

秦岭地区西藏山溪鲵种群结构及保护

韩曜平 卢祥云

(常熟高等专科学校生物学系 常熟 215500)

摘要: 给出了秦岭地区西藏山溪鲵种群的统计学参数,包括年龄锥体、现时生命表、存活曲线,并对各年龄的存活及死亡原因作了分析。结果表明,当年生幼体及三龄变态期个体死亡率升高,这主要与当年生幼体适应急流冲击的能力弱以及三龄变态期个体更换栖息生境有关。径流涵养林的无计划采伐及破坏溪流河道是造成种群数量下降的人为因素。种群保护措施应以保护径流量的稳定为主。

关键词: 西藏山溪鲵;种群;生命表;保护

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2003)02-68-03

Population Structure and Conservation of *Batrachuperus tibetanus* in the Qinling Mountains

HAN Yao-Ping LU Xiang-Yun

(Department of Biology, Changshu College, Changshu 215500, China)

Abstract: Population demographic data of *Batrachuperus tibetanus* were presented, including age structure and sex ratio, life tables and a survivorship curve. Survival rates and death factors affecting different age stages were also described. Results show that 0-year-tadpole and metamorphosis larva has a relatively high death rate in the Qinling Mountains and that this is related to poor adaptability to torrents in 0-year-stage and habitat selection in 3-year-age stage larvae. An appropriate conservation strategy for the Qinling population of *Batrachuperus tibetanus* is to stabilize stream flow rates.

Key words: *Batrachuperus tibetanus*; Population; Life table; Conservation

西藏山溪鲵(*Batrachuperus tibetanus*)是分布于我国青藏高原东侧及邻近地区的高海拔、冷水性有尾两栖类动物。由于人类对其生境的破坏及乱捕滥猎,资源已严重下降。有关该种动物,近几年已有一些报道^[1-4],但其种群结构方面未见报道。因此,作者对分布于秦岭的西藏山溪鲵进行了种群结构的分析。以丰富有尾两栖类动物种群生物学的内容,并为该种动物的保护提供参考。

1 材料与方 法

本研究自 1994 年 4 月~1995 年 4 月,在秦岭山脉的留坝县庙台子大巴沟(106°90'E, 33°71'N)、周至县板房子毛房沟(107°98'E, 33°81'N)和宁陕县火地塘大南河(108°46'E, 33°44'N)进行。共采集标本 383 尾,其中,留坝

县庙台子 256 尾,周至县板房子 62 尾,宁陕县大南河 65 尾,每尾标本均进行测量登记、解剖。

年龄确定及年龄组记录依据韩曜平^[5]用骨骼法划分年龄的方法。种群结构中有关内容的研究主要依据留坝县庙台子的标本,以确保种群中个体属于同一个繁殖种群。其它两地的调查只作环境变化对种群影响的参考资料。种群结构数据处理参照皮洛^[6]的方法。

2 结果与分析

2.1 种群结构及性比 西藏山溪鲵种群的年龄结构及

第一作者介绍 韩曜平,男,39岁,副教授;研究方向:动物学;
E-mail: hanyap@163.com。

收稿日期:2002-06-25,修回日期:2002-11-20

性比见表 1。依据表 1 作年龄锥体如图 1。

表 1 西藏山溪鲵种群年龄统计表

年龄 (x)	个体数 (n_x)	性比 (♀:♂)	占种群比例 (%)
0	40	幼体	15.6
1	24	幼体	9.4
2	33	幼体	12.9
3	36	亚成体	14.1
4	27	1:1.25	10.5
5	30	1:1	11.7
6	21	1:0.75	8.2
7	33	1:1.2	12.9
8	12	1:1	4.7
合计	256	平均 1:1.04	100

