

红吸盘棱皮树蛙新纪录及其分布区扩大

曾昭驰^① 张昌友^② 袁银^③ 吕植桐^① 王健^① 王英永^{①*}

① 中山大学生命科学学院 广州 510275; ② 江西九连山国家级自然保护区 龙南县 341700;

③ 深圳梧桐山风景名胜区分区 深圳 518000

摘要: 2010 年到 2013 年间分别在广西大瑶山、广东南昆山、江西九连山和江西三百山共采集到 8 个红吸盘棱皮树蛙 (*Theلودerma rhododiscus*) 标本, 为江西省的新纪录。结合已有的资料, 红吸盘棱皮树蛙已知分布点共有 10 个, 红吸盘棱皮树蛙的分布区域可从原先的广西金秀、龙胜和南宁, 向南扩展至越南北部和云南东南部, 向东沿南岭山脉扩展至福建武夷山中段的广大连片的区域。

关键词: 红吸盘棱皮树蛙; 新纪录; 分布区扩大

中图分类号: Q959 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263 (2017) 02-235-09

The New Record of Red-disked Small Treefrog (*Theلودerma rhododiscus*) and Its Expansion of the Distribution

ZENG Zhao-Chi^① ZHANG Chang-You^② YUAN Yin^③ LÜ Zhi-Tong^①
WANG Jian^① WANG Ying-Yong^{①*}

① *School of Life Sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275;* ② *Jiulianshan Nature Reserve, Longnan County 341700;*

③ *Wutongshan Scenic Area, Shenzhen 518000, China*

Abstract: Eight specimens of Red-disked Small Treefrog (*Theلودerma rhododiscus*) were collected from Mount Dayao in Guangxi Province, Mount Nankun in Guangdong Province, Mount Jiulian and Mount Sanbai in Jiangxi Province from 2010 to 2013, and it is new to Jiangxi Province. By using the morphology analyses (Table 1, Fig. 2) and constructing evolutionary tree of the *Theلودerma* species based on 16S rRNA and 12S rRNA fragment (Table 2, Fig. 1), it is confirmed that the specimens we collected are Red-disked Small Treefrogs. Available data indicated that there are 10 distributions of the Red-disked Small Treefrog and its distribution area is extended from the original Jinxiu, Longsheng and Nanning County of Guangxi to northern Vietnam and southeast Yunnan in the south, and to Mt. Nanling and the middle Mt. Wuyi of Fujian in the east (Fig. 3).

Key words: Red-disked Small Treefrog, *Theلودerma rhododiscus*; New record; Expansion of the distribution

基金项目 科技部科技基础性工作专项 (No. 2013FY111500);

* 通讯作者, E-mail: wangyy@mail.sysu.edu.cn;

第一作者介绍 曾昭驰, 男, 本科生; 研究方向: 脊椎动物系统地理学; E-mail: zengzhch5@mail2.sysu.edu.cn.

收稿日期: 2016-05-06, 修回日期: 2016-09-05 DOI: 10.13859/j.cjz.201702007

红吸盘棱皮树蛙 (*Theلودerma rhododiscus*) 现归属树蛙科 (Rhacophoridae) 棱皮树蛙属, 其模式产地在广西金秀大瑶山, 此前报道该蛙的分布地点有福建武夷山, 广西的龙胜、金秀和南宁, 云南大围山以及越南北部 (Raoul et al. 2004, 邓永红等 2006, 费梁等 2009, 2012)。此外, John 等 (2000) 在南岭的调查中发现了该物种的蝌蚪和卵, 是该蛙在南岭的分布记录。该蛙生活在海拔 1 300 m 左右的山区林间静水塘及其附近 (费梁等 2009, 2012)。IUCN (2001) 认为此物种栖息地减少和环境质量下降, 且已知种群数量较少, 而将其列为近危 (Near Threatened, NT) 物种 (Michael et al. 2004)。

