

·环境地质·

文章编号: 1671-1947(2001) 01-0038-04

## 辽西中、新生代地质作用对区域土地资源状况的影响

陈树旺, 张立东, 郭胜哲, 张长捷, 彭艳东, 贾 斌, 邢得和, 狄红, 郑月娟  
(沈阳地质矿产研究所, 辽宁 沈阳 110033)

**摘 要:** 中、新生代地质作用对辽西地区土地资源状况有着重要影响。其一, 地质作用决定了土地资源自然状况, 构造岩浆活动、区域造山动力等地质作用决定了区域地貌特征及土地资源的空间分布格局; 风化作用、河流地质作用形成了不同类型的成土母质, 决定了土层结构类型、土壤理化性质等土地资源的物质特征。其二, 地质作用在很大程度上影响着土地资源的演化趋势: 风、流水、重力等地质作用一直以不同的方式和程度改变着土地资源状况——在人类活动的参与下这种改变正愈演愈烈, 如荒漠化、山体滑坡、泥石流、水土流失等。正确认识并科学分析这类地区地质作用与土地资源状况的关系, 对于合理利用并有效保护土地资源具有重要意义。

**关键词:** 中、新生代地质作用; 土地资源状况; 辽西地区

**文献标识码:** A                      **中图分类号:** P511; P512; S151

土地资源是由地质作用(构造岩浆活动、区域造山运动以及风化、剥蚀、搬运、沉积作用等)形成的地球陆地浅表能为人类利用的空间场所和物质(岩石及其风化物), 包括山地、丘陵、盆地、平原、滩涂等。它不仅是气候、地貌、岩石、土壤、植被、水文等自然因素所形成的自然综合体, 同时, 它还包含着人类活动对自然环境的影响<sup>[1]</sup>。除气候及植被因素外, 地质背景是与土地资源关系最为密切的自然因素。本文旨在以中新生代地质作用较为强烈和普遍的辽西地区为例, 从地质学的角度论述地质作用对土地资源的自然状况和演化趋势的影响。

辽西地区处于蒙古高原向沿海平原过渡的低山丘陵区。区内群山起伏、沟壑纵横, 有努鲁儿虎山、松岭山、大青山等海拔 200 m 以上的大小山头千余座; 有大凌河、小凌河、老哈河、青龙河等 4 条大河流, 50 余条较大支流以及 10 余万条大小沟壑。该区属半干旱半湿润季风型大陆气候, 年降水量 438.4~563.3 mm, 具有温差大、降水少、日照长、易干旱的特点, 干旱是主要的灾害性天气<sup>[2]</sup>。该区土地资源类型多、面积大(总面积为辽宁省最大的地区)。由于历史原因以及特殊的地质地理背景, 目前这一地区的经济发

展水平较为落后, 生态环境脆弱、土地荒漠化以及水土流失等土地资源退化现象极为严重。

### 1 地质作用与土地资源自然状况

在大地构造位置上, 辽西地区位于华北地台北缘燕辽台褶带东段, 北邻内蒙地轴、南接山海关隆起。该区经历了元古宙长期复杂的构造运动、变质作用和岩浆活动等内动力地质作用及风化、剥蚀、搬运、沉积、成岩等外动力地质作用; 发育有不同时期、不同类型的地质体和地质构造。区内所出露的地质体有太古宇建平群混合岩类(为该区最古老的地质体), 中元古界白云岩、石英砂岩类, 古生界的灰岩、砂岩类, 中生代陆相火山—沉积岩类、花岗岩类以及新生代的残坡积、坡洪积、洪冲积类松散沉积物。与元古宙及古生代相比, 中生代的构造—岩浆活动是该区最为强烈的地质作用<sup>[3]</sup>。它不仅产生了大面积的陆相火山—沉积岩类(约占全区总面积的 60%以上), 还形成 NE—NNE 向盆岭相间的构造格局, 奠定新生代山川、沟谷的地貌展布特征。新生代的隆起、抬升以及风化、剥蚀、沉积等地质作用主要是建立在中生代构造格架之上的, 该区的地质体的表面空间形态以及风化壳(包括成土母质、土壤等)主要形成于这一时期。本文将重点论述中、新生代地质作用与土地资源

