

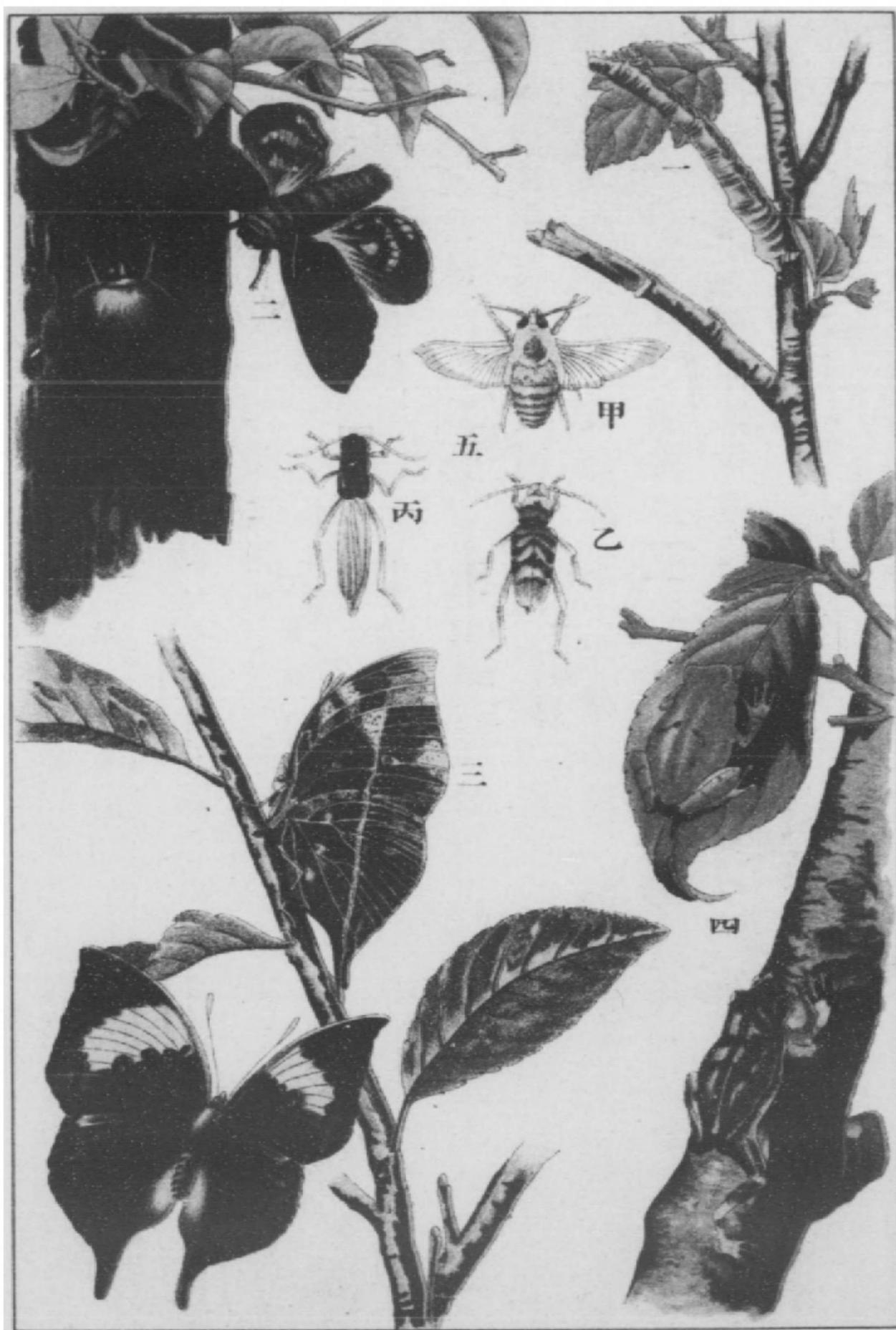
中學博物教科用書

山西大學堂
博物正教
柯璜譯編

山西公立圖書館敬贈

博物學
動物篇

文明書局代印



解 圖

- 一 之桑
一之種書
幼虫
虫蛾
 - 二 蛾
之
一
種
 - 三 葉
綠
 - 四 雨
給
 - 五 何擬
三體
種之
- 甲 蛾
之
一
種
- 乙 種甲
虫
之
一
- 丙 種甲
虫
之
一

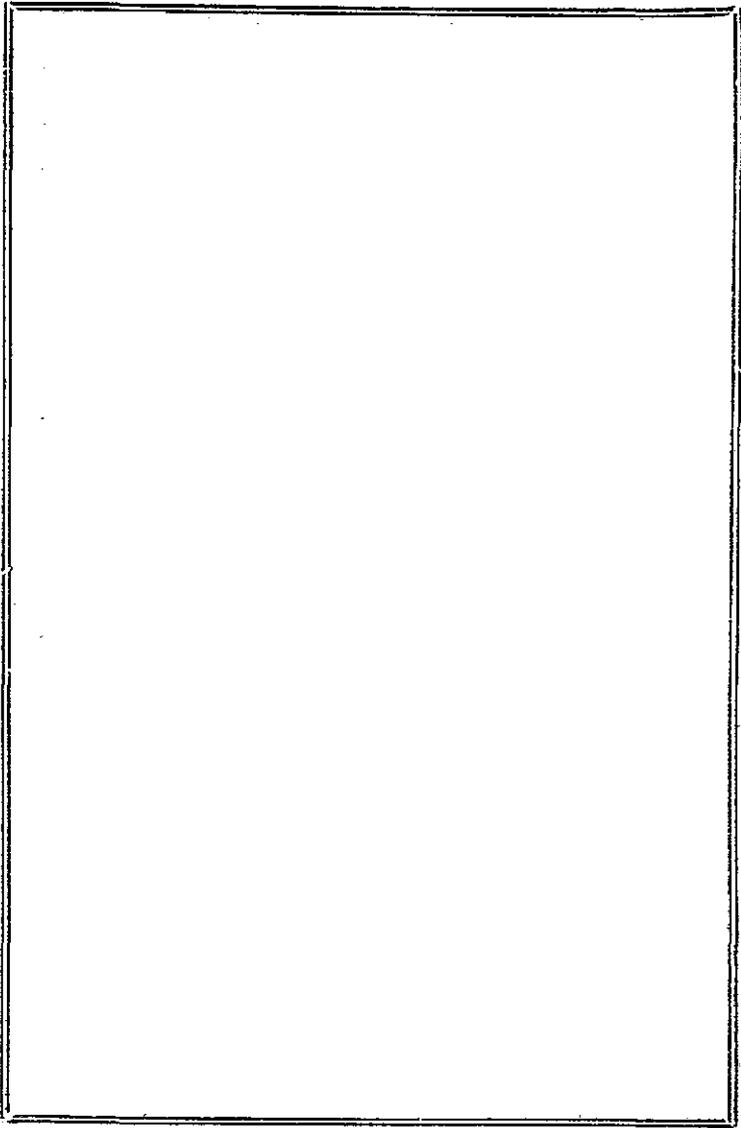
序

黃巖柯君定礎。治博物學有年。所爲學者講說。多心得語。余與君相處經年。知君蓋將究極百昌之變遷。以探造化之秘。非特沾沾勾稽名物而已也。戊申夏。君序次平昔講義叢稿。都若干篇。將以付之剞劂。而囑余一言存於簡首。余維博物學始萌芽。皆局以形色度數之間。無以究知蕃變存滅之本始。及達爾文起。乃始窮幽闡奧。官其材物。而光大焉。其後學者用其說。以治羣學。復廣以生理心理發生解剖家言。於是元秘淖微之間。所觸皆通。波瀾莫二。就其至者。或足以潤蘇人羣之感思。而促國家之進步。茲其所以可貴也。昔在姬周。雖婦人女子之微。其所以比興流連者。往往足以寫動植飛走之情狀。而名實不違於雅言。余嘗論之。以爲口耳之學興。而後前哲之微言喪。卷冊之傳廣。而後百物之實驗衰。若彼遇物能名。出於口而一無扞格者。其必講授之道有異於後來可知也。雖然。就其所知者。比於西儒。抑豈能有十

一之近似哉。抑余又思之。天地之初。一浮萍也。不知幾千萬年。而萬物蠢然。其並生焉。又不知幾千萬年。而各離其大羣。而自爲類焉。莊生有言。萬物皆入於機。皆出於機。達氏亦謂天然淘汰者。百彙昭蘇之始事。夫以同出一原。而互爲吞滅。此疑亦天地之至不仁。然而吞滅之最擅長者。莫如人。而人固萬物之所貴也。說者曰。人之祖本於猿。猿者。有可以爲人之具者也。若夫牛馬則固不然。雖使更千萬年。猶之其爲牛馬也。所以然者。肢骸所局。無以效其才也。是故物之不能進化者。則極於存種焉。而能事畢矣。雖然。未盡也。夫存種必假於地。一尺之土。播數子焉。及其既生。卽以先後爲差別。而後生者。遂困於無所可憑。傳有之。松柏之下。其草不植。是也。夫地球徑五萬里耳。固有限之物也。今之所謂野蠻。豈必無可以進於文明之道。然而有以逆知其不能者。爲其爭存之已遲。將困於無所可憑焉爾。微歟。赫胥黎之造天演論也。其所據以爲言。皆天地之毫末也。然而有無窮之傷心寓焉。今定礎之述。是編於進化之義。再三致意。若惟恐其說之不盡焉者。余則以爲物之進化。

固有限矣。人之進化。亦有得有不得焉。且所爲進化者。果何哉。世之鑪鼎丹砂者不少其人。而雙細胞卒不能化而爲單也。然則同於肢骸。非特下等動物爲然也。今之所競。則亦惟於心焉可耳。定礎其爲今之含齒戴髮者。而姑寄於斯乎。其稱名也小。其取義也大。是赫胥黎氏之用心也。若夫甄采詳備。論說簡明。可以上復三代實事求是之學。則固君所優爲。抑不必道矣。余讀尸佼書。其稱徐偃王曰。偃王好怪。沒深水而得怪魚。入深山而得怪獸。多列於庭。夫倭亦安知偃王不有取於是。而乃漫以爲好怪也耶。讀君此篇者。其勿僅曰。聞所未聞焉斯可矣。

光緒戊申夏月萬泉解榮輅謹識



序

四

光緒丁未山西大學堂豫科博物學動物篇講義

譯例五則

一此篇本東瀛理學博士箕作佳吉君教科書直譯而成目錄次序均仍原著

一現在中國各科科學尙無審定名詞此篇辭句仍遵日文不敢妄擬致淆見解

一原篇所引各例每有非中國常產之物故稍更易以便學者隨時觀察

一此篇名物若未見於中國古書者均暫用世界普通學名

一此篇本爲授課而譯限於時刻祇求辭達未及修飾至於搜採各集詳加參考尤付闕如凡我同志如蒙不棄匡所不逮竊深望焉

台州 柯瓊識

釋
例

博物學 講義 動物篇目次

緒論

第一章 生物無生物 動物植物.....一

第二章 動物界 分類法.....三

第一編 物動各論

第一章 脊椎動物 總論.....五

第二章 脊椎動物 哺乳類.....六

第三章 脊椎動物 鳥類.....一〇

第四章 脊椎動物 爬蟲類.....三

第五章 脊椎動物 兩棲類.....三六

第六章 脊椎動物 魚類.....三九

第七章 節足動物 總論.....五一

| | | | | | |
|-----------------|--------|-------|-------|-------|-----|
| 第八章 | 節足動物 | 多足類 | 蜘蛛類 | ..... | 三二 |
| 第九章 | 節足動物 | 昆蟲類 | ..... | ..... | 三五 |
| 第十章 | 節足動物 | 甲殼類 | ..... | ..... | 三九 |
| 第十一章 | 環節動物 | ..... | ..... | ..... | 四七 |
| 第十二章 | 蠕形動物 | ..... | ..... | ..... | 七七 |
| 第十三章 | 軟體動物 | ..... | ..... | ..... | 七九 |
| 第十四章 | 棘皮動物 | ..... | ..... | ..... | 八九 |
| 第十五章 | 腔腸動物 | ..... | ..... | ..... | 九五 |
| 第十六章 | 海綿動物 | ..... | ..... | ..... | 九九 |
| 第十七章 | 厚生動物 | ..... | ..... | ..... | 一〇三 |
| 第二編 動物通論 | | | | | |
| 第一章 | 動物體之解剖 | ..... | ..... | ..... | 一〇九 |
| 第二章 | 動物體之解剖 | ..... | ..... | ..... | 一一九 |

| | | |
|---------------|-----------|----|
| 第三章 | 動物體之組織 | 一七 |
| 第四章 | 動物之生殖發生 | 一三 |
| 第五章 | 動物之生長 | 一六 |
| 第六章 | 動物之寄生共生 | 一四 |
| 第七章 | 動物之彩色 | 一五 |
| 第八章 | 動物之分布 | 一五 |
| 第九章 | 動物之過去 | 一三 |
| 第十章 | 動物之影響地球表面 | 一七 |
| 第十一章 | 動物學之應用 | 一七 |
| 第三編 結論 | | |
| 第一章 | 自然界之平均 | 一八 |
| 第二章 | 進化論之大義 | 一七 |

博
義
講
物
學
**動
物
篇
目
次**
終

博物學
講義
動物篇

日本 箕作佳吉 原著

台州 柯 璜 譯編

緒論

第一章 生物無生物 動物植物

吾人所處地球表面。天然之物體。有有生命者。有無生命者。因區分爲二界。前者謂之生物。後者謂之無生物。無生物者。礦物界一切皆是。生物者。又分爲動物植物兩界。今就動植物之普通性相。別其二者相異之點。如左。

植物

一 無知覺。

- 二其基部必固着地中。不能自由運動。其枝葉亦不能自動。
- 三其營養主吸收液體。或瓦斯體。(瓦斯氣也)
- 四能直接取無機物。造成自己體質。

動物

- 一有知覺。
 - 二全體能自由運動。
 - 三其營養。不僅需液體或瓦斯體。且能取固體。以起消化作用。
 - 四取無機物變成自己體質。非間接藉植物之力不為功。
- 知此區別。動植之界。不難判然。雖然。至於下等生物。往往植物能動。動物轉不能動。且一切營養。吸收。感覺。反乎常態者。不少。不明乎生物學全體。蓋難乎其語此也。

竊按鐘蟲之附着柄。珊瑚海綿之結合體。何嘗運動。銀杏之精蟲。瓶子草。豬籠草之葉蓋。未嘗不運動。寄生動物多乏消

化器。寄生植物。何需無機物。硅藻植物也。而游泳自如。孢子蟲動物也。而酷肖細菌。含羞草何以有感覺。菟葵蓆何以爲無性。有葉綠素必爲植物。而原生動物嘗有之。有胃液素必爲動物。而食蟲植物亦具之。故有同此一物。動物家以爲動物者。植物家以爲植物。植物以爲植物者。動物家又以爲動物。蓋種類繁夥。其生理生態生殖組結諸件。亦自混雜錯綜。觀右數種。即可窺見一斑矣。

第一章 動物界 分類法

地球表面。曰海曰陸曰空氣。生物存在。無處無之。其數至夥。其形狀習性。亦千態萬狀。欲得端倪。正非易易。學者雖得動物總數三十餘萬。而欲一一真相。朗若列眉。縱專門考究。恐有未能。雖然動物界中。性相亦多形似彷彿。果知一種一類之構造習性發育。因而類推。可得數十百種之知識。吾輩試於動物同異之處。施以分

類之法。研究其系統。條分其種類。舉一反三。思應過半。其法將動物界首分為門。各門之下。又系以綱。由綱而目而科而屬。窮而至於種。乃為單位。猶中國之由省漸次分為府為州縣為鄉。至分於里。乃為單位。特舉一二普通分類法之例。表示於左。

界 動物界

門 脊椎動物 節足動物

綱 哺乳類 魚類 昆蟲類

目 食肉類 硬骨類 鱗翅類

科 貓科 鯉科 蠶蛾科

屬 貓屬 鯉屬 蠶蛾屬

種 貓 鯉 蛾

各種動物。各有世界普通命名。是學術上所必要。故每一種。必以羅旬語表其屬名。及其種名。謂之學名。譬如稱貓屬獅。為 *Felis leo*

第一圖
 犬之骨骼
 戊頭骨
 丙頸椎
 甲脊椎
 乙腰椎
 丁尾椎
 庚肋骨
 己肋骨
 辛肩胛骨
 巳上膊骨
 卯橈骨
 寅尺骨

Felis (貓屬) 指其屬 Leo (獅) 指其種是也。

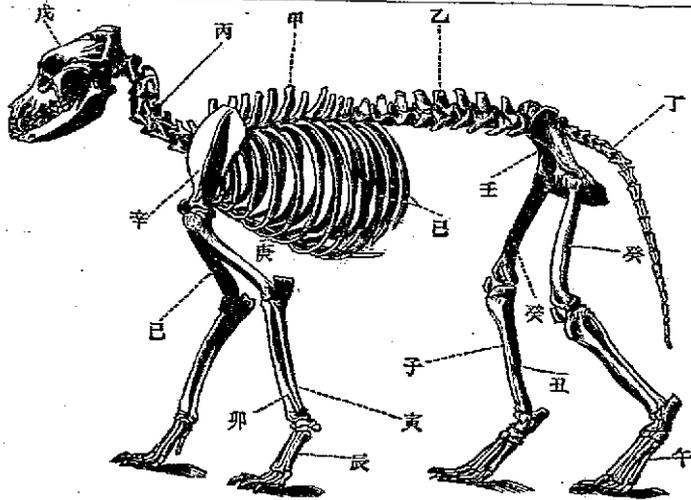
第一編 動物各論

第一章 脊椎動物

vertebrata 總論

自人類始而猿而犬而貓而牛而龜而蛙。遞至魚類等屬。稱其門曰脊椎動物。

脊椎動物最顯特徵。是支持體軀之骨棟。第一圖甲曰脊柱。又曰椎骨。乃合前後若干節重疊而成。前端接於頭骨。



辰掌骨
壬無名骨
癸大脛骨
子脛骨
丑腓骨
午蹠骨

戊側面有肋骨。巳以與胸骨庚相連。前後有二對肢骨。而附於肩帶。辛腰帶。壬在前肢骨連於脊椎為間接。在後肢骨連於脊椎則直接。每一肢有三節。第一節骨僅一支。癸巳第二節骨分二支。子丑寅卯第三節在人類為手之掌骨。足之蹠骨。乃多數小骨相合而成。為生理之最要者。曰神經中叢。位於頭骨及脊柱背面之骨腔。旁皆兩兩成對。其餘緊要諸器官。(消化器呼吸器心臟腎臟等)則在脊椎腹面。位於體腔之中。

區分脊椎動物五綱如左

第一綱 哺乳類 第二綱 鳥類 第三綱 爬蟲類

第四綱 兩棲類 第五綱 魚類 附被囊類

第一章 脊椎動物 哺乳類 *Mammalia*

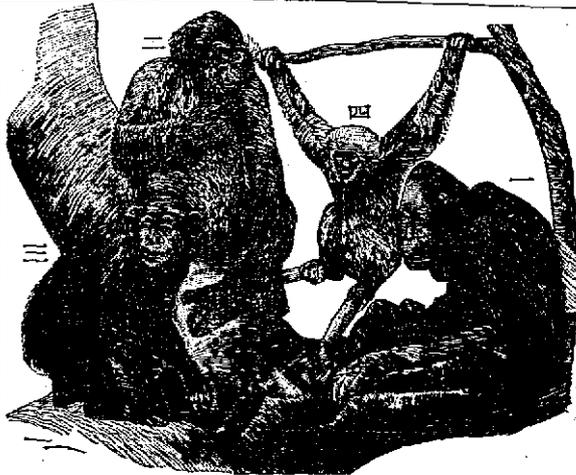
動物界占最高位置者。為哺乳動物。人類獸類均屬之。氣候雖分寒熱。而體溫常同。曰溫血動物。大都胎生。乳液養子。皮膚生毛。呼

第二圖
 一猩猩
 二大猩猩
 三黑猩猩
 四猿猴

吸由肺。胸部有橫隔膜。爲界。分體腔爲胸腔、腹腔、心臟四房。二耳。二室。齒有門齒、白齒、犬齒、或乳齒。成齒之別。肢有前肢、後肢之分。全體形狀。種種不同。而骨骼異常發達。則一。

靈長類 *Primates*

此類居最高位置者。爲人類。足跡幾遍全球。總數十四億。直立步行。通意以言語。智力甚發育。具道德心。社會組織。最爲複雜。作全世界主宰。良有以也。
 次爲猩猩科。(類人猿) 形體一切似人。種類有三。(一) 猩猩。體長四尺有餘。毛褐色。前肢甚長。



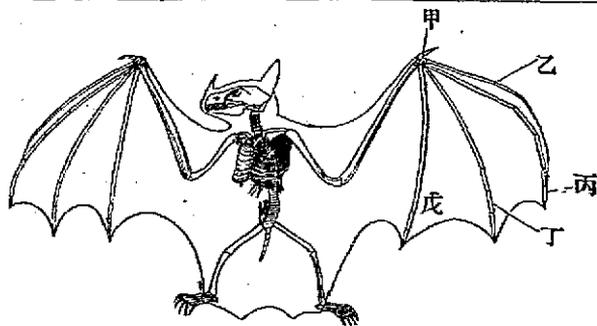
直立達於踵。(二)大猩猩。體長五尺有餘。毛黑色。直立前肢不能過後肢之半。(三)黑猩猩。體長不過五尺。毛色亦黑。前肢直立。僅至膝關節下。營巢樹上以居。(均見第一圖)至猿猴。(見二圖四)前肢稍長。身長三尺。產印度。及印度群島。其餘猿類。多用四足步行。拇趾與他四指趾亦多能對曲。凡東半球產者。二鼻孔距離接近。肛門周圍無毛。色畧帶紅。頰內有袋。曰狹鼻類。西半球產者。二鼻孔距離稍遠。尾長而善攀卷。曰廣鼻類。

蝙蝠類 (翼手類) *Chiroptera*

哺乳動物。飛翔者祇此一類。手指甚長。指間與體軀間。薄膜延長而成翅。食蟲。夜性。中國到處皆產。南部尤多。產熱帶或亞熱帶。較大者曰大蝙蝠。嘗食果。中國南部往往而有。日本小笠原島。沖繩羣島。所產皆爲此類。翅邊具有鈎爪。能倒懸巖壁。(見三圖)南美有產一種蝙蝠。夜間嘗乘他種哺乳類酣眠。吸飲其血爲

第四圖 蝙蝠

第三圖 蝙蝠之骨骼
甲 拇指
乙 第二指
丙 第三指
丁 第四指
戊 第五指



時聲達數里聞者恐怖此類爲獅虎

迅行可物常力獲構肉捕
速無碎齒能強異異造堅獸
異常硬牙能凶爪類皆緊爲
常音骨尖運悍爪類皆身食
吼而步利重異異寬體筋

食肉類

食亦間有侵襲人類者。

Carnivora



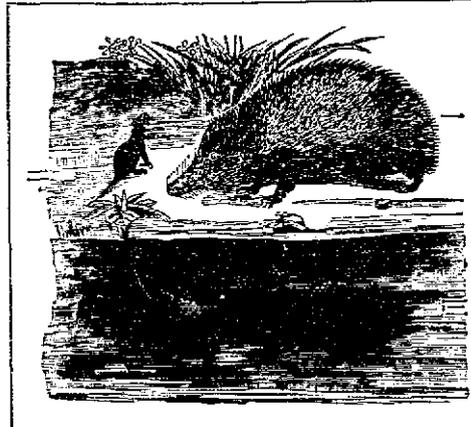
第五圖
一獾
二鼬
三鼯鼠

豹象猫狼狐狸犬熊鼬鼠貂獾等。以上各種。生活陸上。故一切應化。適於陸上。至生活水中。如(第四圖) 膾膾海象海豹海驢者。四肢均生蹼膜。適游泳。因其所處境地不同。故肢體構造亦異。然適於生存則一。嘗成羣。毛皮價值甚高。日本千島亦產。故人喜獵之。膾膾海驢等有另分為齧者脚類

食蟲類 *Insectivora*

為最小獸。能穿土遊行地中。吻長爪大。喜食蚓。有害農作。如(五圖) (一)獾 (二)鼬 (三)鼯鼠。是其例也。

齧齒類 *Rodentia*



第六圖
豪豬

第七圖
海狸

此類大似食蟲類。然食植物。門齒如鑿。無犬齒。

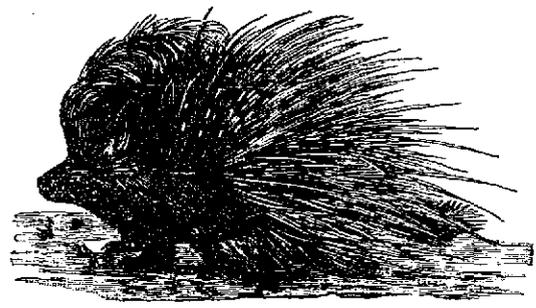
(第六圖)豪豬

(第七圖)海狸

是其例。此類概為細小之獸。種屬甚夥。習性不一。有單齒者。有重齒者。多穴居。

嘗成社會。有時營業。亦置防兵。每逢危險。一聲警報。便逃入穴。亦有產河沼旁。適

游泳者。兔為重齒類。鼠為單齒類。(門齒有二層者曰重齒)



長鼻類

Proboscidea

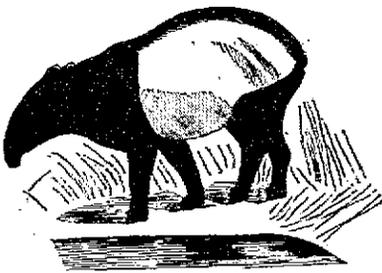
卽象類是。體軀巨大。鼻長。運用自如。性冷。耐溫和。適人使用。門齒延長成牙。爲工業上珍貴物品。產印度及非洲。至中國日本者。印度種也。

有蹄類

Ungulata

哺乳動物。靈長外。分布此爲最廣。最要家畜。皆屬此目。指趾延長而直立。蹄生尖端。有奇數。偶數之分。奇數者曰奇蹄。如(八圖) 獾及犀。馬。驢。斑。驢。騾。是其例。獾產印度及南美。前肢蹄四。後肢蹄三。犀係偉大動物。產亞州及非洲。四肢蹄俱三。馬四肢蹄俱一。猶人類之中指。爪端生蹄。故其似膝處。爲手頸足頸也。馬從來爲人愛養。故許多。

第八圖 獾



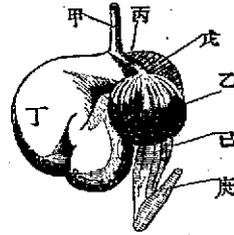
第九圖
河馬

變種。且因各地用途之殊。致成特別之類。驢似馬。亦可供人驅遣。斑驢體上有黑白橫斑綫。不適人用。馬與驢交尾。生子曰騾。最宜荷載。且極適用。偶數者曰偶蹄。每肢具有四蹄。中央二蹄（卽人類之第二指及第三指）以之步行。餘二蹄甚小。多不落。地。此類河馬最大。體若小丘。第九圖四蹄均落地。野豬亦屬此類。豚者由野豬豢養而成。變種雖多。皆爲貴重家畜。右記數種。謂之不反芻類。他若牛。水牛。綿羊。



第十圖
牛之胃

甲食道
乙重瓣胃
丙重瓣胃與
食道相通之
溝
丁瘤胃
戊蜂巢胃
己皺胃
庚腸



山羊
駱駝
鹿
麝
香
馴
鹿
倍

第十一圖
麒麟

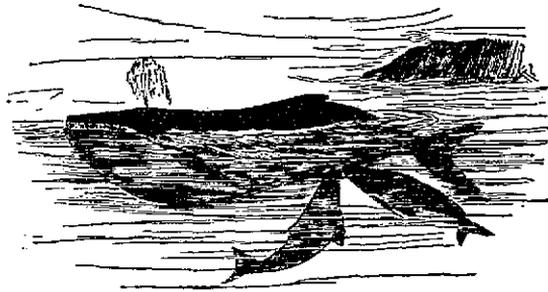
宋。麒麟。十一圖。駝鹿。則
爲。反。芻。類。其。胃。甚。奇。試
卽。牛。胃。說。之。十。圖。其。胃
分。四。部。曰。瘤。胃。蜂。巢。胃。
瓣。胃。皺。胃。凡。食。物。始。嚥。下。
先。入。瘤。胃。漸。移。蜂。巢。胃。未。幾。
隨。意。逆。回。自。瓣。胃。至。皺。胃。而。起。
消。化。乃。入。小。腸。動。物。學。上。稱。此。現。象。曰。反。芻。

游水類

Cetacea



第十二圖
鯨魚哺乳



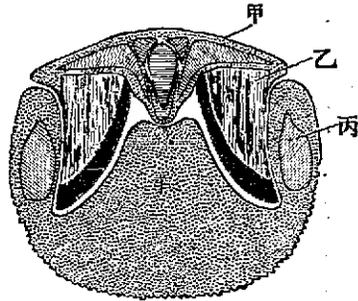
第十三圖
海豚

有長七八尺。爲工業上有用物。此物生於鬚鯨上顎
〔十四圖甲〕尋常生齒處。略如櫛齒。互相排列附着。成

此獸生活水中。乍見每誤認作魚類。如
〔十二圖〕鯨魚。〔十三圖〕海豚。逆股魚。及
一角等是。大者達六七丈。小者亦不下
六七尺。爲現今巨大動物。前肢成鰭。後
肢僅留痕跡。尾成尾鰭狀。
全形似魚。然檢其構造。習
性。則哺乳。溫血。有噴潮孔。
呼吸之時。必浮水面。此等
狀態。皆與魚類相異。今分
哺乳一綱。無容疑矣。鯨骨。
〔一名鬚板〕黑色而富彈力。



第十四圖
鯨魚之頭之前
部橫斷
甲上顎
乙櫛狀之板
丙下顎
丁舌



三角板形。圖之乙捕食時張其口腔。許多小魚隨水而入。至櫛齒處。如罹於網。其舌(圖之丁)上動。水出而魚留。遂咽以作養料。皮膚下層。脂肪最厚。價值頗貴。又有一種製造香水佳料。係鯨魚有時食下鳥賊。其嘴留腸胃。因起消化器病理。漸漸而

