

新疆艾比湖干缩的生态响应^①

刘月兰

(石河子大学师范学院地理系,新疆石河子 830023)

摘要:新疆艾比湖是典型的干旱区湖泊,具有特殊的湿地—干旱生态系统。晚更新世晚期开始,由于气候逐渐变干,艾比湖不断萎缩。20世纪50~80年代末,由于湖区人口的激增及其对水土资源的不合理开发利用加速了湖泊干缩的进程。本文对艾比湖干缩引起的生态响应进行了初步的分析,分析指出,艾比湖湖滨荒漠自然植被呈退化衰败趋势,生物多样性面临严重威胁;干涸湖底盐漠化,湖滨沙丘活化,沙漠扩展,浮尘天气成倍增长;绿洲与荒漠之间缓冲空间日益缩小,盐碱化趋势增大。艾比湖的干缩是自然因素和人为因素共同作用的结果,但人为因素是第一位的,其中以河流上游大量截流引水和大规模开荒为主要原因。

关键词:艾比湖;湖泊干缩;生态响应

中图分类号:P641

文献标识码:A

1 艾比湖沿岸自然环境

艾比湖是第四纪高山冰雪融水丰沛时期形成的沉降湖,是准噶尔盆地西部的最低处和水盐汇集中心,也是新疆的第一大盐湖。地理坐标:44°05′~45°08′N,82°35′~83°16′E。本区南、西、北三面环山,东部与古尔班通古特沙漠相连。

艾比湖鼎盛时面积达到3 000多km²。晚更新世以来,气候变干,降水量减少,湖泊收缩,到20世纪50年代初,湖水面积为1 200 km²,1957年干缩到1 070 km²,20世纪80年代前期稳定在500 km²^[1](如图1)。在全球变暖的影响下,从上世纪90年代中后期以来,艾比湖水域面积逐步恢复。从2002年应用EOS/MODIS连续监测艾比湖水域面积以来,每年湖泊解冻后,水域面积大约在700~1 000 km²范围内波动,但2006年又出现大面积湖床干涸,8月19日的EOS/MODIS卫星监测到的面积缩小为550.6 km²^[2](表1)。

干涸湖区已有61%沦为沙漠和盐漠。湖面海拔189 m,湖水平均水深1.4 m,矿化度高,平均100~136 g/L,比重在1.072~1.110,pH值8.44~8.56,是典型的内陆盐湖^[3]。由于处于欧亚大陆腹地,其多年平均降水量为105.17 mm,蒸发量为1315 mm。湖滨距阿拉山口仅6 km,艾比湖刚好处于阿拉山口主风道上,盛行西北风,全年8级以上大风达164 d,最

① 收稿日期:2008-01-24

基金项目:973重大基础研究前期研究专项(2004CCA02800)资助。

作者简介:刘月兰(1968~),女,汉族,在读硕士,副教授,主要从事资源与环境的教学与研究工作。

大风速 55 m,大风多集中在 4~6 月。

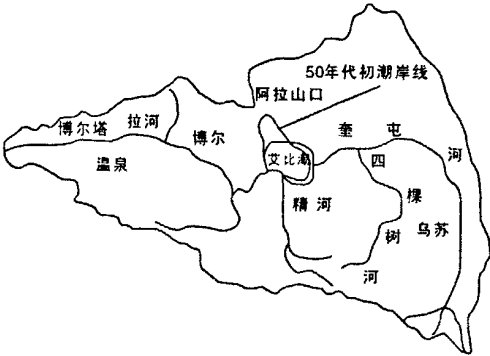


图 1 艾比湖流域示意图

Fig. 1 Sketch map of Ebinur Lake basin

表 1 艾比湖湖面变化

Table 1 Changes of the surface area of Ebinur Lake

年代	1950	1957	1959	1972	1977	1987	2002	2006
湖面面积(km ²)	1200	1070	823	589	522	500	700~1000	550.6

数据来源:参考文献^[1-2]

