

## 9 微小粒子状物質（PM2.5）の成分分析結果

### (1) 調査の概要

#### ア 目的

微小粒子状物質（以下「PM2.5」という。）には，自動車や工場などから排出される人為発生源によるものに加え，土壌，海洋，火山等の自然発生源によるものがあることから，発生源に関する知見を得るために，成分分析を実施している。

#### イ 調査地点

霧島局

#### ウ 調査期間

春：令和2年5月14日0時～5月28日0時

夏：令和2年7月23日0時～8月6日0時

秋：令和2年10月22日0時～11月5日0時

冬：令和3年1月20日0時～2月3日0時

#### エ 調査項目

- ・質量濃度（自動測定機の結果を利用）

- ・イオン成分（9項目）

フッ化物イオン $F^-$ ，塩化物イオン $Cl^-$ ，硝酸イオン $NO_3^-$ ，  
硫酸イオン $SO_4^{2-}$ ，ナトリウムイオン $Na^+$ ，アンモニウムイオン $NH_4^+$ ，  
カリウムイオン $K^+$ ，マグネシウムイオン $Mg^{2+}$ ，カルシウムイオン $Ca^{2+}$

- ・無機元素（44項目）

ベリリウムBe，ナトリウムNa，マグネシウムMg，アルミニウムAl，  
カリウムK，カルシウムCa，スカンジウムSc，チタンTi，  
バナジウムV，クロムCr，マンガンMn，鉄Fe，コバルトCo，  
ニッケルNi，銅Cu，亜鉛Zn，ヒ素As，セレンSe，ルビジウムRb，  
イットリウムY，モリブデンMo，カドミウムCd，アンチモンSb，  
セシウムCs，バリウムBa，ランタンLa，セリウムCe，  
プラセオジウムPr，ネオジウムNd，サマリウムSm，ユウロピウムEu，  
ガドリニウムGd，テルビウムTb，ジスプロシウムDy，  
ホルミウムHo，エルビウムEr，ツリウムTm，イッテルビウムYb，  
ルテチウムLu，ハフニウムHf，タンタルTa，タングステンW，鉛Pb，  
トリウムTh

- ・炭素成分（2項目）

有機炭素OC，元素状炭素EC

## (2) 調査結果

### ア 質量濃度

調査期間におけるPM<sub>2.5</sub>質量濃度の結果を表1に示す。

令和2年度は1地点、56日間の測定を行い、質量濃度の範囲は4.3～34.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。環境基準35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過した日はなく、夏季の8月3日が最も高かった。

なお、期間中黄砂は観測されなかったが、8月3日及び8月4日に煙霧が観測された。

表1 質量濃度季節別平均値

(単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

期間	最小－最大	平均
春	4.3－14.2	10.4
夏	6.1－34.3	13.0
秋	5.1－28.5	13.5
冬	5.5－14.8	10.2
年間	4.3－34.3	11.8

## イ イオン成分及び炭素成分濃度

調査期間におけるイオン成分及び炭素成分濃度平均値並びにイオン成分及び炭素成分濃度平均割合を表2-1及び表2-2に示す。

また、サンプリング日ごとのイオン成分及び炭素成分濃度並びにイオン成分及び炭素成分濃度割合を図1-1、図2-1、図3-1及び図4-1並びに図1-2、図2-2、図3-2及び図4-2に示す。

表 2-1 イオン成分及び炭素成分濃度季節別平均値

(単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

分析項目		期 間	春	夏	秋	冬
イオン成分	F <sup>-</sup>		0.0223	ND	ND	ND
	Cl <sup>-</sup>		(0.053)	ND	ND	(0.078)
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		0.199	(0.041)	0.139	0.585
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		2.81	5.61	3.70	2.72
	Na <sup>+</sup>		0.133	0.110	0.089	0.112
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		0.984	1.71	1.43	1.09
	K <sup>+</sup>		0.045	(0.030)	0.076	0.057
	Mg <sup>2+</sup>		(0.019)	0.0125	0.0118	0.0150
	Ca <sup>2+</sup>		(0.031)	ND	(0.032)	(0.046)
計		4.29	7.59	5.51	4.71	
炭素成分	OC		1.48	2.0	2.6	(1.5)
	EC		ND	0.126	0.237	0.198
計		1.63	2.12	2.85	(1.53)	
その他		4.46	3.24	5.14	3.83	

