

文章编号:1004-8227(2008)06-0915-05

神农架大九湖亚高山湿地环境背景与生态恢复

杜 耘¹, 蔡述明¹, 王学雷¹, 何报寅¹, 徐贵来², 江明喜³, 薛怀平¹, 肖 飞¹

(1. 中国科学院测量与地球物理研究所, 湖北 武汉 430077; 2. 武汉地质工程勘察院, 湖北 武汉 430051;

3. 中国科学院武汉植物园, 湖北 武汉 430074)

摘要: 针对神农架林区大九湖亚高山湿地退化问题, 在联合科学考察基础上, 分析区域环境背景状况及生态退化原因, 提出湿地保护、利用和生态恢复相关建议。调查内容包括: 区域地形地貌状况, 地质构造、地层、岩溶发育规律和落水洞分布状况, 河流水系的分布、流量变化和水质状况, 沼生植被的分布和演替规律, 湿地演变过程及人类活动对湿地影响等方面。研究发现: 神农架大九湖湿地演变和土地利用结构变化受水利工程直接影响, 1986年以来大规模开挖人工沟渠、疏通落水孔、排干沼泽开垦种植等活动, 是湿地生态环境退化的重要因素; 湿地退化主要反映为湖泊水面消失、沼泽湿地退化、湿地生态系统向陆生生态系统演化, 生物多样性减少, 泥炭资源遭受破坏, 水质下降。根据调查结果, 从原则、措施方案、管理机构、产业、资金等方面对大九湖湿地的保护、利用和生态恢复提出建议。

关键词: 大九湖湿地; 环境背景; 生态恢复

文献标识码: A

高山湿地是全球湿地保护的重点, 在防止全球水危机方面起着关键作用^[1], 受到科研人员和相关机构的高度重视。作为南水北调中线工程重要水源涵养地之一的大九湖湿地, 位处神农架这一全球生物多样性研究热点地区, 是保障区域生态安全的关键地域^[2]。湿地地理位置相对封闭, 发育有独特的北亚热带亚高山泥炭沼泽, 其泥炭沉积物于早全新世以前就已形成, 在研究湿地演变和全球变化及其区域响应方面具有重要的科研价值^[3-6]。该区现存湿地类型多样、植物种类较多、生物多样性丰富, 具有典型的湿地生态系统特征和生态过程, 是华中地区最完好的北亚热带亚高山泥炭沼泽湿地, 在世界中纬度地区具有稀有性和独特性。作为世界著名的人与生物圈保护区和生物多样性保护示范点的缓冲区、国家地质公园、国家湿地公园、国家天然林资源保护工程示范区, 大九湖湿地在生态平衡、环境保护、科学研究等方面对区域乃至全球都具有重要意义。

20世纪80年代以来, 因开挖引水渠、改造冷渍田等人类活动, 大九湖湿地面积缩小, 生物多样性减少, 湿地功能减弱, 湿地面临毁灭性的破坏, 引起社会各界高度重视。由于目前大九湖湿地基础研究薄弱、缺乏详实的基础资料, 对大九湖湿地生态系统的

结构、特征、功能、资源、本底环境状况和演变过程与发展趋势等多方面的认识有限, 保护和开发利用上还存在一定的误区和问题。受神农架林区政府的委托, 中国科学院测量与地球物理研究所、中国科学院武汉植物园、武汉市地质工程勘察院等单位组成联合调查组, 于2006年9月对神农架大九湖亚高山湿地进行了综合科学考察, 主要目的是服务于大九湖地区的生态保护及地区社会经济发展, 查明区域环境背景及生态退化原因, 为湿地综合利用、湿地恢复与保护、湿地自然保护区建设、湿地生态旅游与湿地公园建设规划提供基础性、关键性的资料和数据, 为政府决策提供依据。

1 大九湖湿地基本情况

大九湖位于神农架林区的最西端, 是3省7县交界的中心要道, 距林区首府松柏镇165 km, 其南部与西部与重庆市的巫山县接壤, 西北部与竹山县为邻, 北部与林区东溪乡交界, 东部与神农架自然保护区相连, 是一群山环抱的封闭的岩溶盆地, 盆地有自身独立的分水岭。流域范围为31°26'32"~31°31'41"N, 109°56'9"~110°3'13"E, 流域面积总计4 323.70 hm²,

