

川崎市における粗大粒子(PM_{2.5-10})及び微小粒子(PM_{2.5})の成分組成(2004 年度)Analysis of PM_{2.5-10} and PM_{2.5} in the Atmosphere of Kawasaki City (2004)

山田 大介	Daisuke	YAMADA
鈴木 隆生	Takao	SUZUKI
高橋 篤	Atsushi	TAKAHASHI
井上 俊明	Toshiaki	INOUE

要 旨

大気中の粒径別粒子状物質による汚染状況を把握するため、一般環境3地点(田島、中原、麻生)及び道路沿道3地点(池上、二子、柿生)の計6地点で毎月粒径別にPM_{2.5}(粒径2.5 μ m以下)とPM_{2.5-10}(粒径2.5~10 μ m)のサンプリングを行い、粒径別に粒子状物質濃度、炭素成分、水溶性イオン成分、金属成分の分析を行った。その結果、粒子状物質濃度の平成16年度の年平均値は一般環境で27~35 μ g/m³、道路沿道で37~55 μ g/m³であり、そのうちPM_{2.5}が占める割合はそれぞれ一般環境66~70%、道路沿道68~75%であった。また、昨年度と比較してPM_{2.5-10}は全地点でやや増加したが、PM_{2.5}は二子と柿生以外の4地点で1.8~6.3%減少していた。さらにCMB解析により発生源寄与濃度を求めた結果、二子以外の5地点でディーゼル排気粒子よりも二次生成粒子の寄与が大きくなった。また、ディーゼル排気粒子の寄与濃度は道路沿道で高くなったが、二次生成粒子の寄与濃度は一般環境と道路沿道でほぼ同じ濃度となった。

キーワード：粒子状物質、PM_{2.5-10}、PM_{2.5}、成分組成、寄与率

Key words : particulate matter、PM_{2.5-10}、PM_{2.5}、chemical composition、contribution rate

1 はじめに

本市では、粒子状物質削減対策の一環として、一般環境大気及び道路沿道大気中の粒子状物質の実態について通年調査を行ってきた。そして、一般環境3地点、道路沿道1地点における粒径別粒子状物質のサンプリングは、昭和62年度から実施している¹⁾。平成14年度までは一般環境3地点(田島、中原、麻生)、道路沿道1地点(池上)において、アンダーセンローポリウムエアサンプラーを用いて粒子状物質を粗大粒子と微小粒子に分級捕集し、その成分組成について調査してきた。そして、平成10年度から14年度までの分析結果から、市内大気の汚染要因はディーゼル車から排出されるディーゼル車排出粒子から燃焼時に放出される

NO_x や SO₂ 等の気体成分が大気中で酸化されて粒子化する二次生成粒子に移行しつつあることが判明した²⁾。

平成15年度からは汚染状況をより詳細に調査するため、これまでの調査地点に道路沿道2地点(二子、柿生)を新規に加えた³⁾。さらに粒径2.5 μ m以下の粒子(PM_{2.5})なら程度の差はあれ、どのような成分で構成されていても呼吸器に悪影響を与えることが判明している⁴⁾、同時にPM_{2.5}サンプラー(ニール・エアサンプラー)を用いて粒子状物質をPM_{2.5-10}(粒径2.5-10 μ m)とPM_{2.5}(粒径2.5 μ m以下)に分級捕集し、粒子状物質濃度、成分組成等について調査を実施したので、その結果について報告する。

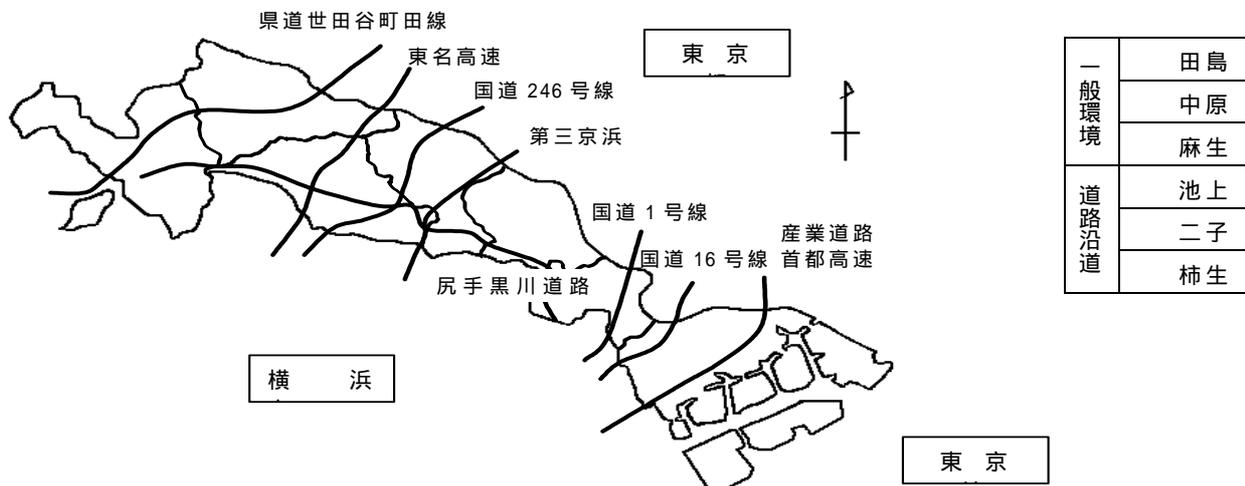


図1 試料採取地点

2 調査方法

2.1 調査期間

平成 16 年 4 月から平成 17 年 3 月まで、毎月 1 回 6 日間サンプリングを実施した。

2.2 調査地点

各試料採取地点を図 1 に示した。道路沿道大気測定地点として、産業道路の上に首都高速横羽線が高架で走っている池上自動車排出ガス測定局（池上）国道 246 号線沿いにある高津区役所建設センターに隣接した二子自動車排出ガス測定局（二子）及び世田谷町田線と県道上麻生蓮光寺線の交差点付近にある柿生自動車排出ガス測定局（柿生）の 3 地点とした。一般環境大気測定地点として、川崎市南部の臨海工業地帯に隣接した住宅地域にある川崎市公害研究所屋上（田島）川崎市中部で JR 南武線と国道 409 号線との交点にある中原区役所保健福祉センター屋上の中原一般環境大気測定局（中原）及び川崎市北部の丘陵地で弘法の松公園に隣接している麻生一般環境大気測定局（麻生）の 3 地点とした。

2.3 試料採取

大気中の粒子状物質の捕集には、ニール・エアサンブラーを用いた。これは、浮遊粉じんを 1 段階（空気動力学径 $dp_{50} = 10 \mu\text{m}$ ）2 段階（空気動力学径 $dp_{50} = 2.5 \mu\text{m}$ ）及びバックアップフィルターを用いて 2 段階捕集するものである。採集用フィルターは石英繊維フィルター（Paliflex2500 QAT-UP）を使用し、20L/min の空気吸引量で 6 日間捕集した。分析用試料は PM2.5-10 として 2 段階フィルター（2.5 - 10 μm ）及び PM2.5 としてバックアップフィルター（2.5 μm 以下）を用いた。

