 以網及特製器具等捕殺害蟲。
- (3)誘殺法 以其嗜好的食餌或燈火等，誘集害蟲而殺之。點誘蛾燈，即其一例。
- (4)耕鋤法 耕鋤可使潛於地中者曝露地面，受太陽直射，或受寒冷。此法行於嚴寒冬季，更有效。
- (5)灌溉法 以水灌溉淹死害蟲。
- (6)包蔽法 如梨桃等果實，用紙袋包之，以妨害蟲的侵襲。

B 藥劑的驅除法（化學的驅除法）

- (1)毒劑 對於咀嚼性口器的昆蟲，主用毒劑以毒斃之，普通所用者，多爲亞砷酸，（白砒）巴黎綠，亞砷酸鉛，亞砷酸鈣，矽酸氟化鈉等。

(2)接觸劑 撒布藥劑使觸於蟲體，破壞其組織，或腐蝕其體，或奪除氧素以死之。如煤油，肥皂水，除蟲菊，煤油乳劑，煙草肥皂液等。

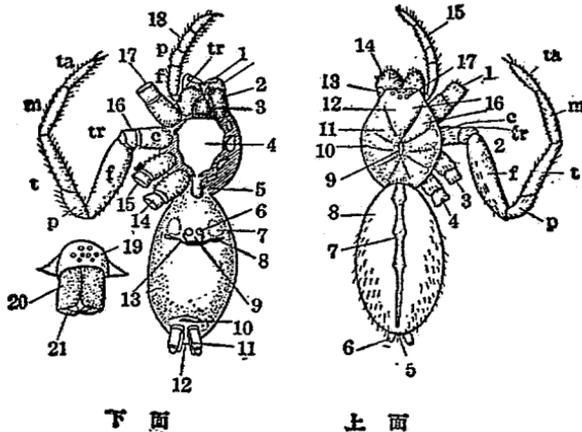
我國國產驅蟲藥，農民所習用者，有巴豆，雷公藤，魚藤，苦樹皮等。

三十五 蜘蛛與蜈蚣

【要旨】 研究蜘蛛及蜈蚣的形態習性，及與昆蟲的相異點

1. 蜘蛛的形態

蜘蛛體爲圓形，或橢圓形，或長形。體分頭胸部及腹部。二部相連結的部分，細縊，稱腹柄，形態學上爲屬於腹部的部分。頭部背面有二個乃至八個的單眼，單眼的數目及排列爲蜘蛛分類上的重要標徵。外肢 6 對，皆由頭胸部生出。第 1 與第 2 外肢，組成口器，不用於步行。第 1 對稱大顎（亦稱大腮，或上顎缺角），強壯而末端呈鈎狀。毒腺開口於其先端，故稱毒鈎。毒腺存於大顎的基部。第 2 對即觸鬚，由基節，轉節，腿節，膝節，脛節，跗節 6 節所成；狀似步腳。成觸鬚最基部的 1 節，即基節，位於口的左右，有咀嚼緣，稱爲小顎（亦稱小腮）。觸鬚的形狀，雌雄不同，末端終以細跗節者爲雌，末端擴張爲匙狀而形成稱爲容精球的囊狀部複雜構造者，爲雄。觸鬚與昆蟲的觸角雖同爲感覺器，但形態學上非爲相同器官。在雄者且爲交接器之用。由生殖孔所出的精液，先貯於容精球內。交接時，以此送於雌的生殖孔。故觸鬚的構造，爲最易判別的雌雄形質。小顎間有稱下脣的小片，下脣的前下方有上脣。口器由成對的大顎小顎；及上脣下脣所成。外



第 96 圖 蜘蛛的外形

- 上面 1. 第 1 腳 2. 第 2 腳 3. 第 3 腳 4. 第 4 腳
 5. 肛丘 6. 蛛疣 7. 心臟斑 8. 腹部 9. 中窩 10. 放射溝 11. 胸部 12. 頭部 13. 外顎 14. 上頭 15. 觸鬚 16. 頭胸部 17. 單眼
- 下面 1. 上頭 2. 下頭一名觸鬚的顎葉 3. 下唇部
 4. 胸板 5. 腹柄 6. 精囊門 7. 書肺 8. 書肺氣門 9. 胃外域 10. 氣管氣門 11. 蛛疣 (紡織突起) 12. 肛門 13. 胃外褶 14. 第 4 腳 15. 第 3 腳 16. 第 2 腳 17. 第 1 腳 18. 觸鬚 19. 單眼 20. 上頭的體節 21. 牙
- c 基節 f 腿節 m 趾節 p 膝節 t 脛節 ta 跗節 tr 轉節

肢的第 3 對至第 6 對，即為步腳。概由 7 節所成。由基部順次為基節，轉節，腿節，膝節，脛節，蹠節，跗節。步腳有毛及刺，末端有 2-3 本的爪。

腹部有呈球狀（如金蜘蛛），或為長形（如蠟蟬）者，但體節概不明瞭。由古生代石炭紀所發見的化石蜘蛛，腹部上下面皆有明瞭體節。又觀察蜘蛛的個體發生，其胚體的腹部亦顯然有體節；加之現在產於蘇門答臘等處有幾種蜘蛛，腹部有體節，為學者所注意。蓋由此等事實推測，蜘蛛的祖先，必有體節構造，可毋庸置疑。腹部的下面，有種種器官，前方兩側有一對橫裂小孔，稱書肺氣門。其內部各通於一個叫做書肺（肺囊）的囊狀呼吸器。蜘蛛的呼吸器有書肺和氣管二種，前者是蜘蛛所特有，由多數的葉狀絛襃所成。故有此名。地蛛及蠟蟬，書肺有二對，氣門亦有二對；普通蜘蛛，書肺氣門一對外，體的後部有一個氣管氣門，通於內部的一對氣管。

蜘蛛的體制上最可注目者，為紡績突起（一名蛛疣），即腹部外肢的變形，在腹部後端普通有三對，由前順次稱下紡績突起（前疣），中紡績突起（中疣），上紡績突起（後疣）。在某種類有四個（例如 *Piphitidae*）。又外國產腹部有體節的蜘蛛（*Liphistius*），有八個。紡績突起的先端，有多數小孔。紡績腺（絲腺）所分泌的粘液，由小孔排出，接觸空氣，遂凝為絲。各絲集合，而成為一條蛛絲。

2. 蜘蛛的習性

蜘蛛類的習性，隨種類而有不同。有能結網的，有作繭狀或

囊狀巢的，有始終徘徊性的。吾人日常所習知者，爲結網的蜘蛛。

園蛛，絡新婦，蠟蚰等，均能張八卦形的網以捕蟲。其張網的方法雖各有異點，一般建網的第一步，先建一懸絲，以聯結相距的二點。有時蜘蛛固着其絲於一點，於是攀緣而至他點，沿途吐絲以連之；有時蜘蛛以絲自懸於一點，隨風飄揚，吐絲漸長，所至漸遠，藉此以附着於他方；亦有蜘蛛懸空而後，復由絲上昇，使絲成一圓圈，於是愈吐愈長，遂藉風力而附着於他點。兩點連結後，收縮其絲，使之緊張。更沿絲來往數次，使絲加粗。再以同樣方法，建其他一邊，成一間架。次建一對角絲，即爲此網之第一條徑絲。於此絲上選一點，以爲網的中心，由此中心藉已成絲的幫助，向各方放射狀引其他徑絲。於是圍繞中心，連結徑絲，而成第一中心蝸絲。次更向前引第二蝸絲。然此種絲，均爲圓筒狀絲，不過爲支持用，因無粘性，不適於捕蟲。故蜘蛛即沿此絲回轉，於各絲間，更置一種有粘性球，的絲。同時廢棄前置的蝸絲（惟絡新婦則永存之以強固其網）。此種粘球，能溶於雨水，故雨後，蜘蛛必須改造其網。網的位置或水平或垂直，但水平的固少，真正垂直的亦不多。通常所見者，大都稍稍傾斜。蓋蛛網若水平的張開，不適於捕蟲；因昆蟲上下飛的殊少。但垂直的蛛網，因光線反射，易爲昆蟲所見，亦非最適。

家蛛的網，爲一片緻密組織，壁錢不結網，僅造白色圓扁的



第 97 圖 蜘蛛作網 (1) 和蜘蛛爪的擴大 (2)

卵囊以護卵。螻蛄在地下作圓筒狀的巢，上有橢圓形的蓋，蓋的一方連於筒壁，可以啓閉，巢深約二寸，內面滿附蛛絲，甚光滑。巢蓋上常附有苔蘚等，與地面同平，不易尋覓。時或仰開其蓋，俟他蟲誤入而攫食之。如蠅虎，蟻蛛純爲徘徊性，蠅虎行動輕捷，匍匐各處，捕蠅及各種小蟲。蟻蛛常以前一對腳上舉，類似觸角，冒充爲蟻，混雜蟻羣中，捕蟻而食，爲攻擊擬態的著例。

蜘蛛性殘酷而貪食。捕蟲後，以毒鉤咬斃，吸收其體液而棄其遺骸。常同類相殘食。雌雄的關係尤爲奇特。雌體較大，體力亦強，雄者常徘徊於雌體近旁，伺隙而突近，與之交尾，旋即遁走。若逃走不速，每被雌體咬斃而食之。

蜘蛛每產約百卵，卵有包囊。發生無變態，惟須脫皮數次。幼蟲由腹吐絲，隨風飛揚，藉此可散布於遠方。但蜘蛛類生產雖多，而不見繁盛者，一因同類相殘，二為鳥類所嗜食。蜘蛛體色多似枯草土埃，有似鳥糞者，即為保護色。又蜘蛛一觸墜地，即裝假死，亦為一種避敵的方法。

3. 蜈蚣的形態及習性

蜈蚣俗稱百足。體扁平而長，由許多前後相連的環節所成。除頭部外，各環節的形狀大概相同。每節有硬幾丁質板，左右各有足一對，因足數甚多，故蜈蚣類又稱多足類。第一對足變成顎狀，稱為顎足。末端成銳鉤，有毒腺的開口，用以捕蟲，故亦稱毒鉤。第二對以後的足，形狀長短，大致相同；且都向外側。惟最後一對足特長而向後，成為尾狀。頭部有幾個單眼，單眼的前方有鞭狀的觸角。口在頭部下面，善咬嚙。用氣管呼吸空氣，氣門在各環節的側面。即背腹板間的軟膜上。全體約二十環節，背面暗綠色，腹面黃褐色。

性嫌日光，喜棲於陰溼地方，或腐木石隙下。食動物兼食植物。卵生。幼蟲環節數較少。隨脫皮而漸次增加。並無顯著的變態。蜈蚣捕食昆蟲，能為人驅除害蟲。但有時咬人，疼痛難堪。有一種產於熱帶地方長達尺許，其毒甚烈。

4. 蜘蛛，蜈蚣與昆蟲的比較

蜘蛛蜈蚣昆蟲及甲壳類共屬於節肢動物門。就中蜘蛛與昆蟲形態較近似，初學者往往混淆，有以蜘蛛為昆蟲者。就其形態的差異，表示如次：

蜘蛛	昆蟲	蜈蚣
體由頭胸部與腹部所成。	體由頭，胸，腹三部所成。	體由頭部及胸腹部所成。
祇有單眼，無複眼。	單眼外，有一對複眼。	有單眼，無複眼。
步腳有四對（在頭胸部）。	步腳三對（胸部）。	無環節有一對，（約二十對）。
無翅。	有翅而能飛。	無翅。
腹部無體節。	腹部體節明瞭。	全體由同形環節所成。
以肺囊或氣管呼吸。	氣管呼吸。	氣管呼吸。
無觸角，（觸鬚為口器的鬚）。	有觸角（觸角為與口器無關的特別肢）。	有觸角。
有紡績突起。	無紡績突起。	無紡績突起。
無變態。	有變態。	變態不顯著。

三十六 蝦,蟹

【要旨】 研究蝦,蟹的形態,習性及效用并與昆蟲蜘蛛等相比較

1. 蝦的形態

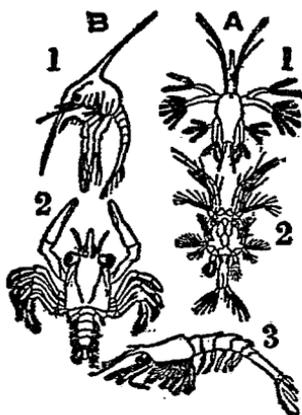
蝦體可分頭胸部及腹部二部分。頭胸部的背側,蔽以堅固甲壳,叫頭胸甲,頭胸甲中部有凹形的胸溝,即示頭部與胸部的境界。頭胸部的前方有小觸角及大觸角。小觸角(第1觸角)的基部背面有聽囊的開口。聽囊中含耳石,為平衡器之用。大觸角(第2觸角)後方,有一對有柄的複眼。眼柄普通為2節,能自由轉動,使眼能向各方。大觸角基部稍內後方,有觸角腺(綠腺)的開口,為排泄器。腹部體節明瞭,共分7節。末節稱尾節,與第6節的橈足合成扇狀的尾。尾節腹面中央,有肛門。

頭胸部的肢,由最後向前數至第5對,為步腳(胸肢)。步腳由7節所成;由連接體部數起,為底節,基節,坐節,長節,臄節,前節,趾節。

口器由次述各部分所成。在第1步腳的前方者,為第3顎腳;次為第2顎腳;第1顎腳與第3及第2有異,初節頗發達,內外枝萎縮,副枝大而扁平,突出於鰓室的前隅。第1顎腳的前方,有2對小顎及大顎,大顎堅硬能嚼食物。有由3節成的內肢。大

顎前方，有上唇。第 2 小顎，全體扁平，主由初節及稱爲顎舟葉的副枝所成。

腹部的肢，扁平而爲游泳用，稱游泳肢。第 1 及第 7 腹節無肢。第 6 節的游泳肢特大，向後與第 7 腹節合成尾。游泳肢關接於腹甲的兩端，因雌雄而有異。雌者由成自 2 節的初節，及關接於此的扁平二枝所成。內側者稱內枝，外側稱外枝。雄者初節略爲同樣，內枝通常缺如，呈單一的外觀。



第 99 圖
A. 蝦的變態 B. 蟹的變態
1—3 變化順序

頭胸甲向腹面彎曲，被覆內方的鰓，故此部分稱爲鰓套。鰓套所包圍的空腔，稱鰓室。內方以白色薄板爲境界，此薄板稱肢上部。鰓室內有多數的鰓。鰓室的下方與後方開放，顎舟葉位於其前方，時時煽動，以使水由鰓室的下方及後方流入而送向於前方。接觸於鰓而營呼吸。

由第 5 步脚順次向前，將各肢基部切離，除去第 5 步脚，即見附着於其他步脚之鰓。切除步脚及顎脚時，所附着的鰓，即脚鰓。脚鰓的內方，有由關接膜所生之前後 2 枚的關接鰓。又內方接着於肢上部有側鰓。此等鰓的數目，種類，排列，爲分類上重要

的標徵。以鰓式表之。例如龍蝦的鰓式：

鰓 / 關節	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	計
腳 鰓	0	1	1	1	1	1	1	0	6
前 關 接 鰓	0	1	1	1	1	1	1	0	6
後 關 接 鰓	0	0	1	1	1	1	1	0	5
側 鰓	0	0	0	0	1	1	1	1	4
計	0	2	3	3	4	4	4	1	21

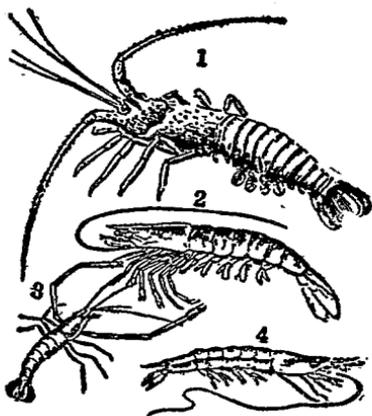
(上舉關節數目，係以第 1 觸角為 1 數之。VI—VIII，為頭鰓 IX—XIII 為步鰓)。

注意除去頭胸部的背甲，及在於其下的皮膚，中央有前後長的淡黃色的心臟。心臟周圍的空腔，稱圍心臟。心臟前面的囊狀體為胃。胃的兩側有黃褐色不規則葉狀物，為肝臟。心臟後方左右的白色器官，為生殖腺。胃的前端膨大，稱贛門囊。後部的稍細長部分，稱幽門囊。胃的內面有幾丁性的齒狀隆起物，為磨碎食物之用。

生殖器構造簡單。辜丸或卵巢，自中央稍前方，左右合為一體，自中央邊左右各出一條輸精管或輸卵管；雄者開口於第 5 步腳的底節，雌則開口於第 3 步腳的底節；此為雌雄的區別點。此外雌雄蝦有身體大小及游泳肢的廣狹等點不同。斑節蝦類，雄者第一游泳肢，具交接器。雌者於第 5 步腳間有貯精腔。又雄的肢

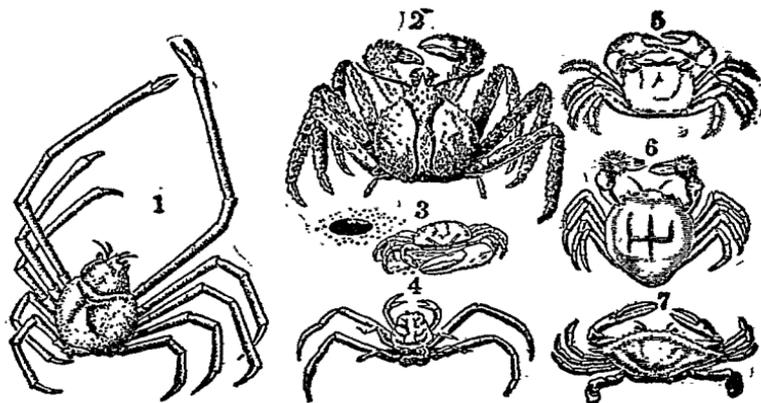
第1步脚強大發達，先端有螯，此為蟹類全體所共通。第2，第3，第4步脚構造略同樣，惟無螯。各脚互相爬動，橫行甚速。蠍的第5步脚較大，扁平，適於游泳。

腹部萎縮，折貼於頭胸部的下面，俗稱為臍。構造因雌雄而大異。雌者幅廣，故俗稱為圓臍。由6節及尾所成。第2至第5節，有腹部附屬肢。各肢由



第101圖 幾種蝦

1. 龍蝦 2. 斑節蝦 3. 草蝦 4. 鬚蝦



第102圖 幾種蟹

1. 鱸 2. 松葉蟹 3. 招潮 4. 關公蟹 5. 石蟹 6. 毛蟹 7. 蟾蜍

初節生出內枝及外枝。雄者幅狹，俗稱爲尖臍。雖同樣由 6 節及尾所成。但 3, 4, 5, 三節，合成一大節，且祇第 1 第 2 兩節有肢，第 2 節的附屬肢，變爲射精管而爲交尾器。

呼吸器有左右 8 對的羽狀鰓。第 1 鰓着於第 2 顎腳的底節，稱腳鰓，第 2 至第 6 鰓，由胸肢接於體的關接膜所生，稱關接鰓（胸鰓）。第 7 至第 8 鰓，爲側鰓，各由第 2 第 3 步腳的肢上部所生。

蝦與蟹的比較

蝦	蟹
頭胸部爲圓筒狀，腹部大且伸長於後方。	頭胸部扁短而橫闊，腹部甚小，屈曲而密接於頭胸部下面。
觸角長，游泳肢發達，有扇狀尾。	觸角短，無尾，游泳肢不發達。
無螯。	第 1 步腳成螯。
不橫行。	運動專藉步腳，腹部無用，且橫行

3. 幾種蝦和蟹

草蝦 *Palaemon longines*

產於鹽淡水中，長二，三寸。肉美供食用。亦稱長臂蝦。

龍蝦 *Panulirus japonicus*

爲食用蝦中最大的種類，長達 30-40 厘米。親蝦棲息於沿海深數尋至十數尋岩礁間。受襲於章魚等害敵，即後轉飛躍。平時不游泳，常步行。隱身於岩縫間。雌龍蝦產出的卵，約抱卵一個月而發育。孵化的幼生，稱 *Phyllosoma*；不活潑，沉於海底而棲息。將成成體者，稱 *Puerulus*，發見於沿岸淺水海底泥砂中。龍蝦肉味美。

對蝦 *Penaeus japonicus*

對蝦亦稱斑節蝦。棲於有機物或土砂堆積的深約 30 尋的海底。晝間潛伏泥砂中，日沒後匍出游泳。有赤蝦，青蝦等數種。肉味美，多製爲蝦米。

桃蝦 *Sergestes prehensilis*

爲體長約 45 毫米的小蝦，日本年產額達百萬圓，多製爲乾蝦，或蝦米，輸入我國。爲深海性的蝦，僅夜間浮出活動，無月夜，決不見於上層。體具 150 餘的發光器。

螃蟹 (*Grapsus nankin*)

棲於淡水，江河湖沼中，九、十月間捕而食之，其味甚美，所謂蟹黃，即其肝臟。持螯賞菊，自古稱爲逸事。

石蟹 *Telphusa*

一名山蟹，頭胸甲爲四角形多，棲於山澗中。

螭蟬 *Neptunus pelagicus*

一名蠍，亦稱梭子蟹，體爲斜方形，穴居近海泥砂中。肉味美。

松葉蟹 *Paralithodes camtschatica*

爲堪察加近海之特產。蟹肉製爲罐頭。日本年產額約達二千萬圓。近來松葉蟹漁場，集中於堪察加西岸。

蠍，*Macrocheira kaempferi*

爲蟹類中最巨大者。若伸其脚，有達3米以上。

4. 蝦蟹的發生

雌蝦所產的卵，附於自體游泳肢上以資保護。初由卵孵出的幼蟲，形狀與蝦大異，體微小，爲浮游性，用顯微鏡始得觀察。此時稱“Nauplius”。漸漸長大；蛻皮數次經“Zoea”，“Metazoea”“Metanauplius”時代而成蝦。

