

重金属に注目した堀川の水質汚染調査

○ 大同工業大学 学生会員 岩井 崇
大同工業大学 正会員 堀内 将人
(株) 幸輝 祖父江 研二

1. はじめに

堀川は名古屋市中心部を流れる運河であり、近年再開発事業が積極的に計画されている。当研究室では1998年度より、重金属を中心とする堀川水質汚染の調査・研究を行ってきた。その中で水源の一つである名城下水処理場の処理水が水質汚染原因の一旦であることを示した¹⁾。本研究ではこれまでの調査を継続するとともに、河川水の限外濾過を実施し、重金属の河川水中挙動をより詳しく把握することを目的とした。

2. 調査地点および調査方法

2-1. 採水地点

流下方向観測は2004年6月15日に上流から下流に向けて9地点において、同9月30日には木津根橋を加えた10地点で表層水を採水した(図-1 参照)。鉛直方向観測は、10月28日と11月25日の両日、桜橋において深さ0.5m間隔での採水を2時間おきに四回ずつ行った。

2-2. 試料採取の方法

表層水はバケツを、表層以外は、ハイロート採水器を橋の上から流心部に向けて投下し、河川水を採取した。

2-3. 分析方法

現地で水温、pH(ガラス電極法)、ORP、DO(隔膜電極法)、電導度(白金黒電極法)を測定し、実験室にて0.45 μ mのメンブレンフィルターで濾過後、ICP-MS(YOKOGAWA, HP-4500, Agilent 7500ce)で12元素(Cr, Mn, Ni, Cu, Zn, As, Se, Mo, Cd, Sb, Pb, U)の濃度を測定した。さらに、試料水を限外濾過(分子分画量:200000, 10000)にかけ、濾液中元素濃度を測定した。

3. 結果および考察

3-1 流下方向観測

本年度の調査では、Niで旧指針値(10 μ g/L)(図-2 参照)、Znで水生生物の保全にかかわる環境基準値(30 μ g/L)(図-3 参照)を超える高濃度を示した。Niについては、これまでと同様に名城下水処理場近傍にて急激な濃度上昇が見られた。名城下水処理場よりも上流部で最大濃度を示したのは処理水が感潮作用で上流域へと運ばれたことが原因と推測される。Znに関しては白鳥橋付近で最高濃度(259 μ g/L)を検出した。Crは水質環境基準(50 μ g/L)を超過した地点は存在しない。昨年度同様に下流に向かって上昇傾向を示しており、昨年度(最大:20 μ g/L)と比較すると今年度のほうが高い濃度を示している。Seでも同様の傾向が見られた。鉛直濃度分布の結果を考え合わせると、下流でのCrの濃度上昇は名古屋港海水の流入が原因と考えられる。(図-3、5 参照)

キーワード：感潮河川、下水処理場、重金属、コロイド、限外濾過

連絡先：大同工業大学 〒457-8532 名古屋市南区白水町40 ☎(052)612-5571 FAX(052)612-5953

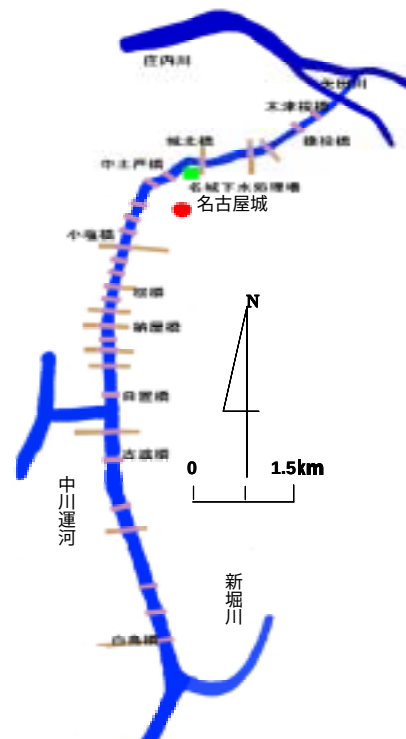


図-1 採水地点

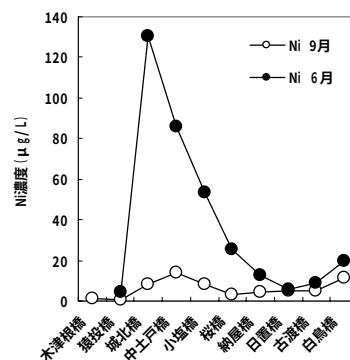


図-2 Ni濃度の流下方向変化

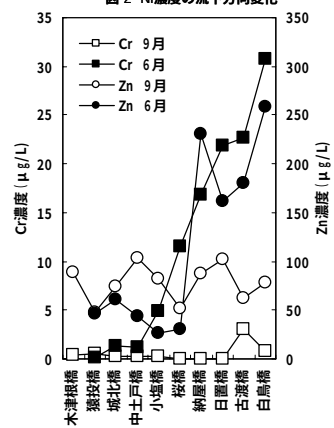


図-3 Zn及びCr濃度の流下方向変化

Ni,Zn,Cr とともに 9 月採水時の濃度分布は 6 月とは大きく異なっている。9 月の調査の前日は、昼から夜にかけて台風が通過したため、雨水と未処理下水が直接堀川に流入した。9 月の方が全体に濃度が低く平均化していることから、雨水による希釈効果が顕著であったと考えられる。

3-2 鉛直方向観測

図-4,5に河川水中のNiとCr濃度の測定結果を予想値、電導度、限外濾過後の濃度とともに示す。予想値とは、電導度の値が海水と淡水の混合を反映していると仮定して任意の深さの混合率を計算し、濃度分布を予測したものである。

