

红角鸮、斑头鸱鹂和黄腿渔鸮尾羽的观察与比较

蒋 敬, 周用武

(南京森林警察学院, 国家林业局森林公安司法鉴定中心, 江苏 南京 210023)

[摘要] 选择鸮形目鸱鹂科的红角鸮、斑头鸱鹂和黄腿渔鸮的尾羽中正羽和绒羽进行测量与扫描电镜观察, 并记录正羽羽片长度、宽度和羽干长度以及绒羽节状羽小枝的基节长度和节间距, 然后进行数据分析. 结果表明这 3 种鸟类尾羽中正羽的羽片宽度和羽干长度有显著差异, 尾羽中绒羽的节状羽小枝基节长度和其他节长度均具有极显著差异. 通过尾羽的正羽羽片宽度和羽干长度以及绒羽的羽小枝特征差异可以比较鉴别这 3 种鸟类.

[关键词] 红角鸮, 斑头鸱鹂, 黄腿渔鸮, 尾羽, 羽小枝, 扫描电镜

[中图分类号] S829.9 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1001-4616(2015)02-0112-04

Observation and Comparison About Tail Feather of *Otus scopus*, *Glaucidium cuculoides* and *Ketupa flavipes* by Scanning Electron Microscope

Jiang Jing, Zhou Yongwu

(Nanjing Forest Police College, Forest Police Forensic Identification Center, the National Forestry Bureau, Nanjing 210023, China)

Abstract: *Otus scopus*, *Glaucidium cuculoides* and *Ketupa flavipes* belonging to the Family Strigidae of Order Strigiformes were selected as studied object. Length and width of contour feathers, length of tail feathers, general length of barbules and knot spacing were measured and recorded by Scanning Electron Microscope (SEM). Through data analysis, it turned out that the width of contour feathers, length of tail feathers, length of barbules and knot spacing among these three owls were widely different. These differences could be used to identify these three owls.

Key words: *Otus scopus*, *Glaucidium cuculoides*, *Ketupa flavipes*, tail feather, barbule, Scanning Electron Microscope (SEM)

由于人们对野生鸟类的过度需求, 导致盗猎野生鸟类案件十分猖獗. 在非法捕杀野生鸟类案件中, 案发现场经常会留下鸟类羽毛, 这便成为侦破此类案件的重要线索. 鸟羽是鸟类外部形态特征的重要组成部分, 是鸟类物种识别的一个重要依据. 利用扫描电镜对鸟类羽毛微观结构进行观察分析, 并利用这些微观结构特征进行分类鉴别是切实可行的^[1-3]. 国内已有研究人员对鸱形目^[4,5]、鸱形目^[6]、鸡形目^[7]、隼形目^[8]、雨燕目^[9]、鸱形目^[10]、雀形目^[11]等进行了相关研究, 不同鸟类的正羽和绒羽显微结构具有明显种间差异, 可用于鸟类分类^[12-14].

鸱形目 (Strigiformes) 鸟类在生态系统中占有很重要的位置, 在我国全部被列为国家二级保护动物, 国内对鸱形目鸟类羽毛的扫描电镜研究甚少^[15,16]. 本次研究主要以鸱形目中红角鸮 (*Otus scopus*)、斑头鸱鹂 (*Glaucidium cuculoides*) 和黄腿渔鸮 (*Ketupa flavipes*) 的尾羽作为研究对象, 利用扫描电镜观察其微观结构形态特征, 找出以上 3 种鸱形目鸟类尾羽微观结构差异, 进而为从残留的羽毛来鉴别该目的鸟类提供依据.

1 材料与方法

1.1 实验材料及处理

黄腿渔鸮、斑头鸱鹂、红角鸮鸟羽取自南京森林警察学院标本室藏鸟类标本, 以不损坏标本为前提采集鸟体尾羽, 包括正羽和绒羽各 3 枚. 将采集的正羽和绒羽放于离心管中, 加入无水乙醇浸泡并用超声波清洗仪清洗 10 min, 然后取出离心管, 倒掉无水乙醇, 烘干机 52 ℃ 烘干备用.

收稿日期: 2014-03-21.

基金项目: 国家林业局科学技术研究项目.

