

125-132

京西早白垩世花蚤化石(昆虫纲,鞘翅目)

黄迪颖 杨 俊

(南京大学地球科学系 南京 210093)

2915.817.7
2915.653

提 要 根据采自北京市房山区下白垩统卢尚坟组的一块花蚤化石,建立化石花蚤一新属 *Cretansapis*, 讨论了花蚤科昆虫在早期演化中的一些特点,认为在早白垩世花蚤由单一的爬行运动开始向爬行-跳跃复合的运动方式转变。并对相关化石花蚤类以及现代舟花蚤类昆虫的分类位置进行了讨论。

关键词 花蚤化石 早白垩世 分类 演化

花蚤科昆虫是现代甲壳虫中外形十分特化的一类,与高等植物有密切联系,现生种类达 1 800 种以上,但化石却十分稀少,中生代化石则更罕见:1929 年 Sczegoleva-Barovskaja 曾记述了发现于哈萨克上侏罗统的一块花蚤化石,将其定为一个新亚科: *Praemordellinae* (先花蚤亚科) (Sczegoleva-Barovskaja, 1929)。1969 年 Medvedev L. N. 记述了原苏联 Transbaykalia 地区下白垩统的一块拟花蚤化石,定为一新属 *Scraptomima* (Medvedev, 1969)。1993 年王文利记述了辽西上侏罗统的一块花蚤类化石,将其定为一个新科: *Liaoximordellidae* (辽西花蚤科) (王文利, 1993)。澳大利亚维多利亚地区下白垩统也曾发现过保存不清的花蚤化石 (Jeel, 1986)。

本文所记述的花蚤化石系黄迪颖于 1995 年 2 月采自北京市房山区卢尚坟村下白垩统页岩中,同时发现的还有其他大量昆虫化石。因化石中虫体较小且颜色与底岩接近,所以图版不甚清晰,构造特征以插图为准。

鞘翅目 Coleoptera Linne, 1758

多食亚目 Polyphaga Emery, 1886

花蚤总科 Mordelloidea Latreille, 1802

花蚤科 Mordellidae Latreille, 1802

白垩舟花蚤(新属) *Cretansapis* gen. nov.

词源 *Cret-* 拉丁语意为白垩,指新属生活的时代为早白垩世。*Anaspis* 为现代的舟花蚤属属名。

模式种 *Cretansapis lushangfenensis*

属征 虫体小型;头部强烈下弯,复眼巨大,卵形,在触角插入处的后端无凹缘;触角略呈棒状,中间数节小而略呈锯齿状,端节明显小于亚末节;前胸背板明显下弯,后缘弓形;鞘

1998 年 1 月 20 日收到。

翅向端部逐渐变窄;中足基节不相接,第三跗节轻微叶状,第四节小,嵌入第三节(前足不清);后足基节很大,胫节修长,向端部渐变宽,显长于股节或跗节,胫端平截;中足,后足胫端,后足一,二跗节端部均可见一列极细微的小纵脊;后足胫端距极发达,长度超过后足第一跗节;跗爪发达;腹部6节,向后渐细,末节变尖,但不延长;第三腹节末端有一细长的丝状附器。

