

中學生自然研究叢書

動植物研究法

賈祖璋等著譯



商務印書館發行

中學生自然研究叢書

動植物研究法

賈祖璋等著譯

商務印書館發行

編輯例言

1. 「自然研究」一語，在教育學上原指一種動的教學方法，即指導兒童向自然中去研究實物，以代替單純的文字教學，另一方面戶內觀察和實驗當然也並不忽略。它的研究材料，則大部分以動植物為主。本叢書的範圍和這相似，但內容卻微有不同。它包含研究方法，兼有理論的說明，使適合於中學生及一般讀者的閱讀。

1. 本叢書共二十五種，計三十冊，其中三分之二以文字為主，遇必要時附以插圖。內含基本理論，論文輯集，生物記載，研究方法，以及地球的歷史，科學摘記等項。又三分之一為圖譜，以圖為主，說明為輔，包括普通植物，觀賞植物，以及魚類，鳥類等動物的圖譜，每冊並有三色版彩圖約十面。圖譜不特能增加讀者的興趣，並且對於辨認實物也大有幫助。

1. 本叢書所採取材料以中國為主，但他國產物之著名或習知的也酌量採入。在圖譜方面，動植物的種類繁多，而篇幅有限，「掛一漏萬」，在所不免。

1. 本叢書有著的，譯的，或編的，因了材料的來源和執

筆者的意見不同，文體及譯名等不同之處亦所難免，讀者諒之。

1. 本書雖名為「中學生自然研究叢書」，實際上也是一般愛好自然科學者的入門書。並且小學教師的參考上，也很有用處。

二十五年五月編者識

目 錄

第一章	植物之新觀察法.....	1
第二章	田野植物學和植物標本的製作.....	10
第三章	果實標本的原色保存法.....	20
第四章	昆蟲研究法.....	27
第五章	昆蟲生活史的研究方法.....	41
第六章	蝴蝶的研究.....	62
第七章	幾種動物的飼養器及飼養法.....	88
第八章	依魚鱗測定魚類的年齡.....	101
第九章	籠鳥的飼養.....	107
第十章	生物的分省調查.....	125

動植物研究法

第一章 植物之新觀察法

某日余從事採集生物，小憩於林中之沼旁。見沼中之水，澄清透底，秋風吹來，搖動林木之枝梢。枝頭所着正屆彫謝之黃葉，經此激動，共向如鏡之水面，紛紛飄落，激成微波。當斯時焉，余試將沼底泥土，掬上少許，卽有漸次落下沈積泥中之落葉層發見。余試將其中祇殘留葉脈而呈綺麗之網目狀者一葉，持於手中觀察之，不禁喟然嘆美，驚自然造物之精巧。

一切人工之製品，莫不在該品已破損之時，始克評定其粗密之程度。余對於沈落水底之腐葉，亦不得不驚異自然之妙手，竟能保有如細網之殘美於腐葉。

片片綠葉，對於植物體生理作用之重要，不必贅論。惟負此重任之葉，其作用之精巧，必向人類作某種之暗示或表現。余所欲言之「植物之新觀察法」，卽胚胎於是。

人間觀察自然界之初，必以如形態之奇異與配色之美麗

等外部之形態爲起因，嗣後因人智之進步，遂能漸漸觀察其性質，至能明確其作用，於是乃有科學系統的發達，理學現出構成之今日。然自然界之諸現象，因內容甚爲複雜，依觀察人之不同，常有各各相異之表出方法，因之，在植物學上有從純正方面立論之純正植物學，及研究應用方面之應用植物學。對於一種植物處理上，即存有種種各異之觀察方法。本篇所說之新觀察法，或含於某種應用植物學之範圍中，雖亦難言，惟與向來之應用植物學，則大異其軌。又此種觀察方法，原雖期望觀察生物之一般，惟於本篇中，僅能論及植物之一種生物而已。

生物之中，具有最完全之形態而能營有機體之諸現象者。雖生物之一細小部分，亦不失爲人類之最良好模範，自人之智力觀之，當可以此爲標的。惟欲知其構造，供諸利用，實際應用其作用，非就常常表現於吾人目前之種種現象，以探知之不可。

有機體分心身兩方面，其關於心之一方面者，則隸屬於細胞學，且間有唱爲細胞之心神者。其靈妙之機能，究有人智不能企及之感覺。余對於此等有機體，常視同工藝品或美術品，或已完成工業品與美術品之製作品，舉定以下四種之要求事項以考究之。即（一），如何方稱便利；（二），如何方稱強固；

(三),如何方合經濟;(四),美觀與否是。此處所論植物各種機官之新觀察法,即以此四項爲基礎。茲將就植物之根所行之觀察,敘述於下:

根對於植物體之任務,含有兩種重要之作用,而其任務係取如何適應法,大有先行考究之必要。兩種作用者何:即養分之吸收與植物體之支持是。此兩種作用,究宜如何調和,方能達其目的歟?茲如就根以吸收養分爲目的考察之,則吸收面須力求廣大,自屬最關緊要,然於實際上根部既有無數之分歧,且其先端更有無數之根毛,照理其吸收面不能謂爲不廣;但因他方有支持植物體之任務,如僅偏在一種目的而放棄第二種目的時,則植物體必生重大之不利。故兩種目的,互相關聯一事,最屬必要。況原來根對於植物體之樹立,含有機械的作用,根之用意,非與植物體地上部之長短與大小等相應不可。換言之,即風力之強弱與風向等影響較大時,如何適應之問題也。吾人如追究自然對於此種疑問,作如何之解決,即所以學習自然之示教焉。

以上所述者,即地上部長大之植物,其根部之發育,必與之成正比。又生在深而且廣與風勢強烈處之植物,其根必甚發育,尤以風向略有一定處所生之植物,在對於風之抵抗力須特

別加大一側之根，常見其顯著發展（第一圖）。此即不稍疏忽的自然界之調和，亦即適當之適應性也。茲更將根部因求養分吸收而之廣大而發生分歧，對於支持地上部之目的如何關聯方得便利之問題，就通常之根觀察之：假定在地上欲支持木柱一本，其支持方法，必有如

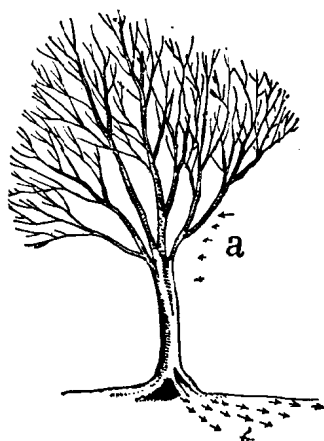


圖 1. a 示風吹來方向

第二圖所示之三種式樣。現如定 a b 爲主根，a c 相當於側根，在如 A 上所示之支持狀態，因 a c 間較短，大有易於傾倒之景象。B 上所示之支持狀態，因 a c 間較長，可不必要說，自覺較 A

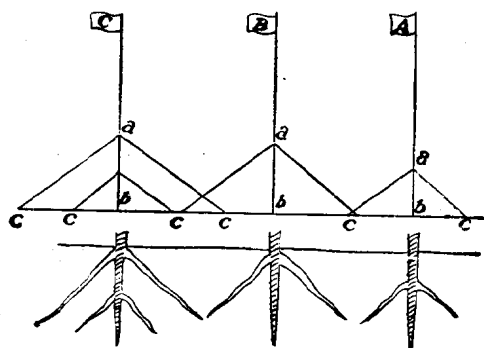


圖 2. 示根之生法

強固。植物之根實際之狀態，卻必如圖C所示，採用A B合併方法，以發出側根，根之周圍，更填入土壤以充實之。由此觀之，此種根之分歧，一方面固以求養分吸收而增大為目的，一方面亦合於體之支持之目的也。吾人如就近於牽引力最大之地表部，側根顯著粗大之一端觀察之，亦可知自然之巧妙。

以上所述者，係就木質根而行之觀察，茲更就生有細根毛之單子葉植物根即所謂鬚根者觀察之。此種根，無深向地中侵入，常在地表部廣行蔓延，此何故歟？蓋因此種現象，反有便利於此種植物所致。原來多數生鬚根之植物，其地上部甚為長大者，為數極夥，體上往往具備使受強風較少之特別構造。例如稻麥與其他禾本科植物之地上部，十分軟弱，一旦強風襲來，則全體彎曲，以減少對於風之抵抗。故此種根，對於支持全體之任務，似覺較輕，其廣向地表部蔓延者，不外應付養分吸收之目的也（第三圖）。

