

毛腿鼠耳蝠、亚洲长翼蝠和 栗鼠耳蝠斑驳白化现象

顾浩^① 刘森^② 孙淙南^① 赵欣^① 余艳萍^① 江廷磊^① 冯江^{①*}

① 东北师范大学环境学院, 吉林省动物资源保护与利用重点实验室 长春 130117; ② 河南理工大学资源环境学院 焦作 454000

摘要: 斑驳白化是一种先天性颜色失调表型, 在翼手目中较为罕见。2016年5月至8月期间, 分别在3个省份共发现3种存在斑驳白化现象蝙蝠。在河南省内乡县七里坪乡北湾村, 发现1只怀孕雌性斑驳白化毛腿鼠耳蝠 (*Myotis fimbriatus*), 斑驳区域包括背部左侧区域及腹部左侧边缘一带。在陕西省柞水县下梁镇, 发现1只怀孕雌性斑驳白化亚洲长翼蝠 (*Miniopterus fuliginosus*), 斑驳部位包括背部下端、腹部底端股骨边缘、左右股骨、尾骨及小部分尾膜区域。在云南省晋宁县双河乡法古甸村, 发现2只斑驳白化雄性栗鼠耳蝠 (*Myotis badius*), 斑驳区域分别为背部左下侧和背颈部一侧, 区域面积较小。其中, 毛腿鼠耳蝠和栗鼠耳蝠的斑驳白化现象为国内首次报道。此外, 通过测量蝙蝠体重、前臂长等体型参数, 并与同种正常个体进行比较, 发现斑驳白化亚洲长翼蝠体重偏大, 1只斑驳白化栗鼠耳蝠前臂长偏大, 其余斑驳白化蝙蝠体型数据均在正常范围内, 表明斑驳白化现象对蝙蝠的正常生存与繁殖未造成严重影响。这为将来斑驳白化蝙蝠的生理生态研究提供科学依据。

关键词: 斑驳白化; 蝙蝠; 鼠耳蝠; 长翼蝠; 遗传病

中图分类号: Q958 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263 (2017) 04-646-06

The Piebaldism of Fringer Long-Footer Myotis (*Myotis fimbriatus*), Schreber's Long-Fingered Bat (*Miniopterus fuliginosus*) and Chestnut Myotis (*Myotis badius*)

GU Hao^① LIU Sen^② SUN Cong-Nan^① ZHAO Xin^① YU Yan-Ping^①
JIANG Ting-Lei^① FENG Jiang^{①*}

① School of Environment, Northeast Normal University, Jilin Provincial Key Laboratory of Animal Resource Conservation and Utilization, Changchun 130117; ② Institute of Resources & Environment, Henan Polytechnic University, Jiaozuo 454000, China

Abstract: Piebaldism, a phenotype of congenital chromatic disorder, is rare in the Chiroptera. Here reported are four piebald bats from three species in three provinces of China during May and August 2016. First, we

基金项目 国家自然科学基金项目 (No. 31470457, No. 31270414), 高等学校博士学科点专项科研基金 (优先发展领域) 项目 (No. 20120043130002);

* 通讯作者, E-mail: fengj@nenu.edu.cn;

第一作者介绍 顾浩, 男, 硕士研究生; 研究方向: 动物生态学; E-mail: guh550@nenu.edu.cn。

收稿日期: 2016-12-20, 修回日期: 2017-03-14 DOI: 10.13859/j.cjz.201704012

captured a pregnant female Fringer Long-Footer Myotis (*Myotis fimbriatus*) with piebaldism on its back at a canal cave in Neixiang County, Henan Province (Fig. 1a, b). Second, a pregnant female Schreber's Long-Fingered bat (*Miniopterus fuliginosus*), captured at a cave in Zhashui County, Shanxi Province, exhibited some piebaldism on the back, tail membrane, tail bone and thigh bone (Fig. 1c, d). Finally, two male Chestnut Myotis (*Myotis badius*), captured in Jinning County, Yunnan Province, had slight piebaldism in left side of the back (Fig. 1e) and in the side of back and neck, respectively (Fig. 1f). The piebaldism of *M. fuliginosus* and *M. badius* is reported for the first time in China. Moreover, morphological parameters (e.g. body mass and forearm length) were measured with a digital caliper (TESA-CAL IP67, Switzerland) and electronic balance (MH. DIAMOND I2000). All bats were immediately released into their roosts after taken photos (HDR-CX760E, SONY). SPSS (SPSS Statistics version 17, IBM) was used to test the difference in morphological characteristics between piebaldism and health individuals. Analyses showed that the body mass of *M. fuliginosus* with piebaldism was larger than that of normal individual, and the forearm length of *M. badius* with piebaldism was larger than that of normal individual, the other morphological parameters of bats with piebaldism, however, were within the normal range (Table 1). Therefore, our results suggested that piebaldism had no serious influence on its normal survival and reproduction. This study provides the scientific basis for further research on physiological ecology of piebald bats.

