

## 沈阳西北部土地沙化的初步研究

张志全

(沈阳大学师范学院地理系, 沈阳 110016)

**摘要:** 亚湿润草甸草原与森林草原生物气候带上的沙地在区域上具有边缘性与过渡性, 对该区域土地沙化研究具有理论意义和实践意义。概要的分析了从属于此类性质的沈阳西北部土地沙化的现状与特征, 揭示了土地沙化的原因, 对认识区域沙化和指导区域的生态环境建设有一定的意义。

**关键词:** 亚湿润生物气候带; 沈阳西北部; 土地沙化

**中图分类号:** P941; X144

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-3409(2002)03-0158-03

## Initial Research on Land Desertification in Northwest of Shenyang

ZHANG Zhi-quan

(Geography Department, Teacher Institute of Shenyang University, Shenyang 110016, Liaoning Province, China)

**Abstract:** The sandy land of the submoisture grassland has a nature of edge and transition. It has the signification of theory and practice to study the land desertification. The author analyses the present situation and characteristics of the sandy land of Shenyang and reveals the reason of the sandy land. The research has a signification to the desertification and ecological environment construction.

**Key words:** submoisture biology climate belt; northwest of Shenyang; land desertification

土地是自然环境的基本组成要素, 它制约着社会经济发展的类型、规模和效益。在我国北方, 自西向东分布着一条宽大而绵长的弧形沙带。受大地构造——地貌分异的影响, 沙带不连续地由若干个沙漠和沙地组成, 包括了干旱荒漠、干旱荒漠草原、亚干旱草原、亚湿润草甸草原与森林草原等四个生物气候带。分布在 35°~50°N 之间, 西起塔里木盆地的西部, 东至东北平原的西部, 跨 75°~126°E。西宽东窄, 长达 4 500 km。

在我国沙地研究的早期, 一般认为科尔沁沙地是我国北方最东的一片沙地, 且所指的范围一直深入到东北平原腹地。肖荣寰(1995)对沙带东部边缘松嫩沙地的研究指出:“松嫩沙地位于东北平原的西北部, 处于这一巨型沙带的东部边缘, 它与科尔沁沙地‘藕断丝连’, 有异有同。沙地深入到亚湿润草甸草原与森林草原生物气候带。区域上的边缘性和过渡性, 使松嫩沙地具有许多不同于其他沙地的特点。对该沙地认识也就具有理论意义和实践意义。”那么, 面对科尔沁沙地同时向东在吉林、黑龙江有逐渐过渡, 向南在辽宁有强烈侵入发展的演化性质, 开展沈阳西北部土地沙化的研究也应该有特殊作用——揭示沈阳西北部土地沙化的演化过程, 指导

沈阳西北部区域经济发展, 深入认识科尔沁沙地发展扩大的特征等。

### 1 沈阳西北部土地沙化现状与特征

沈阳西北部沙化土地主要分布在康平、法库、新民、新城子、于洪等 5 个县区。利用辽宁省 1997 年、1998 年美国陆地资源卫星 5 (Landsat) 陆地 1 25 万 TM 卫片 2、3、4 波段假彩色合成影像为主要信息源, 考虑多因子对卫片的影响, 参考其他相关资料进行判读解译。同时, 在选择具有代表性的沙地野外踏勘的基础上, 结合区域地形图、区域土壤图、区域土地利用现状图及区域气候、水文、植被的特征, 对沙化土地进行综合分析。沈阳西北部土地沙化现状与特征为:

#### 1.1 土地沙化的分级

土地沙化是土地在外力因素的主导作用下, 以发生的土地沙化、沙丘移动等为特征, 类似沙地景观的土地退化过程。这一过程将导致土地生物生产力下降和可利用土地资源的丧失。

沈阳西北部土地沙化具有亚湿润地区的土地沙化特征, 可划分多种类型。按沙化土地的景观特征和面积, 将其分为 4 级。考虑到河流沿岸土地沙化的特殊性, 主要为河流冲积

收稿日期: 2002-04-20

基金项目: 沈阳市科委基金资助项目, 项目号: 200049015-00。

作者简介: 张志全, 男, (1957-), 辽宁锦县, 副教授, 硕士, 主要从事综合自然地理学和环境生态学的教学工作, 主要研究方向为环境变化与生态建设、科技传播等。