第十五圖
儒艮(海馬)

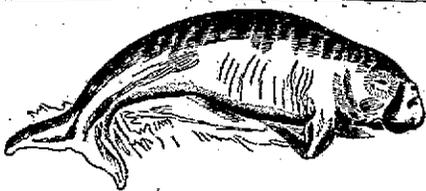
成者。

儒艮(十五圖)海牛。與鯨相似。亦棲水中。而草食。儒艮產日本沖繩羣島。海牛產印度洋及紅海。

貧齒類

Hydrodamalis

此類如樹懶。大食蟻。穿山甲是。皆為下等獸類。概少齒。舌長如絲。尖端分泌黏液。為捕蟻及他昆蟲。



第十六圖
 一樹懶
 二大食蟻
 三穿山甲(鯨)

之用。穿山甲外，皆產南美。見十六圖。穿山甲產中國南部。及今日本臺灣。全身覆有大鱗。惟腹下一帶生毛。素為東方藥用之物。

有袋類

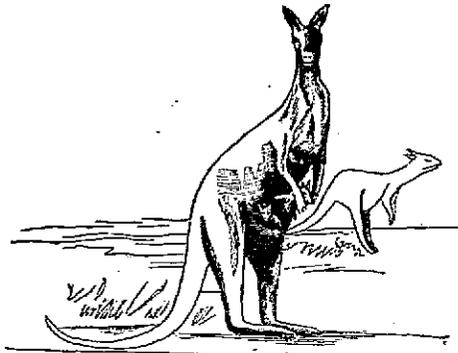
Marsupialia

兒子初生。軀體

甚不完全。幼時必處母腹袋中。哺乳養育。故曰有袋類。袋鼠十七



第十七圖
袋鼠(更格盧)



圖蘇獸是。此類動物。一二屬外。悉產濠洲。濠洲他類甚鮮。此類則繁殖異常。食蟲食肉食草不等。形狀亦呈種種。

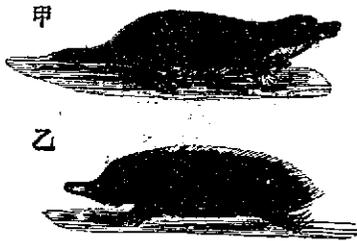
單孔類

Monotremata

第十八圖
甲鴨嘴獸
乙海蠟

種種之點與鳥相似。如嘴為鴨嘴。生為卵生。皆為最顯之証據。(十八圖)

第一目靈長類 人猩猩 大猩猩 黑



- 猩猩 猿猴 長尾猿 佛佛
- 第二目翼手類 大蝙蝠 小蝙蝠 寒號蟲
- 第三目食肉類 貓 獅 熊 熊 赤熊 鼬鼠 雪豹 海獺 靈貓 犬 狼 豺 狐狸
- 第四目食蟲類 鼯鼠 鼯鼠 獾 獾
- 第五目嚙齒類 兔 鼠 栗鼠 鼯鼠 海狸 豪猪
- 第六目長鼻類 非洲象 印度象
- 第七目有蹄類 河馬 猪 豕 牛 羊 麒麟 駱駝
- 麋鹿 麝 馬 驢 犀 獬
- 第八目游水類 鬚鯨 脊鰭鬚鯨 腦鯨 一角 海豚
- 海牛 海馬
- 第九目貧齒類 大食蟻 樹懶 鯨鯉 帶獸
- 第十目有袋類 袋鼠 蘇獸
- 第十一目單孔類 一穴類 鴨嘴獸 擬狷

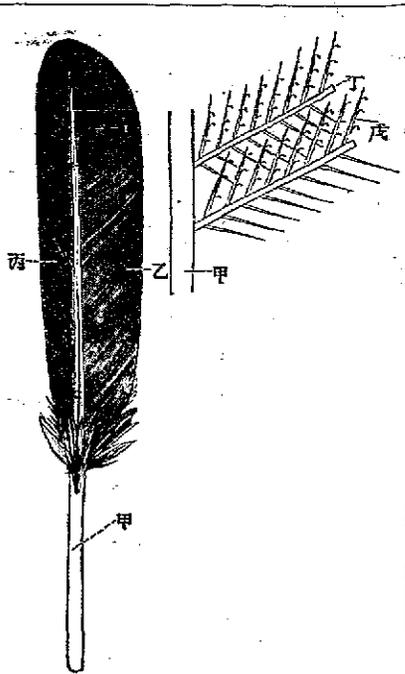
第三章 脊椎動物 鳥類

鳥類亦溫血動物。體溫最高。俱卵生。能飛翔。全體構造。皆適游行空中。

覆體羽毛。作用有二。一保體溫。一適飛翔。試察一羽構造。知其性質。少傳熱性。羽軸中空。比重自減。又能堅固。以抗空氣。天然之妙製也。

羽毛最發達在翼及尾。取一翼片檢之。中央部甚空。曰軸。軸之下部。附着皮膚。軸之左右扁平。呈薄板狀。細看

第十九圖
甲羽軸
乙羽板
丙羽板
丁羽枝
戊羽小枝



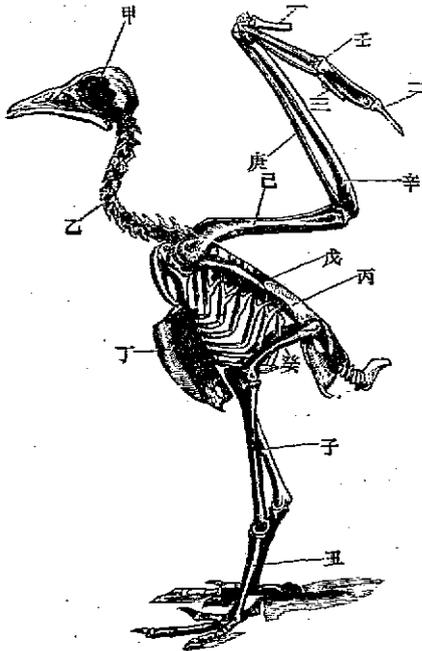
第二十圖
鳥之骨骼

- 一 拇指
- 二 第二指
- 三 第三指
- 甲 頭骨
- 乙 頸骨
- 丙 肋骨
- 丁 胸骨
- 戊 肋骨
- 己 上膊骨
- 庚 腕骨
- 辛 尺骨
- 壬 掌骨

此板乃多數羽枝集合而成。羽枝又為多數小枝連結成者。蓋羽板構造由表而裏。通空氣易。由裏至表。通空氣難。故鳥飛之時。後方自前方。空氣阻力小。張其翼。前方自後方。空氣阻力大。打其翼難。阻力一大一小。故鳥得以向前飛進也。十九圖

鳥之骨骼

細察骨骼。知步行全憑後肢。前肢成翼。以附着羽毛。肋骨屈曲。下端連結胸骨。胸骨發達。異常。中央隆起。曰龍骨。為膈筋附着之處。後肢膝骨。接近



癸大脛骨
子脛骨
丑跗蹠骨

軀幹。踵則離地稍高。二足直立。唯趾落地。上有四趾。不見小趾。骨
骼全體甚輕。一切長骨。流通空氣。各骨亦多氣窩。故比重量減。(

二十圖)

鳥之內部

體腔無隔膜。心臟二耳二室。與哺乳類同。肺甚發達。多容空氣。且
內臟間隙。處處有空氣囊。此皆鳥類體輕之裝置也。發音器不如
人類之在喉頭。位于通下氣管。支分左右之處。消化器有種種特
點。無齒。嘴覆硬角質。用以代齒。食道有餌袋。食物初落。先納於此。
繼乃出而下食道。入前胃。於前胃中混胃液。入砂囊。而起消化作
用。體之尾端。有大脂肪腺。爲塗羽用。所以防水之浸潤也。

鳥類中有四季遷徙者。夏往北方產卵。冬回南方覓食。種類甚多。
稱曰鳥之移住。有此習性者曰候鳥。遷徙有距離甚近者。有越重
洋經數千里者。有由歐至非度。冬(燕鶴)者。有由北冰洋至非產卵

第二十二圖

（水禽）者。中國之鳥。夏季所見。冬季轉飛南方。冬季所見。夏季每回北方。其類亦不勝數。

鳥類形狀。雌雄大略相同。至彩色。大抵雄較雌艷。其雜則多似雌者。

鳥類種屬甚夥。就所知者。舉其類別如左。

猛禽類

Raptalores

嘴利爪銳。均帶鈎。曲。翼甚勁。飛行無聲。捕鳥為食。種種應化。多與獸中食肉類相同。如二十一圖鷹剪鷗鳶梟等是也。

水禽類（游禽類）

Natalores

脚短趾間有蹼。適水面游泳。尾端脂肪腺最發達。巧沉潛。慣捕水底動物為食。某種之嘴扁平。亦所以補助捕獲作用。二十二圖



之鳧及雁。鷓鴣。信天翁。鸕鶿。鴛鴦。鷓鴣。鵝等均是。

涉禽類

Grallatores

脚、頸、嘴三者均長。善涉淺水。覓食嘗獨立。鸕鶿等是也。

搔撥類(鷄類)

Gallinaei

形稍大。頭有肉冠。蹼多具距。翅力退化。通常棲息地上。食粟粒。能索蟲類。以嘴及爪。

嘗搔散地面為其慣性。如家鷄。孔雀。錦鷄。七面鳥。雉子。白鷓。均是。

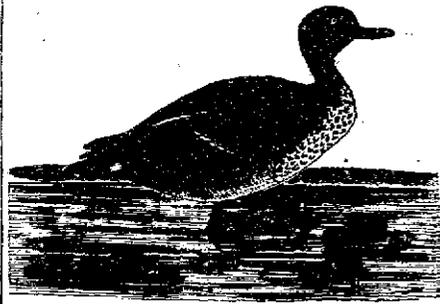
鳩鴿類

Columbinae

體為中形。嘴軟而小。末端被有角質。足赤而短。翼不甚大而善飛。能供傳書之用。

攀木類

Scansoris



第二十二圖

第二十三圖
啄木鳥



善緣木。有四趾。二趾向前。二趾向後。認之殊易。如(二十三圖)啄木

鳥是。杜鵑鸚鵡亦是。多以昆蟲爲食。

鳴禽類
Passeres

其類甚多。均屬小鳥。嚙時

聲美。如鵲。風鳥。黃鳥。伯勞。鶻。鶴。白頭翁。蠟嘴。燕雀。各類。不可枚舉。總之。凡善鳴者。均爲是類。

走禽類

Cassores

其翼退。化縮小。無飛翔能力。惟走迅速時。能輔助乎足。故動翼之筋。不甚發達。胸骨之龍骨。亦不完全。足趾或二或三。多爲巨大之鳥。如非洲之駝鳥。(廿四圖)濠洲之食



第二十四圖
駝鳥

第二十五圖
小者髮雞(克布雞)大者摸挖

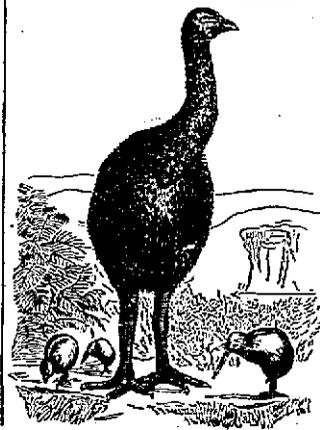
火雞。新西蘭島之克布雞是。廿五圖小。且此鳥又有摸挖者。廿五圖大。長達丈餘。而翼全無。前世界有數種。今全滅矣。

鳥之各論

鳥類形狀習性。形形色色。難以言罄。在吾人不能不驚天然造化之奇。試步郊野。俯觀仰察。直接天然

界現象。真覺人生快事。無過於此。今引鳥類數端事情。

第二十六圖
風鳥之一種



第二十七圖
蜂鳥之一種

以証學說。夫鶉鷄鸚鵡孔雀之類。人所共見。毋庸贅述。至如新畿內亞之風鳥。(二十六圖)種類頗多。或呈白色。或屬金色。大半羽彩鬥麗爭奇。令人羨慕。世稱曰極樂鳥。有由來歟。

南美有數百種蜂鳥。(二十七圖)形皆小。嘴細而長。拇趾多向前。往往飛舞林間。吸取花心蜜液。羽毛多金色。或帶濃彩。以上種種。類皆因狀貌美麗。而著名於世者。

至若鴉鳥。世俗見其口嘴形相。惟恐不能進食。然細察其構造應用。亦不甚然。視其食松球時。嘴當大開。上下顎仍同一直綫。遙遙相對。迨嘴深入鱗片下。緊銜橫搖其首。鱗片自裂。露出種子。因以舌進之。口腔云。



第二十八圖
鴉鳥(交際)



第二十九圖
牛鴉



有牛鴉(二十九圖)產非洲南部或西部。慣止牛背食其寄生蟲之仔蟲。牛初見其羣集。未免驚異。迨取去寄生仔蟲。甚覺快爽。於是遂認此鴉為治療者。云。鳥類營巢。必因產卵。然巢

第三十圖
造塚鳥

之精粗亦猶人類建築之巧拙亦有產卵地上或產卵地窪不足言巢者。營巢材料雖有種種。普通者以蒼草沃土苔枝羽毛爲主要。他若縫鳥往往以絲縫合蘆葉或木葉。營巢其中。故有縫鳥之稱。又人類食品最珍之燕窩。係南洋羣島各海岸之暗黑洞中。一種燕巢。考其原因。爲燕舌之兩側腺分泌粘液。漸吐成絲而製成者。鳥巢最可駭者。爲濠洲一種造塚鳥所營造。三〇圖此鳥外觀似七面鳥所築之巢。周圍六丈。高達一丈。最大者周圍十五丈。高達丈四。酷似大



塚蓋不僅一對之鳥築成。祇居一期而已。乃多數鳥。世世羣居焉。此巢爲泥土及腐敗植物葉重疊而成。故鳥產卵此間。孵化時不自溫暖。而溫度當適者。因植物體。漸漸腐壞。自漸發熱故也。

鳥最狡者爲杜鵑類。不自育子。產卵他鳥之巢。使他鳥孵卵。育雛。此鳥中國最多。觀察甚易。西人有專門研究鳥習性者。以爲凡如此被欺而代其孵育者。有一百十九種之多。尤可憎者。當杜鵑令他鳥孵子時。羣兒尙未開眼。必潛至該巢。擇該鳥親子。一一逐落巢外。處之於死。除其害。以責其成。故俗稱此鳥爲負恩尤甚者。

大抵鳥類當其選配。雄者有擴羽翼以示美者。或自演舞。或與羣雄爭鬥。以顯伎倆者。凡鳥類習性。與此等事情相似。不可枚舉。雖無論如何不關心博物意義者。一聞此類天然生

態。殊足動其興趣。知天然造化。足以啓發吾人想像。誠爲不
少。

列舉鳥類諸目如左

第一目猛禽類 剪鴟 鳶 梟 鷹

第二目水禽類 鷗 信天翁 鸕鶿 鷓鴣 白利鷗 鴈

鶻 亮 鵠 鵠 鵠 鵠

第三目涉禽類 鸕 鷺 鶴 秧鷄

第四目搯攬類 家鷄 白鷓 孔雀 七面鳥 雉子

第五目鳩鴿類 鳩鴿

第六目攀木類 啄木鳥 杜鵑鳥 魚狗 鸚鵡 鸚哥

第七目鳴禽類 慈鳥 竹鳥 鴿 伯勞 風鳥 白頭翁 白鳩 鶯 黃

天鵝 鵝 雀 燕 交喙 繡眼兒 煙嘴

第八目走禽類 美南駝鳥 食火鷄 克布鷄

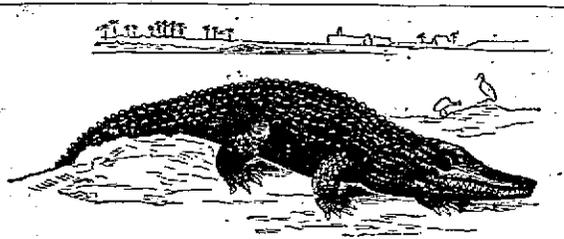
第四章 脊椎動物 爬蟲類 *Reptilia*

鱷魚。蜥蜴。蛇。龜等。屬俱是。形狀雖似獸類。然其脚短。或全無。以腹匍匐地上。體溫無定。視周圍之水與空氣寒熱為變化。故為變溫動物。亦謂之冷血動物。多卵生。雖棲水中。而肺呼吸。皮膚鱗甲。發達異常。以為保護內部之用。齒利捕獲。而少咀嚼効用。心臟二耳一室。大小循環分別不明。生理作用。大概遲鈍。至天嚴寒。甚至全然停止。故有冬眠之性。

鱷魚類 *Crocodylia*

是類多產熱帶。或亞熱帶。身體巨大。多棲息河沼。皮膚堅硬。被有鱗甲。至夜嘗出求餌。
圖鱷魚

第三十二圖
鱷魚



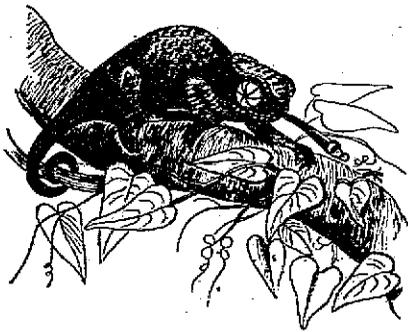
第三十二圖
避役

右圖鱈魚。產非洲尼羅河。長達丈餘。體被堅甲。彈丸不易穿。常住水中。捕魚爲食。或居河邊。嘗伺近旁羊豚小牛。乘其不意。啣入水溺死而食焉。北美所產鱈魚。皮膚美麗。能製柔革。嘗用爲製袋靴各器裝飾。亦工業上有用物也。

蜥蜴類

Incertilia

日本台灣及沖繩等處。此類甚多。如南美及歐洲之有環類。非洲與西班牙之蠕舌類。爪哇之厚舌類。皆是。此類守宮。指頭具吸盤。富附着力。能昇行于牆壁直立之處。兩半球熱帶此類最盛。彩色亦呈種種。在有環類。有長過三尺者。產非洲或西班牙之避役。三十二圖體色變態。嘗與所居四圍之色。時爲同化。



蛇類 *odhrina*

軀體延長。四肢俱無。然能左右彎曲。并動腹面之鱗。以步行。舌端嘗分爲二。口裂甚大。下顎骨左右各藉前端韌帶以連結。又藉方骨與頭骨成關節。故攝取食物。口腔能開甚大。胸骨又無。故丸吞鳥獸。嚥之甚易。觀其捕獲動物。當其注目趨進時。彼動物運動之力全失。若忘危險。竟不逃避。如羅魔術。故捕之愈覺易云。

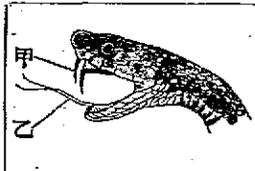
凡蛇類。熱帶地方。最爲繁殖。所產種類。亦頗巨大。印度錫蘭羣島所產。有長三丈者。東洋所產蟒蛇類。有長

第三十三圖

甲毒牙
乙舌

十米突者。最可恐爲毒蛇類。其上顎三十三圖有齒二根。尖端開有毒腺。如中國南部之寸白五步蛇。火赤鏈。台灣琉球之飯匙倩。中國朝鮮之蝮蛇。人皆知最毒。埃及印度北美及日本海一帶諸處所產。多溝牙類。尤以毒著名於世。

北美及產女王蛇
產卷尾蛇



龜鼈類

Chelonia

體之頭頸尾三部雖細。胴部則非常發達。寬而且高。又生厚甲不

僅保護脊腹。併可藏隱。頭頸四肢各部。甲分二層。腹甲脊甲上層之角質。皆為表皮。變成。其下層。在脊甲有脊柱及肋骨生焉。係真皮及脊骨。肋骨相結而成。在腹甲祇為真皮化骨而成。此類無齒。嘴為硬角質。用以代齒。

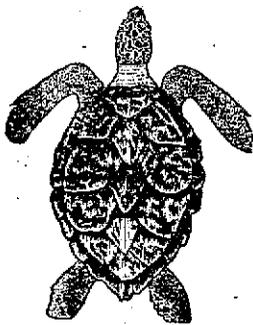
在中

第三十四圖
龜



第三十五圖
瑤瑁

國到處池沼均產者。為水龜。又三十四圖鼈者。味甚美。亦為南方珍貴食品。又瑤瑁三十五圖棲息海中。其甲上層殊覺美麗。背面之鱗



如覆瓦重疊。枚數十三。可供裝飾。為珍重之品。在龜類有產陸地者。脊甲最高者。有產海中。名長龜者。有現出水面如鱉龜者。東太平洋。及近南美之階拉僕谷斯羣島。古時產出陸龜。有長四五尺者。因人濫獲。故今漸以減少。

列舉爬蟲類諸目如左

第一目 鱈魚類 非洲鱈 印度鱈 美洲鱈 鬚龍

第二目 蜥蜴類 避役 守宮 飛龍 蛇母身 石龍子

第三目 蛇類 黃領蛇 五步蛇 赤鏈蛇 響尾蛇 蟒蛇 飯匙倩 海蛇 蝮蛇 寸白

第四目 龜鼈類 水龜 鼈 鱉 玳瑁

第五章 脊椎動物 兩棲類 *Amblybia*

外形頗似爬蟲類。然其皮膚或鱗或甲。多為柔軟。且究內部構造。亦宜列于爬蟲下等。水中陸上。俱能生活。幼為蝌蚪。如魚。善住水中。以鰓呼吸。迨稍長。則失其鰓。而生肺。乃登陸上。呼吸空氣。因水

第三十六圖
蛙發生之次序

吃餌
呼吸
閉眼

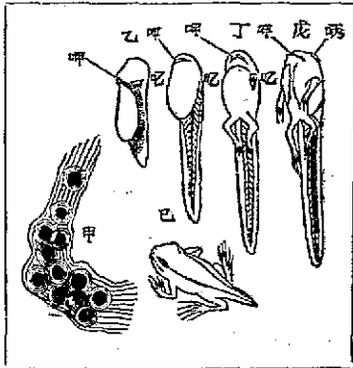
陸並棲。故有兩棲之名。

此類冷血卵生。皮膚雖在陸上而終潤濕。由其能助肺呼吸作用。且皮膚表面有多數腺。如疣突起。嘗分泌毒液。色白而臭。口甚大。裂痕遂至耳間。大抵無齒。縱有亦甚稀少。祇供攪餌之用。舌則附着于口前部。食昆蟲時。嘗急翻口腔後部。則口前部向外突出。而吞餌極速。心臟二耳一室。心室內淨血。汚血相混。春夏之候。放卵水中。或於卑濕之處甚多。有膠凍質圍繞其旁。連絡以成塊狀。三十六圖此類區別有尾無尾二類。

無尾類

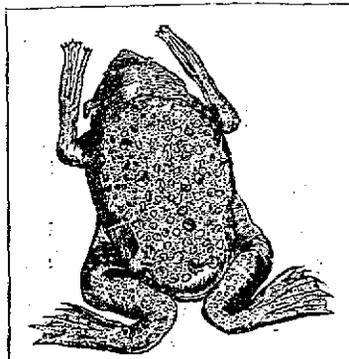
Amphibia

無尾類即蛙類。蝌蚪變後。其尾全失。至足肢發達。生活陸上。中有



數種。鳴由口兩旁。或腹面一個。或二個。空氣袋。叫聲。一凹一凸。而發高遠之聲。

就中國所產而論。有金線蛙。赤蛙。土蝦蟆。蟾蜍等。又有一種曰雨蛤。指趾尖端。每具吸盤。故生活樹上。能附着傾斜處。見卷首版圖。其皮膚色。亦能自由變化。與四圍物體同色。南美有一種蛙。產卵時。雄者取雌者所生之卵。轉置雌者背。中雌者然後入水。既而背之皮膚。漸漸隆起。各卵周圍。成一盃形。其卵由是發生其中。迨孵化既成。小蛙便從此脫出。歐洲一種蛙。雄者每以己脚。藏羣卵入于地中。終棲此處。以俟孵化。此等可謂奇習性矣。



第三十七圖
產南美之一種
蛙

第三十八圖

甲脊鳍
乙尾鳍
丙臀鳍
丁腹鳍
戊胸鳍
己侧鳍
庚鳃盖

有尾類

Trypeta

如鱒、鯪、山椒魚等。亦由蝌蚪化成。狀類不一。然均存其尾。日本鱒、鯪。多棲息於池沼、谿川。中國之山間或川澗。亦有一種大山椒魚。 (一名半割) 往往長達三尺餘。在兩棲類。當推此種為最大云。

兩棲類諸目如左

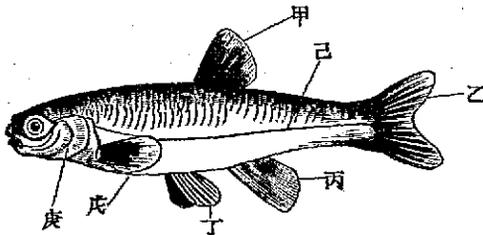
第一目無尾類 金線蛙 赤蛙 土蝦蟆

蟾蜍 雨蛤

第二目有尾類 蝶鯪 山椒魚 鯪魚也

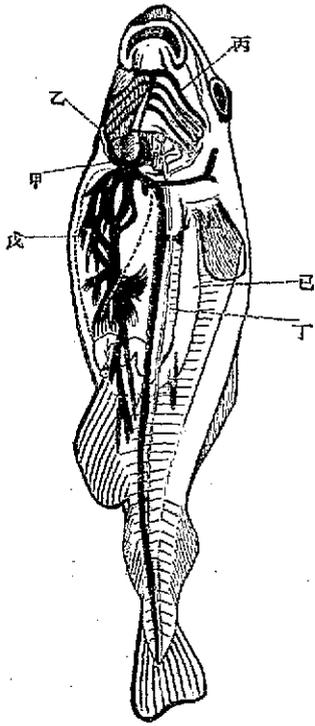
第六章 脊椎動物 魚類 Pisces

魚類。形狀構造。均適水中生活。體為長形。胴部稍大。首尾二部稍細。成紡錘形。以便水中運動。外皮多被以鱗。頭部有數大骨板。體側



第三十九圖
魚體之循環
甲 心耳
乙 心室
丙 鰓弓
丁 脊動脈
戊 肝臟
己 腎臟

面有一線。曰側線。線外每鱗有小孔。為一種感覺器。軀幹之中有
 蹼突出數枝。其一對近鰓孔與他類前肢相當者。曰胸蹼。一對生
 腹面與他類後肢相當者。曰腹蹼。生於脊背。曰脊蹼。於肛門。曰臀
 蹼。於尾端。曰尾蹼。頭兩側之骨板。曰鰓蓋。蓋之後有孔。為鰓孔。由
 鰓蓋視其內。有赤色如櫛狀物數個。橫向脊腹面者。為鰓。水自口
 入。通過鰓間。出鰓孔。此時鰓中之血液。取溶解於水之酸素。而放
 炭酸氣。此即為凡棲息水中者之呼吸器。其胸部脊椎下有氣胞。
 曰鰾。中貯
 氣體。管伸
 縮。以加減
 身體比重。
 而便浮沉。
 魚類



第四十圖
肺魚

心臟。一耳一室。(三十九圖)
 自體諸部歸來之汗血。由
 心耳(甲)入心室。(乙)因心室
 收縮作用。使血液前進。至
 於咽頭通鰓弓。(丙)上脊部。
 乃從此由大動脈(丁)分派
 全體各部。故血液一度出
 心臟。必全體循環。乃歸心
 臟。魚類卵生。概冷血也。
 區分此類爲有肺類硬鱗類板
 鰓類圓口類
 有肺類 (肺魚類) *Didnoi*
 其形俱同魚類。然不僅以鰓呼



吸。嘗以鰓作肺。於水涸時。亦能呼吸空氣。他若生理構造各點。多與兩棲類相近。

現今生存有肺類。不過數種。產地相隔甚遠。如濠洲之塞拉托大斯(四〇圖)非洲之普羅托普鐵拉斯。南美之電匹多薩雷兒等而已。

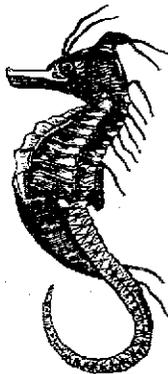
硬骨類 *Teleostei*

其骨骼大部俱為硬骨。因此名。其中多數可供人類食品。凡所見無非此類。其種最夥。中國沿海一帶所產。試畧舉其例如左。

此類如總鰓類之海馬(四十一

圖)首肖馬首。尾能攀卷海藻。雄者腹有一袋。營育其子於中。固頸類之鰻魚(河豚)食道一部分。亦有袋甚大。中國各海甚夥。體

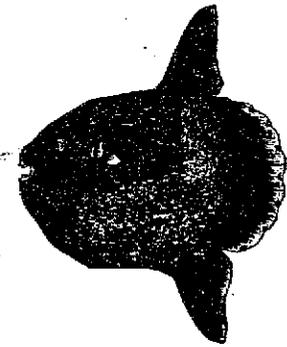
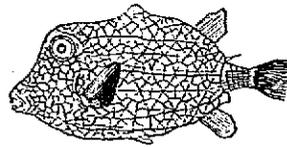
第四十一圖
海馬



第四十二圖
海牛

第四十三圖
翻車魚

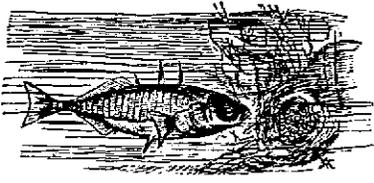
質有毒。而卵巢尤多。又有四十二圖海牛。形似針干本。河豚之類。其鱗固着。異常堅牢。酷如鎧甲。若翻車魚。四十三圖尾短甚。尤魚之奇形者。至喉鰮類之鰮。體長似蛇。以味美著名。常沿河而下。產卵深海。其幼魚又轉於河成長。海鰮。是其類也。南美產一種電鱗。長達六尺。嘗發電氣。能使大若牛馬之動物。昏倒於地。鱗魚。鱗魚。兩種。游泳往往成羣。可供肥料食品等用。鱗魚。鮭魚。銀魚。年魚。又與鰮魚相反。上河產卵。而成長於海。故是等因有遡河魚之稱。鯉魚。鱒魚。在魚類為最普通。而金魚。即由鯽魚。參。養。變化成者。



