

科學圖書大庫

少年科學叢書

樹木

譯者 王忠魁



徐氏基金會出版

美國徐氏基金會科學圖書編譯委員會

科學圖書大庫

監修人 徐銘信 科學圖書編譯委員會主任委員
編輯人 林碧鏗 科學圖書編譯委員會編譯委員

版權所有
不許翻印

中華民國六十一年五月一日

少年科學叢書

樹 木

定價 新台幣 十五元 港幣二元五角

譯者 王志魁 東海大學生物系教授

內政部內服臺業字第1347號登記證

出版者 財團法人臺北市徐氏基金會出版部 臺北郵政信箱3261號 電話783686號

發行人 財團法人臺北市徐氏基金會出版部 林碧鏗 郵政劃撥帳戶第15795號

印刷者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段151號

排版 楚明打字排版公司

我們的一個目標

文明的進步，因素很多，而科學居其首。科學知識的傳播，是提高工業生產，改善生活環境的主動力，在整個社會長期發展上，乃人類對未來世代的投資。科學宗旨，固在充實人類生活的幸福也。

近三十年來，科學發展速率急增，其成就超越既往之累積，昔之認為絕難若幻想者，今多已成事實。際茲太空時代，人類一再親履月球，這偉大的綜合貢獻，出諸各種科學建樹與科學家精誠合作，誠令人有無限興奮！

時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就人才，促進科學研究與發展，尤為社會、國家的急要責任，培養人才，起自中學階段，學生對普通科學，如生物、化學、物理、數學，漸作接觸，及至大專院校，便開始專科教育，均仰賴師資與圖書的啟發指導，不斷進行訓練。科學研究與教育的學者，志在將研究成果貢獻於世與啟導後學。旨趣崇高，立德立言，也是立功。至足欽佩。

科學本是互相啟發作用，富有國際合作性質，歷經長久的交互影響與演變，遂產生可喜的意外收穫。

我國國民中學一年級，便以英語作主科之一，然欲其直接閱讀外文圖書，而能深切瞭解，並非數年之間，所可苛求者。因此，從各種文字的科學圖書中，精選最新的基本或實用科學名著，譯成中文，依類順目，及時出版，分別充作大專課本、參考書，中學補充讀物，就業青年進修工具，合之則成宏大科學文庫，悉以精美形式，低廉價格，普遍供應，實深具積極意義。

本基金會為促進科學發展，過去八年，曾資助大學理工科畢業學生，前往國外深造，贈送一部份學校科學儀器設備，同時選譯出版世界著名科學技術圖書，供給在校學生及社會大眾閱讀，今後當本初衷，繼續邁進，謹祈：

自由中國大專院校教授，研究機構專家、學者；

旅居海外從事教育與研究學人、留學生；

大專院校及研究機構退休教授、專家、學者；

主動地精選最新、最佳外文科學技術名著，從事翻譯，以便青年閱讀，或就多年研究成果，撰著成書，公之於世，助益學者。本基金會樂於運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。掏誠奉陳，願學人們，惠然贊助，共襄盛舉，是禱。

徐氏基金會敬啓

AWT 311 / 13

序 言

植物(1)是，或未經直接誇誇其詞的靈感而成為小說與事實故事的題目，使人讀在種種虛構與現實方面覺其重要。此一步科學叢書中的書本一書顯然應記這重要的植物可以在人類的歷史當中成了緊要的部分有所關係。

樹木對於各地的人民似乎都有其特殊意義。有誰能夠去想像之一株具有特殊意義或最大興趣的樹木？無論那把樹木想成美麗的或是醜惡的，有這句或是以這句。它們總是有趣的。樹木直接幫助我們這世界的我們食物並給予我們種種知識。在科學的種種方面，樹木也間接的幫了我們的。它們是鳥兒的家園，並使植物繁殖的系統，也是由紙到紙由樹木將教養的種種植物的來源。

