

· 环境地球化学 ·

红枫湖沉积物总磷的空间分布格局

朱元荣^{1,2}, 张润宇¹, 陈敬安¹, 王立英¹, 吴丰昌³

1. 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, 贵阳 550002; 2. 中国科学院 研究生院 北京 100049;
3. 中国环境科学研究院 湖泊生态环境创新基地国家环境保护湖泊污染控制重点实验室, 北京 100012

沉积物内源磷的释放是决定湖泊上覆水体磷浓度的重要因素。总磷是评价湖泊营养水平和沉积物污染程度的一个重要指标。一般认为水体中总磷浓度 0.02 mg/L 为湖泊富营养化的发生浓度, 当湖泊沉积物中总磷含量高于 500 mg/kg, 通常表明沉积物受到污染, 应该加以疏浚。红枫湖是贵州省最大的人工湖泊, 是黔中地区重要水源地, 近年来富营养化问题严重。磷是红枫湖的限制性营养盐, 但目前对红枫湖沉积物总磷的空间分布特征未见报道。本研究通过网格布点对红枫湖全湖进行了系统的沉积物采样分析, 阐明了其空间分布特征。

研究表明, 红枫湖全湖沉积物总磷的含量为 297~5 160 mg/kg, 平均 1 427 mg/kg。其中, 表层 0~5 cm 总磷的变化范围为 766~4 306 mg/kg, 平

均为 1 822 mg/kg。全湖沉积物表层总磷含量高于 3 000 mg/kg 的区域主要分布在近些年网箱养鱼点附近, 同时近些年污染源大量输入的水域其沉积物中也具有较高的总磷含量。表 1 为几个典型区域沉积物柱芯中总磷的分布特征。沉积物总磷的空间分布与外部人为活动导致污染物的输入有关, 南湖后午网箱养鱼水域沉积物(5~10 cm)的总磷含量偏高反映了 1996 以前网箱养鱼输入大量的磷, 羊昌河口沉积物总磷含量变化反映了近年来外源磷输入的减少。总体来看, 红枫湖沉积物总磷含量随着沉积深度的增加逐渐降低, 底层趋于平稳, 这种规律与滇池和太湖等其它湖泊相似, 表明内源磷释放对红枫湖水体的富营养水平具有重要的影响。

表 1 红枫湖典型区域沉积物柱芯总磷含量(mg/kg)的剖面分布

深度/cm	旅游公司附近 (HF08027)	北湖湖心 (HF08016)	南湖湖心 (HF08057)	石岗坡附近 (HF08010)	南湖网箱养鱼区 (HF08048)	羊昌河口 (HF08092)
0~5	3627	2197	1975	956	2578	1899
5~10	2319	1754	1812	920	5160	2078
10~20	2399	1410	1175	620	2512	3396
20~30	1796	1247	811	—	478	—
30~40	1216	1092	578	—	400	—
40~50	961	1007	—	—	—	—

与国内外其它湖泊水体及沉积物总磷含量的比较见表 2。红枫湖以贫营养化湖泊具有较高的内源磷负荷, 但未达到重度富营养化水平。红枫湖的水深及水体和沉积物总磷的含量与瑞典的 Erken 湖接近, 而太湖水体总磷含量比红枫湖水体高了近两倍, 红枫湖沉积物中总磷含量却高于太湖, 这可

能反映了内源磷释放在浅水湖泊和深水湖泊中的不同。浅水湖泊中, 温度和溶解氧等理化性质分层不明显, 风浪作用对沉积物—水界面干扰大, 界面磷的交换作用强烈。两种湖泊中磷的循环机制及其差异还有待于进一步的研究。

表 2 国内外湖泊水体与沉积物总磷含量比较

湖 泊	红枫湖	梁子湖	太 湖	滇 池	瑞典 Erken 湖	瑞典 Mjolkvattnet 湖
平均水深/m	9.3	2.44	2	4	9	31
水体总磷/mg/L	0.041	0.023	0.081	0.17	0.027	0.007
沉积物总磷/mg/kg	1427	441	1210	2160	1283	870
营养水平	富营养化	寡营养化	富营养化	重度富营养化	中营养化	寡营养化

基金项目: 国家重点基础研究发展规划项目(2008CB418200); 贵州省科学技术基金资助项目(黔科合 J 字[2008]2226)