

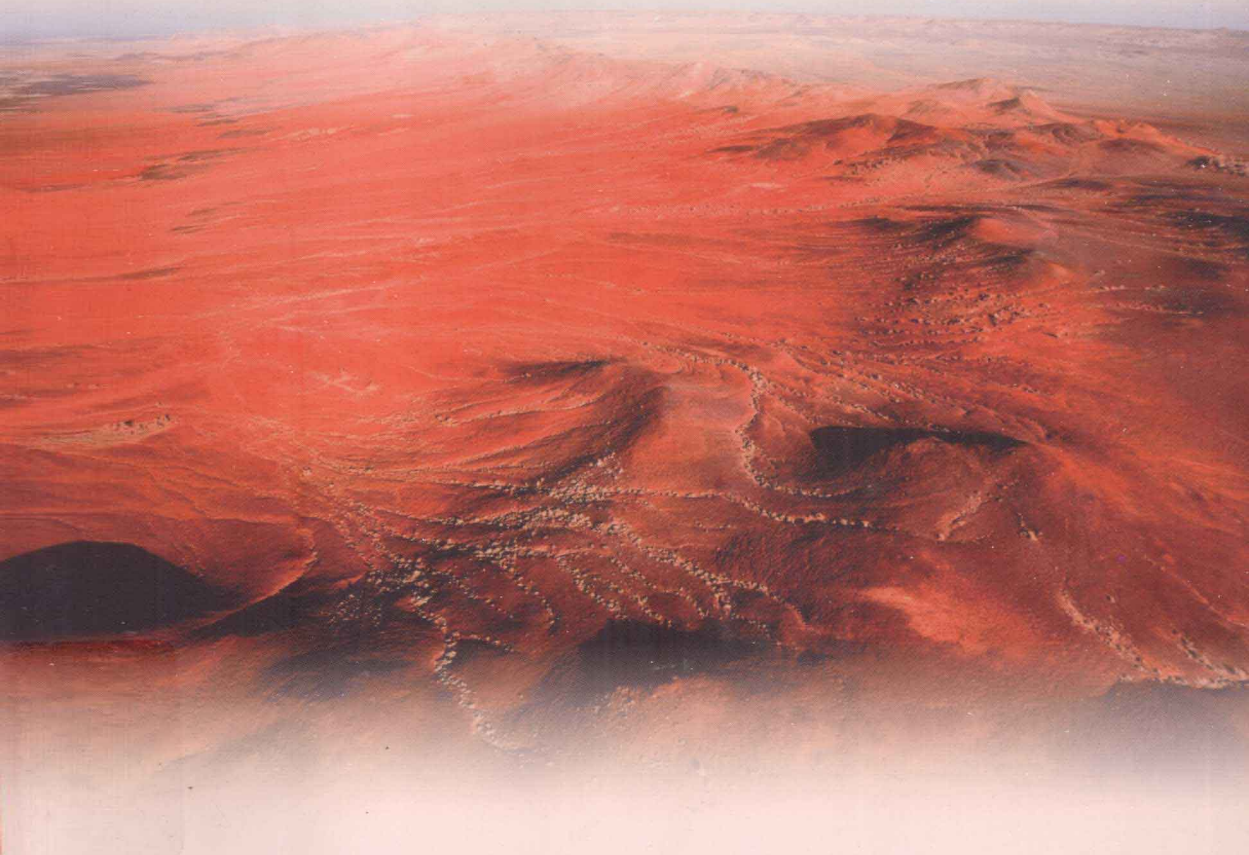


普通高等教育“十一五”国家级规划教材

土壤地理学

(第二版)

朱鹤健 陈健飞 陈松林 何宜庚 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

土壤地理学

Turang Dilixue

(第二版)

朱鹤健 陈健飞 陈松林 何宜庚 编著



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书第一版以从土壤属性认识土壤为主线,构建了有特色的教材体系,相继荣获全国高等学校优秀教材一等奖和高等教育国家级教学成果二等奖。编者在总结第一版教学实践经验的基础上,从创新出发,对第一版教材进行了全面修订。本书既保持了第一版教材的特色,又以系统论为指导。本书新建土壤地理学基础体系;把土壤地理学发展新动向和研究新成果融入教材;新增中国土壤系统分类内容,进一步梳理了土壤发生学分类和土壤诊断学分类的关系,更好地体现了学科经典理论与当代进展的结合;从人地关系视角,编写了土壤资源利用;精简了内容,突出了重点,以适应课程改革的需求。本书除绪论外,共分6章。第1章为土壤系统组成、结构与功能,第2章为土壤系统动态特性的分析,第3章为土壤分类,第4章为土壤类型,第5章为土壤分布,第6章为土壤资源。