2 艾比湖干缩的生态响应

艾比湖急剧干缩引起生态环境日益恶化,已经成为新疆北疆地区最大最严重的生态问题,其生态危机,表现为一系列具有广度和深度、显性和隐性的连锁反应。

2.1 湖滨荒漠自然植被呈退化衰败趋势,生物多样性面临严重威胁

相对于干旱区环境,艾比湖湿地具有较高生产力和生物多样性的生态系统,荒漠物种是宝贵的财富。艾比湖地区分布有旱生、盐生、沙生、中生、湿生、水生等多样性植物群落,植被区系受中亚和蒙古植物区系的影响,植物过渡明显,中亚成分的白梭梭、地白蒿、苦蒿、木本猪毛菜、对节刺等在群落中占优势,约有荒漠植物 53 科、191 属、385 种,其中有盐生桦等国家保护植物 12 种。艾比湖地区是新疆荒漠植物多样性的宝库,在艾比湖四周,黑树窝子以北,有 834 km² 的荒漠自然植被,主要植被为梭梭、盐穗木、怪柳等;在奎屯河下游南北两侧有 1624 km²,植被主要为梭梭、怪柳、盐穗木、枸杞、散生胡杨等;乌伊公路以北,托托以西荒漠植被有 327 km²。20 世纪 50 年代以前,艾比湖周围植被有梭梭林 6.67 × 10⁴ hm²,胡杨林 3.78 × 10⁴ hm²,草甸草场 1.0 × 10⁴ hm²,加上荒漠草场面积达 2.667 × 10⁵ hm²,流域内荒漠次生林 13.67 × 10⁴ hm²,芦苇 4.67 × 10⁴ hm²。据 1978 年调查,湖周梭梭林、胡杨林地不到 4.0 × 10⁴ hm²,博州地区由于过牧和人为破坏造成草场退化面积近 2.788 × 10⁵ hm²。到 1990 年,艾比湖地区荒漠次生林面积减少至 8.67 × 10⁴ hm²,芦苇 1.39 × 10⁴ hm²^[4]。由于湖面水位的急剧下降,加之过度采樵以及毁林开荒,目前近 60% 的湖滨植被已经衰亡,生物量锐减。

艾比湖地区植被退化的显性特征是,植被群落由湿生、中生向旱生、超旱生和盐生、耐沙生种类演替,超旱生小乔木密度降低,植被盖度下降,建群种植株高度降低,耐盐碱的梭梭、碱蓬、猪毛菜等减少,根系发达的耐沙性的白梭梭、沙拐枣、沙蓬、对节刺等植物种类密度降

低,白梭梭年龄结构"老龄化",幼龄植株稀少,更新缓慢。据调查,艾比湖洼地梭梭林覆盖度在 0.3~0.4 的面积只占 20.5%,在 0.3 以下的占 70.5%。荒漠植被中已有 23.2% 极度退化,梭梭是艾比湖洼地植被建群种,由于奎屯河早已断流,地下水趋于下降,梭梭林退化趋势日益明显,加之采挖大芸、甘草等,使荒漠植被受到严重破坏。

艾比湖地区是各种野生动物的栖息地,有两栖类、爬行类、兽类、野生动物和水禽类、鸣禽类、鸠鸽类动物约 117 种,其中国家和自治区一、二级重点保护动物 41 种,是鸟禽的乐园。每年 8、9 月是鸟类繁殖和候鸟迁飞的季节,鸟类聚集高达百万只以上。水生生物有浮游植物 7 门 57 种,浮游动物 5 类 21 种。特别是卤虫资源非常丰富,卤虫虫体年产资源量为 1.94 万吨(鲜重),虫卵资源量为 200~400 吨,在我国盐湖中名列首位。但近 40 多年来,由于人类活动的干预,艾比湖干缩加速,水位下降,湖周植被衰退,野生动植物资源生存环境受到破坏,加之猎捕活动猖獗,鸟兽种类大大减少,数量明显下降,部分物种濒临绝迹,像大雁、灰鹤、大白鹭、天鹅等已很难见到,生物多样性程度降低。每年在大风、沙尘暴中都有大批动物摔伤、死亡,如 1986 年 9 月 30 日一次大风,鸟类死亡在 5 万只左右。艾比湖湿地作为动物栖息和繁衍场所的价值因此有所削弱。

2.2 干涸湖底盐漠化,湖滨沙丘活化,沙漠扩展

伴随湖盆的干涸,湖滨植被不断退化,裸露湖底面积不断增大,50 年代裸露湖底有 350 km²,70 年代一直到 90 年代一直保持 800 km²左右,近几年一直维持在 600 km²以上。

干涸湖底 1 500 km² 盐漠化,特别是西北部 500 km² 干湖底,其中有 108 km² 是干燥的、寸草不生的疏松裸土,因处于阿拉山口大风主通道上游,风蚀作用特别强烈,成为沙尘策源地。因此,在精河下游三角洲,干涸的老河沟地段风蚀"雅丹"地貌十分发育,风蚀槽谷深 3~5 m,已初步形成类似罗布泊地区的"龙城"景观。据测算,每年被大风吹走的沙尘达 480 万吨。沙尘含有较多的盐分,主要成分为镁盐,大风过后,盐尘落在草木和农作物上,影响农作物生长,危害人畜健康。