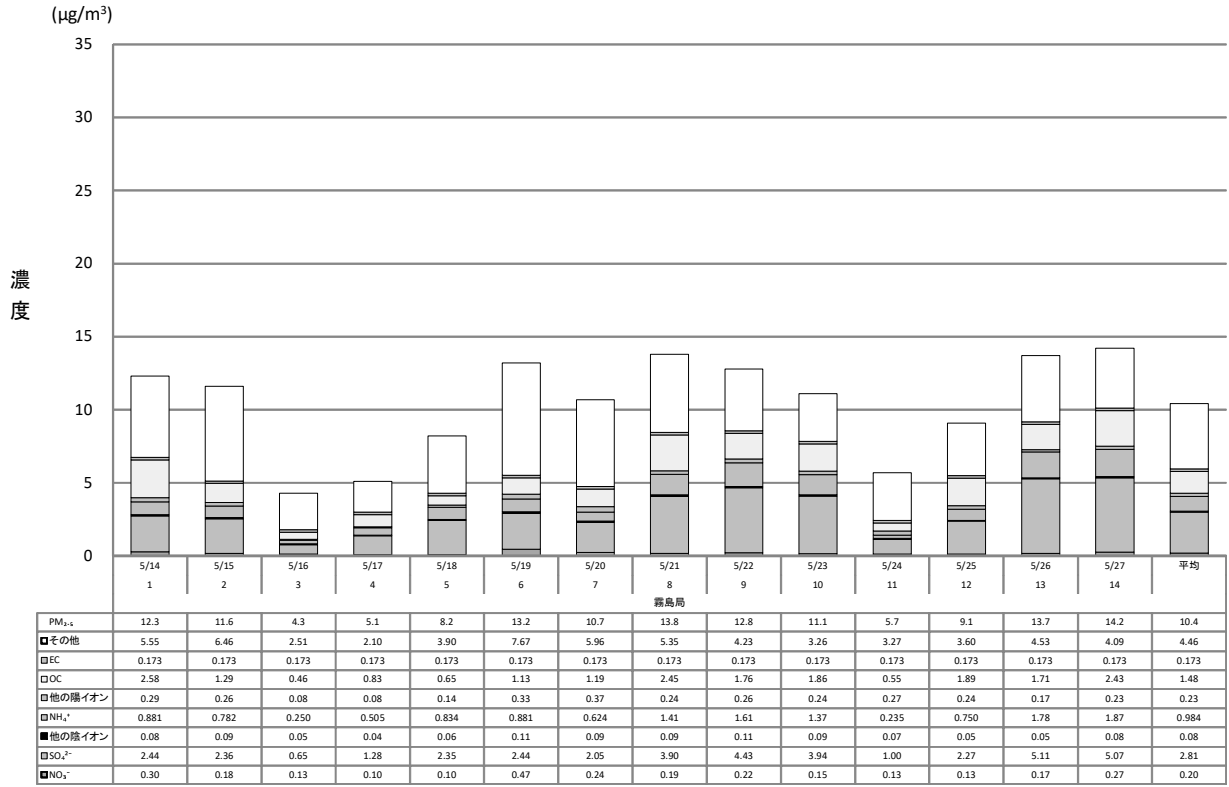
※ NDは検出下限値未満、()は検出下限値以上かつ定量下限値未満を示す。検出下限値未満のデータについては、当該検出下限値に1/2を乗じて得られた値を用い、平均値を算出した。

