

土壤浄化モデル施設の粉じん除去効果について

Reduction Effect of Particulate Matter from Diesel Exhaust with Air Purification Facility Using soil

原 美由紀	Miyuki HARA
岩 渕 美 香	Mika IWABUCHI
高 橋 篤	Atsushi TAKAHASHI
松 尾 清 孝*	Kiyotaka MASTUO

キーワード：土壤浄化モデル施設，粉じん，除去効果

Key words：air purification facility using soil, particulate matter, reduction effect

1 はじめに

川崎市では、交通量の増加、沿道の密集化に伴う自動車排出ガスによる局地大気汚染が深刻化している。このような局地汚染の対策として、自動車排出ガスで汚染された道路沿道の大気を浄化するために導入した大気環境改善新型土壤浄化モデル施設が、平成12年4月から本格稼働している。この施設は、土壤のもつ大気浄化能力を応用し、植栽地土壤をフィルターにして空気を浄化する装置である。今回、施設の性能調査の一つとして浄化前及び浄化後の粉じん濃度及び粉じん中の各成分濃度を測定し、装置の除去効果を調査し

たので報告する。

2 調査方法

2.1 調査期間

平成12年10月27日(金)から11月10日(金)

2.2 調査地点

池上新田公園（川崎市川崎区池上町1）に設置した大気環境改善新型土壤浄化モデル施設での入口（道路沿道吸引口）及び出口（下層部）各々1カ所（図1・2）

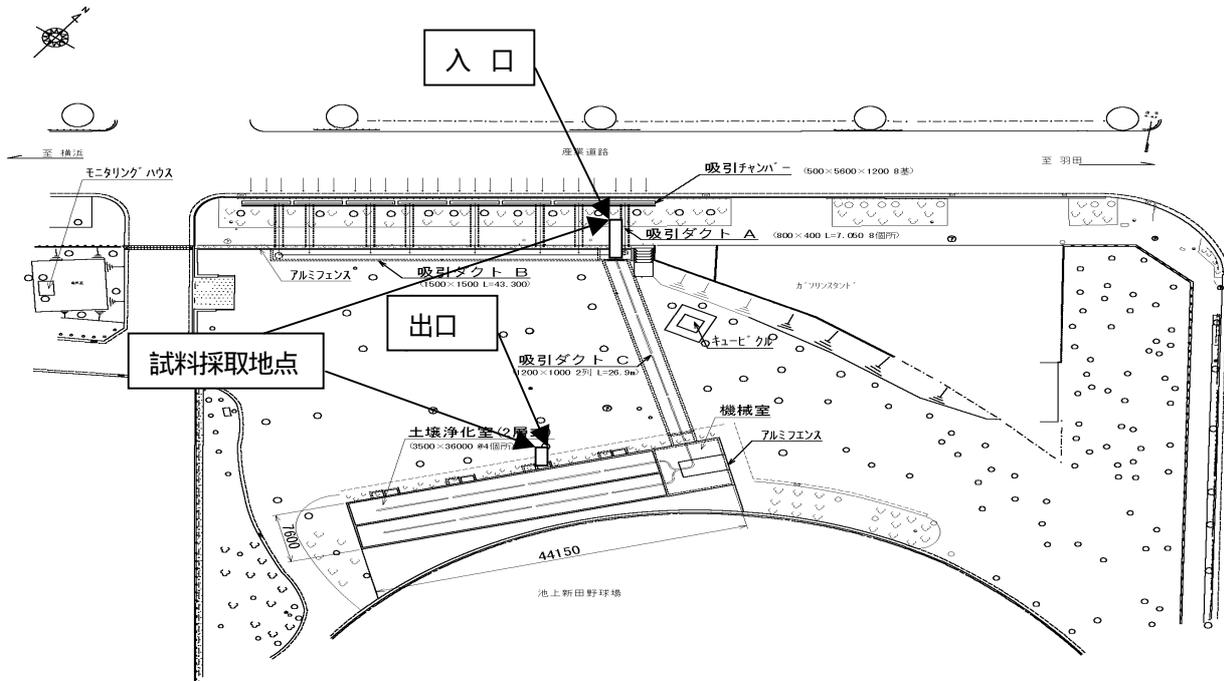


図1 試料採取地点

* 環境局公害部公害監視センター

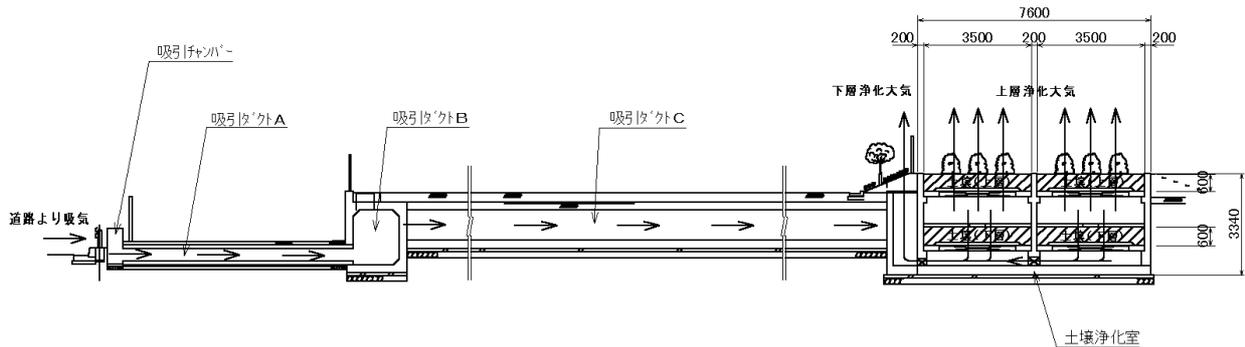


図2 断面図

2.3 試料採取方法

(表1 サンプラーとサンプリング期間)

2.3.1 ハイポリウム・エアサンプラ (HV)

およそ粒径 30~40 μm以下の粒子について 12~24時間をサンプリング期間として7回捕集した。

