

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 3-4-2-1 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概ね 0.8~1.2 に収まっていたが、全 167 データ中、18 データがこの範囲の外側に分布していた。中でも吉田の 1/27、富士の 1/26、29、湖西の 1/30 の 4 データは 0.7 未満で、陰イオンに比べて陽イオンが多かった。また、幸手の 1/25 は 1.3 を超えており、陽イオンに比べて陰イオンが多かった。

②マスキロージャーモデルによる検証

図 3-4-2-2 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。推定式とデータの取り扱いは春季 (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、綾瀬の 1/31、勝浦の 1/31 は 0.7 未満となっていた。

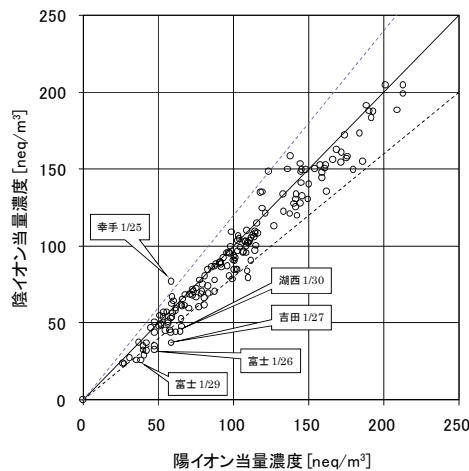


図 3-4-2-1 イオンバランス

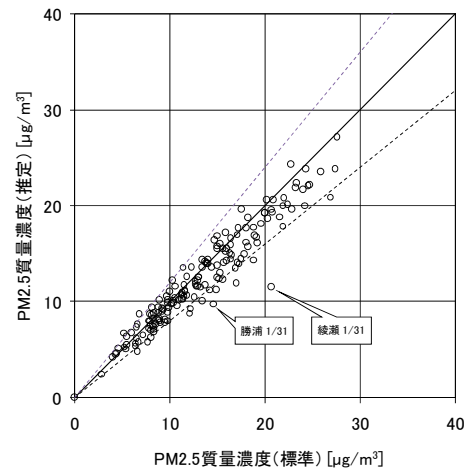


図 3-4-2-2 マスキロージャーモデル

(2) 季節平均濃度と組成の分布

図 3-4-2-3 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、房総半島 (外房) に位置しバックグラウンド地点とされる勝浦を除いた関東の中部及び東部地域では $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上となったが、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、甲府を除いた前橋から長野、静岡にわたる西寄

りの地点では SO_4^{2-} の割合が若干高めの傾向が見られ、勝浦と市原を除いた関東の中部及び東部地域では、 NO_3^- 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。