本书可供高等学校地理类、环境类、土地资源管理、农林生态等专业教学使用,也可供相关科研与业务人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

土壤地理学/朱鹤健等编著. —2版. —北京:
高等教育出版社, 2010. 11
ISBN 978-7-04-028509-3

I. ①土… II. ①朱… III. ①土壤地理学-高等学校
-教材 IV. ①S159

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第172570号

书号: GS(2010)336号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 高等教育出版社印刷厂

网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787×960 1/16
印 张 19
字 数 350 000
插 页 4

版 次 1992年10月第1版
2010年11月第2版
印 次 2010年11月第1次印刷
定 价 31.50元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 28509-00

第二版前言

本书第一版于1992年出版,以从土壤属性认识土壤为主线,构建了富有特色的教材体系,并于1995年荣获全国高等学校优秀教材一等奖。我们以教材建设为切入点,并延伸到整个课程改革,构建了土壤地理学系统化教学体系,其成果1997年荣获高等教育国家级教学成果二等奖。近十多年来,现代系统理论不断地向土壤地理学渗透,新成果不断涌现;而土壤系统分类学又在持续发展,特别是中国土壤系统分类取得全面进展,其影响越来越大;高等学校课程体系也在不断变化,对土壤地理学教材提出新的要求;同时编者讲授的土壤地理学课程评上福建省精品课程,积累了修订第一版教材的实践经验。基于上述情况,为了适应21世纪高等教育以培养创新人才为目标的时代要求,我们决定修订第一版教材,并得到相关部门的支持,本书被列入普通高等教育“十一五”国家级规划教材。本书仍保持第一版以从土壤属性认识土壤为主线的特色,面向世界,立足本国,以土壤属性认识土壤为指导思想,概括为13组土壤类型,虽然各组土壤类型中所包括的土类仍沿用发生学分类制的名称,但各组土壤类型都各有其诊断层或诊断特性。这样分组旨在树立认识土壤必须首先从土壤诊断层或诊断特性入手理念,这点有别于发生学分类制的认识论。在各组土壤类型中,分别阐述各类土壤的发生学分类与系统分类的参比,以适应两种土壤分类制并存的现状。

修订工作参照国家精品教材评审的指标,以“新”和“精”作为修订工作的第一要求,全面修订了教材内容。更新内容主要体现如下几点:①新建了土壤地理学基础体系,以系统论为指导,把土壤作为一个系统,以土壤系统的组成、结构、功能、动态四部分来表述土壤地理学基础的主要内容,这不仅是形式上的改变,而且是观点的更新,这成为本书的一大特色。②把土壤地理学发展新动向和研究新成果融入本书的各章节中。③新增中国土壤系统分类内容,进一步梳理了土壤发生学分类和土壤诊断学分类的关系,以适应国际上两大土壤分类制并存的学科特点,更好地体现了学科经典理论与当代进展的结合。④从人地关系的角度,以翔实的新近数据阐述土壤资源利用。⑤新设计了“重要概念和术语”,以期加深学生对基本概念的掌握,并结合思考题,启发思考,激发学习兴趣及培养创新能力。习题库和试题库作为教学参考资源在福建师范大学土壤地理学精品课程网站另行提供。

鉴于当前土壤地理学课程学时有所减少,出版一本简明的土壤地理学教材是当前教学改革的要求,压缩篇幅也成为这次修订工作的重点。压缩篇幅而又能完整地表达土壤地理学的基础知识、基本原理和方法,只有在“精”上下工夫。对此,我们作了以下的努力:①我们认为教材不同于专著,要把基本概念交代清楚,说理要透彻,系统性要强,前后章节内容要衔接呼应,避免重叠。②土壤地理学是高等学校地理类专业和其他相关专业的专业基础课,其在专业中的地位是很独特的,处在联系有机界知识与无机界知识的中心枢纽地位,起着联系其他有关专业基础知识课程的桥梁作用,而且又要与后续的综合自然地理学、区域地理课程相衔接。因此我们十分注意摆正本书在专业课程体系中的位置,处理好与相关课程的关系,衔接相关内容,从中节省篇幅。③土壤地理学不同于土壤学之处在于突出地理性,为此我们对土壤学基础部分作了精练处理,使土壤地理学真正名副其实。④要符合读者的阅读心理,力求内容清晰,文字简练,充分发挥插图和表格的作用,多采用列表比较的表述方法,土类间关系用三角表简明表达,避免了过多的文字叙述,使得繁杂的内容简化。此外,书后还附了中国土壤系统分类 14 个土纲的土壤剖面照片,以便增强直观性。对于延续学习所需的资料查询性内容,仅提供文献来源或列在书末主要参考文献及推荐读物中,以减少篇幅、简约内容。

