

新疆平原沙漠区湖泊干缩生态效应初探

王晓峰 章海生

(南京大学大地海洋科学系, 南京 210008)

摘要 50年代至80年代初,新疆平原沙漠区湖泊普遍处于退缩状态,一些湖泊干涸或基本干涸,这是湖泊所在流域上、中游地区灌溉事业发展的必然结果。到目前为止,湖泊干缩所引起生态环境的变化,其范围主要限于湖周有限区域;变化的幅度尚未达到对人类生活和生湖泊及湖周有限区域生态环境的恶化中,人类不正确的活动方式占了很大比重。

关键词 干旱平原 湖泊干缩 生态效应 沙漠, 新疆,

50年代初至80年代初,新疆的湖泊发生了较大的变化,最明显的是平原区湖泊的干涸和缩小,湖水不断咸化。新疆综考队根据50年代初苏制1:50万地形图量算,估计新疆湖泊总面积为9700km²[1]。中科院南京地理与湖泊研究所根据70年代的地形图及航片资料量算,估计新疆湖泊总面积到70年代末已减少到5072km²左右,比50年代减少了48%,但仍占全国湖泊总面积的7.1%,居全国第四位[2]。

从50年代到80年代初,新疆湖泊变化的总趋势是:平原沙漠区的湖泊趋于退缩和干涸,山区湖泊略有退缩,个别湖泊(如艾西曼湖)因灌溉回归水的不断排入而扩大[3]。

湖泊退缩原因,有两类。一类是自然原因,亚洲中部在上世纪小冰期结束后,气候不仅一直在变暖,而且有进一步变干的趋势[4]。由于气候波动是一个较为缓慢的过程,它对湖泊退缩的影响也是缓慢的,因此,它不可能成为平原沙漠区湖泊在短期内迅速退缩的主要原因。第二类原因是人类活动,主要是人类在湖泊上、中游地区引水灌溉,造成湖泊退缩甚至干涸。这在干旱区的平原沙漠区中较为常见,大量的调查资料也证实了这一点。

湖泊干缩不可避免地对湖泊生态系统本身及湖周地区的生态环境造成了一定的影响。在论及这种影响时,首先应当把湖泊所在流域的生态环境的恶化与湖泊本身及湖周区域生态环境的变化区分开来;其次,在论及环境变化的原因时,应当把导致湖泊所在流域生态环境恶化的原因与导致湖泊自身生态环境变化的原因区分开来;第三,在论及湖泊环境变化的原因时,应把湖泊退缩或干涸所引起的生态环境的变化与由于人类其它不正确的活动方式所引起的湖泊生态环境的变化区分开来。下面我们将从五个方面来探讨这种影响。

一、对湖区土地的沙漠化影响

目前已干涸或已退缩的湖泊或湖周地区,或多或少、或轻或重地都存在着沙漠化现象,

本文承蒙杨成教授、李明华副教授审阅,谨致谢意。

本文于1992年1月11日收回,1992年5月30日改回。

而且不少区域从50年代到80年代有不断加剧的趋势。现就人们比较关注的三个湖泊及其湖周的沙漠化现象作一分析。

1. 罗布泊及其周围地区的沙漠化

首先应当加以区别的是罗布泊地区和罗布泊现代湖盆是两个不同的概念。前者一般指东到玉门关、西至库尔勒,北达库鲁塔格山脉,南抵若羌、米兰一带的广大区域;而罗布泊湖水面积1931年实测为 1900km^2 (1942年苏制1:50万地形图上为 3006km^2)。在1972年美国卫星拍摄的照片中,罗布泊被首次证实已经干涸。

