

古浪县沙化土地监测及治理对策研究

邸 利¹, 傅志蛾², 孙鹏举³

(1. 甘肃农业大学林学院, 兰州 730030;

2. 武威市水土保持工作站, 甘肃 武威 733000; 3. 甘肃省土地管理局, 兰州 730000)

摘 要: 在对 1994 年和 1999 年两个监测期监测数据资料分析的基础上, 结合当地自然、社会、经济条件, 对沙化地区土地资源利用状况进行了阐述, 对沙漠化土地现状及其成因依据监测结果做了较为全面的分析, 对沙漠化土地扩散蔓延的世态进行了较为客观的分析, 并提出了相应的治理对策。

关键词: 沙漠化; 现状调查; 监测分析; 治理对策

中图分类号: S 156. 5

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2005) 05-0172-03

The Research of Investigation, Monitoring and Control
Measures on Desertification in Gulang County

DI Li¹, FU Zhi-e², SUN Peng-ju³

(1. College of Forestry, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730030, China;

2. Wuwei Station of Research of Soil and Water Conservation, Wuwei, Gansu 733000, China;

3. Gansu Provincial Bureau of Land Management, Lanzhou 730000, China)

Abstract: Based on the analysis of the monitoring data in 1994 and 1999, combining the natural, social, and economic conditions, the authors expatiate the using states of land resources in desert region. The utilization and the contributing factors are also analysed completely on the monitoring results. The control measures are raised on the basis of analysing the extending of land desertification.

Key words: desertification ; present states investigation; monitoring and analysis; control measures

土地沙漠化是气候变化、地质作用和人类不合理的土地利用方式而导致的土地生产力水平下降, 植被退化, 土壤退化的过程^[1]。它不仅是一个重要的生态环境问题, 也是人类所面临的非常严峻的关系到社会经济与持续发展的问

题。本研究区地理位置特殊, 自然生态系统功能偏低, 生态环境十分脆弱, 只有通过努力方可促进荒漠化逆转, 如果不合理保护和利用就有可能加速荒漠化进程。对该县土地沙漠化进行监测, 研究其发生发展, 对干旱、半干旱区自然灾害的减弱, 生态环境的改善有着十分重要的意义。

1 研究区基本概况

1.1 地理位置与地形条件

古浪县地处甘肃省河西走廊东端, 其南部为祁连山东延支脉, 北边是腾格里沙漠, 中部分布有古浪河、大靖河灌区和引黄灌区, 处于我国西北内陆几大自然地理区域划分的交错地带, 生态十分脆弱。沙漠化土地主要分布于县境东北部, 北部荒漠区也是近些年农牧开发区; 中部绿洲平原区是重要产

粮区; 南部山区为浅山旱塬地和高寒阴湿地。

1.2 气候、水文状况

沙化地区属温带荒漠干旱气候区, 气候干燥, 降雨稀少, 光热资源丰富, 昼夜温差大, 春季多风, 冬季寒冷; 年均气温 7. 6℃, 月均最高气温 21℃, 最低气温 - 10. 3℃。极端高温 37℃, 极端低温 - 31℃, 0℃的年积温 3 106℃, 10℃有效积温 2 180℃, 年日照时数 > 2 850 h, 无霜期大于 150 d; 从南(祁连山支脉)到北(腾格里沙漠)气候由干旱逐渐转为极干旱气候, 降水主要集中在 7、8、9 三个月, 占全年降水量的 60%, 多年平均降水为 360 mm, 在南部中高干旱山区一般为 350~450 mm, 中部绿洲平原区一般为 200~350 mm, 北部沙漠区一般为 50~200 mm, 年均蒸发量在 2 000 mm 以上; 常年盛行西北风, 平均风速 3. 3 m/s, 最大风速 8 m/s, 年风沙日达 120 d 左右, 年沙暴日近 50 d。

1.3 土壤与植被

县境土壤从南到北依次为: 山地栗钙土、灰钙土、绿洲灌淤土和风沙土; 沙漠化地区以风沙土为主, 有机质含量低, 土

¹ 收稿日期: 2004-06-27

作者简介: 邸利(1961-), 女, 教授, 主要从事水土保持与荒漠化治理的教学与研究。

壤三要素呈氮少、磷缺、钾丰的状况, pH 值为 7~8 之间; 天然植被有白刺、沙米、苦豆子、沙蒿、沙生针茅, 人工造林树种主要以抗旱的沙枣、花棒、白榆、梭梭、毛(柠) 条为主, 杨树是主要的农田防护林, 同时种植苹果、梨、枣等经济林。

