



当前位置：首页 > 新闻动态 > 科研动态

## 东北地理所在精准火历史重建及对泥炭沼泽碳库影响研究中取得进展

来源：湿地演化与生态功能学科组

发布时间：2023-04-14

随着气候变化和人类活动加剧，自然生态系统中的野火的频率和强度均明显增加，野火对自然生态系统的影响也随之增加。长时间尺度的火历史研究不仅可以加强对野火驱动机制的理解，同时可深入探讨野火对自然系统植被演替、碳累积过程等关键生态要素的影响过程。泥炭沼泽是一类以沼生或湿生植物为优势植物并具有泥炭累积的一类湿地生态系统，其不仅作为重要地质沉积记录被广泛用于重建历史时期区域环境特征，同时也受到严重的野火威胁。然而受技术和方法限制，传统火历史研究广泛利用热解产物的沉积通量对区域火历史进行评估，在重建准确度和信息上已经无法满足准确评估野火频发对泥炭沼泽碳库影响的需求。

为深入了解火烧对泥炭沼泽碳库的影响，东北地理所科研人员以大兴安岭泥炭沼泽为研究对象。评估燃烧温度和燃料类型对其优势植被火后热解碳的化学组成的影响，并尝试利用热解碳的化学特性对历史时期野火燃料类型和野火强度等信息进行准确重建，评估其对泥炭沼泽中稳定性较高的含碳化合物(如芳香族化合物和Fe-OC聚合物)累积过程的影响。研究发现随着燃烧温度的增加，较高的燃烧温度促使热解碳中不稳定的化合物(例如脂肪族化合物和羧酸类化合物)损失，而高温产生的热解碳的热稳定性更高。利用FTIR 1515/1050和FTIR1720/1050峰高比率可以简单对热解碳来源和燃烧温度进行识别，既高的FTIR 1515/1050表示热解碳来自于灌木燃烧，低的FTIR 1515/1050表示热解碳来自草本燃烧;而高的FTIR 1720/1050表示热解碳来自于低温燃烧，低的FTIR 1720/1050表示热解碳来自于高温燃烧。其中对热解碳产生温度识别的准确性要明显高于对热解碳燃料来源的准确性。

