

神农架大九湖湿地公园脊椎动物多样性概况

邢晶晶¹ 金胶胶² 彭超¹ 张志麒² 熊欢欢² 张洪茂¹¹

(1. 华中师范大学 生命科学学院进化与生态学研究所, 湖北 武汉 430079;

2. 神农架国家公园管理局神农架金丝猴保育生物学

湖北省重点实验室, 湖北 神农架林区, 442400)

【摘要】: 为了更好的了解和保护大九湖湿地环境和资源, 在 2016~2018 年间对湿地动物多样性进行了 12 次野外调查, 共记录到脊椎动物 26 目 78 科 232 种, 其中鱼类 2 目 2 科 12 种, 两栖类 2 目 5 科 12 种, 爬行类 1 目 6 科 14 种, 鸟类 16 目 52 科 167 种, 兽类 5 目 13 科 27 种; 其中东洋种有 114 种, 古北种有 69 种, 广布种有 37 种; 以金雕 (*Aquila chrysaetos*)、白尾海雕 (*Haliaeetus albicilla*) 和黑熊 (*Ursus thibetanus*) 等为代表的国家级、省级保护动物 79 种。基于 Shannon-Wiener 多样性指数和 Pielou 均匀性指数分析, 多样性表现为鸟类>兽类>爬行类>两栖类>鱼类; 均匀性表现为爬行类>鸟类>兽类>两栖类>鱼类。结果表明大九湖湿地脊椎动物具有种类较多、多样性较高、国家级保护动物较多但种群密度低、优势种不明显、湿地鸟类较多、东洋界种占优势等特点, 是湿地及林灌丛生态系统的重要生物类群。

【关键词】: 动物资源保护 生物多样性 脊椎动物 湿地

【中图分类号】: Q958 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1004-8227(2021)06-1412-06

湿地是介于陆地生态系统与水生生态系统之间的过渡性自然综合体, 不仅具有涵养水源、保持水土、调节气候、降解污染物等生态功能, 在维持生物多样性方面也发挥着重要的作用^[1]。随着人们对湿地生态系统生态功能的认识, 国际社会对湿地保护与研究十分重视, 湿地研究已成为国际生态学与环境科学研究的热点问题之一^[2]。神农架位于华中地区, 湖北省的西部边陲, 是中国北亚热带植被和物种保存较好的地区, 同时也是全球生物多样性研究的热点地区之一。神农架大九湖的高山湿地是华中地区不可多见的北亚热带高山湿地^[3], 具有独特性和稀有性。大九湖湿地面积 1645hm², 其湿地生态系统包括亚高山草甸、泥炭藓沼泽、睡菜沼泽、苔草沼泽、香蒲沼泽、紫茅沼泽以及河渠水塘等湿地类型, 拥有较高的生物多样性。在 20 世纪初, 英国植物学家威尔逊就到过大九湖^[4]。1970s 年代末, 中国科学院武汉植物研究所(现中国科学院武汉植物园)对大九湖的植物和植被进行了研究, 记载了一种沼泽植被类型。其后, 班继德教授对大九湖的沼泽植被进行了考察, 记载了两种植物群落类型^[5]。武汉大学、华中师范大学唐瑞昌、黎德武等曾在 大九湖采集动物标本^[6]。郎惠卿^[7]、彭丹等^[8]对大九湖泥炭藓沼泽的形成、主要特征进行了分析。随后, 李静霞^[9]、赵素婷等^[10]对大九湖湿地植被、泥炭藓湿地群落的结构和功能进行了研究。近年来, 李俊^[11]、张志麒等^[12]对大九湖鱼类、鸟类的种类组成及多样性进行了调查。对于大九湖的动物资源调查主要涵盖在神农架地区动物资源本底调查和监测中, 针对该区域的调查目前较少。

作者简介: 邢晶晶(1991~), 女, 硕士研究生, 主要研究方向为动物生态学研究. E-mail: 1730082319@qq.com

张洪茂 E-mail: zhanghm@mail.ccnu.edu.cn

基金项目: 国家重点研发计划(2017YFC0506406); 神农架国家公园管理局项目([2016]201606)

