

# 云南兽类鼯鼠科一新纪录——台湾灰麝鼯

程峰<sup>①②</sup> 万韬<sup>①</sup> 陈中正<sup>①</sup> Narayan Prasad Koju<sup>①</sup> 何楷<sup>①\*</sup> 蒋学龙<sup>①\*</sup>

① 中国科学院昆明动物研究所, 遗传资源与进化国家重点实验室 昆明 650223; ② 安徽大学健康科学研究院 合肥 230601

**摘要:** 于2006年10月及2015年8月在中国云南省采集到台湾灰麝鼯(*Crocidura tanakae* Kuroda, 1938) 3号成体标本。1号雄性与1号雌性的标本来自屏边县大围山自然保护区(22°53'59"N, 103°41'23"E, 2088 m), 另1号雌性标本采自富宁县里达镇半边箐(23°28'11"N, 105°35'59"E, 1442 m)。其尾毛长而稀疏, 尾长变异大, 后足宽大, 后足足底和掌外侧垫突出、聚集且呈圆形, 这些特征与模式产地的标本吻合。其线粒体 *Cyt b* 与地模标本的遗传距离为1.6%。采集地生境为原生林与次生林交界处和落叶季雨林。

**关键词:** 台湾灰麝鼯; 新纪录; 云南省; 动物地理

**中图分类号:** Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2017) 05-865-05

## First Records of Taiwanese Gray Shrew (*Crocidura tanakae*) in Yunnan Province, China

CHENG Feng<sup>①②</sup> WAN Tao<sup>①</sup> CHEN Zhong-Zheng<sup>①</sup> Narayan Prasad KOJU<sup>①</sup>  
HE Kai<sup>①\*</sup> JIANG Xue-Long<sup>①\*</sup>

① *State Key Laboratory of Genetic Resources and Evolution, Kunming Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204;*

② *Institute of Health Sciences, Anhui University, Hefei 230601, China*

**Abstract:** We collected three adult samples from Daweishan Natural Reserve, Pingbian (22°53'59"N, 103°41'23"E, 2088 m above sea level) and Banbianqing, Funing (23°28'11"N, 105°35'59"E, 1442 m above sea level). We compared the morphological measurement of our samples with topotype specimen (Table 1, Fig. 1 and 2), and established the phylogenetic relationship using *Cyt b* sequences (Fig. 3). The results showed that the shape of tail and hind feet was similar with topotype specimens. The *P*-distance of *Cyt b* between them was only 1.6%. We confirmed that these three samples belong to Taiwanese Gray Shrew (*Crocidura tanakae*), which were the first record in Yunnan Province. The habitat of collection locations was the junction of primary and secondary forest and deciduous monsoon forest.

**Key words:** *Crocidura tanakae*; First records; Yunnan Province; Zoogeography

**基金项目** 云南省第二次陆生脊椎动物调查;

\* 通讯作者, E-mail: jiangxl@mail.kiz.ac.cn; hekai@mail.kiz.ac.cn;

**第一作者介绍** 程峰, 男, 硕士研究生; 研究方向: 兽类生态学; E-mail: chf12209126@163.com。

收稿日期: 2017-01-10, 修回日期: 2017-05-04 DOI: 10.13859/j.cjz.201705016

2016 年在查看中国科学院昆明动物研究所馆藏标本时发现 3 号麝鼯成年个体标本，分别来自云南屏边县大围山自然保护区 (KIZ033486, ♂, 2015 年 8 月 10 日; KIZ033487, ♀, 2015 年 8 月 11 日) 和富宁县里达镇半边箐 (KIZ034165, ♀, 2006 年 10 月)。其中采自屏边县大围山的 2 号标本为整体浸制标本，头骨剥离；采自富宁的 1 号标本为皮张假剥制标本，头骨破损。基于形态学和分子遗传分析结果，可判定这 3 号标本为台湾灰麝鼯 (*Crocidura tanakae* Kuroda, 1938)。

## 1 形态分析

捕获的 3 号标本背毛深棕色，腹毛深灰色，尾深褐色，毛发稀疏；后足黄色，足背毛发黑色，尾长变异较大 (图 1)。对这 3 号标本进行外形量度和头骨 (图 2) 特征测量，指标的选取和测量标准依据 Fang 等 (1997) 和潘清华等 (2007)，外形及头骨指标如下：头体长 (HBL)、尾长 (TL)、后足长 (HFL)、耳长 (EL)、颅