通讯联系人: 周用武, 副教授, 研究方向: 野生脊椎动物的分类与鉴定工作. E-mail: zhyw0071@aliyun.com

1.2 样本观察与记录

取一段导电胶粘贴于样品台上,用镊子取处理过的羽毛轻轻平放于样品台导电胶上,捋平,用记号笔在样品台上做好标记. 打开样品室,将样品放入 HITACHI S3400N II 型扫描电子显微镜样品室中. 调节好扫描电镜,在低倍数下先找到羽毛位置,再用高倍数观察,同时记录相关数据并拍照.

1.3 数据处理

数据的统计处理采用 Excel 2007 进行,数据间的两两比较采用 t 检验.

2 实验结果

2.1 正羽

2.1.1 宏观观察结果

尾羽中正羽颜色差异明显. 3 种鸟尾羽中正羽的主体颜色不同,黄腿渔鸮是暗褐色,红角鸮是灰褐色,斑头鸱鹀是褐色的;3 种鸟尾羽中正羽的斑纹颜色也不相同,黄腿渔鸮尾羽具橙棕色横斑,红角鸮则是暗褐色纤细横斑,斑头鸱鹀却是白色横斑.

尾羽中正羽的各测量性状三者也存在很大差异. 实验中测量了尾羽正羽的宽度、长度以及羽干长度(表 1). 3 种鸟单枚尾羽的正羽以黄腿渔鸮的长度、宽度和羽干长度值均为最大,与斑头鸱鹀和红角鸮相比均有极显著差异($P<0.01$). 经过 t 检验,虽然斑头鸱鹀与红角鸮的单枚尾羽中正羽的长度无显著差异($P>0.05$),但两者的正羽宽度和正羽羽干长度都有极显著差异($P<0.01$).

2.1.2 扫描电镜观察结果

3 种鸟尾羽中正羽的有钩羽小枝存在一定区别. 斑头鸱鹀和红角鸮的有钩羽小枝均只分布在正羽的一侧(图 1、2),且斑头鸱鹀的正羽有钩羽小枝上纤毛排列更整齐,而黄腿渔鸮(图 3)的有钩羽小枝则分布于正羽的两侧.

表 1 单枚尾羽正羽宏观观测数据统计表($n=30$)

Table 1 Statistic table about macroscopic data of single tail contour feather($n=30$)

物种名	单枚尾羽的正羽长/cm	单枚尾羽的正羽宽/cm	单枚尾羽的正羽羽干长/cm
红角鸮	9.82±1.02	1.8±0.18	8.16±0.51
斑头鸱鹀	10.35±0.57	2.41±0.43	9.88±0.57
黄腿渔鸮	22.48±1.25	5.4±0.63	21.74±1.14

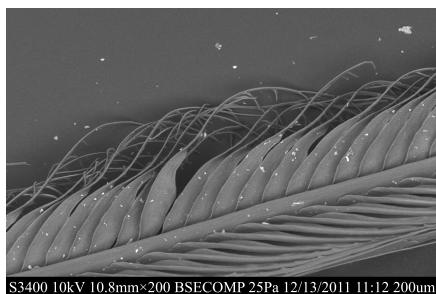


图 1 红角鸮尾羽中正羽上的有钩羽小枝及纤毛
Fig. 1 Distal barbule and cilia of tail contour feather from *Otus scopus*

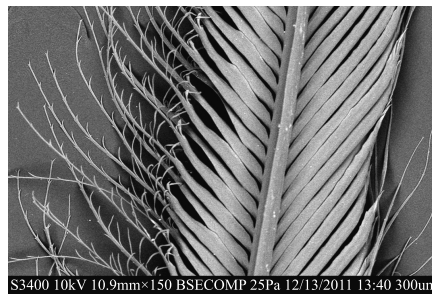


图 2 斑头鸱鹀尾羽中正羽上的有钩羽小枝及纤毛
Fig. 2 Distal barbule and cilia of tail contour feather from *Glaucidium cuculoides*

2.2 绒羽

3 种鸟尾羽中的绒羽宏观上无明显区别. 绒羽均以黄褐色绒羽毛为主,羽轴基部的羽枝是浅黄褐色绒毛状,羽轴中部的羽枝呈中黄褐色细丝状,羽轴梢部则是深黄褐色的.

