

3.3 秋季

3.3.2 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 3-3-1 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。陰イオン合計当量濃度/陽イオン合計当量濃度は概ね 0.8~1.2 の範囲に収まっていた。比が 0.7 未満と特に低いデータは 11 個あり、分布からのずれが特に大きかった 3 データ (真岡の 10 月 20 日、23 日、24 日) を図に示した。一方で比が 1.3 を超えたデータは 9 個あり、分布からのずれが特に大きかった 2 データ (川崎の 10 月 24 日、28 日) を図に示した。

②マスクロージャーモデルによる検証

図 3-3-2 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。推定式とデータの取り扱いは春季 (3.1.2 (1)) と同様である。なお、標準測定法による質量濃度が $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満の場合は、マスクロージャーモデルによる検証対象外とした。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 の範囲に収まっていた。比が 1.3 超と特に高いデータはなかったが、比が 0.7 未満と特に低かったのは土浦の 10 月 24 日の 1 データであった。

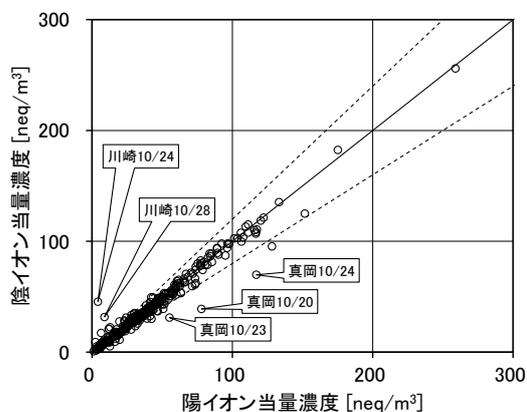


図 3-3-1 イオンバランス

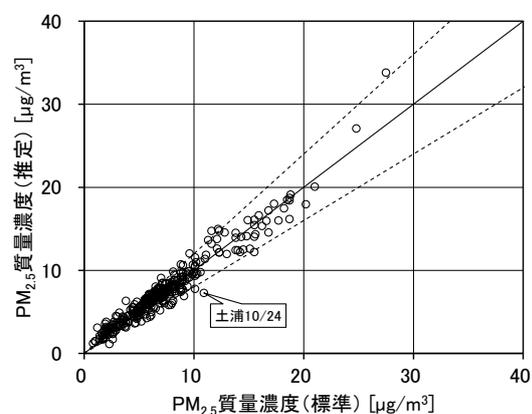


図 3-3-2 マスクロージャーモデル

(2) 季節平均濃度と組成の分布

図 3-3-3 に、期間中の各地点の $\text{PM}_{2.5}$ 平均濃度を地図に示す。また、一部の地点については、 $\text{PM}_{2.5}$ 主要成分 (イオン成分、炭素成分) の組成を円グラフに示す。 $\text{PM}_{2.5}$ 平均濃度は、最大が綾瀬の $9.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小が静岡の $4.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、全地点平均で $7.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、平成 30 年度 (最大が鴻巣の $12.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小が吾妻の $6.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、全地点平均が $9.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) と比較して全体的に低く地域差は小さかった。しかし詳細に見ると、全地点平均である $7.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える、相対的に濃度が高い地点が、関東平野の中央から東寄りに分布す

る傾向は平成 30 年度と同様であった。主要成分組成については、平成 30 年度同様すべての地点で OC の割合が最大であり、全地点平均で 28%（平成 30 年度は 28%）であった。OC に次いで多い成分は全地点で SO_4^{2-} であり、平成 30 年度と同様に SO_4^{2-} の割合が高い傾向がみられた。

