

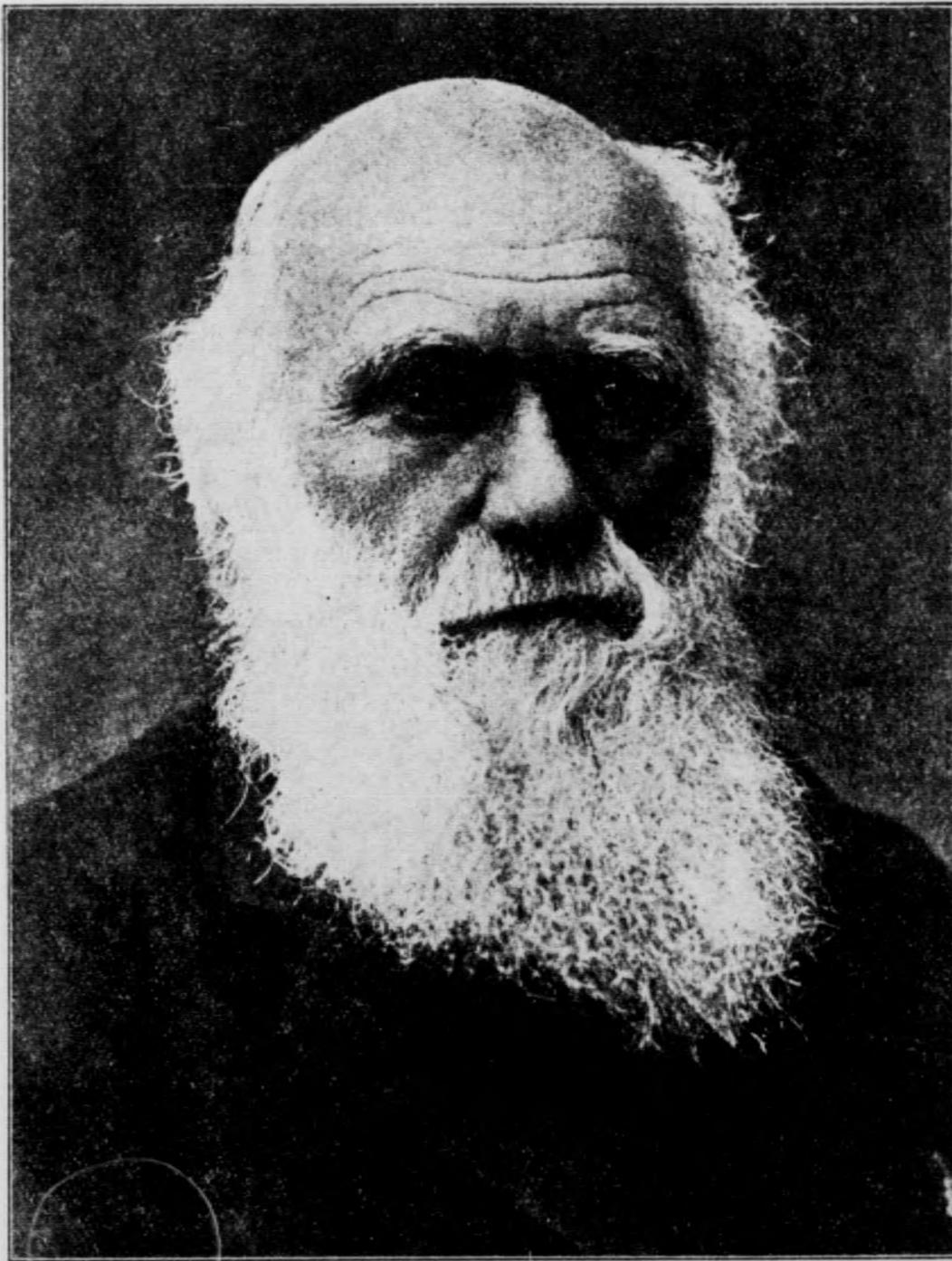
動物新論

山陰杜亞泉校訂  
山上虞許家慶譯述

上海商務印書館印行

New Treatise on Animal Life

COMMERCIAL PRESS, LTD.



Charles Darwin

達爾文英  
國博物學  
家之泰斗  
也生於千  
八百零八  
年卒於千  
八百八十  
二年其生  
平著作有  
關於生物  
學者頗多  
為說明生  
物進化論  
之鼻祖學  
者推崇之  
有謂十九  
世紀以後  
當名爲達  
爾文時代

380  
841



崔吉作 動物新論

目次

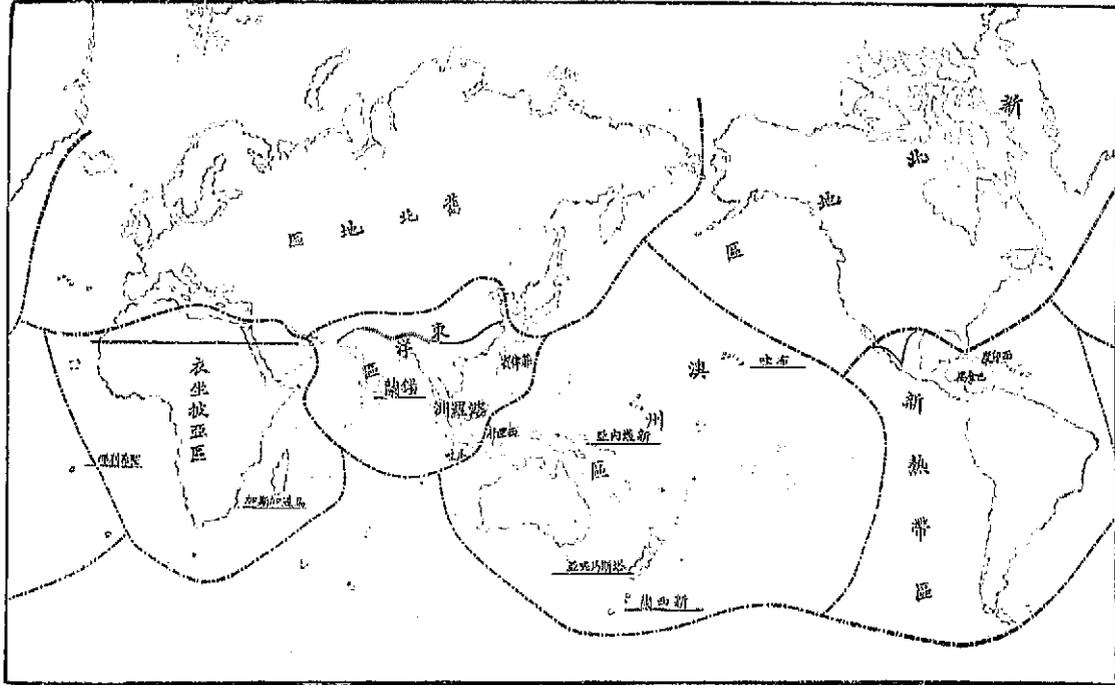
第一章	自然界.....	一
第二章	生物界.....	八
第三章	生物之數.....	一三
第四章	動物之種類.....	一九
第五章	續前.....	三五
第六章	續前.....	六八
第七章	動物分類之原理.....	九五
第八章	動物體之解剖.....	一二
第九章	動物體之組織.....	一三七
第十章	動物之生殖.....	一五八
第十一章	動物之發生.....	一七四
第十二章	動物之生長.....	一八九

目次

一

目次

第十三章	動物之分布.....	二一〇
第十四章	動物之體色.....	二二三
第十五章	結論.....	二五六
附錄		
第一	普通教育上之生物學.....	二六三
第二	謹告自修博物學者.....	二六九



(章三十第書本照參) 圖界世之布分物動

佳吉  
動物新論

第一章 自然界

吾園有梅一株。每歲花後至綠葉新生時。有蚜蟲數頭。不識來自何處而寄生於梅之新芽。詳察之。知其皆係雌蟲。具不待交尾而亦有生子之能力者。於是頗產幼蟲。幼蟲旋即長成。亦係雌蟲。與其母同性。未幾又產無數幼蟲。承承繼繼。繁殖無涯。故其數增加。異常迅速。始雖不過少數。不數日即增至萬餘。此梅之新枝。殆全爲蚜蟲所揜蔽矣。爾時此處。又有蟻出現。夫蟻。乃蟲類中有智力而合衆營生者。出沒無定。分獵食物。且善事戰爭。奴隸他蟲。及飼養家畜。樹藝穀物。美洲產一種蟻其穴旁遺棄某種木料之種子以供食用故云彼等蚜蟲。乃蟻之家畜。而時賴蟻之保護者也。是以蟻常徘徊於梅杪之衆蚜蟲中。甚形忙碌。以取蚜蟲消化器所分泌之甘液。恰如農人之取乳於牛。故蚜蟲又別名蟻牛。無何。此樹上又有爲蟻之敵者。卽瓢蟲之幼蟲。瓢蟲之卵。恆產於此。其孵化之幼蟲。癖嗜蚜蟲。逞其殘食。猶猛獸橫行村市而吞噬人類。此梅梢之上。竟成慘毒之場矣。又距梅不遠處。有咬蜻蛉之幼蟲。名曰沙按子者。羣向地面。掘穴爲巢。穴形如盆。藏身盆底。蟻闖入穴。卽被捕食。爾時蟻既四面

受敵。忽有蟻所不料之救助者出現。卽吾家舊養之家雞。家雞性嗜沙按子。食之殆盡。不料更有害雞之猛犬數頭。日常徘徊於屋旁。以家雞爲可食而頻欲捕之。於是爲保護家雞并防雞傷植物計。特作柵籬雞而飼養焉。致多數沙按子。復現於地面。日以造穿陷蟻爲事。

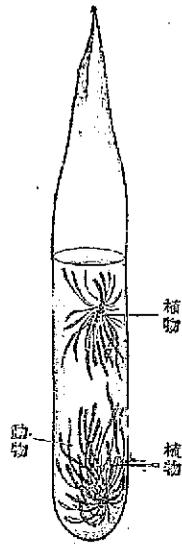
世事禍福難知。利害莫測。人間萬事塞翁馬。此非人所常道者乎。就上述之生物小歷史。以察自然界之狀況。何事爲禍福。何物爲利害。其影響及於何處。關係甚深。試思我植梅樹。將欲賞觀其花。或冀收穫其果。乃有蚜蟲害之。蟻亦助蟲爲虐。是皆妨我者。若瓢蟲之嗜蚜蟲與。沙按子之殺蟻。是皆助我者。竟有舊養之家雞。不計主人之利益。食盡助我之沙按子。爲妨我者間接之救援。今爲避犬而柵家雞。孰料此舉。竟爲繁殖沙按子之妙法。此事爲我植梅之目的中所意計不及者也。蓋犬與梅。雞與蟻。我與瓢蟲之間。早有複雜之關係。隱伏於未料之中。遂至共相分擔意外之禍福。豈不奇歟。

要之自然界者。微妙複雜之器械也。每起一事。其影響牽及於意外而成不可逆料之結果者甚多。試舉他事。例之於下。

動物吸空中之養氣。而呼出炭酸氣。使復歸於空氣中。植物吸空氣中之炭酸氣。經同化作

用而呼出養氣。此動物與植物各依其生理上之作用。而有互相補救之關係也。有學者即

第一圖



成一小天地。此四物。苟相劑得宜。皆得安營其生計。雖時隔數年。絕無不便之感。此區區一

物。直可爲自然界之標本也。

更將自然界中之微妙關係。舉其一二例如下。

偶陟草原森林或田園間。見掘溝穿穴處。入地四五寸。則有黑色之土層。人所盡知者。細考之。悉由細微之土粉所成。是爲長育植物最宜之土壤。於農藝上大有關係焉。世界各地。凡有時雨下降之處。恆見此土。吾人固視之甚重。然此究由何因而生。其黑色者。雖可知其起原於落葉及他植物質之腐敗。惟其細已甚。恰如曾經篩子者。豈不甚奇。據達爾文氏<sub>以下</sub>之研究。始知全由蚯蚓之作用而起。蚯蚓性喜穴土。常入地而吞食土粉。後乃排棄其

土爲糞。蚯蚓爲之。蓋有二因。一爲營求棲處。一爲攝取土中混和之腐敗有機物以消化之。故時時取地下之土。輸出於地面。至石礫砂塊。爲蚯蚓所不能吞食。則仍留地下。故地面僅堆土粉。其黑色如經過篩子者。其篩子。即蚯蚓之消化管也。且蚯蚓輸出土於地面。長此不停。今日地面之土。後復爲他土所掩。層層疊積。經越數年。則今日地面之土。將被積壓而爲下層。復供蚯蚓吞食。更輸於地面。故地面之土層。上下循環。年年不息。或疑蚯蚓在地。其數亦可想見。焉能成此大功。爲此語者。特未詳察耳。據本生氏計算。庭園之土。凡四平方尺內。約有蚯蚓五頭。而圃中得其半數。又據達氏實驗。蚯蚓輸出之土。平敷於地。一年高可一吋之十分之二。卽十年間得二吋。五十年間得一呎。歷經多年。成績甚大。自不容疑。由此而知蚯蚓者。於植物之生長爲大要也。植物之根。遇多含有機物之土。滋養易得。則長成尤速。且植物之種子。熟落於地。有土掩蓋。易於萌茁。且不但此。卽地面石礫。由蚯蚓之功。得以漸埋於土。若古錢古器。亦因此而流傳於後世。至崎嶇之草原。經歷多年。終必因此而爲平野矣。不察者。視蚯蚓爲賤品。除作釣餌。幾無取材。其實關係於人生者爲最大。而有功於人類者也。近據米爾松氏考察。謂非洲西部之某國。其人民得安其營生。全賴蚯蚓以成此沃饒

之土地故耳。

爰有瑣事。爲擾亂自然界之平穩而構成意外結果者之適例。卽英雀入美之故事也。此事原起於某好事者。初無成心。偶攜英雀至美洲合衆國而放之。當時雀數甚少。自一千八百五十一年至一千八百八十一年。此三十年中。僅以英雀一千五百頭。分放於十六處。在合衆國版圖廣大。得此區區。是猶滴水注海耳。其始爲人所愛。未免縱之。孰料此雀繁殖甚易。至於今。不特分布於全國。卽生存競爭上亦占優勝。致他種鳥類。竟有身不保。居不安。食不飽。而客主之勢。幾成反比。據一千八百八十九年之美國農務省報告書。謂鳥類被英雀所害者。多至七十種。有少數之食蟲益鳥。亦列其中。益鳥日減。將不利農業。況英雀亦常蠶食草木。傷害穀物。農家因此。已大蒙損害。卽如加福利尼亞之葡萄園。若不早圖。將來蝕耗。恐達美金數萬圓。雖密執安 Michigan 州。懸有褒賞。獲雀一頭。給銀若干。欲圖撲滅。苦無實效云。維彼英雀。實爲今日美國農業社會之一大問題也。查美國一處。原有鳥數千種。曩時此數千種之羽族。各安營生。相生相養。無或擾亂。自強壯之新鳥入境後。其牽涉之結果。不特傷此數千種之鳥類。且貽大害於農業。世有防微杜漸者。可不以此爲警戒乎。

更舉一奇事以例之。南美之巴拉圭國。向無牛馬犬等滋生於曠野。其南北鄰。則此等獸類。羣居山野。爲數甚多。及考其原因。知巴拉圭有蠅一種。孳生頗繁。多於他國。此蠅具特性。其卵恆產於稚獸之臍。而卒斃此獸。不謂此種小蠅。竟爲一國牛馬之存亡所繫。達氏曾就此事而立說曰。此蠅雖多。但有現存之數。意者。蠅亦受制於其敵。其敵維何。殆卽寄生於蠅體之寄生蟲也。若巴拉圭減少其食蟲之鳥。此等寄生蟲。將逐日增加。蟲加。蠅必日減。而牛馬等。當可滋生於曠野。至其時。其影響又頓及於滿地之植物。植物一變。昆蟲隨而變。昆蟲一變。而食蟲之鳥。亦蒙其影響。如此。其牽及之範圍。益擴張。益複雜矣。然自然界之關係。實不止如前說之單簡。更紛紛然起複雜之關係。而縱橫左右於其間也。

更以達氏所示之一例。揭於下。英國有一種植物。名曰赤爪草。別名紅和蘭翹搖 *Tritolium prulense* 者。爲飼牛之佳品。案此草之結實。全賴熊蜂 *Bombus* 媒助之。故其繁生。與熊蜂之多寡相關。熊蜂之多寡。又視其敵之盛衰爲增減。其敵之最猛者。卽野鼠。熊蜂巢三分之一。頗爲野鼠所荒。而野鼠之數。又視貓數爲增減。彼村市近旁。參貓者多。則野鼠少。熊蜂增。而赤爪草。因此更爲繁茂。此貓與赤爪草之相關。可謂出人意外者矣。黑格兒氏附說之曰。

是例焉。義不盡此。卽今日英國致強之原因。亦未嘗不由於此。蓋英人平時皆食牛肉。其牛之肉。味美而多滋養分。足以強壯身體。頗養精氣。彼具美肉之牛。常食赤爪草。是牛之繁殖。固與貓有間接之關係。窮其源。而赤爪草之結實。乃直通於英國強大之關係云。是英國強盛之複雜遠因。不亦潛寓於意計之外歟。

觀上述之熊蜂與赤爪草。其相關如此。推知植物結實與昆蟲之關係。可謂自然界中一種最妙之關係也。夫植物之結實。賴昆蟲之媒助者亦多矣。使不得其媒助。則花粉不易運輸於雌蕊上。卽難結實。然媒助之爲。多有定限。某種植物。必賴某種昆蟲。至花之色香。特爲引誘昆蟲之注意耳。當蟲入花。有易黏之花粉。附於蟲體。或至他花。則攜帶之花粉。乃轉移於其雌蕊。種種花類。多具誘蟲之本能。可見造物化工。奇妙不測。然不賴蟲助而能結實者之植物亦有之。例如五穀松柳等。其花無色香。祇有多量之花粉。輕燥易飄。借風代蟲。由此結實。是以移栽植物時。當細審其結果之法如何。若以賴蟲媒助之植物。移植於昆蟲甚少之處。而冀其繁殖焉。不其難乎。

由此隅反。例不勝舉。讀者試爲引伸。卽不難得之於言外。且上述之例。祇及生物界一門。彼

無機界中之關係。微妙正同。茲姑不贅。

著者屢舉數例而詳論之。於意云何。無非解釋自然界。爲一種微妙複雜之器械而已。此器械之一小部分。苟有擾亂。其影響可及於全部而成意外之結果。吾人處此世界中。勿須臾而忘其事實焉可也。

## 第二章 生物界

地球之表面。海洋、陸地、及空氣中。隨在皆有生物。試諦察其形狀性質發育等。知其互異之處。殆無限量。富哉造物之意匠也。有自由行動之動物。有終生固著之植物。有巨者。其軀幹之偉。大至數丈。有細者。卽針尖滴水。亦寓數千。有構造極繁或極簡者。有知覺甚銳或甚鈍者。有經歷百年尙享高齡者。有僅在一夕畢此終生者。且也。有上戾霄漢者。有下躍深淵者。有生於冰雪上者。有棲於溫泉中者。有散布於全球者。有僅生於一隅者。有體弱思遁者。有力強善逐者。有飛越於南北極之中間者。有潛伏於肝腸等之暗處者。此生物界中複雜之事。豈不怪異。若就其一方觀之。生物雖有千狀萬態。而究其所以保此生命者。則一也。卽如其體爲原形質或原形質變形所成。其體中之作用。實皆起於原形質之變化。然則生物之

種類雖有萬千。不亦可認爲同性同類者乎。

考太古時之地球。知與他種惑星。共由氣體所成。當此時。地球表面。無一生物。固不待言。至於今。則如前述之孳乳寔多。雖謂地球表面。全爲生物所掩蔽者。似非過當之言。由此觀之。吾人之疑問亦由此而起。意此生物。何時而現。何法而增。此疑問也。卽達氏所謂不可思議中之不可思議者矣。

距今三四十年前。設有人以此疑質諸學者。其十之九。殆不必猶豫而答曰。凡地球上之各生物。蓋無一非造物之所製造。及叩其製法如何。則謂此雖無定案。殆猶匠人之造木偶者歟。此言若出於今人之口。不將目之爲癡人。雖然。是等臆說。流傳已久。惑人甚深。非可以朝夕之間。直破其愚妄。讀晚近三十年來之生物學歷史。其爭論曉曉。咸集於此。甲主舊說。乙直非之。丙出助甲。丁來駁丙。於生物種類之起原論。竟開學術世界上之一大戰爭。幸而學術世界中。全翻其說。辨論多端。卒令合理富足者之一方。不爲反對說之熾勢所屈。漸見制勝。有此生物種類之起原論。而世人亦漸知舊說之爲誕妄。及今學者。殆無不宗此新說也。此壓倒舊說之新說爲何。卽十九世紀中發現之進化論是已。夫此新說也。如何而可通觀

其生物乎。畧謂地球漸冷。其氣體漸凝爲固體。當其遞變時。迨至某時。則有原始生物出現。此生物之構造極簡。大抵僅由原形質之單塊所成。其形狀。殆如今日之變形蟲 *Amoeba* 看

第六章  
第九章

之類。然此原始生物。從何而來。因何而起。學者猶無定論。或曰隨流星而來。自他之世界者。其說殊難憑信。或曰造物製之而留遺者。其說更屬荒唐。且其用意亦背化工之妙用。所可信者。有謂古昔地球之熱度。較今爲高。成此地球之物質。其化變亦視今爲烈。爾時景象。雖不能詳言。計必有適於變起原形質者之境遇也。故其時。有一生物。賴造物自然之功用。從無機物中而顯出。此卽自然發達論 *Generatio e quivoca, Spontaneous Generation* 之說。而爲理論上之所當信仰者也。現在講進化論之所主張者。意謂無論如何簡單之一生物。始現於地面。後卽從此以一己之能力。由簡達繁。由繁至密。漸求進取。以至於吾人。蓋一切生物。皆從進化而來。其進化之狀態何如。固難想像。然亦不敢謂不可得而想像也。至由此簡單之生物。演出現有之複雜生物數十萬種。其歷史亦。間有被學者。從各種之事實而考得之。然其說甚繁。今不能備述。當於後章詳其概要。至生物漸次進化時。冥冥中有何作用。要皆起於自然淘汰 即天擇 而已。今取其中之原理。爲世人所共認者之數條。列於下。

一 生物皆含有其祖先所留遺之性質。

二 同父母所生之數子。其形性無全然相同者。

三 現有之生物中。能長育傳種者。僅爲其少數。

四 凡生物之能長育傳種者。其體必能隨其所生之境地而改變。

轉言之。生物之子。以孳乳而寔多。無有底止。乃資生有限。蕃衍無窮。故生存競爭。競即物由此而起。在競爭上。苟其體最合於其所生之境地者。必能長育己身。留遺種族。此理焉。即適者生存。優勝劣敗。自然淘汰等語。足以賅之。例如食肉之動物。設有二種。甲種感覺敏銳。力強。齒利。善駛。乙種皆反之。方其互相競爭時。則乙種於適應其生活之處。以遠遜於甲種而斃。獨甲種得以長育。并以優等之形體。遺於其子。其子非無優劣之差。亦惟優者仍得生存。乃生第三代之子。如是緣延。則優者代趨於優。致感覺愈銳。力愈強。齒愈利。駛愈速。傳至億萬年後。其構造性質等。較原始者大顯進化。遂有今日極悍之食肉獸。而其體之構造。無一不合於捕食他動物之用者也。夫生物由此進化。新種亦漸增多。始焉簡。繼焉繁。終乃大顯複雜。然其變化之趨向。概隨其外界之境遇而遞遷。例如往古陸上未有動物時。水中營生之

動物以競爭既烈。未免枵腹。於此時有一動物。其構造少有異處。而漸能上陸。其求食之處。不在水。即在陸。得利兩方。致長育傳種之機會。較僅居於水中者爲多。更以此特長。傳於其子。及其遠裔。遂得增其徘徊於陸上之能力。若此時陸上之競爭甚少。則以陸上之營生。較易於水內。遂全爲陸上之動物。而日蕃其子孫矣。又如水中之微蟲。易被強者所食。苟有身體略呈無色透明者。即可避敵所矚。而生存之機會較寬。是亦生存上之一利也。此蟲遂能生長。并遺其特性於後嗣。而後嗣之體。必愈覺透明。終呈無色透明而後已。今日水族中之有透明者。殆由此理歟。且此理更可旁推於人。人在社會中。有能得新發明。出新意匠。營新事業者。必可立身揚名。而致富於當世。

就前說觀之。今之生物學。以如何而觀察生物界乎。當可知其概略焉。今更以簡語括之。夫生物界中。千種萬類。其狀態習性。互有差異。不勝枚舉。然溯其由來。要皆同一之祖先所誕降。故生物均有血緣可尋。如親戚然。夫最靈之人類。謂其與他種草木禽獸同出於一祖。則自覺品格之污下可恥。然人能起自微賤。得以窺破造物之玄機。亦焉得以此爲可恥者乎。蓋必先知此事實。然後乃洞見一切事物。而幽雅之興趣。乃相感愈長。試觀舞花之蝶與其

花。鳴柳之鶯與其柳。及夏日就樹息蔭之農人與大樹。品類相去甚遠。當其時苟念及此等品物。本係同出一源。其感懷有不較平日爲更樂乎。

### 第三章 生物之數

前章言地球之上。生物繁多。幾足以掩蓋全球之表面云云。今請續詳其說。竊思吾人在社會。欲稽其人口共有幾何。已非易事。況欲稽其人類以下之動植物。究有若干。殆無望矣。然有時有一特用。必須查知動植物之數。而調查者無不驚嘆其廣大而無限量也。今略舉其例於下。

先以人類言之。五洲之中約有十四億。至於今。雖僻壤窮鄉。無一處不有人跡。次言獸類。其數尤難查悉。家畜之多。姑且置之。卽以野獸而論。全世界中每年爲採取毛皮所殺者。數約三千零八十二萬餘頭。其中僅兔一類。殆及千萬頭。象之數最少。然每年爲取其牙而見殺者。亦不下十萬。他若臘膈獸海豹等。其數最多。僅數星期中。而捕殺數萬頭。亦爲常事。又有北美阿拉斯加附近之二小島。每年羣集之臘膈獸。其數約有三百萬頭。數年前美國中央之原野。有無數水牛結羣以營生。乃世人之所共知者也。

鳥類之數。亦不可知。洋中島嶼間。羽族以數千萬爲羣。東去西歸。如梭織布。此遠航者屢屢見之。至魚類之多。更非鳥類可比也。

下等動物。其數益夥。今舉其一二例。蚯蚓雖居少數。據達氏書中所載。謂每個愛克路得國英度地名之一約合中國四萬一千七百三十方尺之地面。有蚯蚓五萬三千七百六十七條棲息其間。以此類推。全世界之蚯蚓。殆不可數。此達氏曾欲證明蚯蚓在地有非常之功而考得其數也。又有寄生於草木之蚜蟲。生殖頗繁。若無其敵以限制之。數年後。將充滿於全球。而他動物恐無生活之望矣。

蝗之害農。較他蟲爲甚。亦以其數之多也。其中有一種蝗蟲。西名 *Acridium migratorium*。產於亞非兩洲之間。在熱帶下。蕃衍尤盛。有時飛翔。恰如黑雲幕天。下集於地。則廣大之沃壤。頓成荒野。而綠葉不留。一千七百四十九年。瑞典王查爾第十二。領兵前進時。齋見天邊騰起一帶黑雲。勢將蔽日。忽爾如霞下天空。乃知其爲無數之蝗蟲也。其鼓翅作響。又如風雨驟至。卽附近之黑海中。翻波澎湃聲。亦爲其所奪云。

一千八百八十八年春間。日本尾張國之沿海某村。其近旁各漁村。未及一月。共獲小蟹二

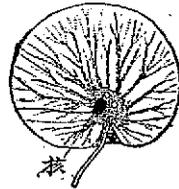
千八百八十石。日本每石合中國四斗六升。予得此蟹少許。以器量之。每合中約含二千八百六十六頭。由此計算。則二千八百八十石中。共有蟹八十億六千四百零八萬頭。以此捕得之蟹數與全地球之人口對比。已多至六倍云。下等動物中之牡蠣。據精細之調查。謂近世著名之十三國中。每年產出之牡蠣數。共得七十九億零三百二十萬枚。其中僅由美國所產者。得五十五億五千萬枚。且多從基撒比克 Chesapeake 之狹海灣所產出云。

即植物而論。當偶陟高岡。俯視平野時。覺蒼蒼逼眼而來。無一不為植物。其數之多。應可想見。達氏曾驗得闊二尺長三尺之地面。在三閱月中。其間所茁之植物總數。約有三百五十七株。又驗某池中取得之泥土。重約六英兩。又四分之三。存而置之。其後乃發生五百三十七枚之植物萌芽云。

就前數例。而推及生物之繁。亦可得其大畧。雖然。此所知者。特肉眼得以觀察者耳。若與微細之動植物相較。則此之所謂多者。又將謂其少也。曾有夜間乘舸泛海者。見船夫打篙。及轉舵運舟時。每見有無數光點。閃爍水際。與星斗相映。其光或紅或青或黃。大小雜處。輝映爛漫。殊覺美麗。又當夜間汽船鼓浪前進時。潮水動搖處。亦有無數光點。旋明旋滅。與前說

同形。是等光點。皆爲生物。試用細網曳於海面。後得渣滓。取而詳察。知其皆係極細之海藻。至小之水母。或蝦蟹蠕蟲之幼蟲。及無數透明之貝類積聚而成。此類生物。四季皆浮游於海。惟夏間夜涼波靜時爲特多。當轉舵運篙。或汽船前駛。因動搖而悉放燐光者。卽第二圖

夜光蟲(放大)



第二圖

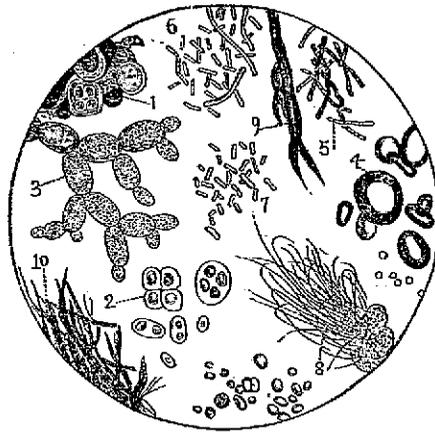
所示之夜光蟲 *Noctiluca* 也。此蟲極小。其直徑不過一二釐。無數相集成羣。能放燐光於海面。此海面發光之景象。在熱帶下爲最盛。余嘗過新加坡近旁之海。某夜登艙眺望。見四圍海面皆放光點。有幾處放光尤亮。恰如銀河倒橫於海上。當船尾亂此銀河時。注意察之。則見無數小魚成羣而游。是等小魚。雖必能自放燐光。而海面之微蟲。爲魚所動搖。則燐光益密。余此時。深歎海中生物。竟有如是之繁密焉。

試取池沼中之污水少許。以顯微鏡窺之。見有無數動植物。棲於水中而自成一小天地。其數之多。足供數年間研究之用。又取溝中之浮翳。亦以顯微鏡窺之。知其爲至微之植物。名曰裂殖菌者所由成。卽針尖之滴水。亦可含此數千之微生物也。

常見太陽之光。由隙入室。現一道光芒。有無數塵埃。遊動光中。此固人皆知之。此塵埃。雖多屬無機體。然爲生物者亦不少。據法人密克爾氏之研究。謂鄉間空氣較清。每立方米約合三立方寸約之空氣中。約有生物四百四十五。在巴黎市中。每立方米之空氣中。約有生物三千四百八十。而市中某室內。每立方米之空氣中。竟有生物約一萬九千餘。密氏又查雨中所含之裂殖菌數。謂久晴後之雨水。每一立德約之立方寸中國中。約有二十萬。每年十月間。爲裂殖菌最少之時。而此時之雨水。每立德中。亦約有一千。在八月間。爲裂殖菌最多之時。此時之雨水。每立德中約有六千九百八十餘。由該氏計算。巴黎近旁。一年中。隨雨降下之裂殖菌。一立方米之雨水中。約有四百萬云。亦可謂夥矣。凡肉類之腐敗。常由裂殖菌之作用而起。無論何地。不聞有肉類之不腐敗者。即可推知空氣中生物之多也。酒類之醱酵。恆藉有機物之作用。釀酒者。必加酵母而成之。然有不加別物。賴空氣中之某種生物而亦可釀得美酒者。此又足爲空氣中生物繁多之證。

曾有好事之某君。調查各國通用之紙幣上所有之生物。謂考得者。不僅數種。如第三圖所示。卽其重要者也。此外就貨幣、書籍、器具、衣服等物而詳查之。知一一皆有生物。是吾輩一

圖 三



紙幣上繁殖之

生物(放大)

1 2 細菌之繁殖

3 菌落(醃母)

4 菌粉粒 5 6 7

8 裂殖菌類 9 衣

服等之纖維

十八

投足。一舉手。一呼吸。無時不與生物相觸。謂生物滿充於世界之中。安得爲已甚之言乎。

吾人日處於稠密之生物羣中。是生物與人必有最切之關係。故其中或以至小之體。能成最危之症。而令我死亡者有之。或寄生

於人體。奪我營養料。而使我衰弱者有之。或殘害穀物。傷我耕種。而使我餓死者有之。雖然。與此等相反者亦不少也。有爲我之食品者。有代我之勞役者。有給我衣材器料者。有助我殲除患者。有守衛我者。有美聲美色以娛我者。夫人亦生物之一耳。苟能周知各生物與造化法則相關之構造、發育、習性等。則無一物不爲我用。是爲開智益身之良法。研究其事。

卽所謂生物學也。世人雖亦有以此學爲迂遠者。若就上述之例而深考之。決可明此學之必爲吾用。如農功、漁業、工藝、衛生、醫術、哲學等。得生物之助者甚多。茲姑不贅。此十九世紀中。人類思想之一變。及所以變革學術、社會、政治、實業等之進化論。實由研究生物學而得之。誰謂生物學而可緩治乎。

#### 第四章 動物之種類

生物之繁殖。不分畛域。隨地求之。卽可應手而得。其數之多。實出意外。前章已論之矣。夫生物既多如是。則其種類亦必隨而繁多。統計之。不下數十萬。而動物尤占生物界之大部分。其種類之多。實不易於研究。幸各生物多有相似之處。若知其一種之構造、習性、發生等。則與此大同小異之數千百種或數千種。其形性亦可推勘比較而得。故動物界可分爲若干門類。大省研究之勞。今若述其門類之名目。記其特徵。并列舉其所屬之緊要動物之種類。恰如動物之目錄。徒令讀者易生煩厭。然各動物之在此世界中。其大略亦人人應當考知之。故吾畧述其全界中之主要者於下。

如第四圖。卽常見之蜈蚣也。檢其全體。係多數之體節連續而成。在前端之體節。特發育爲

圖四第



蜈蚣 1 感觸肢 2 毒肢 3 足

之構造。各體節內多有相同之各器官。

動物界中。與蜈蚣之構造相同者。為何物乎。則有

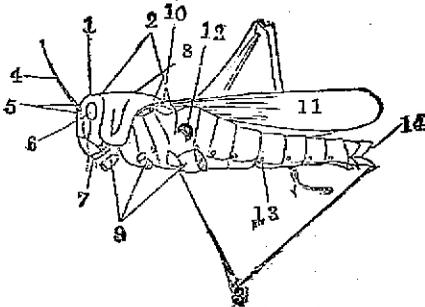
圖五第



馬陸之一種 1 感觸肢

與蜈蚣最相近之馬陸  
第五類也。動物學中。以  
蜈蚣與馬陸之類。總稱  
曰多足類 *Invertebrata*

圖六第



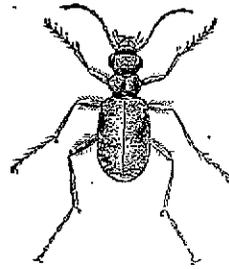
1 頭部 2 胸部 3 腹部 4 感觸肢 5 單眼 6 複眼 7 觸鬚 8 前翅 9 足 10 後翅 11 翅 12 體器 13 氣孔 14 產卵器

又觀蝗蟲<sup>第六圖</sup>之體。亦係體節合成。然其構造。比  
蜈蚣為尤進。全體分為頭、胸、腹三部。頭部有感觸  
肢一對。顎三對。之顎亦係物肢。胸部分三節。具有節之

頭部。每節有肢一對。肢亦分數節。頭部之  
肢。為感觸肢。口緣有顎或毒肢。其餘各體  
節。皆有步行肢。簡言之。其體係多數之體  
節合成。每節有同形之肢云。又檢其內部

蝗

斑蝥 Cicindela

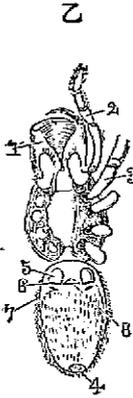
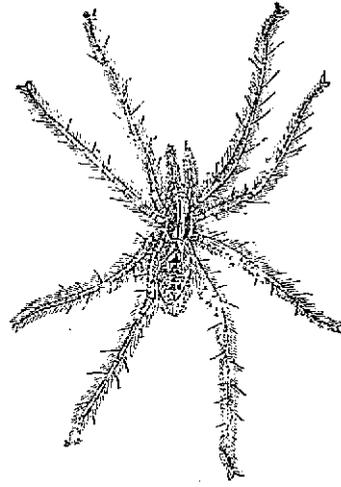


第七圖

之步行肢三對。且有翅二對。腹部雖分數節。至成長亦無肢。由是知蝗與蜈蚣之構造亦同。蝗與蜈蚣之構造既同。而蝗蟲之同類甚多。應必有與此同式之構造。即如合羣營生者之蜂蟻類。被甲護身者之甲蟲第七圖類。飛舞花間者之蝶類。吐絲造繭給人衣料者之蠶類。害農傷稼者之蛾類。夏季惱人者之蠅蚊類。平時螫人者之蚤虱類。殘害樹木者之蚜蟲類。夏日喧鳴樹間者之蟬類。秋夜嚶鳴草際者之鈴蟲及蟋蟀類。此等動物之種類及箇數。殊覺繁盛。且平時所見之下等動物。屬此類者十居八九。要皆與農業、工藝、衛生等。有最切之關係也。學術上。總稱之曰六足蟲。註有脚六或稱曰昆蟲。

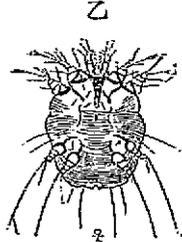
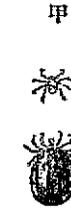
此外更有與蜈蚣之構造相同者乎。曰。有之。試觀蜘蛛。第八圖其體分二部。前部可與頭胸兩部相當。後部為腹。體中之節。分別不明。然就其生肢之處及其他之構造而推勘之。即知其與蜈蚣之組織無甚大異。其前部有肢六對。在中後之四對為步行肢。圖之是為蜘蛛之特徵。蜘蛛有毒。人皆畏之。其毒即在毒肢。圖之毒肢尖端。有毒腺之口。苟留意於此處。即不足

甲蜘蛛之一種 *Tegenaria civilis* 乙示蜘蛛之腹面



- 乙圖指  
字之解  
1 垂肢  
2 感觸肢  
3 步行肢  
4 紡織器  
5 肺遊  
6 肺開口  
7 氣孔  
8 生殖孔

第九圖 蜘蛛



甲扁蝨 乙蟎(雌) 丙蟲毛

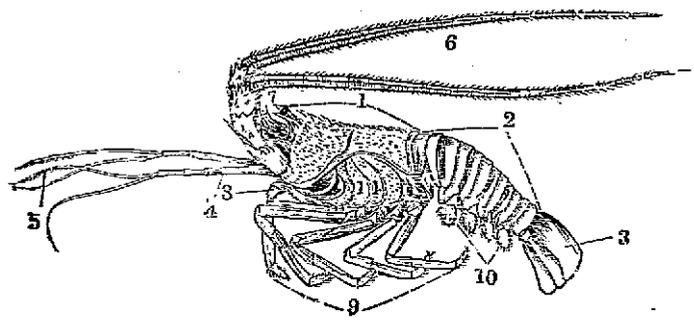
第十圖

爲害。蜘蛛又能紡絲結網爲巢。絲由腹尾之紡絲器抽出。此器有紡絲突起二對乃至三對。突起皆有孔。內通絲腺。腺中分泌粘液。一觸空氣。卽凝結成絲。除尋常之蜘蛛外。在學術上稱爲蜘蛛類者。尙有種種。蠍類 *Scorpion* 圖第九 卽其一也。產於中國日本朝鮮印度及歐非兩洲。其至大者。長約五六寸。尾有毒鉗。尖端具毒腺。又有壁虱類。亦與蜘蛛同屬。如第十圖甲。爲寄生於犬體之壁虱。乙。爲疥瘡中之疥癬蟲。丙。爲毛囊蟲。毛囊蟲寄生於人類之毛根上而生面皰。壁虱寄生於犬皮而起皮膚病。外此尙有種種。

前述之多足類、六足蟲類、蜘蛛類等。皆棲於陸地。以呼吸空氣而營生活。他在水中則與此等同其構造者亦甚多也。

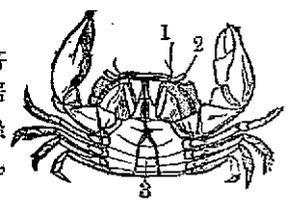
試觀龍蝦。第十圖 其體分二部。前部可與頭胸兩部相當。背面被一大甲。後部爲腹。共分七節。又觀其全體之下面。在前端感觸鬚起至於後端。有分節之肢數對。在腹部之每節。則有肢一對。最爲明瞭。是卽龍蝦與蜈蚣之組織。有相同之證。推知蝦之同類。亦應有與此相同之組織也。橫行著名之蟹。卽其一例。蟹腹之臍。第十二圖 可與蝦之腹部相當。惟其小焉。則隱曲於下面。然亦分爲數節。又如徘徊於海濱之寄居蟲。第十圖 以貝類之遺殼爲寄寓處。受驚卽

第十圖



- 龍蝦
- 1 頭胸部
- 2 腹部
- 3 尾扇
- 4 小感觸肢
- 5 保壽腺器
- 之種毛
- 6 大感觸肢
- 7 眼
- 8 顎肢
- 9 足
- 10 機足
- 11 鰓

第二十圖



寄居蟹 *Pagurus hutchins*

- 蟹之
- 腹面
- 1 頭殼
- 2 眼
- 3 腹部
- 4 螯

第三十圖

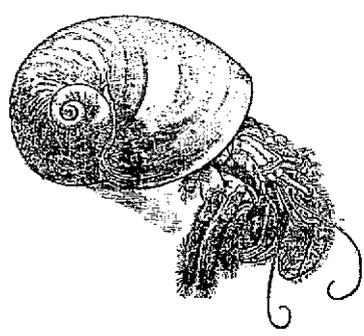
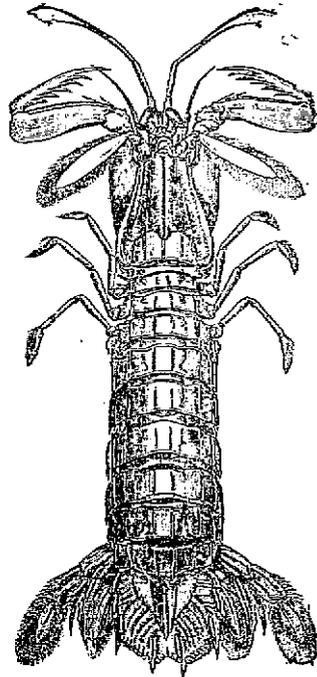
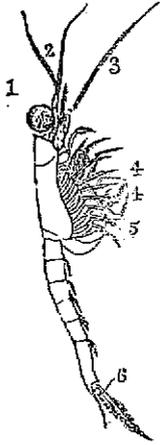


圖 四 十 第



蝦 蛄 (與 實 物 同 大)

圖 五 十 第



糠 蝦 之 一 種

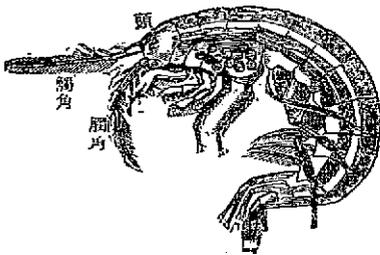
- 1 眼
- 2 第一感觸肢
- 3 第二感觸肢
- 4 足之內枝
- 5 足之外枝
- 6 尾器

第 四 章 動 物 之 種 類

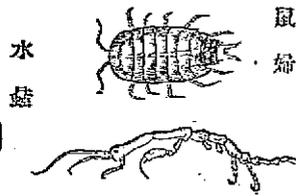
爲同類者。如鼠婦、水蝨、海藻蟲、第十圖是也。皆產於海中。其數最多。更有與蝦之形狀雖異。尙可認爲同類者。如飼養金魚用之水蚤。種類頗多。重要者如第十七圖。其體皆

縮入貝中。或覆貝疾走。苟去其貝而檢之。殆爲非蝦非蟹之中間物也。他如蝦蛄。第十圖與蝦最相近。固無論矣。卽用以製鹽之糠蝦。第五圖亦與此同形焉。又有與蝦蟹之形稍異。而可確知其

第十 六 圖

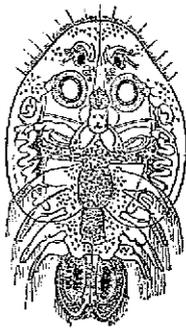


第八十 圖

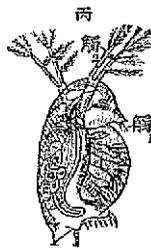


海藻蝨  
*Caprella nequibra*

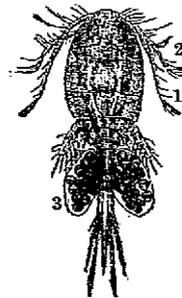
第七十 圖



魚蝨



水蚤  
*Daphnia*



劍水蚤  
*Cyclops*  
1 第一觸角  
2 第二觸角  
3 卵囊甲乙

劍水蚤分數節。且有分節之肢。又有寄生於金魚之魚蝨。第十圖亦係水蚤之一種。前種水蚤為金魚之食。此種水蚤為金魚之累。是可謂為前種之復讎者也。更與蝦之類緣相近者有數種。乍觀之。難定其與蝦為同類。然考其發生及解剖等。知其為蝦之遠族。即附著於海濱巖礁

上之石砌及藤壺。第九十體外被石灰質爲堅殼。故海浴者時觸於足而受傷焉。其外貌雖異。而殼內之蟲體。亦有分節之肢。且其幼蟲與水蝨之幼蟲相同。認爲蝦類。不亦可乎。上述之蝦、蟹、寄居蟲、蝦蛄、鼠婦、海藻蟲、水蚤、藤壺、石砌等。學術上總稱之曰甲殼類 Crustacea。

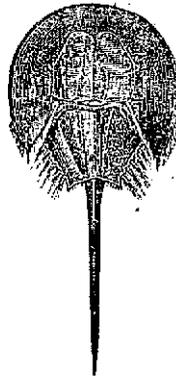
又有一種。與蝦等雖有異。尙有幾分相似之處。卽鱉魚。第十圖是。

已。此物現在僅產於北米洲之大西洋沿岸及亞洲之東岸。在大古之時。與鱉魚相近之一類。生殖最盛。頗占勢力。故其化石甚多。卽所謂三葉類 Trilobitae 是也。

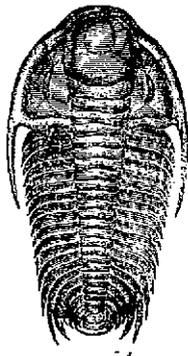


第十圖

鱉魚



三葉蟲類(化石)



上述之多足類、蜘蛛類、六足類、甲殼類、蠶魚類等。其體分數節。皆有分節之肢。故總稱曰節肢動物 Arthropoda。實占動物中之多數云。

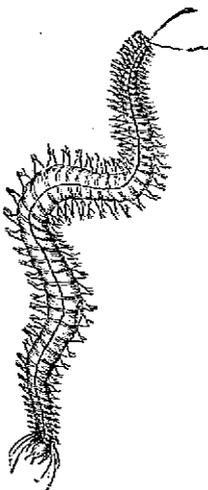
節肢動物。既論之矣。更有體分數節而無肢者。尙有種種。常見之蚯蚓。卽其一也。蚯蚓無肢。無眼。無耳。亦不能鳴。俗謂蚯蚓能鳴。爲蚯蚓之所誤。然不可以微賤而輕之。其故已略說於前。其穴居於

土時。爲攝取土中混合之有機物。而吞食地面下之土。不消化之餘土。排出於其穴口。皆成土粉。是以地面之土。因蚯蚓之功而上下循環焉。其不爲蚯蚓所吞之石片。則殘留於地下。僅將細微之土粉。現於地面。此事與植物之繁殖大有關係。已詳於第一章之中。且蚯蚓排出之土。漸覆地面。而地面上之各物。自然埋沒。植物之種子。因此而易萌。凹凸之土壤。由此而平坦。其有功於土壤焉如是。中國所產之蚯蚓。形較小。產於澳洲、新西蘭、及美非兩洲者。竟有長約二尺乃至四尺云。

又有與蚯蚓相近者。則有沙蠶。第十一

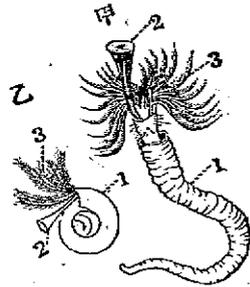
圖之類。體分數節。且有肢。肢不分節。僅列於體旁。呈瘤狀之軟突起。此類

第十一圖



沙蠶

圖二十二第



管居蟻蟲二種  
 甲 *Beepula concolorpila*  
 catu  
 乙 *Schirobia communis*  
 1 石灰質之管  
 2 管蓋  
 3 呼吸器

多生於海岸之土中。其中又有分泌石

灰質或膜質之管而蟄其中者。如第十二圖

體之前端。有美色之呼吸器及觸手。伸

出時。色彩燦爛。恰如海濱盛放美花。

蛭類。第二十三圖 亦為蚯蚓沙蠶之屬。體外

現環紋。共分數節。考其體中之構造及

體外之環紋。知其環紋每五圈。與一箇

之體節相當。故其體共分二十六節。有

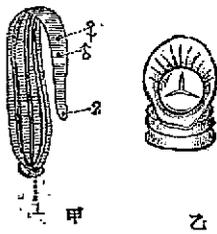
一種。名曰醫用蛭。被咬時。傷處常呈人

形。因其咬物之齒片有三枚。列為人形

故也。又有曰山蛭者。繁生於深山之溼

地。人畜近之。其多數由樹上落下。附於皮面而吮血。大為行旅之患。

圖三十二第



水蛭  
 甲 全形  
 乙 雌生殖門  
 1 吸盤  
 2 口  
 乙 示口內之齒

更有棲於海濱砂中之蝨。第二十圖 漁人捕之為釣餌。此類之種屬雖少。在學術上。亦列之

第二十四圖 示蛭蟲之腹面(比實物縮小一半)



1 吻  
2 口  
3 刺  
4 排遺器口  
5 肛門

於蚯蚓類中。其有趣之事頗多。蚯蚓類、沙蠶類、蛭類、蝨類、總稱曰環蟲類 Annelidos。

外此。則有體不分節者。及檢其體之構造。在動物學上。常列之於與環蟲類相近之蠕蟲類中。是等動物體之構造。較環蟲類為簡單。自此以下。可認為下等動物。體不分節。即下等構造之一證。蠕蟲類。就其形狀而常分為

圓蟲類 Nematelminthes 扁蟲類 Plathelminthes 一大部分。此二部中多為寄生蟲。

圓蟲類中之最習見者。蛔蟲 Ascaris lumbricoides 是也。寄生於人腸中。在小孩之腸中

為尤多。蟯蟲 Oxyuris vermicularis。體甚小。常有以多數寄生於小兒之大腸中。線金蟲

Gordius。為圓蟲之幼蟲。寄生於螳螂之腹。蟲體細長。比螳螂長約二三倍。人多知之。線蟲

Filaria。亦圓蟲也。寄生於鯉之體外。有時寄生甚多。則起赤色之腫塊。為養鯉者之大患。此

類寄生蟲之最可恐者。即旋毛蟲 Trichina spiralis。其幼蟲極小。恆有多數隱伏於豚肉之

筋肉中。外造石灰質之囊以包之。人若不幸而食含蟲之豚肉。即移入人體。當其初入時。其

圖五十二第

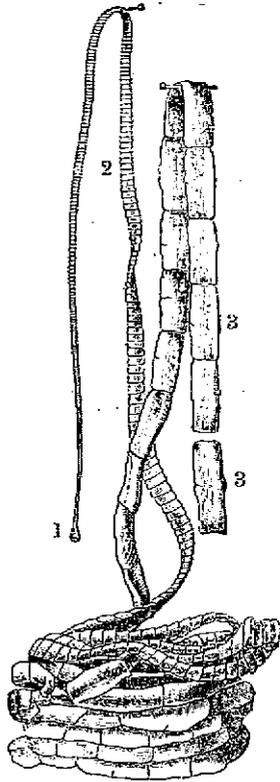


示旋毛蟲在豕肉纖維中之形狀(放大)

體外之石灰囊。被胃酸消化。居留腸中數日。即成長。更產多數幼蟲。其幼蟲。乃穿腸而入循環系。隨血巡行。竄入肌肉。則起瘰癧。其在人肉中。一如豚肉中之所見者。此時患者之體驟發高熱。因此而斃者頗多。其餘之圓蟲。尚有數種。例如十二指腸蟲 *Doehmias dendentalis* 及誘起象皮病等之人血

線蟲 *Tricinis sanguinis-hominis* 此外又有寄生於穀類者。更有不營寄生而棲於淡鹹兩水之中者。但非重要之種類。發生於醋中之微蟲。亦為圓蟲之一種。