2010 ~ 2015 年, 我们在华南地区进行两栖爬行动物调查时, 先后在广西大瑶山老山 (24°16'17"N, 110°21'15"E)、广东南昆山 (23°44'24"N, 113°55'50"E)、江西九连山 (24°43'01"N, 114°45'19"E) 和江西三百山 (25°10'16"N, 115°24'56"E) 采集了 8 只棱皮树蛙标本。本文通过分子系统发育、遗传距离及形态数据分析, 确定采集于广东和江西的棱皮树蛙为红吸盘棱皮树蛙。在此, 我们基于红吸盘棱皮树蛙上述种群的形态、分子、地理和生态学资料, 修订该种的鉴定特征和地理分布, 并补充了生态学资料。通过归纳总结上述各地理种群的生态特征, 估算其潜在分布区。

1 材料方法

1.1 检视标本

红吸盘棱皮树蛙: SYSa000759 (♀)、SYSa000760 (♂) 和 SYSa000761 (♂) 由杨剑焕在 2010 年 3 月 14 日采集于广东南昆山, SYSa002008 (♂) 由李润林在 2013 年 3 月 20 日采集于南昆山, SYSa002102 (♂) 和 SYSa002103 (♂) 由李玉龙在 2013 年 4 月 29 日采集于江西九连山, SYSa002188 (♂) 由王英永在 2013 年 7 月 8 日采集于广西大瑶山, SYSa003734 (♂) 由李润林在 2015 年 4 月 24 日采集于江西三百山。所有标本采集后 5% 福

尔马林固定, 3 ~ 5 日后转移至 70% 酒精中, 保存于中山大学生物博物馆 (Bio-museum of Sun Yat-sen University, SYS)。

1.2 形态学数据测量

我们测量了 5 号标本的头体长 (snout-vent length, SVL)、头长 (maximum head length, HL)、头宽 (head width, HW)、吻长 (snout length, SL)、眼间距 (interorbital distance, IOD)、眼径 (eye diameter, ED)、鼓膜径 (tympanum diameter, TD)、手长 (hand length, HAL)、前臂长 (forearm length, FAL)、胫长 (tibia length, TIL)、跗足长 (foot length, FTL) 和第三指吸盘宽 (finger disk width III, FDW III), 并与模式标本的测量值 (刘承钊等 1962) 作对比。九连山、大瑶山采集的 3 只标本由于遗失等原因未测量。

1.3 分子数据及系统发育树构建

本研究的分子数据为来自棱皮树蛙属 (*Theلودerma*) 18 个样品的线粒体 16S rRNA 和 12S rRNA 基因, 样品来源详见表 1, 序列总长度共约 850 bp。其中, 大瑶山、九连山、南昆山和三百山的红吸盘棱皮树蛙样品序列为本研究测定, 其余序列均从 GenBank 下载获得。

以斑腿泛树蛙 (*Polypedates megacephalus*) 作为外群, 用 Clustal W 2.0 进行比对 (Thompson et al. 1997), 再用 MEGA 6 构建最大似然树 (maximum likelihood tree, ML 树) (Tamura et al. 2013), 用 MrBayes 3.2.4 构建贝叶斯推断树 (Bayes inference tree, BI 树) (Huelsenbeck et al. 2001)。

DNA 的提取参照 Sambrook 等 (1989) 的方法, 利用苯酚/氯仿抽提法抽提基因组 DNA, 然后 4℃ 保存备用。16S rRNA 基因的扩增采用引物 L3975 (5'-CGC CTG TTT ACC AAA AAC AT-3') 和 H4551 (5'-CCG GTC TGA ACT CAG ATC ACG T-3'), 12S rRNA 基因的扩增采用引物 Fphe40L (5'-AAA GCA CAG CAC TGA AGA YGC-3') 和 12S660H (5'-TTA TCG ATT ATA GAA CAG GCT CCT CT-3')。PCR 反应程序为

