大洋高连通性是触发全球变化关键因素

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/16904.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！

大洋高连通性是触发全球变化关键因素。12月15日，《地球与行星科学通讯》在线发表了南京大学教授李永祥研究团队最新研究成果，研究表明，温室地球时期，全球大洋的高连通性是地球系统受扰动而触发全球变化的一个关键因素，对于理解当前全球暖化、大洋脱氧、海平面快速上升的全球变化具有重要启示意义。李永祥告诉《中国科学报》，亟需加强对海平面上升即大洋连通性增强可能引发全球快速气候变化的气候敏感性模拟研究。

白垩纪极热时期（~90-95 Ma），地球两极无冰，海平面比现在高约200米，高、低纬度间的温差大幅减小，是典型的温室地球时期。发生于白垩纪极热时期的大洋缺氧事件（OAE2, ~94 Ma）是一次短暂的全球性重大古海洋和古气候事件，期间全球大洋大范围缺氧，富有机质黑色页岩沉积，海洋生物灭绝并对全球碳循环产生扰动，表现为特征的碳同位素漂移（CIE）。OAE2事件是理解地球表层系统在温室状态下受扰动发生全球性重大快速变化过程和机制的一个重要窗口。通常认为，加勒比大火成岩省（Caribbean LIP）形成时的海底火山活动喷出大量CO2和丰富的营养物质，扰动了全球大洋—大气系统，进而触发OAE2事件。

李永祥介绍，以往研究表明，指示火山活动的锇同位素（Osi）异常早于OAE2事件的起始，为火山活动触发机制提供了证据。然而，以往研究主要聚焦于北大西洋、北美西部海道以及欧洲陆表海的OAE2记录，而这些记录大多为滞积沉积，分辨率有限，有的甚至存在沉积间断，制约对这一全球性事件触发过程和机制的认识。

我国西藏特提斯喜玛拉雅地区在白垩纪中期时处于南半球东特提斯洋，记录了精细、完整的OAE2事件演化过程，且已建立了基于磁化率的高分辨天文年代标尺以及基于磁学指标的OAE2期间的氧化还原环境变化，有望为揭示OAE2事件的触发过程和机制提供关键证据。

李永祥团队的研究从藏南定日贡扎剖面OAE2事件层位获得了第一个来自南半球的高分辨率锇同位素（Osi）记录。结果显示，三次幅度逐渐增大的锇同位素负漂移分别发生于~95.1 Ma, ~94.8 Ma, 以及~94.5 Ma，指示三期逐渐增强的火山活动。尤其是发生于~94.5 Ma强烈的火山活动晚于OAE2事件的起始，而且指示这期火山活动的锇同位素异常在~94.5 Ma之后仍持续了~200 kyr。

西太平洋Yezo Group（日本）剖面高分辨率的OAE2记录显示两期锇同位素异常。一期短暂、小幅度锇同位素负漂移发生于~94.8 Ma；另一期大幅度锇同位素负漂移发生于~94.5 Ma也晚于OAE2事件的起始，且之后锇同位素异常也持续了~200 kyr。在北美西部海道（WIS），靠内陆地区也记录了两期锇同位素异常。一期为发生于~94.8 Ma的短暂、小幅度负漂移，另一期为发生于~94.5

Ma的大幅度锇同位素负漂移。虽然这期大幅度锇同位素负漂移之后异常也持续了~200 kyr，但它同时或早于OAE2事件的起始。有意思的是，位于WIS南端与墨西哥湾相接处的Iona-1岩心的OAE2记录则显示一期发生于~94.8 Ma的大幅度锇同位素异常，且之后持续了约500 kyr之久。对Iona-1岩心的OAE2记录进一步分析发现，其总的碳同位素漂移（CIE）包括两部分：（1）~94.7 Ma-~94.5 Ma的CIE部分（C3a ‘ 阶段）指示区域环境碳同位素异常；（2）~94.5 Ma之后全球可对比的CIE部分（C3-C4-C5阶段）指示全球性OAE2事件。

李永祥表示，结果表明，全球大洋在~94.8 Ma时曾出现过短暂连通。但在~94.8 Ma-~94.5 Ma期间，正在扩张中的古大西洋（与墨西哥湾连通）处于局限海环境。这使得~94.8 Ma 的LIP相关火山活动的影响局限于古大西洋（与墨西哥湾连通）盆地，表现为Iona-1岩心的大幅度锇同位素负漂移及之后持续~500 kyr之久的锇同位素异常记录。只有到~94.5 Ma时，强烈的火山活动及相伴的22~30米的全球海平面快速上升使得全球大洋连通性显著增强，从而能够将火山活动的影响通过洋流从古大西洋扩散至全球，产生了全球性OAE2事件，表现为全球可对比的、一致的碳同位素和锇同位素异常。~94.5 Ma
大洋连通性的显著增强对于触发全球性OAE2事件至关重要。这是因为，如果在~94.5 Ma时大洋连通性没有增强的话，当时火山活动的影响很可能像~94.8 Ma火山活动的影响一样，仅局限于古北大西洋。

除此之外，该研究报道了新的有机碳同位素结果，其与已有的无机碳同位素对比分析显示，在南半球，OAE2早期阶段也曾出现过短暂的冷期，很可能与北半球广泛记录的Plens 冷事件（PCE）相当，是大量有机质埋藏而导致的大气CO2浓度降低的结果，反映了温室地球时期地球系统不同圈层、不同过程之间的互馈联系。

该研究由南京大学、英国杜伦大学、香港大学和美国加州大学戴维斯分校等单位联合完成，并得到国家自然科学基金委的资助。（来源：中国科学报秦志伟）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.epsl.2021.117331

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：李永祥等 来源：《地球与行星科学通讯》

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转发