

山西省土地荒漠化特征

苏志珠

(山西大学黄土高原研究所 太原 030006)

马义娟

(山西大学师范学院地理系 太原 030012)

提 要 从土地荒漠化的概念出发,对山西省土地荒漠化的现状及特征进行了分析,指出土地荒漠化是目前困扰山西社会经济可持续发展的一个重要的生态环境问题,并提出了土地荒漠化的防治举措。

关键词 山西省 土地荒漠化 防治

1 土地荒漠化是全球性环境问题

荒漠化自1949年法国科学家 A. Aubreville 在研究热带湿润半湿润地区森林-稀疏草原更迭演替过程中首次采用以来,一直受到国际社会的极大关注。但正式作为一个环境问题被提出是始于1977年肯尼亚首都内罗毕召开的联合国荒漠化会议。1992年6月在巴西召开的世界环境与发展大会上将荒漠化列为世界十大环境问题之首,并明确规定了荒漠化的概念:即指人类不合理的经济活动和气候变化等因素导致干旱、半干旱和亚湿润干旱地区的土地退化过程,包括水土流失、土地沙漠化、草场退化、雨养农田和灌溉农田的退化、土壤肥力的下降等^[1]。它已影响到全球1/4的土地(约36亿hm²)和12亿人口,涉及到100多个国家和地区。荒漠化还在蔓延之中,1984~1991年以每年3.4%的速率增加,使可利用土地资源日趋减少。因此荒漠化已成为威胁人类生存和发展的重大全球性环境问题,受到各国政府和国际科学界的高度重视。

我国的土地荒漠化问题也很突出。据不完全统计,因风蚀、水蚀、次生盐渍化和污染等所形成的荒漠化土地面积262.2万km²,占国土面积的27.3%,尤其是我国北方地区沙质荒漠化的研究与防治,已成为我国生态环境整治的首要问题。

山西省是我国重要的能源重化工基地,在全国经济建设中占有重要的地位。各种不合理的经济活动不仅加重了土地资源的开发利用强度,而且使现有的土地资源正面临着荒漠化的威胁。了解和掌握山西省荒漠化土地的现状及发展趋势,并采取相应的举措加以防治,这对改善山西省的生态环境和保证社会经济的可持续发展具有现实意义。

2 自然概况

山西省位于黄土高原东部、华北平原西侧(110°15'~114°34'E, 34°35'~40°43'N)。全省土地面积15.6万km²,人口约占全国的2.5%。全省属温带大陆性季风气候,大致以恒山为界:以北属中温带,以南属暖温带。总的气候特点是:冬季寒冷干燥,夏季温暖湿润。

本文收稿日期:1997-05-12.

地貌上表现为黄土覆盖的山地型高原,地势由东北向西南倾斜,山地丘陵大致分列于东西两侧,中部是盆地平原区。地带性土壤表现为:恒山以北是温带半干旱草原植被条件下发育的栗钙土,恒山以南系暖温带半湿润半干旱森林或森林草原植被条件下发育的褐土。由于地理位置的过渡性,自然环境脆弱,受到人为干扰破坏而极易发生环境退化。

3 土地荒漠化的现状

山西省土地荒漠化主要表现在水土流失、土地沙化、土壤盐渍化、草场退化和土地肥力衰退等。省内土地荒漠化面积和潜在荒漠化面积占全省土地面积的 71%。

3.1 水土流失

水土流失是土地荒漠化的主要表现形式之一,全省境内程度不同地受到水土流失的影响和危害。山西省水土流失面积达 10.8 万 km^2 , 占全省土地面积的 69.3%, 年均输沙量 4.56 亿 t, 多年平均输沙模数 3 000 t/km^2 。其中晋西黄土丘陵沟壑区, 黄土覆盖深厚, 沟深坡陡, 植被稀疏, 农业开发历史久远, 水土流失最为严重, 土壤侵蚀模数高达 10 000~20 000 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$, 沟壑密度 4~6 km/km^2 , 成为我国水土流失最为严重的地区之一。

