

北京自然
博物馆

研究報告

MEMOIRS OF BEIJING NATURAL HISTORY MUSEUM

第31期

1985年10月

山东山旺中新世双翅、膜翅目化石（昆虫纲）

MIOCENE DIPTERA AND HYMENOPTERA (INSECTA) OF SHANWANG,
SHANDONG PROVINCE, CHINA

洪友崇 王文利（北京自然博物馆，自然历史研究所）

Hong Youchong Wang Wenli (*Institute of Natural History, Beijing Natural
History Museum*)

北京科学技术出版社

山东山旺中新世双翅、膜翅目化石 (昆虫纲)

洪友崇 王文利

(北京自然博物馆, 自然历史研究所)

关键词: 山东省山旺·中新世·山旺组(N1s)·昆虫化石·双翅目·膜翅目

内 容 提 要

本文作者先后四次进山东山旺村观察该区的地质剖面并采集各门类化石。这次文中仅记述昆虫组合中的7个属种, 其中有3个新种。

陆相中新世沉积地层分布于山东东南部, 尤其临朐县山旺村一带, 地理位置为东经118°北纬37°。对这套地层, 杨钟键教授首次于1936年进行过调查和研究, 并发表了重要的著作, 对本区地层划分和时代的确定奠定了基础。以后阮维周(1937), 斯克瓦佐夫(Skvotzov, B.V., 1937), 德日进(Teilhard, C., 1939-1940), 胡先骕, 钱耐(1940), 先后进行地层古生物的研究。解放后, 有许多单位和同志在此进行生物地层研究, 作出了重要的贡献。

笔者在学习前人成果的基础上, 先后于1972、1973、1978、1980年在本区进行生物地层的研究和采集工作。根据笔者之一于1973年测制的剖面和地层层序及山旺组分层资料(洪友崇, 《古生物学报》, 1979年, 18卷3期)分述于下:

尧山组(N2y)玄武岩 厚>80m

不整合

山旺组(N1s), 分8层:

米(m)

- | | |
|---------------------|---------|
| 8. 凝灰质砂砾岩层 (N1s8) | 26.7-50 |
| 7. 柴煤和杂色泥页岩层 (N1s7) | 15.9 |

• 编辑部收文日期为1984年6月23日。

6. 玄武岩层 (N ₁ s ₆)	1.27-87
5. 煤和炭质页岩层 (N ₁ s ₅)	0.4-2
4. 辉石玄武岩层 (N ₁ s ₄)	5.5-7
3. 泥岩层 (N ₁ s ₃)	5.3-20
2. 硅藻土层 (N ₁ s ₂). 含昆虫等	2.8-2.7
1. 凝灰质砾岩层 (N ₁ s ₁)	9.2-19.9

不整合

牛山组 (N₁n) 玄武岩 >80

昆虫化石等主要产于硅藻土层(N₁s₂)中, 种类颇多。由于篇幅所限, 本文仅描述7个属种, 其中双翅目3个属种, 膜翅目4个属种。余者另文发表。

在1980年的野外采集工作中, 有郑瑞琪, 梁尧勋、韩兆宽同志曾付出辛勤劳动, 在此致谢。本文描述的所有标本均保存在北京自然博物馆。

分 类 描 述

昆虫纲 Insecta

双翅目 Diptera

真双翅亚目 Eudiptera

毛蚊总科 Bibionoidea

毛蚊科 Bibionidae Newman, 1834

毛蚊属 *Bibio* Newman, 1834

山旺毛蚊* *Bibio shanwangensis* Hong, 1983

材料: 4块标本, 其中2块为侧面和2块背面保存, 虫体完整, 包括头、胸、腹部及部分附肢, 80123号标本清晰, 翅保存较好。

描述: 虫体中等, 棕黑色。头部较小, 触角保存不清; 两个复眼椭圆形, 清晰, 复眼互相分离, 不连接。前胸背板窄条状; 中胸发达, 椭圆形, 长4毫米; 小盾片半圆形; 后胸小, 后盾片大, 呈半圆形。可见腹部8节, 第4节最宽, 达4毫米, 腹部长10.5毫米。标本保存有前、中、后足的一部分, 前足股节中部最宽, 长2毫米, 宽约0.4毫米, 转节很小, 向前; 中足股节基部较细, 端部最宽, 长2毫米; 后足基节椭圆形, 转节向后, 股节较短, 其端部最宽, 长3毫米, 呈棕色; 胫节细而长, 其端部扩大, 最宽, 长3.5毫米, 前半部分呈棕色, 端部呈黑色; 跗节5节, 各节长度比例如: 1>2>3>4>5 跗节总长度略短于胫节, 并完全呈黑色。虫体被覆细毛, 足上的毛多而密集。

翅长圆形, 前缘加厚, 平缓, 略向后方斜; 翅痣位于翅中部稍后处, 翅端缘圆, 臀缘基部微收; Sc较其它脉细弱, 紧靠R, 两脉平行, S₁越过翅中央稍远处进入前缘; R

• 因篇幅所限, 同义名从略, 下同。

粗浓，在Sc进入前缘之后不远的地方伸至前缘；R基部倾斜，约在翅中部附近从R发出，在r-m之后呈弓形伸达翅缘；M₁₊₂主干在翅基部与M₃₊₄主干分离，斜伸至下，前者在r-m之后较远处分支为M₁和M₂，两脉呈叉形；后者斜伸不远分离M₃和M₄；Cu¹在翅基与A₁汇合，不与M₁汇合，较细长，与M₄几乎相同弯曲；A₁短，不伸至臀缘，仅达臀区1/2；在C、R、R₁和M₁₊₂主干部分的脉上有横纹，其它脉无此特征。虫体呈黑色，翅前缘部分较其它脉区颜色深浓，呈褐色（图1）。

