

中国科学院植物研究所
植物生态学和地植物学研究室

中國的植被

侯学煜編著

(內部發行)

人民教育出版社

中國的植被

侯學煜編著

人民教育出版社

“中国的植被”是总结我国建国10年来植被调查研究的简略汇编。本书首先对中国植被研究的情况和影响植被分布的全国自然条件做了概括的介绍，然后着重地叙述了中国植被的类型和分区。在植被类型方面介绍了世界各种植被分类系统后，提出了中国植被分类的理论根据、各级分类单位的意义以及全国植被分类系统，把全国植被分为27个植被型及其主要群系组和群系，并加以描述。在植被分区方面，提出了中国植被分区的原则以及各级分区的定义，把全国分为10个植被区48个植被省，并分别概述其自然条件、植被特点和开发利用意见。最后总结了全国植被分布与纬度地带性、经度地带性、垂直地带性以及土壤特性的关系。

本书是全面叙述的中国植被，对综合性大学生物系的植物专业、地理系的自然地理专业或农林院校的农学系、林学系以及农林生产部门的干部和有关植物、地理、农林的科学研究工作者，都是必要的参考书。

中国的植被

中国科学院植物研究所
植物生态学和地植物学研究室

侯学煜 编著

人民教育出版社出版 高等学校教学用书编辑室
北京宣武门内承恩寺7号

北京市书刊出版业营业许可出字第2号

京华印书局印装 新华书店发行

统一书号19010·667 开本787×1092¹/₁₆ 印张23⁴/₈ 附大图2张

字数340,000 印数0001—1,700 定价(8) 3.60 (平装本)

1960年7月第1版 1960年7月北京第1次印刷

(另精300册)

前 言

——为庆祝中华人民共和国建国 10 周年紀念而作——

这本“中国的植被”原是笔者 1959 年 2 月 20 日到 3 月 20 日在兰州大学生物系地植物学专业的講稿。它是在中国科学院植物研究所和兰州大学的党組織的大力支持下写成的；它們不仅交給笔者在兰州大学講授“中国的植被”的光荣任务，而且在編写这本书的过程中，植物研究所领导上不断予笔者以鼓励和亲切关怀，在人力和物力方面提供极大的帮助。在兰州大学时，根据学校领导上的建議，这本书的部分内容曾印成講义。当时由于時間匆促，不仅文字上未加修飾，而且由于原稿字迹不清，付印前后又未能亲加校对，以致发生很多錯誤。本书就是在該講义的基础上加以修正补充而写成的，除补写中国植被研究工作概况、中国植被类型概述和植被分布規律性等章节外，另附图片 250 余幅和中国植被图及中国植被分区图各一幅。

这本书虽然是由笔者編著的，其中許多观点和見解也是笔者根据过去实际工作中的体会而提出来的，但是采用的資料，不少是中国科学院植物研究所植物生态学和地植物学研究室全体工作同志的調查成果，許多原始資料和部分照片也是他們供給的；特别是从 1958 年 4 月大跃进以来的一年中，笔者先后曾和植物研究所陈灵芝、何妙光、胡舜士、胡式之、王猷溥以及南京中山植物园单人驂等同志共同討論并总结全国植被資料，所以这本书可以說是建国 10 年来各处地植物学工作者調查研究成果的一个初步簡略汇编。

在这本书內，笔者对于中国植被分类、分区的原则和系統，提出了許多还不成熟的見解。書內所举出的中国 27 个植被型，以后一定会不断有所增减修改；每个植被型的下一級的分类单位，暂时采用了群系組（采用群系組还是亚类型或其他单位名称較为适当，是值得討論的）。各植被型下包括的内容仅仅是举例而已，还需要大家通过实际工作不断加以补充和修正。毫无疑问，讀者对于这些原则和系統一定会有很多不同的看法和补充；所以，从另一方面說，这本书也可以說是供給大家討論中国植被的一个参考資料，以便进一步由集体分工負責編著較詳細的“中国的植被”。

这本书所附的 1:8,000,000 中国植被图，是 1958 年大跃进中科学院植物研究所生态学和地植物学研究室集体劳动的成果；这张图是中国科学院自然区划委员会所出版的 1:4,000,000 中国植被图（1959 年 4 月編制）的縮影，但不同的在于新疆，青海和內蒙西部等地区，根据 1959 年的調查成果，作了某些必要的部分修正。

在編写这本书的过程中，植物研究所的李正則、胡舜士、赵佩珍同志等，兰州大学地理系卓正大同同志、甘肃师大地理系黄大燧同志以及兰州大学生物系和地理系的許多同志，先后曾

分别担任过不少具体工作。在校稿工作过程中曾蒙李树刚同志对部分植物学名予以校正。只有依靠这样的集体劳动，才有可能在短时期内把这一本书写完。在此谨向以上各位同志表示谢意。

最后，应该着重指出：这本书中所附的中国植被图及其图例，在很多方面特别是草原和荒漠的内容曾蒙苏联科学院植物研究所 B. M. 拉甫连科通讯院士提出书面修改意见，新疆地区的植被图是参考 A. A. 尤纳托夫教授所指导的新疆植被调查的成果编制而成的。某些分类原则的意见也曾得 B. B. 索恰瓦通讯院士的指教。特志此以表谢意。还要特别提出感谢的，是以 B. H. 苏卡切夫院士为首的苏联地植物学家们曾数次来华访问，笔者得有机会陪同他们到全国各地考察，因此，笔者对于中国植被及其分类概念的看法，与他们的指导和帮助也是分不开的。

侯学煜

1959年6月18日于北京中国科学院植物研究所

目 录

前 言.....	v
----------	---

第一編 概 論

(一) 植被研究的内容、生物地理群落研究和 植被图	1	編制	11
I. 植被研究的内容	1	II. 亚热带、热带植被的研究	11
II. 生物地理群落的研究	2	III. 草原、荒漠的研究	13
III. 测制植被图的任务和方法	6	IV. 高山和温带针叶林的分类以及 温带森林区一般植被的研究	14
(二) 中国植被研究工作的概述	9	V. 植物生态的研究	15
I. 全国植被的分区、分类和全国植被图的		(三) 当前中国植被研究工作的任务	17

