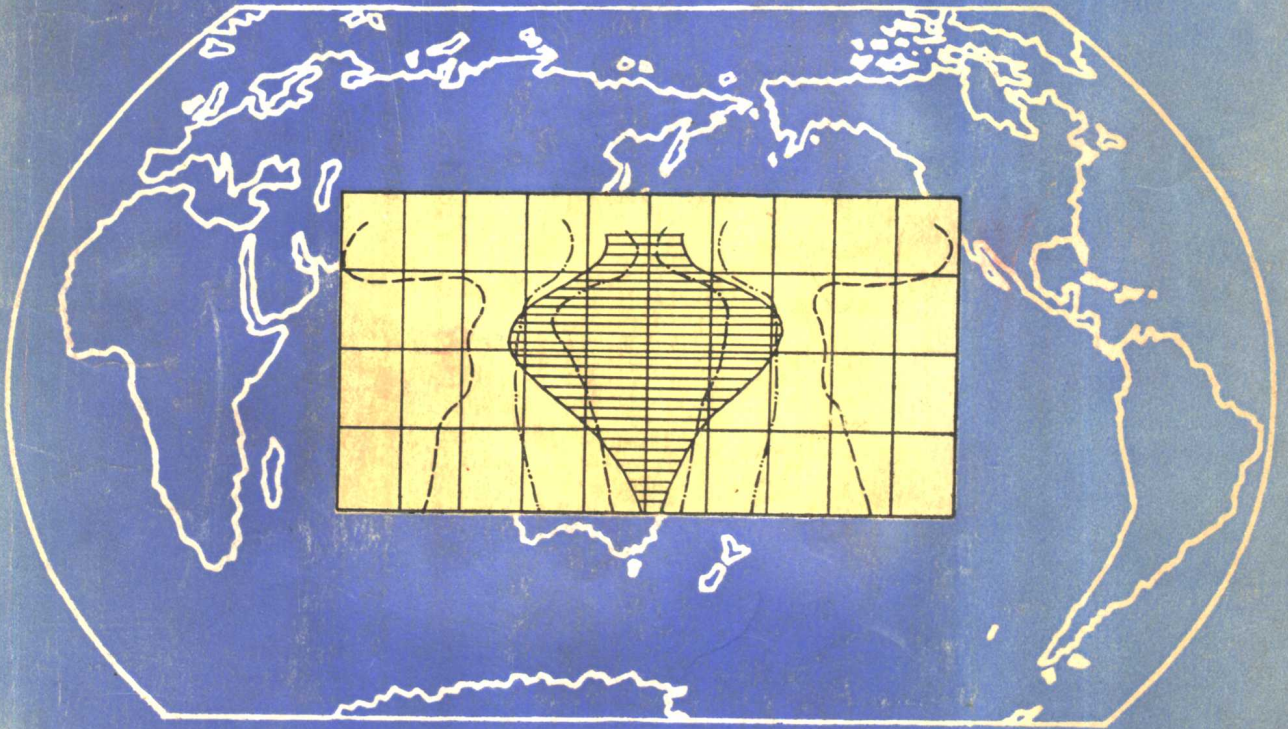


高等师范院校教材

土壤地理学原理

刘兆谦 编著



3

陕西师范大学出版社

土壤地理学原理

刘兆谦 编著

陕西师范大学出版社

绘图：夏备德 党根录
张 军 张 凤
平 任

土壤地理学原理

刘兆谦 编著

•
陕西师范大学出版社出版

(西安市陕西师大120信箱)

陕西省新华书店经销 中共西安市委党校印刷厂印刷

•
开本787×1092 1/16 印张18.5 字数412千字

1988年8月第1版 1988年8月第1次印刷

印数：1—2000

ISBN7-5613-0075-1

G·87 定价：3.10元

序

土壤地理学在所谓部门地理学中是一门涉及面比较广、综合性较强的学科，它的理论依据是成土因素学说，科学基础是土壤生态学。

环境是土壤的形成条件，从而也是它的制约因素；土壤是环境的产物，而土壤的发生和发展又必然要反馈于环境，促使其发生相应的变化，土壤与环境就是这样既相互对立，又相互依存、相互制约、相互作用和相互转化的。它们从发生上紧密地联系在一起，形成一个以土壤为中心的生态系统 (Pedocentric ecosystem)，土壤是这个生态系统的中心子系统，环境则是这个系统的支持子系统，中心系统当然依存于支持系统，也必然反作用于支持系统，这便是土壤与其环境之间辩证的对立统一关系。

所以，从土壤与其环境相互关系的角度来阐述土壤个体和群体的发生和发展、组成和结构、性状和功能、分类和分布、利用和保护便是土壤地理学的中心内容。

当然，所谓成土因素不仅是自然因素，也包括人为因素；成土过程不仅是自然过程，也包括人工过程，从而土壤个体和群体的组成和结构、性状和功能都必然要打上人类活动的烙印。同时，我们学习和研究它，不仅是要认识它，而更重要的是要改造它、利用它，并作为一项珍贵的资源来保护它，“为我所用”才是我们的最终目的。

