

---

# 沈阳生态所等在光降解研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/11869.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！**

陆地生态系统碳循环内部机制及关键过程对气候变化的响应，是当前全球气候变化研究的核心问题。凋落物分解决定着碳的存储和周转，是陆地生态系统物质循环的关键环节。虽然凋落物分解被广泛认为是一个由温度和水分驱动的微生物酶过程，但以该理论为基础的生物地球化学模型，一直系统性地低估了全球碳周转速率，自然界中还存在着其他非生物驱动因素。太阳光，作为生物地球化学循环不可或缺的能量来源，可以通过紫外线（UV）、短波段可见光诱导光化学反应，直接将高分子化合物（如木质素）裂解成可溶性小分子物质，促进有机质分解，即光降解作用；形成的小分子物质，又能促进微生物吸收和利用，间接加速分解进程。近些年研究积累证实光降解是干旱和半干旱地区碳周转的重要驱动力，很好地解释了经验模型在该地区低估部分的碳来源。然而，高生产力的湿润生态系统，尤其是覆盖全球陆地面积30%、占据陆地生物圈碳储量50%的森林生态系统，频繁受到强风、滑坡、采伐及病虫害等干扰，其凋落层长期暴露于异质光环境。但到目前为止，光降解在森林生态系统中的重要性一直被全球碳收支评估所忽略，严重影响了人们预测陆地碳循环对气候变化响应的能力。

为解决这一问题，中国科学院沈阳应用生态研究所与日本国家森林综合研究所合作，采用析因设计方法，系统性地分析了太阳辐射在温带森林林下及相邻的采伐林窗处叶片凋落物分解的相对影响。利用自主设计的光谱分解盒（约2400个，占地面积约500m<sup>2</sup>），对地面太阳光谱进行衰减过滤处理，从而量化主要光谱分区（包括UV-B、UV-A、蓝光、绿光和红光）对光降解的相对贡献（图1）。通过对不同功能组（乔木、灌木、草本）的12种常见植物，进行沿冠层物候梯度采样，能够确定光降解在功能组间的差异。同时测定凋落物的12种典型功能性状，寻找能够预测光降解作用的凋落物特性。结果表明，在林窗全光谱的强太阳光下，损失率增加了近120%，而蓝光贡献了损失率的75%（图2），说明光降解主要由蓝光驱动。将这一结果扩展到整个森林生态系统，在冠层开度为20%的模拟情景下，落叶后1年间的光降解作用会增加落叶中13%的碳损失。研究还发现，无论何种光谱下，草本和灌木凋落物的质量损失率均高于树木凋落物；在林窗处更加显著。凋落物初始的木质素和多酚含量分别预测了蓝光和UV-B辐射的光降解作用。这些结果表明，在森林生态系统中，由于森林管理和土地利用变化而造成的采伐、以及自然灾害形成的林窗，不仅影响凋落物量，更重要的是改变了凋落物在太阳光下的暴露程度，从而加速了碳循环。这些发现拓宽了人们对光降解理解的范畴，即光降解不仅推动干旱生态系统碳动力学，在太阳辐射到达的其他陆地生态系统也无处不在。更重要的是，这为陆地生态系统碳氮循环模型提供了新参数，从而能够准确预测生物地球化学循环对未来全球变化的响应。

相关研究成果以The contribution of photodegradation to litter decomposition in a temperate forest gap and understory为题发表在期刊New Phytologist上。沈阳生态所研究员王庆伟、日本国家森林综合研究所研究员Hiroko

Kurokawa分别为论文第一作者和共同通讯作者。此外，芬兰赫尔辛基大学教授Matthew Robson为本研究做出了重要贡献，为论文共同通讯作者。该研究得到了中科院青年人才计划、国家自然科学基金，日本学术振兴会基金、日本环境修复与保护机构的环境研究与技术开发基金等项目的资助。

[论文链接](#)

