

萬有文庫

第二集七百種

王雲五主編

植物之發生
及器官形成

郡場寬著

薛德煥譯

商務印書館發行

植 物 之 發 生 及 長 官 器 形 成

著 郡 場 寬

譯 薛 德 煥

王雲五主編
萬有文庫
第二集七百種

植物之發生及器官形成

版權所有翻印必究

中華民國二十五年九月初版

原著者 郡場寬

譯述者 薛德煊

發行人 王雲五
上海河南路

印刷所 商務印書館
上海河南路

發行所 商務印書館
上海及各埠

(本書校對者胡達聰)

◆ D五二〇八

朱

十

萬有文庫

第二集七百種

總編纂者

王雲五

商務印書館發行

目次

緒論.....	一
二 成形過程與體制.....	八
1 單細胞植物.....	一〇
2 羣體.....	一〇
3 非細胞複勢體.....	一三
4 順次成形與同時成形.....	一四
5 分枝.....	一六
6 形成部及多層體之成立.....	一八
目次.....	一

三 器官之發生與葉序……………二一九

1 斜生葉序……………三〇

2 輪生葉序及偽輪……………四二

3 縱生葉序……………四四

4 螺旋葉序……………四六

5 不規則之葉序……………四七

四 生長……………五一

1 生長之階段……………五一

2 細胞之分裂及成長……………五五

3 伸長……………五七

五 生長之外的要約……………六二一

1 溫度……………六二

2 光線……………七〇

3 引力……………八三

4 水……………八五

5 化學成分……………八八

六 生長之內的要約……………九二

1 極性……………九二

2 補充反應……………九四

3 癒傷與癒着……………九七

4	分裂素成長素及形成素·····	101
5	交互作用·····	111

植物之發生生長及器官形成

一 緒論

個體發生與系統發生 植物之形，雖千差萬別，但追溯其發生之始，皆由極簡單之形體如卵細胞、孢子等爲出發點，更藉分裂成長而形成各種器官，漸漸發達以底於成。此種發達之全體過程曰個體發生，或廣義的名之曰生長。個體發生祇能表現其自祖先傳至子孫之週期的形質變化之一節，但各種生物並非自太古時代即有現在之形態，愈向地質時代追溯，其形愈簡，逐漸進化以至於今日，每經一次進化，形質愈益變異，更以之遺傳於子孫。藉變異與遺傳反覆聯續而成立生物之各系統，凡形質之系統的變遷曰系統發生。

生長之因果與意義 從理化學的推察，如「露珠」由水與其凝集力之表面張力而成立者

然，凡物之所以成形者，亦由其構成之物質與作用於內外諸力所組合之結果也。植物之形態，如從因果方面着想，亦不能脫此範圍。但組成植物體之原形質、細胞膜以及其他成分與其間所具諸力之組合，均極複雜。尤以多細胞而體制愈進步者則愈複雜，惟今日尙不能將其關係徹底解決。吾人對於此等體內所行之生活機能及生活所表現之形態與變化，祇當作自然所賦與的現象觀察，祇認為在異常環境下之變態及人爲條件下之變化反應而已，至於起反應之本元，猶未盡明瞭。此方面之知識，將來固隨一般科學之進步而逐漸闡明；如刺激運動之過程等，已逐漸可用理化學的說明，故成長、個體發生與系統發生等，將來亦可依此趨向以解決之。

植物之形態，除用理化學解釋以外，更能從種種方面解釋。形之記載及比較，固毋論矣，即其系統之變遷，更有生物學的特色。又形態之意義，即用目的、的、或效利的（teleologisch）觀察，在生物學方面，亦占重要之部分。植物各種形質之原因雖不明瞭，而對於生活有何作用或各系統有任何變遷，均爲饒有興味的問題。原來植物形態之成因，較之營養及刺激等現象，更爲複雜，故因原的解決，至爲不易，吾人苟能於其間發現系統的關係或適應的意義，則亦可暫告滿足。例如從羊齒植物