※ 定量下限値は有効数字2桁、平均値は有効数字3桁（ただし、定量下限値の有効数字2桁目までの桁数）とした。

表 2-2 イオン成分及び炭素成分濃度季節別平均割合

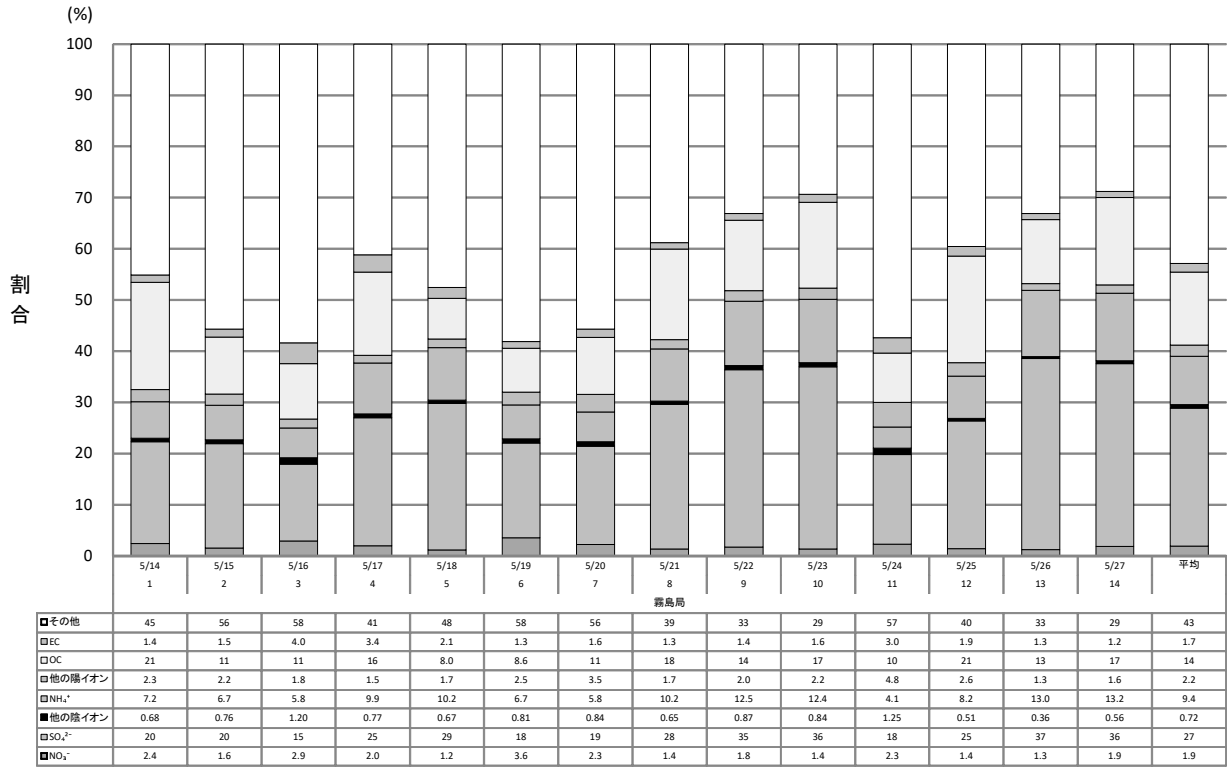
(単位：%)

分析項目		期 間	春	夏	秋	冬
イオン成分	F <sup>-</sup>		0.21	0.0091	0.034	0.056
	Cl <sup>-</sup>		0.51	0.21	0.20	0.76
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		1.9	0.41	1.0	5.7
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		27	38	27	27
	Na <sup>+</sup>		1.3	1.0	0.66	1.1
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		9.4	12	11	11
	K <sup>+</sup>		0.43	0.28	0.56	0.56
	Mg <sup>2+</sup>		0.18	0.12	0.087	0.15
	Ca <sup>2+</sup>		0.30	0.49	0.24	0.45
計		41	52	41	46	
炭素成分	OC		14	17	19	14
	EC		1.7	1.2	1.8	1.9
計		16	19	21	15	
その他		43	29	38	38	