采集地:留坝县庙台子;采集时间:1994.6;下表同

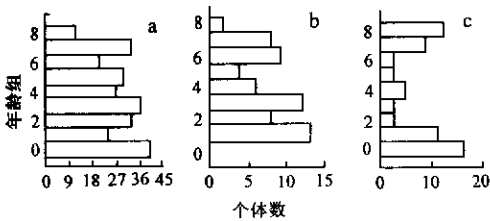


图 1 西藏山溪鲵种群年龄锥体

a:留坝县庙台子种群; b:周至县板房子种群; c:宁陕县大南河种群

从表 1 及图 1 看出,秦岭留坝县庙台子西藏山溪鲵种群年龄组中,0~3 龄个体比例占 52%,成体占 48%,即繁殖前各龄组所占比例略多于繁殖年龄组的比例。

在周至县板房子种群中,1~3 龄个体占 53.3%,成体比例占 46.7%,宁陕县大南河种群 0~3 龄个体的比例为 49.7%,成体比例为 50.3%。

从三地各年龄组分布看出,西藏山溪鲵种群年龄结构差异很大,形成这种年龄分布的原因,依据其繁殖、生长发育的特点^[3]及对其生活环境的调查,作者认为有以下几个方面原因:(1)西藏山溪鲵繁殖始于每年的 4 月初,孵化期为 6 月份。该期为少雨期,由于地理分布区一般为径流量涵养林带,径流量的稳定是保证其繁殖成功的先决条件,而少量的降水又是径流量稳定的一个因素。1994 年 3~11 月对三个地理种群繁殖期的气候调查发现,周至板房子从 4 月初到月底,连续干旱,溪水流量不断减少,水位逐渐下降,造成溪边缓

流区域的产卵处水流干涸,参与繁殖的个体不断更换产卵场所,从而导致繁殖失败率增加,出生率下降。而其它两个调查点 4~6 月份多为阴雨天气(当地林场气象日志记载),并有当年生个体。(2)西藏山溪鲵每年的幼体孵化期是 6 月份,孵出后生长期为每年的汛期,而当年生幼体对水流冲击的抵挡能力比较弱,因此,水流量的增大,将造成当年生幼体流失增加。(3)从种群中成、幼体对小栖息地的选择看^[4],变态期由于对食物的需要,需更换小栖息地,这种结果增加了被水流冲击的危险,从而造成 3 龄期个体的流失(包括迁出和死亡)机会增大。(4)另外一个原因是栖息地生境的严重恶化。调查发现,由于无计划过度采伐,径流涵养林分面积已大量减少,大部分山坡已成为无乔木的荒地,因而保水能力下降,造成汛期洪水泛滥。修筑简易公路对溪流河道的破坏及采伐时遗留的树枝残叶对溪流河道的堵塞造成水质严重污染,使该鲵适宜生境锐减,造成繁殖失败及幼体死亡。对三地林业采伐情况的调查,亦证实了这种结果。留坝县庙台子种群各年龄组比例均衡,主要是 1985 年起,该林区封山护林,不再进行采伐,而宁陕大南河种群 2~6 龄组出生的年份正好是该林区采伐期,造成这几个年龄组比例不到 5%。

2.2 生命表及存活曲线 在对西藏山溪鲵种群结构分析的基础上,作者利用生命表方法进一步讨论西藏山溪鲵种群的统计学特征。由于该鲵种群各年龄组的数据是在短时间内取得的,据现有资料,只能编制现时生命表(表 2)。

从生命表可知,西藏山溪鲵种群各年龄组的死亡率,在出生的当年较高,显然与当年生幼体适应能力弱,不能抵御汛期洪水有关。另外,3 龄组的死亡率升高幅度较大,显然与该龄个体变换小栖息地有关。3 龄以后各年龄组死亡率趋于一致,这主要是由于成年个体抵御流水冲击的能力较强,并具有在汛期到来之前上岸躲避的习性。

从生命表中的预期寿命看,当年生年龄组的平均预期寿命为 3.82 年,以后逐年减少。另外,各年龄组预期寿命均比较低,显然与其流溪型生境水流速度多变有一定的关系。

依照生命表中各年龄组的存活比例(l_x)作西藏山溪鲵种群的存活曲线(图 2)。从存活曲线类型看,近似于 A 型存活曲线。可以看出,西藏山溪鲵的存活曲线不同于其它两栖类,尤其是无尾类的存活曲线(C 型),这主要与其生活的高山溪流,两侧灌丛郁闭度较大,天敌较少,造成死亡率在成年期比较一致有关。

