

辽宁中生代早期鸟类化石的初步研究

周忠和 金 帆 张江永

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044)

关键词 辽宁、九佛堂组、华夏鸟目(新目)、飞行及其起源

1990年9月, 本文第一作者在辽宁中生代九佛堂组地层中, 采到两件十分珍贵的鸟类化石标本。本文择其中一块保存近完整的标本进行初步研究, 建立了鸟类一新目, 暂包括一属一种。辽宁发现的这两件鸟类标本及随后在同一地点采得的大量标本, 在时代上仅比德国的始祖鸟 (*Archaeopteryx*) 稍晚, 但保存相当完整, 数量及类型又十分丰富。这批材料填补了一个多世纪以来, 晚侏罗世至晚白垩世鸟类进化上的许多空白, 对探讨鸟类的起源和早期演化无疑意义十分重大, 此外, 为解决长期争议的有关地层的时代及侏罗-白垩系的界限问题提供了重要的脊椎动物化石依据。

一、描 述

华夏鸟目 (新目) *Cathayornithiformes* ord. nov.

华夏鸟科 (新科) *Cathayornithidae* fam. nov

华夏鸟属 (新属) *Cathayornis* gen. nov.

燕都华夏鸟种 (新种) *Cathayornis yandica* sp. nov.

1. 特征 小型鸟类。头部骨骼较少愈合, 枕骨大孔后腹位, 前颌骨及齿骨有齿。肩胛片细而直, 鸟喙骨支柱状。胸骨凹发育, 龙骨突低。腰带各骨不愈合。肱骨头低平, 气窝小。尺骨外髁略呈月牙形, 腕掌骨具发育的腕骨滑车, 翼保留爪。腓骨细弱, 不和胫骨愈合。跗骨不愈合。趾爪强烈勾曲, 末端尖锐, 屈肌结节不发育。愈合荐椎包括8枚脊椎, 最后两枚脊椎的椎弓横突在远端扩大并愈合。尾综骨长。

2. 正型标本 一近完整的骨架, 主要保存骨骼印痕, 古脊椎动物与古人类研究所标本编号 V9769 A、B (同一材料, 正反两面)。



图1 燕都华夏鸟 (*Cathayornis yandica*),
V.9769A × 6/10



图2 燕都华夏鸟 (*Cathayornis yandica*),
V. 9769B × 6/10.

3. 产地及层位 辽宁省, 朝阳县; 九佛堂组(早白垩世)。

4. 词源 目, 科及属名取自中国的古称“华夏”(Cathay), 希腊词 Ornith- (鸟) 和 Orni- (鸟)。种名取自化石产地朝阳的古称“燕都”(Yandu)。

5. 标本描述 头骨全长约 29mm, 左右前颌骨可能愈合。前颌骨前部较宽, 含 4 枚牙齿, 牙齿呈短锥形, 齿冠基部略收缩。前颌骨的鼻骨突呈细棒状。左右鼻骨接缝长而直。额骨大。齿骨壁薄, 具齿两枚, 分别靠近齿骨的前端和后端, 左右齿骨分离保存。上颌骨与鼻骨接缝较宽。

肱骨长约 27mm, 中段显著收缩, 远端略扭曲, 肱骨头低平, 二头肌脊不发育, 气窝小。桡骨细而直, 长约 26mm。尺骨长约 27mm, 宽度约为桡骨的两倍, 外髁略呈月牙形。桡腕骨较小, 略呈四边形。尺腕骨较大, 具有较发育的掌骨切迹。腕骨与掌骨愈合为腕掌骨, 长约 14mm。腕骨滑车发育, 第一掌骨突不发育, 掌骨不愈合。第一指的第一指节细弱, 长约 5mm; 第二指的第一指节长约 7.5mm, 宽约 2mm, 第二指节长约 4.7mm, 远端较窄; 第三指的第一指节长约 3.8mm, 远端略圆。指爪小。股骨略弯曲, 长约 23mm, 转子不发育。胫跗骨长约 29mm, 胫脊不发育, 未见骨质腱桥。腓骨细弱, 不和胫骨愈合。跗跖骨长约 17mm, 跖骨互不愈合, 第三跖骨最长。趾爪强烈钩曲, 末端尖锐, 屈肌结节不发育。

肩胛骨长约 22mm, 肩胛片细而直。乌喙骨呈支柱状, 远端显著扩大。左右锁骨以锐角相交, 并愈合为叉骨, 叉骨突细长。胸骨主体部分略圆, 腹面略凹曲。胸骨两侧向后伸出一对细长而平行的后侧突起, 其末端扩大, 略呈三角形。胸骨每侧发育两个胸骨凹, 龙骨突很低, 仅限于胸骨的后部。耻骨细长, 弯曲, 髂骨背缘较直, 在髋臼前宽大且较长, 在髋臼后显著缩窄。肋骨细, 未见钩状突。愈合荐椎由 8 枚脊椎构成, 最后两枚脊椎的椎弓横突最发育, 并在远端扩大愈合。愈合荐椎之后, 约有 8 枚左右分离的尾椎。尾综骨长约 15mm, 前端较宽, 向后逐渐变窄。

二、比较和讨论

在已发现的鸟类化石中, 华夏鸟在时代上仅稍晚于始祖鸟^[4-2]。二者除共有若干原始特征外, 前者在许多方面都比后者进步, 如枕骨大孔后腹位、乌喙骨较长、胸骨骨化并具龙骨突、出现尾综骨等。然而始祖鸟所具有的强壮的叉骨、宽大的肱骨三角脊以及跖骨的部分愈合等特征, 表明这一最早的鸟类已较特化, 因而不能作为所有后期鸟类的祖先。