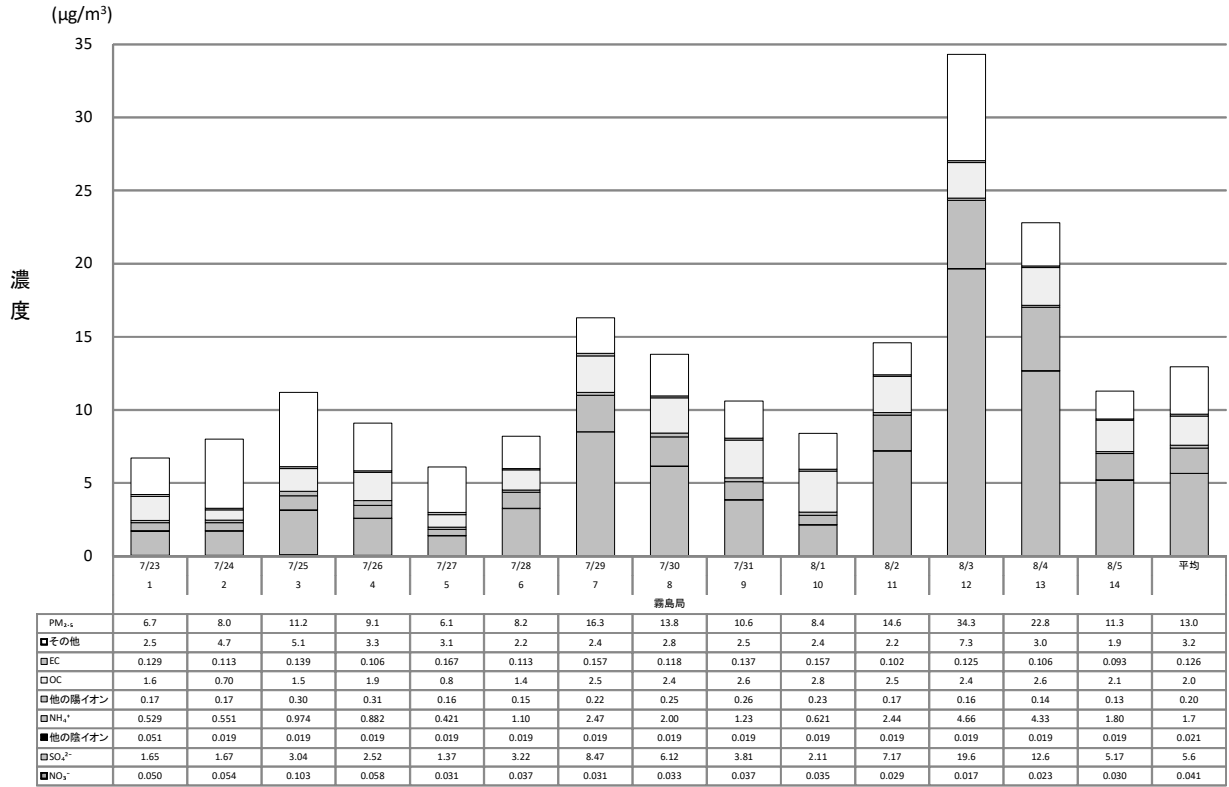
注) 他の陰イオン:F, Cl  
他の陽イオン:Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>

図1-1 イオン成分及び炭素成分濃度 (春季)



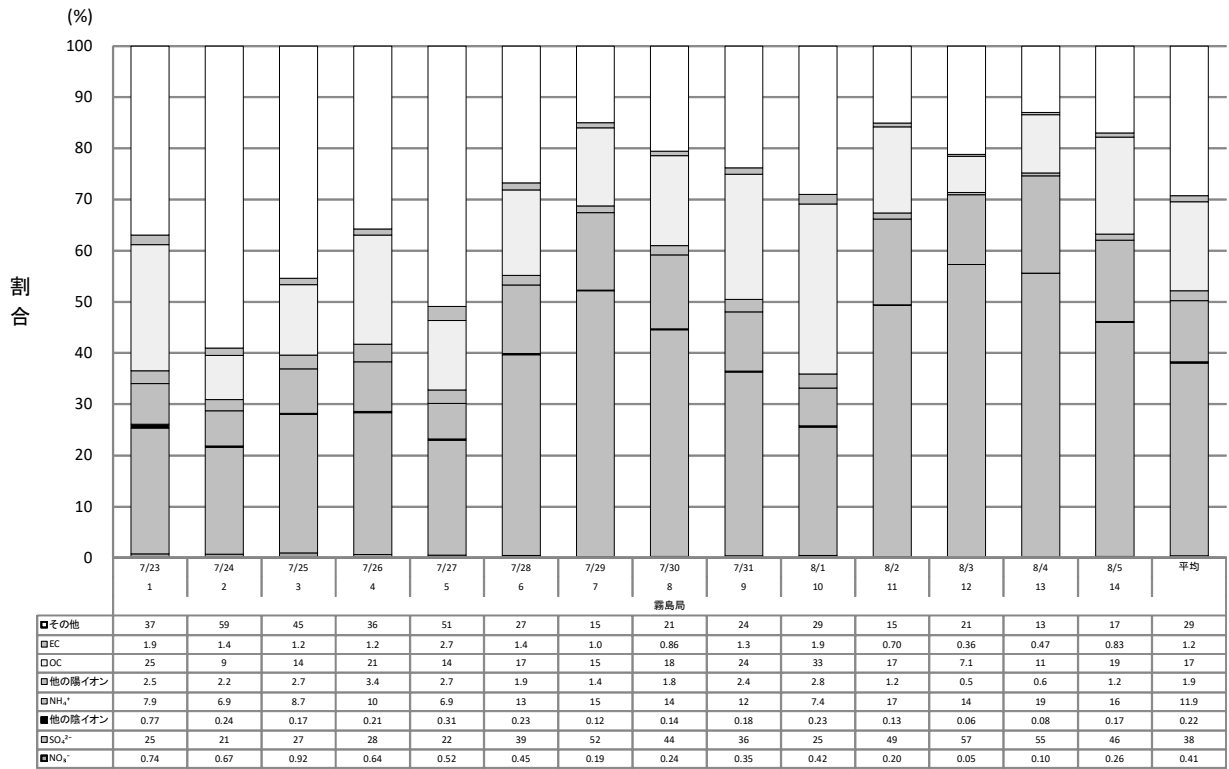
注) 他の陰イオン:F, Cl  
他の陽イオン:Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>

