

黑头噪鸦的鸣声分析及其繁殖行为联系

经宇 孙悦华* 方昀

(中国科学院动物研究所 北京 100080)

摘要:黑头噪鸦(*Perisoreus internigrans*)是我国青藏高原高山针叶林的特有鸟类,由于分布海拔高、数量稀少,因此对于黑头噪鸦的研究非常少。本文对2000年3月~2003年6月在甘肃和四川录制的黑头噪鸦的8种叫声进行了描述及频谱分析。结合野外观察,分析了黑头噪鸦的叫声及其行为联系。黑头噪鸦的乞食叫声可能在整个繁殖生活史中具有重要意义。研究中未发现黑头噪鸦对录音回放产生回应。

关键词:黑头噪鸦 鸣声分析 乞食行为

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2005)03-30-05

Notes on the Vocalization of the Sichuan Jay(*Perisoreus internigrans*) and Its Behavioral Association with Breeding

JING Yu SUN Yue-Hua FANG Yun

(Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China)

Abstract: The Sichuan Jay (*Perisoreus internigrans*) is an endangered species endemic to the high mountain conifer forest in western China. Because of its occurrence in high elevation and its low population level, there has been little research report on this species. In this paper, we described the calls of the Sichuan Jay collected from Sichuan and Gansu during Mar. 2000 to Jun. 2003. Eight types of calls were digitalized and frequency spectrograms were given. Begging calls were recorded in various breeding stages and considered to be a key vocal behavior in its life history. No response can be found during play back experiment.

Key words: Sichuan Jay (*Perisoreus internigrans*); Vocalization analysis; Begging calls

黑头噪鸦(*Perisoreus internigrans*)是我国青藏高原高山针叶林的特有鸟类,仅分布于甘肃南部、青海东南部、四川西部及西藏江达一带海拔2900~3800m的针叶林区^[1,2]。黑头噪鸦被国际保护联盟(IUCN)红皮书列为易危种,是国际上非常关注的中国特有鸟类。黑头噪鸦的鸣声一度被认为是粗野单调的,其鸣声似“ga-a, ga-a”,第一音节重,第二音节较轻,并被认为是相互联络的叫声^[3];Madge和Burn认为黑头噪鸦的叫声和北噪鸦(*P. infaustus*)多有相似之处,描述了一个基本音节“kyip”,以及由这个音节派生出的几种发声组合,但未涉及行为学的探讨^[4]。

1 研究地点与方法

本文黑头噪鸦的鸣声于2000年3月~2003年6月采集于四川南坪林业局红崖林场(北纬33°03',东经103°43')和甘肃卓尼县洮河林业局卡车林场(北纬34°27',东经103°26')。黑头噪鸦具有一定的合作繁殖习性,野外常见超过两只成鸟共同组成一个繁殖单位^[5]。本研究鸣声主要来自3个黑头噪鸦群体,在其繁殖期的成年个

基金项目 国家自然科学基金项目(No.39870103,30270202);

* 通讯作者, E-mail: sunyh@ioz.ac.cn;

第一作者介绍 经宇,男,博士研究生;研究方向:鸟类生态学。

收稿日期:2004-09-17,修回日期:2005-03-15

体数量分别是 3 只、5 只(甘肃)和 4 只(四川),所有个体都曾用彩色脚环进行标记。

研究中采用设置喂食点的方法,用带皮的肥肉吸引黑头噪鸦,并在喂食点旁安装摄像机自动拍摄,摄像机型号为 SONY TRV-310E,该摄像机内建 12 Bit 数码录音功能,声音随后以 16 Bit、44.1 kHz 采样频率录制成波形文件,并结合录像带回放,分析其叫声和行为联系。在巢雏鸟的叫声以及一些巢内活动的声音由安装在巢旁的摄像机录制。其他部分录音是用手持指向式麦克风跟踪录制。声音文件采集成 16 Bit,采样频率 44.1 kHz 的波形文件。所有波形文件用声谱分析软件 BatSound 3.10 得到声谱图。声谱图形经过处理,除去了大部分噪声背景。黑头噪鸦的羽色及体征未见明显的性别差异,