2.3.2 アンダーセン・エアサンプラ (ALV)

段構成を3段として粒径 2.1~11 μm(粗大粒子)及び 2.1 μm未満(微小粒子)の粒径範囲別に分別し、1~3日間をサンプリング期間として5回捕集した。

2.3.3 PM2.5簡易サンプラ (NILU)

粒径 2.5 μm以下, 2.5~10 μm, 10 μm以上の3段階に分級し、1~3日間をサンプリング期間として5回捕集した。

2.4 調査項目, 分析方法及び使用サンプラー

2.4.1 粉じん濃度

重量法 (HV, ALV, NILU)

2.4.2 多環芳香族炭化水素 (B(k)F, B(a)P, B(ghi)P)

高速液体クロマトグラフ法 <ベンゼン/エタノール超音波抽出> (HV)

2.4.3 炭素成分 (有機性炭素, 元素炭素, 全炭素) 熱分離法 (NILU)

2.4.4 水溶性成分 (Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺ の各イオン)

イオンクロマトグラフ法 <純水超音波抽出> (ALV, NILU)

2.5 その他

2.5.1 ろ紙

各測定機器に装着したろ紙は石英繊維ろ紙 (Pallflex 2500QAT-UP) である。

2.5.2 測定頻度

HVは毎日交換。ALV及びNILUは1~3日交換。

2.5.3 土壌浄化モデル施設の運転状況

土壌浄化モデル施設は土日及び祭日は運転停止の為、その間サンプリングは行っていない。

また、毎日午後10時から午前3時の間は運転停止の為、その間はタイマーによりサンプリングは停止した。

なお、11月10日(金)はAM9:25まで施設は運転停止の状況であったため、期間A5, N5は参考値である。

表1 サンプラーとサンプリング期間

	10/27	10/28	10/29	10/30	10/31	11/1	11/2	11/3	11/4	11/5	11/6	11/7	11/8	11/9	11/10
HV				H1	H2	H3					H4	H5	H6	H7	
ALV		A1			A2	A3						A4		A5	
NILU		N1			N2	N3						N4		N5	

