

第二次青藏高原综合科学考察研究

快 报

2023 年第 1 期（总第 43 期）

第二次青藏高原综合科学考察研究队

2023 年 1 月 12 日

青藏高原地表变暗对区域冰川及 亚洲季风系统的影响

2023 年 1 月 3 日，“亚洲水塔动态变化与影响”任务“亚洲水塔变化及其广域效应”专题研究团队，在国际著名学术期刊《自然通讯》（Nature Communications）上发表了关于青藏高原现代地表过程变化如何影响与调控区域冰川与亚洲季风系统的最新研究成果。北京大学城市与环境学院博士生汤舒畅为论文第一作者，中国科学院青藏高原研究所/北京大学朴世龙院士和中国科学院青藏高原研究所汪涛研究员为论文共同通讯作者。

青藏高原以高、寒、旱著称，通过动力和热力作用驱动亚洲气候环境演变。在全球变暖的背景下，高原植被变绿与冰冻圈退缩导致高原地表反照率不断降低，即地表整体变暗，而且这一变暗趋势预计在未来将持续增强。过去的研究大多关注地质历史时期高原隆升对亚洲季风系统的影响。然而，以高原地表变暗为显著特征的现代地表过程变化如何影响与调控区域冰川与亚洲季风系统至今仍不清楚。

针对这一问题，研究团队利用陆气耦合模式与冰川模型研究了高原地表变暗对区域冰川与亚洲季风系统的影响。结果表明，在高排放情景下，相对于本世纪初，高原地表反照率在本世纪末预计降低 10.5%；地表变暗将显著改变地表能量平衡，显著降低向上短波辐射、增加地表净辐射，进而增强地表感热通量，使得局地气温升高约 0.24°C（图 1）。

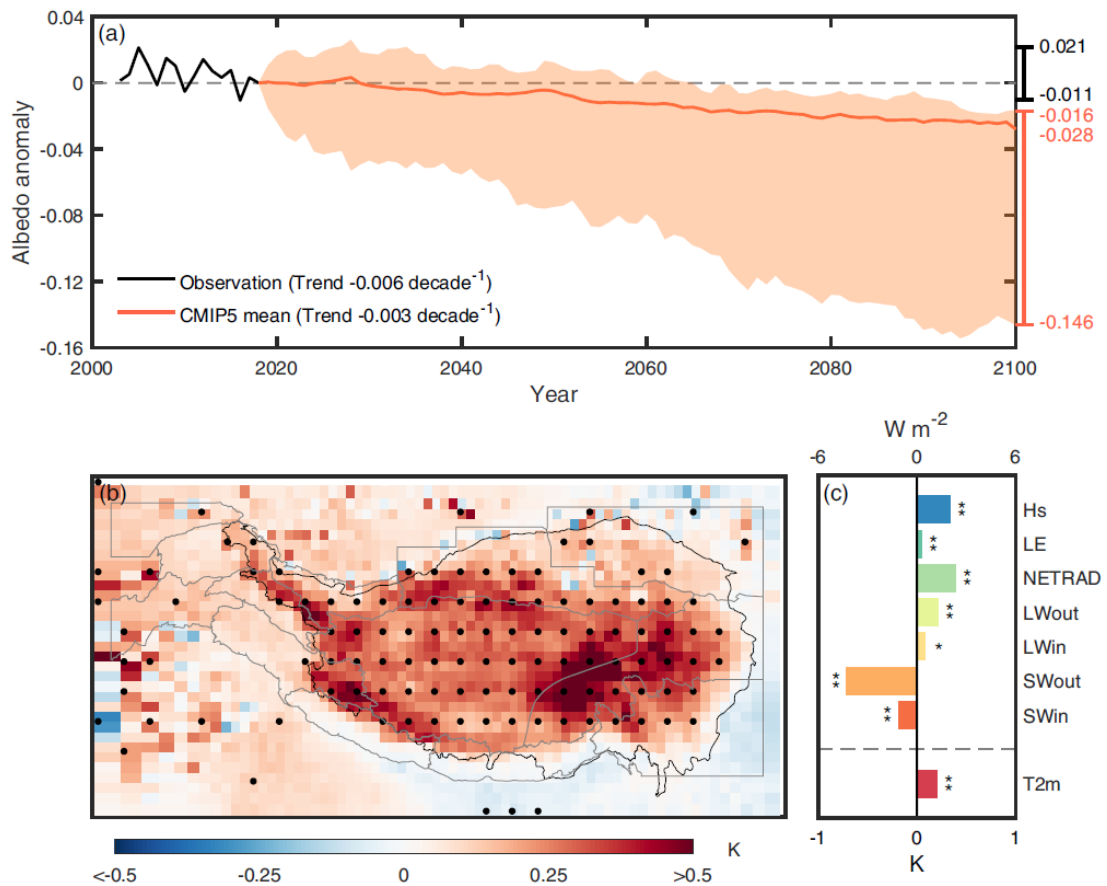


图 1 青藏高原反照率变化对局地气候的反馈

一方面，高原地表变暗引起的增温效应将加剧区域冰川融化。地表变暗导致的冰川体积损失量将随着时间的推移不断增强，从本世纪末的 6.9% 增至更长时间尺度即冰川达到气候稳定状态时的 25.2%（图 2a）。地表变暗导致的冰川损失也呈显著的空间差异：位于高原中西部即喜马拉雅山脉中西部