作者基于多年的教学与科研经验，编写出的这部《土壤地理学原理》，贯彻了上述精神，抓住了土壤地理学的核心内容，思路清晰、层次分明、目的明确、重点突出。全书除绪论外，共分四篇二十章，绪论中首先阐明土壤与环境、土壤与人类的关系，第一篇共四章分别叙述了土壤矿物质、土壤有机质、土壤水分和土壤空气等各组成物质的来源和转化过程。第二篇共四章，从土壤组成物质间的相互作用说明土壤的各种性能及其实践意义。第三篇共四章，从时、空分异规律论述了土壤的发生和发展，土壤的分类和分布，土被结构和土壤区别。第四篇共八章，从土壤资源的角度综述了各主要土壤类型的分布环境、形成过程、主要特性及其利用和改良。最后一章分析讨论了土壤资源的特性、评价、存在问题及其合理地开发利用与保护作为终结，处理得很有自己的特色和实践意义。

统观全书基础知识较充实，系统性较完整，逻辑性较强，目的性很明确，是一本当今我国少见的研究生用土壤地理学教材。

刘培桐

1987年11月11日

于北京

目 录

绪论	(1)
一、土壤与环境的关系	(1)
二、土壤与人类的关系	(4)
三、土壤学与土壤地理学发展简史	(5)
四、土壤地理学研究的对象、内容和方法	(8)

第一篇 土壤组成物质的迁移转化规律

第一章 土壤矿物质的迁移转化规律	(10)
一、土壤矿物质的来源和种类	(10)
二、土壤矿物质的转化	(11)
三、风化壳与土壤母质	(19)
四、粘土矿物的特性	(21)
第二章 土壤有机质的转化及其性质	(24)
一、土壤有机质的来源和组成成分	(24)
二、土壤有机质转化的条件	(26)
三、土壤有机质转化的规律	(28)
四、土壤腐殖质的性质	(37)
五、土壤腐殖质的生产实践意义	(39)
第三章 土壤水分特性及其运动	(40)
一、土壤水的来源和平衡	(40)
二、传统的土壤水分分类	(41)
三、土壤水分能量概念	(45)
四、土壤水的运动	(49)
五、土壤水分含量及其有效性	(51)
第四章 土壤气体交换和热量转化	(56)
一、土壤空气组成	(56)
二、土壤的通气性	(57)
三、土壤表面的辐射平衡	(60)
四、土壤的热学性质	(63)

第二篇 土壤组成物质之间的相互作用特性

第五章 土壤结构性	(68)
-----------	------

一、土壤结构性的概念·····	(68)
二、土壤结构的类型·····	(69)
三、土壤结构形成的机制·····	(72)
四、土壤结构的肥力意义·····	(74)
五、土壤结构的质量评价指标·····	(75)
六、土壤结构的恢复与创造·····	(81)
第六章 土壤质地和土壤物理机械性·····	(84)
一、土壤机械组成·····	(84)
二、土壤的物理机械性·····	(89)
第七章 土壤吸收性复合体与土壤吸收性能·····	(93)
一、土壤吸收性复合体的形成·····	(93)
二、土壤胶体·····	(95)
三、土壤的主要吸收性能·····	(106)
四、土壤吸收性对土壤和植物营养的意义·····	(112)
第八章 土壤溶液的性质·····	(115)
一、土壤溶液的组成和一般性质·····	(115)
二、土壤的酸度·····	(116)
三、土壤溶液的氧化还原作用·····	(121)
四、土壤的缓冲性·····	(123)
五、土壤溶液的生产实践意义·····	(126)

第三篇 土壤的时间、空间分异规律

第九章 土壤形成和发育·····	(130)
一、土壤形成和发育的环境条件·····	(130)
二、土壤形成过程的一般规律·····	(139)
三、自然界的主要成土过程·····	(142)
四、土壤的发育和演化·····	(144)
第十章 土壤类型分异·····	(150)
一、土壤类型的分异概念·····	(150)
二、土壤分类的目的·····	(151)
三、国外土壤分类概况·····	(151)
四、我国的土壤分类·····	(156)
第十一章 土壤空间分异规律·····	(162)
一、土壤空间分异概念·····	(162)
二、土壤的地带性分布规律·····	(162)
三、土壤的区域性分布规律·····	(171)
四、耕种土壤的分布规律·····	(172)
第十二章 土被结构与土壤区划·····	(173)

一、土被结构的概念	(173)
二、单元土区的概念及其特性	(173)
三、土被结构(土壤群落)的基本特征	(176)
四、土被结构的分类	(179)
五、研究土被结构的意义	(180)
六、土壤区划的意义和原则	(182)
七、中国土壤区划的单位系统和依据	(183)
八、土壤区划的方法	(185)