扫描电镜观察 3 种鸟尾羽中的绒羽都有羽小枝分节现象,每个节上含有数个棘突. 黄腿渔鸮尾羽中的绒羽羽小枝节上的棘突在 3 种鸟类中最尖(图 4),红角鸮次之(图 5),斑头鸱鹀较为圆滑(图 6).

在利用扫描电镜观察尾羽中绒羽时,对节状羽小枝的基节长及节间距进行了数据测量与统计,其结果见表 2. 经 t 检验表明,3 种鸟的节状羽小枝基节长两两间均存在极显著

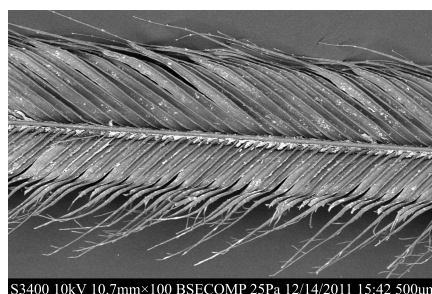


图 3 黄腿渔鸮尾羽中正羽上的有钩羽小枝及纤毛
Fig. 3 Distal barbule and cilia of tail contour feather from *Ketupa flavipes*

的差异($P<0.01$),其长度表现为黄腿渔鸮>斑头鸺鹠>红角鸮;黄腿渔鸮与斑头鸺鹠和红角鸮的节间距之间均存在极显著的差异($P<0.01$),红角鸮与斑头鸺鹠的节间距之间存在显著的差异($0.01<P<0.05$),3 种鸟的节状羽小枝节间距也表现为黄腿渔鸮>斑头鸺鹠>红角鸮.

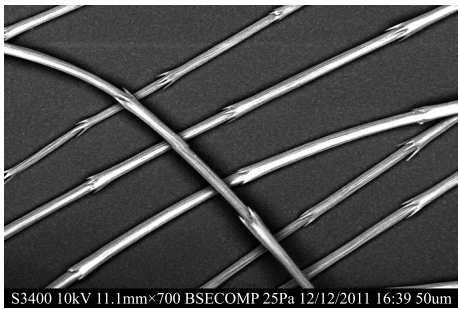


图 4 黄腿渔鸮尾羽中绒羽的节状羽小枝
Fig. 4 Nodular barbule of tail down feather
from *Ketupa flavipes*

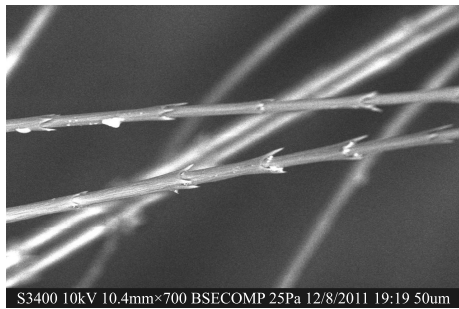


图 5 红角鸮尾羽中绒羽的节状羽小枝
Fig. 5 Nodular barbule of tail down feather
from *Otus scopus*

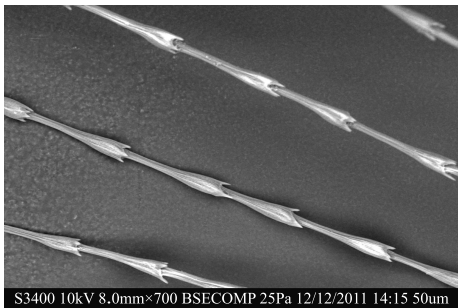


图 6 斑头鸺鹠尾羽中绒羽的节状羽小枝
Fig. 6 Nodular barbule of tail down feather
from *Glaucidium cuculoides*

表 2 尾羽中绒羽有关数据统计表($n=30$)

Table 2 Statistic table about tail down feather($n=30$)

物种名称	基节长/ μm	节间距/ μm
红角鸮	109.21 ± 8.27	40.09 ± 3.52
斑头鸺鹠	126.68 ± 9.60	43.36 ± 4.96
黄腿渔鸮	152.00 ± 11.18	63.16 ± 7.91

3 分析与讨论

鸟类羽毛是鸟类案件案发现场容易发现的物证,而鸟类的尾羽也是最容易脱落的羽毛,因此本项研究以尾羽作为研究对象有比较重要的意义.

