

莲花山斑尾榛鸡春季栖息地选择

季婷^{①②} 贾陈喜^① 蒋迎昕^① 孙悦华^{①*}

(① 中国科学院动物研究所 北京 100080; ② 中国科学院研究生院 北京 100039)

摘要: 2003年3~4月,在甘肃省莲花山自然保护区,利用无线电遥测和直接观察,分析了斑尾榛鸡(*Bonasa sewerzowi*)的栖息地选择特征。结果表明,斑尾榛鸡春季栖息地一般在东北坡向,并具有高大乔木、下层植被盖度较高、灌丛较丰富的特点,这与食物丰富度较高及环境隐蔽性较强有关。栖息地质量对于配对活动的成功与否有一定影响。分析表明,栖息地内0.5~2.5 m植被水平遮挡度、柳树数量、箭竹数量是影响斑尾榛鸡春季栖息地选择的关键因子。建议在对斑尾榛鸡栖息地采取保护措施时,不仅要保护原生乔木,还要加强对灌丛生境的保护。

关键词: 斑尾榛鸡 栖息地选择 主成分分析

中图分类号: Q958 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263(2005)01-49-05

Spring Habitat Selection of the Chinese Grouse at Lianhuashan

Ji Ting^{①②} JIA Chen-Xi^① JIANG Ying-Xin^① SUN Yue-Hua^①

(① *Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080;*

② *Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China*)

Abstract: This study was conducted at the Lianhuashan Natural Reserve in Gansu province in March and April of 2003. The characteristics of spring habitat for Chinese Grouse (*Bonasa sewerzowi*) was analyzed by plot method and principal component analysis based on radio-tracking and direct observations. The results indicated that the Chinese Grouse preferred a habitat with better cover of shrubs and bigger spruces and firs, normally at northeastern slopes. It was mainly related to food abundance and vegetation cover for escaping from predators. Horizontal cover between 0.5 to 2.5 m above the ground, abundance of willows and arrow bamboos are the main factors influencing the spring habitat selection of the Chinese Grouse. It is suggested that it be necessary for the conservation of Chinese Grouse habitat to protect both arbors (spruce and fir) and shrubs (willows and arrow bamboos).

Key words: Chinese Grouse (*Bonasa sewerzowi*); Habitat selection; Principal component analysis

斑尾榛鸡(*Bonasa sewerzowi*)是我国特产松鸡科鸟类,国家Ⅰ级重点保护动物,分布于甘肃、青海、四川、云南西南部和西藏东部的高山森林中,被《中国濒危动物红皮书》列为“濒危”鸟类^[1]。1995年以来,孙悦华等在甘肃省莲花山自然保护区对斑尾榛鸡的种群生态学进行了较为深入的研究,结果表明该地区斑尾榛鸡种群稳定,数量密度较大^[2]。鸟类栖息地指鸟类个体、种群或群落在一生活史阶段所占据的

环境类型,是其各种生命活动的场所^[3]。研究斑尾榛鸡栖息地选择特征,有助于了解其生境需求,对保护其栖息地、维护其种群发展有重要

基金项目 中国科学院知识创新工程重要方向项目(No. KSCX2-SW-118) 国家自然科学基金项目(No. 30370223);

* 通讯作者, E-mail: sunyh@ioz.ac.cn;

第一作者简介 季婷,女,硕士研究生;研究方向:鸟类生态学。

收稿日期 2004-07-12, 修回日期 2004-11-08

意义。2003 年 3~4 月,在莲花山自然保护区对斑尾榛鸡繁殖初期栖息地选择进行了定量研究,现将结果报道如下。

1 研究地区与方法

研究地区位于甘肃省莲花山自然保护区内沙河滩保护站,该地区自然概况已有描述^[4]。研究区域内主要生境类型包括云冷杉针叶林和灌丛,灌丛主要以柳(*Salix* spp.)和箭竹(*Sinarundinaria nitida*)为主,夹杂糙皮桦(*Betula utilis*)、忍冬(*Lonicera* spp.)、栒子(*Cotoneaster acutifolius*)、小檗(*Berberis* spp.)和绣线菊(*Spiraea* spp.)并有少量云冷杉散生。整个灌丛生境约占研究小区总生境的 10%。工作区 3 月中上旬气温较低,经常有降雪,地面积雪较厚。3 月下旬以后天气逐渐好转,晴天增多,气

