

活  
物  
學

MG  
Q1  
28



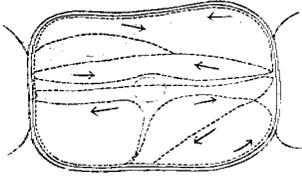
3 1762 0263 2

光緒十五年新鐫

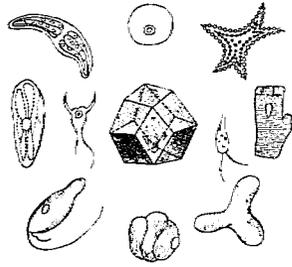
活物學

美國厚醫士著

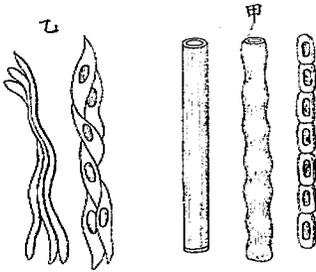
圖二第



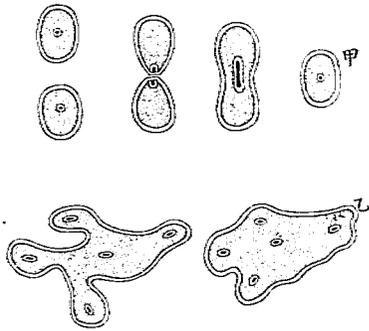
圖一第



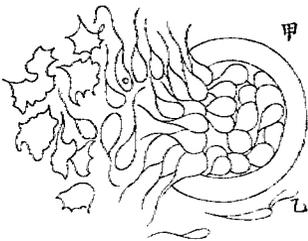
圖四第



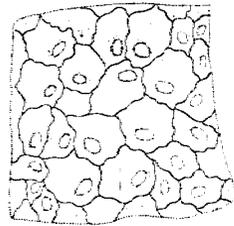
圖三第

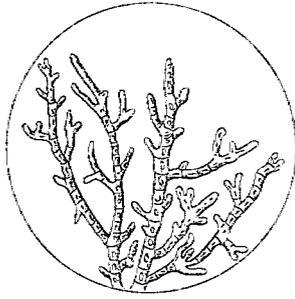


圖六第

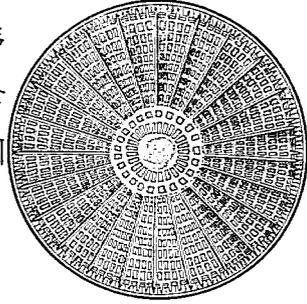


圖五第



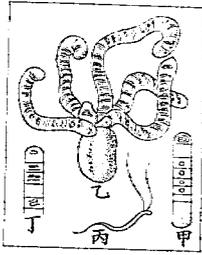


第八圖

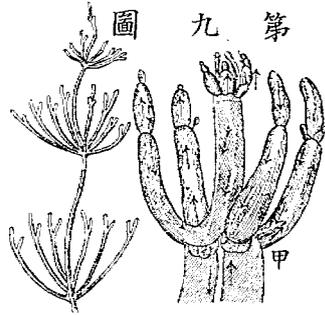


第七圖

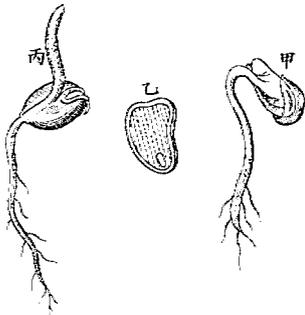
第十圖



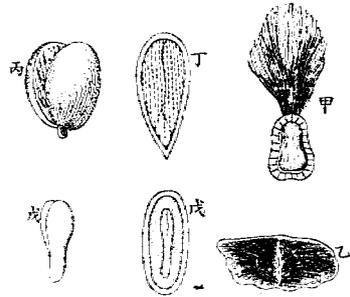
第九圖



第二十圖



第十一圖



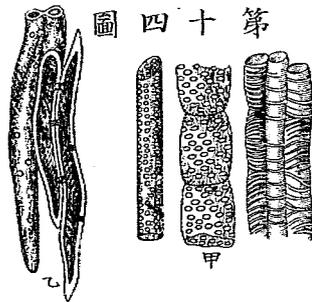


圖 四十 第

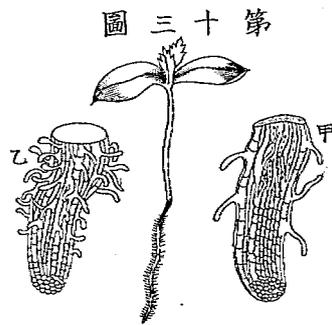


圖 三十 第

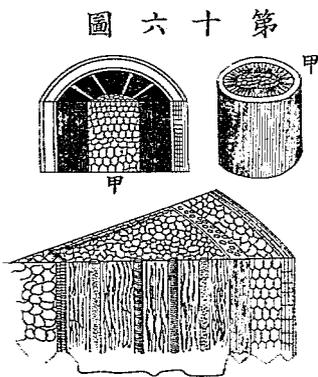


圖 六十 第

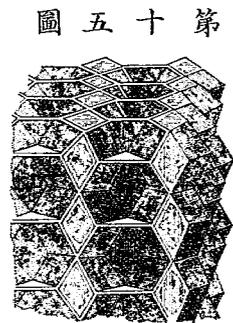


圖 五十 第

圖 八十 第

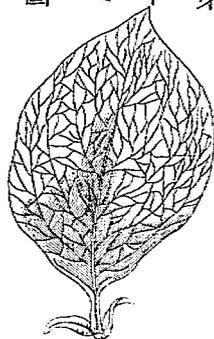
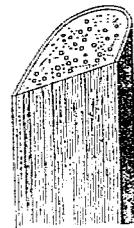
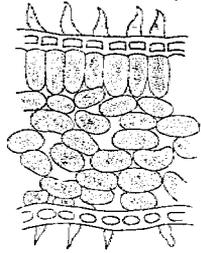


圖 七十 第



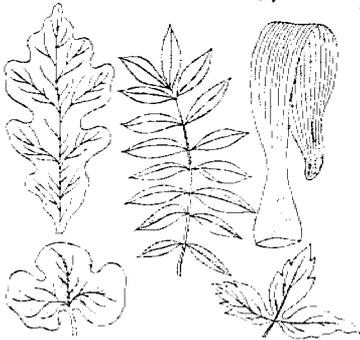
圖十二第



圖二十二第



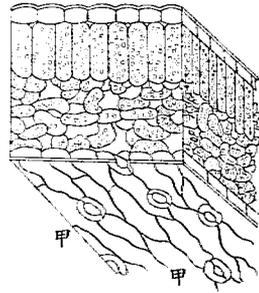
圖四十二第



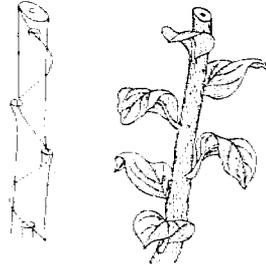
圖九十第



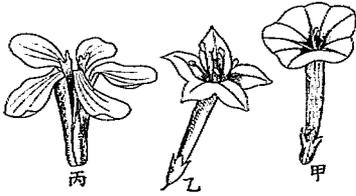
圖一十二第



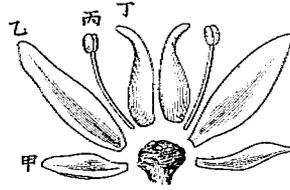
圖三十二第



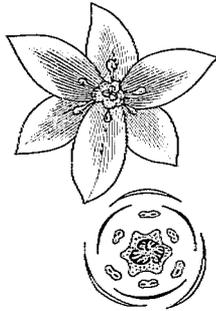
圖六十二第



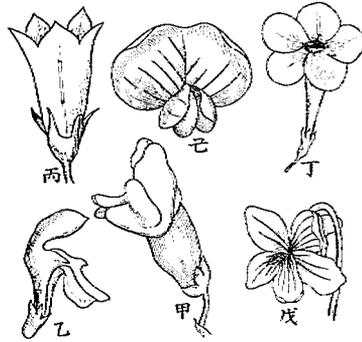
圖五十二第



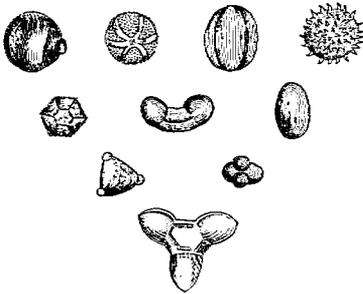
圖八十二第



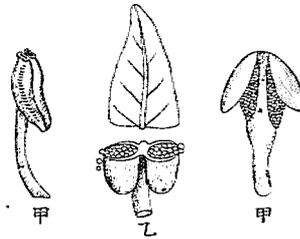
圖七十二第



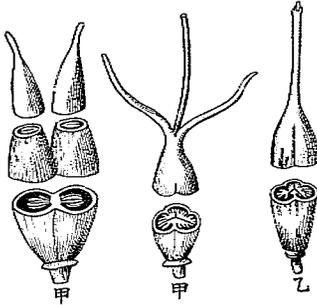
圖十三第



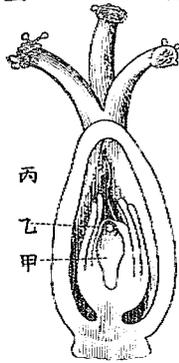
圖九十二第



圖二十三第



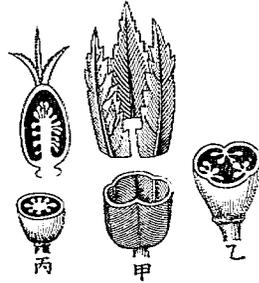
圖四十三第



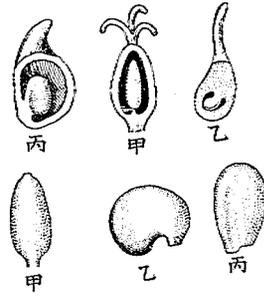
圖六十三第



圖一十三第



圖三十三第



圖五十三第

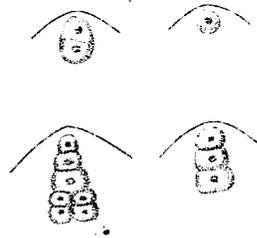


圖 一 第

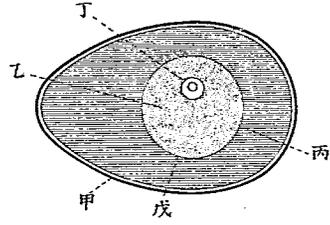


圖 二 第

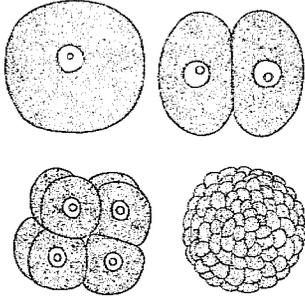


圖 三 第

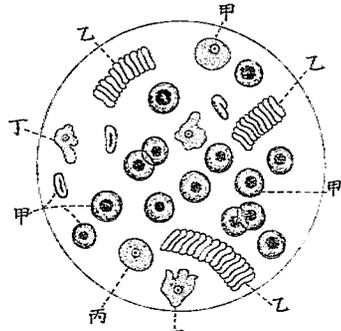


圖 四 第



圖 五 第

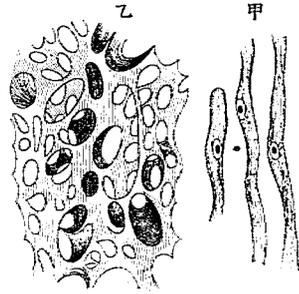


圖 六 第

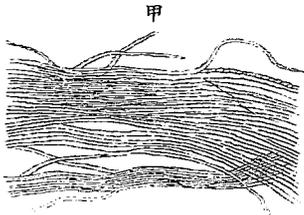


圖 八 第



圖 七 第



圖 十 第

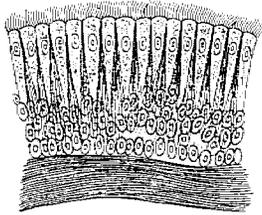


圖 九 第

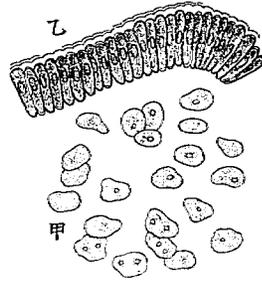


圖 二十 第

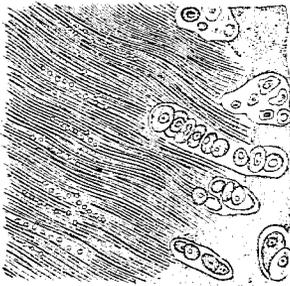


圖 一十 第

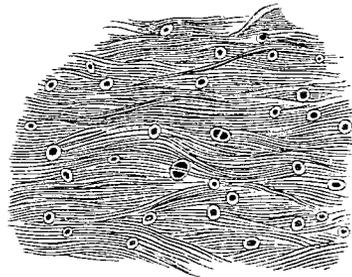
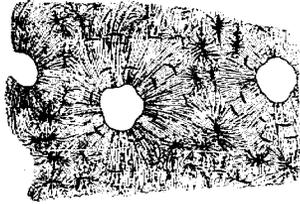
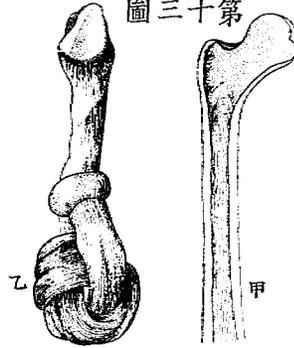


