

中国尖胸沫蝉科族的系统发育 及一新族的建立

(同翅目:沫蝉总科)

梁爱萍

(昆虫博物馆)

摘 要

本文应用Kluge and Farris的Wagner数量分析法对我国尖胸沫蝉科(Aphrophoridae)的铲头沫蝉族Cloviini, 象沫蝉族Philagrini, 尖胸沫蝉族Aphrophorini, 长沫蝉族Philaenini及棘茎沫蝉族, 新族Capnodistini trib. nov. 之间的系统发育关系进行了分析, 结果推得两个明显的组群, 即(Cloviini+Philagrini)+(Aphrophorini)和(Philaenini+Capnodistini trib. nov.), 它们互为姐妹群关系, 共同形成一个全系分支(holophyletic Clade)。文中建立一新族棘茎沫蝉族Capnodistini trib. nov. 该族定义为触角檐具檐沟, 阳茎有6~8条棘刺, 其模式属指定为Capnodistes Breddin 1903。

关键词: 尖胸沫蝉科; 棘茎沫蝉族; 系统发育; 分支图

尖胸沫蝉科(Aphrophoridae)是沫蝉总科(Cercopoidea)现生沫蝉类中的第二大科, 属近900个种和亚种的记录, 世界性分布。我国的尖胸沫蝉种类丰富, 已知有10余种, 分隶于铲头沫蝉族Cloviini、象沫蝉族Philagrini、尖胸沫蝉族Aphrophorini、长沫蝉族Philaenini及棘茎沫蝉族, 新族Capnodistini trib. nov. (本文新建立)。

对尖胸沫蝉科演化关系的研究目前多限于属、种级^[1,2], 族级的研究则未见报道。本文籍助于分支系统学的Kluge and Farris Wagner数量分析法, 试就我国尖胸沫蝉科的上述五个族间的系统发育关系加以探讨, 并就棘茎沫蝉族, 新族加以建立。

1 系统发育分析

1.1 材料与方法

1.1.1 分析单元及其代号

铲头沫蝉族Cloviini——以A代表;

象沫蝉族Philagrini——以B代表;

本文于1986年6月13日收到。

尖胸沫蝉族 *Aphrophorini*——以C代表;

长沫蝉族 *Philaenini*——以D代表;

棘茎沫蝉族, 新族 *Capnodistini* trib. nov.——以E代表;

外类群 (out-group): 无脊沫蝉族 *Ptyelini*——以R代表。

1.1.2 分析方法

采用 Kluge and Farris Wagner (1969) 数量分析法。

1.2 特征分析

1.2.1 外类群的选用

现生尖胸沫蝉的原始类群, 主要系指保留有较多的原始特征而推断其系统发生地位较低的种类。产于旧热带区及东洋区的无脊沫蝉族 *Ptyelini* 种类, 基本上代表了尖胸沫蝉科内的原始类群, 它们所持特征的大多状态代表着尖胸沫蝉科特征演化的祖先型^[2]。本文选无脊沫蝉族为特征分析用外类群。

1.2.2 特征分析

参于分析的特征有10个。以外类群无脊沫蝉族的特征状态作为原始类型, 凡接近无脊沫蝉族的状态的特征为祖征 (plesiomorphy), 以P表示, 偏离这些状态的特征为离征 (apomorphy), 以A表示。特征分析结果如表1。

表1 族的特征分析

特征 (代号)	特征状态	
体表刻点 (1)	无 (P);	有 (A)
头冠形状 (2)	正常 (P);	前伸成头突 (A)
唇基端形状 (3)	纵长 (P);	横长 (A)
唇基端前侧缘 (4)	低平 (P);	隆出 (A)
触角横沟 (5)	无 (P);	有 (A)
颜面二侧及胸节侧板“V”形纹 (6)	无 (P);	有 (A)
各侧片外缘形状 (7)	平直 (P);	弯曲 (A)
颊叶在靠近舌侧片的部分 (8)	完整 (P);	断开 (A)
喙长 (9)	短: 伸于中足 转节以内 (P)	长: 伸于中足 转节以外 (A)
复翅背表菱形色斑 (10)	无 (P);	有 (A)