罗布泊地区近期沙漠化剧烈发展的地区在塔里木河下游库尔勒至罗布庄平原一带。引起沙化的主要原因是水源断绝、人类破坏植被及盲目开垦所致,沙源主要是就地起沙。其次,罗布泊地区有大片雅丹地貌,距现代湖盆较近且面积最大的一片在楼兰古城周围,面积约 1800km^2 。第三,干涸后的罗布泊湖盆本身是否遭到了侵蚀?据罗布泊综合考察队1980—1981年实地考察结果,以罗布泊现代湖盆为中心的大片区域,分布有约 20000km^2 的盐壳,在各种盐壳中,以质地坚硬的厚层(30—70cm)龟裂盐壳(用十字镐都很难挖动)分布最为广泛,占据现代湖盆的大部分,在自然状态下,被风蚀的可能性很小,而新近湖水退出的湖盆盐壳较松软,厚度10—20cm,较易遭到风蚀^[5]。上述事实说明,现代罗布泊干涸后的湖盆本身提供的沙源很少,所以未导致大面积沙化现象的发生,但值得注意的是,楼兰古城周围的大片雅丹地貌系成于古湖相沉积区域,因此,在百年至千年的尺度上,干涸的湖床被侵蚀而引起的沙化仍然不能忽视。

2. 艾比湖地区的沙漠化

艾比湖在50年代初尚有 1070km^2 ,80年代退缩为 520km^2 ,目前大致趋于稳定。

这一地区的沙漠远在现代艾比湖干缩之前就已形成,主要集中在古尔图河和奎屯河之间以及艾比湖洼地的东南部,前者对乌伊公路387km处构成威胁,后者对北疆铁路西段构成威胁。该区现代沙漠化现象的加剧,主要是人类破坏地表植被所致。50年代初,该区域分布有大片的胡杨、榆、柳、梭梭及红柳灌木林。50年代后期,由于人口激增,人们大量砍伐树木用于取暖、烧饭。从60年代初到70年代末,当地居民在艾比湖的西、南、东部毁林草后开荒约 $2 \times 10^4\text{hm}^2$,后来采取种种措施,但仍有弃耕地 6700km^2 左右。而在湖的南部82团驻地附近,由于当地居民的不恰当活动,沙漠化面积已达 56.8km^2 。干涸的湖床为沙漠化过程提供了多少沙源?目前尚难估算清楚。据杨川德引自潘汉彬资料,在近 700km^2 的干湖底,近10年来被大风吹走的表层泥沙达1000多万 m^3 ^[6],平均每年约 $100\text{万}\text{m}^3$ 。据此推算,该地区年平均吹蚀速率为 1.43mm/a ,低于罗布泊地区 3.5mm/a 的年平均吹蚀速率^[5]。精河县和乌苏县70年代比60年代的大风日数平均每年分别减少20.5天和5.0天,沙尘暴日数反而增多3.9天和2.1天,这在某种程度上说明了该地区沙化趋势。据中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所对乌苏沙漠的实测资料,粒径小于 0.05mm 的沙粒反占1.5%,而只有小于 0.05mm 的沙粒才可以悬浮状态被较大距离搬运^[7]。因此,这片沙漠形成及沙化趋势的加剧与现代艾比湖的干缩关系甚小。

由于艾比湖位于阿拉山口下风向,是全疆大风日数(164d/a)最多的区域之一,湖底以细沙淤泥为主,将会更多地为沙漠化过程提供沙源。对人类生活的潜在威胁不能忽视,尤其是对北疆铁路的威胁。有关保护公路和铁路的规则正在实施中。

3. 福海湖(指布伦托海和吉力湖)周围的沙漠化

沙漠主要分布在乌伦古河古三角洲上。40年代该区域沙漠面积为 140km^2 ,60年代初,由于大规模的农垦活动,减少到 106km^2 ;到70年代中期,因水源不足而弃耕,沙化面积又扩大到 139.4km^2 ;1985—1886年考察时,沙化现象又有所加剧^[9]。福海湖从50年代到80年代初,大约退缩了 $60-70\text{km}^2$ 。除乌河三角洲西部近湖地带沙化过程的加剧与湖泊退缩有关外,其余区域尚未发现与湖泊退缩有明显关系的沙化现象。

除上述湖泊外,还有一些小湖(如塔里木河下游的乌棕库勒湖群)干涸较早,沙化程度相对比较严重。古尔班通古特沙漠南缘湖群除艾比湖外,全部干涸,湖周也存在着沙漠化现象。但上述沙化现象对人类生产生活影响较小。