全长 (GLS)、颅基长 (CBL)、齿隙长 (DSL)、上臼齿列长 (LUM)、眶间宽 (IOB)、下齿列长 (LBTR)、脑颅宽 (BCB) 和上颌第二臼齿外宽 (M<sup>2</sup>-M<sup>2</sup>)，测量结果见表 1。其中，采自富宁 KIZ034165 雌性标本头骨破损，仅测量下臼齿列长。

## 2 系统发育分析

总 DNA 提取采用异丙醇法，并通过聚合酶链式反应 (PCR) 扩增了 3 个样品的细胞色素 *b* 基因全序列 (Cyt *b*, 1 140 bp)，PCR 使用通用引物 L14724\_hk3 和 H15915\_hk3 (He et al. 2010)，通过 ABI3730 测序仪进行双向测序。从 GenBank 中下载了 2 条模式产地台湾灰麝鼯的 Cyt *b* 序列，并下载了与其同属的灰麝鼯 (*C. attenuata*)、长尾大麝鼯 (*C. fuliginosa*)、扎氏麝鼯 (*C. zaitsevi*) 和五指山麝鼯 (*C. wuchihensis*) 4 个物种的 Cyt *b* 序列。使用最大似然法 (maximum likelihood, ML) 基于 Cyt *b* 基因 1 140 bp 序列构建系统发育树。得到的 ML

表 1 云南新纪录 3 号标本的外形、头骨量度及其与 Fang 等 (1997) 的对比  
Table 1 External and cranial measurements of *Crocidura tanakae* from Yunnan, and the comparison with Fang et al. (1997)

测量指标 (单位: mm) Measurement (in mm)	KIZ033486 ♂	KIZ033487 ♀	KIZ034165 ♀	Fang et al. (1997) ♂ & ♀ (n = 30) *
头体长 Head and body length HBL	75.00	—	80.00	77.90 ± 3.60
尾长 Tail length TL	63.00	47.00	52.00	53.40 ± 3.00
后足长 Hindfoot length HFL	14.00	14.00	13.50	13.20 ± 0.40
耳长 Ear length EL	11.00	—	8.00	8.96 ± 0.39
颅全长 Greatest length of the skull GLS	20.67	19.64	—	20.84 ± 0.42
颅基长 Condylbasal length CBL	20.28	19.38	—	19.88 ± 0.46
齿隙长 Diastema length DSL	3.80	3.63	—	—
上臼齿列长 Length of upper molars LUM	4.15	4.31	—	—
眶间宽 Interorbital breadth IOB	4.58	4.48	—	4.50 ± 0.10
下齿列长 Length of below tooth row LBTR	8.11	8.03	7.84	—
脑颅宽 Braincase breadth BCB	9.15	8.55	—	9.23 ± 0.18
上颌第二臼齿外宽 M <sup>2</sup> to M <sup>2</sup> width M <sup>2</sup> -M <sup>2</sup>	6.11	5.96	—	6.33 ± 0.16

\* 基于 30 个样本量的测量结果，样本来自中国台湾的台北贡寮、台中隆庆、屏东内埔、南投和嘉义阿里山。

\* Based on 30 samples from Kungliao (Taipei County), Lungchi (Taichung County), Neipu (Pingtung County), Hweisun (Nantou County), Luku (Nantou County), Tungpu (Nantou County) and Mt. Ali (Chiayi County).



图 1 云南富宁皮张标本 (KIZ034165, ♀)

Fig. 1 Skin of *Crocidura tanakae* from Funing, Yunnan (KIZ034165, ♀)

a. 正面观; b. 尾; c. 后足足底。a. Dorsal view of the skin; b. Tail; c. Ventral view of hind foot.

