
成都生物所等揭示西藏齿突蟾支系分化中的气候生态位与关键形态创新动态耦合

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14780.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！

目前，多数生态位研究建立在物种水平，将物种作为单个无差异的实体来响应气候变化。有研究认为物种水平的生态位是保守的，也有研究表明物种生态位发生了分化。物种是一系列在分化时间、进化独立性和遗传特殊性上不同的进化谱系的集合。对于具有系统地理结构的广泛分布的物种，应用物种水平上综合谱系的生态位模型（ENMs）难以准确描述适应不同气候条件下的不同遗传支系间的生态位进化动态。此外，种内生态位动态下不同支系的形态进化和表型可塑性亟待观测研究。

青藏高原受印度洋板块和亚洲板块碰撞的影响持续向北抬升，造就了青藏高原周边山区错综复杂的高山峡谷及剧烈的气候波动，这些变化为物种内支系分化及生态位进化提供了多样化的生态机遇。西藏齿突蟾分布于青藏高原东南边缘，跨喜马拉雅、青藏高原、横断山及岷山等毗邻山系，海拔从2400m到5270m均有分布，如此广泛分布的物种为研究种内支系间生态位进化及形态进化动态提供了良好的研究材料。

中国科学院成都生物研究所两栖爬行动物多样性与保护项目组研究员江建平和谢锋带领的团队，联合首都师范大学等，基于多年科考采样的生物学数据，结合世界气候数据（WorldClim database），利用生态位模型（ecological niche models, ENMs）、排序法（environment principal component analyses, PCA-env）、系统发生对比方法（phylogenetic comparative methods, PCMs）和系统发生最小二乘法（phylogenetic generalized least squares, PGLS），探究了西藏齿突蟾支系间生态位分化水平、生态位分化的具体形式、生态位分化的贡献最大的气候因素以及形态进化的响应。

结果表明：基于线粒体基因组在遗传明显分化为6个支系，其中有3个（支系E. A、E. B和E. C）发生了显著的生态位分化（基于ENMs和PCA-env方法：Schoeners D小于零假设预期Schoeners D值，双向生态位相似性测试 $P < .05$ ，则零假设被拒绝，即生态位发生分化）。在该案例中，生态位的分化主要是由生态位扩张导致而不是生态位填充（生态位扩张：转移生态位vs.本地生态位 $E > U$ ；生态位填充：转移生态位vs.本地生态位 $U > E$ ，见原文Table 3）。环境主成分PC3（主要由BIO2和BIO3组成）、PC4和PC5（主要由BIO6和BIO7组成）维度环境因子遵循布朗运动沿系统发育关系促进了生态位的进化，这一结论与促进头体长进化的环境因子几乎一致。而且，由生态位扩张引起的生态位分化的确伴随着形态上的进化（例如，头体长（SVL）具有强系统发育信号）与表型可塑性的发生【如前臂及手长（LAHL），腿全长（HLL）和足长（FL）】。该研究为广泛分布种的种内各支系间生态位进化及形态特征变化提供了研究模型和理论框架。

相关研究成果以Climatic-niche evolution with key morphological innovations across clades within *Scutigera bouleengeri* (Anura: Megophryidae)为题，发表在Ecology and Evolution

上。研究工作得到第二次青藏高原综合科学考察研究、生态环境部生物多样性调查评估项目和四川省科技厅基础条件平台建设及中国生物多样性观测网络等的资助。

[论文链接](#)

图1.各支系发生位点分布图

图2. (a) 谱系发生关系及基于最小凸边形法获得的地理范围；(b) 各支系适宜分布区；(c) 沿各气候主成分 (PCs) 及海拔 (Elevation) 的祖先关系重建

图3. (a) 环境变量的3D-PCA；(b) 各支系沿气候变量BIO3的生态位分布；(c) 参与PCA-env分析的各因子相关性及其主成分贡献；(d-e) 生态位等效性测试结果；(f-g) 生态位相似性双向测试结果；(h-i) 生态位动态分析结果，红色代表扩张生态位，绿色代表稳定生态位，蓝色代表扩张生态位与稳定生态位重叠区域

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](https://www.iikx.com)转发