带羽毛恐龙化石研究揭示鸟类羽毛分子演化过程

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/4502.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

带羽毛恐龙化石研究揭示鸟类羽毛分子演化过程。侏罗纪近鸟龙是迄今发现的最早的带羽毛的恐龙之一，过去对其功能形态学的分析指示其具有一定的飞行能力，但是由于缺乏直接的化石证据，因此对其飞行能力的推测一直存在争议。

由中国科学院南京地质古生物研究所博士泮燕红等完成的题为《羽毛分子演化的化石直接证据》的研究成果，于近期在线刊登在《美国国家科学院院刊》(PNAS)上，为探讨早期羽毛的演化提供了分子生物学证据。该研究显示，以近鸟龙为代表的带毛恐龙虽然可能具备了一定的飞行能力，但其羽毛的分子构成还不足以支撑与鸟类类似的飞行。

现代鸟类的飞羽主要由β-角蛋白构成，这一结构蛋白赋予其特殊的生物力学属性(如柔韧性、弹性和强度)，从而能够适应飞行的需要。鸟类祖先的羽毛是否也具有同样的蛋白组成和结构呢?对这一问题的解答不仅可以揭示早期羽毛分子演化的过程，而且还能为研究带羽毛恐龙的飞行能力提供新的线索。

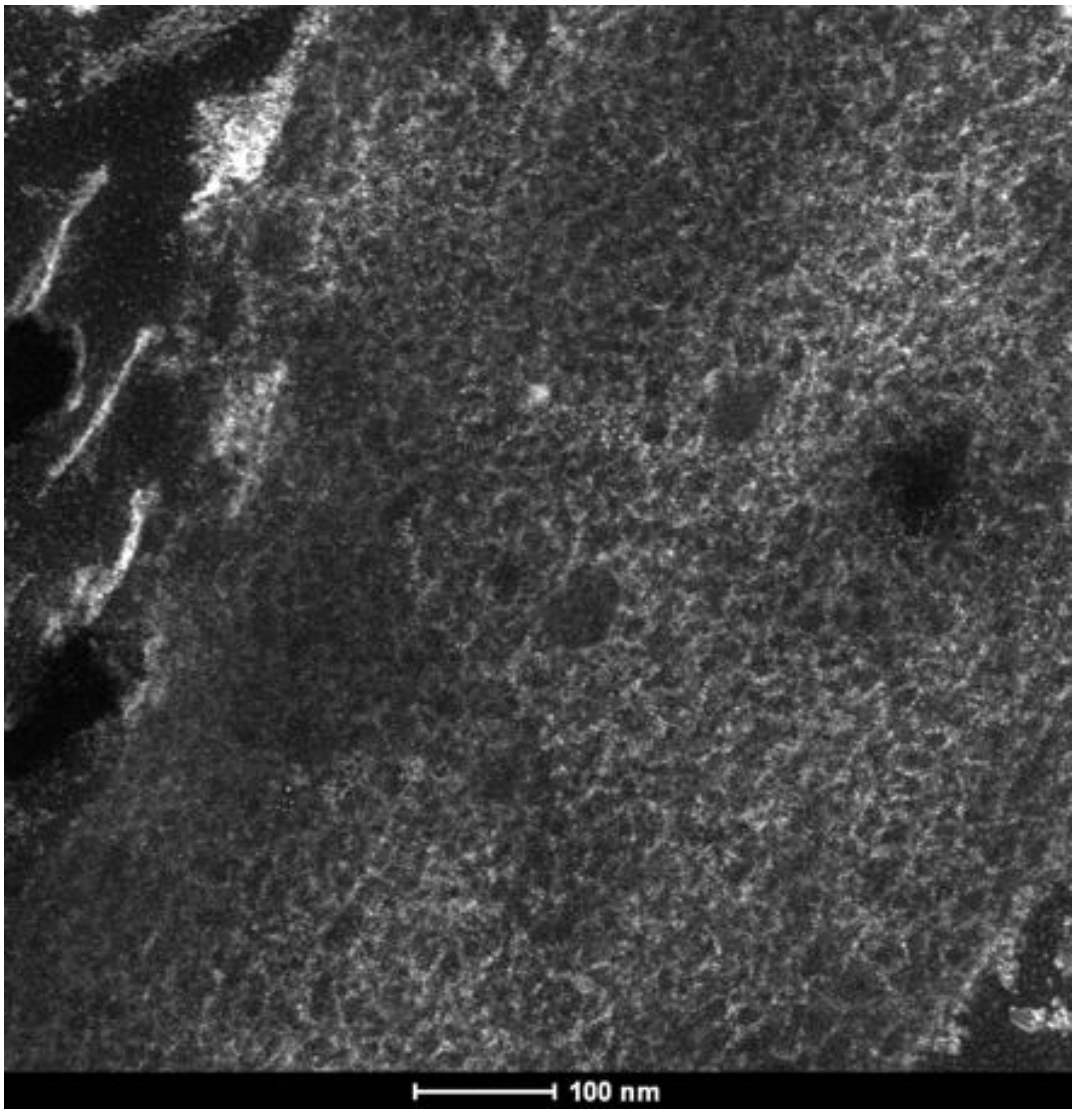
研究人员利用多种现代超微结构检测技术、原位元素分析和免疫学的方法，对产自我国侏罗纪地层(距今约1.6亿年前)的近鸟龙的羽毛化石开展了深入的研究和对比。鉴于β-角蛋白形成的构架纤维直径通常只有3纳米左右，而α-角蛋白构架纤维直径通常可达8-10纳米，他们采用高分辨率的扫描电镜和透射电镜分析，对多种化石羽毛的微细结构进行了观察和对比。此外，他们还进一步通过化学元素和免疫学分析(包括免疫荧光和免疫电镜)进行原位检测，用以区分不同类型的角蛋白。