對於科學家而言，樹木又是關涉所有植物如何生長與生長的材料之根據。這本叢書應將是向的來源如何幫助植物生長食物？從土壤與大氣中獲得的種種植物如何進入植物體？種種植物不同之部分如何從事它們的工作？這些都是植物體的問題，足以使科學家們失關心的問題。

當我們於森林中或於一條新的街道散步時，某時會提出一個問題：“這是何種樹木？”從何種之樹木的正確名稱也是一種樂趣。這本少年科學叢書中的樹木一書，對於多種與經濟的樹木的知識都有所描述，必有助於此等樹木之識別。這是希望搜集此書以增加其植物學知識的人而言，則在家或學校的書架上此書都將是一本有趣的參考書。

保羅·李布克伍德 (Paul E. Blackwood)



AWT 311 / 13

183904

目次

美國樹木的祖先.....	6	落羽松.....	30
何謂樹木？.....	6	硬材樹類.....	30
土壤是如何生成的？.....	6	麻櫟.....	31
陸生植物曾經如何的演化？.....	7	鮮櫟.....	31
早先的樹木如何變成了煤炭？.....	8	槭樹.....	32
何類植物是最早產生的真正樹木？.....	8	刺槐.....	32
樹木如何變成了鑽石？.....	9	絮柳.....	32
美國現代的樹木.....	10	篠懸木.....	33
樹木有多少種類？.....	10	楓樹.....	33
樹木的普通名稱如何而來？.....	11	鬱金香樹.....	33
樹木的部分及其功用.....	12	大花山茱萸.....	33
樹木如何開始生長？.....	12	白蠟樹.....	34
種子如何散佈？.....	14	黑果樹.....	34
樹木的枝條為何向周圍生長？.....	15	檫樹.....	34
樹木為何生根？.....	15	鮮果樹類.....	35
七葉樹.....	16	蘋果.....	36
洋玉蘭.....	16	櫻桃、桃、及李.....	36
樹木有神經系統嗎？.....	17	柿.....	37
樹木如何使水分上昇？.....	17	柑橘.....	37
樹木如何養育自己？.....	17	酸梨.....	37
樹葉為何變色？.....	18	堅果樹類.....	37
樹木如何呼吸？.....	18	胡桃與山核桃.....	38
樹木何以須有樹皮？.....	18	美國胡桃.....	38
樹木的年齡.....	19	美國山核桃.....	38
樹木如何顯示木身的年齡？.....	19	介壽果.....	39
何者是最古老的樹木？.....	20	巴西栗.....	39
樹木的仇敵與病害.....	21	山毛櫸.....	39
何者是樹木的仇敵？.....	21	熱帶樹木.....	42
何者是樹木的昆蟲敵害？.....	22	可可椰子.....	44
何者是樹木的病害？.....	24	海棠.....	44
美國各地森林中的樹木.....	25	香蕉.....	44
拓荒者發現了甚麼？.....	25	麵包果.....	44
常綠樹類.....	26	旅人樹.....	44
白松.....	26	水槽樹.....	44
挪威松.....	27	橡膠樹.....	44
大王松.....	27	人心果.....	44
小徑松.....	27	咖啡樹.....	44
花旗松.....	28	茶樹.....	44
芳脂松.....	28	药用樹木.....	44
雲杉.....	28	金縷梅.....	45
鐵杉.....	28	美太鼠李.....	45
檜柏.....	29	箭毒.....	45
圓柏.....	29	歷史性的樹木.....	46
落葉松.....			