第四篇 土壤资源

第十三章 森林土壤	(191)
一、森林土壤概述	(191)
二、灰化土	(191)
三、暗棕壤、灰色森林土	(195)
四、黄棕壤、棕壤和褐土	(199)
五、红壤、黄壤、砖红壤	(205)
第十四章 草原土壤	(216)
一、草原土壤概述	(216)
二、黑土、黑钙土	(216)
三、栗钙土、棕钙土、灰钙土和黑垆土	(222)
第十五章 荒漠土壤	(229)
一、荒漠土壤的地理分布和成土环境	(229)
二、荒漠土形成过程	(230)
三、荒漠土的类型特性	(232)
四、荒漠土的利用和改良	(234)
第十六章 水成土壤	(236)
一、草甸土	(236)
二、沼泽土	(238)
三、白浆土	(242)
第十七章 盐渍土	(245)
一、盐渍土的地理分布和形成条件	(245)
二、盐渍土的形成过程	(246)
三、盐土的性状和分类	(249)
四、碱土的形成和特性	(255)
五、碱土的分类及其特性	(256)
六、盐渍土的改良利用	(259)
第十八章 水稻土	(264)
一、分布和成土条件	(264)

二、水稻土剖面层段的形成发育过程.....	(265)
三、水稻土的特性.....	(266)
四、水稻土的分类.....	(268)
五、水稻土的培肥.....	(269)
第十九章 其他土壤资源.....	(271)
一、岩性土壤.....	(271)
二、高山土壤.....	(272)
第二十章 土壤资源的合理利用与保护.....	(274)
一、土壤资源的特性.....	(274)
二、土壤资源存在问题.....	(277)
三、土壤资源的合理利用和保护.....	(279)
四、土壤资源评价.....	(280)

绪 论

土壤是地理环境组成要素之一，与其他地理环境要素之间，存在着对立统一的关系；土壤是在地理环境条件综合作用、长期影响下产生和发展而成的。土壤也反作用于地理环境的变化和发展，因此，土壤与地理环境之间存在发生学上的联系，它与地理环境共同构成陆地生态系统，土壤本身又成为陆地生态系统的—个子系统——土壤生态系统。

自从人类出现以后，尤其人类进行生产活动以来，土壤的形成和发展又受到人为活动的影响。土壤不仅成为人类收取生活资料的基地，而且成为从事农业生产的生产资料，因而人类的生活、生产劳动又广泛而深刻地影响着土壤，所以土壤又是人类劳动的产物。

土壤是一个独立的历史自然体，是地球陆地表面具有一定肥力又能生长植物的疏松土层，其厚度大致在1—2米左右。

研究土壤不仅对农业生产、而且对研究地理环境，都具有十分重要的意义。土壤地理学在这方面更担负有特殊重要任务，土壤地理学要用生态系统的观点，研究土壤与环境之间的物质交换、能量转化规律。用系统论、信息论、控制论、耗散结构理论、以及协同论、突变论，来研究土壤与环境之间物质、能量的交换与转化规律、地域分异规律，以便为大农业生产和改造利用地理环境奠定科学基础，从而使土壤地理学提高到现代科学水平。

一、土壤与环境的关系

1. 土壤是陆地生态系统结构组成分之一

整个地理壳是由各种各样的生态系统所构成，陆地生态系统是生态系统的主要类型之一。土壤生态系统是陆地生态系统的—个子系统，由于它是生物和环境间进行物质和能量转换的活跃场所。涉及到生物与非生物、地质与地理因素，物理、化学与生物化学、有机质与矿物质相互作用。因而成为一个十分复杂的开放系统，是由物质流和能量流所贯穿的开放系统，表现为物质和能量的输入、转换、输出。

土壤生态系统的结构由三类组分构成，即土壤、生物、无机环境三种成分，而以土壤为中心，它的上部包括植物，下界是风化壳的底部，因而风化壳以上的土体，就成为土壤生态系统研究的主体。

2. 土壤生态系统

土壤生态系统是陆地生态系统中—个相对独立的子系统，它具有自己独特的结构

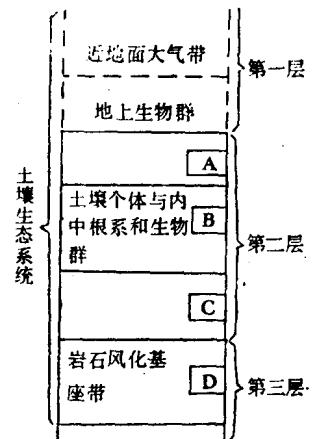


图1 土壤生态胞体示意图式
(引自徐琪,土壤学进展,
1982年第4期)

