地质地球所揭示造成地球上最大的碳同位素负漂事件的原因

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/4441.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！

地质地球所揭示造成地球上最大的碳同位素负漂事件的原因。560-550 Ma年前，地球发生了最大的海相碳酸盐岩碳同位素(δ13C)负漂事件(Shuram事件)，其δ13C值变化范围从-12‰至+5.9‰。对于Shuram事件的成因学术界一直存有分歧 (Grotzinger et al., 2011)：由于在全球多个地区都发现了记录Shuram事件的地层，因此大多数学者认为这代表了海洋厌氧事件;然而鉴于无法模拟得到全球性的Shuram碳同位素漂移事件，以及碳氧同位素具很好的相关性，有些学者提出其很可能是大气水和埋藏成岩作用改造所致。另外，自生碳酸岩假说(Schrag et al., 2013)也被用来解释新元古代普遍发生的碳同位素负漂事件(包括Shuram事件)，由于缺乏地质实例支持，其真实性有待考察。

中国科学院地质与地球物理研究所油气资源研究重点实验室副研究员姜磊，与耶鲁大学Noah Planavsky等合作，通过对四川盆地中三叠统雷口坡组泻湖相碳酸盐岩与蒸发岩的钻井样品的高精度C/O/U同位素分析，发现了全球首例类似Shuram事件在显生宙的地质实例，并证实早成岩阶段细菌硫酸盐还原反应促使的碳酸岩自生过程，导致了碳酸盐岩的大幅度δ13C和δ238U负漂。

他们发现的剖面具有较大的δ13C(-11.5‰至+5.9‰)、δ18O(-9.2‰至+1.2‰)、δ238U(-0.33‰至+0.76‰)负漂，其在幅度、空间几何形态、有机碳和无机碳解耦及碳氧同位素正相关性上具有类似Shuram事件的碳同位素漂移特征(图1，图2A、图2B)，因此推测导致该剖面中碳、氧同位素漂移的原因很可能与Shuram事件类似。该剖面保存了完整的蒸发序列，碳酸盐岩显示的泥微晶结构，由此排除大气水和埋藏成岩作用的改造。

雷口坡组所代表的三叠纪中期，并未发生过大洋厌氧事件，因此文章认为剖面中的碳、氧同位素负漂很可能是准同生期或埋藏早期成岩作用改造的产物，即早期成岩作用过程中，在厌氧孔隙水中的细菌硫酸盐还原反应作用下，由于碳酸岩自生过程中有机质被氧化造成了大幅度δ13C和δ18O负漂。与此同时，由于238U优先进入矿物相，沉淀的碳酸盐矿物也越来越富235U，从而导致了U同位素负漂。文章通过成岩作用模拟进而支持了上述观点(图2C)。

虽然该剖面不是真正的新元古界Shuram事件剖面，但因为其碳同位素负漂的机制(水体缺氧、生物扰动弱、碳酸岩饱和度高)与新元古界海水基本特征高度吻合，因此文章推测：Shuram事件很可能也是早成岩作用的产物。

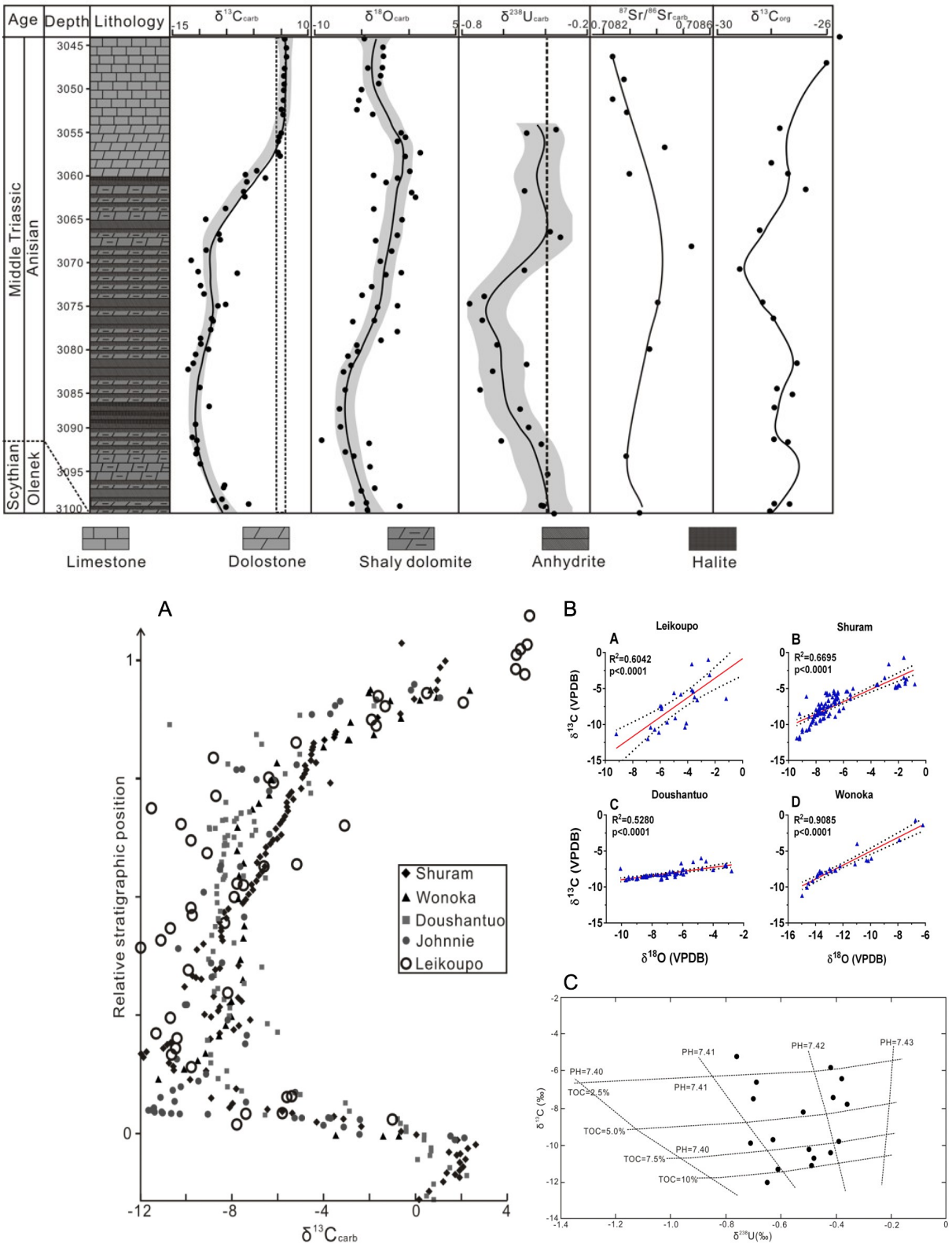


图2雷口坡组底部富蒸发岩碳酸盐岩地层的碳同位素漂移的幅度与空间演化特征。(A)碳氧同位素的相关性特征(B)与Shuram事件非常相似;(C)成岩模拟证明了所测试的δ238U和δ13C值可以在pH=7.40-7.43，TOC=2.5-10%条件下碳酸盐自生过程产生。

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