
版纳植物园研究发现横断山是高寒植物的起源地和避难所

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10585.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！

高寒植物是高山隆升后植物适应极端或极限生存环境的产物。在严酷的自然环境中，高寒植物进化出特殊的抗寒、抗旱、抗紫外线的机制，是人类重要的基因宝库。全球高寒生物区约有10000种高等植物，研究高寒地区生物多样性的起源与演变及对环境变化的响应，不仅可认识山地多样性形成的过程，还可用来预测未来气候变化对高寒植物多样性的影响。

高寒生物区是地球上海拔最高的陆地生态系统，主要分布在青藏高原及周边喜马拉雅和横断山、落基山脉、安第斯山、阿尔卑斯山等地区。横断山区位于青藏高原东南缘，金沙江、澜沧江、怒江三条大江在其间并行奔流，形成了高差悬殊的复杂地貌及垂直分布明显的植被带。横断山的高寒生物多样性，是生物多样性热点地区中的热点，其多样性形成历史及对环境变化的响应对于认识全球植物多样性分布格局有重要意义。

为回答横断山高寒地区植物多样性的起源时间、成分来源及其驱动因素，深入解析该地区的多样性演化过程，揭示其与环境变化之间的关系，中国科学院西双版纳热带植物园研究员星耀武指导博士研究生丁文娜，选取横断山及其邻近地区高寒生物区18个被子植物类群3798种植物，整合地理分布区和生物区的演化建立一个新的生物地理模型，分别计算不同地区就地演化速率和迁移速率以及多样性随时间的积累，推断横断山、喜马拉雅和青藏高原高寒生物区是如何形成和演变。

研究结果显示，横断山高寒植物多样性的积累始于早渐新世，分别在距今2300至1500万年、1000万年至700万年两个时期就地演化速率加快，是新近纪的降温、造山运动与季风演化共同作用的结果。横断山高寒生物区具有较高的就地演化速率，同时是其他高寒地区植物多样性的主要来源，尤其在近250万年以来，从横断山高寒地区扩散到喜马拉雅和青藏高原高寒地区的速率明显加快，表明在气候明显波动的第四纪，横断山地区是高寒植物的重要避难所。青藏高原及周边喜马拉雅和横断山地区丰富的高寒植物多样性是在漫长且复杂的造山和气候变化驱动下，通过扩散过程、高寒生物区的扩张以及就地物种形成事件积累下来的。横断山不仅是高寒物种起源和分化的摇篮，还是喜马拉雅和青藏高寒多样性的主要来源。

相关研究成果以Ancient orogenic and monsoon-driven assembly of the worlds richest temperate alpine flora为题发表在《科学》上。

[论文链接](#)



图1. 西藏-喜马拉雅-横断山地区地形图。图中照片分别代表选择的18个类群（顺时针从上到下依次为：大黄属、火绒草属、风毛菊属、柳属、石竹目、香青属、龙胆属、虎耳草属、翠雀族、马先蒿属、葱属、杜鹃花属、报春花亚科、红景天属、葶苈属、雀儿豆属、绿绒蒿属和棱子芹属）。饼状图表示所有取样的类群中高寒物种在每个地区所占的比例。红色的圆点代表用于重建古高程或者关键地质事件的地点。它们分别是：1：凯拉斯、2：恰布林、3：林周、4：尼玛、5：伦坡拉、6：芒康、7：剑川、8：珠穆朗玛峰、9：南木林、10：札达、11：贡嘎山、12：长江。