(Structure) 和功能 (function)。结构是存在于生态系统中 (ECOSYSTEM) 生物的种类, 数量和所占空间的相互关系, 同时也包含各种无机物质及有机物残体的数量和它们在组成中的分布状况。土壤生态中的生物, 主要有植物、动物、微生物。他们占据一定的空间范围, 而且在水平和垂直方向上具有区域分异规律, 彼此之间呈一定的组合规律。例如寒温带灰化土上的针叶林, 主要组成植物云杉、冷杉, 林下有一定数量的灌木或小灌木, 还有地衣和一些草本植物, 微生物主要是真菌。这些生物之间成相互联系密不可分的有规律组合。非生物的无机环境主要包括光照、热量、水分、矿物质和植物营养物质、空气等。他们之间也按土壤生态系统类型, 呈一定有规律的组合, 并且具有区域分异特性, 即呈一定的分布规律; 有机残遗体及其转化产物——腐殖质, 也是土壤生态系统组成成分中的重要物质。

功能指生态系统中物质交换和能量转化的性能, 即物质和能量向生态系统的输入, 在系统内部的转化、循环或储存速度, 以及某些物质能量再向外界的输出。土壤生态系统从外界输入的能量, 主要是光能和热能, 它可以直接来源于太阳辐射或大气辐射, 也可以来源于地热, 同时它可以间接来源于生物、沉积物、水分等贮存的潜能。输入到土壤生态系统中来的物质主要包括空气、水分、矿物质、有机质、生物体等。它们主要来源于大气、地下水、灌溉水、岩石母质、有机残体及生活于土壤上的动、植物。物质和能量输入到土壤生态系统中以后, 在土体内部进行迁移转化, 而且彼此制约着迁移转化规律。通过迁移转化, 有许多动能转变为潜能储存在土体内部; 大部分物质通过迁移转化, 以新的质态储存于土体之中。如有机质转化所形成的腐殖质, 矿物质转化形成的次生粘土矿物, 都是以新的质态储存于土体中; 此外还有一些物质和能量, 又以次生质态向外界环境输出。

土壤生态系统是以土壤为研究核心的生态系统, 还可分为研究土壤生物的生态系统, 研究土壤性状与环境关系的土壤生态系统两类。第一类土壤生态系统的结构组成成分有: 土壤生物 (Soil organisms)、非生物或无生命物质。按照其功能, 土壤生物可分为生产者 (Producers)、消费者 (Consumers)、分解者 (Decomposers) 三类。

生产者主要指绿色植物, 它是能进行光合作用的土壤生物, 能从外界直接或间接获得能量, 转化并以有机形态储存潜能; 同时又从环境中吸收养分、水分和二氧化碳、转化并以有机形态储存物质。

消费者指食草的或食肉的动物, 如土壤中的原生动、蚯蚓、昆虫类。脊椎动物的啮齿类动物, 如草原地区的鼯鼠、黄鼠、旱獭、兔子、农田中的田鼠, 森林中的欧鼯 (*Talpa europea*) 等。它们以现成有机质作食料, 机械粉碎、生物化学转化, 并以有机形态储存物质和能量, 当然有一部分物质和能量被土壤动物所消耗。

分解者指生活在土壤中的微生物和低等动物, 主要有细菌、真菌、放线菌、藻类、原生动物中的鞭毛虫、纤毛虫等。它们分解生物有机残体, 从中取得养料和能量, 并将有机残体分解为无机化合物或改造成腐殖质。

第二类土壤生态系统, 是研究土壤生态系统中物质迁移转化、能量传递对土壤性态特征的影响, 即土壤及其肥力的产生发展规律, 以及与生态系统生产力的提高和生态系统

定向发展的关系。这是詹尼(Hans Jenny)把杜库恰耶夫(В.В. Докучаев)1846—1903)成土因素学说应用于生态系统的研究,认为土壤性状是生态环境状态因子的函数,其表示公式为:

$$L \cdot S \cdot V \cdot A = f(L_0 \cdot P_x \cdot T)$$

L——生态系统的性状, S——土壤性状, V——植物体性状, A——动物性状, L_0 ——生态系统原始状态(即发生过程起始时各种性态的综合), P_x ——外界流通量位势, T——生态系统的发展时间。

3. 土壤生态系统在陆地生态系统中的地位和作用

土壤生态系统处于其它生态系统的接触带(图2)。地理环境系统由大气圈、水圈、岩石圈、生物圈等所组成。土壤处于各圈层的接触带,是连接自然地理环境系统中各子系统的枢纽,是结合无机自然界和有机自然界——即生命和非生命连系的中心环节。

