

# 試論植物生態学和地植物学 的內容和研究方法\*

侯 学 煜

(中國科学院植物研究所)

## 目 次

引 言	中的重要性
一. 植物生態学和地植物学的範圍和内容 214	2. 野外調查工作的內容和方法
(一) 植物生態学的範圍和内容 .....214	(1) 野外調查工作的步驟問題
1. 植物生態学的廣義和狹義	(2) 向農民訪問
2. 植物生態学的內容及其在相關学科中的地位	(3) 自己觀察研究
(二) 地植物学的範圍和内容 .....217	(二) 室內工作 .....231
1. 地植物学的廣義和狹義	1. 室內研究工作在植物生態学和地植物学
2. 資產階級地植物学在唯心主義方面的表現	中的重要性
3. 地植物学不僅研究植物羣落中植物間的相互關係,而且也包括植物与環境間的相互關係	2. 植物生態学和地植物学的室內研究工作的內容和方法
4. 地植物学內容不僅研究天然植物羣落,也应包括人工植物羣落	(1) 整理調查資料
(三) 地植物学与植物生態学的關係 .....221	(2) 研究植物的外部形態和內部結構与環境的關係
1. 地植物学与植物生態学的不可分割性	(3) 土壤和植物的化学分析工作
2. 目前我們為什麼把地植物学和植物生態学合在一起研究	(4) 盆栽試驗
(四) 植物生態学和地植物学的研究在理論和实践上的意義 .....223	(5) 花粉孢子分析研究
二. 植物生態学和地植物学的研究方法 ...224	(三) 固定工作站的研究 .....234
(一) 野外調查 .....225	1. 固定工作站研究在植物生態学和地植物学
1. 野外調查工作在植物生態学和地植物学	中的重要性
	2. 固定工作站研究的內容和方法
	(1) 研究植物和植物羣落的季候動態
	(甲) 植物的物候学的觀察研究
	(乙) 植物羣落的季相的觀察研究
	(丙) 研究植物的質量變化与季節

\* 本文完成以前,曾在中國科学院植物研究所錢崇澍所長領導下,於 1955 年 2 月間邀請該所高級研究人員对初稿作兩次集体討論。李繼侗教授特別提供很多寶貴意見,並給作者很多啓發,誌此以表謝意。

性的關係	係
(2) 研究植物和植物間以及与人工因素間的關係	(乙) 研究植物与植物間地上和地下部分的相互關係
(甲) 研究植物和植物羣落的演變与不同利用方法或強度的關係	(3) 野外栽培試驗
	尾言——三項研究方法的联系性 .....241

## 引 言

在國家走向社会主义建設的过程中,爲着充分發展農林牧事業,爲着國家工業化奠定基礎,就有必要進行一系列的利用自然和改造自然的工作。在这些工作中,植物生態学和地植物学是佔有重要地位之一的科学。

过去,在形而上学的哲学思想支配下,我們對於植物生態学的本質很难有正確的認識。而“地植物学”名詞雖然在外國文献上很久以前就經常地遇到,但在我國还是一个新名詞。因此,过去對於研究的方法,也常是片面的体会。解放以來,通过學習苏联的先進理論和辯証唯物主義的指導思想,我們對於這兩門科学的本質、內容和方法論的認識上是有一定程度的改變。現將作者個人的初步學習体会,提出來作爲大家討論的資料。

### 一. 植物生態学和地植物学的範圍和內容

生態学 (Ecology) 名詞的來源在美國的課本上<sup>[15]</sup>曾記載,最早於 1885 年由動物学家瑞多 (Reiter) 所創,次年由另一動物学家赫格爾 (Haeckel) 給了定義。但據謝尼濶夫說<sup>[10]</sup>,生態学名詞早在 1869 年已由達爾文主義宣傳者、德國人戈克里 (Э. Геккль) 所用,是指着有机体和環境間相互關係的研究而言。地植物学 (Geobotany, Геоботаника) 名詞的創立雖稍晚幾年,但到現在也有 83 年了;它是 1872 年由格里傑布赫 (Grisebach) 第一次应用的。當時地植物学是被当作植物地理学的同義字 (Plant geography, География растений) 看待;可是,以後這個名詞在不同的國家之間或同一國家裏不同的科学家之間,對於它的理解是不相同的。

#### (一) 植物生態学的範圍和內容

##### 1. 植物生態学的廣義和狹義

过去無論在歐洲或美國,植物生態学是包括着植物羣落学 (地植物学的主要部分) 在內的。例如丹麥生態学家瓦明 (Warming) 所著的植物生態学 (Ecology of

plant)〔丹麥原文叫植物地理學 (Phyto-geography)<sup>[19]</sup>，就包括着各種生態因素，並敘述生長於各種土壤上的植物如砂土、酸性土、鹽土、沼澤土和水生植物等，以及植物羣落的結構。在德國希卜 (Schimper) 所著的植物地理學 (Plant geography) 一書內<sup>[17]</sup>，先討論水、熱、光、空氣、土壤、動物等生態因素，並說明植物羣落的特徵，最後敘述全世界植被區域。法國布郎布郎略 (Braun-Blanquet) 所著的植物社會學 (Plant sociology)<sup>[16]</sup>，先敘述各種生態因素如溫度、日光、空氣、水、風、土壤、微生物、生物等與植物的關係，後說明植物羣落的構造、分類、發展和分佈等。英國騰斯里 (Tansley) 的植物生態學概論 (Introduction to plant ecology)<sup>[15]</sup>，也敘述植物羣落的構造、分佈和發展，以及各種生態因素。美國的魏夫 (Weaver) 和克里孟次 (Clements) 所著的植物生態學 (Plant ecology)<sup>[20]</sup> 都包括着生態因素和植物羣落的研究。以上這些書不管名稱如何，也暫不論它們內容上的優缺點如何，就每本書內所包含的範圍說，它們不僅談到植物對自然地理條件 (土壤與氣候) 的關係，植物與動植物間的相互關係，而且有的還包括着達爾文主義的有機體生存競爭現象的研究。不僅指植物的個體與環境的關係，也包括植物羣落的研究。這樣，對於植物生態學或植物地理學的研究的對象似乎就很複雜而廣泛了；但是一切事物是發展的，人們對於自然的認識也是一步一步地由單純向複雜發展，即由淺入深，由片面到更多的方面，所以一門科學分化為幾門科學，是科學發展的必然過程。因此，最近在蘇聯、歐洲甚至在美國都有同樣趨勢，他們稱研究植物個體與環境的相互關係的科學為植物生態學，研究植物羣體的科學為植物羣落學 (地植物學的主要部分)。

## 2. 植物生態學的內容及其在相關學科中的地位

筆者對於植物生態學的了解是這樣：植物生態學是研究植物個體和它生長地的各種環境因素的關係以及彼此相互影響的規律性，也就是研究個體植物的形態、構造、化學性和生理過程 (包括生長、發育、繁殖等) 與土壤、氣候以及其他因素的相互關係。這樣，我們可以理解到植物生態學和植物生理學、植物形態學、植物分類學之間的密切聯繫性。特別它與植物生理學相接近，因而就有生態生理學和生理生態學的名稱的產生。生態生理學是研究植物各種生理過程的特點與環境的關係，它的研究對象是以生理作用為中心的；生理生態學是以整個植物為研究對象的，是研究一種植物通過環境關係的變化如何影響它的個體發育和系統發育過程；也就是在一定的生境下研究它的生活力。此外，植物形態學裏的形態和構造、植物種類地理學裏的植物分佈，植物分類學裏的物種的演化問題都和生態學有着密切的關係；因為這些都是在進化

过程中植物和环境之间的生态关系的結果。因此,無論那一方面的植物研究工作,都需要有植物生态学的知識,用生态学的理論來說明所發生的變化和現象。如果不对植物進行生态研究,就不可能說明它,也就不可能向人類所希望的方向改變它<sup>[10]</sup>。反过來說,研究植物生态学就不能不研究植物生理学、植物形态学和植物分类学,否則就不可能達到研究的目的。通过生态学的研究,我們也就可以体会到植物学在其本身的发展中,只是為了研究上的便利起見,才被劃分成很多專門性的分科。过去有人把植物生理学作為实验的科学,分类学作為叙述的科学,古植物学作為历史的科学;特別在舊中國時期各植物分科的研究工作之間很少联系,这样把植物学各分科互相割裂的看法是不應該繼續存在的。因為叙述、实验和歷史的研究是不可以对立起來看待的;而且為了分析,便不能忘記綜合;為了一部分,便不能忘記全部;為了植物学的一門分科,就不能忘記整個植物学或生物学。正如恩格斯曾經告訴我們:“全部有机界是一個形式和內容合一性或是不可分割性的堅強証據。形而上学的現象和生理上的現象,形态和机能,在互相交織地制約着”。通过生态学的研究最能把植物学各种分科联系起來,也如 B. A. 凱勒爾院士<sup>[1]</sup>所說:“在植物学中,应以生态学可獲得綜合而普遍的巨大意義。”这是給我們从事植物生态学工作者們一種很大的鼓舞。

在研究植物生态学的内容裏,除了植物学本身知識之外,还必須具備相關的自然界的知識,因為對於植物起作用和改變植物的生态因素裏包括着土壤條件、氣候條件和動植物有机体。因此,植物生态学研究的对象,还必須包括环境科学。對於这些环境因素的性質,要能很好地分析它們的特點。所以對於動物学、細菌学、土壤学、地質学、地形学、氣候学、氣象学和農業技術学等各方面都应该了解<sup>[10]</sup>。因此,植物生态学的研究是在植物学的分科和环境科学的分科的基礎之上,而建立它本身独特的研究对象。

可是,植物生态学在漫長的年代中,因受了形而上学哲学思想的影响,特別是机械唯物論和唯心論的影响,因而得不到發展。机械唯物論認為自然界中有机体只能被動的變化,不重視它們積極性的適應作用,特別表現在單純偏重形態的描寫,而不注意植物形態或其他特性,究与土壤、氣候、動物界以及人類活動等环境因素發生什麼關係。結果就走上唯心論者如魏斯曼、摩爾根學派的道路,否認有机体和環境是統一的原理。在这种宇宙觀支配之下,生态学被埋沒了多少年。因而,过去在資本主義國家裏植物学是不注意生态關係的。即使植物生态学書內也叙述氣候、土壤……等因素,但在很大程度中並不把这些生态因素与植物联系起來,只不过形式地叙述因

素本身而已。而且在形而上学的思想支配下,即使研究植物生態,也常常局限於個別因素与植物的關係,而忽略自然界各种因素综合作用的重要性。因此,植物生態学的名詞的創立距今雖有 86 年的歷史,但目前植物生態学本身还是一門年青的科学,距離应有的水平还很遠。

