

晋西北地区环境特征与土地荒漠化类型研究

马义娟¹, 苏志珠²

(1 太原师范学院地理系, 山西 太原 030012; 2 山西大学黄土高原研究所, 山西 太原 030006)

摘要: 晋西北是全国荒漠化监测与防治的12个重点省(市、区)之一,也是京津唐地区绿色生态屏障建设的重点地区之一,该区由风力侵蚀和水力侵蚀形成的沙质荒漠化与水土流失较为严重,制约着区域经济的持续发展,荒漠化的防治刻不容缓。依据野外调查和积累的资料对该区的环境特征与土地荒漠化类型作了初步研究。

关键词: 环境特征; 土地荒漠化; 晋西北

中图分类号: X144 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2002)03-0124-03

Environmental Characteristics and Types of Land Desertification
in the Northwest of Shanxi Province

MA Yi-juan¹, SU Zhi-zhu²

(1 Department of Geography, Taiyuan Teachers College, Taiyuan 0300012, Shanxi Province, China;

2 Institute of Loess Plateau in Shanxi University, Taiyuan 030006, Shanxi Province, China)

Abstract: Land desertification is one of the most serious global eco-environment problems which limits the development of society and economy at present. Based on the results of recent investigations, the environmental characteristics and the types of land desertification in Northwestern of Shanxi Province are studied. Land desertification mainly includes sandy desertification and water erosion. Sandy desertification land covers 1 126 km², about 15 500 km² land of this area has been affected. Water erosion land covers an area of 12 600 km², accounting for 81% of the total land of this area. At the same time, desertification land in the future will be expanded under rapid increase of population, unreasonable economic activities.

Key words: environmental characteristics; land desertification; Northwestern Shanxi

荒漠化是全球最突出的一个生态环境问题,受到世界各国的高度重视,我国也不例外。按联合国防治荒漠化公约的定义,“荒漠化”是指包括气候变化和人类活动等在内的种种因素造成的干旱、半干旱和亚湿润干旱地区的土地退化。这里的干旱、半干旱和亚湿润干旱地区是指湿润指数(指年降水量与潜在蒸散量之比)在0.05~0.65之间的地区(但不包括极区和副极区)。而“土地退化”是指在使用土地中由于一种营力或数种营力结合致使干旱、半干旱和亚湿润干旱地区雨浇地、水浇地或草原、牧场、森林和林地的生物或经济生产力的复杂性下降或丧失,其中包括风蚀和水蚀造成的土壤物质流失(如沙漠化和水土流失),土壤的物理、化学和生物特性或经济特性退化(如盐渍化),以及自然植被长期丧失等^[1]。

我国防治荒漠化虽已取得了举世瞩目的成绩,但荒漠化加速发展的势头始终没有得到遏制,特别是2000年春季沙尘暴的频繁发生,再一次引起了党和政府的高度重视,“大抓植树造林,绿化荒漠,建设生态农业”是当前进行生态环境建

设的重要战略决策。地处山西省的晋西北包括大同地区在内是全国荒漠化监测与防治的12个重点省(市、区)之一,也是京津唐地区绿色生态屏障建设的重点地区之一。本文拟对晋西北地区环境特征与土地荒漠化类型作初步探讨。

1 区域环境特征

晋西北位于山西省北部的雁北地区西部,在内、外长城之间。行政区划上包括左云县、右玉县、平鲁县、朔城区、河曲县、偏关县、保德县、神池县和五寨县的全部,以及山阴县、岢岚县、兴县的一部分,位于北纬38°43'~40°17'和东经110°06'~112°58'之间,土地总面积约15 500 km²,总人口约123.8万人,是黄土高原的重要组成部分。现代地表景观以温带半干旱草原和半湿润森林草原为主,是我国北方农牧交错带的一部分,生态环境特点具体表现为以下三个方面。

第一,地貌上以起伏和缓的黄土丘陵为主,全区平均海拔1 300~1 500 m,相对高差为100~200 m,呈现高原形态,习称晋西北高原。该区正好处于黄土高原东缘的沙黄土带

¹ 收稿日期: 2002-04-20
基金项目: 国家自然科学基金项目(编号49701001)和山西省自然科学基金项目(编号20001023)资助。
作者简介: 马义娟,女,(1965-),山西太原人,副教授,主要从事自然地理教学和科研工作。

内,除基岩山地外,地表不同地貌部位分布有不同厚度的第四纪松散沉积物,大部分系梁状及波状丘陵沙黄土和以沙层为主的黄河古老阶地及其黄河支流的冲积物,成为主要的成土母质并决定了土壤质地较粗、保水保肥能力和抗冲刷力差,进而影响到地表水文状况、物质侵蚀方式和植被生长状况等。

