

人工条件下越冬扬子鳄的繁殖

汪仁平 夏同胜

(安徽省扬子鳄繁殖研究中心 宣城 242034)

摘要: 2003年11月~2004年9月在安徽省扬子鳄繁殖研究中心,观察了人工养殖的成年扬子鳄(*Alligator sinensis*)在饲养池和模拟自然生态环境的繁殖区中越冬后的繁殖行为。结果表明,在与扬子鳄自然洞穴的温度和水分条件相似但其他条件相差很大的人工环境中冬眠的扬子鳄具有繁殖能力。越冬后,这些鳄只能在具备其栖息地环境特点的场地成功繁殖,但不能在不具备这种环境特点的场地成功繁殖。本研究拓展了扬子鳄的人工繁殖技术,为扬子鳄人工繁殖场地的兴建提供参考资料。

关键词: 人工条件越冬, 扬子鳄, 繁殖

中图分类号: Q958 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263(2005)04-92-04

Reproduction of *Alligator sinensis* after Artificial Wintering

WANG Ren-Ping XIA Tong-Sheng

(Anhui Research Center of Chinese Alligator Reproduction, Xuancheng 242034, China)

Abstract: During the November of 2003 and the September of 2004, reproductive behavior of adult Chinese Alligators living in the artificial pool and the breeding region being imitated its habitat was observed in Anhui Research Center of Chinese Alligator Reproduction after artificial wintering. The results show that adult Chinese Alligators had a reproductive ability when they hibernated in the artificial surroundings with similar temperature and moisture content of their natural holes while with very different other conditions of the holes. After artificial wintering, these alligators could succeed in reproduction only in the field having an environmental character of its habitat, and couldn't do in the other fields. This research is a development for the artificial reproductive technique of the Chinese Alligator, and will supply a reference data for the construction of its artificial breeding field.

Key words: Artificial wintering; *Alligator sinensis* (Chinese Alligator); Reproduction

扬子鳄(*Alligator sinensis*)主要分布于中国的长江中下游地区,地处亚热带,四季分明。由于生活于这种特定的地理环境中,使扬子鳄具有典型的冬眠习性,即在自己挖掘的洞穴里休眠,度过冬天。在人工驯养条件下,扬子鳄被高密度放养于饲养池,由于饲养池中无土岛(不留土岛的目的是扩大池的饲养面积,增大鳄放养量),仅有供鳄晒太阳的平台,他们只能在室内保温条件下越冬。在室内越冬,其冬眠环境与自然洞穴环境不同,因而成年扬子鳄在人工条件下越冬后,能否繁殖成为人们关注的问题^[1]。经过多年的实践,发现人工条件下越冬后的成

年扬子鳄在饲养池中不能繁殖。鉴于这一问题,2004年我们把人工条件下越冬后的成年扬子鳄投放到模拟自然生态的环境中。结果表明,在适宜的环境中扬子鳄能够成功繁殖。本研究丰富了扬子鳄的饲养生物学,拓展了扬子鳄的人工繁殖技术,并为兴建扬子鳄人工繁殖区提供参考依据。

第一作者介绍 汪仁平,男,副研究员,研究方向:扬子鳄生物学;E-mail: wrenping2003@163.com.

收稿日期: 2004-12-05, 修回日期: 2005-05-13

1 材料与方 法

实验扬子鳄 77 条,其中雄鳄 19 条,雌鳄 58 条。鳄年龄 8~9 岁,已性成熟。雄鳄平均体长是 162.4 cm,平均体重是 16.5 kg,雌鳄平均体长是 155.2 cm,平均体重是 14.0 kg。实验鳄越冬前经过高密度(15 条/100 m²)人工饲养,2003 年 11 月 25 日被放入越冬室内冬眠,2004 年 4 月 2 日结束冬眠,之后被投放到模拟野生扬子鳄自然环境的繁殖区,由人工投喂食物。另有 435 条成年扬子鳄作为对照,在相同条件下越冬,于 2004 年 3 月 29 日被放入 2 个成鳄饲养池中饲养。