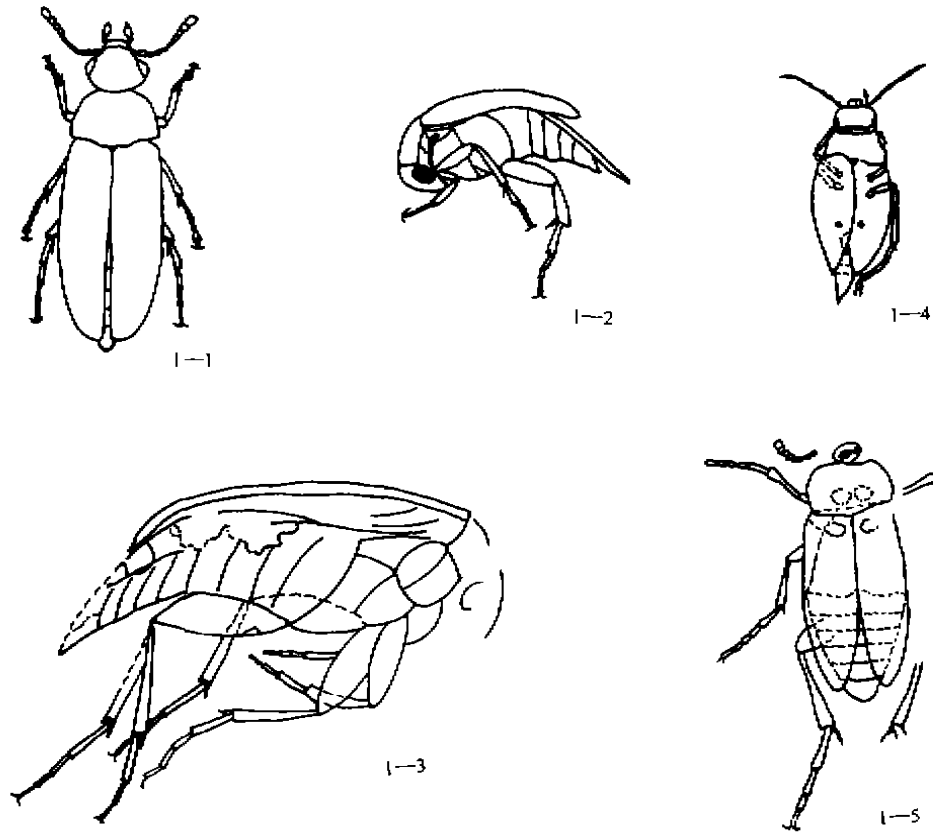
比较 新属的末节腹背板未延长形成臀锥,但腹部向后渐细,末节变尖,估计腹节末端露出鞘翅,就像现代 *Anaspini* 中的很多种类以及 *Mordellini* 中的 *Boatia*, *Isotrilophus* 一样,既不像 *Mordellini* 中的一般种类那样发达,也不像 *Scraptiidae*(拟花蚤科)的腹部完全被鞘翅覆盖。新属的中足跗节为隐四节,既不同于 *Mordellini* 不具叶的跗节,也不同于 *Scraptiidae* 亚末跗节具叶的特征。新属的后基节很大,但小于 *Mordellini* 的后基节,又明显比 *Scraptiidae* 的大(CSIRO, 1979; Franciscoio, 1985; John, 1882; Liljeblad, 1945)。因此,新属的外形特征介于花蚤族昆虫与拟花蚤科昆虫之间而十分接近现代的舟花蚤类昆虫,尤其是其中的 *Anaspis*,主要表现在中跗节的形态,胫节及跗节端部小纵脊的排列方式,腹部及附器位置等重要特征。但以触角的形状,前胸背板后缘无叶,后足胫端平截且未明显扩大,复眼无凹缘等特征可与之区别(Franciscoio, 1954; John, 1882; Liljeblad, 1945)。

关于舟花蚤类的分类位置,不同的学者有较大的分歧,一些专家建议归入 *Mordellidae* (John, 1882; Liljeblad, 1945),另一些则将其作为一个亚科归入 *Scraptiidae*,特别是 Crowson 关于舟花蚤类及拟花蚤类幼虫的比较研究使很多昆虫分类学家同意后一分类意见(Crowson 1953; Franciscoio, 1954; Mohammad, 1964)。笔者认为花蚤类和拟花蚤类外形十分接近,有较密切的亲缘关系,舟花蚤类则是介于它们之间的一种中间类型。新属接近舟花蚤类,但触角的特征包括末节较小且并非横形及中间数节锯齿状,前胸背板明显下弯,复眼无凹缘以及整个虫体的体型都比现代舟花蚤类更接近一般的花蚤。实际上新属的这些特征介于 *Anaspini* 和 *Mordellini* 之间,表明在花蚤类昆虫的演化史上, *Anaspini* 和 *Mordellini* 确有较密切的联系,应属同一大类,因此笔者将新属归入 *Mordellidae* 而不是 *Scraptiidae*。

从化石资料上比较,新属和 *Praemordella*(先花蚤属)最为接近,但新属的后足胫端距比 *Praemordella* 要发达得多,腹部节数要少,中足跗节具叶,后足前三跗节端部均扩大,与 *Praemordella* 有显著区别。*Praemordella* 头部特征未保存,不能和新属比较,腹部7节(插图画出8节)且插图中末端数节形态与照片明显不一致,有待重新考证(Scegoleva-Barovskaja, 1929)。新属以头部和前胸背板均较强烈下弯,触角及复眼的特征与 *Liaoximordella*(辽西花蚤属)有较大区别。以触角的特征,中跗节具叶与 *Craptiomima* 有明显区别。

