



[首页 \(.../.../\)](#) / [新闻热点 \(.../.../\)](#) / [研究进展 \(.../.../\)](#)

年度原位监测发现富营养化湖泊沉积物爆发镉污染事件



日期: 2020年12月14日



打印 | **A** 字体大小: 大 中 小

湖泊富营养化和金属污染是世界性的环境问题。镉 (Cd) 污染的水体和食物对人体危害严重, 且这些含Cd的有毒物质在人体内代谢较慢, 在美国毒物和疾病登记署 (ATSDR, 1999) 列出的20种危害人体健康的物质中Cd排名第8位。湖泊富营养化和蓝藻暴发显著影响沉积物的生物地球化学环境, 是否会影响沉积物Cd迁移, 目前仍不明确。鉴于此, 丁士明研究小组通过采用薄膜扩散梯度技术 (DGT) 和高分辨率透析技术 (HR-Peeper), 对富营养化湖泊太湖沉积物中的Cd进行原位为期一周年的逐月监测, 结合室内模拟实验, 探讨富营养化湖泊沉积物Cd的迁移机制及其对水体的污染。研究成果发表在环境领域主流期刊Water Research上。主要得到以下三点结论:

1. 沉积物有效态Cd浓度在2月和3月较高 (图1)。有效态Cd和Mn浓度在沉积物-水界面剖面上的分布同步, 这是由于微生物驱动锰 (Mn) 氧化物还原溶解并将原来所吸附在Mn氧化物上的Cd释放出来所致。

2. 沉积物-水界面溶解态Cd浓度在5月和6月最高 (约为 $28\mu\text{g L}^{-1}$), 上覆水中溶解态Cd的浓度比美国环境保护署 (EPA) 设定的淡水Cd持续标准浓度 ($0.25\mu\text{g L}^{-1}$) 高出约110倍 (图1)。Cd浓度突然增加是由于沉积物中溶解性有机质 (DOM) 与Cd络合增加其溶解度和移动性所致。Cd主要与酪氨酸类组分络合形成稳定的络合物, 结合在酚基O-H、烯炔C=C、醇C-O、芳香族C-H和烯炔=CH等基团上 (图2)。

3. 沉积物Cd浓度在7月至次年1月较低, 主要是由于藻类吸收、硫化物沉淀和氧化锰吸附过程共同作用的结果 (图3)。

该研究有效地促进了对沉积物-水界面Cd迁移的认识, 同时强调富营养化湖泊存在Cd突发污染事件的风险。 本项研究由国家重点研发计划及国家自然科学基金委创新研究群体等项目联合资助。

论文信息: Chen, M., Ding, S., Li, C., Tang, Y., Fan, X., Xu, H., Tsang, D. C. W., Zhang, C., 2021. High cadmium pollution from sediments in a eutrophic lake caused by dissolved organic matter complexation and reduction of manganese oxide. *Water Research* 190, 116711.

论 文 链 接 : <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.116711>
(<https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.116711>)

