

半干旱丘陵地区林地荒漠化中作用及其成因分析研究

——以内蒙古四子王旗南部为例

常月明¹, 赵爱荣², 王心源³, 沙俊英⁴, 李百岁¹

(1. 内蒙古师范大学地理科学学院, 呼和浩特 010022; 2. 安徽师范大学国土资源与旅游学院, 芜湖 241000;

3. 呼和浩特市第三十四中学; 4. 内蒙古四子王旗实验中学, 乌兰花 011800)

摘 要: 干旱、半干旱区的林地在保护国土、改善生态环境、维护生态平衡、拓宽人类活动空间、优化生存环境质量等方面起到了重要作用; 尤其是在生态失衡, 环境遭到破坏的荒漠化发生地区, 以某种特殊目的营建起的农防林、水土保持林、水源涵养林等既是农牧业的人工防护屏障, 又是整个农业生态系统的骨架; 但是同时也讨论由于过度放牧、樵采和垦荒等破坏植被后导致的沙化, 使林地成为沙源地的特殊情况。

关键词: 半干旱区; 林地; 沙化

中图分类号: X171.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2007)02-0280-03

To Study the Action and Cause of the Woodland to Desertification of Semi-arid Hill Area

——A Case Study of Agro-pastoral Areas in Inner Mongolia

CHANG Yue-ming¹, ZHAO Ai-rong², WANG Xin-yuan³, SHA Jun-ying⁴, LI bai-sui¹

(1. Geography Science Institute in Inner Normal University, Huhhot 010022, China;

2. The 34th Middle School of Huhhot; 3. Anhui Normal University, Wuhu 241000, China;

4. The Experiment Middle School of Siziwangqi in Inner Mongolia, Wulanhua 011800, China)

Abstract: The woodlands, in arid and semi-arid areas, play an important role in protecting territory, improving environment, maintaining the ecosystem equilibrium, broadening the movable space of human, optimizing the quality of existing environment etc. Especially in areas of ecosystem unbalanced and the areas of desertification occurring of the environment had been destructed, the agriculture shelter forest, water and soil conservation wood and headwaters self-restraint wood which had been built are artificial protection natural cover and framework of the whole agriculture ecosystem. However, the special case which led to desertification by excess pasturing, exploitation felling trees and bringing wasteland under cultivation etc. is discussed, and which made woodland turn into sand ground.

Key words: semi-arid areas; woodland; desertification

林地是指直接用于林业生产的土地, 包括有林地(防护林地、用材林地、经济林地、薪炭林地、特种用途林地)、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地、苗圃地、以林业生产为主业的林业企事业单位经营范围内的其它土地和县级以上人民政府规划的用于林业生产的土地^[1]。林地是森林资源的重要组成部分, 它不仅是林业发展的基础, 而且是控制森林资源消耗, 增强森林生态防护效益, 实现国民经济可持续发展的根本与保障。林地的变化关系到国家的生态安全格局并影响到全球环境变化。国外许多研究者证明, 其生态效益比直接效益高出 5~10 倍^[2]; 但是种植在半干旱区季节性河流河道旁和河道内的许多林地, 近年随着水土流失的加重也起了一定的反面作用, 本文以内蒙古四子王旗农牧交错带为例探讨其发生和发展成因。

1 林地分布区的自然地理概况

1.1 地貌与河流

研究区位于四子王旗南部, 属阴山山地和山前丘陵区(其中山地约占 30%, 丘陵区约 70%), 海拔高度为 1 000~

2 100 m, 其间零星散布少数小平原和河川滩地。本区土壤以地带性土壤暗栗钙土为主。该区地处半干旱和荒漠化地区, 地表水和地下水资源贫乏, 河流甚少, 水系简单, 最大的河流塔布河由南向北纵贯全旗, 为季节性内陆河, 流域面积 7 873 km², 支流众多, 其一级支流有 18 条, 其中主要有乌兰花河、白音敖包河、大清河、席边河、雌老温克旗河等。

1.2 植被

全旗的植被以人工林为主, 无明显的水平及垂直分布特点, 仅在树种构成上有所区别, 在东南低山区分布有落叶松、杨树、榆树、及少量天然山樱桃、黄刺玫; 南部丘陵区分布有杨树、榆树、柳树、沙枣、沙棘、柠条; 果树有黄太平、金红(123); 乔木树种主要有杨树、榆树, 灌木树种以柠条为主; 中部丘陵区分布有天然灌木锦鸡儿, 半灌木华北驼绒藜。

