

科學圖書大庫
斯氏植物學

譯者 易希道・謝萬權・陳昇明
蕭如英・曾義雄・周惠慈
陳伯中・葉育材・張杏生

徐氏基金會出版

科學圖書大庫
斯氏植物學

譯者 易希道・謝萬權・陳昇明
蕭如英・曾義雄・周惠慈
陳伯中・葉育材・張杏生

徐氏基金會出版



圖1 菠菜菜 (*Spinacea oleracea*) 葉柵狀組織中葉綠體切面電子顯微鏡圖。葉綠體具雙層膜，內層膜與周圍的小泡相連 (圖上左側)，也可能與餅間層相連 (圖下右方，不清楚)。由膜形成的葉綠餅 (grana) 囊顯着與基質的餅間層連接。箭頭所示處含有DNA及核糖體，但這些在葉綠體的基質中所出現的要比細胞質中的略小。

S. 澱粉粒 CW. 細胞壁 V. 液泡 (紡 A. D. Greenwood)

譯者序

斯氏植物學的原名是“Strasburger's Textbook of Botany”。斯查史堡氏 (Edward Strasburger) 爲德籍，係波昂大學教授，與其同事 Fritz Noll 氏，Heinrich Schenck 氏及 A. F. W. Schimper 氏等於 1894 年出版斯氏植物學，原文是德文，以後繼續有補充及修訂本，達三十版以上。

英國倫敦及劍橋大學的 D. E. Coombe 氏及 P. R. Bell 氏於 1975 年將斯氏植物學第 30 版譯成英文本。

本書後依 Coombe 氏及 Bell 氏 1975 年英本版翻譯而成，編排順序，均悉依原著。

徐氏基金會曾數次徵求本人同意，將該書譯成中文介紹於國內植物學同好者的參考。

筆者四十餘年前在日本東京文理科學大學，專攻植物學時，曾念過斯氏植物學的課本。故該書內容並非陌生，而且該書出版以來，歷經八十餘載，風靡全球，一直受讀者的歡迎與愛載，直到現在爲止，尚無出其右者。

本書內容共分四大篇，爲形態、生理、系統與發生及植物地理等，每一專題，記載極爲詳盡，材料豐富，勝過專門著書。例如：形態篇包括細胞學、組織學、器官學及解剖學等，故本書名爲教科書，實則是最好的參考用書。

由於本書範圍廣泛而具深度，故譯者必具備該一專門方面的知識，始能駕輕就熟易於進行，故筆者邀集植物系所同仁，就各人平日教學與研究專長，分別擔任各部門翻譯工作，形態篇由曾義雄，周惠慈及陳伯中先生等執筆，生理篇由葉育材、張杏生先生及筆者三人負責，系統與

發生篇由謝萬權、陳昇明及蕭如英先生，植物地理篇由蕭如英先生負責。如此安排，希望能達成介紹該書的理想目的。

據 Combe 氏及 Bell 氏將德文譯成英文時，在譯文的前言中指出“在英文方面有時很難找出與德文相同的文句，因此，就免不了在意思上發生些微的出入錯誤”。而現在我們又從英文譯成中文。由於中西文字的懸殊，意思的表達更是困難。經同仁們一年來寫作的經驗，大家都感覺到棘手，要捉摸牠的真意，有時一小段文字，雖花上幾小時的考慮，尚不能使自己覺得滿意，但是大家總以不失原意為主。用無限的耐心來完成這個工作。因為我們認為這本書，值得花心血來向國內植物界介紹。所以不畏艱難，不計酬勞的微薄，來負此重任。

因各部門譯者不同，全書前後可能發生連貫欠佳，又專門詞的翻譯，因國內尚無統一性的專門字典，各人採用也未見一致，因此同一專門詞，可能出現數種譯法，此在索引方面都有列出，可供查閱。

