

(様式 1-2)

調査研究 中間報告書

平成30年6月22日作成

研究者(所属・氏名): 環境部 岡 恭子

研究課題名 (継 続)	福井県における越境大気汚染の解明に関する研究 —PM _{2.5} の環境中挙動と発生源寄与の解明—					コードNo. II B-2
共同研究者 (担当分野)	藤田大介(分析、雨水調査)、竹内靖子(分析、VOCs調査)、 西澤憲彰(全般調整)、高岡大(モデル解析)、清水隆浩(モデル解析) 福島綾子(～H26 主担当)、川下博之(H27 分析)、 山崎隆博(～H27VOCs 調査)、吉川昌範(～H29 全般調整)					
研究期間	平成26年度から30年度まで(5年間)(本報告対象期間:平成29年度まで)					
研究予算 見込額 (千円)	全体	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
	消耗品等 12,371千円 機器整備費 24,008千円 保守委託費 2,563千円	消耗品等 1,596千円 機器整備費 13,630千円	消耗品等 4,371千円 機器整備費 10,378千円 保守委託費 843千円	消耗品等 3,202千円 保守委託費 860千円	消耗品等 2,441千円 機器整備費 1,728千円	消耗品等 1,069千円
研究目的 および 必要性	<p>微小粒子状物質(PM_{2.5})は、呼吸器系や循環器系への健康影響が懸念され、平成21年9月に国の環境基準(年平均値15μg/m³以下、日平均値35μg/m³以下)が定められているが、平成28年度の全国における環境基準達成状況は、一般局で88.7%、自排局で88.3%(平成27年度一般局で74.5%、自排局で58.4%、平成26年度一般局:37.8%、自排局:25.8%)である。当県においても、環境基準を超過することがあり、環境中挙動や発生源の解明が求められている。</p> <p>また、近年わが国では、経済発展が著しい東アジア地域からの越境大気汚染と考えられるPM_{2.5}高濃度事例が問題となっており、日本海側に位置している当県は地理的に越境汚染の影響を受けやすい地域と考えられることから、越境汚染寄与の解明が不可欠である。</p> <p>これらのことから、PM_{2.5}成分および前駆物質等の調査を実施し、PM_{2.5}の環境中挙動および発生源を解明し、地域(国内)由来および越境汚染の寄与を推定することで、地域に応じたPM_{2.5}対策および高濃度要因解明のための基礎資料とする。</p>					
進捗状況	<ol style="list-style-type: none"> 越廼(沿岸部)、福井(市街地)、六呂師(山間部)の3地点で、各季14日間のPM_{2.5}成分分析を実施した。(H26夏季～H29夏季) 福井(市街地)で1日を昼間と夜間に区切り、12時間毎のPM_{2.5}成分分析を1回(夏季に7日間)実施した。(H26～H29各年1回。H28年は、春季にも1回) 各季5日間、福井(市街地)においてVOC(前駆物質)の調査を実施した。(H27秋季～) PM_{2.5}成分調査時に、福井(市街地)で雨水成分調査を実施した。(H27秋季～) 成分分析の結果をもとにモデル解析(PMF解析)を行い発生源解析を行った。 越境汚染の寄与を推定するために、モデル解析(WRF-CMAQ)の実施に向けて、ワークステーションやソフトウェア等の環境整備を行った。 					
研究内容 および これまでの 成果	<ol style="list-style-type: none"> 成分分析調査結果 調査期間(H26年夏季～H29年夏季)の各成分の地点別・季節別平均値を求めた。ただし、H27年夏季は、調査期間中に全国的な高濃度事例があり、夏季の代表値とはいえないことから、解析から除き、各季3ヵ年分とした。 質量濃度は、どの季節でも市街地である福井が一番高かった。 地理的条件によって主成分の組成に大きな変化はなかったが、いくつかの成分において地域特性が見られた。また、各地点とも、季節による特徴がみられた。 					