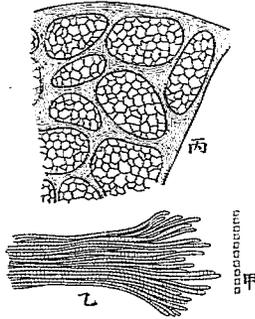
圖 四十第



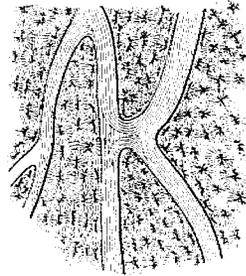
圖三十第



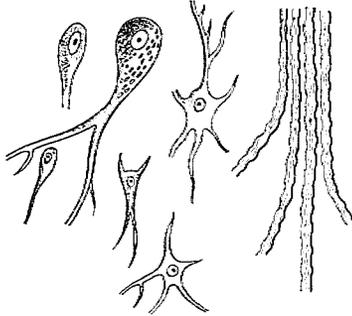
圖六十第



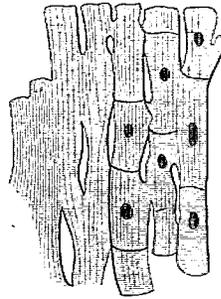
圖五十第

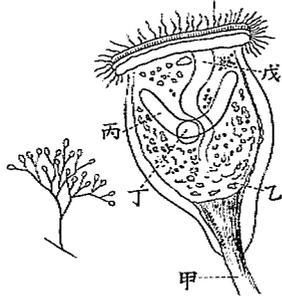


圖八十第

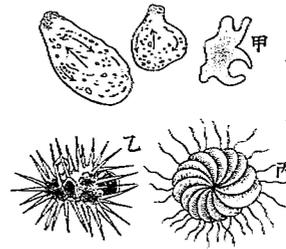


圖七十第

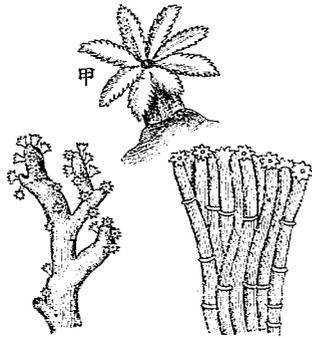




第二十圖

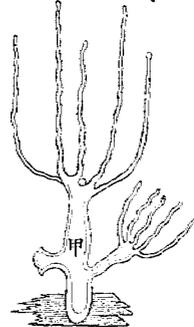


第十九圖



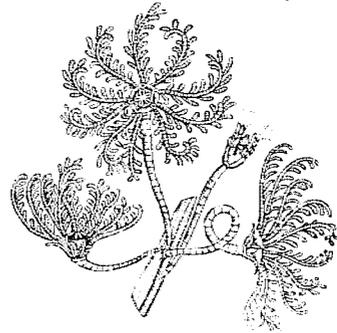
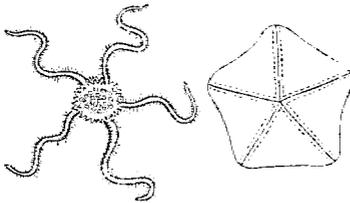
第二十二圖

圖一十二第

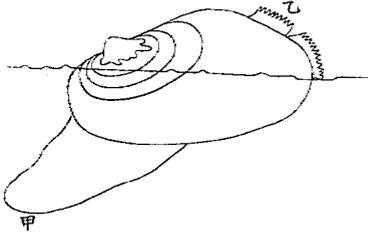


圖三十二第

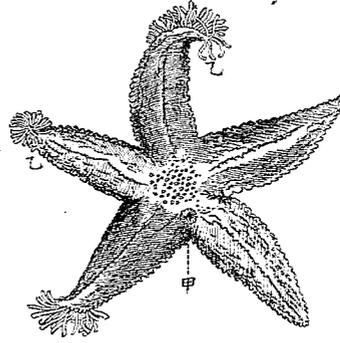
圖四十二第



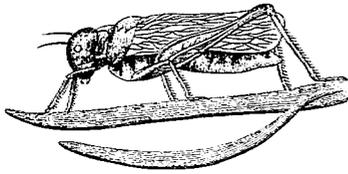
圖六十二第



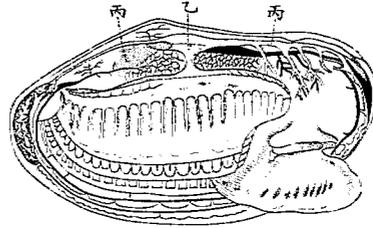
第二十五圖



圖八十二第



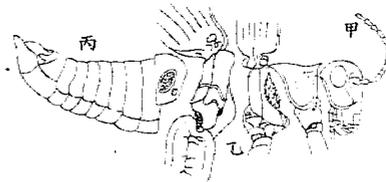
圖七十二第

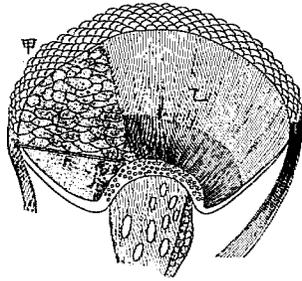


圖十三第



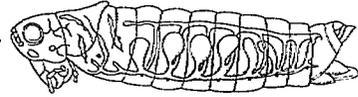
圖九十二第





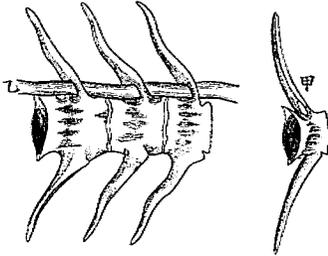
第三十二圖

第三十一圖

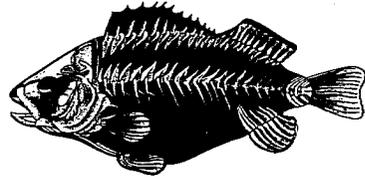


第三十四圖

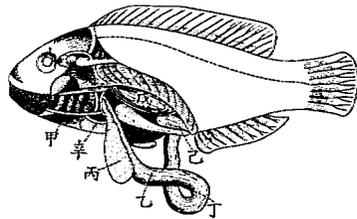
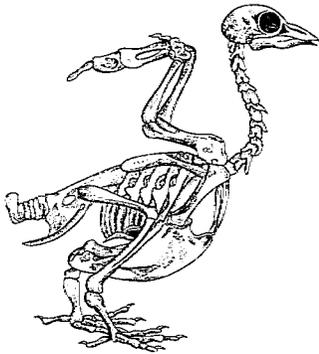
第三十三圖