1.2.3 数据矩阵

根据如上分析, 将各特征的祖征 (P) 记为0, 离征 (A) 记为1, 列成六族尖胸沫蝉特征状态分布数据矩阵 (见表2)。

1.3 分类运算

1.3.1 计算各分类单元与外类群间的距离

$$\begin{aligned}
 D(A, R) &= \sum_i |X(A, i) - X(R, i)| \\
 &= |0 - 0| + |0 - 0| + |0 - 0| + |0 - 0| + |0 - 0| + |1 - 0| + |1 - 0| + |0 - 0| + |0 - 0| + |1 - 0| \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

$$D(B, R) = \sum_t |X(B, i) - X(R, i)|$$

$$= |0-0| + |1-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |1-0| + |1-0| + |0-0| + |0-0| + |1-0|$$

$$= 4$$

$$D(C, R) = \sum_t |X(C, i) - X(R, i)|$$

$$= |1-0| + |0-0| + |1-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |1-0| + |0-0| + |1-0| + |1-0|$$

$$= 5$$

$$D(D, R) = \sum_t |X(D, i) - X(R, i)|$$

$$= |0-0| + |0-0| + |0-0| + |1-0| + |1-0| + |0-0| + |1-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0|$$

$$= 3$$

$$D(E, R) = \sum_t |X(E, i) - X(R, i)|$$

$$= |0-0| + |0-0| + |0-0| + |1-0| + |1-0| + |0-0| + |1-0| + |1-0| + |0-0| + |0-0|$$

$$= 4$$

可见, $D(A, R) = D(D, R) = 3$ 为最小值, 说明可任选分类单元A及D之一与外类群R连接。

表2 六族尖胸沫蝉特征状态分布数据矩阵

分类单元	特 征									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
B	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
C	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
D	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
E	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.3.2 将分类单元A与外类群R连接, 形成空隙INT(A)(图1)。

1.3.3 在余下的分类单元B, C, D, E中, 有 $D(D, R) = 3$, 为最小值, 故将D连接于INT(A)上(图2), 得新节点X。

求X的节值:

A	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
D	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

这样形成二个新空隙, 即INT(D)与INT(X)。

1.3.4 计算余下的分类单元B, C, E各自与空隙INT(A), INT(D), INT(X)间的距离:

$$D[B, \text{INT}(A)] = [D(A, B) + D(B, X) - D(A, X)] / 2$$

$$\text{其中 } D(A, B) = |0-0| + |0-1| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |1-1| + |1-1| + |0-0| + |0-0| + |1-1|$$

$$= 1$$

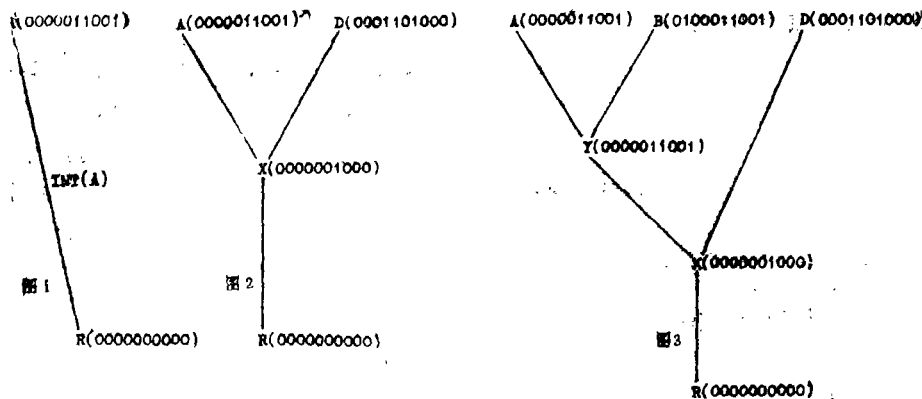


图 1-3

$$D(B, X) = |0-0| + |1-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |1-0| + |1-1| + |0-0| + |0-0| + |1-0| \\ = 3$$

$$D(A, X) = |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |1-0| + |1-1| + |0-0| + |0-0| + |1-0| \\ = 2$$

$$\therefore D[B, \text{INT}(A)] = (1 + 3 - 2) / 2 = 1$$

$$D[B, \text{INT}(D)] = [D(D, B) + D(B, X - D(D, X))] / 2$$

$$\text{其中 } D(D, B) = |0-0| + |0-1| + |0-0| + |1-0| + |1-0| + |0-1| + |1-1| + |0-0| + |0-0| + |0-1| \\ = 5$$

$$D(B, X) = 3$$

$$D(D, X) = |0-0| + |0-0| + |0-0| + |1-0| + |1-0| + |0-0| + |1-1| + |0-0| + |0-0| + |0-0| \\ = 2$$

$$\therefore D[B, \text{INT}(D)] = (5 + 3 - 2) / 2 = 3$$

$$D[B, \text{INT}(X)] = [D(X, B) + D(B, R) - D(X, R)] / 2$$

$$\text{其中 } D(X, B) = D(B, X) = 3$$

$$D(B, R) = 4$$

$$D(X, R) = |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| + |1-0| + |0-0| + |0-0| + |0-0| \\ = 1$$

$$\therefore D[B, \text{INT}(X)] = (3 + 4 - 1) / 2 = 3$$

同样可以得出, $D[C, \text{INT}(A)] = 2.5$, $D[C, \text{INT}(D)] = 4$, $D[C, \text{INT}(X)] = 4$ 及 $D[E, \text{INT}(A)] = 3$, $D[E, \text{INT}(D)] = 1$, $D[E, \text{INT}(X)] = 3$

