

02
02894

高等学校试用教材

土壤学基础 与土壤地理学

南京大学 中山大学 兰州大学 合编
北京大学 西北大学

高等教育出版社

高等学校试用教材

土壤学基础 与土壤地理学

南京大学 中山大学 兰州大学 合编
北京大学 西北大学

高等教育出版社

内 容 提 要

全书共二十一章,除绪论外,第一至第七章为土壤学基础;第八章论述了土壤的发生发展;第九至十七章分别论述了各主要土类;第十八章为土壤分布;第十九章为土壤区划;第二十章为土壤资源及其合理利用;第二十一章为土壤调查与制图(附航空象片在土壤调查制图中的应用)。在分析和论述过程中尽可能从感性到理性,从现象到本质,由浅入深,循序渐进,力求用辩证唯物主义观点来阐明土壤学和土壤地理学的基本规律。

在内容上,注意加强了基础理论,并尽量反映本门学科的国内外先进科学成就。

本书原由人民教育出版社出版。1983年3月9日,上级同意恢复“高等教育出版社”。本书今后改用高等教育出版社名义继续印行。

高等学校试用教材

土壤学基础与土壤地理学

南京大学 中山大学 兰州大学 合编
北京大学 西北大学

*

高等教育出版社出版

新华书店上海发行所发行

浙江洛舍印刷厂印刷装订

*

开本 787×1092 1/16 印张 22 4/8 字数 516,000

1980年3月第1版 1984年2月第3次印刷

印数 11,501—15,000

书号 12010·019 定价 1.65元

目 录

绪 论

一、土壤在地理环境中的地位和作用	1	三、土壤地理学的对象、任务和方法	7
二、土壤科学发展概况	4	(一)土壤地理学的对象和任务	7
(一)我国土壤科学发展简况	4	(二)土壤地理学的研究方法	8
(二)国外土壤科学发展简况	5		

第一章 土壤的形态

一、土壤的形态学特征	10	(一)土壤微形态学研究的内容	15
(一)土壤剖面与土壤发生层次	10	(二)土壤微形态学研究的方法	16
(二)土壤的其他主要形态特征	13	(三)土壤微形态学研究的进展	16
二、土壤微形态学研究简述	15		

第二章 土壤矿物质

一、土壤矿物质的来源和分类	18	三、土壤矿物质的粒级和土壤质地	28
(一)土壤中的原生矿物	18	(一)土壤矿物质的粒级划分	28
(二)土壤中的次生矿物	20	(二)各粒级的主要矿物成分和理化特性	29
二、土壤的主要化学成分及其意义	23	(三)土壤质地的概念及分类	31
(一)土壤中的大量元素	26	(四)土壤质地和肥力的关系及其改良	34
(二)土壤中重要的微量元素	26		

第三章 土壤有机质

一、土壤有机质的来源和组成	36	(五)土壤原生动物	41
二、进入土壤的有机质的成分和性质	36	四、进入土壤的有机质的转化及其组成元素的循环	42
(一)不含氮的有机化合物	36	(一)不含氮有机质的分解	42
(二)含氮的有机化合物	37	(二)含氮有机质的分解	44
(三)灰分物质	37	(三)土壤中磷和硫的转化	46
三、土壤生物及其对有机质的转化和土壤形成的作用	37	五、土壤腐殖质组成及其性质	48
(一)土壤细菌	38	(一)土壤腐殖质的组成	48
(二)土壤真菌	40	(二)腐殖质的分解和积累	51
(三)土壤放线菌	40	六、土壤有机质在土壤肥力上的作用	53
(四)土壤藻类	41		

第四章 土壤的水分、空气和热量

一、土壤水分的类型及其特性	55	(二)气态水	55
(一)固态水	55	(三)束缚水	56

(四)自由水	57
二、土壤水分常数与土壤水分含量的表示方法	60
(一)土壤水分常数	60
(二)土壤水分含量的表示方法	60
三、土壤水量平衡	61
四、土壤空气的组成成分及其来源	63
(一)土壤空气中的氧	63
(二)土壤空气中的氮	63
(三)土壤空气中的二氧化碳	63
(四)土壤空气中的水汽	63
(五)土壤空气中的其他气体	64
五、土壤的通气性及土壤与大气间的气体	

交换	64
(一)土壤的通气性	64
(二)土壤与大气间的气体交换	64
六、土壤热量的来源与土壤温度的变化规律	65
(一)土壤热量的来源	65
(二)土壤温度的变化规律	66
七、土壤的热学特性与热量平衡	67
(一)土壤的热学特性	67
(二)土壤的热量平衡	69
八、土壤水、气、热的相互关系及其调节	69
(一)土壤水、气、热的相互关系	70
(二)土壤水、气、热的调节	70

第五章 土壤胶体与土壤吸收性

一、胶体的一般概念	72
二、土壤胶体的种类	72
(一)土壤矿质胶体	73
(二)土壤有机胶体	73
(三)矿质有机胶体复合体	73
三、土壤胶体微粒的构造和性质	73

(一)土壤胶体微粒的构造	73
(二)土壤胶体的性质	75
四、土壤吸收性能的种类及其意义	78
(一)土壤吸收性能的种类	78
(二)阳离子代换吸收作用	79
(三)阴离子的吸收作用	82

第六章 土壤溶液

一、土壤溶液的组成	85
(一)土壤溶液的组成成分	85
(二)影响土壤溶液变化的因素	85
二、土壤溶液中的氧化还原作用	87
(一)土壤中主要元素和化合物的氧化还原过程	87
(二)影响土壤氧化还原电位的因素	88
(三)土壤氧化还原状态对土壤和植物生长的影响及其调节	90
三、土壤的酸碱度	90
(一)控制土壤酸碱度的因素	91
(二)土壤酸度的种类	93