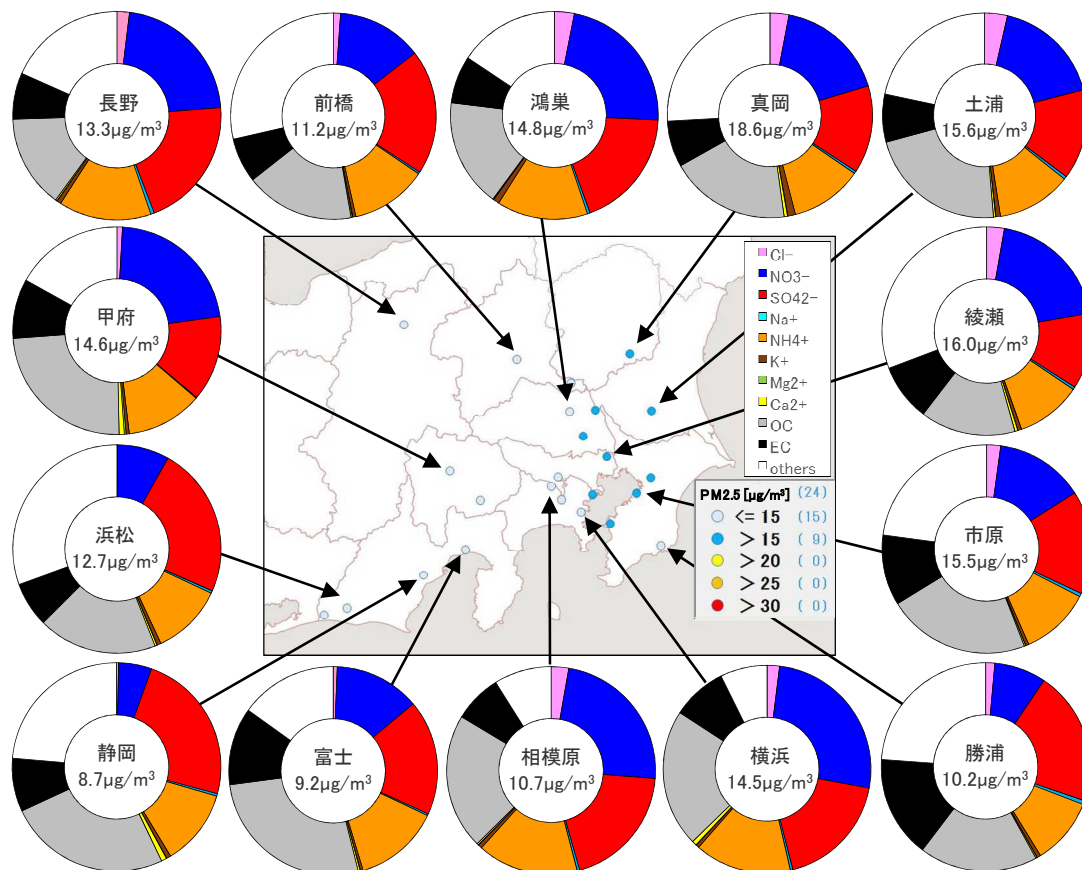


図 3-4-2-3 PM2.5 平均濃度（地図）と PM2.5 主要成分組成（円グラフ）

3.4.3 水溶性イオン成分濃度

図 3-4-3-1 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_2 は東京湾周辺と甲府でやや高い傾向が見られるが、 SO_4^{2-} は比較的濃度が低く、 SO_2 の分布とは異なっていた。

図 3-4-3-2 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、吉田、静岡を除いた地点で全体的に高い傾向で、 NO_3^- は、関東の中部及び東部地域と甲府、長野等の内陸部でやや高く、前橋、吉田、静岡県、千葉県南部ではやや低い傾向が見られ、概ね NO_x の傾向と類似した分布となった。図 3-4-3-3 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、勝浦、多摩、相模原、横浜を除いた関東の中部及び東部地域の地点で $0.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ より高くなり、PM2.5 平均濃度と類似した分布となった。（以下、入れるか要検討） 図 3-4-3-4 に、コア期間中の K^+ の平均濃度分布を示す。 K^+ は真岡