表 2 西藏山溪鲵种群生命表

x	n_x	l_x	M_x	q_x	L_x	T_x	e_x
0	40	1000	0.216	0.195	902.5	3821	3.82
1	24	805	0.124	0.117	758	2918.5	3.63
2	33	711	0.199	0.181	646.5	2160.5	3.04
3	36	582	0.275	0.242	511.5	1514	2.60
4	27	441	0.270	0.238	388.5	1002.5	2.27
5	30	336	0.421	0.348	277.5	614	1.83
6	21	219	0.460	0.374	178	336.5	1.54
7	33	137	0.414	0.343	113.5	158.5	1.16
8	12	90	—	1.00	45	45	0.50

x = 年龄(年); n_x = 年龄 x 期开始时的存活数; l_x = 年龄 x 期开始时的存活比例; M_x = 年龄 x 期中死亡率; q_x = 年龄 x 期中死亡概率; e_x = 年龄 x 期开始时存活个体的平均期望寿命; L_x = 年龄区间 x 到 $x+1$ 龄平均存活个体年 [$L_x = (l_x + l_{x+1})/2$]; T_x = 进入 x 龄期的全部个体在进入该龄以后的存活个体年累积

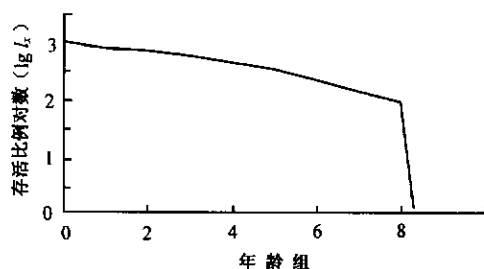


图 2 西藏山溪鲵的存活曲线
(留坝县庙台子种群)

3 小结

3.1 西藏山溪鲵种群年龄统计学特征 秦岭西藏山溪鲵种群为增长型种群, 性比近于 1:1; 各年龄死亡率中, 当年生幼体死亡率较高, 3 龄时, 死亡率有一个较大幅度的升高; 期望寿命一般小于 3.82 年; 存活曲线为 A 型。

3.2 种群结构及变化原因 研究发现, 死亡率(包括迁出)在当年生幼体较高的主要原因是由于汛期洪水的冲击造成的, 而 3 龄变态期个体的死亡率(包括迁出)有一个较大幅度的升高, 主要与小栖息地的变换有关, 天敌因素影响不大。人为因素中, 主要与西藏山溪鲵栖息地径流涵养林砍伐造成的溪流径流量不稳定和生境破坏而导致的繁殖失败和个体死亡有关。

3.3 西藏山溪鲵的保护措施 通过对西藏山溪鲵种群结构分析, 可以认为, 该物种的保护应采取以下措施: (1) 防止过度采伐森林, 以保护西藏山溪鲵栖息溪流径流量的稳定, 并可防止汛期洪水的泛滥; (2) 采伐后应及时清理堆积于河道内的残枝枯叶, 以减少西藏山溪鲵栖息溪流河道的破坏和污染; (3) 应防止过度捕捉及滥捕滥猎。

致谢 本文在西北大学陈服官教授指导下完成, 特表示感谢。

参 考 文 献

- [1] 宋鸣涛. 秦岭地区的山溪鲵. 动物学杂志, 1983, 18(4): 13~14.
- [2] 费梁, 叶昌媛. 山溪鲵属的分类探讨及一新种的描述. 动物分类学报, 1983, 8(2): 209~219.
- [3] 徐剑, 陈鉴潮. 西藏山溪鲵繁殖生态的初步观察. 动物学杂志, 1992, 27(6): 33~36.
- [4] 韩曜平. 秦岭西藏山溪鲵生态分布及适应. 汉中师范学院学报(自然科学版), 1998, 16(2): 68~71.
- [5] 韩曜平, 卢祥云. 西藏山溪鲵种群年龄划分的研究. 常熟高专学报, 1999, 13(4): 73~77.
- [6] 皮洛(卢泽愚译). 数学生态学. 北京: 科学出版社, 1985. 66~77.