

峨眉髭蟾在重庆的分布——蝌蚪在无尾类分类和多样性调查中的应用一例

李晶尧, 李丕鹏*, 侯勉, 陆宇燕

(沈阳师范大学中国特有两栖爬行动物繁育和保护研究中心, 辽宁省生物进化与生物多样性重点实验室, 沈阳 110034)

摘要:2008 年 5 月在重庆市酉阳县采集到 7 号体尾背部具有“Y”形斑纹的蝌蚪, 对其形态特征和口部结构予以描述, 经与峨眉髭蟾 *Vibrissaphora boringii* 和崇安髭蟾瑶山亚种 *V. liui yaoshanensis* 蝌蚪比较, 确定其为峨眉髭蟾, 为重庆市新纪录。现作为应用蝌蚪进行无尾两栖动物分类鉴定和多样性调查实例予以报道。

关键词: 蝌蚪; 髭蟾; 描述; 重庆; 新纪录

中图分类号: Q959.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7083(2010)01-0063-03

The Distribution of *Vibrissaphora boringii* Liu, 1945 in Chongqing Municipality: A Case of Tadpoles in Anuran Identification and Biodiversity Research

LI Jing-yao, LI Pi-peng*, HOU Mian, LU Yu-yan

(Center for Chinese Endemic Herp-breeding and Conservation Research and Liaoning Key Lab of Evolution and Biodiversity, Shenyang Normal University, Shenyang 110034, China)

Abstract: Tadpoles with a colored “Y” at the base of the tail from Youyang County, Chongqing Municipality, South China were described in detail with morphometric data. Based on the comparison of this tadpole with the tadpoles of *Vibrissaphora boringii* and *V. liui yaoshanensis*, it confirmed the tadpoles were *Vibrissaphora boringii*, which was a new record in Chongqing Municipality. It was reported as a case of using tadpoles in anuran identification and biodiversity research.

Key words: tadpole; *Vibrissaphora*; description; Chongqing; new record

蝌蚪是无尾两栖动物生命中的一个重要时期, 大约有四分之三的两栖动物在其个体发育中都有这一特殊发育阶段。对大多数这类物种来说, 蝌蚪分布于水环境中的时间远长于繁殖期的成体, 比成体更容易采集 (McDiarmid & Altig, 1999; Nomura, 2003)。因此, 蝌蚪样本已成为一种无尾两栖动物物种识别、生物多样性评估和监测的简捷有效的方法, 但同时也需要对蝌蚪有合适的鉴定方法 (Pfenig, 1992; McDiarmid & Altig, 1999; Jung *et al.*, 2002; Nomura, 2003; Li *et al.*, 2008)。近年来, 对蝌蚪的分类研究逐渐受到了重视, 《Zootaxa》2009 年 1969-2161 卷发表的 45 篇两栖动物的论文中, 就有 11 篇是有关蝌蚪形态和分类的文章, 约占总文章的 1/4。本实验室先后从分类和保护生物学角度对原凹耳蛙的分类地位以及宁陕齿突蟾的分布进行了探讨 (李丕鹏等, 2006; 陆宇燕等, 2007; Li *et al.*,

2008), Zheng 等 (2008) 用成体或蝌蚪对髭蟾属的系统发育进行了分子水平的分析。

2008 年在重庆市酉阳县大板营进行两栖动物调查中, 在小溪 (29°04'N, 108°58'E) 中发现尾部具“Y”形斑纹的大型蝌蚪, 采集了 7 号标本保存于沈阳师范大学自然博物馆。经鉴定该蝌蚪属峨眉髭蟾 *Vibrissaphora boringii* Liu, 1945, 为重庆市新纪录。现作为应用蝌蚪进行无尾两栖动物分类鉴定和多样性调查实例予以报道。

1 材料和方法

7 号蝌蚪标本于 2008 年 5 月采自重庆市酉阳县大板营, 经 10% 福尔马林固定保存。依据 Gosner (1960) 蝌蚪分期法对蝌蚪进行分期, 依据 Grosjean (2001) 和廉静等 (2009) 的方法对外部形态和结构进行观察和测量, 口部结构借助 Illustrator 绘图软件绘

收稿日期: 2009-08-03 接受日期: 2009-09-14 基金项目: 国家自然科学基金 (No. 30870276); 辽宁省优秀人才支持计划项目和教育厅科研项目