研究结果显示，近鸟龙的飞羽主要由α-角蛋白构成，但同时还具有少量的β-角蛋白，不同于现代鸟类的羽毛构成。然而，我国中生代发现的鸟类如始孔子鸟、燕鸟以及一件新生代鸟类化石的羽毛，则主要由β-角蛋白构成，这一点已经与现代鸟类一致。这些结果表明，近鸟龙的羽毛在蛋白分子的构成上，代表了早期羽毛从不适于飞行向现生鸟类羽毛演化的过渡类型。

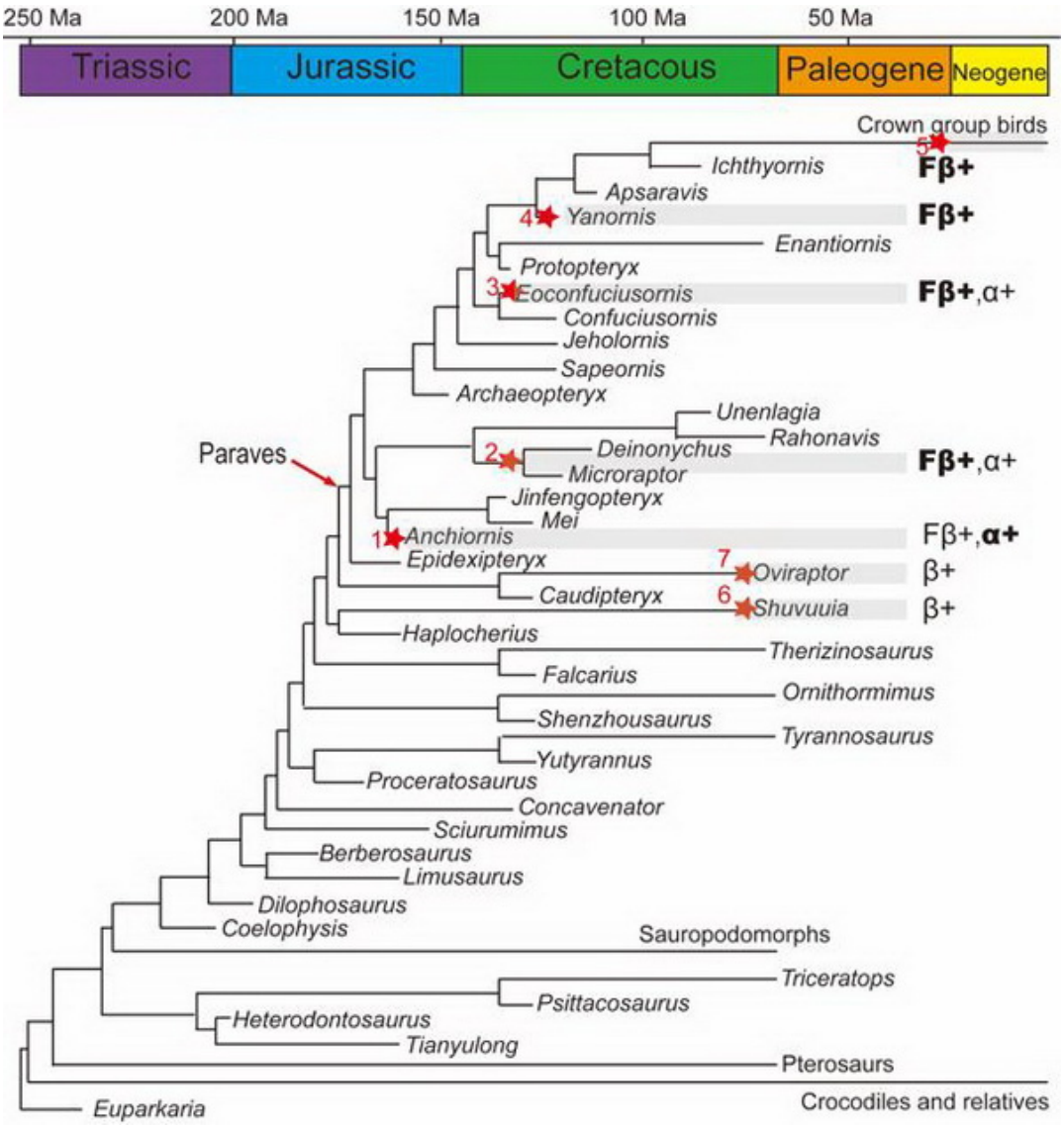
该项研究也进一步彰显了整合形态学、发育学和分子生物学多学科数据和研究对探讨重大生物演化事件的重要性。一般认为构成生物体的有机大分子随着降解过程的发生，原本稳定的化学键被破坏从而不复存在。但随着近年来各种分析技术的发展，越来越多的大分子化石被发现。角蛋白比多数其他蛋白具有更好的埋藏潜力，主要是由于其特殊的分子结构。