由于近代对大九湖的开发利用和人类活动的增强,大九湖湿地遭到较严重的破坏^[13]。近年来,湿地保护与恢复、生态移民等工程的实施对湿地面积、生态功能恢复^[14],生物多样性增加起到显著的积极作用。为了了解大九湖湿地的生物资源情况,生态工程的实施对湿地生物多样性的影响,对湿地的动物资源进行详细的本底调查,为进一步的湿地生态恢复与保护提供基础资料。

1 研究地概况

大九湖国家湿地公园位于神农架林区的最西端,109° 56' E~110° 11' E、31° 24' N~31° 33' N之间,总面积 9320ha,是由大巴山东延的余脉组成的高山盆地地貌,最低海拔 1700m,最高 1800m,四周为 2200~2600m的群山环绕。大九湖湿地处于北亚热带,年均气温 7.4℃,年均降水量 1528.4mm,年雨日 150~200d,相对湿度 80%以上。日照时间短,气候温凉,无霜期短,冬长夏短,是典型的亚高山沼泽型湿地气候。

2 研究方法

调查取样位点的选取参照“大九湖国家湿地公园地图”,针对具体的动物类群选取不同的调查区域。鱼类调查在 2、3、4、5 号湖、落水孔及附近区域,利用网捕法、垂钓法、地笼等方法进行,一共设置了 9 个调查样点对鱼类进行了调查,统计鱼类的种类、相对多度、微生物类型等;同时以市场调查为补充,调查当地水产品、农贸市场交易的当地鱼类,一共调查 6 次。两栖动物以样线法结合样点法进行调查为主,一共设置了 16 条样线(100~200m)和 24 个样点(20m×20m),野外调查时沿样线步行调查,统计目击范围内的两栖动物种类、数量及生境等参数。爬行动物调查采用样线法,在常规样带上按一定的规律布设若干条调查样线,一共设置了 22 条样线(1500~2000m),野外调查时调查人员沿样线观察记录爬行动物的种类、数量和生境。鸟类调查利用样线法、样点法、红外相机监控等方法,一共设置了 12 条样线(2000~3000m),每条样线设置 5~8 个样点(半径 50~100m),20 台红外相机,野外调查时统计鸟类的种类、数量、微生物等。对兽类的调查以样线法为主,在调查区域选择不同生境设置样线,并在调查样线上架设红外相机拍摄兽类,一共设置了 8 条样线(2000~3000m),布设了 20 台红外相机;小型兽类采用铗夜法,一共设置 6 块样地,每次调查设置 25 个鼠铗。野外调查时记录遇见兽类种类、数量和生境,记录包括动物的实体、足迹、粪便、毛发、卧迹地、啃食痕迹等与兽类相关的痕迹。此外,大中型兽类、鸟类和蛇类等,采用访问调查为补充,一共访问当地居民 60 余人次。

2016~2018 年间,一共进行了 12 次野外调查,其中春季 3 次,夏季及秋季 6 次、冬季 3 次,所设置的调查样线、样点等均重复调查 2~4 次,红外相机监控周期为 24 个月。

各类群的物种多样性指数(Shannon 指数)和均匀性指数(Pielou 指数)^[15]的计算方法为:

Shannon Wiener 物种多样性指数(H'):

$$H' = - \sum (P_i) (\ln P_i) \quad (1)$$

Pielou 均匀性指数(J):

$$J = (- \sum P_i \ln P_i) / \ln S \quad (2)$$

式中: P_i 为物种 i 占有所有物种的比例(N_i/N); S 为群落内的物种数,即丰富度指数。

3 结果

3.1 物种组成

本次调查共记录到脊椎动物 26 目 78 科 232 种, 占神农架脊椎动物 579 种的 40.1%。此外, 访问调查所得脊椎动物 27 种, 文献记载脊椎动物 83 种。

鱼类 2 目 2 科 12 种, 以鲤科居多, 鲤科 11 种, 占本地区鱼类总数的 91.7%, 塘鳢科 1 种, 占 8.3%。两栖类 2 目 5 科 12 种, 以蛙科占优势, 共 7 种, 占 58.3%; 其次为姬蛙科, 2 种, 占 16.7%。爬行类 1 目 6 科 14 种, 以游蛇科为主, 共 5 种, 占 35.7%; 其次为石龙子科, 3 种, 占 21.4%。鸟类 16 目 52 科 167 种, 以小型鸟类(雀形目为主)占优势, 其中雀形目 33 科 99 种, 占 59.3%; 其次为鸽形目 12 种, 7.16%; 鹰形目 10 种, 占 5.98%。兽类 5 目 13 科 27 种, 啮齿类动物较多, 其中鼠科 6 种, 占 22.2%; 其次为鼬科 4 种, 占 14.8%, 松鼠科 4 种, 占 14.8%。

