

# 莲花山甘肃柳莺的声谱分析和繁殖记录\*

孙悦华<sup>①</sup> 毕中霖<sup>①</sup> 贾陈喜<sup>①</sup> 方昀<sup>①</sup> 王丽<sup>①</sup> 刘秀生<sup>②</sup>

(<sup>①</sup>中国科学院动物研究所 北京 100080; <sup>②</sup>莲花山自然保护区管理局 甘肃康乐 731516)

**摘要:** 甘肃柳莺一直被认为是黄腰柳莺的亚种或同物异名,近年来重新被确认为独立的鸟种。2001年6~7月,作者在甘肃省莲花山自然保护区海拔2850m的云冷杉针叶林对甘肃柳莺的典型鸣唱、叫声进行了记录及声谱分析,首次描述了甘肃柳莺的巢址、卵等基本繁殖生物学资料,并运用自动温度记录器研究了甘肃柳莺雌鸟的孵卵节律。

**关键词:** 甘肃柳莺; 声谱分析; 繁殖记录; 孵卵节律

**中图分类号:** Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2002)05-62-04

## Sonogram Analysis of Vocalizations of the Gansu Leaf Warbler (*Phylloscopus kansuensis*) with Notes on Breeding

SUN Yue-Hua<sup>①</sup> BI Zhong-Lin<sup>①</sup> JIA Chen-Xi<sup>①</sup> FANG Yun<sup>①</sup> WANG Li<sup>①</sup> LIU Xiu-Sheng<sup>②</sup>

(<sup>①</sup>Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences Beijing 100080; <sup>②</sup>Lianhuashan Natural Reserve, Kangle Gansu Province 731516, China)

**Abstract:** The Gansu Leaf Warbler (*Phylloscopus kansuensis*) has recently been recognized as a separate species and is found only in south Gansu and east Qinghai. Here we report on the occurrence and vocalizations of the Gansu Leaf Warbler in Lianhuashan Natural Reserve, Gansu. The first observations on its breeding biology are presented, with two nests described in detail. A data logger was used to study its incubation rhythm.

**Key words:** Gansu Leaf Warbler; Sonogram; Breeding notes; Incubation rhythm

中国是柳莺属 (*Phylloscopus*) 鸟类资源最为丰富的国家, MacKinnon 等<sup>[1]</sup> 记载中国柳莺属鸟类有 30 种。20 世纪 90 年代, 国外学者相继发表了 3 个中国的柳莺新种, 而中国关于柳莺的研究报道却很少。甘肃柳莺 (*Phylloscopus kansuensis*) 主要依据鸣叫的不同而与黄腰柳莺 (*P. p. proregulus*) 相区分, 关于生态学方面的资料以前尚无报道<sup>[2]</sup>。2001 年 6~7 月, 作者在甘肃省莲花山自然保护区对甘肃柳莺进行了初步研究, 首次报道了甘肃柳莺的繁殖资料。

亚种<sup>[4]</sup>, 但后来它被作为黄腰柳莺指名亚种 (*P. p. proregulus*) 的同物异名<sup>[5, 6]</sup> 或青藏亚种 (*P. p. chloronotus*) 的同物异名<sup>[7, 8]</sup> 对待, 甘肃柳莺的名称逐渐被淡忘。直到 20 世纪末, Alström 等主要依据其鸣声的独特性, 认为它应该作为一个独立物种对待<sup>[2]</sup>, 并得到国际上相关专家的承认<sup>[1, 9]</sup>。

甘肃柳莺与黄腰柳莺在形态上极为相似, 只是前者眉纹呈明显的淡黄色, 而且下嘴 (至少在春夏季) 和腿的颜色一般较淡。根据 Alström 等的观察<sup>[2]</sup>, 甘肃柳

### 1 甘肃柳莺的分类历史和现状

甘肃柳莺是德国人 W. Meise 于 1933 年首先作为黄腰柳莺的一个亚种 (*P. p. kansuensis*) 描述的<sup>[3]</sup>, 模式标本采集地为旧甘肃省北部西宁辖区的 Laohukou (老虎口)。Ticehurst 同意甘肃柳莺作为黄腰柳莺的一个有效

\* 国家自然科学基金项目 (No. 39870135), 中国科学院 (KZCX1-10-06), 莲花山自然保护区 GEF 小型科研基金资助;

第一作者介绍 孙悦华, 男, 36 岁, 副研究员; 研究方向: 鸟类学。

收稿日期: 2002-01-30, 修回日期: 2002-05-15

莺的分布地区包括青海省达板山地区的老爷山、互助北山、孟达和甘肃省的兴隆山与合作,而在岔口和九寨沟仅见到了黄腰柳莺的青藏亚种,推测甘肃亚种与青藏亚种是异域分布的。目前尚不知道甘肃柳莺在何处越冬,由于繁殖地区冬季气候严酷,其越冬地应该在南部。