1.4 社会经济状况

据调查统计, 该县境内沙漠化土地分布范围在土门、永丰滩、黄海滩、西靖、大靖、大墩滩、新井、海子滩、冰草湾、直滩 10 个乡镇, 占全县乡镇的 41. 7%, 涉及 94 个行政村, 2001 年年末总户数 27 540 户, 总人口 1 309 779 人, 劳动力 65 437 人, 总耕地 2. 28 万 hm², 人均占有 0. 17 hm², 粮食总产量 64 739 t, 农民人均纯收入 1 180 元, 人均有粮 94. 3 kg; 1999 年被列入国家生态建设重点县。

表 1 甘肃省古浪县人口与土地利用现状统计表

| 年份 | 总人口 / 人 | 农业人 口/ 人 | 土地 面积 | 耕 地 | | | | 林 地 | | | | | 草 地 | 居民工矿 及交通 用地 | 水域 | 未利用地 | | | | | | |
|------|------------|-------------|----------|---------|---------|---------|-----|-------|-------|----------|---------|---------|---------|-------------------|--------|-------|---------|--------|---------|------|-----|--------|
| | | | | 合计 | 旱地 | 水浇地 | 菜地 | 合计 | 森林 | 灌木 林地 | 疏林 地 | 无林 地 | 苗圃 地 | | | 天然草地 | 合计 | 沙地 | 荒草地 | 盐碱地 | 裸土地 | 其它 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 95 年 | 361093 | 343687 | 33066.1 | 86333.6 | 60503.3 | 25822.2 | 1.1 | 843.0 | 380.8 | 400 | 48.3 | 11.6 | 1.9 | 11418.6 | 1002.4 | 595.0 | 10573.5 | 6527.3 | 27568.8 | 29.1 | 0.6 | 1258.7 |
| 96 年 | 363321 | 344959 | 33064.0 | 86420.0 | 60503.3 | 25906.6 | 1.1 | 844.1 | 380.8 | 400 | 48.3 | 12.7 | 1.9 | 11418.6 | 1004.2 | 595.0 | 10560.0 | 6524.5 | 27466.1 | 29.1 | 0.6 | 1258.7 |
| 97 年 | 374980 | 356082 | 33021.7 | 85482.2 | 56273.3 | 29197.7 | 1.1 | 805.9 | 355.9 | 400 | 79.9 | 12.7 | 1.9 | 11579.7 | 1058.9 | 624.9 | 10404.0 | 6445.0 | 26698.8 | 29.1 | 0.6 | 0.8 |
| 98 年 | 380410 | 360878 | 33065.7 | 85468.8 | 56256.6 | 29202.2 | 1.1 | 849.6 | 355.1 | 400 | 79.9 | 12.7 | 1.9 | 11579.7 | 1067.1 | 624.9 | 10398.7 | 6445.0 | 26649.9 | 29.1 | 0.6 | 0.8 |

监测区面积为 251 010 hm², 占全县总面积的 49. 1%。经过本期监测期期间调查统计, 该县沙漠化土地主要分布在永丰滩、黄海滩、干城、直滩、冰草湾等 10 个乡镇, 占总监测面积的 41. 67%。

2 监测指标的选取

在实际工作中我们参照中国科学院寒区旱区环境与工程研究所吴薇等人的研究成果, 选取了以风蚀地或流沙面积所占该地区面积的百分比及其一段时间内的变化作为最主要的指标, 其余为辅助指标^[2]。指标选取的原因之一是因其具有明确的易于判别和普遍的意义; 另一方面, 风蚀地或流沙面积的变化是植被盖度、群落结构、生物生产量、土壤有效深度、结构、有机质、含水量等变化的综合体现。因此, 我们在依据中国科学院遥感应用研究所制定的土壤侵蚀强度分级指标的基础上对古浪县沙化土地进行了监测, 其结果如下表所示:

表 2 古浪县 1994 年、1999 年两期沙化土地监测统计表

| 年度类型 | hm ² | | | | |
|-----------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 流动沙丘(地) | 半固定沙丘(地) | 固定沙丘 | 闾田 | 潜在沙化土地 |
| | (占全县土地总面积的百分比) | (占全县土地总面积的百分比) | (占全县土地总面积的百分比) | (占全县土地总面积的百分比) | (占全县土地总面积的百分比) |
| 1994 | 12832.9(24.27%) | 15363(2.91%) | 11895(2.25%) | 15680(2.97%) | 5358(1.01%) |
| 1999 | 12738.5(24.09%) | 19340(3.66%) | 12985(2.46%) | 210(0.04%) | 4815(0.91%) |
| 增(+) 减(-) | - 944 | + 3977 | + 1090 | - 1358 | - 543 |

3 手段与方法

传统的监测方法是以多期遥感数据为基础进行“逐个像元对比”, 或者“分类后对比^[3]”。监测的主要对象是沙化土地, 以及在监测间隔期内与基本沙化土地动态变化有关的非沙化土地。宏观信息以遥感监测手段为主获取, 微观信息以面核

