

热河生物群的兽脚类恐龙化石及其意义

徐 星^{*}

(古脊椎动物与古人类研究所 北京 100044)

关键词 辽西, 下白垩统, 兽脚类恐龙化石, 演化

恐龙是历史上最为著名的一类史前动物, 最早出现于 2.3 亿万年前的中三叠世, 繁盛于侏罗纪和白垩纪, 绝灭于 6 500 万年前的白垩纪末期。作为爬行动物中的一大类群, 恐龙一直是古生物学家们感兴趣的研究方向之一。最近几年, 我国辽西北票市四合屯及其周边地区下白垩统义县组下部发现的兽脚类恐龙化石, 不仅为兽脚类恐龙的形态学和系统学研究提供了重要信息, 也为当前古生物学界的几个热点研究问题, 即恐龙温血论、鸟类起源和羽毛起源等问题, 提供了极其重要的信息。我国学者的有关研究成果已经在《自然》等国际著名学术刊物上发表, 并在世界古生物学界引起巨大反响。

1996 年发现的原始中华龙鸟(*Sinosauropteryx primita*) 在分类上属于美颌龙科。从系统发育的角度看, 它和鸟类的关系甚至要远于霸王龙与鸟类的关系。但是, 在中华龙鸟的背部, 从头到尾长着细丝状皮肤衍生物。尽管这种毛状结构形态上和鸟类羽毛相差较远, 但它代表世界上第一次在恐龙体表发现一种从典型的爬行动物鳞片到鸟类羽毛之间过渡类型的结构, 可能代表一种原始形态的羽毛。原始中华龙鸟的发现不仅在世界上首次为鸟类羽毛的起源提供了重要信息, 也为小型兽脚类恐龙的生理研究提供了最为直接的机会。尽管科学家们对这种毛状物的实质尚有争议, 但不能否认, 这确实是 20 世纪古生物学发现史上的一个奇迹。

粗壮原始祖鸟(*Protarchaeopteryx robusta*) 和邹氏尾羽鸟(*Caudipteryx zoui*) 的发现是古生物研究历史上一个具有里程碑意义的成果。原始祖鸟和尾羽鸟在分类上依然属于兽脚类恐龙, 但是它们已经发育了真正的羽毛, 即包括羽轴和羽枝。这表明, 某些恐龙确实发育有真正的羽毛。在《自然》杂志配发的评论性文章中, 著名古生物学者派顿博士这样说道: 原始祖鸟和尾羽鸟的发现结束了鸟类起源问题的争论, 为鸟类兽脚类恐龙起源说提供了最为直接的证据。

意外北票龙(*Beipiaosaurus inexpectus*) 是辽西地区发现的第三种兽脚类恐龙, 它在分类上属于镰刀龙超科。镰刀龙类是恐龙世界中的“四不像”, 长期以来恐龙专家们对这类恐龙的分类位置一直争论不休。意外北票龙的发现结束了这些争议, 表明镰刀龙类是肉食类恐龙中一种特化的类群。意外北票龙发现的另外一个意义在于为“原始羽毛”在兽脚类恐龙当中的广泛分布提供了证据, 表明义县组下部兽脚类恐龙化石上的细丝状皮肤衍生物代表鸟类羽毛演化的初级阶段, 这种原始状态的羽毛后来逐步演化为具有飞行功能的鸟类羽毛。

* 古脊椎动物与古人类研究所在读博士研究生

收稿日期: 2000 年 3 月 17 日

千禧中国鸟龙(*Sinornithosaurus millenii*)的发现对于恐龙学家和鸟类学家来说具有重要的意义。中国鸟龙在分类上属于兽脚亚目驰龙科。驰龙类在鸟类起源的研究方面具有特殊意义。20 世纪 70 年代,世界著名古生物学家耶鲁大学教授奥斯楚姆就是通过研究一种发现于北美下白垩统地层中的驰龙类化石,复活了鸟类兽脚类恐龙起源说。现在这一假说得到了古生物学家的广泛承认。然而,由于材料的局限性,过去对于驰龙类解剖结构实际上存在着很多误解。相应地,这一假说在某些方面遭到了持不同观点的学者的否定。中国鸟龙的发现为详细研究这一门类恐龙的解剖结构提供了可能。以中国鸟龙为代表的驰龙类的头后骨骼形态具有许多早期鸟类的特征,它的肩带结构和世界上最早的鸟类——始祖鸟几乎没有区别。尽管中国鸟龙并不能飞行,但是它在结构上产生了一系列适应飞行的变化,骨骼系统已经完全具备了拍打式飞行的要求。

从 1996 年原始中华龙鸟化石的发现到现在,辽西地区已经报道产出了 5 种不同的兽脚类恐龙化石,它们都有类似鸟类绒羽或者羽毛的结构,这在古生物历史上是绝无仅有的。这些化石的发现意味着什么呢?分类上属于美颌龙科的中华龙鸟、镰刀龙超科的北票龙和驰龙科的中国鸟龙都发育有类似鸟类绒羽的细丝状皮肤衍生物;分类上属于窃蛋龙亚目的尾羽鸟和类似于驰龙科恐龙的原始祖鸟保存羽毛状皮肤衍生物。这是世界上第一次在鸟类以外的生物类群中发现类似的结构。从目前系统发育分析的结论和皮肤衍生物分布的情况推论,发现于镰刀龙类和美颌龙类的细丝状皮肤衍生物代表向羽毛演化的初级阶段,羽毛的演化可能就此开始,然后逐步演化出结构更为复杂的体羽。在兽脚类恐龙当中,很可能在手盗龙类这一演化阶段开始发育对称的具羽片的羽毛,直到鸟类才出现不对称的具羽片的羽毛,以帮助鸟类飞翔。如果确实如此,我们就不能再把羽毛作为鉴定鸟类的特征,羽毛发生在鸟类出现之前。以后如果我们发现长羽毛的动物化石,必须仔细观察它的骨骼形态,才能确定它属于鸟类还是肉食类恐龙。因为,长羽毛的动物未必是鸟类,它有可能是一个长着羽毛、栖息于地面上的肉食类恐龙。这些发现的另外一个意义在于,为长期以来争论不休的恐龙温血论问题的解决提供了重要信息。19 世纪 70 年代,美国古生物学家贝克就提出恐龙不同于典型冷血爬行动物,可能是一种温血动物。在随后的几十年中,尽管许多科学家为这一假说提供了很多证据,但是这些证据都或多或少存在一些缺陷。辽西“长羽毛”恐龙的发现表明,至少一些种类的恐龙与典型的爬行动物不同,即使它们没有达到典型温血动物的进化水平,它们和鸟类或者哺乳动物在新陈代谢水平上也相差不太远了。

由于得天独厚的埋藏条件,辽西地区保存了世界其它地区无法保存的一些古生物化石,是当之无愧的化石宝库,渴望未来的发现为我国在世界上赢得更多的荣誉。