收稿日期: 2001-03-22, 李兰英编辑。

基金项目: 本文地质方面的背景资料来源于辽西地区四幅 1:5 万地质图区域地质调查填图项目(编号 J4.1.12)的工作成果。

的空间形态和物质特征的关系。

### 1.1 地质作用决定了土地资源的空间形态特征

中生代时期, 辽西地区是中国东部大陆边缘活动带的组成部分, 属环太平洋构造域。太平洋板块与欧亚大陆板块的俯冲挤压作用导致了强烈的 NE—NNE 向展布的构造—岩浆活动, 形成了本区 NE—NNE 向盆岭相间的构造格局<sup>[3]</sup>。该区当时隆起的山岭主要为中元古界的石英岩、白云岩以及古生界的硅质岩等抗风化强度高的地质体, 构成了区内仅有的几座高山(最高峰红石砬子山海拔 1259 m)。在凹陷、断陷的盆地内产生了一系列陆相中生代地层: 三叠系、侏罗系和白垩系。期间还出现了地球上最早的、发育有淡水水域的陆地(当时世界广大区域尚被海水淹没); 并发育有闻名于世的热河生物群<sup>[4]</sup>。由于岩性、岩石结构构造的差异而显示不同的抗风化能力, 该区的中生代火山岩、火山—沉积岩以及陆源碎屑岩等分别具有各自独特的地貌特征: 酸性、中酸性火山岩类(如义县组王家屯旋回的流纹岩、英安岩类)呈低山或丘陵地貌; 发育有火山颈相、次火山岩相的火山机构常表现为大量圆锥形的低山地貌(上园乡尖山子村就是因靠近圆锥形火山机构而得名的); 土城子组、九佛堂组、沙海组等以陆源碎屑岩为主的地区常表现为丘陵或残丘状地貌。

在中生代构造格架上, 新生代地质作用主要表现为抬升、风化、剥蚀, 形成了一系列受 NE 向、E—W 向构造控制的剥蚀山丘、河流、沟谷以及河谷两侧的上升阶地(头台、破台子以及六台、四方台等村镇就是由于地处各类阶地而得名)。大凌河上园段河流的急转弯处便是 NE 向与近 E—W 向断裂交汇造成的; 其两岸还发育有连续的断层三角面。断裂构造的复活在一定程度上对大型基础设施建设构成潜在威胁。如北票—义县断裂经由的凉水河一带在不到 20 年的时间内形成了一条宽约 20 m、长 500 m、深 2~5 m 的断陷带, 该断裂向南东延伸约 10 km 就是白石水库库区。

在地貌特征上, 新生代隆起、抬升以及风化、剥蚀等地质作用使得该区土地资源的空间形态主要表现为低山或丘陵型的坡地, 坡度一般为 3~10°, 有的甚至大于 20°; 坡型一般为上凸型或直线型; 坡长一般为几十米至几百米。沟壑纵横也是其特征之一, 11.2 万余条大小沟壑将该区土地分割得支离破碎(20 hm<sup>2</sup> 以上的地块仅占全区耕地总面积的 8%, 而小于 7 hm<sup>2</sup> 的地块则为 60% 以上), 土地资源的连片程度较

差, 限制了大规模的土地资源开发利用。

### 1.2 地质作用与土地资源的物质特征

地球浅表能为人类利用的岩石及其风化物是土地资源的物质基础<sup>[5]</sup>, 是由漫长的地质作用形成的。

#### 1.2.1 地质作用与土层结构

风化作用是低山丘陵区土层结构的决定性因素, 在山体或坡体上, 土壤层较薄, 一般为 5~20 cm; 坡顶或山顶土层常为几厘米厚甚至为裸露的基岩。成土母质层类型主要为基岩的残坡积型风化物, 少部分为坡洪积型风化物, 其厚度一般在坡底较大, 可达十几米厚, 坡体及坡顶部一般较薄, 多为几米、几十厘米甚至几厘米。绝大部分的未利用土地、林地、园地、草地以及大部分的坡耕地、旱地分布在低山丘陵区。

