

9.土地资源与土地系统：认知，感知与模拟

江苏省耕地土壤蚯蚓生物量空间分异特征与驱动因素研究

周坤、叶思菁

1. 北京师范大学地表过程与资源生态国家重点实验室, 北京 100875; 2. 北京师范大学地理科学学部, 北京 100875

摘要：耕地资源保护是关系我国经济和社会可持续发展的全局性战略问题，一直受到我国的高度重视。蚯蚓作为最具代表性的大型土壤动物，在土壤形成及结构塑造等方面发挥重要作用。蚯蚓活动可以显著地提高土壤肥力和土壤生物特性，而蚯蚓生物量是反映耕地健康的重要指标。研究耕地土壤蚯蚓生物量的空间格局，理解影响蚯蚓生物量的驱动因素，对中国探索数量-质量-生态三位一体的耕地资源保护路径具有重要意义。本研究以江苏省耕地土壤为研究场景，划分四个气候同质区分区。基于蚯蚓生物量以及 16 种驱动因素指标数据，运用多元线性回归(MLR)、随机森林回归(RF)、套索回归(LASSO)等多种回归模型对比分析方法，对蚯蚓生物量的空间分异进行量化表达。在此基础上，通过 M-plots 探究各特征对模型预测的具体影响，分析影响其分布的关键驱动因素及其影响特征。结果表明，蚯蚓生物量分布存在空间异质性，江苏南部地区的蚯蚓生物量高于北部地区，长江流域普遍高于淮河流域，平原地区的蚯蚓生物量高于山区，夏季的蚯蚓生物量普遍高于秋季，且在IV分区呈聚集状态。各分区的主要驱动因素间既具备协同性又存在区域性差异。江苏省北部的I、II分区的分异主要由土壤性状因素主导，而在南部的III、IV分区则呈现土壤性状-耕作条件因素共同主导的分布趋势。土壤粘粒含量、田间道路通达度等是多个分区的主要关键驱动因素。但相同指标在不同分区的相关性关系、显著性情况以及影响特征存在区域性差异。在此基础上，本研究通过分区优化主要驱动因素指标值，进一步模拟了蚯蚓生物量的提升潜力，并分析了同质区分区中耕地质量的重点改善方向。本研究为耕地质量评价及耕地质量健康提升提供科学依据，在精细尺度上，为不同区域耕地资源保护路径设计提供有效支撑。

关键词：耕地质量，蚯蚓，空间分异，驱动因素，回归分析