

doi:10.3969/j.issn.1000-2162.2022.02.011

安徽省泛树蛙属物种分类归属初探

梅雅晴¹, 缪永鑫¹, 李艺迪¹, 王陈成¹, 孙平¹, 王慧^{2*}, 张保卫^{1*}

(1. 安徽大学 生命科学学院, 安徽 合肥 230601; 2. 蚌埠学院 食品与生物工程学院, 安徽 蚌埠 233030)

摘要:泛树蛙属(*Polypedates*)的物种广泛分布于安徽省皖南山区和皖西大别山地区, 此前安徽省所分布的泛树蛙类一直被记为斑腿泛树蛙 *P. megacephalus*. 鉴于近期安徽省内泛树蛙属物种的归属有存疑, 笔者在大别山区和皖南山区广泛采集泛树蛙类的标本, 并利用分子系统发育分析的手段, 确定上述标本均为布氏泛树蛙 *Polypedates braueri*. 研究表明安徽省可能仅分布一种泛树蛙属物种——布氏泛树蛙, 此前安徽省所记录的斑腿泛树蛙可能是对布氏泛树蛙的误判.

关键词:安徽省; 泛树蛙属; 斑腿泛树蛙; 布氏泛树蛙; 分子系统学; 物种确定

中图分类号: Q958.5

文献标志码: A

文章编号: 1000-2162(2022)02-0080-09

Preliminary study on the taxonomic attribution of the *Polypedates* in Anhui Province

MEI Yaqing¹, MIAO Yongxin¹, LI Yidi¹, WANG Chencheng¹,
SUN Ping¹, WANG Hui^{2*}, ZHANG Baowei^{1*}

(1. School of Life Sciences, Anhui University, Hefei 230601, China;

2. School of Food and Bioengineering, Bengbu University, Bengbu 233030, China)

Abstract: The species of genus *Polypedates* was distributed in the Southern Anhui mountains and Dabie mountains widely and it was recorded as *Polypedates megacephalus* in Anhui Province for a long time. In order to clarify the taxonomic of *Polypedates* species distributed in Anhui Province, the authors collected 18 specimens of the *Polypedates* from Dabie mountains and Southern Anhui mountains areas, then did species identification analysis following molecular phylogenetic approach. Based on the results of above analysis, all the specimen were found to belong to *Polypedates braueri*. It indicated that previous record of *P. megacephalus* in Anhui Province may be a misjudgment of the *P. braueri*. In addition, on the basis of the results and relative molecular systematics studies, the authors think that there are only one *Polypedates* species, *P. braueri*, is distributed in Anhui Province.

Keywords: Anhui Province; *Polypedates*; *P. megacephalus*; *P. braueri*; molecular phylogenetic; species identification

收稿日期: 2021-08-24

基金项目: 大别山区生物多样性综合科学考察子课题 3(2019FY101803)

作者简介: 梅雅晴(1996—), 女, 安徽宣城人, 安徽大学硕士研究生, E-mail: 1134841608@qq.com; *王慧(通信作者), 蚌埠学院讲师, 博士, E-mail: kikihui860425@163.com; *张保卫(通信作者), 安徽大学教授, 博士生导师, 博士, E-mail: zhangbw@ahu.edu.cn.

树蛙科 Rhacophoridae 属两栖纲、无尾目,包括 14 个属,440 个物种,广泛散布于欧亚大陆^[1-2],中国境内共分布 12 个属,77 个物种^[3-4].其中,泛树蛙属 *Polypedates* 是 Tschudi 于 1838 年以 *Hyla leucomystax* (即现在的 *Polypedates leucomystax*) 为模式种所定义的^[5].泛树蛙属的物种指间一般无蹼,头部皮肤多与头骨紧贴,体背面一般为褐色型,多数种有纵条纹或“X”型斑纹^[5],属中的物种广泛分布于印度、婆罗洲以及东南亚等地区^[2].由于泛树蛙属内各物种间的差异较小,通过外表、形态差异等很难得到有效的鉴定结果,导致其物种归属以及系统发生关系等问题一直存在争议^[6-14].在亚洲地区,部分泛树蛙属的物种被归类为 *P. leucomystax* 复合体^[5-6,12-13,15-16].Pan 等^[16]在先前研究的基础上^[6-7,15-20],利用系统发育研究重新评估了该复合体,发现它在东南亚地区含有 5 个物种,其中有 4 种在中国境内也有分布^[2-3],分别是布氏泛树蛙 *P. braueri*、斑腿泛树蛙 *P. megacephalus*、无声囊泛树蛙 *P. mutus* 和凹顶泛树蛙 *P. impresus*,它们的模式标本产地分别为中国台湾^[21]、中国香港^[22]、缅甸 N'Chang Yang 地区^[23]和中国云南省普洱市^[24].

