

2-7-3 微小粒子状物質成分分析結果

大気汚染防止法第22条に基づく大気環境の常時監視の事務処理基準に基づき、平成23年度に環境省よりPM2.5成分分析のガイドラインが示された。千葉県としても環境中のPM2.5濃度及びその金属成分等の構成比率などの知見が必要であることから、平成24年度から市原岩崎西局及び勝浦小羽戸局で、平成27年度から富津下飯野局でも測定を開始した。また、県内の政令市等、4市においても測定を行っている。

(1) 調査実施機関及び調査期間

調査実施機関及び調査期間は表2-7-6のとおりである。

表2-7-6 成分分析実施機関、調査地点、調査期間

実施機関	調査地点	所在	地点分類(用途地域)	春	夏	秋	冬
松戸市	松戸根本局	松戸市根本387-5	一般環境(商業地域)	5.7-5.21	7.22-8.5	10.21-11.5	1.20-2.3
市川市	市川大野局	市川市大野町2-1877	一般環境(第一種低層住居専用地域)	5.7-5.21	7.22-8.5	10.21-11.4	1.20-2.3
船橋市	船橋印内局	船橋市印内1-2-1	一般環境(第一種中高層住居専用地域)	5.7-5.21	7.22-8.5	10.21-11.4	1.20-2.3
千葉市	千葉千城台局	千葉市若葉区千城台北1-4-1	一般環境(第一種低層住居専用地域)	5.9-5.23	7.22-8.6	10.21-11.4	1.20-2.3
県	市原岩崎西局	市原市岩崎西1-8-8	一般環境(準工業地域)	5.7-5.22	7.22-8.5	10.21-11.4	1.20-2.3
県	勝浦小羽戸局	勝浦市小羽戸58-2	バックグラウンド(その他都市計画区域)	5.7-5.21	7.22-8.5	10.21-11.4	1.20-2.3
県	富津下飯野局	富津市下飯野1135	一般環境(第一種中高層住居専用地域)	5.7-5.21	7.22-8.5	10.21-11.4	1.20-2.3

(2) 質量濃度の測定結果

質量濃度の測定結果を表2-7-7に示した。最も濃度が高かったのは市川大野局の夏の $24.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、最も低かったのも市川大野局の冬の $6.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。年平均値の地理的分布を図2-7-9に示した。年平均値は、最も高かったのが市川大野局の $20.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最も低かったのが勝浦小羽戸局の $9.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

PM2.5の濃度は一般的には、秋から冬季にかけて接地逆転等の影響で地表付近の炭素状成分を主体とした一次粒子が主となり、濃度が上昇する。夏季は光化学反応による二次粒子が主要素となる。27年度は夏季の濃度が最も高く、二次粒子が主因と思われた。千葉千城台を除き、夏、春、秋、冬の順に小さくなる傾向を示した。

表2-7-7 各調査地点のPM2.5質量濃度

($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	松戸根本局	市川大野局	船橋印内局	千葉千城台局	市原岩崎西局	勝浦小羽戸局	富津下飯野局
春	15.7	18.7	15.5	13.3	18.0	11.1	16.5
夏	22.8	24.1	23.3	22.3	23.0	16.3	21.8
秋	13.3	15.0	12.4	13.5	13.2	8.8	14.6
冬	12.4	6.5	10.5	12.1	12.4	8.3	13.9
年	16.0	16.1	15.4	15.2	16.7	11.1	16.7