温逐渐回升,林中积雪开始融化。

采用无线电遥测技术^[2]和直接观察法对斑尾榛鸡进行定位,确定斑尾榛鸡的高密度活动区域,作为其主要栖息地利用区。本文数据来自 4 只遥测个体(2 雄 2 雌,其中 1 雄 1 雌成对)。在成对斑尾榛鸡的高密度活动区域内随机选取 10 m × 10 m 样方;对未标记的配对个体,采取路遇时以其出现点为中心做 10 m × 10 m 样方,共得到 25 个配对样方。在未配对斑尾榛鸡遥测雄鸟的高密度活动区内选取未配对样方,对未标记单只雄鸟的栖息地样方选取方法同上,共得到 15 个未配对样方。在未见斑尾榛鸡活动个体或活动痕迹的活动区邻近区域随机选取对照样方 15 个。分别记录海拔、坡向、坡度、乔木、灌木的种类及数量、植被水平遮挡度等 27 个变量(表 1)。

表 1 斑尾榛鸡栖息地样方与对照样方(10 m × 10 m)比较(Mann-Whitney U)

Table 1 Comparison of characteristics between the habitat of Chinese Grouse and random sites

变量	栖息地样方(Mean ± SD) (n = 40)	对照样方(Mean ± SD) (n = 15)	Z	P
海拔(m)	2 849.45 ± 16.86	2 835.47 ± 15.69	-3.274	0.001**
坡度(°)	12.00 ± 4.16	5.47 ± 1.55	-5.061	0.000**
距路距离(m)	19.73 ± 22.51	52.00 ± 68.89	-0.988	0.323
距水距离(m)	132.53 ± 86.21	65.71 ± 34.13	-2.684	0.007**
乔木种类	1.80 ± 0.46	1.47 ± 0.52	-2.223	0.026*
乔木数量	10.78 ± 6.87	12.93 ± 3.60	-1.945	0.052
乔木最大胸径(cm)	30.29 ± 9.42	25.60 ± 6.19	-2.573	0.010*
乔木平均胸径(cm)	13.58 ± 5.41	13.61 ± 4.05	-0.151	0.880
乔木最大高度(m)	17.19 ± 5.41	20.40 ± 2.87	-1.905	0.057
灌木种类	4.73 ± 1.18	3.13 ± 0.92	-4.124	0.000**
柳树数量	15.83 ± 10.63	1.87 ± 3.31	-4.459	0.000**
箭竹数量 ^①	0.25 ± 0.25	0.01 ± 0.02	-4.123	0.000**
灌木数量 ^②	16.80 ± 9.73	14.33 ± 6.55	-0.615	0.539
灌木最大高度(m)	3.83 ± 0.74	2.69 ± 0.74	-4.351	0.000**
草本盖度	0.37 ± 0.31	0.58 ± 0.27	-2.368	0.018*
0~0.5 m 遮挡度	5.82 ± 2.00	2.83 ± 1.35	-4.399	0.000**
0.5~1 m 遮挡度	6.36 ± 2.25	3.02 ± 1.42	-4.306	0.000**
1~1.5 m 遮挡度	6.82 ± 2.49	2.90 ± 1.13	-4.484	0.000**
1.5~2 m 遮挡度	7.02 ± 2.50	2.90 ± 1.34	-4.577	0.000**
2~2.5 m 遮挡度	6.97 ± 2.52	2.57 ± 1.45	-4.748	0.000**
>2.5 m 遮挡度	5.91 ± 2.23	2.48 ± 1.47	-4.476	0.000**
雪盖度	0.55 ± 0.34	0.37 ± 0.27	-1.909	0.056
雪平均厚度(cm)	5.36 ± 4.78	2.03 ± 0.55	-3.228	0.001**
木桩数量	5.25 ± 6.97	7.07 ± 2.84	-2.695	0.007**
木桩平均直径(cm)	10.68 ± 7.23	8.93 ± 1.88	-1.230	0.219
倒木数量	0.98 ± 1.46	1.67 ± 1.05	-2.526	0.012*
倒木平均直径(cm)	4.88 ± 6.83	6.43 ± 3.68	-1.748	0.080

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ ①箭竹数量用盖度表示(quantity of arrow bamboo is expressed by its cover); ②指除柳与箭竹外其它灌木数量(willow and arrow bamboo are excluded)

