



首页 - 科学研究 - 科研动态 - 正文

地空学院崔心东博士在早期脊椎动物演化研究中取得重要进展

时间: 2023年12月11日 15:07 作者: 点击数:1088



近期,《自然·通讯》(Nature Communications)在线发表了北京大学地球与空间科学学院博雅博士后崔心东博士与中科院古脊椎动物与古人类研究所朱敏院士团队以及美国密歇根大学美国密歇根大学马特·弗里德曼教授合作完成的题为“Bony-fish-like scales in a Silurian maxillate placoderm”的研究成果(文章链接<https://www.nature.com/articles/s41467-023-43557-9>)。

现生有颌脊椎动物(或称有颌类)分为硬骨鱼类和软骨鱼类,它们的最近共同祖先及其所有后裔被称为有颌类冠群。在有颌类冠群之外,还有一些生物跟有颌类有更近的亲缘关系,它们被称作有颌类干群(比如有颌的盾皮鱼类和某些无颌动物)。盾皮鱼类长期以来被认为没有后裔,是演化的盲支。十年前,《自然》杂志报道了一条4.25亿年前的古老鱼类——初始全颌鱼改变了这一认识。它具有典型盾皮鱼类的膜质骨甲以及硬骨鱼式的颌骨,有力地证明了有颌类冠群是由盾皮鱼类中的一支演化而来。但是,过去对全颌鱼的了解仅限于身体前半部分,而对于由鳞片覆盖的后半部分及鳍的位置形态等一无所知。

本研究报道了一件精美而难得的初始全颌鱼新化石,关联保存了近乎完整的鳞片覆盖的后半部分身体和鳍棘。运用高精度断层扫描与三维重建技术,研究人员详细研究了该标本的鳞片形态学和组织学,以及整个鳞片分区情况,科学地复原了初始全颌鱼的完整面貌,探讨了有颌类鳞片与鳍棘的演化,为研究有颌类冠群起源及硬骨鱼类和软骨鱼类重要特征的起源提供了重要化石实证。

根据新化石复原的全颌鱼身体形态粗短圆钝,全长约21cm,身体最大高度约5cm,鳞片覆盖部分长约11cm,占身体总长度的52%。全颌鱼的身体两侧各有11行鳞片,侧线鳞大约在身体的中间位置。背腹两侧各有1个背鳍和1个臀鳍,鳍前有粗短的鳍棘,鳍表面覆盖鳞片。其中,臀鳍棘过去只在早期软骨鱼类——棘鱼类中发过,它在全颌鱼中的发现表明其在硬骨鱼类和软骨鱼类最近共同祖先之前就已经起源。

硬骨鱼类、软骨鱼类以及盾皮鱼类的鳞片在形态学和组织学上有着巨大的差异,它们之间的演化关系一直不甚清楚。硬骨鱼的鳞片大而薄,且早期成员的鳞片为平行四边形,有着特殊的突-窝关节,被称为“菱形鳞片”。目前,仅有雀鳝和多鳍鱼身披这种鳞片。而典型软骨鱼类的鳞片小而厚,像是一颗尖牙,被称为“楯鳞”,曾一度被认为是现生有颌类共同祖先的鳞片模型。盾皮鱼类的鳞片类型则非常多样,但与硬骨鱼类和软骨鱼类的鳞片之间存在明显差别,且大部分表面都有瘤点状纹饰。那么,现生有颌类共同祖先的鳞片到底是什么样子的呢?这个问题的解决有赖于全颌盾皮鱼鳞片化石的发现。

对新化石的详细研究表明,全颌鱼的体侧鳞片大而薄,表面具脊状纹饰,可分为12种形态类型。其中有一类鳞片非常特殊,它们的整体形态与硬骨鱼标志性的菱形鳞片出奇地一致:具备平行四边形的轮廓、突-窝关节、脊状纹饰、基部的龙骨突等整套硬骨鱼鳞片特征组合。组织学证据也表明全颌鱼的鳞片和骨片不具备盾皮鱼类外骨骼典型的三层构造,反而与早期硬骨鱼类,如梦幻鬼鱼类似。这一惊人的结果首次将盾皮鱼类与硬骨鱼类的鳞片联系起来,也表明硬骨鱼类模式的鳞片要比鲨鱼那样的软骨鱼类的典型楯鳞更为原始,后者为一特化类型。