作者简介: 李晶尧, 女, 硕士研究生, 研究方向: 蝌蚪的多样性和可塑性

* 通讯作者 Corresponding author, 教授, 研究方向: 两栖爬行动物生物学和细胞生物学, E-mail: lipipeng@yahoo.com

图。蝌蚪唇齿式的表述参考李丕鹏(2006),形态描述术语参考 Chou 和 Lin(1997)和 Grosjean(2001)。

2 结果

2.1 外部形态及量度(封 4 图 1 和表 1)

蝌蚪肥大,39 期时全长可达 93 mm,体长 33 mm。尾长约是体长的 2 倍。体深褐色,背面观体呈长椭圆形,略扁平,体宽最大处在体长的 2/3 处,约为体长之半,体高约为体长的 40%,体高为体宽的 83%;吻端背面观近圆形,侧面观呈圆弧形;鼻孔椭圆形,略近吻端,鼻孔边缘一圈一般有 3 个小乳突;眼睛位于背外侧,球形,大小适中(直径为体长的 10%);吻鼻距为吻眼距的 40%,鼻间距是眼间距的 70%。出水孔位于体中部左侧面的中轴线上,略成圆锥形,较短;仅末端开口处呈游离状,口缘呈椭圆形。

上尾鳍前端与躯体交界处有明显的浅黄色“Y”形斑纹,“Y”型斑纹外镶嵌有黑褐色纹;尾呈柳叶形,末端钝圆;尾鳍最高点在尾的中部,尾略高于体高。背鳍起自体末端,背鳍略高于腹鳍。背腹鳍边

缘略呈弧形,从基部缓缓升高到最高处,然后向尾末端逐渐变窄。尾肌极发达,尾肌在前 1/2 区段明显高于背腹鳍,分节明显。整个尾部布满棕色斑点,前 1/3 尾部有少量斑点分布,后 2/3 尾部斑点较密集,背鳍和尾肌上有大块的棕色云斑分布。在解剖镜下观察,尾部皮肤表面可见规则的网纹结构。肛管宽大,圆锥形,附于腹鳍边缘正中,开口略弯向体右侧。

口盘位于腹面前端,宽大,约为体宽的 60%;上唇缘中央有约 2 个乳突宽度的缺刻,其余部分有一排圆锥形乳突;下唇缘有一排完整的圆锥形乳突;口角副突较多,上唇角每侧有副突 2~3 个,下唇角有 6~7 个。7 只蝌蚪的唇齿式为 I:5-5/5-5:I,其中 25、33 和 36 期的 3 只蝌蚪的下唇的第 6 行唇齿不甚明显,但齿基明显隆起;齿行的相对长度 $A_2 > A_3 > A_4 > A_5 > A_6 > A_1$ 和 $P_1 < P_6 < P_5 \leq P_2 < P_3 < P_4$;唇齿行通常由单排小齿组成,小齿发育较好,着生于隆起的肉质齿基上;角质颌强壮,边缘呈锯齿状,上下颌形同鸟喙,完全呈黑色。

表 1 酉阳的峨眉髭蟾蝌蚪的量度(单位: mm)
Table 1 Measurements of *Vibrissaphora boringii* tadpoles from Youyang, Chongqing (unit: mm)

量度名称 Term	第 25 期 Stage 25	第 32 期 Stage 32	第 33 期 Stage 33	第 36 期 Stage 36	第 39 期 stage 39	第 39 期 stage 39	第 39 期 stage 39
TL	39.27	65.38	63.7	67.6	79.05	73.48	92.99
BL	13.62	22.77	23.88	25.36	28.5	25.99	33.19
TaL	25.65	42.61	39.82	42.24	50.55	47.49	59.8
SN	1.58	3.11	3.07	3.13	3.58	3.47	3.1
SO	4.13	7.33	7.43	7.73	8.44	8.11	9.52
SS	8.69	13.87	13.14	13.92	16.69	14.03	17.52
SVL	14.36	25.19	25.63	36.81	31.15	30.57	37.7
BW	7.23	11.7	10.79	12.42	13.34	11.46	16.67
BH	6.27	10.61	9.36	10.29	9.91	9.17	13.48
TH	7.99	12.63	12.37	13.66	13.5	11.09	18.84
DFH	2.69	4.95	4.58	5.13	4.77	4.22	6.54
VFH	2.22	3.98	3.52	4.61	3.8	2.84	5.69
TMH	3.52	7.63	6.48	7.7	7.79	5.45	10.09
TMW	2.69	6.25	4.83	6.13	5.77	4.84	9.26
IND	3.08	5.45	5.41	5.72	6.02	5.08	6.91
IOD	4.21	7.62	7.02	8.12	9.45	8.81	11.32
E	1.43	2.16	1.94	2.16	2.84	2.6	3.24
HLL	0	1.2	1.6	3.52	10.46	9.59	9.2
ODW	4.3	7.08	6.54	7.83	7.44	6.56	9.18

