

自動車排出ガスの影響による路上雨水の汚染実態について

日本大学大学院理工学研究科 学生会員 ○ 清水 一代
日本大学理工学部 正会員 岩井 茂雄

1. はじめに

舗装下に雨水を浸透させる透水性舗装の車道部への普及が始められている。地下に雨水を浸透させると自然に近い水循環が行われるため、汚染された降雨をそのまま舗装下に浸透させることになり、土壤汚染、地下水汚染が広範囲に生じることが懸念される。

沿道では多量の自動車排出ガスが存在し、降雨がこれを吸着し、車道部に降下する。また、路面には自動車からの降下物が存在していることが多い。しかし、汚染物を含んだ車道上を流れる雨水(以下、路上雨水)の汚染実態は明らかにされていない。

ここでは、道路の横断方向で路上雨水、道路風上および道路端(風下側)、道路風下降雨の水質測定を行い、自動車排出ガスの影響による路上雨水の汚染実態を確認した。

2. 路上雨水の調査方法

千葉県船橋市内の国道 357 号線(海沿いの工業地域)、八千代市内の国道 16 号線(内陸の田園地域)で調査を行った。船橋市内を④地点、八千代市内を⑥地点とし、路上雨水および風上、道路端、風下降雨を採取し、pH、硫酸、硝酸、アンモニアの濃度を測定した。なお、降雨試料は 30 分から 60 分毎に、路上雨水試料は 10 分毎に採取した。

3. 路上雨水の調査結果および考察

路上雨水及び降雨の調査結果の一例を示す。

図-1、図-2に路上雨水と風上、道路端、風下降雨中の pH と降雨量の関係を示す。図-1では降雨初期の路上雨水、降雨は弱酸性であり、pH は時間の経過とともに上昇傾向にあり、降雨量が多い場合は pH 中性への移行する傾向が見られた。しかし、図-2では降雨初期の路上雨水と降雨は弱アルカリ性であり、路上雨水は上昇傾向にある。2 地点で言えることは、降雨は酸性雨の定義である pH5.6 を下回することは無く、時間の経過とともに中性へと移行していく傾向がある。こ

の要因として、地点④は工業地域にあるため、工場からの排出ガスの影響を受けた、また、地点⑥は田園地域にあるため、周辺の田畑の土に含まれた肥料成分の影響を受けたと考えられる。

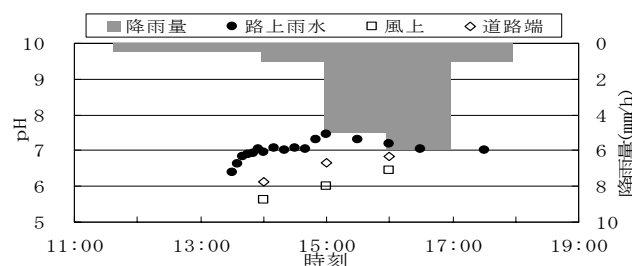


図-1 路上雨水と降雨の pH の変化(地点④)

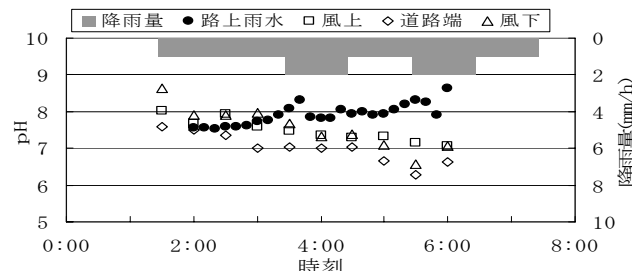


図-2 路上雨水と降雨の pH の変化(地点⑥)

図-3に道路端降雨の各物質濃度と排出ガスの各物質濃度を示す。降雨初期は各物質濃度が高く、排出ガスの影響を3割程度受けている。降雨時間の経過とともに各物質濃度は低下する傾向が見られた。道路端降雨中の汚染物質濃度から風上降雨中の汚染物質濃度の差で自動車からの排出ガスの汚染物質の影響が見られた。

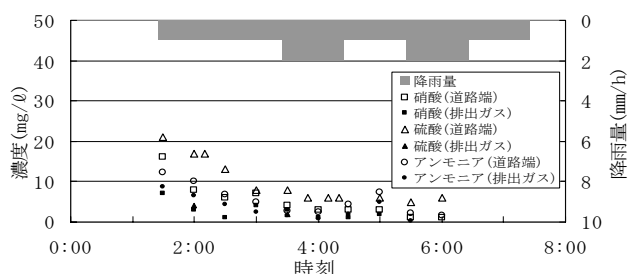


図-3 道路端降雨中の各物質濃度と
排出ガス中の各物質濃度変化(地点⑥)

キーワード 雨水、自動車排出ガス、路上降下物、路上雨水

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部社会交通工学科環境工学研究室 047-469-5523

④地点、⑤地点での24時間交通量は52393台/24h、42519台/24hであり、大型車混入率は45.0%、33.7%であった。

図-4、図-5に全降雨試料の降雨初期の大型車混入率と排出ガスの各物質濃度を示す。ばらつきはあるが、大型車混入率が高くなるにつれ、各物質濃度は増加する傾向が見られる。

