

路面排水の水質に関する調査

国土技術政策総合研究所 正会員 ○瀧本 真理
 国土技術政策総合研究所 正会員 井上 隆司
 国土技術政策総合研究所 正会員 曾根 真理

1. はじめに

路面排水には降雨に含まれる物質、降下煤塵に加え、道路構造物や自動車を発生源とする化学物質が含まれ、公共用水域へ流入することで水質へ影響を与える。本研究は、路面排水に含まれる化学物質の状況を明らかにすることを目的に実施しており、2004年度から5年間、路面排水の調査を行い、路面排水に含まれる化学物質を把握し、排出源の推定を行ったものであり、本稿は国総研資料「路面排水の水質に関する報告」の概要である。

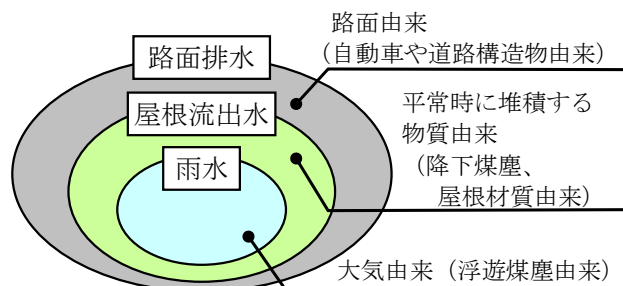


図-1 各試料に含まれる物質の由来

2. 路面排水に含まれる化学物質の調査

文献調査や関係機関へのヒアリング調査から、道路製品や自動車製品から53種の化学物質（PRTR法指定化学物質：32種、多環芳香族炭化水素：21種）が、路面排水中へ排出している可能性が推定された。そこで、実道路から排出される路面排水の調査を行ったところ、53種中40種（PRTR法指定化学物質：22種、多環芳香族炭化水素：18種）が検出された。路面排水調査から検出された物質のうち、高濃度で検出された亜鉛（Zn）、鉛（Pb）を対象として、対策の方向性を検討するため、実道路における路面排水の実態調査を実施した。

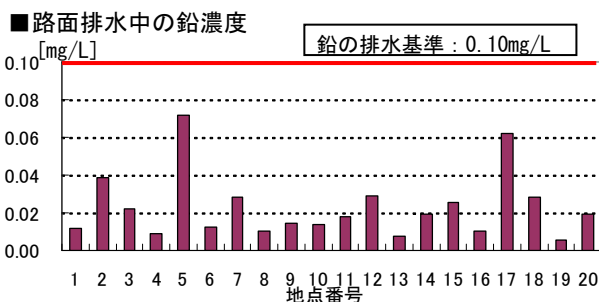
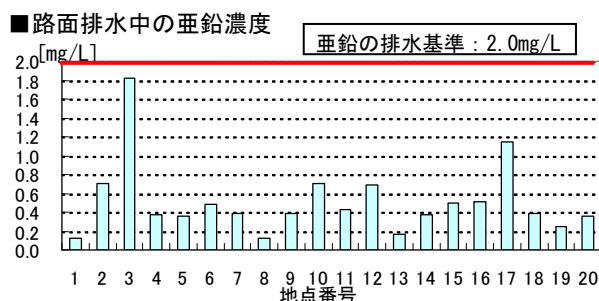


図-2 広範囲にわたる亜鉛・鉛の分布調査結果

(1) 首都圏における広範囲にわたる亜鉛・鉛の分布調査

実道路における路面排水中の亜鉛・鉛含有量の広域的な状況を把握するために、関東首都圏の直轄国道の20地点を選定し、実態調査を行った。路面排水、屋根流出水、雨水を採取し、浮遊物質（SS）、亜鉛、鉛を測定した。亜鉛、鉛の測定結果を図-2に示す。

(2) 道路条件別、時系列等の亜鉛・鉛の調査

実道路における路面排水の亜鉛・鉛含有量の経時的な状況を把握するために、(1)で亜鉛・鉛の濃度が比較的高くに検出された直轄国道2地点（No. 3、No. 18）において詳細な実態調査を行った。年間20回の調査を行った結果、両地点の鉛濃度は同程度（平均値0.02mg/L）だったことに対し、亜鉛の平均濃度はNo. 3は1.6mg/L、No. 18は0.3mg/Lであった。亜鉛濃度が高かったNo. 3は、下り坂の急ブレーキ区間であり、ブレーキ痕が多く見られた（図-3）。また、No. 3と交通量がほぼ等しい同一路線上の平坦部及び交通量が少ない近傍の市道と比較したところ亜鉛濃度が高くなる傾向がある（図-4）。さらに、No. 3の時系列調査からは、SSにタイヤの亜鉛含有率（0.8～3%程度：既往のヒアリング調査等）を乗じると、概ね実測値の亜鉛濃度と濃度レベル・傾向とも一致した（図-5）。これらのことから、亜鉛は、路面堆積物からの寄与が多く、自動車交通（交通量多、坂道区間）の影響が見られ、摩耗された自動車タイヤ層が亜鉛の排出源の一つである可能性が考えられる。