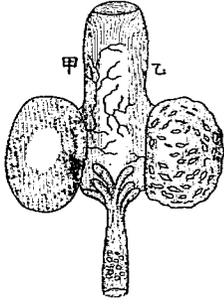
第三十六圖



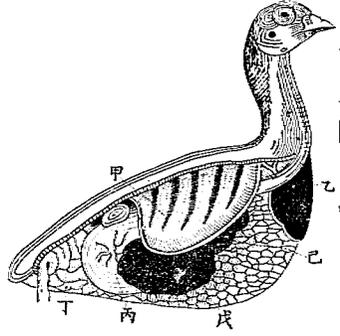
第三十五圖



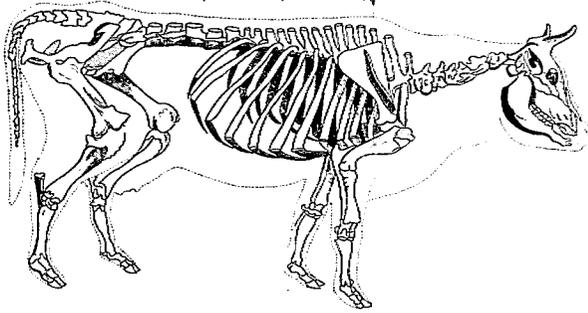
圖八十三第



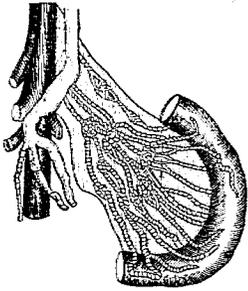
第三十七圖



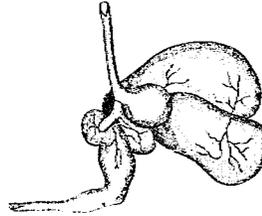
圖九十三第



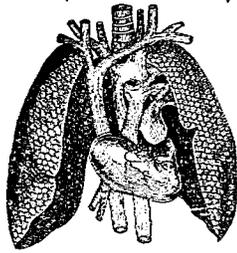
圖一十四第



圖十四第



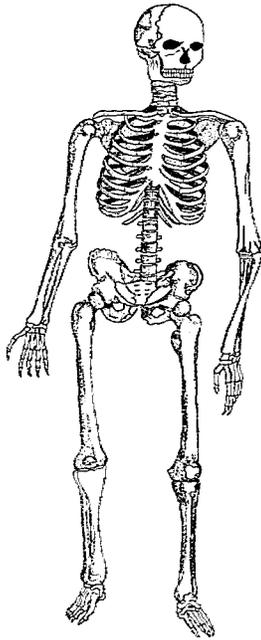
圖三十四第



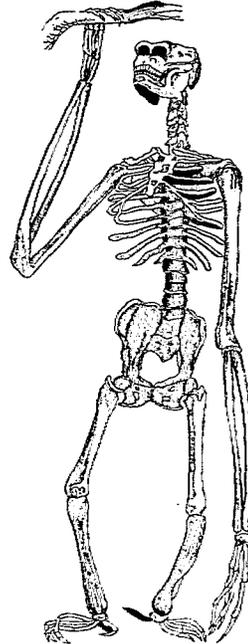
圖二十四第

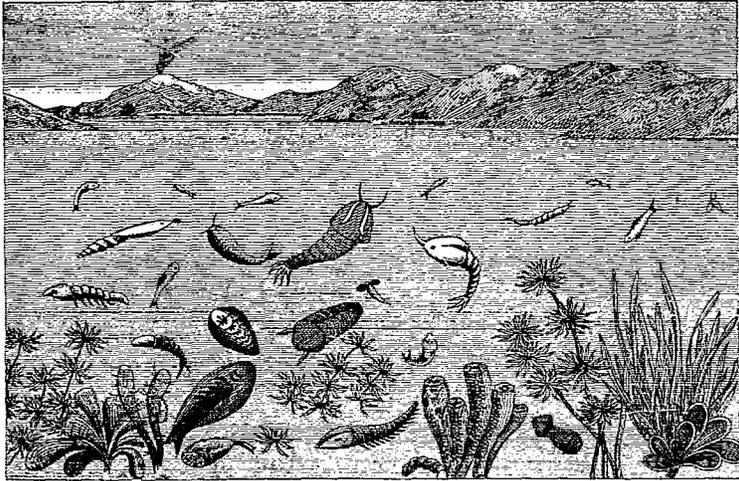


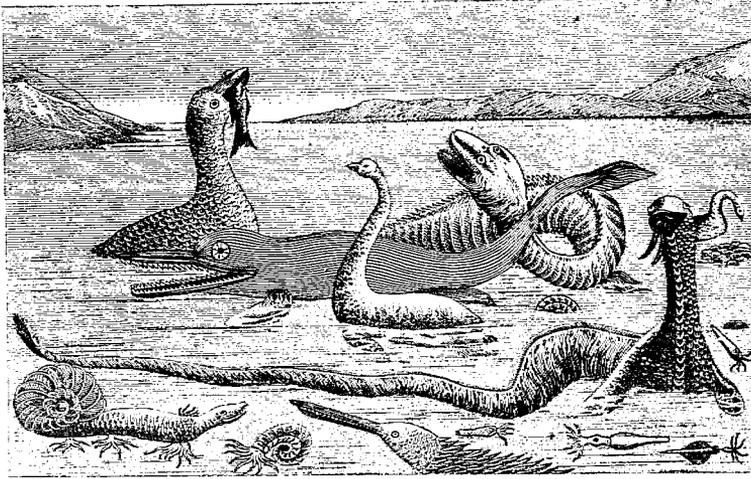
圖五十四第



圖四十四第







植物	動物	人類	時	石	段	植物	動物	人類
內外長	開花包子樹	高上之動物類	新	新	一	類	人亦在新跡之	胎卵生
內外長	大葦鳳尾 松柏鐵樹	袋鼠飛鼈蛇 形鼈猿猴等	中	中	二 三 四 五	等類	胎卵生	胎卵生
上長	海藻海菜 錯草苔	碎孔蟲蓮形 蟲珊瑚蟲 海燕蛇	古	古	六 七 八 九 十 十一	類	魚鼈鼈等類 舌形蛤蚌 蝦蟹蚊蠅 脆骨魚	衆珠
單珠	此段植物之 跡皆化爲炭	硬皮阿米	初	初	十二	質故無定名	巴類	單珠

活物學目錄

上卷論植物

第一章 論動植物之活質死質

第二章 論動植物之生珠

第三章 論植物分五種

第一種 單珠之植物 綠沫 代阿頭蜜

第二種 衆珠之植物 醇

第三種 上長之植物 錯草

第四種 內長之植物

第五種 外長之植物

第四章 論高上植物之體質

一根

二輪

三葉

四花

五子

下卷論動物

第五章 論動物從珠而生

第六章 論高上動物之體質

一血

二網絲

三筋

四胞膜

五脆骨

六硬骨

七肌條

八腦髓脊髓覺線

第七章 論動物分五種

第一種 單珠之動物 某拿 阿米巴 鐘珠

第二種 衆珠之動物 核大 珊瑚 蓮形蟲 海燕

第三種 介類之動物 蛤蚌 蝗蟲

第四種 蟲類之動物

第八章 論高上之動物

一鱗類 鯽魚

二禽類 鴿

三獸類 牛 猿猴

## 活物學引

追溯世界之初，先有一位造物主，造天亦造地，地原空虛混沌，後凝結成一火球，待其微涼，周圍有濃厚之雲，與地面相近，因地球最熱，不能成水，濃雲密布，太陽之光無從顯露，為時既久，地球之熱微減，其外面堅硬，迨其後地球漸涼，堅硬之面漸厚，蒸氣凝結成水，降於地上，舊面皆水，此後時常降雨，濃雲漸薄，微透日光，於是天主將光暗分開，謂光為晝，謂暗為夜，此為第一時。

天主造空氣，將雲水分清，謂空氣為天，猶是迷漫之陰天，此為第二時。

地面漸厚，而地中之流質漸縮，故地面坍塌，有凹凸不平之勢，水遂皆歸凹處，凸處顯露，凹者為海，凸者為山，當時地面皆石，後因地多震，將石崩裂，又加水沖磨，石遂漸變為土，斯時空氣甚潮，水土甚煖，正可生長植物，於是天主造結子之青草菜蔬，與結果之樹木，凡先造者，俱卑下之植物，卻甚暢茂，則漸有類今時高上之樹木，因地震山崩，樹木陷於山谷，被水土掩埋，歷年久遠，受地內之火薰蒸，變化成煤，所成煤者皆卑下之樹木，至後方長結果之樹，此為第三時。

日復一日，濃雲漸薄，而日月星辰之三光，遂輝耀於上天，照臨於下土，天主由是分定日期，迭運四時，積成年歲，此為第四時。

此後天主又創造水中地上卵生之動物，水中之動物，魚類最多，且有極大者，地上之飛禽，亦有甚大者，此為第五時。

天主於創造卵生動物之後，又創造胎生之動物，末後造男女二人，此為第六時。

至第七時，天地萬物已造全備，天主遂安息焉，由造人至今，俱可為第七時，天下各國之人，皆為初造二人之後

審、聖經載天主造地、六日造成、人多不明稱日之義、以爲聖經所載之一日、猶如今時之一日、此乃誤也、邇來有通曉地理之人、始知彼日孔長、第不能言彼之一日、果爲今之幾何年、

總而言之、一地成堅硬之面、普面皆水、二水歸聚處顯露乾地、三生長植物、四三光顯現、植物變煤、五造卵生之動物、六造胎生之動物、人亦在其中焉、

## 第一章 論動植物之活質死質

世間之物凡二等、一有生機者爲活質、一無生機者爲死質、活質不僅有生長之機、且能別生新質、死質不僅無生長之機、且不能生新質、如麥有生機之物也、石無生機之物也、將麥粒種於地、不久卽生苗結實、仍成新麥、若種石於地、豈能復生新石乎、活質能將死質變爲活質、死質不能自變爲活質、如麥一粒、能藉水土氣諸死質、生無數麥粒、若水土氣非附於活質之麥秧、則不能自變爲麥粒也、凡活物之生、皆由活物、非惟不能由死物而生、亦無自生化生之理、或問太初之活物、果自何來、曰、此由造天造地、獨一永生之主所造者、論物之有生機者、亦有動植之分、而動植二物亦有異同、如發生長養、結子死亡、此其相同者也、動物有動物之形、植物有植物之形、然動植物之卑下者、往往動物形若植物、植物形若動物、如海獺本動物也、先年皆誤爲植物、此其相異者也、夫能動者爲動物、不能動者爲植物、此常理也、然亦有名爲動物、卻不能動者、如海中珊瑚碎孔之蟲、生長於石、不能遷移、亦有名爲植物、卻能動者、如葵花向日轉移、絨花葉晝開夜閉、此其相異之尤者也、且動植物之賴以生活者、亦不相同、動物所賴、多爲植物、植物所賴、不過水土氣耳、前言生物能將死質變爲活質、然活質至終亦必變爲死質、如穀草借水土氣而生、可以牧養六畜、六畜茁壯、人食其肉、人死歸土、仍變爲水土氣、正如聖經所云、爾本由土而生、仍必歸爲塵土也、且不但死物有死質、卽生物亦皆有死質、如人之毛髮指甲、血中之水、肉中之

油、以及禽獸之蹄爪、水族之鱗殼、草木之汁漿、亦均屬死質也。

## 第二章 論動植物之生珠

凡死物皆質點所成、活物皆生珠所成、活物之生機、將死物之質點織成生珠、或爲動物骨肉血之生珠、或爲植物皮木汁之生珠、生珠極小、若以顯微鏡觀之、一寸之長、大珠則有五百、小珠則有二千五百、若方圓一寸、大珠則萬萬有餘、小珠則百萬有餘、按生珠之形體本圓、因壓於一處、或擠於一處、成長方扁等形者亦有之、見第一圖大凡生珠外有死衣、內有活流質、即珠之生機、流質內有小粒、其名爲殼、多寡不等、殼內若仍有小粒、其名爲核、見第二圖新生珠之流質、與卵青之質同、新珠之外衣甚薄、日久漸厚漸硬、且生機日久亦有變爲厚硬者、亦有化爲虛無者、生珠內或有松香、水、小粉、糖、油、顏色、灰、玻等類、以顯微鏡細察珠之生機、運行不息、見第三圖煖則運行較速、寒則運行較遲、若極冷或極熱、則生機即死而不動矣、珠若極乾、不能生長、然亦有極卑下之動植物、雖乾已數年、復遇溼潮、仍能生長、新珠之法有二、見第四圖一、自分之生法、圓珠長成扁珠、將其中之粒漸能分爲二珠、各有其粒、如甲一萌芽之生法、從珠中數粒生數新珠、仍與原珠相連、如乙大凡物之生長與死皆在於珠、舊珠常死、新珠常生、若所生之新珠、多於所死之舊珠、其物必長、若已死之舊珠、多於所生之新珠、則其物去死不遠矣、凡活物之卑下者、其生珠無論新舊、形體與功用、大約相同、惟高上之生物、其生珠新長者相同、日久則形體與功用俱變、如圓生珠之空者、後漸變爲長形、連而弗斷、中隔一線、再後復將隔線長開、遂成筒管、見第五圖圓生珠之實者、後亦變爲長形、連而弗斷、遂成絲絡、如乙圓生珠有變爲扁形者、互相連接、遂成片段、見第六圖動植物之形體、器具功用皆不相同、故於下章晰而論之。

### 第三章 植物分五種

#### 第一種 單珠之植物

第一種之植物，最為卑下，皆單珠所成，無根本枝葉，不能開花，如死水中之綠沫，雖係成片，要皆各具各珠，非長於一處，以顯微鏡細察之，其珠外有衣，內有生機，生機內有綠色之末，當中有殼，若生新珠，乃係自分之法，其生機由一分二，由二分四，由四分八，各有各殼，外衣漲破，內中之新珠流出。圖甲 各有二鬚，可以分水，故能遊行水中，如乙迨至二鬚脫落，不能動轉，復生新珠，至珠老則外衣厚硬，可護內中之生機，即使水涸地乾，數年之久，若再遇水，仍能復甦，極北最寒之地，有紅沫生於雪上，初生之時，原珠少，人多不覺，逾時布滿雪面，不知者以為紅雪，夏令於叢林之中，因溼潮亦多生紅沫，儼若天雨紅血，又有極小單珠之植物，名為代阿頭蜜，內中生機所生之外衣，形狀體質似乎蛤蚌，有圓形者，有方形者，皆甚美華。見第七圖 在水中能行，先年人以為動物，今有人知為植物，此物雖小而甚多，至死粘於一處，日久即成灰石，如美國斐伊亞之京城，先年原係水湖，內中多有此物，後因湖水流去，此物留於湖底，成爲二、三寸厚之灰石，此城即建造其上。

第二種之植物，乃衆珠所成，無根本枝葉，不能開花，衆珠生於一處，或結爲團，有如醋母，或結成片，有如石苔，或結成線，有如動植物朽腐之黏絲，或結成者似乎莖葉之形狀，卻無莖葉之功用。見第八圖 有如磨菇海菜，此種植物與高上者迥異，蓋高上者有綠色，必賴日光曝曬，方能生長，所食者土類，所呼者養氣，所吸者炭氣，此種植物毫無綠色，生於幽暗之處，不需日光，所食者朽腐之動植物，所呼者炭氣，所吸者養氣，凡由潮溼而生之物，皆能成醇，由醇可察植物之珠焉。

試將醇浸於水內，以布淋之，其水仍似清潔，然以顯微鏡窺之，中有醇珠，其形狀或長或團，或相連如枝葉。見第八圖

生新珠甚速，其生法亦不外自分與發芽二法。醱珠最嗜食糖，儻將醱珠投於糖水，能將糖水吸入，分糖之原質，糖內養氣與珠內死炭質相合，成炭養。將炭養呼出，成爲炭氣泡，沸騰而上，糖水即變爲酒，以醱水和麪，麪中之小粉變糖，糖與糖遇，即變爲炭養，所以麪之起發，皆由此氣催長之力。醱雖極乾，遇水仍能復甦，若以極熱之水浸醱，則醱珠死而無生長之功矣。凡夏令朽壞之物，並非其物自壞，乃因空氣中有潮生之醱珠，落於其上，遂使頓發而壞，如欲將糖收藏，不令其壞，可將盛糖之瓶，以火烤死其中所有之醱珠，即速塞其口，不令空中之醱珠復入，則其物即不至發壞矣。