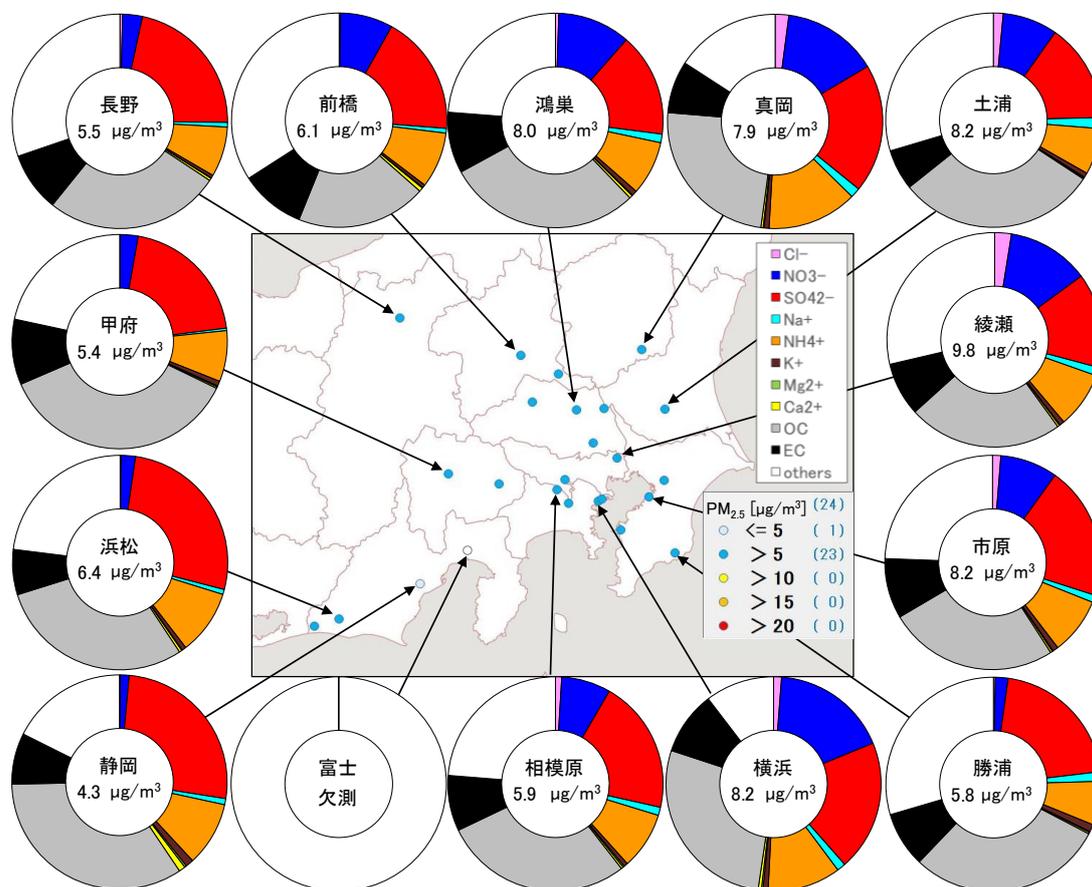


図 3-3-3 PM2.5 平均濃度 (地図) と PM2.5 主要成分組成 (円グラフ)

3.3.3 水溶性イオン成分濃度

図 3-3-4 に、期間中の SO_4^{2-} 及び SO_2 の平均濃度分布を示す。 SO_4^{2-} は、全体に $1\sim 2\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ で地域的傾向は明瞭でなかった。平成 30 年度と比較すると全体的にやや低めであった。一方 SO_2 は、千葉県、神奈川県、静岡県の一部地点で高めの値がみられた。図 3-3-5 に、期間中の NO_3^- 及び NO_x の平均濃度分布を示す。 NO_3^- は全体的に低めであったが、PM2.5 濃度(図 3-3-3)と同様に、関東平野の中央から東寄りの地点で相対的に高い傾向がみられた。一方 NO_x は、東京都及び神奈川県を中心に、関東平野の南部で高い傾向がみられた。図 3-3-6 及び図 3-3-7 に、期間中の Cl^- 及び K^+ の平均濃度分布を示す。何れの成分も全体的に低めであり、明瞭な地域的傾向はみられなかった。