第二,气候的过渡性。该区生物气候带属中纬度温带半干旱干草原亚带和半湿润森林草原亚带,具有温带大陆性季风气候的特点。年均温 3.6~7.5。多年平均降水量 380~440 mm,干燥度为 1.2~2.4,相对湿度 50%~60%,属半湿润与半干旱区。1 月份平均气温在-16.0~-10.0 之间,极端最低气温为-40~-30。7 月份平均气温 19.0~22.5,极端最高气温 34~38。无霜期 100~130 d,热量略显不足。冬春季盛行偏西的北风,特别是在蒙古高压冷气团的控制下,气候寒冷干燥,气温比同纬度的东部华北平原要偏低。春季地面气温回升迅速,加上气旋活跃、过境频繁,地表极易形成大风和沙尘暴天气。据对该区 1957~1985 年的气象资料统计表明^[2],大于 8 级以上大风日数年平均在 20 d 以上,多者达 50 d,风速可达 17~21 m/s,且集中出现在 3~5 月间,可占到全年的 48.5%。这一季节也正是降水稀少、植被盖度较小的时期。该区水汽主要来自夏季太平洋东南气流,但暖湿气流经长途跋涉和东部太行山等山体的阻挡,多年平均降水量要比东南部湿润的森林草原区少,而比西北部干旱荒漠草原区多,波动在 380~440 mm 之间。降水具有年内季节分配不均和降水变率大的特点,降水量的 75%~80% 集中在 6~9 月份,并以暴雨形式降水。冬春季节降水极少,仅占全年降水量的 15% 左右,从而形成明显的干湿季气候特点,风力侵蚀和水力侵蚀交替进行。

第三,森林草原和干草原栗褐土为主的景观。与温带半干旱干草原和半湿润森林草原气候条件相适应,大部分地区

形成森林草原淡栗褐土景观。地带性植被已被破坏殆尽,现存的植被多数为次生灌木和草类,以沙棘、柠条锦鸡儿、虎榛子、黄刺玫等次生灌丛及百里香、白羊草、达乌里胡枝子、蒿类等为代表性植被^[3]。区内人工林及天然灌木林面积较小,即便是人工营造的防风固沙林,也因土体干旱、气候恶劣、长势不良,20 年不成林,形成“小老树”。同时,由于历史时期以来人类垦殖的影响,林草植被退化现象日益严重。1955 年,中国科学院黄河中游水土保持综合队在报告中明确指出:黄土高原北部地区(包括晋西北地区)“在农耕以前原始植被为森林草原”。据《续资治通鉴长编》载:“火山、宁化之间,山林饶富。”在宋代,火山军就分布在今河曲、保德一带,宁化在今宁武县,这说明当时晋西北地区为林木繁茂的自然景观。考古也发现,800 年前右玉境内松柏遍野,在明清之前仍是林草茂盛,山地森林仍有相当大的面积,并在清《朔平府志》中有记载“虎狼狐獾等物产”和有虎狼伤人之事。到了清代中叶林草被摧毁殆尽,已是“山川渐枯、牧养不利”。之后,由于人口的增长,大规模土地开垦、战争焚烧、煤炭资源开采以及樵采过牧等原因,使晋西北地区植被大面积破坏,目前,该区林草植被盖度较低,森林覆盖率仅在 20% 左右。

正是由于上述地表物质组成、气候的过渡性和植被退化等环境特征,加上人类不合理的经济活动影响,使该区出现了以风蚀沙化和水土流失为主要类型的荒漠化过程。

2 土地荒漠化类型

2.1 风蚀荒漠化(即沙质荒漠化)

沙质荒漠化的形成必须具备地表有沙物质来源和干旱、大风的动力条件。晋西北地区属于沙黄土带和潜在沙漠化发生范围^[4],地形呈起伏和缓的覆沙黄土丘陵,在山坡、河谷阶地等不同地貌部位有第四纪松散沉积物分布。研究表明^[5],地表物质的机械组成以极细沙(0.063~0.125 mm)和细沙(0.125~0.25 mm)成分为主(表 1),小于 0.002 mm 的物理