## (二) 地植物学的範圍和内容

### 1. 地植物学的廣義和狹義

關於地植物学名詞和内容在苏联雖然目前还是意見分歧,但是這個名詞已經流行很廣了。正如苏联第二次地理学会代表大会中所說:“關於地植物学的内容和範圍的問題很早以前就有爭論,对地植物学的了解是這樣的分歧,很多学者有這樣的意見甚至主張完全放棄了這個名詞。很可惜,这很难作得到,因為它在科学文献和廣泛的實踐中的应用是相当鞏固的。”<sup>[9]</sup> 例如,在苏联大学植物專業裏有地植物学專門化,在苏联科学院植物研究所和列寧格勒地理研究所裏都有地植物学研究室,事实上是不可以放棄這個名詞的。如果把關於地植物学内容許多不同的意見歸納起來,不外廣義的和狹義的兩方面:廣義的有很多不同的見解,像 B. H. 苏卡切夫<sup>[8]</sup> 就認為沒有必要把地植物学和植物羣落学当作同義字看待。除許多学者(例如格拉西莫夫院士等)把地植物学与植物地理学当作同義字外,还有人把植物地理学作為地植物学的一部分。这种廣義的地植物学的内容,就是說它的研究对象不僅指植物羣体,也要包括構成羣体的植物种的生物学特性,还包括着植物分佈區的問題在內。狹義的地植物学是專指植物羣落学(Фитоценология)而言,或專指植物羣落演變与土壤形成的關係而言。但是,不管地植物学的廣義或狹義,植物羣落学總是它的主要内容。

### 2. 資產階級地植物学在唯心主義方面的表現

在資產階級社会裏,地植物学家受了唯心主義的支配,不免有种种歪曲思想的表現。首先,由於魏斯曼、摩爾根反動學說否認有机体与環境是統一體,英美地植物学者對於植物羣落的定義只形式地單純偏重羣落種類的組成和結構,以及形態觀點的描寫。他們所給的植物羣落的定義,就沒有包括整個環境條件在內。結果,他們對於植物羣落的研究自然脫離植物的生活條件,當然更談不到說明植物羣落在發育的一定階段上与土壤、氣候環境、動物界、人類活動等的相互關係了。然而,我們對於植物羣落應該理解為在“一定地段上”的全部植物。这些植物一方面是與環境有联系的相互影响着,另一方面彼此之間通过土壤、氣候環境而相互作用。同時植物羣落本身也

不斷創造特殊環境。這種環境和羣落形成了一種不可分割的從屬性。

在資產階級社會裏，地植物學者另一種形而上學的理論，可以美國的克里孟次 (Clements) 為代表，他認為植物羣落的發展是有終點的（即所謂頂極羣落理論）。頂極羣落就是植物羣落發育的最後階段，這種羣落本身很像不含有發展的動力，只要氣候保持不急劇改變，只要沒有人類、動物的顯著影響或其他侵移的方式發生，它們便一直存在，就不可能發生任何新的優勢植物。這種理論是忽略了植物羣落內植物本身是不停地在改變着，它一面生長，一面使自己處於另外一種環境下，這樣就不停地改變了它的生境（土壤和氣候）。通過這種植物羣落本身生命活動所引起的土壤變化和小氣候的變化，不可避免地就會引起了羣落的種類組成和分佈的變化。

在形而上學哲學支配下，十九世紀末葉歐洲很多地植物學者不正確地認為植物羣落的社會性，也就是錯誤地承認植物羣落為植物界的社會現象。因而當時稱研究植物羣落的科學為植物社會學 (Plant sociology, Фитосоциология)。可是蘇聯科學界自從二十世紀三十年代以來，根據辯證唯物主義的指導思想，對於從植物羣落發展中和人類社會發展中尋找共同的規律，認為是一種歪曲的唯心的觀點。因為自然界的各種聯繫是客觀的，植物羣落和環境的聯繫是有它們本身自己的聯繫，這種聯繫要從自然界中去找。社會的聯繫要根據不同的社會裏的材料去尋找。因為“社會”是人類生產關係的結合，有一定的制度和分工；而一羣植物生長在一起是有它自己特殊結構、生活和發展的規律，和一般的“社會”涵義是不同的，如果用“社會性”來說明植物的羣體是根據人意的一種想法。所以在蘇聯自從 1928 年在列寧格勒舉行第三屆全蘇植物學學會會議以後，Л. Г. 拉孟斯基 (Л. Г. Раменский) 就建議用“植物羣落學”名詞以代替“植物社會學”。而植物社會學名詞，自此以後在蘇聯就不再保留下去了。這裏可以談到我國對於植物羣落 (Plant association) 的譯名，有些人主張用“植物社會”。在一定程度上就是由於受了十九世紀歐洲地植物學家思想的影響。雖然大家知道“植物社會”和“人類社會”的意義不同，如果用同一名詞（社會），易使人們發生混淆，而且也易使人們懷疑我們承認植物羣落的社會性。

### 3. 地植物學不僅研究植物羣落中植物間的相互關係，而且也包括植物與環境間的相互關係

筆者對於植物羣落學的了解是這樣：植物羣落學就是研究一定地段內植物共同生活的一切規律性，包括整個植物羣落的起源、演變與環境彼此相互的影響的研究。詳細的說，就是研究植物羣落內植物種類的組成、成層現象、各層與各層的相互關係

和每層植物與植物之間的相互關係；成層現象不僅指着地上部分，而且也包括着地下部分。根據植物羣落本身和所處環境的特點，還要進行研究它們的分類工作、各個羣落單位的地理分佈和它們形成的原因以及它們與環境（大環境和小環境）的相互關係。此外，根據一個地區的各种植物羣落的來源和演變的過程的自然規律，對於將來該區植被可能發展和改造的方向都應加以研究。

有些植物羣落學者們強調植物間的相互關係是植物羣落學的基本內容。他們指出在自然界中除了極少數情況外，植物大多數是成為羣落，它們不是地上部分互相靠在一起，就是地下部分互相靠在一起，或是兩者都互相靠近。在這種生長的情況下，植物經常在某種程度上互相影響着，它們的生長和發育在很大程度上決定於這種影響。當生長在一定地區的植物形成了羣落以後，就進入植物與植物之間的複雜的相互作用中。但是，蘇聯學者們對於這種意見一直就有不同的爭論。例如 А. П. 謝尼澗夫和其他一部分學者<sup>[10]</sup>認為在暴露着的植物羣落中，環境直接影響佔着優勢；而在鬱閉的情況下則植物與植物的相互作用佔優勢。這些植物間的相互關係，在大多數的情況下是植物對於生活資料或對於空間直接、間接競爭的結果。他們說明植物羣落分佈的原因，不是氣候、土壤決定分佈，而是生存競爭的結果。因此，在植物羣落的形成中，他們過高地估計植物生存競爭的意義，而認為種間和種內競爭被認為是主要的調節作用。另一些學者如 П. Г. 拉孟斯基<sup>[13]</sup>主張除了特殊的情況如共生、寄生是植物間相互關係直接決定植物羣落分佈外，一般植物與植物間的關係是通過環境變化的；在相當暴露和不同程度上鬱閉和密集的羣落中，應該注意到它們對於環境條件所引起的不同程度的變異性。各種生態因素有光、溫度、水分、養分等，它們也受着植物羣落的影響而變化，但這並不等於推翻土壤水分和化學性質等序列來確定植物羣落分佈的規律性。相反地，他們認為植物羣落的生境或生態類型的局部土壤性質、地形、氣候等才是決定羣落分佈的先決條件。他們也不否認植物羣落中存在着強烈的競爭現象，但是必需注意下面情況：（1）植物常常由於病害、寄生物對於根部的作用以及表面看來不顯著的其他原因而凋萎或生長下降。（2）競爭本身通過環境和環境的變異而實現，而且競爭僅是植物羣落生活中多種多樣性的關係之一。一般的和主要的羣落生活過程是物質和能量的交換、合成和分解、同化和異化，只要違背了交換過程，生物羣落不可避免地就被改造。所以研究競爭不能表面化，必須要看一看土壤，研究土壤微生物，研究植物的生物學和生理學特性。（3）不能只限於確定競爭者的關係，必須研究每一具體情況下植物的競爭途徑和它的表現。不應該強調一般性

的競爭，而應包括着植物通過居住環境而相互作用的複雜的綜合。也就是應該具體地注意下列一些植物特點：(i) 植物地上部分和地下部分的發育在季節上和逐年的情況；(ii) 對於環境條件如光照、水分、營養成分、鹽分等的不同程度的要求和迅速同化的能力；(iii) 植物的根、芽的生長發育的能力如何；(iv) 對於各種不良條件的抵抗力如何，例如對凍冰、乾旱、風暴、雪等的堅韌性，對病害的堅韌性，對於食草動物的適口性，對抵抗足踏的能力；(v) 能很快地佔據暫時空曠廣場的能力；(vi) 由於根系的總的活動所引起的土壤化學變化，根系對於水和礦物的競爭，根分泌物的相互有利和不利的影響，這些影響是直接或通過根系周圍微生物的。

關於這個問題，B. H. 蘇卡切夫<sup>[14]</sup>正確地指出我們不可孤立地強調植物的生存競爭。他說：“很明顯的，生物的環境在極大程度上是決定於一般的自然地理的環境（大氣及其氣候、土壤、水文條件），因為許多個別的有機體及其羣落的整體，都經常處於與自然地理環境的相互影響中。任何時候它們都不能離開自然地理的環境而生存，我們研究植物和植物羣落一定要和自然地理的環境聯繫起來研究。”他又說：“雖然說植物的相互關係是植物羣落本身的現象，但研究它時，必須和植物生長環境的研究，以及和植物與環境的相互作用的研究，同時進行。”他特別指出研究各種植物根系的相互作用的重要性，指出根系的相互關係的過程還與其他因素互為影響，特別是根系周圍的微生物的分泌物。組成這些微生物的成分，不僅決定於根分泌物的性質，而且也決定於土壤的性質。在自然界中可以看到，某些植物能很好地同左右的鄰居和平共處，而另些植物則處於對抗狀態中。這在很多情形下是決定於根系的相互作用的，所以根系的研究應在植物羣落學中佔有重要地位。