新发现使得初始全颌鱼成为继奇迹秀山鱼、梦幻鬼鱼之后,又一个保存了从头至尾完整形态信息的志留纪有颌类,为零散保存的志留纪有颌类鳞片和棘刺标本的鉴定和分类提供了重要参考。硬骨鱼类典型的菱形鳞片以及早期软骨鱼类特有的臀鳍棘在初始全颌鱼身上的发现,表明了有颌类冠群的更多鉴定特征可能在盾皮鱼类中就已经出现。对初始全颌鱼、全颌盾皮鱼类乃至我国志留纪有颌脊椎动物化石宝库的研究,将为还原“从鱼到人”演化史早期历程提供更多的关键证据。

论文第一作者为北京大学博雅博士后崔心东博士,通讯作者为中国科学院古脊椎动物与古人类研究所朱敏院士和朱幼安副研究员。本研究得到了可持续发展大数据国际研究中心开放研究计划、国家自然科学基金、中国科学院战略性先导科技专项、中国博士后科学基金以及现代古生物学和地层学国家重点实验室开放课题的资助。

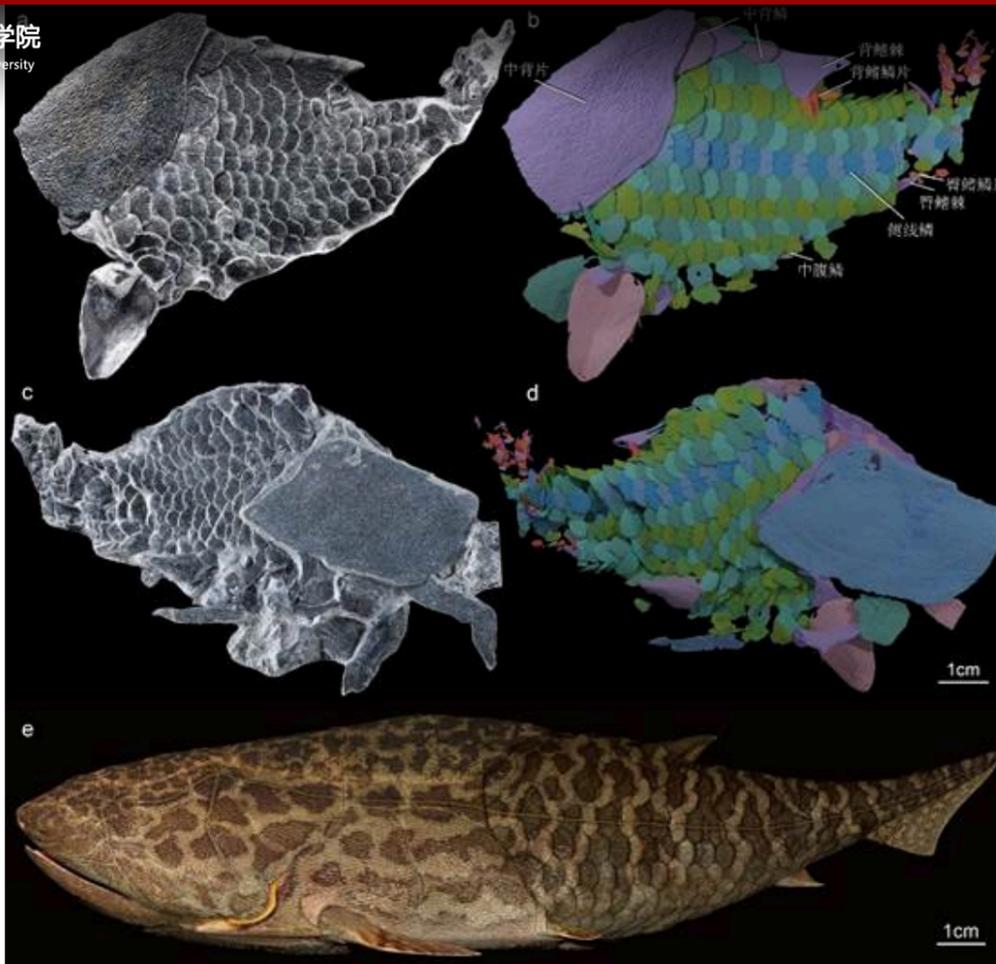


图1 近乎完整的初始全颌鱼后半部分身体化石、三维重建及三维复原模型。（崔心东供图，三维重建模型由拟石科技制作）

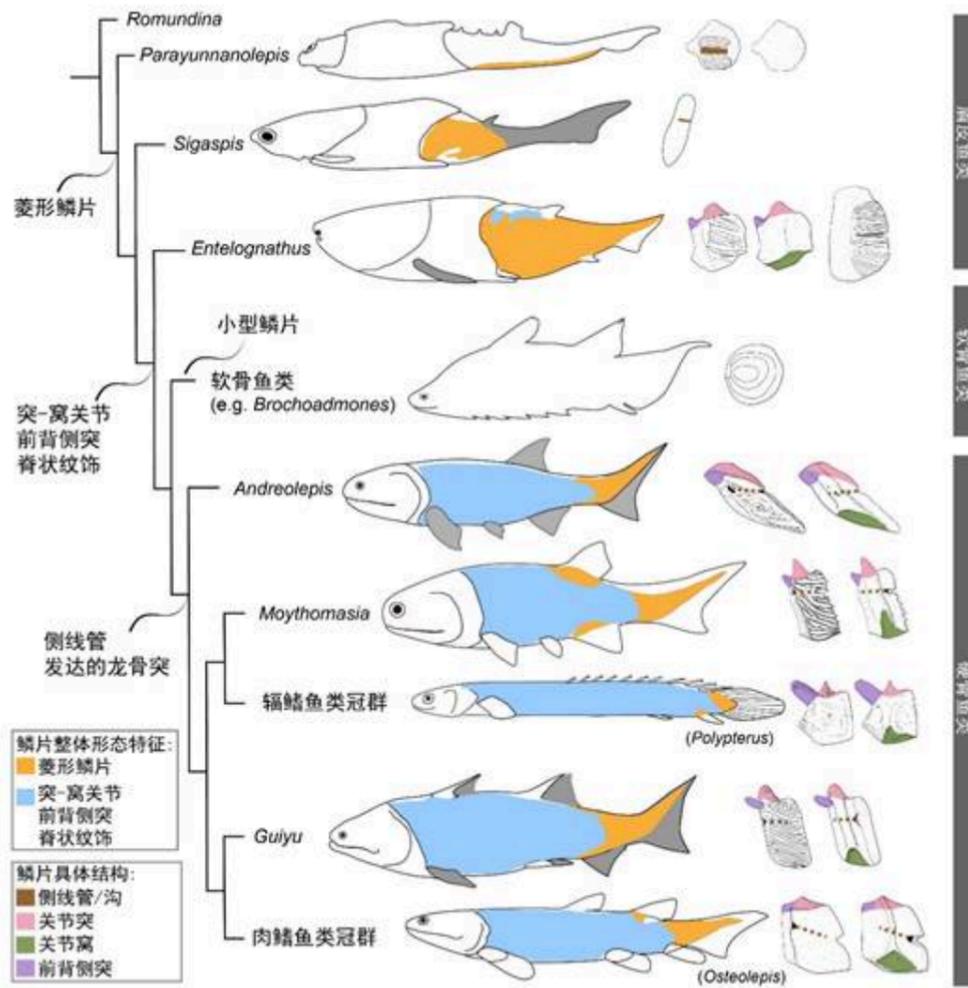


图2 有颌脊椎动物鳞片特征演化。（崔心东供图）



图3 根据新发现制作的初始全颌鱼生活复原图（拟石科技制作）



下一篇：地空学院宗秋刚教授团队成功解码太空中神秘的动理学阿尔芬波



联系我们

地址：北京大学逸夫贰楼

邮编：100871

电话：010-62751150

传真：010-62751150



微信公众号