

植物生态学

(地植物学与植物地理学部份)

講義
—5—
实验指导

復旦大学生物学系
植物学教研组

一九五五年度上學期用（過渡性計劃）

植物生態學教學大綱（植物地理，地植物學部分）

第一章 緒論

I. 植物生態學的性質——在二年植物學的基礎上，說明植物生態學是科學中一個重要的支派。

II. 植物生態學發展簡史——說明植物生態學由開始到現在發展過程中的重要分科。

III. 植物生態學的部門和任務——植物生態學在科學發展方面的正確性，在改造自然改造植物中的作用。批判英美生態學的錯誤觀點，學習蘇聯生態學的先進科學經驗。

第二章 植被的概念

從認識植物的意義出發，從而了解植物羣落的性質，認識植被的作用與改造自然的關係。

I. 植被的概念：生物圈，地面覆蓋，區域性，破壞，修補，植物羣落。

II. 植被的作用：植物資源的寶庫，土壤的創造，氣候的調節，水土保持與水液循環。

III. 植被的破壞與重建：植被破壞的過程及其惡果，重建植被的重要性，改造社會與改造自然，蘇聯的先進經驗，中國近年來的成就，將來的發展。

參考資料：

1. 蘇聯斯大林改造自然計劃有關材料

2. 地方性門有調查資料

3. 改造黃河有關資料

4. 東北防護林計劃

5. 營造海防林計劃

6. 護田林營造計劃

第三章 植被研究的基本原則與方法

研究植被是改造自然的開始，研究植被必須從認識植物羣落的特性出發，掌握羣落內部及其發展的規律，達到改造、利用的目的。

I. 植物羣落的基本特徵：植被與羣落，羣落的構造性（外貌，組成種類，內部構造），羣落的區域性，羣落的發展性，植物羣落學。

II. 羣落的研究方法：羣落單位的劃分，標準地的建立，標準地的種類，標準地內的工作項目，標準地以外的工作項目

III. 羣落性質的分析：分層，多度，頻度，密度，蓄度，高度，顯著度，胸徑，等級。

IV. 原始材料的整理，分析：統計，製表，作圖，環境因素與羣落性質的綜合分析，結論。

V. 植被調查：了解地面上植被現況，天然植被，人工植被，植被的指示作用。

第四章 植物羣落的發展性

演替現象是植物羣落的重要基本特徵，植物羣落的演替是有其一定規律的，不但要了解它，還要掌握它。

I. 植物羣落的形成：蕪原，蕪生，遷移，定生，聚集，

競爭，侵佔，反應，互助，穩定，高級羣落。

II. 植物羣落的演替系列類型：旱系的，水系的和中性的發展過程，人類活動對植物羣落演替的影響，植物羣落的發展速度，演替規律的實用價值。

III. 生態體系 (Ecosystem)：生物的非生物的整體關係。對英美學派羣落學說的批判。蘇聯的先進科學理論。

IV. 羣落的分類：分類的單位和分類的方法，把整個植被所有羣落按照植物種系分類系統方法，成爲一個植物羣落分類系統。

第五章 植物羣落的區域性

通過對自然界植物及其環境區域性的認識，了解植物羣落的分佈規律。

I. 植物分佈區的學說：植物分佈區的概念。分佈區的形。成。分佈區的形狀及其邊界。

II. 環境條件的區域性：

1. 氣候地帶—— (1) 氣候因子的地帶性：溫度 氣壓帶
行星風系 降冰 洋流。

(2) 柯本氏原始氣候區域圖與植被^的關係。

(3) 德堪多的植物分區。

2. 土壤地帶—— 世界土壤分佈類型及其與植被的關係，

(冰沼土 灰化土 黑鈣土 栗鈣土
漠鈣土 鹽鹼土 森林棕壤 紅壤 黃壤)

