

黑河流域土地沙漠化与区域可持续发展

齐善忠,王 涛,罗 芳,郭 坚

(中国科学院寒区旱区环境与工程研究所沙漠与沙漠化重点实验室,兰州 730000)

摘 要: 土地沙漠化,是制约我国社会、经济和人民生活可持续发展的严重问题之一,特别是在生态环境脆弱的西北干旱区的内陆河流域。以黑河流域为例,从流域沙漠化的现状和特点;土地沙漠化的发生、发展;沙漠化与可持续发展的关系等方面,进行了分析与探讨。在此基础上,提出了区域可持续发展的基本对策。

关键词: 土地沙漠化;可持续发展;黑河流域;西北干旱区

中图分类号: X 171. 1; F301. 24 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409( 2004) 02-0094-03

Land Desertification and Sustainable Development in  
Heihe River Basin, Northwestern China

QI Shan-zhong, WANG Tao, LUO Fang, GUO Jian

(Key Laboratory of Desert and Desertification, Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China)

**Abstract:** The Heihe River Basin, located in the northwestern China, is an area of typical arid to semiarid features. During the last century, especially the last half century, mankind's production activities have caused lots of environmental degradation problems in this basin. Desertification has become a great threat to the whole basin for the future and it requires great effort and resources to ameliorate. Based on investigation and previous studies, the authors analyzed the status of land desertification and the relationship between desertification and sustainable development in the Heihe River Basin. In the end, some possible solutions that may help to ameliorate the situation are suggested.

**Key words:** land desertification; sustainable development; Heihe River Basin; arid areas of northwest China

荒漠化是我国最突出的生态环境问题之一,是长期制约我国中西部生态环境保护与建设及社会经济发展的重要因素,严重危害到我国荒漠化地区的可持续发展。良好的生态环境既是人类生存和发展的基本条件,也是 21 世纪实现经济、社会持续发展的重要物质基础<sup>[1]</sup>。

由于人类不合理的开发、利用等经济活动而引起的一系列环境变化,始终是世界上面临的最严重的问题之一,特别是在干旱、半干旱地区,由于其生态系统的脆弱性,生态环境退化现象尤为突出<sup>[2~6]</sup>。在我国西北干旱地区,土地沙漠化是土地退化和生态环境退化的主要表现形式,它一直是倍受关注的全球性重大资源与环境问题之一。土地沙漠化是指干旱半干旱及部分半湿润地区由自然与/或人类因子作用下所形成的以风沙活动为主要标志的土地退化过程,发生沙漠化过程的土地称为沙漠化土地<sup>[7]</sup>。

黑河流域是我国西北干旱地区第二大内陆河流域,位于甘肃河西走廊中部,西起嘉峪关,东至山丹定羌庙,大致介于 98°00' ~ 101°30' E, 38°00' ~ 42°00' N,流域面积约 13 万 km<sup>2</sup>,

流长 821 km,流域地跨青海、甘肃和内蒙古 3 省区<sup>[3]</sup>。行政上包括青海省海北州祁连县地一部分,甘肃省张掖地区的肃南县、民乐县、山丹县、张掖市、临泽县、高台县,酒泉地区的酒泉市、金塔县,嘉峪关市以及内蒙古自治区阿拉善盟额济纳旗的一部分。

近年来,随着西北干旱地区的经济发展、人口增长、资源开发和城市化进程的加快,致使该流域有限的水资源承受着过度利用、无限制开采等人为施加的压力,从而不可避免地引起水资源短缺、河流下游生态环境恶化、绿洲面积缩小、沙漠化土地面积扩大的严峻局面,而且这种趋势愈来愈严重,导致黑河流域生态环境恶化、土地退化问题日益严重。因此,本文根据最新的野外调查数据,结合该流域已有的研究文献资料,分析了黑河流域土地沙漠化的状况,探讨了沙漠化与可持续发展的因果关系,同时初步提出了区域可持续发展可行的措施和途径,这对于今后该流域自然资源的合理开发、社会经济的可持续发展,均具有重要的现实意义。

