

中国东北土壤

中国科学院林业土壤研究所 编著

科学出版社

中国东北土壤

中国科学院林业土壤研究所 编著

BA510/03

科学出版社

1980

内 容 简 介

本书叙述了我国东北地区土壤的分布、形成过程、土壤分类及各主要土类的基本性质与改良利用,并对本区土壤的物理性质、化学性质、微生物区系,土壤肥力及其调节,作了综合论述。最后对盐渍土的利用改良,土壤侵蚀及水土保持和土壤区划、土壤资源也详为叙述。书后附三百万分之一东北地区土壤图。

可供从事农、林、牧业,土壤、肥料的科技人员参考,也可供农林院校师生参阅。

中 国 东 北 土 壤

中国科学院林业土壤研究所 编著

*

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1980年10月第一版 开本:787×1092 1/16

1980年10月第一次印刷 印张:35

印数:精 1—2,110 插页:精15 平13

平 1—970 字数:814,000

统一书号:13031·1289

本社书号:1792·13—12

定价:精装本 7.60 元
平装本 6.80 元

前 言

土壤学是农业科学的基础。研究我国东北地区的土壤,对本区农、林、牧的发展具有重要意义。广大土壤科学工作者,根据本区国民经济的恢复与发展所提出的有关任务,如土地资源的开发利用,大型国营农、林、牧场土地的勘测设计,主要河流的流域规划,群众性土壤普查,农业丰产经验总结,森林资源的调查与经营管理,以及西部防护林带的营造等,进行了广泛土壤调查和实验研究,总结了群众丰富的生产实践经验,从而对本区土壤的形成、分类、分布、性质、肥力评价、改良利用,以及耕作施肥等方面积累了大量资料。1963—1965年间,曾把我们自己既有的资料和有关部门提供的资料进行整理,由30多名工作人员集体写成《中国东北土壤》初稿。这次我们又对初稿再一次进行酌量的补充修改*,作为反映本区土壤的基本资料出版。

本书暂拟土壤分类的原则和系统,是本区土壤科学研究的阶段反映,试将自然土壤和耕作土壤作为一个统一的系统,并着重论述了本区农、林、牧业生产的自然条件,土壤的地理分布及其物理、化学、生物性质,农业生产特性,改良利用措施等。对本区农、林、牧生产,大搞以改土治水为中心的农田基本建设和实行科学种田方面,具有一定的参考价值。

应当指出,本书虽经迭次修改和补充,但其结构体系,未作根本变动。由于业务水平限制,书中缺点和错误在所难免,希读者批评指正。

在本书的编写和修改过程中,承蒙本区有关科学研究单位和大专院校为我们提供资料,审查书稿,特此致谢。

编 著 者

一九七八年七月

* 本书系在内蒙古自治区行政区划恢复以前编写定稿的,故仍以1979年7月1日前的区划为据。

目 录

前 言

第一章 土壤形成的自然条件与人为活动条件	1
第一节 地质与地貌	1
第二节 成土母质	6
第三节 气候	14
第四节 地表水与地下水	17
第五节 植被	23
第六节 土壤形成的人为活动条件	28
第二章 土壤的分布、形成过程及其分类	32
第一节 土壤的分布规律	32
一、土壤发生分布与自然条件的关系	32
二、与纬度相关的土壤地带	36
三、与经度相关的土壤相	36
四、土壤垂直地带的分布	37
五、东北地区土壤在我国土壤分布中的位置	41
第二节 土壤形成过程的主要特点	42
一、各种自然植被下的腐殖质累积过程	42
二、二氧化硅的迁移与淀积	46
三、水成和半水成土壤的发展	47
四、苏打盐渍化过程	48
五、碳酸钙的淋溶与累积	49
第三节 人为活动对土壤形成过程的影响	50
一、旱作熟化	50
二、改造熟化	51
三、水耕熟化	52
第四节 土壤的分类原则与分类系统	52
一、土壤分类的概况	52
二、土壤分类的原则与分类系统	53
第三章 山地苔原土、棕色针叶林土、暗棕色森林土与灰色森林土	58
第一节 山地苔原土	58
第二节 棕色针叶林土	60
第三节 暗棕色森林土	69
第四节 灰色森林土	86
第四章 棕色森林土与褐土	93
第一节 棕色森林土	93

第二节 褐土	107
第五章 黑土	124
第一节 黑土的成土条件	124
第二节 黑土的形成过程	128
第三节 黑土的分类	129
第四节 黑土的形态特征,理化、生物学性质及其动态	130
第五节 黑土的耕垦对黑土肥力的影响	149
第六节 保持与提高黑土肥力的途径和措施	151
第六章 黑钙土与栗钙土	165
第一节 黑钙土	165
第二节 栗钙土	179
第七章 白浆土	193
第一节 白浆土的成土条件	193
第二节 白浆土的形成过程	197
第三节 白浆土的分类	199
第四节 白浆土的形态及理化特征	200
第五节 白浆土的利用与改良	213
第八章 盐渍土	220
第一节 内陆盐渍土	220
第二节 滨海盐渍土	250
第九章 草甸土、水稻土、沼泽土、沙土及灌淤土	262
第一节 草甸土	262
第二节 水稻土	272
第三节 沼泽土	279
第四节 沙土	294
第五节 灌淤土	309
第十章 土壤的物理性质	316
第一节 土壤的机械组成及微团聚体组成	316
一、土壤机械组成的分类原则	316
二、土壤机械组成的发生及地理分布特点	317
三、土壤微团聚体组成及分散系数	326
四、土壤机械组成及微团聚体组成的综合评价	328
第二节 土壤的结构性质	329
一、水稳性团粒结构形成的特点	329
二、水稳性团粒结构的评价	329
三、土壤结构的恢复途径	334
第三节 土壤的水分物理性质	337
一、土壤的比重、孔隙度和透水性	337
二、土壤的水分性质	339
三、土壤的贮水能力	341