四、土壤的缓冲性	94
(一)土壤中含有多种弱酸	94
(二)土壤中两性物质的存在	94
(三)土壤吸收性复合体的缓冲作用	95
(四)酸性土壤中存在的铝离子有缓冲作用	95
五、土壤酸碱度对土壤发育及植物养分供应的意义	95
(一)土壤反应在土壤发育中的意义	95
(二)土壤反应与土壤养分的有效性及其与植物生长的关系	96

第七章 土壤结构及土壤物理性质

一、土壤结构	98
(一)土壤结构的种类	98
(二)土壤结构的形成	101
(三)土壤团粒结构在农业生产中的意义	102
二、土壤的一般物理性质(孔隙度、比重、	

容重)	103
(一)土壤的孔隙度	103
(二)土壤的比重和容重	103
三、土壤的物理机械性质及其与农业生产的关系	104

第八章 土壤发生发展

一、土壤形成因素学说·····	108	(五)时间因素·····	121
二、成土因素在成土过程中的作用·····	110	(六)人类活动对土壤形成演化的影响·····	122
(一)母质因素·····	110	三、土壤形成的基本规律和主要成土过程·····	123
(二)气候因素·····	111	(一)土壤形成的基本规律·····	123
(三)生物因素·····	115	(二)主要的成土过程·····	128
(四)地形因素·····	120		

第九章 土壤分类

一、土壤分类的目的和意义·····	131	三、我国的土壤分类·····	141
二、国外土壤分类的介绍·····	131	(一)古代的土壤分类·····	141
(一)联合国的土壤分类·····	131	(二)现代土壤分类的历史回顾·····	141
(二)美国的土壤分类·····	137	(三)土壤分类的原则、系统和命名·····	142
(三)苏联的土壤分类·····	139	四、土壤分类研究工作的展望·····	147
(四)西欧的土壤分类·····	140		

第十章 森林土壤(附冰沼土)

一、灰化土·····	148	(五)土壤的利用和改良·····	162
(一)地理分布·····	148	四、黄棕壤·····	163
(二)成土条件·····	149	(一)黄棕壤的地理分布和成土条件·····	163
(三)灰化土类土壤的基本特征与形成过程·····	149	(二)黄棕壤的形成和特点·····	163
(四)灰化土的分类及各类灰化土的特点·····	150	(三)黄棕壤的分类·····	164
(五)灰化土的利用和改良·····	152	(四)黄棕壤的利用和改良·····	164
二、棕壤与褐土·····	152	五、燥红土·····	165
(一)棕壤·····	153	(一)燥红土的地理分布和成土条件·····	165
(二)褐土·····	154	(二)燥红土的形成特点、性质、利用和改良·····	165
(三)棕壤及褐土的利用和改良·····	156	附: 冰沼土·····	166
三、红壤、黄壤和砖红壤·····	156	(一)冰沼土的地理分布·····	166
(一)地理分布·····	156	(二)冰沼土的自然条件·····	166
(二)成土条件·····	157	(三)冰沼土的形成过程·····	167
(三)土壤形成过程·····	157	(四)冰沼土的形态特征和性质·····	168
(四)土壤特点·····	159	(五)冰沼土的利用和改良·····	168

第十一章 草原土壤

一、黑土·····	170	(一)黑钙土的地理分布和形成条件·····	174
(一)黑土的地理分布和形成条件·····	170	(二)黑钙土的形成过程·····	174
(二)黑土的形成过程·····	171	(三)黑钙土的分类和性态特征·····	175
(三)黑土的分类和形态特征·····	171	(四)黑钙土的利用和改良·····	177
(四)黑土的利用和改良·····	173	三、栗钙土·····	177
二、黑钙土·····	174	(一)栗钙土的地理分布和形成条件·····	177

(二)栗钙土的形成过程.....	178	(一)灰钙土的地理分布和形成条件.....	183
(三)栗钙土的分类和性态特征.....	178	(二)灰钙土的形成与性状特征.....	183
(四)栗钙土的利用和改良.....	180	(三)灰钙土的利用和改良.....	185
四、棕钙土.....	180	六、黑垆土.....	185
(一)棕钙土的地理分布和形成条件.....	180	(一)黑垆土的地理分布和形成条件.....	185
(二)棕钙土的形成与性状特征.....	181	(二)黑垆土的形成过程及性状特征.....	186
(三)棕钙土的利用和改良.....	183	(三)黑垆土的分类.....	188
五、灰钙土.....	183	(四)黑垆土的利用和改良.....	188

第十二章 荒漠土壤(附绿洲土)

一、荒漠土壤的地理分布及形成.....	190	附: 绿洲土.....	195
(一)荒漠土壤分布概况.....	190	(一)绿洲土的熟化过程.....	195
(二)荒漠土壤的形成.....	190	(二)绿洲土的类型划分及其性状特征.....	195
二、荒漠土壤的分类.....	190	(三)绿洲土的利用和改良.....	198
三、荒漠土壤的利用和改良.....	194		

