

道路近傍における粒子状物質および PAHs の拡散と堆積

広島大学大学院 学生会員 ○新田恭子 正会員 尾崎則篤 筑波大学大学院 正会員 福島武彦

1.はじめに 近年、都市水系の汚染負荷として、ノンポイント汚染の寄与が増加してきており、その対策を講じることが求められている。そこで、本研究では、ノンポイント汚染の代表的な車の排ガスに着目し、道路近傍の粒子状物質および、有害物質である多環芳香炭化水素類（PAHs）の拡散と堆積を測定し、その動態について検討した。

2.測定方法 測定は東広島市西条町上三永の国道2号線沿いで行った。この道路は1日の交通量が約25000台と比較的多く、道路以外に主要な汚染物質の発生が見られない場所である。また、測定地点近傍ではほぼ直線で、半径1km以内に主要な分岐、別の幹線道路はない。

粉塵は浮遊粉塵および降下粉塵を測定した。浮遊粉塵はエアサンプラーで $7\mu\text{m}$ 以上の大径粉塵とそれ以下の小径粉塵（ $\sim 0.6\mu\text{m}$ ）に分けた。降下粉塵は採取容器を設置し捕集した。PAHsはジクロロメタンを溶媒として溶出し、濃縮の後、16種類についてGC/MSを用いて同時測定を行った。以下PAHs総量とは16種類のPAHsの合計である。また、これらの粉塵およびPAHsに与える環境因子として、交通量、気温、風の測定を同時に行った。測定期間は11月19日から26日の一週間（一日毎サンプリング）また12月19日15時から20日15時の24時間（4時間毎サンプリング）であった。また、測定点は浮遊粉塵については2点（道路端から1m、16m）降下粉塵については5点（道路端から1m、8.5m、16m、31m、約50m(B.G)）で捕集した。また、両測定期間とも測定期間は晴天であり、日周変動が卓越した穏やかな気象であった。本研究では環境因子として主に交通量との関連を考察した。

3.結果と考察

週間変動 道路端1mでの小径粉塵量と粉塵に含まれるPAHs総量では、粉塵量は比較的一定であるもののPAHs総量は休日に低くなる傾向にあった（図1）。PAHs量の少ない期間は大型車つまりディーゼル車が少なかった期間とほぼ一致しており（図2）PAHsはディーゼル車による寄与があるものと示唆された。また、PAHs総量を100%として各PAHs存在割合を図3に示した。これらの各PAHs存在割合を示した。Fluoranthene、pyreneは若干、日によって異なるものの、各PAHsはほぼ同じような存在割合である。また、Fluoranthene、pyreneはトンネル内の測定でも他のPAHsに比べ多く検出されている物質であり¹⁾、図3に示すようにディーゼル車の少なかった期間に存在割合が低い傾向にあることから、各PAHsの存在割合はディーゼル車の影響を受けていることが示唆された。

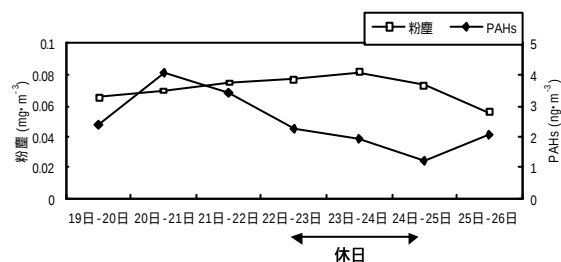


図1 粉塵量、PAHs総量の週間変化

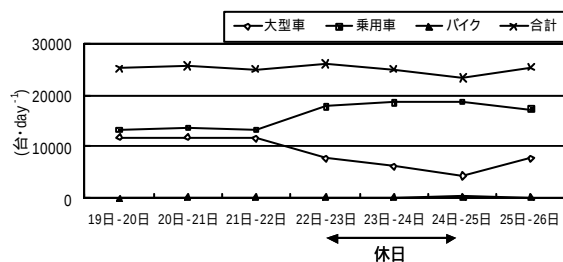


図2 交通量の週間変化

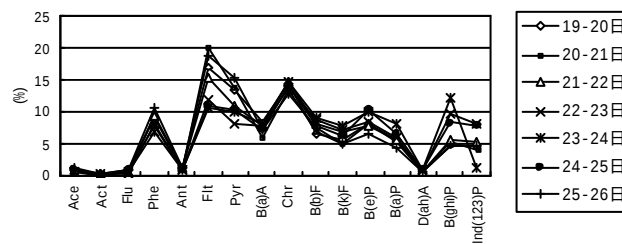


図3 PAHsの存在割合

キーワード：道路、大気拡散、粒子状物質、多環芳香炭化水素類、PAHs

〒739-8527 広島県東広島市鏡山 1-4-1 広島大学工学部 TEL,FAX 0824-24-7822

日周変動 道路端 1m の小径粉塵量は図 4 に示すように夜間、若干減少が見られた。一方で、粉塵に含まれる PAHs 総量は夜間増加していく傾向にあったが比較的変動は少ない。全交通量は、図 5 に示すように夜間減少し、大型車も増加していないにもかかわらず粉塵中の PAHs 含有量は増加する結果となった（図 6）。