上述分析表明,已经干涸的湖泊和处于退缩状态的湖泊,其干涸的湖床尚未发生大面积沙化现象。到目前为止,裸露的湖床所提供的沙源是有限的(艾比湖干涸的湖床相对而言提供的沙源较多);湖周地区沙漠化现象的加剧主要是人们破坏地表植被和不适当的开垦造成的;但干涸的湖床会成为潜在的沙源(艾比湖干涸的湖床已成为新的沙源之一),现有的湖面积如继续退缩,沙化现象可能会有所加剧。

二、对野生植物的影响

目前关于这方面研究资料较多的是罗布泊地区。整个罗布泊地区在塔里木河断流之后,高等植物由55种减少到36种。其中有5种水生和湿生植物的消失与罗布泊干涸有直接的因果关系。另外,盐干屈菜这种植物据目前所知原来在我国只分布在罗布泊地区,这种植物现在已从我国的植物区系资源中消失了。此外,该地区的植被类型向盐生和沙生方向发展^[9]。

关于该区是否有高等植物物种灭绝的问题,除了盐干屈菜这种植物尚不能完全肯定在世界其他地区是否还有分布外,其余54种植物都不是罗布泊地区的特有种。因此,目前还不能肯定地说该地区有物种(高等植物)灭绝现象,更不存在由于湖泊干涸而引起物种灭绝现象。

黄培佑等对干涸后的玛纳斯湖周围的植被进行了考察,其结论是:湖泊干涸未导致大范围生态环境的根本性改变,主要表现在以梭梭为主体的自然植被保持着自然更新能力。但湖泊干涸对近湖区的低地沼泽植物群落影响较为明显,而近期湖泊干涸直接影响的植物群,仅限于耐盐性较强的沼泽植物如芦苇等^[10]。

湖泊退缩也引起了植物的某些变化,受影响最显著的莫过于湖周芦苇群落。博斯腾湖、福海湖、艾比湖的退缩都程度不同地导致了芦苇面积和芦苇资源量的减少,尤以博斯腾湖芦苇资源量的减少最为明显。新疆生产建设兵团设计院1965年的调查结果为:博斯腾湖芦苇面积为 300km^2 ,产量为 $40 \times 10^4\text{t}$;1981年自治区农委组织考察队对开都河流域进行了考察,但参加考察的各部门提出的估算结果有较大差异:如韩顺正等认为博斯腾湖有纯芦苇面积 354.7km^2 ,总资源量为 $31.6 \times 10^4\text{t}$ ^[11];丁志等根据1976年10月的卫片估算,芦苇面积为 310km^2 ,产量为 $34.3 \times 10^4\text{t}$;1981年实地考察后计算,产量为 $26.6 \times 10^4\text{t}$ ^[12],袁方策等根据卫片及1981年实地考察计算,得出芦苇面积为 413km^2 ,总产量为 $24.73 \times 10^4\text{t}$ ^[13],而自治区开都河流域考察队芦苇组1981年的考察面积为 200km^2 ,产量为 $25.1 \times 10^4\text{t}$ 。可见,在当时

的条件下,要准确地估算出芦苇资源量尚有不少困难。但对标准苇的年产量的认识相对一致,即在 $22 \times 10^4\text{t}$ 至 $25 \times 10^4\text{t}$ 之间。导致芦苇产量下降的原因,主要是小湖区因河流上游水利工程的修建而失去了河湖经常泛滥这一必要条件。芦苇生长虽与积水深度及流速有密切关系,但泥炭的不断增厚也是芦苇退化的重要因素。博斯腾湖水位1958年之前稳定在1048m之上,1981年下降到1047.5m,1986年降到近40年来最低点1044.82m,这导致了芦苇产量的下降。另外,博斯腾湖湖水咸化就目前来看,未对芦苇产生直接明显的影响。1981年考察队调查时发现,全湖矿化度最高在黄水沟,而该区是湖区芦苇生长最好的区域,一类芦苇面积占全湖一类芦苇面积的一半,而产量则占63.56%。

福海湖在“引额济海”渠扩建工程完工后,水位大幅度回升,水生植被总面积由1985年的 813km^2 增加到1989年的 4365km^2 ,总储量由7700t增加到41750t。其中芦苇占面积的81%和总储量的68%。这从反面证明了湖泊退缩对水生植被的显著影响^[14]。