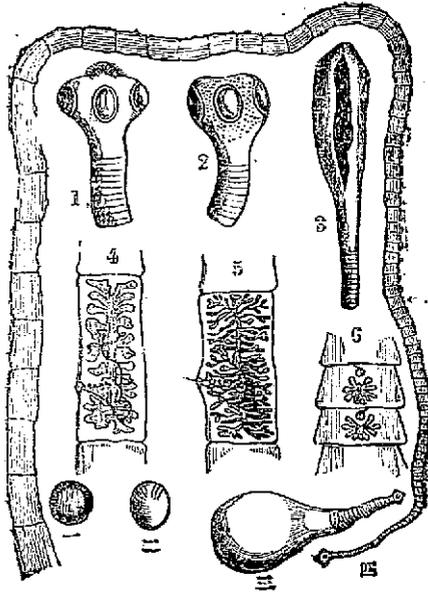
圖六十二第



線蟲  
扁蟲類  
中亦多  
1 頭  
寄生蟲  
2 未熟之  
先就世  
環節  
人皆知  
3 成熟之  
之線蟲

第二十圖論之。人體寄生之縲蟲。共三種。第二十圖一曰有鉤縲蟲。二曰無鉤縲蟲。三曰裂頭縲蟲。體皆扁長。分若干節。其中有長達丈餘者。一端尖細處為頭。近頭端之體節雖狹小。近尾端之體節則闊大。且每節。皆有縱雄器。第二十七圖之4 5 6。示其體節之形。1 2 3。示其頭端之狀。有鉤縲蟲。或稱豚肉縲蟲。其體節中之子宮。分枝較粗。而頭端有鉤。無鉤縲蟲。或稱牛肉縲蟲。其

圖七十二 豚



縲蟲之發生

一卵

二胚子

三囊蟲

四成蟲

縲蟲之種類

1 有鉤縲蟲之頭

4 同上之成熟節

2 無鉤縲蟲之頭

5 同上之成熟節

3 裂頭縲蟲之頭

6 同上之成熟節

體節中之子宮。

分枝較細。而頭

端無鉤。裂頭縲

蟲。或稱魚肉縲

蟲。其體節比他

二種短。其頭有

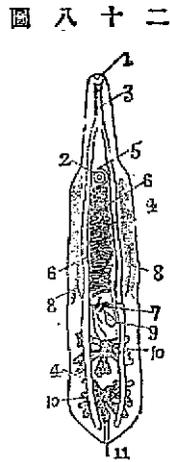
二條淺溝。功用

如吸盤。此等縲

蟲。其尾端之體節。逐漸成熟。則逐漸脫下。隨糞而出。分布其無數小卵。卵小而輕。能隨風飛散。附於他物。後爲牛、豚、魚<sup>之如雞、鴨</sup>等所吞食。乃孵化於其腸中。穿過腸壁。依循環系而散於筋肉中。人若食之。其幼蟲直入人腸而成熱。此等幼蟲。熱之則死。凡豚、牛、魚等之肉。當煮之極熟而後食。否則恐有縲蟲移入腸中。此外寄生於人類之縲蟲及寄生於他種動物者。其數尙多。未能皆悉。

縲蟲。雖爲可恐之寄生蟲。而扁蟲類中。更有最可恐者之一種。是名木葉蛭。形體扁平。概如

（第 八 圖 肝 臟 木 葉 蛭 放 大 六 倍）



1 口及吸盤  
2 食道  
3 腸  
4 生殖管  
5 子宮  
6 卵囊  
7 卵  
8 排泄孔  
9 橫肌  
10 縱肌  
11 體壁

木葉。一端有吸盤兩箇。<sup>第二十圖</sup> 肝臟木

葉蛭。其患害足以擾一村。斃一家。肺臟

木葉蛭。亦爲可恐之寄生蟲也。又有曰

肝蛭 *Distoma hepaticum* 者。<sup>第二十圖</sup>

多寄生於綿羊或牛馬而偶及人類。常

令全羣之綿羊皆斃。其餘寄生於人類

及他動物之木葉蛭甚多。有一種。則寄生於魚鰓之中。

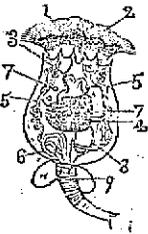


甲 肝蛭  
1 口及前吸盤  
2 後吸盤  
乙 海唇渦卷蟲  
丙 渦卷蟲(放大)  
丁 斧蛭



第十圖 乙 甲

第三十圖



輪蟲  
1 頭毛輪 2 食腔 3 噴器  
4 胃 5 排泄器  
6 排泄管口上之伸縮胞  
7 卵囊 8 子宮 9 卵

扁蟲類中之不營寄生者。則有斧蛭 *Bipalium*。第九圖丁棲於溼地。又有小而黑色者。棲於山溪之石下。名曰渦卷蟲。第九圖丙海產渦卷蟲。如第二十圖乙。棲於海中。體呈美麗之彩色。下等之蠕蟲類。除扁蟲圖蟲外。尚有一類。棲於池沼中。如第三十圖。蟲體極小。須用顯微鏡窺之則見。體之前端有二環。運動時。如二輪並轉。環旁列生細毛。顫動甚速。故名之曰輪蟲 *Wheel animalcule, Rotifera*。以上記述之動物。皆為蠕蟲類之重要者也。

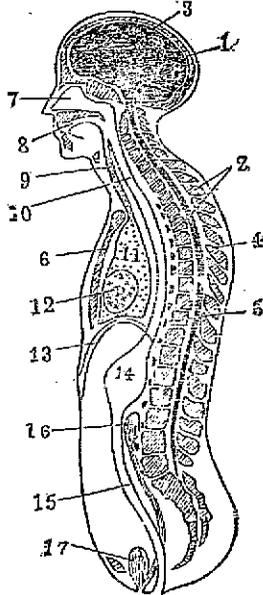
## 第五章 續前

前章所述之動物。其體皆係體節合成。如節肢動物及蠕蟲類、環蟲類等。此外。已不聞有全體係體節合成之動物也。雖然。體外之分節顯然者。誠無之矣。而考其體制。可認為亦分體節者。更有一大部分在焉。是名脊椎動物 *Vertebrata*。夫謂脊椎動物亦具體節。雖涉奇想。

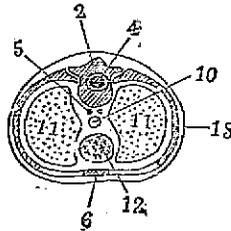
人體解剖之模型 甲 直剖面 乙 橫剖面

- |    |      |    |     |
|----|------|----|-----|
| 1  | 頭骨   | 6  | 胸骨  |
| 2  | 脊柱   | 7  | 鼻腔  |
| 3  | 腦    | 8  | 口腔  |
| 4  | 脊髓   | 9  | 氣管  |
| 5  | 神經中樞 | 10 | 食道  |
| 6  | 腦    | 11 | 肺臟  |
| 7  | 鼻腔   | 12 | 心臟  |
| 8  | 口腔   | 13 | 橫膈膜 |
| 9  | 氣管   | 14 | 胃   |
| 10 | 食道   | 15 | 腸   |
| 11 | 肺臟   | 16 | 腎臟  |
| 12 | 心臟   | 17 | 膀胱  |
| 13 | 橫膈膜  | 18 | 肋骨  |
| 14 | 胃    |    |     |
| 15 | 腸    |    |     |
| 16 | 腎臟   |    |     |
| 17 | 膀胱   |    |     |
| 18 | 肋骨   |    |     |

第三十一圖 甲



乙

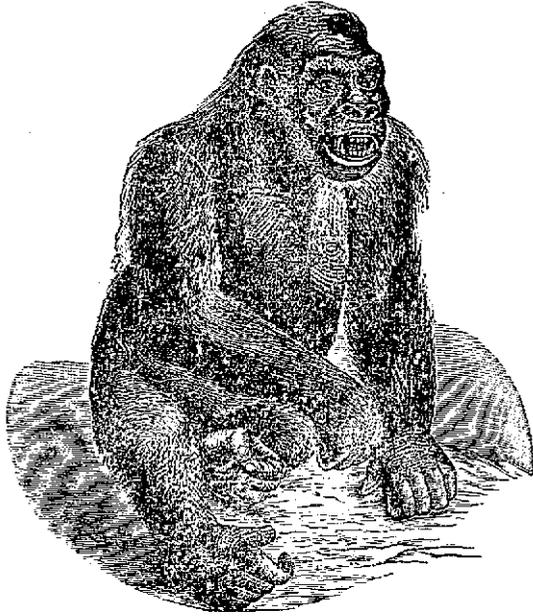


然觀其內部。知其脊柱。為脊椎骨連接而成。每一脊椎。可與一體節相當。且每一脊椎。有肋

骨一對。神經脈管各一對。而胸部之筋肉。類如魚亦似有分節之處。又考脊椎動物當發生時。其排泄器如泌尿器恆逐節而發達。就此等觀之。可謂脊椎動物之體節。惟不顯於外而隱存於內耳。脊椎動物之背部。有神經中樞。即頭部之腦與脊柱中之脊髓是已。第一三十一圖且有保護此神經中樞與他種柔軟之器官及爲全體之支柱者。則有複雜之骨骼也。骨骼之中軸。即爲脊柱。中藏脊髓。在上端。爲頭蓋骨以護腦。故容納神經中樞之腔。則在脊柱及頭蓋骨之中。而與容納他器官之腔有別。此二腔全相隔離。即爲脊椎動物之特徵。至於骨骼之堅柔。則無定限。在下等者或高等之幼者。多係軟骨。最下等者。僅存柔軟之皮膜以代骨骼而已。

脊椎動物之中。爲吾人之所深悉者。莫如人類。人常自稱爲萬物之靈。足跡徧全球。樂羣營生。擴張勢力。凡生物之利己者。使繁殖之。害己者。則思殲除之。致全球表面。大顯變象。蓋遠古以來。生存競爭上。未有強勁如人類也。故其甚者。一若世界特爲人類而設造。人類之位置。就學術上而論。列在脊椎動物之哺乳類中。概溫血胎生。中有一類則非胎生幼時必賴母乳哺育之。故名。所謂獸者。即哺乳類除去人類之總稱也。

第 三 十 二 圖



哺乳類中。與人類相近似者。爲猿類。其中以擬人猿類 Anthropoid Apes 爲最與人類相切近。古時之征探者遇之。每誤

大猩猩

認之爲人類。其主要者有三種。

大猩猩 *Gorilla*。第二圖。產於

非洲西部加蓬河岸之森林中。體長約六尺。猛烈無比。見人則襲。其力能毀碎火槍云。

黑猩猩 *Chimpanzee*。第三圖。亦產於非洲西岸之幾尼亞

森林中。體長如人。猩猩 *Orang-outang*。第三十圖。甲色赤褐。產

於婆羅洲之深林。此三種猩

第三十圖



擬人猿三種

甲猩猩

乙黑猩猩

丙長臂猿

猩猩。其習性頗饒趣味。定其何種最似人類。實無把握。因其似人處互有所勝。甲種似人之處。或為乙種所無。乙種似人之處。或為甲種所不及。現在姑以大猩猩為最似人類。其餘數種。試與下等之猴相比。猶可謂與人類相近似者也。

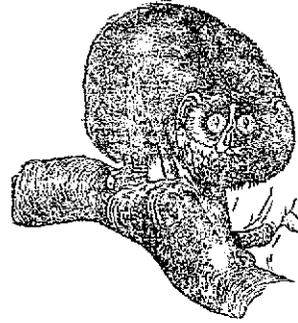
長臂猿 *Gibbon, Simang* 第三十圖 亦屬於擬人猿類。

然比前列之三種。體格較為卑下。長約三尺。善攀援。前肢特長。故名。產於印度及其諸島。

此外之猿類。多不能直立而步行。新世界之所產。比舊世界所產者不同。產於舊世界者。鼻孔相接。概有頰。可納食物。臀部無毛而帶色。產於美洲者。鼻孔相離。尾甚長。能卷繞於物。東亞所產之猿 *Innus speciosus*。為猿類中以分布於北方最北者而得者也。

狐猿類 *Lemurs* 第三十圖 亦係猿類之一種。比前述之數種。品類更低。舊世界之熱帶下。如非洲東鄰之馬達加斯加島等處所產為最多。晝伏夜遊。棲於樹上。

狐猴之一種 *Stenotis gracilis*



第三十四圖

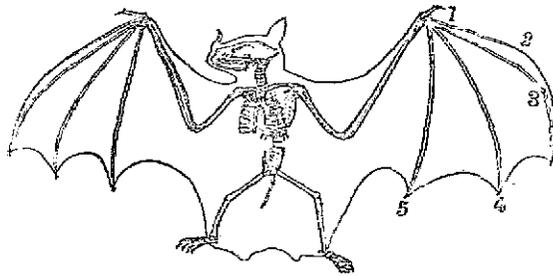
哺乳類中之能飛舞空中者。獨有蝙蝠類

*Chiroptera* 第三十五圖

其指甚長。指間及體旁。連以皮膜而成二翅。每至日暮。則飛出而捕食蟲類。有一種

體大者曰寒號蟲 *Pteropus*。產於溫帶及熱帶下。盜食香蕉之果。更有稱吸血蝙蝠 *Vampire bats* 者。產於南美洲。乘他種脊椎動物睡眠時。盜吸其血。滑列斯氏旅行阿馬孫河邊時。曾被咬傷鼻尖云。

此外有稱食肉類 *Carnivora* 者。為猛獸之別名。亦哺乳類也。力強。爪銳。能劫掠犬馬。齒利如剪。可碎骨為屑。步行無聲。且迅疾如飛。吼聲若雷。能達數里。聞之者無不恐怖。可謂獸中之



第三十

五圖

蝙蝠之

骨骼

1 拇指

2 第二指

3 第三指

4 第四指

5 第五指

強暴者也。例如獅產於非洲及亞細亞、虎產於亞洲南部、豹產於非洲及亞洲南部、山貓以上屬貓科、鬣狗鬣狗科、狼、狐狸、

犬以上屬犬科、熊、熊以上屬熊科、黃鼬、水獺、犛、海獺等。

皆隸於食肉類中。然此等均棲於陸。更有棲於

水中之食肉類也。因其習性而變其體之構造。

四肢之指趾間張蹼而為鱗狀者。如海驢 Otaria

aria 鰻豚獸 Sea bear 第三十圖 Common

seal 海象 Walrus 是等概成羣而營生。其毛皮

之價頗貴。人利之。猶獲殆盡。恐將絕種云。

又有以蟲為食者之食蟲類 Insectivora 多為

獸類中之小形者。恆棲於土中。食蟲頗多。有益

於人。例如鼯鼠、鼯鼯及獾等。鼯鼠前肢強大。善

掘泥。爬行土中。頗覺便利。

謂之嚙齒類。例如鼠、松鼠、鼯鼠、兔、豪猪等。皆是。

更有貌似食蟲類而善嚙得名者 Rodentia。

第三十六圖



普里 比洛 夫島 中雄 臘阿 歐靜 侯維 臘頤 歐來 鳥之 像

第三十七圖



圖左之墳狀體即其巢穴

海狸 *Beaver - Castor fiber*

概爲小獸。種類甚夥。故習性多不相同。更有某種。成羣營生。穿穴而居。出遊覓食時。有爲警卒者。若遇危險。卽發警聲以報之。令全羣得以逃避。故其羣遊時。俄聞一聲警報。立卽不留

隻影。有稱曰旅鼠者之一種。其舉動甚奇。體長僅四五寸。形稍似鼠。恆成大羣。每隔數十年。則經過瑞典挪威二國。而直向海面進行。當其羣行時。悉依直線。無或背馳。遇山則踰。見谷思渡。攀壁穿林。卽逢何種障害。決不避易。終赴海中而皆死。禽及他獸。見此羣行之小獸。孰不欲捕食之。而要擊於途中。諒必騷擾殊甚。然此羣行之小獸。始起於何地。及有何目的。蓋世人尙未知之者矣。海狸第七圖產於歐洲及北美洲。其毛皮價值甚昂。性伶俐。所營之巢爲墳形。以木枝作架。外敷土泥苔草而成。且慮敵擊。巢必營於水中。常使巢外有水灌然。故有因此而掘長渠以導通

水流。所可驚者。又爲防水乾涸。特築堰於河中。以沮遏水流。堰長恆達百碼。每碼約合三尺。在中國約合在平時則成羣營生。羣必有一長。若羣中有怠惰者。則被放逐云。豪猪 *Porcupine*。其毛桿極長。而有黑白斑。可爲洋筆之桿。或製筐莖。由是人皆知之。

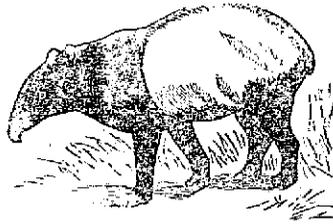
長鼻類 *Proboscidea*。卽象類也。體軀極大。鼻甚長。其功用如人手。性溫和伶俐。可爲人役。據地質學家之說。謂古時之象。共有數種。歐洲及亞洲西比利亞等處。皆產之。微諸化石而可知也。然現存者僅二種。一爲印度象 *Elephas indicus*。一爲非洲象 *Elephas africanus*。印度象產於印度。其土人猶象之以供勞役。中國所有者。皆此種也。非洲象。昔時羅馬人及額爾得齊人常使用之。現在其產地之附近。無善於使用之者之人。祇欲得其大牙而徒殺之。故此象之種。漸將滅絕。聞者多惜之。

哺乳類中有一大類。其指趾之尖端皆有蹄而步行。是名有蹄類 *Ungulata*。其中有爲人間最有用之家畜。凡有蹄類。常因其蹄有奇偶之別。更分爲奇蹄及偶蹄兩類。奇偶類 *Perissodactyla*。蹄成奇數。例如象。第三十八趾產於印度及南美洲前肢四蹄後肢三蹄 犀 *Phinoceros*。體大產於亞洲四肢皆有蹄 馬。四肢皆有蹄 等。而馬族中除驢及斑驢外。尚有一二種。蓋馬爲古來被養於人者甚早。故生變

種類多。其種數不能詳悉。偶蹄類 Artio-  
*ta*。蹄成偶數。肢各四蹄。其中央二蹄。

獐 *Tupia Indicus*

第三十八圖



常為步行之  
 用。例如河馬。

第四十身體

強大。四蹄皆

踏地。產於非

洲。野猪。徧產

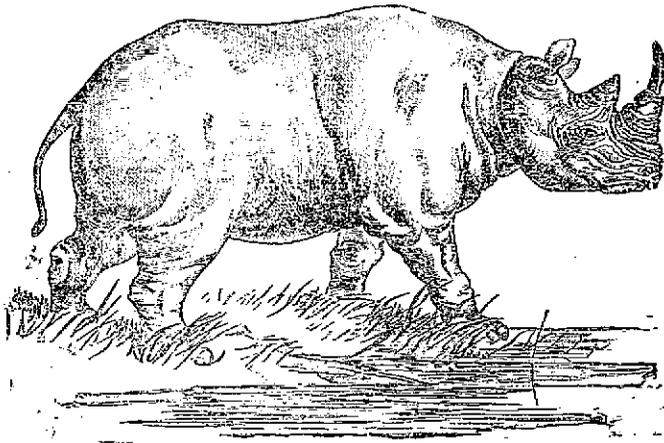
於各地。人間

豢養之豚。即

此種因馴化而變之種也。其種類甚多。供  
 人食用。為繁用動物之一。

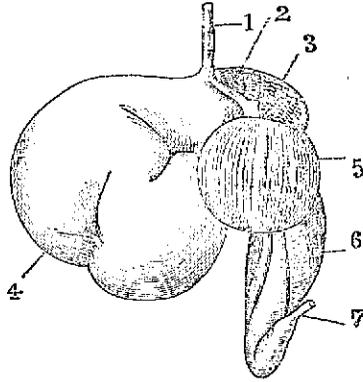
凡偶蹄類。其胃體之構造甚奇。共分四部

第三十九圖



第十四圖

牛胃



- 1 食道
- 2 食道與重瓣胃相通之溝
- 3 蜂巢胃(Reticulum)
- 4 瘤胃(Rumen)
- 5 重瓣胃(Omasum)
- 6 瓣胃(Abomasum)
- 7 十二指腸

第十四圖



四十四

Hippopotamus amphibius 馬 河

第十圖 得食物之草為主要時則不嚼而咽入胃之第一部4及第二部5經食物溼透後退

隱他處。復返於口而緩嚼之。再由食道。咽入胃之第三部3及第四部6。而始受消化作用。然細推其習性及構造之由來。殆因此類動物。體肥肉美。易受敵襲。而又不能絕食。偶出原野芻草時。露體於外。恐被敵噬。見草即食。不遑細嚼而入胃。待安全之地而反吐重嚼。後乃

習久。成性故耳此等習性。

是謂反芻 Ruminating-

chewing the cud。偶蹄類

中之反芻。例如牛、水牛、綿

羊、山羊、鹿、第一圖 2 羚羊、麝

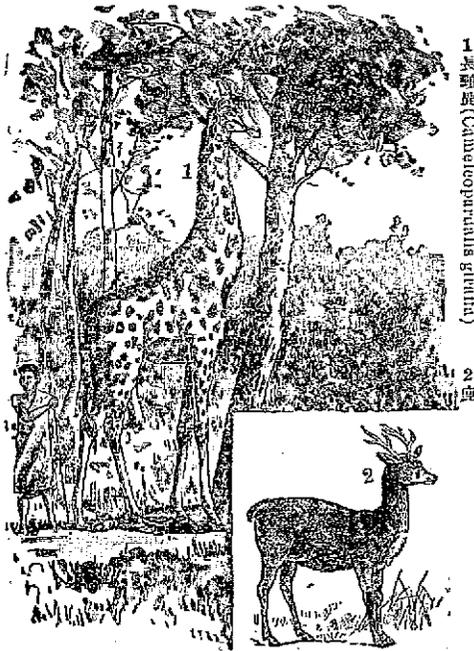
香鹿、馴鹿、長頸鹿 Giraffe、

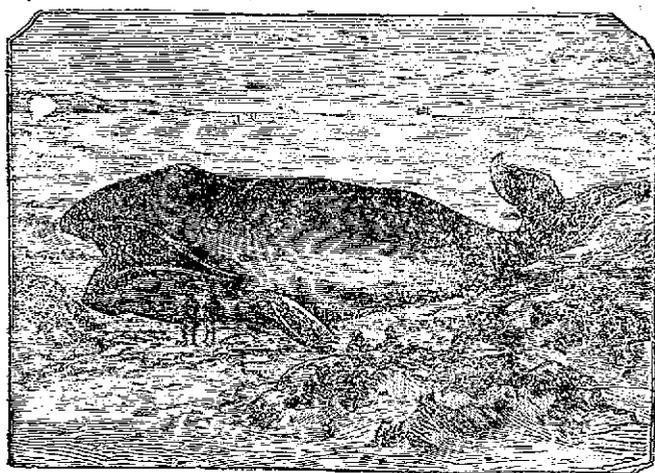
第四十 駱駝等。其中又有

為文明社會所不可一日

無者實不少。至於駱駝。生

第四十圖





鯨魚擱淺於海濱之像

於沙漠。旅行沙漠者必不可缺。俗稱沙漠舟。有以夫。

蝙蝠之體。便於飛翔。此乃獸之近鳥者。前已言之。然更有獸之似魚者也。

因其生於海中。易誤為魚類。例如鯨

第三圖 海豚 第四圖 一角獸等。皆為

巨大之獸。大者身長約六七丈。小者

亦長約六七尺。前肢如鰭。後肢僅留

痕跡而藏於肉。且生一尾狀之物。令

全形似魚。苟檢其構造。知與哺乳類

無甚大異。血亦溫煖。呼吸必出於水

面。此即非魚之特徵也。工業上所用

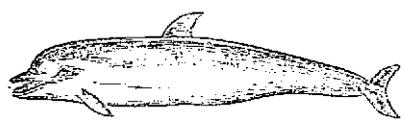
之鯨鬚。色黑而有彈力。其形略成三

角。常生於露脊鯨一種之上顎。與他動物之齒相當。百數並列。恰如櫛齒。吞水時。舉舌去水。藉此以擷取小魚之用。他如鯨骨鯨肉及脂肪等。皆為有用之品。又有香料有曰

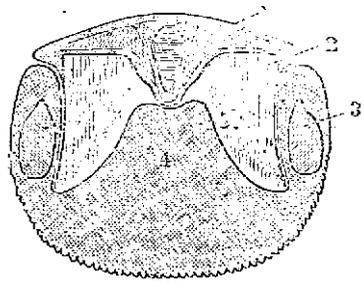
海豚 *Delphinus delphia* 鯨頭之橫斷面

人魚

第 四 十 四 圖

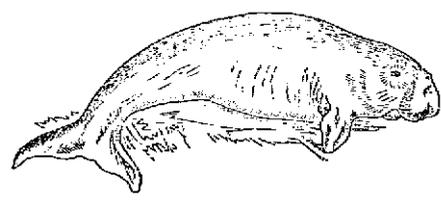


第 四 十 五 圖



1 上顎  
2 鯨鬚  
3 下顎  
4 舌

第 四 十 六 圖

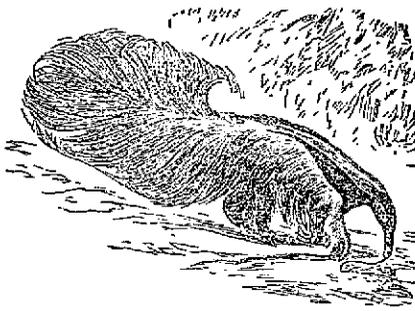


龍涎香者。為貴價之香水材料。即抹香鯨胃中。因疾而生之痞塊也。人魚及海牛。亦

第五章 動物之種類

四十七

圖八十四第 圖七十四第



*Myrmecophaga jubata*

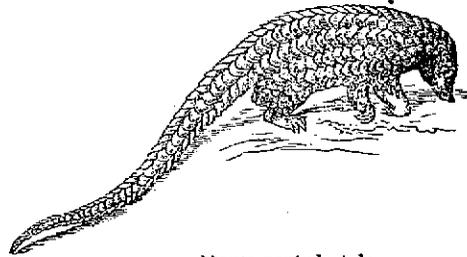
獸 蟻 食



*Choloepus didactylus*

猴 樹

圖 九 十 四 第



*Manis pentadactyla*

鯪 鯉 (俗名穿山甲)

屬水中之獸類。

貧齒類 *Edentata*。

為下等之獸類。例

如食蟻獸、樹獼、穿

山甲 第十四十七十九

等。概無齒。舌細

如絲。舐蟲為食。穿

山甲。產於東亞各

地。外被鱗狀甲片。

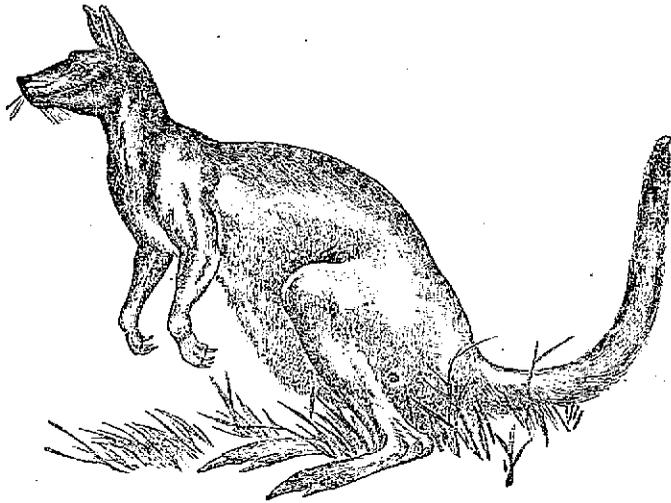
其餘之貧齒類。皆

產於南美洲。

袋鼠 如第五 其初

生之稚獸。因發育

第 五 十 五 圖



第 五 章 動 物 之 種 類

袋

不全。猶袋入母獸腹部之育兒囊中以乳哺之。此類除二三種外。皆產於澳洲。該地不多產他類之動物。故袋鼠非常繁盛。其中有食肉者。有食草者。或食蟲者。其形狀亦隨之而異。最下等之哺乳類。例如澳洲所產之

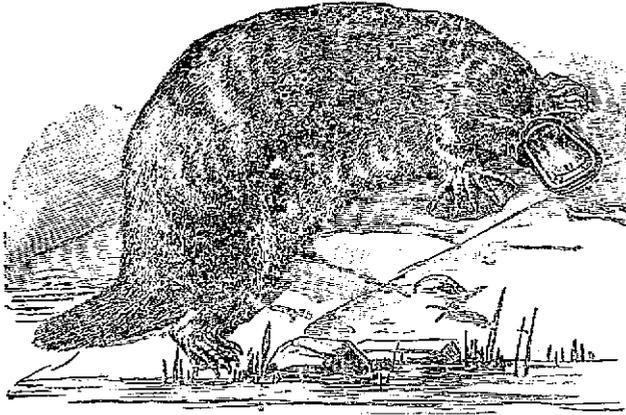
鳴嘴獸 *Ornithorhynchus paradoxus*

鼠 *Ursus* 一 第 五 十 圖 針 鼯 鼠 *Techidna* 十 第 二 五 圖

是也。體之構造。恍若鳥類。且係卵生。

脊椎動物中。有位置次於哺乳類者。則為鳥類。是類體溫甚高。為他動物所不及。概卵生。體外被羽毛。為保護

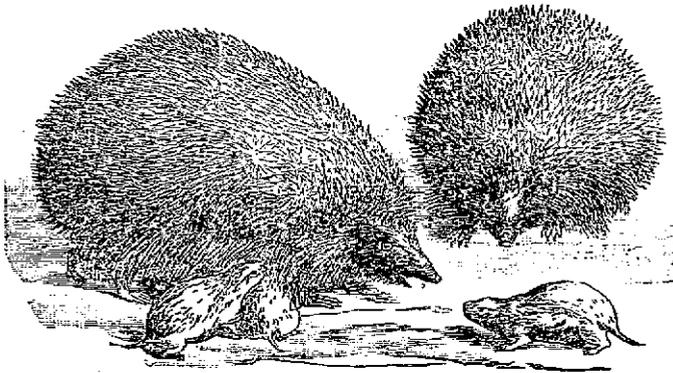
第五十圖



第五章 動物之種類

鴨嘴獸

第五十二圖



五十

針鼹鼠

其體溫。前肢有大羽爲翼。尾端亦有大羽。皆爲飛行之具。體之構造。因其習性而多輕便者。其臟腑及骨中。常含肺中吸入之空氣。故其體量極輕。凡鳥類多成大羣。夏去北而冬歸南。卽相距數千里。亦不憚往來。又鳥類之大小羽色等。多不相同。隨種而異。造化之妙。實堪驚歎。常就其慣性及構造之異而類別之。茲舉其主要者於下。

猛禽類 *Raptalores*。禽類中之強悍者。嘴利。爪銳。翼強。容貌威嚴。猶獸中之食肉類也。例如鷹、鷹、鳶之類。梟、鵂等皆屬之。

水禽類 *Nataiores*。能游水上。大概脚短而趾間張蹼。其羽入水不濡。因常有脂肪以塗之。

嘴扁平。便於捕獲水中之魚類。例如鳧、鴛、雁、鵠、信天翁、鸕鶿、及企鵝之類。

涉禽類 *Challiniores*。脚長。能涉淺瀨。頸嘴俱長。以捕食水中之魚類爲尤宜。例如鶴、鷺、鸕、鵲、及秧鷄等。

搔撥類 *Gallinocol-Razores*。一名鶉鷄類。體較肥。大小不一。頭有肉冠。脚有距。羽色。惟雄者爲特美。常棲於地上。不善飛。嗜穀物及蟲類。性喜以嘴爪搔撥地土而覓食。故名。例如家

鷄 種類甚多其原種卽產於爪哇 雉、錦鷄、孔雀、七面鳥、鶉、及雷鳥等。

種三鳥風 圖三十五第



在上方者 *Paralisea apoda*  
 在中間者 *Parotia saxpennis*  
 在下方者 *Cincinurus regius*(Bronn)

攀木類 *Psittaciformes*。以善於攀木而得名。趾有四。二向前。二向後。例如啄木鳥、杜鵑、鸚鵡等。

鳩鴿類

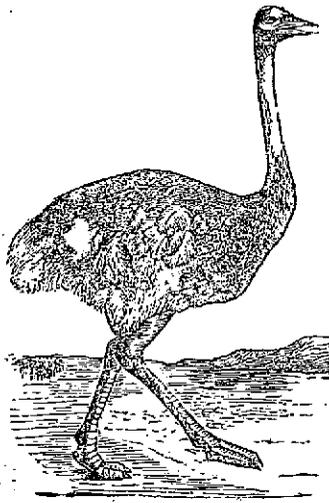
*Columbinae*。

凡嘴短小。鼻孔之緣突起。脚短。翼大善飛。例如野鴿及鳩等。

圖四十五第



圖五十五第



蜂鳥之一種 *Doernastus ensifer*

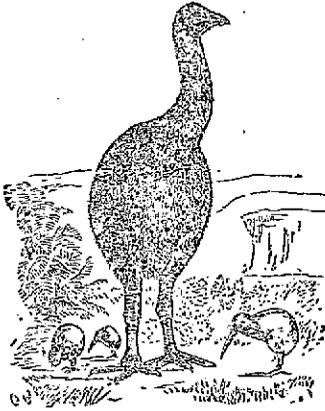
駝鳥 *Struthio camelus*

杜鵑具一特性。其卵恆產於他鳥之巢中。以令他鳥孵化之。  
 此外有一種小鳥。名曰燕雀類 *Passeros*。例如雀、天鵝、繡眼兒、燕、鵲、鴿、鶯、伯勞、山雀、及鴉  
 等。不勝枚舉。概善鳴。在新幾內亞所產之風鳥 *Birds of paradise* 三類。實為鳥中之  
 最美者。又在南美洲所產之蜂鳥類 *Humming birds* 四類。性嗜花中之蜜。體極小。大  
 如拇指之尖。羽毛呈金色及他種彩色。頗覺豔麗。

走禽類 *Cursores*。翼甚小。因其不飛翔而退化。但為步行時以速體之前進耳。體皆肥大。例如非洲所產之駝鳥第五十圖。澳洲所產之食火鷄鴉第五十六圖。南美洲所產之利耶等第五十七圖。為無翼之小鳥。產於新西蘭島。該地又產一種無翼之大鳥。名曰莫滑第五十八圖。此

外尚有數種無翼鳥。現已絕種云。

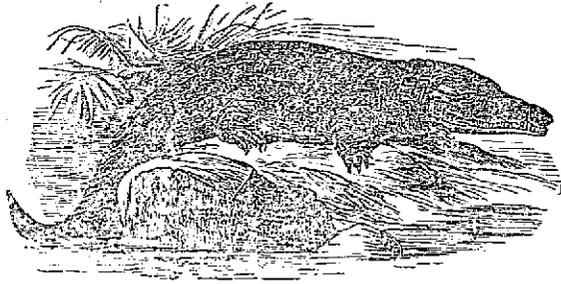
(大) 莫滑 *Tinapteryx*  
(小) 幾比 *Amotyx*



第五十圖

上。雖有棲於水中而呼吸仍需空氣。皮外有鱗。或成堅甲以護內部。外貌多醜惡。茲舉其主要者於下。鱷魚第五十七圖。多產於非洲尼羅河畔。體長約二丈。脊部被堅甲。槍丸不易穿入。在水時則捕食魚類。有時踞臥水濱。山羊小牛及豚等。不幸誤近其旁。即大張其口。嚙之入水。使溺斃而食之。此實惡物焉。又有產於古巴島之一種鱷魚。產於印度及澳洲之長吻鱷。形如鱷而吻

圖 七 十 五 第

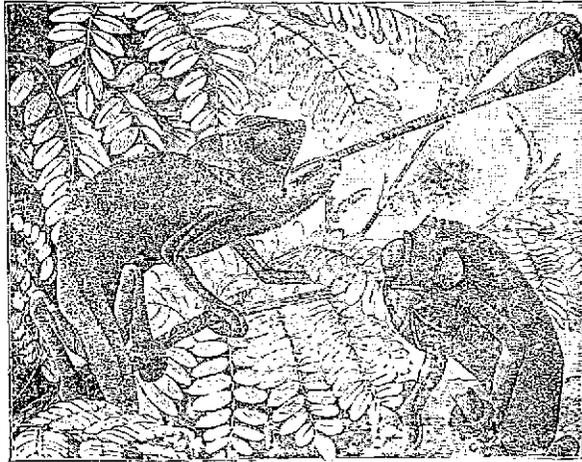


鱷魚 *Orcaulus*

狹長。產於美洲之鱷形鱷 *Alligator*。

第五章 動物之種類

圖 八 十 五 第



避役 *Chameleon*

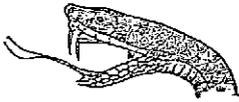
亦酷肖鱷魚者也。

次為蜥蜴類。例如守宮、石龍子等。守宮趾有吸盤。善攀援。此類之繁生地。本在熱帶下。體呈各種彩色。乍見之。多知其為惡劣之種類。大蜥蜴 *Iguana*。產於南美及西印度。體長約三尺。最奇之一種。曰避役 *Chameleon*。如第五十八圖恆棲於樹上。以四肢及尾。緊握枝條。體色能隨所棲之樹色而變。故一名變色龍。西人常借其名以嘲笑好翻前議者之人云。此物運動極緩。雖時越半日。而爬行僅及三尺。體色能隨地應變。即行動甚緩。亦不為敵者所見故也。其左右兩眼。皆便環顧。偶見他蟲。忽伸長舌以舐取之。其速如閃電。

蝮蛇之類

1 毒牙 2 舌

第五十九圖

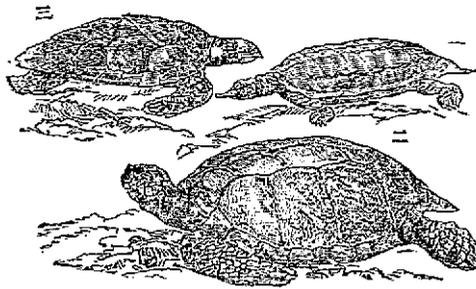


次為蛇類。形性尤劣。在熱帶下。多產巨大之種類。即所謂蟒類是已。例如蘇門答刺島所產之蟒蛇 *Python*。巴西所產之王蛇 *Boa*。更有毒蛇數種。體形雖小於蟒蛇。然含劇毒。上顎有兩牙。牙尖通毒腺。例如印度所產之柯蛇。埃及所產之女王蛇。南美所產之響尾蛇。餘如飯匙倩及蝮蛇皆是。永良布鰻。海蛇一名產於東海。亦毒蛇也。龜鼈類。屬爬蟲類之一。中有全棲於陸上或池沿中者。例如水龜及鱉。有棲於海者。例如綠蠔龜、赤蠔龜、瑤瑁第十六圖等。瑤瑁之甲。形似鱗

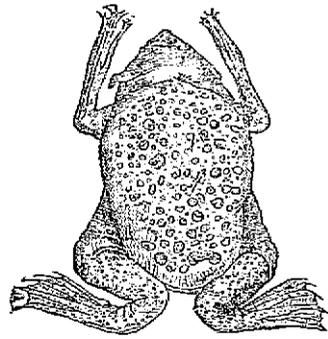
片。可製之爲裝飾品。

一 蠶 二 龜 三 琥珀

第 六 十 圖



第 六 十 一 圖



負卵蟾(雌)

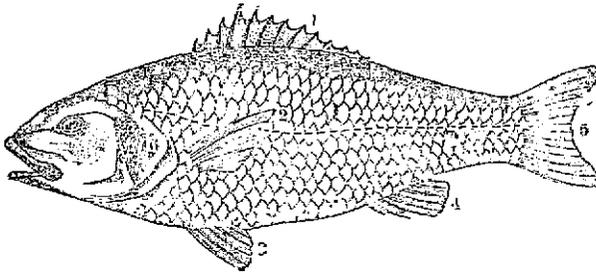
兩棲類中之無尾者。即蛙類。如金線蛙、山蛤、蟾蜍、雨蛤、負卵蟾等。雨蛤棲於樹上。趾尖具吸

時呼吸則用肺。棲於陸地矣。故名兩棲類。如魚。概棲於水。呼吸以鰓。至成長。鰓消而肺生。此

幼時爲蝌蚪。形於水陸兩地。且爲卑劣。例如蝶。鯢魚等。能棲。檢其內部之構造。知其品性較。次於爬蟲類者。則有兩棲類。外形似爬蟲類。迨

盤。善攀樹幹及峭壁。體色能隨地而變。負卵蟾 *Surinam Toad, Pipa americana* 十一圖六產

第六十二圖



- 魚體之
- 模型
- 1 背鰭
- 2 胸鰭
- 3 腹鰭
- 4 臀鰭
- 5 尾鰭
- 6 眼蓋
- 7 側線

於南美洲。產卵時。雄者取雌者所產之卵而置雌之背上。雌即入水。未幾。雌之背面表皮隆起。卵之周圍。各承以杯狀物。卵乃發育其中。至孵化後。其稚由此跳出。又在巴黎近傍。產蛙一種。名曰攜卵蛙 *Alytes obstetricans*。其雄者取多數之卵。附於己腿而入地中。必待卵孵化而始遷他處。亦可謂奇異者也。

兩棲類之有尾者。如蝶螈、鯢魚等。雖概從蝌蚪變化而起。惟不經過蛙類之狀態。而其尾仍存。其中又有至成長後而尙留其鰓者也。溪間所產之鯢魚。體長約三尺。兩棲類中。此為最大。

次論魚類。魚類為脊椎動物之一。體形二圖六十。概扁長。兩端稍尖。略如梭。外被細鱗。更有鱗數枚。在鰓孔

近旁。有胸鰭一對。與他種脊椎動物之前肢相當。腹面有腹鰭一對。與他種脊椎動物之後

肢相當。此外之鰭。皆不成對。在脊者曰脊鰭。在尾者曰尾鰭。在臀者曰臀鰭。魚類恆棲於水。呼吸則用鰓。鰓在喉部。形如櫛。色赤。吸收水中之養氣。以清其血液。在腹中又有氣胞曰鰾。伸縮之。能加減其體之重率。以便於浮潛。

魚 肺 洲 澳

魚類中有與兩棲類極相近者。曰肺魚類 *Dipnoi*。形如魚。但鰓之外。又有肺以呼吸空氣。此外似兩棲類之處亦尚多。現存者。僅有數種。如澳洲肺魚 第三圖 非洲肺魚等。南美洲之巴西。亦產一種。

常供膳食之魚。多係硬骨類 *Teleostei*。其骨堅硬。故名。種類甚多。即列舉其主要者。亦非易事。試先取易知而有趣味者。舉其一。二。龍落子 海馬一名 Hippocampus coronatus 第四圖。形如馬頭。尾端恆卷於海藻。雄之腹部有囊。以養成其子。河豚之類。其卵巢含劇

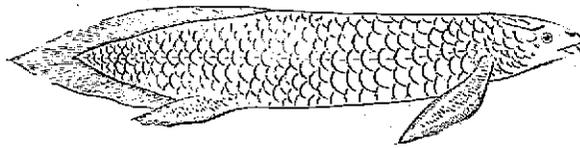
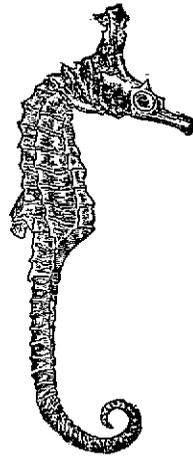


圖 三 十 六 第

圖四十六第



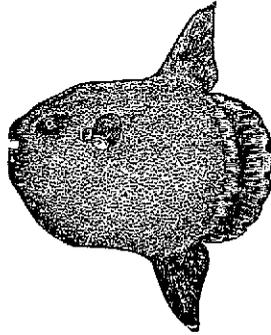
雀河豚

圖五十六第



圖六十六第

翻車魚



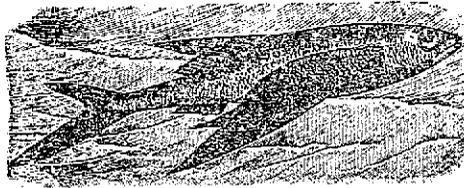
毒。雀河豚即其一種。體外被堅甲。

第五圖 第六十 翻車魚 第六十 形態奇異。

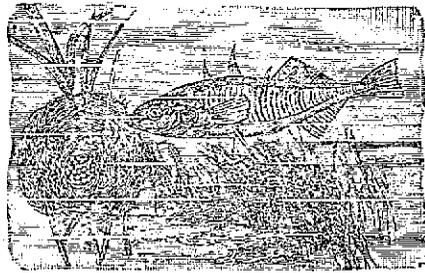
尾甚短。乍見之。但覺有頭而無尾者。更有形如鰻鱺而名電鱈者。產於南美洲之河中。體長約六尺。能發電。即牛馬等遇之。亦被顛倒云。鱈、青魚、鮭、鱒、以成羣而得名。白魚以肉美而得名。鯉、鮒、為常食品。人皆知之。金魚。即鮒之變種。產於東亞。西人珍之。比目魚類。一面色黑而有二眼。一面色白。而無眼。恆臥於海底。以白色之面向下。黑色與即色也同之面向上。因其向下一面。

實為避敵之妙法。絲魚 *Gastrososteus noutleatus*。或名刺魚。孕時則營巢。巢旁恆有雄

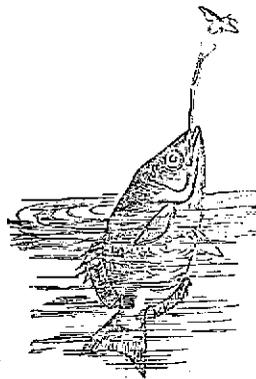
圖七十六第



圖八十六第



圖九十六第



射魚

眼亦無用。故眼之位置。因就光線而漸移於上面。當其幼時。眼亦分生於兩面。與尋常之魚無異。文鱸魚 *Exocoetus volitans*。胸鰭長大。偶被敵襲。即躍出海面。恰如鳥之舒翼。雖不能若鳥翼之扇動。一躍達丈餘。

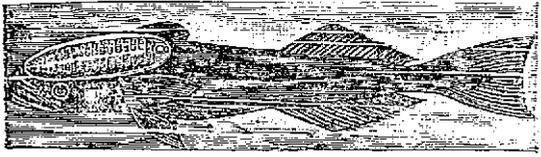
文鱸魚

絲魚及其巢

魚防守。射魚 Tokolis。第九十圖。產於印度。口能噴水。即距水三四尺遠之昆蟲等。亦能射落而食之。鱈、鯖、鰻等。皆為食用之魚。盤頂魚 Remora。第七十圖。頭部有橢圓形之吸盤。吸於大魚

鮫 鱈

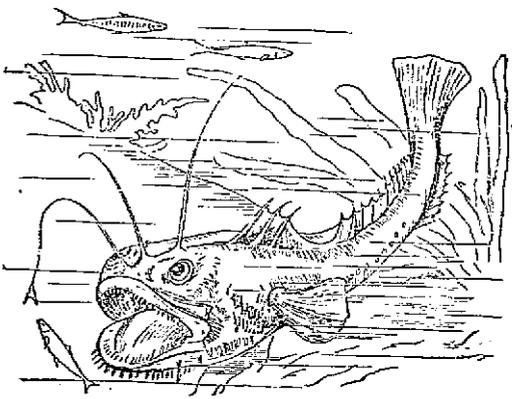
如鮫 腹面。借其力而往來



第七十圖

魚 頂 盤

第七十一圖



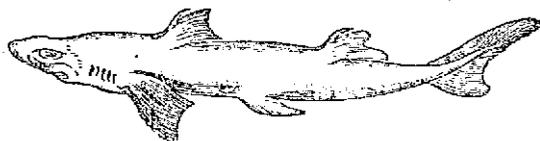
於遠海。且開其口以兜取小動物。此魚類中之好惰者。鮫 鱈 Fishing frog。第七十一圖。上唇有鬚。引誘小魚而吞食之。如垂釣然。又有棲於深海之各種魚類。形多奇異。恆有發光器。能放磷光。便於逍遙於海底之黑世界。竊歎造物之功。神奇莫測矣。

圖二十七第



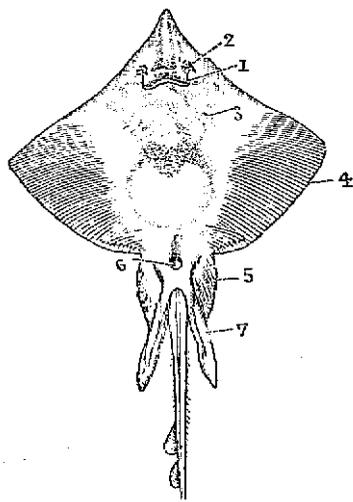
魚 鱈

圖三十七第



魚 鮫

圖四十七第



- 1 口孔
- 2 鼻孔
- 3 腮孔
- 4 胸鰓
- 5 腹鰓
- 6 肛門
- 7 雄交尾器

鰐之一種 *Raja batia*

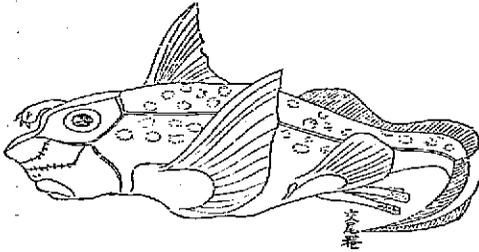
鱈魚 *Acipenser* 第二十七圖 體之構造及骨骼等。與尋常之硬骨魚不同。為硬鱗魚 *Ganoid* 之一種。古時生殖頗繁。種類亦多。今已衰替。

僅在各處之大河中。留有數種而已。

又有較硬鱗魚為普通者。如鮫第七十圖及鱈第七十圖類。是名板鰓類 *Plasmobranchii*。此類

銀 鮫

第 七 十 五 圖



無鱗蓋。鰓露於外。現出三個乃至七個之鰓孔。鮫之鰓孔。列於頸旁。鱈之鰓孔。開於腹下。鮫性兇悍。即人類亦常被攻擊。有貓鮫、青鮫、鼠鮫、雙髻鮫及星鮫等。皆為常見之種屬。其鰭為筵宴之上品。鱈類。其胸鰭則擴張而緣於體旁。與體連合而成扁平體。其下面色白。上面帶各種雜色。因其潛居海底。故體色有上下之別。黃貂魚、團扇鮫及鯨。亦皆為普通之種類。電鱈屬之。其頭部兩旁有發電器。為便於攻守之用。銀鮫 *Chimaera hokutoshu* 第七十五圖 形狀奇異而稍近於鮫鱈類者。

八目鰻。第七十圖 頸旁有鰓孔七個。與眼並列。故名。口圓。用如吸盤。列入於圓口類。盲鰻。眼不完全。常吸附於他魚之體。或

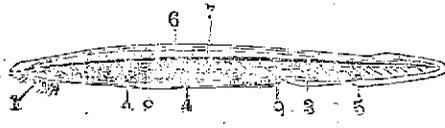
寄生於其體內。是為脊椎動物中之營寄生者。然亦罕見也。

圖 六 十 七 第



Petromyzon fluviatilis 鰻 日 八

圖 七 十 七 第

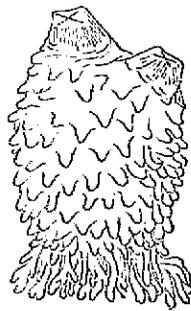


魚 鰻 蛭  
Amphipræxus

第五章 動物之種類

硬鱗類、板鰓類、圓口類等。尙存其遠祖所遺傳之體形。苟欲研究脊椎動物之沿革。當以此為最要之證據。然更有較此為尤要者。即蛭鰻魚第七十圖也。此魚棲於海底砂中。大者體長約二寸餘。其神

圖 八 十 七 第



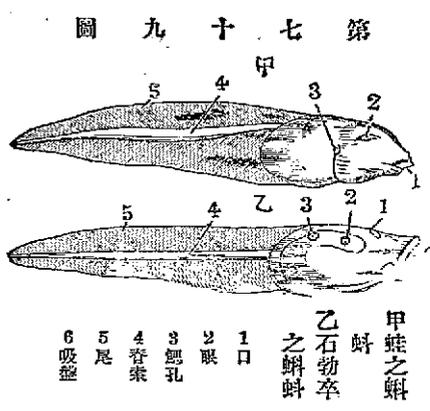
卒 勒 石

經中樞之前端。並無所謂腦者。故其前端無頭。惟在

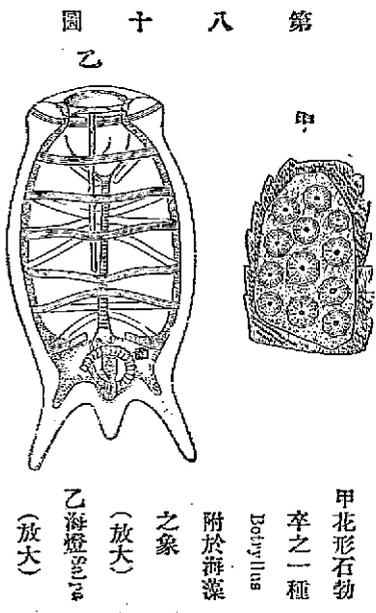
脊髓與體腔之間。有長索一條。巨於前後端。是名脊索 Notochord。試就各種脊椎動物之發生而研究之。知其脊椎未成以前。亦必有脊索以占此脊椎之位置。由是推知脊椎動物未有脊椎以前。

亦必有為與蛞蝓魚相似之構造及發生。後乃進化而成現有之脊椎動物也。此蛞蝓魚。不誠為研究脊椎動物沿革之要物乎。雖然。蛞蝓魚。果可列於脊椎動物之中否。猶存疑議。就令列之於其中。亦祇可授以最下之班位而已。

