南京古生物所等揭示三叠纪末陆地生物灭绝和恐龙生态位崛起的原因

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/19044.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！

三叠纪末期曾发生地质历史上五大生物集群灭绝事件之一，导致大量陆地生物灭绝。恐龙却避过了这一灾难，并于三叠纪末生物灭绝事件后迅速占据生态主位，称霸侏罗纪和白垩纪世界。造成三叠纪末陆地生物灭绝的原因是什么？恐龙为什么能在生物灭绝的天灾中得以生存，并于灾后蓬勃发展？

中国科学院南京地质古生物研究所博士沙金庚、房亚男，与美国哥伦比亚大学教授Paul Olsen等合作，对我国新疆准噶尔盆地郝家沟剖面陆相晚三叠世至早侏罗世地层开展了高分辨率的测量和研究，发现中央大西洋超级火成岩省喷发造成的火山冬天是导致三叠纪末陆地生物大灭绝的主要原因；结合系统发育支架法，首次揭示具有保温功能的羽毛和早已适应极地寒冷的气候是恐龙躲过三叠纪末火山冬天并迅速占据侏罗纪生态主位的主要原因。7月2日，相关研究成果发表在《科学进展》（*Science Advances*）上。

晚三叠世至早侏罗世早期是地球历史上典型的温室时期，大气二氧化碳浓度达到1000-6000 ppm，地球两极不存在冰川，森林覆盖到达潘吉亚大陆的南北两极。科研团队重新校正了准噶尔盆地的古纬度，认为其晚三叠世至早侏罗世位于潘吉亚大陆的北极地区（~71° N）。研究团队首次在准噶尔盆地晚三叠世至早侏罗世深湖相泥岩中发现了冰筏沉积，其主要特征是砂粒或小砾石（0.1-15 mm）漂浮于泥岩（0.1-63 μm）中，粒度分析结果呈明显的双峰式。冰筏沉积可能是由于冬季靠岸湖水结冰时冻结湖底的砂砾，春季湖冰融化，一部分冰携带冻结的砂砾漂浮至湖中央，至完全融化后将其释放而沉积于深湖泥中；也可能是冬季风将陆地上的砂砾吹至冰面，春季湖冰融化，砂砾落入深湖泥中。准噶尔盆地冰筏沉积的发现指示了即使在两极无冰川的温室地球时期，极地也存在季节性的结冰（零下）。科研人员首次在准噶尔盆地晚三叠世至早侏罗世湖沼相泥岩中发现了保存精美的恐龙脚印化石，表明晚三叠世至早侏罗世恐龙生活于极地地区，并适应极地季节性的严寒气候（零下结冰）。

晚三叠世，恐龙的分布具有明显的纬向性：特别是食草性的恐龙主要分布于中、高纬度地区；低纬度地区则以非恐龙类和非初龙类的初龙型类如半水生的植龙目和拟鳄亚目（包括食草性和食肉性）为主；尽管食肉型的恐龙也存在于低纬度地区，但占据的群体非常小。晚三叠世，植物的分布也具有明显的纬向性：赤道地区以松柏类、种子蕨和蕨类为主；亚热带地区多样性较低，以松柏类为主；而中、高纬度地区则具有较高的多样性，中国北方地区具有丰富的落叶性植物、大叶的松柏、银杏和具有明显生长纹的树木，与冰筏沉积证明的寒冷冬天的结论一致。

部分非鸟类兽脚类恐龙的分支和两个基干类食草性的鸟臀目恐龙都有羽毛。根据系统发育支架法

，研究推断恐龙天生具有羽毛，但这些羽毛明显不是用于飞翔。此外，恐龙的羽毛结构和翼龙的羽毛结构相似，进而可以推断整个鸟跖类都天生具有羽毛。研究推测，这些原始的羽毛最可能的用途是用于恐龙乃至整个鸟跖类的保温。晚三叠世，低纬度地区以食草和食肉性的拟鳄亚目为主，缺少食草性的恐龙，表明在低纬度地区食草性的恐龙竞争不过食草性的拟鳄亚目。研究提出，这一竞争结果或与热带地区多变且不可预测的植物资源和动物新陈代谢的速率相关，具有高新陈代谢速率的食草性恐龙无法竞争过新陈代谢速率较低的食草性拟鳄亚目。相反，在中、高纬度地区，食草性的拟鳄亚目明显少于食草性的恐龙，研究认为具有保温功能的原始羽毛确保了食草性恐龙能够抵御中、高纬度的冷冬，进而独享中、高纬度丰富且稳定的植物资源，而没有羽毛保温的拟鳄亚目因无法抵御中、高纬度的冷冬而无法生存。