- ・福井では、冬季に硝酸イオンの濃度・割合が他の2地点よりも高くなった。
 - ・越廼では、秋季・冬季にナトリウムの割合が高くなった。(海塩由来)
 - ・六呂師では、他の2地点よりも、無機成分濃度が低かった。
 - ・炭素成分濃度は、福井は他の2地点よりも高かった。
 - ・3地点とも、質量濃度は、春季・夏季が秋季・冬季よりも高い傾向にあった。
 - ・3地点とも、春季・秋季が、夏季・冬季よりも硫酸イオンの割合が低かった。
 - ・春季は、3地点の組成が似通っていた。3地点とも、春季にはAl濃度が他の季節よりも高かった。(土壌由来)
- 以上のことから、次のように考察した。
- ・秋季・冬季は、降雨が増えるため、3地点とも、濃度が低くなる傾向にある。
 - ・春季は、3地点とも、黄砂や農耕由来の土壌成分が増え、相対的に硫酸イオンの割合が低くなる。
 - ・秋季・冬季の越廼では海塩の影響が強くなる。
 - ・硫酸イオンは、大陸からの越境大気汚染の指標とされている。春季・夏季は同程度の濃度ながら、他成分量の差から割合が異なる。また、偏西風の影響が強くなる冬季に割合が高くなる。

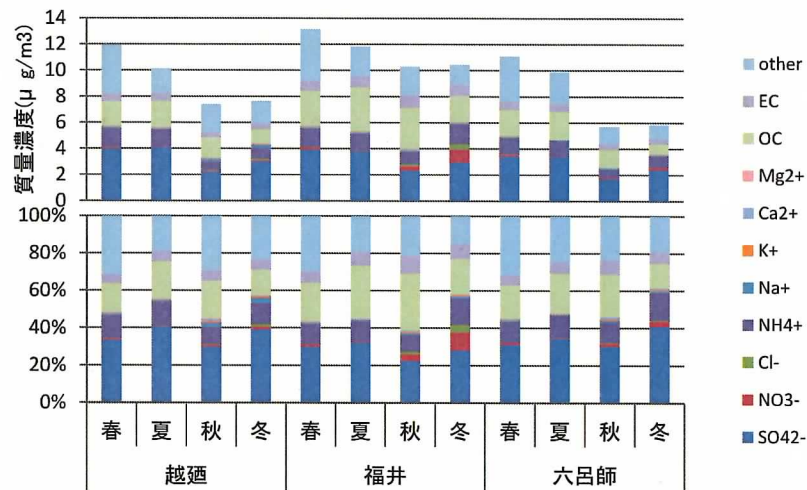


図1 PM_{2.5}主成分濃度とその組成
(H26年度夏季～H29年度夏季平均 H27夏季は除く)

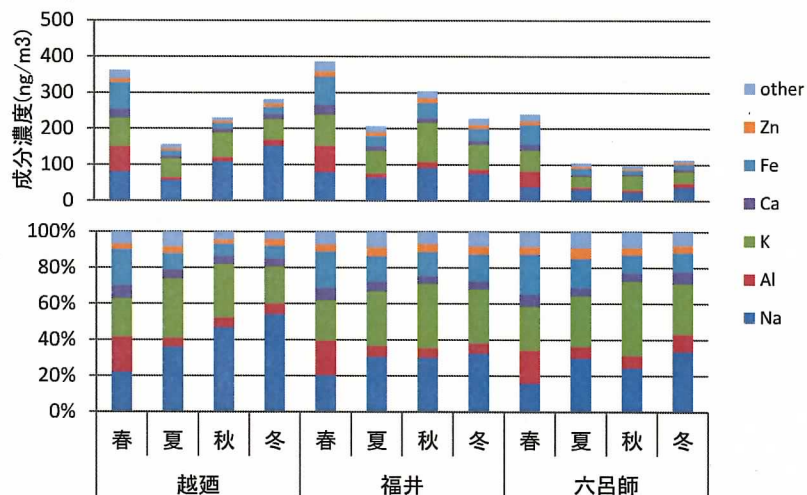


図2 PM_{2.5}無機成分濃度とその組成
(H26年度夏季～H29年度夏季平均 H27夏季は除く)