III. 植物羣落的區域性：

1. 植物羣落的水平分佈——謝尼攔夫的歐亞大陸植被圖
2. 植物羣落的垂直分佈。
3. 地區分佈的各羣落類型與羣落演替的各過渡階段。

IV. 栽培植物的區域性：植物引種 土地規劃

第六章 世界植被的基本類型

要求了解並熟悉世界上主要的植物大羣分佈的概況。

I. 植被類型的研究簡史：見林不見樹，見樹不見林，見林又見樹。

II. 世界植物大羣分佈概況：熱帶雨林，季雨林，照葉林，硬葉林，夏綠林，針葉林，凍原，草原，稀樹草原，荒漠，淡水水生植物羣，鹽生植物羣。

III. 世界植物大羣分佈圖：歐亞大陸植被模式圖，六大洲植被分佈圖。

第七章 中國植被的基本類型

要求了解並熟悉中國植被的基本類型分佈的規律性。

I. 中國自然地理的特點：中國的地理位置，地形特點，中國的季風氣候，溫度，雨量的分佈特點。中國土壤的分佈。

II. 中國植被的基本類型：共分十二個大區，每一大區的植被性質及其決定性的環境因素。

III. 中國植被圖：每一大區內又可分割為若干小區，及其劃分小區的基本標誌。

第八章 歷史植物地理學

說明現存植被基本類型的統一性和世界性，現在的一切是過去歷史發展的結果。

- I. 地質年代中環境條件的變遷及植物的進化。
- II. 古代種子植物在分佈上的變遷。
- III. 被子植物進化的幾個重要時期及近代植物大羣的形成。
- IV. 世界植被的統一性。

結 論

植被科學的過去，現在與將來

植被科學的發展是人類福利的無窮源泉。

世界的植被

陳邦傑

(一) 植物被覆着整個大地

地球的外表有海洋和大陸的區分，有高山和平原的差異；但是，無論是大陸或是海洋，無論是高山或是平原，全不是裸露的。除了極少數的岩石表面，沙漠荒原和人為的建築物外，其他地區大部分是有植物被覆着的。我們登山遠眺，俯看平原，往往是一片綠色的被覆。山林和原野自不待言是植物叢密的生活場所；即在牆頭屋角，石縫岩穴也常有植物生長。氣候條件異乎尋常的地方，如常年冰封的極地和終歲積雪的高山也不是完全沒有植物的。高山和北極圈內許多地方曾經發現過「紅雪」，這就是因為一種綠藻叫做紅雪藻的，生長在雪地的緣故。所以地面上任何高度的地方均有植物生存，即在地面下 1 公尺左右的深度也常有菌類和細菌繁殖。水濕地區有多種水生植物，海洋和湖沼的表面有數量衆多的浮游植物；據專家估計，單以海洋中的矽藻而論（這是魚類和鯨類的重要食料），其每年生產力可能大於陸地所有作物生產力的五倍。綠色植物因為需要光能製造食物的關係，不能生活於超過 150 公尺以下的深海；但深海中既有動物，就會有寄生性的菌類存在。沙漠荒原和岩石表面也不會完全沒有植物生長。若干細菌因為能行化合作用，可以從化學物質的變化中取得能力，然後再以這種能力製造有機物質，所以能夠生存在沙漠中非土壤的地區。若干細菌和藍藻能行固氮作用，就是能利用空中游離氮來構成有機物，所以能在荒原生存。這些都直接或間接的增加土中的有

機物質，而為其他植物創造了可能生活的條件。地衣也是植物界中的拓荒者，在岩石的表面，常有大量地衣附着，分泌酸質，溶化石質；經年積歲，可以加速岩石的風化作用。有些苔蘚植物也是先鋒隊。在其他植物未能立足以前，先向各方發展，特別在沼澤地區，往往形成大面積的苔蘚濕原，其他植物即逐漸可以生長。其他在沸熱的溫泉中常有細菌和藍藻存在。空氣中常有高等植物的花粉和低等植物的孢子飛揚。細菌多附着灰塵的粒體而飄浮在大氣中，往往在 12,000 公尺的高空尚發現有細菌及菌類孢子。所以，大體說來，世界上到處都有植物覆蓋，不過，有些地區植物的被覆密些，厚些；有些地區植物的被覆疎些，薄些；這樣地球表面的植物總稱做植被。