花



蘇生 (性腺)



蘇生 (性腺)



種子與果實



蘇生 (性腺)



蘇生 (性腺)



蘇生 (性腺)



蘇生 (性腺)



蘇生 (性腺)



美國樹木的祖先



何謂樹木？

一株樹木是多項東西。

樹木是男孩們可以爬上頂去瞭望遠方的一座高塔。

當春天與夏季樹木是鳥兒的歌廳；而在冬天鳥兒離去後，其枝條則在寒風中呼嘯。

在酷熱的夏天樹木是一把可以供人在其下納涼的綠傘。

樹木的粗大樹幹製成板材，可以用來建造房屋。紋理細緻的木材可以用來製造家具。當聖誕佳節的時候，樹木的枝條則在壁爐中興奮的發出爆裂的聲響。

大多數房屋近旁最少都有一株樹木在那裡生長。大多數的男孩都會爬過樹，而且大多數的女孩都會在桃樹或蘋果樹下拾取芳香的花束。

在我們的周圍到處都有樹木生長，並且這些樹木在我們的日常生活當中也都負有重要的使命。但就科學而言，樹木究為何物？

在字典中樹木的定義是：高度通常超過十呎，而其生活史延續之時間超過兩年，幹莖單一的木本植物。但

是也像其他的法則一樣，此一定義也有種種例外的情形。其中少數較為稀奇的則如下述：

使人驚奇的榕樹生長於南方的氣候之中，其枝條伸長而下垂，並且生根伸入地中。最後單獨一株樹木竟然長出數十或甚至成百的幹莖來，宛如一片小樹林。

藤榕的種子由風散播，而在其他樹木的樹冠上發芽長鬚向下延伸而生根纏繞寄主樹木而使之逐漸窒息而死。

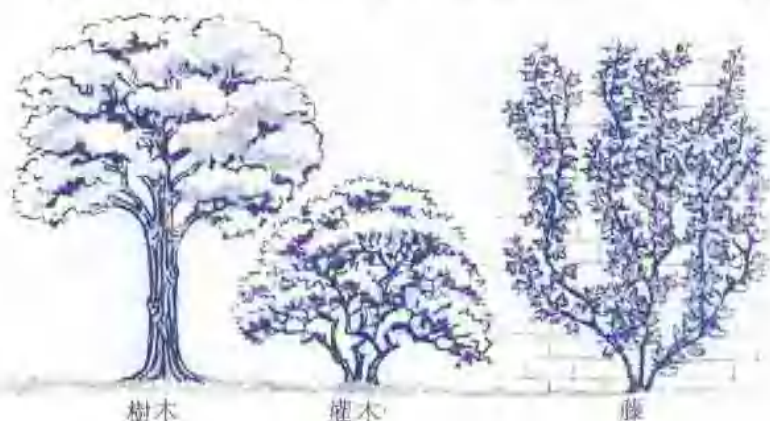
生存於北方經年結冰的寒原荒野上的微小常綠植物，於數百年或更多年期間，生長僅數吋而已。

此外，優雅的盆景小樹狀貌完全與同類的大樹相像，但其高度少有超過一二呎者。

現在當我們將所知關乎樹木的一切開始討論樹木之前，讓我們先就時間追溯數百萬年之前的高時，以窺現代樹木的始祖當初發展的情形。

土壤是如何生成的？

科學家估計地球存在的年代已有



樹木、灌木與藤皆為木本植物，但三者之間則有可以辨識的區別。一株樹木具有明顯的樹幹而且生長高達10呎或更高，少有例外。灌木則高不及10呎且具有多數而非單一的幹莖。藤莖柔軟且非如樹木之具有樹冠。

四十至五十億年之久。在此大多數的年代期間，地球上毫無土壤。乾燥的大地除裸露的岩石之外一無所有。茲後經過漫長的地質年代，太陽與風及雨水的作用使原有的岩石薄薄的表層分崩離析，成為碎砂塵土。大約同時，來自海洋的微小植物開始在海洋沿岸的岩石上生長。此等植物微細之根穿透岩石的表面而使之成為碎屑而脫落。

有一類所謂地衣植物，死後腐朽。此等植物的遺體則混入砂石與塵土之中，而後則逐漸變化為土壤。此種原始的土壤則自岩石、大氣、植物與水中吸收種種礦物質。於是長時的成土作用便開始了。

