

2021年05月08日 星期六

[首页](#) [机构](#) [科研成果](#) [研究队伍](#) [国际交流](#) [院地合作](#) [研究生](#) [图书情报](#) [党群园地](#) [科学传播](#) [信息公开](#) [国家重点实验室](#) [院重点实验室](#)

新闻动态

当前位置: [首页](#) > [新闻动态](#) > [科研动态](#)[图片新闻](#)[头条新闻](#)[综合新闻](#)[视频新闻](#)[学术活动](#)[科研动态](#)[媒体扫描](#)[文件下载](#)

ESR: 揭示残存冰盖和太阳辐射对中亚北部地区全新世湿度变化的影响

2021-04-23 | [【大中小】](#) [【打印】](#) [【关闭】](#)

亚洲中部干旱区位于中纬度地区, 主要受控于中纬西风环流, 是全球粉尘的主要来源之一。通过全球粉尘传输, 中亚对全球气候变化有重要影响, 如海洋生态系统生产力、大气CO₂含量、以及全球辐射平衡等(Uno等, 2009)。施雅风先生等曾提出随着全球变暖加速、水循环加快, 我国西北地区从小冰期结束以来的暖干化过程转变为暖湿气候特征(施雅风等, 2002, 2003, 2007); 来自英国CRU降水资料和美国NCAR再分析数据、以及器测记录皆表明近几十年来亚洲中部干旱区年均降水呈增长趋势(陈发虎等, 2011; Zhao等, 2014; Zhong等, 2017; Xu等, 2018)。但是, 近期Routson等(2019)在Nature上撰写指出, 人类活动排放CO₂驱动的全球变暖引起高低纬之间温度梯度差异减小, 导致中纬度地区降水显著降低。考虑到器测记录在时间长度和空间分布上的明显不足, 多种古气候生物地质载体因其时间跨度长、空间分布广而成为了解决这一科学问题的有效手段之一。

但是, 由于单点研究的年代学误差和指标意义的多解性, 以及中亚地区气候变化本身可能存在较大的空间差异等因素, 在长尺度上亚洲中部地区的全新世湿度或降水究竟如何变化仍存在较大分歧(图1)。例如, Chen等(2008)基于多个湖泊沉积记录, 提出中亚干旱区全新世水文气候变化与亚洲季风区呈错相位特征; 随后, 来自湖泊-泥碳沉积(Wang等, 2013; Hong等, 2014; Jiang等, 2020)、黄土-古土壤序列(Chen等, 2016; Long等, 2017; Kang等, 2020; Zong等, 2020)、以及模型模拟(Zhang等, 2016)的研究结果显示中亚地区全新世呈现逐渐变湿的气候特征。但是, 最近来自新疆阿勒泰泥碳的记录却显示, 由于受中纬西风环流位置的南-北摆动, 中亚地区全新世经历了湿-干-湿的过程。

为了充分厘清中亚地区全新世气候变化过程和机理, 地球环境研究所湖沼实验室蓝江湖高级工程师等通过总结中亚北部地区48个全新世地质记录(包括湖泊、泥碳、黄土-古土壤、洞穴考古、以及冰碛物等), 发现中亚北部地区全新世气候变化具有一致性。早全新世气候相对湿润, 中全新世为持续干旱, 而晚全新世最湿润; 结合温度变化序列, 认为全新世亚轨道尺度上中亚北部地区气候变化表现为冷湿-暖干模式(图2)。

虽然北半球夏季太阳辐射量在早全新世达到最大值, 但残存的劳伦泰德冰盖(LIS)和芬诺斯堪迪亚冰盖(FIS)对中亚北部地区早全新世湿润气候起了决定性的作用。在残存冰盖的影响下, 北半球中高纬地区温度较低(Renssen等, 2009, 2012), 导致北半球高低纬之间温度梯度较大, 引起亚极地涡旋减弱(Thornalley等, 2009)、副热带涡旋加强(Repschl? ger等, 2017), 随之亚速尔锋面南移(Repschl? ger等, 2017)。在这种大气环流条件下, 北大西洋涛动(NAO)呈负相位, 中纬西风环流位置相对南移且加强(Deininger等, 2016; Ait Brahim等, 2019), 更多水汽进入欧洲南部和中亚北部地区, 导致该地区湿度增加。中全新世, 随着残存冰盖的消失, 北半球夏季太阳辐射量却依然处于较高水平, 同时由于北极放大效应和海冰减少(Park等, 2019), 北半球中高纬地区进入中全新世温暖期(Renssen等, 2009, 2012)。此时, 高低纬之间温度梯度减弱, 大气环流重组(Wassenburg等, 2016): NAO呈正相位, 中纬西风环流北移, 则进入中亚北部地区的水汽减弱, 导致该地区降水减少。相反, 随着北半球夏季太阳辐射量进一步降低, 晚全新世气候变冷, 导致大气环流再次重组: NAO呈负相位, 中纬西风环流南移且加强, 导致更多水汽进入中亚北部地区, 引起降水增加。因此, 蓝江湖等认为自然状态下的中亚北部地区全新世水文气候变化主要受残存冰盖和北半球夏季太阳辐射共同驱动, 与近百年人类活动引起的全球变暖状态下的水文反馈可能存在较大差异。

