

# 沙化对向海湿地功能的影响

李 鱼<sup>1</sup>, 张华鹏<sup>1</sup>, 刘 亮<sup>1</sup>, 王 月<sup>1</sup>, 孙亚红<sup>1</sup>, 李兴春<sup>1,2</sup>, 李青山<sup>2</sup>

(1. 吉林大学 环境与资源学院, 吉林 长春 130023; 2. 松辽流域水资源保护局, 吉林 长春 130021)

**摘 要:** 以向海国家自然保护区为例, 简要阐述了区内湿地沙化的现状、原因及其对湿地功能的影响。研究表明, 人类不合理的开发是造成向海湿地沙化的主要原因。沙化对湿地功能, 诸如洪水调控、污染物净化以及提供动植物栖息地等造成了不同程度的破坏。提出了湿地恢复、水资源合理利用等沙化治理和湿地资源可持续开发利用的对策与方案。

**关键词:** 向海湿地; 沙化; 湿地恢复; 可持续利用

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2005)02-0083-04

中图分类号: P931.7; S288

## Influence of Sandification on Ecological Function of Xianghai Wetland

LI Yu<sup>1</sup>, ZHANG Hua-peng<sup>1</sup>, LIU Liang<sup>1</sup>, WANG Yue<sup>1</sup>, SUN Ya-hong<sup>1</sup>, LI Xing-chun<sup>1,2</sup>, LI Qing-shan<sup>2</sup>

(1. College of Environment and Resources, Jilin University, Changchun 130023, Jilin Province, China;

2. Song-Liao River Basin Water Resources Protection, Changchun 130021, Jilin Province, China)

**Abstract:** The present conditions, causes of sedimentation and impacts of sedimentation on the ecological functioning of a wetland in Xianhai town have been studied. Results indicates that human over utilization and poor management are the key causes of the sedimentation of the wetland. The ecological functioning of the wetland, for instance, in flood control, water purification, and habitat provision for waterfowl and other birds, have been seriously affected. Management strategies and measures for wetland restoration and sustainable wetland and water resource use are put forward, with their primary aim being the control of sedimentation.

**Keywords:** sandification; wetland functions; wetland restoration; sustainable resource use

湿地是地球上具有多功能的独特生态系统, 其宝贵的自然资源在人类生存和发展中发挥着巨大作用, 是人类重要的生存环境之一, 被誉为“大地之肾”、“生物超市”<sup>[1]</sup>, 作为人类保护生态环境任务中的一项重要内容, 湿地生态系统的保护及合理利用受到普遍关注。近年来, 随着人类对湿地开发力度的加大, 湿地生态环境受到了不同程度的破坏, 降低了湿地的功能。因此, 研究影响湿地功能的因素, 如沙化作用, 将为合理开发、利用和保护湿地资源以及充分发挥湿地功能提供科学依据。

## 1 向海湿地的自然情况

向海国家级自然保护区位于吉林省通榆县城西北 70km 的向海乡, 约为北纬 44°50′—45°19′, 东经 122°05′—122°35′, 面积约 1 054.67 km<sup>2</sup>, 其中有芦苇沼泽 236.54 km<sup>2</sup>、草原 303.96 km<sup>2</sup>、水域 124.41 km<sup>2</sup>、森林 389.76 km<sup>2</sup>。区内有 3 条河流、22 个湖泊

以及数以百计的泡沼和大面积的沼泽, 是列入《国际重要湿地名录》自然保护区之一。该区为中温带半干旱大陆性季风气候, 春夏季多风干旱, 秋冬季严寒少雪, 年降水分配不均, 蒸发量远远大于降水量<sup>[2]</sup>, 区内总水域面积为 1.25 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>, 水源主要来自于季节性河流霍林河和额穆泰河及洮儿河引水工程, 生物种类丰富, 生态系统多样, 具有典型生态意义和重要科研价值。

## 2 向海湿地功能

湿地功能是指湿地实际支持或潜在支持和保护自然生态系统与生态过程、支持和保护人类活动与生命财产的能力, 经济学上称之为间接利用价值, 如湿地控制洪水、补给地下水及调节气候等<sup>[3]</sup>。湿地因其功能多样性, 表现为满足不同消费主体的需求的多功能共存的生态价值体系, 向海自然保护区具有巨大的价值功能<sup>[2-4]</sup>。

收稿日期: 2004-11-20

资助项目: 国家自然科学基金重点项目(50139020)

作者简介: 李鱼(1965—), 男(汉族), 吉林省长春市人, 博士后, 副教授。主要从事环境污染与控制化学、环境规划与评价、环境污染物形态研究, 发表论文 40 多篇。电话(0431)8499792, E-mail: liyuxx@mail.jlu.edu.cn.