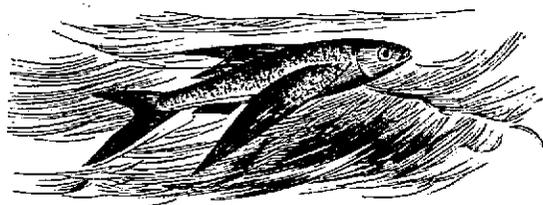
第四十四圖
文鱈魚(飛魚)

軟鱈類有比目魚兩目同在體之左側。黑色一面而白色之面則無之。蓋白色面向下。黑色面居上。目生於下。甚不適用。因漸變。其位置而上移。當其幼時。固兩面各具眼一隻。實與他魚無異者。文鱈魚者。四十

第四十五圖
絲魚



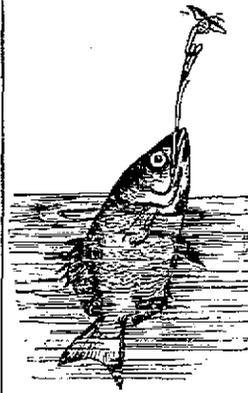
四圖胸鰭非常發達。故從水面躍出。每高二三尺。遠數十尺。如鳥之飛。以避敵魚。追捕。又有一種小魚。曰絲魚。產於淡水。四十五圖善能營巢。雌者產卵巢中。雄者時在其旁保護。云。印度有一種射魚。鱗魚。四十六圖能由口中射水。高三四尺。往往



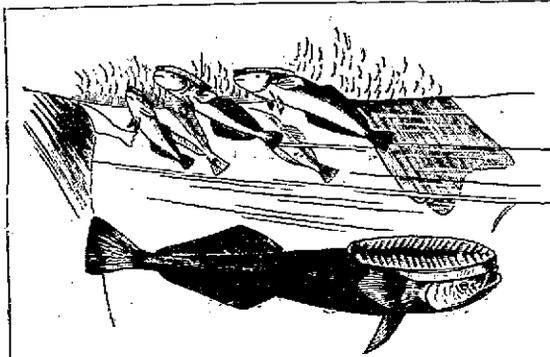
第四十六圖
鱗魚(射魚)

第四十七圖
印魚(吸盤魚)

昆蟲
被射
而下
作為
餌料

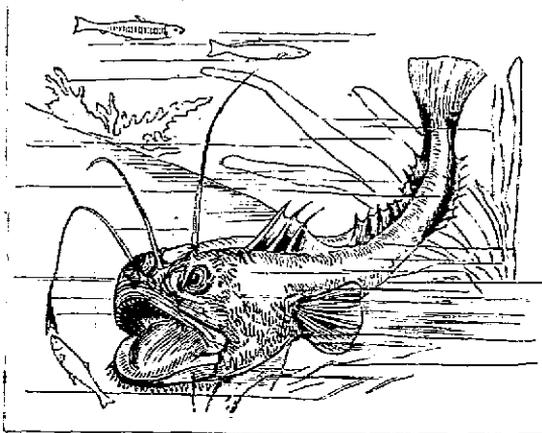


尤奇者(四十七圖)一種小魚曰小判鮫(印魚)脊、鰭、變為吸盤。以之附着大魚腹面。故己不勞。得以隨之往來海中。捕獲小魚為食。有鮫鱈魚(火魚)(四十八圖)長二三尺。嘗隱於海底海藻或沙中。頭上有鬚。以之誘餌他魚。迨魚漸近口旁。出其不意而吞咽之。比之吾人垂釣。幾有以過之。



第四十八圖
琵琶魚(火魚)
又名鮫鱈

第四十九圖
鱈魚

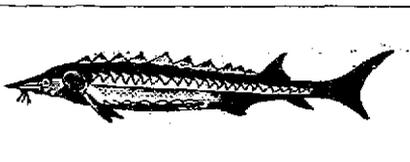


硬鱗類 Ganoidei

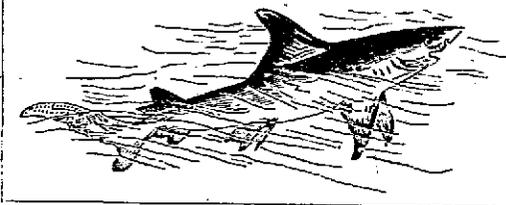
考地球歷史。在舊時代。此魚極為繁殖。種類亦多。迄今則漸滅滅。惟各處大河之中。尚留數種。其鱗概含珞瑯質。硬而發光。有鰓蓋。如硬骨類。匿鰓其下。日本北海道石守川之蝶鮫。揚子江鱈魚相同。(四十九圖)此類之一種也。

板鰓類(軟骨類) *Elaechni*

鯊魚(鮫魚)(五十圖)及黃貂魚鱧(五十一圖)各種是。多無鰓蓋。其鰓裂一直露。不在頭後。排列於體兩

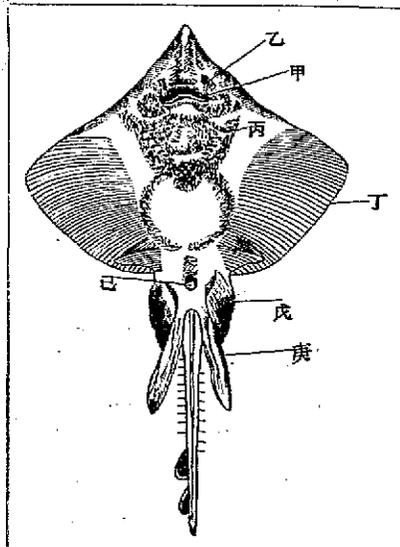


第五十圖
鮫魚(鯊魚)



第五十一圖
鰐

側者爲鮫類。排列于體下面者爲黃貂魚類。有五個或七個鰓孔。骨骼爲軟骨組成。在鯊類。體與鰐形狀。大致與平常魚相同。惟其尾葉上長下短。口及鼻孔均在首之腹面。略爲稍異。



其口中每具多數銳齒。眼之後有一穴。通於口腔。爲噴水孔。其體恆長至六七尺。又所謂鱧魚者。嘗出水面。攻襲人類。故人爲之頗生戒心。云。黃貂魚之軀體。概扁平者。因胸鰭非常發達。故延長體。

之兩側部。以成盆形。鱧類平常脊面暗黑。腹面白色。管潛於海底。體之縱橫直徑。亦有達六七尺者。

此類產卵時。其輸卵管管一部分膨大。成黑色角質之囊。產卵由此。俗所稱鯊魚囊。正謂此也。

與鯊同類者。為貓頭鮫青鯊。鰩。鼠鮫。雙髻鮫。鋸鯊。是。與黃貂魚同類者。為赤鱗團扇鮫。木勺鮪。是。而鯊類之鱗。即為魚翅。中國所食。每由日本輸入者。

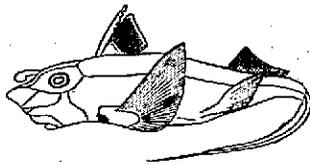
又(五二圖)銀鮫者。形甚奇。鰓孔雖似硬骨類。以全體構造論。與鯊魚黃貂魚相肖之點不少。

圓口類

Cyclostomii

如八目鰻(五三圖)類。體圓形。雖如鰻。然其口殊異。生有吸盤。能附木石等處。眼後生七鰓孔。世嘗誤認為目。故有八目之名。

第五十二圖
鮫鱧(銀鮫)



第五十三圖
八目鏡

是類有盲目鏡。產海中。眼內構造甚不完
全。終身吸着他魚皮膚。且有穿入其肌以
營寄生生計者。在脊椎動物寄生者。惟此
一種。

蛞蝓魚 *Amphioxus lanceolatus yarrei*

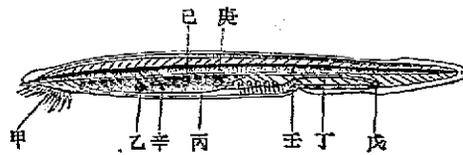
第五十四圖
蛞蝓魚(兩尖
魚)

蛞蝓魚(兩尖魚)(五十四圖)嘗產世界積
沙海濱。體透明。地中海北岸及日本沿岸
皆產。長約一二寸。構造發生。俱極單簡。為
研究脊椎動物構造發生所必要者。

脊椎動物之附屬

被囊類 *Tunicata*

其一種曰海鞘。五十五圖種類極多。嘗附着海濱巖石。其體外層
或堅似革。或被柔軟白皮。體上有二腔。水時入甲腔。而出乙腔。有



第五十五圖
海鞘

物壓之。立即射水。高出尺餘。日本北海道產者為赤色。可供食料。山東烟台等處所產。其種亦同。

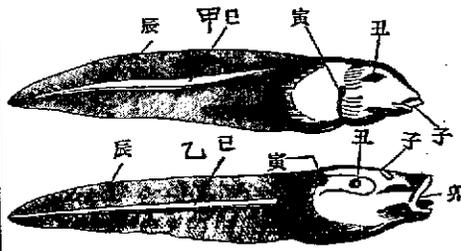
夫如此動物。使附屬脊椎一類何也。蓋當幼時。世人每誤為兩棲蝌蚪。(五十六圖乙)

第五十六圖
甲 蛙之蝌蚪
乙 被囊類之蝌蚪



即此便是脊椎動物特徵。(五十六圖甲)迨其成長。此等特徵。次第消滅。遂至全失。本來面目。故學者往往以之徵脊椎動物之退化。云。列舉魚類諸目如左

- 第一目有肺類 塞拉托大斯 普羅托普鐵拉斯 雷匹多 薩意雷兒



第二目硬骨類

海馬河豚海牛翻車魚針千本鰻海鱷鱈魚

文鰻魚火魚鰻虎魚竹
莖魚石首魚棘鬚魚

第三目硬鱗類

蝶鮫 鱈魚

第四目板鰓類

青鯊 黃貂魚 銀鮫 貓頭鮫 雙髻鮫

鼠鮫、鯊鯊、木勺鮪、鮫鯊

第五目圓口類

八目鰻 盲目鰻

附 兩尖魚

第七章 節足動物

Arthropoda

總論

蜈蚣蜘蛛蟻蛎蝦等。均屬此類。其體前後內外諸部皆為環節排列而成。每環節營生節足一對。其內部亦為環節構造。故曰節足動物。其體各部生理作用恆起變形。全體雖無骨骼而表皮甚硬。(氣金質之硝子膜而成)不僅藉以保護全體其內部肌肉亦營

粘著而起運動作用。體之前端有極小單眼。與多數多角形之複眼。二種。生活亦分水陸二種。生陸上者。側面有氣孔。由氣管輸送空氣。體內以供呼吸。生水中者。用鰓以起呼吸。節足動物種類極多。計其總數。已過現存動物之半。且與人類密接關係者殊多。

區分節足動物四綱於左

第一綱 多足類

第二綱 蜘蛛類

第三綱 昆蟲類

第四綱 甲殼類

以上
陸棲
水棲

第八章 節足動物

多足類

Myriapoda

蜈蚣(五十七圖)體扁而平。次於頭部之環節。有大肢一對。其尖端開毒腺。頭之上方兩側。數個單眼生焉。凡環節側面。有小孔。為氣孔。在蚰蜒(錢龍)其肢甚長。肢之第二節。及第三節屈曲。狀如人膝。

第五十七圖
蜈蚣

甲 感觸肢
乙 毒肢
丙 步行肢

第五十八圖
馬陸

在馬陸(五十八圖)每環節有肢二對。乃合二環節為一節。外觀如一環節。生二對足。而實仍為一環節。生一對足者。

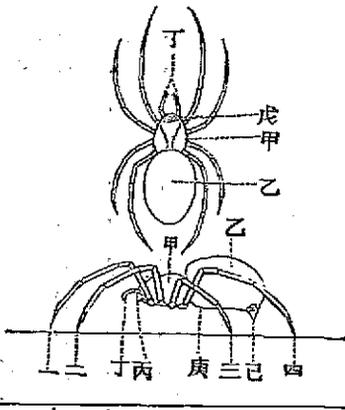
蜘蛛類

Arachnida



第五十九圖
蜘蛛

一 二三 四步
行肢
丙 毒肢
丁 感觸肢
甲 頭胸部
乙 腹部
戊 單眼
己 紡績突起
庚 呼吸孔



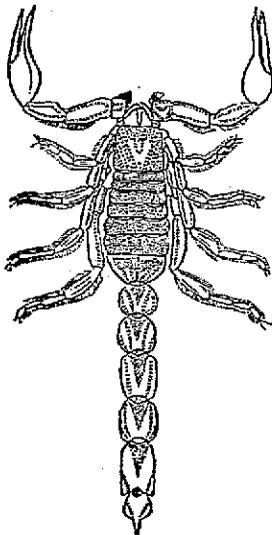
頭胸部(甲)與腹部(乙)顯分一(部)。五十九圖體中環節不甚明晰。每環節中亦有缺肢者。大約肢六對。生頭胸部。在後四對(一、二、三、四)為步行肢。前二對為感觸肢(丙)及毒肢(丁)其毒腺亦開肢末尖端。口腔即在毒肢基部之間。單眼四對(戊)

在頭胸部脊面之前部。其腹部腹面之前部有二對孔。(已)曰肺囊。即為呼吸器之口。又腹面之後部有二對或三對之紡績突起。(庚)其間開多數腺口。分泌粘液。步行時依肢漸漸吐出細腺。一遇空氣。即乾成絲。此即為蜘蛛營網之材料。

蜘蛛營網。雖有種種目的。要以求食為多。當夫日暮初晴。新添絲網。狀具幾何。殊形美麗。何處非昆蟲陷穿。以較吾人設網張羅。豈殊趣向。有一種蜘蛛。專以絲營已巢穴。又絡新婦者。嘗在水中作管

狀之網。而棲息之。他若螻蛄則穿穴地中。以絲覆內。且作鉸鏈狀之蓋。以寄宿之。囊蜘蛛則

第六十圖
蠍



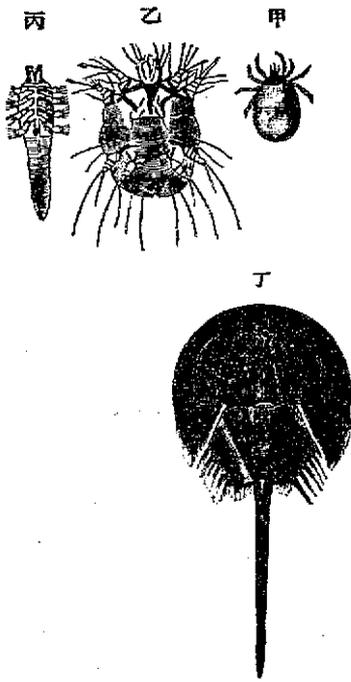
第六十一圖
甲寄生於犬
之壁蝨
乙疥癬蟲
丙毛囊蟲
丁疥

以絲製卵囊。附之體後。待卵孵化。其囊自開。小蜘蛛因齊出而四散焉。

尋常蜘蛛外。足爲學術徵者甚多。如(六十圖)蠍類。產印度非洲中國及日本之沖繩朝鮮台灣等處。有長五六寸者。尾端具鈎曲針。針尖開毒腺口。刺人甚劇。殊覺可恐。屬此類者又有壁蝨。(六十一圖)甲)嘗寄生於犬膚。又有疥癬蟲。(六十一

圖)(乙)

嘗寄生
人類。能
於皮膚
穿成隧
道。產卵
其中。待



第六十二圖
蝗蟲

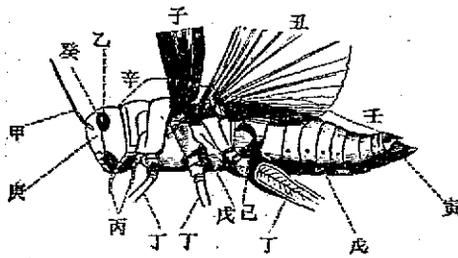
甲感觸肢
乙複眼
丙額肢鬚
丁步行肢
戊氣孔
己聽器
庚頭
辛胸部
壬腹部
癸單眼
子前翅
丑後翅
寅產卵器

數日後。諸卵孵化一成。疥癬又蔓延而加廣焉。又毛囊蟲者。
(六十一圖)(丙)嘗寄生人畜毛根。使生一種皮膚之病。此類
形體最奇者。為鬻(六十一圖)(丁)中國閩浙及美國大西洋
沿岸一帶。日本瀨戶內海均產。

第九章 節足動物 昆蟲類

Insecta

昆蟲者。即蠅蠅蝗蟲蝶蜂蟻諸類之統
名。具足三對。故有六足類之稱。翅多二對。
動物界各綱之種類。惟此綱為最夥。姑取
蝗蟲(六十圖)作為標本。聊以指示昆蟲軀
體主要各部。最宜注意者。其體分為頭部
(庚)胸部(辛)腹部(壬)三部。頭部有一對觸角
(甲)一對腹眼。(乙)三個單眼。(癸)頭之下方



有口。遮蔽口部前方者爲上唇。上唇之內。有一對堅硬黑色者爲大顎。次於大顎又一對爲小顎。或爲下唇。小顎下唇。均爲有細節之肢。總之大小顎以及下唇。無非爲肢之變形。昆蟲胸部。必三環節。每環節生肢一對。故肢共三對。大多用爲步行。在蝗蟲類。最後生肢一對甚大。用爲跳躍。與兔及袋鼠諸獸後肢異常發達。同此一理。胸之脊面。生翅二對。翅之狹而硬。不適飛翔者曰翅蓋。亦曰前翅。翅之開合自如。形如扇者曰後翅。後翅爲飛翔之用。前翅所以保護後翅者。

腹部環節。殊覺明瞭。大約十個。迨其成長。腹部無肢。腹部之第一節側面。有大孔爲聽官。自第二節下。每節側面有小孔。是氣孔。空氣從此入體內。分布各處。非僅爲呼吸作用。且可入空氣於氣囊。減體比重。以適飛翔。分別雌雄。在腹部後端。雌者後端有產卵器。狀如針。雄則無之。

蝗蟲幼蟲。自孵化後。與母蟲形相。無大差異。惟長時有翅。少時無翅耳。若幼蟲全與母蟲異其形相。屢經變態。始似母蟲。如彼蠶蛾。幼蟲(仔蟲)爲蠶。不肖其親。人人所知。當卵初出。細而黎黑。曰毛子。迨食桑葉。漸漸成長。因之皮脫。此謂第一齡。後再經四度脫皮。至第五齡。爲終幼蟲之期。於是營繭居中。皮又一脫。爲成蛹期。此際身稍縮小。暫時不動。旣而成蛾。破繭而出。如此現象。謂之完全變態。若蝗蟲者。不完全之變態也。

昆蟲種類。其數約二十餘萬。從其形狀習性論之。有草食者。有肉食者。有甚有益人類者。有最有害人類者。有寄生於園林草木而使之枯朽者。有爲植物花粉媒介。而使之結果者。今者花冠美麗之發達。半爲惹起昆蟲之注意。然則於自然界經濟上。此類關係。占如何重要地位。亦概可想也。

昆蟲類又分八目如左

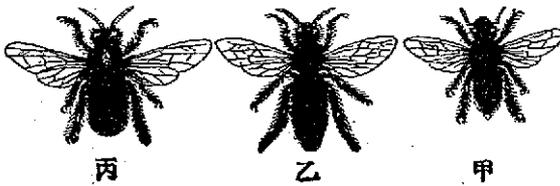
膜翅類 *Hymenoptera*

蜂蟻均是頭胸腹三部界限最顯。口器適嚼。或適舐。翅具二對。均爲膜質。而乏脈綫。變態完全。

此類大抵共同生活。營成社會。例如蜜蜂。其巢秩序整然。一巢祇一女王。(六十三圖甲)產卵爲職。若干雄蜂。(六十三圖丙)惟有某期可居巢內。凡在巢雌者。皆爲職蜂。(六十三圖乙)蓋羣雌不能產卵。使在內則營巢或養育仔蟲。出外則採集花粉花蜜等事。及負擔一切社會勞役。蟻類社會。尤其複雜。一羣總數有五十萬者。凡雌雄有翅者曰羽蟻。夏秋夜間嘗見羣集。有多數職蟻。即平常所見無翅之蟻。能經營社會一切事宜。秩序不紊。職蟻二

第六十三圖
蜜蜂

甲女王
乙職蜂
丙雄蜂



種。通常職蟻外。凡頭大上顎甚發達者。爲當兵職。蟻嘗見蟻亦時派軍襲入他巢。奮鬪勇戰。不敢逃退。若既破敵巢。必捕虜其幼蟲。待其成長而奴隸之。巢中諸事。無不一一相委。可奇者。使用奴隸之蟻。久之。其種類成此習慣。凡保全生命。本能漸漸退化。設爲奪去奴隸。縱食物環繞其旁。嘗不知取。卒以餓死。夫在蟻下等動物。一涉過奢。結果猶至於此。吾輩見之。可不戒歟。且蟻亦能參養家畜。試看寄生植物各種油蟲。嘗見羣蟻徘徊其間。時刻其體。使滴甘液。源源收取。如吾人之取牛乳。且蟻亦能保護油蟲。試用鉛筆尖端。入油蟲羣中。則蟻忽自四方叢集。因發怒而來襲也。冬期嘗保護其卵。暖候至。又爲遷樹上云。馬尾蜂。有三枚產卵針。甚長。能穿樹幹。而產卵於幹中之他種仔蟲體上。迨卵孵化。遂寄生之。他若姬蜂。嘗寄生害蟲仔蟲中。使其仔蟲不能生活。故人目爲益。

第六十四圖

鳳蝶

甲蝶

乙幼蟲

丙蛹

子觸鬚

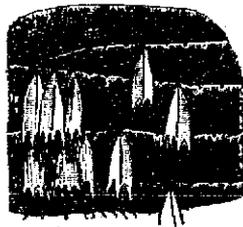
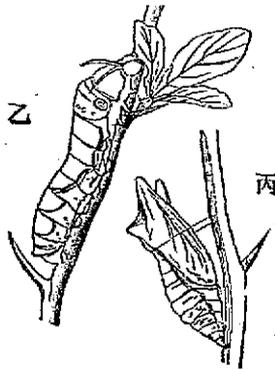
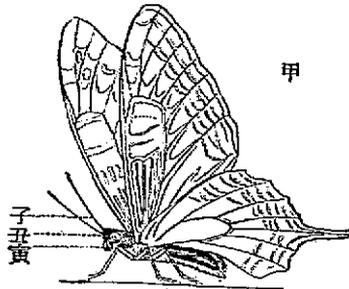
丑複眼

寅吸食管

第六十五圖
鱗翅類之鱗數
片

每有借此等膜翅類之力。以除害蟲。爲絕妙之方法者。
鱗翅類 *Lepidoptera*

蝶蛾類是。六十四圖體。軀及兩翅。必覆六十五圖細鱗如粉。此類



嘗呈美麗彩色。因細鱗會帶諸色故也。翅兩對。多三角形。供飛翔用。口部比蝗尤爲變相。小顎發達。成細長管。適吸花蜜。不用則卷

而如渦藏之頭部下肢無力。僅能支體。運動全恃翅。變態完全。

此類。凡晝間飛翔者爲蝶類。感觸肢爲棒狀。休息時翅則直立。夜間始出者爲蛾類。感觸肢多羽狀。休息時翅多水平。或傾斜。兩類極夥。多爲害蟲。然爲益蟲之最者爲蠶。亦屬此類。幼蟲腹面之體內。有一對腺。分泌粘液。通管于口。漸漸引出。遇空氣。卽乾成絲。爲造繭材料。凡植物中種種如蠶形青蟲黃蟲。或各色毛蟲。無非此類幼蟲也。

雙翅蟲

Diptera

蠅蚊是也。翅祇一對。爲膜質。爲前翅。後翅退化。該處尙留棒狀痕跡。口部變異。成吻而善吸。在蠅之吻稍大。蚊之吻細而延長。成五枚針刺。能入人類皮膚。下唇亦延長。成一種管鞘。變態均完全。蠅類幼蟲爲蛆。多寄生腐爛動植物中。蚊類幼蟲爲水中孑孓。大約無足。成蛹時形多卵圓。或楮圓。

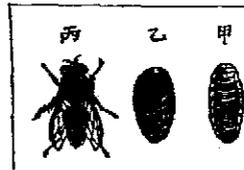
第六十六圖
蠅

甲幼蟲
乙蛹
丙成蟲

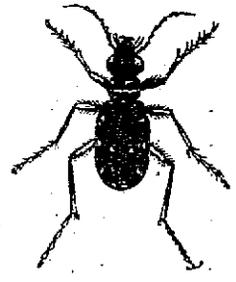
蠅(六十六圖)時羣集食物中。令人可憎。產卵肉上。或腐物中。孵化時其蛆(甲)色白。無足及首。蛆化爲蛹。其大如豆。而黑色。(乙)有蠶蛆者。亦蠅之一種幼蟲。嘗產卵桑葉裏面。既而蠶和桑葉食下。至其消化器孵化之。由是遊行其體各部。至一氣孔。占一位置。而寄焉。此氣孔漸呈黑色。認之甚易。故蠅類遇此。恆惹種種疫病。甚者斃。蛹破繭而出。已化爲蛹。以成變態。爲養蠶家大害。又有寄生馬之腸胃。卒混馬糞出者。曰竹子蟲。係一種馬蠅幼蟲。夫蠅類固人畜所惡。蚊類尤吾輩勁敵。豈第吸飲血液。據近來研究。知一種蚊。實爲瘧疾間歇熱媒介。嘗傳播各生物云。蚤雖無翅。亦爲是類。

鞘翅類(甲蟲類) *Coleoptera*.