上述研究成果近日在线发表在Earth-Science Reviews上, 蓝江湖高级工程师为第一作者和唯一通讯作者。该研究得到基金委联合重点项目(U20A2078)、中科院先导B(XDB40010300)、基金重大(41991253)、第二次青藏科考(2019QZKK0101)和中科院青促会会员(2021411)等项目的联合资助。

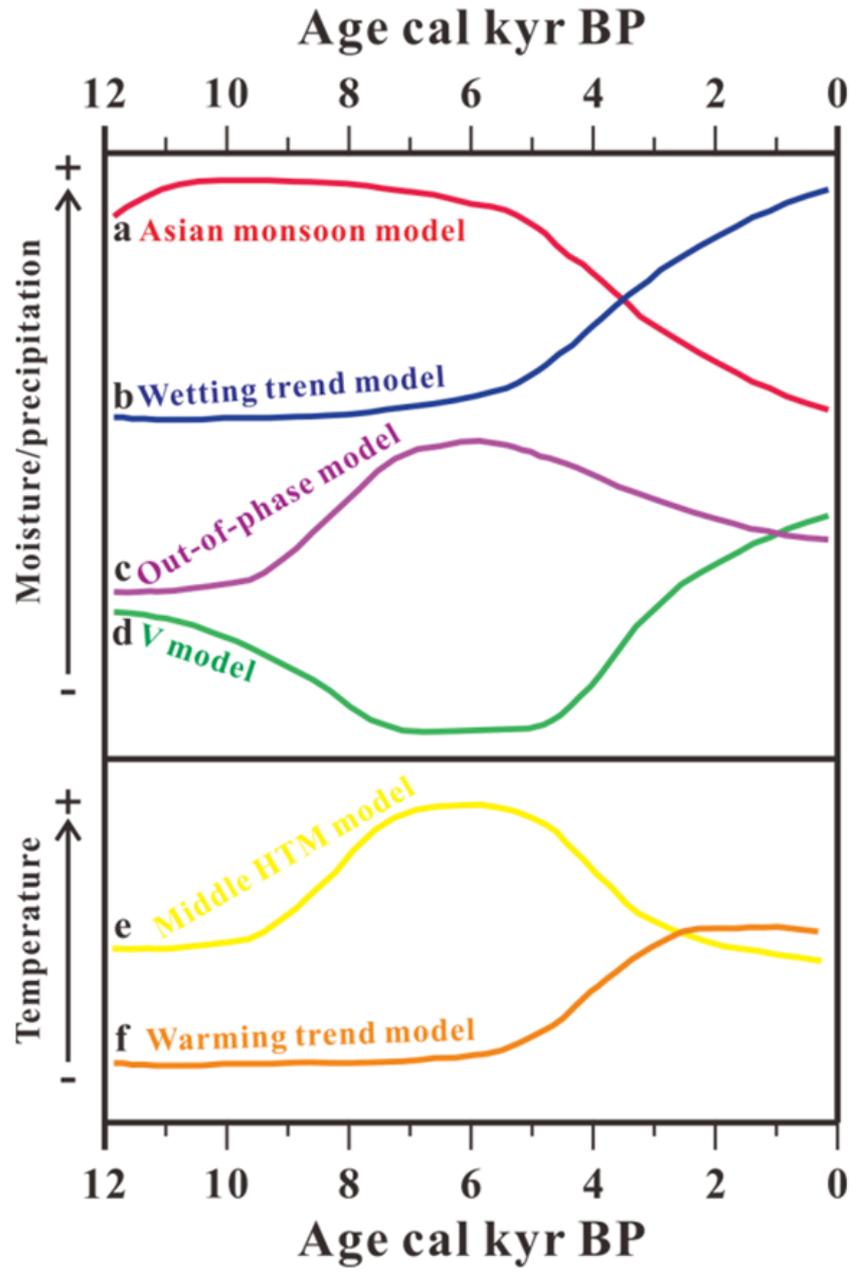


图1 亚洲中部地区全新世气候变化的争议

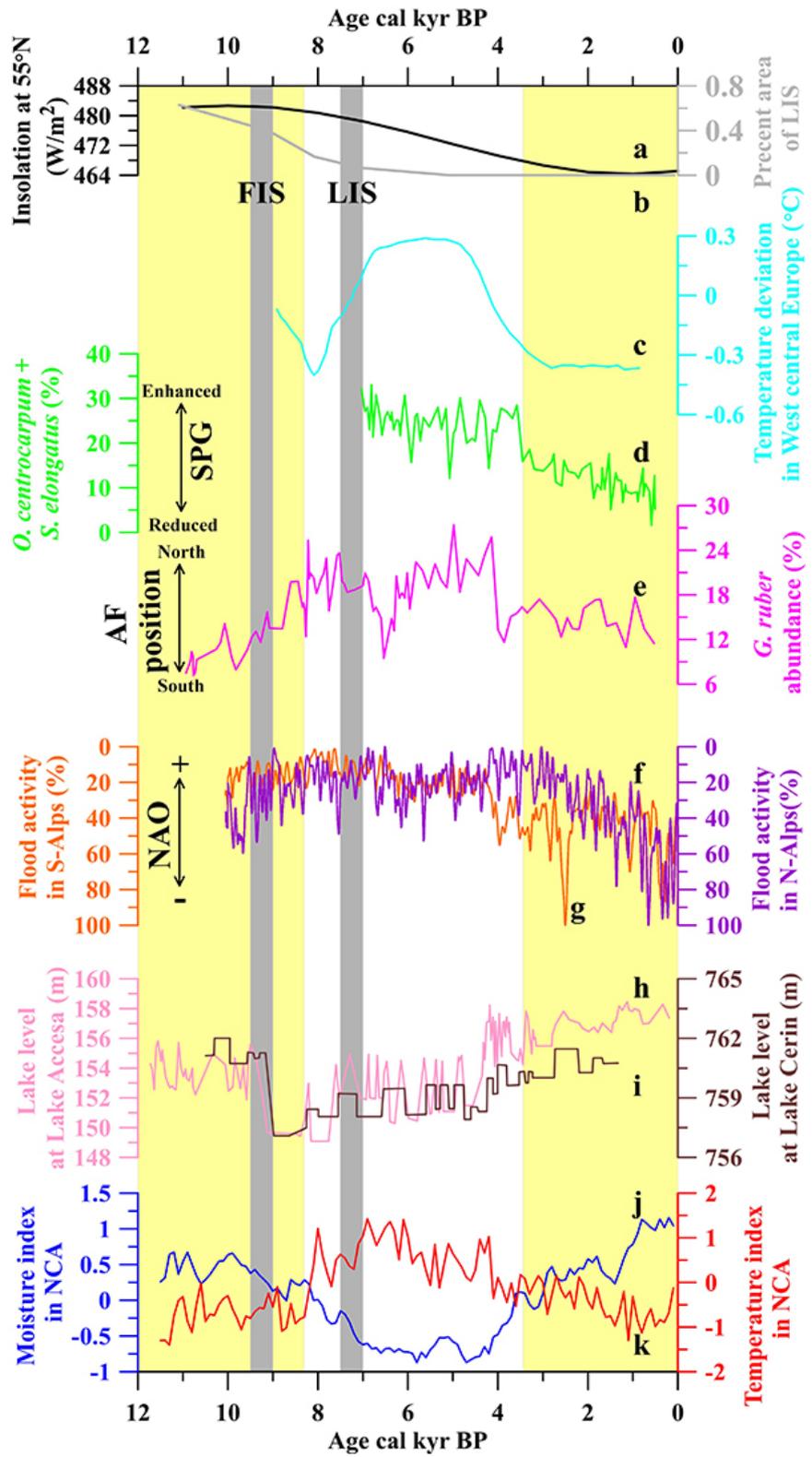


图2 中亚北部地区全新世气候变化及大气环流特征