
动物所揭示空间种子传播集合网络的结构及功能维持机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9707.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！

探究全球变化下区域生物多样性及其生态系统功能的维持机制和保护对策是生态学、生物地理学和保护生物学领域研究的重大课题。集合群落（metacommunity）用于研究区域内破碎化栖息地景观中生物多样性和生态系统功能的变化和响应机制，但其通常忽略物种间相互作用对区域生态过程的影响。然而，以往有关种间互作网络研究通常只考虑局域群落中的物种间相互作用，而忽略了跨栖息地斑块的潜在物种间联系。事实上，一些物种在局域群落之间经常发生迁移扩散，将区域内集合群落的多个局域群落通过种间互作网络而连接在一起，从而构成了空间集合网络（spatial metanetwork），可定义为种间互作的空间网络（spatial network of species interactions）。因此，通过整合集合群落和种间互作网络可望为了解和预测局域和区域生态过程与生态功能之间的内在规律这一挑战性难题提供可能。

中国科学院动物研究所肖治术团队在四川都江堰亚热带森林以食果鸟类与鲜果植物为研究系统开展研究发现，食果动物（如鸟类）的种子传播作用在森林更新中发挥了重要作用，同时在区域生物多样性及生态功能维持中也扮演了极为重要的角色。在果期，森林生态系统的果实资源存在明显的垂直分层，如同一结果树在树冠及地面均有大量的成熟果实。这种果实资源的垂直分布为树上和树下的食果动物提供食物，从而为食果动物的垂直觅食生态位分化提供可能（图1）。研究发现，根据垂直空间食果鸟取食的位置分布，可把食果鸟类分为3个觅食功能群：即“树上鸟”、“树下鸟”和“共享鸟”（可在树上和树下同时取食，图1），但这3个觅食功能群在食性特化和移动能力等方面可能存在一定差异。通过测度种子扩散种间互作的中心性（指从网络中一个节点到另一个节点的最短距离）和其对集合网络结构的贡献，可以评估特定的种间互作以及物种对集合网络的重要性。他们预测涉及树下鸟类-植物相互作用将更多地局限于单个斑块，而涉及树上鸟类或共享鸟类-植物种间互作将连接多个斑块。因此，涉及树上鸟类或共享鸟类的种间互作可能对集合网络结构和功能维持更重要。此外，如果物种特征塑造了动植物种间相互作用网络，那么种间相互作用在集合网络中的作用同样受到各物种的功能特征及其区域空间分布的影响。例如，大果实（种子）植物、分布广泛、体型小的物种所涉及的种间相互作用往往比与小果实（种子）植物、分布窄和体型大的物种所涉及的种间相互作用的中心性更高（即连接多个斑块）。

通过直接观测（累计调查479棵树，观测时长为4360

h.）和红外相机（累计调查405棵树，观测时长为29160 h.）对13个森林斑块、19种植物、47种食果鸟类进行了研究，重点构建和分析了树上和树下食果鸟类与植物之间的种子传播集合网络。他们的研究发现：种子传播的空间集合网络为中度模块结构；与树下鸟相比，树上鸟和共享鸟与植物之间的种间互作在集合网络具有更高的中心性，对集合网络结构的贡献也更大；同时树上鸟和共享鸟在集合网络中主要扮演着“枢纽”和“连接者”的角色，促进了不同斑块之间的联系。因

此，树上鸟和共享鸟对区域过程有较大贡献，而树下鸟则可能主要参与局域过程。他们还发现，传播大种子以及分布范围较广的物种所产生的种间互作有助于集合网络的区域功能维持。

结合集合群落和多层网络分析，该研究首次明确了树上、树下食果动物的觅食生态位分化及其在集合群落、集合网络中扮演的功能角色，揭示了物种功能性状和分布范围在集合网络结构中的关键作用，为区域生物多样性及其生态功能的维持和保护提供了科学依据。该研究以The functional roles of species in metacommunities, as revealed by metanetwork analyses of bird – plant frugivory networks 为题于5月20日在国际生态学专业期刊Ecology Letters

上在线发表。动物所博士研究生李海东为第一作者，唐林芳（硕士生，已毕业）、副研究员贾陈喜等参加了野外数据采集，美国加州大学Davis分校教授Marcel

Holyoak和德国弗莱堡大学博士Jochen Fr ü nd参与了讨论和写作，动物所研究员肖治术为论文通讯作者。该研究得到国家重点研发项目和国家自然科学基金项目的资助。

[论文链接](#)

