

3.2 夏季

3.2.2 質量濃度及び組成

(1) 測定値の妥当性の検証

①イオンバランスの確認

図 3-2-1 に、期間中の各地点の各日のデータから求めた陽イオン (Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+}) 及び陰イオン (Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}) それぞれの合計当量濃度の比較を示す。データの取り扱いは春季 (3.1.2 (1)) と同様である。陰イオン当量濃度合計/陽イオン当量濃度合計は概ね 0.8~1.2 に収まっていたが、土浦の 7 月 25 日、28 日、29 日、30 日、31 日、勝浦・富津の 7 月 27 日は大きく外れており、勝浦・富津の 7 月 28 日もやや大きく外れていた。土浦については NH_4^+ が非常に低いことが原因と推測された。これら以外については、濃度が低い場合を除き、0.8~1.2 の範囲の外側に分布しても大きく外れることはなかった。

②マスクロージャーモデルによる検証

図 3-2-2 に、期間中の各地点の各日のデータから推定した質量濃度と、標準測定法による質量濃度の比較を示す。推定式とデータの扱いは春季 (3.1.2 (1)) と同様である。全体としては、標準測定法による質量濃度に対する推定質量濃度の比は概ね 0.8~1.2 となっていたが、302 データ中 0.7 未満のデータが 7、1.3 超過のデータが 25 となっており、0.8~1.2 の範囲から大きく外れるデータが例年よりも多かった。なお、 $\text{PM}_{2.5}$ 濃度が $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満の場合 (46 データ) は、マスクロージャーモデルによる検証対象外とした。

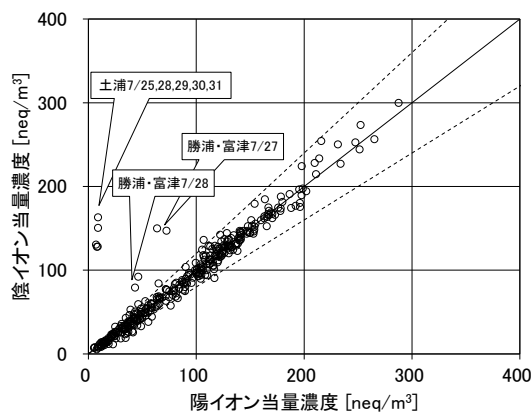


図 3-2-1 イオンバランス

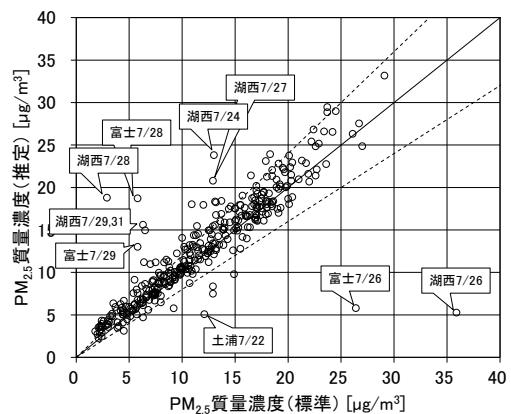


図 3-2-2 マスクロージャーモデル

(2) 季節平均濃度と組成の分布

図 3-2-3 に、期間中の各地点の PM2.5 平均濃度を地図に示す。また、一部の地点については、PM2.5 主要成分（イオン成分、炭素成分）の組成を円グラフに示す。PM2.5 平均濃度は $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下となっており、全体的に濃度が低かったが、相対的に高かったのは内陸部である関東平野北部、及び沿岸部である神奈川県に多かった。最も高かったのはさいたまで $13.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最も低かったのは勝浦で $6.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （次いで長野で $9.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）であった。主要成分組成は、全般的に SO_4^{2-} と OC のどちらかまたは両方の割合が高いが、濃度として相対的に高かったのは、 SO_4^{2-} については横浜、真岡、川崎、OC については川崎、寄居、さいたまであった。 NO_3^- と Cl⁻ については、夏季で気温が高いため、濃度は非常に低かった。