<sup>1</sup> 收稿日期: 2003-11-17  
基金项目: 国家重点基础研究发展规划 973 项目“中国北方沙漠化过程及其防治研究”(G2000048705)资助  
作者简介: 齐善忠(1972-),男(汉族),山东章丘人,硕士,博士研究生,主要从事干旱(沙)区土壤地理与土地资源、土地沙漠化研究,已发表相关研究论文 12 篇。

1 黑河流域土地沙漠化状况

我们根据 2002 年对该流域应用 2000 年 T M 遥感影像资料以及野外调查所得到的土地沙漠化的数据和结果, 首先分析黑河流域土地沙漠化现状特点。黑河流域土地沙漠化主要集中于流域的中下游地区, 主要包括黑河下游的额济纳旗、中游地区甘肃省的嘉峪关、酒泉、金塔、临泽和高台的全部区域以及肃南县的部分面积, 合计行政区域总面积 114 446 km<sup>2</sup>。

黑河流域(中下游地区)的沙漠化土地共有 13 508.4 km<sup>2</sup>, 占监测区域的 11.8%。其中, 额济纳旗沙漠化土地的面积为 11 434.64 km<sup>2</sup>, 占 84.648%, 临泽沙漠化土地的面积为 229.53 km<sup>2</sup>, 占沙漠化土地面积的 1.7%, 高台沙漠化土地的面积为 230.65 km<sup>2</sup>, 占 1.707%, 肃南(部分)沙漠化土地的面积为 192.71 km<sup>2</sup>, 占 1.427%, 酒泉沙漠化土地的面积为 1 149.93 km<sup>2</sup>, 占 0.851%, 嘉峪关沙漠化土地的面积为 37.24 km<sup>2</sup>, 占 0.276%, 金塔沙漠化土地的面积为 1 268.64 km<sup>2</sup>, 占 9.391%。由此看出, 黑河流域下游地区, 特别是额济纳绿洲的沙漠化形势严峻; 黑河流域的沙漠化土地类型共有 4 种, 即: 耕地沙漠化、草场沙漠化、砾质沙漠化以及沙丘活化, 其中以砾质沙漠化面积分布最为广泛, 大约有 12 000 km<sup>2</sup>, 占沙漠化土地面积的 0.135%, 主要集中在额济纳旗的戈壁边缘, 而其它旗县略有零星分布。黑河中游地区另外两种沙漠化土地类型是草地沙漠化和耕地沙漠化。耕地沙漠化土地面积 506.74 km<sup>2</sup>, 占沙漠化土地面积的 3.751%, 主要分布在黑河流域中下游的绿洲和三角洲的农耕地, 如下游的弱水三角洲地区、中游的临泽、金塔绿洲等。监测区内沙丘活化及流沙入侵的沙漠化土地较少, 面积 18.25 km<sup>2</sup>, 占沙漠化土地面积的 0.135%; 从整个流域而言, 黑河流域土地沙漠化的程度偏重, 以严重沙漠化土地居多。其中轻度沙漠化土地 27.4 km<sup>2</sup>, 占沙漠化土地总面积的 0.2%, 中度沙漠化土地 1 321.4 km<sup>2</sup>, 占 9.8%, 重度沙漠化土地 2 274.3 km<sup>2</sup>, 占 16.8%, 严重沙漠化土地 9 885.3 km<sup>2</sup>, 占 73.2%。另外, 我们通过 1994 和 2000 年两期 T M 影像对黑河流域中游地区土地