第四节 土壤的温度状况	342
一、土壤温度变化的特征	342
二、土壤温度状况的若干地理规律	345
三、土壤的冻结与解冻	347
四、土壤温度与季节性冻层对土壤形成过程的影响	348
五、土壤温度与季节性冻层对农、林业生产的若干影响	349
第五节 几种土壤的气体组成	349
一、苏打盐土和苏打盐渍化草甸土的气体组成	350
二、草甸棕色森林土与水稻土的气体组成	353
第十一章 土壤的化学性质	356
第一节 土壤的酸碱度与盐基饱和度	356
一、土壤的酸碱度	356
二、土壤的盐基饱和度	358
第二节 土壤的腐殖质	361
一、土壤腐殖质含量的分布概况与主要土类土壤的 C/N 比值	361
二、主要土类腐殖质的组成和特性	364
三、自然条件和耕作对土壤腐殖质组成及特征的影响	367
第三节 土壤的矿物胶体	371
一、土壤的矿物胶体组成	371
二、主要土类粘土矿物分布的基本特点	382
三、几种主要土壤粘土矿物组成对 Sr^{90} 吸附性能的影响	384
第十二章 土壤的微量元素与应用	387
第一节 土壤微量元素的分布和迁移规律	387
一、主要成土母质中的微量元素	387
二、主要土类的微量元素含量及其在剖面中的分布	390
三、几种重要的土壤微量元素的地理分布	402
四、各类森林土壤中微量元素的迁移规律	408
第二节 微量元素在农林业生产上的应用及其与某些地方病的关系	416
一、微量元素在农林业生产上的应用	416
二、微量元素与某些地方病的关系	420
第十三章 土壤的微生物特性	428
第一节 土壤中微生物的分布	428
一、微生物分布的概况	428
二、微生物的生态地理分布	429
三、微生物分布的季节性变化	430
四、微生物在土壤剖面上的分布	431
五、土壤中微生物的组成	432
第二节 主要耕作土壤的微生物特性	435
一、耕作土壤与荒地土壤中微生物区系的比较	435
二、施肥对土壤中微生物特性的影响	439
三、深耕施肥对黑土中微生物特性的影响	440
四、深耕施肥对水稻土中微生物特性的影响	442

第三节 污水灌田的土壤微生物学特性	444
一、污水灌田对土壤微生物群落的影响	444
二、污水灌田对土壤生化作用的影响	445
三、污水灌田对土壤酶活性的影响	446
四、长期灌溉污水对水稻土生物活性的影响	446
第四节 菌肥的应用及其效果	448
一、根瘤菌肥	448
二、固氮菌肥	449
三、磷细菌肥	451
四、抗生素肥	451
第十四章 土壤肥力及其调节途径	453
第一节 土壤的肥力状况	453
一、东北地区的土壤与我国其他地区土壤肥力比较	453
二、主要土壤的农业化学特性	457
三、主要土壤的农业物理特性	457
四、主要土壤的农业水文状况	459
五、主要土壤肥力状况的综合评价	460
第二节 土壤肥力调节途径	461
一、土壤矿质营养的调节	461
二、土壤有机质及氮素的补给与平衡	463
三、土壤农业水文状况的调节	465
第十五章 盐渍土的改良与利用	468
第一节 盐渍土种稻的主要措施	468
一、灌排工程配套	473
二、建立标准沟网条田	474
三、深耕晒垡, 平整土地	476
四、增施有机肥料与改良剂	477
五、灌溉冲洗	485
六、抗盐栽培	490
七、拦海造田	491
第二节 盐渍土种植旱作的主要措施	493
一、客土压沙与施用其他改良剂	494
二、增施肥料	496
三、深翻	498
四、修筑台、条田	498
五、旱灌	499
六、抗盐栽培	500
第三节 盐渍土改良利用的其他措施	501
一、合理利用草原	502
二、营造防护林	505
三、开凿运河	506
四、其他措施	507

第十六章 土壤侵蚀与水土保持	509
第一节 土壤侵蚀.....	509
一、土壤侵蚀的原因	509
二、土壤侵蚀概况	513
第二节 水土保持.....	519
一、坡耕地的治理	519
二、山地及荒坡的治理	525
三、沟壑的治理	529
四、河滩的治理	531
五、水土保持规划	533
第十七章 土壤区划	536
第一节 土壤区划的原则.....	536
第二节 土壤区划的概述.....	538
附：中国东北地区土壤图(比例尺 1:3000000)	