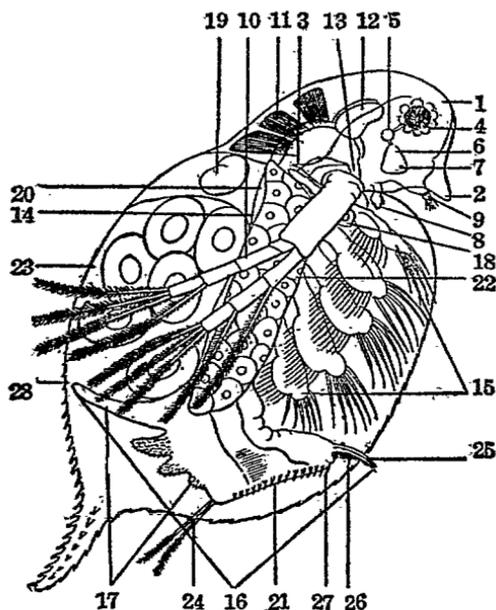
蟹則孵化時即已過初期而成“Zoea”再長大經“Megalop”而成蟹。

5. 水蚤的形態及發生

蝦蟹等合稱甲壳類，爲節肢動物中的一綱。下等甲壳類，有極微小而占浮游生物的大部分者。就中最普通者，爲水蚤。

水蚤到處積水中多有之，體被皮殼，得區別爲頭，胸，尾三部。偏於頭部的中軸前方，有一個大複眼。由黑色的色素塊與排列於其周圍的約九個的有光澤無色透明的水晶狀眼球所成。口

器由上脣，下脣及顎等所成。前觸角一對，形狀因雌雄而異。雌者極小，末端具九個觸鬚。雄比雌遙長，富可動性。後觸角左右有一對；由一節的根葉與上下兩葉所成。上葉及下葉具羽毛狀刺。後



第 103 圖 水蚤

1. 頭 2. 吻 3. 縫合線 4. 複眼 5. 視神經節 6. 腦
 7. 諾配利眼 8. 口器 9. 前觸角 10. 後觸角 11. 頭
 部肌肉 12. 盲囊狀肝臟 13. 食道 14. 胸部 15. 游
 泳腳 16. 尾部 17. 尾部隆狀突起 18. 殼腺 19. 心
 臟 20. 腸 21. 肛門 22. 卵巢 23. 育房 24. 尾刺
 毛 25. 尾端鈎 26. 尾端基部之棘狀齒 27. 肛門部
 鈎齒 28. 皮殼

觸角爲游泳上極有力的器官。游泳肢有五對，第三至第五肢，附屬有呼吸葉。口在後觸角基部的下方，口後爲食道，經賁門而達於胃。胃的前方有盲囊狀肝臟，分泌消化液。胃的後方，即腸，逕走達於尾部後緣的肛門。生殖器橫於腳部的側方，雌的卵巢，其後方有輸卵管，開口於背面。雄的精囊，其後方腹面開輸精管。橫於雌的胸部背方的空隙，稱育房。在單性雌，收容多數卵於此處，以育仔蟲。

當環境適宜時，水蚤的繁殖甚速。繁殖法呈特異的世代交替。春季孵化者，都是單性雌 (Parthenogenetic female)。此雌單雌所生的卵，亦能孵化而成親蟲。此稱單性生殖。(處女生殖) 秋季寒冷或夏季氣候降下，天候不順時，由單性雌生出雄來。雄出現後，乃營有性生殖。受精的雌，於育房中生卵此卵稱冬卵，對於溫度的抵抗力甚強，母蟲雖死斃，而卵尚有生活力，仍能孵化。

水蚤種類甚多，最普通的，爲劍水蚤 (Cyclops)，及水蚤 (Daphnia) 等，均爲魚類的天然食餌。

6. 蝦蟹煮熟後，何故變赤色？

蝦蟹類的甲殼，由體面分泌的物質，凝結而成。大部分爲石灰質及幾丁質。中有色素層。所含色素有二種，一爲難分解的赤色色素，稱 Crustaceorubin；他爲在壳中成結晶而極易分解的

Cyanokriptallin;之青色色素。後者遇熱,酸,鹼,等,分解而變爲前者。蝦蟹煮後,則 Cyanokriptallin 分解爲赤色,加以原有的赤色素,故呈赤色。

三十七 蚌

【要旨】 以蚌為例，研究貝類的形態習性及用途

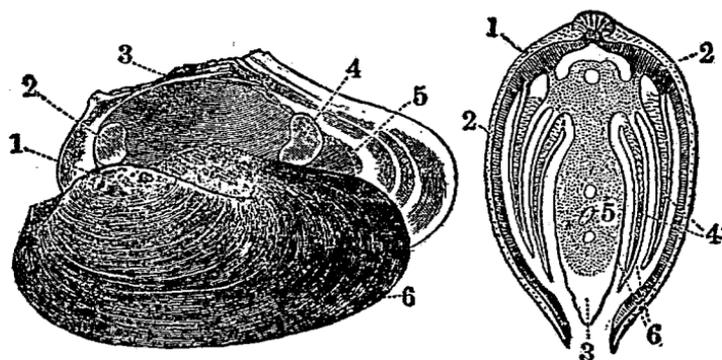
1. 蚌殼的觀察

淡水貝中最普通的為蚌。江河湖沼中，到處有之。倘能飼養於水槽中，觀察其生活及行動狀態，尤佳。

介殼左右二枚，略呈長橢圓形，左右介殼相合處，為蚌的背側，略短的一方為前，稍長的一方為後。近於合着點的突出部分稱殼頂。介殼表面，有以殼頂為中心的許多同心環線，即為成長線。殼的表面褐色或帶綠黑色，裏面青白色或帶微紅而呈真珠光澤。殼頂部的表皮，因年久磨滅，露出真珠層。

介殼背側緣互相合着處，稱為樞部。其相觸面稱樞線。樞部的表面，有富於彈性幾丁質附屬物，稱韌帶。韌帶不僅連結二殼，因韌帶的緊縮，而兩殼開張。

殼的裏面，前後兩端各有一個大形的痕跡，在前者為前閉壳肌（前肉柱）的痕跡；在後者為後閉壳肌（後肉柱）的痕跡。前閉壳肌痕的上方，有一小痕跡，是即前收足肌的痕跡。又其下方，有一較大痕跡，是即伸足肌的痕跡。後閉壳肌痕的上方，亦有一小痕跡，是即後收足肌的痕跡。又跨於兩閉壳肌痕間有與腹緣並



第 104 圖

左, 蚌的外形

1 殼頂 2 前閉殼肌痕 3 韌帶

4 後閉殼肌 5 外套膜線 6 成長線

右, 橫斷面模型

1 貝殼 2 外套膜 3 腳

4 鰓 5 腸 6 外套腔

行的弧形線痕, 稱外套線, 是即外套膜的附着痕。兩壳的閉合, 專賴前後閉壳肌的收縮。若除去閉壳肌, 則壳自然張開。煮死, 或自然死的貝, 兩壳必開, 即爲此理。

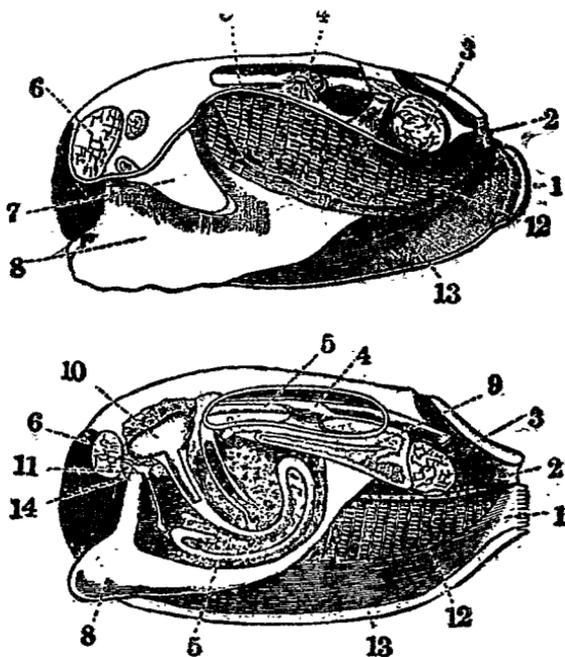
試破壞介壳的一部, 觀察其斷面, 得知介壳的實質, 由三層所成。外層帶黑色, 極薄, 易於剝脫, 稱外皮 (表皮層)。內層厚, 色青白而有光澤, 爲半透明質, 稱真珠層。中層白色粗鬆, 由無數直角於表層及真珠層的方向排列的小稜柱所成, 稱稜柱層。表皮層的成分爲角質, 其他二層主爲石灰質。試以玻棒滴鹽酸試之。鹽酸遇角質不起作用。遇石灰質, 即發生許多氣泡。

2. 內肉的觀察

微撥介殼，以解剖刀柄沿殼的裏面，切離外套膜的附着，并切除前後閉壳肌的附着點。此時宜注意勿傷內部。欲殺死之可浸於約 40 度的溫湯中，觸其足，不縮入；即爲已死。

撥開一側介壳，即見外套膜及閉壳肌。外套膜的邊緣部分特肥厚而能伸縮，其中央大部分極薄，可以透視內部各器官。左右外套膜於背側連合，兩外套膜間形成一大空腔，稱外套腔。後端左右外套膜互相合着，形成二孔；近背側者，稱出水孔，近腹側者爲入水孔。出入水孔的邊緣，列生多數有黑色素的指狀突起。前閉殼肌呈橢圓形，其背側內方，有前收足肌。後閉壳肌較大，略呈弧形，其背隅有後收足肌，極小；與後閉壳肌合着，恰如一個。又前閉壳肌的內下方，有伸足肌。

次切開入水管，切除一側外套膜，以觀察內部。外套膜的直下，有尖端向前，全體略呈三角形的肌肉質器官，是即足。沿腹緣部分爲肌肉質，其上部與體相連，內藏內臟的一部稱內臟囊。外套膜與足之間，各側有二枚鰓。鰓的前端有舌狀的脣瓣（觸瓣），兩側各有背，腹二枚，在中央相合，口即在脣瓣之間。外鰓及內鰓的背側，附着於體的部分，有長空腔，各稱外鰓上腔⁴，及內鰓上腔。前者的後端，通於出水管。其相通處有瓣，以防止水液的逆流。內鰓上腔的後端，爲U字形，與外鰓上腔相通。內鰓上腔的後部，有二個小突起，斜相對峙。各突起上有小孔，在前方者爲生殖



第 105 圖 蚌的解剖

1 入水孔 2 出水孔 3 後閉殼肌 4 心室 5 腸 6 前閉殼肌
7 觸鬚 8 腳 9 腎臟 10 胃 11 頭部神經節 12 鰓 13 外
套膜 14 口

器的開口，在後方者，為輸尿管的開口。出水孔的裏面，有一稍大的腔，延長及於背側，其背隅有一小突起，頂上有肛門開口。此腔即稱排泄腔。

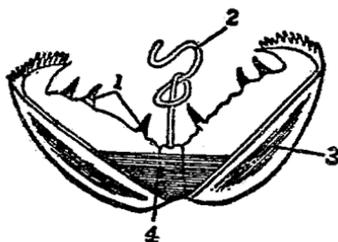
後閉殼肌的前方與背頂之間，有體壁極薄部分；切開之，為一空腔，此腔即稱圍心腔；其中滿貯無色透明的血液。縱貫圍心

腔的器官，即爲心臟。由一個富肌肉的心室，及二個薄壁的心耳所成。心室的前後二端，各出一條大動脈，即前動脈幹及後動脈幹。後動脈幹的起點，有動脈球。有一管貫穿心室內部，是即直腸的一部。心室與心耳相通處有瓣，防止血液的逆流。圍心腔與後閉壳肌之間，有淡褐色器官，稱巴加南氏器官(Bojanus' organ)，左右有一對，爲排泄器官。

將足的基部體壁肌肉，仔細剝去，中有生殖腺。在生殖時期，雌爲淡紅色，雄呈白色。生殖腺爲由背頂，綿亙以至足部的無數小球。輸卵管或輸精管，開口於內鰓上腔。次用剪自口剪開，有食道，其後有胃。在食道及胃的兩側，有暗黃色腎形的器官，普通稱爲肝臟；有管連於胃。然並非如高等動物由此分泌消化液輸入於胃中；乃食物的小片，回入於此器官而消化者。胃的後端爲腸。仔細除去肝臟生殖腺，使腸裸出，而觀察之。盤曲的腸，至背部貫穿心臟，而終於後閉壳肌背側的肛門。腸的起始部，內腔有稱結晶體的高色棒狀物。

3. 蚌的發生

蚌的產卵期約在 9,10 月間，卵發育於母體的鰓葉中，此時鰓瓣特別肥大。後發育爲有纖毛環的幼生，脫離母體，能在水中暫時游泳。若遇魚類，即鈎附於魚的鰓，鰭，鱗上，約經 10 週，脫離魚體，潛入泥中，變態而成成體的蚌。



第 106 圖 蚌的幼蟲 (擴大)
1 剛毛 2 足絲 3 變殼 4 殼肌

4. 二枚貝類及其與人生的關係

如蚌等體的左右有由外套膜所分泌的二枚介殼，以保護其體的動物，稱二枚貝類（雙貝類）。又因有斧狀足以運動，亦稱斧足類。又體的左右外套膜之下，各有二枚瓣狀的鰓，亦稱瓣鰓類。有神經節三對，及巴加南氏器官，肉柱，水管等；幼時有纖毛環，迴游於水中。

二枚貝類的種數，雖不及後述卷貝類（螺類）之多。但對人生有用的個體，占大多數。可供食用者如蚌，文蛤，蜆，蚶（魁蛤），蠔，牡蠣，江珧，海扇等。又如珠母，蚌等可採取真珠，各種貝壳，可為製螺鈿，貝釦原料。又可用以燒石灰。

牡蠣亦稱蠔，其肉稱蠔蟻，味極美，且富滋養。歐美人均喜食之。故歐美日本均有牡蠣人工養殖場。即於沿岸淺海中，置竹枝，令牡蠣幼蟲附着其上。經二年，由竹取下，移養他處。經年即可出售市上。又蠔壳堆積成蠔山，燒成石灰，稱蠔灰。

江珧的肉柱，乾製者即稱干貝，或江珧柱。海扇的肉柱亦可製干貝。海扇的外套膜外緣乾製者，稱為貝紐。蝗肉除鮮食外，乾製者稱蝗乾。貽貝的肉，乾製者稱淡菜（殼菜）。

產真珠的貝為珠母，蚌，蝶貝等，真珠生成的原因，大抵為矽藻，矽礫或某種幼生等微物，侵入貝壳裏面，於是外套膜分泌真珠質以包之，遂成真珠。真珠的成分，大部分為石灰質，一部分為類似幾丁質之名 Conckiolin 的物質。前者能溶於酸類，後者遇酸不溶。世界產真珠地，以波斯灣之巴哈連 (Bahrein) 島，澳洲的木曜島，印度的錫蘭島，波羅洲之東北沿岸，呂宋島之南部，及南洋諸島等，最著名。波斯灣的採真珠，多在夏秋時，屆時約千餘艘船，載三千餘人，從事採取。潛水者，先將全身塗一種油，耳塞蠟，鼻用鼻挾，足繫繩石，入水時間，最長者約 50 秒。巴哈連島真珠輸出，每年不下九十萬弗。呂宋島南端，有日人設立之真珠採集會社，規模甚大。此處每年產額，貝壳四，五十萬圓，真珠約百萬圓。近年來真珠的人工養殖事業非常進步。日本志摩之御木本真珠養殖場，以極小球形玻璃粒，置入珠母貝的外套膜與壳間，放入水中，約四年採取之，即成大真珠。蓋玻璃粒入於外套膜與貝殼間，因其刺激，外套膜即分泌真珠層以包之，而成真珠。惟養殖真珠，因一面附着貝壳，採取時，必須切離，故往往有缺損，不能如天然真珠之圓滿，是其缺點。

三十八 蝸牛

【要旨】 以蝸牛為例，研究螺類的形態習性

1. 介殼的觀察

蝸牛爲庭園間最普通的動物，雨時或雨後最多。主在夜間活動。日中比較的不易見。多隱伏於葉背，木石下，樹洞中，及落葉堆裏。

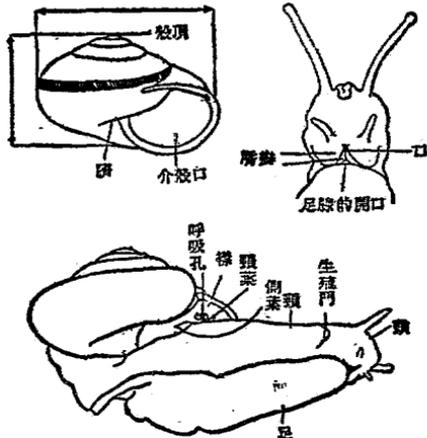
蝸牛種類甚多，介殼形有左旋右旋二種，將介殼由前面觀之，壳口在右者爲右旋，在左者爲左旋。壳口緣甚薄而不反轉者，爲幼貝；壳口緣反轉而厚者，爲已成長的貝。介殼薄者，由壳的表面，得見出分布於外套膜上的血管網。近於壳頂部分稍黑者，爲肝臟。介殼的直徑與高之比，隨種類而異，壳口略呈圓形，在介壳下面中央之穴稱臍。長成的介壳，其迴旋數約五，六段；每一迴旋，稱殼階。壳的表面有平行於口緣的許多成長線。壳上有赤褐色的條線，一本至三本。介殼的頂點稱壳頂。由壳頂至臍，有一中軸，稱軸柱。介壳的表面，有薄幾丁質膜。此外主由碳酸鈣所成。較之海產的螺類，其壳頗爲脆薄。

2. 內臟的觀察

將蝸牛入於盛滿水的瓶中，勿留空氣，而密閉之，即可使窒

息死。

注意毀其介殼，取出全體而觀察之。肉體得識別為二部，即能進出於介殼外的部分，及常潛在壳內的部分，及常潛在壳內的部分，稱內臟囊。得突出於壳外的部分，可分頭，頸，足三部。頭有二對觸角，後方一對長大，其先端有眼。均能伸縮。頭的前端有大小二對脣瓣，其間有口，口



第 107 圖 蝸牛

上左 介殼

上右 頭（由前下方所見）

下 全形（由右側稍下方所見）

的下方，頭與足的前部之境界，有足腺的開口。頭的右側前方有生殖門。內臟囊的表面包以外套膜，前方在壳口的部分，特別肥厚，此部分稱襟。襟的背側與兩側有突起的部分，稱頸葉，及側葉（介壳葉）。襟有大孔，即呼吸孔。

由內臟囊的表面，得透視內部諸器官。內臟囊的第一階，大部分由極薄外套膜所成；血管分布極多；此部分即稱肺。第二階上部有呈褐色乃至綠色的肝臟；肝臟旁之粗而色白或黑的盤旋管，即腸。第二階略中央，得見白色的卵白腺。第三階右側所見的

後爲食道。食道的膨脹部分，爲嗉囊。密着於食道後部的不規則形器官，即唾腺。由前端出左右一條唾液管，開口於咽頭。食道後端入於肝臟間稍膨大部分，即爲胃。胃後爲腸，迂曲而出於外套腔的右側，入外套腔的部分，稱直腸。肛門在呼吸孔的內右方。肝臟由左右二葉所成。左葉大，占第二階的大部分。右葉占第二階以上的全部。再觀察消化管前端。脣瓣的後方，有脣；背側一個，腹側二個。脣間有褐色幾丁質馬蹄形的顎。咽頭內左右有堅固部分，其間有齒舌囊，囊內有齒舌。其前端突出於咽頭內腔，試取出以低度顯微鏡檢之。得見其表面有許多幾丁質小齒。

3. 雌雄的關係

腔腸動物以上的動物，生殖細胞的產出場所有一定。產生生殖細胞的器官，即爲生殖腺。產生卵細胞的，稱卵巢；產生精子的，稱精巢或睪丸。通常兩性生殖器官，各存於各個體（雌雄異體），爲多，有精巢的個體，爲雄；有卵巢的個體，爲雌。但有許多動物，一個體同具兩性的生殖器，即爲雌雄同體。如海綿，腔腸動物的櫛水母，扁蟲類的吸蟲條蟲，環蟲類的蛭，蚯蚓，軟體動物的蝸牛，甲壳類的石蠹，被囊類的海鞘圓口的盲鰻，等即其例。在蝸牛由同一腺產生兩性的生殖細胞，故稱兩性腺。但非同時生出兩種生殖細胞，普通精蟲先成熟，卵後成熟。

雌雄同體概見於比較下等的動物，但不能因此即說雌雄同

體爲原始的。所謂雌雄似大相懸殊，實乃發生上一步之差，非有根本的差異。不過是分業的結果。昆蟲類本爲雌雄異體，但有半身雌，半身雄者。不但內部生殖腺不同，外觀上亦各半表現兩性的形態，這稱雌雄嵌合體，或雌雄型(Gynandromorph)。人類亦有中間型者，即所謂半雌雄。

4. 蝸牛的習性

蝸牛雖雌雄同體，但必求他個體而交尾（通常獸類生殖孔多在尾部，故雌雄交接，稱爲交尾，蝸牛的生殖孔在頭部，右側，故交接時，以頭與頭相交，實可謂爲交頭）。由交尾而行精蟲交換。貯於貯精囊，待卵成熟，在子宮內與精蟲會合而受精。交尾多在初夏，八月間產卵，故蝸蠃，一回約產 35 個卵。

