

DOI: 10.11766/trxb201710240410

基于三种空间预测模型的海南岛土壤有机质空间分布研究*

姜赛平¹ 张怀志¹ 张认连¹ 李兆君¹ 谢良商² 徐爱国^{1†}

(1 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所, 北京 100081)

(2 海南省农业科学院农业环境与土壤研究所, 海口 571100)

摘要 为探索适合热带地形复杂区土壤有机质(SOM)含量的空间预测方法,以海南岛为研究区域,结合地形因子、归一化植被指数、土壤类型、土地利用类型变量,选用普通克里格法(OK)、回归克里格法(RK)、随机森林模型(RF)三种方法对训练集128个样点SOM含量的空间分布规律进行预测,并通过验证集32个验证点比较了三种方法的预测精度。结果表明:(1)0~5 cm土层三种方法的平均预测误差(ME)均接近于0,从均方根预测误差(RMSE)来看,RF(0.8867)<RK(0.9104)<OK(0.9641),从决定系数(R^2)来看,RF(0.2141)>RK(0.1715)>OK(0.0708)。综合以上三个参数,该土层最优拟合模型为RF。同理得出0~20、20~40、40~60 cm土层的最优拟合模型分别为RF、RF、OK。RK和RF能够更好地描述SOM含量局部变异信息;(2)四个土层SOM含量的均值分别为19.67、15.89、10.30、8.07 g kg⁻¹,呈现出西南、东北高,西部、东南沿海地区低的空间分布趋势。

关键词 海南岛;土壤有机质;随机森林模型;空间分布

中图分类号 S159 **文献标识码** A

海南岛处于热带地区,岛内地形复杂,土地利用多样,具有丰富的热带作物资源,是我国重要的热带作物生产基地。研究该区土壤有机质(SOM)含量的空间变异规律,对于了解热带气候条件下、不同热带作物种植方式下土壤肥力的空间分布状况具有重要意义。

近些年来,随着“3S”等信息技术的快速发展,数字土壤属性制图方法被广泛应用到土壤学领域中,用以描述土壤属性的空间变异规律。常见的数字土壤属性制图方法有地统计学制图方法、机器学习方法和混合模型方法等。地统计学制图方法是应用最广泛也是最为成熟的方法。其中,普通克里格法(Ordinary kriging, OK)和回归克里格法

(Regression-kriging, RK)最具代表性。OK因方法简单、容易操作而被普遍接受。但土壤属性的空间变异同时受地形因子、土地利用类型、土壤类型等众多因素的影响^[1-3]。由于未考虑到辅助变量对土壤属性的影响,因而成图只能描述土壤属性的整体空间分布规律,对局部信息描述不够详细,且平滑效应严重^[4]。为了更好地揭示土壤属性空间变异规律,结合辅助变量的RK被应用于土壤属性制图当中。赵永存等^[5]采用多元线性回归,泛克里格法和RK分别对河北省土壤有机碳的空间分布规律进行预测,结果表明,结合地形属性的RK预测精度最高,且对土壤有机碳局部变异信息描述地更加详细。连纲等^[3]采用该法结合地形因子与遥感指数对黄土高

* 国家科技部基础性工作专项(2012FY112100)资助 Supported by the Special Basic Research Funds of China (No. 2012FY112100)

† 通讯作者 Corresponding author, E-mail: xuaiguo@caas.cn

作者简介:姜赛平(1992—),女,辽宁省凌源市人,硕士研究生,研究方向为土壤资源与管理。E-mail: saipingjiang@163.com

收稿日期:2017-10-24;收到修改稿日期:2018-01-28;优先数字出版日期(www.cnki.net):2018-03-05