

文章编号: 1004-8227(2009)12-1162-04

甘肃康县棘腹蛙种群资源调查与分析

龚大洁, 吴洪超, 侯 峰, 漆朝晖

(西北师范大学生命科学院, 甘肃 兰州 730070)

摘 要: 于2007年4月开始对甘肃陇南市康县分布的棘腹蛙种群数量及其栖息环境进行了为期7个月的初步调查。调查发现: 从4月出蛰到8月繁殖高峰期期间, 种群内成体数量呈现较明显的增加, 且距人类生活区越近, 种群数量越小。综合调查和走访结果, 可以确定棘腹蛙在该地区的种群数量已很少, 且各个斑块内均为小种群; 影响种群变化的主要因素是人类的活动带来直接和间接影响, 如社区居民大量捕捉, 农药化肥污染, 冶矿企业废水、废渣污染等造成栖息生境退化或丧失; 棘腹蛙的生存范围在逐渐地向远离人类活动区域的方向缩减。因此, 需要加大保护力度, 以确保甘肃南部的这一独特两栖类种群继续生存繁衍。

关键词: 棘腹蛙; 资源调查; 种群; 陇南

文献标识码: A

棘腹蛙(*Paa boulengeri* Guenther)为我国特有种, 主要分布在赣、湘、鄂、川以及甘肃等省(图1)。在甘肃省只分布在南部的陇南市与四川交界的部分山区^[1]。棘腹蛙其肉质鲜美, 肌肉内人体必需氨基酸含量丰富, 具有较高的经济价值^[2]。由于人类活动的影响, 野生种群遭到严重破坏。物种红色名录将其列为“易危”等级^[3], IUCN 将其列为“VU”等级。为了解物种资源状况, 有效地保护这一有益物种, 笔者分别于2007年4、5、7、8、10月对甘肃棘腹蛙主要栖息地——康县下设的6个不同样带进行了种群资源及栖息环境调查。



图1 棘腹蛙

Fig. 1 Spiny-Bellied Frog

1 调查地概况

甘肃省陇南市位于陕、甘、川交界地区, 约 $104^{\circ} \sim 106^{\circ} \text{E}$, $32^{\circ} 30' \sim 34^{\circ} \text{N}$, 为青藏高原向西北内陆的黄土高原的过渡地带, 该区域西南以岷山及其延伸部分摩天岭与四川省相邻, 东南部以秦岭南坡与陕西省接壤, 北部以西秦岭与甘肃省北部广大地区相隔离, 形成一个相对独立的生态地理区域。嘉陵江河谷地区实为秦岭山脉中段和西段的凹陷区, 成为南来湿润气流北上的通道, 温湿夏季风的北界平均达北纬 35° 左右^[4]。因康县位于整个陇南地区的最南端, 而阳坝镇又位于康县的最南端, 棘腹蛙种群相对较集中, 故本次的调查地主要设在陇南市康县的阳坝镇。

2 调查方法

采用样带法沿途记录法调查。选在阳坝镇的6个溪沟设立6条样带, 每条沟为1条样带, 每条样带长约500 m。手持GPS定位仪、手电筒, 沿着样带, 以50 m/min的行进速度对沿途所听所见的棘腹蛙进行计数, 并由规则地间断停下进行系统搜寻, 记录叫声在前面以及向后跳跃的蛙, 以避免重复计数。

根据当地林业部门的物种资源数据以及走访当

收稿日期: 2008-11-10; 修回日期: 2009-01-05

基金项目: WWF 小额基金及甘肃省 555 人才工程科研资助项目“黑河流域湿地资源保护及合理利用的环境效益研究”资助。

作者简介: 龚大洁(1962~), 男, 甘肃省兰州人, 教授, 博士, 主要研究方向为保护生物学。E-mail: gongdj@nwnu.edu.cn

地居民的情况, 确定了 6 个调查样带, 样带的选择主要遵循以下几个原则:

- (1) 样带所在地生境较好, 有一定的代表性;
- (2) 样带内有棘腹蛙被发现过;
- (3) 样带所在地的周围环境较为稳定, 近年不会发生较大变化;
- (4) 尽量考虑样带均匀分布, 且易于调查工作开展, 每样带 500 m, 尽量做到样带沿南北方向分布;
- (5) 每条样带调查时间尽量保证在 1.5~ 2 h 之内。

