

我国扬子鳄种群及栖息地保护现状

周永康^① 余本付^{①*} 吴孝兵^② 聂继山^①

① 安徽扬子鳄国家级自然保护区管理局 宣城 242000; ② 安徽师范大学生命科学学院 芜湖 241000

摘要:扬子鳄(*Alligator sinensis*)是我国特有的古老而珍稀的爬行动物,现阶段野生扬子鳄的分布区域进一步萎缩,成为彼此孤立的点状,残存栖息地的生态环境趋于恶化,野生鳄数量估计为120~150条,老年化程度高。扬子鳄的保护管理依据现实状况及时加以调整,加大了野外保护力度,逐步改善野生鳄的栖息生境,实施野外放归工程,初步遏制了野生鳄数量迅速下滑的局面。人工饲养种群数量已逾10000条,当前人工饲养繁殖的重点是管理好有限的遗传多样性资源。扬子鳄的研究主要涉及形态学、解剖学、组织胚胎学、生态学、生理生化、细胞及分子生物学,人工饲养繁殖技术等方面。营养生理和保护遗传学的应用研究有待加强。

关键词:扬子鳄;种群;栖息地;保护;现状

中图分类号:Q958 **文献标识码:**A **文章编号:**0250-3263(2012)01-133-04

Present Status of Protection on Chinese Alligator's Population and Habitat

ZHOU Yong-Kang^① YU Ben-Fu^{①*} WU Xiao-Bing^② NIE Ji-Shan^①

① Anhui Chinese Alligator National Natural Reserve Administration, Xuancheng 242000;

② College of Life Science Anhui Normal University, Wuhu 241000, China

Abstract: Chinese alligator (*Alligator sinensis*) is an old, rare and endemic reptile in China. The distribution range of alligators decreased and the wild population is locally isolated in the degenerative habitat. The wild population was estimated at 120 – 150 with a higher proportion of aged individuals. More efforts have been put into protection for the isolated populations and their habitat in the wild recently. The habitat of wild alligator has become better, captive alligators have been reintroduced to wild populations. Those management approaches has preliminarily stopped the decline of population size in the wild. In addition, the captive populations have reached to more than 10 000 and genetic control on captive population has been initiated. Most researches conducted on Chinese alligator are on morphology, anatomy, embryology, ecology, physiology, biochemistry, cell and molecular biology, captive breeding techniques. However, in the field of nutritional physiology, and genetic conservation, people has not made enough efforts yet.

Key words: Chinese Alligator; Population; Habitat; Protection; Status

扬子鳄(*Alligator sinensis*)古代称之为“鼉(tuó)”,属爬行纲(Reptilia)鳄目(Crocodylia)短吻鳄科(Alligatoridae)短吻鳄属。其祖先曾与灭绝的恐龙生活在同一年代。由于气候变迁,特别是近现代人类活动的影响,扬子鳄的栖息环境受到了严重破坏,野生鳄的分布不断缩

小,到20世纪80年代末90年代初已形成点状分布,野生种群数量急剧下降,成为世界23种

* 通讯作者, E-mail: yubenfu@126.com;

第一作者介绍 周永康,男,助理研究员;研究方向:扬子鳄生物学; E-mail: eyhzyk.2008@163.com.

鳄类中极为濒危的物种之一^[1]。2001 年我国将其列为“全国野生动植物保护及自然保护区建设工程”15 个重点优先拯救的物种之一。扬子鳄素有“活化石”之称,不仅具有很高的科学研究价值,而且还有巨大的潜在经济价值,系统地开展扬子鳄研究有利于扬子鳄种质资源的保护和合理利用。