脊椎動物之大概。已盡於前說。然更有一種。可認為脊椎動物之同屬者。即石勃卒。第八圖

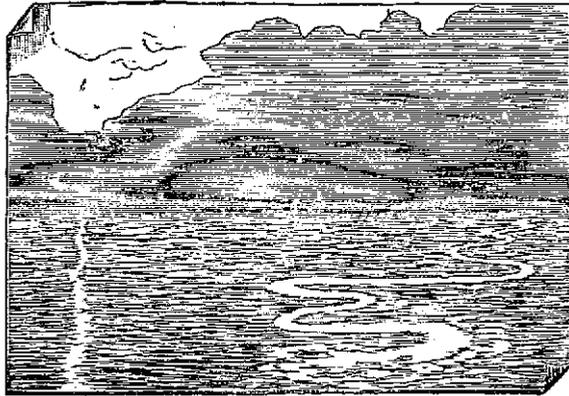


第七圖  
甲 蛙之軀  
乙 石勃卒之軀



第八圖  
甲 星形石勃卒之一種  
乙 海燈之象 (放大)  
附於海藻

圖 一 十 八 第



象之河銀如而鏈成聚羣燈海

是已。此物堅附於海濱之巖石上。體外有革形之皮。故另立一類。曰被囊類。此可認為脊椎

圖 二 十 八 第



(大 放) 蟲 鈎 玉

Balanoglossus

者。或附於海藻而  
如花者。圖甲。或  
浮游海面而為透  
明體者。圖乙。有  
時合多數之透明

動物之同屬者。證將安在。因其幼時。形如蚌  
蚪。第九圖。且有脊索與脊髓故也。惟其後漸  
次成長。此等器官亦漸消失。終莫辨其與脊  
椎動物有相關之理。是以某學者。謂其係脊  
椎動物之所退化。故與脊椎動物之類緣相  
近。此特為其零落之親族耳。且各隨其退化  
之程度。變為各種異形。有附於巖礁而如石

體。連接如鏈。橫亙海面。至夜則放一線燐光。遙望之。宛若銀河。一第八十更有一種。名曰玉鈎蟲。第八十棲於海濱砂中。體旁似有鰓孔。且其體之一部則有脊索。有人亦認其爲脊椎動物之遠族云。

### 第六章 續前

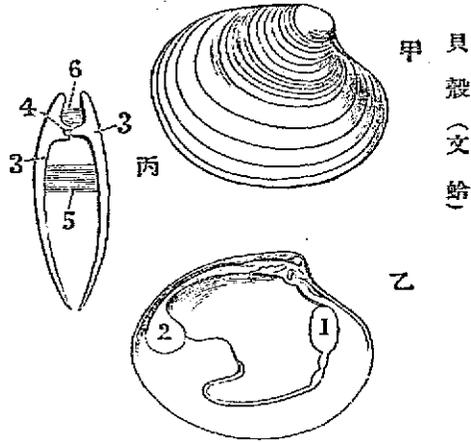
凡動物之具體節者。既在第四第五兩章中備述之矣。此外尙有全體不分體節之動物。其數甚多。茲舉其一二於下。

其一爲軟體動物 *Mollusca*。凡曰貝類。皆列其中。體外多具堅殼。似與軟體之命意不符。但其堅殼。蓋由其軟體之所分泌。如人之被衣服然。故學者名以軟體。仍不爲嫌。且不具堅殼者之種類。亦不少。

貝類。種數繁多。可分爲數類。先就雙殼類而論。例如文蛤等。全體左右。各具一殼。如第八十三圖。卽示其構造之大略。兩殼之間有鉸。鉸在軟體之脊部。殼內常有肉柱痕二枚。分列於前後端。兩肉柱。皆係筋肉質。連繫於兩殼之間。用以閉殼。殼之開展。則爲鉸外之韌帶所司。韌帶。色黑而有彈性。隨肉柱之伸縮爲緊弛。當貝類生活時。肉柱內縮。則韌帶外弛。迨貝死。

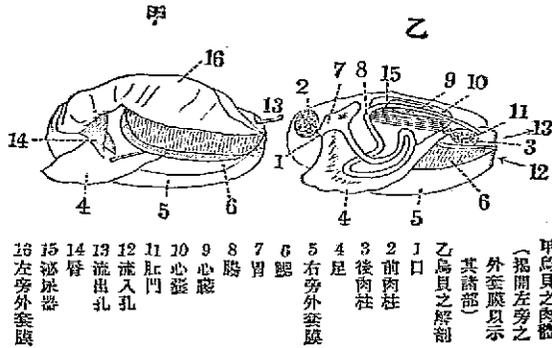
肉柱無力而韌帶遲其彈性。終令兩殼開張。死貝開口。由此理焉。殼外面。又有同心之弧線。互相重疊。是謂生長線。隨貝之生長度而增加。其消化器。始於前肉柱近旁之口。下有短小

圖 三 十 八 第



- 甲 示雙殼類之外貌  
乙 示其左殼之內面  
丙 示其右殼之內面  
1 前肉柱痕  
2 後肉柱痕  
丙為雙殼類之橫斷面示其肉柱之筋線  
維及韌帶之位置  
3 貝殼  
4 紋線  
5 肉柱  
6 韌帶

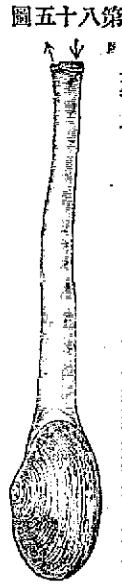
圖 四 十 八 第



- 甲 為貝之肉柱 (揭開左旁之外套膜以示其諸部)  
乙 為貝之解剖  
1 口  
2 前肉柱  
3 後肉柱  
4 足  
5 右旁外套膜  
6 腮  
7 胃  
8 腸  
9 心臟  
10 心室  
11 肛門  
12 流入孔  
13 流出孔  
14 唇  
15 泌尿器  
16 左旁外套膜

胃。胃接迂曲之腸而終於後肉柱近旁之肛門。體之中部。又有舌形之筋肉。謂之足。時時突

長管貝 *Mya arenaria* (示肉管伸長之象。示水流之方向)

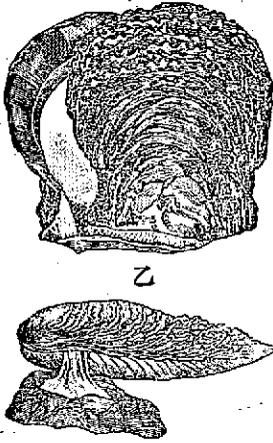


出殼外以運動其體。在某一種。體之  
後端。有肉質管二條。或一條。即令祇  
有一條。而管內亦必隔為二孔。第十五

當其潛伏砂中時。伸出肉管以營呼吸。近腹面之一孔為入水孔。吸入之水。經過其鰓。收  
其水中養氣以清血液。同時。口亦攝收水中混有之微蟲以爲食物。至於無用之濁水。即由  
近背面之一孔排出。其餘貝類之無此等長管者。亦必有與此管相當之短管。以呼吸水中

之養氣。及攝取水中之食物。

第八十圖 甲 乙



甲珠貝之  
介殼  
乙珠貝附  
於巖石  
之象

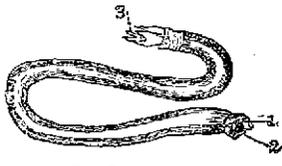
雙殼類。種數甚繁。如砵磔。爲貝中之  
最大者。長約三尺。厚約數寸。產於溫  
熱之海。珠母。第六十以產珠得名。真  
珠。乃其因病而生之物。與貝殼內面  
之真珠層同一質地。考其成珠之由。

第八十八圖



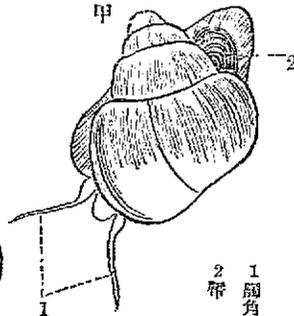
角貝

第七十八圖



1 貝殼  
2 足  
3 水管

第八十九圖



1 觸角  
2 帶

田螺

乙



因有外物<sup>如砂</sup>夾入其肉體與殼之間。後以貝體分泌之眞珠質丸附而成。就貝體而論。實爲無益之贅物。各種貝類。皆能生珠。惟出於珠母者爲最貴。因其分泌之眞珠質較美故也。珠母、玉跳、貽貝等。足黑而有絲。能附於動物體及巖石上。海扇、牡蠣等。亦爲有用之水產物。以肉美可珍。鑿船蟲 *Teredo navalis*。第七十八圖。產於海。形稍異。喜穴居於木中。船底之板。海濱之樁。時被斷傷。故名。

此外。如蜆、文蛤、馬蛤、鳥蛤、魁蛤及蚌等。皆屬普通之種類。

角貝。 *Dentalium* 第十圖

形如角。殼爲管狀。亦係雙殼類之一種。

單殼類。卽螺類也。例如田螺。第九圖。頭部有眼

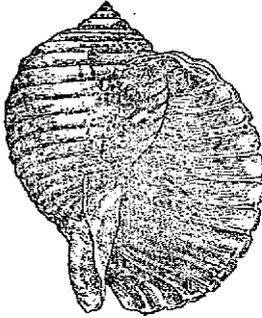
及觸角。足係肉質。匍匐而行。全體之各器官。藏於螺旋狀之殼內。殼多右旋。由其體之一旁。生長較速。故為螺旋式。殼口之唇。或有或無。隨種而異。單殼類。種類頗多。無殼者亦有之。又腹足類之貝殼數種

第九

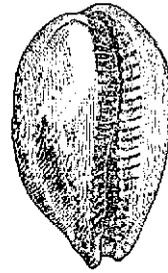


螺頂笠  
*Trochus*

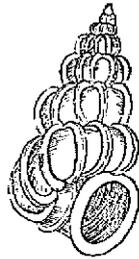
第十



貝鶉  
*Dolium*



貝安子  
*Cypraea moneta*



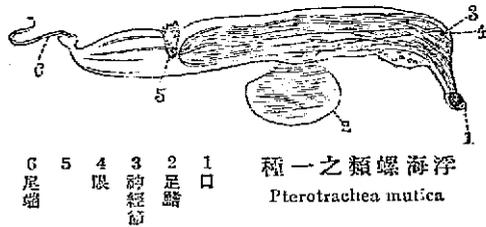
螺紋絲  
*Sualaria*



螺釘  
*Turritella*

單殼類大異者。然究其內部之構造。均屬同類。如田螺、紅螺、笠頂螺、鶉貝、法螺、惡鬼螺、絲紋螺、長辛螺、雞心螺、子安貝等。皆為單殼類中之常品。石決明及蠟 *Palaemon nigrolineata*

圖三十九第



種一之類螺海浮  
*Pterotrachea mutica*

圖一十九第



第九十四圖 (大同物質) 蚌

圖二十九第

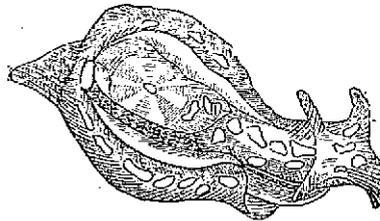


石籠(實物同大)

第九十四圖

兩虎之一種

*Aplysia cephalina*



圖五十九第



種一之牛海  
*Doris johnstoni*



種一之蝓海  
*Aeolidia papillosa*

第一九一圖形雖稍異。亦單殼類也。蝸牛蛞蝓等或在淡水。或棲陸上。以肺呼吸空氣。與前種之藉鰓為呼吸者不同。又有附於海濱之巖石而呈橢圓形者。謂之石籠。*Orthis japonicus* 第二九一圖亦係常品。其形酷似石塊。頗難識別。其背面有殼數片。又有全體透明者之螺類。恆浮於海面。如第九十三圖所

示。即其一

種。棲於海

濱之雨虎、

海牛、海蛞

蝓第五圖

等。皆與此類相近。其中有體色甚美者也。

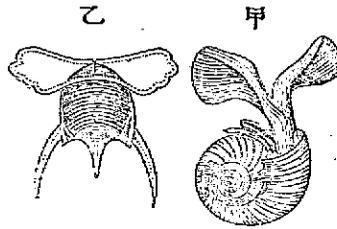
翼足類  
二種

第六十圖

此類多為鯉之食品。故鯉之胃內。恆存其遺殼。

上述之貝類及螺類。其足皆生於腹面。故總稱之曰腹足類。

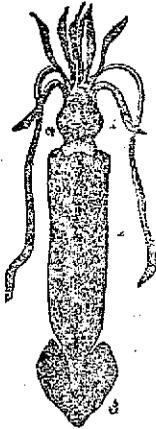
圖六十九第



甲 *Limacina arctica*  
乙 *Hyalea tridentata*

烏賊<sup>第七十圖</sup>章魚等。其足列生於頭部。故名頭足類。全體分頭及軀幹兩部。頭部有眼一對。其足輪生於頭頂。口乃環抱於足之中央。頸如鳥喙。頭部之下。有噴水之漏斗口。

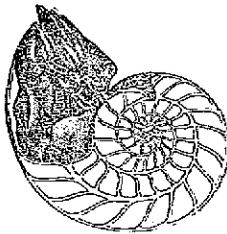
圖七十九第



1 頭部 2 軀幹部 3 尾

種一之賊烏

圖八十九第



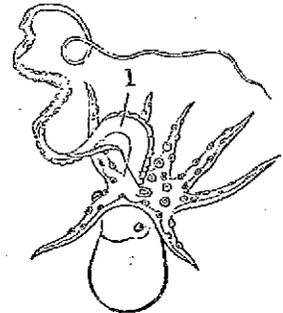
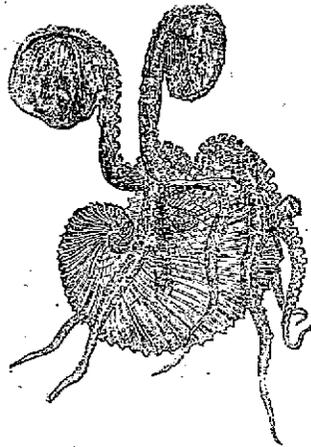
鵝鴨螺

軀幹部較大。內貯臟腑。其旁或生鰭狀之突起。便於游水。此類在

古時。多具介殼。現在其體外有被介殼者。惟鸚鵡螺 *Nautillus* 第八十一種。外此之介殼。異常退化。且變為一種骨片。例如烏賊之骨是已。在章魚一類。介殼全已消失。有一種。曰蛸船 *Argonauta argo*。脚之某二條。特強大而能分泌其介殼。第九十圖。此類之腹中。皆有墨囊。以

蛸船 (上列者為雌下列者為雄皆係縮小形) 1 變為袋狀之足

第九十九圖



分泌墨汁。遇敵追襲。急從漏斗口噴出墨汁。乃隱身而遁。故甚著名。至產卵時。其雄之某脚。多變為袋狀。第九十九圖。

圖內藏精蟲。遇雌者即以此脚入雌之體中而脫去之。其性可謂奇特者矣。

上述之雙殼類、單殼類、翼足類、頭足類等。皆屬軟體動物。又有體外具殼。而與軟體動物稍異者。則有酸醬貝 *Terebratella coreanica*。海豆芽 *Lingula anatina* 第一等是也。其殼雖

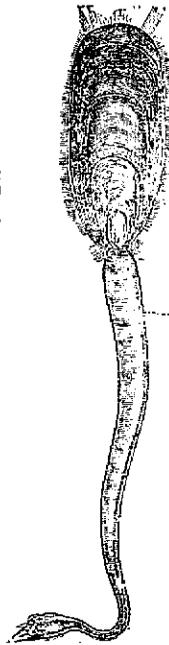
亦有二枚。然考其內部。知貝之殼。多翳於左右二旁。而此類之殼。則翳於背腹兩面。特稱之

甲 酸聚貝 乙 海豆芽 (實物同大)

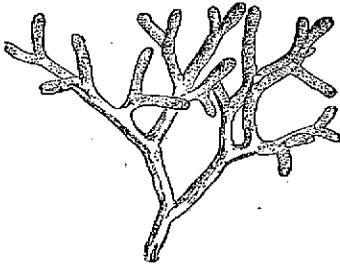
圖百一第



甲



圖一百一第



網貝二種 (實物同大)

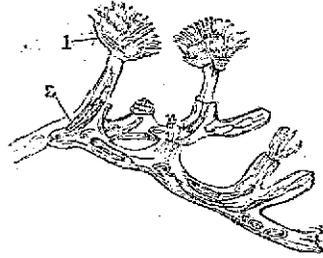
腕足類 Brachiopoda。或曰擔腕類。在古時。

此類生殖蕃多。今則僅留數種而已。海豆芽。在遠古之時已有之。其祖先出現頗早。現存之動物中而可與之並肩者。實罕有也。

網貝 Bryozoa, Polyzoa。第一百圖 乍見之。恰如

珊瑚。殼多細孔。孔中各棲一小蟲。其所謂殼者。乃其羣居之小蟲分泌之骨。此類概產於

第一二〇圖



1 鉤手冠  
2 消化器

淡水產之一種網貝  
*Pinna repens*

海。附於巖石及他種介殼之表面。亦有棲於淡水中者。  
第一二〇圖 外無石灰質之殼。但有透明之膜質或粘質以代之。有某學者曾以腕足類及網貝類。附列於蠕蟲類之中云。

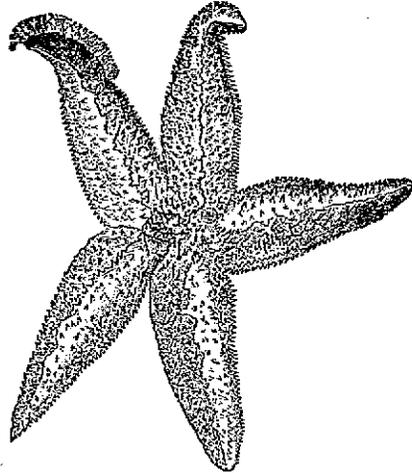
前述之動物。其體皆有左右之分及背腹之別。轉言之。若從其體之背腹面中央。直劈為兩半。此兩半之形。兩兩相等。是由對稱式 *Bilateral symmetry* 之所成立

者也。

以下所述之動物。其體式與前述者不同。僅判上下而不分左右。恰如車輻之散射。各器官。則從中央而分配於各方。是由輻射式 *Radial symmetry* 之所成立也。其中最著名者。即海盤車、沙蠟、海膽等。皆棲於海。總稱之曰棘皮動物 *Echinodermata*。

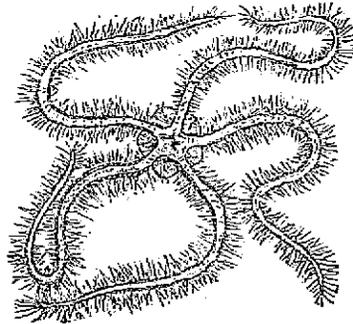
先就海盤車 第一二〇圖 觀之。全體之形。恰如車輻。從中部分出五枝。枝形皆等。中部之下面有口。各枝之下面有溝。溝中支出多數之絲形物為足。足端具吸盤。可附於物。收縮之以運動。

圖 三 百 一 第



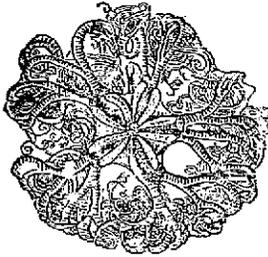
(面背) 車 盤 海

圖 四 百 一 第



種 一 之 足 遂 陽  
*Ophiothrix fragilis*

圖 五 百 一 第



魚 筐  
*Astrophyton agassizii*

其體。陽遂足。三第圖一百 其中部圓扁。枝細而長。能彎曲自如。筐魚。一名一百五第圖 形如陽遂足。其枝似蔓。數回盤曲。其枝尖。多有分枝。

海百合。六第圖一百 上部如陽遂足。下端有長柄。樹立於巖石上。恰如開放之花。在深海底者。高約三四尺。又有一

種。形如海百合而無柄。名曰毛頭星。第一百六十四圖甲

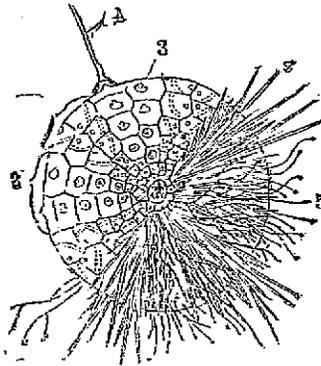
甲 毛頭星 *Comatula*

乙 海百合

圖 六 百 一 第



圖 七 百 一 第



- 1 有孔帶
- 2 無孔帶
- 3 乳狀突起
- 4 棘
- 5 管足

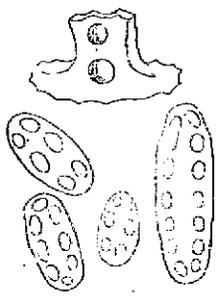
海膽之一種 *Sironstia centralis*  
(去其棘一半以示其殼)

海膽類。第七圖 外面徧生長棘。拔去之。則見荔枝形之殼。殼由石灰質之六角形小片所構成。觀其內部。亦如海盤車之呈輻射式者。其卵巢可製為食品。第八圖 形圓長。細考其構造。實與海膽相同。譬如海膽為西瓜。而沙嘍為黃瓜也。惟其體圓長。則倒跛於一方。似有背腹之別。其匍行之足。亦僅生於匍行者之一面。外貌雖似對稱式。試取而解剖之。知其

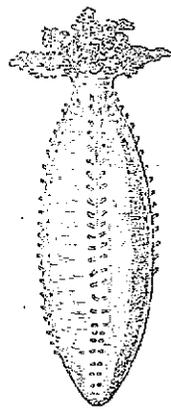
構造實爲輻射式也。

第六章 動物之種類

第一百零八圖



沙嘴之骨片  
(放大一千餘倍)



參瓜

*Pentacta frondosa*



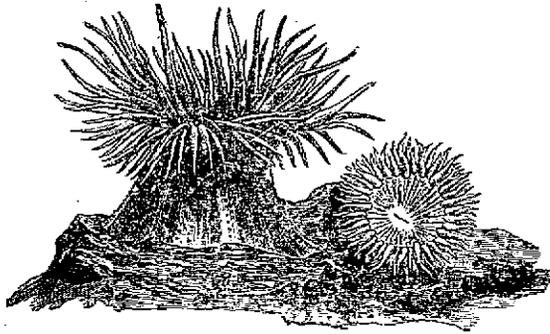
細手

管足

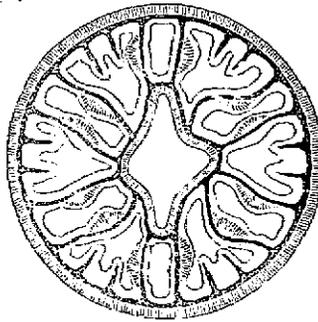
肛門

沙嘴之一種

*Holothuria tubulosa*



第 一 百 十 圖



海 葵 之 橫 斷 面

沙磧之皮膚雖柔軟。而其中含有小形之石灰質骨片頗多。其形皆奇特。見第一百八圖。又有同為輻射式而與前記之種類有別者。即珊瑚類也。例如堅附於海濱巖石間之海葵。

第一九圖 體形長圓。上端之中間有口。口緣列生觸手。種

類頗多。中有體具彩色者。當其附於海岸時。乍見之。幾

疑為開放之花。試橫

斷其體而細察之。見

其中分為數腔。各腔

皆排列為輻射式。各腔

皆十。此類從發芽而

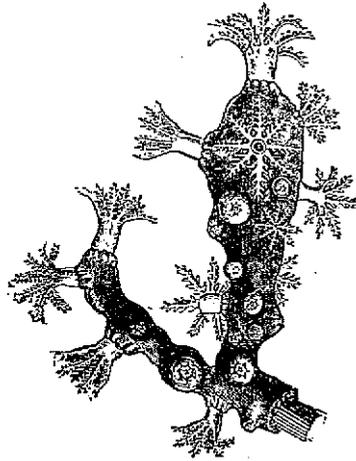
繁生。能暫時增加其

數。又有數種。由出芽

而生之子蟲。不與母體分離。始終連接於母體而成極

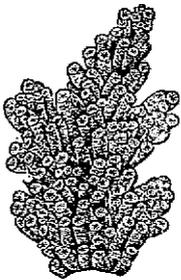
複雜之結合體者。此動物。且分泌石灰質或角質之骨

赤珊瑚之一部



第一百一十圖

石蠶



玫瑰花石



遺之骨骼。有堆積於大洋而成  
島嶼者。謂之珊瑚島。第一百十三圖或  
為珊瑚礁。南太平洋中之多數  
島嶼。大概為珊瑚島。數約三百  
餘。又澳洲之東北海岸。有極大

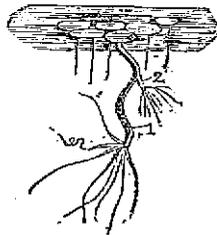
似樹枝。或呈各種形狀。其骨骼頗堅脆。  
珊瑚樹。即其一種。赤珊瑚 *Corallium*  
*rubrum*。第一百十一圖骨骼為角質。色紅。分  
叉如樹。可製珊瑚珠。當其生活時。骨骼  
外面。滿被軟肉而綴小蟲。恰如開花之  
樹。此外更有骨骼為石灰質者。種類甚  
多。如第一百十二圖。示其二種。色白。其留

第一百三十三圖



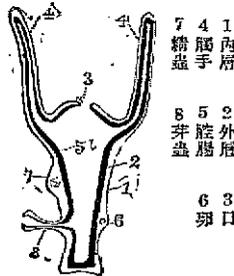
珊瑚島

第一百十四圖



水蟪 (大)

第一百十五圖



水蟪之直剖面 (大)

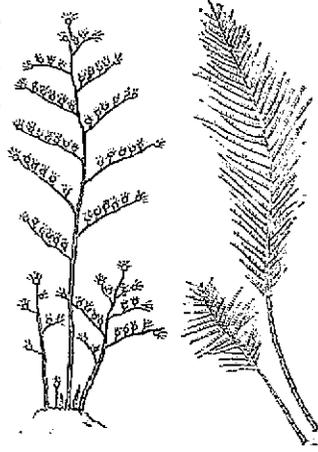
1 母蟲 2 芽蟲

1 內層 2 外層 3 口  
4 觸手 5 腔腸 6 卵  
7 精蟲 8 芽蟲

此外與珊瑚相近者。則有海槍葉之類。在池沼溝渠中。有附於焉。之珊瑚礁。長亘千餘哩。闊約數哩。維彼小蟲。竟有如此之大業。

第一百十五圖之或如其芽蟲。未幾與母體分離而獨營生活。更有多數之種類。從出芽而生之幼蟲。不與母體分離。連接於母體成一結合體。與珊瑚蟲之結合體相同。常如樹枝。外面

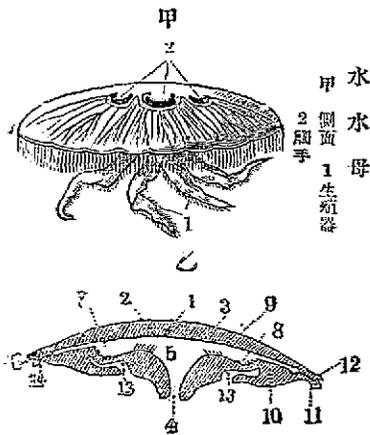
圖六十百一第 乙 甲



水螅水母之  
結合體二種  
(實物同大)  
甲 海樽菜之一種  
*Aglaophenia*  
乙 海樽子之一種  
*Ceramium*

被角質之硬皮。例如海  
檜葉第一頁十之類。該  
結合體中。又有芽生之  
小螅。為職司全部結合  
體之生殖蟲也。至成長  
時。離去結合體。浮游水

圖七十百一第 甲



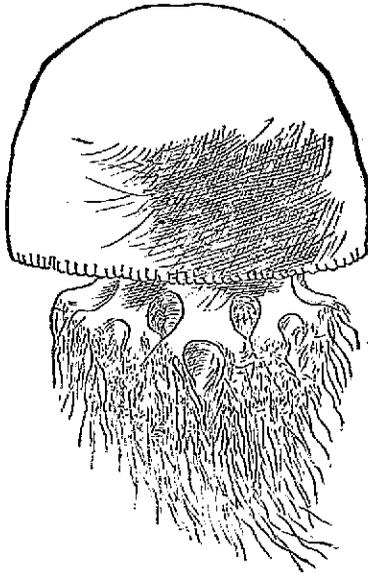
水母  
甲 側面 1 生殖器 2 觸手

乙 縱斷面  
1 外層 2 內層 3 中層 4 口 5 消化腔 6 觸手 7 消化室 8 生殖器 9 胃絲 10 放射管 11 感覺器 12 生殖下腔 13 生殖管 14 環形管

中而獨營生計。是為水螅水母。有雌  
雄之別。能產卵粒。故增加與彼同一  
結合體之蟲。則僅藉出芽法而已足。  
若在別處更生一新結合體。必須從  
此處脫離其生殖蟲。徙於他處。在他  
處產卵。乃能建立其基礎也。可參觀  
第十二圖

水螅水母。體皆微

圖 八 十 百 一 第

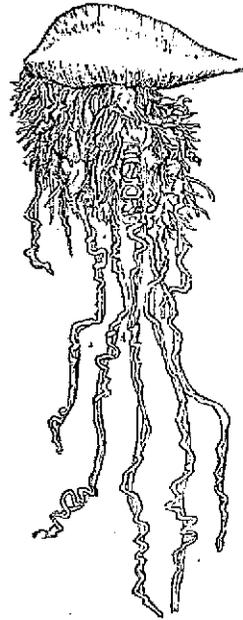


細。不惹人目。尋常所謂水母第一百十八圖者。其構造與水螅水母大同小異。大者形狀多如傘蓋。下面中央。有傘柄形之物垂下。柄之下端有口。圖4中乙口緣列生二對以上之觸手。圖2中甲從口而至其體之中央則有胃。圖5中乙胃之周圍。又有放射管。宛如傘骨。此管為分送養料於各處之用。復由傘體之緣。垂下其細小之觸手。在胃腔中之近旁。則有生殖器二對。帶淡紅色及他色。透露上面。浮遊時。即易於注目之處也。覆碗水母。第一百十八圖日亦係水母之一種。可供食用。其

覆 碗 水 母

餘更有如水螅蟲之結合體者。不附於巖礁而浮遊於海面以營生計。名之曰管水母 Siphonophora。例如僧帽水母第一百十九圖懸壺水母第二十圖之類。全體透明。處處現紫色及紅色等。隨海潮之方向而

圖九百一第



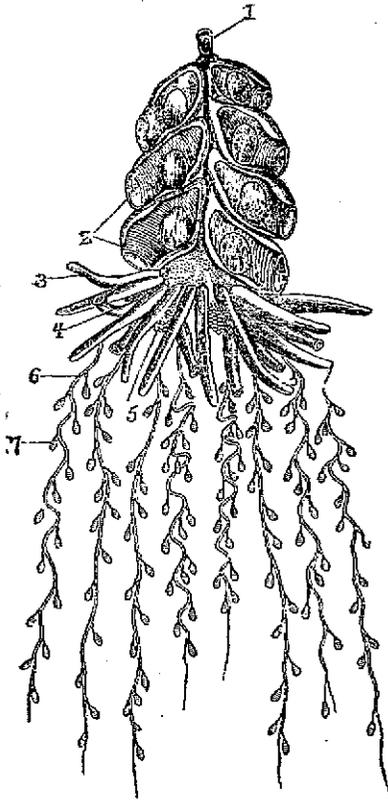
帽海名一母水帽僧

*Physalia physalis*

飄浮。殊為美麗。而成  
此結合體之筒蟲。形  
呈種種。各起分功以  
盡義務。司動者有運  
動蟲。<sup>2</sup>圖之 取食物者

八十六

圖十二百一第



懸囊水母  
*Physalia physalis*  
之  
結合體

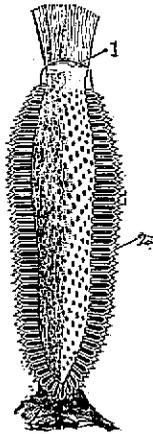
- 1 氣胞
- 2 運動蟲
- 3 指狀蟲
- 4 食蟲
- 5 生殖蟲
- 6 網手
- 7 藻絲風之管體

有食蟲。<sup>4</sup>圖之可感觸者有指狀體。<sup>3</sup>圖之為防禦及攻擊者有毒絲胞之羣體。<sup>7</sup>圖之掌生殖者有生殖蟲。<sup>5</sup>圖之實為複雜之體也。是類多含劇毒。一被其觸。忽感疼痛而覺煩悶。此海浴者所宜留意焉。

珊瑚類及海檜葉、水母等。總稱之曰腔腸動物。為其體內之腔。功用如腸。別無體腔。故名。次為海綿類。海綿。即常用以洗筆硯之物也。西俗多供沐浴之用。此等海綿。宜稱之曰海綿蟲之骨骼。因其生活時。外面尚被軟肉也。海綿中之最單簡者。形如罇。<sup>11</sup>圖二其旁有多數之孔。<sup>2</sup>圖之上端有

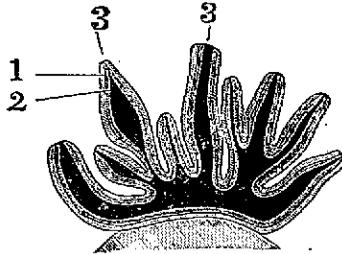
單體海綿 *Sycon rufilanus* 之直剖面

1 流出孔 2 流入孔



圖一十二百一第

圖二十二百一第



九箇海綿蟲之結合體  
1 外層  
2 內層  
3 流出孔

一大孔。圖之體壁之內。滿布纖毛室。以室中之纖毛顫動之。攪動海水。使由旁孔流入。復由

大孔流出。無或間斷。尋常之海綿蟲。則不如是之單簡也。大抵與珊瑚類相同。從出芽法而

多成結合體。第十二圖此則各蟲互結之處。

尚可明辨。現在所見者多結為塊。第十三圖

惟表面有較大之出水孔數箇而已。由此

可定其為多數海綿蟲所結合者。即日用

之海綿也。試就海綿體細檢之。其大小之

孔。交相錯雜。水由小孔流入。經過其中之

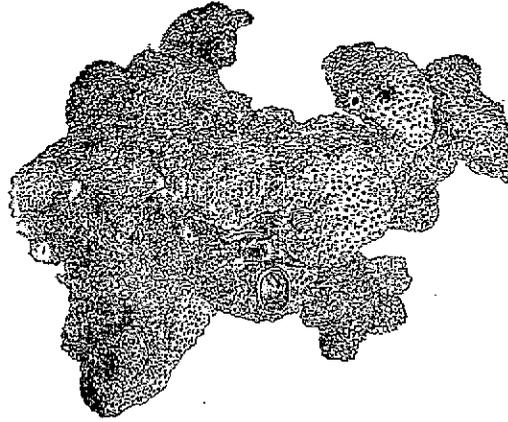
複道及纖毛室。復由大孔流出。與前說之

罅形海綿無異。海綿蟲。為支持其軀體。故

分泌之骨骼。或為石灰質。第四百二十或為

砂質。第四百二十或為角質。第四百一日用海

第一二百二十三圖

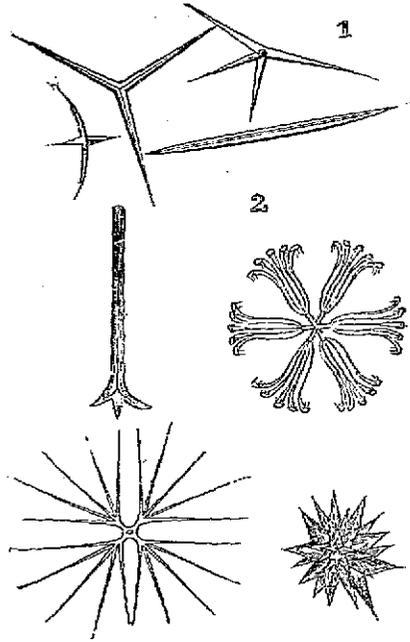


日 用 海 綿 *Spongia officinalis adriatica*

綿之骨骼。即角質也。又有一種曰拂子貝 *Hyalonema Schoeldi*。第十六圖其砂質骨片。向下

為甚長之拂子形。色白而有絲光。更有一種曰借老同穴 *Euplectella imperialis*。第十七圖

圖 四 十 二 百 一 第



海綿類之骨格

1 散在於石灰海綿體中之

石灰質骨片(放大)

2 散在於矽質海綿體中之

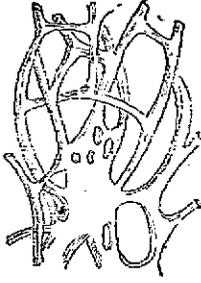
矽質骨片(放大)

有一種含角質骨片者示如

第一百二十五圖

圖五十二百一第

日羅海綿之骨格(放大)



第六章 動物之種類

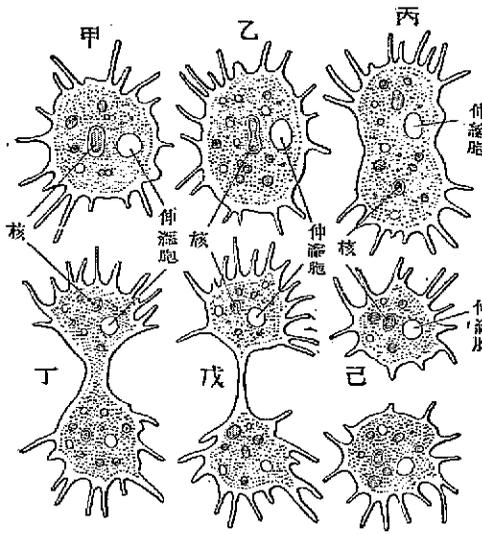
圖六十二百一第

拂子貝





變形蟲 Amoeba 甲乙等示其分裂之順序



亦可愛之砂質海綿也。其骨骼構  
 成籠形。恆有一二頭蝦蟹籠居其  
 中。緣蝦等幼時。誤入籠中。至長大

第一百二十九圖  
 右孔蟲十一種(放大)

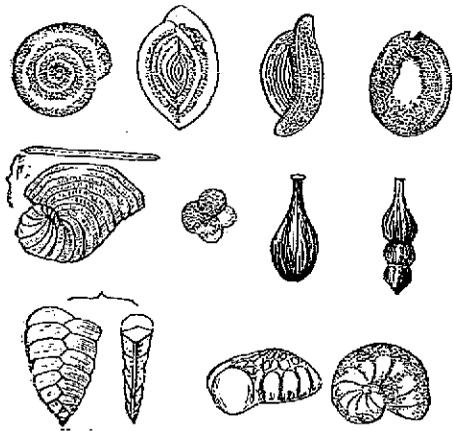
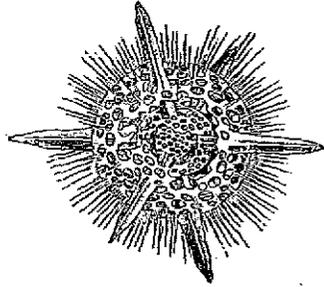
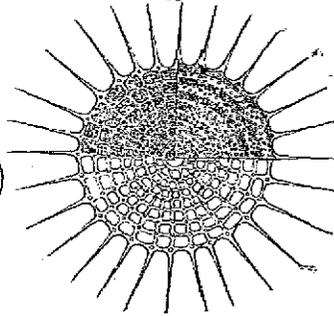


圖 十三百一 第

甲



乙



丙



(大放) 種 三 類 蟲 射 放

- 甲 *Halionema hexacanthum*
- 乙 *Stylodictya multispina*
- 丙 *Podocyrthis schomburgii*

九十一

而不得遁出。人見其中常有蝦一對。故名。

如上述之各動物。其形體皆為肉眼所能觀察者。至於原生動物。或稱體形微小。非用顯

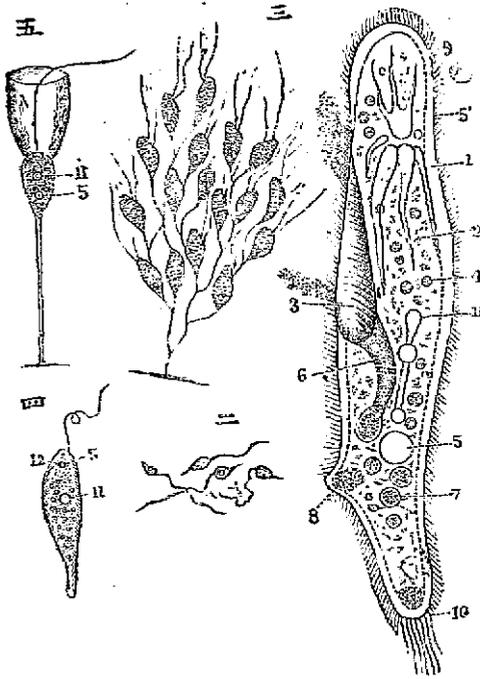
微鏡則不得見。例如產於淡水或鹹水中之變形蟲第一百八圖。是已。全體僅為原形質塊。形

體無定式。恆變其形。故名。又有一種。在原形質之周圍生殼者。殼為石灰質。名曰有孔蟲類

*Foraminifera*。第一百二十九圖。或為砂質者。名曰放射蟲類 *Radiolaria*。第一百三十圖。形皆奇異可觀。

此由極微之原形質塊所成之動物。乃能分泌奇特之小殼。其構造玲瓏。斑紋美麗。實可驚歎。更有多數種類。從原形質之軟體。支出細毛以迅走水中。如第一百二十一圖所示者是也。一、為草履蟲。四、為顫毛蟲。皆棲於池溝之普通原蟲。二、為痢蟲。寄生於患痢者之腸中。形

第一三十一圖



原生動物數種

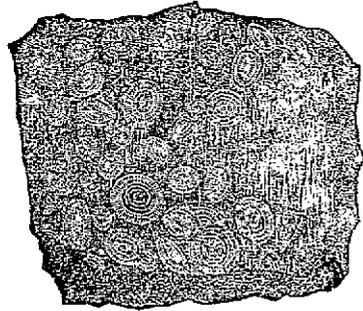
- 一 草履蟲 *Paramecium caudatum* (放大百四十倍)
- 二 痢蟲 *Cyrcariae intestinalis* (放大千倍)
- 三 *Chlamydomonas nana* (放大千倍)
- 四 *Euglena viridis* (放大二百倍)
- 五 *Monocystis caecalis* (放大一千二百倍)

諸圖指字之解

- 1 外層
- 2 內層
- 3 口
- 4 食塊
- 5 伸縮胞
- 6 食道
- 7 食腔
- 8 肛門
- 9 前端
- 10 後端
- 11 核
- 12 色點



第一百三十四圖



石之斷面

無原蟲。恐今日之海產動物。應當減半。又有數種原蟲。體外被殼。其死後留遺之殼。沈積海底。經歷多年。往往積為石塊。一旦因地質上之變遷。則隆起為陸而成石灰質或砂石質之地層。此地質學中所常常稱述者也。如白堊及鮫石 *Fossilium* 第一

自第四章迄此章。將動物之種類。已略論之矣。

今序其大綱。列之於下。

- 一 原生動物 例如變形蟲、草履蟲等
- 二 海綿動物 例如海綿
- 三 腔腸動物 例如珊瑚、海葵、水母等
- 四 棘皮動物 例如海膽、海盤車、海百合、沙蠟等
- 五 軟體動物 例如田螺、烏賊等

六 蠕蟲類 例如縲蟲、蛔蟲、旋毛蟲等

七 環蟲類 例如蚯蚓、蛭、沙蠶、蠕蟲等

八 節肢動物 例如多足類、昆蟲類、甲殼類等

九 脊椎動物 例如哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩棲類、魚類等

### 第七章 動物分類之原理

動物種類紛紜繁雜。依前三章之所稱述者。僅將動物界中所有之種類。分爲九區。以示其概要。惟此各區。分法猶簡。未能細密。例如人類與蛙、鯨魚。相差甚遠。亦同列於一區之中。若欲便於研究。不宜就簡。此各區中。更須分爲數小區。而以前述之各區爲門。門以下所分之數小區。序列其名稱於下。

門 (Type or Phylum)

綱 Class

目 Order

科 Family

第七章 動物分類之原理

屬 Genus

種 Species

此外尚有種種小區。以列置其間而多增階級。如變種、亞屬、亞科之類。取譬言之。猶全國之地方。分爲省府縣而終於都鄙圩等之單位也。彼動物之命名。亦類此制。學術上所指之某動物。必以臘丁文記其種名及屬名。却如人之有姓名焉。屬名當於姓。種名當於名。故學術上。稱獅曰 *Felis leo*。意卽 *Felis* 屬中之 *leo*。云。就文法上面言。屬名爲名詞。種名爲形容詞。

此制。乃瑞典國著名學士林娜氏所創設。其後動物學及植物學之定名。皆用之以便攻究。蓋生物學之進步。曾因此而得其最大之功績矣。雖然。此制之行於往昔。以生物之分類法。猶簡。惟有一確定不變之分類法。信用之者。咸遵舊說。其後學術漸進。雖不無糾正其謬誤。而學者之說。遂至汎濫無統。至於今。則分類法之錯亂爲已甚。試取兩種動物學對勘之。其分類法。不免略有差異。研究斯學者。誠覺其不便也。而世人之疑。乃由是起。有謂動物學中最重之分類法。向也合一。今也紛雜。是殆同學者不經意而妄爲乎。抑不師古而好逞私說乎。懷疑者諸說紛陳。聚訟於此。但動物學中。豈真無合一之定規歟。動物之分類上。豈真無

共認之原理歟。蓋其實有可爲分類之定理在焉。惟活用之。則其說有異同耳。至其中所存之理。當世之人。幾無有出其範圍者矣。

凡物之分類法。不特動物分法繁多。卽藏書樓之庋書也。分法亦有數種。或據其出版之國。依中日英德法而分之。或據其書形之大小。如大版中版袖珍版而分之。或據其製本之形式。如華裝洋裝而分之。或取著者之姓名。依其字畫之多少而分之。均無不可。或據其所論之事實。如天文、地理、歷史、理學、文學等而分之。亦一法也。此外如出版之年號。作者之宗旨。著者之爲男女。書價之貴賤。就此數端。任人自擇。皆可爲藏書之分類法也。

動物亦然。據其體之大小而分之。固屬可行。或就其棲處。如水陸氣三界而分之。亦無窒礙。或依其夜行及晝出之別而分之。或視其能飛與否而分之。當無不合。凡動物之種類。數達千萬。其所具之性。恆隨之而增多。此分類之法。據其一端之異同以行之可也。

然則動物學家。可謂各有其分類法。皆因其所見之異耳。是必不然。否則所謂原理及定規者何在。蓋動物學者。其分類法。實皆依其種類相同之處而分之。其相同之處若何。及何故依此以定其分類法。其說果汎濫無統乎。請於下文解釋之。

動物之分類法。雖多龐雜。概論之。此無數法。亦不能出此二種範圍之外。卽

甲 人爲分類法

乙 自然分類法

人爲分類法者。不問動物構造機關中之緊要與否。祇以常人所易見之性質。取爲分類之定規而已。如翅翼等。則爲惹目之構造。據此而凡有翅翼者。合爲一部。卽蝙蝠、鳥、蜂、蝶、蜻蛉等。皆認爲同屬也。或以匍行於地者爲一部。卽蚯蚓、蛇、蜈蚣、毛蟲等。亦皆同類也。至於自然分類法則異是。不僅就一二之構造。以定動物之部類。必將解剖其體制。靜觀其發生。細檢其全體之構造。乃審其機官之孰爲緊要者。始爲分類之大綱。例如前述之飛行動物中。檢其構造時。知翅翼雖同爲飛行之具。而鳥翼與蝙蝠翅。究屬不同。蜂蝶蜻蛉之翅。亦與鳥翼有別。此自然分類法中。以是等相差甚遠。必不能同屬於一部。至檢查匍行動物之構造時。知蛇與蚯蚓。固相懸殊。蜈蚣與毛蟲。亦非一族。故在自然分類法中。以是等動物。就其異處而察之。應分列爲四部。不便認爲同類也。

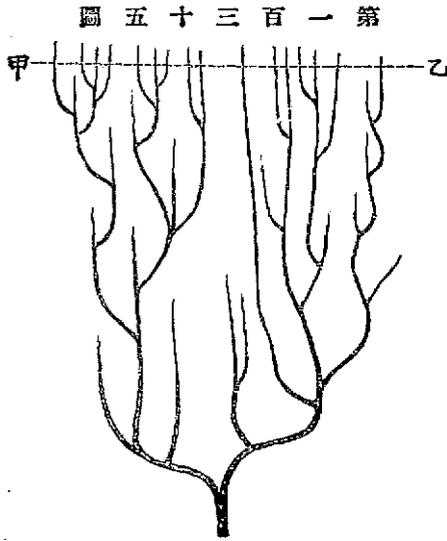
古來通行之博物書。多人爲分類法。如蚯蚓、蜈蚣、毛蟲、及蛇等。認爲同類。亦數見不鮮。迨

規以近世之學識。未有不嫌古法爲拙陋者矣。在昔歐西稱爲博物學之鼻祖曰阿里士多得氏者。目治手營。窮探審論。專據解剖及他種事實而創用自然分類法。其學識已超越凡庸。然自阿氏以降。經過中古而降至近世。尙有沿用人爲分類之舊法。且自然分類法與人爲分類法之區別。猶未明辨也。卽今日學術中所定之自然分類法。至他日斯學較進時。恐亦不能認爲完全之自然分類法焉。不觀扣比安之法國著名動物學家氏之分類法乎。由當時之學識評定之。固以此爲最有進步者。迄於今。而知其實與人爲分類法。相去猶近耳。

現今歐西之學士。恆從解剖發生等。以統稽動物全體之構造。據此乃定爲自然分類法。則庶幾無二致矣。卽有他因而用人爲分類者。亦必言明其非純正之分類法也。

自進化論行世以來。而自然分類法。乃愈見其有意味。近時所稱之自然分類法。蓋欲以世人之智識所及而表明千萬種動物之系圖也。此書所用之分類法。特取其公認之定規及原則。亦此意耳。凡動物之書。決無有一書而用二種分類之法。卽偶有之。其初版與再版互有錯雜。雖多至千百種類。而趨向實同。然究其所存之目的。亦無非欲顯示動物界之系圖而已。

動物之系圖若何。茲論於下。據天文家言。世界之起原。全係氣體。氣體漸凝。收攝爲球。乃有今日。其說如此。想其太始。氣體未凝。其中固無生物。至於今日而謂地球表面。全爲動植物所包被者。當無不可。然此等生物。發原於何年。雖無考徵。意其祖始。計惟有如現今所稱之變形蟲。爲原形質之單塊耳。此生物家之所像想也。其後生物之祖。隨時俱進。而構造亦



示生物進化之形式

稍形複雜。卽分支派。或爲植物。或爲動物。支派乃愈分愈繁。遂生千種萬類。其模式示如第一百三十五圖。此乃進化論中所言之理。卽生物家之所信仰者也。

上列之樹式圖。在中下二部之分枝。卽以示古代之生物。而今已消滅者。中有若干。或變爲化石。今猶存其遺跡也。夫世間恆有蕞爾小國。乘時則

強。終乃滅亡者。史冊相望。不勝列舉。而動物界之歷史中。亦恍忽似之。有始爲小數。繼乃隆盛。終歸消滅者。亦何可計數。故現存之動物。可比樹頂之梢。如圖中在甲乙線以上者是也。在線下者。正如枯枝。今已絕滅矣。觀於此圖。亦可略知今日生物之位置云。

今之爲動物學者。蓋欲因分類法。以顯示動物之系圖也。如有二種動物。謂其爲同類者。卽有同一祖先所留遺之意。換言之。此不過從其血緣之統屬而類序之耳。

自然分類法。在理論上雖已完全。而施之者殊非易事。現存之動物。依上圖所說。宛如大木之頂梢。其總幹及大枝。猶埋於地下。果用何法得以詳考之乎。究不及調查一家之系圖。易從古籍而考成之也。幸而近世之動物學。大有進境。細心詳究時。亦足以推知其極。猶詳查一家之系圖。藉古籍而得其要領歟。

今日發見之動物系圖。學者所賴以圖成者。卽左列之三事。

### 一 化石物

### 二 比較解剖

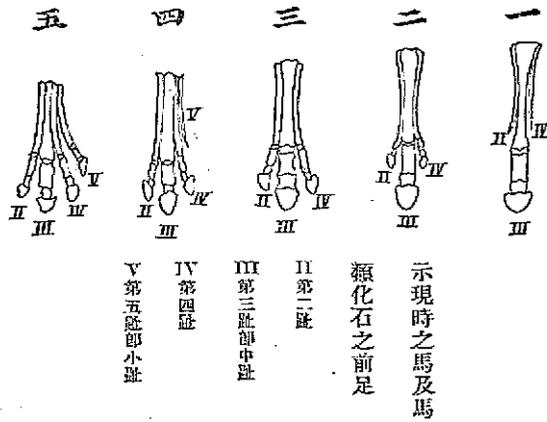
### 三 發生

(二) 據化石物以推究動物之系圖。其法最爲確實。使遠古以來一切動物。年年歲歲。盡成化石而留遺。則藉此以明其系圖。誠非難事。不幸動物之成化石者。不如是之繁夥也。欲藉此以詳其系圖。固非經驗多端。不足以窮其源委。況就地而細查化石之處。僅得一隅。待查者猶存萬漏。故今日尙未能從化石學而獲美滿之成績焉。若他時研究較多。必爲學術上大放光彩。但就現知之化石而論。得其助益者。亦已不少矣。

茲先舉其例。試觀馬足時。蹈地者。僅有中趾。此趾最強大。尖端有蹄。藉以步行。尋常所視爲馬膝者。實其趾節耳。馬之有此構造。蓋爲迅走之便也。凡獸類之足皆有五趾。而馬類如是。亦云奇矣。若欲作馬之系圖。當考其何以有此奇足。幸經美國麻書氏之研究。始能判斷其故。蓋馬類在太古時代。原有五指。其後欲爲迅走。不力之趾。逐代漸消。遂成現狀。此爲迅走而漸改其構造。其理已明矣。如第一百三十六圖。卽表示現存之馬。與麻書氏從合衆國西部所得馬類化石之前足也。

第一 圖之一。示現在之馬足。在中央者卽其中趾。在兩旁之細骨。卽與人手之食指及無名指相當者之趾跡。現在之馬。尙留有此等骨骸云。

第一百三十六圖



第二 爲馬類化石之最新者。學名 *Platyrhinus*。雖比馬略小。其足形則與現在之馬足相同。故不列於圖中。

第三 係近古之地層中所發見之馬類化石。學名 *Protohippus* or *Hippation*。現今馬足兩旁之小骨。在此類則較大而具蹄。如圖之二。即有三趾者之類也。其體大如驢。