#### 4. 地植物學內容不僅研究天然植物羣落，也應包括人工植物羣落

談到地植物學的研究對象，就要考慮到是不是專指天然植物羣落而言？在蘇聯過去也曾經存在着不同的意見，例如：П. Б. 庫德里亞紹夫<sup>[12]</sup>就反對 B. B. 阿略興意見把天然植物羣落和人工植物羣落分割起來看，他說：“人工栽培的植物羣落有時也有兩層或三層，無疑的是人類考慮到自然環境而對植物進行的長期選擇的結果，也是長期歷史的形成物。它們所持的規律，不僅反映了人類的影響，而且也反映了自然地理環境的影響。”B. H. 蘇卡切夫<sup>[13]</sup>也說：“人工創造的植物羣落，例如播種的羣落、栽培的羣落，它們的植株之間具有明顯的相互關係，也應歸入現實的植物羣落。植物羣落可以指着已有相當發展（穩定性）的類型，也可指着還沒有發展（易變性）的類型。”他並且認為植物羣落的定義是：“任何存在於某區域中的一般性的地段上植物的



總和，在植物之間以及植物與環境（生境）之間表示着一定的相互關係。這種物質間的相互關係的存在作為植物羣落基本的特徵。”在這樣概念之下，植物羣落就可以應用於天然的和栽培的植被，也可以應用於單純的和混雜的植被。

筆者是贊同植物羣落應該包括人工栽培的在內的。理由如下：

（1）我們雖在形式上可以把植物羣落劃分為天然植物羣落和栽培植物羣落，然而在自然界中要嚴格地劃分這兩類植物羣落的界限是不可能的。因為在自然界中很難找得到純天然的植物羣落，只不過它們所受人類的作用有深淺程度上或方式上的不同而已。我們在實地進行調查植物羣落時就可以体会到這一點。特別在我國各地調查植物羣落如果不研究人工植被，那就找不到地方研究了，就形成脫離現實的結果。

（2）不論人工植物羣落也好，天然植物羣落也好，或半天然植物羣落也好，它們形成的因素，總是綜合的。而且這些因素總是相互聯系的、相互制約的。例如南方亞熱帶紅黃壤上的馬尾松、油茶、鉄芒箕羣落是受人工因素形成的，但是這個羣落從沒有在北方發現過。因為這個羣落是反應人工因素與自然地理因素的綜合結果。在四川盆地裏亞熱帶的中性紫色土山上的栽培植物羣落（山坡上夏季是玉米、甜薯，冬季是小麥、蠶豆，田埂上種油桐、柏木或柑橘）也是與當地自然環境的因素分不開的。所以從分佈規律上說，不論栽培植物或天然植物羣落是同樣地受着自然地理因素作用的。

（3）從實踐上說來，如果地植物學研究包括半天然植物羣落和栽培植物羣落，對於農業、園藝、果樹、草場和森林等事業都會有很大的貢獻。這樣地植物學在國民經濟的農林業部門中就會直接起着很大的作用；從而這門科學的本身也會得到極快的發展。

最後，談到地植物學的名詞，我們沒有必要把地植物學（Геоботаника）和植物羣落學（Фитоценология）當作同義字來看待。因為過去若干年不同的學者們曾把不同的內容放在地植物學內。但是，如果我們同意把植物羣落學的內容不僅包括天然植被，也包括人工植被的話，那末現在地植物學所研究的內容，在一定程度上所包括的範圍是廣泛的。而且也只有在地植物學的廣義的內容之下，它才可能在實踐上產生更大的貢獻。

### （三）地植物學與植物生態學的關係

#### 1. 地植物學與植物生態學的不可分割性

目前據我們所知，地植物學的內容主要包括植物羣落學，而植物羣落學又是從植

物生態學分化出來的一門獨立科學。1928年在列寧格勒第三屆全蘇植物學會會議時,雖然對於植物羣落學被劃分為獨立科學的問題上的意見是分歧的,也就是有一種否認植物羣落學的獨立性的看法。他們認為植物羣落學是利用普通的生態學研究方法,因此沒有必要把植物羣落學理論和生態學區分開來成為一門特殊科學。可是後來這門科學的劃分還是保持下來了。以後甚至有人主張把生態學包括在植物羣落學範圍內。但是無論如何,地植物學必須被認為是與植物生態學有緊密聯繫的科學部門。植物和環境是一個統一體。植物羣落就是組成羣落的植物種的環境的不可分割的一部分;也就是說,植物羣落就是植物的生態因素之一。要研究植物種的生物學特性只有在植物羣落的範疇內進行才能達到目的。所以我們研究植物個體生態時,就脫離不了研究植物羣落的生態。而研究植物羣落學時,對於植物個體生態學的研究也是必要的。由此,地植物學的有效發展,在很大程度上是決定於植物生態學的成就。

為什麼地植物學的發展要以植物生態學為基礎呢?這是與米丘林的學說分不開的。有些作者如謝尼濶夫把生物羣落關係(有機體的相互關係)和生態關係(有機體與土壤和氣候環境相互關係)區分開來是有缺點的。前面已說過,對於植物羣落必須研究它們自己間緊密的相互的作用,也要研究它們和無生命的大自然界(氣候、土壤)的相互關係,而且毫無例外地所有植物羣落中的植物間的相互關係的實現,也是通過土壤、氣候環境的,還要研究它們和微生物、動物以及人類活動緊密的相互影響。也就是說要研究植物羣落環境的所有因素總體的相互關係。我們不可以把植物羣落和生態環境對立起來看待的理由,歸納起來如下:植物羣落本身就是組成羣落的植物環境的一部分,環境所包括的除了其它的植物,也包括土壤、氣候以及其中居住的動物。並且土壤是羣落生活活動的結果,氣候也在相當大的程度受了羣落上的影響,而發生變化。可是不應該忘却從個別的植物的關係來看植物羣落是環境的一部分,同時它也是整個總體的某些成分。這個總體造成了它們的特殊性質。另一方面我們要了解羣落本身也在氣候、土壤和植物、動物界以及人類活動的影響下進行着改變。一定的土壤、氣候環境是羣落的不可分割的一部分。除了羣落所造成的環境(內部環境)以外,還有外部環境,即羣落以外的環境(如大氣暖流、河流的氾濫、人類的活動……)。我們不可能在內部環境與外部環境之間劃一條明顯的分界綫。而且在植物羣落和外界環境相互聯繫的過程中,外界環境的個別因素轉變為植物羣落的內部環境。同時任何一個植物羣落不僅不能和土壤、氣候環境分開,也不可能和總的植被分開(由於植被是植物羣落的總體)。

## 2. 目前我們為什麼把地植物学和植物生態学合在一起研究

以上是說明植物羣落学与生態学的不可分割性，但是我們也應該了解从科学發展的过程來說，地植物学要从植物生態学分化出來是必然的趨向，對於它的發展上是有利的。但是就目前我國科学現況來說，是不是馬上就要分為兩門独立的科学呢？我們根據辯証法中形式和內容的關係，就可以解答這個問題。阿歷山大羅夫在“辯証唯物主義”裏說：“內容是事物和現象的內在過程的總和。形式是內容的表現，是由內容決定的。形式是和內容联系着的，形式和內容是在內容起作用的基礎上相互制約着的。在生活中，形式和內容在運動和發展的过程中相互影响着。在運動的过程中，在一定的地點和時間的條件下，不符合新內容的、過時的形式合乎規律地和革命地被棄掉。”又說：“馬克思主義辯証方法反对抽象地考察形式，反对把形式和內容加以割裂……。沒有形式的內容也是不可能存在的，正如同沒有內容的形式不可能存在一樣。”

从植物生態学或地植物学在我國目前實際的情況說，這兩方面的資料或工作都是貧乏的、幼稚的。如果馬上一開始就在形式上分為兩門科学，那將是脫離現實的行動，也就是沒有內容的形式。而且對於兩方面的發展都將是不利的。所以筆者認為在日前我國研究工作方面，暫時還沒有必要在形式上把它們分為兩門科学來研究；但是在这兩方面科学有了相當內容以後，還是應該在形式上分化為兩門獨立科学。因為一門科学的內部有了新的特殊的內容以後；如果保持在原來科学的範疇內，就會有礙於它的繼續進步，會妨礙它的發展。相反地，把它從原來的科学內分出來作為獨立的一門分科，通常對它的發展是有強烈的刺激，同時對國民經濟實踐上應用的範圍也可有更明顯的確定。正如阿歷山大羅夫所主編的“辯証唯物主義”裏所說：“在發展的过程中，形式會落後於內容，從而不再適合於內容。因此，內容暫時具有了舊形式，這就引起形式和內容之間的矛盾。這個矛盾歸根到底會拋棄過時的形式。結果，內容具有了新的符合於本身的形式，獲得自己進一步發展的廣闊場所。”所以將來為着植物生態学和地植物学的發展起見，在一定的時間和條件之下，它們還是要被分開來研究的。

## （四）植物生態学和地植物学的研究在理論和實踐上的意義

前面已說到植物生態学和地植物学是研究植物和植物羣落與環境相互關係的科学。根據這種研究的材料是可以豐富辯証唯物主義的內容的；因為辯証唯物主義的

内容之一就是認為自然界的一切現象是普遍联系和相互依賴的統一體，植物生態學和地植物學就是進行這種內容的研究。不僅如此，通過植物生態學和地植物學的研究，在實踐上的意義更大，可以增加植物的產量，提高植物的品質；而且使產量和品質保持穩定性。並且還對土地和植物利用上的擴大會起着一定的作用。植物生態學和地植物學的資料在植物栽培工作上也是有很大意義的。例如我國寒冷高原農業上的發展，西北沙漠草原地區的開發，南方強酸性紅黃壤和北方鹽鹼地的利用，都可通過此種科學的研究，發現抵抗各種不良條件的有用植物種（包括天然的或農民多年創造出來的植物種），以供森林學、園藝學、牧草學、牧場管理、草原護田林帶的造林以及農業上草田輪作制的应用。如果研究植物與動物、微生物的關係，在實踐上更有意義，例如作為重要工業原料的紫膠（與天然橡膠相混，可延長橡膠使用時間，用以製作絕緣體、染料，它和油漆相混可作塗飛機用等）是由紫膠蟲所分泌出來的，而紫膠蟲是寄生在一定植物羣落中的植物種上，特別在某一些植物上面的紫膠產量高、品質好。那麼，如果研究這些植物的生態和地植物學，就會有助於紫膠生產的發展。此外，水生植物羣落的研究對於水產的估價和漁業的發展是有密切的關係。研究高等植物羣落與土壤根瘤菌或其他土壤細菌的關係，對於土壤肥力的增高是起着決定性的作用。再就防除牲畜疾病和植物病害來說，也是有密切的關係。在牧場上有些毒草或含有某種特殊化學成分的草類，牲畜吃了就發生不正常現象或甚至於死亡，聽說內蒙就曾發生過類似事實。許多由真菌所引起的植物病害是有一定的中間寄主的，而中間寄主多是高等植物。為着消滅那些毒草或中間寄主就需要研究它們的生態學和地植物學。