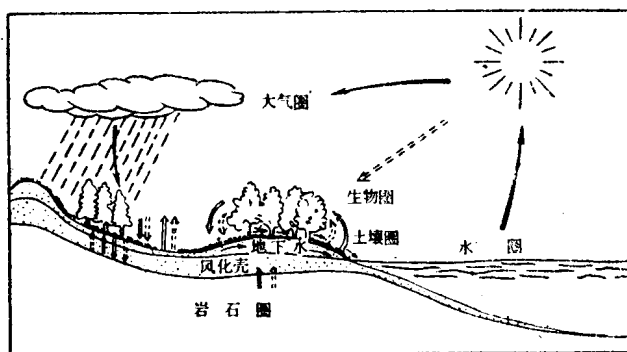


图2 土壤在地理环境系统中的地位示意图

土壤生态系统与地理环境其他子系统之间,存在着极其错综复杂而又十分密切的联系制约关系。外界环境与土壤之间存在着物质交换能量转化联系,即物质流和能量流输入土壤,通过土体转化交换,引起土壤性质和土壤存在状态的变化。同时又向外界输出物质和能量,自然界的物质能量转化循环,主要是通过土壤来进行。尤其生物与非生物之间的联系,土壤成了最活跃的场合,所以

有人认为土壤是陆地生态系统的基础。土壤随陆地生态系统的发展而演变,土壤的变化又影响整个陆地生态系统——甚至海洋湖泊生态系统的演变和发展。充分估计、全面认识土壤生态系统的重要性,才能全面认识土壤与各因素之间的关系。只有把土壤做为一个独立的生态系统来研究,才能弄清其结构与功能的内在联系,以及发生发育演变趋势,为合理利用和改造土壤资源提供预测调控的科学依据。

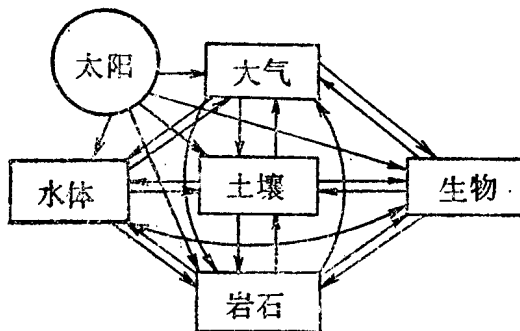


图3 土壤生态系统结构示意图

二、土壤与人类的关系

自从地球上出现人类以后，土壤的形成发展又受到人为生产活动的影响，即人为调剂着土壤中物质能量迁移转化的特性。这种影响可以归结为以下几个方面：

1. 土壤是最基本的农业生产资料

“万物土中生”、“有土斯有财，有财斯有用”，充分说明人类的物质财富——尤其粮食，主要是从土壤上生产出来的，因而土壤是从事农业生产的物质基础，成为最重要的农业生产资料。

农业生产主要由植物、动物性生产两大部门构成。绿色植物的生产是地球上有机物质的最初制造者，是农业生产中的第一性生产。它是利用绿色植物能进行光合作用制造有机质的特性，把从环境中摄取的无机物质合成有机质，并将太阳能转化为化学能贮存于有机质中；不仅供自身生长发育的需要，也为其他生物和人类提供食物和能源。动物生产是利用动物，直接或间接将植物所制造的现成有机质，转化为动物性产品。动物利用植物作为自己营养物质和能量的来源以维持其生存和生长发育，并为其他生物和人类提供食物和能源，以及某些动物性生产原料，如皮毛、骨骼等。

由上可见，农业生产归根结底是利用土壤进行生产，因而土壤是农业生产最基本的生产资料。

2. 农业土壤是人类从事生产活动影响下的产物

自从人类从事农耕活动以来，原有的自然植被被砍伐，自然土壤被开垦，使自然成土因素发生了质的改变；自然植被为人们种植的农作物所代替，森林或草原生态系统，被农田生态系统所代替，土壤形成过程也被耕作熟化过程代替了原有的自然成土过程。土壤的基本性状也在自然特性的基础上，逐渐增加了人为影响形成的新性质，使土壤的本质和性状逐渐发生质变。当土壤本质与性状以新的质态出现时，自然土壤就成了农业土壤。例如原有的各种各样的自然土壤，经过人们长期栽培水稻，通过水耕熟化过程，就形成了完全不同于原来自然土壤的水稻土。其他旱作农业土壤，也是人们影响下，经过旱耕熟化过程形成的。所以说农业土壤是人类劳动的产物。

3. 人类对土壤的影响受社会制度和生产力的制约

人类对土壤的影响是有意识、有目的的。通过生产实践，在逐渐认识土壤发生发展规律的基础上，可以通过科学而合理的利用改造和定向培育创造肥沃的农业土壤。但也可能受社会制度和科学技术水平的制约，使土壤质量退化，肥沃程度降低，甚至破坏土壤资源，使其变成不能耕种的贫瘠土壤，例如土壤侵蚀退化、土壤次生盐渍化、土壤沙化、土壤次生潜育化、土壤污染等。

土壤污染是当今环境问题的一个主要内容。随着现代工业的发展，排放出大量的三废物质，同时农药化肥的普遍大量施用、城市垃圾生活污水的大量排放，对环境生态系统产生日益深刻的影响，从而使土壤生态系统也发生了重大变化。当有毒有害物质向土壤的输入和积累量，超过土壤背景值而且超过土壤的容量和净化能力时，就会引起土壤质量下降，抑制植物的正常生长发育，或使生物发生明显变异；同时也通过食物链危害人