第四 其學名曰 *Miohippus* or *Anchitherium*。如圖之三。三趾皆大。且有殘遺之小趾。圖中不顯。

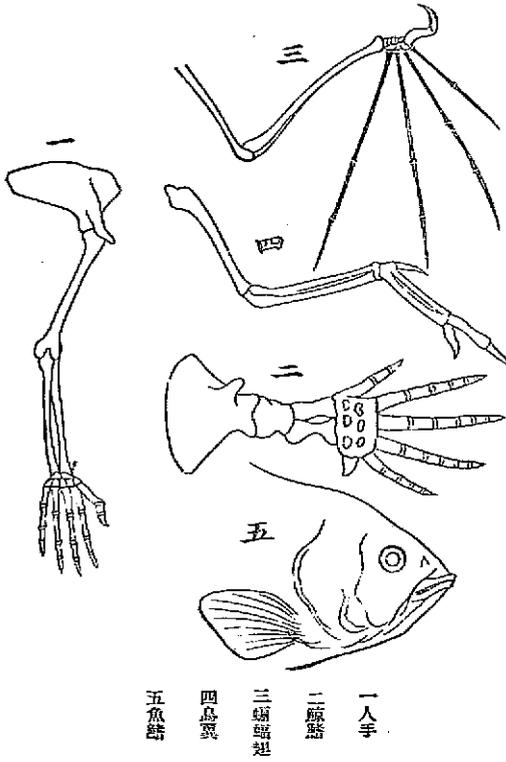
第五 其學名曰 *Mesohippus* 者。如圖之四。

其小趾稍大。體大如綿羊。

第六 其學名曰 *Orohippus* or *Pachynolophus* 者。如圖之五。共有帶蹄之趾四。

第七 其學名曰 *Ichthippus* 者。其圖不詳。共有五趾。且有殘餘之小趾。其體大如狐。以上七種。皆近世發見之馬類化石物也。由是知古昔之馬類。則有完全之五趾。可無疑矣。苟不藉化石物而研究之。安能知今日之馬類。即古昔備有五趾者之祖先所從出者歟。

第一百三十七圖



一 人手  
 二 蜥鱗  
 三 蟾蜍  
 四 鳥翼  
 五 魚趾

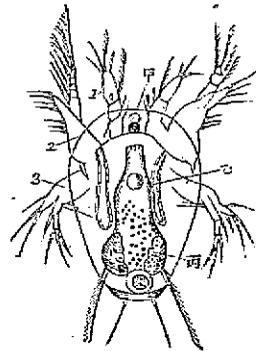
由此觀之。欲明動物之系圖。必可由化石物而解決之矣。雖然。化石物之發現者。能有幾何。故未能暢其所用也。

(二) 從比較解剖以推知動物系圖。得益較多。今舉

其最易解者。例其一、二。如第三百三十七圖所示。卽各種脊椎動物之右旁前肢也。一、爲人之右手。二、爲鯨之右鰭。三、爲蝙蝠之右翅。四、爲鳥類之右翼。五、爲魚類之右胸鰭。鯨雖與魚鱗同屬游水之具。然解剖之。知其骨骼異於魚類而恰似人類者。故但就此事。可知鯨非魚類。應列於哺乳類之中。蝙蝠之翅與鳥翼。均爲飛行之用。而其互異之處。則一目瞭然。試通觀其骨骼。上圖可參視蝙蝠之翅。連以膜。鳥類之翼。綴以羽。就此亦足以辨明蝙蝠之非鳥屬。而當列於哺乳動物之中。是等動物雖互有差異。迨考其四肢之骨骼。畢竟構造相同。觀於圖。有決其可知者在焉。例如鳥與人及蟹。彼此相較。知人之於鳥。更比人之於蟹爲相近。蓋鳥翼與人手。特大同小異耳。若與硬部在外之蟹腳相較。則全異也。故人類蝙蝠、鳥、魚之四者。雖明見有互異之處。使與蟹及昆蟲等相較。猶得謂之近似云。譬如漢人與日人對較。雖有微異。而比之歐人。尙可稱曰同係黃種也。是以既稱同屬者。無論爲人類爲動物。殆可認爲同一之祖先所從出云。

(三) 從化石物及比較解剖。以求動物之系圖。固多可採。然不若就其發生時而詳究之。得益較多。世有數種動物。其發生時。常自表其同屬之系圖者頗詳。轉言之。卽一種動物從

第一百三十八圖



劍水蚤 (Belostomatidae)

老布利司

甲眼

乙 觸肢腺

丙 消化器

1 第一肢 (第一觸肢)

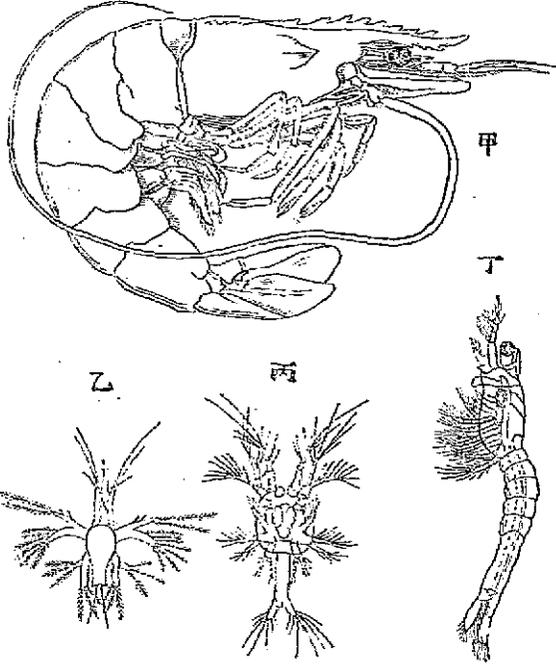
2 第二肢 (第二觸肢)

3 第三肢 (大顎肢)

之總稱。蟹之腹部甚小。隱曲於胸下。俗稱臍。二圖見第十蝦之腹部頗大。殆與胸部等大。見第三十一圖。又製醃所用之糠蝦。五圖見第十其形如蝦。而胸部之足。裂為二枝。特名之曰裂足甲殼類。更有曰水蚤者。游泳水中。為最小之甲殼類。其構造稍簡。若將此等動物。依比較解剖。一一就其構造之繁簡。以定其等級。應從下等之簡單者為始。第一水蚤。第二糠蝦。第三蝦。第四蟹。以蟹之位置為最高。示如第四百四十一圖。今以此等之發生觀之。水蚤當發生時。必經過為一種之老布利司。第十八圖見第三而始至成長。老布利司。能游泳自如。體小而形橢圓。有肢三對。如上圖所示。為其特性。此三對之肢。成長後。乃化為第一第二之觸肢及大顎肢也。糠蝦

卵子漸次發育。至其成長。其間所經過之種種變態。多足以明示其同屬者之系圖也。例如考察蟹之發生時。即可以知蟹類之系圖云。試就甲殼類而論。甲殼類。如第四章所述。為蝦蟹等

第一三九圖



蝦類發生之變態  
甲蝦之一種 *Panopeus setiferus*  
丙似伊亞 *Zoea*

乙蝦類之老布里司 *Nauplius*  
丁似糠蝦形之小蝦

當發生時。不但經過老布里司形。將至成長時。必經過略如水蚤形者之狀態。蝦第一百三十九圖甲三與糠蝦同。其發生時。不但經過為老布里司乙同圖及水蚤丙同圖之形。將至成長時。須經過略似糠蝦者之狀貌。方為成長。至於蟹第一百十四圖丙四之發生。則更有進焉。必經過水蚤形甲同圖及蝦形乙同圖而始為成長之蟹。又

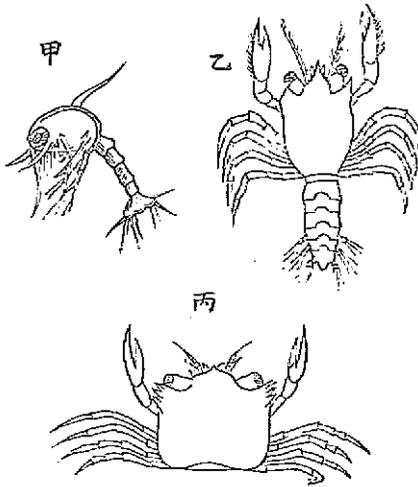
蟹類發生時之變態

甲 似伊亞 Zoan 之形

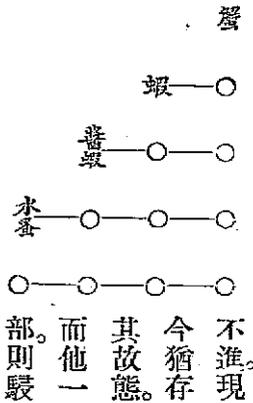
乙 似蝦形之狀態 Megalopa stage

丙 蟹

圖一十四百一第



圖一十四百一第



如第一百四十一圖。即表示此等發生之進步也。糠蝦比水蚤。固有進矣。蝦比糠蝦。則更進一級。蟹比蝦。復更進一級。此現象為何。是謂進化 Progressive development。

甲殼類漸次進化。究依何因。致其中一部。僅成水蚤形。則止而不進現。今猶存其故態。而他一部。則駁

駁進化。有為糠蝦形而止焉。有進一步為蝦形而止焉。有更進一步為蟹形而止焉。及觀蝦蟹等之發生時。恆有如老布里司、水蚤、糠蝦等形而時時流露。意其祖先。必有為此等之形。

第一四百二十四圖



故循其遺傳之法。由發生時而一一呈露。夫蟹之進化而成此形。不知經幾千歲之磨洗。幾萬年之沿習。雖不可測。然今日之蟹。由箇卵發生時所現之形。無異自狀。其種屬由來之變遷。而一一呈於暫時。故考究發生學者。常搜羅動物系圖之時。得此已足視為最要之扁輪也。雖然。各動

物之發生。未必盡如甲殼類而能自顯其系圖。但今日之習動物學者。咸以此為最可信之確據云。

今更以他事例之。即海產之石勃卒也。第十二圖四體

形如囊。上端有二孔。一為入水孔。一為出水孔。囊中

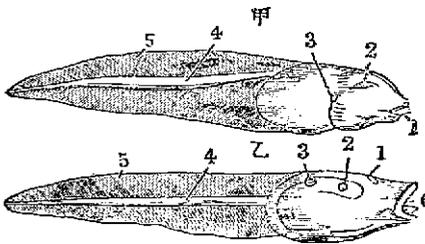
亦有胃等之內臟。乍見之。誰信其為如魚蛙等之脊

椎動物乎。及檢其發生中所經過之變態。則有為蝌

蚪形者。示如第一四十三圖。甲、為蛙之蝌蚪。乙、為

石勃卒之蝌蚪。兩兩對比。外貌固屬相同。而檢其內

第一四百三十三圖



- 甲 蛙之蝌蚪
- 乙 石勃卒之蝌蚪
- 1 口
- 2 眼
- 3 鰓孔
- 4 吸盤
- 5 尾
- 6 脊索

臟亦無大異。惟石勃卒至成長時。雖難認爲脊椎動物。及考其發生中。知其與脊椎動物當爲同一祖先所從出者。決可無疑矣。故現在多以石勃卒列入脊椎動物中。或隨附於脊椎動物之後。

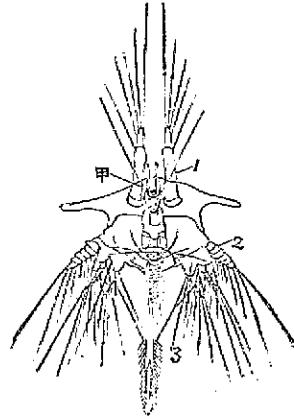
又有附於海岸巖石間之石礮或稱手及藤壺參閱第十九圖。古昔多以此爲貝類。迄今尚有列之於貝類中。及觀其發生。亦從其老布里司第一百四十四圖。經過而來。與水蚤蝦等無異。由此觀之。必可知其與甲殼類同一祖先所遞降者。應別立一類。而附於甲殼類之中。

示如第一百四十五圖之甲。爲寄生於寄居蟲及蟹之一種奇物。形體如囊。下部垂有多數之根形物。如圖。賴此以吸收宿主寄生主即被其之養料者也。此爲何物。應列入何類。若非驗其發生。實爲動物學者之難事。幸而觀其發生中。亦有經過老布里司之變態。知爲甲殼類之一種。有可決其無誤也。

由是賴化石物。或比較解剖。及發生等。而動物之系圖。略可明晰。然用此三法。以明動物之系圖。恰如管中窺豹。僅見一斑。從事如此。不其難乎。且進化論出世。爲日非遙。已知者固屬不少。而與未知者較。謂萬得其一焉可也。然則今之動物學。當在幼稚之初。學者所說。汎濫

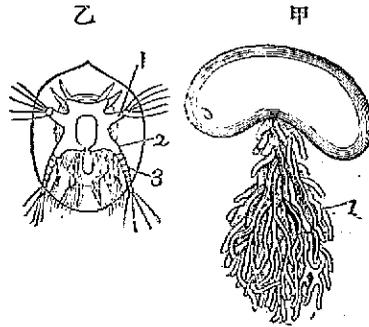
藤壺之老布里司

甲眼 1 第一肢 2 第二肢 3 第三肢



圖四十四百一第

圖五十四百一第



甲 藤壺形蟹寄

生 *Zocon*

1 根(爲吸取

宿主之養

料者)

乙 同上之老

布里司

1 第一肢

2 第二肢

3 第三肢

無統。參差互見。亦屬無可如何。此立說多歧。應不足爲之深怪者矣。顧動物之分類。既以尋求其系圖爲的。是雖足以深得動物學最新最高之結果。然居今日而必欲得其定規。勢有所不能。但求世人各持其所公認之說。而進演之斯可矣。迨他年學隨時進。學者之說。終必有殊途同歸之一境也。

第八章 動物體之解剖

第七章 動物分類之原理

動物種類紛繁若是。故其構造亦不一。如欲詳言之。誠非易事。但原來動物。皆係同一之祖先所進演而來。其形體亦均係原形質或原形質之變形物所構造。是以其生理上之各機關。形狀雖千變萬化。要其作用。並無大異。苟就此以考察動物之全體。則不難考其構造而有得也。如謂必羅舉萬類。拘拘然如摺載其目錄者。恐不為讀者所欣賞。故就其大概而說明之如下。

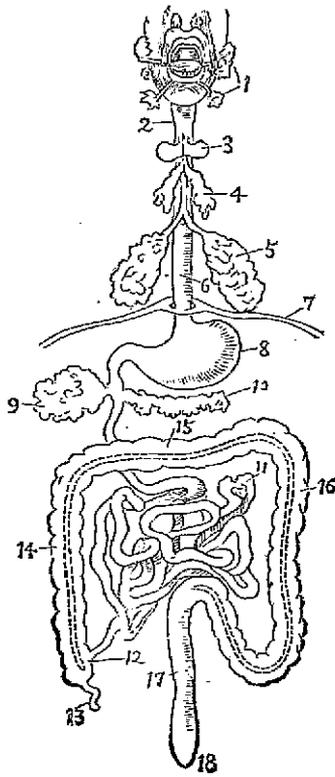
凡動物之體。外面必被略硬之物以衛其內部。其保護甚周者。則有如蝦蟹類及昆蟲類。外被堅甲以護內臟。且堅甲為筋肉附著處以助其運動。或如貝類。其皮膚外。有分泌石灰質之介殼以護之。至於脊椎動物。或有鱗如魚蛇等。或有甲如龜等。在鳥類及哺乳類之溫血動物。其皮膚上則有生羽及毛之特性物。不但為保護柔弱之內部。且能防護體溫之外散也。爪蹄角等。亦係皮膚之一部。是不過為特別作用而變化者耳。

茲由表面而進論其內部。凡動物未有不資食物者。故內部必有消化器系統。最退化之寄列在其其前端為進食之口。接食道。連胃及腸而終於後端之肛門。如第一百四十六圖。示龍蝦之消化器系統也。食道之中乙甚短。胃為囊。分二部。在前胃<sup>3</sup>與後胃<sup>4</sup>之間。有破碎食

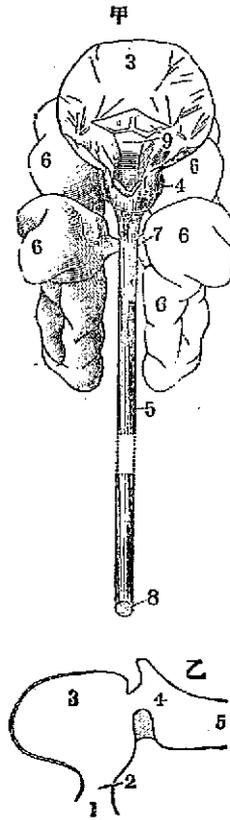
圖七十四百一第

圖六十四百一第

動物體之解剖



- 人類消化器系統圖
- |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |    |
|----|----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|----|
| 11 | 10 | 9  | 8  | 7   | 6  | 5  | 4   | 3  | 2  | 1  |
| 小腸 | 膀胱 | 肝臟 | 胃  | 橫膈膜 | 食道 | 肺臟 | 甲狀腺 | 咽喉 | 涎腺 | 涎腺 |
| 17 | 16 | 15 | 14 | 13  | 12 | 11 | 10  | 9  | 8  | 7  |
| 肛門 | 直腸 | 盲腸 | 結腸 | 上行  | 盲腸 | 盲腸 | 盲腸  | 盲腸 | 盲腸 | 盲腸 |

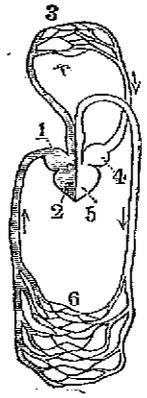


- 蝦之消化器系統 甲背面 乙側面
- 1 口 2 食道 3 前胃 4 後胃 5 腸 6 肝臟 7 肝管 8 肛門 9 碎食器

物之器。  
腸5為直  
管。通於尾  
節之下面  
而為肛門  
8。如第一

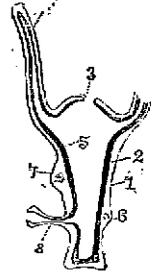
圖九十四百一第

圖八十F



- 1 右心耳
- 2 右心室
- 3 肺內微血管
- 4 左心耳
- 5 左心室
- 6 體內微血管

哺乳動物為類循環器系統之圖式



- 1 內層
- 2 外層
- 3 口
- 4 觸手
- 5 腔腸
- 6 卵
- 7 精蟲
- 8 芽蟲

水蝨之直制式

解剖

一百十四

液。注入於消化器以完其作用。人類之消化器。則有肝臟胰臟  
 化器。亦有黃色之大腺。曰肝臟。六圖一百四十者附屬之。以分泌一種  
 恰如人之胰汁云。口之近旁。概有便於捕食之器。如蛇之齒。蛙與食蟻  
 壞蟲之觸手等皆是。至若稍稍簡單之動物。八圖一百四十其體中有消化  
 腔。食物由此而入。不能消化之物。仍由此  
 孔吐出而放棄之。

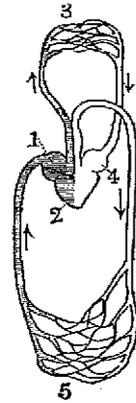
食物因消化器之作用。變為滋養分。被消  
 化器吸收。則入循環器中。和於血液。乃分  
 配於全體。血液者。在高等動物。內含紅血  
 球。概呈赤色。而下等動物。僅有白血  
 球。故多呈白色。  
 高等脊椎動物之循環系統。四第一九

其中樞爲心臟。搏動不息。用如唧筒。能令血液循環於脈管中。心臟分左右二腔。各腔又分爲二。卽心耳與心室是也。在大靜脈幹匯來之濁血。過右心耳1。入右心室2。藉心室之搏動。逼出於肺臟3中。此濁血一遇吸入之養氣。仍變爲淨血。同歸於左心耳4。入左心室5。又藉心室之搏動。將此淨血。逼入大動脈幹分流於支出之各管。經過微血管6。此管爲脈管系統最重要之一部。管壁極薄。容易潰過血液除紅血輪在外而灌輸於切近之各器官。以給其滋養分。故全體中血液不到之處皮如外則甚少也。當血液經過微血管時。後至於極細之靜脈。與各處歸來之血液相會。乃入漸大之靜脈。過大靜脈。遂注於右心耳及右心室。此卽血液循環之大概也。從微細管潰出之液。則由體中各處歸來。經過淋巴管系統中之一種管內。後亦歸於靜脈。而匯聚於血液。

如龜類及兩棲類之下等脊椎動物。其心臟之左右腔。分別不完全。如第一百五十圖。示蛙之循環系統也。心臟上面之心耳。雖有左右之別。而心室祇合爲一。從右心耳1匯來之濁血。與從左心耳匯來之淨血。同混於一心室2中。故其血液。不似高等動物。藉二重之循環系統。而動脈中無不淨之濁血也。因其心室合一。由此逼出之血液。淨濁相混。蓋下等動物

蛙類循環系統之圖式

圖十五百一第



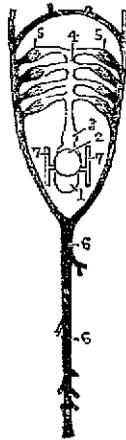
- 1 右心室
- 2 心室
- 3 肺內微血管
- 4 左心耳
- 5 體內微血管

之動作。不必如高等動物之活潑。故淨濁兩血相混。亦無妨礙。其血既混雜如是。然有一種特別之裝置。能令最淨之血液達

於頭部。尋常之血液。注於體之各部。最濁之血。則入於肺臟云。魚類之心臟。示如第一百五

魚類循環系統之圖式

圖一十五百一第



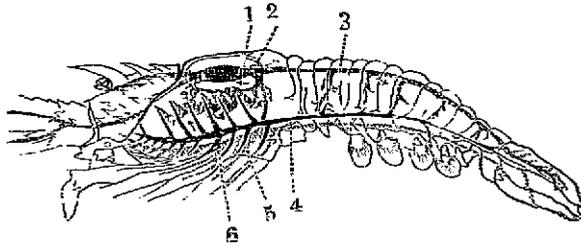
- 1 心室
- 2 心耳
- 3 動脈球
- 4 動脈
- 5 鰓
- 6 背部之大動脈幹
- 7 動脈

十一圖。在胸部之中央線。僅有一心耳2 一心室1。血液出此心臟。通過其鰓5。即變淨血。後由背部上

之各大動脈。分配於體之諸部。故其血液一出心臟之後。非循環於體中已畢。不再經過其心臟也。

龍蝦之循環系統。第一百五十二圖。近背部之前。有一心臟1。僅成一室。依其搏動。使循環其血液。又從心臟支出動脈數條。向前者。則達於眼、肝臟、生殖器、及大小之感觸肢等。向後

第 一 百 五 十 二 圖



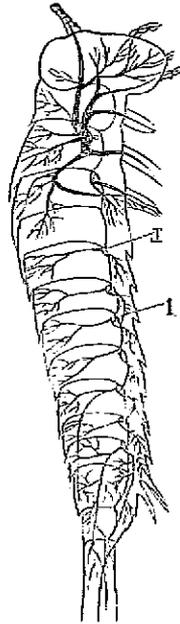
龍蝦之循環系統

- 1 心臟
- 2 圍心腔
- 3 上腹動脈
- 4 下腹動脈
- 5 不淨血在胸部之集合點
- 6 鰓點

者3。經脊之中央而至尾節。有向下直行者。至腹面則依中央線達於體之前後4。且有分枝而至各肢。蝦之動脈。分枝雖多。但無靜脈。故血液行至動脈梢。全離脈管而瀰漫於體中諸器官之間隙。宛如高等動物之淋巴液。此血液。藉心臟之搏動。由後推行。故在各器官間隙中之血液。不能不借動。而其運動又無靜脈管。是以血液不遵規則漸漸順路而進。以集於腹面之前部5。由此經過體旁之鰓。達於圍繞心臟之腔2。心臟因搏動而擴張之際。血液從此腔通過心臟壁上之孔而入其中。於是循環一週。貝類亦無靜脈。與蝦相同。至於較此更下之動物。別無血管。僅屈伸其體。使血液動盪於體中。依無法之運行而已。

觀於此。知循環系統者。一若專運消化器所收之養料。分配於全體而別無他用也。其實不然。蓋動物體。常取固體及液體之食物。藉消化器而收其精華。更有一種氣體。亦爲片刻不可缺者。卽養氣也。使體中不收養氣。則體內之原形質不能活潑。就令養氣供給已足。而原形質因運動後所棄之廢料。如尿酸、尿、膽酸等無法排除。則動物體亦將致斃。猶之大都會中。固以採取食物及飲料爲要務。使除穢之法。如溝渠等未修。致流行之疫。得以乘間而猝發也。故循環系統。不但爲吸收養料。分送養氣。且能搜羅全體之廢料而排棄於體外者。準此理推之。循環系統之任何一部。必與呼吸器及排泄器有密切之關係。可不煩言而解矣。呼吸器。藉血液以分給外界之養氣於全體。又能藉血液攝收全體中之碳酸氣於體外。如人類及高等動物。其呼吸器。特名肺臟。居胸部之要地。因呼吸作用。以吸收空氣中之養氣及除去血中之碳酸氣也。至於蝸牛。體內有一大腔。傍於貝殼右邊。恆通空氣。其壁腔多具脈管。用如人肺。他如六足蟲類、及多足蟲類之呼吸器。第十三圖則大異焉。體旁有氣孔。圖之數對。與體中之氣管系統相連。其氣管分布於體內。有總幹。有分枝。頗類吾人之血脈。且六足蟲類之血脈管。未見發達。僅有心脈及少數之動脈。而血液大都循行於諸器官之間隙中。唯其氣

昆蟲呼吸器之一種 1 氣孔



第一五三十三圖

也。蜘蛛類。則有特具之呼吸器。此類雖有與昆蟲相同之氣管。然必有一對或二對之肺囊

Lung book。如第一四一圖。肺囊在腹之前部。有孔一二對。乙如第一五五十四圖。孔通於囊。故空

氣出入囊中。無或窒礙。囊中五如第一一五圖。有多數薄片。形如書頁。空氣能竄入於各頁之間。當

血液亦循環於頁中。吸收竄入頁內之空氣中養氣。并放去炭酸於空氣之中也。

水棲動物之呼吸器。特稱鰓。構造亦有數種。要皆為薄膜中散布其血液。以便吸取溶解於

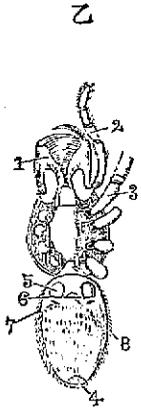
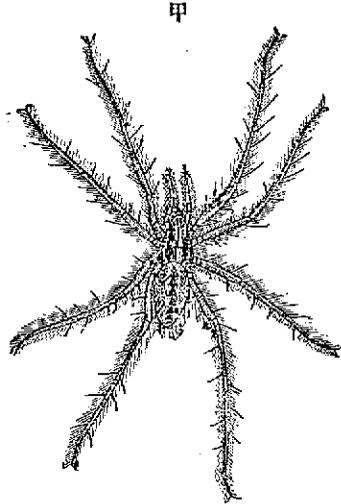
水中之養氣。并放去炭酸氣於水中者也。魚類之鰓。盡人皆知。藏在鰓蓋之內。常有弓形物

四枚。由此支出多數之橢形物。其中滿注血液。故呈赤色。其外面。則為自口而入之水所必

經。鰓之橫斷面。示如第一五十六圖。其橢形物分二列。圖之由喉部發導濁血之動脈之圖

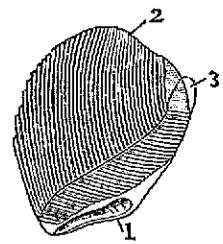
甲 蜘蛛之一種 *Tarantula cithra*  
乙 示蜘蛛之腹面

- 1 毒肢
- 2 感觸肢
- 3 步行肢
- 4 紡絲器
- 5 肺囊
- 6 肺囊口
- 7 氣孔
- 8 生殖器



第一五五圖

第一五五圖

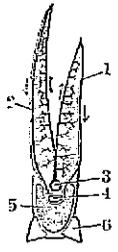


- 1 氣孔
- 2 肺葉
- 3 肺葉之最前者

一百二十

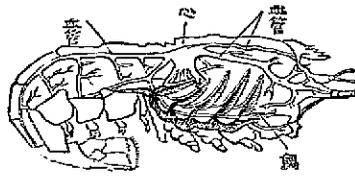
鱈鰓之剖面

- 1 2 第一列及第二列之齒形物
- 3 動脈
- 4 靜脈
- 5 鰓弓骨之橫斷面
- 6 附着於鰓弓之齒



3 在每  
橢齒出  
小枝。血  
液經過  
橢形物  
所出之  
小枝。轉  
微血管  
而入小  
靜脈。乃  
歸於靜  
脈。之  
當血液

第一百五十七圖  
甲



龍蝦之呼吸器  
甲去甲以示其  
    鰓之位置  
乙鰓之一枚  
丙鰓之橫剖面  
    1 浮血管  
    2 砂血管

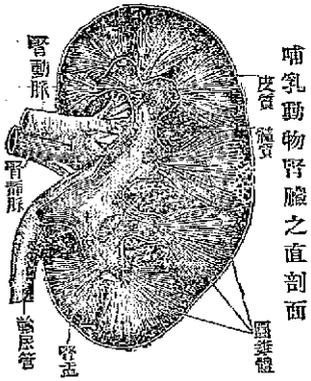
經過微血管時。與鰓外之水流。僅隔一薄膜。故水中所溶解之養氣。能與血液中之炭酸氣交換。其用如肺。鮫等參觀第七十三圖七十四圖七十五圖之鰓孔。多無鰓蓋。鰓弓之間。有小孔數對。各通於外面。考其作用。則與尋常之魚類無異。龍蝦之鰓。附於頭胸部兩旁。有甲蔽之。若去其甲。鰓乃露出。如第一百五十七圖甲在鰓與甲之間。謂之鰓腔。有口邊之第二小顎。常擦撥不停。使鰓腔內之水。由後向前而起環流。此與清潔其血液。大有關係。龍蝦之鰓。共二十一枚。各鰓乙圖皆

如羽毛之有中軸。由此支  
出多數之絲狀物。中軸之  
內。有血管二條。1乙之使  
血上行。一使血下降。血液  
在此二管中。非直由甲而  
移乙。其間須經過絲狀物。  
而於此處。起交換氣體之  
作用也。參觀第一百  
五十二圖夫鰓

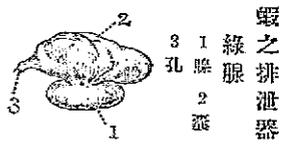
之形。雖有數種。而論其理實互相同。又食蛤類時。知其體旁各有多褶之物一片。即其鰓也。  
 參閱第八十四圖。至於下等之水棲動物。多無鰓。僅在全體之表面。營呼吸作用而已。彼稱為高等動物者之蛙。而其皮面亦大有助於呼吸作用云。

循環系統。既與呼吸器有切密關係。然在排泄器。亦大有關係焉。人類之肺。能放去炭酸及水氣。皮膚亦能排泄水分。此外更有一種最要之排泄器。名曰腎臟。第一一四圖。不特排泄多量之水。且能除去尿質等之淡化合。此種排泄器。實為生活上所必需。脊椎動物可勿論矣。其餘各動物而無排泄器者。亦極少也。雖原蟲中最下等之變形蟲。亦具有一種之伸縮胞。

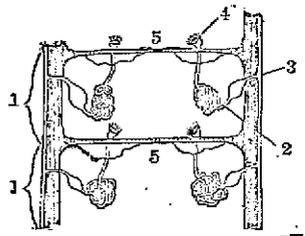
圖八十五百一第



圖九十五百一第



圖十六百一第



環蟲類之排泄器  
 1 排泄器  
 2 排泄器  
 3 排泄器  
 4 排泄器  
 5 排泄器

以供排泄之用。

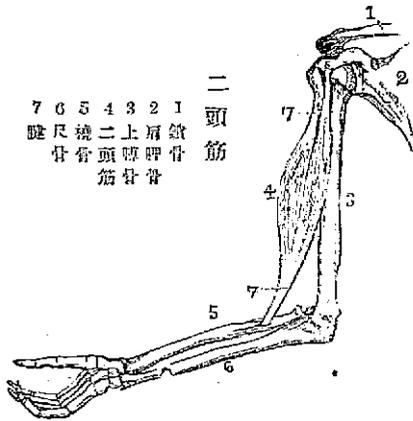
脊椎動物之腎臟。概在腹部之背面。形橢圓而色赤。示如第一百五十八圖。在下等之魚類及蛙類者則延長。蝦之腎臟。附於長鬚之根。旁有一孔。其內容如第一百五十九圖。是名綠腺。環蟲類之排泄器。示如第一百六十圖。

每體節內。各有一對。在甲體節之腔中。爲喇叭管。<sup>4</sup>通過乙體節。則迂曲下垂。終成一囊。乃由乙體節之旁而通於體外。此

管之用如腺。以分泌含淡之排泄物。謂之體節器。而動物界中多有存之者也。

動物體之運動。皆賴筋肉系之作用而起。人體之筋肉。大概爲赤色。其中。<sup>第十一圖</sup>以筋結團。<sup>4</sup>最爲重要。具伸縮力。其兩

第一百六十一圖



端之白色堅韌而附於骨面者。曰腱。當其收縮時。能牽其一端使近於他端。筋肉形有種種。

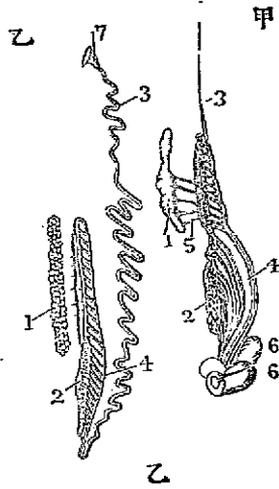
或平薄者。或爲扇狀者。或爲環形而能向環心牽合者。人體中之筋肉。約有二百五十一舉一動。無不賴筋肉之伸縮。心臟搏動。亦爲全由筋肉構成之故。腸胃等之蠕動。亦因其組織中有筋纖維也。他在人類以下之脊椎動物。如牛豚等之筋肉。人皆知之。蝦腹之肉。及貝之肉柱。亦係筋肉。他如章魚烏賊之全體。亦皆爲筋肉。卽如沙蟻。其體之黑色部雖爲皮。而白色者卽其筋肉。要之動物之體。無不有筋肉。唯有多少耳。彼原蟲之類。雖若無筋肉可指。然其體中之原形質。伸縮力極強。功用亦等於筋肉。蓋可無疑矣。若下等動物。其體多具原形質所成之顫毛。能顫撥以運動其全體。形雖不似筋肉。而實具筋肉之能力也。十〇圖 參觀第一三

動物爲傳種計。其體固必有生殖器。在寄生蟲類之中。各種器官。多因寄生而退化。退化甚者。其一切之器官殆已消失。唯生殖器。則仍留存。若并生殖器而消失之。其嗣可立絕。故動物決無有缺其生殖器之理焉。

高等動物之生殖器。恆分雌雄兩性。任何動物。其雄性生殖器。第十圖 第一百六必以睪丸爲主要之部。常產出其精蟲。連於睪丸者。更有輸精管。圖之管多彎曲。或與他種之補助腺相連。補助至於魚類。無交尾器。其精蟲但散布於水中者。其餘動物。當輸精器之出口處。多

一腺能分泌一種液體

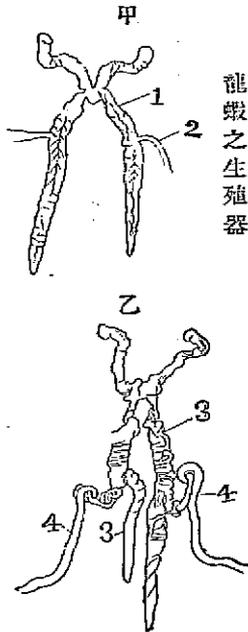
圖二十六百一第



- 甲 雄銀魚之泌尿器及生殖器(示其左旁)
- 1 翠丸
  - 2 腎臟
  - 3 與雌之輸卵管相當之管
  - 4 輸精管
  - 5 輸出管
  - 6 補助腺
- 乙 雌銀魚之生殖器(示其左旁)
- 1 卵巢
  - 2 腎臟
  - 3 輸卵管
  - 4 輸尿管
  - 5 輸卵管

有交尾器也。第一百六十三圖乙。示龍蝦之雄性生殖器官。舉丸各旁所出之輸精管。稍稍彎曲。中貯已熟之精

圖三十六百一第



- 甲 雄生殖器
- 1 卵巢
  - 2 輸卵管
- 乙 雌生殖器
- 3 精巢
  - 4 輸精管

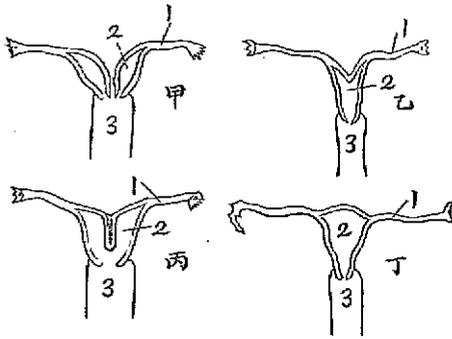
蟲其口開在胸部最後之肢根。龍蝦雖別無交尾器。在某種蝦類。其腹部第一之肢。變為一

種囊體。內貯多數之精蟲。以備輸送精蟲於雌性之生殖器中。

雌性生殖器之主要部。第十二圖乙六則為卵巢。圖之在高等之脊椎動物。其輸卵管。3圖之尖端

所存之喇叭管。貼附於卵巢以受卵巢所出之卵而直送於輸卵管。故卵不致墮落於腹腔中。又在兩旁輸卵管之後部。或併合。或分離。而成粗大之子宮。第一、二、三、四、五、六、七、八、九、十、十一、十二、十三、十四、十五、十六、十七、十八、十九、二十、二十一、二十二、二十三、二十四、二十五、二十六、二十七、二十八、二十九、三十、三十一、三十二、三十三、三十四、三十五、三十六、三十七、三十八、三十九、四十、四十一、四十二、四十三、四十四、四十五、四十六、四十七、四十八、四十九、五十、五十一、五十二、五十三、五十四、五十五、五十六、五十七、五十八、五十九、六十、六十一、六十二、六十三、六十四、六十五、六十六、六十七、六十八、六十九、七十、七十一、七十二、七十三、七十四、七十五、七十六、七十七、七十八、七十九、八十、八十一、八十二、八十三、八十四、八十五、八十六、八十七、八十八、八十九、九十、九十一、九十二、九十三、九十四、九十五、九十六、九十七、九十八、九十九、一百。

第一百六十四圖



示輸卵管之模

式(哺乳動物)

甲兩旁之輸卵管

各相分離者

乙兩旁之輸卵管

管略相併合者

丙兩旁之輸卵管

與子宮全相併

合者

1 輸卵管

2 子宮

3 腔

第一百六十五圖



雌龍蝦之生殖器官

1 卵巢

2 輸卵管

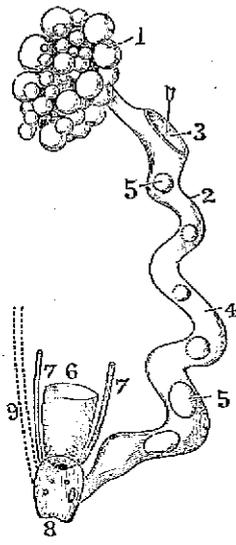
3 受精囊

4 陰

5 附屬腺

肢。以待孵化。故別無子宮。第一百六十五圖。示蚊之雌性生殖器體之各旁。有卵巢管<sup>1</sup>之

圖六十六百一第



鳥之雌性生殖器

- 1 左旁之卵巢
- 2 左旁之輸卵管
- 3 喇叭口產卵時卵從卵巢經此喇叭口而入輸卵管
- 4 輸卵管之大部卵之得殼乃在此處
- 5 卵之直腸
- 6 直腸
- 7 左右之輸尿管
- 8 排泄孔
- 9 右旁輸卵管之痕跡

數條。其卵

經輸卵管

2圖之及腔

4圖之而達

於外。附屬

於輸卵管之補助器中。一為受精囊。3圖之。交尾時受雄蟲之精液而納其中。第一百六十六

圖。示鳥之雌性生殖器。此等生殖器。僅在左旁者則發達。其卵<sup>5</sup>出卵巢<sup>1</sup>之入輸卵管

2圖之時。乃接受蛋白質及卵殼而後出於外。在高等之脊椎動物。卵在母體之子宮內。吸收

母之滋養分而發育。下等之動物。雖偶有發育於母體中。然決無從母體而收其滋養者。例

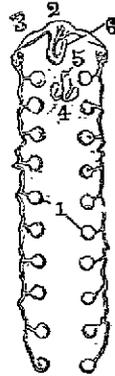
如田螺海鱒及蝮蛇之類。

多數之動物。恆有一體而備雌雄兩性之生殖器者。<sup>雌或雄</sup>如蝸牛、蛞蝓、蛭及繸蟲之類。是

已。第一百六十七圖。示蛭之生殖器。其雄性生殖器。係數對單丸連續而成。在體節中各有

蛭之生殖器

- 1 器丸
- 2 攝護腺
- 3 精囊
- 4 卵巢
- 5 胚
- 6 陰莖



圖七十六百一第

舉丸一對。以輸精管向前連繫而彎曲於前端。爲稍大之貯精囊<sup>3</sup>。後乃會合開口於前端之腹面。其孔中有交尾器<sup>6</sup>。雌性生殖器頗簡單。祇有一對卵巢<sup>4</sup>。生出輸卵管相合而成一腔。以開於雌性生殖孔之後。凡雌雄同體之動物。以本體之精蟲而令本體所生之卵受精者則甚少也。必與他體交尾而互換其精蟲。蝸牛。即雌雄同體者也。偶涉園庭。常有見其交尾時。此等交尾。雖同時互換其精蟲。然或有雌雄同體之動物。在產卵期中。或雄器比雌器先熟。或雌器之熟早於雄器。論其實際。則無異雌雄異體之動物。又有一種動物。幼時爲雄性。至老時乃變爲雌性云。

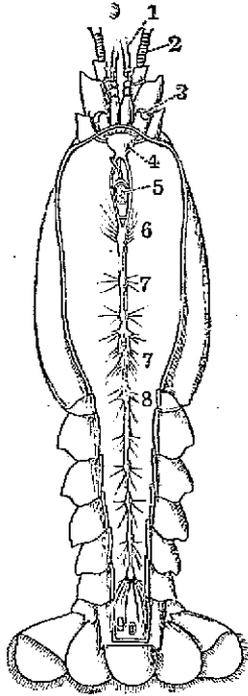
育子器官。亦可列於生殖器之中。如哺乳動物之乳腺是也。除右揭之諸器官系統外。有在動物體中但爲器械作用者。如脊椎動物之骨骼。卽其例也。骨骼。爲支撐肉體或保護之。且爲筋肉附着之要點。以完其運動作用。又在體中有滿布之纖維甚多。是謂結組織。爲緊束諸骨之用。至於脂肪。雖用以填充體中之空隙。實滋養分餘

裕時所貯蓄云。

以上各系統之器官。設無統領之。將如兵失其帥。國無其君。究不能為完全之一體。故動物體中。則有為之主宰者。即神經系統也。脊椎動物之神經系統。分為神經中樞及邊陲神經二種。神經中樞。又分腦及脊髓二部。受外來之感觸。以施其相當之處分也。邊陲神經。連絡中樞及體之諸部。接外來之報告。以傳其內發之命令也。蝦類之神經系統。示如第一百六十八圖。食道<sup>5</sup>之前。有一大神經節。或稱曰腦。由腦分出神經三對。分布於二對之感觸

蝦類之神經系

第一百六十八圖



- 1 第一感觸肢
- 2 第二感觸肢
- 3 眼
- 4 腦
- 5 食道
- 6 食道後神經節
- 7 胸神經節
- 8 第一腹神經節
- 9 肛門

器<sup>1</sup>之<sup>2</sup>

及眼中。

又在食

道之後。

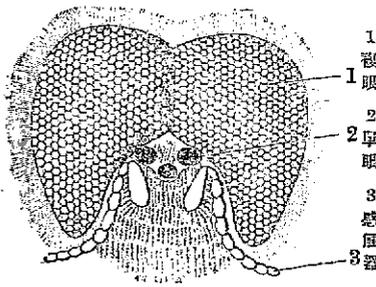
有比腦

稍小之

神經節。由神經二根。連於腦。且從此分出數對神經。以筭理口緣諸肢之筋肉。當此節

之後。在每體節中。亦各有神經節一對。<sup>7</sup>圖之各節以神經互相連絡。又出神經以配於該節之筋肉。故由腦至尾。有一神經節所成之鎖鏈。夫腦。猶中央政府。以筭理動物全體之舉動。各關節之神經。猶地方官。以筭理其體節之內。彼感觸器及眼。遇有外界之變動。立即報於腦。并傳腦所應答之命令於體之諸部也。凡蠕蟲類昆蟲類多足類等之有節動物。其神經皆似此。至於水母類。其神經系之原質。散布於體中之某層。連絡並不完全云。

第一百六十九圖



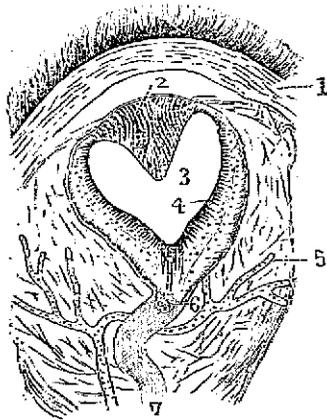
蜂之頭從頭頂所見之象  
 1 複眼 2 單眼 3 感觸器

神經系為保全動物體所不可缺。為其能連絡調理諸系統也。若五官之報告不通。神經即不能盡其義務。蓋五官之於動物體。猶軍隊之於兵探。吾人亦唯賴此五官。得知外界之景物。

感光視物之器官。曰視器。脊椎動物之眼。大概與人眼之構造相同。章魚之眼。其配布神經。雖稍有差異。而猶近於脊椎動物之眼也。至於節肢動物<sup>如蝦等</sup>之複眼<sup>第一百六十九圖</sup>。則大異。由多數之小房合成。每房與單眼相當。此多

數之眼。集而成複眼。視一物時。似應見無數之物像矣。而決不然。蓋複眼內之各房。唯能見物之一小部分。故必聯多數房中之映像。乃成一物之全像也。節肢動物除複眼外。又有單眼。<sup>2</sup>同圖為極簡之視官。複眼用以視遠。單眼則用以察近。常見某動物。具一種下等之眼。形

圖十七百一第



某種爬蟲 *Tritonina*  
*marina* 之松子眼  
直剖面

- 1 結組織之膜
- 2 水晶體
- 3 眼腔(內充液體)
- 4 網膜
- 5 血管
- 6 在眼蓋之細胞
- 7 眼神經

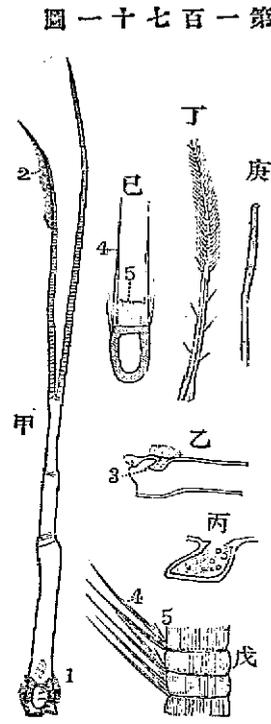
成一點。乃含色之原形質所成。僅能感光及熱而不能詳察物形云。據近來研究。知脊椎動物之腦部。又有一種曰松子眼。為第三種眼之殘物。現今某種之爬蟲。猶有存者。示如第一

百七十圖。

感覺之器官。謂之聽器。脊椎動物之耳。與人類之耳。大略相同。龍蝦之聽器。在第一對感觸肢。<sup>第一圖之甲</sup>之根部。此處粗毛之中。有極細之溝。<sup>1</sup>由此向內有一袋。<sup>乙</sup>或其中潑水。

且混以砂粒。袋之內壁。有多數之細毛突出。其內為神經之末端。聲浪外來。感動砂粒及水。

蝦之聽器及嗅器 甲第一感觸肢 1 聽器之口 2 保護嗅器之粗毛 乙第一感觸肢之根部直剖之以示其



丙聽器  
丁聽毛  
戊第一感觸肢之外  
枝有嗅毛之部  
4 粗毛  
5 嗅毛  
己第一感觸肢之橫  
斷面  
庚嗅毛

3 及其孔  
4 聽器  
5 刺戟其  
內之神  
經而聲  
音得感

以抵觸  
細毛。遂

第一七百七十一圖

於腦。蝗之聽器。在腹部第一節上。成一大孔。<sup>第一百七</sup>孔之奧。有鼓膜。鼓膜中心。又有與神

經相連之小囊。此鼓膜能感聲而傳達於神經者。在下等動物。又有一種之普通聽器。<sup>第七</sup>

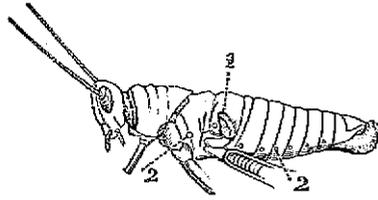
<sup>十三</sup>成。一極小之圓囊。囊壁生細毛。向囊心支出。囊內之液中。浮一小圓粒。<sup>圖之</sup>此粒藉聲

浪而搖動。激動囊壁之細毛以刺戟其神經。在雙殼類之足中及糠蝦之尾上。皆有此等聽

器焉。

嗅器。凡動物多有之。脊椎動物之鼻。可由人類之鼻以類推。蝦之嗅器。生於第一對感觸肢

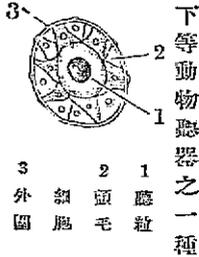
圖二十七百一第



1 聽器  
2 氣孔

(去除已翅)面側之蝗

圖三十七百一第



下等動物聽器之一種

1 膜粒  
2 頭毛  
3 外圍

第八章 動物體之解剖

之尖。其見第一百七十一圖甲放大之如戊橫斷之如己。其粗毛之四有特別之小毛如5放大之如庚。此為尋

常嗅物之器。彼水蚤之雄者其感觸肢上又有與此略同之毛以嗅別其雌者。軟體動物之螺類亦有複雜之嗅器。餘如章魚水母等無不各具嗅器亦可類推而知之。

味器。例如脊椎動物之舌。此外各動物當必有此器。然欲認定之頗不易。至今日尙未有詳細之發見云。

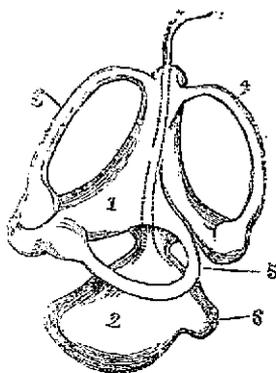
感觸器。散布甚廣。人類之皮膚全體皆司感觸之用。他種之動物亦必畧同。然昆蟲類及甲殼類之感觸器。水母及海葵之觸

手等。供他種之用而兼可感觸者。此實為最易感覺之部分也。脊椎動物之聽器中與聽器有密切關係者。即三個之半圓管。

4或稱半規管見第一百七十四圖1通管2小膜囊3前半規管。後半規管5外半規管6與蝸牛殼相當之器7恩多林管。

此管之位置互成直角。據近來研究。有以此謂動物保持已體平均之感官云。雙殼類之耳。第十三圖七或兼有保持已體平均

(從外面所見)



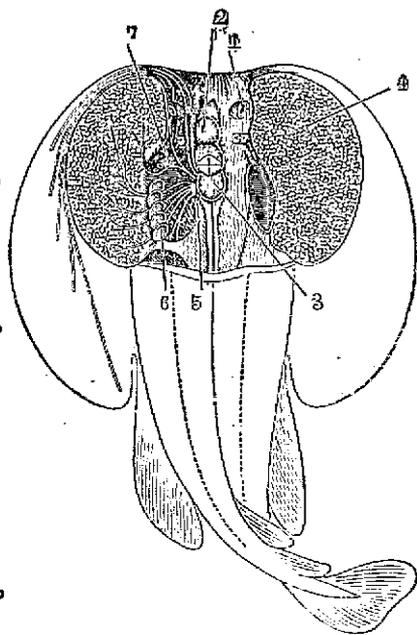
圖四十七百一第

之作用亦未可知也。魚及蝌蚪體旁之點線。人多知之。是謂側線。係一細管而充以格里質者。其底有神經梢。決可知其為感官也。其在他動物體中。恆有難辨之感官。或可列於五官之中。或在五官外。當別立為第六之感官者。尙未可知。迨後日研究而已。其為感電感磁之感官乎。未可逆料也。

上揭之器官系統外。尚有種種器官。例如發聲之器官是已。人之發聲器。則進化為談話器。獸類鳥類蛙類。其氣管之一部。亦有發聲之器也。發聲器。在高等動物。常以顯情愛。或報危險。在二等之脊椎動物。大概雄者用此器以呼雌。或數雄競呼以誘其雌。是在生殖時最有關係者也。至於無脊椎動物之能發聲者。概為昆蟲類。其目的無異於下等之脊椎動物。唯其發聲器。與口部絕無關係。或振其前翅。或翅與脚相擦而成聲。蟬類之發聲。因其腹下之前部有一鼓膜。以大筋肉迅速牽動而起焉。

螢之發光器。則在腹尾。爲雌雄相逐之用。而哺乳類之皮膚。在某部。亦多變爲分泌臭物之腺。使彼此互感而知之。此腺之位置。隨種而異。如綿羊則在趾間。鹿及羚羊之某種。則在面部之眼前。又有在陰部之近旁而獨有於雄者亦不少。例如麝之香腺。僅存於雄麝之陰部近旁。以感雌麝之用。他如鼬及臭獸之腎腺。能發惡臭。此則爲衛身之具也。

圖五十七百一第



電 鱈

此外尚有攻他

護己之器官。例

如獸類之角、齒、

爪等。鳥之距。一

角獸之角。電鱈

之發電器。百第七

圖十五 蛇之毒牙。

鯊鱈之骨刺。蜂

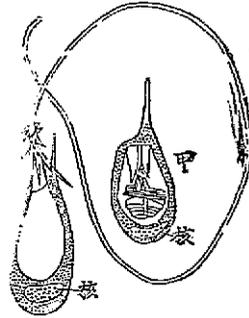
- 1 眼
- 2 大腦
- 3 腦間之電氣葉
- 4 發電器
- 5 迷走神經
- 6 腦孔
- 7 三叉神經