第一章 土壤形成的自然条件与人为活动条件

第一节 地质与地貌

一、地理位置

我国东北地区(包括辽宁、吉林、黑龙江三省),位于欧亚大陆的东部,南东两面接近太平洋,北西两面则与蒙古高原和西伯利亚高原接壤。北起黑龙江,南抵辽东半岛,跨纬度 $14^{\circ}50'$,南北长达1600余公里;东自乌苏里江,西至蒙古,横跨经度 $19^{\circ}40'$,东西宽约1400多公里,成一不整齐的四边形。水系有黑龙江、松花江、乌苏里江、嫩江、辽河、大小凌河等及支流;山脉有大、小兴安岭以人字形崛起在本区北部,东南侧有长白山脉绵延;中、南部是大片的平原。总面积约123.6万平方公里,大致相当于两个法国,五个英国,或四个意大利。

二、地质构造基础

地质构造是形成地貌和成土母质的基础。本区地质构造相当复杂,大致中部地区为比较稳定的地台,约以北纬 43° 一线为界,以北属于东北台块,以南属于华北台块;东西两侧的山地多属地槽,西侧为大兴安岭和内蒙古褶皱带,东侧为太平岭和乌苏里褶皱带;此外在地槽与地台之间还有一个过渡性的吉林准褶皱带^[1]。

东北台块在下古生代原是一个具有背斜性质的隆起区,加里东运动使它从华北台块分裂出来,其西部和南部在上古生代时强烈下陷,形成与西部地槽区相通的吉林准地槽。海西运动使全区断裂活化,松辽地区强烈沉陷,沿着断裂带有大量中性、酸性火山岩的喷发和花岗岩的侵入。新生代仍有断裂活动和基性熔岩喷发。由此可见,东北台块的显著特征是断裂运动十分强烈,且主要是沿着北东和北北东方向进行的。其内部又可以续分为老爷岭台背斜和松辽台向斜两部分。

南部属于华北台块,其北界约在和龙—辉南—开原一线。其中辽东地区和吉林南部为辽东台背斜,辽西地区则大部属于燕山沉陷带。前者除长白山附近有中生代的火山岩和新生代的玄武岩喷发外,其余均比较稳定;后者在中生代时发生内陆断陷,岩浆活动比较活跃。

本区的几个主要褶皱带都属于古生代地槽区,即海西褶皱带。其中大兴安岭褶皱带属于海西早期,内蒙古褶皱带属于海西晚期,二者以归流河—乌兰浩特一线为界。大兴安岭褶皱带包括大兴安岭北段、小兴安岭西段和呼伦贝尔高平原,其岩性组成在北脊附近主要为火山岩系,东南坡则以海相碳酸盐岩系为主,伴随着中生代的断裂活动并有极广泛的火山岩喷出和酸性岩侵入体分布。火山岩流的喷溢顺序为玄武岩—安山岩—流纹岩(粗面

