

4.流域资源利用与土壤环境

北洛河流域潜流带垂直维度重金属的命运：与环境因子和微生物群落的多重响应

李冰洁、宋进喜

1. 西北大学城市与环境学院，陕西省黄河研究院

摘要：人类活动造成水生生态系统中大量有害重金属的污染，对微生物多样性和群落结构产生影响。本研究探究了黄土高原北洛河流域 8 个采样点的水-沉积物剖面重金属(V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd 和 Pb)的空间分布，风险评估，来源解析和与微生物群落的相互响应关系。结果发现，地表水没有受到重金属污染 ($I_{geo}<0$; $RI<150$; $PN<0.7$)，20-40cm 的沉积物重金属富集最为严重，且下游污染程度较高，污染最为严重的金属是 As 和 Cd。砾石中高的孔隙率富集了更多重金属，总氮与重金属络合是北洛河流域重金属沉积的主要方式。农业发展，工业生产和交通运输是造成重金属污染的主要人为因素。此外，重金属浓度与微生物丰度和多样性之间的响应关系复杂，V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu 减少了细菌多样性，而部分优势菌种又对 As, Pb, Cd 表现出较好的耐受性。值得注意的是，潜流带中重金属浓度具有显著的垂直分布特征，微生物群落对大多数污染的有害金属具有相对积极的响应，这可能导致微生物群落结构的脆弱性和单一性，并反馈给河流生态系统。本研究结果为进一步分析微生物和重金属的内在反应机制提供了参考。

关键词：重金属，潜流带，沉积物剖面，微生物群落，来源分析