

近 500 年来骆马湖演变的驱动力探究

孙博, 葛兆帅

(江苏师范大学 地理测绘与城乡规划学院, 江苏 徐州 221116)

摘要: [目的] 对骆马湖的成因以及影响其演变的驱动因素进行探讨, 为该湖泊合理开发以及水资源的可持续利用提供依据。[方法] 以近 500 a 来的历史文献数据为基础, 辅助以统计学及数字化分析等方式开展研究。[结果] 泇运河、中运河等水系的开通促进骆马湖发育与复生; 骆马湖淤积年份与黄河泛滥年份有较强的一致性; 清嘉庆朝后对骆马湖滩的围垦逐渐加剧; 骆马湖区的气候呈干湿交替变化, 并在 1720—1765 年, 达到了近 500 a 来最湿润的时期。[结论] 流域水文状况变迁与泥沙淤积是影响骆马湖演变的关键性因素; 气候因素与湖滩围垦也对骆马湖的演变有一定的影响; 骆马湖特殊的社会价值是决定其演变过程的更深层次原因。

关键词: 水利; 湖泊变迁; 骆马湖; 历史演变; 主因子分析

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2017)04-0327-06

中图分类号: P343.3

文献参数: 孙博, 葛兆帅. 近 500 年来骆马湖演变的驱动力探究[J]. 水土保持通报, 2017, 37(4): 327-332. DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2017.04.055; Sun Bo, Ge Zhaoshuai. Exploration of driving forces in evolution of Luoma Lake in recent five hundreds years[J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2017, 37(4): 327-332. DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2017.04.055

Exploration of Driving Forces in Evolution of Luoma Lake in Recent Five Hundreds Years

SUN Bo, GE Zhaoshuai

(School of Geography Geodesy and Urban-rural Planning, Jiangsu Normal University, Xuzhou, Jiangsu 221116, China)

Abstract: [Objective] This paper discussed the causes and impacting factors in the evolution of the Luoma Lake to provide a basis for the rational development of the lake and the sustainable use of its water resources. [Methods] Based on the chronical data published in articles of the past five hundred years, and statistical and digital analysis was used. [Results] The dredges of Jia canal, middle canal and other water systems promoted the development and rehabilitation of Luoma Lake. There is a strong consistency in occurrence years between Luoma Lake siltation and Yellow River flooding. The reclamation of Luoma Lake was gradually intensified after Jiaqing era in the Qing Dynasty. The climate of the Luoma Lake area changed alternately in wet or dry weather and the wettest period occurred from 1720 to 1765 throughout the nearly 500 years. [Conclusion] The change of hydrological regime in the basin is the determinant factor of the lake evolution, besides that, the climate change and reclamation of beach also contribute to it. Importantly, the peculiar social value is potentially the virtual reason that is responsible for it.

Keywords: water conservancy; changes of lakes; Luoma Lake; historical evolution; principal factor analysis

水是人类赖以生存的自然资源之一, 湖泊则是地表水资源重要的存在形式。对湖泊形成和演变的研究可以清晰地揭示区域内地质变化、水环境变迁以及人地关系演变的过程。苏北地区沂沭河流域曾存有一分布广泛的大型湖群, 骆马湖是其中之一, 北宋末年黄河的南徙, 对苏北地区环境产生了巨大的改变,

间接或是直接地促使了苏北地区包括骆马湖在内的一系列湖泊的形成和消亡。骆马湖自其明末形成以来, 即为苏北运河河段一个重要的调控运河水位的水柜, 然而其形成以来, 几经变迁, 引发了诸多自然灾害, 给当地人民带来沉痛的苦难, 但亦为保障漕运发挥了不可替代的作用。时至今日, 人类对水资源的应

收稿日期: 2016-11-25

修回日期: 2016-12-28

资助项目: 江苏省哲学社会科学规划基金重点项目“黄河夺淮与苏北区域自然环境系统演变研究”(09SLA001)

第一作者: 孙博(1991—), 男(汉族), 江苏省徐州市人, 硕士研究生, 研究方向为区域历史自然地理。E-mail: sunbojsnu@163.com。

通讯作者: 葛兆帅(1971—), 男(汉族), 河北省唐山市人, 博士, 副教授, 硕士生导师, 主要从事自然地理方面的研究。E-mail: gezhaoshuai@163.com。