## 2 研究地区和工作方法

莲花山自然保护区位于甘肃省康乐、卓尼、临潭三县交界处(北纬  $34^{\circ}56' \sim 34^{\circ}58'$ , 东经  $103^{\circ}44' \sim 103^{\circ}48'$ )。区内最高峰莲花山高 3 578 m, 一般坡度在  $20 \sim 40^{\circ}$  之间。该区年平均气温在  $5.1 \sim 6.0^{\circ}\text{C}$ , 绝对最高气温为  $34^{\circ}\text{C}$ , 最低气温为  $-27.1^{\circ}\text{C}$ ; 年平均降水量为 62.1 mm; 无霜期为 115 ~ 133 d。保护区面积约为 12 000  $\text{hm}^2$ , 该区原始植被为洮河上游的水源涵养林, 植被类型因坡向而显著不同, 阴坡为云冷杉针叶林, 主要树种为巴山冷杉 (*Abeis fargesii*)、云杉 (*Picea asperata*) 等, 并夹杂着糙皮桦 (*Betula utilis*)、柳 (*Salix* spp.)、山杨 (*Populus davidiana*) 等阔叶树及柳、箭竹 (*Sinarundinaria nitida*)、忍冬 (*Lonicera* sp.) 等灌丛, 地表有大量苔藓植物; 阳坡光照强, 一般为草坡或低矮灌丛, 主要为沙棘 (*Hippophae rhamnoides*)、柳、小檗 (*Berberis* sp.) 等。

甘肃柳莺声音通过 Sennheiser 定向话筒和 Sony 公

司 WM-D6C 录音机采集, 数字化输入计算机后用声音处理软件分析制图。

研究甘肃柳莺的孵卵节律时, 温度自动记录器 (data logger) 采用的是英国 Gemini 公司的 Tinytalk II 型。从其巢中取出一枚卵用石蜡灌注制作假蛋, 内部植入自动温度记录器的探测头, 探测头位于蛋壳下面 1 mm 位置。将假蛋固定在巢中, 设定温度记录的时间间隔为 50 s, 通过对假蛋温度变化的记录分析亲鸟在巢内和巢外的时间, 得到雌鸟的孵卵节律。

## 3 结果

### 3.1 莲花山甘肃柳莺的鸣声分析和鉴别

确保所研究的繁殖柳莺在种的鉴别上的准确性是本职工作的关键之一。在形态上, 这种柳莺具有明显的黄腰, 腹白色, 眉纹明显, 2 道翅斑, 前 1 道不明显, 第 2 道明显。该种柳莺典型鸣声的声谱图见图 1。

从图 1, 其典型鸣声是由长 1.5 ~ 2.0 s 的 6 ~ 7 声频率较高而尖细的“ji”声开始, 接一连串略微加速的 *tsip* 声, 以一个长约 2 s 的稍缓而下降的颤音结束, 整个鸣声用时约 4.5 ~ 5.0 s。该柳莺的叫声在其巢边录到, 当人接近柳莺巢时, 雌鸟离巢, 在附近 2 m 的灌丛枝间跳动, 并发出叫声。图 2 显示雌鸟叫声有 3 个音节, 用时 300 ms, 叫声之间的间隔为 800 ms。

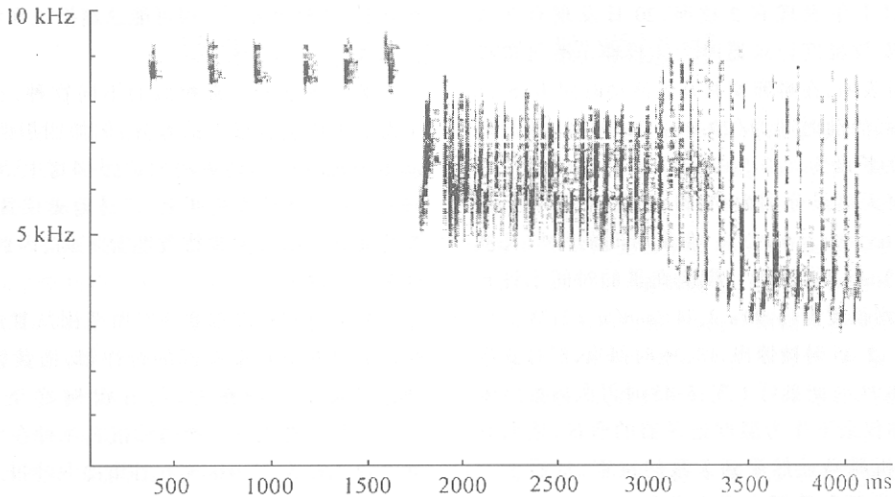


图 1 莲花山甘肃柳莺典型鸣声的声谱图

经过与 Alström 等<sup>[2]</sup>和 Martens<sup>[10]</sup>录自青海省北山林场的甘肃柳莺鸣声和叫声声谱比较, 可以确认所研究的繁殖柳莺为甘肃柳莺。