其中, 国家 I 级重点保护野生动物 3 种, 占湖北省 24 种的 12.5%; 国家 II 级重点保护野生动物 20 种, 占湖北省 88 种的 22.7%。湖北省重点保护野生动物 56 种, 占湖北省 146 种的 38.4%。世界自然保护联盟(IUCN)物种红色名录收录 200 种, 其中低危(LC)189 种, 易危(VU)3 种, 近危(NT)7 种, 数据缺乏(DD)1 种。列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES)附录 I 的有 4 种, 附录 II 有 17 种, 附录 III 有 3 种。列入《中国濒危动物红皮书》(CRDB)的有 8 种。《中国物种红色名录》(CSRL)收录 28 种, 其中濒危(EN)4 种, 易危(VU)9 种, 近危(NT)15 种。我国特有种 23 种。

3.2 区系分析

此次调查记录到大九湖湿地及周边区域共有陆生脊椎动物 220 种, 区系成分上, 东洋种有 114 种, 占 51.8%; 古北种有 69 种, 占 31.4%; 广布种有 37 种, 占 16.8%, 具有以东洋种占优势的特点。此外, 通过访问或文献记载的陆生脊椎动物东洋种有 68 种, 古北种有 31 种, 广布种有 10 种。这是由大九湖湿地位于鄂西北的地理位置决定的, 脊椎动物以东洋种为主, 此外还有一定数量的古北种和广布种, 说明其动物区系有古北种和东洋种相互渗透的现象。

两栖动物区系成分上以东洋种为主, 东洋种 8 种, 占 66.7%; 古北种 1 种, 占 8.3%; 广布种 3 种, 占 25.0%。爬行动物区系成分上以东洋种为主, 东洋种 11 种, 占 78.6%; 古北种 1 种, 占 7.1%; 广布种 2 种, 占 14.3%。鸟类区系成分上, 古北种 62 种, 占 37.1%; 东洋种 79 种, 占 47.3%; 广布种 26 种, 占 15.6%, 东洋种类略占优势。兽类动物区系成分上, 东洋种 16 种, 占 59.3%, 古北种 5 种, 占 18.5%, 广布种 6 种, 占 22.2%, 具有以东洋种占优势的特点。

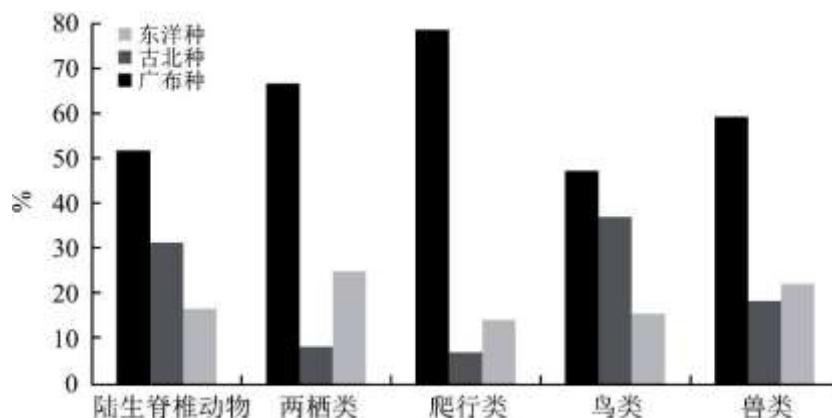


图 1 大九湖湿地公园陆生脊椎动物区系概况

3.3 动物物种多样性

运用 Shannon-Wiener 物种多样性指数和 Pielou 均匀性指数对大九湖湿地不同动物种类进行多样性分析。Shannon-Wiener 多样性指数表现为鸟类>兽类>爬行类>两栖类>鱼类，Pielou 均匀性指数表现为爬行类>鸟类>兽类>两栖类>鱼类。