1 扬子鳄种群的基本现状

1.1 扬子鳄的历史分布与变迁 史料研究表明^[2],扬子鳄曾在我国广泛分布,东起上海和浙江余姚,南至海南岛,西北延伸至新疆准噶尔盆地都有其足迹,范围约在 $18^{\circ} \sim 44^{\circ} \text{N}$, $87^{\circ} \sim 122^{\circ} \text{E}$ 。1981 年文焕然等^[2]根据出土文物和古籍记载将扬子鳄分布的历史地理变迁划分为 5 个时期。第一时期是从战国到南北朝时代,扬子鳄分布在西安、淮河、长江沿岸及浙江余姚一带;第二时期,从战国到南北朝时代,扬子鳄主要集中在江淮之间和长江中下游的广大地区;第三时期为唐宋时代,西到江陵,东至太湖,北到隍岗、淮河以南,南到常德、绍兴均有其分布;第四时期为明清时代,长江下游干流沿岸的广德、芜湖、当涂、南京、镇江、庐州、扬州、常州、湖州及太湖一带有其分布;第五时期为 19 世纪 50 年代后期,扬子鳄分布区逐渐缩小,仅长江中游地区尚有残存。扬子鳄分布区的逐渐缩小和不断南迁的原因有气候变迁、生态环境恶化及人为捕杀等。

1.2 野生种群现状 20 世纪 50 年代以来,由于人口的急剧膨胀和人类活动的影响,特别是现代工农业生产造成环境污染和对自然资源掠夺性的开采,使得扬子鳄的自然生境受到严重干扰和破坏,扬子鳄的分布范围急剧缩小,种群数量严重下降。1981 年中美专家联合调查发现,野生扬子鳄的数量只有 300 ~ 500 条,分布区域为 $30.6^{\circ} \sim 31.6^{\circ} \text{N}$, $118^{\circ} \sim 119.6^{\circ} \text{E}$ ^[3]。其后 20 多年间,尽管采取一系列的保护措施,如将一定数量人工繁殖的饲养种群补充到野生种群中,但因野生鳄栖息地生态环境没有得到根本改观,因而野生种群数量没有摆脱徘徊减

少的状态。至 2005 年安徽南部野生扬子鳄已不足 120 条,分布在至少 19 个相互隔离的生境中^[4]。2006 ~ 2011 年,安徽扬子鳄国家级自然保护区(以下简称为保护区)通过改善野生鳄的栖息生境,恢复扬子鳄栖息地建设,实施“再引入”工程,同时积极开展野外孵化和幼鳄辅助保护活动,野生种群面临的严峻形势得到一定程度的缓解。2010 年保护区再次对安徽南部的野生鳄展开调查,野生鳄数量为 120 ~ 150 条,而且幼鳄的比例有所增加。

1.3 人工繁殖种群现状

1.3.1 扬子鳄人工繁殖获得成功,饲养种群数量迅速增加 1979 年国家林业部门和安徽省政府联合在安徽宣城建立扬子鳄繁殖研究中心,于 1984 年扬子鳄的规模孵化获得成功,1988 年人工孵化的扬子鳄开始产卵并孵出子二代雏鳄。此后,扬子鳄的饲养种群数量迅速增加,1992 年在第八届濒危野生动植物种国际贸易公约(CITES)成员国大会上通过了《扬子鳄人工商业性圈养登记建议》的提案,允许我国商业性出口扬子鳄及其产品。目前保护区内人工饲养种群总量已逾 10 000 条,每年新增幼鳄 1 000 ~ 1 500 条。

1.3.2 扬子鳄人工繁殖基地进一步扩展

2006 ~ 2008 年保护区在所辖的郎溪县高井庙林场新辟了 20 hm^2 的扬子鳄繁殖区,投放种鳄 450 余条,现已开始产卵繁殖。与此同时还与南京中宁公司合作,在南京汤山紫清湖建立一处扬子鳄人工繁殖基地,投放种鳄 670 条。

1.3.3 建立了扬子鳄育种和遗传管理的谱系

2008 年保护区通过 DNA 鉴定从 300 条成年扬子鳄中选出 84 条遗传背景差异较大的鳄,分别放养在 42 个相互独立的繁殖小区中。2011 年 7 月这些鳄开始产卵(3 窝 56 枚),孵出幼鳄 39 条。按照谱系管理的要求,这些幼鳄被放养在相应的谱系育种小区中饲养。这一措施改变了以往人工饲养种群混养,造成子代繁殖种群繁殖力下降的状况。

