

## 白腹锦鸡鸣声的声谱分析\*

韩联宪 杨岚 郑宝赉

(中国科学院昆明动物研究所)

### 摘 要

1986年1月—8月, 12月及翌年1月, 我们在云南省昆明市西部山区进行白腹锦鸡野外生态观察期间, 录制了白腹锦鸡的鸣声。本文就啼叫声、呼唤声、惊叫声、恐惧叫声、威胁叫声及召唤雏鸟声等6种意义比较明确的鸣声进行了声谱分析, 探讨各种鸣声与其相应的行为关系。

**关键词:** 白腹锦鸡, 鸣声, 声谱分析

白腹锦鸡 *Chrysolophus amherstiae* 是主产于我国西南山地的珍稀雉类, 属国家 I 级保护动物。关于雉科 (Phasianidae) 鸟类鸣声的研究, 已见记载的有山齿鹑 *Colinus virginianus* (Raymond B. Goldstein, 1978); 几种石鸡 *Alectoris spp.*, 鹌鹑 *Coturnix coturnix*, 环颈雉 *Phasianus colchicus*, 笼养的红腹锦鸡 *Chrysolophus pictus* (Stanley Cramp et al., 1980); 褐马鸡 *Crossoptilon mantchuricum*, 绿尾虹雉 *Lophophorus lhuysii* (卢次春等, 1983, 1986) 等种类。白腹锦鸡的鸣声, 则迄今尚未见有报道, 本文报告了我们考察研究的结果。

### 工 作 方 法

使用 National PQ 320S 盒式录音机, CDZ1—1 动圈式拾音器和直径 80 厘米的集音器对白腹锦鸡鸣声进行记录。恐惧叫声是在捕捉时用拾音器直接录制的, 召唤雏鸟声是将育雏雌鸟置入饲养笼内, 待其恢复正常叫声后直接用拾音器录制, 其余各种鸣声均是用装在集音器上的拾音器在野外自然状态下录制的。所获录音, 经室内反复筛选, 择其录音效果最佳的鸣声输入美国 Key 公司的 662B 型语图仪制作声谱图。分析滤波器带宽为 45Hz, 分析结果以三维图谱显示, 图中纵轴表示频率, 横轴表示时间, 全长图 2.4 秒, 图形中黑度变化表示信号强弱变化。其中啼叫声是从 235 次叫声中选出, 呼唤声

\* 国家自然科学基金资助课题的部分工作。

承中国科学院声学研究所毕宁同志帮助做声谱图, 特此致谢。

本文 1987 年 4 月收到, 1987 年 11 月 9 日收到修改稿。

从112次叫声中选出, 惊叫声从16次叫声中选出, 威胁叫声从27次叫声中选出, 恐惧叫声从4次叫声中选出, 召唤雏鸟声从150次叫声中选出。

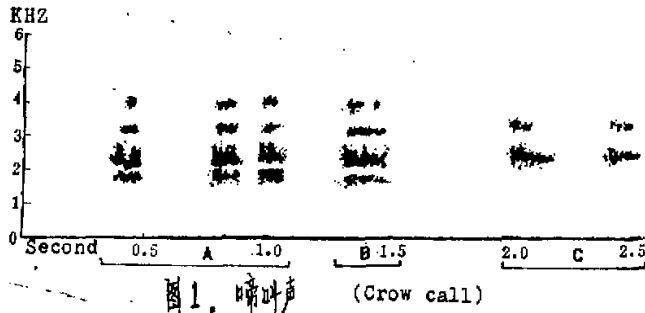
## 结 果

白腹锦鸡的各种鸣声证诸所反映的行为, 可将鸣声分为啼叫、呼唤、惊叫、威胁、恐惧、召唤雏鸟等类型, 今分别记述分析如下。

### 1. 啼叫声 (Crow call)

这是雄鸟特有的一种叫声, 有单声“gá”、双声“gá—gá”、3声“gá gá—gá”三种鸣声, 以3声的次数最多。声音沙哑刺耳, 音量宏大, 传之甚远。

由声谱(图1A)可见, 3声的啼叫声每声均由4个谐波组成, 谐波频率1.6~4.1千赫兹, 第1声持续时间0.15秒, 第2声与第3声持续时间为0.12秒, 声与声之间的间隔分别为0.3秒、0.08秒。单声的啼叫声(图1B)谐波频率范围与3声的相似, 叫声持续时间稍长, 为0.2秒。双声的啼叫声(图1C)每声仅见两个谐波, 频率2.2~3.6千赫兹, 第1声时间为0.2秒, 第2声时间为0.15秒, 两声间隔0.21秒。



### 2. 呼唤声 (Contact call)

这是个体之间互相联系时发出的叫声。声音轻细, 有2、3、4、5声的不同鸣叫形式, 尤以3声的叫声最常听到, 类似“xú xú xú”, 尾声带有明显的“S”的磨擦音。