表 1 晋西北地区地表物质组成粒度分析

地 点	地貌部位	含量/ %					
		粗 沙 1~0.5	中 沙 0.5~0.25	细 沙 0.25~0.125	极细沙 0.125~0.063	粉 沙 0.063~0.002	黏 土 < 0.002
神池义井	农田沙壤	—	0.03	0.54	21.05	72.40	6.00
神池义井	马兰黄土	—	—	0.63	22.37	71.16	5.80
五寨古城角	地表流沙	—	0.1	31.00	65.36	2.76	0.78
五寨古城角	半固定沙地	—	0.02	12.40	81.90	3.54	2.50
右玉扬千河	山坡覆沙	—	0.20	19.80	72.44	5.84	1.72
右玉杀虎口	农田沙土	—	2.60	16.40	61.57	15.60	3.84
右玉城关	农田沙土	—	3.07	17.93	69.22	6.78	3.00
平鲁镇	农田沙土	—	—	3.03	74.36	19.61	3.00
偏关陈家庄	山坡覆沙	—	—	5.22	80.58	13.80	1.12
偏关柏坡村	马兰黄土	—	0.07	2.00	31.84	62.62	3.47
偏关黄龙池	荒地沙土	—	—	6.90	81.22	10.45	1.43
河曲砖窑沟	农田沙壤	0.50	0.33	4.26	62.47	69.12	1.56
河曲砖窑沟	林地沙壤	0.03	0.17	6.48	59.72	31.60	2.00

注:地表物质组成颗粒级单位为 mm。

性黏粒在 10% 以下,土壤沙性较大并缺乏团粒结构和黏性物质,为土地沙质荒漠化的发生提供了丰富的物质来源。气候条件上,冬春季气候干燥、降水偏少、风旱同季特征明显,大风日数偏多、风速较大,为土地荒漠化的发生提供了动力条件。加之,冬春季节正值农地休闲裸露,林草植被覆盖度最低时期,地表极易遭受风蚀,一经风蚀,粉砂特别是黏粒成分

甚至部分细沙成分随风吹扬,从而将细沙和极细沙残留原地,导致地表粗化进而发展成荒漠化土地,部分地区甚至出现片状明沙地景观(如五寨胡会乡、右玉城关等地)。现在该区沙漠化土地总面积为 1 126 km²,受风沙影响的面积达 15 500 km²,占山西省土地总面积的 9%,土壤风蚀模数一般为 2 000~8 000 t/(km²·a)。据段建南等^[6]调查,河曲县砖

窑沟流域年风蚀模数沙黄土达 1 000~1 500 t/km², 裸露明沙地为 10 000 t/km² 左右。整个晋西北受风沙危害最为严重的是右玉县, 解放初全县有沙化土地面积达 1.5×10⁵ hm², 占土地总面积的 76.4%, 年风蚀模数达 8 000~12 500 t/km²。在历史上右玉县就是风沙肆虐, 土地沙化极其严重的地方。《右玉县志》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。”明万历年间修造的三丈六尺高(约 12 m)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。目前, 晋西北地区风蚀沙化现象十分活跃, 风蚀荒漠化土地已越过管涔山向南蔓延, 这已成为该区一个突出的生态环境问题。

2.2 水土流失(水蚀荒漠化)

“中国 21 世纪议程”将“荒漠化防治”列为第 16 章, 指出水土流失是土地荒漠化的主要表现形式之一。晋西北位于晋陕蒙接壤的三角地带, 风蚀、水蚀交错分布, 不同地貌部位程度不等地受到水土流失的影响和危害。根据野外调查和前人研究成果表明^[7], 该区侵蚀沟谷形态非常发育, 水土流失面积 12 600 km², 占全区土地总面积的 81%, 土壤侵蚀模数平均为 3 500~8 000 t/(km²·a), 严重侵蚀地区高达 12 000 t/(km²·a) 以上, 沟谷密度平均 4~6 km/km², 沟壑面积占土地总面积的 30%~60%。不同的地貌类型, 水土流失的程度也不一样。从土地利用类型看, 水土流失最严重的地区往往都是农耕地分布区, 尤以丘陵沟谷区的坡耕地表现最为强

