

白颊噪鹛四川亚种繁殖期鸣声声谱分析

李明, 郭延蜀*, 韩艳良, 宁继祖
(西华师范大学生命科学院, 四川南充 637002)

摘要:2008 年 3 ~ 10 月, 在四川省南充市郊通过声谱分析对白颊噪鹛四川亚种 *Garrulax sannio oblectans* 繁殖期的鸣声与行为做了初步研究。其鸣声类型具有占区、驱赶、雌雄应答、求偶、交配、乞食、召唤、报警、惊叫及集群觅食等鸣声。其鸣声大多由短的重复的单音节、双音节和多音节鸣声组成。鸣声音节中最常见为单音节鸣声, 最少的为多音节鸣声。

关键词: 白颊噪鹛四川亚种; 鸣声; 声谱分析; 繁殖期

中图分类号: Q959.7; Q955 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7083(2009)06-0913-04

Spectrographic Analysis of White-browed Laughing Thrush Calls in the Breeding Season

LI Ming, GUO Yan-shu*, HAN Yan-liang, NING Ji-zu

(School of Life Sciences, China West Normal University, Nanchong, Sichuan Province 637002, China)

Abstract: The vocal behavior of the white-browed laughing thrush (*Garrulax sannio oblectans*) during the breeding season was studied in Nanchong City, Sichuan Province with spectrographic analysis from March to October 2008. The characteristics of vocalization and behaviors of the white-browed laughing thrush were studied. The results showed that there are several calls, including territory call, expulsion call, responsive call, courtship call, mating call, feeding call, exclaiming call, warning call, terrible call, and cluster feeding call. The behavioral characteristics of the birds with each type of vocalizations are discussed in this paper. Most of the calls are short and repeated and are monosyllabic, two-syllable and multi-syllable. The most common call is the monosyllabic song, the least is the multi-syllable call.

Key words: *Garrulax sannio oblectans*; spectrographic analysis; breeding season; vocalization

鸟类鸣叫是对内外环境刺激的一种反应。鸟类能通过自己的语言进行交流, 来了解彼此的意图(刘如筭等, 1998; 孙悦华等, 2002; 雷富民等, 2004)。鸟类的鸣声复杂多样, 不同种类的鸣唱曲目和鸣唱型不同, 即使是同种类的同个体也有多种鸣声(Miyazakim & Wass, 2000; 雷富民等, 2003)。鸟类鸣声是同种个体间相互识别的手段之一, 也是防止其他不同种类个体入侵的方式之一, 还能促进种内个体之间的交流, 提高配对和繁殖成功率。研究鸟类语言对于了解鸟类的通讯、种群结构和种属分类有重要意义(刘如筭等, 1998)。

白颊噪鹛 *Garrulax sannio* 属于雀形目 Passeriformes 鹛科 Mniotiltidae 画眉亚科 Timallinae, 在我国可分为三个亚种: 指名亚种 *G. s. sannio* 分布于长江以南及贵州以东的大陆地区(包括海南岛), 国外见于越南; 云南亚种 *G. s. comis* 分布于四川西南部、西昌、木里, 西藏昌都地区东南部, 云南西北部至东南部, 在国外见于缅甸东北部, 老挝和越南的北部; 四川亚种 *G. s. oblectans* 分布于甘肃和陕西南部, 四川中部峨眉、宝兴、东北部万源、南部宜宾、雷波, 湖北西部及贵州中部和北部(郑作新等, 1987)。白颊噪鹛栖息于平原至海拔 2000 余米的高山地区, 活动于山丘、山谷、山脚以及田野的灌丛和矮树林间, 是我国南方常见的低山灌丛鸟类之一。该物种已

被列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》。目前对白颊噪鹛的研究仅见有繁殖习性(李桂垣, 1982)和鸣声行为的初步研究(赵欣如等, 1995)。根据作者在南充市郊野外对繁殖期白颊噪鹛四川亚种鸣声行为的观察, 发现其鸣声行为较为复杂, 同时考虑到白颊噪鹛鸣声采集地点的不同, 为此于 2008 年 3 ~ 10 月在南充市郊对其鸣声行为进行了较为深入的研究, 以期对白颊噪鹛鸣声行为的研究提供更深入全面的数据和资料。