声谱(图2)显示, 第1声可见3个谐波, 频率1.2~5.3千赫兹, 时间0.12秒。第2声在0.8~4千赫兹范围内有4个谐波, 4~6千赫兹频率范围的声谱呈杂乱纹样, 表明叫声中既有发音器官振动产生的乐音, 又有由气流产生的噪音。第2声持续时间为0.2秒。第3声从0.5~6千赫兹频率范围内声谱呈杂乱纹样, 仅在2~3千赫兹范围内可见两个谐波, 叫声持续时间为0.16秒。第3声与第2声相似, 也是乐音与噪音兼有的鸣声。叫声之间的间隔分别为0.41秒和0.32秒。

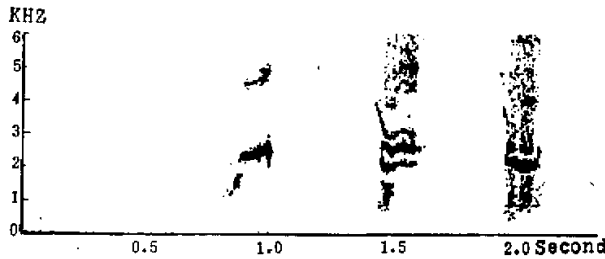


图2. 呼唤声 (Contact call)

### 3. 惊叫声 (Alarm call)

受惊时发出的叫声。声音似“xi—ya”，十分尖厉。育雏期雌鸟的惊叫声还常有近似“gua”的粗哑叫声。图3的声谱是雌鸟带领雏鸟活动时发现有人时的惊叫声。“gua”的粗哑叫声频率从1~10千赫兹以上，呈噪音声谱，为时0.18秒。其后尖厉的“xi—ya”叫声由两个谐波构成，频率2~11.5千赫兹，为时0.56秒。

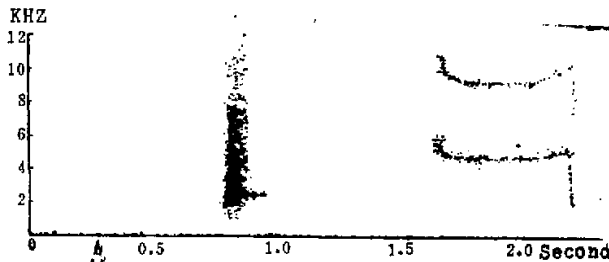


图3. 惊叫声 (Alarm call)

### 4. 恐惧叫声 (Fear call)

1986年5月10日在野外捕获一只雌鸟，被捉住进行标志时连续发出“wu—a”的叫声。声声相似，在声谱图上（图4）则显示出仍有一定差别。第1次叫声可见4个谐波，频率从0.25~3.3千赫兹，时间为0.35秒。第2次叫声频率范围0.2~5.8千赫兹，叫声持续时间为0.51秒。由于语图仪以6千赫兹档作图，超过6千赫兹的谐波未能反映出来，但尚可见第8谐波末端的一部分。

### 5. 威胁叫声 (Threat call)

威胁叫声是一组急促的“jia jia jia……”的叫声。从声谱（图5）可以看出，威胁叫声实际是一组短促的噪声，频率范围在1~10千赫兹之间。由5声组成，每一纵向条纹表示一次气流脉冲，每声包含有2个气流脉冲。每一声时间约为0.025秒，整个叫声为时0.25秒，各声的时间间隔基本相等。第5声的图象不如前几声清晰。

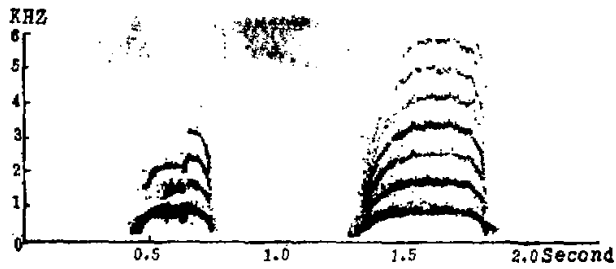


图4. 恐惧叫声 (Fear call)

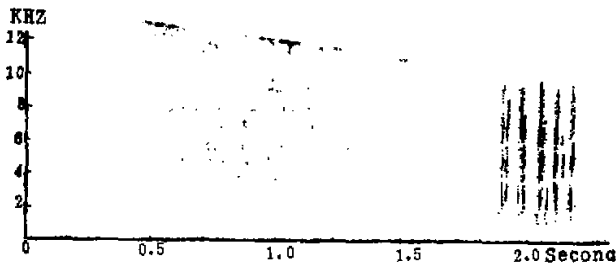


图5. 威胁叫声 (Threat call)

#### 6. 召唤雏鸟声 (Brood gather call)

这是雌鸟育雏期间特有的叫声。类似家鸡呼唤小鸡的叫声，但声音较细微，节奏稍慢，常常是2声或3声一组的“guo、guo”的叫声。声谱所示（图6），第1声由7个谐波组成，频率0.4~4.3千赫兹，时间0.2秒。第2声可见5个谐波，频率范围与第1声相同，时间0.24秒。两声间隔0.51秒。