図1-2 イオン成分及び炭素成分濃度割合 (春季)



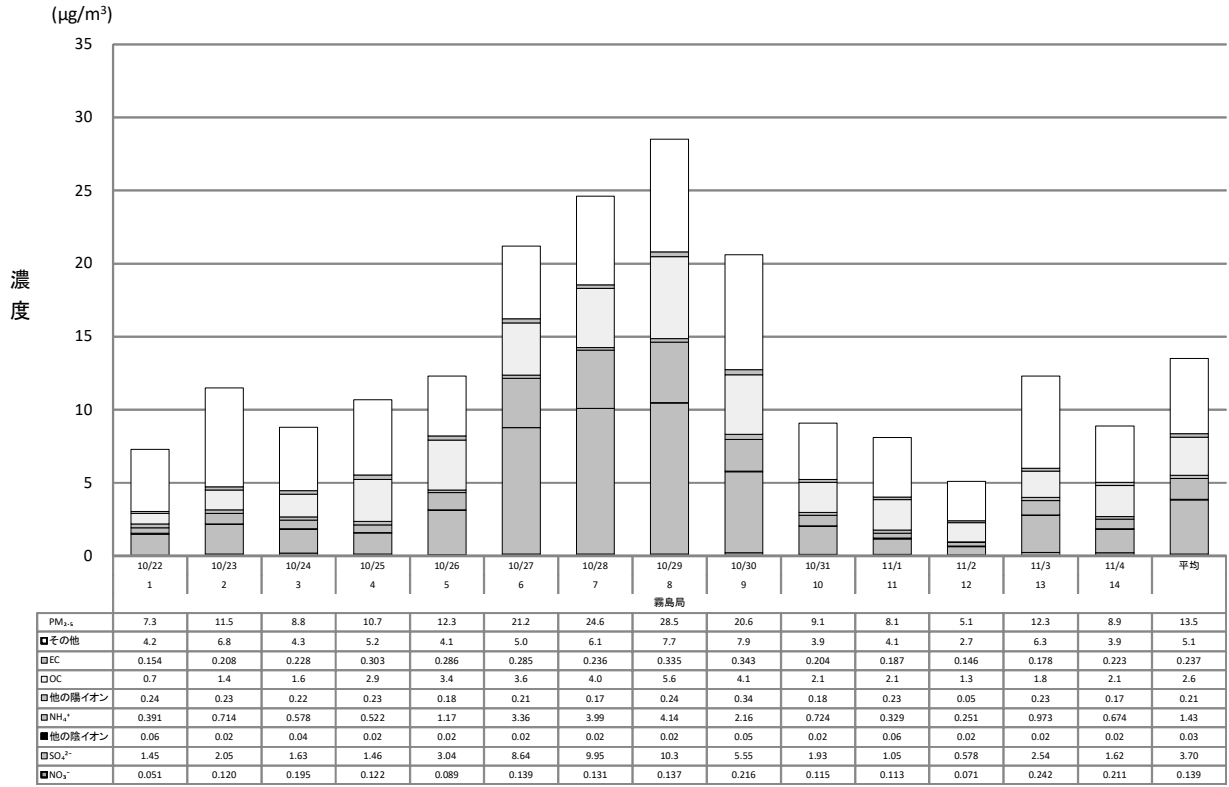
注) 他の陰イオン:F, Cl  
他の陽イオン:Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>

