

# 河南董寨国家级自然保护区发冠卷尾的巢址选择

高振建 杜志勇 王兴森 黄华 王科 杨春柏

(河南董寨国家级自然保护区 罗山 464236)

摘要:2004年6~9月于河南董寨国家级自然保护区对发冠卷尾(*Dicrurus hottentottus*)的巢址选择进行了研究。野外调查中共发现发冠卷尾的巢47个,分布于针叶林、阔叶林和针阔混交林等3种植被类型中。我们在巢址样方( $n=47$ )和对照样方( $n=47$ )中对地形、距离与植被等因素(共15个变量)进行了调查,最终通过逐步判别分析表明,距山脊距离、距水源距离、乔木均高和灌木密度是影响其巢址选择的主要因子。

关键词:发冠卷尾,巢址选择,判别分析,董寨自然保护区

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2006)01-69-05

## The Nest-site Selection of Spangled Drongo at Dongzhai Nature Reserve, Henan

GAO Zhen-Jian DU Zhi-Yong WANG Xing-Sen HUANG Hua WANG Ke YANG Chun-Bai

(Dongzhai National Nature Reserve, Luoshan, Henan 464236, China)

**Abstract:** The nest-site selection of Spangled Drongo (*Dicrurus hottentottus*) was studied in Dongzhai Nature Reserve in Henan Province from April to September in 2004. Totally 47 nests were found in conifer forest, broadleaf forest and conifer-broadleaf forest. We measured 15 habitat variables in both nest plots and control plots and made stepwise discriminating analysis. The result indicates that the main factors related to nest-site selection of Spangled Drongo are distance to mountain ridge and to water resource, average height of tree and shrub density.

**Key words:** *Dicrurus hottentottus*; Nest-site selection; Stepwise discriminant analysis; Dongzhai Nature Reserve

发冠卷尾(*Dicrurus hottentottus*)隶属于卷尾科(Dicruridae)卷尾属(*Dicrurus*),是我国长江流域和长江以南各省常见的繁殖鸟,在东南亚越冬<sup>[1]</sup>。主要栖息于海拔2 000 m以下的常绿阔叶林、次生林、针阔混交林等山地森林,性情凶猛。在董寨自然保护区于每年的4月中下旬迁来繁殖,9月中、下旬迁走;以鳞翅目(Lepidoptera)直翅目(Orthoptera)半翅目(Hemiptera)同翅目(Homoptera)和鞘翅目(Coleoptera)昆虫等为食,是维护生态平衡、抑制森林害虫爆发的主要农林益鸟之一<sup>[2]</sup>。

栖息地在鸟类生活中发挥着举足轻重的作用,其质量的优劣直接影响鸟类的分布、数量

和存活<sup>[3]</sup>。巢址选择是鸟类对栖息地选择的主要组成部分,巢址质量的优劣性程度直接影响当年的繁殖成效<sup>[4]</sup>。发冠卷尾虽然是我国华中、华南等地常见的夏候鸟之一,但是关于其生态生物学的报道却较少。只有一些关于其生态分布、栖息环境、繁殖生物学和食性的描述性介绍<sup>[1,5,6]</sup>,很少见到对该物种的栖息地选择等相关方面的系统性报道。本文着重对发冠卷尾的巢址选择进行了研究。

第一作者介绍 高振建,男,助理工程师,研究方向:野生动物资源与利用,E-mail:wmy0376@yahoo.com.cn。

收稿日期:2005-07-10,修回日期:2005-11-22

## 1 工作地点与方法

**1.1 研究地区** 研究地点位于河南省南部、大别山西段的董寨国家级自然保护区的核心区内(114°18' ~ 114°30'E, 31°28' ~ 32°09'N)。该保护区地处秦岭-淮河一线以南的北亚热带向暖温带过渡的交汇处,气候温和湿润、四季分明,年平均气温 15.1℃,无霜期 227 d,年降水量 1208.7 mm。本区属桐柏大别山主体山系,地势总特征为南部、西部较高,北部和东部较低。相对高差 100 ~ 300 m,主峰王坟顶海拔 827.7 m。