用更加深入和广泛,对湖泊的开发的力度亦大大超越以往。1972 年联合国首次提出可持续发展概念,至今已越来越被越来越多的国家及地区重视,水的可持续发展亦是其中重要的一环。在宏观的视角上,研究湖泊的演变历史,探究出湖泊的兴衰机制,避免湖泊的消亡,以实现湖泊的可持续发展,是对水资源可持续发展的更深入研究。在可持续发展的政策指导下,对骆马湖的合理开发以及水资源的可持续利用,现时期也就显得愈发重要。所以,对湖泊演变的研究,是一个非常具有意义的课题,它可以清晰地揭示不同时期内人地关系的变化过程,对重构历史时期区域内的水环境条件有着重要的参考价值;同时也对现代骆马湖的开发和治理有着重要的借鉴意义,以史为鉴,对于今后骆马湖在农业,航运以及旅游业的开发,及湖泊保护等方面有着积极的警示价值。

1 研究区概况

骆马湖位于苏北平原东部,地处鲁南丘陵和苏北平原的交界地带,跨徐州宿迁二市,位于北纬 $34^{\circ}00' - 34.14'$,东经 $118^{\circ}04' - 118^{\circ}18'$,湖区属于暖温带半湿润季风气候,当湖泊水位 22.67 m 时(黄河基面),湖水面积为 296 km^2 。骆马湖的形状大略为菱形,湖盆整体自西北向东南倾斜,其东岸为丘陵,北、西、南岸皆为堤岸。骆马湖主要依赖地表径流与湖面降水补给,集水面积 $51\,215 \text{ km}^2$,补给系数为 197,湖泊受地表径流的影响非常大。受制于地形因素,入湖河流主要集中在西部与北部,主要有沂河水系,南四湖水系,邳、苍地区来水等 40 余条支流,出湖河流主要有中运河、六塘河和新沂河 3 处^[1-3]。骆马湖在历史上数易其名,先后在历史上被称为乐马湖、马乐湖、落马湖、路马湖等称谓^[4-6]。自古以来,骆马湖作为京杭大运河上一个重要的湖泊,在古代漕运过程中有着调蓄运河水位的重要作用。现代骆马湖已经成为一个兼具水库,防洪,灌溉,航运,渔业以及旅游业的一个大型综合性水库型湖泊。

2 骆马湖历史演变过程

2.1 骆马湖形成大型湖泊的时间推定

骆马湖坐落在郯庐断裂带鲁皖段以及枣庄—宿迁断裂带的交汇点上,在地质构造上从属于华北台块山东台背斜鲁中断裂带^[7]。郯庐断裂带的构造活动奠定了骆马湖盆的形成基础塑造了湖区的地质地貌格局,至历史时期前,湖区整体呈现为南向开口的箕形洼地。所以,若骆马湖区南部地势被抬高,区域即发育为一闭合洼地,当有足量水源汇入时,即蓄水成

湖,历史期前,区域内亦历经几次明显的成湖运动^[7]。1128 年黄河南徙后,始有骆马湖的相关记录。史籍上对骆马湖的记载最早始于《大金国志》,其记载为:“(金)天会九年(1131 年)夏,挾懒之众,……,休兵于宿迁县乐马湖”^[5]。但后期编纂的史料除《宋史》记录挾懒之事外均无对骆马湖的记载,此后直至明万历朝,关于骆马湖的记录渐多,语焉更详。由此可以推断,南宋初年,由于黄河夺淮对地貌的改变,受地形影响骆马湖地区始有季节性积水洼地分布,但此后直至明中晚期骆马湖地区均无较大型湖泊出现,或湖泊季节性间隔较长而至有湖名却无湖实,至明中晚期才是其首次扩张并发育成大型湖泊的初始阶段,下文进行的分析亦主要集中在近 500 a 内。