Key words: Piebaldism; Bats; *Myotis*; *Miniopterus*; Genetic disease

动物的白化 (albinism) 现象主要是由于体内控制酪氨酸酶的基因异常而导致黑色素合成受阻, 表现出体色异常等 (Smielowski 1987)。白化对动物的适合度有不利影响, 如眼睛聚焦及深度感知能力减弱 (Allison et al. 2006)、抵抗太阳紫外线及电辐射的能力减弱、缺乏伪装使其生存率降低 (Dobosz et al. 2000)、听力障碍 (Lechner et al. 2011) 等。而斑驳白化 (piebaldism) 与白化、白变 (leucism) 等都属于颜色失调症 (chromatic disorder), 发生原因多为遗传所致, 主要是由于皮肤或毛发中缺乏黑色素, 导致毛发发白, 皮肤苍白, 甚至出现眼睛变红等现象。三者的主要区别: 白化最为严重, 除了全身毛发和皮肤表现白化外, 常出现眼睛发红症状; 而白变相较于前者主要差异是眼睛正常着色; 斑驳白化主要表现为部分区域发生毛发和皮肤的发白现象, 眼睛着色正常 (Lucati et al. 2016)。目前, 国际上对颜色失调蝙蝠的报道有 10 科 100 多种 (Uieda 2000, Lucati et al. 2016), 国内文献报道主要以斑驳白

化蝙蝠为主, 只有 5 种, 即腹侧颈部斑驳白化的雌性几内亚长翼蝠 (*Miniopterus magnater*) (罗峰等 2007), 颈部斑驳白化的雌性角菊头蝠 (*Rhinolophus cornutus*) (牛红星等 2008), 背部、尾膜边缘及右足斑驳白化的雌性中蹄蝠 (*Hipposideros larvatus*) 幼仔 (洪体玉等 2009), 颈部斑驳白化的雄性南长翼蝠 (*M. pusillus*) 和头部及背颈部斑驳白化的雌性果树蹄蝠 (*H. pomona*) (洪体玉等 2011)。本次发现的斑驳白化的毛腿鼠耳蝠 (*Myotis fimbriatus*)、亚洲长翼蝠 (*Miniopterus fuliginosus*) 以及栗鼠耳蝠 (*Myotis badius*), 将进一步充实斑驳白化蝙蝠的案例, 增加对斑驳白化蝙蝠分布区域、基本特征和生存现状的认识, 也为揭示斑驳白化对蝙蝠生存的影响及其发生的原因的研究积累基础资料。

1 研究地点和方法

2016 年 5 月至 8 月在河南省内乡县七里坪乡北湾村引水渠洞 (33°21'39.17"N,

111°55'08.89"E, 海拔 334 m), 陕西省柞水县下梁镇风洞 (32°51'03.89"N, 107°01'33.16"E, 海拔 773 m) 和云南省晋宁县双河乡法古甸龙须洞 (24°30'09.27"N, 102°20'25.17"E, 海拔 2 105 m) 进行蝙蝠种类调查时, 于黄昏 18:00 ~ 20:00 时段在洞口张网捕捉蝙蝠。其间发现 3 种斑驳白化蝙蝠, 其中 2 例处于妊娠期。使用数显卡尺 (TESA-CAL IP67, Switzerland, 精度 0.01 mm) 和电子天平 (MH. DIAMOND I2000, 精度 0.01 g) 快速测量体型, HDR-CX760E 相机拍照 (SONY) 后原地放飞。同时也捕捉正常个体测量其基本体型量度数据, 数据进行四舍五入, 保留一位小数, 用于同斑驳白化蝙蝠的体型参数进行比较。由于在河南引水渠洞中未能捕获毛腿鼠耳蝠的正常个体, 因此没有进行体型参数的比较。