2 野生扬子鳄的保护现状

2.1 调整保护策略,加大保护力度 保护区原

来规划的面积虽然很大(43 300 hm^2),但保护区没有土地使用权。针对近年来扬子鳄野生种群分布范围的变化,保护区对原来的规划进行了调整。调整后的保护区缩减了保护区的面积(18 565 hm^2),并把有扬子鳄分布的区域全部纳入保护区的核心区和缓冲区内,从而加强了对野生种群的保护力度。

2.2 积极开展野外孵化和幼鳄人工辅助保护活动 2000年保护区开始对野生鳄卵进行人工辅助孵化试验,并在野生鳄产卵地附近选择水生动植物丰富的小型水体,架设防护网,防止鹭鸟等天敌的侵害,适时补充鲜活适口的饵料,辅助营造适于幼鳄越冬的洞穴。这些措施取得了野生鳄的受精卵在野外孵化率达到85%,1龄幼鳄的成活率达60%的成果^[5]。

2.3 恢复扬子鳄栖息地,野外放归复壮野生种群 自2002年保护区在郎溪县高井庙林场进行扬子鳄栖息地的恢复建设,新建小型水库、塘坝14座,现已恢复栖息湿地约25 hm^2 ,其中有效水面约10 hm^2 。通过在新建的水体中放养各种鱼虾及底栖动物,培养扬子鳄的食物链;改善地貌和植被条件,营造适合扬子鳄繁衍生存的生态环境^[6]。2003年以来共7次向新建栖息地放归人工繁殖的扬子鳄共计42条,并通过无线电遥测技术对放归的扬子鳄进行跟踪监测,收集它们的活动信息,包括活动区域、生境选择、越冬情况等数据。2008年野放鳄首次产卵1窝19枚,其中受精卵14枚,人工辅助孵化出10条幼鳄。2009年野放区再次发现4窝鳄卵。目前放归区域内的野化种群野外适应和生存状况良好。

3 扬子鳄的研究现状

我国关于扬子鳄的记载虽有三千多年的历史,但多是有关其形态、习性方面的零星描述,直到1879年Fauvel将扬子鳄命名为*Alligator sinensis*后^[7],才逐渐为世界学者所关注。有关扬子鳄全面系统的研究开始于20世纪70年代,陈璧辉等出版的《扬子鳄研究》^[8]和《扬子鳄》^[9]系统地介绍了扬子鳄形态学、解剖学、组

织胚胎学、生态学、人工饲养繁殖等方面的研究成果。近10年来保护区在人工饲养繁殖方面又开展了人工环境下越冬的繁殖研究,解决了扬子鳄在人工条件下越冬出现繁殖障碍的问题^[10];开展扬子鳄工厂化饲养技术的研究,提高了扬子鳄的生长速度;探索扬子鳄卵人工自动孵化技术,为大规模人工孵化准备了条件。随着扬子鳄研究的不断深入,分子生物学已在扬子鳄的系统进化、分类地位、性别决定机制等研究方面得到应用。近年来人们应用AFLP、mtDNA、D-loop、RAPD、微卫星DNA、MHC等DNA分子标记技术在样品采集、生物多样性、个体识别、繁殖管理、野外放归等方面积极开展扬子鳄的保护研究,取得了一定进展^[11]。

4 扬子鳄保护研究的展望

扬子鳄的人工饲养已具相当规模,种群数量超过万条。但在我国扬子鳄饲养种群家系中,以宣城为核心的子代种群都是当初76条亲本鳄的后代,浙江长兴种群均来自3条亲本鳄。且宣城和长兴种群是人为因素分隔开的,两者在遗传上没有分化,遗传多样性较低,在制定保护规划时应将它们作为一个进化显著性单元统筹考虑^[12]。随着亲代种群的衰老而退出繁殖,子代数目的迅速扩大,F₂、F₃代陆续加入繁殖的行列,种群遗传管理工作对于维持人工饲养种群的生存力尤为重要。必须对子代繁殖种群的杂合度进行遗传分析,以建立子代繁殖种群的交配体系,最大限度地避免近亲繁殖,减少稀有等位基因丢失的可能性。当前及今后一个时期需要开展以下方面的工作:(1)进一步了解扬子鳄种群的遗传结构,包括全国各地小种群的遗传多态性情况。(2)对各地种群的遗传信息进行分析,筛选出遗传背景差异较大的个体参与繁殖,加强地方种群间的基因交流。(3)制定合理的遗传管理,建立科学的育种体系,提高种群繁殖的质量和效率。另外,随着饲养种群的迅速增长,扬子鳄的饲料需求量也随之快速增大,这已给地方的渔业资源保护带来很大压力,也给周边野生鳄的栖息生境造成一定的