至顯花植物，觀其原葉體之變遷或花之受粉裝置等，吾人祇能驚嘆自然之微妙而已。又如維管束植物，其維管束之走向及排列等，在生理上並無非此不能生活之理由，但各門各種，各具有特徵，其間似有系統的因習，現在與其從理論方面認為與水液流通之適否有關，毋寧由系統方面觀察，較為有趣。本來植物之形質，祇需至某種程度於生活有益，其餘細微的差別，可云與生存並無多大關係，斯時所剩者僅系統之特徵耳。故系統的由來已深入形質之上，與其將形質就因果方面考查，毋寧先顧及系統之變遷，較易解釋。當生理的處置植物之形態時，仍應不失略以因果法進行解決之精神。凡用理化學的處置形態者，謂之形理學（*Formphysiologie*）或曰形因學（*Kausal-morphologie*）。

內外要約與遺傳素 支配生活作用之能量（*Energie*）及物質，謂之生活要素或因子（*factor*）。以生物為主體，推想其影響於生活或形質之此等要素時，謂之條件或要約（*Bedingungen*）。定植物形質之要約有內外兩種，簡稱之曰外因及內因。前者之例，如折曲、燃燒等，固亦有完全非生理作用者，本篇所論之外因，乃屬於生理的作用，即先作用於原形質或其中之成分，以變化其狀態，

由是再間接的影響於生活作用或形態之上；同時如溫度、光線及其他自然之環境，通常則介原形質而作用至此種程度之要約也。

外的要約對於植物生長成形所必需之程度、存在狀態、方向、時間等，均各有相異之特徵。例如光線、養料有爲力源及體質所必不可缺者，或有如引力僅作爲刺激及機械力而動作者，有如倫琴線及迷蒙精(chloroform)等，自然間雖不存在，且亦並不需要，但在動作時，則與以顯著之影響者。又有如溫度，始終非在一定度之範圍內不可者，且光線有時雖爲絕對之零，但若非長久繼續，則亦並無妨礙者。又有如氣溫全體一致動作者，更有如引力作用之方向有一定者。又一定以後，縱無特別之影響，但如明暗寒暖，若按時變化其程度，則亦有起影響者。對於此等外因，而植物所現之反應，有量的(quantitative)及質的(qualitative)兩種。例如伸長則受促進或抑制之量的變化。且生理作用因某外因受量的變化時，對於該外因，通常大概可分爲最小、最適、最大之三要點(cardinal points)。然此非一成不變，視時間之要素及外因之組成如何，亦略有變移者也。又器官形成所受之影響，在簡單之例僅爲數值之增減，但如變形、變成、新出、新生或此等作用之抑制，所謂性質之變

化亦甚多。而植物因外因受形態的變化時，外因每變爲成形的刺激（Morphogener Reiz）而作用。內的要約中，有稱謂遺傳素（Gen）而成形質之基礎者，此不僅可決定植物所屬門、科之大特徵，即種、品種等之細特徵亦能決定，其作用之根本，發於原形質，尤以核之染色體爲最，恐分泌種種酵素、激素（Hormon）而參加其作用以支配其形質者也。此等遺傳素雖不直接受外因之影響，但在生殖核分裂時，尤其在雜種之子孫因細胞內之機能作用，使遺傳素之組合等易起變化，斯時間接的外因亦易受影響。總之此種遺傳素爲定生物形質之基本質的因子，亦可概稱爲內的素因（Potenz）。

即同一稱爲內的要約之中，其根據之處有比前者淺薄者，例如切去植物之一部，或因其他手術，致剩餘部分之形質起變化者是也。植物之各部分，如皆認爲各別而不相維繫之部分，則此種手術，亦不妨視作外因；然實際上由此種手術所成者，與僅由外的要約適當變化而成者，亦間有同一之結果。例如枝被切斷時，近下端之部分，往往生根，但不切斷而祇將水蘚等包於枝上，藏於暗溼之處，亦起同一之結果。但如葉之背腹性與其他一般植物之極性等，亦有不易爲外因所變化者。要之，

此等內的要約，乃體之各部作爲物質的或刺激的相互影響之結果而顯現者，故植物逐漸生長而器官組織愈變複雜，其相互關係亦隨之而複雜，在深淺各種之程度中成爲內的要約，其素因與外因相互爲用，然後決定植物之種種形質。