越冬室由砖瓦房改造而成。在房内,石棉瓦交叉侧立在地面上,构成多个方格。方格面积 2~3 m²,按每平方米 3 条鳄的标准,将成鳄放入方格内冬眠。鳄在室内冬眠过程中,人工控制鳄体湿度和室内温度,即每天喷水一遍,保持鳄体湿润,使用加热器保持室内温度在 8~13℃,并避免过多人为干扰^[2]。模拟自然生态环境的繁殖区(以下简称繁殖区)是 2003 年下半年由本单位的一处开阔山坳地外围圈起一道 1 m 高的围墙,其内筑起三道拦水土坝的场区。山坳呈南北走向,由北向南地势降低,其内三道拦水坝由东向西呈台阶状分布,从而在山谷间构成梯田状的三层水域,东西两岸的陆地上有稀疏的马尾松(*Pinus massoniana*)、苦竹(*Pteioblastus amarus*)和杂草等植被。该区总面积达到 15 400 m²(长 220 m,宽 70 m),水面面积达到 5 900 m²,水深平均约 1 m。成鳄饲养池是人工修建的水池,四周由带有防逃飞檐的挡土石墙筑壁,中间是用毛石墙围护起来的土质平台,该平台高出水面约 25 cm,作为陆地供给鳄休息和晒太阳,池水深平均 60 cm。2 个成鳄饲养池总面积是 2 900 m²,其中陆地(平台)面积是 440 m²,水面积是 2 460 m²,陆地上有零星自生的垂柳(*Salix babylonica*)、黄花蒿(*Artemisia annua*)和灯芯草(*Juncus effusus*)。

在扬子鳄营巢之前,6 月 8 日于距水边 5~10 m 的地方人工投放筑巢材料,如芒草

(*Miscanthus sinensis*)等。在营巢和产卵期间,每天进入繁殖区内全面检查一遍鳄营巢和产卵情况,并将所产的鳄卵捡回,用托盘天平(精确度 0.1 g)和游标卡尺(精确度 0.01 mm)测量卵重和大小,再人工常规孵化^[3~5]。

2 结 果

2.1 冬眠环境 扬子鳄的冬眠期在本地为 10 月下旬~次年 4 月底,而在 11 月下旬至次年 3 月底,扬子鳄在自然状态下深居洞穴内越冬,人工捕回则被放入越冬室内冬眠。将越冬室内冬眠的环境条件与洞穴的冬眠环境^[6]进行比较。从表 1 可见,两种状态下相似的环境条件是温度和水分,其他条件相差很大。

表 1 自然与人工条件下越冬扬子鳄的冬眠环境

条件	温度 (℃)	水分	空间	光照	土质	冬眠 鳄数	干扰	卫生
自然	9~14	潮湿	狭小	黑暗	粘土	单条	无	不清洁
人工	8~13	湿润	开阔	昼夜 交替	混凝 土	多条 一起*	有	清洁

*不分性别地混放一起。

2.2 生活环境 为便于繁殖区与饲养池的环境比较,将扬子鳄生活环境的主要因素分为水体、陆地和植被条件,以及人为干扰。水体和陆地条件用每条鳄占有的面积来描述。将繁殖区和饲养池中扬子鳄生活的主要环境因素列于表 2。表 2 显示鳄所在的繁殖区生活环境远比饲养池要好,两者的水陆面积比相差很大,繁殖区的陆地面积比水面大了近一倍,而饲养池的陆地面积远小于水面。

表 2 扬子鳄在繁殖区和饲养池中生活的主要环境因素

场地	水体 (m ² /条)	陆地 (m ² /条)	植被覆盖 (占陆地%)	人的干扰 程度*	水面: 陆地面积
繁殖区	76.6	123.4	60	弱	1:1.6
饲养池	5.7	1.0	4	强	1:0.2

*干扰程度弱表示鳄活动期(7 个月)内,进入鳄活动地的人数和次数较少(约 400 人次),人进入后离鳄较远,至少约 8 m 之距;干扰程度强表示鳄活动期(7 个月)内参观饲养池的人数和次数很多(约 4 500 人次),人与鳄之间的距离较近,最近距离约 1.5 m。