で高く、埼玉県北部から茨城県南部の地域で中程度の濃度となった。

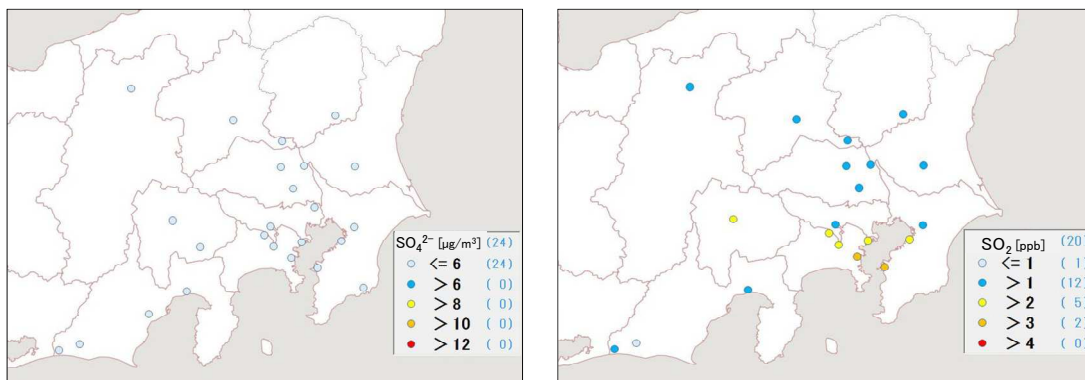


図 3-4-3-1 SO_4^{2-} (左) および SO_2 (右) の平均濃度分布

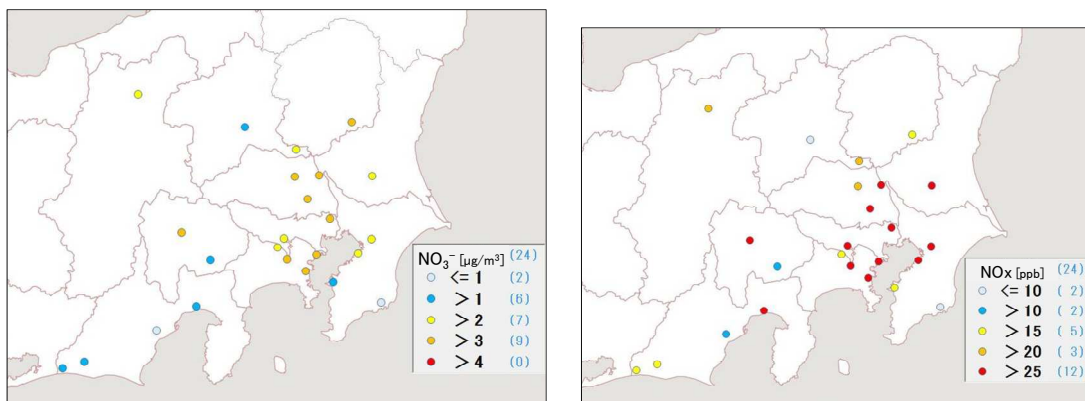


図 3-4-3-2 NO_3^- (左) および NO_x (右) の平均濃度分布

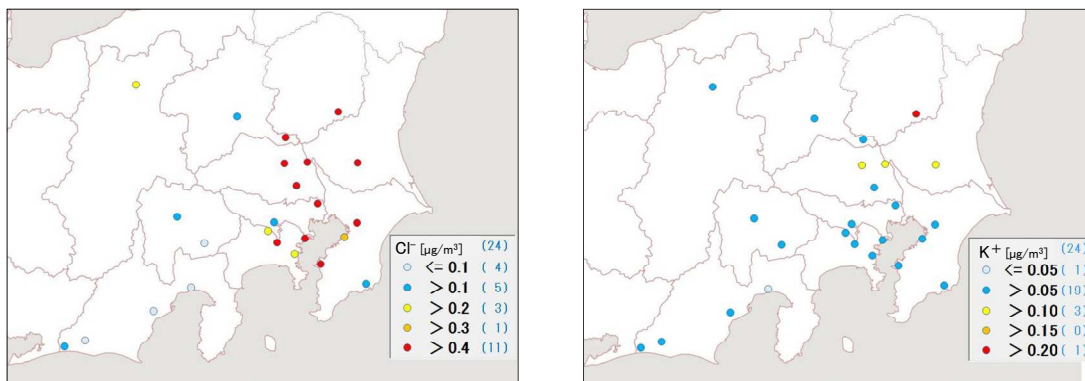


図 3-4-3-3 Cl^- の平均濃度分布

図 3-4-3-4 K^+ の平均濃度分布 (入れるか要検討)

3.4.4 炭素成分濃度

図 3-4-4-1 に、コア期間中の EC および OC の平均濃度分布を示す。EC は前橋、多摩、相模原を除いた関東地方と甲府及び富士で中程度の濃度となったが、その中で千葉の 4 地点は何れも $1.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ より高い濃度であった。OC は東京湾周辺や真岡、土浦、さいたま、甲府で $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上となったが、全体的に濃度差は小さかった。図