1 研究区域概况

研究区域位于嘉陵江中游的南充市郊(30°14' ~ 30°51' N, 106°05' ~ 106°07' E)。区内地貌属方山丘陵, 海拔 256 ~ 889 m; 属中亚热带湿润季风气候, 年均温度 17.6℃, 极端最高温 41.2℃, 极端最低温 -3.4℃, 无霜期约为 300 d; 年均降雨量 800 ~ 1020.1 mm, 日照较少, 年日照时数 1354.7 h。原始的亚热带常绿阔叶林现已不复存在, 次生的植被主要有柏木疏林、马尾松林、竹林、次生落叶林、次生灌丛和草坡。农作物以水稻、小麦、玉米、油菜等为主, 另外还有较大面积的蔬菜地和以柑橘、枇杷、桃为主的果园。

收稿日期: 2008-11-17 **基金项目:** 四川省重点学科重点资助项目(SZD0420)

作者简介: 李明(1984 ~), 男, 硕士研究生, 主要从事脊椎动物资源的保护和利用研究, E-mail: lmn19840802@163.com

* 通讯作者 Corresponding author, E-mail: ys.guo@tom.com

2 研究方法

2008 年 3~10 月,笔者在野外用 panda 牌 8×30 望远镜采用焦点取样法和目标取样法观察并记录白颊噪鹛四川亚种繁殖期的行为和鸣声之间的关系(声行为)。观察时间和采集鸣声时间为 6:00~20:00,尤其在其鸣叫高峰期(6:00~9:00、17:00~20:00),用 Sony 公司的 ICD-MX20 数码录音机(频响 300~16000 Hz)进行声音采集。共采集到 550±50 声白颊噪鹛的鸣声。

在实验室把野外录制的声音用 Memory stick 录音软件进行格式转换,以“.wav”格式文件储存;再通过北京阳辰公司的 VS-99 语言工作站声谱分析软件(延迟时间小于 0.1 s)进行分析、归纳和比较,选出清晰且有代表性的鸣声绘制宽带语谱图(横轴表示时间,单位 s;纵轴表示频率,单位 kHz)进行对比研究。其中宽带语谱图的分析参数是:带宽 45 Hz,衰减 55 dB,加窗类型哈明窗。

3 结果及分析

根据野外观察记录的鸣叫行为和鸣声特征,将白颊噪鹛四川亚种在繁殖期主要鸣叫声分为占区、驱赶、雌雄应答、求偶、交配、乞食、召唤、报警、惊叫及集群觅食等鸣声。

3.1 占区鸣叫 (territory call)

占区鸣叫是进入繁殖期后雄鸟在占区时发出的鸣声。鸣叫时雄鸟在竹林、灌丛中较长时间地站立不动探头注视并较长时间地鸣叫。它可以分为双音节和多音节两种鸣叫声。双音节鸣叫是异种鸟出现在领地中所发出的鸣叫声,多音节鸣叫是同种雄鸟出现在领地周围所发出的鸣叫声。

双音节鸣声类似“ji-ji”,鸣声较短急促。从语图结构分析,第 1 音节持续时间 0.218 s,频率范围为 2707.7~7446.2 Hz;第 2 音节持续时间 0.293 s,基本频率范围为 2646.2~7630.8 Hz,两音节相隔时间间隔为 0.030 s,语句持续时间为 0.549 s(图 1,1A)。

多音节鸣声类似“xu-xu-ji...”,由 6 个音节组成,语调逐渐减弱,第 1 音节持续时间 0.085 s,频率范围为 1846.2~6584.6 Hz;第 6 音节持续时间 0.021 s,基本频率范围为 3692.4~4615.8 Hz,语句持续时间为 1.400 s(图 1,1B)。

3.2 驱赶鸣叫 (expulsion call)

当有其他鸟入侵领域,则雄鸟甚至雌雄鸟双双飞往追逐,并伴随高亢的驱赶鸣叫,直至将入侵者驱赶出境为止。鸣声类似“jie”,尖锐,宏亮。持续时间 0.308 s,基本频率范围为 2376.8~7420.3 Hz(图 1,2),谐波不明显。

3.3 雌雄应答声 (responsive call)

配对后的雌雄鸟在繁殖期间会发出连续重复的一唱一和的应答声,这种叫声当雄鸟发出后,雌鸟即会做出应答。它包括两种应答声,其中应答声 A 雄鸟发出双音节的召唤声,雌鸟做出单音节的应答;应答声 B 雌鸟发出单音节的召唤声,雄鸟发出单音节的应答声。