## 2.1 控制洪水、湿地内蓄水及调节径流功能

向海湿地在水循环过程中,起着水库存水的作用,在洪水期可以蓄留洪水,削弱洪峰高度,延迟洪峰推进时间,减少下游洪水危险;补给地下水,提高地下水位,调节河流径流,使水资源得到有效利用。向海湿地可蓄水  $2.93 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,目前,向海水库蓄水  $1.30 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,还具有  $1.63 \times 10^8 \text{ m}^3$  的蓄水能力,净化洪水价值巨大,约合  $8.03 \times 10^7$  元,随着霍林河分洪入向等区域水资源调配工程的建设,其调控洪水的功能将进一步得到加强<sup>[4]</sup>。

## 2.2 净化与过滤功能

湿地具有减缓水流、滞留沉积物、拦蓄悬浮物、降解有毒物质和净化水质等功能<sup>[2]</sup>。湿地的过滤作用是指湿地独特的吸附、降解和排除水中污染物、悬浮物、营养物,使潜在的污染物转化为资源的过程,这一过程主要包括复杂界面的滤过过程和生存于其间的多样性生物群落与其环境间的物理、化学以及生物相互作用<sup>[4]</sup>。此外,由于向海湿地芦苇、蒲草等水生植物丰富,在提高径流水质,吸附、积累污染物等方面作用巨大<sup>[3]</sup>，“建设一个湿地污水处理工程,投入  $1.87 \times 10^5$  计,湿地功能价值达到  $2.81 \times 10^7$  元”<sup>[4]</sup>。

## 2.3 重要动植物栖息地

向海湿地 1987 年 7 月被列为国家级森林和野生动物类型保护区,区内动植物丰富,高等野生动植物 600 多种,沼泽植被芦苇为优势种,伴生有苔草、香蒲、灯心草等,芦苇沼泽区大型水禽和涉禽种类多,数量大,常见的有丹顶鹤、白枕鹤、青头潜鸭等。

此外,向海湿地功能还体现在调节气候、维持自然系统的稳定性等方面,以及初级生产力、旅游与休闲、科研与文化教育等功能<sup>[1,4]</sup>。

## 3 沙化对向海湿地功能的影响

沙化是指在受到外营力作用,地表组成物质中细粒部分损失,或外来的沙砾覆盖原有地表面而出现的地表粗化过程<sup>[5]</sup>。沙化是一系列自然和人为过程的结果,会导致土壤潜在肥力和生物多样性下降,生态系统逐步退化,沙化过程反应剧烈,其反应速度要比单纯气候引起的土地沙化速度高出很多<sup>[6-8]</sup>。

由于沙化原因的复杂性和影响的差异性,很难准确估计出沙化土地的范围和程度<sup>[9]</sup>。一般来说,大面积的沙化是由于复合因素引起的,不合理的人类活动是土地沙化发生与发展的主导性因子之一,这一结论正在逐步成为国际社会和学术界的共识<sup>[1]</sup>。不合理的耕地经营方式、过度放牧、薪材的收集、城市化进程的扩大、以牺牲耕地为代价的定居点建设及污染物

的排放都会导致土壤含水量和有机物质含量下降,磷和氮的利用率下降,植物生产力下降<sup>[10-11]</sup>,大大降低了土地对人类、动植物和牲畜的支持能力。

近些年来,由于受到气候、洪水、湿地过度开发和过度放牧等自然和人为因素的影响,向海湿地沙化现象日益突出,造成了人口—资源—环境体系内部矛盾激化,湿地面积减少,蓄水能力下降,自净能力降低,生物多样性丧失,泥沙淤积严重,生态系统平衡失调,原有功能退化丧失。据统计,向海保护区现有草场面积比 20 世纪 50 年代减少 31.6%,草场覆盖率由 80% 下降到 60%,草原“三化”面积已达草场面积的 75% 以上,因此,解决好向海湿地沙化问题具有重要的现实意义<sup>[12]</sup>。