2 结果

河南内乡发现的雌性斑驳白化毛腿鼠耳蝠, 腹部左侧边缘与翼膜连接处有一条斑白区域带, 背部中线靠左侧并延伸至翼膜连接处的斑白区域较大, 斑白区域毛色为白色 (图 1a, b)。陕西柞水发现的雌性斑驳白化亚洲长翼蝠, 腹部底端股骨边缘有较小斑白区域, 背部水平线以下 1/2 处有较大区域的斑白, 此外, 股骨及上端尾骨与尾膜连接区域以及左右股骨和尾骨区域均有斑驳白化 (图 1c, d), 尾膜斑白区域可以看到明显的尾膜血管, 而正常部位颜色为棕褐色, 左右股骨区域斑白部位为粉红色, 而正常的股骨区域颜色为乌棕色。云南晋宁发现的斑驳白化栗鼠耳蝠都为雄性个体, 1 号个体的斑白区域为背部左下方, 延伸至尾膜连接处, 区域较小, 且毛色较浅 (图 1e); 2 号个体的斑白区域为肩胛骨上方, 背颈部的环带区域 (图 1f)。

斑驳白化蝙蝠个体测量了体重、前臂长、尾长、耳长、耳宽、胫骨长、后足长 7 个参数, 其中除了斑驳白化亚洲长翼蝠个体体重偏大, 2 号斑驳白化栗鼠耳蝠前臂长偏大, 其余所测体

型数据均在正常范围内 (表 1)。

3 讨论

斑驳白化和其他颜色失调症等疾病大多是由于遗传获得的, 主要原因是基因突变造成在局部的皮肤或毛发中缺乏黑色素, 从而表现出斑块状的白色区域 (Lucati et al. 2016)。斑驳白化蝙蝠在种群中可能是由于斑白亲本直接交配, 或是携带有隐形基因的个体之间杂交而得到, 但在高度集群的蝙蝠中, 双亲结合产生斑驳白化个体的概率是极小的 (罗峰等 2007), 因此在蝙蝠中, 斑驳白化是一种罕见的现象。

然而, 尽管发生了斑驳白化等颜色失调症, 许多雌性蝙蝠仍具有繁殖能力, 如在加拿大发现的一只怀孕的斑驳白化莹鼠耳蝠 (*Myotis lucifugus*) (Talerico et al. 2005)、墨西哥的一只在哺乳期的路氏黄肩蝠 (*Sturnira ludovici*) (García-Morales et al. 2012), 以及在巴西的一只怀孕的昭短尾叶鼻蝠 (*Carollia perspicillata*) (Rocha et al. 2013)。相似的, 本次发现的斑驳白化雌性毛腿鼠耳蝠、亚洲长翼蝠均已怀孕, 暗示它们具有繁殖能力。此外, 野外的一些观察实验也证实了白化蝙蝠能够继续存活下去, 如生物学家连续观察并估计一只白化的普通长翼蝠 (*Miniopterus schreibersii*) 生活了 3 年之久 (Oyabu 1982); 一只白化的洞鼠耳蝠 (*Myotis velifer*) 至少存活了 3 年 (Caire et al. 1988); 一只印第安纳州的白化社鼠耳蝠 (*M. sodalis*) 存活了 7 年之久 (Brack et al. 1990)。但适应进化的角度, 斑驳白化性状偏离了种群大多数个体的性状选择, 对于个体的适合度是不利的, 因此需要从分子、生理、生态等多个角度去综合探究斑驳白化蝙蝠的生存现状, 有助于进一步揭示其对动物的危害。

同时, 根据体型参数比较可知, 斑驳白化亚洲长翼蝠的体重偏大, 可能是由于处于怀孕状态导致体重增大, 而其中一例斑驳白化栗鼠耳蝠的前臂长稍大, 可能是个体差异导致。其余所测白化蝙蝠的体型数据都位于正常个体体