本書係同仁們在教學與研究的繁忙生活中，抽取休閒活動與睡眠時間來寫作，而筆者則從病魔的惡掌中逃生，所以部分譯文也是在病後勉強趕出來的，我的願望是在有生之年，做點有意義的事，基於這些因素，倘有疏漏之處，尚望讀者賢達，多加指正為幸！

末了！筆者很感謝同仁們共同合作無間的精神，使本書能順利完成，這是我們最好的合作表現。

民國六十八年聖誕節 易希道寫於興大植物研究所

斯氏植物學

經以下諸氏補充

Dietrich Von Denffer, Giessen

Walter Schumacher, Bonn

Karl Magdefrau Tübingen

Friedrich Ehrendarfer, Wien

新英文版係從德文 30 版譯成英文，譯者爲：

Peter Bell, University College, London David

Coombe, Christ's College, Cambridge

中文譯者：

易希道 國立中興大學教授

蕭如英 謝萬權 陳昇明 葉育材 周惠慈 曾義雄 陳伯中 張杏生

目 錄

譯者序

緒 言	1
植物學的細分	7

第一篇 形態學

第一章 細胞學	13
I. 細胞為生命的單位	13
A. 細胞的形狀與大小	13
B. 由細胞構成生物體之意義	16
C. 典型植物細胞的構造	17
D. 細胞與活質體	22
II. 原生質	24
A. 原生質之化學成分	24
B. 細胞質之物理化學性質	27
C. 細胞質的分子構造	29
D. 細胞質膜的構造	30
E. 核醣體與多核醣體	34
F. 高爾基體	35
G. 微粒體、胞質體、圓球體、微細管	37
III. 細胞內大型胞器的構造	38

A. 細胞核與細胞分裂	38
B. 質體	65
C. 粒綫體	76
D. 鞭毛	76
IV. 原生質體的分泌產物	77
A. 液胞	78
B. 蛋白晶體與糊粉粒	83
C. 其它結晶	85
D. 澱粉	87
V. 細胞壁	89
A. 細胞壁生成	89
B. 孔與原生質絲	93
C. 細胞壁之化學組成	95
D. 細胞壁之物理性質與次顯微構造	97
E. 細胞壁上之次生變化	100
第二章 形態體制的分級	105
I. 原生植物	107
A. 單細胞植物	107
B. 多胞體	107
C. 原生質合體	110
II. 葉狀植物	110
A. 細胞集團	110
B. 細胞群落	111
C. 絲狀體	111
D. 眞組織構成的絲狀體	119
III. 苔蘚植物	121
IV. 莖葉植物	125
A. 葉狀體和莖葉體	125
B. 叉軸體學說	126

C. 莖葉植物的孢子體.....	129
D. 退化的莖葉植物.....	129
第三章 組織的特性 (莖葉植物的組織學).....	131
I. 胚胎組織或分裂組織.....	133
A. 頂端分裂組織.....	134
B. 剩餘分裂組織.....	141
C. 次生分裂組織.....	141
D. 類分裂組織.....	142
II. 永久組織.....	142
A. 永久組織的細胞間隙及空氣室的形成.....	142
B. 基本組織.....	144
C. 表層組織.....	144
D. 吸收組織.....	161
E. 輸導組織.....	165
F. 機械組織.....	179
G. 排泄及分泌組織.....	184
第四章 植物個體的形態和解剖.....	190
I. 標準植物個體的結構.....	190
A. 枝 條.....	190
B. 葉 片.....	252
C. 根 部.....	267
II. 植物體的變形, 對生長狀態和環境的適應.....	277
A. 對水和大氣濕度的適應.....	278
B. 對溫度的適應.....	288
C. 對所獲光綫所起的適應.....	299
D. 對不平常營養方式的適應.....	304
第五章 生殖作用.....	313