讨论 北京自然博物馆的王文利先生根据采自辽西凌源县大新房子上侏罗统义县组的一块化石,建立 *Liaoximordellidae* Wang, 1993(辽西花蚤科),包括一新属:辽西花蚤属(*Liaoximordella*),一新种:洪氏辽西花蚤(*Liaoximordella hongii*)。并认为 *Liaoximordella* 接近现代花蚤科昆虫与化石先花蚤属(王文利, 1993)。但从化石上看, *Liaoximordella* 更为接近现生的 *Rhipiphoridae*(大花蚤科)昆虫。

由于辽西花蚤化石为背面保存,因而其头部及前胸背板的下弯程度无法看到。一般来说,背面保存的下口式甲虫化石,由于埋葬时受到挤压作用,甲虫头部在保存时常呈现朝前或朝后两种方式,这要取决于前胸背板和头部的下弯程度。*Liaoximordella* 前胸背板后缘

插图 1-1 *Anaspis subhumerosa* 背视(仿 Franciscoio, 1954)

1-2 *Mordella* 现生花蚤属侧视(仿李鸿兴, 1987) 1-3 *Praemordella* 侧视(仿 Scogoleva-Barovskaja, 1929) 1-4 *Liaoximordella* 背视(仿王文利, 1993) 1-5 *Scaptiomima* 背视(仿 Medvedev, 1969)。

部分缺损并覆盖于鞘翅之上,似乎在埋藏时受到了挤压变形,因而推测其前胸背板有一定程度的下弯。而其头部朝前保存,说明即使下弯程度也不会太大。其头部后缘完全被前胸背板覆盖,说明头部与前胸背板相接较紧密且未狭缩。这些特征与 Mordellidae 区别较大,而在 Rhipiphoridae 中的 *Peicotoma*, *Trigonoderd* 中则有类似的特征。*Liaoximordella* 头部方形横宽,在花蚤类中极为特殊,却十分接近大花蚤中的 *Macrosiagon octomaculatum* (Rivnay, 1929)。其前胸背板具前后边缘而未见侧缘,且腹部很宽的特征也与 Mordellidae 区别很大,而接近一般的大花蚤。特别是 *Liaoximordella* 鞘翅末端尖且开裂以及末腹节锥状的形态特征明显区别于 Mordellidae 和 Scaptiidae,而与现代我国广东,云南,福建等省常见的大花蚤的 *Macrosiagon* 十分接近(Gressitt, 1941)。另外, *Liaoximordella* 的触角十分特殊,呈细丝状,第五,六节很长而最后两节极小,这与现代花蚤类昆虫的触角有较大区别(Eugene, 1947; John, 1882; Liljeblad, 1945)。现代大花蚤的触角多呈栉状,扇状,但也有锯齿状,丝状的,在个别种类中触角端节十分退化(Rivnay, 1929),这或许与辽西花蚤触角末两节退化的特征有一定关联。辽西花蚤有 6 个腹节,表现了一定的原始性,但并不特殊,现代 Mordellidae 及

Rhipiphoridae 都存在 6 个腹节的种类,在某些大花蚤中甚至会出现 8 个腹节。

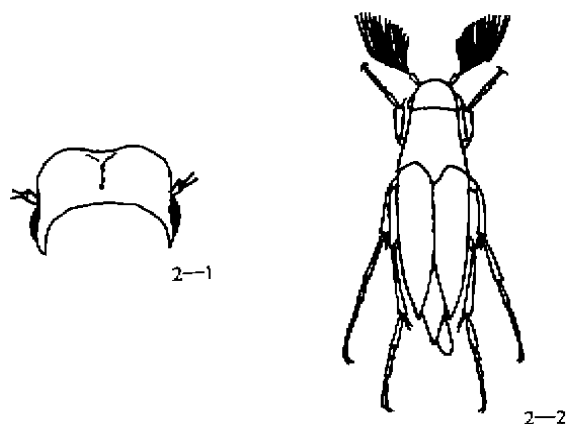


插图 2-1 *Macrostagon octomaculatum* 的头部特征(仿 Rivnay, 1929)