河流地质作用决定了山间盆地及沟谷两侧阶地的成土母质为洪冲积型。山间盆地成土母质厚度一般可达十几米至几十米, 其土壤层也相对较厚, 可达 10~30 cm。沟谷两侧阶地的发育程度与河流地质作用的规模密切相关, 大型河流的两岸(如大凌河)可见有三级以上的阶地; 而在支流水系的两岸则仅见有一级或二级阶地。各级阶地的成土母质以及土壤层厚度也大小不等, 可从十几厘米到几米。山间盆地及沟谷两侧阶地是该区绝大部分灌溉水田、水浇地以及少量菜地、园地的分布区。

风积作用与风成黄土。在低山丘陵区的沟谷或山前凹地还断续出露有第四纪风成黄土, 其厚度与黄土沉积时的古地貌相关, 西侧沟谷或山前凹地风成黄土的厚度常小于东侧, 当时, 黄土的来源主要为我国西部的黄土高原、蒙古高原, 东西向或北向西向风所携带的尘土易于在背风面沉积。剖面上黄土层最厚可达数米或十余米, 其中还可见明显的垂直节理。村镇附近的风成黄土常被用作菜地或园地。

该区的土层结构剖面特征为: 坡顶及坡体多为矮短剖面<sup>[6]</sup>(土壤层和成土母质层很薄)、侵蚀剖面(顶部的土壤层及部分成土母质层被风化剥蚀); 坡底及盆地沟谷则以正常剖面(土壤层和成土母质层均发育完好)为主。

#### 1.2.2 地质体类型与土壤理化性质

在以残坡积物为主要成土母质的低山丘陵区, 基岩地质体的岩石学和地球化学特征直接影响着土壤的物质组分, 特别是矿物组分和元素含量。众所周知, 矿物质是构成土壤的主要部分, 而土壤中的矿物按成因可分为原生和次生两种<sup>[6]</sup>。前者是经风化和成土作用之后依然保留下来的造岩矿物, 主要为石英、长石

和云母等,其种类及含量直接取决于下伏基岩的岩性。后者为风化和成土过程中由原生矿物转化而成的新矿物,如粘土类矿物是由绿泥石、角闪石等转化而来,高岭土、蒙脱石和伊利石等次生铝硅酸盐类是由长石类转化而成,其种类与含量也在很大程度上受成土母质或下伏基岩影响。由“太古宙建平群的混合花岗岩以及中生代的花岗岩类地质体”演化而成的土壤中钾元素含量一般高于以古生界灰岩为基岩的地区,这是由于造岩矿物中长石含量高引起。而古生界灰岩区土壤的碱性则明显高于中生界花岗岩区。义县组、髫髻山组的玄武岩以及安山岩等演化而成的土壤大多呈褐红色,是由于其中较高含量的铁镁质所引起。金属矿产集中区土壤中相关金属含量常常高于其外围地区(如北票东官营乡的5个金矿区,土壤中的铜、铅、锌含量明显高于矿区外围)。

土壤的质地和结构与成土母质直接相关,而在低山丘陵区,成土母质又在很大程度上取决于下伏基岩的岩石地质特征。如太古宙建平群混合花岗岩以及中生代花岗岩类,其造岩矿物主要为石英、长石和云母且比例相近。由其演化而成的土壤多为团粒结构,壤土或砂壤土质地。而中生代的泥岩、页岩类组成的地质体(义县组陆相火山—沉积岩系中的内陆湖泊相沉积物),其造岩矿物主要为云母类,由此演化而成的土壤多为块状结构或片状结构,粘土质地。中生代的砾岩、杂砂岩、砂岩、粉砂岩(土城子组、沙海组、九佛堂组)以及火山碎屑岩(义县组、髫髻山组)等组成的地质体,其造岩矿物以石英、长石为主,所成土壤大都为单粒结构,砂土质地。

