

静岡県

3.4 冬季

3.4.1 気象概況

3.4.2 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 3-4-1 に、コア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。全体的に、陰イオン当量濃度合計／陽イオン当量濃度合計は多くが 0.8～1.2 に収まっていたが、全 172 データ中、48 データがこの範囲外に分布し、うち、46 データが 0.8 未満であった。多摩と静岡は全部、甲府、大月、綾瀬はコア期間のほとんどが 0.8 未満であった。また、1.2 を超過したものは、1 月 25 日の孺恋と 1 月 26 日の勝浦の 2 データであった。

②マスクロージャーモデルによる検証

図 3-4-2 に、コア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、172 データ中、28 データがこの範囲外であった。栃木県、群馬県の測定点では上記範囲より低め、山梨県、千葉県及び神奈川県の実験点では高めの数値となった。

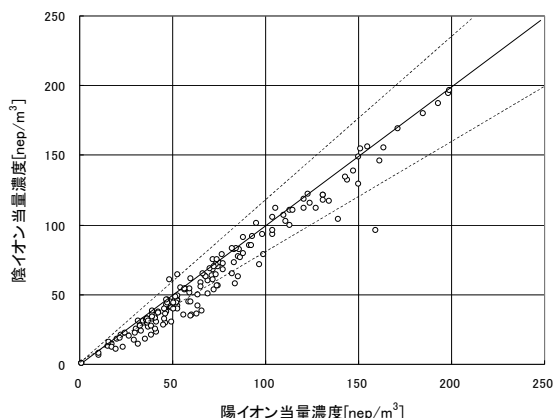


図 3-4-1 イオンバランス

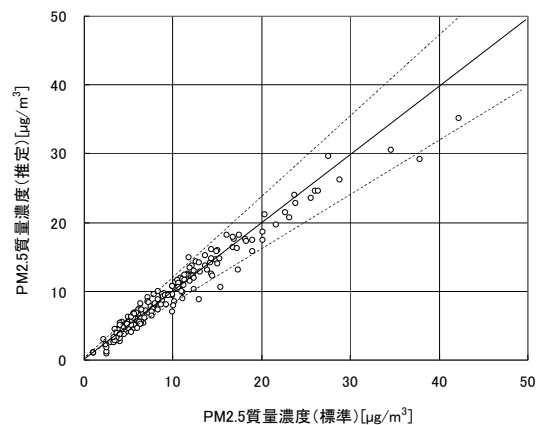


図 3-4-2 マスクロージャーモデル

(2) 季節平均濃度と組成の分布

図 3-4-3 に、コア期間中の各地点の 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、富津で $21.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ とやや高めであったが、他に $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ より高いところはなく全体的に濃度は低めであった。主要成分組成は、全体的に NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 NH_4^+ の 3 つのイオン比率が拮抗する傾向となっており、勝浦を除いた関東の中部及び東部地域では、 NO_3^-