キーワード 路面排水, 水質調査, 同位体分析, 亜鉛, 鉛

連絡先 〒305-0804 茨城県つくば市旭1 国土交通省国土技術政策総合研究所 道路環境研究室 TEL 029-864-2606



図-3 No.3 付近道路状況

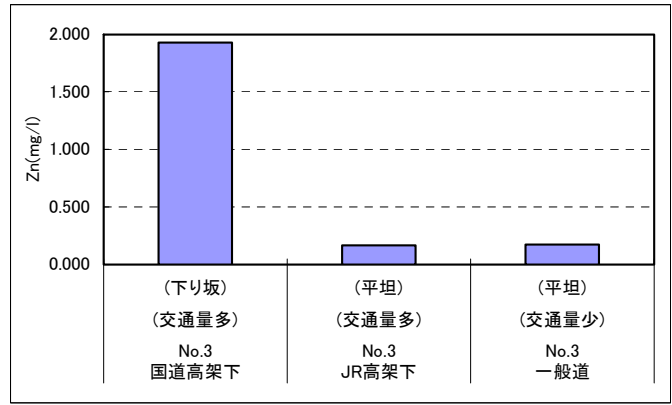


図-4 道路条件の違いによる亜鉛調査

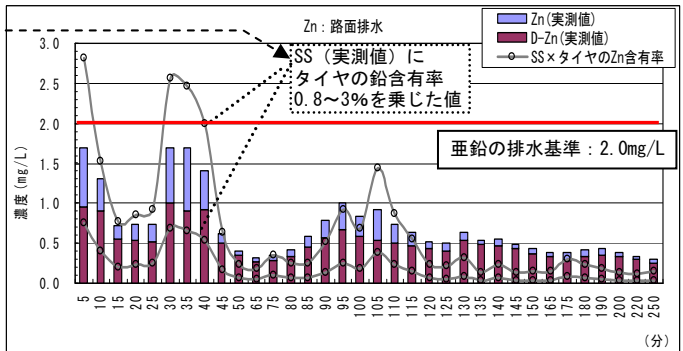
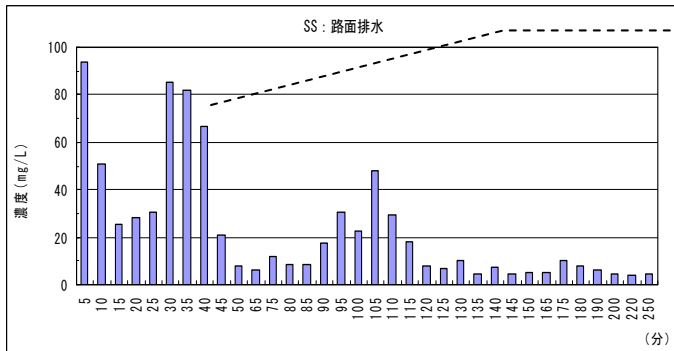


図-5 路面排水中の SS と亜鉛の関係

3. 路面排水に含まれる亜鉛・鉛の排出源の検討

(1) 道路製品の曝露試験

ガードレール、路面表示材、路面配水管、道路標識柱等の亜鉛および鉛の含有の可能性のある道路製品について、暴露試験を行った。鉛はほぼ検出されなかった。亜鉛は、酸性雨を想定した pH3.5 のケースでは、道路標識柱、ガードレール、排水管とも亜鉛メッキから検出された(図-6)が、pH7.0 の場合は、pH3.5 の場合の 1/5 程度の濃度であり、pH が低いほど溶出しやすくなる傾向がある。

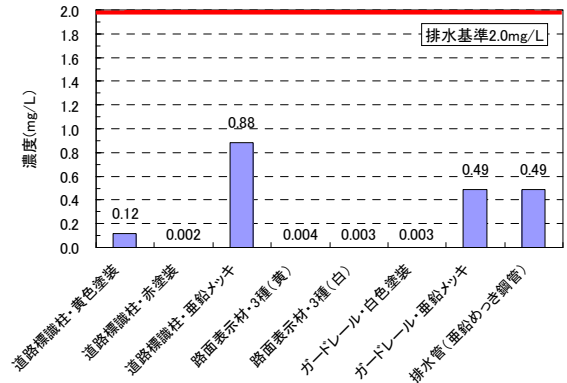


図-6 道路製品の曝露試験結果 (亜鉛)

(2) 同位体分析による亜鉛の排出源の検討

タイヤ、亜鉛メッキ、路面粉塵及び路面排水について亜鉛の同位体分析を行い、路面排水に及ぼす影響を検討した。亜鉛の起源が同一であれば、同じ同位体組成を持つので、その相関はほぼ同じ位置にプロットされる。本研究では、路面粉塵及び排水とタイヤの同位体比は類似していることに対し、亜鉛メッキの同位体比は異なる傾向が見られた(図-7)。

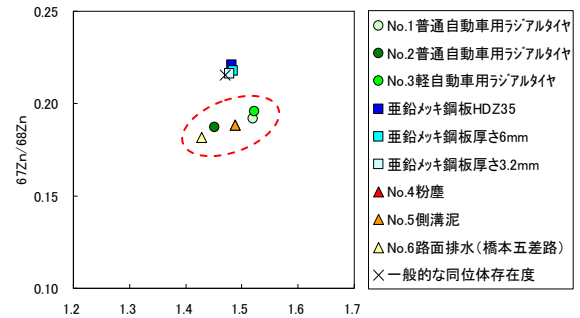


図-7 亜鉛の同位体分析結果 ※No.4 と No.5 は重なっている

4. まとめ

路面排水中の化学物質について実道路における実測調査を行った結果、比較的濃度の高い亜鉛、鉛においても、目安となる基準に照らし合わせて問題のないレベルであった。道路条件(交通量多・坂道区間)により濃度が高くなる箇所もあるが、濃度レベルから緊急的に対策を講じる必要性は低いと考えられる。

謝辞 本調査にご協力いただいた国土交通省関東地方整備局東京国道事務所、相武国道事務所をはじめとする各事務所の関係者の方々及び「路面排水の水質に関する検討委員会(委員長:京都大学田中宏明教授)」の委員の方々には謝意を表します。