

# 中国蝙蝠核型研究 20 年存在的问题与展望<sup>\*</sup>

吴毅<sup>①</sup> 杨俊慧<sup>①</sup> 原田正史<sup>②</sup>

(<sup>①</sup> 广州大学华南生物多样性研究所 广州 510405; <sup>②</sup> 大阪市立大学医学部动物实验中心 日本大阪 545-8585)

**摘要:** 对 20 年来中国蝙蝠核型研究的现状进行了概述,在已有的研究中,报道了 39 种蝙蝠的核型,中国尚有 2/3 的蝙蝠种类未进行核型分析。针对以往研究论文中存在部分种类鉴定有误、图表欠准确合理和研究方法上的问题,提出了将蝙蝠核型研究与细胞分类和核型进化相结合的建议,以提高我国蝙蝠研究水平和论文质量。

**关键词:** 蝙蝠;核型;染色体;细胞分类学

**中图分类号:** Q953 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2004)06-107-04

## Research and Progress in Karyotypes of the Chinese Bats in Recent 20 Years

WU Yi<sup>①</sup> YANG Jun-Hui<sup>①</sup> Masashi HARADA<sup>②</sup>

(<sup>①</sup> *China South Institute of Biodiversity, Guangzhou University, Guangzhou 510405, China;*

<sup>②</sup> *Laboratory Animal Center, Graduate School of Medicine, Osaka City University, Osaka 45-8585, Japan)*

**Abstract:** This paper reported the research and progress in karyotypical study of the Chinese bats in recent 20 years. Total of 39 species' karyotypes had been reported in publications. However, the karyotypes about 2/3 of Chinese bats have not been reported. According to the problems and mistakes related to species naming table and figure incorrectness or not propriety, and study method is not suitable in those publications, we suggest to use study method update to study the karyotypes and to combine the karyological study with cytotaxonomy and karyological evolution with the aim of improving research related to karyotypes of Chinese bats in the future.

**Key words:** Bats; Karyotypes; Chromosome; Cytotaxonomy

翼手类(又称蝙蝠)是哺乳动物中仅次于啮齿类的第二大目,我国约有 120 种<sup>[1]</sup>。对其进行核型研究(或称染色体分析),一方面可以提供蝙蝠生物学资料,加深对自然界的认识,同时也丰富了对物种遗传多样性的认识,并为分类学和物种及类群的进化提供基础资料。欧美、日本等发达国家大多对本国所有的蝙蝠种类进行了核型分析,并进一步开展了核型进化的研究。我国的蝙蝠核型研究起步较晚,从 20 世纪 80 年代初王宗仁先生<sup>[2]</sup>发表第一篇蝙蝠核型的综述文章到目前为止,共发表中国蝙蝠染色体文章 22 篇。由于研究者、刊物、年代及编辑等方面的原因,蝙蝠核型研究论文的质量和数量均存在不足。本文对我国已发表的蝙蝠核型的研究文章进行了分析和总结,着重提出了存在的问题,目的在于引起从事蝙蝠染色体研究人员和相关编

辑人员的重视,提高我国蝙蝠核型研究论文的水平,推动我国该领域研究的发展,逐步赶上国际研究水平。

### 1 研究现状

从 1982 年王宗仁先生的“翼手类核型研究的进展”开始,我国学者对蝙蝠核型的研究水平逐步提高,取得了一定的进步。目前已发表的蝙蝠核型专述文章中,研究论文 20 篇(其中核型分析 17 篇,带型分析 3 篇),

<sup>\*</sup> 国家自然科学基金资助(No. 30370167),国家留学基金资助(No. 21844046);

第一作者介绍 吴毅,48 岁,教授;主要研究方向:哺乳动物(蝙蝠为主)分类和保护生物学;E-mail: wuyizhouq@263.net.

收稿日期:2004-02-15,修回日期:2004-09-30

综述文章 2 篇<sup>[2,3]</sup>。研究了国内 39 种蝙蝠的核型,其中 3 种进行了 C 带或 G 带的研究,已研究核型物种占中国蝙蝠总种数的 32.5%。已研究核型的蝙蝠中,菊头蝠科 9 种(占该科种类的 50.0%),蹄蝠科 4 种(占 44.4%),鞘尾蝠科 9 种(占 50.0%),犬吻蝠科 1 种(占 50.0%),蝙蝠科 24 种(占 31.6%)。大蝙蝠亚目的狐蝠科 13 种和小蝙蝠亚目的假吸血蝠科 1 种,尚未进行核型分析。

## 2 存在问题

20 多年来,中国蝙蝠核型的研究从无到有,但整个研究队伍仍然显得不够强大。除张维道(国家自然科学基金)和谷晓明(贵州省自然科学基金)为专项基金资助外,其余人员几乎均无专项资金资助,因而很难进行长期研究,形成系列成果。

