



地球环境研究所湖泊长链烯酮温度定量重建方面取得新进展

发布时间: 2024-03-28 | 【大】 【中】 【小】 | 【打印】 【关闭】



长链烯酮在湖泊和海洋环境中广泛应用于古温度定量重建。然而, 越来越多研究表明在盐湖中有多种长链烯酮母源共存, 并且生长在不同的季节, 使得湖泊沉积物中长链烯酮不饱和度温标并不能直接用于古温度重建。鉴于此, 中国科学院地球环境研究所气候变化集成-模拟-同化-预测科研团队赵家驹副研究员等联合兰州大学和青藏高原研究所的科学家在岱海湖开展长链烯酮和长链烯酸酯研究, 排除物种因素的影响, 定量重建了晚全新世早春水温。

根据C_{39.4}甲基烯酮百分比 (%C_{39.4}Me) 和C₃₇甲基烯酮与C₃₉乙基烯酮比例 (C₃₇/C₃₉) 指标重建了岱海湖中冷季节Group 2物种比例变化 (图1), 晚全新世冷季节物种 (Group 2i) 比例呈现减少的趋势, 这可能受控于了冬季日照和大气CO₂浓度驱动的冬季温度。

U_{37^K}指标与冷季节Group 2物种比例变化显著相关, 因此不能用于重建古温度。而在以冷季节Group 2物种为主的岱海湖中U_{37^K}指标可以很好的用于重建古温度, 于是我们挑选了冷季物种占优的样品重建了晚全新世早春湖水温度 (图2)。长链烯酮重建的温度和冷季节Group 2物种比例变化表明岱海晚全新世在冷季节 (冬季和早春) 有长期变暖趋势。

在4.3-3 ka BP期间冷季节Group 2物种比例显著增加, 同时重建的水温降低了~5-6°C, 这可能与北极冬季海冰显著扩张密切相关。突然降温导致中国北方季风降水的减少和生态系统的恶化, 而寒冷干燥和不稳定的气候使得岱海流域内在4.3-4.0 ka BP期间出现文化断层。

上述研究成果在国际学术期刊Quaternary Science Reviews上发表。本研究得到基金委面上项目 (批准号: 41972188), 国家自然科学基金重大项目 (批准号: 41790421) 和中国科学院 (B类) 战略性先导科技专项项目 (批准号: XDB40000000) 共同资助。

Zhao Jiaju, Liu Jianbao, Liu Jinzhao, Chen Shengqian, Zhou Aifeng, Chen Lin, Zhang Zhiping, Shen Zhongwei, Chen Jie, Cao Yunning, Hu Jing, Zhang Qianwen, 2024. Abrupt cooling of cold seasons at the middle-late Holocene transition revealed by alkenone records from North China. Quaternary Science Reviews 330: 108594.