之毒戟。蜘蛛之毒肢。蜈蚣之毒顎。餘如烏蠅頭端之肉角。能放惡臭。水母

百第七 體外散

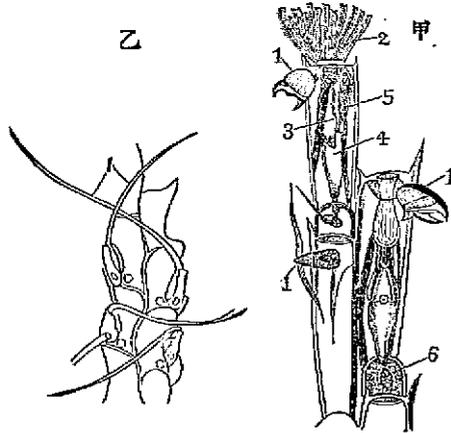
毒絲胞(放大)

甲 毒絲收藏於胞內之象  
乙 毒絲放出於胞外之象



圖七十七百一第

乙



甲 網貝之一種

*Bugula*

*actinaria*

1 鼻頭器

2 觸手冠

3 食道

4 胃

5 腸

6 卵細胞

乙 同上

*Scrippsia*

*larva ferax*

1 鞭狀器

布之毒絲胞。內含蟻酸之無數小胞。平時胞中之毒絲。卷作螺旋式而隱其中。若擊他動物時。即放毒絲。小者被螫而斃。大者被螫而傷。吾人海浴時。偶被其螫。其痛苦未易遺忘云。網貝之結合體中。有物二種。第一種。一如鳥喙。能開闔。乙圖之。能頻頻振動。如鳥喙者。為捕食之具也。海膽及海盤車。在殼面多數之刺中。恆有為剪刀或三叉狀之小器。第七

圖六十七百一第

海膽殼外所附之三

叉器放大



十八 在口緣為獨多。以細柄徐徐開闔其尖利之端。為捕食之助。或以掃除體外之污物。

前所記述。雖未能將各動物之構造。詳說無餘。然亦足窺其概略。現在學術漸進。就其解剖而詳知其器官之作用。或知其同一之器官。為種種之外緣所制而顯出互異之程度者。此誠為理學上最大之快事也。

### 第九章 動物體之組織

動物體之組織。指動物身體之組成而言。唯曰如是。讀者不無有誤會其意。而以此為解釋動物體內。共有器官之數幾何。及內臟等之排列若何。然此。則已論於前章矣。謂之解剖。今所論者。用意較深。以明內臟等之各器官。從何而成者也。譬如住屋。有棟、柱、壁、瓦、水溜等物。猶動物之有各器官。若論其功用及位置。可與講論動物體之解剖相當。至於更加詳求。欲知棟、柱、壁、瓦等之為何物。則必曰棟柱成於木。壁瓦成於土。水溜成於白鐵。此言焉。即可與動物體為何物組成之說相等。是則謂之組織。

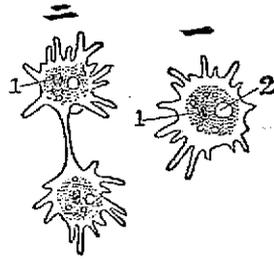
動物種類。數約千萬。欲一一明其解剖。已屬甚難。況欲詳求其各器官之組織乎。世有專攻

組織之學者。竭畢生之力以求之。猶慮不勝。今欲以動物體之組織。說盡於此章之中。殆非所期矣。而幸也。實有可稱爲組織學基礎之原理在焉。自足以推求一切之生物。苟欲明此原理。必當先知生物體組織之概要。譬如某市中有屋數萬椽。其棟柱壁瓦之制。雖互有微異。要皆爲木材及磚瓦所成。卽此可知其組織之大概。但其中或有西式者。以鐵作梁。石爲垣。倘例以前說。而西式者未與其列。想生物體組織之原理。其義不應如是之狹窄也。夫有生之物。不論何種。皆有既妙且美之組織。固矣。今於此章。說明其理於下。

欲知此原理。可先取池沼水溝中之泥瀟。或附於水草之積滓。窺以顯微鏡。此時泥中卽見有原生類中之變形蟲。蠕蠕而動。如第一甲七十九圖此蟲究爲何物。卽肉眼難察之微細原形質塊也。原形質者。爲炭、輕、養、淡、硫等之化合物。組成極繁。介於液體及固體之間。與雞卵中之蛋白相同。

變形蟲。既爲原形質之小塊所成。其外部較內部稍堅。質地透明。惟內外層無顯然之判別。體中之一圓點。名曰核 *Nucleus*。第一甲七十九圖核中又有一二之小球。謂之仁 *Nucleolus*。據近來研究。知核爲變形蟲體中之主要部。以堯理核外之原形質。更察之。變形蟲之體中。

甲圖九十七百一第



變形蟲(放大)

一平時之形狀

二分裂時之形狀

狀

1 核

2 伸縮胞

處有之。

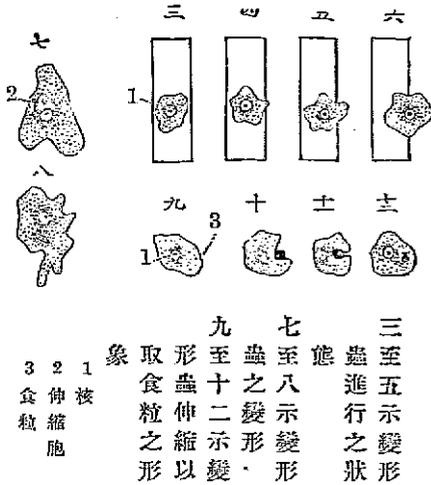
變形蟲之體中除伸縮胞及球形腔外別無構造。假若連伸縮胞而無之。此變形蟲僅為有核之原形質塊而已。

變形蟲之構造雖簡單如是而亦能顯種種動作說明於下。

原形質云者為介於固體及液質之間物。體無定形。變形蟲之生活全賴其體無定形。而轉瞬可變其體也。見第一七七八九圖乙推其變形之由實起於原形質之收縮 *Contractility*。是

知其細塊。非單為化合物。尚含生命者也。變形蟲之行動自如。與其變形有密切之關係。如

第一七九圖乙



三至五示變形蟲進行之狀態

七至八示變形蟲之變形

九至十二示變形蟲伸縮以取食粒之形象

1 核

2 伸縮胞

3 食粒

第一百七十九圖乙。三至六之長方格中。示其向右移行之狀。移行時。則賴體中原形質。漸漸流聚於一處。成一小角故也。此小角。謂之偽足 Pseudopodia。用顯微鏡窺此現象時。僅見一塊透明質而殆無構造者。然其運動之活潑。令人易起不可思議之感。且生命究爲何物。亦對此而有所感觸云。

變形蟲。雖無口及胃。亦能隨意得食物而

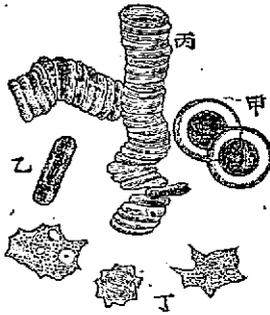
消化之。行動時。遇有可食之小植物及有機體。則包以偽足。至同九因其體略能流動。故易包之於體中。十二之倘食物較大。乃以全體變其固有之形而掩覆之。包入體中之食粒。恆賴半流動之原形質。往復流動。受原形質之作用。則消化而加入於體中。難於消化之食物。不論其體之何部。均能隨處放棄之。又用合宜之法。通電於變形蟲之體。其偽足忽收斂而全

體呈為球形。止其電。暫時即活潑而復蘇矣。  
 變形蟲之生殖。極為單簡。恆從體之中央生一裂紋。遂分離為二體。第九圖甲之二十分裂時。先從核起。繼以一母體。終分為二子體。

變形蟲。雖由原形質塊所成。然此極簡之構造。亦能運動自由。消化食物。及繁生子系。純然為一個生物體。況進行有定向。感電能縮體。及取捨食物之大小等。殆亦有幾分之知覺者也。

讀者。既知池沼中有一種動物曰變形蟲。當謹記勿忘。留為他日之印證。試取人類及他動

第一百八十八圖



甲 赤血輪  
 (放大千三百倍)  
 乙 赤血輪之旁面  
 丙 赤血輪之連繫  
 狀  
 (放大千二百倍)  
 丁 白血球三個

物之血液。窺以顯微鏡。見有如第一百八

十圖所示之赤血輪。乙丙之甲 及白血球。之圖

丁 血呈赤色。由於赤血輪。而白血球之數。

雖不及赤血輪之多。乍見之。恍如變形蟲。

若更詳之。蓋知其與變形蟲相差甚微。蓋

白血球之名曰球。實非球形。一如變形蟲

之爲原形質塊。中有一核。形亦變動無常。至其運動及攝入小粒於體中、與分裂爲二個之子體等。其與變形蟲同具一性。殆可無疑議者矣。

然則白血球之爲何物。反覆究詳。則令人幾疑爲變形蟲竄入於血中而寄生者。而血中之有白血球。決不由於此理。苟深求其故。卽足以明動物體組織之原理矣。讀者將欲窮其究竟乎。靜聽不佞徐爲解說可也。

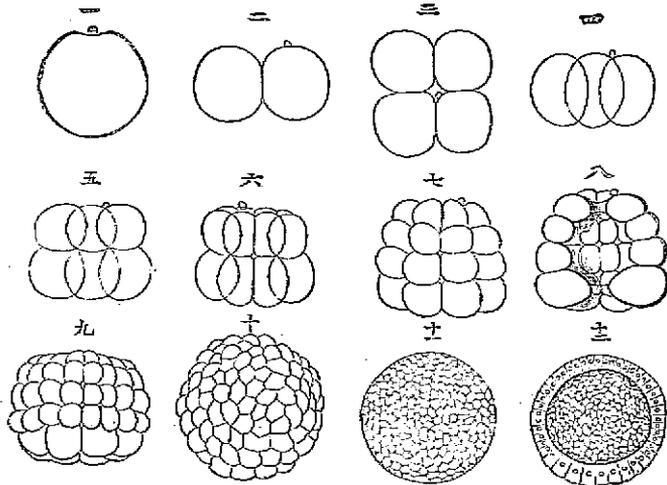
凡動物不論何種。其始必起原於一卵。如人類、犬、魚、蝦、蚯蚓、海綿等。莫不皆然。卽俗傳子子蝌蚪等。謂水中之自體發生。苟細考之。卽可知此等動物。皆由卵而發起者矣。

所謂卵者。人多誤以雞卵、蛇卵、龜卵等。始可稱卵。不知雞卵等。乃發育既完之卵也。此外發育未完之卵。其始不過爲原形質塊而內含一核。亦有能如變形蟲而變其形狀者。卽卵之構造動作等。蓋與變形蟲而有同一之等次及位置。故轉言之。一切動物。其始皆如變形蟲之原形質塊而起。現今考知海綿及牡蠣等之卵。未遇精蟲時。頻頻如變形蟲之運動及變形。既受精以後而始成球體。至於高等動物。其卵在受精以前。則已成爲球形也。

此等卵。既遇精蟲。經過種種變化。則發育爲各種動物。當其發生時。一切動物。皆暫時經過

圖 一 十 八 百 一 第

第九章 動物體之組織



示卵之分裂 (蟪蜎魚)  
 一分裂以前之卵  
 二分裂爲二細胞者  
 三分裂爲四細胞時由一極所見之象  
 四同上之橫面形  
 五分裂爲八細胞者  
 六分裂爲十六細胞者  
 七分裂爲三十二細胞者  
 八爲同上之直剖面  
 九十十一分裂爲多數之細胞者  
 十二爲十一之直剖面 (均爲放大象)

於同一之途。即如任何一卵。其始所爲。皆由分裂。分裂云者何謂乎。當卵一第  
 百八十一發生之始。先分其核。繼及卵體。終分一體而爲二。二之所分之各半。皆含一核。略如變形蟲。因繁生而分爲二體者。唯變形蟲既分之後。各體自營生計。而此將爲複雜動物之卵。其所分之各體。仍相連接而不離。卵經二分。各半復分爲二。核亦隨之。由

是遞次均以二分之。爲四、四之爲八、五之爲十六、六之爲三十二、六十四、一百二十八、七之、九之、十一之等。蓋最初之一卵。至此遂爲多數小塊之團體也。此每小塊內必有核。與單體之變形蟲略同。故動物之始。如一個變形蟲。經分裂後。乃可與多數變形蟲之團體相當。

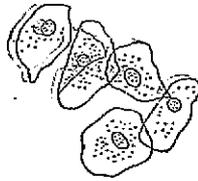
此卵經分裂爲數塊。塊中則起分功。有將爲皮膚、筋肉、骨、胃、腎、生殖器、或神經、五官、種種之器官而組成一個之完全動物。若謂此等小塊。如何而成各器官乎。其法大抵以相同之塊。受母體血中運來之滋養分。或取卵中蛋白質之滋養分。則漸大而漸分爲二。乃增其塊數。以成其器官。恍如砌磚成牆。令動物之全體。遂爲不可勝數之原形質塊所成立也。然其既組成爲器官。其性質。比原形大顯變象。就各塊之必爲原形質及其中有核者觀之。認其與變形蟲有同等同位者。殆無不可。吾人血液中之白血球。頗似變形蟲。蓋因其有若干塊。尙留有原始之性質。故也。由是知人血中之白血球。決非爲變形蟲所寄生焉明矣。

此有核之原形質塊。學名曰細胞。故學術上稱變形蟲。曰單細胞動物。如人類。雖始原於一卵。然其原始之細胞。經幾次分裂而至於成長。其體則爲不可計數之細胞所由成。細胞如何而成諸器官乎。試略述其故於下。藉以證前言之非虛僞。

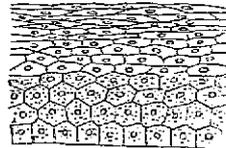
動物體。既為無數之細胞所成。欲易試而明曉者。可用柔薄之木片等。向口頰裏面輕擦之。擦下之物。窺以顯微鏡。則有如第一百八十二圖所示之物甚多。此皆為扁平之細胞。於何

類內面所得之細胞放大 重疊細胞層放大

圖二十八百一第



圖三十八百一第



知之。以有核故也。若謂口中如何而有多數之細胞。因口內之皮。粘膜曰係數層細胞積疊而成。第一百八十三圖最內層之細胞較厚。遞至外層。漸形扁薄。至最外一層為尤薄。變其原形質而為角質。後乃僵硬脫離。混於唾中。故用物輕擦口中粘膜。可得僵硬之細胞也。且內層之厚細胞。時

時分裂。以補其外層細胞之磨耗。是以口中粘膜。常不失其固有之厚薄。

皮膚之構造亦同。第一百八十三圖皮膚間之細胞。正如口中之細胞相繼而代謝。試觀皮面之垢。

多為塵埃與細胞之碎片。第一百八十四圖甲頭皮之細胞。時時脫下則為頭垢。亦為細胞之碎片與

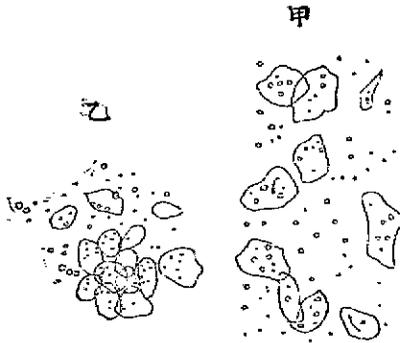
脂肪塵埃相混合者。同圖乙由此而知人體上之細胞。紛紛霏霏。撒布不絕。而常變其皮面者

也。不觀蛇蟬等之蛻皮乎。彼易惹目。人盡知之。人之蛻皮。特漸次碎下。不成片段耳。黑人皮

色爲黑。由其皮膚最內一層含有黑色之質故也。

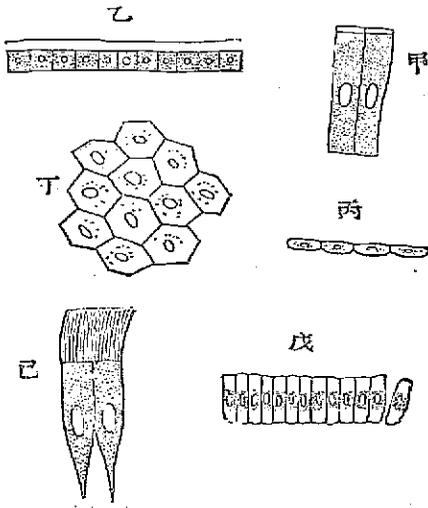
除口中及皮膚外。在動物體內凡有表面之處。亦皆有細胞層覆被之。或

甲 甲指中之細胞破片  
乙 頭垢中之細胞破片 (均放大)



第一 百 八 十 五 圖

甲 高厚細胞層(上面有膜)  
乙 散形細胞層(上面有分泌之處)  
丙 扁平細胞層  
丁 係甲乙丙三種細胞由表面所見之象  
戊 高厚之細胞層  
己 頭毛細胞層  
(皆爲放大之象)



如口中及皮面之爲細胞層所成。第一百八十三圖或爲單層之細胞所成。細胞形有數種。或高厚者。圖之甲或高闊相等者。乙圖之或扁平者。丙圖之此三種。就其表面觀之。皆呈不正之六邊形。丁圖之腸壁之內面等。被有甲種之細胞。昆蟲類之皮膚面。多爲乙種之細胞。水母表面之細胞。則如丙種。脊椎動物腹膜之內面及肺臟之內面。亦爲丙種之細胞。又在特別之處。則有特別細胞。如氣管內面之細胞。其表面。己圖之有原形質變成之毛。顫動力甚強。時時輸送粘



第一八十六圖  
從蛙口中取  
下之顫毛細  
胞  
(放大三百  
倍)

液於體外。如第一百八十六圖所示。爲蛙口中及氣管內之顫毛細胞也。此種細胞。動物多有之。凡使水及他種液體起流動者。皆賴顫毛細胞之功。例如石莖卒。第七十八圖之一孔入水。一孔出水。因其喉腔有顫毛細胞。能

令水起環流。雙殼類。第四十八圖之後端。有突出之管二條。一使入水。一使出水。實賴顫毛細胞。又海綿。第十一圖體旁之小孔中。亦有顫毛細胞。故能使水流通不息。此外如此例者甚多。原生動物中之草履蟲等。第十一圖自能運動。爲其體係單一之顫毛細胞故也。

皮膚及其他之表面。因變性而有特種之構造。例如毛髮羽毛。係皮膚細胞變性改爲硬質

而成。當其生長時。與皮膚細胞之脫離同理。在皮膚下面。時時生新細胞以補之。牛馬之蹄。瑤瑁之甲及蛇鱗等。皆為皮膚細胞之所變也。則但魚鱗

皮膚等之表面。更有多數之腺。開口於其間。以分泌其腺液。例如皮膚有汗腺。口有唾腺。胃

腺之種類

有胃液腺。腸有腸液

甲示高厚細胞

腺。此等皆由細胞所

層中有二個

成。論其本性。由細胞

之單細胞粘

層凹入而起。示如第

液腺

一百八十七圖之甲

乙單細胞粘

腺之別種

丙丁單管之管

及乙。為單細胞所變

狀腺

之腺。以分泌其粘液。

戊同上之管狀

此等腺。多生於粘膜。

腺分為分泌

又有多數細胞凹入

部下部與輸

為深管者。其管底之

液管上部為

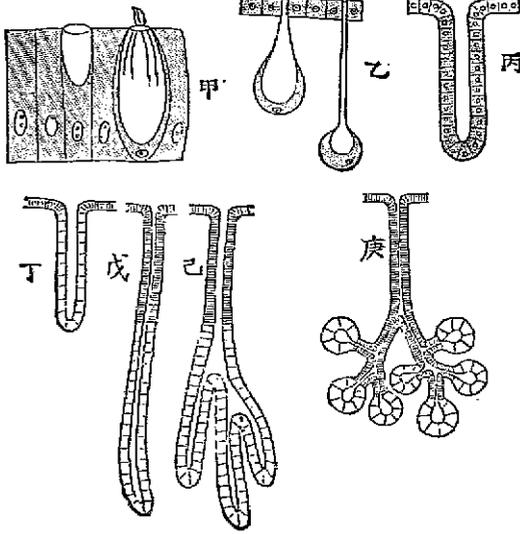
二部者

已有枝之管狀

腺

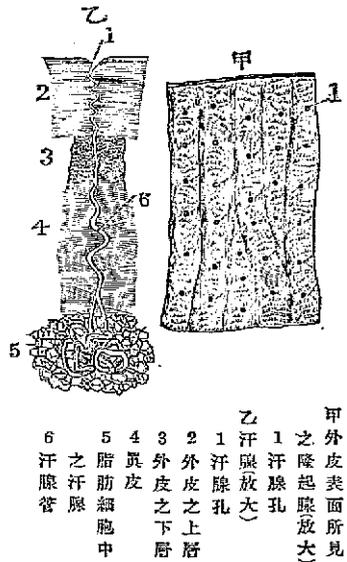
廣齒荷狀之腺

圖七十八百一第



細胞變為分泌細胞。構成各種形式。例如汗腺。人多知之。在掌面之汗腺。其汗腺之孔。最為明瞭。開口於外皮表面之隆起線上。此孔之下。有微彎之管。接於卷曲

第一八百八十八圖



- 甲 外皮表面所見之隆起腺放大
- 1 汗腺孔
- 乙 汗腺放大
- 1 汗腺孔
- 2 外皮之上層
- 3 外皮之下層
- 4 真皮
- 5 脂肪細胞中之汗腺
- 6 汗腺管

之汗腺。汗腺之組織。如第一八百八十七圖之戊。成細管一條。汗腺分泌之汗液。由細管而送出於體外。哺乳動物分泌臭氣腺。為汗腺之變形物。人體之腋臭。因腋下之汗腺為特別之分泌故耳。

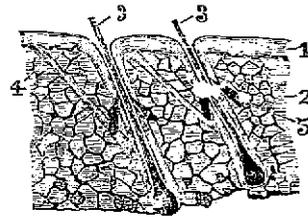
毛髮根端。必附有一二之皮脂腺。

第一八百九十圖。是以毛髮不加膏油。亦常潤澤。此腺之組織。形如第一八百八十七圖之庚。分泌乳汁之腺。亦為皮脂腺之變形物也。

在胃壁間分泌胃液之腺。如第一八百八十七圖之丁及己。在腸壁者。亦大都如同圖之丁。

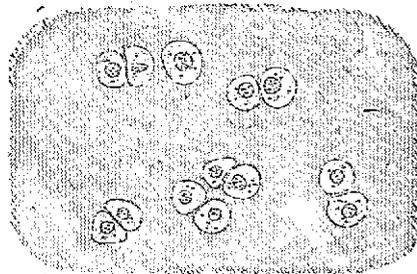
動物體中。又有各種組織。以支撐柔軟處或保護之。或為各種器官間之填塞物。即軟骨及

圖九十八百一第



頭部皮膚  
之直剖面  
(放大)  
1 外皮  
2 真皮  
3 毛髮  
4 毛髮筋  
5 皮脂腺

圖十九百一第



(倍十四百三大放) 織組之骨輕

一百五十

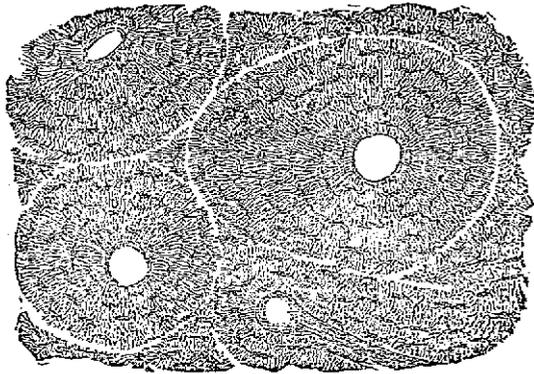
結組織之類是已。是等固皆由細胞所成。然其細胞分泌之物頗多。存於細胞間。而組織全賴此以遂其作用。轉言之。此等組織之有用者。非細胞之本體。乃在其分

泌之質也。例如軟骨。其細胞與細胞間之隔離處。係半透明之質。有將變為軟骨之性。此實為細胞之分泌物。骨亦有然。骨間之細胞。恰似小蟲或如變形蟲之出僞足而互相連接者。在其間隙之質。即為此等細胞分泌之骨質也。

骨上之細胞。多為同心之橢圓環而散列之。為顯微鏡中最易確認之一種組織。常人所知

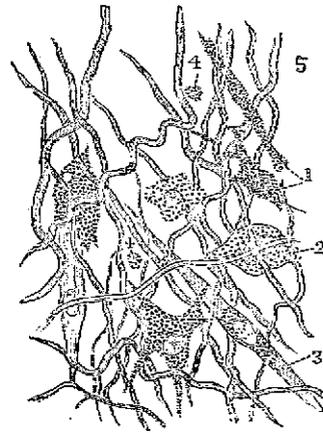
且有筋肉之附著處以遂其運動。至於軟骨。則被於骨之關節面。或為耳輪及鼻隔。又動物幼小時及下等者。皆藉此以代骨之用焉。

第一九一十一圖



硬骨組織(放大凡一百七十倍)

第一九百二十九圖



皮下之結組織 (放大三百五十倍)  
 1 2 3  
 4 為各種細胞  
 5 纖維

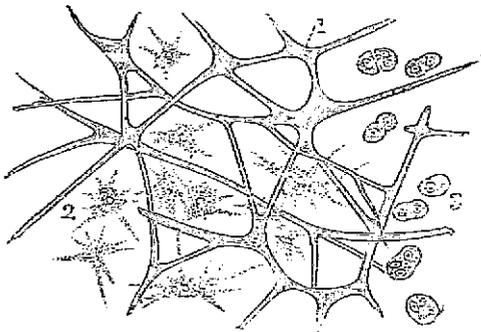
第一九百三十九圖



纖維結之骨。如腦蓋骨以護腦。胸廓間之骨。以護肺臟及心臟。脊柱骨以保脊髓及為體之總幹。四肢骨以支體。

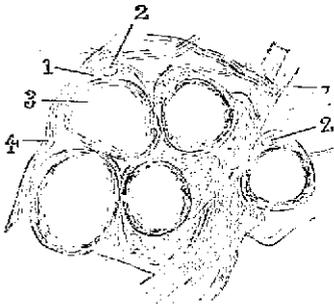
結組織。常填充於全體中之皮膚下面及各器官之間隙。雖亦為細胞所分泌。然此所以致用者。其為纖維形第一一九九十二圖故也。在筋肉兩端之腱。或骨與軟骨相接處之韌帶。皆為結組織之纖維。水母體之透明質。全為結組織之一種。第一一九九即脂肪亦可認為結組

第一九百四十四圖



水母質  
之組織  
(放大)  
1 纖維  
2 出突  
3 起之  
4 細胞  
5 在分  
6 裂時  
7 之各  
8 細胞

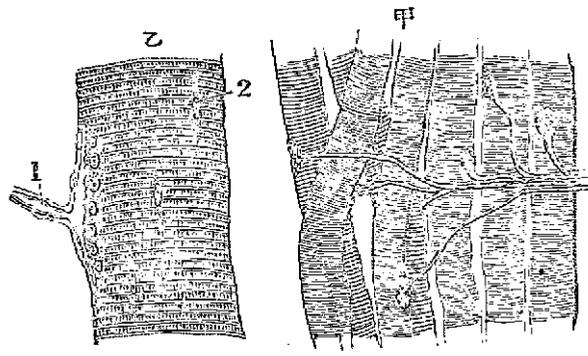
第一九百五十五圖



脂肪組織(放大)  
1 脂肪細胞  
2 脂肪細胞之核  
3 脂肪細胞中所含之脂肪球  
4 結組織纖維

織之一原料。又為填充體內間隙之物。但其特殊之目的。則在貯藏其滋養分。可由冬眠之動物觀之。當

第一百九十六圖



甲在貓眼  
筋之斷  
經格附  
於於肉  
纖維之  
象放大

乙橫紋筋  
中之一  
纖維更  
放大  
1 神經  
及其  
末梢  
2 筋縱  
核之

其就眠時。體形肥碩。迨起眠後。體形已瘦弱矣。若取脂肪。以顯微鏡檢之。見結組織間之細胞中。含有無數之脂肪小珠。第一百九十五圖

第一百九十七圖



心臟之筋細胞(放大  
四百三十五倍)  
1 核

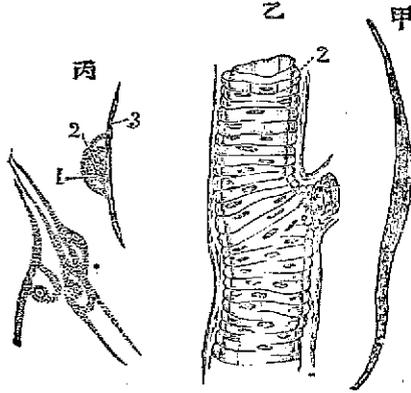
大細胞  
在脊椎  
動物之  
筋肉。色

動物運動時所需之筋肉。全由細胞所組成。試取脊椎動物之肉。如牛豚循纖維之裂紋而劈取一片。檢以顯微鏡。第一百九十六圖之甲知其為纖維排聚而成。更取一纖維。換以高度之顯微鏡。其形之同有顯然之橫紋。而處處有核。乙是則為多核之

常赤。在下等動物之肌肉。色常白。心臟亦係筋肉質。組成心臟之細胞。亦顯橫紋。惟各細胞。祇有一核。第一百九十七圖

有橫紋之肌肉。能隨意伸縮。一名隨意筋。唯脊椎動物。甲殼類。昆蟲類等之隨意筋為然。至於構成腸壁及氣管壁之肌肉。則為單簡之細長細胞。一名平滑筋。第一百九十八圖甲水母等體司

第一百九十八圖



甲 平滑筋之細

胞

乙 動脈之一段

2 為平滑筋之細胞層

丙 水母之筋細

胞

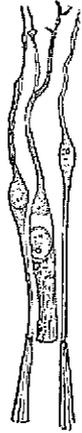
3 變為纖維

(皆放大)

伸縮之肌肉。其細胞之一部。乃化為纖維。同圖而延長。收縮之功。全在其延長處。

神經系統之組織。係神經細胞與神經纖維所成。神經細胞。第九十一圖內備大核。且有一個乃至數個之分枝。以與神經纖維或與他細胞相連結。神經纖維。第九十二圖亦為細胞。以其處處有核而知之也。第一

圖一百二第

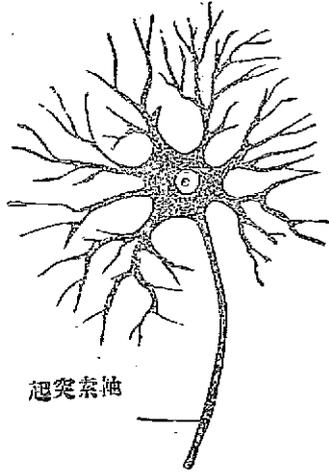


蛙之嗅細胞(放大)

百九十六圖。示神經纖維連繫於筋肉之象。凡與神經最有關係者。即職司感觸者之細胞也。例如蛙之嗅細胞。

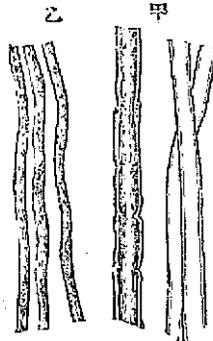
有細毛二三莖。下端則與神經纖維相連絡。上述之諸組織。悉隨其固有之分割以配成體中之各器官。例如筋肉。名雖如是。實非單

圖九十九百一第



神經細胞

圖 百 二 第



神經纖維(放大)

- 1 有鞘神經纖維
- 2 無鞘神經纖維

一之筋組織。多有結組織錯雜其中。又有神經及血管等。血管第一百九十八圖之組織亦複雜。內敷扁平之細胞。外被若干之筋細胞第二圖及結組織。胃亦由細胞層、筋肉、結組織、血管、神經等構成而成。餘可類推。

凡為構成組織者之細胞。恆相連結。又有一種組織。其細胞各各分離者。即血液中之第八十圖血球是也。血球分二種。一為赤血輪。形橢圓或正圓。內備一核魚如蛙等無核乳如蟾者皆帶淡紅色。血呈赤色。蓋由此理。若甲殼類之血液。因無赤血輪。故概呈白色。一為白血球。混於赤血輪之中。其數較少。即前章謂其如變形蟲者是也。

歷觀前說。可知動物體。實由無數之細胞積聚而成。當可曉然矣。及觀植物界中。亦均由細胞所成。不但與動物無異。且各細胞有顯然之旁壁。其組織比動物為尤顯。生物歷史上。有謂細胞組織之事。初得之於植物界中。蓋一切生物體。為細胞及細胞之分泌物所成。此理實信而有徵。是為組織學之基礎。即前時所稱之原理也。苟不明此理。則今日所稱之組織學、發生學、病理學等。應在朦昧中。而今日生物學之程度。焉能及此。

此章首提之變形蟲。雖祇為一個單細胞。亦能運動、求食、傳種、及感覺外物等。其細胞雖無

神經。而其原形質。能爲神經之作用故也。此等作用。僅在一個單細胞而兼有之。其理實不可測。

更觀他動物體。初爲一個卵細胞時。亦如變形蟲之兼具各種作用者也。迨其分裂生長後。各細胞。卽起分功而皆有專職。如筋肉細胞。收縮力甚強。專司動作。神經細胞。雖無運動力。然妙能波動以成思慮。至於消化作用。僅在組成消化器者之細胞。生殖作用。亦僅在生殖細胞。餘爲保護支撐其體之細胞。卽組成硬骨、軟骨、結組織者是已。更有爲此等作用之主宰者。則在神經中樞之細胞也。凡在變形蟲以上之各動物。其細胞恆起分功而各司專務。與變形蟲體之單細胞而兼各用者不同。

以他事譬之。變形蟲。猶之蠻民。其處世立身。人各自爲。不藉他助。時有親育之子。反眼成仇。此爲最下之品格。

至於變形蟲以上之動物。其猶有化國乎。體中細胞。各起分功。亦如有化之民。均有專職。司消化之細胞。可比生利之農工。分送養料之細胞。可比懋遷之商。攻敵衛己之器官。可比海陸軍。神經系統。可比政府。蓋高等動物之勝於變形蟲。正如有化國之強於蠻邦焉。此二者

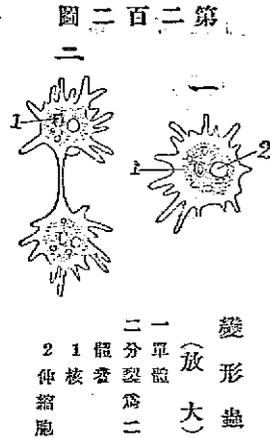
之輕軒。實因其細胞之分功與否而起。微哉。造物之功。莫可測矣。夫研究池溝中之變形蟲。而吾人已得其理論上及應用上最要之原理。彼窮高騫遠者。嘗謂研究微蟲。於世何補。似非志士之所爲。不知爲此言者。適自表其無學而已。唯其無學。故以爲可忽。

### 第十章 動物之生殖

近時學說。謂一切生物。必由其親體所留遺。此理有可決其無疑者矣。但水蚤之自生於池。子子之自發於溝。世俗相傳。播爲談助。又如腐草爲螢。雀入大水爲蛤。雖載在書冊。而貧於思想者。亦莫與其理焉。夫此類臆說。今猶信之。實無足怪。蓋以生物之自體發生與否。僅在三五十年前。始窺其面目。現在實驗者。謂苟能嚴防隨塵而來之生物種子。則其地決不能發見生物。此事確有信據。罐頭食物。卽應用此理。夫生物皆起原於既往之同類。此說已炳若日星矣。是卽生物爲似續計。所以必具生殖之能力也。

通覽生物界中。其生殖法種種不同。然約有二大類。一曰有性生殖。一曰無性生殖。無性生殖。多見於下等動物。其中更分二種。有以一體因分裂而爲二體或二體以上者。曰分裂生殖。或出芽而生幼蟲者。曰出芽生殖。此皆屬於無性生殖也。分裂生殖

例如變形蟲。第百二圖之生殖是已。當其生殖時。一母體之中央。顯一裂紋。漸漸深入。終

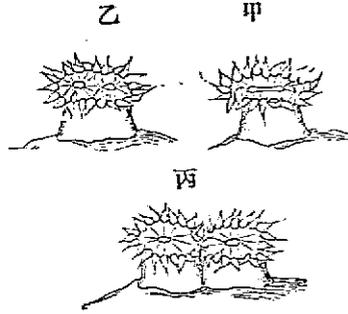


分爲二子體。彙司曼氏所謂原蟲不死不滅者。何以言之。因其母體分爲二子體時。母體雖消。其體質悉付於其子。並無死滅之殘軀。由此世代相傳。其最初發見之變形蟲體。假使不遇大劫。分而又分。則現存之某個變形蟲體中。當猶存其始祖之一小分體者之理焉。

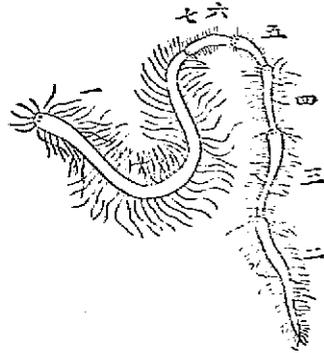
下等動物之生殖。恆用分裂法。在變形蟲以上之動物。其體中累增其細胞。雖亦由分裂。然此可視爲別種之生殖法也。他如珊瑚類。亦多爲分裂生殖。示如第百三圖。卽海葵漸次延長而遂成二體之形。又有分裂生殖之見於高等動物者。則爲環蟲類。此類中。每每橫裂爲數段。段具頭尾。終成爲完全之個體。第百四圖。

出芽生殖 Budding, Gemmation。亦爲無性生殖之一。從母體分出之小芽。漸次生長。遂與母體相同者。示如第百五圖。一個水母體。由體旁分生芽形小蟲。同圖小蟲暫時離開母

圖三百二第

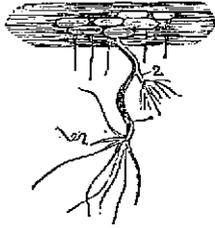


示海葵之  
分裂生殖  
甲 單體  
乙 分裂時  
丙 分裂將  
畢而成  
爲二體  
第 二 百 四 十 圖



某種環  
蟲 Planaria  
之  
無性生  
殖數字  
示其幼  
蟲發達  
之序次

圖五百二第



水母  
(放大)  
1 母蟲  
2 芽蟲

體而獨營生計。然有某種。其芽蟲有永久不離母體。芽復生芽。遂至多數小蟲結合而共營生計者。是謂結合體。恰如植物。芽成枝。枝生芽。交錯繁生而成樹形者。無甚異也。故動物界中有爲結合體者之種類。外觀多似植物。第十六圖

由此觀之。無性生殖。大抵行於原生動物。他如多細胞之動物中而有營之者。祇有珊瑚海

葵蟻蟲環蟲之下等動物而已。至於有性生殖。在多細胞之動物中。固廣行之。而在原生動物中。雖不敢謂其與有性生殖相類者而絕無之也。但不多見耳。又下等動物。雖有無性生殖與有性生殖相並而行。至於高等動物。則皆營有性生殖之法也。

營有性生殖者之動物。多分雌雄兩體。特在最高等之動物爲然。然亦有一體而備雌雄兩種之生殖器官者。是謂雌雄同體 Hermaphroditism。

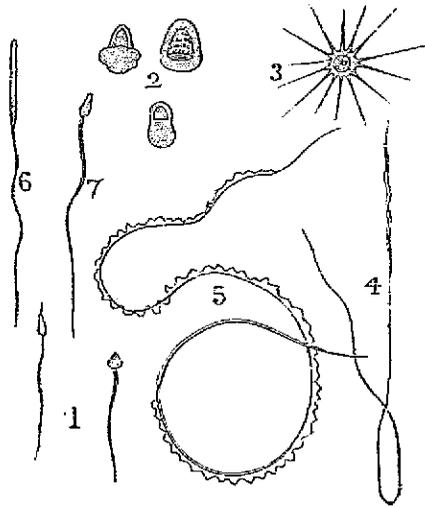
營有性生殖者之中。如鳥類、魚類、甲殼類。皆爲卵生。哺乳動物。則爲胎生。二者之差。由其卵出母體時發育之完全與否而起。學術上。不應認其爲大異。要皆爲有性生殖而已。卵爲雌原質。精蟲爲雄原質。彼此遇合。乃成新生物。但其中亦有卵不受精而發育者。如第一章所

此從有性生殖變化而來。學術上。當以此爲變則可也。又雌雄同體之動物。在同體中之雌雄兩原質而相會合者。不但甚少。且造物之主宰。一若斬其同體中之雌雄兩原質而互相遇合。何則。觀雄原質之成熟。恆先於雌原質。卽其明證。蓋以生物每當生子時。必須與他體之異分子互感後。方得最佳之結果。此已定爲自然之法則也。

有性生殖之雄原質。卽精蟲。形狀大小。多不相同。然其體。概比卵小。而其形亦多似蝌蚪。二第

圖六 前端有稍大之頭部。由此出較長之尾狀物。以顫撥而起運動。可與單細胞相當。其核在頭部。原形質則化為大氈毛。凡有精蟲。概以得卵為事。運動務求迅速。歷久乃演為此形。

圖 六 百 二 第



- 動物之精  
蟲放大)
- 1 水母
  - 2 水母
  - 3 卵之一
  - 4 水勺
  - 5 魚
  - 6 蛙
  - 7 卵之一

可比第九章所論之氈毛細胞。其頭有粗短者。有細長者。有為螺旋式者。鯨魚之精蟲。尾部有極薄之膜。蟹及蛔蟲之精蟲。其形為特異。觀於猿等之精蟲。雖為蝌蚪狀。亦一見而確知其為單細胞也。

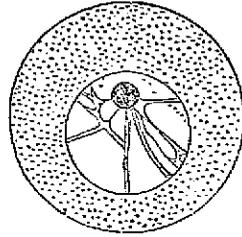
卵。恆比其相配之精蟲為大。亦為一種之單細胞。卵之最初。形有種種。且有與變形蟲同形者亦不少。然其後亦終必為球形。特成球之時有遲速耳。海膽之卵。第百七圖。為原形質之球

體中有一核。核內又有小核及網狀物。可認其爲純一之單細胞。而聞者或不免於懷疑。謂

海膽之卵(放大)

海膽之卵既認爲單細胞。則鷄卵。鮭卵等。亦可視爲單細胞乎。

第 二 百 七 圖



其實更有說也。蓋鷄鮭之卵。體甚複雜。究非單一之細胞。今說其由來以明之。夫卵既認爲純一之單細胞矣。但如鷄卵。人皆知其外有殼。內包卵白。中貯卵黃。此三者中。殼與卵白。實由卵離卵巢後而經過輸卵時所得者。原非卵之本體。不觀鳥之卵巢乎。恆多有卵黃積成之卵。叢集如葡萄。此與卵之原體。雖若

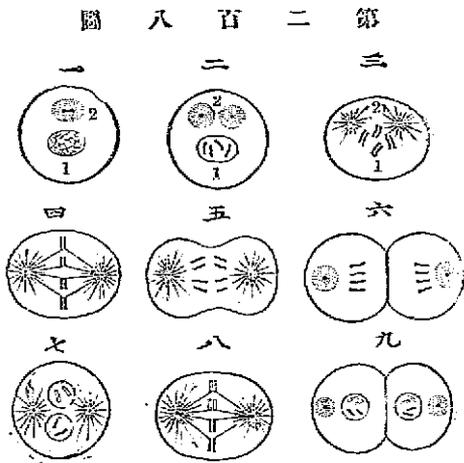
無異。然細察其卵巢。又當見有純一原形質所成之細卵無數。而此原形質中。漸得卵黃。卒與鷄卵殼中所見之卵黃球同大。此時其原形質配布於卵之全體中。而其量極少。惟一處可以見之。即剖鷄卵時。在卵黃上面之小白點眼帶是已。且鷄卵之得精蟲。則在輸卵管之中。至出外時。已在受精之後。故鷄卵雖極複雜。然溯其在卵巢時之原體。固爲純一之單細胞也。鮭卵亦然。其赤色者。乃全由於原形質貯有滋養分而起。由是觀之。在有性生殖之雌原質。即因貯蓄滋養分而增其體積。且賦以各色。更被殼以保護之。苟跡其起原。皆不過爲

純一之單細胞耳。

然則此雌雄之兩原質。其遇合之形狀爲何如乎。當其未曾遇合時。不可無種種設施。現就此事而據最近之研究。足以明晰其理者頗多。近年生物學之駁駁上達。實由討論其受精與受精前之現象。及考查其與此最關切之細胞分裂現象故也。然欲知雌雄原質。如何而遇合。當先明細細胞以如何而起分裂現象。茲先述其分裂現象之大要於下。

細胞分裂。大抵指間接分裂法而言。既稱間接。其現象必非常複雜者而始克當之。向謂細胞分裂。殆如劈物爲二半者。今則研究漸進。凡如劈物爲二半之分裂。特稱曰直接分裂法。且甚少見。至於細胞分裂。大抵屬於間接之分裂法也。

試觀第二百八圖所示。一爲細胞未起分裂時之原形。全體爲原形質。中有一核。核內又有網形之物。以其最能感受洋紅色及顯微鏡上所用之染料。用顯微鏡時凡遇染料故名感色質 Chromatin。又觀圖中在核之上方。有原形特密之處。圖之其中心有一點。謂之中央體 Central Körperchen, centrosome。此細胞將分裂時。核中之感色質。先起變象。卽成網狀之絲。繼乃收縮加闊。變爲數條明顯之桿。之桿 1中 2此桿謂之感色體 Chromosome。凡同種之



第一至六示細胞間接分裂之法。七至九示受精之現象。1 細胞核之中點。2 為中央體。自確而來之感色體。別以雙線之感色體。別以粗線。

遠也。同圖之三。則顯其分裂中最要之變化。即圍繞其核之膜乃消失。而各條感色體。又縱分爲二。其中央體亦分離愈遠。且其四旁之原形質。大改舊觀。各從中心。放射其細線。而爲光芒狀。又觀同圖之四。中央體既分列於細胞之兩極。其感色體。四亦化八。直亘中腰。從中央所出之線以連之。此線殆有牽合感色體之力者。故各感色體分向於左右而對列也。

動物。以成同種組織之細胞中。感色體恆爲同一。如上圖所示者。其數有四。是就寄生於馬體之蛔蟲而見之。此蛔蟲之感色體不多。觀察甚易。爲最宜於此類之研究。馬之蛔蟲。與人體之蛔蟲相差甚近。人體蛔蟲之感色體。其數有二十四。亦足證其種類雖近。而其數則不同。又觀此圖之二。更有一大變化。即中央體分離而較

五此時細胞體之中腰更現凹線。之同六而分裂乃畢。前爲單細胞。今則爲二細胞矣。且各半皆備有四條感色體與一個中央體。暫時各半。核生其膜。更如圖中一之形狀也。

試就前記之複雜現象而深思之。核固先於細胞體而分裂。則細胞體有隨核而分之趨向。其殆爲細胞體之重要物而有筭理細胞之權力者歟。近據學者之研究。知此事不必懸爲疑問。直可目之爲定論也。又在核中之感色體。經過複雜之變化。乃裂爲同形之半分。而各半遂入於新細胞。亦可知感色體爲核中最要之原質也無疑。且受精之現象。更可由此以明之。而其中央體。係分裂全部感色體爲兩半之要件。亦無可疑。

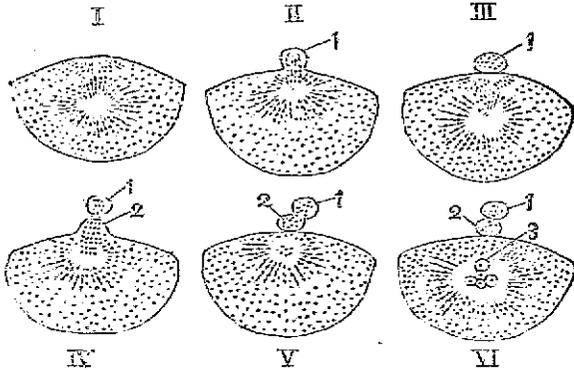
單細胞之分而爲二。其現象既複雜如是。在有性生殖之卵而遇精蟲。卽爲受精之現象。此時二細胞相合爲一。其經過之形狀。亦必複雜。卽如感色體之數。若二細胞互相併合者。應必以二倍之。然則子細胞之感色體。必將二倍於母細胞之感色體。而每經一代。自當遞增其數。雖然。同種之動物。常有同數之感色體。故遞增其數之說。恐不足據。言念及此。此受精現象之複雜。可以預期矣。

就受精現象而研究最深者。卽棘皮動物之某種及馬體寄生之蛔蟲是已。今借此二動物。

述其受精現象之概要。而他動物亦當大同小異。是在善悟者之隅反可也。

卵在受精以前。固宜極熟。所謂熟者。不僅原形質中備有滋養分而已。且其體中應受之複雜變化。亦不可不完其全功。茲先就棘

第 二 百 九 十 圖



海盤車之  
一種 *Asterias*

*sp. stellatus*

示其卵放

出極體之

卵大象此

圖但示卵

之一部而

已

1 第一極

體

2 第二極

體

3 卵核

皮動物而述之。

第二百九圖所示。為海盤車之卵。全體

雖似海膽卵。而圖中則僅表其

一部。此卵當熟至某時期。在中央之核。

移近於一邊。於此處為一之間接分裂。

II之 I 而芽生一小體。I 之 II 是謂第一

極體。當放出第一極體後。卵核復依間

接分裂 IV 之 V 而放出第二極體。II 之 III 但

放出此二極體之際。卵核中之感色體。

其變化何如。事當見於詳論蝸蟲處之

條下。茲之所論。但就此現象之外貌而已也。卵核放出二極體而大減其所有之感色體以後。則為休息狀。仍返於卵之中央。此減去之核。

名曰雌性原核九第二 Female Pronucleus。至此而卵為受精之預備乃畢。

海盤車之  
一種 Astero-  
The Brachalia



示其精蟲  
入卵之放

大衆

甲卵出小



突起而  
與卵最  
近之精  
蟲相遇

乙突起已

與精蟲  
相合



丙精蟲入  
卵內而  
增生一  
新膜

在海盤車。其成熟之卵及精蟲。均放出於海水  
中。故詳察之。較為容易。將受精時。卵外有多數  
精蟲。爭先欲入。但卵外被有格里質之薄膜。當  
此羣精蟲中有一精蟲。能通過格里質之薄膜。而與  
卵面之原形質相接。原形質即生小突起。第一  
十甲精蟲之頭先入小突起中。止其尾之運動。  
之乙。乃漸入於卵中。卵之表面。即增生薄膜一  
層。同丙以防他精蟲之繼入。在平時雖決無有  
二數以上之精蟲同入一卵者。若果有之。則其

圖 十 一 百 二 第

發生當不能完全。精蟲之既入其卵。尾即消去而頭部漸大。現為核狀。又近於頭部處之中

央體。即顯己之特性。令原形質以己為中心而放

出為光芒狀。故受精後。暫時即如第二百十一圖

某種海甲所示。大核<sup>2</sup>圖之為雌性原核。小核之周圍。有原

胞之受形質之放射體。<sup>1</sup>圖之為精蟲。即雄性原核也。此二

精現象。原核徐徐接近時。雄性原核。其動稍速。遂達卵之

(放大)中心。二者互接。同在原形質稍透明處之延<sup>1101</sup>

1 雄性 中。而外被同一之放射線。<sup>第二百十</sup>

原核 其後之變化。示如第二百十二圖。圖之1。其大者

2 雌性 為雌性原核。<sup>圖2中1</sup>小者為雄性原核。<sup>圖1中1</sup>此

原核 二者。各伴有小形之中央體。<sup>圖3中41</sup>一枚。見圖之

II。則雌雄兩原核相併而成一新核。所奇者。為中

央體之運動。在新核上伴於雄核之中央體。與在

圖 一 十 百 二 第  
甲 乙

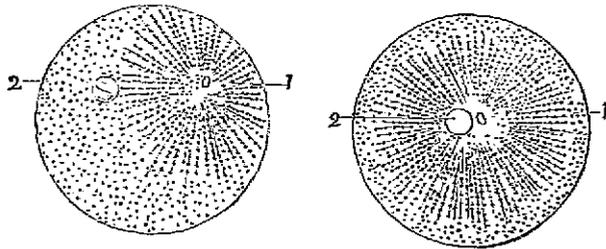
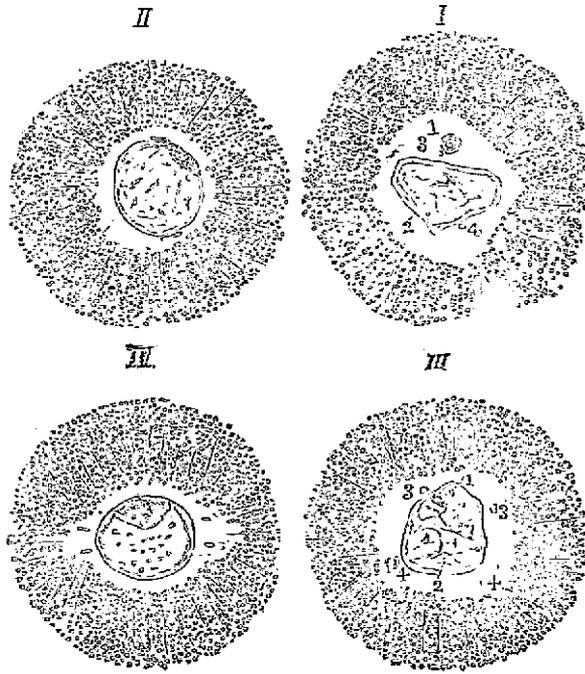