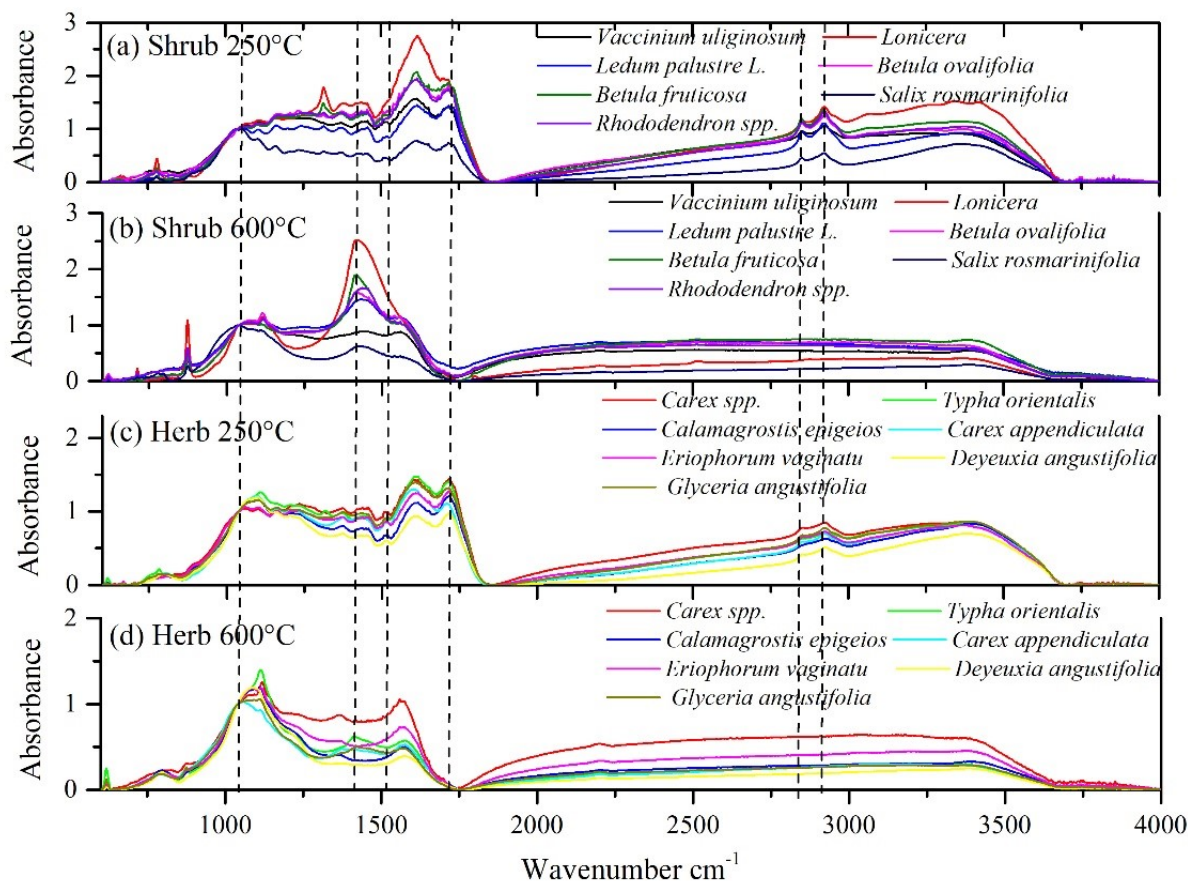


图1 大兴安岭优势植被火后热解产物FTIR图谱。

利用泥炭沉积记录中热解碳化学结构，研究人员进一步对大兴安岭宏图(HT)泥炭沼泽过去700年的野火强度和燃料类型进行重建，并评估其对泥炭沼泽碳库的影响。研究发现气候变化和野火强度已经成为影响过去长时间尺度大兴安岭泥炭沼泽碳库累积过程的关键要素。与灌木火相比，高强度草本火在湿润的气候背景下更容易发生，并促使更多的热解碳累积。燃烧类型对泥炭沼泽碳库中Fe-OC累积速率的影响很弱，而野火强度的增加更易导致泥炭沼泽中累积更多的PyC，并累积形成更多的稳定性较高的芳香族化合物和Fe-OC聚合物。尽管气候变暖和高强度火灾都有利于稳定性较高的含碳化合物的积累，但当气候温暖且高强度野火同时出现时，芳香族化合物和总碳的累积速率并没有显著变化，而Fe-OC聚合物累积速率却增加了约三倍。本研究表明，精准重建区域野火历史将成为评估野火对泥炭沼泽碳库影响的必要条件，而热解碳的化学组分具有重建历史时期野火强度和燃料来源的潜力并有望成为重建区域火灾历史和生态信息的重要代用指标之一。