中央大西洋超级火成岩省的喷发是造成三叠纪末生物大灭绝事件的主要原因。超级火山喷发释放的大量CO_2
导致的全球升温、海洋酸化和缺氧等被认为是造成海洋生物灭绝的原因，但全球升温似乎无法解释陆地生物的响应。全球升温应该会造成四足动物和植物向高纬度地区迁移，但实际上高纬度地区的四足动物特别是基干蜥脚类恐龙在灭绝事件中存活下来，更在事件后迁移到低纬度地区，而热带地区的大型初龙型类包括植龙和拟鳄亚目几乎全部灭绝，因此，研究提出超级火山喷发首先造成的火山冬天是造成陆地生物灭绝的首要因素。

基于我国准噶尔盆地的冰筏沉积和恐龙脚印化石记录，本研究直接证明了有羽毛保温的恐龙自晚三叠世首次出现起便已适应季节性的寒冷气候，这帮助它们成功度过三叠纪末中央大西洋超级火山喷发造成的火山冬天；而大部分没有羽毛保温的其他初龙型类动物则灭绝于火山冬天，仅少数体积较小的一些种类靠躲避在洞穴中而躲过灾难。

三叠纪末生物大灭绝事件后恐龙体积迅速增加，地理分布范围迅速扩张：蜥脚类恐龙从晚三叠世的中、高纬度地区扩张到低纬度地区；肯定的鸟臀目恐龙首次出现；兽脚类恐龙的体积增加了近20%；恐龙总数量增加了近一倍。从此，恐龙开启了长达1.3亿年的地球陆地霸主时代。