### 3.2 甘肃柳莺的繁殖记录

#### 3.2.1 巢与卵的特征

2001 年 6 ~ 7 月, 在莲花山自然

保护区沙河滩保护站发现甘肃柳莺巢 2 个, 二巢所在的林型皆为云冷杉针阔混交林, 现分别记录如下: 巢 1 位于蓝靛果忍冬 (*Lonicera edulis*) 灌丛上, 巢高度为 1.2 m, 该灌丛高度为 1.6 m; 巢 2 位于一棵胸径为 28 cm 的云杉侧枝上, 高度为 3.0 m, 距树干 1.2 m。二巢的结构皆为

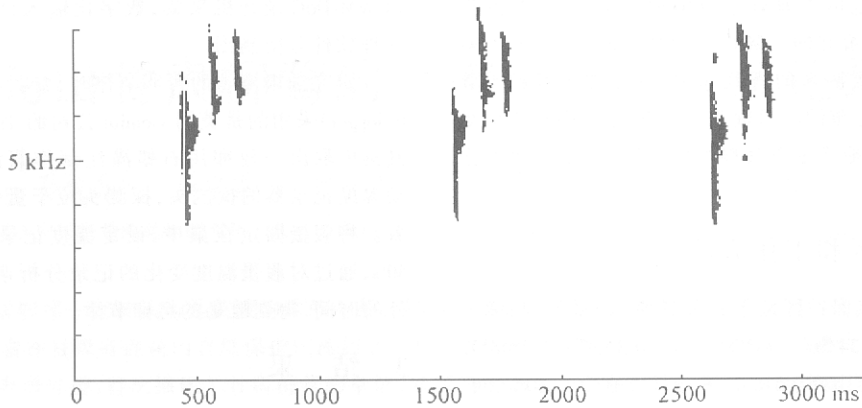


图2 莲花山甘肃柳莺叫声的声谱图

图示中包括3个音节的叫声

球状巢,侧向开口。巢2开口大小为 $2.5\text{ cm} \times 2.9\text{ cm}$ ,巢深为 $6.4\text{ cm}$ ,巢外径为 $8.5\text{ cm} \times 7.9\text{ cm}$ 。二巢在巢材上非常一致,巢外层皆为蓝靛果忍冬树皮杂以苔藓编织而成,而巢内层皆衬以鸟类羽毛,并都以斑尾榛鸡(*Bonasa sewerzowi*)和血雉(*Ithaginis cruentus*)的羽毛为主,巢内壁感觉十分柔软光滑。甘肃柳莺巢卵呈椭圆形,白色,并有细小的栗红色斑点。

**3.2.2 繁殖时间及孵卵节律** 巢1于6月15日已经筑好,18日9:40时检查时雌鸟在巢,惊飞后发现巢中已有1枚卵,19日下午发现有2枚卵,20日发现有3枚卵,6月21日安放温度记录器时为4枚卵。雌鸟单独孵卵,数据分析表明,在孵卵期其开始活动时间为 $(5:56 \pm 0:09)$ 时,结束活动时间为 $(20:09 \pm 0:10)$ 时,日活动期(active day)的长度为 $(852.3 \pm 16.1)\text{ min}$  ( $n=7$ )。6月26、27日雌鸟每天离巢分别为57和68次,平均每小时离巢 $(3.70 \pm 0.63)$ 次( $n=213$ )。在巢时间的平均长度为 $(9.46 \pm 4.47)\text{ min}$  ( $n=208$ ) (夜晚在巢的时间不计),离巢时间的平均长度为 $(5.90 \pm 2.84)\text{ min}$  ( $n=212$ )。

6月28日13:35时被惊出,18:36时回巢,经过3次正常出巢和20:23时回巢孵1夜,5:45时再次离巢后未回,检查巢中卵仅余下作为温度记录器的假蛋,地面有散落卵壳。分析雌鸟显然受到天敌的侵害,从假蛋上的小型哺乳动物牙印及周边存在花鼠(*Eutamias sibiricus*)活动的情况,我们认为该巢的破坏很可能与花鼠有关。

巢2于7月12日发现时已开始育雏,窝卵数不详,7月15日幼鸟出巢。

## 4 讨论

柳莺属鸟类由于体型较小,种间在羽色和形态上

颇为相似,鸣声复杂,而且一些种类在树冠高层活动,因而其分类工作相当困难。几十年来,柳莺属鸟类一直是中国鸟类分类学中问题最多、研究最不完善类群。因此,在研究报道柳莺的繁殖资料时,建议首先对柳莺种的鉴别进行说明,并同时提供该种的其它相关资料,如叫声、形态等,以保证繁殖资料在种的鉴别上的准确性。例如,杨伯然等<sup>[11]</sup>所报道的黄眉柳莺(*Phylloscopus inornatus*)在树上繁殖,而根据已有的文献资料以及作者的野外记录均表明黄眉柳莺(包括其三个亚种)为地面巢<sup>[12]</sup>,很可能这篇报道在种的鉴别上存在错误。

