
喀斯特地表水系统水生光合作用碳限制研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5372.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！

喀斯特地表水系统水生光合作用碳限制研究获进展。森林砍伐、农业施肥等土地利用活动强烈地影响了陆地生态系统向水生生态系统的碳(C)和氮(N)输入，进而影响地表水生生态系统有机碳生产(OC)以及富营养化模式，因为水生生态系统C、N等元素含量与生态系统生产力密切相关。光合作用和呼吸作用控制着水体的C、N等元素循环以及OC生产，呈现出规律的昼夜和季节性变化，而这些动态过程仍需进一步的研究以探明机制，以服务于“富营养化”和“遗失碳汇”等环境问题的解决。

中国科学院地球化学研究所环境地球化学国家重点实验室研究员刘再华带领的喀斯特作用水-碳循环研究小组以普定喀斯特生态系统观测研究站建立的5种不同土地利用控制下的喀斯特泉-池系统为基础，通过研究泉(地下水)-池(地表水)系统溶解无机碳(DIC)、硝酸盐(NO₃⁻)、溶解氧(DO)、pH和总有机碳(TOC)的昼夜和季节动态，发现水生生态系统的新陈代谢过程(即光合与呼吸作用)主导着地表水中DIC、NO₃⁻和TOC的昼夜变化。不同季节营养元素输入、气温、光照强度决定了水生生态系统对DIC、NO₃⁻的同化以及TOC生产的季节性差异，表现为TOC在秋季达到峰值，在冬季最低。此外，裸岩地和荒地控制下的地下水低的DIC、NO₃⁻输入限制了地表水水生生态系统的生产力。相比之下，耕地上作物的种植和肥料的使用增加了地下水DIC和NO₃⁻的输入，进而提高了地表水中TOC的生产量。植被条件最好的草地和灌丛产生的高土壤CO₂促进了碳酸盐的溶蚀，但密集的植被由于生长所需，截留了大部分的N，导致DIC和TOC在这两个泉-池系统中达到最大值，而NO₃⁻输入最小。这些结果表明，在高pH的岩溶环境中，地表水水生生态系统生产力(TOC)主要受控于DIC施肥效应。

由于DIC在自然界中通常远远高于NO₃⁻和PO₄³⁻的量，长期以来DIC未被认为是限制生态系统生产力的主要营养元素。在该研究中发现，喀斯特水生生态系统生产力受碳限制，其原因是高pH水环境中，由轮藻和水绵组成的水生生态系统无法有效利用和转化DIC中的HCO₃⁻，而倾向利用溶解态CO₂(aq)，但后者在pH>8.2的环境下不及总DIC的1%。因此，在偏碱性的水环境中，水生生态系统生产力将不仅受到N-P元素的限制，还受到C的限制。不同的营养元素输入最终将会影响水生生态系统的群落组成，从而改变地表水体的富营养化模式。而现有的人类土地利用策略和未来气候变化趋势导致的DIC增加，将有可能缓解碳限制过程，增加陆地水生生态系统OC的形成和埋藏，后者可能是遗失碳汇的一个重要去向，有待进一步的研究。

该成果受到国家自然科学基金重点项目(41430753)和国家自然科学基金委员会-贵州喀斯特科学研究中心联合基金重大项目(U1612441)资助。

上述研究发现和结果发表在国际水文学杂志Journal of Hydrology(v.574, p.811-821)上。

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