南京地理所揭示养殖活动驱动池塘小水体沉积物微生物群落结构变化

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/21654.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！

南京地理所揭示养殖活动驱动池塘小水体沉积物微生物群落结构变化。池塘沉积物是池塘生态系统的重要组成部分，对于稳定池塘水质和维持水生动植物健康具有决定性影响。养殖池塘有机质主要来自于粪便、残饵、死亡的生物和微生物絮团等，随着养殖年限和养殖强度的增加而增加。沉积物有机质富集引起氧分布不均匀并由此导致电位梯度的出现进而引起病源、有害物质滋生，甚至导致养殖系统崩溃。因此，了解池塘底质属性及其在养殖期间的演变规律对于生态健康养殖至关重要。

河蟹，学名中华绒螯(Eriocheir sinensis)，是我国传统的名特优养殖品种，2021年养殖面积达1000万亩左右，产量8.1×105吨，产值超过800亿元，已成为淡水渔业单品种产值最大的产业。河蟹作为一种底栖动物，其肠道菌群健康与沉积物微生物结构和营养状态密不可分。当前有关河蟹健康养殖多集中在养殖模式构建、饲料营养和调水防病等方面，对于养殖活动如何影响沉积物菌群结构和理化性质还未有系统报道。因此，中国科学院南京地理与湖泊研究所研究人员选取不同养殖年限的河蟹养殖池塘，系统研究沉积物微生物群落结构特征和营养状态，分析养殖活动对沉积物优势菌群的影响，采用部分最小二乘法路径模型探讨沉积物营养盐累积和微生物群落结构变化如何影响池塘水环境、河蟹健康和养殖效益。

研究发现，随着养殖年限增加，养殖池塘沉积物总氮和有机质含量显著增加，氧化还原电位和平均粒径显著下降。沉积物中微生物群落结构在不同营养富集程度的沉积物中存在显著差异，其中总氮含量是影响沉积物微生物群落结构的主要环境因素。LEfSe分析显示，厚壁菌门(Firmicutes)及其下属的厌氧菌科(Anaerovoracaceae)在新开塘口沉积物中显著富集。厚壁菌门成员是农业生态学中的有益微生物，经常被应用于促进植物生长和生物修复，而厌氧菌科的微生物被证实有利于生物肠道健康，这两种微生物对中华绒螯蟹的生长和代谢起着积极作用。而硝化螺旋菌门(Nitrospirae)和其下属的热硫化弧菌(Thermodesulfovibrio)显著富集于养殖年限30年以上的塘口。热硫化弧菌中的硫酸盐还原菌(SRB)的还原产物H2S是导致底栖动物细菌感染率增加的重要因素。可见，养殖活动通过改变沉积物营养盐状态，影响微生物群落优势种群，进而影响河蟹健康和养殖效益。研究结果可为池塘小水体底质改良和生态修复提供理论依据。

相关研究成果以Nutrient enrichment drives the sediment microbial communities in Chinese mitten crab Eriocheir sinensis culture为题发表在Environmental Research上。研究工作得到江苏省碳达峰碳中和科技创新专项、国家自然科学基金、江苏省水利科技项目等的资助。
论文链接

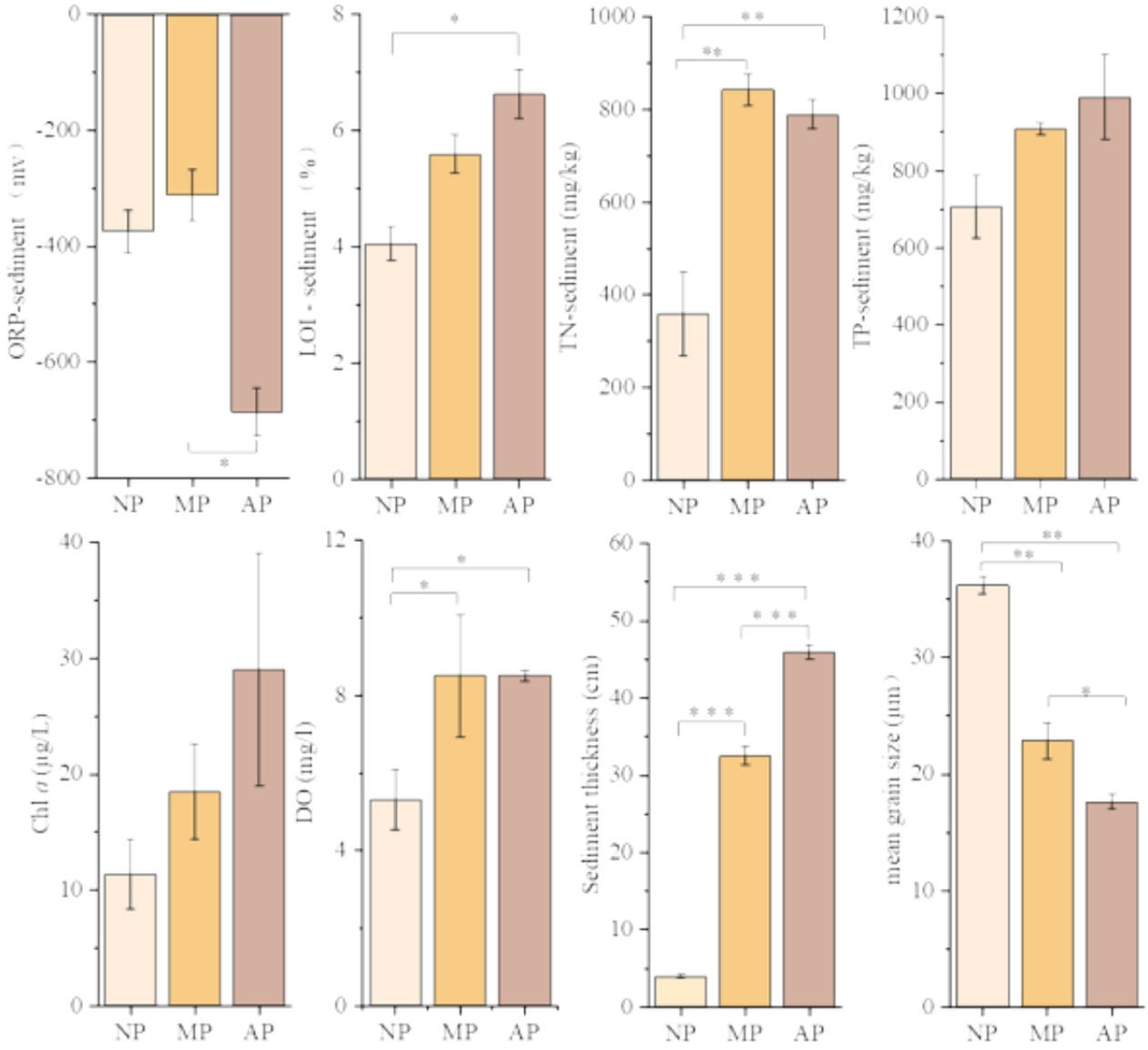


图1 沉积物和上覆水理化指标 图2 沉积物中微生物优势门和属的相对丰度 图3 LEfSe分析显示了不同营养富集水平的沉积物微生物群落的差异 图4 部分最小二乘法路径模型(PLS-PM)显示了不同因素对水产养殖池塘的产出/投入比率的直接和间接影响

研究团队单位：南京地理与湖泊研究所

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转发