西南喀斯特坡地土壤-表层岩溶带结构与水文过程协同演化研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/25203.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！

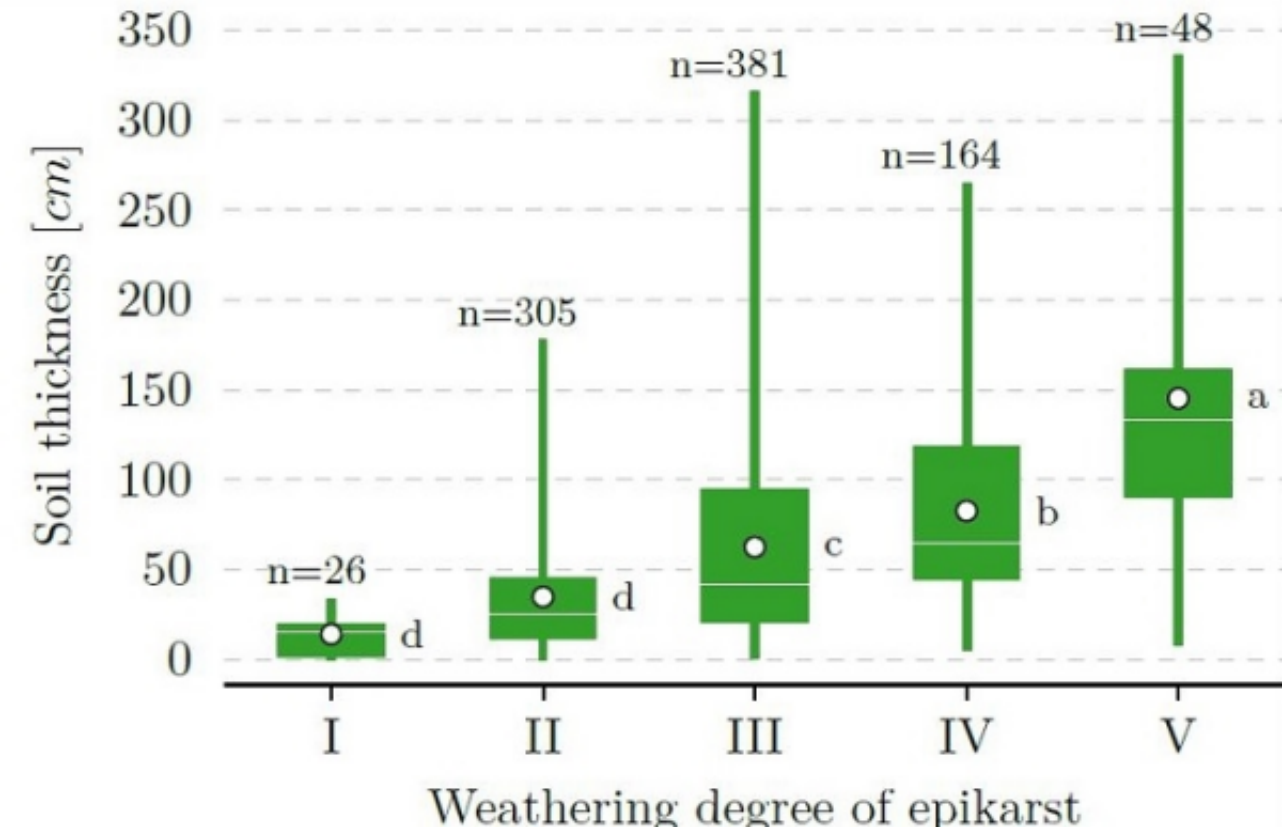
碳酸盐岩地貌约占据全球陆地面积的10%至15%。由于碳酸盐岩地貌强烈的可溶蚀性，导致土层浅薄，下伏表层岩溶带裂隙且管道网络遍布，空间异质性高，水文过程复杂且易受外界环境的影响。随着全球变化的加剧，预测喀斯特区水文过程如何响应极端气候及人类干扰变得至关重要。在类似喀斯特区极高异质性地质背景下，准确刻画基于有限参数条件的水文及物质迁移转化过程，关键在于研究水文过程、植被、土壤、表层岩溶带、基岩和其他因素之间的相互反馈机制。