早白垩世的 *Ambiortus*^[3] 及西班牙的鸟类化石与华夏鸟比较相似, 但 *Ambiortus* 在肱骨、胸骨等方面较为进步, 其肩胛骨的形状等特征也不同于华夏鸟。西班牙的鸟类化石^[4,5] (*Noguerornis* 等) 与华夏鸟共有前肢进化为翼、乌喙骨呈支柱状等进步特征, 以及腰带和跖骨各不愈合等原始特征, 这表明它们在进化级别上较为接近, 但在荐椎的数目等另一些方面又存在显著差异。早白垩世的其它鸟类, 如 *Gansus*^[6]、*Enaliornis*^[7]、*Gallornis*、*Wyleyia* 以及世界各地发现的羽毛印痕和足迹等, 或因其特殊的适应与华夏鸟相差很远, 或因材料所限, 目前尚无法与华夏鸟比较。

晚白垩世发现的鸟类化石中, 阿根廷的反鸟 (*Enantiornithes*)^[8] 与华夏鸟比较相似, 但在腰带、荐椎等方面较华夏鸟进步。除个别特征外, 鱼鸟 (*Ichthyornis*)^[9] 在其余特征上几乎都比华夏鸟进步, 如龙骨突高、第一掌骨突发育、跗跖骨完全愈合等。晚白垩世的其它鸟类, 包括适应潜水生活的黄昏鸟 (*Hesperornithes*)、墨西哥的 *Alexornis* 和蒙古的戈壁鸟 (*Gobiornis*)。

ry)、发现于美国并与鸸形目关系较近的丰富的鸟类,以及两种可疑的鸟类 *Caenagnathus* 和 *Bradycnemidae* 等,它们在特征上都与华夏鸟相差很远。

需要指出的是,Chatterjee (1991) 报道的三叠纪的鸟类 *Protoavis*, 在肩带等一些特征上确实与鸟类十分相似,但其前肢与鸟类最重要的特征,即翼的结构却相差很远,因而其鸟类归属目前还难以确定。

基于以上分析,华夏鸟不同于所有已知早期鸟类。它所具有的胸骨,愈合荐椎以及头部一些骨骼特征还是该鸟所特有的。同时,华夏鸟还具备了突胸鸟类 (Carinate)^[10] 具有的主要飞行结构以及与飞行相关的特征。因此,发现于辽宁的这一早期鸟类,显然已具备了较强的飞行能力,而且其后肢的结构及其它特征,还表明这是一类主要营树栖生活的小型鸟类。

西班牙早白垩世的鸟类与华夏鸟都具有较进步的前肢和肩带,以及较原始的后肢和腰带,这表明,在通常笼统称作鸟类的特征中,前肢及肩带的特征比后肢及腰带的特征出现较早。这一特征演化的顺序说明,飞行在鸟类早期的演化中,一开始就扮演了最重要的角色,而后肢及腰带等结构的较晚变化更可能与飞行的完善有关。一些兽脚类恐龙由于适应两足奔跑,在后肢及腰带等方面,往往表现出比一些早期鸟类还要进步的状况^[11]。这种平行演化的结果提醒我们,在仅依据极少的后肢等特征区分早期鸟类和恐龙时,需要特别慎重。以上分析的特点,似乎也可以进一步支持鸟类飞行的树栖起源假说,因为陆地奔跑起源假说对后肢及腰带等结构应有的要求,似乎与早期鸟类演化的化石证据不相吻合。

华夏鸟在特征上远比晚侏罗世的始祖鸟进步,同时,又远比晚白垩世的鱼鸟原始。在进化水平上,华夏鸟和西班牙早白垩世的鸟类十分接近。因而依据鸟类化石证据,我们认为,含鸟化石地层九佛堂组长期争议的时代,应为早白垩世更为合理。

致谢: 对孙艾玲、张弥曼教授对文稿提出的修改意见,以及对郑光美、苏德造、侯连海等先生的指点和鼓励,对张杰同志协助照相,表示感谢。

参 考 文 献

- [1] Wellnhofer, P., *Archaeopteryx*, 6(1988), 1—30.
- [2] Whetstone, K. S., *J. Vert. Paleo.*, 2(1983), 439—452.
- [3] Kurochkin, E. N., *Cretaceous Research* 6(1985), 271—278.
- [4] Sanz, J. L., Bonaparte, J. F. & Lacasa, A., *Nature*, 331(1988), 433—435.
- [5] Lacasa, A., in *The Lower Cretaceous Lithographic Limestones of Montsec, Llerda*, 1991, 95—97.
- [6] 侯连海、刘智成, *中国科学* 1984, 3: 250—255.
- [7] Martin, L. D., in *Perspective in Ornithology* Cambridge Univ. Press, New York, 1983, 291—338.
- [8] Walker, C. A., *Nature*, 292(1981), 51—53.
- [9] Marsh, O. C., *U. S. Geol. Expl. 40th. Parall. (Rep)*, Washington, 7(1880) 1—201.
- [10] Cracraft, J., *Paleobiology*, 12(1986), 383—389.
- [11] Molnar, R. E., in *The Beginning of Birds*, Freunde des Jura-Museums Eichstatt, 1985, 209—218.