

太湖沉积物Cr迁移转化研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4896.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！

太湖沉积物Cr迁移转化研究取得进展。铬(Cr)作为重金属，由于其毒性、致突变性和致癌性，引起人们的广泛关注。由于在工业上的广泛使用，Cr已成为自然水体、土壤、沉积物和空气中的重要污染物。在水生态系统中，Cr主要以Cr(III)和Cr(VI)两种氧化态存在，Cr(VI)的毒性远远高于Cr(III)的。随着全球变暖和人类活动的增加，越来越多淡水湖泊富营养化并遭受蓝藻水华灾害。蓝藻的大量繁殖可直接或间接使沉积物中Cr迁移转化进一步复杂化。蓝藻水华和重金属污染是淡水湖泊同时面临的两个环境问题，了解它们之间的相互作用对环境修复具有重要意义。然而，有关蓝藻水华对Cr在沉积物中迁移转化影响的研究尚不多见，尤其是在该领域的直接证据方面。在国家自然科学基金委、中国科学院学科交叉创新群体和中科院重大设备研发项目等的联合资助下，中科院南京地理与湖泊研究所丁士明研究小组在大型富营养淡水湖泊沉积物Cr迁移转化及其机制方面取得新进展。

为研究富营养化湖泊沉积物中Cr的迁移转化机制，研究人员在太湖的梅梁湾进行了连续12月的月度采样，并进行了相关室内模拟试验。研究人员采用高分辨透析技术(HR-Peeper)和薄膜扩散梯度(DGT)等被动采样技术分别获取沉积物溶解态Cr和DGT有效态Cr。结果表明，2016年7月和2017年1月，上覆水中溶解态Cr和DGT有效态Cr(VI)含量均超过了饮用水和渔业水质标准，原因是沉积物中Cr的高移动性。7月(夏季)，厌氧沉积物中溶解态Cr含量($134.04 \pm 7.20 \mu\text{g/L}$)较高，主要是由于Cr(III)与溶解性有机物(DOM)络合导致的。室内模拟实验的厌氧条件下，溶解态Cr和DOM浓度的同步增加进一步证实了这一机制。1月(冬季)，好氧沉积物中溶解态Cr($97.55 \pm 9.65 \mu\text{g/L}$)和DGT有效态Cr(VI)($25.83 \pm 1.25 \mu\text{g/L}$)较高，主要是Mn(III/IV)氧化物对Cr(III)的再氧化所致，该机制进一步被溶解态和DGT有效态Mn(II)在1月份浓度最低所证实。该研究加深了人们对富营养化湖泊沉积物中Cr的全年变化及其机制的认识(图1)，强调了Cr污染修复的紧迫性，特别是在冬季。

在阐明蓝藻暴发区Cr迁移转化机制的基础上，研究人员在太湖的草型和藻型湖区同步进行了季度采样，进一步研究了大型水生植物和浮游植物分别占主导的不同生态类型湖泊沉积物Cr迁移转化的机制。结果显示：藻型湖区的间隙水中溶解态Cr浓度、固相沉积物中的总Cr浓度和不同分形Cr组分浓度(溶解，可交换和碳酸根结合态Cr;铁锰氧化态Cr;有机或硫结合态Cr)均高于草型湖区。然而，沉积物中具有更高毒性的DGT有效态Cr(VI)却是草型湖区的更高(图2)。溶解态Cr和DGT有效态Cr(VI)浓度在两个湖区沉积物中的季度变化均很明显，而固相沉积物中总Cr和不同分形Cr组分浓度(除了溶解，可交换和碳酸根结合态Cr外)却季度变化不明显。在夏季，两个湖区沉积物中溶解态Cr(草区： $103.42 \pm 10.82 \mu\text{g/L}$;藻区： $108.99 \pm 4.24 \mu\text{g/L}$)的高移动性主要是由有机质与Cr(III)络合导致的。冬季，两个湖区沉积物中溶解态Cr(草区： $100.27 \pm 22.04 \mu\text{g/L}$;藻区： $102.01 \pm 8.81 \mu\text{g/L}$)和DGT有效态Cr(VI)(草区： $28.26 \pm 3.73 \mu\text{g/L}$;藻区： $25.82 \pm 2.26 \mu\text{g/L}$)的高移动性主要是由氧化态锰氧化Cr(III)为Cr(VI)导致的。该研究建立了不同生态类型湖区沉积物中Cr