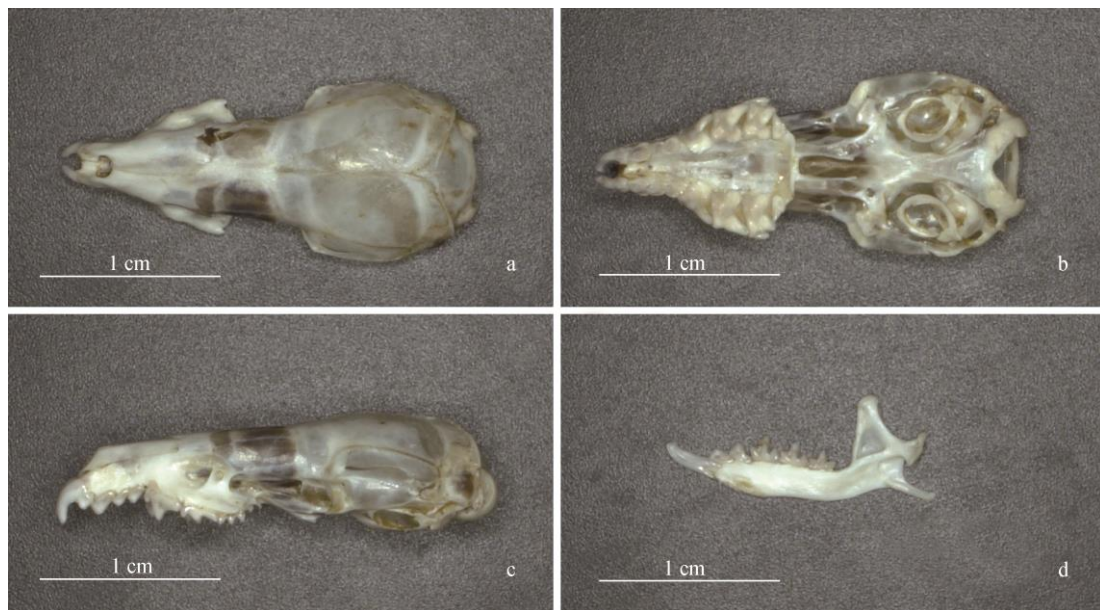


图 2 云南屏边标本 (KIZ033487, ♀) 的头骨及下颌骨图

Fig. 2 Cranium and mandible of *Crocidura tanakae* from Pingbian, Yunnan (KIZ033487, ♀)

a. 上颌骨正面观; b. 上颌骨背面观; c. 上颌骨侧面观; d. 下颌骨侧面观。

a. Dorsal view of the cranium; b. Ventral view of the cranium; c. Lateral view of the cranium; d. Lateral view of the mandible.

基因树支持来自云南的标本与模式产地的台湾灰麝鼯构成单系群 (支持率 76, 图 3), 部分节点的支持率较低可能是小样本量导致。通过 MEGA 5.0 (Tamura et al. 2011) 比对序列, 云南种群与台湾标本遗传距离 ( $P$ -distance) 为 1.6%, 而与其他物种的遗传距离均在 12% 以上。

### 3 讨论

这 3 号标本的尾毛长而稀疏, 长度变异大, 后足宽大, 后足足底和掌外侧垫突出、聚集且呈圆形等特征与 Fang 等 (1997) 对台湾灰麝鼯描述吻合, 其 *Cyt b* 序列与地模序列的遗传距

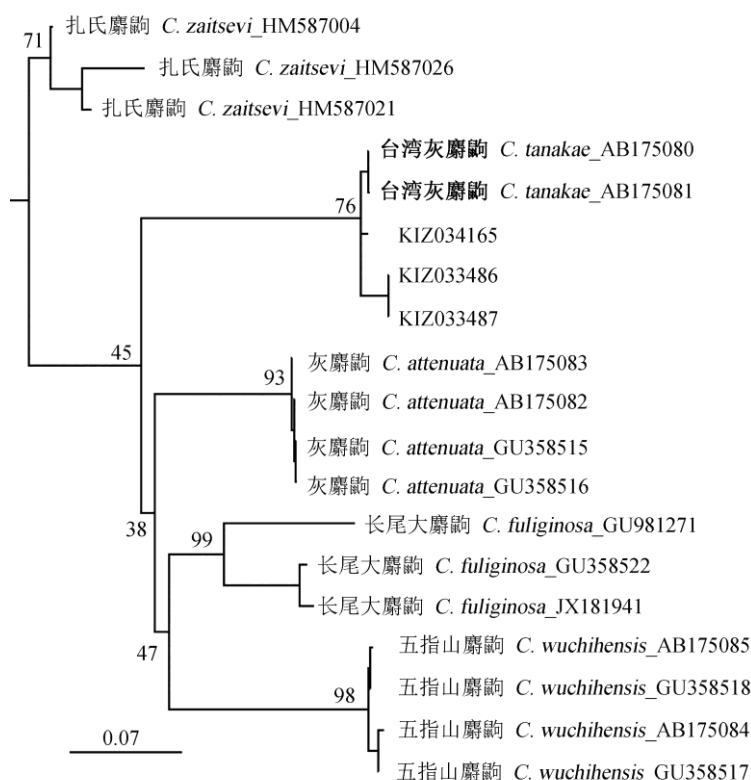


图 3 基于线粒体 *Cyt b* 基因 1 140 bp 的最大似然树

Fig. 3 The maximum likelihood tree based on mitochondrial *Cyt b* gene (1 140 bp)

节点上的数字为自展重抽样 500 次的支持率，模式产地标本的中文物种名已黑体显示。

The number on each node is the bootstrap value based on 500 replicates. The sequences name from typotype are turned in bold.