植被水平遮挡度的测量采用挡板法,具体方法如下:制作高 2.5 m、宽 0.5 m 的挡板,按 0 ~ 0.5 m、0.5 ~ 1 m、0.5 ~ 1.5 m、1.5 ~ 2 m、2 ~ 2.5 m 划为 5 层,涂以不同颜色标记。将挡板分别放在 10 m × 10 m 样方 4 条边界的中点,观测者站在样方中心,记录 4 个方向挡板上每层的植被遮挡度(遮挡度 < 10% 时记为 1, 10% ~ 20% 时记为 2, …… , 90% ~ 100% 时记为 10), 将其平均值作为该层的植被水平遮挡度。2.5 m 以上植被遮挡度采用目测。

数据统计分析使用 SPSS 10.0 软件。采用非参数检验,即 Mann-Whitney U test(给出值为 Z)比较栖息地样方(包括配对样方与未配对样方)与对照样方之间、配对样方与未配对样方之间差异的显著性水平。对斑尾榛鸡春季栖息地特征进行因子分析,提取主成分,确定影响其春季栖息地利用的主要环境因子。

当统计结果为 $P < 0.05$ 时,认为差异显著; $P < 0.01$ 认为差异极显著; $P > 0.05$ 则差异不显著。文中数值表达为 $\text{Mean} \pm \text{SD}$, 所有检验均为双尾(2-tailed)。

2 结果

2.1 斑尾榛鸡春季栖息地的主要特征 斑尾榛鸡春季栖息地样方的坡向分布为东北偏北(0 ~ 44°)57.5% ($n = 23$); 东北偏东(45 ~ 89°)27.5% ($n = 11$); 西北偏北(315 ~ 359°)10% (n

= 4); 东南偏东(90 ~ 134°)5% ($n = 2$)。由此看出,斑尾榛鸡在春季对坡向有明显的选择性,其春季栖息地主要位于东北坡向。

比较斑尾榛鸡春季栖息地样方与对照样方(表 1),结果表明两者在乔木层植物、灌木层植物和距水距离等参数上均存在不同程度的差异。栖息地样方通常距水源较远,乔木、灌木种类较丰富,乔木最大胸径较大,灌木最大高度较高,柳树、箭竹数量多,不同高度植被水平遮盖度较大,草本盖度较小,雪平均厚度较大,倒木、断桩数量较少。栖息地样方的海拔和坡度大于对照样方。

2.2 配对样方与未配对样方的比较 2003 年 3 月 11 日始见遥测斑尾榛鸡成对活动,整个研究阶段共观察到斑尾榛鸡成对活动 34 次,雄鸟单独活动 26 次。比较雄鸟配对个体和未配对个体的栖息地样方(表 2),结果发现,配对个体栖息地样方中柳树及箭竹数量、0 ~ 2.5 m 的植物水平盖度均显著或极显著大于未配对样方,柳芽及嫩枝是斑尾榛鸡冬春季的主要食物,因而配对样方在食物丰富度和隐蔽性方面均优于未配对样方。

2.3 斑尾榛鸡春季栖息地的因子分析 对春季斑尾榛鸡栖息地变量进行了主成分分析(表 3),结果前 7 个因子的特征值都大于 1,累积贡献率达到 76.42%,包含了栖息地变量的大部分信息。提取前 7 个主成分,结果见表 4。

表 2 配对(SP)与未配对的斑尾榛鸡(FP)栖息地样方的比较(Mann-Whitney U)

Table 2 Comparison of habitat characteristics between paired and unpaired Chinese Grouse

变量	SP 栖息地样方 (Mean ± SD) ($n = 25$)	FP 栖息地样方 (Mean ± SD) ($n = 15$)	Z	P
海拔(m)	2 851.24 ± 16.27	2 846.47 ± 17.98	-2.031	0.042*
坡度(°)	12.00 ± 3.69	12.00 ± 5.00	-0.239	0.811
距路距离(m)	15.80 ± 15.25	26.27 ± 30.66	-1.091	0.275
距水距离(m)	127.20 ± 86.72	141.40 ± 87.62	-0.898	0.369
乔木种类	1.76 ± 0.44	1.87 ± 0.52	-0.631	0.528
乔木数量	12.20 ± 8.01	8.40 ± 3.48	-1.346	0.178
乔木最大胸径(cm)	30.46 ± 11.00	30.00 ± 6.29	-0.86	70.386
乔木平均胸径(cm)	12.04 ± 5.23	16.14 ± 4.83	-2.556	0.011**
乔木最大高度(m)	16.94 ± 6.05	17.60 ± 4.29	-0.141	0.888