2-2 *Macrostagon acutipenne* 背视(仿 Gressitt, 1941)

从原文插图上看,辽西花蚤第一腹节和后足转节之间相隔很大的距离且后足股节的长度几乎为后胫节的一半,尚需进一步探讨。在现代 Anaspidini 的很多种类中,前足及中足的第三跗节具轻微的叶,而在 Scraptiidae 中,前足及中足的第四跗节具轻微的叶,而原文作者认为 *Liaoximordella* 后足末跗节明显扩大为叶状,这在现代鞘翅目中难以见到(从原文插图及图版上看,后足末跗节并未明显扩大)。另外,关于其复眼形状的描述及插图与量度不符,复眼狭长有可能是保存中的挤压作用所致。

综上所述, *Liaoximordellidae* 与现生的 Rhipiphoridae 最为接近,笔者认为它就是 Rhipiphoridae 的早期代表,而该科目前尚未发现化石资料。因此,对 *Liaoximordella* 的研究有助于我们对花蚤总科起源与演化的了解。著名昆虫学家 Crowson 认为大花蚤的外形特征显示出它起源于拟花蚤和花蚤的共同祖先(Crowson, 1953)。*Liaoximordella* 化石从昆虫发展的历史中在很大程度上证明了这一点,它的主要特征接近 Rhipiphoridae,但却比现代 Rhipiphoridae 中的任何一个种类都更接近 Mordellidae,例如触角丝状,前胸背板横宽后缘无叶,末腹节发育为锥状等。而经过漫长地质历史中的辐射演化,这些特征往往是不会同时出现在现生大花蚤中的同一个体上的。

花蚤类的跗节为 5-5-4 式,属典型的异跗类甲虫。异跗类的出现是鞘翅目昆虫演化史上的一个重大事件,关于它的起源问题 Crowson, Medvedev 在自己的论著中各有见解(Crowson, 1960; Medvedev, 1969),笔者同意后者的看法,认为异跗类的起源应较早,至少可以上溯到晚三叠世。从中生代晚期的花蚤类昆虫化石来看,当时的这些甲虫的体型及特征已高度特化且接近现代类型,并且科间分化也已较为强烈,因而它们的共同祖先生活的时代也应较早。

另外,现代花蚤主要取食伞形类植物的花朵(王文利, 1993),而在被子植物刚刚出现的中生代晚期,花蚤类的不断出现,似乎揭示了被子植物的迅速发展。但早期花蚤是否完全取食被子植物的花朵? 在被子植物出现前又吃什么呢? 这些令人感兴趣的问题,有待于进一步探讨。

现代 Mordeliidae 后足胫节往往十分短粗,并短于后跗节,甚至短于后足一、二跗节长度之和。而中生代化石花蚤类的后足胫节都十分修长,不短于后跗节。这说明花蚤的祖先后胫节细长,在演化过程中由于对生存环境的适应,形成了后胫节变短的趋势。现代花蚤善于跳跃,根据 Franciscoio 对现代 *Anaspis* 的研究(Franciscoio, 1954),它们在跳跃时,并不用胫节端缘或跗节,而用后足发达的胫端距,显然,对于花蚤类昆虫来说胫节过长并不适于跳跃。在它们爬行和攀登时主要利用前、中足跗节以及胫端距,后足宽而斜的胫节端缘,跗节端缘也接触地面,其上的小纵脊可以增大摩擦以协助运动。因此,从中生代化石花蚤的构造特点来看,当时花蚤类的运动方式应以攀爬为主。以 *Cretanaspis* gen. nov. 与 *Praemordella* 相比,前者显然更先进一些,后者不仅后胫节较细长且胫端距很不发达。*Cretanaspis* gen. nov. 的后胫节特征类似于舟花蚤类中现生的 *Cyrtanaspis*,但 *Cyrtanaspis* 的胫端距并不发达,因而 Franciscoio 认为它不能跳跃,至少能力有限。而 *Cretanaspis* gen. nov. 虽然后胫节很长但后足胫端距的发育程度甚至超过了很多现代的花蚤。因此推断,*Cretanaspis* gen. nov. 已经具备了一定的跳跃能力。另外,其中后足胫端以及后足跗端已发育了形式简单的小纵脊,以及后足前三跗节端部变宽的特征已和现代花蚤接近,而又明显较 *Praemordella* 更为进步。随着对跳跃行为的进一步适应,早白垩世以后的花蚤类后胫节将逐渐变短变粗,胫端及跗端将成为斜截,以使上面的小纵脊能更充分地接触地面,协助爬行以弥补胫节减短对爬行运动产生的副作用。

