

蚁蛉科脉序名称研究(脉翅目:蚁蛉科)

王心丽 鲍荣 万霞

(中国农业大学 农学与生物技术学院,北京 100094)

摘要 基于比较形态学的研究,对蚁蛉前后翅脉序主干同源性进行了论证,提出了一套新的蚁蛉脉序命名系统。同源性论证依据5个方面:1)现生蚁蛉脉序与蚁蛉总科化石资料的比较分析;2)蚁蛉脉序与假想模式脉序的比较分析;3)蚁蛉与外群昆虫脉序的比较分析;4)对蚁蛉科前后翅特征的对比分析;5)对已有蚁蛉脉序名称系统的比较分析。这套新的蚁蛉脉序命名系统可以使蚁蛉的形态描述化繁为简、特征理解化难为易。

关键词 蚁蛉科;脉翅目;脉序名称

中图分类号 Q 969.385.4

文章编号 1007-4333(2003)05-0021-05

文献标识码 A

Study on terminology of wing venation of Myrmeleontidae (Neuroptera)

Wang Xinli, Bao Rong, Wan Xia

(College of Agronomy and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

Abstract A new terminological scheme for the wing venation of Myrmeleontidae was proposed based on the comparative morphological study. The homologies of the main veins of the fore and hind wings are determined from the following aspects, i. e., the venation of neotenic and fossil species in the family, the hypothetical typical venation of insects, the venation of outgroups, the morphological features of the main veins of fore and hind wings, and the terminologies for the venation of the family known previously.

Key words Myrmeleontidae; Neuroptera; terminology of wing venation

脉序是蚁蛉科成虫分类重要的依据,在蚁蛉各类群的形态描述中,都离不开对翅脉特征的记述,脉序中有很多鉴别特征用于分亚科、族和属种。然而目前普遍应用的脉序命名系统存在一个共同的问题,即前后翅脉序主干名称不统一,导致翅脉描述时的烦琐和理解困难。为此,我们通过比较形态学的研究,在对蚁蛉前后翅脉序主干同源性论证的基础上,提出了一套新的脉序名称系统,其特点是前后翅脉序主干使用同样的名称。

1 材料与方法

采自中国23个省区的蚁蛉标本,大部分标本保存在中国农业大学昆虫标本室,部分保存在中国科学院动物研究所昆虫标本馆。

用Olympus体视显微镜观察展翅蚁蛉标本,用Nikon COOLPIX4500数码相机记录观察的翅脉特征。

2 比较形态学研究

昆虫翅脉系统内翅脉的同源关系常由3类重要的证据来决定^[1]:1)根据蛹和若虫翅芽的气管系统;2)根据化石昆虫的脉序或较原始的近代类群的比较研究;3)根据较一般的化石昆虫和近代昆虫中,翅呈纵向折叠或折扇状具有加插褶,即凸凹脉相交错的关系。

“多年来翅脉的同源性有着非常不同的观点和争论”^[2],Hamilton对这些观点进行了概述。Ross引用了Hamilton的2幅图,做了古昆虫翅与现生昆虫翅横断面的比较(图1)。古翅的每条纵脉如扇骨凸凹交错,翅面呈扇状折叠。而现生昆虫翅在保留了R脉与Cu脉上凸外,这两脉之间的区域变平,凸凹消失。Hamilton解释说,“起初翅很小,厚且笨重,随着翅的变大,脉变得强硬,脉之间的翅膜变得薄而透明。已知最早的功能翅的翅面如扇状纵向折叠,翅

收稿日期:2003-07-10

作者简介:王心丽,副教授,主要从事昆虫分类学研究,E-mail:wangxl@cau.edu.cn

脉沿折缝伸展,横脉与纵脉相连形成系统。翅进化的下一步是翅腋片的重新排列,伴随这种重新排列,翅的折叠削弱,R 与 Cu 间翅面变平。Lawrence, et al. [3]认为 RA (radius anterior) 通常是翅上最强的一条脉,CuA (cubitus anterior) 是另一条强脉,这 2 条都是凸脉。以上昆虫学家的观点对于现今推断蚊蛉前后翅主脉干的同源性有重要的指导意义。