由上述分析可知,受湖泊干涸和退缩影响较大的主要是以芦苇为主的水生植物。

三、对野生动物的影响

这方面的资料目前很少,只作一简要分析。据研究,艾比湖一带有鸟类39科133种,兽类12科36种,两栖类2科2种,爬行类5科5种。与湖泊生态环境关系较大的主要是鸟类。多种水禽栖息于此,中亚和西伯利亚等地的候鸟也有不少以此为中转站,过去每年在此过往的鸟类达百万之众。近年来由于人类捕猎和湖面退缩,鸟类数量迅速下降^[16]。类似的情况在博斯腾湖和福海湖周围也有发生,只是范围和程度大小不同而已。据此推测,罗布泊和玛纳斯湖干涸前也有不少鸟类在当地栖息。在罗布泊湖盆区,考察队发现了多种水禽和一种猛禽的残骸,现仅见少数偶然分布的7、8种鸟类的个体和在当地捕食的楼燕群。

一般来说,动物物种的多样性和种群数量与其栖息地和活动范围面积的大小成正比关系。湖面退缩甚至干涸有可能使动物栖息地缩小,这将给动物带来不利影响,尤其是对鸟类影响较大。但绝大多数动物对栖息地具有较强的选择能力,当一地环境恶化时,它们会自动向其它地区迁移。例如,现在罗布泊地区西北的孔雀河—塔里木河下游,水源与植被相对丰富,成为水禽的集中分布区和马鹿分布中心,并栖息有多种鸟类。在艾比湖区芦苇沼泽地带和博尔塔拉河及精河入湖河口一带的湖面上,鸟类特别集中,也在一定程度上说明了问题。

从现有的为数不多的资料初步推论:湖泊干缩对鸟类影响较大,对其它陆生动物影响较小。在导致湖区动物资源退化的各种因素中,人类捕猎是一个很重要的因素。

四、对鱼类的影响

目前探讨较多的是福海湖(指布伦托海和吉力湖)鱼类资源的变化。该湖1970年鱼类总产量达4500t,约占当年全疆鱼类总产量的50%,1976年仅为800t,近年来在2000t左右徘徊。此外,鱼获物结构亦发生了明显变化。据皇振纲研究,贝加尔雅罗鱼和河鲈在鱼获物中所占的重量百分比:1961年分别为70%和20%,1974年为50%和35%,1984年则变为30%和40%。鱼获物中鱼类个体趋小,低龄鱼占了绝大部分^[16]。关于引起上述变化的原因,

人们已经列举出很多,但对各种原因所占的比重未加区分。笔者 1985 年实地进行调查后认为:

1. 导致福海湖鱼产量较大波动的主要原因是过度捕捞 理由有三:①从鱼类生态学分析,在湖泊环境虽有变化但变化不大的情况下(唯一变化较大的因素是大、小海子之间拦河闸的修建),能使鱼产量陡升陡降的因素唯有过度捕捞。这种现象在全国不少大、中型湖泊中都出现过。②鱼类个体趋小、低龄鱼占了很大比例这一事实说明,由于过度捕捞,鱼类种群由剩余群体向补充群体转化。③渔业管理失控,网目不断缩小,水下大拉网严重地破坏了湖中沉水植物的繁衍,导致了草上产卵鱼类的繁殖及其幼鱼的索饵场所减少,在产卵期和产卵区大量捕杀亲鱼的现象十分普遍,时至今日,这种现象仍未绝迹。

2. 小海子和大海子之间拦河闸的修建(1974 年建成) 对鱼类的危害有二:①阻断了贝加尔雅罗鱼等回游性鱼类的生殖回游通道。虽然目前贝加尔雅罗鱼在湖区周围仍可产卵,但有迹象表明,其产卵量和成活率均有一定的下降。②中海子的干涸与此有很大关系,这使鱼类丧失了一片优良的产卵场。