2.4 分析方法

水溶性イオン成分 8 項目 (SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+})、炭素成分 2 項目（有機炭素、元素炭素）、金属成分 14 項目（Na、Mg、Al、K、Ca、V、Cr、Mn、Fe、Ni、Cu、Zn、Cd、Pb）の分析及び発生源寄与率の推定は、前報に従って実施した⁵⁾。

3 結果及び考察

3.1 粒子状物質濃度

各測定地点における PM2.5-10、PM2.5、PM10（PM2.5-10 と PM2.5 の合計）の平成 16 年度の経月推移を図 2 に示した。

PM2.5-10 では全地点で 4 月に高値を示した。一般環境 3 地点では、5 ~ 8 月の田島を除いて比較的よく似た推移パターンを示した。それに対して道路沿道 3 地点はそれぞれ異なる推移パターンを示した。全地点で 4 月に高濃度を示したのは、黄砂の影響を受けたためと思われる。また、年間平均濃度は池上、二子、田島の順に高くなった。

PM2.5 では、7 月と秋～初冬にかけて高濃度を示した。7 月は、あとで述べるように SO_4^{2-} が大量に発生し、

そのカウンターイオンである NH_4^+ が結合して粒子化したため、高濃度を示したと思われる。秋～初冬にかけては NO_3^- とそのカウンターイオンである NH_4^+ が上昇しており、そのために高濃度を呈したと思われる。測定地点ごとの経月推移を比較すると、よく似た推移パターンを示したが、二子、池上、柿生の濃度が高く、道路沿道のベースの濃度が高いことを示した。

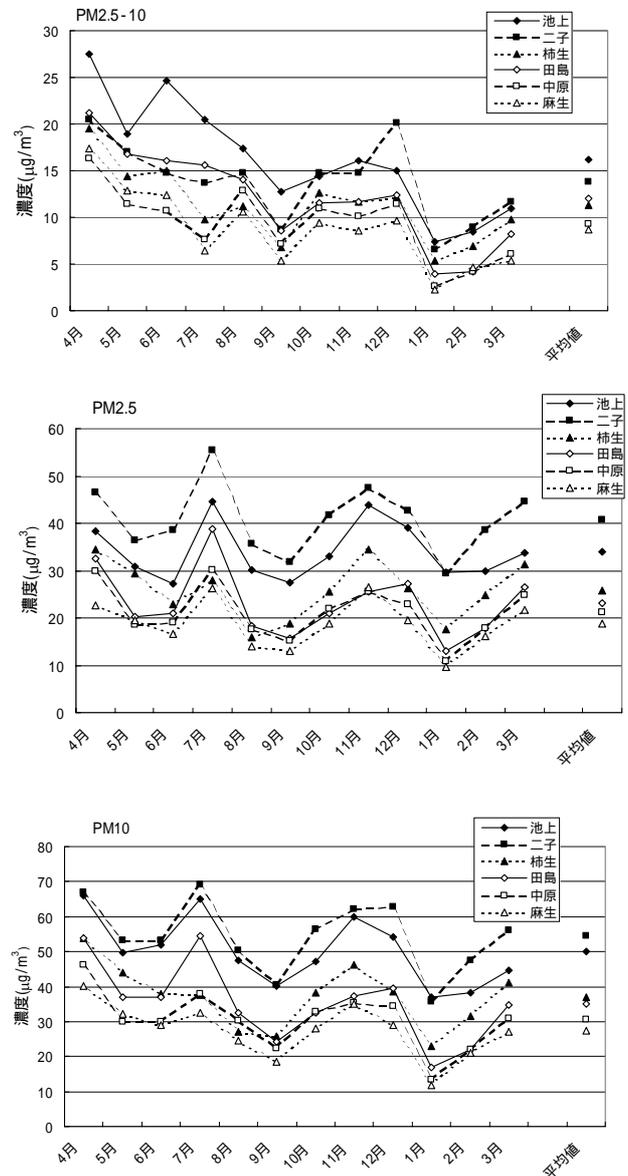


図 2 粒径別粒子状物質の経月推移

3.2 水溶性イオン成分濃度

各測定地点におけるPM2.5-10とPM2.5の水溶性イオン成分の年間平均濃度を図3に、経月推移を図4～7に示した。

年間平均濃度を見ると、PM2.5-10ではCl⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻、Na⁺、Ca²⁺が高くなった。PM2.5-10は、主に土壌粒子や海塩粒子といった自然発生源由来粒子から成るが、中でもNa⁺とCl⁻は主に海塩粒子に含まれている。Na⁺とCl⁻は海岸線に近い池上と田島で高く、北部に向かうに従って低下していった。また、Ca²⁺も同様の傾向を示した。その他の成分は地点間の差異はほとんどなく、また道路沿道と一般環境の差も見られなかった。

PM2.5では、全地点でNH₄⁺、SO₄²⁻、NO₃⁻といった二次生成粒子の構成成分が大半を占めた。総イオン濃度及び二次生成粒子とも南部で高く、北部で低下していたが、道路沿道と一般環境では差は見られなかった。

経月推移を図4～7に示した。PM2.5-10では全地点で総イオン濃度は4、6、8月で高く、以後低下していた(図4、5)。この時期はNO₃⁻、SO₄²⁻、Na⁺、Ca²⁺が高値を示した。また、8月の高濃度は南東の風が強く、海塩粒子の増加によりCl⁻、Na⁺の濃度が増加したものと思われた。逆に7月ではCl⁻はほとんど見られなかった。

PM2.5では、4～7月の間、6地点全てで陰イオンの大半をSO₄²⁻が占め、陽イオンの大半をNH₄⁺が占めていた(図6、7)。NH₄⁺は、1年中陽イオンのほとんどを占めていたが、SO₄²⁻は1～3月にかけて低下し、代わりにNO₃⁻が増加した。また、柿生と麻生では、5月にNO₃⁻が他地点よりも高くなっていったが、原因は不明である。