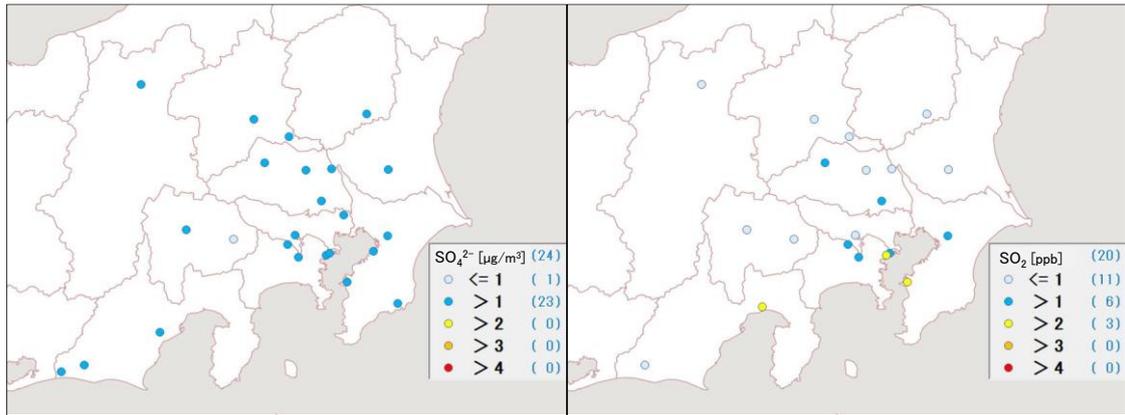


図 3-3-4 SO_4^{2-} (左) 及び SO_2 (右) の平均濃度分布

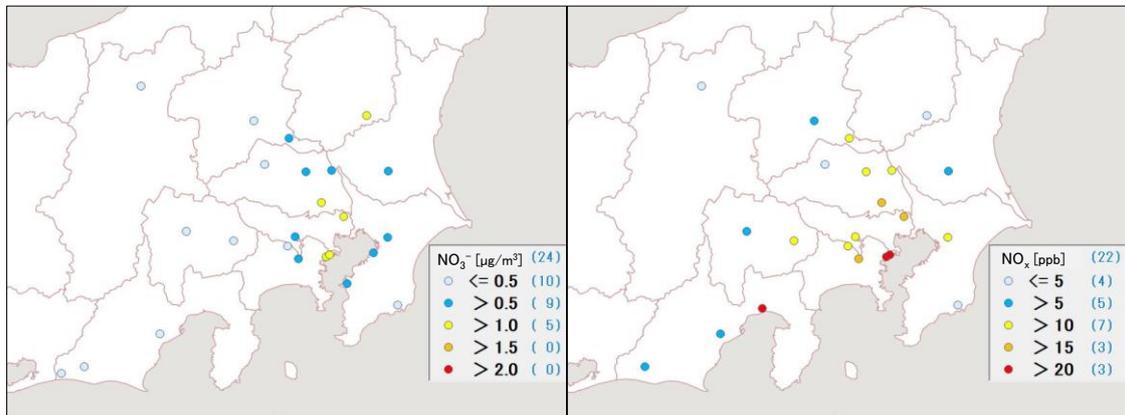


図 3-3-5 NO_3^- (左) 及び NO_x (右) の平均濃度分布

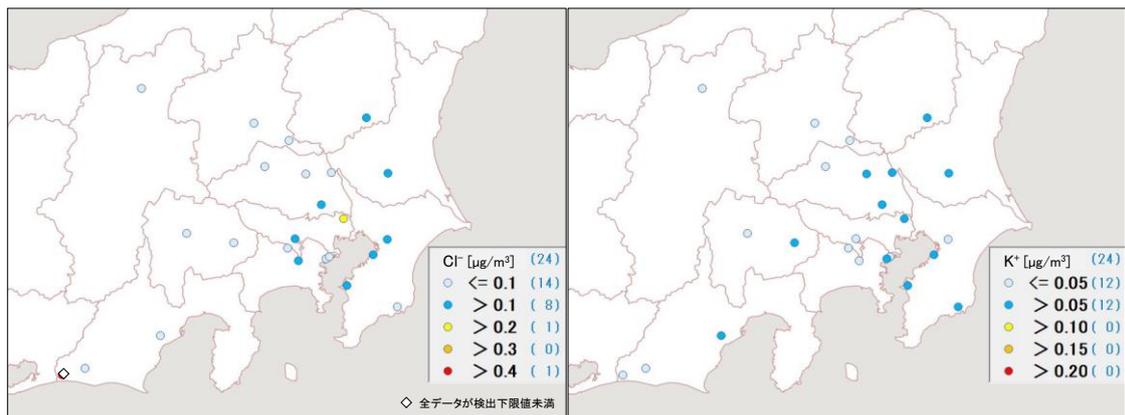


図 3-3-6 Cl^- の平均濃度分布

図 3-3-7 K^+ の平均濃度分布

3.3.4 炭素成分濃度

図 3-3-8 に、期間中の EC 及び OC の平均濃度分布を示す。EC、OC ともに全体的に低めであり、地域的傾向は明瞭ではなかったが、関東平野の中央から東寄りの地点で相対的に高い傾向がうかがわれた。図 3-3-9 に期間中の WSOC 及び O_x の平均濃度分布、図 3-3-10

に OC に占める WSOC の割合 (WSOC/OC) 及び TC に占める OC の割合 (OC/TC) の分布、図 3-3-11 に NMHC の平均濃度分布を示す。Ox は概ね 20~30 ppb となっていた。何れについても明瞭な地域的傾向はみられなかった。図 3-3-12 に、OC と Ox 及び OC と NMHC の関係を示す。平成 30 年度同様、OC と Ox には明確な関係はみられず、光化学二次生成による大きな寄与は認められなかった。また OC と NMHC に関しても、明確な関係はみられなかった。図 3-3-13 に OC と K⁺ 及び WSOC と K⁺ の関係を、図 3-3-14 に char-EC と K⁺ の関係を示す。何れについても、相関係数 0.4 前後の弱い正の相関がみられたが、例年ほど明瞭な関係はみられず、PM2.5 の濃度レベルが例年に比べて全体的に低かったことが主な要因であると考えられた。