3-4-4-2 に、コア期間中の WSOC および Ox の平均濃度分布、図 3-4-4-3 に TC に占める OC の割合 (OC/TC) および OC に占める WSOC の割合 (WSOC/OC) の分布を示す。WSOC については、真岡や東京湾周辺の富津、川崎で $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上となったが、全体的に濃度差は小さく、WSOC/OC についても 80%を超える地点は無かった。Ox も全地点で $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満であり、濃度差は小さかった。OC/TC は勝浦を除いた地点で 60%~80%の範囲に収まり、比率の差は小さく、全体的に顕著な傾向は見られなかった。図 3-4-4-4 に、コア期間中の NMHC の平均濃度分布を示す。NMHC は川崎、市原、大和、甲府、富士で高かったが、いずれも OC の濃度は中程度であった。図 3-4-4-5 に OC と Ox および OC と NMHC の関係を示す。OC と Ox の関係では真岡を除いた多くの地点が軸に近い円弧状の分布を示し、OC と Ox には関係が認められないため、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、右上がりの分布となったが明確な関係はみられなかった。(以下、入れるか要検討) 図 3-4-4-6 に、OC と K^+ および WSOC と K^+ の関係を示す。OC と K^+ 、WSOC と K^+ ともに明確な関係はみられなかった。

