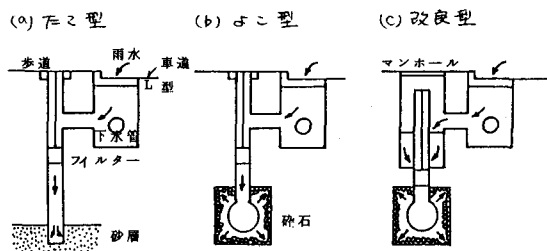


東京都工本技術研究所 正員 小川 進
同 上 正員 山本 弥四郎

I. 緒言

東京都建設局では、総合治水事業の一環として、昨年度までに都内の幹線道路等に92ヶ所の雨水浸透装置と試験的に設置した。同装置は、大別して、たて型とよこ型の2種類があり(図1)、たて型はコンパクトとあるが浸透能力が小さく目詰りしやすい点に対し、よこ型は浸透能力が大きく目詰りにくいが周囲の路床を損傷するおそれがある。

図1 雨水浸透装置



ところで、幹線道路の路面には、降下ばいじんや削りかたアスファルト材等がたまり積れており、これらに含まれる重金属や有機塩素化合物、さらにベンツピレン、アスベストという発がん物質で、雨水浸透装置を通じて土壌汚染や地下水汚染の危険があり、研究者の一部からも警告が発表されている⁽¹⁾⁽²⁾。

我々は、こうした警告を謙虚に受けとめると同時に、今までなおざりにされていた公営面において、汚染をできる限り防止するため、装置の改良やフィルターの考案を行なった。今回は水質面の問題点として、路面たい積物の性質とそれに対するフィルターについて基礎的な実験結果を発表する。

II. 路面たい積物

幹線道路における路面たい積物は、(1)降下ばいじん(2)アスファルト材、(3)自動車排気物、(4)歩道の土砂、落葉等がある。

降下ばいじんは、粒径が小さく、鉄、鉛等の遷移金属、重金属が多く含まれ、有機物が汚染されている。

アスファルト材は、自動車によって路面が切削されておこるが、発がん物質や重金属が多く含まれている。

自動車排気物は、燃料油、機械油の他に、アスベスト、金属、タイヤ細片が含まれ、いずれも有害である。

ところで、路面たい積物と中目黒付近で集めて、化学分析を行なった結果を表1に示す。東京都の平均値は、浅見らの結果⁽³⁾があるが、鉛が非常に高い値を示している。J.D. Sahar et al.の報告でも著しい重金属汚染が確認されたが、重金属の多くは細粒分に含まれており、したがって細粒分の除去ことが最大の課題となる。

さらに路面たい積物の水に対する溶解度と調べ、その割合を示した。結果によれば、路面たい積物中の金属は酸化物のように化学的に安定な状態にあり、水に溶解する割合がきわめて低いことがわかる。このことは、路面たい積物が河川や地下水に混入したとしても、ただちに水質が悪化することはないが、長期的には微量ながらも水質が徐々に悪化してゆくことを意味している。したがって、1年や2年の継続調査では汚染の結果は得られないといえる。

またノルマルヘキサ二抽出では、1976 ppm もアスファルト状の油分が抽出された。もしこれがアスファルトであるとすると、地下水や下水には大量の発がん物質が流入することから予測され、重大な問題である。

いずれにせよ、路面たい積物中には多くの有害物質が含まれ、しかも物理的にかなりの細粒分を除去する必要のあることがわかる。

表1 路面たい積物の分析 (単位: ppm)

	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb
東京都の平均値 ⁽¹⁾	40.1	431	3,316	47.7	205	689	2.38	415
中目黒付近	19.6	41.6	—	15.4	72	31.6	0.8	880
水 溶 成 分	0.1	0.6	4.4	0.2	1.6	0.4	ND	0.2
水 溶 成 分 の 割 合	0.5%	1.4	—	1.3	2.2	1.3	0	0.02

Ⅱ. 既設フィルターの効果

既設雨水浸透装置には、フィルターが設けられ(図1)、不織布(ポリエステル, 孔径 $100 \sim 200 \mu\text{m}$)等がポリプロピレン網と交互に5層に重ねてある。

現場におけるフィルターの効果を調べるために、路面たい積物とフィルターたい積物(除去分)、さらにフィルターを通過した底質分の粒度分布を調べた(図2)。粒度分布が左にずれることは粗い粒子が除去されていることを意味する。路面たい積物とフィルター除去分との比較から、粗い粒子はL型や銕き、ます肉に沈着したことがわかる。またフィルター除去分と底質分の比較から、フィルターの除去が不十分であり、粗い粒子が底質に流入していることがわかる。フィルターとパイプとのすき間からの漏水がかなりあることが推察され、今後、改善の余地のあることを示している。

Ⅲ. 重金属と有機物の除去

重金属と有機物の除去に活性炭とイオン交換樹脂が有効であることは周知のことであるが、集水面積約 200 m^2 の降雨強度毎時 50 mm の雨水が銕き、ます肉に毎時 10 トン を流入する設計条件では、きわめて急速に過しななければならない。フィルターの断面積が 0.0314 m^2 であるから、線速度は毎秒 8.8 cm に達し、現状のフィルターでは不可能である。したがって、フィルターを改良し、また流入量を制限することで、線速度を毎秒 1 cm にまで落とす必要がある。油分け線速度毎秒 $1 \sim 2 \text{ cm}$ で活性炭により除去できる。重金属イオンに対しては活性炭とイオン交換樹脂で行な

った結果を図3に示す。約 100 cm^3 の容量だが、さらに増やして吸着率の向上をはかる必要がある。

Ⅳ. 結論 — 改善点

- (1) 雨水浸透装置の構造は、J型をいし改良型が望ましい。
- (2) フィルターは断面積を10倍にした改良型がよい。
- (3) フィルター材は、 $100 \mu\text{m}$ 以上の粒子をカットするもので、線速度毎秒 1 cm であるものがよい。

(4) 活性炭とイオン交換樹脂の容量を増加させ、重金属を十分カットするようにする。

Ⅴ. 謝辞

本研究にあたり、多大の協力をしてくれた、東京都環境保全局水質管理部検査課の松谷みどり氏他職員諸氏並びに貴重な御助言をいただいた同公害研究所の小野塚春吉氏にここに深く謝意を表す。

Ⅵ. 参考文献

- (1) 浅見博男、手島礼子「規模の異なる都市の道路わき粉の重金属含有率」茨城大学農学部学術報告第26号
- (2) 小野塚春吉「総合治水対策における雨水の地下浸透について」東京都環境保全局行政交流会誌第6号(1983)
- (3) J.D. Sahar et al 'Water pollution aspects of Street surface contaminants' Journal WPCF, Vol 46, 3(1974)

図2 粒度分布の変化

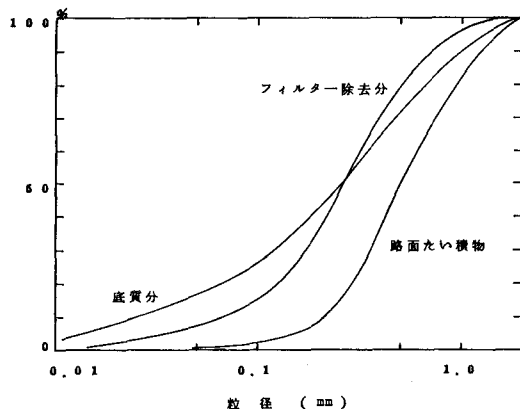


図3 金属イオンの吸着実験