和风的吹扬作用, 河流沿岸沙化土地另设一类。表 1。

表 1 沙化土地分级

序 号	沙化土地类型分级	面 积/km <sup>2</sup>	地表景观形态特征
1	严重沙化土地	45	流动沙丘占绝对优势并按密集连片的形态分布
2	强烈发展的沙化土地	408	流动沙丘或吹扬的灌丛沙堆不连续的片状分布, 并与固定、半固定沙丘呈交错分布
3	正在发展的沙化土地	832	呈现交错分布。有斑点状流沙或灌丛沙堆、风蚀地等, 农田受到普遍的风蚀
4	潜在沙化土地	380	小面积流沙点, 零星分布与居民点和农田中
*	河流沿岸风沙土		分布在河流两岸, 主要为冲积形式

注: 资料来源, 辽宁省土地退化遥感调查和评价, 部分内容有增加。

沈阳西北部沙化土地面积约 1 285 km<sup>2</sup>, 分布于坨(岗)子地、甸子地、低平地上。其中, 正在发展的沙化土地面积最大, 它的发展变化方向或是继续沙化, 或是转化为潜在沙化型。两种不同的发展方向将是未来沈阳西北部土地沙化程度的关键所在, 是整治的重点。该区分布有大片农田和草地, 要采取有力措施避免其进一步沙化; 严重沙化土地的面积较小, 但由于沙化程度严重, 流动沙丘占绝对优势, 按密集连片的形式分布。只有极少的沙生植物生长, 治理很困难; 强烈发展的沙化土地面积较大, 流动沙丘、吹扬的灌丛沙堆、甸子低洼地不连续地片状或斑块状分布, 并与固定、半固定沙丘呈交错分布。生长有沙生植物或被开垦利用, 正向严重沙化方向发展, 也是重点治理的问题; 潜在沙化土地现作为主要农业用地, 若垦殖不当或超载放牧, 将向沙化方向发展, 且有速度很快的趋势, 应该给予重视; 分布在各大小河流沿岸的沙化土地, 具有区域沙化物质源地的危害, 要以创新观念来研究控制的新方法。

1.2 土地沙化分类及物质组成

据沙化土地的地貌形态和发展特点, 沙化土地的类型可分为固定沙丘(坨子地、岗地)、半固定沙丘(坨子地、岗地)、沙化低平地(甸子地)和河漫滩沙质裸地等。按沙化的外营力特征可分为风蚀沙地和水蚀沙地沙化。风蚀沙化又分为沙丘“活化”、沉积沙化、耕地退化等, 风蚀为主要的营力。各类型的沙化土地物质机械组成见表 2。

表 2 各类型沙化土地物质组成

地貌 形态	深度 /cm	机械组成/%			
		1~ 0.25	0.25~ 0.05	0.05~ 0.01	< 0.01
固定沙丘	0~ 10	11.16	59.48	14.14	2.02
	10~ 100	33.03	1.01	0.40	2.02
半固定沙丘	0~ 17	29.15	50.70	7.48	1.62
	17~ 100	29.15	50.78	7.48	1.62
沙化低平地	0~ 20	15.66	50.11	12.12	5.05
	20~ 100	14.22	50.35	14.14	6.06
河漫滩沙质裸地	0~ 50	0.69	83.61	1115.60	0.10

注: 机械组成的物质粒径为mm。

1.3 土地沙化的发展趋势

科尔沁沙地将继续影响并扩大沈阳西北部土地沙化的程度和面积。科尔沁沙地总面积的 11% 左右分布于辽宁省境内, 沈阳西北部沙化土地与科尔沁沙地接壤长约 170 km。目前, 在科尔沁沙地没有得到控制, 沈阳西北部沙化土地范围内又没有完备的综合性防治工程的情况下, 再加上区域内经济活动的强烈干扰和破坏也没有得到根本上整治, 今后一段时间内科尔沁沙地仍将对沈阳西北部土地沙化的程

度和面积有着深刻的影响。

关于科尔沁沙地对其以南地区的危害问题, 朱震达(1986)研究指出: 科尔沁沙地南缘属于强烈的沙漠化土地。孙金铸(1986)认为, 科尔沁沙地的边缘, 向前推移速度每年约 10~ 53 m。罗常国(1990)估算, 辽宁省土壤沙化面积从 1984 年开始, 平均每年增加 2 734 hm<sup>2</sup>, 其中约有 8.7%~ 20% 是由科尔沁沙地风沙流南侵而形成的。徐忠远(1994)认为, 内蒙古科尔沁沙地的滚滚黄沙每年以 30 m 的速度逼近沈阳。

