植物所白永飞研究团队提出基于优势种光谱识别的草地植物多样性遥感监测新方法

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/43094.html

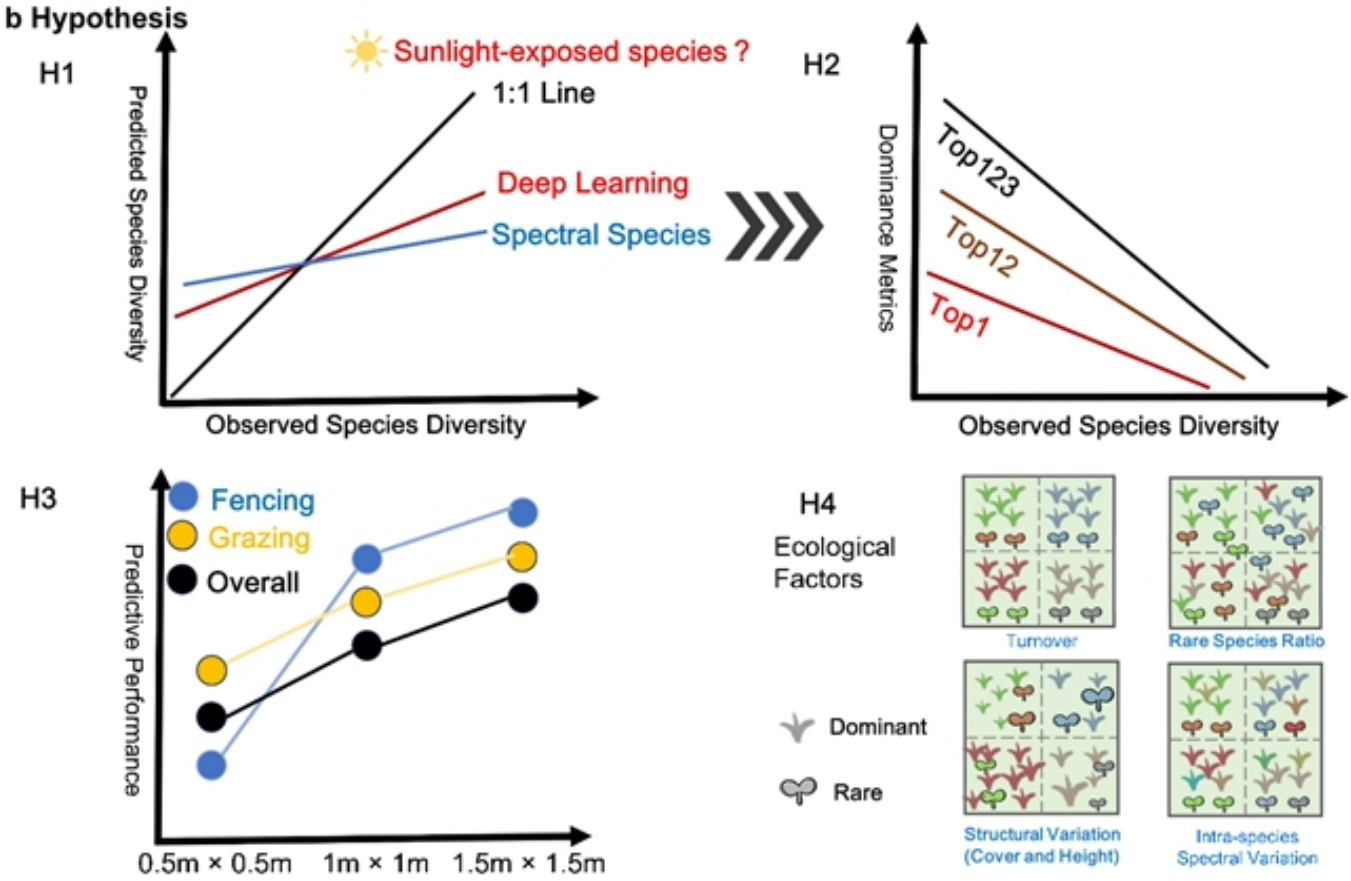
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

植物所白永飞研究团队提出基于优势种光谱识别的草地植物多样性遥感监测新方法。 草地植物多样性的遥感监测是生物多样性监测领域的长期难点。当前主流方法基于光谱变异假说，以光谱多样性间接指示物种多样性，但受植株矮小、群落结构精细、像元混合等因素制约，在草地中的预测表现普遍偏弱且不稳定；基于深度学习的物种识别虽可直接识别物种，却因被冠层遮挡的下层物种在光学遥感下不可见而存在光学可探测性偏差，仅基于物种识别统计的多样性难以反映群落真实水平。

为突破上述限制，中国科学院植物研究所白永飞研究团队将研究焦点从直接识别群落全部物种转向量化光学遥感可见的群落优势度结构。团队依托内蒙古草原站长期放牧与围封实验平台，获取了2 cm空间分辨率的无人机高光谱影像及同步的多尺度地面群落调查数据，构建了领域知识嵌入的交叉注意力Transformer模型（DK-CAT）识别并制图冠层光照物种，进而以优势种的冠层面积占比作为全群落物种丰富度的预测指标，并以无监督光谱聚类和常用光谱多样性指数为基准方法，系统评估了其预测能力、尺度依赖性及其背后的生态驱动因素。

研究发现，尽管DK-CAT对冠层光照物种的识别精度达90%，但基于物种分类图直接统计的物种丰富度对全群落物种丰富度的解释力有限；该研究提出的基于优势种冠层面积占比的新方法，可将预测精度提升至直接统计结果的近2倍、光谱多样性指数的3倍以上，且随空间尺度增大而增强，在围封样地中增幅尤为明显，并在跨管理单元交叉验证中保持稳健。两类方法依赖不同的生态背景：物种识别方法在冠层结构变异较高、稀有种较少的群落中表现更优，无监督聚类方法则依赖物种内部较低的光谱变异。该研究建立了冠层光照优势种识别—群落优势度结构—物种多样性的生态学可解释反演路径，突破了光谱变异假说在草地中的预测瓶颈；由于仅需识别冠层光照优势种，该方法具备向星载成像光谱拓展的潜力，为大尺度草地生物多样性监测提供了新的方法框架。

该研究成果于11月4日在线发表于国际学术期刊Remote Sensing of Environment。植物所博士研究生吴智胜为第一作者，赵玉金副研究员为通讯作者。植物所白永飞研究员、苏艳军研究员、已毕业客座硕士研究生李伟芳和清华大学博士研究生闫首屹参与了研究。该研究得到国家自然科学基金面上项目和国家重点研发计划青年科学家项目的资助。（来源：中国科学院植物研究所）



实验设计与研究假说示意图

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.rse.2026.115766

作者：赵玉金等 来源：《环境遥感》

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