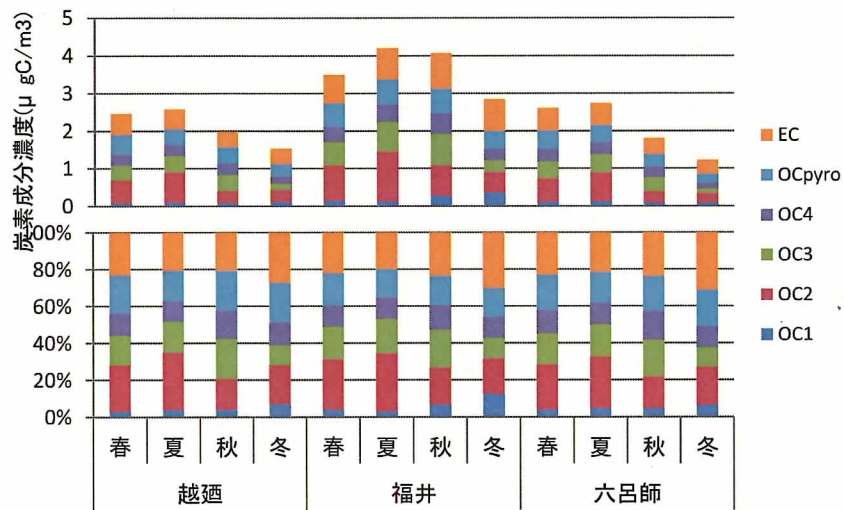


図3 PM_{2.5}炭素成分濃度とその組成
(H26年度夏季～H29年度夏季平均 H27夏季は除く)

2 日内変動調査結果

H26年度から29年度までに夏季に4回、春季に1回の調査を実施したが、昼間と夜間の平均質量濃度・成分組成とも類似しており、明確な差は得られなかった。

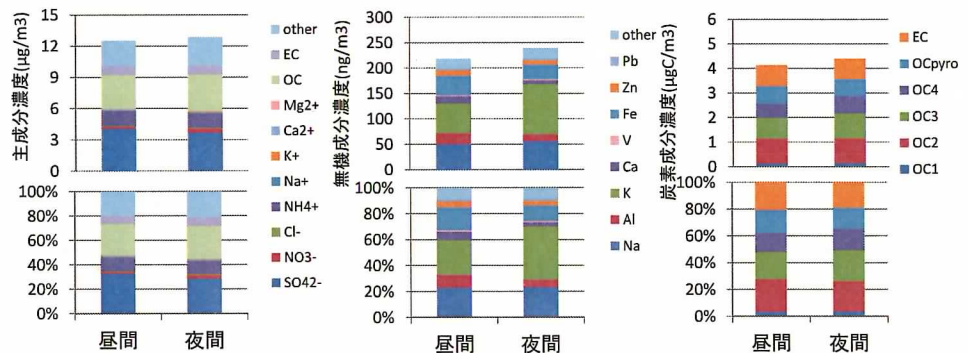


図4 日内変動調査結果の平均成分濃度とその組成

3 前駆物質 (VOCs) 調査

季節によって、高濃度ガスの種類には違いはなかった。各成分と、質量濃度およびOC・ECとの相関を調べたところ、一部の成分でECとの相関係数が高い傾向にあった。

各季節で平均濃度の高いVOCについて日射量 (MJ/m²) との関係性を確認したところ有意な相関はみられなかった。

4 降水成分調査

PM_{2.5}中のイオン成分と雨水中のイオン成分の組成は異なっていた。

雨水については、春季や夏季はNH₄⁺の割合が高かったが、秋季や冬季については、Na⁺やCl⁻の割合が高くなる傾向があった。秋季や冬季については、海塩性粒子の影響が大きいので、イオン成分の組成が大きく異なった。

5 モデル解析 (PMF 解析)