第二編 中国的自然条件及其对植被的作用

(一) 地貌条件	21	(三) 土壤条件	30
(二) 气候条件	25		

第三編 中国的植被分类

(一) 中国植被分类的原则和系統	38	XII. 南亚热带和热带的紅树林	94
I. 各种植被分类系統的介绍	38	XIII. 温带和暖温带的小叶林 (桦、楊林)	95
II. 中国植被分类所依据的原则	44	XIV. 温带和暖温带的旱中生疏林	96
III. 中国植被分类系統中 各級单位的意义	48	XV. 热带和亚热带的含有常綠成分的 稀树灌木草原	97
(二) 中国植被分类概述	59	XVI. 温带和暖温带的落叶灌丛	99
I. 温带山地和亚热带高山的常綠針叶林 (云杉-冷杉林或阴暗針叶林)	68	XVII. 温带和暖温带的草原	100
II. 温带山地和亚热带高山的落叶針叶林 (落叶松林或明亮針叶林)	71	XVIII. 温带和暖温带的荒漠	104
III. 温带的針叶-落叶闊叶混交林	72	XIX. 高寒荒漠	106
IV. 温带、暖温带的和北亚热带山地的 落叶闊叶林	73	XX. 草甸	108
V. 暖温带的針叶林	75	XXI. 草本沼澤	103
VI. 亚热带的落叶闊叶-常綠闊叶混交林	75	XXII. 水蘚沼澤	109
VII. 亚热带的和热带山地的常綠闊叶林	79	XXIII. 肉質盐生植被	110
VIII. 亚热带的針叶林	86	XXIV. 温带和暖温带的 落叶砂生植被	110
IX. 亚热带和热带的竹林	90	XXV. 热带和南亚热带的海濱含常綠成分的 砂生植被	111
X. 热带的常綠闊叶雨林	91	XXVI. 赤道带的珊瑚礁植被	113
XI. 热带的常綠闊叶-落叶闊叶混交的 季雨林	93	XXVII. 高山垫状植被	113
		XXVIII. 栽培植被	113

第四編 中国的植被分区

(一) 中国植被分区的原则和系統	127	II. 中国植被分区中各級单位的意义	129
I. 中国植被分区的原则	127	III. 中国植被分区的系統	132

(二) 中国植被分区概述134

一、森林地带135

 I. 寒温带针叶林区135

 II. 温带针叶-落叶阔叶混交林区136

 III. 暖温带落叶阔叶林区139

 IV. 亚热带常绿阔叶林区147

 IV_A. 东部亚热带常绿阔叶林亚区148

 IV_{A1}. 东部北亚热带常绿阔叶林带
 (含有常绿阔叶乔木或灌木的
 落叶阔叶林带)149

 IV_{A2}. 东部中亚热带常绿阔叶林带
 (典型常绿阔叶林带)151

 IV_{A3}. 东部南亚热带常绿阔叶林带
 (含有热带乔木的常绿
 阔叶林带)157

 IV_B. 西部亚热带常绿阔叶林亚区159

 IV_{B1}. 西部中亚热带常绿阔叶林带160

 IV_{B2}. 西部南亚热带常绿阔叶林带161

V. 热带季雨林、雨林区164

 V_A. 东部热带季雨林、雨林亚区165

 V_B. 西部热带季雨林、雨林亚区167

VI. 赤道带珊瑚礁植被区167

二、草原地带和高寒山地的灌丛、
草甸、草原地带168

VII. 温带、暖温带草原区168

 VII_A. 温带、暖温带森林草原带170

 VII_{A1}. 温带森林草原亚带
 (草甸草原带)170

 VII_{A2}. 暖温带森林草原亚带
 (灌木草原带)171

 VII_B. 温带真草原带172

 VII_C. 温带荒漠草原带175

VIII. 高寒山地的灌丛、草甸、草原区176

三、荒漠地带178

IX. 温带、暖温带荒漠区178

X. 高寒荒漠区186

第五編 中国植被分布的规律性

(一) 中国植被分布的經度地带性
 表现183

(二) 中国植被分布的緯度地带性

 表现191

(三) 在同一植被区(或地带)内,土壤因素对
 于植被分布所起作用的表现198

附图 5—257202

植物名称索引 1

中国植被图詳細图例(1:8,000,000)19

附.: 中国植被图(1:8,000,000)

 中国植被分区图(1:8,000,000)

小記 29

第一編 概論

(一) 植被研究的內容、生物地理群落研究和植被图

I. 植被研究的內容

关于植被研究的內容和范围問題，在苏联、中国和其他国家一直都存在着不同意見；这种爭論主要在于：它应当是广义的，还是狭义的？也就是专指植物群落？还是包括組成植物群落的一切个体在內？植被研究是仅指天然的原始植被，还是包括栽培植被在內？

笔者認為植被研究应该是广义的，因为植物群落和植物个体的研究是分不开的，而且群体研究必須建筑在个体研究的基础上。首先，在进行植物群落分类时，就需要了解組成植物群落的建群种的生物学和生态学特性；因为建群种的特性是决定植物群落类别的主要依据。其次，研究植物群落演替的規律，总脫离不了內因和外因的結合；例如某一具体地段內某种植物群落演替的原因，常是由于外界环境条件变化所引起的，而外界环境条件的变化可能是自然或人类經濟活动的結果，也可能是植物本身在生长过程中所形成的；在一般情况下，当外界环境条件变化后，原来建群种植物因生物学和生态学特性上的关系，不能适应新环境，就被其他能适应的植物所代替。因此要研究植物群落演替的規律就需要了解植物个体、特别是建群种的特性。再从植被改造自然的角度的說，虽然对自然界发生作用的是植物群落，但在具体进行植物栽培、繁殖时，必須掌握植物个体的特性。所以植被的研究就有必要包括群体和个体在內，两者是不可分割的。