第十三章 盐成土壤

一、盐渍土的地理分布与形成条件.....	199	五、碱土的形成过程.....	211
二、盐土的形成过程.....	199	六、碱土的性状和分类.....	211
(一)现代积盐过程.....	199	(一)碱土的性状.....	211
(二)残余积盐过程.....	202	(二)碱土的分类.....	212
三、盐土的性状.....	202	七、盐渍土的改良利用.....	214
四、盐土的分类.....	203	(一)水利改良措施.....	214
(一)按含盐量分类.....	203	(二)农业改良措施.....	214
(二)按盐分组成分类.....	204	(三)生物改良措施.....	215
(三)按土壤的形态和成土过程分类.....	204	(四)化学改良措施.....	215

第十四章 水成土壤

一、草甸土.....	217	(三)沼泽土的分类及亚类特性.....	221
(一)草甸土地理分布及成土条件.....	217	(四)沼泽土的利用和改良.....	222
(二)草甸土的形成过程(草甸过程).....	217	三、白浆土.....	224
(三)草甸土的理化特征.....	217	(一)白浆土的地理分布及成土条件.....	224
(四)草甸土分类及亚类特征.....	218	(二)白浆土的成土过程.....	224
(五)利用和改良.....	219	(三)白浆土的形态特征及理化性质.....	225
二、沼泽土.....	220	(四)白浆土分类及亚类特征.....	226
(一)沼泽土的分布及成土条件.....	220	(五)白浆土利用和改良.....	227
(二)沼泽土成土过程.....	220		

第十五章 岩成土壤

一、黑色石灰土和红色石灰土.....	229	(三)理化性质.....	230
(一)地理分布和成土条件.....	229	(四)类型划分.....	230
(二)成土过程.....	229	(五)利用和改良.....	231

二、紫色土.....	232	三、磷质石灰土.....	236
(一)地理分布和成土条件.....	232	(一)地理分布和成土条件.....	236
(二)成土过程.....	232	(二)成土过程.....	237
(三)剖面形态与理化性质.....	234	(三)剖面形态和理化性质.....	238
(四)类型划分.....	235	(四)类型划分.....	239
(五)利用和改良.....	236	(五)利用和改良.....	240

第十六章 水稻土

一、水稻土的地理分布.....	241	四、水稻土的分类.....	247
二、水稻土的形成过程.....	241	(一)水稻土分类原则.....	248
(一)有机质累积和转化.....	241	(二)红黄壤地区水稻土.....	248
(二)粘粒的累积和迁移.....	242	(三)黄棕壤地区水稻土.....	251
(三)元素活化和迁移.....	242	(四)北方水稻土.....	253
(四)盐基淋失和复盐基.....	243	(五)泛域性水稻土.....	255
三、水稻土主要性态特征.....	245	五、肥沃水稻土的培育和低产田的改良.....	256
(一)土壤剖面发生层.....	245	(一)肥沃水稻土的培育.....	256
(二)土壤耕性.....	247	(二)低产水稻土的改良利用.....	257

第十七章 高山土壤

一、高山土壤形成的特点.....	260	(二)理化性质.....	265
(一)冻融的影响.....	260	(三)亚类特征.....	265
(二)有机物质累积的特点.....	261	五、高山草原土.....	266
(三)土壤发育的幼年性和古土壤的残余性.....	261	(一)分布及成土条件.....	266
二、高山寒漠土.....	262	(二)理化性质.....	266
(一)高山寒漠土的分布及成土条件.....	262	(三)亚类特点.....	267
(二)理化性状.....	262	六、亚高山草原土.....	267
三、高山草甸土.....	263	(一)分布及成土条件.....	267
(一)高山草甸土的分布及成土条件.....	263	(二)理化性质.....	268
(二)高山草甸土的物理化学性质.....	263	(三)亚类特点.....	268
四、亚高山草甸土.....	264	七、高山荒漠土.....	269
(一)亚高山草甸土的分布及成土条件.....	264	(一)分布及成土条件.....	269
		(二)理化性质.....	269

第十八章 土壤分布

一、土壤分布的水平地带性.....	273	三、土壤的区域性分布.....	279
(一)土壤的纬度地带性.....	273	(一)土壤的中域性分布.....	279
(二)土壤的经度地带性.....	273	(二)土壤的微域分布.....	281
二、土壤分布的垂直地带性.....	276		

第十九章 土壤区划(附我国土壤利用改良分区)

一、土壤区划的意义.....	283	二、土壤区划系统和分级单位的划分依据.....	283
----------------	-----	-------------------------	-----

三、土壤区划的基本内容和方法·····	285	附：我国土壤利用改良分区·····	295
四、土壤区划举例·····	285	(一)我国农业土壤改良类型·····	295
(一)江苏省土壤区划·····	288	(二)我国农业土壤改良分区·····	295
(二)江苏省太仓县土壤区划·····	291		

第二十章 土壤资源及其合理利用

一、土壤资源评价的依据·····	299	(五)湿润热带的土壤资源·····	304
二、我国的土壤资源·····	300	(六)干旱地带的土壤资源·····	304
(一)我国东北地区的土壤资源·····	300	(七)山地及冲积平原的土壤资源·····	305
(二)我国西北地区的土壤资源·····	301	(八)世界农业发展中的土壤资源问题·····	305
(三)我国南方的土壤资源·····	301	四、土壤侵蚀与土壤保护·····	307
(四)我国西南地区的土壤资源·····	302	(一)土壤侵蚀的概念和类型·····	307
(五)我国草地地区的土壤资源·····	303	(二)影响土壤侵蚀的因素·····	308
三、世界土壤资源·····	303	(三)土壤保护的措施·····	310
(一)极地气候带的土壤资源·····	303	五、土壤污染及其防治·····	313
(二)湿润寒温带的土壤资源·····	303	(一)土壤的农药污染·····	313
(三)湿润温带的土壤资源·····	304	(二)土壤的重金属污染·····	316
(四)湿润亚热带的土壤资源·····	304	(三)放射性物质对土壤的污染·····	321

