

排気ガスに暴露される車道土砂の環境汚染の危険性 ～車道土・排気煤煙の含有元素成分組成の評価～

防衛大学校理工学研究科 学生会員 ○宮崎 徳明
防衛大学校 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・残積している土砂を『車道土』と定義する。車道土は常時、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車道土の微細土粒子の大気への巻上げ・飛散や、車道土や路面を洗う降水・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。しかしその実態についてはほとんど明らかにされていない。



写真-1 残積する車道土

車道土の主要土砂成分は、地層の風食・飛散による土壌・その粉塵や運搬・洗掘された流入土砂、車体からの離脱・落散等による付着土砂や粉塵、車道(路面)・車体(タイヤ)からの剥離・磨耗物質と考えられるが、車道側辺に集積・残積する性質上、車両排気ガスからの煤塵の影響も見逃せない。こういった主要土砂成分ではない物質を介して、車道土に有害物質が含有・沈着するものと考えられる¹⁾。

ここでは車道土が含有する有害元素成分を明らかにし、車道土と車両煤煙の含有する有害元素成分量の比較により、車道土に潜む有害性を示した。

2. 調査範囲と分析方法

首都圏近郊の神奈川県三浦半島地域で主要な国道・県道において、交通量の多い調査ルート^①を8区間設定し、2007年10月～2008年10月にかけて、ほぼ数百m間隔で総計98サンプルの車道土を採取した(図-1)。ちなみに8区間の調査ルートは、三浦市、横須賀市、逗子市、葉山町、鎌倉市、横浜市の5市1町に亘っており、ほぼ三浦半島の全域に及んでいる。調査地域で最も交通量の激しい車線は、横須賀・横浜・東京を結ぶ東京湾岸沿いを走る国道16号線で、調査ルート^①の一部、調査ルート^②、調査ルート^⑤の区間がこれに対応している。

車道土の含有元素成分については、蛍光X線回折法により分析した。すなわち、採取した車道土のサンプルを24時間風乾後、ふるい分けした粒径が2mm以下のサンプルをミルで粉碎し、波長分散

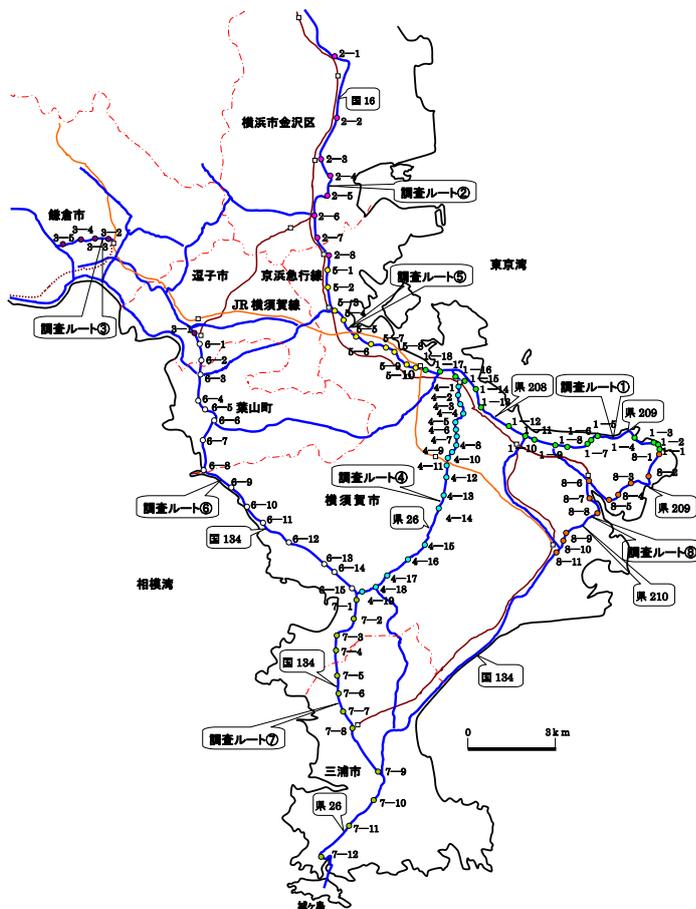


図-1 神奈川県三浦半島地域での車道土調査ルートと採取地点

キーワード 車道土、車両排気煤煙、有害元素、国道・県道、蛍光X線回折法

型蛍光X線分析装置 (LAB CENTER XRF-1500 ; 島津製) により測定した。

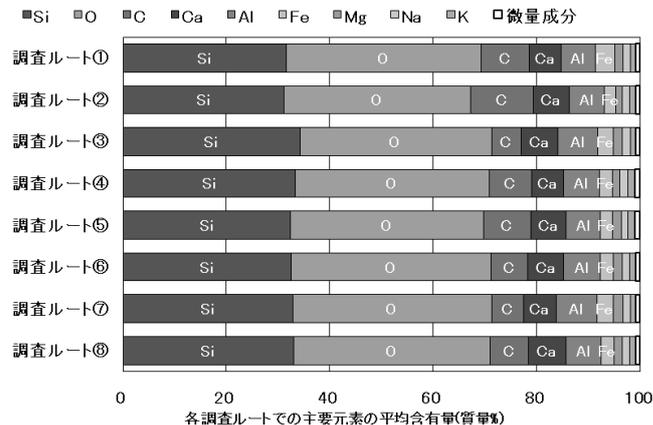
3. 車道土の含有元素成分組成

図-2 には蛍光X線回折法により求めた車道土の含有元素成分組成(質量%表示)を示している。この結果は、各調査ルートにおける車道土の平均値を、主要成分元素と微量成分元素(含有質量%が1%未満の元素成分)とに区分して表示している。主要成分元素は、OとCを除くと、Si、Ca、Al、Feの4元素成分で、これらの成分元素は、通常、土粒子を構成する主要な成分元素となっている。ここで着目すべきは、通常土粒子には含有されない元素成分が混入していることである。

