

寶應盧壽錢編輯

講習
適用
理科教科書

博物篇
中華書局印行

教育部令師範學校第二學年授以教育理論等學科是書譯自日本大瀨
之新編教育學教科書專供師範學校及師範學校同

同程度各學校之用分量多寡悉照教育部課程支配書中

中華教育學教科書

宋嘉釗編譯

洋裝一册

定價六角

議論折衷諸說不偏就一二學派所主張以期完備譯筆明顯

暢達絕無艱深晦滯之病其引用日本法令制度之處均照部章分別

改正尤為特色

編輯大意

一本篇大旨。專就博物範圍。提綱挈領。與學者以普通知識。而期合於小學教員講習之用。

一本篇參考多書。合爲四編。所取材料。皆與人類日常生活。有密切之關係。既可增長其學識。且期將來之實用。

一本篇所分編次。首植物。次動物。次生理。次礦物。皆按科學之性質。而順序排列之。

一本篇於插圖之外。尤多列表式。不獨使學者便於記憶。卽將來出而教授時。亦不至茫無頭緒。

講習
適用
理科教科書
博物篇

目 錄

第一編 植物之部

第一章 總論

第二章 植物形態學

第一節 植物體各部及其世代

第二節 根

第三節 莖

第四節 葉

第五節 花

第六節 果實

目 錄



第七節 種子

第三章 植物解剖學

第一節 細胞

第二節 組織

第三節 植物之構造

第四章 植物生理學

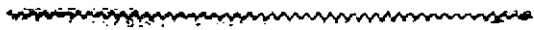
第一節 植物之營養

第二節 植物之生長

第三節 植物之運動

第四節 植物之生殖

第五章 植物分類學



第一節 分類之主意

第二節 分類之諸法

第三節 顯花植物部 被子門 雙子葉亞門 離瓣花類 托花

區

第四節 顯花植物部 被子門 雙子葉亞門 離瓣花類 萼花

區

第五節 顯花植物部 被子門 雙子葉亞門 合瓣花類 瓣花

區

第六節 顯花植物部 被子門 雙子葉亞門 單被花類

第七節 顯花植物部 被子門 單子葉亞門 瓣狀類

第八節 顯花植物部 被子門 單子葉亞門 穎花類

目錄

三

第九節 顯花植物部 裸子門

第十節 隱花植物部 羊齒門

第十一節 隱花植物部 蘚苔門

第十二節 隱花植物部 菌藻門

第二編 動物之部

第一章 脊椎動物門

第一節 哺乳綱

第二節 鳥綱

第三節 爬蟲綱

第四節 兩棲綱

第五節 魚綱

第二章 節足動物門

第一節 昆蟲綱

第二節 多足綱

第三節 蜘蛛綱

第四節 甲殼綱

第三章 軟體動物門

第一節 斧足綱

第二節 頭足綱

第三節 腹足綱

第四章 環形動物門

第一節 蛭綱

目 錄

第二節 毛足綱

第五章 圓形動物門

第六章 扁形動物門

第一節 吸蟲綱

第二節 條蟲綱

第七章 棘皮動物門

第一節 海膽綱

第二節 沙蠟綱

第三節 海百合綱

第四節 海盤車綱

第五節 陽遂足綱

第八章 腔腸動物門

第一節 珊瑚綱

第二節 水母綱

第九章 海綿動物門

第十章 原生動物門

第一節 根足綱

第二節 鞭毛蟲綱

第三節 纖毛蟲綱

第四節 孢子蟲綱

第二編 生理衛生之部

第一章 骨骼系統

第二章 筋肉系統

第三章 皮膚系統

第四章 循環系統

第五章 呼吸系統

第六章 消化系統

第七章 泌尿系統

第八章 神經系統

第九章 五官系統

第十章 全體之生理衛生

第四編 鑛物之部

第一章 鑛物

第一節	腊浦命之鑛物分類法
第二節	原始鑛物
第三節	沈澱鑛物
第四節	有機鑛物
第五節	金屬鑛物
第二章	鑛物通論
第三章	巖石
第四章	巖石通論
第五章	土壤
附鑛物一覽表	
鑛物硬度表	

第九節 顯花植物部 裸子門

第十節 隱花植物部 羊齒門

第十一節 隱花植物部 蘚苔門

第十二節 隱花植物部 菌藻門

第二編 動物之部

第一章 脊椎動物門

第一節 哺乳綱

第二節 鳥綱

第三節 爬蟲綱

第四節 兩棲綱

第五節 魚綱

第二章 節足動物門

第一節 昆蟲綱

第二節 多足綱

第三節 蜘蛛綱

第四節 甲殼綱

第三章 軟體動物門

第一節 斧足綱

第二節 頭足綱

第三節 腹足綱

第四章 環形動物門

第一節 蛭綱

第二節 毛足綱

第五章 圓形動物門

第六章 扁形動物門

第一節 吸蟲綱

第二節 條蟲綱

第七章 棘皮動物門

第一節 海膽綱

第二節 沙蟻綱

第三節 海百合綱

第四節 海盤車綱

第五節 陽遂足綱

第八章 腔腸動物門

第一節 珊瑚綱

第二節 水母綱

第九章 海綿動物門

第十章 原生動物門

第一節 根足綱

第二節 鞭毛蟲綱

第三節 纖毛蟲綱

第四節 孢子蟲綱

第二編 生理衛生之部

第一章 骨骼系統

第二章 筋肉系統

第三章 皮膚系統

第四章 循環系統

第五章 呼吸系統

第六章 消化系統

第七章 泌尿系統

第八章 神經系統

第九章 五官系統

第十章 全體之生理衛生

第四編 礦物之部

第一章 礦物

第一節	腊浦命之鑛物分類法
第二節	原始鑛物
第三節	沈澱鑛物
第四節	有機鑛物
第五節	金屬鑛物
第二章	鑛物通論
第三章	巖石
第四章	巖石通論
第五章	土壤
附鑛物一覽表	
鑛物硬度表	

講習
適用
理科教科書 博物篇

第一編 植物之部

第一章 總論

植物界之區劃 天然之物。可分爲無機有機兩界。無機物卽無生物。如礦物之屬於無機界是也。有機物卽生物。如動物及植物之屬於有機界是也。

植物學之研究 植物學者卽研究關於植物界一切事項之學科。其範圍甚大。不外理論與應用兩端。其屬於理論上者。謂之純正植物學。屬於應用上者。謂之應用植物學。

(甲) 純正植物學 研究植物之形態構造長成生活。及生殖之方法。並一切植物互有之關係。分次之數科。

- 一 植物形態學 植物發育蕃殖之機能。賴乎器官。此器官之部性。質各異。因而其種類亦異。故先論形態。
- 二 植物解剖學 專研究植物體內之構造。
- 三 植物生理學 植物所具之器官。各有特立作用。以營生活。其作用之方法。與理化有密切關係。故次論之。
- 四 植物分類學 因其種類之同異。各列為系統。以期應用。故以論分類終焉。

此外尚有研究植物分布之狀態。或對於外圍之關係者。因之有植物分布學及植物生態學等。茲不論及。

(乙) 應用植物學 專就農業、林業、工業、及醫業等必要之植物。研究其性質與效用。故有農藝植物學、山林植物學、工業植物學、藥用植物學等。

植物之概要 植物種類繁多。經多數學者之研究。順其自然之性。別為顯花與隱花二種。

(甲) 顯花植物 全具植物器官。有根、莖、葉、花之四部。能開花結實。因以育種者。例如桃、梅等是。

(乙)

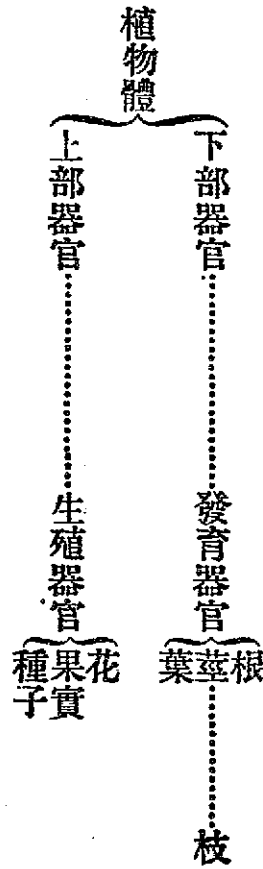
隱花植物不全具植物器官，無開花之特性，別由他種特性以爲蕃殖者，例如厥苔等是。

以上二種之中，各分數門，每門又分爲數科，列成系統，而隱花植物種類尤多，更有微細之物，非以顯微鏡察之不可者。本書先就顯花植物，詳其形態解剖生理之要領，然後於分類編中，略述隱花植物之概要。

第二章 植物形態學

第一節 植物體各部及其世代

植物體有上下二部器官。其下部器官爲根、莖及枝、葉。根在土中，生莖於其上。且有無數之葉，附著於莖，或莖之分歧之枝上。其上部器官爲花、果、實及種子。花附於莖或枝上，由花以結實，而藏種子於內。根、莖、枝、葉，專司植物體質之發育。故又曰發育器官。花、果、實、種子，專司植物種類之蕃殖。故又曰生殖器官。



植物由種子漸次發育。枝葉條達。花實并茂。終不免於枯死。其生活之時期。有數月者。有數年者。有數十年者。其間修短不同。若以植物之種類分配之。殆有一定之時期。名之曰植物之一世代。

第二節 根

根之位置及其生存期。根居植物之最下部。深藏地中。吸收養分。依次第而發育。根上生莖。莖上生葉。中為主根。與莖直接。更分為數支根。以為支持地上

植物體之用。且吸收養料。以供給葉莖。若養液在土砂細粒之內。則蟲大之物體。或不能及。故根之表面。又生根毛。以密著於細粒之間。

若根之生存期。各植物不同。有一年二年多年之別。一年根者。自種子萌芽。以至植物枯死。其期一年。如稻麥等是也。二年根者。初年播種。翌年開花。其根經二年而枯死者。如蘿蔔等是也。多年根者。其植物常存。恆自數年以達數百年。如松柏等是也。惟有一種植物。雖屬之於多年根。然其根柔顛多漿。年年有新陳之代謝。與普通者稍異。如天竺牡丹是也。

根之形狀及種類 根之形狀。可分爲六種。

- (甲) 纖維根 主根、支根、小支根等區別分明者。例如蠶豆等。
- (乙) 鬚根 無主根特立。但有多小根叢出者。例如稻麥等。
- (丙) 圓柱根 形如圓柱肥大。多肉者。例如蘿蔔。

(丁) 扁圓根 狀與圓柱根略同而形

(戊) 圓錐根 上端稍銳與圓柱相似而下

(己) 塊根 肥厚扁平成塊狀

(1) 叢塊根 例如牡丹

(2) 叢掌根 例如蘭

……係由多數塊根叢生集合者

如上。(丙)(丁)(戊)(己)四種之根。其中含養料最多。足供食用。為有用之根類。此外有所謂爪根者。一如動物之爪。不生根毛。如海藻之根。

根之種類亦有四。曰土根。曰水根。曰氣根。曰寄生根。所謂土根者。其根深入土中。吸收養料。如松柏及蘿蔔之類是也。水根則浮生水上。質弱而根毛甚少。如浮萍之類是也。氣根僅以莖枝或根之一部。附於他種物體。其根現出於空氣中。如風蘭之類是也。寄生根不能獨立生活。恆接觸於他物體而奪取養料。如

兔絲之類是也。此外更由枝腋葉腋或莖之裏面及切口發生副根。稱爲不定根。凡具此種特性者。雖切斷其莖。使與根離。亦能自生根新。故樹藝家利用之。創爲插木取木之法。

(甲) 插木法 使截不定根之植物。插入土中。

(乙) 取木法 此法與上相反。使用此法者。先使生根。而後切斷。

(1) 壓條法 任取一枝。壓於地下。使生新根。

(2) 高採法 枝大而不可屈者。則先劈破枝上可生根之部分。敷以土或苔蘚之類。使生新根。

第三節 莖

莖之位置性質及其生存期 莖在地上。生枝、發葉、開花。爲輸通養液之器官。莖之主軸曰幹。在發葉或生花之處爲節。節與節之間曰節間。其節間之最顯明者。如竹與麥之類。莖有三種。按性質而定名稱。曰木本、草本、木本莖者。

體質堅硬。如松柏之類。草本莖者。體質軟弱。如桔梗之類。禾本莖者。體質或堅或柔。中空多節。如竹麥之類。木本莖之植物。多年生存。不至枯死。草本莖之生存期限。至多不過一年。禾本莖之植物。或為一年如麥。或為多年如竹。但木本莖中。其性質亦各不同。有喬木灌木之別。列表明之如次。

木本	幹直而體大者	(喬木)	多年生
	近地之部分生小枝而體低者	(灌木)
莖	草本		一年生

禾本.....一年生或多年生
莖之形狀及種類 植物之莖。種類不一。有直立於地上者。謂之地上莖。有深藏於地下者。謂之地下莖。茲又各依其形狀。分列於下。

(甲) 地上莖之形狀。

(1) 直立莖 體質強健。能自樹立。即通常之莖。例如桑。

(2) 攀緣莖 體以質纖弱，不能自立，因之生卷。

(3) 纏繞莖 其莖多纏繞於他物。

(4) 匍匐莖 伏臥地面，例如石松。

(乙) 地下莖之形狀。

(1) 根莖 橫臥地上，每節生不定根，其端或

(2) 塊莖 肥大而短，形與根相似，表面生葉及

(3) 鱗莖 有肥大之鱗葉，包其外圍，例如馬鈴薯

(4) 球莖 成球形，例如慈姑。

此外尚有傾斜莖(例如胡枝子)及下垂莖(此等植物多生於巖石上或樹木間)皆匍匐莖及植立莖之變態。不能獨成一類。今總括之如下表。

〔直立莖〕……………傾斜莖

莖……種類

地上莖

直立莖

攀緣莖

纏繞莖

匍匐莖

下垂莖

地下莖

根莖

塊莖

球莖

鱗莖

表面包被鱗葉者

全體悉為鱗葉者

第四節 葉

葉之位置及生存期 葉生於莖或枝之節上。含葉綠質。故色綠。能吸取空中

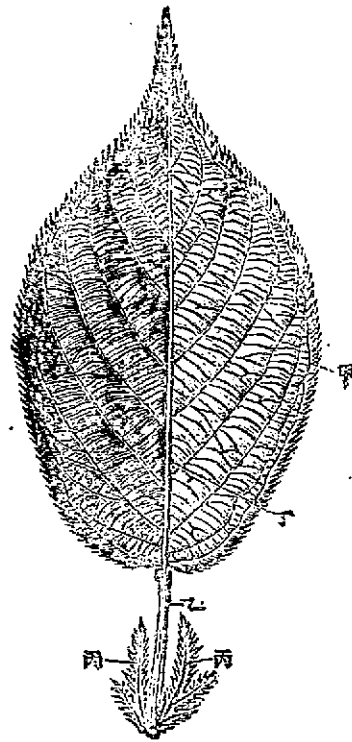
之養分。其生於節上之位置。各有不同。有一節生一葉。葉與葉交互者曰互生。

(甲)葉片

(乙)葉柄

(丙)葉托

(丁)主脈



葉。有一節生兩

葉。位置相對者

曰對生。葉或一

節生數葉。叢集

於周圍者曰輪

生。葉三者之外。

有變態而生者。其莖甚短。假稱之曰根。出葉。蓋其葉似由根而出。其實非也。葉之全部。可分為葉片。葉柄。葉鞘。葉鞘有刺形之附屬物。即托葉。葉之配置。本有一定之規則。名曰葉序。葉序之中。又分二類。其一。同節之葉。各相距離之度。名曰葉之開度。其二。上節之葉。與下節之葉。位置比較。名曰隣節關係。但植物之

葉。或數月而脫落。或數年而常青。其生存期各有不同。期短者秋季落葉。為落葉植物。期長者雖有新陳之代謝。而歷久常綠。為常綠植物。

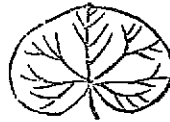
卵形



心臟形



腎形



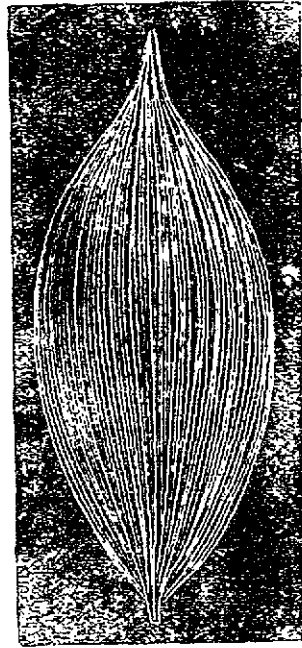
常見者如卵形心臟形腎臟形等。以圖明之如次。

網狀脈 (甲)



葉之緣邊稱曰葉緣。平滑者曰全緣。有缺裂者曰鋸齒緣。缺裂大者曰缺刻緣。葉面有無數之細筋曰葉脈。有網狀脈及並行脈二種。三種之中。

脈行並(乙)



又分數種如下。

葉脈

網狀脈

羽狀脈(如槲葉)
掌狀脈(如槭葉)

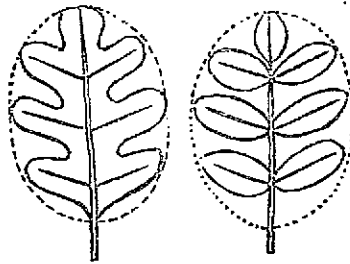
並行脈

直脈(如竹葉)
射出脈(如椶葉)
側脈(如蕉葉)

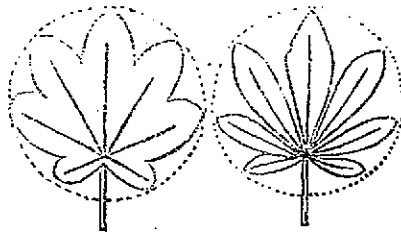
葉之種類。有單葉。複葉之分。單葉者。由單一之葉片而成。分爲羽狀及掌狀。葉

單葉及複葉比較圖

(一)羽狀單葉 (二)羽狀複葉



(三)掌狀單葉 (四)掌狀複葉

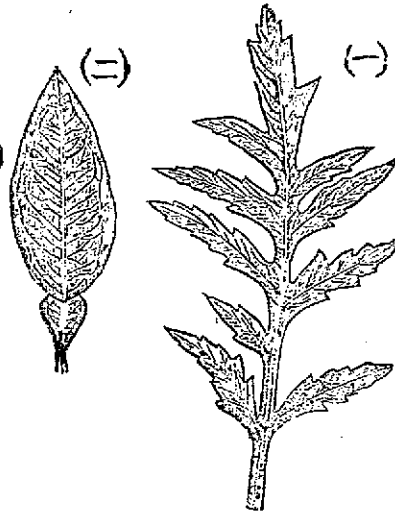


柄直入葉片中爲大脈。如梅桃之類。複葉者。由一葉柄分爲數小柄。每小柄附一小葉片。而另生大脈。但複葉之中。又生複葉。大

概分爲羽狀複葉。掌狀複葉二種。并有複數達二回或三回者。則名爲再出。或三出之羽狀。或掌狀複葉。單葉與複葉之差。人每易於誤認。故有認單葉爲複葉者。亦有認複葉爲單葉者。特以圖明之如上四種。

葉之有無及變態 普通植物。皆有葉之器官。然如仙人掌一物。實爲無葉者。

(圖 畧 葉 之 認 誤 被 易)



(一) 易誤認爲複葉之單葉
 (虞美人)
 (二) 易誤認爲單葉之複葉
 (黃柑)

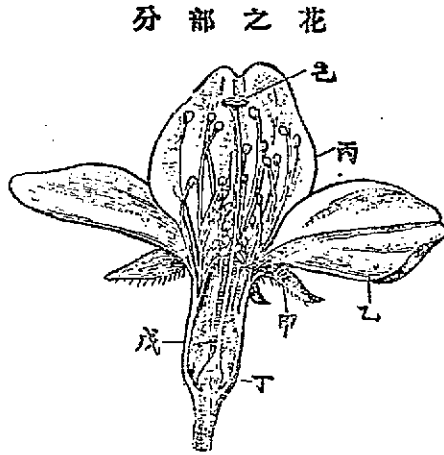
之莖。不使枯萎。苞。爲包被花蕾之用。子葉。爲胚胎植物之用。花葉。爲蕃殖植物之用。惟捕蟲葉之形狀。或生纖毛。或爲囊狀。或變壺形。或成一平片形。皆能自

蓋因其莖厚而多漿。含有多量之綠色。能代葉之官能也。葉之變態。不一而足。各具特別之效用。其重要者。則針。卷鬚。鱗片。苞。子葉。花葉。及捕蟲葉。是也。針。爲保護植物之用。其葉之末端。頗爲銳利。位於葉腋之間。以防害蟲之來侵。卷鬚。專爲攀緣之用。鱗片。可以覆被地下

由運動。可以捕獲小蟲。以為養料。以上可總稱之曰變形葉。其他即尋常葉。

第五節 花

花之概略 花為植物生殖上之一器官。花之外部。有綠色葉片。生於四周。名



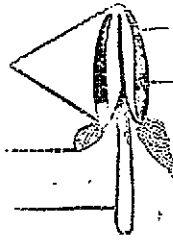
- (甲) 萼
- (乙) 花冠
- (丙) 雄蕊
- (丁) 雌蕊
- (戊) 花柱
- (己) 柱頭

曰萼。萼即花之外被。有花開時即脫落者。名曰散萼。如罌粟。有與花冠同時脫落者。名曰落萼。如蕪菁。亦有雄蕊成熟。花冠已謝。而萼尚存在。賴以包被果實者。名曰宿萼。如石榴。萼之形狀。雖種種不一。大都分為離萼與合萼二種。萼之內圍。有著色片瓣。周圍輪列。名曰花冠。花冠亦有合瓣離

瓣之分。花冠之內圍。有數條線體。其上端各附一小囊。名曰雄蕊。有授精之作

(丙) (丁) 花粉

雄 蕊



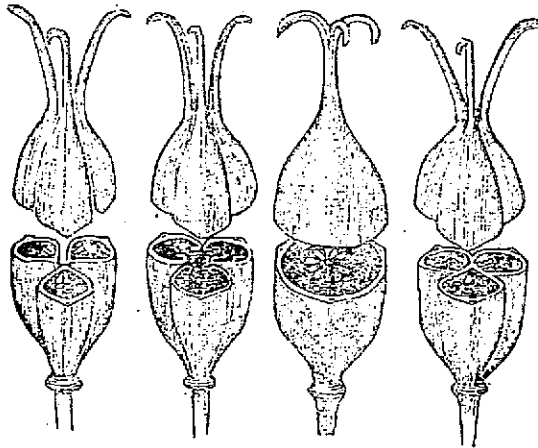
(乙) (戊) (甲)

用。其數由一以至數十。形如散鬚。下部細長之小柄。名曰花絲。如(甲)其上附著之小囊。名曰藥。如(乙)藥中生細膜。分藥為兩部。其膜名曰藥隔。如(丙)而各部總名藥片。藥片之內。又分多囊。名藥胞。如(丁)胞內蓄有花粉。花粉中輸出精子。雌蕊受之。即能成胎。雌蕊在雄蕊之內圍。即花之中央。為綠色圓柱體。其數為一個或一個以上。專司受精作用。下部之囊。向外膨大。名曰子房。子房上之棒狀體。名曰花柱。花柱之頂。其質潤濕。名曰柱頭。合子房花柱柱頭三部。而成完全之雌蕊。然雌蕊之各個獨立者。曰單雌蕊。互相結合者。曰複雌蕊。雌蕊成熟以後。變成果實。包藏種子於其中。其位在雌蕊下端。與萼及花冠之位置比較。凡萼及花冠在上位者。子房必

爲下位。反之則子房卽爲上位。故有子房上位、子房周位、子房下位之別。子房

(圖類種之座胎)

(一) (二) (三) (四)



一圖) 曰側膜胎座。卽著於子房之側膜者。(如二圖) 曰特立胎座。卽於中央

內或爲一室。或爲數室。其變態不一。子房有縱線之痕二條。由頂端達於基脚。名曰縫線。其凹入向花心者曰內縫線。其凸出外向花被者曰外縫線。此等縫線。必於果實結熟後始見之。子房之內縫線中。著生胚珠之處曰胎座。因其位置之差異。得區別之爲四種。曰緣邊胎座。卽胚珠附於子房之緣邊。正當內縫線之處者。(如

別生一柱體。以位置胚珠。而子房祇有一室者。(如三圖)曰中軸胎座。即胚珠附著於中軸之周圍。而子房有多室者。(如四圖)此種胎座。惟複雌蕊有之。所謂胚珠者。即成熟後之種子。色白體小。其質柔輭。周圍有被膜二枚。謂之珠皮。內層曰內珠皮。外層曰外珠皮。皮之內部名曰珠心。其頂有小孔。名曰珠孔。其下之小柄。名曰珠柄。假設有通過柱孔之直線。名曰珠軸。若珠軸直立。則珠孔位於頂端。名曰直生胚珠。如蓼類是也。若珠軸彎曲。則珠孔垂於珠柄之下。名曰彎生胚珠。如蕪菁是也。若彎曲太甚。則珠柄雖直立。而上部之位置。全行顛倒。名曰倒生胚珠。如菊類是也。但胚珠有包於子房內者。有裸出於子房外者。因有被子及裸子之別。此二區別。為植物分門之主。

花之主要部分。既如上所述矣。然其位於莖枝上之排列。不可無一定次序。故有花序之稱。花序可分之爲二。一爲無限花序。一爲有限花序。

(甲) 無限花序 於葉腋或花軸之側面、生鱗片之花苞、被於花之外面、

第、則先為下方及外圍、而後及於上方及中心、故又曰上昇球心花序、

(乙) 有限花序 花蕾生於枝莖之頂端、故花軸不能伸長、而生花有限、

外圍、故又名下降遠心花序、

以上二者之中、得分多類。每類且各有變形。并有數種植物。其花序不合於通常之例者。名為混合花序。欲區分之。當以花軸及花梗之長短有無為準。

花軸
長者

無梗者
穗狀花序
軸之四周生花甚多者如車前

葉萹花序 有單性花而易落如楊柳

肉穗花序 花軸多變而花體常隱如天南星

球狀花序 具鱗片之苞而成球狀如松栂

花序

無限

花軸
短者

有梗
總狀花序
連綴於梗上如金魚草

繖房花序
花梗上長下短而齊頭如蘿蔔

複總花序
花梗分歧且複雜如南天燭

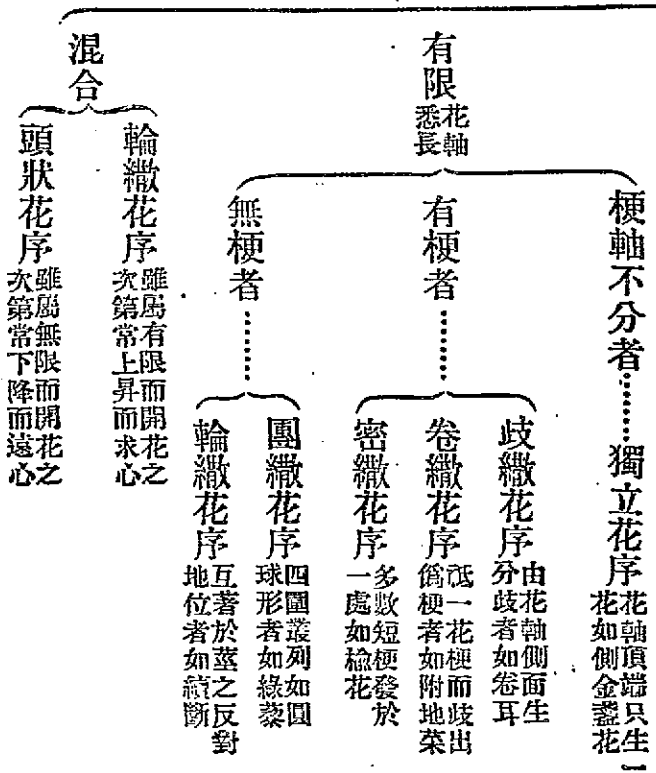
密束花序
花梗分歧而短縮如葡萄

無梗
頭狀花序
花軸肥大似叢生者如金盞花

隱頭花序
軸端凹陷隱於內如無花果

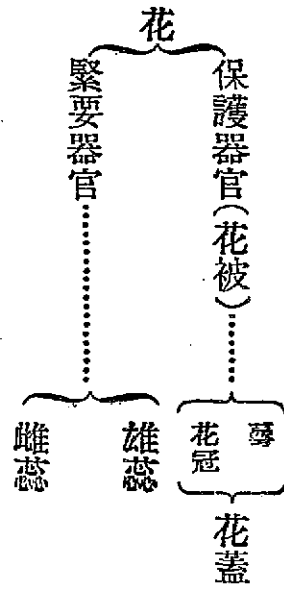
有梗
繖形花序
花梗甚長由一點散出者如櫻

複繖花序
花梗分歧為繖形如胡蘿蔔



花之諸部所共有之軸曰花托。其形短小。亦有長者。如蓮荷之花托。殆成圓錐形。而種子藏於花托之內。名曰倒圓錐形花托。或花托凸出成球形。羅列果實於表面。如荷蘭莓者。名球形花托。或花托膨大。而中央下陷。其狀如瓶者。名曰瓶狀花托。或花托延長。雜於雄蕊之間。成爲嘴狀者。名曰嘴狀花托。花之中心。又有所謂蜜槽者。惟蟲媒花有之。每分泌甘汁以饗蟲類。使爲轉運花粉之媒介。其位置及形狀。種種不同。大致在雄蕊之基脚。而呈突起形。亦有在花冠之上。或子房之周邊。或在萼及葉之上者。其位置雖異。效用則同也。

花雖爲一種生殖器官。然其組成之主要部分。又分萼與花冠爲一種保護器官。雌蕊及雄蕊爲一種緊要器官。緊要器官。與生殖上有直接之用。保護器官。或稱之爲花被。亦有萼與花冠不易區別者。故亦總名之爲花蓋。今列其統系如下。



花之種類形狀及其由來 植物之花。具完全器官者固多。然亦有有萼而無

花冠者。如麥 有花冠而無萼者。如藜 名曰單被花。有萼與花冠兩部悉缺者。如楊

柳 則名曰無被花。此等之花。因保護器官不能完全。易受外界之感觸。通常所

見之花。無論花被之有無完缺。而雌雄兩蕊悉具者。名曰兩性花。若兩蕊缺一

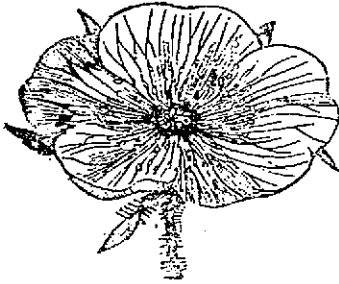
者。名曰單性花。分言之。則為雄性花。或雌性花。一樹之上。能具有兩性之花。其

同生於一株之上者。名曰雌雄同株植物。否則為雌雄異株植物。亦有兩性花

雜居於一株之上者。名曰雜性同株植物。

欲研究花之形狀。必取通常所見者。以示區別。蓋花之花被與雌雄二蕊。皆叢生於花托之上。其排列次序。各有不同。有所謂環列配置花者。即花葉附著之點。成一圓周。每層不相聯屬。有所謂螺旋配置花者。其附著之點。不成圓形。而為螺旋之形。層層聯絡。旋入中心。有所謂半螺旋配置花者。即其花被為環列

(一) 輻射相稱花(薔薇)



狀。而雌雄兩蕊。成螺旋之形狀。就上三者之形狀。設想以一直線通過花心而切斷之。兩半面悉為同形者。名

(二) 左右相稱花(豌豆)



曰輻射相稱花。如薔薇之類。見(一)圖。反之則為花之變態。其同周中各輪。大小不同。若欲斷為同形之兩半。祇有唯一之直線。名為左右

相稱花。如(二)圖。綜而論之。花之排列。形狀各異。苟其基脚不分裂。而花冠之形相合者。名曰合瓣花。否則爲離瓣花。

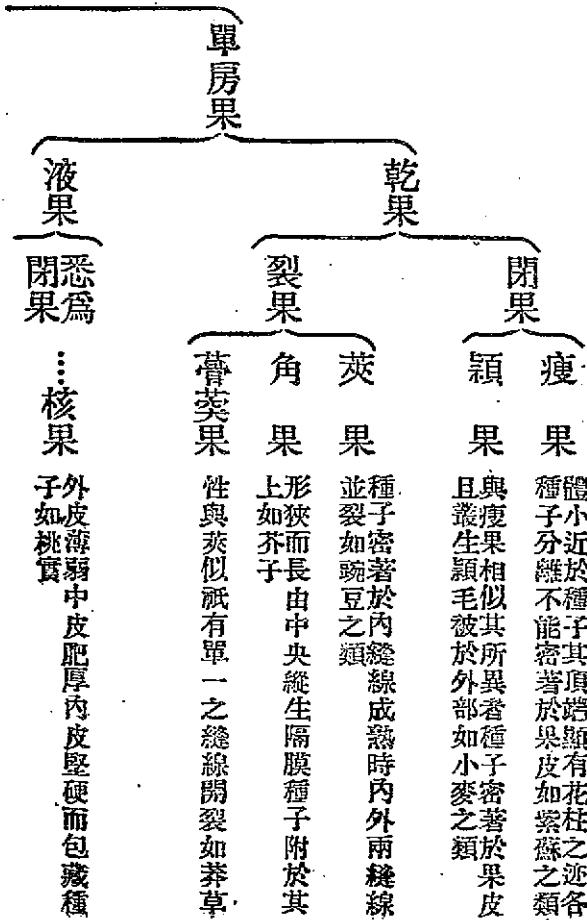
自西曆一七四九年。德之博物學者。卡雪氏。(Caehe)發明花之諸部。悉爲葉之變態。有種種之證明。可以確知花之由來焉。蓋花之主要部分。如上所述之萼。花冠。雄蕊。雌蕊。均爲葉之變態。何以知之。因萼與尋常之葉甚近。其色狀相似。在花初蕾時。即與葉芽外之苞。無甚區別。花冠有種種色彩。驟見之似與葉不同。然有數種植物。萼與花冠。頗難分別。如山仙是也。且單被花之花冠爲綠色。其表面生茸毛。常帶葉與萼之性質。至雄蕊與葉。其原來本無區別。如千葉萱草。其雄蕊之下部。恆半化葉形。由是推之。可知花絲爲葉柄所化。藥隔爲大脈所化。藥爲葉片所化無疑。且雌蕊與藥。同爲綠色。不特其與葉相似。即生殖之用亦同。如梧桐之果實。人幾疑其種子生於葉上。