(二) 多種多樣的生活類型

植物的生活是外圍的生活條件息息相關的。植物在其歷史發展的過程中，不斷地受着外圍環境條件的影響，無論在形體發育上和生活方式上都表現着一定的類型，這就是植物的生活型，因為自然界的環境包括着氣溫，水濕和土壤等各種因素，各種植物在歷史發展過程中，又有着多方向的變異，因此植物的生活類型也就表現了多種多樣的形式。

植物的生活類型從不同的角度觀察研究，即可有多種不同的分類方法。如以植物生活的年齡來分，就可以分為一年生植物，二年生植物和多年生植物。以植物和水濕的關係來分，就可分做水生植物，中生植物和旱生植物。以植物生長地區來分

物。對於地理學說，一般比較簡單實用的是以植物外部形態結合生活作用來分的生活類型，如：

一喬木：是一般主幹明顯，樹形較大的植物，又可分為常綠喬木，夏綠喬木，闊葉喬木，針葉喬木等。木木蕨類植物也可包括此類中。

二灌木：是一般主幹不明顯，樹形較小的植物，亦可分為常綠灌木，夏綠灌木，闊葉灌木，針葉灌木等。

三草本植物：包括矮小的草本植物和一般蕨類植物。亦可分為一年生草本和多年生草本，或水生的和陸生的。

四藤本植物：植物莖纏繞他物生長的。

五附生植物：植物根不着地面或泥土，附着他物表面，高懸空中生活的。

六墊狀植物：寒冷乾燥地面，特別在高山區，常有分枝眾多密集叢生構成墊狀的植物，這是植物適應寒冷而乾燥氣候的一種生活類型。

七多漿植物：氣候炎熱而乾燥的地區，有莖葉肥厚而水液豐富的多漿植物。

八苔蘚地衣植物：苔蘚地衣植物生長在山林草原內或附生樹石間，自成爲一種生活類型。

九寄生植物：即一般寄生的菌類，根菌和細菌類。

十其他低等植物：一般藻類植物。

植物的生活型是植物所處環境綜合的指示物，從一地植物的生活型大致可以判斷當地的環境條件。同一種或多種不同的

— 4 — 植物生態學

生活型的植物可能組成一定的植物羣叢，這就是下面提到的植物羣落。

(⇒) 廣狹不同的植物分佈區

地球上的各種植物往往各有一定的生長區域，也就是有一定的分佈區。

一、植物分佈區的廣狹是極不一致的。一般說來，分佈區廣大的就表示有較強的適應性。這些植物可能分佈全球各地，因此被稱為世界種，例如蒲公英，曼陀羅，酢漿草，香蒲，蘆葦，早熟禾等。有許多植物僅能生長於某一種氣候區域，如香蕉、椰子、鳳梨、菠薐等僅能生長於熱帶，當歸大黃和黃連僅見於寒冷潮濕的山區，麻黃，甘草砂朮多生長於乾燥地區。萊伊克曾選擇種子植物中 240 科植物指出世界各地的分佈情況如下：

1. 全世界各地區均有分佈者計	92 科	佔總數	38 %
2. 至少在兩個不同區域有分佈者計	17 科	佔總數	7 %
3. 僅分佈於一個區域者計	131 科	佔總數	55 %
● 其中分佈在熱帶地區者計	69 科	佔	53 %
僅分佈在北半球者計	40 科	佔	17 %
僅分佈在南半球者計	22 科	佔	9 %

從上表可以推知植物受環境條件的嚴格限制而構或有區域性特徵的佔全植物界半數以上。其次植物種類在熱濕地區遠較在寒冷地區為豐富。從絕對數量而論，北半球植物種類較豐，但北半球陸地面積大，所以從相對數量看，南半球植物種類亦