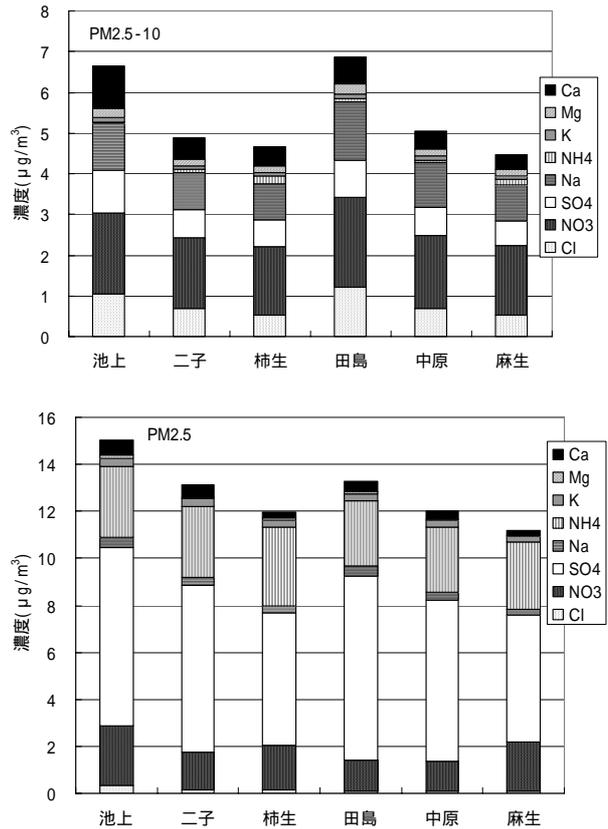


図3 平均水溶性イオン成分濃度

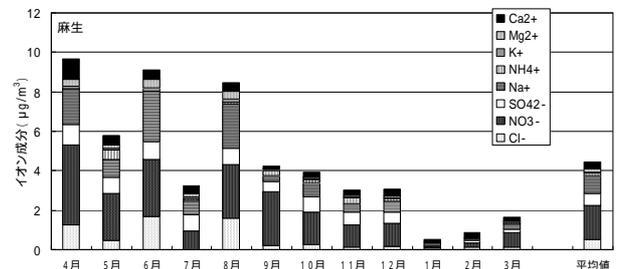
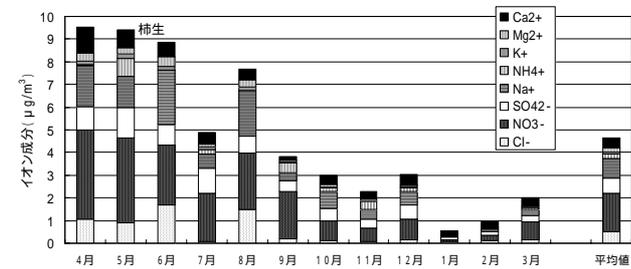
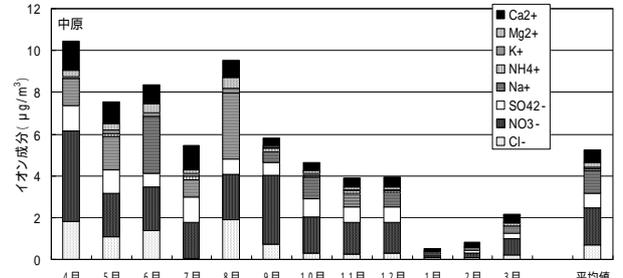
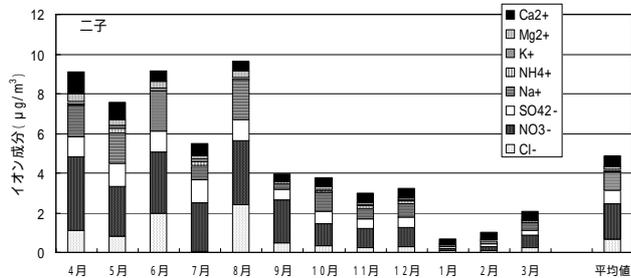
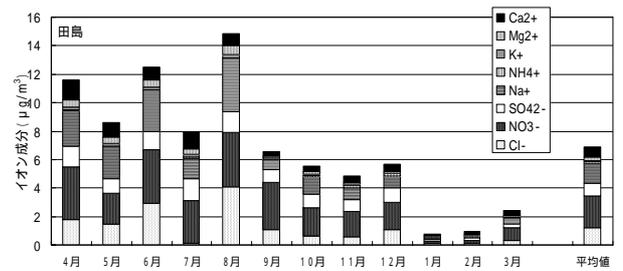
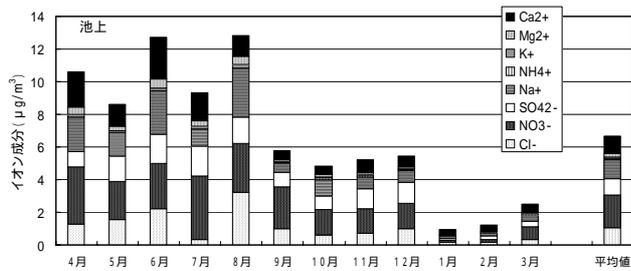


図4 PM2.5-10中のイオン成分の経月推移 (道路沿道)

図5 PM2.5-10中のイオン成分の経月推移 (一般環境)

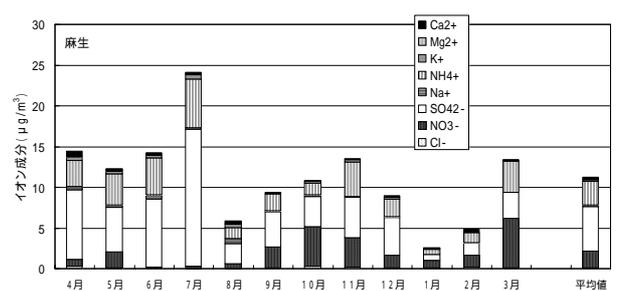
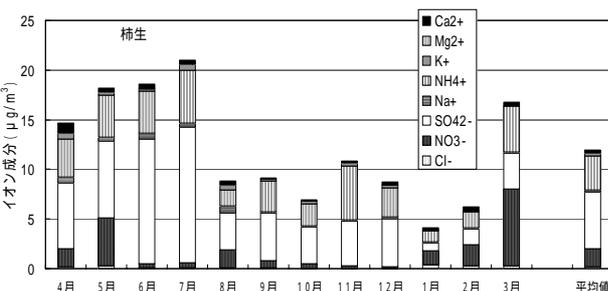
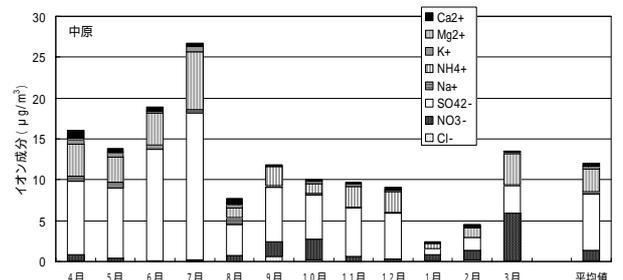
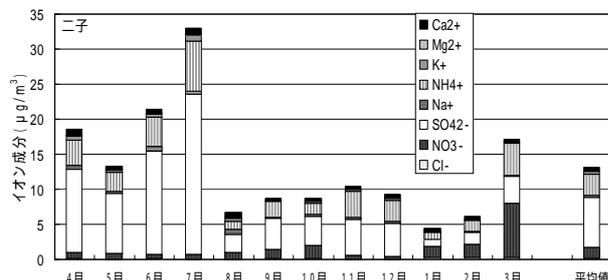
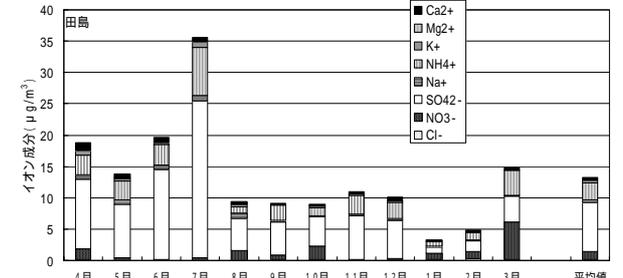
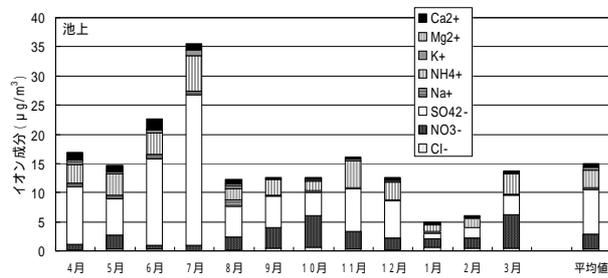