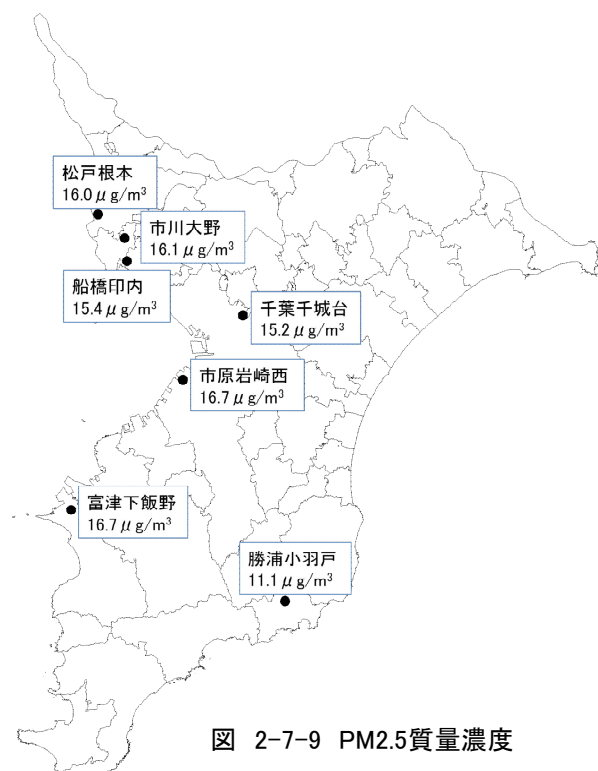


図 2-7-9 PM2.5質量濃度

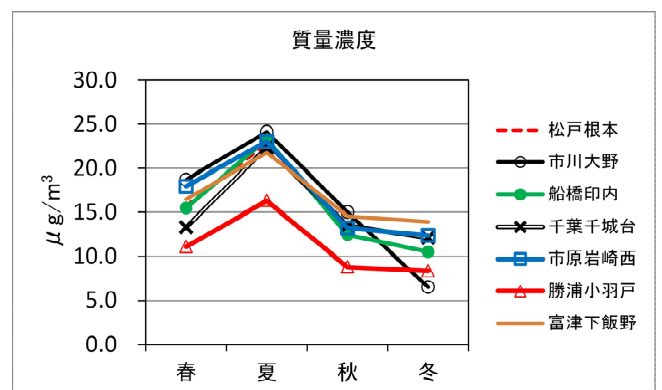


図 2-7-10 PM2.5質量濃度の季節変化

(4) 成分の割合

成分分析の年平均結果を図2-7-11に示した。いずれの調査地点でも、二次粒子である硫酸イオンが最も大きな割合を示した。次いで大きな割合を示したのは有機炭素であった。有機炭素は一次粒子と二次粒子を含んでいるが、27年度の結果では夏季の濃度が低いことから、二次粒子の割合はあまり多くは無いと思われる。

二次粒子である硝酸イオンは勝浦小羽戸局が2.3%と小さく、都市部の地点は7~8%前後であった。化石燃料の燃焼によって発生する元素状炭素の割合は、都市部、工場地帯の地点で高くなるが、市川大野、勝浦小羽戸は他地点よりやや低い高い割合となっている。

平成27年度の結果では、硫酸イオン、有機炭素、硝酸イオンなどの二次粒子の割合がいずれの地点でも大きく、50~60%近くはこれらの成分で占めた。また、勝浦小羽戸局は元素状炭素、硝酸イオンの割合が小さい等、地点の特徴も見られた。