蝸牛嗜食各種植物的嫩芽嫩葉，爲園藝家之所惡，有時亦害損書籍紙面。有人說蝸牛的卵附着野菜上，若不知不覺間生食之，在腹中孵化，能引起急烈病害。

蝸牛的肌肉甚強。由實驗得知能牽引較體重 50 倍以上的物件。但進行甚緩慢。一日匍匐 36 米餘。欲觀察其步行狀態，可使匍匐於玻璃板上，由玻板下面觀察之。足面有細橫縐，吸着於他物，同時肌肉起波狀收縮。先則足蹠前部延長，次收縮足蹠後部，次第前進。由足腺分泌的粘液（稱蝸涎），乾燥時有光，故爬過足跡，均有留痕。冬季於壳口張白色的薄膜，稱 Epiphragma，

隱伏於地下石下樹幹空洞中，或枯葉下，而冬眠。Epiphragma 含有碳酸鈣，相當堅固。田螺，紅螺及其他許多螺類，壳口有如蓋的厝，就是永久的 Epiphragma。就中如蝶螺的厝，頗堅固。蝸牛當夏季異常乾燥酷熱時，亦往往如冬眠狀，閉壳休眠，這可稱爲夏眠。蝸牛的壽命，普通爲五年，有達 7, 8 年者。

5. 蝸牛的種種

紅口蝸牛 *Eulota (Euhadra) callizona amaliae* Kebab

5, 6 月間出現，6 月至 8 月中旬產卵，庭園田野到處棲息。多害桑樹野菜，壳口圓，口緣呈淡紅色，稍厚而反轉。

蝸贏 *Eulata (Euhadra) peliomphala* Pfeiffer

多於 5 月至 7 月間出現，害桑樹野菜等，壳的表面爲白色或淡黃色，通常有三條褐色條紋。但亦有只一條或全缺者。

蠡牛 *Eulota (Euhadra) luhnana* Sowerby

比前二種遙大，壳表淡黃色或淡褐色，多有一條或二條以上的帶紋。

蝸贏 *Eulota (Euhadra) quaesita* Deshayes

與蠡牛相似，惟左旋之點相異。5 月下旬至 7 月下旬最多。8 月上旬至中旬產卵，常害桑樹。

西阿非利加產一種長 154 毫米（約 5 寸）徑 80 毫米大壳的世界最大蝸牛。壳爲紡錘形，似田螺而甚美。南美有稍小的蝸

牛。日本產之 *Eulota (Euhadra) idzumonis awaensis* Pilsbry (阿波黑岩蝸牛) 高 35 毫米, 徑 60 毫米。

又歐洲產一種蝸牛, 名羅馬蝸牛 *Eulota (Helix) pomatia*, 歐人喜食之。法國排經特等地方飼養甚盛。養法, 設一小園, 以葡萄葉飼之, 更舖苔蘚葉, 灑水以防乾燥, 由卵孵化後, 經 6-8 週即可出售, 至秋季其肉肥滿, 閉居壳內, 自以石灰質封閉壳口, 收集於貯藏所, 備冬日之需。

6. 與蝸牛近緣的動物

與蝸牛近緣的動物, 如陸產而介壳呈煙管狀的煙管螺, 體似蝸牛而無介壳的蛭蚰 (蛭蠃), 淡水產壳薄而口大, 為牛羊大害的肝蛭的中間宿主之推實蝸 (緣柔螺) 等, 外套膜概有肺的作用, 營空氣呼吸。又如淡水產而胎生的田螺; 海水產, 壳可作鳴器的梭尾螺 (法螺); 肉味甚美的石決明 (鮑魚), 紅螺; 壳極厚可製用具的蠔螺; 昔時用作貨幣今為玩具的子安貝等; 外套腔內有鰓, 行水呼吸, 且為雌雄異體。此等動物的共通形性: 為 (1) 體由頭體二部所成。(2) 多具螺旋狀的一個介壳。(3) 體卷於螺壳中而非左右相稱。(4) 有觸角。(5) 以扁平的腹面 (即足) 匍匐。故概括為一類, 稱為腹足類 (俗叫卷貝或螺類)。與蚌, 蛤等斧足類, 烏賊章魚等頭足類, 共成軟體動物門。各綱間的異同有如下次:

頭足類	腹足類	斧足類
體由頭，胴二部所成，	體由頭，胴二部成，	體無頭胴之別。
足爲圓柱狀，	足盤狀，	足斧狀。
介殼退化，遺留於體	介殼爲螺旋狀的	介殼左右二枚。
內而爲甲。	單壳。	
無觸角，	有觸角，	無觸角。
有齒舌，	有齒舌，	無齒舌。
呼吸器爲鰓。	呼吸器爲鰓或肺，	呼吸器爲瓣狀鰓。

三十九 烏賊章魚

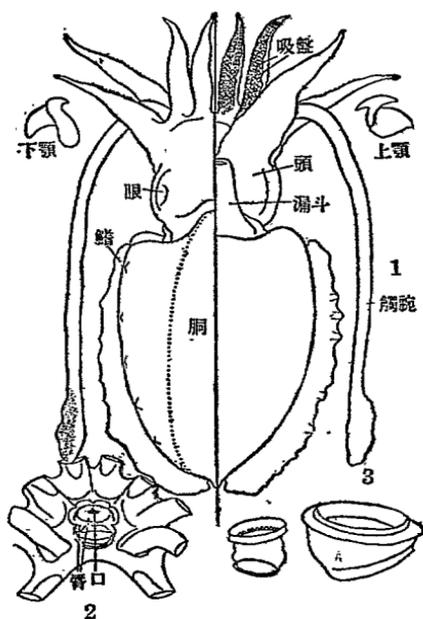
【要旨】 研究烏賊和章魚的形態習性及用途

1. 烏賊的外形

烏賊亦稱墨魚，或稱魷。南越志：「烏賊自浮水上，烏見以爲死，啄之，乃卷取之，故以名之。」

體分頭，與軀幹二部。軀幹的形狀普通烏賊（墨魚）爲扁平橢圓形，後端圓而中央有突起；長與幅之比爲 $1:\frac{3}{5}$ 。槍烏賊（鎖管）軀幹細長，後端特尖，長與幅之比約爲 7:1 或 6:1。軀幹部兩側有鰭，墨魚殆沿軀幹部兩側全緣，均有鰭，惟幅狹；槍烏賊僅軀幹的後半部兩側有鰭，呈三角形。

頭部兩側有極大的眼。腹面中央有漏斗。頭部前端有口。口的周圍有肉質的褶襞。其周圍更有足或稱腕。此足實爲可稱前足的部分，漏斗乃相當於後足。足由背側數之，左右各 5 本。第 1 最小，第 3 最大，第 4 特長，稱爲觸腕。足上有多數吸盤（俗稱疣），在觸腕僅先端有之。試檢視吸盤共有幾列？槍烏賊的吸盤有柄。吸盤上有呈黃色的指環狀的堅固部分；以鈹取之，容易剝離。檢於低度顯微鏡下，見有許多細菌，其數若干？普通腕上的與觸腕上的，其數相同否？頭與軀幹的境界有裂口，在腹面深凹入，其空



第 109 圖 烏賊

1. 全形 左背面 右腹面 2. 口的周圍 3. 吸盤之環
(胴即軀幹, 亦稱體)

腔; 即外套腔。供食用的肌肉質部分, 即為外套膜。

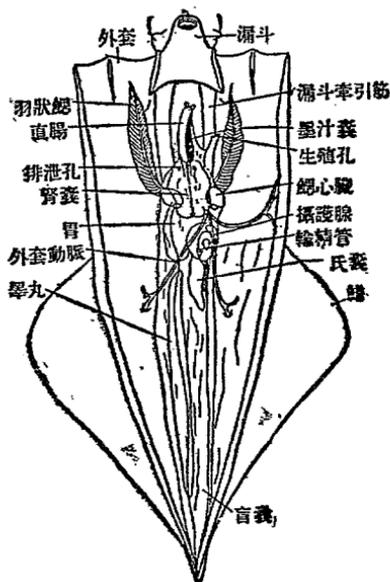
外套腔內含呼吸及運動用的海水, 排泄物及卵等, 亦排出於此處。背面皮下有縱走的 1 片石灰質骨骼, 即所謂烏賊的甲 (內殼, 海螵蛸), 與其他軟體動物的介殼相當。在烏賊為白色船形, 槍烏賊則為透明長披針形。體表面有多數的色素點, 為特殊的色素細胞。色素細胞的四方, 有肌纖維, 能自由伸縮, 而細胞容積起

變化，結果乃使體色有變化。烏賊體色的變化甚迅速，且能適應外圍景色。

2. 烏賊的內臟

沿腹面正中線前方，用剪切開外套膜，切開的空腔，即為外套腔。內藏內臟。漏斗的基部兩側有凹陷，適與凹陷相對的外套膜部分有隆起，嵌入此處。生活時因外套腔的擴大，水由裂口浸入腔內，因外套膜的收縮，水由漏斗排出。漏斗後方之茶褐色大器官，即為肝臟。縱橫於其上，

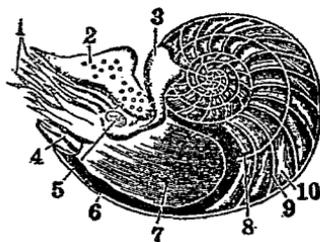
先端有1對如耳狀的管狀器官，為直腸。前端的開口為肛門。沿直腸有絹絲狀有光澤的管狀物，即墨汁管。其後方有膨大的墨汁囊。烏賊的墨汁，即由此處產出。直腸的後方，若有1對白色顯著的器官，必為雌體，此器官稱纏卵腺。左右有極顯著的羽狀鰓1對。先端遊離，但大部分附着於外套膜。頭足類中僅熱帶或亞熱帶海中所產的鸚



第 110 圖

槍烏賊的解剖

鵝螺類，有 2 對鰓；其他烏賊章魚之類皆具 1 對鰓。故頭足類分爲四鰓目，與二鰓目。（四鰓目的代表爲鸚鵡螺（亦稱海螺蓋）足細而有多數。無吸盤，與墨汁囊。有迴旋於一平面內的美麗介殼。）直腸的基部兩側，有以極薄的膜所蔽的部分，即爲腎囊的一部分。若更注意，得見左右各有 1 個孔，即排泄孔。更於體的後部有胃，及盲腸，更後方即體的後端，有生殖腺。注意除去纏卵腺及其附屬腺，得觀察腎囊的全部。若除去腎囊的薄膜，其下有呈人字形的淡褐色器官。注意檢之，乃知此爲



第 111 圖 鸚鵡螺

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

附着於血管上的分泌腺。尿即由此器官排出於腎囊中。除去此腺質部下的薄膜，即爲圍心腔。中有紡錘形的心臟。連接心臟包圍直腸基部的淡黃褐色的不規則塊狀物，即胰臟。心臟的後背方有胃。胃的左側前方，有薄膜的盲囊。兩者皆因內容的充實否，而有脹縮。注意除去胰臟，得見由肝臟出來的輸膽管。左右 1 對輸膽管開口於胃與盲囊的交界處。注意除去肝臟，其背側有食道。後方連於胃，前方入於頭部。沿食道檢之，於頭與軀幹交界部，有圍繞食道的 1 對豆狀物，是即唾腺。在頭部食道爲神經節及軟骨所圍

繞。除去兩者，再前行，遂達於大而堅固的口球。切開口球觀察之。口的周圍，有由肌肉褶所成的脣。脣內有顎，剔出顎，而檢其形狀。再內部者舌紐。用鏡檢之。縱斷口球，觀察通於食道的內腔。

3. 烏賊與章魚的分別

烏賊與章魚均屬二鰓目。二鰓目更分十腕亞目（烏賊類），與八腕亞目（章魚類。）此兩類的不同點，有如下：

烏 賊	章 魚
1. 有足 5 對，就中 4 對較身體短。軀幹部長大。	1. 足 4 對，概為同一形狀，且較體長。基部互以蹼膜聯絡。即軀幹短小而足長大。
1 對足特長，為觸腕。	2. 無觸腕。
3. 吸盤有柄，周緣有指環狀部分。	3. 吸盤無柄，無角質環。
4. 軀幹部兩側緣有肉鰭。	4. 無鰭，軀幹部圓形，易誤為頭。
5. 有幾丁質或石灰質的內殼（甲），	5. 無甲。
6. 漏斗內有瓣。	6. 漏斗內無瓣。

4. 烏賊章魚的種類

最大的烏賊，有入道烏賊，（日本名）產於太平洋北部，連腕約達5米。又大王烏賊，其大亦不亞於此。鰭較前爲小，而爲橢圓形。兩者均係罕見奇物。又大烏賊，鰭爲菱形，全身達1米以上。烏賊之小者爲小烏賊。充分成長，全長不過1.5厘米。軀幹的背面，有粘着器。平嘗粘附於海草的下面。在章魚類最大者爲堪察加等處產的一種大章魚，達4米。腕力比烏賊大，常能覆沒漁船。且有襲害人畜者。最小的章魚，名豆章魚，身長約4-5厘米，多棲於岩礁間，烏賊類最珍奇者，爲螢烏賊。身長6厘米左右，腹面及眼球的周圍，有發光器。發光燦然，遠達尺餘。章魚類中的缸魚，一名蛸船，雌者有由扁闊的1對足所分泌的白色半透明螺殼，極美麗。育卵於其中。又如塗婆一名水母蛸，體透明，腕足基部的傘狀膜，達於足尖，形似水母。浮游海中。均爲章魚類中之珍奇者。

5. 運動法及生殖法

烏賊，章魚能噴出墨汁。烏賊（*Sepia* 屬）的墨汁尤多。稱爲 *Sepia* 的黑色顏料，即由此製成。從來皆以烏賊章魚噴吐墨汁，其用猶如煙霧，用以遮蔽敵目，使不知己體之所在。但據近頃之觀察，吐出墨汁，實有構成己體虛像，以欺敵眼之效用。當敵動物（以烏賊章魚爲食餌的動物，多爲大形魚類，及海豚，抹香鯨等）誤認墨暈爲烏賊時，本體早已急速運動，同時迅變體色，以保其

身。烏賊章魚的急速運動，即將浸入外套腔的海水，急由漏斗噴出，藉其反動，而向後退。靜運動時，烏賊用鰭前進。後退，或橫行；章魚常用足匍匐。

烏賊章魚之雄者，於近生殖期，有一腕足，變形為交接器，特名為化莖腕。先端皮膚柔軟而多皺。當交接時，先以化莖腕受自己輸出的精蟲，次近雌體，以此腕插入雌體頭與軀幹間外套腔的開口內，而輸其精蟲。魷魚的化莖腕，一着雌體，先端即斷離。斷離的腕，以吸盤吸着雌體，且能匍匐入於外套腔中，輸其精蟲於輸卵管內。厥後，此斷離的腕，終失卻生活力。昔時鳩維歐 (Cuvier) 首先發見此斷腕在雌體內能伸縮匍匐，誤以為寄在蟲，而名之曰 *Hectocotylus* (百吸盤蟲)。至 1853 年，經繆拉 (M. Muller) 研究，始明真相。

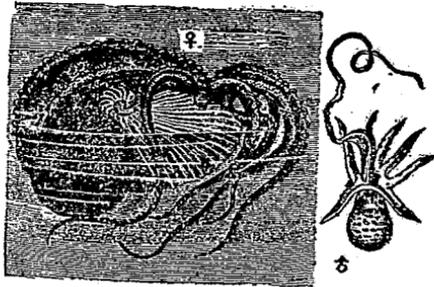
烏賊多於 4,5 月間產卵，卵形橢圓，尖端有突起。外被革質卵囊。卵囊 6,7 枚，連續附於海藻間，稱海葡萄。章魚產卵，多在 7,8 月間，卵形與烏賊相似。

9. 烏賊章魚的利用

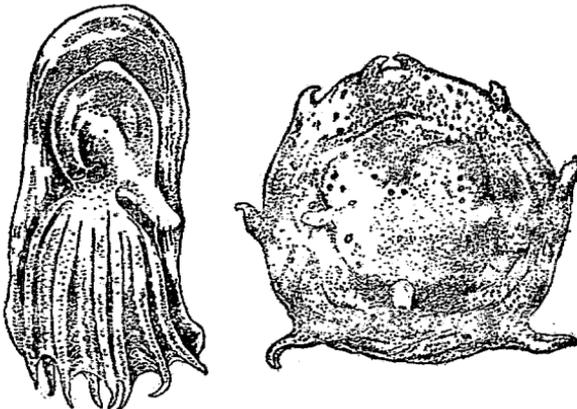
烏賊，章魚既可鮮食，又可乾製。乾製的烏賊，稱魷脯。即將烏賊體部切開，除去內臟，水洗後，日光曬乾。每年由日本輸入我國之魷脯，價額達二百餘萬元。又烏賊甲，名海螵蛸，供藥用，又可為製上等牙粉的原料。墨汁可製黑色顏料，名 *Sepia*。螢烏賊

日本用製肥料。

漁人捕烏賊，多於生殖時期，預以樹枝成束，沉入海濱，誘其產卵，待羣集而兜捕之。捕章魚多以瓦壺(章魚壺)或竹筩，作繩連結，沉於海底。章魚多喜潛伏其中。隔一定時間，牽上而捕之。



第 112 圖 紅魚



第 113 圖

左 塗婆 (水母蛸) 右 面蛸

二者均為章魚類中之珍奇者

四十 蚯蚓

【要旨】 研究蚯蚓的形態,習性,運動法,及與人生關係

1. 材料的採集及保存

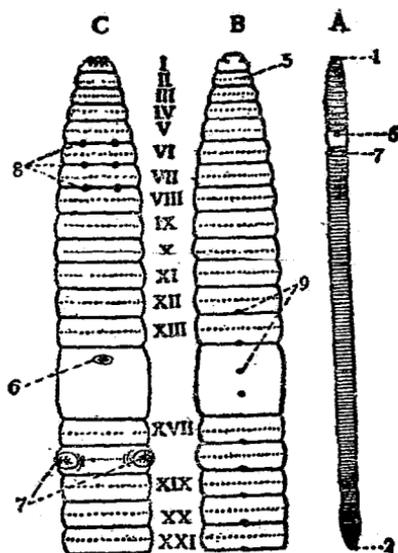
蚯蚓俗稱曲蟾,於庭園塵芥堆積的溼地,及富含有機物的土壤,掘之即可採得。或以稀薄甲醛液,撒於土中,則蚯蚓即爬出地面。普通種類,隨處可以採得。但欲得稀少之種,須在山腳荒地,樹蔭下,平地未開墾之地,或人跡罕至之處,注意之。

欲觀察運動等,須用生活材料。解剖可用酒精或甲醛液保存者。最簡單之方法即以採得蚯蚓,用清水洗淨,用 10% 甲醛液保存之。或以洗淨蚯蚓用 10% 酒精麻醉,洗淨其粘液,再用熱昇汞液或 10% 甲醛液固定。前者須用水洗去昇汞,然後移入於 70-80% 酒精中保存之。或仍用 10% 甲醛液保存亦可。倘未麻醉固定,即逕投入 70% 酒精中,結果不良。

2. 蚯蚓的外形

蚯蚓的種類甚多。歐美書籍上所記載者,均為 *Lumbricus* 屬。此屬在歐美甚多,中國則無之。中國最普通的蚯蚓為 *Pheretima* 屬,茲就 *Pheretima communissima* (Goto et Hatai) 述之。

大形者長達 25 厘米左右，體色背腹不同，全體由同形的許多環節所成，試計其數目。體的前方近頭端，有與他部異而膨大的部分，此部為由 14—16 體節所成，稱為環帶（生殖帶）。除體的兩端及形成環帶的 3 體節外，其他體節近中央處，有環繞白色線，有微小的剛毛。試以手指由後向前撫之，即可觸知。第 1 體節的中央有口。口的周圍有口圍部。口的背側，有突出於前方的部分，稱口前部（口前葉）。在體的背面，自第 12 節與第 13 節之間起，以後各節間，皆有小孔，沿背面正中線上成為 1 列。此稱背孔。體的末端有肛門。在體的腹面，於第 14 節即環帶的最前節中央，有 1 個輸卵管的開口（雌生殖孔）。第 18 節即環帶後方第 2 節上，有左右成對的輸精管的開口（雄生殖孔）。又



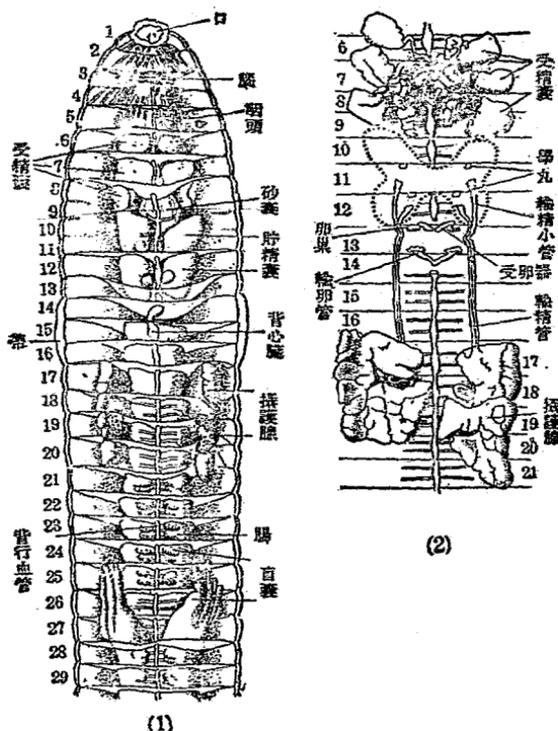
第 114 圖 蚯蚓

- | | |
|----------|---------|
| A 全形 | B 前端背面 |
| C 前端腹面 | |
| 1. 口, | 2. 肛門, |
| 3. 剛毛 | 4. 雌生殖孔 |
| 5. 雄生殖孔 | 6. 受精囊孔 |
| 7. 背孔 | |
| 8. 腎孔 | |
| I—XXI 體節 | |