開始 終了

3 結果及び考察

3.1 粉じん濃度

各サンプリングの結果は図3, 4, 5のとおりである。

HV, ALV, NILUの粉じん濃度の削減率はHV98.5%, ALV96.5%, NILU97.2%であった。土壌による粉じんの除去効果は、粒径による差は見られなかった。

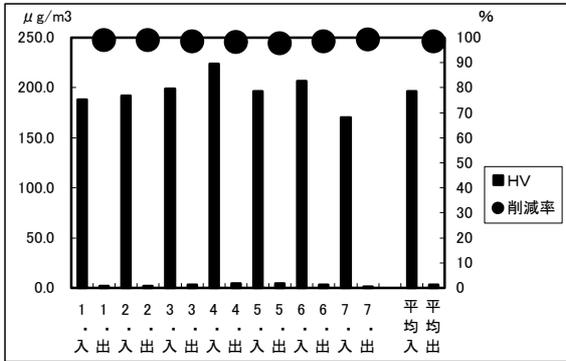


図3 粉じん濃度と削減率 (HV)

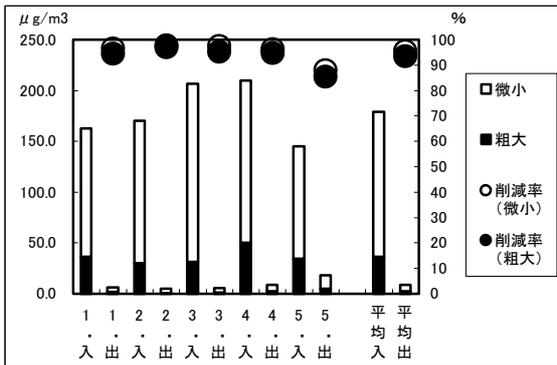


図4 粉じん濃度と削減率 (ALV)

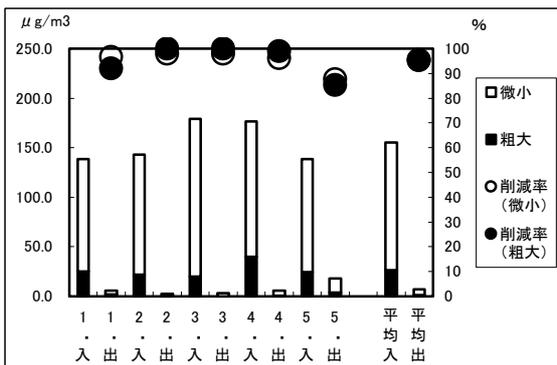


図5 粉じん濃度と削減率 (NILU)

3.2 多環芳香族炭化水素濃度

結果及び削減率は図6, 7, 8のとおりである。

B(k)F, B(a)P, B(ghi)Pの多環芳香族炭化水素3種の平均削減率は95.6, 97.4, 100.0%であり, B(ghi)Pは出口では全て検出されなかった。

