

開明少年叢書

# 植物的生活

陶秉珍著



# 活 生 的 物 植

著 珍 秉 陶



明開  
書叢年少

店書明開

17925

活 生 的 物 植

版初月六年七十三國民  
角二元一幣國價定册每

印刷者

開明書店

發行者

上海福州路  
開明書店  
代表人范洗人

著作者

陶秉珍

印翻准不■權作著有

(60 P.) W

珍

## 序

生物體是由多種器官構成的。各器官都有特殊的機能，並以個體的生活爲中心互相聯繫着。所以撇開了機能，專研究器官的構造，是不合理的。

植物學是研究生物體的科學，向來也被畫分爲兩大部門。一種是考察器官形狀、構造的形態學，一種是探究生活原理的生理學。這固然一半由於須加研討的事實繁多，有應用分業原理的必要；一半也因為研究方法各異——一方是觀察記載，一方是實驗說明。但這種人爲的不合理的畫分法，使研究的範圍逐漸狹隘，逐漸特殊化，專門家都被困在自己的小小領域內，植物學就被鎖進「象牙之塔」和一般大衆絕緣了。

自前年冬季以來，抱着介紹關於植物學的常識，并使讀者領悟自然界的根本法則的宏願，依前述的見解，不拘拘於形態、生理的界限，選取植物的共通生活現象做題材，用淺近的詞句，作科學的說明，寫成短文，陸續在中學生（開明書店）、新少年（同上）、申報每週增刊、江蘇兒童（江蘇省教育廳）四種刊物上發表，已經有了二十七篇。又覺可供初中學生用的植物學課外學習書，坊間還不多見，就再校讀一遍，增加若干插圖，并修改題目，依照教科書順序，編成此書。書名，就用現成的「植物的生活」。

書中插圖，有一部分是從賈祖璋兄所著的中國植物圖鑑等書借用的；「常綠樹」一文，也是他的作品，得到同意而編入的；一併書此誌謝。

二十六年初夏陶秉珍誌於日本東京

目  
錄

地中世界	一
植物的運輸機關	六
草本和木本	九
芽的萌發	二二
新葉	一五
新綠	一八
植物也會出汗	二四
紅葉	二七
落葉	三一
常綠樹	三七
冬芽	四一
花的由來	四三
花和昆蟲	四九

花的睡眠·····	五五
種子的由來·····	六〇
果實和種子·····	六五
種子發芽時的理化學作用·····	六九
種子的長途旅行·····	七四
高山的植物帶·····	七九
植物對於高山氣候的適應·····	八三
水邊的消息·····	八八
水生植物的三個階段·····	九一
在海濱和飛砂搏戰的植物·····	九四
吃現成飯的懶漢·····	九七
「共存共榮」的植物·····	一〇〇
樹木的壽命·····	一〇三
植物的自衛·····	一〇六
新種的形成·····	一一三

地 中 世 界

地面有飛禽走獸，鮮花美果，是各種生物的活動舞臺；至於暗黑的地中世界，大概除脾氣古怪的鼯鼠、蚯蚓等之外，不見得有多少生物吧！可是一握之土，用顯微鏡檢查起來，足有幾十萬細菌生息在裏面呢。

地中千千萬萬的細菌，都忙忙碌碌地做着各種工作；像使落葉、蟲屍、蚯蚓糞以及別的種種肥料腐敗起來，變成植物可以吸收的養分；或是吸收空中氮氣，供植物消費。——當然，這裏面也有無用，或要傳染疾病的，但大部分都是有益細菌。在這樣布滿細菌的地中世界，「惟我獨尊」地向四處延伸的草木的根，究竟怎樣生活的呢？