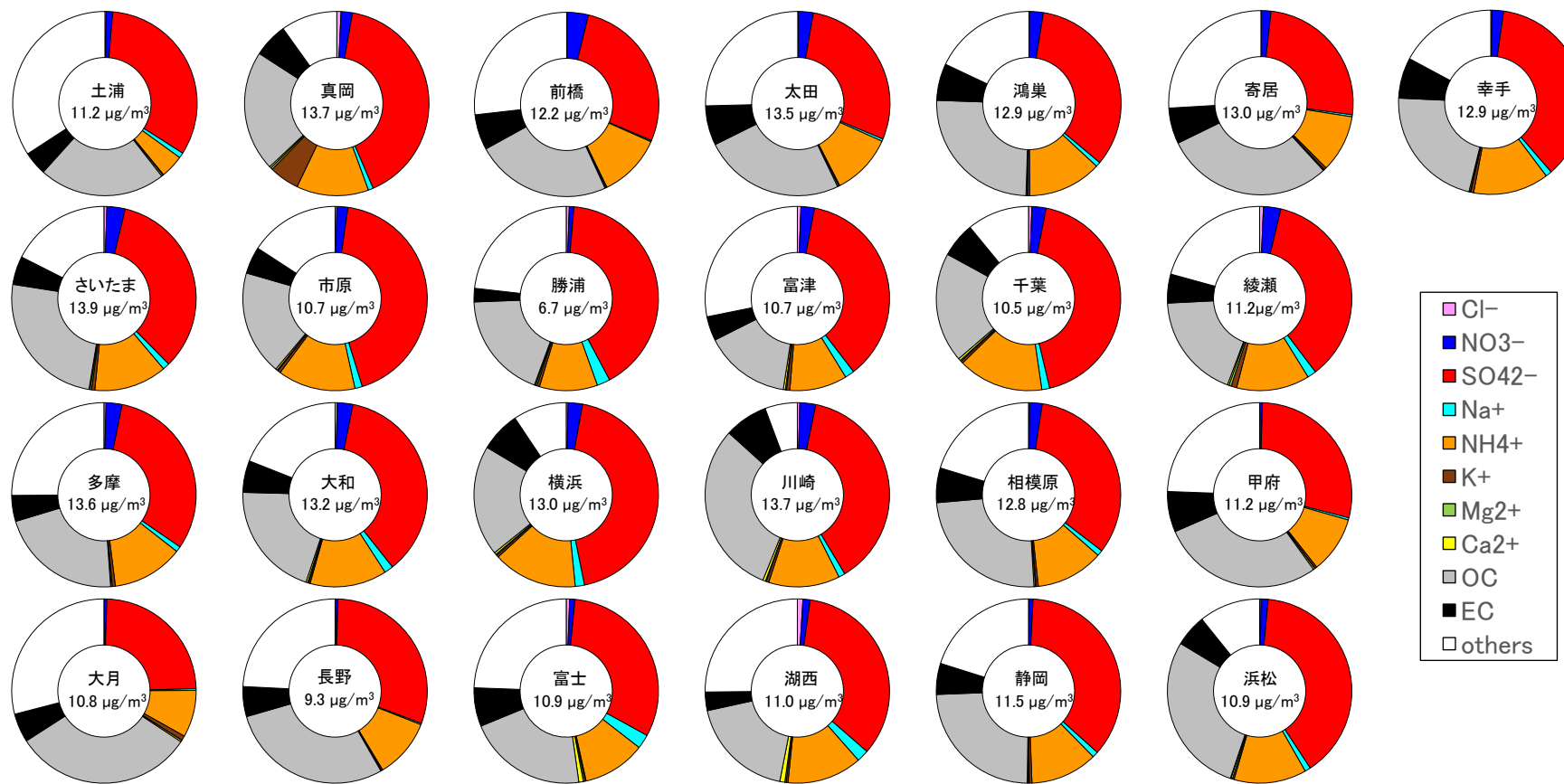


図 3-2-3 PM2.5 平均濃度(地図)と PM2.5 主要成分組成(円グラフ)