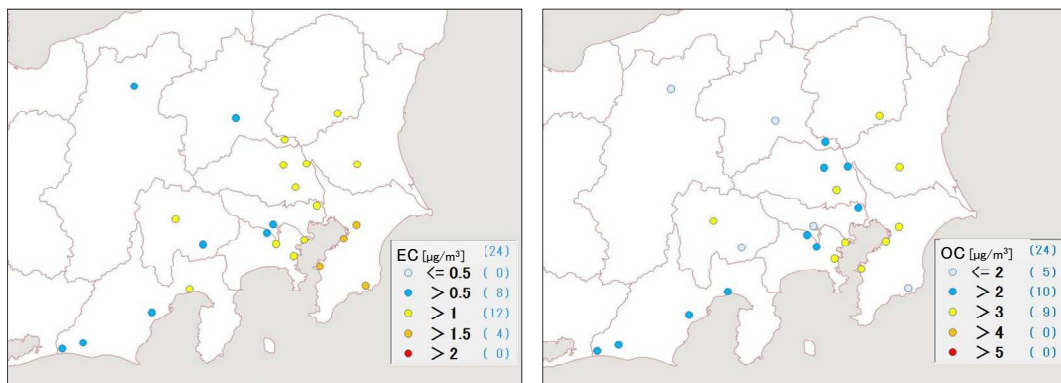


図 3-4-4-1 EC (左) および OC (右) の平均濃度分布

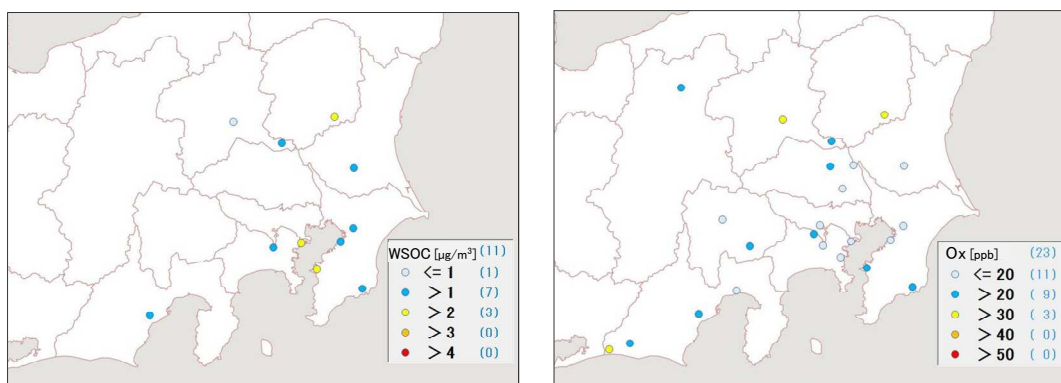


図 3-4-4-2 WSOC (左) および Ox (右) の平均濃度分布

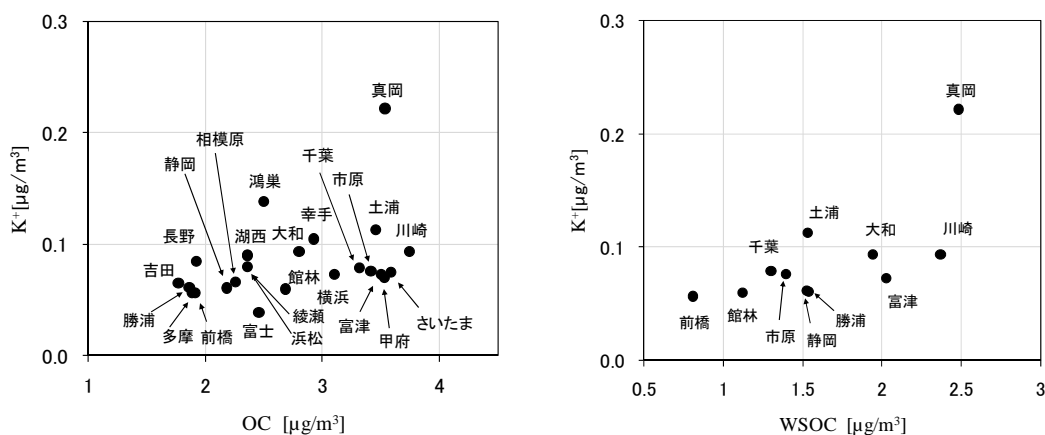


図 3-4-4-6 OC と K⁺ (左) および WSOC と K⁺ (右) の関係 (入れるか要検討)

3.4.5 無機元素濃度

図 3-4-5-1～14 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。Cr、Mn、Fe、Zn、Pb 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。Na、K、V、As は地域的な差は小さく顕著な傾向は見られなかった。Cu については、大和と土浦が高かったが、大和は 1/25 の 200ng/m³ が突出して高く、同様の現象が春季にも見られた。また、Al、Ca、Ni については、Al で土浦とさいたまが、Ca で富津と湖西が、Ni で土浦がいずれも高い結果であったが、地域的な傾向は見られなかった。Se については、神奈川県内の 4 地点と鴻巣で中程度以上の濃度となった。

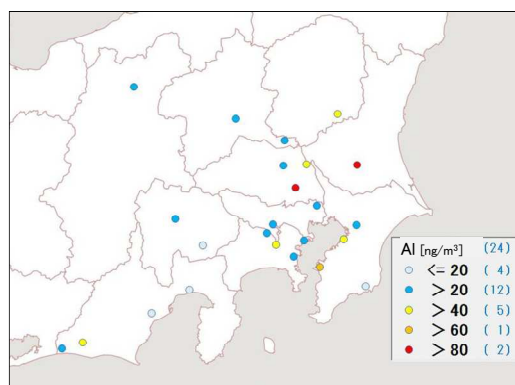
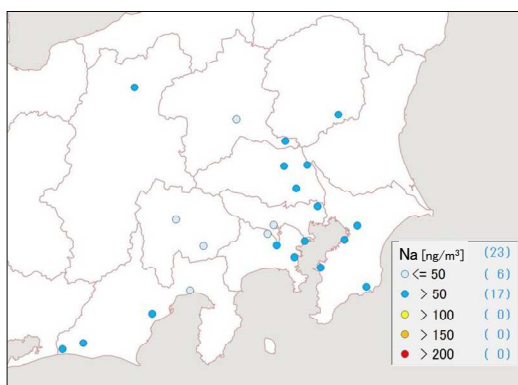