移动性的机制，强调了Cr污染修复的紧迫性，尤其是在草型湖区。

相关研究成果分别发表在Environmental Science & Technology 和Science of The Total Environment上。

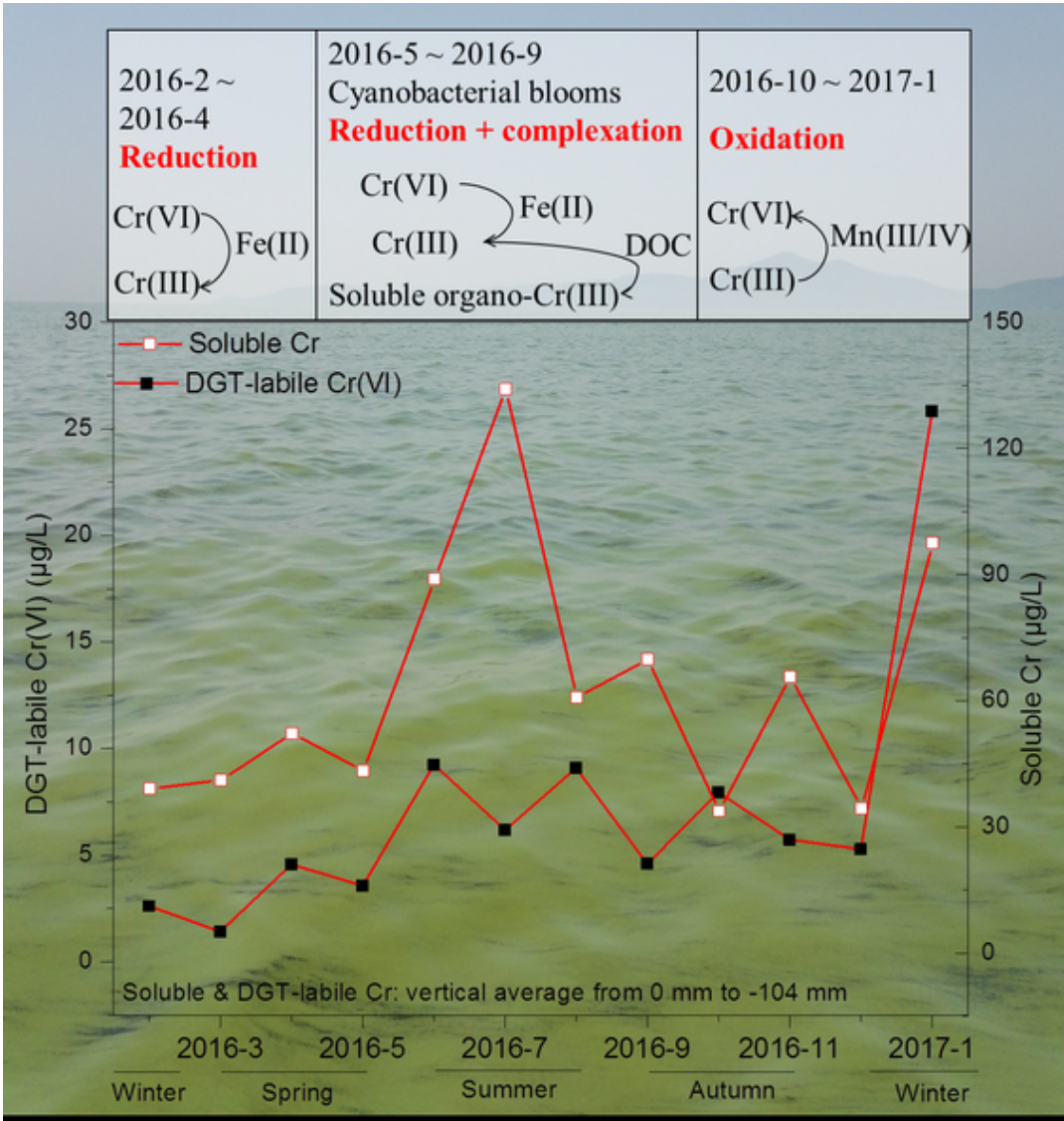


图1. 梅梁湾典型藻区Cr迁移转化的机制图

Vertically averaged dissolved Cr and DGT-labile Cr(VI) in the four seasons and quarterly averaged in the overlying