静岡県

の割合が高い傾向が見られた。OC と EC については、地域的な傾向は見られなかった。

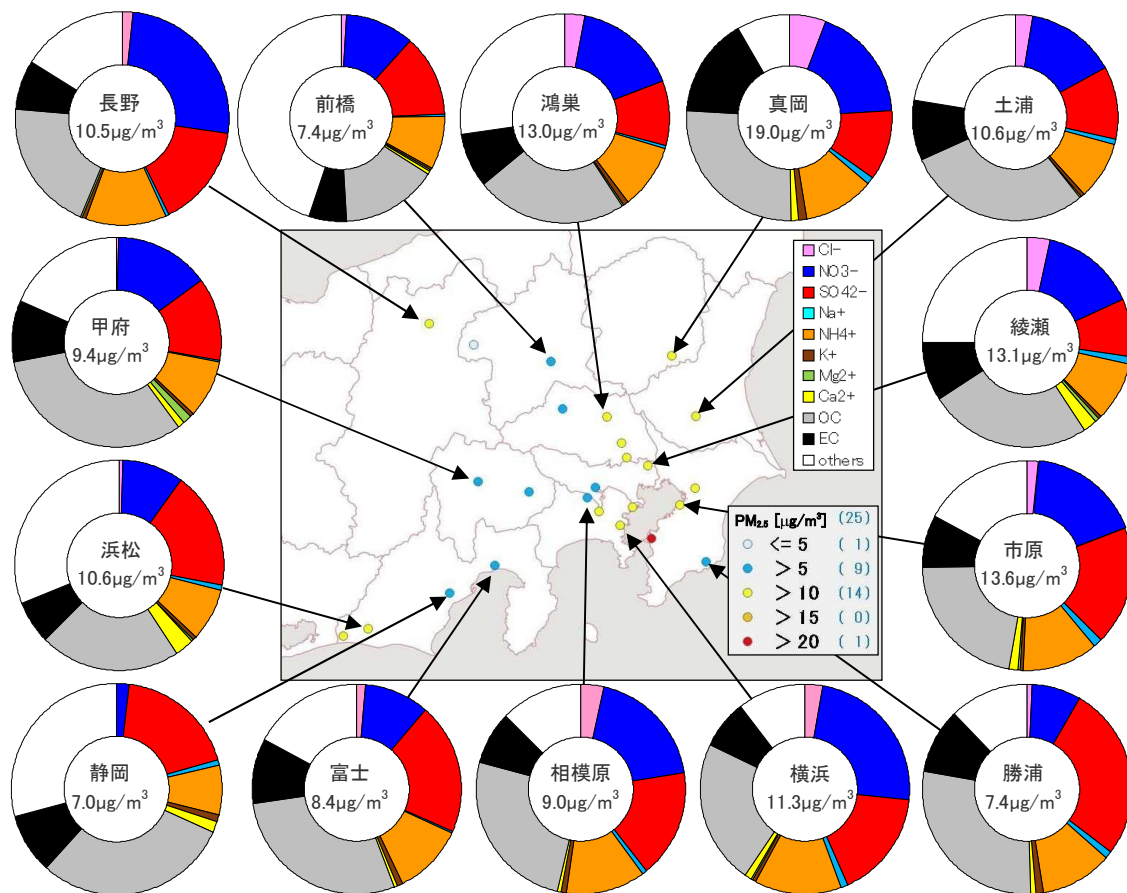


図 3-4-3 PM2.5 平均濃度(地図)と PM2.5 主要成分組成(円グラフ)

3.4.3 水溶性イオン成分濃度

図 3-4-4 に、コア期間中の SO_4^{2-} および SO_2 の平均濃度分布を示す。 SO_4^{2-} は市原、富津でやや高かったが他は濃度差が小さく、 SO_2 は東京湾周辺（川崎、横浜、富津）とさいたまでやや高い傾向が見られたが、 SO_4^{2-} と SO_2 の分布は若干異なっていた。図 3-4-5 に、コア期間中の NO_3 および NO_x の平均濃度分布を示す。 NO_x は前橋、勝浦、寄居を除いた地点で全体的にやや高い傾向が見られた。 NO_3 は、神奈川県（大和、横浜、川崎）及びさいたま周辺と長野等でやや高く、嬬恋、勝浦、静岡ではやや低い傾向にあり、富津以外では PM2.5 の濃度分布と似た傾向が見られた。図 3-4-6 に、コア期間中の Cl^- の平均濃度分布を示す。 Cl^- は、低温になる冬季には粒子成分として捕捉されやすく、関東の中部及び東部地域の地点で $0.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ より高くなった。図 3-4-7 に、コア期間中の K^+ の平均濃度分布を示す。 K^+ は真岡、鴻巣で $0.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ より高くなったが、突出して高い値は観測されなかった。