蚊蛉的翅脉相当复杂,其脉序是由主脉和从主脉分出的许多副脉构成的。主脉指从翅基部发出的脉的主干。我们从以下几个方面来分析蚊蛉前后翅主脉干的同源性。

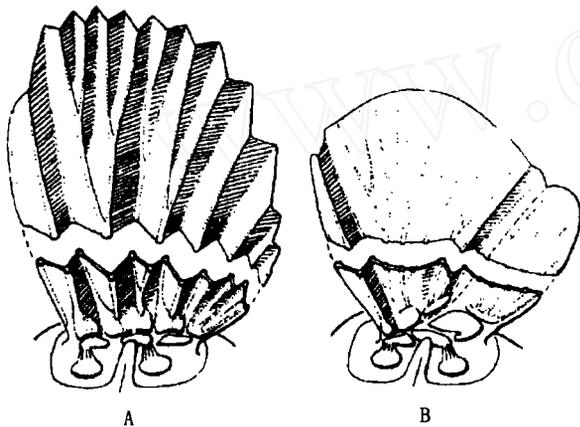


图 1 古翅与现生翅横断面的比较

Fig. 1 Cross-sectional shape of a paleopteran wing and a neopteran wing

A. a paleopteran wing B. a neopteran wing (from Ross et al. 1982)

2.1 化石与现生蚊蛉翅脉的比较

Kukalova [4]研究了大量化石昆虫的翅脉,他提到的脉翅目昆虫的脉序特点多与现生的一种蛾蛉 (*Varinia implexa*) 相近,在他的研究中尚未提到关于蚊蛉科化石的报道。

我国发现的侏罗纪蚊蛉总科化石 [5] (图 2),前后翅翅形非常相似,与现生蚊蛉 (图 4) 的翅形也很相似。翅脉比现生的蚊蛉更简单,但现生蚊蛉常用到的 2 个翅脉主分叉,即 R_s 与 CuA 分叉 (翅脉名称按本文命名系统) 在化石中都能够看到,尤其是 CuA 脉,其前后翅分叉的角度,前后支的走向,以及 CuA 前支与 R_s 的关系都十分相似。由此可以做出 2 点推断: 1) 蚊蛉总科原始类型翅脉较现生蚊蛉简单,翅脉的演变更多地发生在翅中部区域; 2) 前后翅的翅脉基本上是同步、同方向演化的,现生蚊蛉前后翅 2 个主要分叉点均保留了原始性状。

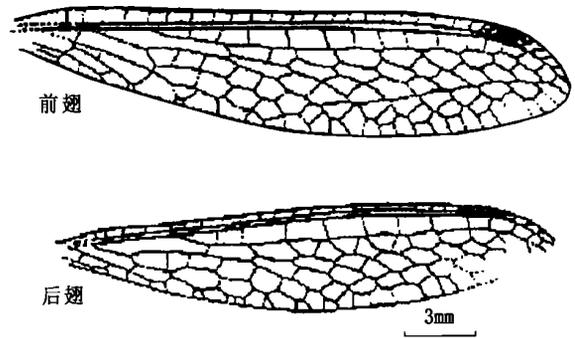


图 2 一种蚊蛉总科 Myrmeleontoidea 化石的脉序 (Ren & Yin 2002)

Fig. 2 Venation of a Myrmeleontoidea fossil (from Ren & Yin 2002)

2.2 与假想模式脉序的比较

《依姆斯昆虫学纲要》给出假想模式脉序 (图 3) 突出的特点不仅是注明了翅脉名称,而且用“+”“-”号注明了翅脉的凸凹规律。用蚊蛉的前翅脉序与这一模式比较,其翅脉主干的凸凹规律有着明显的一致性。 Sc 为凹脉、 R 为凸脉、 M 主干为凹脉、 CuA (模式脉序中的 $Cu1$) 为凸脉、 CuP (模式脉序中的 $Cu2$) 为凹脉。再将蚊蛉前后翅脉序进行比较,不难看出其翅脉主干的凸凹规律是完全一致的。这一比较进一步说明蚊蛉前翅与后翅的翅脉主干具有同源性。

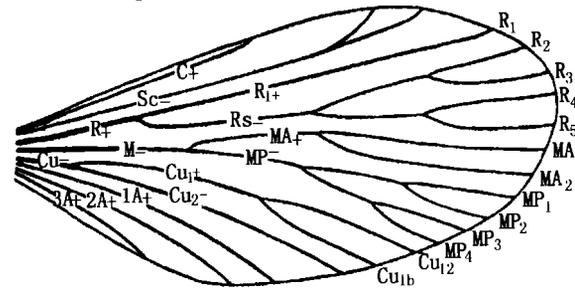


图 3 假想模式脉序 (Richards & Davies 1982)