1974 年,四川生物研究所两栖爬行动物研究室在对安徽省两栖爬行动物的调查中,在皖西大别山和皖南黄山地区共发现树蛙科物种两种:大树蛙 *R. dennysi* Blanford 和斑腿树蛙 *R. leucomystax*,其中斑腿树蛙为安徽省的分布新纪录^[25].出版于 1991 年的《安徽两栖爬行动物志》中记载安徽省存在树蛙科物种 3 种,分别为大树蛙、斑腿树蛙和黑点树蛙 *P. nigropunctatus*^[26],其中大树蛙、斑腿树蛙分布于皖西大别山和皖南黄山地区,而黑点树蛙仅记录于皖西丘陵地区分布^[26-28].斑腿泛树蛙在皖南分布广泛,2001 年唐鑫生等^[29]在安徽、江西和浙江三省交界处的安徽岭南自然保护区也有发现.2002 年,Wikinson 等^[15]利用线粒体标记证实了泛树蛙属的有效性,因此将树蛙和泛树蛙区分,斑腿树蛙相应地更名为斑腿泛树蛙 *Polypedates megacephalus*^[5,26-30].斑腿泛树蛙此后被发现在大别山也是广泛分布的优势种^[30-32].

近年来,随着野外调查以及对上述物种的深入研究,学者们对安徽分布的树蛙类不断有新的认识.如原本分布于大别山的黑点树蛙被证实为树蛙科一新种,并被命名为安徽树蛙 *Rhacophorus zhoukaiya*^[33].Pan 等^[16]在 2013 年通过分子系统发育分析对凹顶泛树蛙的有效性进行研究时,结果显示安徽黄山地区可能有布氏泛树蛙存在.鉴于此前在安徽的皖西大别山和皖南地区并无布氏泛树蛙的报道,其物种的分布及遗传背景现状尚不清楚,因此在安徽分布的泛树蛙属物种有待细致研究,以确定它们在安徽的分布.笔者通过对安徽省大别山地区和皖南黄山地区泛树蛙属样品的采集,结合分子系统发育分析等分析手段,以期厘清安徽分布的泛树蛙属物种,并为泛树蛙属物种的保护和管理等提供研究基础.

1 材料和方法

1.1 样品采集

根据泛树蛙属物种在安徽省内的分布与生境特点,自 2013 年 4 月至 2016 年 4 月,在皖西地区和皖南地区共选取 5 个采样点,采集泛树蛙属物种共 18 只个体,其中皖西大别山地区 11 只(鹞落坪国家级自然保护区 7 只、天马国家级自然保护区 1 只、金寨县金刚台 1 只、太湖县弥陀镇 2 只),皖南黄山地区 7 只,均采集自黄山风景区周边地区.所采集的样品取部分肌肉组织保存于 95% 的乙醇溶液中用于后续实验,研究中所有标本都存放于安徽大学生物标本馆内.

1.2 DNA 提取、扩增和测序

肌肉组织样品用蛋白酶 K 消化,并利用酚-氯仿法抽提 DNA^[34].参考 Kuraishi 等^[6]和 Pan 等^[16]对泛树蛙属系统发育的研究,选取 12S rRNA、16S rRNA 基因片段作为遗传标记,并使用了两对扩增引物:Rha12S-F: 5'-AAAAGAGCTAACCCGTCTCTGT-3';Rha12S-R: 5'-CGGTCTGAACTCAGAT-CACG-3';Rha16S-F: 5'-GAT ATT AGT CGG CGT TAA GCG TG-3';Rha16S-R: 5'-GCT GCC TTC AGG CCC AC-3'^[33,35].PCR 反应体系如下:总体积为 50 μ L,其中 DNA 模板 1 μ L,上下游引物 (0.2 μ mol) 各 1 μ L,2 \times Easy Taq PCR SuperMix(+dye)25 μ L,双蒸水 ddH₂O 22 μ L.PCR 反应设置

为:94 °C 预变性 5 min,94 °C 变性 30 s,54 °C 退火 40 s,72 °C 延伸 1 min,共 35 循环,最后一循环保温 10 min,4 °C 保存备用.利用未加模板 DNA 的反应液作为空白对照,以避免实验过程中的污染.