植被的研究除了指天然植被外，笔者認為还应包括栽培植被在內。所謂栽培植被即指人造林、果园、牧场和播种的农田等而言。在社会主义建設工作中，植物学工作者有责任为着扩大森林、果树、农作物、牧草的面积而工作，并且应该协同农学家、园艺学家、森林学家等为增加产量、提高品質而努力。一处荒山造林，栽什么树种，各种树种如何配合，株行距又怎样？一片荒地开荒，种什么作物，各种作物如何配合，株行距怎样？这些就需要我們弄清栽培或播种的植物与生态环境的关系以及植物与植物間的关系，才能决定。为着生产实践上的需要，我們不应该不研究栽培植被。

由于上述理由，关于植被研究的內容，笔者認為应包括下列几部分：

(1) 研究植物群落：在自然界中，植物的种类是非常丰富的；这些植物不管是天然的或是人工栽培的，都不是单株分布，而是成群地生长在一起。在某一地段上一定的环境条件下，生长在一起的植物对于生长条件的要求是比较一致的。这些植物之間存在着一定的相互关系，它們的地上部分为了爭夺空間和阳光等相互发生着有害或有利的影响，它們的地下部分也为着爭夺水分和养分产生着相互的作用。对于这样生长在一起的植物群落，应该研究它們的分类、演替和分布的規律性等。

(2) 研究建群植物的生物学和生态学的特性: 在荒漠中以某些灌木和半灌木为主, 草原中以某些禾本科和豆科植物等为主, 森林中以某些乔木树种为主。研究內容在生物学特性方面包括植物的生活型、繁殖方法、结实情况、根系和物候相, 在生态学特性方面包括植物生长状况、分布与地下水、土壤理化性質、空气温度、湿度等等生态因素的关系。

(3) 測制和編制全国的、省区的或小地区的植被类型图和植被分区图: 这些植被图的比例尺的大小, 因区域范围和目的性而不同。

II. 生物地理群落的研究

苏卡切夫院士的“生物地理群落学說”, 是具体說明自然界現象相互联系、相互依賴和相互制約的一个学說。生物地理群落(Биогеоценоз)这个术语中的生物(Био)是指动物、植物和微生物而言, 地理(гео)是指非生物而言, 即包括气候和土壤。这个学說強調了在自然界中生物和非生物是統一的綜合体, 也就是說, 地理环境参加到有机体和环境統一的綜合体——生物地理群落中。在地球表面任何地段中的一定范围内, 生物群落(植物群落和动物群落)和它相适应的气圈、岩石圈、水圈、和土圈等部分是相互作用的, 所以在这个总和中就形成了統一的内部制約的綜合体, 这个綜合体(生物地理群落)的成分包括下列五部分: (1) 具有一定成分、状态的特性的气候, 这种气候指大气候、小气候和植物气候(CO_2 , O_2 , H_2O 等)而言; (2) 广义的土壤, 除了土壤剖面以外, 还包括土壤的底层、母岩和水文条件; (3) 高等和低等植物; (4) 脊椎动物和无脊椎动物; (5) 空气中的和土壤中的微生物。一个植物群落在一般情况下就相当于一个生物地理群落。同一个生物地理群落的各个具体地段的所有成分具有相似的性質, 但不一定绝对相同。从垂直方面說, 植物群落中各层的植物不同, 有乔木层、灌木层、地被物层(草本层)等; 地下部分也不同; 各层的小气候(温度、風力、湿度等)不同, 地上和地下部分的动物、微生物也有不同。从水平方面說, 由于微地形和小地形的变化, 植物、动物、土壤、小气候、微生物也会不同。所以在一个生物地理群落中, 所謂的统一是指一个綜合体而言, 它虽具有一致的規律性, 但并不等于各成分完全相同。

生物地理群落学与植物群落学、动物群落学、气候学等不同的地方, 在于它不是研究个别成分, 而是研究以上所提到的五个成分之間的一切相互联系、相互作用的規律性。它的任务是: (1) 应用生物地理群落的观点来認識这些成分的全部材料, 这些材料是由各专科研究获得的; (2) 专门研究一切成分的具体空間配合方面的相互作用、相互联系。因此, 生物地理群落学的目的, 在研究自然界生物与非生物之間的相互关系, 特别是自然界的物質和能的交换过程的变化, 如水分和养料的循环問題等。从图 1 可以看出森林中各个成分之間的相互关系以及通过森林如何对自然界的物質和能的轉变起作用。

这张图表示有森林复盖的林地, 太阳光照在森林上面, 森林中的植物, 特别是树木, 进行光合作用, 在光的参与下, 吸收 CO_2 制造有机物質, 同时吸收土壤中的无机盐类, 也就是說, 太阳能通过森林变为貯藏能。图上还表示有一块雨云在这儿降雨, 雨水一部分落在树冠上, 直接蒸发到大气中去, 另一部分由空隙处落入林内, 或在树叶树枝上慢慢沿着树干下淋。由

于林下有落叶层,雨水容易被保持,因此有森林的地方就容易保持雨水。森林落叶层所保持的水分,慢慢渗入土层中,一部分供植物吸收,通过蒸腾作用又回到大气中去。在沒有森林复盖的坡地上,雨水落下后即成为表面径流,流走或部分直接从土壤蒸发到大气中去。由此可以看出森林在水分循环中所起的作用。

由此可知,生物地理群落研究的目的是要如何多快好省地使植物可以充分利用自然界物质(包括水分),如何充分利用光能变为贮藏能。为了达到这样目的,在研究方法上就需要具备下列两种特点:(1)进行综合研究——包括前述五种成分的各门专家;(2)进行长期性的研究——建立定位研究站。