3 调查结果与分析

根据文献资料显示以及当地居民所述情况, 综合考虑分别在梅园沟上游、梅园沟下游、五颗石村、宋沟、铜家沟、赵家沟设置了 6 条样带。调查分别在 2007 年 4 月 15~ 21 日、5 月 14~ 20 日、7 月 15~ 20 日、8 月 15~ 21 日、10 月 15~ 23 日对各条样带进行了不同季节的 5 次调查。6 条样带内棘腹蛙种群数量调查结果及生境状况对比见表 1。

表 1 各样带内种群数量变化及生境状况
Tab. 1 Variation of Population of *Paa boulengeri* and Habitat

编号	海拔 (m)	经纬度	到人类集中活动场所 的距离(km)	发现数量					生境类型
				4 月	5 月	7 月	8 月	10 月	
1. 梅园沟上游	723	N33°01'54" E105°43'20"	3.0	9	13	16	28	0	原始森林覆盖的阴暗溪流
2. 梅园沟下游	721	N33°01'54" E105°43'20"	0.5	1	0	0	0	0	一侧为山, 一侧为公路
3. 五颗石村	720	N33°00'33" E105°48'34"	0.1	0	0	0	0	0	两岸为农田及农户
4. 宋沟	722	N32°58'14" E105°47'33"	1.0	6	7	10	21	0	一侧为山, 一侧为农田
5. 铜家沟	720	N33°01'51" E105°45'21"	0.8	1	3	5	14	0	一侧为山, 一侧为农户
6. 赵家沟	722	N33°01'51" E105°45'21"	2.3	7	11	10	16	0	两侧为山体阻隔形成的溪流

种群数量估计一向是两栖动物研究中的难题, 因为两栖动物在不同生境中的分布是不同的。在走访时村民反映, 4、5 a 前的康县的阳坝镇, 在河、溪附近, 每天晚上都可以听到“梆梆梆”的叫声, 但笔者调查的几个月份间已经几乎听不到了。

棘腹蛙种群的大小与其生境到人类频繁活动区域之间的距离有着密切的关系。由图 2 可以看出, 人类活动对棘腹蛙种群大小的影响较明显, 随着该蛙栖息地距离人类频繁活动区域的接近, 种群数量有明显的下降; 其中五颗石村是人类活动最频繁的一条样带, 村民的生活废水都排入这条溪流, 雨水将两侧的农田内残留的农药化肥全部冲刷到此溪流, 不仅棘腹蛙无存, 其他较常见的物种, 如虎纹蛙 (*Rana rugulosa* Wiegmann), 俗称田鸡, 也再寻不到踪迹。而棘腹蛙集中出现的地段, 均为人烟稀少的山间小型溪流, 梅园沟上游完全被原始森林覆盖, 当地居民及游客很少可以到达此地, 气温和水温都非常符合棘腹蛙最适宜生存条件, 而梅园沟的下游人类活动迹象已较明显且水流较大, 也已不再适合棘腹蛙生存, 偶尔可见的个体, 可能是被水流冲下来的幼体; 第 6 条样带距人类活动范围较远, 只有少数的村民砍柴才能到达这里; 第 4、5 条样带正是处于

两种极端情况之间。

棘腹蛙一般在 4~ 10 月份为活动期, 4 月上旬出蛰, 10 月下旬进入冬眠^[5], 由图 3 可以看出, 康县棘腹蛙种群月份间波动较大, 总体上看, 4~ 8 月份, 种群数量呈现持续上升状态, 且数量高峰均出现在 8 月, 次之 7 月, 最低出现在入蛰(10 月)时。从 4 月到 8 月, 气温逐渐升高, 其食物资源也随之丰富, 种群数量逐步上升, 7、8 月份又是棘腹蛙的繁殖高峰, 所以个体比较集中, 呈现出高峰状态。第 5 次调查在 10 月初进行, 6 条样带中均未发现棘腹蛙踪迹, 这可能与当时正值雨季, 大量的雨水冲洗有关, 因河、溪内该蛙的伴生动物小蟹、小鱼等也很少见, 大水以及雨天带来的气温骤降促使棘腹蛙提早进入冬眠; 另一种可能是, 我们的调查地区为棘腹蛙分布区的最北界, 当时当地的气温已降到 10℃左右, 棘腹蛙可能已入蛰。据有关报道, 当水温降到 12℃以下时, 棘腹蛙开始冬眠^[5]。