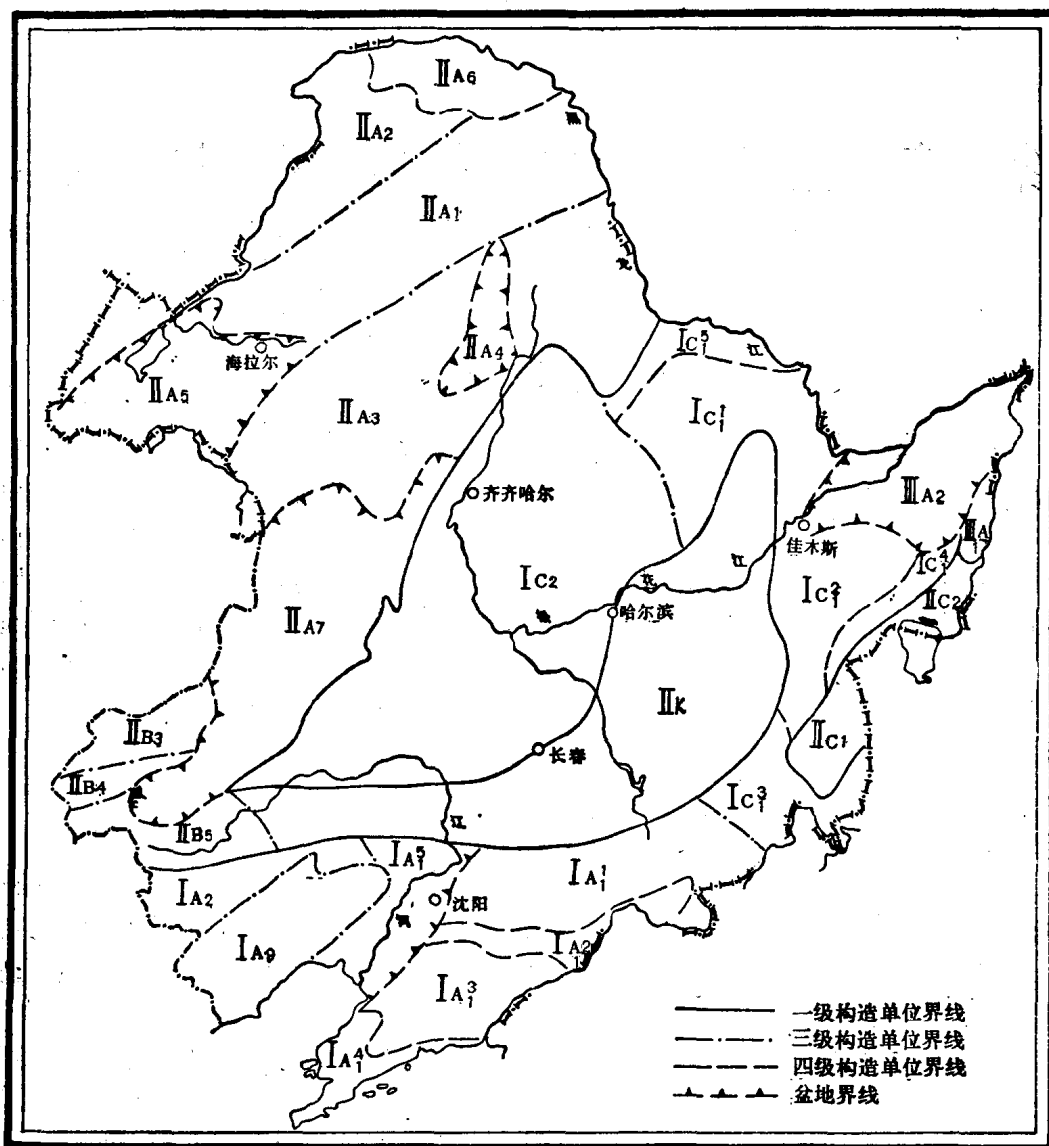


图 1-1 中国东北地区大地构造示意图

I、中国地台区

IA 华北台块：IA₁ 辽东台背斜；IA₂ 铁岭台凸，IA₃ 太子河台凸，IA₄ 营口台凸，IA₅ 复州台凸，IA₆ 下辽河内陆断陷。IA₇ 内蒙台背斜，IA₈ 燕山沉降带，

IC 东北台块：IC₁ 老爷岭台背斜；IC₂ 青黑山台凸，IC₃ 八面通台凸，IC₄ 延边台凸，IC₅ 密山台凸，IC₆ 孙吴地堑，IC₇ 松辽台向斜；

II、古生代褶皱区

IIA 大兴安岭褶皱带：IIA₁ 海拉尔槽向斜，IIA₂ 额尔古纳槽背斜，IIA₃ 小兴安岭，阿尔山槽背斜 IIA₄ 鄂伦春内陆断陷，IIA₅ 呼伦贝尔内陆断陷

IIB 蒙古褶皱带：IIB₁ 锡林浩特槽向斜，IIB₂ 锡林郭勒槽背斜，IIB₃ 察哈尔槽向斜，

IIC 太平岭褶皱带：IIC₁ 太平岭槽背斜，IIC₂ 兴凯内陆断陷，IIC₃ 吉林准褶皱带。

III、中生代褶皱区

IIIA 乌苏里褶皱带：IIIA₁ 那丹哈达岭槽向斜，IIIA₂ 同江内陆断陷，

本图摘自中国大地构造分区示意图(中国科学院地质研究所编,中国大地构造纲要附图)。

岩)。太平岭褶皱带包括太平岭东坡,吉林东部山地和兴凯湖地区,主要分布有上古生代地层和古生代花岗岩类,西坡则有大面积的玄武岩覆盖。其北面的乌苏里褶皱带属于中生代地槽区,其主体位于苏联境内,本区内只有那丹哈达岭槽向斜和同江内陆断陷两部分,后者从侏罗纪起发生断裂下陷,而在第三纪时又继续下沉,为新生代的松散沉积物所充填,形成今日三江平原的基础。

最后,吉林准褶皱带主要包括吉林哈达岭、张广才岭和小兴安岭的东端部分,东北台块上呈狭长形,有着厚达数千米的中、上古生代沉积和广泛发育的花岗岩类,区内东北向断裂特别发育(图 1-1)。

三、地貌基本轮廓

本区东、北、西三面为低山、中山所包围,中部是一片广阔的大平原。全区山脉走向大部为东北向,海拔高一般在 1,000—2,000 米之间,西有大兴安岭和辽西山地,东有以长白山为主干的多数平行山岭;北边是小兴安岭。三面群山大体成马蹄形环抱着东北大平原,自北向南又可分为三江平原、松嫩平原和辽河平原三部份,是我国最大的平原之一。在大兴安岭以西,地势升高至 600 米以上,属内蒙古高平原的一部分。最南部是辽东半岛插入于黄海与渤海之间,沿海平原狭窄,海岸线长 1650 公里。总计全区平原面积占 29%,高平原占 8.3%,丘陵占 26.9%,低山占 21.4%,中山占 14.4%。

上述地貌轮廓和本区土壤分布有密切关系。首先,因全区海拔较低,缺乏高大的山岭,所以土壤垂直分布的带谱比较简单;但本区山地、平地都很广大,这就大大增加了土壤水平分布的复杂性。其次,本区山脉走向多和季风方向相垂直,夏季风带来的大量水汽受阻于东部山区,降水由东向西逐渐减少,能够越过大兴安岭的海洋气团相当微弱,致使本区土壤分布呈现较明显的经向变化。