1.5 沙漠化概况

该县风沙多, 沙害面积大、沙丘类型复杂, 被国家林业局防治荒漠化管理中心、国家荒漠化监测中心和有关技术部门共同确定为沙漠化重点监测县。沙化土地占全县土地总面积的 32. 68%, 风沙线长达 13 km, 在西北风的作用下, 沙丘平均前进速度为每年 3~4 m, 风沙线前沿有 792 个村庄, 26 666. 7 hm²耕地, 另有 70 多 km 铁路、170 多 km 公路受流沙埋压的威胁。土壤沙漠化加剧了干旱和沙尘暴的发生, 风沙灾害主要表现为流沙前移埋没农田、风蚀沙打、土地沙化、扬沙起尘、干旱、干热风等。腾格里沙漠前沿治理区、甘武铁路和民调渠以北的腾格里沙区是本县风沙的主要来源。

查为主获取^[3]; 以遥感图象提供分类成图信息, 同时在其上布设一重地类面积比例判读样本, 从中抽取少量二重样本地面核查; 用系统抽样方法对荒漠化面积进行抽样估计, 测算样地内各类土地所占百分比, 并将样地与遥感图象复位判读对比, 或辅以地形图与 GPS 现地定位, 复位观测; 样地因子的调查采用现地调查与 3S 技术相结合的调查方法。样地类型既要满足卫片图斑解译的精度, 又要考虑现地调查的可操作性。最后完成包括将调查后的图纸进行核对检查、分地类进行面积量算、统计、汇总及数据分析等内业工作。

1994 年的监测是在原林业部的组织下, 主要采用了地面调查的方法, 以地块为基本单元就全县范围进行了沙漠、戈壁及沙化土地的普查。普查结合历史文献, 充分查阅该地区气候、水文、植被、历史、经济等自然条件和社会状况等调查统计资料, 对多年来, 尤其是最近几年来古浪县土地沙化演变情况与发展趋势做出较为科学的分析。

1999 年的监测充分发挥了现代遥感技术的优势, 即利用美国 Landsat_ 5 卫星的 TM 3、TM 5 和 TM 4 影像(1:10 万)的光谱彩色特征遥感, 采用国家新版地形图(1:5 万)现地实测, 二者互为补充, 在辅以必要的地面监测及定位观测。具体调查时, 应用最新航片进行判读结合现场调查勾绘, 样地的地理座标先采用全球定位系统 GPS 确定, 然后通过地形图确定到 TM 影像上。对于范围较大的地块, 直接进行卫片判读; 对于交错穿插的各类小地块, 要进行现场调绘, 在调查的同时进行上图。主要调查了气候、土壤、耕地、林地、草地、水源及社会经济状况等自然与人为因子^[4]。

4 结果分析

4.1 监测结果

从统计表中的对比结果看:^[1] 该县沙漠化土地仍呈扩

张、蔓延的趋势沙化土地中,流动沙丘地 127 385 hm²,占监测面积的 50.7%,占全县面积的 25.3%,半固定沙丘地 19 340 hm²,占监测区的 7.7%,占全县的 3.85%,固定沙丘地 12 985 hm²,占监测总面积的 5.1%,占全县的 2.6%。闾田 210 hm²,潜在沙化土地 4 815 hm²。存在严重荒漠化现象的山旱地、流动沙地、半流动沙地和戈壁面积总计 172 783.412 hm²,占荒漠化土地面积的 40.14%;普遍存在荒漠化现象的半固定沙地和中低盖度草地面积为 224 043.752 hm²,占荒漠化土地的 52.04%;存在荒漠化现象的川旱地、中高盖度草地、沙改田、固定沙地面积总计 33 663.463 hm²,占荒漠化土地总面积的 7.82%;由此可见,古浪县存在较为严重的荒漠化现象。④该县的治沙造林和封沙育林(草)成效相对显著 监测期内,全县流动沙丘减少,固定半固定沙(丘)地比前期净增 5067 hm²,说明该县在近几年内固沙造林、封沙育林草、治沙造田等综合治理措施效果明显。(四)难利用地面积大 在全县 500 928.665hm²的土地中非荒漠化土地(水浇地、天然林、建筑及交通用地、水域)为 70 438.038 hm²,占全县总面积的 14.06%;荒漠化土地(沙改田、旱地、沙地、戈壁、草地)总面积为 430 490.627 hm²,占全县总面积的 85.94%;同时,农林业用地面积小,牧业用地面积较大,但由于草场质量不高,利用率低。

4.2 沙化成因分析

造成土地向沙漠化扩展是人为因素与自然条件相互作用的结果,包括流沙的前移、水资源的利用不当,开垦、弃耕、游牧等自然和人为因素的综合影响,其中人类过度的经济活动的影响极大。