## 2 地质作用影响着土地资源的演化趋势

地质作用不仅形成了该区类型丰富的土地资源,而且还在很大程度上影响着土地资源的演化趋势。

### 2.1 影响土地资源演化的地质作用类型

**新构造运动** 如金—羊盆地西缘断裂在新生代复活,上盘下降,形成断陷盆地。在桃华吐附近可见其上盘第四系与下盘中生代九佛堂组直接接触。北票—义县断裂在新生代复活,北票凉水河乡附近形成了长约500m、宽约20m、深1~5m的带状裂隙区,直接破坏了坡地的表面形态并对其附近的村镇建筑构成了直接威胁。

**流水地质作用** 该区年降水量438.4~563.3mm,但各季节降水分配不均,主要集中在6~8月的夏秋季节,而冬春特别是春季降水稀少。由于地表植被稀

疏,水力侵蚀作用较强,以片蚀和沟蚀为主。全区水土流失面积约13万余公顷,占土地资源总面积的80%,是辽宁省水土流失的重灾区。主要河流洪水期泥沙含量可达 $15\text{ kg/m}^3$ ,年泥沙排放量可达3000万吨以上,其结果是河流上游坡地的表土层、残坡积层以及风成黄土被地表径流年复一年地冲走(该区许多坡地的遥感影像呈明显的鸡爪沟状);中下泥沙淤积,如大凌河的洪水几乎每年都威胁着其下游锦州、盘锦两市的沿岸区。由于地处主要河道上游,沉积作用较弱,仅发育于河流变宽、交会或转弯处,以洪水型沉积为主,年厚度约几厘米。

**风的地质作用** 该区年干燥度在1.2以上,春季可达2.5以上;年平均风速2~3m/s,春风最大,可达3~5m/s,秋风次之,冬夏风速较小;年蒸发量在1200mm以上。持续的干旱和大风易造成风力侵蚀,破坏表土层使之丧失水分和养分,产生风沙类土,加速土地沙漠化(该区的建平、北票两县风蚀现象较为严重,风蚀总面积可达80余公顷)。

**重力地质作用** 在各种外因诱发下,地表岩块或松散土层因自身重量而产生运移、堆积,如河流的凸岸在洪水冲击下变陡而产生塌岸,地震、暴雨等诱发使得具有特殊地质构造和岩性的山体、坡地等发生滑坡、泥石流。

### 2.2 人类活动因素加剧地质作用程度

作为陆地上一切生物资源的载体,土地资源对人类生存和发展具有不可替代的作用。它养育了人类,也受人类活动不同程度的改造,这种改造则制约或加剧了地质作用对土地资源的影响。人类活动作为一种特殊的地质营力正以前所未有的速度和强度改造着其所能达到的空间。

满清政府解除封禁之前<sup>[7]</sup>,朝阳地区曾森林繁茂、山清水秀。之后的毁林垦荒及军阀混战,尤其是日伪时期对森林资源贪婪的掠夺,使得该区的原始森林遭到毁灭性破坏,极大地降低了该区的植被覆盖率。这是造成该区大范围水土流失的重要人为因素。历史和社会经济原因造成的大范围的乱砍滥伐、盲目开荒和过度放牧等使得这一地区植被遭受严重破坏,极大地加剧了流水地质作用的强度和范围,是导致该区大面积水土流失的主要人为因素。

另一方面,该区矿产资源丰富,主要矿产有煤炭、铁、锰、金、铅锌以及石灰岩、膨润土等。开山采矿不仅严重破坏了矿区植被覆盖,加剧了流水地质作用强度,造成水土流失,还直接破坏了土壤层、成土母质以及基

岩的工程稳定性, 成为重力地质作用的诱因, 导致山体滑坡、泥石流以及采空区地表塌陷等。

近些年来, 随着政府宣传与管理力度的提高以及公民环境意识的增强, 该区(如建平县罗卜沟乡, 北票市三宝乡、东官营乡等<sup>[8]</sup>)结合本地具体情况采取了包括治理矿区环境、小流域综合治理等在内的一系列工程和生物措施, 如坡地退耕还林、还牧, 植树种草, 兴修鱼鳞坑、塘坝、梯田等, 限制了流水地质作用强度, 有效地防止了水土流失, 达到小雨不下山、大雨不冲地。