虫体长10.5—14.3毫米；翅长8—11.5毫米。

注释：本文老种的比较部分，均略去。

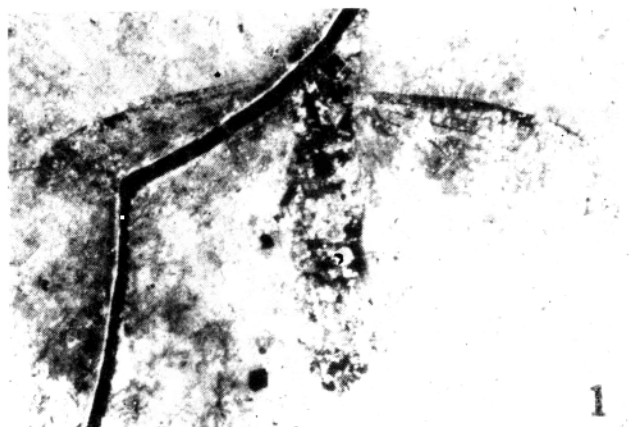


图1 *Bibio shanwangensis* Hong, 1983
背视，× 3.7, No80182

中新毛蚊（新种）*Bibio miocenica* Hong et Wang, sp. nov.

正模标本：登记号No.80117

材料：1个标本，侧视，保存有头、胸、腹部，翅及部分附肢。

描述：虫体中等，棕黑色种类。头横宽，前缘圆，后缘宽大。前胸小，呈一窄条状；中胸发达，前后缘平直，近方形；后胸略比前胸大，后胸后缘凸向腹部，约呈半圆形；胸部长2毫米，宽2.2毫米。后足股节宽大，基部窄，渐向端部扩大，端部最宽，长2.1毫米，宽0.7毫米；跗节仅保存4节，各节长度比例如：1>2>3>4。腹部可见6节，第3到第4节之间最宽，每节短距形；腹部长约5.8毫米，宽2.2毫米。

翅呈刀形，前缘自基部稍微向上倾斜，约在翅的最宽处，至翅的端缘弯下；翅的端角圆，后缘弯而缓，臀缘圆滑，臀区宽阔；Sc自翅的基部发出后，短且弱，略向上弯曲，行至不远，未越过翅中点进入前缘；R开始平行于Sc，一直向上，在长约Sc的2倍处斜入前缘；R的始部向下倾斜，至rs-m处转折伸向翅的缘端，R₁中部呈弓形；R₂的基部与rs-m几乎等长；M缓慢倾斜伸向后缘，均在翅中部的后方分出M₁、M₂、M₃和M₄，除M₁最长外，余者长度相差不大；Cu自翅的基部伸出后，分支早，约在靠近基部处分

离成2支；CuA₁与M_{3,4}的主干合并，呈弓形，随后倾斜进入缘端；CuA₂倾斜，弯曲达缘端；A自由，紧靠CuA₂的下方，等度平行于CuA₂；A清晰且细，CuA₂粗浓，两者极易区分。rs-m陡直且短，基室长，中室（也有称后室）4个，1—3中室的基部小，向缘端逐渐扩张，呈长截锥形，第4中室呈长三角形（见图2a-b）。

虫体长7.5毫米；翅长5.5毫米。

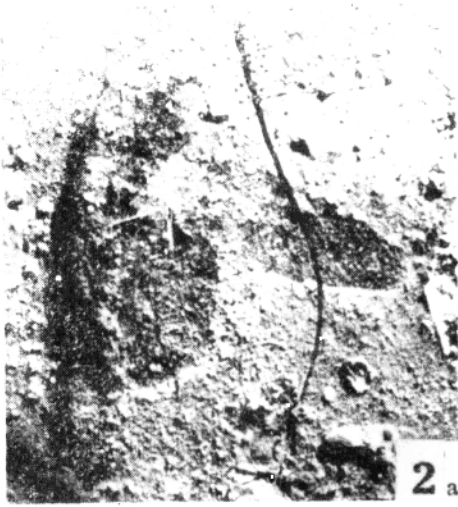
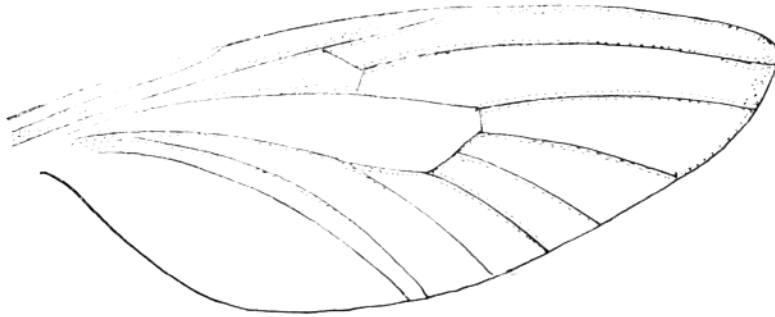


图2a-b *Bibio miocenica* sp.nov.
正模标本，a.侧视， $\times 0$ ；b.翅；
No80117



2 b

比较：新种与*Bibio shanwangensis* Hong, 1983明显不同之处在于：M_{3,4}与CuA合并，CuP显著，Rs基部与rs-m几乎等长，尤其重要的本种的腹节仅有6节与该种有8个腹节不同。新种与*Bibio marcilinaeus*更为接近，但新种的翅形，还有发育完整而显著的CuP和A₁脉，Rs的基部与rs-m几乎等长的特点与该种不同。

叉脉毛蚊科 *Penthetriidae* Rohdendorf, 1946

鲁东叉脉毛蚊* (新种) *Plecia ludongensis* Hong et Wang, sp. nov.