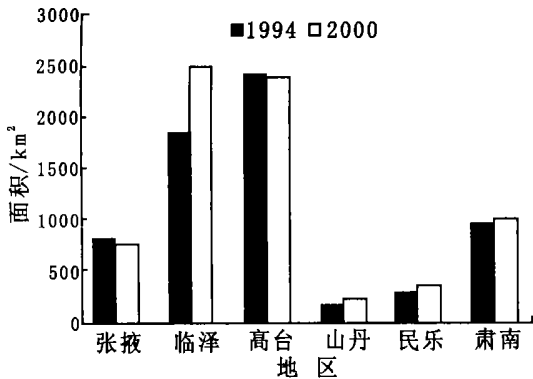


图 1 张掖地区沙漠化土地面积动态变化

沙漠化的动态研究所得出的数据, 经分析也表明, 尽管中游地区各类沙漠化土地发展和逆转同时存在, 但从总体上来看, 全区的各类沙漠化土地变化仍呈上升扩展的趋势。因此可知, 黑河流域沙漠化随着时间的推移, 其程度在不断的加重(图 1)。

2 沙漠化对可持续发展的主要危害和影响

在我国西北干旱地区, 土地沙漠化是最严重的一种土地退化形式。研究结果表明, 我国沙漠化土地面积约有 3.3 × 10<sup>6</sup> km<sup>2</sup>, 占整个国土面积的 34%, 占整个干旱区土地面积的 79%; 而且, 在 1975 ~ 1987 年期间, 沙漠化土地面积增加了 25 200 km<sup>2</sup>[8]。目前, 沙漠化土地面积已经由 1987 年的 33.895 × 10<sup>4</sup> km<sup>2</sup> 增加到 2000 年的 38.569 × 10<sup>4</sup> km<sup>2</sup>, 13 年来增加了 4.674 × 10<sup>4</sup> km<sup>2</sup>[9]。据估计[10], 我国每年荒漠化所造成的直接经济损失约为 541 亿元人民币。由此可见, 沙漠化已严重危害到地区乃至全国的可持续发展。黑河流域土地沙漠化对区域可持续发展的主要危害主要表现在以下几个方面:

2.1 流域生态环境恶化

黑河流域地处我国西北干旱区, 生态环境脆弱。由于人类对流域有限水资源的不合理利用, 导致了土地沙漠化的发生和发展, 造成了整个黑河流域, 特别是下游地区的额济纳绿洲生态环境的恶化。(1) 黑河上游森林带退缩, 其覆盖率显著降低, 草场严重退化, 生物多样性减少; 水土保持、水源涵养等功能明显下降, 造成黑河流域水土流失; (2) 中游土地沙漠化不断扩大(图 1), 沙尘暴发生频繁。(3) 黑河下游绿洲退化, 河湖干涸, 地下水位下降, 沙尘暴危害加剧。正义峡水文站数据资料表明, 黑河干流年下泄水量 1949 年以前平均 13.19 × 10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>/a, 50 年代平均 12.25 × 10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>/a, 70 年代 10.59 × 10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>/a, 80 年代后期平均 5 × 10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>/a 左右, 90 年代只有 3 × 10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>/a, 其中 1992 年仅为 1.83 × 10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>/a。由于大部分水资源在流域中游地段被消耗和利用, 造成中下游地区地下水位的下降, 植被大量的干枯和死亡。根据 2001 年森林资源调查资料, 额济纳旗现存胡杨林面积为 2.94 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>, 与 30 年前相比, 胡杨林减少了 2.06 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>; 柽柳林地面积由 15 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup> 减少到 8.37 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>; 梭梭林地面积由 30 年前的 25.5 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup> 减少到 18.52 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>, 而且现在仍以每年 0.27 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup> 速度递减[11]。林下植物种类已由原来的 200 余种减少到几十种。额济纳平原区的其它植被如沙拐枣、沙蒿、白刺等荒漠植被也大面积死亡, 植被覆盖度降低了 30% ~ 80%。天然草地产草量由 50 年代的 225 ~ 300 kg/hm<sup>2</sup> 降至 90 年代的 150 kg 左右[12]。植被的退化衰败, 加剧了额济纳绿洲土地的沙漠化过程。另外, 风蚀荒漠化过程中产生的一系列沙尘物质等, 在风力作用下对环境产生严重污染, 并可扩及风蚀荒漠化以外的广大空间, 是对我国环境影响范围大、危害严重的最大污染源。1999 ~ 2000 年, 黑河下游地区阿拉善高原共发生强沙尘暴 55 次, 平均每年 5.5 次[13]。