修订工作由朱鹤健教授(福建师范大学)、陈健飞教授(广州大学)、陈松林副教授(福建师范大学)等共同完成。原编者何宜庚教授因病未参加。具体工作分工如下:绪论、第 1 章和第 2 章,朱鹤健教授;第 3 章和第 4 章,陈松林副教授;第 5 章,陈健飞教授;第 6 章,陈健飞教授和李江涛博士。

本书新增中国土壤系统分类是根据中国科学院南京土壤研究所龚子同研究员主持的课题组的研究成果编写的,并由史学正研究员提供相关材料。本书承高等教育出版社领导大力支持,徐丽萍编审、南峰编辑负责相关编辑工作。在此,谨向上述诸位同志致谢。

由于水平所限,教材中错误、缺点在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2009 年 8 月

第一版前言

土壤地理学是自然地理学与土壤学之间的边缘科学,它是土壤与地理环境之间的特殊矛盾为对象,研究土壤的发生、发育、分异和分布规律的科学。高等院校地理、土壤等专业都把它作为一门必修的课程。近期,这门学科有了较大进展,特别是土壤诊断学研究的崛起,与土壤发生学研究形成了并存的局面,对本学科产生了较大影响。长期以来,我国使用的是以发生学分类为基础的土壤地理学教材体系。为了全面反映本学科新的研究成果,以适应土壤地理学的发展,我们编写了本书。编写中注意掌握以下几点:一、全书贯穿土壤发生学分类和土壤诊断学分类的观点,以适应国际上现有两大土壤分类体系并存的学科特点,以便对两大土壤分类制的知识都能掌握和应用;二、面向全球,立足本国,以中国的土壤作为重点进行介绍,并兼顾其他国家的土壤;三、从土壤属性入手认识土壤,并以此为主线写出具有自己特色的教材体系;四、力求内容清晰,文字简练,充分发挥插图和表格的作用,如对各种土壤类型的介绍、土壤分布、部面构型、土类间关系等尽可能用图示意,或列表比较,这样避免了过多的文字叙述,使繁多的内容简化,便于学习掌握。

本书的编写提纲先是由朱鹤健提出,经编者共同商定,并分工编写的。全书除绪论外共分六章。朱鹤健编写绪论,朱鹤健、陈松林编写第三章,朱鹤健、陈健飞编写第五章,朱鹤健编写第四章的富铝土和人为土,陈健飞编写第四章的盐渍土和变性土,陈松林编写第四章的荒漠土、湿成土和初育土。何宜庚编写第一章、第二章、第六章,以及第四章的冻土、灰化土、弱淋溶土、淋溶土、钙积土和高寒土。何宜庚在编写过程中得到刘洪杰、范小平、陈健、杨来发、黄宇光、林少宏等同志帮助收集资料。

本书初稿于1990年11月经审稿会审订。由(南京大学)刘育民教授和(首都师范大学)霍亚贞教授主审,参加审稿的还有张月娥和裴威(高等教育出版社)、郑新生(北京师范大学)、郑泽厚(湖北大学)、张玉庚(山东师范大学)、顾也萍(安徽师范大学)、周祐生(华南师范大学)、曾连茂(华中师范大学)、曾水泉(中山大学)、吴甫成(湖南师范大学)等先生。然后,我们参照审稿意见,进行了修改。对于他们的热心帮助谨表谢意。

本书还得到高等教育出版社汪安祥、黎勇奇、张月娥、裴威等先生的关心和

帮助。对他们在编辑加工中付出的辛勤劳动表示感谢。

本书是对土壤地理学教材作点改革的尝试,正如审稿会纪要中所指出的:“该教材的编写难度比较大,在一定程度上属于开创性的著作。”我们力图把它编写得好一些,但限于水平,尚难令人满意。恳希广大使用本书的朋友不吝指正。

编者

1991年11月

目录

绪言	1
《重要概念与术语》	9
《思考题》	10
第 1 章 土壤系统组成、结构与功能	11
第 1 节 土壤系统的组成	11
第 2 节 土壤系统的结构	36
第 3 节 土壤系统的功能	43
《重要概念与术语》	64
《思考题》	66
第 2 章 土壤系统动态特性的分析	67
第 1 节 土壤系统的环境因素	67
第 2 节 土壤系统物质的迁移和转化	78
第 3 节 土壤系统动态的表现	86
《重要概念与术语》	90
《思考题》	91
第 3 章 土壤分类	92
第 1 节 土壤分类概述	92
第 2 节 土壤发生学分类	94
第 3 节 土壤诊断学分类	97
第 4 节 中国的土壤分类	110
第 5 节 不同土壤分类体系之间的参比	121
《重要概念与术语》	128
《思考题》	129
第 4 章 土壤类型	130
第 1 节 冻土	131
第 2 节 灰化土	135
第 3 节 弱淋溶土	139
第 4 节 淋溶土	146
第 5 节 富铝土	154
第 6 节 钙积土	166