* 测量值的缩写如下:全长(TL, total length)、体长(BL, body length)、尾长(TaL, tail length)、体宽(BW, maximum body width)、体高(BH, maximum body height)、吻出水孔距(SS, snout-spiracle distance)、吻肛距(SVL, snout-vent length)、后肢芽长(HLL, length of hind limb)、尾高(TH, height of tail)、背鳍高(DFH, dorsal fin height)、腹鳍高(VFH, ventral fin height)、尾肌高(TMH, tail muscle height)、尾肌宽(TMW, tail muscle width)、吻眼距(SO, snout-ocular axis distance)、吻鼻距(SN, snout-nasal axis distance)、眼径(E, eye diameter)、鼻间距(IND, internarial distance)、眼间距(IOD, interorbital distance)、口唇宽(ODW, oral disc width)

侧线系统明显,肉眼清晰可见;背部、鼻孔和眼

的周围、腹面的口盘周围和腹部两侧及体侧面出水

孔周围、尾部的尾鳍与尾肌交界处和尾肌中线处都有分布,且侧线的分布呈两侧对称。

腺体分布不明显,在腹部末端、后肢芽基部处隐约可见有一对腺体左右对称分布。

在生活状态下,蝌蚪体深棕色,腹部亮乳白色,口部颜色灰色。体后端至尾前端有黄色“Y”形斑纹,其中“V”形部分的斑纹宽大;“Y”边缘镶嵌有黑褐色纹。尾部背面观呈棕色,散布有黄色小斑点,尾背鳍上缘呈断续的黄色。侧面观,尾鳍半透明,散布有棕色和黄色斑,背鳍色斑多于腹鳍。尾部腹面浅灰色。

2.2 鉴别特征

大型蝌蚪,体肥硕,尾长约为体长的 2 倍,体尾背面交接处有黄色“Y”斑纹;口宽大,口周围除上唇中央缺 2 个乳突外全部生长有乳头,口角副突较多,唇齿式为 I:5-5/5-5:I。

3 讨论

髭蟾属是主要分布于我国南方的亚洲特有角蟾科物种,现知有 6~7 种,其中崇安髭蟾和瑶山髭蟾的分类地位尚有不同看法(Rao *et al.*, 2008; Zheng *et al.*, 2008; 费梁等, 2009)。而分布于重庆周边省区的主要有 2 种,即峨眉髭蟾 *Vibrissaphora boringii* Liu, 1945 和崇安髭蟾瑶山亚种 *Vibrissaphora liui yaoshanensis* Liu and Hu, 1973 (Zheng *et al.*, 2008; 费梁等, 2009)。

尽管两种髭蟾的蝌蚪在外部形态方面差异较小,但唇齿式却有着明显的不同。峨眉髭蟾蝌蚪的唇齿行较多,多为 I:6-6/5-5:I,少数为 I:5-5/5-5:I 和 I:7-7/5-5:I,特点是下唇唇齿均为 5-5:I(费梁等, 2009)。而崇安髭蟾蝌蚪的唇齿行相对较少,其中指名亚种的蝌蚪全长 20~60 mm 者多为 I:4-4/4-4:I,全长 60 mm 以上者一般为 I:5-5/4-4:I;大瑶山的瑶山亚种蝌蚪唇齿式多为 I:5-5/4-4:I,30 mm 以下者为 I:4-4/4-4:I;湖南张家界第 37 期蝌蚪的唇齿式为 I:5-5/4-4:I(费梁等, 2009)。由此可知,崇安髭蟾蝌蚪相对恒定的特点是下唇唇齿均为 5 行(4-4:I),比峨眉髭蟾的少一行。本文报道的从酉阳采集的 7 只髭蟾蝌蚪,分别处于第 25、32、33、36 和 39 期,唇齿式均为 I:5-5/5-5:I,符合峨眉髭蟾的特点。对崇安髭蟾瑶山亚种大瑶山、猫儿山、龙胜和张家界种群以及峨眉髭蟾峨眉山、碧峰峡、八大公山等种群蝌蚪的口腔内部结构的研究也进一步表明,酉阳的髭蟾蝌蚪与峨眉髭蟾蝌蚪的口腔内部结构相似,而与崇