PCR 扩增产物采用 1.0% 琼脂糖凝胶电泳检测,随后送至通用生物系统(安徽)有限公司进行纯化处理后,使用 ABI3730 automatic DNA 测序仪进行双向测序.

1.3 系统发育分析

使用 SeqMan 软件对测序结果进行拼接,并辅以人工校对以去除碱基误判等错误,并将整理好的测序结果上传至 GenBank,登录号见附录表 1.基于 Kuraishi 等^[6]和 Pan 等^[16]此前对泛树蛙属系统发育的研究,并结合安徽省泛树蛙属鉴定所面临的情况,从 GenBank 中共选择并下载了泛树蛙属 10 个物种的 52 条相关序列(12S rRNA,16S rRNA)进行整合分析.其中布氏泛树蛙序列 16 个;斑腿泛树蛙序列 4 个;无声囊泛树蛙序列 2 个;凹顶泛树蛙序列 1 个;*P. leucomystax* 序列 5 个;*P. ottilophus*,*P. colletti*,*P. maculatus*,*P. macrotis* 序列各 1 个,以及在 Kuraishi^[6]研究中,来自 Malaysia 的一个未知物种 *P. sp* 序列 2 个.在 MEGA 6.0^[36] 中 Clustalx1.81 将笔者研究得到的测序结果与来自 GenBank 的泛树蛙属各物种的同源序列进行比对,并通过手动调整使同源基因的序列长度保持一致.最终得到基因片段的序列长度为 1 972 bp,其中 12S 片段长度为 591 bp,16S 片段长 1 381 bp(附录表 1).

构建系统发育树时,以 *P. ottilophus*,*P. colletti* 为外群进行系统发育分析.采用贝叶斯推断法(BI)和最大似然法(ML)进行系统发生关系的构建,以确定各个新采集样本的物种归属.构建贝叶斯系统发生树(BI)时,首先在 PartitionFinder 2^[37] 中依据赤池信息准则(AIC)选择最适模型(GTR+I+G)后在 MrBayes 3.2^[38] 中进行建树.运算的代数设置为 10,000,000,直至最小的误差值小于 0.01,运算中每经历 1 000 代的运算进行 1 次采样并保存树图,其中 25% 的老化结果被舍弃,将剩下的树构建成 50% 严格一致树,并计算每个节点的后验概率.最大似然树(ML)则通过 RaxML 软件进行构建,选取 GTRCAT 作为模型,运算代数为 1 000 代,以此估计树图各节点的支持率.研究中生成的树文件采用 Figtree v1.4.2^[39] 软件打开,并进行相应的编辑.

此外,研究中还运用 MEGA 6.0 基于 Kimura 2-parameter (K-2-p)对研究中所涉及的各种物之间进行了遗传距离的计算与分析.

2 结果与分析

贝叶斯系统发生树(图 1)结果表明,除外群外,树图主要分为了 8 个支系(Clade A~H),分别对应于布氏泛树蛙 *P. braueri*、无声囊泛树蛙 *P. mutus*、凹顶泛树蛙 *P. impresus*、斑腿泛树蛙 *P. megacephalus*、*P. leucomystax*、*P. sp. Malaysia*、*P. macrotis*、*P. maculatus*,并且每一支都得到了较高后验概率的支持.Clade A 支系包含了研究中所有来自 GenBank 的布氏泛树蛙序列(台湾、云南、广西、四川、安徽、福建、浙江、江西),其中 Pan 等^[16] 2013 年采集自黄山地区的布氏泛树蛙样品(序列登录号 AB564282)也归为该支.不仅如此,研究中所采集的泛树蛙属所有个体(DB1-11、HS12-18)都聚在这一支系之中.代表布氏泛树蛙的这一支与无声囊泛树蛙 *P. mutus* (Clade B,样品来自广西)互为姐妹群.斑腿泛树蛙 *P. megacephalus* (Clade D)在系统树中和 *P. leucomystax* (Clade E,分布于马来西亚等东南亚国家)相聚后再和凹顶泛树蛙 *P. impresus* (Clade C,来自老挝)相聚合,这三者构成一个较大的支系,和上述的“布氏泛树蛙-无声囊泛树蛙”(Clade A+Clade B)支系形成姐妹群关系.上述物种在系统树中,再依次与 *P. sp. Malaysia* (Clade F),*P. macrotis* (Clade G),*P. maculatus* (Clade H)相聚,构成完整的系统发育树.整体来看,系统发生分析的结果也与 Pan 等^[16] 的结果有非常相似的树形拓扑结构.另外,基于最大似然法构建的系统发育树和 BI 建树结果有着相同的拓扑结构(文中未予展示).