図6 PM2.5中のイオン成分の経月推移 (道路沿道)

図7 PM2.5中のイオン成分の経月推移 (一般環境)

また、イオン当量比(図8)を見ると、PM2.5-10では全地点で陽イオンが約60%で陰イオンが約40%となり、陽イオンと陰イオンのバランスが取れていないので、未知の陰イオンの存在が示唆された。また、陽イオンではNa⁺、Mg²⁺、Ca²⁺が多くを占めており、陰イオンではCl⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻がそれぞれ同程度に存在していたことから、海塩粒子や土壌粒子といった自然発生源由来粒子が主成分であった。

PM2.5では、南部では陽イオンと陰イオンのバランスが取れているが、北部に向かうにつれて陽イオンの割合が増加し、北部では未知の陰イオンの存在が示唆された。また、陽イオンではNH₄⁺が、陰イオンではSO₄²⁻とNO₃⁻が多くを占めており、二次生成粒子が主成分であった。

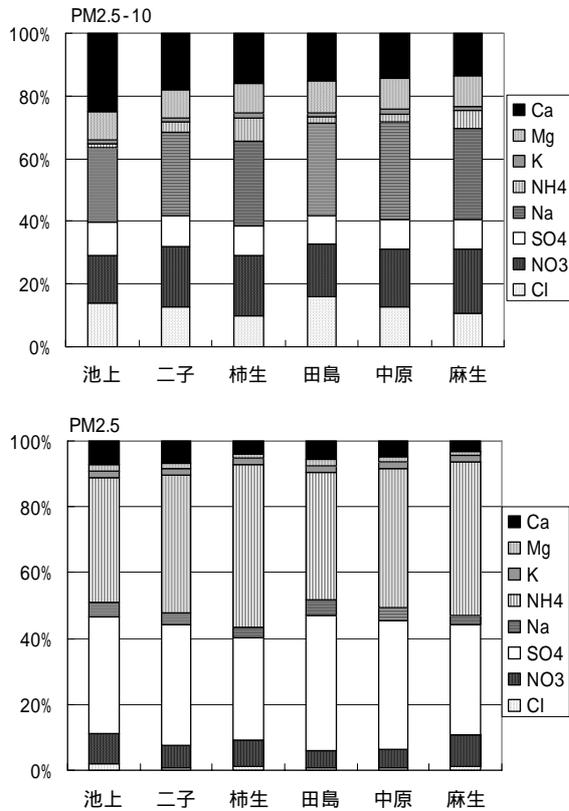


図8 平均イオン当量比

3.3 炭素成分濃度

各測定地点におけるPM2.5-10とPM2.5の炭素成分の年間平均濃度を図9に示した。総炭素濃度は二子が最も高く、池上、柿生がそれに次いだ。一般環境3地点では、田島と中原は同程度であったが、麻生は若干低かった。

PM2.5-10についてみると、道路沿道3地点の平均がOCで0.68μg/m³、ECで0.36μg/m³であり、一般環境3地点の平均はOCで0.47μg/m³、ECで0.19μg/m³とどちらも道路沿道で高くなった。最も高かったのは、OCでは二子の0.84μg/m³であり、ECでは池上の0.50μg/m³であった。また、OC/ECを見てみると、道路沿道の平均OC/ECは2.04、一般環境の平均OC/ECは2.58とな

ったことから、PM2.5-10ではOCの寄与が大きく、特に一般環境でその傾向が強かった。

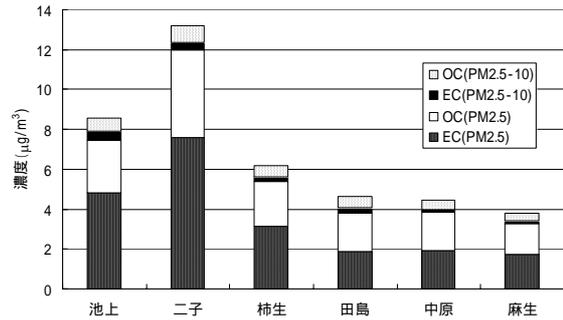


図9 平均炭素成分濃度

PM2.5についてみると、道路沿道3地点の平均がOCで3.08μg/m³、ECで5.19μg/m³であり、一般環境3地点の平均がOCで0.68μg/m³、ECで0.36μg/m³とどちらも道路沿道で高くなった。最も高かったのはOCでは二子の4.41μg/m³であり、ECでも二子の7.58μg/m³であった。

また、OC/ECの濃度比を見ると、道路沿道で0.53~0.71、一般環境では0.89~1.02となり、道路沿道でより小さくなった。OC/ECが小さいほどディーゼル車の影響が大きいと言われており、この結果は道路沿道でより強くディーゼル車の影響を受けていることを示した。

次いで、炭素成分の経月推移を図10~12に示した。PM2.5-10では、池上と田島、二子と中原、柿生と麻生といった北部、中部、南部の地点で比較的似た推移パターンを示した。全体的に8月を境に4~7月と9月以降の2つの山に分かれていたが、その山はOCの濃度を反映していた。

PM2.5では、OCは6地点で相似形の推移パターンを示していたが濃度には差があり、高い方から二子、池上、柿生となっていた。どの測定地点でも、4~6月にかけてゆっくり減少し、7月にピークを形成した後減少し、10~12月にかけて高濃度を示した。

元素状炭素では、一般環境3地点がよく似た推移パターンを示し、柿生も若干濃度が高いながら相似形のパターンを示した。それに対して、自動車交通量の大きい二子と池上は全く異なる推移パターンを示し、濃度も非常に高くなった。これは、一般環境や柿生と比べて、池上や二子では自動車、特にディーゼル車から排出されるECの影響が非常に大きいことを示唆している。