第二十一章 土壤调查与制图

一、土壤调查的目的和任务·····	323	(六)土壤微形态的观察与研究·····	335
二、土壤调查的准备工作·····	323	(七)土壤分类、分布的野外研究·····	336
(一)组织准备·····	323	四、土壤制图·····	337
(二)比例尺的确定·····	324	(一)路线土壤调查与绘制土壤草图·····	337
(三)工作计划的拟定·····	324	(二)土壤详测·····	338
(四)资料的收集·····	325	五、室内资料整理·····	339
(五)野外用品的准备·····	326	(一)资料和标本的整理·····	339
三、土壤的野外调查和研究·····	326	(二)土壤样品分析·····	340
(一)踏勘与访问·····	326	(三)土壤图的整理和清绘·····	340
(二)土壤剖面的设置与挖掘·····	326	六、航空象片在土壤调查制图中的应用·····	342
(三)土壤形态特征的研究·····	328	(一)航空象片的种类与特点·····	343
(四)土壤剖面的描述和样品、标本的 采集·····	333	(二)航空象片土壤判读的理论与方法·····	345
(五)土壤野外理化性质的测定·····	335	(三)利用航片绘制土壤图的方法·····	348

编 后 记

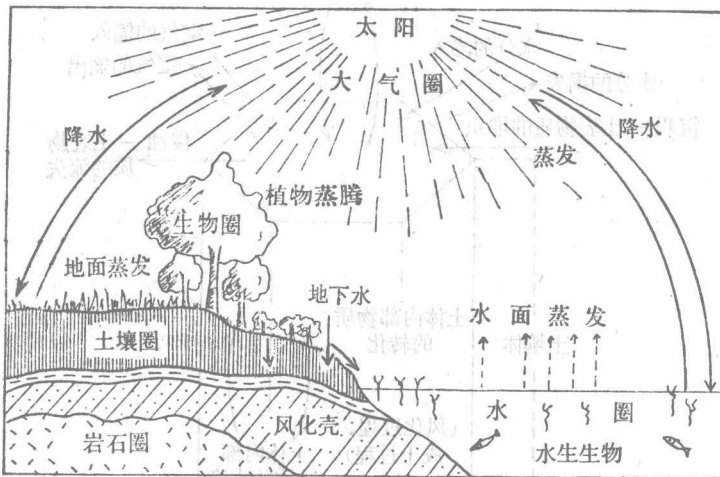
绪 论

一、土壤在地理环境中的地位和作用

土壤是客观存在于自然界的自然体，是地理环境的重要组成部分，它具有独特的发生、发展过程、组成特点和形态特征。

由于对土壤利用方式的不同，人们从各个角度来认识土壤和研究土壤，常对土壤有不同的概念。例如，在土建、水利、交通运输等工程建设中，土壤是作为建筑材料和承压基础，主要是研究土体的材料力学性质和物理机械性质。在农、林、牧业生产中，土壤是作为天然植物或栽培作物的立地条件和生长发育基地，主要研究森林土壤、草原土壤和耕作土壤等土壤肥力的发生发展和不断提高土壤肥力的理论和措施。由上所述，可以看出土壤不仅是自然体，而且是人类劳动的产物。

在自然界中，土壤圈处于大气圈、岩石圈、水圈和生物圈之间的过渡地带，是联系有机界和无机界的中心环节，是结合地理环境各组成要素的枢纽(图绪-1)。



图绪-1 土壤在地理环境中的地位和作用

所以，研究土壤需要研究土壤与环境之间的物质、能量的交换和转化，研究土壤的发生、发展以及土壤的分类和分布。同时，还要研究土壤区划、土壤调查、制图、土壤资源利用，以及土壤环境保护等的基础理论和应用技术。

土壤不仅是历史自然体，同时也是人类赖以生产、生活和生存的物质基础。所以，土壤肥力乃是土壤的基本属性和本质特征，在其形成过程中的物理、化学、生物学等性质的综合表现。土壤肥力是指土壤在天然植物或栽培作物的生长发育过程中，能够同时地和不断地供应和协

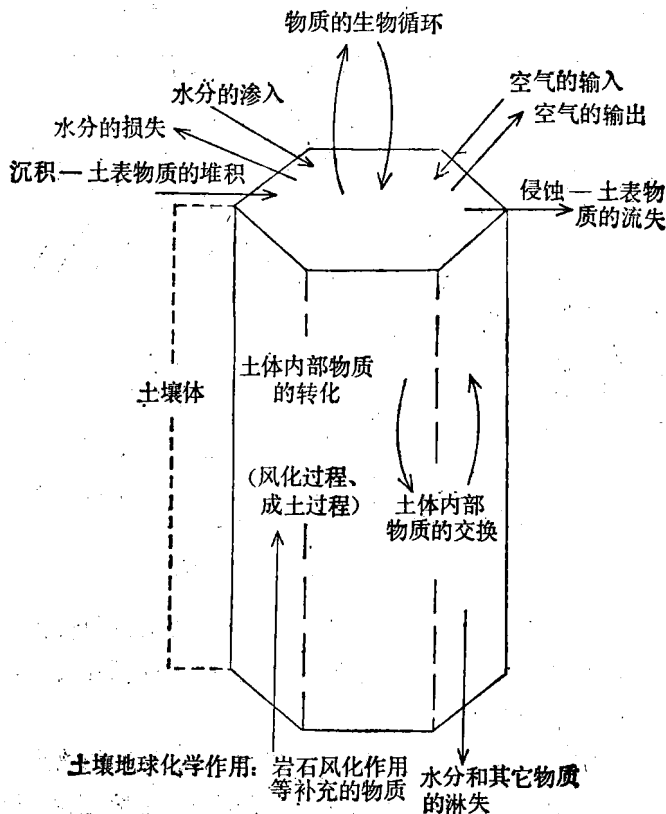
调水分、养分、空气和热量的能力。一般将水、肥、气、热称为土壤肥力因素。土壤肥力的高低取决于土壤肥力因素的协调状况及土壤是否能够稳、匀、足、适地提供植物生长发育的条件。这些条件与土壤内部物质、能量的运动状况有关，与自然条件及人工措施有关。

