

## 甘肃省土地退化类型特征及其驱动力分析

尚正永

(淮阴师范学院 地理系, 江苏 淮安 223300)

**摘要:**随着经济发展,资源开发规模和强度不断加大,甘肃省的生态环境日趋脆弱,生态功能逐渐减弱,土地退化问题十分严重。分析了甘肃省土地退化的主要类型特征,并从自然与人文两个方面对甘肃省土地退化的驱动力进行了探讨,在此基础上提出了防治土地退化的主要策略。

**关键词:**土地退化;类型特征;驱动力;甘肃省

**中图分类号:**S156;S157

**文献标识码:**A

**文章编号:**1005-3409(2007)05-0251-04

## Land Degeneration Type Characteristic and Its Driving Force in Gansu Province

SHANG Zheng-yong

(Department of Geography, Huaiyin Teachers College, Huai'an, Jiangsu 223300, China)

**Abstract:** Gansu Province is located in northwest of China, with the development of economy and increases of resource exploitation, the environment and zoology function in Gansu Province are becoming more flimsy, and the problem of land degeneration is very severe. Based on analyzing the land degeneration type characteristic in Gansu Province and discussing the driving force of land degeneration from natural and social aspects, the countermeasures are put forward to prevent and cure land degeneration.

**Key words:** land degeneration; type characteristic; driving force; Gansu province

随着世界人口的迅速增长,土壤退化问题变得愈来愈严重,日益严重的土壤退化已不仅是在某些地区,而是成为全球性的环境退化问题<sup>[1]</sup>。土壤资源的减少使得退化土地的更新或恢复问题越来越突出,制止土壤退化与退化土地的更新和恢复是当前土壤科学研究的一个重要方向,土地退化及其防治研究主要包括土地退化的类型、分布及人为活动的影响<sup>[2]</sup>。甘肃省农业生产条件与农业发展水平具有明显的空间分异特征<sup>[3,4]</sup>,土地资源可持续利用水平也存在明显的空间差异<sup>[5]</sup>,因此,本文以甘肃省为例,分析干旱半干旱地区土地退化类型及其动力机制,并提出相应的对策建议。

### 1 研究区概况

#### 1.1 地貌类型极其复杂

甘肃位于我国西北部,自东南向西北延展呈狭长带状,正好处于青藏高原、蒙新高原和黄土高原的交汇处,地形地貌极其复杂,各地条件差别很大。东南部重峦迭嶂、山高谷深,东、中部大都为黄土覆盖,形成了独特的黄土地形,河西走廊一带地势平坦,绿洲、沙漠、戈壁交错分布。全省大致可分为陇南山地、陇中黄土高原、甘南高原、河西走廊、河西走廊北山地、祁连山地等6大地形区<sup>[6]</sup>。

#### 1.2 气候类型复杂多样

甘肃省深居大陆腹地,东部受季风影响,西部受西风气流控制,气候条件复杂,又因甘肃地域狭长,跨越亚热带、暖

温带、温带3个热量带,因此,省内可以分为亚热带季风区、暖温带及温带季风区、暖温带及温带干旱区和高寒气候区。其中,陇南山地南部季风影响最明显,为亚热带湿润气候;陇南山地北部和陇中、陇东黄土高原地区,季风影响自东向西减弱,属暖温带、温带湿润、半湿润、半干旱气候;西北部基本不受季风影响而为西风气流控制区,属干旱气候,甘南高原季风影响较强,再加上海拔较高,为高寒湿润气候。