図2-1 イオン成分及び炭素成分濃度 (夏季)



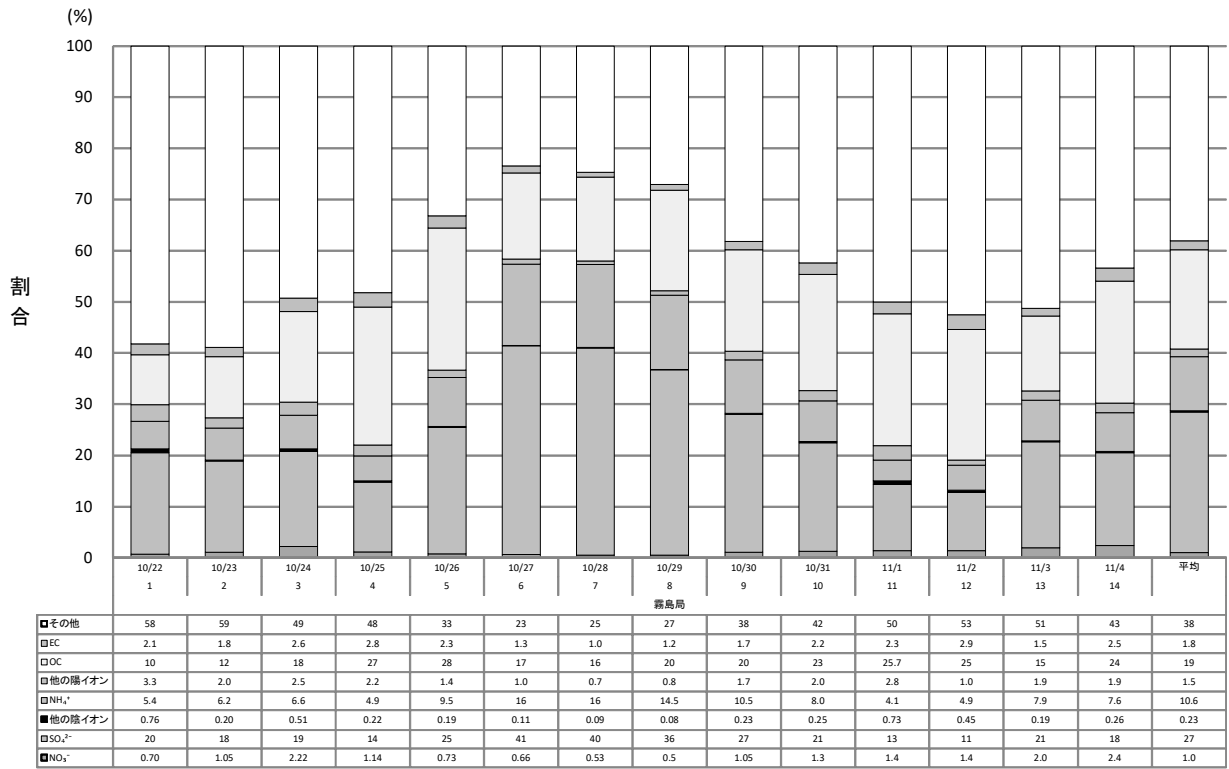
注) 他の陰イオン:F, Cl  
他の陽イオン:Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>

図2-2 イオン成分及び炭素成分濃度割合 (夏季)