2 林地分布状况及林地的发展和生态保护作用

2.1 林地分布及面积

本区的林种主要为防风固沙林、水土保持林、农防林、用材林等, 防风固沙林分布在丘陵地带, 面积为 261 730.4

* 收稿日期: 2006-06-30

基金项目: 国家自然科学基金项目(40561003)资助

作者简介: 常月明(1968-), 男, 讲师, 主要从事遥感和地理信息系统应用及荒漠化防治研究。

hm², 水土保持林分布在东部山区水土流失地区, 面积为 18 716.6 hm², 农田防护林集中分布在农区塔布河及其支流的水地、旱作农田, 面积为 3 484.3 hm², 用材林分布在塔布河及其支流两岸, 是本区农民自用木材的主要资源, 是林木间伐的林地, 面积为 12 844.5 hm², 还有护岸林 192.5 hm², 主要分布在主要河流两岸各 200 m, 主要支流两岸各 50 m, 堤岸、干渠两岸 5~ 10 m, 包括河床中的雁翅林, 护路林分布在 S101 省道及旗级和乡级公路两侧, 面积为 196.1 hm², 经济林 176.9 hm², 森林覆盖率 2.4%, 这些林地在防风固沙、保护水土流失、改善本区生态环境起到了重要作用。

2.2 林地的发展

本区的林业是从解放后逐渐发展起来的, 解放初仅有林地 4 hm² 多; 50 年代, 本区先后成立了乌兰花、中大清河苗圃, 1958 年全旗造林面积逐渐增加, 1960 年成立了林业工作站, 1971 年成立国营红旗林场, 经营面积 600 hm² 多, “三北”防护林一期工程期间到 1985 年该区有林面积达到 1.83 万 hm², “三北”防护林二期工程, 使全旗林地面积达 2.97 万 hm², 而且林种结构日趋合理, 农防林的框架已具雏形; 1994 年本区制定了退耕种树种草“两带三线”的总体规划, 集中连片, 大面积退耕种树种草; 2000 年启动实施了风沙源治理工程, 2001 年实施退耕还林还草试点工程, 极大地促进了本区的林业生态建设。

2.3 林地的生态保护作用

内蒙古四子王旗生态环境脆弱, 属于干旱荒漠化严重地区, 土地风蚀沙化面积达到 90% 以上, 扬沙和沙尘天气在冬春季节频繁发生, 本区与京津的直线距离仅 200 多 km, 是京津地区的风沙源之一, 四子王旗的生态环境的好坏直接影响到首都及其周边地区的生态环境。本区的水源涵养林主要用于涵养水源, 改善水文状况、调节水的小循环, 它有效地增加了河水常年流量, 保护了饮水水源。水土保持林在减缓地表径流, 减少冲刷, 防止水土流失, 保持和恢复土地肥力起了很大的作用, 特别是在坡度 25° 以上地区、土壤瘠薄、岩石裸露区、山脊分水岭两侧 100~ 200 m 以内的悬崖绝壁区、地质结构疏松的地段和石质山区的沟坡、水土流失严重的黄土丘陵区的塬面、侵蚀沟、分水岭地区起了很大的保护作用。防风固沙林可降低风速、防止风蚀、防治风沙危害; 农田牧场防护林以保护放牧场、割草地、饲草饲料地; 护岸林以防治河岸冲刷、固定河床为主要目的; 护路林可避免公路受风沙、水、雪的伤害; 本区的林地在保护生态方面也起了很大的作用, 本区稀疏的林木为多种野生动物提供了良好的栖息环境。

3 林地在荒漠化中作用及其成因

3.1 林地在荒漠化中作用

3.1.1 夏季位于洪积扇、沟口 或河道的林地成为积沙地

本区的林地在保护生态和环境方面起了很大的作用, 但是近年由于人口的增长及对植被的破坏, 有些林地演变为积沙地, 或者成为引起沙化的因子。由于有些林地处于各个季节性河流的洪积扇、沟口或河道上, 暴雨后, 特别是刚入夏和秋后作物收割后下雨产生的洪流携带大量泥沙进入位于河道的林地中, 由于林地的阻塞作用, 使得大量泥沙沉积在这里, 以致河沙越积越高, 高过两边的地面时, 泥沙便进一步向两边的耕地、村庄、道路蔓延, 已造成了很大的危害。沙质沉积物主要沉积在有林地的出口、河谷由窄处迅速展宽处、河道弯曲凸岸段、以及平坦无固定流路段等, 特别在有稀疏林木的宽浅河床两边沉积为甚(如图 1)。图 1 为研究区的一段遥感图象, 图中中间白色为沙地, 沙地两边深黑色为防护林, 浅灰色为由林地扩散的沙地, 白色为严重沙化地。沙粒粒径多集中在 0.01~ 0.25 mm 之间。四子王旗有 7 089 km² 的土地遭受水蚀, 都位于研究区内, 侵蚀面积广大, 土壤水蚀模数达 2 000~ 3 000 t/(km² · a), 如本区三元井乡的五