此類六十七圖(天牛)前翅全變角質。附着體脊外部。此兩翅左右



第六十七圖
天牛



縫合相接。中央成一直綫。以護後翅。故曰翅蓋。後翅膜質。用為飛翔。休息時。橫疊而納翅蓋之下。口器適嚙各部形狀。與蝗大

致相同。變態完全。甲蟲種類。其數最多。日本數島。產

有二千餘種。中國更可想見。多寄生植物。為農家害。然為人益者亦不少。

第六十八圖
叩頭蟲

有叩頭蟲者。六十八圖。反而倒置之。立能跳躍。而復原位。幼蟲多害菜。又象鼻蟲頭之前部突出。酷似象鼻。故名。其種類與五穀桑柘森林。及各種果樹。甚有大害。又天牛者。觸角如鞭而長大。每穿樹皮成孔。而產卵之。於樹亦有天害。金花蟲。斑貓蟲。竹蠹蟲。鱗節蟲。皆



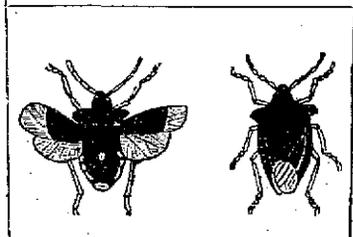
第六十九圖
椿象
椿象

害蟲也。若夫秋螢胴部腹面第一第二環節處有發光器。藉以雌雄相求。專食腐爛動物。能使世界清潔者爲四手蟲。幼蟲專食油蟲者爲天道蟲。二者皆以利益人類名於世者。

有吻類(半翅類) *Homiptera*

(六十九圖)椿象(草龜)蟬類皆是。蟬翅兩對。雖均膜質。然在椿象前翅近基部處。則半角質。口器諸部延長。適穿植物。下唇成管爲鞘。故適於吸。變態不完全。此中害蟲最多。

此類有浮塵子十餘種。大害稻苗。日本明治三十年。收穫受其損者。約至七千五百萬圓。日本天保間飢饉。亦由於此。擾害之烈。有令人不勝言者。他如介殼蟲蚜蟲種類極多。最害植物。類中有夫意羅克意塞辣者。專害葡萄。歐洲製酒。葡萄大宗。常因此釀成經濟



缺乏問題。雖然此類寄生蟲供人用者亦不少。例如五倍子蟲。寄生於白膠木。(一名鹽膚子木)可用其瘻以製染料。水蠟蟲寄生水蠟樹。可製白蠟。臙脂蟲寄生霸王樹。可製洋紅。以及舍來克蟲。可造洋漆。均為益蟲。椿象之類。多害蟲。其類若蟬。在雄者腹部前部。有發音器。所以求雌者。至頭蝨毛蝨馬蝨各類。均無翅。寄生人畜。其種類多。

直翅類 Orthoptera

蝗蟲類屬之。形狀詳前。變態不完全。此類多害五穀。若蝻。蟋蟀。織機。松蟲。鈴蟲。多能發音。有磨擦前翅成音者。有磨擦後肢發聲者。

蝗蟲往往飛行成羣。
 天日為暗。忽落地面。
 嚙食作物。野無青色。



第七十圖
 竹節蟲

第七十一圖
蜉蝣

第七十二圖
曰齒蟻(或
蟻) 大者成蟲
小者幼蟲
名曰沙按(俗
稱蟻獅)

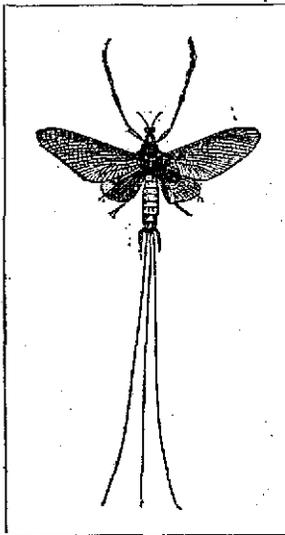
然後遷徙。蜚蠊。灶蟻。多生於庖廚之內。土蠶。蛄。蛆。螳螂等皆
直翅。惟竹節蟲無翅。七十圖全體形狀。酷肖木枝。

脈翅類 *Neuroptera*

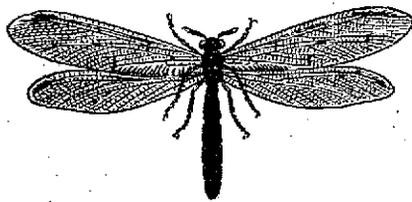
蜉蝣蟻皆。是。兩。翅。均。膜。質。翅。脈。如。網。嘗。供。飛
翔。之。用。口。適。嚙。腹。部。延。長。變。態。有。完。全。者。有。不

完。全。者。幼
蟲。多。生。活
水。中。

蜉蝣
類。(七十



一圖尾端有二根或三根長毛。夏季黃昏。
成羣飛出。經數時而死。七十二圖(蛟蟻)



仔蟲曰沙按。嘗伏土中。造二三寸直徑之摺鉢形窩穴。潛隱其中。待蟻陷入。捕而食之。白蟻生活。亦成社會。酷似蟻。巢中亦有女王。腹部膨大。腹內藏卵甚多。職蟻亦無翅。寄居房內。泥土或器具書籍中。害最甚。溫帶地產尤多。其嚙物也必剝表面薄層。嘗有食盡其內。人猶未覺者。

彈尾類

Physonura

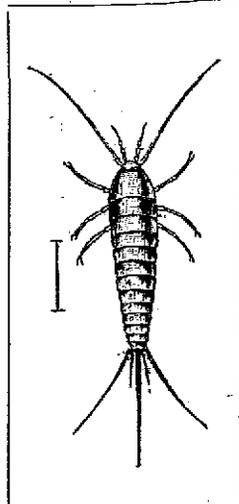
此類為無翅小蟲。學術上研究甚有趣。七十三圖者。如衣魚色銀白。遍覆細鱗。腹部後端。尾毛三枚。終身為衣服書籍之蠹。

第七十三圖
衣魚(蠹魚)

第十章 節足動物

甲殼類

Crustacea

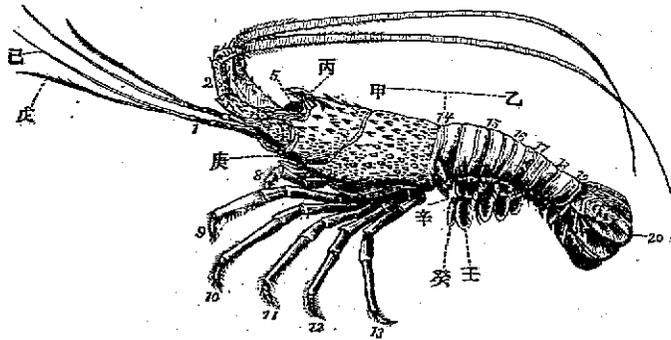


第七十四圖
龍蝦

- 甲 頭胸部
- 乙 腹部
- 丙 眼
- 戊 第一感觸肢之外枝
- 巳 同內枝
- 庚 綠腺之口
- 辛 第二腹肢
- 壬 同外葉
- 癸 同內葉
- 第一感觸肢
- 第二感觸肢
- 第三感觸肢
- 9 | 13 步行肢
- 14 | 16 腹關節
- 20 尾節

蝦蟹及劍水蚤均是概棲水中。區別爲高等下等二類。蝦與蟹屬前者。劍水蚤屬後者。例如(七十四圖)龍蝦。述其身體構造。其頭胸部(甲)及腹部(乙)分爲二部。腹部七環節。雖辨認尙易。而頭胸部蔽有大殼。故環節構造之數不明。然一環節必有肢一對。爲節足動物通例。據其頭胸而檢肢數。知環節數十三。合計腹肢數七。知龍蝦全體爲二十環節成。凡高等甲殼類。環節數皆等乎此。

就其肢略述之。最先二對。爲大、小感觸肢。(一二)藉其運動。以

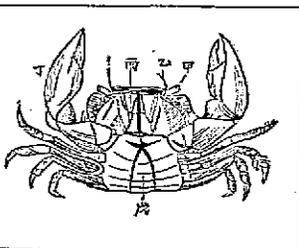


助複眼指揮之用。其次口邊有六對變形肢。能取食料。且有碎物效用。又其次。自第九至十三。五對稍長。每肢有六環節者。他蝦亦有七環節者。為步行肢。以供水底步行。此蝦腹之第一環節無肢。他類蝦。大抵有肢。自第二至第五四腹關節。各肢形。成橢圓。每肢係內外二枚葉狀體。大抵雄者祇有一枚相合而成。雌者或變內葉附卵於其柄。第六腹環節。其肢尤大。在體最後為尾節。無肢處其腹面必有肛門。可代尾鱗。〔無尾鱗〕水勢盛時。嘗藉後方游泳焉。

沼蝦蠶蝦對蝦等。皆為有用水族。退蟹產日本北海道。及本島北部淡水。亦為蝦類。高等甲殼諸類。與蝦大畧相同。由蝦可類推矣。更觀蟹七十五圖之體。頭胸兩部甚大。腹部甚小。盤曲於胸部腹面下。俗言蟹臍。正謂此也。故

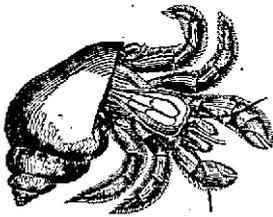
第七十五圖

甲眼
乙感觸肢
丙腹肢
丁大鉗
戊腹部



第七十六圖
寄居蟹（寄居
蟲）

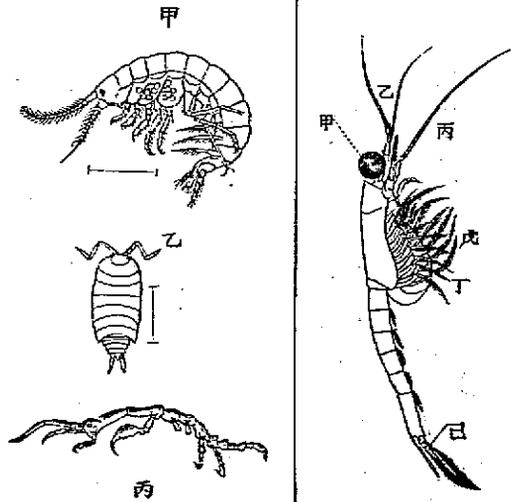
蟹全體由頭胸二部成。肢十三對。作用各異。第一對爲步行肢。且能鉗。腹部狹者爲雄類。腹部廣者爲雌類。卵則附雌類腹部。蟾蚌（白蟹棲息海底。第五步行肢。扁平如櫂。嘗游泳水面。可供吾人食品。毛蟻穿穴于谿河沿岸。多產陸上。手棒蟹（俗名沙蟹穿穴於海濱沙土。眼敏足捷。近之頗難。雄者則有一鉗發達異常。彭越蟹（鬼面蟹）第四及第五步行肢。每向背上捧戴貝殼。蔽護自己。恰如戴笠。背紋隆起。酷肖人面。烏蟹爲甲殼類最大。兩鉗尖端。有長丈餘者。多產洋海深處。寄居蟲（七十六圖）（寄居蟹其種極多。爲海濱尋常動物。形如蝦。腹部甚軟。嘗覓空虛之貝。居而負之。以避危險。迨身漸長。將不能容。又徙他貝寄居云。



第七十七圖
海糠(蝦糠)

第七十八圖
甲水虱
乙草鞋蟲
丙蓬蟲

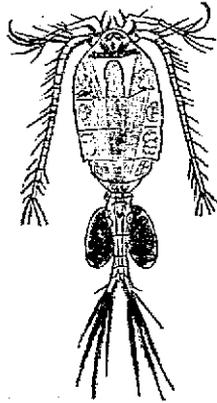
有海糠(七十七圖)者。似蝦。形甚小。可製鹽辛。步行肢八對。各肢末端。分爲叉形。藉以游泳。故有裂足之稱。他如飛蟲(水虱)(七十八圖甲)草鞋蟲(乙)船蟲。形狀與蝦少異。然屬高等甲殼。全體亦二十環節而成。頭胸部甚長。爲體主部。步行肢七對。腹部雖短。亦有七環節。肢如薄葉。能起呼吸作用。身或側平。或扁平。多爲材木



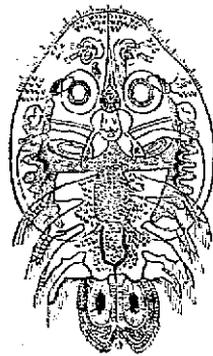
第七十九圖
劍水蚤

之蠹。至海中(丙)藻蟲。觀其形狀雖奇。然亦與此類相近。
若下等甲殼類。環節數無定。有僅數個者。有至四十個以上者。劍
水蚤其一例。形甚小。淡水鹹水均產。海中尤多。嘗浮游大洋表面。
呈種種美麗之形。

第七十九圖。尋常海水所產劍水蚤一種。八十圖為魚鰓。寄生金



第八十圖
魚鰓



魚。為其大害。能致於斃。蓋腹面有吸盤。附着魚鱗。口部有針。能刺
魚肉。吸滋養分。且於他魚亦能寄生。八十一圖。是下等甲殼類之

第八十一圖

甲石蚰
乙富士壺(藤壺)又名石花



然考其發生幼蟲與解剖其內部証據則甚明確。

第十一章 環節動物

環節動物(環形動物) *Simite or Segment*

此類體亦由環節而成。惟肢無節。雌雄多同體。可分為毛足。蛭。星蟻。三類。

毛足類如(八十二圖)蚓。體如圓筒。自頭端圓至尾端而漸



第八十二圖 蚓

第八十三圖
沙蠶

細。頭之端有口。體之上端有帶狀物。以分泌粘液。而概無肢。中國雖產而體小。非洲南美洲等處。有巨達二尺至三四尺者。

又有沙蠶(八十三圖)其體兩側有柔軟物突起。為氣金質。不生毛。棲息海濱泥土中。嘗作膜質或石灰質

之管以居。其體前端。附着有最美麗或紫色或黃色

突出者。為呼吸器。為觸手。

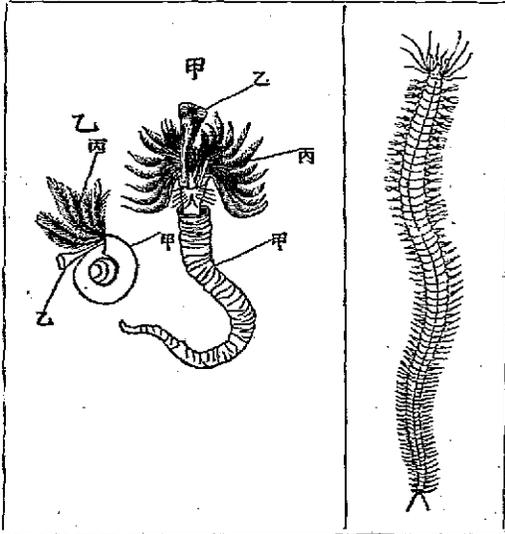
(八十四圖)生態形狀。恰似海濱巖石之間。盛開其鮮

花。

蛭(八十五圖)之體。外面見之。雖若多數環節而成。然進而解剖內。

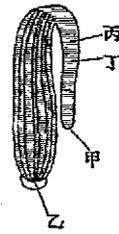
第八十四圖
管居環蟲二種

甲管
乙管蓋
丙呼吸器



第八十五圖 蛭

甲 口孔
乙 肛門
丙 雌生殖器
丁 雄生殖器



部。知外面五環紋。在內面祇一環節。故全體亦祇有二十餘環節。口有鋸狀齒三。藉以傷他物皮膚。吸其血者。又如山蛭。多產深山卑

第八十六圖 蠶

甲 口孔
乙 胸
丙 排泄器口
丁 肛門
戊 吻

濕之地。常自樹枝落下。附着人畜。便能吸血。人每苦之。

蠶棲息海濱。或沙中。體爲筒狀。(八十六圖)日本魚餌。

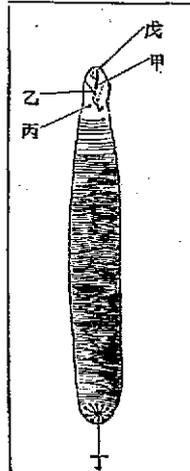
多利用之。星蟻類即此類也。

第十二章 蟻形動物

V. Jones

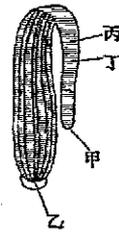
其體雖不成環節。然究其外形及內部構造。與環節動物相近者甚多。此類動物多寄生。蛔蟲、繭蟲、蠶蟲是其例。體有圓者。亦有扁平者。故有圓蟲、扁蟲之區分。

圓蟲盡人而知者。爲蛔蟲。寄生小兒或成人腸中。蟻蟲爲極



第八十五圖 蛭

甲 口孔
乙 肛門
丙 雌生殖器
丁 雄生殖器



部。知外面五環紋。在內面祇一環節。故全體亦祇有二十餘環節。口有鋸狀齒三。藉以傷他物皮膚。吸其血者。又如山蛭。多產深山卑

第八十六圖 蠅

甲 口孔
乙 胸
丙 排泄器口
丁 肛門
戊 吻

濕之地。常自樹枝落下。附着人畜。便能吸血。人每苦之。

蠅棲息海濱。或沙中。體爲筒狀。(八十六圖)日本魚餌。

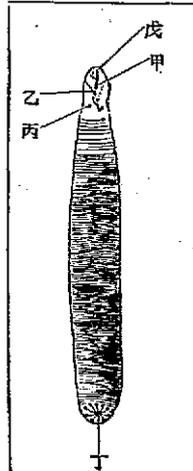
多利用之。星蟻類即此類也。

第十二章 蟻形動物

V. Jones

其體雖不成環節。然究其外形及內部構造。與環節動物相近者甚多。此類動物多寄生。蛔蟲、繭蟲、蠶蟲是其例。體有圓者。亦有扁平者。故有圓蟲、扁蟲之區分。

圓蟲盡人而知者。爲蛔蟲。寄生小兒或成人腸中。蟻蟲爲極



第八十九圖

肝蛭

肝臟木葉蛭

甲口孔及前

吸盤

乙後吸盤

丙食道

丁腸

戊生殖孔

己子宮

庚卵巢

辛卵黃巢

壬受精囊

癸精巢

子排泄孔

第九十圖

羊肝蛭

甲口及前吸

盤

乙後吸盤

狀如木葉。營具吸盤二個。以寄生諸動物體內。至若肝臟木葉蛭。(八

十九圖)寄生人類肝內。

嘗使全村驚惶。一家盡沒。肺臟木葉蛭。寄生人類肺內。嘗發

種種可恐病症。羊肝蛭(九十

圖)多寄生綿羊或牛馬而鮮

寄生於人類肝臟。繁殖盛時。

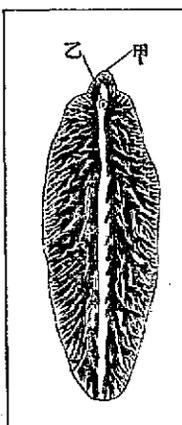
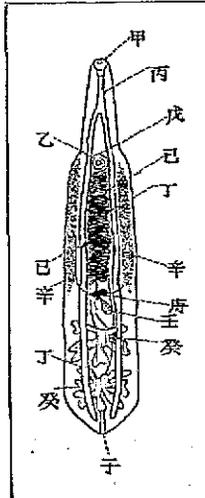
能斃數百萬羊羣。為牧畜大

害。此外或附着魚鰓等處。為外部寄生者。其種尚多。扁蟲之

不寄生為世所知者。并蛭(九十一圖甲)是也。又棲息山間谿

流石下。有扁蟲稍帶黑色(九十一圖乙)前部有眼二者。為盤

渦蟲。有生產海中(九十一圖丙)其形略大。呈種種美麗彩色



第九十圖 羊肝蛭 甲口及前吸盤 乙後吸盤

第九十一圖

- 甲 斧蛭
- 乙 盤渦蟲
- 丙 海葉蟲

第九十二圖

- 甲 氈毛輪
- 乙 食道
- 丙 嚙器
- 丁 胃
- 戊 排泄器
- 己 伸縮胞
- 庚 卵巢
- 辛 子宮
- 壬 卵

者。為海葉蟲。有無數產海濱巖石間。或附着海藻之根者。為
 囉摸磨希扁蟲。俗名紐蟲。長嘗達數尺。外此尚有輪蟲。產池



溝。九十二圖雖為蠕形動物。而體甚小。非顯微鏡不能窺見。
 其體上端多數氈毛。速於顫動。狀如車輪迴轉。故稱輪蟲。

第十三章 軟體動物 Mollusca

軟體動物。貝及章魚烏賊等是。體柔軟。無環節。皮膚多由石灰質
 分泌而成。貝殼以護全體。貝有二枚成者。如珠母文蛤。是有祇一
 個卷貝者。如田螺蝸牛是。軟體動物頗多。今分三綱如左。

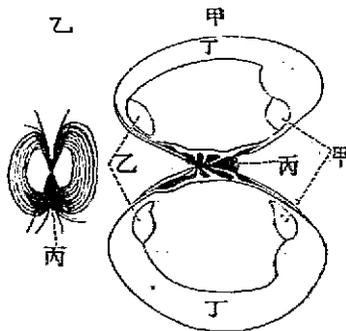
第一網雙殼類 第二網腹足類 第三網頭足類
雙殼類 *EXhalant siphon* *Inhalant siphon*

雙殼類如珠母文蛤。凡體之左右兩側各具一枚貝殼者。

第九十三圖
二枚貝

甲前閉殼筋
丁外套膜附
着線
丙韌帶
乙後閉殼筋

貝之。鉸。九十三圖左體脊面部。此處有齒。所以固兩殼之相嚙合。鉸之外面中間有多數同心線。所以示漸漸生長之痕跡。故亦曰生長線。貝之內面尋常有二個肉柱。痕跡。甲乙二近貝之前端。一近貝之後端。此兩肉柱筋肉相連。如貫直綫於雙殼間者。曰閉殼筋。此筋一收縮。則密閉其貝。試反其殼而視鉸外。又有黑色韌帶。丙若閉殼筋收縮力強。韌帶姑為延長。而



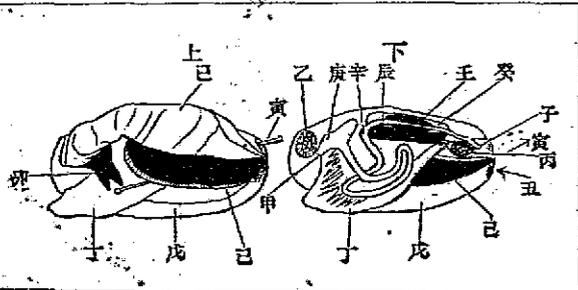
第九十四圖

(上)示以蚌之體左外套膜上面諸部 (下)同上之解剖

甲 口孔
乙 前閉殼筋
丙 後閉殼筋
丁 足
戊 右側外套膜
己 腮
庚 胃
辛 腸
壬 心臟
癸 心囊
子 入孔
丑 流出孔
卯 唇
巳 左側外套膜

殼閉。閉殼筋收縮力弱。韌帶之彈力仍復其原。故貝復開。嘗見死貝往往半開。足証此理。

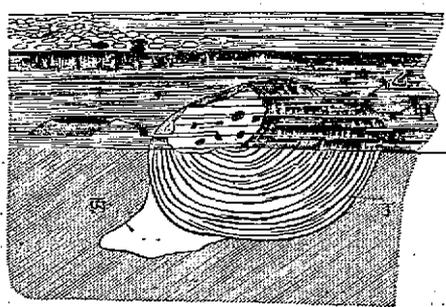
試開貝殼視之。凡各片裏面有薄膜分泌緣其貝者。曰外套膜。九十四圖如圖為左側外套膜。且以示該動物全體狀態。其各臟多集圖之上方背部。腹部有腔。曰外套腔。體前方突出腹面鋤狀肉質為足。雙殼類無首。前肉柱後。各側有三角形膜二枚為唇。口即在四枚唇中央。體各側有狀如襞積之膜二葉為鰓。鰓之上有一狹腔為鰓上腔。肛門即開。此凡貝之棲息水中沙泥。概多縱立。後端常透二管。水常於近腹面一管流。



第九十五圖
蚌

甲 流入孔
乙 流出孔
丙 足
丁 貝

入。於近脊面一管流出。九十四圖。即示水流道路。蓋水先入
 流入孔。達於外套腔。與水共流入之微細動物。集各唇等處。
 漸入口。作為食物。鰓上尚有多數小孔。水由此孔上於前方
 鰓上腔。此時鰓中血液。遂起呼吸
 作用。水於是又通過後方鰓上腔。
 至流出孔。乃排於外。水流者。所以
 運輸食物。排泄廢物。交換炭酸。且
 兼以助產卵作用。於貝類生活。最
 為緊要。雙殼種類甚多。若單柱之
 牡蠣。日月貝。半邊蚌。以味美名。其
 貝有一片甚深。一片則甚淺。如蓋
 者。亦有能扇動貝殼游泳水中。海
 扇者。至珠母(真珠貝)九十六圖。以



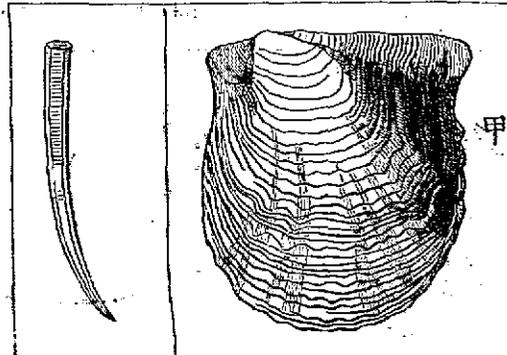
第九十六圖
真珠貝

第九十七圖
角貝

產珠稱。種。礪貝爲最大。有長達三尺厚數寸者。溫熱之地恒產。以及玉珧。貽貝。海松貝。食大野貝。蛤。潮吹。蛤仔。鱉。赤貝。馬鹿貝。鳥貝。皆爲有用水產。中國由日本輸入此類乾製貨品。幾爲進口大宗。九十五圖。蚌類多產池沼。其貝有長及一尺者。角貝。九十七圖。體稍異。而成管形。棲息海底。種種構造。似在雙殼類與腹足類間。

腹足類 * *Casteropoda*

祇一螺。旋狀。卷貝。故或稱單殼類。石決明。田螺。法螺。貝。蝸牛。是其例。體有頭部。九十八圖。生感觸角一對。在蝸牛眼雖另生一莖末



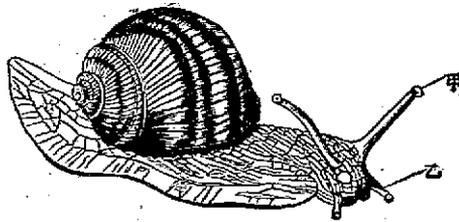
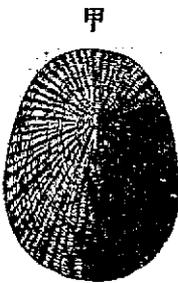
第九十八圖
蝸牛

甲眼莖
乙感觸器
丙足

第九十九圖
蛾

端亦有多種無莖。而生感觸角基部者。足甚發達。供匍匐用。諸器官嘗在足部背面。藏螺旋殼中。此類觸物便驚而曲足部中央。引入於貝。又有多種。若田螺者。足之後部背面。有石灰質板。所以塞貝口者。

單殼種類極多。大小與彩色亦種種。蝶螺。鶉貝。梭尾螺。長辛螺。馬蹄螺。田螺。海螺等。均為普通之例。他如寶貝。雨虎。九十九圖蛾類。形狀稍異。蝸牛。蛞蝓。均產淡水。或生活陸上。用肺呼吸者。在海產腹足類所產之卵。每包角質囊中。附着巖石表面。如日本食之海酸漿。即此類之卵囊。石鼈者。一



第百圖
石蟹

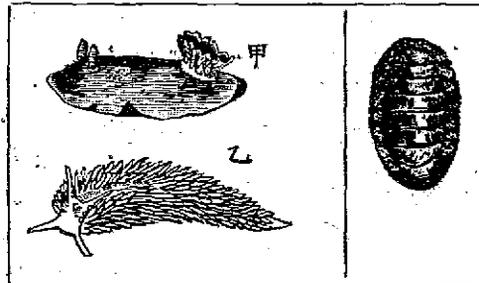
第百一圖
甲海牛
乙海蛞蝓

百圖附着海岸巖石。其最普通者。背有數個殼片。外見疑似巖石。正所以避敵之攻擊。海濱巖石或海藻間。有呈美麗彩色者。爲無殼之腹足類。如雨虎。海兔。(二百一圖甲)海牛。(一百一圖乙)海蛞蝓是。在雨虎海牛之卵塊。往往於春期見於海濱。海濱居民。取而乾之。曰海粉。足供食用。有一種腹足類。全體透明。浮游大洋表面。數甚多者。

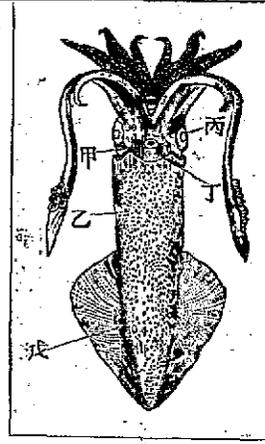
頭足類

Cephalopoda

章魚烏賊屬之。(一百二圖)體爲頭部(甲)胴部(乙)二者而成。其頭側面有大眼(丙)二。頭之上。有肢四對者。章魚亦有別生一對。特異長肢。共爲五對者。烏賊足多生吸盤。用附他物。各肢中央有口。口之



第一百二圖
鳥賊
甲頭
乙腕
丙眼
丁漏斗
戊觸



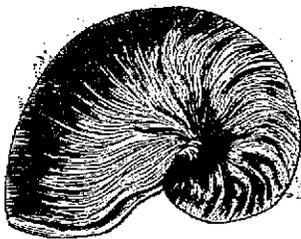
起運動作用。即為是類運動器。

此類腸邊管有腺。分泌墨汁。亦自漏斗射出。能濁清流。為自
己養晦之地。

蓋貝殼在章魚全然消滅。在鳥賊變為大形
之甲。現今生存有完全貝殼者。祇鸚鵡貝。一
百三圖一種。古代此等貝殼甚多。恆見化石。
如一百六九圖之貝類。與腹足類實異。其殼
中每有隔障。區分一貝為數房。各房次第漸

內有二硬角質物為嘴。即鳥賊牙。
胴部與腹足類之螺旋殼部相當
處。有內臟。頭胸部腹面。有一管。曰
漏斗。水由頭胴部外套腔入。胴內。
轉自漏斗射出。藉水反動之力。以

第一百三圖
鸚鵡貝



第四百四圖
 缸魚(蛸舟)之
 雌者

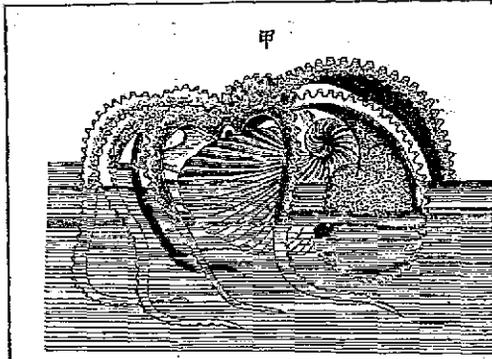
大。該動物肉體必存於最終最大一房。

有一種缸魚(二百四圖)雌者有極薄單房貝殼。爲右旋。性質與他貝殼亦全異。考其原來。由一對之足分泌變化而成。雄則無殼。頭足類。種甚多。有達丈餘者。章魚烏賊。可作食品。日本多乾製輸入國中。

附屬腕足類

Brachiopoda

俗稱酸醬介(一百五圖甲)(俗名女冠)及指甲介(圖之乙)二種。或曰爲貝類。或稱爲腕足類。體亦附兩枚貝殼。形狀實似



第一百五圖
甲殼醬介
丁指甲介

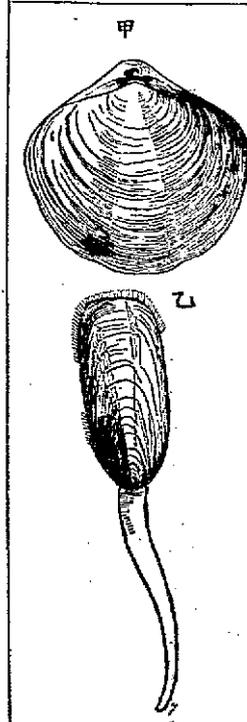
雙殼類。

故或認

為軟體

動物。然

昔時固



編入軟體一門。但細檢內部構造。實與雙殼類異。蓋彼則雙殼。在體左右。此則雙殼。在體腹背。故今間有於軟體動物中。提出。附入蠕形動物者。然亦有另立一門者。

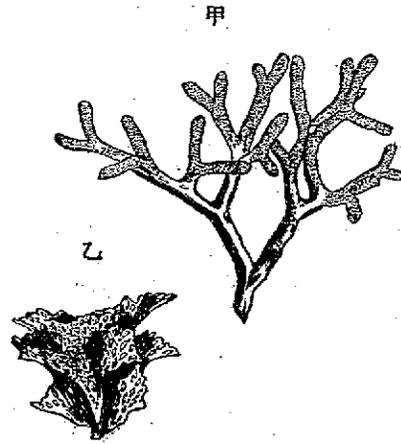
腕足類。雖化石。繁夥異常。然現存種類殊稀。惟酸醬介類。今海之深處。尚產。指甲介亦見。日本南部海濱。倒產泥中。此種在地質學上。最古時代。已見存在。若以化石年代論。其發現之早。殆各動物莫與京者。有一百六圖網貝者。外部甚肖珊瑚。為多數小房貝殼相接而成。每一房住一蟲。學術上稱為

苔蘚蟲類。海中最多。
或似樹形。或擴張而
附着巖石及介殼等
表面。若棲淡水者。則
無石灰質貝殼。或被
氣金質。或透明質。此
類與腕足類同。往時
使屬軟體動物。今或
另立其門。亦有附入
蠕形動物中者。