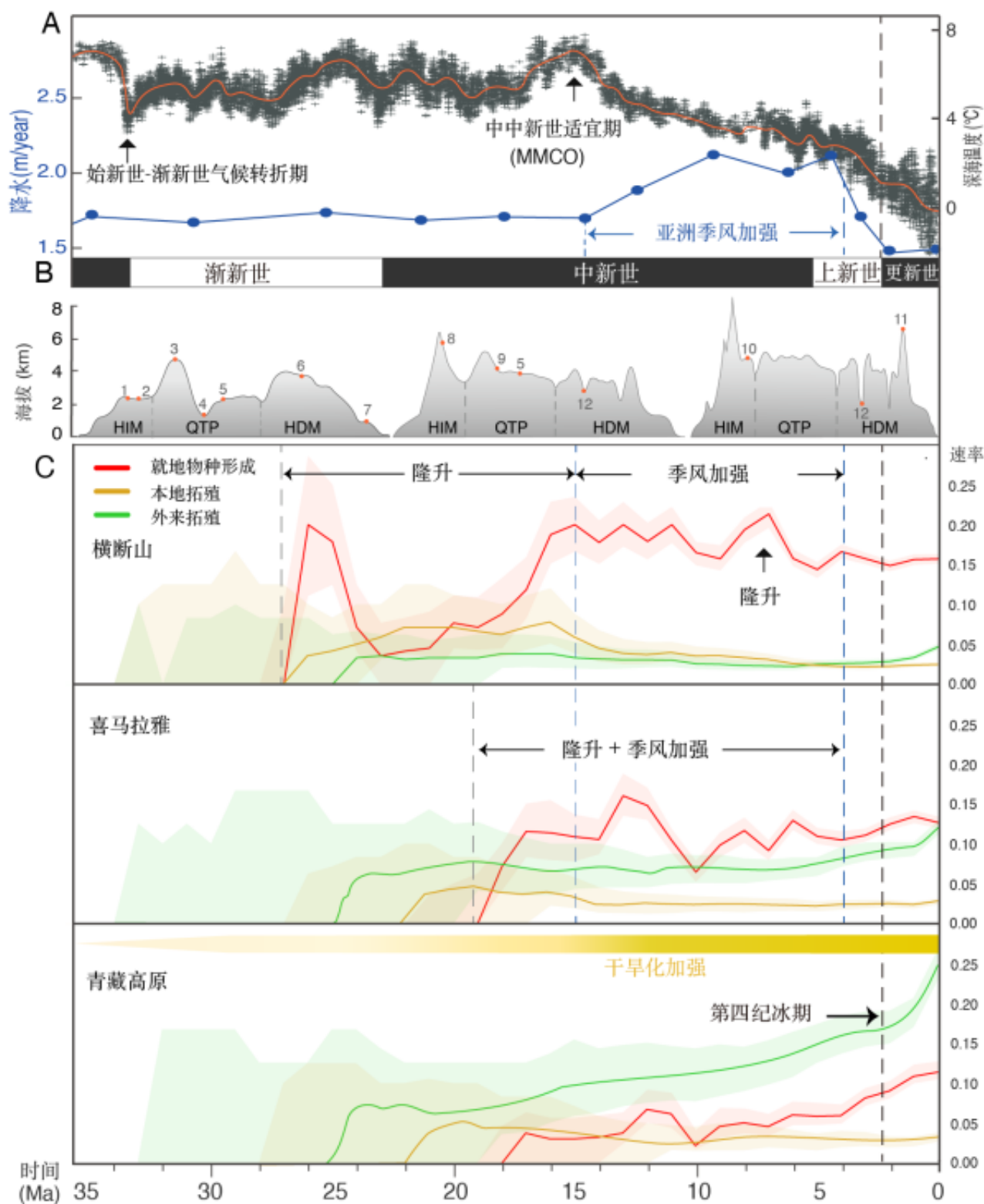


图2. 横断山 (HDM)、喜马拉雅 (HIM) 和青藏高原腹地 (QTP) 高寒生物区多样性变化与气候变化和地质历史之间的关系。A：全球气候变化曲线来自深海氧同位素记录。上图以蓝色线段表示亚洲季风演化趋势，是在理想 CO_2 下模拟的青藏高原及其周边地区各地史阶段的年平均降水量。B：喜马拉雅、QTP和横断山从晚始新世至今分三个阶段的地形示意图。图中红色带数字的圆圈表示基于最新构造证据重建古高程的地点，与图1所示地点一致。C：横断山、喜马拉雅和QTP高寒生物区植物多样性速率随时间

