



科研成果

- 科研成果
- 科研进展
- 论文
- 专著
- 专利

当前位置: 首页 > 科研成果 > 科研进展

## GCB: 半干旱冻土区全年生态系统呼吸对增温诱导的土壤冻融期变化不敏感

2020-01-06 浏览量: 1171

许多研究发现增温会改变寒冷区域冬季土壤的冻融过程，如开始、结束日期，冻融频率及强度。一些冻土培养实验证明当土壤融化时土壤有机碳会暴露于空气并被微生物分解，且富碳的冻土可能会通过生态系统呼吸（Re）向大气释放更多的CO<sub>2</sub>，因此理解增温如何影响冻土区生态系统冻融期的机制至关重要。然而，以往研究大都来自潮湿、多冰的北极地区，与其相比，北半球约75%的不连续高山冻土分布于青藏高原，且表层多为较薄、少冰的有机质层，更有利于促进大气热量传导至深层冻土，半干旱草地对冻融事件的响应可能与北极地区研究不同，况且短期培养实验也许不能代表田间条件，因此冻融期对气候变化的响应机制及其与原位Re的耦合作用尚不清楚。

中国科学院青藏高原研究所生态系统功能与全球变化团队、中国科学院青藏高原地球科学卓越创新中心汪诗平研究员课题组利用那曲增温降水平台连续两年的观测数据，试图检验下垫面为半干旱草甸的不连续高山多年冻土在增温（四种水平）及增水处理下土壤冻融交替如何变化，并且这种变化会如何影响全年生态系统呼吸。

结果发现增温显著推迟了冻结期冻融交替开始及结束的日期，显著提前了融化期冻融交替开始及结束的日期，因此大大缩短了完全冻结期的长度，进而缩短了整个冻融期（图1）。增水对土壤冻融交替模式没有显著影响。虽然增温降低了冻融期CO<sub>2</sub>总排放量（图2），但是并未改变全年生态系统CO<sub>2</sub>总排放量（图3），因为增温导致了土壤含水量的降低，并且冻融期Re对年际Re的贡献较小。对于冻融交替事件，虽然单独增水没有效应、增水与增温之间也不存在交互效应，但是增水促进了冻融期及全年的生态系统呼吸。本研究为增温及增水对冻融交替事件与全年生态系统呼吸的关系提供了直接原位证据，认为可能土壤温度控制土壤冻融事件变化，而土壤水驱动全年生态系统CO<sub>2</sub>的排放，并且以往研究可能高估了不连续高山冻土半干旱地区冻融交替期间生态系统CO<sub>2</sub>排放对全年生态系统CO<sub>2</sub>排放的影响。为了更精确地预测气候变化对冻土生态系统碳排放的影响，我们建议对全球高山地区降水变化及增温的耦合效应进行重新评估。

该研究成果以“Annual ecosystem respiration is resistant to changes in freeze-thaw periods in semi-arid permafrost”为题在线发表于Global Change Biology上，博士生王奇、吕汪汪、李博文和周阳为共同第一作者，汪诗平研究员为通讯作者。该研究得到了中国科学院A类战略性先导科技专项“泛第三极环境变化与绿色丝绸之路建设”、基金委重点基金以及中国科学院重点发展等项目的资助。

文章链接: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.14979>

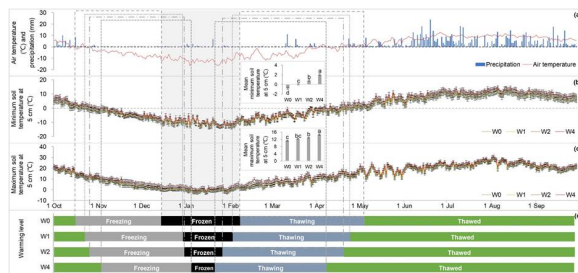


图1 增温处理下土壤冻融交替期的变化

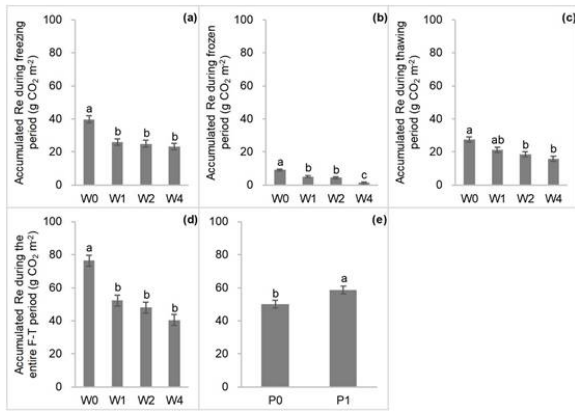


图2 冻融期间不同阶段生态系统呼吸总排放结果

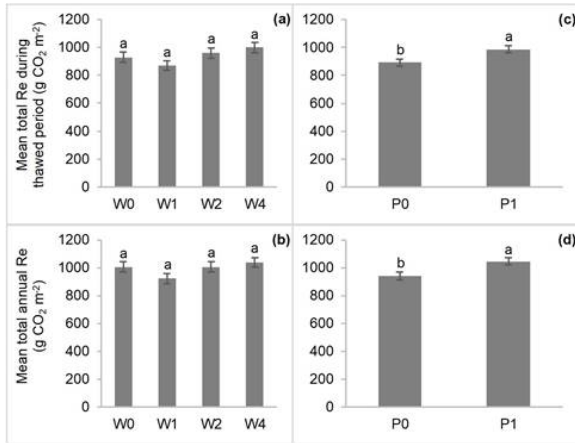


图3 完全融化期和全年生态系统呼吸总排放均值结果