前方第5節與第6節間，第6節與第7節間，及第7節與第8節間，左右各有1對小孔，此為受精囊的開口。

3. 蚯蚓的內臟

將蚯蚓延直，用針固定其兩端於解剖皿底。縱切體前部的背面正中線。此時宜注意勿剪破腸管，否則腸的內容物溢出，有妨

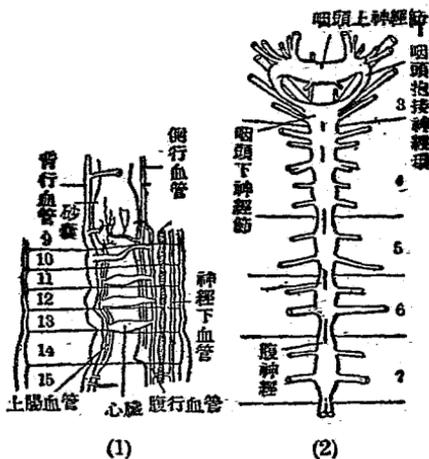


第 115 圖 蚯蚓的解剖

(1)體前部，切開背壁，表示內部 (2)蚯蚓的生殖系

觀察。切開的體壁，向左右揭開，以針固定之。見各體節間有隔膜。區分體腔。前端接於口有紡錘形的咽頭。表面附着多數的腺狀組織，輪廓稍不明瞭。又有多數肌肉連於體壁與咽頭之間。咽頭後有細長的食道，其後端稍膨大為嗉囊。嗉囊的直後為砂囊，色彩構造，均與他部大異。砂囊的後方，全部為腸。腸分2部，第14節前，為管狀；其後方的部分，則著膨大，且左右有盲囊。盲囊在第26節者，最顯著。由6個以上的管狀物所成。腸的後方背面，有1對白色小塊，此為肝臟細胞之塊。切取腸的後方之一部，洗淨其內容而檢其內腔；於背面中央線有縱走的隆起，此稱盲管。

由第6至第8各體節，於消化管的左右有受精囊。各受精囊由球狀部分與螺旋狀的管狀部分所成。此2部末端合一，由上述的受精囊孔，開口於體外。在砂囊後方兩側的白色大器管，即貯精囊。在消化管下面，左右合一。更後方第18節處，有不規則形大器管，即攝護腺（亦稱



第 116 圖

- (1) 循環系側面觀，表示各血管的關係
數字皆表示環節數
- (2) 神經系

輸精管腺)。內方出 1 管，開口於輸精管的末部。沿輸精管向前追尋，在第 12 節，歧分 2 條，一入於後方的貯精囊，他入於前方的貯精囊。分歧者，稱小輸精管；在貯精囊內，成複雜形，終成漏斗狀。

辜丸有 2 對。附着於第 10 節及第 11 節的後隔膜前面。夏季採集的材料難認。卵巢 1 對，在第 13 節消化管的下方，附着於 13 節的前隔膜後面。有 1 對輸卵管，穿過第 13 節，與第 14 節間的隔膜，左右合一，開口於第 14 節腹面的雌生殖孔。在第 13 節體腔內的 1 端，擴大成漏斗狀。又卵巢與消化管間，有小器管；即為受卵器，但不甚顯著。

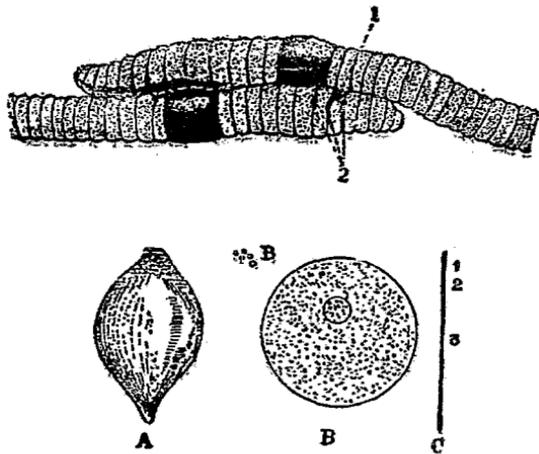
神經系及循環系的大要，可參考插圖。(第 116 圖)茲從略。

4. 蚯蚓的生殖

蚯蚓雖為雌雄同體，但必須異個體間行精蟲交換，此即蚯蚓的交尾。据大石實氏就 *Pheretima communissima* 觀察蚯蚓以感覺敏銳的口前部，互相尋求。當二個體互以體前部相平行，且將腹面互相接着，數回前進後退，達於適當位置，雄生殖孔與對方第 7 與第 8 節間的受精囊孔相對；此時體前部各節分泌出粘液，形成一個粘液管，互相抱合，遂開始交換精蟲。先給與精蟲於後 1 對（即第 7 與第 8 節間的 1 對）受精囊，次第將體向前移，依次給精蟲於中對，前對。据大石氏在暗室內實驗，全交尾時間

約須 4-5 小時。對於 1 個受精囊，大抵須 1 小時半。

交換精蟲以後，兩個蚯蚓互相分離，同時環節上分泌的物質，凝結成一個可以移動的管子，叫做卵繭。後來因為身體向後退，粘液管與卵繭（卵袋）向前移動。在移動時候，卵和受精囊裏的精蟲，都放出至卵繭裏。再後來粘液管與卵繭由蚯蚓的前端脫離身體。脫離之後，卵繭的兩端收縮起來，精蟲與卵就在卵繭裏合併而成受精卵。後孵化為蚯蚓。



第 117 圖

上 蚯蚓交尾時，二個蚯蚓的體前部互相接近。

1. 雄生殖孔突起 2. 受精囊開口

下 A 蚯蚓的卵繭 B 自然大的卵 B' 放大的卵

C 精子 (1 頭, 2 中段 3 尾部)

5. 蚯蚓的習性

蚯蚓的體壁表面，有一層發達的薄膜，稱玻璃膜。生活蚯蚓的表面，在光線裏，光彩有種種變化；即玻璃膜與其上所分泌的粘液層，物理的使光線反射屈折之故。玻璃膜之下為皮層（表皮層）。皮層下為肌肉層。肌肉層由外層的環狀肌，與內層的縱走肌，二層所成。環狀肌收縮，則體變細而伸長；若縱走肌收縮，則體縮短而變粗。當他伸長時，他的後部各節的剛毛釘在地上，不能退後；所以身體的前部，乃向前進。當他縮短的時候，他的前部各節的剛毛釘在地上，不能移動；所以身體後部也向前進。這樣不斷伸縮，就不斷的向前進行。

蚯蚓能鳴，因此有歌女，鳴砌等名。自昔有人相信。然由解剖上，蚯蚓並無發音器管。剛毛又極微小，不能磨擦成聲；口腔狹小，決不能發今日所認為蚯蚓長吟之宏大的聲音。此種鳴聲，大抵出自螻蛄。蓋螻蛄亦喜腐植土，與蚯蚓相處。古人聞聲，掘土視之，僅見蚯蚓，不見螻蛄；遂誤以為蚯蚓能鳴。這真所謂「螻蛄叫得腸斷，博得蚯蚓能鳴」！

水棲的絲蚯蚓類有鰓。普通的蚯蚓，並無特別呼吸器。蚯蚓以卵越冬，翌春孵化，至 7, 8 月間成熟。秋季行生殖，當年年內即死。即為一生。但亦有深潛地下，而越冬，能保數年之壽命者。

孟子有言：「夫蚓上食稿壤，下飲黃泉」。蚯蚓以含腐植質

的土粒爲其食物。但蚯蚓有棲於水中，有棲於陸上，有水陸兩棲，隨種類而異。陸棲的蚯蚓，其所嗜的土質，亦隨種類而異。普通最嗜壤土。普通狀態的蚯蚓，一般均嫌強光。故日中潛藏土中，入夜則匍匐出地面。蚯蚓中雖有能耐乾燥的種類。但一般必須土中有相當溼氣，方得生活。故蚯蚓在土中的分佈狀況與土壤中的溼氣有關係。土壤中蚯蚓的數目，因環境及土壤性質而大不同。据日人畑井教授的計算，東北地方的大形蚯蚓，一坪內的數目（1坪=3.30579平方米），雜木林爲9，燥田爲20—632，園地污水處有22860的記錄。倘有適當溼氣，即在極高地方，亦有蚯蚓棲息。在外國有於1950米高之牧場，一平方米中發見8萬以上的蚯蚓之報告。

亞達姆 (Adams) 就蚯蚓在種種程度的光線下，實驗其趨光性及避光性。据其結果，在普通光線或強度光線下，蚯蚓示避光性；光度若頗微弱，則現趨光性，此結果與蚯蚓的日常生活，相符合。晝間因光線強，蚯蚓呈避光性而潛於土中。至夜因光線頗微弱，遂現趨光性，而由土中爬出。惟蚯蚓在日中亦有匍匐出地上者，關於此點，在達爾文以爲原因由於蠅的幼蟲之寄生。而其他學者，則以爲無關於寄生蟲。日人野村益太郎以爲直接的原因，是蚯蚓的中樞神經系的機能的變化；而間接的原因之一，則爲雨水浸其孔內。當暴雨水泛，或以稍混甲醛的水撒於土中，即在日

中，蚯蚓均匍匐出地面。据野村氏，蚯蚓對於光的習性，為關係於腦的作用。蚯蚓的腦因生命保護，而觸光則逃避的機能發達。(1) 蚯蚓的腦，引起前進而現逃避光線的運動。(2) 腹髓因前進或後進，對於光線向頭端而起身體與光線成平行的運動。(3) 腦的作用，與腹髓的作用，成頡頏的關係，乃呈蚯蚓的運動。

6. 蚯蚓與人生

澳洲有以某種大蚯蚓作為食品者。又麻列斯 (Maoris) 島人，以某種蚯蚓，特有風味，其甜味可保留口中經數日之久。故採之以供獻酋長。我國人多用蚯蚓為釣魚之餌。又為雛鴨等之飼料。

蚯蚓可入藥，我國古時早有此說。本草綱目，載可醫治各症有四十種之多。即在印度阿拉伯等處亦有蚯蚓可治糖尿病，黃疸，脫肛，蟲咬，及助性慾等傳說。就中固有未可盡信者。但亦有頗有研究價值者。我國以蚯蚓為退熱劑，本草載可治「傷寒熱結，諸瘧煩熱，風熱頭痛」等熱症。据近人研究，自蚯蚓體中，提出一種與氨基酸中之陳乾酪質 (Tyrosin) 相類似的物質，確有退熱功能。

蚯蚓對吾人最大益處，為與農業上的關係。蚯蚓食土壤後，再由肛門排出於地面。据達爾文詳密研究，每年由蚯蚓排出地面的泥土，每英畝約得 756—18.12 噸之多。排泄物勻鋪地面，在

十年間約可積2吋之厚。泥土經消化後，得腸胃腎管的分泌，可使土壤更爲膏肥。凡排在地面者爲細泥；石子粗砂，則沉下層。故蚯蚓不啻爲農家改造土壤。其有益於農業，可知。又因蚯蚓的鑽穴，使土壤疏鬆，故地下得空氣深通，使根可深入土中，助植物的生長。又土中有各種酸類及鹽類；大多爲蚯蚓行消化時所產生。此爲分解岩石及改變土壤的重要成分。

但蚯蚓又被認爲能食害植物的嫩根，及穿鑿土壤，使堤壩漏水；亦稍有損害。

四十一 海膽沙嘜

【要旨】 研究海胆,沙嘜等海產動物的形態,習性及用途

1. 海膽的外形

海膽體爲半球形,表面全體有棘,形如栗毳。體有背側腹側的區別,腹側卽有口的1側,叫口極,背側卽口的反側,稱反口極。口極的中央有口,其周圍包以稱爲圍口部的圓形柔軟部分。體表面密生棘,其中長大者稱長棘,中大者稱短棘,細小者稱細棘。棘的基部有凹陷,與殼面的乳房狀突起相關節。又有韌帶及肌肉,能使棘向各方運動。棘的變形者,有球棘,及叉棘。球棘有乳房狀隆起及乳頭狀部。且其周圍,圍以淺溝。此稱乳房狀突起周溝。此周溝內有神經節,爲一種感覺器。叉棘先端有3個或4個自由開閉的爪狀部,及柔軟柄部所成。可防禦敵擊,又爲除去體面污物之用。除去體面之棘而觀察之,全體得分10條帶狀的區域。就中5帶有管足,稱步帶。(有孔帶)步帶間無管足的5帶,稱間步帶(無孔帶)。管足爲圓柱狀,先端有圓盤狀的吸盤。

在反口極,圍繞肛門圍有10個骨板,形成特殊的頂板系。卽各間步帶最終的骨板,比較的大,各板的中央有一小孔,此小孔爲生殖孔。此5個骨板,稱址板或生殖板。特其中有1骨板,於生

殖孔外，有多數小孔，且爲大形，此稱穿孔板（穿孔體或篩板）。

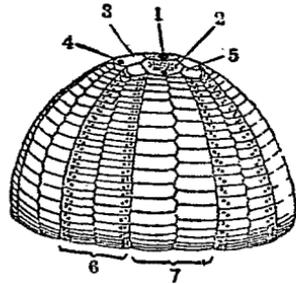
各步帶背側最終的骨板，比趾板形稍小，此稱輻板，或眼板。

2. 海膽的內部

口內有咬嚼兼咀嚼用的強大器官，此稱亞里士多德氏提燈，(Aristotle's lantern)形如鐘狀，由 20 個骨片所成。全體在口內，包圍食道的

起始部。僅以銳利的齒端露於口外。亞氏提燈後爲食道，直向背部，後直折而達於管狀的胃。胃有前胃後胃 2 部。在體腔內盤旋屈折，終成極短的直腸，開口於肛門。

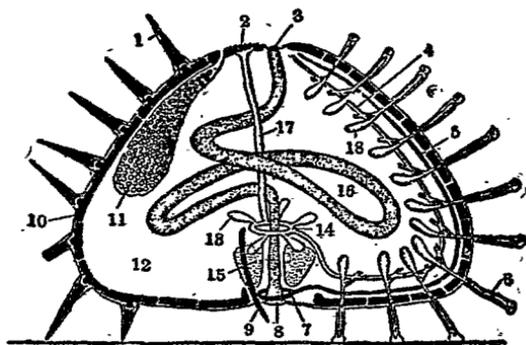
海膽，沙嚙，海星等總稱棘皮動物。棘皮動物特有的器管，爲水管系。水管內含有與體腔液同樣的液體。因管壁內面的纖毛之運動而流動。一般由穿孔板的小孔，直接與外界相通。由穿孔板通入內部的管稱砂管（石管）。砂管通於在亞氏提燈上部圍繞食道的環水管（步管環，環步管）。在環水管上相當於間步帶部分各生出一個囊狀物，稱波利氏囊。(Polian vesicle's) 此爲調節水液的裝置。由環水管各步帶發出輻水管（輻步管）。輻水管沿步帶的內面走，沿途兩側分出枝管，各枝端伸出殼外，即爲管足



第 118 圖

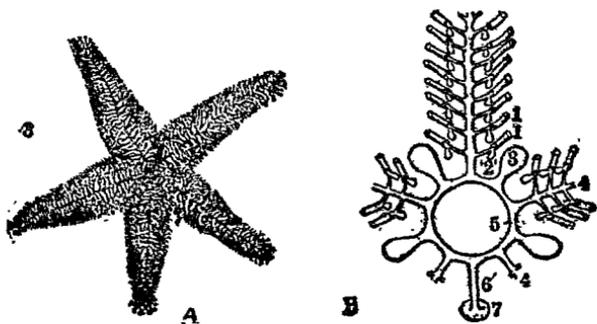
海膽骨板排列圖

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 1. 肛門 | 2. 穿孔板 | 3. 生殖板 |
| 4. 生殖門 | 5. 輻板 | 6. 步帶 |
| 7. 間步帶 | | |



第 119 圖 海膽縱斷模型圖

- | | | | | |
|--------|-------|---------|--------|--------|
| 1.棘 | 2.穿孔板 | 3.肛門 | 4.輻步管 | 5.輻神經 |
| 6.管足 | 7.神經環 | 8.口 | 9.齒 | 10.骨板 |
| 11.生殖腺 | 12.體腔 | 13.波利氏囊 | 14.環步管 | 15.咀嚼筋 |
| 16.腸 | 17.石管 | 18.觸囊 | | |



第 120 圖

A 海星的腹面，伸出管足 B 海星水管系模型圖

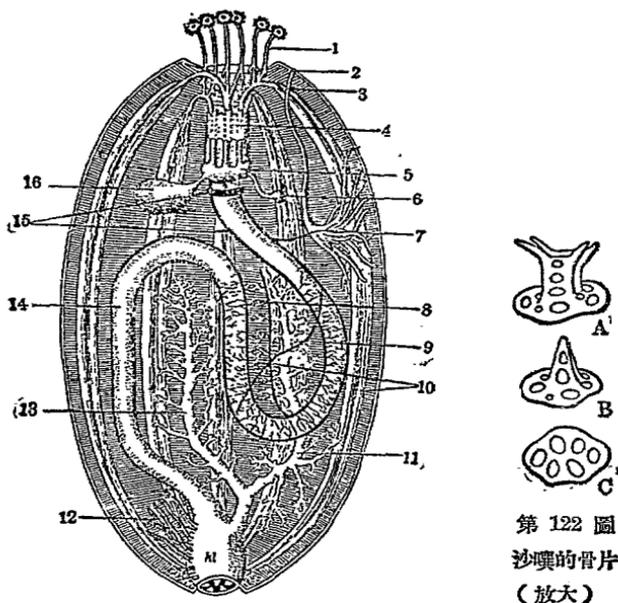
- | | | | |
|-------|------|--------|-------|
| 1.管足 | 2.觸囊 | 3.波利氏囊 | 4.輻步管 |
| 5.環步管 | 6.石管 | 7.穿孔板 | |

(步足)。各管足先端成吸盤狀。各枝管的基部，更有小囊，稱貯水囊（鑷囊）。此水管系為棘皮動物的運動器管。即波利氏囊擴大，則水自穿孔板及砂管而入；波利氏囊收縮，又送海水入輻水管，同時許多貯水囊充滿海水而脹大。於是貯水囊又收縮，逼海水入管足。管足乃脹大，而伸出步帶外。

3. 沙喫的外形

沙喫亦稱海參。體為圓筒狀，為五輻射相稱。於自然狀態，常將其一側在下面，橫臥於海底。因而其體得分背腹前後。此背腹與海膽的背腹不同。口在前端，肛門開於後端。接於外物的體側為腹側，與之反對側，稱背側。初看似與海膽等形態上根本不同。但細細觀察，完全一樣。如比海膽為南瓜，則沙喫可比作胡瓜。

體表前後縱走的 5 條步帶，2 條屬背面，3 條屬腹面。腹面 3 步帶的管足，極發達，有吸盤；適於移動之用。背面 2 步帶，管足缺如，或僅為微小乳頭狀突起。前端口周圍，有 20 本觸手環生，實即特別發達的管足。體壁為肉質或韌皮狀，驟觀似與海膽大異，似無骨骼；實則表皮下結組織中，有微小石灰質骨片存在。此即骨板的遺留物。試切取沙喫體壁肌肉少許，放入溶有少許苛性鉀的水中，煮 10 分鐘，使肉溶解；再用遠心器使沉澱，棄去上液，取其沉澱物以水洗之，再置顯微鏡下，即可觀察骨片。



第 121 圖 沙槳的解剖模型圖

- 1 觸手 2 生殖門 3 管足 4 石灰管
5 環步管 6 石灰管 7 生殖腺 8 毛細管
9 血管 10 縱走肌 11 左水肺 12 鳩維歐氏器官
13 右水肺 14 腸 15 血管 16 波利氏囊

4. 沙槳的內部

消化管由口以至肛門，殆為同大。近肛門的一部，稍膨大，而成排泄腔。排泄腔由於肌肉的動作，而能脹縮；使水由肛門出入。體腔中有 1 個或 2 個名為水肺（或呼吸樹）的器管，為樹枝狀的盲囊。外端與排泄腔通。時時使水出入，以營呼吸作用。又另有

許多細長盲管，開口於排泄腔或水肺，此稱鳩維歐氏器管。時翻出富粘着力的絲狀物，伸出於肛門外。大抵爲護身之用。口內的食道，由 10 個石灰質小板連結所成的石灰管所包圍。稍內方有水管環，血竇環，及神經環。此 3 環，於各體幅沿縱走肌的正中線走，并分出分枝。又於水管環附着波利氏囊及砂管。生殖巢爲一個由許多細管所成。成熟時，雌性呈黃色，雄性呈乳白色。生殖孔開口於近於口的前端右方。

5. 海膽及沙嘜的種類

紫海膽 *Anthocardaris crassispina* (A. Agassiz)

殼及棘呈暗紫色。棘極發達，強大。棲於清澄海底岩礁間。產卵期由 5 月間以至夏季。破殼取其卵巢，鹽製之，稱雲丹，供食用。

赤海膽 *Pseudocentrotus depressus* (A. Agassiz)

殼比前種爲扁平，棘稍短且易剝落。棘常爲赤色。偶有爲白色者。產卵期爲 10 月間，其卵巢亦可製雲丹。

馬糞海膽 *Strongylocentrotus pulcherrimus* (A. Agassiz)

較前種爲小形，全體淡綠色，棘甚細小。棲息於淺海岩礁間，產卵期爲 5 月間。由其生殖巢所製的雲丹，爲淡黃色，風味甚佳。

刺海膽 *Echinus mamillatus*

棘粗成管狀，有毒，漁人甚畏之。

沙噀 *Stichopus japonicus* Selenka

沙噀亦稱海參，或稱海鼠，日本朝鮮沿海產量甚多，我國山東廣東沿海一帶亦產之。產卵期自 5 月至 7 月之間，產卵後，入於夏眠狀態，隱棲海底。至秋再出活動。故漁捕期必在秋冬之候。海參鮮食，淡而無味，乾製後，我國視為筵宴珍品。即將捕獲之海參，取出內臟，洗去腔內砂泥，投入適當鹽水中煮之。掠去水面浮沫，約經 1 小時，取出冷後，再焙乾，或曬乾。待乾至八，九分程度，更投入鐵鍋內，貯蓬葉液煮之。經 3,4 分鐘，待其色變黑，乃取出曬乾，即可出售。又沙噀的內臟，鹽製後，稱海鼠腸。卵巢乾燥後，稱沙噀子；日人喜食之。