図 3-4-5-1 ナトリウムの平均濃度分布

図 3-4-5-2 アルミニウムの平均濃度分布

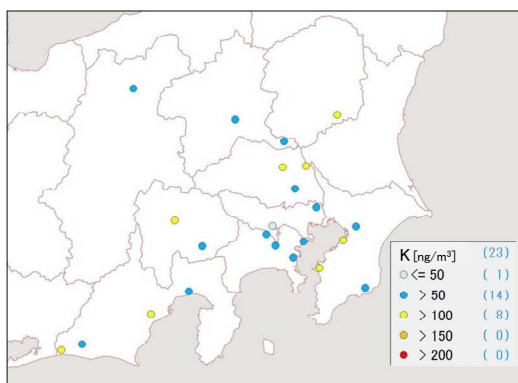


図 3-4-5-3 カリウムの平均濃度分布

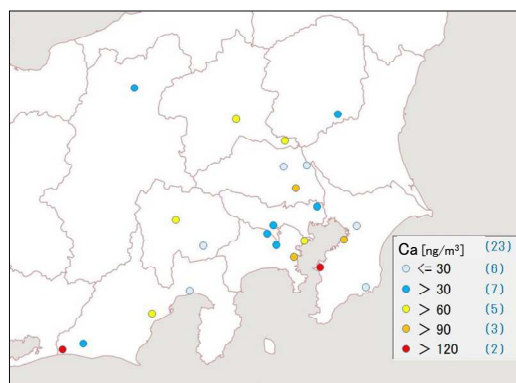


図 3-4-5-4 カルシウムの平均濃度分布

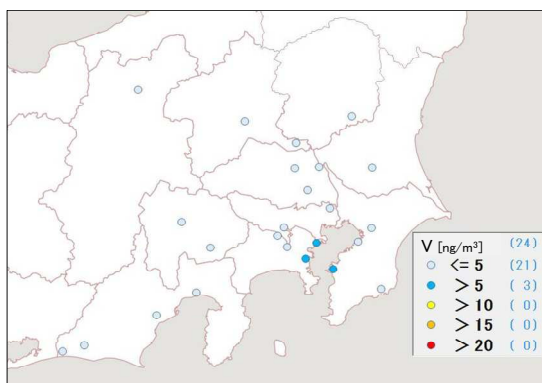


図 3-4-5-5 バナジウムの平均濃度分布

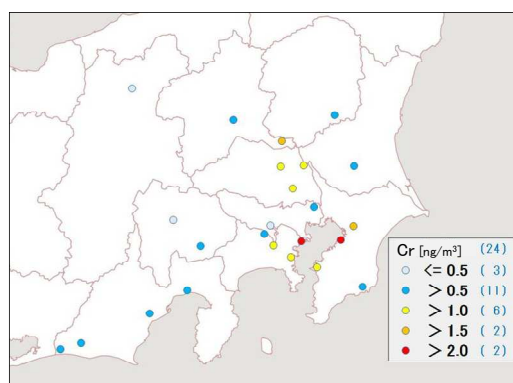


図 3-4-5-6 クロムの平均濃度分布

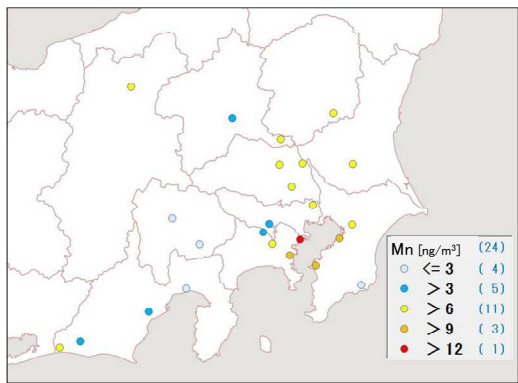


図 3-4-5-7 マンガンの平均濃度分布

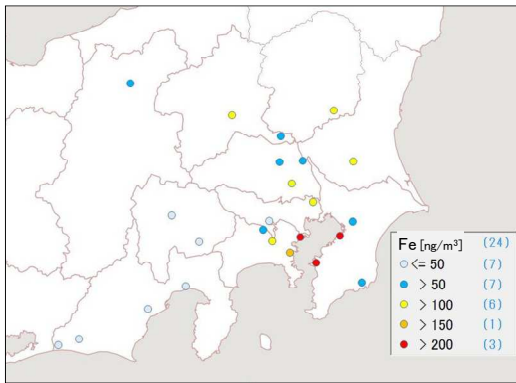