#### 1.3 水资源严重缺乏

甘肃省位于我国湿润区向西部干旱区的过渡带,地表水系复杂多样,境内河流分为黄河、长江、内陆河三大流域,分布极不均匀,由东南向西北递减。平均年径流深度65.9 mm,在全国居27位。人均水资源占有量1 510 m<sup>3</sup>,为全国平均数的1/2,是水资源贫乏省份之一。甘肃省年径流量大于1亿m<sup>3</sup>的河流有78条,主要分为黄河流域(黄河、洮河、湟河、渭河、泾河5个水系),长江流域(分汉江、嘉陵江2个水系)和内陆河流域(石羊河、黑河、疏勒河3个水系)。全省自产水资源量309.5亿m<sup>3</sup>(其中含河谷潜水不重复量10.51亿m<sup>3</sup>),入境水量304亿m<sup>3</sup>,水资源总量613.5亿m<sup>3</sup>。自产水资源量中黄河为138.5亿m<sup>3</sup>,长江为106亿m<sup>3</sup>,内陆河65亿m<sup>3</sup>。水资源总量中黄河为390.5亿m<sup>3</sup>,长江为143亿m<sup>3</sup>,内陆河80亿m<sup>3</sup>。全省冰川面积1 657.21 km<sup>2</sup>,储水量801.31亿m<sup>3</sup>,湖泊面积105 km<sup>2</sup><sup>[7]</sup>。

收稿日期:2006-06-02

基金项目:国家自然科学基金重点项目(40131010)资助

作者简介:尚正永(1968—),男,江苏淮阴人,副教授,硕士,主要从事区域发展与区域管理研究。

1.4 生态环境十分脆弱

甘肃省森林少,植被覆盖率低,生态环境脆弱。甘肃省植被类型从东南向西北分为常绿阔叶和落叶阔叶混交林带、落叶阔叶林带、森林草原带、草原带、荒漠草原带、荒漠带和高原草甸草原带。森林资源贫乏,覆盖率仅 4.1%,包括灌木林地也只有 6.9%,森林集中分布在陇南、甘南和祁连山北坡,其中白龙江、洮河、小陇山和康县 4 个林区占全省林地面积的 70.4%,次生林占总林面积 60%以上,草原覆盖率低,可利用草场面积仅为 13.712 万 km<sup>2</sup>。

2 土地退化的主要类型特征

2.1 土地沙漠化

土地沙漠化由自然因素和社会因素综合造成,其中主要

是水的因素。内陆河流域由于上、中、下游用水紧密相连,上游增加用水量,导致中游泉水带下移,地下水位下降,中、上游增加用水量,导致下游地面水和地下水减少,地下水位下降,如果过度开采,就会破坏上、中、下游的水量平衡和生态平衡,出现部分地区绿洲退化,土地沙化的现象,因此,土地沙漠化主要分布在内陆河流域<sup>[8]</sup>。河西地区的石羊河流域、黑河流域、疏勒河流域都存在土地沙漠化问题,尤以石羊河流域最为突出(见表 1),其中,强烈发展的沙化土地 2 270 km<sup>2</sup>,严重沙化土地 1 820 km<sup>2</sup>,弃耕农田 1 270 km<sup>2</sup>。另外,白银市北部、华池县西北部、环县北部也有沙化现象和沙化发展趋势。

表 1 河西地区沙漠戈壁统计 hm<sup>2</sup>

地区名称	沙区名称	沙漠戈壁		沙漠		戈壁	
		总面积	占土地 总面积/%	总面积	占土地 总面积/%	总面积	占土地 总面积/%
武威	景泰、古浪沙区	558000	34.7	340000	60.9	218000	39.1
	武威、民勤沙区	1543334	53.9	969334	67.8	574000	37.2
张掖	山丹、民乐沙区	183333	22.2	60000	32.7	123333	67.3
	张掖、高台沙区	564000	21.4	276000	48.9	288000	51.1
酒泉	酒泉、金塔沙区	1516667	63.5	280000	18.6	1236667	81.5
	关外沙区	7810667	50.7	1296000	16.6	6514667	83.4
沙区总计		12176001	47.4	3221334	26.5	8954667	73.5

资料来源:甘肃森林,甘肃省林业厅,甘肃省林业厅内部发行,1998,355。

2.2 水土流失

全省水土流失面积 39.7 万 km<sup>2</sup>,占全省土地面积的 87.34%(见表 2)。黄河流域 11.3 万 km<sup>2</sup>,占流域面积的 28.6%,长江流域 2.19 万 km<sup>2</sup>,占流域面积的 47.2%,内陆河流域 26 万 km<sup>2</sup>,占流域面积的 95.9%。水土流失量黄河流域占 89%,长江流域占 9%,内陆河流域占 2%。目前黄河流域水土流失的治理率仅为 39%,尚有 1.07×10<sup>6</sup> hm<sup>2</sup> 的坡耕地有待治理,长江流域的陇南山地,多数沟道每年发生 3~5 次泥石流,造成了巨额经济损失。10°以上的坡地每年流失表土 8.5 mm,水土流失损失了农业生产赖以发展的土壤基础,流失了大量的氮、磷、钾等营养元素。