不算少。

二一種植物或一屬一科的植物在分佈上可能是連續的，如歐洲、亞洲北部和美洲北部均有很多種相同的植物，例如楊柳科、樺木屬、槭屬、醋栗屬等。植物的分佈區也可能是不連續的，即分佈區是間斷的。如美洲東部的美洲鵝掌楸（木蓮樹）和我國北部的鵝掌楸；美洲東部的梓屬和我國東部的梓屬；北美^屬的香脂樹，我國南方的楓香樹和小亞細亞的蘇合香樹皆是一^屬而有間斷不連續的分佈區域

三分佈區的不連續可能是由於植物分佈上的進展性，或退縮性而構成的。前者是植物分佈向外擴展的結果。如熱帶蕨類的孢子被風吹送到紐西蘭島溫泉附近而生長；貉藻（一種食蟲植物）的種子為水鳥攜帶，分佈世界各地；其他人為的例證更多。後者是植物原有較廣大的分佈區，因為地史的變遷和氣候的劇變使原生中間地區的植物絕滅而形成分佈區的不連續。上述楓香樹屬，梓屬，鵝掌楸屬都是因為第三紀冷期將其他地區的同屬植物毀滅的結果。

四各地區的植物成分可能是界限不明，彼此交錯的，如我國長江流域甚至淮河、黃河流域尚有熱帶植物的種類。北方的植物在南部高山地區也有分佈。但也有不少地區具有衆多的特種植物種屬，如馬來羣島具有多數舊熱帶地區的特種植物；南美亞馬孫河流域具有多數新熱帶地區的特種植物。其他地中海區域，南非開普敦區域均多特種植物種屬。換言之，特產植物的分佈區是狹小的（不包括近代人為的傳播）特產植物我們通

常稱爲原產種。原產種可能係由此地區久與他地隔絕或環境條件的多樣變化而使此地植物有獨特多方向的變化，這是進展性的原產種。原產種也可能是由於其他親屬植物多半絕滅而此處獨存的，如美國加州的大紅木，我國各地栽培的銀杏和鄂西的水杉，以前在北半球都是廣佈的，但在第三世紀冰川期中，其他地區的同種植物被毀滅了，這就是保守性的原產種，也稱爲孑遺植物。

(四) 錯綜複雜的植被羣落

植物在自然界中很少是個體單生的，多數同種的植物，在一定的生活條件下常結合或一定關係而生存，這就稱做植物羣落。

因爲各種植物羣落對於人類的生活發生一定的關係，所以，人類在很早即有植物羣落的觀念，如森林、草原、濕原等。

一植物羣落的形成具有一定的規律。多種生活類型相同或不相同的植物在歷史發展的過程中，經受環境條件的選擇，通過彼此間的相互適應，組成一定的植物社會。這種植物社會不是經常固定不變的，而是隨着自然條件的變遷，和物種間的相互影響而變化的。在長久或較短的時間內沼地植物可化爲陸地叢莽，草原可變成森林，或相反地轉變。即在同一草地上，一年四季也有不同的植物變遷，此勝彼衰的衍替着。換句話說，就是植物社會是有新陳代謝現象的。我們通常對於植物羣落認爲具有一定的形相，或具有一定的短時期的穩定性，但實際上只是指這樣的植物社會在發展上的暫時均衡現象。

三構成一種植物羣落的植物不但可能有多種不同的種類，也可能有多種不同的生活類型，如森林可能有喬木，灌木，高草和苔蘚，樹上可能有攀援的藤本或附生的植物，樹下可能有寄生植物。草原植物羣落和沙漠植物羣落可能比較單純些，但很少是一種生活類型或一種植物構成的。不過在各種植物羣落中常顯示一種或少數種屬是突出的組成分子，有着特別發育的生態這就稱做優勢種。熱帶森林中植物羣落的成分複雜，並生的植物往往同量發展，因此優勢種就不十分明顯。溫帶地區的植物羣落多數是有明顯的優勢種的，因此就常有所謂單純林存在，如我國南部的樟林，川西的冷杉林，東北的紅松林，臭松林。