尾羽中的正羽外形完整,适合通过宏观形态进行观察和比较. 通过羽毛外观形态观察,3 种鸟类的羽毛主体颜色以及色斑颜色都有明显区别. 考虑到脱落时间长的颜色可能会出现褪色以及不同人色觉方面可能存在差异,不利于从颜色上进行区别,故研究中还测量了 3 种鸟单枚尾羽中正羽的可量性状. 黄腿渔鸮体型远大于斑头鸺鹠和红角鸮,尾羽中正羽的测量数据与此吻合. 虽然斑头鸺鹠和红角鸮的体型大小相近,尾羽中正羽的长度也与此吻合,但正羽宽度和正羽羽干的长度两者间存在极显著差异. 这说明尾羽中正羽的可量性状可用于鸮形目鸟类的区分.

对于研究的这 3 种鸮形目鸟类而言,红角鸮、斑头鸺鹠的体型较小,黄腿渔鸮体型最大. 红角鸮和斑头鸺鹠的尾羽中绒羽的节状羽小枝也表现出基节长、节间距数值低于黄腿渔鸮,两两比较的数据间也出现了显著或极显著的差异,提示这 2 项可量性状与鸟体成正相关,故在这 3 种鸟类中黄腿渔鸮的数值最大,斑头鸺鹠次之,红角鸮最小. 这也进一步说明了微观的可量性状与宏观形态是吻合的.

通过鸟类羽毛的特征来确定鸮形目鸟类来源动物的种类,目前仍处于资料积累和特征选取的研究阶段. 本研究表明通过单枚尾羽正羽的颜色、长度和宽度、尾羽正羽羽干长、尾羽中绒羽上节状羽小枝基节长、节间距、节的形状等均存在较大差异,用来鉴别鸮形目鸟类有一定可行性,但还需大量的数据作进一步的研究.

[参考文献]

[1] Davies A. Micromorphology of feathers using the Scanning Electron Microscope[J]. Journal of the Forensic Science Society, — 114 —

- 1970,10:165-174.
- [2] Bobertson J,Harkin C,Govan J. The identification of bird feathers;Scheme for feather identification[J]. Journal of the Forensic Science Society,1984,24:85-98.
- [3] Brom T G. Microscopic identification of feathers and feather fragments of Palearotic birds[J]. Bijdragen tot de Dierkunde, 1986,56:181-204.
- [4] 费荣梅,田秀华. 大鸮羽毛微观结构研究[J]. 东北林业大学学报:自然科学版,2002,30(1):40-43.
- [5] 黎军英,马玉莹. 灰鹤颈羽的 SEM 观察[J]. 电子显微学报,2002,21(5):586-587.
- [6] 夏晓飞,王莹,吴秀山,等. 朱鹮羽毛的扫描电镜观察[J]. 东北林业大学学报:自然科学版,2010,38(12):130-131,134.
- [7] 黎红辉,邓学建. 雉科 6 种雄性中央尾羽特征比较[J]. 湖南城市学院学报,2008,17(4):49-51.
- [8] 侯森林. 林雕羽毛扫描电镜观察[J]. 江苏农业科学,2011,39(6):493-495.
- [9] 常崇艳,张正旺,陈晓端. 北京雨燕飞羽超微结构观察[J]. 电子显微学报,2003,22(6):496-497.
- [10] 董银兰,韦文婷. 鸽子羽毛微观结构的研究[J]. 山西师范大学学报:自然科学版,2009,23(3):79-80.
- [11] 范喜顺. 雀形目 25 种鸟羽的扫描电镜观察[J]. 石河子大学学报:自然科学版,1997,1(3):207-210.
- [12] 黎红辉,沈猷慧,马再玉. 鸟类飞羽羽小枝的显微结构比较[J]. 动物分类学报,2005,30(4):666-675.
- [13] 胡诗佳,王利利,彭建军. 鸟羽显微鉴定技术及应用的研究及展望[J]. 四川动物,2008,27(4):699-702.
- [14] 罗旭,冷建明,周用武. 鸟类绒羽显微结构在物种鉴定中的应用初探[J]. 常熟理工学院学报,2010,24(8):47-51.
- [15] 周用武. 褐林鸮羽毛的扫描电镜观察[J]. 中国农学通报,2012,28(2):19-22.
- [16] 周用武. 利用扫描电镜比较鉴别长耳鸮、褐林鸮和雕鸮的尾羽[J]. 江苏农业科学,2013,41(4):276-278.

[责任编辑:黄 敏]