第三種植物，有根幹與枝，無真葉，不開花，名上長之植物，因其長祇在枝尖，節節見高而不見闊，如錯草是也。錯草高約二二三尺，闊約一二分，多生於池塘之內，有枝無葉，其枝皆向上。見第九圖此物生長之初，圓珠變爲長珠，長珠復生圓珠，其生法乃按萌芽之法，一珠能生數珠，各珠之上又生新珠，當中一珠上長爲幹，餘者外長爲枝，一層如是長，層層俱如是長，如甲珠中生穢之運行，非顯微鏡不易窺也。見第十圖日久活質與綠色，歸邊變硬，珠中有水，再後各珠通連成管，其中之水即滿，錯草之能錯木，因其所食之土類，皆歸於浮皮故也。

錯草枝上所生之珠，有爲生新錯草之用，故有雌雄之分，雌珠形圓，見第十圖數珠生於一處，外有總衣，雄珠形長，有二三萬生於一處，外有總衣，雄珠成熟，總衣漲破，如乙因端有二鬚，可以分水，如丙故落水能自尋雌珠，由雌珠總衣之孔，入於其內，如丁與雌珠相合，結成子粒，俟成熟之日，落於泥中，生新錯草。當子粒萌芽之時，生二新珠，一上長爲幹，一下長爲根。

第四種植物，有根幹枝葉，能以開花，此種植物爲內長之植物，因其長由中達外，子粒渾成，不能分瓣，且其葉之筋皆直，故稱爲內長也。

第五種植物，亦有根幹枝葉，能以開花，此種植物爲外長之植物，因其長皆在周圍，子粒分瓣，葉之筋如網。

第一種單珠之植物、第二種衆珠之植物、第三種上長之植物、此三種皆爲卑下之植物、此章已畧言之、後不復論、惟第四種內長之植物、與第五種外長之植物、皆爲高上之植物、下章宜詳言之、

### 第四章

大凡高上之植物、皆由子生、子種於地、先萌芽、次長根、後開花結實、自此彫謝、因植物生活之時、長短不齊、所以分爲數等、有自萌芽生根長、至放葉開花結子、凌落、俱在一年之內者、如五穀之類、又有今歲長、餘生枝、冬令不死、逾年餘枝愈繁、數年後方能開花結子者、如樹木之類、論植物之子、外俱有衣、但有厚薄堅柔之異、有外生細毛若絮者、如綿花子是也、見第十一圖有分左右若二翅者、如槐樹子是也、此二者皆使風易於飄颺、散於各處、外衣之內、有層極薄之內衣、可護底內中之仁、內長植物之子、皆天然渾成、如五穀之類、外長植物之子、有分二瓣者、如瓜子之類、有分數瓣者、如松子之類、

若察考外長植物子之形體、可驗之於西瓜子、西瓜子有二瓣、如丙形如葉、所以謂之子葉、一端有尖、萌芽之時、自尖上長爲韌、下長爲根、植物全體之原珠、均在子內、但存而未萌之際、謂之胚、將子粒種於地中、無論倒正、子葉自然上長、根自然下長、因子葉所得之滋潤、在空氣中、根所得之滋潤、在地中也、子方萌芽、尙未生根、無從得水土之滋潤、仁內有汁、能將胚滋潤、此汁西名爲阿忒門、可使胚生根、此物即糖粉油之類、有此物存於胚內、子葉極厚、如丁當生長之時、子葉有由厚變薄、色綠成直葉者、如瓜之類、有當生長時變乾而脫落者、如豆之類、亦有子葉極厚、不能長出地外者、如橡樹之類、

有此物存於胚外、子葉甚薄、如戊當生長時、此物化入胚內、滋潤子葉、子葉長大、將外衣漲破、生出根、韌、子葉上長、仍帶子之外衣、見第十二圖及將此物吸盡、始拋其外衣、若察考內長植物之子、可就玉米驗之、如乙、玉米有一

子葉、多有養胚之物、存於胚外、當生長時、子葉不能長出成爲眞葉、如丙

### 論根

種子初萌、從胚幹之末生根、四圍遠行、原爲吸食土中之質、滋潤以養身、且使幹堅固不搖、根之形狀不同、有生一總根、直長而下、如蘿蔔芥菜之類、有生一大根、周圍生無數小根、如樹木之類、且有不生大根、從幹生如許小根、如瓜之類、幹末之珠、乃根之本珠、珠下生珠自成爲根、蓋根非由短節漸伸而長、乃珠之生生不已、漸增而長也、新珠最柔、內中生機充滿、吸食土中各質、日久生機變硬而死、新珠易爲舊珠、即無吸食之力矣、

察考根之內體、見第十三圖甲根末有新生圓珠集於一處、其上之珠、有漸變爲長珠者、再上之長珠可分二等、一節

節相連、中有隔線、日久隔線長開、成爲直筒、名爲木管、木管之形體不一、見第十四圖甲有無數細點凹跡者、有圓圈

平置管中者、有螺絲盤旋者、木管之極大者、人皆可見、一長珠兩端、互接成爲木絲、如乙、此等珠外衣無孔、但有

無數細點凹跡、此珠與彼珠相依、細點相對、爲流通汁漿、凹跡極細、有樹若根之汁漿上通一尺、必經過二千凹

跡、若木之一絲、非人目力所能見、必衆絲聚於一處、成絲如線、人方能見、木絲木管聚於一處、其中之隙名爲氣

管、

察考根之外體有內外二皮、內皮有水管、木絲、珠內充滿生機、外皮之珠、圓易爲扁、成爲死珠、護內中之汁漿、不使流露於外、然外皮之珠既死、則土中養樹之質、亦無從吸食、既不能吸食、土中各質、又不能專賴根末之滋潤、所以由內皮生極細極多之管、名爲根鬚、見第十三圖乙吸食各質以養全樹、一鬚爲一珠所成、外衣極薄、內中生機

### 論幹

充滿、非若內體之珠速於變硬、故樹有根鬚、則倍加滋潤、

管既多，而輸即堅勁，花草幹之新珠，圓者變為幾方之形，見第十圖，名為網絲，樹木與花草之輸亦有分焉，樹木之輸，木管木絲多而網絲少，花草之輸，木絲木管少而網絲多。

輸分二等，一當中有心，網絲所成，周圍羅列木絲木管，每年外長一圈，層層包裹，見第十圖，木之分層由於春夏生新質，秋冬停止，俟明年再生，故數木圓多寡，即知輸生幾年，木外之皮，為欲護木新生之皮，皆網絲所成，不久近木之網絲，皆變為木絲，所以皮分二層，內為木絲之皮，外為網絲之皮，網絲之皮內，新生輦珠，充滿綠色，外有一層乾老之浮皮，一當中無心，網絲木絲最難分清，木絲亦不分層，每歲新生之木皆由內生，故名為內長，外有薄皮，亦無層可分，見第十圖。

論葉

輸傍生枝，枝復生無數小枝，小枝之間生葉，葉皆木管木絲輦珠三者所成，葉之成架定形皆木管木絲之功，因葉之木管木絲與枝輸根之木管木絲相通，葉能使根所得之滋潤，由枝輸貫入葉之各珠，葉之木管木絲從枝初生合成一股，有外皮包裹，為葉之莖，但葉有長莖者，有短莖者，並有無莖者，木管至葉分長為筋，外長者，其大筋或一條或數條，大筋復分為小筋，小筋又分為極細之筋，其形如網，見第十圖，內長者，木管至葉亦分長成筋，但其筋皆直，不能成夫網形，見第九圖。察考葉之內體，見第二十圖，其中輦珠長圓，有上下二層，上層豎長緊密，下層橫長疏稀，其中之隙為氣管，與枝輸之氣管通連，各珠中有綠色小粒，枝輸皮中亦有，但葉中最多，故名為葉綠，葉俱兩面有皮，乾地植物之葉，其皮必厚，因根所得之水少，不使日多將葉水曬出，溼地植物之葉，其皮必薄，因根所得之水多，不使日多曬出葉水，葉下面之皮有口，與氣管通連，以便內水曬出，空氣進入，口傍有二珠，晴則閉，雨則開，見第二十圖。口極小極多，如沙果一葉約有萬口，葉皮俱有毫，但上面多而下面少。

葉生於枝，皆有等次，毫不紊亂，有對生者，見第十二圖，有如螺旋線生者，繞枝一周，或三四五六七不等，見第二十圖。

三但五者居多、葉之形狀不同、見第二十四圖

次年所生之枝葉、盡包藏於本年滋芽以內、今年葉將脫落、即生來年滋芽、所以來年天始和煖、葉即輒發、冬令滋芽不死、恃有幾層皮遮蔽、且有樹膠保護、若歲暮天氣和煖、滋芽即欲開放、驟遇陰寒、鮮有不凍死者、

按植物生長、不專賴根由地中所得之滋潤、亦恃葉由空氣所得之滋潤、蓋植物之體質、即炭質與土類、而土類乃由地中之土與水相化、吸入樹根、由根上達於葉、葉中之水較枝幹耗散者多、故葉中所存之土類亦多、間有多至三倍者、若燒一木、所存者即土類、所化者即炭質、炭質原係炭氣所成、或地中活物朽爛、或火中植物焚燬、化爲炭氣、則由根吸入、或動物與火發出之炭氣、散於空中、則由葉吸入、空中之炭氣、從葉口通於氣管、進入各珠、珠之葉緣、受日光感化、能將炭氣之原質化分、炭即變爲活流質、以養全樹、養氣即從葉口發出、以養動物、葉之有功於動物、亦大矣哉、

### 論花

樹之滋芽、不但生葉、亦生花、枝間之葉有何等次、花亦有何等次、按花分四層、見第二十五圖、外層爲萼、如甲二層爲瓣、如乙三層爲鬚、如丙當中爲心、如丁花皆葉所變化者、形狀雖不似葉、而體質卻與葉無異、

花萼多綠色、間亦有他色者、其形有長成直筒、至末微分數出者、有半筒半分者、有全分者、所分者名爲萼葉、按花之萼葉、大小形狀雖各不同、然在一樹、則一萼葉如何、衆萼葉皆如何、間亦有樹則一而萼葉不一者、且萼葉亦有單層雙層之別、

花瓣多華美之色、間有綠色者、其色不一、其形亦異、見第二十六圖、有長成直筒、至末微分數出者、有全體不分者、如甲有半筒半分者、如乙有全分者、如丙然無論分與不分、凡一株之花、其瓣多相同、瓣之形狀亦不一、見第二十七圖、有五瓣者、在上一瓣最大、下四瓣皆兩兩對合、如甲有若獸之開口者、如乙有若玻璃杯者、如丙有若輪者、如丁又有

如戊如己者，不能悉舉也。花萼花瓣之功用，原爲保護花鬚花心，然亦有無萼瓣之花，凡萼與鬚相對，瓣與心相對，四者之數恆相應。見第二十八圖萼瓣之數，恆以三五爲本，以三爲本者，萼三出，瓣亦三出，鬚或三出，或六出，或九出，心之末皆三出，此爲內長之木，以五爲本者，萼五出，瓣亦五出，鬚或五出，或十出，或十五出，心之末皆五出，此爲外長之木。

花鬚下爲莖，上爲囊。見第二十圖甲莖卽葉之莖所變成，但有長莖短莖之別，並有無莖者，囊卽葉卷長而變成者，如乙一囊多分二房，其中有粉、黃色，名爲花粉，待粉熟時，囊裂卽落，粉粒極細，其華美之形狀，非用顯微鏡不易窺也。見第三十圖粉一粒卽爲一珠，有兩層衣，外衣略厚，內衣極薄，其中充滿生機，花心乃無莖之葉，卷長而變成者。見第三十圖下爲子房，內中有將成之子，名爲卵，有一葉長成一子房者，有數葉長成數子房者，如甲所長成之處，卽卵所長之處，故名爲卵座。葉邊若連長於一處，卵座則在子房之傍，如乙葉邊若對長於一處，卵座則在子房之中，如丙心上爲管，以常理而論，子房之數，當與管數相同，間有數間子房，而數管合成一管，至末微分數出者。見第三十二圖其出數仍與子房之數相應，然亦有不分者，如乙心管有長短之分，管末無皮，有輦珠封口黏而疏。