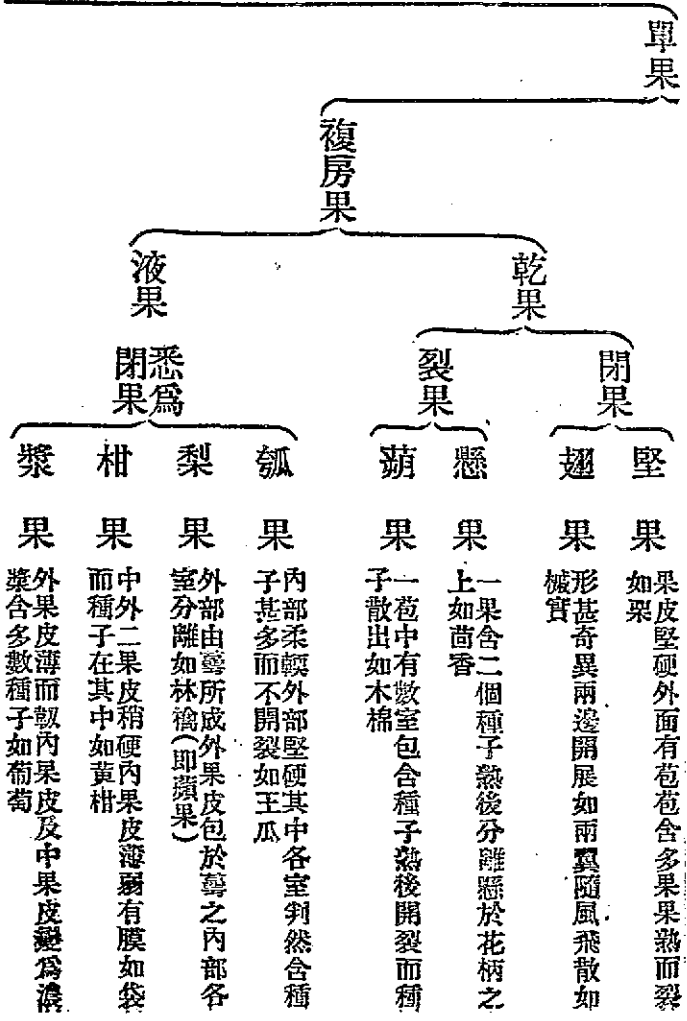
而不知雌蕊即爲葉之變態也。

第六節 果實

果實之形狀性質及種類。果實爲花中之子房所成。有保護種子之用。有由萼片結合而成。或由花托膨大而成者。其外被以果皮。而內藏種子。果皮分爲三層。外皮質薄而韌。曰外果皮。中層質厚而柔。曰中果皮。內層堅硬而爲木質。曰內果皮（即種子之核）中果皮及種子均可食。而內外兩層果皮。多不可食。由一花而生一果或數果者。曰單果。由多數之花集合而成者。曰複果。單果之中。有由單雌蕊發育者。曰單房果。有由複雌蕊發育者。曰複房果。但果子無論單複。成熟時。藏種子於其中者。曰閉果。否則裂開而種子散出者。曰裂果。又無論其或開或裂。但其果皮乾燥。不顯液汁者。曰乾果。若果皮肥而多肉。且含液汁者。曰液果。由以上之性質。可定果實分類之大綱。次更羅列各種果實。依一

定之統系。而以表明之。





果實

複果

乾果

閉果...蓇葖

果由乾燥之子房及萼而成有數苞集於一果之上如蓇葖

裂果...毬

果雌蕊展開種子露出外部多成鱗片而為重疊之球形如松實

液果

悉為閉果

桑果

由子房及花被而成中含液汁如桑椹

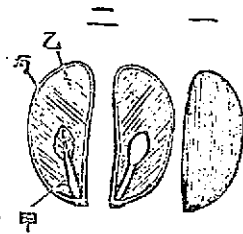
藏花果

花托發達被於外面故雌蕊及花之諸部悉藏於內果實甚大而多液汁如無花果

第七節 種子

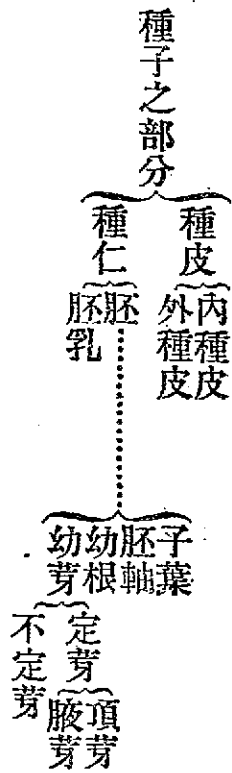
種子為已成熟之胚球。分內外二部。外部曰種皮。內部曰種仁。種皮又分為內外二層。曰外種皮。即外珠皮所化成。體質堅硬。或突起而成不規則形。或表面

叢生茸毛。曰內種皮。即內珠皮所化成。體質薄弱。附著於外種皮。外種皮之外



部。或生一種假種皮。內種皮之內部。即藏種仁之處。如上圖。
(一)為種子之全形。(二)為種子縱斷面。甲為種仁。乙為種皮。種仁又分胚及胚乳之二部。胚即幼植物之基本。其上有子葉二枚。其下有胚軸。胚軸之下端。與根相當之部分。謂之幼根。胚軸上之小芽。謂之幼芽。種子乾燥時。胚不甚發達。若與以水分及溫度。即能發生新芽。芽之種類甚多。越冬之芽。外有鱗片。以禦外界之侵害。名曰鱗芽。或曰冬芽。無鱗片者曰裸芽。所生之位置。或定或不定。因之名為定芽。或不定芽。定芽生於枝端者曰頂芽。生於葉腋者曰腋芽。胚乳專為胚之養料。因胚之初萌時。不能自行攝取食物。以供養分。故賴胚乳以生活。但胚乳之性質及其有無。則因植物之種類而異。如稻麥之胚乳。質凝而鬆。殆成粉狀。葵子之胚乳。質

溶而流。殆成液狀。柿核之胚乳。質凝而柔。成軟骨狀。椰子之胚乳。質堅而脆。近於角質。亦有胚乳悉由胚而成。全無胚乳者。其子葉肥厚。含多量養料。如豌豆之類。種子發育後。生根發葉。開花結實。又育種子。年復一年。而植物之榮枯。乃循環而不息矣。



第三章 植物解剖學

第一節 細胞

細胞之略說及概形 植物體為發育生殖二器官所成。上既論之。但各器官

又爲細胞所構成。蓋細胞者。生活物體之基本。亦卽植物體之基本也。植物體中。必賴細胞之集合組織。雖下等植物中。亦必由惟一之細胞。以獨立生活。如細菌其明證也。顯花植物之細胞。卽爲花粉。是殆未可概論。其在完全之細胞。多爲無口囊狀。外被薄膜。曰細胞膜。囊內所含之物。曰細胞含有物。其所含有之物。因各植物之種類而異。然對於細胞生存上所不可缺者。有三種之物體。

(甲)原形質 (爲半透明液體或爲粒狀充滿於細胞之內部)

(乙)細胞核 (爲圓球形之固體藏於原形質中其數不定)

(丙)細胞仁 (卽細胞核中之小物體)

細胞之形狀。雖似球形。然因諸部生長之不同。或由多數之細胞。互相集合。則對於原形不無變異。因有種種之變態。如下(甲)圖所示之球形、橢圓形、多角形、紡錘形、星芒形之數種。其大小之形。多隨植物之種類而異。普通之植物。約爲

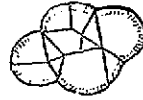
細胞各種形態之廓大圖(甲)



球形



形圓指

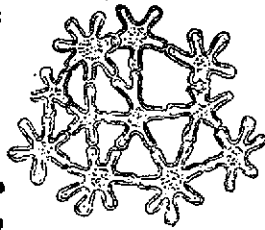


形多

形縷紡



形星



轉液體之用。殆成一完全之管路。故有各種導管之名稱。如乙圖所示是也。但前三種為常見者。後二種惟單子葉植物。有網紋導管。羊齒類有階紋導管而已。試分述之。

百分釐之一。此外如水松。則大至數寸。細菌則小至千分釐之一。固未可以一概論也。

細胞膜之厚薄。隨其發育而異。有全厚者。有此厚而彼薄者。因此差異。而生細胞紋之不同。此紋專為移

細胞紋之種類廓大圖(乙)



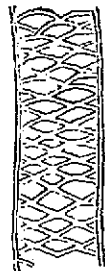
(一) 點紋導管



(二) 螺旋紋導管



(三) 環紋導管



(四) 網紋導管



(五) 階紋導管

(甲) 點紋導管。細胞表面之點。即原有之薄膜。因其發育之度。不能平均。故有此種現象。如(一)圖。

(乙) 螺旋紋導管。膜之長成。祇在一螺旋線上。故薄膜亦為螺旋形。其紋或多或少。互相平行。如(二)圖。

(丙) 環紋導管。為螺旋之變形。有平行者。有傾斜者。成環狀之紋。如(三)圖。

(丁) 網紋導管。此紋甚不規則。且有突起處。相距不一。而厚薄且不一致。如(四)圖。

(戊)階紋導管。狀如階段。紋極細緻。非用顯微鏡。不能見之。如(五圖)。

細胞及含有物。細胞外之膜曰細胞膜。細胞膜之內部所含有之諸物質。曰

細胞含有物。細胞膜之幼時。爲無色透明之質。富有彈性。其原質爲 $C_{12}H_{20}$

○(即炭輕養)或有他質滲入。則變爲木栓質者有之。如糖變爲木質者有

之。如松變爲黏液質者有之。如石在禾本科植物中之竹。其膜內含有矽質。故

與空中養氣合而體質堅硬。木賊亦然。其膜內所含主要之物質。要不外以下

數種。主要者曰原形質。即細胞內所藏之半液體。時或化爲粒狀之固體。但不

純爲液體。大概由蛋白質及水與少量無機鹽類而成。實爲細胞生活之基本。

原形質中所含之小固體曰核。通常爲球形。或橢圓形。核之內又含一個或數

個小仁。此核及仁。能助原形質之生活。原形質之外。有葉綠粒。爲葉綠質所構

成。含有炭輕淡養及少許之鐵。故成圓形或橢圓形之粒。而存在於原形質中。

遇酒精即消釋其性。此質本無生活力。因受日光作用。或與其他之無機物質。共起化學變化。而變爲有機物質。其次爲小粉粒。即澱粉由葉綠粒中之同化作用而成。原質爲 $(C_6H_{10}O_5)$ (即炭輕養) 或含有少量之淡氣。形多橢圓。色皆純白。遇碘液則變爲藍色。因其中含有粉粒與粉膜。二者粉粒之在植物體內。可化液質。以助循流而資營養。實細胞含有物中之重要者。其次爲糊粉粒。亦以蛋白質爲主成分。類似於原形質。有時爲結晶形。因其中含少量之鈣。在穀及豆類之種子。多含此種物質。性易溶於水。植物發生時。賴之以爲養料。其次爲結晶體。係一種無機物質。與植物生活上無直接之關係。在細胞之內部。或細胞與細胞接觸之中間。多含有之。雖同一物件。而性質各異。殆因成分之不同。從實驗而知其一爲 $(C_2H_2O_2Ca)$ 醋酸與石灰之化合物。常成立方。或八面形之結晶體。亦有成針狀者。一爲 (CO_2H_2Ca) 碳酸與石灰之化合

物。其形狀與前者相似。二者均不能助植物之營養。其次爲假晶體。由原形質分。泌而成。其成分以蛋白質爲主。有似於結晶體。故稱爲假晶體。亦爲立方或八面等形。性易消釋於水。加以 H_2O 即輕性化鉀或苛性加里 之溶液。體積卽能增大。可爲植物之養料。又其次爲細胞液。卽充於原形質內之液體。原質不外炭輕淡養數種。當細胞幼時。原形質充滿其中。漸次長成。其空處含有微細之水滴。水滴日增。遂合爲一大空隙。原形質祇餘沿膜之薄層。其他皆爲消釋。諸種物質所成之液體。此液或含酸質。如檸檬 或含糖質。如甘蔗 可供人之食用。此外又有含脂肪質或金屬鹽類質者。皆非細胞含有物之必要。故略之。

細胞之生殖及枯死 細胞含有物中。所最不可缺者。爲原形質及核。與仁。原形質爲細胞之生命。核及仁爲細胞之精髓。因其他諸種物質。不能同時具於細胞之內。常有缺其一種或數種者。其含有物之不同。所成之細胞亦異。普通

植物之發育。全賴細胞之蕃殖。其初由細胞內之核及仁。同時發育。分裂爲二。原形質。集合於新核之周圍。且於其間生薄膜。而分原細胞爲二個新細胞。分中復分。而細胞之數。逐次增加。或謂之細胞分生。細胞長成之後。細胞液充滿其中。原形質祇餘沿膜之薄層。細膜漸失其生活力。迨此薄層消滅後。則細胞液外。惟剩膜質。存於植物體內。而細胞之自然枯死。不待言矣。

細菌之細胞。最易蕃殖。數分鐘內。增至數十萬倍。每增一細胞。卽增一細菌。於人生有大害。故霍亂病之傳染。皆毒菌爲之也。毒菌之特徵。其臭惡。其色醜。其味苦。其汁如乳。其光如燐。以銀試之。變爲黑色。若切斷之。露於空中。亦能變色。人類最易注意。

第二節 組織

組織之種類 如上所述。植物體由無數之細胞集合而成。名此集合體。謂之

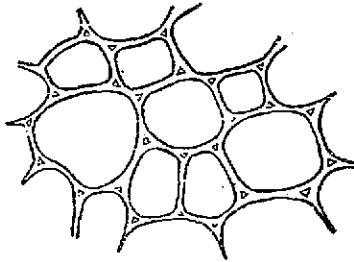
組織。但植物體之組織。常因細胞形狀性質之異。而種類亦異。下等植物及花粉。恆為孤立細胞。即一個細胞所成。故非組織而為孤立。自此以外。其組織之種類甚多。列舉之於下。

(甲) 柔軟組織 細胞為球形或星芒形等。無色透明。膜質甚薄。其組織之法。為扁平相切之狀。正視之如蜂巢。相切之間有空隙。由多角形之細胞所成。角與角交。而空隙消滅。為植物生殖最要之組織。

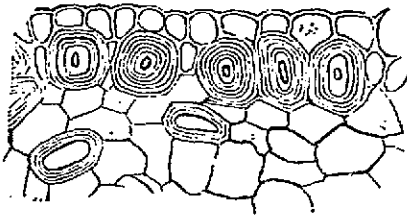
(乙) 厚膜組織 胞形及組織之法。悉與(甲)同。然其色褐而不透明。

膜厚而且堅硬。此種組織。可以

柔軟組織 (一)



厚膜組織 (二)



爲強體之用。故梅桃等之內果皮。栗之外果皮。均有此種組織。

(丙) 厚角組織 細胞爲多角或稜柱等形。

含有葉綠粒。角之突起處。膜厚而有斑紋。富有彈性。其薄膜之部分。善蓄水分。互相接觸。

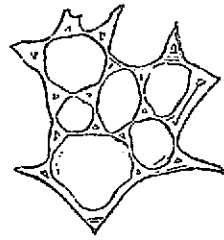
(丁) 韌皮纖維組織 胞形爲紡錘狀。中間

細長。兩端多尖。含有物甚少。膜厚少紋。富有彈性。其組織多爲同列平行。爲保護內部之用。

(戊) 木質纖維組織 胞形及組織法與(丁)

同。但其膜爲木質。而有褐色之裂紋。木

(三) 厚角組織



(四) 韌皮纖維組織



(五) 木質纖維組織之橫切面



圖面縱

本莖及葉脈中可見之。此組織為支持其體及轉輸水分之用。若切斷之如(1)(2)兩圖。

(巳)乳管組織 胞形如管。含有乳

汁。其色或黃或白。均不透明。乳

汁中含有小粉樹脂等種種之

毒質。其組織法。由一管而分為

數歧。分中復分。連成網狀。(如六圖)蓋

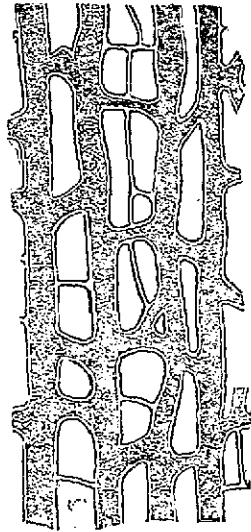
用為蓄藏或流通養液故也。

(庚)篩管組織 胞形亦為管狀。膜之表面

多生小孔。孔之周邊有粘液。能自由漲

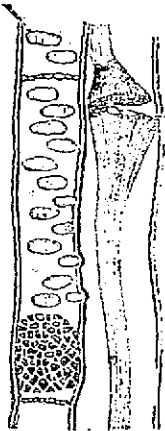
縮。孔之部分曰管板。孔中能交通原形

(六)乳管組織

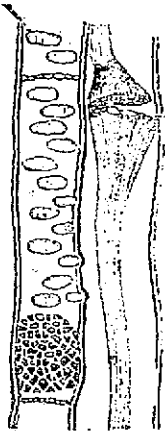


(七)篩管組織

(1)篩管之縱斷



(二)膜之薄處



質。至冬而黏液膨脹。塞其通路。其組織法。即以孔互相密接。縱列平行。爲輸轉養液之用。高等植物恆有之。

(辛)導管組織 胞形亦爲管狀。兩端無膜。即他

質之膜。亦復變爲有紋之木質。故其導管有環紋、螺旋紋、點紋、網紋之分。其中含有水及空氣。易於消失。爲縱列駢合之組織。可

以轉運水分。植物木質部及葉脈中恆有之。

以上種種組織。各有不同。但有類似於某種組織者。則可以類推之。如下戊兩種纖維組織。均爲紡錘狀。因其膜之不同。而各定以相當之名稱。往往有一種植物。膜薄有孔。孔之周圍。突出兩痕。成爲臂鉗或蛇目等狀者。可從其紋之有無。而與以名稱。其有紋者即名曰紋纖維組織。此外更有嫩芽幼根等尖端之



(八)導管組織

細胞。薄膜透明。含原形質最多。而并無所謂組織者。可名曰成長點。或稱爲元始組織。

組織系之種類 植物體之組織。各部均有分職。與人體之組織相似。凡由一定之部分。有特別之專職者。曰組織系。組織系有三種。即表皮組織系。維管束組織系。及基本組織系是也。

表皮組織系 此組織系。在植物體之表面。接觸於外界。有直接保護之功用。專由柔軟組織而成。植物之根、莖、花、葉、果實、皆有之。如動物之有皮膚。膜質甚厚。內含無色之液。因其被於表面。故名表皮。然表皮又可變化而成三種物體。一爲浮皮。一爲氣孔。一爲毛狀體。浮皮即表皮之薄處。賴以防止蒸發。如山茶、躑躅等之浮皮。最爲發達。其他如甘蔗、檜等浮皮之上。更覆以一種蠟質。其功用與浮皮同。表皮上之裂孔。藉爲呼吸之用。是名氣孔。氣孔之啓閉。隨胞內

水分之增減爲轉移。水分多則細胞增大。而氣孔張開。水分少則細胞減小。而氣孔閉塞。植物之葉緣。有類似於氣孔之水孔。可以排出剩餘之水分。但不能自由開閉。表皮之上。附有毛茸。或爲軟毛。或爲鱗毛。或爲腺毛。或爲毛。甚至有堅銳者曰刺。亦毛之一種。總稱之曰毛狀體。可以保護內部。

維管束組織系 維管束組織系。爲植物體中之纖維部。在葉爲葉脈。在莖根爲中軸骨格。由根而莖。由莖而葉。運輸養液。成一通道。其全體分爲二部。卽木質部及韌皮部是也。

(甲)木質部 位於維管束之裏面。而占其大部分。體甚堅固。專爲運轉水液之用。其中一部分爲心材。一部分爲液材。木質部之組成。以導管爲要素。但無導管者。有假導管以代之。

(乙)韌皮部 位於維管束之外面。而占其小部分。體甚強韌。爲流通蛋白質

之所。其用與木部異。由韌皮纖維篩管及乳管等組織而成。

木質與韌皮之間。又有一層薄膜之組織。謂之形成層。或新生層。然木質韌皮兩部。排列之狀態。常隨植物之種類及部分而有差異。可區分之爲三種。

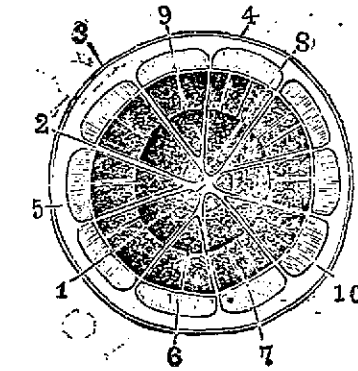
(一) 對生維管束 兩部表裏之位置。互相接觸而並列。普通者木質在內。韌皮在外。故名對生。若韌皮部挾於內外兩方。而木質部嵌入其中。可名之曰兩對生維管束。

(二) 重心維管束 木質韌皮兩部。其一部在中心。而全爲他部所包圍。大概木質部爲韌皮部所包圍者居多。

(三) 射出維管束 木質居其中心。而射出於四圍。如車輪狀。此種維管束。爲根部所特有者。

以上但就高等植物言之。此外則無維管束者居多。如苔蘚之類是也。然其體

裂紋。因木質層之遮斷養液。於是隔膜外層。失其生活作用。而變為褐色。故謂



- (1) 髓
- (2) 髓線
- (3) 組皮
- (4) 木栓層
- (5) 外皮
- (6) (7) (8) (9) 維管束
- (10) 維管束

莖與根之已長成者。有維管束相間於基本組織之中。排置成環狀。因之基本組織。亦被分為內外二部。外部即外皮。內部即髓。髓與外皮之間。有維管束隔之。故髓中射出無數髓線。通過維管束。以達外皮。互相聯絡。外皮含有木質。富彈性力。故謂之木栓層。外皮之面。多有

雙子葉莖之橫面

中恆具一種束絲狀之組織。謂之轉輸束。而非維管束。基本組織系。基本組織系者。即表皮系維管束系兩種以外。所有植物體中諸種組織之總稱。由多數圓形或星芒形等細胞而成。為植物組織之基本。凡

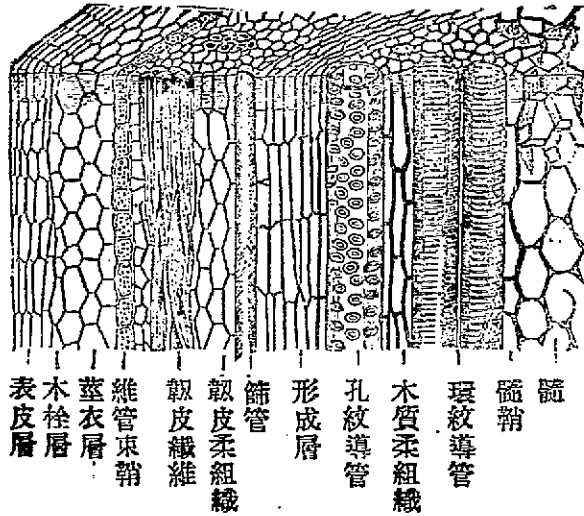
之粗皮。試取植物之一部切斷之。如上圖所示。可以明其性質與功用之不同矣。

第三節 植物之構造

葉之構造 葉由表皮、葉肉、葉脈三部構造而成。表皮屬於表皮組織系。葉肉屬於基本組織系。葉脈屬於維管束組織系。

葉之外部有表皮。表皮之內有氣孔。氣孔或開或閉。司其職者。謂之開閉細胞。表皮上或叢生毛茸。其形不同。其用各異。如蓮芋等之葉。生有絨毛。賴以含蓄空氣。而揮撥雨珠。如毛氈蘚之葉。生有腺毛。藉以分泌甘液。而捕獲蟲類。如蕁麻之葉。生有焮毛。用以放射毒汁。而保護內部。此類皆細胞之變形也。表皮之中間。爲葉肉部分。葉肉又由兩種組織而成。其近於表面之細胞。多爲圓柱體。縱列甚密。謂之柵狀組織。近於裏面之細胞。多爲不規則形。而排列甚疎。狀如

雙子葉之莖及縱斷面



海綿。謂之海綿組織。此二種組織中。有維管束互相聯絡。是為葉脈。此葉脈能

吸收根之水分。以輸送於全體。合表皮

葉肉與葉脈三者。而葉之構造全矣。

莖之構造。欲明莖之構造。必先論芽。

芽在莖之頂端。由柔軟組織而成。其細

胞有分裂之機能。稱此部曰成長點。成

長點因其分裂作用。而使莖得以延伸

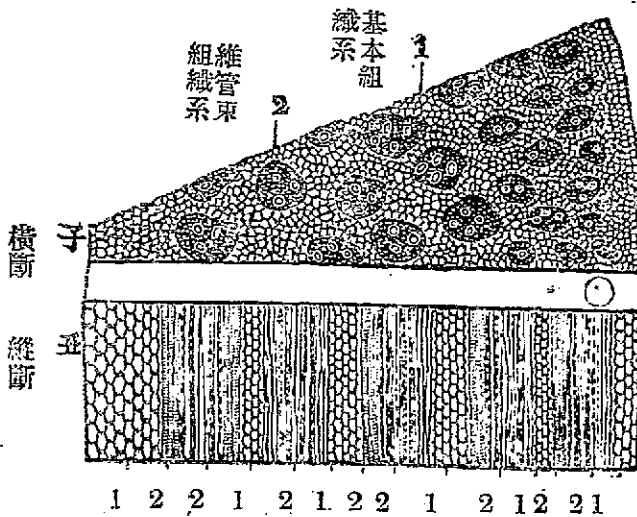
成長。且同時於其旁發生嫩葉。遂成莖

枝。枝與莖之構造。無甚差異。故論莖可

以概枝。但莖之構造。因植物之種類而

異。在雙子葉之植物。其莖與單子葉植

物迥別。如圖所示者。爲雙子葉莖之斷面。其外有表皮層。表皮脫落。有木栓層以代之。木栓層之內部。又有含葉綠質之莖衣層。莖之中心爲髓。向四面射出髓線。以與莖衣相聯。髓與莖衣之間。又有維管束所組成之物體。以隔之。卽木質與韌皮兩部。而位形成層於其中。春夏之際。生機茂盛。形成層特別生長。其材質疎鬆。謂之春材。至秋時生長稍衰。而材質較爲細密。謂之秋材。春秋遞嬗。而材質之疎密相間。因成輪形。如此者謂之年輪。若在溫度平均之地。其植物

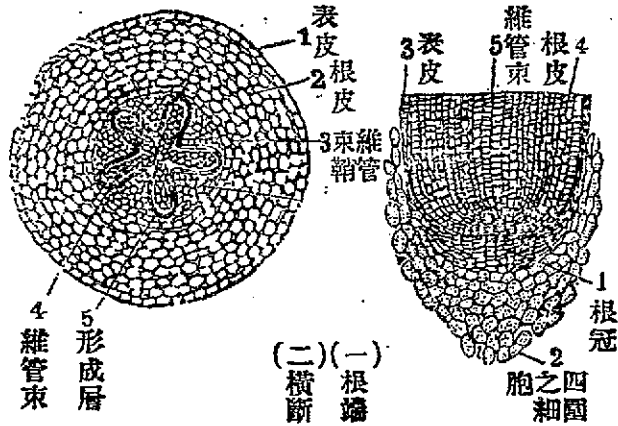


常不生年輪。是亦未可以概論也。

單子葉植物之莖。其維管束散布於基本組織系之內。而不能整齊排列爲輪狀。觀圖之(1)(2)可知也。此等維管束。雖同具韌皮木質兩部。然新生之層甚少。故此可謂之有限維管束。且此種單子葉之莖。其維管束皆自葉柄而入至莖中。卽曲而向下。近中心之處。更曲而向外。以達莖之周邊。其末端連成皮層。謂之假皮層。不易脫落。與雙子葉植物莖之皮層所以異也。二者之外。如隱花植物之莖。亦有特異之點。雖高等者與單子葉相似。而維管束之排列。不生輪層。亦不成網狀。下等者則維管束多不完全。最下者且並無所謂莖矣。

根之構造 根有主根支根之別。其組織無不相同。當其幼時。殆爲圓柱狀。至漸次發育。分爲多數之支根。其尖端有一羣之保護組織。謂之根冠。其四周又能發生新組織。使根得以延長。且補根冠之消耗。蓋卽根之成長點也。根之表

根之構造



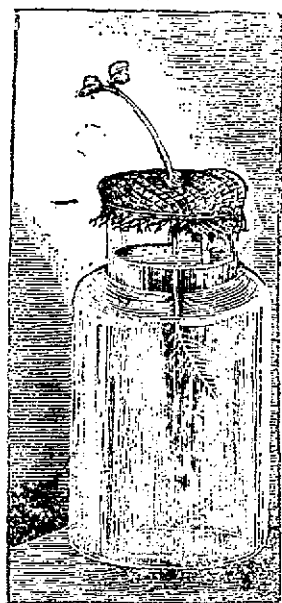
(一) 根端
 (二) 橫斷

皮。密生根毛。吸收地中之水分。根毛之老成者。次第枯死。更發生幼者以代之。表皮之內。環列根皮。根皮之內。更有一層組織。曰維管束。密接於內部。此內部即維管束。由韌皮木質兩部所成。包形成層於其中。根之所以增長。全賴維管束之發達也。

第四章 植物生理學

第一節 植物之營養

植物營養上緊要之諸原素。植物與動物。同為有機物質。其生活之狀態。大致相同。因自身內之物質。不能供無窮之消耗。必攝取外圍之養料以補之。而起新陳代



水中培養之裝置

吾人尙不得而知。必一一實驗而始判然也。實驗之法爲何。以水中培養法爲最適當。其法如圖之玻璃瓶。滿貯以蒸溜水。而插植物於其內。其中更溶解以定量之諸物質。爲植物之培養液。其成分通常如下。

謝之作用。此作用謂之營養。蓋植物體之長成。全賴營養之物質。今欲發見其中之諸原素。仍於植物體中求之可也。試取一種植物。以火燃燒之。一部變爲煙分。一部變爲灰分。從植物灰燼中所發見之原素。其數頗多。如硫黃、磷素、鈣、鎂、鉀、鉄、以及鹽素、碘、珪素、鉛等。有多量之存在。其他如銅、銀、鋅、水銀等之外。更發見有種種之稀金屬。夫是等之原素。果悉爲植物營養上必需之物質與否。吾人尙不得而知。必一一實驗而始判然也。實驗之法爲何。以水中培養法爲

硝酸鈣

二五

硝酸鉀

〇、五瓦

硫酸鎂

〇、五瓦

酸性磷酸鉀

〇、五瓦

鹽化鐵

少許

蒸溜水

七〇〇〇瓦

以上爲水中培養之常用液。實驗之初。一二週間。可換新液一次。迨幼植物漸次生長。每週必換新液一次。數週之後。植物十分長成。開花結實。儼與在土壤者無異。始知此培養液中所含之鈣、鉀、鎂、磷、硫、黃、鐵、淡素、輕素、養素之九原素。爲植物營養上必要之證。但九原素之外。仍有不可缺之一種。卽所謂炭素也。此十原素。缺一不可。若故缺其一。則於植物發育上。必呈特異之狀態。亦可

從實驗而得。如於培養液中去其鐵。則葉變黃色。而不復爲綠色。或去其鉀。則葉雖爲綠色。而全體之發育不良。至於早死。其結果有如此者。但下等植物之種類中。可缺鈣之一種。其餘之九原素。爲凡百植物必須之養料。若再於此中缺其一者。則斷斷乎其不可也。

養料之貯藏及攝取 植物體中。常蓄養料。以根之部分爲最多。莖次之。此養料之來源。純自外界攝取而得。非原有之貯藏也。試取一種幼植物。插於水中。而不與以適宜之養料。雖能暫時生活。迨原有貯藏者。消耗既盡。必至萎弱而枯死。用是知植物之營養。至一定時期。必攝取外界養料。以防其體之衰弱。其狀態與動物無異。苟其生長之度甚速。則所需養料亦甚多。故幼植物體及花蕾葉芽等之發生。必仰給多量之養料。譬猶人體發育最速之時。必需多量之食物也。但植物營養之原料。所在皆是。故其攝取甚易。空中之炭酸瓦斯。卽供