那么植物群落学在生物地理群落学中占什么地位呢?由于生物地理群落在自然界中的界限通常是与植物群落一致的;那就是说,在自然界中,一个植物群落的出现就是一个生物地理群落的出现,而且植物群落在生物地理群落中所起的作用是主导的;因此,在生物地理群落中,植物群落学的研究占着重要的地位。

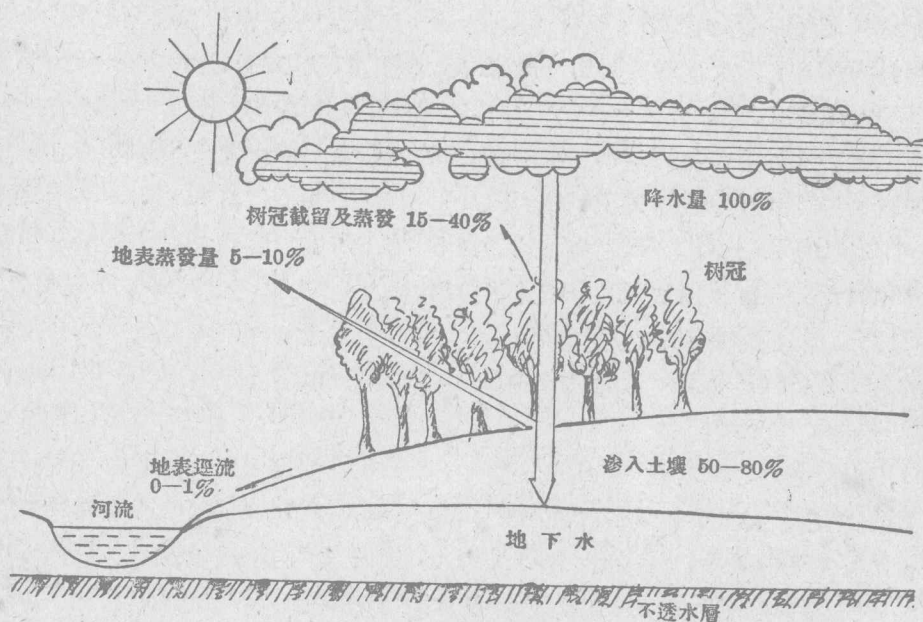


图1. 森林中水分和光能的循环(自苏卡切夫)。

生物地理群落的概念是从森林学中产生的。在研究森林时,如果从生物地理群落的观点考虑,就不能把森林单纯理解为立木,正如莫洛佐夫所说,“森林不仅被看作是立木,应该被看成是立木与周围环境的综合体”。

首先,森林和大气有着密切联系,两者关系不能分开。气候对森林起着很大的作用,不同气候形成不同森林类型以及不同的森林树种,如寒温带的针叶林、温带的落叶阔叶林、亚热带的常绿阔叶林、热带的雨林。坡向不同,森林类型也不同,如甘肃兴隆山的北坡是云杉林,南坡是辽东櫟林。但森林又反过来影响气候;森林能改变大气组成,用自己排泄的气体

改变大气的成分，同时，落叶层在分解时排出很多二氧化碳，对森林的生长是很有关系的。

其次，在森林的意义中，也包括着所在地的土壤和成土母質在內。土壤直接影响立木的生长，而立木也影响着土壤。例如，在四川北碚附近縉云山的酸性黄壤上，生长着大量的馬尾松和茶科等树木，而观音峡的石灰岩的中性或碱性的黑色石灰岩土上，則生长着柏木，而不見馬尾松和茶科等树木。土壤不仅影响立木种类的分布，而且影响其生长状况，在縉云山的同样黄壤上，杉木在土层深厚处生长快，而在土层淺处就生长慢。森林土壤的矿物質也是通过森林而循环的，树木和其他植物从土壤下层吸收养分变为植物体内的物質，树叶落下变为落叶层，分解变为腐殖質，土壤的 pH 值、营养成分、微生物等都有了变化，結果就改变了土壤。

在森林的意义中也应包括着森林中所有的其他植物如灌木、草本、地衣、苔蘚等。它們的生长受着森林的影响，反过来它們也影响着森林；它們是森林中不可分割的部分。例如在立木郁閉度大的森林下，灌木和地被物就少些；而郁閉度小的就多些。灌木多，在很大程度上对立木就不利。

在森林的概念中也应包括着动物界(脊椎动物和无脊椎动物)。动物在森林中依靠一定的条件和食料，它們一方面依赖于森林而生长，另一方面也对森林起有利或有害的影响。例如东北的針叶林是我国毛皮兽类的出产地，如貂、狢狢、松鼠等都靠着針叶林生活，松鼠会把紅松的种子收藏起来，因而大大地影响了紅松的天然更新。在南方森林內有許多鳥类，靠着各种树木的果实或种子作食料，但它們也是种子的傳布者；例如貴州的漆树(据农民說是自生的)，漆树种子外面有一层蜡質，不易出芽，鳥食后，将蜡質消化后排泄出来，落到适当的環境下，就可以出苗，长成林木。松毛虫也靠着树木作食料，但为害很大。

在森林的意义中也应包括大气中和土壤中的微生物。在森林土壤中有許多种类的微生物，其中細菌最多，也有真菌等，它們的存在絕大部分决定于森林的水分条件、土壤特性和上面所长的植物种类(根际細菌)，它們分解森林地上部分(如落叶层)在物質循环中起着很大作用，对于森林的作用很大。

根据以上所述，可知森林一方面是生物，一方面也是地理因素所組成的；所以苏联的森林学家莫洛佐夫說“森林不仅是植物的概念，而且也具有地理的概念”。在森林中，生物和地理存在着如此密切的关系，而各因素之間，如土壤、气候、微生物、动物、植物，也相互地在作用着。只有在这种观念下，造林、撫育、更新各項措施的制定才能有正确的方向。

