



- 新闻动态**
- 综合新闻
  - 头条新闻
  - 科技前沿
  - 科研动态
  - 媒体关注
  - 图片新闻
  - 通知公告
  - 图片展示
  - 视频

当前位置 > 首页 > 新闻动态 > 科研动态

## 成都生物所发现稳定的水位过渡层有助于减缓退化泥炭沼泽土壤二氧化碳的排放

发布日期: 2023-05-06

作者: 刘亮锋

文章来源:



文本大小: 大 中 小

泥炭沼泽是全球重要的土壤碳库及碳汇，在维持全球气候稳定及碳平衡中具有举足轻重的作用。然而，泥炭沼泽碳对环境变化极为敏感，如增温，水位降低及更多的新鲜碳输入。在气候变化加剧和人类活动干扰频繁的背景下，亟需加强泥炭沼泽土壤碳库稳定机制研究，为泥炭沼泽碳保护提供理论依据。

高水位的淹水厌氧环境是维持泥炭沼泽碳稳定关键因子。在退化泥炭沼泽中，水位降低使泥炭沼泽土壤处于有氧环境中，且将不同层土壤暴露在不同的氧气环境中，如表层有氧层长期处于有氧环境中，且有大量的植物根系和凋落物新有机碳输入；深层厌氧层长期处于厌氧环境中，几乎没有外界新碳输入；表层有氧层和深层厌氧层之间的过渡层，周期性处于有氧厌氧交替状态，有少量的植物根系和凋落物碳输入，且受水位波动干扰严重。长期的差异环境可能导致三层土壤在碳质量、微生物活性及碳排放动态等方面不同。过去的泥炭沼泽土壤剖面碳动态研究，均以深度为依据，忽视了沿剖面水文环境的变化。

中国科学院成都生物研究所陈槐研究员及团队成员通过不同层土壤采集及室内控制实验，研究了不同层土壤有机碳组成、微生物活性、CO<sub>2</sub>排放潜势及对增温和外界新碳输入响应，揭示了气候变化背景下不同层土壤CO<sub>2</sub>排放的调控过程（图1），指出有氧厌氧过渡层土壤对增温相对不敏感，但对外界碳输入极为敏感。因此，稳定的过渡层有助于减缓泥炭沼泽土壤碳排放，在此过程中，首先需要减缓外界碳的输入，降低其对过渡层的激发作用，再次需要维持稳定的水文环境，保护过渡层对增温的不敏感性。

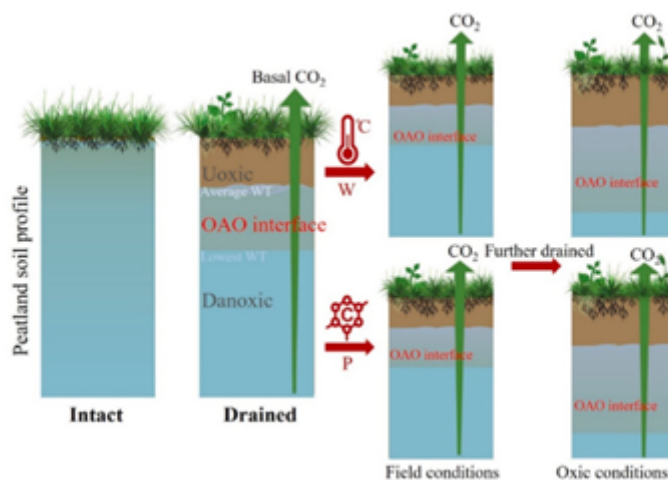


图1 水位波动影响的土壤剖面及不同层碳排放对气候变化的响应

该研究的主要结果如下：

- （1）土壤碳质量和微生物活性

在三层土壤中，表层土壤含有大量糖类简单有机碳，过渡层和深层土壤的脂肪类及铁碳等复杂有机碳含量高，过渡层的腐殖化程度最高（图2a）。同时，表层的微生物量及活性最高，其次为深层土壤，过渡层最低（图2b）。