安髭蟾瑶山亚种差异较大(本实验室待发表资料)。

此外,从重庆周边分布的髭蟾的地理分布来看,峨眉髭蟾分布于重庆酉阳县大板营(29°04'N, 108°58'E)以东的湖南桑植县的八大公山(29°47'N, 110°05'E)和石门县的壶瓶山(30°06'N, 110°49'E)、以南的贵州省印江县和江口县的梵净山(27°53'N, 108°42'E)、以西的四川峨眉市的峨眉山(29°33'N, 103°34'E)、雅安市的碧峰峡(30°1'N, 103°0'E)、都江堰市的青城山(30°56'N, 103°28'E)和筠连县(27°59'N, 104°25'E)(Zheng *et al.*, 2008; 费梁等, 2009)。而崇安髭蟾瑶山亚种分布于广西以及广西和湖南交界的地区(如猫儿山、龙胜花坪、舜皇山等)及张家界的武陵源(29°3'N, 110°5'E)。由此可以看出,重庆属于峨眉髭蟾的分布区,酉阳的髭蟾应该是峨眉髭蟾。

4 参考文献

- 费梁,胡淑琴,叶昌媛,等. 2009. 中国动物志:两栖纲(中卷)无尾类[M]. 北京:科学出版社.
- 李丕鹏,陆宇燕,吕顺清. 2006. 凹耳蛙的分类地位及蛙亚科一新属[J]. 四川动物, 25(2): 206~209.
- 李丕鹏. 2006. 蝌蚪唇齿式的表述[J]. 四川动物, 25: 414~416.
- 廉静,李丕鹏,陆宇燕,等. 2009. 辽宁产中华大蟾蜍和花背蟾蜍蝌蚪形态特征的比较和分析[J]. 四川动物, 28(4): 499~504.
- 陆宇燕,李丕鹏,梁刚,等. 2007. 宁陕齿突蟾蝌蚪的生物学特性[J]. 动物学报, 53(2): 383~389.
- Chou WH, Lin YJ. 1997. Tadpoles of Taiwan[M]. Special Publication-National Museum of Natural Science.
- Gosner KL. 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification[J]. Herpetologica, 16: 183~190.
- Grosjean S. 2001. The tadpole of *Leptobrachium* (*Vibrissaphora*) *echinatum* (Amphibia, Anura, Megophryidae)[J]. Zoosystema, 23(1): 143~156.
- Jung RE, Dayton GH, Williamson SJ, *et al.* 2002. An evaluation of population index and estimation techniques for tadpoles in desert pools[J]. Journal of herpetology, 36: 465~472.
- Li PP, Lu YY, Li A, *et al.* 2008. The tadpole of a little-known frog *Rana tormotos* Wu, 1977[J]. Asaitic Herpetological Research, 11: 69~73.
- McDiarmid RW, Altig R. 1999. Tadpoles: The Biology of Anuran Larvae[M]. The University of Chicago Press.
- Nomura F, Rossa-Feres DC, Doprado VHM. 2003. The tadpole of *Physalaemus fuscomaculatus* (Anura: Leptodactylidae), with a description of internal oral morphology[J]. Zootaxa, 370: 1~8.
- Pfennig DW. 1992. Polyphenism in spadefoot toad tadpoles as a locally adjusted evolutionarily stable strategy[J]. Evolution, 46: 1408~1420.
- Rao DQ, Wilkinson JA. 2008. Phylogenetic relationships of the mustache toads inferred from mtDNA sequences[J]. Molecular Phylogenetics and Evolution, 46: 61~73.
- Zheng YC, Li SQ, Fu JZ. 2008. A phylogenetic analysis of the frog genera *Vibrissaphora* and *Leptobrachium*, and the correlated evolution of nuptial spine and reversed sexual size dimorphism[J]. Molecular Phylogenetics and Evolution, 46: 695~707.