通常认为肥沃的土壤是：土壤活土层厚、地面平整、温暖潮湿、通气好、保水蓄水性能高、肥劲稳长易发苗、土松柔软好耕作、抗御旱涝能力大、适种作物种类多，适时管理能高产等条件。如果土壤缺少某些条件，肥力就可能不高或者是低产土壤。为了获得高产、稳产，人们就需要进行一系列的利用自然资源、改造自然环境的措施，从而使自然土壤向农业土壤的方向发展。

自然土壤和农业土壤二者之间是相互联系又相互区别的。自然土壤是农业土壤的基础，农业土壤是自然土壤在人类影响下演化的继续。

自然土壤是指那些目前尚未被人们开发利用、在自然因素和自然过程下发育形成的土壤，它只具有自然肥力。自然土壤经过开发利用，产生了质、量的变化而成了农业土壤。农业土壤不仅受自然因素和自然过程的影响，更重要的是在人们耕作、施肥、灌溉、排水等人工因素的影响下发展着，因此具有人工肥力。

人们通常将自然肥力和人工肥力的综合效应称为有效肥力，并将作物产量的高低作为衡量这种肥力的指标。土壤有效肥力的高低取决于社会的生产力和生产关系。在我国优越的社会主义制度下，广大农民在生产斗争中有计划地利用自然和改造自然，在认识、掌握土壤肥力

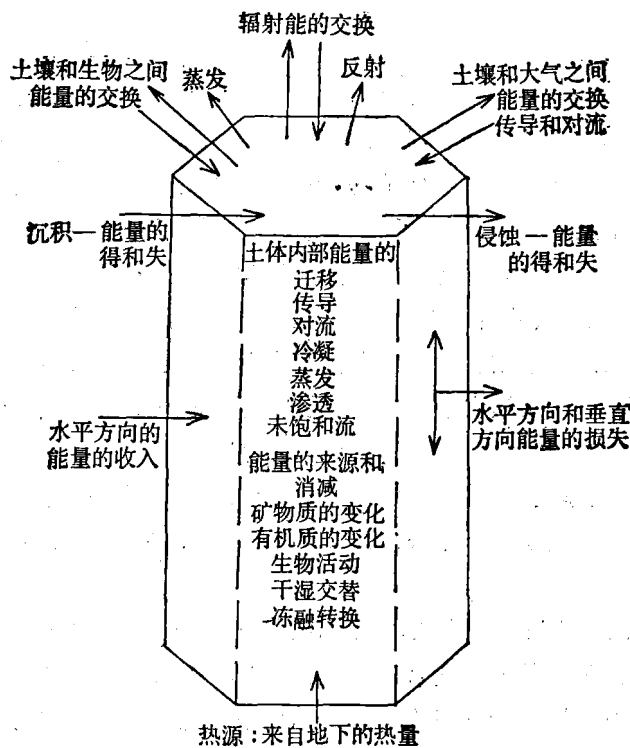


图绪-2 土壤与环境之间的物质运动示意图

发展规律的基础上,可以不断地定向培育土壤,提高土壤有效肥力水平,为持续的稳产、高产提供有力的保证。

在地理环境中,土壤是运动着的物质、能量体系。土壤的组成物质包括矿物质、有机质、水分和空气。土壤是一定的热力学系统,包括能量的收入、转化和传递过程。土壤运动变化的根本原因在于土壤内部的矛盾性。例如,原生矿物的分解和次生矿物的形成,土壤有机质的分解和合成,土壤胶体的分散和絮凝,土壤水分的保蓄和渗漏,土壤空气的输入和输出,以及土壤热量的增加和减少等。随着土壤中各种组成物质之间的相互作用和性质、形态的变化发展,从而形成各种不同的土壤类型。

土壤的物质组成和内在性质的变化发展并不是孤立存在的,而是与外界环境之间紧密联系着的。在自然界中,土壤作为一个开放系统,与环境之间不断地进行着物质、能量的交换和转化(图绪-2、绪-3)。



图绪-3 土壤与环境之间的能量运动示意图

在土壤与环境系统之间的物质和能量运动的基础上,在土壤诸因素的综合作用下,形成具有独特的内在性质和外形特征的土壤体。由于土壤形成因素、土壤形成过程和土壤基本属性的不同,在自然界中存在着不同肥力特征、不同生产水平的多种多样的土壤类型。在自然过程和人为过程的相互作用下,又不断地改变着土壤的形成类型和土壤性态特征。因此,从土壤形成演化过程中所产生的土壤实体来看,可以认为土壤是历史演变的轨迹。通过对土壤组成、性态的研究,如对古土壤、残余土壤或埋藏土壤的研究,可以为探索土壤的发生发展与地理环境