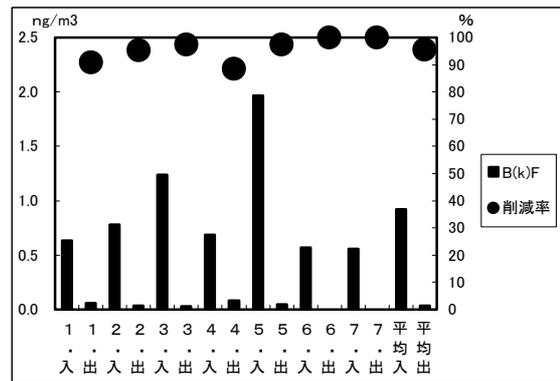


図6 B(k)P濃度と削減率

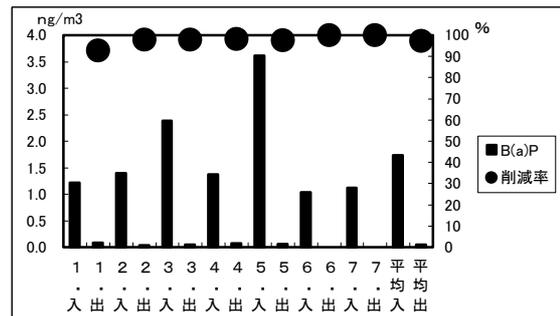


図7 B(a)P濃度と削減率

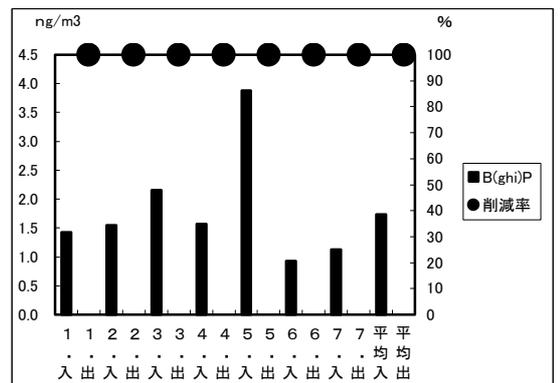


図8 B(ghi)P濃度と削減率

3.3 炭素成分濃度

NILUの炭素成分濃度の結果は図9, 10のとおりである。

全炭素の平均削減率は96.2%であり, 有機性炭素は94.0%, 元素状炭素は96.7%であった。

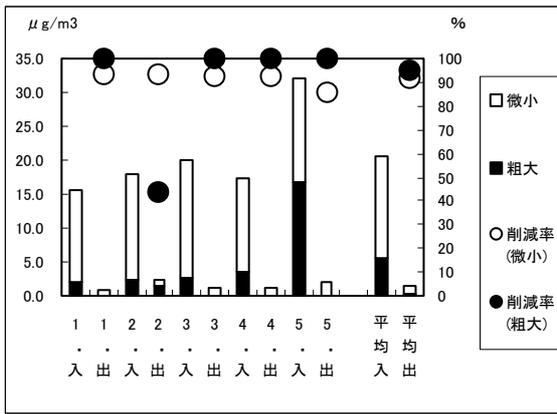


図9 有機性炭素濃度と削減率

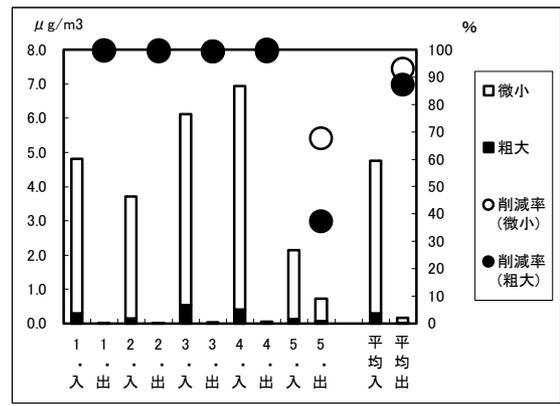


図12 NH4+濃度と削減率

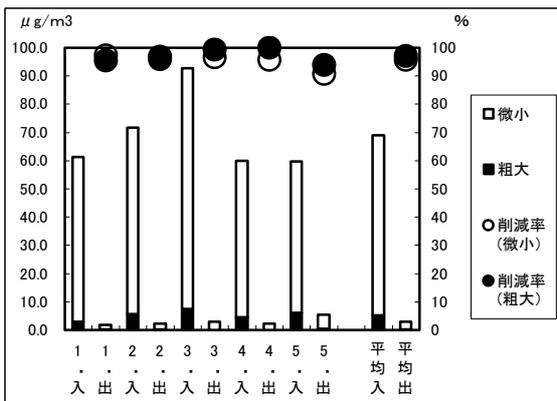


図10 元素状炭素濃度と削減率

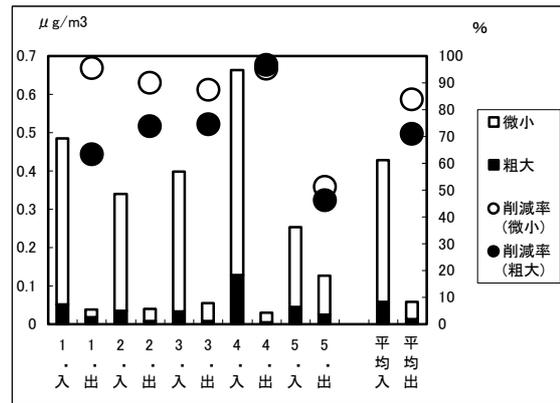


図13 K+濃度と削減率

3.4 水溶性成分濃度

N I L Uの水溶性成分の削減率は図11～18のとおりである。各水溶性成分の平均削減率は、83.6～99.4%であった。アニオン成分の削減率は98.7～99.4%と高く、Na⁺、K⁺の削減率は83.6%、91.6%と低かった。