雌雄应答声 A 中雄鸟的呼唤声为双音节鸣声,从语图结构分析,第 1 音节持续时间 0.257 s,频率范围约为 1698.6~7397.3 Hz;第 2 音节持续时间 0.290 s,频率范围为 1690.1~

7200.0 Hz,两音节相隔时间间隔为 0.117 s,雌鸟应答声为单音节鸣声,从语图结构分析,持续时间 0.231 s,基本频率范围为 1690.1~7436.6 Hz,每轮雌雄应答声的持续时间 2.015 s(图 1,3A)。

雌雄应答声 B 是在繁殖季节配对雌鸟和雄鸟在松树林中有节律性的循环协调鸣叫,其中雌鸟的呼唤声为单音节鸣声,持续时间 0.287 s,基本频率范围为 1600~7272.7 Hz。雄鸟应答声为单音节鸣声,持续时间 0.315 s,基本频率范围为 1672.7~7418.2 Hz(图 1,3B)。

3.4 求偶鸣叫 (courtship call)

白颊噪鹛进入发情期后,雄鸟经常在其领地中的竹丛或灌木丛上发出高亢的求偶鸣叫,特别是早晨七点至八点左右更甚,以招引雌鸟的到来。笔者经常发现雌雄两鸟站立在树枝上发出低微而带颤音的鸣声,并轻轻抖翅,相互追逐。求偶声分为单音节和双音节两种鸣声。单音节鸣声 A 是雄鸟站在矮小乔木或灌木丛上高亢鸣叫,并伴有翅膀不停地挥动以招引雌鸟的到来;单音节鸣声 B 是雌鸟对雄鸟的求偶叫声给予应答,接受雄鸟的求偶行为。双音节鸣声是雌雄鸟在树枝上轻轻抖翅,相互追逐伴随着的鸣叫声。

单音节鸣声 A 类似于“jiong”,尖锐,宏亮,持续时间 0.223 s,基本频率范围为 1694.9~7457.6 Hz(图 1,4A)。

单音节鸣声 B 类似于“ju”,相对短促,持续时间 0.269 s,基本频率范围为 2535.2~7323.9 Hz(图 1,4B)。

双音节鸣声类似“jie-jiu”,鸣声较短。从语图结构分析,其特点为第 1 音节持续时间 0.260 s,频率范围约为 1672.7~7490.9 Hz;第 2 音节持续时间 0.356 s,频率范围为 1672.7~7418.2 Hz,两音节相隔时间间隔不明显,语句持续时间为 0.631 s(图 1,4C)。

3.5 交配鸣叫 (mating call)

配对的鸟在枝头上依偎在一起,喙喙相接,颈项缠绕,并出现交尾现象,与此同时发出比较平缓的双音节鸣叫声。声音类似“yu-jie”,鸣声低矮,短暂。从语图结构分析,其特点具有明显的规律性,第 1 音节持续时间 0.239 s,频率范围 1964.9~4421.1 Hz;第 2 音节持续时间 0.112 s,频率范围 1263.2~6326.3 Hz,两音节相隔时间间隔 0.018 s,语句持续时间 0.369 s(图 1,5)。

3.6 乞食鸣叫 (feeding call)

乞食叫声是白颊噪鹛在育雏阶段,雏鸟乞食的叫声,当亲鸟衔食物回巢喂雏时,雏鸟发出低微的吱、吱的轻叫声。乞食叫声类似于“zi”,此种叫声多由 6 个音节重复组成,低沉,急促,语句持续时间为 1.272 s,各音节持续时间及间隔时间不明显。基本频率范围为 1676.2~7428.6 Hz(图 1,6)。

3.7 召唤声 (exclaiming call)

常在寻找同伴时为了联络对方而发出。召唤声分为单音节和双音节两种鸣声。召唤时单音节和双音节常常交替出现。

单音节召唤声类似于“ji-ya”,相对短促,重复鸣叫。持续时间 0.219 s,基本频率范围 1714.3~7682.5 Hz(图 1,7A)。

双音节召唤声类似于“jeer-jeer”,音锐颤而急促。从语

图结构分析,具有很明显的规律性,反复鸣叫。第 1 音节持续时间 0.235 s,频率范围为 1661.5 ~ 7323.1 Hz;第 2 音节持续时间 0.244 s,基本频率范围为 1969.2 ~ 7507.7 Hz。两音节相隔时间间隔为 0.104 s,语句长 0.584 s(图 1,7B)。

