

一般国道近傍の大気浮遊物と大気降下物に関する最近 10 年間の比較調査

立命館大学大学院 学生会員 ○岡本 康平
立命館大学理工学部 正会員 市木 敦之
立命館大学大学院 非会員 北條 達也

1. はじめに

自動車交通に由来する汚染物質には、発がん性が疑われる微量有害物質が含まれている。こうした汚染物質は、自動車から大気中に放出された後、地表面に沈着し、降雨によって公共用水域へと流出する。そのため、自動車交通に由来して大気中に放出された粒子状汚染物質の大気中での現存特性や挙動特性を明らかにすることは重要である。筆者らは、自動車の停発進やアイドリング状態が高頻度で繰り返され、汚染のポテンシャルが高いと考えられる一般国道の近傍において、2004年から2005年にかけて大気浮遊物および大気降下物の実態調査を行った^{1),2)}。その後、ハイブリッド車やエコカーといった環境負荷の小さい自動車の開発・導入が進み、自動車由来汚染物質を取り巻く状況も変化してきている。本報告は、新たに2016年から2017年にかけて実態調査を実施して結果を比較することにより、この間の特性の違いについて検討を試みたものである。

2. 調査の方法

大気浮遊物と大気降下物に関する実態調査を、それぞれ同時に行った。調査地点は、国道1号線草津3丁目交差点付近(調査地点 r1)とし、約8km離れた立命館大学びわこ・くさつキャンパス内をバックグラウンド(調査地点 bg 地点)とした。大気浮遊物調査の概要を表1に示す。大気の捕集は主にアンダーセン式のローボリューム・サンプラー (LV) を用いて行い、粒形区別のデータを得た。大気降下物調査は、湿式のダストジャー法に基づいて行った。ダストジャーとしては、天蓋をつけずに全ての降下・移流粒子を捕集するものと、容器より2cm程度上方に天蓋をつけて横移流や地表面からの巻き上げ分を捕集するものの2種類を設置し、両者の差をもって大気降下物量を算定した。大気降下物調査の概要は表2に示す。

3. 結果と考察

図1は、年間を通した大気浮遊粒子状物質 PM とそれ含まれる PAHs を示したものである。PAHs については、それらを構成するベンゼン環の数で、低環(2~3環)、中環(4環)、高環(5~6環)に整理して示している。図2は、大気降下粒子 SD と PAHs を示したものである。図1では、2017年のPMが冬から春にかけて高い値となっており、この時期に花粉や黄砂が影響していることがうかがえる。しかし、他の時期については、2004-2005年と比較して、大きな違いがない。図2のSDでは、2017年のSDは冬に低く春から夏にかけて数値が上がっており、2004-2005年の結果と比較して、年による違いが大きい。これらは風向や降雨などの影響が大きく、特に降雨量に応じた2004年の変動が顕著である。図1の2005年と2017年のPAHsを比べると、低環PAHs、高環PAHsではあまり差がみられない。一方、中環PAHsでは、2005年の方が2017年より大きいこと多いことから、この12年での環境変化が、中環PAHsに影響を与えている可能性が考えられる。図2では、大気降下物における年間を通したPAHsの変動が大きいことより、降雨等の影響が大きいものとみてとれる。また、一般に、PAHs

図1 大気浮遊物調査の概要

期間	2004~2005年		2016~2017年	
	r1	bg	r1	bg
捕集機材	LV	HV	LV	
捕集期間	1週間	24時間	2週間	
回数	11	24	15	

図2 大気降下物調査の概要

期間	2004年		2005年		2015年		2016年		2017年	
	r1	bg								
捕集期間	1日		1週間		1週間		2週間		2週間	
回数	60	29	9		17		6		30	

キーワード 大気浮遊物, 大気降下物, PM, PAHs, 自動車交通, 道路

連絡先 〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1 立命館大学理工学部 TEL 077-561-2804

は冬季に高くなることが知られているが、ここでもすべての年において冬にPAHsが大きな数値を示した。2005年と2017年を比較したところ、低環PAHsでは、あまり違いがみられないが、中環PAHsや高環PAHsでは2005年の方が2017年よりも大きくなっていることから、自動車由来PAHsの降下量が減ってきている可能性が示されている。図3に大気浮遊物と大気降下物の関係を示す。低環PAHsでは、2004-2005年と2016-2017年で関係の違いが明瞭であるのに対して、中環PAHsと高環PAHsでは、関係がほとんど変わらない。他方、中環PAHsと高環PAHsとも現存量は2016-2017年の方が低くなっていることから、これらの大気浮遊-大気降下の現存・挙動特性に顕著な変化はないものの、一般国道沿道の汚染状況は改善されつつあるということがうかがえる。これらの関係は、PMとSDの関係に比べて比較的顕著ではないため、自動車交通から排出されたPAHsあまり長く大気中に存在せず、早期に道路表面へと降下していることが示唆されている。

4. まとめ

さらに検討を加えて、この間の社会変化との関係について明らかにしていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 市木・荻他：第42回環境工学研究フォーラム，2005.12.
- 2) 門野・市木他：第44回環境工学研究フォーラム，2007.11.