3. 水位下降、湖面退缩,近岸水域水草枯死,鱼类的栖息、索饵、产卵场因之减少 一些研究表明,鲤鱼和狗鱼对水位变动非常敏感,在水位稍许下降的情况下,迅速停止产卵。但这几种鱼在鱼获物中所占比例原来就较小。

4. 湖水咸化 前苏联学者的研究表明:在水域盐化的情况下,须鲈(丁鲈)反应最敏感,银鲫和狗鱼数量消退,鲤鱼和东方真鲷繁殖率降低,而河鲈和贝加尔雅罗鱼则具有较强的抗盐能力。但每一种鱼类能够适应的盐幅有多宽,尚未见有详细资料报导。前苏联水生物学家 A·Φ·卡尔彼维奇认为:大多数典型淡水种类的生命适宜盐度范围为 0.01—6‰;5—8‰的盐度是淡水动物区系和海水动物区系的盐度界线;淡水鱼类最佳繁殖效果出现于 2—3‰的盐度水体。这表明,福海湖盐度(<4‰)仍在鱼类适应范围之内^[17]。

福海湖 1966 年仅有土著鱼类 7 种;1965—1967 年,福海渔场从布尔津引进了鲤鱼,并带入了一些其它种类鱼苗;1970 年冬,“引额济海”渠开通,额尔齐斯河鱼类相继进入,鱼类由 7 种增加到 15 种(南京地理与湖泊研究所 1987 年调查时又采到杂交种 1 种)。而土著鱼类须鲈和银鲫的减少可能与外来种的移入有很大关系。此外,由于 1970 年“引额济海”渠开通后,每年有 $4.5 \times 10^6 \text{m}^3$ 的淡水注入布伦托海,因此,鱼产减产与湖水咸化关系甚小,这从多年来湖中贝加尔雅罗鱼和河鲈的优势种群地位未变,也可说明。

把福海湖鱼产量的变化视为鱼类资源衰退的观点是值得商榷的。所谓资源衰退,是指年捕捞量持续大于鱼类年最大补充量。福海湖在 1958 年前基本上未得到开发,因此在其后的 10 多年里,产量持续增长是正常的现象,因为湖中鱼类多年积累,剩余群体很大。衡量鱼类资源量的恰当标准是其年最大持续补充量(或称年更新量),福海湖从 1973 年至 1987 年(“引额济海”渠扩建工程于 1987 年 11 月完成)产量一直在 2000t 左右徘徊,说明其鱼类资源量目前大致处于稳定状态。

据此推论:湖泊干缩和湖水咸化至少在目前看来,未对鱼类产生较大影响。

博斯腾湖鱼类的变化原因主要是过度捕捞和新种移入。前者在未移殖鱼类之前曾引起鱼产量陡升陡降,后者则造成土著鱼类迅速减少。移殖鱼类(河鲈)迅速增长,到 80 年代初,河鲈已占到全湖鱼产量的 70%以上,鱼产量也由移殖前最高产量 1500t 增至目前的 2000t 以上。可见,这与湖泊退缩关系不大。

五、对局地气候的影响

目前关于这方面的研究较少。已干涸的湖泊由于远离人类居住区,尚未发现当地气候有大的改变,也未发现这种改变对人类生活产生的影响。博斯腾湖和福海湖由于退缩面积有限,因而也不大可能对气候产生什么大的影响。艾比湖退缩面积较大,对局地气候可能有一定影响。虽然有资料表明艾比湖地区降水自50年代以来有减少的趋势,但这与北疆地区50年代以来的气候干暖化趋势是一致的。湖泊退缩无疑会对局地气候产生一定的影响,但根据各种资料分析,在新疆极端干旱的大气候背景下,这种影响是十分有限的。

六、结 语

由上述可知,湖泊干缩对生态环境的影响主要表现在:干涸后的湖床为沙漠化过程提供了一定的沙源;湖泊干缩对水生植物影响比较明显,对其它植物影响较小,对鸟类影响比较大,对其它动物影响不大;对鱼类有一定影响;湖水咸化在目前尚未看到对环境有什么直接明显的影响。虽然目前湖泊干缩对环境尚未产生较大影响,但现有湖泊如果继续退缩,其对环境的影响将会逐渐增大。80年代中期以来,平原区湖泊退缩状态已被初步遏制,博斯腾湖和福海湖水位均有一定的恢复。