本区主要地貌类型景观见照片 1-1 至 1-4*。

四、地貌分区

全区按地貌特征可分为下列五区^[2],兹简述其特征如下:

I. 兴安岭山地与台原 包括大、小兴安岭。大、小兴安岭不仅在地形上是相连接的,成因也相同,都是具有准平原面的新生代隆起回春山地。本区又可分为两个亚区:

Ia. 大兴安岭低山、中山与台原——此亚区北起黑龙江沿岸的漠河,南至西拉木伦河,全长 1100 公里。西南在林西县和克什克腾旗的西界一线与锡林郭勒高原分界;西侧大致由吉拉林至阿尔山一线与呼伦贝尔高平原相邻;东侧一般由嫩江河谷与小兴安岭低山丘陵分界。总面积约 25.5 万平方公里。全区地貌又以伊勒呼里山和洮儿河为界分为三段:北段成中等切割、具有岛状永冻层的台原,面积约 4.7 万平方公里,平均高度不到 900 米,河流呈放射状分布,沼泽极为发达,山顶部保持着宽广而平坦的准平原面遗迹;中段山脉平均宽 200—300 公里,高 1200—1500 米,最高峰大黑沟摩天岭可到 1 725 米,但主要分水岭破碎而不连贯;南段山脉分为罕山与黄岗梁两支,宽度更窄,平均高 1500 米以上,最

* 本书照片均集中附于书后。

高峰达 2000 米,山顶部多为平坦的熔岩台地。总览全区有两级明显的剥蚀面,分别为海拔 1000 米和 500—600 米,较低一级保存已不完整。整个山地横断面的结构比较完整,东坡从松辽平原而上,有次序地分为丘陵、低山与中山,西坡则迅速降至内蒙古高平原。全区中山占 44%,低山占 27%,丘陵和台原占 29%。

Ib. 小兴安岭低山与丘陵——本区东西长约 360 公里,南北宽 100—300 公里,系黑龙江与松花江的分水岭,面积约 13 万平方公里。山势较低,一般海拔在 1000 米以下,伊春以北的最高峰大黑山也只 1221 米,整个山地外貌较和缓,分水岭呈波状起伏,河谷宽大,有岛状永冻层和较大面积的沼泽分布。全区大致低山占 37%,丘陵占 53%,浅丘台地占 10%。

以铁力、佛山一线为界,其西北部是一个浅切割,具有新火山和玄武岩台地的丘陵与低山,地面物质多系第三纪沉积,玄武岩以及第四纪洪积物,海拔只 600 米左右,起伏和缓;东南部则为花岗岩占优势的破碎低山与丘陵,高 800—1000 米,相对高度多在 100—300 米之间。此外,沿着黑龙江中游并有较大面积的冲积阶地和平原,一般可分出 III~IV 级河谷阶地。

II. 东部山地 从乌苏里江边的完达山起,一直延伸至鸭绿江边的千山,全长 1360 公里,最宽处有 400 公里。山地面积约 27 万平方公里,包括一系列北北东走向的山脉。本区尚可分为北部、中部和南部三个亚区。

IIa. 吉东低山与丘陵——此亚区全长 800 公里,平均宽 150 公里,包括完达山、张广才岭与吉林哈达岭等数条平行山脉,切割中等,主要为花岗岩组成,海拔高度虽与小兴安岭东南段相仿,亦在 800—1200 米上下,但一般山势比较破碎,山坡也比较陡峭。山岭之间有宽广的牡丹江、倭肯河和辉发河等谷地,农业相当发达^[3]。

IIb. 长白山熔岩高原与中山——包括老爷岭与长白山,地势显著升高,平均海拔 1000—1500 米,尤以西南部长白山最高,其主峰白头山海拔 2744 米,为东北地区最高山峰。熔岩台地的面积在 4 万平方公里以上,地面相当平坦,呈阶梯状下降。此外,花岗岩的分布也很广泛,由于流水侵蚀作用强盛,切割比较强烈。

IIc. 辽东丘陵——位于铁岭、辉南、龙湾一线以南,包括整个辽东半岛,平均海拔 600—800 米,以中部千山为最高(最高峰海拔 1367 米)。整个地貌比较简单,以低山丘陵为主,仅在东部和东北部有零星分布的中山,相对高度都不超过 500 米。西坡较东坡为陡峻。沿海有一带狭窄的海蚀阶地,准平原面保存较好。

III. 辽西山地与昭盟玄武岩高原 这是蒙古高平原与东北平原间一个宽广的斜坡,面积在 4 万平方公里以上,地势由西北向东南倾斜,从海拔 1500 米以上的高平原逐渐下降到 300—400 米的丘陵与平原相接。本区分为下列两个亚区。

IIIa. 辽西低山丘陵——西以七老图山与华北分界,由努鲁儿虎山、大青山、松岭和医巫闾山等褶皱平行的岭、谷所组成,海拔都在 1000 米以下,呈中等切割,山地平均坡度近 30°。河谷两岸有宽广的黄土丘陵,已被流水切割,相当破碎。以建平东北地势最高,形成山群,最高峰约 1500 米,其东南为大凌河河谷,西北部下降至老哈河谷地,高 450 米,成为起伏和缓的丘陵,风积物分布较广。松岭山脉平均高只有 400 米,但山形较陡峻。