表 1 用于线粒体 DNA 系统分析的物种来源
Table 1 The source of species used for mtDNA analysis

编号 No.	物种 Species	产地 Locality	标本号或 GenBank 登陆号 Specimen number or GenBank accession number
1		中国广东南岭 Mt. Nankun, Guangdong, China	SYSa000760
2		中国广东南岭 Mt. Nankun, Guangdong, China	SYSa002008
3	红吸盘棱皮树蛙 <i>Theلودerma rhododiscus</i>	中国江西九连山 Mt. Jiulian, Jiangxi, China	SYSa002103
4		中国广西大瑶山 Mt. Dayao, Guangxi, China	SYSa002188
5		中国江西三百山 Mt. Sanbai, Jiangxi, China	SYSa003734
6	<i>T. corticale</i>	越南 Vietnam, Vinh Phuc, Tam Dao	LC012841
7	红吸盘棱皮树蛙 <i>T. rhododiscus</i>	中国广西 Guangxi Province, China	LC012842
8	<i>T. chuyangsinense</i>	越南 Vietnam, Daklac	LC012844
9	<i>T. nebulosum</i>	越南 Vietnam	LC012845
10	<i>T. laeve</i>	越南 Vietnam, Gia Lai, Mang Yang	LC012846
11	<i>T. truongsongense</i>	越南 Vietnam, Khanh Hoa, Hon ba	LC012847
12	<i>T. lateriticum</i>	越南 Vietnam, Bac Giang, Yen Tu	LC012851
13	<i>T. gordonii</i>	越南 Vietnam, Kon Tum, Ngoc Linh	LC012852
14	<i>T. asperum</i>	泰国 Thailand, Doi Changdao	LC012858
15	<i>T. licin</i>	泰国 Thailand, Nakon Sri Tamarat	LC012859
16	<i>T. ryabovi</i>	越南 Vietnam, Kon Tum, Mang Canh	LC012860
17	<i>T. horridum</i>	马来西亚 Malaysia, Negeri Sembilan, Kenaboi	LC012861
18	<i>T. stellatum</i>	泰国 Thailand, MaeYom	LC012862
19	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	广西桂林 GuiLin, Guangxi province, China	AY458598

95℃预热 5 min, 95℃变性 40 s, 退火温度为 53℃ (16S rRNA, 12S rRNA) 反应 40 s, 72℃延伸 1 min, 进行 35 个循环, 最后 72℃延伸 10 min。PCR 产物于 1% 琼脂糖凝胶电泳检测, 产物最后由上海美吉生物医药科技有限公司测序。

2 结果

2.1 形态与分子鉴定结果

在形态上, 广东南昆山、江西三百山采集的红吸盘棱皮树蛙的各部位量度数据均与红吸盘棱皮树蛙的原始描述符合 (表 2)。而且广东南昆山、江西三百山、九连山和广西大瑶山标本均具有如下特征: 体型窄长, 背部皮肤布满皮肤棱, 背面茶褐色, 在鼻眼间、两眼间、背正中、肩上方及体侧近跨部各有黑斑, 指端与趾端均有吸盘和边缘沟, 吸盘橘红色。据此,

判断上述标本为红吸盘棱皮树蛙。

用最大似然 (ML) 法和贝叶斯推断 (BI) 法构建的系统树拓扑结构一致, 分子系统树 (图 1) 表明, 在广东南昆山、江西三百山和九连山得的个体与模式产地大瑶山的红吸盘棱皮树蛙聚为一支, 具有极高的支持率 (BS = 100%) 和后验支持率 (PP = 1.0)。属内物种间的遗传距离 (表 3) 表明, 上述各地理种群间的遗传分化最大值仅为 2.6%, 相对低于同属各已知种间最小的遗传分化 (*T. nebulosum* 和 *T. truongsongense* 是已知种间遗传分化最小的 2 个种, 其遗传距离为 8.7%)。因此, 南昆山、江西九连山和三百山的棱皮树蛙与广西大瑶山的红吸盘棱皮树蛙均属同一进化谱系, 即属于同一物种——红吸盘棱皮树蛙。

2.2 广东和江西红吸盘棱皮树蛙的形态描述

雄蛙平均体长约 26.5 mm, 雌蛙体长

表 2 采集的红吸盘棱皮树蛙的主要量度
Table 2 Measurements of specimens of the collected Red-disked Small Treefrog