3.2.3 水溶性イオン成分濃度

- 図 3-2-4 SO_4^{2-} (左) および SO_2 (右) の平均濃度分布
- 図 3-2-5 NO_3^- (左) および NO_x (右) の平均濃度分布
- 図 3-2-6 Cl^- の平均濃度分布
- 図 3-2-7 K^+ の平均濃度分布

3.2.4 炭素成分濃度

- 図 3-2-8 EC (左) および OC (右) の平均濃度分布
- 図 3-2-9 WSOC (左) および O_x (右) の平均濃度分布
- 図 3-2-10 WSOC/OC (左) および OC/TC (右) の平均分布
- 図 3-2-11 NMHC の平均濃度分布
- 図 3-2-12 OC と O_x (左) および OC と NMHC (右) の関係
- 図 3-2-13 OC と K^+ (左) および WSOC と K^+ (右) の関係
- 図 3-2-14 char-EC と K^+ の関係

3.2.5 無機元素濃度

- 図 3-2-15 ナトリウムの平均濃度分布
- 図 3-2-16 アルミニウムの平均濃度分布
- 図 3-2-17 カリウムの平均濃度分布
- 図 3-2-18 カルシウムの平均濃度分布
- 図 3-2-19 バナジウムの平均濃度分布
- 図 3-2-20 クロムの平均濃度分布
- 図 3-2-21 マンガンの平均濃度分布
- 図 3-2-22 鉄の平均濃度分布
- 図 3-2-23 ニッケルの平均濃度分布
- 図 3-2-24 銅の平均濃度分布
- 図 3-2-25 亜鉛の平均濃度分布
- 図 3-2-26 ヒ素の平均濃度分布
- 図 3-2-27 セレンの平均濃度分布
- 図 3-2-28 鉛の平均濃度分布

◆平均濃度が相対的に高いデータ

- ・真岡 K (661.4 ; 他は 87.8 以下) , Ba (15.2 ; 他は 5.7 以下)
- ・川崎 Cr (10.4 ; 他は 3.7 以下) , Mn (16.3 ; 他は 6.0 以下) , Fe (450.7 ; 他は 181.5 以下) , Mo (15.0 ; 他は 4.1 以下)
- ・湖西 Al (166.2 ; 他は 67.9 以下)

◆測定値がすべて検出下限値未満 (または 1 つ以外が検出下限値未満) & 検出下限値が目標検出下限値を上回った元素・イオン成分

土浦 : Ca^{2+}

真岡 : Se

太田 : Cu

市原 : Ca 勝浦 : Ca, Cr

大和 : Cl, K^+ , Ca^{2+}

甲府 : Cl, Ca^{2+}

長野 : Ca

富士 : Ca^{2+} , Cr, Cu 湖西 : Ca^{2+}

静岡 : Ca^{2+} , Al

【参考】 検出下限値一覧

※成分名が太字になっているものは本文で濃度分布図を掲載

※色付けしたものは環境省提示の目標検出下限値の3倍以上

	Cl-	NO3-	SO42-	Na+	NH4+	K+	Mg2+	Ca2+
茨城県	0.0019	0.0023	0.0029	0.008	0.0008	0.0008	0.0009	0.04
栃木県	0.03	0.05	0.05	0.03	0.0027	0.003	0.0009	0.019
群馬県	0.003	0.009	0.003	0.004	0.0015	0.003	0.0011	0.007
埼玉県	0.0027	0.01	0.006	0.0014	0.0023	0.0011	0.0015	0.004
さいたま市	0.008	0.03	0.005	0.005	0.006	0.004	0.0026	0.019
千葉県	0.004	0.009	0.008	0.004	0.007	0.004	0.005	0.011
千葉市	0.008	0.021	0.03	0.009	0.004	0.0025	0.005	0.01
東京都	0.008	0.013	0.003	0.005	0.006	0.004	0.0026	0.015
神奈川県	0.08	0.15	0.04	0.015	0.04	0.06	0.015	0.08
横浜市	0.0027	0.004	0.008	0.005	0.003	0.0028	0.0023	0.004
川崎市	0.04	0.016	0.019	0.02	0.004	0.009	0.003	0.026
相模原市	0.007	0.013	0.05	0.006	0.0023	0.005	0.0016	0.013
山梨県	0.003	0.016	0.008	0.004	0.004	0.0026	0.0024	0.06
長野県	0.0016	0.025	0.01	0.0007	0.0007	0.0004	0.0005	0.0009
静岡県	0.021	0.08	0.07	0.05	0.021	0.03	0.021	0.17
静岡市	0.015	0.03	0.008	0.014	0.004	0.004	0.0026	0.04
浜松市	0.014	0.009	0.004	0.009	0.0018	0.003	0.003	0.015
目標DL	0.01	0.05	0.05	0.01	0.05	0.01	0.006	0.02