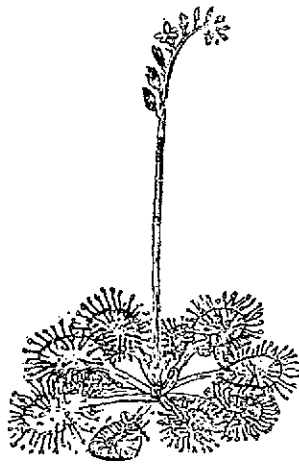
給炭素之源。迨起同化作用。能造成澱粉砂糖等之有機炭素化合物。其他如淡素、磷素、硫黃、以及鉀、鈣、鎂、鐵等。爲植物體所必需者。土壤間之水分。能溶解此各種物質。以供其營養。根之嫩幼之部分。生有無數根毛。竄入土砂之間隙中。其功用卽吸收水分。而攝取其中之溶質。若遇無機物質。不易溶解者。必無直接攝取固體之理。賴有根之酸性液。使之溶解。而後吸收其溶液。如此現象。稱爲根之酸性液分泌之現象。欲行此實驗時。卽以嫩根伏於平滑大理石之面上。是時因根毛分泌之酸類。能分解大理石。使其中之碳酸瓦斯散逸而出。故石上現出損蝕之痕。大樹之根。往往能破裂巖石者。亦此理也。

關於營養上之諸作用。植物之營養。雖爲惟一之目的。然其種種作用。則各有不同。今試一一說明之。

(甲) 吸收作用 植物體中能吸收養料之部分。惟根與葉二者。根在地下攝

取養液。而起交流作用。迨根細胞吸收過量時。則細胞因之緊張。而生強大壓力。以輸送其養液於木質部。此壓力謂之根壓力。根之外能分任吸收作用者為葉。葉之吸收養料。為食蟲植物之特性。植物之屬於此類者甚多。如毛氈苔、豬籠草、茅膏菜、及狸藻、貉藻等是也。此等植物。皆有腺毛。毛端分泌黏液。蟲類遇之。為所捕獲。而吸收其中養料。此外又有所謂蠅阱草者。產於北美。葉邊有茸。葉之表面。有剛毛六條。蟲類觸之。則葉忽急閉。而包蟲類於內。以吸收其養料。如上一二者外。有以全體吸收養料者。有以一局部吸收養料者。如海藻居於水中。全體吸收水中養分。以營生。

食蟲植物(毛氈苔)



活。或如細菌之類。全體寄生於他種動植物體內。而直接吸收之。若試驗植物體之一局部。能吸收養料與否。則切斷其莖或枝之一部。以行插木方法。則莖與枝皆能營吸收作用。固不僅在根與葉也。

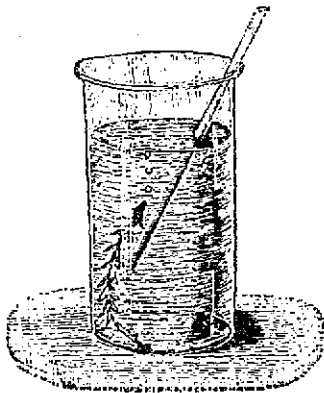
(乙)發散作用 地中水分。由植物之根而入。上昇於莖幹。分流於枝條。更由葉柄而達於各葉片。遂起蒸發現象。稱之爲發散作用。蓋葉面之脈理。爲水分流通之小管。從細脈而流入柔細胞內。以增其膨脹與壓力。是時細胞內之空隙。全然潤濕。水蒸氣達於飽和之點。其濕氣復經過相通之空隙。而達於葉面之氣孔。以發散於外。欲實驗此理。卽取新鮮之葉片。伏於鏡面。旋生陰曇之形。與吾人以手掌覆於鏡面。生同一之現象。水分蒸發量之多少。則純視乎氣孔開度之大小。氣孔之開度大。則蒸發量多。反之則少。然水分之發散。於外界之狀態。亦頗有關係。例如晝間溫度高。則發

散較多。以日中爲最。至夜分則氣孔閉鎖。而發散較少。且於植物之自己亦有關係。如葉之氣孔。裏面比表面多。故發散亦多。或幼嫩之葉。其氣孔尙未十分成形。祇從其表面之膜皮。而發散特甚。迨次第老成。而發散即減。又有植物之枝莖。其外面有木質之皮層者。足以阻止水分之發散。然其面多開裂。亦猶葉面之有氣孔也。

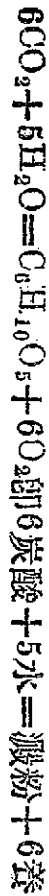
(丙) 同化作用 植物吸收碳酸氣體。起分

解作用。使養氣游離而出。分解之後。復生化學變化。其結果爲綠葉體內澱粉粒之形成。如此者謂之同化作用。如甲圖之玻璃器內。投入水草。曝於日光。瞬卽有氣泡發生。此氣泡遇火卽燃。可知

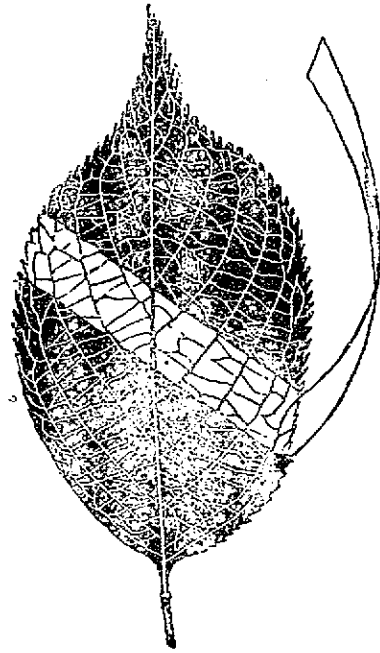
(甲)

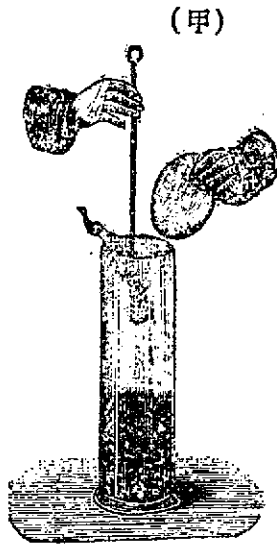


其為養氣也。由同化作用所生之澱粉。必借日光之力以長成。炭氣因日光之作用。被分解而與水化合。遂成一種有機物之澱粉。此際所發生之養素。或游離而出。或直接供自己呼吸之用。其變化式如下。



既知同化作用。必賴日光。則欲證明此說。非實驗不可。法取新鮮之葉片。其上以黑紙或錫箔掩蔽其一部分。先投於酒精中。加以微溫。使葉綠素





溶解。而變爲無色。然後再投入於稀薄碘之溶液中。以日光曝之。則見葉片變爲紫色。而被錫箔或黑紙所掩蔽之處。毫不變色。如(乙)圖所示是也。

(丁)呼吸作用 由同化作用。而知植物之吸取養氣。呼出炭酸。與動物之有呼吸無異。此作用謂之呼吸作用。欲實驗此作用時。可取植物之花。密閉玻璃筒之水內。而封固其口。歷數小時。徐開其口。以火入之。卽時消滅。因筒中之養氣。全被吸收。所餘者不過呼出之炭酸。充滿於其間耳。如甲圖所示。

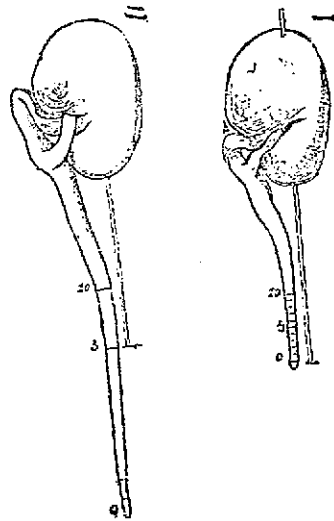
由呼吸所生之熱量。謂之呼吸熱。一般高等動物。常因呼吸作用。增進體中之溫度者。卽此理也。通常植物之體溫。不能十分顯著。大都由於發散作用。又加以空氣之播動。無良法以防禦其傳導。實際上有多少之溫熱。可從實驗而知。如(乙)圖之裝置。於玻璃器內。入以豌豆及水。其上更以玻璃罩覆之。使之發芽。再插入精良之寒暖計。以驗呼吸熱之有無。則寒暖計上所指之度數。必較外圍之溫度高至攝氏一二度。然溫度之差。亦隨植物之種類而異。如南瓜花爲五度。天南星花爲二十度。

第二節 植物之生長

生長之種類及性質。植物由種子萌芽。漸漸增加其體積。生長之働機。日見活潑。而各種之器官悉具。但其生長之速度。不無差異。大抵初萌芽之種子。生長之率最速。次則新芽。再次則葉及花。而根與莖爲最緩。然同一器官。其生長

之部分。亦各有遲速之差。試取初發芽之豌豆一枚。於其幼根上以墨畫爲十等分。自下而上。順次命爲一二三四等分。養之濕砂中。一二日後。其根伸長。而墨迹之距離。不復相等。其生長最盛者。爲三四距離間。至五以下。則生長殆不甚發達。所謂生長之種類。各因其部分而異。根

生長之實驗

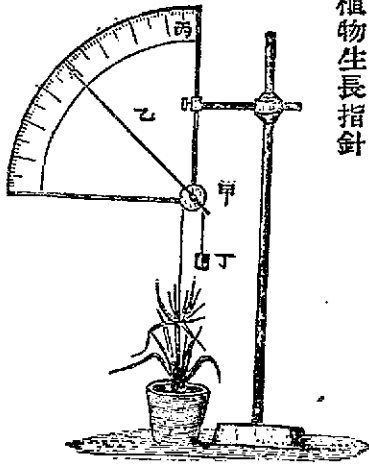


及莖之延伸現象。稱爲延伸生長。當於生長點之頂端者。謂之頂端生長。當於基脚者。謂之基脚生長。其他如稻麥竹等之禾本科植物。但增其節間之長者。謂之節間生長。生長之際。各器官均有特異之性質。如根爲植物之下行軸。故常向地心而下垂。是即根之向地性。葉之位置常與地面平行。是即葉之橫地

性。莖爲植物之上行軸。其性向上。常與地面相背。是卽莖之背地性。又根之性。恆畏日光。常傾向暗處。或向水濕處傾斜。以行其吸收作用。如是者可稱爲根之背日性。又可稱爲根之向濕性。莖之綠色。全恃日光而成。故性喜日光。可稱爲葉之向日性。至葉之綠質。亦爲承受日光之故。但葉之表面。綠質最多。故葉身恆向光線橫臥。使葉面全浴於日光。可稱爲葉之橫日性。以上種種現象。

Sachs'

植物生長指針



如向地背地橫地等性。皆重力之作用。背日向日橫日等性。皆光學之作用。植物學家。總稱爲植物之理化性。植物依此等性質。而漸次生長。實際上生長之度。可從實驗而判別。最精良之器械。爲殺苦司 (Caryophyllus) 植物

生長指針。如上圖之裝置。甲爲滑車。乙爲指針。丙爲刻度之弧。丁爲重錘。以絲置於滑車之上。一端繫於植物之葉柄。一端附以重錘。植物生長。則重錘下降。指針沿弧而上昇。生長之度。可從弧度而知。據日本三宅驥一氏之實驗。謂蓮之葉柄。在生長之最大時期。一晝夜可伸長二十六纏。蒲公英之葉柄。一晝夜可伸長五纏乃至十纏。是知各植物之生長。未可以一概論也。

生長上外圍之影響 外圍之狀態。於植物生長上。有莫大之影響。不獨生速度之差異。卽生長器官之位置、形態、性質。亦因此而生變化。此變化之原因。不外乎日光、溫度、重力、水、養素、養料。以及種種器械的作用。甚或受外界之戟刺。以防止植物之生機。此等影響。所關甚鉅。不可不一言之也。

(甲)日光 日光及於植物。能起同化作用。於生長上有絕大之功效。若陰暗之處。雖能促進其延伸生長。然其全體柔弱。且無同化作用。而枝葉多呈

淡色。以是知日爲植物生長上之必要。其他如電燈光及白熱氣燈光。於植物生長上。亦可以代日光之用。

(乙) 溫度 溫熱亦爲植物生長上之必要。雖熱帶植物。與寒帶植物。其溫度不能一致。然通常之高等植物。對於溫度之影響。必有一定之界限。大概最低溫度。爲攝氏零度至十六度。最良溫度。爲二十四度至三十四度。最高溫度。爲三十六度至四十一度。植物於最良溫度時。其生長最速。近於最高最低之兩極端。則生長稍緩。至兩極溫度。則生長全然停止。

(丙) 水 水濕亦促進生長之一原因。同一植物。生於水地者。比生於乾地者大。故熱帶之地。雨量最多。如爪哇島西部之植物。莖幹枝葉之生長。異常發達。彼沙漠之地。水分稀少。不獨植物生長遲緩。且難遂完全之發生。若水分過量時。亦足以妨害植物。而有營養不良之結果。

(丁) 養分 養分爲植物生長之資料。若營養物質之水溶液。濃厚得宜時。則植物生長迅速。否則必然遲緩。且土壤之性質。亦與根之生長。有幾分關係。

(戊) 養素 養素爲一般植物所不可缺者。據多數之實驗。知空氣中養素之量。雖由二倍增至三十倍。皆無妨於植物之發生。

(己) 重力 地心重力。亦於植物生長有關係。利用此力。故一般植物之根。能向地中延長。而不懼泥沙之阻礙。

(庚) 寄生生物 植物體中。往往有植物或動物之寄生。而奪取其養料。於植物生長上。爲一種受害之原因。若在生機最旺時。他物之寄生不易。且因根有酸液。能避下等物之寄生。莖與葉均可借日光。以免寄生之害。

(辛) 傷害 植物當生長之際。每易受人類之摧殘。動物之侵害。亦植物之不

幸也。然植物之受其害者雖多。而自己防衛之方亦善。卽如植物之外部有刺毛。內部有毒質。種種作用。殆爲天然之保護機關。此外有蟻植物之一種。係動植共棲。自己分泌甘液。招蟻來食。遇有他種害蟲。則利用蟻以驅逐之。

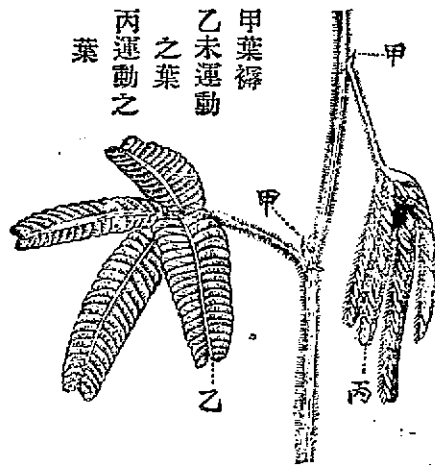
第三節 植物之運動

古代植物與動物兩界。常以運動之有無爲區別。迨今植物學逐漸發明。始知植物之運動。本屬固有之機能。不過隨其種類而異。種類既異。其運動之狀態亦因之而異。綜而論之。可大別爲全體運動、與屈曲運動之二者。

全體運動 全體運動者。卽自由運動也。在下等植物中。如水藻、細菌、精子、游走子等。皆能活潑游泳於水中。但其體甚微小。非以顯微鏡窺之不可。溝池之水。其中含下等植物甚多。殆爲肉眼所不能見。若以顯微鏡窺之。則運動之狀

態畢顯。與下等動物之運動。無甚差異。

屈曲運動。屈曲運動。容易以肉眼見之。例如以手觸含羞草之葉片。則忽起運動。而左右相對之葉片。互相閉合。且葉



動。又或棄其既占之位置。而向特殊之方向運動。所以起此運動者。純由內部

運動。而左右相對之葉片。互相閉合。且葉柄亦同時下垂。如上圖所示是也。此外如捕蠅草、合歡、酢漿草、牽牛花、野葛等。皆能起運動之現象。但其運動之程度、原因、方法、目的等。各有不同。其因生長而起者。謂之生長運動。或有由他因而起者。例如植物體之局部。生膨壓之變化。旋即回復其舊位置。如此者謂之回歸運動。或變位運

未知之原因。故謂之自起運動。或內因運動。或因外圍之狀態。如日光、溫熱、重力、摩擦、衝突之原力。以及水、養素、養分、與諸種物質刺擊之作用。而誘起運動者。謂之誘起運動。或刺擊運動。無論何種運動。與下等植物之全體運動相比較。不無有所區別。故可總稱之爲一部運動。

第四節 植物之生殖

生殖之原理 顯花植物。具有開花之特性。故溫帶之地。至春暖之候。一時花木並發。至冬季則漸呈蕭索之象。而熱帶之地。四季溫暖。時時發花結實。何以與溫帶迥異。蓋開花既爲植物自然之特性。不過受外界之影響。而使之不同耳。植物之所以開花者。乃藉以營生殖作用。然如隱花植物之無花者。亦具有他種之生殖器官。以圖其繁殖。自羊齒類、石松類、木賊類、以至蘚苔、菌、藻、細菌、等類。各具固有之生殖器官。且非常發達。其中雌雄兩性各別。兩種生殖細胞。接合

而成卵形。此等生殖。稱爲有性生殖。或由自體之一部。直分離爲新生之植物者。稱爲無性生殖。生活體之部分。新陳代謝。無時停止。且常取外界之新物質。以補自己之消耗。一如瀑布之水。燈燭之光。苟外界之供給。無時缺乏。則能保其固有之狀態。而不生變化。然至一定時期。其構造自然損壞。亦如人造器械。至使用之久。萬難復其原形。故萬物無永久生存之理。但生物之生存期限。千差萬別。其壽命最長者。能保存六七千年。如喬木通常之樹木。概至數十年數百年。或千餘年而枯死。草本類之植物。僅數年間之生活。亦有不及一年而枯死者。至下等植物。則恆以數月或數週爲一世代。甚至數日數時而死。如此則植物界之兩極端。其修短之數。誠大相懸殊也。

生殖之種類。有性生殖與無性生殖。其目的雖同。而方法與種種狀態則各異。迨結成果實與種子之後。又必有適當之方法。以散布於外。而畢其生殖之

能事。所謂有性生殖者。由兩性細胞。結合而成種子。其雄性者即精子。雌性者即卵球。精子與卵球結合。遂成種子。其結合之方法有二。一曰受粉。一曰受精。受粉之作用。即花粉由藥中散出。以達於柱頭之上。本花之花粉。達於本花之柱頭者。名曰自花受粉。亦有以他花中之花粉。沾著於此花之柱頭者。名曰他花受粉。自花受粉之植物。不過六十餘種。如香堇等。此外之植物。均爲他花受粉。其原因由於兩蕊之長短不一。故自花受粉頗難。且兩蕊成熟之期。不能同在一時。更不能以本花之柱頭。受本花之花粉。亦有花粉爲塊狀者。必借他物之力。以沾著於柱頭。又如燕子花一種。其花心生有葉之柱。以被覆花粉。使不能達於柱頭。則除去自花受粉之六十餘種外。必全爲他花受粉無疑。但花粉之傳達。其中必賴一媒介。且各因植物之種類而異。以下說明之。

(甲)風媒植物 此種植物之花。無香無蜜。花粉量多而輕。易於隨風飄蕩。例

如禾本科植物。其雄蕊之花絲細而長。雌蕊之柱頭多爲羽狀。且含黏液。爲捕取花粉之用。

(乙) 水媒植物 此種植物。卽沈生水中之單性花。賴水流爲輸送花粉之媒介。如苦草之類。其雌花常浮水面。雄花則沒於水中。至成熟之時。雄花脫離母體。亦浮於水面。以便與雌花相遇。起受粉之作用。

(丙) 動物媒植物 此類植物之媒介。以昆蟲類居多。因其花有色有香。且貯甘液以饗蟲類。花絲短而強。花粉濕而潤。故沾於蟲類之翼上。而輸送於他花。以爲受粉之用。此類稱爲蟲媒花。他如植物之屬於蜂雀科者。常借鳥翼以傳播花粉。南美巴西國有一種植物名爲(Moragaria)〔馬爾克萊大、二三月間、開紅花、中央有蜜槽下垂、形如瓶狀、屬於蜂雀科、故蜂雀喜食其蜜、而傳播其花粉、此類稱爲鳥媒花。尚有少數之植物。由蝸牛或蝙蝠傳送花粉者。此類稱爲貝媒花或獸

媒花

所謂受精者。即花粉黏著於柱頭以後。精子由花粉輸出。與卵球相結合。其作用有一種。

- (甲) 被子植物之受精 此種植物。卵球在子房之內。柱頭上先與花粉變化。內部發生花粉管。以出於表面。穿入花柱之內。以達於子房。與珠孔接觸。此時胚珠亦起變化。在珠孔反對之處。生三個反足細胞。至胚珠成熟時消滅。珠孔內復生數個媒介細胞。花粉入於珠孔。與媒介細胞緊接。精子由管中輸出。經過媒介細胞。直與卵球結合。次第發育。遂生胚柄及幼芽。胚囊之內。復生新細胞。是為胚乳。其後珠皮變為種皮。子房變為果實。胚乳供其消耗。成熟後胚乳無餘者。為無胚乳種子。有餘者為有胚乳種子。
- (乙) 裸子植物之受精 此種植物。胚珠露出。花粉能直達珠孔。花粉管伸入

珠心。胚囊中乃生數個細胞。即卵球也。卵球分裂爲二部。上部爲管狀。聯絡於花粉管。精子由此輸入。與卵球結合。遂延伸其下部。成爲胚柄。復生胚於其下。而成種子。

以上所述。皆爲有性生殖之狀態。若無性生殖。單由母體分離。爲獨立之新植物。其方法最爲簡便。例如取不定根之植物。截其枝條。插於地下。亦能生根發葉。與原來植物無異。又如地下莖之植物。其莖亦能於地下生根。此但就顯花植物言之。若隱花植物。爲無性生殖者亦多。但其方法迥異。如蕈類有多數孢子生於其下之褶隙。與顯花植物之種子相似。苟培養得宜。亦得遂其生殖。如羊齒類其體有子囊。囊內有孢子。子囊開裂。則孢子散出。亦可成爲新植物。至於最下等之植物。爲一個細胞所成者。可應用細胞生殖法。

要之植物之生殖。不外有性無性二者。然有同一植物。時爲有性生殖。時爲無

性生殖。更迭行之而無一定者。名爲世代之交謝。其最著者爲羊齒類。由上二種生殖。結成果實與種子。迨成熟之後。亦必有散布之法。以遂其生機。否則任其自然落下。不獨無發生之餘地。一旦生長之後。多數集於一處。必有養料缺乏之虞。故設爲種種散布之方法。或由自己之力。或用他物爲媒介。此等方法。亦因植物之種類而異。如鳳仙花之種子。成熟時自然開裂。而放射於四方。如栗與櫟等之果實。果皮堅硬。落下時與地面衝突。而轉落於他處。此不假他物爲媒介。而可以自行散布者。然如椰子之果實。輕浮水面。轉留他處。恆借水力爲散布之用。如槭果之類。則形狀如翼。隨風吹散。借風力爲散布之用。此外亦有以人類及動物爲散布之媒介者。如竊衣、龍芽草、牛膝等。則於果實之表面。或生鉤刺。或生液汁。以附著人之衣類。及動物之毛。以散布於他處。至若果實之可以食用者。其散布尤爲易。因人類及動物。常採摘之以運於遠方。無怪

植物之繁殖。遍於地上。而生生不已也。

第五章 植物分類學

第一節 分類之主意

植物界之種類。但就顯花植物論之。已不下十萬二百二十種。無怪其形狀性質之各異。然其相互之間。不無多少類似之點。如梅、桃、櫻之三種。互相比較。不特其葉形相似。卽花與果實之形態。亦大略相同。此外如溪蓀與燕子花。柑柚與金橘。當同一比例。亦猶動物界之犬狼相似。貓虎相類耳。分類之法。卽從其類似者而集爲一羣。各羣中又分爲無數小羣。順次類別。爲植物分類之基礎。但其方法有二種。一爲自然分類法。一爲人爲分類法。自然分類法。但順其本來之性以爲區別。人爲分類法。則單由植物器官之一部。就其形態性質。而定以特別之名稱。搜索之時。固屬便利。然近世之研究植物學者。多不用此法。

而仍依自然分類法者蓋甚多也。

第二節 分類之諸法

植物分類之研究。首由希臘學者。創雜記之書。就植物之名稱形狀而記載之。其數不過千種。降至十五世紀以後。植物圖譜。乃相繼而出。實爲稀世之著作。迨一五八三年。由意人創爲分類法。分植物一千五百二十種爲十五綱。卽植物分類之發端。其後又有林氏二十四綱。實人爲分類法之最完備者。最後一七八九年。由法人著植物自然科屬大全。分無子葉、單子葉、雙子葉爲三大類。類中置綱。綱中置科。總計爲三類十五綱百科。與人爲分類法不同。是殆爲自然分類法之始祖。相繼發明者亦多。近據英人 (Bentham) 益賽姆與 (Hooker) 福嘉兩氏所研究之自然分類法。極爲美備。英美諸國。多通行此法。其綱目大略如下。

部。分植物界爲二部。

(一) 顯花植物部

爲有花之植物，皆生種子，而藏胚於其中。

(二) 隱花植物部

爲無花之植物，皆生孢子，爲蕃殖之用。

門。分顯花植物部爲二門。隱花植物部爲三門。

(一) 顯花植物部

被子門 胚珠包於子房內，花粉達於柱頭，而起受精作用。

裸子門 胚珠裸露，不在子房內，故花粉直達胚珠而受精。

羊齒門 莖葉亦甚完全，維管束亦甚完全。

(二) 隱花植物部

蘚苔門 莖葉不完全，爲柔韌組織。

菌藻門 莖葉亦不分明，由柔韌組織，或孤立細胞而成者。

亞門。分被子門爲二亞門。裸子一門，其數甚少，故不細分。

(一) 雙子葉亞門 胚有二子葉者、

(二) 單子葉亞門 胚有一子葉者、

類。分雙子葉亞門為二類。單子葉亞門為二類。此單就顯花植物言之、

離瓣花類 花瓣各自分離者、

(一) 雙子葉亞門 合瓣花類 花瓣互相結合者、

單被花類 自成一花被而成者、

瓣狀類 花瓣蓋為瓣狀者、

(二) 單子葉亞門 穎花類 花為穗狀、且有鱗苞、

又分蘚苔門為二類。羊齒門為四類。菌藻門為四類。此單就隱花植物言之、

(一) 蘚苔門

蘚類 莖有子囊，葉似乎分明，其莖上
苔類 莖亦不分明，即有

(二) 羊齒門

石松類 葉甚完全，葉腋或
木賊類 莖空多節，
羊齒類 葉頗發達，形狀不一，葉
蕨類 子囊在葉

(三) 菌藻類

菌類 寄生他物之
藻類 沈生水中，
地衣類 生於巖石或樹皮上，

原微植物類最下等之植物，由孤立細胞而成者。

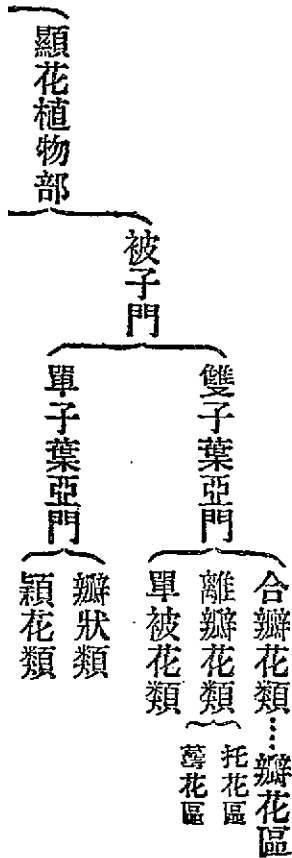
區 分離瓣花類爲二區。合瓣花類，其雄蕊生於花冠，故總稱瓣花區。

(一)托花區 花冠及雄蕊皆著生於花托。

(二)萼花區 花冠及雄蕊皆著生於萼間。

科 各類之中，又分數科。本書但擇其主要者，詳論於後。

以上所述，更總括之如左表。



植物界

隱花植物部

裸子門

蕨苔門

羊齒門

菌藻門

蕨類
苔類

石松類
木賊類
羊齒類
蕨類

菌類
藻類
地衣類
原微植物類

第一編 第五章 植物分類學

第二節 顯花植物部 被子門 雙子葉亞門 離瓣花類 托花

區

十字科 此科植物。據益賽姆所調查者。爲百七十二屬一千二百種。產於溫



帶之地。寒帶亦有之。恆借蟲蝶爲授粉之媒介。味辛無毒。可供食用。種子可製油。試取莖臺一種以說明之。蓋莖臺全體爲草本。葉爲單葉。互生而無托。花序爲總狀。花成十字形。萼及花冠。皆四片。內具雄蕊六根。四根特長。稱爲四強雄蕊。雌蕊一根。柱頭二歧。子房上有二胞膜。果實爲長角。角

內又有隔膜。如圖所示是也。此科之特徵有四。(一)草本。(二)葉爲單葉互生。無托。三)果實爲長角。(四)花序爲總狀花冠十字形。有四強雄蕊。其主要之屬種有五。

(一) 薑薯屬 此屬爲十字科中最主要者，開黃花，果實似莢，根爲圓柱或橢圓形，葉爲單葉，全體可食。

(二) 蘿葡屬 果實似莢，根爲圓柱或橢圓形，葉爲單葉，全體可食。

(三) 山蕎菜屬 葉爲心臟形，其柄長，果實亦長。

(四) 大青屬 花形甚小，果實甚短，一般工藝上，多用爲染料。

(五) 薺屬 結短角，開白花，屬莖葉均可食用。

此外薺屬、南芥菜屬、碎米薺屬、遏藍菜屬、紫羅欄花屬等，皆附屬於十字科中。

毛茛科 此科植物爲三十屬五百四十種。產於溫寒兩帶陰濕之地。借蟲媒爲授粉之用。味苦有毒。可爲藥用。屬於此科之最主要者爲毛茛。毛茛全體爲草本。花冠整齊。葉脈如網。葉皆互生。莖下位爲五片。花冠下位爲五瓣。莖與花



毛莖

(一) 毛莖之上部

(二) 毛莖之下部

冠分離。果實爲瘦果。此科之特徵凡四。(一)全體爲草本。或小灌木。(二)葉爲單葉。

或複葉互生或對生。(三)果實爲瘦果或蓇葖果。(四)花序爲穗狀或總狀或繖形。花冠整齊或不整齊。離瓣或無瓣。萼花冠雄蕊雌蕊皆分離。其主要之屬種有六。

(一)黃連屬 草本，葉爲掌狀複葉，或自根出，莖片或五或六，果實多爲蓇葖，莖根味苦，可以健胃，故醫藥上用之，隸是屬者，爲黃連種。

(二)附子屬 草本，花不整齊，萼片有五，瓣小，有蜜，葉爲單葉，果實爲瘦果，根有毒，可爲麻酔劑。

(三)毛茛屬 草本，花冠下有蜜槽，果實爲瘦果，全體含有毒質。

(四)牡丹屬 草本，或爲小灌木，花序近於繖形，莖高數尺，花之全徑，達六七寸，其色或紅或白或紫，雄蕊肥大，葉爲複葉，果實爲蓇葖。

(五)鐵線蓮屬 小灌木，複葉而對生，花冠不整齊，果實爲瘦果，全體含有毒質。

(六)白頭翁屬 草本，複葉對生，花冠常缺，果實爲瘦果。

此外唐松草屬、樓斗菜屬、猴猴草屬、側金盞花屬等，皆附屬於毛茛科中。

石竹科 此科植物為三十五屬八百種。產於溫寒兩帶。以北半球為最盛。借蟲媒以授粉。花甚美麗。可為玩品。屬於是科之主要者。即石竹。全體為草本。單葉對生。花序歧繖。萼與花冠俱為五片。雄蕊十條。雌蕊有二花柱。子房上位。有特立胎座。果實為蒴果。此科之特徵。(一)草本莖節高起。(二)單葉對生。有全緣。(三)花序為歧繖者多。亦有為聚繖及總狀者。萼及花冠之數。或四或五。或為合瓣。或缺花冠。雄蕊由五至十。花柱由二分至三分。子房上位。有特立胎座。(四)果為蒴果。其主要之屬種有五。

- (一)石竹屬 花形甚美。雌萼五片。花冠五瓣。雌蕊具二花柱。
- (二)剪春羅屬 合萼五裂。花冠五瓣。有十雄蕊。五花柱。
- (三)白玉草屬 合萼五裂。花冠五瓣。有三花柱。花序為總狀。或為聚繖。
- (四)繁縷屬 雌萼五片。花冠五瓣。有十雄蕊。三花柱。果實為蒴果。蒴頂有六蓋。蓋裂則散布種子於外。

(五) 卷耳屬 離萼五片，花冠五條，花柱五，瓣五，裂，花生二裂，植物。

此外漆姑草屬，王不留行屬等，皆附屬於石竹科中。

第四節 顯花植物部

豌豆

被子門 雙子葉

亞門 離瓣花類

萼花區

豆科 此科植物有三百九十九屬，六千五百種。產於溫帶居多。熱帶亦或有之。授粉之法多屬蟲媒。此科種類不一。用途最廣。可為染料、木材、牧草、或園卉。今就豌豆說



(甲)托葉
(乙)互生葉
(丙)卷鬚
(丁)花冠
(戊)長角

明之豌豆全體為草本。葉互生為羽狀複葉。且有托葉。莖合著而有五裂。花冠不整齊而如蝶。雄蕊有十。雌蕊單具子房上位。葉軸之先端有卷鬚。果實為長角。本科之特徵四。(一)草本或灌木或喬木。(二)葉互生而有托且為羽狀複葉。(三)花序不一。花葉或整齊或不整齊。或為蝶形。莖有五裂。雄蕊單體或兩體。或分離。雌蕊只一。具有單胞子房上位。(四)果實或莢果或核果。