艾比湖南部湖滨大面积的新月形沙丘、沙丘链、沙垄活化,蘑菇湖一带沙丘前移加速(如表 2)。50~60 年代平均前移速度 5~7 m/a,70 年代前移 13 m/a,80 年代前移 16.5 m/a,90 年代前移 30 m/a。沙丘穿越林带,埋没农田,82 团四连被沙掩埋耕地 153.33 hm²,沙埋渠道 20 多 km,90 团已有一个连队因风沙危害而被迫搬迁。1958 年湖周沙漠面积 1 618.8 km²,1978 年增至 2 415.6 km²,60~70 年代以 27.5 km²/a 扩大,80 年代以来以 39.8 km²/a 的速度扩大。艾比湖湖周沙漠化面积已达 3 212 km²,湖区沙漠以每年 38.9 km 的速度扩展,导致这里风沙肆虐,成为新疆生态严重退化区和我国四大浮尘源区之一。

表 2 艾比湖南部蘑菇湖一带各时段沙丘前移速度

Table 2 Mobile speed of sand dunes around Moguhu Lake in the south of Ebinur Lake in different periods

年代	50~60 年代	70 年代	80 年代	90 年代
前移速度(m/a)	5~7	13	16.5	30

数据来源:参考文献^[1]

蘑菇湖段有九条活动沙垄,离北疆铁路最近的沙垄不到 200 m,并且正在以每年 30 m 的速度逼近铁路,月均影响接发车 4.5 次。沙泉子段由于道床积沙,桥涵堵塞,致使铁路每年中断运行约 20 次,且影响日益严重。铁路部门反映,艾比湖风沙已成为保持第二条欧亚大陆桥通畅的最大威胁。尽管每年都投入巨额防风资金,但还是挡不住沙垄前移,风沙给铁

路部门造成的损失,每年都在千万元以上。312 国道也因流沙蔓延等危害,被迫三次改道。

2.3 浮尘天气成百倍增长

以精河县为代表的艾比湖地区为沙尘天气多发区,并以浮尘天气为主^[5]。精河浮尘天数和 60 年代相比,70 年代增长 26 倍,80 年代增长 161 倍,90 年代增长 201 倍,1997 年增长 372 倍(表 3)。精河风沙天气季节分布有明显差异,春季最多,占全年风沙天气的 55.2%,夏季占 27.4%;冬季最少,仅占 5.4%。

表 3 精河地区各时段平均风沙天气(d/a)

Table 3 Average time of sandstorm weather in Jinghe regions in different periods (d/a)

	1961 ~ 1970 年	1971 ~ 1980 年	1981 ~ 1990 年	1991 ~ 1997 年
风沙天数	13.2	41.8	65.3	63
其中浮尘天数	0.3	8.1	48.8	60.7

数据来源:参考文献^[1]

杨青等人利用 1958 ~ 2001 的数据资料对艾比湖干枯湖底面积与相应年份沙尘(沙尘暴、浮尘、扬沙)总日数之间的关系进行了分析,分析结果发现,两者相关系数为 0.59,而与浮尘总日数之间的相关系数为 0.51,两者表现出较为一致的变化趋势,说明艾比湖沙尘天气日数与湖面萎缩的程度存在密切的关系^[6]。

2.4 绿洲与荒漠之间缓冲空间日益缩小,盐碱化趋势增大

艾比湖是流域水循环的终点。区域内河流下游大规模的水土开发,导致河流断流而缩短,湖泊进一步干缩,水循环终点逐步向绿洲移位,绿洲与荒漠之间缓冲空间缩小,使盐碱在绿洲积累,加速生态逆向演替和荒漠化进程。

随着耕地的开垦和引水渠的修建,在冲洪积平原下游,灌溉耕地分布的地区地下水位以每年 0.2 ~ 0.3 m 的速度上升,70 年代中期已上升到离地面 2m 左右,导致大量已垦土地次生盐渍化。流域内自博乐以东,所有耕地均有不同程度的盐渍化,特别是奎屯以北的 125 团、126 团、123 团一带,盐渍化耕地连成一片,总面积大于 $6.67 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。