從植物生態學和地植物學在生產實踐上的意義說，我們研究的內容不僅要涉及植物科學本身和環境科學本身，而且也關聯到農學和林學，甚至到動物學的知識。所以農學和林學方面的基礎知識也是植物生態學和地植物學工作者所需要學習的內容。

## 二. 植物生態學和地植物學的研究方法

根據前面所述，我們對於植物生態學和地植物學的範圍、內容以及研究的對象，可以有了初步的認識。但是要使它們成為上述真正名符其實的內容，就有必要多多研究正確的工作方法。

解放以前，從事植物生態學或地植物學工作者，正如部分的農林工作或其他地理性科學的研究一樣，一部分人甚至大多數人是單獨靠着在室內進行的。解放以後大家体会到“無調查研究就無發言權”，對於這種單獨依靠室內研究的方法認為是錯誤

的,因而各項有關地理性的工作,包括植物生態學和地植物學工作者在內,都紛紛組織調查隊,進行野外工作。這是完全正確的,而且也是應該繼續提倡的方法。但是幾年以來有些機構因為重視到野外調查,或多或少地就疏忽了室內研究和長期性的研究工作,甚至於有一定程度的輕視它、停止它。也有人片面地認為植物生態學和地植物學本身就是野外調查,所謂研究就是局限於野外調查而言。甚至於這方面的室內工作常被認為是“技術”,而不算是“研究”工作,也就是把“研究”和“技術”對立起來看待。這種想法,筆者認為也是一種偏差,是矯枉過正所發生的錯誤。相反地,現在可能有極少數工作者還保持着解放以前的作風,他們堅持着室內研究就是室內研究,野外調查就是野外調查,把兩者孤立起來看待。特別表現在學習這兩門科學的方法上或對於幹部培養方針的意見上。現根據植物生態學和地植物學的內容,舉例說明今後擬採取的工作方法(也可以說是與幹部訓練不能分離的方法)作為大家討論的資料。

### (一) 野外調查

#### 1. 野外調查工作在植物生態學和地植物學中的重要性

過去在形而上學的哲學思想支配下,從植物生態學和地植物學所產生的一些理論,有些不免是片面的、主觀的。正如郭沫若院長所說:“我感覺着我們許多上了年紀的人,腦子實在有問題。我們的大腦皮質,就像一個世界旅行家的手提篋一樣,全面都巴滿了各個碼頭上的旅館商標。這樣的人,那真可以說是一塌糊塗,很少有接受新事物的餘地了。”<sup>[5]</sup>但是上了年紀的人總是會影響青年人的,那麼,在這種情形下,如何叫青年人辨明孰是孰非呢?我想最好的方法就是深入學習辯證唯物主義。在辯證唯物主義的指導思想之下向大自然界去學習。因為自然界是一本讀不完的書,它是可以指導我們正確思想的具体老師。恩格斯說:“自然界是檢驗辯證法的試金石,現代的自然科學既提供了進行這種檢驗的非常豐富而與日俱增的材料,於是就證明出自然界中一切現象歸根到底是辯證式地發生,而不是形而上學式地發生……”(馬克思:資本論)。因此,自然界的辯證式的客觀存在是可以改變人們主觀的、形而上的思想。從達爾文的個人歷史就可以看出這一點來。大家都知道達爾文原來是研究神學的,他於1831—1836年在貝格爾軍艦上作了五年的環球旅行,在軍艦所停泊的地方,根據他已有的自然科學基礎,就進行了自然界的植物、動物和地質方面的觀察和研究,並搜集了大量標本。在旅行出發以前,他曾經獲得神甫名銜的,並且具有一定思想體系的。在旅行中,他觀察和分析生物界的事實和現象,逐漸積累了進化論的思想,逐

漸形成了他对自然界的看法,他認為自然界並不是靜止不動的,並不是由上帝創造出來的,而是在發展着的。所以到了旅行回來以後,他却變成了一位完全改變了世界觀的自然科学的學者,因而達爾文始終沒有回到神甫的職務上去。結果他的進化論給形而上學的對於自然的看法,予以嚴重的打擊,並証明了現在的有机界——植物和動物,人也在內——都是經過千百萬年的進化過程的產物(恩格斯著:“反杜林論”)。達爾文在他的自傳裏寫道:“貝格爾旅行是我平生最重要的一件事,它決定了我今後的整個事業。”<sup>[6]</sup>

从植物生態学和地植物学來認識野外調查的意義,不僅限於向大自然學習,而且通过調查工作也可向農民、向農林場工作者學習。因為在很大的程度中,他們可以被稱為植物生態学或地植物学的實驗家。他們有成功的一面,也有失敗的一面。而且不論天然植被也好,人工植被也好,我們都可以從他們那裏學習到很多相關資料。我國文化有四千年以上歷史,農民一代一代傳下來的經驗是無價之寶,他們的經驗不但反映了人類改造植物和改造環境的歷史,而且也反映了各種植物對生態因素的長期歷史的適應結果。正如李森科院士對中國科學院訪蘇代表團一再強調說:“中國是偉大的、有高度文化的古老民族,在幾千年的過程中創造了不少好的動植物品種,如果生物學家到人民實踐中去找,可以發現比書本上所寫的多百倍千倍的材料和知識。”<sup>[7]</sup>所以從學習農民和農林場工作者的經驗角度說,野外調查更是必須的。

在國家走向偉大的社會主義建設道路上,有許多規模巨大的國民經濟任務需要我們參加解決。我們不可能堅持着孤立地研究植物的死體,或單靠坐在家裏抽象地想像問題。為着解決問題必須發現問題、認識問題。為着達到理論指導實踐的目的,理論就必須從實踐中來。毛主席教導我們說:“如果以為理性認識可以不從感性認識得來,他就是一個唯心論者。哲學史上有所謂唯理者一派,就是只承認理性的實在性,不承認經驗的實在性,以為只有理性靠得住,而感覺的經驗是靠不住的,這一派的錯誤在於顛倒了事實。理性的東西所以靠得住,正是由於它來源於感性,否則理性的東西就成了無源之水,無本之木,而只是主觀自主的靠不住的東西了。從認識過程的秩序說來,感覺經驗是第一個東西。我們強調社會實踐在認識過程中的意義,就在於只有社會實踐才能使人們的認識開始發生,開始從客觀外界得到感覺經驗。一個人閉目塞聽、同客觀外界根本絕緣的人,是無所謂認識的。認識開始於經驗——這是認識的唯物論”(實踐論)。因此,野外調查是研究植物生態学和地植物学的理性知識的必要步驟,也就是找出與本門學科有關的農林上關鍵性的問題的必要手段。從而才可

能得到合乎實際的解決的辦法。正如陳鳳桐<sup>[2]</sup>總結 1953 年的華北農業研究所工作時說：“在農村進行系統的研究調查後，發現自然情況和小農耕作制度的複雜性。如區域間的氣象變化極大，去年成安 8 月份的降水量是 127 毫米，而相隔一個緯度的南宮的同月降水量卻達 490 毫米。區域間的土質差異也很大，甚至村東村西的土壤亦不一樣，村東宜種麥，村西宜種棉。土壤下層的形成也極不一致，有的下邊是砂或卵石；有的下面是粘土層。這一切就是羣衆手中的種子、耕作法所以不同的基本原因。”他又說：“農民們都是幾輩子生活在這塊土地上，創造了豐富寶貴的經驗，決不是一個陌生的人可以隨便去改變的，這一點沒有到過農村的人是不知道的。”這充份說明了野外調查在科學實踐上的重要性。

再從植物生態學和地植物學的科學本質方面說，野外調查更是必要的。植物、植物羣落與環境是辯證的統一體。如果脫離空間性或地理性來研究它們，那就成為不可想像的地步了。這是本門科學本質的一方面。不僅如此，植物生態學和地植物學不應該局限於研究個別的生態因素與植物和植物羣落的關係，而應該進一步地研究各種生態因素的聯繫性、綜合性對於植物的影響；在一定場合中，從生態因素綜合中，還要找出主導因素如何影響植物和植物羣落。所以它們的內容上的本質就和植物生理學、植物形態學以及其他植物學分科有所不同。為着適合這門科學本質上的要求，只有在野外進行實地調查研究，才能達到目的。

## 2. 野外調查工作的內容和方法

(1) 野外調查工作的步驟問題：在野外調查的步驟上，我們應該採取從“一般了解”入手呢？還是從“重點深入”開始呢？這是值得我們研討的問題。新中國成立五年多以來，對於植物生態學和地植物學有關的調查工作，先後也進行了不少次；其中有很多是停留在“一般了解”的階段上的。也就是採取“走馬看花”的做法。這種一般了解的步驟，雖本身有它一定的價值，而且也是必要的，但是往往因為時間匆促，很難解決具體問題。因此就有人強調在進行野外調查時，縮小調查區面積，也就是說要從深入下手。那麼究竟採取那一種步驟才算正確呢？

從植物生態學和地植物學的角度談“一般了解”和“重點深入”的意義，可以包括兩方面：一方面是指調查區域的面積大小，另一方面是指問題的本身而言。例如，當我們進行植物羣落調查時，一般了解指全區各種植物羣落分佈情況，對各種羣落特性和規律性的了解，都要平均使用力量。重點深入指的是在全區選出一個或數個典型地點，進行詳細的深入研究，對於每一種羣落的植物成分、結構、外貌、植物間相互關係

的研究,甚至其中某種樹木的生長速度與小環境的關係,地上部分和地下部分的特點,都要詳細調查。又如在進行某種經濟植物的推廣調查時,在一般了解工作中,就是一方面要把可能推廣的地區做一全面概況的了解,另一方面就要對其他經濟植物推廣的可能性也作調查。重點深入就是選擇一個典型地點進行詳細勘察,並對該地點的其他經濟植物的品種、產量、品質和小環境的關係以及與生態學有關的人工栽培、管理、施肥等問題,都作詳細調查。

現在談一談一般了解的必要性。自然界的現象或問題都是有聯繫性的。只有對全部情況了解一個大概之後,才可以明瞭事物的相互關係和它們之間存在着什麼矛盾;才可以看出問題的關鍵性,找出重點,進行深入調查,而不致於平均使用力量。所以一般了解就是深入研究的一件重要的準備工作,也就是選擇深入研究的對象的必要步驟或方法。如果忽略了這個步驟或方法,就很難解決所要解決的問題。因為在野外調查工作中如果一來就深入,忘了一般,不把一般情況估計在內,就容易見樹不見林,把現象割裂起來看待;所得的結論,就可能是片面的,不能適合一般情況的。