2.2 造成耕地面积的减少, 导致人、地矛盾突出, 影响社会稳定

随着沙漠化面积的扩大和程度的增强, 流域下游农田、草场等可利用土地面积愈来愈少, 耕地退化弃耕。例如, 额济纳绿洲耕地面积在 1982 ~ 1995 年期间, 因沙漠化原因, 减少了 46.58 km<sup>2</sup>, 平均每年减少 3.58 km<sup>2</sup>。另据阿拉善盟计划局和水利局 1999 年资料, 额济纳旗绿洲面积 1958 年为 12 000 km<sup>2</sup>, 1982 年为 3 300 km<sup>2</sup>, 到了 1995 年仅为 2 900 km<sup>2</sup>,

绿洲沙漠化速度为每年 3%。如果照此下去,黑河流域下游地区将会重演类似甘肃省的石羊河下游民勤湖区的悲剧,额济纳绿洲的人民也会沦为“生态难民”,不得不迁移他乡,这将严重影响社会的稳定和各族人民的团结。

### 2.3 给国民经济发展造成巨大损失

沙漠化给黑河流域带来了极大的经济损失。据有关部门提供的统计资料表明,仅 1993 年,张掖地区就因沙漠化而年损失人民币  $1\,680.9 \times 10^4$  元,相当于全区当年国民生产总值的 0.64% ( $26.26 \times 10^8$  亿元)。其中耕地的受害率为 29.8%,草地的受害率为 7.7%,村庄的受害率为 49.2%,道路的受害率为 63.7%,水渠的受害率为 43.8%<sup>[14]</sup>。

## 3 防治沙漠化,实现区域可持续发展

可持续发展是 21 世纪人类生存和发展的自身需要和必然选择。在考虑区域经济发展的前提下必须考虑对生态环境的保护。引起一系列生态环境问题的原因就是生态系统退化,土地沙漠化则是生态系统退化的表现形式之一。沙漠化土地的扩大与否,直接关系到区域社会经济的持续发展。黑河流域土地沙漠化的发生及其发展,主要原因是人类不合理的经济活动所造成的,特别是由于对水资源的不合理利用而造成了整个流域生态环境恶化的状况。根据上面的阐述和分析,结合野外调查和了解,为防治黑河流域的沙漠化,实现区域的可持续发展,主要提出以下几点建议。

(1) 从整个流域的角度出发,统筹兼顾,共同发展,合理利用水资源。在干旱地区,一个内陆河流域就是一个完整的地表水和地下水相互联系的生态系统功能单元<sup>[3]</sup>,有水成绿洲,无水变荒漠。所以,水资源的合理开发和利用是我国西北干旱区内陆河流域制定经济建设可持续发展规划的首要环节和主要任务。

黑河流域是一个整体,上下游之间有着相互依存、相互

参考文献:

- [1] 牛文元.可持续发展导论[M].北京:科学出版社,1994.
- [2] Enrico Feoli, Laura Gallizia Vuerich, Woldu Zerihun. Evaluation of environmental degradation in Northern Ethiopia using GIS to integrate vegetation, geomorphological, erosion and socio-economic factors[J]. Agriculture, Ecosystems and Environment, 2002, 91: 313–325.
- [3] 高前兆, 李福兴. 黑河流域水资源合理利用[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 1991.
- [4] Wang Genxu, Cheng Guodong. Water resource development and its influence on the environment in arid Areas of China: the case of the Heihe River Basin[J]. Journal of Arid Environments, 1999, 43: 121–131.
- [5] 陈隆亨, 曲耀光. 河西地区水土资源合理开发利用[M]. 北京: 科学出版社, 1992.
- [6] Umar A, Umar R, Ahmad M S. Hydrogeological and hydrochemical framework of regional aquifer system in Kali-Ganga Sub-basin, India[J]. Environmental Geology, 2001, 40 (4–5): 602–611.
- [7] 董玉祥, 刘玉璋, 刘毅华. 沙漠化若干问题的研究[M]. 西安: 西安地图出版社, 1995.
- [8] Zhu Zhenda, Wang Tao. Trends of desertification and its rehabilitation in China[J]. Desertification Control Bulletin, 1993, 22: 27–30.
- [9] 王涛, 吴薇, 薛嫻, 等. 中国北方沙漠化土地时空演变分析[J]. 中国沙漠, 2003, 23 (3): 230–235.
- [10] 张玉, 宁大同, V Smil. 中国荒漠化灾害的经济损失评估[J]. 中国人口·资源与环境, 1996, 6 (1): 45–48.
- [11] 刘欣华, 张春霞. 额济纳绿洲植被现状与保护[J]. 内蒙古林业调查设计, 2002, 25(4): 34–35.
- [12] 舒俭民, 王家骥, 郑丙辉, 等. 黑河流域生态环境恶化状况与治理建议[J]. 环境科学研究, 1998, 11(4): 55–61.
- [13] 王秀珍, 王礼先, 谢宝元. 黑河流域生态环境建设问题[J]. 水土保持学报, 2003, 17 (1): 33–36.
- [14] 金博文, 赵军, 周天, 等. 张掖地区沙漠化与可持续发展问题探讨[J]. 甘肃农业大学学报, 2001, 36 (2): 214–220.
- [15] 樊自立, 马映军. 塔里木盆地水资源利用与生态平衡及土地沙漠化[J]. 中国历史地理论丛, 2002, 17(3): 27–31.

制约的关系。为此,黑河流域要进行整体规划,使河水上、中、下游统筹兼顾,做到水量的合理分配。黑河流域土地沙漠化的发展,主要是水资源“两多两少”产生的,即上游用水多,下游用水少;农业生产用水多,生态用水少<sup>[15]</sup>。因此要防治土地沙漠化,首先转变上游灌区水资源利用由现在的低效和粗放的现状,走高效、合理、持续的农业灌溉模式。解决这一矛盾必须加快节水工程建设,以渠道防渗和节水灌溉为主,不断提高水资源的有效利用率。其次要发展生态型高效农业,大力发展节水农业,调整产业结构,提高水资源的利用率。具体要压缩粮食播种面积,扩大经济作物面积;加快第二、三产业的发展 and 城镇建设的速度。

(2) 控制人口增长,提高人口素质。黑河流域人口增长过快,是造成流域土地沙漠化的重要因素。以张掖绿洲为例,目前实际的人口承载力约为 30 人/km<sup>2</sup>。据联合国 1997 年拟定的标准是,干旱区人口承载力极限为 7 人/km<sup>2</sup>,如此张掖绿洲高出 4 倍之多。另外整个流域范围内,群众受教育程度偏低,文盲半文盲仍占相当大的比例,所以贯彻落实计划生育政策,严格控制人口增长和大力提高人口素质是控制流域土地沙漠化的当务之急。

(3) 大力发展经济,切实解决沙区人民的贫困问题。根据调查和了解,发生沙漠化的地区,均是经济欠发达的地区。当地的群众为了生计,不得不进行不顾长远利益而只要眼前利益的不合理的经济活动,从而导致了沙漠化的发生和发展,而且这种趋势愈演愈烈。因此,为了有效的遏制土地沙漠化,保护生态环境,当地政府部门应该积极地制定相关的法律、法规和经济政策,在当地生态系统承载能力允许的范围和前提下,大力发展经济,切实改善当地人民的生活条件,提高人民群众的生活水平和生活质量,从而达到有效遏制沙漠化的最终目的。