論花成子之法，花鬚爲雄，花心爲雌，花開足時，花鬚之粉卽落於花心之卵而成子，凡有鬚無心之花，卽爲雄樹，有心無鬚之花，卽爲雌樹，有樹花鬚花心變爲花瓣者，卽不能成子矣，卵或有莖，或無莖，俱生於卵座之上，卵有兩層衣。見第三十三圖有一小孔，從外通至內中之殼，有直長之卵莖，與小孔相對，如甲有欲長之卵莖，與小孔相近，如乙並有回長之卵莖，與小孔相連，如丙花開足時。見第三十四圖卵殼中有空閒之處，如甲日久其上生一微小圓珠，如乙卵成子之法，鬚粉落於花心之上，被花心末之黏珠粘附，花粉生一微管，如丙由心末穿入卵殼之珠，粉之微管降黏汁少許，與殼中之珠相合，此卽日後胚之原珠，一珠分爲數珠，爲胚之榦。見第三十五圖自榦又生數珠，爲胚之子葉。見第三十六圖子房與子，至熟時卽所結之實，有子房變爲乾薄之皮，如五穀之類，有子房變爲硬厚之皮，如核桃。

之類、有子房變爲柔軟厚肉、如果品之類、子種於地、所生之植物、與所結之實、俱各從其類也、按植物之功用、爲動物所必需者、蓋動物不能賴水土氣而生、植物能將水土氣吸入、長成體質、以備人棟樑之材、且能結食物爲動物養生之資、又能將動物所呼之毒氣吸入、化爲好氣、以養天下之動物、由此觀之、植物於人之功非淺、天主持人之慈愛、不亦藉此而益彰哉、

## 第五章 論動物從珠而生

凡所有之動物、無論高上卑下、俱由單珠而生、動物生法有三、一珠生、或自分、或萌芽、與植物相同、二卵生、三胎生、卵生與胎生大略相同、凡卵生者、皆有硬皮、卵於母身外生、凡胎生者無皮、胎於母身內生、二胚生長之理亦相同、可由雞卵以證明此理、見第一圖一卵卽一珠、有二層死衣包裹、如甲外層堅硬、多爲灰所成、內層極薄、卵中有黃白二層流質、黃者居中、如乙俗名卵黃、有衣包裹爲卵之內衣、如丙黃爲卵之生機、乃油所成、內中有殼、如丁卽將成之胚、白者在外、如戊俗名卵青、西名阿布門、卽將來養胚之物、凡卵生之胚、端賴此物、所以卵中白色者多、按胚生長之初、卵中之黃分爲二珠、二分爲四、四分爲八、八分爲十六、甚至分爲無窮之數、各有各殼、盡包藏於總衣之內、見第二圖無數之珠、長成三層、其形狀體質、先雖相類、久則各異、分骨肉血等類、成爲一身之器具、各效其功用也、

## 第六章 論高上動物之體質

論動物之初生、全身之珠俱賴血養、血運行周身、自心而出、由脈管達於四肢百體、從迴血管而還、血由心出之

時、紅色清潔、及至運行各處、以養各珠、交易各珠中之死炭質、則紅色易為紫色、清潔易為混濁、迨回至肺經、與空中之養氣相交、則炭質化為炭氣、自口呼出、紫色復為紅色、因血得胃經食物所化養身之汁、歸入心經、依然運行如初。

論血

血為濃流質、其色之紅、乃因內有無數小紅珠、非顯微鏡不能見、見第三圖甲若聯絡一寸長、珠有三千五百之多、其形圓、當中兩面俱凹、外邊圓厚、此珠無殼、即炭質與鐵養氣所成、血在身中、此珠一一運行、若自身中流出、則珠皆串貫、如乙血中亦有白珠、此珠有殼、較紅珠之形體大、如丙、但較紅珠少三百倍、用顯微鏡看流出之血、紅珠已停、白珠仍能行動、其形圓、當行動之時、無一定之形狀、如丁、血從身內初出、原屬流質、少頃則濃、久之凝成實質、實質縮小、淋出黃水、名為血汁、乃水、灰、碱、鹹、鹽、阿布門、與卵青等質、所成者、取一片凝成實質之血、以水滌、則紅色全無、因紅珠洗去、所餘者如白絲一團、見第四圖西名為費必林、此物在身內血中、本屬流質、一遇空氣則成實質矣。

論網絲

肉中亦有費必林、形狀如網、故名為網絲、見第五圖甲肥肉即網孔滿油、如蜂房滿蜜、網絲乃黃白二絲所成、白絲順、見第六圖極堅實、極柔軟、能以曲折、白絲新生之珠長圓、如五圖乙、有殼有核、日久增長、而不加寬、黃絲互相絞繞、自能伸縮、若折斷其端必曲、見第七圖甲黃絲新生之珠亦長圓、但較白者微細、且旁生小枝、如乙。

論筋

筋之形狀、圓者如繩、扁者如帶、俱黃白二絲所成、但黃絲少而白絲多、然亦有數筋盡為黃絲所成、凡筋無不堅實、柔軟、曲折能伸縮者、皆黃色之筋、白色之筋、則不能伸縮矣。

論 胞 膜

胞膜乃一薄皮、附於身內各等器具者也、亦黃白二絲所成、胞膜有二層、外層為鱗、內層為筋絲、一鱗即為一珠、鱗之形狀有四、一曰龜背鱗、幾方扁珠、長成片段、見第八圖二曰球鱗、見第九圖三曰筥子鱗、如乙長圓立長嚴密、如乙四曰毫鱗、因上有一層毫、故名毫鱗、見第十圖此毫常搖動、鱗之功用有二、一能生津液、一為護庇內層胞膜、胞膜所生之津液有三、或生津液、即名汁胞膜、或生黏津液、即名黏胞膜、或生涎津液、即名涎胞膜、涎胞膜附於身內、與空氣相交之器具、俗名嫩皮、汁黏二胞膜、附於身內不交空氣之器具、此二胞膜大略相同、但所生之津液微異、汁胞膜乃雙層、又名夾膜、凡黏胞膜俱依近骨節、因所生之津液、專為潤澤骨節矣。

論 脆 骨

脆骨色白、其性脆、脆骨珠皆以筋為底、見第十圖其底有白筋絲所成者、有黃筋絲所成者、且有黃白二絲所成者、凡有黃絲者、皆能伸縮、脆骨無不依近硬骨、故多生於骨節之處、間有變為硬骨者、見第十圖

論 硬 骨

硬骨其色紅白、其性堅剛、其形狀長短不同、圓扁各異、其體微能伸縮、內體之珠形狀如針、多有孔隙、如海荊然、長骨原屬直筒、見第十三圖內有胞膜一層、凡飛禽直筒中空虛、走獸直筒中皆有骨髓、骨髓乃油、水、灰、鹹、鹽等類所成、其中亦有血管、皆有小孔通於骨外、為總血管、血由總管通入骨中之筒、隨孔隙散於各珠、見第十四圖骨外面之珠、彌縫嚴密、是以堅硬、外有一層薄皮、乃白筋絲所成、若將此皮剝開、內有無數血點、即骨中血管與外皮通連之處、按骨乃黃白二筋絲所成、若將骨投於火、筋絲焚盡、其灰仍存、其形狀亦不改、若將骨放於黃強酸中、骨灰化盡、筋絲仍在、能絞繞如繩、見第十圖動物未生之先、胚之骨皆脆骨與筋、蓋斯時骨中灰少、生後骨中之灰日漸增多、脆骨遂漸堅剛、成為硬骨。

論 肌 條

夫肌條即俗名肉條是也。係紅肉絲所成。紅肉絲係肉珠所成。肉珠之形長方。見第十六圖內中有殼。衆珠相連。長成微絲。如乙網絲。將衆微絲收束。合成大絲。又將衆大絲收束。即成肉絲。外有總衣。乃網絲筋絲所成者。如丙按肌條一端長於骨。一端聯於筋。故能伸縮動轉。有人能主者。有天然自動者。如臂之伸縮動轉。皆人能自主。至心亦為肌條。其跳動即其伸縮。非人所能自主。乃天然自動者也。

論腦髓脊髓覺線

凡動物之知覺運動。惟恃腦髓、脊髓、覺線、髓體之內。腦髓充盈。分為左右。體質亦分二等。其內堅硬。其色白。外柔韌如豆腐。其色灰。有三層汁胞膜包裹。腦髓中有血管。脊髓在脊骨筒中。與腦髓相連。外白色。內灰色。亦有三層胞膜包裹。覺線從腦髓脊髓而出。分布周身。係白絲所成。白絲被網絲束縛。有時分枝而不分絲。見第十八圖甲覺線亦有腦結。其色灰。按腦髓脊髓覺線三者之體質有二。一曰白絲。但腦髓脊髓之白絲柔軟。非如覺線之白絲堅硬。故無網絲束縛。一曰灰珠。其形或長圓。或分枝。或帶尾。形狀不一。如乙覺分三等。各有專司。一司知覺。一司運動。一司身中器具之功用。按灰珠為知覺運動之主。白絲通知覺運動之信。故灰珠如電池。白絲如電線。無電池則電氣無由生。無電線則電氣無自達。可見灰珠與白絲二者之功用非淺也。

第七章 論動物分五種

第一種 單珠之動物

極卑下之動物。莫如居靜水中之某拿。非用顯微鏡不能見。此物係單珠所成。外無衣。內無殼。全身盡屬生機。其形狀體質如一滴卵青。放於水中。雖無足而能行動。雖無口而能飲食。雖無肺而能呼吸。雖無雌雄之分。而亦能

滋生、靜時形圓、動時外形變幻無常、內體亦運轉無定、當其行也、後半縮入前半、前半引夫後半、飽則安息、餓則行動寬食、其所食者、乃極微渺之動植物、遇可食之物、以全身包裹、吸取汁漿、吸盡則全身舒展、將物拋棄、若遇不可食之物、亦以全身包裹、但一嘗試、即急速拋棄、此單珠之動物、與單珠之植物相反、因此物所食者動植物、所吸者養氣、所呼者炭氣、至將新生某拿之時、則不食不動、成爲圓形、生一外衣、或長於石上、或停止水中、生機分爲二珠、二分爲四、四分爲八、八分爲十六、甚至分爲無數之珠、皆無衣無殼、盡包藏於總衣之內、總衣長破、各珠分散、即成新某拿。

又有單珠之動物、名爲阿米巴、見第十九圖甲居於水中植物葉底、外有衣、內有殼、生機中有一孔、能大能小、畧似高

上動物之心、阿米巴之行動運轉、飲食呼吸、與某拿同、惟滋生之法不同、阿米巴將生新阿米巴之時、外衣內殼生機、全珠俱分爲二、與植物自分之法無殊也、又有硬衣之阿米巴、其衣如殼、爲灰所成、有無數小孔、足自孔中伸出、如乙、或其形似螺、如丙

又有單珠之動物、其身體形狀如鐘、故名鐘珠、住死水中、羣聚一處、有如白沫、此物較阿米巴某拿形體稍大、然非顯微鏡亦不能細窺、見第二圖鐘珠有長尾、如甲、或生石上、或生植物之上、恍如植物之莖、鐘珠外有衣、如乙、內有殼、形似月鈎、如丙、殼內有核、生機中有二孔、能大能小、又有曲折食囊、如戊、囊上有口、口周圍有鬚、開合甚速、能將食物吸入其口、消化囊中、滋潤全身、所餘之渣滓、身開一孔、宣洩而出、出後孔立平復如故、再有渣滓、又別開一孔、宣洩、其孔仍急平復、不若尋常動物、所食皆由谷道洩出、其尾有一物能伸縮自如、似乎肌條、一受驚動、尾即盤旋如螺、身近尾末、此物之雌雄、不敢言其有無、其生新珠之法、多屬自分、或萌芽、與植物相同、有時鐘形變爲圓形、鬚皆縮入身內、外生一厚衣殼、分無數之珠、俟外衣漲破、各珠分散、與某拿生法無異、後各珠生尾、長於石上、或長於植物之上、後又生鬚、即爲全備之鐘珠焉。