I. 生殖作用的方式	313
A. 營養生殖	314
B. 無性生殖	317
C. 有性生殖	317
D. 世代交替	321

第二篇 生理學

第一章 代謝生理學	326
-----------	-----

I. 植物體的一般成分	326
II. 水 分	328
A. 植物體的水分供應	328
B. 蒸散作用的水分散失	343
C. 點泌和溢泌	347
D. 水分的輸導	349
III. 礦物營養	353
IV. 碳水化合物	366
A. 二氧化碳的同化作用	367
B. 合成的糖繼起的代謝作用	392
V. 呼吸作用	399
VI. 蛋白質代謝	422
VII. 植物中物質的運輸	437
VIII. 植物的排泄和分泌	439
IX. 他營性營養的特色	440

第二章 生長生理	451
----------	-----

I. 細胞的生長	451
II. 器官的生長	459
A. 細胞分裂	459
B. 極 性	461

C. 器官的生長帶.....	462
D. 協 調.....	466
III. 遺 傳.....	480
A. 孟氏定律.....	481
B. 基因與突變.....	494
C. 染色體外遺傳.....	499
IV. 環境的影響.....	501
A. 溫 度.....	501
B. 光.....	504
C. 重 力.....	508
D. 其他環境的影響.....	509
E. 修改的可遺傳性.....	511
F. 發育的過程及其對內在及外在因素的依賴性.....	514
第三章 運動生理.....	521
I. 植物各器官的運動.....	522
A. 向性運動.....	523
B. 傾性運動.....	543
C. 自發運動.....	552
D. 因膨壓引起之拋射運動機制.....	557
E. 吸濕性運動.....	559
F. 凝聚力發生運動的機制.....	562
II. 自由移動.....	564
A. 趨觸運動.....	565
B. 細胞內原生質流動.....	569
III. 植物對於刺激感應現象的重要性.....	572
第三篇 系統學與演化	
第一章 一般原理.....	574
I. 演化之理論與機制.....	578

A. 演化論的證據·····	579
B. 變異的原因·····	583
C. 適應，分化和分歧·····	600
D. 微演化和大演化·····	631
II. 系統學和系統發生學·····	636
III. 分類學和命名·····	649
第二章 植物界概述 ·····	655
第一門 裂殖植物門 ·····	657
第一綱 裂殖菌綱·····	657
第二綱 藍綠藻綱·····	666
第二門 藻類植物門 ·····	673
第一綱 綠蟲藻綱·····	675
第二綱 甲藻綱·····	676
第三綱 金褐（黃）藻綱·····	679
第四綱 金綠藻綱·····	688
第五綱 綠藻綱·····	691
第六綱 褐藻綱·····	717
第七綱 紅藻綱·····	731
第三門 真菌植物門—真菌 ·····	743
第一綱 黏菌綱—黏菌·····	745
第二綱 藻菌綱—藻菌類，低等菌類·····	749
第三綱 子囊菌綱·····	769
A. 原生子囊亞綱·····	770
B. 不整子囊菌亞綱·····	773
C. 離生子囊菌亞綱·····	776
D. 核菌亞綱·····	776
E. 盤菌亞綱·····	780

第四綱 擔子菌綱.....	789
A. 有節擔子菌亞綱.....	789
B. 全擔子菌亞綱.....	802
第四門 地衣植物門—地衣.....	819
第一綱 囊子地衣綱.....	824
第二綱 擔子地衣綱.....	825
第五門 蘚苔植物門—蘚類與苔類.....	827
第一綱 蘚 綱.....	830
第二綱 苔 綱.....	
A. 泥炭苔亞綱.....	844
B. 黑苔亞綱.....	848
C. 直苔亞綱.....	848
第六門 蕨類植物門—蕨類與擬蕨類.....	856
第一綱 裸蕨綱.....	860
第二綱 石松綱.....	865
第三綱 木賊綱.....	878
第四綱 蕨 綱.....	886
A. 初生蕨亞綱.....	887
B. 眞囊蕨亞綱.....	890
C. 薄囊蕨亞綱.....	893
D. 水生蕨亞綱.....	904
第七門 種子植物門.....	915
第一亞門 松柏亞門—具有分叉的葉或針狀的葉之裸子植物.....	
第一綱 銀杏綱.....	941
第二綱 松 綱.....	942
A. 苛黛松柏亞綱.....	942
B. 松亞綱.....	944