再說深入研究在野外調查工作中的必要性。一般了解好像很週到,但因工作時間所限,往往只能得到比較膚淺的材料。因為在一般了解的工作中,調查面積太廣,問題和對象也太多,所以在調查工作中,要根據工作計劃的目的,選擇一個或幾個典型地區和對象,來從事進一步深入的研究工作。這樣經過精細觀察和研究後,就比較容易進行分析、判斷和綜合,容易得出結論和發現問題的本質,也就是比較容易找出規律和事物歷史發展的過程。可是重點深入研究的典型地區,如果只調查一個,往往還嫌不夠;因為一個典型地點未必有完全代表性,難免把它們所特有的現象也誤認為一般性的。所以在我們的時間或人力允許的情況下,做了一個之後,再做第二個、第三個典型調查是必要的。

根據前面所說的,究竟是一般了解重要呢?還是深入研究重要呢?在進行野外調查工作中,我們究竟採取那種步驟呢?這一切要看工作上的需要和調查的目的而決定。但是最重要的是兩者必須結合,才能解決問題。在聯系到解決國民經濟任務時,我們還應該了解到第一個五年計劃是第二個五年計劃的基礎,第一個五年計劃中的第一年是其餘四年的準備階段。所以在進行調查時,首先需要進行全面初步的了解。但是我們的調查工作又必須能夠實際解決問題,因而只有通過重點深入研究,才能找出自然規律來;根據規律,才能解決一些具體問題。所以,我們調查工作的步驟,必須根據“一般了解”和“重點深入”的互相結合的原則,發現一事物和它以外的許多事物



的互相聯結。正如毛主席教導我們：“由於特殊的事物是和普遍的事物聯結的，由於每一事物內部不但包含了矛盾的特殊性，而且包含了矛盾的普遍性，普遍性即存在於特殊性之中。所以，當着我們研究一定事物的時候，就應該去發現這兩方面及其互相聯結，發現一事物內部的特殊性和普遍性的兩方面及其互相聯結，發現一事物和它以外許多事物的互相聯結”（矛盾論）。因此，我們應當知道一般了解是重點深入的準備工作，而深入研究又是幫助發掘一般情況更深刻、透徹的一種方法，所以它的目的還是爲着瞭解一般。重點深入如果離開這點，就會失掉了根據和作用。所以筆者認爲在進行一地區調查工作以前，應該先組織少數富有經驗的調查人員，對於全區植被概況和相關問題作一全盤了解以後，再訂出深入研究的工作計劃，這才是正確的野外調查工作的步驟。

（2）向農民訪問：野外調查工作內容和對象不外兩方面：一方面是自己觀察自然界；另一方面是向農民訪問，吸取他們的經驗。農民的經驗有成功的一面，也有失敗的一面；有正確的一面，也有錯誤的一面。只有通過自己的親身觀察，才有可能判別孰是孰非。但是如果單憑自己孤立的觀察，不去訪問農民；不僅難以發現問題，而且也易走許多彎路。所以我們在野外調查工作中，訪問和觀察需要結合進行，才能達到總結農民的經驗和發現自然規律的目的。

在向農民調查生態因素的方面，我們可以向農民學習下列一些知識：一個地區如果沒有長期氣象或氣候記錄，農民對於當地一年二十四個節氣的氣象特徵及其與植物的關係是很熟悉的。我們可以从農民那裏訪問到一些氣象和氣候的特徵；例如當地是否每年有霜，初霜和終霜大約在一年的什麼季節，霜害或早霜對於當地那些作物最有影響；有無寒流，時常發生在那月，那些植物受害；一年中有那幾個月的雨量最多，落雨的時間長短和強度怎樣；乾季有那幾個月；每年落雪量在一般情況下有多厚，地面積雪期每年有多少時間；那幾個月有霧，霧到上午什麼時候就消失；四季中什麼時候發生冰雹，受害的情形怎樣；四季的風向和風力的大小怎樣，那一季那一方向的風最大，每年有無暴風等等。還可向他們調查當地常見樹木的發芽、開花、果熟期；各種農作物如水稻的播種、移植、收穫期和其他作物的下種、收穫期；這些物候學的調查都能表示該地氣候的特點。至於土壤調查，我們除了自己實地研究土壤剖面以外，從農民那裏還可以訪問到當地有那些土壤，它們的俗名和特性是怎樣。農民對於當地的氣候和土壤因素與植物關係的知識也很豐富；在那些土壤上（俗名）長有那些野生植物並適宜栽培那些作物。我們還可以調查同種栽培植物在不同性質土壤上（根

據農民的土壤俗名)的產量、品質、形態、生長發育情況和季節,而作進一步深入研究的資料或根據。此外,還可以調查天氣的突變對於當地那些樹種或作物會發生顯明的影響,例如在西北一次夏季熱風可以使小麥死亡,南方一次霜害可把橘樹凍死。從農民那裏也可以調查天然植物的當地俗名、用途以及它們生長地的環境等項。

(3) 自己觀察研究: 向農民訪問所得到的資料中,是可以給我們研究上一些啓發,幫助我們發現問題的對象,但是科學工作最重要的還需要靠我們自己去從事進一步觀察和研究,也就是要向大自然學習。這樣,才不致於停留在一般經驗主義的階段上;才可能把農民的經驗提高一步。在向大自然學習的工作中,首先自己應具備調查地區的實測地形圖,必須要有測高的氣壓表。在氣候方面,除了事前或事後應儘可能搜集調查地區的氣象記錄外,特別要利用各種儀器臨時進行對比性的小氣候測量;對於調查地區的天然植被和人工植被都要按一定的規格或要求進行記錄或測量、繪圖等工作。對於植被所處的環境條件如地形、地勢、母岩、地面狀況以及土壤剖面等項都應實地記錄。而且特別需要即時(觀察時)在野外記錄,不要等到晚間或其他時間憑回憶記錄。其他一些觀察的項目,如土壤和小氣候測量都須要在野外進行試驗。對於土壤和植物的分析標本和必要的植物種子也應進行採集,作為室內進一步研究的材料。特別向農民所訪問到的一些植物與環境關係的事實或現象,更須自己觀察,看看是否與他們所談的相符合,必要時當採集標本到室內來作進一步研究。只有根據許多的事實或現象的觀察和進一步的科學研究,才能找出規律來,才有可能總結農民的經驗。

本文並沒有意圖介紹植物生態學和地植物學野外調查方法的詳細內容,但對野外工作方法的原則性是不可以不提的。那就是我們在野外實地觀察中,不應忽視各種生態因素在綜合作用下的同等重要性;但是結合到一個地區時,也要找出那個地區對於植物或植物羣落起主導作用的因素。這種主導因素在山區和平原不同,在南方和北方也不同。就山區說,地質和地形(包括海拔高度、南北坡向等)常常是對植物所起的作用很明顯,也就是起主導作用,因為山地的地質主要影響着土壤的理化性質,地形是形成山區多種多樣性氣候的主因。地形(特別是拔海高度)對於氣候的影響因地區而有不同。例如在西藏高原有愈向高處就愈乾燥的趨勢,而在西北乾燥地區反而愈高就愈濕潤。山坡的南北向對於植物分佈關係,特別在北方就比在南方更明顯些;因為北方山地南北坡的濕度、溫度的差異比南方要大些。再就平原而言,特別在我國北方和西北部小地形的起伏應該引起調查時的重視。因為在北方平原上,即使高度相

差一米、數十厘米或數厘米,也会引起土壤的水分、土壤的鹽鹼成分、土壤的溫度以及受霜害影响的不同。結果,無論在栽培植物或天然植被方面也顯然地發生很明顯的變化。所以在野外調查工作中,不管步驟上是一般了解或深入研究,但是我們觀察的方法總應該是仔細而深入的。

## (二) 室內工作

### 1. 室內研究工作在植物生態学和地植物学中的重要性

新中國成立五年多以來,就植物研究所來說,我們對於植物生態学和地植物学的室內研究工作在一定程度上是不够重視的,而且或多或少地具有片面性和主觀性。这首先表現在工作計劃上,甚至一個人每年被派出差幾次,剛从野外回來對於調查資料还未來得及整理研究又被派出去。此外,在幹部培养上,有人把植物生態学和地植物学的室內研究工作單純化起來,就是局限於看參考書、寫報告而已,甚至於認為其他室內工作只是技術而不是研究。还有一种現象就是局限於化学分析工作。甚至於提到植物形態、分類和栽培的研究時,就認為那是整個植物研究所的工作,而不是植物生態学和地植物学的本身工作。因而在某一時期內,甚至於個別人不正確地認為植物生態学、地植物学組就不應該研究形態和栽培等工作。

室內研究工作的重要性,毛主席已經教導我們:“認識的过程,第一步,是開始接觸外界事情,屬於感觉的階段。……第二步,認識有待於深化,認識的感性階段有待於發展到理性階段——这就是認識論的辯証法。如果以為認識可以停頓在低級的感性階段,以為只有感性認識可靠,而理性認識是靠不住的,这便是重複了歷史上的‘經驗論’的錯誤。这种理論的錯誤,在於不知道感觉材料固然是客觀外界某些真實性的反应,但他們僅是片面的与表面的东西,这种反映是不完全的,是沒有反映事物本質的。要完全的反映整個的事物,反映了事物的本質,反映事物的內部規律性,就必須經過思考作用,將丰富的感性材料加以去粗取精、去偽存真、由此及彼、由表及裏的改造製作工夫,造成概念及理論的系統,就必須从感性認識進躍到理性認識。这种改造過的認識,不是更空虛了更不可靠了的認識;相反,只要是在認識过程中根據於實踐基礎而科学地改造过的东西,正如列寧所說乃是更深刻、更正確、更完全地反映客觀事物的东西……”(實踐論)。从这段話可以使我們了解到野外調查工作,對於植物生態学和地植物学來說,雖然不可缺少並且是必要的步驟;但應該被理解為整個研究工作中的開始階段,在某種程度上可以說是感性認識階段。因此,我們就不可認為在一個地

區調查了兩、三個月或六、七個月以後就算工作完成，那是不很正確的想法。在野外調查過程中，有時雖也作過初步總結，但這些初步總結，還需要在室內加過一番分析整理、去粗取精的步驟，而且需要通過一系列的室內實際工作，才能得到比較可靠的結論。