Fig. 3 Hypothetical typical venation (from Richards & Davies 1982)

2.3 外群翅脉比较分析

对脉翅目的草蛉科 Chrysopidae、褐蛉科 Hemerobiidae、粉蛉科 Coniopterygidae、螳蛉科 Mantispidae、蛾蛉科 Ifthonidae、溪蛉科 Osmylidae、泽蛉科 Neurothidae、鳞蛉科 Berothidae 和水蛉科 Sisyridae 前后翅脉序进行研究发现 [6], 以上各科前后翅主脉干均十分相似, 并且主脉干名称也一致。

与蚁蛉在同一总科的旌蛉科 Nempoteridae 的后翅特化为长片状,故无须进行前后翅翅脉同源性比较,而蝶角蛉科 Ascalaphidae 与细蛉科 Nymphidae 前后翅脉主干在位置、走向和凸凹规律等方面十分相似;比较分析表明,蚁蛉科在脉序上虽然有着区别于脉翅目其他几科的鉴别特征,然而,在前后翅脉序主干的比较上却表现出本目的共性,后翅翅脉主干与前翅相比并未发生大的变化。

2.4 蚁蛉科前后翅特征对比分析

蚁蛉分族常用的鉴别特征之一是前翅 R_s 分叉点与 CuA 分叉点位置的比较,这在后翅也用到,前后翅表现十分相象(图 4)。

班克氏线是鉴别属种的重要特征。前班克氏线指 R_s 脉的分支间若干条脉折曲而联合形成的线条,在翅上呈一线状凹痕;后班克氏线指 CuA 的分支间若干条脉折曲而联合形成的线条,在翅上也呈一线状凹痕。班克氏线的发达程度即凹痕的明显程度属种间具有显著的差异。这一特征在前后翅上的位置高度一致(图 5)。

中脉亚端斑和肘脉合斑是翅上出现斑纹与斑点较固定的位置,这二个位置出现斑的情况,前后翅也常一致,如琼花锦蚁蛉 *Gatzara qiongana* (Yang)^[8]等(图 6)。

以上这些重要的分类鉴别特征前后翅表现出的相似也证明了蚁蛉前后翅主脉干的同源性。

2.5 蚁蛉脉序名称系统比较分析

20 世纪 80 年代前蚁蛉的分类研究虽常用到翅

脉,但缺少对翅脉名称进行系统的研究,因此在翅脉名称使用上表现混乱。Banks 于 20 世纪 50 年代前发表的论文中^[9,10],对蚁蛉的描述常提到后翅的 Cu 分叉点与 R_s 分叉点位置的比较,“后翅 R_s 分叉点略先于 Cu 分叉点。”尽管无翅脉特征图,但参照标本推断 Banks 把后翅的第 4 主纵脉分叉称做 Cu 脉,这个观点与本文较一致。

Okamoto^[11]与 Kuwayama^[12]于 20 世纪 20 年代发表的论文中并无翅脉标注图,但其描述用语中常用到翅脉名称,对比研究表明二者所用的名称不一致,而且所用前后翅脉名称不一致。Okamoto 在描述中写到“前翅 $Cu1P$ 几乎与 $Cu2$ 平行,端部强弯,后翅 $M2P$ 几乎与 $Cu1$ 平行,端部强弯”。在这一描述中前翅的 $Cu1P$ 与后翅 $M2P$ 均为第 4 主干纵脉的后支,而前翅的 $Cu2$ 与后翅的 $Cu1$ 均为第 5 主纵脉。这一特征前后翅是一致的,因为名称的不同,不得不分别进行描述。

1980 年 Aspöck^[13]对蚁蛉翅脉进行了系统的标注,显然 Aspöck 的脉序命名系统延续了 Okamoto 的脉序名称,该系统前后翅主纵脉名称不统一。New^[14]、Mansel^[15]和 Stange^[16]分别给出过系统的脉序名称标注,这些脉序名称命名系统虽有些小的差异,但却基本沿用了 Aspöck 的命名系统,因而,前后翅主纵脉名称不统一成为这些命名系统的共同点。

