

[自主研究]

地域汚染によるPM_{2.5}の発生源寄与推定に関する研究

長谷川就一 米持真一 佐坂公規 野尻喜好 藤井佑介

1 背景と目的

微小粒子状物質(PM_{2.5})の環境基準達成率は年々変動しており、達成率低下は特に短期基準の超過が影響している。越境汚染によるPM_{2.5}の影響は特に西日本で大きく、東日本ではあまり大きくないという知見がある一方、首都圏を抱える関東地方では、比較的広域で濃度上昇が起こる越境汚染とは異なり、関東地方のみで濃度上昇がたびたび観測される。そのため、こうした地域汚染の発生源寄与を把握する必要がある。本研究では、PM_{2.5}常時監視・通年観測データや成分測定データ、また発生源粒子の成分測定データを取得・解析し、県行政との連携、各種の共同研究等による関東地方や全国の研究機関との連携を図りながら、地域汚染の発生源寄与割合を推定する研究を行う。

2 結果と考察

2.1 成分の地域的・季節的特徴と経年変化

2014年度に実施された四季の成分調査による県内の一般局(県実施の鴻巣・日高・秩父、および政令市実施のさいたま市城南、川口市芝・南平)での測定結果から地域的・季節的特徴を考察した。硫酸塩(SO₄²⁻)は春季または夏季に高い傾向だが、地点間の濃度差はいずれの季節も小さかったため、比較的広域スケールの影響が大きいと考えられる。一方、硝酸塩(NO₃⁻)や塩化物(Cl⁻)は秋季や冬季に高い傾向だが、日高・秩父では相対的に低かった。このため、化石燃料燃焼や廃棄物焼却などの地域汚染の影響が地点によって異なる可能性が示唆される。有機炭素(OC)や元素炭素(EC)は、地点・季節によってばらつきがみられ、特に夏季のOCにおいて顕著であった。このときOCは秩父・日高で高く、次いで鴻巣・城南で高かったが、川口芝・南平では低かった。夏季の主風向は南寄りになることに加え、2014年度の夏季は過去4か年で日射量が最も高く、さらに秩父では弱風であったことから、地点間の濃度差はこうした気象・地理的条件を背景とした移流や光化学二次生成の影響によることが示唆される。一方、四季の成分調査は鴻巣において毎年実施していることから、2011～2015年度の成分の経年変化を考察した。PM_{2.5}の濃度は、横ばいか若干減少傾向であったが、SO₄²⁻とOCの割合にやや上昇傾向がみられた。

2.2 燃焼発生源の影響

2011年10月～2014年9月の県内の市町村等における野外焼却に関する苦情・パトロールの記録を集計・解析したところ、秋季に落ち葉や農作物残渣の焼却が増加していた。こうした実態を基に関東地方における排出量を推計した結果、秋季に限ればこうした野外焼却は自動車や大規模固定煙源に匹敵する程度となった。また、加須における連続測定結果より、秋季・冬季のPM_{2.5}濃度の上昇は休日や降水前日・当日(図1)、時間帯は午後から夜の場合が多かった(図2)。これは、野外焼却の実施との関連性が示唆されるとともに、弱風や高湿度といった気象条件が要因となっていた。このようなケースでは、日単位のフィルター試料や化学成分自動測定機を搭載した移動測定車による時間単位の測定により、高濃度時にOCやNO₃⁻、Cl⁻などの成分が上昇していた。一方、加須におけるPM_{2.5}とECおよび黒色炭素(BC)の関係を考察したところ、PM_{2.5}の上昇へのディーゼル排ガスの直接影響は相対的に小さいことが考えられた。このため、燃焼発生源として焼却炉やボイラー、野外焼却等を中心に寄与を検討していく必要があることが示唆される。

文献 長谷川就一：大気環境学会誌、52、40-50(2017)

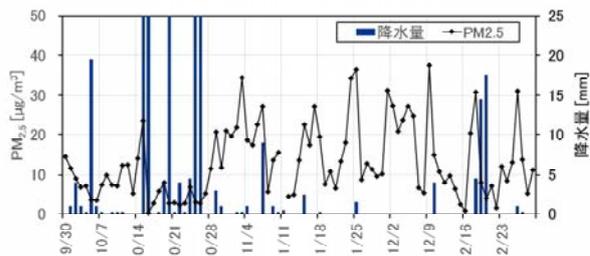


図1 2013年10～12月のPM_{2.5}日平均値と日降水量

(降水量は熊谷における観測値、表示されている日付は月曜)

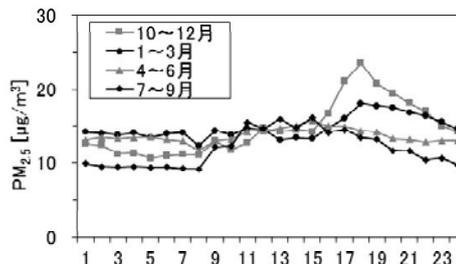


図2 2011年10月～2014年9月のPM_{2.5}の季節別平均経時変化