图 1 斑驳白化毛腿鼠耳蝠、亚洲长翼蝠和栗鼠耳蝠个体

Fig. 1 Piebaldism bats of Fringer Long-Footer Myotis, Schreber's Long-Fingered bat and Chestnut Myotis

a. 斑驳白化毛腿鼠耳蝠腹面观；b. 斑驳白化毛腿鼠耳蝠背面观；c. 斑驳白化亚洲长翼蝠腹面观；d. 斑驳白化亚洲长翼蝠背面观；e. 1号斑驳白化栗鼠耳蝠背面观；f. 2号斑驳白化栗鼠耳蝠背面观。

a. Ventral view of piebaldism Fringer Long-Footer Myotis; b. Dorsal view of piebaldism Fringer Long-Footer Myotis; c. Ventral view of piebaldism Schreber's Long-Fingered; d. Dorsal view of piebaldism Schreber's Long-Fingered; e. Dorsal view of piebaldism Chestnut Myotis (No. 1); f. Dorsal view of piebaldism Chestnut Myotis (No. 2).

型变化范围内。因此，这些结果表明，白化并没有严重影响蝙蝠的生存和繁殖，然而其所产

生的后代个体在生存、适应环境、竞争性等方面与正常个体之间是否有差异，有待进一步开

表 1 斑驳白化蝙蝠与正常个体的体型参数

Table 1 The morphological parameters of piebaldism and normal bats

	体重 (g) Body mass	前臂长 (mm) Foream length	尾长 (mm) Tail length	耳长 (mm) Ear length	耳宽 (mm) Ear width	胫骨长 (mm) Tibia Length	后足长 (mm) Hind-foot length
斑驳白化 Piebaldism							
毛腿鼠耳蝠 (♀) <i>Myotis fimbriatus</i>	6.9	39.5	35.9	14.0	5.2	15.0	10.4
亚洲长翼蝠 (♀) <i>Miniopterus fuliginosus</i>	16.2	48.6	55.7	8.4	8.0	20.8	9.8
1号栗鼠耳蝠 (♂) No. 1 <i>Myotis badius</i>	5.0	35.4	37.2	13.6	5.1	15.8	6.4
2号栗鼠耳蝠 (♂) No. 2 <i>Myotis badius</i>	5.4	38.5	34.8	14.8	5.2	16.4	8.7
正常 Normal							
亚洲长翼蝠 (n = 13) <i>Miniopterus fuliginosus</i>	12.5 ± 0.9 (11.2 ~ 14.3)	48.3 ± 0.9 (46.6 ~ 50.0)	54.6 ± 3.3 (49.8 ~ 60.5)	7.7 ± 1.0 (5.6 ~ 9.0)	7.7 ± 0.6 (6.4 ~ 8.8)	20.5 ± 0.8 (18.6 ~ 21.8)	9.6 ± 0.7 (8.2 ~ 10.4)
栗鼠耳蝠 (n = 8) <i>Myotis badius</i>	4.7 ± 0.4 (4.2 ~ 5.5)	36.1 ± 0.5 (35.4 ~ 36.8)	36.7 ± 1.1 (34.2 ~ 38.0)	15.3 ± 1.0 (13.6 ~ 16.9)	5.6 ± 0.4 (5.1 ~ 6.1)	16.3 ± 0.6 (15.6 ~ 17.2)	7.8 ± 0.9 (6.4 ~ 9.4)

数据用“平均值 ± 标准差”的形式表示，表中括号内数字代表测量体型的最小值至最大值。

Date in this table are expressed as Mean ± SD, date in brackets are expressed the size of the minimum to the maximum.

展研究。

致谢 感谢吉林省动物资源保护与利用重点实验室的罗波、黄晓宾和刘彤同学在数据和文献收集过程中的热心帮助与支持。

参 考 文 献

Allison W T, Hallows T E, Johnson T, et al. 2006. Photic history modifies susceptibility to retinal damage in albino trout. *Visual Neuroscience*, 23(1): 25–34.

Brack V J, Johnson S A. 1990. An albino *Myotis sodalists*. *Bat Research News*, 31(1): 8.

Caire W, Thies M. 1988. Notes on the occurrence of morphological and color aberrations in bats from Oklahoma, Missouri, and Mexico. *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science*, 68: 75–76.

Dobosz S, Kohlmann K, Goryczko K, et al. 2000. Growth and vitality in yellow forms of rainbow trout. *Journal of Applied Ichthyology*, 16(3): 117–120.

