

[自主研究]

# 地域汚染によるPM<sub>2.5</sub>の発生源寄与推定に関する研究

長谷川就一 米持真一 梅沢夏実 松本利恵 佐坂公規

## 1 背景と目的

微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) の環境基準達成率は、年々変動があるものの低いレベルで推移している。越境汚染によるPM<sub>2.5</sub>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<sub>2.5</sub>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** 2011～2014年度に実施した四季の成分調査による一般局での測定結果から地域的・季節的特徴を考察した。調査は鴻巣で毎年実施し、それ以外の地点は県内7地区を年度ごとに実施した(2011:幸手、2012:戸田・寄居、2013:八潮・本庄、2014:日高・秩父)。硫酸塩 (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) 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 (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) や塩化物 (Cl<sup>-</sup>) は秋季や冬季に高い傾向だが、濃度は地点によってばらつきがみられた。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。NO<sub>3</sub><sup>-</sup> やCl<sup>-</sup>が高かったのは、秋季は幸手・鴻巣(2011)、冬季は本庄(2013)であった。有機炭素 (OC) や元素状炭素 (EC) についても、地点によってばらつきがみられた。OCが高かったのは、夏季の秩父・日高・鴻巣(2014)や冬季の鴻巣・八潮(2013)であった。また、ECの中でもバイオマス燃焼の影響が大きいchar-ECが高かったのは、秋季の幸手・鴻巣(2011)や冬季の鴻巣・八潮(2013)であった。このため、夏季は光化学二次生成、秋季や冬季は燃焼由来などの地域汚染の影響が異なることが示唆される。

**2.2 夏季のOC高濃度** 2014年度夏季のOCの高濃度について、観測されたOCフラクションおよび有機物質のOCフラクションプロファイルを用いて発生源寄与割合を推定し

たところ、フルボ酸と、高沸点のアルカンやPAHのグループが多くを占めた。これは他の夏季でも同様にみられたパターンであった。一方、気象状況を調べたところ、2014年の夏季は4か年で最も日射量が高く、光化学オキシダント (Ox) の日最高濃度の期間平均も最も高かった。また、秩父では他地点に比べて風が弱かった。このため、高濃度の主な要因は、発生源よりも気象状況であることが示唆された。

**2.3 秋季・冬季の高濃度事例** 2015年度秋季・冬季の高濃度事例について、PM<sub>2.5</sub>化学成分自動測定機を搭載した移動測定車による測定結果(秋季:幸手、冬季:川口)および加須における日単位の観測結果から考察した。成分自動測定機はSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、水溶性有機炭素 (WSOC)、黒色炭素 (BC) を測定できる。秋季(10月)については移動測定車によるデータ取得が短時間だったため断片的だが、幸手では高濃度だった時間帯にはNO<sub>3</sub><sup>-</sup>とWSOCが高く、加須ではOCが高く、またNO<sub>3</sub><sup>-</sup>やchar-ECも高かった。こうしたことから、バイオマス燃焼や化石燃料燃焼が影響した可能性が考えられる。一方、冬季(12月)については、川口ではNO<sub>3</sub><sup>-</sup>が高くなっており、またWSOCも相対的に上昇していた。加須ではOCとNO<sub>3</sub><sup>-</sup>が高く、char-ECも高かった。さらにCl<sup>-</sup>も相対的に上昇していた。このため、バイオマス燃焼や化石燃料燃焼、廃棄物焼却が影響した可能性が考えられる。NO<sub>3</sub><sup>-</sup>の高濃度は夜間にピークとなっており、このとき小雨・高湿度という気象状況だったことから、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>生成が促進されたと考えられる。

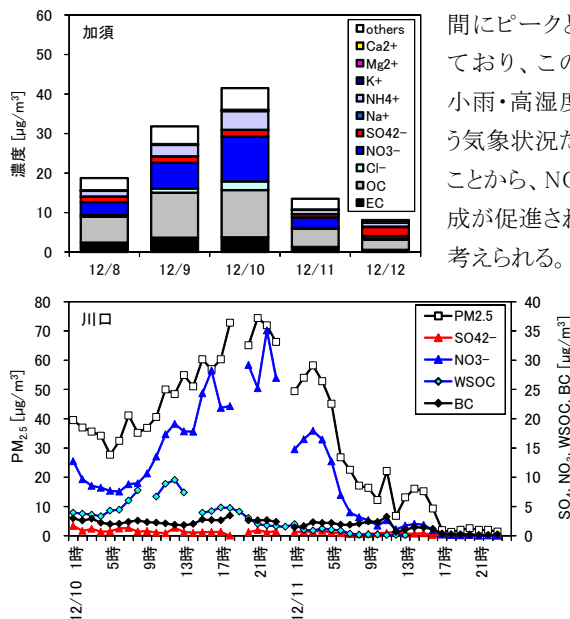


図1 冬季の高濃度事例の各成分濃度