综上所述, 地质作用不仅决定了土地资源的自然状况, 还在很大程度影响着土地资源的演化趋势。一方面, 地质作用形成了辽西地区复杂多样的土地资源, 使其具有独特的空间形态特征和物质特征, 如构造岩浆活动、区域造山运动等地质作用决定了区域地貌特征及土地资源的空间分布格局; 风化作用、河流地质作用等地质作用形成了不同类型的成土母质, 从而决定了土层结构类型、土壤理化性质等特征。另一方面, 风、流水、重力等地质作用一直以不同的方式和程度改变着土地资源的状况, 在人类的参与下, 这种改变正愈演愈烈, 如荒漠化、山体滑坡、泥石流、水土流失等。正确认识并科学分析这类地区地质作用与土地资源状况的关系, 对于合理利用并有效保护珍贵的土地资源、改善日

趋恶化的生态环境具有重要的现实意义。

本文仅以辽西地区为例, 从地质学的角度简要论述了低山丘陵区土地资源的自然状况和演化趋势与地质作用的关系。除标注外, 文中数据均引自辽宁省国土局、原辽宁省土地管理局及原辽宁地质矿产局的内部文献, 在此表示感谢。文中不当之处敬请指正。

#### 参考文献:

- [1] 中国科学院国家计划委员会自然资源综合考察委员会. 中国自然资源手册 [M]. 北京: 科学出版社, 1990. (21).
- [2] 《辽宁国土资源》编委会. 辽宁国土资源 [M]. 沈阳: 辽宁人民出版社, 1995. 104—105, 226—248, 239—240.
- [3] 陈义贤, 陈文奇. 辽西及邻区中生代火山岩—年代学、地球化学和构造背景 [M]. 北京: 地震出版社, 1997. (9—27).
- [4] 陈丕基, 金帆. 热河生物群的分布与扩展 [A]. 见: 热河生物群 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1999. 1—3.
- [5] 陈树旺, 李景春. 关于土地资源质量 [J]. 辽宁地质, 1999. 306—309.
- [6] 周恩湘, 林大仪, 杨思野, 等. 土壤地质 [M]. 北京: 地质出版社, 1993. 264—270.
- [7] 宋达泉, 沈善敏, 等. 辽宁国土资源 [M]. 沈阳: 辽宁人民出版社, 1995. 104—105, 226—248, 239—240.
- [8] 中国科学技术学会工作部. 中国土地退化与防治研究 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1990. 83, 363—370.

## THE INFLUENCE OF MESOZOIC AND CENOZOIC GEOLOGIC PROCESS TO THE STATE OF REGIONAL LAND RESOURCES IN WESTERN LIAONING PROVINCE

SHEN Shu-wang, ZHANG Li-dong, GUO Sheng-zhe, ZHANG Chang-jie, PENG Yan-dong,

JIA Bin, XING De-he, DING Qiu-hong, ZHENG Yue-juan

(Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Shenyang 110033, China)

**Abstract:** From two aspects the authors discuss the influence of Mesozoic and Cenozoic geologic process to the state of regional land resources in the west part of Liaoning Province. On one hand, the geologic process controls the natural state of regional land resources, e. g., the characteristics of land form is resulted from the tectono-magmatic activity and orogenesis. The weathering and fluvial process form kinds of soil-forming material, different types of land texture and physical-chemical property of soil. On the other hand, the geologic process influence the evolution of land resources, e. g., wind, fluvial water and gravity have been changing the regional land resources, and this change would be more serious with the participation of human action. The desertification, landslide, debris-flow and soil-erosion are all resulted from it. It is of most significant to realize and study the relationship between geologic process and state of land resources in order to utilize and protect the land resources effectively.

**Key words:** Mesozoic and Cenozoic geologic process; state of regional land resources; western Liaoning

作者简介: 陈树旺 (1964—), 男, 副研究员, 1987年毕业于武汉地质学院矿产系, 现从事区域国土资源调查工作; 通讯地址: 沈阳市北陵大街25号, 邮政编码110033.