

車道土による環境汚染の危険性 ～重金属類等の溶出性～

防衛大学校建設環境工学科 学生会員 ○中 成光
防衛大学校理工学研究科 学生会員 宮崎 徳明
防衛大学校建設環境工学科 正会員 山口 晴幸

1. はじめに

ここでは、車道に集積・残積している土砂を「車道土」と定義する(写真-1)。車道に堆積された土砂は、直接、排気ガスの照射や降水・下水等の影響に暴露され、有害物質による汚染が懸念される。著者らは、車道土の供給源等について解明を試み、環境汚染を誘発する危険土砂となる可能性が高いことを化学的に立証してきた。車道土から溶出する有害物質の主要な供給源は、車道に集積・残積している特質上、車両排気ガスに起因する窒素酸化物(NOx)・硫黄酸化物(SOx)の照射負荷、有害物質を含有する排気煤塵(粒子状物質等)や車道粉塵(車体・路面摩耗物質等)の混入・沈着など、車両走行と密接な因果関係があると判断される。



写真-1 車道土

本報告では、特に、交通量が多いと考えられる横浜市の車道を取り上げ、残積している車道土から溶出する重金属類等の有害物質の溶出性について分析的考察を加える。

2. 調査と実験分析

(1) 車道調査と車道土の採取

神奈川県横浜市には、国道1号や16号といった主要道路や、様々な県道があり、また、都心ということもあり、交通量が非常に多い。その中から国道1号、国道16号及び県道22号など5ルートに分けて調査した(図-1)。1ルート当たり10～15キロ程の距離を約1キロ間隔で採取し、全試料数は72サンプルとなった。

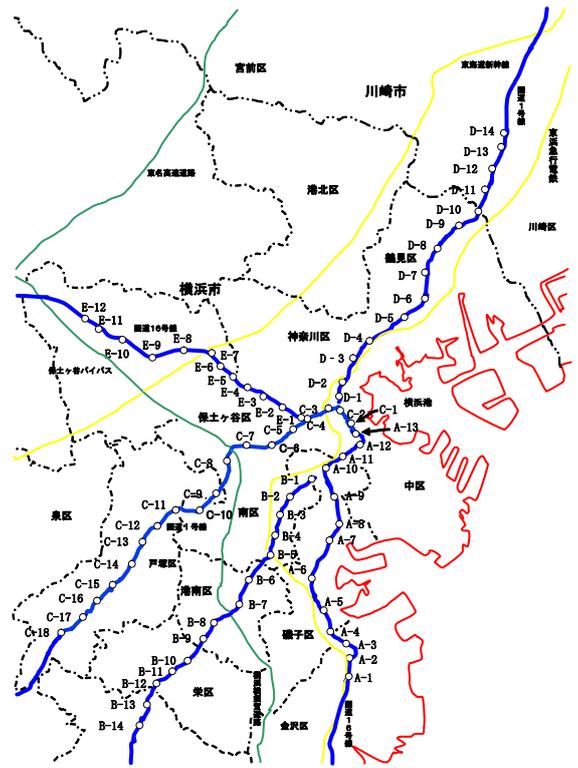


図-1 神奈川県横浜市の車道土採取地点

(2) 溶出化学成分の分析実験

車道土の有害物質の分析では、まず土壤汚染対策法での土壤環境基準と水道法の規定に基づく水質基準に関する省令に規定されている重金属類等を主体に、人を含め生態系に好ましくない主要な11元素成分(Ni, Cu, Mn, Cr, As, Al, Pb, Zn, Cd, Sn, Se)を対象に、その溶出性の評価を原子吸光分光法によって試みた。溶出液の作製は2mmふるい通過分の車道土を用いた。乾燥質量で約50gの風乾した試料土に500mlの脱イオン水(固液比1:10)を添加し6時間振とう器で攪拌した後、懸濁液を採水して遠心分離器にセットして約30分間稼働させて微小土粒子の沈降促進を図った。上澄み液を0.45μmのメンブランフィルターを使用して吸引濾過し、濾液を抽出して分析

キーワード 車道土, 重金属類等, 溶出

用溶出液を作製した。

同時に車道土の基本的な土質・化学物性を把握するために、含水比、粒度組成、水素イオン指数(pH)、電気伝導率(EC)、強熱減量(Li)に関する各種の試験を実施した。

3. 結果と考察

分析を行った72サンプルの重金属類等の平均溶出量を示す(図-2)。重金属元素の溶出量は、概ね下記のような大小関係となった。

Al(9455.0) > Mn(2663.5) > Cu(311.2) > Zn(310.8) > Ni(49.5) > As(35.1) > Pb(29.9) > Cr(13.1) > Se(6.9) > Sn(5.6) > Cd(5.0)

