

# 路面上土砂の環境汚染 ～粒径別にみる重金属類等元素の溶出性～

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

写真-1 のような車道側辺に集積・残積している路面上土砂はその特性上常時、車両排気ガスの直接的な照射に暴露されている。また残積中には路面を流下する降水・雑排水等からの汚染物質の影響に曝されている。排気ガスからの煤塵や車体・路面磨耗物質の粉塵など車両走行と密接に関連する汚染物質が沈着した路面上土砂の微細土粒子の大気への巻上げ・飛散や、土砂や路面を洗う降水・雑排水等の河川・海等の水域への流出によって、健康被害や自然環境への影響が疑念視される。

そこで本研究では、上記のような様々な有害物質を取り込んでいると考えられる路面上土砂のうち、粒径が 2mm 以下のものをふるい分けし、各分画からの重金属類等元素の溶出量を測定し、比較検証を試みた。



写真-1 車道側辺の路面上土砂

## 2. 調査範囲と分析方法

図-1 には、首都圏近郊の神奈川県三浦半島地域における東京湾岸沿いの国道・県道を中心に、路面上土砂を採取した 15 カ所（うち 5 カ所は隧道内、図中の T を冠した地点）を示している。採取したサンプルは、その土質・化学特性を把握するために含水比、強熱減量、pH、電気伝導率、粒度組成に関する試験に供した。その後、粒径が 2mm 以下のサンプルをさらに細粒 (75 $\mu$ m 以下)、中粒 (75 $\mu$ m～0.25mm)、粗粒 (0.25mm～2mm) にふるい分け区分し、粒径別に溶出試験を実施した。すなわち乾燥質量で約 50g のサンプルを正確に秤量し、500ml の脱イオン水を添加(固液比 1:10)し振とう器で攪拌した。6 時間後、この上澄み液を採水して遠心分離器にセットし、3000rpm で約 30 分間稼働させて微小粒子の沈降促進を図った。その後、上澄み液を孔径 0.45 $\mu$ m のメンブランフィルター (ADVANTEC, セルロースアセテートタイプ) を使用して吸引濾過し、この濾液を原子吸光分光光度計 (島津製作所, AA6500G) により土壤環境・水質基準に規定されている重金属類等を主体に、人体を含め生態系に好ましくない主要な 11 元素 (Ni, Cu, Mn, Cr, As, Al, Pb, Zn, Cd, Sn, Se) を測定した。

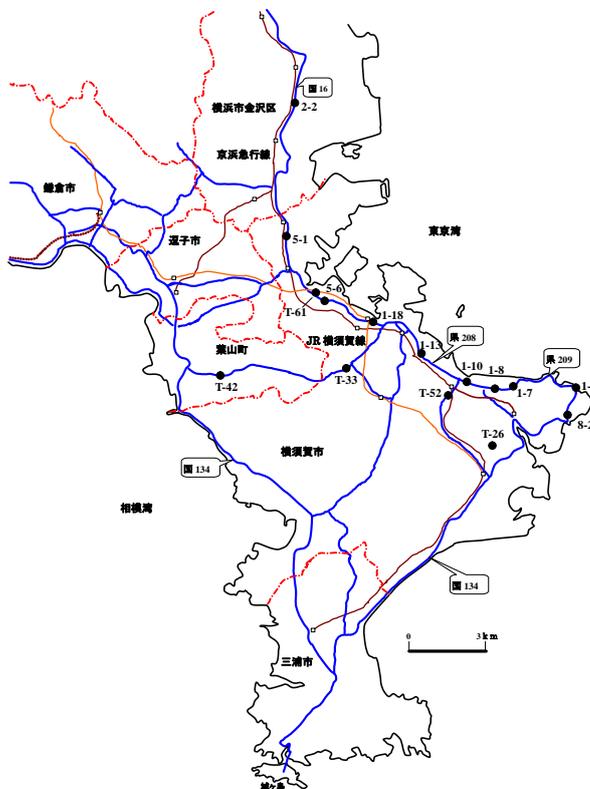


図-1 路面上土砂サンプル採取地点

## 3. 粒径別重金属類等元素溶出量

図-2 には、粒径別の重金属類等元素溶出量を示している。なお表示は乾燥土砂 1 kg 当りの溶出量 ( $\mu$ g) である。サンプル間でのばらつきは大きいですが、全体としては Al, Mn, Cu の溶出量が大きいことがわかる。粒径別では、Cu は細粒で、Al と Pb は粗粒で溶出性が高く、他の元素での粒径別間の差異は小さい傾向が認められる。よって Cu, Al, Pb