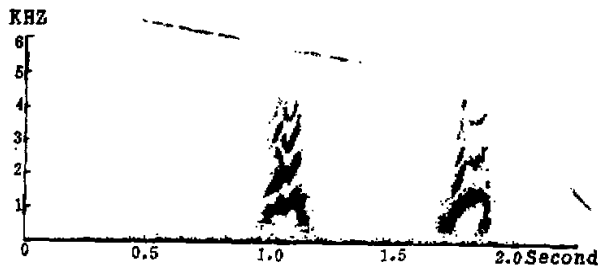


图6. 召唤雏鸟声 (Brood gather call)

## 讨 论

鸟类鸣声与其行为有密切联系,它是传达信息,协调个体间行为的一种通讯方式。不同的鸣声具有不同的生物学意义。今就我们的观察所得,对白腹锦鸡几种鸣声的生物学意义加以分析讨论。由于鸟类鸣声国内尚无统一的专门术语,我们对白腹锦鸡鸣声的命名系参考Stanley Cramp等(1980)所用名词意译而定。

白腹锦鸡的啼叫声是雄鸟繁殖期间特有的主要叫声。从鸡群开始进入繁殖季节的3月下旬雄鸟开始啼叫,在4~6月繁殖期间,以4、5月繁殖高峰期的清晨、傍晚鸣叫最为频繁。经观察,雄鸟的这种啼叫常发自固定的区域内。当地猎民将驯养的雄鸟(俗称诱子)置于野生雄鸟的啼叫区域内让其啼叫,利用野生雄鸟必来与诱子打斗的习性捕捉白腹锦鸡。我们工作期间也曾多次观察到野生雄鸟听到诱子的叫声而前来寻找侵入其领域的“对手”。同时,我们还3次观察到单独的雌鸟听到诱子的啼叫声,前来寻找配偶的现象。所以我们认为,雄鸟的这类鸣声受季节变化影响的性激素的控制,与繁殖占区行为有密切关系。对其他雄鸟而言,啼叫声起到警告作用;对雌鸟,则为告之所在位置,促使寻觅交配。但这种叫声与发情求偶的鸣声(Mating call)显然有别。

呼唤声常发生在秋、冬及早春鸡群结群活动期间。在觅食活动时或受惊离散后即频频发出这类叫声。当地猎民以一种特制的“诱哨”模仿此种叫声,诱猎藏匿在灌丛中的白腹锦鸡。在野外工作中,我们曾试以此法来确定白腹锦鸡在林中的位置和数量,结果白腹锦鸡闻声后一边发出同样的叫声,一边即循声前来寻找同伴,可见此种叫声是个体间互相联络的一种信号。

被猎犬追逐或活动时突然与人遭遇的白腹锦鸡,飞逃时经常发出刺耳的惊叫声,其他个体闻声也即随之纷纷逃窜。雌鸟带领雏鸟活动时发现有人或天空出现鹰、隼等猛禽时,也会立刻惊叫,雏鸟闻声迅即藏匿。故惊叫声对整个群体具有明显的报警作用。

雌鸟“guo、guo”的叫声,仅在育雏期间能听到。每当雏鸟发出“zi、zi、zi”的叫声时,雌鸟便发出这种叫声以呼唤雏鸟。当地猎民常仿效雌鸟这类叫声以诱捕藏匿的雏鸟。由于这种叫声对雏鸟有明显的召唤作用,因此,我们把雌鸟在育雏期特有的这种叫声称为召唤雏鸟声。雏鸟发出的“zi、zi、zi”声,因录音信噪比太小,未能作出声谱图。

工作期间还记录了白腹锦鸡啄击人手时发出的“hu、hu”声,同时观察记录了笼养雄鸟在人手触摸笼器时啄击人手前发出的“wu du du du”的叫声和细微的“go go go”的叫声。根据相应的行为推测,可能依次为攻击叫声(Attack call),警觉叫声(Alert call)和激动叫声(Excitement call),这些则尚待进一步深入研究。

## 参 考 文 献

- 卢汰春 刘如箕 1983 褐马鸡生态和生物学研究。动物学报 29 (3):278—290。  
卢汰春 刘如箕等 1986 绿尾虹雉生态学研究。动物学报 32 (3):273—279。  
Cramp, S. *et al.*, 1980 Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa. 1:117—29  
2:443—522. Oxford University Press.  
Jellis, R. 1977 Bird sounds and their meaning. 1—256. London.

THE SOUND SPECTROGRHIC ANALYSES ON  
THE CALLS OF LADY AMHERST'S PHEASANT  
(*CHRYSOLOPHUS AMHERSTIAE*)\*

Han Lianxian, Yang Lan, Zheng Baolai

(Kunming Institute of Zoology, Academia Sinica)

There is been not a special study on the calls of lady amherst's pheasant in China and oversea. We have recorded calls of male, female and young of this pheasant, during 1986 January to August, December to January of next year, in field ecology research in west mountains of Kunming City, Yunnan. We also observed relative behaviors of every call. Good recordings are selected and made out spectrograms. We analysed crow call, contact call, alarm call, fear call, threat call and brood gather call and then discussed biological meanings of these calls.

**Key words:** Lady amherst's pheasant, calls, Spectrographic analyses

\* A part of Projects Supported by the National Nature Science Fund.