2.2 明末以来的骆马湖历史演变过程

骆马湖自形成以来变化剧烈,屡次兴废,尤其自明晚期以来经历了 2 次较为明显的淤积—重现过程。万历年间,今骆马湖区内有诸多小型湖陂分布,骆马湖位于南方,其周长 30 km,南北长 10 km^[8]。区域内诸多小湖拥有较强的时令性特征,枯水期各自成湖,丰水期则连成一统一大湖,形状大略为菱形,骆马湖是其中主体^[9]。此后直至清朝初年,骆马湖历经了一个逐渐淤积萎缩的过程,湖面水位亦大幅下降。然而从康熙朝之后,骆马湖开始急剧扩张,吞并了周边的小型湖泊,湖泊面积亦在乾隆朝达到了一个高峰,周长达 75 km。但是乾隆中叶后,骆马湖再次走向淤积,至嘉庆年间湖泊周长仅余百余里,此后湖泊面积持续缩减,并在清朝灭亡前夕完全被淤积成陆。新中国成立后,骆马湖又经历了一个较为剧烈的扩张过程,湖泊面积得以恢复,并作为江苏省 4 大淡水湖泊之一存续至今。

3 近 500 a 来影响骆马湖演变的主因子分析

骆马湖的形成经历了湖盆与水体两大要素的形成与发育,影响湖盆形态和水源补给的各大因素一般就是影响湖泊演变的主要因子。上文提及,骆马湖区在地质时期形成不闭合湖盆后,构造活动并不明显,不足以对湖泊扩缩的演变产生明显影响。因此,直接影响骆马湖演变的主因子主要有径流补给、气候干湿状况、泥沙淤积以及人类湖滩围垦,以下对这些因子逐一进行深入的分析。

3.1 水利工程对水系格局的改变

骆马湖水源的主要补给模式主要为地表径流和降水补给,因而地表径流的改变对骆马湖演变的影响极大,而水利工程对地表径流的改变是显而易见的。

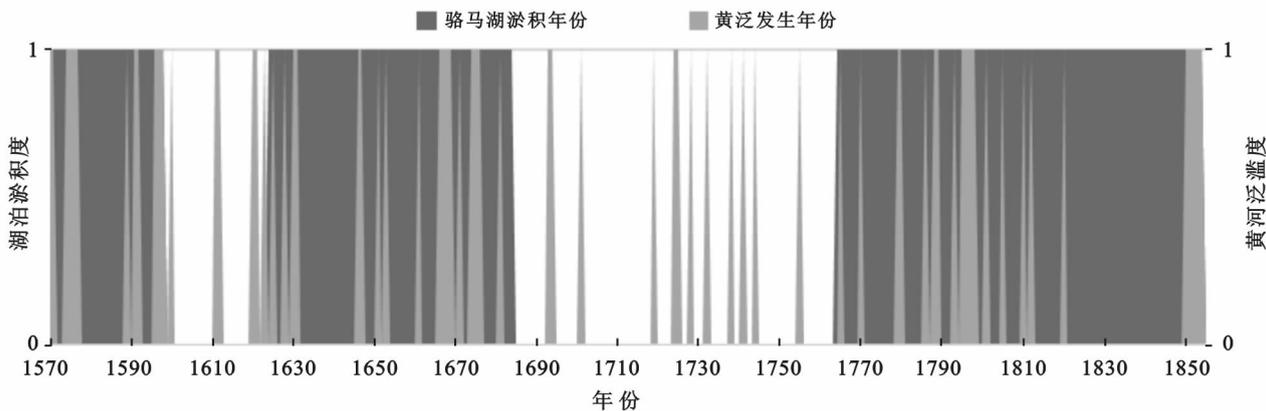
隆庆年间,潘季驯奉旨开展治黄工程,经过他的治理,黄河结束多流入淮的情况,仅存徐州至宿迁一线。潘季驯治河工程使骆马湖区地貌特征发生显著的改变,黄河始独流入淮并稳定于骆马湖区南侧,这样使得黄河泥沙的淤积更加集中,而黄河泥沙的堆积又进一步抬高了骆马湖南岸的地势,从而使地质时期的不闭合洼地闭合,因而最终导致骆马湖地区湖盆的发育。骆马湖主要的来水河流为沂河诸水,明万历年间泇运河的开通改变了原沂河的流向,使其向骆马湖盆地汇集,奠定了其发育成大型湖泊的基础。明朝以前,沂水武水等河流长期自东北向西南于邳州汇于黄河,沂水河道在今沂河河道以西。万历三十二年(1604年)泇运河开通后,使得骆马湖地区的水系格局再次发生巨大的改变,原沂、武、泇诸水被泇运河一分为二,武河、泇河从此变为运河的一个支流,沂水长久以来的流路被泇运河截断,被迫流向汇集于地势低洼的骆马湖地区。同治《邳州志》有如下记载:“…自泗夺河徒沂不南注、泇运既开,齐鲁诸水挟以东南莒、武、泇、沂一时截断。堤闸繁多,而启闭之务殷,东障西塞而川脉乱矣”^[10]。