在野外很难分辨,因此本研究中所录制的叫声,若没有特别指出,均指成鸟,不分雌雄。

2 结果

2.1 单声鸣叫(single call) 声音似“hu-”(图 1 A),似口哨,短而轻柔,持续时间 100 ms 左右,主频范围 1~2 kHz,语图带有明显的降调,谐波短。这是野外最常听到的一种叫声,多见于群体觅食,没有明显的触发事件时。发出叫声的个体通常神态平和,其他个体亦未见明显的反应,这可能起到个体间相互联络作用。与此相似的联络叫声还有图 1 B、C 所示的叫声,同样是降调,但持续时间较长(308 ± 34)ms ($SD, n = 6$),并有固定重复,时间间隔 500~1500 ms 不等。

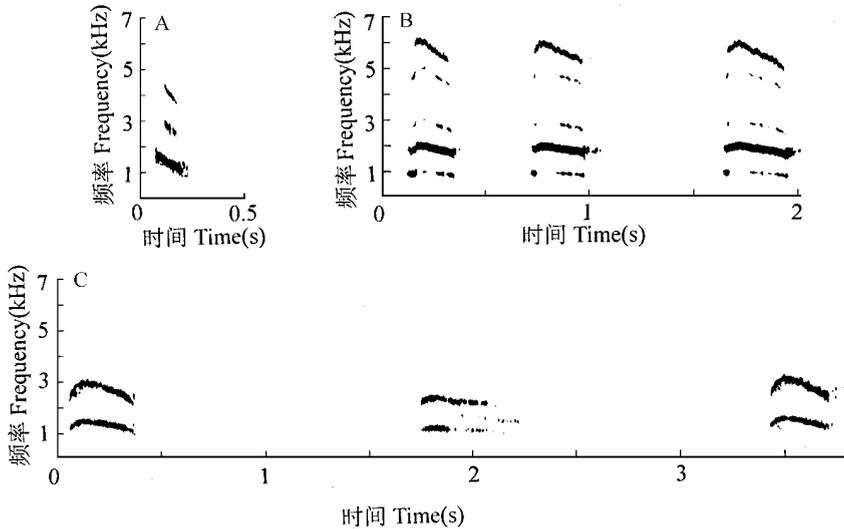


图 1 单声鸣叫声谱图

Fig. 1 Single call of Sichuan Jay

A、B、C 3 种叫声均为常见的单声鸣叫,可能起到个体间相互联络的作用。

A、B、C showed three types of single call, could be the contact call between individuals.

2.2 雏鸟叫声(nestling call) 雏鸟 2 日龄时,体表裸露,眼睛尚未睁开,但已经可以发出微弱的叫声“si”(图 2),其主频范围为 2~5 kHz,间隔约为 500 ms,语图呈拱型。随着日龄增长,这种叫声逐渐被更强有力的乞食叫声所取代,见 2.5 节乞食叫声。

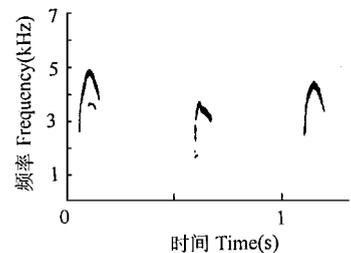


图 2 2 d 雏鸟叫声声谱图

Fig. 2 2 d Nestling call

2.3 嘶叫 (scream) 为抓在手上的个体发出的嘶哑叫声(图 3),声音似“gia gia gia”,常由于测量时处置不当引起,声音持续长可至 1 000 ms,有些个体会不断发出这种单一的嘶叫,常伴有