三一種植物羣落，特別是森林羣落，常有明顯的多種植物層次，如高喬木層，次喬木層，灌木層，草本層和林下的苔蘚層等。在熱帶雨林中可能在樹幹上尚多各層的附生植物，在林冠的上層被覆蓋大形的藤本植物，如我國南方的黃藤、椴藤子（海南大豆）和坭藤（一種藤本裸子植物）。植物羣落的層次和水分、陽光及溫度有關，寒地和燥地植物的羣落，植物層次總比較少。

植物羣落中不但地上有層次，地下亦有層次。各種植物的根在土壤中有了一定的深度，彼此間有一定層次的配合。植物層次是識別植物羣落的一種要素；若能分析植物層次的組成，了解陽性植物和陰性植物的配合，淺根植物和深根植物的配合，對於土地利用上有極重要的價值。例如：有些植物幼苗為陰性

，成長則爲陽性植物，對於在森林組成的演變可以起決定性的作用，樅樹在森林中情況即是如此。許多淺根性的雜草和穀類作物和淺根性經濟林木爭奪養分，白茅草在橡膠園中爲害的情況即是如此。我們可以應用植物層次間的相互關係來作森林再造的準備和消除有害雜草的方法。

四草本植物在草原地區或暫時的無林地帶常有季節性的變化。每一種植物在一個生長季節中祇有短期的發育活動。冬季萌發的植物到初春可能已全部開花結實而凋落。春季的植物到夏季可能全部死亡或地上部分乾萎。往往不待前者完全死亡，而後者已代之而起。如此，在同一地點，在一個生長季節中，即可以演變幾次。寒冷或高山地區生長季節短，因此，衍替的成分較少；溫熱而潮濕的地區，衍替的成分多而且複雜。這種情況稱做季節性優勢。每個優勢種在歷史發展過程中經過長期的相互適應，不但在生長季節上依次發育和成長，彼此互不妨礙；並且在營養作用和生活作用上可能還有互惠互利的現象。在長江流域的荒草地，早春蒲公英和婆婆納是優勢種，三月是薺菜，其後是黃鹌菜，夏季是豬殃殃，灰菜和葶草，秋季則是鵝觀草，艾和蓬佔優勢。

五植物羣落可分爲多種類型。根據不同的因素，從不同的觀點分析即可能有不同的分類。

這裏介紹一種以羣落外貌和生態爲基礎的羣落分類：

- (1) 空中植物羣落：包括空中浮游的細菌和微生物。
- (2) 土壤植物羣落：包括生於土壤中有機體。

(3)海洋植物羣落：包括海洋的浮游植物和海岸固着的藻類。

(4)湖沼植物羣落：包括淡水湖沼的浮游植物及水生植物。

(5)濕原植物羣落：包括仰賴雨水供給的苔蘚濕原（高濕原）和富含地下水的低濕原植物羣落。

(6)草原植物羣落：草本植物爲此羣落中的優勢植物，以氣候條件的差異又可分爲下列四種：

1.濕生草原：終年氣溫差異不大有一定的雨量，不靠地下水滋潤的草原。

2.高山草原：山區高地，集水不多，而陽光較強，往往形成多年生禾本科植物優勢的高地草原。在形式上可能有高草，低草和墊狀植物的差別。

3.乾燥草原：夏日炎熱，冬季嚴寒，雨量不多的溫帶地區具有大陸性氣候的草原。

4.熱帶草原：熱帶四季氣溫較高而雨量有限的高草和常綠性的草原。

(7)荒漠植物羣落：包括寒冷而乾旱或鹽質含量多地區的植物羣落，以地形的關係可分爲下列四類：

1.沙漠荒原：一般雨量極少沙漠性地區的植物羣落，又可分爲礫石荒原，指沙漠中礫石多的地區有矮小多年生植物的植物羣落；流砂荒原，指沙漠中砂石時有流動，植物時有變遷的植物羣落；和鹽質荒原，指沙漠中富於鹽質的地區，有特殊的鹽生植物社會。