第十四章 棘皮動物

Pelincodermata

上文所載各門。自脊椎動物。遞至軟體動物。其體均有左右之分。
脊腹之別。伸言之。即自中央平面縱斷之。而體左右兩半。未有不



平均者。故上各類。皆曰左。右。相。稱。動物。

本章及後二章。動物體式。較前大異。凡各器官圍繞體中心配置。恰似車輻之圍繞車軸。狀如射出。謂之放射相稱動物。棘皮動物。

為放射相稱者。試取海盤車(一百

七圖)觀其體有五個輻狀。均由中

央部射出。體分上下二面。上面凸

出。蔽以堅硬皮膚。附有大小棘狀

突起。將近中心。在兩輻體間。有圓

形石灰質穿孔。體水可由此進於

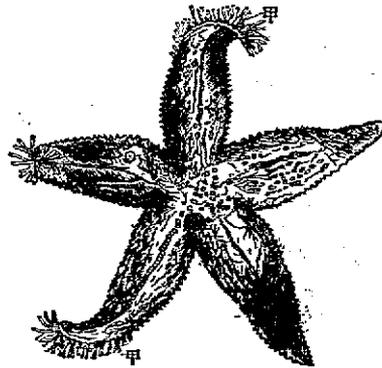
體內水管系。體之下面平坦。中央

有口。其口有許多溝通出。直至各

輻體尖端。其各溝又有許多小管。

為水管系之一部。生活時。水充滿其小管。均能自由伸縮。小管末

第七百圖
海盤車
甲管足



第百八圖
陽遂足

第百九圖
甲海羊齒
乙海百合

端有吸盤。能附着他物。漸漸收縮而前進。故有管足之稱。分之五網如左。

海星類

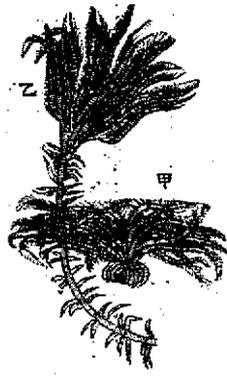
Asteroida

海盤車是。產海中。種類多。喜食貝類。為養蠟場大害。肥田肥料。往往用之。

陽遂足類

Ophiroida

陽遂足者。一百八圖中央體盤似盆。而



輻體甚長。

能於水平

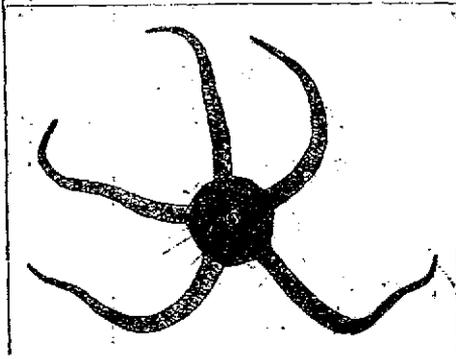
面彎曲自

如。恰似蛇然。

毛星類

Anthropometopai

海百合。二百九圖乙有長達一二尺。



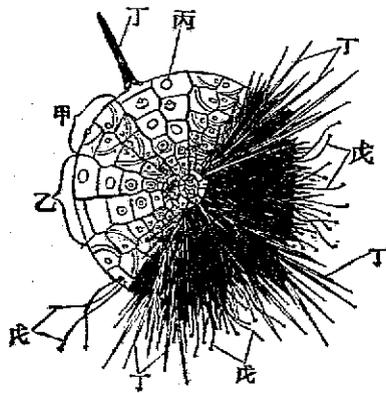
嘗以柄附着巖石。柄之頂端。有各枝。酷似海星之體。而叢生周圍。狀如花冠。其體排列整齊。甚有規則。為石灰質骨片所成。多產深海。日本相模駿河之海。產一種著名者。曰托利諸阿希。海羊齒似海百合而無柄。(二百九圖甲)棲息於海濱巖石之間。

海膽類 *Echinoidea*

雲丹是也。(二百十圖)亦產海中。外面附石灰質芒刺。甚發達。形體酷肖栗毯。若去芒刺。則(如圖)現貝殼半面。若牡丹餅。其石灰質所成各板。規則整齊。分為五列。每列有數管足突起。出入亦均活潑自如。海膽類種極多。芒刺或粗或細。或長而銳。或短而鈍。或扁

第一百十圖
海膽之一種

- 甲管足帶
- 乙管足間帶
- 丙乳狀突起
- 丁棘
- 戊管足

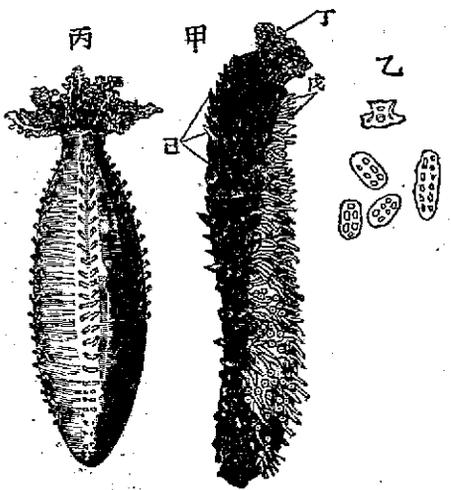


平或圓形。狀態種種。往往有取其卵巢製為海味者。
 沙啖類 *Holothuridae*

此類一百一十一圖之體。可視為由海膽延長而成者。譬之提燈。海膽為疊扁提燈。此類為擴張提燈。觀一百一十一圖丙可知。其體各條突出者。為管足帶。亦如海膽類。均有五條。體之上部有口。口之周圍。有二十枝觸手。在瓜參之形體。固如此。然此類每多長形者。形長則不能直立。祇有倒於一方。匍匐而行。故匍匐面管足。則甚發達。其上面管足。則變為突起。圓錐之狀。尋常海參。即為此形。

第百一十一圖

- 甲 海參 (沙啖)
- 乙 其骨
- 丙 瓜參 (金海鼠)
- 丁 觸手
- 戊 腹面之管足
- 己 背面之突起



是以考其內部。雖為放射相稱。觀其外面。又為左右相稱者。(一百一十圖甲)蓋腹面有三管。足帶。脊面。祇二管。足帶。雖無左右之別。而成脊腹之分。皮膚。雖概柔軟。然其中亦有細微美麗石灰質所成之骨片。(一百一十一圖乙)多數存在。

沙喫類。其種極夥。在熱帶亞熱帶繁殖尤盛。日本沖繩小笠原等島。產之最多。嘗乾製輸入中國。亦為水產。進口大宗。然日本亦愛食此。謂其腸曰海鼠腸。為共賞珍味云。

第十五章 腔腸動物

Celenterata

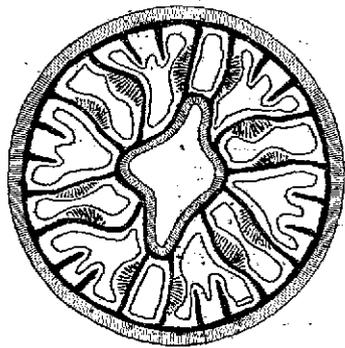
腔腸動物。珊瑚水母之類屬之。與棘皮動物。大致相同。形體構造。猶是放射相稱。然細察內部。實有差異。試一觀產海濱之(一百一十二圖)菟葵。俗稱海葵。體短。下面成圓筒形。上面中心有口。口之周圍。有多數指狀觸手。乾潮時體露水上。觸手雖盡收縮。滿潮時

第一百十二圖
菟葵
右滿開時
左縮閉時



第百十三圖
菟葵著之橫斷

體在水中。觸手依然擴張。且色呈紅綠艷麗狀。如盛開奇花。試用動物肉片或小蝦投其上。則觸手便抑而入口中。頗覺有趣。若橫斷其體。其腔不一。中央有食道。而通於口。周圍有多數小房。排列如車輻者。曰放射房。其放射房至體下方。均與食道相通。是類雖有雌雄而



卵生。然往往有分裂一個為二個。再分二個為四個。而各個體仍能獨立自營生計。成無性生殖之現象者。

菟葵著固能獨立生活。然其中亦多種。自分裂後。仔蟲仍與母體不相離。既而各仔蟲復分裂生仔蟲。如此生生數次。遂成多數蟲相連絡。成結合體者。蓋此類形體所以如此複雜。概因各蟲體周

第一百十四圖
玫瑰花

第一百十五圖
石籃

第一百十六圖
赤珊瑚

圍及放射房隔壁之石灰質(一百十四圖)二百十五圖)骨骼俱發達。蟲死後。骨骼俱存。觀石灰珊瑚。其最顯也。其類甚夥。多繁殖熱帶。或亞熱帶海中。殼之破片碎粉。嘗有次第重疊。堆積久之成島嶼者。

菟葵蓆及石灰珊瑚。觸手與其放射房隔壁。必為六之倍數成。故稱為六射珊瑚。

世間裝飾所用珊瑚。即赤珊瑚(一百十六圖)之骨骼。未施雕刻。狀如樹枝。在生活時。周圍有柔軟赤色質。凡多數蟲。自樹枝狀中透出。皆



第百十七圖
甲水螅(海蛇)

子母蟲

丑芽蟲

乙同上總斷

寅內層

卯外層

巳口孔

午觸手

未腔腸

申卵

酉精蟲

戌芽蟲

呈白色。儼如赤色樹盛開白花。觸手之數八。體腸壁之數亦同。故謂八射珊瑚。赤珊瑚外。如角珊瑚。笛珊瑚。羽珊瑚。海綿等。皆屬之。

生活于池溝水草或木枝枯葉中。一

種小蟲。二百十七圖甲曰水螅。其體

雖微細如絲。體中必有一腔。二百十七圖乙能起消化作用。體上端有口。

口周圍有數枚觸手。能捕食小蟲。甫

見形如莧葵蓂。但無放射房。而祇有

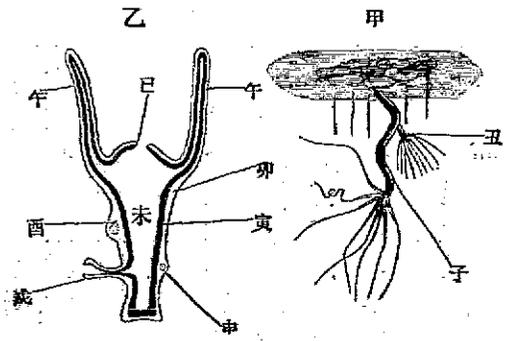
一腔。有時雖產卵。然究多無性生殖。

嘗見其體側突起。漸漸延長。先端開

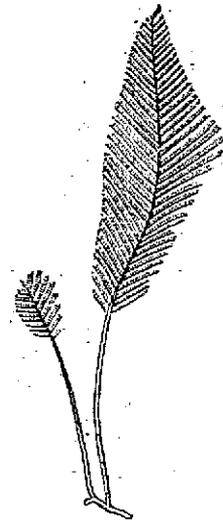
口。發生觸手。是謂出芽。新水螅。卽此

芽甫離開母體。獨立生活者。雖然。亦

有多數種類。如珊瑚仔蟲。與母蟲亦

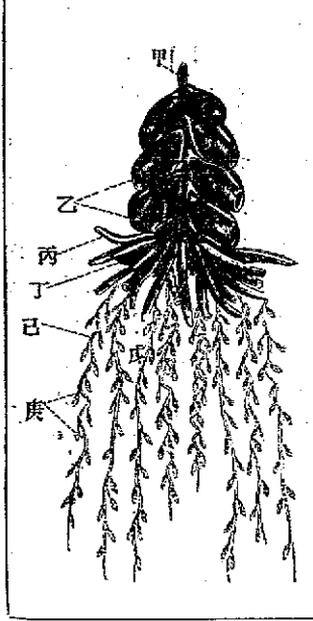


第一百十八圖
黑珊瑚蟲類之
結合體(海松)



第一百十九圖
蘆葦和兒枯拉
該(氣囊水母)

- 甲 氣胞
- 乙 運動器
- 丙 食器
- 丁 生殖器
- 戊 指狀蟲
- 己 觸手
- 庚 毒絲胞之
葶囊



圖蘆葦和兒枯拉該管水母者。其體透明。處處帶青紅紫等色。甚形美麗。然有劇毒。人觸之。覺甚痛。水母類。有水水母。(一百二十圖)

始終不離。漸漸增數。成結合體。呈樹枝形者。(一百十八圖)且其外面。生氣金質硬皮。保護全體。此亦同水媳一類。即黑珊瑚或稱海松。嘗有附着海中巖石間。人以爲海藻者。有酷似水媳。浮游海面。漂泊風潮。以營生活。如(一百十九

海綿世人常供沐浴或洗傷等用。係一種柔纖維物體。然此形體。

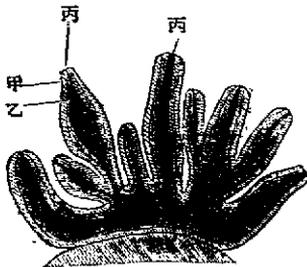
第百二十一圖
海綿蟲縱斷
甲流出孔
乙流入孔



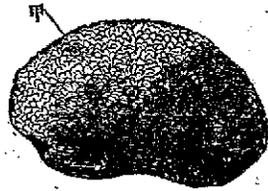
目為動物。似不可信。若究其由來。即一種海綿蟲之骨骼。去其柔軟部者。海綿蟲形體構造最簡單。其細小者曰第百二十一圖壺狀海綿。側

第百二十二圖
海綿蟲結合體
甲外層
乙內層
丙流出孔

面有多數小孔。上端有一大孔。壺狀之內腔。具天然裝置。水常於側面小孔流入。自。上端大孔流出。此種海綿蟲。實與珊瑚類。菟葵蒸相似。亦獨立生活者。然在海綿之構造。多數不僅如此單筒。亦有藉出芽方法。連合許多蟲體。成結合體。若第一百二十二圖。為九個蟲成。第一百二十三圖。為



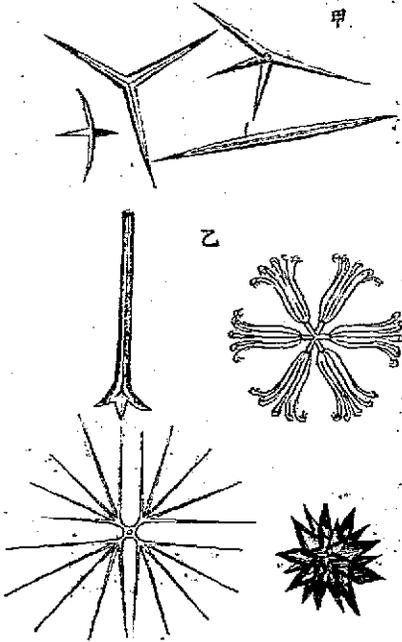
第百二十三圖
沐浴海綿
甲流出孔



第百二十四圖
海綿類骨片
甲石灰質
乙硅石質

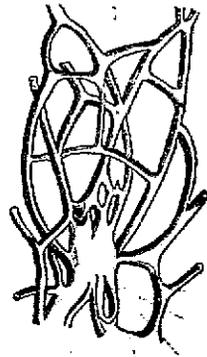
百二十四圖乙骨片與角質(一百二十五圖)骨骸。日用海綿。二百二十三圖體內角質骨骸最發達者。沐浴海綿產地中海東部。

多數蟲成。其上方表面有數個大流出孔。若細檢之。數個大孔外尙有小孔無數。水嘗自小孔流入。通過如蜂窠之迷路。迷路為盤曲處轉自大孔流出。因支持海綿軟體之用。故分泌石灰質(第百二十四圖甲)或硅石質(一



第百二十五圖
沐浴海綿之骨
格

及大西洋之巴哈瑪羣島。纖維柔
軟者為佳。日本相模洋盛產。硅石
海綿。此中有拂子貝。一百二十六
圖骨片甚發達。下端有美麗白色
延長。狀似拂子。藉此為直立沙泥



第百二十六圖
拂子貝



之用。借老同穴。一百二十七圖亦美麗之硅石海綿。其骨片編結
如籠。籠中常有二正蝦類蟄居。由其幼入此中。成長後不能復出。

第一百二十七圖
借老同穴



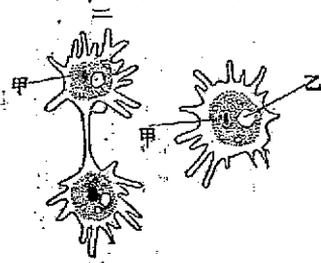
世人每見籠中長有二疋寄居。故以借老同穴名。

第十七章 原生動物 *Protozoa*

原生動物。體極微小。非藉顯微鏡功用。多不能見。

第一百二十八圖曰阿米巴(菌蟲之一種)原生動物也。體單筒。爲原形質(如鷄卵之流動)

第一百二十八圖
變形菌(阿米巴)
甲 核
乙 伸縮腔
一 完全者
二 起分裂者

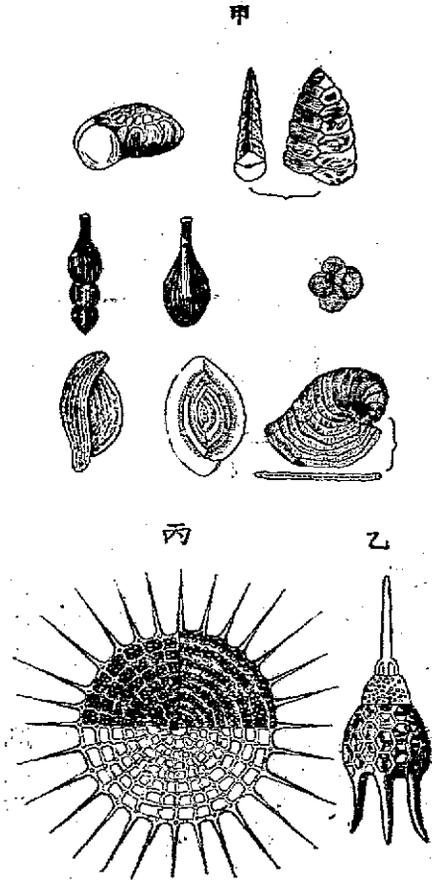


性液體成。中有伸縮胞一。時爲伸縮。外此殆別無他構造。雖然。其體之原形質。又時突起曰虛足。以包食物。入體內(食物腔)而行消化。凡不消化部分。復於某處排出。其吸收食物與排泄廢物之地。多無定處。故有稱爲變形類。此類軀體無定形。嘗自由凹凸變換其位置。不產卵。時分裂其體。使一分二。如圖之二。三分四。爲生殖。夫阿米巴。身體構造。雖單簡。然其運動。消化。生殖。莫不自若。目爲完全動物。能不信歟。

原形質中。有核者。曰細胞。原生動物。概一個細胞成。

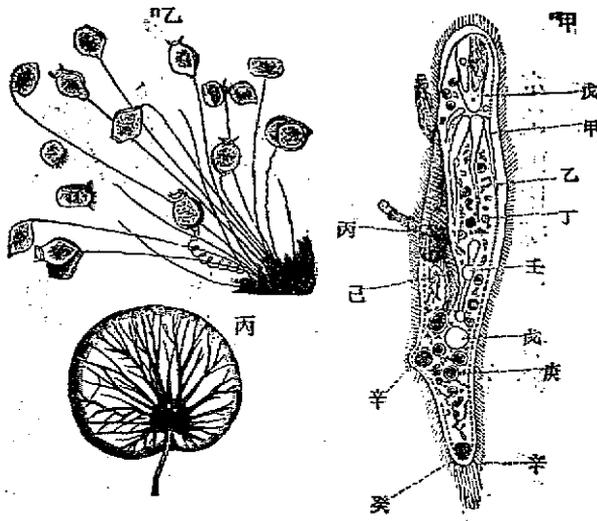
原生動物形體。雖多如阿米巴。爲一團原形質成。然其表皮周圍。營生貝殼。其貝殼或石灰質。(一百二十九圖甲)或硅石質。或角質。(一百二十九圖乙丙)或含砂粒而成。夫一細胞之動物。分泌貝殼。斑紋之奇異。彫刻之細密如此。豈不異耶。

第百二十九圖
甲有孔類八種
乙丙放射類二種



此類由原形質之軟體生細毛。稱氈毛運動非常迅速。嘗使水流動。因採食物者。滴蟲一類。即纖毛類是也。
一百三十圖。即滴蟲類。甲為草履蟲。鞋蟲類。其體周圍有氈

第三百三十圖
 啣草履蟲
 甲外層
 乙內層
 丙口乳
 丁食塊
 戊伸縮腔
 己食道
 庚食腔
 辛肛門
 壬前端
 癸後端
 病夜光蟲
 吃鐘蟲
 第三百三十一圖
 孢子蟲二種



動物。管寄生。蚯蚓。或昆蟲等體內。曰孢子蟲。害蠶之微粒子。

毛。乙為鐘蟲。嘗以柄附着他物。成結合體而棲息。設置顯微鏡中。見其各柄伸縮自如。甚為活潑。明為夜光蟲。祇有一氈毛。嘗浮游海面。數甚多。海水夜間。常發燐光。此蟲為之也。
 一百三十一圖所示原生

及寄生人類赤血球內發問歇熱瘧疾者均同此一類。

脊椎動物哺乳類鳥類爬蟲類兩棲類魚類

節足動物多足類蜘蛛類昆蟲類甲殼類

環節動物毛足類蛭類星蠕類

蠕形動物圓蟲類扁蟲類輪蟲類

動物界
軟體動物雙殼類腹足類頭足類

棘皮動物海星類陽遂足類毛星類海膽類海參類

腔腸動物六射珊瑚類八射珊瑚類水母類

海綿動物壺狀海綿沐浴海綿拂子貝借老同穴

原生動物阿米巴滴蟲孢子蟲

第二編 動物通論

第一章 動物體之解剖(一)

動物種類夥矣。身體構造千差萬別矣。雖然。進而論之。無論何種動物。俱有生命。俱同此棲息外界。同此原形質組成。則所以維持生命者。應亦有相同之點。故從此點觀察動物。試於解剖上畧述數大端。如左。餘可類推。

凡動物身體。必有乾硬外層。包被表面。保護內部。

例如哺乳類及鳥類皮膚。或發達毛髮。或發達羽毛。非徒保護內部器官。且以防體溫之散逸。魚蛇之鱗。龜鼈之甲。蝦蟹昆蟲之氣金質外部骨骼。非徒保護內部。且以附着筋肉。以司運動。他若貝類。能分泌石灰質殼。保護內部。海膽類。陽遂足類。亦然。卽形體單簡。若阿米巴(菌蟲)一百二十八圖其

消化系統

原形質外層亦稍硬於內層。

自外界進於內部。無論何種動物。莫不吸取食料。故在內部。皆有消化器系統。除寄生蟲數種尋常始於體前端之口。由口而食道。而胃。而腸。達體後端。終於肛門。口之近傍。若齒。若舌。若顎。亦為捕獲食餌。器官。胃及腸之內側。大概附屬有腺。一二分泌液汁。以助消化作用。

生理一學。既為諸君所知。試就人類之消化器系統一研究之。一切脊椎動物。可推矣。

第一百三十二圖所示。為蝦消化器系統。蝦之口邊有變形肢六對。或為硬顎。或為葉狀小顎。為捕獲食餌之用。口稍進有食道。次為胃。成囊形。分為二部。一曰前胃。一曰後胃。其二是部中間狹處。生有破碎食物機關。裝置頗覺複雜。後胃後部有腸。直達尾節下面。而及肛門。消化器兩側。有黃色大腺為

第三百二十二圖
蝦之消化器系

統

呋爲背面
甲口孔

乙食道
丙前胃

丁後胃
戊腸

己肝臟
庚肝管

辛肛門
壬碎食器

水經食道與排
泄腔共之

變形菌無消化
器亦能消化

循環系統

肝臟時分泌

汁液源源注

入腸內以助

消化

至腔腸動物

若水螅其體

腔全爲消化

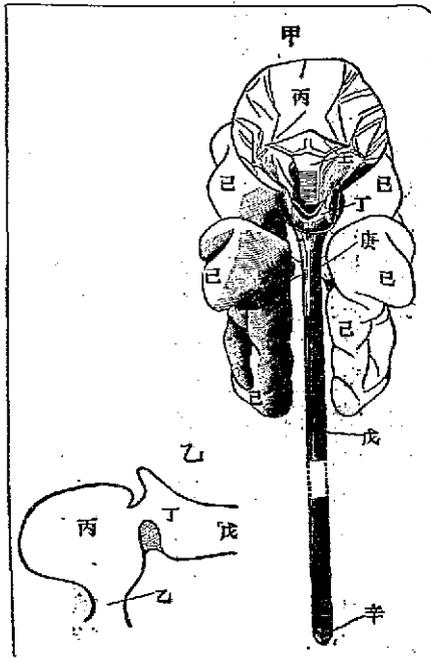
腔食物自口

入此腔消化之不消化者仍自口排泄之

菌蟲一百二十八圖雖爲一團原形質無消化器痕跡然食

物入內亦能受其作用全行消化

食物受消化作用後其滋養分由消化器之壁吸收混入於血液
乃由循環系統遍送全身各處脊椎動物循環系統發達最完全血



液循環之原動力爲心臟。導血液流行爲動脈。再將血液輸回心臟爲靜脈。終於動脈靜脈末端。有毛細管。在非脊椎動物之四者。每不完備。概缺靜脈。若更下者。並無脈管。其血液祇流行諸器官之間隙而已。

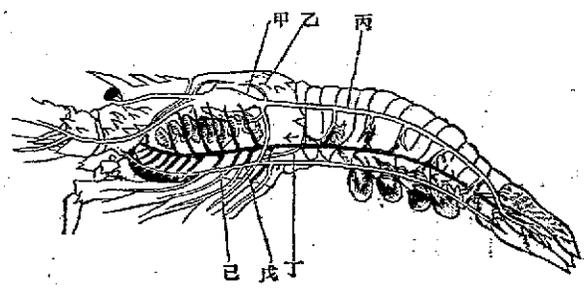
脊椎動物血液含白血球及赤血球。故色赤。他動物血液概乏赤血球。故恆無色。

循環系統。鳥類獸類與人大同小異。爬蟲類兩棲類如前所述。其心臟心室祇一。由肺歸來淨血及全身循環歸來汚血。俱混入心室。故轉出心耳。分配各處。未能純一清潔。然此兩類生理作用不甚活潑。故亦無所妨害。魚類心耳心室亦一。循環次序已述於前。一百三十三圖爲龍蝦循環系。心臟在背前部。祇一竅。生活時。脈搏鼓動。可以微見。動脈出心臟前方者。分數枝。有通至眼者。有至第一對及第二對感覺肢者。

第三百三十三圖
蝦之循環系統

甲心臟
乙圍心腔
丙上腹動脈
丁下腹動脈
戊不淨血胸
部集合點
己鰓

有至肝臟及生殖器者。動脈向後方者。經過脊之中央。至于尾節。又有自心臟後直下。至腹面中央線。轉分枝而進於體前後。支流各肢者。蓋蝦動脈。雖完備。却無靜脈。故血液。枝分至動脈末端。則全遊離血管。祇見其徘徊體中。各器官間。宛如高等動物之淋巴液。雖然。其血液。由心臟收縮。向後推行。在各器官間。時非不運動。雖其運動。不有規則。然亦見多少。脈路。漸漸叢集。腹面前部。經鰓而透體側。徐達圍心腔。以圍繞心臟。凡心臟一收縮後。方伸張時。此血由腔。通過心臟。有孔之壁。以入



臟。一收縮後。方伸張時。此血由腔。通過心臟。有孔之壁。以入

呼吸系統

心內。夫是循環之事畢。貝類與蝦同。亦無靜脈。至更下等動物。其血液祇微動搖於體中各處而已。

循環系統作用除吸收消化器之滋養分輸送於體各部外。且能使酸素配付各部及集各部之排泄物以輸出體外。故循環系統不論在何部與呼吸排泄兩器官均有密接關係。

呼吸器者能使酸素隨於血液分配體中。且除去體中各處血液所集排泄物一種之炭酸氣者也。

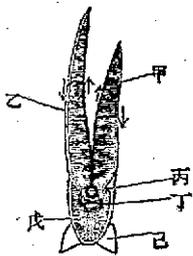
動物有直接呼吸空氣者。有空氣由水中溶解以起交換現象者。其作用分二如左。

凡人類及高等脊椎動物。呼吸空氣器官為肺臟。至蝸牛類。則體有大腔。貝口右方有孔。以通空氣。體之壁。又有多數脈管。合之以成呼吸作用。昆蟲類多足類。呼吸器又大異。其體側面恒有數氣孔。見六十二圖。此孔四通全體各處。為一種

第三百三十四圖
魚鰓之切斷

甲乙爲第一
列第二列
櫛狀突起
丙動脈
丁靜脈
戊鰓弓之橫

氣管系統。蓋自大管漸漸枝分。至於極微小管。與吾人脈管系統相肖。蓋此類循環系統。祇發達其心臟。及少許動脈。血液亦僅能周流諸氣管之間隙。故氣管甚發達。藉以運送空氣於體中各處。以供給酸素。而去炭酸。故指其全體爲肺。亦無不可。且此等氣管。呼吸作用外。尙能減體比重。助其飛翔。棲息水中動物。呼吸器爲鰓。構造雖有種種。而鰓膜中。當微薄血液散布。則同。蓋水中所含酸素。與血液所含炭酸。當水中互相溶解時。鰓能棄炭酸。取酸素。行呼吸作用。如魚之鰓。水始自口腔流入。繼由鰓孔流出。尋常有四枚弧狀物。中突起。畧如櫛齒。充滿血液。顯露赤色。一百三十四圖爲弧狀物之橫斷。其櫛齒爲二列。自喉導汚血之動脈。分小枝出於每櫛齒。血液又從此小枝。



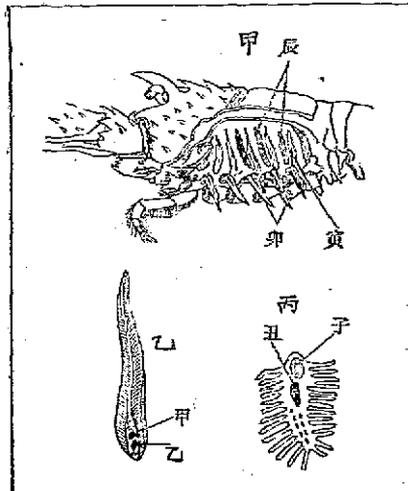
斷
已同上之附
着齒

第三百三十五圖

蝦之鰓
甲切去殼之
側面所現
之鰓
乙同上橫斷
子浮血管
丑污血管
寅卯辰鰓

經毛細管入小靜脈。至於靜脈。當血液經毛細管時。與鰓外之水。中間祇隔極薄之膜。故此便為酸素與碳酸氣交換之處。

蝦之鰓。附於頭胸部兩側。蔽以甲殼。外視之。不得見。若破其側面甲殼。則顯出。二百三十五圖甲。體側與甲間生鰓處。曰鰓腔。口邊第二小顎。最運動。使污水由鰓腔汲出。淨水由鰓腔補入。長此環流。而不稍息。每側有鰓二十一枚。各鰓恰似羽毛。有中軸。軸左右。有多數絲狀突起附之。軸內有血管二枝。凡血