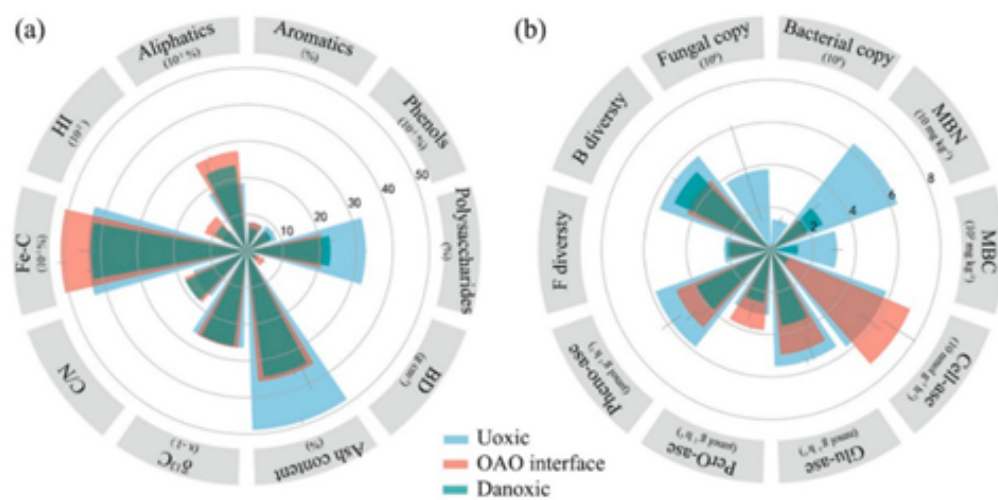


图2不同层土壤碳化学组成 (a) 及微生物特性 (b)

### (2) 土壤碳排放潜势及对增温的响应

在三层土壤中，表层土壤CO<sub>2</sub>速率最高，其次为深层土壤，过渡层土壤CO<sub>2</sub>排放速率最低。在厌氧状态下，增温显著增加了表层和深层土壤CO<sub>2</sub>排放，对过渡层CO<sub>2</sub>排放没有显著影响，说明厌氧状态下过渡层CO<sub>2</sub>排放对增温不敏感；在有氧状态下，增温显著增加了三层土壤CO<sub>2</sub>排放，体现了厌氧环境对过渡层增温不敏感特性的重要性（图3）。