续表 1

变量	SP 栖息地样方	FP 栖息地样方	Z	P
	(Mean ± SD \bar{X} n = 25)	(Mean ± SD \bar{X} n = 15)		
灌木种类	4.92 ± 1.08	4.40 ± 1.30	-1.821	0.069
柳树数量	20.80 ± 8.62	7.53 ± 8.33	-3.742	0.000**
箭竹数量	0.35 ± 0.25	0.07 ± 0.14	-3.806	0.000**
灌木数量	17.96 ± 10.75	14.87 ± 7.70	-0.657	0.511
灌木最大高度(m)	3.96 ± 0.52	3.62 ± 0.99	-1.159	0.246
草本盖度	0.32 ± 0.28	0.47 ± 0.34	-1.325	0.185
0~0.5 m 遮挡度	6.43 ± 1.79	4.81 ± 1.98	-2.421	0.015*
0.5~1 m 遮挡度	7.25 ± 1.69	4.87 ± 2.34	-3.025	0.002**
1~1.5 m 遮挡度	7.81 ± 1.92	5.17 ± 2.51	-3.149	0.002**
1.5~2 m 遮挡度	7.98 ± 1.79	5.42 ± 2.75	-2.881	0.004**
2~2.5 m 遮挡度	7.77 ± 1.89	5.63 ± 2.92	-2.267	0.023*
>2.5 m 遮挡度	6.48 ± 1.68	4.95 ± 2.72	-1.777	0.076
雪盖度	0.66 ± 0.28	0.35 ± 0.33	-2.906	0.004**
雪平均厚度(cm)	6.81 ± 4.92	2.93 ± 3.47	-3.072	0.002**
断桩数量	4.30 ± 4.42	6.73 ± 9.90	-0.535	0.593
断桩平均直径(cm)	11.28 ± 6.99	9.69 ± 7.75	-1.135	0.257
倒木数量	0.72 ± 1.21	1.40 ± 1.76	-1.403	0.161
倒木平均直径(cm)	3.87 ± 6.94	6.57 ± 6.53	-1.692	0.091

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

表 3 斑尾榛鸡春季栖息地主成分分析结果

Table 3 Principal component analysis on the variables of Chinese Grouse spring habitat

项目	第一主成分	第二主成分	第三主成分	第四主成分	第五主成分	第六主成分	第七主成分
特征值	8.76	2.81	2.37	1.95	1.60	1.35	1.02
贡献率(%)	33.71	10.79	9.13	7.50	6.15	5.20	3.94
累计贡献率(%)	33.71	44.50	53.63	61.13	67.28	72.48	76.42

表 4 斑尾榛鸡春季栖息地特征因子分析

Table 4 Factor analysis on the characteristics of Chinese Grouse spring habitat

主成分	贡献率(%)	高载荷指标	相关系数
一	33.71	柳树数量	0.647
		0~0.5 m 遮挡度	0.865
		0.5~1 m 遮挡度	0.991
		1~1.5 m 遮挡度	0.923
		1.5~2 m 遮挡度	0.934
		2~2.5 m 遮挡度	0.896
		>2.5 m 遮挡度	0.834
二	10.79	草本盖度	-0.660
		倒木平均直径	-0.725
		雪盖度	0.800
三	9.13	乔木最大胸径	0.889
		断桩平均直径	0.703
		乔木最大高度	0.747
四	7.50	海拔	0.837
		坡度	0.636
五	6.15	乔木数量	0.872
六	5.20	距水距离	0.835
七	3.94	乔木种类	0.912

由表 4 可知,第一主成分中反映了斑尾榛鸡喜爱在隐蔽度高、柳树较多的地方活动。第

二主成分反映了斑尾榛鸡栖息地地表环境中雪的盖度、厚度均较大,相应草本植物盖度较小。第三、五、七主成分均反映了乔木因素对栖息地选择的影响,栖息地中的乔木较为高大,而且种类、数量较多,乔木断桩亦较粗。第四主成分反映地形因素,说明斑尾榛鸡栖息地具有相对较陡的坡度,且海拔相对较高。第六主成分的距水距离因子负荷最大,说明斑尾榛鸡春季栖息地距水源有一定距离。

3 讨论

鸟类繁殖栖息地的选择主要取决于小尺度上的植被结构^[3,5]。作为繁殖初期,春季斑尾榛鸡通常选择具有高大云杉、冷杉,下层植被盖度较高,隐蔽性较强的灌丛作为主要栖息地。柳树及箭竹数量、0.5~2.5 m 植被遮挡度、雪的平均厚度和盖度无论在栖息地样方与对照样方之间,还是配对与未配对样方之间,均存在显著差异,说明它们是影响斑尾榛鸡栖息地选择的重