研究区内植被的分布具有明显的南北交汇特征,地带性植被为含有常绿成份的落叶阔叶林。该地区的植被丰富多样且发育整齐、结构复杂。植被类型主要为针阔混交林、茶园和农田、幼林、灌丛、阔叶林、竹林和针叶林等 7 类。

**1.2 研究方法** 首先采用路线调查法对保护区白云、灵山保护站所有生境类型进行调查,路线按照保护区内主要道路分布,共 21 条,全长 18 km。结合标图法对营巢的个体进行标记。参照张可银等的方法<sup>[7]</sup>运用样点法对每一个标记的点进行调查。

首先测量巢位特征,包括巢树的种类、胸径、高度以及营巢枝的朝向与枝长,巢距地面的高度、距树木主干的距离和距地面的高度等。然后,以巢树为中心做一个 10 m × 10 m 实验样方,调查巢址样方中的栖息地参数,包括地形特征(坡度、坡向、坡位、海拔);植被特征:植被类型、乔木层、灌木层、草本层的种数、密度、均高,以及 1 m、2 m、4 m 和大于 4 m 四层的灌木盖度;并记录 4 个表示距离因素的变量:距山脊距离、距水源距离、距林缘距离、距道路距离。此外,加入干扰度这一变量,定义为样方区域内的人类活动强度。干扰度分为 1、2、3 三个等级,1 代表活动强度最高,3 代表活动强度最低。

对照样方的选取参考张正旺等的方法<sup>[8]</sup>,采取随机取样,以巢树为中心,在东西南北 4 个方向上随机选择一个方向,在该方向上的 50 m、100 m、150 m 处作为对照样方的中心,对照样方的面积和形状以及所测量参数与利用样方

一致。

所有测量的参数输入计算机,运用 SPSS 10.0 for WINDOWS 统计软件包进行数据处理和分析。其中,坡向数据属于圆形数据(circular data)<sup>[9]</sup>,并不适于与其他数据一起分析,因此先计算出坡向的正弦值和余弦值,然后将正弦值和余弦值与其他数据一起进行分析。检验数据是否符合正态分布应用 Kolmogorov-Smirnov Z-检验。由于大部分数据不符合正态分布,且经过转换也不能满足正态分布,因此仍采用原始数据进行后续分析。首先对利用组和对照组的差异进行比较,如果原始数据符合正态分布,则使用独立样本的 *t*-检验,如果原始数据不符合正态分布,则使用 Mann-Whitney *U*-检验。所有差异性显著( $P < 0.05$ )的变量进入后续分析。利用 Spearman correlation 判断显著性变量之间的相关性,当两变量之间的相关系数  $\rho$  的绝对值大于或等于 0.60 时,则取生态学意义比较重要的变量进入下面的分析。影响发冠卷尾的巢址选择的主要因子最终通过逐步判别分析(stepwise discriminant analysis)的方法予以筛选。各变量在描述时采用 Mean ± SE 表示,其中 Mean 为算术平均值,SE 为标准差。

## 2 结果

**2.1 巢位特征** 所调查的 47 个发冠卷尾的巢见于枫杨(*Pterocarya stenoptera*)、水杉(*Metasequoia glyptostroboides*)、板栗(*Castanea mollissima*)、鹅掌楸(*Liriodendron chinese*)、朴树(*Celtis sinensis*)、枫香(*Liquidambar formosana*)、麻栎(*Quercus acutissima*)、油桐(*Vernicia forrdii*)、泡桐(*Paulownia fortunei*)和榆树(*Ulmus pumila*)等 10 种树上。其中,营于枫香、水杉的频率较高,分别为 29.79% 和 21.28%。从营巢枝的朝向来,以东偏南的方向最多,占总数的 36.17%。其他巢位特征的参数值见表 1。

