

第Ⅲ部 微小粒子状物質（PM2.5）成分測定結果

1. 微小粒子状物質（PM2.5）成分測定の概要

滋賀県では、平成23年度より微小粒子状物質（PM2.5）の監視体制を整備し、自動測定機による質量濃度の常時監視を行っている。一方で、PM2.5は発生メカニズムが非常に多様で複雑であることから、発生源や大気中での生成プロセスに関する情報を得るためには、質量濃度に加え粒子を構成する成分を測定することが必要である。このため、PM2.5中の各種成分の測定を平成24年度から季節ごとに実施している。

（1）測定機器および測定方法

春夏秋冬の4季節において各季2週間程度、9時～翌9時の24時間ずつ連続してろ紙上にPM2.5試料を採取し、試料中の各種成分濃度を測定した。

測定種別	測定項目	測定方法	採取／測定機器の型式
試料採取			Thermo Fisher Scientific社製 Model 2025i
成分測定	イオン成分	イオンクロマトグラフ法	Thermo Fisher Scientific社製 Integrion
	無機元素成分	酸分解／ICP-MS法	Thermo Fisher Scientific社製 iCAP Q
	炭素成分	サーマルオプティカル・ リフレクタンス法	Sunset Laboratory社製 CAA-202M-D
	水溶性有機 炭素成分	NPOC法	島津製作所社製 TOC-L CPH
	レボグルコサン	誘導体化／GC-MS法	Thermo Fisher Scientific社製 POLARIS Q

（2）測定項目

イオン成分（9項目）、無機元素成分（29項目）、炭素成分（8項目）、水溶性有機炭素成分、レボグルコサン※

※令和2年度から測定項目に追加

2. 令和3年度測定結果

(1) 測定地点および測定期間

測定地点	長浜局(長浜市分木町)			
測定期間	春	R3.5.15	～	R3.5.28 (13日間)
	夏	R3.7.22	～	R3.8.5 (14日間)
	秋	R3.10.21	～	R3.11.3 (13日間)
	冬	R4.1.22	～	R4.2.4 (13日間)



(2) 測定結果概要

季節	PM2.5濃度 (質量濃度) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	成分濃度									
		硫酸イオン	硝酸イオン	アンモニウムイオン	その他イオン	無機元素	有機炭素	元素状炭素	水溶性有機炭素	レボグルコサン	有機物
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$							
春	7.2	1.7	0.19	0.66	0.15	0.22	1.5	0.26	1.2	10	2.4
夏	12	2.1	0.039	0.80	0.11	0.16	3.2	0.26	2.5	2.8	5.2
秋	6.4	1.3	0.19	0.53	0.14	0.20	2.3	0.58	1.4	36	3.7
冬	12	1.9	0.76	1.0	0.28	0.39	1.4	0.39	1.8	41	2.3
全期間	9.4	1.7	0.29	0.7	0.17	0.24	2.1	0.37	1.7	22	3.4

注1) 成分濃度は、調査期間中の各日の測定結果を平均した値

注2) 検出下限値以下は検出下限値として計算

注3) 質量濃度の値は自動測定機により得られた時間値データを使用

注4) その他イオン成分と無機元素成分は一部の項目が重複

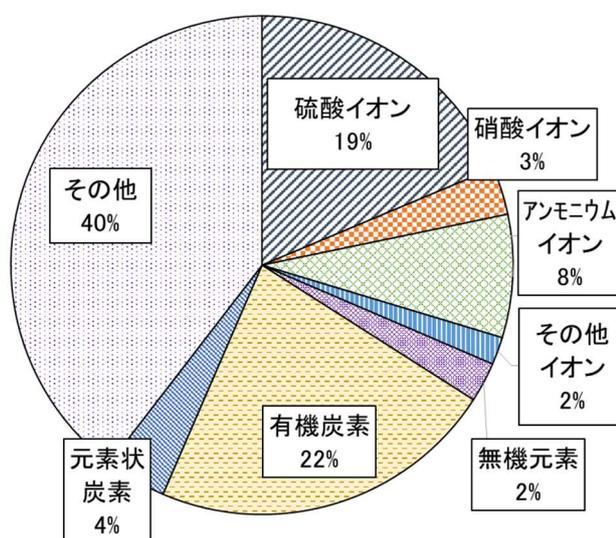
注5) 有機物=有機炭素×1.634 (ケミカルマスキングモデル (平成30年3月改訂版、環境省) より)

