
研究发现青藏高原冰川反照率降低加速冰川消融

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14690.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！

青藏高原发育有大量冰川，被誉为“亚洲水塔”，是亚洲数条大江大河（如长江、黄河、雅鲁藏布江、印度河和恒河等）的发源地。青藏高原冰川正在发生消融，表现为冰川末端退缩以及冰川物质亏损，并对周边河流径流、人均水资源量等产生深刻影响。冰川退缩主要受到气候变暖及降水的影响；冰川表面反照率降低可导致冰川表面短波辐射吸收增强，进而加速冰川消融。冰川积累区的减少和黑碳等吸光性杂质的富集对冰川表面反照率降低有显著贡献。然而，目前对青藏高原地区冰川表面反照率变化研究较零散，尚未能系统评估反照率降低对冰川消融的贡献。

鉴于此，中国科学院西北生态环境资源研究院冰冻圈科学国家重点实验室研究员康世昌团队及其合作者，基于MODIS（分辨率为500m×500m的中分辨率成像光谱仪）反照率数据，系统分析2000-2018年青藏高原冰川表面反照率变化的时空分布；梳理了青藏高原冰川变化的资料（冰川末端退缩量以及物质平衡），探究了冰川表面反照率变化与冰川物质平衡的关系，并利用模型估算了反照率降低导致的冰川消融量，评估了冰川中黑碳对反照率降低的贡献。该研究为探究目前青藏高原冰川萎缩原因提供了新视角。

研究表明，喜马拉雅山和藏东南地区的冰川末端退缩显著，西昆仑和喀喇昆仑地区冰川退缩较弱甚至存在末端前进现象；典型冰川物质平衡观测显示，上世纪90年代以来，冰川物质亏损加速（图1）。在青藏高原东南部和喜马拉雅山地区，利用MODIS数据反演的冰川表面反照率相对较低，尤其是在夏季冰川消融期（图2）；但在喀喇昆仑地区，反照率相对较高的冰川通常表现出轻微的退缩甚至前进。冰川表面（夏季）平均反照率变化的区域特征与冰川退缩和物质平衡变化的区域特征相似，表明过去20年冰川物质平衡与冰川表面反照率之间存在显著正相关关系。基于冰川表面夏季反照率和度日模型的估算进一步表明，夏季冰川表面反照率降低对冰川消融量的贡献约30-60%（图3）。由于其强烈的光吸收，冰川中黑碳是反照率降低的重要因素，可使得夏季青藏高原冰川消融增加约15%（图4）。该研究评估了反照率降低对冰川消融的贡献率，提升了对青藏高原冰川加速消融原因的认知。

相关研究成果以Albedo reduction as an important driver for glacier melting in Tibetan Plateau and its surrounding areas为题，发表在Earth-Science Reviews

上。研究工作得到第二次青藏高原综合科学考察研究项目、中科院战略性先导科技专项、国家自然科学基金、冰冻圈国家重点实验室及中科院“西部之光”人才培养计划等的资助。

[论文链接](#)