2.3 繁殖状况

2.3.1 营巢与护巢 实验鳄在繁殖期间共营造 12 座卵巢, 建巢率为 20.7%(建巢数占母鳄数的百分比), 在其中 6 座巢内产有卵。在未产卵的 6 座巢里, 有 2 座已完全建成, 另 4 座只营造了部分而放弃。最早的营巢时间是 6 月 23 日, 最后成形的巢始建于 7 月 8 日。一座完整的产卵巢需要 3~8 d 建成, 但是在营巢期间雌鳄不是每天都到巢位活动, 只有一例除外, 最后成形的巢在 3 d 内完成, 雌鳄每天都扒动此巢。产卵巢的巢基大小为直径 70~90 cm, 巢高 25~30 cm。

在鳄卵孵化期间, 有 3 条母鳄护巢(巢中卵已被取走), 其中 1 条鳄护巢强烈, 每次观察时

他都在巢附近 3 m 范围内守护, 人临近其巢时, 会凶猛地扑过来, 不让人靠近, 而且很难被人赶走, 这种状况持续至 8 月底; 另 2 条鳄一般在巢附近的水边守护, 当人到达其巢时, 才去护巢, 较易被人赶走, 守巢时间不长, 大约 12~14 d。

2.3.2 产卵 实验鳄共产 6 窝卵, 母鳄产卵率(产卵窝数占母鳄数的百分比) 为 10.3%, 窝卵数为 31~35 枚, 总卵数是 197 枚, 受精卵数是 149 枚, 受精率是 75.6%, 人工条件下孵出幼鳄 99 条。每窝卵的情况详见表 3。在饲养池里饲养的成鳄没有产卵。此结果表明, 人工条件下越冬后的成年扬子鳄具有繁殖能力, 在适宜的环境中能够产出受精卵。

表 3 人工条件下越冬后扬子鳄的产卵情况

编号	产卵时间 (月·日)	窝卵数 (枚)	平均卵大小 (长径×短径) mm	平均卵重 (g)	未受精卵数 (枚)	受精卵数 (枚)	孵出鳄数 (条)
1	7.6	35	52.52×34.08	35.2±1.33	3	32	30
2	7.7	33	55.55×34.36	38.8±2.39	21	12	4
3	7.7	33	49.44×33.17	32.1±2.72	12	21	8
4	7.8	32	54.43×34.17	36.9±1.29	3	29	26
5	7.8	33	49.96×34.44	33.4±1.75	12	21	3
6	7.14	31	1	30	28

3 讨论

3.1 冬眠环境对扬子鳄性腺发育的影响 扬子鳄性腺发育在冬眠前期(约 12 月份) 开始, 直至几个月后排卵为止, 于是冬眠过程是扬子鳄性腺发育的起始阶段, 冬眠质量的好坏直接影响到扬子鳄能否成功繁殖^[1]。根据本文结果, 在人工条件下越冬后, 扬子鳄仍能成功繁殖, 说明扬子鳄的性腺能正常发育。虽然人工条件与自然条件的冬眠环境相差很大(表 1), 但是仍具有相似的温度和水分因素。从实验鳄能产受精卵的结果看, 可以认为温度和水分是决定雌雄扬子鳄性腺在冬眠中发育的主要因素。其他因素, 如光照、土质和一起冬眠鳄的个体数(雌雄鳄混放一起) 等影响不明显。温度对扬子鳄在冬眠时的性腺发育影响已有过报道^[1]。据此推测, 成年扬子鳄如果在冬季不能冬眠, 受到人

工控温饲养, 其性腺应该不能正常发育, 第二年将失去繁殖能力。

3.2 生活环境对人工扬子鳄繁殖的影响 在野生条件下, 扬子鳄栖息地的环境主要特点是, 具有常年积水的自然水体, 水体周围有山坡和稻田等陆地, 对于鳄的活动范围, 陆地较之水体面大而广, 陆地上覆盖有 50%~70% 的植被, 如乔木、灌木丛和茂密的草丛, 有较隐蔽的适于营建卵巢的陆地, 以及可供鳄捕食的动物^[6-8]。张方等曾详细地分析了影响野生扬子鳄生存的环境因素, 认为适合的食物链、良好的隐蔽条件(由植被、土壤结构和地貌等构成) 和稳定的水体以及人为活动少是野生扬子鳄生存与繁殖的优良环境^[9]。与野生环境相比较, 在圈养条件下扬子鳄具有非常充足的食物和稳定的水体, 隐蔽条件(主要是指陆地) 和人的干扰则成为影响成年鳄繁殖的主要环境因素。根据本文观察