液自一管出。經過絲狀突起。於此處氣體交換畢。乃歸他
管。下等動物無特別之鰓。全體外面。多能呼吸。蛙雖高等動
物。皮膚亦最能助呼吸作用。

血液集全體排泄物所含之炭酸氣。自呼吸器排之。所含之水量。
在高等動物。一部分自肺及皮膚排之。又有一種重要排泄器。其
作用。於血液中取含窒素之尿素。及含窒素各種化合物。特輸體
外。多量之水。亦同時排出。

脊椎動物。重要排泄器曰腎臟。其數兩。其色赤。位於脊柱下
之兩側。形狀。在高等動物如蠶豆。在魚類兩棲類。則稍延長。
(見第三十九圖已)

蝦。在第二感觸肢之基節有孔。(綠腺之口)(見
七十四圖庚)孔內有器官。(二百三十六圖曰綠
腺。圖之甲。為分泌尿素之腺。圖之乙。為入分泌

第三百三十六圖
蝦之排泄器
甲腺
乙囊
丙孔



肌肉系統

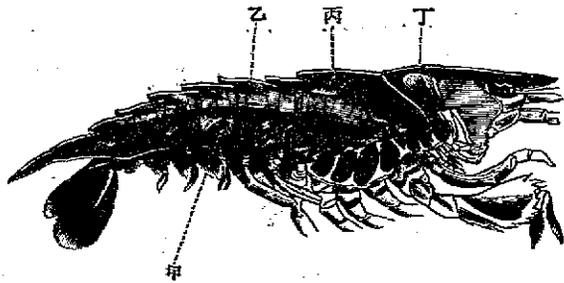
第三百三十七圖

甲腹部屈筋
乙腹部伸筋
丙拳腹筋
丁大顎筋

液之囊。又由此囊通至丙孔。然後排出外界。
動物所以為動物者。特徵在體能自由運動。在體之各部皆能自動。然此一運一動。全藉肌肉之收縮。故無論何種動物體筋。肉不無若干發達者。

人體肌肉。凡二百有五十個。皆為吾輩生存運動所必要。

脊椎動物。自牛豚及他獸類。以至鳥類魚類。凡肌肉占全體大部。且體形雖多。視其肌肉如何發達。即知該動物如何生態。第一百三十七圖所示。為蝦筋肉系統。色皆白。體中最大之筋。為腹部屈筋。甲。吾人所食蝦肉。皆



此筋也。其收縮也。能使腹部下方強屈。尾部因起運動。嘗見蝦在水中向後而退。作用皆由此筋。與此筋成反對運動。爲腹部伸筋。(乙)能將腹部轉曲爲直。又舉腹筋。(丙)專舉腹部全體。圖之丁爲司大顎肢運動筋。各肢中。筋肉尙有多數。姑不詳舉。軟體動物。其肉柱。爲筋肉。其足部亦筋肉所成。海參之肉。亦爲筋肉。卽下等動物。其體雖由原形質生纖毛。(氈毛)亦有攪動運動。筋肉雖不同。由原形質之收縮作用。以起運動則一。

生殖系統

動物體中。爲繼續孫子地者。爲生殖器。生殖器有二性。高等動物。一生雌性。一生雄性。二性別個而生。謂之雌雄別體。下等動物。往往一物體而兼備二性。謂之雌雄同體。

生殖器之要部。雌性曰卵巢。生卵子。雄性曰精巢。生精子。一百三十八圖甲。爲龍蝦之雌性。乙爲龍蝦之雄性。兩性形狀。

雄曰輸卵管
雌曰輸精管

第三百十八圖
蝦之生殖器

甲雌生殖器
丁卵巢

乙雄生殖器
丑輸卵管

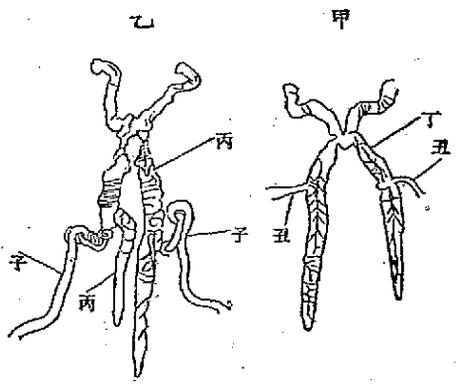
丙精巢
子輸精管

骨骼系統

無大差異。均生消化器兩側。其
導管(雄曰輸卵管)子丑在雌性。
開口第三對步行肢基節。雄性。
開口第五對步行肢基節。若夫
蝸牛蛞蝓蛭絲蟲各類。皆為
雌雄同體者。

右所言各器官外。有專司動物體器
械作用者。如脊椎動物之骨骼。用以
支持體軀柔軟部。及各種保護。且俾
筋肉有附着點。以成完全運動。又有
許多纖維供體內之填充。曰結締組織。以及各處脂肪。由體中滋
養分之有餘。而蓄積貯藏者。皆所以輔助器械作用。

第二章 動物體之解剖(二)
第一章 動物體之解剖(一)



神經系統

上述諸器官系統雖頗備然無統轄調理之如彼兵卒而無將帥如彼社會而無政府其動作畢竟不能完全故動物體內總此任者有神經系統凡受外來感觸對之以施相當應付使諸器官作用萬不至有互相齟齬之事

神經系統自人類及他脊椎動物無不大同小異腦與脊髓貫通體內各處以成多數神經蓋動物之腦遞至下等遞漸單簡大腦亦次第減小至與小腦同大觀蝦類神經系統在

腹面中

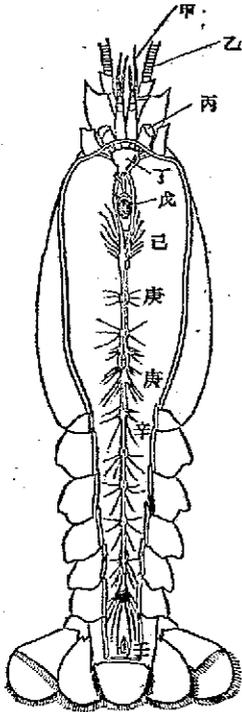
夾如一

百三十

九圖所

示。食道

(戊)前。



第三百二十九圖 蝦之神經系統

甲第一感觸

乙第二感觸

丙眼

丁腦

戊食道

己食道後神經節

庚胸神經節

辛第一腹神

壬五門

有一大神經節。(丁)稱爲腦。由此發出神經三對。其二對通至感觸肢。(甲乙)其一對。通至眼。(丙)食道之後。(戊)又有稍大神經節。(己)分出二神經。與腦相連絡。又別出神經數對。以管理口邊諸肢筋肉。自此節後。每環節。必有神經節一對。(庚庚辛)嘗藉神經。互相連絡。又分出許多神經。支配各節筋肉。自腦至尾。所有神經節。適如鎖之相貫串。蓋腦若中央政府。管理動物全體舉動。每關節神經節爲地方官。管理關節之內。感觸器及眼。應外界變動。報告於腦。腦一感覺。遂傳命令於軀體諸部。

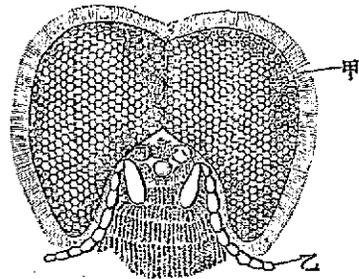
感覺系統

神經系統如右所述。雖能統轄調理。然不有五官機關接通外界。欲全統轄作用。抑又難矣。故五官者。動物體之斥候也。吾人能知身外事物。又全依乎五官者也。

視器。脊椎動物之眼與人類之眼。亦大同小異。至昆蟲或

第四百十圖
蚌之頭前部
甲複眼
乙感觸器
丙單眼

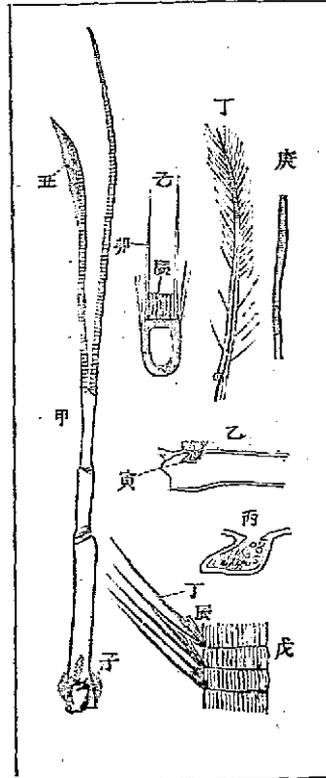
蝦等節足動物。則有複眼。第一
百四十圖蓋由多數之室相合
而成一眼。每室各具眼之構造。
必謂視物時。同一物。而各眼映
像。亦自分無數。謬矣。蓋複眼之
各室。唯見物體一小部。合多數
之室所映像。然後成一完全物
像云。



聽器。脊椎動物之耳與人類亦無大差異。不再贅。蝦之耳。
生第一對感觸肢(二百四十一圖甲)基部。此處有粗毛。毛間
有細溝。子(溝內有一袋。乙丙)袋中。少貯水液。混有沙粒。袋
之內壁。突出多數細毛。(丙丁)凡音波來時。鼓盪其水。及於
沙粒。使之抵觸細毛。以刺戟其神經。感達於腦聽覺。蝗蟲之

第四百十一圖
 蝦之聽器嗅器
 甲第一感觸肢
 子聽器之口
 丑保護嗅器
 之粗毛
 乙同上縱斷之
 基部示以聽
 器(寅)及其
 孔
 丙聽器
 丁聽毛
 戊第一感觸肢
 之有嗅毛部
 卯粗毛
 辰嗅毛
 己同上橫斷
 庚嗅毛
 第四百十二圖
 海獺之聽器
 甲聽粒
 乙粗毛
 丙外圍

耳部
 第一
 腹環
 節之
 大孔
 既述



於前(第六十二圖)此孔之奧有鼓膜中心亦有小袋通神經。
 向腦而傳波動。在下等動物尋常聽器。第一百四十二圖爲
 一微小圓囊。囊壁裏有許多細毛排列。囊中浮
 一圓粒。(甲)曰聽粒。亦以受音波之振動。接觸
 細毛。以刺戟神經者。此等聽器。嘗見於雙殼類
 足部。及海獺之尾部(第七十七圖己)或謂是專
 爲知體軀位置。用保體重平衡。然未可知。



嗅器。脊椎動物之鼻。亦可由人類推之。在蝦於近第一感

觸肢。(一百四十一圖甲)前端有粗毛。(丑)廓大之。如圖之戊。

於戊處切斷如圖之己。粗毛之間。更有特別細毛。辰庚作用

亦與尋常嗅覺器相同。參看生理學

味器。脊椎動物必生于舌間。他動物雖有。認之甚難。

感觸器。散布最廣。如人類皮膚全部皆是。他動物亦然。至

昆蟲類甲殼類。則又恒藉感觸角。(一名感觸肢)為感觸之用。

右記外尚有種種器官。如發聲器。人類最為發達。成語言機器。今

日文明進步。實有力焉。他脊椎動物。亦恒有之。或表感情。或警危

險。或求雌雄。多藉乎此。無脊椎動物。能發聲音者。惟見昆蟲一類。

試聽唧娘蟋蟀蝸蠅斯鳴蟬等類。每於秋日晨昏。自鳴不已。究

其目的。殆藉為雌雄相求之用。

發光器

棲息深海魚類。往往生發光器。或藉以尋同類。或藉以覓食物。

發聲器

鼻腺

秋螢腹部有發光器。亦為雌雄相求之用。幾種哺乳動物。皮膚一部變腺。分泌香氣。作用亦同。麝香。鹿麝香腺是其例。反之。若靈貓。鼬鼠。臭鼠之腎腺。慣發惡臭。致使異類難堪。又所以為防禦者。外此尚有攻擊防禦器官。如獸之爪。牙。銳角。鳥之利距。蛇之毒齒。黃貂魚之尖刺。木勺。鮪。電魚也。之電機。蜂之毒劍。蜘蛛之毒肢。百足之毒顎。蠍之毒尾。海膽之芒刺。皆是也。

腔腸動物。體內有無數小胞。散布。管含

蟻酸。(觸手處更多)曰毒絲胞。(一百四

十三圖)每胞內藏有螺旋細絲。(甲)他物

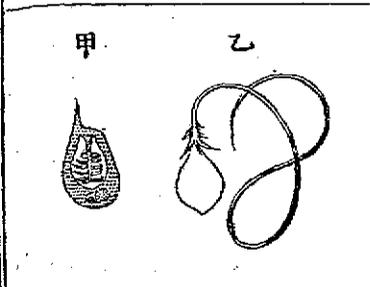
觸之立能射出。(乙)小敵遇之或斃。大敵

遇之使甚疼痛。當海水浴時。觸管水母

(詳前)或水母。一受刺激。令人永久不忘

此胞故也。

第四百四十三圖
毒絲胞
甲毒絲尚在
細胞中
乙毒絲已射
出



觀上所載。可見動物構造一斑矣。夫以今日精進方法。解剖動物。細密調查。研各器官作用。或比較諸動物解剖。以推測諸器官之發達盛衰。亦學術中大快事也。

第三章 動物之組織

由各器官構成動物全體。既述於前。進一境論。此等器官。果由何物組織而成。又不可不究。然幸組織學上所發明原則。頗為詳確。茲特揭其大略如左。

凡動物體。由細胞或由細胞作用而成之物質。組織而成。然則細胞者何。細胞者為一團之原形質。中央必生有一核者。

原形質。為酸素。水素。炭素。窒素。硫黃等。最複雜之化合物。生物體之基元也。無原形質。無生命。有生命必有原形質。

証細胞之好例。最是阿米巴。蟲菌（一名變形菌）（一百二十八圖）其全體組織。祇一細胞。凡原形質。有自由流動狀態。而阿米巴特

性。能時變形。卽爲原形質。有生命之特徵。凡細胞之增加。全賴分裂。而阿米巴之分裂。生殖。亦與分裂細胞同一現象。

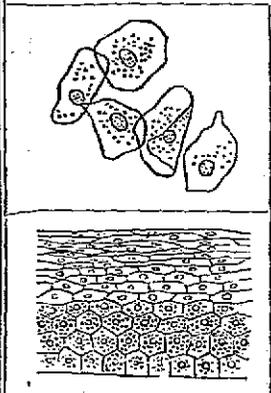
其餘動物體。由無數細胞而成。宛似磚石房屋。由無數之磚石重疊而成。其各細胞。不若阿米巴之自由。蓋甲細胞與乙與丙許多。互相連結。且分以營養作用。故其形狀。亦具有種種。

由上理論。故稱阿米巴及一切原生動物。爲單細胞動物。外此各動物。爲多細胞動物。

一動物體。嘗爲幾千萬細胞合成。欲証此說。試將簞子入吾人口中。擦括頰內。置顯微鏡。其時(一百四十四圖)必窺見無數扁平細胞。蓋凡外皮。以及口中粘膜。皆爲數層細胞重疊而成。(二百四十五圖)其最下層細胞。雖較厚。昇至上層。則漸平薄。至

第百四十四圖
頰內表皮之細胞

第百四十五圖
重疊細胞層

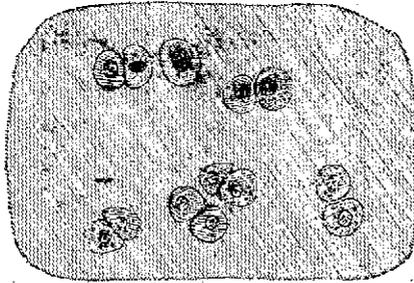


最上數層。尤為極薄。且變其原形質為角質。以故。凡皮膚上層必稍堅硬。蓋此等細胞既死。未幾將露出表面剝脫矣。故口中所擦出之粘膜。即為多數死細胞。

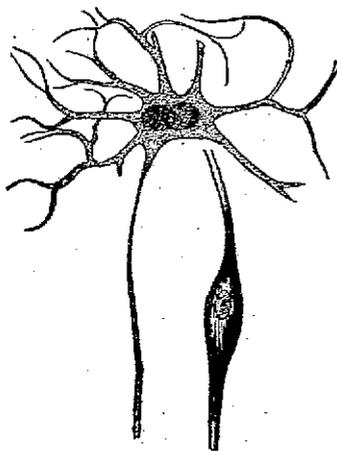
再將軟骨削薄徵之。(二百四十六圖)如圖處處散布細胞。細胞間隙。為半透明質。此質即使軟骨有軟

第四百十六圖
軟骨

第四百十七圖
神經細胞



骨性者。由細胞分泌而成。又一百四十七圖所示。為神經系統



中重要元素曰神經細胞。中生大核。細胞緣邊有多數突出。爲細胞枝。總之無論取何動物。取何器官。檢其組織。其材料無非爲細胞。或自細胞所生物質而成。

更有論者。阿米巴一百二十七圖。雖爲單細胞所成。究其本能作用。能動能食能消化能生殖。甚至一觸物體。全體活動。能旋轉其方向。蓋與物相觸部分。與體內亦稍遠隔。而傳導感覺。息息相通。是其原形質。又顯有神經作用者也。

凡原生以外動物。其體雖由多細胞成。至其作用種類。與阿米巴實無以異。但阿米巴構造爲單細胞。一細胞作用必兼各種細胞。各司不若多細胞動物。有生理上分業。蓋阿米巴之體如野蠻人生活。每一人衣服自作食物自求。子女自育。至對敵防禦攻擊種種布置。無不自營他動物體反是。猶之文明國民全體各有分業。故因分業之結果。文明種族所成事業。恒優勝野蠻種族。多細胞。

動物生理作用。比阿米巴生理作用亦覺完全。

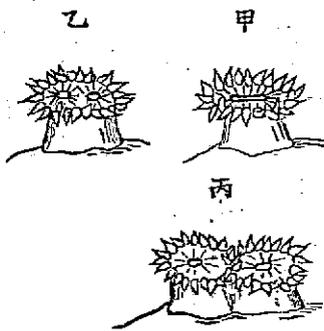
第四章 動物之生殖及其發生

世界生物遞演迄今自然發生已成絕跡。生生不已。均出胚胎。是以物物繼續種類。生殖作用。斷難或廢。究其方法。厥有二焉。一曰無性生殖。一曰有性生殖。

無性生殖。見於下等動物。由一個動物。分裂二個。或二個以上。或出芽（一名芽生）而生。幼蟲芽蟲皆是。

欲明分裂生殖。可徵之菌蟲。二百二十八圖。曾見菌蟲由一體中央延長。漸成兩動物。二百四十八圖。菟葵蕒分裂生殖。亦由一動物。橫向延長。（甲）既而隔斷中央腔。（乙）漸漸分離。（丙）亦成二動物。出芽之

第四百十八圖
菟葵蕒之分裂
生殖



第四百十九圖
海膽之卵

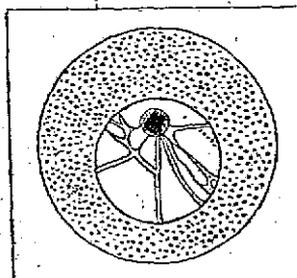
例見于一百十七圖水螅。其幼蟲嘗出芽母體側面。漸漸生長。成完全新水螅。凡腔腸動物。多行出芽生殖。其往往成結合體者。原因蓋在于此。

有性生殖者。必雌性元素(卵子)與雄性元素(精子)相合。而後能造成新動物之謂。稱此兩元素相合現象。曰受精。

至若蚜蟲(蟻牛也)不必受精。其卵仍發達自如。謂之單性生殖。

卵子最初。皆為單細胞。二百四十九圖海膽之卵。最顯之例。其原形質中。含有大核。核中又含小核。及如網狀物質。

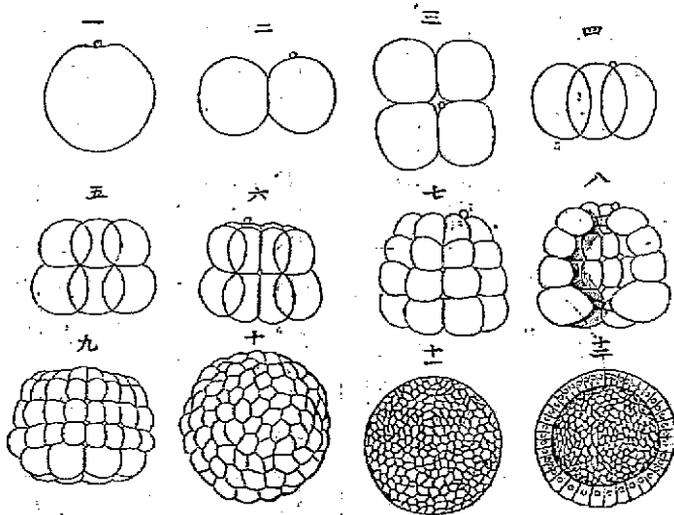
卵子自受精後。經過種種變化。生成動物之現象。曰動物之發生。動物種類頗多。發生方法亦異。今就動物界所見。姑陳一二。聊以示發生所經大畧。



第五百五十圖
兩尖魚卵之分裂

受。精。卵。起。第。一。期。變。化。現
象。為。分。裂。蓋。一。卵。細。胞。欲
分。成。多。數。細。胞。之。動。物。體。
必。先。行。數。次。分。裂。增。加。其
材。料。及。其。細。胞。數。理。所。必
然。

卵之分裂。各種動物
雖不一致。然其大體
終歸於同。試即兩尖
魚卵之狀態。略述於
左。第一百五十圖二
其受精卵。此卵比作
地球。第一次分裂。由



護膜橡皮也

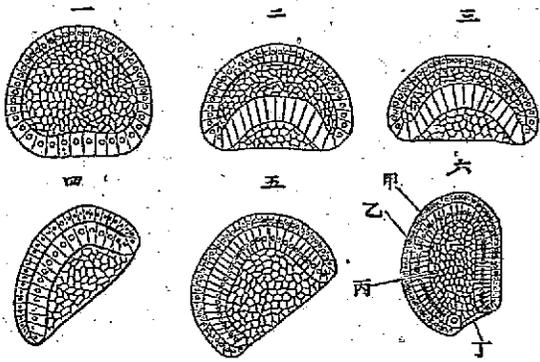
一子午線分起。兩分其卵爲二細胞。(二)第二次將此子午線九十度角度。沿第二子午線起。分裂。二細胞各二分之二。共計四個。(四)此時卵祇見其一極。(三)第三次沿赤道起。分裂。由四分八。(五)其次。再由第一次第二次之分裂。平面子午線。沿四十五度角度。起二條子午線。分裂。乃分八爲十六。(六)又其次於南北回歸線之平面起。分裂。成十六爲三十二。(七)此時剖卵視其內。(八)凡細胞皆排列周圍。空其中央。自前至此。動物卵。皆如右記之規則。分裂。自茲以後。分裂不規則者。多。要之各細胞皆分裂。而更分裂。(九)其數祇有逐漸增加者。凡許多動物。分裂現象。結果。皆使卵分無數細胞。而成球形。(一)百五十圖。剖之中。空。(十二)如兒童所玩之護膜球之護膜較厚。稱曰胚珠。細胞分裂。此後。雖尙繼續不已。卵之分裂。則終于此。此宜注意者。如第一百五十圖。(九)(十)(十一)(十二)凡下極之

細胞。比上極較大者。由原形質中滋養分。散布于下極細胞者。比上極細胞較多。

第二期乃起。陷入現象。即所有較大之細胞。成胚球。下極者。底面始平坦。既而漸次向上極上方陷入。(二)(三)遂至全與上極裏面相接。(四)狀如猪口。後此又漸漸成長。陷入亦漸漸深凹。(五)卒成二層體壁之囊。(六)曰胎囊。其時生長動物基礎已定。胚囊體壁之外層。二百五十一圖。六甲曰外胎層。動物之外皮及神經系統。皆起于此。五官及肝之要部。其原亦出于此。體壁之內層。曰內胎層。六

第百五十一圖
兩尖魚卵之陷入

甲外胚層
乙內胚層
丙原腸
丁胚孔



乙動物所有黏膜之細胞層。如消化器及肺臟、肝臟等。均起于此。胎囊之腔曰原腸。(丙)及其成長爲消化器之大部。原腸直通外界一孔。(丁)曰胎孔。此孔至後有全消失者。有存爲口腔或肛門者。圖(六)之胎囊上方爲頭部。下方爲尾部。左方爲腹面。右方爲脊面。

自外胎層所生外皮。與自內胎層所生消化器及各粘膜之間。如肌肉、腹膜、骨骼、脈管、結締組織等。諸器官。雖起原于後。此發達兩者間之中胎層。但此爲發生學最難問題。此處姑不詳述。

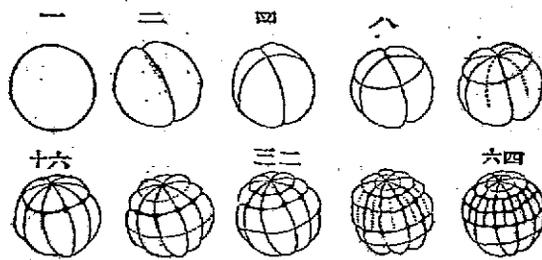
上所述分裂陷入胚囊。及內外中各胚層。其狀態在各物雖不無差異。然由此類推。要可概見。

自胚囊期後。發生皆由體中細胞分化。以成諸器官系統。

蛙於春季。放卵池溝。觀其分裂。殊甚有趣。今試取其一卵。另

第五百五十二圖
蛙卵之分裂

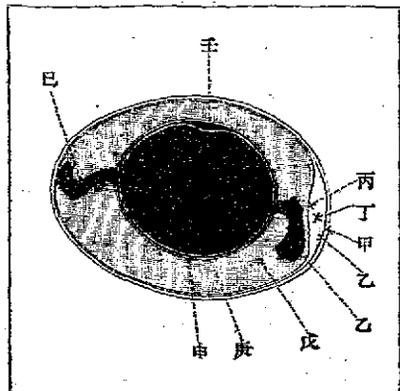
置水中。其向上方之極。色恒黑。向下方之極。色恒白。蓋白色半球。原形質較重。亦由所含滋養分較多。此卵分裂。一百五十二圖。在第一次。至第二次之分裂平面。二四無異。兩尖角。猶是四細胞。第三次分裂平面。當沿于赤道者。見一百五十圖。而却遙起於赤道之北。八是下半與上半。原形質之量雖同。而滋養分則上半少。下半多。故下半之容積。自大於上半。既而復自第一次及第二次所分裂平面。沿四十五度角度。縱斷之。將卵分裂十六。_(十六)又自十六分三十二。六十四。如圖。但下半細胞之滋養分。常比上半細胞多。故其細胞較上半大。分裂



第一百五十三圖
雞卵之縱斷

甲 卵殼
乙 丙殼膜
丁 殼膜間之腔
戊 蛋白質
己 胎座
庚 蛋白質之最內層
辛 卵黃膜
壬 胚盤

之速度較上半亦稍遲。雞卵構造極形複雜。第一百五十三圖所示。其縱斷形。表面為石灰殼。(甲)稍裏有兩層殼膜。(丙)與殼雖互相密接。然於卵之大端。則兩層離開。中間少藏空氣。(丁)空氣容量多少。與卵生後時期多少成正比。試置卵水中。倘浮其大端。即此卵陳久之証。殼膜內有蛋白。(戊)為蛋白質。中有纖維。蛋白中央。浮有球形卵黃。卵黃兩端。附着最濃蛋白質。(己)略似雲形。曰胎座。以使卵黃保位。置于蛋白中心。且使之稍能橫迴轉。而不可縱迴轉者。卵黃上面有一點。如圓盤。(壬)為卵中要部。曰胚盤。胚子起源于此。然則卵構造如此複雜。果



何自生起。蓋卵殼膜與蛋白質皆出卵巢。經過輸卵管時。此等附屬物始漸增加。故剖鳥而視卵巢。祇見多數卵黃球。細檢各球。次第相連。大小不等。皆爲無卵黃之透明卵細胞。可知卵黃球卽爲純一原形質所成之卵細胞。漸次貯蓄滋養分。而漸加大者。

第五章 動物之生長

動物由卵孵化。或母體產出。幼時與長時。差異之點。于形體大小外。多不相遠。人類幼兒一見。知其人類。豚犬之子。不認爲貓。此等動物。生長上比較固最簡單。不論何期。無劇變者。

然亦有多種動物幼時。與長時。形態全異。乍見幼蟲。每不知爲何物所生。迨經過一度或數度。劇甚變化。乃成母形。此現象曰變態。蠶及各昆蟲。皆爲變態。蝌蚪之變爲蛙。亦變態也。

如一百五十四圖。爲鰻魚之變態。圖之(丁)爲幼鰻。當其春季

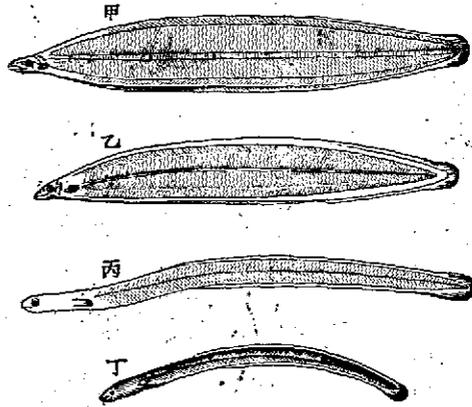
第一百五十四圖
鰻之形態

成羣溯于河。誰不知爲鰻魚。然未至此期。形態全與此異。最初時(甲)體透明扁平如紐。其時轉比(丁)時較大。於是潛伏深海沙泥中。經過圖之(乙)(丙)形態。遂化于(丁)。凡海鰻所經之變態亦同。