农业上不管是水稻田、玉米田、甘蔗田、棉花田、小麦田或是茶树园、蔬菜园、柑橘园、柞蚕飼料地等等，都应看作是不同的生物地理群落。只有这样，才能从理論上正确解决生产上的問題。例如，四川盆地的冬水田就是一种生物地理群落，不应把它单纯理解为水稻植物。水稻田的小气候在山坡上的和山谷中的不同。山坡上的梯田是冬麦夏稻田(一年两季作物)，只在夏季灌水，而山谷中的冬水田就常年灌水。这两种田的土壤剖面不同，土壤气候如气温和空气状况显然不同。冬水田中常年灌水，呈潛育作用，氧气缺乏，嫌气細菌发达，对土壤的还原作用有利；而梯田上的冬麦夏稻田只有潛育作用，細菌自然也会不同，可能好气細菌和嫌气細菌都发达。四川农民在冬水田內养魚，田內还有其他小动物(而

山坡上的梯田就不一样);这样养鱼不仅可增加农民的收入,而且对水稻的生长可能也有一定的作用。冬水田内的共生植物也是特殊的,例如眼子菜对水稻就不利,而红浮萍就肥田。由此可见,冬水田内的土壤、气候、动物、微生物和植物,与梯田上的冬麦夏稻田显然不同,所以就形成了另一种生物地理群落。我们只有了解这些因子的相互关系,才能正确地解决生产上的问题。

在总结农业丰产的經驗中,毛主席提出的“水、肥、土、种、密、保、工、管”农业八字宪法,都直接或间接与改良土壤和气候(尤其是土壤气候)、控制动物和微生物、调整植物间的相互关系等,有密切联系,所以这八个字实际上是与生物地理群落观点分不开的。

苏联生物地理群落研究站

兹将笔者和秦仁昌先生1956年在苏联考察的两个生物地理群落研究站简略情况介绍如下:

1. 项累白克(Джаныбек)荒漠草原研究站

一般概况:这个研究站位于伏尔加河下游,黑海以北不远的荒漠草原区。1950年建站,当时为着建立国家防护林带,由苏卡切夫院士亲自领导创立的。现在的工作范围包括森林、作物、牧草、果树栽培、土壤、地植物、生态、植物生理以及昆虫等综合研究工作。

这里的自然条件是海拔28—30米的平原,全年降水量虽只有180—200毫米,但冬季雪量很大,可融成30—50毫米的水,春季雪水融化,就成植物生长最有利的时期,因此就出现许多短命植物如 *Lepidium*, *Poa* 等。在这个地区,我们在春末看到妇女脸上涂上厚厚一层白粉或戴上假面具以防阳光,可见光照是很强的。这里虽然是个平原,但由于微地形的变化,常常高低相差数十厘米,出现黑土型土壤、淡栗钙土和柱状碱土,此外还有盐渍土和脱碱土。

试验研究工作:由于这个地区的土壤如此复杂,在各项定位研究工作中,不论森林、牧草的栽培、植物生理、生态、地植物学的研究都与土壤密切配合。

土壤学工作:由于本区雨量少,加以柱状碱土的第二层难以透水,农业上的主要关键问题是土壤水分和盐分问题。在结合森林、植物研究工作的基础上,土壤学的工作主要是水分和盐分的动态研究:(a)就土壤水分的研究来说,他们在同一时期(旱季)测定不同植物群落的土壤水分,发现土壤水分最少的就是需水较多的植物群落;此外,在4—9月间按植物的生长发育季节进行土壤水分的测定。(b)土壤盐分的动态研究,也是根据天然和栽培的不同植物群落来进行的,在多年生牧草植被下,土壤盐分的季节变化不大;但在休闲地则春季下降,秋季上升。

森林学工作:在不同类型土壤上,进行防护林、播种法以及植物间相互关系的研究。(a)防护林的工作开始于1950年,确定林带的距离(60米)以及条数(3—5条)对于土壤积雪以及抵抗旱风所起的作用;在黑土上林带生长很好,而且3条即起作用,但在复区土壤上生长好坏不一。(b)在不同土壤上种植不同树种:在脱碱土上种 *Populus*, *Salix* 很好,栗钙土和复区土壤上种 *Salix*, *Ulmus* 很好,而在黑土上 *Quercus robur* 生长良好,而且还种苹果、樱桃等。(c)树木播种法,即研究植物与植物间的相互关系。

地植物学和植物生态学工作:这一项工作主要是研究草原的本身,包括研究天然草原和栽培牧草。(a)在天然草原方面,研究优势种生物学特性、植物群丛每年变化、天然草原割后的再生情况以及根系。(b)在栽培牧草方面,研究栽培牧草和天然割草的产量有什么不同。

植物生理学方面工作:1952年才开始,结合各种土壤上各种植物进行研究;主要研究植物的蒸腾作用和光合作用,都是在野外进行试验,例如研究 *Ulmus*, *Quercus*, 以及各种牧草的蒸腾作用和光合作用。

果树和作物的栽培:1953年开始试栽苏联各地的品种,观察那些品种生长的好坏;另外在各种不同土壤上栽培不同作物,包括小麦、高粱、玉米,研究它们的地上和地下部分及其与土壤水分、盐分的关系。

动物学工作: 还未进行長期性研究, 只是一些大学的教师和学生曾来此实习, 并研究各种树木上的本地主要害虫的种类, 在天然草原上亦找到这些害虫, 研究如何与在柱状碱土上的黄鼠、野鼠作斗争。

初步总结: 通过 6—7 年的定位研究工作, 初步在荒漠草原区得到牧草有效措施的理论根据, 对于国营农场和集体农场在生产上有很大的贡献。在一定行距的林带间种小麦、高粱、牧草等, 产量大大提高, 天然牧草每公顷只能收 2 公担, 而栽培牧草在过去六年分别收 6, 26, 15, 10, 15, 6 公担; 在沒有防护林带的地方每公顷小麦只收 7 公担, 而在有防护林带内每公顷可收 15 公担。