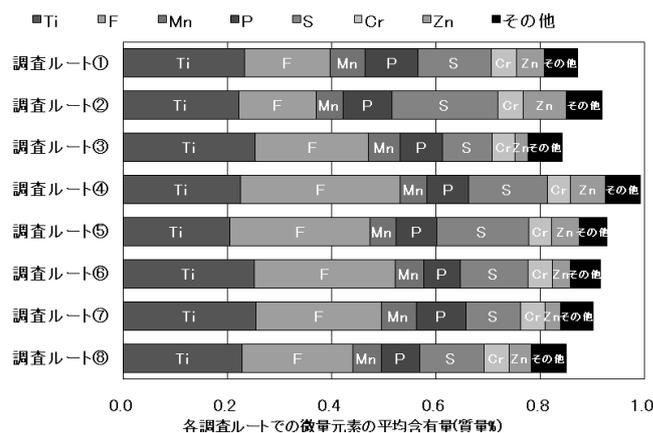
次に、車両排気煤煙(写真-2)をガードレールから採取し、車道土と同様に分析、比較したものが図-3である。車両排気煤煙の成分組成の特徴としては、車道土に比べCの含有割合が高い。微量元素に注目すると、全体の微量元素が占める割合は車道土に比べ5倍以上高い。中でも車道土では微量元素であったSは2.56%で、車道土の約21倍と顕著であった。これはCが高いことも踏まえれば、化石燃料の燃焼に由来すると考えられる。また、煤煙からは有害なZn、Cu、Mn、Crの重金属元素が検出された。

4. おわりに

車道土の構成物質として、通常の土粒子には見られない元素成分が混入しており、一つには車両排気煤煙の影響が考えられる。しかし、煤煙が全ての原因ではなく、他にも大気中からの乾性降下物質や車道路面上に残存する微細な破片物質の影響も考えられる。ただし各有害元素成分の由来を特定することは難しい。少なくとも車道土が一種の‘溜め池’的な役割を果たし、有害物質を我々の生活環境中に留めていることを、本分析結果は示唆している。



(a) 各調査ルートでの平均主要元素含有量(質量% : 1%以上)

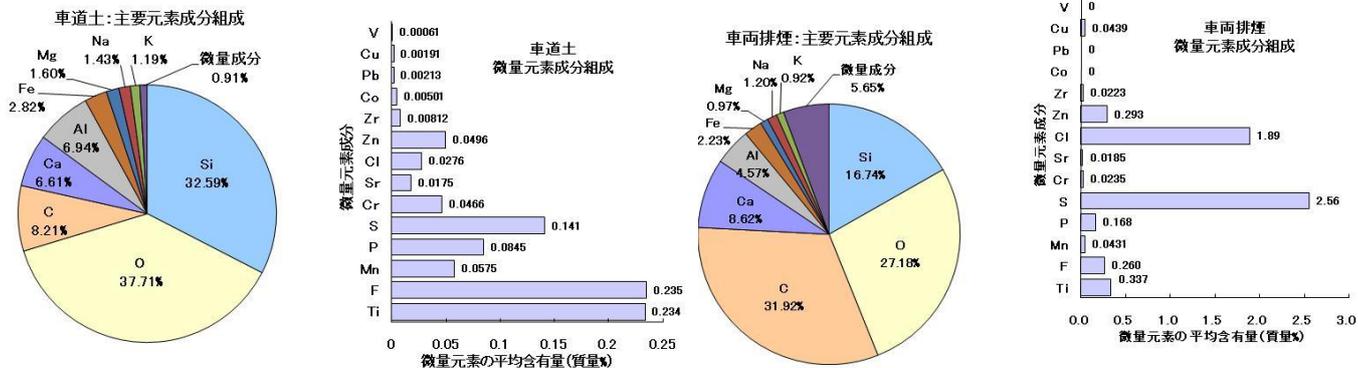


(b) 各調査ルートでの平均微量元素含有量(質量% : 1%未満)

図-2 車道土の含有元素成分組成



写真-2 ガードレールに付着した車両排気煤煙



(a) 全車道土サンプルの平均元素成分組成

(b) 車両排気煤煙の含有元素成分組成

図-3 車道土と車両煤煙の含有元素成分組成の比較

参考文献 1) 宮崎徳明・小林昂平・末安竜士・山口晴幸：車道土の環境汚染物質の評価、第6回地盤工学会関東支部発表会講演集、pp.491-496、平成21年11月