表 2 甘肃省水土流失情况<sup>[9]</sup>

	土地侵蚀 输入河流的		备 注
	面积/km <sup>2</sup>	泥沙量/kg	
甘肃全省	3.97×10 <sup>5</sup>	6.44×10 <sup>11</sup>	占总土地面积的 87.34%
黄土高原	1.05×10 <sup>5</sup>	5.18×10 <sup>7</sup>	占黄河年输入 泥沙总量的 33%
长江流域	2.19×10 <sup>4</sup>	5.0×10 <sup>6</sup>	占长江上游年输入 泥沙量的 10%

2.3 土壤盐碱化

盐碱地的分类包括强盐碱地、中盐碱地和轻盐碱地三类。强盐碱化耕地的现状是种植作物有成片死亡现象,常出现一些碱斑中盐碱化耕地有一定的出苗率,但产量会受到影响,地表有盐壳现象。盐碱化多与灌溉不当有关,甘肃灌区的盐碱地面积大,土地次生盐渍化现象严重。全省盐碱地

10.5 万 km<sup>2</sup>,其中潮盐土 4.5 万 km<sup>2</sup>,旱盐土 6 万 km<sup>2</sup>。从空间上分布看,以石羊河下游最多,尤其是民勤一带,疏勒河流域约 2 万 km<sup>2</sup>,分布在双塔堡—三道沟和华山—赤金—东湖一带,金塔县西北部、玉门市黄花营、安西县桥子乡、敦煌西北部等地盐碱化日趋严重。

2.4 植被退化

甘肃拥有 1.33×10<sup>7</sup> hm<sup>2</sup> 草原,为全国 5 大牧区之一。草场以荒漠、半荒漠或干旱草场为主,植被稀疏,郁蔽度在 10%~20%之间。由于超载过牧、粗放管理,加之地表水减少和地下水位下降,使草原生产能力下降,牧区产肉量仅占全国总产量的 15%左右,而且引起草原的严重退化,全省草场退化面积 71 300 km<sup>2</sup>,占全省可利用草场面积 52%。其中,重度草原退化面积 22 300 km<sup>2</sup>,中度退化面积 19 700 km<sup>2</sup>,轻度退化面积 29 300 km<sup>2</sup>。草场退化面积占草场面积河西为 40.39%,黄土高原为 91.8%,甘南高原为 10%,祁连山为 18.8%,陇南为 19.2%。甘肃是一个少林省份,森林覆盖率仅为 9.04%,现有林地中,灌木和疏林占有较大比例。全省 11 个林区,除祁连山和白龙江森林区还有原始森林外,其余均为次生林。20 世纪 60 年代以来,全省严重破坏森林面积 30 万 km<sup>2</sup>。陇南山区,长期砍伐森林,使大部分山地成为不毛之地;白龙江林区连年过度伐木,乔木面积减少 7.3 万 km<sup>2</sup>,林线后移 5~10 km,导致径流减少,泥沙增加,泥石流灾害加剧,陇东小陇山林区毁林面积 6.7 万 km<sup>2</sup>,有 4 万 hm<sup>2</sup> 变为荒山,甘南高原毁林面积 3 万 km<sup>2</sup>,祁连山灌木林受损面积达 20 多万 km<sup>2</sup>。绿洲退化主要发生在河西地区,