光參 *Cucumaria japonica* Selenka

較前為小。體長 15—20 厘米，為長橢圓形，呈灰褐色。皮膚軟滑，頭部有樹形觸手 10 條。多棲於寒流，煮乾者，稱光參，亦供饌。

瓜參 *Cucumaria echinata*

一名海胡瓜，體淡紅色，長 7,8 厘米，羣棲沿海，乾製後亦供饌。

6. 沙噀與海膽的比較

海 膽

1. 半球形或圓盤狀，體表有長棘。
2. 不生觸手，
3. 肛門在上，口在下方，
4. 背腹面均有管足，
5. 缺水肺，
6. 體壁有骨板，甚堅固。

沙 噀

1. 瓜形，體壁柔軟，不生棘。
2. 口的周圍有觸手。
3. 口在前端，肛門在後端。
4. 管足僅腹面發達。
5. 有水肺（吸呼樹）。
6. 體表的骨板消失，體壁內有微小骨片散在。

7. 海星

與海膽及沙噀相類似的海產動物，有海星類。若將海膽體上下面壓扁，又於步帶部分延伸而成腕，此種星狀形體，即為海星。海星一名星魚，亦稱海盤車。體由中央部的體盤與由體盤放射的五腕所成。口在體盤下面的中央，肛門在上面的中央。各腕的下面伸出管足。體表骨片發達，但無棘。

四十二 水母,海葵,珊瑚

【要旨】 研究水母,海葵,珊瑚等腔腸動物的形態,習性及用途。

1. 腔腸動物的特徵

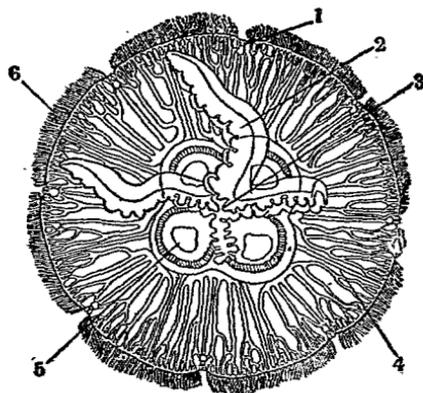
水母,海葵,珊瑚等,總稱腔腸動物。體由內外二胚層(胚葉)構成。其間有間充組織。體形爲輻射相稱,高等者僅爲二輻射相稱。體內的大空腔即爲發生上的原腸。在成體,此腔稱爲腔腸。兼消化腔及體腔之用。

腔腸動物,有固着型與游泳型,前者體呈圓筒狀,一端固着他物,亦稱爲水螅型。後者體形扁圓,浮游水面,亦稱水母型。其實將水螅型壓扁,即呈水母型。所以形態上並無根本的區別。

2. 水母的形態習性

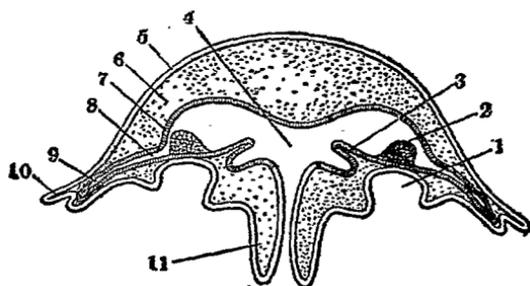
水母體呈鐘狀,其擴大的部分稱傘。傘的凸面稱外傘,凹面稱內傘。外傘的周緣列生許多短小觸手。內傘中央有口,口往往位於長柄的先端。口的周圍體壁,膨出而生成若干觸手。觸手上有許多由外胚葉細胞所成的刺細胞。能放出刺絲,爲殺餌及護身之用。

接連於口的腔腸,細縊而成稱爲胃的內腔。由此分出輻射狀分歧的輻水管。各輻水管以外端通於沿傘緣走的圓水管。上述 8



第 123 圖 水水母腹面圖

- 1 感覺器 2 口腕 3 口 4 放射管
5 生殖器下腔 6 觸手



第 124 圖 水水母縱斷模型圖

- 1 生殖器下腔 2 生殖器 3 胃 4 胃腔
5 外胚葉 6 中膠 7 內胚葉 8 放射管
9 環狀管 10 觸手 11 口腕

部，總稱爲胃水管系。此爲輸送在中央胃腔內消化食物所生的養分者。除消化之外，并兼循環器之作用，故亦稱消化循環系。神經系稍稍發達，沿傘緣部分，有可稱神經中樞者。

腔腸動物除水螅，櫛水母及某種珊瑚外，概爲雌雄異體。卵孵化爲稱 *Planula* 的纖毛幼蟲。後成杯狀體，呈水螅型。再由橫分裂而成水母體。

水母普通棲於海水，分布甚廣。由寒帶至熱帶均有之，淡水產者種類極少。水母的食物多爲甲壳類，亦有捕食藻類及軟體動物，節肢動物的幼蟲者。捕食物先用觸手上無數刺細胞刺之，使餌食物麻痺，然後運於口內。刺胞的作用，不但用以殺餌，且爲禦敵護身之用。大形的水母，例如幽靈水母，海蛇等，其傘下常有小魚羣集。僧帽水母的觸手間，有稱 *Nomeus* 的小魚羣棲。尤爲著名。僧帽水母的刺胞有劇毒，但 *Nomeus* 毫無妨礙，羣居於其觸手之間；不但可以避敵，且可得水母所刺死的食餌。

3. 幾種水母

海蛇 *Rhopilema esculenta* Kishinouye

海蛇爲大形水母，傘徑達 40 厘米以上。我國東南沿海，均產之，體爲青藍色，僅觸手爲乳白色。自 5 月至 8 月間最多。漁人取之，浸以石灰礬水，則變白色。可供食用。傘部稱羅皮，或海蛇皮；觸手稱海蜇頭，或蛇頭。

水水母 *Aurelia*

我國沿海一帶，很普通。7, 8 月間，浮於海面，形如明月。直徑自 5, 6 寸至 1 尺。傘緣有多絲數狀觸手，傘的內側中央，有口。口隅有四個口腕。藉傘的運動，浮游水面。雌雄體異。卵孵化爲有纖毛囊狀體，後附着他物。頂端開口，而成水螅形的杯狀體。再由橫分體法，生出數縊，漸漸縊深，成堆碟狀。順次分離。翻游水中。遂成小水母，叫做碟狀體。不久，即長大爲大水母。所以水水母的發生，有世代交替的現象。就是杯狀體是無性世代；水母是有性世代。

僧帽水母 *Physalia physalis* Var. *utriculus* La
Martiniere

體爲淡紫色烏帽狀。有一囊狀大氣泡，浮於海上。下面垂許多生殖體，營養水螅型體，及長達數尺的許多觸手。廣分布於暖海。常因風而集於岸邊，此類稱管水母類，爲多數水螅型，及水母型，集合而成的一種羣體。

淡水水母

淡水產水母，現已知者，全世界祇有數種。我國產的淡水水母已知有二種，(1)爲宜昌水母，亦稱桃花水母。初由日人川井正方在揚子江上游宜昌附近發見之，1906年丘淺次郎即以發見者川井之名，定其學名爲 *Limnocodium kawaiü* Oka。(2)爲西湖

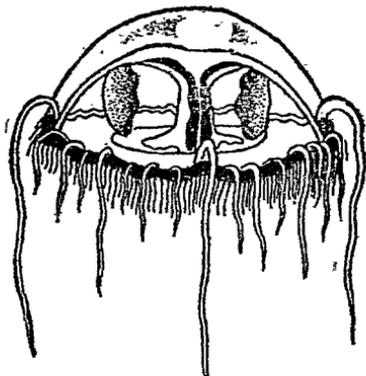
水母，亦稱韓氏水母，爲韓君士淑在西湖西冷印社潛泉內所發見。學名爲 *Limnocoodium Hanü*。

4. 海葵

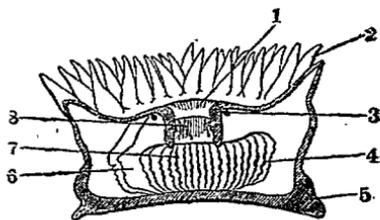
海葵及珊瑚，體形常爲水螅型。比之水母的水螅型，更爲複雜，且爲大形。圓筒狀體得區分爲基底，側壁，口盤3部。側壁與口盤的境界，環生觸手，口盤的中央，有長形的裂口。海葵觸手，不分歧。觸手數爲六的倍數，同心圓的排列。在八放珊瑚類，則觸手爲八本，且分枝。

口內有垂於腔腸內的口道。口道下方的空腔，由胃腔及四圍一定數的輻房(放射室)，所成。

各輻房向上延而達於中空的觸手中。各房由隔膜相隔離，隔膜的排列，分類上極爲重要。隔膜的游離緣有隔膜絲，因隔膜絲比隔膜游離緣爲長，因而使隔膜游離緣屈曲成扇綫狀。隔膜



第 125 圖 桃花水母 (四倍大)



第 126 圖 海葵縱断面

1 口 2 觸手 3 周口孔 4 隔膜絲
5 基盤 6 胃腔 7 隔膜絲 8 食道

絲上富刺細胞及腺性細胞。前者用以刺殺入於胃中的餌動物，後者分泌消化液。生殖腺沿隔膜遊離緣，而生。海葵類為雌雄同體。通常雄性生殖腺，先成熟，亦有雌雄同時成熟者。受精卵，在腔腸內發育，為 Planula；由口泳出，後變態為水螅體型。

海葵為生活於海岸附近之無骨骼的動物。無棲於淡水者。普通附着於干潮線或干潮線以下的岩石上。亦有附着於海草者。多為單獨生活，稀有成小羣體者。成羣體者通常固着於外物。棲於岩石上的單體，並非完全固着，能以基體徐徐匍匐。海葵的觸手有粘液，能附着食物。食物觸於觸手，則觸手收縮，而周圍的觸手均向食物方向，且以生於觸手上的纖毛的運動，而將食物運入口中。食物入胃腔內，由隔膜絲所分泌的消化液而消化。不能消化者，再由口排出於外界。

海葵的壽命甚長，普通種類可生活 20 年。在意大利那波利地方所飼育的，名綠海葵 (*Sagartia*) 種類，有生活 50 年之報告。英國愛丁堡有飼養 60 餘年的記錄。

名疣海葵 (*Adamsia*) 的海葵，常着生於寄居蟹所寄居的螺壳上，此時寄居蟹，賴疣海葵的刺胞以資防衛，而疣海葵則賴寄居蟹的移動而能來往各處，便於求食。此種互相輔助且互有利益的共同生活，稱共棲。(Symbiosis)。

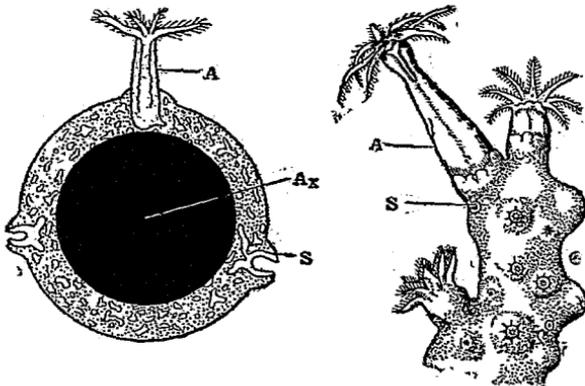
5. 珊瑚

珊瑚的個體（珊瑚蟲）與海葵相似。惟多數集合而成樹枝狀羣體。中有公共骨骼，外被以軟肉，稱公共肉。各珊瑚蟲的內腔，均有許多細管相連絡，故一蟲所得的食物，與其他珊瑚蟲融通。吾人所謂珊瑚，即珊瑚蟲的骨骼。

我國古時多以珊瑚爲植物。蘇頌圖經本草云：「珊瑚生海底作枝柯狀」。許慎說文云：「珊瑚色赤，或生於山，或生於海。」默認爲植物。海中圖經：「珊瑚貫中而生，歲高二三尺，有枝無葉」。則顯然目爲植物。明李東璧撰本草綱目以珊瑚列入金石部玉類，則又以珊瑚爲礦物。泰西古時其誤解亦與我國相似。當十七世紀以前齊阿弗拉斯脫（Theophrastus），狄阿斯可立（Dioscorides）帕利尼（Pliny）諸氏，均以珊瑚爲植物，十七世紀時叨內福（Tournefort）更主張珊瑚爲植物說。至路麥（Reaumur）則謂爲某種海生植物的生產物，其後馬雪格利（Marsigli）著書中，詳記珊瑚有花與萼。頗得當時學者之稱贊。1723年巴黎理科學，命配索納爾（Peyssonnel）氏赴非洲北海岸研究。費時數載，始知所謂珊瑚的花，實爲生活的動物體。供裝飾用的珊瑚，實爲動物的骨骼。花冠爲芽體的觸手，萼爲芽體的本體。但學者泥於舊說，反羣起而反對之。氏憤極，改就醫業，以終其身。而其論文脫稿（1744年）後，藏於博物館。然真理終不會久沒。無何，而路麥亦贊成珊瑚爲動物之說。嗣後珊瑚的研究日多。而其相乃大明。

珊瑚的種類甚多，可供裝飾用的貴重珊瑚，為桃色珊瑚，赤珊瑚，白珊瑚等。世界珊瑚採集最多量者，為意大利及日本。意大利每年輸出珊瑚，價達 50 萬圓。日本珊瑚產額，亦不亞於意大利。日本主產地為土佐沖，肥前五島，薩摩甌島，近又發見台灣北部及小笠原島亦產珊瑚。桃色珊瑚價最高，上等品一斤約值 80—300 圓。次為赤珊瑚，1 斤約值 40，—50 圓。

除貴重珊瑚外，普通珊瑚，其骨骼不能製造飾品，殆與瓦石同樣。此等珊瑚，總稱雜珊瑚。如石蠶，石枇杷，蜂窩珊瑚，鏈珊瑚，海花石等。其骨骼堆積而成各種形狀的珊瑚礁。



第 127 圖 珊瑚

右 示珊瑚蟲 (Zooid) 的生活狀態，伸長者 (Autozooid)

左 珊瑚小枝橫斷的模型圖

A. 伸長者

S. 收縮者 (siphonozooid)

Ax. 中軸



第 128 圖 珊瑚礁的狀況

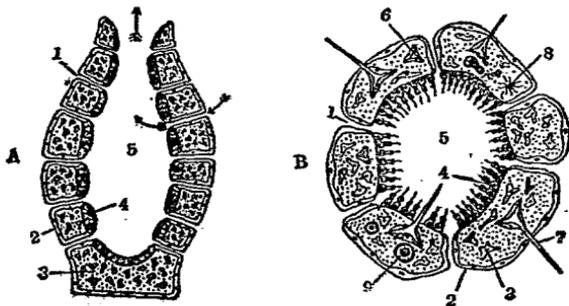
1 石叢 2 石椏杷 3 石芝 4 海花石

四十三 海綿

【要旨】 研究海綿的形態種類及用途

1. 海綿的形態

海綿羣生於海底岩礁間。形狀有種種，有呈柱狀、球狀、塊狀、樹枝狀、扇狀、杯狀等。體色隨種類，年齡，棲息場所等，而有種種差異。大多數呈褐色，帶灰黃色，或黑色。體制的基本形，為囊狀。一端固着於他物，他端有一大孔，稱出水孔。體壁有許多小孔，稱入水孔。體由內外二胚層及中間間充組織所成。內胚層有襟細胞，藉襟細胞鞭毛的振動，海水及食物乃由入水孔流入至胃



第 129 圖 海綿的構造

- 1 小孔 2 外胚葉 3 間充織 4 內胚葉
5 胃腔 6 造骨細胞 7 骨針 8 精蟲
9 襟細胞

腔，再由頂端出水孔流出。由入水孔達於胃腔的管狀部，其形狀構造，隨種類而大異；稱溝系。一般此溝系的一部擴成鞭毛室，其中襟細胞特多。或僅限於鞭毛室內有襟細胞。間充組織頗發達，有為物質運搬作用的原生細胞，及成骨骼的細胞。生殖細胞，亦由此部分細胞所成。

2. 海綿的種類

海綿的種類甚多，除淡水海綿（一名河綿）外，皆為海產。分布甚廣，寒熱帶皆有之。普通以其骨骼的成分，而大別為鈣質海綿，矽質海綿，及纖維海綿三類。

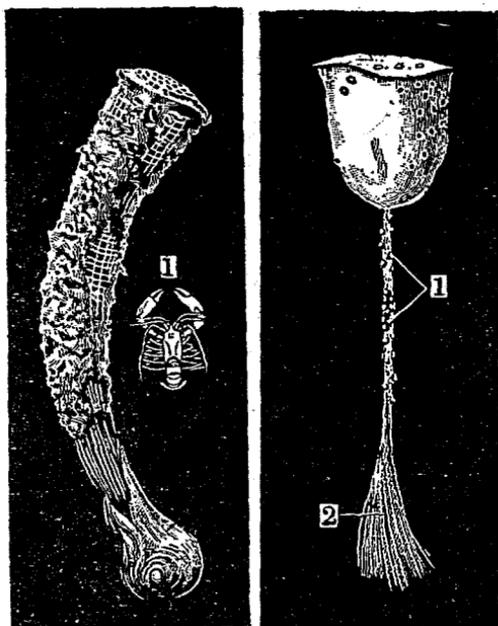
鈣質海綿，亦稱石灰海綿，其骨骼成分為碳酸鈣。都為海產。體形小，多為單體。例如簍海綿，形如一簍。

矽質海綿，一名玻璃海綿。骨骼為六射三軸的矽質針骨，交叉而成。故亦名六放海綿。多棲於深海底。例如偕老同穴，及拂子介。偕老同穴，體為圓筒籠形，長約 2.3 尺，直徑約 6 寸，一端有絲形骨，團捻如髮，樹立深海底。體壁由六放射的針骨集成格子狀，腔腸內常有雌雄一對的同穴蝦 (*Spongicola venusta*)，棲於其中。故有偕老同穴之名。西洋人有用為結婚的裝飾品者。拂子介體由筒狀部與支持的柄軸所成。其柄軸為矽質絲骨，略成螺旋狀如拂子，故名。

纖維海綿亦稱角質海綿。其骨骼為角質纖維。普通供實用的

偕老同穴

拂子介



1 蝦的一種

1 珊瑚類的着生

2 拂子狀部

第 130 圖 偕老同穴及拂子介

海綿，就是這類海綿的骨骼。因可供沐浴之用，故通稱浴用海綿。

3. 浴用海綿的用途及品種

浴用海綿有耐酸及鹼的性質，近來多應用於印刷工場，及其他工場，為工業上必需品。工業上海綿使用量，比之一般家庭間沐浴用，化粧用，洗濯用，文具用，及醫院中拭物吸血用，其量遙

多。故海綿之使用量，可為表示一國文化的標準之一。

市場上習見的海綿，種類不一，主要品種有如下：

(1)羊毛海綿 (Sheeps wool sponge) 為大西洋產第一等海綿。吸水力和耐久力，都很強大。供化裝，浴用，及其他一切需用。

(2)黃色海綿 (Yellow sponge) 大西洋中產額豐富。最富彈力及反撥力。較前種稍硬，適於洗濯衣服用。

(3)天鵝絨海綿 (Velyet sponge) 多呈圓形，表面疏生尖銳的刺毛，質良者很柔軟，常供家庭中及一般工場的需用。

(4)草海綿 (Grass sponge) 是 2,3 種海綿的羣棲體。並不限於一種。外形呈籃狀，在油類工場中，常使用之。

(5)手套狀海綿 (Glove sponge) 呈短而尖的圓柱狀，富於反撥力；但缺耐久力，故價格極廉。

(6)硬質海綿 (Hard head sponge) 為 2,3 種海綿所集成的羣棲體。性極硬，適於供研磨金屬器具的需用。

(7)土耳其杯狀海綿 (Turkey cup sponge) 形呈杯狀，質地柔軟，彈力及耐久力都很強大。價格昂貴，主供化裝用。

(8)錫摩加海綿 (Zimocca sponge) 這種海綿，學名為 *Euspongia zimocca*，呈扁平圓錐形，常供陶器及製革工場的需用。

(9)蜂巢海綿(Honey-comb) 形呈塊狀，外觀比羊毛海綿稍粗。多產於地中海。就中以叫做 Mandrukes 的一種，最稱優美。最適於供浴用。製革業亦極賞用。

(10)象耳狀海綿(Elephant-ear sponge) 呈團扇狀，往往切斷販賣，叫做「洗滌用破片海綿」。纖維較細的，供化裝及拂拭陶器等用。製帽業上，亦多採用。

4. 浴用海綿的產地及採製法

浴用海綿的產地，限於地中海，加勒比海，墨西哥灣，菲律賓等處。其所棲息的地方，必備次列二個條件：(1) 水溫高，通年在華氏 60 度以上；(2) 海水的比重高，其附近須無大河。

海綿的採取法，普通為潛水夫採取，亦有用鈎，杖，及撈網者。潛水夫有裸體潛入海中採取，與着潛水服得在海底甚久之二種。地中海 息密島 (Symi Island) 的住民，能裸體潛入深達 240—250 呎的海底，經數分鐘之久。裸體潛水夫，在腰間結繩，繩上繫石，使體重增大，可以速達海底。繩的一端，栓在船上，以便引繩出水。腰間更繫網袋，用以放置採得的海綿。潛入海底後，手足並用，迅速採取，待網袋將滿，即緣繩出水。此種方法，極簡單。於海底多岩石處，尤為適用。着潛水衣入水，在海底時間長久，採取的能率，當然更大。又地中海常用杖。佛羅里達 (Florida) 地方，常用鈎以取海綿。於海底平坦岩石較少的場所，則多用撈網，洗