García-Morales R, Duran D T, Samanta E, et al. 2012. Registro de leucismo en *sturnira ludovici* y *Artibeus jamaicensis* (phyllostomidae) en México. *Chiroptera Neotropical*, 18(1): 1101–1105.

Lechner W, Ladich F. 2011. How do albino fish hear? *Journal of Zoology*, 283(3): 186–192.

Lucati F, López-Baucells A. 2016. Chromatic disorders in bats: a review of pigmentation anomalies and the misuse of terms to describe them. *Mammal Review*, 47(2): 112–123.

Oyabu K. 1982. An albinistic long-fingered bat. *Kagaku Asahi*, (6):18–19.

Rocha P A, Feijó J A, Donato C R, et al. 2013. Leucism in seba's

- short-tailed bat, *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), from a rock shelter in northeastern Brazil. *Macromolecules*, 19(24): 8178–8181.
- Smielowski J. 1987. Albinism in the blue bull or nilgai, *Boselaphus tragocamelus* (Pallas, 1766). *Journal of the Bombay Natural History Society*, 84: 427–429.
- Talerico J M, Jung T S, Barclay R M R, et al. 2005. Abberant coloration in a little brown bat (*Myotis lucifugus*) from the Yukon. *Northwestern Naturalist*, 89(3): 198–200.
- Uieda W. 2000. A review of complete albinism in bats with five new cases from Brazil. *Acta Chiropterologica*, 2(1): 97–105.
- 洪体玉, 巩艳艳, 杨剑, 等. 2011. 广东发现二种局部白化蝙蝠. *兽类学报*, 31(3): 320–322.
- 洪体玉, 周善义, 叶建平, 等. 2009. 广西发现局部白化中蹄蝠幼仔一例. *动物学杂志*, 44(2): 138–140.
- 罗峰, 唐佳, 张树义, 等. 2007. 安徽发现腹侧颈部白化的几内亚长翼蝠. *动物学研究*, 28(4): 443–445.
- 牛红星, 马惠霞, 张学成. 2008. 河南发现 1 例白化角菊头蝠 *Rhinolophus cornutus*. *河南师范大学学报: 自然科学版*, 36(1): 149–150.

~~~~~

(上接第 582 页)

前已知分布于四川、陕西、安徽。此次采集到的刘氏链蛇是浙江省首次记录。标本保存于黄山学院标本馆。

蛇体全长 560 mm, 尾长 138 mm, 体中段粗 24.3 mm, 尾长与体长之比 0.246。头长 12.1 mm, 头宽 6.1 mm。头略大而扁平, 与颈部区分明显。吻鳞宽 2.3 mm, 吻端宽钝, 向前伸出超出下颌。鼻鳞二分; 颊鳞 1 枚, 入眶, 但与鼻间鳞不相接; 前额鳞接颊鳞, 不入眶; 额鳞近三角形, 长宽相等; 眶前鳞 1 枚, 眶后鳞 2 枚; 颞鳞 2 + 2; 上唇鳞 8 (2 + 3 + 3 式); 下唇鳞 8, 前 5 枚切颌片; 颌片 2 对。背鳞 17-17-15, 中央几行略起棱; 腹鳞 202; 肛鳞二分; 尾下鳞成双, 80 对。身体近圆柱形; 瞳孔椭圆形。头背黑色, 枕部有淡黄色横斑。背腹黑色, 体部和尾部分别具 34 和 13 个淡黄色环纹, 亦环围腹面。标本形态特征与刘氏链蛇原始描述一致 (Zhang et al. 2011)。

浙江省凤阳山自然保护区 (27°46' ~ 27°58'N, 119°06' ~ 119°15'E) 是森林生态类型自然保护区, 位于浙江省丽水市龙泉县南部, 属洞宫山系, 由福建武夷山脉向东伸展而成, 属中亚热带季风气候区, 温暖湿润, 四季分明, 雨量充沛, 年平均气温 12.3℃, 年降水量 2 438.2 mm。由于其独特的地理位置和自然条件, 区内生物多样性丰富。

**致谢** 黄山学院生命与环境科学学院杨典成、邹大虎同学协助鳞片计数、标本拍摄。谨此致谢!