严重的水土流失带来了许多生态环境问题。如土壤肥力下降, 加重了土地贫瘠化。据测算^[2], 坡度 $<5^\circ$ 的坡耕地流失土壤约 1 500 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$, 坡度 $\geq 25^\circ$ 的坡耕地流失土壤 15 000 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$, 而耕地中流失的表土内含有 N 0.8~1.5 kg/t , 全 P 1.5 kg/t , 全 K 20.0 kg/t 。按流失 4.5 亿 t/a 表土计算, 共带走 N, P, K 有效成分相当于 3 000 万 t 化肥的肥效, 其中 N 素流失量竟达 240 万 t, 折合标准化肥 114 万 t, 近于 1989 年全省氮肥施用量的 136 万 t。土壤退化使农业生态系统陷入“垦殖—生态恶化—贫困化”恶性循环中。水土流失使土地破碎, 土地资源日益减少(表 1)。如史料记载: 大宁县的大德塬在清光绪年间(公元 1875~1908 年), 塬面面积 867 hm^2 , 由于径流冲刷, 沟头前进, 沟壁后退, 沟壑面积和沟谷密度逐步扩大, 地表趋于破碎; 目前残存的破碎塬面面积 $<600 \text{hm}^2$, 267 hm^2 变成沟壑, 且平地变成陡坡地, 恶化了农业生产条件。水土流失还造成水库和河道淤塞。据统计, 全省 1958 年以来兴建的 58 座大中型水库, 总库容 31 亿 m^3 , 已淤积库容占总库容的 33%。其中最大的汾河水库总库容 7 亿 m^3 , 1987 年底淤积了 3 亿 m^3 , 占总库容的 43%。

表 1 河曲县两个小流域沟谷侵蚀特征(引用程力资料)
Table 1 Ravine erosion characteristic of 2 small basin in Hequi County

沟 名	面积 (km^2)	1957年沟谷 面积(km^2)	1958年沟谷 面积(km^2)	扩展面积 (km^2)	扩展速度 (km^2/a)	沟谷密度 (km/km^2)	沟谷面积 (%)
红泥沟	6.362	3.289	4.267	0.978	0.035	6.82	67.1
南曲沟	9.635	4.214	5.112	0.898	0.032	6.51	53.1

3.2 土地沙漠化

这实质上是风作用于沙质地表而产生的土壤风蚀、风沙流、风沙沉积和沙丘前移等风沙地貌过程的产物, 使原非沙质荒漠的地区出现了以风沙活动为主的环境退化过程^[3]。山西省的沙漠化土地主要分布在晋西北的右玉、左云、平鲁区、朔城区、神池、五寨、偏关、河曲、保德等县区^[4]。由于当地地处内外长城沿线和鄂尔多斯高原外缘, 属沙漠化正在发展区。地表物质颗粒较粗, 沙黄土分布广泛, 土壤沙性较大, 并缺乏团粒结构和粘性物质,

植被覆被率低,再加上位居南北气流频繁进退的主要通道,冬春气候干燥,降水偏少,风旱同季,大风日数偏多(≥ 8 级的大风日数一般 40~80d),风速较大,风沙现象十分活跃,沙漠化土地已越过管涔山而向南蔓延。

根据野外调查和 1986 年 TM 影像遥感资料的判读与数据处理结果显示,晋西北地区沙漠化土地面积 1 126km²,受风沙影响的面积达 1.5 万 km²,占山西省土地面积的 9.6%,土壤风蚀模数 2 000~8 000t/(km²·a)。该区沙漠化土地的空间分布特点是:黄河东岸高阶地及黄河支流的 I 级阶地上,多为波状、片状或条带状流沙堆积。黄土丘陵沟壑区(河保偏等地),沙漠化土地多呈片状或斑状披覆于沙黄土丘陵的顶部或梁坡部位。起伏和缓的丘陵台地区(左云、右玉、平鲁区等地),多以风蚀洼地和灌丛沙堆为主。低缓宽谷的农耕地中以土壤风蚀和有顺风向吹蚀的流沙痕迹为主。在黄土丘陵的背风坡、迎风的谷坡两侧和风口地带到处可见到锥形沙丘,甚至新月型沙丘。