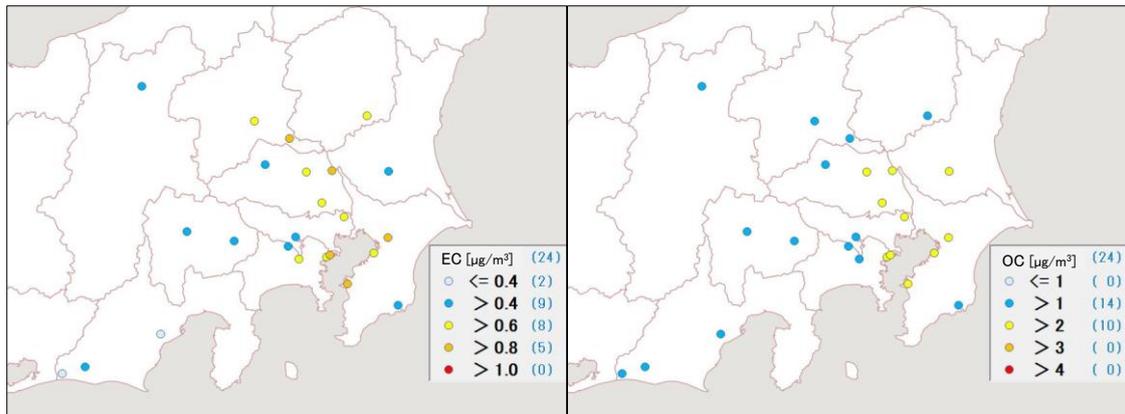


図 3-3-8 EC (左) 及び OC (右) の平均濃度分布

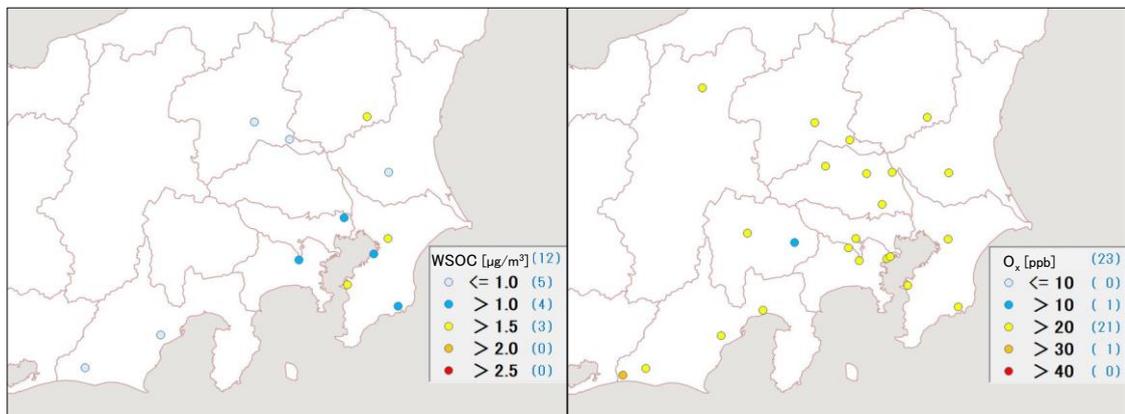


図 3-3-9 WSOC (左) 及び Ox (右) の平均濃度分布

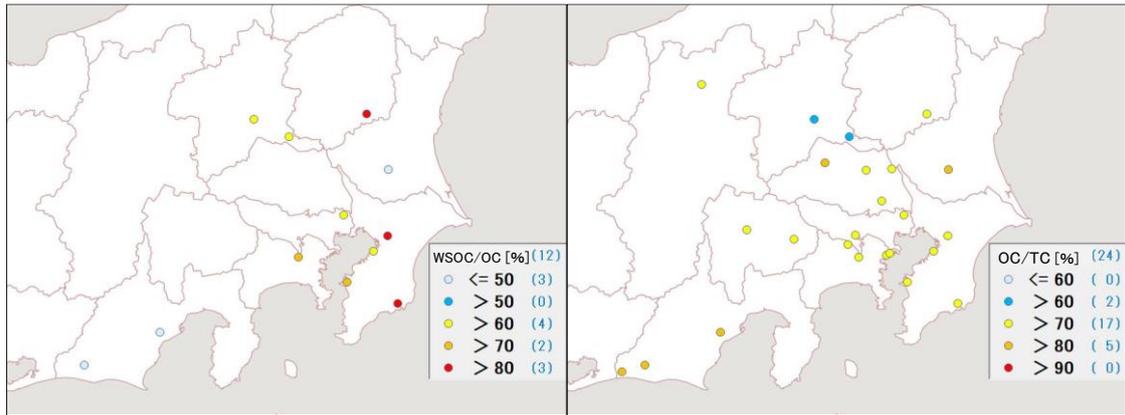


図 3-3-10 WSOC/OC (左) 及び OC/TC (右) の平均分布

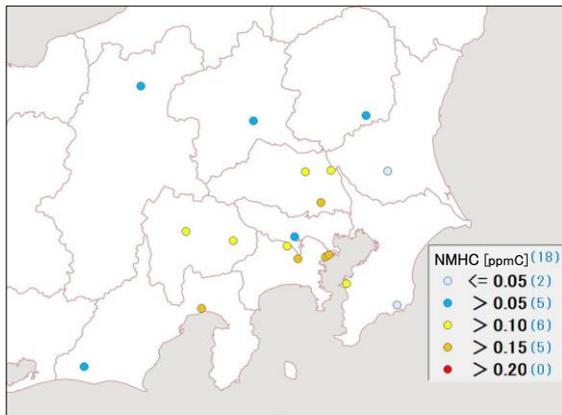


図 3-3-11 NMHC の平均濃度分布

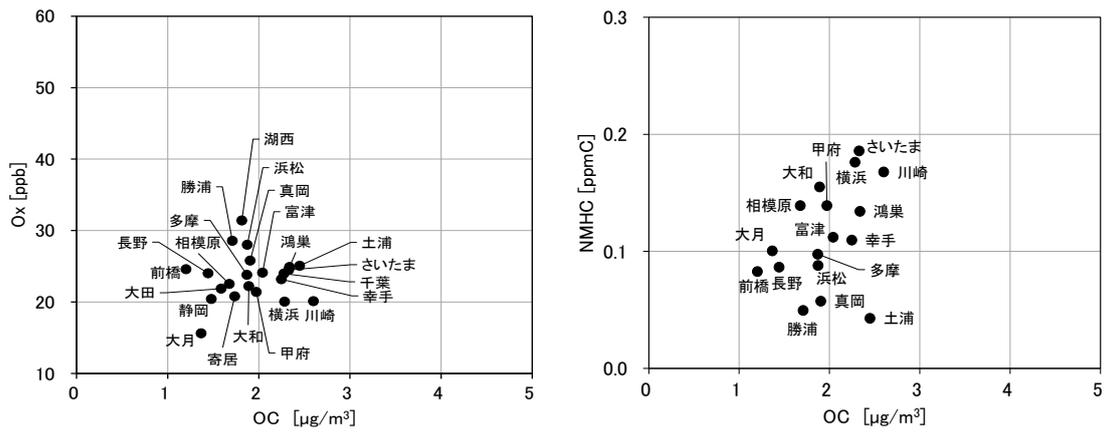


図 3-3-12 OC と Ox (左) 及び OC と NMHC (右) の関係

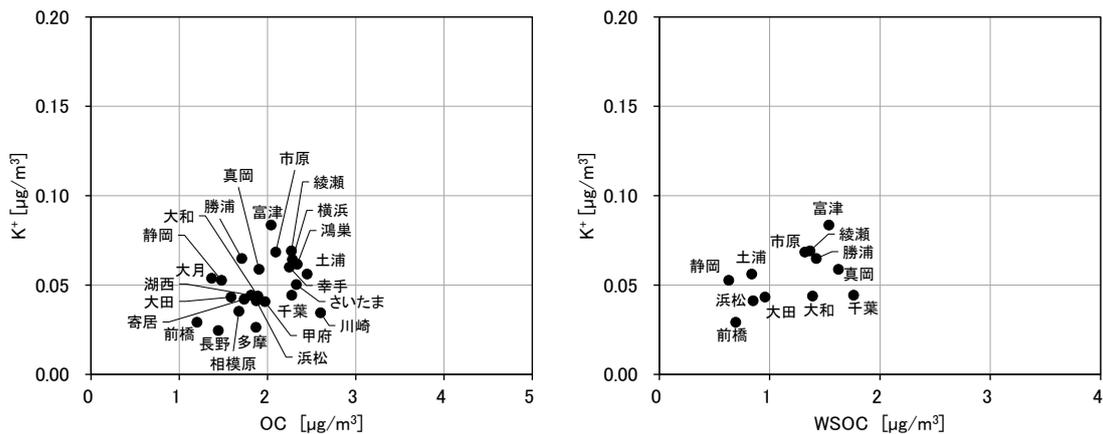