表 1 显示 Aspöck 蚁蛉翅脉命名系统与本文命名系统的比较。

表 1 蚁蛉翅脉主干名称对比
Table 1 Comparison of terminology of main veins of Myrmeleontidae

翅基发出的纵脉	Aspöck (1980)		本文命名系统		
	前翅	后翅	前翅	后翅	
第 1 条	Sc	Sc	Sc	Sc	
第 2 条	R	R	R	R	
第 3 条	MP1 + 2	MP1	M	M	
第 4 条	CuA	MP2	CuA	CuA	
第 5 条	CuP + 1A CuP	CuA	CuP + 1A CuP	CuP	
	(两脉合并时)		(两脉合并时)		
第 6 条	2A 1A	CuP + 1A	2A 1A	1A	

Aspöck 翅脉命名系统与本文命名系统最大的分歧是在第 4 主纵脉上,由于 Aspöck 给这条脉后翅的名称与前翅不同,在此脉之后由翅基发出的脉前后翅的名称就都不相同。那么论证第 4 主纵脉前后翅同源性是本文脉序命名系统合理性的关键。除

上提到的前后翅脉序同源性分析外,笔者认为 Hamilton 关于昆虫翅进化的剖析,尤其是现生昆虫翅的横截面上保留的 2 条凸起的纵脉,可以成为推断蚁蛉前后翅脉序主干同源性的的重要依据。暂且不论蚁蛉前后翅上 2 条凸起的主脉与 Hamilton 描述的

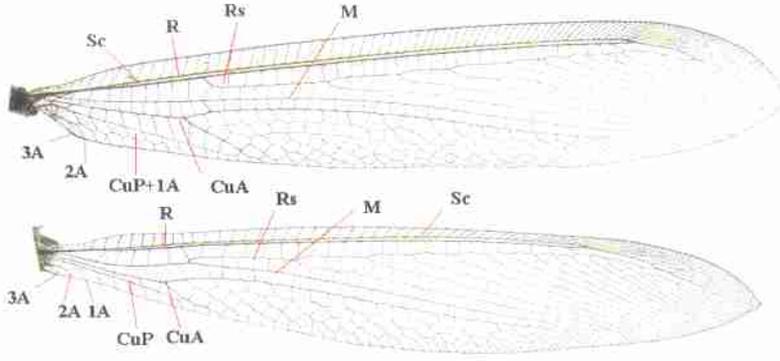


图4 蚁蛉科脉序名称系统

Fig.4 A terminological scheme of Myrmeleontidae venation

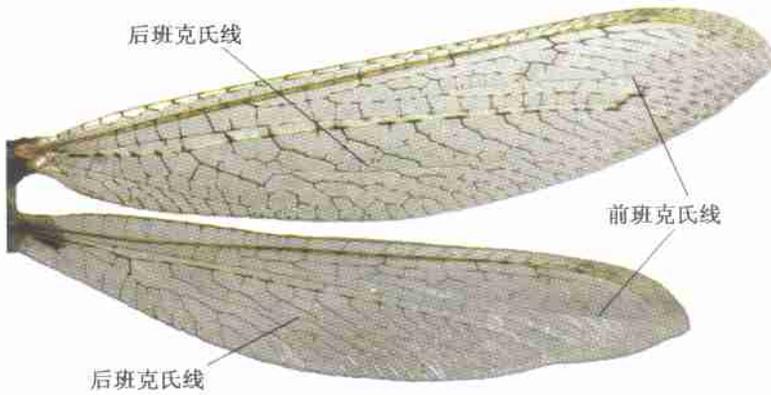


图5 尾棘蚁蛉 Acanthaclisis pallida Mclachlan 前后翅

Fig.5 Forewing and hindwing of Acanthaclisis pallida Mclachlan



图6 琼花锦蚁蛉 Gatzara qiongana (Yang) 前后翅

Fig.6 Forewing and hindwing of Gatzara qiongana (Yang)

现生昆虫翅脉模式中的 2 条凸脉是否应为同一名称,但从蚁蛉前后翅都有 2 条明显凸起的纵脉,且第 2 条凸起的纵脉与第 1 条凸起纵脉的相对位置、第 2 条凸起纵脉的分叉角度、前支与后支的走向以及后班克氏线位于第 2 条凸起的纵脉两分支之间等特征前后翅都非常一致来推断,后翅第 2 条凸起的纵脉与前翅第 2 条凸起的纵脉应该是同源的,因而,后翅第 2 条凸起的纵脉即第 4 主纵脉与前翅第 4 主纵脉使用同一名称是有根据的。