从已发表的文章看,也因为研究技术、研究条件、作者或编辑能力等因素,导致文章出现错误和不足。下面拟从几个方面提出存在的主要问题,一方面是与作者进行探讨;另一方面也可引起研究同行的重视,从而达到推动我国蝙蝠研究的发展,提高学报和论文质量,提高研究水平的目的。

### 2.1 蝙蝠分类的准确性

**2.1.1 种类鉴定不准确** 可能导致染色体数目与国外的同种类的  $2n$  数不一致。如 *Pipistrellus minus*, *P. pipistrellus* 和 *P. coromandra* 三种伏翼属种类的染色体,我国的文章  $2n = 26$ <sup>[12,13]</sup>,但国外同种的染色体数目 *P. mimus*  $2n = 38$ , 34<sup>[25,26]</sup>, *P. pipistrellus*  $2n = 42$ <sup>[27]</sup>, *P. coromandra*  $2n = 44$ <sup>[28]</sup>。显然相同种类的染色体数量差异太大,标本鉴定正确与否有待进一步证实。又如 *Rhinolophus blythi*(即 *R. pusillus*)的染色体,国内发表为  $2n = 36$ <sup>[14]</sup>,但国外为  $2n = 62$ <sup>[29]</sup>。*Vespertilio superans* 国内报道  $2n = 26$ <sup>[20]</sup>,国外报道为  $2n = 38$ <sup>[30]</sup>。

**2.1.2 书写欠规范** 通常同种蝙蝠(尽管可能有多个亚种)具有相同或极为相似的核型,包括染色体数目( $2n$ )、臂比指数(FN,以前为 N.F.)、常染色体和性染色体形态[包括中间或亚中间着丝粒染色体(m,sm),亚端着丝粒染色体(st)和端着丝粒染色体(t或a)]的相同或相似。因此一般对物种水平进行核型分析时,亚种名可不写出(亚种水平的研究除外)。依照国际命名法规,属名和命名人的第一个字母须大写,属名和种名用斜体、命名人须用正体,但我国有些刊物的编辑人员可能对此要求不严,有些文章中出现学名书写不规范。如“*M. laniger peters*”中的 *peters* 为命名人,因此应更正为“Peters”,否则会被认为是亚种名。又如“*Myotis*

*Capaccinii Banapaite*”<sup>[23]</sup>中,种名中的第一个“C”应小写,“Banapaite”为命名人不能用斜体。

### 2.2 染色体图、表的必要性和准确性

**2.2.1 必要性** 由于核型研究的特殊性,图、表是非常必要、不可缺少的,但也不是越多越好。从目前国际上同类研究的趋势看,实验动物的数量和地点、核型特征(含  $2n$ 、FN 和染色体的类型等)两个表,以及蝙蝠的染色体组型(或叫核型)图是必须的。而其它如二倍体染色体的相对长度,着丝粒指数、 $2n$  染色体数的观察变动范围(结果)等表格则可以省略。但有部分文章或是因为照片质量不高,或是因为文章属简报而没有染色体组型图,这就大大影响了文章的质量和信含量,影响了国际之间的交流。

**2.2.2 准确性** 要求文章中的图、表尽可能准确无误。由于我国的特殊情况,多数刊物仍然是中文全文、英文摘要,图、表对于不识中文的外国专家学者就显得特别重要,因此学名的正确与否和图表的准确性成为与国外学术交流的关键。从已发表的染色体分析 22 篇文章中看,多数文章图表准确,但也不乏出现较大错误的文章,如某一文章中<sup>[22]</sup>,图 1 显示的根本不是该种的核型,图 2 中的第 4 对染色体也应该与第 22 对(X 染色体)对调,因为鼠耳蝠属核型的特征为有 4 对中间或亚中间着丝粒常染色体,其余为端着丝粒染色体( $2n = 44$  的情况),而 X 染色体是大于第 4 对常染色体的中间或亚中间着丝粒染色体。另外 2 篇文章<sup>[13,23]</sup>也有类似的问题。

**2.3 染色体制片方法需要改进** 20 篇核型研究的文章中,除与国外专家合作研究的 3 篇文章外,国内研究几乎全部采用传统的骨髓细胞直接制片法,其缺点是:(1)染色体分裂相不太好或片子杂质多。在蝙蝠体内注射一定剂量的秋水仙素后,如果作用时间太长,染色体浓缩太大,作用时间太短,中期分裂相细胞太少,时间难以掌握,因此染色体分裂相不太好;(2)因为取骨髓时必须处死动物,一次染色体制片不成功的话,对于稀少蝙蝠种类来讲,就等于完全失败,而且注入秋水仙素后,该材料就可能不能再作为研究和教学标本被使用,发现分类问题时,难以进行核实。

