

版纳植物园古大气二氧化碳浓度重建的代理指标研究获进展

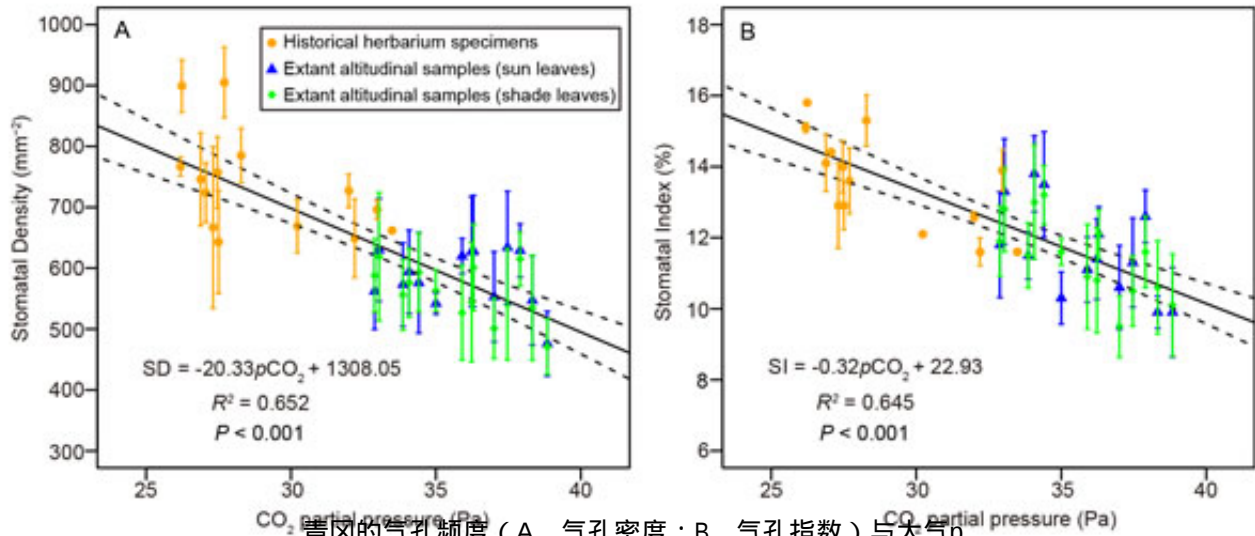
CO₂是公认的温室气体，大气CO₂浓度与气候变化之间存在紧密的相关性。重建古大气CO₂浓度不仅能够反映地质时期的古环境和古气候情况，还能为未来的气候变化提供一定的参考依据。利用植物叶片气孔频度（stomatal frequency）与大气CO₂分压（CO₂ partial pressure, pCO₂）的相关性重建古大气CO₂浓度是一种重要的古大气CO₂浓度研究方法。

气孔频度主要包括气孔密度（stomatal density, SD）和气孔指数（stomatal index, SI）这两个参数。若某一植物的气孔频度与pCO₂存在显著的相关性且具有亲缘关系紧密的植物化石即可作为潜在的代理指标（proxy）重建古大气CO₂浓度。

版纳植物园古生态研究组博士后胡瑾瑾在周浙昆研究员的指导下，对壳斗科栎属青冈组（*Quercus* section *Cyclobalanopsis*）青冈（*Q. glauca*）的气孔频度与大气pCO₂的相关性进行了系统的研究。研究样品来源于三个系列：第一个系列来自人工气候室控制实验，将青冈幼苗分别放置于CO₂浓度为400、700、1000、1300 ppm的气候室中处理一年；第二个系列沿海拔梯度采集（大气pCO₂随海拔升高而降低），在142-1555米的海拔跨度采集了14个不同海拔的样点；第三个系列沿时间变化采集（近百年来大气pCO₂逐步增加），采集了1930-2011年间标本馆内历史腊叶标本的18个样品。研究发现这三种相互独立的材料得出了一致的结果：青冈的气孔频度与大气pCO₂呈显著的负相关关系。目前还鲜有研究将这三种材料结合起来探索植物气孔频度对大气pCO₂变化的响应情况。三种材料得出的结果相同，说明青冈的气孔频度能敏锐并稳定地反映大气pCO₂的变化。

将海拔梯度样品和历史标本样品合并建立了青冈气孔频度与大气pCO₂的关系式为： $SD = -20.33 pCO_2 + 1308.05$ （ $R^2 = 0.652$ ）和 $SI = -0.32 pCO_2 + 22.93$ （ $R^2 = 0.645$ ）。合并样品的结果大大提高了青冈气孔频度与大气pCO₂关系曲线的准确度和可靠性，然而，目前海拔梯度样品还很少应用于气孔频度与大气pCO₂关系的研究中，因此建议将海拔梯度样品和历史标本样品合并研究，可以扩大pCO₂的跨度，有效提高曲线的可靠性。青冈的气孔频度对大气pCO₂的变化能产生敏锐的响应，而青冈组植物化石在新生代中后期有广泛而丰富的记录，表明青冈是重建古大气CO₂浓度潜在的理想代理指标。目前获得广泛应用的维管植物代理指标主要是银杏和水杉，而青冈有望成为新一个可以广泛应用的维管植物代理指标。

该研究以封面文章的形式发表于国际植物学期刊Annals of Botany。



青冈的气孔频度 (A, 气孔密度; B, 气孔指数) 与大气pCO₂呈显著的负相关关系 (蓝绿色为海拔梯度样品, 橙色为历史标本样品)

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/142608.html>