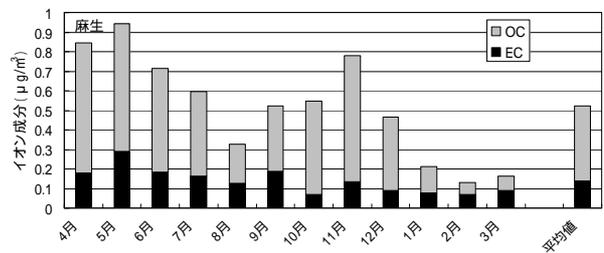
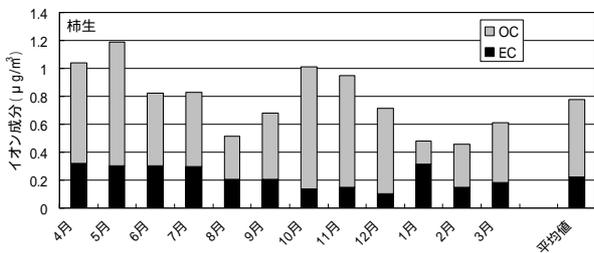
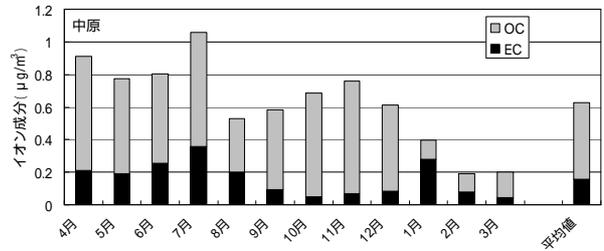
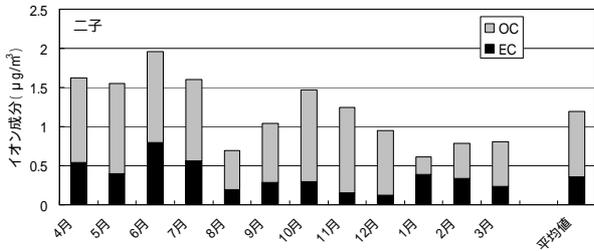
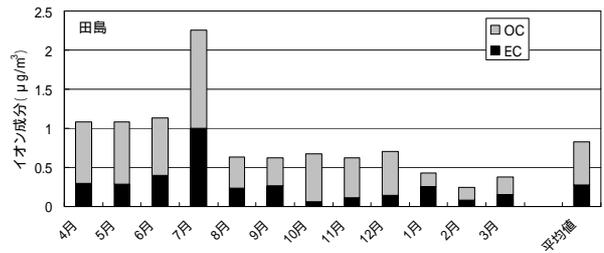
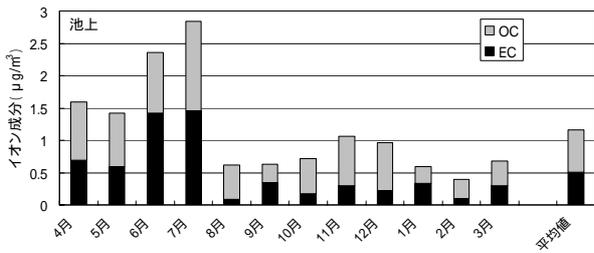


図10 PM2.5-10中の炭素成分の経月推移（道路沿道）

図11 PM2.5-10中の炭素成分の経月推移（一般環境）

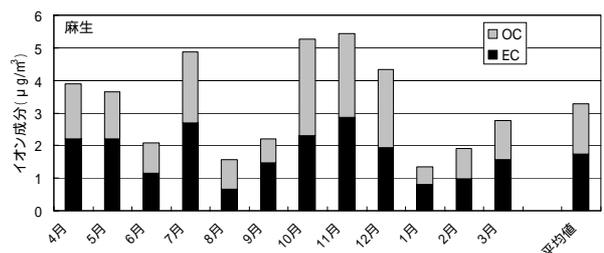
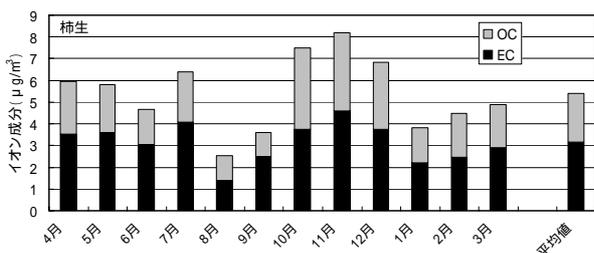
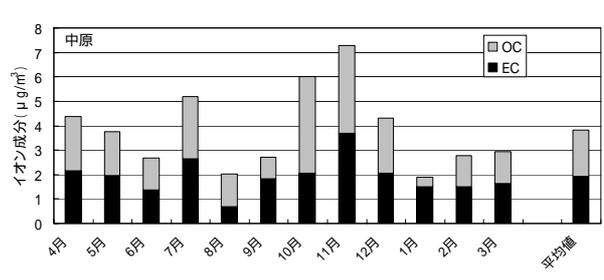
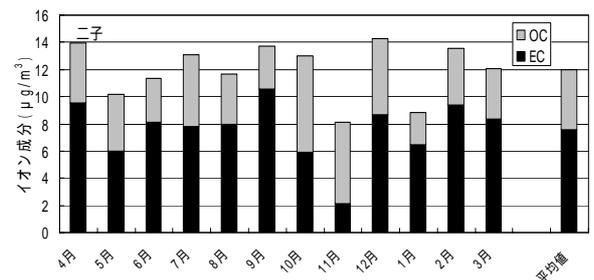
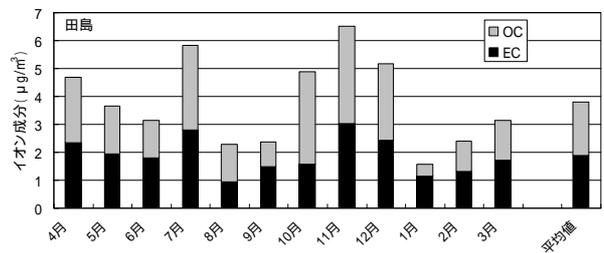
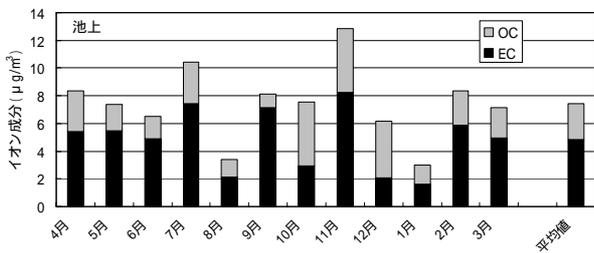