负面影响。因此现阶段还需要加强扬子鳄营养生理方面的研究,制定不同生理阶段的营养标准,研制出全价的人工饲料,以保障人工饲养扬子鳄的健康发展。

栖息地的丧失是野生鳄种群衰落的主要原因,足够大的、能够满足其生活史要求的栖息地是野放工作能否成功的关键因素之一。因而在扬子鳄现分布区及其邻近地区,根据其生态要求综合考虑社会经济因素,合理选择并人工恢复湿地是恢复野生种群的重要内容^[13]。目前扬子鳄的野外放归工程进展顺利,放归鳄适应性良好。扬子鳄的最终归宿是回归自然,与人类和谐共处,长久生存。因此野放的后续工作应该包括:(1)协调扬子鳄保护与社区经济发展间的关系,营造良好的可持续的社区共管局面。(2)在原有生态学研究的基础上运用现代生物技术对扬子鳄的通讯、交配、繁殖、母幼联系等行为进行深入研究,阐明扬子鳄在自然条件下不同个体间的联系、交配机制、幼鳄的生存威胁等问题。(3)加强野生鳄的基因资源保护;进一步推广野放工作的成功经验,在其他适合扬子鳄栖息的自然环境进行放归,扩大放归范围,以期逐步恢复野生种群。

封面照片 聂继山 2010 年 7 月摄于安徽扬子鳄国家级自然保护区。

参 考 文 献

- [1] 张方,吴孝兵,江红星,等. 影响野生扬子鳄种群生存的因素分析. *安徽师范大学学报*, 2003, 26 (4): 374 - 377.
- [2] 文焕然,黄祝坚,何业恒. 试论扬子鳄的地理变迁. *湘潭大学学报: 自然科学版*, 1981, (1): 112 - 122.
- [3] 渡部摩娜,王轲,黄祝坚. 应用卫星遥感技术对扬子鳄栖息地初步观测. *自然杂志*, 1982, 5: 11.
- [4] 吴孝兵. 安徽省扬子鳄国家级自然保护区综合科学考察报告. 2006: 18 - 84.
- [5] 邵明,王朝林. 自然条件下人工辅助扬子鳄卵孵化的研究. *四川动物*, 2002, 21 (3): 207 - 208.
- [6] 王朝林,邵明. 安徽野生扬子鳄保护现状. *安徽林业*, 2008, (1): 48.
- [7] Fauvel A. Alligators in China. *Journal of the North-China Branch of the Royal Asiatic Society*, 1879, 13: 1 - 36.
- [8] 陈壁辉,华田苗,吴孝兵,等. 扬子鳄研究. 上海: 上海科技教育出版社, 2003: 9.
- [9] 陈壁辉,花兆合,李炳华. 扬子鳄. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1985.
- [10] 汪仁平,夏同胜. 人工条件下越冬扬子鳄的繁殖. *动物学杂志*, 2005, 40 (4): 92 - 95.
- [11] 朱海涛,郑涛,吴孝兵. 扬子鳄的保护遗传学研究进展. *四川动物*, 2011, (2): 301 - 303.
- [12] 王义权,朱伟铨,王朝林. 扬子鳄饲养种群线粒体 DNA 控制区的序列多态性. *遗传学报*, 2003, 30 (5): 425 - 430.
- [13] 解春光,吴孝兵,晏鹏. 扬子鳄生态学研究新进展. *清远职业技术学院学报*, 2009, (6): 23 - 28.