根据系统发生分析结果(图 1),笔者采集自大别山区与皖南山区的泛树蛙样品可归为两个大的支系,整体来看,和来自华东地区(浙江、福建、江西、安徽)的布氏泛树蛙样品(图 1 中 No. 12~16)系统关系较为密切.上述样品相聚形成一个大的支系后,再与来自台湾个体相聚(图 1 中 No. 10~11).相比之下,他们和采集自云南、广西和四川等地的样品(图 1 中 No. 1~9)系统关系相对较远.笔者所采集的所有样品都与斑腿泛树蛙(序列登录号 AB564283,AB728034,A8728091,EU215550)的系统位置相去甚

远.从遗传距离看,笔者所采集到的 18 个泛树蛙样品之间的遗传距离为 0~0.011,而在 Clade A 中,遗传距离的变化为 0.028~0.035.另外,这 18 个样本与研究中的 4 个斑腿泛树蛙的遗传距离为 0.042~0.149(附录表 2).上述结果均表明,笔者在皖西大别山区和皖南黄山地区所采集的 18 只样本均应为布氏泛树蛙,而不是之前认为的斑腿泛树蛙.

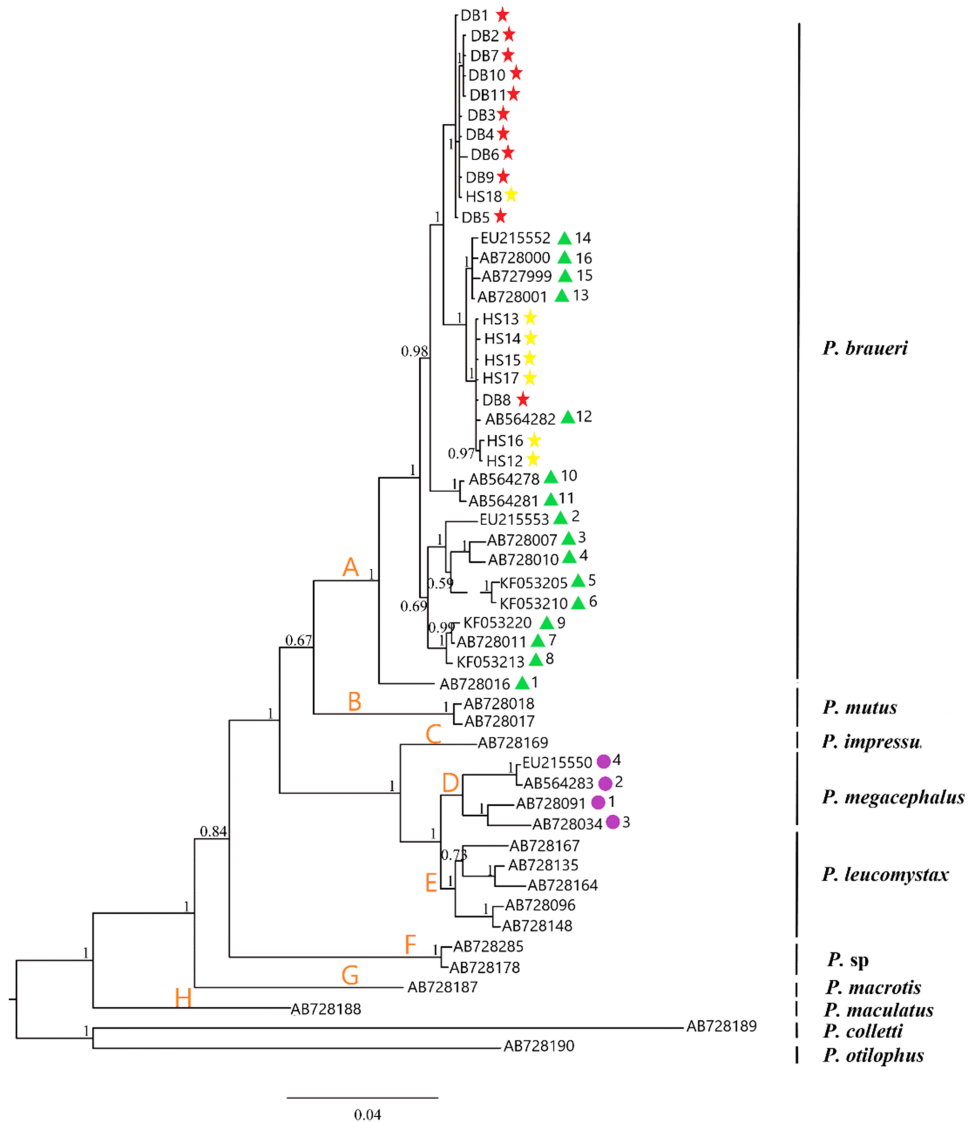


图 1 基于线粒体 12SrRNA、16S rRNA 基因以贝叶斯法构建的泛树蛙属 10 个物种系统发育树

3 讨论

据记载,安徽省树蛙科物种共有 4 种,分别是树蛙属的大树蛙、安徽树蛙,泛树蛙属的斑腿泛树蛙、布氏泛树蛙^[5,16,26].其中大树蛙被记载分布于霍山、金寨、泾县、祁门、青阳、东至^[26];安徽树蛙目前在大别山安徽境内高海拔地区皆有分布^[33].据记载,斑腿泛树蛙分布于黄山、九华山以及大别山地区^[26-32],而布氏泛树蛙近年才在黄山有记录^[16].从目前的相关资料^[5,12-14,25-31]来看,斑腿泛树蛙和布氏泛树蛙在形态、繁殖方式、生活方式上都很接近,仅依靠形态学很难获得准确的鉴别结果.笔者通过在皖南山区和大别山区的系统调查取样,利用分子系统学的研究手段,通过与泛树蛙属的相关近缘物种进行比较分

析,发现研究中采自皖南山区和大别山区所有泛树蛙样品都应是布氏泛树蛙。

通过对文献的总结,发现布氏泛树蛙的分布范围较广,目前在广西、广东、云南、四川、贵州以及与安徽相邻的浙江、江西、福建等省均有分布^[4-6,16,19,41]。此外,Pan 等^[16]在 2013 年的研究表明布氏泛树蛙在安徽皖南山区有分布。而斑腿泛树蛙则分布于西南地区的云南、广西、海南、四川、贵州等省份^[4-6,16,40-41],空间分布与安徽省距离甚远。因此笔者认为,安徽省范围内可能并无斑腿泛树蛙分布,此前所记载的斑腿泛树蛙^[25-32]应该是对布氏泛树蛙的误判。研究的结果还提示布氏泛树蛙在安徽省范围内的分布广泛,它在大别山区以及皖南山区均为常见物种^[5,25-32]。

根据文中对布氏泛树蛙的谱系地理关系分析,我国的布氏泛树蛙很可能起源于云南、广西、四川一带,并逐渐向我国东南部(浙江、江西、安徽、福建)扩散,并在此南下到达台湾、北向越过长江到达大别山地区。作为广泛分布的泛树蛙类物种,布氏泛树蛙的种群遗传特征和谱系地理发生过程值得进一步研究。

参考文献:

- [1] FROST D R. Amphibian species of the world 6.0[EB/OL]. [2021-04-02]. <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>.
- [2] MCDONOUGH K. Amphibian species of the world: an online reference (Version 6)[J]. Reference Reviews, 2014, 28 (6): 32-32.
- [3] JING C, WANG K. Amphibia China: an online database of Chinese amphibians[J]. Zoological Research, 2016, 37 (1): 57-59.
- [4] 中国两栖类. “中国两栖类”信息系统[EB/OL]. [2021-04-02]. <http://www.amphibiachina.org>.
- [5] 费梁, 胡淑琴, 叶昌媛, 等. 中国动物志两栖纲(中卷)无尾目[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [6] KURAISHI N, MATSUI M, HAMIDY A, et al. Phylogenetic and taxonomic relationships of the *Polypedates leucomystax* complex (amphibia)[J]. Zoologica Scripta, 2013, 42 (1): 54-70.
- [7] BROWN R M, LINKEM C W, SILER C D, et al. Phylogeography and historical demography of *Polypedates leucomystax* in the islands of Indonesia and the Philippines: evidence for recent human-mediated range expansion?[J]. Molecular Phylogenetics and Evolution, 2010, 57 (2): 598-619.
- [8] 刘承钊, 胡淑琴. 中国无尾两栖类[M]. 北京: 科学出版社, 1961.
- [9] TAYLOR E H. The amphibian fauna of Thailand[J]. Univ Kansas Sci Bull, 1962, 43: 265-599.
- [10] MYERS G S, LIU C C. Amphibians of Western China[J]. Copeia, 1950, 1950 (4): 325.
- [11] ZWEIFEL R G, INGER R F. The systematics and zoogeography of the amphibia of Borneo[J]. Fieldiana Zool, 1966, 52 (2): 426-427.
- [12] 费梁, 叶昌媛, 江建平, 等. 中国两栖动物检索及图解[J]. 动物学杂志, 2005 (2): 214-214.
- [13] 费梁, 叶昌媛, 江建平. 中国两栖动物及其分布彩色图鉴[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2010.
- [14] 费梁. 中国两栖动物图鉴[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1999.
- [15] WILKINSON J A, DREWES R C, TATUM O L. A molecular phylogenetic analysis of the family Rhacophoridae with an emphasis on the Asian and African genera[J]. Molecular Phylogenetics & Evolution, 2002, 24 (2): 265-273.
- [16] PAN S L, DANG N X, WANG J S, et al. Molecular phylogeny supports the validity of *Polypedates impresus* Yang 2008[J]. Asian Herpetological Research, 2013, 4 (2): 124-133.
- [17] RIYANTO A, MNMPUNI M, MCGUIRE J. Morphometry of striped tree frogs, *Polypedates leucomystax* (Gravenhorst, 1829) from Indonesia with description of a new species[J]. Russian Journal of Herpetology, 2011, 18 (1): 29-35.
- [18] SHERIDAN J A, BICKFORD D, FENG K, et al. An examination of call and genetic variation in three wide-ranging southeast Asian anuran species[J]. Raffles Bulletin of Zoology, 2010, 58 (2): 369-379.
- [19] LI J T, CHE J, BAIN R H, et al. Molecular phylogeny of Rhacophoridae (Anura): a framework of taxonomic reassignment of species within the genera *Aquixalus*, *Chiromantis*, *Rhacophorus*, and *Philautus* [J]. Molecular Phylogenetics and Evolution, 2008, 48 (1): 302-312.