静岡県

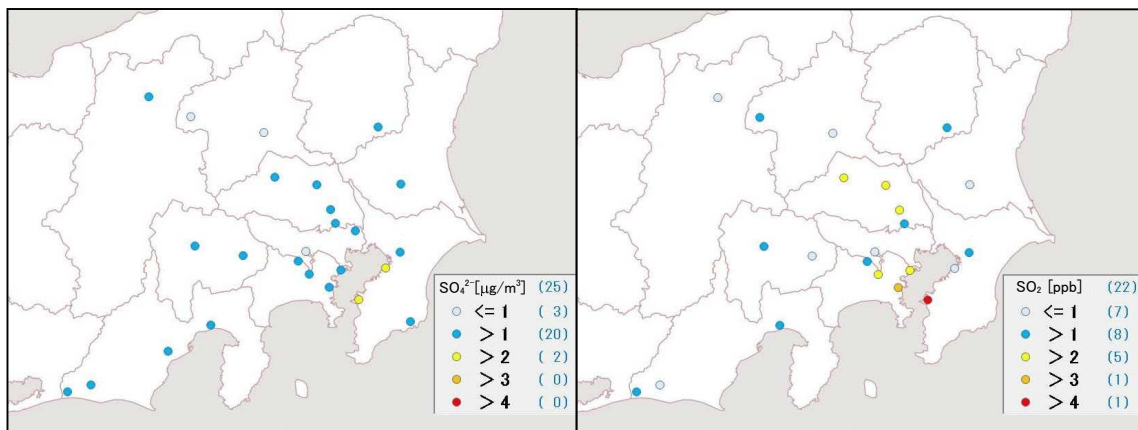


図 3-4-4 SO_4^{2-} (左) および SO_2 (右) の平均濃度分布

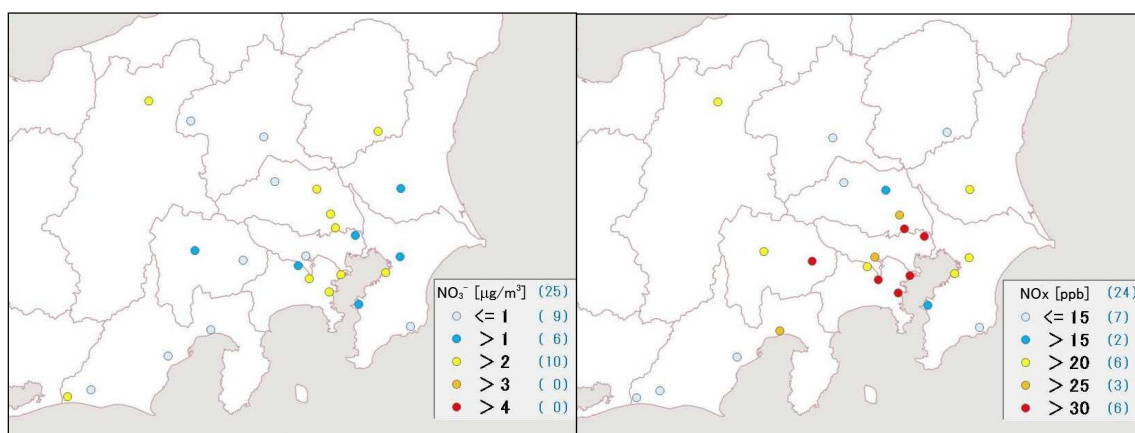


図 3-4-5 NO_3^- (左) および NO_x (右) の平均濃度分布

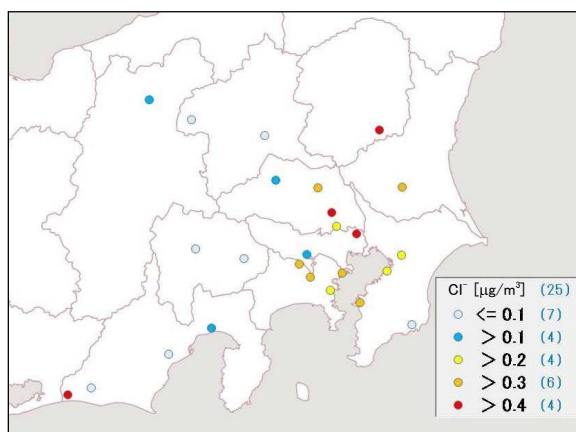


図 3-4-6 Cl^- の平均濃度分布

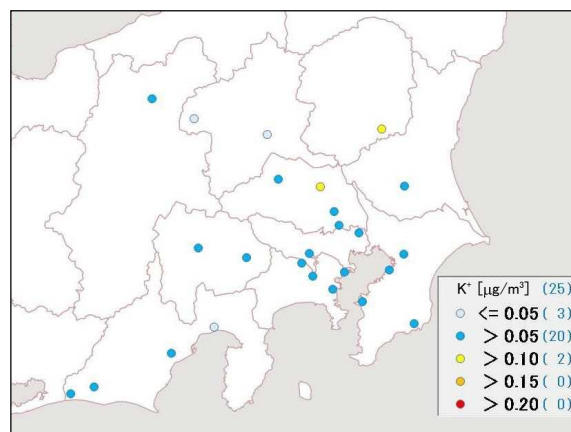


図 3-4-7 K^+ の平均濃度分布

3.4.4 炭素成分濃度

図 3-4-8 に、コア期間中の EC および OC の平均濃度分布を示す。EC は 9 地点で $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ より高い濃度となった。その中でも真岡、富津の 2 地点は $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ より高い濃度であった。

静岡県

OC は東京湾周辺部や関東東部の 6 地点で $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える値となったが、嬌恋 ($0.8\mu\text{g}/\text{m}^3$) を除くと全体的に濃度差は小さかった。図 3-4-9 に、コア期間中の WSOC および Ox の平均濃度分布、図 3-4-10 に OC に占める WSOC の割合 (WSOC/OC) および TC に占める OC の割合 (OC/TC) の分布を示す。WSOC については、真岡で $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ より高い濃度となったが、全体的に濃度差に顕著な差は見られなかった。Ox も嬌恋で $41\mu\text{g}/\text{m}^3$ であったが、他は $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満であり、濃度差は小さかった。WSOC/OC についてはおおむね 70%以下であったが、嬌恋において 1/24~25 の OC が著しく低い値であったため相対的に高い比率を示した。OC/TC は湖西を除いた地点で 60%~80%の範囲に収まり、比率の差は小さく顕著な傾向は見られなかった。図 3-4-11 に、コア期間中の NMHC の平均濃度分布を示す。NMHC は戸田、さいたま、市原、富士で $0.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えたが、顕著に高い地点はなかった。