愈來愈多的原始植物發根生長之後，屆時便又枯萎死亡。而且正在腐朽的植物繼續的混入正在分解的岩石之中，造成了甚至更多的土壤。循此緩慢而少變化的方法，一層土壤便從海岸向內陸發展而來，直到最後形成實地覆蓋整個地球所有地表的一層永遠存在的土壤。

你可親自觀察我們存在的地球上的土壤不過是一類正在分解的岩石與正在腐朽的植物質的混合物而已。設

若你自你個人的花園中抓起一把土壤置入玻璃杯中，攪動之而後使其沉澱，則見一些顆粒浮於上部。其餘者則將沉澱於底部。當你檢查這些懸浮的顆粒時，便會看出這些顆粒實為葉與根以及其他植物質的細末與碎屑。沉於底部較重的顆粒則係砂粒與石礫的碎末——曾經風化與分解的種種岩石的碎末。

陸生植物曾經如何的演化？

土壤滋養所有在陸地上生長的生物。沒有土壤便不會有植物生長；沒有植物，動物便不能生存。當不可思議的土層遍及整個地表後，原始的植物便繼之而來。最初此等微小的植物外表看來如同要在陸地上設法把持一種不安定的生根處所的海藻。茲後當

生長於被纏繞的巴爾巴道斯大王椰子樹上的藤。



原產於印度的榕樹藤榕與發育被阻的日本盆景小樹都是真正的樹木，縱然依照樹木的定義這些樹木在某一方面都是例外。

發育被阻的日本盆景小樹



榕樹

土壤逐漸沉下陸地沉時，此處植物迅速淹沒大範圍並造成不斷的腐敗。

高等植物之中有著其根深入地下，以便自土壤中吸取水分與養料，並在發展其葉以便吸取陽光。這些便是最初發生的苔蘚植物，而且直到今日這類植物的形狀少有變化。

遠古代代悠悠的歲月過去這一綠色的陰濕世界之後，許多苔蘚植物中有些便已長成巨大的灌木，而僅占一小部分或竟過之。其他植物則長成木質植物的形狀。其中一種則發展成為類似而大艾竹的結構，其幹粗大，其葉如鱗片狀而緊密覆蓋於植物木體的頂端。少數植物則開始分枝。又經過數百萬年之後，第一株真正的樹木變演化而成。這就是加里木 (Callixylon)，也是現代種種松柏植物或蕁麻樹的祖先。

早先的樹木如何變成了煤炭？

大約在兩億五千萬年之前巨大的樹幹便已出現於平坦的地表景觀之中；當時真正樹木的樹比灌木要矮。這一時代則被稱為石炭紀。

當時的陸地表都潮濕如沼泽，而且當時樹幹枯死之後，便沉溺於沼澤之中，而被泥土與軟泥所覆蓋。隨著歲月的消逝，腐爛的植物便層層的累積起來了，各層皆累積於腐爛其下的一層之上。以後，地土加重的地地壓力使地層起伏不平而土壤並假使以前的沼泽地與沼澤地土。而地土壓力又將植物屍體與腐爛物壓硬而顯

蘇木的樹環化石



蘇木樹的化石顯示其木質體是煤的來源。

成一種塊狀的硬木。苔蘚植物與化石的結構與樹木是，其葉與葉柄如蕁麻葉或艾草。古代樹木上生長其葉，我們之後的葉部結構與葉體中的樹木結構相同，這是植物在沼澤地中與各種苔蘚植物生長於沼澤及沼泽中與發現的結構相同。

何類植物是最早產生的真正樹木？

為這塊的遠古時代，葉部與葉柄為植物所結構，這一類在沼澤地中消逝，而有些葉部結構，而有些葉部結構的葉部與葉柄在沼澤地中與發現的結構相同。而這些植物與葉部與葉柄在沼澤地中與發現的結構相同。