## 4 向海湿地沙化的主要原因

向海湿地属于季风气候边缘区,具有典型的环境敏感性和脆弱性,这种生态系统经不起人类强度较大活动的影响,平衡极易被打破<sup>[13]</sup>。在这种潜在沙化条件下,人类对自然资源不合理的开发所造成的负面效应也是湿地沙化现象的主要因素。

### 4.1 生产方式落后和土地利用不合理

向海湿地的生产方式依然是以资源为代价的粗放型农牧业为主,盲目开垦放牧是湿地沙化的主要原因<sup>[4]</sup>。随着人口增多,粮食作物种植面积扩大,部分湿地被开垦为农田,湿地面积减少,另外,粗放型畜牧业只重视牲畜头数的增加,不重视质量,草场面积逐年减少,草场覆盖率减低,水土流失相当严重,导致土壤潜在生产力降低,土壤的粉沙黏粒含量、有机质和养分含量和含水量均趋于下降,造成土壤理化性质的恶化,最终导致土地沙化。

### 4.2 水资源的缺乏和不合理开发

向海湿地地处半干旱地区,区内主要依靠霍林河和额穆泰河 2 条季节性河流补给水资源,水资源不足,尤其在降水较少的季节里不能及时向向海湿地补充水源,使向海湿地存在严重的季节性缺水问题;同时,水资源的不合理开发更加剧其紧张程度,人类生产生活及农田退水等排放的污染物造成湿地水资源污染,水质下降,水质净化功能丧失。由于得不到充分的水分供应,部分湿地已经干涸,对很多水生生物造成了危害,导致地表植被退化,生物产量降低,土壤粗化,生态功能退化,土地沙化程度进一步加剧<sup>[13,15]</sup>。此外,由于霍林河上游水利工程的影响,河川径流在时间上重新分配,使下游河道径流变化幅度有所减少,减弱季节性变化,改变洪、枯水时间,减少年平均径流量和洪水频率<sup>[16]</sup>。

### 4.3 缺乏科学的湿地保护管理政策

湿地保护政策的不足, 湿地规划的不完整, 湿地监测信息不充分也是造成湿地沙化的原因。湿地保护与管理需要一定的资金的支持, 目前, 由于受到人力物力因素的制约, 许多有力的保护措施和行动方案很难实施, 必要的科学研究难以维持, 受沙化影响的湿地范围、程度以及趋势等相关信息的缺乏, 尤其是水利信息基数的缺乏在一定程度上也削弱了对沙化的治理力度。同时, 湿地保护和管理技术水平比较落后, 在污水治理、动态监测, 以及珍稀动植物保护方面都缺乏现代化技术手段<sup>[4]</sup>。

此外, 湿地保护宣传与教育相对落后, 科研投入不够, 公众湿地保护意识不高, 对于沙化缺乏更深的认识及参与沙化治理活动力度不够在一定程度上也促使沙化问题严重化。

## 5 湿地沙化治理措施

湿地资源的开发不能盲目进行, 必须是以科学为依据, 正确认识湿地的价值, 在对湿地资源价值评价基础上进行。湿地的开发要采取科学的合理方法, 所谓的湿地合理利用是指“以一种与维持生态系统的自然特性并行不悖的方式造福于人类的持续利用”, 可持续利用就是“人类使用湿地以使用它能给当代人产生最大的持续性利益, 同时又维持其潜力以满足后代的需要和愿望”<sup>[17]</sup>。只有这样才能平衡生态系统结构, 维持湿地系统的生态价值, 充分发挥其功能, 造福于后代<sup>[18]</sup>。

### 5.1 合理利用土地, 综合防治沙化

对于不同沙化地区采取不同的解决方法, 因地制宜, 对症下药。对于由于过度放牧造成的沙化现象, 要加强草地的建设, 种植优良的草种, 建设生态牧业; 对于由于开垦农田所造成沙化的现象, 要退耕还林还牧, 恢复土地植被, 植树造林防风固沙, 改善区域生态环境和生态质量。对于沙化区域的治理, 应采取更多积极的经济政策, 鼓励沙地治理承包责任制等方式介入, 从经济角度调动公众参与沙化治理的积极性, 控制沙化的蔓延趋势。

