食物链长度改变了湖泊生态系统对增温的响应

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/17756.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！

食物链长度改变了湖泊生态系统对增温的响应。湖泊生态系统对全球变化的响应及其应对策略是湖沼学研究的热点之一。基于温带湖泊的理论和经验研究均表明，增温会加剧捕食者的下行级联效应，促进浮游植物的生长，进而影响湖泊生态系统功能。然而，对于亚热带或热带地区浅水湖泊，相关研究还主要集中在气候变化与营养盐（N、P等）循环的叠加或交互作用方面，多从上行效应（营养盐富集）的角度考察气候变化（如增温）对富营养化的放大作用。从食物网结构的角度揭示湖泊生态系统对气候变化的响应及其机理的研究还相对较少。

食物链长度是刻画食物网结构的一个重要指标。在热带或亚热带地区，大多数浅水湖泊的食物网可从功能上简单认为是三个营养级，即浮游植物、浮游动物和食浮游生物鱼类。而在生态修复中，通过工程手段调控鱼类，食物网能够在短期内表现为两个营养级，即浮游动物和浮游植物。在气候变化的背景下，两种长度的湖泊食物链对增温的响应及其机理还有待研究。

在国家自然科学基金重点项目和国家重点研发计划的资助下，中国科学院南京地理与湖泊研究所刘正文研究员团队通过受控实验比较了两种食物链长度（有鱼vs无鱼）系统中浮游生物生物量和物候对模拟增温（+3 ° C）的响应规律。结果显示：在三营养级（有鱼）系统中，增温促进了鱼类生长，其对浮游动物的捕食释放了浮游植物的牧食压力；同时增温促进了沉积物磷释放，生态系统最终转为浊水态；与之相反，在二营养级（无鱼）系统中，增温对浮游动物的负面影响较弱，大型浮游动物对浮游植物的牧食使得生态系统一直保持着清水态（图1）。研究结果表明，食物链长度可以调节温暖地区湖泊生态系统对增温的响应。因此，在实际的湖泊管理与修复工作中，加强鱼类调控可能是抑制气候变暖对湖泊富营养化影响的有效策略之一（图2）。