C. 紅豆杉亞綱.....	958
第二亞門 蘇鐵亞門—具羽狀葉的裸子植物.....	960
第一綱 蕨狀種子綱.....	961
第二綱 蘇鐵綱.....	967
第三綱 本勒蘇鐵綱.....	970
第四綱 麻黃綱.....	973
第三亞門 被子植物亞門.....	977
第一綱 木蘭綱（雙子葉植物）.....	1041
A. 木蘭亞綱（多心皮類）.....	1041
B. 金縷梅亞綱（莖荑花序類）.....	1050
C. 薔薇亞綱.....	1062
D. 第倫桃亞綱.....	1087
E. 石竹亞綱.....	1100
F. 菊亞綱.....	1105
第二綱 百合綱（單子葉植物）.....	1127
A. 澤瀉亞綱.....	1130
B. 百合亞綱（包括鴨跖草亞綱）.....	1133
C. 棕櫚亞綱.....	1152

第四篇 植物地理學

第一章 分佈形式及其原因.....	1167
第二章 植物社會.....	1177
第三章 植物區系和植被的歷史.....	1193
第四章 世界的植物區系界和區及其植被	1203
附 錄.....	1222
參考文獻.....	1224
英漢名詞對照索引.....	1252

緒 言

植物學是植物界的自然歷史，恰與動物學是動物界的自然歷史以及人類學是人類的自然歷史一樣。植物學也是生物學的一部分，研究植物生命的科學。

生活狀態的一般觀察：據哲學家 Nicolai Hartman 氏把有生活形態的生物（植物、動物）與無生命物質作對比。如將氧與氫兩種氣體用某種方法結合，就會產生新性質的物質—**水**。

其他元素本來無色，如將其作化學的某種結合，突然就會產生顏色。同樣，生命也可以從保存很久的單純化合物，或者是分離的某些分子，把它作一定的排列，就會產生新奇性質的物質。一個生命的系統就是如此為各部分的總和。生命物質的特殊構造，顯示生命基本物質的特性，具形態及活動的效果。形態學上的表現，由它各個部分的組成與環境的條件相配合而成。

活動的表現有三種新性質，與一般無生命物質不同的是：代謝作用（**metabolism**）、生產（**proauctivity**）及感受刺激（**irritability**）等三種。代謝作用不停地在生物體內活動，從環境中吸收無機物質，進行同化作用（**assimilation**）及構成代謝（**anabolism**）生活的系統；同時由體內破壞代謝（**catabolism**）或異化作用（**dissimilation**），形成有機物的分解，產生無用廢物，再不斷地回到無機領域。而生命物質本身的結構不變，表示保持動力平衡狀態。生產或生殖作用是證明牠本身的生長與生殖，生長一般發生在體內合成作用超過了破壞作用。生殖作用（**reproduction**）或無性繁殖，乃是個體生產後裔，也就是他們的特性與形態與原來母株是一樣的。

。感受刺激的現象是生物有能力對體內或體外環境的變化發生反應，表示生物本身具有能力發生興奮的機制。

以上的特性也可能發生在一些與生命無關的事實上，例如：結晶形狀的蠟燭的燃燒作用，某些化學物質自身觸媒變化，以及捕鼠器裝置後，如碰到開關就會感受刺激。但這些與具生活力的生物特性是無關的現象。

所有植物與動物生命現象的基本物質是原生質，它具有許多不同的組織系統，也有單純的與極複雜的化學複合物。就這許多複合物中，高分子的蛋白質及核酸是極重要的，因他們是執行特殊遺傳任務者，從一代又一代不變的傳下去。研究原生質及其超顯微鏡的微細構造，是生物學者最重要的工作，而且還須生物學者、生化學者及生物物理學者們相互合作研究來達成。