IIIb. 昭盟高原丘陵——位于西拉木伦河和老哈河之间,面积不大,为新生代的喷出岩系所覆盖,除占总面积 80% 的玄武岩之外,尚有若干安山岩的分布。地面切割轻微,河谷宽平,玄武岩台地保持相当完整,平均高 1000—1200 米,局部地区为黄土或沙层所覆盖。

IV. 呼伦贝尔高平原 本区西接广阔的蒙古高平原,海拔约 700—800 米左右,地面起伏和缓,没有显著的山岭与谷地,除海拉尔河、伊敏河等少数几条较大的外流河以外,大部为短促而稀疏的内流水系,分布在宽而浅的小盆地间。全区面积约 5 万 2 千平方公里,主要由沙丘覆盖的剥蚀平原和冲积、洪积平原两部分组成。此外,还有一些起伏不大的剥蚀台地和玄武岩台地,平原外围尚有一些相对高度不过 100 米的花岗岩浅丘,区内分布有许多小的盐湖和盐沼洼地。

V. 东北大平原 此区南北长约 1000 公里,东西最宽处达 400 公里,平原坡度很小,局部有低洼沼泽地。本区分为下列五个亚区:

Va. 三江平原——位于黑龙江、松花江和乌苏里江的汇合处,面积约 3.5 万平方公里,平均海拔只有 50 米左右,是一块典型的低地,沼泽化严重,有零星的残丘分布。在平原的北部,松花江与挠力河之间有一道低矮的分水岭——阿尔哈倭集岭,在最大洪水年,两边沼泽能互相贯通;南端则有湖积和冲积造成的兴凯湖平原。

Vb. 松嫩平原——位于东北大平原的中部,大体成菱形,面积约 7 万平方公里,平均高度为 140—180 米,而嫩江和松花江河谷的海拔高平均为 140—150 米,故排水极不畅通。其中心部分安达、肇源一带有很多小的古代残留湖泊(泡子),河曲特别发达,河漫滩宽广,并有许多没有出口的无尾河(断头河),是一个特殊的半内流区。

Vc. 山麓平原和台地——这是松嫩平原向周围山地过渡的山麓洪积冲积平原,包括大、小兴安岭山麓台地、东部山地山麓波状平原和松辽分水岭、辽河中游平原四个部分,面积约 10 万平方公里,平均海拔在 200 米上下。目前除北部地区(主要是小兴安岭山麓)台地形状还保存较明显外,南部地区受侵蚀较强,已呈现浅丘外貌。

Vd. 西辽河沙丘平原——本区地势较松嫩平原高出 50 米,海拔由开鲁的 250 米向西可逐步增高至 400 米,面积约 6.5 万平方公里,区内广布沙丘,洼地散布其间。沙丘的形态分圆形、椭圆形、新月形等几种,相对高度一般 15—20 米,最高可到 50 米,以固定和半固定沙丘为主,愈往西流动沙丘逐渐增多,当地称为坨地。沙丘之间为宽而浅的锅底状洼地,有的积水成湖。沙丘群大多排列成垄,垄间洼地当地牧民称为“塔拉”,不少成盐碱湖沼。

Ve. 辽河平原——位于辽河下游,铁岭、彰武一线之南,直至渤海边,南北长 230 公里,东西宽 110 公里,是一个长期沉降地区,海拔基本上在 50 米以下,地面平坦,组成物质主要是沙质粘土和黄土型的沉积物,新生代沉积层厚达 2000 米以上。辽河下游河道弯曲,比降很小;河口处又受海潮顶托,宣泄不畅,因之,本区易遭内涝,并有程度不等的盐渍化现象。

于渤海北岸,沿着辽西走廊有一带很窄的沿海平原,平均宽约 20—30 公里,在此平原上分布着众多的花岗岩低丘。

五、古地理与新构造运动

中生代的燕山运动奠定了本区地貌的基本轮廓以后,第三纪以后的新构造运动对地貌的生成发育也有重大影响。大约在新近世初期,现有山岭经过长期剥蚀,形成为准平原,又经过以后的抬升,保存于大兴安岭和东部山地的顶部,如大兴安岭准平原海拔高约

1700 米,地面尚很完整。第三纪末和第四纪初,山地普遍发生断块抬升,又受到剥蚀和侵蚀,于是准平原面受到破坏,部分为玄武岩喷出物所覆盖。在长白山周围,准平原则受到挠起,火山锥继续升高和扩大,原有的山间盆地继续缩小。第四纪初,均先后成陆,但松辽平原的大部分仍为河湖状^[2]。当时的气候温暖、湿润,高地上发育着亚热带的红色风化壳。第四纪中期(更新世)气候变冷,出现山地冰川,但冰盖面积不大,保存下来的冰碛物亦少。冰期时全区气候变冷、变干,对古土壤的发育有很大影响,当时东北的生物气候带整个向东南推移一殷^[4]。更新世末,松辽分水岭沿西北向断裂成地垒状隆起,松花江与辽河水系的分开进一步形成^[5]。冰期过后,便转入了以风成黄土和风成沙为主的沉积时期,不少沙丘物质都是来自冰碛物。随着气候继续变干,逐渐形成了各种风成地貌。在呼伦贝尔高原、松辽分水岭地区和西辽河平原等处都有广泛的风蚀、风积地形分布,湖泊面积大大缩小。到全新世时期,气候又转湿润,湖泊面积再度扩大,前一时期所造成的沙丘大都得到固定。辽河下游可能有下沉作用,三角洲特别发育,直到近期才微有回升。