図12 PM2.5中の炭素成分の経月推移（道路沿道）

図13 PM2.5中の炭素成分の経月推移（一般環境）

表 1 金属成分平均濃度

元素	道 路 沿 道						一 般 環 境					
	池 上		二 子		柿 生		田 島		中 原		麻 生	
	2.5-10	2.5	2.5-10	2.5	2.5-10	2.5	2.5-10	2.5	2.5-10	2.5	2.5-10	2.5
Na	0.763	0.258	0.620	0.251	0.537	0.174	0.836	0.276	0.674	0.207	0.551	0.149
Mg	0.199	0.091	0.143	0.133	0.121	0.064	0.169	0.085	0.130	0.072	0.115	0.055
Al	0.433	0.268	0.390	0.418	0.354	0.294	0.302	0.242	0.273	0.251	0.251	0.168
K	0.339	0.436	0.201	0.382	0.278	0.323	0.265	0.457	0.229	0.310	0.436	0.775
Ca	0.910	0.452	0.491	0.664	0.335	0.214	0.477	0.336	0.355	0.259	0.269	0.173
V	0.003	0.007	0.002	0.005	0.001	0.004	0.002	0.007	0.001	0.004	0.001	0.010
Cr	0.010	0.009	0.004	0.004	0.003	0.002	0.006	0.006	0.003	0.003	0.002	0.002
Mn	0.025	0.025	0.009	0.014	0.008	0.011	0.014	0.019	0.008	0.012	0.006	0.009
Fe	0.833	0.548	0.589	0.513	0.508	0.386	0.569	0.461	0.377	0.313	0.298	0.236
Ni	0.007	0.009	0.002	0.003	0.001	0.007	0.005	0.007	0.002	0.004	0.001	0.002
Cu	0.015	0.012	0.033	0.021	0.019	0.010	0.008	0.009	0.008	0.008	0.007	0.005
Zn	0.036	0.073	0.030	0.072	0.017	0.049	0.024	0.067	0.019	0.051	0.012	0.041
Cd	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Pb	0.013	0.022	0.007	0.023	0.012	0.024	0.009	0.022	0.012	0.019	0.010	0.015

3.4 金属成分濃度

平成 16 年度の金属成分の平均濃度を表 1 に示した。

PM2.5-10、PM2.5 ともに平均濃度が $0.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ を越えたのは Na、Mg、Al、K、Ca、Fe であった。これらの金属は自然発生源由来である海塩粒子 (Na、Mg、K) や土壌粒子 (Al、K、Ca、Fe) に多く含まれており、他の金属と比べて環境中に多く存在しているために濃度が高かったと考えられる。また、K、V、Zn は PM2.5 に多く含まれており、それぞれ固定発生源や移動発生源等の人為的発生源の影響と考えられた。

3.5 粒子状物質の各成分の組成

PM2.5-10 及び PM2.5 中の粒子状物質濃度、水溶性イオン成分、炭素成分、金属成分の年平均濃度を図 14 に、組成比率を図 15 に示した。

PM2.5-10 に占める成分の割合は、イオン成分が最も高く、35.4~57.1%を占めており、特に一般環境で比率が高くなっていった。次いで高いのは金属成分であり、18.2~22.5%であった。地点間で金属成分の割合に大きな差はなかった。OC と EC の割合はどちらも小さくなった。