當種在花盆裏的種子發芽時，將花盆橫放着，於是芽就向上彎屈，繼續伸長，而根的尖端，反屈向下方；可見根尖的目的

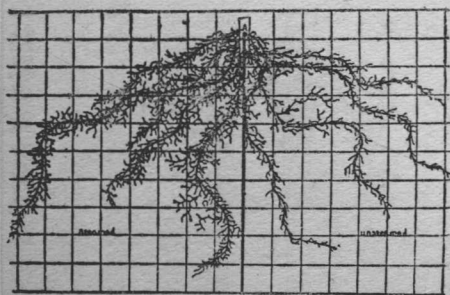


圖1 番茄的根型  
左，經過蒸氣消毒的土壤； 右，未消毒的土壤

標，實是地球的中心。這恰像諸位在黑暗中摸索時，看到某處有一點燈火，就直向那邊走去一樣；根是被地球引力拉着而延伸的。

根的尖端，戴着一頂小帽子，叫做根冠。這是爲了防堅硬的砂礫等將柔軟的根尖擦破而生的保護器官。

將蠶豆種在適當溼的砂或鋸屑中，到根伸到二寸光景長的時候，拔起，從中央到尖端，每隔一分左右，用墨畫一條橫痕，並設法與以溼氣。第二天再觀察，這根已長了不少；但畫着的度數不像先前那樣均勻了，可見根延伸的速度，不是全體相同的。伸得最快的，就是尖端稍上處，叫做延長部。

根端是感覺很靈敏的地方；它不斷地左歪右斜，穿過土粒間隙而向下向下進去。若碰到堅硬的石塊，無論如何鑽不通的時候，便立刻通知延長部：「趕快替我彎屈吧！」於是，不久，延長部就彎屈，根的尖端，再向新方向，繼續探險前進。那位有名的達爾文先生說：「植物的根尖，有腦髓似的作用。」某學者又推想：也許從根尖到延長部，有動物的神經似的東西連結着。究竟怎樣，現在還不明白。



圖 2  
根的成長實驗



根原是爲吸水而生的；它的躲在地中，一半也是爲此。所以若地中有一處乾，一處溼的時候，它就祇向溼潤的方面延伸；即使這溼潤處離得頗遠，也是向那方走去。這看去好像太奇怪了，其實因根尖常揀少碰碰而又鬆軟的地方進行，溼處的周圍，自然土鬆泥潤，至於由遠處泥土來的細微影響，我們雖看不出，靈敏的根尖，卻能感得。

若地中有水積着，根延伸到那邊後，便像掃帚似的生出許多枝根，將水潭圍住。這樣的根，在崩壞的河岸上常有看到。地中的根，不僅能向有水的方面延伸；連有毒質的地方，都會知道，決不胡亂伸過去。而且無養分，也遠遠就知道，總揀着養分豐富的方面走。

這裏且講一件非洲地方的新聞吧！熱帶原產的仙人掌，在非洲那邊，多得同野草一樣，常常纏着樹幹上昇，用一片片碧綠的莖，裝成一棵翡翠樹。某處農家，偶然將仙人掌丟在倉屋的頂上，這屋頂上有一個孔，當仙人掌的莖在屋頂蔓延時，恰巧碰到這個孔。於是仙人掌立刻生出許多根，穿過這孔，在屋內慢慢掛下去，一直達到相離八九尺的地面。可惜，這倉屋裏有許多鼠，也許它們以爲是從天上吊下來的好點心，一齊將根尖咬去了。

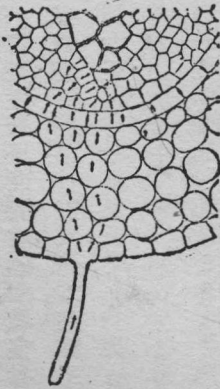


圖3 根毛吸收水和溶液送入木質部的圖解

根能夠這樣長長地掛下來，固然因它有向地球中心伸長的性質；換一面想來：又像有特別的智慧，雖在高處，一知道有可以達到的土地，就勇敢地伸下來。像故事裏聽到過的龍一般，長長地掛下根來喝水的樹木，在熱帶地方，常有遇到。

根雖有這樣求水的性質，但實際能夠喝水的，也祇尖端軟嫩部分；老的部分，皮層堅硬，不能透水，祇用作支持身體罷了。卽同是軟嫩部分，生在延長部上方的絲一般潔白的許多根毛，最會得吸水。若在移植草木時，胡亂拔取，傷了根毛，那末它就要因不能喝水而枯死。

接着我們要來研究，根究竟有多少長？某學者把一棵剛從種子萌發的樅樹，種在砂裏，經過三個月，主根和支根一總加起來，長有三十六尺以上，根的表面積，也有五尺見方。某種玉蜀黍，有千五百尺到二千尺左近。據別個學者檢查的結果，某種大王瓜，有七萬五千尺——就是五十里左右；這完全是好像胡說的事實。

單子葉植物的根，往往深得使人不信；尤其是泥土乾燥的地方。小麥，卽生在肥土中，也能伸到五六尺深處。野草中，像白花苜蓿能到九尺左右的深處。最會得鑽地的，要算非洲產的巴惡巴蒲樹了，它的根能一直伸到一百尺深。