**2.4 参考文献陈旧和缺乏** 除两篇综述和与国外合作的文章外,多数国内蝙蝠核型研究者由于条件所限,手中很少有国内外的相关参考文献,因此核型研究文章不仅引用文献少(多在 5 篇以下)、文献陈旧(多为 20 世纪 80 年代以前的文献),而且有部分文章(也可能是篇幅所限)根本没有参考文献。因此,即使自己做出了某种蝙蝠的染色体组型,因不能与国外的同种进行比较,

就可能出现如前所述的同种蝙蝠具有染色体 $2n$ 数目完全不同的情况,而且在文章的讨论中没有相应的讨论、比较、说明,因此,论文质量受影响,没有说服力。此外,还有一些文章缺少英文摘要,或者英文摘要的标题、关键词的英文拼写出现错误。因此,一定要严格审稿,严格校对(包括交作者本人核对),尽可能提高刊物的质量,逐步与国际接轨。

### 3 研究展望

**3.1 研究方法的改进和技术的提高十分必要** 如前所述,目前国内蝙蝠核型研究所采取的骨髓制片法有诸多的不足,因此,为了提高研究水平,提高染色体图片及论文的质量,建议逐步采用培养细胞制作染色体的方法,即用蝙蝠的肺、尾椎、皮肤细胞等,同时平行进行同一种类(或个体)多份材料的细胞培养,用培养的细胞进行染色体分析,其优点是:(1)可制出清晰、漂亮的染色体片,即使是稀少的种类,因同时培养有多份材料,增加了成功的可能性;(2)培养的细胞还可冷冻保存进行进一步分带等研究;(3)不仅可减少秋水仙素的使用,减少对环境的污染,而且蝙蝠标本可长期保存供今后研究。其缺点是要求有培养细胞的设备和条件,研究经费开支会增加,但随着科学技术的发展,随着国家对基础研究的重视,细胞培养后制作染色体的方法,必然会成为今后蝙蝠核型研究的发展方向。

**3.2 继续蝙蝠核型研究的必要性** 按我国有120种蝙蝠计,目前已报道39种蝙蝠的核型,仅占总种数的32.5%,还有多数(67.5%)蝙蝠的核型有待研究。同时,由于我国地域辽阔,加上部分蝙蝠种类活动范围不大,因此同一种蝙蝠在不同地理区域的核型研究也十分必要。不仅可以对蝙蝠的分类和分布进行核实,同时也可能不断发现新的问题,如地理变异、新核型、新亚种等。

**3.3 核型研究与细胞分类和核型进化结合** 单纯的蝙蝠核型研究尽管重要,但它只能为蝙蝠研究提供基础资料,而将种类之间、属之间的核型进行比较,结合染色体带型研究,可得到核型的演化规律,这样就可以将蝙蝠的核型研究赋予新的内容和活力。这种细胞遗传学与分类学和进化论的结合,可以使研究成果和水平上新台阶。一方面蝙蝠的核型可以检验原有的形态分类是否正确;另一方面新核型的发现也可能预示尚有未认识和发现的新种类存在,需要从不同的角度进一步开展工作,去认识、发现它。

**3.4 加强对蝙蝠多学科的合作研究** 为了对获得的蝙蝠材料进行充分、合理、有效地利用,组成分类、遗

传、生态、行为等专家的合作研究团队十分必要。一方面可以节省出差费用的开支,同时也可对蝙蝠资源进行合理的利用,不至于过渡捕获或破坏有限的蝙蝠资源。对捕获的实验材料,开展生态、行为研究,死后取实验材料,最后制成标本进行分类研究。同时,不论任何小组或研究人员的标本和材料都要进行详细记录、编号、存档,并妥善保存。一方面,对文章进行审查时,编辑部可要求投稿者提供标本等资料供审稿人核实;另一方面,若发现分类方面的问题或争论时,也有据可查,有利于开展进一步更深层次的研究,提高我国蝙蝠核型研究的整体水平。