先分為三亞科。而於各亞科中。舉其主要之屬種。

(甲)蝶形亞科

因有蝶形花。故稱為蝶形。此類植物。溫帶最多。

(一)蠶豆屬

全體草本。與豌豆相似。葉為複葉。其上亦有卷鬚。雄蕊兩體。果實為莢果。

(二)葛屬

草本。為三出之羽狀複葉。莖可纏繞。莢形如鏡。果實長角。

此外如紫藤屬、首蒼屬、胡枝子屬、落花生屬、馬棘屬、山豆屬、槐屬、零陵香屬、野決明屬、金雀花屬、黃耆屬、黃豆屬等皆附屬於此亞科中。

(乙) 含羞草亞科 花冠整齊，雄蕊分離，此種植物以熱帶為最多。

(一) 含羞草屬 花冠本複葉，小葉為羽狀，長有節，與

(二) 合歡屬 或為喬木，或為灌木，葉為二回羽狀複葉，莢長，種子甚小。

此外阿卡西亞樹及紫荊屬亦附屬於此亞科內。

(丙) 雲實亞科 花冠非蝶形，亦不整齊，此種植物以熱帶為最多。

(一) 雲實屬 或為灌木，或為喬木，花赤黃色，莖有毛，葉為羽狀，果實為莢。

(二) 決明屬 草本，葉為羽狀，果實為莢，莢夾屬亦附屬於此亞科。

薔薇科 此科植物有七十一屬一千種。產於溫寒兩帶。借蟲媒而授粉。樹皮

及根含有單寧酸(Tannic acid)味澁而性斂。其種類頗多。今取野薔薇說明之。

野薔薇為小灌木之一種。複葉對生。且有托葉。合萼五裂。花冠整齊如輻狀。雄

雌兩蕊各分離。子房上位。果實為瘦果。此科之特徵。(一)為草本或木本。(二)葉多

互生而有托或單或複。(三)花序不一。然多為輻射相稱形。萼四裂或五裂。花冠四瓣或五瓣。或無瓣。雄蕊甚多。雌蕊由一以至數個。兩蕊分離。子房上位或周位。(四)果實為核果。梨果。蓇葖果等。

先分為三亞科。而後於各亞科中。舉其主要之屬種。

(甲) 薔薇亞科 為草本或為灌木。有單葉。有複葉。果實為瘦果。或蓇葖。溫寒兩帶均有之。

(一) 薔薇屬 為灌木。葉為複葉。葉上有刺。花為總狀。萼為壺狀。果為瘦果。

(二) 蛇莓屬 為草本。莖短而複葉自根出。萼皆五裂。或有變種。而分為二層排列者。花托甚大。花序為總狀。果實為瘦果。

(三) 棠隸屬 為灌木。枝長。萼裂。葉為單葉。花為總狀。花序為果實為瘦果。

(四) 懸鉤子屬 為灌木或為草本。莖皆有刺。葉為單葉。或複葉。花序為總狀。果實為瘦果。

此外委陵菜屬。繡線菊屬。地榆屬。水楊梅屬。龍芽草屬。皆附屬此科中。

(乙) 櫻桃亞科 為木本。葉為單葉。子房不著於萼。果實為核果。以溫帶為最多。

(一) 桃屬 葉中房上位或周位，果實為核果，梅杏等亦屬之。

(丙) 棠梨亞科 喬木或灌木，單葉或複葉，果實為梨果，以溫寒兩帶為最多。

(一) 棠梨屬 喬木或灌木，花序為總狀，果實為藥果。

(二) 枇杷屬 喬木

(三) 山楂屬 喬木或灌木，葉為單葉，花序為總狀。

繖形科 此科植物為一百五十二屬一千三百種。產於北半球之北部。溫帶亦產之。熱帶則生於高山之上。授粉或為風媒。或為蟲媒。今述胡蘿蔔一種。此植物全體為草本。莖多中空。複葉而互生。花為複繖花序。花冠五瓣。雄蕊五條。雌蕊有二花柱。子房雙胞而下位。果實為懸果。此科之特徵。(一)草本。(二)葉互生為複羽狀。(三)花序為複繖。子房雙胞而下位。(四)果實為懸果。其主要屬種有四。

(一) 胡蘿蔔屬 葉形細裂，花冠不整齊，果實扁平。

(二) 芹屬 果實如卵、

(三) 當歸屬 果實為橢圓形、

(四) 茴香屬 (三)同 果實與

此外毒芹屬、山芹屬、竊衣屬、防風屬、前胡屬等、皆附屬於此科中、

第五節 顯花植物部 被子門 雙子葉亞門 合瓣花類 瓣花

區

菊科 此科植物。熱溫寒三帶並產之。有七百六十六屬九千八百種。多借蟲媒以授粉。味苦可為藥料。屬於此科者甚多。今舉蒲公英說明之。蒲公英全體為草本。葉互生而無托。花為頭狀花序。萼變形為冠毛。花冠合瓣成舌狀。先端分裂為五。雄蕊五條。藥互相合。稱為聚藥。雄蕊。果實為瘦果。果實之頂如棒狀伸出。其上有冠毛。故可以隨風吹散。而為分布種子之用。此科之特徵。(一)全體

草本或小灌木。(二)單葉互生而無托。(三)頭狀花序。莖之有無不定。莖或變為冠毛。花冠成舌狀或管狀。有聚藥雄蕊。子房上位。(四)果實為瘦果。其主要之屬種有四。

(一) 蒲公英屬 草本，葉裂甚深，花軸中空，花冠舌狀，萼變冠毛，全體可為藥用。

(二) 商蒿屬 草本，花冠之中心為管狀，四邊為舌狀，無萼之一種。

(三) 萬苜屬 草本，花冠舌狀，有萼，故變為冠毛。

(四) 艾屬 草本，花冠管狀，惟無萼，全體含有芳香質。

此外雞兒腸屬、紫苑屬、薊屬、款冬屬、橐吾屬、天竺牡丹屬、牛蒡屬、旋覆花屬、蒼草屬、鼠麴草屬、蓬屬、狗兒菜屬、紅藍花屬、金盞花屬、一枝黃花屬、黃鵪菜屬、苦菜屬等，皆附屬於此科中。

玄參科 此科植物熱溫寒三帶並產之。有一百五十七屬，一千九百種。亦以蟲媒授粉。今以通泉草一種說明其例。此種植物全體為草本，葉對生而有托。

花冠唇狀。有二強雄蕊。及單雌蕊。子房上位。有中軸胎座。果實為蒴果。故此科之特徵。(一)草本或木本。(二)單葉互生或對生。輪生。皆有托葉。(三)花序為穗狀總狀或聚繖。花冠為唇形或假面狀。有二強雄蕊。(四)果實為蒴果。其主要之屬種有三。

(一)玄參屬 草本，為聚繖花序，唇形花冠，有二強雄蕊。

(二)通泉草屬 草本，為總狀花序，唇形花冠，有二強雄蕊，與上屬同。

(三)桐屬 木本，為總狀花序，唇形花冠，有二強雄蕊，與上二者相似。

此外，繸兒菜屬、柳穿魚屬、婆婆納屬、地黃屬、陰行草屬、金魚草屬等，皆附屬於此科中。

唇形科 此科植物產於溫帶者居多。有一百三十六屬二千六百種。屬於此科之最主要者為續斷。續斷方莖而對葉。花序輪繖。花冠唇形。有二強雄蕊。子房上位。果實為瘦果。論此科之特徵。(一)草本。(二)方莖。單葉對生而無托。(三)輪繖。

花序亦有穗狀頭狀總狀者。花冠唇形有二強雄蕊。子房上位。四果實爲瘦果。

其主要之屬種有三。

(一) 續斷屬 花序輪繖花冠唇形有二強雄蕊、

(二) 紫蘇屬 花序總狀花冠如鐘

(三) 薄荷屬 花序輪繖花冠唇形頗類

此外百里香屬、水蘇屬、風輪菜屬、琴柱草屬、夏枯草屬、金瘡小草屬、迷迭香屬、連錢草屬等皆附屬於此科中、

附 筒形類 科皆爲輻射相稱花成圓筒形如旋花
鐘形類 花形與上略同但基脚爲筒形而緣邊成鐘

第六節 顯花植物部 被子門 雙子葉亞門 單被花類

蓼科 此科植物以溫帶爲最多。有三十屬。六百種。授粉之法。蟲媒風媒並有之。莖葉中多含酸質。今以蕎麥一種說明之。蕎麥之葉爲單葉。莖節隆起。有托

葉及葉鞘。花冠五裂。雄蕊八條。雌蕊有三個短花柱。子房上位。果實爲三角形之瘦果。論此科之特徵。(一)草本。(二)單葉互生。有托且有鞘。(三)花序總狀。雄蕊之數由四以至十六。雌蕊上花柱甚多。子房上位。(四)果實爲瘦果。其主要之屬種有二。

(一) 蓼屬 葉有托葉、花有萼而無花冠、
萼有五裂、雄蕊由四以至九、

(二) 蕎麥屬 大略如
上述、

此外酸模屬、大黃屬
等、皆附屬於此科中、

殼斗科 此科植物。產於溫熱兩帶。寒帶亦間有之。有十餘屬四百餘種。大概風媒授粉居多。皮可爲染料。木可製器用。果實亦有可食者。此科之模形植物。可舉柯樹一種。柯樹單葉互生。開單性之柔荑花。子房下位。由三胞而成。果實爲堅果。論此科之特徵。(一)喬木。(二)單葉互生。(三)花皆單性。成柔荑花序。或穗狀。

花序。子房下位。(四)果實爲堅果。外有總苞成翼狀。或茸毛狀刺針狀。其主要之屬種有三。

(一) 櫛屬 雌雄同株。子房由三胞而成。雄蕊由五至十。

(二) 栗屬 雌雄同株。開莖莢花。子房由二胞或三胞而成。

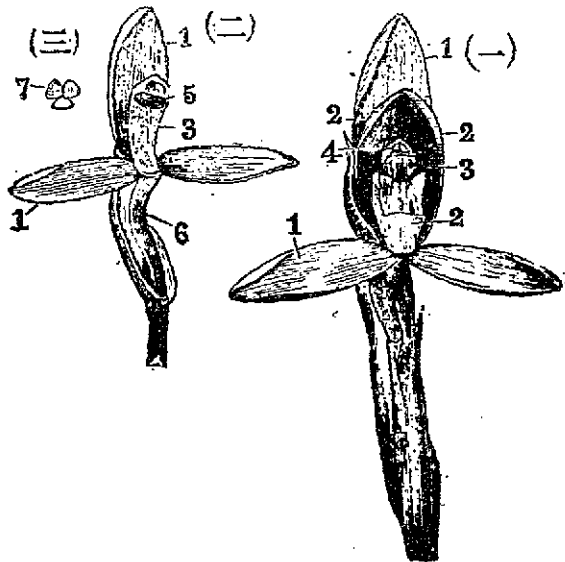
(三) 赤楊屬 亦爲雌雄同株。果實有苞而無翅。與樺木稍異。

此外山毛櫸屬、樺木屬、榛屬、皆附屬於此科中。

第七節 顯花植物部 被子門 單子葉亞門 瓣狀類

蘭科 此科植物以熱溫兩帶爲最多。有三百三十四屬、五千種。間有氣生者。富有香質。恆借蟲媒以授粉。例如春蘭一種。其葉爲單葉。有並行脈及纖維根。花不整齊。花蓋六裂。分內外二輪。每輪三片。中有扁平者曰唇瓣。唇瓣內有雌蕊之花柱突出。花柱上著生雄蕊。由單藥而成。內藏塊狀花粉。雌蕊之子房下

位。有三個側膜胎座。果實多為蒴果。論此科之特徵。(一)草本。(二)單葉輪生。(三)穗狀或總狀花序。雌雄合蕊。花粉成塊。子房下位。有側膜胎座。(四)果實為蒴果。種形甚小。其重要之屬種有二。



(一) 春蘭之全形
 (二) 取去花被之形
 (三) 雄蕊
 (1) 外花被
 (2) 內花被
 (3) 雌蕊之花柱
 (4) 雄蕊
 (5) 柱頭
 (6) 子房
 (7) 花粉塊

(一)春蘭屬 葉長花大，花序總狀，唇瓣下有凹下處。

(二)石斛屬 葉厚而花序近於總狀，為有氣根之植物。

此外蝦根屬、鵝毛玉鳳花屬、蘭花雙葉草屬、風蘭屬、釵子股屬、山珊瑚屬、天麻屬、白及屬、盤龍屬、皆附屬於此科中。

百合科 此科植物產於溫帶、熱帶之附近亦有之。有百七十七屬二千餘種。

如卷丹一種。其葉為單葉。皆互生而無柄。花蓋六裂。分內外二輪。輪各三片。雄蕊六條。子房上位。有中軸胎座。果實為蒴果。論此科之特徵。(一)草本或木本。(二)

單葉互生。柄之有無不定。(三)有總狀穗狀複總繖形等之花序。子房上位或下

位。有中軸胎座。(四)果實為蒴果或漿果。其主要之屬種有三。

(一)百合屬 草本，葉無柄，花有蜜，果實為蒴果。

(二)葱屬 草本，葉皆無柄，花序繖形，果實為蒴果。

(三)天門冬屬 草本，葉無柄，形如細絲，莖上分枝，花序總狀，果實為漿果。

第一編 第五章 植物分類學

此外蕨類屬、王孫屬、黃精屬、藜蘆屬、萬年青屬、蜘蛛抱蛋屬、玉簪屬、千葉萱草屬、綿棗兒屬、山慈姑屬、麥門冬屬、龍舌蘭屬、貝母屬等、皆附屬於此科中。

附

肉穗花類

此類植物，形狀不一，花多單性，為肉穗花序，故名。其主要之科屬，為天南星科、香蒲科、眼子菜科、浮萍科、棕櫚科等。

薑

類此類植物，悉屬草本，其主要之科屬，為薑科、芭蕉科、墨華科等。

第八節 顯花植物部 被子門 單子葉亞門 穎花類

莎草科 此科植物，產於溫帶。有六十一屬二千二百種。授粉以風媒為多。例如莎草。葉皆單葉而互生。籜形如管。包於下部之莖。花為兩性。花序穗狀。花蓋悉缺。外包有穎之苞。故屬於穎花類。子房上位。果為瘦果。論此科之特徵。(一)草本。(二)莖心中實。單葉互生。有籜。(三)花單性或兩性。成爲穗狀。(四)果實為瘦果。其

主要之屬種有二。

(一) 莎草屬 有兩性花，而無花蓋，穎花排為二列。

(二) 薹屬 雌雄同株，花皆單性。

此外，瓢拂草屬、荆三稜屬、湖草屬、勃薹屬等，皆附屬此科中。

禾本科 此科植物，以溫帶為最盛。熱寒兩帶亦有之。有二百九十八屬，三千餘種。例如烏麥。其莖節節中空。單葉互生而有籜。花為複總。有苞片二個。即所謂穎也。穎之內部，復有二苞片。稱之為殼。其中一枚有稃。殼內又有二鱗被。三雄蕊。成丁字形。雌蕊有二個羽狀柱頭。為單子房而在上位。果實為瘦果之一種。稱之為穎果。此科之特徵。(一) 草本。(二) 單葉互生。莖節中空。實者亦有之。(三) 花序為穗狀或總複子房上位。(四) 果實為穎果。其主要之屬種有五。

(一) 稻 屬 花兩性，穎甚多，殼背有稃。

(二) 大麥屬 每苞有一花，穀背有稃，與小麥為一類，故論大麥可以概小麥。

(三) 玉蜀黍屬 雌雄同株，穎多而大。

(四) 烏麥屬 大略如上所述。

(五) 竹屬 兩性花，成複總狀，穀背多無稃者。

此外甘蔗屬、蘆粟屬、惹苡屬、菰屬、蘆屬、馬唐屬、畫眉草屬、芒屬、鵝觀草屬、看麥娘屬、白茅屬、萱屬等，皆附屬於此科中。

第九節 顯花植物部 裸子門

松柏科 此科植物。熱寒兩帶並產之。以溫帶為最多。風媒授粉。其用途最廣。其種類亦多。例如赤松一種。其葉成針狀。花為單性。雌雄同株。花被悉缺。雄蕊一條。雌花有鱗。苞如球形排列。果實為球果。論此科之特徵。(一)喬木或灌木。(二)葉狹長如針。(三)單性花。無花被。胚珠露出。(四)球果或核果。先將松柏科分為三亞科。而後舉其主要之屬種。

(甲) 樅亞科

實為球狀、果

(一) 松屬

葉常綠而有鞘、為雌雄同株之植物、此亞科、

(乙) 垂柳樅亞科

球果、或為核果、

(一) 杉屬

略形與樅屬相似、此外如扁

(丙) 紫杉亞科

實為核果、

(一) 紫杉屬

葉為披針狀、但不常

此外如榧屬、公孫樹屬、皆附屬此亞科中、

第十節 隱花植物部 羊齒門

石松類 此類植物。產於溫寒熱三帶之地。以溫帶為最多。有二科六屬四百八十一種。莖長而生無柄之細葉。其端有子囊穗。中藏子囊。含細粉之孢子。性易燃燒。且能供吐劑及下劑之用。

石松類之特徵 (一) 孢子有大小兩種，皆形如顆粒，(二) 根多不定，葉密生於莖上。莖之維管束完全。(三) 生殖法爲世代之交替。

先分石松類爲二科。次舉其主要之屬種。

(甲) 石松科 孢子大小相同。

(一) 石松屬 形狀如上所述。

(二) 松葉蘭屬 孢子與上異，皆爲散著。

(乙) 卷柏科 孢子相反。

(一) 卷柏屬 孢子不全，爲穗狀。

(二) 水韭屬 形與本相似。

木賊類 此類植物產於溫寒熱三帶之地。有一科一屬二十種。表面含有矽質。故體甚堅硬。可供摩擦之用。其特徵。(一) 有地上莖地下莖二種。地上莖節節

中空。地下莖含小粉質。葉不完全而有鞘。根多不定。(二)孢子爲綠塵狀。生於莖之頂端。(三)生殖法亦同爲世代之交替。此類中分木質爲一科。其主要之屬種如下。

(一)木賊屬 特徵如上

羊齒類 此類植物產於溫熱兩帶。寒帶則罕有之。分八科七十餘屬二千五百種。性質不一。用途最廣。其特徵(一)有地下莖。葉有種種之形。或爲羽狀複葉。或爲披針形葉。或爲針形葉。維管束皆完全。(二)孢子形似黃塵。子囊處處羣集。稱爲子囊羣。(三)生殖法亦爲世代之交替。先分羊齒類爲數科。次舉主要之屬種如下。

(甲)總羊齒科

(一)總羊齒屬 有披針葉及子囊羣、

(乙) 薇科 此科外裏白科、瓦草科、砂櫨科、苔苾科、觀音座蓮科、瓶爾小草皆屬於此類中。

(一) 薇屬 有羽狀葉及子囊羣。

此外蝶鬚草屬、海金沙屬、鳳了草屬等皆附屬於此類中。

蘋類 此類植物。生於溫帶之水中。分二科四屬六十四種。性有微毒。用途不廣。其特徵。(一) 生於水中。根或有或無。葉為橢圓形。(二) 孢子或大或小子。囊在葉柄之下。三生植法亦為世代之交替。先分蘋類為二科。次舉其主要之屬種。

(甲) 槐葉蘋科 葉分二種。一浮於水面。為橢圓形。一垂於水中。如長絲狀。孢子亦分數種。或大或小。各藏於兩囊之中。

(一) 槐葉蘋屬 無根之作用。以葉代之。

(乙) 蘋科 大小兩種。一囊之胞。

(一) 蘋屬 有根而葉。如田字形。

第十節 隱花植物部 蘚苔門

蘚類 此類植物盛於溫帶。熱寒兩帶亦有之。分四科一千餘種。常見於陰濕之地。其特徵。(一)莖葉不十分判然。維管束或有或無。但不完全。表皮組織系又無氣孔。(二)子囊具有蘚帽。蘚蓋。齒毛。柱軸等體。孢子附於柱軸之周。(三)生殖法為世代之交替。其有性世代在孢子成熟以前。先分蘚類為兩科。次舉其主要之屬種。

(甲) 眞蘚科

此科最大。孢子即放出。

(一) 土馬踪屬

與上述特

(乙) 水蘚科

孢子如絲狀。

(一) 水蘚屬

全體由柔組織而成。但無維管束。而

二科之外。尚有裂蘚科。多屬之。

苔類

此類植物產於溫寒熱三帶之地。分四科一千餘種。性喜陰濕。與上略

同。其特徵。(一)莖葉不分明。無維管束。以轉輸束代之。表皮間有氣孔。(二)葉狀體之上。有雄雌二器。托甚發達。孢子附以彈絲。(三)生殖法為世代之交替。其有性世代亦在孢子成熟以前。先分苔類為三科。次舉其主要之屬種。

(甲) 鱗苔科 莖葉微分

(一) 鱗苔屬 孤莖直立。葉與蘚似。有雄雌二器托。

(乙) 地錢科 莖葉不分

(一) 地錢屬 葉狀分岐。為重疊形。

(丙) 浮苔科 莖葉不分。此三科之外。尚有角苔科亦屬之。

(一) 浮苔屬 浮生水上。

第十二節 隱花植物部 菌藻門

菌類 此類植物。隨處產之。分四科三萬餘種。如松菌、香菌、青頭菌等。為高等

菌類。人類能見之。如黴菌釀母菌等。爲下等菌類。非目力所能見。二者皆寄生於他種有機物中。有維管束之構造。其形狀色澤大小及生殖器官等。皆各不同。寒帶之地。殆不能生活。其有毒與否。可以其形狀色澤而定。菌類之特徵。(一)寄生物上部有菌傘。下部有菌絲。菌柄。菌褶。菌輪。(指高等菌言之)。(二)子囊在菌褶之內。菌絲在地下。(三)生殖法爲世代之交替。其有性世代在孢子成熟以前。先分菌類爲四科。次舉其主要之屬種。

(甲)擔子菌科 細胞之先端。又橫生二細胞。稱爲擔子。細胞此科孢子。又擔於擔子細胞之先端。

(一)香菌屬 而子囊位於傘背。

(二)青頭菌屬 傘形。不如上屬之整齊。此外如茅菌屬、麥菌屬、笑菌屬、癩菌屬、野菌屬、木耳屬、豹菌屬、籃菌屬、掃帚菌屬、

皆隸於此科中。

(乙)子囊菌科 全體由子囊及菌絲二部所成。

(一) 編笠菌科屬 有圓形之子托，生子囊於其下。

(二) 麥角菌屬 孢子囊在子托之內。

(丙) 皮下菌科 由菌絲而成，寄生於高等植物之表皮下。

(一) 麥奴屬 寄生於未發育之植物中。

(二) 葉銹屬 一菌之數細胞，其形各異。

(丁) 絲狀菌科 隨處寄生。

(一) 微菌屬 常寄生於含有糖質之植物中。

(二) 水生菌屬 寄生於魚等類之死體中，活物身上亦有之。

藻類 此類植物產於溫寒熱三帶之地。分五科六千餘種。全類占水中植物之一大部分。無論鹹水淡水中皆有之。無莖葉之分。體中含葉綠質。苟爲他種色質所蔽。則本色不顯。而但呈他色。如青海苔等之爲綠色。裙帶菜等之爲褐

色。石花菜等之爲紅色。其一例也。但種類繁多。故其構造形狀大小色澤生殖器官之狀態等亦異。其特徵者。高等（一）全體由柔組織而成。含有葉綠質。（二）孢子二種。一爲有性者。由精子及卵球射出。以結合於母體。一爲無性者。藏於子囊之內。（三）生殖兼有性無性兩種。先分藻類爲數科。次舉其主要之屬種。

(甲) 紅色藻科 因其色紅。故名。多產於溫帶之海洋深處。

(一) 石花菜屬 分片形。似亂絲。如紫菜屬。則與之相反。鹿角菜屬。頗似之。

(乙) 褐色藻科 因其色褐。故名。多產於熱帶之海洋深處。

(一) 昆布屬 藻形長如布疋。故名。裙帶菜屬。馬尾藻屬。袋藻屬。黑菜屬。悉隸於此科。

(丙) 綠色藻科 全體綠色。故名。多產於寒帶海邊之磯渚上。或河池中。此三科之外。又有車輪藻科。皆爲高等藻類。至接合藻科。則爲下等藻類。

(一) 海苔屬 形如絲狀。其他石蓴屬。風船藻屬。悉隸於此科。

地衣類 此類植物隨處有之。分五科二千五百餘種。多著生於巖石樹皮樹葉之上。其形狀種種不同。因而名稱亦異。有所謂樹狀地衣。葉狀地衣。固著地衣。科斗狀地衣。膠質地衣者。其表面形狀雖異。其內部構造實同。其特徵。(一)全體由菌類或藻類共生而生。(二)孢子分有性無性兩種。(三)生殖法兼有性無性兩種。先分藻類為數科。次舉其主要之屬種。

(甲)樹狀地衣科 地衣直立如樹木狀故名。

(一)依斯蘭苔屬 莖枝分岐甚多。

(乙)葉狀地衣科 全體平臥如葉狀背有毛茸附於他物。

(一)石耳屬 菌形與似。

(丙)固著地衣科 全體密著於他物故名。

(一)碎錢苔屬 全體有厚膜。

(丁) 膠質地衣科 全體柔軟如

(一) 石膠屬 多生於樹上、

(戊) 科斗狀地衣科 體質與固著地衣相似、

(一) 蟲紋石被屬 全體為薄膜狀、面有科斗紋、故名、

原微植物類 此類植物隨處有之。但分二科。屬種之數不詳。全體由孤立細胞而成。乃下等之植物。其生殖法與細胞之生殖法無異。其特徵。(一)由孤立細胞而成。(二)由自體分裂以為蕃殖。間亦有造成孢子者。(三)為無性生殖。先分原微植物為二科。次舉其主要之屬種。

(甲) 原微菌科

(一) 球狀細菌屬 全體渾圓如球形、有單獨成立者、有數個集合者、

因之分為諸亞屬、如單球菌亞屬、雙球菌亞屬、四聯球菌亞屬、八

(二)桿狀細菌屬 全體圓長如桿形，於是屬者為亞性水腫菌、結核菌、破傷風菌、赤痢菌、黑死病菌、白喉菌、傷寒菌、

(三)螺旋狀細菌屬 全體為螺旋形，然其螺旋之數，有少則有長，而螺旋熱菌屬之亞屬，

(乙)原微藻科

(一)原藻屬 體形如球，自由游泳，淡水中之原藻，則屬之。

(二)矽藻屬 其形狀各異，但其細胞膜之中，含矽質，則故矽藻亦屬之。

第二編 動物之部

第一章 脊椎動物門

此門動物之背部，有柱狀骨，特立於中央，謂之脊椎骨，又由無數小骨而成。此小骨謂之脊椎骨，如猿、雀等皆具有此等器官，故謂之脊椎動物。此門分五綱：(一)哺乳類、(二)鳥類、(三)爬蟲類、(四)兩棲類、(五)魚類。

第一節 哺乳綱

此綱動物種類極多。各具種種之特性。大概多係胎生。呼吸用肺。血液溫暖。皮膚生毛。鯨幼時亦有毛長時脫落。幼兒時不能自採食物。以母體之乳汁哺育之。故稱爲哺乳動物。哺乳動物中。人類雖占最高之位置。然其全體之構造。與哺乳類之動物大略相同。體之背側。皆由多數之脊椎骨構成。脊柱前部。連接於頭骨。胸部有肋骨及胸骨。此外更有四肢之骨骼。胸腔之內部。有呼吸器及循環管。即肺與心臟是也。肺專司呼吸空氣。心臟由二心耳二心室所成。左心室出一大血管爲大動脈。更分爲多數毛細管。以入組織內。再并爲一大血管。是爲大靜脈。血液依此循行。由右心室入肺。與空氣之養素。起清化作用。復經左心耳移至左心室。經過大動脈。而移於全身。血液循環。無時或息。其他更有消化器及排泄器。二者乃脊椎動物所同具。口之內有舌。爲筋肉所成。上下有二骨。名曰顎。

骨。顎骨生珙瑯質之齒。賴以咀嚼食物。初生者曰乳齒。後生者曰成齒。成齒分三種。生於前面者曰門齒。其次爲犬齒。又其次爲臼齒。齒之形狀。隨各動物之種類。而特別發達以利用其用。食物由食管入於胃。經腸中而出於肛門。腸又分大小二種。小腸之初部。有肝臟及脾臟。以分泌消化之液體。脊柱之左右兩側有腎臟。發出二條輸尿管。下連膀胱。更由尿道而出口於體外。此數種器官之外。又有所謂神經系者。即腦髓是也。主部由大腦小腦及延髓三者所合成。大腦最大。小腦居大腦之後。感覺頗爲銳敏。智愚之分。即由於是。獸類與人類之比較。其構造無甚大差。然其外形與習性等。不無有多少之異。因分左之十一目。

(一) 靈長類

人類因住居及統系之關係。而生皮膚毛髮體形種種之差。人種遂有所區別。猿類殆與人類相近。但其口吻突出。尾體下垂。與人類相近。至猩猩等亦頗與人類相近。

(二) 翼手類

蝙蝠而小亦飛行之外形似
 鼠而五指能指及尾端
 有五指大後肢及尾端
 前肢以薄膜成翼狀後
 連五指皆具鈎爪晝間
 肢懸於暗洞或樹木間
 倒懸之處至夜出而捕
 隙之類如

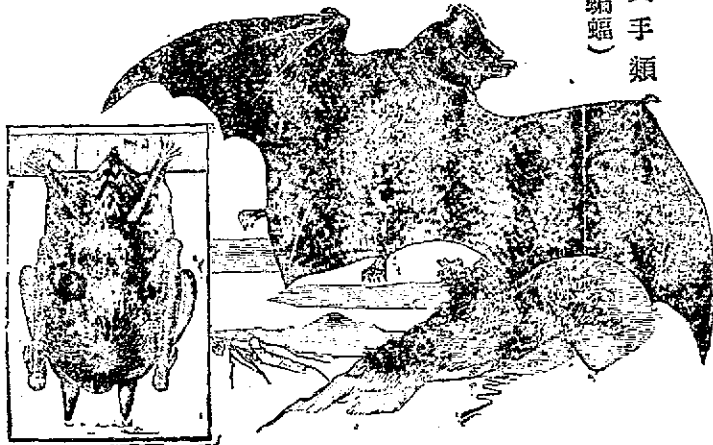
(三) 食蟲類

此類動物形似小齒牙
 居土中口吻極小而視
 銳利眼孔及聽覺頗敏
 甚弱嗅覺及聽覺頗敏
 能捕食昆蟲之類
 鼠等亦屬之
 此類動物如兔鼠等能
 嗜食植物之根莖或穀
 類者多係小獸門被齒
 長上各係二前門齒以
 珙瑯質成鑿形而後長
 雖磨滅成鑿形而後長

(四) 嚙齒類

第二編 第一章 脊椎動物門

(蝙蝠) 翼手類



(五)食肉類

此類動物之構造，適於捕食。如貓、犬、獬、獅子等，普通完全為猛獸，其體物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。

(六)長鼻類

此類動物，其體物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。

(七)有蹄類

此類動物，其體物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。

(一)奇蹄類 (二)偶蹄類

此類動物，其體物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。

(八)游水類

此類動物，其體物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。而此類動物之構造，適於捕食。

耳殼、鼻孔、甚簡於頭上，謂之齒噴而有孔，時或浮於水面，以呼吸。

有類後者稱、南類動物、背有鱗甲、性皆魯鈍、多不完全、產於熱帶之地、

(九) 貧齒類

食、如穿山甲等、此類多產於濠州、胎兒在母體內之時、期甚短、產後胎

(八) 有袋類

兒類、弱不能自出、求食、故自求食、為止、此類或

(七) 單孔類

草食、或肉食、或棲於地上、及樹上、其種類多、或

亦有一動物、獨為卵生、殆無耳、類中、所僅有者、母獸之腹、

為開口、於腹、未成、為一穴、之排泄腔、故稱

第二節 鳥綱

鳥之種類頗多。全體被以羽毛。前肢變形為翼。呼吸器亦為肺。非胎生而為卵生。能飛翔於空中。此類骨骼之構造及形狀。乃各因自體之所宜者而特有之。

骨骼內部。具有極輕之氣窩。以適於飛翔之用。頸椎甚長。能自由屈伸。胸骨闊大。其中有龍骨突起。其與哺乳類之所異者。在掌指之骨少。而後肢無步行之功用。但有四趾。各具角質之鈎爪。第一趾獨向後方。其他三趾均向前方。呼吸以肺。循環系與哺乳類相似。口中無齒。食物嚥下。直入食道。歐羅巴發現一種始祖鳥嘴上有一齒為化石鳥之一種。食道甚長。食物暫儲於中間之嚥囊內。使之軟化。移至前胃。轉入砂囊。以為消化之用。但鳥類無膀胱。輸尿管直開口於肛門之內。故尿與糞齊出。且其神經系。比哺乳類發達之度低。中腦介乎大腦與小腦之間。性能營巢。產卵後親鳥抱於巢中。以其體溫而使之孵化。然鳥之種類。區別甚多。苟從其習性與形狀之差異。得分為左之八目。