第二種 論衆珠之動物

死水中有一種卑下之動物、其色或紫或綠、其形長圓、名爲駭大、見第二圖此物雖人目所能見、然欲察其細微、必須顯微鏡、其體下端爲足、可吸於石上、上端有大鬚、或六或八、其中空虛能周圍旋轉、內外俱有衣、內衣有微渺覺線與肌絲、外衣有珠、珠內有細微毒鬚盤旋、鬚上有數針、內中全體皆爲食囊、與鬚通連、如甲故食物消化、可以養育各鬚、囊上有口、遇可食之活物、以大鬚纏繞、毒鬚舒展將活物螫死、大鬚即送入囊口、縱使食囊裏裏互易、仍能消化食物、依然無恙、此物若欲行動、必其大鬚有所攀援方能前行、但其行甚緩、終日只行七八寸而已、若欲急行即將鬚抱住一不動之物、下端倒立、高出水面使日晒乾、遇風即如舟揚帆、順風吹去、其生駭大之法有二、一、生卵、一、萌芽、按萌芽之法、由食囊之旁、生一小食囊、下端長細、上端生口長鬚、即成小駭大、大小食囊相連、食則同飽、饑則同餓、日久從長細處斷離、即別母而去、或未斷離之先、小駭大又生駭大、至斷離之時、遂携子而行、其生甚速、一月可生千萬之多、按生卵之法、當夏日一身自爲雌雄、與植物錯草之理相同、卵生於秋冬、令不死、至春暖時由卵而出、將出之時、內中生機、變爲無數之珠、卵又長一硬皮、月餘硬皮長破、內中如故、斯時生機、已分三層、日後成駭大之體質、先長口、後生鬚、鬚口皆備、即從內衣而出、成一新駭大焉。

又有一種衆珠之動物名爲珊瑚、見第二圖居海水中、其質有死活之分、珊瑚之全體、即一能伸縮之管、管端有口、口邊有無數空鬚、如甲、口下有食囊、囊下空虛、無物與鬚通連、且有毒鬚、能螫死活物、取以爲食、與駭大相類、食物尅化於食囊中、由空虛處通至各鬚以養周身、

珊瑚之生法有三、一、自分、一、萌芽、一、育卵、由卵初生之際、只一圓珠、有毫能分水、遇不動之物、便長於其上、日久即成一新珊瑚焉、

磐石中有古昔所長之動物、亦如珊瑚、極其華美、其形有似蓮花、故名爲蓮形蟲、見第二圖

又有一第二種之動物、居於海濱、名爲海燕、其形狀不一、或五方形、或圓形、周圍生五足、見第二十四圖、有二層皮、外皮堅固如鱗、長於內皮之上、鱗上有刺、刺與鱗有杵臼交節、其相挨二足之間、上面有管、管口有蓋、蓋有無數孔隙、可以呼吸海水、見第二十五圖、身之當中、下面有口、由口至各足端、俱有凹溝、溝旁有短毫、足端有長毫、皆由內衣長出、如乙鱗外毫端、有凹跡、能吸石上、前行甚緩、各足端有極卑下之目、乃數明亮之珠、與微絲覺線所成、只可分辨晝夜、不能詳察物類、腹中有大食囊、外與口連、內與足通、各足內有食筒、各食筒之末有二肌條、使各居各足、不令紊亂、此物有極短之腸、一端連夫食囊、一端連夫管蓋、蓋之當中有極小孔隙、以爲穀道、此物有心與蓋相近、其形長圓、體質卽肌條、有血管通入各足之末、心能伸縮、緩急原有一定、此物之血非紅色、與水相似、無肺、不能得空中之養氣、惟恃水管通至各足各毫、賴水中之養氣、以養全身、口周圍有五腦結、生於各足、當中有覺線連貫、又有五覺線通入各足之末、旁分小枝、小枝分微絲、通至各珠、

海燕亦有雌雄之分、從卵而生、凡新生者其形圓、俟三年後方長齊備、

第三種之動物、介類是也、可卽蛤蚌表明三種動物之理、見第二十六圖、蛤蚌之體、內柔外堅、分左右兩殼、其殼前圓後尖、後端相連、其相連之故、乃因一邊有黃筋絲聯絡、謂之折疊交節、其中有二肌條、俗名江梭住、長於前後、俾兩殼聯絡、肌條與筋互相應合、肌條有伸縮之技、筋有長短之能、若肌條一縮、筋則必長、肌條一伸、筋則必短、所以能開閉者、惟恃乎此耳、但開則無意、閉則用力、故死後其殼皆開而不閉、蛤蚌之包裹肉體、殼內仍有一衣、其邊與殼連、內與殼離、開時視之有似胞膜、閉則歛於內焉、胞膜能生灰、添於殼之周圍、成殼之體質、如築牆然、身體漸大、而殼所添之層數愈多、殼內面華美之珠、亦外衣所生、與珍珠同質、後半胞膜有孔、足由此出、以便泥中行走、如甲、其足卽肌條所成、色白、形似三角、前半胞膜亦有一孔、生一雙筒、如乙、筒口有細毫、離折疊交節遠者爲入水筒、離折疊交節近者爲出水筒、此二筒亦爲肌條所成、若欲考其內體、將二肌條與殼相連之處割斷、一端割去

一殼、勿令內體損傷、見第二圖試觀其詳、與折疊交節相近之少半、外衣舒展、大半有縐文四疊、可名為腮、如甲上有無數小毫、撥動水溜、以便水之出入、雙筒、腮之體質極薄、水中空氣能入身內血管、令重濁之血易為清潔、故蛤蚌之腮、與高上動物之肺、其功用相同、此物之口長於身之當中、與雙管下端相對、口周圍有鬚、食物由入水筒而進、鬚常搖動、俾食物入口、口下有食囊、囊下有曲折食筒、旋繞周身、至出水筒而止、但相近而不相連、食筒食囊內皆涎胞膜、能生消化食物之汁、食囊左右有二肝葉、肝生膽汁、由管通入食筒、亦為消化食物之助、食筒左右有二腎、與折疊交節相對、腎所生之汁、亦由管通入食筒、身之前端有心、分左中右三房、外有汗胞膜包裹如囊、食筒由心囊中穿過、與心切近、食物消化、成為食汁、透過胞膜、入食筒外層之小迴血管、數小迴血管、合成一大迴血管、數大迴血管、復合成一極大之迴血管、名為總迴血管、周身運迴之濁血、咸由此總迴血管經過、此管在二腎之間、由心下穿過、分為小管、小管分為細管、細管又分為極細管、名為微絲管、散入腮之各珠、腮珠之大功用、能易濁血為清血、水中養氣、透過胞膜入血、與血中污穢炭質相合、成為炭氣、炭氣亦透過胞膜入水、故血能清潔、數清血微絲管生於一處、合成細管、數細管生於一處、合成大管、數大管復生於一處、合成總管、腮所變之清血、皆由此總管入心之左右房、從左右房入中房、中房縮小、將血激入脈管、由脈管運行全體、中房激出之血、必由脈管而出、決不至回至左右房、因中房激血之時、脈管之門甫開、左右房之門已閉矣、迨至左右房縮小二門俱閉、而脈管之門亦閉、清血遂由左右房激入中房、故脈管所出之血、亦不能回至中房、脈管有二、前一後、如丙、大管分為細管、細管分為微絲管、微絲管散入全體各珠、珠之生機、吸引血中食汁、變為己之體質、或補舊、或生新、將珠中污穢炭質、盡擲於血、其血色白血、中之珠、其形狀體質、與阿米巴無異、

此物口前有二腦結、口後有二腦結、有一覺線貫串成圈、足中亦有二腦結、另有覺線一條、與口前二腦結貫串成圈、二圈之覺線各分小枝、散布周身、此物之耳生於足、耳之覺線、與足之腦結通連、故微能聽聲、耳即二囊

中有胞膜，其中有清潔之水，與極小灰沙粒，二者皆胞膜所生，按聽聲之理，乃發聲之物，使空氣相擊，彼此顫動，如投石於水，水面必挨次成圈，故空氣如何顫動耳囊，耳囊亦必如何顫動囊中之水，水之顫動，觸於沙粒，顫動愈大，傳至耳囊覺線之末絲，又通至足之腦結，始能聽聲，此物由卵而生，卵即育於腮上，當始生之際，與其母大不相同，其形三角，上兩殼俱有鐮鈎，原爲兩殼勾連，此角相對之處，有折疊交節，內體有一肌條，有小短足，日後稍長，由其母之出水筒而出，離母而去，遇柔軟之物，鐮鈎即夾於其上，多夾於魚尾，借以度日，形狀漸變，腮即長成，足亦長大，內中長耳，兩殼形狀漸變，儼肖其母，拋去所夾之物，即成一新蛤蚌。

第四種動物，蟲類是也，可卽蝗蟲，表明四種動物之理，見第二十八圖，蝗蟲全身可分三段，見第二十九圖，上爲頭，如甲中爲胸，如乙下爲腹，如丙，其體內柔外堅，通體共有十七圈，每圈爲一節，頭分四節，胸分三節，腹分十節，胸之下面，每節左右有二腿，胸之上面，第二三節有四翼，二節之翼狹長而厚，三節之翼寬短而薄，其二薄翼飛則舒展，止則戢於二厚翼之下，蝗蟲之所以能飛，惟恃二薄翼之能力，其二厚翼乃專爲保護薄翼者也，各腿之上，俱有四尖，末尖有二爪，後二腿極大，專司跳躍，頭有六鬚，其鬚二大四小，有嘗味聞味之能，頭下有口，口中有舌，舌上有硬刺，口外左右各有一夾，口內左右各有一頰，食物時其夾與頰開合如剪，口下有食管，食管交接之處有門，專司食物下咽，不使返回，管下有食囊，囊中有大硬刺，見第三十圖，能催食物下行，囊中胞膜所生黑汁，能令食物消化，囊下有胃，胃分二層，內爲胞膜，外爲肌條，胞膜鱗所生之汁，能剋化食物，胃下有腸，腸胃相交之處，有細長管一百五十，其長氣管有六，各分小枝，通至周身，氣管有口，胸之左右各有二口，腹之左右各有八口，身之兩旁有氣囊，與氣口相連，頭有氣囊五十，管口時常開閉，借此以爲呼吸，見第三十一圖，身中之氣與空氣時相交易，蝗蟲遠飛，不專賴其翼，乃將氣囊氣管吸滿空氣，振翼騰空，隨卽順風吹去，絕不勞其翼也，翼中有架，卽吸氣管與身中之大氣管相通，外有薄皮，內有血管，其翼極薄，可使空中養氣透入，將濁血易爲清血，蝗蟲身中無肺，以翼代肺之功用。

論蝗蟲之目、見第三十二圖外有一層光亮小珠、如甲其珠圓而且密、自目中覺線之末絲、直通至腦髓、目之有大有小、因珠有多寡之分、其目所以能視、乃以光自珠射入、將物影映於覺線也。

蝗蟲有二耳、在第一氣管口之後、耳外有一層胞膜如鼓、胞膜中有小水囊、囊上有耳官覺線之末絲、通至腦髓、按其能聽之理、乃因空氣顫動胞膜、觸於小水囊、俾囊中之水亦如此顫動、由覺線通至腦髓、其耳始能聽也。蝗蟲由卵而生、始生之時、即與大蝗蟲相同、所少者惟翼耳、不似蠶類之由蟲變蛹、由蛹成蛾、由蛾生卵、始生夫蠶也。