圖 二 十 百 二 第

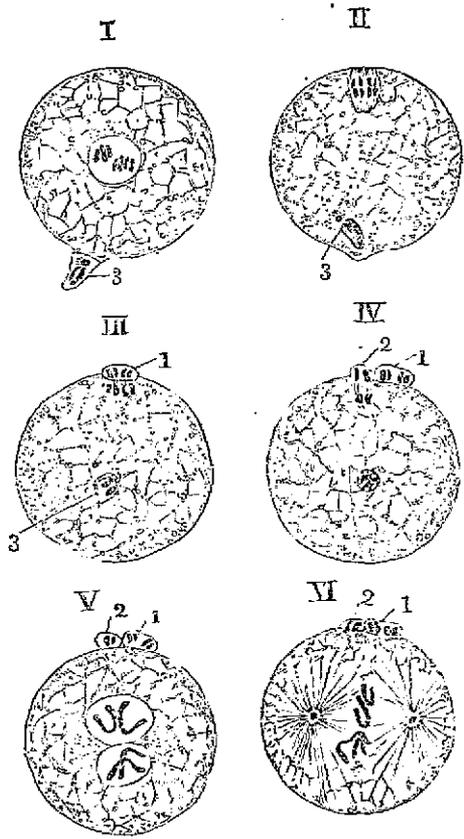


示海膽新核下伴於雌核之中央體。初及中央核各爲啞鈴狀。繼體之運乃加長。終分爲動(但示二見圖之II。則卵體之中央一有分裂之中央部)放大體共四枚。在上1 雌性原核面之二枚。由雄2 雌性原核而起。在下面之3 雄性原核二枚。由雌而起。4 雌性原核其後在左邊屬雌性中央體與雄者之一枚。與左邊屬雌者之一枚。漸相接近。彼在右邊者亦呈同一之運動。卒如圖之IV所見者。遂至全

相併合。復成爲二枚之中央體矣。唯其位置。比在 I 及 II 時。其相差爲九十度。上即前者列於相列於左右兩旁是。至是而受精現象已畢。即一枚新核。一半得於雄。一半得於雌。在中  
 央體亦然。而此卵爰有發生一新動物之能力矣。

馬蛔蟲之受精現象。雖與前說相差無幾。然就此以知感色體運動之事。尤覺明晰。此動物

圖 三 十 百 二 第



示馬蛔蟲之卵  
 放出極  
 體及受  
 精之放  
 大象  
 1 第一極體  
 2 第二極體  
 3 精蟲

之卵當放出極體時。其精蟲<sup>三圖</sup>即入卵而占於卵體之中央。圖之I。即示精蟲<sup>三圖</sup>之將入卵體。見圖之II已入卵矣。見圖之III及IV。更達其中央矣。此一極。其精蟲如是而侵入他一極。則卵核爲間接分裂而放出極體也。圖之II及III。即示其放出第一極體之狀。此分裂與一切細胞之分裂。大同小異。夫蛔蟲之感色體。本有四枚。今因分裂。其留於內者得其四。而放於外面者亦得其四也。迨放出第二極體<sup>四圖</sup>時所起之分裂。則有一種固有之形狀。至他時。決不見有如放出第一極體時之分裂法也。即放出第一極體後所留於卵中之核。並不似他種分裂後爲休息之態而立即放出第二極體。且四枚感色體亦不縫裂。而四枚中之二枚。分出於外面。餘二枚則留於卵中。若轉一說以明之。即蛔蟲之細胞。例有四枚感色體。至放去第一極體後之卵。僅存其半。留有二枚之感色體而已。此分裂法。曰減數分裂 *Reductionstheilung*。然檢其入卵之精蟲。其感色體之數亦僅有二。詳究其發生。大抵與卵內所有者爲同形。至某時。爲其減數分裂而減得其半數焉。故當受精時。精蟲與卵之二細胞相合。由此以成新細胞。感色體之數。所以不見增加者。職是故耳。放去第二極體而減去感色體之卵核。即雌性原核。今始進行於卵之中心。然精蟲此時既居卵心。故與海膽卵

之所爲正相反對。從旁邊進行於中心者。爲雌性原核。在其中心者。爲雄性原核也。在中心相接之二核。並不併合。圖之V及第七。無何。乃現出中央體。其起原如何。尙未詳悉。此後隨中央體之生長。而兩核之膜全消。圖之V。由雄而來之二核。與由雌而來之二核。共計四枚。感色體。圖之第八。各縱裂而居於細胞體之中腰。圖之VI及第八。與第二百八圖之四所示者無異。卵遂分爲二體矣。此即起原於雌雄合一而爲動物發生之初步。由此觀之。則其子之各細胞中之感色體。半得於父體。半得於母體。蓋可無疑也。

讀者既知如是。此受精現象之大略。殆可明晰歟。但世人就此而有疑團百出者。亦恆有之。且其可疑之處。爲近世之學識。尙未能解決者頗多。茲特舉其二三。備爲學者之考鏡可也。第一層之可疑。卽爲感色體。此爲何物乎。蓋前說雖定其爲堯理細胞體之核中要物。然何以起分裂而爲縱裂之等分。以半體與於彼乎。生子時。又何故其數之一半受於父體。而他之一半受於母體乎。據輓近之學說。有謂感色體者。爲遺傳親性於其子之物。質焉。此說頗爲近理。而傳性之事。又與原形質之多少無關。卵體之原形質雖多於精蟲。然母性之傳於子體。故無強於父性之傳於子體者。又觀植物之花粉花粉爲雄原質中。有僅以

其核與卵球接合者。核固爲遺傳上之要質也。更據波培爾氏之說。謂從海膽甲種之卵造爲無核之原形質塊。以使與乙種之精蟲相相相生。則新生之子。獨具乙種之性質云。知此亦可以明核爲職司傳性者之證據矣。然則核中以何物爲職司此事乎。則必曰捨感色體外而無由克任其職也。及觀其依正規之縱裂等分而分之。亦可知其爲大要者矣。

雖然。又有一事而可疑者。卽卵未受精時之分出極體也。且爲分裂之法。祇限於極體。而他未之見。其故何歟。其原因。雖在於減數分裂。然何以感色體之必須減少乎。試更端以言之。若感色體已減少。而雌雄兩原質不相合。仍不能生新動物。其理若何。是殆與植物之花。必受他花之花粉者同理。蓋必須集其異分子。乃變種纔多。從變種而能勝於生存競爭者。亦因此而多歟。此等疑問。實爲立之又立。近從學識漸進。雖不敢謂無稍足當意者之解說。惟其說法冗長。故但取前數條之發問而終結之。以表其學無涯際。當無不可也。

### 第十一章 動物之發生

前章論雌雄兩質相合而生一新動物之基礎。此章繼續其說。將以明動物因此基礎而發生者之一斑也。

卵受精後。其第一之變象。卽爲分裂 *Meiosis*。夫卵。不過爲單細胞耳。究有何能以造此多細胞構成之動物體。故其材質。非先造爲多數之細胞不可。分裂爲第一之變象。蓋有由矣。

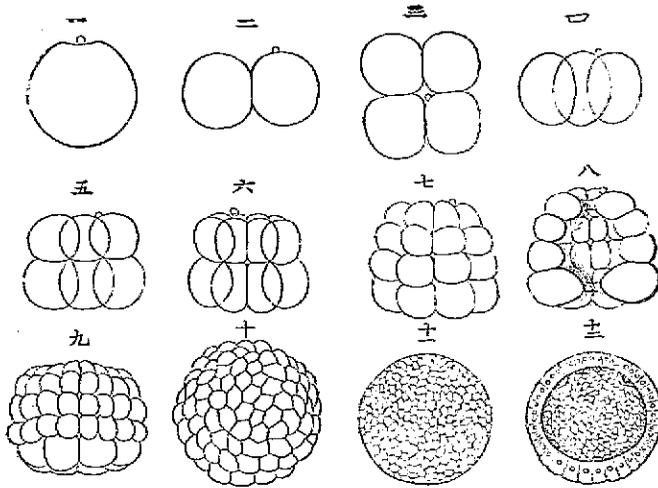
卵之分裂法。如謂任何一種皆爲同形。雖未便懸斷。然其分裂時。亦不敢決其無定例也。彼蛞蝓魚<sup>第七十圖</sup>之卵。形雖微細。頗足爲此事之發凡。蓋先借此以明之。

卵既受精而將爲分裂時。示如第二百十四圖之一。在上面之小球。卽爲極體。卵之分裂。雖皆依間接法。今所述者。意不在其核。僅記其發見於外之狀態而已。

若以卵比地球。其第一次分裂。乃沿子午線而分爲二。<sup>二圖</sup>次依此子午線成九十度角之第二次子午線。分二爲四。<sup>四圖</sup>此時如由一極以觀之。示如圖之三。卵既分而爲四矣。次更沿赤道而起第三次分裂。以四分爲八。<sup>五圖</sup>次沿與第一第二分裂面之子午線而分裂。以四更分十六。<sup>六圖</sup>次當南北回歸線處而分裂。以十六又化爲三十二。<sup>七圖</sup>在此時若直剖其卵。見其細胞。皆聚積爲中空之球體。<sup>八圖</sup>

凡動物之卵。常此時。多遵前說之規則而順次分裂焉。其不循此規則者亦不少。在蛞蝓魚。

第 二 百 十 四 圖



示卵之分  
裂(鮭魚)

一分裂以前  
之卵  
二分裂為二  
細胞者  
三分裂為四  
細胞時由  
一極所見  
之象  
四分裂為四  
細胞者  
五分裂為八  
細胞者  
六分裂為十  
六細胞者  
七分裂為三  
十二細胞  
者  
八為同上之  
直剖面  
九十一十二  
分裂為多  
數之細胞  
者  
十二為同上  
之直剖面  
(皆為放大象)

經此分裂後之結局。繼如圖中之九及十。終如圖之十一。此多數細胞積成之球體。剖之則中空。一如玩弄之皮球而質較厚。所謂較厚者。準此例而言。此是謂胚球 Blastosphere。此後細胞。雖續分不息。但至此時。則為小結束之一段。試觀上圖之七至十二。其下極之細胞較大於上極者。緣細胞之在下極者。其滋養分散處於原形質中。亦比在上極者為多。凡分裂細胞之大

小。大抵與其所含滋養分之多寡相應。又與其分裂之速度則成反比。譯言之。凡細胞含滋養分多者體大。而分裂反覺迂緩。此爲研究卵體分裂最要之事實也。蛙蟾魚之卵。爲動物卵中含滋養分最少者之一。其分裂及發生上之變象。皆極簡明。亦由於此。在他種之卵。多含滋養分。至於雞卵。已達其極度。觸於目者似僅屬滋養分。而其原形質。非注意察之。幾不得見。

蛙之卵。最爲習見。春季之池溝中。屢屢有之。試取而驗其分裂之狀。頗覺明顯。且以示滋養分所存之影響。亦極適合焉。

第二百十五圖。卽以示蛙卵分裂狀之簡式。1爲受精後而將分裂者。其上極常黑。下極常白。2爲第一次之分裂。4爲第二次之分裂。8第三次之分裂。本應沿赤道線而分之。然其下半極所含之滋養分。較多於上半極。故遵前述之規則。滋養分較多之一面。則分裂細胞較大。此第三次之分裂處。故遠過赤道而偏於上極也。圖之若僅取上下兩半球之原形質。互相比較。則無少異。此下半球之較大。全爲其散處之滋養分較多。次之又起分裂處。與第一次及第二次之分裂處成四十五度之角。此上半球之分裂較速。而下半球之分裂較遲。

蛙卵之分裂(放大)

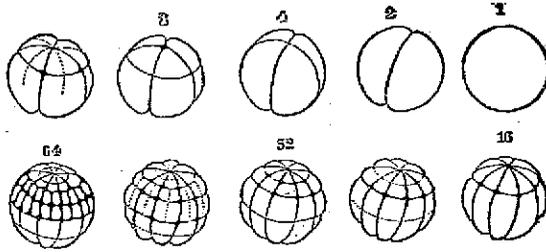
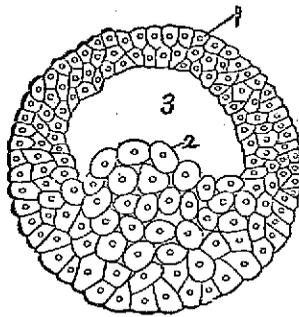


圖 五 十 百 二 第

分裂之遲速。謂非關於滋養分有多寡之明證歟。次之在南北回歸線之平面。又起分裂。爾時卵已分為三十二。<sup>32圖</sup>之旋分為六十四。<sup>64圖</sup>之卒至分裂之結果。遂如第二百十六圖所示。此雖屬於蝶蠟卵所變之象。然移為蛙卵之借鏡。亦無大差。是可比於第二百十四圖之十二。皆為胚球之剖面。而其下半之

之原形質。散處其間。剖之。見卵黃上面有一小圓點。是即純粹之原形質所在處。稱曰胚

圖 六 十 百 二 第



蝶蠟之胚球

(放大)

1 上半球含滋

養分甚少之

細胞

2 下半球含滋

養分甚多之

細胞

3 分裂腔

細胞較大於

上半。一覽即

可明辨矣。

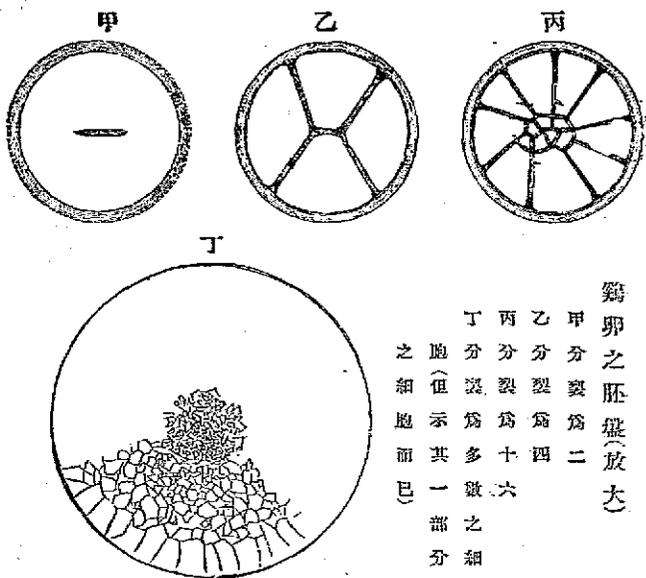
至於雞卵。如

前所述。其卵

黃大都為滋

養分。中有甚

圖 七 十 百 二 第



鷄卵之胚盤(放大)

甲分裂為二

乙分裂為四

丙分裂為十六

丁分裂為多數之細胞(但示其一部分之細胞而已)

之細胞而已

盤 Blastoderm 胚子乃由此起。

其後卵之分裂僅在於胚盤。餘如

多含滋養分之處。則不與其列。雞

卵胚盤之分裂。第十七圖第一次先

現一溝而分為二。甲圖之與第二百

十四之二相當。次分為四。乙圖之與

第二百十四之三四相當。又分之

本應沿赤道線而起。茲則稍越其

規。丙圖之遂生裂面如圖之丁。在中

心之細胞雖小。而其邊之近卵黃

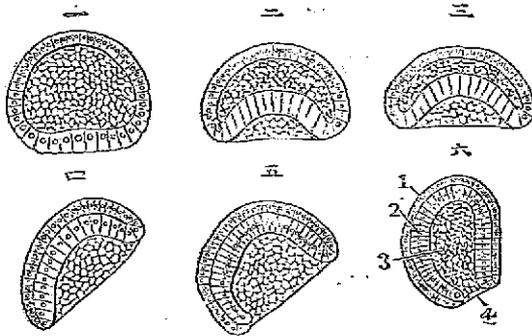
處則漸大。

近時就分裂現象而進究之。其第

一次分裂之平面。與後來生長動

物之關係。稍可明瞭。凡動物之大半。恆以此平面為體之中。央線。而其左右兩半球。則與體之左右兩半部相當。亦可判然矣。

第 二 百 十 八 圖



1 外胚  
 2 內胚  
 3 始原  
 4 胚孔  
 消化腔  
 蛞蝓魚  
 卵發育  
 為胚囊  
 之狀

據前所述。已足知分裂現象之大略。由是更進而求之。其分裂後究為何事。如欲詳其理。仍以研究蛞蝓魚為便。蛞蝓魚之卵。經分裂而為胚球後。由大細胞所成之下極。初低平。第二圖之一。漸凹入。三圖之既而其裏面相接。四圖之凹入益深。五圖之終成囊狀。六圖之例以第二百十四圖所示之胚球。知胚球之壁。本係單層。而內部空虛。且無孔以通於外界。至於漸變為囊狀時。其壁則變為雙層細胞。內部雖空。而實與胚球之球腔。裂一名分。有別。當胚球下半凹入於上面。此時球腔漸次消

滅。且因凹入之窪漸深而生新腔。有一小孔通於外界。是名胚囊圖六之 Gastrula。簡言之胚囊者。係胚球凹入而成。爲發育動物之基礎。其壁之外層。曰外胚層。內層曰內胚層。外胚層圖一中之 Ectoderm。其後構成動物之外皮及神經系統。而五官之要處。亦起於此。夫神經系統及五官等。本爲職司外。界。激刺之器官。既起原於胚之外層。其寓意深長。令人耐索。且研究此等器官之在歷史上。以如何進化而來。亦爲緊要之事實。內胚層圖二中之 Entoderm。後爲動物之消化器及肺肝等諸粘膜面之細胞層。故胚囊之腔。曰始原消化腔圖三中之 Blastopore。生長時。卽爲消化腔之主部。始原消化腔之與外界相通之孔。曰胚孔圖四中之 Blastopore。此胚孔在蛞蝓魚後乃消失。在他種動物。則有留存而爲口或爲肛門者。又如上圖所示之胚囊。逐漸成長。向上一端爲頭部。向下一端爲尾部。向左彎曲之一方爲腹面。向右平直之一方爲背面。此時動物體之位置。已初定矣。凡有動物。在發生時。皆須經過胚囊期。雖然。分裂時。因其含有滋養分。必生種種變化。而胚囊在含有滋養分多量之卵中。亦著有顯然之變態也。

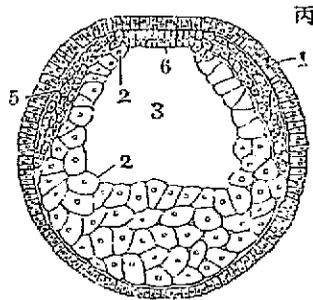
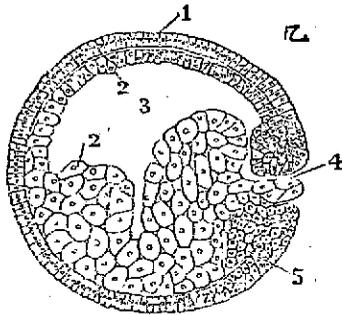
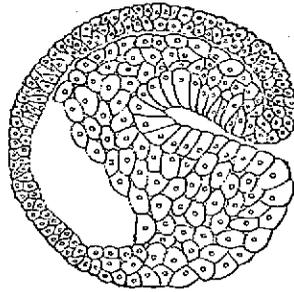
蝶蝸之胚球。圖二其下半球大於上半球。前已言之。既如此。則下半球欲漸漸凹入於上

半球。其勢有所不能。故上半球。乃漸將細胞層改薄。以徐徐包吞下半球。第九圖甲進之。則分爲內外層。同圖乙進更之。同圖丙下半球之全部。終被包入而爲內胚層。圖2中丙外胚層1。始原消化腔3、胚孔4等。乃一一而可見也。

蝶蠟卵之剖面示其胚囊發育之狀態及中胚層之起源

- 1 外胚層 2 內胚層 3 始原消化腔 4 胚孔 5 中胚層 6 成脊索之內層之一部

圖九百二十第 甲



至若鷄卵龜卵等。以滋養分特多。不能如蝶蠟之胚球。以下半球凹入於上半球。如第二百

海龜之盤胚(放大)

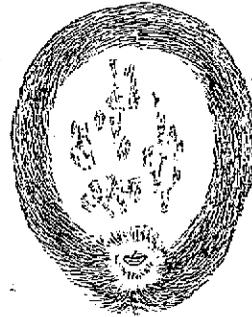
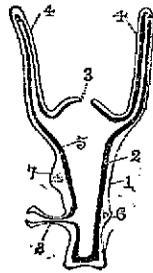


圖 十二百二第

二十圖所示。為海龜卵之胚盤。其形橢圓。在其後部。更有一圓形體。此區別。從其構成胚盤之細胞層之排列或厚薄等而起。其胚子乃直起於前之橢圓部之中央線上。而達於後端之圓形體。該處之中心。有一孔。即可認為胚孔。此等卵亦必經過胚囊期而無容疑。然欲詳述言之。其說繁冗。姑從闕如。

胚囊之形狀。不僅見於各動物之卵中。即成長之動物中。尚有與胚囊相似者之形態。亦復

圖 一十二百二第



水蛭之直剖面  
1 內層 2 外層  
3 口孔 4 觸手  
5 腔腸 6 卵  
7 精蟲 8 芽蟲  
(放大)

不少。如腔腸動物中之數種是已。試取水蛭第十一圖。細檢之。其體壁分內外兩層。1 2 之內部有消化腔。且有一孔 3 通於外界。此動物。因營獨立之生計。故觸手 4 頗

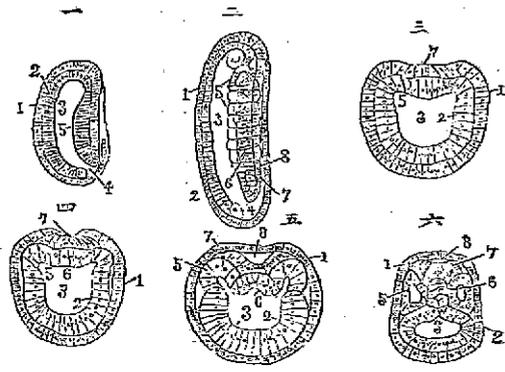
發達。然亦不過為兩層之體壁所成。認為體壁之突起。要無不可。謂其形體近於胚囊者。可斷定也。水蛭水母。如海槍等。可參看第二百十六圖。類之過半。亦與此大同而小異。

凡動物之卵。大抵皆經過胚囊期。其理可謂繁曠矣。曾有動物大家黑格兒氏。就此而作胚囊說 *Gastraea Theory*。久爲世人所信從。據謂動物由原生動物而發達爲高等動物之際。如胚囊同形者之動物。實際已能生活。此原生動物。比諸現世之動物出世較早。而品格亦低下遠甚。是以今之動物當發生時。猶有留存原生動物之形狀焉。在腔腸動物類中。至成長時而似胚囊者亦有之。故此等動物。可認爲原生動物之一種。因無甚進化而殘留云。黑氏之說。其微細處雖未恰合。要其原理。已爲動物家所宗仰者矣。

如上所述。凡動物之體。起原於胚囊之內外二層。然此不過爲外皮及消化器粘膜面之細胞層。以及由是等所起之神經系統而已。他如筋肉、血管、結組織、生殖器等。凡爲體中必需之器官。其基礎尙未言及。茲特詳其發達之形狀於下。

第二百二十二圖。示蛞蝓魚在發生中之形狀。然比第二百十八圖所示時爲更進焉。第二百十八圖之六。示其胚囊之直剖面。此圖之三。乃示其橫剖面也。其與背面相當之外層一部了。漸漸凹入於內。之四面由此外層1以蓋其上。而凹入之部。全閉於內部。之四面矣。若以此與圖之三對比。在圖之三。其內外二層中唯有始原消化腔。在圖之五。其背面內外兩層

圖 二 十 二 百 二 第



示中胚層之起原  
 1 外層  
 2 內層  
 3 始原消  
 4 化腔  
 5 胚孔  
 6 中胚層  
 7 將成  
 8 脊索  
 者之一  
 部  
 7 神經中  
 樞之陷  
 落處  
 8 同上之  
 管  
 (皆放大)

始通於外界。是為甚奇之事。尚未有圓滿之解釋足以明之耳。

如此。神經中樞。起於胚囊之外層。然同時內層亦起變化。在神經中樞陷落處。其內層生出囊狀之突起。此突起。初起於頭端近傍。其後漸增。乃及於後部。在同圖之一。

其數僅二枚<sup>5</sup>。至同圖之二。數有八枚<sup>5</sup>。遂與外層分離。獨立於各旁而成腔。<sup>同圖六</sup>是即他日發達為筋肉生殖器等者是也。謂之中胚層 *Mesoblast*。與內外二層。合稱曰三胚層。為發生學上所當注重之物。又在中胚層突起之間。其內層之部<sup>同圖四、五</sup>。亦與內層分離而成一桿。<sup>同圖二</sup>是謂脊索 *Notochord, Chorda dorsalis*。脊索本為始原之脊柱。以支於脊之中央者。此蛞蝓魚除此物<sup>圖之七、七</sup>。而無脊柱。在他種脊椎動物。後將中胚層之細胞加於其周圍。遂成脊柱。而脊索殆將消滅也。

此後細胞漸增其數。非無各種之複雜變化。然當三胚層整列時。動物之基礎。亦已具備矣。中胚層之起原。為發生學上之一種難題。對其所創之論說。雖未盡善。但多數動物。一如蛞蝓魚之由內層而起者。當無大謬焉。而特於脊椎動物為尤顯。第二百十九圖所示之丙。即蝶螺卵之橫剖面。在將來構成脊索之細胞。<sup>圖之六、九</sup> 在其兩旁乃生細胞層<sup>同圖丙</sup>與之相連。且與內胚層<sup>同圖丙</sup>亦相接續。是為侵入於外胚層與內胚層間之物。即中胚層<sup>同圖丙</sup>也。若將此圖之丙。與第二百二十二圖之四及五對比。可知蛞蝓魚及蝶螺。其中胚層之起原。實同一轍。此外高等動物。其中胚層之起原。亦與此大同而小異。

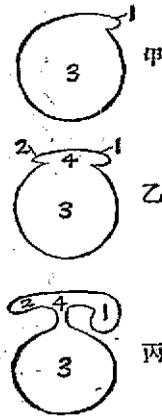
雞龜等之發生。極爲複雜。固非短篇數語能詳之。然亦可節爲略說焉。在卵黃第二百三表面之胚盤俗稱上所生之小突起。同圖甲是爲頭。無何又生一小突起。同圖乙是爲尾。頭尾

示鷄龜卵中之胚在卵黃上所起之變象

(羊膜尿管等皆略之)

- 1 頭突起
- 2 尾突起
- 3 卵黃
- 4 胚盤

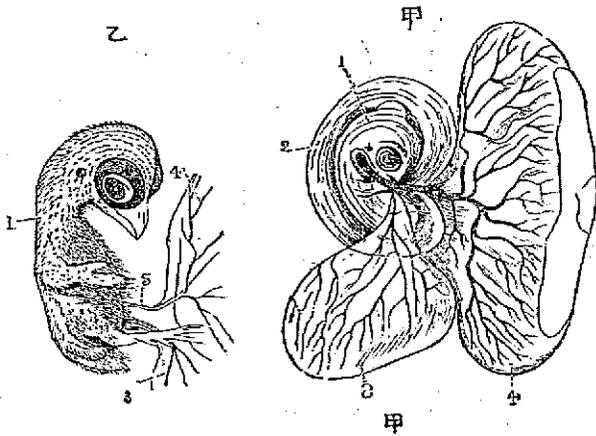
圖三十二百二第



之間自然隆起。生而爲體。同圖丙胚之附於卵黃處。初成一小管。同圖乙其腹通於卵黃。繼而漸長。則胚益大。同圖丙且腹壁亦漸完全。彼卵黃亦隨胚之增長而減小。終被全納於胚中。此時胚已在孵化之期矣。

雞卵中之胚。示如第二百二十四圖之甲。1 爲胚。4 爲卵黃。當胚之臍間。互相連接。且有多數血管。分配於卵黃表面以收其滋養分。凡高等動物之胚。常被一袋。故圖中之鷄胚 1 在其袋 2 中。是謂羊膜 Amnion。至於高等脊椎動物之胚。從其腸之後部。出一大囊 3。是謂尿膜 Allantois。在鷄胚。則此囊廣敷於卵殼內面。有散布之多數血管。胚所發出之血。吸收卵殼微孔透入之空氣。且排出之炭酸。亦從此孔而放出。由是以營呼吸作用。圖之乙。示其胚

圖 四 十 二 百 二 第



- 甲 鷄之胚 (比實物界放大)
- 乙 較長之胚
- 1 胚
- 2 羊膜
- 3 尿膜
- 4 卵黃
- 5 胎盤

之生長更進一層者。其羊膜尿膜等皆昇而不

此圖於爾時腹壁既已完全。胚與卵

黃相連者僅臍帶而已。

哺乳類之發生。如單孔類雖亦卵

生。有似鷄卵。然人類與衆獸。則在

母體胎內而漸收母體之滋養分。

故無別貯之卵黃球。惟尿膜之一

部與母體子宮粘膜之一部。則起

切密之關係而作胎盤。此不但從

粘膜之血管收其滋養分。即動物

漸將具體時。其呼吸之作用。亦營

於此間也。

吾人呱呱下孳時。則爲赤子。以赤子例大人。形體固覺弱小。而所差亦有數端。足部之異向焉。乳齒之未茁焉。其餘構造之微異。雖不勝舉。要之赤子之與大人。其差甚微。乍見之。斷無有誤認爲猿子者矣。惟其成長頗遲。不能顯異於俄頃。且如此徐徐生長之動物亦不少。不觀初生之稚獸乎。其異於親體之處。非無可指。特爲變甚緩。不待諦觀之。即可百認而無一失。偶見小犬。卽一日可定其爲犬子也。更觀鳥類之雛。初出卵殼。不生羽毛。迨漸長而仍與親鳥大異者。雖亦有之。然考其體制。究不離其鳥類。其在生長之間。決無有激烈之變化。魚類亦然。自幼至長。大都無所判別。不聞有生長之中。至某期而忽生急變也。如右云云。知生長甚緩之動物。固屬不少。彼在生長之中。忽改其形態而起急變者。亦恆有焉。今就此等而續論於下。

凡動物生長時。其子體之形有全異其親體者。實不少。試舉其中最易知之適例。蓋莫如蠶。蠶固與蛾絕不相類。苟不詳察其生長。幾難認其爲蛾之幼蟲。蓋當休眠中。雖蛻皮四次。而無改其舊觀。至最終之第五次。則大起激變。作繭化蛹。蛹乃大異於蠶。其後由蛹化蛾。而留存蠶體之原形亦僅矣。此與吾人之生長法。大有逕庭也。試更舉與蠶同例者。則有蠅。蠅之

卵常產於肉類或腐敗物等之上。迨孵化卽爲蛆。蛆之與蠅。猶蠶之與蛾。其色白。狀如錐體。如蠶之蛻皮後。遂化爲蛹而僵臥。時至。則由蛹化蠅而出。此爲平常蠅類之生長變化。然蠅之中又有更奇者。則爲馬蠅。其幼蟲常由馬之肛門而出。色白。形如筍。故別名筍蟲。該蠅之卵。必產於馬體之前部而爲其舌所能舐着之處。被舐時。卵乃附於馬舌。由此達胃。發育於胃中。終爲筍蟲。從其肛門而出。得適當之地。則由蛹化蠅。又復產卵。此馬蠅之生計。可謂奇特之一例也。

又就蜂巢而考驗之。常見有白色之蛆形物。此卽爲蜂之幼蟲。而蟬之幼蟲。色白。亦不類其親體。當耕鋤園圃時。屢屢有所見焉。此外蟲類之有如此之變態者甚多。

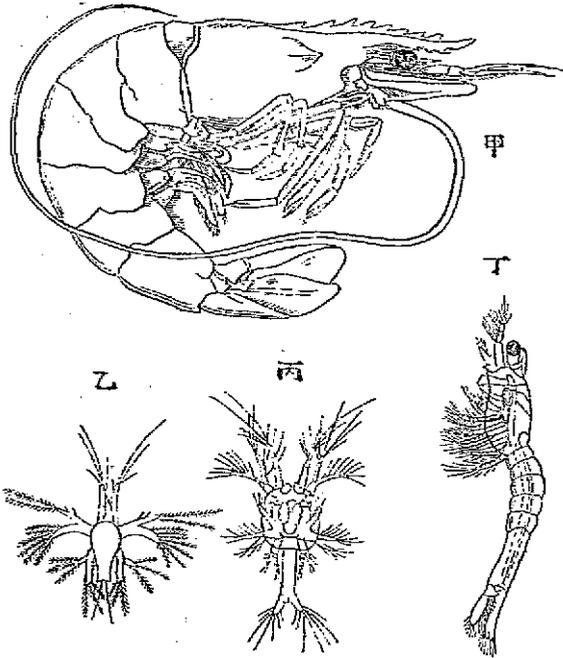
試更舉一例。卽蝌蚪之變化爲蛙。蝌蚪原形如魚。生於水中。有尾有鰓。漸長則尾漸消而四肢漸大。卒成蛙。此蛙之子爲蝌蚪。苟非從經驗。烏從而知之乎。

茲更就蝦蟹等而述其變化。如第二百二十五圖所示。爲蝦之一種。其由卵初出時。形體略呈橢圓。之圖是爲蝦之老布里司 *Nauplius*。恆浮於水面。有肢三對。第一對甚細而直伸

於前。第二及第三對皆生毛。便於游泳。其後第一第二對。復變爲蝦之第一對及第二對之

感觸肢。<sup>參閱第四卷第</sup>十一圖之四章第<sup>6</sup>章第二對則留於口邊。為強健之大顎肢。是亦與昆蟲類相同。當其生長時。屢次

第 二 百 二 十 五 圖



示蝦類之

發生

甲蝦類一種

*Palaemonetes*  
*marginatus*

之成長者

乙係同上之

老布里斯

*Nauplius* 有

肢三對

丙同上之類

伊亞 *Zoea*

之形狀

丁似蟹蝦時

之形狀

長時。屢次

蛻其外皮。

圖之丙所

示。即其生

長較進者。

爾時名之

曰紹伊亞

*Zoea* 體形

橢圓。在頭

胸部後。有

尾形之腹

部。當初祇有肢三對。今更增加。迨蛻皮二三。則示如圖之丁。至此。形頗似蝦。惟其胸部所

出之肢。有分叉之異耳。製醃醬之糠蝦。其肢之構造。正與此同。故蝦變至此期。謂之糠蝦期 *Mysis Stingo*。

蛙之子。其形略似魚。蝦之子。有似糠蝦。稚蝦至此期。尚須蛻皮二三次。乃變為蝦。最初

出卵之老布里司。以比其

成長之蝦。相差甚遠也。

示蟹類  
之發生

甲 紹伊亞

乙 似蝦形  
之小蟹

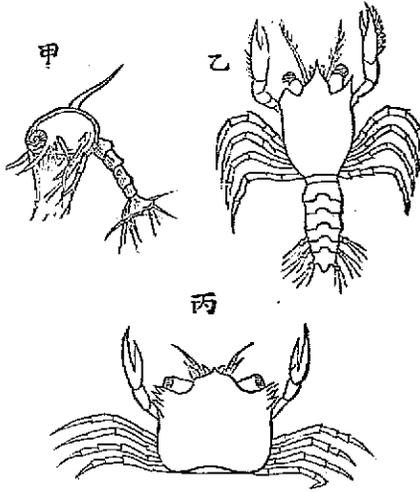
*Megastoma*

*Stingo*

丙 蟹

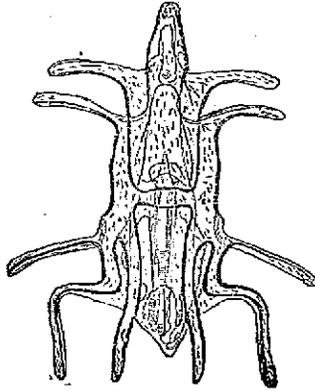
紹伊亞 *Zoea*。與第二百二十五圖之丙相當。常浮於水面。外被有角之甲。形態奇特。經蛻皮後。其構造似糠蝦。更蛻皮。

圖 六 十 二 百 二 第



遂為成長之蟹。

圖八百二十二第

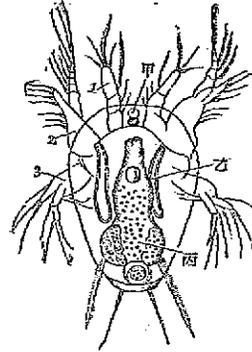


如此。蝦蟹等當生長時。皆有奇異之階級。蟹之子似蝦。蝦之子似糠蝦。糠蝦之子似水蚤。此事頗為妙理。即無異自貢其進化上之歷史焉。在第七章中。已詳言之。

又棘皮動物中見第六章之一種曰海盤車者。其生長時亦有顯然之變態。示如第二百二十八圖。即其變態之一。體小而透明。恆浮於海面。與成長之海盤車第一圖相比。幾難認其為同

圖七十二百二第

海盤車之幼蟲(放大)



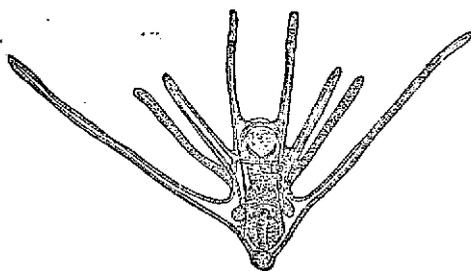
劍水蚤 *Cyclops* 之老布里司(放大)

甲 眼  
乙 觸角  
丙 消化器  
1 第一觸肢  
2 第二觸肢  
3 第三觸肢(大顎肢)

飼金魚用之。下等甲殼類曰水蚤者。見第十四章第十七圖當其從卵孵化時。形呈橢圓。有肢三對。第二百二十七圖可與第二百二十五圖之乙相當。大抵稱之曰老布里司。

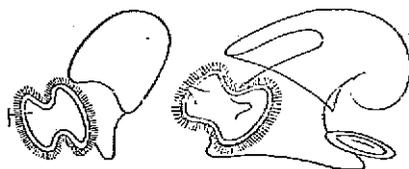
屬者矣。

第 二 百 二 十 九 圖



海 膽 幼 蟲 之 大 放

第 二 百 三 十 圖

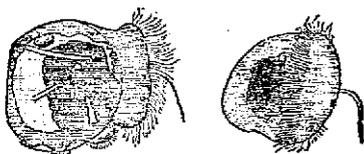


螺 類 之 幼 蟲  
(放 大)

雙貝類之子。示如第二百三十一圖。其同屬中之一種牡蠣。附於巖石而不動。然其從卵初生時。形體透明。酷似第二百三十一圖所示。浮於海面。一母體。常產卵二百萬或三百萬。其

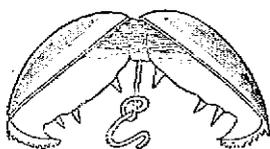
又與海盤車近族之海膽。其子  
第二百二十九圖之形亦不類其親。體  
微細而透明。時浮海面。須經過  
激變後而始為海膽。  
法螺等之貝類。常負一螺旋殼。  
其子第三百十四圖之殼。則負於脊上。  
尙易認為螺類之子。但頭部有  
車輪物。圖之環生顛毛。為游泳  
之具。體透明而小。生數頗多。浮  
於水面。各海洋中幾皆有之。

圖一十三百二第



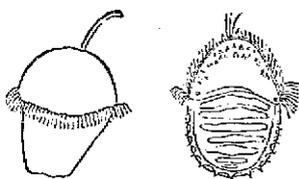
(大 放) 蟲 幼 之 蛤 鳥

圖二十三百二第



(大 放) 蟲 幼 之 貝 鳥

圖三十三百二第



(大 放) 蟲 幼 之 貝 餘 火

子浮游於海面。不可  
以數計。迨  
幾分已成  
為貝形。至  
時。則沈降  
而附於樹  
枝巖石等

處。養蠹家利用其理。恆用樹枝收取之而以爲種子。

鳥貝第四十圖之子。示如二百三十二圖。此爲屢殼之象。殼有齒能附於魚類之鰓等。而營寄

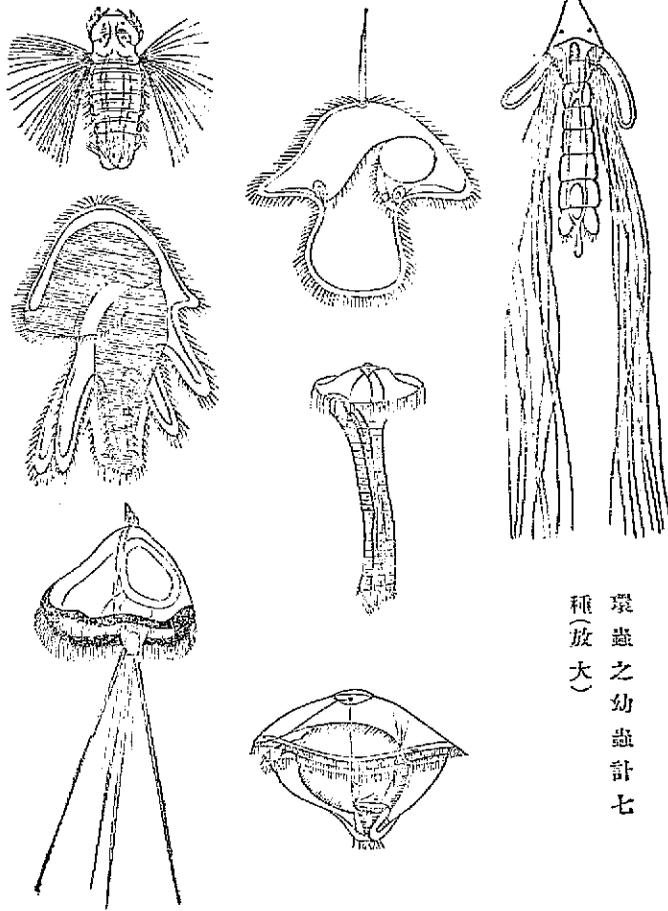
生法。迨漸長則沈於水底。貝雖拙於移行。然常藉魚類以爲分布也。

火鉢貝及石鱧第六十二圖之胚子。形狀稍異。概能游泳於水中。貝類既至成長。大抵不善於

移行。特牡蠣爲尤甚。故其幼時。皆運動活潑。是爲散布種類之要務。

第 二 百 三 十 四 圖

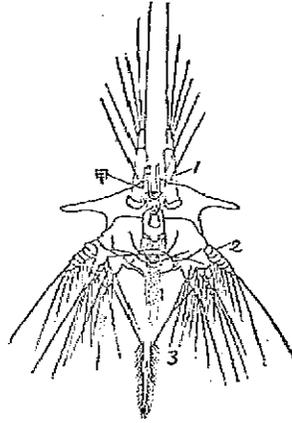
第 十 二 章 動 物 之 生 長



環 蟲 之 幼 蟲 計 七  
種 (放 大)

第二百三十四所示。爲環蟲類及如沙蠶等之幼蟲。體極小。常浮於海面。以密網曳之。卽得其形。離奇百出。多不類其親。或如拿破崙破崙帽者。或如盒者。見本圖皆有顫毛以爲動作。然考其因何種變化而爲何種之母蟲。一一究詳。頗有意味。願言之。恐失冗長。茲特渾稱之曰環蟲類之幼蟲而已也。

第 二 百 三 十 五 圖



甲 蝦  
1 第一肢  
2 第二肢  
3 第三肢

(放大)

藤壺之老  
布里司  
藤壺第十之幼蟲。第二百三十四圖全  
不類其親。而與蝦之初次出殼

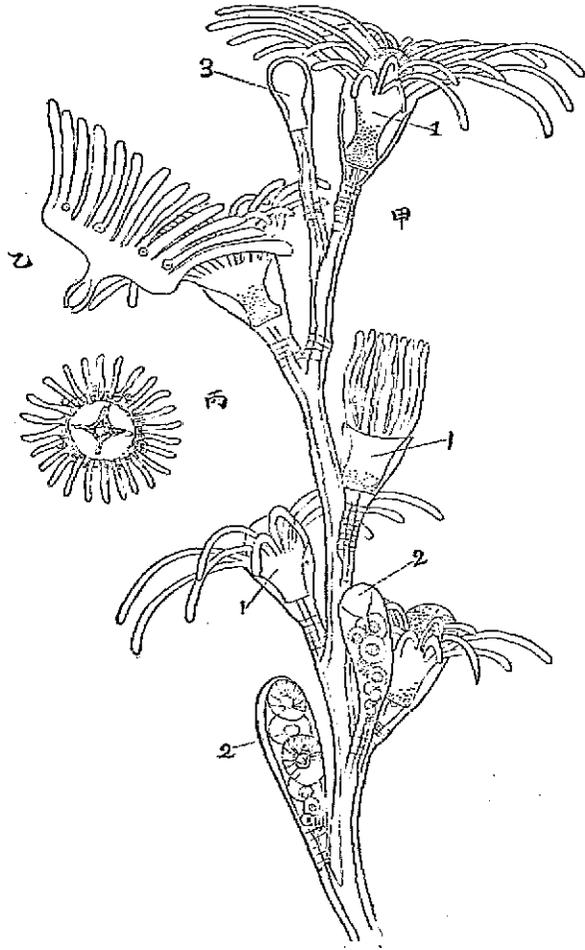
之幼蟲相似。是爲老布里司。由此經種種變化。終成爲帶殼不動之藤壺。此爲子體與親體相差甚遠者之一。舊時列藤壺於

貝類中。迨考得其初生之子。有似於甲殼類。故學者多以昨非而今是。謂此宜列附於甲殼類之後。現時雖仍有沿用舊例。評議家恆不以沿舊者爲直云。

動物界中。又有一種現象。謂之世代交遞。試以人例之。子有不肖於父母。而反肖於祖父母

者。即孫肖於己而子反不肖於己是已。故曰云云。海燈 *Sea Light* 係浮於海面之動物。即可爲世代交遞之適例。其體透明。狀如六尺許之紐條。此乃數百個之橢圓體銜接而成。每個體有一赤點。如燈燃燭。故名。不佞曾在港中目擊之。如紐狀者之外。尙有爲單體者。第五圖乙以二者對比。有種種差異。若因其差異。將謂其異種者乎。是決不然。即爲海燈之世代交遞。此事古人已有能辨之者矣。蓋紐狀物生於單體。單體亦產於紐狀物。第八圖迨其生長。則成爲數百個連接如紐者。轉言之。即甲產乙。乙產甲。交遞無窮以成其世代。更舉海檜葉例之。其形似植物。故一名植蟲。第二百三十六圖甲產於海中。外被硬皮。試採取一莖。考其莖梢之硬皮。成一壺形。第一圖壺內寓一動物。藉管中所藏之柔軀紐狀物以相連續。故海檜葉之全株。乃爲結合體。圖中所示之如花形者。第一圖乙即爲動物。而與花心相當處有口。周圍散射如瓣之觸手。本體則在壺中。以柔軀之紐狀物。與他壺中之蟲相連。一蟲獲食。全體得養焉。其萌茁之芽。第三圖乙與植物芽同形。恆藉此以爲蕃殖。一卵孵化。雖祇生一蟲。然專賴萌芽。已足增其生數。後乃漸生漸多。不過使本體加茂。猶未能於他處更立一結合體。是以更有妙用。即散種於各地之方法也。

第 二 百 三 十 六 圖



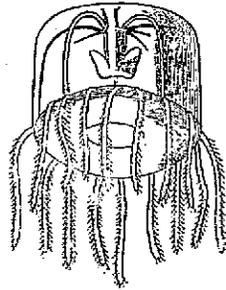
甲：海槍葉之結合體（一部）  
 乙：兩水銀水母（生殖蟲）  
 丙：食道  
 1 食道 2 生殖蟲之囊 3 食蟲之芽  
 （皆放大）

其法惟何。先從枝間生一囊體。第一百三十六圖。三囊內生一水母。水母即所以司生殖者。至成長後。

第十二章 動物之生長

乃離去結合體。浮於海面。形如第二百三十六圖之乙。由旁面所見者及丙。由下面所見者第二百三十七圖所示。又為一種之水母。在梢端壺內之取食蟲。雖因無性生殖而繁多。在水母。則職司海檜葉之有性生殖。即雌雄生殖且能浮游海中。以散卵於四方。其卵孵化時。形態不類水母。則為

水蠅水母之一種(放大)



第二百三十七圖

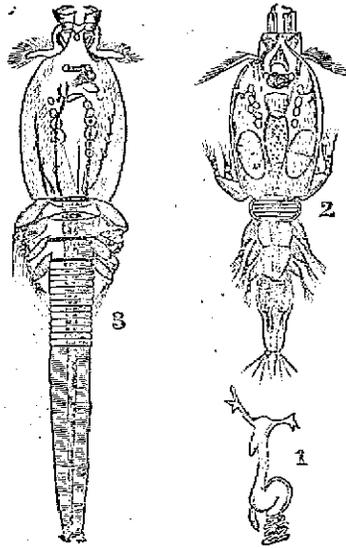
海檜葉之萌芽。芽又生芽。復成結合體。今假以海檜葉為甲。水母為乙。其式為甲生乙。乙生甲。甲復生乙。世代互隔。乃交遞而生生不息。

寄生動物之一類。當其生長時。亦有顯然之變化。而寄生物之構造。大抵因寄生而退化者多。甚有墜落為極可憊之形態者。吾人對此。極宜留意也。嘗見有不求自立之人。以依人為巧者。卒因薄待匪躬。潦倒終生。末由自展其天授。亦大可哀矣。此人世之經驗如是。而生物界中通行之法則。何獨不然。有心人能不對此而悚惶者乎。

今就寄生動物之生長變化。舉其二三例於下。示如第二百三十八圖1。為寄生於魚者之一種。形如囊而有角。囊下垂有扭曲之紐二條。驗其紐。中有多數之卵。即卵紐也。竊思動物

之種類亦多矣。而如斯之怪物。恐世間亦無其比類。迨細究之。乃知爲甲殼類中水蚤之一。

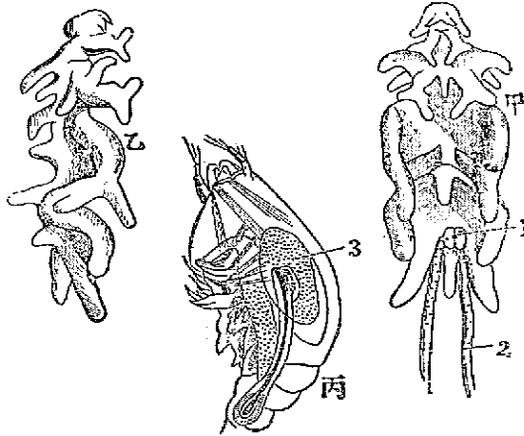
第二百三十八圖



寄生水蚤之一種 *Branchinella*  
 同圖3爲其雌。2爲其雄。雌固比雄長。考此水蚤最初出卵。尙未營寄生時。則游泳海中。頗覺自如。迨交尾後。雄乃即死。雌則寄生於魚。爾時因不用其肢。肢先無用。

他部亦隨之消滅。漸次退化。遂成奇形。但爲似續計。唯存卵囊。變爲扭曲之紐形物而已。此爲因寄生而變化者之一例。又如第二百三十九圖。爲寄生於魚頭魚鰓魚腹等處之蟲。形狀奇特。亦係水蚤之類。圖中所示之甲及乙。爲其雌蟲。甲圖之2。乃其垂下之卵紐。試就鼠鮫頭部驗之。常有長約五分許之物。卽是物也。其卵紐之長。約一寸乃至寸半。此動物。當初並不呈此形。全因寄生而退化。遂降爲現有之狀貌。又有可奇者。在卵紐

第二百三十九圖



寄生水

蚤之一

種 Chiron-

truncatus

gibbosus

甲示其雌

蟲之腹

面

1 雄蟲

2 卵組

乙示其雌

蟲之旁

面

丙雄蟲(更

放者)

3 卵丸

二百二

之根端。附一小物。形如寄生蟲。

甲圖當初有人以此為寄生蟲。

亦有所見。近乃知此非寄生蟲。

實其雄蟲也。其體之長。僅為其

雌之十分之一。附於雌體。圖之

丙。示其放大象。其消化器。早已

退化。僅留生殖器而已。

此外退化之水蚤而寄生於魚

類者。尚有數種。第二百四十圖

所示之甲及乙。即此類也。是等

寄生蟲。祇具卵紐。其餘所有之

器官。概因退化而消失之。

他種寄生動物中。又有生長時。經過不可思議之變化者。例如繸蟲(是已。形體甚

圖一十四百二第

圖十四百二第

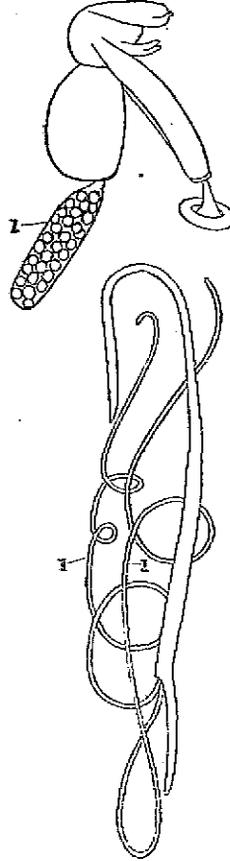
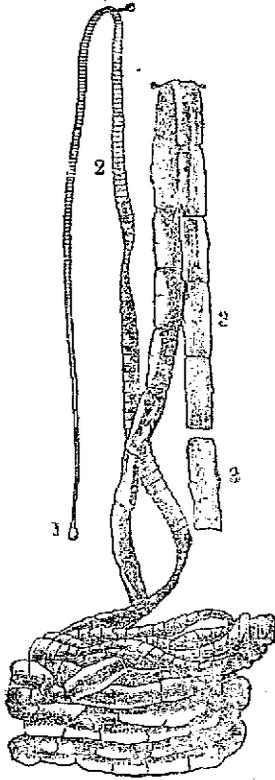
第十二章 動物之生長

寄生於魚類之水蚤二種(放大)

