

第 60 回大気環境学会年會 に参加して

山本 真依

Mai YAMAMOTO

環境ソリューション工学専攻修士課程 2年

1. はじめに

私は、2019年9月18日から20日に東京農工大学府中キャンパスで開催された第60回大気環境学会年會に参加し、「三重県伊賀市における微小粒子状物質 PM_{2.5}の季節変動」というタイトルで研究発表を行った。

2. 研究内容

2.1 背景・目的

微小粒子状物質 PM_{2.5}は呼吸器系の疾患を引き起こすと懸念されている。三重県では、自治体による PM_{2.5} 質量濃度の常時観測が行われている。各季節における PM_{2.5} の成分分析は、四日市市や尾鷲市などの海沿いの地域で多く行われており、伊賀市のような内陸部ではあまり行われていない。本研究では、三重県伊賀市において継続的に PM_{2.5} の測定を行い、質量濃度、イオン成分の季節変動を調べることがを目的とした。

伊賀市の地理的な特徴として、盆地であることが挙げられる。滋賀県と山を隔てて反対側に位置している。比較として、滋賀県北部の長浜市、愛知郡、滋賀県南部の大津市（瀬田キャンパス）においても同様の測定を行った。滋賀県北部は冬季に日本海から季節風が吹くなど、南部と気候が違い、滋賀県南部や伊賀市は近畿都市圏に近い。

2.2 方法

伊賀市においては PM_{2.5} サンプラー（SIBATA LV-250 R 型）、長浜市、愛知郡においてはエアサンプラー（Thermo Fisher Scientifics FRM 2000）を用いて捕集し、フィルターの質量の変化から質量濃度を

求めた。大津市においては β 線式微小粒子状物質自動計測器（紀本電子工業 PM-712）を用いて PM_{2.5} の捕集と濃度測定を行った。測定は、2017年12月5日～9日（冬季）に伊賀市、大津市、長浜市で、2018年12月12日～16日（冬季）に伊賀市、大津市、愛知郡で、2018年4月4日～8日（春季）、2019年5月2日～6日（春季）、10月17日～21日（秋季）に伊賀市と大津市で、2018年8月12日～16日（夏季）に伊賀市のみで行った。測定時間は午前10時～翌日の午前9時30分で、23時間30分捕集したものを1日分の結果とした。イオンクロマトグラフィー（陰イオン：Dionex DX-500, ICS-1100, 陽イオン：島津製作所 PIA-1000）により捕集された PM_{2.5} の無機イオン分析を行った。また、春季と秋季においては、気象モデルとして WRFv 3.4.1, 化学輸送モデルとして CMAQv 5.0.2 を用いて PM_{2.5} の濃度シミュレーションを行った。WRF に与える気象データは米国環境保護庁の気象データ NCEP-FNL を用いた。

2.3 結果及び考察

図1に伊賀市における PM_{2.5} イオン成分の季節変動を示す。図1より、冬季に NO₃⁻ の割合が高くなり、春季と夏季に SO₄²⁻ の割合が高くなった。今回の測定期間においては、春季と秋季で PM_{2.5} 質量濃度が高くなった。これは、春季と秋季に、本州の南に前線が、日本海付近に低気圧が停滞する時という PM_{2.5} 質量濃度が高くなりやすい気圧配置の日があったことが原因であると考えられる。

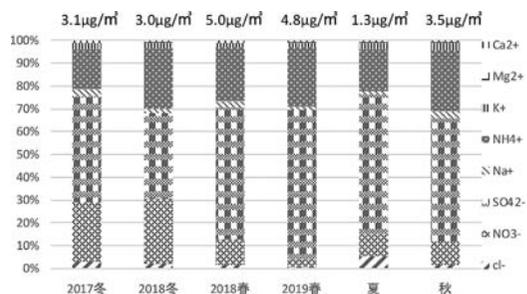


図1 伊賀市におけるイオン成分の季節変動

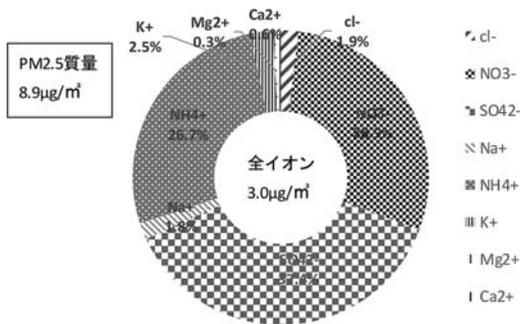


図2 伊賀市における冬季のイオン成分

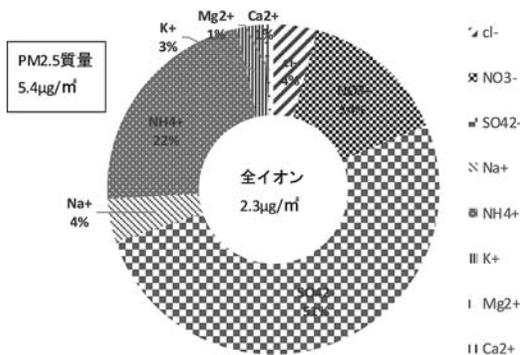


図3 愛知県における冬季のイオン成分

図2、図3に伊賀市と愛知県の冬季におけるイオン成分の割合を示す。図2、図3より、伊賀市が愛知県よりもNO₃⁻の割合が高くなった。これは、伊賀市が市街地であり、車通りが多いことが原因であると考えられる。

冬季において顕著に差が出たが、春季、秋季も他の地点と比較して、伊賀市のNO₃⁻の割合が高かった。

2018年春季のPM_{2.5}質量濃度の測定値とモデル値を図4に示す。測定値とモデル値の質量濃度の推移は同様であった。質量濃度が最も高くなった4月7

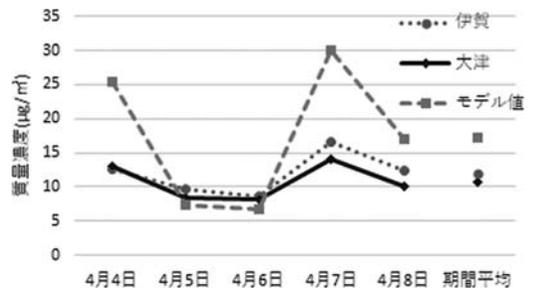


図4 2018年春季の質量濃度

日は、高濃度塊が大陸から西日本を経由し、近畿地方に輸送されていた。秋季のPM_{2.5}質量濃度の測定値とモデル値は同様の推移であった。秋季に質量濃度が高くなった10月19日は、近畿圏で発生した高濃度塊が輸送されていた。春季、秋季共に質量濃度が高くなった日にモデル値の過大評価が見られた。モデル値のSO₄²⁻の再現性は概ね良好であったため、質量濃度の過大評価は、NO₃⁻とNH₄⁺の過大評価が原因であると考えられる。

3. おわりに

自分自身の研究結果でも考えていたことだが、他の発表を聞き、近年日本で観測されるPM_{2.5}は、大陸由来の越境汚染の影響は減ってきており、自動車排ガスなどの地域的な汚染の影響の割合が高くなっていると知った。モデルの再現性については改善の余地があると思うので、今後の研究活動において精度を上げていきたい。

最後に、研究や学会発表に関してご指導を頂いた市川陽一教授、長浜市と愛知県の測定にご協力頂いた株式会社ヒロセの安藤由幸さん、卒業生の宮元健太さんに感謝申し上げます。