16.干旱区资源环境可持续发展

干旱化对中国旱区植被地下特征及土壤总碳库的影响

任灼冰、李长嘉、傅伯杰、王帅

北京师范大学地理科学学部

摘要：旱区生态系统功能受到全球气候变化和随之而来干旱化的影响。土壤和植被地下部分特征，如比根长、地下生物量和土壤碳对维持这些功能至关重要。然而，干旱对这些组成部分的不同影响还未被充分阐明。本研究评估了中国北方旱区 4000 公里长干旱梯度上土壤和植物属性的变化。结果显示：（1）草原生态系统整体存在干旱度为 0.67 的阈值。通过在阈值前后建立结构方程模型，进一步探索了干旱对比根长和地下生物量的影响和驱动路径变化。干旱对比根长的效应从阈值下的负值（-0.18）转变为阈值以上的正值（0.24），群落植物表现出地上和地下特征之间的协同性。干旱对地下生物量的影响始终是负向的，阈值后在缺少草本植物调节的情况下，负效应从-0.24 增加到-0.55；（2）在半干旱区到极端干旱区，土壤有机碳和无机碳呈互补关系，即土壤无机碳的增加正向补偿了有机碳的减少。土壤总碳随着干旱程度的增加呈非线性变化，并且干旱对总碳的效应在干旱程度达到 0.71 时从负向转变为正向。在干旱程度较低的区域，干旱化导致总碳减少主要是通过减少有机碳；而在干旱程度较高的区域，干旱化促进了无机碳的增加从而提高了总碳含量。上述研究结果突出了土壤无机碳对土壤总碳库的重要性和干旱对旱区土壤碳汇的不同影响，同时为更好地理解干旱驱动的生态系统组分相互作用以及未来气候变化下旱区的保护行动提供了科学依据。

关键词：干旱、土壤碳、地下特征、阈值、驱动效应