关于形态上非常相似的不同物种,在鸣叫和繁殖生态上可能会有很大的差异,例如四川柳莺(*Phylloscopus sichuanensis*)早期被混入黄腰柳莺中,Alström等通过研究发现它无论在鸣叫上,还是营巢位置上(四川柳莺为地面巢),都与黄腰柳莺明显不同,因此1992年将其列为独立的种<sup>[13]</sup>。

目前所知甘肃柳莺的繁殖范围从甘肃北部的冷龙岭东部向南至甘肃南部的合作镇,而黄腰柳莺指名亚种的繁殖范围则偏北,与甘肃柳莺至少隔离1000 km<sup>[2]</sup>。目前还没有黄腰柳莺指名亚种在青海繁殖的证据。刘适发等<sup>[14]</sup>1988年在甘肃冷龙岭报道的黄腰柳莺繁殖生态,其研究对象虽然在形态上与黄腰柳莺极为相似,但是它的巢筑于地面,不同于黄腰柳莺(在树木侧枝或灌丛上营巢)<sup>[12,15]</sup>,因此有可能是四川柳莺。

作者在莲花山自然保护区海拔2900 m的针叶林和针阔混交林中亦发现有四川柳莺,但未发现黄腰柳莺的指名亚种和青藏亚种。Mayr & Cottrell和Cheng均提到黄腰柳莺的指名亚种和青藏亚种在青海省东部有杂交现象<sup>[6,7]</sup>,可能指的是甘肃柳莺。最后需要指出的

是,甘肃柳莺是否能够确立为一个独立的鸟种,还需要更为深入的研究。

致谢 感谢德国 Siegfried Eck 先生提供有关文献, Jochen Martens 教授协助声谱分析, 蒋迎昕协助野外工作。

### 参 考 文 献

- [1] MacKinnon J, Phillipps K, He F Q. A Field Guide to the Birds of China. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- [2] Alström P, Olsson P R, Colston P R. Re-evaluation of the taxonomic status of *Phylloscopus proregulus kansuensis* Meise. *Bull Br Ornithol Club*, 1997, **117**: 177 ~ 193.
- [3] Meise W. Neue Formen aus Kansu. *Orith Monatsber*, 1933, **41**: 82.
- [4] Ticehurst C B. A Systematic Review of the Genus *Phylloscopus* (Willow-warblers or Leaf-warblers). London: British Museum, 1938.
- [5] Vaurie C. Systematic notes on Palearctic birds. No.9. Sylviinae: the genus *Phyllocopus*. *Amer Mus*, 1954, Nov. 1685.
- [6] Mayr E, Cottrell G S. Checklist of Birds of the World. Vol. 11. Harvard: Museum of Comparative Zoology, 1986.
- [7] Cheng T H. A Synopsis of the Avifauna of China. Beijing: Science Press, 1987.
- [8] Alström P, Olsson U. Taxonomy of the *Phylloscopus proregulus* complex. *Bull Brit Orn Cl*, 1990, **110**: 38 ~ 43.
- [9] Irwin D E, Alström P, Olsson U *et al.* Cryptic species in the genus *Phylloscopus* (Old World leaf warblers). *Ibis*, 2001, **143**: 233 ~ 247.
- [10] Martens J. Geographische Variabilität der Lautäußerungen von Sperlingsvögeln-Auswirkungen auf Artbildung und Artkonzept (Aves: Passeriformes: Oscines). *Zool Abh, Staatl Mus Tierkde Dresden*, 1998, **50/Suppl.**: 35 ~ 50.
- [11] 杨伯然, 张兴录. 黄眉柳莺繁殖观察. *动物学杂志*, 1985, **5**: 34 ~ 35.
- [12] Dement'ev G P, Gladkov N A. Birds of Soviet Union. Vol. VI. Jerusalem: Israel Program for Scientific Translations, 1954.
- [13] Alström P, Olsson U, Colston P R. A new species of *Phylloscopus* warbler from central China. *Ibis*, 1992, **134**: 329 ~ 334.
- [14] 刘迺发, 陈毅峰. 黄腰柳莺的繁殖生态和种群动态. *动物学研究*, 1988, **9**: 1 ~ 5.
- [15] Grimmett R, Inskipp C, Inskipp T. Birds of the Indian Subcontinent. London: Christopher Helm, A & C Black, 1998.