前期，中国科学院亚热带农业生态研究所陈洪松课题组在小流域尺度上，通过物探发现土壤厚度与表层岩溶带深度显著正相关，小流域植被群落、土壤类型、岩溶发育程度之间呈现出很好的空间对应关系，而喀斯特山坡岩土结构与水文功能之间的定量关系仍不清楚。

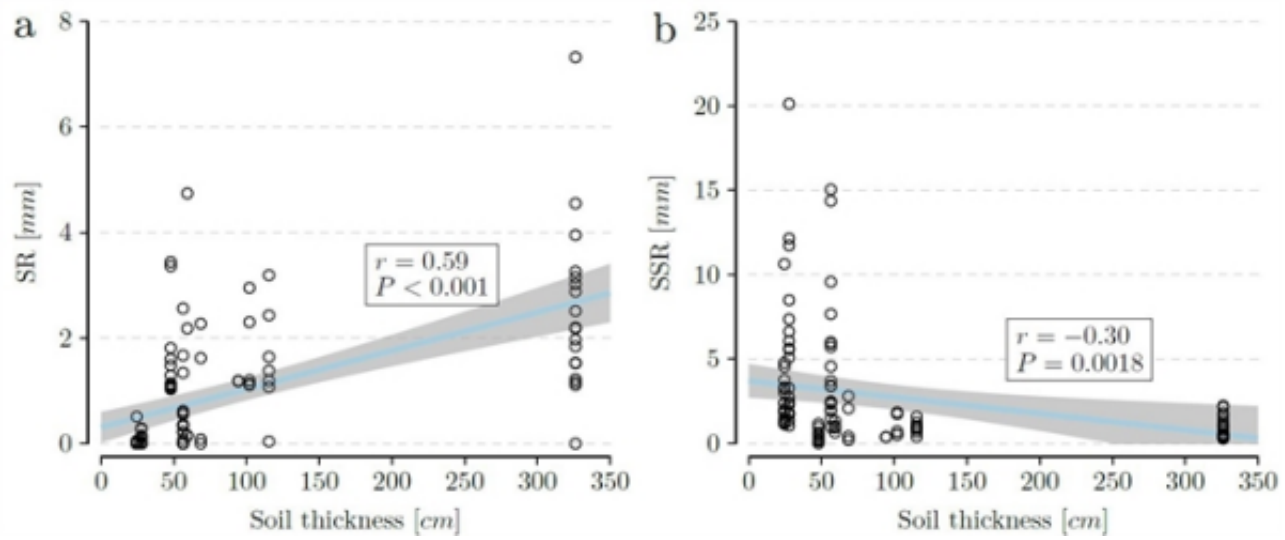
针对以上科学问题，陈洪松课题组依托环江站喀斯特坡地关键带三维水土过程观测平台，综合应用全坡面岩土探槽开挖、岩土结构定量刻画、多界面水文水化学过程动态监测等方法，于2019年4月至2022年5月监测了158次喀斯特关键带不同界面（地表径流、岩土界面壤中流）降雨-产流事件，调查了土壤-表层岩溶带结构参数（924组土壤厚度和表层岩溶风化程度配对数据）。结果表明：土层厚度随下伏表层岩溶带风化程度的增加而增大，土层厚度与表层岩溶带厚度呈显著正相关关系（$P<0.001$）；非极端降雨条件下（降雨量<50mm/12h），地表径流量与土壤厚度显著正相关（$P<0.001$），岩土界面壤中流与土壤厚度呈显著负相关（$P=0.0018$），喀斯特山坡关键带产流路径发生转变的临界土壤厚度为50cm；降雨量>50mm/12h条件下，不同厚度小区出现地表径流与岩土界面壤中流共存的现象，且地表径流与岩土界面壤中流显著正相关，说明地表水文过程与地下水文过程之间出现明显水文连通现象；相比浅薄土壤，深厚土壤的淀积层发育，且具有较高的储水能力和CO_2
浓度，促进了表层岩溶带的发育，弱透水性淀积层及高透水表层岩溶带导致地表径流增加，岩土界面壤中流减少。这是喀斯特关键带土壤-表层岩溶带结构与水文过程共同演化的本质原因。该研究发现的双50阈值（50cm土壤厚度以及50mm降雨量）以及喀斯特关键带结构-过程-功能的共同演化规律，可为喀斯特区水土资源可持续高效利用、高精度水土过程模型构建提供理论支撑。