### 5.2 合理利用和开发水资源

水不仅是湿地最重要的资源, 也是湿地最基本的特征, 水资源的保护和合理利用是治理向海湿地沙化的关键所在。合理开发和利用水资源, 协调水资源的合理布局 and 分布, 减少上游水利工程带来的负面影响<sup>[16]</sup>, 采取多种节水措施, 减少水资源的浪费和污染, 提高水资源的利用率, 在枯水季节补给向海沼泽湿地水分, 可控制沙化现象的发展, 保证向海沼泽湿

地的生存和健康发展。改变目前农田漫灌的灌溉方式, 控制农田退水等对径流的污染, 通过霍林河分洪入向工程、向海水库维修建设等区域水资源调配工程的建设, 可将洪水转变为有用资源, 既减灾又有效地利用了宝贵的水资源。

### 5.3 对沙化地区实施湿地恢复

所谓湿地恢复, 是指通过生态技术或生态工程对退化或消失的湿地进行修复或重建, 再现干扰前的结构和功能, 以及相关的物理、化学和生物学特性, 使其发挥应有的作用<sup>[19]</sup>。由于湿地对于周围环境的依赖程度要比湿地本身更重要, 湿地恢复的环境价值通常要依赖于其所处的地理环境, 因此, 对于向海湿地沙化地区的恢复目标主要集中在水力补给、水质净化和植被覆盖度的提高等方面。通过湿地恢复作用可提高湿地水体质量, 减少沉积物数量, 提高土壤水分含量和土壤理化性质, 提高土壤潜在的肥力和生产力。

### 5.4 加大湿地管理科研力度, 提高公众参与意识

完善湿地保护政策, 对保护区进行合理规划, 多渠道加大资金技术等的投入, 加强沙化区域的科研力度, 同时进行科学的环境影响评价, 评价沙化问题产生的范围、实质以及沙化面积的增加或减少速率, 并进行有效的环境监测; 从社会科学的角考虑, 湿地管理应该是与湿地相关的各界人士共同努力控制湿地或湿地一部分的过程<sup>[20]</sup>。此外, 要想从根本上治理湿地沙化问题就必须提高公众对湿地功能的认识, 使其亲自参与到湿地沙化治理活动当中。

### [ 参 考 文 献 ]

- [ 1 ] 湿地国际—中国项目办事处. 湿地经济评价[ M ]. 北京: 中国林业出版社, 1999. 1—10.
- [ 2 ] 白军红, 余国营, 张玉霞. 向海沼泽湿地土壤特征及可持续利用[ J ]. 农业现代化研究, 2001, 22(3): 146—149.
- [ 3 ] 张明祥, 严承高. 中国湿地效益研究[ J ]. 林业资源管理, 1999(3): 43—47.
- [ 4 ] 张艳红, 邓伟. 河流洪泛湿地的功能特征及综合开发利用[ J ]. 国土与自然资源研究, 2002(1): 51—53.
- [ 5 ] 董玉祥. “荒漠化”与“沙漠化”[ J ]. 科技术语研究, 2000(2): 18—21.
- [ 6 ] Rubio J L, Bochet E. Desertification indicators as diagnosis criteria for desertification risk assessment in Europe[ J ]. Journal of Arid Environments, 1998, 39(2): 113—120.
- [ 7 ] Ferrández, R J. Do humans create deserts[ J ]. Trends in Ecology and Solution, 2002, 1(17): 6—7.
- [ 8 ] Puigdefabregas J, Mendizabal T. Perspectives on desertification: western Mediterranean[ J ]. Journal of Arid Environments, 1998, 39(2): 209—224.
- [ 9 ] Abahussain A A, Abdu A S, Al-Zubari W K, et al. De-