	SYSa000759 (♀)		SYSa000760 (♂)		SYSa000761 (♂)		SYSa002008 (♂)		SYSa003734 (♂)		模式标本 Type specimen (刘承钊等 1962)	
	数据 (mm)	比例 (%)	数据 (mm)	比例 (%)	数据 (mm)	比例 (%)	数据 (mm)	比例 (%)	数据 (mm)	比例 (%)	数据 (mm)	比例 (%)
头体长 SVL	29.37		26.16		26.50		26.31		26.93		29.5	
头长 HL	9.94	33.8	8.20	31.3	9.16	34.6	9.15	34.8	9.28	34.5	10.5	35.6
头宽 HW	8.89	30.3	8.28	31.7	7.72	29.1	8.75	33.3	8.44	31.3	9.5	32.2
吻长 SL	4.15	14.1	4.45	17.0	3.70	14.0	3.43	13.0	4.06	15.0	4.0	13.5
眼间距 IOS	3.62	12.3	3.16	12.1	3.77	14.2	3.18	12.1	3.25	12.1	3.5	11.8
眼径 ED	3.78	12.9	3.41	13.0	3.42	12.9	3.33	12.7	4.09	15.2	4.0	13.5
鼓膜径 TD	3.65	12.4	2.29	8.8	2.33	8.8	2.72	10.3	2.82	10.5	5.0	10.1
手长 HAL	9.29	31.6	8.20	31.3	8.43	31.8	8.02	30.5	8.78	32.6	8.5	28.8
前臂长 FAL	7.56	25.7	5.31	20.3	6.70	25.3	6.24	23.7	6.00	22.3	5.5	12.7
肘长 TTL	12.01	40.9	10.45	39.9	11.43	43.1	13.45	51.1	13.67	50.8	15.0	50.8
跗足长 FTL	18.69	63.6	16.76	64.1	17.94	67.7	18.48	70.2	19.39	72.0	20.4	69.2
第三指吸盘 FDW III	1.59	5.4	1.42	5.4	1.21	4.5	1.54	5.9	1.38	5.1	2.0	6.8

数据. Data; 比例. Percentage. 比例为各量度值与头体长之比. The percentage is each measurement to snout-vent length.

SVL. Snout-vent length; HL. Maximum head length; HW. Head width; SL. Snout length; IOS. Interorbital distance; ED. Eye diameter; TD. Tympanum diameter; HAL. Hand length; FAL. Forearm length; TTL. Tibia length; FTL. Foot length; FDW III. Finger disk width III.

表 3 基于 16S rRNA 和 12S rRNA 基因序列计算的棱皮树蛙属 (*Theلودerma*) 种间的 p 距离
 Table 3 Uncorrected p-distance among the *Theلودerma* species, based on 16S rRNA and 12S rRNA fragment