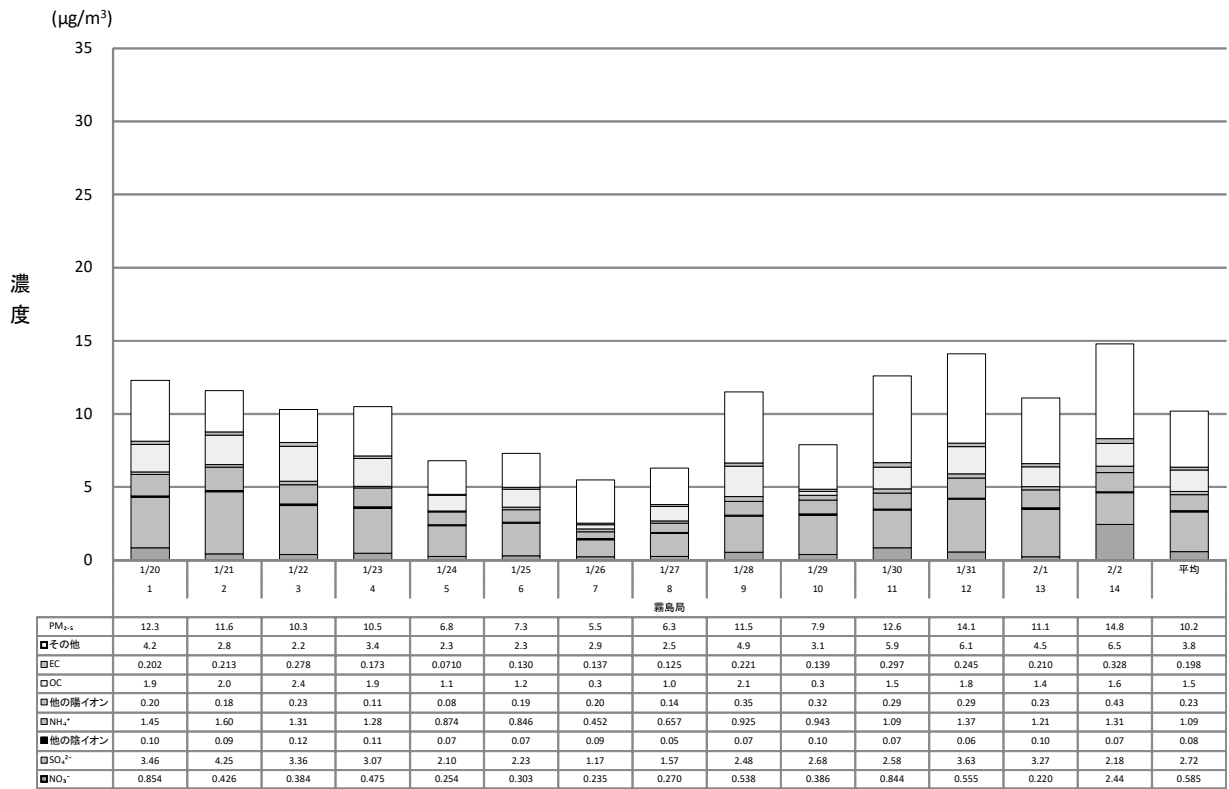
注) 他の陰イオン:F, Cl  
他の陽イオン:Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>

図3-1 イオン成分及び炭素成分濃度 (秋季)



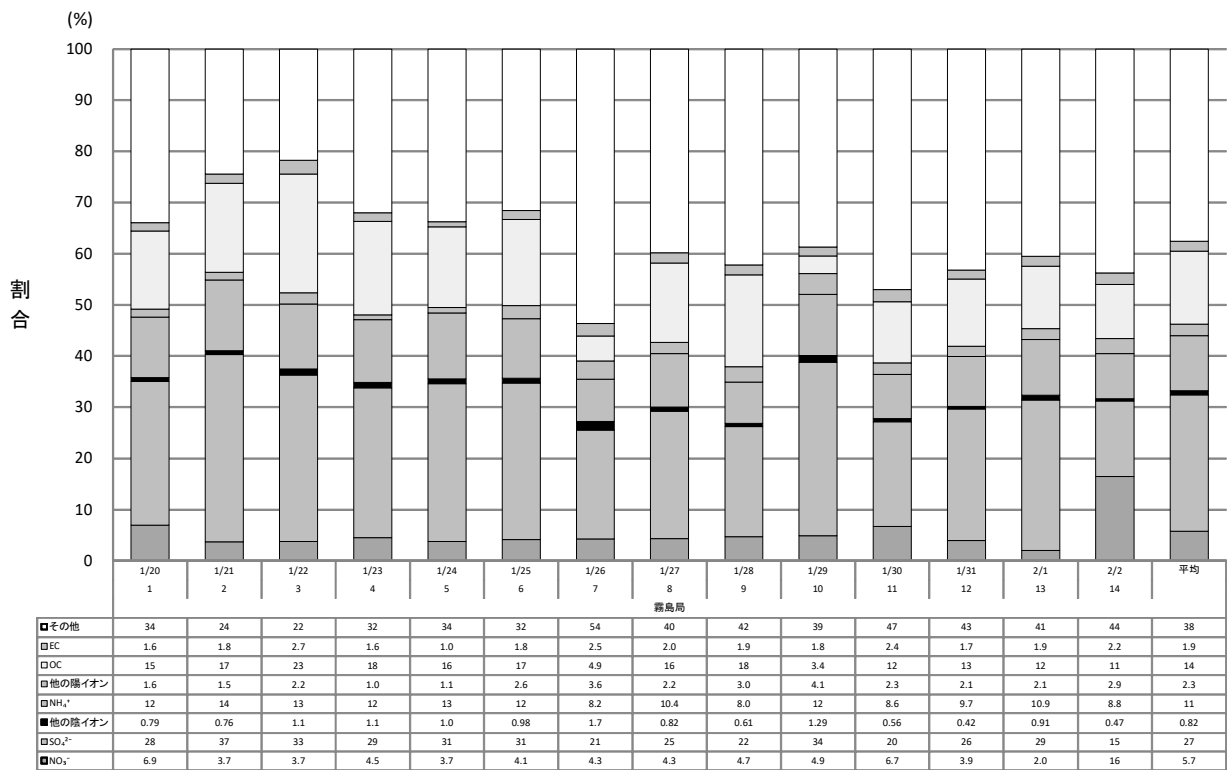
注) 他の陰イオン:F, Cl  
他の陽イオン:Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>