図 3-4-12 に OC と Ox および OC と NMHC の関係を示す。OC と Ox の関係では多くの地点が軸に近い円弧状の分布を示し、OC と Ox には相関が認められず、冬季については光化学二次生成の寄与は小さいことが示唆された。一方 OC と NMHC の関係では、分布の広がり大きいやや相関がみられた。図 3-4-13 に、OC と K^+ および WSOC と K^+ の関係を示す。OC と K^+ 、WSOC と K^+ ともに関連性がみられ、後者は相関がみられた。図 3-4-14 に、char-EC と K^+ の関係を示す。中心からやや外れた真岡と土浦の値を除くとやや相関がみられた。

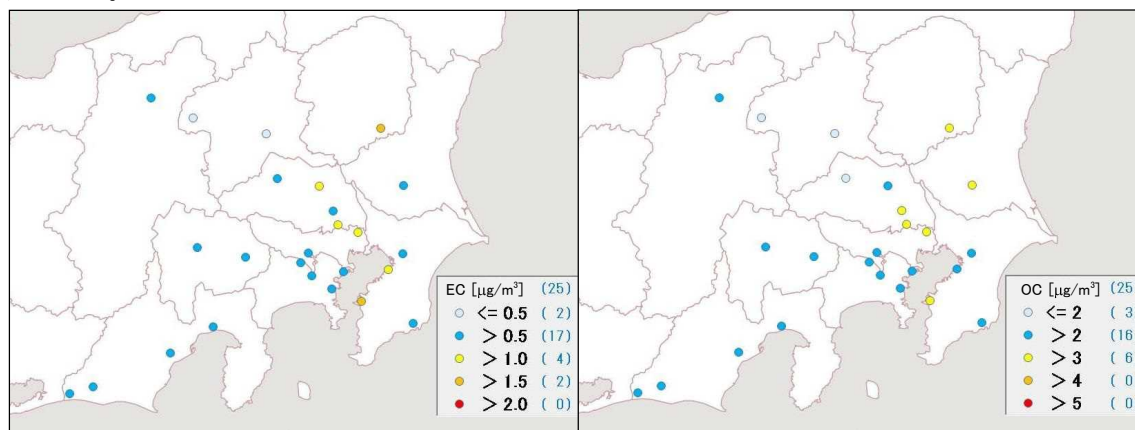


図 3-4-8 EC(左)および OC(右)の平均濃度分布

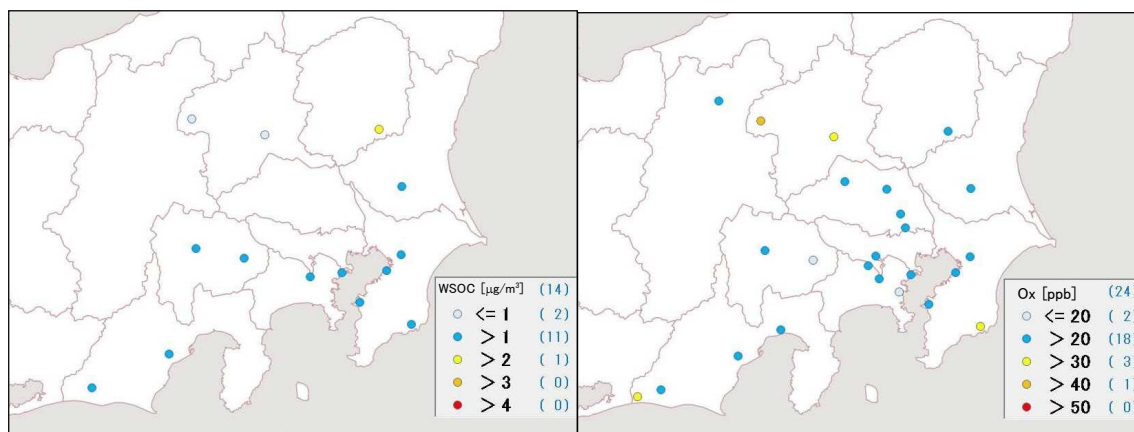


図 3-4-9 WSOC(左)および Ox(右)の平均濃度分布

静岡県

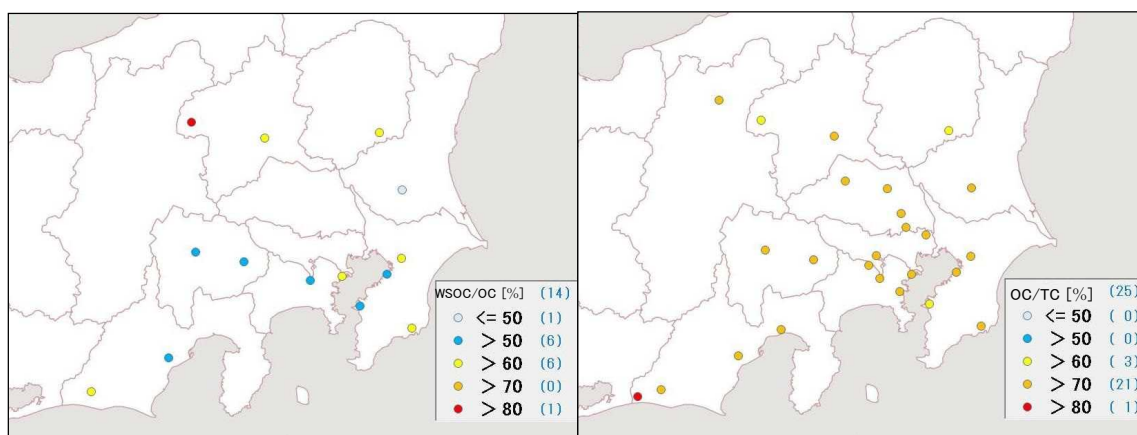


図 3-4-10 WSOC/OC(左)および OC/TC(右)の平均分布

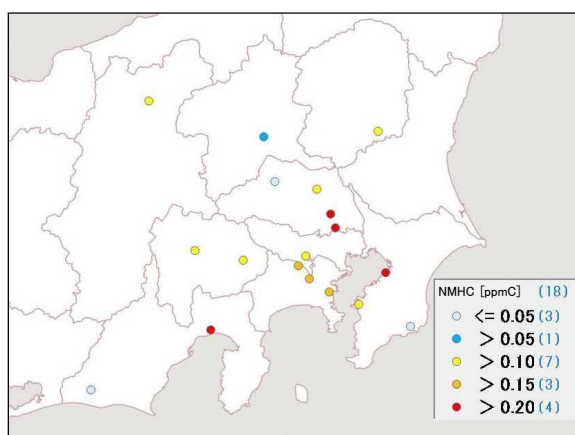


図 3-4-11 NMHC の平均濃度分布

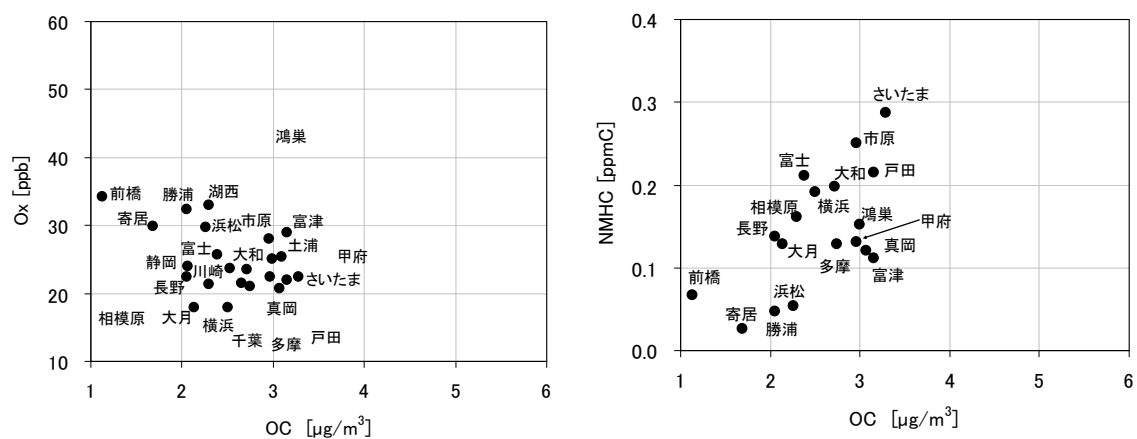