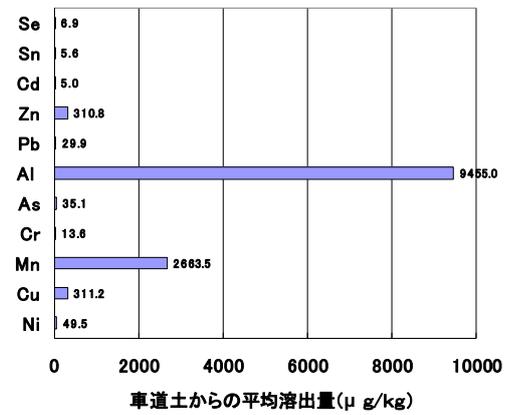


図-2 車道土からの重金属類等の溶出性

但し()の平均値の単位は[μg/kg]

ここで、Al、Mnは1000μg/kg オーダー、Cu、Znは100μg/kg オーダー、Ni、As、Pb、Crは10μg/kg オーダー、Se、Sn、Cdは1μg/kg オーダーで、AlとCdでは1000倍以上の差があるように、各元素成分で車道土からの溶出量には、オーダー的にかなり相違のあることがわかる。Al、Mnの土壤環境・水質基準値はそれぞれ2000μg/kgと500μg/kgであり、これを超えるサンプル数は20サンプル(28%)と44サンプル(61%)であった。Cu、Znにも基準値は設定されているが、これを上回ったサンプルは確認できなかった。

個々の地点に目を向けると、Al、Mn、Znの溶出量の場合には、多量に検出された地点と微量に検出された地点とに分かれた(図-3)。この要因を特定することは難しい。一方Cuに関しては、どの地点でもほぼ均等な溶出量が確認された。Cuは金属類物質やタイヤ等の剥離・磨耗物質からも供給されるため、車両交通に関連していると考えられる。

次に、地点による溶出量の差異が見られたAl、Mn、Znについて、ルート毎に比較検証する。どのルート内でも溶出量の差異はあるものの、Cルートの溶出量は他ルートに比べ小さい傾向にある。しかし他ルートは、地点により溶出量の差異があり、元素間の関連は確認できない。このことは、溶出の原因は複雑に絡み合っていることを示していると思われる。

4. 終わりに

本報告は、これまでの横須賀市での調査と異なり、交通量もより多いと考えられる横浜市での調査を試みた。ルートや地点間によって、各元素の溶出性はかなり異なることが分かった。今後は、精密な調査により、有害物質の発生源や供給要因などの究明を試みたい。

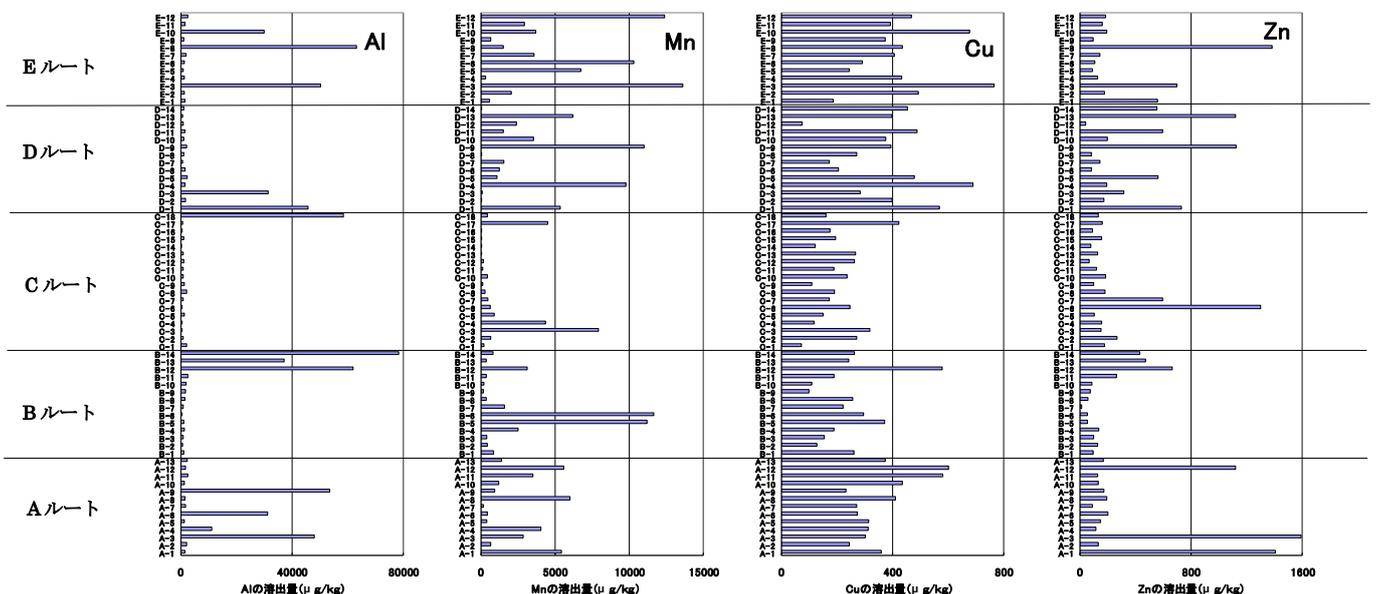


図-3 車道土からのAl、Mn、Cu、Znの溶出性