(一) 猛禽類

如鷹、鵟之類。上嘴向下鈎曲。眼銳大。脚有鈎爪。性喜捕食小禽獸。亦屬之。

(二) 攀木類

如啄木鳥、杜鵑、鸚鵡等。四趾之中。二趾向前。二趾向後。巧於攀木。

(三) 鳴禽類

(四) 鳩鴿類

(五) 雞類

(六) 走禽類

如雀類與非禽燕之

多而食道無全小

嘴短鳥鳴管

甚雄達而善鳴

能營生造於樹間

巢穴及捕食之

鳩有鳩之別種

遠方多棲息於

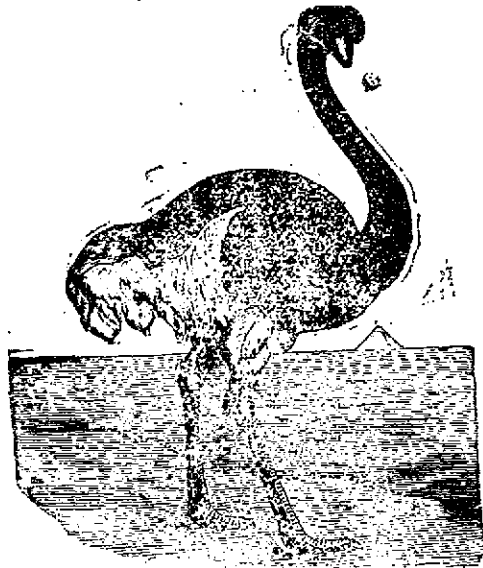
樹間為食穀

雞為家禽之一

皆屬鳥之等

無飛之產於亞

(鳥駝) 類禽走



(七) 涉禽類

此類動物能涉池沼而捕食魚介，如鷺之類其嘴頸脚三者皆長。

(八) 游禽類

此類動物棲息於池沼河海而食魚介其嘴扁平外面被以軟皮脚短而在體之後方便於游泳鵝鶻等皆屬之。

第三節 爬蟲綱

如蛇、蜥蜴、鱈魚、龜之類。其外形習性互有差異。所同者則皮膚生毛。以肺呼吸。冷血卵生。生理之作用遲鈍。至寒時則有冬眠狀態。其骨骼之構造恆依種類而異。如蛇類概無肢骨。而蜥蜴、鱈魚、龜等則全有之。肺之呼吸作用甚為遲緩。故其體溫不如哺乳類鳥類溫度之高。心臟除鱈魚以外多為二心耳一心室。消化器之構造與上二綱無甚區別。大腦并不發達。視聽二器官之感覺尙不十分遲鈍。自此以外則皆無甚作用。此綱之中分為左之四目。

(一) 蛇類

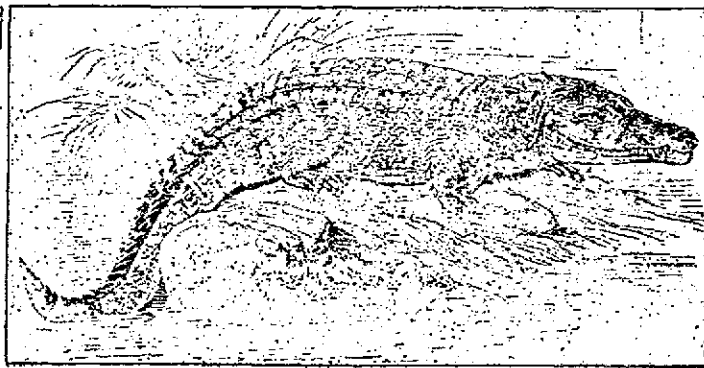
蛇體細長四肢全缺以體左右彎曲而向前行全身有鱗下顎骨之左右兩半結以韌帶其間又有一方骨連

(二) 蜥蜴類

第二編 第一章 脊椎動物門

進斷線雄褐雄捕熱大於類身短體節椎椎咬右有口動
 捕藉其比色異食帶齒頭有有小亦能骨骨物有鈎部自
 時為問雌兩色昆地亦蓋而極而骨與趾長具有四關百流毒曲吞骨
 急禦為小側雌有之無毒棲無息類開骨異鈎肢爪皆骨毒相頸物關
 捨敵青背有黑背毒害地產張於不接此爪皆骨毒相頸物關
 其之尾用被尾條易黑條茶雌上於不接此爪皆骨毒相頸物關
 與敵尾用被尾條易黑條茶雌上於不接此爪皆骨毒相頸物關

(魚 鱗) 類 魚 鱗



(三) 鰐魚類

敵拒鬥，己則乘間逸去，他如蛇、鼠、母及守宮（壁虎）等，雖為同屬，然形狀、色澤，不無差異。

(四) 龜類

形狀類似蜥蜴，而體形甚大，鱗類發達，與真皮所化之骨相合，異常堅硬，尾形長大，縱扁，善游泳於水中，心臟分二心耳，二心室，以肺呼吸，多棲息於熱帶地方之河湖，產卵於河岸之砂中，性極兇暴，龜體扁闊，背腹皆有甲，相連如函狀，頭尾及四肢，可收藏於甲內，背甲之甲為真皮化骨，及脊椎肋骨合成，口中無齒，有角鞘以蔽其顎，與鳥嘴相似，頭尾及四肢，均有鱗片，心臟分二心室，多棲息水中，性甚遲緩，食植物及魚介，此類之保護機關最為完全。

第四節 兩棲綱

兩棲類亦如爬蟲類，為冷血卵生之動物。其外形雖相似。然此類之幼時，以鰓呼吸。至成長以後，則以肺呼吸。故曰兩棲。其皮膚無鱗，而有黏液腺。骨骼之數，各有不同。如有尾類之鮭魚，有椎骨數十。附於肋骨。而無尾類之蛙，椎骨甚少。不及十個。肋骨亦缺。肺雖為呼吸之用。然皮膚亦可呼吸。心臟分二心耳一心

室。四肢或長或短。尾或有或無。口有細齒。胃似長囊。胃連於腸。以盤曲而達於肛門。膀胱則開口於腹面。神經系中大腦及小腦。皆不發達。視覺最爲靈敏。但就其外形不同。得分爲左之二目。

(一) 有尾類

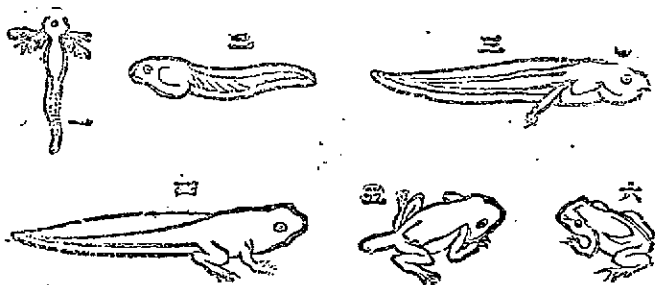
(二) 無尾類

如蟾蜍及鯢魚等皆具有終生尾。故稱爲有尾類。雖棲息於水中。然亦時至陸上。四肢短小。長成後則生肺。其肺甚小。且簡單。後如蛙之類。當蝌蚪時代。雖有尾。迨生長後。則失之。四肢甚爲發達。常生於陸上。此類稱此爲無尾類。備考。蝌蚪即蝦蟆子。一日懸針形。圓而尾脫則脚生。按蝌蚪云者。以其頭尾似斗形也。

第五節 魚綱

第二編 第一章 脊椎動物門

蛙 (或 蝌) 之 變 態



魚類生活水中。周身有鱗。四肢爲鰭。以終生鰓而呼吸。爲冷血卵生之動物。全體扁狹爲紡錘狀。由頭、胴、尾三部而成。頭直接於胴。故無頸。胴與尾上有數鰭。在前方之兩側者曰胸鰭。後一對爲腹鰭。此四鰭如他種動物之四肢。鰭有多數之鰭條。張以薄膜。其形如扇。在脊上之鰭。稱爲脊鰭。在體之後端者稱爲尾鰭。在肛門之後方者。稱爲臀鰭。頭之左右有鰓。稱爲鰓孔。專司呼吸之用。從口所入之水。由鰓而出。眼之後方。至鰓孔之部分。稱爲鰓蓋。其骨骼與外形相似。主要之部分爲頭骨及脊柱二者。頭骨甚爲複雜。椎骨有長刺。肋骨亦甚多。但少胸骨。更有無數小骨。皆藏於魚之肉中。似爲鰭之根。骨。心臟爲一心耳一心室。靜脈血入於心耳。更移於心室。送至動脈幹。動脈左右。各發四枝脈管。以達於鰓。動脈血。因觸水中空氣。起清化作用。并不歸於心臟。而直循環於全身。胃形甚大。肝臟黃色。分裂數片。脾臟亦分數片。腸如細紐。迂曲而達於肛門。胃之

背部有白色之鰓。內蓄空氣。與食道連結。能自由漲縮。以增減體之輕重。故得浮沈於水中。而甚為自如也。腎臟附著於脊柱。有二輸尿管通於膀胱。生殖器雄雌同形。神經系殆與兩棲類相同。眼能見近。不能見遠。耳有內耳。而無中耳與外耳。鼻有隧道。而不通口腔。其構造大概如是。但其種類甚多。可分為五目。

(一) 硬骨類

有硬骨性之骨骼者。概為硬骨類。普通魚類。皆屬於此。此類之中。可更分為五小目。(1)硬骨類。如鱈魚、鯛魚、鯖魚、牛尾魚、印頭魚等。(2)鯢類。如鯢魚、飛魚、比目魚等。(3)口鰓類。如鱸魚、鮎魚、鰱魚等。(4)固頭類。如河豚、海雀、翻車魚等。(5)總鰓類。如矢幹魚、牙刺魚等。

(二) 軟骨類

此類全為軟骨。口及鼻孔。開於頭之下面。鰓有五對。或七對。并無鰓蓋。眼之直後。有噴水孔。此類多係胎生。或類鰻類皆屬之。

(三) 硬鱗類

此類近所存者。只數種。鱗之表面。有珽瑯質。其體制。在較與硬骨魚之中間。骨兼硬軟二種。尾鳍歪形。鰓為生鰓蓋所蔽。亦有鰓。多產於淡水中。往古極其繁盛。現今生存者甚少。

(四) 肺魚類

此類多棲於熱帶地方，為珍奇之魚類。體被鱗，前後有鰓，呼吸空氣。

(五) 圓口類

此類以鱗呼吸，至水涸時，則潛於泥中，以呼吸空氣。近來此類之生存者亦甚少。其方有七個鰓孔，此類之體無鱗及偶鰭，眼之類，其脊骨尚未十分發達，只有棒狀之脊索，腦亦不甚發達。

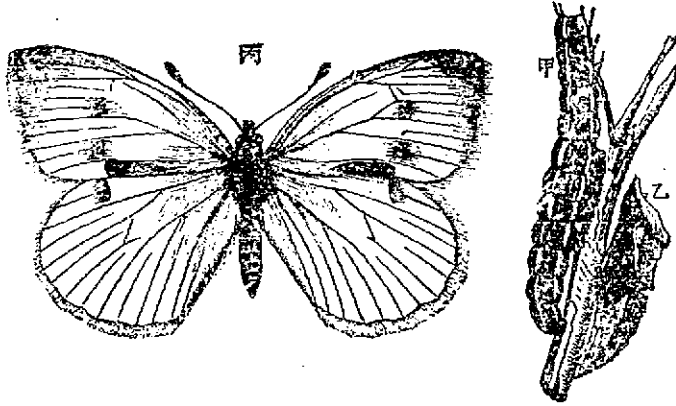
第二章 節足動物門

此類之體，由多數之環節而成，通常又分為頭、胸、腹三部。各部之位置，因其骨節之異，而為其形狀之用。亦不節，內部分無骨節，故只稱為外骨骼。骨為皮膚之分泌物，故能脫皮而更。生新皮膚，消化器為食道及腸之三種。且有肝臟呼吸器，或為神經系，及肺囊或鰓，循環器不全，或為神經系，及肺囊或鰓。之神經連鎖，最發達。其分類，(一)昆蟲類，(二)多足類，(三)蜘蛛類，(四)甲殼類。

第一節 昆蟲綱

此類動物之體。爲頭、胸、腹、三部所成。頭部有一對觸角。形如細絲。又有一對複眼。複眼由多數六角形之單眼集合而成。其下部有口器。口器爲上唇與下唇。其間又有左右相向之大小顎。胸部有三個環節。各環節之下面。有腳一對。後腳特長。便於跳躍。胸部背面有翅二對。前翅狹長。其質稍硬。而帶褐色。後翅幅廣。其質薄而透明。腹部有十數環節。第一環節之側面。有一對半月形之孔。是爲聽器。其底有半透明之鼓膜。胸腹兩部左右之環節。各具一對氣孔。剖開體壁。檢其內部之構造。口連於食道。胃甚簡單。周圍有盲管六條。以代肝臟。腸後生毛狀細管。稱爲麥爾比尼氏管。有排泄之功用。當背之中央。有一條血管。性能伸縮。可代心臟之用。外部之氣孔。與體內之各氣管相連。氣管又次第分爲無數細管。以分布於體內。助其呼吸作用。神經系頗爲發達。由腦及腹部之神經連鎖而成。生殖器之構造。雌雄不同。雌者於腹部背面有二卵巢。而輸卵管。開通於體外。雄

完全變態之圖(蝶)
幼蟲(甲) 蛹(乙) 成蟲(丙)



者於同處有一對豌豆大之精巢。至於體末。開一孔而輸出。其產卵多在路傍之穴內。至翌春而孵化。幼蟲時代。雖不生翅。至成蟲時代。翅即次第發育。此之謂不完全變態。因幼蟲與成蟲之間。有稱蛹之一時。當此時不求食物。不見運動。但居繭中。或附著於他物。漸至成蟲。稱為完全變態。如蠶類與蟋蟀之類。所以不同也。此昆蟲一類。在動物界中。種類最多。其習性體形等變化亦多。茲但就其翅口脚變態等之異同。分爲左之

(一) 直翅類

(二) 鱗翅類

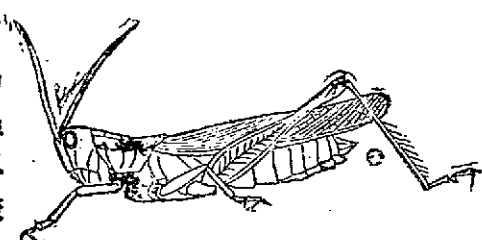
(三) 鞘翅類

(四) 膜翅類

昆蟲之為最著者，其口器如金鐘咬兒，金
 蟻、蟋蟀、螞蟓、等，亦屬之。其
 形如前翅，後翅不
 同。前翅硬，後翅
 多，如膜翅類，於
 此類有翅二對，略
 大，皆形不表甚發
 達。小類鱗翅類，延
 液長，左右相連，而
 成細管，適於
 完全吸收。幼蟲變
 態，為最著之類，如
 蠶、蝶、蛾、類，更
 小，如蠶、目、蝶、蛾、類，更

類翅直·(蛭蟻)

此類或稱為甲蟲類，前翅為角質，下
 於表面，後翅為膜質，疊於前翅之
 專司飛翔之用，故謂之善於咬嚼，變
 成蟲，皆食植物，如天牛、蝨、金龜
 與植物亦屬之，裨益如天牛、蝨、金
 之類，亦屬之，裨益如天牛、蝨、金
 如蜂、蟻、之類，四翅全為膜質而透
 祇食之，用變態完全為膜質而透



(五) 雙翅類

如蠅、蚊之類。口部為吻狀，善於吸收及刺螫。前翅一對，後翅退化，如棒狀，變態完全。幼蟲為蛆，皆無足。蟲之類亦屬之。

(六) 有吻類

此類或稱為半翅類，口器延長為吻狀，能為刺物及吸收液汁之用。有翅二對，共為膜質，亦有全無翅者。變態不完全，多為卵生，亦有胎生者，如蟬、浮塵子之類。

(七) 脈翅類

此類前後二翅略為同形，膜質而有網狀之脈，口器善於咬嚼，變態完全。亦有不完全者，如蜻蛉之類。口器善於咬嚼，變態完全。亦有不完全者，如蜻蛉之類。

(八) 彈尾類

此類為最下等之昆蟲，形體甚小，而無翅，口亦退化，體有白色之細鱗，尾有長毛，常為衣服書物之害。彈地跳躍，如蠶魚彈尾蟲之類。

第二節 多足綱

此類動物。軀體扁平而細長。分頭及軀幹二部。軀幹異於昆蟲。不分胸腹。但有多數之環節。各環節有腳一對。腳上有節。體之外面。但有硬質而無翅。頭部有觸角一對。又有單眼數個。口器善於咬嚼。以氣管呼吸。各環節有氣孔一對。變

態多不完全。恆棲息於濕地。性畏日光。種類無多。但分爲左之二目。

(一) 蜈蚣類

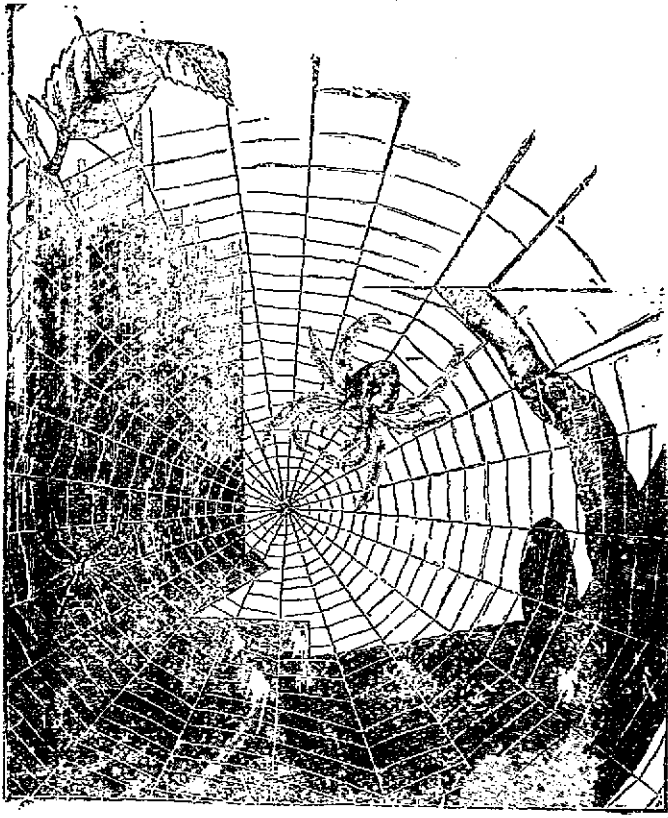
蜈蚣。通於內部之毒腺。幼蟲僅具六足。脫皮後增其環節。足亦因之加多。

(二) 馬陸類

俗呼爲香圓蟲。形似圓柱。長僅寸許。每環節有脚二對。常棲息濕地。食腐敗植物。驚觸時。體即卷縮。體側有毒腺。放出臭氣。藉以禦敵。

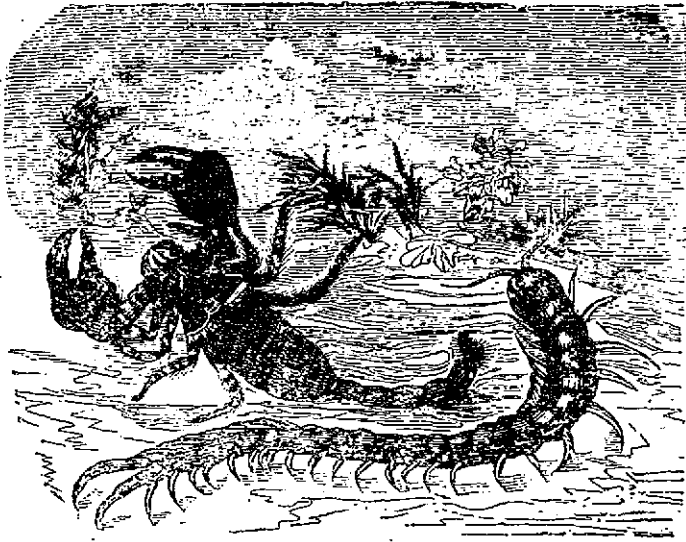
第三節 蜘蛛綱

此類動物與昆蟲之異點。頭部胸部混合爲一。無觸角。翅及複眼。脚有七節。共爲四對。不經變態而生長。單眼有三對或四對。上顎強大。有毒腺。之口。下顎小而。有數節觸鬚。腹之下面。前部有生殖孔。又有數氣孔。肛門在腹部之後端。其部有數小突起。稱爲紡績突起。又有紡績腺。腺內之黏液。從小氣孔而出。觸於空氣。直凝固爲細絲。以後脚之鈎爪。紡出此絲。爲捕蟲之用。或以張網。又可營



蜘蛛

巢。內臟諸器
官。略與昆蟲
類同。以囊狀
之肺或氣管。
呼吸空氣。此
類多係卵生。
不生變態。性
貪食蟲類。就
其種類之異。
分爲左之六
目。



蜈蚣與蝎

(一) 真正蜘蛛類
 述各部構造略如
 或吐絲以張網或
 捕蟲以爲食其外
 形與習性各異如
 絡新婦之體大而
 美喜結網於長
 枝上塵蛛好集
 土於網心其他
 蠍類皆爲主要
 之類

種屬皆爲主要之
 類

(二) 壁蝨類

此類無胸腹三
 部口器皆
 混而無環節
 於咀嚙或呼
 借氣以管營
 適於草間後
 人生自以吮
 人身以吮血
 疥瘡

(三) 蠍類

多產於北部。腹有十三環節。後有六環節。次第狹小。作尾狀。尾端有毒鉤。人被其螫。則痛。其整則痛。及木皮之下。形與蠍相似。此

(四) 擬蠍類

惡蠍屬之。多棲息於書函及木皮之下。形與蠍相似。此蠍小而無毒。

(五) 觸腳類

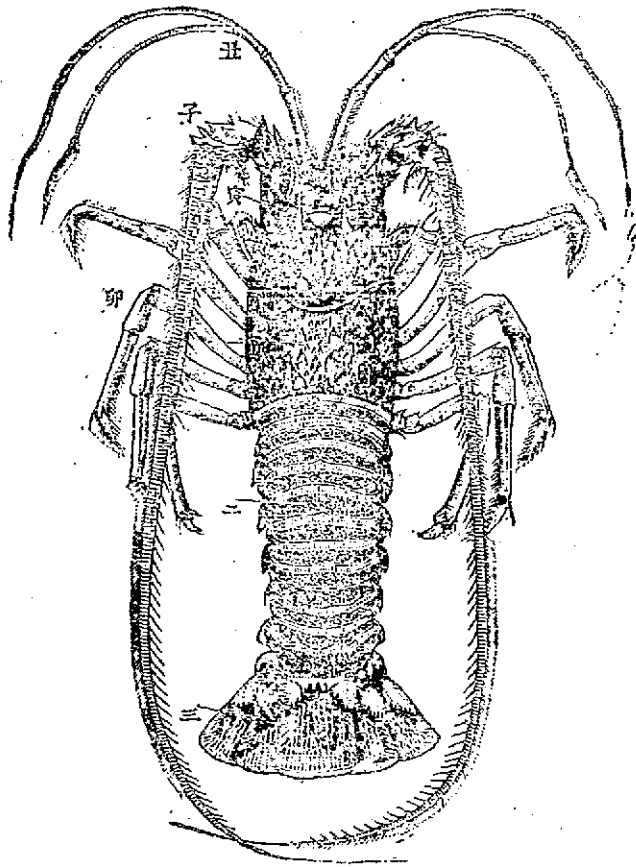
如觸脚。為之類。形亦與蠍相似。而無毒。前有二脚。似乎觸角。故稱為觸脚類。

(六) 長脚類

盲蜘蛛屬之。脚甚細長。多棲於陰濕之地。腹部有環節。而無紡績器。

第四節 甲殼綱

甲殼類之種類頗多。其形狀習性等亦異。體之外面。大都被以甲殼。而生活於水中。以鰓呼吸。有二對觸角。胸部有脚。腹部亦多有脚。試取龍蝦。以察其外形。頭胸部均被以甲殼。有大小二對觸角。位於前方。又有一對複眼。其後有五對步脚。次第為腹環節及尾片。腹部有六對橈脚。最後一對特別扁大。與尾相合。適於游泳之用。若詳細檢其內部。胸甲之內。有鰓如葉狀。以為呼吸。心臟在胸部背面。前後發出动脈管。消化器開口於大鰓之間。食道甚短。連接於胃。胃有



(子)大觸角(丑)小觸角(寅)眼(卯)步脚(一)胸環節(二)腹環節(三)尾片

骨片如齒。用以磨碎食物。兩邊有肝臟。腸直達於肛門。神經系略與昆蟲類相似。此類之形狀習性。種類甚多。分爲左之五目。

(一) 胸甲類

類如蝦蟹之類，胸部各具一硬甲殼，且有柄之複眼，每對之腳端必為螯。

(二) 節甲類

此類有腳部一對，如水蚤之類，無柄之眼，環節判然，每環節有腳部一對，如水蚤之類，無柄之眼，環節判然，每

(三) 切甲類

或淡水中，如微塵及脚之類，無定，而其形甚小，產於鹹水

(四) 蔓脚類

兒及石砌等，被有介殼，以肉附於巖石，蔓脚自其中伸出，

(五) 劍尾類

其甲如胃，背有無柄復眼，腹之末端，有劍狀突起，有節

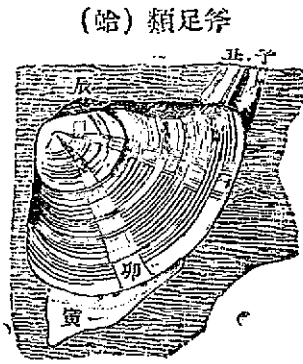
第三章 軟體動物門

物護外體，共身套膜，以骨及環節，體壁之具一殼，以保

第一節 斧足綱

(三) 腹足胸，網，息於斧足中，故總稱爲足綱，動

此類如文蛤牡蠣等是。體扁而側，並無頭部。左右有二枚貝殼。殼之內有二套膜。以被於體。其足如斧狀。兩側各有二片瓣狀之鰓。常棲息於江河池沼等之泥砂內。貝殼之表面。有多數并行之線。即貝漸次生長之痕跡。謂之生長線。或



(蛤) 類足斧

- (子) 入水孔
- (丑) 出水孔
- (寅) 足
- (卯) 外套線
- (辰) 齒

謂之外套線。此類在水中。常保其縱立之位置。以斧足向前行動。後部有二個水管。以司水之出入。大概從下管入水。上管出水。殼之緣邊。有一部分。左右各有凸凹。互相接合。其凸部謂之齒。若細檢其內部。則

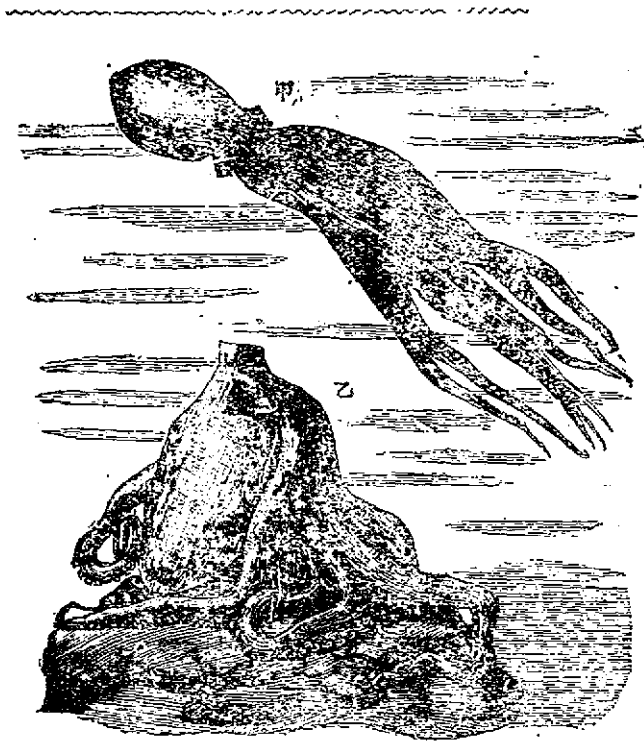
見外套膜之內。左右各有鰓二枚。形如齒櫛。從其間生出肉質強大之足。却在外套腔之前面。肉柱之下有口。口之左右。各生二片觸唇。心臟為二心耳一心室所成。前後有二血管。腸在足內。曲折而通於背部。貫入心室。過肉柱而通於

體。排泄器在圍心腔之直下。雌雄異體。神經系有三種神經球。感覺器不甚發達。耳囊則隱於足肉中。或稱此類爲瓣鰓類及雙貝類。

第一節 頭足綱

此類如烏賊、章魚等是。體爲頭與胴之二部。頭之側面有二巨眼。口在頭之前端。其周圍有足五對。內有一對甚長。足之內側多具吸盤。以吸著他物。或捕取食物。胴有外套膜。以包內臟於其內。外套膜與內臟之間有外套腔。頭之腹面有漏斗管。胴之背面有長形之殼。謂之甲。皮膚之表面有無數色素細胞。自由伸縮。而皮膚之色亦因之變化。口內有球形之咽頭。及上下二硬顎。且有齒舌。食道細長。入於胴部。胃甚膨脹。腸亦迂曲。肛門開口於漏斗管之直內。大鰓一對如羽狀。沿腸有墨汁囊之線。通於肛門。與敵拒鬪時。噴出黑色之液。使海水混濁。以隱其身而逃去。心臟在兩鰓之根部。以鰓所受之血液。分送於身體各

此類如蝸牛與田螺之類是全體具一螺殼。頭部判然。腹面扁平。富有筋肉。能

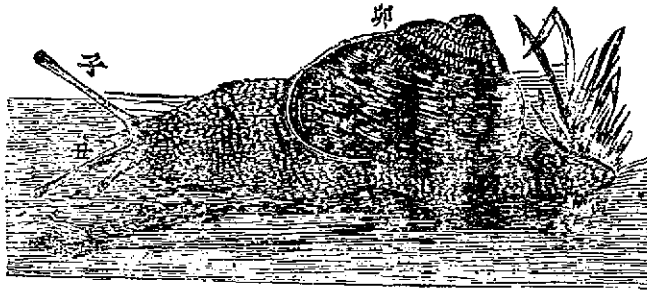


魚章(乙) 賊烏(甲) 類足頭

部。而靜脈血則集於鰓。心臟部之一種器官。而更移於鰓。神經系有數個神經球。頗為發達。頭部之中樞。以軟骨圍繞之。感覺器中之視覺。非常靈敏。此類雖雌雄異體。皆屬海產類之動物也。

第三節 腹足綱

(卵)(寅)(丑)(子) (牛蝸)類足腹
殼 足 眼 觸角



伸縮自如。爲匍匐之用。稱之爲足。故爲腹足類。頭有觸角一對或二對。觸角之根部有眼一對。內臟諸器官。在足之上部。被以螺殼。有外套膜。連接於頭足之部分。驚觸時則潛其體於殼內。而以石灰質或角質之膜。塞其足部後面之殼孔。口在頭之前端。口內有齒舌。以舐食物。呼吸器在外套腔之內。富有血管。以代肺之作用。鰓爲橢狀或羽狀。心臟在呼吸之近旁。由二房而成。此類概爲卵生。雌雄異體。然亦有雌雄同體者。

第四章 環形動物門 體有數環節、體壁之突起處、即

第一節 蛭綱

爲肢、肢多無節，又有環節器，爲此類特有之器官，分二綱：(一)蛭類，(二)毛足類。

蛭類多棲息池沼溝渠之內。形體扁平而柔軟。由數十環節而成。殆無頭胸腹之區別。體之表面有多數橫輪。稱爲體輪。除體之兩端而外。每一環節有五體輪。體之前端有數對小眼。口在體之下面。吸取他物。甚爲便利。體之後端。有一圓形吸盤。腹面之環節。各具一對排泄孔。體壁上有縱橫之筋肉纖維層。伸縮其體。而起波動形狀。以游泳於水中。或前後吸盤。交相爲用。以匍匐於他物之上。體之中軸有消化器。口腔內有三個顎板。緣如鋸齒。能傷他物皮膚。以收吸其血液。口腔連於厚壁之咽頭。胃之兩側。有所謂盲囊對者。腸細而直。肛門開於後吸盤之背部。排泄器爲迂曲而細長之管。一端在體內。其他一端通於體外。每一環節有一對。故稱爲環節器。此類多係卵生。雌雄同體。神經系略與昆

蟲類相似。體之腹側爲神經連鎖。蛭之中有馬蛭一種。其形較大。喜食小動物。不似蛭之專吸血液。其他如山蛭。則多棲息於深山。遇人畜則吸取其血液。

第二節 毛足綱

此類之中。有雌雄同體者。如蚯蚓之類。有雌雄異體者。如沙蠶之類。種類既異。



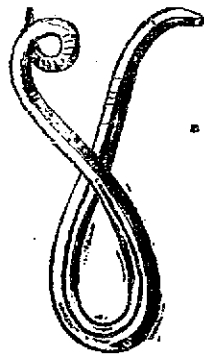
蚯蚓

形狀亦有不同。蚯蚓棲息於土中。其體爲圓筒形。有多數之環節。界限分明。無眼無吸盤無體輪。各環節皆有微細剛毛。於進行之際。以防體向後滑。體腔廣闊。每環節有隔壁。以區劃之。血管系甚發達。不與體腔交通。血液概爲紅色。沙蠶則棲息於河海之泥沙中。體軀扁平。長約四寸。環節亦分明可辨。各環節之兩側。分歧爲二足。如疣狀。皆帶剛毛。頭有感觸器數對。其背面有四