在海底，拖動之，可採得多量海綿。

製海綿的方法很簡單。先把採得海綿，設法殺死，使肉質腐敗後，在水中洗去腐肉，壓縮去水，就可出售市場。惟供浴用化裝用醫用文具用者，須用鹽酸，苛性鈉，草酸等漂白之。并用剪切割，使其形狀整一。

四十四 單細胞動物

【要旨】 研究變形蟲，草履蟲，眼蟲的形態及單細胞動物的一般通性

1. 變形蟲

水田溝渠及含腐植質甚多的污水，試就近底處取一滴，置顯微鏡下，注意觀察，得見一點無色透明，但折光甚強的不規則形小體，是即變形蟲。暫時注視，得見其形狀起變化，徐徐流動，以變位置。

欲得多數的變形蟲，須用人工培養法。培養變形蟲的方法很多，最簡單的可切取 2,3 寸長的草稈，煮汁，以濾紙濾過，放置待冷，再以池沼中的表土或浮物少許投入，如斯約經一週，即有多數變形蟲發生。或用食鹽(Na Cl) 0.1 克，氯化鉀(KCl) 0.004 克，氯化鈣(Ca Cl₂) 0.006 克，水 10 立方厘米的混合液，加米粒 5 顆，磨粉；將已見於台玻片上的變形蟲，投入，使蟲入於培養液中，保存適當環境，則變形蟲即能繁殖。

用高度顯微鏡觀察，變形蟲的中央部富種種顆粒，稍不透明。此部分稱內肉（內質）。有核，伸縮胞，食物胞，及其他顆粒等。體的外側，一般透明，稱外肉（外質）。當流動之先，外肉突

出，內肉隨之，此突起稱為虛足。此種運動稱為變形蟲狀運動。但亦有不出虛足，而全體滑走狀運動的種類。細胞核稍不透明，有時帶黑。欲使核明瞭，可用醋酸甲基綠



第 131 圖 變形蟲

1. *Amoeba proteus*

2. *Amoeba Velata*

(Acetic methyl green。於 1% 冰醋酸水溶液，溶甲基綠)，或舍尼達氏酸性洋紅液 (Schneider's carmin acid，將 45% 冰醋酸水溶液沸騰，溶洋紅使飽和，冷後濾過，即可用) 染色。即用吸管吸染色液少量，由蓋玻片的一方注入，他方以吸水紙吸取，即可。

水中微小食物，被變形蟲的虛足所包圍，即成食物胞。許多食物胞，隨細胞質流動，漸被消化吸收。不消化的殘渣，隨時隨處，得排遺於體外。

伸縮胞為內肉內所現出的空胞，即變形蟲的排泄器官。體內所生的老廢物，聚集於伸縮胞內，伸縮胞達一定之大，乃驟然突破外肉，將內容物排出於外，而伸縮胞同時消失。倏又再現。

變形蟲由二分法 (分體) 而繁殖。但環境不適宜時，則變形蟲收縮成圓形，周圍生包殼，後來殼內原生質分成五、六百顆小細胞，是即孢子。待包殼破裂，各孢子得到適宜環境，又各成爲一

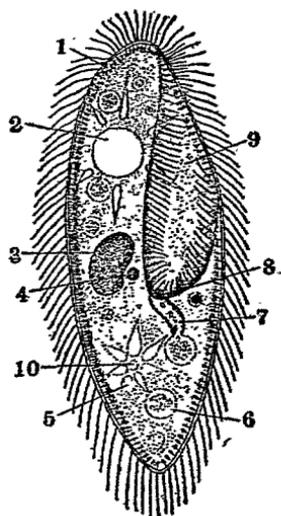
個變形蟲。

2. 草履蟲

花瓶內插花過的水，及池溝中污水，置一滴在顯微鏡下檢之，得見許多小動物，活潑游泳。此等小動物，大都為草履蟲及其同類的纖毛蟲。若把枯草泡在水中，經過一週，則草履蟲發生甚多。

因草履蟲運動太活潑，欲用高度顯微鏡觀察其形體，頗感不便。此時可將滴有草履蟲培養液的載玻片，上覆蓋蓋玻片，放置稍久；待水液稍乾，運動衰弱，較易觀察。或用稀薄樹膠溶液少許，於玻片的一方流入，使其運動不便；或加些許綿花纖維，阻止其運動亦可。

草履蟲形似倒轉來的草鞋。前端略圓，後端略尖，無色或帶褐色。全體表面有許多纖毛。藉纖毛的振動，而向前作螺旋狀進行。由體的前端斜向後方，有長凹陷，即口緣（圍口部），其底為口，由口通短食道。食物隨水攝入



第 122 圖

草履蟲 *Paramecium caudatum*

1. 絲胞 2. 10, 收縮胞 3. 大核 4. 小核 5. 收縮胞的集合管 6. 食胞 7. 細胞咽頭 8. 細胞口 9. 圍口部

體內，而成食物胞。細胞核不甚顯著，在體的中央部，有一個大核；其近旁有一，或二個小核。大核主司營養，稱機能核；小核與生殖有關，稱生殖核。體的兩端有二個伸縮胞。伸縮胞四周，有放射狀的集合管。

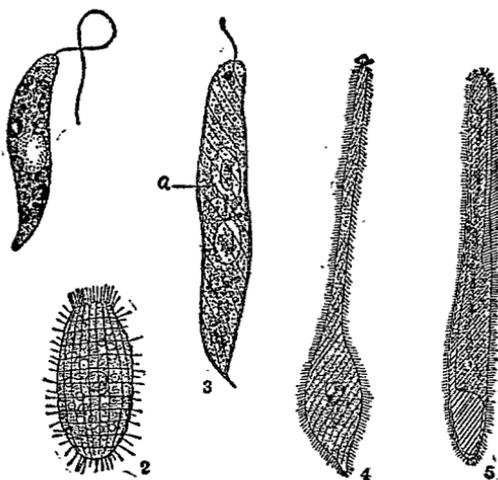
普通生殖法是橫分裂，但經過許多次分裂後，必定有一次接合；即兩個草履蟲相接合，交換其小核的一部分。其經過頗複雜，茲從略。

普通草履蟲，學名為 *Paramecium caudatum*。鏡檢草履蟲時，同時得見許多種纖毛蟲，例如 *Coleps*, *Lacrymaria*, *Spirostomum*, 等。*Spirostomum* 長達3毫米，肉眼得認出一小白條。*Lacrymaria* 身體的前部特細長，如蛇形運動 *Coleps* 形如燈籠罩，活潑游泳。此外喇叭蟲 (*Stentor*)，吊鐘蟲 (*Vorticella*) 等，亦得常見。

3. 眼蟲

眼蟲 (*Euglena*) 亦稱綠蟲，種數甚多。試取鮮綠色的溝邊污土，及帶綠色的池水鏡檢之，即見綠色能活動的小細胞，是即眼蟲。若以採得的眼蟲，放入枯草培養液，或 5% 硝酸鉀 1c.c.，土液（泥土在水中煮成液體）30.c.c.，水 299c.c. 的混合液中，放在有日光處，則數日後，即能滋生繁殖。

一般體為紡錘形，頭端鈍圓，尾端尖銳。頭端有小凹陷，生出



第 133 圖 幾種原生動物

1. *Euglena proxima*
2. *Coleps hirtus*
3. *Euglena spirogyra*
4. *Laecymalia olor*
5. *Spirostomum ambiguum*
- a. Paramylon body

一本鞭毛。稍內方有赤色小點，即眼點。體的中央，有稍呈淡黑色的核。其前後有棒狀，球狀，或環狀的 Paramylon body（類似澱粉體）。又體內含種種形狀的葉綠體。能營光合作用，由無機物製造有機物。根據此點，眼蟲應屬於植物。但是有鞭毛，能運動，則又似動物。因此植物學家把眼蟲歸併於植物界，叫做鞭毛藻；而動物學家又把他歸併在動物界，叫做鞭毛蟲。其實眼蟲是

在動植物間的一類生物。

4. 寄生原蟲類

原生動物中，營寄生生活的甚多。寄生於人體及家畜，蠶體等直接間接有害於吾人甚大。寄生於人體而為病原的，有如赤痢變形蟲，瘧疾病原蟲，黑熱病原蟲，及睡眠病原蟲，微毒螺旋體等。睡眠病原蟲形如帶狀，有一鞭毛，故亦稱睡眠病帶形蟲 (*Trypanosoma gambiense*)。由蠶蠅的一種，名崔崔蠅 (Tee' tse' fly) 而傳播，寄生於血液內，後更侵入腦脊髓液。患者始則頸腺腫脹，繼陷於昏睡狀態，絕食衰弱，以至於死。非洲土人患之甚多。微毒的病原，稱微毒螺旋體 (*Spirochaete pallida*)。是 1905 年曉亭 (Schaudinn) 首先發見。相傳為哥倫布發見美洲時，由西印度諸島帶歸西班牙，遂廣佈於歐亞。通都大邑，患者尤多。患者非特本身終身受累，且貽害於子孫。其餘赤痢，瘧疾，黑熱病，等病原蟲，詳「人體寄生蟲」章。寄生於蠶體的微粒子病原蟲，已述於「蠶與蠶蛾」章。

5. 原生動物的通性與分類

單細胞動物，佔動物界最下等的位置，總稱為原生動物 (Protozoa)，或原始動物，或簡稱原蟲。全體僅由一個細胞所成，無組織與器官。但一個細胞的原生質，各部有分化而各營如高等動物體各器官的作用者；此稱細胞性器官，或器官子。如鞭毛纖

毛之爲運動器，伸縮胞之爲排泄器等是。核一般皆明瞭，有分化爲大核與小核者。大核爲營養核，小核爲生殖核。生殖法有無性和有性二種。無性生殖法，有二分法 (Division)，出芽法 (Budding)，孢子生殖 (Sporogony)，裂殖生殖 (Schizogony) 等。有性生殖法，有接合 (Conjugation) 與受精 (Fertilization) 之別。生活形有單獨生活者，有形成羣體者，有寄生者，有自由生活者。寄生生活者，常有頗複雜的生活史。分布甚廣，溼地，淡水、海水中皆極豐富。遇不良環境，即團縮而被包殼 (Capsule)，此時不但抵抗力強，且可藉其他方法，傳播於各方。其食物爲微小的生物體，或分解的有機物。有數種有葉綠素，能營植物性生活，爲動物或爲植物，不能判然區別。如前述眼蟲，即其一例。赫克爾 (Haeckel) 以原生動物與原生植物 (Protozoa) 合稱爲原生生物 (Protista)，實爲甚當。

原生動物，又可將以虛足或鞭毛爲運動器官，胞狀核一個或數個，能生孢子者，合成一團；以纖毛爲運動器官，核有大小核的分化，有時小核爲多數者，另爲一團，前者即下述第一至第三綱的總括；後者即第四綱。

原生動物分類大要：

I. 根足蟲類 Rhizopoda (肉質蟲類 Sarcodina)

由體表得隨處伸出根狀虛足，以行動及攝食。多數體外具石灰質

或砂質的殼。

例如變形蟲，太陽蟲，有孔蟲等。

II. 鞭毛蟲類 Flagellata (Mastigophora)

體表稍硬固，具有一定的體形，運動器官有一條或數條的鞭毛。不被殼。與植物界的藻類，尤其是綠藻類，有密接關係。

例如眼蟲，二鞭毛蟲，單胞藻，實球藻等。

III. 孢子蟲類 Sporozoa

為寄生性，繁殖法為孢子形成。無鞭毛纖毛等運動器官，核為一個。

例如瘧蟲，簇蟲，球蟲，微粒子蟲等。

IV. 纖毛蟲類 Ciliata (滴蟲類 infusaria)

為原生動物中體制最進化者，體表稍硬，體形大抵一定。體表面有纖毛，為運動器官。多數種類，食物攝入之處，有一定，得認出圍口部，口，咽頭等部分，食物殘渣的排出，亦有一定部分，此部分，稱肛門。核有大核小核，機能各異。

例如草履蟲，喇叭蟲，吊鐘蟲等。

四十五 人體的寄生蟲

【要旨】 研究寄生於人體的各種動物的形性，害狀，及預防驅除法

1. 人體寄生蟲的意義及類別

某動物寄居於他動物的身體，而奪取其養分，以生活；這稱寄生生活。營寄生生活的動物，叫做寄生動物，或簡稱寄生蟲。被寄生的動物，叫做寄主，或宿主。

以人體為宿主的寄生蟲，總稱人體寄生蟲。因其寄生的部位，可分體外寄生，和體內寄生兩種。如蝨，疥癬蟲等寄生於人體外面的，是體外寄生蟲。蛔蟲，十二指腸蟲等寄生於人體內部的，是體內寄生蟲。又因其寄生於宿主的期間的長短，可分暫時寄生（移行寄生），及定留寄生（永久寄生）兩種。如蚤是暫時寄生的例，疥癬蟲蛔蟲是定留寄生的例。

寄生蟲中，有於永久寄生於宿主之先，暫時寄生於他動物者。此時其暫時的宿主，稱中間宿主；而永久的宿主，稱最終宿主。有時中間宿主須更換二個以上，此時最初的中間宿主，稱第一中間宿主；其次稱第二中間宿主。如肝臟吸蟲，幼蟲寄生於小螺和魚；成蟲寄生於人體；故小螺和魚，是肝臟吸蟲的第一及第

二中間宿主，人是他的最終宿主。

由動物分類學上說，人體寄生蟲大抵不外乎節肢動物，蠕形動物（圓蟲類，扁蟲類）和原生動物三門。體外寄生蟲，多屬節肢動物；內臟寄生蟲，多屬蠕形動物；寄生的原生動物，即傳染病原蟲。

寄生於人體的寄生蟲，已經知道的有約 152 種。就中常見的約 51 種。此等寄生蟲，大部分分佈於我國和日本。我國和日本，可稱為世界上寄生蟲最多的國家。小部分分佈於熱帶，亞熱帶等地方的野蠻民族間。歐美各國，近因公共衛生的研究和設施，日有進步；寄生蟲已日漸消滅；特有的寄生蟲，殊為罕見。

2. 寄生蟲對於宿主的侵害

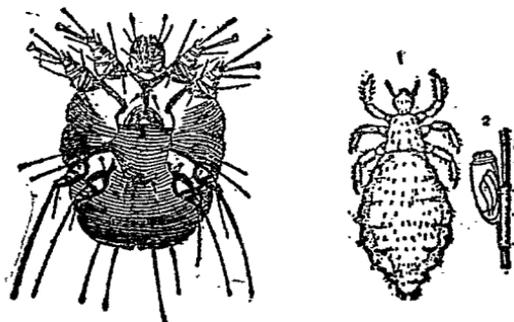
寄生蟲對於宿主的侵害，有種種。總括的說：第一：為機械的障害，例如多數寄生蟲，聚集於腸管，妨害其機能，或閉塞分泌腺的管口，阻礙其分泌，如蛔蟲，肝吸蟲，肺吸蟲，常閉塞輸膽管的出口，而成黃疸病。第二：奪去血液及營養分。消化管內有多數寄生蟲奪取養分，陷宿主於營養不良。第三：寄生蟲分泌有毒物質，使宿主陷於中毒狀態。此類有毒物質，多未十分明瞭。但由種種實驗，得證明其存在，且為害甚大。例如因患十二指腸蟲，而起惡性貧血，乃由於十二指腸蟲所分泌的毒素，破壞赤血球之故。第四：發育途中，在宿主體內移行時所起之危害。如蛔蟲，十二指腸

蟲等，穿破體內各器官，隨血液循行全體；此時不但發生疼痛，且破壞腸壁，氣管壁，而成大害。往往引起盲腸炎，肺炎，中耳炎等。

第五：體外寄生蟲，除吸血外，常為傳染病原體的媒介。如蚤為鼠疫的媒介。

3. 體外寄生蟲

1. 疥癬蟲 (*Sarcoptes scabieri*) 疥癬蟲，屬於蜘蛛類。蟲體略作圓形，呈黃白色。體表面有多數橫縐，及小刺毛。具短腳四對。雌較雄大。雌蟲長約 0.33—0.45 毫米，廣約 0.25—0.35 毫米；穿隧道於吾人的表皮下，而寄居其中。雄蟲交尾後不久即死，雌蟲產卵，經 4—8 日即孵出，在二週間，經三次脫皮，而成成蟲。寄生場所，奇痒難堪。患者常加搔爬，致皮膚破爛，而成水泡，或膿胞。是即所謂疥癬，或疥瘡。本蟲無中間宿主，多直接由人接



第134圖 左疥癬蟲（放大腹面觀）
右頭蝨(1)及其卵(2)

觸而傳染。或由衣服，手巾，被褥等間接傳播。預防法須保持皮膚清潔。已患者可用硫黃華，祕魯樹脂等搽擦。新藥有滅疥(Mitigal)，頗有效。惟衣服寢具，均須同時消毒，務使蟲卵完全消滅，方可斷根。

2. 蝨(Pediculus hummanus) 蝨有衣蝨，頭蝨。二者形狀略有不同。衣蝨體稍大，色灰白，腹部前端較胸部為廣。頭蝨色淡黑，腹部前端較胸部為狹。產卵數十個，色白形橢圓。衣蝨的卵，潛藏於衣縫間。頭蝨的卵，附着於毛髮上。約一週孵化為幼蟲，經 18 日而成成蟲。成蟲越四週，即能產卵。蝨吸入血，且又為回歸熱病原體的傳播者。惟衣服身體能保持清潔，則蝨自不能發生。

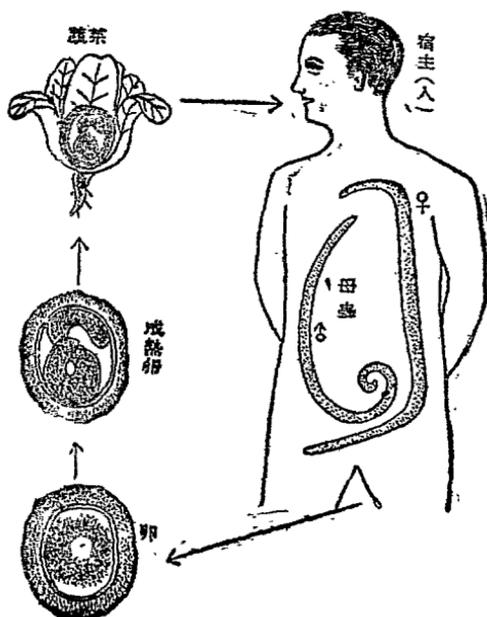
3. 蚤(Pulex irritans) 蚤為暫時性的體外寄生蟲。非但吸入血，且為鼠疫菌的媒介。蚤體形側扁，肢長善跳。倘以身體比例計，吾人若如蚤之善跳，則能自福建海岸，跳至臺灣云。每產 8—12 個卵。數日即孵化。幼蟲為無足的蛆，灰白色，約週餘而構成扁平小繭。潛伏其中。成蛹。再經 10 餘日，而成成蟲。房屋寢具能保持清潔，則蚤自不能發生。

4. 體內寄生蟲

體內寄生蟲種類最多。有專寄生於消化管者，有寄生於其他臟器者。茲就我國最多的體內寄生蟲，述之。

1. 蛔蟲(Ascaris lumbricoides) 蛔蟲是人人皆知的寄生

蟲，小兒患者尤多。寄生率幾為 100%，蟲體長圓柱形，呈帶黃的灰白色。雄體較小，長約 17 厘米，尾端尖而鈎曲，雌蟲較大，長約 25 厘米，尾端直。一人體內的寄生數通常僅 3, 4 條；但據弗可紐(Fauconnew)和杜弗拉斯(Dufresne)氏報告，某 12 歲男童 3 年間，共排出及吐出 5126 條云。寄生場所，多在小腸上部，偶有至大腸，隨糞便排出的；亦有經胃而由口吐出的。常有潛入膽管或胰管，妨礙分泌的，有穿通腸管，入腹腔，引起腹膜炎的；



第 135 圖 蛔蟲的生活圈。

有穿入子宮或膀胱，由尿道外出的。

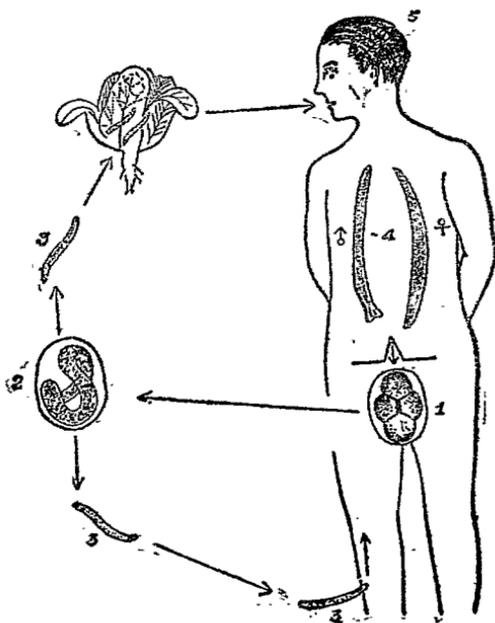
受精卵隨糞便排出，約經二週，即發育為幼蟲。但不孵出。此種含幼蟲的卵，稱成熟卵。生存期甚長，且在 10% 食鹽水及醋或醬油中，置七晝夜，卵內幼蟲，尚不死。附着蔬菜的卵子，鹽漬後，15 日尚有生活力。蛔蟲的成熟卵，入口後，在吾人腸內孵化脫殼，而成幼蟲。穿腸壁入血管，循門脈而至肝臟。再由血管，經心臟而達肺臟，又逆溯氣管，喉，咽經食管，達小腸而成成蟲。據日人吉田貞雄，謂幼蟲能穿通腸壁，至腹腔內，更鑽破橫隔膜，而入胸腔；穿入肺臟；再經氣管，食管，以達於腸。