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1. SYSa000760 Mt.Nankun <i>Theلودerma rohdodiscus</i>																			
2. SYSa002008 Mt.Nankun <i>Theلودerma rohdodiscus</i>	0.000																		
3. SYSa002103 Mt.Jiulian <i>Theلودerma rohdodiscus</i>	0.016	0.016																	
4. SYSa002188 Mt.Dayao <i>Theلودerma rohdodiscus</i>	0.022	0.022	0.026																
5. SYSa003734 Mt.Sanbai <i>Theلودerma rohdodiscus</i>	0.015	0.015	0.001	0.025															
6. *LC012842 <i>Theلودerma rhododiscus</i>	0.022	0.022	0.026	0.000	0.025														
7. LC012858 <i>Theلودerma asperum</i>	0.129	0.129	0.131	0.129	0.130	0.129													
8. LC012844 <i>Theلودerma chuyangsinense</i>	0.111	0.111	0.112	0.103	0.111	0.103	0.143												
9. LC012841 <i>Theلودerma corticale</i>	0.104	0.104	0.104	0.102	0.103	0.102	0.139	0.115											
10. LC012852 <i>Theلودerma gordonii</i>	0.115	0.115	0.113	0.111	0.112	0.111	0.146	0.141	0.118										
11. LC012861 <i>Theلودerma horridum</i>	0.152	0.152	0.147	0.146	0.146	0.146	0.173	0.155	0.162	0.162									
12. LC012846 <i>Theلودerma laeva</i>	0.120	0.120	0.119	0.118	0.118	0.118	0.150	0.136	0.123	0.139	0.165								
13. LC012851 <i>Theلودerma lateriticum</i>	0.106	0.106	0.111	0.104	0.109	0.104	0.145	0.134	0.119	0.129	0.162	0.125							
14. LC012859 <i>Theلودerma lacin</i>	0.134	0.134	0.130	0.130	0.129	0.130	0.100	0.151	0.136	0.141	0.155	0.139	0.138						
15. LC012845 <i>Theلودerma nebulosum</i>	0.119	0.119	0.118	0.108	0.117	0.108	0.151	0.119	0.108	0.124	0.162	0.080	0.114	0.130					
16. LC012860 <i>Theلودerma ryabovi</i>	0.107	0.107	0.102	0.104	0.101	0.104	0.124	0.128	0.125	0.129	0.155	0.114	0.128	0.115	0.115				
17. LC012862 <i>Theلودerma stellatum</i>	0.157	0.157	0.157	0.152	0.156	0.152	0.163	0.168	0.167	0.177	0.108	0.179	0.155	0.161	0.165	0.168			
18. LC012847 <i>Theلودerma truogsonense</i>	0.133	0.133	0.136	0.133	0.135	0.133	0.152	0.141	0.138	0.138	0.181	0.098	0.122	0.146	0.087	0.140	0.184		
19. AY458598 <i>Polypedates megacephalus</i>	0.173	0.173	0.174	0.172	0.173	0.172	0.174	0.171	0.187	0.188	0.188	0.183	0.189	0.182	0.181	0.199	0.173		

* 表示 GenBank 序列号; p 距离为两条序列中不同核苷酸位点的比例。

* is the GenBank accession number; p distance is the proportion of nucleotide sites at which the two sequences are different. simple measure of the extent of sequence divergence.