该研究团队前期的研究曾证实特异保存的鸟类羽毛化石中确实残留有β-角蛋白，从而支持了化石鸟类和恐龙羽毛色素体的存在。

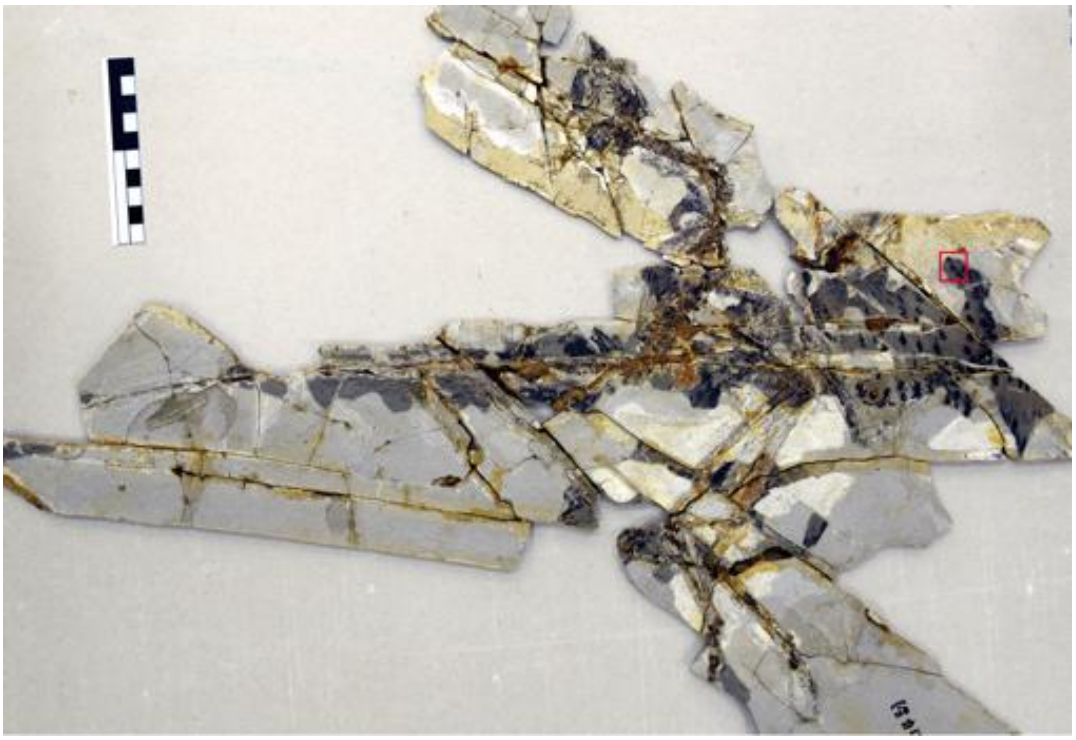
中科院古脊椎动物与古人类研究所研究员周忠和、临沂大学教授郑晓廷、美国北卡罗来纳州立大学教授Mary
Schweitzer等参与了该项研究。相关研究工作得到中科院、国家自然科学基金委等的支持。



近鸟龙前肢羽毛的超微结构



中生代恐龙和鸟类系统树揭示羽毛分子结构的重要演化阶段



用于本次研究的近鸟龙标本(STM0-214)，取样位置用红色框标示

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发