2.寒冷荒原：氣溫甚低的北極地區和高山地區常有地衣苔

群多年生草本或極少數的矮小灌木，構成北極荒原或高山荒原。

3. 海濱荒原：此為溫帶海濱鹽土地帶常有的鹽生植物社會。

4. 岩石荒原：包括生長於岩石或樹幹的藻類，地衣和苔蘚植物羣落，山地往往有之，一般均具有旱生性特徵。

(8) 木本植物羣落：具有相當雨量和濕度，生長季節不太短而土壤不太貧瘠的地區，常有木本植物羣落。根據雨量和其他條件可分為七類：

1. 熱帶雨林：熱帶地區，氣溫終年無大差異，雨量充足，喬木為主，植物層次多，藤本及附生植物多的植物社會。

2. 季雨林：熱帶或亞熱帶地區雨量相當充足，但冬季氣溫較低而雨量較少；喬木闊葉樹為主，但藤本及附生植物少的植物社會。

3. 乾燥林：熱帶或亞熱帶雨水較稀的地區，可能有能耐旱的喬木林，葉形小而堅硬，是為乾燥林。

4. 溫熱矮林（灌木叢）：夏季炎熱而乾燥，冬季較冷而多雨的地中海式氣候區域常有以灌木羣為主的溫熱矮林。

5. 夏綠林：夏季較熱而多雨，冬季寒冷而乾燥，樹木往往冬季落葉，林中灌木稀少，而草本多，是為夏綠林。

6. 針葉林：以松杉類針葉植物為主的植物社會，一般位於北緯較寒冷地區，或高山冷濕地帶。南半球則較稀少。

7. 海岸紅樹林：熱帶或亞熱帶的海岸泥灘生長能耐鹽質適應海潮沖刷的灌木或小喬木林。

(9) 地球上的植物帶

上述各種植物羣落分佈地球各地，形成廣大的植被。各地區就地形，氣流，溫度，雨量，水分和土壤等各項條件而決定植被發展的方向和植物羣落的類型。其中空中植物羣落的變動性最大，研究者亦較少。土壤植物羣落的分佈受生物因素和人為因素的影響最多，此項研究對於農業生產和土地利用最有關係。南洋和湖沼植物羣落的分佈受地理條件的影響較大，羣落的分佈也比較穩定。荒原植物羣落的分佈兼受地理和氣候條件的影響，穩定性亦較強。若是說，在各項外圍環境條件中，影響植物羣落形成最主要的因素是水分；則影響植物羣落在地面上分佈的主要因素就是氣候。各種植物羣落在地面上的分佈叫做植物帶或植物區。這是植被廣大形式的表現，是植物地理學的主要討論內容。

若以氣候情況和植物羣落的分佈情況，就緯度和地勢高度作一比較，則可知兩者在分帶上是大體相應的。如果以北半球或南半球植物豐富的區域除開沙漠地區和近熱帶高山的地區從植物分佈帶上來比較，大致可分為八個地帶。

當然，在自然界各地區的植物帶不會這樣整齊的，也不會這樣刻板的。首先要受海陸分佈和局部地形的極大影響。南半球的陸地就比較少，寒冷無林帶在北半球比較廣闊，在較北地區的高山也比較明顯，但在南半球就很少見。南半球也缺少如北溫帶的大片的森林地帶。海洋的氣候也嚴重的影響植物帶的分佈。距海岸較遠的地區和不容易受到海風影響的地區常成為乾燥林區，熱帶草原或沙漠荒原。地勢的高低也很有影響。人