- [20] LI J T, CHE J, MURPHY R W, et al. New insights to the molecular phylogenetics and generic assessment in the Rhacophoridae (Amphibia: Anura) based on five nuclear and three mitochondrial genes, with comments on the evolution of reproduction[J]. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2009, 53 (2): 509-522.
- [21] VOGT T. Beitrag zur Amphibien-fauna der Insel Formosa[J]. *Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin*, 1911, 1911: 179-184.
- [22] HALLOWELL E. Report upon the reptilia of the North Pacific exploring expedition, under command of Capt. John Rogers, U. S. N[J]. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 1861, 12: 480-510.
- [23] SMITH M A. The amphibians and reptiles obtained by Mr. Ronald Kaulback in upper Burma[J]. *Records of the Indian Museum*, 1940, 42: 465-486.
- [24] 杨大同. 云南两栖爬行动物[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2008.
- [25] 四川生物研究所两栖爬行动物研究室. 安徽省两栖爬行动物调查初步报告[J]. *川生科技*, 1974 (2): 48-57.
- [26] 陈壁辉. 安徽两栖爬行动物志[M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1991.
- [27] 王岐山. 安徽动物地理区划[J]. *安徽大学学报(自然科学版)*, 1986 (1): 47-60.
- [28] 张盛周, 陆卫, 陈壁辉. 安徽省两栖动物地理分布的聚类分析[J]. *安徽师范大学学报(自然科学版)*, 2001, 24 (4): 359-363.
- [29] 唐鑫生, 方德安, 黄晓根. 安徽岭南自然保护区两栖爬行动物多样性及保护[J]. *四川动物*, 2001, 20 (2): 64-67.
- [30] 潘涛, 周文良, 史文博, 等. 大别山地区两栖爬行动物区系调查[J]. *动物学杂志*, 2014, 49 (2): 195-206.
- [31] 陈晓虹, 夏中荣, 胡焕富, 等. 河南发现斑腿树蛙[J]. *河南师范大学学报(自然科学版)*, 2004, 32 (2): 104-105.
- [32] 石灵, 侯名根, 王新卫, 等. 河南省金岗台自然保护区两栖动物资源及保护[J]. *四川动物*, 2011, 30 (5): 170-172.
- [33] PAN T, ZHANG Y N, WANG H, et al. A new species of the Genus *Rhacophorus* (Anura: Rhacophoridae) from Dabie Mountains in East China[J]. *Asian Herpetological Research*, 2017, 8 (1): 1-13.
- [34] SAMBROOK J, FRITSCH F E, MANIATIS T. *Molecular cloning: a laboratory manual*[M]. 2nd ed. Cold Springs Harbor: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1989.
- [35] 王陈成. 大别山地区林蛙属(*Rana*)物种界定研究及布氏泛树蛙(*Polypedates braueri*)在安徽的分布确定[D]. 合肥: 安徽大学, 2018.
- [36] TAMURA K, STECHER G, PETERSON D, et al. MEGA6: molecular evolutionary genetics analysis version 6.0[J]. *Molecular Biology Evolution*, 2013, 30 (12): 2725-2729.
- [37] GUINDON S. PartitionFinder: combined selection of partitioning schemes and substitution models for phylogenetic analyses[J]. *Molecular Biology Evolution*, 2012, 29 (6): 1695-1701.
- [38] RONQUIST F, TESLENKO M, VANDER MARK P. MrBayes 3. 2: efficient bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space[J]. *Systematic Biology*, 2012, 61 (3): 539-542.