可见, $D[B, \text{INT}(A)] = D[E, \text{INT}(D)] = 1$ 为最小值, 说明可任选分类单元 B 与空隙 INT(A) 及分类单元 E 与空隙 INT(D) 之一的连接。

1.3.5 将分类单元 B 连接于空隙 INT(A) 上 (图 3), 得新节点 Y。

求 Y 的节值:

A	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
B	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
X	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1

这样又形成二个新空隙INT(B)与INT(Y)。

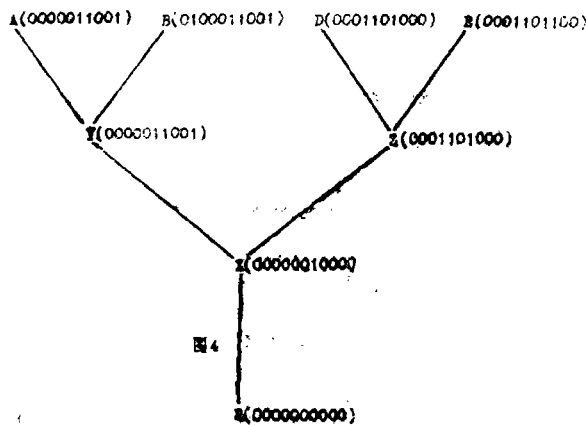


图 4

1.3.7 将分类单元E连接于空隙INT(D)上(图4), 得新节点Z。

求Z的节值:

D	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
E	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
X	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Z	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0

从而又形成二个新空隙INT(E)与INT(Z)。

1.3.8 计算余下的最后一个分类单元C分别与空隙INT(A), INT(B), INT(D), INT(E), INT(X), INT(Y), INT(Z)间的距离, 得

$D[C, INT(A)] = 3.5$, $D[C, INT(B)] = 4$, $D[C, INT(D)] = 6$, $D[C, INT(E)] = 6$, $D[C, INT(X)] = 4$, $D[C, INT(Y)] = 3$, $D[C, INT(Z)] = 4$ 。

可见, $D[C, INT(Y)] = 3$ 为最小值, 从而将分类单元C连于空隙INT(Y)上, 得分支图5, 并得新节点W, 其节值为:

Y	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
C	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
X	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
W	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

1.4 结果与讨论

根据如上分析推得的分支图5包括二个明显的组群, 即(铲头沫蝉族Cloviini+象沫蝉族Philagrini)+尖胸沫蝉族Aphrophorini)组群和(长沫蝉族Philaenini+棘茎沫蝉族, 新族Capnodistini trib.nov.)组群, 它们互为姐妹群关系, 共同形成一个全系分支(holophyletic clade)。在前一组群中, 铲头沫蝉族和象沫蝉族互为姐妹群, 二族源于同一祖先, 有着十分相近的谱系关系, 与另外三族相比, 它们都是比较原始的族, 其中象沫蝉族有着特化的头突。铲头沫蝉族和象沫蝉族则与尖胸沫蝉族形成又一级(起源时间更早、系统地位更高)的姐妹群关系, 与铲头沫蝉族和象沫蝉族相比, 尖胸沫蝉族拥有更多的衍征, 表明这

1.3.6 计算余下的分类单元C及E各自与空隙INT(A), INT(B), INT(D), INT(X), INT(Y)间的距离, 得

$D[C, INT(A)] = 3.5$, $D[C, INT(B)] = 4$, $D[C, INT(D)] = 4$, $D[C, INT(X)] = 4$, $D[C, INT(Y)] = 3$ 及 $D[E, INT(A)] = 5$, $D[E, INT(B)] = 5$, $D[E, INT(D)] = 1$, $D[E, INT(X)] = 3$, $D[E, INT(Y)] = 3$ 可见, $D[E, INT(D)] = 1$ 为最小值。