眼體腔廣闊。環節間亦有隔壁。血管甚發達。不與體腔交通。血液亦爲紅色。二者之外。尙有屬於毛足類者甚多。

第五章 圓形動物門

所謂圓形動物者。其體皆爲圓筒形。兩端尖而無環節。亦無環節器。體腔廣闊。無隔壁。雌雄異體。皆營寄生生活。此類之最著者爲蛔蟲。寄生於人之腸內。兩



蛔蟲

端甚尖。形似蚯蚓。而無環節與環節器。口在體之前端。消化器直達體之後端。生於小兒腸內。易生腹痛。其卵共人之大便排泄而出。再入於腸時。復爲蛔蟲。其次爲十二指腸蟲。寄生於人類之十二指腸內。使人生貧血。疾旋毛蟲。則寄生於獸類或人類之小腸內。其幼蟲卽能破腸之黏膜而入於其筋肉中。覆以被囊。而後靜止。其後被他之獸

類或人類所食。又入其小腸而後長成。爲一種可怖之病根。

第六章 扁形動物門

體扁平而柔軟、無體腔、無肛門、或全缺
消化器、概營寄生生活、雌雄同體

第一節 吸蟲綱

此類體皆扁平。如木葉狀。表面平滑。口在體之前端。口有吸盤。謂之口吸盤。腹部中央亦有吸盤。謂之腹吸盤。多寄生於高等動物之內臟。腸分歧而無肛門。雌雄同體。能生多數之卵。其發生順序。尙未十分發明。所已知者。爲肝蛭一種。肝蛭之卵。初入水中。體有纖毛。能變爲胚。迨入於他動物之體中。失其纖毛。成爲囊狀。其中復生許多囊狀之仔蟲。此仔蟲。更能生子。後端有毛。復出而游泳於水中。附著於水中草葉。漸失其尾。而體之周圍。乃生包囊。當乾燥之候。俟牛羊等食之。於胃中失其包囊。終達於肝臟。而成熟焉。

第二節 條蟲綱

條蟲(卽寸白蟲)體扁平而細長。由多數之片節連綴而成。長約寸餘。前端甚細者爲頭。頭有二條溝痕。及四個吸盤。或於吸盤之外。有數鈎。以吸著人類腸壁。無消化器之構造。但以體之全表面。吸收養分。雌雄同體。產卵甚多。卵至成熟。則漸次脫離片節。以出於外界。此類寄生於人體者甚多。有裂頭條蟲。無鈎條蟲。有鈎條蟲數者。其形狀各異。皆能吸收腸中養液。使人體馴至衰弱。故宜思患豫防。以注意食物之清潔。因卵出之後。一遇中間宿主。食物如魚肉之類。卽爲中間宿主。入其體中。變爲囊狀。其後必入於最終宿主之體中。而成一種病因也。

第七章 棘皮動物門

此類皆海產。體形左右無甚區別。概以一軸爲中心。如車輪狀之配列。是謂輻射相稱。皮膚內生有刺。棘。故名棘皮動物。

第一節 海膽綱

此類形體概爲球形。下面稍帶扁平。外面有許多石灰質之棘刺。却如毬栗皮。

膚中之石灰質板。頗有規則。列成十帶。互相接觸。而成堅牢之殼。其中五帶。有無數小孔。以通管足之出入。口在體下之中央。肛門在體上之中央。肛門之附近。有穿孔板。雖其種類不一。然殼面皆同具棘刺。以管足匍匐海底。若以鹽漬其卵巢。可供食用。是爲雲丹之一種。亦有形體扁平。密生短棘。上面有斑紋如桔梗花者。稱爲桔梗貝。二者之外。或甲殼甚薄。棘刺甚長。全體如心臟形者。爲心形海膽。

第二節 沙嚙綱

沙嚙體圓而長。口在前端。口之周圍有觸手二十。能伸縮自如。肛門在體之後面。皮膚柔軟而厚。中藏微細石灰質之骨片。外面無棘刺。管足帶雖有五帶。只有腹面管足甚爲發達。此類多匍匐於海底。而捕食小動物。普通之沙嚙。其皮肉可供食用。其腸亦稱珍品。若乾製之卽爲海參。

第三節 海百合綱

海百合形體略似球狀。其周圍有分叉。且列生小枝。枝有五腕。皮膚之石灰質板。整列甚爲規則。口及肛門均在體之上面。下面有有節之長柄。固著於海底。恰如植物之形。若海羊齒之一種。其初雖亦有柄。迨長成時柄即脫落。又鳥足之一種。其莖頗似鳥足。故有是名。此類動物。多係化石。在前世界極其繁盛。今所存者不過數種而已。

第四節 海盤車綱

海盤車體近扁平。普通有腕。排列如星形或車輪形。皮膚粗澀。有許多小棘。及叉棘。皮下有石灰質小板。即爲骨骼。口在體之下面中央。從口至各腕之末端。有吸盤。以吸著他物而行動。肛門在體之上面。與口之位置相反對。二腕之間。有圓形石灰質板。穿無數小孔。稱爲穿孔板。體內有導管。通於各腕及食道之

周圍以連絡於管足。稱爲水管系。海水從此出入。便於管足之伸縮。此類多棲息於海底。喜食貝類。大爲牡蠣養殖場之害。或其腕甚短成五角形者。爲海盤車之一種。稱爲絲卷海盤車。

第五節 陽遂足綱

此類形體扁圓。腕甚細長。腕之單一者甚多。亦有再三分歧者。體腕之間。有運動之關節。腕下無溝。不生管足。但以長腕伸縮。游動甚速。每分時能達六尺之遠。肛門缺如。內臟器官。皆藏於體內。再生力頗盛。粉子之類亦屬之。

第八章 腔腸動物門

腔腸動物。多依池沼之水草而生。活體似圓筒。輻射相稱。構造極其簡單。一端吸著他物。一端有口。口之周圍。有柔軟之觸手。體內。有一大腔。達於體外。稱爲腸胃食物。入腔內。使消化。不消化。則排出。刺口。外。此腔中。生無數。毒絲。胞。有線。狀。之。刺。毛。及。毒。液。受。體。外。界。刺。擊。時。以。爲。禦。防。之。用。此類動物。一體中。有兩性。之。生。殖。由。體。之。

一部、出芽生新個體、此芽能脫離母體、而獨立生活、共分二綱(一)珊瑚(二)水母、

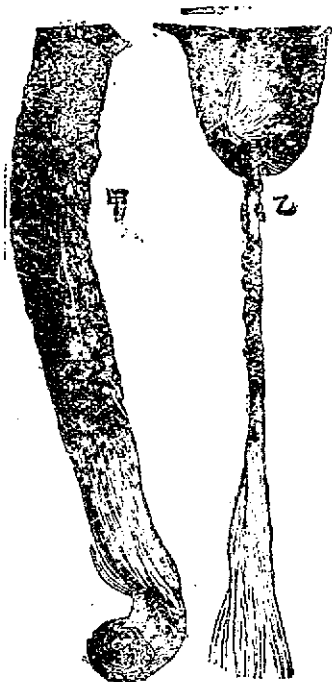
第一節 珊瑚綱

珊瑚形似植物。而實爲動物。卽古代亦誤認之。後經許多研究。始知珊瑚爲腔腸動物之一種。其體之外層。有石灰質或角質之骨軸。能分體及出芽。互相連絡而成樹枝狀。但其種類甚多。如磯花等多附著於海岸之巖石。以爲生活。有許多觸手。狀如滿開之菊花。口短而食道通於腔腸。此外如紅珊瑚有八條觸手。爲枝狀之羣體。其中骨軸純爲紅色。可爲裝飾之用。其爲淡紅色者。則爲桃色珊瑚。在裝飾品中。極其貴重。產於地中海者居多。或由多數之管狀而成。稱爲管珊瑚者。又有菟葵一種。分布最廣。形甚美麗。可以之代表珊瑚。此數種中。惟管珊瑚骨骼粗大。無甚功用。多沈積於海底。卽珊瑚礁也。

第二節 水母綱

水母形如傘狀。傘緣有許多觸絲。傘下部之中央。有四層瓣。下垂。口卽在其中。以通於胃。胃之周圍有放射管。雌雄異體。多爲躰化。其初發生時。狀如蠕蟲。體生纖毛。能氈動游泳。以一端附於海底。成水螅形。口緣生四觸手。其數漸增。約有十六。經過年餘。水螅成熟。體壁生有裂線。分本體爲若干段。形如重皿。次第脫離。而游泳於水中。卽爲水母。由此可知其生殖爲有性無性二者。當孳生水螅時。爲有性生殖。迨成水母時。爲無性生殖。循環不息。遂成世代交番。如水色水母。皮癬水母。蛸水母等。乃水母類之大者。體皆透明。其中多含水分。故死後則全體溶解。此外如腔腸蟲。亦爲水母之一種。叢生海中。體如樹枝。爲集合之羣體。此一羣體中。有成營養蟲者。有成生殖蟲者。各蟲分任職業。却如一個動物體。故腔腸亦屬於此綱。

第九章 海綿動物門



穴同老偕(甲) 介子拂(乙)

海綿多產海中。以固著於巖石。其簡單者爲壺狀。上端有大孔。側面有無數小孔。由小孔而入內部。有纖毛室。纖毛運動。水即從小孔入。經過纖毛室。而流出於大孔。有食物與水同時流入纖毛室時。則攝取以爲養料。其體壁甚厚。形狀不一。或爲角質。或爲石灰質。或爲硅石質之骨片。筋肉神經系。感覺器等。皆屬缺如。此類生卵。或依出芽法而繁殖。成爲塊狀。圓筒狀。盃狀。或樹枝狀等之動物。如沐浴海綿。爲角質塊。狀。地中海所產出者。其他爲偕老同穴。一種。如甲圖概爲圓筒狀。有硅石質之骨針。排列如格字形。甚覺美麗。因此中有一個或二個

甲殼類共為生存。此借老同穴之名所以起也。又有所謂拂子介者。如乙塊狀。其下有硅石質之條束。如尾下垂。可直立於海底之沙內。末端放開。似乎拂子介。此等皆海綿動物中有名之產物也。

第十章 原生動物門

此種動物。雖形體各異。然皆由單一細胞而成。無神經及特別之器官。生殖法由細胞分裂。或孢子形成。多產於淡水海水中。或寄生他動物之體內。總稱為原生動物。乃動物界中之最下等者。共分四綱(一)根網(二)鞭毛蟲網(三)纖毛蟲網(四)孢子蟲網

第一節 根足綱

此類動物。亦有數種。最普通者為變形蟲。體格微細。生長水中。非以顯微鏡察之。不可。體制簡單。僅由一原形質而成。其中有一核。體無定形。原形質隨處流動。時從表面出指狀突起。此突起謂之偽足。遇食物則以偽足攝取之。體中有

伸縮之空胞。謂之伸縮胞。此胞能排除體中之老廢物。呼吸及感覺。則賴體之全表面行之。無雌雄之別。常依分體生殖之法。以爲增殖。變形蟲之外。如有孔蟲。亦爲單細胞之動物。然體之外面。有石灰質之介殼。介殼表面。又有小孔。以伸出其僞足。此類動物。在前世界極盛。介殼堆積成厚地層。此石灰巖之所由來也。屬於此類者。尙有放散蟲。羣游海面。具有硅石質精巧之骨骼。體中放散多數絲狀僞足。以突出於海面。

第二節 鞭毛蟲綱

鞭毛蟲與變形蟲相等。體由一原形質而成。其中亦有核。外部稍有定形。無僞足。伸出有長鞭毛一條。以之游泳於水中。而誘取食物。屬於此類者爲夜光蟲。在原生動物中之較大者。形如梨果。帶有桃色。簇生海面。夜則放光。如燐火狀。但甲殼類及蠕形動物之幼蟲等。亦能放光。頗與夜光蟲相似。

(備考)

夜光與磷火相似，古人多迷信之。歐西學者，亦有種種學說，奈端以夜光為水之微點，互相接觸而生電，其實皆誤。為鹽之微點，與水之微鏡，互相接觸而生電，其物所後經傅蘭克林以顯微鏡視之，知此夜光為微生物所發，其發光之理由全在空氣中之養素，亦如螢火為同一比例，即磷光亦由空氣之養素接觸，因以發光，然與金剛石之吸收光線不無差異也。

第三節 纖毛蟲綱

纖毛蟲之體制。雖與鞭毛蟲相似。然體之全面。有纖毛而無鞭毛。此纖毛能游泳海中。誘取食物。屬於此類者甚多。如草履蟲為原生動物中之高等者。體制扁平。形似草履。故名草履蟲。體面生纖毛。體側有一凹處。開口於底。凹處亦生纖毛。藉其振動以取食物。其次為喇叭蟲。形如喇叭。體之緣邊生纖毛。以游於水中。此外有鈎鐘蟲。體如鐘狀。前端有口。後端有長柄。附著外物。能自由伸縮。遇食則伸。遇驚則縮。以顯微鏡窺之。可見其活潑之狀也。

第四節 孢子蟲綱

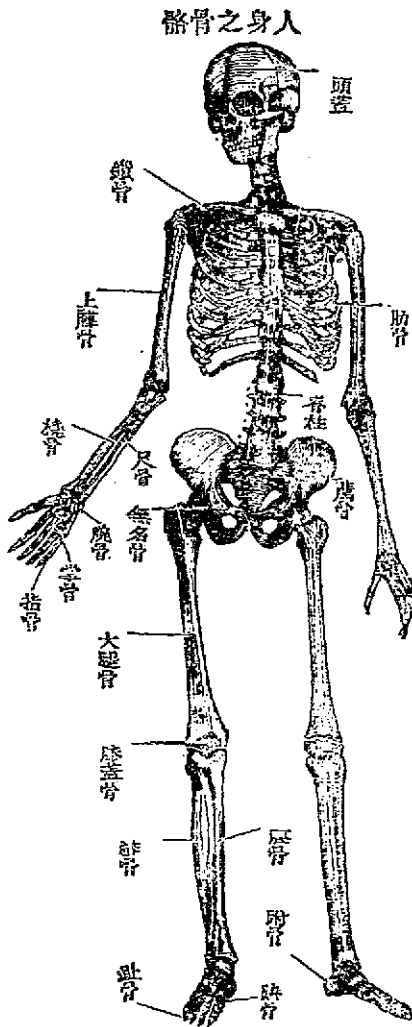
孢子蟲皆寄生生活。由單一細胞而成。爲球形橢圓形。或爲紡錘形。體內有一核。成熟時則爲孢子。分裂爲無數小體。其後各孢子更各爲一個蟲體。有多數簇生者名爲簇蟲。常寄生於蜻蛉之腸。亦有寄生於人類血液中者。人患此蟲。則赤血球之數。爲之減少。身體寒冷。顏色蒼白。皆寄生蟲之爲害也。若傳染他人。則爲瘧病。此外尚有寄生於腸而爲痢疾者。寄生於蠶而爲微粒子者。苟不加撲滅。則生生不已。其分裂所生之新體。與隱花植物之孢子無異。故總稱爲孢子蟲。

第三編 生理衛生之部

第一章 骨骼系統

人體以骨骼爲架格。諸骨相互聯絡。以營公同之作用。故總稱爲骨骼系統。生理學爲研究保護健全之體。即生理學之應用也。骨骼爲形體之基礎。其成分不外石灰質與軟骨質二者。形狀既各不同。作用

因之亦異。各部分互相聯結。以關節為運動關節之間。又有軟骨包之。以防其損壞。有中空者。則以骨髓充之。骨骼之數。約為二百。分全體為三部。(一)頭骨。(二)軀骨。(三)肢骨。三部之中。復分為數類。試詳述於下。



(一)頭骨 二十八塊 (附屬)舌骨一塊

(1) 頭蓋骨 共八塊
 額骨一塊 頂骨二塊 顱骨二塊
 蝶骨一塊 篩骨一塊 顱骨一塊
 上顎骨一對 下顎骨一對 顱骨一對
 鋤骨一塊 鼻骨一對 顱骨一對
 骨一對 口蓋骨一對 淚骨一對
 甲介

(2) 顏面骨 十四塊
 槌骨一對 砧骨一對 鐮骨一對

(二) 軀骨 四十九塊

(3) 耳中骨 共六塊
 頸骨一對 砧骨一對 鐮骨一對

(1) 脊骨 二十四塊
 頸脊骨七塊 背脊骨十二塊 腰脊骨五塊

(2) 胸骨 由三塊合爲一塊
 真肋骨七對 附肋骨三對 浮肋骨二對

(三) 肢骨 一百二十八塊

(1) 肩架骨 四塊
 胛骨一對 鎖骨一對

(2) 上肢骨 六十塊
 肱骨一對 臂骨由尺骨一對 腕骨由腕骨八對 掌骨五對 指骨而

骨十四對而成共五十四塊

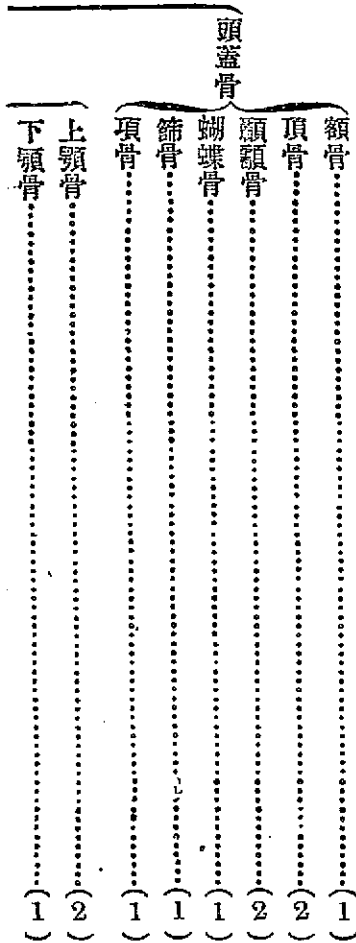
(3) 腰座骨 四塊

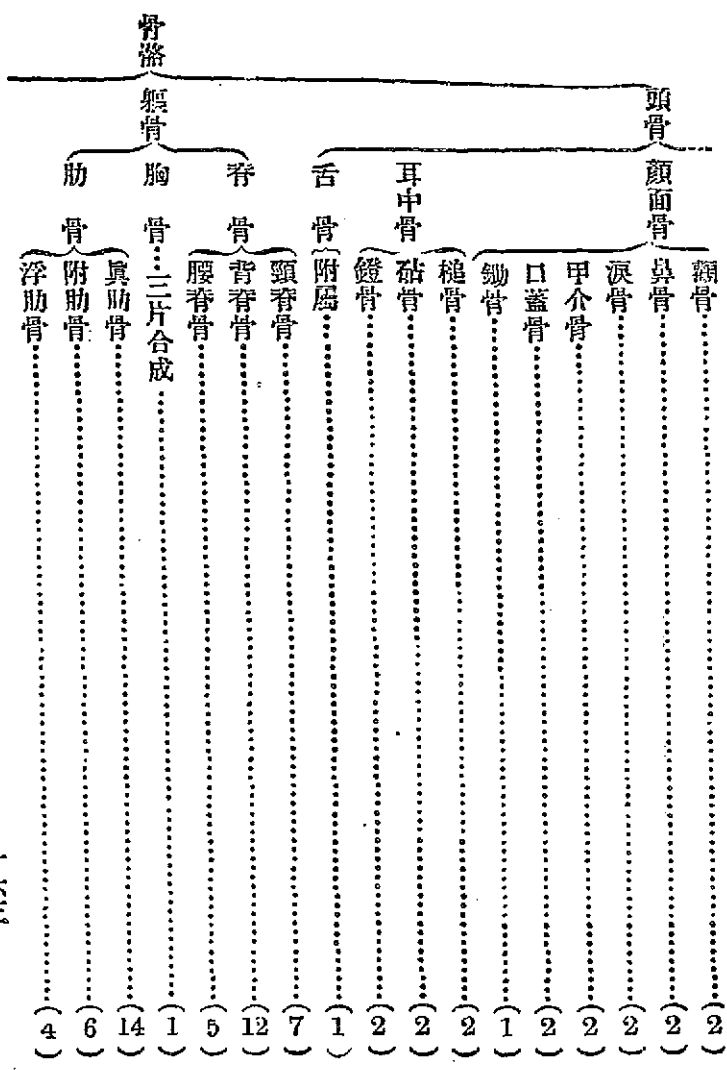
尻骨一塊 髌骨一對 胫骨一塊

(4) 下肢骨 六十塊

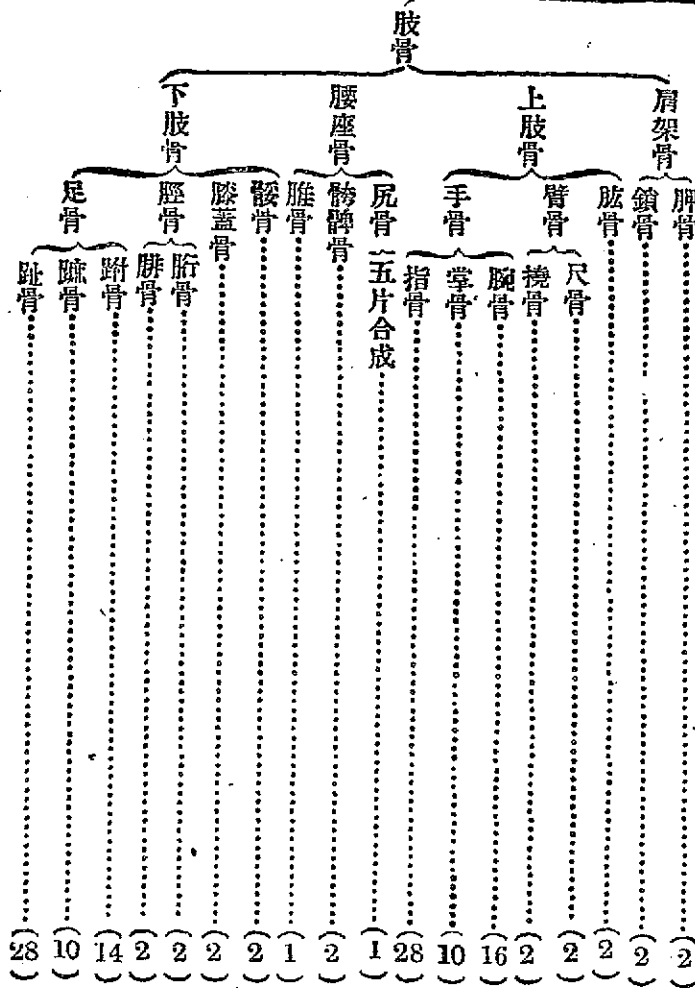
髌骨一對 膝蓋骨一對 脛骨由胎骨一對
 對腓骨一對而成共四塊 足骨由胎骨七
 對 趾骨十四對而成共五十二塊

以表括之如左





第三編 第一章 骨骼系統



骨骼所含之成分。雖爲石灰質與軟骨質二者。然小兒之骨。偏勝於軟骨質而易於屈撓。老人之骨。偏勝於石灰質而易於挫折。故人無論老少。皆宜注重骨骼之衛生。年少者養其正當之姿勢。年老者戒其急劇之運動。是亦保養骨骼之一道也。當發育之際。尤宜戒絕菸酒。常爲適當之運動。與以滋養之食物。勿使骨骼生疾病及損傷爲要。

第二章 筋肉系統

筋肉爲運動之器官。或附著骨骼。或構成內臟。二者本爲一物。均能自由伸縮。爲人體中諸組織最要之部。其重量實占體之大半。其條數約在骨之二倍。凡人之直立、步走、坐臥、跳躍等。無非由筋肉之作用。不僅屈伸關節已也。筋肉色紅而質軟。由極細纖維所集成。其形略似紡綫。表面有膜質包之。謂之筋鞘。中央之部特廣。謂之筋肚。其形狀之大小長短厚薄不等。約而言之。分隨意筋與

不隨意筋二種。隨意筋者。附於骨骼。其伸縮悉隨人意。有無數橫紋。故亦可稱為橫紋筋。例如四肢諸筋肉是也。不隨意筋者。其纖維毫無橫紋。其伸縮不隨人之意識。體甚平滑。故又稱為平滑筋。例如腸胃等器官之周壁是也。吾人欲筋肉之發達。必須有適宜之運動。使增血液循環。以助筋肉營養。苟運動其一部。則筋肉殆呈特異之發育。可知筋肉之平均發育。則在運動有適宜之度。若運動過甚。則生一種疲勞現象。而筋肉之機能必衰。於此時加以休息或營養。則筋肉機能立見回復。苟保養不慎。則疾病且因之而起。如筋膜炎及痙攣等症。甚為危險。注意衛生者。宜思患而豫防之也。

隨意筋共分七部。不隨意筋如上所述。為腸胃等壁。乃內臟之物質。各有系統。茲不論及。

- (一) 頭部 (1) 額筋及 (2) 顳骨筋 (3) 項筋 (4) 皺眉筋 (5) 笑筋 (6) 咬筋 (7) 鼻梁筋 (8) 眼環筋 (9) 方形筋 (10) 三角頭筋 (11) 方形頭筋

脣筋 (10) 三角頭筋 (11) 方形頭筋

(二) 頸部 (1) 闊頸筋 (2) 胸鎖乳頭筋 (3) 肩脾舉筋 (附) 僧帽筋見

(三) 胸部 (1) 大胸筋 (2) 小胸筋 (3) 大鑿筋 (4) 肋間筋

(四) 背部 (1) 僧帽筋 (2) 闊背筋 (3) 菱形肋筋

(五) 腹部 (1) 直腹筋 (2) 外斜筋 (3) 內斜筋 (附) 橫隔膜在腹腔內

(六) 上肢部 (1) 三稜筋 (2) 迴頭筋 (3) 三頭筋 (4) 腕屈筋 (5) 腕伸筋 (6) 迴肘筋 (7) 指屈筋 (8) 指伸筋 (9) 腕屈筋 (附) 韌帶筋

(七) 下肢部 (1) 大臀筋 (2) 縫匠筋 (3) 四頭筋 (4) 二頭筋 (5) 外大臀筋 (6) 髌轉筋 (7) 髌張筋 (8) 胎骨筋 (9) 腓腸筋 (附) 韌帶筋 (10) 比目魚筋 (11) 趾屈筋 (12) 趾屈筋 (13) 趾伸筋 (14) 足腫之

第三章 皮膚系統

皮膚分內外二種。在外者為表皮。在內者為真皮。表皮薄而透明。無血管神經。

易於剝落。更生新皮層以補之。其下層細胞。含有色料。分爲黃、櫻黑、赤數種。眞皮在表皮內。有血管神經甚多。與表皮接觸之處。犬牙突起。稱爲乳頭。其下層含有脂肪。能令人胖。此外更有藏毛囊、汗腺、皮脂層等。各具細管。通出表皮。以爲營養皮膚排泄廢物之用。其附屬物如毛髮、爪、甲、汗腺、皮脂腺、眼腺、腺、腺、腺等。構造各異。功用亦殊。可知皮膚一物。於保護身體、掌管感觸而外。尙有調節體溫、美麗容顏、並排泄吸收之妙用。但由皮膚中所排出之物。易與油污塵埃混合。變爲污垢。堆積皮面。能使汗腺及皮脂腺之口閉塞。因此排泄與分泌漸失其用。而生皮膚疾病。爲大不可也。故皮膚衛生。以清潔爲要。清潔之法。以沐浴爲主。浴法分溫水浴、熱水浴、冰水浴、海水浴、溫泉浴四種。凡衣服之污穢及潮濕者。足以防止排泄之作用。指爪之延長者。能含污垢。且易於損傷。皆宜注意及之。其他諸種皮膚病。或由內因而起者。如濕疹、汗疹、皸瘡、皮疥等。或由外因而起者。如火傷。

凍瘡、黧膜、雞眼等。或由傳染而起者。如禿頭、癩、瘋、疥、癬等。皆為皮膚之害。要之未起者則豫為防範。既起者則勿使蔓延。且時時養成清潔習慣。則其患自然消除矣。

第四章 循環系統

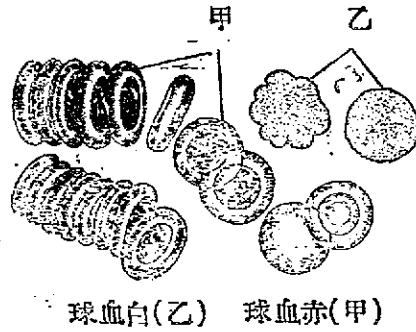
循環系統者。即血液循環諸器官之總稱。血為紅色液體。約當人體重量十三分之一。以顯微鏡窺之。有數種物質。存在於血內。可分別言之。

(一) 赤血球

多為扁圓體。又名血球。如圖中之(甲)其體極微。其數極多。一立方耗之血液。有五百萬之赤血球。含有一種色素。稱為血赤質。易與養氣化合。色彩鮮紅。及養氣缺乏時。則變為暗紅色。如脾臟骨髓。淋巴腺等處。皆可製造赤血球。亦有從白血球變成者。

(二) 白血球

為無定形之小白色體。中心有核。不含色素。與原生動物中之阿米巴(Amoeba)相似。能自由行動。捕食食物。又名為食物細胞。其類甚少。與白血球之比。如六百比一。發生於淋巴管。至管狀骨髓腔之內。則變為赤血球。一發生

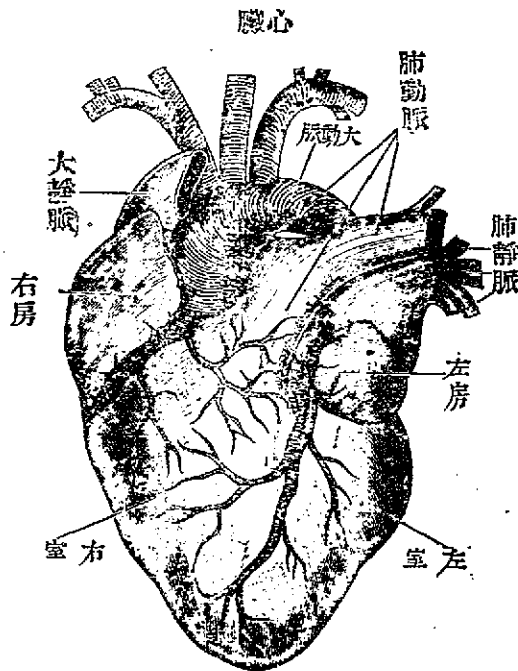


入靜脈而流歸心臟。是為大循環。血液由心臟中再至肺臟。經過肺臟微血管。復流歸於心臟。謂之小循環。如上圖為心臟之形。在人體中略偏於胸腔之左。其大如拳。其形如囊。由橫紋筋所成。中藏血液。分為四區。各以膜隔之。左上曰左房（或曰左心耳）左下曰左室。右上曰右房（或曰右心耳）右下曰右室。房

- (三) 血小板 比赤血球小。其質類於白血球之核。在血液如蛛網狀。為凝固血液之用。
- (四) 血纖維 液在血液。中如蛛網狀。為凝固血液之用。
- (五) 血清液 為一種淡黃色之流質。專為養血球之用。

血液流行於血管中。血管之大者。搏動不已。稱為動脈。其靜止不動者。稱為靜脈。血管之小者。為微血管。遍布全體。以心臟為血液總匯之所。血液出心臟後。由動脈分入全體微血管。通過微血管後。

搏動之數爲七十五次。動脈之管頗爲強韌。內充紅色血液。更分歧爲無數細



管相連。心臟時而開張。時而收縮。搏動不息。謂之心搏。當心臟收縮時。使左室之血液。入於動脈管。爲大循環之始。血液由心臟之左室出發。經動脈而分布內臟及全體。在顏面頭腕等處。可略見搏動之形。已成人之動脈。每分時

與室之間。有孔相通。縱隔膜介乎其中。故左右隔離。左房左室之中。富有養氣。故血爲紅色。右房右室之中。富有炭氣。故血爲紫色。各房室內。皆有口與大脈

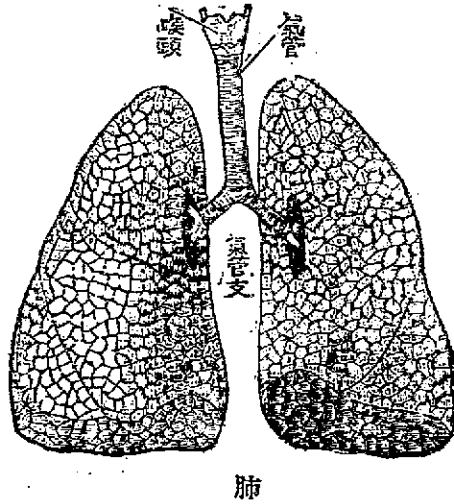
管。以分布於全身。血液經過微血管後。以所含之養素及養料。供給全身之消耗。復將體內已消耗之廢物及炭氣。收入血液。變爲紫血。其微血管亦漸集合成爲脈管。此脈管不似動脈之鼓動。是爲靜脈。靜脈之總管。通於心臟之右房。紫血卽由靜脈入右房。爲大循環之終。大循環之外。又有小循環。小循環者。卽心臟右房之紫血。通過右隔膜之孔而達於右室。右室收縮時。使其中之血。入於脈管。爲小循環之始。此脈管通於肺臟。故謂之肺動脈。更分歧爲肺臟之微血管。以散布於肺臟。紫血由此經過。與肺中所吸入之養氣。起清化作用。變爲紅色。由肺臟微血管所集合之肺靜脈。入於心臟左房。爲小循環之終。再由左房通過隔膜。復達左室。而起大循環之作用。由是循環不已。人體賴以生活。設血液不通。其部立即廢死。其血液在脈管內。與組織細胞。不能直接以營吸收養分排除廢物等之作用。必賴一種媒介物。此種媒介物。卽淋巴。是也。而盛此