自泇运河开通以来,骆马湖地区的地理环境发生剧变,骆马湖作为地理要素调整过程中的产物,受外界因素变化影响较大,存续及其不稳定且长期处于淤塞状态,直到六塘河、中运河的开通情况才开始好转。康熙十七年(1678年)至康熙二十五年(1686年),靳辅主持河工期间陆续开通了六塘河、皂河及中运河等水道。这3条水道的开通是对骆马湖水环境的一次大的调整和优化,骆马湖的泄洪通道由原来的汇入黄河,演变为拥有六塘河及中运河2条独立的泄洪河流,因此湖泊内淤积的泥沙得以更有效地排出;同时,皂河及中运河的开凿使得黄运彻底得以分离,这亦充当了对黄河的屏障作用,客观上降低了黄河对骆马湖的影响,此后直至乾隆后期,骆马湖大概都处于一个稳定扩张的阶段。新中国成立以来为了解决苏北地区频繁的水旱灾害和引水灌溉问题,政府开展了“导沂整沭”工程,疏浚改造了原骆马湖各出湖入湖水道,又开挖了直流入海的新沂河,骆马湖的排洪通道增至3条,大大弥补了排洪能力欠缺的问题。同时,又从骆马湖地区迁出居民,退耕还湖,并禁止围湖造田^[11]。为了清晰地看出骆马湖近几十年来的面积变化,以15a为一个时间段,选取骆马湖地区1985、2000及2015年的LANSAT遥感图像,利用ENVI软件计算不同时段湖泊面积。由于骆马湖有枯水期和丰水期,为了更准确检测变化,避免由于同一年份季节水量不同引起的伪变化,选取分类的3期影像

尽量选用平水期同月份影像或是相近月份的平水期影像。平水期影像主要是天气状况适于遥感成像的4—6及9—11月的影像数据,得出不同时段面积数据。经测算得1985年骆马湖面积为282.99 km²,2000年减少至275.02 km²,2015年回升至279.87 km²,进一步可得1985年至2000年湖泊面积变化率为-2.56%,2000年至2015年湖泊面积变化率为1.76%。由此可知,近30a来骆马湖的面积虽有变化,但是幅度不大,湖泊面积较为稳定。由此可见,经过建国后一系列措施的治理,骆马湖弥补了湖泊形成以来的诸多地理缺陷,大致实现了与当地自然环境的统一,加上围湖垦田的停止,让骆马湖的湖泊面积处于较为稳定的状态。总而言之,水利工程对水环境的改变深刻影响了骆马湖的演变历程,先是促进了骆马湖盆及水体的发育,进而优化了骆马湖的水环境使其更加稳定,到了新中国成立后则是更进一步弥补了湖泊自形成以来的地理结构特征。

3.2 泥沙淤积

一般来说,致使湖泊淤积的原因主要为入湖河流携带泥沙在湖盆淤积,从而致使湖泊库容变小进而萎缩的一个过程。但是在历史时期内,因为贴近黄河的地理位置特殊性,黄河泛滥带来的泥沙淤积是致使湖泊屡次淤积萎缩的重要原因。明朝时期,为了“借黄行运”,明政府人为地有意识地让黄河继续南行,这一政策对包括骆马湖地区在内的苏北地区造成了深远的影响^[12]。自1570年黄河独流入淮至1855年黄河北徙远离骆马湖这一时期,黄河致淤对骆马湖的影响是显而易见的,这一时段在骆马湖区有史可查的大型黄河决泛共71次,平均4a就有一次大的决泛。根据《徐州自然灾害史》骆马湖区内黄河决泛的历史数据^[13]与骆马湖变化的趋势进行叠加,绘制1570—1855年黄泛与湖泊变化对比图,以期分析出黄泛致淤与骆马湖演变的关系(图1)。从图1中可以明显的看出,在万历朝中期以前、崇祯—康熙初及乾隆晚期之后黄灾发生较为密集,同时骆马湖也处于淤塞状态,两者表现出较强的一致性;而万历年间、康熙中至乾隆中,黄灾发生频率较低,此期间因为社会较为平稳,朝廷对河工关注较多,同时受惠于泇运河的开通及中运河、六塘河对骆马湖水环境的调整,骆马湖均处于一个较为稳定的状态。但是1630—1650年,1820—1850年黄灾发生频率甚低,骆马湖却均处于淤塞状态。考虑到1630—1650年为明清改朝换代之际,数据记录缺失在所难免,此时黄灾应仍处于高发的状态;而1820—1850年骆马湖的萎缩淤塞主要受制于湖滩的围垦。