**2.2 巢址的生境类型** 47 个巢中有 14 个见于针叶林中,17 个见于阔叶林中,16 个见于针阔混交林中。卡方检验显示,发冠卷尾营巢时对以上 3 种植被类型的选择并不明显( $\chi^2 =$

表 1 发冠卷尾的巢位特征(  $n = 47$  )

Table 1 The characteristics of nests of Spangled Drongo

巢位参数 Variables of nest sites	最小值 Minimum	最大值 Maximum	平均值 ± 标准误 Mean ± SE
营巢树胸径( cm ) DBH of nest trees	10.00	70.00	26.19 ± 1.93
营巢树高度( m ) Height of nest tree	7.50	38.00	18.08 ± 1.03
巢距地面高( m ) Height of nest site	2.20	14.20	7.84 ± 0.38
营巢枝长( cm ) Length of branch in nest site	1.40	9.00	4.32 ± 0.24
营巢枝粗( cm ) Thickness of branch in nest site	1.00	4.50	1.87 ± 0.11
距主干距离( cm ) Distance of nest to main trunk	1.00	8.00	3.46 ± 0.24

0.298,  $P > 0.05$  )。

### 2.3 巢址样方与对照样方的栖息地参数比较

与对照样方相比,发冠卷尾的巢址有以下特征:从地形和距离因素来看,坡位较低,距山脊距离较远,距水源距离较近,距林缘距离较近,距道路距离较近;从植被因素来看,乔木种数较多、较为高大,灌木种数、密度较低且较为矮小,4 m 以上的灌木层盖度较高,草本种类丰富,但较为矮小;此外,巢址处的干扰度也较大。以上各栖息地参数在巢址样方与对照样方间均存在着极显著的差异(  $P < 0.01$  )(表 2)。

表 2 发冠卷尾巢址样方与对照样方生境参数的比较

Table 2 Differences in habitat variables between nest plots and control plots for Spangled Drongo

变量 Variables	巢址样方 Nest samples ( $n = 47$ )	对照样方 Control trees ( $n = 47$ )	$t$ 值 <sup>a</sup> $t$ -value	$Z$ 值 <sup>b</sup> $Z$ -value	显著性值 $P$ Sig.
海拔 Altitude( m )	210.51 ± 10.22	220.01 ± 9.28		- 1.200	0.230
坡度 Slope degree( ° )	16.13 ± 1.38	14.53 ± 1.38		- 1.449	0.147
坡向的正弦值 Slope aspect SIN	0.026 ± 0.12	0.18 ± 0.09	- 1.502		0.139
坡向的余弦值 Slope aspect COS	0.1 ± 0.08	0.090 ± 0.08	0.782		0.437
坡位 Slope position	2.91 ± 0.05	2.00 ± 0.10		- 6.228	0.000**
距山脊距离 Distance to ridge( m )	173.77 ± 11.89	84.86 ± 7.68	6.280		0.000**
距水源距离 Distance to water( m )	14.82 ± 3.45	140.51 ± 13.78		- 7.398	0.000**
距林缘距离 Distance to edge of wood( m )	9.99 ± 3.25	78.73 ± 7.96		- 7.102	0.000**
距道路距离 Distance to trail( m )	7.02 ± 0.97	25.44 ± 5.16		- 2.530	0.000**
乔木种数 Number of tree species	1.55 ± 0.11	0.92 ± 0.10		- 4.079	0.000**
乔木密度 Density of tree( 株/ m <sup>2</sup> )	2.62 ± 0.26	2.59 ± 0.34		- 1.355	0.175
乔木均高 Height of tree( m )	16.39 ± 0.87	6.29 ± 0.64	9.526		0.000**
灌木种数 Number of shrub species	5.25 ± 0.37	6.83 ± 0.30	- 3.330		0.001**
灌木密度 Density of shrub( 株/ m <sup>2</sup> )	23.51 ± 3.19	50.68 ± 2.97	- 6.228		0.000**
灌木均高 Height of shrub( m )	1.54 ± 0.10	2.13 ± 0.13	- 3.611		0.000**
草本种数 Number of herb species	7.68 ± 0.60	5.74 ± 1.02	- 5.322		0.000**
草本密度 Density of herbage( 株/ m <sup>2</sup> )	118.89 ± 17.90	202.44 ± 32.77		- 1.043	0.297
草本均高 Height of herbage( m )	0.31 ± 0.02	0.63 ± 0.09		- 5.416	0.000**
1 m 层盖度 Coverage at height of 1.0 m( % )	0.28 ± 0.04	0.23 ± 0.02	1.184		0.240
2 m 层盖度 Coverage at height of 2.0 m( % )	0.16 ± 0.03	0.21 ± 0.03	- 1.008		0.314
4 m 层盖度 Coverage at height of 4.0 m( % )	0.14 ± 0.02	0.24 ± 0.03		- 0.538	0.591
大于 4 m 盖度 Coverage at height > 4.0 m( % )	0.68 ± 0.03	0.29 ± 0.04		- 5.908	0.000**
干扰度 Disturbance degree	1.68 ± 0.09	2.44 ± 0.08		- 5.357	0.000**