這些植物與葉部與葉柄在沼澤地中與發現的結構相同。

今日美國西部的沙漠在遠古的時代曾是亞熱帶森林。在那些年間四處的火山噴出它們的烟塵與岩漿。多數巨大的林木爲之傾倒，繼之被埋於下降如陣雨一般的火山灰之下。然後陸地逐漸變成沼澤，而此等林木又被多層細土甚至更深的埋藏於地下。

這些沼澤濕地的水中含有多量的可溶性石英與氧化鐵。石英爲多種成岩的基本礦物之一。水分浸入木材細

胞之中，而當木材纖維腐敗消失之後，石英則硬化成爲與原來樹木的木材相同的樣式。所以木材化石不再是木材，却是由石英代替木材所形成的化石。

經過幾代地質年代之後，此一地區的氣候仍在繼續的變化，多處沼澤地區乾燥之後而成爲沙漠。風蝕作用改去了沙漠中的砂石而暴露了這些古代的林木。



樹木有多少種類？

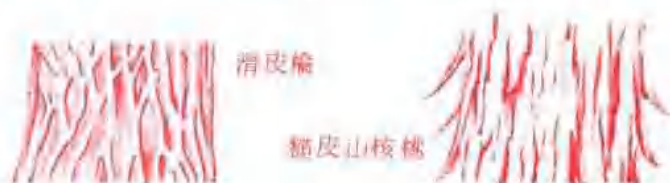
雖然在地球上生長於各地林區中的樹木有成千上萬的種類，然而所有真正的樹木可分爲基本的兩大類；其中一類稱軟材樹，往往又稱常綠樹或針葉樹，而另一類則爲硬材樹，亦稱落葉樹或闊葉樹。在此兩大類樹木之中惟獨硬材樹是被子植物；軟材樹則是結毬果的樹木。

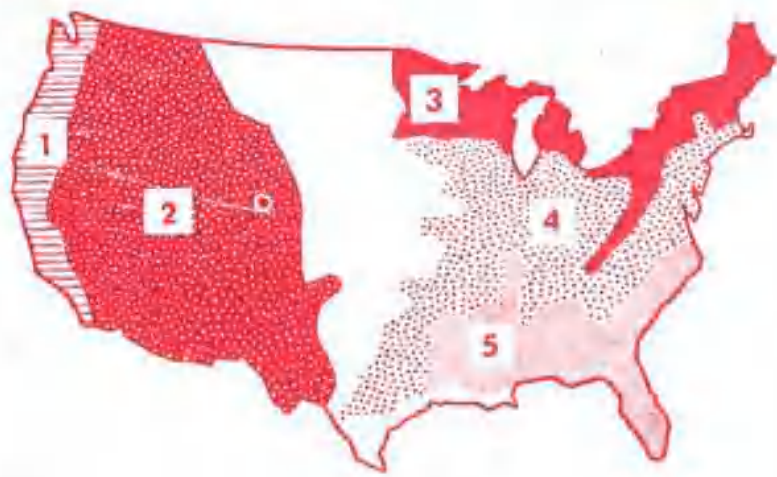
軟材樹類包括松樹、冷杉及同科的其他樹木等。此類樹木通常都具有狹窄的針狀葉而非闊葉。每屆秋季此類樹木的針葉並不變爲褐色而脫落，而於整個冬季始終保持其綠色。“常綠”一詞即緣於此項事實。當然常綠樹的針葉仍要脫落，但是每次祇有少數的針葉脫落，而非於早霜將臨之前

，所有針葉共同全部脫落。就一般情形而論，松樹與冷杉的木材較諸麻櫟或山核桃等闊葉樹的木材爲軟，故而此類樹木乃有軟材樹之稱。

硬材樹類包括所有其他真正的樹木，如麻櫟、山核桃、板栗樹及其他具有闊葉而非針葉的多植樹木。“落葉”一詞之涵義乃是當秋季到來之時此類樹木的葉都要脫落。

前曾言及關乎樹木的大多數法則都有種種例外的情形存在。這裡另有兩項例外。落葉松是一種真正具有針葉的軟材樹，但如硬材樹類一般，每屆秋季所有的針葉都要脫落。然而在熱帶氣候地區落葉樹類一年四季始終保持本身的樹葉，因爲熱帶地區終年沒有使樹葉凋萎與枯死的霜害發生。