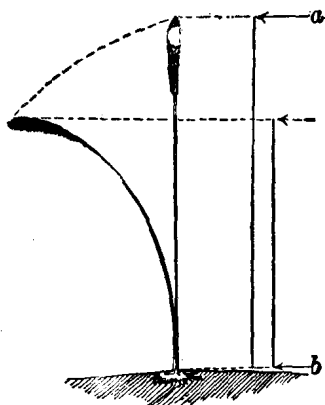


圖 3. 禾本科植物莖減少對風抵抗之方法

植物之根，除上述者以外，尚有種種；如氣根附着根，水

根，及含有支持全體意味之根莖等，亦能司根之作用，對於樹立關係，常較主根與側根有複雜之觀察事項。例如竹與蓮等匍匐於地下之根莖，稱為橫走莖者，常由此抽出略略直立之新莖幹於地上，而成L形及倒T形。此種植物，為求支持地上之莖幹計，其根部向如何方向發出，作如何蔓延，就之觀察，亦甚重要。茲如就竹之根莖與地上莖之關係觀察之，其支持方向，常如第四圖之1所示，係呈倒T形，此種支持方向，頗有易於傾倒之弱點，且在比較上前後之弱點，似較左右為尤多，吾人如就自然以弱點之設備，對抗任何抵抗之實際觀察時，對於自然

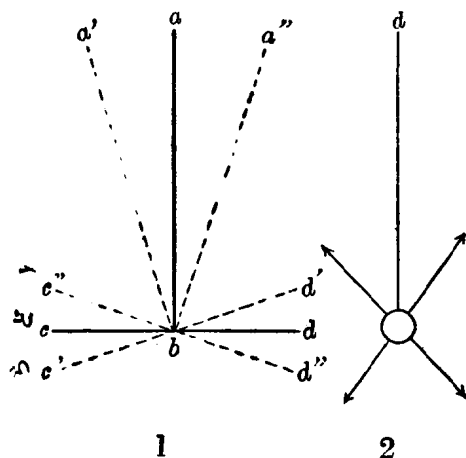


圖4. 根莖之根理想圖

之示教，又不得不再露驚異之色矣；因自根莖所發出之根，其發生方法，如第五圖所示，必從節上作輻射狀而發生，其牽引方向，如第四圖 2 所示者之理論相一致，對於矯正弱點，為最合經濟的方法，且能不誤支持地上莖之目的也。

如更就常春藤、紫葳等之附着根，露兜樹，風蘭等之氣根，及水萍與品字藻等之水根觀察之，亦有重要之意義。附着根者，即發出多數之細根，以附着他物而上昇為目的之根也，對於生理上，亦有重要之作

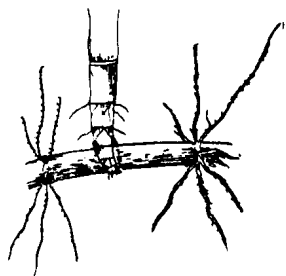


圖 5. 根莖之根之生法

用。植物之中，以上昇為目的者甚多，如日常所見之牽牛，由纏繞莖作螺旋的圍繞以徐徐上昇者即是。茲如使與附着根相比較而觀察之，其效果如係相同，則吾等必有植物無發生不經濟的附着根之必要，藉莖纏絡，即已敷用之思考。雖然，自然對於纏繞莖所取迂遠屈曲而上昇之徑路，實屬不許，即纏繞莖苟無適當可靠之支柱，不僅不能上昇高處而已，如支柱稍粗，即需較長之莖條。因而上昇之度，甚為僅少，故具纏繞莖之植物，不及發生附着根者遠甚。蓋利用附着根，在任何大樹，任何斷崖與屋壁等處，皆可附着上昇，莖條既可免去不經濟之弊，對上

昇目的，亦便利特多也。此種利用附着根使體漸上昇之作用，與吾人攀木之動作，有同一之關係，如第六圖所示 1 2 3 之形狀，即爲人在樹木上攀昇一級之狀，依手足的反覆屈伸的動作，即得上昇高處。吾人之腳，與植物之附着根，同爲行動之支點，故如常春藤與紫葳之莖上，所發生之附着根，即藉以供支持伸長之莖使漸漸上昇之用，亦即將在斷崖上能自由上昇之方法，暗示於吾人也。

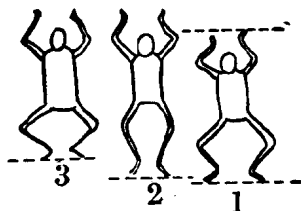


圖 6. 附着根使體上昇之作用

蘭之一類中，往往有與附着根之目的相異，曝露空氣中之氣根發生；如風蘭之氣根，即其一證。此種氣根，含有能使植物體達成育目的之特種作用，根之表面細胞。常生變化，形成白色海綿狀組織之根被部。根被部上有許多小孔，孔內滿充空氣當降雨之際，又能吸收空氣中之溼氣，貯蓄之以攝取養分，故如根毛之器官，全付缺如。其中更含有葉綠粒，能營如植物葉中之光合作用同樣之作用，此作用適行於空氣中，誠爲自然之最便利的方法。人類隨航空界之發達，對於此種作用，必有利用之點。其他如露兜樹與榕樹之氣根，更能延長下垂，達於地中，此乃所以達體之支持之目的也。庭木之造棚架，所以支持其枝