与上游过度用水造成有关。

## 2.5 水体退化

水体退化主要表现为内陆湖泊萎缩、地表水质恶化和地下水位下降。就内陆湖泊萎缩而言,石羊河、黑河、疏勒河末端,历史上都是内陆湖泊,石羊河下游为猪野泽,黑河下游为居延海,疏勒河下游为哈拉湖。由于这些河流上游水资源的大量开发利用,湖水补给来源减少,加之强烈的蒸发,内陆湖泊日益萎缩干涸。水体退化的另一表现是地表水水质恶化,水质恶化的区域主要为内陆河下游井泉水灌区,以石羊河最为严重。民勤盆地约一半井水盐化度升高 $0.1\sim 1\text{ g/L}$ ,18%的井水升高 $1.1\sim 1.8\text{ g/L}$ ,每年以 $0.1\text{ g/L}$ 的速率升高。水中离子以 $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{Na}^+$ , $\text{Mg}^{2+}$ 增加最为显著。导致水体恶化的原因主要是地下水补给量少,降低了地下水与地表水的交换作用和淡化作用。天水、白银、兰州等地的地表水污染严重,局部地区已开始污染地下水。地下水位下降也是水体退化的一个表现。近40 a来,河西走廊地区由于上游蓄水用水的大量增加,造成了走廊中游地下水溢出带下移或消失,地下水位下降,出现漏斗区。与20世纪60年代初期相比,地下水位普遍下降 $3\sim 5\text{ m}$ ,有的下降 $10\text{ m}$ 以上。石羊河下游形成的3个漏斗,总面积达 $986\text{ km}^2$ ,漏斗中心地下水位以每年 $0.6\sim 1.0\text{ m}$ 的速率下降,武威盆地南部普遍下降 $10\sim 20\text{ m}$ ,北部的下四分、双湾一带下降 $15\text{ m}$ 左右。黑河下游金塔盆地下降 $5\text{ m}$ 以上,北部下降 $1\sim 2\text{ m}$ 。

## 3 土地退化的驱动力分析

甘肃省土地退化成因包括自然因素和人为因素,即在气候干旱等自然因素基础上,由人为不合理经济活动所造成的主要包括以下几个方面。

### 3.1 土地退化的自然驱动力

甘肃省的地理位置和复杂地形决定了自然环境的复杂性,东部贺兰山、六盘山对太平洋气流的阻隔作用,西南部青藏高原对印度洋气流的阻隔作用,以及西部天山、祁连山走向平行于西北风气流的方向等复杂因素,形成了甘肃省干旱少雨的特殊气候条件以及独特的植被。

#### 3.1.1 干旱是导致土地退化的最主要因素

干旱可以分为地理背景性干旱和随机性干旱两类。地理背景性干旱地区指降水少,蒸发大,气候干燥,土壤水分缺乏,呈现荒漠和草原自然景观的地区,一般年降雨量在 $400\text{ mm}$ 以下,干燥度在 $1.5$ 以上,年径流深在 $15\text{ mm}$ 以下,包括极端干旱、干旱、半干旱区,主要分布在河西走廊和陇中、陇东地区,随机性干旱指降水量较大的地区,由于降水的年际变化和年内变化分配不均,造成季节性降水偏少,气候干燥,土壤缺水,农作物需水得不到保证而形成的干旱。随机性干旱具有季节性的特点,主要分布在陇东、陇中部、陇南山地和甘南高原。甘肃省水资源贫乏,多年平均降雨量为 $301.8\text{ mm}$ ,为全国平均降雨量的 $38\%$ ,人均水资源量 $1390\text{ m}^3$ ,为全国的 $56\%$ 。缺水与干旱影响着甘肃省生态环境的变化。

#### 3.1.2 土壤侵蚀是引起土地退化的直接原因

土壤侵蚀的主要形式有水力侵蚀、风力侵蚀、重力侵蚀(滑坡、崩塌、泻溜)、融冰侵蚀等几种类型。全省水土流失年

输沙总量 $5.789\text{ 亿 t}$ ,其中黄河流域为 $5.18\text{ 亿 t}$ ,属水力侵蚀,长江流域 $0.499\text{ 亿 t}$ ,属水力侵蚀,内陆河流域 $0.11\text{ 亿 t}$ ,以风力侵蚀为主,兼有水力侵蚀和融冰侵蚀。