山蒜、薤（俗叫火葱）、洋葱等的根，有更有趣的作用。這些種子發芽後，當然根向下延伸。但

因它們都是百合的親戚，根像一蓬鬚鬚，當它們斜斜地向四面八方伸去，用尖端的根毛，牢牢地附着在泥土上後，再將根一縮，於是莖就被拉入地中了；這恰像從汽球上面掛下許多繩，使每輛汽車各各繫了一根而向四面奔馳，拉它下來的情形一樣。到了秋天，雖另外再生專吸收養分和水分的根，但第二年春天，新葉一出，又生這種有拉扯作用的根。所以，莖的基部，一面漸漸膨大而成球莖，一面慢慢向地中埋下去。可是，也不是儘管深深地陷下去，到了適當的地方，就會停止。好像莖雖在黑暗的地中，仍舊很明白自己的位置。

前面講過：根碰到堅硬的石塊，祇好轉過彎避開。但有時它們竟不肯退讓，分泌酸液，將岩石溶解。試看打磨得光光的石碑，苔蘚生後，就被溶成凹凸不平了。到山中去時，常可看到根鑽入岩石中的例子。這是因岩石的裂隙，暗黑而多水，根自然喜歡鑽進去，後來，肥大起來，便將裂隙脹開。據說某學者見過，直徑還不到一尺的根，肥大時，能將一千六百斤重的石塊擡起。有些石牆的坍倒，就因貼近種着樹木的緣故。

## 植物的運輸機關

草本的莖，構造比較簡單，但木本的莖（就是樹幹）因形成層很發達，所以有種種變化。現在先從草本的莖講起吧。

草本的莖，照一般說來，在基本組織中的維管束，是各各離開的。——草本的雙子葉植物，維管束大體排成環狀的一圈；在單子葉植物，是點點散開的。我們試在油菜、白菜的莖葉中查查看，裏面總有一根一根的東西（普通叫做筋）這就是維管束。

維管束這種組織，究竟是怎樣構造，不能不來講講明白：維管束，大體是由三種東西結合而成的，就是木質部、韌皮部以及夾在中間的形成層。木質部中，雖有各種各樣的細胞，最明顯的，是導管和假導管。木質部彷彿植物體內的自來水管，能把根上吸進來的，有養分溶在裏面的水，向上方搬運。

我們若去摘一根草本的莖，插在紅墨水瓶裏；那末，過了一刻，就可看到莖裏有一條條紅色的細紋；這就是被紅墨水染紅了的通水路。

若在用中國墨磨成的墨汁中插一回，把莖切開，便可看到，各處都有黑色細點，這是墨塞住在導管中的緣故。墨雖是混在水裏的微細粉末，在導管中也可上昇到相當高的地方。導管細胞，原像兩頭通的竹筒，一個一個連成一根長長的通管，所以連微細的粉末，也可跟了水上昇。

假導管呢，雖和導管一樣，也是通水的路，但每個假導管細胞，兩頭不通，所以雖是同樣地連成了一條假導管，裏面是一截一截隔開的。用一個譬喻來說明：導管像自來水管，假導管恰像未曾把節打通的竹竿。水源可滲透過一層一層隔着的假導管

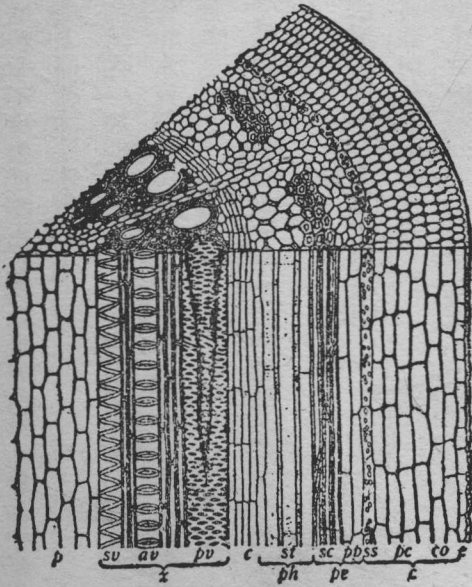


圖 4 雙子葉植物草本莖的構造

p, 髓; x, 木質部; sv, 螺旋紋導管; av, 環紋導管; pv, 孔紋導管; c, 形成層; ph, 韌皮部; st, 篩管; pe, 維管束鞘; sc, 厚壁細胞; pp, 薄壁細胞; e, 皮層; ss, 澱粉鞘; pc, 薄壁細胞; co, 厚角細胞; e, 表皮