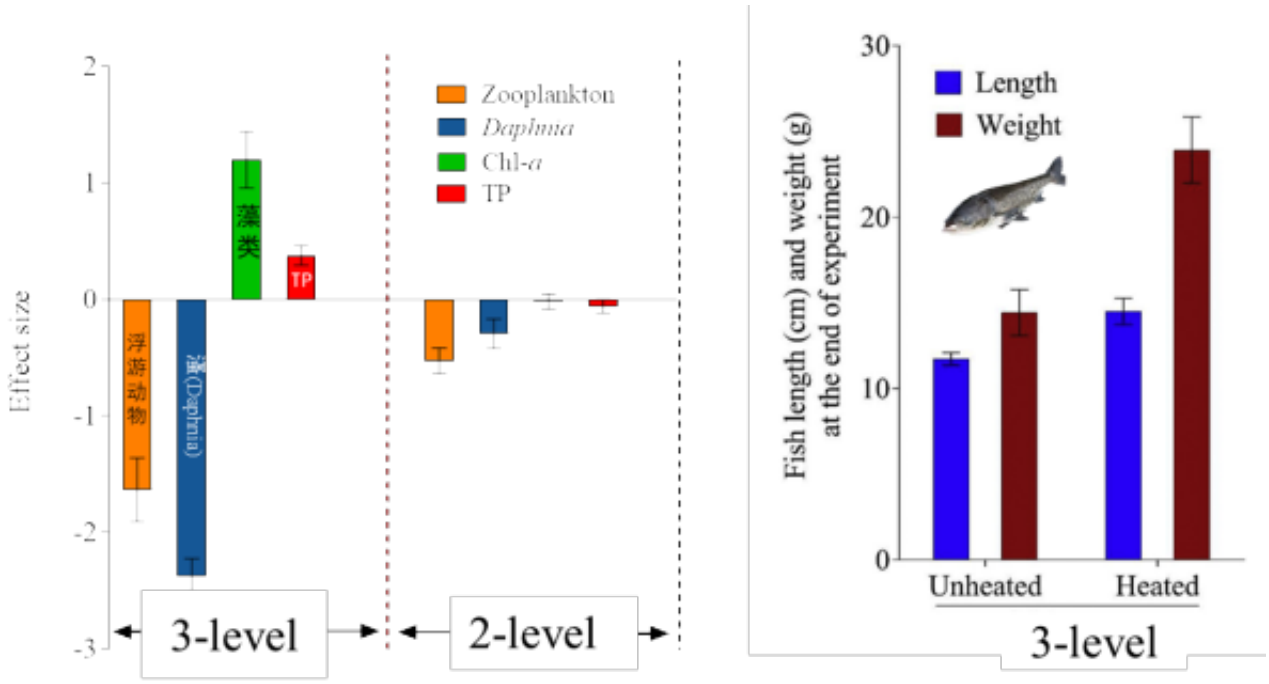


图1：两种食物链长度条件下增温对鱼类、浮游动物、浮游植物以及水体总磷的影响（正值代表促进，负值代表抑制，绝对值大小代表影响幅度）

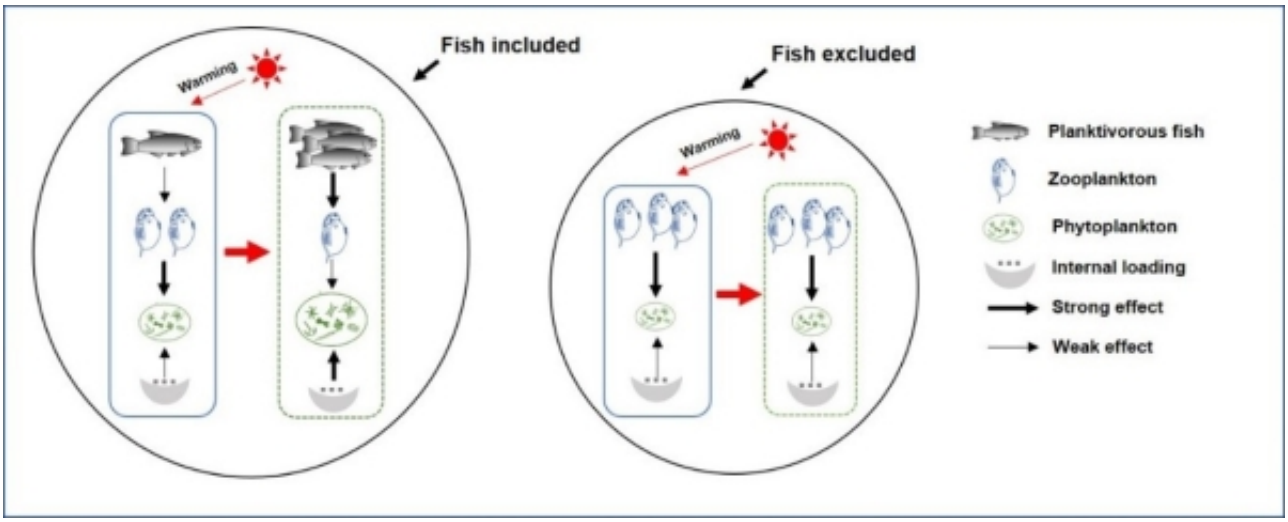


图2：实验对湖泊管理的启示（鱼类调控能够减缓气候变暖对湖泊生态系统的负面效应）

在种群和群落水平上，增温同样影响了浮游生物春季物候，实验结果表明在二营养级系统中，增温条件下浮游动物关键属种溞（Daphnia）的孵化时间明显提前，但由于食物资源的限制，其种群增长率和环境容纳量均较低，最终溞的春季高峰到达的时间（4月中旬）和对照组相比并没有显著提前，同时由于溞在增温条件下对浮游植物的强力牧食，浮游植物春季高峰在增温条件下消失；对于三营养级系统，增温极大的抑制了溞的种群发展，导致浮游植物呈几何级数增长，最终形成一个迟到但是暴发幅度显著增加的春季水华过程（图3）。研究第一次从多营养级角度探讨亚热带湖泊浮游生物物候对增温的响应，强调了食物网结构（食物链长度）对生物物候的影响。