研究工作得到国家自然科学基金重点项目的支持。

论文链接

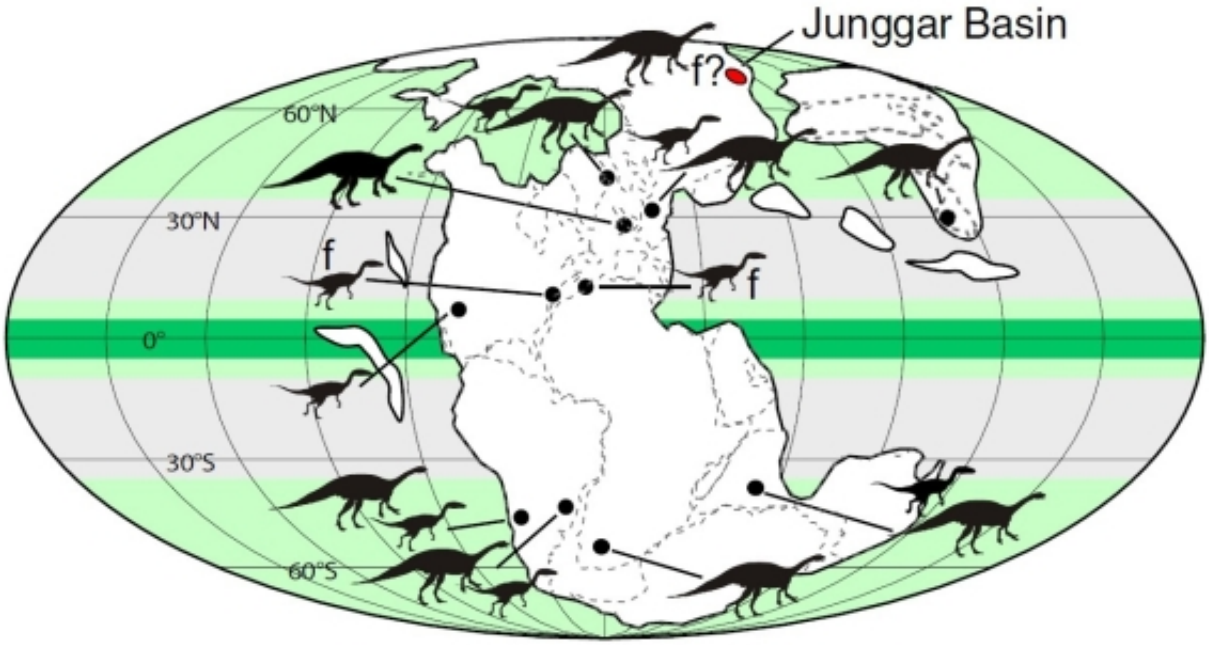


图1.晚三叠世准噶尔盆地古地理位置及恐龙分布图

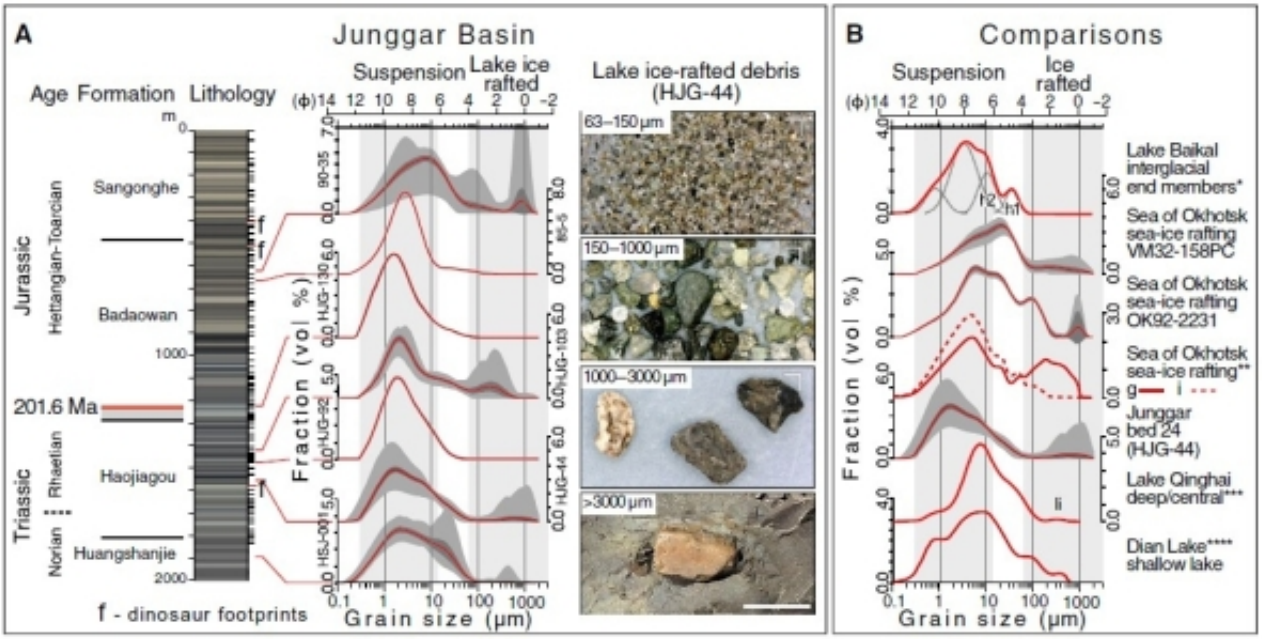


图2.准噶尔盆地晚三叠世至早侏罗世冰筏沉积特征

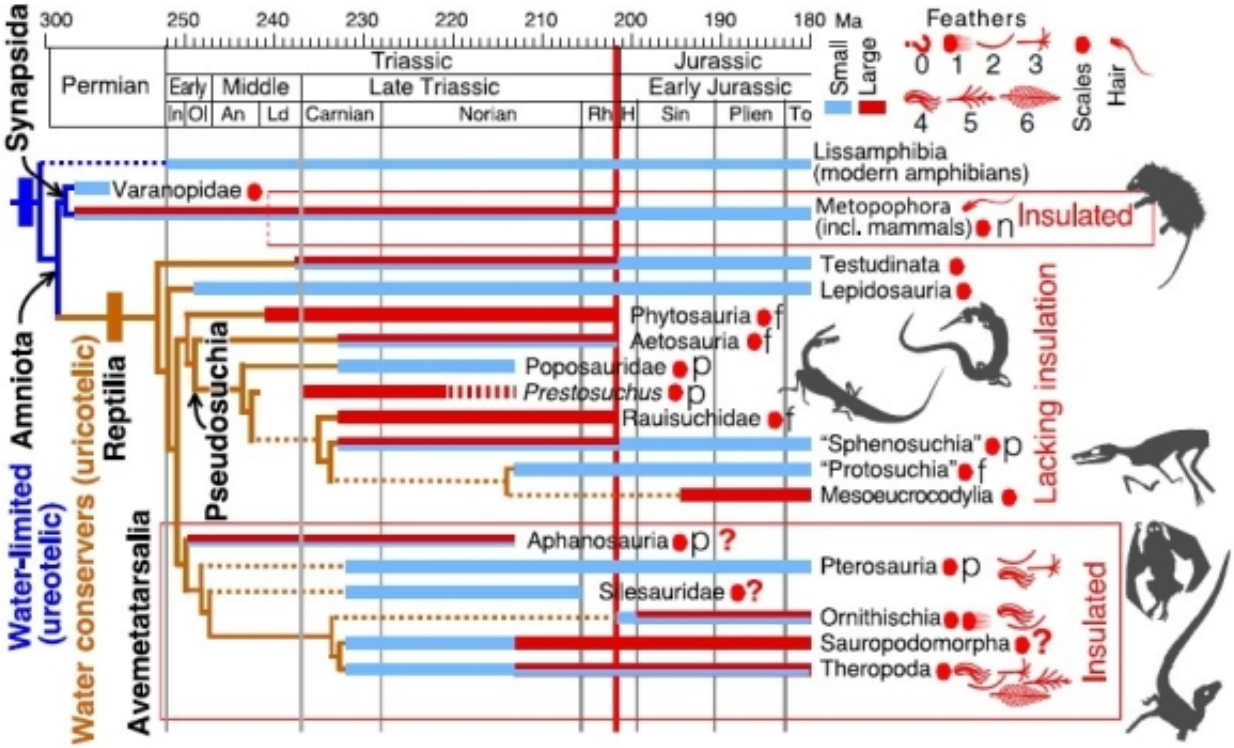


图3.系统发育框架上重要的生理特征的进化分支图

研究团队单位：南京地质古生物研究所

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