

# 揭秘3.59亿年前生物大灭绝： 臭氧层遭到灾难性破坏

■甘怀梦

## B 孢子隐藏的故事

研究人员在格陵兰岛东部和玻利维亚的安第斯山脉发现了泥盆纪时期的植物化石样本。在对样本分析后,研究人员发现溶解的岩石释放出一些微观的植物孢子,这些孢子被保存了数亿年。

但是奇怪的是,研究人员发现许多孢子在其表面上都形成了奇异的刺,而且几乎所有带刺孢子都是畸形。越靠近湖床中心岩石中的孢子,这种畸形比例越高。越温暖的地方,畸形就越多。实验研究已经证明,如果用紫外光照射现代花粉,它们就会产生畸变。

研究人员称,这些刺突的形成是由于紫外线辐射破坏了它们的DNA。此外,他们发现许多孢子壁上都带有深色色素。这些深色的“墙”被认为是抵御不断增加和有害的紫外线水平的

保护性“屏障”。

科学家们认为,当时的气候变暖引发了夏季更大的雷暴天气,这可能向平流层注入了消耗臭氧的水和盐混合物。随着紫外线杀死森林的生物,营养物质流入海中可能导致浮游生物和藻类大量繁殖,这会在失控的反馈中产生更多破坏臭氧层的物质。当时臭氧的崩溃使地球上的生命暴露于有害的紫外线辐射水平,因此引发了大规模的灭绝事件。这影响了泥盆纪—石炭纪边界的陆地和浅水区生命。

阿巴拉契亚州立大学地球化学家莎拉·卡迈克尔表示,这项研究不仅可以解释灭绝的原因,而且可以解释该时期为何出现许多天然气矿床。它们是由腐烂的有机物形成的,但是没有办法解释浮游生物生长所需的激增。

## C 气候紧急状态

全球气候变暖导致的冰川消融,已经世人皆知。处在北境的加拿大,情况也不容乐观。近日,加拿大最后一个完整的北极冰架坍塌,根据官方数据,仅在7月底的两天时间内它就消失40%的面积,比美国纽约曼哈顿的面积还要大。

最新发现确认,要引发短期但彻底的臭氧损耗,不一定需要大规模火山爆发。全球变暖和臭氧损耗的破坏性影响给地球上很多物种敲响了警钟。消耗臭氧的化合物是很多藻类、真菌和陆生动物、植物新陈代谢的副产品。当进程启动后,营养物质被冲进大海,这会产生更多消耗臭氧的化合物,从而引起连锁效应,加速这一进程。

南安普顿大学海洋与地球科学学院的首席研究员约翰·马歇尔教授担心,地球的臭氧层目前处于变化状态。目前的研究计算表明,按照目前的情况发展,地球将达到与36亿年前相似的温度,有可能再次发生类似的臭氧层崩溃,使地表和浅海生物受到有害辐射,这也预示了当今变暖世界中可能会发生的危险情况。现在发生的消耗比预期的要多,但是尚不清楚它们是否会引发破坏性反应。

约翰·马歇尔说:“如果再次发生类似的臭氧层崩溃,将使人类从当前的气候变化危机状态转变为气候紧急状态,这是远古时代向我们发出的警告。”

3.59亿年前发生的生物大灭绝事件是一个谜,南安普敦大学的研究人员对此进行了深入研究。结果发现由于臭氧层遭到破坏,过量的紫外线辐射破坏了地球的大部分海洋生物和绿色植物。此外,他们发现当今地球持续变暖可能带来沉重迹象:气候变暖也会耗尽臭氧层,成为大灭绝背后的“罪魁祸首”。

## A 大灭绝的谜团

地球历史上,一共发生过五次大规模的生物大灭绝事件,据科学研究可能与小行星撞击、地质活动和火山喷发相关。然而发生在36亿年前的泥盆纪晚期生物大灭绝(第二次)自始至终都是一个谜,因为没有任何已知的自然灾害时间与之对应。

但一项新的研究让科学家发现了证据,大约3.59亿年前的泥盆纪地质时期,高水平的紫外线辐射导致森林生态系统崩溃并杀死水生生物种。

南安普顿大学古生物学家约翰·

马歇尔和他的合著者发表在《科学进展》上的一篇文章中表示,根据他的研究,灭绝来临时,生物DNA受到破坏,有证据表明“所有的臭氧保护措施都没有了”。臭氧作为一种化学性质高度不稳定的分子,在地球大气中的存在量非常有限,处于一种动态平衡之中。臭氧层能够有效阻挡太阳紫外线辐射,保护动植物不受到致命伤害。

但这一研究结果表明,在36亿年前的泥盆纪晚期,地球的臭氧层可能受到了很大程度的损坏,几近耗尽。



## 新疆克烽燧遗址出土700多件唐代纸文书和木牍

新华社乌鲁木齐电(记者 张晓龙)新疆文物考古研究所近日对外公布,新疆尉犁县克亚克库都克烽燧遗址出土的唐代纸文书和木牍总数已超过700件。

克亚克库都克烽燧遗址修筑于一座大型沙丘之上,是一处由烽燧本体、居住房屋等建筑构成的结构完整、功能兼备的综合性军事设施。去年,考古学者在沙丘南、北、东三侧坡下发现有垃圾堆遗迹。垃圾堆沿沙丘边缘地势呈斜坡状堆积,包含遗物丰富。据克亚克库都克烽燧遗址考古工作队统计,截至6月底,考古学者已从这处遗址发掘出土各类遗物1100多件,其中包含珍贵的纸文书、木牍700多件。

新疆文物考古研究所副研究馆员、克亚克库都克烽燧遗址考古工作队领队胡兴军介绍,纸文书出土时多呈团状,经初步释读,确认此烽燧遗址为一处游弈所驻地。孔雀河烽燧群东线的军事防线,可能被称为“楼兰路”,此烽燧遗址驻守“楼兰路”沿途,管理若干烽铺,负责附近的防御。文书性质主要为唐武周至开元年间,游弈所与下辖各烽铺及上级管理机构之间的军事文书,内

容详细记录了与孔雀河沿线烽燧有关的各级军事设施名称。文书另见有授勋告身、账单、私人信札、书籍册页、文学作品等内容。出土木牍保存完整、字迹清晰,内容主要记载烽铺与游弈所间计会交牌与平安火制度。

胡兴军说:“出土的大量珍贵文书、

木牍,填补了历史文献关于唐代军镇防御体系记载的空白,为了解唐代边塞生活和军事管理制度提供了第一手资料,实证了唐王朝对西域的有效管治。”

克亚克库都克烽燧遗址位于新疆巴音郭楞蒙古自治州尉犁县东南90公里处的荒漠地带,是全国重点文物保

护单位孔雀河烽燧群中的一座烽燧。自1989年第二次文物普查工作开展至今,新疆文物考古研究所、巴音郭楞蒙古自治州文物局等单位多次对孔雀河烽燧群进行调研。去年9月,考古学者首次启动克亚克库都克烽燧遗址主动性发掘工作。



▲新疆尉犁县克亚克库都克烽燧本体(2014年4月6日摄)。

新华社发(新疆文物考古研究所供图)

▶新疆尉犁县克亚克库都克烽燧遗址出土的纸文书。(新疆文物考古研究所供图)