4 分析与讨论

作为生态系统的重要组成部分, 全球性的两栖动物种群数量下降, 将对其他有机体产生重要影

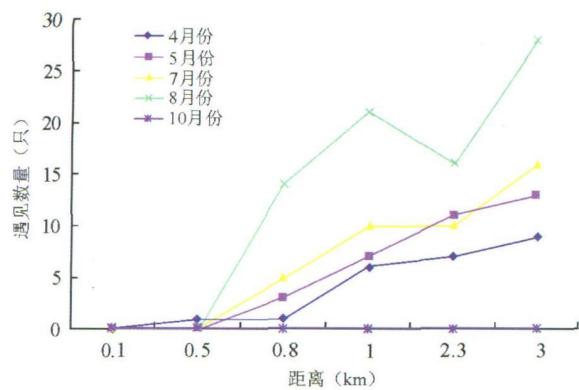


图 2 人类活动对棘腹蛙种群大小的影响
Fig. 2 Influence of the Human Activity on the Population of *Paa boulengeri*

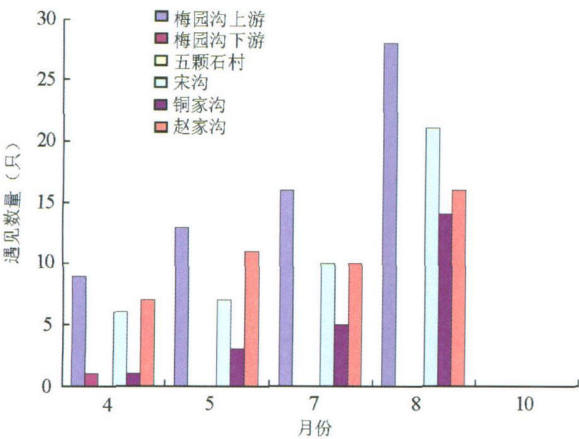
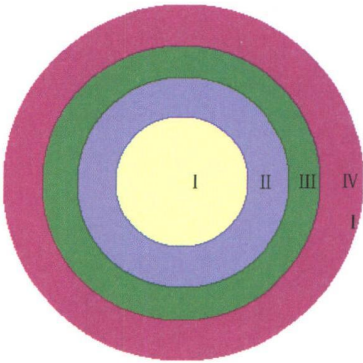


图 3 各调查样带内不同调查月份的棘腹蛙遇见数量
Fig. 3 Population Quantity of *Paa boulengeri* Among Months in Different Investigation Band

响^[6]。人类活动在破坏栖息地、污染环境、过度利用资源、引入外来种等方面威胁着物种,这些因素相互作用加速了物种的濒危和灭绝^[7]。这其中,生境破坏和丧失是两栖动物种群衰退的最直接原因^[8]。根据调查结果,即棘腹蛙种群生存区域到人类集中活动区域的距离,笔者绘出图 4 表示人类活动与棘腹蛙种群生存范围的关系。I 区代表人类活动最集中的区域,溪流位于村庄和家用农田之间,根据我们的调查显示,在这一区域,棘腹蛙个体几乎绝迹;II 区较远离村庄、农户,但河流岸边为石板公路,来往车辆众多,虽然人类活动直接影响不大,但是溪流的上游一处旅游景点及建造公路过程中对该流域的影响,使得这一环境也已不适合棘腹蛙生存;IV 区的环境是最适宜棘腹蛙生存生活的环境,这里远离村庄及耕作区,树高林深,温度适宜;在人类活动区域和棘腹蛙最适宜生境之间有一条缓冲区 III,在这个区

域里人类对种群的影响较小,属于人蛙共存区,但是小面积的农田导致很多小板块的形成,两栖类是迁移能力较弱的动物类群,阻断了斑块间种群的扩散和迁移,导致生境中物种的分布范围缩小,种群遗传多样性降低^[9],小种群数量下降以至种群灭绝^[10~13]。这个模型只能作为一个定性的描述,在这个模型中,人类活动的辐射范围有多大?缓冲区的范围有多大?还需要大量的野外调查数据作为支撑,还有待进一步的调查分析以及数据的整合。



I: 人类集中活动区; II: 分散活动区; III: 缓冲区; IV: 棘腹蛙栖息地

图 4 人类活动区域与棘腹蛙栖息地位置关系
Fig. 4 Correlation Location Between the Residence of Human and Habitat of *Paa boulengeri*

5 保护建议

在调查和走访的过程中发现,临近人类生活的区域内的河流污染严重,主要污染源是居民生活污水及牲畜粪便,农药化肥流失渗透,冶矿企业不经任何处理直接排入河流的废水、废渣,这些污染毁坏了自然环境,同时也对棘腹蛙的生长发育带来毁灭性的影响。为保护这一有益种,特提出以下保护建议以供参考:

- (1) 通过植树造林、封山育林、治理水源等方式从宏观上恢复生态环境,改善棘腹蛙栖息地环境;
- (2) 在修建农田水利设施的同时,保护好蛙类的栖息地,对污染的河流进行治理,以改善水质,确保蛙类有良好的栖息环境;
- (3) 在蛙类的繁殖期严禁捕捉,必要时可采取一些行政手段,以确保野生种群正常繁衍的数量;在蛙的胚胎发育早期,应减少各种人为活动对其生长发育的影响,以提高胚胎的成活率;
- (4) 在乡镇一级单位设繁殖点(可选在中、小学,既提高繁殖率又达到宣传教育的目的),通过人

工繁殖或野外直接采卵, 室内完成胚胎发育至蝌蚪, 后放养到自然环境中去;

(5) 通过人工养殖, 充分开发利用棘腹蛙资源, 以保护野生种群。

参考文献:

[1] 张孚允. 棘腹蛙 *Ranaboulengeri* Gunther 在甘肃的发现[J]. 兰州大学学报, 1974, 11: 156~ 159.

[2] 宋志明, 王香亭, 张友桃, 等. 甘肃两栖、爬行动物区系研究[J]. 兰州大学学报, 1984, 20(3) : 92~ 105.

[3] 赵尔宓. 中国濒危动物红皮书——两栖类和爬行类[M]. 北京: 科学出版社, 1998: 80~ 82.

[4] 李 成, 李胜全, 王跃招. 陇南两栖爬行动物区系 β 多样性及其起源[J]. 动物学研究, 2000, 21(4) : 330~ 333.

[5] 杨林元, 谭玉琴. 庐山棘腹蛙生活习性及食性的研究初报[J]. 九江学院学报, 2004, (3): 35~ 36.

[6] BLAU STEIN A R, WAKE D B, SOUSA W P. Amphibian declines: Judging stability, persistence, and susceptibility of population to local and global extinctions[J]. Conser Biol, 1994, 8:

60~ 71.

[7] 李典谟, 徐汝梅, 马祖飞. 物种濒危机制与保育原理[M]. 北京: 科学出版社, 2005: 75~ 88.

[8] ALFORD R A, RICHARDS S J. Global amphibian declines: A problem in applied ecology[J]. Annu Rev Ecol Syst, 1999, 30: 133~ 165.

[9] HITCHINGS S D, BEEBEE T J C. Loss of genetic diversity and fitness in common toad (*Bufo bufo*) populations isolated by inimical habitat[J]. J Evol Biol, 1998, 11: 269~ 283.

[10] FAHRIG L, PEDLAR J H, POPE S E, et al. Effect of road traffic on amphibian density[J]. Biol Conser, 1995, 71: 177~ 182.

[11] Gibbs J P. Distribution of woodland amphibians along a forest fragmentation gradient[J]. Landscape Ecol, 1998, 13: 263~ 268.

[12] KOLOSVARY M, SWIHART R K. Habitat fragmentation and distribution of amphibians: patch and landscape correlates in farmland[J]. Can J Zoo, 1999, 77: 1 288~ 1 299.

[13] VOS C C, CHARDON J P. Effects of habitat fragmentation and road density on the distribution pattern of the moor frog *Rana arvalis*[J]. J Appl Biol, 1998, 35: 44~ 56.

INVESTIGATION AND ANALYSIS ON POPULATION OF
PAA BOULENGERI IN KANG COUNTY, GANSU PROVINCE

Gong Da-jie, Wu Hong-chao, Hou Feng, Qi Chao-hui
(Life Science College, Northwest Normal University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: In April 2007, the primary investigation of 7 months on the population and habitat of *Paa boulengeri* distributed in Kangxian County, Longnan City, Gansu Province was carried out. It shows that from April out of hibernation to the breeding peak in August, the individuals of population increased obviously, and the number decreased gradually towards the residence of human. The comprehensive survey and visit confirmed that the number was getting fewer, each plaque with small populations. The main factor influencing the population is human activity, such as killing by local resident on a large scale, pollution by farm chemical and fertilizer, waste water from metallurgy factory and waste residue etc. , which brought the loss or degradation of habitat. The living scale of *Paa boulengeri* descended toward the residence of human. Therefore, the protecting policy should be strengthened for the continuous living of the unique species in the south of Gansu Province.

Key words: *Paa boulengeri*; resourse investigation; population; Longnan County