

地球环境研究所揭示冰期-间冰期湖水化学与更新世印度夏季风的同步变化

发布时间: 2024-03-04 | 【大】 【中】 【小】 | 【打印】 【关闭】



湖泊沉积物记录了不同时期的气候环境演变信息，其Mg/Ca和Sr/Ca比值可作为水化学变化的替代指标。由于缺乏长时间尺度且连续的湖泊沉积记录，沉积物的Mg/Ca和Sr/Ca比值在冰期-间冰期旋回中的指示意义及其对季风气候的响应尚不清楚，因此寻找季风区长时间尺度湖泊沉积记录是解决该问题的关键。鹤庆盆地位于青藏高原东南缘，其气候受印度夏季风（ISM）主导，其沉积记录是研究古气候环境重建的绝佳地质载体。

中国科学院地球环境研究所金章东研究团队基于“中国大陆环境钻探计划”在云南鹤庆获取的首个深钻HQ-2002展开了微量元素（Mg/Ca和Sr/Ca比值）分析，获得了整个更新世高分辨率的冰期-间冰期水化学条件变化曲线（图1）。结果显示：（1）在冰期-间冰期旋回中，湖泊沉积物的Mg/Ca比值可指示自生碳酸盐沉淀的类型，而Sr/Ca比值在间冰期时线性响应于湖水盐度的变化，冰期时则为非线性响应。（2）ISM在间冰期的增强所引发的强风化作用是形成高钙湖水的主要原因，从而导致了湖泊沉积物中Mg/Ca和Sr/Ca的低值（图2），反之亦然。（3）在轨道尺度上全球冰量、ISM强度和风化作用对不同阶段鹤庆古湖水化学的影响是存在差异的，而集水盆地的风化作用对水化学的限制随湖泊演化而减弱。（4）高分辨率的水化学变化曲线还定量重建了更新世以来鹤庆古湖水位的演变历史（图3）。

这项研究揭示了湖泊自生碳酸盐的类型和湖泊水化学对冰期-间冰期旋回中ISM变化的敏感性，深入理解了湖泊沉积物Mg/Ca和Sr/Ca比值重建古环境的意义及其机理，提高了Mg/Ca和Sr/Ca比值在长时间尺度水化学示踪中的可靠性。