2. 德里孟(теллерман)闊叶林研究站

一般概况: 这个研究站設在森林草原区的森林内, 森林是以 *Quercus robur* 为主的闊叶林。这个站的自然条件如下: 全年降水量 500 毫米, 冬季 200 毫米, 春季 180 毫米, 夏季最少, 約 50—80 毫米, 秋季約 100 毫米, 一般說是均匀的; 年平均气温 5.0°C ; 森林下的主要土壤是灰色森林土, 局部还有柱状碱土。

試驗研究工作: 本站的研究工作主要根据各种不同林型而进行的, 偏重于理論性的研究。

不同林型的水分平衡: 研究总的雨量多少, 以曠野无林处的雨量作为 100%, 由于下列方式各失去多少(%)。

树冠的蒸发作用%
土壤蒸发和植物的蒸騰%
地面徑流%
森林的蒸騰作用%
流进土壤的水分(包括土壤内和地下水)%

不同林型的物質平衡: 以一公顷为單位, 研究地被物各主要草类的干重(以 10 平方米計算), 树木草类从土壤中吸收多少矿物質, 每公顷多少枯枝落叶 (liter), 以及表面 0—30 厘米土壤中含多少 N , P_2O_5 , K_2O , 这样可以計算出物質平衡。

各种林型内以及不同管理下林内的小气候: 研究内容包括空气温度, 各月平均气温以及与空曠地的比較; 空气湿度, 各月平均雨量以及与空曠地的比較; 冬季降雨量和土壤結冰层的深度; 各种林型各层(离地面的 50 厘米、130 厘米、1,000 厘米处)的光的强度; *Quercus robur* 的生長与气温、雨量的关系(从 5 月 5 日—8 月 31 日, 每隔五天測量一次); 森林砍伐距离不同 (每隔 30, 50, 100 米不等), 观察最高和最低气温的变化有何不同。

森林与水分的关系: 研究森林内和曠野地表的徑流的情况、多少、有何不同, 以及所留森林带的宽度不同, 徑流有何不同; 不同林型内的土壤蒸发和植物蒸騰作用, 一般蒸发数字大的林型生長好, 小的不好。

木材解剖、物理性質与环境(雨量、温度、土壤)等的关系: 在林型的地段内各取 9 棵 *Quercus robur* 以进行研究。

动物与植物的关系: 把一定面积的森林, 用网子网起来, 网内森林就成了昆虫避难所, 飞鳥不能进去, 而网外受鳥的影响很大, 可以比較鳥对昆虫的影响, 也就是对森林的影响; 4 年的試驗結果, 网内树木叶子被昆虫吃掉的要比外面多两倍, 而网外原来被昆虫吃了的树叶, 逐渐生長起来。

土壤与植物的关系: 研究 *Quercus robur* 的根系, 在柱状碱土、灰色森林土、潛育化森林土上的生長状况、深度、以及种子在不同土壤上的形态、大小。

III. 測制植被图的任务和方法

什么是植被图 地球上的自然环境条件是多种多样的, 与它相适应的植物群落也是多种多样的。为了更好地研究和掌握植物群落的分布規律, 便于促使它向人类需要的方向发展, 我們有必要把植物群落加以分类, 把它們划分为各种不同的植被型, 如常綠闊叶林、

落叶阔叶林、草原、荒漠、草甸等；每一个植被型的下面还有更细小而具体的低级分类单位，如禾草草原、草甸草原等；在禾草草原内有更低级的单位，如具加尔针茅、羊草草原等。植被图(又称为地植物学图或植物群落图)，就是把这些等级不同的各种植被单位以及它们的分布规律、面积，表示在比例尺不同的地图上。

根据研究目的和任务的不同，植被图的比例尺有大有小，它所表示的分类单位的详细程度也就有所差别，有的用比较高级的单位，有的用比较低级的单位，有的由于所占面积太小，在一定比例尺上不能在图上表示出来，就联合其他类型单位，用复合体或联合单位来表示。

植被图根据比例尺大小可以归纳为以下三类：

(1) 1:500—1:1,000—1:5,000 植被图：通常是实测的，以群丛作单位，这是比较详细的植被图。

(2) 1:50,000—1:500,000 植被图：以群丛组或群系或它们的结合作单位，通常在较大的范围内测制植被图时，采用这种比例尺。

(3) 1:1,000,000—1:4,000,000 植被图：以群系或群系组或它们的结合作单位，这样比例尺的植被图，往往是根据已有的植被报告和某些大比例尺植被图编制出来的。

由于考察的目的和任务不同，植被图的比例尺和要求也有所不同；例如全国规划和一县或一社规划所用的比例尺就不同，全国可能以 1:2,500,000—1:4,000,000 的植被图最适用，一县 1:50,000 的植被图就可以了，一社的规划可能就需要 1:1,000—1:10,000 的植被图。又如目的是为了某地开垦荒地，如果做 1:500,000 或 1:1,000,000 植被图的话，就不实用了；相反地，为了全省的农林牧规划，这样比例尺的植被图就成为必要的。这说明：为着不同的目的，在植被图上可用不同等级的单位来表示。比例尺愈大的植被图，所用的单位愈低，表示的也就愈详细。

测制植被图的任务

(1) 通过植被图可以了解植物资源：目前全国都在重视野生有用植物的开发、利用问题，因此，我们首先就应该知道这些野生植物资源分布在那些地区，生长在什么环境条件下，一定比例尺的植被图可以在不同程度上回答我们这个问题。如果要估计它们的产量，可以做详细实测的大比例尺的植被图，例如对于某地区木材蓄积量或牧场载畜量的估计，就需要把森林类型和牧场类型调查清楚后，把它们分别绘在一定比例尺的地图上。再根据图上所量出来的面积和在一定面积的样方中对某种植物实测的数量，估计出它的总产量。当然图的比例尺愈大，实测的数目愈多，产量估计的准确度就愈高。至于四百万分之一的中国植被图，只能告诉我们某些植物资源的地区分布的概况而已，不能估计出产量来。