## 2. 植物生態學和地植物學的室內研究工作的內容和方法

植物生態學和地植物學的室內研究工作是煩瑣而複雜的，牽涉的範圍也較廣泛。爲着要把野外感性知識變爲理性知識，使得調查資料成爲更深刻、更正確、更完全地反映客觀事物的東西，就不可能單靠採用簡單而片面的室內研究方法所能達到的。這裏是包括着一系列的工作需要進行。首先要將野外調查來的資料加以整理、製圖。對於調查時所採的植物標本要加以鑑定，以及在野外所採集的植物和土壤的分析標本還需要進行化學和其他分析，或對植物形態等還須加以研究。這樣調查資料才可以最後加以總結。現舉例分述如下：

(1) 整理調查資料： 在進行整理調查資料時，要包括圖件和文字記錄兩方面。對野外所做的各種圖件不過是一個草稿，其中如植被圖、剖面圖、樣方圖、樣線圖等都需要工作者初步清繪，因爲野外所作的圖例是暫時性的或不一致，在植被圖的界限方面可能在野外畫的不清楚，整理時都應該把它們更正過來。

在整理文字記錄時，要使它成系統，要去粗取精。還需要閱讀有關必要的參考文獻。對有關的文獻都應該先摘要地記錄下來。最重要的是把野外所得到的資料加過一番整理分析以後，再與前人的結論或看法比較一下，就文獻中所談到的有關論據與自己所得到的初步意見是否相符或相反；對其不同的原因，而加以說明和解釋。這樣一來，一方面也可以看出自己在野外的觀察方法上是否遇到合理，作爲以後工作的經驗教訓。

這裏，我們應該強調調查資料之整理不過是室內研究的初步工作，並不等於說由此就可得到最後結論。因爲在野外對於植物標本的認識可能有錯誤處，還需要室內鑑定；必要時還要請專家代爲鑑定。而且野外所看到的不過是些外部關係的聯繫，在某些情況下對土壤、植物還須加以化學分析，對於植物內外部形態還須加以研究，甚至於在另一些情形下，還需要進行栽培試驗等工作。

(2) 研究植物的外部形態和內部結構與環境的關係： 在研究植物或植物羣落與環境的關係的工作中，對於植物種類的鑑別是否正確應該是先決的條件；所以我們在室內工作方面對於植物的鑑定工作是重要的一環。除了一些不常見的或特殊的

植物外，地植物學者應該自己能夠鑑定一般常見的植物標本，要學會怎樣利用已出版的植物圖說或植物科屬檢索表，學習怎樣利用標本室來鑑定標本；這方面自然應該在植物分類學家的指導下來逐步進行的。

從植物生態學的角度說，我們應該研究同種植物在不同環境下的外部形態和內部結構與環境的聯繫性。在這一方面，要在植物分類學者和植物形態學者的指導下或合作下來進行。如果能把植物種和環境聯繫起來研究，在理論上對於種的形成問題的研究可能有幫助。對於過去可能有些同種植物被定名為不同種的問題，也可加以解決。研究一些經濟植物的外部形態、內部結構與環境的關係，不僅是科學理論水平上的提高問題，而且在實踐上的意義更為重要。如果我們能夠找出植物在什麼條件下會出現什麼樣的形態和結構的規律來，我們就可根據這種規律利用種種方法求得適合於人類所要求的植物形態和結構。

(3) 土壤和植物的化學分析工作：研究植物生態因素時，大部分要靠在野外進行觀察和測量。小氣候測量固然必須在野外進行，土壤物理性質也應盡可能在野外試驗，因為土壤物理性質的變異性很大，特別是土壤的水分和空氣的測定，如果將土壤採取到室內來測定，那就不準確。土壤的一部分化學性質雖然要在野外進行測定的，但是室內土壤化學分析還是有它一定程度的重要性。因為野外所測量的化學性質大部分是定性的，而且有些項目在野外還不能夠進行。我們根據化學分析可以鑑別土壤的特性、類型，進而才可以把它與它上面所長的植物的關係聯繫起來。當然，除了進行土壤的化學性分析以外，我們不可忽略土壤中微生物的活動。特別對於植物根際的微生物的研究，應當早日爭取發展這方面的科學來共同研究。

植物化學分析在研究植物生態學方面是不可少的一個環節。例如進行各種土壤的指示植物的化學分析，可以找出各類指示植物吸收土壤中各種礦物養分的選擇力的特點，可以找出各種指示植物體內緩衝物種類和它們之間的比例。根據這些分析結果，在一定程度上也就可以瞭解植物新陳代謝作用的特點，進而也可能部分地解釋為什麼某些指示植物局限生長於一定土壤上的原因。這也是生態學方面提高理論水平的工作的一方面。我們如果分析同種植物在不同生態環境下的化學成分，不僅是植物生態學本身的理論問題，而且在實踐上是有很大意義的，例如在各種不同環境條件下同種藥用植物含藥成分的不同，油料植物含油量的高低，橡膠植物含膠的多少，果品植物含糖、酸以及維生素的高低等的分析，都可以幫助我們找出這些特性與環境條件的相關性，可以使我們知道在什麼環境下推廣最好，從而作為定向改造環境和改

造植物本性的參考。

(4) 盆栽試驗：我們在野外某一地區進行觀察時，植物在自然界中所處的環境條件可能不够多种多樣性，總結農民經驗也可能考慮不够全面，因而所得出的結論只是初步的，也許不会完全正確的。爲着要檢查野外觀察結果是否完全正確，特別要研究某一生態因素與植物的生活力、形態、結構、化學性的關係時，盆鉢栽培試驗就有必要了。在盆栽試驗中，我們可以改變植物原生長地的各種或各組條件，然後進行觀察研究。看看植物對於這些變化有什麼反應；也就是根據植物自己的回答，比較正確地解釋或瞭解它的回答以證明野外所下的結論是否可靠；並可進一步找出規律來。這種盆鉢栽培試驗的基本根據就是辯證唯物主義裏所告訴我們的：“如果我們想知道某個現象的原因，我們就應該把它從普遍聯繫中，從其他一切現象的總和中提出來，只考察它和另一個我們可以假定原因的現象之間的聯繫，我們必須把兩個現象和其餘現象隔離開來，孤立起來（雖然這兩個現象也和其餘的現象有聯繫），把它們孤立地加以研究，從現象的鏈條中找出的兩個因素之後，就應當確定其中那一個是原因，那一個是結果”（阿歷山大羅夫：“辯證唯物主義”）。

從植物生態學角度進行盆鉢栽培試驗的目的，不是研究環境條件的變動對於植物生理過程的影響，也不是直接進行植物的馴化、雜交、育種等試驗，而是根據野外調查的初步結論，進一步研究植物在不同環境條件下的生長發育情形、植株大小、形態、品質、化學成分以及成活率等等，這就是和植物生理，和農學或園藝學育種的栽培試驗不同的地方。

(5) 花粉孢子分析研究：當我們研究現在植物羣落時，必須要了解它們在第四紀由什麼羣落發展而來的。因此，就要在花粉孢子學專家的指導下或合作下，來研究某一地區的土壤中或泥炭中所存在的花粉孢子的化石，藉以推斷該區原來植物羣落的特點，進而才可以推斷植物羣落演變的過程。因為孢子粉質較難氧化，在  $200^{\circ}\text{C}$  和通常壓力下是會不分解的<sup>[3]</sup>。一般在土壤中找不到化石枝葉和果實，但容易找到花粉孢子。所以對於地植物學來說，花粉孢子分析的研究是應該逐步發展的。

### （三）固定工作站的研究

#### 1. 固定工作站研究在植物生態學和地植物學中的重要性

所謂固定工作站的研究就是根據野外調查的結果，結合植物生態學和地植物學理論問題和當前在國民經濟建設中所發現的相關問題，選擇固定地點，進行長期性

(數年、數十年或更長時間)的觀察研究;並包括着生態學和地植物學的野外栽培試驗在內。

我們應該了解野外調查工作在很大程度上是一種臨時性的研究,一般室內研究(除了盆栽試驗外)也大都是在臨時性調查的基礎上作進一步的工作。這樣,所研究的結果大都只表示植物或植物羣落的空間性生態關係。但是,無論就環境的本身或植物對於環境的反應說,植物的時間性生態關係的研究是十分重要的。白晝和黑夜的替換、一年四季的替換、每一次都是在新的基礎上發生着溫度、光照、水分、空氣以及土壤營養成分上的變化。就土壤性質說,特別如西北、華北鹽鹼土的含鹽鹼成分,在乾季和雨季就會顯著的不同;雨季以後表土的可溶性鹽量通常因雨水淋洗就會降低,在乾季因表土蒸發力強,鹽分會隨土壤毛細管作用而上升。所以在野外調查中所採集的土壤標本只能代表採集時的土壤特徵。再從氣候和天氣說,不僅各年不同,一年四季不同,就是每天早晨、中午、夜晚也有不同;它的變動性更為顯著。再就氣候和土壤因素對於植物的影響來說,各種生態因素的平均數字並不如它們的變化情形更為重要。因為在一定的生態因素綜合裏,各種植物因生長發育的階段不同,它們所需要的環境條件也隨季節各有不同。例如低溫對同一種植物(例如小麥)來說,在某一時期是不可缺少的(春化階段),而在另一個時期中就變為有害的條件(發育時期)。所以植物對於環境因素的關係是按着一定的順序適應它生活週期中所有的環境變化。例如在甘肅境內小麥抽穗時期因發生一次熱風就會使小麥死亡,這種原因還需要研究的。可能一方面由於小麥在那個時期不能抵抗過高的氣溫。另一方面也可能由於氣溫的驟高,加以風力大,引起土壤表面乾燥,因而表土蒸發作用強烈;結果,鹽鹼成分隨毛細管作用上升,使表土鹽鹼濃度過高,小麥就不能支持過高濃度的鹽分而死亡。再如1953年4月在長江下游一帶小麥生長很好,但因一次寒流來臨,氣溫突降至零度以下,一般麥苗地面部分因晚霜而凍死的達30—70%<sup>[4]</sup>,可是這種低溫在小麥春化階段反而是必要的,而且是有利的。由此可知研究植物與生態因素的時間性關係是十分重要的。通過固定工作站研究,就可達到研究生態因素和植物關係的時間性規律性。也就可更全面地了解植物生長的規律性。

## 2. 固定工作站研究的內容和方法

固定工作站研究的內容應該以野外調查結果為基礎,基本上要結合當地自然的生態因素的特點和存在的農林植物學相關問題,而作不同的設計。我國面積如此廣闊,自然環境又十分複雜,南方和北方所存在的植物生態學、地植物學的問題各有不