正模标本: 登记号 No.80170

材料: 虫体完整, 腹视保存, 并带有头、胸、腹、翅及部分附肢。

描述: 虫体黑色, 头的轮廓清晰, 前缘短小, 渐向后缘扩大, 后缘呈弯弓形; 头部保存有一支左触角, 但顶端缺失, 触角呈棒状, 基部细, 中部宽, 约有7节; 头的两侧隐约可见复眼, 肾状, 其它特征不清楚。前胸窄条状; 中胸发达, 前缘弯曲, 向后部逐渐扩展, 后缘最宽, 似截圆形; 后胸小, 弯月形。前足基节呈椭圆, 转节向前, 股节基部细, 中后部横宽, 长2毫米, 宽0.6毫米; 胫节细长, 宽约为股节的1/2左右, 长2.4毫米; 中足仅保存股节, 长2毫米, 较前足股节细; 后足股节的始部细, 中部稍后为最宽, 长2.1毫米; 胫节细而长, 宽度变化不大, 长2.4毫米; 跗节不清楚。所有足上均披覆密集细毛。腹部长, 末端保留生殖器的一部分, 腹节呈短矩形, 几乎等宽, 由8节组成, 长7.3毫米, 最宽处均在第4节, 宽3毫米, 整个腹部披覆细毛, 末两节细毛多而密集。

翅的前缘微弯, 基部收缩, 翅端渐圆过渡, C加厚, 色浓; Sc基部下倾至翅的中部, 开始向上微弯而进入前缘, Sc显著, 较R细, R粗浓, 紧靠Sc, 平行伸出, 至末端向上斜伸, 在3₁末端之后进入翅缘; Rs在翅中点之前发出, 基部向下明显呈弧形, 至rs-m₁转为向上伸出, 近翅端处分出1支脉, 支脉短, 曲向翅端缘; M自翅基部发出后向下倾斜, 约在翅的中点附近分前、后支; 前支M_{1,2}在Sc末端稍前下方分为M₁和M₂, 叉形, 进入翅缘; 后支M₄的基部曲折, 似横脉, 在m-cl之后倾斜伸达翅缘; Cu在翅基分支为CuA和CuP, CuA缓慢下倾; A₃支, A₁ (有的作者认为此脉为CuP) 细弱, 紧靠近平行于CuA, A₂和A₃发达, 清晰; 两支横脉, rs-m在翅中点之后交于Rs和M_{1,2}主干之间, rs-m很短, 约为Rs基部长1/3; m-cl较前者略大, 也长于M₄之基部, 倾斜; 翅面的上半部色浓, 呈褐黑色, 下半部色浅, 呈棕色 (见图3a,t)。

虫体长10.5毫米;

比较: 根据这种类型的翅脉与*Plecia*属更为接近, 故归入该属较归入*Penthetria*属更为合适, 这个属是现生的种类, 广泛分布于全北区, 尤其温热带, 但发现的化石并不多, 仅见于第三纪。

新种的Rs支脉短, 但较北美第三纪的*Plecia palii*的Rs支脉长, 并有发育的CuP, A₁和A₂, m-cl明显长于M₄之基部的特征与之区别。

注: 有的作者将本文采用的M₄作为M₃, CuA作为M₄, CuP作为CuA₁, m-cl作为m-m, 目前对于毛蚊类的脉相命名, 各家还有不同的用法, 本文暂采用上述命名。

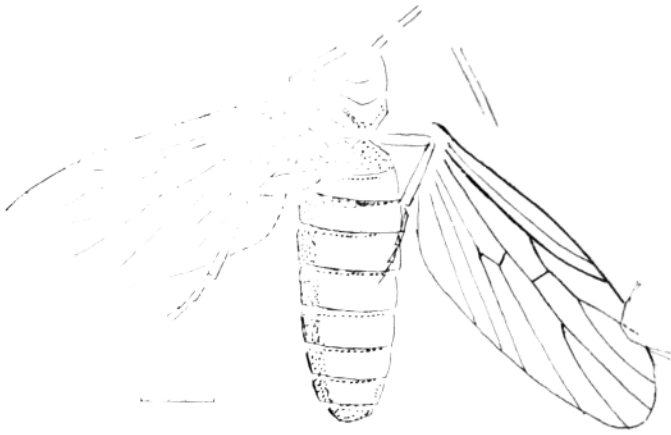
膜翅目 Hymenoptera

广腰亚目 Symphyta

叶蜂总科 Tenthredinoidea

锯角叶蜂科 Cimbicidae Leach, 1817

* 此属中译名易于与*Sciara*属相混, 故暂采用“叉脉毛蚊”以示区别。



3_b

图3a,b *Plecia ludongensis* sp.nov.
正模标本, a,b均为背视, × 6, No.80170

原鈍角蜂屬 *Procimbex* Hong, 1983

山東原鈍角蜂 (新種) *Procimbex shandongense* Hong et Wang, sp. nov.