PM2.5 でも、イオン成分の割合が最も高く、32.3~59.9%を占めていた。次いで高かったのは EC で、8.1~18.6%を占めていた。

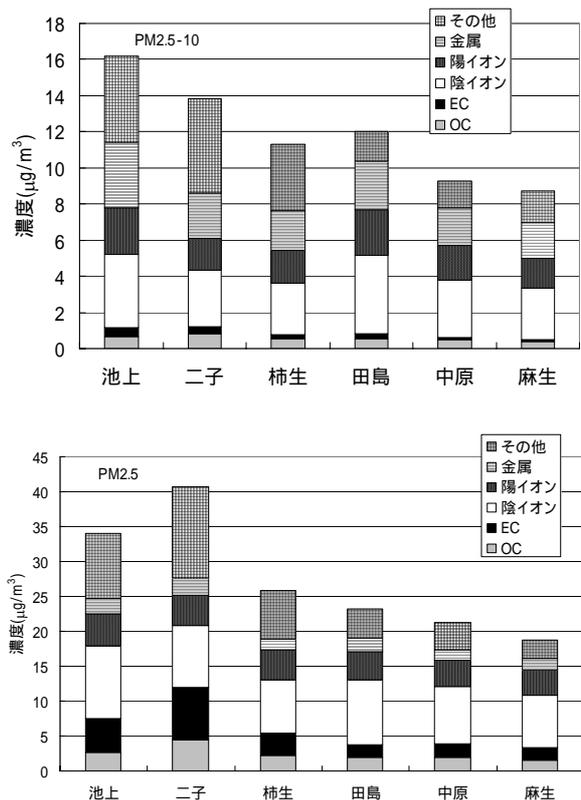


図 14 粒子状物質及び各種成分の平均濃度

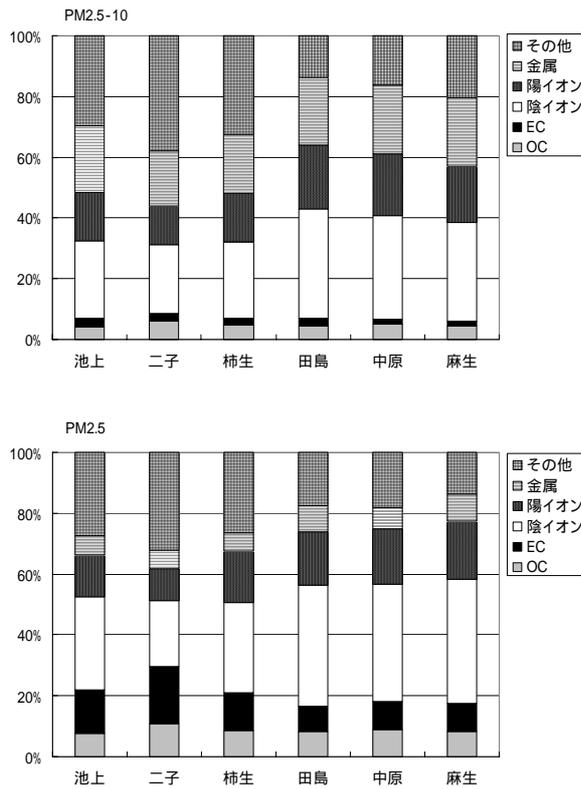


図 15 粒子状物質及び各種成分の組成割合

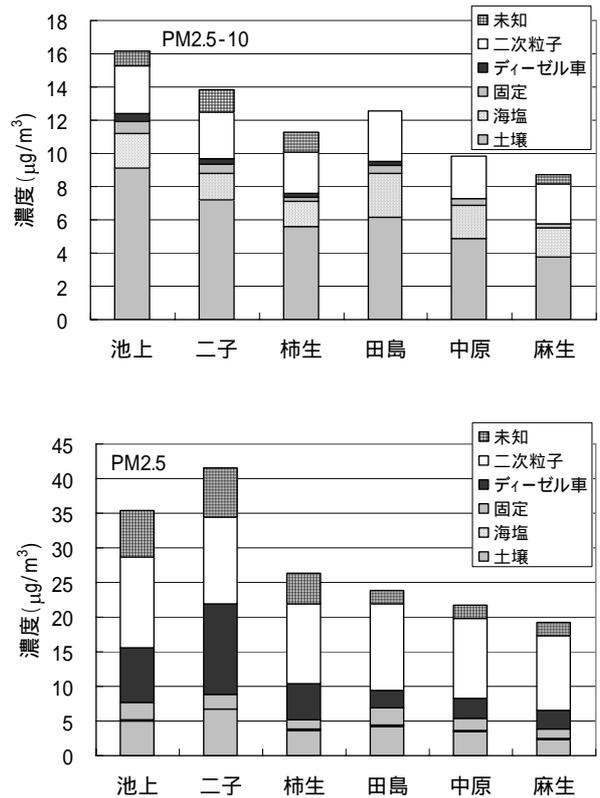


図 16 平均発生源寄与濃度

3.6 粒子状物質の発生源解析

PM2.5-10 及び PM2.5 の構成成分を元に、CMB 解析を用いて発生源を推定した。得られたデータから求めた発生源寄与濃度を図 16 に、発生源寄与率を図 17 に示した。

PM2.5-10 では土壌粒子の寄与率が最も高く、平均で 50.1% を占めていた。海塩粒子の平均寄与率は 16.4% であり、両者を合わせた自然発生源由来粒子の寄与率は 66.5% (62.9 ~ 70.4%) であった。土壌粒子及び海塩粒子の寄与濃度は南部で高く、北部に向かうに従って低下していたが、寄与率では池上、田島、中原が同程度で、他の 3 地点が若干低くなった。

PM2.5 では、ディーゼル車排出粒子と二次生成粒子の寄与率が高くなった。さらに固定発生源を加えた人為的発生源由来粒子の寄与率は、平均で 71.3% (66.7 ~ 74.7%) と 7 割を越えていた。ディーゼル車排出粒子と二次生成粒子を比較すると、ディーゼル車排出粒子の寄与が高かったのは二子 1 地点のみであり、残り 5 地点は二次生成粒子のほうが高かった。寄与濃度を見ると、二次生成粒子は道路沿道の平均が $12.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、一般環境の平均が $11.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ とほぼ同等の濃度であったが、ディーゼル車排出粒子は道路沿道の平均が $8.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、一般環境の平均が $2.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ と道路沿道で高値を示した。

以上の結果から、PM2.5-10 中の発生源種は、自排局と一般局を問わず主に自然発生源由来粒子で占められており、その大半は土壌粒子であった。逆に PM2.5 中

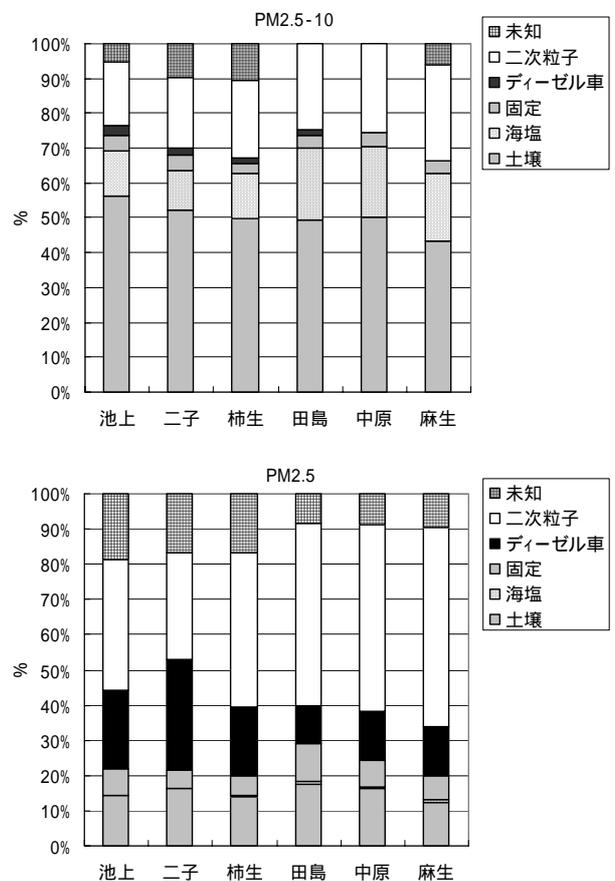


図 17 平均発生源寄与率

の発生源種は、主に人為的発生源由来粒子で占められていた。また、主な人為的発生源由来粒子成分のディーゼル車排出粒子と二次生成粒子を比較すると、ディーゼル車排出粒子は二子をはじめとする道路沿道で高く、二次生成粒子は全測定地点で同程度の濃度であった。このことから、ディーゼル車排出粒子は道路沿道に偏在し、二次生成粒子は市内全域にわたって均一に広がっているものと思われた

4 まとめ

- (1) 粒子状物質濃度を見ると、PM_{2.5-10} は春期に高くなる傾向にあった。特に4月に高くなったが、黄砂の影響を受けたと思われる。PM_{2.5} では7月と秋から初冬にかけて高くなった。7月の高濃度はSO₄²⁻とNH₄⁺の増加のためであり、秋から初冬にかけての高濃度はNO₃⁻とNH₄⁺の増加によるものであった。
 - (2) 水溶性イオン濃度を見ると、PM_{2.5-10} ではCl⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻、Na⁺、Ca²⁺が多く含まれていた。総イオン濃度は4月、6月、8月で高く、黄砂や海塩粒子の流入等の影響が考えられた。PM_{2.5} ではNH₄⁺、SO₄²⁻、NO₃⁻といった二次生成粒子成分が大半を占めた。総イオン濃度は7月に最も高くなり、特にSO₄²⁻が大きく増加していた。
 - (3) 炭素成分濃度を見ると、PM_{2.5-10} では道路沿道側で高濃度を示し、OC>EC となった。経月推移を見ると、全地点で8月を境に4～7月と9月以降の2つのピークを形成していた。PM_{2.5} では、道路沿道側で高濃度を示し、元素状炭素濃度が有機炭素濃度より高くなった。経月推移を見ると、自動車交通量の大きい二子と池上が他の4地点と全く異なる推移パターンを示し、EC濃度が非常に大きくなっていた。
 - (4) 金属成分濃度を見ると、PM_{2.5-10}、PM_{2.5} ともNa、Mg、Al、K、Ca、Feが高値を示した。また、また、K、V、ZnはPM_{2.5} に多く含まれており、人為的発生源由来粒子由来と思われた。
 - (5) 粒子状物質の発生源をCMB法を用いて解析すると、PM_{2.5-10} では土壌粒子や海塩粒子といった自然発生源由来粒子から構成されていた。PM_{2.5} では、ディーゼル車排出粒子や二次生成粒子といった人為的発生源由来粒子が主成分を占めていたが、特に二次生成粒子の寄与が大きく、二子以外の5地点で最も寄与率が大きくなった。また、ディーゼル車排出粒子の寄与は道路沿道に偏在した局地汚染であり、二次生成粒子の寄与は全地点にわたって同程度の濃度を示す広域汚染であった。
- 2) 山田大介、鈴木隆生、米屋由理、岩淵美香、高橋篤、原美由紀、松尾清孝、井上俊明：川崎市内における粒径別粒子状物質中の金属成分分析及び発生源寄与率の推定、川崎市公害研究所、31、5～16(2004)
 - 3) 鈴木隆生、山田大介、米屋由理、高橋篤、井上俊明：川崎市における粗大(PM_{2.5-10})、微小粒子(PM_{2.5})の成分組成(2003年度)、川崎市公害研究所、31、71～77(2004)
 - 4) 岩井和郎：浮遊粒子状物質の健康影響に関する研究の動向、大気環境学会誌、32、323～330(1997)
 - 5) 山田大介、鈴木隆生、高橋篤、井上俊明：ディーゼル車運行規制による大気中の微小粒子成分濃度の動向、川崎市公害研究所年報、32、5～8(2005)
 - 6) 松尾清孝、菊地美加、岩淵美香、原美由紀、高橋篤、木所義之：川崎市における浮遊粒子状物質調査、川崎市公害研究所年報、27、12～25(2000)
 - 7) 柴田幸雄、井上俊明、松尾清孝、林久緒、黒澤芳則、志水正樹、中村清治：固定発生源から排出される煤塵の成分組成について、川崎市公害研究所年報、11、59～71(1984)