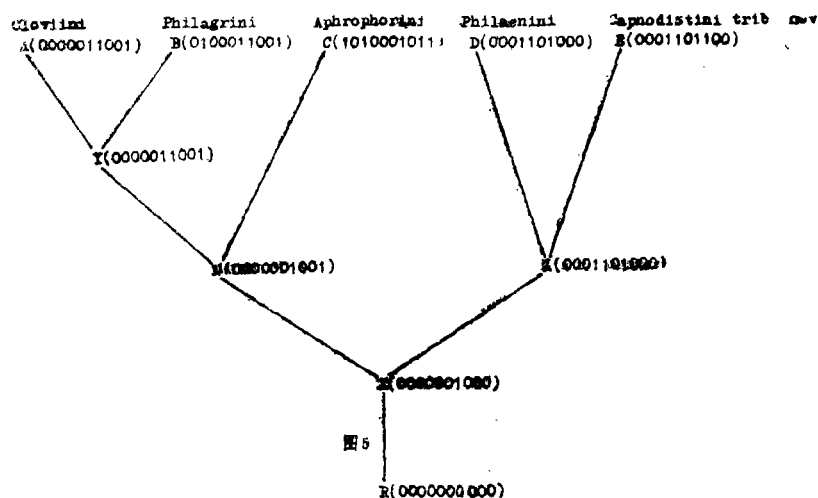


图 5

是一个比较特化并得到一定发展的类群。另一组群的长沫蝉族和棘茎沫蝉族, 新族是以触角檐具檐沟, 唇基端前、侧缘隆出为共同离征而形成的姐妹群, 与前一组群的三个成员族相比, 它们更为特化, 更为前进, 而棘茎沫蝉族, 新族又比长沫蝉族要更专化。

2 棘茎沫蝉族, 新族 *Capnodistini* trib. nov. 的建立, 棘茎沫蝉族, 新族 *Capnodistini* trib. nov.

模式属 *Capnodistes* Breddin, 1903.

新族定义 新族具有尖胸沫蝉科的一般特征, 但限于(1)触角檐具宽且深的檐沟及(2)阳茎二侧有6~8条发达的棘刺。

新族成员属 新族目前包括三个属, 即 *Capnodistes* Breddin 1903, *Dinda* Distant 1908 及 *Daha* Distant 1908, 生物地理学上它们都属于东洋区系性质。

检视标本 作者检视的标本分别来自 Department of Entomology, British Museum (Natural History) (London) (以下简称 BMNH) 及中国科学院动物研究所 (以下简称动物所)。

Capnodistes sp. — SARAWAK: Foot of Mt. Dulit, Junction of Rivers, 14. IX. 1932 (Tinjar and Lejok), "H258", "Oxford Univ. Exped. B.M. Hobby and A.W. Moore, Brit. Mus. 1933—254", 1♂ (BMNH).

Dinda maura (Walker 1858) — N. BORNEO: Kuching, Capt. Mar. 16. 00 by Dyak coll. Pres. 1900 by R. Shelford, "1900 10278", 1♂ (BMNH).

Daha artefarta Distant 1908 — 中国新记录种 云南: 西双版纳允景红, 650米, 26. VI. 1958 (郑乐怡), 1♀ (动物所); 思茅, 1,300米, 13. V. 1955 (薛子锋), 1♂ (动物所)。

研究中得到周尧、袁峰、路进生教授的热忱指导; 伦敦大英博物馆及北京中科院动物所提供部分研究用标本, 作者在此一并致谢。

参 考 文 献

- 1 周尧, 袁峰, 梁爱萍. 昆虫分类学报 1986; 8(1-2): 97-119
- 2 梁爱萍. 昆虫分类学报 1986a; 8(1-2): 84
- 3 梁爱萍. 动物世界 1986b; 3(4): 65-69
- 4 Breddin G. *Soc Ent* 1903; (18) 91-92
- 5 Distant W L. *India Mus Rec* 1908 (2): 127-151; pls. 7-8
- 6 Distant W L. Rhynchota-Homoptera and Appendix. In: *The Fauna of British India, including Ceylon and Burma*. 1908; 4: 1-501; fig 1-282
- 7 Kluge A G, Farris J S. *Syst Zool* 1969; 18: 1-32
- 8 Walker F. Supplement. In: *List of the specimens of Homopterous insects in the collection of the British Museum*. 1858; 1-307

THE PHYLOGENY OF FIVE TRIBES OF THE CHINESE APHROPHORIDAE (HOMOPTERA: CERCOPOIDEA), WITH PROPOSAL OF A NEW TRIBE CAPNODISTINI

Liang Aiping

(The Entomological Museum)

Abstract

In this paper, the interrelationships among five tribes of the Chinese Aphrophoridae i. e. Cloviini, Philagrini, Aphrophorini, Philaenini and Capnodistini trib. nov. are discussed, by means of the phylogenetic method of Kluge and Farris (1969), and Capnodistini trib. nov. is erected to accommodate the genera *Capnodistes* Breddin 1903, *Dinda* Distant 1908 and *Daha* Distant 1908. Ten morphological characters have been selected for the phylogenetic analysis. Polarities were assigned based upon comparison with the states found in the tribe Ptyelini which serves as the out-group. The result obtained is shown in the cladogram 5. Capnodistini trib. nov. (type-genus: *Capnodistes* Breddin 1903) is recognized by the antennal ledges sulcated and aedeagus armed on the lateral edge with 6-8 long spines.

Key words: Aphrophoridae, capnodistini trib. nov., phylogeny, cladogram