靠近湖滨和河流两侧的低洼地区盐碱化较重。在重盐碱化地区与农田的过渡地带依次分布中度和轻度盐碱化地区,有部分农田发生中度和轻度的盐碱化。受盐碱化的影响,新开垦的农田出现了明显的退化现象^[7]。据调查,流域内博州地区受盐渍化危害的耕地面积 $6\,174 \text{hm}^2$,其中危害的重点地区在精河县有 $4\,450 \text{hm}^2$,占全县耕地总面积的 20.6%。精河县从 1980 ~ 1996 年草场沙化、碱化、退化面积占全县可利用草场面积的 70.2%,产草量减少 51% 以上。

近两年来,艾比湖水面扩大,原有大面积干涸湖底被淹没,使风蚀荒漠化的程度和面积均呈下降趋势,生态环境有了一定程度的改善,但是由于水面扩大所引起的地下水位上升又造成了盐渍荒漠化面积的增加^[8]。

3 结论和建议

艾比湖的干缩是自然因素和人为因素共同作用的结果。首先,艾比湖地区的生态环境在晚更新世特别是近两万年以来,经历了多次波动,但变化的总趋势是越来越干燥,这说明气候演化是晚更新世以来艾比湖湖面波动、植被演替、沙漠扩展的主要因素^[1]。人类活动的影响表现在流域内水利设施的兴建以及耕地面积的不断扩大,使入湖水量急剧减少,水补

给量是湖面变化与湖周植被演替的决定因素,水少湖缩林退沙活。由于人工引水量增大,导致湖区地下水位下降,湖滨植被衰败;人类的樵采、淘金、挖沙行为,也在很大程度上破坏了湖滨的原生植被。因此,保持现有艾比湖湖面不再缩小,遏制风沙危害,防治沙漠化;大力发展节水型农业,加强荒漠林的保护;控制区内人口的增长,调整经济结构,加强流域用水的统一管理与协调,保证生态用水等是艾比湖生态环境保护和建设的目标。

参考文献

- [1] 李遐龄. 艾比湖生态环境综合治理和经济可持续发展的研究[J]. 干旱区资源与环境, 1997, 11(2): 27-36.
- [2] 沙依然, 李聪, 陈爱京, 等. 艾比湖近期出现大面积干涸[J]. 干旱区地理, 2006, 29(4).
- [3] 钱云. 艾比湖沿岸生态环境的演变与保湖的重要意义[J]. 干旱区地理, 1996, 19(1): 48-52.
- [4] 杨云良, 闫顺, 贾宝全, 等. 艾比湖流域生态环境演变与人类活动关系初探[J]. 生态学杂志, 1996, 15(6): 43-49.
- [5] 钱亦兵, 吴兆宁, 张立运, 等. 新疆艾比湖地区沙尘天气的地表条件及土壤保持[J]. 资源科学, 2006, 28(5): 185-189.
- [6] 杨青, 何清, 李红军, 等. 艾比湖流域沙尘气候变化趋势及其突变研究[J]. 中国沙漠, 2003, 23(5): 503-508.
- [7] 元庆, 张增祥, 王长有, 等. 艾比湖绿洲农业区土地利用动态与盐碱化影响的遥感应用研究[J]. 农业工程学报, 2006, 22(2): 73-78.
- [8] 李虎, 高俊峰, 王晓峰, 等. 新疆艾比湖湿地土地荒漠化动态监测研究[J]. 湖泊科学, 2005, 17(2): 127-132.

Ecological response on the shrink of Ebinur Lake, Xinjiang

LIU Yue-lan

(Department of geography, normal collage, Shihezi University, Shihezi, 830023, China)

Abstract

Located in Xinjiang, China, Ebinur Lake is a typical lake of arid region possessing peculiar wetland-arid ecosystem. From late Late Pleistocene, due to gradual drying of climate, Ebinur Lake continuously shrank. In the 50's to the end of 80's of the 20th century, as a result of sharp increasing of population and unreasonable development and utilization of water and soil resources, the process of shrinkage of the Lake sped up. This paper makes a preliminary analysis on the ecological response caused by the shrinkage of Ebinur Lake. It is pointed out that the natural vegetation in the lakeside desert shows a degradating and declining trend, facing a serious threat of biological diversity. The dry lakebed changes into salt-desert, the lakeside sand dunes activate, the desert expands, the floating dust weather increases for a hundredfold, the buffer space between oasis and desert gradually decreases and the salinization trend increases. The shrinkage of Ebinur Lake is the result of both natural factors and man-made factors, but the man-made factors are primary, among which huge damming rivers and water diversion and large-scale reclaiming wastelands at the upper reaches of the rivers are the most important reasons of the shrinkage of the Lake.

Key words: Ebinur lake; lake shrinkage; ecological response