成都生物所在重要森林树种冷杉未来分布变化预测研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/7893.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！

西南山地是我国长江、珠江、雅鲁藏布江、澜沧江、怒江等多个重要河流的源区，是国际河流湄公河、萨尔温江、伊洛瓦底江、恒河和印度河等的重要源区，是我国重要的生态屏障区、生物多样性富集区，水源涵养、水土保持、水资源供给区，也是全球暗针叶林地理分布中心之一，正经历着前所未有的变暖趋势，对优势树种的生存提出了严峻的挑战。

冷杉（*Abies*）广泛分布在北半球温带和亚热带地区，具有较强的耐阴性，适应温凉和寒冷的气候，常在高纬度至低纬度地区亚高山至高山地带的阴坡、半阴坡和谷地形成纯林，或与云杉、落叶松、铁杉及阔叶树组成针叶混交林或针阔混交林，在涵养水源、保持水土、保护生物多样性方面具有十分重要的功能。西南地区是我国冷杉属物种多样性的最高富集区域，冷杉也是该区域亚高山、高山地区森林的优势树种之一，冷杉林对维持西南地区生态安全屏障功能的正常发挥具有举足轻重的作用。冷杉喜欢寒凉气候，对全球气候变化十分敏感，对温湿度稳定性有严格的要求，在未来该区域总体趋势为气温升高的背景下，冷杉树种分布将如何变化？这个问题仍然不清楚。由于其分布变化将剧烈改变西南生态屏障功能的正常发挥，进而影响区域、国家乃至亚洲的生态安全，因此，该区域冷杉属树种的未来适应及分布变化受到国际学术界、国际组织的高度关注。

预测物种的分布变化通常利用生态位模型演算，对物种过去不同时期的反演往往可以通过孢粉、化石等证据来确认反演结果是否正确，但对物种未来分布变化的预测则因为无法实证从而导致预测结果可能具有不确定性。因此，如何提高物种未来分布预测的准确性是国际学术界在不断探索的一个难题。

植物和动物一样，当环境不适宜时，除了通过其生理生态特性的改变来适应不利环境外，更重要的是迁移到适宜生境的能力，这也是植物在面对气候变化背景下适应气候的重要反馈机制，但国际学术界在利用生态位模型预测物种分布变化时却往往忽略这个机制。大多数生态位模型研究倾向于使用完全迁移或无迁移的场景来预测物种在未来气候变化下的潜在分布。事实上，物种未来的实际分布可能介于不迁移和完全迁移之间。不考虑物种实际迁移能力的物种分布模型预测可能会过高或过低地估计物种的真实分布，进而阻碍人们对物种真实风险的准确判断。

以往对冷杉未来分布的研究主要集中在广阔的平原地区（北美及欧洲），得出的结论相对一致，即其潜在分布的范围在缩小并向北方迁移。与北美、欧洲等区域相比，我国西南地区由于地形、气候、植被和物理屏障的巨大差异，且冷杉物种数量占全球的四分之一以上，这使得人们对多个物种的评估与其他区域的相关研究有可能有很大的不同。并且很少有研究试图阐明不同的迁移能

力对东亚气候变化下植物潜在分布的影响。因此，考虑到迁移限制和气候变化之间的相互作用，迫切需要对我国西南山地的多个冷杉树种进行可靠的未来评估。

中国科学院成都生物研究所生态过程与生物多样性组博士研究生廖梓延在导师、研究员潘开文和副研究员张林的指导下，联合了瑞士联邦研究院（Swiss Federal Research Institute WSL）研究员Michael Peter Nobis，采用最大熵（MaxEnt）算法校准生态位模型，并基于两种碳排放情景（RCP 4.5和RCP 8.5），分别预测我国西南山地北部（“北方”）典型代表性建群树种岷江冷杉和紫果冷杉，中部典型代表性建群树种鳞皮冷杉和黄果冷杉，南部（“南方”）典型代表性建群树种川滇冷杉和长苞冷杉，在未来三个时间段（2021-2040年、2041-2060年及2061-2080年）的潜在分布变化。首次在植物分布变化预测中采用KissMig迁移模型，制定了三种迁移场景（完全迁移、不迁移和局部迁移场景），来探讨迁移能力与预测分布之间的关系以及重要冷杉树种的潜在分布。