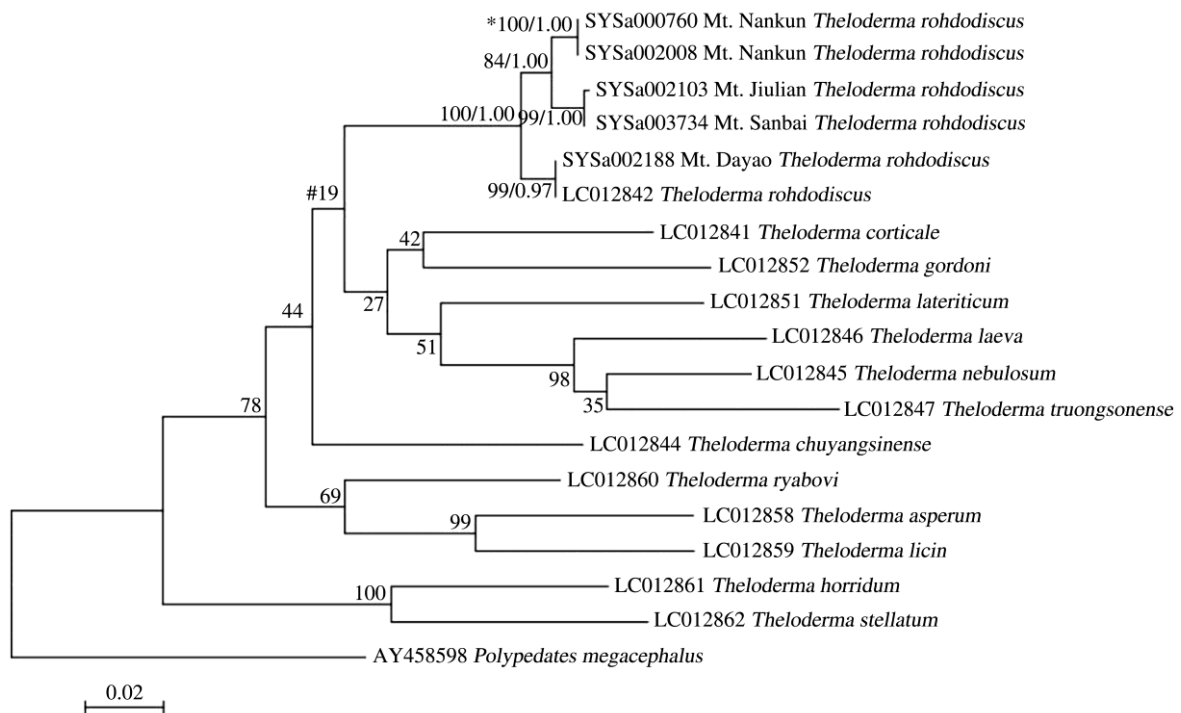


图 1 基于 16S rRNA 和 12S rRNA 基因序列构建的棱皮树蛙属系统进化树

Fig. 1 The evolutionary tree of the *Theلودerma* species, based on 16S rRNA and 12S rRNA fragment

* 表示支持率和后验支持率 (BS/PP); # 为支持率 (BS)。

* is the bootstrap support and posterior probability (BS/PP); # is the bootstrap support (BS).

29.4 mm。体型较窄长; 吻端高, 略突出于下唇, 吻棱明显; 鼻孔贴近吻端, 微向外隆起; 鼓膜大而圆, 几乎与眼睑后缘相连; 无犁骨齿, 舌长梨形, 后端缺刻深。前臂及手长约为体长的一半; 指序为 I < II < IV < III, 指端有吸盘及边缘沟, 吸盘橘红色, 指基部无蹼; 后肢细长, 胫长略超过体长的一半; 趾序为 I < II < III = V < IV, 趾端亦有吸盘及边缘沟, 吸盘橘红色, 蹼不发达, 约为半蹼; 内蹼突呈卵圆形, 无外蹼突。

背部皮肤粗糙, 背部布满肤棱, 成网状排列; 头部及眼脸上疣粒明显, 胸、腹部及股下方布满平疣, 前肢腹面疣粒较少, 胫、跗部腹面较光滑, 手、足上皮肤较光滑。背面茶褐色, 有斑纹, 且多有变异; 在鼻眼间、两眼间、背正中、肩上方及体侧近跨部各有黑斑, 而前臂及股、胫部各有 1~3 条黑色横纹; 上颌缘及体

侧散有细白纹或白点; 腹面灰褐色, 有灰白色纹。雄性第一指基部婚垫灰白色; 无声囊; 无雄性线 (图 2a~c)。

九连山的红吸盘棱皮树蛙同模式标本一样两眼间有一块黑斑 (费梁等 2009, 2012), 但南昆山的红吸盘棱皮树蛙两眼间的黑斑不连成一块, 而是分散的黑斑点。

2.3 红吸盘棱皮树蛙的分布及生态

迄今为止, 红吸盘棱皮树蛙的已知分布点共有 12 处, 由东至西分别为福建邵武、武夷山, 江西三百山、九连山, 广东南昆山、英德、南岭, 广西金秀、龙胜、南宁, 云南大围山以及越南北部的河江。

红吸盘棱皮树蛙喜欢生活在山区林间的树洞中或静水塘中, 而在九连山和南昆山的种群更常见于民居附近的次生林和林缘区域, 垂直分布上, 九连山的种群主要见于海拔 200 m 左



图 2 采集于大瑶山、九连山、南昆山的红吸盘棱皮树蛙及其生境

Fig. 2 Red-disked Small Treefrog collected in Mt Dayao, Mt Jiulian and Mt Nankun and its habitat

a. 采集于大瑶山的红吸盘棱皮树蛙 (♂); b. 采集于九连山的红吸盘棱皮树蛙 (♂); c. 采集于南昆山的红吸盘棱皮树蛙 (♂); d. 记录于南昆山的红吸盘棱皮树蛙的卵; e. 南昆山的红吸盘棱皮树蛙的卵的生境; f. 树洞中红吸盘棱皮树蛙抱对。

a. Red-disked Small Treefrog collected in Mt. Dayao; b. Red-disked Small Treefrog collected in Mt. Jiulian; c. Red-disked Small Treefrog collected in Mt. Nankun; d. The eggs of Red-disked Small Treefrog recorded in Mt. Nankun; e. The habitat of the eggs of Red-disked Small Treefrog; f. The amplexus of Red-disked Small Treefrog in the tree hole.