注:左侧刻度中0为不淤积,1为淤积;右侧刻度中0为不泛滥,1为泛滥。

图1 1570—1855年黄泛与湖泊变化对比

新中国成立以来,骆马湖的沉积作用主要受沂河的影响,年均入湖沙量为 $3.08 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ t}$,出湖沙量 $1.07 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ t}$,淤积速率 8.30 mm/a ,占总体入湖泥沙的 $60\% \sim 70\%$,湖泊对外呈现缓慢的淤积态势,并在湖泊东北地区形成一个较大规模的现代入湖河口三角洲^[4]。因为旺盛的沉积作用,骆马湖拥有大量优质黄沙资源,总量据估计高达为 $1.00 \times 10^9 \text{ t}$,90年代以来,骆马湖区存在黄沙滥采现象,但亦在一定程度上缓解了湖泊的沉积作用^[14]。总体来说,泥沙淤积是导致骆马湖萎缩的主要原因,且以1688年中运河的开通,1855年黄河北迁为界可以分为不同的3个阶段。第1阶段由于黄河运河没有完全分离,同时受制于朝廷对黄河治理的欠缺,此阶段黄泛频发,因而作为“运河水柜”的骆马湖更是受到直接影响;第2阶段经过清政府有意识的治理后,黄泛频度大大降低,同时黄、运的彻底分离让黄泛致淤对骆马湖的影响有所降低,但是黄河依然是致使湖泊淤积的主导因素,所以清中晚期政府对水利关注有所降低后,黄泛再次加剧,骆马湖迅速走向淤积;第3阶段由于黄河的远离,黄泛致淤这一因素的消失,骆马湖的沉积作用主要受制于入湖水系的影响,因而对湖泊的影响没有那么强烈和典型,湖泊大致处于稳定状态。

3.3 湖滩围垦

对湖泊的围垦是导致湖泊萎缩的重要原因之一,而对湖泊的围垦程度往往与人口的增长有着直接的正相关关系,但对骆马湖围湖私垦,在当时的生产力条件及漕运政策下,这种开垦活动亦受制于湖泊本身的扩缩及朝廷的干预程度。根据《清实录》记载,对骆马湖最早的围垦记录始于清嘉庆年间^[13],导致此时期出现围垦的原因主要有3方面:①康乾时期人口的剧烈增长。据骆毅《清朝人口数字的再估算》中对清朝人口的修正值估算,在康熙二十三年(1684年)清朝的人口应为9290万人,到乾隆39年(1774年)

激增至262,68万人,增长283%,年均增长率高居 $11\% \sim 12\%$ ^[14]。所以,仅从乾隆四十年到乾隆六十年这20a时间,据民国《宿迁县志》记载,骆马湖所在的宿迁县丁口数便由258061丁增长到320767丁,年均增长率达 11.5% ^[19]。②骆马湖干涸滩地的不断增加。导致骆马湖滩地出现的原因是多样的,黄河的泛滥及朝廷对河工关注度下降都是导致其增加的重要因素。据乾隆《徐州府志》记载,骆马湖的周长“百五十余里”,到了道光二年(1822年),据民国《宿迁县志》记载,则仅百余里^[18-19]。骆马湖缩小的同时,干涸滩地则不断增加,道光二年涸地总计一千八百九十一顷余,至光绪四年(1878年)增至两千八百四十顷余,合算约为 189.9 km^2 ^[19]。③朝廷对围垦态度的转变。嘉庆朝后,随着国家实力的走弱,社会环境的动乱,朝廷对漕运及水利建设投入降低;同时黄河改道让清政府放弃运河行漕后,作为保障运河畅通的骆马湖已经失去了维护的意义,这一系列原因让朝廷对围湖垦田的态度发生了转变,由嘉庆朝的禁止私垦“如有私垦(骆马)湖滩、致妨水道者,申明定例,严行禁止”^[13],演变为道光时期的正式予以承认,“骆马湖滩地亩,……,文明顷亩,官给印照”^[20]。而这无疑为骆马湖滩地的围垦创造了有利的客观条件,从而加快了湖泊萎缩的速度,直至解放前夕的湮灭。