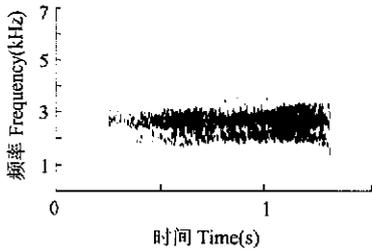


图 3 嘶叫声谱图

Fig.3 Scream sound of Sichuan Jay

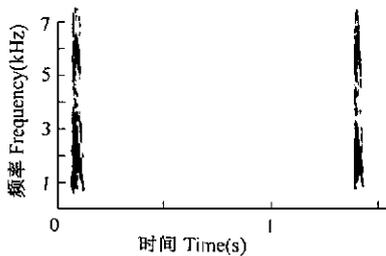


图 4 被捕个体的叫声声谱图

Fig.4 Sichuan Jay calling when caged or handled

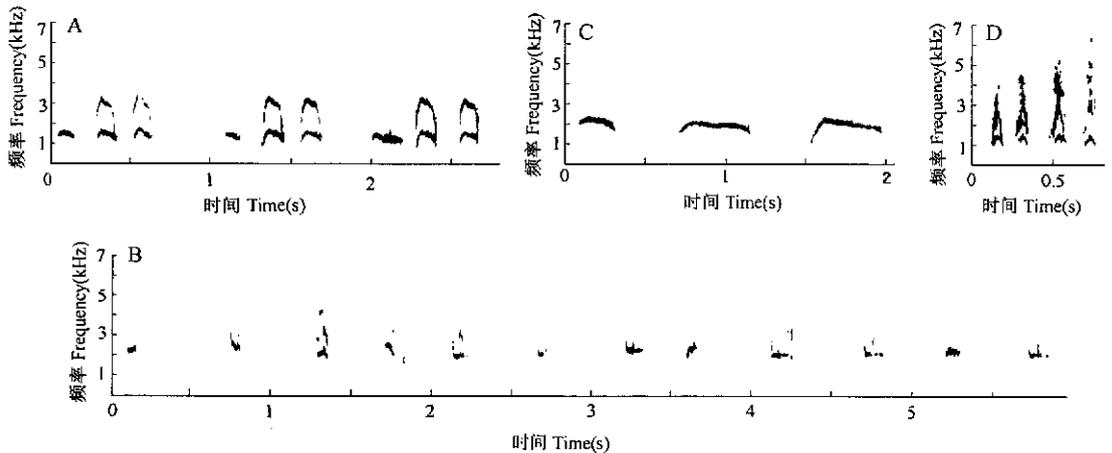


图 5 恐吓叫声声谱图

Fig.5 Mobbing call of Sichuan Jay

A, B, C, D 为恐吓叫声的 4 个连续片段,叫声全长大约 13 S。A 声音似“hu-he-he, hu-he-he”;

B 为一系列短促的“ka”; C 为模仿大鸮的“喵”音; D 为响亮有力的“a-a-a-a”。

A, B, C, D are four continuous fragments from a mobbing call. Total length was 13 seconds. A. sounds like“hu-he-he, hu-he-he”;

B. a series of rapid “ka”; C. “Meow” (an imitation of Upland Buzzard); D. very loud “a-a-a-a”.

剧烈的挣扎和反抗,引起周围同伴的强烈声援。被抓在手上的噪鸦还会发出一种“ga”“ga”的短促叫声(图 4),并伴有啄手的动作,其主频可能与谐波叠加在一起,造成整个语图似针形,频率范围宽至 0.5~7.5 kHz。被笼捕的个体在笼子里亦会发出这种叫声,可能起到求助的作用。

2.4 恐吓叫声 (mobbing call) 是黑头噪鸦群体行为中的一种独特叫声。当群体中的一只个体被人捕捉后,其同伴通常不会离开,而是在旁边的树上观望,有的个体会故意暴露在离敌人很近的地方,似乎是给被捕的同伴创造逃跑的机会。当被捕者反抗并发出嘶叫时,整个群体很快陷入一种激烈的情绪中,发出各种叫声,试图用声音威胁并赶走入侵者。图 5 显示的是一只黑头噪鸦长达 13 s 的恐吓叫声,其中部分声音跟大鸮 (*Buteo hamilasius*) 的“喵”音 (meow) 很相似(图 5 C)。图 5 A~D 为连续的叫声,4 种语素串联在一起,形成连续的句子,语素之间相隔大约 500 ms,可能没有固定句型,而是将音节随意组合,展示了黑头噪鸦极高的叫声控制和模仿能力。