#### 3.1.3 洪水灾害是影响土地退化的重要因素

洪水灾害主要分布于陇南地区,可分为暴雨洪水、泥石流、冰凌洪水、融雪雨混合型水造成的灾害等类型,以暴雨洪水灾害为主。暴雨洪水灾害又分为短历时局地性暴雨洪水灾害、中等历时区域性暴雨洪水灾害和长历时大范围洪水灾害3种类型。

#### 3.1.4 生态环境脆弱是土地退化的影响因素

甘肃省森林少,植被覆盖率低,生态环境脆弱,正是水旱灾害和水土流失影响环境的真实写照。干旱与生态环境紧密相连,河西走廊北部,年降水量在 $100\text{ mm}$ 以下,是极端干旱区,相应为沙漠荒漠生态环境,陇南南部,年降水量在 $800\text{ mm}$ 以上,是湿润区,相应为森林生态环境。

## 3.2 土地退化的人文驱动力

在甘肃省特定干旱背景条件下,人类在改造自然创造财富的同时,也在改变着生态环境。不合理的种植结构和耕作制度、草原过度放牧和对水资源的不合理开发利用,形成一种“干旱环境→人类不适当的经济活动→环境恶化”的模式。由于恶劣的自然条件,造成缺粮、缺柴、缺草,以致滥垦、滥牧,使生态环境恶化,加剧了这种环境的恶性循环。同时,过度开发地表水,超采地下水,造成土地沙化、草原退化、生态恶化,导致更加严重的干旱局面。

#### 3.2.1 水利工程建设对土地退化的影响

如黑河草滩庄引水枢纽工程位于黑河上游,距甘肃省张掖市 $25\text{ km}$ 枢纽引水,减小了下泄水量,使河流水流转化成地下水的水量减少,引起非灌区局部地区地下水水位下降。地下水位的下降,引起植被的严重退化,下游草场退化面积占可利用草场面积的 $40.39\%$ 。

#### 3.2.2 不合理的种植结构与耕作制度对土地退化的影响

陇中、陇东旱作农业区,由于干旱缺水,粮食产量低而不稳,长期以来,采用广种薄收的方式来维持人类的生存,随着人口的迅速增加,滥垦开荒越来越严重,形成愈干愈垦,愈垦愈干的恶性循环,加剧了水土流失。

#### 3.2.3 水资源的不合理利用对土地退化的影响

水资源的过度开采,也导致资源的破坏和生态环境的恶化。石羊河流域由于中游地区工农业的加速发展和水资源的不合理开发利用,缺乏统一考虑,耗水量不断增加,从而导致流人民勤县境内的地面水以每年 $1\text{ 亿 m}^3$ 的速度减少,地下水位下降 $5\sim 10\text{ m}$ 。造成民勤县耕地荒化、植被退化、土地沙化、土壤盐碱化、地下水水质恶化、生态环境严重恶化的“六化”局面。灌溉面积由 $610\text{ km}^2$ 下降为 $470\text{ km}^2$ , $30\text{ km}^2$ 沙枣、红柳枯死, $58\text{ km}^2$ 枯梢, $1330\text{ km}^2$ 柴湾中有 $500\text{ km}^2$ 退化,沙化面积增至 $13\text{ km}^2$ ,沙丘活化速度为年进 $5\sim 8\text{ m}$ ,盐碱耕地发展到 $250\text{ km}^2$ ,地下水矿化度每年以 $0.12\text{ g/L}$ 的速度上升。

## 4 甘肃省土地退化的防治策略

土地资源退化防治是一项以恢复和改善生态环境为主,

结合资源开发和产业建设的系统工程。土地退化的治理需要投资机制、管理机制、激励机制等方面的系统创新,以达到有效控制土地退化,实现土地资源可持续利用的目标。

#### 4.1 加快生态立法进程

尽管国务院曾颁布了《全国生态环境保护纲要》等一系列的管理规定,但由于甘肃省生态环境保护的有关法规制度还不完善,仍存在一些地区对区域开发、农牧业建设项目等还未能履行生态环境影响评价制度,环保部门对生态环境保护统一管理职能难以充分发挥等问题。鉴于此,建议甘肃省应为保护生态制定相关法规。另外,在防治土地退化过程中,应加大执法力度,提高执法水平,严格执行禁垦、禁牧、禁樵等措施,制止边治理、边破坏的资源开发利用方式。农牧民可根据当地实际情况,将防治土地退化的内容纳入乡规村约,以规范土地退化地区的生产建设活动。

