

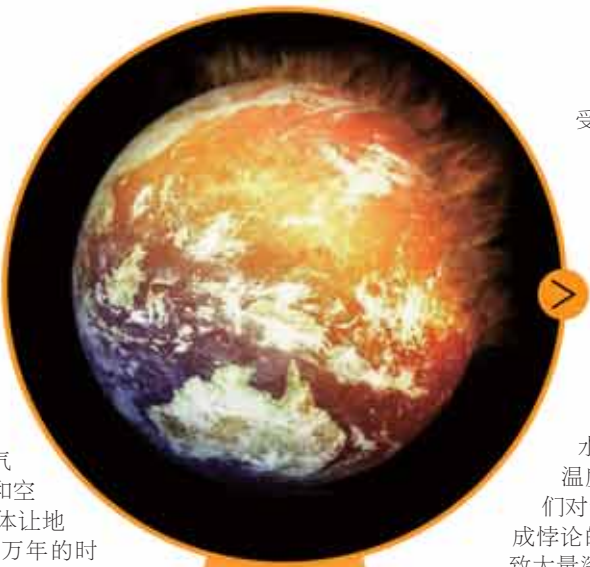
A PETM 始于恐龙 灭绝后的 1000 万年

在恐龙大灭绝的 1000 万年后,全球平均气温突然出现急剧攀升,在这段被称为“古新世-始新世极热事件时期(PETM)”中,温室气体的大规模排放导致全球气温升高了至少 5℃。

据悉,导致这场全球气候变化的根源并非来自大气,而是来自海洋之下。对此,有古生物学家和地质学家推测,在古新世或恐龙灭绝后的时期,全球气候发生了一定程度的自然变暖,导致大量甲烷结晶沉积转化为了气体。海床将过量的甲烷气体排放到水和空气中,这种比二氧化碳更强的温室气体让地球迅速变暖,导致平均温度在不到 2 万年的时间里飙升超 12℃,并在此后 7 万多年的时间里保持稳定水平,随后又开始了漫长而缓慢的下降。

在这段全球气候异常的时期,由于大气和海洋的动荡,全球生态环境发生了剧变:极地没有冰,短吻鳄跑去北极附近杂草丛生的沼泽中定居;亚热带森林遍布大陆一路扩展至北纬地区;大部分深海生物灭绝,陆地动物减少并向北迁移到气候较冷地区繁衍生息,包括灵长类等一些新动物群体开始在这里占有一席之地……

关于这段古老的“全球变暖”时期发生的一切,充分体现在了化石记录之中。而眼下,在全球变暖加剧之际,这些记录或许可以帮助人类了解其对生态环境的影响。



在昆明召开的
COP15
有多重要?

先来了解

5500 万年前的

神秘高温事件



在计算机的模拟计算中,古新世-始新世极热事件期间大气中二氧化碳浓度从百万分之八百增加到了两千以上。

10月11日,联合国《生物多样性公约》缔约方大会第十五次会议(COP15)第一阶段会议在云南省昆明市拉开序幕。2021年正值全球生态环境遭气候变暖影响凸显之际,本次会议无疑是联合国最重要的一次会议。在大会开启之际,外界最关注的是:全球变暖究竟对地球、人类以及其他生物意味着什么?让我们回到大约 5500 万年前,一起感受“古新世-始新世极热事件时期(PETM)”,或许能让当下的我们有所启示。

COP15

- ①显微镜下拍摄的有孔虫。
- ②驼鹿。
- ③气候变暖为大量微小生物的出现打开了新大门。
- ④古代北极地区山核桃和柏树得以生长,这些植物为狐猴类、灵长类动物提供了攀爬的地方。
- ⑤全球变暖导致大量二氧化碳被海洋吸收,使得海水酸度急剧上升。
- ⑥全球变暖加剧,南极融冰加剧。

B 海洋生态遭受最致命打击

在这场全球变暖中,海洋生态遭受了最致命的打击。

从某种意义上说,地球上的海洋就像一个巨大的传送带。通常情况下,冷空气和海水在南半球混合,形成密度大、温度低的“深水”,并且不断保持运动。然而,在更温暖的 PETM 时期,高温气候导致北极降雨更多,从而削弱了洋流,改变了海洋生态环境。

在不到 5000 年的时间里,北大西洋的冷空气和海水开始混合,水流的变化使海洋变暖。而更高的温度加速了水中生物的新陈代谢,它们对食物的需求随之增加。然而与之形成悖论的是,水温越高,含氧量越少,这导致大量深海生物灭绝。简而言之,温暖的 PETM 时期将海洋生物置于一个艰难求生的境地:动物需要更多的食物来维持生存,而氧气的缺乏则使生存环境更加恶劣,营养物质也持续匮乏,破坏了海洋食物链。