2.5 乞食叫声 (begging call) 这种叫声有固定的乞食动作搭配,在野外是一种绝对不会被混淆的声行为。黑头噪鸦发出乞食叫声时,头压低并尽量前伸,喙大张,翼尖快速振动。随着雏鸟日龄增长,在巢雏鸟 12 日龄时已经能够响亮地发出乞食叫声,当亲鸟觅食归来并接近巢时,幼鸟就会发出乞食的叫声和动作,刺激亲鸟饲喂。这种行为可以持续到幼鸟出巢后 40 d 左右。封面照片为一只刚出巢的幼鸟正向雌鸟乞食。2004 年 4 月拍摄于四川九寨沟,海拔 3 700 m 的高山针叶林,图中的栖木为林中常见的杜鹃属植物 *Rhododendron* sp.。成鸟也会发出这种乞食叫声,特别是繁殖前期和孵卵期的雌鸟。图 6 是成年雌鸟发出的乞食叫声,似低哑的长声“a - -”,语图与嘶叫的区别在于开始部分有明显的降调,叫声轻柔并且多谐波。

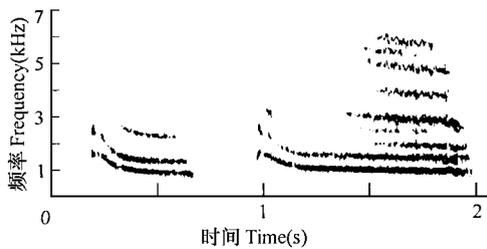


图 6 成年雌鸟的乞食叫声声谱图

Fig. 6 Begging call of an adult female

在繁殖前期,当成年雌鸟发出乞食叫声和动作时,雄鸟随即喂给她食物 (courtship feeding),它可能属于求婚行为中的一种。在孵卵期,雌鸟很少离巢,雄鸟在此期间每天数次到巢喂给雌鸟食物,雌鸟会向任何一个接近巢的家庭成员乞食,但只有雄鸟会喂给她食物。有时雌鸟还会跳出巢,在旁边的树枝上大声乞食。由于雄鸟给雌鸟喂食的行为很明确,不会和其它行为混淆,因此可以用来确定繁殖鸟的身份,喂食的个体即被认为是雄鸟,接受喂食的个体为繁殖雌鸟,群体内剩余的个体被认定为帮手。但在繁殖后期亦记录到一例特殊的乞食叫声,2003 年 5 月,在四川一个由 4 只成年个体组成的繁殖组合中,繁殖雌鸟在孵卵期将结束时弃巢,3 枚卵均未孵出。此后的一周内,多次听到其中

某个成员发出乞食的叫声,并通过望远镜确认了其中的一次,发现是一只帮手个体 (年龄大于 2 岁,性别未知) 发出的叫声,但未见雄鸟喂食。继续观察一周后,未再发现乞食叫声。

3 讨论

许多鸟类在繁殖前期的叫声与领域行为相联系,而本研究中未观察到黑头噪鸦鸣声的这种联系。在确定有黑头噪鸦活动的地方,用扬声器播放黑头噪鸦的各种叫声,密度为每种叫声连续 3 min,每天 2 h,连续 3 d 未收到任何反应。黑头噪鸦对录音回放不产生领域反应,可能因为这些叫声都与领域行为无关,没有录到领域相关的叫声,或者黑头噪鸦是一种领域性不强的鸟类。黑头噪鸦的典型栖息地为以云冷杉为主的高山针叶林,在所研究的地区,针叶林一般分布于阴坡,而阳坡植被大多为耐旱的灌丛和草甸,而近代森林的采伐等人为因素,造成相邻的森林斑块之间通常存在大面积的间断。这种斑块状的栖息地格局不仅造成黑头噪鸦总体数量少,还起到了天然的领域屏障的作用,因而黑头噪鸦发生领域冲突的客观机会很少。