## 第八章

### 論高上之動物

以上所論四種動物、俱爲卑下之動物、以下方論高上動物爲第五種、第五種動物、身中俱有骨架、然五種內仍有大不相同者、可借四物表明高上動物之理、即魚與飛禽、走獸與人是也、試先論夫魚、魚類雖衆、可即鯛魚以明之、見第三十三圖此魚頭胸腹尾、聯絡成身、不易截分、身外有鱗長於內皮之上、其分水有七、一在尾末爲大分水、一在脊上、胸下兩旁有二、腹下兩旁有二、尾根下當中有一分水、有兩行骨刺、一行長於身外、一行長於身內、相連之處有折疊交節、維護刺者有肌條、能使刺搖動、身中有硬骨架、魚之骨節甚多、甚至有千餘節者、魚之軀體、乃數段骨所成、中有腦髓、脊骨共有數節、見第三十四圖各節前後俱在凹跡、中有骨髓、各節有二刺、一上一下、上刺有孔、如甲以便脊髓從腦中通至尾也、如乙魚骨之上皆有肌條、可使左右搖動、但不能上下搖動、肌條色白、即魚之肉、魚口極大、上下有牙床骨、床之上牙尖甚鋒利、喉嚨中亦有牙、其形圓、喉嚨左右各有一筒、上通至腮、其腮有八、見第三十五圖俱長於齶骨之上、四在左、四在右、腮之功用、能使濁血易爲清血、與蛤蚌相同、腮上有薄骨、外有硬

皮爲護內中，輒眼、口與腮互相關閉，口開則腮閉，口閉則腮開，可常得水中之養氣，喉嚨後有短食筒，食筒後有胃，胃後有腸，如乙胃兩旁有二肝葉，如丙其色紫，能生胆汁，肝內有無數小管合成二大管，二大管合成一總管，通至胆囊，囊之色綠，其中有管通至胃，胃腸之交有小脾，如丁其色赤，脊骨下有一長氣囊，如戊即白筋絲所成，他魚之氣囊與食筒通連，此魚之氣囊，則無通連之處，其囊之功用，能令魚常浮水中，氣囊兩旁有二腎，如己其形細長，其色赤，腎之功用，能將血中污穢變化成水，腎有二水管通至水囊，如庚可使宣洩，夫血中污穢，即毒也，若無腎以變化之，其毒能害死動物，胃下有二心，如辛外有心囊包裹，心分上下二房，上房肌條薄，下房肌條厚，其中有門，上房之上有一總迴血管，使全身之濁血經過，入心之上房，上房激血入於下房，下房縮小，即將所激之血，由總脈管通至腮，其中之門，乃防入下房之血復還上房，總脈管從下房初出，極大極厚，經過心囊漸小，至腮即分爲微絲管，濁血在微絲管中已變爲清血，清血由脊骨下通至腮之總脈管，前行分佈至微絲管，散入全體各珠。

魚口之上平長二凹跡，爲魚之鼻，內有涎胞膜，鼻官覺線之末絲，充滿於胞膜之上，凡鼻能聞之理，皆物之細質點，與鼻之覺線相遇，遂知爲何味，魚之能聞，乃因水中有物，消化物之質點，隨水入魚之鼻，與其鼻之覺線相遇，故有知味之能焉。

魚有二耳，生於頭之兩旁，耳骨當中，內有水囊，囊中有小沙粒，水囊之旁，向內有三彎曲之管，與水囊通連，按魚能聽之理，與上所論之理大畧相同，但魚乃耳旁之骨，先受空氣顫動其骨，復顫動囊中之水，始能聽聲。

魚係卵生，有魚一年之內，育卵千萬之多，或數日，或十數日，即可生魚，此卵生之理，與先所論卵生之理，大概相同，故不復論。

鱗體中網絲包裹者爲腦髓，可分左右兩葉，各葉又有大小中之分，且有目官之腦結，耳官之腦結，鼻官之腦結，

按目官腦結，有覺線通至目中，爲目官覺線，左腦結之目官覺線通至右目中，右腦結之目官覺線通至左目中，論眼珠乃三層環繞而成，外層爲筋絲所成，前無白筋絲，只有一明罩向前凸出，第二層乃大血管微絲管黑色珠所成，大血管由內透出外層散佈微絲管，二層前有一圓簾，爲肌條黑色之珠所成，中有一孔，名曰瞳人，按魚眼雖爲肌絲所成，却不能伸縮使瞳人大小，第三層爲覺線所成，有眼官之覺線，從腦中通到眼球內，由大血管散列密佈，則爲第三層，眼球內分前後二房，中有眼簾隔開，二房內滿含透光之水，後房水中有一透光明珠，論魚眼能看之理，與先所論者相同，茲不復論。

論飛禽，其類雖多，可卽鴿以概其餘，鴿全身有羽，其羽有大小長短之不同，長大之羽能飛，短小之羽爲衣，其腿有鱗，與魚鱗相似，身中有骨架，見第三十六圖，髑髏骨乃數塊扁骨長成，與項骨相連之處有交節，頭能旋轉，嘴之上下，與頭骨相連之處，俱有折疊交節，故能開合，項骨與脊骨相連狀亦相同，各節有似馬鞍，但脊骨大而且堅，微能轉動，又有肋骨數條，各條與各脊骨節相連，脊骨末節與二大膀骨相連，膀骨後有數節尾骨，身之前半，下面有大胸下，又有鎖柱骨，使胸骨與脊骨前節相連，脊骨上有肩髑骨，使脊骨與膀骨相連，有翼骨長於項骨，脊骨相連之處，有肩髑交節，翼骨第一節之大骨，名爲大臂骨，第二節有二骨，一名正肘骨，一名輔肘骨，第三節有三小骨，名爲掌骨，掌骨之上有三指骨，各指有二節，有腿骨長於膀骨之上，有大腿交節，腿骨第一節之大骨名爲大腿骨，第二節有二骨，一名小腿骨，一名輔腿骨，第三節有二腳掌骨，腳掌骨上有四腳趾骨，三在前，一在後，在後之腳趾分二節，在前之第一腳趾可分三節，第二腳趾可分四節，第三腳趾可分五節，趾各有爪，腳中有筋，與腳中肌條相連，凡鳥棲止樹枝，皆腿之肌條縮小，腳趾之筋彎抱樹枝，若欲離樹枝而他適，必先直立，伸其腿之肌條，始能奮飛，鴿口中有舌無牙，口上有二鼻孔，以爲呼吸之用，喉嚨下有二管，左爲食囊，有爲總氣管，此管乃脆骨環與胞膜聯屬而成，故永開而不閉，總氣管上有籐脾骨，係數骨合成，管下有大聲音囊，係肌條與胞膜所成。

聲音囊中有數條聲音帶，此帶有鬆緊之分，故聲有高低之異。鳥能啼鳴，皆恃乎此聲音囊。下總氣管分爲二大氣管，大管分爲小管，小管又分爲微細管，微細管之末有氣胞，乃極薄胞膜所成，無數氣胞，成左右二肺葉。見第七圖有網絲繫於肋骨之上，濁血至氣胞之微絲管中，卽易爲清血。氣胞之功用與魚腮等，鵠有九氣囊，皆白筋絲之薄胞膜所成。七在胸，二在腹。氣囊令氣管與骨之直筒相連，所以骨中常有空氣，易於飛騰。食管乃肌條與涎胞膜所成，由喉嚨通至食囊，俗名嗉子。如乙食囊在項下，亦外層肌條與內層涎胞膜所成。食囊下有胃經，如丙與食管相通，胃亦肌條與涎胞膜所成。胃之前後不同，前半肌條薄，胞膜生汁亦多，爲滋潤食物之用。後半肌條極厚，能磨化食物，內有食物，則轉動不停，內無食物則止而不動。內層胞膜亦生剋化食物之汁。胃下有腸，如丁腸有大小之分，小腸長，大腸短，大小腸相連之處，旁生二小枝與腸通達。胃下有甜肉，其色白，能生汁剋化食物。甜肉有二大管合成總管，通至腸胃之交。甜肉之端有脾，其色紫，其形扁圓，脾無管，所生之汁透入內中血管。胃兩旁有二肝葉，如戊其色赤，凡禽鳥有胆囊者居多，惟鵠無之。然有二胆管，一細而長，一寬而短。寬短者直通入腸，細長者先通入甜肉管，後通入腸。心有上下左右四房，如己上下二房相連，左右二房不通。禽鳥之血與巨獸之血，其運行大概相同，茲姑勿論，後詳言之。

鵠係卵生，所生之理與鷄卵同，初生之雛鵠，不能自食，待哺巢中，其母所食之粟著於囊中，回巢吐而飼之。其母素日食囊之內胞膜平坦，育子之後，囊中胞膜遍長肉刺，如乙生汁如乳，滋潤食物，以飼雛鵠。不足一月，羽毛全備，卽能出巢飛舞，自就口食，不勞其母之飼養矣。

牛爲大獸類，身外之毛，長於厚皮之上。牛之骨架與禽之骨架，不僅大小相殊，卽形狀亦甚懸殊。見第三十九圖牛有前後四腿，其四腿大概相同，腿之第一截爲大腿骨，在身內橫長，前端與鎖柱骨肩骨相連，所以牛之膝交節在身腿之界，第二截有二骨，在身外立長，一名小腿骨，一名輔腿骨，牛之腿腳交節，離地甚高，似人之膝交節，其脚

骨甚長，有二腳趾，趾各有甲，行走專賴趾端，其脊骨甚長，胯骨後仍有數節骨，謂之尾骨，其頭乃長形，上有二犄角，其口極大，上頰骨與頭骨相連，無交節，上頰前無門牙，下頰亦與頭骨相連，有極活動之交節，不僅能上下開合，且可左右旋轉，舌上有刺如錯，爲齧立草之用，喉嚨中有二管，上爲食管，下爲氣管，食管通胃，氣管通肺，氣管前端有蓋，名爲氣管蓋，平時常閉，惟咽食物之時，蓋即關閉，以免食物入於氣管，蓋下有籐牌骨，內有聲音帶，無聲音囊，總氣管分左右二大管，大管分爲小管，小管又分爲微絲管，通至氣胞，無數氣胞與微絲管成二肺葉，無異乎禽之肺，肺中氣管胞膜之上，俱有毫鱗，時常搖動，俾肺中空氣更易，不使空中飛塵入肺，凡禽之肺皆長於肋骨之上，而牛之肺則不然，有汁胞膜包裹，肺當中有心，亦有汁胞膜包裹，心分上下左右四房，上下通連，左右隔絕，心之體質可分三層，外層爲汁胞膜，中層爲肌條，內層爲涎胞膜，其脈管亦分三層，外層爲黃筋絲，中層爲肌肉絲，內層爲涎胞膜，迴血管乃少外層之黃筋絲，微絲管只有涎胞膜，牛全身之濁血，由前後二總迴血管通入心之右上房，右上房縮小，激血入右下房，右下房縮小，由脈管激血入肺，肺之微絲管中濁血易爲清血，由迴血管回至心之左上房，左上房縮小，激血入左下房，左下房縮小，激血至總脈管，總脈管分前後二大管，前大管分枝，散佈身之前半，後大管分枝，散佈身之後半，於身運行一周，清血盡變爲濁血，則由迴血管通入心之右上房，按心之縮小，二下房在先，二上房在後，激血通入脈管，始覺跳動，即謂之脈，脈與心相應，脈動由於心動，心動脈必隨之，牛之心肺俱在胸中，胸腹當中有一片肌肉，名爲膈肉，以爲胸腹之界，膈肉有孔，身內大管由此通過，腹中有胃、肝、胆囊、甜肉、脾、大小腸、腎等，惟胃與禽鳥不同，餘皆相類，蓋牛胃有四，見第四十圖第一胃，能生津液，滋潤食物，第二胃，能將食物分成各團，第三胃，有津液能消化食物，第四胃，能將食物尅化入腸，故牛食物，每不待細嚼即咽，先由第一胃入第二胃，至食後閒時，即將所分之團，由第二胃吐出細嚼，然後咽下，至第三胃，再由第三胃入第四胃。