收稿日期:2007-11-01; 修回日期:2008-03-02

基金项目:973项目(2003CB415201)、湖北省科技厅重点项目(2005AA401C44)与神农架林区重点项目资助。

作者简介:杜 耘(1967~), 男, 安徽省宿州人, 研究员, 博士, 主要从事环境与灾害方面的研究。E-mail:duyun@whigg.ac.cn

盆地面积(1 800 m 以下)为 1 178. 62 hm²。



图 1 大九湖湿地地区位图

Fig. 1 Location of the Dajiuhu Wetland

1.1 地貌与地质

大九湖位于我国地势第二级阶梯的东部边缘,由大巴山东延的余脉组成高山盆地地貌,盆地底部海拔为 1 730~1 800 m,周围群山环绕,东面的最高峰霸王寨海拔 2 624 m,南面的四方台顶高 2 600 m,相对高差约 900 m。该区雨水充沛,植被发育良好,冰川地貌、岩溶地貌和河流地貌发育,四周峡谷地形复杂,山峦起伏多变,中间地势平坦,成为高山草甸和自然泥炭沼泽湿地^[7]。

大九湖位于神农架短轴穹隆背斜的西南翼,岩层近于直立。第四纪以前各时代的地层除泥盆系、石炭系、侏罗系以及第三系缺失外,自元古界至三迭系在本区均有出露,以震旦纪、寒武纪和奥陶纪灰岩和白云岩为主,仅在西缘有少量的志留系和二叠系砂页岩。板桥大断裂在境内长约 40 km,呈北西方向延伸。另外,根据区域构造、地层岩性、地形地貌特征并结合卫星遥感影像和野外调查综合分析,大九湖盆地可能还存在 5 条主要的断层,需要进一步的勘探来证实^[8]。

大九湖湿地区域岩溶地貌发育,落水洞和岩溶塌陷主要分布在海拔高程 1 738. 00~1 762. 63 m。从发育的地貌部位看,则主要分布在盆地边缘/山前地带。其中,以盆地北侧挂字号周围的落水洞最多,形成落水洞群,其高程为 1 746. 83~1 738. 00 m,是整个盆地地表水和地下水主要排泄出路。另外一个落水洞群分布高程为 1 752. 83~1 762. 41 m,位于盆地西部御甲套与农场老场部之间。在盆地南缘的山前地带也有一些落水洞零星分布。

1.2 气候气象

大九湖湿地地处中纬度北亚热带季风气候区,

属亚高山寒温带潮湿气候,日照时间短,气候温凉,年平均气温 7. 4℃,无霜期 144 d, 10℃的活动积温 2 099. 7℃;年降水量 1 528. 3 mm,降水丰富且分布均匀,云雾天气较多,相对湿度 > 80%;全年日照 1 000 h 左右,平均每天日照 2. 7 h;冬长夏短、春秋相连的独特气候条件造就了大九湖独特的亚高山湿地资源。由于流域内山势高大,也表现出明显的垂直气候特征。

根据当地气象观测,大九湖历年各月平均降水最多为 241 mm(7 月),最少为 25. 6 mm(1 月),据实测资料统计,发生大于 50 mm 的日暴雨平均每年 4. 1 次,历史最大日暴雨量 184. 6 mm(1983-09-08),多年平均降水日数 125 d,最多年降雨日 165 d。

1.3 水系与水文

神农架大九湖湿地雨量充沛,且年内分配比较均匀,蒸发少,湿度大,年径流量十分丰富,河流含沙量低;区域内有黑水河和九灯河两条溪流,均汇入落水孔,属汉江支流堵河水系。由于盆地封闭,无其它排水通道,而岩溶洞穴又不能通畅排水,因而地下水位普遍较高,在盆地中部和低平的河漫滩地带,地下水位接近于地表,形成独特的亚高山湖沼景观。

1.4 土壤与植被

大九湖湿地成土母岩主要为冲击物和湖积物,受地下水水位的影响,从中心向四周扩散,主要分布有沼泽土、草甸沼泽土和草甸土,耕作土壤多为黄棕壤、棕壤、紫色土、潮土,以沼泽土分布最为典型。