図 3-3-13 OC と K^+ (左) 及び WSOC と K^+ (右) の関係

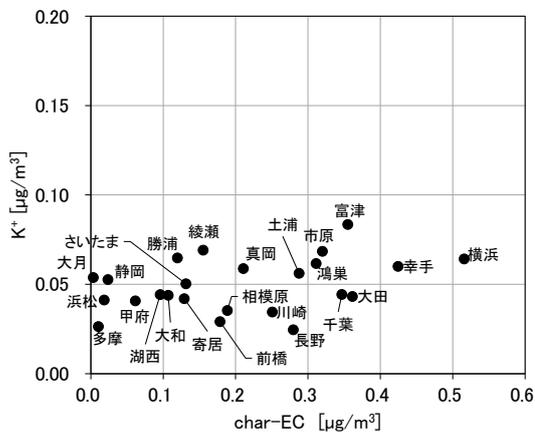


図 3-3-14 char-EC と K^+ の関係

3.3.5 無機元素濃度

図 3-3-15~28 に、期間中のナトリウム (Na)、アルミニウム (Al)、カリウム (K)、カルシウム (Ca)、バナジウム (V)、クロム (Cr)、マンガン (Mn)、鉄 (Fe)、ニッケル (Ni)、銅 (Cu)、亜鉛 (Zn)、ヒ素 (As)、セレン (Se)、鉛 (Pb) の平均濃度分布をそれぞれ示す。Cr、Mn、Fe、Cu、Zn、As、Pb は、東京湾沿岸から関東平野中央部にかけて相対的に高い傾向がみられ、工業活動や都市活動との関連が示唆された。V 及び Ni (真岡を除く) については、東京湾で高い傾向がみられ、船舶や臨海部における石油燃焼施設等の影響が推測された。その他の成分 (Na、Al、K、Ca、Se) については、明瞭な地域的傾向はみられなかった。