図 3-4-12 OC と Ox(左)および OC と NMHC(右)の関係

静岡県

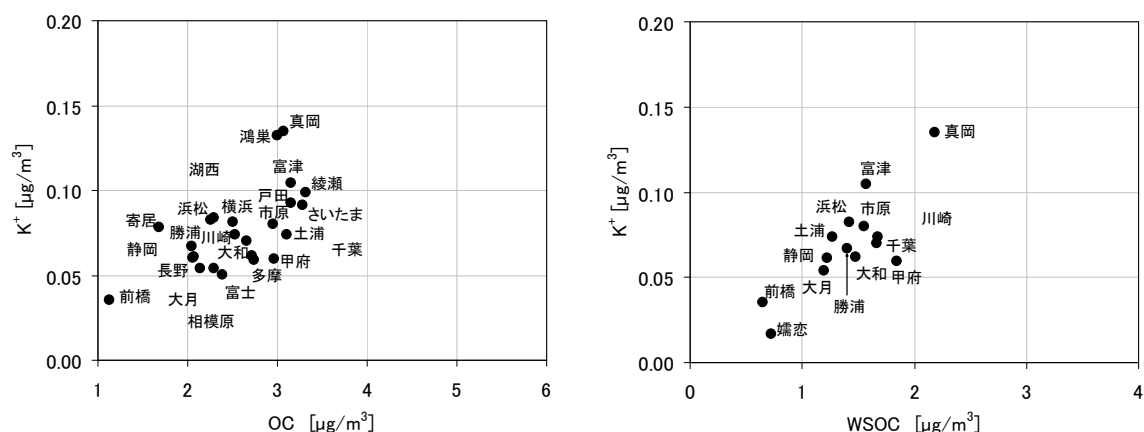


図 3-4-13 OC と K^+ (左)および WSOC と K^+ (右)の関係

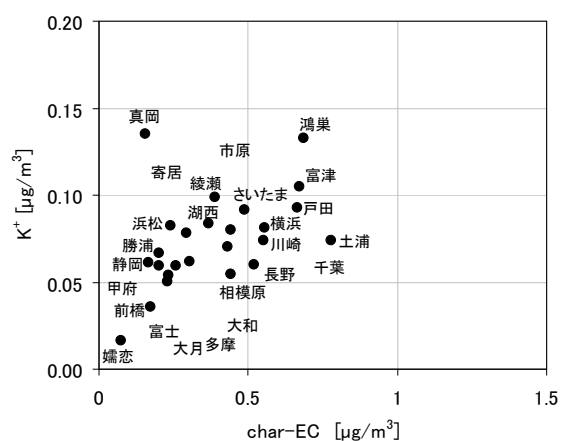


図 3-4-14 char-EC と K^+ の関係

3.4.5 無機元素濃度

図 3-4-15～28 に、コア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。V、Cr、Mn、Fe、Zn は沿岸部や都市部などで相対的に高い傾向が見られ、工業活動や都市活動との関連が示唆される。K、As は地域的な差は小さく顕著な傾向は見られなかった。また、Al、Ca については、Al で市原、綾瀬、富津、大和が、Ca で市原、富津、横浜がいずれも高い結果であった。

なお、検出下限値未満の場合は検出下限値の 1/2 として平均値を求めているが、その場合であっても検出下限値が相対的に高いと濃度分布に影響を及ぼす。大和の Cu 及び綾瀬と多摩の Se はコア期間の測定値がすべて検出下限値未満であったが、検出下限値が他地

静岡県

点と比較して相対的に高かったため、平均濃度がそれぞれ $14\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ と他に比べて高かった。