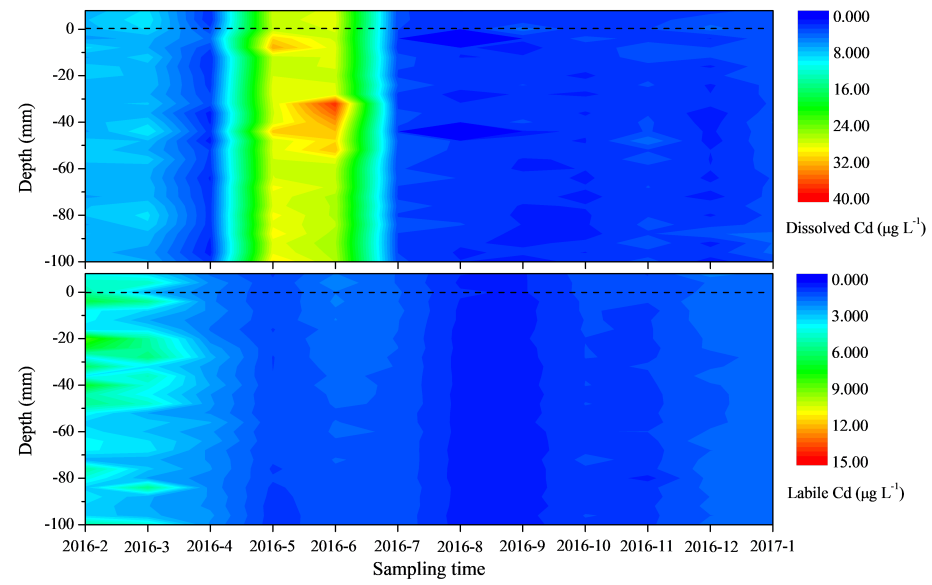


图1 2016年2月至2017年1月太湖梅梁湾沉积物-水界面溶解态Cd和DGT有效态Cd的二维剖面月度变化

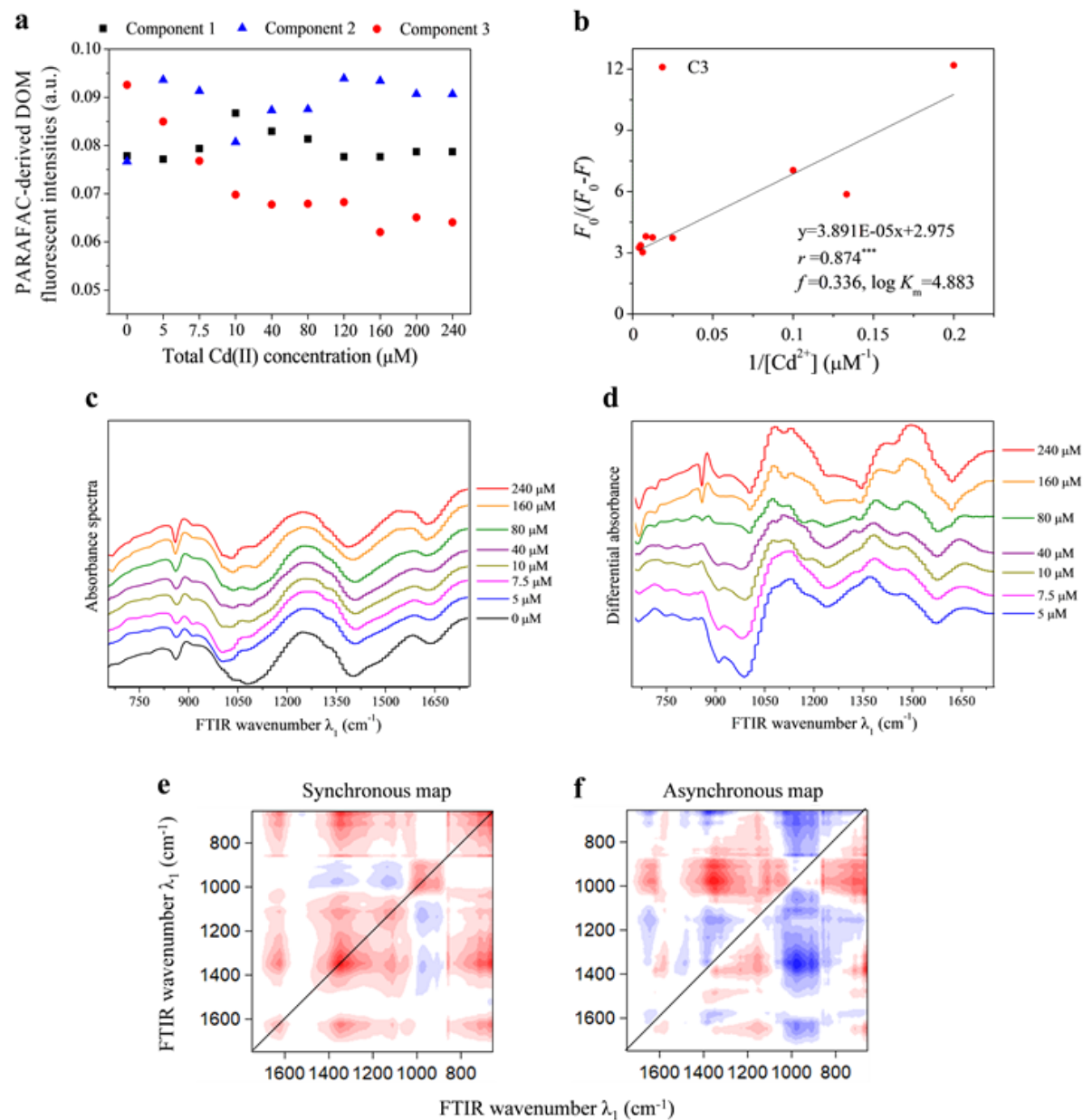


图2 荧光猝灭滴定实验研究沉积物 Cd^{2+} 与DOM的络合性质； (a) 随 Cd^{2+} 浓度增加三维荧光光谱 (EEM) 的荧光强度变化； (b) 修正的Stern-Volmer方程计算 Cd^{2+} 与酪氨酸组分的条件稳定常数 ($\text{Log } K_m$)； (c, d) 加入 Cd^{2+} 后红外吸收光谱 (FTIR) 及其差分光谱的变化； (e, f) 随着

Cd²⁺浓度增加, DOM中FTIR的同步和异步二维相关光谱分析结果

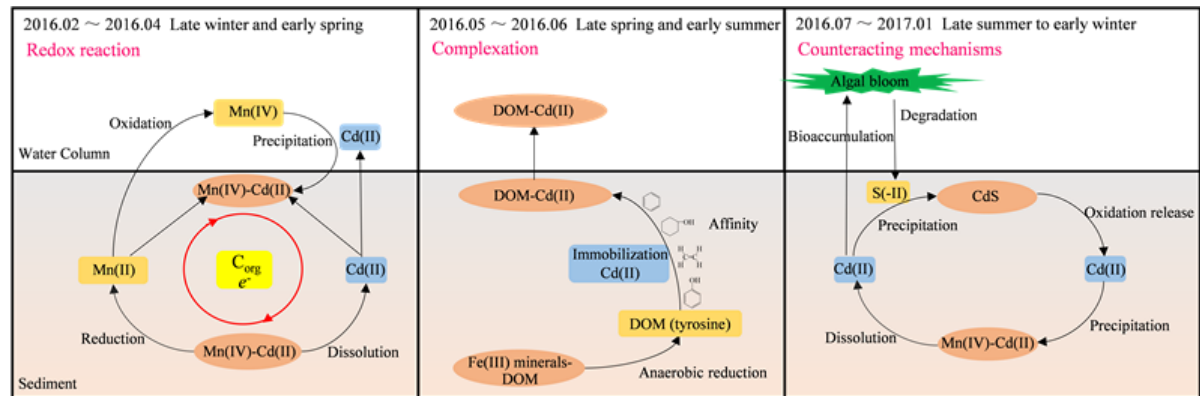


图3 富营养化湖泊太湖梅梁湾沉积物-水界面Cd迁移模式图

Copyright 2020 中国科学院南京地理与湖泊研究所

地址: 南京市北京东路73号 邮编: 210008

电话: 025-86882010 025-86882020 025-86882030

传真: 025-57714759

电子邮件: niglas@niglas.ac.cn

(<mailto:niglas@niglas.ac.cn>)

苏ICP备05004319号 苏公网安备32010202010378号