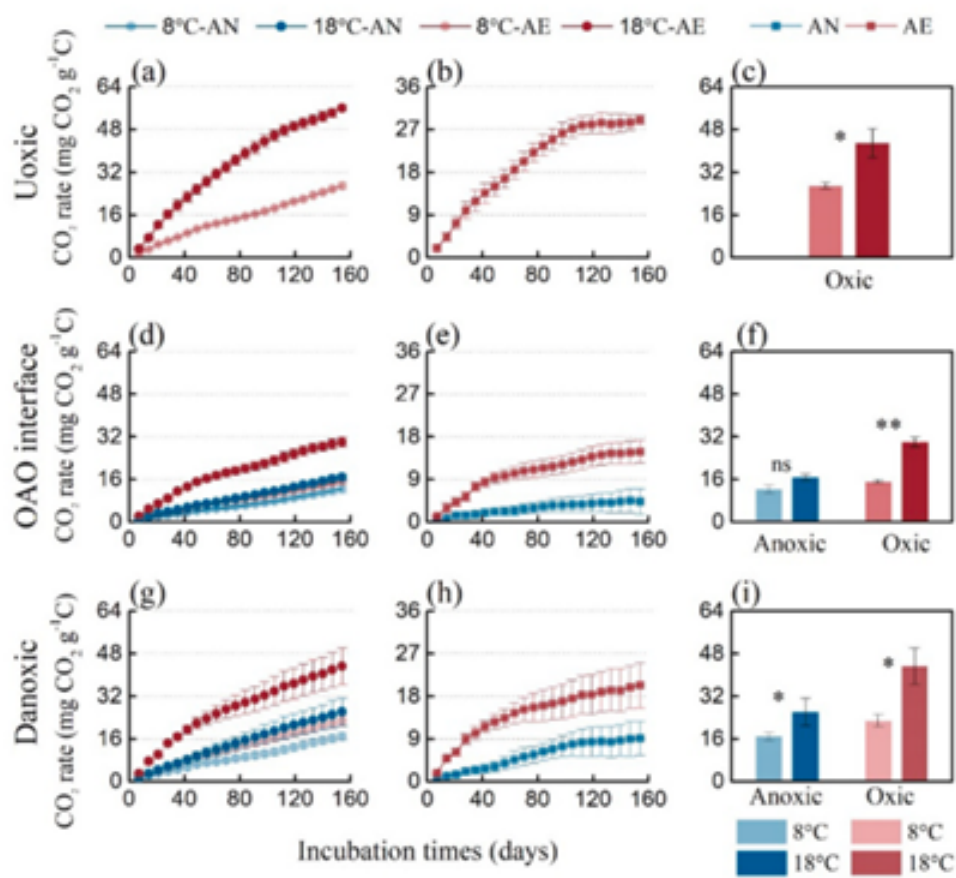


图3不同层土壤CO<sub>2</sub>排放及对增温的响应

### (3) 土壤碳排放对外界碳输入的响应

在三层土壤中，表层土壤对简单物质如草酸较为敏感，深层土壤对复杂物质如肉桂酸较为敏感，而过渡层对简单和复杂物质均敏感，说明长期的水位波动干扰使过渡层微生物处于严重的营养限制状态，外界物质输入缓解了微生物营养限制，促进了土壤有机碳分解和CO<sub>2</sub>排放（图4）。



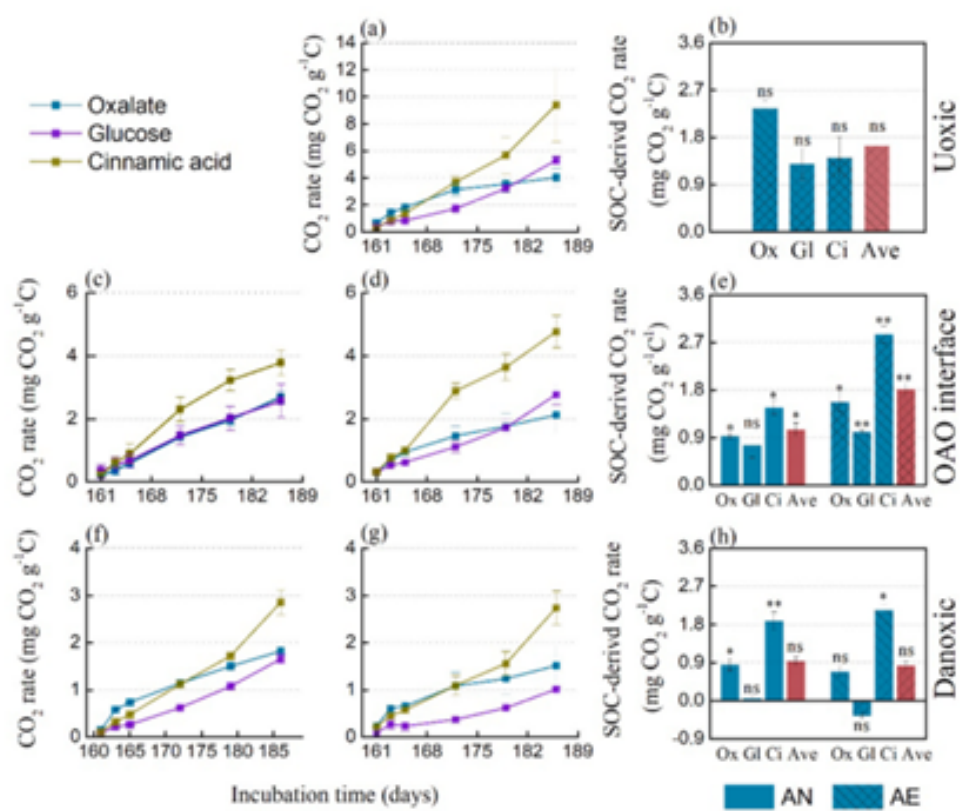


图4 不同层土壤碳排放对外界物质输入的反应

#### (4) 过渡层的特性及作用

对比三层土壤对增温和外界物质输入的反应，发现表层和深层均对增温敏感，但对输入物质的敏感性具有选择性，而过渡层土壤对增温不敏感，对外界物质输入极为敏感，体现了过渡层处于严重营养限制状态下，且此状态下土壤碳极为稳定（图5）。基于此，本研究提出了除“酶门”和“铁门”理论之外的另一种泥炭沼泽土壤碳库稳定机制，即维持稳定的过渡层，首先减缓外界物质输入以降低对过渡层的激发，其次保护过渡层对温度的不敏感性。