甲、殼一類。許多種亦爲變態。

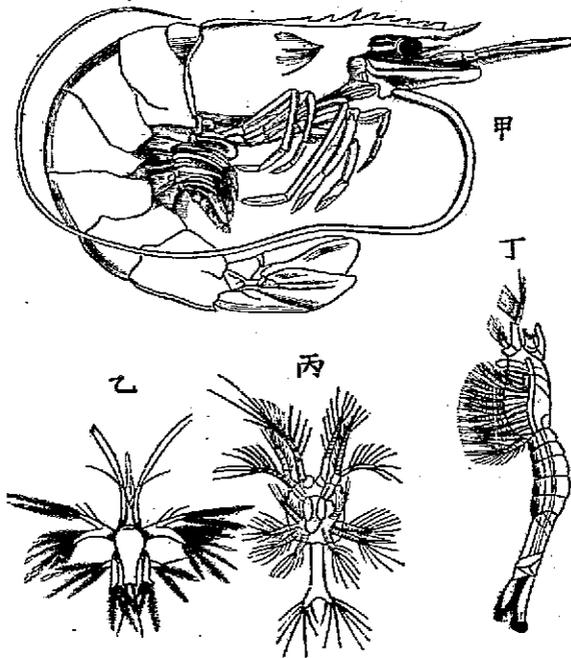
第一百五十五圖爲蝦之

變態(甲)爲長成蝦。蝦卵之始孵化。形狀(乙)盡與親殊。體橢圓。肢三對。浮游海面。謂之六足時期。數回蛻皮。形狀稍進。(丙)曰無複肢時期。橢圓形之頭胸部後端。延長成爲腹部。肢數亦



第百五十五圖
蝦類之變態
甲蝦之一種
乙六足時期
丙無複肢時
丁阿米狀時

增。又蛻
一皮。乃
達(丁)形。
此時胸
肢每肢
分岐爲
二。與阿
米海糠
無異。
第七十
七圖故
謂阿米。
狀時期。裂足時期過此以往。再蛻皮而成甲(圖)是爲成長期。

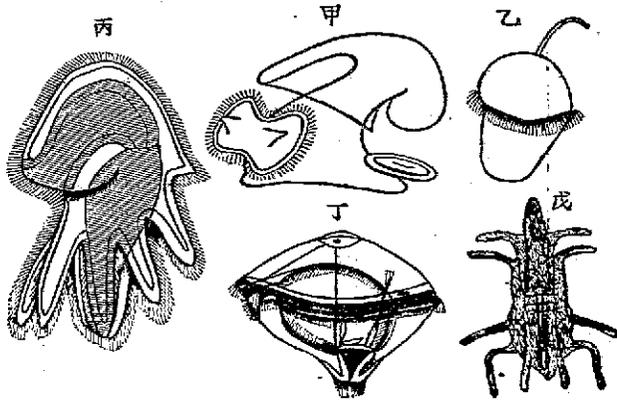


狀時期。裂足時期過此以往。再蛻皮而成甲(圖)是爲成長期。

第五百五十六圖
 海面浮游仔蟲
 五種
 甲單殼類仔
 蟲
 乙雙殼類仔
 蟲
 丙丁環蟲類
 仔蟲
 戊海盤車仔
 蟲

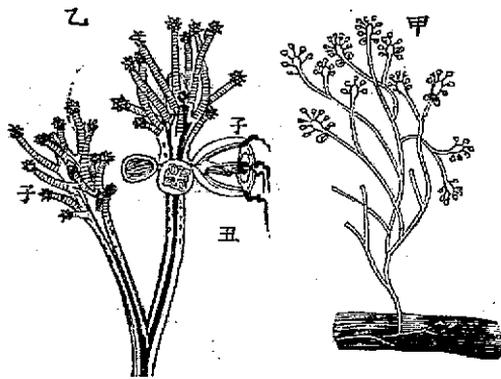
海產動物。起變態者亦多。試曳細
 密之網于海面。以採集細小浮游
 各動物。自得奇形怪狀種種仔蟲。
 第一百五十六圖所示。其二三也。
 又所謂世代交代(世代交番)者。現
 象殊奇。其子偏不似于親。而肖其
 祖。隔一代而相類。故有此稱。

如第一百五十七圖之腔腸
 動物。海蜇一種。若第十五章
 所述水螅狀物。嘗經幾度無
 性生殖。出芽(積多數個蟲。相
 連而成結合體。甲)然使此等
 結合體仍如是漸次增大。有



第一百五十七圖
水螅體海蛇之
一種
甲 結合體
乙 其一枝
子 海蛇狀蟲
丑 小水母（
生殖蟲）

加無已。無論後此恐無位
置。而不另生新結合體。則
蕃殖之法將窮。顧天然妙
用。徧使結合體中。另產芽
蟲。與其他個蟲全異。第一
百五十七圖（乙丑）試檢芽
蟲。生殖蟲形似小水母。狀
如傘。傘柄之尖有口。傘之
緣具觸手等。皆備水母特
性。故芽蟲至成長。能遊離
於結合體。浮游海面。自營
生計。且分雌雄。既而生殖素熟而產卵。其卵發生。始于海底。
即為水螅狀之結合體。仍由結合體起無性生殖。不僅增其



個蟲。且亦生生殖蟲（水母）。其生殖蟲又遊離。起有性生殖。而生新結合體。蓋水螅狀個蟲。爲甲之世代。水母狀生殖蟲。爲乙之世代。自甲而乙。自乙而甲。循環不已。交代于世代。謂之世代交番。

第六章 動物之寄生共生

寄生者。一動物寄于他動物體中。居住食物。無不藉其供給者。此現象遍行于生物界。動物界各門。殆無不有寄生動物。至蠕形動物及原生動物。舉全綱全目。有全爲寄生生活者。凡甲動物寄生于乙動物。甲曰寄生動物。乙曰宿主。此二者關係。有種種複雜。今試姑取寄生人腸之條蟲。畧說狀態如下。

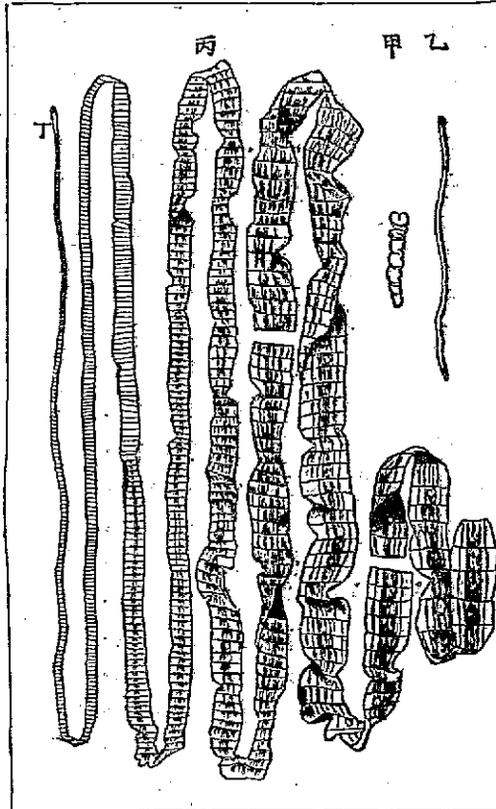
條蟲第八十八圖及第一百八圖之體。非常延長。嘗達丈餘。極細一端有頭生焉。漸近他端。則漸增大。乍見雖宛若許多環節。成一動物。而缺乏消化器。但細察各種事情。其每節可視作一動物。蓋

第五百五十八圖
裂頭條蟲
甲乙仔蟲
丙成熟蟲
丁頭端

條蟲一匹。由多數動物如鎖狀連結。成每節具雌雄二性生殖器。在近

大端若干節。則成熟而含多數之卵。

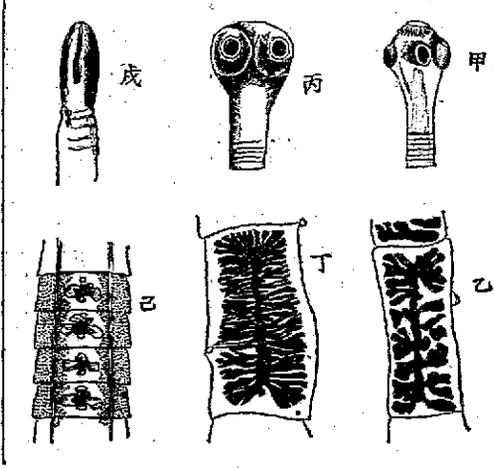
寄生人類條蟲。尋常厥有三種。一曰有鈎條蟲。頭(第一百五十九圖甲)生吸盤四個。鈎二十餘。排列上方。藉以附着宿主。



第五百五十九圖
 人類寄生普通
 條蟲三種
 甲有鈎條蟲
 乙同上之成
 熱節
 丙無鈎條蟲
 之頭
 丁同上之成
 熱節
 戊裂頭條蟲
 之頭之側
 面
 已同上之成
 熱節

腸壁。成熟片節(乙)較長。內
 有子宮樹形。藏卵數萬。二
 日無鈎條蟲(丙)亦有吸
 盤四。而無鈎。成熟片節(丁)
 子宮亦樹形。而各枝較密。
 三日裂頭條蟲(戊)扁平。
 其兩側具一淺溝。用以吸
 着。成熟片節(己)比上二種
 甚短。子宮灣曲。而成絲狀。
 蓋此種附着器較少。故用
 藥驅除較他二種奏效亦易。

如此長蟲固非嚙下。然則條蟲如何入于腹內。令人驚疑。乃爾由
 此知此蟲生涯必經種種複雜。請姑述之。凡條蟲節。近尾端者。成



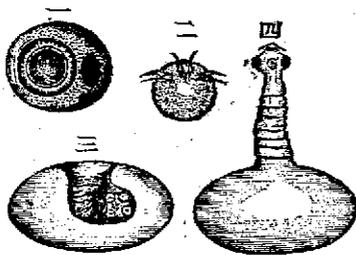
熱則片片分離。自宿主肛門。排外界。至數日。尙能獨立生存。在無鈎條蟲。片節若入水中。游泳宛如蛭形。有時雖因乾燥。其節若死。然節中有許多卵。包有皮膜。故即乾燥。生活力仍自若。且因形體小而輕。無論何處空氣。俱能飛到。然則謂此等卵便由人類嚥下。于腸內孵化。成條蟲歟。然非也。至入人體以及成熟。前此已經過一宿。主。中間遂其發生機者。已經多少。人類

第一百六十圖
有鈎條蟲之發生

甲卵
乙胚子
丙囊(頭部
陷入)
丁同上(頭
部突出)

不過為最後之宿主。故稱終結宿主。以前宿主。謂之中間宿主。如右三種條蟲。中間宿主各異。有鈎條蟲以豚。無鈎條蟲以牛。裂頭條蟲以魚(鮭鱒類)

凡飛散各處之卵。有偶入中間宿主口內者。姑取有鈎條蟲為例。其卵由第一百六十圖甲(豚嚥下。於胃中孵化之。幼蟲有鈎六枚。乙)



以鈎破宿主胃壁。或腸壁。遂入循環系中。順流至體內適宜處。侵入肉中。既而生長。變爲囊狀。囊之一部。未幾生凹。凹之底有頭生焉。丙若返其裏。則凹處突出頭部。丁其形如圖。

其幼蟲之寄中間宿主肉中。過囊狀期後。不再變化。無論經多少時。永茲存在。若人不幸食此豚肉。其囊狀大部分。雖消化之。其頭部往往殘留。附着腸壁。宛如植物新芽。無數片節皆萌于此。近頭部之片節。所出新芽甚細。生殖器亦未成熟。第八十八圖一百五十八圖。漸至後方。各節漸大。次第成熟。次第分離。以出宿主外界。故藥劑嘗幾度驅除。若仍留其頭部。數歲之後。漸次成長。卽復原來之長。

無鈎條蟲。幼蟲寄生牛肉。形狀與有鈎條蟲大同小異。裂頭條蟲之幼蟲。鱧魚肉中。往往有焉。其形較長。第一百五十八圖甲乙。凡此等幼蟲。遇熱則死。必烹養牛豚魚肉而食。對於

條蟲可謂豫防。雖然若食鮭鱒之半燒或牛豚肉之半熟。在條蟲仍得以乘機而入。中國各地人民寄宿條蟲者亦往往而有。畢竟食半生肉者多數也。

右章所記寄生人類條蟲祇就普通者。聊述生活梗概。外此寄生人類動物凡百數十種。其中若肝蛭(八十九圖)肺蛭(旋毛蟲)八十七圖)十二指腸蟲諸類。最爲可恐。若寄生人類外者。尤難悉知。如肝蛭者爲害甚烈。所經生涯較條蟲亦頗複雜。然亦有所經生涯較纖蟲頗單簡者。

例如蛔蟲之寄生人腸。其卵自人體排出。並無中間宿主。在外不過經若干時。復入于人體。

右所舉動物皆寄生宿主內部。寄生宿主外部者。種類亦夥。若犬之壁蝨。最爲顯例。

有寄生魚體外面或口中。嘗呈奇形怪狀。第一百六十一圖

第百六十一圖
寄生之劍水蚤
一種

甲退化後之

雌蟲

乙雄蟲

丙未退化前
之雌蟲

甲。劍水蚤一種

其一例也。體形

如袋。其上有角

下垂有二枚。盤

曲若紐。藏有許

多之卵。夫動物

種類雖多。然如

是奇異者實鮮。當其未寄生時。原如圖之乙為雄。丙為雌。迨

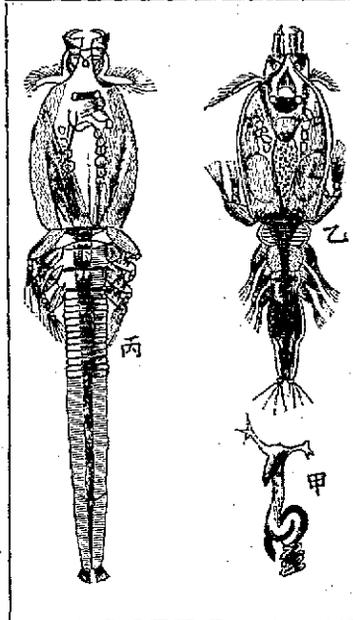
後雌者附着魚類。其肢歸於無用。故與他部漸次退化。同其

消滅。遂成甲圖形狀。

由前所述。凡寄生生活者。皆足以徵退化。如條蟲之無消化器者。

因寄宿人腸。生活於食物之中。體外面能吸養料。無待自己消

化故也。且運動亦不可少。少運動。則肢必歸於無。故凡初有肢者。



一至寄生。則徐失之。且體之全形多至不整齊。退化至極。如一百六十一圖甲。一袋與卵外。無論何物。終歸烏有。是可慨也。

蟻爲使用奴隸故。至不知採取食物。既逃于前。寄生生活者。保護與飲食。憑藉他物。亦同故。其退化結果亦甚。此殆天演公例。物物難逃吾輩對之。其自警哉。

茲尤宜注意者。寄生動物產卵甚多。由其生涯所經種種困難。其間死者不知其數。故從千百萬中。祇一二首尾完全成熟。必其強而傑。出足以自存。而又得天然遇合者。

所謂寄生者。祇在寄生動物受其利益。宿主非惟被其患害。甚至有殞命者。若兩生物共同生活。彼此互相利益者。謂之共生。

共生現象。不如寄生之多。姑舉一例。每見一種寄生蟲。其所棲息殼口之旁。必有菟葵蒂附着焉。(第一百六十二圖)可奇者。寄生蟲或因生長稍大。遷徙他貝。而菟葵蒂亦隨之遷徙。

卽此知共生者。彼此必均有利益。何則。在菟葵蒸方面。到處相從。寄居蟲。因寄居蟲所得食物。嘗分幾許於己。在寄居蟲方面。所得利益。雖不盡著。然菟葵蒸嘗有多數毒絲。護衛貝殼口旁。蓋以防他物入貝。浸擾其柔軟之腹部云。

第七章 動物之彩色

林裏禽鳴。花間蝶舞。吾輩當此。便覺引起優美感情。鮮不以是爲天然之賜。適足供人類怡情娛目者。雖然。動物之彩色。關係學術之問題。深研究之。原理出焉。今試陳一二與原理相關者。

動物彩色。除一二種具特別作用外。常覺多與所居周圍之色相



似者。一則使仇敵不甚注意。以免危險。一則捕襲他物。使其不防。可逞吞噬。此種彩色。謂之保護色。

試步園林。見夫昆蟲寄棲草木。止葉上者。多帶綠色。或似鳥糞之落於葉面。止樹幹者。每帶褐色。或肖其木皮。同一蚋蟲也。（蟻卷）生於樹之新芽。常赤褐。生於楓樅。常黑褐。生於梅之新枝。又綠色矣。

是以居北冰帶雪中動物恆白色。如白熊。格林蘭鷹等是。若棲息其稍南部。夏季雪消之地。故冬季白色者。夏季則變褐色。或變他色。日本北部多雪。故所產之兔。與御嶽乘鞍岳深山之雷鳥。冬季必變白色。亦同一例也。

產沙漠者。無論鳥類。細小哺乳類。蛇及蜥蜴類。概多沙色。亦藉此避敵或捕敵耳。蓋動物體色。如所居土壤之色。最爲緊要。獅子駱駝。毛色往往與所居之地。與沙或巖石一色。虎體之有暗色斑綫。

匿之枯草叢中。酷肖日光草影。類皆使他物難于辨認也。

溫帶之木多落葉。所棲鳥類雖帶各種彩色。而背面基體恒爲褐。熱帶森林常綠葉。四時昌茂。所居之鳥。基色多爲綠。若鸚鵡食菓鳩與他鳥之種種綠色者。皆其例也。

若夫鼠蝙蝠鼯鼠等夜性動物。色固暗黑。又如梟及夜鷹。快鷗其斑紋至于薄暮便不顯著。亦所以適其隱匿日中耳。

海面浮游動物多透明。存在水中。辨之殊難。多種水母類。皆此例。如管水母。詳于腔腸動物人受其刺激。猶不辨所在。世人嘗不知。世間有

浮游動物。實有此保護色也。海底動物。其色亦多似其周圍。如沙底之比目魚及鱈。扁魚。皆與海底表面沙色相似。初觀殊難辨別。且依巖石者。恆肖巖石斑點。或肖寄生巖石海草之各葉。若夫避役。第三十二圖兩蛤等。卷首圖版四體色。又與所居處之色。時相變化。較平常保護色尤進矣。

試舉保護色一二最顯之例如左。

蠶尺蛾之幼蟲。寄居桑樹。夜間殘食桑葉。爲桑大害。卷首圖版一。然其體後端有肢二對。攬附桑枝。傾斜其體。形狀彩色。酷肖桑枝。故欲尋覓此蟲。殊覺甚難。又恐筋肉之疲勞。嘗自分泌一絲。掛之桑枝。維繫軀體。恆經數時。不易位置。故爲鳥類所餌食者。又殊鮮。保護之完全何如耶。

產於日本沖繩與馬來羣島及印度一種葉蝶。卷首圖版三。以保護色名。其翅表面(甲)色甚美麗。翅之裏。酷似枯葉。集草木時。閉其翅。示出裏面。(乙)後翅後端有突起。以附着草木枝芽。而擬葉柄。頭與感觸器。均藏翅間。不稍露外。兩翅中央有一綫形。代葉主脈。由茲通出數根枝線。以擬側脈。最可駭者。尙多黑點。以擬枯葉表面寄生之黴菌。夫如此奇妙摹擬。以欺人目。以避鳥餌。固不難矣。至第七十圖竹節蟲之擬枯枝。

第一百六十三圖
司階兒庫一種
臭

尤神乎神者。

有與保護色相反。故意鋪張彩色。顯著軀體。使他動物一望而知者。曰警戒色。凡動物有此色。他動物一見。便起戒心。加意防禦。故警戒色者。即示他物。慎勿來觸。時相警于無言者。

如產美國之司階兒庫。第一百六十三圖。肛門近旁。有腺。分泌汁液。臭惡異常。沾之衣。衣遺臭。入之目。目失明。然他動物無敢襲之者。因其彩色甚顯。背有黑



白兩大縱線。且徐徐而行。夫是故異類鮮有錯認而誤投之者。

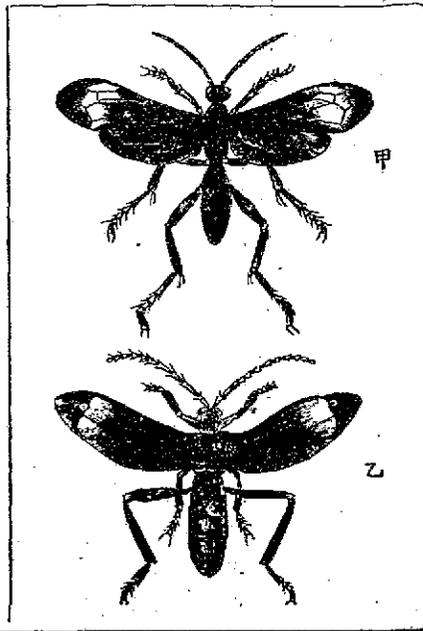
凡昆蟲或其幼蟲。亦有惡臭惡味。不適於諸鳥啄食者。然使竟爲鳥捕之後而始覺。則雖具此臭味。究屬何補。故非豫爲發表不可。此又驚戒色不可不生者。如美洲產之海利科尼其科之蝶。一百六十五圖甲其一種。其最顯者。此等蝶於翅表裏均有動目彩色。且飛亦徐徐。務使彰著。以獲保其安全。茲又有假爲防禦攻擊之用。有甲動物彩色摹擬於乙動物者。如前所述之有惡臭惡味。或有警戒色。以及具特別可恐之攻擊防禦武器等物。例如蜂常藉之以保生活者。乃甲動物本無武器。本無惡臭惡味。而偏形似乙動物形相。以欺他物。亦得以安全。此之謂擬體。

如卷首版圖中之(五)呷蟻類。及(乙)兩甲蟲。皆似蜂。及第一百

第百六十四圖
甲蜂之一種
乙甲蟲之一種

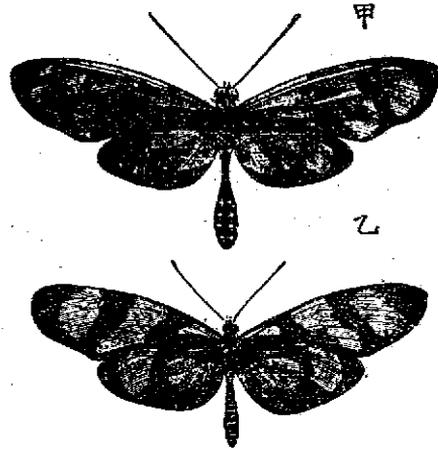
六十四圖甲乃蜂之一種。前翅尖端附近。有白斑點。彩色辨認甚易。圖之乙爲甲蟲。翅尖亦有白斑點。乍見大似甲圖。但乙圖

甲蟲前翅(翅蓋)退化。祇存少許。其一對之後翅狀與蜂之前後兩對翅相肖。又第一百六十五圖(甲)屬海利庫尼其科一種之蝶。彩色爲警戒色。圖之乙。雖屬于蝶。實與全異。其肉對於鳥。並無惡味。其彩色偏肖甲圖。使鳥不屑食之。類此皆爲擬體。皆爲保全生命者。



第百六十五圖
蝶

甲有惡味者
乙無惡味者



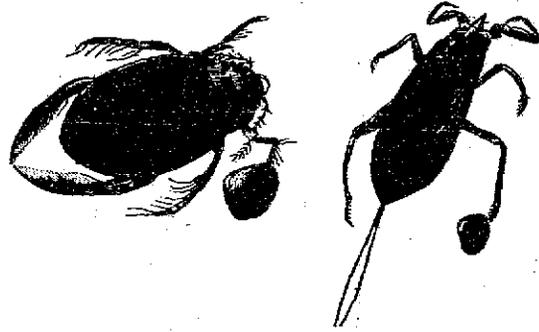
最。美。者。交。由。是。生。生。不。已。經。千。百。代。故。美。者。之。子。孫。益。美。迄。今。此。類。彩。色。程。度。遂。達。此。極。是。謂。雌。雄。淘。汰。之。現。象。

第八章 動物之分布

因火山破裂。近旁忽闢新湖。由世間應用。平地或開新沼。人類若

右所述外。彩色作用。尙有種種。如彩色爲同類相認而生者。謂之羣中自認色。若斑驢之體著橫斑線。是有彩色起於雌雄相擇者。如鷄孔雀錦雞雉子山鷄風鳥等。雄者多美麗異常。當其選擇配偶。競演武藝。或故示羽翼之美。以動雌者。欣羨雌者。亦概願與

第一百六十六圖
昆蟲之肢挾貝
現象



不移水草或動物於此。則此間生物。永久不見可也。乃不數年。生物錯綜。依然繁殖。夫此等生物。發生非出自。然。今日早已發明。然則此物果從何。生。如兩棲類。素能匍匐陸上。異地遷來。尙屬容易。若貝類。決難如此。是遷徙之方法。必有出意外者。嘗於水中採集昆蟲。每見第一百六十六圖昆蟲之肢。嘗有小貝附着。并有附着水鳥之腳者。二百六十七圖此等事情。原出巧合。蓋鳥與昆蟲入水。其肢偶入貝殼。貝驚閉之殼。遂挾其肢而隨之飛。及其結果。經平原。越山巔。下而另集湖沼。貝類遂因之遷徙。竟闢一新居矣。且鱖魚嘗產

第六百六十七圖
涉禽之足附着
貝類現象

卵於鳥貝類殼中。貝類如此遷徙。魚類又共之遷徙矣。

湖沼泥土。且有許多植物。種子存焉。昔達爾文氏嘗取池中五兩泥土。保存越六個月。植物萌芽其中者。遂至五百三十七個。以如此泥土。附着水鳥之脚或蹼之間。則植物之能遷徙新湖沼。又無怪矣。

上文僅示淡水動物遷徙之一方法。外尚難枚舉。至如洪



水之時。遍地池湖。互相連絡。動物之徙。更屬容易。若夫原生動物。嘗分泌包囊。周圍已體。所居池沼。雖或乾燥。生機終在。有時隨風徘徊。遇水再落。破囊而出。依然生活。夫生物散布。方法如此其多。則新池沼之不數年。而生物繁殖。勢必然歟。

凡生物漸次擴其分布。歲月積久。區域益大。豈僅產淡水者。如暴風時。大陸之鳥。嘗吹出大洋至大洋島。洪水時。樹木漂泊。細根嘗附着土塊。隨泛大洋。或因潮流遠達他陸。其土塊固無論內含植物種子。及昆蟲與陸產之貝。且爬蟲諸類。亦嘗有乘便渡過者。况今貿易盛行。舟舶往來。日增日益。傳布種子不徒人類。觀夫黑鼠及各害蟲。吾人如何防檢。尙多隨之播布者。

然動物之散布力。亦大差異。蓋陸產之獸。不能渡海。大陸之蛙。不見於大洋島。且因氣候之寒暖。亦有限其散布者。總之動物種類。散布力強。播布區域亦大。嘗有見於全世界者。散布力弱。播布區

域亦狹。亦有限於一溪一谷。

動物分布。與地質之變動。亦有影響。例如日本現今。產有大陸之哺乳動物數十種。此等獸類。其先必由他處遷入。然此類性質。又不能渡海。觀今三島地形。必謂自亞洲大陸渡去。勢有所難。因以知太古。日本與亞洲大陸。地有接續者。否則由他種事情。如海水結冰等。必有使獸類能渡之機會。然此等獸類子孫。今又每見與大陸所生少異。又以其渡過之時期久遠矣。

又有一例最奇者。今繁殖日本各獸。當始去時。津輕海峽既已存在。夫津輕海峽。與南部相隔。則不能由南部過去。此海峽殆爲天然分布獸類之一境。且產日本本島之猿。麝。鹿。熊。猪等類。於津輕海峽爲其分布之北境。而在北海道又轉不之見。間有類似。其種究異。此等事情。尤足証地質變動。于動物分布最有影響。又因動物之分布。往往相反。而過去地質。必有變動。亦可互推而知。

如上所述。一國或一方之動物界。固關於各動物之散布力。與夫氣候之寒暖。地勢地質之變動。種種事情而定者也。

第九章 動物之過去

吾人寄此世界。適爲主觀。無人類已前世界。殆不能想像。然檢之地球歷史。人類之出現。不過世界末期一小部分。人類未出之前。地球已經過去之時。不知幾千萬年。漸次發達。羣生種類出現。滅亡。遞變。遞遷。難以枚舉。今日之世界。乃遞變。遞遷之末段耳。知有一切過去生物。皆由化石。

凡生物之化石。現象常起水中。如木葉等淪落水中。漸掩細粒泥土。而保護之。此後木葉不受水及水中所溶解之酸素。消蝕作用。故其形迹。嘗留泥中。此泥久之。化於黏土。或頁巖。而木葉遂成化石。或洪水之中。動物屍體多數漂流。沈澱水底。覆蓋泥土。柔軟之部。如筋肉等。雖漸腐敗。而骨骼亦嘗殘。

留成化石者。石灰巖多因動物化石而成。如有孔類見第十章之化白堊是。且化石者。不僅指化成石之物。凡生物屍體之殘留。以及含有痕迹者皆是。

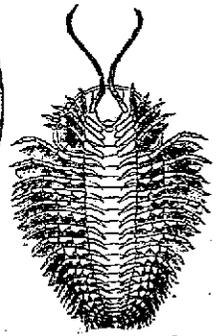
地質家分地球過去爲始原太古中古近世四代。而生存各代之生物。由調查各代地層化石痕迹留存之多少。以窺當時生物繁殖盛衰云。

專研究過去動植物之學科。曰古生物學。其學近來甚爲進境。嘗有據一齒一骨。由一體推知全體者。

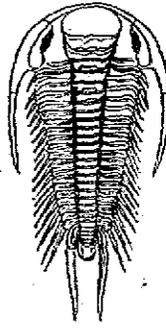
概言之。巖層時代較近於今世。其含有化石生物。亦較似於今世。且有含現存高等生物者。如始原代。無生物痕跡。太古代初。始現無脊椎動物。其末期。方見魚類雜出。然其魚爲有肺類及硬鱗類。嘗呈異形。若硬骨魚。至中古代始見發生。爬蟲類起中古代初期。繁昌其後半。迄今却形衰滅。鳥類哺乳類。起中古代前半。遞至今