右区域。每年的 3~9 月为其活动高峰期,此时,雄性会通过鸣叫吸引雌性。其叫声为类似“嘀”的单声,每次叫声间隔时间较短,约 0.8~0.9 s。叫声较清脆,有明显共鸣。

图 2d 为南昆山地理种群的卵。卵径约 3 mm,整体呈圆形;动物极颜色较深,呈灰棕色,植物极为白色。其发现地点在林中的树洞内(图 2e),同时,亦在树洞内记录到雌雄抱对的现象(图 2f),因此,可认为红吸盘棱皮树蛙会在树洞中进行抱对和产卵。

3 讨论

至此,红吸盘棱皮树蛙共有 10 个分布点:武夷山自然保护区(武夷山),江西三百山森林公园(安远)、九连山国家级自然保护区(龙南),广东南昆山省级自然保护区(龙门)、南岭国家级自然保护区(乳源),广西大瑶山国家级自然保护区(金秀)、花坪国家级自然保护区(龙胜)、南宁,云南大围山国家级自然保护区,越南北部河江。其中,武夷山国家级自然保护区处于武夷山脉中段;三百山国家森林公园处于南岭山脉与武夷山脉的交错地带;江西九连山国家级自然保护区和广东南昆山自然保护区位于九

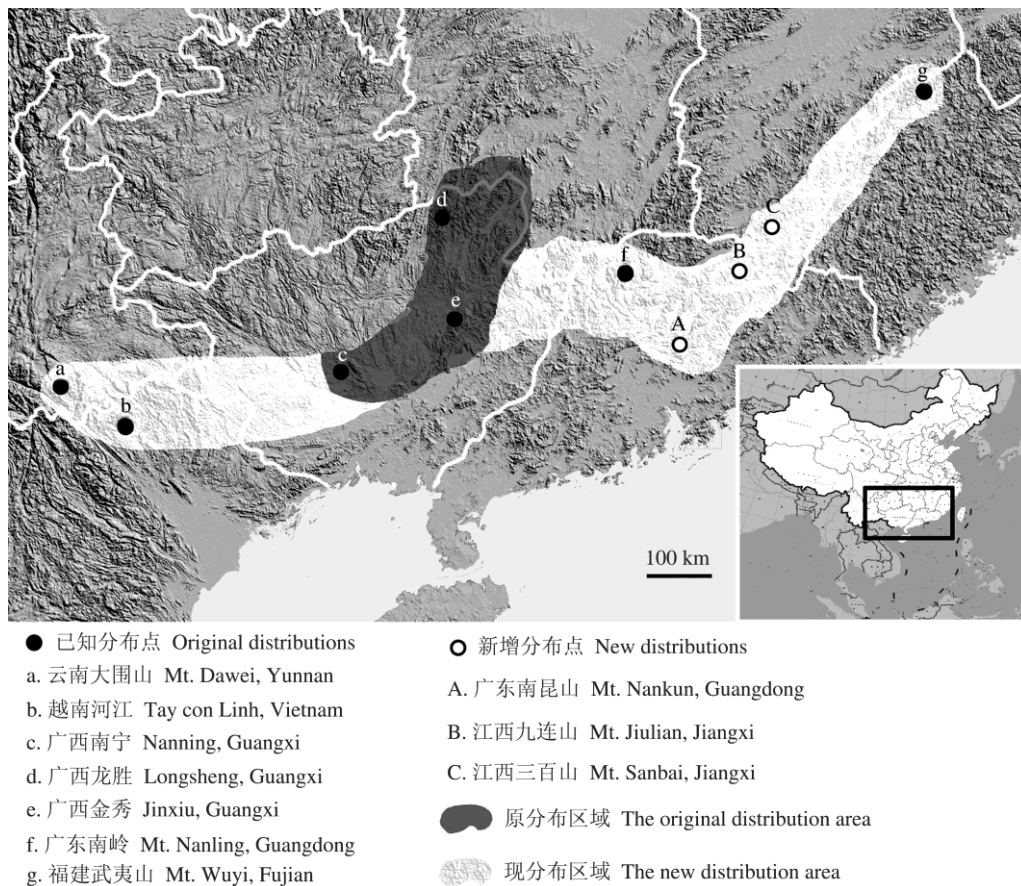


图 3 红吸盘棱皮树蛙的分布图

Fig. 3 The distributed localities of Red-disked Small Treefrog

灰色部分为原分布区域 (John et al. 2000, Raoul et al. 2004, 邓永红 2006, 费梁等 2009, 2010), 白色部分为现可能分布区域; a~f 点表示其原已知分布点, A~C 为新增分布点。