因此,早白垩世是花蚤演化的一个重要阶段,在这一时期由于环境的变迁,生态系统发生重要改变,为了适应生存的需要,花蚤的运动行为由原始的单一的爬行运动向现代跳跃-爬行混合的运动方式转变。正是通过这一变化与花蚤总科的其他昆虫完成了进一步的分化而发展成为现代类群。

卢尚坟白垩花蚤(新属,新种) *Cretamordella lushangfenensis* gen. et sp. nov.

(图版 I, 图 1-3)

词源 *lushangfen*- 指化石采自京西房山区卢尚坟村,亦表示所含化石的层位为下白垩统卢尚坟组。

材料 1 块标本,侧面保存。标本登记号:128645。

描述 小型甲虫,虫体延长,向后渐细,从侧面看背部拱起呈弓形;体表覆盖较稀的短毛。

头部:头部和前胸紧密相接,强烈下弯,与前胸背板几乎成直角,布满很轻微的小刻点,上唇很突出;复眼巨大,椭圆形,触角插入处的后端未见凹缘;触角端部 7 节较清晰,略呈棒状,基节较大,初始几节形状不清但较长,端部 7 节中前 3 节很小,其中第一、二节在前缘的一侧突出为一略显尖锐的角,呈锯齿状,3 至 6 节明显依次增大,各节长度约为宽度的 1.5 倍,接近长方形但两侧略膨凸,末节较小,长显大于宽,接近卵形但端部略尖。

胸部:前胸背板明显下弯,前缘受挤压而不清,侧缘较直,后缘弓形,后侧角较圆滑,前胸背板宽度向后略缩,在中间部分有明显的刚毛;小盾片挤压变形,较长,端部较尖;后胸腹板前缘波浪形,中足基间突圆滑,分隔中基节。

前足不清,胫节较粗,略弯。中足基节不相接,股节较短但很粗壮,中部膨大;胫节略弯,

向端部渐增宽,显长于股节,长有明显的刚毛,胫端有一列极微细的小纵脊;中足跗节5节,较长,第一节细长,向后渐宽,第二、三节较小,其中第三节前部轻微扩大为叶状,第四节很小,嵌于叶节中,第五节长度不清。后足基节为很大的骨片,基部至端部向后倾斜并明显扩大,端部圆滑,左右基节在中部不相接;转节较大,长卵形;股节短而粗壮,远小于基节,中部膨大,向端部明显收缩变窄;后足胫节十分发达,长且直,显长于股节,宽度向后渐增,长有较稀疏但很明显的刚毛,端部平截,仅在胫端有一列极微细的小纵脊并向胫节内侧渐增宽;胫端有二距,极发达,长度超过第一跗节;后足跗节4节,很发达,但长度不及胫节而约与后股节等长,跗节有毛,第一节最长,端部略膨大,第二、三节自基部向端部明显扩大,第四节柱状,基部轻微嵌入第三节前缘,各跗节长度比例约为8:5:4:5,在第一、二跗节端部有不很明显的细微纵脊,第三节不清;跗端有二爪,发达而锋利,长度约为第四跗节的一半。

鞘翅仅见印模,狭长,向端部略微变窄,其上似有脉状纵纹。

腹部:腹部6节,细长,渐收缩。第一节因紧靠倾斜的后基节,中间部分被覆盖,2-5节长度变化不大,宽度渐缩,第六腹节延长,末端变尖,长度最大,但不超过前面任意两节之和。第三腹节末端有一丝状附器,长度类似于后足胫端距,略弯曲,似不硬,粗细较均匀。