沈阳市西北部土地沙化区域内, 不合理的开发利用仍然构成最大的危害, 是土地沙化的主导因素。区域内的农业虽经过调整, 但只是种植品种上的调整, 仍以种植业为主; 牧业仍以粗放的经营管理方式运行。林业上年植树种草、退耕还林, 但林草的成活率、草场的质量也都存在着严重的问题, 根本没有达到计划要求。在一片大好声中, 局部有了控制, 但总体上为扩展的态势, 整个生态环境继续恶化, 生态继续失去平衡, 形成新的潜在沙化。一些沙地成为“沙源”, 为沙化准备了条件。

2 土地沙化原因分析

沈阳西北部土地沙化是生态环境的最重要问题, 其原因是受区域自然环境大背景的制约, 人类在脆弱的农牧交错带内不合理的土地利用导致的。

2.1 脆弱的农牧交错带受人类活动强烈干扰和破坏

沈阳西北部属于亚湿润草甸草原与森林草原生物气候带。生态环境比较脆弱, 尤其是草原生态系统自我调节反馈机制的阈值较低, 很容易超出阈值范围, 使系统遭到毁灭性的破坏。在 20 世纪 50 年代, 这里的土地沙化程度远没有目前严重。随着区域人口急剧增加, 滥垦草原现象不断发生, 草场普遍超载放牧, 结构上不合理, 投入又十分不足, 农田基础设施薄弱, 导致许多土地的土壤肥力衰退, 生物生产力下降。在这种情况下, 又没有及时的对耕地资源和土地资源进行持续的能量和物质上的补充输入, 最终导致了农田生态系统和草原生态系统平衡失调, 总体生产力下降, 生态效益骤减, 形成了“开垦农田吃草原, 风沙增碱吃农田, 低产农田变荒原”的土地沙化、盐碱化和草原退化的恶性循环。

几十年来, 区域内开展了大量的治理工作, 但仅仅是局部得到了治理, 总体上则是治理速度缓慢, 生态破坏和恶化快于生态建设和恢复。

2.2 自然成土要素制约区域土壤的形成和演化

土地性状是诸成土因素长期综合作用的结果, 母质因素又是基础。区域在地质构造上属于下辽河中新断陷带, 经中

生代、新生代长期沉降作用,形成有3 000 m左右的沉积层。第四纪以来,除北部康法凸起、新民凸起带有少许基底古老岩层出露外,全部被第四纪沉积层覆盖,但各地厚度不同。下部是冰碛物和洪积物,中更新统属冲积、洪积类型,呈扇型展布,岩性为砂砾类黏土薄层,呈上粗下细、北薄南厚的特点;全新统地层直接出露地表,多为河流冲积而成的,表层岩性复杂。辽河西部多为细粉沙、亚砂土,下部主要为细沙类薄层亚黏土;辽河东部为冲积、洪积细沙、亚黏土,局部有湖沼沉积亚黏土、少许亚砂土。多沙的地表沉积物质决定了区域土地类型的沙质土占绝大部分,地表物质组成具有易破碎性。

### 2.3 气候要素耦合效应提供了风沙移动的动力条件

沈阳地区年平均降水量为670.9 mm,降水量的空间分布上自东南向西北递减。南部降水量为700 mm以上,沈阳城区为730 mm左右,西北部仅为500 mm或更少。1987~1996年4~9月的降水量统计如下表3。

表3 沈阳西北部1987~1996年4~9月平均降水量

县区	4月	5月	6月	7月	8月	9月	平均	占全年/%
康平	18.1	43.5	85.6	170.9	102.9	59.4	80.0	93.2
法库	25.8	44.7	98.5	143.8	121.9	68.2	88.3	82.8
新民	27.8	41.1	102.8	162.7	118.2	88.7	90.2	83.3

由表可得:沈阳西北部的三个县区全年降水量的82%以上集中在4~9月间,而10~3月降水仅占18%以下。沈阳地区夏季盛行偏南风,出现频率占23%,冬季风主要受北方冷空气影响,盛行偏北风,多西北风。平均风速为0.9~4.0 m/s。其空间差异上西部大于东部,时间上最大风速出现在春季,秋季次之,夏季最小。大于6级的大风日数年平均71.3 d,大于8级大风日数平均为48.6 d。大风主要出现在春季,3~5月大风日数占全年的47%左右。

沈阳地区的年总辐射量为 $5\,200 \times 10^9 \sim 5\,600 \times 10^9$  J/m<sup>2</sup>,年平均日照时数为2 596.3 h,日平均7.2 h。它在空间上自西北向东南逐渐减少。年平均气温7~8℃,由西南向东北递减。气候中的水、热、风三要素的耦合效应是:冬春两季降水少,春季气温回升快,多大风与地表植被稀疏或基本缺失,土壤表面解冻且较干旱的状况相作用,往往成为起沙、扬沙的动力条件。成为沙地富于活动性,沙化扩大的最为严重的时段。