	Na	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se
茨城県	10	4	9	5	15	0.025	1.7	0.02	1.1	0.14	5	0.04	0.5	0.4	1.2	0.004	0.005
栃木県	13	4		21	4	0.08	0.7	0.08	0.5	0.29	3	0.014	2.4	0.8	5	0.13	1
群馬県	4	2.1		0.8	8	0.013	0.6	0.01	0.27	0.015	9	0.004	0.5	2.8	0.8	0.009	0.04
埼玉県	1	2		1.7	4	0.04	0.25	0.08	0.05	0.06	1.5	0.02	0.11	0.22	1.9	0.09	0.1
さいたま市	7	5	9	9	4	0.013	0.6	0.06	0.4	0.12	2.3	0.019	0.07	0.13	3	0.08	0.2
千葉県	0.9	2.4	3	15	22	0.0027	0.5	0.011	0.3	0.04	2.3	0.0012	0.08	1	0.11	0.006	0.09
千葉市	2.3	1.9	7	1.1	2.2	0.011	0.29	0.021	0.28	0.05	1.5	0.013	0.014	0.06	1.2	0.03	0.03
東京都	4	5	9	9	6	0.013	0.6	0.06	0.24	0.12	2.3	0.019	0.07	0.13	2.9	0.08	0.18
神奈川県	16	2.2		17	20	0.028	2.6	0.024	0.4	0.06	13	0.01	0.8	0.17	7	0.03	0.1
横浜市	18	2.1	4	0.6	2.1	0.03	0.6	0.4	0.14	0.7	1.6	0.025	0.4	0.09	1	0.06	0.08
川崎市	6	4		14	10	0.02	0.5	0.007	0.27	0.16	4	0.019	0.3	0.23	0.9	0.03	0.016
相模原市	1.5	1.1	4	1.9	1.5	0.014	0.18	0.013	0.23	0.04	0.7	0.03	0.05	0.021	0.4	0.025	0.026
山梨県	6	3	2.5	5	6	0.019	0.24	0.023	0.3	0.08	6	0.03	0.08	0.27	1.2	0.012	0.03
長野県	4	8		4	150	0.0009	0.25	0.006	0.24	0.022	2.9	0.0008	0.13	0.22	1.1	0.0015	0.04
静岡県	4	4	16	9	11	0.008	1.4	0.27	3	0.11	10	0.4	0.29	5	2.6	0.07	0.17
静岡市	6	27	2.5	4	6	0.019	1.4	0.018	0.017	0.07	0.4	0.006	0.04	0.023	30	0.03	0.023
浜松市	1.3	6		1.8	6	0.03	0.26	0.04	0.07	0.02	0.4	0.04	0.028	0.3	0.7	0.05	0.08
目標DL	10	6	10	10	7	0.04	0.7	0.2	0.4	0.5	10	0.04	0.2	0.4	3	0.09	0.2