正模標本: 登記號 No. 80193

材料: 1個背面保存的標本, 帶有前、後翅, 其中右前、後翅保存完整, 左前、後翅僅保存基部; 脈紋清晰, 觸角保存完整。

描述: 蟲體較大, 棕黑色; 頭前伸, 橫寬, 長約3毫米, 寬3.8毫米, 頭部保存不好; 複眼呈橢圓形, 位於頭之兩側; 觸角保存完整, 長6毫米, 向前外側斜伸, 見9節, 觸角的基部較細, 鞭節向上逐漸擴大展寬, 至最末4節突然膨大呈棒錘狀。胸部發達, 長3毫米, 前胸背板窄長, 後緣的中部略向後伸出; 中胸發達, 前方有一清晰的“V”形溝, 無中溝, 與*P. shanwangense* Hong, 1983有中溝明顯區別; 中胸背板的後緣彎曲, 中部略收縮; 小盾片半月形; 後胸背板不清楚, 胸長3毫米。足未保存。腹部發達且長, 見8節, 長13毫米, 每節呈矩形, 寬度略有變化, 中部最寬, 從第5節開始收縮, 最後兩節較顯著。兩對翅展開, 前翅長3倍於寬, 端緣斜形, 前緣略為彎曲; Sc發達並與前緣平行, 伸達Pt; Pt窄長, 呈帶狀, 幾乎達翅端, 甚為特殊; R與Sc平行, 在Pt之後稍微彎曲; Rs基部發自於翅痣的前方, 基部明顯傾斜, 然後轉向上斜伸, 彎曲伸達翅緣; M與CuA在翅基處合併, 約靠近翅中點處, 兩脈分離, M向上, 與Rs合併一段後, 斜伸至翅緣; CuA向下斜伸, 並分支為CuA₁和CuA₂, CuA₁彎曲; A₁在翅基部向後斜伸, 呈波狀曲向臀緣; A₂明顯, 短小呈弓形; 橫脈有兩支: 1r-rs和2r-rs, 位於Rs與Pt之間, 前者1r-rs斜緩, 和Rs基部幾乎平行; 後者2r-rs位於翅痣下方的中部, 傾斜角度較大; 翅脈均達翅端造成所有翅室都閉合, 在3個胫室中, 1r呈長條狀, 向翅端斜伸, 小於2r室, 2r室前方狹小, 向後方擴大, 後部寬而斜切。3r室大且長, 長三角形, 約2r室的两倍半。

後翅脈序與前翅不同, 前緣平緩, R發自翅的始部, 與C平行, 約在翅的中部進入前緣; 近R的末端分出Rs, Rs呈一弧線形曲向頂端; M+CuA向後斜伸, 在中部的前方兩脈分離; M的前端呈弓形彎向緣端; Cu向前延伸一段後, 急傾端緣, 較為特殊; A兩支, A₁略彎曲; A₂斜伸; 1rs-m短, 交於Rs的基部; 2rs-m幾乎位於Rs的中间; 其後翅主要特征: (1) 1rsm呈窄長方形, 小於2rsm。(2) Cu不分支。(3) A脈間, 有a₁-a₂斜交於A₁和A₂的中部, 形成兩個臀室(圖4a-d)。

蟲體長21.5毫米; 觸角長6毫米; 前翅長18毫米, 後翅長11.5毫米。

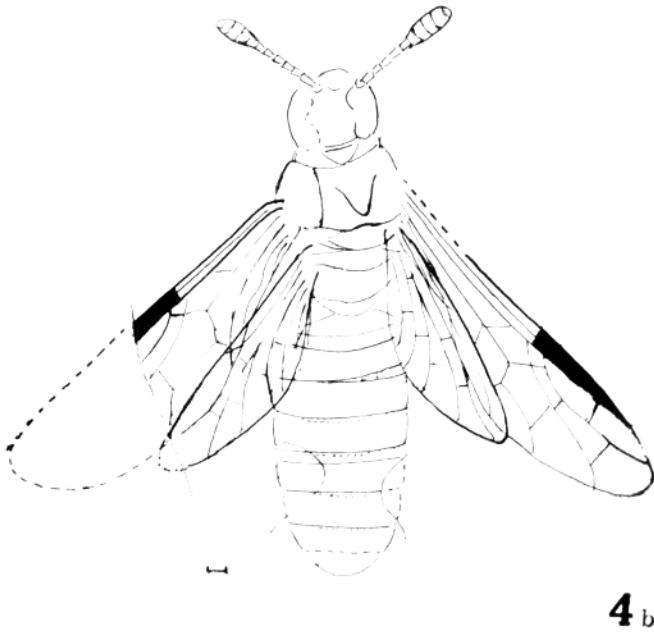
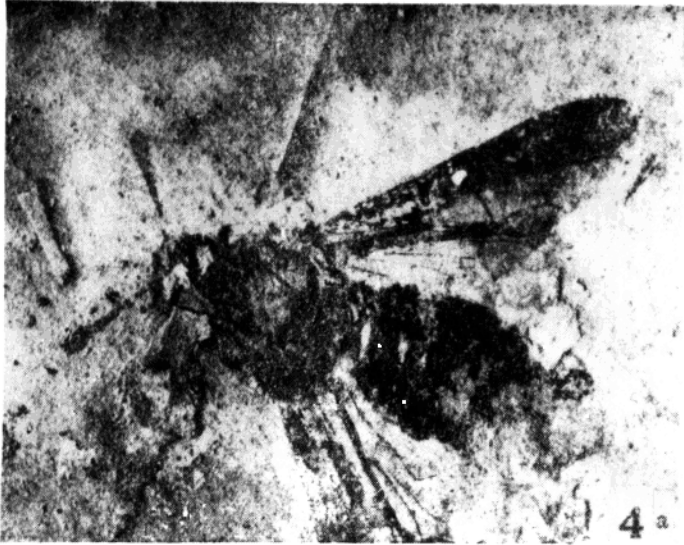
比較: 本種最接近於*Procimbex shanwangense* Hong, 1983, 但與其相異之處:

(1) 中胸背板的“V”形溝極發育, 但無中溝, 而後者的“V”形溝中, 有1個顯著的 中溝, 這種特征往往作為屬間的分类依据。

(2) 前翅Pt窄且長, 呈長條帶狀, 而後者的Pt短, 大約為本種Pt長之2/3。

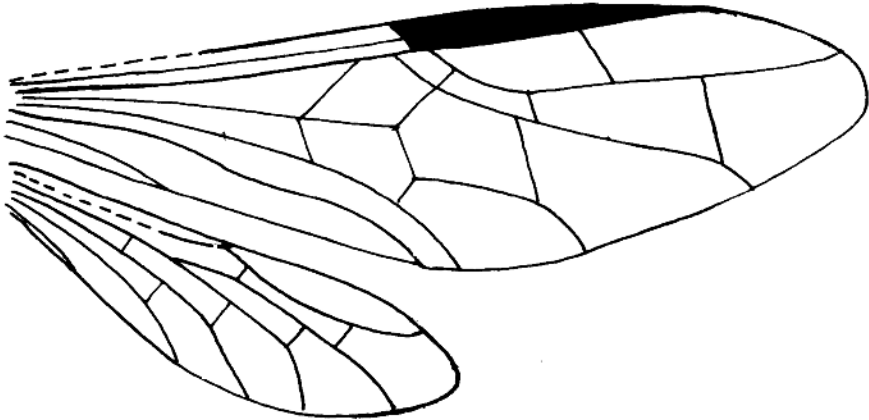
(3) Rs基部和1r-rs短, 並且1r-rs發自Pt前方, 而後者的Rs基部長, 1r-rs也長, 且 1r-rs發自Pt始端之前, 由於上述脈分布形式不同, 使1r和2r的形狀完全不同。

根據上述新種的“V”形溝無中溝, 翅痣長, Rs基部短, 1r小和2r大等具有獨特之 點, 可以考慮作為建屬之條件, 但考慮基本脈相, 尤其後翅脈相相同, 因而暫作一新種 歸入這個屬。





4c



4d

图4a-d *Procimbex shandongense* sp.nov.

正模标本, a,b,背视×3,c触角,×13,

d.前、后翅,×7;a-d同一块标本, No.80193

细腰亚目 Apocrita

蚁总科 Formicoidea

蚁科 Formicidae Latreille, 1802

真蚁亚科 Dolichoderinae Forel, 1878

宽额真蚁属 *Liometopum* Mayr, 1861

岩山真蚁 *Liometopum jiaoyanshanense* Hong, 1983

材料: 1个标本, 背视, 保存完整, 包括头、胸、腹部及部分附肢, 左前、后翅和右后翅清晰。

描述: 虫体中等, 黑色种类; 头前伸, 近圆形, 长2毫米, 宽2毫米, 前缘呈弧线形; 上颚发达, 钳形; 标本的左触角完好, 见14节, 长3.7毫米, 基节圆, 柄节细长, 至端部最宽, 柄节向后侧斜伸, 梗节比柄节大; 鞭节脱落, 可见11节; 头的后缘凹; 胸

部长2.8毫米，宽2.5毫米。前胸小，窄条状；小盾片大而显著；中胸发达，后缘圆，侧缘斜，近梯形；后胸较小，后盾片清晰，呈半圆形。足保存不清晰。腹部椭圆形，长6毫米，宽3毫米；见腹节5节，第2—3节处最宽。

前翅长8.8毫米，宽2.2毫米，前缘向上倾斜，约至翅的中部，转而下倾，端缘收缩呈尖形；R粗浓，完全黑色，而其它脉区色浅且细，极易区别；Rs垂直于R，基部短，在dc处与M合并为Rs+M，至dc上左角两脉分开；Rs向上斜伸，至r-rs转为缓慢伸达翅缘；M与Rs在dc上左角分离，并向下斜伸，至rs-m之后消失，不达翅缘；Cu向下斜伸近A末端稍远处，弯曲伸出，不远消失；A倾斜，伸达翅缘；r-rs垂直；Rs不曲折，较为特殊，系变异特征（非种间特征）。

后翅的前缘基部倾斜向下，中部弯曲并向上倾斜至缘端；R直，约在翅的中部进入前缘；R在R的末端发出，向下倾斜，随之与M汇合，向上缓慢伸出，在靠近缘角处进入前缘；M和Cu基部愈合，向下斜伸一段后，M和Cu分离，单独行进一段后与Rs汇合；Cu与M分开后，继续倾斜，缓慢进入端缘；A一支，由基部倾斜至下，一直伸至臀缘；

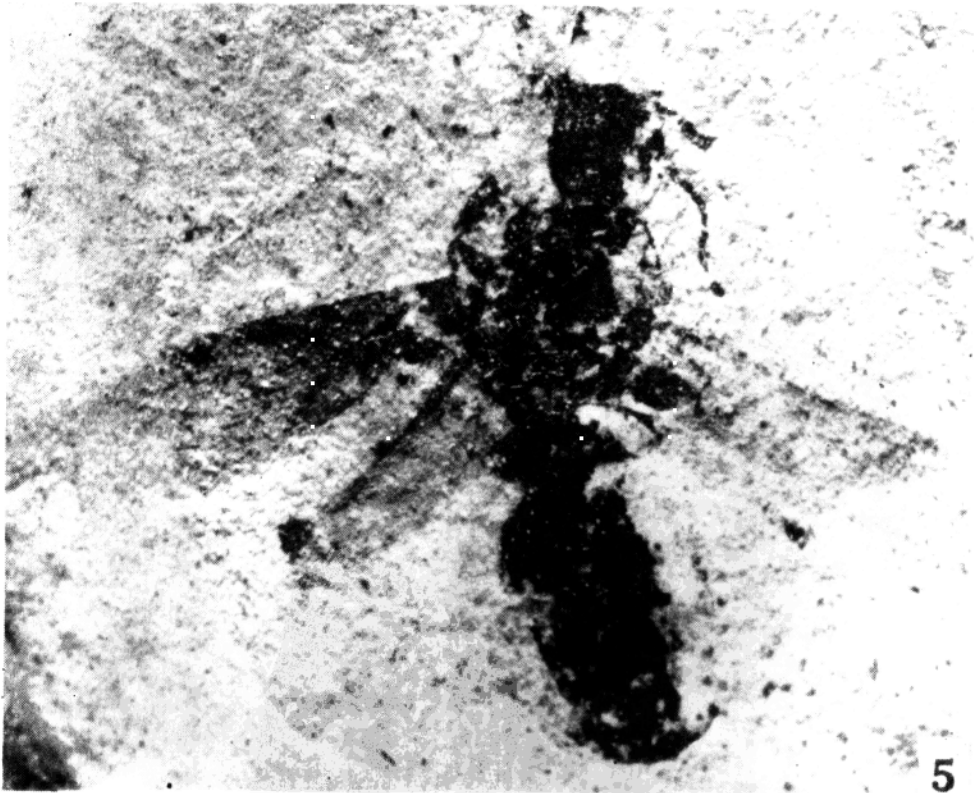


图5 *Liometopum jiaoyanshanense* sp. nov.