东北地区的新构造运动是十分显著的,其主要表现形式为地壳的升降运动,并具有明显的继承性和间歇性;上升隆起与大断裂相伴生,并具有挠起性质;而断裂活动又常有火山活动伴生。现代新构造运动总的说来处于一个全面的上升阶段,在山地和平原接触地带还有较普遍的火山喷发,如德都五大连池和松辽分水岭两侧即是^[6]。这对于本区土壤的生成发育都有广泛的影响。

第二节 成土母质

本区山地土壤的成土母质主要是各种残积物和坡积物;平地土壤的母质则为各种淤积物、湖积物、洪积物、风积物和海相沉积物(各成土母质的类型与分布详见图 1-2)。兹分述如下:

一、现代残积物

现代残积物广泛分布于山地,而以岩浆岩为主,沉积岩较少。不同的岩石抵抗风化的能力不一致,大致岩浆岩高于沉积岩,酸性岩高于基性岩。但由于各类基岩风化时间长短不等,所处外界条件不同,因而现今的风化壳厚度和上述序列不完全一致。区内各类基岩风化壳厚度,一般都不超过 2 米。它所发育成的土壤,大多土层浅薄,富含石砾,母质中平均石砾含量可达 60—80%,细土部分的物理粘粒含量在 30% 以下。风化壳中的各种盐基(钾、钠、钙、镁、铁、锰等)和一部分碱金属硅酸盐、铝硅酸盐类以及胶态的硅酸、铝硅酸等都受到不同程度的淋溶,致使盐基不饱和。由于基岩性质的不同,尚可分为以下两类:

1. 酸性残积物

由各类酸性岩石,主要是岩浆岩(花岗岩、片麻岩、流纹岩、闪长岩、安山岩等)的风化物所组成,也包括一部分砂页岩、砾岩、火山喷出的沸石等酸性岩石的风化物,分布最为广泛,是山地土壤中最重要的一类成土母质。这类成土母质,pH 值大致为 5.0—5.7,盐基饱和度一般在 40% 左右,矿物组成中 SiO_2 占 60—70%, R_2O_3 占 20—30%, CaO 、 MgO