的演变过程提供充分的科学证据。

二、土壤科学发展概况

土壤科学的发展是和人类的社会生产实践,尤其是和农业生产实践分不开的。人们世代同自然界作斗争,不断地开发、利用自然资源,尤其是土壤资源,不断地进行历史经验的总结。因此,土壤科学的研究成果,是全人类的共同财富,土壤科学技术的发展具有共同的规律性,世界各国、各民族的土壤科学技术的成果,可以相互利用、相互促进。

(一) 我国土壤科学发展简况

我国是一个具有悠久文化历史的国家,劳动人民在长期的生产斗争中积累了许多宝贵的经验,农业遗产相当丰富,土壤科学技术知识也突出地反映在有关的历史文献中,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丰硕的成果,为促进人类社会生产力的发展作出了很大的贡献。

1. 我国历代对土壤地理学研究的经验和贡献 早在公元前两千多年的仰韶文化期,在我国西北黄土高原一带就有原始粗放的农业发展。到公元前四世纪的战国时期,《禹贡》一书就记载了当时有关土壤的生产性质、地理分布和土壤等级划分的知识,可以说是世界上有关土壤地理的最早文献。在公元前三世纪到公元后六世纪(相当于秦汉—后魏的历史时期),在一些古籍如《周礼》中记载了土壤性质对植物生长的影响,根据不同土地类型分别种植不同作物的内容,可以说这是我国土壤生态、植物生态的萌芽。在《管子·地员篇》、《汜胜之书》、《齐民要术》等书中,记载了有关土宜、精耕细作高产栽培法、改土培肥、绿肥轮作、改良品种、防旱保墒、适时种植等农业生产的经验总结。到公元十世纪到十九世纪(相当于宋、元、明、清时代),重要的农业书籍如《陈旉农书》、《王祜农书》、《知本提纲》等都记载了“地力常新”的理论,并有客土、施肥、精耕细作,使土壤“精熟美肥,常保持新壮”的经验。

2. 我国近代土壤科学发展简况 在新中国建立以前的半封建半殖民地的旧中国,科学技术工作得不到正常发展。由于机构不健全,工作人员少、设备条件差,土壤科学的发展是很缓慢的。

1930年,在地质调查所设立了土壤研究室,开展土壤调查研究工作。此外,在中山大学的土壤研究所,福建省地质土壤调查所、江西地质调查所、中国地理所、中央大学农学院、金陵大学农学院、浙江大学农学院、四川大学农学院等机构中,先后开展了有关土壤学、土壤地理学、土壤肥料和水土保持等方面的调查研究工作。

在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。在土壤科学工作者的努力下,先后对我国的主要土壤开展了调查研究,采集了成套的土壤标本,进行室内分析化验,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。所有这些工作,为我国近代土壤科学的发展、为人才的培养打下了一定的基础。

建国30年来,土壤科学研究工作结合农区、林区、牧区和垦区社会主义建设的需要,在综合调查、流域规划、改土培肥、土壤普查和群众丰产经验总结等方面,开展了土壤物理、土壤化学、土壤微生物、土壤农业化学以及土壤地理等科学领域的调查研究工作。这些工作不仅适应

了生产的需要,而且在土壤学基础理论研究和应用技术方面都取得了很大的成绩。

在综合调查、荒地开发和区域规划方面,土壤科学工作者先后在东北三省、华北平原、黄河中游地区、西北蒙新高原、青藏高原、西南川滇黔及华南等地区,进行了大规模的土壤调查研究工作。从而为西北内陆的沙漠改造、东南沿海的海涂综合利用、青藏高原土壤高产,岭南水稻土上的水稻丰收以及热带、亚热带经济林木的多种经营等方面提供了科学依据和建设措施。

在盐碱土改造方面,在黄、淮、海等大水系治理不断取得成功的基础上,全国统一规划、综合治理、因地制宜地治盐和防盐,使我国大部分的内陆盐碱土和滨海盐碱土得到了改造,不少盐碱荒滩变成良田;在红壤利用改良方面,通过平整土地、兴修水利、植树造林、栽种绿肥、养猪积肥、增施速效磷、钾、石灰和合理轮作等一系列措施,收效很大;在风沙土改造方面,营造了大面积的防护林和固沙林,有效地制止了风沙危害,不少地方出现了水草丰茂、牛羊成群的兴旺景象。

在学术思想方面,我国土壤科学在50—60年代,受苏联土壤发生学派的影响较大,1954年在北京举办的威廉斯土壤讲习班以及先后来华讲学的苏联土壤科学工作者与我国土壤科学工作者合作,进行了一些土壤调查研究工作。因此,有关土壤发生学的观点,明显地反映在一些学术论文、专著或教材中。

70年代后期,我国的土壤科学发展到了一个新的时期,在“古为今用、洋为中用”和“百花齐放、百家争鸣”的前提下,能够比较客观地吸取世界各国土壤科学方面的先进成果和经验,密切结合我国的实际进行探索,并力求解决我国实现四个现代化中的土壤科学方面的问题。为了实现四化,我国的广大土壤科学工作者正在勤奋地工作,我国的土壤科学正在从描述性土壤学发展成为实验性土壤学,从静态研究转向动态研究,用宏观与微观相结合、定性定量相结合等观点、方法来发展我国的土壤科学。