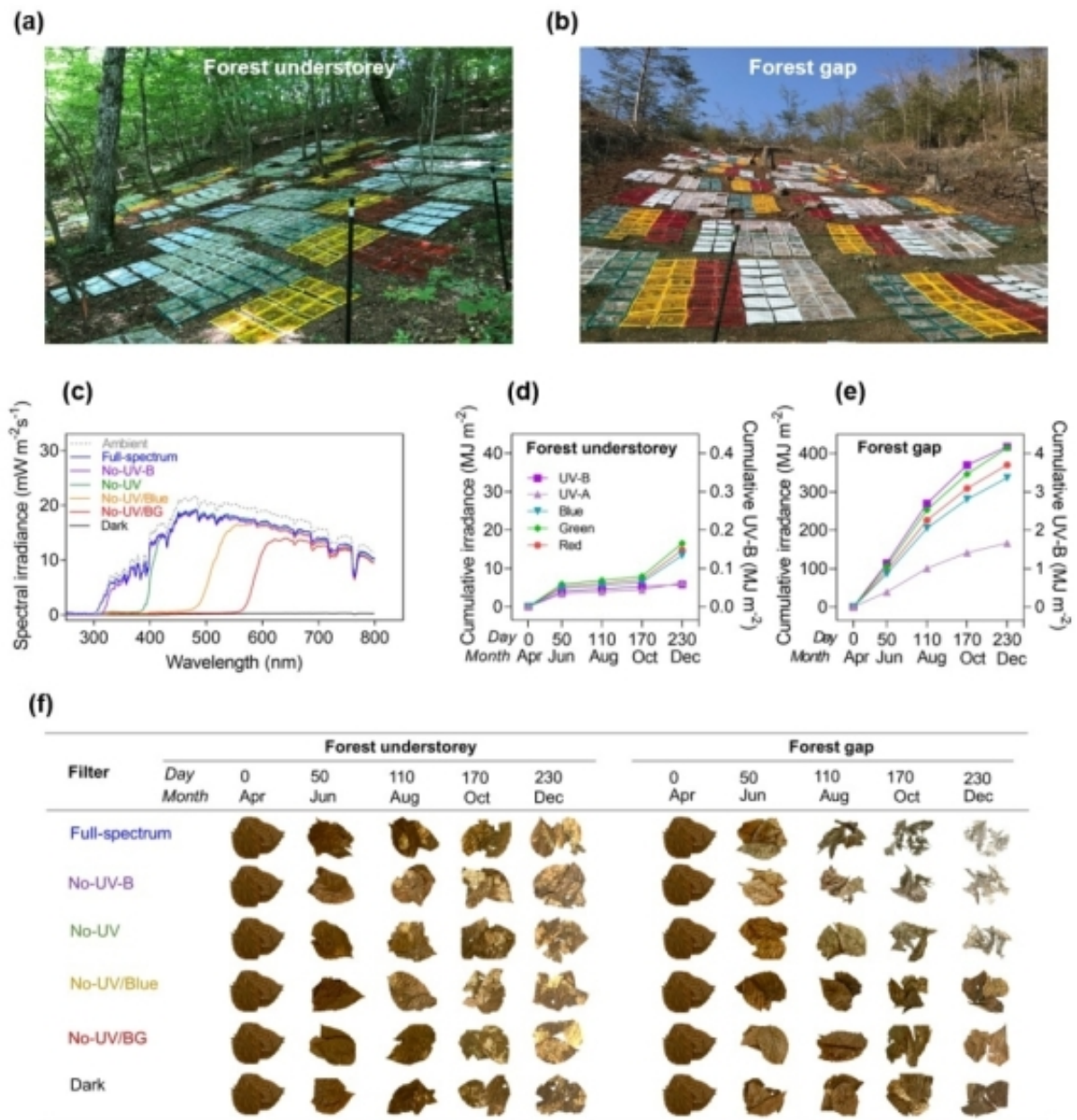


图1. 野外实验光降解实验

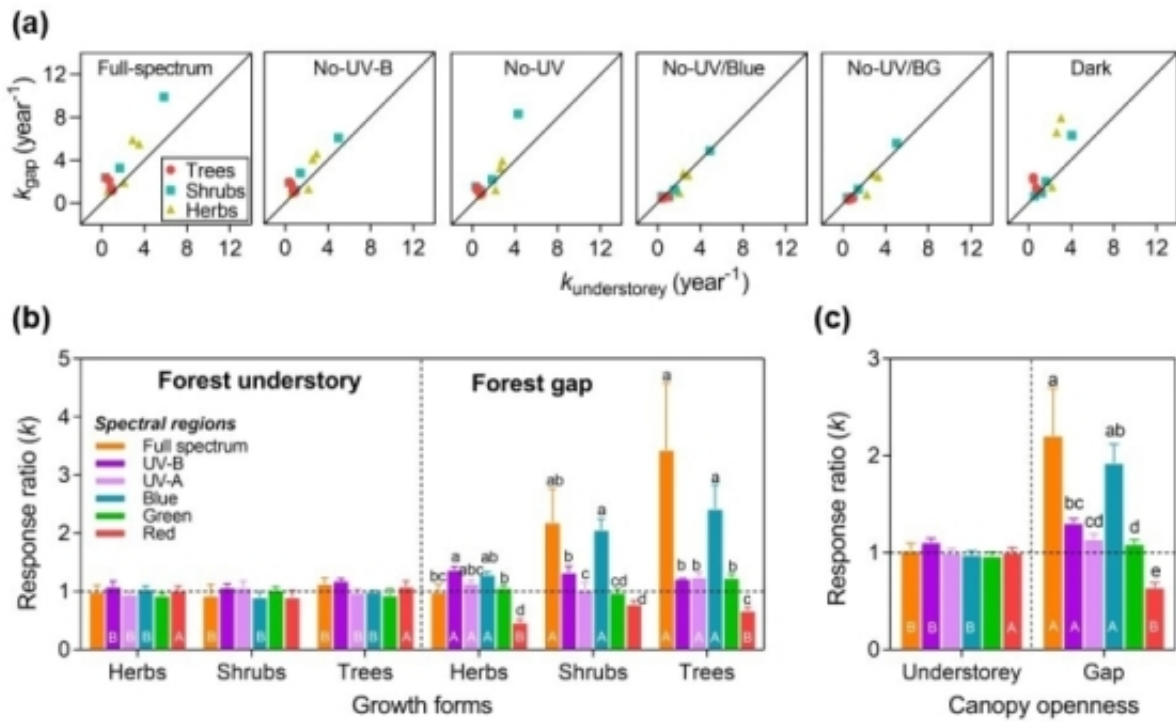


图2. 森林冠层开放度和植物功能组改变了太阳辐射对凋落物分解速率的重要性

研究团队单位：沈阳应用生态研究所

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](https://www.iikx.com)转发