美國可被劃分為五區，各區皆有其一定的標識樹種表現生長的優勢：

1. 西南岸部世界櫟森林區：包括世界櫟、花旗松、恩格曼雲杉、西部紅檜、千頁蘭、西部黃松、加州紅杉樹。2. 西部森林區，包括西部紅杉、西部圓柏、西部落葉松、小徑松、科羅拉多藍雲杉、矮腳松。3. 北部森林區，包括黑雲杉、灰櫟、白蠟樹、芒櫟、芳脂杉、糖楓。4. 中南部闊葉樹森林區，包括山毛櫟、藍金盞樹、榆樹、鐵杉與糙皮山核桃。5. 南部森林區，包括美國冬青、龍鱗櫟、蘋果樹及落羽松。

大果白楊花序



樹木普通名稱如何而來？

人類對於樹木如此習以為常，故此大多數的樹木都被人用老生常談的東西來命名。我們都熟悉那些以其所結的果實或堅果而得名的樹木，如蘋果樹、桃樹、梨樹、李子樹、橘子樹、胡桃樹、板栗樹及皮糖樹是。那些名稱得自其樹皮特性的樹木或者是我們大多數人所未熟悉的。

當春季期間你可僅用手施加壓力使滑皮櫟的樹皮脫去，因為這種樹皮之下有含甜味的膠質存在。事實上這種膠質是醫治咳嗽藥中一種鎮靜劑的成分。糙皮山核桃的樹皮是這般的粗糙而呈鱗片狀剝裂，看似棄而不用；老舊穀倉經過風吹日晒雨淋木瓦早已斑剝的房頂。紙櫟的樹皮呈薄紙狀剝離；韃皮櫟的樹皮則用於鞣革。牙痛樹的樹皮味辛辣如胡椒，當開拓西部的年代，此種樹皮被人咀嚼以解除

牙痛。

另有樹木是由樹葉或木材的顏色而得名。銅山毛櫟、赤櫟、藍櫟、白松與黑雲杉等則係其中的少數樹木。往往此種命名的程序是顛倒的。設若我們說明一種東西的顏色是黑如烏木的，其意乃是色黑如烏木的木材；我們若說某物色如桃花心木，其意就是其色暗褐如同桃花心木的木材一般。

少數樹木的名稱得自該種樹木習見之地區的特性，如水櫟、河櫟、山地鐵杉與西部落葉松然。有者其名稱係由來於本身所含樹液或樹脂之特性，如糖楓、楓樹（此樹之英文原名乃甜膠樹之意），脂松與酸木等皆屬之。

豬實樹是一種山核桃樹。此樹所結堅果小而皮薄，豬皆嗜之。大果白楊之花序呈棉絮狀，落地後堆積如白毯蓋地，故其英文原名乃棉花樹之意。針櫟尖細的小枝曾被用以代替鐵釘而供拓荒者建造房屋之用。非洲的熱病樹是生長於人類居住其間有礙健康



針櫟



韃皮櫟



紙櫟樹皮



大果白楊

垂柳



向低窪沼澤地區。柳樹之葉狀如銀柳，甚至柳絲風吹便白如柳絲搖擺，致使全樹看起來像柳絲舞動。垂柳的枝條細長而下垂至地，向風飄拂如花似錦。

柳木的名稱往往也有相同之處。世界各國均有類木中之最老樹木者。此種樹木的英文名稱為 giant sequoia，是為紅杉屬 Sequoia 的一位印第安人酋長而得名。紅杉樹是生長在美國西北部太平洋沿岸的一種高大的樹木。此種樹木的英文名稱為 Douglas fir，乃因該樹林區(David Douglas)而得名。黃玉蘭的英文名稱為 magnolia，則為紀念一位法國植物學家馬格諾爾(P. Magnol)而得