沼泽中埋藏有泥炭,其最大厚度达 3. 5 m,其外观呈黑褐色,具松软纤维状结构,分解度 20%~35%,可见植物残体的根茎,泥炭层向下逐渐过渡为粉砂质粘土和粉砂角砾层^[9,10]。

大九湖亚高山湿地现存面积虽然不大,但植物种类较为丰富,群落类型多样。主要高等植物优势科为莎草科(Cyperaceae)、禾本科(Gramineae)、蓼科(Polygonaceae)、灯心草科(Juncaceae)、蔷薇科(Rosaceae)等。根据湿地植物属的现代地理分布,湿地植被的区系比较复杂,联系广泛,主要类型有世界分布、温带分布、泛热带分布等类型。世界分布植被主要有香蒲(Typha)、狸藻(Utricularia)、苔草(Carex tristachya)等;温带分布类型较多,如木贼(Equisetum)、毛茛(Batrachium)、黑三棱(Sparganium)、地榆(Sanguisorba)等;泛热带分布的有灯心草(Juncus)等。植物区系主要以温带成分为主^[11~13]。小黑三棱(Sparganium simplex Hudson)群落和睡菜(Menyanthes trifoliata)群落类型

为国内首次记载。食虫植物丰富,湿地沼泽中沉水植物黄花狸藻(*Utricularia aurea* Lour)和陆生植物圆叶茅膏菜(*Drosera rotundifolia* Linn)为神农架地区首次记载。苔草群落中分布的植物浮毛茛(*Ranunculus natans* C A Mey)为神农架地区首次记载,并且浮毛茛和圆叶茅膏菜均为湖北省首次记载。

1.5 社会经济

大九湖历史悠久,自古称“巴山前哨”,是“薛刚反唐”屯垦练兵的基地和“刘体纯联明抗清”的盟誓地,清朝白莲教起义和民国的神兵“黄马褂”起义都在此留下了历史遗迹。

目前大九湖总户数 295 户,总人口 1 140 人,现有耕地 582 hm^2 ,林地 172 hm^2 ,2004 年总收入 321.04 万元,农民纯收入人均 2 230 元。九湖乡盛产名贵中药材,主要有独活(*Radix Angelicae Biseratae*)、党参(*Radix Codonopsis Pilosulae*)、天麻(*Rhizoma GasTCMLIBodiae*)、贝母(*Bulbus Fritillariae Hupehensis*)、头顶一颗珠(*Rhizoma Trillii Tschonokii*)等;畜牧业以发展猪、牛、羊为主,大九湖村是全区有名的畜牧专业村,种植业以高山无公害蔬菜为主。境内森林资源丰富,珍惜动物出没频繁,具有良好的旅游条件。

2 湿地开发过程及生态问题

2.1 大九湖湿地开发过程

大九湖水利工程直接影响和制约着湿地演变和土地利用结构的变化。20 世纪 50 年代,大九湖人口较少,为传统的自给自足农耕型自然经济。1958 年后人口大量增加,为了扩大耕地,人们开始疏挖落水孔,扩大盆地泄水能力,降低洪水位,为开垦耕地创造条件。经多年疏挖、开垦,至 1986 年,耕地面积扩大到 301 hm^2 ,湿地面积大体减少一半,约为 460 hm^2 。

1986 年起,由于人口增加,耕地少,为发展经济,大九湖乡组织对天然河溪进行了裁弯取直,开通了南北向的干渠 4.18 km,并清理疏通了落水孔 5 处,在一定程度上改变了逢雨即涝的状况,在沼泽地周边开垦出了一些土地,种植玉米、土豆等。但是由于干沟断面没有达到设计标准,暗管和支沟没配套,仍然没有解决地下水水位过高和暴雨期渍涝的问题。

1990 年,为了减轻洪水带来的损失,改造大九湖冷浸田,也为了便于开垦沼泽,在原已开挖的干沟基础上疏挖干沟、支沟、斗沟、暗管,同时进一步疏通

落水洞进水口,并在落水孔附近开辟 13 hm^2 调蓄区,规划改良草场 220 hm^2 ,改良以及开垦农田用地 433 hm^2 。

排水工程减轻了洪涝渍害,促进了湿地的大规模开垦,大九湖的土地覆盖发生了根本的变化,但忽视了湿地生态环境的保护和湿地生态系统功能的维系,严重破坏了具有高山湖泊与沼泽湿地特色的自然生态环境。