综合来说,对骆马湖的围垦对湖泊演变造成了一定的负面影响,但在当时的生产力条件下,这种开垦活动受制于湖泊本身的扩缩,并不是导致骆马湖消亡的根本因素。从《清实录》中不难看出,对骆马湖的围垦均为“湖滩”围垦,表明这是一个典型的“湖退人进”过程;同时围垦滩地也深受湖泊进退的制约,《清实录》亦有不少关于“滩地”水淹和干旱的记录。

3.4 气候干湿变化

上文提及,降水补给同样是骆马湖重要的补给来

源之一,是影响湖泊演变的重要因子,而气候干湿变化与降水量有着明显的正相关关系。历史水旱灾害记录是在气候变迁过程中最明显且最容易获取的数据资料,所以根据《徐州自然灾害史》及《宿迁气象志》为数据来源^[13,21],利用骆马湖所在的宿迁地区近500 a来旱涝等级资料作为数据基础,采用滑动平均法,绘制骆马湖区旱涝等级变迁20 a滑动平均曲线,以此为依据分析骆马湖区近500 a来的气候干湿变迁情况(图2)。

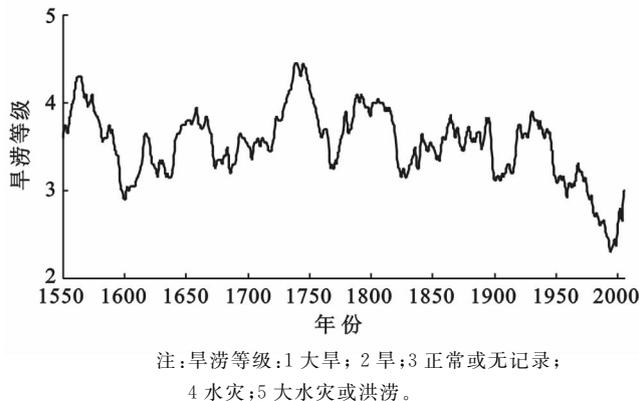


图2 近500 a来骆马湖区旱涝等级变迁的20 a滑动平均曲线

从旱涝等级变迁20 a滑动平均曲线来看,由于研究区地处东部季风湿润地区,其整体气候偏向湿润。其中,骆马湖区大略在1554—1594年经历了一个较为湿润的时期,可见骆马湖在明晚期成型并扩张除了淤运河的开凿亦与气候湿润也有一定关系;随后骆马湖区气候逐渐转为干燥,这也解释了骆马湖随即又迅速走向淤塞的缘故;康熙后期至乾隆前期(1720—1765年),骆马湖气候达到了近500 a来最湿润的时期,与之对应骆马湖的面积也在此期扩张到一个高峰,显然气候的变化会影响湖泊的演变。但是从近500 a年来气候变化与骆马湖演变的趋势来看,气候因素并不是导致湖泊演变的最主要的因素:从清朝建立至康熙朝,骆马湖区整体转向湿润,但是湖泊依然处于淤塞状态;乾隆后期至道光年间,骆马湖区气候长期湿润,但是湖泊面积却一再萎缩;建国以来骆马湖区气候为500 a来最干旱时期,湖泊面积却相对稳定。综上可知,当人类对骆马湖的干预较少时,气候因素对骆马湖的演变影响较大;当人类对骆马湖的干预较多时,气候作用往往让步与泥沙淤积与湖滩围垦作用对湖泊的影响,从而整体对外只呈现出后两者影响的痕迹。