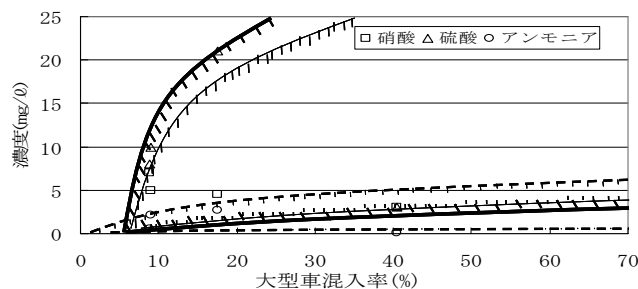


図-4 大型混入率と排出ガスの

各物質濃度(地点④)

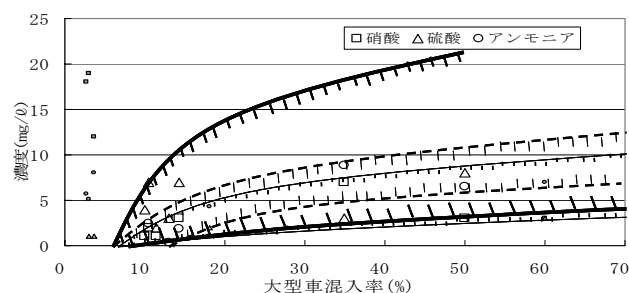


図-5 大型混入率と排出ガスの

各物質濃度(地点⑤)

図-7と図-8に路上雨水と路上降下物の硝酸、硫酸、アンモニア濃度を示す。

2地点とも降雨初期は各物質濃度が高いことがわかる。しかし、時間経過とともに低下し、降雨開始2時間後に各物質濃度は小さな値をとる。降雨量が多いと、濃度低下は短時間に起こり、路上雨水と道路端降雨の各物質濃度の差で路上降下物の影響が見られた。

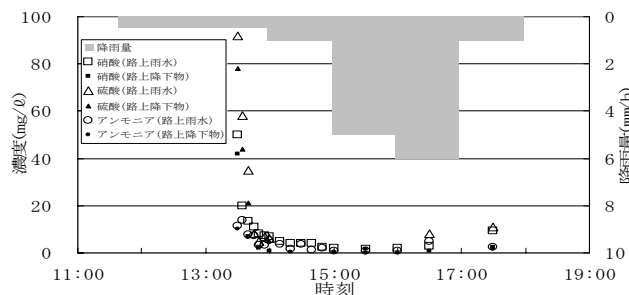


図-6 路上雨水と路上降下物の

各物質濃度変化(地点④)

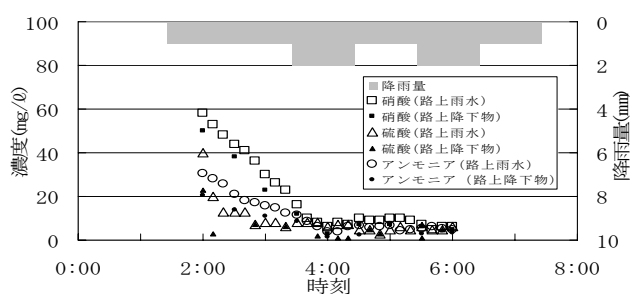


図-7 路上雨水と路上降下物の

各物質濃度変化(地点⑤)

降雨初期の路上降下物の濃度が高いのは降雨時の交通量と関係なく、降雨開始までに車道上に蓄積してきた物質が流出したと考えられた。また、路上雨水中の硝酸、硫酸、アンモニアの濃度は路上降下物の影響を7割以上受けているが、硫酸の路上降下物濃度は初期に高い数値で現れるものの、時間の経過とともに大きく減少する傾向を示した。

図-8に風上を基準とした時の汚染物が調査地点に与える影響割合を示す。④地点では硫酸、⑤地点ではアンモニアによる影響ではないかと考えられる。

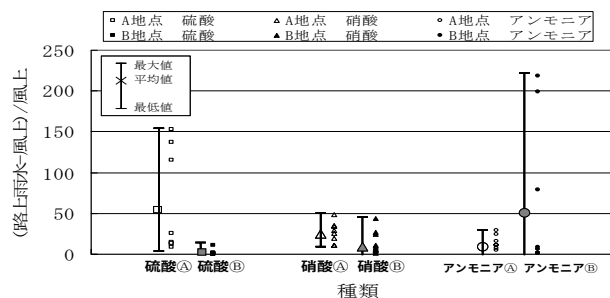


図-8 風上を基準とした時の汚染物の影響割合

図-9に風上を基準とした時の排出ガスが調査地点に与える影響割合を示す。④地点では硝酸、⑤地点では硝酸、アンモニアが影響していると考えられる。

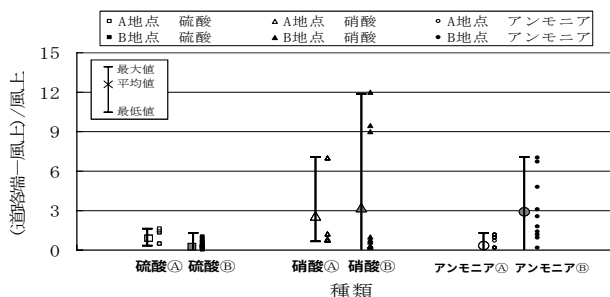


図-9 風上を基準とした時の排出ガスの影響割合

4. まとめ

今回の調査で交通量と路上降下物による、路上雨水の汚染実態が明らかになった。