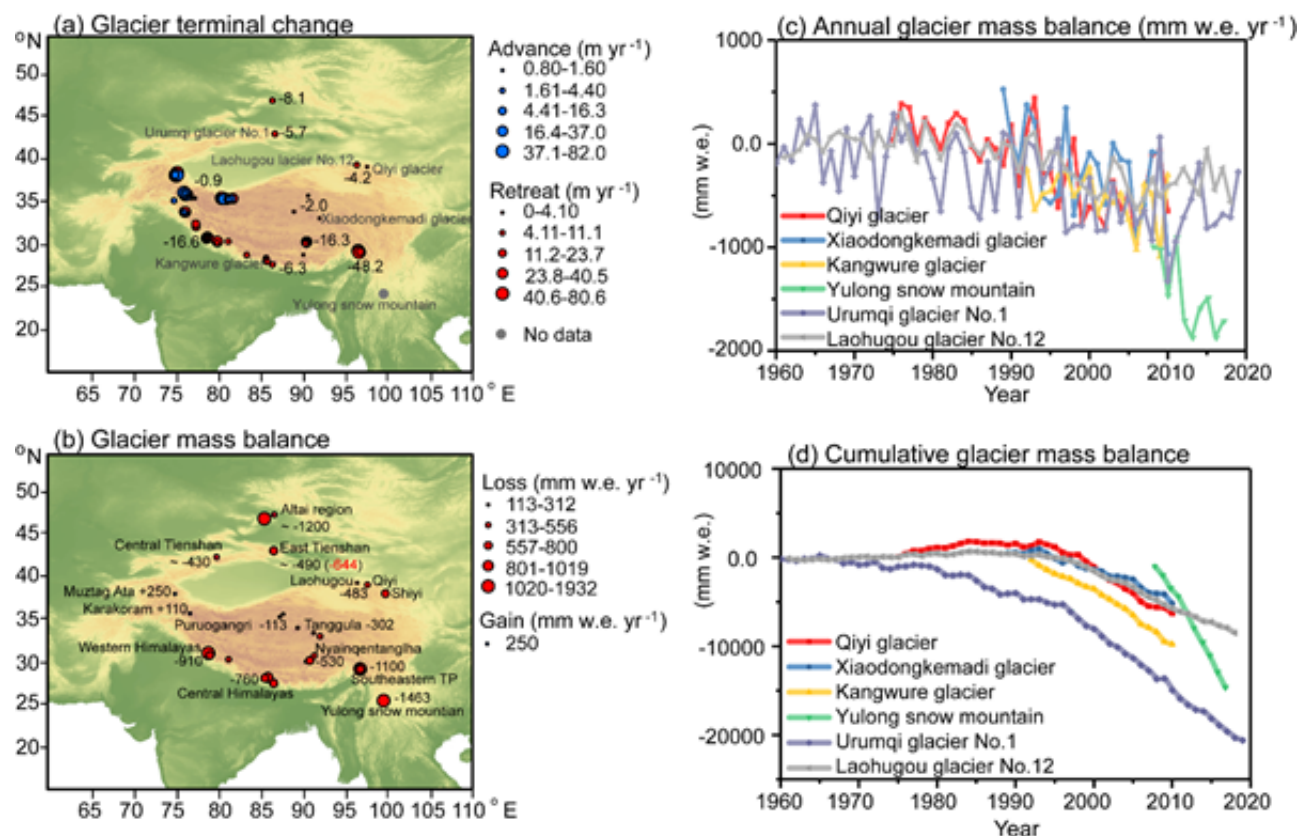


图1.青藏高原及其周边地区冰川变化的空间分布（更新自Yao et al., 2012）。（a）冰川末端变化，（b）冰川年均物质平衡，（c）典型冰川年冰川物质平衡变化，和（d）典型冰川累积物质平衡变化。