4 讨论与结论

4.1 讨论

从近500 a来骆马湖演变的历史过程不难看出,

骆马湖拥有的独特的社会价值是决定其屡废屡兴的更深层次原因。从上文的分析中可以明显看出,黄泛致淤是骆马湖屡次萎缩的主导因素,而明清朝廷屡次兴修水利工程及治理骆马湖,从根本上来说,或是出于对黄河泛滥的被动响应,或是为了维护漕运而主动对河渠加以改造,以便降低黄河泛滥带来的影响,主观目的都是为了降低黄河泛滥带来的影响,从而使得骆马湖可以充当运河“水柜”功能,进而可以保障漕运畅通;建国之后“导沂工程”为了根治苏北地区的洪涝灾害,从而可以更好地进行农业及经济建设,开挖新沂河将沂水直接导入黄海,因而在新、老沂河交汇处的骆马湖作为缓解下游河道排洪压力的蓄洪水库,得到了有计划的治理,因此得以复现。无论是明清时期还是建国后围绕骆马湖的诸多水利工程,皆为了实现其社会价值功能—保障漕运或治理水灾—而实施,而这些水利工程又是直接的导致骆马湖在其演变过程中的数次复兴,深刻的影响了骆马湖的演变轨迹。

骆马湖的社会价值则得益处于黄河、沂河及运河3条水道交汇处的地理位置特殊性。历史上苏北平原除了骆马湖外,还存有诸如硕项、桑墟及青伊等大型湖泊,然而除了骆马湖外均已湮灭。此三湖消失的原因与历史上骆马湖萎缩的原因一致,皆因为黄河夺淮致使沂、沭水入海不畅,同时黄泛频发大量泥沙淤积于湖泊从而逐渐淤垫成陆。与对骆马湖的持续治理不同,因为不存在保障漕运的作用,明清政府对三湖的淤垫处于消极态度,康熙年间靳辅为了治理骆马湖开挖六塘河甚至主动围垦硕项湖,由此事件,可见一斑。

同时,社会环境因素亦是影响湖泊演变节律的重要因子。如上文所述,骆马湖因为地理位置的特殊性拥有了较大的社会价值,因而当社会稳定动乱较少的时代,国家有能力对湖泊维护从而维持它的存续;而当社会动乱国家实力减弱的时候,对骆马湖的治理力度就会下降,从而导致或是黄泛频发致淤,或是国家对围垦湖滩的默许,这都是促使骆马湖萎缩的重要因素。

4.2 结论

(1) 湖区周边的水环境状况变迁与湖泊的演变显著相关,而这个变迁过程主要由历史上多次水利工程对骆马湖周边的水系格局的改造来体现。

(2) 泥沙淤积是致使骆马湖萎缩的重要原因,骆马湖前期的演变主要受黄泛致淤影响较大,新中国成立后湖泊的淤积作用主要由沂河主导。

(3) 湖滩围垦对骆马湖的演变过程有一定负面影响,但不是致其后期萎缩的最主要的因素,主要受制于湖泊本身的扩缩。

(4) 气候因素是影响湖泊演变过程的重要因子之一,但是其往往和其他因素叠加而整体对外呈现比较复杂的态势。

总而言之,骆马湖近 500 a 来的演变过程表明,流域水环境状况变迁与泥沙淤积是影响骆马湖演变的决定性因素,这两者为一对互为作用的矛盾,在此消彼长的博弈过程中连同其他因素的叠加效应决定了骆马湖的演变过程。在这个历史过程中,明清政府与新中国为了治理黄河及根治水患,屡次兴修水利工程开挖新水道,湖区河流湖泊水系逐渐从自然水系演化为半自然水系及人工水系,地表径流深受为人类活动控制。在人类活动的影响下,骆马湖不断地从自然条件下的淤积趋势中逆转,屡次重生,并且在人类的干预下补足了自形成以来的诸多地理结构特征,形成现在大致稳定的湖泊状态。

[参 考 文 献]

- [1] 王苏民,窦鸿身. 中国湖泊志[M]. 北京:科学出版社,1998:281-282.
- [2] 黄志强,等. 江苏北部沂沭河流域湖泊演变的研究[M]. 江苏 徐州:中国矿业大学出版社,1990.
- [3] 杨迈里,王云飞. 骆马湖的成因与演变[J]. 湖泊科学,1989,1(1):37-44.
- [4] 顾祖禹. 读史方輿纪要[M]. 北京:中华书局,2005:1109.
- [5] 宇文懋昭. 大金国志校证(上册)[M]. 北京:中华书局,1986:112,120.
- [6] 董其昌. 浚路马湖记[M]. 吉林 长春:吉林人民出版社,

2009:22.