3.8 报警鸣叫 (warning call)

是在遇到危险时发出的叫声,报警鸣叫可分为单音节和双音节两种。单音节报警声是当危险出现在育雏的巢附近时,亲鸟便会在树上不安地跳动、注视着危险源并连续发出单声报警。双音节报警声多是在觅食时发现危险并向同伴发出的报警声。

单音节报警声类似“chi...”,声音短而急促,重复鸣叫。持续时间 0.251 s,基本频率范围为 1784.6 ~ 6707.7 Hz(图 1, 8A),有较明显谐波。

双音节报警声类似“zhi...zi...”,声音短而急促。从语图结构分析,其特点第 1 音节持续时间 0.261 s,频率范围为 1046.2 ~ 7323.1 Hz;第 2 音节持续时间 0.115 s,频率范围为 1292.3 ~ 7200.0 Hz,两音节相隔时间间隔为 0.079 s,语句持

续时间 0.455 s(图 1,8B)。

3.9 惊叫声 (terrible call)

惊叫声 A 是在当其没有任何防备危险突然出现时所发出的叫声。其类似于“ji-ji-ji-ji-ji-jie”,由 6 个音节组成,音量逐渐升高,宏亮急促。语句持续时间 1.056 s,频率范围为 1447.6 ~ 6819.0 Hz(图 1,9A)。

惊叫声 B 是研究期间当大雨突然来临时所录制到的一种惊叫声。其类似于“jie-jiu-yue”,由 3 个音节组成,第 1 音节持续时间 0.251 s,其频率范围为 1901.6 ~ 7344.3 Hz;第 2 音节持续时间 0.224 s,其频率范围为 1770.5 ~ 6285.2 Hz;第 3 音节持续时间 0.438 s,其频率范围为 1967.2 ~ 7016.4 Hz,间隔时间不明显,语句持续时间为 0.949 s(图 1,9B)。

3.10 集群觅食鸣声 (cluster feeding call)

此鸣叫声在研究期间仅见于白颊噪鹛集群觅食时所发出。该叫声是一个单音节鸣叫,类似于“yue-ji”,持续时间长达 0.434 s,基本频率范围为 1491.5 ~ 7796.6 Hz(图 1,10)。