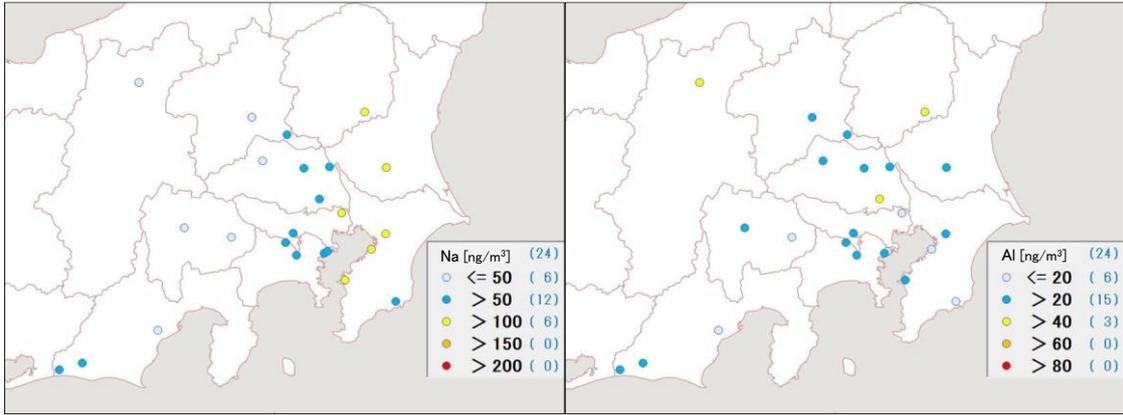


図 3-3-15 ナトリウムの平均濃度分布

図 3-3-16 アルミニウムの平均濃度分布

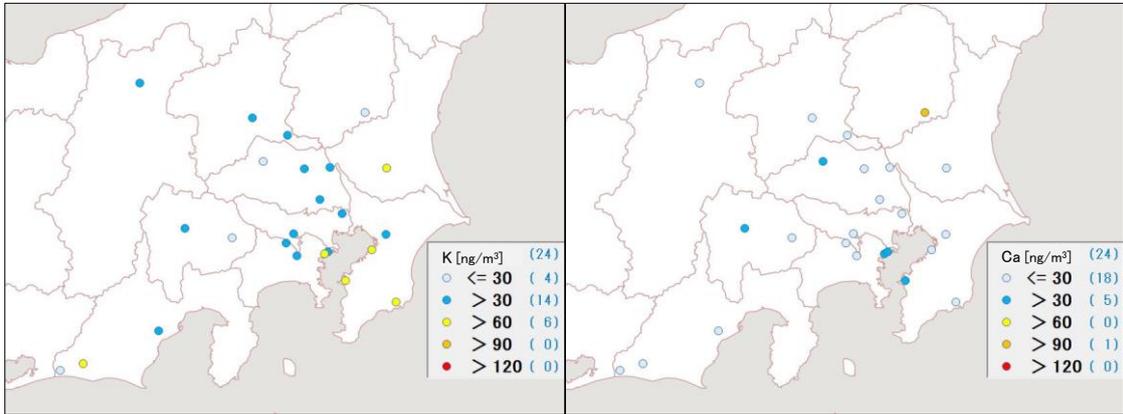


図 3-3-17 カリウムの平均濃度分布

図 3-3-18 カルシウムの平均濃度分布