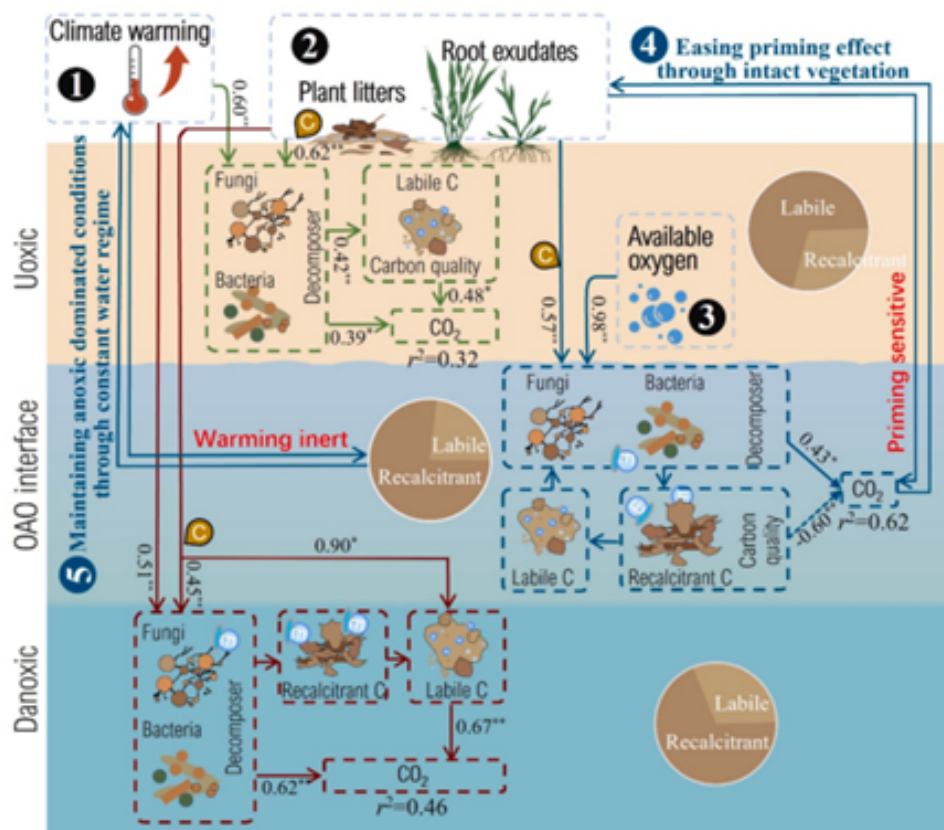


图5 不同层土壤特性及过渡层在泥炭沼泽碳稳定中的作用

结论：

本研究发现水位波动影响的过渡层土壤有机碳组成复杂，微生物活性和 $\text{CO}_2$ 排放潜能低，同时该层土壤 $\text{CO}_2$ 排放对增温不敏感，对外界输入碳极为敏感，说明了稳定的过渡层有助于减缓泥炭沼泽土壤 $\text{CO}_2$ 排放，提出了泥炭沼泽土壤碳库稳定的新机制。

相关研究成果发表于Soil Biology & Biochemistry，中国科学院成都生物研究所陈槐研究员为该论文的通讯作者。该研究得到中国科学院A类战略性先导科技专项（XDA200500404）和第二次青藏高原综合科学考察（2019QZKK0304）等项目的联合资助。

原文链接



电话: 028-82890289 传真: 028-82890288 Email: swsb@cib.ac.cn  
邮政编码: 610041 地址: 中国四川省成都市人民南路四段九号  
中国科学院成都生物研究所 版权所有  
蜀ICP备05005370号-1