第7节 荒漠土	176
第8节 盐渍土	187
第9节 湿成土	194
第10节 高寒土	203
第11节 变性土	211
第12节 初育土	220
第13节 人为土	230
【重要概念与术语】	241
【思考题】	242
第5章 土壤分布	244
第1节 土壤分布规律	244
第2节 世界土壤分布	256
第3节 中国土壤分布	260
【重要概念与术语】	264
【思考题】	265
第6章 土壤资源	266
第1节 土壤资源的现状	266
第2节 土壤资源评价	271
第3节 土壤资源优化利用	282
【重要概念与术语】	290
【思考题】	291
主要参考文献及推荐读物	292
中国土壤系统分类 14 个土纲的土壤剖面照片	295

一、土壤、土壤系统、土壤生态系统和土壤圈的基本概念

(一) 土壤

土壤是在自然因素的作用下由岩石逐步演变而成的,并在地球陆地表面成为一个疏松层。因其具备植物着生条件,土壤肥力是土壤的基本属性和本质特征。它是人类赖以生产、生活和生存的物质基础。耕作土壤还是人类生产劳动的产物。

在自然界中,土壤是联系有机界与无机界的中心环节,是结合地理环境各组成要素的枢纽。土壤的上界是空气或浅层水,它的边界是深层水、裸岩或终年不化的冰雪,它的下界通常是岩石或无生物活动的土状物质。在有些地方,土壤的下界只能人为地加以确定。例如,在湿热地区,有些土壤表土层数厘米以下即为均质无变化的土状物质,深达数十米。在这种情况下,只能人为地以生物活动或多年生植物根系活动的一般深度为界,将这种土壤的下界定为1~2 m。

土壤的物理、化学和生物特性经过一定时间都会有新的变化,因此观察土壤不能单凭一时一刻的现象,而必须通过一段时间的系统观察。然而,一种土壤在空间分布有的是连续的,有的是断断续续的,其所有的特性也并非完全一致,而是有所变异。因此,在土壤调查时,必须在调查范围内确定一个最小的土体作为取样单元,而这个最小土体足以代表某一种土壤的大部分特性,这就称为单个土体(pedon),犹如一个晶体的晶胞一样。由于六边形能够不重叠地铺满一个平面,且是以最小量的材料占有最大面积的唯一正多边形。于是设计单个土体的平面形状(横截面)为六边形。一个单个土体内各处的土壤剖面变异不大。如果土壤的所有发生层是连续的并且厚度近似,则这个单个土体内各处的水平面积是 1 m^2 ;有关实践说明,如果同一土壤发生层是不连续的,即每隔2~7 m周期性地重复出现,那么这个单个土体的平面直径为2~7 m的一半或水平面积为 $1\sim 10\text{ m}^2$;如果土层这种重复出现的间隔超过7 m,就说明在此间隔范围内已经不只是一种土壤,可能是多种土壤并存而形成土壤复区,此时,单个土体水平面积仍只有 1 m^2 。单个土体的垂直面相当于土壤剖面的A层加B层,其叫做土体层(solum)。

在野外工作时,还需要区分出地理景观中的各种土壤单元,这种土壤单元是

由一种或多种成土因素作用所造成的差异,它主要是由若干相似的单个土体所组成的群体,称为聚合土体(polypedon)(图 0-1),又称土壤个体(soil individual)、土壤实体(soil body)等。聚合土体之间存在着层次排列、土壤特性等方面的若干差异。一个聚合土体的周围是另一些不同特性单个土体所组成的聚合土体,或是非土壤物质。聚合土体具有一定的形状、过渡范围和自然界限,其边界有的是渐变的,渐变的幅度可以以米甚至千米来计算,这些特征是单个土体所没有的。聚合土体的范围也就是美国土壤系统分类中的低级分类单元,相当于土系。它是我们从事土壤研究的最重要的基层单位。

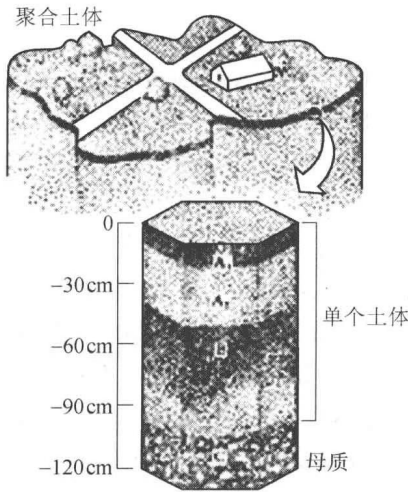


图 0-1 单个土体与聚合土体示意图
(据 A. N. Strahler: Elements of Physical Geography)