発生源比は季節ごと・地点ごとに異なる傾向にあった。

3地点とも、春季は他の季節よりも土壌粒子由来の割合が高かった。また、3地

点間の差が他の季節よりも小さかった。

秋季・冬季は福井局のみ硝酸系二次粒子の割合が高くなったことから地域汚染と考えられた。

3地点とも、秋季にバイオマス燃焼割合が高くなった。特に福井局では、秋季はバイオマス燃焼割合が他の発生源と比べて最も高く、福井平野内の野焼きの影響が考えられた。

3地点とも、秋季・冬季に海塩粒子の割合が高くなった。特に越廼では、海塩由来と硫酸系二次粒子由来の割合がほぼ同じであった。

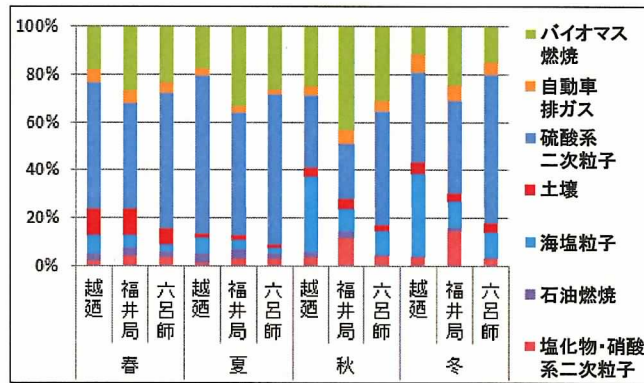


図5 PMF解析結果

6 モデル解析 (WRF-CMAQ 解析)

ワークステーションを導入し、解析に必要な各種プログラムのインストールを実施し、テスト計算を行った。

本年度の計画	<ul style="list-style-type: none"> ・WRF-CMAQ 解析 ・前駆物質 (VOCs) 調査 (福井局で、夏季までの2季) ・降水成分調査 (福井局で、夏季までの2季) 		
研究の特色	<p>[独創性や新規性等]</p> <p>発生源寄与解明を目的とした PM_{2.5} の成分調査の実施は本県では初めてであり、新たな知見を得ることができる。また、VOC や降雨と併せた調査および海沿いや山間部での調査は他県ではほとんど実施されていない。</p>		
期待される成果	<p>1. 県民生活や産業社会への波及効果 県内における発生源寄与を解明することで、PM_{2.5} 対策の基礎資料となる。</p> <p>2. 業務遂行のレベルアップへの寄与等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PM_{2.5} の成分 (質量濃度、イオン成分、無機元素成分、炭素成分) の分析は、新たな分析技術の習得につながる。 ・VOC、雨水成分の分析技術の向上につながる。 		
本年度の所要経費 (概算)	1. 報償費 千円	4. 使用料および賃借料 千円	合計
	2. 旅費 401千円	5. 備品購入費 千円	1,069
	3. 需用費 668千円	6. その他 千円	千円
外部 (県民等) への効果的な発信実績 (予定可)	題名	発信媒体、方法等	発信年月
	福井県における PM _{2.5} 成分組成の地域特性について	第56回大気環境学会 第42回公害防止・環境保全研究発表会 第57回大気環境学会 第31回全国環境研究所協議会東海・近畿・北陸支部研究会 第58回大気環境学会	H27年9月 H27年12月 H28年9月 H29年1月 H29年9月

	<p>福井県における PM_{2.5} の地域特性と発生源寄与解析について</p> <p>PM_{2.5} 成分の日内変動調査について</p>	<p>第 59 回大気環境学会</p> <p>第 45 回環境保全・公害防止研究発表会</p> <p>平成 27 年度版福井県衛生環境研究センター年報</p> <p>平成 28 年度衛生環境研究センター研修会</p> <p>第 44 回環境保全・公害防止研究発表会</p> <p>平成 29 年度版福井県衛生環境研究センター年報</p>	<p>H30 年 9 月 (予定)</p> <p>H30 年 11 月 (予定)</p> <p>H28 年 11 月</p> <p>H29 年 2 月</p> <p>H29 年 11 月</p> <p>H30 年 11 月 (予定)</p>
備 考			