要因素,主成分分析的结果亦反映了斑尾榛鸡喜爱在隐蔽度高、柳树较多的地方活动。早春斑尾榛鸡主要取食柳属类灌丛的鳞芽和嫩枝,因此食物和环境隐蔽度可能是影响斑尾榛鸡春季栖息地选择的关键因子。云冷杉针叶树是斑尾榛鸡冬春季逃避天敌的主要庇护所^[6],本研究亦表明在斑尾榛鸡春季栖息地中,高大的云冷杉树必不可少,它们不仅为斑尾榛鸡提供了夜栖场所,还增加了环境郁闭度,有利于斑尾榛鸡躲避猛禽类天敌。斑尾榛鸡春季栖息地通常距水源较远,说明春季水源不是影响栖息地选择的关键因子。这可能与研究地区春季气候偏冷、降雪较多有关,野外曾观察到斑尾榛鸡啄食积雪的情况。

莲花山斑尾榛鸡在繁殖期雄鸟的数量多于雌鸟,性比为雄鸟占 64%^[2],春季斑尾榛鸡雄鸟占据领域,雄鸟之间为争夺配偶存在激烈的竞争,而雌鸟选择可能是主要的配对方式^[7]。我们的研究表明,配对成功的雄鸟占据的栖息地在食物丰富度、隐蔽性等方面明显优于未配对雄鸟的栖息地,说明配对雄鸟领域的栖息地质量优于未配对雄鸟,并暗示雌鸟倾向于选择占据栖息地质量较高领域的雄鸟配对,领域栖息地质量对斑尾榛鸡的繁殖成功与否具有重要影响。

野生动物的栖息地质量取决于栖息地的食物丰富度、安全性、竞争物种、种内关系、种间关系及地理环境条件等多方面因素,适宜的栖息地是野生动物赖以生存的基本条件^[8]。研究表明,灌丛生境对斑尾榛鸡春季栖息地选择具有重要意义,其中柳树灌丛不仅是斑尾榛鸡冬春季的主要食物,而且在增加栖息地隐蔽度方面起到了重要作用。灌丛生境亦在其他松鸡科鸟类栖息地选择中发挥重要作用,如 Storch(1993)

在德国阿尔匹斯山的研究中发现越桔(*Vaccinium myrtillus*)灌丛在松鸡(*Tetrao urogallus*)栖息地选择中起到决定作用^[9]。目前研究区内灌丛保护状况不佳,尤其是箭竹砍伐现象严重。箭竹对增加斑尾榛鸡栖息地的环境隐蔽度有重要意义,因此,在保护斑尾榛鸡栖息地时,不仅要保护好云冷杉等乔木植被,同时要加强对灌丛生境的保护。

致谢 感谢莲花山自然保护区管理局、英国 BP Conservation Programme 的大力支持。

参 考 文 献

- [1] 郑光美,王岐山. 中国濒危动物红皮书 鸟类. 北京: 科学出版社, 1998, 119 ~ 120.
- [2] Sun Y H, Swenson J E, Fang Y, et al. Population ecology of Chinese grouse, *Bonasa sewerzowi*, in a fragmented landscape. *Biol Conserv*, 2003, **110**: 177 ~ 184.
- [3] 杨维康,钟文勤,高行宜. 鸟类栖息地选择研究进展. 干旱区研究, 2000, **17**(3): 71 ~ 77.
- [4] 孙悦华,毕中霖,贾陈喜等. 莲花山甘肃柳莺(*Phylloscopus kansuensis*)的声谱分析和繁殖记录. 动物学杂志, 2002, **37**(5): 62 ~ 65.
- [5] McDonald J E, Storm G L, Palmer W L. Home range and habitat use of male ruffed grouse in managed mixed oak and aspen forests. *Forest Ecology and Management*, 1998, **109**(1 ~ 3): 271 ~ 278.
- [6] 孙悦华. 斑尾榛鸡冬季生态研究. 动物学报, 1996, **42**(1): 96 ~ 100.
- [7] Sun Y H, Fang Y. Notes on the natural history and behavior of the Chinese grouse *Bonasa sewerzowi*. *Wildl Biol*, 1997, **3**: 265 ~ 268.
- [8] Rosenzweig M L. Some theoretical aspects of habitat selection. In: Cody M L, ed. *Habitat Selection in Birds*. New York: Academic Press, 1985.
- [9] Storch I. Habitat selection by capercaillie in summer and autumn: is bilberry important? *Oecologia*, 1993, **95**: 257 ~ 265.