与兴都库什山脉的冰川退缩尤为剧烈，其长期损失量在 35% 以上；而位于高原东南部即喜马拉雅山脉东部与横断山脉的冰川则相对稳定，其长期损失量小于 7%（图 2b）。

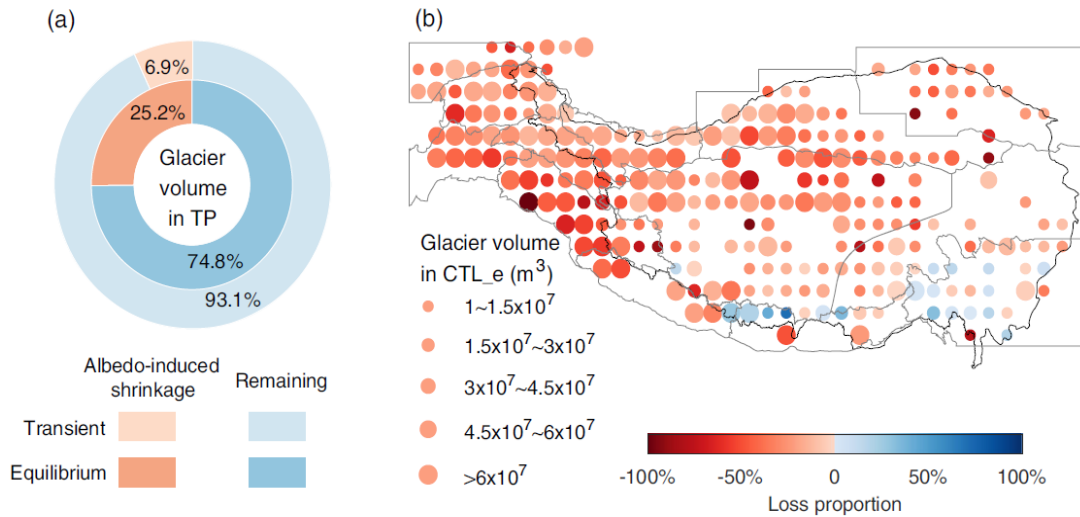


图 2 青藏高原地表变暗对区域冰川体积的影响

另一方面，地表变暗还会通过增强地表感热通量，使得气团上升运动加强，继而增强南亚高压与下游西太平洋副热带高压。这不仅会增强南亚夏季降水，还将进一步加剧当前发生的东亚夏季降水“南涝北旱”现象（图 3）。

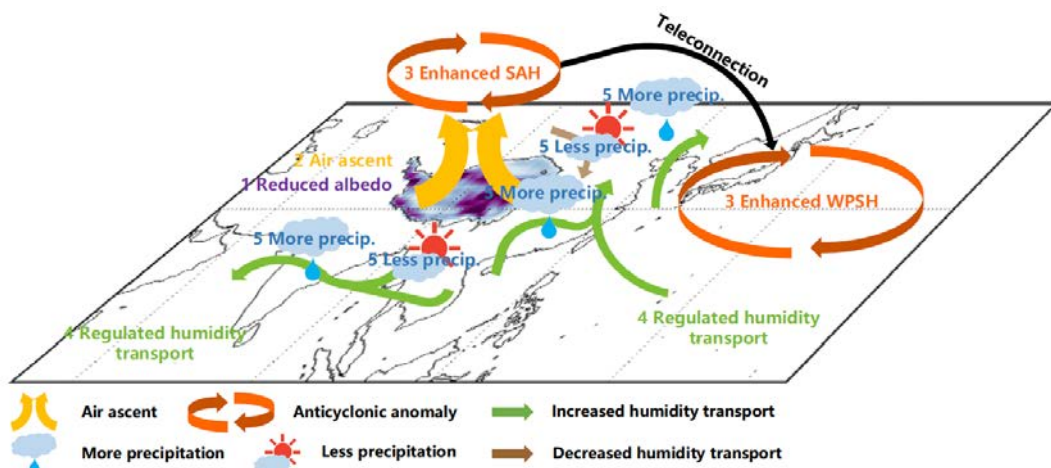


图 3 青藏高原地表变暗对亚洲季风系统的远程效应

上述研究结果对于准确认识全球变暖背景下高原地表

过程变化在亚洲气候环境演变中所发挥的作用具有重要意义，也为准确预估亚洲季风系统变化以及合理制定区域水资源管理政策提供了重要科学支撑。

原文链接：<https://www.nature.com/articles/s41467-022-35672-w>

主送：第二次青藏科考领导小组办公室、项目管理办公室、专家咨询委员会、
总体专家组、中科院第二次青藏科考领导小组办公室、科考队依托单位、
西藏、青海、甘肃等第二次青藏科考领导小组办公室及服务保障机构

分送：第二次青藏科考 10 大任务及各专题，成果第一及通讯作者

第二次青藏高原综合科学考察研究队办公室

总编：安宝晟 聂晓伟 余健

编辑：王伟财 李久乐 王传飞 赵华标 张强弓 郭燕红

电子邮箱：step@itpcas.ac.cn

网址：<http://www.step.ac.cn>

联系电话：010-84249468；传真：010-84249468

通信地址：北京市朝阳区林萃路 16 号院 3 号楼，中国科学院青藏高原研究所，100101