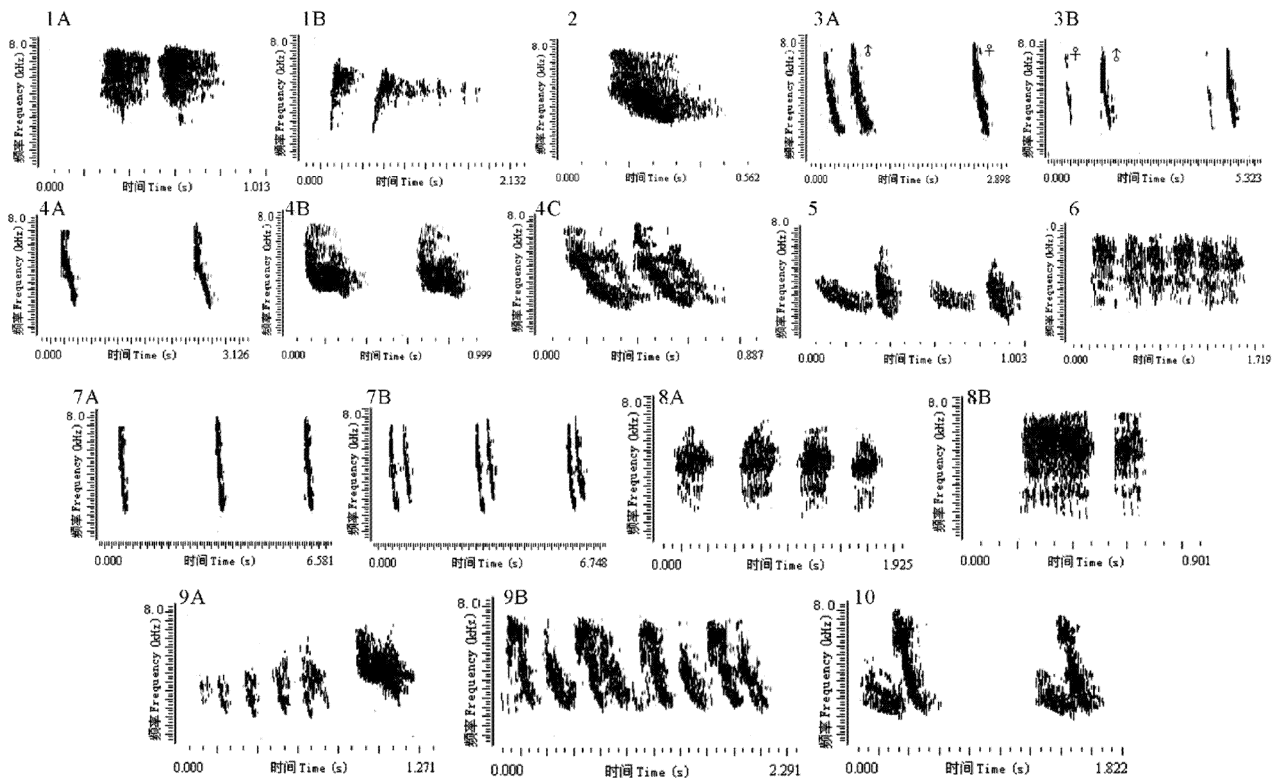


图 1 1A. 双音节领域鸣叫, 1B. 多音节领域鸣叫, 2. 单音节驱赶鸣叫, 3. 雌雄应答声, 4A, 4B. 单音节求偶鸣叫, 4C. 双音节求偶鸣声, 5. 双音节交配鸣叫, 6. 多音节觅食鸣叫, 7A. 单音节召唤鸣声, 7B. 双音节召唤鸣声, 8A. 单音节报警鸣叫, 8B. 双音节报警鸣叫, 9A, 9B. 多音节惊叫声, 10. 集群觅食鸣声

Fig. 1 1A. two syllable of territory call, 1B. multi-syllable of territory call, 2. monosyllabic expulsion call, 3. responsive call ♂ ♀, 4A, 4B. monosyllabic courtship call, 4C. two syllable of courtship call, 5. two syllable of mating call, 6. multi-syllable of feeding call, 7A. monosyllabic vocation call, 7B. two syllable of vocation call, 8A. monosyllabic warning call, 8B. two syllable of warning call, 9A, 9B. multi-syllable of terrible call, 10. monosyllabic cluster feeding call

4 讨论

在繁殖期,白颊噪鹛四川亚种与橙翅噪鹛及画眉相比,其鸣声较单调,根据声谱分析,其鸣声大多由短的重复的单音节、双音节和多音节鸣声组成。鸣声音节中最常见为单音

节鸣声,其次是双音节鸣声,多音节鸣声较少见(图 2)。

通过对白颊噪鹛在繁殖期间不同行为下鸣声的回放对比和语谱图的详细分析(表 2),其鸣叫声的种类除具有召唤、报警等鸣声外(赵欣如等,1995),我们还录制到占区、驱赶、雌雄应答、求偶、交配、乞食、惊叫及集群觅食等鸣声。笔者对赵欣如等(1995)报道的白颊噪鹛鸣声语图与本文相关

表 2 繁殖期不同鸣声的声学特征
Table 2 Acoustic character of different call in breeding season

鸣叫类型 call type	繁殖期 breeding	非繁殖期 non-breeding	音节类型 syllable type	鸣叫时长(s) duration	频率范围(kHz) frequency range	音节间间隔(s) syllables interval
占区 territory	有	无	双/多	0.549/1.400	1846.2 ~ 7630.8	0.03
驱赶 expulsion	有	无	单	0.308	2376.8 ~ 7420.3	无
雌雄应答 responsive	有	无	双/单/总	0.664/0.231/2.015	1690.1 ~ 7436.6	0.117
求偶 courtship	有	无	单/双	0.246/0.631	1694.9 ~ 7626.2	不明显
交配 mating	有	无	双	0.369	1263.2 ~ 6326.3	0.018
乞食 feeding	有	无	多	1.272	1676.2 ~ 7428.6	无
召唤 exclaiming	有	有	单/双	0.219/0.584	1661.5 ~ 7682.5	0.104
报警 warning	有	有	单/双	0.251/0.631	1046.2 ~ 7428.6	0.079
惊叫 terrible	有	有	多	1.056	1447.6 ~ 6819.0	无
集群觅食 cluster feeding	有	有	单	0.434	1491.5 ~ 7796.6	无