的細胞膜而上昇，但固形的粉末，不論怎樣細小，也無法透過。所以，木質部中祇有假導管的植物，雖被插在墨汁中，也不會連上部都現黑色的。

韌皮部雖是和木質部同在一起的組織，但用處不同，牠是把葉等所合成的養分，向各部分搬運的。裏面最重要的篩管，和木質部的導管、假導管相像；因為管裏有米篩般多孔的篩板隔着，所以替它取了這樣一個名字。

形成層是由許多非常活動的細胞集成的組織，能夠新造木質部和韌皮部。這種作用，在木本的莖中，尤其明顯。

樹幹的特異點是形成層連接成一圈，每年向裏面（幹的中心這面）造木質部，向外面造韌皮部。

木質部，就是普通叫做木材的部分；因一年中氣候寒暖不同，構成木質部的細胞也有大小，從春到夏，形成層所造的木質細胞，形狀頗大；但秋季造的，卻細小得多，而且顏色較濃，相間排列成層，我們稱它為年輪；根據了年輪數，可以推定一棵樹的年紀。

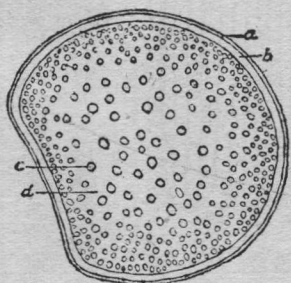


圖 5 單子葉植物莖的構造  
a, 表皮； b, 假皮層； c, 維管束；  
d, 基本組織

## 草本和木本

我們跑到野外去看，有幹粗到要兩三人合抱的大松樹，也有在微風中搖擺的紫雲英。一般說來，像松樹這般莖幹粗大，一逕活在那裏的，叫做木；像紫雲英這樣又細又弱，一兩年就枯死的，叫做草。

可是，在學術上，卻另外有分別法：形成層非常活動，每年造一圈年輪，莖會得粗大起來的是「木本」，雖有形成層，不造年輪，壽命祇一兩年的，是「草本」。這是撇開外觀上的粗細大小，從內部的構造來區分的，所以矮小的月季花，是屬木本，而幹高莖粗的向日葵，反是草本。

那末木本和草本，究竟那種算是摩登式樣呢？換一句話說，就是植物從木本進化到草本呢？還是相反的呢？

關於這個問題，有種種說法。從前的植物學家，認為木本是由草本進化的摩登植物。從細弱的草本，進化到亭亭直立的木本，原也說得通。但在最近三四十年裏，說草本比木本進步的學者多起來了。爲什麼呢？因爲現在的氣候，是草本比較適合。自從顯花植物產生後，地球上已漸漸有

冬夏之別，爲了適應這種氣候，於是一部分木本植物進化而成草本。

生物的目的，在繁殖子孫，並不在豎起粗幹，擺擺架子；所以，發芽後經過好多年方纔開花的木本，當然還是春天發芽，當年結實，目的一達，自己枯死（也有祇地上莖枯死，地中的根或莖，依舊留着的）的草本，來得聰明合算。

再從化石方面看來：古代的羊齒植物（蕨、蘆之類）或和它近似的植物，多是木本，形成層發達，能夠造成木材部；可是，現今羊齒類中，雖有幹高莖粗的木狀羊齒，但形成層完全消失，不會加粗。就是古代雖有木本的羊齒類，現在完全成草本狀了。這裏還須說明一句，木本、草本原是顯花植物中莖的名稱，羊齒屬隱花植物，照理不能稱什麼草本、木本的，不過因雙方都是莖，所以就勉強借用。

認定草本比木本摩登的根據，還有一個：顯花植物裏面，有像桃、李等的被子植物，和像松、柏等的裸子植物。裸子植物全是舊式的植物，那是早經確定了的。這舊式的裸子植物中，竟沒有一種是完全的草本。而且，被子植物中，單子葉植物又比雙子葉植物摩登；可是，這摩登的單子葉植物中，形成層很發達，能夠造成年輪的木本植物，完全沒有。單子葉植物中，莖幹巨大的原不少，像竹便是一個例子；但這是因各個細胞的長大而加粗的，並不是形成層產生新細胞的結果。舊式



的裸子植物中，全無草本，而摩登的單子葉植物中，全無木本的事實，使草本從木本進化的理論，更加穩固了。