
研究揭示晚中新世青藏高原东北部剧烈隆升加速气候环境演化

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21173.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！

研究揭示晚中新世青藏高原东北部剧烈隆升加速气候环境演化。

中国科学院西北生态环境资源研究院、中科院青藏高原研究所、中山大学，联合中科院地质与地球物理研究所、中科院新疆生态与地理研究所、兰州大学、中国气象局兰州干旱气象研究所、英国布里斯托大学、德国波恩大学等，在《科学》（Science）上，发表了题为A new biologic paleoaltimetry indicating Late Miocene rapid uplift of northern Tibet Plateau

的研究成果。该创新工作提出了基于孢粉的定量重建海拔的植被新指标，为探索青藏高原隆升过程研究开拓了新视野，并有力地推动了孢粉学科的发展。

合作团队借助3088个现代表层孢粉样本（图1a-

b），创新性地选取了与海

拔密切相关的四个山地针叶类型【铁杉属（Tsuga）、罗汉松属（Podocarpus

）、冷杉属（Abies）和云杉属（Picea

）】，建立了（铁杉属%+罗汉松属%）/（上述四类针叶树总和%）比值（简称TP/TPAP）与中值海拔（即盆地到山顶的中间海拔）的定量转换方法（图1c-d）。同时，研究依据地层中提取的上述四类孢粉的比值（图2），定量重建了青藏高原东北部16 Ma（百万年）以来东、西两组平行的海拔演化序列（图3b-

c），量化了高原局部隆升对区域气候变干和高原生物多样性形成的作用。

该研究通过第四纪以来青藏高原5个地区流域的中值海拔检验，结合过去每个百万年的温度差以及温度递减率，在青藏高原中新世以来的6个地点甚至日本海平面附近通过了可靠性验证。科研人员将该方法应用于青藏高原东北部重建16 Ma以来海拔演化历史，同时结合柴达木盆地内新发现的植物化石（图2），揭示了青藏高原东北部中值海拔在16-14 Ma海拔东、西部分别为~1.3 km和~0.4 km，12-10 Ma迅速抬升到~2.9 km和~2.7 km，并在8-7 Ma同时抬升至~3.6 km，之后接近于现代高度（图3a）；盆地海拔在16-14 Ma为~1.1 km，12-10 Ma抬升至~2.4 km（图3b-c）。进一步，研究利用高分辨率区域气候模式RegCM 4.6定量评估高原东北部隆升对青藏高原及其周边地区气候影响发现，若青藏高原东北部降低到现在海拔的1/3，该区域年降水量则减少50%以上，而高原南部喜马拉雅山和东南部的横断山区，降水量则分别增加50%和150%（图3d）。这一认知与柴达木盆地西部耐旱植物孢粉含量增加以及粗骨鱼出现指示的气候变干相吻合，而在喜马拉雅山和横断山区由于降水量的显著增加以及高地形的存在支撑了该区域丰富的生物多样性。该研究表明青藏高原东北部隆升产生的气候效应显著影响青藏高原地区的气候和生

物演化。

新生代青藏高原隆升过程对探索其气候环境效应，如亚洲内陆干旱环境演化和生物多样性形成等具有重要意义。作为构造隆升最直观的体现——海拔的定量重建，常因代用指标机理的复杂性以及所选用研究材料形成环境的严苛性，导致结果差异较大且不连续，至今仍未形成对高原隆升古高度演化历史的统一认识。因此，如何获取可以相互校验的、连续的海拔定量重建序列成为剖析上述科学问题的核心难点。

植物生长与分布主要受环境水热组合调控，对气候和海拔变化的响应极其敏感。孢粉（孢子和花粉）作为植物的生殖细胞，具有产量大、易保存等优点，常被用做解读过去气候环境变化的“钥匙”。然而，在古海拔重建方面的潜力尚未被深度挖掘。

研究工作得到第二次青藏高原综合科学考察研究、国家自然科学基金和中科院战略性先导科技专项等的支持。

[论文链接](#)

图1. (a) 现代大空间3088个表层样品中四类针叶类母体植物和表土孢粉（铁杉属、罗汉松属、冷杉属和云杉属）空间分布；(b) $TP/TPAP$ （铁杉属%+罗汉松属%）/（四类针叶树总和%）比值的空间分布；(c) 四类孢粉与母体植物海拔校正示意图；(d) 以海拔200米为间隔的 $TP/TPAP$ 比值平均结果与中值海拔定量关系（注：公式为 $37.2^\circ N$ 的拟合公式）。

图3.青藏高原东北部基于孢粉方法的海拔重建及其气候效应。(a)以1 Ma为时间间隔的平均海拔连续演化历史(蓝色和绿色点与线)及其与高原北部构造事件研究频数(CCTE)(紫色线)对比;(b)-(c)16-14 Ma和12-10 Ma柴达木盆地及毗邻山体海拔和植被-孢粉分布示意图;(d)RegCM4.6模型数值模拟结果。紫红线表示青藏高原轮廓,虚线表示高原东北部(NTP)、喜马拉雅山(HY)和横断山脉(HD)边界。

研究团队单位:西北生态环境资源研究院

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](http://www.iikx.com)转发