**致谢** 安徽大学周立志博士协助收集中国核型研究论文和资料,特此致谢。

### 参 考 文 献

- [1] 王应祥.中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全.北京:中国林业出版社,2003.
- [2] 王宗仁.翼手目核型研究的进展.兽类学报,1982,2(2): 233~243.
- [3] 张维道.鼠耳蝠属染色体研究进展.安徽师范大学学报(自),1989,12(2): 71~79.
- [4] 张维道,汪漠庆.黑胡鞘尾蝠和大蹄蝠的染色体分析.兽类学报,1992,12(4): 306~307.
- [5] 张维道.大足蝠和长胫鼠耳蝠的染色体分析.安徽师范大学学报(自),1986,9(3): 233~236.
- [6] 张维道.灰伏翼的染色体分析.遗传,1986,8(5): 44~45.
- [7] 张维道.宽耳犬吻蝠和普氏蹄蝠的染色体组型分析.兽类学报,1985,5(3): 189~193.
- [8] 张维道.绒山蝠的核型和C-带初步研究.安徽师范大学学报(自),1990,13(4): 58~63.
- [9] 张维道,宛敏,周立新.毛腿鼠耳蝠和折翼蝠染色体分析.遗传,1983,5(6): 40~41.
- [10] 张维道.四种菊头蝠染色体的组型分析.兽类学报,1985,5(2): 95~101.
- [11] 张维道.中华鼠耳蝠和绒鼠耳蝠的染色体分析.安徽师范大学学报(自),1984,7(2): 42~47.
- [12] 谷晓明,路静,韩建领等.2种伏翼的核型分析.贵州师范大学学报(自),2001,19(2): 12~14.
- [13] 谷晓明,路静,韩建领等.蝙蝠科七种蝙蝠的核型.兽类学报,2003,23(2): 127~132.
- [14] 谷晓明,涂云彦,蒋大池等.贵州五种菊头蝠的核型分析.动物学杂志,2003,38(1): 18~22.
- [15] 谷晓明.大蹄蝠的核型、G-带和C-带研究.贵州师范大学学报(自),2002,20(3): 9~11.

- [16] 谷晓明. 大蹄蝠的核型分析. *动物学杂志*, 2002, **37** (3): 19 ~ 21.
- [17] Lin L, Motokawa M, Harada M. Karyology of ten vespertilionid bats (Chiroptera: Vespertilionidae) from Taiwan. *Zoological Studies*, 2002, **41** (4): 347 ~ 354.
- [18] 吴毅, 原田正史, 李艳红. 四川七种蝙蝠的核型. *兽类学报*, 2004, **24**(1): 31 ~ 35.
- [19] Ando K, Tagawa T, Uchida T. Karyotypes of Taiwanese and Japanese bats belonging to the families Rinolophidae and Hipposideridae. *Cytologia*, 1980, **45**: 423 ~ 432.
- [20] 金情波, 孙庆平. 东方蝙蝠的染色体组型分析. *新乡师范学院学报(自)*, 1984, (1): 83 ~ 88.
- [21] 殷留勇, 谢兴夫, 史怡君等. 家蝠的染色体. *动物学报*, 1985, **31** (3): 296 ~ 298.
- [22] 王俊森, 柳劲松, 张虹等. 水鼠耳蝠染色体组型研究. *野生动物*, 1996(1): 26 ~ 28.
- [23] 马小梅, 顾辉清. 栉鼠耳蝠染色体组型的初步研究. *杭州师范学院学报*, 1998, **6**: 72 ~ 74.
- [24] 陈宜峰, 郭建民. 哺乳动物染色体. 北京: 科学出版社, 1989, 37 ~ 39.
- [25] McBee K, Schlitter D A, Robbins R L. Systematics of African bats of the genus *Eptesicus* (Mammalia: Vespertilionidae). 2. Karyotypes of African species and their generic relationships. *Ann of Carnegie Mus*, 1987, **56**: 213 ~ 222.
- [26] Pathak S, Sharma T. Chromosomes of five species of Indian vespertilionid bats. *Caryologia*, 1969, **22** (1): 35 ~ 46.
- [27] Fedyk S, Ruprecht A. Karyotypes of *Pipistrellus* (Schreber 1774) and *P. nathusii* (Keyserling and Blasius 1839) (Chiroptera: Vespertilionidae). *Caryologia*, 1976, **29**: 283 ~ 289.
- [28] Speepada K, Naldu K, Gurura J M. Karyotypic studies of four species of *Pipistrellus* (Mammalia: Chiroptera) from India. *Mammalia*, 1996, **60**: 407 ~ 416.
- [29] Harada M, Yenbutra S, Yosida T H, et al. Cytogenetical study of *Rhinolophus* bats (Chiroptera, Mammalia) from Thailand. *Proc Japan Acad*, 1985, **61**: 455 ~ 458.
- [30] Oh Y K. A Karyotype study in Chiroptera (Bats). *Yonsei Med J*, 1975, **16** (2): 47 ~ 53.
- [31] Corbet G B, Hill J E. The Mammals of the Indomalayan Region: A Systematic Review. London: Natural History Museum Publications Oxford University Press, 1992.
- [32] Wilson D E, Reeder A M. Mammals Species of the World. 2<sup>nd</sup> ed. Washington: Smithsonian Institution Press, 1993, 1 206.