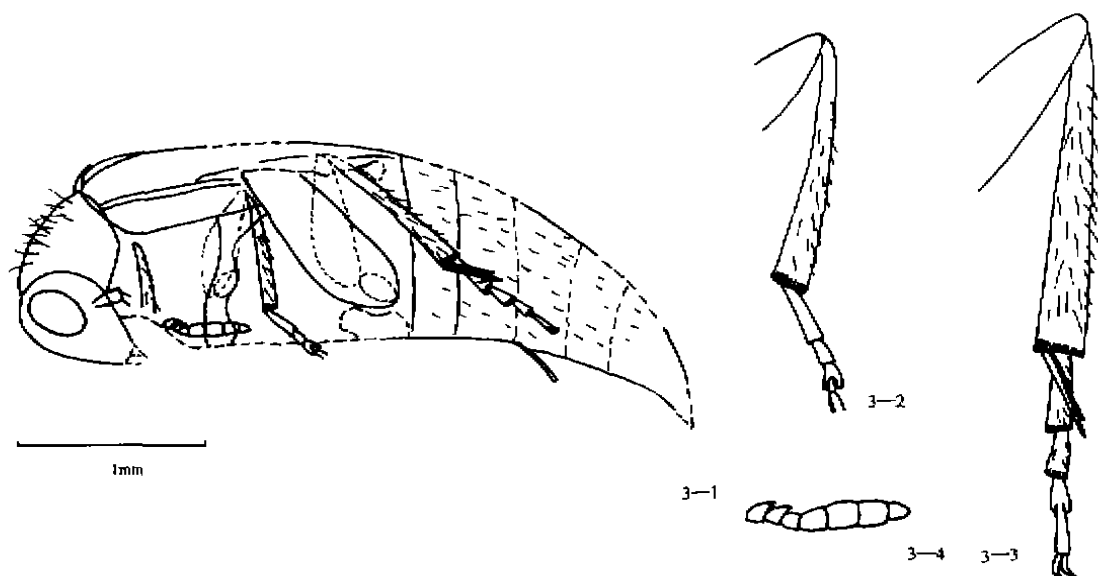


插图3 *Cretanaspis lushangfenensis* gen. et sp. nov.

3-1 侧视 3-2 中足放大 3-3 后足放大 3-4 触角端部7节放大。

量度 (单位 mm)体长:3.6 鞘翅基部宽:0.4 中股节长:0.7 中胫节长:0.72 后胫节长:0.72 后胫节长:1.0 后跗节长:0.71 后足第一跗节长:0.26 第二节长:0.16 第三节长:0.13 第四节长:0.16 后足胫端距长:0.3

产地及层位 北京市房山区卢尚坟村:下白垩统卢尚坟组四段。

* * * * *

致谢 中国科学院南京地质古生物研究所林启彬先生与张海春老师为本文化石的观察

提供了必要的条件,林启彬先生指导了本文的英文摘要,化石照片由胡尚卿先生拍摄,在此表示衷心感谢。

主要参考文献

- 王文利,1993. 辽西侏罗系鞘翅目辽西花蚤科的研究. 地质学报, 67(1):86-94
- Crowson R A, 1953. The Classification of the families of British Coleoptera. Ent. mon. Mag. .89:56-57
- Crowson R A, 1960. The biology of the Coleoptera. Ann. Rev. Ent. 5:111-134
- Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization ed. .1979. The insects of Australia. Melbourne University Press. 495-621
- Eugene R, 1947. Studies on north American Mordellidae. V Pan-Pac. Ent. 121-131
- Franciscoio M E, 1954. On two species of Anaspidae (Coleoptera: Scaphitidae) taken on flowers of Protea abyssinica in Natal. Proc. R. ent. Soc. Lond (B)23:63-73
- Franciscoio M E, 1985. About a new fungus-eating Mordellidae-beetle from Ecuador. Annali Mus. civ. stor. nat. Giacomo Dorria 85. 1984-1985:79-93
- Gressitt J L, 1941. Rhipiphoridae from south Chian. Ann. Ent. Soc. America, 34:525-536
- Jell P A, Duncan P M, 1986. Invertebrates, mainly Insects, from the freshwater Lower Cretaceous, Koonwarra Fossil Bed (Koonburra Group), South Gippsland, Victoria. in Plants and invertebrates from the Lower Cretaceous Koonwarra Fossil Bed South Gippsland Victoria. Printed by Watson Ferguson and Co. ,157-159
- John, B S, 1882. A Synopsis of the Mordellidae of the United States. Trans. Amer. ent. Soc. X: 73-100
- Liljeblad E, 1945. Monograph of the Family Mordellidae of North America. Misc. Publ. Zool. Univ. Mich. 62, 229pp. .7pls
- Medvedev L N, 1969. New Mesozoic Coleoptera (Cucujoidea) of Asia. Paleont. Jour. (1):108-113 (Translated from Novyye mezozoysskiye Cucujoidea) Azii. Paleont. zhur. ,1969(1):119-125
- Mohammad A, 1964. New heteromorous beetles (Coleoptera) from the Baltic amber of eastern Prussia and gum copal of Zanzibar. Trans. R. ent. Soc. Lond. ,116(13):329-346
- Rivnay E, 1929. Revision of Rhipiphoridae of North and Central America. Mem. American Ent. Soc. ,(6):1-48, 4pls
- Scogoleva-Barovskaja T I, 1929. Pervyi predstavately sem. Mordellidae (Coleoptera) iz yurskikh otlozhenii Turkestana. (Earliest representative of the Family Mordellidae (Coleoptera) from Jurassic sediments of Turkestan.). Dokl. Akad. Nauk SSSR, 27-29

