

都市域水環境における亜鉛汚染実態の解明

横浜国立大学大学院 環境情報学府・研究院 ○本田祐介、西島裕人、益永茂樹 (独)土木研究所 亀田豊

Zinc Pollution in an Urban Aquatic Environment

Yusuke HONDA, Hiroto NISHIJIMA, Shigeki MASUNAGA (Yokohama National Univ.), Yutaka KAMEDA (PWRI)

1. 緒言 2003年11月、水生生物にかかわる環境基準が制定され、淡水域における亜鉛の基準値は30 µg/Lとなった。亜鉛はノンポイント汚染の寄与が大きいとされ、特に降雨の路面・建物を洗い流し(=都市流出水)による影響が指摘されている。本研究では、このノンポイント汚染による寄与を検討する。

2. 調査及び分析方法 [2.1 試料採取] (1) 河川水試料(晴天時): 2005年9月~2006年11月にかけて、計5回、晴天時に神奈川県東部、境川の上流から下流、計14の調査地点(St.1~14)で河川水を採取した(図1)。(2) 河川水試料(雨天時): 2006年6~9月にかけて、大きなポイントソースからの流入がないと考えられる上流地点(St.5)にて、河川水採取、流量測定を約1時間間隔でおこなった。(3) 下水処理水試料: 2006年6~11月にかけて境川流域の下水処理場(計4ヶ所)にて放流水を2時間間隔で24時間サンプリングした。 [2.2 分析操作] 未処理水試料、およびメンブレンフィルター(孔径=0.45 µm)でろ過した試料を分析対象試料とした。未処理試料濃度(以下、全濃度)からろ過試料濃度(同、溶存態濃度)を引いたものを懸濁態濃度とした。試料を酸分解にて有機物を分解後、ICP/MSでMn, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Pbを測定し、濃度を算出した。

3. 結果・考察 [3.1 晴天時調査] 全亜鉛濃度(平均値)と亜鉛負荷量を図2に示した。境川的全亜鉛濃度のバックグラウンド(B.G.)値は2.70~3.57(ave.: 2.97±0.36) µg/lであった(St.1~2)。また、河口付近の下流2地点では、環境基準である30 µg/lを超過している日があった。境川において亜鉛濃度が特に上昇していたのは、(1) B.G. 地域から都市域への区間(St.2~4)、(2) 下水処理水が流入する三つの区間(St.5~6, 8~9, 12~13)、の2種の区間であった。亜鉛負荷量も濃度と同様の上昇傾向を示した。St.14における亜鉛負荷量は161 mg/s、下水処理水による亜鉛負荷は106 mg/s(4ヶ所合計)であった。境川への亜鉛負荷は約66%が下水処理場由来、約34%が流入源不明となり、ポイントソースのみで晴天時河川への亜鉛負荷を説明できなかった。 [3.2 雨天時調査] 雨天時調査日における降水量と亜鉛濃度変化を図3に示した。流量変動に対し、溶存態亜鉛濃度は定常時からさほど増加していない。一方、懸濁物(SS)濃度、懸濁態亜鉛濃度は増加しており、流量変動と同様の傾向を示している。全亜鉛濃度は最大で122 µg/lまで上昇した。さらに流量変動時の亜鉛負荷量の変動を図4に示した。定常時の亜鉛負荷量は約6.7 mg/sであったが、流量増加により207 mg/sまで負荷量増加が確認された。流量増加に伴う亜鉛負荷量増加をノンポイント汚染由来と仮定した場合、ノンポイント汚染による負荷量は約200 mg/s(雨天時負荷の約97%)であった。

4. まとめ 晴天時の亜鉛負荷は下水処理場が重要なポイントソースであることがわかった。しかし、不明流入源からの負荷は無視できない寄与をもつことが示唆された。雨天時の亜鉛負

荷は都市流出水を主とするノンポイント汚染による負荷量増加が示され、河川への亜鉛負荷において、ノンポイント汚染が無視できない寄与をもつことが示唆された。

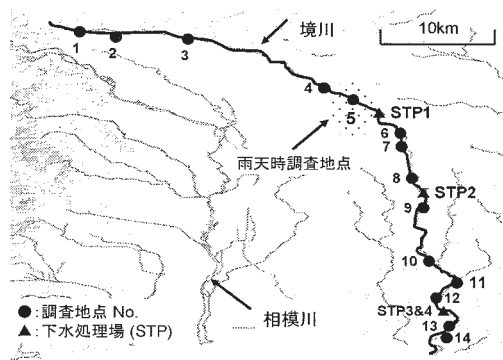


図1 境川における河川水採取地点

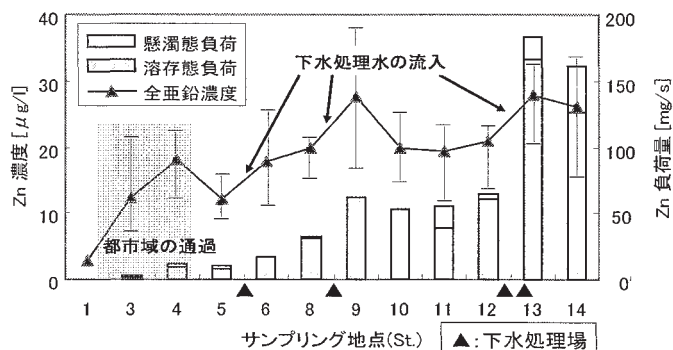


図2 全亜鉛濃度(平均値)と負荷量(2006/11/5)の流下変化

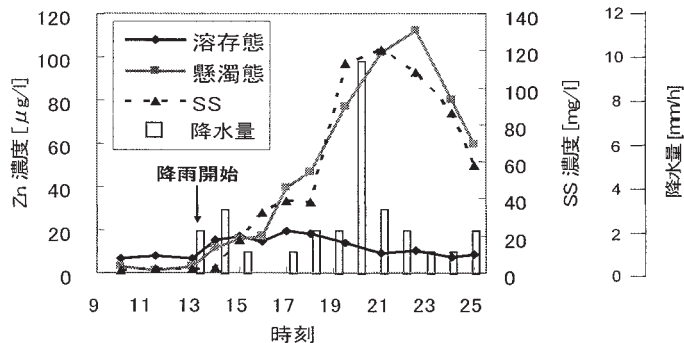


図3 雨天時調査(St.5)における亜鉛濃度と降水量の経時変化

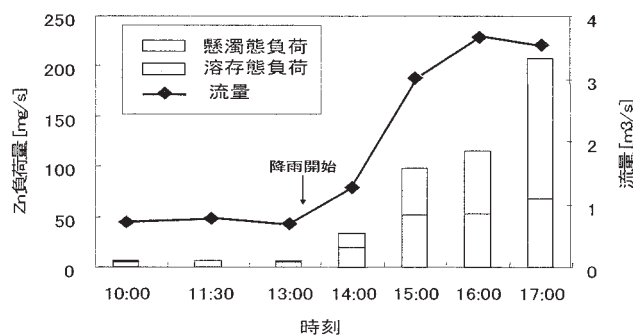


図4 雨天時調査(St.5)における亜鉛負荷量の経時変化