因蛔蟲寄生而起的症狀，有不顯著者，有極顯著者。普通多為食慾不振，惡心，嘔吐，下腹疼痛，唾液分泌過多，或口臭；常患食土症，即嗜食壁土，粉筆等物。小兒患者，往往營養障礙，顏面蒼白，腸鳴，皮膚乾燥，弛緩而成，所謂寄生蟲性腸炎，糞便多黏液，或便血，貧血，劇時，眼邊生灰白色輪狀暈。又小兒常有因寄生蛔蟲而突發高熱，或失神，癡癩的。

蛔蟲卵的抵抗力很大，壽命又很長。且我國素以糞為肥料，故隨糞便排出的蟲卵，廣分佈於田園間。蔬菜，菜菔等物上附着的蟲卵甚多。而蠅類又能傳播蟲卵，市井小販所售的餅餌糖果上，亦常有蟲卵附着，各種飲料水中，亦有蟲卵。故蛔蟲感染的機會極多。預防上亦惟有飲食物上注意清潔而已。驅除蛔蟲的特效

藥，是山道寧(Santonin)，及海仁草(Digemina simplex)。通常藥房內出售之寶塔糖(俗稱疳癆糖)，其內即含山道寧。又我國藥材店中有售之使君子，亦有驅除蛔蟲之效。

2. 十二指腸蟲(*Agghylostoma duodenale*)、1838年意人杜比尼(Dubini)首先在十二指腸內發見，故名。現知本蟲寄生場所所以空腸內為最多。十二指腸內，則極少。故有改稱為小腸鈎蟲的。蟲體長約9—15毫米。灰白色或淡肉色。卵隨糞便排出。在水



第 136 圖 十二指腸蟲的生活圈

中或濕地經 2, 3 日即孵化為幼蟲。其感染於宿子的經路，有經口和經膚二途。經口感染，知之甚早。經膚感染，是 1896 年勞斯 (Looss) 所發見。幼蟲能由吾人的皮膚直接穿入。由淋巴管或血管達於肺臟，再經氣管，食道以達於腸。由口感染，亦必一度經過肺臟，與上述蛔蟲同樣。

十二指腸蟲的寄生率，雖亞於蛔蟲；而為害則較蛔蟲為大。最顯著症狀為惡性貧血。患者皮膚蒼白，或帶黃白色，繼之以浮腫，俗有桑葉黃，或黃胖病的名稱。俗諺「吃飯吃一肚，走路像鬼步」，以形容此等寄生蟲患者。又患者往往有成異味症，或食土症的。常喜食木炭，粉筆，指甲等，或喜食辣，醋，未熟果及生米等。小兒患者不特身體發育受阻礙，精神亦受影響；且往往生殖器發育不全。

十二指腸蟲的預防，極為困難，慎飲慎食，雖能防止經口感染，而農夫礦工，赤手洗足，經膚感染，無法預防。歐美有用橡皮衣套掩護手足，從事耕種的；究屬不能通行。近來學者，多注意於蟲卵和幼蟲的撲滅。日人宮川米次，和省川弘毅氏研究，一般腸寄生蟲卵，在糞便與尿混合物中，自然發酵腐敗，較易死滅。如十二指腸蟲，在此狀況，夏季二週間，冬季三週間，糞內的卵，殆全死滅。所以改良廁所，使糞尿十分腐熟後，再用作肥料，實為簡便而不費錢的有效預防法。但田間撒野糞，以及船家隨時排便水

中，亦須設法嚴禁，根本上始有效力。至如石灰，石碳酸等消毒藥，對於十二指腸蟲的幼蟲，均無大效。

既患十二指腸蟲，須入醫院治療，切勿妄服驅蟲劑，以免中毒。服藥前，須先使腸內空虛，所用之瀉藥，切忌脂肪性瀉劑，服藥期間又忌飲酒。否則易中毒。現今通用驅除十二指腸蟲藥劑，為四氯化碳(Carbon tetrachloride)；藜油(Oleum chenopodi)，替莫兒(Thymol)等。

4. 蟯蟲(*Oxyuris vermicularis*) 為白色絲狀小蟲。雄長約3—5毫米，尾端粗而曲，雌長約10毫米，尾端細而尖。好寄生於小腸下部及盲腸，蚓突等處。成蟲則多聚集於直腸部。夜間多數由肛門爬出，產卵於會陰部。此時肛門周圍發生奇痒。小兒患者，夜間自搔其肛門時，揉碎蟲體，致蟲卵附着於衣褲和指頭，指甲間；旋以手進食。於是蟲卵乃由口吞入，直達小腸而成成蟲。由蔬菜果實而感染的，當然也很多。

蟯蟲寄生，無甚顯著症狀。惟肛門發痒，為痔核的原因。此外有引起盲腸炎，及遺精，及手淫者。又在鼻腔內發見蟯蟲的報告甚多。驅除蟯蟲，或服替莫兒，山道寧等驅蟲劑；或用二千倍替莫兒液；或大蒜浸出液等灌腸。至肛門發痒，可用來蘇兒(Lysol)坐藥，或塗水銀軟膏等。

4. 住血吸蟲(*Schistosmum japonicum*) 亦稱日本住血吸

蟲，或血蛭。此蟲日本最多，我國患者亦不少。福建，湖北湖南浙江安徽江蘇江西等省，患者均甚多。蟲體細長，呈污穢白色，或帶紅白色。雌雄異體。雄蟲較雌蟲略粗而短。得分爲短的前體部，與長的後體部；前體部前端有口吸盤；漸後漸闊，腹吸盤部分最大，後體部兩側緣向腹側彎曲而成抱雌管，抱擁雌蟲。雌蟲細長，呈絲狀。多寄生於門脈系統。成熟的成體，則至腸壁血管產卵，蟲卵多數蓄積，脹破血管壁及其周圍的組織，而逸出於腸管內。卵在腸管發育爲包藏幼蟲的卵，隨糞便排出。在水中孵化，脫殼的纖毛幼蟲，潛入於一種小螺體內，脫毛而成囊狀體。囊狀體的形成子胞(Sporocyst)。由子胞生成繁離子(Redia)。繁離子內生出許多尾蟲(Cercaria)。自纖毛幼蟲，入螺體至尾蟲成熟須 100 餘日。尾蟲脫離螺體，游泳水中；若遇人體，即能由皮膚鑽入。由血管至右心，次至肺臟，隨肺循環而復達左心，乃入大循環系統，而寄生於門脈。感染後約三週而成成蟲。

爲中間宿主的小螺，在日本爲稱爲宮入貝（因宮入慶之助首先發見故名）學名 *Blanordia nosophora*。據 1924 年梅利內 (Meleney) 研究，在中國的中間宿主，即俗稱釘螺絲的一種，學名爲 *Oncomelania hupensis*。故消滅釘螺絲，實爲預防上根本問題。據學者研究，水中多撒石灰，對於消滅尾蟲及小螺，均有相當效果。

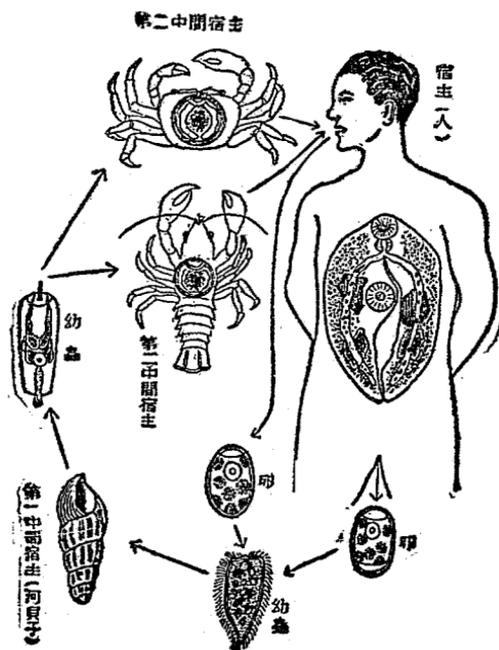
住血吸蟲病，初起時並不感覺如何苦痛。僅有脾臟肝臟稍稍腫大，漸覺上腹部膨滿，食慾異常，腸內發炎，黏液血便。其後肝脾更加腫大，故普通稱「痞塊腫」。貧血日益顯著。至末期，則發生腹水，病者瘦削脫力，或常發寒熱；此病宜早加治療，尚有生望。一失治療時機，終歸死亡。近用錫劑斯錫勃那爾 (Stibnal) 注射，有相當效果。

5. 肝吸蟲 (*Clonorchis sinensis*) 亦稱筧形二口蟲。1872 年麥柯納爾 (McConnell) 在印度因肝臟病而死的中國人的肝管內發見之。體扁平呈筧形，成熟卵，內包瓶狀幼蟲。隨糞排出，在水中孵化。第一中間宿主是一種淡水螺，學名為 *Bythinia*；第二中間宿主是淡水魚類，如鮒魚，大頭魚，鯉魚，蘇魚等。在第一宿主內，經囊狀體，繁離子，成尾蟲而出。尾蟲在魚的皮下組織或肌肉內成包囊。雖經醬油及酸醋浸漬，亦不易死。隨魚肉入吾人胃腸內，即脫出包囊，竄入肝臟。約經一月而成成蟲。寄生蟲數，往往甚多。曾有人在總膽管內發見 1007 個，肝臟內 7755 個，胰臟內 30 個，膽囊內數十個，合計將近一萬個云。

本蟲在兩廣流行最烈。福建浙江患者亦不少，其症狀主為肝脾肥大，腹水浮腫，黃疸，貧血，冬季至夏季症狀更惡劣。預防法須注意勿食生魚，及未煮熟的魚。西湖的醋魚帶柄，就不免有傳染的機會。治療近用「新斯錫勃那爾」(Neo-Stibnal) 注射，成

績甚佳。

6, 肺吸蟲 (*Paragonimus westermanni*) 亦稱肺二口蟲, 全體呈卵圓形, 長 8—10 毫米, 闊 4—6 毫米, 蟲卵在患者的咯痰中可以檢出。據日人中川幸庵小林晴次郎研究, 一種河貝子學名 *Melania* 為第一中間宿主; 淡水蟹類為第二中間宿主。蟲卵落水後, 孵化為纖毛幼蟲, 侵入第一宿主體內, 繼續發育終成尾蟲。尾蟲脫離第一宿主, 復侵入第二宿主, 構成囊胞。吾人如食未



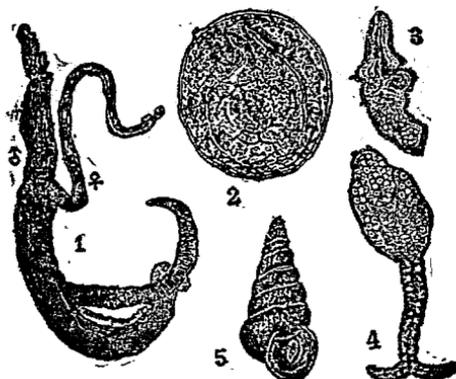
第 137 圖 肺吸蟲的生活圖

煮熟的蟹，便可感染。約經 90 日乃成成蟲。

當幼蟲入腸後，穿過腸壁至腹腔內，或即侵入別種臟器。但大多數穿橫隔膜而入肺臟。於是肺臟被破壞，出血，故病人多有咯血症狀。總之，患者初時有輕度腹痛與胸痛，待幼蟲侵入肺內後，乃患咳嗽及咯痰，咳嗽多於早起時或運動後發作。咯痰濃稠帶血，痰中有蟲卵，劇咳時，往往咯出蟲體。又肺吸蟲，有寄生於腦而使患者突發癲癇，及劇烈頭痛而死者。

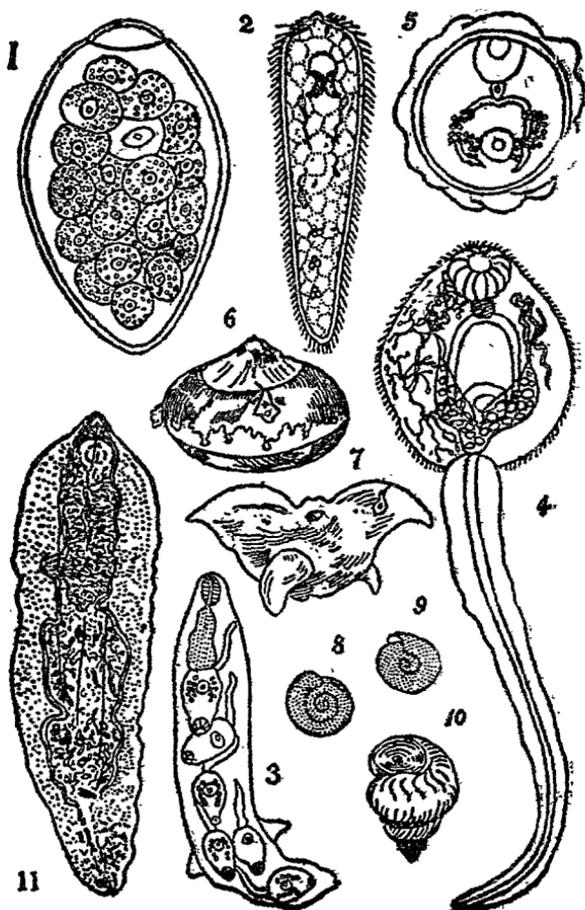
預防主在勿食未煮熟的蟹。江浙人食蟹甚多，故患者不少。凡淡水產毛蟹，蜚蟻等均藏尾蟲囊胞，不可不注意。據研究，浸於 1% 食鹽水一小時，亦不死。惟同時加醋及醬油，則比較易死。又幼蟲常有脫離蟹體而遊離於水中。故溪澗之水，雖極清冽，亦不可生飲。治療近多用斯錫勃那爾(Stibnal)注入靜脈。

6. 肥大吸蟲 (Fasciolopsis buski) 通稱薑片蟲，是蕭山紹興諸暨富陽一帶最流行的寄生蟲。長江一帶及南方各省亦多患之。體頗大，



第 138 圖 日本住血吸蟲

1. 成蟲的雌蟻 2. 卵 3. 纖毛幼蟲
4. 尾蟲 5. 宮入貝

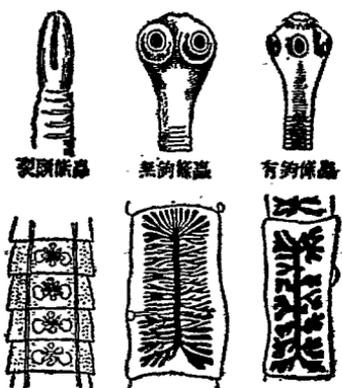


第 139 圖 肥天吸蟲的生命史

1. 成熟期 (放大)
2. 纖毛幼蟲
3. 繁殖子
4. 尾蟲 (放大)
5. 幼蟲包於護身囊中
6. 荸薺 (外附幼蟲)
7. 菱 (外附幼蟲)
8. 扁卷螺
9. *Segmentina* (在台灣此種螺為中間宿主)
10. 螺 (長江一帶, 螺為中間宿主)
11. 成蟲

長約 24—27 毫米，闊 5.5—14 毫米。略帶紅色。雌雄同體。蟲卵落水中，約 3—4 週孵化為纖毛幼蟲。侵入中間宿主，就是一種扁卷螺，學名 *Planorbis* 體內，經 5 日變為子胞。7 日生出繁殖子。繁殖子復生尾蟲。自纖毛幼蟲侵入中間宿主，約經 49 日而尾蟲成熟。乃脫離扁卷螺，游到水中。附着於荸薺，水紅菱，茭白及水草上，構成囊胞。囊胞形圓而稍扁，大不過 0.13 毫米，內藏脫尾的幼蟲。乘機經口侵入人體，寄生於小腸內。經 2, 3 月而成成蟲。初起時，並無如何症狀。以後下痢與便秘，交互發作。因此，病者營養障害，貧血，發熱，腹部膨滿，食慾不振。最後則呈全身浮腫現象。學齡兒童患之者甚多。小學生被害人類竟占 80% 以上。驅蟲治療多用替莫兒及 B 萘酚(B-Naphthol)。

7. 條蟲 寄生於人體的條蟲有數種，最普通的為裂頭條蟲 (*Dibothriocephalus latus*)，無鉤條蟲 (*Taenia saginata*)，有鉤條蟲 (*Taenia solium*) 三種。裂頭條蟲的第一中間宿主為水蚤，第二中間宿主為魚類。無鉤條蟲的中間宿主是牛，有鉤條蟲的中間宿主是豚。吾人食未十分煮熟的牛，

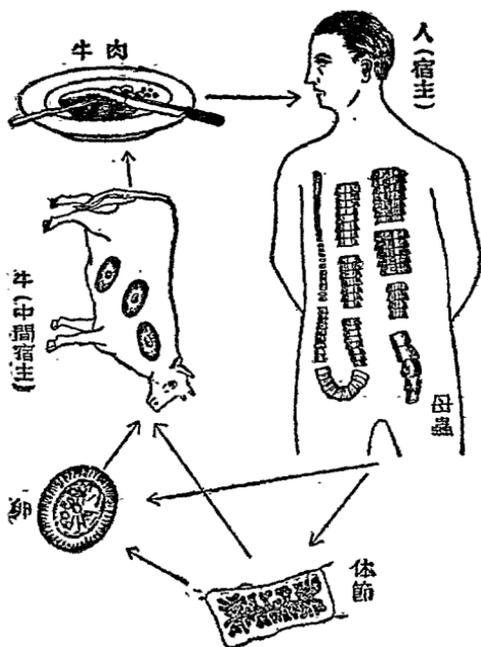


第 140 圖

三種條蟲的頭頸部和節片

豚，魚的肉，遂致感染。初時並無何種症狀，或食慾亢進，或食慾不振；時發疝痛狀腹痛；下痢，終致營養障害，陷於進行性惡性貧血，甚至衰弱而死。

驅除劑有綿馬莖製劑，石榴根皮，苦蘇花等。惟須進醫院治療，切勿妄服，以免中毒。

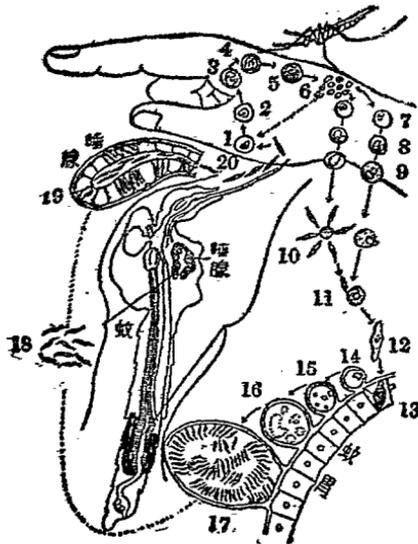


第 141 圖 無鈎條蟲的生活圖

5. 寄生原蟲

1. 瘧疾原蟲 (Plasmodium) 瘧蟲寄生於吾人赤血球內而

發瘧疾。瘧蟲孢子侵入血球中，發育而成幼蟲，再發育而成成蟲，遂營無性分裂，破壞赤血球。各分裂體，再侵入其他血球，營同樣無性生殖。從第一次分裂，到第二次分裂，所須要的時間，隨種類而不同。當分裂時，吾人就發寒熱。分裂數次以後，乃成有性的生殖體（配偶子），待蚊的一種，所謂瘧蚊來吸血時，便隨血液移到蚊的胃中。雄生殖體（小配偶子）生 4—8 條的精絲，和雌生殖體（大配偶子），配合而成配偶體。貫穿蚊的胃壁，在外面成小囊，叫做卵囊。內部生數個鎌狀體，即孢子。孢子成熟，破壞卵囊，



第 142 圖 瘧蟲的生命史

1—9 在人體內 10—20 在蚊體內

由腹腔侵入蚊的唾液腺。蚊螫人吸血，又傳入人體。

瘧蟲有三種，三日熱原蟲 (*Plasmodium vivax*) 由第一次分裂至第二次分裂，須 48 小時，故患者隔日發熱一次。故稱三日熱 (tertian fever) 四日熱病原蟲 (*Pl. malariae*)，每次發育循環，須 72 小時，故患者隔二日發熱一次。故稱四日熱 (quartan fever) 熱帶熱病原蟲 (*Pl. falciparum*) 發寒熱不規則，多少連續的，稱熱帶熱或惡性熱 (Pernicious fever)。

瘧蟲是 1880 年法軍醫拉佛侖 (*Laveran*) 所發見，而由瘧蚊所傳播則為羅斯 (*Ross*) 與曼孫 (*Manson*) 所證明。吾人感染瘧疾，完全因瘧蚊吸血時傳入瘧蟲孢子而起。故瘧疾的預防，在防止蚊的發生及防止被蚊所螫。金鷄納霜 (*Quinine*)，為習知的治瘧特效藥。

2. 赤痢變形蟲 (*Entamoeba dysenteriae*) 1883 年德人柯和 (*Koch*) 首先發見。寄生於吾人大腸內而發「變形蟲性赤痢」。便中多黏液和血液，且發腥臭。急性者，每日排便數十次。裏急後重。患者驟然羸瘦，皮膚乾燥，舌被厚苔。下行結腸壓痛，往往 4, 5 日即虛脫而死。若取患者糞便中的黏液，加生理食鹽水，在顯微鏡下，得檢出活潑運動的赤痢變形蟲。此蟲大都由蠅類傳播，因食不潔的生冷食物，而感染。治療近多注射吐根素 (*Emetin*)。

3. 黑熱病原蟲 (*Leishmania donovani*) 是 1903 年拉舍

曼(Leishman)和多諾凡(Donovan)氏在印度首先發見的，形狀極小，爲鞭毛蟲的一種，寄生於人體的肝，脾，骨髓，淋巴腺，肺，腎，睪丸等血管內。皮細胞及白血球內。亦常寄生。所現病症，稱黑熱病(Kala-azar)或頓頓熱(Dum-dum fever)。患者肝脾腫脹，血枯體瘦，不時發熱，淋巴腺日形漲大，終至於死，死亡率達70—90%，我國江北一帶，患者極多。防治甚爲困難。本病原蟲的傳播者，大抵爲吸血性昆蟲，如白蛉子，臭蟲，蝨，蚤等。本病須早期治療，否則不救。治療普通多用吐酒石(Tartar emetic)或錫勃那爾(Stibnal)，注射於靜脈。