キーワード 路面上土砂, 重金属類等元素, 粒径別, 溶出性

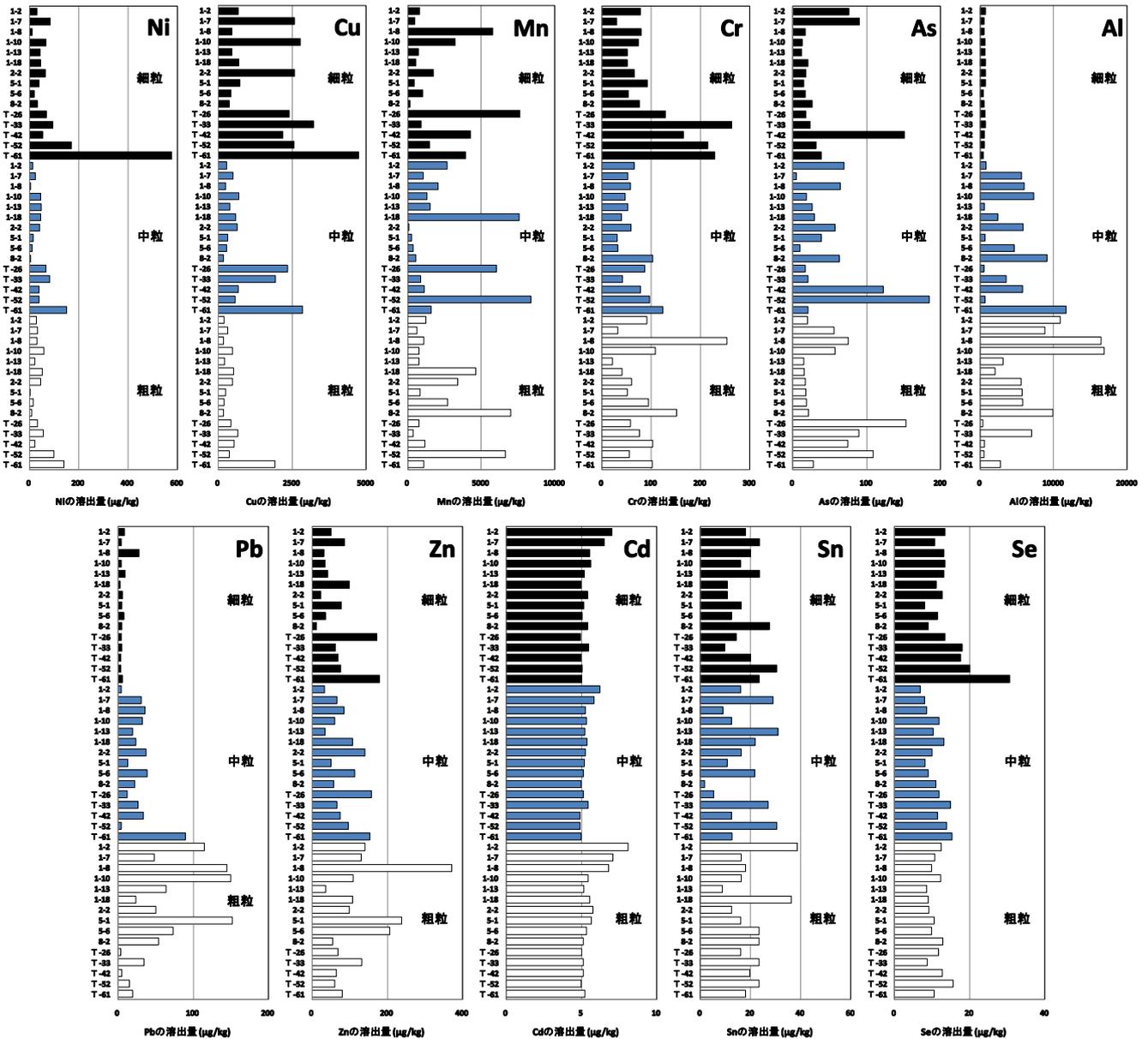


図-2 粒径別重金属類等元素の溶出性

では粒径効果が顕著であることがわかり、このことは溶出の起源が異なることを示唆している。

参考として、図-3 に車両排気煤煙 (10 個サンプルの平均値)、図-4 に路面舗装材 (コンクリート片・アスファルト片各 2 個サンプルの平均値) からの重金属類等元素溶出量を示す。車両排気煤煙は細粒を、路面舗装材は粗粒を形成する一部とみなせる。両図から、Cu や Al の溶出性についてはある程度の説明は可能であるが、溶出起源は単一ではなく、また採取地点で異なることも想定されることから、現状では特定することは難しい。

4. おわりに

本研究から、路面上土砂は粒径により、Cu, Al, Pb で溶出量に差異が認められることがわかった。ただし溶出の起源を判定することは難しく、今後、他の混入物質を個々に精査していく必要がある。

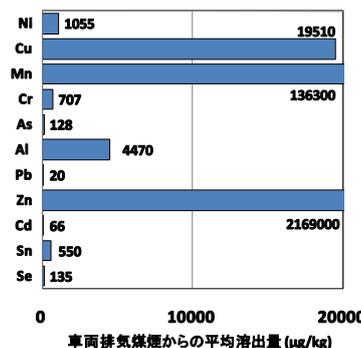


図-3 車両排気煤煙からの重金属類等の溶出性

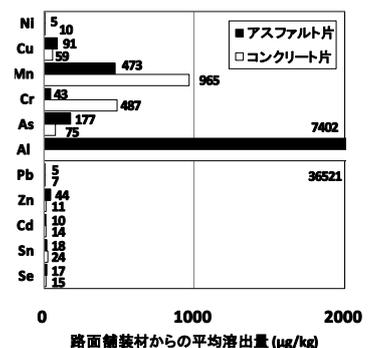


図-4 路面舗装材からの重金属類等の溶出性