- [39] RAMBAUT A, DRUMMOND A J. FigTree. Program distributed by the authors[CP/OL]. [2021-04-03]. <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>.
- [40] 刘秋成, 翟晓飞, 王同亮, 等. 海南岛泛树蛙属(两栖纲: 无尾目: 树蛙科)物种的形态特征鉴定及其多样性研究[J]. *四川动物*, 2018, 37 (5): 16-22.
- [41] 肖宁, 罗庆华, 罗涛, 等. 贵州分布树蛙科泛树蛙属两新记录种——凹顶泛树蛙, 布氏泛树蛙[J]. *四川动物*, 2019, 38 (5): 496-505.

(责任编辑 于 敏)

附录

表 1 该研究中使用的泛树蛙属样本和序列的 GenBank 登录号

分类单元	样品	标本号	序列登录号	样品采集信息	资料来源
1	DB1	DB_P201101	MF541662	安徽鹞落坪国家级自然保护区	该研究
2	DB2	DB_P201102	MF541660	安徽鹞落坪国家级自然保护区	该研究
3	DB3	DB_P201103	MF541659	安徽省太湖县弥陀镇	该研究
4	DB4	DB_P201301	MF541658	安徽省金寨县金刚台	该研究
5	DB5	DB_P201302	MF541665	安徽天马国家级自然保护区	该研究
6	DB6	DB_P201303	MF541651	安徽省太湖县弥陀镇	该研究
7	DB7	DB_P201304	MF541664	安徽鹞落坪国家级自然保护区	该研究
8	DB8	DB_P201501	MF541655	安徽鹞落坪国家级自然保护区	该研究
9	DB9	DB_P201502	MF541661	安徽鹞落坪国家级自然保护区	该研究
10	DB10	DB_P201601	MF541666	安徽鹞落坪国家级自然保护区	该研究
11	DB11	DB_P201602	MF541663	安徽鹞落坪国家级自然保护区	该研究
12	HS12	HS_P201501	MF541657	安徽黄山风景区	该研究
13	HS13	HS_P201601	MF541656	安徽黄山风景区	该研究
14	HS14	HS_P201602	MF541653	安徽黄山风景区	该研究
15	HS15	HS_P201603	MF541650	安徽黄山风景区	该研究
16	HS16	HS_P201604	MF541654	安徽黄山风景区	该研究
17	HS17	HS_P201605	MF541649	安徽黄山风景区	该研究
18	HS18	HS_P201606	MF541652	安徽黄山风景区	该研究
19	<i>Polypedates braueri</i> (1)	KUHE 37040	AB728016	Longchuan, Yunnan, China	文献[6]
20	<i>P. braueri</i> (2)	SCUM 060602L	EU215553	Tengchong, Yunnan, China	文献[19]
21	<i>P. braueri</i> (3)	CIBGX 200807039	AB728007	Jinxiu, Guangxi, China	文献[6]
22	<i>P. braueri</i> (4)	CIB UN	AB728010	Tianlin, Guangxi, China	文献[6]
23	<i>P. braueri</i> (5)	LJT 010	KF053205 *	Puer, Yunnan, China	文献[16]
24	<i>P. braueri</i> (6)	LC 0805096	KF053210 *	Fenshuiling, Lüchun, Yunnan, China	文献[16]
25	<i>P. braueri</i> (7)	KUHE 43184	AB728011	Hejiang, Sichuan, China	文献[6]
26	<i>P. braueri</i> (8)	LJT 201105119	KF053213 *	Xuanhan, Sichuan, China	文献[16]
27	<i>P. braueri</i> (9)	LJT 73	KF053220 *	Ya'an, Sichuan, China	文献[16]
28	<i>P. braueri</i> (10)	KUHE 12971	AB564278	Riyue Tan, Nantou, China	文献[6]
29	<i>P. braueri</i> (11)	KUHE 32842	AB564281	Taipei, China	文献[6]
30	<i>P. braueri</i> (12)	KUHE 32931	AB564282	Huangshan, Anhui, China	文献[16]
31	<i>P. braueri</i> (13)	CIBJX 200806182	AB728001	Zixi, Jiangxi, China	文献[6]
32	<i>P. braueri</i> (14)	SCUM 050508C	EU215552	Mt. Daiyun, Fujian, China	文献[19]
33	<i>P. braueri</i> (15)	CIBZJ 200806267	AB727999	Jiande, Zhejiang, China	文献[6]
34	<i>P. braueri</i> (16)	CIBZJ 200806091	AB728000	Tiantai, Zhejiang, China	文献[6]