背视，×9.7，No.80196

后翅有一支横脉cu-a, 约位于Cu的中部, 斜切的中后部; 翅的臀缘圆滑, 后缘向上倾斜, 呈刀状(图5)。

虫体长10.3毫米; 前翅长8.8毫米, 后翅长5.5毫米。

切叶蚁亚科 *Myrmicinae* Smith, 1851 (= *Myrmicinae* Lopeletier, 1856)

木蚁属 *Camponotus* Mayr, 1861

山旺木蚁 *Camponotus shanwangense* Hong, 1983

材料: 共有10个标本, 侧面, 腹面或背面保存, 大部分标本保存完好, 虫体完整, 其中以80179号标本最为清晰。

描述: 虫体大等至大型, 黑色至褐黑色种类。头前伸, 前缘略窄于后缘, 方形; 口器保存不清楚, 但可见一对强壮的上颚, 颚的内缘有颚齿, 但保存不清晰, 似有2对; 触角位于眼的前方, 见有13—19节, 长5—8毫米, 基节、柄节圆形, 梗节明显变长, 三者均为黑色, 鞭节呈棕色, 多者见19节, 与梗节呈 80° — 100° 交角。前胸背板窄条状; 中胸及后胸背板发达, 中胸背板呈椭圆形; 小盾片小, 半圆形, 后盾片大。前、中足向前, 后足向后; 前足股节基部细, 向后渐扩大, 中部稍后处最宽, 末端收缩, 长4毫米; 胫节细长, 胫端宽大, 可见胫端刺, 胫节长3.2毫米; 附节5节, 各节长度大小为: $1 > 2 > 3 > 4 > 5$, 附节末端有半开裂的爪, 爪间有中垫。中足股节较短; 胫节长达5毫米, 端部最宽, 胫端的内侧有一端刺, 端刺的长度约等于胫端最宽处; 附节5节, 各节长度大小为: $1 > 2 > 3 > 4 > 5$, 附节的末端有半开裂的爪, 并有中垫。后足股节短于胫节, 棒状, 近端部处最宽, 长3毫米, 宽0.45毫米; 胫节长5毫米, 基部细, 一直向胫端扩大, 端部最宽处达0.4毫米, 胫端的内缘有1支发育的端刺, 其长度超过胫端最宽处; 附节共长3毫米, 各节的长度大小为 $1 > 2 > 3 > 4 > 5$, 末节的端部有半开裂的爪, 爪尖锐, 并有中垫; 所有足上均披覆细毛, 附节5尤其密集, 有的标本中细毛脱落。腹部膨大, 椭圆形, 见5节, 其中第2节最宽, 背片和腹片保存完好, 腹部长11.5毫米, 宽5.5毫米。

前翅清晰, 翅长, 基部窄, 端部尖圆, 前缘微呈弓形; R_s 与M愈合形成 $R_s + M$, 此脉呈弧形, 伸至r-rs时与M分离, R_s 向上微呈弓形伸达翅缘; M向上斜伸达缘端, 末端微弯曲; Cu在翅基与M合并, 两脉分离后, Cu向下倾斜, 至A近末端时又突然向上弯曲, 然后再向下倾斜, 未达翅缘; A1支, 倾斜, 伸至臀缘; 全翅有2支横脉, r-rs倾斜, 发自Pt的中点之后; 有的标本中可见cu-a横脉, cu-a靠近翅基; 脉均为棕色, Cu弯曲的一段, 变得粗浓, 甚为特殊。

后翅R紧靠前缘, 并与前缘平行; R_s 的基部倾斜似横脉, 末端进入前缘; M和Cu基部愈合, 在翅中点之前两脉分离, M向上斜伸与 R_s 合并, Cu向下弯曲; A短; 后翅仅一支横脉cu-a, 陡而直(图6)。