條，亦同此理。

漂浮於水面之水萍與品字藻等，往往生有一種水根。此種水根，與氣根相對，專司養分之吸收與使體在水中均等之任務，與地中之根，又異其趣。根上無根毛，常被以如囊狀之袋，以保護其先端。主供維持全體在水面上保持安定之用，與船舶用錨之理相似。吾人如就此種植物所發出之根數與長度等觀察之，對於調和不安定的水面生活，實不失為富饒興味之觀察點。要之，此種植物，在較地上多於波亂之水面生活中，能安然繁茂者，即由於水根使體在水中十分均等，不誤自然之法則所致。

以上所述對於根之有機體上各種機能之觀察，僅就其概略而言，關於詳細應用方法之推論，尚有研究之餘地，且對於人類必多新軌軸之產生。又依此種新觀察法，即可明瞭因觀察如何，應用如何，植物對於人類生活，具有不可須臾或離之關係；且彼等常向吾人之暗示或表現，一如廣播無線電波然，故自生物利用之今日，更進而研究之，則彼等被利之點，必不止此，即一草一木，亦為用無窮，謹告世之以動植物為乾燥無味不值一顧者，盍利用之而為向上發展之一助。

（菅野利助著 心芸譯）

第二章 田野植物學和植物標本的製作

一 田野植物學

研究植物須從事採集，不是坐在書房裏或圖書館裏所可研究的。極端的主張是說研究自然不用書，折中的一派說冬季讀書，春夏及秋從事採集及觀察。

觀察或可以徒手，採集卻不能。許多藤幹不易折斷，深根的草花拔不起來。並且經驗告訴我們，植物握在手內便乾掉，非用箱子盛不可，因此有製辦少許器具的必要。

第一是採集箱，普通是腰圓形的長箱子，大小不一。普通所用的是十八英寸長，六寸高，三寸深。較小的，十二寸長，六寸高，二寸半深的裝較小的植物更為便利。這種箱用白鐵製，旁有一門，兩端有環，裝皮帶，可以肩負着走。這種箱子上海有的買，向洋鉛店定做也可以。

此外更須備小扁盒，以便採放青苔，地衣；盒子可以放衣袋中。

此外重要的物事は掘根的鏟，這有多種，有些使用花掘，

放在採集箱內。但最便利的方法是特製一種，形狀似採藥者所用，但有的主張基部有鈎，下面銳利的，可以鈎斷高處樹枝，一面有鈍鈎，可用以括取肯着樹皮上的地衣之類。

此外應帶些剪刀，小刀，筆記簿，放大鏡等。

標本攜歸家內或學校，設法壓乾，然後製作。

採集時的注意。

植物採集不是容易的事情。普通人或年紀太幼的學生採來的標本多數是沒有價值或價值很低的。爲的是特徵太不完全，如採顯花植物，必須有花，如不過大，最好是全株的。如果根形呈較特別的形狀，必兼根採集，多數植物近根的葉和上部不同，也須一併採集。總之，具它們的特性上的東西，愈採集得完備愈有價值。

羊齒當然當採含子囊的葉，並且至少須採兩片。

採集植物最好在晴明的天氣。採集海藻最好在陣雨之後，雨後早晨常常在海岸邊集的很多的。從魚網等器具能帶起少見的標本。

製作時的注意。

壓製標本時有許多地方須注意。臺紙大小有一定 標本不能夠過大，茅草等如遇過長，壓製時可以折斷，根如太厚大，下

面可以切去一半，再行壓扁。也可以浸存別一處。球莖，塊莖，鱗莖，也可以這樣做。鱗莖常常不易死，如蔥等壓在紙中間，葉子尙會抽長的，這等莖須先浸沸水中殺死。

有些豆科的葉乾後片片脫落，有些植物的花也是如此，先行在沸水裏泡過（約十分鐘）可以好一點。

植物的莖太長雖然可以折轉，但直的不要令它彎，曲的不要拉它直。花垂下的不要使它仰，葉在左方的不要將它放在右邊。總而言之，最好是保存它的自然。

標本乾後大抵要變色的，不過壓時紙換得勤，乾的快，可以少變一點。

應用的溶液。

製標本時有幾種溶液是必須的。

1. 酒精 用作浸漬果實，根，塊莖等。但易使標本呈褐色。

2. 矽鹽汞液。

矽鹽..... 4 盎司

燒明礬..... 2 盎司

汞..... $\frac{5}{10}$ 克林

沸水..... 2 夸脫

溶和，濾過，可用以保存植物，在溼的狀況。