(2) 植被图可作为改造自然规划的参考：我们调查植被，不仅是要利用它，最重要的是要改造现有的植被，使它适合于我们的需要。目前我国有很多荒山、荒地、草甸、沼泽，干旱地区还有大面积的沙漠、戈壁，西藏高原还有天然牧场。今天我们要绿化荒山，开发荒地，变荒漠为绿洲，改草甸、沼泽为农田和森林，首先要知道植被现状。例如我们目前正在进行的治砂工作，在西北和内蒙要进行防沙、固沙的生物措施(防护林带的位置、种草种树)，做出规

划,就要画出规划图,说明在什么地方造什么林带,造什么组合的防护林,在那些砂区上种那些草类、灌木。又如南方许多石灰岩荒山,造林用什么树种合适,那就要知道现在长有什么树,其利用价值如何,某些荒地如何利用开发,就要根据现状加以规划,将这种规划画在图上。所以植被图可以作为改造自然的参考,就好象建筑铁路,先测绘地形图一样。在这方面,不同比例尺的植被图,分别起着不同程度的作用。

(3) 植被图可作为区域性和全国性的自然区划的依据:在同一地带内由于地形、地质、土壤、地下水等条件的不同,植被类型就不同;同一地形、地质(如砂丘、石灰岩),同样的海拔高度,由于所处地带不同,植被类型也会不同;所以一个地区的各种天然植被,在很大程度上是反映着当地自然情况的指标。因此,植被类型图的编制或测绘,就成为一个地区进行自然区划不可少的一项工作。自然区划工作对于国民经济走向计划化,特别是对于农、林、牧的发展计划是有直接关系的,因此植被图的编制也就成为国家经济区划、农业区划的基础工作之一。这方面的作用特别表现在 1:4,000,000 的全国植被图上和 1:1,000,000 的省区植被图上。

(4) 植被图是地植物学工作成果的具体表现:植被图的绘制必须建立在详细、深入进行植被调查工作的基础上,或在积累了一定资料的基础上编辑而成;反过来,为了测制植被图,又推动我们进行详细深入的调查及收集各有关方面资料工作。过去我国植物学家由于不习惯于地图工作,常常把制图工作和植被研究工作对立起来看待,或不重视制图工作,写植被分布、改造自然规划往往只有文字而没有图解;笔者认为无论植被的报告或建议,都应该用有文字说明的图来表示。这样,就便于生产部门参考了。

怎样测制植被图 首先要有准确的地形图,制图者要能认识图上的各种符号。根据底图,我们才可以把不同的地形、坡向与植物群落分布的关系规律画在植被图上。

要知道植物群落在自然界的分布规律,必须进行调查。调查时要注意以下几点:

(1) 南方山区要注意海拔高度、地质因素与植被的关系。北方要注意山地的南北坡、中地形、微地形的变化与植被的关系。

(2) 进行路线调查时,一定要选择能代表该地区各种不同环境的线路;因此,在山区调查时,就要反复穿过垂直方向进行调查,从河边经丘陵到山地,要向与河岸垂直的方向走,这样,才可以看到从河漫滩到阶地、丘陵、高山的植物群落分布情况和规律。

(3) 选择样地时,要选典型的地点,不要选在过渡带上,因为过渡带看不出该地区真正植被类型的特点。在进行样地调查时,样地中样方面积的大小也很重要,样方面积过小不能说明该群落的特征,过大就耗费过多的时间和人力。一般在草甸、草原为 1 平方米或更小一些就够了;灌木草原为 4 平方米;荒漠为 100 平方米,然后再选 1—4 平方米做详细的工作;森林为 500—1,000—2,000 平方米不等,再选 4 平方米作更详细的更新观察。在做植被调查的同时,还要作土壤剖面的研究。

(4) 要点面结合:样方、样地的调查只是点,我们不仅要把各个点的关系联系起来,而且还要注意样地以外的特点,把样地和路线调查联系起来,这样做出的植被图才更可靠。

通过调查,了解植被在自然界的分布规律后,就把所调查到的植物群落加以分类,编出

分类系统,并作出图例。最后,根据地形图,按照植物群落的分布情况和规律,把它画在图上,植被图的测制工作才算暂时告一段落。以后,还可以随着更加深入的工作或根据其他调查报告作更详尽更完善的修改。

(二) 中国植被研究工作的概述

在紀元前 300 年,亚里斯多德(Aristotie)的学生提奥夫拉斯塔(Theophrastus)随亚历山大东征,从欧洲东部到达印度,他沿途注意各地的植物,发现地区不同植物就不同。中国古代在这方面并不落后于西方,在 2,000 多年前就有植被研究的概念了,而且与农业生产密切联系在一起的。例如管子地員篇中,前一部分就記載着我国江淮河济大平原上的土壤与植物的关系,說明这类土壤的性質和地下水位,每类土壤上长有那些草本植物,以及适应那些农作物和那些品种;在山区又叙述了植物垂直分布的状况等等。可是以后两千多年来,無論在外国和中国,植被研究和其他科学一样没有什么进展,一直到十八世紀,才在西方和俄国发展起来。

(1) 西方: 西方認為近代植被学的創始人應該是德国的洪保德(Humboldt)。他在 1807 年发表了“植物地理学的知識”,首先初步建立了植物群落的概念和“外貌”观点。以后德人格里茲巴哈(Grisebach)(1866 年)提出地植物学(Geobotany)这一名詞,1872 年写成“地球的植被”,这是世界上植被最早的著作。到 20 世紀初期,德国人辛伯(Schimper)的“以生理为基础的植物地理学”(1898 年),丹麦人瓦明(Warming)的“植物生态学,植物群落学研究引論”(1895 年丹麦文版,1909 年英文版),都为地植物学奠定了基础;以后在美国有科魏司(Cowels),克里孟次(Clements)等人,英国有騰斯里(Tansley),西欧的瑞典、法国、瑞士都出了許多地植物学家,其中以布郎·布郎克(Braun-Blanquet)在欧洲的影响最大,貢獻也最大。但是值得注意的是:西方植被研究的发展是与它們的資本主义政治背景分不开的,它們为着实行帝国主义的侵略而进行探險。例如德国在十九世紀后期被俾斯麦和維廉第一統一了,就努力探險,在太平洋中占了不少島屿,同时还想到其他地区染指,因此就組織了不少科学探險队到世界的每一角落,辛卜(Schimper)就在这个狂流中去到印度。