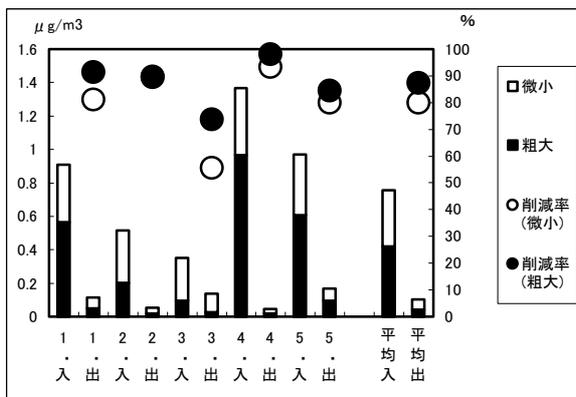


図11 Na+濃度と削減率

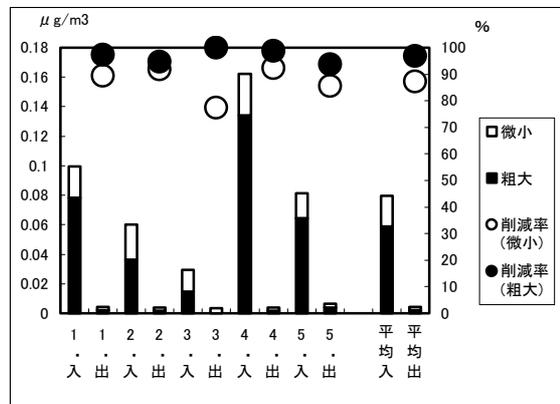


図14 Mg+濃度と削減率

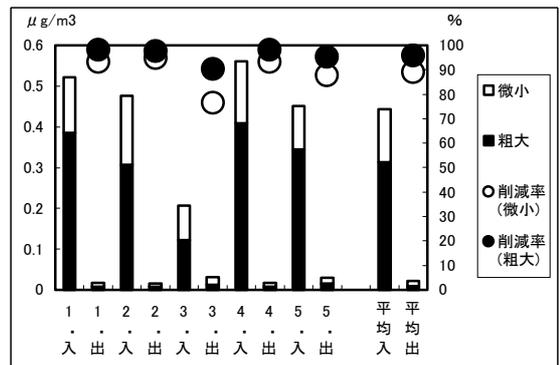


図15 Ca+濃度と削減率

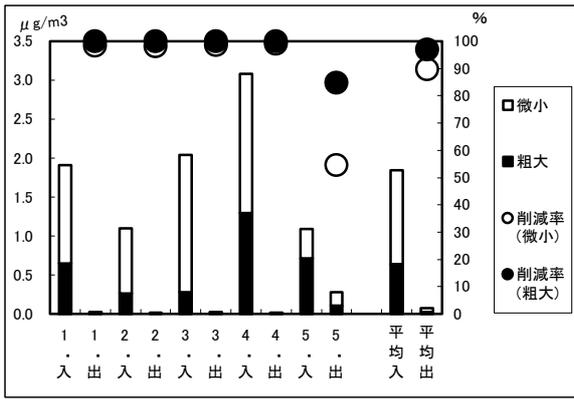


図16 Cl濃度と削減率

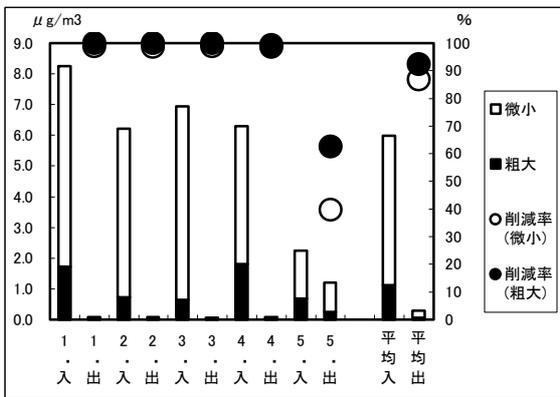


図17 NO₃濃度と削減率

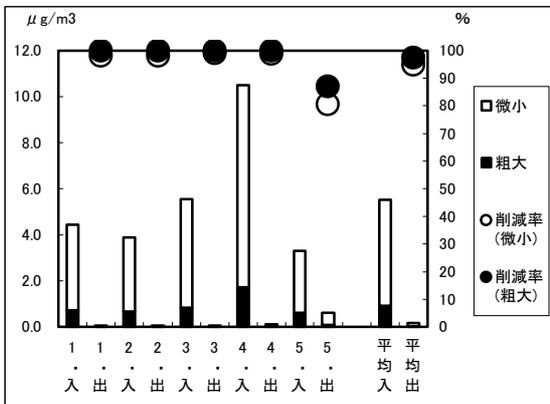


図18 SO₄²⁻濃度と削減率

4 まとめ

土壤浄化モデル施設の浄化能力を粉じん量で検討した結果は、粒径に関係なく95%以上の削除効果が認められた。また、含有成分濃度から削除効果を見ると、多環芳香族炭化水素濃度については粉じん量と同様な削除効果が認められた。炭素成分濃度については、微小粒子の有機性炭素の削除効果が若干低かった。水溶性成分濃度については、微小粒子のNa⁺、粗大粒子のK⁺の削除効果が低い傾向があった。

また、今回の調査における問題点として、浄化前の

空気は試料採取地点に集められているが、浄化後の空気は浄化経路が2経路あるため、集中排気されている下層の空気しか採取することができなかった。上層から放出される浄化空気は、植栽植物や土壌バクテリアの相対効果と考えられるので、今後のサンプリング時には上層のサンプリング方法の確立が課題である。

さらに、多環芳香族炭化水素に対するオゾン添加による効果についても検討していきたい。

また、出口における粉じん濃度が極端に低いため、不検出の成分が見られたこと、調査途中で施設の運転停止時間帯があり、積算流量計が装備されていないサンブラを使用したことも検討課題としていきたい。

文献

- 1) 大阪府；局地汚染対策適用可能性検討調査書，(1996)
- 2) 大阪府；土壌を用いた大気浄化システムの実用性に関する調査報告書，(1997)
- 3) 大阪府；各種技術を用いた局地汚染対策設計手法に関する調査報告書，(1998)
- 4) 大阪府；各種技術を用いた局地汚染対策設計手法に関する調査報告書，(1999)
- 5) 川崎市；各種技術を用いた局地汚染対策設計手法に関する調査報告書，(2000)