3.4 动物分布与生境

两栖类主要分布生境有林间湿地、湖边草丛和湖边浅水区；爬行类主要分布在灌草丛；鸟类主要分布生境有森林、树林、林缘、林灌丛、湖边浅水区、居民区等；兽类主要分布在林灌丛。其中，林灌丛中栖息的动物最多，为 42 种，主要为鸟类和兽类；其次为森林，35 种，主要为鸟类。

表 1 大九湖湿地公园脊椎动物多样性分析

物种	目数	科数	种数	Shannon-Wiener 物种多样性指数	Pielou 均匀性指数
鱼类	2	2	12	2.237	0.243
两栖类	2	5	12	2.346	0.446
爬行类	1	6	14	2.492	0.828
鸟类	16	52	167	3.341	0.762
兽类	5	13	27	2.634	0.672

表 2 大九湖湿地公园脊椎动物在不同生境中的分布

	两栖类	爬行类	鸟类	兽类
居民区		1	14	2
路边、耕地	1	2	5	1
溪流	1		8	
灌草丛		10	9	2
林灌丛		1	30	11
林间湿地	4			
湖边草丛	3		9	
湖边浅水区	3		14	
湖泊			10	

林缘			19	7
森林			31	4
树林			18	

4 讨论

4.1 大九湖湿地动物多样性特征

大九湖湿地是湖北省境内海拔最高且不可多见的亚高山湿地，脊椎动物资源具有多样性丰富、湿地鸟类较多、优势种不明显的特点。将大九湖湿地的兽类、两栖类、爬行类和鸟类物种多样性与咸丰二仙岩高山湿地、七姊妹山自然保护区进行比较：二仙岩的兽类有8目19科43种^[16]，两栖类2目7科18种，爬行类2目7科17种^[17]，鸟类12目28科69种^[18]；七姊妹山鸟类8目22科63种^[19]；大九湖的兽类有5目13科27种，两栖类2目5科12种，爬行类1目6科14种，鸟类有16目52科167种。大九湖的兽类、两栖类、爬行类物种数相比二仙岩湿地较少，但鸟类种数显著高于二仙岩湿地和七姊妹山保护区。大九湖作为众多脊椎动物，尤其是高山湿地鸟类的重要栖居地和候鸟迁徙中转站之一，大九湖国家湿地公园在脊椎动物保护，尤其是在湿地动物保护及湿地与林灌生态系统功能维持等方面具有比较重要的意义。

4.2 大九湖湿地动物丰富度特征

大九湖及周边地区包括湖泊、溪流、灌草丛、森林、村社等生境类型，山峦起伏、生态系统的空间异质性较高，为众多的物种提供了良好的栖息环境，孕育了较高的生物多样性。比较而言，鱼类的物种多样性指数较高(2.237)，但均匀性指数较低(0.243)，说明鱼类种类相对较多，但种群数量间差异较大，优势种明显，常见野生鱼类仅3~4种，如麦穗鱼(*Pseudorasbora parva*)、棒花鱼(*Abbottina rivularis*)、黄魮鱼(*Hypseleotris swinlonis*)、中华鲮鱼(*Rhodeus sinensis*)。两栖动物物种多样性指数相对较高(2.346)，但均匀性指数相对较低(0.446)，说明该区域两栖动物种类较多，相对丰富度间差异较大，优势种明显，常见种类主要有泽陆蛙(*Fejervarya multistriata*)、黑斑侧褶蛙(*Pelophylax nigromaculatus*)、中国林蛙(*Rana chensinensis*)及中华大蟾蜍(*Bufo gargarizans*)等。爬行动物多样指数较高(2.492)，均匀性指数亦较高(0.828)，说明该区域爬行动物种类较多，但种群数量不大，优势种不明显，遇见率较低，偶尔能遇见的种类有多疣壁虎(*Gekko japonicus*)、北草蜥(*Takydromus septentrionalis*)、铜蜓蜥(*Sphenomorphus indicus*)、王锦蛇(*Elaphe carinata*)、宁陕小头蛇(*Oligodon ningshanensis*)、大眼斜鳞蛇(*Pseudoxenodon macrops*)、菜花原矛头蝮(*Protobothrops jerdonii*)等。鸟类的多样性指数最高(3.341)，均匀性指数亦较高(0.762)，说明该区域鸟类种类较多，常见种类多，优势种不明显，以林灌丛鸟类为主，如红嘴蓝鹊(*Urocissa erythrorhyncha*)、松鸦(*Garrulus glandarius*)、橙翅噪鹛(*Garrulax elliotii*)、树麻雀(*Passer montanus*)、燕雀(*Fringilla montifringilla*)等常见种类种群数量较大，遇见频次较高。兽类的物种多样性指数较高(2.634)，均匀性指数亦较高(0.672)，说明该区域兽类种类较多，但优势种不明显，物种丰富度间差异不明显，常见种类除啮齿动物外，主要有野猪(*Sus scrofa*)、毛冠鹿(*Elaphodus cephalopus*)、小鹿(*Muntiacus reevesi*)、黄喉貂(*Martes flavigula*)等，偶尔可见的黑熊、鬣羚(*Naemorhedus sumatraensis*)、斑羚(*N. caudatus*)、豹猫(*Prionailurus bengalensis*)等。总体而言，大九湖所辖区域脊椎动物具有种类较多，多样性较高，但优势种不明显等特点，多数种类种群数量不大，大型珍稀濒危动物稀少。

