

Ⅶ-9

高架橋道路排水の成分と物理吸着による汚濁処理

景観工学研究所 正会員 碓 忠弘*
阪神高速道路公団 正会員 徳永法夫**
大阪市立大学 正会員 貫上佳則***
大有建設 中島佳郎****

1. まえがき

近年、都市域での道路排水は公共用水域へ排出されるノンポイント汚染源(特定できない汚染源)^{1)、2)}の1つと言われており、その道路排水による水質汚濁について注目されつつある³⁾。通常、都市高速道路の高架橋から降雨時に排出される道路排水は下水道や河川等に接続されているが、特に水の入れ替わりの少ない小規模な都市河川等への汚濁負荷の増加が懸念されている。この様な中で第四次水質総量規制が平成8年4月に改正告示され、道路排水の今後の方向を検討する必要性が生じている。そこで本研究では高架道路橋からの道路排水の成分分析と物理吸着による汚濁処理実験を行い、2、3の知見を得た内容を以下に報告する。

2. 調査および実験方法

(1) 道路排水の分析

降雨初期の道路排水は沈降性のゴミと有機物の混在した汚水であるが、今回の調査では、ドロ溜の改良等により除去できる沈降性のゴミを取り除いた、道路排水を対象とした。平成8年11月から平成9年2月にかけて計3回、高架橋下の貯溜槽から排水を試料として採取した。水質分析は「水質汚濁に係わる環境基準について」(環境庁告示第17号平成7年3月)別表2の環境保全に定められた全項目、及び濁度、n-ヘキサン抽出物、CODCrを測定し、さらに無機塩類、有機物について成分同定のためイオンクロマト分析、赤外線分析等の機器分析を行った。

(2) 物理吸着による道路排水の処理

採取した道路排水の処理法として物理吸着方法による回分式実験を行った。吸着材は市販活性炭(粒径:150~1 μ m、比表面積:950 m^2/g)と剪定木材から量産される粉状炭(直径:2~0.5mm、長さ:30~5mm、比表面積:114 m^2/g)の2種を道路排水に対して0.2~5wt%使用し、吸着時間は0.5~3日間とし、TOCによって吸着性能を比較した。

3. 結果と考察

(1) 道路排水の水質分析

道路排水の分析値を表-1に示す。この結果からSS、BOD5、CODMnは環境基準値(日間平均値)よりも高い値を示している。道路排水には、粗大なゴミは無く黄色に着色しておりCODCr、SS、濁度から微細なゴミを含むものの、BOD5とCODCr値の比(CODCr/BOD5)が7.1~4.6と比較的大きいことから有機物がかなり含まれているようである。また、11月の試料ではCODCr/CODMnの値も5と大きくCODMnで測定されない有機物を多く含むことから、以後の実験ではCODCr値を主に測定に用いた。n-ヘキサン抽出物は重質油を測定することから有機物の中に重質油が含まれるようである。

またT-N値も比較的大きいがT-P値は低かった。

キーワード: 道路排水、ノンポイント汚染、水質分析、物理吸着、有機物

* 〒532 大阪市淀川区西中島5-7-19 TEL 06-304-5330 FAX06-304-6222

** 〒541 大阪市中央区久太郎町4-1-3 TEL 06-252-8121 FAX06-252-4583

*** 〒558 大阪市住吉区杉本3-3-138 TEL, FAX 06-605-2728

**** 〒454 名古屋市中川区十番町6-12 TEL 052-653-4665 FAX052-653-4666

(2) 道路排水の成分分析結果

a. 無機イオンの分析

道路排水に含まれる無機イオンの分析結果を表-2に示す。表-2から可溶の無機物として塩化物や硫酸塩、ナトリウム塩、カルシウム塩が多く含まれていることがわかった。

b. 有機物の分析

道路排水3を濃縮後、有機溶剤（ヘキサン）にて抽出し赤外線分析を行い測定結果を表-3に示す。表-3から炭化水素基、カルボン基が見られアスファルトに似た成分であることがわかった。