	Rb	Mo	Sb	Cs	Ba	La	Ce	Sm	Hf	W	Ta	Th	Pb
茨城県	0.016	0.11	0.04	0.005	0.024	0.005	0.003	0.004	0.005	0.9	0.5	0.003	0.05
栃木県	0.04	0.22	0.05	0.018	0.23	0.012	0.016	0.023	0.03	0.028	0.006	0.02	0.07
群馬県	0.026	0.015	0.018	0.019	0.15	0.0005	0.004	0.0014	0.06	0.006	0.04	0.019	0.011
埼玉県	0.029	0.08	0.06	0.016	0.27	0.019	0.026	0.05	0.05	0.07	0.04	0.027	0.04
さいたま市	0.03	0.03	0.028	0.011	0.18	0.012	0.009	0.014	0.014	0.05	0.008	0.0023	0.04
千葉県	0.004	0.024	0.005	0.0006	0.04	0.0027	0.0015	0.0007	0.013	0.006	0.11	0.0018	0.011
千葉市	0.026	0.024	0.022	0.015	0.03	0.015	0.011	0.02	0.019	0.016	0.017	0.019	0.018
東京都	0.03	0.03	0.028	0.011	0.27	0.012	0.009	0.014	0.014	0.05	0.008	0.0023	0.04
神奈川県	0.013	0.06	0.027	0.014	0.11	0.009	0.01	0.019	0.026	0.04	0.006	0.016	0.06
横浜市	0.028	0.06	0.03	0.018	0.019	0.016	0.015	0.027	0.029	0.04	0.014	0.011	4
川崎市	0.05	0.07	0.07	0.0015	0.09	0.004	0.004	0.024	0.06	0.017	0.01	0.005	0.006
相模原市	0.024	0.026	0.04	0.014	0.019	0.012	0.007	0.023	0.018	0.014	0.007	0.013	0.015
山梨県	0.018	0.027	0.029	0.005	0.3	0.0013	0.01	0.003	0.007	0.05	0.008	0.007	0.1
長野県	0.005	0.007	0.03	0.002	0.18	0.014	0.014	0.0007	0.0027	0.01	0.0006	0.0011	0.03
静岡県	0.009	0.7	0.03	0.01	1	0.011	0.008	0.014	0.02	4	0.008	0.0022	0.04
静岡市	0.012	0.022	0.006	0.005	0.08	0.007	0.0023	0.0017	0.0023	0.005	0.021	0.001	0.01
浜松市	0.014	0.03	0.1	0.021	0.05	0.011	0.018	0.019	0.017	0.03	0.012	0.019	0.023
目標DL	0.03	0.07	0.09	0.02	0.3	0.02	0.02	0.03	0.03	0.05	0.02	0.02	0.6

	OC1	OC2	OC3	OC4	Ocpyro	EC1	EC2	EC3	OC	EC	WSOC
茨城県	0.06	0.22	0.19	0.022	0.05	0.003	0.04	0	-	-	0.025
栃木県	0	0.021	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0.06
群馬県	0.05	0.08	0.14	0.023	0	0	0	0	0	0	0.06
埼玉県	0	0.02	0.019	0	0	0	0	0	0	0	
さいたま市	0.021	0.029	0.03	0.008	-	0.005	0.012	0.012	0	0	
千葉県	0.05	0.12	0.04	0.04	0.04	0.021	0.019	0.006	0	0	0.22
千葉市	0	0.028	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0.23
東京都	0.006	0.021	0.028	0.04	-	0.005	0.005	0.004	0	0	0.04314
神奈川県	0.015	0.04	0.03	0.07	0.05	0.01	0.04	0.007	0	0	0.6
横浜市	0	0.024	0.011	0	0	0	0	0	0	0	
川崎市	0.007	0.04	0.09	0.04	0.04	0.02	0.017	0.007	-	-	
相模原市	0	0.03	0.02	0	0	0	0	0	0	0	
山梨県	0.03	0.08	0.024	0.03	0.026	0.025	0.04	0.028	0	0	
長野県	0.014	0.016	0.025	0.015	0.12	0.06	0.03	0.04	0	0	
静岡県	0.03	0.07	0.07	0.012	-	0.0022	0.016	0.017	0	0	
静岡市	0.05	0.08	0.029	0.04	0.026	0.08	0.11	0.05	0	0	0.4
浜松市	0.05	0.08	0.07	0.05	0.026	0.025	0.04	0.028	-	-	0.4
目標DL	0.03	0.09	0.07	0.04		0.1	0.05	0.03			