的变化。最后一幅图中由浅至深的黄色条带代表了古近纪以来QTP的干旱化程度。

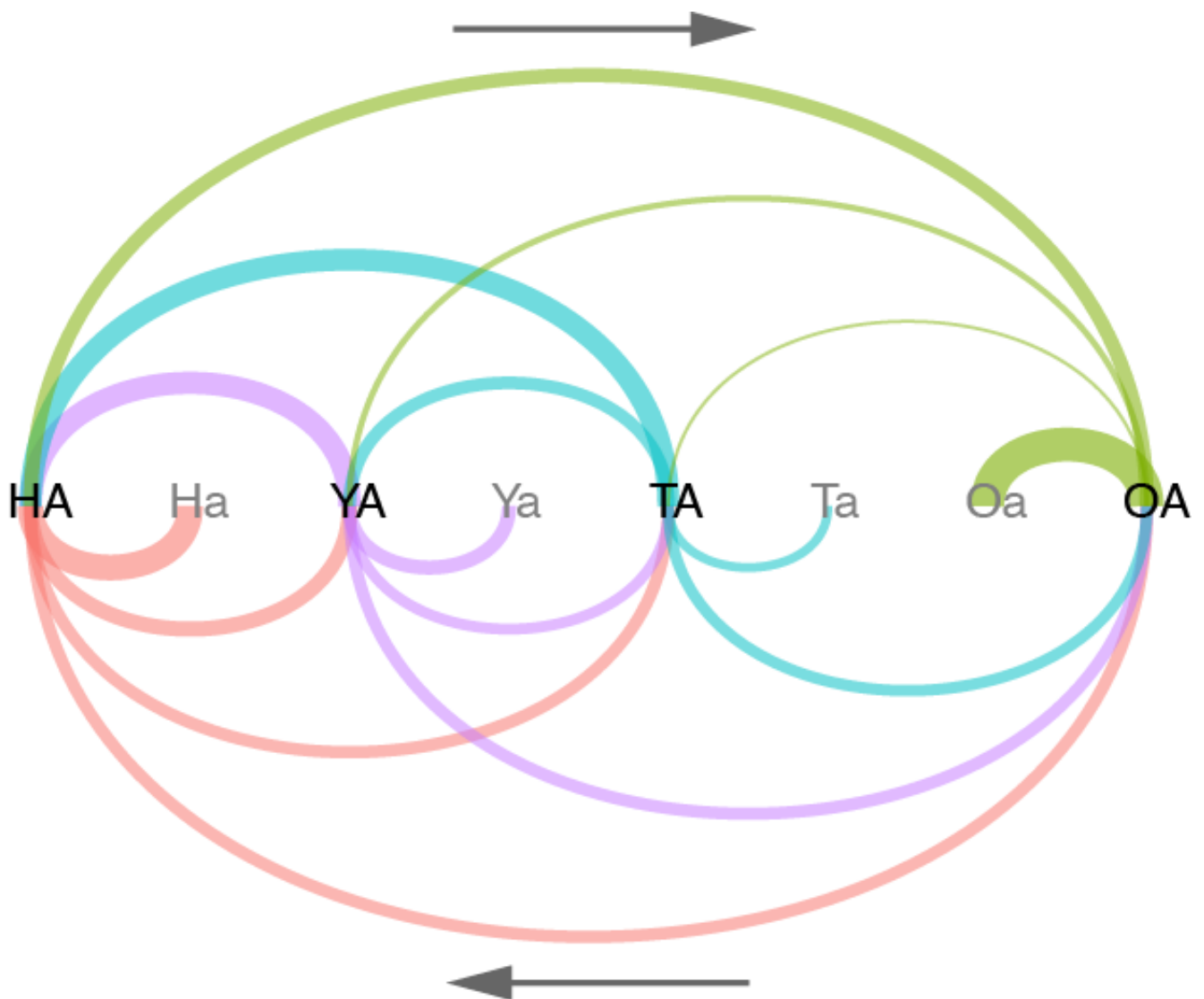


图3. 各生物区之间的交流。由区域之间和之内的扩散事件估算。相同线条颜色表示相同的目标生物群。线宽表示扩散事件的相对数量。箭头表示扩散事件的方向，从源到目标。H：横断山、Y：喜马拉雅、T：青藏高原、O：其他地区、A：高寒生物区、a：非高寒生物区。



图4. 适应高寒生境的垫状植物——高原点地梅（*Androsace zambalensis*）（摄影/丁文娜）



图5. 喜马拉雅蓝罂粟——大花绿绒蒿 (*Meconopsis grandis*) (摄影/星耀武)

研究团队单位：西双版纳热带植物园

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](https://www.iikx.com)转发