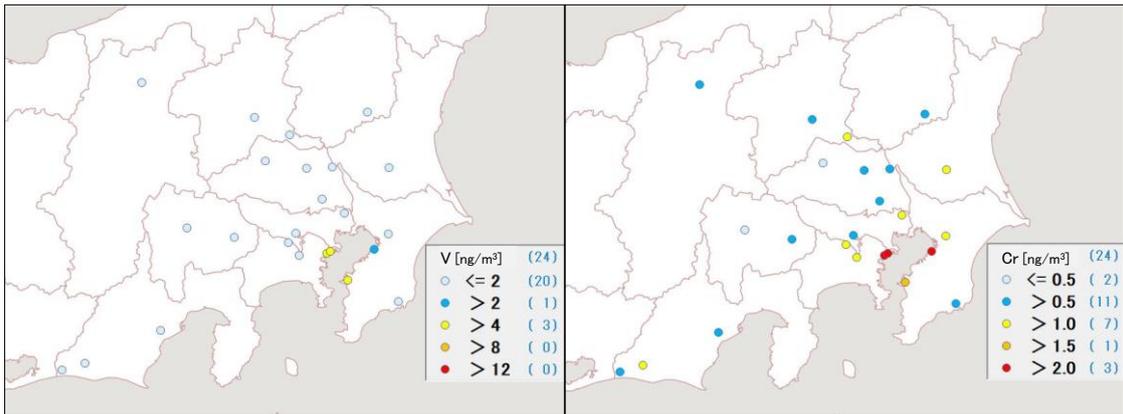


図 3-3-19 バナジウムの平均濃度分布

図 3-3-20 クロムの平均濃度分布

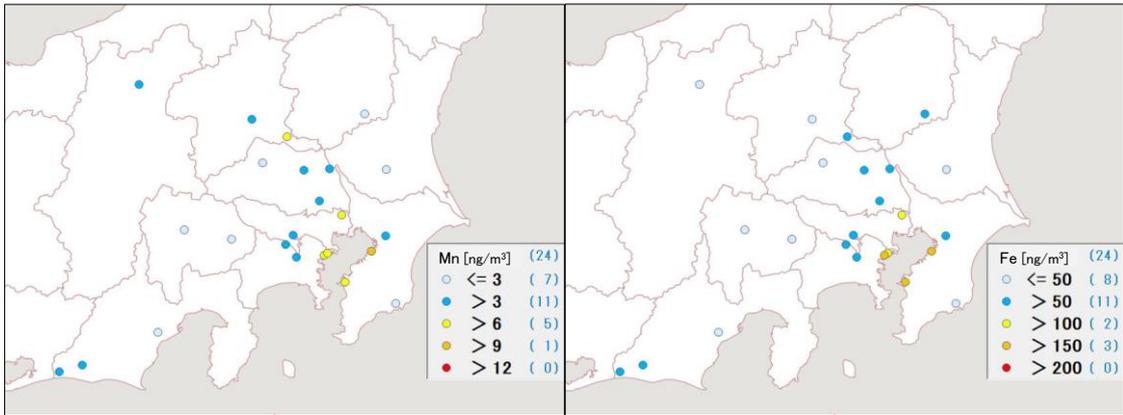


図 3-3-21 マンガンの平均濃度分布

図 3-3-22 鉄の平均濃度分布

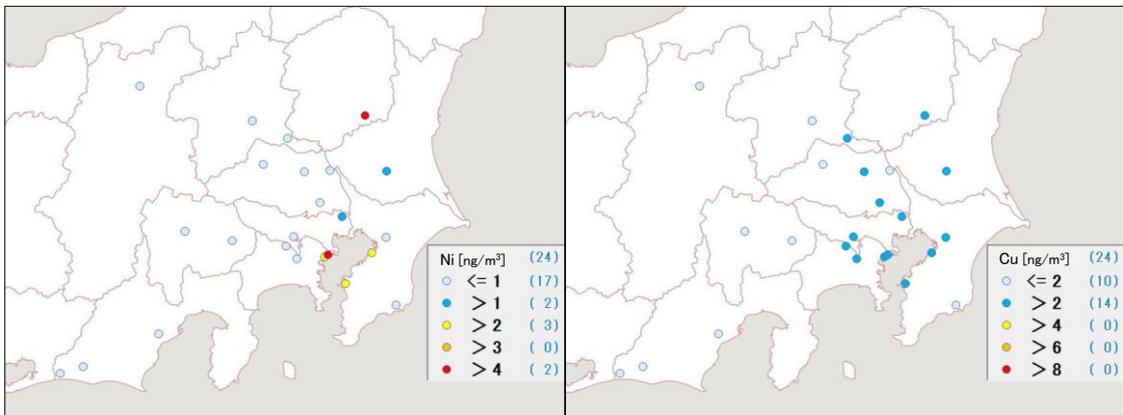