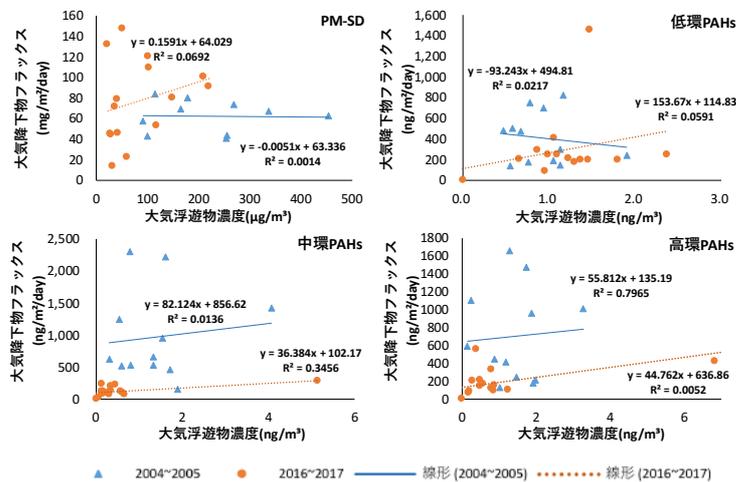


図3 大気浮遊物と大気降下物の関係

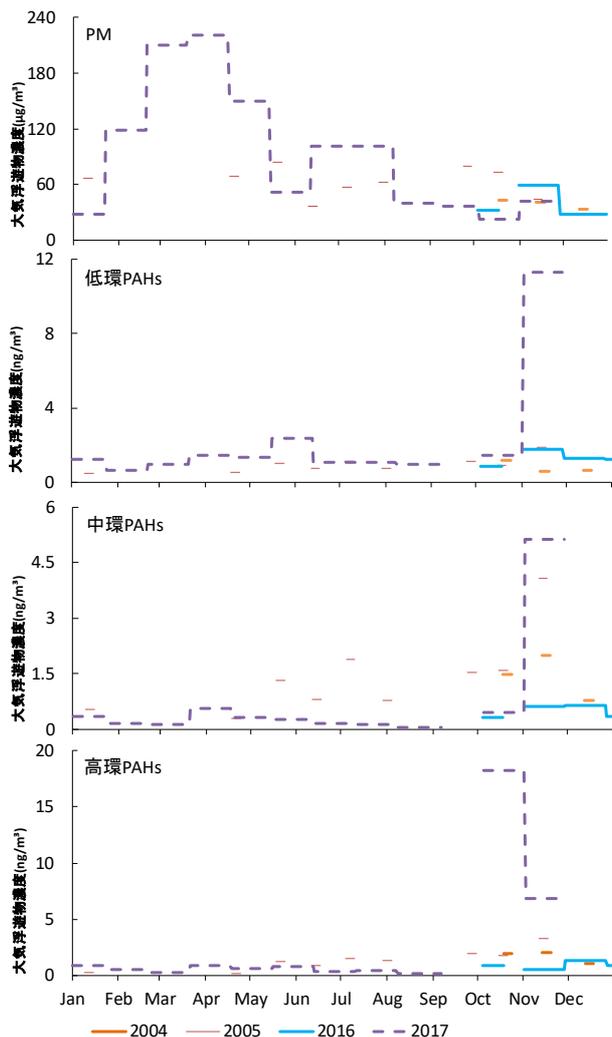


図1 大気浮遊物の年間変動 (PM, PAHs)

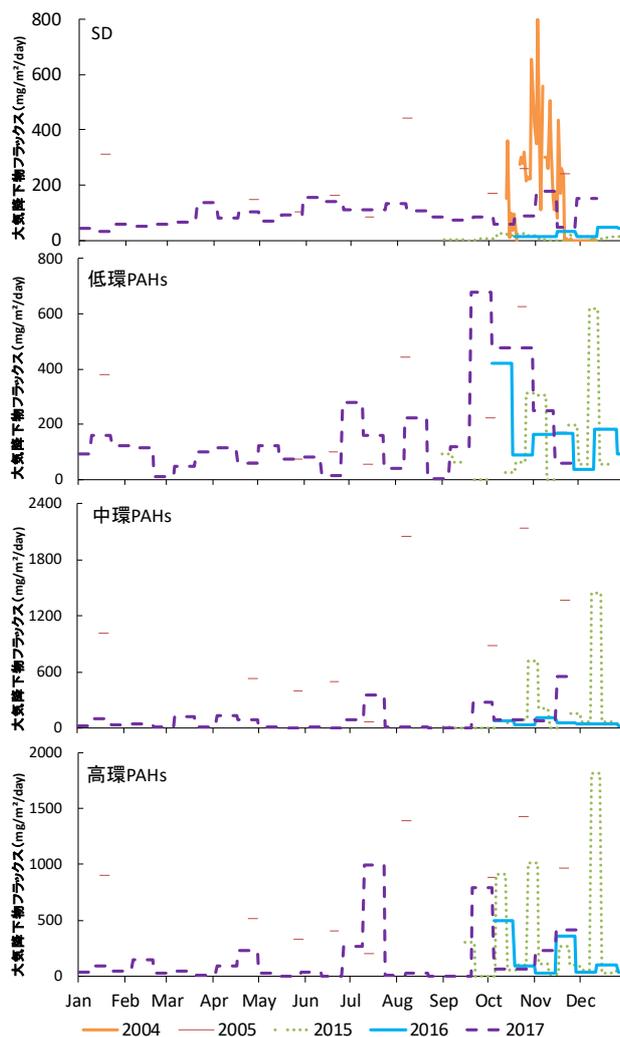


図2 大気降下物の年間変動 (SD, PAHs)