淋巴之管。稱爲淋·巴·管。淋巴管有左右二個。皆入於大靜脈中。在淋·巴·管·內·之·白·血·球。稱爲淋·巴·球。遇有菌類竄入。則捕食之。以排於體外。卽膿·化·之·所·由·來·也。淋·巴·管·內·有·淋·巴·腺。凡老淋·巴·之·死·亡。新淋·巴·之·發·生。皆在此腺體之中。其·他·分·布·於·腸·胃·各·處·之·淋·巴·管。專輸入食物養分。其汁似乎乳糜。稱爲乳·糜·管·血·液·之·在·人·身·有·循·環·之·作·用。由消化器中得養分。由肺中得養素。以分送於·全·體。又由全體組織中。收集廢物。以送於排泄器。其功用亦甚大矣。苟加以適·宜·之·運·動。助血液之流行。則血液循環之機能。日益增盛。若運動過劇。則反於·身·體·有·害。是·不·可·以·不·慎·也。

第五章 呼吸系統

呼·吸·器·由·喉·頭·氣·管·肺·臟·三·者·而·成。喉·頭·連·於·氣·管。氣·管·連·於·肺·臟。肺·臟·在·胸·腔·之·內。當胸腔擴張時。空氣由口鼻吸入肺臟。肺臟內空氣。與血液中之氣體。

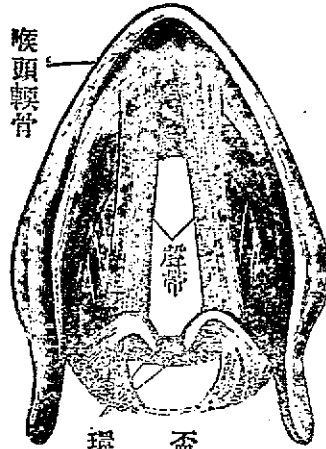
透過肺氣胞及肺臟微血管之隔膜而起交換作用。是時肺氣胞中之養氣爲血液所吸收。血液中之炭氣入於肺氣胞內。而呼出於體外。於是胸腔收縮。收



縮之後。復行開張。以吸入新空氣。一張一縮。而呼吸運動以起。但男女之呼吸。稍有不同。大概男子之呼吸。多用腹部。女子之呼吸。多用胸腔。呼吸之數。每分時平均十八次。呼吸之量。約有五百立方糎。此量稱爲肺活量。若呼吸失其常度。則有種種變態。如號笑、咳嗽、噴嚏、吃逆、歎歎、欠伸、鼾息等事。人之發聲。亦由呼吸器之作用。其喉頭之旁。有兩韌帶。謂之聲帶。與空氣直接發音之部爲真聲帶。在真聲帶之外

緣。由黏膜襞摺組成者爲假聲帶。兩帶間之空隙爲聲門。當呼吸之時。聲門開張。前狹而後廣。內外之空氣。得以自由出入。然一旦收縮是處之筋肉。而緊張

假聲帶



盃狀軟骨

環狀軟骨

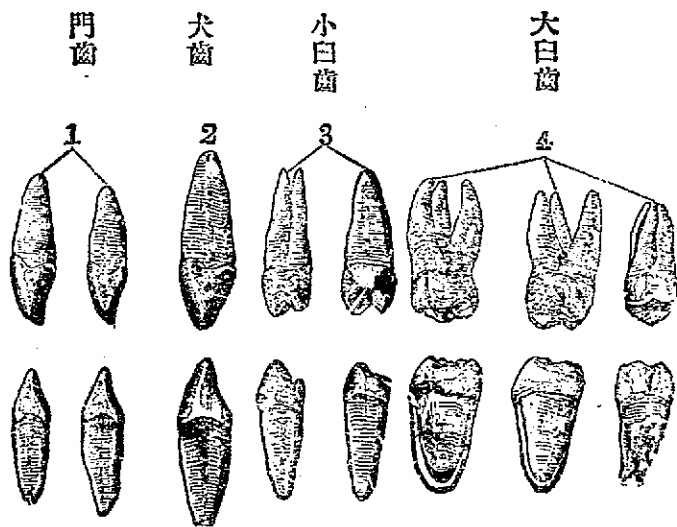
此兩聲帶時。使其後端相接近。則聲門狹小。呼出之氣流有所阻障。遂顫動聲帶而發聲。此聲始起於聲門。繼乃振動咽喉口鼻各部之空氣。因各種變態。而發出不同之聲音。其高低之不同。乃由於聲帶之張弛。又本於

喉頭軟骨之運動。張則音高。弛則音低。男女聲音之不同。實由於喉頭構造之異也。吾人欲呼吸器之健全。則在保持肺臟之健康。增加呼吸之數量。時游行於空氣清潔之處。練習深呼吸之法。其他若有規則之運動與唱歌等。亦能助

呼吸器官之發育。苟於呼吸之事。漠不注意。則不獨有妨呼吸運動。且生種種疾病。或由空氣不潔。吸入菌類。或壓抑其體。而使姿勢不正。或多食烟草酒類。而使肺部受病。如此者皆非講求衛生之道也。

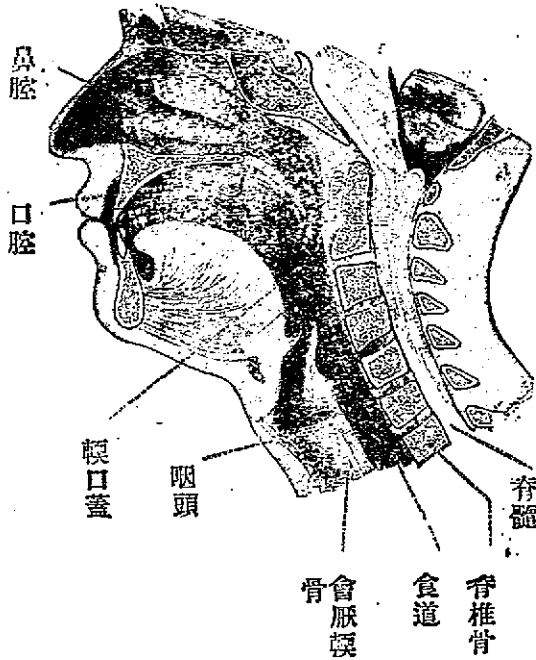
第六章 消化系統

消化系統者。即營此消化作用諸器官之總稱。自口以至咽。頭。食道。胃。腸。而終於肛門。凡肝臟。脾臟。等皆附屬之。口腔之內。上有口蓋。下有舌頭。四周有牙齒。兩側有液腺。分泌黏液以助消化之用。其中最要者。則爲舌。與齒。舌爲筋肉所成。表面粗起小粒甚多。專司味覺。且能自由運動。以便於攝取食物。圖見五官系齒並列於上下兩顎。其根深入骨中。謂之齒根。幼時之齒名曰乳齒。乳齒脫落。以成齒代之。成齒上下各十六枚。左右各八枚。八枚之中。即門齒二枚。犬齒一枚。臼齒五枚。小白齒二枚。大白齒三枚。齒之下部。包以口黏膜。稱爲齒齦。上部露出者。稱



爲齒冠之全部。由三種組織而成。一爲齒骨質。即齒之實質。一爲珐瑯質。即包裹齒冠之部。一爲白堊質。即包裹齒根之部。其中心之長孔。即富有神經血管骨髓之齒腔也。由口腔達於咽頭。其一部分爲氣管。其又一部分爲食道。食物入口時。軟口蓋將通於鼻孔之處閉塞。會厭軟骨將氣管閉塞。使物直下食道。不至竄入他處。食道之下爲橫隔膜。橫隔膜之下爲胃。

咽頭之剖面



如囊形。偏在體之左側。其上口連於食道。名曰噴門。下口接於小腸。名曰幽門。

胃壁由三種平滑筋所成。

時時蠕動。分泌酸性液以

消化食物。已消化者如糖

分鹽分等之液體。均為胃

壁之微血管所吸收。其餘

為食糜狀。而移於小腸。小

腸之首。為十二指腸。其腸

壁有口。為輸膽管。與肝臟

相通。肝為赤褐色。在胃上

之右側。密接於橫隔膜。而分泌黃綠色之液汁。由小膽管流入輸膽管。以積於

膽囊內。當食物消化之際。注入十二指腸。或借以潤濕腸壁。或助其吸收脂肪。或防其食物腐敗。有許多效用。胃之後方。有扁平狹長之白色脾臟。亦能分泌液體。名曰脾液。無色透明。

富有鹹性。能消化澱粉蛋

白質及脂肪等。此液由輸

膽管通入小腸。自十二指

腸以下。盤曲於下腹內。使

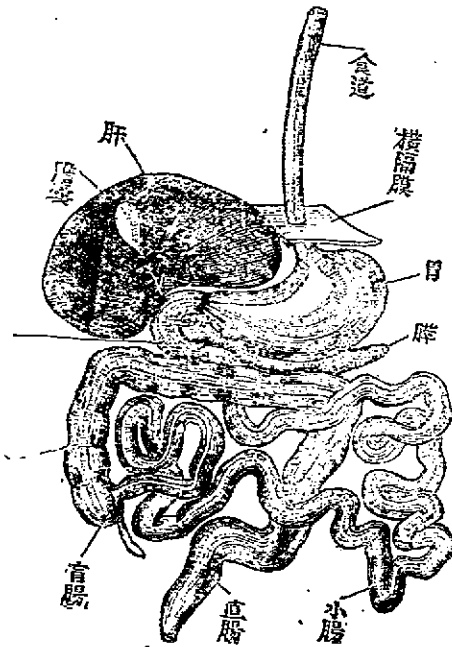
食物通過。是時腸中又能

分泌腸液。以助食物之消

化。其已消化者。復為腸壁

之微血管所吸收。其餘渣滓。送入大腸。大腸在小腸之下。起於腹下之右側。上

消化器

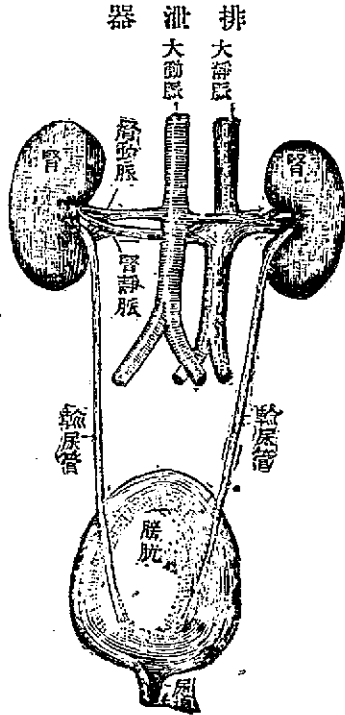


幽門 十二指腸 大腸

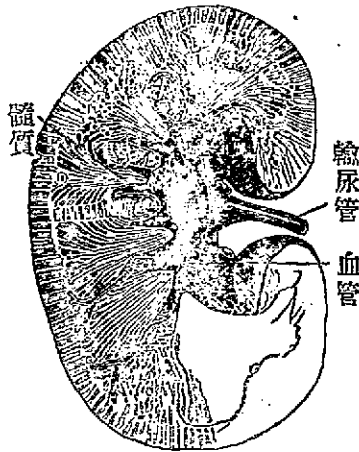
端爲盲腸。上行而橫於胃下。再自上腹之左側。下行入臀部而爲直腸。直抵肛門。食物由此通過。吸盡水分。而排泄於體外。吾人日常所用之食物。以注意清潔爲主。尤必擇其多含養分者。固不待言。然當咀嚼之時。不可過於急劇。卽食畢之後。亦不可使剩餘食物。留於齒間。以防侵蝕。否則因齒之不良。每間接遺害於腸胃。而消化器之疾病。亦因之而生矣。

第七章 泌尿系統

人身一部之廢物。變爲黃色液體。由內腎諸器官。分泌排泄而出。總稱爲泌尿器。泌尿器有四種。卽內腎、膀胱、輸尿管、尿道是也。內



腎臟之縱斷面



腎繫於腰脊之兩側。腰子俗稱形如蠶豆。各有凹部。兩兩相對。而向於脊柱。全體平滑。呈赤褐色。此凹部稱為腎門。腎靜脈、腎動脈及輸尿管皆由此出入。內腎之外部為皮質。內部為髓質。動脈由腎門入。分散為微血管。復合為靜脈。而由腎門出。以連於輸尿管。輸尿管共有二條。

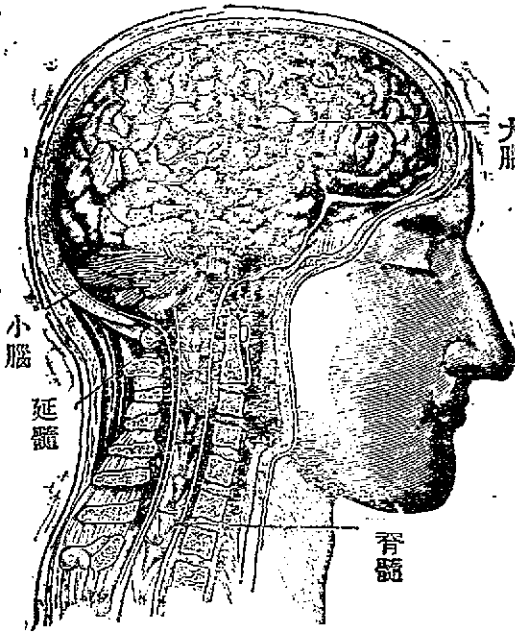
下達膀胱。膀胱如囊。富有彈性。開口通於尿道。其與尿道相交之處。有括約筋。以司尿道之開閉。尿中含有水及鹽類。尿素尿酸等之成分。其排出之量。與皮膚中排出之汗量。互有增減。如夏令出汗太多。則小便減少。冬日出汗甚少。而小便增多。可知腎臟與皮膚有密切之關係。一或不慎。則疾病隨之。如尿毒或名水腫。糖尿尿共蛋白質及糖質一齊排泄。膀胱結石即石淋。

腎臟炎。因飲酒過度等。均屬危險之症。若講求衛生。則法至簡易。平時酒類不可常飲。恐腎臟發炎。即湯水之物。食用亦不宜過量。恐分泌過甚。反使肝臟疲勞。當尿急之時。不可強忍。且使皮膚十分健全。使肺腎二臟。稍節勞役。則排泄諸器官。日益發達。而身體之健康。不待言矣。

第八章 神經系統

神經發源於腦髓。分布於全身。一切知覺、食慾、運動、休息、循環、分泌、排泄等事。無不主之。由神經纖維。白色細長神經細胞。灰色多角形之微粒中有小核二者組織而成。各有特別之機能。以腦髓延髓脊髓為中樞神經。專司傳發號令。以通知週身。其次為知覺神經。如五官器之感覺。又其次為運動神經。如筋肉之動靜。以及內臟之分泌吸收等事。此等神經之區別。雖種種不一。然全體神經之中。分腦髓延髓脊髓為三大派。而神經末梢。即週身之白色細胞歸其統屬。相應而生各

多。而人之智慧愈足。其所司各事。分爲七樞。(一)思考中樞。(二)運動中樞。(三)觸覺



種之知覺運動。腦髓分大小二部。藏於頭蓋骨之腔內。如圖爲腦髓之側面。內部爲白色。質之神經纖維。外部爲灰色質之神經細胞。更有三層保護膜。在外層者爲硬腦膜。中層爲蛛網膜。內層爲軟腦膜。由諸種組織相合而成腦髓。然其中大腦與小腦兩部。其形狀位置不同。大腦在頭之前方。形如兩球相合。中有深溝一道。名曰腦中溝。兩側有淺溝一道。名曰腦側槽。表面有多數皺痕。名曰摺皺。面積愈大。摺紋愈

中樞(四)視覺中樞(五)聽覺中樞(六)默覺中樞(七)發聲中樞。此等機能。惟大腦有之。至小腦不過輔助而已。小腦在大腦之後。亦爲兩球相合。表面無摺襞。但有並行線。其間相合之處。名曰腦橋。體積甚小。占全腦髓八分之一。由大腦移行於脊髓之部。名曰延髓。主宰呼吸器官及心臟之作用。脊髓與延髓相似。隸屬於腦。而主宰全體器官之作用。除頭部以外能以末梢諸器官之變化。傳於腦髓。復以腦髓之作用。傳於末梢諸器官。爲人身之最大神經。可知神經中樞。授意於各部。而起運動。其理易曉。然神經末梢。卒然有感。不及報告腦髓。亦能臨機應變。以起動作。是爲反射運動。此等神經之外。有一種獨立神經。爲交感神經。其中樞部名曰神經節。分布於腸胃等處。其運動皆有一定。不必由中樞神經主宰。如心臟之張縮。腸胃之蠕動等。可以任其自主也。神經之靈敏與遲鈍。雖各不同。苟聽其自然。則日見退化。然使用得當。亦可以漸次發達。故魯鈍之子。奮

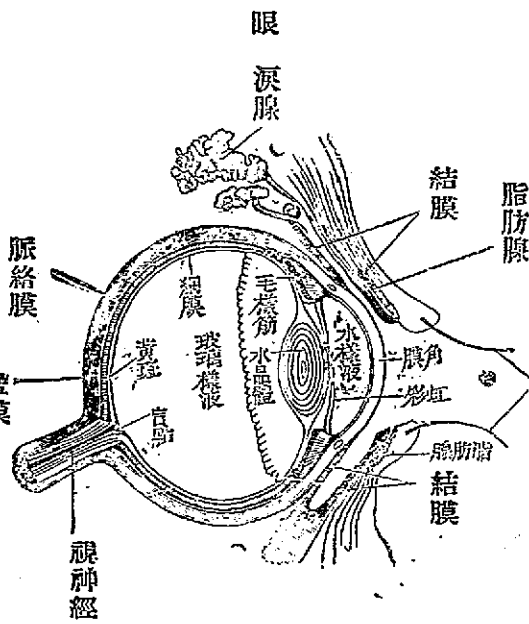
發有爲。聰明之人。因循自悞者不少也。總之無論何人。神經斷無不用之理。一且用之失當。或忽生恐怖。或妄起嗜慾。或多方刺戟。或任意戕賊。皆於神經有大害。休養之法。則在飲食有節。休眠有時。精神自然活潑。而無神經衰弱之現象矣。

第九章 五官系統

感覺分五種。有視覺。有聽覺。有嗅覺。有味覺。有觸覺。此五種器官。謂之五官。五官各有特種之末器。受外界刺戟時。卽由興奮神經。而達於中樞。中樞之神經細胞。受其刺戟。而復授意於各種末器。以起感覺。試分別言之。

視覺器 屬於視覺之器官爲眼。眼之構造。以下物理部光學中更詳論之略如上圖。角膜及鞏膜。爲保護眼球之用。黑色之脈絡線。及紅色之血管。爲營養眼球之用。因虹彩之伸縮。以調節瞳孔之大小。而增減光線之強弱。視神經多分布於網膜。

之處。各膜之內。含有水樣液。水樣液之內。有水晶體。以當於瞳孔。水晶體之內。復有玻璃樣液。充之。光線通過水晶體。映於網膜之上。即起光

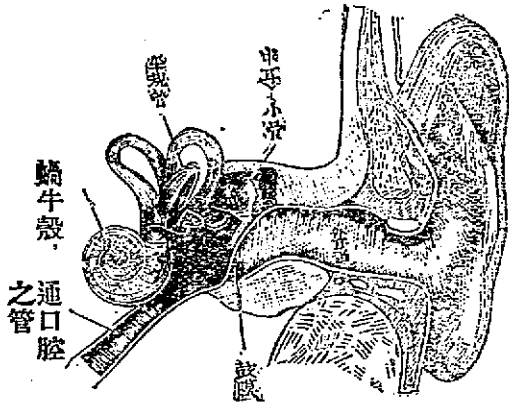


之感覺。其他附屬之器官。如眼臉。淚腺。等。為一切分泌保護之用。未嘗無功於眼。雖其構造。有遠視。近視。之不同。然衛生之道。初無差異。所宜最注意者。為光線一端。光線不足。固非所宜。即光線過強。亦受刺戟。故無論作

何事業。宜擇光線適宜之地。且令眼時常清潔。則能常為健全之眼矣。

聽覺器 屬於聽覺之器官爲耳。耳分三部。曰外耳。中耳。內耳。外耳卽耳殼。中耳與外耳相連。有鼓膜隔之。內耳亦與中耳相連。其中充滿水液。有蝸牛殼。及

耳殼



耳之構造

三半規管。蝸牛殼之內。有聽神經之末梢器。故爲最要之部分。空氣振動鼓膜。傳於內耳。以刺戟神經之末器。傳之於腦。卽起聽覺。聽覺之器官。宜時時保護之。外耳常令清潔。勿聽強音。勿侵寒氣。洗浴時勿使污水浸入。掃除時勿以硬物投入。是不可不注意也。

嗅覺器 屬於嗅覺之器官爲鼻腔。鼻孔中之黏膜。有無數血管。卽嗅神經分布之處也。當呼吸時。各種氣味。隨空氣混入。以刺戟嗅神經之

末器。傳入腦髓。乃起鼻覺。人當感冒之時。往往因鼻腔內之黏膜漲大。而鼻覺

輪廓狀乳頭

菌狀乳頭

失其作用。故平時鼻內。

宜常令清潔。勿使遮塞

鼻覺之通路。且勿令過

香過臭之物。頻頻刺戟。

使鼻官之感覺遲鈍。

味覺器 屬於味覺之

器官為舌。舌面有無數

小粒。謂之乳頭。乳頭分

三種。為菌狀乳頭。絲狀

乳頭。及輪廓狀乳頭。其中

以輪廓狀乳頭為最大。形如半月。近於舌根。各乳頭



尖舌

皆有味神經之分布。凡液體及溶解物。刺戟此神經時。即傳於大腦。而生甘苦酸鹹之感覺。

觸覺器 屬於觸覺之器官爲皮膚。皮膚上皆有乳頭突起。專司感觸之作用。人之全體。觸覺之度。敏鈍不同。最敏者爲指頭舌尖。其次爲身體諸部。以手足之掌爲最鈍。至對於溫度之高下。雖同一感觸。往往因部分之異。而生感覺之不同。甚或有脊髓之病。而溫覺全失者。可知溫覺屬於一種特殊神經。而未可以一例視之也。

第十章 全體之生理衛生

人身之健康與否。可從體溫而別。無病之人。平均溫度。約爲三十七度。若過此界限。宜注意調節之。調節體溫之器。以皮膚爲主。皮膚常加練習。即冷水浴等則調節之機能。日見發達。而不至有所障礙。且平時於起居一切。慎之又慎。而自合

乎衛生之道焉。茲將關於衛生之事，略述其大要如下。

(一) 衣服。所以保護體溫。其材料以絨布爲上。綿布次之。麻布惟適於夏季之用。其身裁不宜過狹。易妨血液之流行。色白者有反射熱光之用。宜於夏季。色黑者有吸收熱光之用。宜於冬季。卽一切衣服及臥具等。宜以清潔乾燥爲主。

(二) 食物。爲營養身體之用。宜以清潔而多含養分、且易於消化者爲佳。此等食物。動植物皆有之。食物之數。每日中小粉、糖、質、脂、肪等居三分之二。蛋白質居三分之一爲最適當。食量雖無一定。食時必有一定。菸酒之類。宜戒用之。而飲料水尤宜注意。

(三) 居住。居住之處。以高廠乾燥清潔通氣透光爲上。故室內之地板、窗、牖、通氣管。不可不備。室外之天井。亦須寬大。不獨便於操作。且令人生美感。

(四)運動。人每習於逸安。懶於運動。反致筋力疲敗。而不如運動之爲佳。當食事之後。尤以運動爲消化之助。日復一日。馴至血脈暢達。筋肉強健。排泄呼吸之事。亦日益順利。若運動過於急烈。不知攝養。亦可爲身體之害。

(五)休眠。運動之後。宜與以休息。或睡眠。使其精神回復。否則消耗自身之原形質。而呈疲勞現象。爲大不可也。

(六)沐浴。沐浴所以清潔身體。利其排泄功用。其法有四。(一)溫水浴。(二)冷水浴。(三)鑛泉浴。(四)海水浴。就中以溫水浴與冷水浴爲最宜。

以上所論。關於衛生之事。可謂善矣。然此第爲個人衛生。而非公衆衛生也。公衆衛生云者。則推己以及人。謀社會國家之公益。如設立醫院。設自來水。疏通陰溝。監察食物。清理街道。建築公園等。皆足以驅除一切之疾病。增進大衆之健康。是又吾人所當注意者也。

第四編 礦物之部

第一章 礦物

第一節 腊浦侖之礦物分類法

研究礦物必有條理。故分類之法尚焉。惟分類之法。主張不一。或以形狀分之。或以光澤分之。或以重量分之。或以成分分之。或以硬度硬度、通常以十種礦物、互相比較而定、見、後表、分之。或以成因分之。其後亦有參和分類之法。即成分與二種各有理之所在。近世所通行者。為法之礦物學者所主張之成因分類法。共分礦物為四種。

酸性巖砂酸鹽類 如石英、長石、雲母、電氣石、黃玉石、綠柱石等、

(一) 原始礦物

本性巖砂酸鹽類 如輝石、角閃石、橄欖石、沸石等、

變成巖 如蛇紋石、石榴石、綠泥石、滑石等、

(二) 沈澱礦物

養化物及諸鹽類 如鋼、玉石、方解石、重晶石、石膏等、
 鹽石類 如巖鹽、螢石等、

(三) 有機礦物

礦物炭質類 如金剛石、石墨等、
 化石炭質類 如石油、石炭等、

(四) 金屬礦物

本金屬類 如各種金屬、鑛
 亞金屬類 如硫磺、砒石等、

第二節 原始礦物

石英及其變種。新雨之後。土砂中現出如玻璃之物質。即石英也。此物不易與酸類及鹼類化合。易溶解於弗素。石英為玻璃之原料。故以蠟塗於玻璃面上。製成花紋。以弗素近之。

即成花。純粹之物。無色透明。天然之產物甚少。多與他物混合而成變種之物。如水晶之中。含石英甚多。玉髓之中。亦含有之。石英與玉髓能絞合而為紅色之瑪瑙。瑪瑙之黑色者為角石。又名燧石其他如蛋白石。亦為石英之變種。雖與水晶相似。然其晶形多不規則。皆由矽酸質而成。所有各種形狀、色澤、硬度、及比重、晶系等、詳見後表、

長石 長石與石英等。共生於花崗巖中。普通為白色或肉紅色。分解後可為陶土。磁土。或黏土之用。其主成分為矽酸。與鉛亦含有鉀。與鈉。鈣等物。為火成巖中之重要礦物。其種類有二。

透長石 無色透明

(甲) 正長石 即長石鉀

玻璃長石

形如玻璃、有黃色、白、灰色等之結晶、

普通正長石

半透明、其色、或紅、或白、不等、

(乙) 斜長石中合鈉與鈣二者

鈉長石 不易溶於酸類
鈣長石 易溶於酸類

雲母 多生於花崗巖及火層巖中。其成分爲矽、鋁、鈣、鎂、鉀、鈉、鐵、錳、鈣、鈉等物。其色彩亦變。極有耐火之性。大者可以爲暖爐。又因其不導電氣。可爲發電機之絕緣體。且富有彈性。可用爲軍艦之窗門。其種類不一。可從其色澤而分爲三者。

(甲) 白雲母。爲透明或半透明體。有珍珠光澤。故爲銀白色。其中含鉀甚多。故又名鉀雲母。行吹管分析時。不易熔解於火。燄亦不溶於酸類。若其中含有鉻質。則成綠色。或名綠雲母。若面多皺紋。而呈青白色者。則爲絹雲母。

(乙) 黑雲母。爲透明或不透明體。雖有珍珠及金屬光澤。然其色暗黑。不如白

雲母之美麗。且其中含鎂甚多。故稱爲鎂雲母。遇火燄或酸類。均能溶解。分解時可變爲一種蛭石。含有水分。加熱則膨脹。而爲蛭形。世人多呼爲靈石。

(丙)紅雲母。爲透明或半透明體。亦有珍珠光澤。其中含有鉛質。成爲緋色。故名紅雲母。遇火燄或酸類。均能溶解。可爲裝飾品。及製造鋰素之用。

電氣石 爲六方系之晶柱。色褐而半透明。帶有電氣。加熱則生。約爲攝氏百度故名

電氣石。有偏光性。俟下物理部光學中言之其成分甚不純粹。多混合他種金屬在內。故成

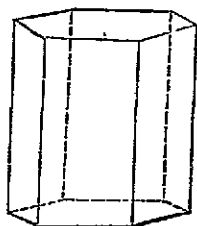
青黃紅綠各色。其用途可爲裝飾品。

黃玉石 普通多爲黃色。故名黃玉石。其純粹者無色透明。頗似水晶。其不純者。有黃綠等色。產於巴西者爲最多。有反射光線之作用。久曝於日光中則變色。由褐黃色再變爲淡青色。其成分含矽弗二種物質。熱之則放出弗氣。再摩

擦之亦能發生電氣。

綠柱石 爲六方系之晶柱。多係綠色。亦有黃白諸色。其硬度常較黃玉色低。

綠柱石之結晶

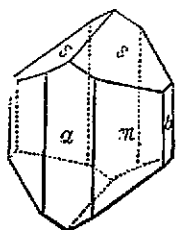


遇酸類不易溶解。然易與鹼類化合。最優良者爲綠玉。係一種貴重寶石。其次則爲藍玉。體質透明。而且美麗。若綠柱石。雖可爲裝飾用物。然比之以上二者。則爲不良之劣品矣。

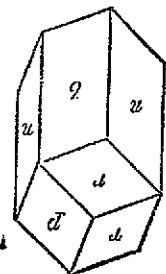
輝石與角閃石 二者爲同一晶形。同

一原質。同產於安山巖及柱石巖中。卽其形狀塊色。破口亦無不同。然其特異之點。在劈開面之角度。大小不能一致。

輝石之結晶



角閃石之結晶



輝石之劈面交角。爲八十八度。角閃石之角度。爲百二十四度。且輝石之晶形。

可以人工造作。而角閃石則斷乎不可。此其所以異也。火山地方二者皆有。形似晶粒。輝石可爲一種軟石。角閃石可爲一種硬石。體內均含有鈣、養、鎂、養、鋁、養、鐵、養等之鹽類。分解後即成爲滑石及綠泥、綠、簾、蛇、紋、雲、母、諸石。

橄欖石 橄欖石爲斜方形之結晶。近於板狀。或爲柱狀。硬度在正長石與水晶之間。色黃而有玻璃光澤。時或產於流星隕石中。易變化爲蛇紋石。

沸石 此石多含水分。加熱則起沸騰。故名沸石。其質鬆疏。易溶於酸類。產於花崗巖中。可爲植物吸收養料之媒介。其種類分方沸石、斜方沸石、輝沸石之三種。其晶形既非一致。其硬度亦有高低。其成分中同含有鈉、鉀、鈣之金屬。要皆爲矽酸之化合物也。

石榴石 此石爲等軸斜方十二面之結晶。其形狀似石榴之實。故名石榴石。普通爲黃、白、黑、綠等色。多不透明。然紅色一種。爲最貴重之寶石。可以充裝飾。

品。亦有爲粒狀者。名金剛砂。可以磨琢晶玉。其成分中含有各種金屬。故其色澤各異。例如含鋁者其色綠。含鋁與鎂者其色紅。含錳與銻者其色緋。含鈣與鐵者其色黃。含鐵與鋁者其色美麗。稱爲貴石榴石。此等多產於火成巖結晶片。巖蛇紋巖中。

綠泥石 此石爲輝石、石長石等之分解物。但其形狀頗與雲母相似。而無彈性。其結晶形爲六角形或三角形之小塊。羣集爲大石。其成分爲矽酸與鎂之化合物。

蛇紋石 此石由輝石、角閃石、橄欖石變質而成。既如上所述。其形狀、色澤、宛似蛇紋。故名蛇紋石。其種類不一。有色綠而質膩者。名曰溫石。有形如纖維者。名曰溫石絨。有半透明者。名曰貴蛇紋石。均易溶於酸類。其成分爲矽酸與鎂之化合物。

滑石及蠟石。滑石雖為晶體。然晶系多不完全。硬度最低。可為雕刻之用。有類似之一種。其質細膩者。名曰蠟石。或曰凍石。其成分亦為矽酸與鎂之化合物。

第三節 沈澱礦物

水 水雖為流質。然遇冷則變為固體。即冰是也。其晶形為塊狀或針狀。然冬天所降之雪花。亦水之結晶一種。其晶形六出。頗為美麗。若加熱則變為氣。性能溶解各種物質。而起沈澱作用。沈澱於水底。名此現象為沈澱。故屬於沈澱礦物。

(花雪)晶結之水



溶解各種物質時。有一部分。故屬於沈澱。

綱玉 綱玉本爲無色透明之結晶。有黃紅青紫諸色者。因其中含有雜質。硬度甚高。在金剛石與黃玉之間。產於花崗巖及白雲大理諸石質中。爲鈦之酸化物。

方解石 方解石及白雲石 方解石爲斜方六面體。有屈折光線之力。詳於物理部光學中加熱則分解。放出碳酸氣體。而剩石灰。卽碳酸與鈣之化合物。但其體質中有純粹與不純粹之區別。

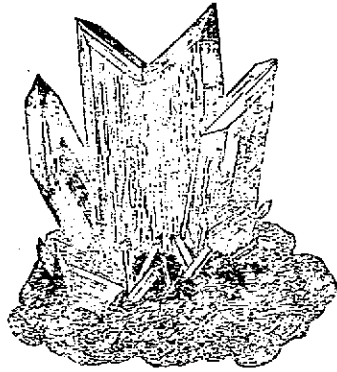
(甲) 純粹方解石 白色透明。性能折光。有爪頭方解石。犬牙方解石之二種。
(乙) 不純粹方解石 共有六種。(一) 灰石卽巖石。(二) 大理石卽灰石中之色白者。(三) 魚卵灰石。生於水中。常含化石。(四) 膠灰石。色黑含灰質。(五) 石版石。卽學校用之石板。(六) 白堊。質軟如泥。可爲白墨。