(二) 土壤系统与土壤生态系统

系统是由相互联系、相互作用的两个以上成分组成的具有特定功能的有机整体。一般人认为土壤是固体物质,而土壤学家把土壤看成由固相(矿物质和有机质)、液相(土壤水分和土壤溶液)和气相(土壤空气)组成的可解剖的样块或实体。土壤作为一个系统,它是由三相物质相互联系、相互作用组成的有机整体,表现出肥力、能量转换和净化的功能。土壤系统因涉及生物与非生物,地质与地理因素,物理、化学与生物化学,有机物与矿质元素的相互作用,而成为一个十分复杂的体系。

土壤系统是一个开放系统,成为生物同环境间进行物质和能量交换的活跃场所。土壤与其地上部生物和地下部生物之间进行复杂的物质与能量的迁移、转化与交换,构成一个动态平衡的统一体,称之为土壤生态系统。从宏观来看,整个陆地表面,除了裸露而坚硬的岩体、水体与某些极端干旱与寒冷地区外,都

属于土壤生态系统。土壤生态系统达到一个植物群落所占有的空间,则构成土壤生态系统单元;一个以上的土壤生态系统单元的空间,则成为区域土壤生态系统;一个以上的区域土壤生态系统,则构成地域土壤生态系统。陆地土壤生态系统则由地域土壤生态系统所构成。从某种意义上讲,陆地生态系统的范围也就是土壤生态系统的研究范围。所以,土壤生态系统不仅是陆地生态系统的基础条件,而且是生物圈中物质流与能量流的枢纽。

(三) 土壤圈

马特森(S. Matson)于1938年提出了土壤圈(pedosphere)的概念。土壤圈是覆盖于地球陆地表面和浅水域底部的一种疏松而不均匀的覆盖层及其相关的生态与环境体系,犹如地球的地膜。从地球表层系统的角度看,土壤圈是地球系统的重要组成部分,处于大气圈、水圈、岩石圈和生物圈之间的界面和中心位置(图0-2),既是它们所长期共同作用的产物,又是对这些圈层的支撑。土壤圈与其他圈层之间进行物质和能量交换(图0-3),成为与人类关系最密切的一种环境要素。它不仅受到大气圈、岩石圈、水圈和生物圈的制约,而且它反过来又对这些圈层产生影响。研究土壤圈的功能,对了解其在地球表层系统中的地位和作用及其对人类与环境的影响,都有重大意义。土壤圈表现出以下几个方面的功能:

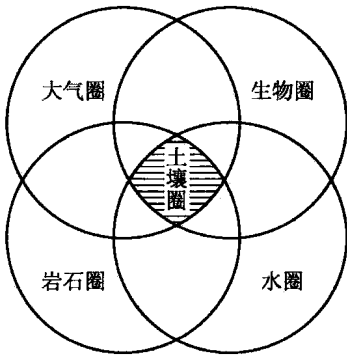


图0-2 土壤圈的地位

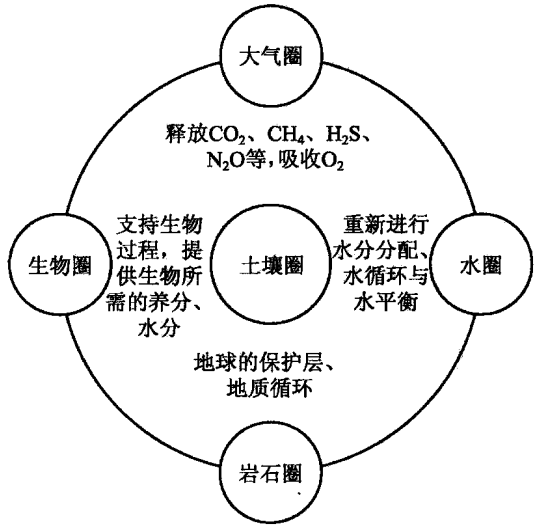


图0-3 土壤圈的功能

1. 对生物圈的影响

支持和调节生物过程,提供植物生长的养分、水分与适宜的理化条件,决定自然植被的分布,土壤圈中的各种限制因素对生物起不良的影响。

2. 对大气圈的影响

影响大气圈的化学组成、水分与热量平衡;吸收氧气,释放 CO_2 、 CH_4 、 H_2S 、

N₂O 等,这对全球大气变化有明显的影晌。

3. 对水圈的影响

影响降水在陆地和水体的重新分配,影响元素的表生地球化学行为、水平分异及水圈的化学组成。

4. 对岩石圈的影响

作为岩石圈的“保护层”,对岩石圈具有一定的保护作用,减少其遭受各种外营力的破坏。

由于土壤圈所处的特殊地位,土壤的空间构型、诊断土层、形态特征、物质组成及其理化性状,都记录着地理环境变迁的历史,可以提供历史时期地理环境要素和人类活动的信息,因此土壤圈也成为环境的一个信息载体。