(3) 成分組成の特徴

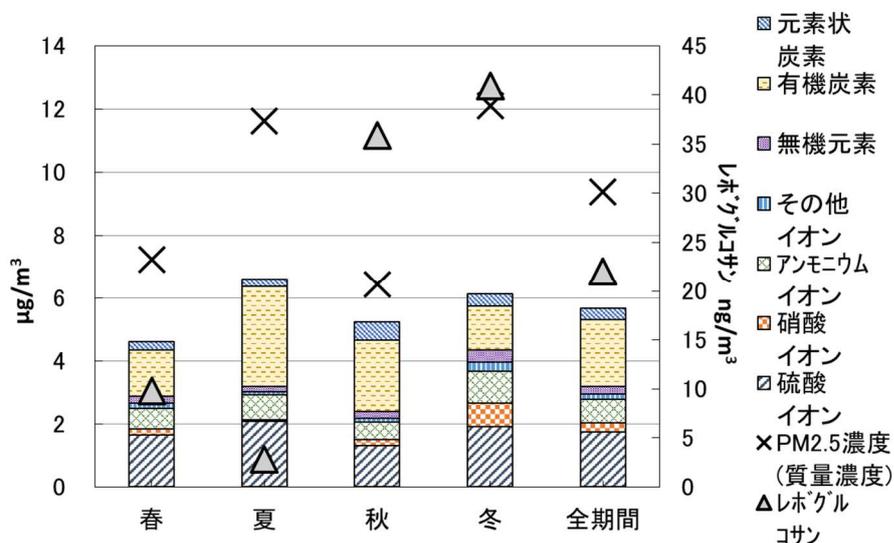
全期間で見た場合、全成分に占める比率が最も高かったのは有機炭素で、次いで硫酸イオンの比率が高く、どちらも全体の約 2 割を占めた。有機物には炭素以外に水素や酸素などの他の元素も含まれるため、有機炭素濃度に係数を乗じて有機物としての濃度を推定した場合は、PM2.5 濃度全体の 9.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ に対して 3.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と 1/3 以上を占めた。これに、アンモニウムイオン、元素状炭素、硝酸イオンが続いた。

季節別に見ると、PM2.5 全体および硝酸イオンは冬に最も濃度が高かった。硝酸は低温であるほど粒子化しやすいため、冬に硝酸イオンの濃度が高かったと考えられる。また、バイオマス燃焼に由来する PM2.5 の指標として知られるレボグルコサンは秋から冬にかけて濃度が高かった。稲わら等の植物残渣、農作物残渣の野外焼却は秋から冬にかけて行われやすいことが背景にあると考えられる。硫酸イオンと有機炭素の濃度は夏に最も高かった。