文献

- 1) 早坂孝夫、小池順一、井上康明、黒沢芳則、佐藤静雄：川崎市における大気中の粒径別浮遊粉じんの性状に関する調査研究、川崎市公害研究所、15、5～14(1988)

付表 (平成16年度の粒径状粒子状物質の各種成分の年間平均濃度)

		(μg/m ³)																								
PM2.5-10	粉じん	OC	EC	TC	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Na	Mg	Al	K	Ca	V	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb
	16.2	0.66	0.50	1.16	1.05	1.98	1.05	1.17	0.04	0.10	0.23	1.05	0.763	0.199	0.433	0.339	0.910	0.003	0.010	0.025	0.833	0.007	0.015	0.036	0.000	0.013
池上	138	0.84	0.36	1.19	0.68	1.76	0.88	0.90	0.09	0.08	0.16	0.53	0.620	0.143	0.390	0.201	0.491	0.002	0.004	0.009	0.569	0.002	0.033	0.030	0.000	0.007
二子	11.3	0.55	0.22	0.78	0.51	1.71	0.64	0.90	0.19	0.08	0.16	0.46	0.537	0.121	0.354	0.278	0.335	0.001	0.003	0.008	0.508	0.001	0.019	0.017	0.000	0.012
柿生	12.0	0.55	0.27	0.82	1.20	2.21	0.93	1.43	0.08	0.11	0.26	0.64	0.836	0.169	0.302	0.285	0.477	0.002	0.006	0.014	0.569	0.005	0.008	0.024	0.000	0.009
田島	9.3	0.47	0.16	0.63	0.69	1.79	0.70	1.09	0.08	0.09	0.19	0.44	0.674	0.130	0.273	0.229	0.355	0.001	0.003	0.008	0.377	0.002	0.008	0.019	0.000	0.012
中原	8.7	0.38	0.14	0.52	0.51	1.72	0.61	0.90	0.14	0.07	0.16	0.37	0.551	0.115	0.251	0.436	0.269	0.001	0.002	0.006	0.298	0.001	0.007	0.012	0.000	0.010
麻生																										
PM2.5	粉じん	OC	EC	TC	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Na	Mg	Al	K	Ca	V	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb
	34.0	2.59	4.85	7.44	0.33	2.55	7.58	0.42	3.03	0.35	0.11	0.66	0.258	0.091	0.268	0.436	0.452	0.007	0.009	0.025	0.548	0.009	0.012	0.073	0.001	0.022
池上	40.7	4.41	7.58	11.99	0.13	1.61	7.10	0.34	3.02	0.33	0.08	0.54	0.251	0.133	0.418	0.382	0.664	0.005	0.004	0.014	0.513	0.003	0.021	0.072	0.001	0.023
二子	25.8	2.25	3.15	5.39	0.16	1.86	5.68	0.28	3.95	0.30	0.06	0.29	0.174	0.064	0.294	0.323	0.214	0.004	0.002	0.011	0.386	0.007	0.010	0.049	0.000	0.024
柿生	23.1	1.93	1.88	3.80	0.10	1.30	7.86	0.41	2.78	0.32	0.09	0.44	0.276	0.085	0.242	0.457	0.336	0.007	0.006	0.019	0.461	0.007	0.009	0.067	0.001	0.022
田島	21.2	1.90	1.93	3.83	0.12	1.25	6.86	0.33	2.78	0.29	0.07	0.34	0.207	0.072	0.251	0.310	0.259	0.004	0.003	0.012	0.313	0.004	0.008	0.051	0.000	0.019
中原	18.7	1.55	1.73	3.28	0.12	2.08	5.39	0.22	2.86	0.26	0.05	0.21	0.149	0.055	0.168	0.775	0.173	0.010	0.002	0.009	0.236	0.002	0.005	0.041	0.000	0.015
麻生																										
PM10	粉じん	OC	EC	TC	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Na	Mg	Al	K	Ca	V	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb
	50.2	3.25	5.35	8.59	1.38	4.53	8.63	1.59	3.07	0.45	0.34	1.71	1.022	0.289	0.701	0.775	1.361	0.010	0.019	0.050	1.381	0.016	0.027	0.110	0.001	0.035
池上	54.5	5.25	7.93	13.18	0.81	3.37	7.78	1.25	3.11	0.40	0.24	1.07	0.871	0.276	0.807	0.583	1.155	0.006	0.008	0.023	1.102	0.005	0.054	0.102	0.001	0.030
二子	37.1	2.80	3.37	6.17	0.67	3.56	6.33	1.18	3.55	0.39	0.23	0.75	0.712	0.184	0.648	0.601	0.549	0.005	0.005	0.019	0.894	0.008	0.029	0.066	0.001	0.036
柿生	35.1	2.48	2.15	4.63	1.30	3.51	8.79	1.83	2.86	0.43	0.35	1.09	1.112	0.254	0.544	0.722	0.812	0.009	0.012	0.033	1.030	0.012	0.017	0.090	0.001	0.032
田島	30.5	2.37	2.08	4.45	0.81	3.03	7.55	1.43	2.85	0.38	0.25	0.78	0.881	0.202	0.524	0.539	0.614	0.006	0.006	0.020	0.691	0.006	0.016	0.070	0.001	0.031
中原	27.4	1.93	1.87	3.80	0.63	3.80	6.00	1.12	3.00	0.33	0.21	0.58	0.701	0.170	0.420	1.212	0.442	0.011	0.004	0.015	0.534	0.003	0.012	0.053	0.001	0.025
麻生																										