#### 4.2 优化农、林、牧产业之间及其内部结构

农业结构的调整不仅包括退耕还林还草、种植业和畜牧业内部结构的调整,还应合理修建水库和灌排系统、营造农田防护林网,以提高农业生态经济系统的承载力。应开展农作物之间的立体种植,实行间、套、复种改良天然草场和建设人工草场及人工饲料基地,优化林种和树种结构,增加农田防护林、水土保持林比例,积极发展经济林和薪炭林。注重乔、灌、草相结合,推广针阔混交林,以提高造林的抗逆性。

#### 4.3 推进土地退化防治的重点工程建设

强化水土保持、防沙治沙等重点工程建设,落实工程建设责任制,健全标准体系,突出工程质量,严格资金管理,加强成果管护,确保工程稳步推进。建设水土保持、防沙治沙综合示范区,以点带片,以片促面,构建土地退化防治从点状拉动到组团式发展的新格局。

#### 4.4 探索土地退化防治的制度创新体制

应建立一套规范的资源有偿使用与生态效益补偿机制,对大幅度改善生态环境的资源利用者进行奖励,例如奖励其一定面积的沙荒地,并在数年内免缴土地使用税,对破坏生态环境的资源者则实施严罚,罚款数额至少大于其替代收入。为合理调节生态公益经营者与社会受益者之间的利益关系,应尽快在土地退化地区建立生态补偿制度。

#### 4.5 建立土地退化防治的技术体系

在土地退化地区应用水土保持、防沙治沙等实用现代科

学技术,加强技术示范和推广工作,建立土地退化地区高层次、高质量、高效益的立体生态农业发展模式。同时,应健全土地退化监测和预警系统,实施重点工程跟踪监测,科学评价工程实施效果。

#### 4.6 开展土地退化治理主体的能力建设

土地资源保护与治理主体的能力建设是土地资源可持续利用的一个关键性因素。土地退化防治涉及农业、林业、环保、水利、国土资源等许多部门,也涉及到部分企业与农民,需要政府部门在提高自身业务水平的时候,在各治理主体中开展培训、教育等活动,使其共同参与和密切配合,发挥各主体的作用,以确保土地退化防治工作顺利实施并取得重大成效。

#### 参考文献:

- [1] 许恂心. 黄土高原生态环境建设若干问题与研究需求[J]. 水土保持研究, 2000, 7(2): 10-13.
- [2] 邵宏波, 梁宗锁, 邵明安, 等. 21世纪土壤科学的主要任务及挑战[J]. 草业学报, 2004, 13(2): 28-35.
- [3] 尚正永, 白永平. 甘肃农业地域分异及其生态农业产业化模式设计[J]. 干旱地区农业研究, 2005, 23(2): 180-183.
- [4] 尚正永. 甘肃省农业发展水平空间差异的定量分析[J]. 干旱地区农业研究, 2005, 23(4): 169-173.
- [5] 尚正永. 干旱半干旱地区土地资源可持续利用空间差异的评价——以甘肃省为例[J]. 干旱区研究, 2006, 23(1): 149-154.
- [6] 魏怀东, 丁峰, 高志海. 甘肃省退耕还林还草存在的问题及避免途径[J]. 干旱区研究, 2004, 21(3): 290-293.
- [7] 杨具瑞, 方铎, 成自勇, 等. 甘肃省生态环境变化成因及区域分布分析[J]. 水利水电科技进展, 2002, 22(3): 6-8.
- [8] 尚正永. 河西地区生态农业产业化研究[J]. 干旱区资源与环境, 2005, 19(1): 47-51.
- [9] 巩杰, 黄高宝. 西部大开发中甘肃省生态环境建设与保护对策[J]. 水土保持通报, 2001, 21(4): 75-78.