4.3 动物多样性变化

张志麒等^[12]2015年报道了大九湖湿地鸟类资源概况，按《中国鸟类分类与分布名录·第三版》^[20]重新分类，结果为18目46科136种，本次调查记录的结果为16目52科167种。本次调查未发现的科有夜鹰目雨燕科、鹤形目鹤科、鸮形目鸮科、鲑鸟目鸬鹚科，新增的科有夜鹰目夜鹰科、鸮形目燕鸮科、雀形目鸫科、黄鹟科、卷尾科、棕鸟科、太平鸟科、岩鹳科、梅花雀

科。未记录到的种类有白冠长尾雉(*Syrnaticus reevesii*)、普通鸬鹚(*Phalacrocorax carbo*)、草鹭(*Ardea purpurea*)、黄斑苇鳉(*Ixobrychus sinensis*)、栗苇鳉(*Ixobrychus cinnamomeus*)、黑苇鳉(*Ixobrychus flavicollis*)、黑鹳(*Ciconia nigra*)、东方白鹳(*Ciconia boyciana*)等,共 36 种;新增种类有红翅凤头鹃(*Clamator coromandus*)、中杜鹃(*Cuculus saturatus*)、红脚苦恶鸟(*Amaurornis akool*)、普通秧鸡(*Rallus aquaticus*)、环颈鸻(*Charadrius alexandrinus*)、金眶鸻(*Charadrius dubius*)、剑鸻(*Charadrius hiaticula*)、凤头麦鸡(*Vanellus vanellus*)等,共 62 种。张志麒等的调查范围相对较小(大九湖、小九湖周边区域),调查结果为整理多年观察记录、访问调查及文献资料记载的结果和近年来环境的改变可能是造成两次调查动物种类组成有一定差异的原因。

2015 年,李俊等^[1]对大九湖湿地的鱼类种类进行了野外调查,结果为 2 目 2 科 9 种,本次调查记录的结果为 2 目 2 科 12 种。本次调查未发现的种类为齐口裂腹鱼(*Schizothorax prenanti*),新增加的种类有青鱼(*Mylopharyngodon piceus*)、鲤(*Cyprinus carpio*)、鲮(*Hypophthalmichthys nobilis*)、鳊(*Parabramis pekinensis*),共 4 种。新发现的鱼类均为放养鱼类。

4.4 保护建议

保护生物多样性就要保护好生物赖以生存的生态系统。通过实施湿地恢复(涉水)、湿地生态移民等工程,有效的遏制了大九湖湿地生态系统的退化趋势,恢复了大量湖泊水面并有效抬升了地下水水位,为泥炭地的稳定扩张提供良好的基础,动植物生存空间扩大,种群数量显著增加。但大九湖湿地恢复还面临着很多问题,历史遗留的人工沟渠回填,泥炭藓植被恢复,水质提升,沉水植被恢复等。