図3-2 イオン成分及び炭素成分濃度割合 (秋季)



注) 他の陰イオン:F, Cl  
他の陽イオン:Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>

図4-1 イオン成分及び炭素成分濃度 (冬季)



注) 他の陰イオン:F, Cl  
他の陽イオン:Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>

図4-2 イオン成分及び炭素成分濃度割合 (冬季)

ウ 無機元素濃度

調査期間における無機元素濃度の季節別平均値を表3に示す。

表3 各無機元素濃度の季節別平均値

(単位：無機元素濃度ng/m<sup>3</sup>，質量濃度μg/m<sup>3</sup>)

項目	期間	春	夏	秋	冬
	無機元素濃度	Be	ND	ND	ND
Na		64	94	83.5	124
Mg		(7)	9.2	14.3	28
Al		ND	ND	31	70
K		32	(25)	73	70
Ca		ND	(14)	(21)	(54)
Sc		ND	ND	ND	ND
Ti		ND	(2.4)	(2.4)	4.6
V		ND	0.22	0.335	0.406
Cr		ND	ND	ND	(0.4)
Mn		(1.1)	(0.44)	2.23	2.31
Fe		ND	(26)	39	(59)
Co		ND	0.027	ND	0.034
Ni		ND	ND	ND	(0.8)
Cu		ND	ND	ND	1.12
Zn		ND	(1.6)	9.7	9.0
As		0.39	0.530	1.42	0.775
Se		0.277	0.21	0.58	0.48
Rb		(0.08)	(0.057)	0.204	0.226
Y		ND	ND	ND	(0.023)
Mo		ND	0.133	0.16	0.159
Cd		(0.038)	ND	0.122	0.085
Sb		0.13	(0.09)	0.321	0.267
Cs		ND	ND	0.020	0.019
Ba		(0.36)	(0.45)	0.75	1.04
La		ND	ND	(0.021)	0.035
Ce		ND	ND	(0.037)	0.074
Pr		ND	ND	ND	ND
Nd		ND	ND	ND	ND
Sm		ND	ND	ND	ND
Eu		ND	ND	ND	ND
Gd		ND	ND	ND	ND
Tb		ND	ND	ND	ND
Dy		ND	ND	ND	ND
Ho		ND	(0.008)	ND	ND
Er		ND	ND	ND	ND
Tm		ND	ND	ND	ND
Yb		ND	ND	ND	ND
Lu		ND	ND	ND	ND
Hf		ND	ND	ND	ND
Ta		ND	(0.18)	ND	ND
W		0.679	0.293	(0.50)	0.64
Pb		0.88	ND	2.64	2.54
Th		ND	ND	(0.004)	(0.012)
無機元素質量濃度 (無機元素44項目合計)		0.20	0.19	0.29	0.43

※ 夏期の7月23日～7月27日は欠測

※ NDは検出下限値未満，()は検出下限値以上かつ定量下限値未満を示す。検出下限値未満のデータについては，当該検出下限値に1/2を乗じて得られた値を用い，濃度平均値を算出した。

※ 定量下限値は有効数字2桁，濃度平均値は有効数字3桁（ただし，定量下限値の有効数字2桁目までの桁数）とした。