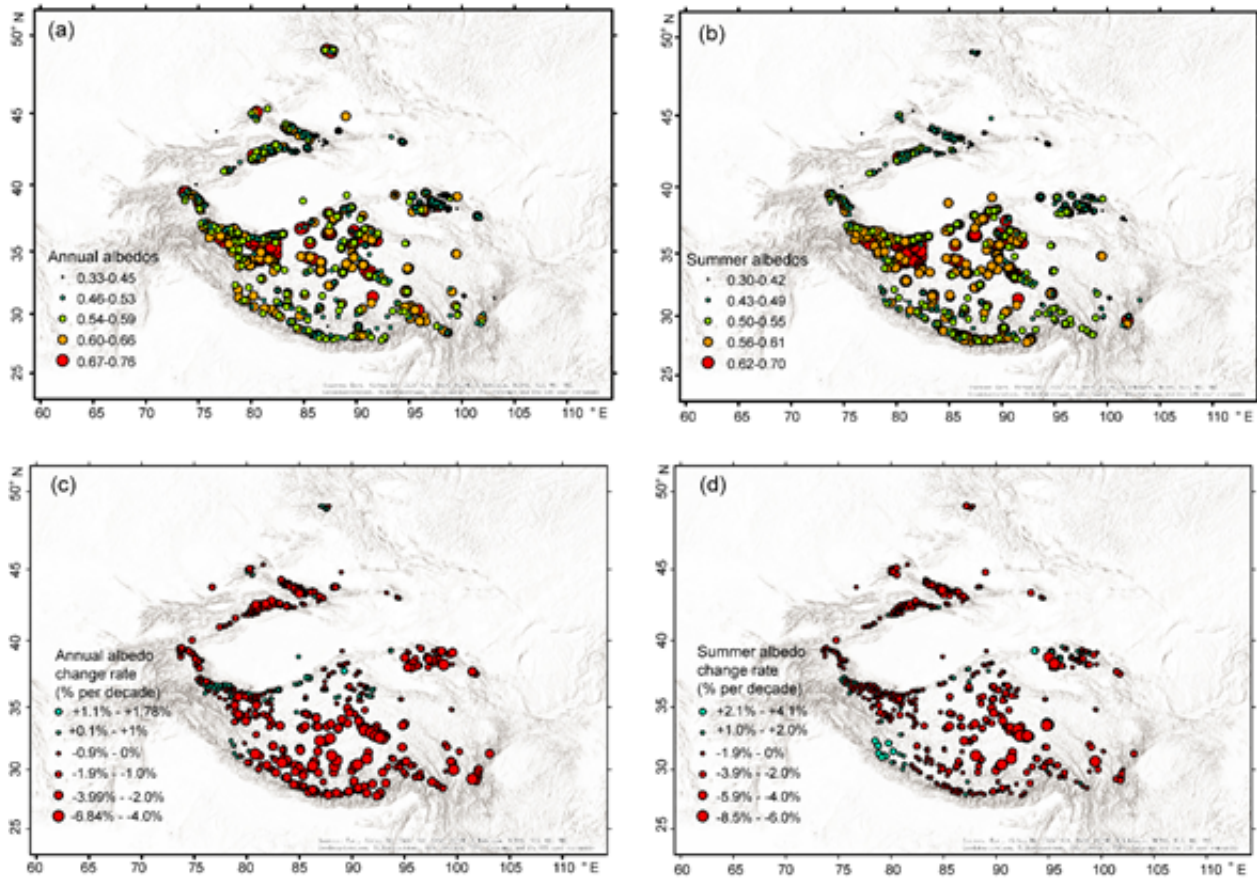


图2.利用MODIS数据反演的2001-2018年期间青藏高原及其周围地区冰川表面年平均反照率 (a) 和夏季平均反照率 (b) , 以及 (c) 年均和 (d) 夏季冰川表面反照率变化率 (每十年%)。