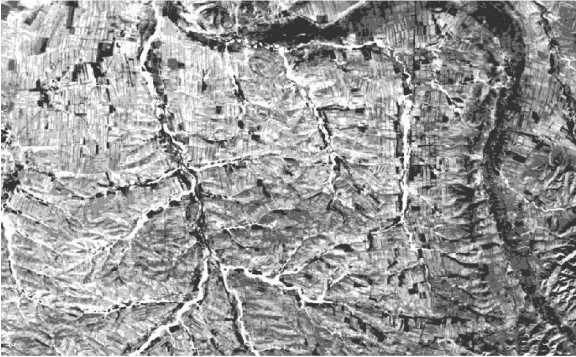
股村, 村前有一段建于 60 年代有 500 m 长的防护林, 林带宽 10 m, 中间是水流通道——水渠, 建渠时, 渠深 2 m 多, 现在水渠积沙已高出两边地面 2.5 m 多, 洪水也不再从水渠里流了, 而是从林带上游端分成两股, 沿着两边的低地流, 两边低地, 一边是数公顷肥沃的耕地, 一边是十几公顷的菜地, 现在全变成了有 1 m 多厚积沙的沙地。本区的东八号、库伦图、朝克文都、巨井号等地, 这样形成的沙地有很多, 在严重沙化的 1 107 772 hm² 土地中, 这种类型的占近 1/5 (如表 1)。林地中直接分布在沟口和洪积扇位置的有 90% 以上的林地有沙化、沙扩展和河流改道现象, 分布在宽展河道的有 70% 以上的有积沙和沙扩展现象。

表 1 典型地段由于林地引起的沙化情况表

地区	林地面积 / hm ²	林地引起积沙 面积/ hm ²	沙化面积占林地 面积比例
三元井乡五股村	20	5	1: 4
忽图乡忽鸡图村	16.7	12	0.72: 1
库伦图乡打花村	14	21	1.5: 1
巨井号乡麻黄洼村	22	17.3	0.78: 1

3.1.2 冬春季林地成为沙源扩散地

冬春季节稀疏林木中和林地两边的积沙, 在大风的作用下进一步向下风方向蔓延。由于林地多是呈斑点状分布的, 故沙地也是呈斑点状沿河分布, 面积大小不等, 最大的面积在数平方公里, 最小的几公顷, 这些沙斑一年中多次使河流改道, 使得林地变成沙源地。库伦图乡的富贵村前与打花村后, 有约 50 hm² 的林地, 都位于洪积扇上, 林地稀疏, 郁闭度不到 20%, 林地中积沙已高出两边耕地半米多, 一方面, 夏秋季洪水携带沙物质从林地向两边耕地扩展, 另一方面冬春季节的大风把沙物质向下风向的耕地和村庄吹, 这里每年沙化面积达 1 hm², 两村之间 140 多 hm² 肥沃的滩地已有 40% 被沙化。该区有 1% 的林地上只能稀疏的看到几株树木, 一旦这些林地消失, 这些林地便会成为沙源地, 而且这种沙化地一旦出现, 治理难度大, 危害深远。一般的护岸林、防风林两边的土地全是过去在植被保存良好的情况下, 经过漫长的地质年代在洪水和融雪水的作用下沉积形成的肥沃土地, 故是主要的产粮地, 但现在有 1%~ 5% 的已为沙所掩埋, 变为沙地, 严重影响了当地农业生产的发展。



片状防护林 带状防护林 □沙地

图 1 防护林分布的遥感图象

林地中沙斑的发育主要与林地所在地的面积大小以及一年中坡面上植被的盖度及暴雨的次数有关, 植被盖度越低, 暴雨次数越多, 越有利于沙地的发展; 其次与汇水区面积的大小、坡面的坡度、坡长等都有密切的关系, 这些因素中, 暴雨和植被的盖度是两个最重要的因素, 植被盖度的降低, 是积沙迅速发展的重要原因。