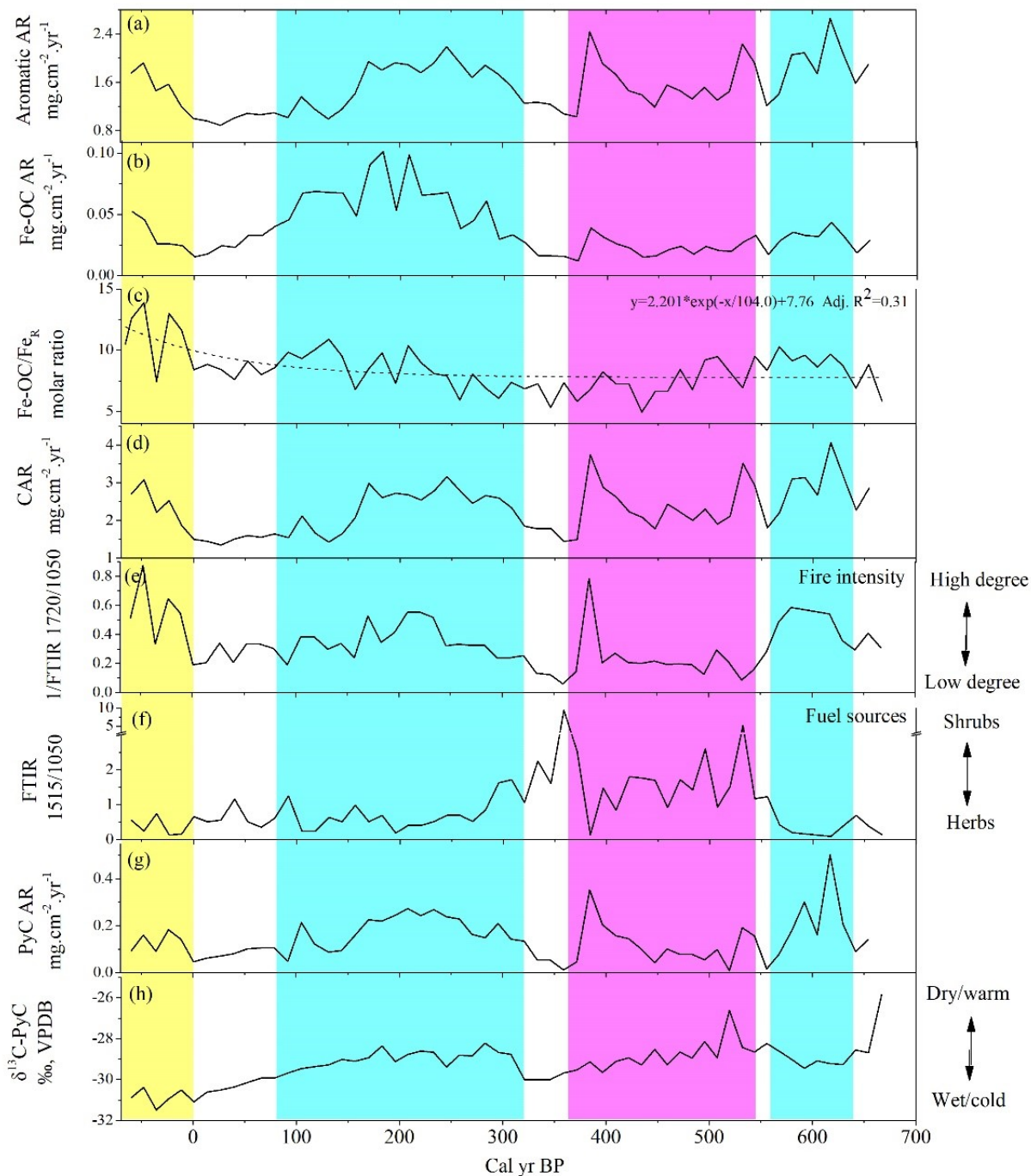


图2过去700年来大兴安岭北部野火强度和燃料来源变化及其对泥炭沼泽碳库中稳定性碳组分(芳香族化合物)和活性碳固持量(Fe-OC聚合物)的影响。

相关研究成果于近期发表在国际期刊《Catena》和《International Journal of Wildland Fire》上，由东北地理所高传宇副研究员、秦雷特别研究助理、王国平研究员、姜明研究员等共同完成。相关研究受国家自然科学基金(42171103. 42101108. 42230516. 42101114)、东北地理所青年科学家小组(2022QNXZ01)、中国科学院青年创新促进会(2020235)，“一带一路”国际科学组织联盟专题联盟(ANSO-PA-2020-14)等项目共同资助。


论文信息及链接如下：



Gao, C., Cong, J., Wang, G., Freeman, C., Jiang, M\*, Qin, L\*. (2023) High intensity fire accelerates accumulation of a stable carbon pool in permafrost peatlands under climate warming. *Catena*, 227. 107108.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0341816223001996>

Gao, C., Cong, J., Sun, Y., Han, D., & Wang, G\*. (2022). Variability in pyrogenic carbon properties generated by different burning temperatures and peatland plant litters: implication for identifying fire intensity and fuel types. *International Journal of Wildland Fire*, 31(4), 395-408.  
<https://www.publish.csiro.au/wf/WF21053>

版权所有 © 中国科学院东北地理与农业生态研究所 吉ICP备05002032号-1

 吉公网安备22017302000214号

地址：吉林省长春市高新北区盛北大街4888号 邮编：130102

电话：+86 431 85542266 传真：+86 431 85542298 Email：iga@iga.ac.cn

