
广州地化所揭示松辽盆地对白垩纪Santonian-Campanian期全球气候变化的快速响应及生态影响

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8893.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！

白垩纪是地质历史的温室气候期，当时气候非常炎热，CO₂

浓度大约是现今的4倍。众多的古气候记录显示这种温暖的气候在白垩纪晚期发生了剧烈的变化，气候随之波动性地逐步变冷。然而，这些气候变化记录大多数是从海洋沉积物中获得的，关于白垩纪时期陆地气候的记录研究较少。松辽盆地是全球最大的陆相盆地之一，具有连续的高沉积速率的陆相沉积，因此基于松辽盆地的白垩纪时期的古气候环境恢复重建对于解析全球气候变化和区域性陆地响应机制有重要的理论意义。特别是在Santonian-Campanian转变时期，全球大洋壳体氧同位素不同程度的正偏被认为与海洋底层水体温度的降低有关，而亚洲远东地区温度变化幅度达到10 °C左右。

近期，中国科学院广州地球化学研究所有机地球化学重点实验室助理研究员王丽等人发现在Santonian-Campanian转变时期，松辽古湖泊在该时期不同碳数的正构烷烃氢同位素呈现不同程度的显著负偏，其中中等链长的正构烷烃（MCA）氢同位素负偏达80‰左右，长链（LCA）和短链正构烷烃（SCA）的负偏程度达50‰左右。通过对比不同碳数正构烷烃的碳同位素分布及其相应碳数之间碳、氢同位素组成的相关系数，重建了该时期的湖泊水氢同位素组成以及降雨氢同位素组成的变化。结合藻类和孢粉学的证据认为：在Santonian-Campanian转变时期松辽盆地存在长时间的降雨事件（图1）。

然而具有透光带缺氧指示意义的芳基类异戊二烯以及类胡萝卜素类化合物(isorenieratane)的检出说明在该时期存在透光带缺氧，同时具有水体分层指示意义的伽马蜡烷指数在这一时期呈现高值，另外具有盐度指示意义的MTTCI显示表层水体盐度在该时期显著降低(图2)。结合松科1井（SK-1）以及前人在松辽盆地不同凹陷的研究结果，研究人员认为该时期水体环境变化剧烈，大量的淡水注入造成了湖泊水体呈现上淡下咸的分层，而降雨带来的丰富的营养物质造成的藻类勃发，从而导致了水体的缺氧，水体分层和缺氧又进一步造成了透光带缺氧这种极端的水体环境。这大大压缩了光合自养生物以及需氧异养生物的生存空间，造成了水生生物的死亡。这些发现也与化石证据中观察到的动物化石的显著减少一致。因此研究人员认为发生在晚白垩纪时期这种长时间降雨事件，会给湖泊生态系统带来致命破坏。需要指出的是，松辽盆地此次识别出的降水事件在盆地不同凹陷均有检出，持续时间长达30万年之间，这一现象与三叠纪末期的卡尼洪水事件很相似（持续了200万年），是全球气候变暖背景下的气候异常事件，这种长时期的降雨事件会给湖泊生态系统带来灾难性的打击。

然而具有透光带缺氧指示意义的芳基类异戊二烯以及类胡萝卜素类化合物(isorenieratane)的检出说明在该时期存在透光带缺氧，同时具有水体分层指示意义的伽马蜡烷指数在这一时期呈现高值，另外具有盐度指示意义的MTTCI显示表层水体盐度在该时期显著降低(图2)。结合松科1井（SK-1）以及前人在松辽盆地不同凹陷的研究结果，研究人员认为该时期水体环境变化剧烈，大量的淡水注入造成了湖泊水体呈现上淡下咸的分层，而降雨带来的丰富的营养物质造成的藻类勃发，从而导致了水体的缺氧，水体分层和缺氧又进一步造成了透光带缺氧这种极端的水体环境。这大大压缩了光合自养生物以及需氧异养生物的生存空间，造成了水生生物的死亡。这些发现也与化石证据中观察到的动物化石的显著减少一致。因此研究人员认为发生在晚白垩纪时期这种长时间降雨事件，会给湖泊生态系统带来致命破坏。需要指出的是，松辽盆地此次识别出的降水事件在盆地不同凹陷均有检出，持续时间长达30万年之间，这一现象与三叠纪末期的卡尼洪水事件很相似（持续了200万年），是全球气候变暖背景下的气候异常事件，这种长时期的降雨事件会给湖泊生态系统带来灾难性的打击。

该项研究得到国家自然科学基金（41502140和41502121）、有机地球化学重点实验室自主课题（S

KLOG

2016-A06) 和中科院战略性先导科技专项A (XDA14010103和2017ZX05008-002-030) 的联合资助

。

研究成果近期发表在Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 杂志上。

[论文链接](#)