3.1.3 农田周围方格状的防护林在林带周围形成裸露圈

研究区北部邻接牧区地带地势相对低平, 农田防护林呈方格状围绕在农田周围, 林带的宽度在 10 m 左右, 在树龄小时, 树木低矮, 林带相隔较远, 故冬春风蚀仍然严重; 在树

龄大时,由于树木根部对周围水分的强烈吸收,使得林带两边各 10 m 左右的地带形成裸露圈,且多作为耕作道路,由于每年的强烈风蚀,土壤表层沙物质含量较高,多向粗骨化发展,造成实际耕地面积的减少;而且由于林带的宽度多在 10 m 以内,林带间距在 200~ 300 m 间,由于地势平坦,对风速的减低作用不明显。

3.2 沙化的原因

3.2.1 沙源物质丰富

内蒙古四子王旗南部的丘陵低山地区,丘陵与盆地交错,基岩与地表物质主要由花岗岩、砂质泥岩、细砂岩、冲积-洪积砂砾岩、湖积砂质黏土组成。盆地如乌兰花、朝克文都、供计堂出现有白垩纪与第三纪的沉积物,盆地的长轴方向呈东西向延伸,许多河流横切丘陵,形成丘间宽谷,谷地两侧,则是一些缓缓起伏的岗式丘陵,岗丘之间出现了各个单一的河谷冲积平原,宽度均在 300~ 1 000 m,河谷平原又与盆地相互串联着^[3],在这样的地段,土地利用系数最高。该区从地层沉积岩相、古生物群种类推测,白垩纪末期燕山旋回结束后,内蒙古处于上升隆起阶段,第三纪初期没有沉积记录,至古新世晚期才开始发育河湖相的红色沙砾质沉积物,说明在中新世晚期的四子王旗不是茂密的森林或沙漠地带,而是湖波广布、植被茂密的干燥炎热至湿热的亚热带-暖温带的气候环境^[4]。早更新世到中新世期间,高原上气候变得较湿多雨,流水作用较强,第三纪组成的高平原面,被源于南部山地的河流所分割,同时在北部丘陵和南部低山丘陵地带于第三纪期间形成的山间宽谷洼地中,堆积着中更新世的沙砾层。全新世以后,由于内蒙古高原处于阶段性的上升阶段,深居内陆,末次冰期无冰川调节以及干燥西风气候的影响,造成内蒙古在冰期气候控制时期冷而干,以致湖面下降,湖波范围缩小,形成了今天的景观^[5]。

3.2.2 降水变率、温差大

本区深居内陆,属温带大陆性半干旱气候,又为阴山山脉所阻,湿润的海洋气流难以深入,降水量相对较少,南部低山丘陵地区年均降水量为 310~ 340 mm,年均降水变率达 57.65%;各地 6~ 9 月降水占全年降水总量的 70% 以上,10 年、20 年一遇 24 h 最大降水量分别为 67.1 mm 和 100.8 mm,6 h 最大降水量分别为 63.1 和 87.8 mm,3 h 最大降水量分别为 61.7 mm 和 85.6 mm。统计 40 年来 5 月到 10 月份,每次降水量大于 10 mm 的暴雨平均每年有 4.23 次,降水量平均占年总降水量的 29.5%,短时间的大量降水,加上低山丘陵地区坡面植被盖度低,土质疏松,使得坡面上发育了一条条的冲沟,并运走了大量的松散沉积物,带往沟口及下游河床宽谷地段。本区多年平均气温 2~ 6℃,1 月和 7 月均温分别为- 14.4℃和 20.6℃,极端最低气温达- 39℃,极端最高气温达 37.2℃,温差大,所以物理风化作用盛行,在坡面上积满了各种碎屑物质,提供了大量的沙源物质。该区太阳辐射总量为 59.6 MJ/m²,蒸发量 1 600~ 2 400 mm,为降水量的 8 倍。本区全年主要风向为北风和西北风,全年平均风速 5 m/s,8 级大风日数 48 d,沙暴日数 15~ 20 d,大风主要集中在春季,3~ 6 月份大风天数占全年大风的 54~ 参考文献:

[1] 祝夕平. 林地概念探讨[J]. 华东森林经理, 2000, 14(1): 37~ 38.
[2] 任学慧. 自然环境变化后的气候生态效益评价- 以突泉县“三北”防护林工程为例[J]. 陕西师大学报(自然科学版), 1995, 增刊: 123~ 125.
[3] 中国科学院内蒙古宁夏综合考察队. 内蒙古自治区及东北西部地区地貌[M]. 北京: 科学出版社, 1980.
[4] 郭殿勇, 赵利军. 四子王旗早第三纪哺乳动物群排序及其生存环境[J]. 内蒙古地质, 2000, (3): 19~ 30.
[5] 李容全, 郑良美, 朱国容. 内蒙古高原湖波与环境变迁[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1990.
[6] 慈龙骏, 刘玉平. 人口增长对荒漠化的驱动作用[J]. 干旱区资源与环境, 2000, 14(1): 28~ 33.
[7] 宋道公. 中国人口 内蒙古分册[M]. 北京: 中国财政经济出版社, 1987.
[8] 林年丰, 塘杰. 中国干旱半干旱区的环境演变与荒漠化的成因[J]. 地理科学, 2001, 21(1): 24~ 29.

66%, 土壤风蚀模数为 2 000~ 9 147 t/(km²·a), 属中强度侵蚀, 风蚀面积 19 695.31 km²; 风水复合侵蚀面积 1 852.49 km², 侵蚀模数 10 255 t/(km²·a), 每年土壤流失量约为 20 135 t。

3.2.3 人文因素

2001 年该区人口 16.1 万人, 人口密度 34.5 人/km², 已超过联合国标准规定的 20 人/km²^[6], 1953~ 1982 年四子王旗人口平均年增长速度为 3.53%^[7], 人口的增长必然伴随着对资源需求的增长, 这导致大量草地的开垦, 20 世纪 60 年代平均一个乡开垦耕地 400 hm², 垦区最远达供济堂。另一方面是政策的作用, 如“大跃进”等时期, 耕地大面积增加, 植被盖度越来越低, 包产到户以后, 情况更发生了很大的变化, 而且这也是生态环境恶化的转折点, 由于每个家庭独立经营, 各自为政, 一切以提高收入为目标, 而且政府在环境保护方面也未采取保护措施, 所以在大力发展种植业的同时, 农民也大力发展了养畜业, 特别是由于耕作的需要, 大畜的增长最快, 另外, 由于喂养牲畜的需要, 每年的落叶全部为农民收走喂羊, 林下无腐殖质归还土壤; 牲畜的增长, 使得林地也成为放畜地, 林地里植被完全丧失, 再加上包产到户开始后每年对林木进行择伐、滥伐, 同时冬春季节, 大畜大量啃食树皮, 使得大量树木死亡, 林木越来越稀疏, 有许多林地郁闭度达不到 20%, 原来以林地作为栖息地的许多鸟类丧失, 导致生物的多样性下降; 这样一方面耕地开垦到极限, 同时在未开垦的草坡上过度放牧夹杂滥挖、滥樵、滥采、滥开矿等, 大量的水土流失开始, 侵蚀沟谷迅速发育, 最快的以 3 m/年的速度延伸, 季节性河流的中下游出现沙化, 各个沟口的洪积扇大量积沙; 90 年代由于机械的运用, 大畜大幅度减少, 但在市场的作用下小畜仍在增长, 到 1998 年大小畜已达 568 459 万只羊单位, 已严重超载。在 1990 年牧业在国民生产总值中占 40.97%; 所以, 可以认为该区包产到户之前对生态环境的破坏导致的水土流失是一个量的积累, 人口的增长和耕地的开垦是主要的因素, 包产到户之后, 对生态环境的破坏加速了季节性河流两岸林地的沙化是一个质变的开始, 产业结构的调整, 特别是牧业比重的提高是主要原因; 政策因素实际是强化了的人为因素。古代的开拓边疆, 屯垦戍守、现代某些政策的误导等等都是荒漠化发展的社会驱动力^[8]。

4 结 论

人工栽植的大片林地在防风固沙、涵养水源、保护生态环境方面起了很大的作用, 使本区一度郁郁葱葱、生机盎然, 然而, 由于人类对土地过度的开垦、对林木的滥伐以及过度放牧, 使得林地越来越稀疏, 同时暴雨把坡面上的碎屑物大量搬运到护岸林、防风固沙林地沉积下来, 沙子越积越高, 一方面沙地在流水作用下向两边耕地蔓延, 另一方面, 越来越稀疏的林木难以把积沙固定住, 导致冬春季节, 在大风的作用下, 积沙向两边的农田、村庄和道路蔓延, 使得土地质量下降, 粮食产量减少, 严重的制约了当地的发展, 同时也向下风方向的京津地区提供了大量的沙物质。