甲 *Achlorea*

乙 *Tenuia*

1 卵紐

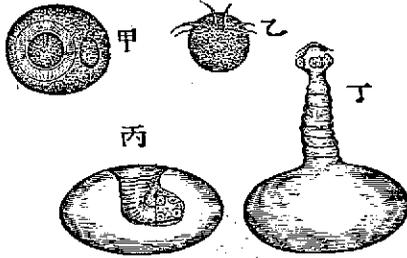


蟲 體

長。合多數體節而成。一端有頭。一端近尾處漸漸闊大。乍見之。

必將認為個體。若據其各種事實而諦察之。方知其為複體也。因其各體節。可與一個動物相當。實可認為多數之個體動物連接而成者。各體節節一各皆有雌與雄之生殖器。至尾端最末一節。則有成熟之卵。見第四等第 二十七圖迨已成熟。將此節脫離。由宿主宿主即被其寄生者之物之肛門隨糞而出。初出時。猶能獨營生活數日。若入水中。即游泳自如。且各節中所含之卵約有數萬。其後乾死。卵第十二百四圖被皮膜。不易乾燥而失其生活力。又因體小而輕。乘風飄蕩。徧布四方。偶入中間宿主中間宿主如豚牛魚之類之口。直達其胃而孵化。形如第二百四十二圖之乙。有鉤六枝。穿破牛豚腸胃之壁。竄入循環血統中。止於適宜處之筋肉內。則變為囊蟲。暫時。囊體之一部生窪。窪底生頭。同圖後將翻出而如柄。丁此圖所示。乃豚肉中之寄生絛蟲。則依此變化以遂其生長。後乃安居於中間宿主豚例如

第二百四十二圖

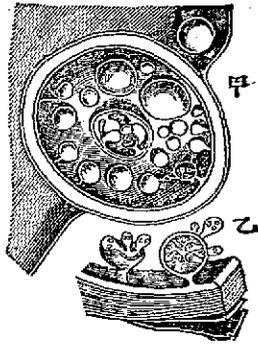


示有鉤  
縱蟲之  
發生(放  
大)  
甲 卵(胚在  
其中)  
乙 胚  
丙 囊蟲(頭  
部凹入)  
丁 囊蟲(頭  
部翻出)

萬。其後乾死。卵第十二百四圖被皮膜。不易乾燥而失其生活力。又因體小而輕。乘風飄蕩。徧布四方。偶入中間宿主中間宿主如豚牛魚之類之口。直達其胃而孵化。形如第二百四十二圖之乙。有鉤六枝。穿破牛豚腸胃之壁。竄入循環血統中。止於適宜處之筋肉內。則變為囊蟲。暫時。囊體之一部生窪。窪底生頭。同圖後將翻出而如柄。丁此圖所示。乃豚肉中之寄生絛蟲。則依此變化以遂其生長。後乃安居於中間宿主豚例如

之肉中。雖歷多年。不稍變化。人若不幸食其含蟲之豚肉。蟲遇胃酸。乃消去囊體。僅留頭部。附於人腸之壁。其頭部宛如植物根。從此漸漸生節。終達丈餘而成絛蟲。驅除時。若其頭部仍留於腸內。經三四星期。即復舊觀。此實可謂不可思議之生長法也。絛蟲自幼至長。必屢換宿主。在牛豚之肉中時。牛豚即其中間宿主。然何以特居於牛豚之肉中。為便於轉入人體。蓋不入人體。即不能成熟。故必以人為其終結宿主。絛蟲種類頗多。寄生於人體中主要者。約三種。即豚絛蟲、魚絛蟲、牛絛蟲是已。第四章中既述之矣。而尋常以魚絛蟲為最多。又有一種曰犬絛蟲。Echinococcus。以犬為其終結宿主。寄生於犬腸。體甚小。僅分三節。一

第二百四十三圖



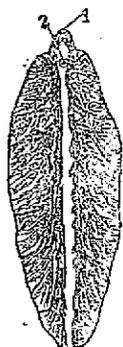
犬絛蟲之囊蟲  
甲節開蓋  
體以示  
其芽囊  
(釋放大  
乙囊之一  
部更放  
大者)

犬腸內。常存數千。故時時成熟。即有無數之節。由宿主之體而出。以人類及各動物。皆可為其中間宿主。設有誤吞此卵者。卵即孵化於腹中。攻破腸壁。竄入血管。循環體。止於最宜之處。然後成為囊蟲。變化一如他絛蟲之例。然此絛蟲更有一可怖

之事。若得其一頭。則從此萌生之頭。不可勝數。最初生於一囊之中。囊復生囊。生生不已。有時見一囊之內。有頭萬餘。第二百四十三圖甲。示其囊體之剖面。內有芽囊數個。乙。示其囊體一部之放大象。此等囊體。恆有直徑長達數寸者。其中間宿主。因此寄生而斃者頗多。嘗有人由兔肉中尋得其囊蟲。若犬類食此含有囊蟲之兔肉。即移殖於犬腸。一一成熟為繸蟲。彼生於人類之肉中者。因人類為他動物所食者甚少。是以此等囊蟲。未能成長而中止也。愛士蘭土人。俗多愛犬。犬多。此繸蟲亦隨而繁多。每年因此而斃者。將及千人云。

繸蟲之類。產卵甚繁。然考其生長時。必遇有相當之宿主而始成熟。彼未得發生之機會。以致中途死滅。不知萬幾。故必產卵甚多。以周其媿續也。此萬卵之中。雖不能卵卵皆及成長。使有一卵幸達成長者。已足繼其後嗣矣。

第二十四圖



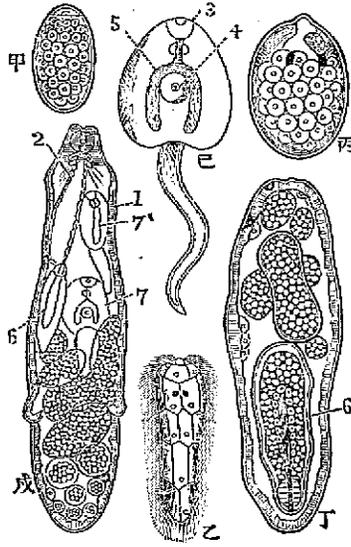
肝蛭

1 口及前吸盤  
2 後吸盤  
體中如樹形  
者為其腸及  
分枝

茲有一例。為寄生蟲中之最有  
趣味者。即為肝蛭 *Distomum*  
*hepaticum*。係木葉蛭 *Disto-*  
*ma* 之一。恆寄生於綿羊之

肝臟。長約八分。扁平如木葉。爲養綿羊者之大患。繁生時。羣羊之夭斃者數以萬計。損失之費。不下百萬。然此肝蛭。如何而發生於羊肝之中。因肝蛭之母體。一如絛蟲。產卵頗多。卵從羊肝。轉入其腸。復由腸中隨糞而出。外被堅膜。不易乾枯。乘風飄浮。幸達於水。乃得孵化。如

第 二 百 四 十 五 圖



示肝蛭之發生(放大)  
 甲 卵上部有蓋  
 乙 胚  
 丙 囊體之成熟者內含一  
 丁 囊體之成熟者內含一  
 戊 囊體之成熟者內含一  
 己 囊體之成熟者內含一  
 庚 囊體之成熟者內含一  
 辛 囊體之成熟者內含一

第 二 百 四

十 五 圖 甲

所 示 即 漸

將 孵 化 時

之 卵 其 後

裂 開 卵 頂

之 蓋 散 出

其 胚 乙 爲

胚。形狹長。背部有眼。點。黑。全體密被顫毛。藉此游泳。形態詭奇。此蟲恆以蝸牛之一種 *Lymnaea truncatulus* 爲中間宿主而寄生之。即化爲囊蟲。囊中含有多數之細胞。囊體

漸漸生長。丁圖之將所含之細胞發育爲幼蟲。此幼蟲曰雷敵挨 *Reia*。其體內有單簡之腸。如圖中丁之所示。體內有一個雷敵挨。迨成熟時。破其母囊而出。雖能運動自如。而尙須寄生於蝸牛。此雷敵挨戊圖之體內復生幼蟲。形似雷敵挨。惟且晚卽變爲一種幼蟲。己圖之謂之收措利挨 *Ochonia*。後從雷敵挨體上之產孔之戊圖而出。形如蝌蚪。能搖動尾部以游泳。爾時始離去蝸牛。伏水濱叢草間。作一護身囊而安息焉。迨綿羊來遊。誤食此草。繼乃轉入羊之消化器中。去其尾。僅以頭部達於其肝臟。是爲成熟之肝蛭也。其一生之經歷。既複雜如是。苟盡心博考。知其中途天死而不能成長者。度必不少。由此觀之。當其生長時。不得蝸牛。固不可。卽得蝸牛而不得綿羊。亦不能終其身世。其生涯亦云難矣。然而其卵甚多。竟有幸得巧遇。時而全羣綿羊。患此而斃。大爲牧者之恐慌。此等事實。近始知之。其餘與此相近之木葉蛭。未能詳其身世之變遷者。猶不少也。又有一種寄生於人者曰肝臟木葉蛭。亦爲可恐之寄生蟲。其第一次之宿主。或爲蝸牛。或爲他種軟體動物。其後遂轉入人體。此事實當悉心研究之。苟能明其身世之變遷。則預防肝臟木葉蛭之害。不患無術矣。

更有一種可怖之寄生蟲。謂之旋毛蟲。形體細長。係線蟲之一種。第十二百四十四圖其幼蟲潛於豚

旋毛蟲之幼蟲(放大)



第二千四百六十六圖

鑿於豚肉纖維中之形狀

肉中。有時方寸之豚肉。含此蟲之子。約有二十萬或三十萬。各在肉中纖維間。造一石灰質之囊而蟄伏焉。其體極微。非藉顯微鏡則不能見。人苟誤食含有此蟲之豚肉。即轉入胃內。消去石灰質之囊。變爲囊蟲。旋達腸內。人腸內多含食物。因此不數日即成熟。其雌比雄大。雄當交尾後即死。雌乃盛產其子後亦死。其子非卵。係胎生。形如絲。後破腸壁。竄入循環血統。蟄於肉中而發嫩衝。乃以四圍之組織構成石灰質之囊。不但豚肉中如是。即在人肉中亦然。但人非野蠻。不相殘食。故該蟲一入人體。乃蟄於人肉中。隨人老死而已。彼蟄於豚肉者。以豚爲人之食品。其害易於普及。倘不幸而誤食之。卒至發熱非常而全身疼痛。每有因此而斃者。頗多。然亦有能耐此痛苦。迨幼蟲在其肉中造成石灰囊而生命猶存者。後當無憂矣。

又有一可奇之例。即某種之線蟲也。此蟲寄生於山蜂體中。成奇異之囊形物數個。諦觀之。囊中有卵。古人多不明其爲何物。近時始知此囊。即爲某線蟲之子宮。蟲體雖小。小難辨。其子宮則反大於其本體。漸漸增大。後并其本體而消失之。僅留子宮而已。此區區一子宮袋。

其判斷之難有如此。

總觀前記之寄生蟲。大抵退化者居多。而不營寄生者之生物。亦有退化者也。例如石勃卒。第七十五章 乍見不似動物。常附於巖石等處。若指捺之。水由噴孔而出。成長者之形貌如是。第七十八章 狀如蝌蚪。酷似脊椎動物。第七十九章 有尾有腦及神經。無一不與脊椎動物相同。惟因其漸次退化。卒成不能運動之塊物。是由退化 Degeneration 而顯出親體與子體互異之適例也。

由此知動物界中。有經過困苦之際遇而始能成長者。有生長時而激發大變者。有如人類之徐徐生長而無激變者。讀者當能解釋其故矣。

### 第十三章 動物之分布

此章專論動物分布之事。一切動物。各有其樂土。某地亦各有土著之動物。研究之。卽爲動物學之一科。讀者得毋疑此學科爲繁雜無趣者乎。誠能細考其分布之情形。意趣深長。有引人入勝而不能自己者。既歷其境。當不以余言爲河漢也。

動物分布於地上之景況。果爲何如乎。彼未暇深究其理者。其十之九。必將曰此因氣候寒

暖而定。無待贅述矣。乍聆之。似可許爲至當之言。例如寒地所產之動物。與產於熱地者較。則知各因其產地而有適應之性質。此人人能道之。設有人。由東亞航渡歐西。初經香港過西貢。漸近熱帶。迨達新加坡及錫蘭。接於目者。純爲熱帶之景色。無論何種動植物。皆一望而知其爲熱帶之產也。後越蘇彝士河。進地中海。其氣候又覺溫和。所見之動植物。又有類於東亞所見者。確有如是之觀感。如曰動植物之分布。不因氣候之寒暖。其將何由乎。故動植物。有寒帶產、溫帶產、熱帶產之別。苟知一地之緯度。舉凡同此緯度所產之動植物。大抵可推知之。研究動物分布之人。殆多信仰此說。如是生物之分布。與氣候寒暖大有關係。似可目之爲定論矣。動植物園中之別具溫室。亦由此耳。雖然。爲此說者。是僅知其一而已。未盡之處猶有數端。續中其說。意亦讀者之所樂聞歟。

寒熱兩帶所產之生物互較。並以航渡歐西所見者例之。雖可以氣候之寒暖。推知動物分布之情形。然推而廣之。徵諸全世界之事例。實有不能與之相通者。試舉其例之一二。卽以亞洲及南美洲而論。土地、氣候、緯度等。大抵相同。何以所產之動植物。大有顯判。馬達加斯加。乃非洲東鄰之大島。其產物何以與非洲所產者不同。又馬來半島至澳洲。中途有大小

島。隱接如鏈。中有痕波克在巴里之東。島與巴里島相界處之海峽。甚狹處。僅隔十五哩。往臨其地。氣候彼此無大差。而所產之動物。竟迥不相同。海峽東之諸島。與海峽西之諸島。其產物互異。一若以此海峽爲動物分布上之境界線。就此而論。可知動植物之分布。隨氣候寒暖而定之說。爲不可通。更徵以地球上動物分布之事例。知其實際上繁曠之理。斷不能以氣候寒暖爲可總括之也。然則動物之分布。究由何因。請詳於後。

動物之分布。始在進化論已出後。而注意研究之。舊說以各種動物。皆造物所手創而一一分置於各地。世旣傳爲熟語。而詰之者誰乎。卽有懷疑欲析。亦無非輾轉於造物之主權云云。迨進化論已行於世。知現存各生物。悉由其既往之種類進演而來。遠跡其初。千種萬類。皆由一種或數種之變化而起。此說流傳以後。凡遇動物分布之奇觀。必當從此說而可以解惑。彼巴里與痕波克間之境界線。雖屬不可思議。苟進化論而果可憑信。必可深得其祕奧。卽從實際上之歷史而言。達氏及滑列斯氏觸動進化之萌芽。大都因動物分布上之事實有以啟之。至於今日。彼動物分布上之事蹟。實爲證明進化論確實之要件。不佞願從其說而徐申之。以徵其所言之非妄。并以增讀者之興會。

凡全球陸上之動物。廣收博採。詳其產地。細爲究詳。在動物之分布上。可分全球爲六區。此各區中所產之動物。非與五洲所產者不同。蓋其中數種。非盡播布於全球者。故各區各存其固有之動物而與他區之產者有別。今將六大區列舉於下。讀者宜參觀動物分布之世界圖

一、舊北地區 Palaearctic Region

包含全歐洲及非洲亞洲之北部。

二、新北地區 Neartic Region

含有北美全洲而除去中央美洲及西印度。

三、東洋區 或稱印度馬來區 Oriental or Indo-Malayan Region

包含中國南部、印度、馬來半島、爪哇、蘇門答臘、婆羅洲、其他馬來羣島。

四、熱帶區 按一名愛非亞區 Ethiopian Region

在舊北地區之南。包含沙漠及以南之非洲阿喇伯、馬達加斯加島。

五、新熱帶區 Neotropical Region

包含中央美洲、西印度、及南美洲。

六、澳洲區 Australian Region

包含澳洲及南太平洋之羣島。

此六區中之舊北地區、新北地區、東洋區等。大有相似之處。即其所產之動物亦大相同。然在新北地區與舊北地區以南之熱帶區及新熱帶區。其所產之固有動物頗多。至於澳洲區。則與他區隔絕者也。若將此六大區之固有動物。一一列舉之。或如目錄。恐爲讀者所厭聞。故簡述其大略。以示各區之特徵可也。

舊北地區中。而中國之屬地在其列。此區所產之動物。就吾人所知者。列舉其數種。如鼯鼠之全族。大野貓 「 $\text{Uncia}$ 」  
山形縮如 九種。鹿類六屬。羚羊數種。山羊及綿羊之全羣 九屬二十七種  
在他區僅有其種 二等。共有脊椎動物三科。哺乳動物三十五屬。鳥類五十七屬 約得全區產  
額三分之一。皆限於本區所固有也。

新北地區。頗似舊北地區。惟其固有之動物較少。凡有哺乳動物二十四屬。鳥類五十二屬。 約得全區產  
額三分之一 此限於本區所固有也。

東洋區。其北面與舊北地區分界難定。其固有之動物。如猩猩、長臂猿、虎、熊、蜜熊、獾、麝香鹿、

印度象等。共有脊椎動物十二族。哺乳動物五十五屬。鳥類一百六十五屬。約得全區之產額二分一此限於本區所固有也。

熱帶區中固有之動物頗多。如大猩猩、黑猩猩、狒狒、狐猴、斑鬣狗、河馬、長頸鹿、或稱羚羊之類七十種。以及他處所無之鴛鳥等。共有脊椎動物二十二族。哺乳動物九十屬。約得全區產額三分二鳥類一百七十九屬。約得全區產額五分三皆限於本區所固有者。又不生熊類及鹿類。亦爲本區之特異處。

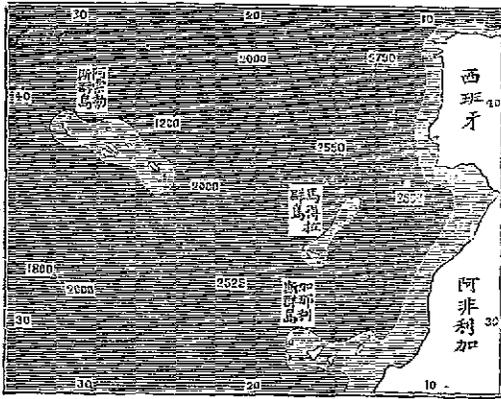
新熱帶區。一望而知其多存固有之動物者。如卷尾猿 *Prehensile-tailed Monkeys* 吸血蝙蝠、羊駝、樹懶獸、食蟻獸、狃狒、及蜂雀等。皆他區所無。又限於本區所產之固有禽獸。亦覺繁夥。

澳洲區中所產之動物。實有令人驚奇者。至他五區所產之哺乳動物。殆皆無之。惟袋鼠類繁盛異常。

觀此。足窺六大區中固有動物之一斑矣。此各區之分界處。或見某地。以產物之漸漸改變。雖不能確定。然在某地。其界線之判別極顯。如前述巴里與痕波克間之海峽。卽東洋區與

澳洲區之境界線也。在全球動物分布上。天然分別為六大區。既不可思議。而又有如此極顯之境界線。尤為奇特。然細考之。必有其原因。其將何以明之。姑認為懸虛之疑問可焉。若必欲釋其疑。可先從單簡之一地而研究之。考察該地所產之動植物。其原因如何。然後

第二十四十七圖



阿索勒斯羣島

陸地  
空白部為  
細線部即  
千尋(一尋  
六尺)以內  
之淺海  
粗線部即  
千尋以外  
之深海  
數字示其  
淺深  
下圖做此

漸及於繁雜之地。夫簡單之地何謂乎。如屹立於太平洋中之島嶼是也。是等島嶼。其遠距大陸。或數百哩或數千哩不等。是為他處之動植物所不易徙住者。吾人首及此等而研究之。則動物之移住法。必大有所得也。試先從阿索勒斯羣島而參觀之。此羣島係九座火山連合而成。列在太平洋北緯三十七度及三十九度四十分之間。南東距西北

凡四百哩。中有最大者曰聖米圭爾島。長凡四十哩。爲此羣島中最近葡萄牙海岸之一。相距凡九百哩。其間之海。深約二千五百尋。一尋六尺又在諸島之間。亦有淺海。此實爲屹立太平洋中之島嶼也。如遵舊說。謂造物特造動物以安置於此島。則此島中爲何種之物所棲息。可不問矣。其實不然。蓋動物常依自然之便。而由他地移住者。但此羣島雖近大陸。相隔尙有九百哩。而現居該島之物爲何如乎。研究之。必大有所得。而可無疑矣。

檢查此羣島所產之動物。除人類輸入之兔、鼠、鼯鼠等。如陸上生活之脊椎動物。則絕無所見。大洋之鳥而無獸類。是其常例。固不足怪。然此島中并蛇、蠍、蟻、蛙之類及淡水產之魚類而亦無之。蓋是等動物。究不能游渡遠洋。此其明證。概言之。此島中之哺乳類。祇有一種。蝙蝠而已。外此所產之動物。主要者。如鳥類、昆蟲類及陸上之介類。鳥類總計五十一種。中有三十一種爲水禽。水禽之能遠飛。大洋島中。屢有所見。實不足異。陸鳥共有二十二種。其中四種爲最少。餘十八種。爲島中之土著。而此十八種之十五。爲歐非兩洲所見之常鳥。餘三種。有二種爲馬得拉羣島及加那利斯羣島之所產。一種則爲阿索勒斯羣島所固有者也。欲考此十八種之鳥。何爲在此羣島中。當不難詳究。據該島土人云。每值春秋兩季。狂風怒

吼後。必有本島罕見之鳥類一種或數種乘風而至。然則阿索勒斯羣島之鳥類。其殆因風從大陸遠渡九百哩之海面漸漸飛來。後遂久住而繁殖焉。且該羣島之愈近大陸處。每值狂風後。新見之鳥較多。考該羣島舊有之種。與居於大陸者較。因風相通。時有與新來之同種相混。故難認其變化。至於該島所固有者之種。想當初殆亦從大陸飄來。後無繼至。久離原種。歷若干星霜。遂應其土地而自然顯其變態矣。如謂該羣島之鳥。皆來自大陸。索證亦不甚遠。蓋愈近大陸之羣島。則愈多大陸所有之種類。假其驚訝斯言。謂任何大風。鳥類何能因風而遠渡九百哩。然在航海之巨艦。以時有鳥倦飛而來集也。是可由此而推知之。阿索勒斯羣島所見之昆蟲類。如蜂蝶蛾等甚少見。想是等蟲類之初入此島。法亦如鳥類。然其生存。則較鳥爲難。此蝶等雖甚少。而甲蟲類則頗多。共有二百十二種。大抵皆與歐洲之產爲同種。或爲其近族。中有百零一種。爲人所輸入云。甲蟲之多若是。蓋以甲蟲遠播。不僅藉風力。而其卵及幼蟲寓居於木片時。隨木漂流。經數星期。亦能忍受。不致有礙其生機。中有十四種。則爲該羣島之固有物。查昆蟲之數原多於鳥。且無論漂至何處。全賴風波盪漾。是以同一種類。每每分漂於各地。該羣島之多生固有種類。亦應有之理也。

又觀其所有之陸介。之即蠍牛類其爲固有之種類者。比鳥類尤多。計六十九種。中三十二種。爲該羣島獨產之種。是等動物之達此島。大抵由於卵子附於木葉及他物隨波而至。或借鳥足所附之泥土而來。至其變爲固有之種者何也。多因一次漂到。後無繼至。且其繼至者。比鳥及甲蟲爲尤難。遂久隔原種。而其子孫漸呈固有之性。愈變愈遠。斯變種出矣。

更觀此島所產之植物。種類之多。實堪驚歎。凡有四百八十種。中有四百四十種。與歐產同。餘四十種。亦近於歐產。然此何緣而至該羣島乎。考植物之轉徙。較爲容易。世有多數植物之種子。常藉風遠播者。則有翅。或其體極微細。故值大風時。隨風飄浮。何難遠及數百哩。或數千哩之外。卽有其體稍重者。亦能浸入海水數月間而不腐。達氏曾考之。取九十四枚之乾燥植物種子。共浸入海水。越二十八餘日。浮者猶有十八枚。中有數枚。能浮至三月之久。其種子。尙能萌芽。夫大洋潮流。一日間。有奔馳三十哩。乃至六十哩之速度。彼能浮水三月之植物種子。苟遇際緣。卽能漂流五千四百哩。以六十哩與九十哩相乘卽得此數之遠海也。又植物之散布法。有藉鳥力者。該種所結之果。必具美味。誘鳥來食。乃被吞入爲糞。而傳至遠方。又鳥類之足。恆附泥土少許。試取而驗之。該泥中常有植物之種子。達氏曾由一鳥之糞。之類鳥之足。得泥土

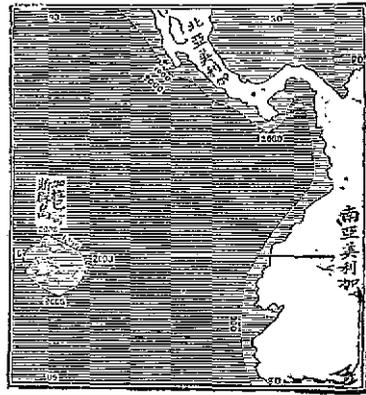
六盎斯半。一盎斯約合七分中有植物種子五種。可認其有萌芽者共八十二枚。又在某地中之土六盎斯又四分之三。久置之。竟發生五百三十七個之萌芽云。此等泥土。常附於鳥類之足。於不識不知之間。而鳥已爲植物分布上之輔助也。

就上所說。皆在阿索勒斯羣島所發見者。該羣島所產之鳥類二十二種中。其半數食果實。從此等鳥類腸胃中齎來之種子。而發於該地者必有之。又該島之植物。其種子生翅者。凡四十五種。其種子極小者。凡六十五種。能生鳥類所愛食之果實者。凡三十種。其餘殆因風及潮而來者歟。至若栗、椎、檜、林檎等之果實重大。該羣島則並無其樹。此事頗耐人思考。云。總觀上述。知阿索勒斯羣島中之動植物。從渡海而來者頗不少。大概依各種之便法。而由彼徙此也。其原產地。概以歐洲爲主。又此島。常有西南方之貿易風。且爲加勒比潮流經過之處。其產物。理應與美洲所產者相似。不料反似歐產者爲多。是因動植物之遠播。藉平常之風潮力者爲甚少。而藉稀有之暴風力者爲甚多也。

次就加拉巴哥斯羣島。第百四十八回而驗之。該羣島在太平洋中之赤道下。合大小島十七座而成。散列之區。長約三百哩。闊約二百哩。距美洲凡六七百哩。其間隔之大洋。深約二千尋。

以上。該羣島之距美洲。猶阿索勒斯羣島之距歐洲。故阿索勒斯羣島之產物。殆同於歐亞兩洲之所產。而該羣島之產物。應亦同於美洲之所產云。茲有可奇者在焉。加拉巴哥斯羣島之產物。雖大概與美洲相似。然同島中固有之種類頗多。斯可異矣。除藉人類輸入之者以外。如哺乳動物及蛙、蟄之類。絕無所見。此屬大洋島之常例。爲其不能遠越大洋也。不圖

第 二 百 四 十 八 圖



加 拉 巴 哥 斯 羣 島

也。陸介類凡二十種。其半數亦皆爲其固有之產。此固有之產。因何而多。蓋以該羣島四圍

該羣島竟有龜、蛇、蠍、蟻數種。何緣而至此。則索解頗不易。然是等動物。生命力極強。雖久漂海中。仍無礙其生命。至於蛇。想由蟠於樹上。隨樹漂浮而至耳。論其鳥類。凡有五十七種。中有三十八種。皆屬該羣島所固有。而視阿索勒斯羣島祇有一種固有之產者。已有雲泥之別矣。昆蟲類則甚少。中以甲蟲爲最多。計三十五種。是等皆爲該羣島固有之產

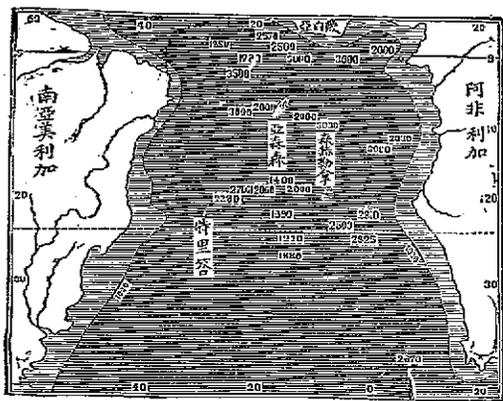
風浪平靜。暴風少。則大陸吹來之鳥等亦隨而少。一種生物初渡於此。無大陸之原種相繼而至。以全相隔斷故也。經歷久年。遂生變化而與原種有別。此固有之種之所以多。即足以

森赫勒拿島

證他處移來之難耳。

更就加拉巴哥斯羣島觀之。有一奇事。即該羣島內之小島。各有其固有物也。其中雖有善似鄰島之所有者。而實有幾分差異。是即為各島中動物不易交通之證。向也達爾文氏周遊世界時。遊此羣島。見其動物。雖似南美之產。而實則判然兩途。且各小島散處之動物。亦畧有微異。是即達氏觸動進化論萌芽之一種事實也。次就森赫勒拿島第十九圖而述其事。是島在大西洋之中。距非洲一千百哩。距南美洲千八百哩。區域長僅十哩。闊不過八哩。全由火山脈

第二百四十九圖



爆裂而生。從海上遠眺。見外環斷岸絕壁。實爲洋中之一孤島。拿破崙第一。曾幽閉於此。其所有之動物。疑由大暴風雨之後。由歐洲大陸而來者。是與動物分布之理亦無不合。此孤島在四百餘年前。初次發見時。山間綠樹陰森。動物從而繁夥。至千五百十三年。葡萄牙人輸入山羊。遍牧全島。殘食卉木嫩苗。大礙其繁茂。而人又從而濫伐之。頓改舊觀。則已爲牛山濯濯矣。是以林間棲息之動物。殆將漸盡。今查此島。無獸類、爬蟲類、及淡水魚。而陸鳥亦不及他島之多。惟有鷗 *Plover* 之一種耳。陸介類計二十九種。中有二十種爲固有物。甲蟲凡二百零三種。中有七十四種爲人所輸入者。餘百二十九種。可謂此島之天產物。此百二十九種中。除一種外。皆屬此島之固有物也。而甲蟲之互相近似者頗多。如在此島中變化而來也。亦因其原種之移住。遠在太古之時。由是觀之。甲蟲類爲此島中之古物可知。就此森赫勒拿島之大概而言。恰如造物爲保存地質上第三紀中之動物而特設博物館於此島也。然而世人貪婪無學。將此天造之博物館而破壞之。不誠可惜乎。

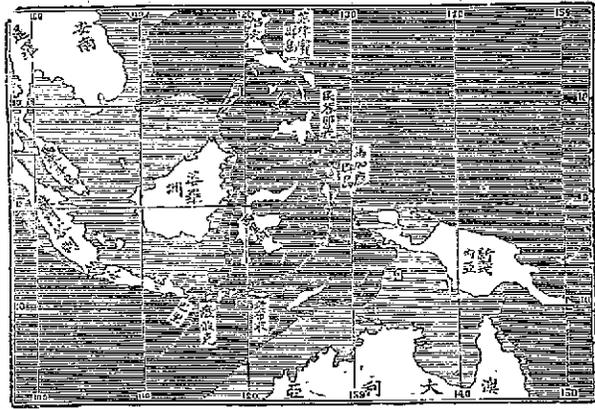
上述之諸島。皆獨立於淼茫之大洋中者。可知其從未與大陸相通。不能渡水之獸及兩棲類等。島中絕無之。是已成爲通例。然如臺灣及馬來羣島等。鄰於大陸者。必有時因地質上

之變遷而可與大陸相通。度之與大陸相通時或在結冰之候後更分離。其相通時動物等由此渡來。既移於該島之初。無甚大異。迨離隔多年。漸呈其固有之形性。觀其動物。亦可推知該島分離之遲早也。先以英國之三島言之。其地隔歐洲大陸。僅有極淺之海。露水之地面。祇高數十尋。此三島可認爲由大陸之所分離者也。據實際地質上之考證。查其與大陸分離。當非在邃古之時。以其隔離猶未久遠。故英之三島。殆無固有之種類。祇有一奇事。愛爾蘭一島。似別離較早者。何以言之。蓋彼二島之所產。在愛爾蘭中所罕見也。又考此二島。有爬蟲類及兩棲類十三種。而愛爾蘭祇存其四種而已。

他如哥爾塞牙及撒丁之兩島。俱在地中海與大陸隔離之海漸深。且其隔離時。當亦比英國三島爲古。因其多產固有之獸類、昆蟲類、及植物而推知之。

附於大陸之島嶼中。其歷史之有興趣者。卽馬來羣島是也。該羣島第五十二圖列在亞洲南部。馬來半島之東、澳洲之西北、合多數島嶼而成。中有極大之島。觀其配列。由馬來半島之東南。連鎖蘇門答刺、爪哇、巴里、痕波克、老布來、的摩爾諸島。經新幾內亞而達澳洲。又在其北則有婆羅洲、西里伯、菲律賓羣島、馬加鹿島、等。此諸島中有巨大之火山成鏈形而經蘇門

圖 十 五 百 二 第



馬乘羣島

細線部以示不  
及百尋之淺海  
粗線部以示有  
百尋以上之海  
在其中  
左之點線為東  
洋區與澳洲區  
之境界線一名  
滑列斯德  
右之點線為馬  
來人種及澳洲  
人種之境界線  
老布來之東橫  
列之一小島名  
曰的摩爾島

四圍。表以百尋深之記錄。則新幾內亞。亦圈在記錄中也。不意此東西淺海之間。又隔深海。

答刺、爪哇、巴里、老布來。復彎向北面出菲律賓羣島。當千八百八十三年大破裂之克刺卡土亞火山。卽在此連鎖之地。卡刺土亞島為爪哇與蘇門答刺海峽中之火山島。是以此間有地質上之激烈變象。可推而知。如考求此間周圍海底之深淺。則在蘇門答刺、爪哇、婆羅洲、與亞洲大陸相間之海。深不過四五十尋。假其大陸周圍。試表以百尋深之記錄。則是等諸島。應圈在記錄之中。又如澳洲

其底深千尋或二千五百尋不等。觀此連如鎖形之西部諸島中動物。如蘇門答刺、婆羅洲之象及獐。蘇門答刺、爪哇之犀。其餘鳥獸。皆與亞洲大陸所產者相同。或酷似者也。故依動物分布上言之。無論何地。皆可認其爲大陸之一部矣。乃觀澳洲大陸及新幾內亞則不然。尋常之獸類殆無所見。而袋鼠一種。異常繁多。又有固有之鳥類極多。至世界各處所產之啄木鳥及雉等。反無所有。惟極樂鳥等。則僅見於此而未嘗見於他處也。

此在東西淺海之各島。於動物界之差異如此。而於植物界亦然。其中間深海之各島爲何如乎。中有可屬於澳洲者。如痕波克及其迤東連鎖之諸島是也。又有可屬於亞洲者。卽巴里是也。巴里與痕波克。其間相距。雖僅隔十五哩。航渡二小時。卽可由此達彼。而其產物之異。實相懸殊。至於西里伯及菲律賓羣島。則有澳亞兩洲之物相混。然概言之。西里伯。屬於澳洲。菲律賓。則屬於亞洲也。滑列斯氏曾考及此。而以此處定爲境界線。第二百五十五點故又稱之曰滑列斯氏線。乃最著名之發見也。又在右邊之線。爲澳洲人種與馬來人種之境界線。凡人類移居之力。無論其野蠻與否。大概遠勝於他種動物。亞洲人類。想比他動物。先入於澳洲。此亦自然之勢。概言之。則人之境界線與他動物之境界線。實大同小異而深合

趣味者也。由此知人類之分布。與他動物同一原因。蓋可類推而得之。

觀於右列各事。奇妙異常。然欲詳其說。當不甚難。卽先以澳洲之固有動物而論。乃因該地在遠古時。已與他洲相離故也。考地球之歷史上。在哺乳動物初有時。現有之獸類尙無發見。而袋鼠一類。殆已播布於全球。此徵於各地所存之化石而可知。斯時也。澳洲之區域頗廣。與他大陸連接。或其地勢。得令動物能由他大陸而移此。想該地所有之有袋類。與他處同一繁多。無何。澳洲遂全與他洲隔離。不再連續。故獸類惟有袋鼠。不受他物之生存競爭。獨此類繁生不已。遂變生多數之種類也。反之在他處大陸。除此類外。則崛起各種猛獸。依優勝劣敗之理。而有袋類因弱而敗。遂至殄滅。今日除澳洲外。而有袋鼠者。惟南美一洲。亦不過存留數種而已。

古昔澳洲大陸。可認其曾經多數之地變。以潰裂破碎而成今日之羣島也。此洲內諸島。雖由於與大陸隔離而生種種固有之生物。然其全體。仍隱然爲澳洲之一部。蓋今日猶可研究而得以發明古昔之境界。卽滑列斯氏線也。彼西里伯及菲律賓羣島之所產者。具有澳洲兩洲之性質。亦因其在某時或連於亞洲。在某時或接於澳洲故也。再考馬來羣島中之

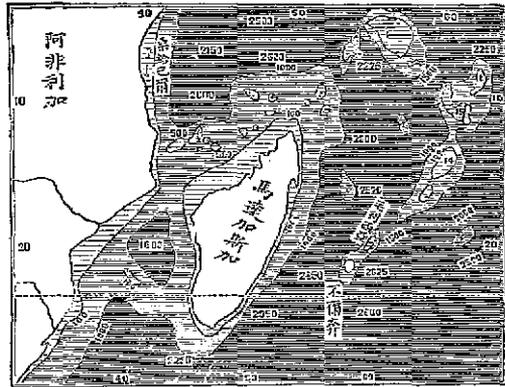
屬於亞洲之一部。在不甚遠之古時。該羣島當與亞洲相接。何以言之。蓋有二理。一、今日產於是等島內之象及他種大獸。究不能越海。非遵陸地不能移住者。二、此羣島爲新地層所成。其間極淺之海底。深不過四五十尋。想其曾與大陸連續。富非誕妄。且此尙有一奇事。蘇門答刺及爪哇。以地勢而論。互相接近。而其產物應亦相同。乃決不然。却與遠離之婆羅洲所產者相近。而爪哇則反與之大異。此與亞洲大陸最有關係也。其將以何明之。蓋亞洲大陸。原來比現狀廣大。今日查得之百尋深之處。應爲古時之陸地。現在之各大島。亦不過皆爲大陸之一部。其中分離最早者。則爲菲律賓羣島也。次之再經幾何年歲。而後爪哇島。亦與亞洲分離。後以蘇門答刺及婆羅洲繼之。遂呈今日之狀況。其變遷如此。卽爲婆羅洲與蘇門答刺產物相同之證。至於爪哇之稍存固有物。與婆羅洲之稍存固有物。皆屬易解之事。在爪哇之種。大陸有之。而其中間之婆羅洲及蘇門答刺。則反無之。其理請詳於後。當爪哇爲大陸之一部時。想爾時適在冰期。氣候寒冽。北方之動物。下來赤道。迨爪哇與大陸分離。該動物獨居爪哇。遂現固有之性。其後婆羅洲及蘇門答刺。猶未分離之前。冰期已過。氣候溫和。北方之動物。不能住於赤道下。而漸漸再徙於北方。然後婆羅洲及蘇門答刺。則分

離獨立。亦現一種固有之物。是等動物。在大陸及爪哇雖有之。其在中間之婆羅洲蘇門答刺諸島反無所有。理所當然。無足深怪。

由是觀之。就動植物之分布。即可推知地質上過去之變遷也。又在兩岸間之海底深淺。概言之。亦足以示其產物之同否。海之淺者。在近古時。因其兩岸互相接連。故其產物從同。海之深者。在太古時兩岸已相隔絕。故各存其固有之物。是即產物自然不同之理也。豈非可奇之意外結果歟。

準此而動物分布之理。可得略知其大概矣。茲尙有趣味甚深之二例。請以簡語解說之。一、爲馬達加斯加島。該島中動物之分布。實爲動物學家費盡心力而爲其所困苦者也。其地在非洲之東。與非洲相隔之海。深凡千尋以內。雖不謂淺。而決不及大洋之深。準他例推之。此島在蓬古之時。當與大陸連接。其產物亦應與他之近陸之島同例。而產大陸所產之同性物也。又以其中間之海底甚深推之。其固有物想亦甚多。然查其實際。大有背此豫想者。考非洲特產之獸類。如大猩猩、黑猩猩、長臂猿、其他之猿猴類、獅、豹、鬣狗、斑驢、犀、象、長頸鹿。及多種之羚羊。而馬達加斯加島。並無是等獸類之一種或一頭。然則該島之產。爲何物

圖 一 十 五 百 二 第



馬達加斯加島

陸地

細線部

示百尋以

內之淺海

細密線部

示百尋乃

至千尋之

海

粗線部示

千尋以外

之深海

乎。所產之獸凡六十種。中有三十三種。為下等之猿類。名曰狐猿者。第十四

此係古代動物所留之遺族。在古

時。曾經散布於全世界。考非洲西部

及印度、錫蘭、馬來羣島等。雖產狐猿

少數。而終不及馬達加斯加島所產

之多。又此島所產之他獸。有食蟲類

昆蟲類皆數種。其中最奇者之一族。

全世界中。亦僅產於西印度之古巴

等處。肉食類。稍似非洲所產者。陸鳥

凡百種。中除四五種外。皆為固有物。其半數大都具奇形。異於他處之產。在分類上之關係。

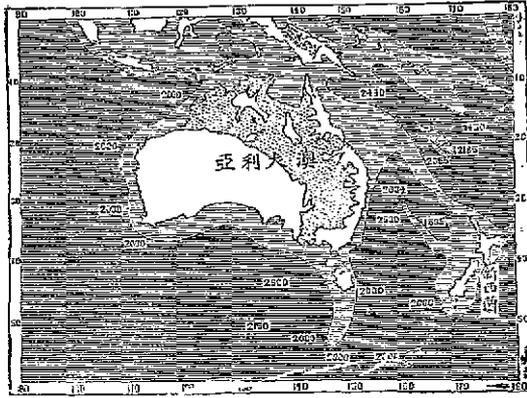
殊不分明。餘一半凡十五種。皆與非洲大陸所產相關。又五六種。則與東洋區相關。此島之

蛇類。為非洲大陸所無者。有二種反與遠方之美洲產略同。此馬達加斯加島。實為不可思

議之一種。稽其由來。則索解非易。無怪動物學家。因此疑義而爲其所困也。據或人說。謂往古印度洋中。想有大陸。產出各種動植物。極爲繁盛。此大陸。懸定其名曰狐猿洲。蓋以想像爲狐猿之種類。曾在此大陸中。必甚繁夥。現在所存之馬達加斯加島。殆其殘留之一部分耳。欲考往昔狐猿洲之產。卽徵之今日馬達加斯加島而可知。又亞洲所產之物。今日馬達加斯加島亦產之。恐狐猿洲曾亦連接於亞洲云云。然此說究嫌詭異。未足爲信史。據滑列斯氏說。凡地質上雖有如何變遷。有大洋之處。則無大陸。有大陸處。則無大洋。蓋大陸大洋之位置。在世界初關時。已定其大畧也。故狐猿洲之說。全出於或人之想像而已。至就馬達加斯加島中之動物。考其最確之說。宜先由馬達加斯加島沿海之地勢推勘之。其在古昔。殆與非洲接壤。然此爲遠古之事。其時適當始新統 *Eocene Series*。始新統卽地史上新統。漸新統並區於新。生界第三系之中。非洲之沙漠間尙存闊海。由是以南。則爲一大島。可認爲與歐亞兩洲無甚關係。適時南非洲之動物與今有之物全異。却似今日馬達加斯加島所產者。無何。馬達加斯加島與非洲分離。故該動物現今猶存於此島。其後非洲大陸乃與歐亞兩洲相接。而現有於非洲大陸之動物。其祖先卽此時所侵入者。於是舊有之動物。遂被新來者殄滅。故

今日非洲所產之動物。與馬達加斯加島所產者不同。至於馬達加斯加島。有亞洲產之鳥類者。因其曾有亞洲之鳥種傳來故耳。又該島亦有與美洲產同類之動物。想在往古。此等

圖 二 十 五 百 二 第



示新西  
蘭及澳  
洲沿海  
之深淺  
空白部  
為陸地  
細點部  
古時為  
海今亦  
為陸地  
細線部  
示千尋  
以內之  
淺海粗  
線部示  
千尋以  
外之深

動物。散布頗廣而亦棲於非洲等處。後乃有於非洲者則絕滅。而獨有於該島云。由是言之。此馬達加斯加島之多固有動物。其理可曉然矣。

今更舉極有趣味之一例。即新西蘭二百五十也。該地在澳洲之東。共分兩大島。其四圍之海雖深。苟表以千尋深之記線。可與澳洲連接。查新西蘭之動物實為固有物。其與澳洲大陸無關。土產之獸類。殆無一種。其固有物多為無翼鳥。有一類曰幾比第六圖五者。共有四種。

體大如七面鳥。現在又產一種極大之鳥。所謂莫滑者。第五十圖共十一種。此等鳥類。體長約丈餘。大概似鴛鳥。此真可謂該島之特產云。更就其沿岸之海底考察之。似曾與澳洲接壤。故其動植物。皆略與澳洲所產者有種種關係。亦理勢然也。且從其實際而論。在新西蘭無所謂固有物。應與澳洲之產畧同。然有一極怪之事。其動植物。產於新西蘭而與澳洲有關係者。概爲澳洲之熱帶物。至其溫帶物。謂其爲澳洲之特產焉可也。而新西蘭殆無之。是爲甚奇之理。又考古昔。當新西蘭與澳洲接壤時。澳洲之地質。應成二大島。第二百五圖而新西蘭。則連接於其東南之島。其後新西蘭與澳洲分離。彼二島乃合併而成現在之澳洲。故澳洲之產物中。其由東島所產之種屬。今日雖猶存於新西蘭。而由西島所產之種屬。皆爲新西蘭所無。諒非無故也。

由前觀之。動物之分布。謂其獨關於氣候者。應不若是之簡略。請以簡言括之曰。凡一地所產之生物種類。雖與地方之氣候大有關係。然亦當細考各生物之移居力。若何及地方之地質。上有何變遷。如是庶可以論定之矣。

## 第十四章 動物之體色

蝶舞瓊花。鶯鳴翠柳。騷人詞客。每籍此爲吟詠之資。一若造物特創造之以點綴自然界之美觀而已。雖然。苟易以理學之冷觀。則知鶯蝶等之有美色清音。決非無故。實由其生存競存而起。蓋動物必須美色清音。而後得享其安全延其後嗣。世人雖亦有謂動物之具體色。原出於偶然。以此思維。究不在研究理學者之範圍內。自達氏之進化論行世以後。而體色等。人多知爲研究者所不可忽也。曩時世人每存迷信。凡一切動物。皆指爲造物所手創。體色者。卽造物慧匠之一。吾人惟有驚嘆之耳。不知動物。實由下等之物進化而來。其體色。全因進化而起。如進化而果可憑信。動物之體色。如何而起。其效用如何而顯。一一可與其祕奧矣。然近來始從達氏而研究此等事實。雖未能悉探動物體色之本原。而其大體。要皆明瞭。此世人之推崇進化論。亦以說明此等現象。非籍進化論而莫得其肩鑰也。

凡物之觸於吾目者。必有其色。物之有色。原於物理學及化學之理由。血呈赤色。脂呈白色。皆與礦物結晶體之有色澤同理。藉此以例動物學上。當不必別有所說也。彼動物之色。雖若無甚意味。而其在生存競爭之生物界中。所謂自然淘汰者。亦因利用此無甚意味之色。而呈種種有用之體色。如今日吾人所見之景象是已。

現在動物學者。以動物之體色。別爲六種如下。

- 一、爲生理上直接用之體色。
- 二、爲防禦或攻擊而令體似棲處之體色。
- 三、爲防禦或攻擊而令體似他動物之體色。
- 四、爲警戒其敵者之體色。
- 五、使同種互相認識者之體色。
- 六、因雌雄相迷而起之體色。

今將右列之體色。各舉其例以說明之。

一 爲生理上直接用之體色。如植物之綠色。卽其適例也。此色起於葉綠質 Chlorophyll 所成之粒。該粒在植物細胞中。散布甚廣。論其作用。能取空氣中之碳酸氣而分析之。返其養氣於空氣中。留取炭質及水等之無機物。乃化合而成有機物。然此作用。必賴日光。葉綠質之粒。卽營此作用之最有關係者也。

如此顯著之適例。在動物界中。頗難發見。水螅之一種而帶綠色者。其色亦起於葉綠粒。故

水螅在日光中。有吸收炭酸而作有機物之能力。轉言之。此水螅曝於日光下。自然能得其食物。誠可謂安樂者矣。而或謂此葉綠粒。係單細胞植物之所寄生者。然則水螅先以棲處質於植物。迨植物死。卽以滋養分償於水螅也。是謂共棲 *Symbiosis*。爲生物界現象之一例。又據雪克松氏謂珊瑚蟲體中。含一種似葉綠質之物。普通之諸色。則由此而起。此語未知確實否。

至於眼中之色料。乃爲視物時所必需。可不煩言而解矣。

二 爲攻擊及防守而令體似棲處之體色。此事在動物界中最爲習見。概言之。動物之體色。有因特別之理由而獨限於一色者。則其必有似於棲處之色。試觀園中草木間之昆蟲。大抵集於葉者帶綠色。或擬爲鳥糞狀。抱於樹枝者帶褐色。或假託爲樹皮形。卽如蚜蟲。在楓樹之新芽者。色擬新芽而呈赤褐。在桤者爲黑褐。在梅者爲綠色。此等理由。最易明辨。因其體色之似棲處。自足以混淆敵者之目而避患害。或便於暗侵他物之旁而易於攫取也。統觀動物全界中。多存其保護已體之色。可無疑矣。

凡動物棲於北冰洋雪地之中者。則帶白色。棲於沙漠之間者。則爲黃色或褐色。棲於熱帶

下綠樹林中者。多爲綠色。又有棲於寒帶下而終年有雪之地者。雖概爲白色。例如白熊、美洲北極之兔、白鷄、格林蘭之鷹。亦有棲於冬季有雪而夏天消釋之地者。惟冬季則變爲白色。例如北極之狐兔及雷鳥之類。更有產於北冰洋之動物。其中有全不依此規則而爲破格之遭者。例如渡鳥。此鳥原產於北地。色常黑。因其賦性甚強。無其仇敵。且所食之物。僅取動物之死體。襲取之。毫不必藉假設之面目。是以本體可別無隱身之彩色。而終年常保其固有之黑色也。

沙漠間之動物。大概呈沙色。如獅子、駱駝及羚羊類。故其體色。皆略似其棲地之砂或巖石等。特里斯得賴姆氏。熟知沙漠地之情形者也。常語人曰。在沙漠之間。一片平沙。既無樹木。又無高低之庇蔭處。彼生於其間之動物。以不能匿身避敵。而其體色。必不可不類似其砂土之色。在其地之任何鳥類。羽翼之上面。必與砂色相同。卽小形之哺乳動物。及蛇與蜥蜴類。其背面。亦無不與土砂共爲一色也。

又考諸熱帶下。林木鬱蒼。四時不改綠色。生其地之鳥類。羽毛多以綠色爲主。此鸚鵡、食果鳩、及他種鳥類。故皆呈綠色者也。至若溫帶下。落葉之樹較多。其所棲之鳥類。背面亦以種

種之褐色爲主。由是比較而考驗之。知其所有之保護色。無非爲便於隱匿而設。其理當可曉然矣。

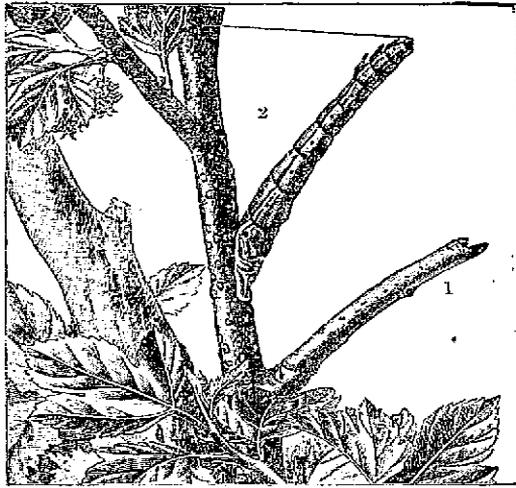
如鼠、蝙蝠、鼯鼠等之出遊於夜中者。體色概爲暗黑。若梟等則又有斑紋。皆爲便於瀟墓出遊不易覺察。以及利於日中之隱匿而已。

雉之體色。極爲美麗。似爲易於動目。然據獵人言。其隱於叢草之中。竟不易認其所在。是亦全爲保護之色。鶉亦如之。虎之皮。黃質而黑紋。其居於黃色之草中。黑線乃以比擬其草影。雖久於獵虎者。即遇之於草叢中。竟難辨其爲虎爲草云。

海面浮遊之動物。大抵皆透明而難於認識。世人不能窺見水中之浮遊動物。亦因此理焉。又當海浴時。恆被水母所螫。是其透明之故。相近時初無覺察。直至被螫。始知即在目前矣。又查海產動物之卵及胚子。概小而透明。浮遊於海面之動物。多藉此以免強敵者亦不少。苟非目擊其形狀。幾不辨海產動物之透明。乃爲隱遁術之一大祕法。

凡住於海底之物。亦多與其棲處之周圍爲同色。例如臥於沙面之比目魚及牛尾魚。其體之上面。酷似沙色。乍見不可辨別。又有住於巖石者。該物之斑點。亦酷肖巖石之色。或比擬

圖 三 十 五 百 二 第



巖石之着生海草形者。以令他物不知該處之有動物。即已知之。亦難於分辨也。彼有一種小魚。名曰虎魚。憑巖石而休息時。恰似巖石之一部。若誤觸之。即以毒刺直衝於外。此可謂攻擊防禦之術而兼有之。

雙 尺 2 枝 樹 1 雙 尺 桑

前述之保護色。為動物界中最多之體色。其有不為保護色者。謂之出格焉可也。吾人苟稍稍留意之。發見其適例。當亦不難。

次將保護色之特著者。舉其二三例於下。

尺蠖。為蛾類中某族之幼蟲。種類甚多。雖孳生頗廣。以其形狀。酷肖所棲之樹枝。故不惹目。其中以桑尺蠖。最為適例。第十三圖 第二百五 尺蠖之體。其後端

原有二脚。抱附於桑條。令其體與桑條成角度而斜出。此時與桑之短枝。毫無分別。吾人雖明知桑之有尺蠖。若驟欲鑑別其爲真物與否。非視察加詳。不能明辨。在絕無懷疑之時。卽乍遇此蟲。亦視之而無睹也。且此蟲頭部外斜。不致筋肉疲勞。以其口吐細絲牽攀於桑條。能支持數時間之久。惟食物時則行動。然其覓食時。恆在夜中。其護身之法實爲美滿。故不