二、土壤地理学研究的主要内容和方法

土壤地理学是研究土壤与地理环境之间相互关系的科学。它把土壤与其环境作为一个矛盾统一体进行研究,阐明土壤在地球表面上的生成、发育和分布规律。主要研究内容有:探讨土壤的形成过程、发生分类和地理分布规律,并进行土壤调查和制图,为合理利用和保护土壤资源提供信息库。现简述如下:

(一) 土壤发生的研究

主要研究土壤内部各组成成分、层次结构,以及它与外界环境之间的物质与能量交换的过程。研究土壤的形成、变化和发展的规律,以便根据科学规律来改造土壤。

(二) 土壤分类的研究

土壤分类是根据土壤自身的发生发展规律,对大量具体材料进行分析对比,把外部形态和内在性质相同或相似的土壤,归入相当的分类单位,纳入一定的分类系统,使之正确地反映土壤之间以及土壤与其环境之间在发生上的联系,更好地认识和利用土壤。分析当前国际存在的多种土壤分类制,要研究符合我国实际情况的科学的土壤分类制。

(三) 土壤地理分布规律的研究

土壤是各种成土因素综合作用的产物,一定的环境会出现一定的土壤类型,而各类土壤又都处在与其相适应的空间位置上,土壤的分布是有规律的。认识这种规律,对于因地制宜地进行农业生产有很重要的意义。

(四) 土壤调查与制图的研究

土壤调查与制图是土壤地理学最基本的研究内容和方法之一。开发利用土壤资源首先必须进行土壤调查。诸如开垦荒地,建立农、林、牧场,合理改良利用土壤,环境保护,摸清土壤资源等都需进行土壤调查,而且不同目的的调查,其要求和方法也不一样。在土壤调查与制图的基础上,还要进行土壤资源的数量统

计和质量评价,更好地为土壤资源的合理利用、农业综合配置、全面规划以及农林牧的协调发展服务。

(五) 土壤资源合理利用与保护的研究

土壤是宝贵的和有限的自然资源,不同类型的土壤资源,合理利用的方法也不同。针对土壤资源的特点及其存在的土壤侵蚀、污染、肥力退化、沙化、酸化、盐渍化、潜育化等诸多问题,研究其合理利用与保护的途径和措施。

(六) 土壤生态环境的研究

我国地域辽阔,土壤生态类型多种多样,研究不同地区土壤生态类型及其特点。基于空间分异规律,研究土壤生态分区,以及农业可持续发展与土壤生态系统之间的关系。

土壤地理学的传统研究方法有土壤野外调查技术、土壤定位观测、室内研究(包括土样的分析测试、图表的编制和调查研究报告的编写等)。此外,还应积极开展新技术运用的研究,诸如土样分析测试的自动化,遥感(RS)监测土壤的动态变化,应用地理信息系统(GIS)与全球定位系统(GPS)于土壤调查与制图。在土壤分类研究中建立土壤-地体数字化数据库(soils and terrain digital data base, SOTER)等。

三、土壤地理学的发展概况

土壤地理学是一门介于土壤学和自然地理学之间的交叉学科。它的发展与土壤学和自然地理学的发展彼此关联。因此在阐述土壤地理学的发展过程时,必然会联系到土壤学和自然地理学的发展过程,而且更多涉及前者。

(一) 国外土壤地理学的发展概况

俄罗斯学者道库恰耶夫(В. В. Докучаев)是土壤地理学的奠基者,也是地理景观学说的创始人和现代科学的地理学的奠基者。他的土壤地理学的理论长期指导着国际土壤地理学的发展。1883年他发表了著名的《俄国黑钙土》一书,在书中他首先提出土壤是独立的历史自然体,认为土壤有它自己发生和发育的历史。于是土壤研究不再是农业化学和地质学的分支,而成为一门独立的学科。同时,他把土壤形成与环境条件联系起来,提出著名的成土因素学说。他认为,土壤是五大成土因素(母岩、气候、生物、地形和时间)综合作用下的产物,并创立了土壤生成因子公式,这样就把土壤的发生与地理环境联系起来。在这个思想指导下,他进一步发现土壤与地理环境之间辩证的复杂关系,并从历史发生的观点发现了地球上的土壤有规律地与纬线平行呈带状分布的特点,从而提出土壤的地带性学说。同时他又拟定了土壤地理调查和编制土壤图的方法。于是,他创立了以发生学观点来研究和认识土壤的发生学派,为近代土壤地理学发展奠定了基础。道库恰耶夫的土壤发生学理论不仅成为俄罗斯土壤学发展的指导