<https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2024.108594>

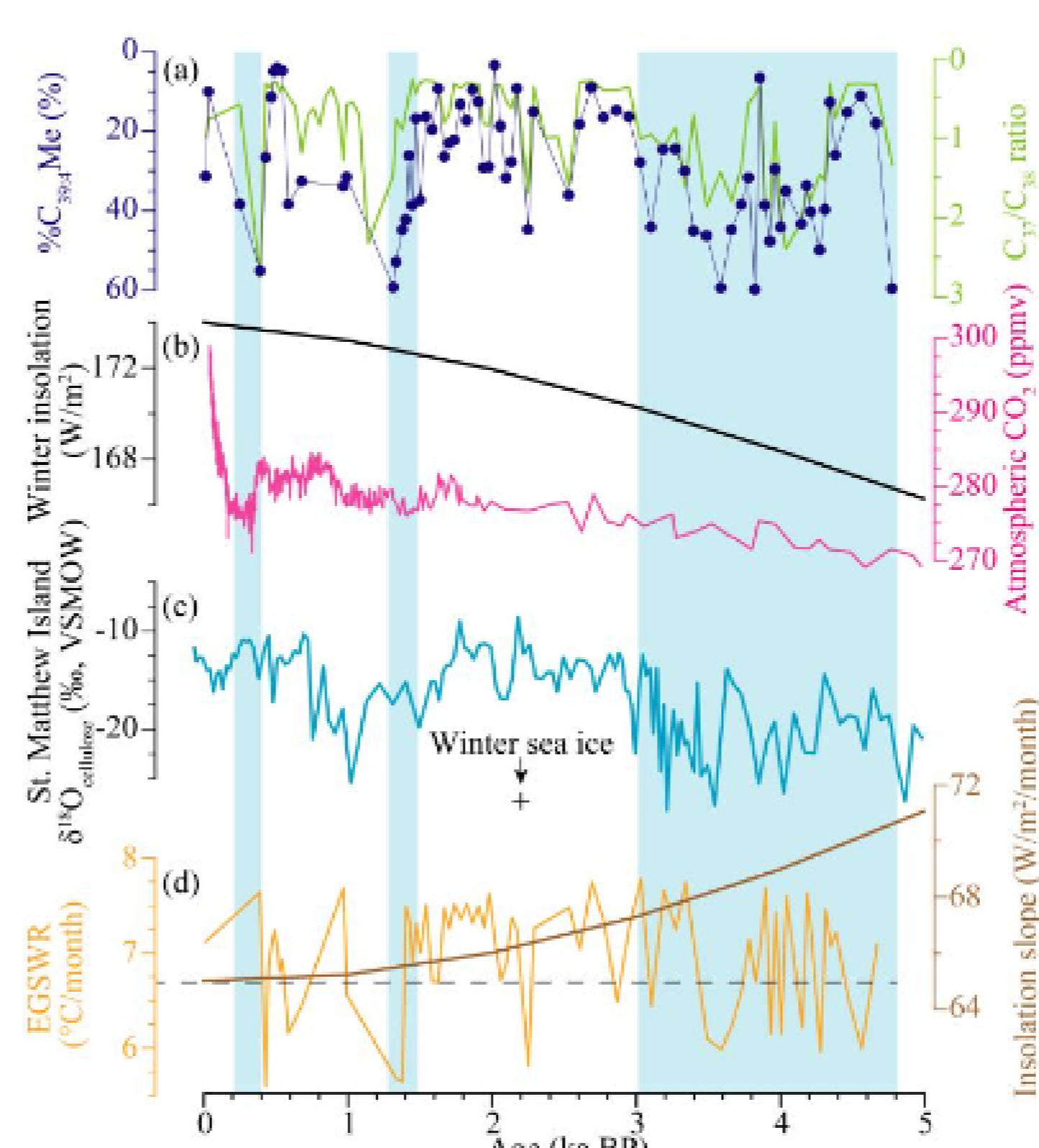


图1 晚全新世岱海%C_{39.4}Me和C₃₇/C₃₉指标 (a)、41°N冬季太阳辐射和CO₂浓度 (b; Larsk等, 2004; Kohler等, 2017)、北极白令海冬季海冰 (c; Jones等, 2020) 和岱海生长季早期升温速度 (d)。

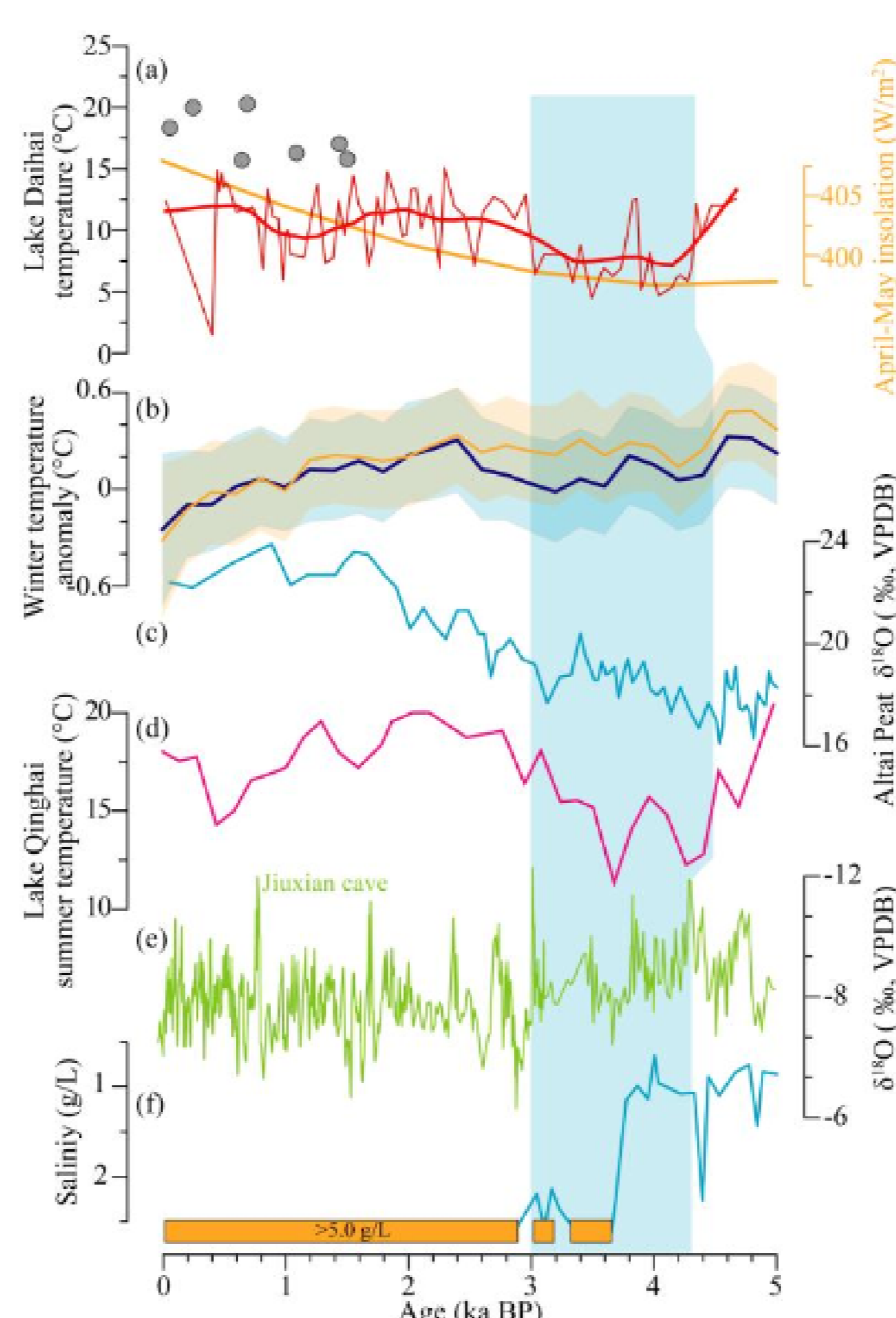


图2 岱海晚全新世春季温度 (a)、北半球、北美和欧洲冬季温度 (b; Zhang等, 2022)、阿尔泰山泥炭 纤维素 ¹⁸O (c; Rao等, 2020)、青海湖夏季温度 (d; Hou等, 2015)、九仙洞石笋氧同位素 (e; Cai等, 2010) 和达里湖盐度 (f; Zhao等, 2023)。

