
科学家揭示北极海洋如何在5600万年前加剧全球变暖

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35812.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！

科学家揭示北极海洋如何在5600万年前加剧全球变暖。

在5600万年前的超级变暖事件（古新世-始新世极热事件，PETM）中，地球经历了极端的全球变暖和海洋酸化，该事件一直备受科学界关注，但其背后的碳循环机制始终是未解之谜。

中国科学院广州地球化学研究所与国际合作团队

研究发现，海洋硫酸盐浓度的微妙变化，能够改变甲烷的消耗方式，就像一个控制全球气候的“化学开关”。

甲烷是仅次于二氧化碳的第二大温室气体，大量的甲烷以水合物“可燃冰”的形式储藏在海底。

以往科学家担忧海底甲烷释放后会大量进入大气，直接加剧全球变暖。但近年研究发现，绝大部分海底释放的甲烷都会快速溶解在海水中，然后被各种微生物“消化”掉，很少能直接进入大气。但甲烷被“消化”的方式不同，对海洋和气候的影响也截然不同。

现代海洋中，约90%的甲烷会被沉积物中的微生物在无氧条件下利用，这个过程就像“慢燃发电厂”——以硫酸盐作为“燃料”，高效转化甲烷能源，同时产生碱性物质，缓解海洋酸化。

但是，PETM时期北极海水硫酸盐浓度不到现代的三分之一，“发电厂”无法正常工作，甲烷只能进入海水。而另一类喜欢氧气的细菌开始“快速燃烧”甲烷，它们直接消耗氧气，快速释放二氧化碳，就像高温燃烧释放大量废气一样。

微生物虽然没有骨骼、牙齿等容易形成化石的成分，但它们合成的某些化合物（往往是脂类）却有可能在沉积物中保存上亿年之久。

研究团队通过检测一种特殊的分子化石——化合物hop-17(21)-ene及其碳同位素组成，成功“复原”了5600万年前的甲烷氧化过程。

这些分子化石就像古代细菌留下的“身份证”，显示在PETM事件后期，进行“快速燃烧”的甲烷分解细菌活动显著增强并达到高峰。通过读取这些“身份证”，科研团队可以准确知道当时哪类微生物在工作，是慢燃发电还是快速燃烧，“工作强度”有多大。

基于海洋浮游植物分子化石重建的二氧化碳浓度显示，PETM恢复期北极海洋的二氧化碳浓度水平比全球平均值高200ppm—700ppm，这说明北极海洋从原本吸收二氧化碳的“海绵”变成了排放二氧化碳的“烟囱”。这从根本上改变了北极在全球碳循环中的角色，变成温室气体排放源。

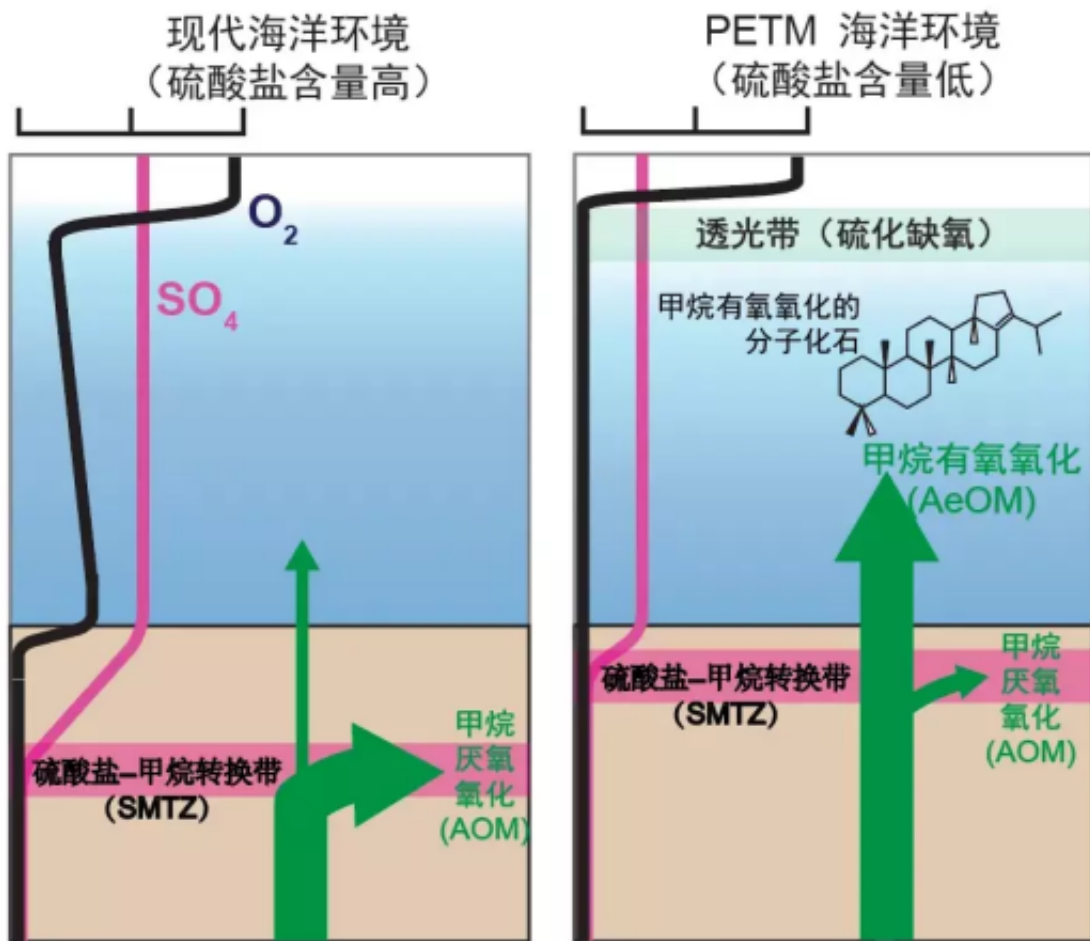
研究进一步揭示，地质活动如地壳运动和岩石形成、大陆风化、火山喷发等，会直接影响海洋硫酸盐含量，进而决定了甲烷分解的方式。

在数亿年前的中生代（恐龙时代）至数千万年前的新生代早期的远古海洋中，硫酸盐含量长期较低，这一特征可能对全球碳循环和气候产生了重要影响。

而当下，随着现代北极海洋快速变暖和淡化，类似的甲烷氧化机制可能被再次激活。研究团队未来将继续深入研究地球系统过程对生物地球化学循环的控制机制。

相关研究成果发表在《自然-地球科学》（Nature Geoscience）上。

[论文链接](#)



PETM时期北极海洋甲烷氧化路径转变概念图

研究团队单位：广州地球化学研究所

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](http://www.iikx.com)转发