适当控制旅游发展规模和游客数量,控制噪音和污染,惩戒盗猎,加强环境保护宣传力度等会有利于大型珍稀动物的恢复和保护。由于旅游开发、人为干扰、盗猎等因素,文献记载或当地居民反映 80 年代前后可见的一些大型珍稀动物数量锐减或消失,如黑鹳、东方白鹳、白冠长尾雉,而适应能力强或与伴人居的种类数量较大,如野猪、各种啮齿类动物、大嘴乌鸦、松鸦、树麻雀等。随着居民搬迁、土地弃耕等,部分水鸟、伴人居环境生活的鸟类、以及部分林灌丛鸟类种群数量有下降趋势,这可能是食物不足引起的,可以适当维持湖边耕地耕种或考虑适当补充食物。

积极开展大九湖湿地生物监测。生物监测是有效掌握生物资源动态变化情况及空间分布格局的方法,为有针对性地制定保护计划和评估保护成效提供依据。通过对大九湖湿地水质、气候等环境因子、动植物多样性、人类活动对环境影响等的监测,建立监测网络,掌握湿地环境的动态变化,动物的种类及活动轨迹,人类活动对动植物的威胁及产生污染物对环境的影响。

参考文献:

- [1]熊定伟,刘慧,彭建,等.我国湿地生物多样性研究综述[J].四川林业科技,2016,37(2):27-31,71.
- [2]石月珍.湿地研究的热点问题探讨[J].水利科技与经济,2009,15(5):401-402.
- [3]世纪议程编制领导小组.中国 21 世纪议程-中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书[J].中华护理杂志,1995,30(7):451.
- [4]威尔逊 E. H. (胡启明译).中国-园林之母[M].广州:广州科技出版社,2015:24.
- [5]罗涛,伦子健,顾延生,等.神农架大九湖湿地植物群落调查与生态保护研究[J].湿地科学,2015,13(2):153-160.
- [6]袁琴.神农架林区开发史研究[D].西北农林科技大学,2015.

-
- [7]朗惠卿. 中国湿地植被[M]. 北京: 科学出版社, 1999:200-212.
- [8]彭丹,刘胜祥,黎维平,等. 神农架大九湖泥炭藓 *Sphagnumpalustre* 沼泽特征分析[J]. 贵州科学,2001, 19(4):101-104, 80.
- [9]李静霞, 李佳, 党海山, 等. 神农架大九湖湿地公园的植被现状与保护对策[J]. 武汉植物学研究, 2007, 25(6):605-611.
- [10]赵素婷, 厉恩华, 蔡晓斌, 等. 鄂西亚高山泥炭藓沼泽湿地高等植物多样性研究[J]. 长江流域资源与环境, 2013, 22(4):468-475.
- [11]李俊,刘梅群,高健,等. 神农架大九湖湿地实施生态恢复工程后鱼类种类组成分析[J]. 生态科学, 2017, 36(1):159-164.
- [12]张志麒, 王莉, 黎宏林, 等. 湖北神农架大九湖湿地鸟类研究[J]. 湖北林业科技, 2015, 44(3):33-36.
- [13]周文昌, 史玉虎, 崔鸿侠, 等. 神农架大九湖湿地保护与管理对策[J]. 湿地科学与管理, 2017, 13(2):34-37.
- [14]谭开甲, 周晓庆, 张志麒. 神农架大九湖湿地开发与保护[J]. 湖北林业科技, 2014, 43(1):52-55.
- [15]马克平, 刘玉明. 生物群落多样性的测度方法 I α 多样性的测度方法(下)[J]. 生物多样性, 1994, 2(4):231-239.
- [16]卢建利, 吴法清, 刘胜祥. 二仙岩亚高山泥炭藓沼泽湿地兽类资源调查[J]. 林业调查规划, 2007, 32(1):68-71.
- [17]卢建利, 吴法清, 郑炜. 湖北二仙岩亚高山泥炭藓沼泽湿地两栖爬行动物资源调查[J]. 四川动物, 2007, 26(2):374-376.
- [18]江靖, 秦貌, 江晴, 等. 湖北二仙岩湿地自然保护区鸟类资源调查与生物多样性分析[J]. 湖北林业科技, 2020, 49(1):31-36.
- [19]杨书香, 吴昊. 湖北省七姊妹山夏季鸟类多样性研究及生境分析[J]. 绿色科技, 2012(12):92-96.
- [20]郑光美. 中国鸟类分类与分布名录(第三版)[M]. 北京: 科学出版社, 2017:1-492.