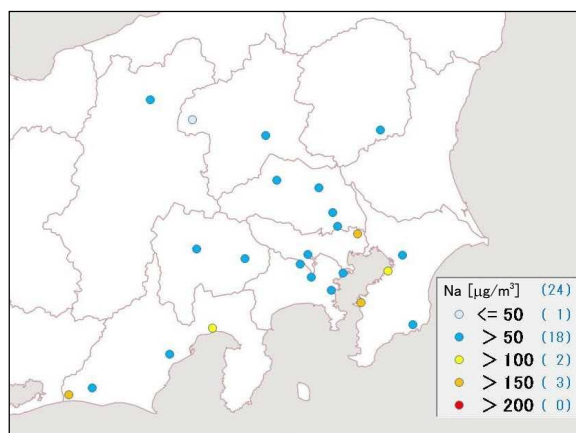


図 3-4-15 ナトリウムの平均濃度分布

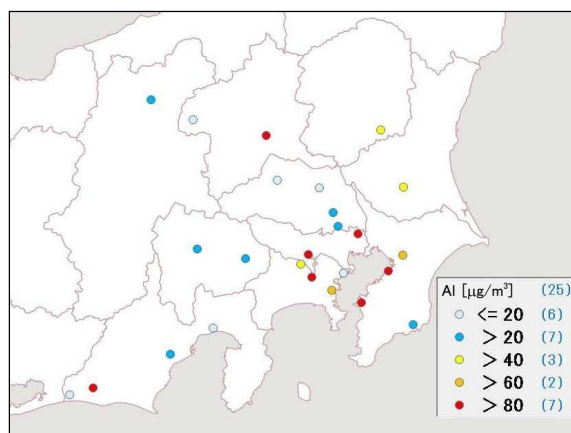


図 3-4-16 アルミニウムの平均濃度分布

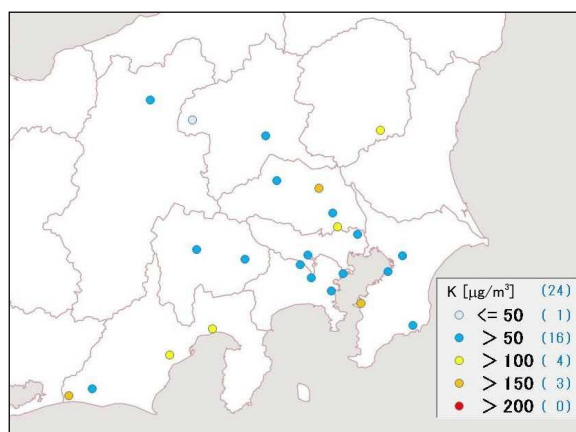


図 3-4-17 カリウムの平均濃度分布

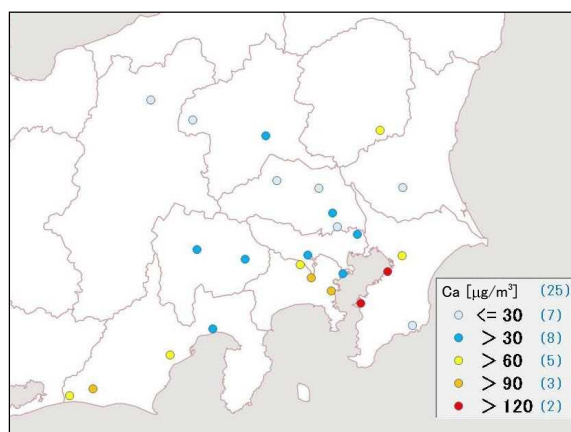


図 3-4-18 カルシウムの平均濃度分布

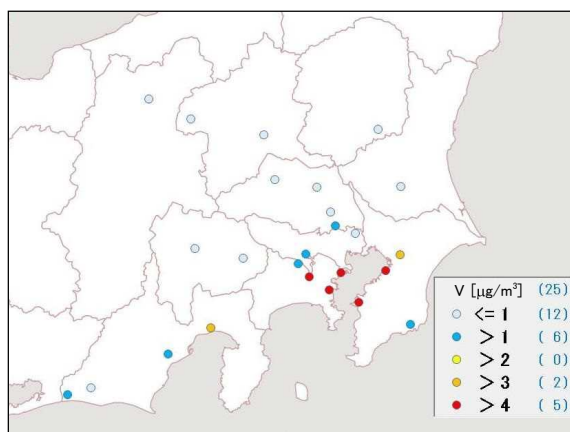