植物之形質中，有極易變化者，亦有難於變化者。易變化者之中，如伸長、花期、花青素之形成等，極易爲外因所左右；但藉遺傳素亦可表現微細之差異，至其究藉若干外因而變化，每不能簡單判定。際斯時也，如欲明瞭其要約，非根據遺傳素型之明顯系統不可。純系分離之手續，頗足以表示。卽如雌雄之性，雖不易爲外因所影響，然大麻等則爲例外，其決定性之因子雖無變化，但受外因支配而表現之外形的變化，則範圍甚廣，故內因外因之區別似不易也。

生長之定義 生長一詞，不僅用之於生物，無生物增大其形體時亦可用之。然而生物之生長與無生物之生長顯有差異。例如冰柱成長時，或膠質膨脹時，如變其溫度，或使其乾燥，亦能顛倒進行；但生物之生長，則決不後退也。又生物以外之物體，其構造與形相，均甚簡單，故其成長或僅物質附加於表面，或內部一致的或輪層狀的浸潤，但在生物，則自原形質之相起，以至細胞之構造、器官

之外形，均伴有複雜之變化。故生物之生長，意即發育之經過，易言之，即達成長完畢之狀態，其間所起之變化之意也。在葉之就眠、氣孔開閉之局部的現象中，固亦有週期的反覆者，但其原形質之內部，並非完全成以前之狀態，且從個體之全體觀察，其變化依然進行不息。

生物當生長時，概增加其大小與重量，形狀亦變複雜，但間亦有減縮者。例如「菟絲子」等缺乏養分之種子，芽生之基部漸次枯萎而先端依舊生長，其間若不能得宿主，終因生長而全體枯死。由是可知「生長」一詞，雖具有「發育經過」之廣義，然細別生長之現象而討論時，則伸長與肥大謂之長成，器官形成及組織內部之完成等，常分別討論。所謂生長，有時指全體發達而言，有時僅指伸長、肥大之成長而言，隨時有廣狹之別也。

二 成形過程與體制

植物中從單細胞起至絲狀、平面、立體等多細胞巨形之植物止有種種階級。即同爲平面之植物體，其成立之手續亦各不同。至於立體的植物體之形成，式樣更多。要不外緣於分裂細胞之配置及其增殖之程度各有不同故也。在小形之藻類，雖無如顯花植物之有集合之生長點，但亦有組成種種立體形者。此等式樣大體上隨系統而有一定，因是成各種植物之體制。

作定體制之根本者爲伸長性與極性。又使形態變複雜之要素有分枝與癒合。原來植物並非全體一致皆成長爲球形，必選擇一二方向而伸展。『水綿』之細胞絲，係普通之莖根或其他細長之形，爲伸展於一軸上之結果。『紫菜』、『石衣』葉等，係平面的向二軸伸展者。樹幹亦向長軸以直角輻射狀伸展。伸展有因細胞之伸長而實現者，又有藉細胞數之增加而實現，但細胞自身反而短縮者。又長軸伸展時屢伴有螺旋的傾向，如纖維細胞膜質內微絲之排列，導管壁之肥厚，葉序之

螺旋狀的發達，莖莖之回旋等皆屬之。『極性』云者，係某種性質在一定方向之漸變，此種不均質，在初步時乃爲外因誘導而成，且不甚定安；若稍進步者，則起於內的要約之支配，故較安定。極性對於植物體形之方向，有縱橫內外（放射）之別，其中復有一側的及對側的之分（參照極性一項）。『分枝』云者，係伸展方向之轉換，即向異方向生長之反覆，其在初步者，母軸與枝皆爲同格，其已進步者，則因枝而起種種分化。『癒合』云者，爲已分枝之各枝，後天的或先天的合着，使形狀單簡或造成階級較高之器官。例如普通之葉，可視爲古代植物之枝，於平面上組合成高單位之器官者也（W. Zimmermann）。在小形之藻類，藉癒合之成形最爲普通。以上之伸展性、極性、分枝、癒合等，以種種方向，成種種過程而組合，然後表出所謂植物之形。至於細胞及器官如何能起此種伸展性及其他各性之理化學的原因，當然尙未明瞭，故現在祇假定此種性質，藉以說明植物之形而已。吾人擬由此立場將植物之成形過程，由簡單而漸推之於複雜。然體制之進化，並非依照系統之順序，如某系統中有甲形與丙形，他系統中有乙形與丁形，可互相超越；又系統愈進步而形反有簡單者，茲擬闢去系統，姑就形態上依次述之。