- [7] 蒋斯善. 郟庐断裂带苏北马陵山地区新构造运动的表现与特征[C]//中国地理学会 1977 年地貌学术讨论会文集. 北京:科学出版社,1981:223-228.
- [8] 傅泽洪. 行水金鉴[M]//永裕,纪昀. 文渊阁四库全书·史部 11·卷 105. 台北:商务印书馆印,1986:5.
- [9] 天一阁藏. 明代方志续编(8)[M]. 上海:上海书店出版社,1990:875-877.
- [10] 同治邳州志[M]. 台北:成文出版社印,1970:71-72.
- [11] 赵筱侠. 骆马湖改建水库、移民与退库还田问题始末[J]. 福建论坛:人文社会科学版,2012(3):91-96.
- [12] 成鹏. 明清治运保漕与苏北水灾[D]. 山东 聊城:聊城大学,2014.
- [13] 赵明奇. 徐州自然灾害史[M]. 北京:气象出版社,1994:147-423.
- [14] 丁汉明. 骆马湖湿地资源状况、问题及对策[D]. 江苏南京:南京农业大学,2010:11-22.
- [15] 仁宗睿皇帝实录(4)[M]. 北京:中华书局,1985:135.
- [16] 骆毅. 清朝人口数字的再估算[J]. 经济科学,1998(6):120-128.
- [17] 葛剑雄,曹树基. 中国人口史·第五卷·清时期[M]. 上海:复旦大学出版社,2001:84.
- [18] 乾隆徐州府志[M]//赵明奇. 新千年整理全本·徐州府志. 北京:中华书局,2001:745.
- [19] 民国宿迁县志[M]. 台北:成文出版社印,1983:66;29.
- [20] 宣宗成皇帝实录(1)[M]. 北京:中华书局,1985:939.
- [21] 宿迁市气象局. 宿迁气象志[M]. 北京:气象出版社,2009:140-155.

(上接第 326 页)

- [9] 孙丽,王飞,吴全. 干旱遥感监测模型在中国冬小麦区的应用[J]. 农业工程学报,2010,26(1):243-249.
- [10] Patel N R, Yadav K. Monitoring spatio-temporal pattern of drought stress using integrated drought index over Bundelkhand region, India[J]. Natural Hazards, 2015,77(2):1-15.
- [11] 张淑杰,张玉书,孙龙彧,等. 东北地区玉米生育期干旱分布特征及其成因分析[J]. 中国农业气象,2013,34(3):350-357.
- [12] 姜波,张薇. 吉林省中西部地区田间持水量试验研究[J]. 吉林水利,2012(8):21-24.
- [13] Guo Enliang, Zhang Jiquan, Wang Yongfang, et al. Dynamic risk assessment of waterlogging disaster for maize based on CERES: Maize model in Midwest of Jilin Province, China[J]. Natural Hazards, 2016, 83(3):1-15.
- [14] Kogan F N. Application of vegetation index and brightness temperature for drought detection[J]. Ad-

vances in Space Research, 1995,15(11):91-100.

- [15] 王春乙,张继权,霍治国,等. 农业气象灾害风险评估研究进展与展望[J]. 气象学报,2015(1):1-19.
- [16] 张琪,朱萌,张继权,等. 气候变化背景下吉林干旱风险识别研究[C]//风险分析和危机反应中的信息技术北京:中国灾害防御协会风险分析专业委员会年会,2014.
- [17] 国家防汛抗旱总指挥部办公室. 办旱[2006]18号:干旱评估标准[S]. 北京:国家防汛抗旱总指挥部,2006.
- [18] 马建勇,许吟隆. 东北地区作物生长季干旱时空分布特征及其环流背景[J]. 中国农业气象,2013,34(1):81-87.
- [19] 张琪,张继权,佟志军,等. 干旱对辽宁省玉米产量影响及风险区划[J]. 灾害学,2010,25(2):87-91.
- [20] 张梦婷,刘志娟,杨晓光,等. 气候变化背景下中国主要作物农业气象灾害时空分布特征(I):东北春玉米延迟型冷害[J]. 中国农业气象,2016,37(5):599-610.
- [21] 杨蓉,延军平. 宁夏旱涝灾害对气候变化的响应[J]. 水土保持通报,2014,34(5):272-277.