晋西北受风沙危害最为严重的是右玉县。县内现有沙化土地面积达 15 万 hm²,占全县土地面积的 76%,风蚀模数达 8 000~12 500t/(km²·a)。历史上右玉就是风沙肆虐,土地沙化极其严重的地方。据《朔平府志》记载:“大风拔禾、坏屋、伤牛羊,昼晦如夜,人物咫尺不辩。”《右玉县志》也记载:“一年一场风,从春刮到冬,十山九秃头,沙丘遍地走,风起黄沙飞,十年九不收。”明万历年间(公元 1573~1619 年)修造的 12m 高的右玉城墙被沙土埋没,如今履如平地。城关镇红旗口村民舍堆沙成坡,行人可从屋后踩沙直上房顶。由上可见,山西省土地沙漠化形势逼人,已成为一个突出的生态环境问题。

土地沙漠化危害并不像泥石流等山地灾害那样来势凶猛、暴发突然、灾情惨重,但也不容忽视。它是一种缓慢的土地退化过程,危害是多方面的。一是沙埋耕地,如右玉由于半固定沙丘的移动和沙尘堆积,许多耕地被黄沙埋没,土壤耕性变劣,无法耕种,造成

土地生产力降低,粮食减产。二是吹蚀表土,因大风吹扬,表土被层层剥蚀,熟土层受到破坏,有机质及 N, P, K 的含量随沙化过程的增强而降低(表 2),土壤肥力明显下降,农业生产欠收,如保德一带经风蚀形成的沙漠化土地,表土含沙量高达 80%~90%^[4]。右玉耕地风蚀模数 2 400t/(km²·a),撩荒地 600t/(km²·a)。1992 年春季右玉杀虎口一场大风,持续 2d,农田表土就被掠去 10cm。这种因土壤风蚀使农田表层肥沃的细粒物质吹失殆尽、土壤养分含量降低和土地不断沙化的过程所造成的经济损失,并不亚于水土流失所造成的损失。

3.3 土壤盐渍化

研究^[3]结果表明,山西省是盐渍化土地面积较大的省份,有盐渍化土地 0.3 万 km²,占全省土地面积的 1.9%,占全省平川土地面积的 10.7%。这些盐渍化土地大部分以斑状分布在桑干河、滹沱河、汾河、涑水河沿岸,涉及省内 7 个地市的 33 个县(市),尤其是占全省土地面积 1/6 的雁同地区,有成片分布的盐渍化土地。如按盐碱化程度来划分,其中轻

表 2 晋西北风沙土与地带性土壤理化性质比较

Table 2 Comparison between the physicochemical properties of wind erosion soil and zonal soil in Northwest Shanxi

土类	层位 (cm)	有机质 (g/kg)	全 N (g/kg)	全 P (g/kg)	粒径<0.01mm 的物 理性粘粒含量(%)
风沙土	0~20	3.88	0.23	0.34	10.20
栗钙土	0~20	8.77	0.63	0.44	12.40
栗褐土	0~20	6.60	0.45	1.35	13.30

度盐渍化土地有 0.163 万 km², 占 54.0%, 中度占 22.9%, 重度占 23.1%。与 1959 年相比, 盐渍化土地面积增加了 0.159 万 km²。它的特点是: 排水困难大, 分布零散, 土壤含盐量高, 肥力低下, 土体构型不良, 开发的治理难度大。由于山西省的盐渍化土地主要分布在各大盆地的河流两岸, 这里地势低洼, 土体颗粒较细, 地下水位埋藏浅, 径流不畅, 加上气候干旱, 蒸发强烈, 从而形成我省大面积的盐渍化土地。值得指出的是, 人类不合理的灌溉方式和粗放管理也是造成盐渍化土地面积不断扩大的主要原因。

盐渍化的危害在于加大土壤溶液的酸碱浓度, 腐蚀作物根系, 影响作物根系吸收水分和养料, 改变了土壤理化性质, 造成土壤板结, 作物致死。如不进行改良治理, 不仅严重地制约了农业生产的持续发展, 而且有不断扩大的趋势。