这段气候变化的影响持续了近 10 万

年,一些生物因无法跟上变化而灭亡。

动物们在温暖的森林里繁衍生息,形成了食草动物、食肉动物、杂食动物等新形态。然而,在 PETM 时期的高温下,一些动物体型开始缩小,这与生物学家在如今的哺乳动物身上发现的现象相似。例如,在寒冷的气候中,驼鹿通常比南方的同类重约 80 磅(约 36.28 公斤)。

与哺乳动物不同,对昆虫而言,PETM 时期无疑是个好时节,温暖的气候促使干燥的热带森林向北扩散。由于许多昆虫属于变温动物(它们的体温、生理需求与栖息地的气候有关),气候变暖为大量微小生物的出现打开了新大门。

这些证据都被保留在这个时期的化石之中。科学家称,5000 多块来自 PETM 时期之前、期间和之后的植物化石显示,昆虫的数量和危害的多样性都在上升。现在一部分昆虫,如一些蚊子和蜉蝣等,已经在适应新的气候环境,并向新的生活领域扩展。2019 年的一项研究估计,到 2080 年,全球接触蚊子传播疾病的人数可能增加近 10 亿。

C 降水致全球气候冰火两重天

来自古新世海洋遗迹的化石表明,在靠近地表的地方,“更替”过程在 PETM 时期以极快的速度发生。

靠近海岸的浅水区,蜗牛和蛤蜊相继死亡,但很快又被类似的软体动物取代,这些软体动物扮演着同样的生态角色——筛沙、吃海藻。而其他物种的变化则来得更为剧烈,比如鳞鲀和河豚在经历一次大灭绝后,花了近 2000 万年的时间才进化出足够多的新物种,以恢复它们失去的多样性。

而在赤道附近,与如今存活的珊瑚相似的珊瑚虫消失了,被称为“大型有孔虫”的圆盘状生物填补了它们的生态位,成为珊瑚礁的建造者,直至几百万年后海洋终于再度冷却下来。

在 PETM 时期,气温

上升导致全球雨水循环出现变化,为亚热带冠层的扩散提供了必要的帮助,从而产生了极地的沼泽森林。

在古新世-始新世前,地球中部附近蒸发的水形成了雨云,在热带地区和极纬度地区都有降水。然而,气候变暖导致气流的变化,使得更多的赤道水分在返回地球前,抵达了遥远的南北极地区。这也是古代北极地区山核桃和柏树得以生长的原因之一,这些植物为狐猴类、灵长类动物提供了攀爬的地方。

但降下的雨水总得有去处,在世界上的某些地方,潮湿天气的激增意味着干旱地区的水分会蒸发掉更多。现如今的气候变化可能产生了类似的影响,更潮湿的冬天已经增加了欧洲西北部爆发破坏性洪水的频率。与此同时,美国西南部正在一年比一年干旱。研究表明,到本世纪末,美国西南部地区的土壤将比现在还要干上 10%至 20%,旱灾的风险至少增加 20%。

D 全球数百水域恐将倒退回 PETM 时期

在 PETM 时期之初,海洋温度已经很高了。例如,在变暖之前,古大西洋的赤道温度为 36.6℃,比如今大西洋的温度高出约 8.8℃。酷热难耐的海水,使得深海失去了冷却源,水里的氧气水平下降。与此同时,全球变暖导致大量二氧化碳被海洋吸收,这使得海水酸度急剧上升,很少有生命能在这样令人窒息的地方生存。

不过,在古新世第三纪的化石沉积物中,古生物学家们发现,在赤道近 38℃的海水中,导致“赤道”的微小有机体甲藻开始大量繁殖。眼下,

全球各地区的水域正在应对类似的情况:世界各地记录了数百个所谓的“死亡区”,包括墨西哥湾和波罗的海等多个地点,面临着倒退回“PETM 时期”的风险。

事实上,科学家经常将 PETM 时期作为比较现代气候变化的基准。但有研究表明,由于当下全球变暖的速度远超恐龙灭绝后发生的任何气候事件,因此我们与这一基准持平的速度比此前预想更快。

2019 年发布的一项研究发现显示,人类如今向大气中排放二氧化碳的速度是 5600 万年前 PETM 时期的 9 到 10 倍。研究结果表明,如果碳排放量继续上升,那么从人类开始使用化石燃料以来到 2159 年,排入大气的二氧化碳总量可能会与 PETM 时期释放的二氧化碳总量相当。

据新华网