2.2 湿地生态面临的主要问题

大九湖湿地经过多次大规模的开发,尤其是 1986 年以来大规模的开挖人工沟渠、疏通落水孔、排干沼泽开垦种植等活动,使土地利用结构发生很大变化,对湿地的生态与环境产生了很大影响,主要表现为湖泊水面消失、沼泽湿地退化、湿地生态系统向陆生生态系统演化、野生动物栖息地丧失、泥炭资源遭受破坏、水环境污染等。

2.2.1 湿地退化

实施沼泽挖沟排渍工程,网格状沟渠密布,总长 6 500 m,使泻流量增大,湿地的水体调蓄容积减少,现在已无大面积的常年湖面,仅在局部低洼地残留零星水塘,湿地面积相当于 20 世纪 50 年代的 42%。耕地面积从 50 年代的 100 hm^2 增加到了现在的 582 hm^2 ,占 1 800 m 等高线以下盆地面积的 49%,而湖泊沼泽面积则由约 708 hm^2 减少到 295 hm^2 ^[14]。同时,由于开沟排水、开荒种地、放牧等人工干扰,大九湖湿地植被正遭受严重的破坏和退化,典型的沼泽植被面积正在缩小,湿地逐渐变为干地,有些草甸旱化严重,湿地功能基本丧失。现在湿地内部大量生长有湖北海棠、华中山楂等乔灌木丛,呈大规模的条带状分布,某些树种如湖北海棠已经成长为高达 8~10 m 左右的乔木,显示出湿地植被群落向陆生植被群落演替的明显趋势。

2.2.2 掠夺性采集泥炭藓对泥炭沼泽的威胁

泥炭藓可以吸蓄为其自身重量的 20~25 倍的水分,因此被用做苗木、花卉等长途运输的最佳包装材料。经济利益驱使某些部门大量收购泥炭藓,导致当地农民掠夺性地采集,资源日趋减少,而富营养植物种类大为增加,最终导致泥炭藓沼泽由贫营养沼泽逐渐退化为营养沼泽或富营养沼泽。

2.2.3 环境污染,水质下降

据野外实地调查,大九湖蔬菜地每亩(1 亩 = 1/15 hm^2)施用各种化肥 180 kg 左右,施用各种农药 5~7 kg,大面积种植蔬菜和其它作物,大量残留农药化肥随水流失进入沟渠、河流之中,而萝卜、白

菜大量弃之田野、沟渠,造成水体污染;梅花鹿养殖和畜牧业的发展,每年向湿地排放大量畜禽粪便;因未建排水和污水处理系统,目前居民生活废水均未经处理就直接自然排放,生活垃圾随处丢弃,这些都造成了土壤和水体的严重污染。

2.2.4 生物多样性遭到破坏

通过此次调查,发现大九湖湿地包括森林、灌草丛、沼泽和水生植被等 4 种植被类型,共计 20 个群系。沼泽是大九湖湿地最主要的植被类型,分布面积较大,主要位于盆地内部核心地带,最典型的沼泽植被是泥炭藓;在沼泽四周地势较高的地方分布有森林和灌草丛,常见群落为湖北海棠、华中山楂等,多形成条带状的河岸林;水生植被面积不大,零星分布在地势低洼的沟渠、水塘。湿地内的珍稀植物数量逐年减少,动物迁徙,大型野生动物已经难觅踪迹。生境发生巨大变化,生物多样性降低,严重破坏了具有高山湖泊和沼泽湿地特色的自然生态环境。

3 保护与恢复措施建议

对大九湖湿地资源的保护和利用,要考虑当地岩溶发育的特殊地质条件、湿地演变过程、生物资源和当地社会经济发展的历史阶段,在遵循自然规律的前提下,综合考虑湿地保护、湿地公园建设、当地社会经济发展和人民生活水平的稳步提高,兼顾生态保护与社会效益,统筹规划,协调发展。