名。馬格諾爾曾向北洋洋行顧問美國葛易斯教授請教洋法栽種。

為了避免混淆起見，並且也為了保證在美國的人可以明白在法國的人所談論的是何種樹木起見，科學家們便給予各種樹木一個拉丁學名，通用於世界各國。

樹木的部分及其功用

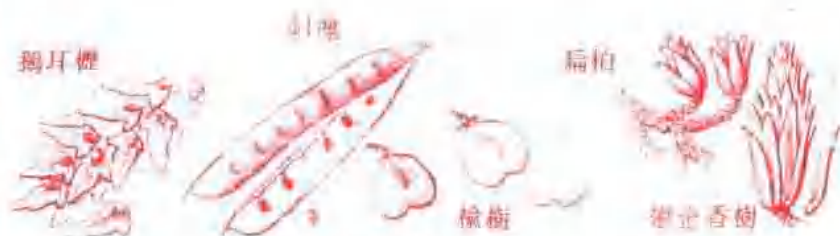
樹木如何開始生長？

無論一株樹木每年可以產生成千上萬粒的種子，牠們如何能子孫咸之？





鳥類是最普遍的種子散佈者。



於懸於枝條的毬果之內。種種樺木、柳樹與白楊的種子乃生於細長的柔荑花序上。蘋果樹與橘子樹所結的果實每片之中都含有數粒種子；梨樹與李子樹的果實中則僅含有一粒種子。種種產生堅果的樹木所結的堅果本身就是通常所稱的種子。樹木之中有各種子生於漿果之中，如櫻桃、櫻桃樹及花楸屬之。洋槐則在其肥厚的莢果之中生有豆粒狀的種子。上述種種樹木的每粒種子之中都含有產生樹苗所必需的要素；但是通常百萬粒種子當中容或有一粒種子可以發芽成苗長成大樹。

當種子還留在樹上的時候開始，絕大多數的種子便被種種鳥類與昆蟲所吞食。種種松鼠與栗鼠乃靠生產堅果的樹木所結的種子而生存。其餘絕大多數的種子則落於不宜於種子發芽生長的裸露石地上。

但是因為大自然是用如此揮霍的手段散佈樹木的種子，故在千百萬粒散佈的種子當中尚有少數種子得以發芽生根，然後幼小的嫩葉破土而出，於是此一幼苗開始生長。然而發展至此，縱然幼苗已開始生長，其能充分

發展而長成大樹者，在成千上萬的幼苗當中不過一兩株而已。

群集雜處的幼苗為了爭取日光與土壤中的養料而相互競爭。結果得變而生存者祇是那些最粗壯的幼苗。尚且即使幼樹生長多年之後，此等無情的生存競爭作用猶在繼續進行。較高大的樹木蔭蔽較小的樹木而阻斷了這些矮小樹木所需要的陽光，結果較為矮小的樹木因之枯萎而死。根據估計，一畝天然的松林，於幼樹年齡達到二十年之後，枯死的約有五千株之多。當植樹造林時，栽植的株行間距離應使樹木之間為求生存所需之陽光而發生之生存競爭減至最低程度或竟全然免除。

種子如何散佈？

風是最偉大的種子散佈者，樹愈高，則其散佈種子的機會愈多，種子因散佈而生存的機會也愈佳。有翅的種子當散佈之時旋轉如直昇飛機的螺旋槳。顯然槭樹的種子就是如此。在微風輕輕的吹過之時，這類種子便能脫離母樹而飄散數百碼之遠，竟而落在陌生的土地上。

種種鳥類是效果最強的種子散佈者。鳥類在結實的樹上啄食種子之後