续表 1

分类单元	样品	标本号	序列登录号	样品采集信息	资料来源
35	<i>P. impresus</i>	KUHE 32448	AB728169	Ban Saleui, Houa Phan, Laos	文献[6]
36	<i>P. megacephalus</i> (1)	KUHE 20219	AB728091	Ko Chang, Trat, Thailand	文献[6]
37	<i>P. megacephalus</i> (2)	KUHE 32929	AB564283	Hong Kong, China	文献[6]
38	<i>P. megacephalus</i> (3)	CIB 07033	AB728034	Diaoluoshan, Hainan, China	文献[6]
39	<i>P. megacephalus</i> (4)	SCUM 0607116L	EU215550	Huidong, Guangdong, China	文献[19]
40	<i>P. leucomystax</i>	KUHE 33880	AB728167	Chatthin, Myanmar	文献[6]
41	<i>P. leucomystax</i>	MZB UN	AB728135	Temanggung, Java, Indonesia	文献[6]
42	<i>P. leucomystax</i>	KUHE 34396	AB728164	Iloilo, Panay, Philippines	文献[6]
43	<i>P. leucomystax</i>	KUHE 19546	AB728096	KoSamui, Surat Thani, Thailand	文献[6]
44	<i>P. leucomystax</i>	KUHE 53147	AB728148	Kapit, Sarawak, Malaysia	文献[6]
45	<i>P. mutus</i>	CIB 2851K	AB728018	Jingxi, Guangxi, China	文献[6]
46	<i>P. mutus</i>	CIB GX20071159	AB728017	Jinxiu, Guangxi, China	文献[6]
47	<i>P. sp. *</i>	KUHE 52552	AB728185	Temerloh, Pahang, Malaysia	文献[6]
48	<i>P. sp. *</i>	KUHE 53317	AB728178	Kenaboi, N. Sembilan, Malaysia	文献[6]
49	<i>P. maculatus</i>	KUHE 42336	AB728188	Rajgir, Bihar, India	文献[6]
50	<i>P. macrotis</i>	KUHE 42556	AB728187	Kanowit, Sarawak, Malaysia	文献[6]
51	<i>P. otlophus</i>	KUHE 42555	AB728190	Kanowit, Sarawak, Malaysia	文献[6]
52	<i>P. colletti</i>	MZB UN	AB728189	Lampung, Sumatra, Indonesia	文献[6]

注:(1)序号 1~18 的基因为该研究中实验测得的序列;(2)“*”指的是该序列是来自 Kuraishi 研究中一个来自 Malaysia 的未知物种^[6].