- sertification in the Arab Region; analysis of current status and trends[ J]. *Journal of Arid Environments* 2002, 51(4): 521—545.
- [ 10] Rasmussen K, Fog B, Madsen J E. Desertification in reverse? Observations from northern Burkina Faso[ J]. *Global Environmental Change* 2001, 11(4): 271—282.
- [ 11] Pérez-Sirvent C, Martínez-Sánchez M J, Vidal J, et al. The role of low-quality irrigation water in the desertification of semi-arid zones in Murcia, S E Spain[ J]. *Geoderma* 2003, 113(1—2): 109—125.
- [ 12] 白军红, 余国营. 向海自然保护区湿地资源环境问题及对策分析[ J]. *农村生态环境*, 2001, 17(1): 17—20.
- [ 13] 乌兰图雅, 雷军, 玉山. 科尔沁沙地风沙环境形成与演变研究进展[ J]. *干旱区资源与环境*, 2002, 16(1): 28—31.
- [ 14] Gong Li, Yo Sheng, Harazono Yoshinobu, et al. Grassland desertification by grazing and the resulting micrometeorological changes in Inner Mongolia[ J]. *Agricultural and Forest Meteorology*, 2000(102): 125—137.
- [ 15] Gilvear D J, Bradley C. Hydrological monitoring and surveillance for wetland conservation and management: a UK Perspective[ J]. *Physics and Chemistry of the Earth (B)*, 2000, 25(7—8): 571—588.
- [ 16] 王国平, 张玉霞. 白云花水库建设对科尔沁湿地生态环境的影响[ J]. *内蒙古大学学报*, 2001, 32(4): 449—452.
- [ 17] 姜文来. 我国湿地资源开发生态环境问题及其对策[ J]. *中国土地科学*, 1997, 11(4): 37—40.
- [ 18] 张艳红, 邓伟. 向海湿地功能及合理开发利用和保护[ J]. *云南环境科学*, 2000, 19(增刊): 85—89.
- [ 19] 崔保山, 刘兴土. 湿地恢复研究综述[ J]. *地球科学进展*, 1998, 14(4): 359—365.
- [ 20] Adger W N, Cecilia L. The values of wetlands: landscape and institutional perspectives property right and the utilization of wetland[ J]. *Ecological Economics* 2000, 35(1): 75—89.

(上接第 15 页)

[ 参 考 文 献 ]

- [ 1] 赵艺学. 晋西沟坝地—梯田—坡耕地农业效应的比较[ J]. *水土保持学报*, 2000, 14(2): 75—78.
- [ 2] 黄土高原淤地坝调研组. 黄土高原区淤地坝专题调研报告[ M]. *中国水利*, 2003(3): 9—11.
- [ 3] 蒋定生, 高可兴. 黄土丘陵第Ⅱ副区坝地资源潜力与坝系建造模式[ J]. *水土保持通报*, 2000, 20(5): 35—38.
- [ 4] 延安市水土保持工作队. 延安市水土保持淤地坝运行管理调查报告[ R]. 2003. 138.
- [ 5] 淤地坝将成为全国水利建设的亮点工程[ J]. *中国水土保持*, 2003(4): 1.
- [ 6] 莫翼翔, 吴发启. 泥河沟小流域土壤养分的分布与保护[ J]. *水土保持学报*, 2002, 16(3): 105—109.
- [ 7] 中国科学院南京土壤研究所编. 土壤理化分析[ M]. 上海科学技术出版社, 1977. 52—94.
- [ 8] 南京农业大学主编. 土壤农化分析[ M]. 农业出版社, 1986. 33—89.
- [ 9] 唐克丽, 等. 黄土高原水土流失与土壤退化的研究[ J]. *水土保持通报*, 1987, 7(6): 12—17.
- [ 10] 刘秉正, 等. 黄土高原南部土壤养分流失规律[ J]. *水土保持学报*, 1995, 9(2): 77—86.
- [ 11] Alberts E E, Sponer R G. Dissolved nitrogen and phosphorus in runoff from watersheds in conservation and conventional tillage[ J]. *J. Soil and Water Conservation*, 1985, 40: 153—157.
- [ 12] 陕西省土壤普查办公室. 陕西土壤[ M]. 北京: 科学出版社, 1992. 363—445.
- [ 13] 张春霞, 等. 黄土高原沟壑区小流域土壤养分分布特征[ J]. *水土保持研究*, 2003, 10(1): 78—80.
- [ 14] 刘梦云, 等. 安塞小流域土壤养分分布特征研究[ J]. *西北农林科技大学学报(自然科学版)*, 2002, 30(1): 21—24.
- [ 15] 陈皓, 等. 黄土地区氮磷流失的模拟研究[ J]. *地理科学*, 1991, 11(2): 142—148.
- [ 16] 彭浩, 等. 黄土区土壤钾素径流流失规律研究[ J]. *水土保持学报*, 2002, 16(3): 47—49.
- [ 17] 毕银丽. 黄土丘陵区坝地系统土壤养分及其与侵蚀环境的关系[ C]. 中科院水保所硕士论文, 1996. 16—28.