离仅为 1.6%，并构成单系群，基于以上证据可判定这 3 号标本均为台湾灰麝鼯，这是该物种在云南省的首个记录。

台湾灰麝鼯隶属于鼯形目 (Soricomorpha) 鼯鼯科 (Soricidae) 麝鼯属, Kuroda (1938) 基于台湾南投县埔里镇的标本, 将其描述为新种, 后被 Ellerman 和 Morrison-Scott (1951) 归为灰麝鼯, 并作为其亚种, Motokawa 等 (1997, 2001) 发现两者之间染色体核型存在差异, 而恢复其物种地位。台湾灰麝鼯外形上与灰麝鼯类似, 且尾长变异较大 (Corbet et al. 1992, Heaney et al. 1994), 这在我们的标本中也同样得到了体现。

已知台湾灰麝鼯的栖息地包括草地、农田、原始阔叶林、次生林、竹林和牧场等, 海拔跨

度较大, 从海平面到 2 200 m 左右 (Smith 等 2009)。云南屏边的标本捕获于大围山自然保护区 (22°53'59"N, 103°41'23"E, 2 088 m), 生境为原生林与次生林交界处。而在富宁县里达镇半边箐 (23°28'11"N, 105°35'59"E) 的捕获海拔在 1 442 m, 生境为落叶季雨林。该物种曾经被认为是台湾特有种 (Smith 等 2009), 但 Bannikova 等 (2011) 指出台湾灰麝鼯在越南广泛分布, 在老挝和中国湖南省亦有分布, 这些地区的样本在以 *Cyt b* 基因序列构建的系统发育树中, 与模式产地台湾南投的样品构成了单系群; 基于线粒体 *CO I* 基因构建的系统发育树显示, 越南的台湾灰麝鼯存在地理分化 (Bannikova et al. 2011)。该物种在中国台湾与大陆及东南亚地区之间的分化、扩散和演化历

史还有待于进一步研究。

## 参 考 文 献

- Bannikova A A, Abramov A V, Borisenko A V, et al. 2011. Mitochondrial diversity of the white-toothed shrews (Mammalia, Eulipotyphla, *Crocidura*) in Vietnam. *Zootaxa*, 2812: 1–20.
- Corbet G B, Hill J E. 1992. Mammals of the Indomalayan Region: A Systematic Review. Oxford: Oxford University Press, 488.
- Ellerman J R, Morrison-Scott T C S. 1951. Checklist of Palaearctic and Indian mammals, 1758 to 1946. London: Order of the Trustees of the British Museum.
- Fang Y P, Lee L L, Yew F H, et al. 1997. Systematics of white-toothed shrews (*Crocidura*) (Mammalia: Insectivora: Soricidae) of Taiwan: Karyological and morphological studies. *Journal of Zoology*, 242(1): 151–166.
- He K, Li Y J, Brandley M C, et al. 2010. A multi-locus phylogeny of Nectogalini shrews and influences of the paleoclimate on speciation and evolution. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 56(2): 734–746.
- Heaney L R, Ruedi M. 1994. A preliminary analysis of biogeography and phylogeny of *Crocidura* from the Philippines. London: Special Publication of the Carnegie Museum of Natural History, 18: 357–377.
- Kuroda N. 1938. A list of the Japanese Mammals. Tokyo: Privately Published, 122.
- Motokawa M, Harada M, Lin L K, et al. 1997. Karyological study of the gray shrew *Crocidura attenuate* (Mammalia: Insectivora) from Taiwan. *Zoological Studies*, 36(1): 70–73.
- Motokawa M, Harada M, Wu Y, et al. 2001. Chromosomal polymorphism in the gray shrew *Crocidura attenuata* (Mammalia: Insectivora). *Zoological Science*, 18(8): 1153–1160.
- Tamura K, Peterson D, Peterson N, et al. 2011. MEGA5: molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. *Molecular Biology and Evolution*, 28(10): 2731–2739.
- 潘清华, 王应祥, 岩崑. 2007. 中国哺乳动物彩色图鉴. 北京: 中国林业出版社.
- Smith A T, 解焱. 2009. 中国兽类野外手册. 长沙: 湖南教育出版社.