相关研究成果以*Co-evolution among soil thickness, epikarst weathering degree, and runoff characteristics on a subtropical karst hillslope*为题，发表在《水文学杂志》（*Journal of hydrology*）上。研究工作得到广西重点研发计划项目和国家重点研发计划的支持。

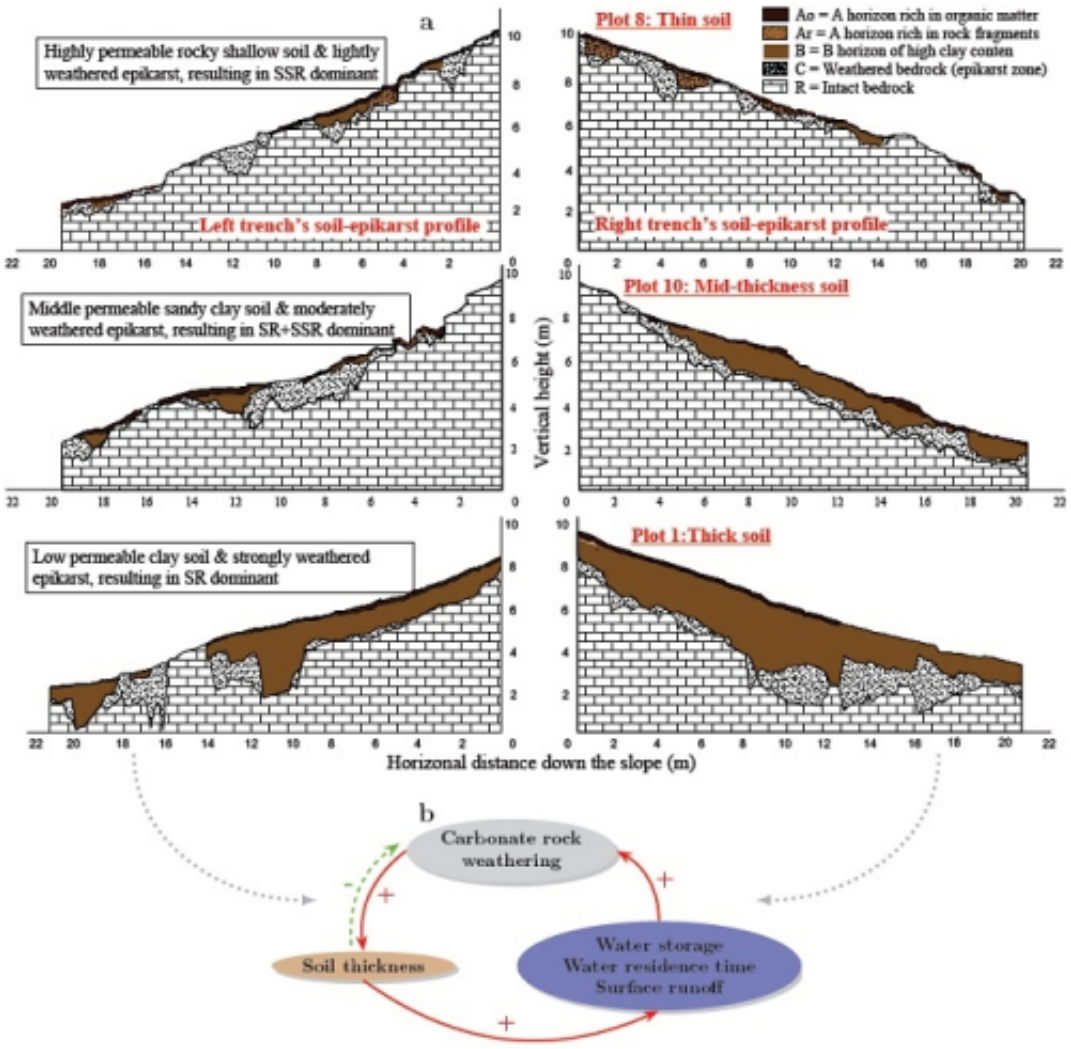
论文链接



土层厚度与表层岩溶带风化程度的关系



常规降雨条件下（降雨量<50mm/12h），径流与土层厚度的关系。



喀斯特坡地土壤-表层岩溶带结构与水文过程协同演化机理示意图

研究团队单位：亚热带农业生态研究所

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转发