体健康，这样就使土壤发生污染。

土壤污染是一个人为的社会问题。是人类对土壤资源利用保护不当的结果。防治土壤污染应从调控自然——人工土壤生态系统的结构和功能入手，改变向土壤输入污染物质，或使其不超过净化能力的限度，以达到治理土壤污染的目的。

三、土壤学与土壤地理学发展简史

由于土壤地理学形成一门独立的学科比较晚近，因而它的形成发展史往往与土壤学的发展史密不可分。

人类从事农业生产活动开始，就接触和认识土壤，但由于时代的限制，古代人类对土壤的认识只是一些感性的生产经验记载。世界上最早的土壤知识专门论著，要算我国夏代《尚书》的“禹贡”篇，距今已有四千一百年的历史，根据九州土壤的性质分土壤为“壤”、“黄壤”、“白壤”、“赤埴垆”、“白坟”、“黑坟”、“坟垆”、“涂泥”、“青黎”等九类，并依其肥力高低，划分为三等九级。它是世界土壤科学史上的创举。此后在《周礼》、《管子》“地员篇”、《吕氏春秋·任地篇》、《白虎通》、《汜胜之书》、《齐民要术》、《陈旉农书》、《农政全书》、《王祯农书》等著作中，对土壤知识有了更广泛全面的论述。因此，我们伟大的祖国是世界土壤科学的发祥地！但这只能是一个古代土壤科学发展的里程碑。

随着社会历史的发展、科学技术的进步，土壤学的发展进入近代科学发展的行列，尤其到18世纪以来，在土壤科学发展史上形成了几个比较影响大的学派，主要有：

1. 西欧土壤学派的发展

在西欧各国，从17世纪以来，随着资本主义和科学技术的发展，逐步产生形成了对世界土壤科学影响很大的农业化学土壤学派和农业地质土壤学派。

农业化学土壤学派的创始人是著名的德国化学家李比希(J·F·Liebig)，他在1840年发表了一本名为《化学在农业和植物生理上的应用》专著。他对土壤的基本观点是：认为土壤是一堆无生命的无机化合物，土壤中含有植物可以吸收的矿物质养料，植物是依靠吸收这些养料来生活的。植物与土壤的关系是吸取养料和供应养料的关系，土壤是植物养料的储藏库。矿物质养料在土壤中的种类和数量是千差万别的，存在状态也不一样。不同的植物可以选择吸取自己所需要的矿物质营养，即各种植物从土壤中吸取的矿物质养料的种类和数量是不一样的。植物长期吸取矿物质营养的结果，会使土壤中矿物质养料的储藏量越来越少。为了弥补土壤中被植物吸收减少了的矿物质养分，可以采取施用化肥和轮栽的办法来调剂，即可用人工方法归还土壤中被消耗的矿物质养料。因而他提出用化学观点、化学方法来研究土壤并解决农业生产问题，即用化学分析法分析土壤、分析植物、分析肥料，根据分析结果寻找三者之间的平衡关系。若果土壤中所含植物营养少了，就用施化肥的方法来补充。土壤学界把李比希的这种观点叫“归还学说”、“矿物质营养学说”。

农化土壤学派开辟了用化学研究土壤的新领域，促进并提高了土壤科学的发展和水平。

平。同时还发现了植物依靠矿物质营养维持生活的真理,提出了人工施用化肥调剂植物营养的积极办法。即人为调控土壤与植物之间的物质交换,促使资本主义世界大力生产化肥工业的兴起,在一定程度上促进了资本主义社会化学工业的发展。

但是,由于时代的局限性,农化学派也存在一些不足之处。首先是将土壤看做一堆无生命的化合物是不正确的,因为土壤除了化学化合物以外,还有许多有活性和活的生物有机体。正是这些活质决定着土壤的本质特征;同时把土壤与植物之间的关系,看作吸取养分和供应养分的关系,尤其看作孤立、静止的植物养料贮存库,太简单化了。因为土壤与植物之间存在极其复杂的物质交换能量转化,植物对土壤起着积极有益的影响,不单纯是从中吸取养料,例如给土壤增加有机质。过份片面强调化学肥料的作用,以致忽视耕作等其他农业技术措施,同时又认为归还是有一定限度的。所以农业化学派的结论,被后来的“土地肥力递减律”所利用。总之他的观点具有机械、静止、片面的形而上学色彩。

农业化学派的弱点暴露之后,到19世纪后半叶,产生了以德国地质学家法鲁(Fallow 1794—1877)、李希霍芬(F·V·Richthofen)、拉曼(Ramann·法国)为代表的农业地质土壤学派。他们从地质学的角度研究土壤,认为土壤是岩石矿物经过风化而形成的地表疏松层,即土壤是岩石风化产物,岩石的风化过程就是土壤的形成过程。土壤类型决定于岩石风化类型,土壤的性态特征是岩石决定的、风化作用决定的,土壤是变化中的岩石、散碎的岩石。岩石风化过程是矿物质成分的分解淋溶过程,随着风化过程的进行,土壤中的矿物质营养成分,不可避免地必然受到淋溶而逐渐减少。