\*\*  $P < 0.01$  ; \*  $P < 0.05$ 。 a 独立样本的  $t$ -检验 b Mann-Whitney  $U$ -检验。

a Independent  $t$ -test ; b Mann-Whitney  $U$ -test.

**2.4 影响发冠卷尾巢址选择的主要因子** 对差异性显著的 15 个变量进行相关分析可知,距水源距离与坡位、距林缘距离及人为干扰度之间,4 m 以上灌木层盖度与乔木种数及乔木均高之间的相关系数的绝对值均大于 0.60,因此剔除坡位、距林缘距离、人为干扰度与 4 m 以上灌木层盖度等变量,将其余 11 个变量纳入逐步判别分析,选择出影响发冠卷尾巢址选择的主要因素。由表 3 可知,在区分巢址样方和对照样方时,距山脊距离、距水源距离、乔木均高与灌木密度等 4 个因子的判别能力最强,由这 4 个变量构成方程的判别准确率达 89.4%,可以较好的将巢址样方与对照样方分开。

表 3 发冠卷尾的巢址与对照样方生境参数判别分析结果

Table 3 Consequences of stepwise discriminant analysis of habitat variables between nest plots and control plots for Spangled Drongo

参数名 Variables	Wilk's $\lambda$	标准判别系数 Coefficients	显著性值 $P$ Sig.
距山脊距离 Distance to ridge	0.550	0.341	0.000
距水源距离 Distance to water	0.433	-0.494	0.000
乔木均高 Height of tree	0.388	0.630	0.000
灌木密度 Density of shrubs	0.361	-0.333	0.000

89.4% 的判别准确率。

89.4% of original grouped cases correctly classified.

### 3 讨论

巢址选择是鸟类繁殖体系的重要环节,可将同类的干扰作用、天敌捕食和不良因子的影响降到最低水平,从而提高繁殖成功率<sup>[10,11]</sup>。通过选择巢址,鸟类能够找到一个相对适宜的繁殖地点以保证繁殖活动顺利进行。在这种选择中,许多鸟类都倾向于选择那些能使其繁殖成效最大而存活代价最小的营巢生境<sup>[12]</sup>。由于栖息地中的各种因子对于动物的作用不同,分析其内在特征,找出影响选择的主要因素是研究的关键所在<sup>[13]</sup>。通过本研究可知,发冠卷

尾营巢时对植被类型并无明显的选择性。研究地区的针阔混交林主要由马尾松(*Pinus massoniana*)与栓皮栎(*Quercus variabilis*)、麻栎、枫香、化香(*Platycarya strobilaceae*)等树种构成;针叶林主要由马尾松和杉木构成;阔叶林由栗属(*Castanea*)、栎属(*Quercus*)、朴属(*Celtis*)、枫香属(*Liquidambar*)、化香属(*Platycarya*)和枫杨属(*Pterocarya*)等植物组成,组成这些林型的优势树种也是发冠卷尾营巢的主要树种,它们发育成熟时多为高大乔木,提供了潜在的营巢用树。而进一步的分析表明,微生境尺度上的植被结构因素(乔木均高、灌木密度)以及一些距离因素(距山脊距离、距水源距离)是影响发冠卷尾巢址选择的主要因子。