木葉蝶 1 飛行之象 2 靜止之象



至爲鳥等所啄食也。近世多繁生是等蟲類。亦由於此理。外此依此例者。其類頗多。可以類推。

又有一種曰木葉蝶 *Kallima* 者。亦爲保護色之著例。此蝶第十四百五多產於馬來羣島及印度等處。翅之表面。色彩美麗。惟翅之下面。色似枯葉。性喜棲於有枯葉之草木上。故乍見之。難與枯葉判別。靜止時之狀態。示如圖之 2。且其後翅之突起。必

圖 四 十 五 百 二 第

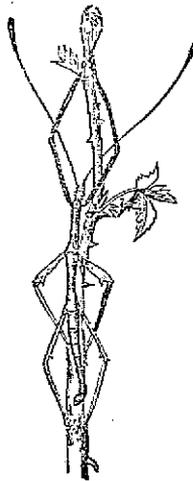
接近於草木莖以擬爲葉柄狀。又從此處起一稜線。直亙於前後翅下面之中間。恍如葉之中肋。復從稜線支生無數細線。而如葉脈。殆與枯葉無異。頭及感觸器。常納入翅中而不顯於外。兩翅又爲不規則形。眞畢肖枯葉矣。論其色。則爲濃赤褐與淡黃之間。本與枯葉同色。況更有淡薄之黑小點以擬枯葉上之黴菌。乍見時。亦頗有此蝶將爲黴菌所襲殺之感云。滑列斯氏曰。予曾於某時見此蝶而集於樹上。卽求之。竟不辨其所在。直至搜索多時。方覺此蝶實在眼前。觀滑氏之言。足證木葉蝶比擬之態度。頗爲完全無缺云。

第二五百五十五圖



第二種之蟲 (雌)

第二五百六十六圖



竹節蟲

節蟲 *Acanthodesmus Wallacei*。胸部無翅。全體模擬爲小枝形。第十六百五落於地上而混於枯枝間。頗不易辨別。

茲又有保護色者之一類。其體色每隨其所棲之地而屢變。常見者。例如雨蛙第七百五十四圖。在

第二百五十七圖



雨

綠葉時為綠色。在樹幹時為褐色。更有最著名之一例。則為避役第八百五十八圖。

蛙

能隨棲地而變為白褐黃綠等色。頗覺自如。然其運行遲鈍。久駐於一處。惟使體色與棲處之色相同而已。誠可謂擅長於隱身之術者。考其體外之表皮。原為不潔之白色。其內皮更

分青黃二層。三色調和。善現種種體色。如此之善變體色者。尚有蝦類及昆蟲類之幼蟲與蛹等。更博考之。多有出人意計之外者也。

上述之保護色。為足以近敵者之便。或視為攻敵之助亦可。然細按之。實當認為因防禦已體而起也。茲又有行詐偽之術。誘惑他物以營生計者。猶幸動物界中。似有為道德而施此種詐術者不多。近世所見。僅在蜘蛛及螳螂類中多行之。苟博採廣搜。其有合於此例者當

亦不少。誘惑色 Alluring colours 之著例。示如第二百五十八圖。爲某種螳螂 *Hymenopus*

某種螳螂之活動蛻棲  
息於植物枝上之象



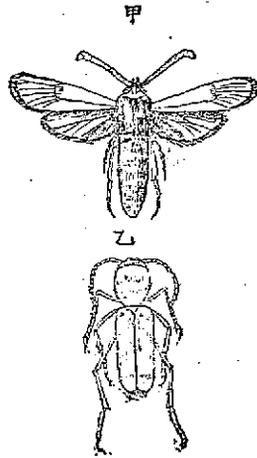
第二百五十八圖

*biornis* 之蛹。此蛹能活潑自如。產於印度。背面無翅。色呈淡紅。其形略如蘭花。後脚二對。扁平如花瓣。體及前脚。則似蕁蘭花之他部。常綴於綠葉之叢中。以誘惑他物。若蝶類或他種昆蟲。誤認爲花而近之。卽被攫以供食品。福爾謨斯氏曾在爪哇。發見一種有誘惑色者之蟲類。卽某種之蜘蛛 *Ornithoscatoides decipiens* 也。其所營之巢及本體。恰如葉上之鳥糞。彼嗜鳥糞之蝶類。一見以爲可食而誤近之。立卽被獲而爲其所食云。是亦藉誘惑色以營生計者也。在他種蜘蛛。原用細絲爲網以罹昆蟲。其絲甚細。有時適對光線。卽吾人步行時。恆罹於頭面。況昆蟲類飛行甚速。因不及細察而蹈危穢者。何足怪乎。至於鯀鱓。能以垂鬚釣小魚。一見第十圖。亦認之爲一種之誘惑術焉可也。

上列之保護色。事皆確實。例以進化論之理。則此等保護色。因何而起。其必曰皆可歸之自然淘汰而已。夫動物之體色。意其最初。似無意味。然決不如是。假如有二動物於此。甲種畧能摹擬其棲處之形色。乙種不然。則甲種惹目之處少於乙種。其受敵攻擊之機。亦必比乙種爲少。亦常情耳。於是能免敵襲者。乃日繁其子孫。且其子孫不能皆具有完全之保護色。因遇敵襲殺者度亦必多。經此長久之歲月。其遺傳之力。亦漸隨淘汰作用而日進於最宜之保護色。遂成今日之景況也。

三 爲防禦及攻擊而令體似他動物之體色。吾人常見之蜂及毒蛇等。皆有爲防禦或攻擊時所用之武器。且其肉帶惡味。庶免他動物襲食之虞。而悠然經過其終生。不圖更有他動物。體無武器。肉亦不惡。而其外觀。特假作爲蜂蛇等之毒物。是亦一種避敵之妙法。予曾見某書有驢蒙獅皮假此以恫嚇他類者。事同一轍。然彼屬於寓言。此見諸實事。可謂奇矣。動物界中之行此術者頗多。是謂擬態 *Mimicry*。例如第二百五十九圖。乙爲甲蟲之一種。其形色頗似蜂。甲爲一種蛾類。其形色亦如蜂。又如第二百六十圖。甲爲婆羅洲所產之蜂類。翅尖有白點。乙爲狀蜂之甲蟲。外貌酷似蜂。雖其翅仍含甲蟲所有之本性。凡甲蟲類之翅在翅前

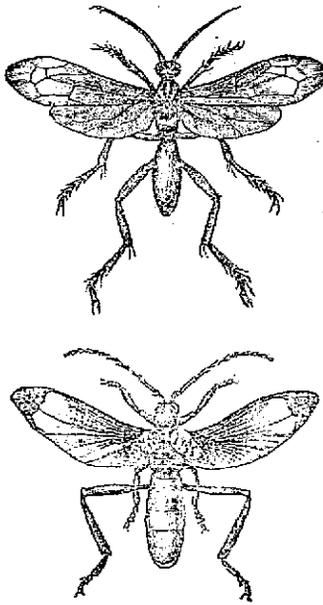
圖九十五百二第



甲似蜂之蟻 乙似蜂之甲蟲 (皆與食物同大)

對質硬在後一對質硬以供飛翔之用此其異耳之前後翅不分硬軟皆為飛翔之用此其異耳之前  
然其後翅與蜂之二翅同大。況翅尖有白點。尤似甲圖之蜂。又甲蟲靜止時。後翅恆摺疊於前翅之下。而此則前翅極小。恰如魚鱗。靜止時。後翅不疊於前翅下乃直伸於後。亦頗似蜂。此亦因擬態而起之變化也。

圖十六百二第



甲蜂之一種

*Myrmica*

*avicularis* (Wasp)

乙甲蟲之一種

*Coloborhynchus*

*fasciaticornis*

(Theelio)

甲蟲類之穀象

蟲一族 *Crem-*

*ionidae* 大概

其甲及皮膚皆

硬。為防他之攻

擊者。而身體軟

弱之蟲。卻摹擬

其形狀以求免於危難者亦有之。示如第二百六十一圖。甲、為穀象蟲之一種。屬於甲蟲類。

乙、為蝗蟲之一種。屬於直翅類。

茲更舉擬態最為著名之一例。佩芝氏在南美

洲時。見海利康 *Heliconidae* 科之蝶。與他種蝶

類之相關。佩芝氏遂研究之而發見擬態之理也。

海利康科之蝶。蕃生於美洲熱帶下。種屬甚多。

第 二 百 六 十 一 圖



甲 穀象蟲之一種

*Apoecyrtus* sp.  
(a hard curculio)

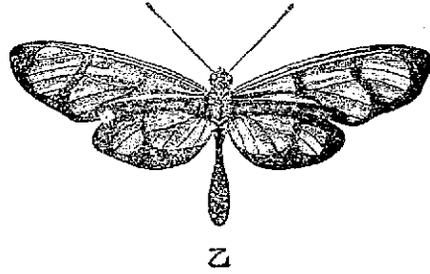


乙 蝶蟲之一種

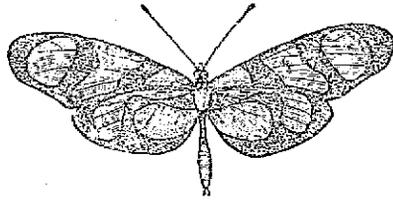
*Stenopis*  
*melchrythynoides*.  
(a grasshopper)

極為繁盛。且飛行極迂緩。彩色最動目。事如此。其不為敵食者應亦無幾矣。乃竟不然。豈不出人意外乎。然取而研究之。知其肉體。含一種惡臭。食蟲之鳥類。多棄置不顧。故此蝶仍得栩栩然而無所不利。因而該地有他種之蝶。善摹其形態。藉以免其危難者頗多。又據佩氏之研究。謂粉蝶科 *Pieridae* 中之十五種。鳳蝶科 *Papilionidae* 中之四種。愛來西尼 *Erycinidae* 科中之七種。克司脫尼亞 *Castnia* 科中之三種。家蠶蛾科 *Bombycidae* 中之十四種。其形態。皆摹做海利康科之種類云。第二百六十二圖。甲、為海利康科之一種。乙、為粉蝶科之一種。以摹做甲種之形色者。尚詳檢其構造。乃知彼此之差異頗多。滑列斯氏曰。此

圖二百六十二 第  
甲



乙



甲 海利康科之蝶

*Methona pectini*

(Heliconiinae)

乙 粉蝶科之蝶

*Leptalis orise*

(Pieridae)

二動物之互異。殆如

燕之於雀或豚之於

綿羊乎。其外貌之相

似。可以按圖而知其

大概。

第二百六十三圖。即

示蟻之似某種蜘蛛

*Synemosyna formi-*

*ca*者。其步行時。全不

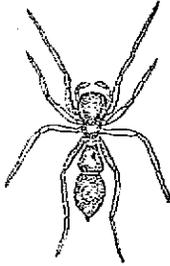
某種蜘蛛似蜘蛛而似蟻。觀此情形。殆為保護已身便於隱

蛛假裝匿於蟻類之中歟。

為蟻形更舉擬態之一例。即巧用恐嚇之法以謀己體之

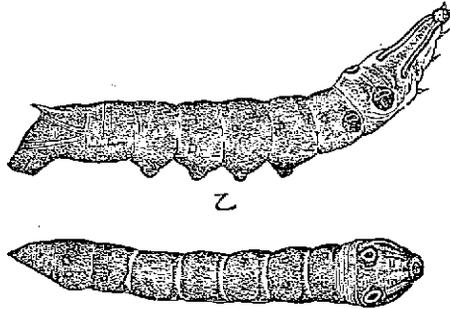
之象。安全者。如天蛾類 *Spinthidae* 之幼蟲是已。此等

圖三百六十五 第



第十四章 動物之體色

第二百四十六圖 甲



天蛾類之二種幼蟲(與實物同大)

甲 *Chlorocampa*

*ajacis* 在平時之狀態

乙 *Chlorocampa*

*porcellis* 繭

其頭假裝為

蛇形之狀態

幼蟲。常稱之曰蠋類。第十四圖。第六其

體之第十一節間。大概有尾角。有

一種每伸其體之前端。假裝為可

怖之態度。甲之有一種。每縮其頭

端之三節。以顯示其第四節之眼

狀斑點。恰如蛇形。乙之常人對此

等蠋類。幾無不以其惡形而憎之。

然彼不過用幾分之恐嚇法以欺

瞞外物而已。北美合衆國之南部。

產一種蠋蛾 *Bombix regia* 類。其

幼蟲長約六吋。頭上有赤色塊。支生多數之突起。恰如冠冕。怒時則向左右放散。形極兇頑。

其實無毒。而土人畏之。直等於響尾蛇 *Rattle snake* 云。

此外無毒之蛇而摹擬毒蛇之形狀者亦甚多。苟細察於自然界之中。則此等擬態。隨地求

之。不難得之於意外也。

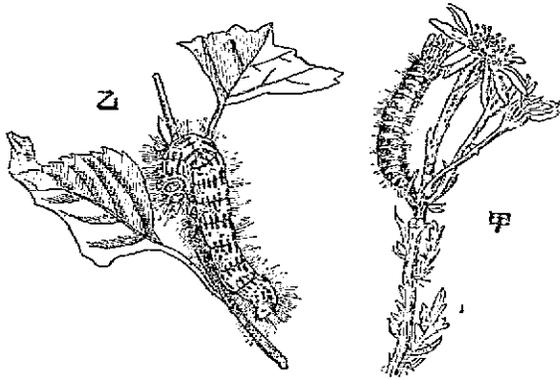
四 爲警戒其敵者之體色 Warning colours。其目的與保護色全相對。蓋欲警戒他動物之勿來觸犯也。如前記之海利康科之蝶。卽其適例。此等蝶類之肉體。含一種惡味。鳥皆不欲食之。凡具此特性之動物。無不有意顯露其特性以爲保身之利益。海利康科之蝶。徐徐飛遊。似有意顯露其翅上之固有彩色。決不爲隱匿全身之計。卽由於此理焉。

其餘如斑蝶科 *Danainidae* 及挨克利意 *Acroedidae* 科之蝶。亦與海利康科之蝶同一形色者也。

蠅類及毛蟲類中。不但無保護色。卻別具惹目之特色而不欲隱匿者。因其肉體能放惡臭。或具惡味。以致諸鳥不欲食之。其體色全爲警戒之用。此警戒之意。始似告諸動物曰勿來犯我云。紅娘蟲 *Coccinella* 亦爲鳥等所不食者。其體色亦易於辨別云。

此外毒蛇類中。亦有警戒之色。因其所具之毒液。分量有限。先以體色警戒他動物。可不必時時射出毒液。而蛇類已大得其利益矣。又有一種哺乳獸名曰臭鼬 *Skunk* 者。產於美國。示如第二百六十六圖。其肛門近旁有腺以分泌惡臭之液。衣服等遇之。雖埋於地下月餘。

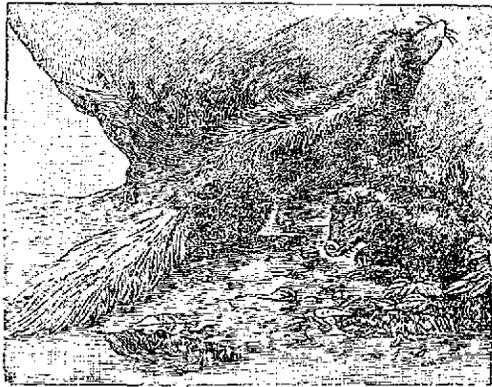
圖 五 十 六 百 二 第



(大 同 物 實) 蟲 幼 種 二 之 類 蛾

*Euchelia jacobae* 甲 *Pygaera bucephala* 乙

圖 六 十 六 百 二 第



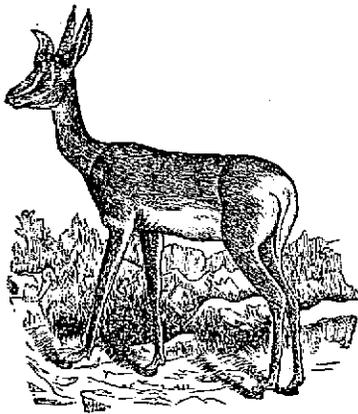
臭 鼬

尚不能去其惡臭。其液若誤入人目。立可變盲。故人及動物。決不敢輕犯之。而其體色最爲

明顯。背上有黑白之大條紋直達於尾。且徐徐步行。一望即可判別。此亦可認爲一種之警戒色也。

五 使同種互相認識者之體色。高等動物中食草獸之大半、與食肉獸之某屬、以及鳥類之多種。概成羣營生。爲謀安全以禦敵襲。若同種之中偶相離散。則必遙望其友朋以圖會集。此爲該種動物最要之生計法。英國產一種兔。每至日暮。則出遊求食。所謂夜行之動物也。此兔遇驚。卽遁入穴中而慣用白色之尾露於穴外。是明明示獵人鎗口之正鵠。及他動物攫取之方向。其不利於該兔焉明矣。達爾文氏頗訝此兔之習性。究不悟其所求者爲何。近據滑列斯氏說明之曰。其尾突出於外。原欲招示離穴之同類。或稚獸及柔弱之同種。冀其遙望來歸。共享安全之樂土。不圖習久成性。竟自貶其幾

第 二 百 六 十 七 圖



小 羚 羊 之 一 種

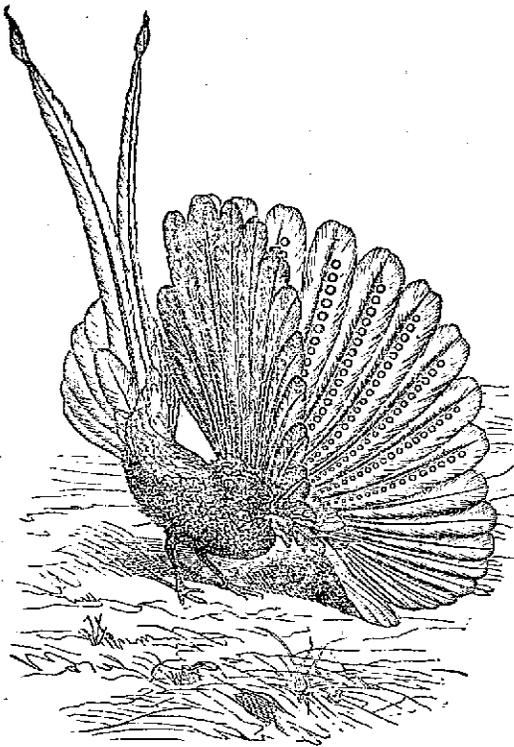
也。此兔遇驚。卽遁入穴中而慣用白色之尾露於穴外。是明明示獵人鎗口之正鵠。及他動物攫取之方向。其不利於該兔焉明矣。達爾文氏頗訝此兔之習性。究不悟其所求者爲何。近據滑列斯氏說明之曰。其尾突出於外。原欲招示離穴之同類。或稚獸及柔弱之同種。冀其遙望來歸。共享安全之樂土。不圖習久成性。竟自貶其幾

分保護色之價值。爲求福得禍。不禁令人失笑耳。又如小羚羊之一種 *Gazella soemmerringii*。不但臀後及體旁有白色部。卽面上亦有種種之條紋。是等體色。原欲使同種相識而顯著者也。凡羚羊等。多具此等體色。至若斑驢體上之條紋。亦以使同類互相認識者。雖易惹強敵之注意而爲危險。然其天性。常喜成羣營生。以防禦最密。運動迅速。卽有此斑紋。在晝間仍無所窒礙。祇在薄暮飲水時。頗爲危險耳。唯此時日色昏暗。其斑紋已難判別。距離稍遠。卽不能見。故此等動物。爲同類相識而特具體色。實覺利勝於害云。

六 因雌雄相逐而起之體色。夫愛嬌厭醜。誰不如是。此原則。不特人類爲然。卽獸類鳥類。以至爬蟲類魚類甲殼類昆蟲類等。皆有甄別美醜之嗜好。嘗觀雌雄相逐時。雌者必欲簡選羣雄中之至美且適宜於己者而與之。在雄者亦欲自炫其長以丐雌之愛憐者也。是爲動物界中之常事。如是。雌者惟取雄之美且強者爲目的。迨至配偶後所育之子。自能遺傳其雄之美貌威容。因是歷年久遠。遂現出特別之性格及構造。此等性格及構造。雖雌雄俱得其遺傳。而究其實際。則爲其雄所獨得者亦不少也。故雌雄之形狀。差異甚多。要可歸於雌雄淘汰 *Sexual selection* 之理而已。例如雄鹿之有角。雄獅之有鬣。鷓雉家鷄孔雀風鳥

之雄者。色彩皆美。此外鳥類之雄者。無不如是。且能抗喉高歌。又如雄蛙之善鳴。蟬、鈴蟲等之雄者。亦能發美聲。與夫蝶之有美色。甲蟲類之雌雄異態第二百六十九圖等。皆認其為雌

某種孔雀之奏舞式



雄淘汰之結果。亦無不可。

雄鳥在雌鳥前。恆欲表其美羽。以自炫。人多知之。即家鷄而論。時時拖翼橫行。不過欲表其翼羽之美。誇示其雌耳。雄孔雀亦然。遇雌時。則常開其美麗之屏。或特示

其喉咽部之美青色。其中之最奇者。卽棲於婆羅洲等處之一種孔雀。其雄將爲雌者奏舞時。先擇森林中寬約一丈乃至丈二尺許之地面。掃去枯葉墜枝。雌者乃突升於離地數尺之枝頭。或崇高之樹根及合宜之莖上。雄者則奏舞於地。誇示其美。形如第二百六十八圖。尾羽直豎。兩翼齊展。每條翼羽。不但有二十乃至二十三之眼斑。此眼斑卽翠落之孔雀亦有之且有斜線或黑點夾雜其間。尤爲豔美。更可異者。其雄欲試雌之歡心若何。則時時出沒其頭於羽間以相窺伺。此種孔雀。實爲求偶習慣上之最得其進步。在他種鳥類亦恆有此習慣也。彼鸚雉之類。未識有此舉動否乎。此正吾人所宜研究之。至於雄鳥之美色美聲。是否因此而起。亦可以恍然矣。

近時美國撥措姆氏細查蜘蛛交尾之形狀。不料此類下等動物。其雄近雌時。亦必演舞而漸漸進行。以博雌者悅樂云。由是知凡雌之擇雄。雖在下等動物。亦有行之者。蜘蛛卽其左證焉。

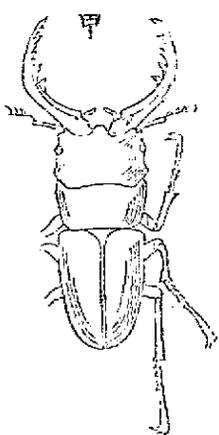
今將甲蟲二種蝶一種。示如第二百六十九、二百七十、二百七十一圖。足知其雌雄之差異甚大。是等皆可謂雌雄淘汰之結果也。

以上所記述之六種體色。在自然界中。互相混淆。頗難得其判然之境。且不敢謂此六種。

第十四章 動物之體色

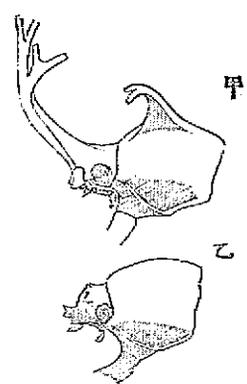
二百五十五

圖 十七百二第



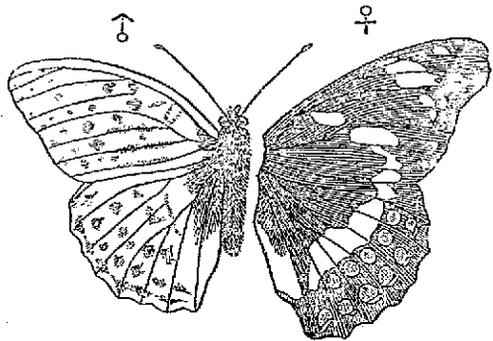
兜蟲實  
物同大  
甲雄蟲  
乙雌蟲  
之頭

圖 九十六百二第



示獨角  
仙之頭  
部及前  
胸部  
甲雄蟲  
乙雌蟲

圖 一十七百二第



蛺蝶之一種(實物同大)  
*Argynnis segama*

翅之蝶雄示♂旁左翅之蝶雌示♀旁右

盡將動物所有之體色包涵無餘。恐謬誤亦或不免。有待後日研究而得重要之發見者甚多也。又動物之體色。雖若全起於偶然所呈之外象。例以進化論。其意味及起原。大可會悟。是又爲催進動物學科之大助。而吾人不當歡慶者歟。

### 第十五章 結論

讀者若從此編所述。以諦察動物學之實相而信斯學爲不可忽。此則不佞之所禱切者也。至於書中有不下斷語之處。以有待於後人之發見者正多。深愧無以饜讀者之聽受。不佞淺學之譏。誠無所逃避矣。乃者。動物學一科。駸駸日上。論說深遠。立法緻密。其關係廣大。溯其起原。雖起於阿利斯多爾之時代。而其進於真理學之地位。始在十九世紀中。至於近世。常進化論傑出之後。斯學日趨於隆盛。乃時時得其重要之發見也。且從前難解之題。亦漸能明晰。恍如旭日初升。煙霧齊消。而平時攻究此學者。亦莫不驚其進步之速。而手舞足蹈焉。

通觀今日之世界。凡稱爲文明國者。其爲屬於動物植物學等範圍內之學科。無不投鉅貲以獎勵其研究。斯學遂因獎勵而漸臻於昌明。然其對於社會有何效用。實按之。則固不得

謂其爲徒勞之舉。故吾就其效用。分爲二類。陳述其梗概於左。

甲 應用上之效用。

乙 哲學上之效用。

應用上之效用。謂擴充其由研究生物而得之事實。以應用於經濟上或衛生上之所需而得其利益也。更細別之於下。

(一) 農業及工業上之應用 農業之目的。既在培養植物而收穫之。故研究植物。爲能熟知其生長、構造、習性、營養、受精等之方法。以得其利益。固不待言。凡施用肥料等亦有關係。又農作物所生之病害。種類甚多。或由於黴菌之作用。或由於微蟲之寄生。當此等病害日漸蔓延時。而個人之生命及社會之安甯。無不各受其影響。彼法國葡萄園之蚜蟲、美國之英雀、澳洲之野兔、錫蘭之咖啡黴。皆爲農作物上病害之著例也。若欲豫防之。不外研究其原因。以施驅除或豫防之方法而已。卽以蠶論。吾人久得其利矣。苟不藉生物學之力。何能救護蠶身之病毒及應用傳種之理而得最佳之種類。他如釀造酒類。原起於黴菌類之作用。歐美各國。均因研究是等生物學。而收釀造業上之莫大利益云。使

中國之釀造亦由此而研究之。將來獲益必可與歐美爭勝而不容疑議。又如近世通行之罐頭製作。原從研究有機物之腐敗而起。此非研究生物學之報施乎。此外以生物學之理。應用於農業上及工業上者。效用甚多。實不勝一一而枚舉之也。

(二) 漁業上之應用 漁魚之業。自古有之。因其與農業不同。故其進步亦甚緩。迄於今。全球各國。均不脫幼稚時代之景況。當非已甚之言。試觀近世之漁者。惟知捕獲河海所產之水族而已。至於該水族之將盡與否。則概任其自然。若不幸而該處之某種魚類全盡。除遷徙於他處以求之。似別無良策。以此所爲。比諸農家之辛苦耕耘。培瘠爲肥。年年於同地而獲多數之產物者。真有霄壤之別矣。夫水族非無盡藏也。其生數恆隨漁獲之多寡爲增減。國家而爲永遠之計。必當慮其將來之漁業問題。以謀培養保存之法。近來歐美諸國。知此問題最爲重要。乃考查水產物。探究其構造發生習性等。以圖水族之養生。培養介類。可勿論矣。卽海洋之魚類亦管理之。不久可得從古未有之進步也。在中國及日本。以水產物爲生利之源。而又爲人生必需之滋養品。比於歐美諸國。其需用尤廣。蓋一息不容或緩也。

(二) 醫術上及衛生上之應用 據近年考察。知諸熱病及他種可惡之傳染病。恆起於下等植物之黴菌作用。然欲預防之。治療之。或驅除其病害。非研究其起此原因之生物而詳其慣性及發生等不可。蓋此事在醫術上衛生上視之。關係甚大。故醫學中特設專考病原黴菌之人。以爲要務。但稽其由來。實起於離醫術頗遠之問題也。因生物學者。偶欲研究近世之生物。究能自然發生與否。故常用種種緻密之實驗。以斷定高等生物。決無如此之事。後乃漸次研究下等之微生物。而就是等至細之黴菌。發見種種重要之事實。其結果竟有出於意料之外者如是。此有機物腐敗之理。始能考得。醱酵作用。繼乃明晰。而世人所患之傳染病。亦知爲微生物之現象所由起。由此知識以供應用。或製爲罐頭食品。或改良釀造法。或發明外科上之防腐術。或考得傳染病之豫防及治療法。在獸醫學上。亦因此而得保護家畜鳥獸之患害及其治療法。自得此知識以後。他年之獲益。未可限量也。至於人類及家畜所患之寄生蟲。多爲可怖。甚至因此而斃者亦不少。茲將約舉數例以證之。即寄生於人體之縲蟲、木葉蛭、及寄生於綿羊與他種家畜之肝蛭等是已。若但就寄生於人之蟲類而言。共有二百餘種。研究是等動物。實爲吾人生存競爭

上所不可忽。故生物學之於醫術上及衛生上。實可謂有最大之關係也。

哲學上之效用。吾人厠身宇宙間。猶如晝夜而留滯於荒郊。近日之知識。雖稱猛進。然從此上較言之。則吾人所知者。僅在周圍咫尺間耳。此非過分之言也。宇宙以如何而組成。人之身體究爲何物。是等疑問。雖似無關於日常之生計。然欲考覈之者之願望。則根於天性。而禁無可禁也。孔子曰。朝聞道夕死可矣。實可以表示此希望之熱心云。世之求道者。亦無非欲得此希望之滿足也。夫人自降生以來。一飲一食。似有時而可偶忘。獨至壞疑欲析時。則時時縈諸想望。一切知識之日廣。學問之漸深。皆得之於解此疑問時耳。降至近世。而斯念尤切。所有各種理學科。藉最新之法而幾分已爲哲學之助援也。其中如生物學者。卽爲研究生物之一科。由此而哲學上所得之益。決匪淺鮮。夫生物學之範圍內。吾人既得其進化之理矣。是由知識交換而來之大進步。其影響所及。吾人之思想爲之一變。處斷社會之事物。亦自然而被其牽涉也。

由是觀之。生物學之於應用上及純正之學理。相關甚大。實爲文明社會必須之學科。今試以國家假視爲一個有機體。而此學卽爲體中緊要之一種器官。又以社會假視爲一種微

妙器械。藉此學即可使其運動圓滑者也。彼淺見者。恆謂考求應用之術。爲其社會所必須。何必更求純正之學理。爲學者當勉爲致用足矣。然一按其言。是僅知其一而未知其二耳。夫學理本源也。應用末流也。源涸而欲流長。吾未見其有濟矣。且應用與學理。不過爲比較之辭。今日之學理。卽爲明日應用之方。試思研究生物之自然發生。雖起於學理上之爭辨。而其結果。乃直接於製造罐頭、改良釀造、及創造防腐術、豫防傳染病法、與治療之方。卽今日生物學內之遺傳論。爲一大問題。其理因研究而漸可明晰。想他年必與社會上有異常之影響者也。



此為世界最古之大鳥或稱之曰始祖鳥在千八百六十二年發見於德國倍佛利亞地方所產之灰石中羽翅頗具蓋然可辨決為鳥類無疑而其形則與今之鳥類大異尾形特肖爬蟲類其二十一節每節有羽毛旁生翼尖之指又有利爪誌十一年又於其地覓得與此同類之鳥骨一具

現存於柏林博物院中觀夫今日之爬蟲類與鳥類固絕然不同然由地質上進考之知此二類之形愈在往古則愈相近似其在太古時豈鳥與爬蟲啻無所分別也

## 附錄

### 第一 普通教育上之生物學

生物學。爲重要之學科。在普通教育上最不可忽。東西各國。皆以此列入普通科之中。現在有以爲理科之一部。或以爲博物之一科。而置於小學及中學之課程內。論其教授之法。近雖有進境。但其中遺憾尙多。且普通教育上。如教育生物學之目的及方法等。原爲至大之一問題。非易言也。茲姑就鄙見。臚陳其大概。作爲本書附錄。倘蒙學者不棄。以爲足供參考而採用之。此則不佞之大幸焉。

今將普通教育上教授生物學之目的。分爲左列之三項。

甲 磨練學生之觀察力。

乙 就生物界之組成而得其正確之思想。

丙 養成論理上之觀念。

(甲) 磨練學生觀察力而得其功效。可謂生物學之特長。若欲達其目的。宜何從入手乎。必使學生直就事物而詳察之。最爲有益。至其方法。則隨學校之程度及其所在地。有都會田舍山間海濱之別而頗費斟酌。大概宜採取接近所產之普通動植物。作爲標本。一一以示學生。就其重要處。向學生發問以催其觀察。不宜先詳其應講之事實。務使學生各由己之觀察所得者以來告。如有不合。再令對物詳究。至能發見其正確之事實而後已。如是。或使之作筆記及圖畫。亦爲最要。而後教師可視學生之程度。斟酌其問題之難易可也。然欲示其程度。頗不易爲。在中學程度之學生。令其能使用蟲目

鏡以觀察實物而止。觀察動物時。亦使其能觀察動物體之外部為主。試舉例以明之。假如以蝗蟲等。使學生觀察之。凡有中學程度者。必能觀察左列之事實焉。

一 全體爲頭、胸、腹、三部合成。

一 頭部有複眼、單眼、感觸器、上唇、下唇、及顎二對。

一 胸部分三節、有翅二對、肢三對、氣孔一對。

一 腹部之體節數、雌雄之別、氣孔之數、聽器之位置、背弓與腹弓之比較。

又當教授生理學時。有爲從外面可觀察之部分。則令學生就已體而檢視之。如心臟搏動之心音。口中之各部。外耳之形狀。諸骨之位置。體溫之高下。汗腺之開孔等。皆屬學生易能認知之事也。其他可使準此而推知之。

至於內部解剖。或特別之處。有必須顯微鏡考察者。則由教師親自爲之以示學生。若欲說明生理學及哺乳動物之構造。可解剖兔鼠之類。使學生詳知其重要器官之位置及外觀。亦爲切要之法。

由是將研究之動植物。觀察既畢。教師選擇實物。一一比較其異同。然後使學生。親自從觀察之事實而作歸納之結論。尤爲切要。例如就花而論。先取雌雄兩全花。雌雄異株花。及同株花。與夫雜性之花。一一觀察已畢。使學生知其可由歸納法而知花共有四種。由雌雄蕊之存在與否而異也。

磨練觀察。不獨行之於校內。在校外亦宜行之。如生物之保護色。海產動物生活之景象。若不使學生在校外親自觀察之。究未能對實物而起明悟之感覺也。迨學生觀察之習慣既已養成。將來自能就所遇之事物而一一得其正確之觀

察者矣。

(乙) 就生物之組成而得其正確之思想。此爲研究生物學之要旨。若有人於此。主張其說曰。世界者。平坦廣漠之大也。太陽則每日自東方而循行於西天。以此所謂。必受他人嘲笑而目之爲愚夫矣。然近日有一種好奇之士。人固信其有學者。己亦自負非凡。乃對於生物界之現象。好尚新奇。立說每惑於偏見。直與世界平坦太陽循行之說。同一謬妄。此社會中亦常遇之。實不值識者一笑。究之皆由於生物界現象之常識。未能普及之也。嘗有人以此學中之所發見者。欲應用於實地。以冀有益於世。乃屢受無學者之抵抗。竟不能行其志。而得最佳之結果。善夫英國文學家利通氏有言曰。人皆以知識。最有勞力乎。不知無學者。亦甚有勢力也。今舉其例以明之。夫一切生物。皆非自然發生於目前。此理實爲生物學初步之引導。苟其人心能甚簡。卽以此教之。亦斷不足以與於此理。況世人之能與其理者。猶不及半數焉。此等事實。不爲世人所共知。雖無大害。就其實際而論。則固必有不可以行。吾人亦嘗經驗之矣。例如海濱所產之珠母等。皆由卵而漸次生長。是宜亟講保養之法。以冀更爲繁殖。然以此理歷告常人。其十之八九。皆主張生物自生之說。而不容吾人置喙於其間。又有某氏曾就蠶上之寄生甲蟲。考其發生之理。製爲豫防法。欲行其實驗。謀諸蠶商。彼均視之爲無效而不樂試驗。固詰之。乃知其直以此蟲爲自然發生者。隨生隨滅。卽豫防有法。終無濟於事云。卽有精明事理者。亦疑信參半。而無如彼何也。但蠶商因此蟲所損。統計每年耗蝕。數亦不資。爲該商計。莫若姑行此法。如行之而果有效。獲益當未可限量。何彼商人。竟靳於少數之財力。而不信試驗乎。細推其故。實由缺乏生物學之常識。而令其愚昧焉。良可慨矣。又聞某友之說。桑林之尺蠖。其體上有一種寄生蟲。尺蠖每爲其所斃。屢見尺蠖屍體中。紛紛然飛出寄生蟲無數。

在吾人觀之。固以此爲有益於人。以其能除尺蠖之害也。此寄生蟲。全屬於膜翅類。如蜂蟻與尺蠖所屬之鱗翅類。如蝶類不同。兩兩相較。尤甚於犬貓之差異。但種桑者。大都以此寄生蟲爲能產生尺蠖。竭心力以勦除之。可爲妄矣。今若對於淺嘗普通學者。望其能詳辨鱗翅類與膜翅類之別。雖非易事。然對於曾習專門學者使詳言之。當不甚難也。

由是而詳加推察。置生物學科於普通教育之課程中。使世人皆得就生物界以興感其正確之思想。誠爲切要之圖。非冀其各趨其極焉。特望其選擇如本書所論之事實。藉以知其生物界及自然界中之微妙關係。及一切之法則而已足矣。至將動物植物區分爲各綱目而依次解釋。則當對於稍有進步之學生。而以此爲最後之教法。對初學者。先令各取動物植物一一分別觀察之。并在同時。研究其與他物之關係。後就自然界之一部而能探知其動作可焉。如是教之。雖勞教育者之神思。而學生實得其活用之學問。其獲益必不少。彼有朗誦教科書徒知字句成爲迂泥之學者。則亦何樂乎有此教授歟。

凡遇有益於日用之動植物。宜特示其功用。并略言其捕獲培養及製造之方法。使學生親自閱歷。最爲緊要。例如久住都會之人。當時時出遊郊野。觀察五穀之如何培植。如何收穫。或考察酒醬之如何釀造。或遊覽各種工場及製造所之如何作工。必大有助於學問。世有對於毫無功效之事物。而勉強附會謂其有益者。例如常人。有云。蚊之爲物。有益於人。以其能妨人假寐也。此無理之說。吾輩決不敢附和。蓋以世界非爲人類而特設。人類之對於兩間萬物。不能以利害兩類駭之。實有複雜之交涉。隱存於其間。

(丙) 養成倫理上之觀念。凡學校中每時之課程。不問何科。必須有助於養成倫理上之觀念。卽在遊戲時。亦不可失

此要旨。常令學生相互之際。須尚信義。且師弟之關係。亦須嚴正。戒虛僞。獎信實。是大有功於學問也。此生物學一門。與養成倫理上之關係。亦不讓他科。其足爲輔相養成之資。蓋不勝枚舉。卽觀察動植物時。遇有因怠惰而陷於悲境者。或因寄生而漸致退化者。優勝劣敗。乃萬物中流行之天則。而無所倖逃。試借鏡之。足以勵學生恐懼戒慎之思。又觀蜂蟻等。勤勉奮發。能擔數十倍於體之重物而致之遠道。足以興學生任重耐勞之感。且是等小蟲。當臨陣決鬪時。無或退後。奮勇直進。不顧微軀。亦足以起學生愛國樂羣之心也。

在此學科中。見種種天然物之形體。而與自然界微妙之理。息息相關。皆可以觸動學生愛慕自然界 Nature 之念慮。且在游山玩水之際。對此美景。易暢天機。或遇歷史上有名之勝地。講論前賢先哲之偉蹟。亦足以壯志氣。并發愛鄉之感情云。

自然界之現象。常有確定之法則。隱寓其中。生物學者。與數學物理化學等。其法則皆有可尋。但生物學所考之事物。尤有過去之事實。左右於其間。故其自然之法則。恆因此而變遷。茲略言之。夫攻究數學之理。及物理學之電磁熱等。其關係並不隨時期而有變更。現得之法則。則往古來今。同爲一轍。而無過去之事實牽涉之。至於生物學則不然。例如卵之分裂法。則隨卵中所含養分之多寡而有異。雖在同種動物之卵。若滋養分有增減。則其分裂法亦必與前不同。試就各種脊椎動物之卵而考察之。當此類動物。由下等者進化至於哺乳類之際。其卵有二次增其養分。二次減其養分之形跡。苟不知其經過之變遷。而欲就脊椎動物詳知其卵分裂之現象。決不可得而解釋之。是等卵。雖遵原來之法則。而無異。然其實際。則大爲過去之事情所裁制者也。又欲說明今日人體之構造。則必賴人類過去之歷史以明之。而吾人

身體中原藏有人類之歷史。且有解釋之者之能力。然則人類之歷史。歷歷如在目前矣。此外生物之構造中。其歷史亦大可採取也。

凡吾人在社會中所遇之事物。以其皆有歷史可尋。故欲處理社會之事物。非僅僅以單純之理論爲已足。必當考查其歷史。此當然之理也。聞近時經濟學家因欲深明事物。以爲考究其歷史爲不可忽。於是一變舊觀。而在社會學之他科。亦因此而有變動。但社會上之事物。極爲複雜。甚難究其歷史而有所得。彼生物學之現象。則稍覺簡單。而確實者。當令學生考查其歷史而深信其爲決不可忽。此實爲要務。近世少年乏於事物之經驗。輒欲偏據於理論以處社會。不免屢遭失敗。至於老成人。則恆在平時深考其歷史。乃發爲至當之措置。其成功亦不得謂其甚少云。

比者不佞於此篇之末。記述數言。竊欲實諸身爲校長者。以冀有所探擇。想諸君當不以瑣瑣見棄也。夫生物學一科。苟教者誠能以適當之法教授學生。獲益實匪淺鮮。而在普通教育上。最爲不可緩圖。雖然。斯學之教授。亦至難矣。況斯學之程度。尚在幼稚之時。故選擇生物學教師之際。當慎之又慎。迨一旦選得其人。給以研究之餘閑。以使他探檢學校附近之動植物。博收廣採。取實物以供活動之教法。學校中果能實行之。則他年卒業之生。必能爲學界大增其光彩。

右附兵營雜記一則。由報中節錄而得。取而讀之。愛慕自然界與愛鄉心之關係。亦足窺知其一斑也。

### 愛鄉心

嘗見徵集新兵入伍時。往往發見其最純之愛鄉心。其有係同鄉而未嘗相見者。一旦均被徵集。自離鄉之日。至於入伍時。其交情親密。互相信賴。絕不似初交之友。又在入營之舊兵。每逢新兵添入之期。深望其新來者爲同

鄉。幸償其願。則一見如故。談笑之間。何骨骨肉。然考其新舊二種兵士。得以爲互結情誼之媒介者。大都就故鄉之名山大川及產物本地之嗜好品耳。是以每逢假期。必有同府同縣之新舊兵。三五成羣。互相契合。卽種種談論。無不關於故鄉之風土人情以表其友誼。其心中之歡樂。殆非局外人所得而想像之也。

## 第二 謹告白修博物學者

國中散處之士人。有既膺教育及他種業務而性好博物學者。欲以業務之餘自修此學。當其未得端緒。則苦慮焦思者不少。不佞曾親見之。今特爲此等好學之士。聊陳鄙見。苟有足供爲參考之資者。則幸甚矣。

不佞今爲諸士忠告之。夫博物學。非易言也。其知識恆隨所學而有進境。卽研究有素者。尙未易深知其大要。況以業務之餘閒而勉爲之。究未能達其希望。恐亦歸於徒勞。故就博物全體而言。能得其大概之觀念者爲已足。先取範圍狹小之一問題。悉心攻究。要以對於自然界之事實而得解釋多數之疑問爲止。參考之書。雖不可缺。然書中不盡無誤。至於自然界之事實。則毫無錯誤。是以自然界之事實。誠可謂難得之良師也。

然則宜選擇何種之問題乎。則隨各人之嗜好可也。蓋無量數之問題。皆輻湊於各人之四圍。選擇之亦非難事。今設例以舉其二三種於下。蟻之營生計。何以必結社會。害草木之各種蚜害。其一生經過之次第爲何。蝶蛾類一生之經過如何。使以人意變更其寒暖燥溼之程度時。其結果如何。在某地之間。蝶蛾等之種類。甲蟲之種類。多足類及蜘蛛等之種類。顯花植物及羊齒苔蘚之種類爲何。一池中之地理上關係。及生物相互之關係爲何。鳥類渡來之時候及其經過之路。各種植物之受精作用。動物分布於海濱之種類。其終生之經過及相互之關係等。凡吾人眼前所在之問題。實不可

限量。以吾觀之。所取問題。苟失其大。而取其小。由是而深究之。最爲適當。

當問題既擇定。即可從一己之意。匠詳加觀察。初次入手。惟覺空漠而莫可適從。此等問題之能解決與否。自問亦未敢自信也。迨研究稍進。以此問題未解其要領。而思慮至於再三。苦思不已。實已漸入其佳境。蓋向之視之爲狹小者。今則漸悟其爲宏大。爾時即足證其進步矣。由是更悉心觀察。多方實驗。即有失敗。亦不可因此而灰厥心。

自己之觀察與他人既已施行之研究。取而參考。亦爲切要。如問題之狹小者。即從狹小之程途。而就此所用之參考書。盡行蒐集。又器械藥品等亦應時而有待於需用。然其爲特別之用者。雖可購置。或能以自己之意匠造作之。亦可施行。由是研究之時。以筆記詳其細密之觀察。或以圖畫補其記憶之不足。實爲要務。然其圖畫不必專尚美術上之工細。能不失形態者爲已足矣。

至於已能領會一種問題以後。則與此相連之事物。又起爲疑問。此必然之事。然有時欲擴張自己研究之範圍。則可漸增進其博物學上之知識。如此行之。累至數年。不但悟得博物學之精神。而稍愜夙願。即進而攻究其蘊奧。亦因此而可增進其欲望也。

以上所記述者。爲自修博物學惟一正當之方法。不佞嘗深信之。彼有不就實物之觀察。徒誦書籍。以強記人言爲務。不重實驗。且爲理學者所宜避忌也。蓋造化一乘至公。吾輩對之而發疑問時。無論何人。苟勤以求之。小叩則小鳴。大叩則大鳴。冥冥中皆可獲其報答。無偏頗。無隱瞞。一任獨立不羈之士。得以遊游於佳境。豈不快哉。

書之讀必者學理物究研

是書足為教授物理者講解之一助可謂最完全之善本也!!

侯官陳學鄧編纂

實驗物理學講義

定價

三册各一元三角

編者陳君前留學東瀛研究物理積其多年之心得纂成是書集諸家之長而捨其短如定律公式極難解輔以數理證

以實驗舉例既多插圖尤富故出版後大受歡迎第一卷前已出版增補綦詳校訂

周密格式翻新者注意第二卷現亦增訂改版如音學所列表

柱等振動實驗較初版精密數倍又光學各章皆詳加修訂而以篇末所

材料尤為豐富殊為他書所第三卷亦已改或付梓修改者有十分之四添圖七十餘幅頓易

舊觀陳君近年歷主中國公學物理疊次修訂遂成完璧書面

布皮金字裝訂精良並不增價世有研究物理學者及學校諸君購而讀之當知是書之價值矣

是書又為中學校師範學校學生諸君最宜之參考書也!!

商務印書館出版

# 學 部 審 定

<p style="text-align: center;">洋一元 二册裝 書科教學數學中</p> <p>我國所謂數學即日本之算術所以別乎代數幾何也而中學習之實為代數幾何之先導是書共分十一編</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(一) 整數小數記法</li> <li>(二) 加減乘除</li> <li>(三) 複名數</li> <li>(四) 整數性質</li> <li>(五) 分數</li> <li>(六) 循環小數</li> <li>(七) 比例</li> <li>(八) 分釐利息</li> <li>(九) 開方</li> <li>(十) 級數</li> <li>(十一) 求積</li> </ul> <p>每編之後各附提綱理論透澈法術詳備體例謹嚴中學第一二年用之誠為最完善之本</p>	<p style="text-align: center;">洋一元 一册裝 書科教術算學中</p> <p>是書備中學教科之用共分八編</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(一) 命位記數</li> <li>(二) 整數小數</li> <li>(三) 諸等數</li> <li>(四) 整數性質及分數</li> <li>(五) 比及比例</li> <li>(六) 百分利息</li> <li>(七) 開方</li> <li>(八) 求積</li> </ul> <p>雖材料與小學略同而程度則淺深迥異書中有圖有解於理論極為明晰在校外自修者亦可作講義讀之</p>
--	--

第四百九十號

## 商 務 印 書 館 發 行 商 務 印 書 館 出 版 代 數 教 科 書

最新	中學教科書代數學	謝洪	二册每部二元四角
	中學代數學	陳心耕	每部一元五角
編新	初等代數學教科書	王家葵	每本三角五分
	初等代數學	在朝慶	每本一元
查理	初等代數學	王家葵	每本二元
	代數學新教科書	王家葵	每部一元
	小代數學	周濤	每本七角五分
	大代數學難題詳解	周濤	每本五角
	大代數學講義	王家葵	每本三元

第四百七十一號

商務印書館發行

洋裝 一册 定價 四角	<b>動物採集保存法</b>	嚴譯 誠保 陳學 鄧校
----------------------	----------------	----------------------

是書始自器械藥品以至各種動物採集法剝製法採取骨骼法乾製法及藥液保存法敘述詳明并插圖畫以便讀者按圖仿製現在博物學一科日有進步採集實物研究者多本館特編輯是書以備應用

洋裝 一册 定價 四角	<b>昆蟲採集製作法</b>	嚴譯 誠保 陳學 鄧校
----------------------	----------------	----------------------

是書總論記昆蟲之形態及發育各章載昆蟲採集要訣採集旅行昆蟲之分類製作昆蟲標本器具及藥品貯藏法昆蟲飼育法等尤適切于日用現今教育日益普及學校教師導引兒童採集昆蟲製作標本最富興趣於鄉土理科教授尤有裨益本館有見於此特印此書以備參考之需

商務印書館出版化學書目提要

學部改訂 近世化學教科書 八角五分

日本理學博士大幸著 著長洲王季烈譯 大幸博士以近世化學之 纂成書無論理論實驗皆推陳出新別開生面 此書久已行海內近因原著大加改訂 版重行譯訂近經學部審定其評語謂近世化學 盛記憶之學科漸趨為推理之學科故教授之法 以理論不可偏廢是書於化學中理論與事實之關係解說甚詳云云可為本館完美之證

總理事務大臣審定 中學教科書化學 一元

總理學務大臣審定山陰謝洪香譯 是書取美國史氏爾氏最新刊本譯成線觀全書蓋有三善一獨詳功用最宜實驗二撮要發財 於記誦三證繁圖時兼便自修卷末並附有試驗指下 並實驗之手法條件尤便於教員

化學新教科書 一元二角

日本吉田彦六郎著山陰杜亞泉譯 近世化學進步甚驟新發明之實事公理甚多各國中學校教科皆大改舊觀而工藝之精良實由科學之普及著是書者曾

在歐洲觀察其教科程度及工業之盛況歸著此書誘掖後進使與斯學之進步相隨俾不至後於時勢譯為國文已重印五六版近更重訂其化學名目多從學部審定之大

新編化學 二元

明州鍾衡斌編 鍾君從事於學校有年教授化學經驗豐富編譯講本生 勢已通行省茲由本館出 又！倫學界為中 程度 學校及理科專修學校之 教科書

化學 四角

山陰杜就口編 杜亞泉譯 是書程度合中學校及初級師範學 以科之用又為小學校教師用之參考書共分二篇第一篇為化學之實驗分析之法於實驗上 注意試之調製及改製木炭玻璃管等法均詳細言之其分析上之實驗取其最有興趣者

師範 化學 三角

嚴保誠編 此書就東籍七八種編譯而成取材精當理解清晰實驗理論擇要敘述而於關於學理之日用事物尤為注意

版 出 館 書 印 務 商

學部最新  
審定新  
白納著黃英譯  
**中學教科書動物學**  
八

動物學關係工業農業漁業森林業  
醫術衛生等事至大吾國諸業均無  
進步殆由研究動物學者之少也是  
編為美國馬格里特白爾納所著接  
動物之分數列為八章條理清晰便  
於講授詳審精備理明辭達尤注意  
動物進化之理附圖二百幅鏤刻鮮  
明末附中西合璧名目表最便檢閱  
學部評語云敘述動物大綱至為明  
晰譯筆亦條暢定名尤審慎

第八百八十九號

贈 寄 即 索 函 報 彙 書 圖 館 本  
中 報 彙 載 程 章 有 另 錢 代 票 郵 用 可 書 購 地 內

CHINESE MIDDLE SCHOOL  
**New Treatise on Animal Life**  
COMMERCIAL PRESS, LTD.

宣統二年十月初版

六〇一四

(動物新論一册)  
每册定價大洋壹元

原 著 者 日 本 箕 作 佳 吉

譯 述 者 山 陰 杜 家 就 田

校 訂 者 山 陰 杜 亞 泉

發 行 者 商 務 印 書 館

印 刷 所 上 海 北 河 南 路 北 首 登 山 路 商 務 印 書 館

總 發 行 所 上 海 棋 盤 街 中 市 商 務 印 書 館

分 售 處 京 師 奉 天 龍 江 天 津 濟 南 開 封 大 原 西 安 成 都 重 慶 蕪 湖 長 沙 衡 陽 漢 口 南 昌 蘇 州 杭 州 福 州 廣 州 潮 州

※ 翻 印 必 究 ※