毒素 (viruses) 是超顯微鏡的微細，為動植物濾過性病毒，也常含有蛋白質及核酸。毒素如生物一樣可以自己複製，然而，牠缺乏自身代謝作用的機能，必須要從生物體攝取養分及幫助方能達成繁殖。具結晶形的毒素不可能視為正當的生活形狀。

生命的起源：關於地球上生命的起源我們只能推測，我們也有理由去相信牠起源於數百億年前。最初生物形態構造很顯明地是比現在大多數存在的要簡單得多了。

從古時候一直到十九世紀，一般廣泛地認為生命是從無生命的物質，不時自發性產生的。據亞里斯多得 (Aristotle, 384 ~ 322 B.C.) 認為不僅植物、蠕蟲、蠅蛹及昆蟲都是從泥土、肥料及排泄物中自然產生的；而在十九世紀，極具盛名的學者 Van Helmont 氏認為老鼠係從麥麩發生的。從十八世紀到十九世紀初期，純理論性的哲學，用化石來說明，喚醒了生物的生活狀態。

科學的證明，凡生命像我們今天所知道的是由來於生命，但一直到 Hermann Hoffmann (1819 ~ 91) 及 Louis Pasteur (1822 ~ 95) 的試驗以前沒有得到結論。雖然，這種見解在更早已前已由許多學者已提到，例如有名的英國解剖學者 William Harvey

(1578~1657) 氏認為所有動物都是由卵發生的：*Omnia animalia ex ovo*。植物生理學者 W. Preyer 氏以後把此定義更普通為生物從生物發生：*Omne vivam e vivo*。至今許多生物學者仍認為這是科學的最基本原理。

最近關於生命的起源於某種特殊狀態的自發性，那不獨已是幾百億年前已流行過的說法，而且現由生化學者認為這是極可能而不可避免的事實。這個見解已遠在 Anaxagoras (c. 500~428 B.C.) 氏認為生命是水恆的，以天上的種子的形態來到地上，以後瑞典的物理學者 Svante Arrhenius 氏構成自然發生臆說 (*Panspermy hypothesis*)。但此臆說現已失去其可信任性。宇宙輻射綫有致死的效果。另一方面，美國的化學家 Stanley C. Miller 氏指出對生命重要的有機化合物 (其中 glycine 及 alanine 兩種胺基酸已確實證明)，能由通過不含氧而僅含氫、蒸氣、氨及簡單碳氫化合物的空氣中放電而產生出來，此種情形在地球歷史的很早期或已存在。胺基酸與蛋白質間的距離自然仍很大，因胺基酸絕非蛋白質，而純粹蛋白質與原生質間那更是遙遠了。

動物與植物：生命為維護牠特殊的組織必須利用能 (energy)，故生命係不斷消耗能的過程，故須有充分能的貯藏，才能維護牠的有機結構。倘若能的供給停止，生命的活動會中止，有機結構會分解。

依熱力學的第二定律，在無機物系統中所有的變化同時也會失去組織 (而增加熵，entropy)。相反，生命的形式具能力不間斷地從自然力去吸收，用來維持牠的組織，如此，牠們可以反轉熵的增加，這樣的活動，可以避免原子分解的進行而成為無機的物質。

動物必須從營養物得到能，以維持牠的生命，但綠色植物是直接從太陽得到能。動物與綠色植物在能的供給性質的基本上是不同的。在植物除了少數科及特殊形式以外是獨立營養的 (autotrophic)。在動物與植物組織之間所有的差別主要是基本上有不同。

綠色植物能自給營養因牠有葉綠素，可從太陽吸收輻射能，去合成能量很高的有機物質，此能用在生活的維持及繁殖等。僅綠色植物持