

5亿多年前的寒武纪生命大爆发孕育出地球几乎所有动物门类,但紧随其后的辛斯克大灭绝事件导致无数早期动物消亡。由中国科学院南京地质古生物研究所联合湖南省博物馆等组成的科研团队,在湖南湘西发现的软躯体化石群——花垣生物群,首次揭示这次大灭绝事件对地球生命系统造成的影响。相关成果已于近期发表于国际学术期刊《自然》。

日前,记者就相关问题采访了中国科学院院士、中国科学院南京地质古生物研究所研究员朱茂炎。

花垣生物群是怎么发现的?它有何价值?对此,朱茂炎解读道:“花垣生物群发现于湖南省湘西土家族苗族自治州花垣县境内。2021年,我们收到了湖南省博物馆在此采集的化石标本线索,迅速意识到其意义重大。历经持续五年的野外发掘,采集5万多块化石标本,我们研究了其中的8000多块,识别出153个动物物种,近六成为新物种。”

花垣生物群的独特之处在它的时代紧随辛斯克大灭绝事件之后,为研究其对地球生命系统的影响提供了宝贵证据。国际特异埋藏化石群研究专家罗伯特·盖恩斯评价道,花垣生物群展现了高化石丰富度、高物种多样性、高软躯体保真度,填补了大灭绝后关键时段顶级软躯体化石群的空白。

花垣生物群中不仅发现了地球上最早的巨型动物和顶级捕食者——奇虾类动物,还发现了丰富的类似樽海鞘那样的浮游动物,表明花垣生物群存在具有复杂捕食关系的食物网。

更意外的是,其中还发现了远在北美加拿大布尔吉斯页岩生物群中的多种代表性动物,表明大灭绝之后多种海洋动物发生了跨越大半个地球的迁徙。经过分析,这可能是因为很多海洋动物都有幼虫期,浮游能力较强,容易随着全球洋流实现长距离扩散。

5亿年前的生物大灭绝藏着什么秘密?

填补大灭绝后顶级软躯体化石群空白



2021年4月7日,科研团队在湖南省湘西土家族苗族自治州花垣县石栏镇磨子村首次野外科考中采集化石。



1月22日,在中国科学院南京地质古生物研究所拉曼-场发射联用扫描电镜实验室,中国科学院院士、研究员朱茂炎(后),研究员赵方臣(前),副研究员曾晗(中)在观察扫描电镜扫描的化石图。



花垣生物群叶足动物——柯林斯虫化石图(左)和复原图。



花垣生物群开腔骨动物化石图(左)和复原图。



花垣生物群节肢动物——苏鲁斯虾化石图(左)和复原图。



花垣生物群射齿类节肢动物——赫德虾类化石图(左)和复原图。

2

发现罕见深水环境软躯体生物群

朱茂炎介绍,科研团队通过研究,发现花垣生物群是一个在外大陆架深水环境的生物群,这在同时期的软躯体生物群中极为少见。

此前,我国科研人员已在辛斯克大灭绝事件前后分别发现了位于云南的澄江动物群和关山生物群,但二者均处于浅水环境。通过对比分析发现,浅水环境的软躯体生物群中,许多物种在大灭绝后消失不见。然而,在花垣生物群所处的深水环境中,一些代表物种如纳罗虫、原始管虫等,却从灭绝事件之前延续到灭绝之后。

这表明深水环境在灭绝事件中扮演了“生物避难所”的角色,不仅保存了大量古老类群,还可能成为演化创新的发源地与扩散地。

常见的化石大多是“硬骨头”,软组织很难保存,这些软躯体化石是怎么经过数亿年保存下来的?朱茂炎解释,花垣生物群属于软躯体特异埋藏化石群,不仅保存了许多完整的全身软躯体动物个体,还保存了多种软组织和器官。其中,很多化石上能清晰看到肠道等消化系统、以鳃为代表的呼吸器官,甚至视神经组织这样精细的结构,为复原早期动物身体结构提供了宝贵证据。

特异埋藏化石群大部分都是快速埋藏,保存在细颗粒的沉积物里,隔绝氧气的能力强,因此生物死后的降解减缓,就像“水泥封浆”一样被“封存”于岩层之中。

谈起研究这类远古时期大灭绝的现实意义,朱茂炎表示,地球生命史上的每一次灭绝事件,都标志着生物多样性的巨大损失和生态系统的重大转变。研究地球历史上的这些灾难事件,不仅能揭示生物多样性的演化规律,也为我们科学审视当今人类活动可能引发的生态变化提供重要参考。文图均据新华社