PM2.5 成分構成比（全期間平均）



各季節の PM2.5 成分構成

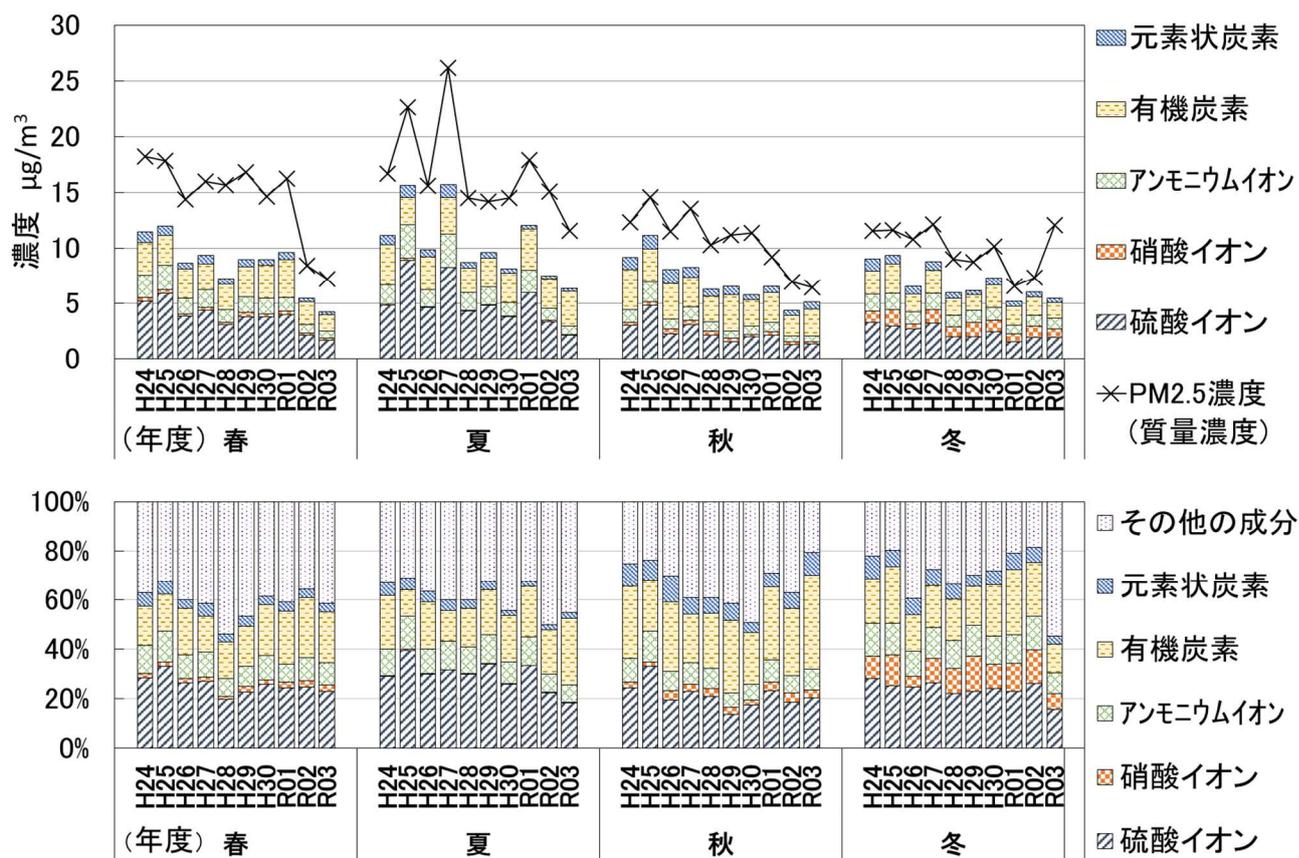


(4) 季節別経年変化（平成 24 年度～令和 3 年度）

過去 10 年間の成分測定期間における PM2.5 濃度（質量濃度）の測定結果を季節別に比較すると、春と夏に比較的高い傾向が見られる。いずれの季節においても、PM2.5 濃度は経年的に減少傾向が見られる。各季節の PM2.5 濃度の 3 年移動平均では、夏、春、秋、冬の順に高濃度となっていた。秋、冬に関しては、変化がよく一致しており、直近 10 年間で減少傾向にあったといえる。春についても、10 年間を通して見ると減少傾向にあるが、直近の数年間を除くと横ばいともとれる。また、夏については、3 年移動平均をとっても明確に減少傾向にあると判断しづらいため今後の動向に注視したい。

成分については、季節を問わず直近 10 年間で硫酸イオン濃度、アンモニウムイオン濃度と元素状炭素成分濃度が減少したことが分かる。夏については、PM2.5 濃度が高い年は主要成分である硫酸イオンとアンモニウムイオンも濃度上昇している。夏は光化学反応により大気中での硫酸アンモニウム粒子生成が促進されやすいため、気象条件の年々変動の影響を受けていると考えられる。

各季節における PM2.5 成分の濃度推移および成分割合推移



各季節のPM2.5濃度 3年移動平均による経年変化