3.4 草场退化

山西省现有牧坡草场 3.0 万 km², 占全省土地面积的 19.2%, 其中集中连片且面积在 20hm² 以上的天然草场 2.5 万 km², 主要分布在东西两山区海拔 ≥1 000m 处; 20hm² 以下零星分布的天然草场 0.5 万 km², 主要分布在农区村边、地边、路边、水边等。目前除少数陡坡草地和劣质草地无法利用外, 已开发利用的草场面积约占总面积的 60% 左右。但长期以来, 由于盲目垦殖、掠夺式放牧及采药取土等不合理的利用草场资源, 致使大面积草场植被遭到破坏, 水土流失、沙化和石化, 逆向演替等日趋严重。草场退化主要呈现为产草量下降, 优质牧草成分减少, 劣质和有害植物增多等, 这种荒漠化过程也十分明显。

3.5 土地肥力衰退

山西省以山地和丘陵为主, 占全省土地面积的 70% 以上, 坡耕地面积极大, 加上人类不合理的土地利用方式和掠夺式的开发经营, 导致土壤肥力下降、土壤理化性质变坏, 土地生产力日趋衰退的荒漠化过程。土壤普查农化分析资料^[6]表明, 山西省耕地土壤有机质含量低于 10g/kg 的, 占全省土地面积的 42%, 多数 3~8g/kg。全 N 含量平均 0.65g/kg, 约 1/3 的耕地土壤含 N < 1.05g/kg。有效 P 平均含量 8.47mg/kg, 有近 50% 的土壤缺 P (<5mg/kg), 有效 K 全省平均 117.27mg/kg, 80% 的土壤有效 K 含量低于 100mg/kg。从地区分布来看, 忻州、吕梁地区有机质和全 N 最低, 雁北、忻州有效 P 最低 (6.5mg/kg), 有效 K 以雁北地区最少 (84mg/kg)。与 20 世纪 50 年代分析资料相比, 大部分地区呈下降趋势。如土地资源肥沃的运城、临猗、永济褐土地带, 土壤有机质比 1959 年下降 1.7g/kg, 栗钙土区的晋北浑源、广灵、应县有机质较 60 年代下降 2.0g/kg。土壤肥力减退不仅表现在土壤有机质和营养元素含量的下降, 而且还表现在土壤理化性质的变劣, 如土壤板结、质地变粗。由此可见, 土壤肥力衰退导致土地生产力持续下降是造成土地荒漠化的一个不可忽视的因素。

4 土地荒漠化的防治举措

综上所述, 山西省荒漠化土地具有类型齐全、集中连片、交错分布、危害严重等特点。由于全省境内绝大部分土地遭受着不同类型、不同程度的荒漠化过程, 使全省土地荒漠化呈现强烈发展态势。土地荒漠化是山西省生态环境退化的主要表现形式, 而荒漠化的发展又加速了生态环境的退化, 使人类丧失更多的土地资源, 对人类生存与发展构成严重威

胁. 实质上,荒漠化的核心主要是人类活动引起的环境退化及相关的社会经济下降. 然而须指出的是,建立资源节约型、适度开发型、环境保护型的经济发展体系,土地荒漠化是可以防治的. 采取因地制宜的治理措施,荒漠化就会发生不同程度的逆转,生态环境会向良性循环方向发展,从而取得生态、经济、社会三方面效益. 总之可根据不同荒漠化土地类型制定相应的整治措施.

1. 调整荒漠化地区的土地利用结构,保护植被,禁止草原和陡坡地开垦,合理放牧. 对已发生沙质荒漠化的地区(如晋西北)采取植物与工程技术相结合的措施,防止流沙蔓延. 在晋西黄土丘陵沟壑区流水侵蚀形成的荒漠化,应加强小流域综合治理.

2. 控制人口增长,加强计划生育,减轻人口对土地的压力.

3. 开展生态农业,使生态建设与脱贫致富相结合. 建立生态型防护体系,发挥其防风固沙、改良土壤、保持水土、防护农田的生态效益.

4. 建立土地荒漠化监测体系,加强土地荒漠化的成因过程和发展趋势的监测,开展荒漠化土地整治措施的研究.