図 3-4-5-8 鉄の平均濃度分布

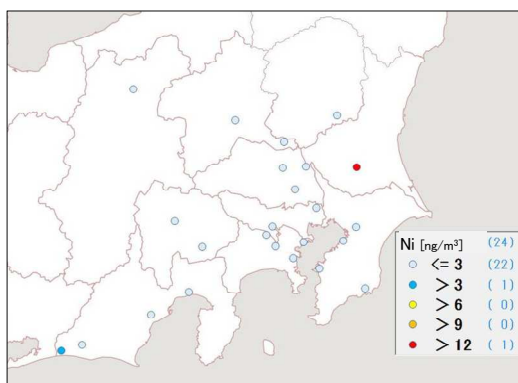


図 3-4-5-9 ニッケルの平均濃度分布

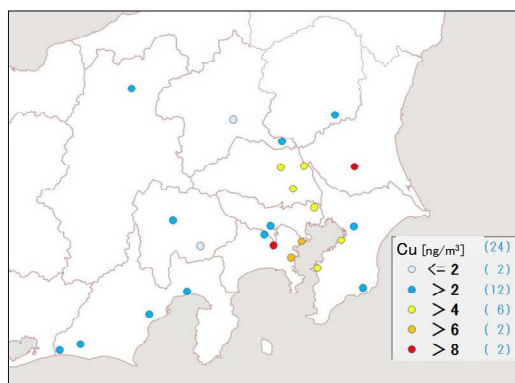


図 3-4-5-10 銅の平均濃度分布

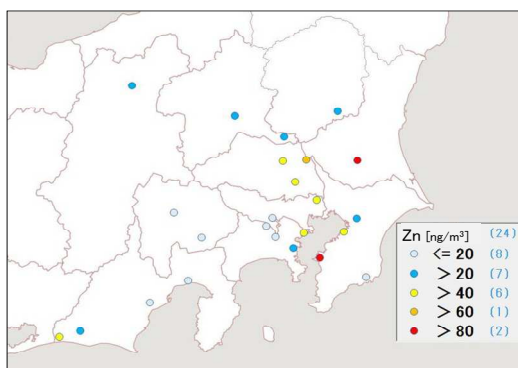


図 3-4-5-11 亜鉛の平均濃度分布

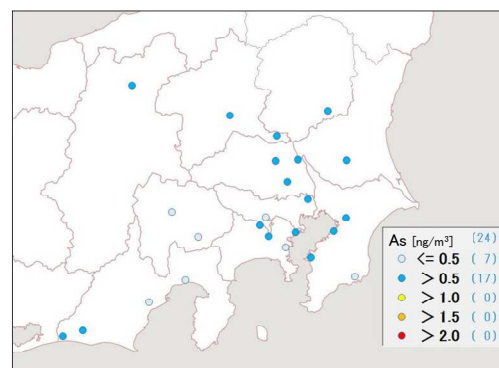


図 3-4-5-12 ヒ素の平均濃度分布

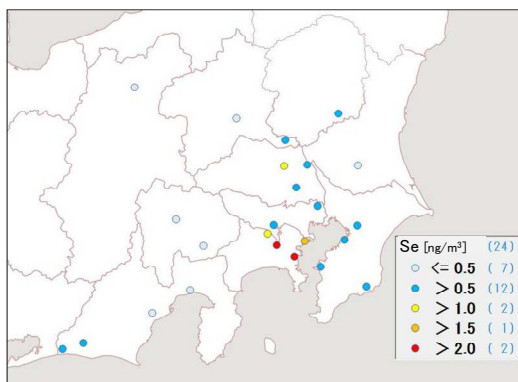


図 3-4-5-13 セレンの平均濃度分布

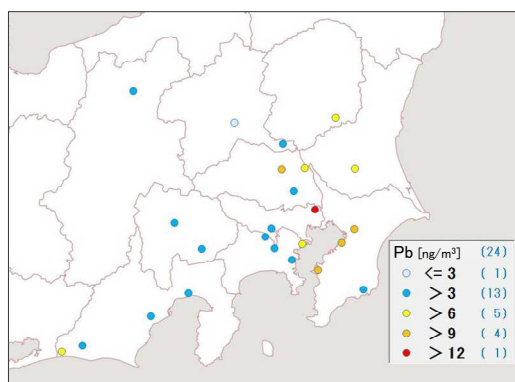


図 3-4-5-14 鉛の平均濃度分布