日若夫人類。在近代第三紀。發現與否。今尙疑信參半。而認真確踪跡。實始洪積世。總之太古迄今。所有動物。畢竟難窺全豹。試聊舉左記二三顯著化石。畧窺大概。

第百六十八圖
三葉蟲二種
右 *Trilobites*
ecki



左 *Paradoxide*
slohemius



第一百六十八圖。所示兩種三葉蟲。在太古代繁殖異常。且其種類。形形色色。亦呈繁夥。然日本此等化石甚稀。其屬某類。久爲疑問。據近來研究。始知下等甲殼之類。殆無疑矣。

第一百六十九圖。

曰菊石。日本北海道最多。此類極盛。

於太古代。屬頭足類。與今鸚鵡貝畧相似。

第一百七十圖。爲鯨齒化石。日本曰天狗爪。



第百六十九圖
菊石

第一百七十圖
滾齒



產於今海濱者無少異。知其棲息境遇不異。故身體形狀亦不變也。

爬蟲類。中古代後半極盛。其時所出種類形狀種種。令人驚駭。且多巨大異常者。試舉其例。

第一百七十圖。下為魚龍 (Ichthyosaurus) 中為蛇頭龍 (Plesiosaurus) 皆屬爬蟲類。均產水中。大者達二丈餘。圖之甲。形似魚。具尾鰭。食物為魚。繁殖異常。圖之乙。頸長而頭小。能以四肢游泳。其類有翼

三島到處發現。所有寺院。視為珍重物品。嘗陳列之。腕足類。多繁殖太古及中古代。為最普通化石。至近古代及今世。祇留少數。其最奇者。為指甲。具。 (第一百五圖乙) 自太古始。迄於今。繼續依然。且生於幾千萬年前。與

第七十一圖
化石爬蟲類三
種復舊圖

甲魚龍
乙蛇頭龍
丙翼手龍

手龍 (Pterodactylus) 第一百

七十一圖上有飛翔能力。

其種甚夥。小者大等鳥雀。

大者北美尚留骨骸其一

翼之尖。至他翼之尖。竟達

二丈五尺。頭較大。翼為前

肢小指異常延長。而展其

薄膜於軀幹間而成。

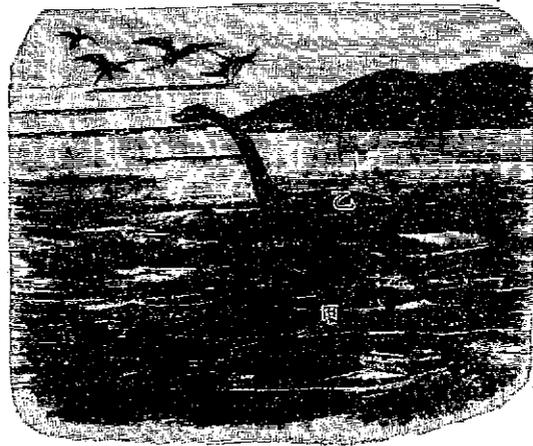
在中古代。此等奇異爬蟲。

不但游泳水中。飛翔空中。

且有產陸地。寄水邊。呈種

種跋扈怪狀。其最為恐龍類 (Dinosauria) 此種當時甚多。軀體之巨

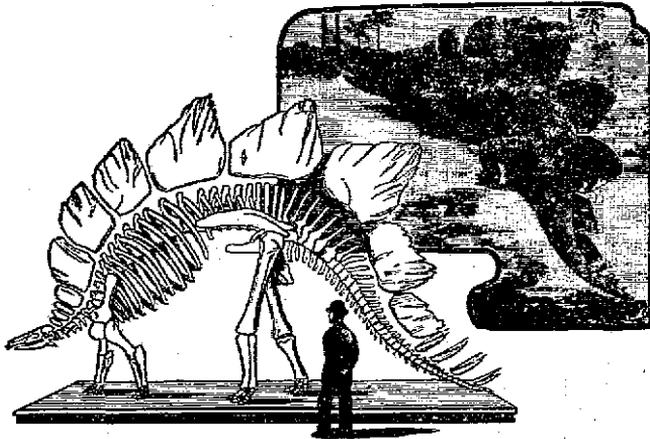
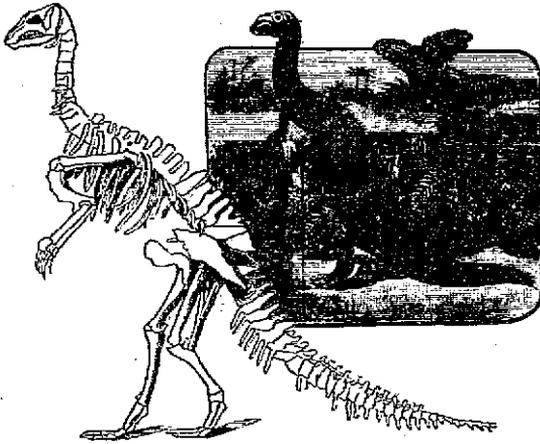
大奇異。令人難信。第一百七十二圖。其一種曰禽龍 (Iguanodon) 長



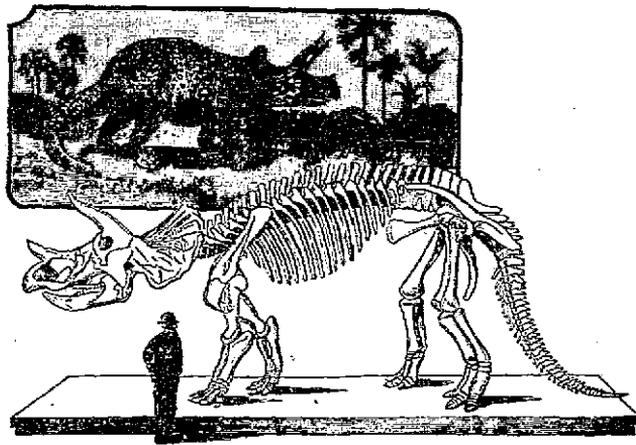
第七十二圖
禽龍骨骼及復
舊圖

第七十三圖
劍龍骨骼及復
舊圖

二丈。或三丈。能作傾斜之立。以
後肢步行云。



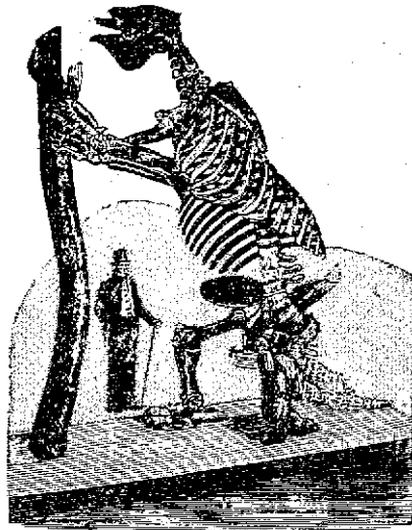
第一百七十四圖
三鱗龍



第一百七十三圖亦其一種曰劍龍 (Sтего薩龍) 發見北美西部。奇益甚。長三丈。而頭細小。後肢較大前肢。能與大尾成鼎足之勢。直立焉。背之中央。則屹立巨大骨板。尾之端具棘四對。每棘之長。達二尺餘。

第一百七十四圖亦甚怪。亦恐龍一種。曰三鱗龍 (Triceratops) 長二丈五尺。頭非常大。幾達八尺有餘。一對角外。鼻端更生一角。中古代動物如此。其奇。乃其末期。滅亡殆盡。迨近古代伊始。哺。

乳一類。始迭呈繁盛。然其種類概屬下等。諸目之中。多與現今生存者異。



第一百七十五圖
大懶獸

第一百七十五圖。乃近古
代哺乳類化石之一種。曰
大懶獸 (Megatherium) 屬貧
齒類。產南美。高十八尺。後
肢殊覺發達。亦能與尾作
鼎立。嘗以前肢。攀引樹枝
而食焉。

脊椎動物。要之過去動物界。與現今動物界異者。畢竟不能以今日
區區發掘殘跡。見其全般。在近古代。僅洪積世化石象數種。及第

三紀化石犀種類。既發現耳。

第一百七十六圖甲。發現

日本東京江戶橋。爲象之

白齒。乙發現東京田端。爲

象牙。日本獸類化石。發現

之最多而著名者。爲讚岐

小豆島。中國到處藥用之

龍骨。固爲爬蟲化石。然概

不詳其採地。無可考究。殊爲足惜。

第十章 動物之影響地球表面

動物於地球表面。影響種種。試舉一二顯例如左。

(一) 珊瑚礁及珊瑚島

珊瑚類雖世界各處均產。然於熱帶或亞熱帶。清淨之海水。凡一

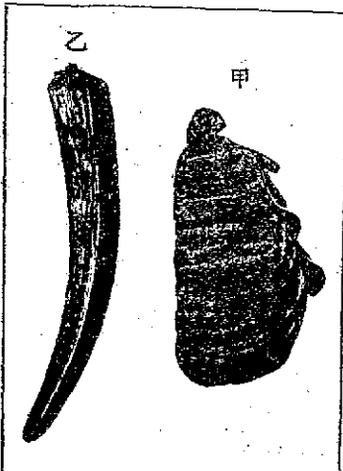
第一百七十六圖

甲象之白齒

(三分之一)

乙象之牙

(十分之一)



第百七十七圖
爲珊瑚島全景及其海岸之一部

年平均溫度。不下華氏表六十八度處。最能繁殖。其石灰質之骨酪。及其碎粉沉澱。漸積成砂。久之遂變珊瑚巖。其大者卽爲礁洲。爲島嶼。爲人類之殖民地。珊瑚島(第一百七十七圖)形甚奇。概爲不規則環形。中有淺水。儼如大洋中環積珊瑚巖。成一淺池。然此環周圍完全者少。處處皆生缺。不但內外之水相通。當其風不及處。其巖多低沒。不露水面。風所及處。巖石堆積。嘗拔出海面十尺至十二尺。至寬有達哩哩

英哩



第百七十八圖
綠島之珊瑚礁
右爲綠礁
左爲綠礁及陸礁



里也。爲四分之一者。椰子等樹。常極繁茂。人類恒居焉。島之綠。珊瑚及他海產動物。亦繁殖最盛。

珊瑚島之大。有長達數十哩。直徑二十哩者。若通環形之內外。其水道頗深。卽成爲大洋中良港灣。此等島嶼。南太平洋最多。其數至二百九十。故太平洋散布之羣島。多屬此類云。

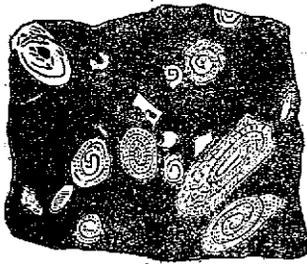
珊瑚礁。第百七十八圖。爲沿火山島。或各陸之海岸而起之珊瑚石之礁。多於日本沖繩澎湖小笠原諸島分二種。一曰綠礁。近綠海岸而起。一曰離礁。遠離海岸而生。其間嘗有淺水。可利用爲航路。其礁多在熱帶。濠洲

東北岸有著名大離礁。巨長千哩。而寬數哩。

(二) 原生動物之軀殼化成巖石

原生動物。體之周圍。恒分泌奇異石灰質。或硅石質之介殼。畧述於前。見分類原生動物章。凡分泌石灰質之殼。爲有孔類。分泌硅石質之殼。爲放射類。雖爲細微動物。而海中到處皆產。究之有孔類。多產溫帶之海。放射類與硅藻類。多產寒帶之海。故探險大洋海底。在溫帶淺自二千三百尋以上。無火山等妨害處。每多有孔類遺骸。堆積成層。在寒帶海底。有硅石質堆積成層。此等疊積層。由地質變動。漸次隆起。現出水上。遂成石灰質。或硅石質巖石。其聳立者。成山脈。此等地層。散布甚廣。英國白堊海岸。海上一望。白光射目。其白堊層。皆有孔類所

第七十九圖
絞石之切斷面



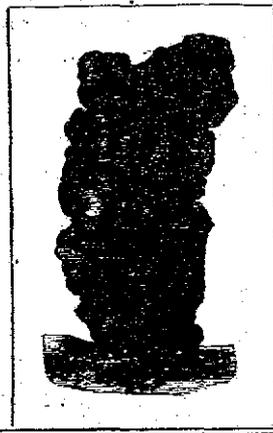
堆積中含貝殼。痕跡依然。日本美濃赤坂所出鮫石(第一百七十九圖)甚大。亦爲有孔類之紡錘蟲化石而成。散布於東半球之貨幣石石灰層。亦係有孔類之貨幣蟲所成。硅石質石英巖之中。又嘗含微細放射類形骸。此外。同此成因。變成石灰巖或硅石巖者。尙多。然則原生動物之影響地層最大可知矣。語云。積塵爲山。豈不然哉。

(三) 蚯蚓之作用

散步於原野園林。凡掘溝穿穴處。自地面五六寸下。必有黑色土層在焉。其成分爲細微土粉。能使植物萌芽。最適生長。農業園藝。關係甚大。凡地球上之雨量相當之處。必有此層。供人利用。然則此層。何由而成。其黑色。雖由落葉。或各植物質腐敗而成。然其細粉細視似經過篩子者。抑果何也。據達爾文研究。謂悉由蚯蚓作用而起。試于晨起。流覽庭園。彼夫蚯蚓所穿。穴口近傍。每有多少

第一百八十圖
蚯蚓之糞

(第一百八十圖)土塊堆疊。係蚯蚓之糞。夜間所遺者。蓋蚯蚓之在地中。一爲營穴。一爲食混合于土粉之腐敗有機物。於是吞多量土粉。凡不消化成分。至穴口而脫糞。其



糞塊既而乾燥。成爲細粉。再由風雨。散布地面。使地球表面。成細粉黑層。故凡黑層。皆似經過篩子者。其篩子。卽蚯蚓消化器也。且蚯蚓時將土粉輸送地面。今日所有上層土粉。漸爲他土粉所覆。數年後。變爲下層。復爲蚯蚓所食。再輸出地上。故近地面土粉。長此上下循環。或者疑蚯蚓所在。不能多數。必得如此結果。恐未必然。然據亨孫氏計算。卽千坪土地中。合三千方丈。在庭園。蚯蚓生活者。約四萬五千。在乾田。亦得半數。據達爾文實驗。蚯蚓排出土粉。平均每年。得十分英寸之二。十年爲二英寸。六十年爲一尺。年

積久。結果何如。可想見矣。是故與植物生長最有關係。凡植物根毛。布於富有機物之微細土粉。蔓延殊易。且植物種子之落地上。覆以土粉。即能萌生。不僅此也。凡石礫在地面者。覆以土粉。漸次入地。古器舊物埋藏。傳之後世。皆由於此。即草原生有凸凹。幾世幾年自然平均者。亦是故歟。

第十一章 動物學之應用

研究動物學所得知識。以應用社會各事業。利益多矣。試就農業上言之。凡農作物。及果樹森林等。皆有害蟲寄生其間。且一種植物。有寄數十種害蟲者。侵蝕結局。恆使農產累年滅收。甚者飢饉交起。人畜餓死。種種慘害。有不可忍言。然則害蟲之繁殖。與吾人生存。影響極大。欲剪滅之。非依學術方法。以究害蟲習性。發育。及互相關係等。而應用其所得智識。研求驅除之道。不可不然。或誤驅除時。日或違適。當方法。不但不能收效。每使利益人類。各益蟲同。

爲打盡良可概也。驅除方法種類雖殊。概言之。區爲二。一用器械的。或化學的。如擦以繩。掘之溝。或用火。或用種種藥劑。殄滅均是。二爲生態的。凡食害蟲者。或寄生于害蟲者。使其繁殖。以相競滅。如天道蟲。蛆蜂等之幼蟲等。以此利益人類實大。上文各法。皆由學術進步考究而得。故善用之。未有不奏效者。

牧畜業。亦需動物學上智識。如遺傳之理。於改良品種。關係尤大。又飼養蜜蜂。與牧畜上。其趣亦同。

如中國一絕大利源。最重要之蠶業。其良種之選擇。飼養之改良。病理之研究等。應用動物學之點亦多。

至水產業。我中國東方沿海數省。關係大矣。所產豈僅價值之巨。而在牧畜不振之國。尤爲生理上所必需之食料之大宗。然此實全括于動物學範圍之內者。

水產業分漁。捕。製造。養殖。三科。漁。捕。卽捕獲水產動物。我國水族

豐富。沿海到處多有漁民。漁獲方法亦積古來經驗。最爲發達。各種釣網漁具。無假攷舉。但多限沿海。遠洋漁業。未遑發達。不無餘憾。

製造。從來中國之發達者。如乾魚。乾貝。乾鮑。鯊刺。乾蝦。海參。海蜇。各種鹽魚。以及昆布等。在肥料爲乾鱷。爲鱷。之搾粕。在雜用品爲魚油。沃度。然諸類中重要品。爲乾鮑。海參。魚油。乾鰕。鯊刺。昆布。亦有輸自日本者。夫中國向來水產製造。多用粗簡器械之方法。況猶未能十分利用。故今非亟加改良不可。

養殖。所以計水族之繁殖。而富收獲。猶農業之於農作物也。古來雖有飼養金魚。鯉魚者。然不若近來學術日進。大開生面。竟分養殖爲兩種。一爲個人的。一爲公共的。個人的養殖。由個人下資本。個人握利權。如中國除鯉魚。金魚外。若鱈。淺鱈。鯖。蛤。灰貝。珠母。鮫。海苔。諸類。亦可見矣。台州。溫州。甯波。各沿邊海濱之種鱈。日本沿

海亦多爲最發達之例。公共的養殖。由政府或公共團體。爲公衆利益起見。如日本政府。年年孵化鮭鱒各子。放之於水。此種性質。數年後能歸舊河。結果佳時。所生產者。不僅不減。且甚增加焉。詳前硬骨類。

又因政府之法令。以及當業者之規約。與設禁漁場等事。凡謀水產繁殖者。皆爲一種養殖方法。養殖在中國水產業上。尤爲重要。迄今尙在幼稚之期。中國尤甚。誠爲恨事。有政教責者。當何如戒其濫獲。以聊輔助養殖。豈少補哉。

由衛生上醫學上言。動物學之應用。如前所述動物中營寄生生活者最多。若蛔蟲。蟯蟲。疥癬蟲。條蟲。肝蛭。十二指腸蟲等類之煩擾人類。甚至爲其所斃。於家畜亦然。欲豫防或驅除之。亦宜知其習性差別。及其發育諸方法。又一種蚊。實爲傳播生物間。歇熱之媒。常因此病傳染。其地遂不適居。處今者豫防此病。亦頗得方法。

庶茲以往。雖物界之生存競爭益烈。而人類之居處轉得以廣其境域。豈非快事歟。然將來之益於人類及家畜。必更有種種發明。亦可期而待也。

由前次第所述。動物學應用之廣且大可知。雖然。尚有一緊要功用。蓋動物學與植物學。皆所以研究生物。明其性質。實與他科學之闡明天然原理相對待。是故欲真實吾人思想。高尚人類生活。其於此加意焉。

第三編 結論

第一章 自然界之平均

本章所述事實。雖極簡畧。然窮推之。理論頗覺深遠。諸君其熟思而深察焉。

試先由最易解釋者說起。動物由空氣取酸素。而吐炭酸氣。植物異。是由空氣取炭酸氣為食物。而吐酸素。故動與植各自依於生理作用。實有互相輔助。生活之關係。學者藉此關係。製成一奇物。

試取試驗管或玻璃管。

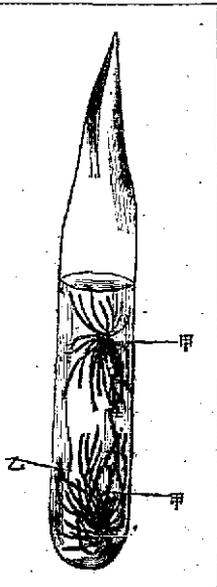
先置以水。次入海藻。及

小動物。如貝類。然後焙

解管之上端。而封閉之。

(第一百八十一圖)管中

第百八十一圖
甲植物
乙動物



固有水有空氣有動植。儼似別有天地。若四者配合果已適宜。因動植互相關係之理。故管中生物。遂得長此共營安樂之生活。然所以永享安樂者。因四者數量適宜。作用互相平均。無異圓滑。靈動之器械。以視投石管中積久之不變者。自異。試故爲障之。其生物卽死。管中將大起變化矣。

此管一自然界模型。大而宇宙。小而一國一方一庭園。凡構成自然界之諸元素。未有不加左管所述之永保平均者。諸君試就人生棲止之處。一審察之。無論其土地風景如何攸殊。然其間必有山川江海。及若干面積之森林。幾千畝之郊原田圃。若干戶之市鎮鄉村之布置。其與構成自然界影響者。空氣之乾濕。氣候之寒暖。一年之雨量。冬季之降雪。有無多少。及其地層巖石種類。若何均是。顧各地動植。固限於上文之地形。及各種氣象事情。然有因其地於地球表面位置。若何而定者。如近深山則寄。

猛獸有森林。則生寄生草木之昆蟲。又生寄生於昆蟲之昆蟲。又生食蟲鳥之啄木鳥。海濱有海濱植物。與深山植物又自異。卽各種境況同矣。然如我國。究鮮見南美之動植。知一國在地球上位置。與自然界生物亦最有關係者。

如右所述。一方之自然界。必牽制於幾多大小事情。以達平均點。使年年平均結果。大致相同。年年其地之雨雪等量。亦大致相均。凡動植產子雖多。累年亦不見大有增減。一爲計察其數。必可得該處平均數。此亦一自然界之平均。與前述管中之平均。相異之處。惟彼單簡。此稍複雜耳。

世俗恒言平安。日本曰平年。味其語意。實含長保自然界平均深旨。然構成自然界元素極多。其關係亦極複雜。因是動輒有以破其平均。如某年雨量過增。或過減。其平均爲之破。穀物便受影響。卒減收穫。甚至民間饑饉交起。人畜俱斃。且因雨量多少。而土地

乾濕比例。頗生差異。而植物與昆蟲之生活。亦大受影響。

有由人爲破自然界平均。生意外結果者。森林濫伐。最爲可慮。姑無論棲息林中鳥獸昆蟲。一時失所。至於滅亡。且因是時降大雨。并使山中不能積水。屢起氾濫。爲人畜禍患。

又伐海濱茂林。過甚。該處平均亦破。凡海產動物。素受庇蔭者。因而變易。游泳該處之魚。一去亦不復來。卽在鳥類。若無區別。祇知濫殺。恐食蟲鳥。日減。害蟲日增。農產物及林木等。將頓受影響。此皆由人爲破自然界平均者。

今于破自然界平均。而來意外結果。得一好例。在美國自一千八百五十一年。至一千八百八十一年。此三十年間。祇有千五百羽英國雀。分放其十六處。夫以美國之大。祇添此數。不啻河海之一滴。豈知此雀之繁殖異常。未幾分布全國。而且強於生存競爭。嘗襲他鳥殺之。或奪其窩巢之處。或先取

其食物。迨一千八百八十九年。竟被此雀侵害者。實至七十種之多。而被害諸鳥。亦有食害蟲者。故其減少結果。影響必及農業。且此雀常食草木芽花。或殘害穀物。實爲農家大害。迄今遂至令人處處懸賞。謀撲滅而防其患。蓋從來新元素之注入。其自然界平均。一時未有不爲之擾亂者。

第一章 進化論之大意

俯仰世界。凡生物之形狀習性。生長諸端。形形色色。錯綜百出。試問彼之現此。空問果何爲如斯千態萬狀。爲生物學上一絕大問題耶。七百八十年前。學者猶信生物種類。必由造物造成。問以何法造成。謂譬如雕刻工匠。萬像皆隨意造出。噫。此等議論。由今觀之。謬妄甚矣。

至千八百五十八年。關此問題者。出一新說。爲達爾文進化論。說甫出。反對甚衆。既而知其論說。皆有確據。於是嘲諷者漸寡。和其

說者漸衆。今之學界。卒盛行其說矣。
現。今。所。宗。之。進。化。論。大。畧。溯。地。球。太。古。熱。度。最。高。既。而。熱。度。漸。減。
由。氣。體。而。凝。爲。固。體。當。此。漸。次。變。化。之。際。忽。現。出。始。原。生。物。此。生。
物。構。造。甚。單。不。過。爲。一。團。原。形。質。如。今。變。形。菌。者。然。地。球。既。有。簡。
單。生。物。於。是。由。簡。而。煩。由。單。而。復。進。化。之。事。於。焉。行。卽。進。化。論。之。
神。髓。於。焉。基。生。物。神。造。諸。妄。談。於。焉。次。第。消。滅。遂。羣。焉。宗。各。種。生。
物。悉。由。他。種。變。遷。而。來。之。說。云。

驟聞此說。似覺難信。豈知爲其証據。例案頗多。雖謂世界四十年
來。生物學一切研究。皆所以証據其說。無不可也。

試說明之。最可據者。凡一生物之與他種相類者。當究其形態之
有無。能受變遷之點。獨恨此點所在。吾人觀察之日無多。欲徵某
種之自然變爲新種。究于何處尋認。雖然。差幸人間。尙有飼養動
植一例在。如犬。馬。牛。豚。鷄。金魚。諸種家畜動物。菊。朝。顏。薔。薇。諸種

栽培植物。變種甚多。變種差異亦甚大。試觀家犬。大者若何雄壯。小者若何怯弱。玩弄之外。幾等無用。各種獵犬。又若何銳敏。比較鷄之變種。亦有交趾鷄（九斤矮鷄）、長尾鷄、各種。若不明此等變種。爲人類飼養結果。由同種變遷而來。徒從差異之度觀之。鮮不目之爲異類或異屬。甚者或分於他科。此皆生物體大有變遷能力之證據也。

由是以觀。夫以如此短時。比較家畜生物形狀。猶有如此變化。試思地球之始。迄今積幾千萬年之悠久。生物得如何變遷。良可想也。

茲又出一問題。凡人類飼養生物。概由人類選擇。如欲養出長尾鷄。宜于長尾之鷄中。擇尾最長者。孵化其卵。于第二代。亦擇尾最長者之卵。第三代。第四代。仍復如是選擇。由此淘汰。推行數十代。所得結果。遂獲其尾達丈餘者。然則人類之飼養生物。行如此淘

汰。竟著如此結果。未知在自然界。亦隱隱焉。有如此選擇否耶。答此問題。達爾文之論。最多切合。謂在家畜生產之淘汰。由人爲者。曰人爲淘汰。在自然界。由自然者。曰自然淘汰。凡生物生子之數甚多。區區世界。咸爲成育。蓋亦難矣。如雀有十年之壽。每羽每年平均產雛十羽。是一對所生之子孫。十年之終。得二十萬羽。又一疋蠟。有九百萬卵。一疋蠅。夏三月間。生卵二萬。且無論何等動植。苟計其所生子孫全數。未有不令人駭者。然則由前所述。世間所生生物。欲其完全成育。終有未能生存競爭。其勢使然也。蓋生物存于世者。生活狀況。必適生存其間。不知已經競滅多少子孫。而後祇此卓然成立。究言之。凡自然生活世間者。必生存競爭於許多生物中。一若置之篩子。細加淘汰。所謂自然淘汰。優勝劣敗。適者生存是也。夫生存既爲優者。則其子必遺傳。父母之性。亦具多少優點。其第二代。仍猶是經生存競爭。再加淘

汰。如。此。優。者。與。優。者。相。淘。汰。時。期。積。久。結。果。顯。著。試。觀。保。護。色。之。起。因。若。有。一。蝶。棲。息。樹。間。其。翅。稍。似。木。葉。比。之。他。蟲。使。求。餌。之。鳥。少。惹。注。意。因。是。獲。安。全。產。卵。此。生。存。競。爭。之。第。一。期。戰。勝。他。蟲。者。其。子。復。遺。傳。親。性。亦。有。多。少。與。木。葉。相。似。此。代。因。又。經。生。存。競。爭。不。知。又。劣。敗。多。少。孫。子。僅。存。其。優。之。優。者。如。是。累。進。相。似。木。葉。之。度。益。高。經。千。百。世。代。如。今。所。見。葉。蝶。乃。成。完。全。保。護。色。自。然。淘。汰。行。於。自。然。界。為。進。化。上。之。大。原。因。信。矣。然。惟。此。一。原。因。乎。抑。別。有。他。原。因。乎。又。正。為。今。日。學。者。一。大。問。題。

據。上。文。言。不。但。知。生。物。有。變。遷。進。化。能。力。而。進。化。方。法。亦。可。概。見。試。問。果。何。實。據。凡。化。石。學。解。剖。學。及。發。生。學。分。布。學。諸。家。已。證。明。一。一。其。例。殊。多。其。為。定。案。無。容。疑。矣。

故。由。進。化。論。之。說。生。物。雖。有。種。類。幾。千。萬。其。狀。態。習。性。差。異。亦。不。勝。言。然。溯。其。降。生。最。始。皆。同。一。祖。故。生。物。皆。互。相。血。緣。互。相。親。戚。

其進化次第之形狀。譬之大樹之生長。最初僅生小芽。既而從芽生枝。枝復出枝。遂有多數不等形各枝。至於繁茂。以成大樹。生物界亦然。最初起於簡單生物。漸漸進化。枝分各種。種又變種。遂有今世多數之種類。自界而門。而綱。而目。而科。而屬。而種。得漸次遞小。區別。分類。與樹木之由大枝生中枝。中枝生小枝。小枝又生枝。遂至於梢。何以異歟。

自進化論出。豈第生物學一新推之。社會萬般思想風氣。皆爲一變。使吾人。事事物物。盡覺不可不依據。進化兩字。世謂近世純正學理。皆影響於此。豈欺我哉。

博物學
講義
動物篇
終

博物學講義礦物篇

此篇爲本堂授課而編分爲三卷首詳金石結晶物理化學
次道性質產地効用終及巖石地史力求圖解詳明引例適
當使學者一目了然然此科淵深鄙人學淺見小豕亥鹿馬
之誤夏蟲井蛙之諛實所不免願出質諸同志匡其不逮不

日就正海內君子應垂教焉

柯璜謹啓

戊申年六月初版
辛亥年十月再版

(博物學講義動物篇)

每部定價銀一元



著者 日本理學博士箕作佳吉

譯者 山西大學堂博物正教柯璜

印刷所 上海文明書局活版部

山西發行所 晉新書社

