

基于混合效应和气象因子的福建省林火预测模型研究

张珍 孙帅超 郭福涛 福建农林大学

摘要:【目的】在当前气候变化背景下,研究气象因子与林火发生的关系对于林火预防管理工作极为重要。本研究以不同气象因子为主要预测变量,基于 Logistic 回归和广义线性混合效应模型建立福建省林火发生预测模型,分析不同水平随机效应对林火发生预测的影响,并应用模型对福建省各地区火险等级进行预报。【方法】基于福建省 2000-2016 年的林火数据和每日气象数据,利用 Logistic 回归方程和逐步回归技术构建林火发生预测的基础模型。在此基础上,分别从水平方向(行政区划效应)和垂直方向(观测点与气象站的海拔差异效应)两个维度研究随机效应对林火发生预测的影响,构建行政区划水平混合效应模型、海拔差水平混合效应模型以及两水平的混合效应模型。不同模型的评价指标为赤池信息准则(Akaike information criterion, AIC)、贝叶斯信息准则(Bayesian Information Criterion, BIC)和-2*对数似然函数(-2*Log-likelihood, -2LogL)。模型检验指标包括 ROC(Receiver Operating Characteristic)曲线下面积(AUC)以及模型验证准确率(Accuracy)。【结果】Logistic 基础模型中包含当日降水、当日最高气温和当日相对湿度三个气象变量。与基础模型相比,添加随机效应后,模型的拟合精度均获得了提升。其中,基础模型的 AUC 值为 0.664,验证准确率为 60.38%,而基于行政区划和海拔差两水平的混合效应模型取得的预测效果最好,其 AUC 值和验证准确率分别为 0.721 和 66.40%。该两水平混合效应模型中行政区划效应主要作用于当日相对湿度,而海拔差效应主要作用于当日最高气温。应用此混合效应模型对福建省各地区的火险等级预测发现,福建省西北部和南部为中高火险区域,西南部与东部为低火险区域,此结果与实际数据分布情况相符。【结论】当日降水、当日最高气温和当日相对湿度是影响林火发生的主要气象因子。混合效应模型不仅能处理观测数据序列相关性,而且在林火预测的有效性和变量分析方面都有明显的优势,可以作为林火预测和管理的重要工具。