図 3-3-23 ニッケルの平均濃度分布

図 3-3-24 銅の平均濃度分布

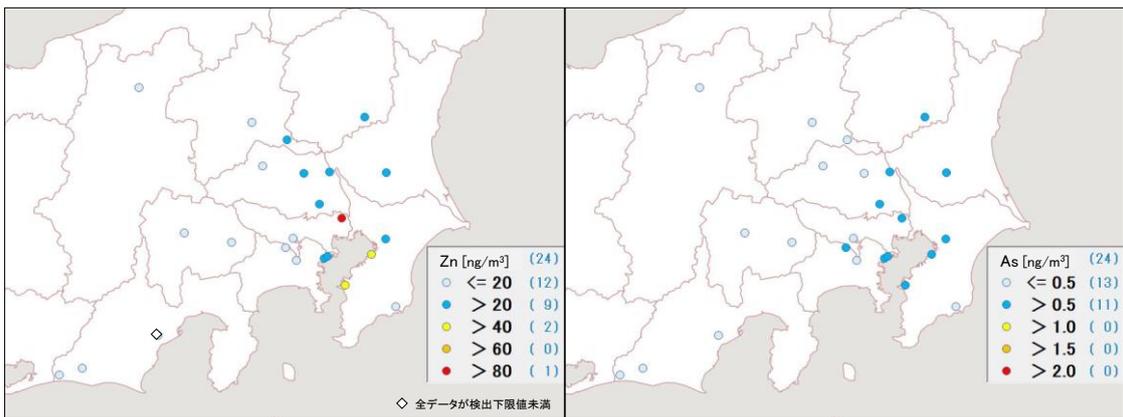


図 3-3-25 亜鉛の平均濃度分布

図 3-3-26 ヒ素の平均濃度分布

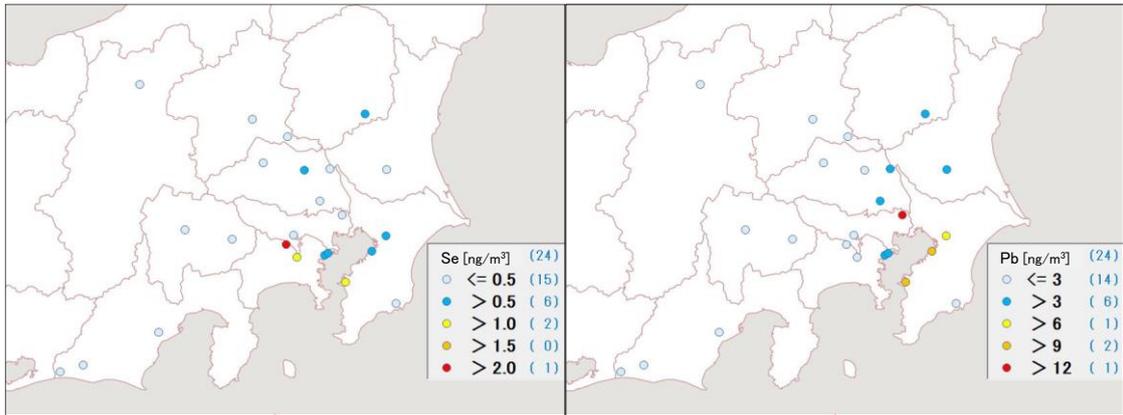


図 3-3-27 セレンの平均濃度分布

図 3-3-28 鉛の平均濃度分布