6. 糞便中寄生蟲卵檢查法

寄生於腸管及與腸管連絡各臟器內的寄生蟲，其卵隨糞便排出於體外，故檢查糞便中有無蟲卵，及蟲卵的形狀，而寄生蟲之有無及種類，始可確實診斷。

最簡單方法，即取糞便少許，塗抹於載玻片上，稍加水稀釋，顯微鏡下檢之，此稱塗抹法。惟糞便中含卵若少，則在排泄物的少量中，難以發見。故須用集卵法。集卵法有數種：(1)倍斯(Bass)氏法，1906年，倍斯以糞便加十倍的水，攪拌之。以紗布濾去其夾雜物，將濾液用遠心洗滌器，使洗滌，除去上部，再注以有1.050比重的氯化鈣溶液，而使之遠心洗滌，則因蟲卵比重通常爲1.050—1.100，故沉於管底。即可取管底物檢之。又若加入

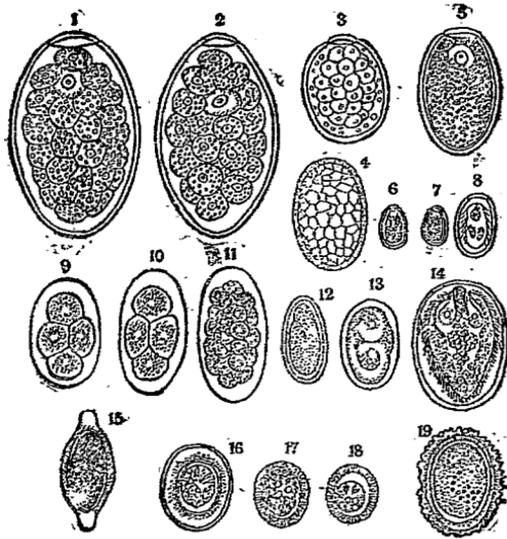
1.250 比重氯化鈣溶液時，則卵浮於上面，可取其表面的水，鏡檢之。（欲製氯化鈣 1.050 比重溶液，可用水 100 c.c. 氯化鈣 8.5 gr.。又製比重 1.250 溶液可用水 100 c.c. 氯化鈣 44 gr.）

(2) 脫利曼 (Telemann) 氏法，即 1918 年 脫利曼 氏新創的方法。從糞便數處，採豌豆大的糞便，入試驗管，以稀鹽酸和醚等量加入而振盪之。則糞便發氣體而溶解，次用紗布濾過，將濾液遠心沉澱。則寄生蟲卵沉於管底。惟此法因試藥過強，易損蟲卵。且管底夾雜物很多，鏡檢時視野不明。

(3) 宮川氏法 宮川米次氏 就上法加以改良。由糞便各處採取小指頭大，裝入管內加以約 7 毫升稀鹽酸攪拌之。用紗布濾過。濾液內加以等量的醚充分混和，用遠心器使沉澱。則沉澱管內自上而下依次分為醚糞層，稀鹽酸，和在管底的蟲卵四層。將上層液棄去，以吸管取管底蟲卵鏡檢之。

(4) 矢尾氏法，矢尾板氏 用豌豆大的糞塊溶於 25% 安替福民 (Antiformin) 溶液內，其濾液中加等量的醚，遠心沉澱，則管內生四液層，可取管底蟲卵鏡檢之。

(5) 簡單沉澱法，倘無以上設備，則用水使糞便稀釋，以紗布濾之。靜置使沉澱，棄去上液，再加水攪拌，又靜置沉澱，待上層液清澄，乃取其沉澱物，鏡檢之亦可。鏡檢時，若加一滴甲基綠飽和溶液，則蟲卵以外，為濃綠色，更易檢出。



第 143 圖

人體寄生蟲卵

（號數與檢索表相對照）

人體寄生蟲卵檢索表

(仿日人宮島幹之助氏)

		大小(毫米)	寄生蟲名	圖中
		長徑×短徑		號數
卵殼有小蓋	卵形	大 ^a (長徑0.12耗以上)	卵的兩端圓, 卵殼黃褐色.....	肝蛭..... 1
			卵的兩端尖, 卵殼淡褐色.....	肥大吸蟲..... 2
卵殼有小蓋	中形	大 ^a (長徑0.05耗以上)	卵類圓形, 卵殼淡黃褐色.....	大腹龍門條蟲..... 3
			卵類圓形, 卵殼污黃褐色.....	腹節裂頭條蟲..... 4
卵殼有小蓋	小形	大 ^a (長徑0.05耗以下)	卵類圓形, 卵殼黃褐色.....	肺吸蟲..... 5
			卵殼, 綴於小蓋的部分有隆起, 黃褐色.....	肝吸蟲..... 6
卵殼無小蓋	卵形	大 ^a (長徑0.05耗以下)	卵殼, 綴於小蓋的部分無隆起黃褐色.....	橫川吸蟲..... 7
			卵殼稍厚小蓋扁平, 褐色.....	箱形吸蟲..... 8
卵殼無小蓋	卵形	大 ^a (長徑0.05耗以下)	卵內普通常為 { 1 卵橢圓形.....	十二指腸蟲..... 9
			容為分裂球 { 2 卵兩端稍細.....	美洲十二指腸蟲..... 10
卵殼無小蓋	卵形	大 ^a (長徑0.05耗以下)	卵長橢圓形其內容為 8 個以上分裂球.....	東洋毛狀線蟲..... 11
			卵形無色長橢圓 { 1 卵殼稍厚.....	蟻蟲..... 12
卵殼無小蓋	卵形	大 ^a (長徑0.05耗以下)	形, 囊梗中少 { 2 卵殼薄.....	囊線蟲..... 13
			卵多橢圓形, 卵殼淡褐色.....	日本住血吸蟲..... 14
卵殼無小蓋	卵形	大 ^a (長徑0.05耗以下)	無包被, 卵呈長鼓形兩端有栓, 卵殼黃褐色.....	鞭蟲..... 15
			有包被, 為 { 1 卵球狀, 無色.....	矮小條蟲..... 16
卵殼無小蓋	卵形	大 ^a (長徑0.05耗以下)	其內容 { 2 卵橢圓形內卵殼褐色(卵與母蟲節片同排出).....	無鉤條蟲..... 17
			有 8 動輪 { 3 卵為球狀內卵殼淡褐色(卵與母蟲節片同出).....	有鉤條蟲..... 18
卵殼無小蓋	卵形	大 ^a (長徑0.05耗以下)	卵殼之外有蛋白質被膜卵橢圓, 被膜普通黃褐色.....	蛔蟲..... 19

四十六 動物的分類

【要旨】 研究動物分類的意義，使知動物界分類的大要

1. 分類的階級

棲息於地球上的動物，種類繁多，現今已知名的動物，約在六十萬種以上，有人謂單是昆蟲，其種數已有百萬種之多。試比較種種動物而辨其異同，自非常酷似者以至非常差異者，其間有種種程度。吾人可根據相似的程度，而別為各種階級。

首創分類階級者為林那(Carl von Linnaeus)氏。當時所用階級，分為種(Species)，屬(Genus)，目(Order)，綱(Class)四種。後世則更於綱之上加門(Phylum)，目之下加科(Family)。所以現今生物分類學上所用的階級，為

種→屬→科→目→綱→門

即集相似的種而成屬；集相似的屬而成科；集科成目；集目成綱；集綱成門。全動物界共分為數門。又以上述六個階級為基礎，有時因分類上的需要，又添設亞門(Subphylum)，亞綱(Subclass)亞目(Suborder)亞科(Subfamily)亞屬(Subgenus)。今以犬為例，示其分類系統如次：

犬 *Canis familiaris* Linnaeus

犬屬 *Canis*

犬科 *Canidae*

裂腳亞目 *Fissipedia*

食肉目 *Carnivora*

真獸類亞綱 *Eutheria*

哺乳綱 *Mammalia*

有羊膜亞門 *Amniota*

脊椎動物門 *Vertebrata*

2. 分類的單位與目的

動物分類學上的單位是「種」。所謂種，是一個概念，例如犬，貓，牛，羊都各為一種。我們說犬，決非指某一隻犬，乃包括自家的犬，鄰家的犬，以及其他的犬而構成的一個犬的概念。但自然界種與種的境界，決無絕然劃線，原來種，屬，等區別，是人為的設立。所以這種區分，隨學者的見解不同，而頗有出入處。遇必要時，種之下更分亞種 (*Subspecies*)；變種 (*Variety*)，品種 (*Form*)等。

動物分類的目的，非僅為便於記憶，根據外相上的異同，而加以分門別類而已；其重要目的，在能表示各類屬間的血緣關係，而明瞭其進化的系統。即動物分類學的理想，是(1)確定動物之種族的特徵，(2)闡明種族間之類緣的關係。換句話說，動物分

類的系統，非僅爲動物界之戶籍目錄；須爲動物界之氏族譜系。

昔時分類，僅以動物的外形與習性，爲根據；走的叫做獸，飛的叫做禽，游的是魚，跳的是蟲。並不知動物相互間有系統的關係。卽如首創分類階級及種的概念之林那氏，亦以爲種是固定不變的。自拉馬克(Lamarck)，達爾文(Charles Darwin)唱生物進化學說，始推翻物種固定說，而知生物相互間均有類緣關係。

依據自然系統的分類，稱爲自然分類。不顧自然系統，只以人爲標準而分類的，稱人爲分類。然自然分類是理想的。由實際研究而決定動物的系統，是極困難的。全生物界的系統，好像一株大樹。現在生存的各種動物，等於各枝梢的尖端；僅由千端萬緒的尖端各點；而要推求各枝分生的先後，及全樹的枝幹狀況；這當然是很難精確的。所以現在的動物分類系統，仍免不了有許多人爲的因素。不過隨動物學的進步，對於各種動物的研究，愈趨精確；而分類系統，逐漸改正；乃得漸漸與自然系統相接近。

自然分類所根據的事實，至少須注意下列三點：(1)由比較解剖上的研究，辨別動物各器官，是根本相同，抑僅外形相似？如鯨非魚，蝙蝠非鳥，由比較解剖學的研究而始得確定。(2)由胚胎發生上的研究，追溯其發育的經過。如海鞘等，其成體固着海底，頗似下等動物。但由其發生上的研究，始知其幼蟲有脊索，實與脊椎動物類緣甚近。(3)由化石上的研究，搜尋各種動物的遺跡，

考較其出現的先後，與器官的變遷。如由馬的化石研究，而馬趾的進化系圖，乃始明瞭。

3. 動物分類表

詳細的分類，非常複雜；茲就中等程度的分類系統，舉示如下：

動物分類表

第 1 門 原生動物 Protozoa

- 第 1 綱 根足蟲類 Rhizopoda..... 變形蟲
- 第 2 綱 鞭毛蟲類 Flagellata 眼蟲
- 第 3 綱 孢子蟲類 Sporozoa..... 瘧疾原蟲
- 第 4 綱 纖毛蟲類 Ciliata..... 草履蟲

第 2 門 海綿動物 Porifera

- 第 1 綱 纖維海綿類 Demospongiae 沐浴海綿
- 第 2 綱 鈣質海綿類 Calcarea..... 簍海綿
- 第 3 綱 六放海綿類 Hexactinellida... 偕老同穴，拂子介。

第 3 門 腔腸動物 Coelenterata

- 第 1 綱 水母類 Acalephae 水螅，僧帽水母，水水母
- 第 2 綱 珊瑚類 Anthozoa 珊瑚蟲，海葵。

第 4 門 棘皮動物 Echinodermata

- 第 1 綱 沙蟻類 Holothuroidea..... 沙蟻，光參

- 第 2 綱 海百合類 Crinoidea 海百合
- 第 3 綱 海星類 Asteroidea 海星, 海燕
- 第 4 綱 海膽類 Echinoidea 海膽
- 第 5 門 蠕形動物 Vermes
- 第 1 綱 扁蟲類 Platyodes 條蟲, 肝吸蟲
- 第 2 綱 圓蟲類 Nematodes 蛔蟲, 十二指腸蟲
- 第 3 綱 環蟲類 Annelida 蛭, 蚯蚓
- 第 6 門 軟體動物 Mollusca
- 第 1 綱 斧足類 Pelecypoda 蚌, 蛤
- 第 2 綱 腹足類 Gastropoda 田螺, 蝸牛
- 第 3 綱 頭足類 Cephalopoda 烏賊, 章魚
- 第 7 門 節肢動物 Arthropoda
- 第 1 綱 甲殼類 Crustacea 蝦, 蟹, 水蚤
- 第 2 綱 多足類 Myriapoda 蜈蚣, 馬陸
- 第 3 綱 蜘蛛類 Arachnoidea 蜘蛛, 蠍, 壁蝨
- 第 4 綱 昆蟲類 Insecta
- 第 1 目 彈尾類 Thysanura 衣魚跳蟲
- 第 2 目 脈翅類 Neuroptera 蜻蜓, 白蟻
- 第 3 目 直翅類 Orthoptera 蝗蟲, 蟋蟀
- 第 4 目 有吻類 Rhynchota 蟬, 浮塵子

- 第 5 目 雙翅類 *Diptera*..... 蠅, 蚊
 第 6 目 鞘翅類 *Coleoptera*..... 金龜子, 天牛, 螢
 第 7 目 膜翅類 *Hymenoptera*..... 蜂, 蟻
 第 8 目 鱗翅類 *Lepidoptera*..... 蝶, 蛾
- *被囊類 *Tunicata* 海鞘
 頭索類 *Cephalochorda*..... 鰓蠔魚

第 8 門 脊椎動物 *Vertebrata*

第 1 綱 魚類 *Pisces*

- 第 1 目 圓口類 *Cyclostomata*..... 七鰓鰻
 第 2 目 板鰓類 *Elasmobranchii*..... 鮫, 鱈
 第 3 目 硬鱗類 *Ganoidei*..... 鱒
 第 4 目 硬骨類 *Teleostei*..... 鱒, 鯉, 石首魚
 第 5 目 肺魚類 *Dipnoi*..... 肺魚

第 2 綱 兩棲類 *Amphibia*

- 第 1 目 有尾類 *Urodela*..... 蝶螈, 鯢魚
 第 2 目 無尾類 *Anura*..... 蟾蜍, 蛙

第 3 綱 爬蟲類 *Reptilia*

- 第 1 目 蛇類 *Ophidia*..... 蛇,

- 第 2 目 龜鱉類 Chelonia..... 龜, 鱉
- 第 3 目 蜥蜴類 Sauria..... 蜥蜴, 守宮
- 第 4 目 鱷魚類 Crocodilia 鱷魚
- 第 4 綱 鳥類 Aves
- 第 1 目 走禽類 Cursores 駝鳥, 食火雞
- 第 2 目 游禽類 Natatores..... 鴨, 雁
- 第 3 目 涉禽類 Grallatores..... 鶴, 鶩
- 第 4 目 鶉雞類 Gallinacei..... 鷄, 鶉
- 第 5 目 鳩鴿類 Columbinae..... 鴿, 鳩
- 第 6 目 鳴禽類 Passeres 雀, 燕
- 第 7 目 攀禽類 Scansores 啄木鳥, 鸚鵡
- 第 8 目 猛禽類 Raptatores..... 鷹, 梟
- 第 5 綱 哺乳類 Mammalia
- 第 1 目 單孔類 Monotremata..... 鴨嘴獸
- 第 2 目 有袋類 Marsupialia 袋鼠
- 第 3 目 貧齒類 Edentata..... 鱗鯉
- 第 4 目 翼手類 Chiroptera..... 蝙蝠
- 第 5 目 食蟲類 Insectivora 鼯鼠
- 第 6 目 齧齒類 Rodentia..... 鼠, 兔
- 第 7 目 長鼻類 Proboscidea..... 象

- 第 8 目 鯨類 Cetacea.....鯨, 海豚
 第 9 目 有蹄類 Ungulata.....馬, 牛
 第 10 目 食肉類 Carnivora.....犬, 貓
 第 11 目 靈長類 Primates.....獼猴, 猩猩, 人類,

*有合被囊類, 頭索類。及有索動物而稱爲脊索動物門
 (Chordata)

4. 各門的概要

原生動物 體極微小, 僅由一個細胞所成, 卽爲單細胞動物。體制頗簡單, 占動物界中最下等的位置。呼吸由體表面營之, 攝食用纖毛或虛足。移動藉纖毛, 鞭毛; 或原形質的運動。

海綿動物 此門以上, 皆爲多細胞動物。體爲放射同形。體壁由二層細胞成, 體內有一大空腔。呼吸法藉纖毛振動, 營水呼吸。攝食亦賴纖毛的運動。成長後, 以體的下端固着於他物。

腔腸動物 體爲放射同形, 呈囊狀, 體內的大腔, 兼體腔及消化腔的作用, 稱爲腔腸。概爲水產。體的內外與水接觸的部分, 營呼吸。攝取食物用觸手運於口, 運動由於伸縮。有營固着生活者。

棘皮動物 體爲放射同形, 體壁中有石灰質骨片。多數外面有棘。有營運動及呼吸作用的水管系。皆爲海產。呼吸用水管。攝食用口。運動用管足。有營固着生活者。

蠕形動物 體形無一定，左右同形，多為管狀。體壁肌頗發達，與皮膚的區別不明瞭。有呈體節者。多營寄生生活。呼吸用皮膚。高等者有一種鰓。攝食用口。運動藉全體或體節的伸縮及剛毛的幫助。

軟體動物 體為左右同形，由柔軟肌肉所成。無骨骼，亦無體節。體壁的一部成為外套膜，而包被其體。多數有由外套膜所分泌的介殼。呼吸用鰓，或皮膚。攝食用口。用足移動，或固着。

節肢動物 體為左右同形。由許多體節所成。具有節的肢。體內無骨骼，但有外骨骼。呼吸用氣管或鰓。攝食用口。運動用肢與翅。

脊椎動物 體為左右同形。體內有中軸骨骼，即脊椎。心臟位於消化管的腹側。神經中樞位於消化管的背側。有閉鎖血管系。血液有赤血球，呈紅色。用鰓或肺以呼吸。攝食用口。用四肢或鰭以運動。

5. 生物的學名

各種生物，無論動物或植物，各地各有名稱。這種限於一地方通用的名稱，叫做俗名或普通名(Common name)。有時同種生物，異其地即異其名，又有時同名而並非同種。世界動物學家和植物學家，為謀國際間交換知識的便利，和免除文字的障礙或誤會起見；凡是同種的動物或植物，都有一個世界通用的名稱，

叫做學名(Scientific name)。

定學名的方法，叫做雙名法(Binominal nomenclature)，也是林那氏所首創。主用兩個拉丁氏。第一個字是屬名，第二個字是種名；兩字相連，便成學名。好像吾人的一姓一名相連而成姓名一樣。屬名是名詞，第一字母用大體。種名是形容詞，第一字母用小體。例如犬屬的屬名，是 *Canis*，犬的種名是 *familiaris*，(家養之意)，故犬的學名為 *Canis familiaris*。依同樣方法，貓的學名是 *Felis domestica*，鱒的學名是 *Carassius auratus*，桃的學名是 *Prunus Persica*，豌豆的學名是 *Pisum sativum*。

學名後面，常附命名的人名(稱憑據名)；有時並寫命名之年份。例如松鼠 *Sciurus lis Temminck, 1845*。從前命名的人名，多用縮寫。例如 *Canis familiaris L. L.* 即 *Linné = Linnaeus* 的縮寫。但近年因命名者日增，縮寫易致混亂，學者多主張全寫。

科名語尾必附 *dae*，亞科名語尾必附 *nae*，例如鼠科為 *Muridae*，鼯鼠亞科為 *Microtinae*。屬名祇許一個，動物各屬名，決無相同。但種名常有相同者。如 *Vulgaris* (普通之意)，*chinensis* (中國產之意) *japonicus* (日本產之意) 等種名，常可見到。譬如某動物的屬名為 *A*，種名為 *B*，他動物的屬名為 *C* ($C \neq A$) 而種名同為 *B*，即 *A+B*, *C+B*，決非無有，亦不致混同。與吾人之異姓而同名者一樣。然在學名中，同姓同名者則無。

若寫亞屬名，則插於屬名與種名之間，而加以括弧；例如鹿的一種 *Cervus (Sika) nippon*。倘若是亞種，則他的學名是連接屬名，種名，亞種名三個字而成，不必加括弧，這叫三名法 (Trinominal nomenclature)。例如海南水獺的學名為 *Ratufa gigantea hainana* Allen。

動物種名，倘有經後來學者研究，應變更所屬。於是由此屬移入他屬。此時原來定種名的人名，應仍保存，然必須加以括弧。例如擴節裂頭條蟲的學名為 *Dibothriocephalus latus* (Linnaeus 1758)，蓋在 1758 年林那將擴節裂頭條蟲，定名為 *Taenia lata* 後經學者研究，始知不應屬於 *Taenia* 屬，而應移入 *Dibothriocephalus* 屬。故應寫出林那的名字，而加以括弧。

學名的寫法，均以國際動物命名規約 (International Code of Zoological Nomenclature) 為依據。



卅六年三月十五日

28 NOV. 1940

中華民國二十九年六月初版

G 四七八七上

朱

☆自然科教
學參考書 小學動物教材概要一冊

◎391254

每冊實價國幣貳元肆角

外埠酌加運費匯費

編著者 胡步蟾

發行人 王雲五
長沙南正路

印刷所 商務印書館

發行所 商務印書館
各埠



版權所有
翻印必究

(本書校對者張嘯天)