在四川的研究中,有 2 只黑头噪鸦成年个体连续 3 年在同一领域充当帮手,而未占用周围一块明显的空闲林地,表明黑头噪鸦的扩散行为可能受到限制,例如栖息地食物资源差异、植被结构差异、配偶紧缺等因素。具体的限制因素还需要进一步研究,但受到限制的扩散无疑将导致领域冲突进一步减少。

我们认为黑头噪鸦成鸟的乞食行为应该是幼鸟行为中残留下来的部分,并在整个繁殖生活史中具有重要的意义。首先是繁殖前期未见明显的求偶鸣唱,雌鸟的乞食和随之而来的雄鸟喂食可能是黑头噪鸦的求偶行为。孵卵期的乞食还有更直接的适应意义:在巢孵卵雌鸟的能量消耗很大,雄鸟的喂食对雌鸟的能量补充也许是保证黑头噪鸦繁殖成功的关键因素。

北美的灰噪鸦 (*P. canadensis*) 能够在早期繁殖失败后重新筑巢进行第二次繁殖尝试^[7]。对于黑头噪鸦,由于数据较少,目前尚无其尝试

二次繁殖的记录,但这种行为仍有可能存在。2003年5月,曾记录到黑头噪鸦帮手的乞食鸣叫行为,当时繁殖成鸟刚刚弃巢,如果将黑头噪鸦帮手的乞食视为求偶信号,则表明帮手可能试图与繁殖鸟进行竞争,争取第二次繁殖的机会。从能量储备的角度看,帮手与繁殖鸟相比更具竞争力,因为孵卵期雌鸟很少离巢,已经消耗了大量能量,而帮手在孵卵期间完全自由觅食,因而体内储备更多的能量。如果帮手接替雌鸟进行二次繁殖的假设能够被证实,不仅对黑头噪鸦的繁殖模式,而且对合作繁殖理论有重大意义。

黑头噪鸦分布在我国西部高海拔的针叶林中,数量稀少,有关的研究资料一直非常少^[4]。加之其生活习性隐秘,观鸟者对黑头噪鸦的印象是很少鸣叫,静静在林间穿飞,鸣声粗野单调^[6]。实际上,黑头噪鸦的警惕性很高,遇到人为干扰就悄悄飞走。本研究中表明黑头噪鸦的鸣声实际上很复杂,大多数鸣叫都是发生在群体活动时,单独活动时则很少鸣叫。目前,仍有许多鸣声的功能和意义尚不清楚,需要更为深入的野外观察和实验。

致谢 德国美因茨大学 Jochen Martens 教授协助声谱分析,野外工作中得到黄文琥、程小刚、李登伟、吴明富、王朝进、王兵的帮助,研究得到四川省南坪林业局和甘肃省洮河林业局的大力支持,在此深致谢意。

参 考 文 献

- [1] BirdLife International. Threatened Birds of Asia: the BirdLife International Red Data Book. Cambridge: BirdLife International, 2001.
- [2] Sun Y H, Jia C X, Fang Y. The distribution and status of Sichuan Grey Jay (*Perisoreus internigrans*). *Journal für Ornithologie* 2001, 142: 93 ~ 98.
- [3] 陈服官, 罗时有等. 中国动物志 鸟纲 第九卷 雀形目 太平鸟科 岩鹳科. 北京: 科学出版社, 1998.
- [4] Madge S, Burn H. Crows and Jays: A Guide to the Crows, Jays and Magpies of the World. London: Christopher Helm (Publisher) Ltd, 1994: 99 ~ 100.
- [5] 经宇, 孙悦华, 方昀. 黑头噪鸦的繁殖及生活史特征. *动物学杂志*, 2003, 38(3): 91 ~ 92.
- [6] 颜重威, 赵正阶, 郑光美等. 中国野鸟图鉴. 台北: 翠鸟文化事业有限公司, 1991.
- [7] Strickland D, Ouellet H. Gray Jay. In: Poole A, Stettenheim P, Gill F, eds. The Birds of North America, No. 40. Philadelphia: The American Ornithologists' Union, 1993: 1 ~ 24.