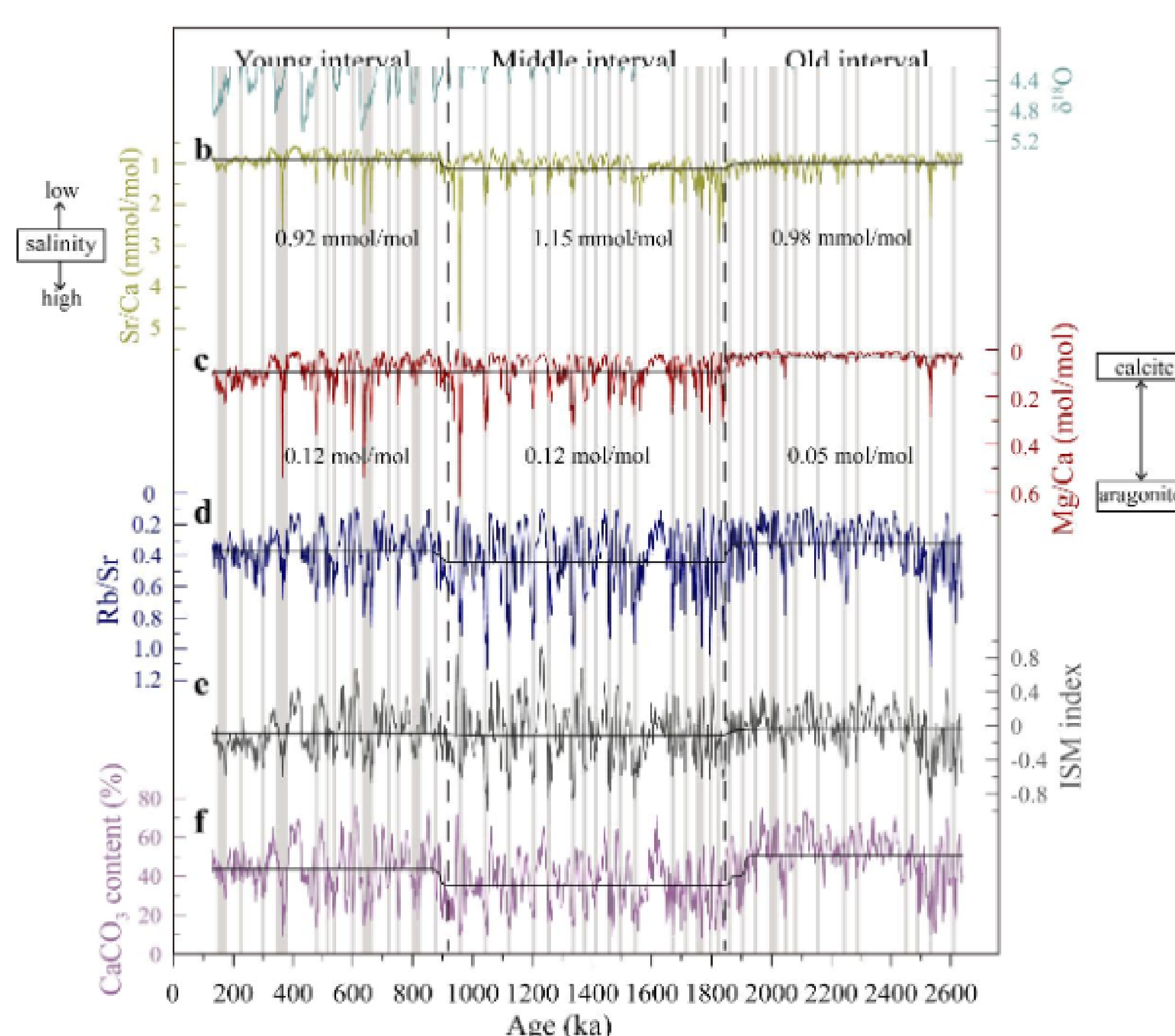


图1 在更新世期间，HQ-2002岩心指标与深海¹⁸O的变化曲线

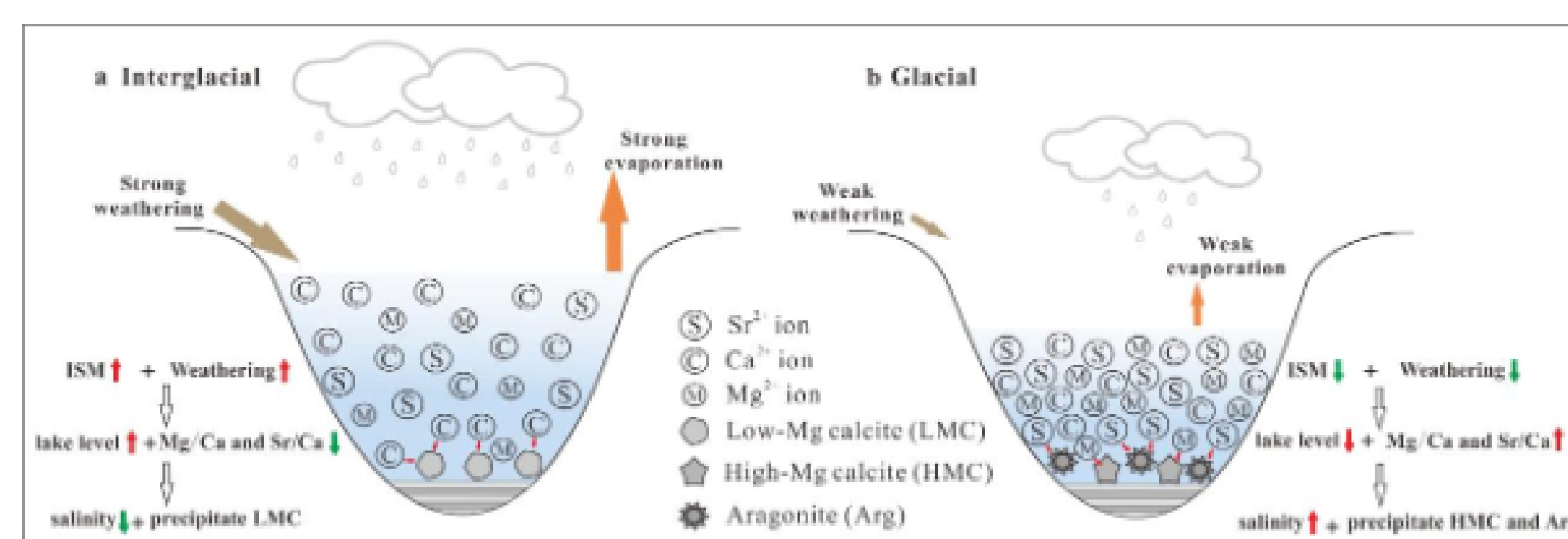


图2 间冰期和冰期ISM和风化强度对湖泊水化学和自生碳酸盐类型的影响。

图2 间冰期和冰期ISM和风化强度对湖泊水化学和自生碳酸盐类型的影响。

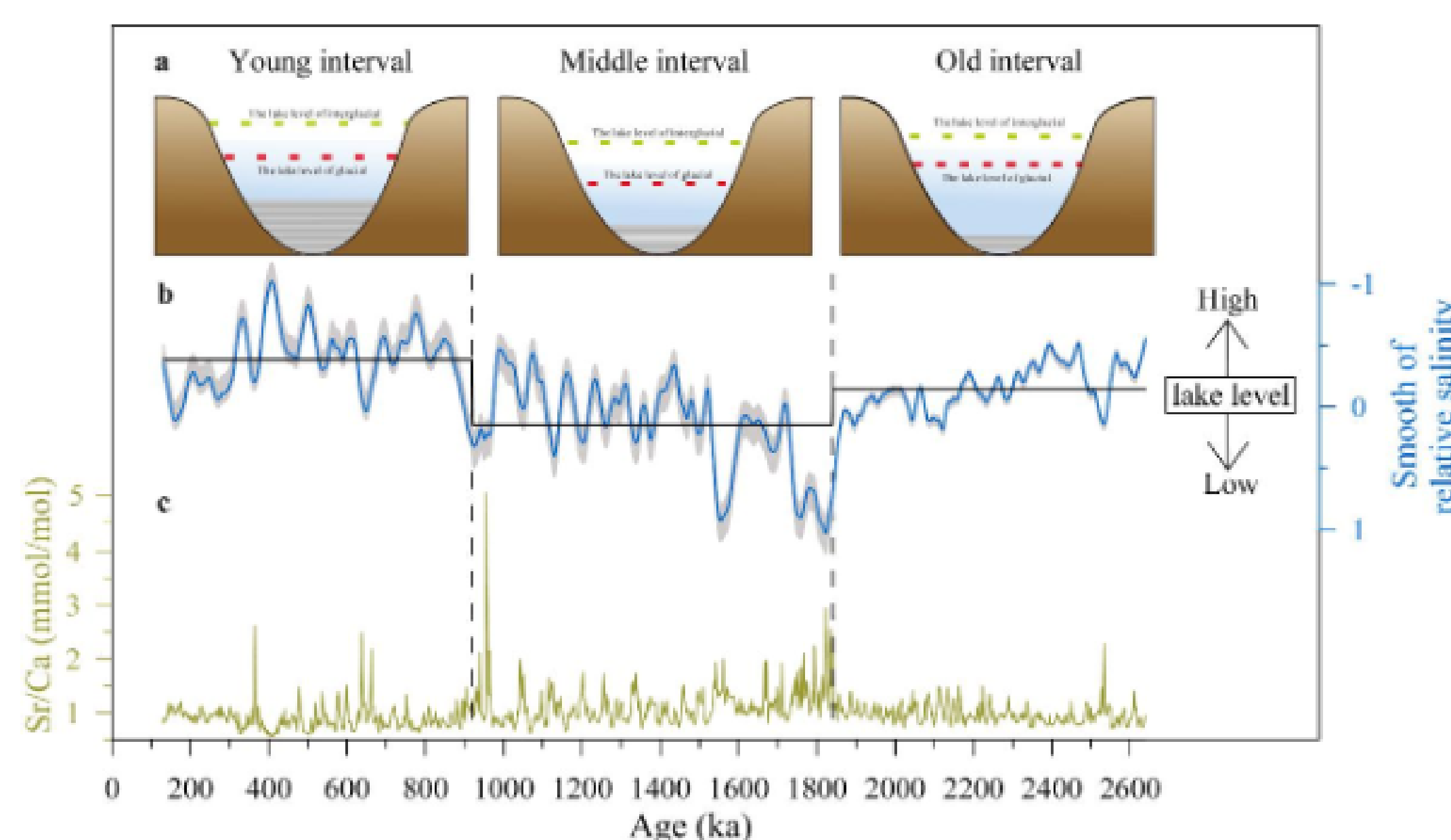


图3 HQ-2002岩心Sr/Ca比值反演的鹤庆古湖水位和相对盐度变化

该成果于近日正式在国际学术期刊*Quaternary Science Reviews*上发表。杨潇潇博士生为第一作者，金章东研究员为通讯作者。该研究得到了国家重点研发计划（2022YFF0800502）、第二次青藏高原科学考察研究（2019QZKK0707）、黄土与第四纪地质国家重点实验室开放基金（SKLLQG2242）等项目的共同资助。

Yang, X.X., Jin, Z.D., Zhang, F., Ma, X.L., 2024. Glacial-interglacial lake hydrochemistry in step with the Pleistocene Indian summer monsoon at the southeastern Tibetan Plateau. *Quaternary Science Reviews* 329: 108556.

文章链接: <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2024.108556>