図 3-4-19 バナジウムの平均濃度分布

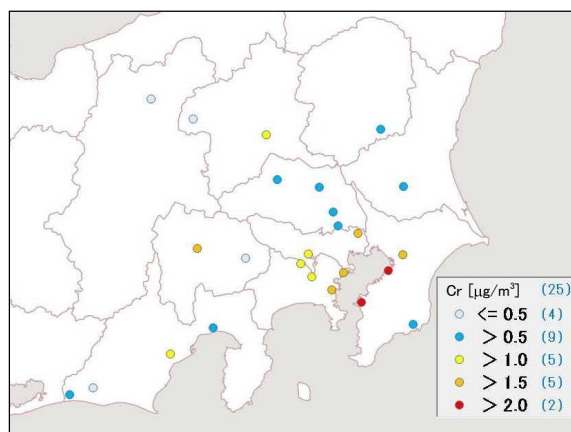


図 3-4-20 クロムの平均濃度分布

静岡県

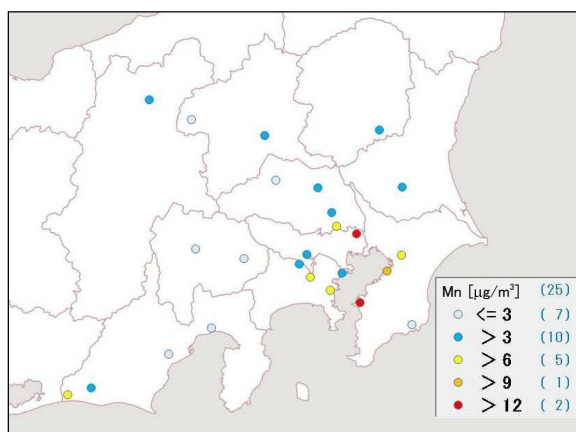


図 3-4-21 マンガンの平均濃度分布

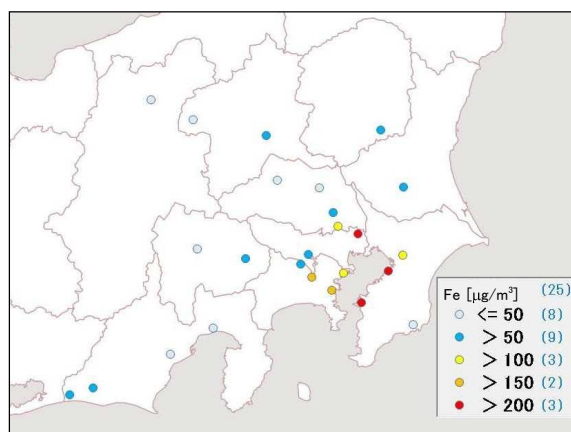


図 3-4-22 鉄の平均濃度分布

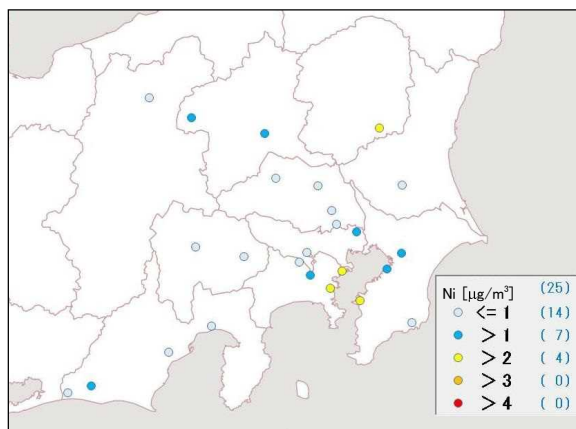


図 3-4-23 ニッケルの平均濃度分布