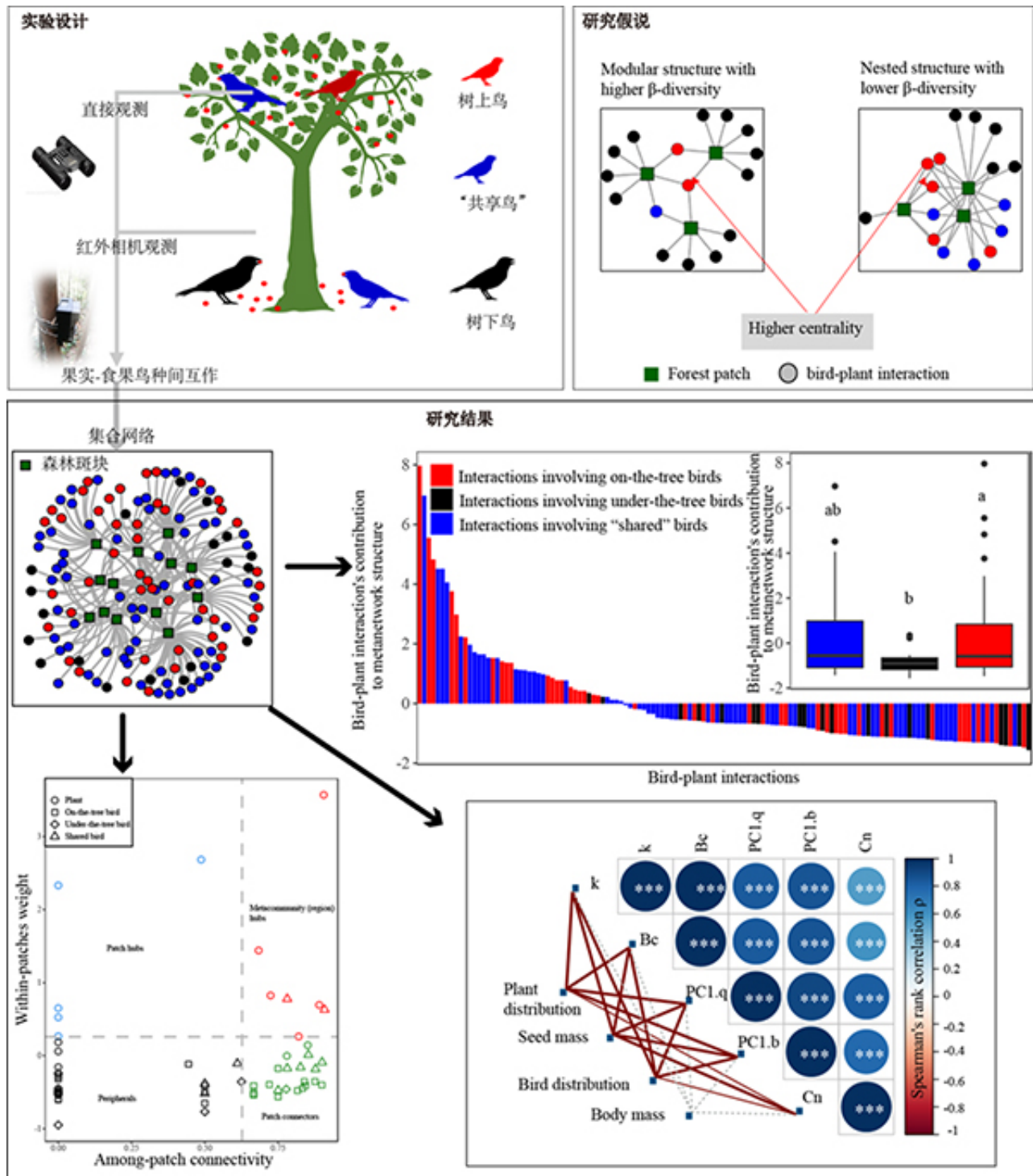


图1.

实验设计思路 and 主要研究结果。研究预测，集合群落中较高的种间相互作用 β

多样性意味着模块状的集合网络结构。相反，如果集合群落中的局域群落间共享很多种间互动且具有较少的种间相互作用的局域群落是具有较多种间相互作用的局域群落的子集，那么集合网络为嵌套结构。图中，“树上鸟”为仅在树上取食的食物鸟类（红色图标），“树下鸟”为仅在树下取食的食物鸟类（黑色图标），而既在树上也在树下取食的鸟类为“共享鸟”（蓝色图标）。

研究团队单位：动物研究所

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