(二) 国外土壤科学发展简况

从国外土壤科学发展的历史来看,在西欧的古希腊、罗马时代,已有人开始记述农民在生产实践中的土壤知识和经验。

国外近代土壤科学的发展是在十六世纪以后,随着封建制度的崩溃和资本主义制度的产生而发展起来的。

近百年来,欧美的土壤科学技术有较大的发展,并且对我国的土壤科学,尤其是土壤地理学有明显的影晌。以下简单介绍几个主要的学派或学术观点,以及土壤地理学发展概况。

1. 西欧土壤学派 在十九世纪资本主义发展时期,西欧的土壤科学可以农业化学学派和农业地质学派作为代表。

西欧农业化学学派 西欧农业化学学派的代表人物是德国化学家李比西(J. F. Liebig)。他在1840年发表的“化学在农业和植物生理学上的应用”一书,在当时起了很大的影响。在这本书中,推翻了以前有人认为植物是靠吸收腐殖质而生活的观点,并突出地证明了唯有土壤中的一些矿物质才是植物的营养。他认为土壤是养分的贮存库,无机物可以转化为有机物,只需要施用矿物质肥料,把植物吸收的矿物质养分归还土壤,就能使土壤的耗损与营养物质之间保持严格的平衡,否则就会导致土壤肥力下降。这就是所谓“植物矿物营养学说”和“归还学说”的

来由。

李比西的关于有意识的调节人与土壤之间的物质交换的思想,为发展化学工业、施用化学肥料来促进农业生产,起了很大的作用。但他忽视了施用有机肥和种植绿肥等有效方法,忽视了生物因素对提高土壤肥力的作用,而陷入片面的化学倾向。

西欧农业地质学派 19世纪后半叶,西欧一些地质、地理学家如法鲁(F. A. Fellow, 1794—1877年)、李希霍芬(F. V. Richthofen, 1833—1905年)、拉曼(Ramann)等,用地质观点来研究土壤,把土壤形成过程看作岩石矿物的风化过程和物质的地质循环过程。他们认为,岩石风化而成的碎屑物,是植物生长所需的矿质养分的来源,土壤是植物养料的贮存所;与此同时,岩石风化产物又不断地遭到淋溶,使土壤中的矿质养分耗损,土壤肥力沿递减曲线进行,结果是土壤肥力下降,最后变成岩石。

拉曼等人还认为,由于岩石风化而成的母质与土壤有密切关系,因而在研究欧洲土壤分类的原理中,采用了花岗岩、石灰土和黄土等命名。

西欧现代土壤地理学的发展 在土壤形成方面,对灰化作用、棕壤形成作用等方面有深入的研究。

在土壤分类方面,库比恩纳(Kubiens)发展了土壤微形态学,用以鉴别土壤类型、研究土壤特征。

西欧各国重视土壤分类在生产实践中的应用。除根据土壤分类进行土壤调查与制图外,一般是在土壤分类的基础上制定土地利用分类等级,并对全国或地方作出宜农、宜牧、宜林土地的评价和面积统计。例如法国根据奎伯特(G. Qubert)等人的土壤分类体系,开展全国各地的中比例尺土壤图和土地利用等级图的土壤调查制图工作。意大利的土壤工作者爱华德(E. Ehwald)1962年在森林土地的土壤评价中,特别重视土壤养分、水分和地下水的状况,并以此作为土壤分类的重要依据。

2. 俄国和苏联的土壤发生学派 在19世纪70—80年代,俄罗斯学者道库恰耶夫(B. B. Докучаев)是土壤发生学派的创始人。他把土壤作为独立的自然体,把土壤肥力的发生和地理环境联系起来,创造了土壤是在各种自然因素综合作用下发育起来的特殊的自然体的学说,从发生学的原则进行土壤分类,并确定了土壤地理分布的基本规律,提出了自然地带学说,拟定了土壤地理调查和编制土壤图的方法。从而建立了在方法论上具有一定特色的发生学土壤学。

自本世纪20年代以来,苏联在土壤科学方面有较大的发展。

威廉斯(B. P. Вильямс)是继道库恰耶夫等人之后的苏联卓越的土壤学家,他的主要成就在于提出了土壤统一形成过程学说、建立了土壤结构性和土壤肥沃性学说、制定了草田轮作制。

苏联土壤发生学派认为,自然土壤是以生物为主导的各种自然因素相互作用的产物,岩石风化过程和成土过程是同时、同地进行的,土壤的发生发展过程就是土壤肥力的发生发展过程,物质的生物小循环和物质的地质大循环是支配土壤形成过程的基础。由于生物气候带的不同,自然界各类土壤之间在发生和分布上都表现了一定的地理规律性。

苏联现代土壤学、土壤地理学工作者的一些主要成就,有:波雷诺夫(Б. Б. Подынов)对于风化过程和景观地球化学方面的研究;戈尔布诺夫(Н. И. Горбунов)对于粘土矿物地带性的研究;丘林(И. В. Тюрин)、科诺诺娃(М. М. Кононова)对于土壤腐殖质地带性的研究;普拉索洛夫(Л. И. Прасолов)、涅乌斯特鲁耶夫(С. С. Неуструев)、格拉西莫夫(И. Л. Герасимов)、伊万诺娃(Е. Н. Иванова)、罗佐夫(Н. Н. Розва)、罗杰(А. А. Роде)、柯夫达(В. А. Ковда)等土壤调查制图、成土因素、成土过程土壤分类方面的研究;佐恩(С. В. Зонн)等对森林与土壤的研究;沃洛布耶夫(В. Р. Волобуев)对气候与土壤的研究等。

1976年,柯夫达与伊万诺娃在“土壤学原理”一书中,从历史发生学的地球化学观点来阐述土壤形成过程,按成土过程中风化壳的形成特点作为土壤分类的依据之一,这在促使土壤地理学从定性走向定量方面前进了一步。