农业地质学派对土壤学开辟了从矿物学研究的新领域,对土壤矿物质的研究比较深入,同时对土壤矿物质的研究强调了形成发展的发生学观点,揭示了土壤与岩石、母质之间的发生学上的联系。但是他混淆了土壤与岩石、母质的本质区别,把风化过程当做成土过程,风化产物当做土壤。认为风化过程中矿物质淋溶耗损规律是土壤中营养不断减少的必然规律,因此他们的结论也被后来的“土地肥力递减律”所利用。另外认为土壤类型决定于岩石、母质,用岩石、母质分类命名土壤名称也是不正确的,如花岗岩土、石灰土、黄土等。土壤性状也不是岩石、母质起决定性作用。

2. 苏俄土壤发生学派

到19世纪70—80年代,俄罗斯学者杜库恰耶夫创立了土壤发生学派。他提出了土壤是一个独立的历史自然体,具有它自己独特的发生发展规律,土壤与地理环境之间有密切联系,土壤是环境条件长期综合作用下的产物,这些环境条件主要是气候、生物、地形、母质和陆地年令等五种,提出了五种成土因素学说,还提出地球上土壤分布具有地带性规律,创立土壤地带学说,此外对土壤分类、俄国草原干旱的原因及其防治办法也提出了创造性的见解。

威廉斯(В·Р·Вильямс)在总结前人成果经验的基础上提出了土壤统一形成学说,认为土壤是以生物为主导的各种自然成土因素相互作用、综合作用、长期作用下的产物。同时它又是在人为活动影响下的人类劳动的产物。物质的地质学大循环和生物小循环的矛盾统一,是土壤形成的实质。土壤的产生发展过程,是土壤肥力的形成发展过程。土壤的本质特性是具有肥力,并创立土壤团粒结构的学说,认为团粒结构是土壤肥

力的基础,提出土壤肥力学说。由于生物、气候带的不同,自然界的各种土壤类型在发生和分布上呈现特有的地带性规律。在农业生产实践方面,提出了农、林、牧三结合的原理,创立了牧草田轮作制。

苏联现代土壤学和土壤地理学研究的主要成就有:波雷诺夫(Б·Б·ЛОДЫНОВ)对岩石风化过程和景观地球化学方面的研究,戈尔布诺夫(Н·И·ГОРБУНОВ)对粘土矿物及其地带性的研究,丘林(И·В·ТЮРИЯ)、科诺诺娃(М·М·КОНОНОВА)对于土壤腐殖质及其地带性的研究,普拉索洛夫(Л·И·ПРАСОЛОВ)、涅乌斯特鲁耶夫(А·С·НЕСТРУЕВ)、格拉西莫夫(И·Л·Герсмов)·伊万诺娃(Е·Н·ИВАНОВА)、罗佐夫(Н·Н·РОЗВА)、罗杰(А·А·РОДЕ)、柯夫达(В·А·КОВА)等人对土壤调查制图、成土因素、成土过程、土壤分类等方面的研究,佐恩(С·В·ЗОИН)对森林与土壤、沃洛布耶夫(В·Р·ВОЛОБУЕВ)对气候与土壤的研究,都不同程度地提出了自己的特有见解。

3. 美国土壤学发展概况

美国土壤科学的发展比西欧和苏联要晚一些。现代土壤科学发展只有几十年的历史,比较深入的土壤科学理论,主要是第二次世界大战后才发展起来的。

美国土壤科学的先驱者赫格德(E·W·Hilgard)在1860年前后提出了关于土壤及其形成的概念,斯后马伯特(C·F·marbut)在此基础上综合阐述了土壤特性及其间的差异,提出土壤分类的概略模式。1921年提出钙质土、淋余土的初步概念,1927年在华盛顿第一届国际土壤科学大会上,提出以土壤剖面等土壤本身特性为分类依据的土壤分类方案,在世界上有较大的影响,他所确定的基层分类单元——土系,一直沿用到今天。

凯洛格(C·E·kellogg)继承马伯特土壤调查局的工作,根据土壤自然发生特性拟定土壤制图单元,具有广泛应用价值,对土壤地理具有重要意义。

詹尼于1941年发表了《土壤成土因素》一书,试图用数学函数式定量地对土壤与环境之间的发生学联系,进行多相相关分析。以后(1956、1964、1968)他进一步将土壤生成因子公式,扩大和提高到现代生态系统基础上,成为状态因子公式。