魚類所尅化之食物，由腸胃直透入腸胃上之血管，禽獸所尅化之食物，在胃亦能透入胃上之血管，在腸則不然。腸上所散佈者，有無數微細管，名爲吸液管，吸取已化食物之汁。見第四圖數微細管合成小管，數小管合成大管，數大管合成總管，通至左鎖柱骨下之大迴血管，所吸食物之汁，在吸液管中已變化似血，與血通至心之右上房，運行周身。

牛係胎生，初生之牛犢，專食其母之乳，直入第四胃，俟能食草，方用其餘三胃。

論猿猴，其體與人大同小異，除面之外，皆有長毛庇護，有一類猿猴，名曰狒狒，見第四圖身高五尺半，重一百五十斤，脛膊較腿長二倍。見第四圖分上下二截，上節謂之上臂骨，下截有二骨，一名正肘骨，一名輔肘骨，上下截相接之處，謂之折疊交節，手內有數小骨，手分五指，大指有二截，餘皆三截，各截一骨，其腿亦分上下二截，上截名大腿骨，下截有二骨，一名小腿骨，一名輔腿骨，其足亦有數小骨，與手畧同，因其足之大指，俱貼於掌下，莫之能伸，故艱於行陸地，而上樹則甚便利，行則匍匐，有時起立，亦不能直如人身，以其大指之屈而不伸也，其脊骨甚直，非如人之脊骨皆有三曲，其肋骨兩旁各十四條，較人共多四條，其兩膀相近而狹，不與人同，與他獸之膀骨相似，但無尾耳，其頭顱畧與人同，但其額當中凹下，非如人額之豐滿，由目眶至頭頂後，形如道帽，其腦髓迥異於人，蓋人之腦髓，智者有九十二立方寸，愚者亦有七十五立方寸，而此則僅有二十七立方寸也，在齶體前有二凸處爲眼眶，有二凹處爲眼窠，眼眶爲護二目，其目較人之目相離甚近，眼窠內有涎膜鋪滿，涎膜與眼眶之間，有油肉，爲眼珠之輭墊，眼球外有二胞，俗名眼皮，亦爲護目之用，眼眶有三層，外層爲皮，與面皮同，內層有涎膜，與眼窠之涎膜相連，中層胞邊有脆骨，形如半月，脆骨周圍，有摺扇形之肌肉條，與脆骨相連，能以伸縮，可使眼胞開合，脆骨之邊爲睫，睫生眼毛，毛根有油核，油核有微管通於外，外眼角上有淚核，大如杏仁，有六七小孔，常出水以潤眼內，眼角下有淚囊，囊有上下二管，上管通至內眼角之胞邊，下管通至鼻孔，眼球四圍有六肌條，可

使眼球周圍轉動、

論其眼球亦分三層、外層爲白筋絲所成、但前面無白筋絲、只有一明罩向前凸出、第二層乃大血管微絲管黑色珠三者所成、大血管由中達外、散佈於微絲管、二層之前、有一圓簾、與明罩相對、爲肌絲黑色珠所成、中有一孔、俗名瞳人、圓簾之肌絲、能伸能縮、可使瞳人或大或小、第三層、爲覺絲所成、因血管由大而小、分爲無數覺絲、遂成第三層、眼之覺線、由腦通至眼球、眼球內分前後二房、中隔眼簾、二房內滿含透光之水、後房水中有一透光之明珠、

論目能視之理、乃光發於物、亦如聲之能使空氣顫動、其光自罩水珠射入、將物影映於目之覺線、覺線受感、通至腦髓、其目即能視也、

狒狒之鼻骨寬扁、下有脆骨通至鼻端、鼻孔甚大、內有涎膜、鼻內之上骨、有若許小孔、鼻官之覺線、由各孔入鼻、分無數微線佈滿鼻之涎膜、其能聞之理、乃因臭即質之細點、由空氣傳入鼻、觸其末絲覺線受感、通入腦髓、即能聞也、

狒狒之口、較人之口大、內有涎膜、有三十二牙、亦如人之有門槽、二種可爲切磨之用、能食動植二物、牙內之質與骨相似、外層如磁、牙根則無頰之兩旁有二覺線、由腦通至二頰、復分小支入各牙根、牙不受傷、即無所覺、若有朽孔、遇空氣、或寒熱、即覺疼痛、五官之覺線各有專司、司視者不能司聞、司聞者不能司視、而五官內皆有司痛之覺線、牙之覺線專司痛、而莫能知味、知味之線乃在於舌、舌爲肌肉所成、外包一層涎膜、其上有甚密之小肉絲凸出如刺、覺味之末絲入於刺尖、物化於口、其汁入於刺尖之末絲、即立知其味、舌根兩旁並舌根之下於涎膜肌肉之間、有五涎膜核、此乃無數之涎膜胞所成、各胞皆有微絲管、數管成一小管、數小管成一大管、數大管成一總管、此管通於口所出之水、乃三種合之、則爲涎膜矣、

舌後有一喉嚨、喉嚨兩旁各有一孔、上通於耳、耳分三層、外耳有皮、內爲脆骨、有孔通於內、孔內有涎膜、其上有毛及耳塞、以防蟲蟻入耳、孔端有層薄膜、名曰海底、平緊如鼓、乃在外耳中耳之間、中耳內耳之間、有層胞膜相隔、中耳內有三骨相接、大如麥粒、與兩旁胞膜通達、中耳下有管、通至喉嚨、內耳亦分三層、第一層名耳埤堂、與內耳膜相連、空而圓、第二層名半環管、在耳埤堂之後、因有三管皆如半環故名、第三層名螺絲管、在耳埤堂以前、此三層內俱有水、有盛水膜囊、形似各管膜囊內有毫鱗、囊中又有微妙之砂粒旋轉於內、有耳官之覺線、由腦通入耳、其末絲分散膜囊之上、論能聽之理、乃外物發聲、使空氣顫動、傳於耳鼓、觸之使動、遂向內傳至耳內之胞膜、與水及水囊上之末絲直達腦髓、耳卽能聽。

喉嚨上有二管、前有氣管、通至胸中之肺經、後有食管、通至腹中之胃經、有膈膜隔於胸腹之間、見第四十圖甲胸中有心如乙與肺、如丙、按其體質之功用、與大獸相同、其形之大小如人、見第十三圖腹中所有之器具、皆與牛相類、惟胃不同、蓋猿猴只有一胃、見第二十圖如甲上與食管相通、下與腸相連、胃可分三層、外層爲汁胞膜、中層爲肌條、內層爲涎胞膜、胃中若有食物、則胞膜自生津液、旋轉不停、若無食物則胞膜不生津液、止而不動、胃腸之界有門、以消未化之食物入腸、腸分大小、大小腸之界旁生一支、如丁、較人之支尤大、此支究無大用、腸亦分三層、外層爲汁胞膜、中層爲肌肉絲、內層爲涎胞膜、肌肉絲能將內中食物由上催下、腸內之涎胞膜、亦能生津液、尅化食物、尅化食物之理、食物在口中嚼細、與涎沫調和、涎沫能令食物之小粉變爲糖、咽至胃、胃之津液能尅化食物中之油類、食物所尅化未盡者、至小腸則尅化無遺矣、食物所化之汁、不稍留於故處、在胃則入胃之血管、在小腸則入小腸之吸液管、所不能尅化者爲渣滓、則入大腸、由谷道洩出、

猿猴少食動物、多食菓品、居於最暖之地、故四時皆有食物不至飢餓、且不知積蓄餘物、以備明日、其所營之巢、不能遮蔽風雨、其性好爭鬪、能以手執器械、或石子、或木棍相擊、其形體雖與人相似、究無人之聰明靈敏也、體

學中已細論人、此書故不細論矣、

地學家因查考地球不但能知今時之活物、即於太古活物之跡、亦在在可稽、地球之硬皮、自下至上、共分爲十二段、以常理而論、石之先成者宜在下、後成者宜在上、但因屢經地震、遂使在下者反凸於上、在上者竟沉於下、然其層次究不能倒置、大概如所分之段、此十二段中、每段又分爲小段、玆不具論、今之泥土、乃古之磐石、屢經刷磨而成、而上段新成之石、亦古時之沙土泥被壓而成、自古至今、磐石因屢經寒暑、遂漸破碎而成泥土、泥土被水衝至他處、日積月累、即漸成石、當時之動植物、被埋於其中、世遠年湮、遂變爲石、或體質尙存、或形狀未滅、或印跡仍留、故查考石中動植物之跡、便知當時有何活物、第十二段石之下、並無物跡、或因成石之時、地球甚熱、動植物不能生活、亦未可知、第十二段石中只有一種動物之跡、即硬皮阿米巴之類、此物極小、非顯微鏡不能見、然因極多、所以能成磐石、此段石中雖無植物之跡、但因有炭質、知當時宜有單珠之植物、或衆珠之植物、此時因熱極大、將石變化、故名爲化形石、而石中之動植物亦多變化、所以難考、

第十一段石、地學家初以爲與十二段相同、無甚物跡、今有人知植物則有海草之跡、動物則有碎孔蟲之跡、且此段石中間有灰石質、因疑當時之動植物、不只有此二類、然以大受變化、踪跡皆滅、所以不能必有無也、第十段之石、較第十一、二段之石受變稍輕、故其中物跡不難辨認、此段石中植物之跡、與第十一段大概相同、而動物之跡、則有珊瑚蟲、蓮形蟲、海燕、舌形蛤之類、間亦有他動物之跡、不能備舉、

第九段石、分上下二層、其中動植各物之跡、上下多不相同、然雖不相同、亦皆係水中之物、如植物則有海藻、海藻等類、動物則有蛤、蚌、蝦、蟹等類之跡、至陸地之物跡、則概未之見也、

第八段石中所有之物跡、與下數段迥異、因下數段之物跡皆在石中、而此段則有陸地動植各物之跡、如苔蘚、蚊蠅等類、至於有脊骨之動物、亦初見於此段、如魚類是也、但魚多係脆骨、且脊骨皆通至尾、此八段石中所藏

之物跡也。

第七段石中、植物之跡極大且繁、故能成煤、而動物中亦有甚大之魚鱗、其形似魚似鼈、水陸皆可游行、又有一類、似蛙與蝸虎者、亦爲陸地之物。

第六段石中之物跡、與第七段無甚差別、蓋此段所有之類、亦卽第七段所有、而動物之類、惟鼈較異於前、因第七段之鼈、尙帶魚形、而此段則全屬鼈形、且此段之動植物跡、較少於第七段、其何以少、則人不得而知也。

下數段所藏之物跡、皆爲古跡、而第五段石中各物之跡、與下數段皆不相同、故名爲中跡、論此段植物始見之跡、則有鐵樹柏樹之類、與棕櫚樹之類、而動物則有鳥雀、飛鼈、袋鼠等類、皆爲初見之跡也。

第四段石中動植各物之跡、皆甚清晰、亦極繁多、如植物中之大葦、鳳尾、松柏、鐵樹數種、此段甚多、動物中有脊骨動物之跡、莫多於魚類、又有一物似鼈似蛇、名蛇形鼈、亦有能飛之鼈、其翅寬有二丈、名飛鼈、此段中鳥獸之跡、甚少有一種鳥骨之跡、其脊骨直通至尾、與今時之鳥不同、獸跡則有袋鼠數種。

第三段石中、動植之物跡、海族居多、而陸地植物之跡、則有鳳尾樹、松柏樹、鐵樹等類、開花包子之樹、亦始見於此段、動物之跡、則有一種墨魚、其形似箭、曰箭形墨魚、至獸跡、則僅存碎骨、不易辨認、或謂猿猴之類。

第二段石中之物跡、種類甚繁、植物之跡、雖異於今者、然凡開花包子之樹、此段皆已全備、動物之跡、凡高上者、亦皆見於此段、所少者惟人耳、此段內之動物、有極大之厚皮獸、如象、犀、野豬等類、但形狀多與今異。

自第十二段至第二段石中所藏之物跡、幾於無物不有、然尙未見人、至第一段、則不僅萬物俱備、而人跡亦於此段見之、然亦只見於新聚之泥沙土石、若先聚之泥沙土石、非惟無人之跡、卽動植各物之跡、亦與今時微有不同、故統觀此十二段中之物跡、益信天主造物已備、末始造人也。

36

712474