同,所以在不同的地點,有關固定工作站研究的具体內容,也应有所不同。但是在任何固定工作站地點,首先需要準備下列兩方面工作:一方面要在固定工作站附近詳細調查植被現況,根據比例尺較大的實測地形圖作出植物羣落分佈圖、土壤分佈圖,必要時還需包括水文圖。因為只有對於這些自然情況有了相當了解之後,才可以設計種種研究。另一方面在固定工作站還需有測定小氣候和分析土壤的一定設備,因為植物或植物羣落的各種相互影響,主要是通過環境的變化而實現的。所謂環境係指著環繞植物的一切因素(光照、水分、氣溫、空氣的運動、土壤的溫度、土壤的礦物質、腐殖質的成分和土壤的反應等),所有的固定工作站研究,都要同時測定這些生態因素和它們的變異。就土壤說,對於同一地點的土壤剖面在一年四季中應該進行土壤水分、溫度變化等的觀察,其他方面的土壤性態也要注意。如對鹽鹼土要在一年四季中的不同時期去採集標本進行鹽鹼成分的分析,觀察它們成分上的時間性變化的規律。這樣,再與它上面所長的植物種、植物羣落的生長狀況等聯繫起來研究。就可以全面地找出植物、植物羣落與環境關係的規律性。小氣候測量在工作站研究中是十分重要的,對於研究地點的不同植物、植物羣落的小氣候觀察(特別指水分、溫度、風力等項)也應該常年四季記錄。這樣,就可以找出它們與氣候因素的相互關係來。特別是對植被改造氣候問題上是有一定意義的。

植物生態學、地植物學的固定工作站研究工作的內容,雖因目的而有不同,但一般的說,可以包括下列各方面:

(1) 研究植物和植物羣落的季候動態: 這方面主要包括植物的物候相、季相的動態以及植物質量的變化與季候的關係。

(甲) 植物的物候學的觀察研究: 物候學的觀察在固定工作站研究中是一項重要的,因為這種觀察對於植物時間上的生態規律性的闡明是有密切關係的。如果同時還記載植物生長季的氣象條件如溫度、空氣、風力、相對濕度等和土壤性質的變化就更有意義了。在植物生活中對於一年裏氣候條件的變化和更替的適應性是根據植物種的遺傳性對生長、發育階段所需要的外界環境條件而不同。物候的觀察就是記錄在一定氣候條件影響下的植物生活中各種週期性的現象。在固定工作站研究中如何選擇植物的觀察地點和所觀察的對象(植物種類)就要根據研究目的有所不同;因而所記載的項目也就有不同。如果研究目的是比較同種植物在各個地理區域內的物候特徵,就要考慮避免因地形因素可能引起的變化(如海拔高度和南北坡向等)。如果在一個地區為了研究局部地形因素或土壤因素等對於植物週期性現象的影響,



就要把物候觀察和植物生長地的一定的生態序列聯繫在一起。也就是同時觀察空氣的和土壤的溫度、濕度以及雨水等的變化，甚至包括土壤物理、化學、生物性的變化。也就是把非生物自然界和生物自然界的各種週期性現象聯繫在一起來研究。

所謂植物生活中各種週期性現象的觀察，就是記載植物進入有顯著不同的狀態的日期，和脫離這個狀態的日期。究竟那些狀態將被觀察，當因植物生活類型而有所不同。例如被觀察的對象是落葉闊葉木本植物，就可記錄下列項目：(i) 芽的萌發和生長；(ii) 葉芽開展；(iii) 花芽的完全開展；(iv) 葉的完全開展；(v) 花蕾的出現；(vi) 開花——分初花，花盛開，花期終，二次開花；(vii) 子房和未成熟果實的凋落；(viii) 果實和種子起始成熟；(ix) 果實，種子起始下落；(x) 葉的秋色；(xi) 葉落——一起始，大量落葉，最後落葉。

如果被觀察的對象是草本植物，特別如一年生的春播禾本科植物（如水稻）就可記載下列各種狀態：<sup>[10]</sup>(i) 播種，(ii) 出芽，(iii) 出第三片葉子，(iv) 開始分蘗和結束分蘗，(v) 拔節（剛剛開始在地面上露出時），(vi) 抽穗，(vii) 開花，(viii) 成熟開始期，(ix) 乳熟期，(x) 臘熟期，(xi) 完熟期（收穫）。至於其他植物如秋播的禾本科、多年生的禾本科、雙子葉的草本植物、針葉樹木應該登記的狀態或項目就應有所改變。對於針葉樹的物候，可以記錄針葉春季變綠和呈顯秋色期，形成層重新開始活動期，芽膨脹期，新芽生長期，形成越冬芽期，開花期，果熟期，結子期和落針葉期等。

以上所觀察的狀態的登記，在溫暖的春天或夏天，應該每天下午觀察一次；在生長速度慢的季節，可隔幾天觀察一次。對於一年生禾本科，儘可能觀察所選好的地段上該種植物所有的植株，將發現頭幾棵植物進入該階段的日期，作為開始的日期；也要記下大多數植物進入或脫出這種狀態的日期。此外，在固定工作站研究中，不僅記載一般氣候情況下的植物狀態，還要記錄氣象變化如霜寒、乾旱、雨水等所引起的植物所發生的現象。

（乙）植物羣落的季相的觀察研究：相對穩定性的植物羣落雖然具有一定的外貌、生態結構和種類成分；但是這些特徵不僅在長期的歷史中是發展的，而且一年因四季的不同，各種植物的生長發育期受遺傳性影響而有先後差別。有一些植物種在短期內很迅速地完成自己的全部營養循環，另一些植物種從春季開始生長，直到夏末才開花。這些現象在溫帶和寒帶區域特別顯著。在臨時性的野外調查工作中，不可能觀察一年四季的變化。因而在某一季節中研究某一植物羣落的組成時，根據野外調查所得出的兩三種優勢種，在其他季節中可能是另一些種。所以為着研究植

物羣落中各種植物時間性的規律,只有根據全年和多年長期性的觀察,才能得出正確的結論。

(丙) 研究植物的質量變化與季節性的關係: 在一定的地段上植物所產生的質量如所含的水分、蛋白質、礦物成分、內部構造以及其他品質等等,都因季節而有變化。在野外調查時所採集的植物標本,只表示採集時的植物外部或內部特徵,而不能表示出季節性的影響來。例如就牧草而言,許多禾本科牧草一般是在開花以後產量最高,人們喜歡在這個季節割綠草,準備乾草。但是在春季最早的營養期間蛋白質多,纖維素少,為動物所喜吃,在開花以後可食性就下降。另有些植物(如蒿屬)在春季由於辛烈的氣味及苦的味道,到了秋季就沒有了這種氣味和苦味,動物就願意吃。還有些植物如藜科的豬毛菜(*Kochia* sp.)在春季嫩時牛馬喜吃,到了秋季纖維變粗,牲畜就不愛吃了。所以為着研究什麼季節的牧草具有最高的質和量,就必須根據四季研究的結果,才可確定在那個季節中植物所產生的質和量,是適合於人類的要求。再如各地區鹽鹼土植物耐鹽的程度大小,如果單憑一年中某一時期的土壤和植物分析結果,也不能表示全面情況。植物耐鹽性的高低是因植物本身生長發育階段和外界土壤鹽鹼成分的變化而不同。要找出這些規律性,也只有通過固定工作站的四季觀察和研究,才能達到目的。

(2) 研究植物和植物間以及與人工因素間的關係:

(甲) 研究植物和植物羣落的演變與不同利用方法或強度的關係: 要研究植物羣落演變的原因,首先不可忽略對比的方法;這樣,就需要採取“永久樣方”來作為對比的根據。例如當研究放牧強度或其他人為因素所引起的植被演變,只有在土壤、氣候、地形等因素相似的地段作比較;這是在固定工作站研究植物羣落演變時首先應注意的基本條件。例如在草原上研究放牧的強度對於植物羣落的演變的影響,可把放牧強度分為未放牧區、輕微放牧、正常放牧、過度放牧、極度放牧、近羊圈等區來長期觀察。這樣就可以找出放牧最適宜的條件、負荷(指每口牲畜需多少畝地)、時間和利用方法。對於新開墾的農地,也可根據開墾年限的不同和耕作管理方法而研究植物羣落和土壤性質的變化規律,找出合理利用的方針。在森林地可以研究人工伐林的方法和強度的不同,所引起的植物羣落的變化,從而如何影響林地中的土壤、水條件和小氣候的變化。這樣所獲得的規律,就可以幫助在這個林地上建立合理的經濟生產、正確的組織森林的撫育設施和如何對有害現象作鬥爭的方法。

(乙) 研究植物與植物間地上和地下部分的相互關係: 在比較短期性的

野外調查工作中雖對各種植物羣落的研究也可得到一些啓示，但很難全面地找出羣落中喬木、灌木和草本植物間的相互關係。如果在一個固定地區長期觀察研究，對於植物間的相互關係就可得到全面些。這樣在實踐方面對於造林來說，可創立出天然和人為的更新方法；對於某些經濟植物的栽培和增產來說也就能起很大作用。例如在南方種植咖啡和金雞納樹，在很多地方就需要栽種蔭樹；但用什麼樹種作蔭樹，什麼階段種蔭樹，蔭樹的株行距應怎樣，才不妨害它的產量、品質，就需要長期觀察研究。再如中南區油茶和馬尾松、鉄芒箕時常生長在一起而成為一個羣落，但是這種組合對於油茶產量是有害的。如果單獨栽培油茶，又會引起土壤沖刷，究竟利用何種植物與油茶混交或作草皮，對於它的產量不妨礙，也需要長期觀察研究。

為着改進植物的栽培方法、了解一羣植物間的相互關係、揭發植物為什麼喜歡某種土壤、研究植物羣落的變化與土壤的關係、各種植物在地下有無競爭現象以及防止土壤侵蝕等目的，我們對於植物地下部分的研究就有必要了。而這種研究工作可在野外臨時性的調查的基礎上作進一步的研究。在固定工作站研究中可從下列三方面進行植物地下部分的研究。

(i) 羣落中各種植物的地下部分垂直分佈的情況，各種根部所能達到的深度以及各種不同植物根接觸面的情形。

(ii) 羣落中各種植物的地下部分平面分佈的情況，在一定面積的樣方內觀察各種植物根部平面分佈所佔的面積。

(iii) 羣落中各種植物根部的重量以及在表土和底土中根量的比例。

(3) 野外栽培試驗：室內的盆鉢栽培試驗在生態學和地植物學工作中，比較容易控制、管理，對於研究某一種生態因素與植物的關係非常有用；也能得到很有價值的理論上的結果。但是在盆鉢中植物的根擁擠在一起，吸收養分系統的主要部分是圍繞在土壤體的外面，也就是植物根與盆鉢內面相接觸；而且因盆鉢的種類不同根毛易受乾燥或過量熱度的影響；又因需要時常澆水，也易發生排水不良的現象；而且天然灌溉水的性質也會改變土性。據此，植物栽在盆鉢中是被迫地生長在不自然的環境中，它的反應當然是不會正常的。此外，在自然界中土壤的物理、化學、生物性因剖面層次和季節性而有不同的變化。自然界的氣候更是早、午、晚不同，各季不同，玻璃房內的人工氣候也很難與自然界的實際情況的變化相比較。所以，盆栽試驗的結果在科學上雖有一定的價值，如果應用到實踐中去就往往會有相當距離。因此，從植物生態學和地植物學角度進行栽培試驗，我們應該強調自然環境條件下的野外栽培