50年代提出系统论、信息论、控制论以来,美国土壤科学到60年代出现了较大发展。他们从生态系统观点研究土壤物质、能量交换转化,研究土壤能量和信息交换。并对土壤形态特性,应用电子计算机信息来编制说明,用电子计算技术语言和地图两种信息来提供资料,进而对整个土壤生态系统进行调控和改造;同时还利用遥测遥感、土壤制图自动化等新的研究方法和手段,对土壤进一步更深入的研究。此外,他们还运用历史的和地貌的知识,继续揭露土壤形成和时间的关系,用现代土壤重现过去的环境并估测成土作用。

4. 我国近代土壤科学发展概况

我国近代土壤科学的历史很短,从1930年开始,才在地质调查所设立土壤研究室,此后在某些省和高等学校相继设立了土壤或地质——土壤研究所(室),开展了土壤调查研究工作,并创办了《土壤专报》、《土壤季刊》、编译了《中国之土壤概要》专著,为我国土壤科学的近代化积累了资料,锻炼了人才,其学术思想主要是学习欧美土壤学派的观点。

建国以来,我国在学习苏联土壤科学体系的情况下,结合农、林、牧垦殖区农业建设中的需要,广泛开展了综合考察、流域治理规划、改土培肥、总结群众丰产经验、开展土壤普查等,作了大量的土壤资源调查制图。土壤农化调查研究,为我国土壤科学进入世界近代水平奠定了基础,在农业生产、区域开发治理中起到了积极有益的作用。但就学术思想体系来看,主要是学习苏联土壤学,相反地,对欧美土壤学的新成就重视不够。曾有一度时间造成一定程度一定范围内的教条主义泛滥。70年代以来,在双百方针指引下,才意识到土壤科学要建立中国化的学术思想、中国式的土壤科学体系,兼收并蓄国外的优点,摒弃其陈旧、僵化过时的内容,创造中国化的土壤科学。目前已广泛引用土壤生态系统的观点,应用电子计算机、航片、卫片等遥测遥感技术,研究土壤微形态、研究土被结构等,使土壤学、土壤地理学逐渐走向现代化的先进行列。

四、土壤地理学研究的对象、内容和方法

1. 土壤地理学研究的对象与内容

土壤地理学是以土壤与环境这对矛盾作为研究对象,它研究土壤与环境之间的物质交换、能量转化规律,从而弄清土壤的产生发展和演变规律,以及在此过程中土壤性态的发展变化规律,土壤类型及其特性的地域分异规律;为调控、利用、改良土壤资源提供科学依据。所以土壤地理学的任务是通过土壤来改造整个地理环境,不局限于为农作物创造舒适的土壤条件。因而研究内容包括:

(1) 环境条件对土壤的影响:即以往的成土因素与土壤的关系,从环境条件与土壤之间物质能量交换转化的联系中研究土壤,用土壤生态系统的观点研究土壤。研究土壤发生发展规律。

(2) 土壤分类和分布规律的研究:土壤类型是物质能量在土体中发生分异的产物,土壤分布规律是物质能量发生地域分异的结果,因此土壤分类、分布是研究土壤物质能量分异程度。

(3) 土壤类型的性质之研究。

(4) 土被结构和土壤区划之研究。

(5) 土壤调查制图方法技术之研究。

(6) 人类活动对土壤影响之研究。

(7) 土壤资源评价及其合理开发利用和保护。

2. 土壤地理研究方法

(1) 野外调查制图法:有传统的利用地形图进行调查制图方法,还有应用遥测遥感新技术进行调查制图的方法,即应用航片、卫片进行土壤解译判读,转绘出土壤分布图,也可研究土壤理化性质的发展变化规律。

(2) 室内理、化、生物分析法。

(3) 定位、半定位田间试验研究法。

(4) 历史发生研究法:从古地理、古生物、第四纪地质等方面研究土壤。

(5) 应用电子计算机和数理统计法研究土壤。

第一篇

土壤组成物质的迁移转化规律

土壤是由固相、液相、气相三相物质所组成，而且还有热量。

固相主要由矿物质、有机质构成，另外也包括一些活的微生物。固相占土壤容积的50%，其中矿物质占38%，但其重量占土壤重量的95%，有机质占土壤容积12%，而重量只占5%，两项合计占总重量100%，即土壤的重量决定于矿物质和有机质。液相、气相物质主要存在于土壤孔隙中，两相合计占土壤容积的50%，但是由于水、气的矛盾，液相和气相所占容积经常处于彼此消长状态。即液相占容积大时，气相所占容积就减小，气相所占容积大时，液相所占容积缩小，两者之间的消长幅度在15—35%之间。土壤中的热量主要保持在有机质、水分、矿物质之中。

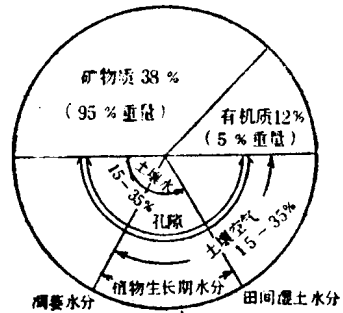


图4 土壤三相组成（容积百分数）