### 2.4 过渡带的自然植被呈现出退化态势,保水保土性能骤减

沈阳西北部属于亚湿润草甸草原与森林草原生物气候带。该区是长白植物区系(温带针阔叶混交林)、华北植物区系(暖温带落叶阔叶林)和蒙古植物区系(温带典型草原)的交汇地区。这三大植物区系的植物相互渗透、相互影响,使植被具有明显的过渡性、混杂性,地带性植被为森林草原,由于生态环境越向西越干旱,导致草地植被由东至西出现森林草

#### 参考文献

- [1] 张志全. 新民县柳绕地区土地沙化问题及其对策[J]. 沈阳大学学报, 1990, (4): 58-62
- [2] 罗常国. 辽西北土壤沙化现状与原因分析[J]. 沈阳农业大学学报, 1990, (2): 151-155
- [3] 沈阳农业局. 沈阳土壤[M]. 辽宁科学技术出版社, 1989
- [4] 肖荣,等. 中国科学院兰州沙漠研究所集刊[J]. 1986, (3): 1-18
- [5] 肖荣寰,等. 松嫩沙地的土地沙漠化研究[M]. 东北师范大学出版社, 1995
- [6] 张志全. 人类与自然生物控制共生理论在景观规划设计中的应用[J]. 延边大学理工学报, 1997(1): 66

甸、草甸草原和典型草原的过渡特征。现原生林和次生林已严重破坏。

草地破坏引起的植被演替。草原带的原生植物群落主要是羊草草甸草原,由于气候旱化和过度放牧,破坏土壤结构,有利于中旱生植物生长,从而形成次生真草原,其演替系列如下:羊草草甸草原—羊草+沙生冰草(砂质壤土)—差巴嘎蒿+冷蒿(固定沙丘)—小黄柳+沙蓬(半固定沙丘)—裸地(流动沙丘)。

植被的演替贯穿于土地沙化的全过程中,上述演替系列属于次生逆行演替,是在人类不合理利用土地条件下发生的破坏性退化,速度比正常的进展性演替快的多。演替规律是生态环境的旱化、沙化与植被演替交替进行下所发生的外因性动态演替过程,其演替的结果趋于流动沙丘阶段,只有那些能适应流沙的草本和极少量能耐风蚀和沙埋的沙生半灌木,才可能利用短时夏季降雨,快速生长,形成不稳定的植物群落,生态系统失去平衡。因此,在风沙土地上乱开甸子地,特别是半固定沙丘,几年后土壤有机质减少,又放弃耕作,加速了植被的逆行演替,加速了草地的沙化。

水分状况变化引起的演替。沙地降水量少,如在牧草生长季节适度给水,则有助于牧草生长提高产草量。但如果降水过多、河流泛滥等出现长时间的地面积水或地下水位过高,过多的地面水分则引起草地退化演替,甚至也不能利用。在雨水较集中的低洼的甸子地,使水淹的地段不能放牧和割草,水淹使得羊草—杂草类群落被星星草、芦苇群落所代替,并可伴有水葱及少量的莎草科植物。水分状况变化引起的演替,形成芦苇—水葱群落阶段后,如没有大量的降水,过几年,随着水分蒸发,土壤中的盐分上升,地面返碱,芦苇和水葱等植物就会逐渐衰落,使星星草生长。水分继续减少,将出现羊草及杂草类。这是一个退化演替的恢复过程。

总之,沈阳西北部沙化土地的植被几十年普遍出现了不同程度的退化。植物群落的演替分为沙地植物群落演替和甸子地植物群落演替。引起演替的主要原因有:开垦引起的演替、放牧引起的演替、采樵引起的演替及水分状况变化引起的演替。

### 3 结 语

沈阳西北部土地沙化近年来仍有发展,其危害不可低估。面对沈阳西北部土地沙化已对沈阳地区的生态环境造成显著的影响,已成为沙尘、扬沙的物质来源的事实,要加大整治的力度。

亚湿润草甸草原与森林草原生物气候带的土地沙化具有类型的多样性、成因的复杂性,开展这类土地沙化的研究对认识北方农牧交错带的生态环境破坏,调整区域经济结构有重要意义。

文中观点只是对沈阳西北部土地沙化的初步研究,有关土地沙化的形成过程、作用机制、生态工程建设等问题的研究处于进行中,有待以后来完善。