烈。整个晋西北地区, 7~15 的坡耕地占总耕地面积的 21.3%, 15~25 的坡耕地占总耕地面积的 27.12%, 大于 25°的陡坡耕地占 8.45%, 平均垦殖率为 37.38%^[8]。一般而言, 坡耕地占耕地面积的比例越大, 侵蚀模数也越高, 坡耕地占耕地比例的高值区, 也正是侵蚀模数的高值区^[9]。这里仅以河曲砖窑沟流域不同坡度条件下水土流失情况为例(表 2), 便可窥见一般。统计分析也表明^[9], 在降水和地表物质等其他条件相同时, 坡度愈大, 侵蚀愈强, 尤以坡度增加到 15 以上时, 其侵蚀量增加更为明显。水土流失的发生除了受降水和地表物质组成的影响外, 人类不合理的经济活动是直接的促进原因。由于这里自然条件差, 又是山西省主要贫困县的分布区, 人口的急剧增加无疑加大了对土地资源的掠夺式开发。统计资料表明, 与 1949 年相比 1990 年底全区人口数量约增加了 2.4 倍, 人口密度为 106 人/km², 远远超过了联合国规定的半干旱地区临界人口密度 20 人/km², 造成人地矛盾紧张。但人类为了满足不断增长的人口对基本食物的需求, 从土地上获取最起码的生活资料几乎成了该区农民惟一的选择和途径, 而要获取食物, 除了扩大垦殖指数, 增加耕地面积又别无它途。于是, 毁林开垦、陡坡种植有增无减, 再加上历史上遗留下来的广种薄收、轮耕弃荒习惯, 进一步加剧了水土流失问题。所以, 要想遏止水土流失的发生与扩展, 必须解决坡耕地问题, 并增加林草植被盖度, 实行“退耕还林(草)”的生态建设。

表 2 河曲砖窑沟流域不同坡度条件下水土流失量统计^[9]

坡度/(°)	休 闲 地				秋 作 地			
	1988 年 7 月 8 日		1988 年 8 月 4 日		1989 年 6 月 6 日		1988 年 8 月 4 日	
	径流/(m ³ ·km ⁻²)	I/(t·km ⁻²)	侵蚀/(t·km ⁻²)	I/(t·km ⁻²)	径流/(m ³ ·km ⁻²)	I/(t·km ⁻²)	侵蚀/(t·km ⁻²)	I/(t·km ⁻²)
5°	786.88	98.36	1097.40	54.87	342.56	42.82	147.75	4.57
15°	7325.93	989.99	12571.12	506.90	2538.20	343.00	2371.91	50.30
25°	11077.62	1846.27	36771.57	1361.91	5288.40	614.93	6451.15	153.60

需指出的是, 晋西北地区上述两种主要荒漠化类型土地的形成是风、水两相营力共同作用的结果。由于年降水量的 75%~80% 集中在夏秋季节(6~9 月), 且多以暴雨形式降水, 加上沙黄土结构疏松和植被稀少, 极易造成水土流失。流水将细粒物质冲刷, 在一定斜坡部位形成相对较粗的堆积。到冬春季节(11~5 月), 是风旱同期, 再经风力的进一步侵蚀分选, 逐步演化为风蚀沙化土地, 地表出现片状流沙和波状沙地覆盖地面的景观。从而决定了该区土地荒漠化过程在参考文献:

时间上具有明显的季节变异特点——即冬半年(11~5 月)是风蚀荒漠化的发生与扩展时期, 夏半年(6~9 月)为水蚀荒漠化的发生与扩展时期。

此外, 随着经济的持续发展, 该区基础设施(如公路和铁路修建等)建设对环境所造成的负效应, 在不采取强有力的措施情况下, 势必加剧以水土流失和风蚀沙化为主的荒漠化土地的进一步发展, 应引起足够重视。

[1] 中华人民共和国林业部防治沙漠化办公室. 联合国关于在发生严重干旱和/或荒漠化的国家特别是在非洲防治荒漠化的公约[Z]. 北京: 中国林业出版社, 1996. 2.

[2] 苏志珠, 马义娟. 晋西北地区土地沙漠化过程及发展趋势研究[J]. 干旱区资源与环境, 1997, 11(3): 20~27.

[3] 张金屯, 上官铁梁. 关于晋西北部森林与草原的界限及森林草原带的划分[J]. 山西大学学报(自然科学版), 1988, 11(2): 68~73.

[4] 朱震达, 刘 恕. 中国北方地区的沙漠化过程及其治理区划[M]. 北京: 中国林业出版社, 1981. 69~71.

[5] 苏志珠, 马义娟. 晋西北地区末次盛冰期古风成砂的发现及环境演化[J]. 中国沙漠, 1997, 17(4): 389~394.

[6] 段建南, 李旭林, 王改兰, 等. 黄土高原土壤变化及其过程模拟[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001. 169. 172.

[7] 张维邦. 黄土高原整治研究[M]. 北京: 科学出版社, 1992. 56~58, 85~90.

[8] 中国科学院黄土高原综合科学考察队. 中国黄土高原地区耕地坡度分级数据集[M]. 北京: 海洋出版社, 1990. 31~54.

[9] 马义娟, 苏志珠. 晋西黄土高原环境退化及生态建设对策[J]. 山地学报, 2001, 19(3): 278~281.