模拟结果表明，未来气候变化下冷杉的损益同时取决于地理位置、生态位和迁移能力。到2080年，只有在无迁移情景下，紫果冷杉的潜在分布面积预计会下降，而在全迁移和部分迁移的情景下，预计会增加；而其他5个物种在大多数碳排放×迁移的情景下，潜在分布面积会下降。西南山地南部的冷杉更容易受到气候变化的威胁，而这种威胁在迁移限制和严重的气候变化情景下将被放大。因此，对于我国西南地区特有、优势和重要的冷杉树种，保护评估和合理规划是当务之急。尽管该研究对物种分布的预测结果是在不可避免的简化假设和多种不确定因素下得出的，但研究指出了冷杉资源保护所面临的潜在挑战，并强调了将迁移能力纳入气候变化影响评估的重要性，为生态位模型在植物未来分布变化预测提供了新的案例及方法借鉴。

该研究获得国家重点研发计划（2016YFC0502101）、第二次青藏高原综合科学考察研究（2019QZKK0303）及国家自然基金（31961133012）的资助。近日以*Climate change jointly with migration ability affect future range shifts of dominant fir species in Southwest China* 为题发表于*Diversity and Distributions*。

论文链接

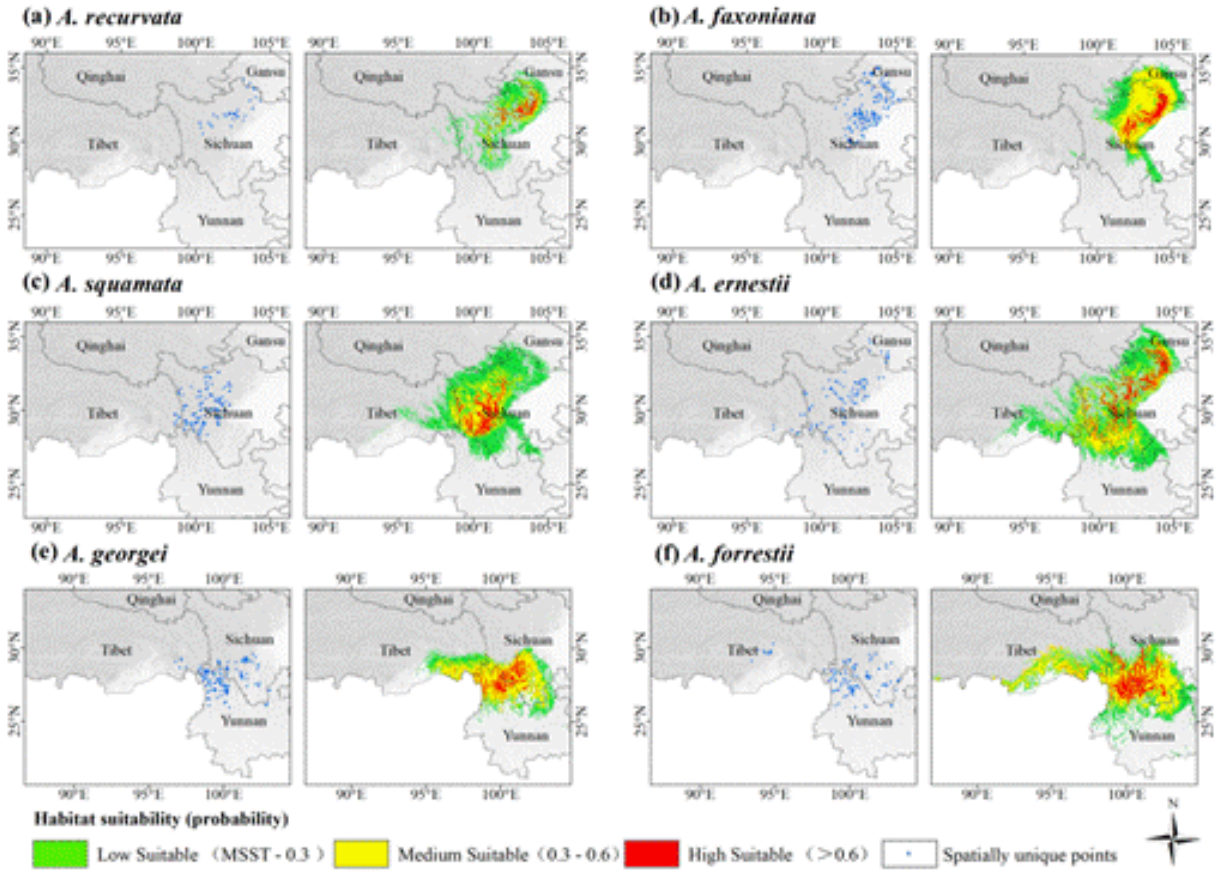


图1 当前西南山地六种冷杉的分布点位及模拟的潜在分布区

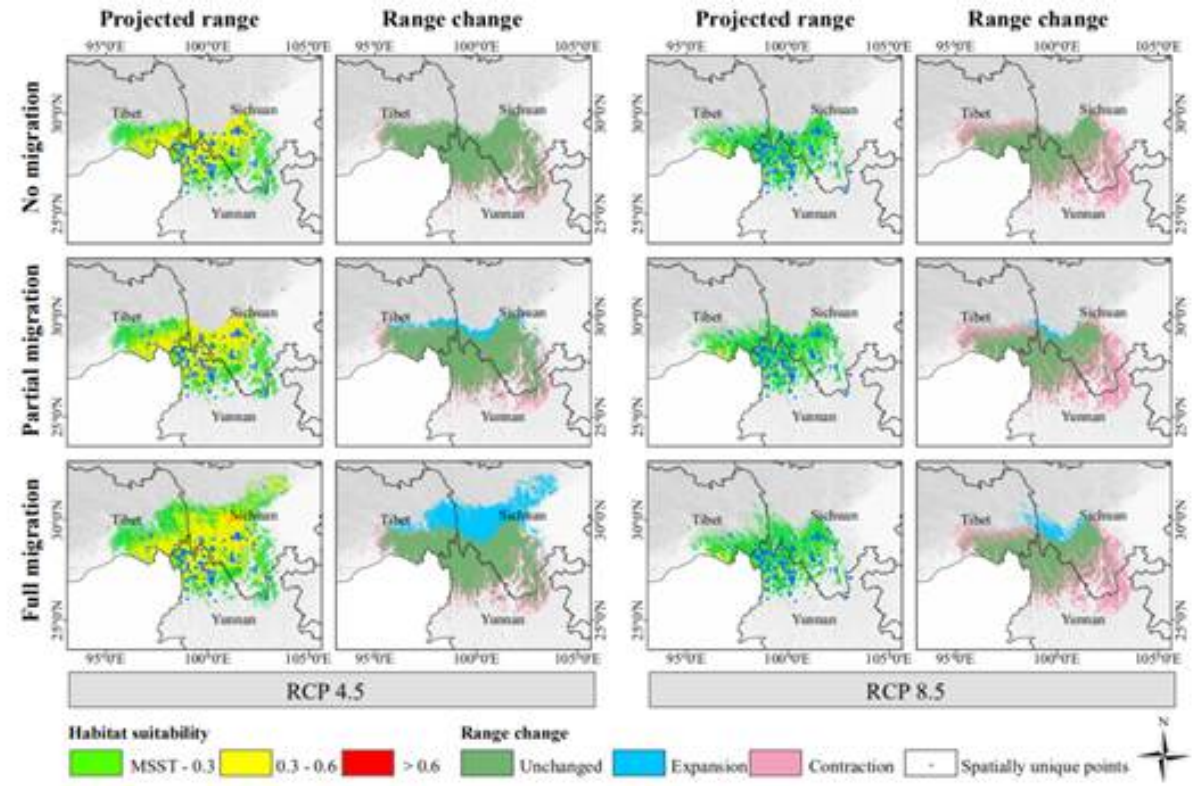


图2 预测的西南山地南部长苞冷杉（*A. georgei*）2080年分布及变化

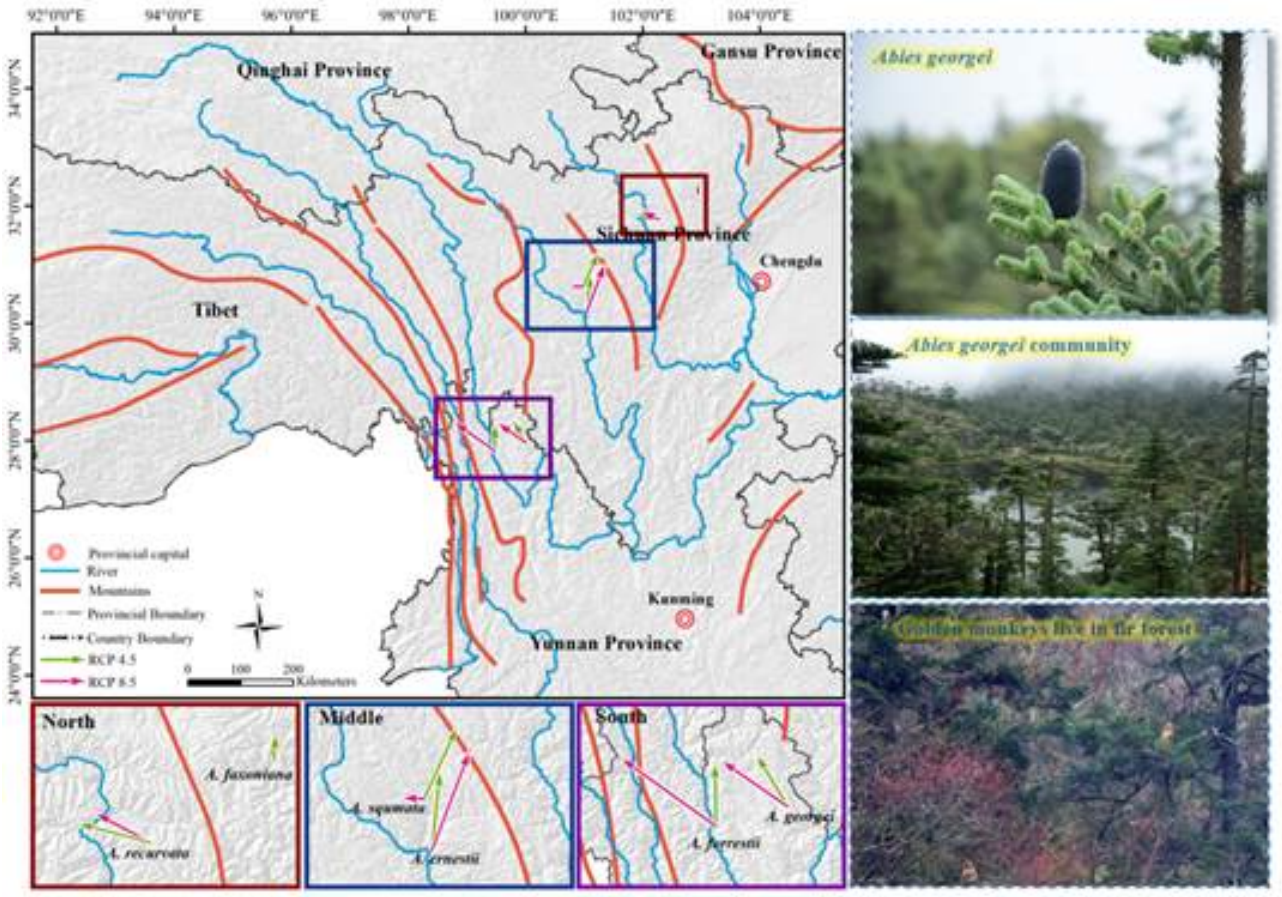


图3 预测在局部迁移情景下六种冷杉分布的质心迁移规律（曾佑派和李斌摄）

研究团队单位：成都生物研究所

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