試驗的重要性。

固定工作站研究中的栽培試驗，应在植物栽培專家的指導下或合作下因各種不同目的而訂出不同的設計。但總的說來不外在天然的或人工改變的不同生境下栽培着同一種、同齡的植物，來觀察研究植物所表現的反應的特點。例如研究植物種與土壤化學性質的關係，就可以在一處相同的氣候條件之下，選擇同樣的自然土壤，試栽同種的酸性土、鈣質土、鹽鹼土和隨遇種植物；或在酸性土上施用不同量的石灰或不同量的鹽分，順序地改變土壤的特性，分別用同一種指示植物在上面栽培，看看有什麼反應；這種反應包括着它們的生活力、生長情況、形態和化學成分等。無論自然的或用人工改變的各種環境條件的配合，當然不僅限於土壤的化學成分，還有施肥、水分、光照、溫度和其他生態因素等都應加以考慮。例如在華中山地（假定是江西廬山）研究不同拔海高度所代表的氣候特徵與茶樹的產量、品質的關係，或與杉木和柳杉（*Cryptomeria japonica*）的生長速度、木質的關係。我們就可以在不同的海拔高度下或不同的坡向，選擇相同的土壤來栽培它們。在每一栽培地點，一方面要常年作氣候記錄、土壤性質測驗，另一方面作植物本身的記錄和研究（包括生長情況和質量）。通過這樣栽培試驗所得出來的規律性，就可以告訴我們在什麼環境條件下（包括天然的和人工改變的），植物的產量、品質、化學成分以及其他特性才最適合人類的要求。因而在實踐上就可以作為推廣這些植物時的理論根據。此外，在西北區、華南區、東北區和西南區都可按具體存在的問題和當地的自然環境條件而作不同的栽培試驗的設計。這樣，植物生態學和地植物學對於國民經濟的相關問題的解決，才可能有直接的貢獻。

毛主席教導我們：“辯證唯物論的認識運動，如果只到理性認識為止，那麼還只說到問題的一半。而且對於馬克思主義的哲學說來，還只說到非十分重要的那一半。馬克思主義的哲學認為十分重要的問題，不在於懂得了客觀世界的規律性，因而能夠解釋世界，而在於拿了這種對於客觀規律性的認識去能動地改造世界。……如果有了正確的理論，只是把它空談一陣，束之高閣，並不實行，那麼這種理論再好也是沒有意義的。認識從實踐始，經過實踐得到了理論的認識，還須再回到實踐去”（實踐論）。所以從實踐中的感性認識，到理性認識，再由理性認識回到改造世界的實踐中去，是辯證唯物論的認識運動。植物生態學和地植物學的研究要達到由理論回到實踐的目的，進行固定工作站的研究就是必要的步驟，其中生態學的野外栽培試驗對實踐上所起的作用更為顯著。

## 尾言——三項研究方法的聯繫性

前面談到的植物生態學和地植物學的內容所牽涉的範圍很廣，因而研究方法上所聯系到的也包括着多方面知識。從我國目前的具体情况結合到培養幹部說，是不是前面所述的各种研究方法，每個人都需要掌握呢？就進行的步驟說，是不是三項工作同時並進呢？筆者認為植物生態學和地植物學的工作者都應該具備着廣濶的基礎，應儘最大可能要了解並學習這三方面工作的內容。在一定的程度上和一定的時期中，根據研究工作者本身的具体情况可以有所分工。但野外調查技術的訓練是大家共同所必需的，而室內工作和固定工作站研究就可按各人所具備的條件而作不同方向的訓練。再就以上三項研究工作方法的發展步驟說，野外調查是認識問題的開始，尤其目前我國植物生態學和地植物學的水平仍在幼稚時期，需要詳細地佔有材料，所以目前還須大力提倡野外調查。但是室內工作也應逐步加強，而固定工作站研究必需在野外調查的基礎上結合所發現或存在的相關問題，先培養幹部、準備條件，目前可選有條件的地區開始進行。但是最重要的，我們對於植物生態學、地植物學的研究方法應有共同的認識：那就是我們要在各种不同的生活期(時間性)和不同的生長地(空間性)來觀察研究植物和植物羣落；也就是不僅研究植物、植物羣落的空間性生態關係，還要注意它們時間性生態關係。爲着達到這個目的，就要把野外調查、室內研究和長期性的固定工作站研究結合起來共同進行。也就是說，我們應該理解到野外調查工作在一定程度上是室內工作和固定工作站研究的準備或開始階段，而且在進行某一方面工作時，必須要同時考慮其餘兩項工作。首先要依據野外調查，爲室內研究和長期性固定工作站研究提供資料；就是在野外調查時，要爲室內研究搜集資料，並同時要考慮固定工作站研究地點問題，考慮合乎實際要求的工作站研究設計。在進行室內化學分析時，絕不是爲了分析而分析，要分析野外調查和固定工作站研究所採得的材料。室內盆栽栽培和植物形態、結構的研究也要根據野外調查和固定工作站研究所採集的材料。而固定工作站研究要在野外調查的基礎上進行，並與室內研究工作密切地聯系在一起。正如毛主席教導我們說：“認識過程中兩個階段的特性：在低級階段，認識表現爲感性的，在高級階段，認識表現爲論理的，但任何級階段都是統一的認識過程中的階段。感性与理性二者的性質不同，但又不是互相分離的，它們在實踐的基礎上統一起來了。我們的實踐証明：感覺到了的東西，我們不能立刻解理它，只有理解了的東西才更深刻地感覺它。感覺只解決現象問題，理論才解決本

質問題。這些問題的解決，一點也不能離開實踐。無論何人要認識什麼事物，除了同那個事物接觸，即生活於（實踐於）那個事物的環境中，是沒有法子解決的”（實踐論）。所以前面所述的植物生態學和地植物學的三項研究方法應該成為一個統一體，絕不可以孤立地、而應該是聯繫地同時進行。只有通過三項而統一的研究方法所得到的研究成果，才可以說明科學整體性的規律，才有可能作為理論聯繫實際的基本根據。

### 參 考 文 獻

- [1] 凱勒爾, B. A., 1948. 植物進化原理. 中華書局出版(周邦立譯)。
- [2] 陳鳳桐, 1954. 深入農村, 為生產服務, 是農業科學研究工作的正確道路. 農業科學通訊, 1954 年第 1 期。
- [3] 徐仁, 1954. 在總路線燈塔光輝照耀下古植物學的任務. 科學通報, 1954 年 7 月號。
- [4] 陳鴻佑, 1954. 關於 1952 年和 1953 年的小麥凍害問題. 科學通報, 1954 年 4 月號。
- [5] 郭沫若, 1955. 三點建議. 科學通報, 1955 年 1 月號。
- [6] 杜伯羅維娜, 1953. 達爾文主義. 中央農業部米丘林農學植物選種及良種繁育講習班編譯, 中國科學院出版。
- [7] 吳徵鎰, 1953. 蘇聯植物學研究工作概況. 植物學報, 第 2 卷第 4 期。
- [8] 蘇卡切夫, B. H., 1948. 論植物羣落學上某些基本問題. 蘇聯植物學雜誌, 1948 年第二期(楊澄譯)。
- [9] 王恩涌譯, 1955. 植物地理學的範圍和內容(全蘇第二次地理代表大會論文集, 第 III 冊)。
- [10] 謝尼潤夫, A. П., 1950. 植物生態學(王汶譯)。
- [11] 蘇聯科學院編, 1954. 地植物學研究簡明指南(李繼侗譯)。
- [12] Кудряшов, П. В. (改編), 1950. 植物地理學(傅子禎、王 燕譯), 中華書局出版。
- [13] 拉孟斯基, П. Г., 1952. 近代地植物學中某些原則性的論題. 蘇聯植物學雜誌, 1952 年第 2 期(胡式之初譯)。
- [14] 蘇卡切夫, B. H., 1953. 論植物的種內相互關係與種間相互關係. 蘇聯植物學雜誌, 1953 年第 1 期(郝永譯)。
- [15] Daubenmire, R. F., 1948. Plants and environment, John Wiley and Sons, Inc. New York.
- [16] Braun-Blanquet, J., 1932, Plant sociology, The study of plant communities, McGraw-Hill Book Company, Inc. New York and London.
- [17] Schimper, A. F. W., 1903, Plant-geography upon a physiological basis. Oxford.
- [18] Tansley, A. G., 1949, Introduction to plant ecology, a guide for beginners in the study of plant communities, London.
- [19] Warming, E., 1909, Ecology of plants, an introduction to the study of plant-communities. London.
- [20] Weaver, E. and Clements, F. E., 1938. Plant ecology.

## ON THE CONTENTS AND THE METHODS OF STUDY OF PLANT ECOLOGY AND GEOBOTANY

HOU HSIUH-YU

*Institute of Botany, Academia Sinica*

Plant ecology is devoted to the study of individual species of plants in relation to climate, soil and other living things, or in other words, to investigate the relationship of the morphology, structure, chemical character and physiological processes of individual species of plants with their environmental conditions.

Geobotany with the study of plant communities as the chief object of its contents is an inseparable part of plant ecology. Its development is, therefore, decided, to a considerable extent, by plant ecology's achievements. As to its contents, the author is of the opinion that it should include not only the natural plant communities but also the artificial plant covers.

Both plant ecology and geobotany are now in the infantile stage in China. They are in need of detailed and sufficient materials at their disposal, and therefore field work should be promoted with great efforts at present. Furthermore, however, indoor research work is to be strengthened step by step and the work at fixed stations shall be commenced at certain places properly chosen only on the basis of field work in association with discovered problems.

Yet what is most important is that these three ways of working — field work, indoor work and stationary work — must go in coordination and cooperation. While one of them is being undertaken, for instance, its relationship with the other two needs to be taken into consideration, so as to push forward these three ways of study in a united and concerted way. Only the fruits reaped from these three ways operated in unison will be able to make clear the law of unity of science and serve as the foundation for the association of theory with practicality.