思想,而且对国际上土壤学和自然地理学的深刻影响一直延续至今。他的继承者威廉斯(B. P. Вильямс)在他的学说基础上,提出统一的土壤形成过程是生物小循环和地质大循环的对立统一过程,而生物因素和生物小循环起着主导作用。同时指出土壤的本质特性是土壤肥力,这种观点被称为土壤生物发生学派。

实际上,在土壤发生学派建立之前,在西欧已经出现了李比希(J. F. Liebig)为代表的农业化学土壤学派和以法鲁(F. A. Fellow)为代表的农业地质土壤学派。农业化学土壤学派是把土壤单纯看做一种养料储藏库,认为土壤生产力决定于所储存养料的多寡,而植物只是从土壤中吸收养分、消耗土壤肥力的有机体。农业地质土壤学派认为,土壤是岩石经风化作用而形成的地表疏松层,由此导出随着土壤的发育,风化和淋溶作用趋于增强,必然引起土壤养料越来越少,肥力下降的结论。这两个学派的基本观点在土壤发生学派出现以后都被否定。但西欧土壤学者所建立的土壤研究方法如土壤分类体系和微形态学研究等,在西欧和其他一些地区还有一定影响。

美国土壤学发展在相当长的时间内是接受土壤发生学派的观点,美国土壤学者马伯特(C. F. Marbut)是美国土壤科学的奠基者,他提出的美国第一个土壤分类系统仍然体现了土壤发生学的基本观点。但他确定的基层分类级别土系是以土壤本身的性态为研究核心的。20世纪40年代美国学者詹尼(H. Jenny)用函数式定量对土壤和环境因素之间的联系,进行了多元相关分析,随后将土壤生成因子公式扩大应用到生态系统上,成为状态因子公式。20世纪60年代史密斯(D. G. Smith)等人对土壤形态、属性和分类进行定量研究,1975年出版了《土壤系统分类学》(Soil Taxonomy),提出按土壤诊断层和诊断特性对土壤进行分类。这一分类制在世界上迅速推广,并与土壤发生学分类制对峙出现在土壤地理学领域中。

(二) 我国土壤地理学的发展概况

我国农业有着悠久的历史,劳动人民在长期的农业生产活动中,随着生产实践经验的积累,对土壤的认识愈来愈深刻。古代有关土壤知识的记载非常丰富。大约在两千多年前的《尚书·禹贡》一书中记载了当时有关土壤的生产性质、地理分布和土壤等级的知识,可以说是世界上有关土壤地理的最早文献。稍后的《管子·地员篇》对于土壤种类描写得很详细,该篇中把九州土壤划为上、中、下3等,18个类型,每类又分5种,即所谓“九州之土凡九十物”,并叙述了它们的性状、生产情况等。《管子·地员》可说是我国最早的土壤分类文献。我国其他古书如《周礼》、《汜胜之书》、《齐民要术》等,也都有关于土壤地理知识的记载和总结,我国劳动人民在长期的生产活动中积累的这些宝贵经验,为我国和世界的农业科学、土壤科学和地理科学的发展提供了宝贵的资料。但是由于长期封建统治的桎梏,我国古代开创的土壤地理研究未能得到很好的发展。

我国近代土壤地理学的发展有八十余年历史。1930年前后开展了较大规模的有计划的土壤调查研究工作,当时调查我国中、东部的土壤,纯粹用地质学方法进行命名。1930—1949年期间,我国土壤科学的发展受欧美土壤学派的影响较大,在这段时间里,先后对我国的主要土壤开展了调查研究,编绘了全国性和地方性的土壤图,出版了《土壤专报》、《土壤季刊》,编译了《中国之土壤概要》等专著,拟定了我国最早的土壤分类系统(1941),当时受美国土壤分类的影响,建立了两千多个土系。值得指出的是,我国土壤工作者在20世纪30年代就把水稻土作为独立的土类划分出来,而且明确地指出了水稻土的形成与灰化过程的本质区别,这在当时来说是一个相当重要的成就。

新中国成立以后,土壤发生学派的观点和理论在我国传播,使我国的土壤地理学有了长足的进步,我国的土壤地理学的研究一直是围绕国民经济建设和土壤地理学发展的需要开展的。在土壤资源调查和开发利用方面,先后开展了全国性的土壤普查、黄淮海平原盐碱土治理和南方丘陵红壤综合利用等,在工作中广泛采用了航空遥感制图技术。在土壤发生与土壤生态方面,重点开展了我国红壤、黑土、盐渍土、水稻土、山地土壤的发生、分类、生态环境和合理利用研究。1978年出版了《中国土壤》,这是中国土壤学与土壤地理学研究的阶段性总结。