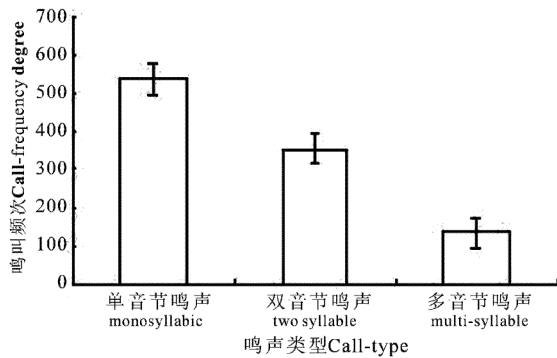


图 2 不同音节鸣声类型的鸣叫频次
Fig. 2 Frequency of different syllables call

鸣声进行了对比,在频率范围、持续时间及音节构成上具有较大的不同,推测主要原因可能是在亚种方面的不同,笔者研究的白颊噪鹛是四川亚种,赵欣如等研究的则主要是云南亚种;其次可能是研究地域的不同。这与前人研究表明不同地区鸟类的鸣声差异显著是一致的(Morton, 1975; Hunter & Kerds, 1979; 姜仕仁等, 1996; 雷富民, 1999; 李金林等, 2008)。

本文对繁殖期白颊噪鹛四川亚种的鸣声与行为的关联做了较详细的研究,但在不同亚种、不同地域的白颊噪鹛的鸣声特征只是做了初步比较,还有待于深入的研究。另外在野外研究中我们注意到,繁殖期间白颊噪鹛在没有突发事件的情况下,一只雄鸟的鸣叫常会引起鸟群中所有个体的鸣叫,这种声行为的意义还有待进一步的研究。

5 参考文献

姜仕仁, 丁平, 施青松, 等. 1996. 白头鹎方言的初步研究[J]. 动物学报, 42(4): 361 ~ 367.

雷富民, 王爱真, 王刚, 等. 2004. 白腰雪雀鸣唱和鸣叫的复杂性[J]. 动物学报, 50(3): 348 ~ 356.
 雷富民, 王钢, 尹华. 2003. 鸟类鸣唱的复杂性和多样性[J]. 动物分类学报, 28(1): 163 ~ 171.
 雷富民. 1999. 鸟类鸣声结构地理变异及其分类学意义[J]. 动物分类学报, 24(1): 232 ~ 240.
 李桂垣. 1982. 白颊噪鹛繁殖习性的初步观察[J]. 动物学研究, 3(3): 245 ~ 250.
 李金林, 孙悦华, Jochen MARTENS, 等. 2008. 云南柳莺鸣声特点及地理差异的初步分析[J]. 动物学杂志, 43(3): 126 ~ 130.
 刘如箐, 俞清, 赵欣如. 1997. 鸟类鸣声研究[M]. 北京: 新华出版社: 62 ~ 63.
 刘如箐, 俞清, 赵欣如. 1998. 三趾鸦雀的鸣叫型[J]. 动物学杂志, 33(4): 18 ~ 21.
 刘如箐, 等. 1998. 鸟声研究[M]. 北京: 科学出版社.
 孙悦华, 刘秀生, 毕中霖, 等. 2002. 莲花山甘肃柳莺的声谱分析和繁殖记录[J]. 动物学杂志, 37(5): 62 ~ 65.
 赵欣如, 刘如箐, 俞清. 1995. 白颊噪鹛鸣声行为研究[A]. 见: 中国动物学会主编, 中国动物科学研究(中国动物学会 65 周年年会论文集)[C]. 北京: 中国林业出版社: 604 ~ 610.
 郑作新, 龙泽虞, 郑宝贲. 1987. 中国动物志[M]. 北京: 科学出版社: 126 ~ 129.
 Hunter ML, Kerds JR. 1979. Geographical variation in the say of the great tit *Parus major* in relation to ecological factor[J]. J Animal Ecology, 48: 759 ~ 765.
 Miyazakim, Wass JR. 2003. Acoustic properties of male advertisement and their impact on female responsiveness in little penguins *Eudyptula minor*[J]. Javian Biology, 34: 229 ~ 232.
 Morton ES. 1975. Ecological source of selection avian sounds[J]. America Naturalist, 109: 17 ~ 34.