EARLY CRETACEOUS FOSSIL MORDELLIDAE (INSECTA, COLEOPTERA) FROM WESTERN BEIJING

HUANG Di-Ying and YANG Jun

(Department of Earth Sciences, Nanjing University, Nanjing 210093)

Key words fossil mordellids, Early Cretaceous, evolution, western Beijing

Summary

Based on one fossil of the Mordellidae from the Early Cretaceous Lushangfen Formation of western Beijing, a new genus and species, *Cretanaspis lushangfenensis*. is described and discussed here.

Cretanaspis gen. nov.

Type species *Cretanaspis lushangfenensis* gen. et sp. nov.

Body small; head much flexed; eyes large, ovoid, without concave behind antenna insertions; antennae somewhat clubbed, middle segments small and rather serrate, the last segment markedly smaller than the penultimate segment; pronotum flexed, arcuate at base; sheath gradually narrowing toward tip; mesocoxa not contiguous, the fourth of middle tarsi extremely small; inlaying the third one which is lobed slightly (the anterior leg not clear); metacoxa very large, hind tibiae longer than the hind femora or tarsi, gradually broadening toward apex, transversely truncated at apex; in the middle and hind tibiae, the first two segments of hind tarsi with a very fine longitudinal ridge at apex; hind tibia spurs very developed, longer than the first segment of hind tarsi; claws developed; abdomen with six visible ventral segments, attenuating backwards, the sixth rather pointed but not elongating; apex of the third abdominal segment with a filar appendage.

Remarks This new genus is similar to the present *Anaspis*, but differs by these characters: the last segment of the antenna small; the apex of hind tibia and tarsi transversely truncated and not dilated. Its antennae and the flexed pronotum are more similar to those of Mordellidae than present *Anaspis*. *Cretanaspis* is an important genus between Mordellini and Anaspini. But the author tends to assign it to Mordellidae rather than Scaptiidae.

Based on the structures of the hind legs of *Praemordella*, *Cretanaspis* and present *Anaspis* one assumption could be inferred that the Mordellid beetles had developed an ability of crawling and jumping from climbing and walking in the Early Cretaceous.

Cretanaspis lushangfenensis gen. et sp. nov.

(Pl. I, figs. 1-3)

Diagnosis Body elongating, vestiture sparse and short; head with finely punctures; the lateral of pronotum almost straight, surface coarsely setae in middle part; metacoxa gradually broadened from the base to apex, apex of metacoxa rounded; middle and hind tibia with sparse but rather long setae; in the hind leg, the base of fourth segment slightly hidden in the apex of third, claw as long as a half of hind fourth tarsi, ratio of hind tarsal segments: 8:5:4:5.

Dimensions(in mm) Body length 3.6, hind femora 0.72, hind tibia 1.0, hind tarsi 0.68, middle femora 0.7, middle tibia 0.72, 1-4 tarsi of middle tarsi 0.4, hind tibial spurs 0.3, elytra based width 0.4.

图版说明

本文所描述的标本保存在中国科学院南京地质古生物研究所标本室。

图版 I

1. *Cretanaspis lushangfenensis* 虫体, $\times 40$ 。
2. *Cretanaspis lushangfenensis* 虫体, $\times 25$ 。
3. *Cretanaspis lushangfenensis* 后足胫节及跗节, $\times 50$ 。