参 考 文 献

- [1] 朱震达. 荒漠化概念新发展. 干旱区研究,1993,10(4):8~10.
- [2] 刘秉正,李光录,吴发启等. 黄土高原南部土壤养分流失规律. 水土保持学报,1995,9(2):77~86.
- [3] 董光荣,李长治,金炯等. 关于土壤风蚀风洞模拟实验的某些结果. 科学通报,1987,32(4):297~301.
- [4] 马义娟,苏志珠. 晋西北土地沙漠化问题的研究. 中国沙漠,1996,16(3):300~305.
- [5] 孟繁华. 山西盐碱荒地开发治理模式探讨. 见:中国科学技术协会学会工作部编. 中国土地退化防治研究. 北京:中国科学技术出版社,1990. 412~412.
- [6] 张乃明. 土壤环境面临的严峻问题与对策. 见政协山西省委员会编. 环境问题与战略思考. 北京:红旗出版社,1991. 489~498.

SOME FEATURES OF LAND DESERTIFICATION IN SHANXI PROVINCE

Su Zhizhu

(*Institute of Loess Plateau Geography, Shanxi University Taiyuan 030006*)

Ma Yijuan

(*Department of Geography, Teacher's College of Shanxi University Taiyuan 030012*)

Abstract

Land desertification is one of the most serious eco-environment problem. It is defined as this: the land desertification caused by adverse human activities and climatic changes, such as sandification, degradation of grasslands, water and soil loss and decline of soil fertility etc. According to

the situation in Shanxi Province, about 71% of the total land of this area has been affected by desertification or potential desertification, of which water erosion land covers $1.08 \times 10^5 \text{ km}^2$, accounting about 69.3% of the total land and wind erosion land covers $1.5 \times 10^4 \text{ km}^2$, about 9.6% of the total land in Shanxi Province. In addition, salinization land covers $3.0 \times 10^3 \text{ km}^2$ (about 1.9% of the total land). At the same time, desertification land in the future will be expanded under rapid increase of population, unreasonable economical activities.

Key words Shanxi Province, land desertification, control

中国地质灾害研究会防治工程专业委员会 第一届二次全会暨学术交流会会况

本次会议于1997年6月6~11日在重庆市召开,6~8日举行全体会议,进行学术交流;9~11日考察了长江三峡的链子崖危岩防治工程、新滩滑坡及两岸地质灾害状况。参加会议的委员和代表包括55个单位共95名专家、学者和现场施工管理人员。

专业委员会主任委员汤国起做了工作报告,对专委会两年来的工作进行了总结,并提出了当年工作要点。开幕式后,由中国工程院刘广志院士做《环境工程、地质灾害的新成果与新课题》的学术报告,受到与会代表的关注。

本次学术会议共收到论文43篇,会上交流的有36篇,其中滑坡崩塌占70%,山洪泥石流占15%,其他占15%。涉及的主要问题有:1. 滑坡稳定分析与计算;2. 滑坡勘察方法与岩土试验;3. 崩塌体和基坑边坡锚固工程及施工技术;4. 崩滑流防治管理办法及工程施工监理;5. 泥石流工程防治新结构;6. 勘察与工程防治所用的机具与设备。

链子崖危岩处理是防止三峡工程截流蓄水后,危岩岩体失稳倒塌入江阻断航道,使长江黄金水道航运陷入瘫痪,并引起其他突发性灾害。危岩岩体治理措施含:地表排水、回填煤洞、增设承重阻滑键和锚固等工程。该工程从1995年开始施工,即将竣工。其中危岩岩体锚固是一项高难度的工程,在超高重型排架搭设、施工中岩体变形监测、破碎带和大裂缝软硬不均匀岩层内造孔、堵漏及重型锚索安装、注浆、张拉等技术难题攻克方面,积累了宝贵经验和技术创新。它的顺利实施和成功运用,对今后长江三峡库区危岩岩体整治或国内其他类似工程的防治,都有借鉴作用和指导意义,受到与会代表的重视和好评。

针对长江三峡水库两岸移民区地质灾害情况及出现的问题,代表们建议:在中国地质灾害研究会的统一协调下,组织有关会员单位与地方部门协商,积极参与长江三峡水库移民区地质灾害防治工作,尽快开展项目调研、立项和论证工作,如工程地质处理和地质灾害治理的新技术、新方法,高边坡处理技术,重要受淹文物的加固保护技术,大体量文物切割搬迁技术等等,为长江三峡工程顺利实施并建成受益作出贡献。

中国科学院-水利部成都山地灾害与环境研究所 李德基