3.1 明确指导思想,确立保护与利用的基本原则

要在科学发展观指导下,按照中央提出的建设资源节约型、环境友好型社会的要求,认真落实国务院颁布的关于加强湿地保护的政策法规,正确认识湿地的生态价值及其重要功能,进一步认识保护和发展的关系,确立保护为先的原则,坚持将保护与利用有机结合,加强领导,利用有利条件制定科学规划,多方筹措资金,科学修复湿地,维持生态平衡和生物多样性,发挥现有资源优势,保护建设好湿地公园,拓展旅游业,促进大九湖区域经济社会全面、协调发展。

3.2 加强对沼泽湿地的保护和科学研究

大九湖湿地是中国东中部地区目前保存较完好的亚高山沼泽湿地,在全国具有典型性、特殊性、代表性及稀有性,具有极其重要的保护和科研价值,应加强保护。根据目前状况,应首先采取工程措施回填排水沟,提高地下水位,恢复被破坏的水文条件,维系泥炭沼泽的存在;要从流域的角度,保护好森林植被,搞好水源涵养与水土保持工作;目前,已建立

了区级保护小区,国家湿地公园已进入规划阶段,下一步要积极争取成为省级湿地自然保护区和国家湿地保护功能区,进入世界湿地名录。

鉴于目前有关大九湖湿地的科研积累还比较薄弱,缺乏长期系统的观测资料,需要科学全面地评价其功能和效益,筛选适合的评价指标体系,开展长期的定位监测研究,可以由当地政府联合有关科研部门成立大九湖湿地观测试验站,对湿地进行长期系统的观测研究,为湿地的保护和生态恢复提供科技支撑。

3.3 选取适当位置恢复湖泊沼泽湿地

大九湖处于岩溶地区,落水洞、裂隙发育,渗漏水的地质现象出现较多,初步查明大九湖盆地共有落水洞 41 处,主要分布在盆地边缘、山前地带,恢复湖面较为理想的是盆地中央地带。这一地段目前尚未发现有落水洞分布,从水文地质的角度看,这一地段的第四系底部基岩以及北缘都为寒武系石牌组泥质粉砂岩和砂质页岩,为相对隔水层,而第四系上部为泥炭,下部为亚粘土和粘土,底部为含砂砾石粘土,透水性差。因此,建议把中部低洼区作为湿地恢复和保护的核心地带,在对现存的沼泽湿地进行保护的基础上,利用现有地形,结合湿地植被恢复、水系调整和重建、水源涵养与水土保持、退耕还林还泽等工程措施,形成由沼泽、湖泊、草甸、森林等组成的独特的立体生态景观。这样,既可以丰富湿地生境,利于生物繁衍和候鸟栖息,也可以丰富旅游景观,发展旅游业。

3.4 成立领导小组和相应的管理机构,编制科学的发展规划

为了便于协调各部门工作,确保湿地保护、恢复和利用协调一致,建议成立 3 个方面的机构:一是成立有省政府领导参加的大九湖湿地保护和利用的领导小组,从宏观上加强领导,整体协调,有效推进湿地资源的保护、恢复和利用工作;二是成立由有关科研院所、大专院校专家参与的专家小组,以加强对大九湖湿地保护和综合利用的技术咨询和业务指导;三是成立管理机构,以便贯彻落实国家和省有关湿地保护的法律法规,认真组织编制发展规划,制定并监督实施湿地保护、恢复和利用的政策和管理方法。

3.5 打通交通瓶颈,发展第三产业

大九湖有较为丰富的旅游资源和高山草甸与良好的区位优势,同神农架、武当山、三峡、小三峡的旅游有着很好的互补,应结合湿地的保护与恢复,在科学规划的基础上,适度发展科考、避暑、度假为主题的旅游业。当务之急是尽快打通交通瓶颈,使大九

湖的旅游线路与神农架、武当山、三峡旅游线联网,通过旅游业带动当地经济的发展。调查表明,现阶段当地农民在高山种植蔬菜,资源浪费严重,经济效益及农民收入均较低。建议林区政府引导农民减少经济效益不好的高山蔬菜种植,在地下水位低、不能恢复湿地的区域,利用高山草甸和现有耕地适量发展畜牧业和名贵中药材种植业,以提高经济效益,改善当地人民生活水平。