The gray area is the original distribution (John et al. 2000, Raoul et al. 2004, Deng 2006, Fei et al. 2009, 2010), the white area is the new distribution of Red-disked Small Treefrog; a~f is the known distribution sites, A~C is the new distribution sites.

连山脉, 属于广义南岭山脉; 南岭国家级自然保护区位于南岭山脉中段; 花坪国家级自然保护区位于南岭山脉的越城岭, 距其模式产地大瑶山国家级自然保护区 170 km。由此我们认为, 红吸盘棱皮树蛙的分布区域可由原先的广西金秀、龙胜和南宁, 向南扩展至越南北部和云南东南部, 向东沿南岭山脉扩展至福建武夷山中段的广大连片区域 (图 3)。另外, 九连山的红吸盘棱皮树蛙分布在海拔 200 m 左右区域, 远低于先前被认为的分布海拔高度。南昆山和九连山种群不仅栖息在山区的密林, 亦栖息在在民居附近的次生林林缘一带。

目前, 红吸盘棱皮树蛙由于栖息地生态质量下降以及种群数量较少等原因被 IUCN 列为近危 (near threatened, NT)。虽然, 根据我们的调查, 红吸盘棱皮树蛙的分布点增加到了 10 个, 其分布的海拔也从海拔 1 300 m 以上扩大到海拔 250 m 以上, 并且可能存在未被发现的分布地, 但是, 该种的种群数量并不多, 且其栖息地存在被干扰和破坏的可能。因此, 红吸盘棱皮树蛙的现状仍需得到关注, 需要更多的调查以便补充该种的生态资料。

参 考 文 献

- Huelsenbeck J P, Ronquist F. 2001. MRBAYES: Bayesian inference of phylogenetic trees. *Bioinformatics*, 17(8): 754–755.
- IUCN, SSC. 2001. IUCN red list categories and criteria: version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission.
- John R F, Bosco P L, Michael W N. 2000. Report of a Rapid Biodiversity Assessment at Nanling National Nature Reserve, Northwest Guangdong, China, June - July 2000. South China Forest Biodiversity Survey Report Series, 29: 19–21.
- Michael W N, Geng B, Yang D. 2004. *Theioderma rhododiscus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004: e.T58894A11845721. [DB/OL]. [2016-05-06]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T58894A11845721.en>
- Raoul H B, Nguyen Q T. 2004. Herpetofaunal diversity of Ha Giang Province in Northeastern Vietnam, with descriptions of two new species. *American Museum Novitates*, 49(3453):1–42.
- Sambrook J, Fritsch E F, Maniatis T. 1989. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 125.
- Tamura K, Stecher G, Peterson D, et al. 2013. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Molecular Biology and Evolution*, 30(12): 2725–2729.
- Thompson J D, Gibson T J, Plewniak F, et al. 1997. The CLUSTAL_X windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. *Nucleic Acids Research*, 25(24): 4876–4882.
- 邓永红. 2006. 大围山自然保护区森林生物多样性生态服务功能评价. *林业调查规划*, 31(5): 92–96.
- 费梁, 胡淑琴, 叶昌媛, 等. 2009. 中国动物志: 两栖纲 中卷 无尾目. 北京: 科学出版社, 725–727.
- 费梁, 江建平, 叶昌媛. 2012. 中国两栖动物及其分布彩色图鉴. 成都: 四川科学技术出版社, 524–525.
- 刘承钊, 胡淑琴. 1962. 广西两栖爬行动物初步调查报告. *动物学报*, 14(增刊): 73–104.