(3) 物理吸着による汚濁処理

以上の分析結果から道路排水には有機物、無機塩類が含まれるが、このうち有機物について物理吸着（活性炭、剪定木材粉状炭）による処理を試みた。図-1に物理吸着処理結果を示す。図-1から活性炭2%の場合、24時間処理でTOCの約60%を吸着し、粉状炭2%では約30%吸着した。粉状炭5%の場合は24時間で約55%吸着し、活性炭2%の場合と遜色ないことがわかった。したがって道路排水中の有機物は活性炭等の物理吸着処理によって24時間で含有有機物を50%以下とすることが可能であることがわかった。

4. まとめ

本研究は都市域の高架道路橋の道路排水の成分分析とその処理方法の可能性を見出すことを目的とした。今回の成分分析では無機塩類に塩化物や硫酸塩、ナトリウム塩およびカルシウム塩が検出されたが高架橋が海岸に近いことが影響していると考えられる。また有機物ではアスファルトに似た成分であることがわかった。道路排水の有機物は活性炭、剪定木材粉状炭等により吸着され1日で有機物を半分以上、物理吸着処理できることが可能となった。今後は道路排水が環境に与える影響の把握と必要な処理方法の効果的な使用の開発により道路環境の保全に努めることが必要と考える。

参考文献

- 1) 通産省環境立地局監修、環境総覧1996、pp311、通産資料調査会、1996
- 2) 和田安彦：ノンポイント汚染源のモデル解析、技報堂出版、1990
- 3) 村松浩三、大西博文、上坂克巳：路面排水による水質汚濁とその成分分析、土木学会第51回年次学術講演会、pp272-pp273、1996.9

表-1 道路排水の水質分析結果

分析項目等	排水1 (11月)	排水2 (12月)	排水3 (2月)
排水採取場所	貯溜槽	貯溜槽	貯溜槽
水温 (°C)	—	9.5	11.0
pH	6.7	7.5	7.1
BOD5 (mg/l)	19.5	5.1	24
CODMn (mg/l)	27.2	—	—
CODCr (mg/l)	138	36	110
SS (mg/l)	68	7	100
DO (mg/l)	—	8.3	5.1
濁度 (度)	—	10	78
n-ヘキサン抽出物 (mg/l)	—	1.2	3
T-N (mg/l)	—	5.1	11
T-P (mg/l)	—	0.05	検出無
TOC (mg/l)	—	11	34

表-2 道路排水の無機イオン分析結果

陽イオン (mg/l)		陰イオン (mg/l)	
Na ⁺	240	Cl ⁻	300
K ⁺	23	NO ₃ ⁻	11
Ca ²⁺	66	SO ₄ ²⁻	62
Mg ²⁺	1.5	—	—

表-3 道路排水の有機物赤外線分析結果

官能基	種 類
炭化水素基	C-CH ₃ 、-CH ₂ 、-CH
カルボン基	C=O

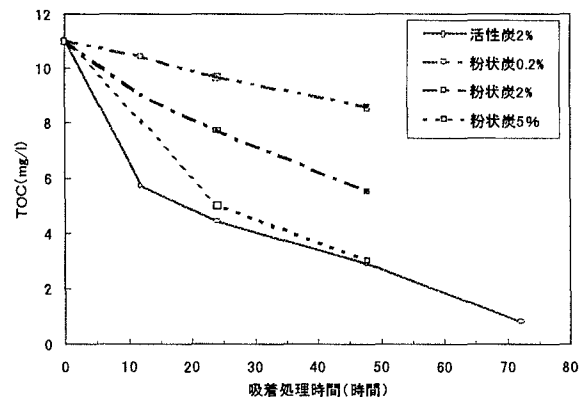


図-1 道路排水の物理吸着による汚濁処理結果