4.2.1 风沙线长,流沙前移

在县境长达 132 km 的风沙线上,仍有 47 km 未得到治理,风沙口没有堵死。位于县境北部的腾格里沙漠及其延伸地带植物生长量小、植被覆盖度低,大部分呈裸露状态,整体上对绿洲、农田、草场呈分割、包围之势、加之近年来气候干燥、降雨稀少,沙地表层干且覆沙厚、在干旱气候条件下,极易起风扬沙,沙粒经强劲而频繁的西北风吹扬搬运,由西北向东南方向移动并逐渐堆积。另外,持续的干旱气候,使沙区地下水位逐年降低,人工营造的固沙林出现大面积衰退、死亡,而降低了阻止流沙前移的功能,使部分地段已得到控制的流沙又活跃前移,形成新的沙化土地。

4.2.2 开垦、弃耕及超载放牧

近些年来由于沙区人口增多,土地资源短缺,土地生产力低,导致部分群众在沙漠前沿开荒种闾田,连年干旱和不合理的耕作方式又造成投入与产出回报率低,绝大部分闾田开垦后不久便弃耕撂荒,尤其是在风沙线前沿地带,一些固

定、半固定沙(丘)地不断被开垦耕种,在短时间内便可造成土地的迅速沙化;古浪沙区近些年开垦荒地近 67 000 hm²,每年吹蚀表土层 3 cm,吹走表土 42 001 × 10⁴ t,使土壤肥力降低,土层变薄;此外,超载放牧和乱樵乱采等各种不合理的利用,致使土地沙漠化的进程加快。

4.2.3 人口承载力过高

随着人口的增长,开荒已成为解决人口负载的主要手段;近些年由于移民搬迁(景电二期工程建设开发耕地 200 万 hm²,搬迁定居人口 12.45 万人),在沙区边缘地带打井开垦,造成了脆弱生态区的地下水大量被开采,而导致土地沙漠化;又因在沙区群众当中有相当一部分是从贫困山区搬迁不久,经济来源少,收入水平低,他们所需的薪柴、牧草等都取之于沙漠区,沿线林草植被受人为破坏现象时有发生,开发与治理不能协调发展,生态环境失衡;同时,部分风沙地段盲目开发,并没有做到先治理、后开发或边治理、边开发,而只是简单的、掠夺式的开发经营,从而导致了风沙前沿地带土地的进一步沙漠化,这种现象在铁路以南地区尤为严重。

5 防沙治沙措施与对策

首先以三北防护林为骨架,营造防风固沙林;其次采用灌木与沙障、固沙与造林相结合的办法,集中成片治沙造林(主要为灌木),包围、分割流动沙丘。具体来讲就是在北部风沙区铁路沿线,营造铁路治沙防护体系,采取以固为主,阻、固、输结合,生态措施、工程措施结合,选择适宜当地的旱生植物沙枣、柠条、花棒、沙柳、小叶锦鸡儿等,设置防火平台、灌溉造林带、草障植物带、前沿阻沙带和封沙育草带等措施,减少风沙灾害;在北部风沙区公路两侧,营造以乔灌木为主的绿色通道,农田林网配套,对重点风沙口八步沙、白板滩进行重点治理;在公路林缘地区采用麦草方格网和必要的工程措施固沙,阻止沙丘向前移动;在北部沙漠地区,保护好现有沙生植物的同时,在有条件的地方以打井、节水等新技术手段,采用滴灌、点灌、管灌等节水技术,大力发展沙生植物固沙,有计划、有步骤的进行沙漠生态治理。另外,严禁在风沙区开垦种植农作物和过度放牧,保护沙生植物不受破坏。同时,有效地控制人口数量,特别是在农牧业交错地带和沙漠边缘,减少人类过度活动对土地的压力;在土地资源开发中运用可持续发展观点,从土地适宜性出发,以水定地,合理开发;调整农业结构,种植业以改造中低产田为其发展方向,增加农业投入,改善农业生产条件,提高土壤肥力。对大规模开发建厂、修建公路等基本建设当中造成的二次扬沙,进行环境监测,做到荒漠化治理与基本建设同时设计、同时施工、同时验收的“三同时”,防止发生新的风沙灾害。

[1] 陆诗雷.土地荒漠化动态监测及其技术路线探讨[J].干旱区资源与环境,1998,12(1):7- 12.
[2] 王涛,吴薇,王熙章.沙质荒漠化的遥感监测与评估[J].第四纪研究,1998,18(2):108- 116.
[3] 王晓栋,崔伟宏.县级土地利用动态监测技术系统研究[J].自然资源学报,1999,14(3):265- 269.
[4] 周月敏,王建华,马安青.基于遥感和地理信息系统的临泽县土地利用动态变化分析[J].中国沙漠,2003,23(2):142- 145.
[5] 甘肃年鉴[Z].北京:中国统计出版社,2002.