週間、日周変化をあわせて粉塵量、PAHs 総量について考える。粉塵量が一定であったのは粉塵の滞留時間が長く、時間平均化されているためと考えられる。一方、そこに含まれる PAHs が変動するのは光変換によるものと考えられた。すなわち、週間変動については、反応消失により滞留時間が短くなり、大型車交通量の日周変化が大きく表れたのであろう。一方、日周変化については夜間反応性が少なくなるために、その間の蓄積によって PAHs 総量が増加したと考えられる。

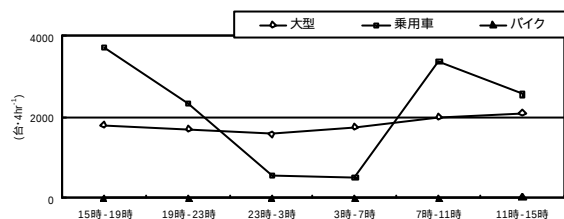


図5 交通量の日周変化

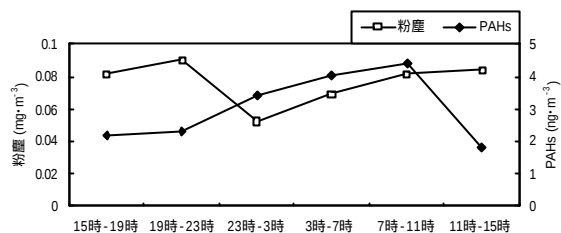


図4 粉塵量、PAHs総量の日周変化

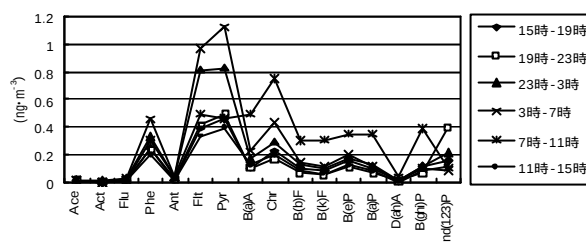


図6 各PAHs含有量

地点変化 11 月の一週間の粉塵量および PAHs 総量を平均化し、道路端からの距離を横軸にとったものを図 7 に示す。小径、大径、降下のすべての粉塵で道路から離れるに従い、粉塵量、PAHs 量共に減少していた。降下粉塵は指数関数的に道路端から減少しており、浮遊粉塵である小径粉塵、大径粉塵に比べ、その減少率は顕著であった。一方で、浮遊粉塵の PAHs は粉塵ほど減少していない。PAHs 総量はいずれの粉塵についても、粉塵量程に距離による減少の程度は少ない。これは、PAHs が比較的沈降性の低い粒子により多く付着しているためと考えられる。また、これらの PAHs の存在割合を図 8 に示す。降下粉塵の PAHs は高分子ほど存在割合が低く、PAHs は、低分子ほど降下速度が速いことが示唆された。

4.まとめ 道路近傍での粒子状物質と PAHs の週間変動、日周変動および地点変化を測定、考察を行った。PAHs 量の経時変化の原因としては交通量、光変換などが考えられた。また、道路から離れるに従い、粉塵、PAHs とともに減少しており、また、粉塵と PAHs の比較から PAHs は比較的沈降性の低い粒子により多く付着していることが考えられた。

< 参考文献 > 1) Staehelin, J. et. al.(1998) Atmospheric Environment, Vol.32, No.6, pp999-1009

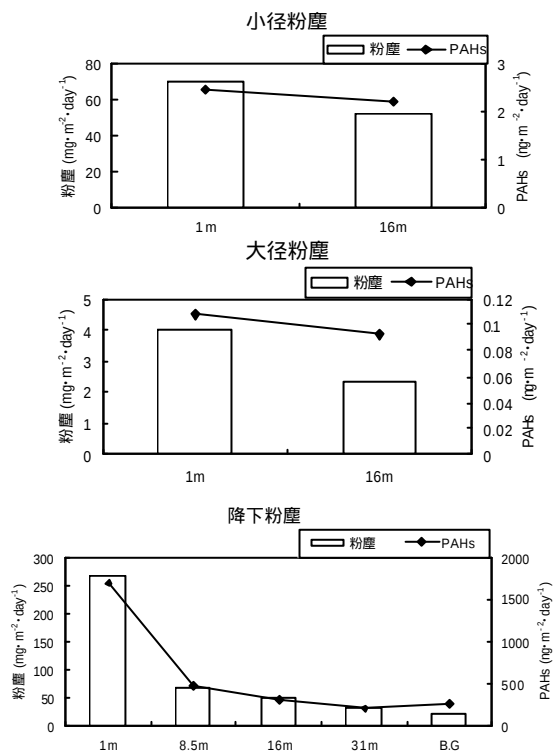


図7 粉塵量、PAHs総量の地点変化

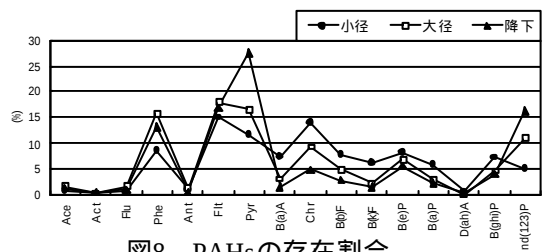


図8 PAHsの存在割合