湖泊干缩对生态环境的影响是一个比较复杂的问题,造成湖区生态环境恶化的原因是多种多样的,只有正确区分和充分认识这些原因,才能全面地认识湖泊干缩所引起的生态效应。

参 考 文 献

- [1] 郭敬辉主编.新疆水文地理.北京,科学出版社,1966.
- [2] 王洪道等.中国湖泊资源.北京,科学出版社,1989.
- [3] 樊自立、李 疆.新疆湖泊的近期变化.地理研究,1984,3(1).
- [4] 施雅风.山地冰川与湖泊萎缩所指示的亚洲中部气候干暖化趋势与未来展望.地理学报,1990,45(1).
- [5] 夏训诚主编.罗布泊科学考察与研究.北京,科学出版社,1987.
- [6] 杨川德.艾比湖水资源利用的环境效应.干旱区地理,1990,13(4).
- [7] 夏训诚主编.新疆沙漠化与风沙灾害治理.北京,科学出版社,1991.
- [8] 王永兴等.新疆阿勒泰地区沙漠进退与人类活动的关系.新疆环境保护,1988,(4).
- [9] 王常贵、张佃民.罗布泊干涸后罗布荒原植被演化的特点.干旱区研究,1985,(1).
- [10] 黄培佑等.新疆玛纳斯湖的干涸对周围植被影响初探.干旱区地理,1987,10(4).
- [11] 韩顺正等.博斯腾湖的芦苇资源.地理科学,1985,5(4).
- [12] 丁 志等.博斯腾湖芦苇光谱特性及其在芦苇资源考察中的应用.干旱区研究,1984,(1).
- [13] 袁方策等.遥感技术在新疆博斯腾湖芦苇资源中的应用.新疆地理,1983,6(1).
- [14] 李文朝、扬清心.乌伦古湖水生植被研究.海洋与湖沼,1993,24(1).
- [15] 袁国映、李红旭.艾比湖湿地水禽现状及建设自然保护区规划意见.新疆环境保护,1990,12(3).
- [16] 皇振纲等.布伦托海渔业资源及增殖意见.淡水渔业,1986,(3).
- [17] A.Ф.卡尔彼维奇著(杜佳垠译).水生生物移植驯化理论与实践.北京,科学出版社,1986.

ENVIRONMENTAL EFFECTS RESULTED FROM THE SHRINKING AND DRIED-UP OF LAKES IN PLAIN AND DESERT AREA IN XINJIANG AUTONOMOUS REGION IN CHINA

Wang Xiaofeng Zhang Haisheng

(Department of Geo & Ocean Sciences, Nanjing University, Nanjing 210008)

Abstract

Lakes in the plain and desert area in Xinjiang autonomous region have been shrinking greatly due to irrigation since the 1950s, and some lakes have even dried up, resulting in such environmental effects as land desertization, fauna-flora degradation, fish-yield reduction and the local climate changes. Since these effects were overestimated and the main causes to arise effects mentioned above were confused, further discussion is made on these effects comprehensively.

Key words Arid area, shrinking and dried-up lakes in plain and desert area, environmental effects

《高原气象》征订启事

《高原气象》是中国科学院兰州高原大气物理研究所主办的大气科学领域里高级性的学术刊物。主要反映和交流高原气象领域的最新科研成果,以推动和促进高原气象学科研究的进一步发展。

《高原气象》主要刊登高原天气、气候和干旱气候学,地形对大气环流的影响、大气物理、大气边界层气象学及大气圈与岩石圈、生物圈互相作用等方面的研究论著、实验报告;介绍新颖和实用的天气预报经验和方法以及选登一些国内外的学术动态等。

读者对象为从事本学科的科研工作者、大专院校师生和气象站的预报员等。同时也可供地理、冰川、地质、地震和农业科学等研究领域的工作者参阅。

《高原气象》为季刊,每期定价 5.5 元,全年定价 22 元。全国各地邮局 10 月前后开始办理订阅手续,邮发代号:54-43。国外由中国国际图书贸易总公司负责发行,代号:Q808。