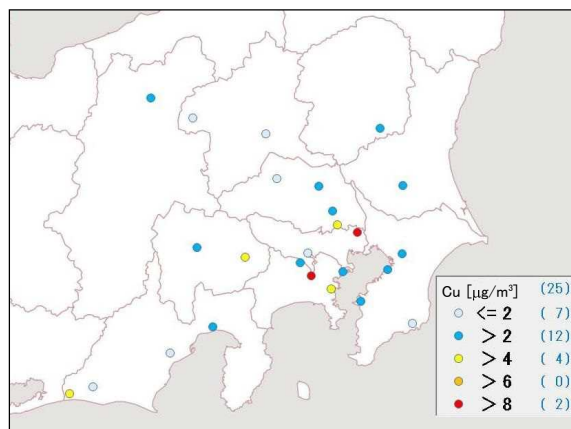


図 3-4-5-24 銅の平均濃度分布

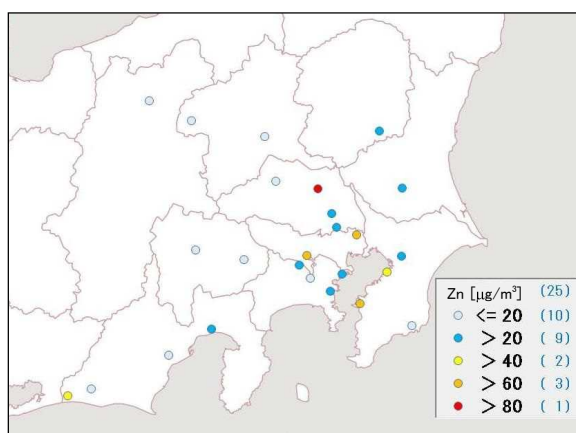


図 3-4-5-25 亜鉛の平均濃度分布

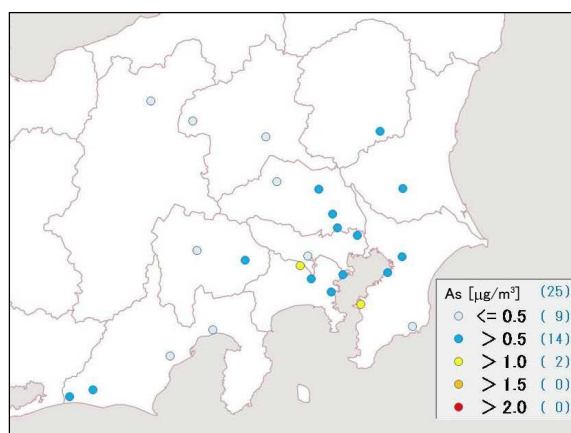


図 3-4-5-26 ヒ素の平均濃度分布

静岡県

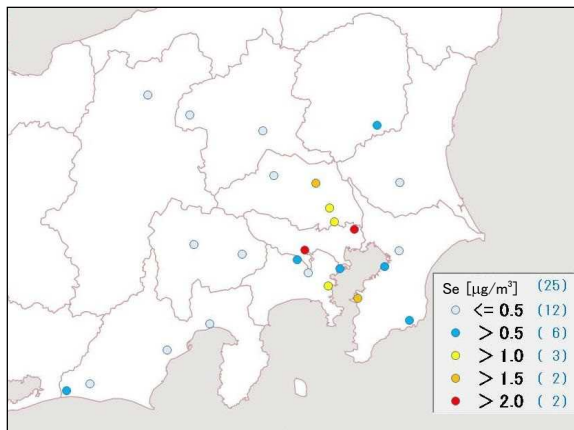


図 3-4-5-27 セレンの平均濃度分布

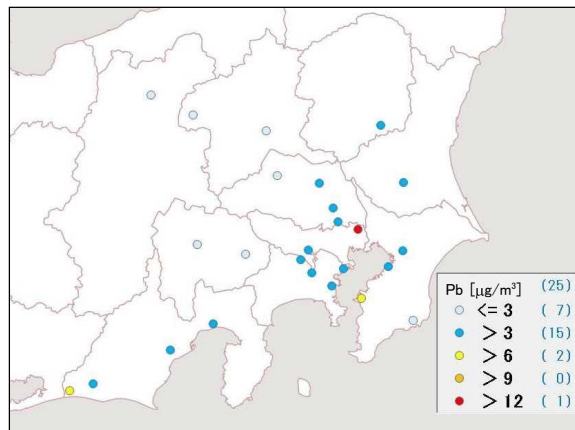


図 3-4-5-28 鉛の平均濃度分布