3.6 多方筹措资金,加快湿地保护和利用的进度

大九湖湿地恢复与保护需要较大资金投入,建议林区政府积极配合省主管部门采取多种途径,争取以工代赈、水利建设项目、林业贴息贷款、旅游国债等项目资金,并积极争取国家和省政府的专项资金投入,力争将大九湖湿地保护与生态恢复纳入国家湿地生态恢复工程体系中;积极扩大国际影响,争取世界湿地组织的重视和支持,尽快将大九湖湿地纳入国际重要湿地名录,争取更多的渠道支持大九湖湿地的保护和恢复工作。

参考文献:

[1] Ramsar Convention. Enhancing the wise use and conservation of mountain wetlands [EB/OL]. <http://www.ramsar.org/>

- res/key_res_viii_12_e.htm
- [2] 张全发,苏荣辉,江明喜,等.南水北调工程及其生态安全:优先研究领域[J].长江流域资源与环境,2007,16(2):217~221.
- [3] 何报寅,张穗,蔡述明.近2500a神农架大九湖泥炭的气候变化记录[J].海洋地质与第四纪地质,2003,3(2):109~116.
- [4] 刘会平,谢玲娣.神农架南坡常见花粉R值研究[J].华中师范大学学报,1998,32(4):395~397.
- [5] 刘会平,唐晓春,孙东怀,等.神农架大九湖12.5kaBP以来得孢粉与植被序列[J].微体古生物学报,2001,18(1):101~109.
- [6] 周明明,李文漪.神农架大九湖全新世植被与环境[A].见:中国北中亚热带晚第四纪植被与环境研究[C].北京:海洋出版社,1993.33~45.
- [7] 景才瑞,傅爱民.神农架大九湖地区更新世冰川遗迹的初步研究[J].华中师范大学学报,1986,20(3):345~356.
- [8] 湖北省神农架林区地方志编纂委员会.神农架志[M].武汉:湖北科学技术出版社,1996.1~79.
- [9] 彭丹,刘胜祥,黎维平,等.神农架大九湖泥炭藓沼泽特征分析[J].贵州科学,2001,19(4):101~104.
- [10] 何报寅.神农架大九湖泥炭的环境变化记录[M].武汉:中国地质大学出版社,2007.1~82.
- [11] 中国科学院武汉植物研究所.神农架植物[M].武汉:湖北人民出版社,1980.15~33.
- [12] 郑重.湖北植物大全[M].武汉:武汉大学出版社,1993.
- [13] 中国科学院武汉植物所.湖北植物志(1-4卷)[M].武汉:湖北科学技术出版社,2002.
- [14] 尹发能,王学雷,余璟.大九湖土地利用变化及其对湿地生态环境的影响研究[J].华中师范大学学报,2007,41(1):148~151.

ENVIRONMENTAL BACKGROUND AND ECOLOGICAL RESTORATION OF THE DAJIUHU SUB-ALPINE WETLAND IN MT. SHENNONGJIA

DU Yun¹, CAI Shu-ming¹, WANG Xue-lei¹, HE Bao-yin¹, XU Gui-lai²,
JIANG Ming-Xi³, XUE Huai-Ping¹, XIAO Fei¹

(1. Institute of Geodesy and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430077, China; 2. Wuhan Geological Engineering Exploration Institute, Wuhan 430051, China; 3. Wuhan Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: For the restoration of Dajiuhu sub-alpine wetland in Mt. Shennongjia, wetland environmental background and degradation factors were estimated, and then proposals about wetland protection, utilization and ecological restoration were put forward based on a joint scientific investigation. Items of the investigation include geomorphology/topography, geological structure, stratum, karst and swallow holes, water quality, runoff, wetland vegetation, wetland evolvement and human activities. It showed that the irrigation works and land-use changes directly influenced wetland evolvement. The activities from 1986 such as ditches digging, holes dredging and bog draining are the main factors resulting in wetland ecological degradation. Lakes disappearing, bog shrinking, bio-diversity decreasing, sphagnum demolishing, water quality deteriorating and wetland ecosystem changing to terrestrial ecosystems are the main appearance of the wetland degradation. According to these findings of the investigation, related principles, projects, organization and fund on countermeasures to wetland protection and ecological restoration were presented at last.

Key words: Dajiuhu wetland; environmental background; ecological restoration