3. 美国土壤地理学发展概况 美国土壤科学的发展比欧洲迟,现代土壤科学只有几十年的历史,比较深入的土壤科学理论工作,大多是在第二次世界大战之后进行的。以下着重介绍土壤地理学方面的情况。

作为美国土壤科学先驱者之一的赫格德(E. W. Hilgard)在1860年左右提出了有关土壤及其形成的重要概念。马伯特(C. F. Marbut)在赫格德的基础上,综合阐明了土壤的特性及其间的差异,提出土壤分类的概略模式。1921年提出钙成土、淋溶土的初步概念。1927年在华盛顿召开的第一届国际土壤科学大会上,马伯特提出的土壤分类方案,在世界范围内有较大的影响。

凯洛格(C. E. Kellogg)继承马伯特在土壤调查局方面的工作,根据土壤的自然发生特性来拟定土壤制图单元,在土壤地理学方面起相当的作用,并具有广泛的利用价值。

在1930—1952年前后,美国在土壤调查制图、分类和土壤保持等工作中,根据土壤野外调查和实验室的资料,对土壤的基本属性进行定量研究,把具有共同发生特征的土壤归并在一个土壤类型之中,认为土壤是在特定的条件下进行化学反应和物理反应变化的综合体,改变了过去对各个环境都适用的成土过程的粗略概念来分类的缺点,从而促使土壤研究从定性转向定量的方向发展。

60年代以来,美国土壤科学有较大发展,他们深入扩展土壤形态工作,并应用电子计算机信息来编制说明,用新的电子计算技术的语言和地图两种信息来提供资料,服务于土壤科学的研究。此外,他们还用历史的和地貌的知识,继续揭露土壤形成和时间的关系,用现代发育着的土壤重现过去的的环境,并估测成土作用,这些都促使人们对土壤有较深刻的认识。

三、土壤地理学的对象、任务和方法

(一) 土壤地理学的对象和任务

土壤地理学是自然科学领域中土壤科学和地理科学之间的边缘学科,它是研究土壤与地理环境之间的相互关系的科学,也就是说土壤地理学是以土壤与环境之间的特殊矛盾为其研究对象的科学,其主要任务和内容有:土壤发生分类学的研究;土壤分布规律的研究;土壤调查和制图;土壤资源及其合理利用;土壤环境保护的研究等。

近几年来,土壤地理学对土壤生物地球化学、土壤环境保护和土壤生态学等方面的研究,已有向分支学科发展的趋势。

土壤生物地球化学是土壤形成过程的组成部分,也是揭示土壤中化学元素在环境中迁移转化规律的分支学科。土壤中的生物活动和土壤有机质的运动,对环境中的地球化学作用产生直接、间接的影响。研究主要土类的生物地球化学过程,例如对富铝化土壤、漠境土壤、森林土壤、草原土壤、沼泽土壤的生物地球化学过程,以及现代农业条件下土壤生态环境的变化规律,可以为土壤地理学的基础理论研究、土壤资源的合理利用和土壤环境保护等的研究提供科学依据。

土壤环境保护是针对土壤环境污染而言。由于大工业、大农业、大城市的发展,相应地带来了土壤环境的污染。例如工业“三废”的排放,农业生产过程中施用的农药,化肥及其衍生物,利用污水灌溉农田,城市生活“三废”的污染物、有害微生物和放射性物质对土壤造成的污染,必须加以综合性的防治和保护。因此,查明土壤中污染物质的来源、成分、性质、赋存状态、持续作用的时间和危害程度,以及污染物质的分布范围等,为保护土壤资源和土壤环境、保护人体健康等,这在理论上和实践上都有重要的意义。

土壤生态学是现代生态学的分支学科,属于生物地理学范畴,是研究土壤生物群落与自然环境之间相互关系的一门科学。在自然界中,植物、动物、微生物和土壤等,都是陆生生态系统的重要组成部分。土壤生态系统是土壤生物群落和自然环境相互作用的功能系统,土壤与环境之间的物质、能量的交换和转化对环境系统中的生态平衡起着重要作用。土壤生态学的基本任务在于研究土壤生态系统的结构、功能和生产力,为合理利用土壤资源、保护人类环境和保障人体健康提供科学依据。

(二) 土壤地理学的研究方法

土壤地理学采用的传统研究方法有:土壤野外调查研究;土壤定位观测或定点试验研究;室内研究;包括土壤样品的分析化验,图表、照片的绘制和整理,野外调查文字记载的整理和总结等。

除上述传统性的方法外,还应该积极开展新技术、新方法的研究。例如:在土壤调查、制图、分类中,开展土壤分析化验的自动化、土壤制图的电子计算机化;充分应用遥感技术,在大范围内监测土壤动态变化;在大量土壤实验数据的基础上,运用电子计算机处理、运算;实行土壤分类的数据化等,使人们对动态变化的土壤和环境的认识,有可能从感性描述和经验推论,逐步提高到理性认识和科学论断的水平,摸清它们的变化发展规律,以便更好地为生产实践服务。

土壤科学在国民经济中占有重要的位置,它服务于农、林、牧、副、渔和环境保护等方面。因此,要充分发挥土壤科学在国民经济中的作用,就必须进一步发展土壤科学及其新的分支学科。在社会主义建设现代化的进程中,土壤科学工作者应该以我们伟大祖国美丽富饶的 960 万平方公里为研究对象,为合理利用自然资源和充分发挥农、林、牧、垦区的土地生产潜力,为保护人类环境和保障人体健康方面作出更大的贡献。