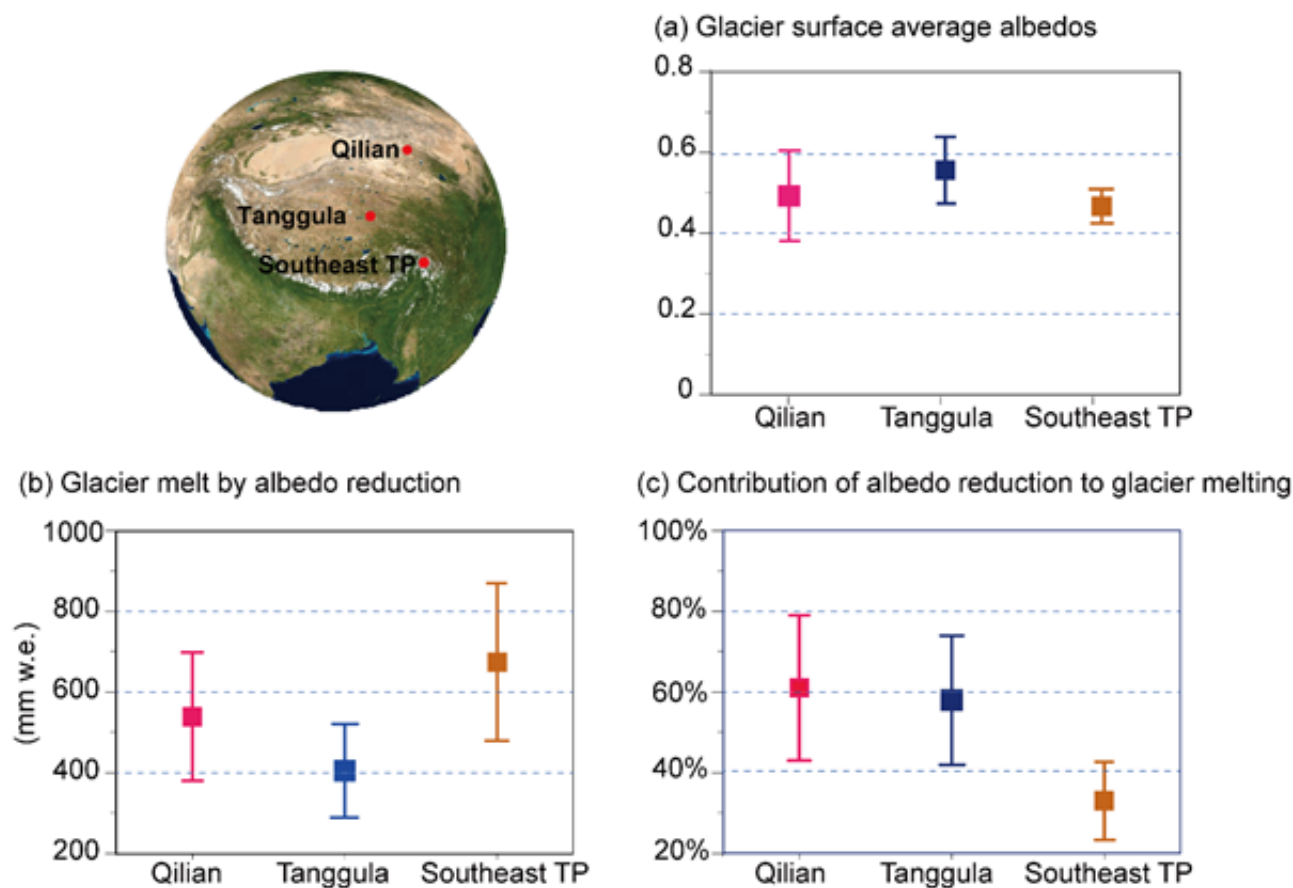


图3.基于MODIS数据反演冰川表面平均反照率（2001-2018年）和评估的祁连山、唐古拉山和青藏高原东南部反照率降低导致的冰川消融量以及贡献。

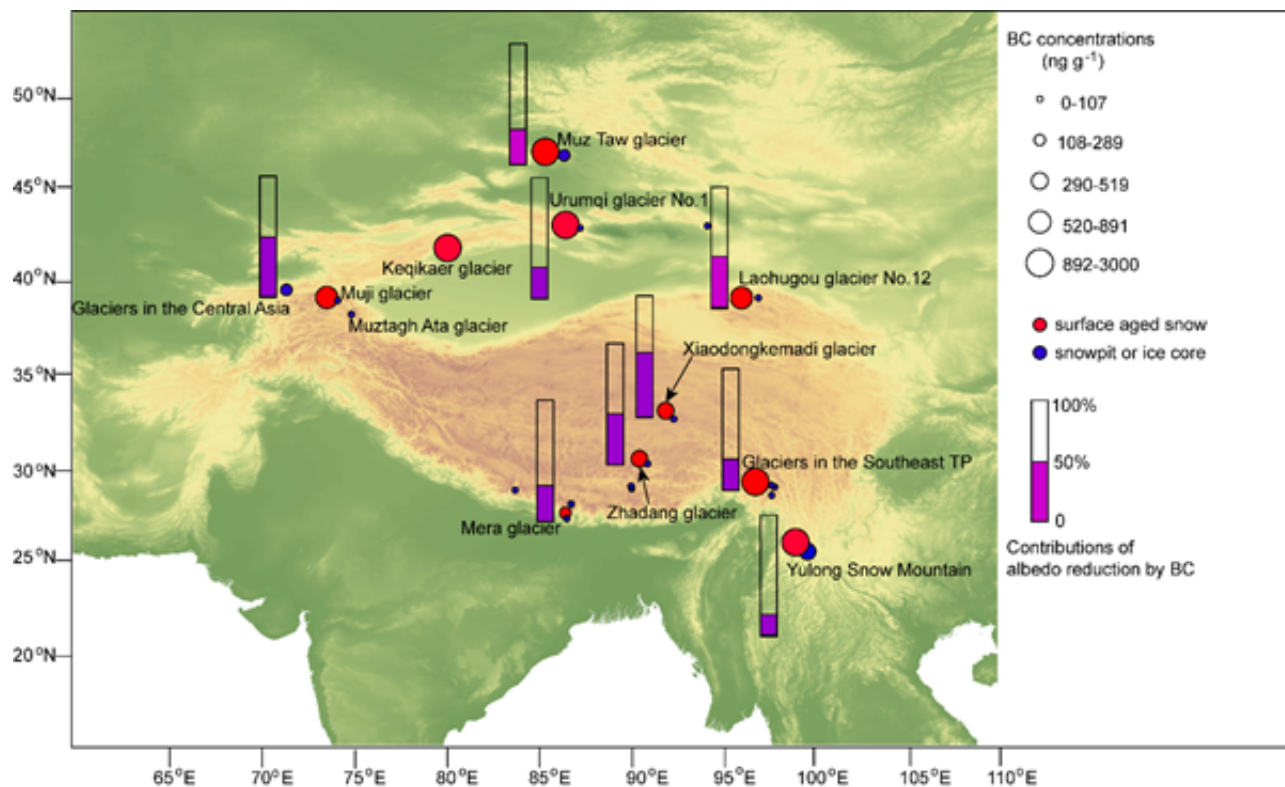


图4.青藏高原冰川中黑碳浓度及其对地表雪反照率降低的影响

研究团队单位：西北生态环境资源研究院

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