虫体7—21毫米; 前翅长14.5毫米。

蜜蜂总科 *Apoidea*

蜜蜂科 *Apidae* Latreille, 1802

蜜蜂属 *Apis* Linnaeus, 1758

中新蜜蜂 *Apis miocenica* Hong, 1983

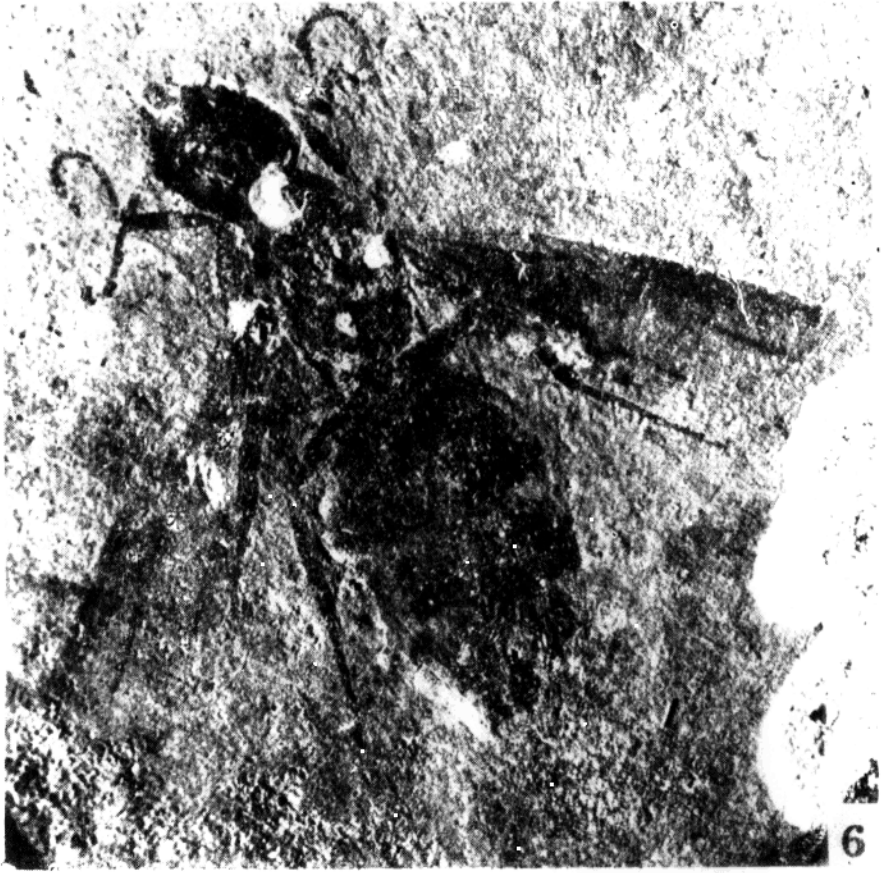


图6 *Camponotus shanwangense* Hong, 1983
背视, $\times 5$, No.80179

材料: 1个背视的虫体标本, 其中头、胸部保存不好, 带两个前翅, 及后翅的一部分。

描述: 虫体中等, 棕黑色种类; 头部前伸, 轮廓横圆形, 其它特征不清晰。前胸背板窄条状; 中胸背板横宽, 前缘呈一向后下垂并扩展的弧线; 小盾片似菱形, 中央最宽; 后盾片大; 胸部长3.7毫米, 宽4.8毫米。足保存不完整, 中足股节长1.3毫米, 胫节比股节长, 胫端有一端刺, 胫节长1.8毫米, 跗节长约2.8毫米, 足上披密集的细毛和毛丛。隐约可见后足的股节和胫节, 后足的股节短而宽, 靠近中部最宽, 长约1.3毫米, 宽约0.8毫米; 胫节比股节稍细, 从基部开始扩大, 最宽处靠前, 约在胫节的1/3处, 长2毫米, 宽大于0.6毫米; 胫节长于第1跗节, 隐约可见跗节的末节, 具一对半开裂的爪。腹部宽, 见6节, 各节呈矩形, 节下方有棕色环带, 并有密集的细毛, 腹部长6.7毫米, 宽5.2毫米。

前翅脉纹清晰, 与近代生存的蜜蜂类基本相同。翅基窄长, 缘端斜切, 前缘略倾

斜，末端向下弯曲；C.R较其它脉粗浓；Rs基部向下倾斜，与r-m汇合（有的作者将r-m作为M的基部），末端向上曲折伸达缘端，顶端圆形，造成2r的顶端圆；M几次弯曲，在1mcu后缘向上斜伸（有的作者将这段脉称为1m-cu），以后向下斜伸，末端不达缘端，M在翅基与Cu合并；CuA斜直，与M分离后，曲折下伸，并分支为CuA₁和CuA₂，前者末端呈钩形，未达边缘，后者交于A脉；A斜伸达翅缘；r-rs横脉形成两个径室；1r和2r（或称缘室），后者两倍长于前者；3支径中横脉，3个径中室。r-m与Rs基部连接，2r-m（等于1rs-m）和3r-m，后者明显长于前者，并倾斜。三个中肘室，1mcu（或盘室）窄长，2mcu宽大，3mcu开放；cua被横脉（cu-a）分割为1cu_a和2cu_a；主要的翅室大小关系为：1rm > 2r > 2cu_a > 1mcu > 1r > 2rm。

后翅明显变小，前缘近平伸，末端微微向下弯曲，R靠近前缘处加厚；近末端发出Rs，Rs倾斜，至rs-m不远消失；M与CuA在翅基合并，M基部弓形，至rs-m稍远而消失；CuA向下斜伸，未达翅缘；A自由伸达臀缘；翅脉与中华蜜蜂型（*Apis cerana* Fab.）相同（图7）。