本研究显示,发冠卷尾倾向于在远离山脊(表 2)的位置营巢。野外调查发现发冠卷尾的巢常筑于山沟附近或深山洼地的高大乔木上。地势的特殊性可以使育雏期的雏鸟免受大风、干燥、炎热等恶劣气候的影响,从而保证其存活。

距水源距离是影响发冠卷尾对巢址进行选择的重要因素。水是动物生活所必需的资源物质,也是其最重要的生存条件之一<sup>[14]</sup>。研究区气候受大陆季风影响显著,夏季炎热,阳光充足,降水复杂多变。研究区内的水源多为季节性溪流。发冠卷尾的巢址距离这些水源较近,可以满足成鸟在繁殖期对于水的需求,从而为其当年的繁殖成功带来便利。

乔木均高和灌木密度等植被因子也是影响发冠卷尾巢址选择的重要因素。发冠卷尾利用的巢树均较为高大( $18.08 \pm 1.03$ ) m(表 1),且对巢址样方的调查表明,巢树周围的乔木也较为高大( $16.39 \pm 0.87$ ) m(表 2);营巢生境中高度相对均一的乔木可能会为发冠卷尾提供潜在的利用巢树。另外,通过野外观察发现,发冠卷尾具有从栖枝上急速飞出捕食的行为,林下灌木层的稀疏利于其在捕捉食物时在林中穿梭飞行,而灌木层的密集会对发冠卷尾的飞行行为产生抑制作用。

致谢 本研究得到北京师范大学生命科学学院张正旺教授、硕士研究生孙迪、刘阳的大力支持和协助,在此深表感谢。

## 参 考 文 献

- [ 1 ] 陈服官,罗时有等.中国动物志(鸟纲)第九卷 太平鸟科-岩鹳科.北京:科学出版社,1998,78~81.
- [ 2 ] 宋朝枢,瞿文元.董寨鸟类自然保护区科学考察集.北京:林业出版社,1996,75~79.
- [ 3 ] Cody. Habitat selection in birds. New York:Academic Press, 1985, 4~9.
- [ 4 ] 郑光美.鸟类学.北京:北京师范大学出版社,1995.
- [ 5 ] 杜军,张俊范.发冠卷尾夏季生态学观察.四川动物, 1985, 2(2):20~21, 24.
- [ 6 ] 王培潮,钱国桢.发冠卷尾亲鸟的恋巢性及其雏鸟的饲养观察.动物学杂志,1989, 24(6):15~17.
- [ 7 ] 张可银,阮祥锋,杜志勇等.画眉的巢址选择.动物学杂志,2003, 38(3):86~89.
- [ 8 ] 张正旺,梁伟,盛刚.斑翅山鹑巢址选择的研究.动物学研究,1997, 15(4):37~43.
- [ 9 ] Zar J H. Biostatistical Analysis. New Jersey:Prentice-Hall Inc,1999,592~663.
- [ 10 ] Lack D. The number of bird species on island. *Bird Study*, 1969, 16:193~209.
- [ 11 ] Cody M L. Habitat selection in birds:the roles of vegetation structure, competitors and productivity. *Bio-science*,1981, 31:107~133.
- [ 12 ] 丁长青,郑光美.黄腹角雉的巢址选择.动物学报,1997, 43(1):27~33.
- [ 13 ] 高玮,王海涛,孙丹婷.栗斑腹鹑的栖息地和巢址选择.生态学报,2003, 23(4):665~672.
- [ 14 ] 孙儒泳.动物生态学原理(第三版).北京:北京师范大学出版社,2001,71.