実測値と予想値はほぼ一致していることから、Ni、Cr とともに鉛直濃度分布は海水と淡水との混合でほぼ説明できることがわかる。濾別による濃度差は、非水溶性粒子（コロイド粒子）の存在が原因と考えられる。Niでは電導度の低い表層側（淡水側）ほど濾別率が高く、下水処理場から排出される Ni にコロイド状の形態が多いことが推察される。コロイド状 Ni の感潮域における鉛直方向の混合に関しては今後より詳細に検討する予定である。

Cr に関しては、11月の定点調査で中層から底層にかけて濾液中にほとんど検出されなかった。この現象は塩分濃度の高い下層水ほど濃度が高くなる Cr と Se のみで確認された。

海水域で放出された Cr と Se の凝集沈殿作用あるいはコロイド物質への吸着が原因と推察されるが、詳細については今後の課題である。（図-5 参照）

4. おわりに

今後は、堀川の導水元である庄内川、名古屋港及び名古屋港に流入する他の河川水を取り堀川における有害物質濃度変化の原因についてより詳細な検討を行う予定である。また、名古屋港における重金属の挙動をマクロ的に捉え水環境保全の一助としたい。

参考文献（1） 堀内将人他：環境衛生工学研究, vol16, No.3, pp.131-136 （2002）

謝辞： 本研究に協力していただいた祖父江研二氏また、分析に協力いただいた京都大学原子炉実験所の福谷助手に深謝の意を表します。

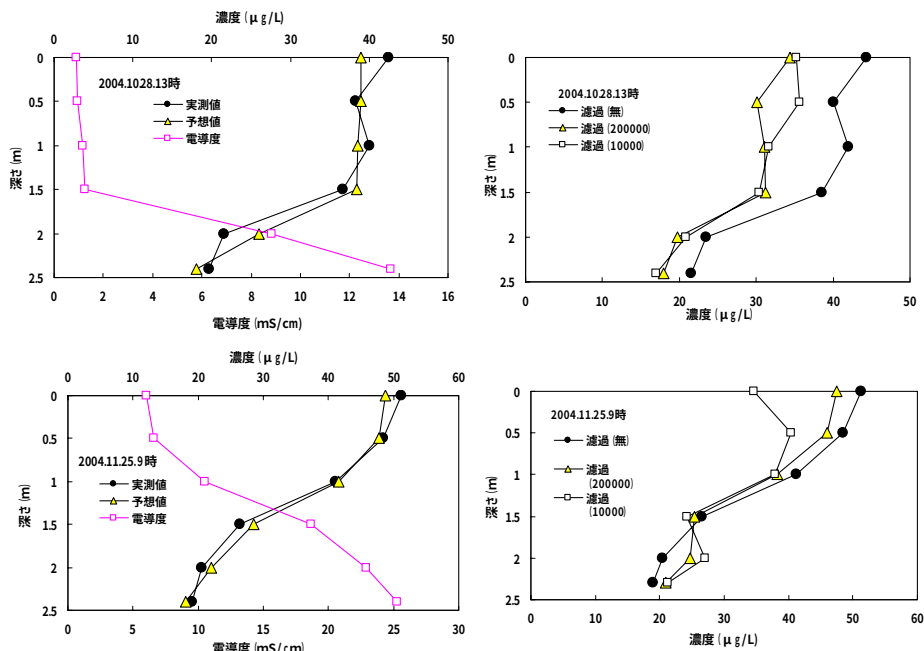


図-4 Ni濃度の鉛直方向変化（桜橋）

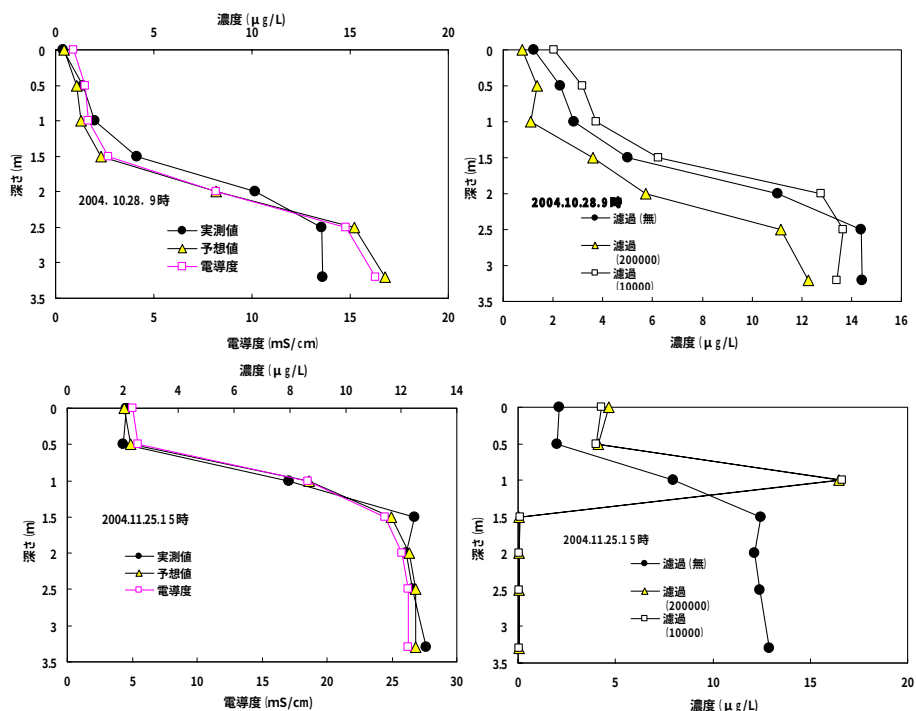


図-5 Cr濃度の鉛直方向変化（桜橋）