虫体长10.5毫米；前翅长10毫米，后翅长8毫米。



图7 *Apis miocenica* Hong, 1983
背视，×5，No.80133

参考文献

- 杨钟健 1936，山东益都、昌乐、临朐新生代地质，中国地质学会志，15卷2期。
—— 1937，山东中新世哺乳动物群，中国地质学会志，17卷2期。

- 阮维周 1937, 山东临朐山旺村之硅藻土, 中国地质学会志, 17卷2期。
- 斯克瓦佐夫 1937, 山东东部之新生代硅藻土, 中国地质学会志, 17卷2期。
- 德日进 1939, 山东中新统鹿化石, 中国地质学会志, 19卷3期。
- 德日进等 1942, 中国哺乳动物化石, 地质学生物学研究所出版, 北京。
- 胡先骕、钱耐 1940, 中国山东中新世植物, 中国古生物志, 新甲种, 第一总号, 112册。
- 陶君容、李浩敏等 1978, 中国植物化石第三册中国新生代植物, 科学出版社。
- 洪友崇 1979, 山东临朐中新世同翅目一个新属, 古生物学报, 18卷3期。
- 1983, 山东山旺硅藻土矿中的昆虫化石, 天津地质矿产研究所所刊, 第8号, 1—15页。
- Brues C.T. 1933 The parasitic Hymenoptera of the Baltic Amber. *Bernst Forsch.*, H.3,s.4-178.
- Cockerell, T.D.A. 1908 Description of tertiary insects. *Amer. Journ. Sci.*, v. 25,p.51-52.
- 1914 New and little known insects from the Miocene of Florissant Colorado.*Journ. Geol. Chicago*, v.22,p.714-724.
- 1925 Description and Diptera of Bees. *Ann. Mag. N.H.London*, v. 66,N.9, p. 416-423.
- 1931 Insects from the Miocene (Latah) of Washington, II, Hymenoptera and Hemiptera. *Ann. Ent. Soc. Amer. Washington*, v.24,p.309-312.
- Fujyama I. 1986 A Miocene Fossil of Tropical Dung Beetle from Noto, Japan(Tertiary Insect Fauna of Japan, 2). *Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo*, v.11, N. 2,p.201-210.
- 1970 Fossil Insects from the Chojabaru Formation Iki Island, Japan. *Memoirs Nat. Sci. Mus.*, N.3, p. 59-74.
- Handlirsch A. 1906-1098 Fossilien Insekten und die Phylogenie der recenten Formen. Leipzig, s. 1-iv, p. 1-1430.
- Jarzembowaki E.A. 1980 Fossil insects from the Benbridge Marls, Palaeogene of the Isle of Wight, Southern England. *Geolog. series*, v.37, N.4, p.237-293.
- 1980 Fossil insects from the Lower Hamstead Beds (Lower Oligocene) of the Isle of Wight. *Proc. Isle Wight Nat. Hist. Archaeol. Soc.* v. 7, pt. 3,pp. 167-170.
- Kerr W.E. et al 1964 Geographical distribution of stingless bees and its implication (Hymenoptera: Apoidea), *J.N.Y. Ent. Suc.*, v. 72, p.2-18.
- Melander A.L. 1949 A report on some Miocene Diptera from Florissant, Colorado, *Amer. Mus. Novit. N. Y.*, N. 1407, p.1-63.
- Michener C.D. A classification of the bees of the Australian and South Pacific region.

- Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., New York, v. 130, p. 1-362
- Rice H.M.A. 1959 Fossil Bibionidae (Diptera) from British Columbia. Bull. Geol. Surv., Canada, v. 55, p. 1-37.
- Scudder S.H. 1890 The tertiary insects of South America. Bull. US, Geol. Surv., v. 13, p. 1-734.
- Statz G. 1940 Neue Dipteren (Brachycera et Cyclorhapha) aus dem Oberoligozän von Rott. Palaeographica, Bd. XCL, Abt. A. Leef. 3-6, S. 120-174.
- Zeuner F.E. et Manning F. J. 1976 A Monograph on fossil bees (Hymenoptera: Apoidea). Bull. British Mus. (Nat. Hist.), Geol., v.27, N.3, p. 1-286.
- Длусский Г. М. 1981 Миоценовые Муравьи (Hymenoptera: Formicidae) СССР, Тр. Пин АН СССР, т. 183, стр. 64-83.
- Залеский Ю. М. 1932 Новый третичный Муравей. Сов. Геол., и. 40, стр. 50-54.
- Расницын А. П. 1965 К познанию биологии, системы и филогенеза пиллельщиков подсемейства (Xyelinae). Polskie. p. Ent., t. 35, N.12, p. 483-519.
- 1980 Происхождение и эволюция перепончатокрылых. Тр. Пин АН СССР, т. 168.
- 1980 Происхождение и эволюция перепончатокрылых Насекомых. Тр. Пин АН СССР, т. 174.
- Родендов Б. Б. 1962 Челенистоночии, Основы Палеонтологии, стр. 1-359.
- 1964 Историческое развитие двукрылых насекомых. Тр. Пин АН СССР, т. 100.

MIOCENE DIPTERA AND HYMENOPTERA (INSECTA) OF SHANWANG (山旺), SHANDONG PROVINCE, CHINA

Hong Youchong Wang Wenli

(*Institute of Natural History, Beijing Natural History Museum*)

Key words: Shanwang Shandong • Miocene • Shanwang formation (N_{1s}) • fossil insect • Diptera • Hymenoptera

Summary

The Miocene continental sediments are well developed in southeastern Shandong Province (山东省), particularly in Shanwang (山旺) Village of Linqou (临朐) located in 37° N and 118° E. It was studied and reported for the first time by Prof. Yang Zhongjiang (1936a,b,c), then by Ruan Weizhou (1937), Skvortzov, B.V. (1937), Teilhard, C. (1939-1940), Hu Xiansu et Chaney (1940), Tao Junrong et al (1978), Hong Youchong (1979, 1983) etc. Particularly Prof. Yang Zhongjiang's important article lay the foundation for the study of stratigraphic sequence and geological age of Shanwang Miocene deposits.

In the winters of 1972, and 1973, the autumn of 1978 and the winter of 1980 the present authors visited Shanwang Village and collected from the Shanwang Formation (N_{1s}) abundant fossil insects. These fossils will be studied and published continually in various journals.

The Shanwang Formation may be subdivided into 8 members as follows (Hong You-chong, 1979):

Yaoshan Formation (N_{2y}): Basalt more than 80m thick.

~~~~~ Unconformity ~~~~~

Shanwang Formation (N<sub>1s</sub>)

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| 8 Tuffaceous sandstone and conglomerate                    | 26.7—50m  |
| 7 Mudstone and coal                                        | 15.9m     |
| 6 Basalt                                                   | 1.2—2.87m |
| 5 Coal and carbonaceous shale                              | 0.4—2m    |
| 4 Basalt                                                   | 5.5—7.5m  |
| 3 Brownish and greyish-green mudstone richly fossiliferous | 5.3—20m   |
| 2 Diatoms, insects, higher plants, vertebrates and birds   | 2.8—27m   |