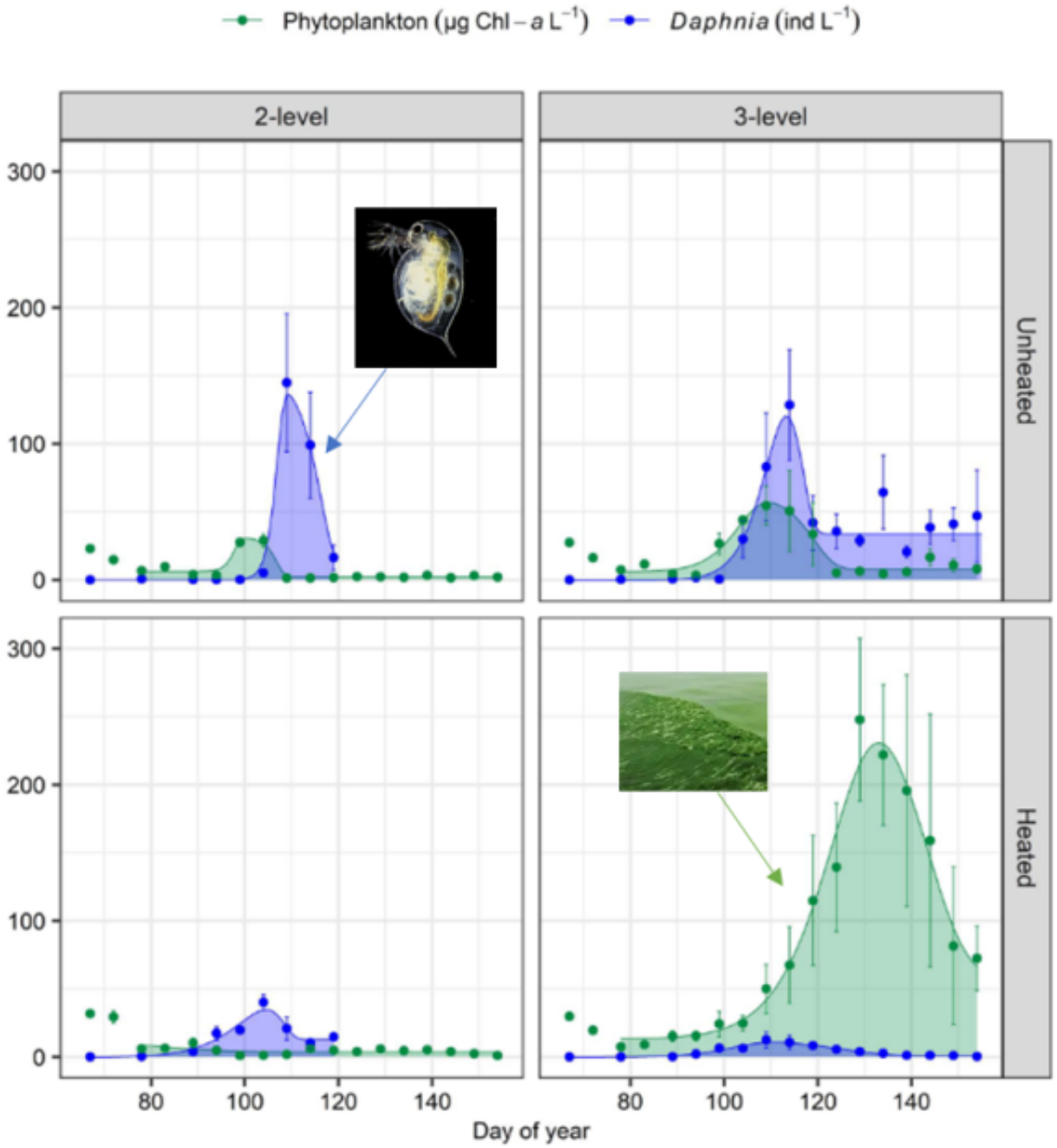


图3：浮游动物关键属-溞（Daphnia）和浮游植物的春季物候对增温的响应（基于亚热带气候）

成果分别发表浮游生物领域经典期刊Journal of Plankton Research和环境期刊Water Research，何虎助理研究员为第一兼通讯作者。（来源：中国科学院南京地理与湖泊研究所）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1093/plankt/fbab078

https://doi.org/10.1016/j.watres.2018.07.055

作者：何虎等 来源：《水研究》

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转发