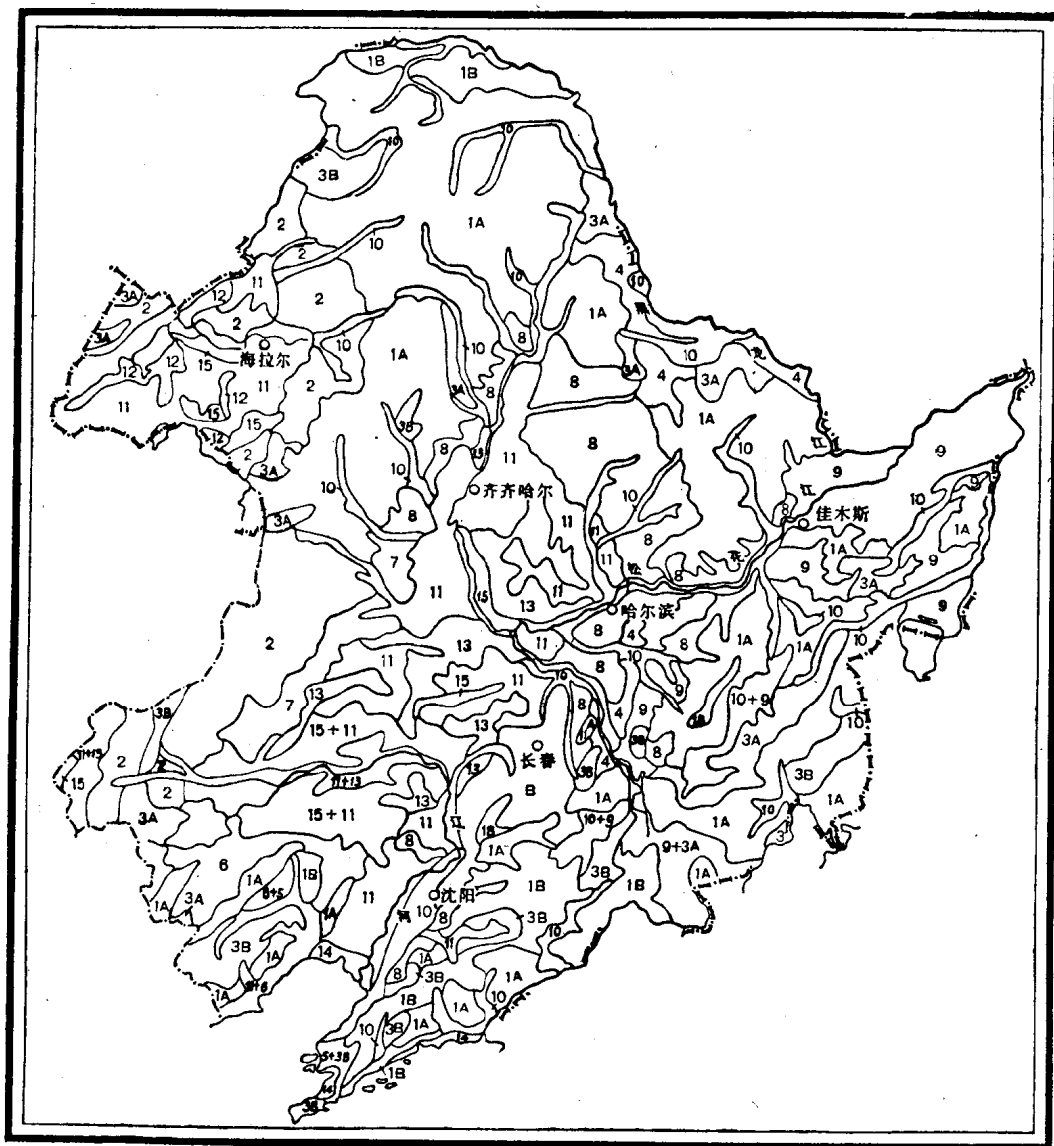


图1-2 东北地区成土母质概图(比例尺 1:10,000,000)

1. 酸性硅铝质现代残积物 A 结晶岩风化物 B 沉积岩风化物 2. 饱和硅铝质现代残积物 3. 基性硅铝质现代残积物 A) 基性岩风化物 B) 碳酸盐岩石风化物 4. 次生砂砾质残积物 5. 古红色红化壳及其坡积物 6. 黄土 7. 碳酸盐冲积——洪积物 8. 粘壤质冲积——洪积物 9. 粘质和粘壤质淤积物 10. 壤质淤积物 11. 碳酸盐淤积物 12. 氯化物碳酸盐淤积物 13. 苏打盐化淤积物 14. 氯化物海积物 15. 砂质风积物

的含量很少, 小于5%。受岩性和气候条件等的影响, 风化物的机械组成不均一。以花岗岩风化物为例, 多为砂壤—轻壤(强砾质), 质地比较粗松, 含有较多的砂粒。由于在暖温带和温带地区风化程度的差异, 其机械组成亦有所不同。如在本区北部小兴安岭(五营、黑河)地区, 其粘粒(< 0.001 毫米)平均含量 $\leq 5\%$, 物理粘粒(< 0.01 毫米) $\leq 15\%$; 而在南部辽东千山, 同是花岗岩风化物, 粘粒含量却达10%, 物理粘粒可达20%。

中生代砂页岩在辽西丘陵地区分布较广, 风化强烈, 由于岩性软弱, 抗蚀力差, 普遍遭到较严重的侵蚀。

表 1-1 东北山地残积母质及岩石的化学成分

类 型	pH	盐基饱 和度%	烧失量 %	矿 物 全 量 组 成 %									地 点
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	MnO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	
花岗岩	—	—	—	71.08	15.60	3.22	1.20	0.65	0.32	0.07	4.93	3.93	大兴安岭东北部 25 个标本平均
花岗岩新鲜岩石	—	—	1.07	75.50	14.76	2.30	0.48	0.41	0.18	0.05	—	—	千山
花岗岩风化物	5.2	36.77	6.98	67.62	20.05	6.12	0.58	2.43	0.65	0.06	—	—	千山
花岗岩风化物	5.2	35.42	7.16	58.14	21.42	9.77	2.86	2.17	0.94	0.17	—	—	小兴安岭五营
石英正长斑岩*	—	—	—	71.52	14.01	2.37	0.95	0.84	0.38	0.02	4.24	4.85	大兴安岭东北部
浮 石	—	—	2.32	73.66	8.40	5.66	0.49	0.61	0.45	0.16	—	—	长白山安图
浮石风化物	5.8	—	2.47	69.05	13.20	9.05	1.14	0.01	0.63	0.20	—	—	长白山安图
流纹岩风化物	5.2	40.00	8.74	67.78	18.66	5.85	0.95	1.36	1.07	0.13	—	—	大兴安岭卜奎
安山岩	—	—	—	59.31	17.83	6.13	4.69	2.48	0.82	0.09	4.67	1.87	大兴安岭东北部两个样品平均
安山岩风化物	5.8	60.27	9.10	55.78	20.93	8.88	3.08	2.24	0.88	0.10	—	—	大兴安岭岭顶
玄武岩**	—	—	—	50.39	14.32	8.92	6.74	6.90	2.40	0.13	3.48	5.03	东北北部 14 个标本平均
玄武岩质的火山渣风化物	6.6	80.37	1.76	44.84	14.39	16.98	8.57	1.55	1.31	0.32	—	—	大兴安岭大黑沟

* 地质部地质科学院分析。

** 引自中国科学院地质研究所资料。