water and sediment of the two lake zones.
Significant difference between the two sites were indicated with ** for 0.01 level and ***for 0.001 level.

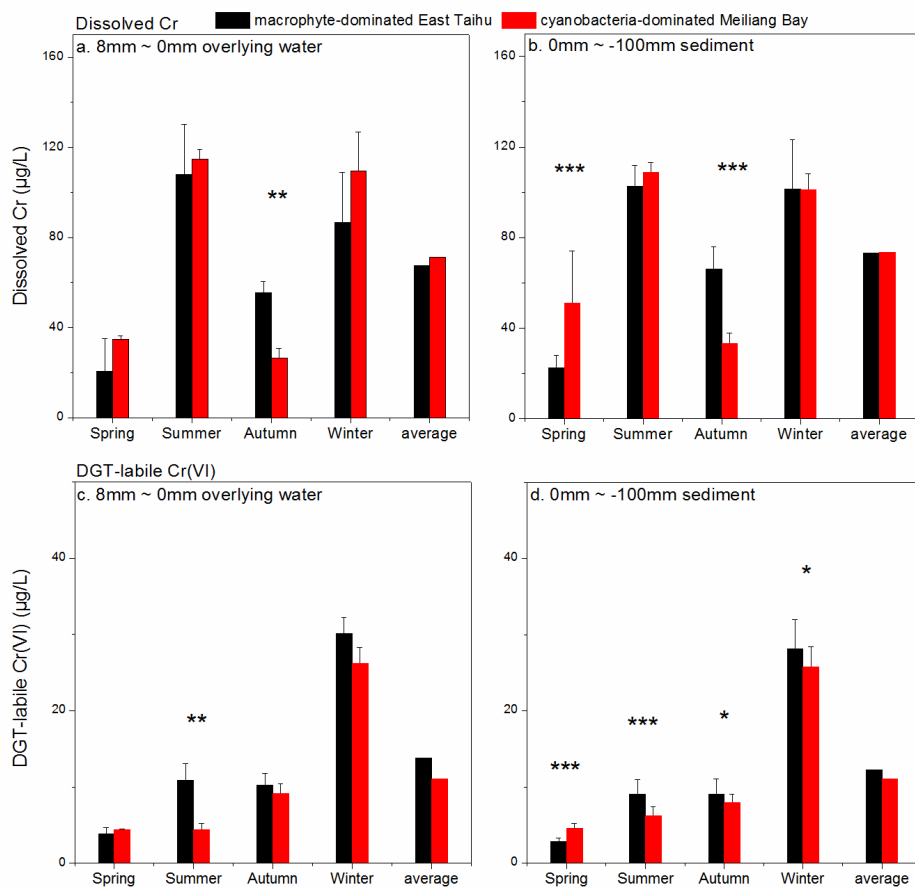


图2. 太湖草藻区垂向平均的溶解态Cr和DGT有效态Cr(VI) 的季度变化图

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