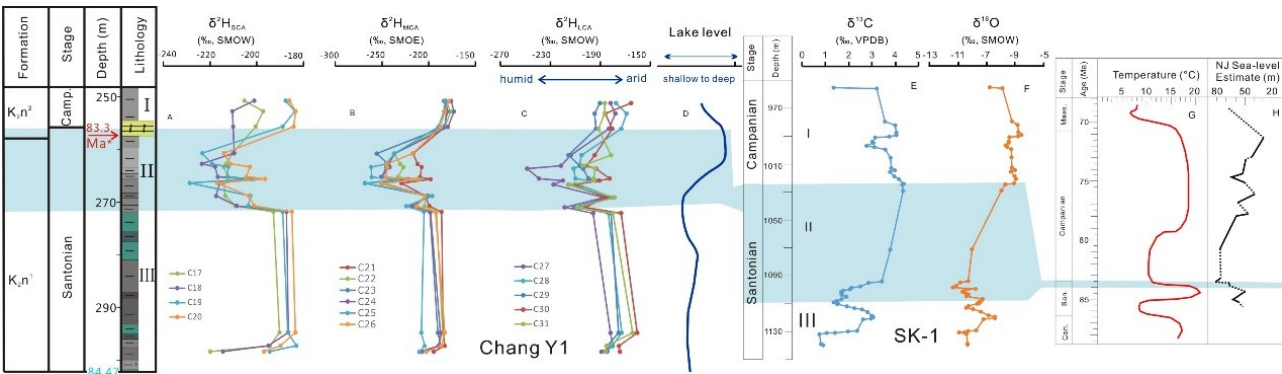


图1. 基于长链烷烃氢同位素和东亚地区的其它研究记录：(A) 短链正构烷烃氢同位素组成变化(<C₂₀)；(B) 中链长正构烷烃氢同位素组成变化(C₂₁ to C₂₆)；(C) 长链正构烷烃氢同位素组成变化(>C₂₇)；(D) 松辽盆地湖平面变化曲线 (Xi et al., 2011)；(E) SK-1井介形虫壳体碳同位素记录(Chamberlain et al., 2013)；(F) SK-1井介形虫壳体氧同位素记录(Chamberlain et al., 2013)；(G) Zakharov et al. (1999, 2011)等通过底栖有孔虫氧同位素建立的温度曲线；(H) Miller等 (2005)估算的海洋面升降高度。

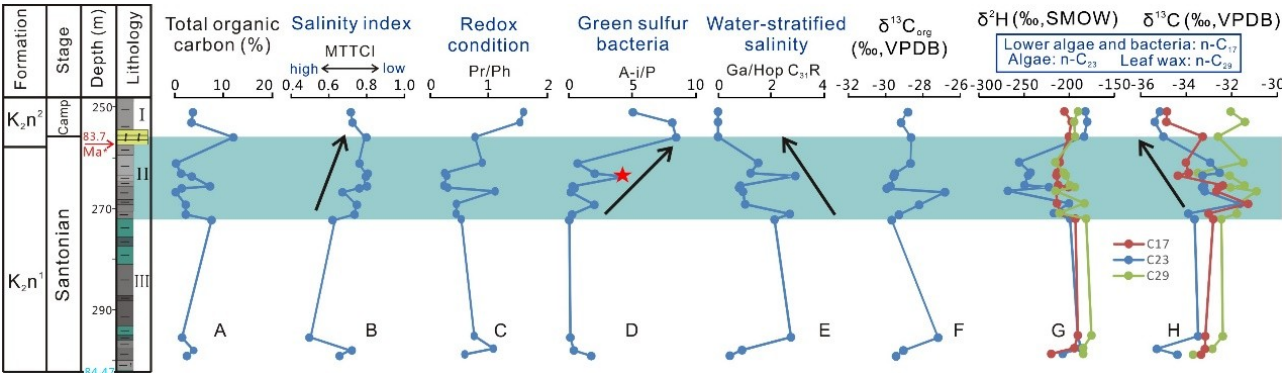


图2. TOC, MTTCl, Pr/Ph, A-i/P, Ga/Hop C₃₁R, $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$, $\delta^2\text{H}_{\text{n-alkanes}}$, and $\delta^{13}\text{C}_{\text{n-alkanes}}$ 等生标参数在剖面上的变化：(A)总有机碳丰度；(B)指示盐度变化的脱羟基维生素E指数 (MTTCI) 变化；(C)反映氧化还原变化的姥鲛烷/植烷比值；(D)指示透光带缺氧的A-i/p，五角星表示检出isorenieratane的样品；(E)指示水体分层和盐度的Ga/Hop C₃₁R指数；(G)不同来源的 $\delta^2\text{H}_{\text{n-alkanes}}$ 变化；(H)不同来源的 $\delta^{13}\text{C}_{\text{n-alkanes}}$ 变化。

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](https://www.iikx.com)转发