3 结 语

不同的翅脉命名系统虽只是有些脉使用的名称不一样,但却直接影响着分类工作者记述和理解昆虫特征的难易程度。蚁蛉翅脉上有很多特征前后翅是一致的,就因为前后翅的主脉用了不同的名称,而不得不对前后翅分别加以描述,如 R_s 分叉点与 CuA (按本文系统名称) 分叉点的相对位置,班克氏线的有无、明显度,中脉亚端斑和肘脉合斑的有无和特点,以及 CuA_2 与 CuP (按本文系统名称) 的关系等。前后翅脉主干名称不统一,还常导致理解时出现错误。因为前后翅脉直观时非常相似,很容易使人忽略其前后翅的名称不同,当描述中提到 CuA 时,如果不是有过长期训练,很容易把 $Asp\check{c}k$ 翅脉命名系统中后翅的 MP_2 当成 CuA ,特征理解的错误将导致鉴定结果的错误发生。

本文提出的蚁蛉翅脉命名系统给前后翅同源的翅脉以相同的名称,使用这套命名系统将使蚁蛉的特征描述化繁为简,也将避免特征理解时出现的失误。

参 考 文 献

- [1] Richards O W, Davies R G. 依姆斯昆虫学纲要 [M] 第 6 版. 管致和,常玉珍译. 北京:科学出版社,1982. 22 ~ 23
- [2] Ross H H, Ross C A, Ross J R P. A Textbook of Entomology [M]. 4th ed. New York: John Wiley & Sons, Inc. 1982. 95 ~ 99
- [3] Division of Entomology CSIRO Australia. The Insects of Australia [M]. 2th ed. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1991. 14 ~ 17
- [4] Division of Entomology CSIRO Australia. The Insects of Australia [M]. 2th ed. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1991. 141 ~ 179
- [5] Ren D, Yin J C. A new genus and new species of lacewings in the Jurassic of China (Neuroptera: Myrmeleontoidea) [J]. Acta Zootaxonomica Sinica, 2002, 27(2): 269 ~ 273
- [6] The Division of Entomology, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. Neuroptera. In: Insects of Australia [M]. 2nd ed. Melbourne: Melbourne University Press and Cornell: Cornell University Press, 1991. 533 ~ 534
- [7] Weele H W. Ascalaphiden Monographisch Bearbeitet- Collections Zoologiques Edm. De Selys Longchamps [M]. Bruxelles: Hayez, Impr. des Acad, 1908, 1 ~ 326
- [8] 万霞. 中国树蚁蛉族的分类学研究(脉翅目: 蚁蛉科) [D]. 北京: 中国农业大学, 2003
- [9] Banks N. Revision of the Nearctic Myrmeleionidae [J]. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology 1927, 68: 5 ~ 10
- [10] Banks N. Three new species of Myrmeleionidae [J]. Psyche 1941, 48: 101 ~ 104
- [11] Okamoto H. Some Myrmeleionidae and Ascalaphidae from Korea [J]. Insecta Maturana. 1926, I (1): 18 ~ 22
- [12] Kuwayama S. A myrmeleionid hitherto unrecorded from Korea [J]. Konchu Sekai [= Insect World] 1924, 28: 82 ~ 88
- [13] Aspöck H, Aspöck U, Hölzel H. Die Neuropteren Europas [M]. Krefeld: Goecke & Evers, 1980. II: 201 ~ 204
- [14] New T R. A revision of the Australian Myrmeleontidae (Insecta: Neuroptera): Introduction, Myrmeleontini, Protoplectrini [J]. Australian Journal of Zoology Supplementary Series, 1985, 104: 1 ~ 90
- [15] Mansell M W. The Myrmeleontidae of southern Africa: tribe Palparini. Introduction and description of *Pamares* gen. nov., with four new species (Insecta: Neuroptera) [J]. Journal Entomology Society Southern Africa, 1990, 53(2): 166 ~ 189
- [16] Stange L A. Reclassification of the New World antlion genera formerly included in the tribe Brachynemurini (Neuroptera: Myrmeleontidae) [J]. Insecta Mundi, 1994, 8: 67 ~ 119