1984年开始开展土壤系统分类研究。在土壤分类标准化、量化、国际化的道路上迈出了重要的一步。与此同时,开展土壤生态系统、土壤环境等研究,取得明显的进展。随着近代高新科学技术的发展,土壤测试手段和土壤信息系统研究也有了可喜的进展。

四、土壤地理学的发展前景

土壤地理学作为一门独立的学科所经历的时间还不长,但它在国民经济和科学发展中,已显示出重要的作用。随着社会和生产的发展,必将对土壤地理学提出更高的要求。今后,要很好地掌握以下几方面研究方向,推动土壤地理学的发展。

(一) 围绕国民经济建设的需要发展

土壤是可以再利用的自然资源,在合理开发利用下,保持其良性的生态平衡,是人类世代生存的依托。因此,土壤地理学的理论和技术应该运用在保护和合理利用土壤资源这一关系到国计民生的主题上,以满足国民经济建设的需要。联合国粮农组织及教科文组织通过对世界陆地生态图、世界土壤资源图以及世界土壤宪章等项研究,规定了土地资源开垦、保护与改善环境等国际政策;国际地圈-生物圈计划(IGBP)也研究影响生态环境的土壤资源在自然条件及人为条件下的变化。这些情况说明,当前国际上对土壤资源及土壤生态环境的研究给予了充分重视。我国人口增长与粮食生产的矛盾也很突出。土壤地理学要适应

社会经济发展的需求,从学科研究动力扩展到社会服务功能,从学科研究导向扩展到问题研究导向。围绕提高我国土壤资源生产承载能力,满足人类对生物产品的需求,提高土壤环境质量,促进人口、资源、环境、经济协调发展这些主题开展研究和发挥作用,在解决实际问题中发展学科。其中包括高产田土壤肥力的培育、中低产田的改造、黄淮海平原旱涝盐碱土壤的综合治理、南方山地丘陵土壤的水土保持,以及不同地区土壤生态环境示范模式等问题的研究。

(二) 从以定性的静态描述转向以过程为目标的定量的动力学研究

实践表明,只进行土壤野外调查与描述,而不对其自然的演变过程进行深入的探索,摸清其动态变化规律,人类不可能真正了解与认识土壤生成发育的规律,更谈不上改造与保护土壤及其环境。通过野外定点观测可以了解到各种土壤的形成、发展和变化过程,以及这些变化过程的产生条件与内外影响因素。然而我们还需要了解这些变化过程中物质迁移与能量的积累、消耗、转化与传输机理,以及物质迁移和能量转换的速率与强度等。由于土壤这一研究客体非常复杂,需要建立数学模型,研究各子系统或各变量之间的关系,取得必要的变量参数,还需要通过室内定量分析与模拟实验的大量工作来实现。于是土壤地理学研究应该逐步从过去静态定位描述,开始转入动态的土壤变化过程的定量动力学研究。特别重要的是土壤与其他自然要素界面的研究,如土壤-植物-大气连续系统的研究。在自然界面,即地球表层系统中不同因子、层次、圈层之间的交错带,是自然过程矛盾的集中区,也是生态脆弱带,更是生物多样性、自然过程开放性、交叉性的体现区。界面过程隐含着大量未被开发的环境信息、地理信息,研究界面过程能有效地研究开放系统间的物质、能量与信息的交换,从而深化土壤地理学的理论。界面过程的研究实际上是系统之间接口的研究,是自然界各子系统之间进行组装不可缺少的接合部件,它能发展土壤地理科学研究的综合方法。界面过程的研究必然导致跨学科、跨部门的相互渗透,有利于引进相邻学科的成就,包括理论成果与技术手段,学科融合为揭示界面过程提供有力保证。因此,界面过程这一新的领域的工作是一项前沿性与战略性的研究。

(三) 向其他相邻学科交叉渗透

土壤地理学本身是自然地理学与土壤学的交叉科学。随着系统论、信息论、生态学、景观学、环境学的兴起,引导土壤地理学在更大跨度上与其他学科交叉融合与渗透,开拓新的研究领域,不仅深入地发展了土壤地理学,而且能更有效地解决实际问题。例如,土壤系统、土壤生态系统概念的建立,土壤地理信息系统、土壤景观学、土壤环境学的崛起,这都涉及土壤地理学的跨学科、多层次的综合研究。

(四) 研究手段从常规方法扩展到常规方法与高新技术应用相结合

土壤地理学的传统研究手段是野外调查与实验室研究。新技术的涌现,全