霰石與方解石相似。其成分亦同。有黃紫諸色。實與方解石爲同質異形之物。

也。此外如白雲石。其形亦與方解石相似。但其晶塊常爲彎曲形。故有白雲石之名。

重晶石 此石爲斜方形之結晶。因其體質甚重。故稱爲重晶石。多係白色。亦有青黃等色。爲硫酸鋇之化合物。

晶結之石膏
(狀之巖於著附)



石膏 石膏多產於火山地方。純粹者無色透明。亦有黃白灰色者。或帶玻璃光澤。或爲細粒形狀。或如麻筋及絹絲。雖與方解石相似。然其質柔輒。易爲粉末。遇鹽酸亦能溶解。但不似方解石之發生氣泡。可爲肥料裝飾雕刻之用。製爲模型最宜。

燐輝石 此石組成之成分。甚爲複雜。晶體甚大。色綠透明。不純者爲塊狀之

燐輝土。亦有從鳥糞變成者。可爲肥料。

螢石 此石爲三角八面正方六面之晶形。於暗處加熱。則發青白如螢之光。故名螢石。與方解石爲同產。無色透明。亦有青紅紫綠等色。加硫酸熱之。則生弗酸之氣體。可以腐蝕玻璃。

明礬 明礬色白透明。能溶於水。爲八面體之晶形。試取明礬一塊。置溫水中。旋即消化。俟其冷卻。即生晶塊於器底。或以絲入之。即附著於絲上。而有無數之晶片。醫藥及工藝上多採用之。其成分中之鉀。可與鈉或淡。輕相互代用。故能成三種之置換物。爲鉀明礬。

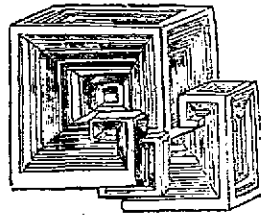
明礬之結晶



鈉明礬與淡輕明礬

硝石 硝石色白透明。略似明礬。但其晶形爲針狀或柱狀。而非八面體。時或產於乾燥之污地上。爲南美智利之特產。故亦名智利硝石。可以製造硝酸。亦可製造火藥。其他如玻璃、肥料、鉛丹、漂白粉等之製造。亦多用之。其成分爲硝酸與鈉之化合物。產於智利者爲硝酸與鈉之化合物。

食鹽 食鹽爲四角形之結晶。其中凹下之層。形如階段。有鹹味之特性。海中



食鹽之晶塊

鹽田。是其產地。亦有從地中掘出者。名曰巖鹽。純粹者無色透明。若含有雜質。則因而變色。在人胃中能助消化。而工業上用之尤廣。如鹽酸、碳酸鈉、漂白粉等。多以食鹽爲原料。

第四節 有機礦物

金剛石與石墨 金剛石純由炭素而成。爲八面晶形。晶面彎曲。光輝煥發。色澤各異。硬度極高。不純者呈青黃赤綠等色。價值甚鉅。稱爲寶石。其品之劣者爲金剛砂。天然產出者。多發見於深成巖結晶片巖及巖石崩裂之處。近世亦有以人工造之者。但其粒甚小。不如原來之貴重。有吸收光線之性。久曝日中。然後移於暗處。則發燐光。古稱夜光之璧。殆卽此物。石墨亦由炭素而成。與金剛石爲同分異性之物。其色甚黑。其質甚脆。與黏土合可爲鉛筆原料。又可製爲坩堝。若研成細末。塗於車輪。可代膏油之用。

石炭與石油 石炭亦與金剛石等爲同分異性體。蓋從古代植物。埋藏地下。經炭化作用而成。其種類不一。分爲無烟炭。黑炭。褐炭。泥炭。數種。其間火力之大小。雖由炭化程度不同。然亦關乎所含炭素多少而定。世界各國。常由炭之用數與產額多寡。以覘國家之文明進步。中國產煤之地甚多。如燕魯皖贛等

處。所在皆有。宜乎用之不盡。取之不絕也。至石油一物。亦由古代動植物埋藏地下所分解而出。最好以機械掘之。產於俄之「白昔」及北美之「濱夕爾勒尼納」地方者甚多。初由地中汲出。是爲原油。有黃褐黑等色。用精製之法。置於鐵釜內熱之。發生氣體。使通過冷卻器。而入於受器。但是時所加之溫度。始終不能一致。在攝氏百五十度。揮發而出者爲揮發油。在三百度蒸溜而出者爲火油。其爲餘質。剩於釜中者爲重油。石油變化。可成一種地瀝青。性易燃燒。可爲封蠟油漆之用。

琥珀 琥珀由松脂久埋地下硬化而成。時或有木片小蟲等包藏在內。其形爲不規則之圓塊。黃色易燃。製爲棒狀。以絹布擦之。發生電氣。可吸引輕物。產於德意志及波羅的地方。西班牙等處亦有之。中國出產之地亦多。如山西、雲南、四川

等處。可用爲裝飾品。亦可爲薰香之原料。世人常以橡皮製成與琥珀類

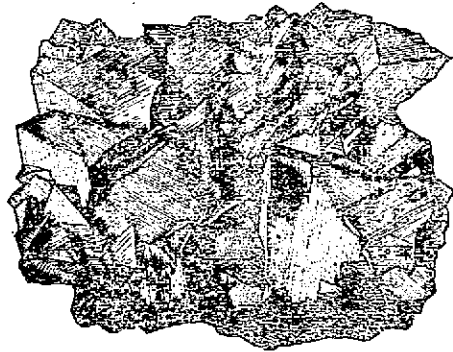
似之物。其真偽固不同也。

第五節 金屬礦物

白金 產出甚少。價值極貴。色白而質堅。富有展延性。能耐強熱。不易熔解。亦不溶於強酸。可爲化學器械及裝飾品。烏拉山之西。爲最有名產地。常成大塊而出。

金 金色黃而質輕。比重甚大。次於白金。富有展延性。可爲箔片及細絲。產地以澳洲爲最著。產出之形。多成板狀。樹枝狀。毛髮狀。薄片狀。附著巖石間之石英脈中。名曰山金。或爲細粒散布於別種金屬礦物中。其用途極廣。能爲貨幣及裝飾之用。但其質甚輕。宜滲入他種金屬以增其硬度。名曰合金。通常稱爲二十四金者。卽純金。以純金爲標準。其餘可以類推。例如二十一金。爲金二十一分。而銀或銅爲三分。

銀。銀之天然產出者甚少。通常從輝銀礦中取出。色白而有展延性。價值雖次於純金。然其用途相似。亦可為貨幣及裝飾之用。使用時亦混入少量之銅。以增其硬度。產銀之國。以墨西哥為第一。而美利堅西班牙次之。



黃銅礦

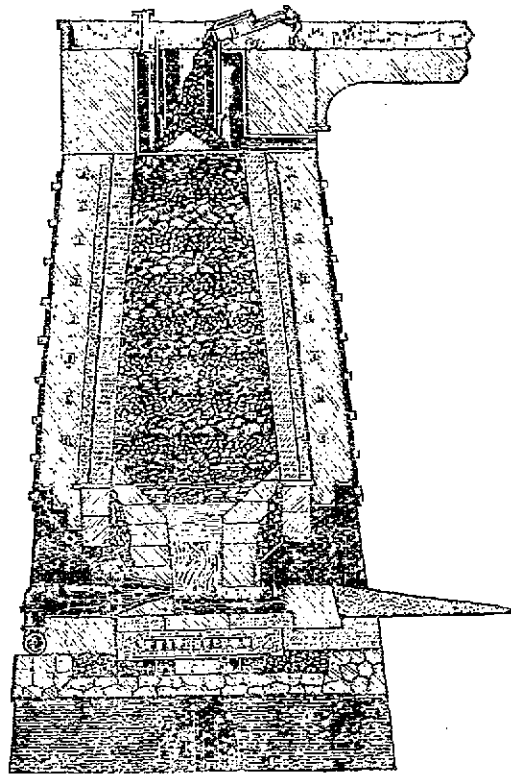
(備考) 銀之冶金術、即為從銀礦中採銀之法、先取礦石、使為粉末、加食鹽共入通風爐中熱之、銀與鹽素化合為鹽化銀、後加入水銀、使銀溶於水銀分內、共取出之、加以溫度、使水銀蒸散、而剩留其銀分、練取純金時亦用此法、

銅。自然銅每產於北美。而從礦石中取出者。以黃銅礦為主。如上圖黃銅礦中有鐵硫黃

之混合物。碎爲粉末。以火燒之。則放出硫黃臭氣。鍊取之法。先置此鑛物於熔鑛爐中。加以溫度。逐去硫黃。次第去其鐵分之鑛滓。而純粹之銅卽出。普通之銅爲赤色。富有展延性。用途頗廣。且能爲種種合金。產銅之國。以亞美利加合衆國爲第一。每年約產四十萬噸我國產銅之地甚多。不遑枚舉。惜未大加開採耳。

鐵 由石器時代。變而爲鐵器時代。鐵之一物。實爲今日文明之利器。其產出之數既多。其適用之途愈廣。鐵之鑛物。以磁鐵鑛爲主。而赤鐵鑛次之。褐鐵鑛、黃鐵鑛、菱鐵鑛又次之。鍊取之法。卽以鑛石擊碎。與骸炭及石灰巖共入於熔鑛爐中。加以強熱。使全體溶解。先去其鑛滓。卽得生鐵。再鍊製之。乃得鍛鐵。與鋼。此三種鐵中。皆含有炭素。以生鐵所含之炭素爲最多。故其質脆而易於溶解。適於鑄物之用。故又名鑄鐵。如鍋釜等物。皆以生鐵爲之。若鍛鐵與鋼。鐵所含炭素不多。其質柔軟。用途極廣。世界產鐵之國。首推亞美利加合衆國。而

英德次之。我國產鐵之多。久爲各國所公認。如湖北大冶鐵山爲最著。其餘產地。所在皆有。不特供全國之用。而外人亦仰給焉。



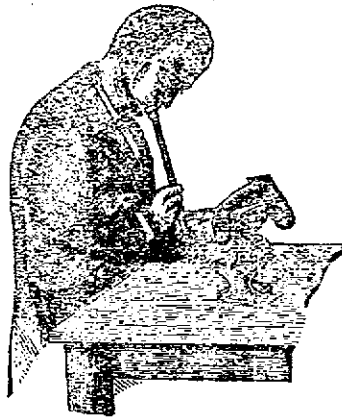
熔鑄鐵之主要部分之斷面

錫 錫之一物。殆無天然產出者。多由錫石之鑛中鍊出。色白而質柔。富有展延性。在空氣中不易變化。但熔

點甚低。而易於熔解。可爲箔片。及一切器具之用。與鉛混合。卽成一種合金。名

日白鐵。世界產錫之地。在亞細亞之南方。以馬來半島爲最著。我國湖南兩廣。均有特產。其餘出產之地亦甚多。

鉛與鋅。鉛多由方鉛礦鍊出。爲灰白色。體重而輕。置空氣中。易生變化。與硫



黃共存於方鉛礦中。碎爲粉末。以火燒之。

卽生硫黃之臭氣。加入炭酸鈉。同放入木

炭之孔中。用吹管分析之法。如上鉛與硫

吹管分析黃分離。而成爲球形。其用途雖廣。以活字

爲最多。鋅與鉛相似。亦無天然之產物。由

鋅礦鍊出者居多。色白質堅。置空氣中不

易變化。故鍍於鐵器之上。可以防鏽。與銅混合。卽爲黃銅。用途亦甚廣。可爲電

池之極。又可製爲鉛華。

雄黃與雌黃 雄黃爲斜方塊狀。一名石黃。有珍珠光澤。雌黃一名雞冠石。黃色透明。二者均產於火山巖或白雲巖中。供製造烟火顏料之用。

水銀 水銀多由辰砂製出。辰砂爲赤色礦物。中含硫黃與水銀。純粹者可爲寒暑表及晴雨表等。與錫混合。可塗於玻璃之背後以成鏡。

銻錳與鈷 銻爲白色金屬。質軟而脆。亦由礦石取出。以硫銻礦爲最著。活字金及火藥藥品等多用之。錳之礦石有輕錳礦、硬錳礦、水錳礦三種。皆鍊出多數之錳。但易與氧氣化合。亦易分離。可用爲玻璃陶器等之黑青紫諸色料。鈷亦如銻。爲白色金屬。由天然產出者甚少。均存在於鈷礦中。鈷之礦物。爲硫鈷礦與砒鈷礦之二種。鍊出之後。研爲細末。塗於陶器。即顯青色。故製陶器時多用爲色料。

砒 砒有毒性。其色錫白。質脆而不透明。熱之則生蒜氣。在空氣中易起變化。

加熱則液化。與養氣化合。色即變爲灰黝而生白烟。

第二章 礦物通論

金屬之通性 如上所論之金、銀、銅、鐵、錫、鉛、鋅、鎳、鈷、水、銀等之各金屬。皆各具金屬光澤。而有傳熱之性。故以手觸之。即覺其冷。是手中之熱。已爲之奪去。乃有冷之感覺。

礦物之生成 欲知礦物之生成法。可由人工礦物及礦物實驗而得。試說明於下。

(甲) 蒸發食鹽之溶液。即有食鹽生出。冷却明礬之溶液。即有明礬生出。此等礦物。乃由液體凝固而得者。在金屬礦脈中。含氣體液體之金屬。亦有沿巖中之裂孔流出。而爲沈澱之礦石。

(乙) 火山中硫汽孔之周圍。有硫黃之結晶。此等礦物。直接由氣體凝固而成。

者。

(丙) 火山中之長石、輝石等之礦物。由加熱溶解為液體之後。冷卻而為固體者。

(丁) 如石炭、石油、琥珀等。乃從動植物遺體變化而生者。

可知礦物之生成。不外以上四種方法。

礦物之變化。礦物形態。永久固定。似宜保其最初性質。而不易變化。其實非也。幾經風雨之剝蝕。溫度及藥品之侵犯。乃使之漸失其原形焉。

礦物之狀態。物體有氣、液、固之三態。如空氣為氣體。石油、水銀為液體。其他多數之礦物。在通常溫度。雖能保為固體。然如水銀冷至攝氏零下四十度。則變為固體。熱至三百五十度。則變為氣體。即空氣一物。冷至極低之溫度。亦得變為液體或固體。

鑛物之外形 固體之鑛物。從外形觀之。可分為結晶體與非晶體二者。如水

晶黃玉等為結晶體。石灰為非晶體。結晶形因各物之種類而定。面與面相交

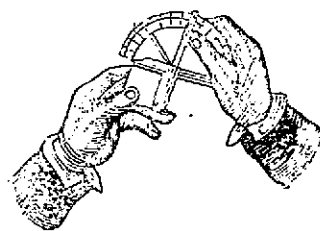
之處。謂之稜。三面以上。會於一點。謂之隅角。面與面交。乃

生角度。用側角器測之。可知其角度之大小。

測角器

晶系與晶形之區別 通過晶體之中心。而作直對角線。

謂之晶軸。晶軸之數。及其位置與長短。歸於一屬。謂之晶系。完全結晶有六系。



(甲)等軸系 三軸長短一致、互以直角相交、

(乙)正方系 三軸互交成直角、只有二側軸同長、

(丙)斜方系 三軸互交成直角、其長短各不相同、

(丁)單斜系 主軸與側軸成斜角、有二側軸成直角、三軸皆不同長、

(戊)三斜系 三軸皆成斜角、三軸且不同長、

(己)六方系 共有四軸、三側軸同長、成六十度之角、主軸或長或短、
與側軸成直角、

晶形即晶體之形狀。甚為複雜。與晶系之所以異者。一則屬於外觀。一則屬於內部。二者不可相提而並論也。

硬度詳見後硬度表、

開劈與斷口 方解石、雲母等。碎之皆有一定之形。故為開劈。完全之鑛物。然如水晶。殆無開劈之性。碎之則有介殼狀之斷口。如鐵亦富有黏性。不易打碎。若折斷之。其斷口呈凸凹之狀。

光澤色彩與條痕 鑛物各具固有之光澤。分為金屬光澤。與非金屬光澤。非金屬光澤之中。如水晶。有玻璃光澤。金剛石。有金剛光澤。長石及雲母。劈開面有珍珠光澤。石膏有絹之光澤。鑛物亦有一定之色彩。含混合物時。其色即變。

如無色透明水晶之外。有紫水晶、及烟水晶。其著例也。條痕云者。即表示其色之謂。通常用素燒之陶器板爲條痕板。

比重 以物體之重。與同體積之水相比。謂之比重。通常命水爲一。而觀其比較之數。如白金之比重爲二·五。可知白金之重量。可當水之二十一倍半也。鑛物之鑑別 欲鑑別各種鑛物。可從其特性而定。如光澤、色彩、條痕、硬度、結晶、斷面、開劈、比重、各有一定之特性。再施以種種藥品。使起變化。視其現象如何。亦可間接知之。例如金之比重甚大。可從其重量而定。若欲辨其純粹與否。並知含有夾雜物之多少。則可以試金石。而觀其條痕。再加硝酸於條痕上。苟非真正之金。立即溶化。他如金剛石、剛玉石、黃玉石、等之寶石。皆有最高硬度。可由此以定真僞。水晶、黃玉、石英、方解石等。雖爲類似之物。然其硬度、晶形、開劈、斷口等。均各有異點。可檢後表得之。

第三章 巖石

花崗巖 花崗巖爲塊狀結晶。世界上此種巖石最多。其形狀多尖聳角立。遙觀之有白色、灰色、及黑色之斑點。其白色者卽長石。灰色者卽石英。黑色者卽雲母。其種類不一。有斑狀花崗巖。細粒花崗巖。文字花崗巖。球狀花崗巖。此外各因其中所含之礦物。而定以相當之名稱。此巖石之體質堅固。可爲石材。石材之中。又別爲建築材。與裝飾材。二者。然仍以建築材爲主。如造橋建屋等。但遇火烈時。則易於破裂。是其缺點也。

流紋巖 流紋巖一名石英粗面巖。表面有流動之條紋。其成玻璃質而現出者有四。一爲黑曜石。破之則生介殼狀之斷口。其破片甚爲銳利。人類之祖先。往往用之爲石礮。以獵取野獸。一爲浮石。或名輕石。色白多孔。形如海綿。能浮於水面。一爲松脂石。或名瀝青石。含有水分。有松脂光澤。一爲眞珠石。色多黝

黑。此四者皆屬於流紋巖中。

安山巖 安山巖之名。因南美安達斯 Andesite 山脈而起。其石基爲灰色或暗黑色。含有黑白色之結晶。其白者爲長石。黑者卽輝石與角閃石。比花崗巖之質尤粗。其用途可爲建築之石材。

柱石巖 柱石巖之結晶。頗爲細密。由斜長石輝石或固有之橄欖石而成。自外觀之。有似於安山巖。其巖石形狀。宛如柱石聯立。故名柱石巖。或名材木巖。其用途亦可爲石材。

熔巖 地球內部之溫度本高。能使各種巖石。變爲溶液。故火山崩裂時。內部之溶液流出。凝固之後。卽爲熔巖。其流出之形。或爲繩狀。或爲平面。皆熔巖之一種也。

火山灰 火山崩裂時。巖石之微塵。飛散四方。或落於水中。或埋於地面。如此

者稱爲火山灰。其爲片狀而噴出者。謂之火山礫。若比灰與礫之形狀更大者。或爲球狀。或爲橢圓形。甚至有大如拳頭者。謂之火山彈。火山灰或與其他之微細巖屑。沈於水底。凝固而成一種物質。謂之凝灰巖。其質甚輕。宜於建築。砂礫礫巖。礦物受風雨寒暑之作用。次第變化形狀。巖石亦受其損蝕。其變爲細粒者。爲砂與礫之二種。砂礫隨水流至河海之底。漸漸凝固。復成巖石。由砂而成者。謂之砂巖。由礫而成者。謂之礫巖。砂礫可用爲建築材料。亦可爲研磨刃物之用。

砂礫黏土。砂礫之中。有由石英之細粒而成者。謂之砂礫。其質甚硬。若混入黏土。卽呈黑色。可爲試金石及基石之用。黏土。爲朽壞之巖石。含長石等之碎屑。色有赤黑灰數種。其粒極細。入水中則混濁如牛乳。新雨之後。河水混濁者。亦此故也。黏土與陶土相似。乾之可爲粉末。濕之則生黏氣。可以製造煉瓦及

壁土。壁土雖由黏土而成。然其中有砂之混合物。

黏板巖 河流迂緩之處。及湖沼沈靜之海底。常有黏土之沈澱。成爲板狀之巖石者。謂之黏板巖。其較之稍軟者。謂之頁巖。黏板巖性易剝蝕。且易切斷。可爲石盤石牌硯石碁石之用。頁巖殆不如此用途之多。

石灰巖 石灰巖爲最普通之巖石。由方解石集合而成。隨地有之。其中含有細微動物之貝殼。無水者謂之生石灰。若加水則發高熱。體積膨脹。謂之消石灰。此等巖石。亦可用爲石材。遇酸類則發生炭酸氣體。石灰巖中有大理石之一種。物質極美。可爲建築及雕刻用材。表面有灰色黑色斑紋。裝飾上亦用之。

第四章 巖石通論

地殼 地球實爲一大巖石。內部酷熱爲流質。外部冷却。凝固而爲地殼。地殼上有水之處。謂之海。無水之處。謂之陸。地殼之厚約二百五十里。

巖石之風化 巖石碎爲砂礫。或變爲黏土。既如上所述。其所受風雨寒暑之侵犯。而漸次變形者。名爲巖石之風化。風化作用。到處不絕。故堅固之巖石。亦終歸於損壞。

巖石之水蝕 海水振盪。日與崖石相衝突。崖石受其洗刷。根基不固。故崖上之巖石。轉落於地面。地面之雨水。漸漸流至溝渠。亦漸削地面之土砂而送下。此等現象。謂之巖石之水蝕。

水成巖 經風化水蝕之作用。使巖石碎爲砂礫與黏土。由山而河。由河而海。次第流行。至水勢迂緩之處。遂沈澱於水底而爲地層。考其時代。以在下者爲最古。如砂巖礫巖黏板巖等。總稱爲水成巖。由各地層而成者。謂之層狀巖石。灰巖雖由水底動物之介殼而成。亦屬於水成巖。

地層之變位 地層排列。本爲水平。然因地震衝突。或地殼收縮之原因。而巖

石中乃生傾斜及倒斷之現象。名爲地層之變位。

火成巖 火山崩裂時。地球內酷熱之流質。迸出於地面。冷固而爲巖石。由上所述者。稱爲熔巖。如安山巖、柱石巖、流紋巖等。卽由熔巖而成。總稱爲火山巖。或如花崗巖之留於地殼深處者。謂之深成巖。此火山巖與深成巖二者。併稱之爲火成巖。其形狀與水成巖之層狀不同。多爲塊狀。故又名塊狀巖。

地勢之變遷 地殼雖甚安定。然變遷者甚多。自成立上考求之。乃知地勢之變遷。純由火山地震風化水蝕之作用。故山水之風景。各地異趣。至近日人類進化。又往往以人力勝天工。如掘地、穿山、開河、築港、運石填海之事。時或有之。亦地勢變遷之一大原因也。

化石 水成巖中。其化成巖石之時。常有生活動植物之遺體。存留其內。如此者稱爲化石。由化石之研究。不獨增吾人關於古代動植物之知識。卽世界各

地方之種類。亦可從此比較之。則欲考證過去地球之狀態。與地殼發達之歷史。不難矣。

巖石之鑑別 如上所述之巖石。分爲火成巖。與水成巖之二大別。欲鑑別此種巖石。雖可以肉眼定之。然欲詳爲分類。不可不考察其中所含之礦物。或破爲細末。或於鐵板上磨爲透明薄片。以玻璃封之。然後用顯微鏡檢閱。不但使物體廓大。卽由光線之關係。亦可判爲何種礦物。

第五章 土壤

土壤之生成 巖石由風化作用所生之砂礫。黏土等。或留於巖石之上。或沈澱於水底。皆可謂之土壤。或名前者爲定積土。後者爲漂積土壤。其質柔軟。植物之根。生長其中。若強大之根。亦能使巖石破裂。植物體內。亦有動物之寄生。累月經年。動植物漸至老死。此種腐敗之物質。混入土壤。將來於植物生長。尤爲適宜。由此言之。

土壤之成分。即爲砂、礫、黏土、與腐敗之動植物質可知矣。

土壤之種類。自其成分上言之。可別爲礫土、砂土、壤土、殖土、四種。礫土之中。礫多而土砂少。砂土之中。砂多而易於乾燥。壤土之中。砂與黏土之量相等。能保存水分。耕作最宜。殖土之中。黏土多而過濕。故耕作時宜加入砂土。

土壤之整理。山林之中。枯葉朽枝。散布滿地。經腐爛之後。其原來吸收之養分。復歸還於土壤。故植物生長。即不必供給肥料。亦可繁茂。田野耕作之地。其所生植物。往往刈取而供他用。向之所稱爲沃土者。次第失其養分。成爲瘠土。故不得不施肥料以補之。但肥料種類甚多。屬礦物性者。惟石灰與磷礦二種。以下將礦物之晶系、形狀、色澤、開劈、斷口、硬度、比重、成分、列爲一表。以便查考。并附硬度表於其後。

(附) 礦物一覽表

礦物	石英	長石	蛋白石	雲母	電氣石	黃玉石	綠柱石	輝石	角閃石	橄欖石
六方晶系	六方晶系	三斜晶系	非晶體	單斜晶系	六方晶系	斜方晶系	六方晶系	單斜晶系	單斜晶系	斜方晶系
粒狀	板狀、葉狀、腎臟狀、乳等狀	板狀、葉狀、腎臟狀、乳等狀	乳等狀	單斜晶系	柱狀	柱狀	柱狀	纖維狀	纖維狀	厚板狀
白色	黃色、綠色、紫色、透明	白色、赤褐色	綠色、白、黃、黑	黃、白、綠、黑	青、綠、白	黃、青、綠、白	綠、青、白	白、白、白	白、白、白	白、白、白
光澤	玻璃、脂肪	玻璃、脂肪	玻璃、脂肪	玻璃、珍珠	玻璃	玻璃	玻璃	玻璃、珍珠	玻璃、珍珠	玻璃、珍珠
斷口	不完全、貝殼狀	貝殼狀	貝殼狀	貝殼狀	完全、半貝殼狀	完全、半貝殼狀	完全、半貝殼狀	完全、貝殼狀	完全、貝殼狀	完全、貝殼狀
硬度	7	6-7	5-6	2-3	7-8	8	7-8	5-6	5-5	6-8
比重	2.65	2.65	2.65	2.8	2.7-2.8	2.8	2.7-2.8	3.5	3.5	3.5
成分	SiO ₂	KAl ₃ Si ₃ O ₁₀ Na ₂ Al ₃ Si ₃ O ₁₀ CaAl ₂ Si ₂ O ₈	SiO ₂ +Aq	H ₂ K ₂ Al ₂ Si ₂ O ₁₀ (K, H) ₂ (Mg, Fe) ₂ (AlFe) ₂ Si ₂ O ₁₀	3H ₂ O12FeO	3Al ₂ SiO ₅ +Al ₂ SiF ₆	Be ₃ Al ₂ Si ₆ O ₁₈	(Mg, Ca, Si, O) ₂ 及(Mg, Al ₂ SiO ₅)之混合物(Bi ₂ O ₃ 1-6)	(Mg, Ca, Si, O) ₂ 及(Mg, Al ₂ SiO ₅)之混合物(Al ₂ O ₃ 8-16)	(Mg, Fe, SiO ₂)及(Fe, SiO ₂)之混合物
英語	Quartz	Orthoclase Plagioclase	Opal	Muscovite Biotite	Tourmaline	Topaz	Beryl	Pyroxene	Amphibole	Olivin

方沸石等	石榴石等	綠泥石單斜	蛇紋石斜方	滑石六方厚板	水(冰)六方塊	約玉石六方厚板	方解石六方板	霏石斜方球狀	白雲石六方粒	重晶石斜方球
纖維狀	厚板狀	鱗狀	細晶塊	厚板	塊狀	厚板	板狀	球狀	粒狀	纖維狀
透明無色	赤黃白	暗綠	暗綠赤	白綠	無色	赤黃綠	無色	青黃等	白	白
白	白	白	白	白	無色	無色	白黝	白	白	白
玻璃	玻璃	珍珠	珍珠	珍珠	玻璃	玻璃	貝殼	平	玻璃	玻璃
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
五、五	六、五、七	一、一、五	三、四	一、	一、五	九、	三	二、八	三、八	三、
一、二	三、四	二、八	二、六	二、七	水一、 冰〇九二	三、九	二、七	二、九	二、九	四、五
$(Na_2, Al, Si_2O_2 + 2H_2O)$	$(Si_2O_5(Si_2O_5)_2 + 2O, 3S, IO_2)$ (R=Al, Fe, Ca, Mn, Mg)	(Mg, Fe, Si_2O_5) 及 (Mg, Fe, Si_2O_5) 之混合物	H_4, Mg_2, Si_2O_5	H_2, Mg, Si_2O_5	H_2O	Al_2O_3	$CaCO_3$	$CaCO_3$	$(CaMg)(Co_2)$	$BaSO_4$
Nectrolite	Garnet	Chalcite	Serpentine	Talc	Water	Corundum	Calcite	Aragonite	Dolomite	Barytes

礦物一覽表

石膏單斜	○	白	青	紅	白	玻璃斜軸	○	一、八	二、三	$\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	Gypsum
燐輝石六方	球狀	青	綠	白	玻璃柱面	貝殼	五、	三、二	($\text{BO}_2, \text{P}_2\text{O}_5 + \text{Ca}(\text{OH})_2$)	Apatite	
螢石等軸	正三角八面 正六面	白	綠	白	玻璃八面	貝殼	四	二、五	CaF_2	Fluor	
明礬等軸	○	白	白	白	玻璃	○	三、一	一、八	$\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{SO}_3 + 24\text{H}_2\text{O}$ ($\text{K} \parallel \text{Na}$ 或 K)	Alum	
硝石斜方	○	白	白	白	玻璃	○	二、	一、三	($\text{KNO}_3, \text{K} \parallel \text{Na}$ 或 Na)	Salt-petre	
食鹽等軸	正六面 面與黃紫	白	白	白	玻璃面	貝殼	二、	二、五	NaCl	Salt	
硫磺斜方	腎球狀	黃	黃	黃	脂肪不完全	貝殼	二、	二、七	S	Sulphur	
砒	六方網狀	錫	白	灰	白半金屬	不完全	粗面	二、四	五、八	As	Arsenic
砒黃	斜方板狀	黃	紅	黃	珍珠	粗面	一、二	三、一	As_2S_3 As_2S_5	Orpiment Realgar	
錫	六方長柱	錫	白	錫	白	金屬	○	三、五	六、七	Sn	Antimony
錳	正方厚板	黑	色	黑	青	金屬柱面	粗面	二、三	四、八	MnO_2	Pyrolusite

鐵	鈷	錒	錫	鉛	銅	水銀	銀	金	白金	金剛石
等軸	等軸	等軸	等軸	等軸	等軸	等軸	等軸	等軸	等軸	等軸
腎臟球 扇骨等	粒狀	正方形塊	厚板 子板	板粒狀	樹枝 板等	○	樹枝 或板	板狀 或枝狀	粒狀	粒狀
銻	銀	赤黃白	褐赤黃	黝	銅	白	白	黃	黝兼白	無色透明 黃赤白
黃	黑	赤	白	黑褐	赤銅	○	白	黃	白	白
綠或	金屬	脂肪	金屬	金屬	金屬	金屬	金屬	金屬	金屬	金屬
正六面	完全	六面	六面	六面	六面	六面	六面	六面	六面	六面
粗	粗	粗	粗	粗	粗	粗	粗	粗	粗	粗
面	面	面	面	面	面	面	面	面	面	面
六、五	五、五	三、八	六、七	二、五	三、	○	二、八	二、八	四、五	十
五、	六、二	三、九	六、九	七、五	八、五九	一、三	一〇、二	五、	一、八	三、
FeS ₂	Coass	ZnS	SnO ₂	PbS	Cu	Hg	Ag	Au	Pt	○
(S ₂ 或S ₄ 合體)										
Iron	Cobalt	Zinc	Tin	Lead	Copper	Mercury	Silver	Gold	Platinum	Diamond

礦物一覽表

石	墨	六	方	粒	狀	褐	黑	黑	金屬	表面	完	粗	面	一、	一、五	〇		Graphite
號	珀	非	晶	〇	黃	或	赤	白	脂肪	〇	貝	殼	一、二、三	一、	〇 ₂ H ₆ O ₄		Ambor	

(附)摩氏硬度表

Mohs 硬度表	
一度	滑石 易以爪傷之 其質最軟
二度	石膏 器可爪傷 不能傷銅
三度	方解石 與銅互傷
四度	螢石 不能以銅傷之 亦不能傷玻璃
五度	磷灰石 器可以玻璃傷之 易以小刀傷之
六度	正長石 易傷玻璃且累 可以小刀傷之
七度	水晶 不能以小刀傷之 得以鏹擦之
八度	黃玉石 不能以鏹傷 之可傷石英
九度	剛玉石 能傷黃玉石
十度	金剛石 能傷紅玉 其質最硬

(終)

民國二年十二月初版

(普通理科教科書)全二冊

每冊定價銀五角



編者

盧壽籤

閱者

陸費達
姚漢章
戴克敦

印刷者

中華書局

發行者

中華書局

總發行所

上海

中華書局

分發行所

北京天津奉天廣州長沙開封
溫州長春漢口南昌南京杭州
濟南保定武昌太原常德

中華書局