结果,繁殖区具有非常大的陆地面积和丰富的植被,水陆之比为 1:1.5,陆地上植被覆盖 60% 以上;人为干扰很少。每条鳄有大的活动空间,占有的陆地面积达到 120 m²、水面积达 75 m² (表 2)。繁殖区具备野生扬子鳄栖息地的良好环境,而饲养池却不具备上述环境条件。因此,生活环境是影响越冬后成年扬子鳄能否繁殖的主要因素,具备栖息地环境特点的场地能够使扬子鳄成功繁殖。

3.3 人工条件下越冬后扬子鳄的营巢特点与产卵特性 根据本文的观察,人工条件下越冬后的扬子鳄在人工投放的巢材上建成一座卵巢需要 3~8 d,建巢率为 20.7%,雌鳄产卵率是 10.3%。而经过对本单位现有的扬子鳄繁殖种群的营巢和产卵情况作同期观察,发现自然条件下越冬后的扬子鳄建巢率为 41.2% (204 条雌鳄营巢 84 座),产卵率是 22.1% (204 条雌鳄

产卵 45 窝),在人工投放的巢材上建一座完整的卵巢需要 8~29 d。由此可见,两种方式下鳄的建巢率和产卵率相差很大,人工条件下越冬鳄的建巢率和产卵率约是自然越冬鳄的一半;完成一座巢所需要的时间也不同,人工条件下越冬鳄需时间较短,营巢开始时间(6月23日)也比自然越冬鳄(6月13日开始)来得迟,建巢显得匆忙。

本研究中的实验鳄虽早已性成熟(最早的性成熟是在 6 年龄)但属于第一次做种鳄,雌鳄初次产卵。在本单位的扬子鳄繁殖种群(自然越冬)中,现有雌鳄都经历了初产,近期产卵为经产卵。那么扬子鳄在人工与自然条件下越冬后的产卵特性是否有区别?结果表明,两种条件下扬子鳄的产卵特性相似,而在卵重量和大小方面有所不同,经产卵鳄卵相对较重而大(表 4),总之,人工条件下越冬后的鳄产卵属于正常繁殖。

表 4 人工与自然条件下越冬后扬子鳄的产卵比较

越冬状态	窝数	平均窝卵数(枚)	卵重量(g)	卵长径(mm)	卵短径(mm)	窝受精率(%)
人工	5(初产)	33.2	32.1~38.8	49.4~55.6	33.2~34.4	36.4~96.8
自然	4(初产)	32.8	31.9~36.1	50.7~54.5	32.2~33.8	41.7~90.4
自然	10(经产)	33.8	37.3~50.4	55.4~60.1	34.1~37.5	42.2~98.3

表中具体数值是指一窝卵的平均值,数据范围是指窝平均值的范围。

致谢 周永康同志帮助测量扬子鳄卵,在此表示感谢。

参 考 文 献

- [1] 汪仁平,周应健,王朝林等. 扬子鳄生活习性与环境温度的关系. 动物学杂志, 1998, 33(2): 32~35.
- [2] 周永康,谢万树. 扬子鳄的越冬管理. 四川动物, 2000, 19(1): 43~44.
- [3] 鲁亚平,华田苗,陈壁辉. 扬子鳄的人工孵化. 生物学通报, 1999, 34(4): 36.
- [4] 张正东,潘洪唐. 怎样提高扬子鳄孵化率. 野生动物,

1986(2): 17~19.

- [5] 张雪松,夏同胜,叶日全. 一龄内扬子鳄的饲养和管理技术的改进. 动物学杂志, 2002, 37(2): 49~51.
- [6] 陈壁辉,花兆合,李炳华. 扬子鳄. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1985, 190~218.
- [7] 周守标,卫华,江红星等. 野生扬子鳄栖息地植被多样性. 应用生态学报, 2004, 15(7): 1157~1160.
- [8] 何利军,丁由中,李秀洪等. 南陵县扬子鳄的种群数量及栖息地质量. 动物学杂志, 2002, 37(1): 31~35.
- [9] 张方,江红星,吴陆生等. 影响野生扬子鳄生存的环境因素分析. 安徽师范大学学报, 2003, 26(4): 374~377.