

閉鎖性海域周辺地域における微小粒子状物質 (PM_{2.5}) に関する研究

○牧原秀明、川上七恵、岩田杉夫 (西三河県民事務所)
森下一行 (西三河県民事務所)、梶田奈穂子 (尾張県民事務所)

1. はじめに

国内では 2009 年に大気中微小粒子状物質 (PM_{2.5}) に係る環境基準が設定されて以降、国や地方自治体による常時監視網の整備が進められてきた。これまでに蓄積された常時監視データを見ると、PM_{2.5} の日平均値や年平均値が高濃度となる測定局の多くは瀬戸内海沿岸地域に存在していることが明らかとなった。また、瀬戸内海、大阪湾、伊勢湾、東京湾など海及び港湾周辺地域において特に高濃度となる事例が見られた。これらのことから、2016 年度からの国立環境研究所等との共同研究 (Ⅱ型共同研究) における研究テーマの一つとして、閉鎖性海域周辺における汚染機構の解明に関する研究が行われた。

本研究では、Ⅱ型共同研究の一環として、フィルターパック (FP) 法を用いた季節ごとの調査を実施し、閉鎖性海域周辺地域における汚染機構の解明に資することを目的とした。

2. 調査地点と測定方法

調査は環境調査センター東三河支所(地点名：豊橋)の屋上にて行い、観測期間は 2017 年秋季～2018 年夏季の各季節に 2 週間ずつとし、毎日 10 時を起点に 24 時間の連続採取を実施した(※ 2018 年春季及び夏季の採取では、週末は 72 時間の採取を行った。また、2018 年夏季には台風のため欠測とした日もある。)。また、Ⅱ型共同研究としては瀬戸内海及び伊勢湾・三河湾周辺の計 11 地点 (豊橋を含む。) を調査地点とした (図 1)。

測定方法は FP 法 (NILU ホルダー) を用いて、毎分 5L の吸引速度でフィルターに連続採取した (図 2)。



図 1 FP 法の調査地点

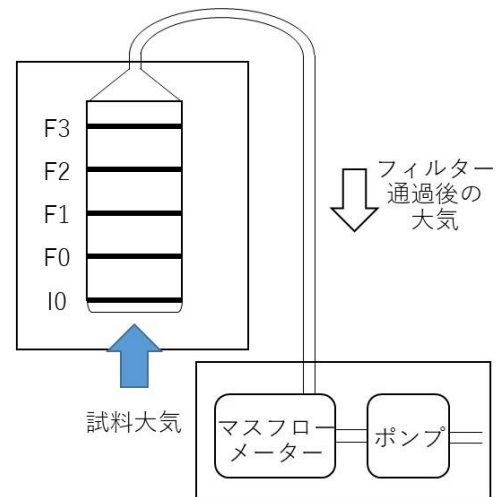


図 2 FP 法の概略図

採取したフィルターは超純水 20mL で 20 分間振とう抽出し、メンブレンフィルターでろ過したろ液を検液とした。その後、イオンクロマトグラフ (株式会社島津製作所デュアル流路分析システム) を用いて検液中のイオン成分を分析した。

3. 結果と考察

(1) 豊橋でのFP法を用いた調査の結果、PM_{2.5}イオン成分（日平均値）は、2018年春季が最も高く、2017年秋季が最も低かった（図3）。これは調査地点近傍の測定局（大崎局）の常時監視データ（PM_{2.5}日平均値）の傾向とも一致していた。また、各季節のイオン成分の内訳を比較したところ（図4）、全ての季節で硫酸イオン（SO₄²⁻）の割合が最も高く、特に夏季に割合が高くなるのがわかった。また、硫酸イオン（SO₄²⁻）のほか、アンモニウムイオン（NH₄⁺）と硝酸イオン（NO₃⁻）の割合も全ての季節で高かった。このうちアンモニウムイオン（NH₄⁺）の割合は季節変化が小さかったのに対し、硝酸イオン（NO₃⁻）は冬季に割合が高く、夏季に割合が低くなる傾向が見られた。

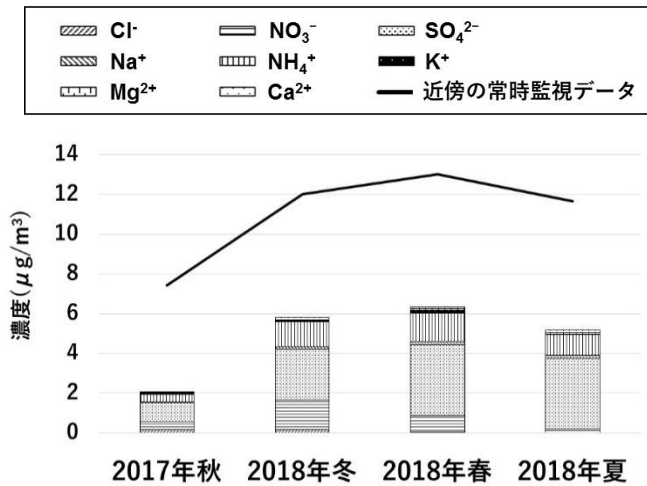


図3 各季節のPM_{2.5}イオン成分調査結果結果

（この文章は図3の調査結果を説明するために、図4の位置に移動させました）

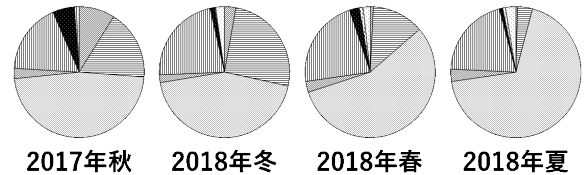


図4 PM_{2.5}イオン成分の内訳
(各イオンの色分けは図3と同じ)

(2) II型共同研究で調査が行われた計11地点のPM_{2.5}イオン成分（日平均値）の結果を比較したところ、全体的に西側で濃度が高く、東側で低くなる傾向が見られ、特に2018年春季に最もその傾向が強くなった（図5）。また、イオン成分の内訳を見ると硫酸イオン（SO₄²⁻）が全ての地点で最も割合が高く、次にアンモニウムイオン（NH₄⁺）、硝酸イオン（NO₃⁻）の順に高くなった。

最もPM_{2.5}イオン成分（日平均値）の高かった新居浜（愛媛県）と豊橋の結果を比較すると、硫酸イオン（SO₄²⁻）、アンモニウムイオン（NH₄⁺）、硝酸イオン（NO₃⁻）が顕著に高くなっていることがわかった。これらのイオンの増加要因は今のところ不明であるが、瀬戸内海を航行する船舶の影響や、様々な気象要素が絡み合って増加に寄与している可能性が考えられる。今後、II型共同研究ではこれらの影響を検証し調査を進めていくことで、PM_{2.5}高濃度要因の解明に努めていく予定である。

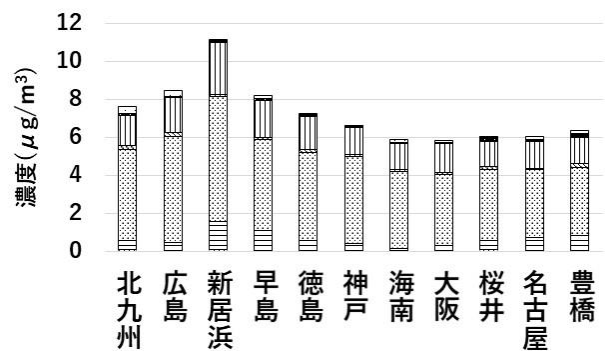


図5 各地点の調査結果（2018年春）
(各イオンの色分けは図3と同じ)