(2) 俄国和苏联: 俄罗斯有大片的草原,在十九世紀中叶,南部黑土草原区地主經濟向資本主义經濟过渡,对土地的掠夺式經營,使得草原黑土肥力迅速减退,当时有必要进行土壤調查和草原植被研究。1865 年俄国研究家伊·格·波尔蕭夫強調指出了某种植被同某种土壤的联系,他說“土壤成分的变化在很大程度上决定整个植被外貌的差异,亦在同样程度上决定植物种类的出現的差异……”

1866 年偉大的俄国科学家弗·伊·魯普列赫特(Рупрехт)院士在他的名著“黑土的地植物学調查”一書中,他和德人格里茲巴哈(Grisebach)同一时期提出了地植物学这一名詞,他把土壤形成看作生物学的过程,并說“黑土是一个植物学問題”。他的見解:一方面,植被在黑土形成中起着极重要作用;另一方面,一定的植被也完全符合于一定的土种。在波尔蕭夫以后,杜庫洽耶夫的自然地带学說和威廉斯的草田輪作制的創立,都是建立在植被与土壤的联系上。他們同时也是地植物学家;杜庫洽耶夫首先进行过地植物学調查,他是土壤学、地植物学綜合調查的发起人,也是土壤制图和地植物学制图的開創人。以后謝·伊·闊尔仁斯基遵循着前輩們所采取的那种正确方向,即在植被同外界环境,首先是同土壤的联系中来进行研究;研究植被同土壤的联系,这一点直到現在还是地植物学中的重要方向。

从1908年起,在俄国的欧洲和亞洲部分进行了无数的与新开拓土地利用有关的調查,很多著名地植物学家如凱勒尔、苏卡切夫、謝尼闊夫、阿略兴等都参加过这些調查。这些規模宏大工作的开始,标志着一种过渡:这就是由过去个别少数科学家从事植被工作变为广大地植物学家集体从事发展地植物学的时期,特别是他們的工作同俄国农业的需要紧密联系起来。这些調查繼續到1917年。

总起来說,俄罗斯时代地植物的研究大都建立在草原研究的基础上,另一个特点是把植被研究和环境密切結合在一起,特别是和土壤結合在一起;最重要的就是把植被研究和生产、土地利用結合在一起。

在偉大的十月革命以后,由于小农生产改变成巨大的社会主义农业,植被工作就成为苏联国营农場和集体农庄的土地规划以及改造大自然工作不可缺少的部分,因此,无论全苏的或各加盟共和国的研究机构以及各高等学校都拥有大量的地植物学專家。近20年来,莫斯科大学和列宁格勒大学都先后成立了地植物学專業和地植物学教研室。

苏联时代在植被研究方面的贡献和成就很大,例如:莫洛佐夫对森林的概念(包括乔木、灌木及其环境在內);苏卡切夫的生物地理群落学說;凱勒尔的半荒漠、荒漠的研究;阿略兴的植物地理学、草原和苏联植被的研究;拉孟斯基的地植物学研究方法(利用植被作为土壤的指示者等等);謝尼可夫的草甸研究;拉甫連科的草原和全苏植被的研究;索恰瓦的植被分区、苏联植被制图的研究;拉林的飼料植被和指示植物的研究等。此外,还有其他地植物学家的許多贡献。

关于中国植被研究的历史,前面已經提到,早在两千年以前“管子地員篇”里就曾經記載过江淮河济大平原上的土壤与植物的关系,当时开始有地植物学概念的萌芽。但是植被研究作为一門近代科学,在中国的历史是很短的。植物学在中国还不过50年历史,而植被研究又是各門植物学科中最年青的一門。解放以前,只有少数人曾經在清华大学、四川大学、南京大学等高等学校里教过生态学,也有个別人在中国科学社生物研究所、靜生生物調查所、北平研究院植物研究所、中央研究院植物研究所、中央地質調查所等机构进行过一些有关工作。当时有一些植物分类学家和地理、土壤工作者,在野外調查中涉及到一些植物分布和生态的觀察,偶而也提到植物分区問題。另外,还有少数工作者在南京鐘山、山西小五台山、云南省、西康泰宁、貴州南部、西部等处进行过植物群落的調查和研究。浙江大学史地系根据过去許多有关的中外文献,首創地写成“中国植物分区”一文,并附有中国植物分区图。以上这些工作,都是中国植被研究的开始,对于解放后的植被工作无疑地起了先鋒作用。但是,在反动政府时代,植物与环境因素的关系受不到当时植物学界的重視;在反动政权下,尤其不可能有改造自然的国家任务。因此,植被研究工作沒有得到应有的重視和发展。

自从中华人民共和国成立以后,社会主义建設提出来的一系列任务,如荒地勘察、荒山造林、水土保持、橡胶树推广、流域规划、防护林营造和沙漠改造等等,都要求了解植物与环境相互关系的規律;植被研究的需要非常迫切。从1950年起,在中国科学院植物研究所內首先成立了植物生态学和地植物学研究組;随后几年,华南植物研究所、东北林业土壤研究所、南京植物园相繼成立了地植物学組。林业部林业科学研究所成立后,即設置了林木生态研究室和森林地理研究室;农垦部热带作物研究所設置了生态研究室;在各綜合性大学中,如北京大学、云南大学、南京大学、兰州大学等,相繼建立了地植物学教研組或室;产业部門中如林业部成立了森林綜合調查队,許多省又設有草原調查队和荒地勘察队等。1951年中