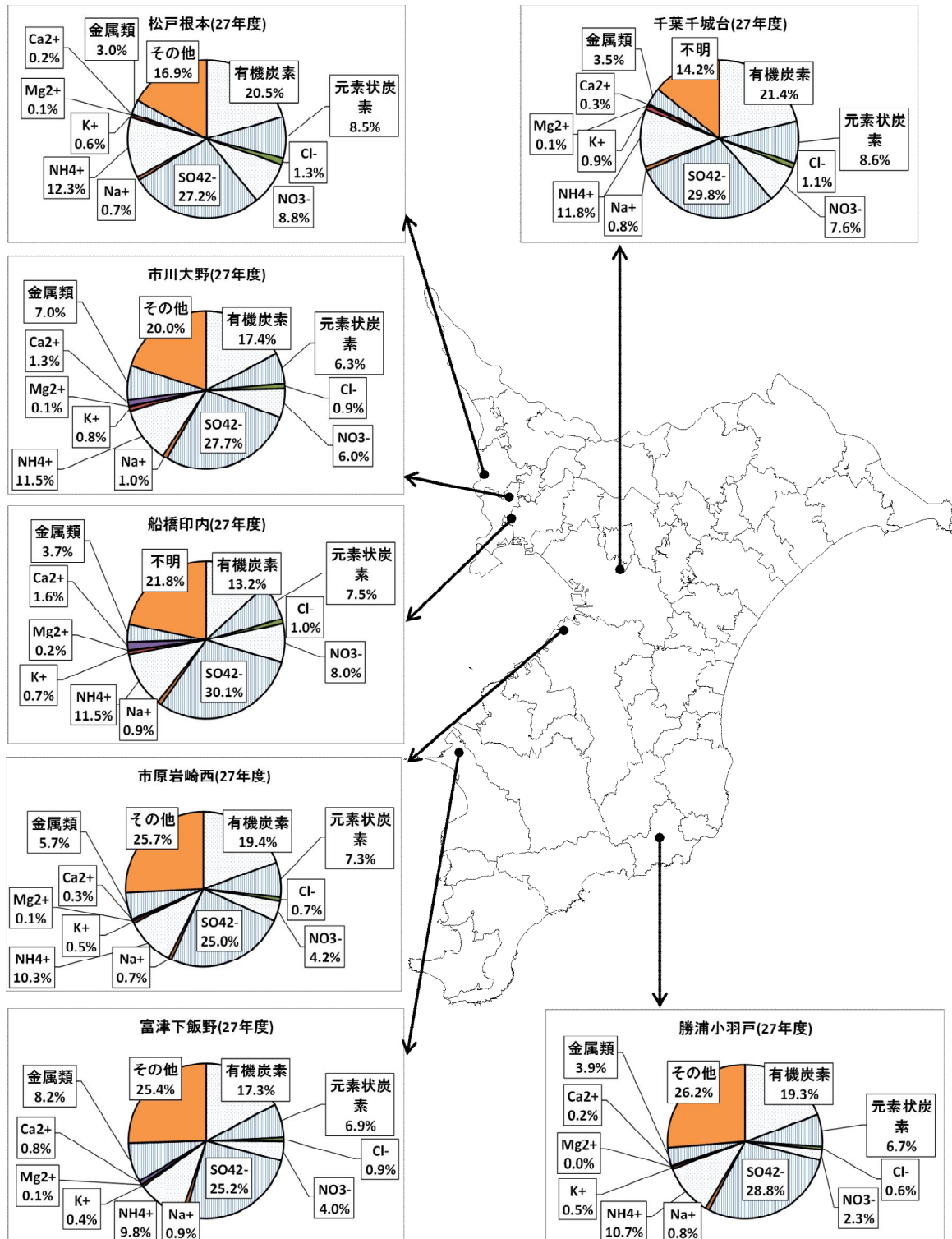


図 2-7-11 PM2.5成分分析結果

(3) 微小粒子状物質質量濃度及び主な成分の季節変化

図2-7-12に各地点の有機炭素、元素状炭素、硫酸イオン(SO₄²⁻)、硝酸イオン(NO₃⁻)、アンモニウムイオン(NH₄⁺)の質量濃度に対する割合の季節変化を示した。

有機炭素: 発生源から直接排出される粒子(一次粒子)と、大気中のガス状物質が凝縮、反応して生成される粒子(二次粒子)を含んでいる。そのため、大気が安定する秋季、冬季に濃度が高くなる場合、と夏季に光化学反応により二次粒子の生成が進み濃度が上昇する場合がある。27年度は秋が最も高く、夏が最も低い地点が多かった。富津下飯野は冬が最も高く、夏が最も低かった。春が最も低かったのは松戸根本、市川大野であった。

元素状炭素: 元素状炭素は、化石燃料の燃焼によって発生するもので、ディーゼルエンジンの排気に多く含まれ、大気が安定する秋、冬に高くなる傾向がある。27年度は冬が最も高い地点(勝浦、富津、市川、船橋)と秋が最も高い地点(松戸、千葉、岩崎)に分かれた。また、市原岩崎西を除くと最も低い季節は夏となった。

硫酸イオン: 大気中のSO₂が光化学反応などにより粒子化されるため、反応の盛んな夏季に濃度が高くなる傾向がある。27年度は全ての地点で夏が最も高かった。冬が最も低かったのは、市川大野、船橋印内、千葉千城台、市原岩崎西であった。秋が最も低かったのは、松戸根本、勝浦小羽戸、富津下飯野であった。

硝酸イオン: 硝酸イオンは大気中のアンモニア(NH₃)と化学反応し、アンモニウム塩として粒子化することが知られている。気温が低いときはアンモニウム塩(粒子)として存在するが、気温が高い時は分解するため、夏季は低くなる傾向がある。27年度は全ての地点で冬、秋、春、夏の順に低くなる傾向を示した。

アンモニウムイオン: すべての地点で夏が最も高く、秋が最も低かった。

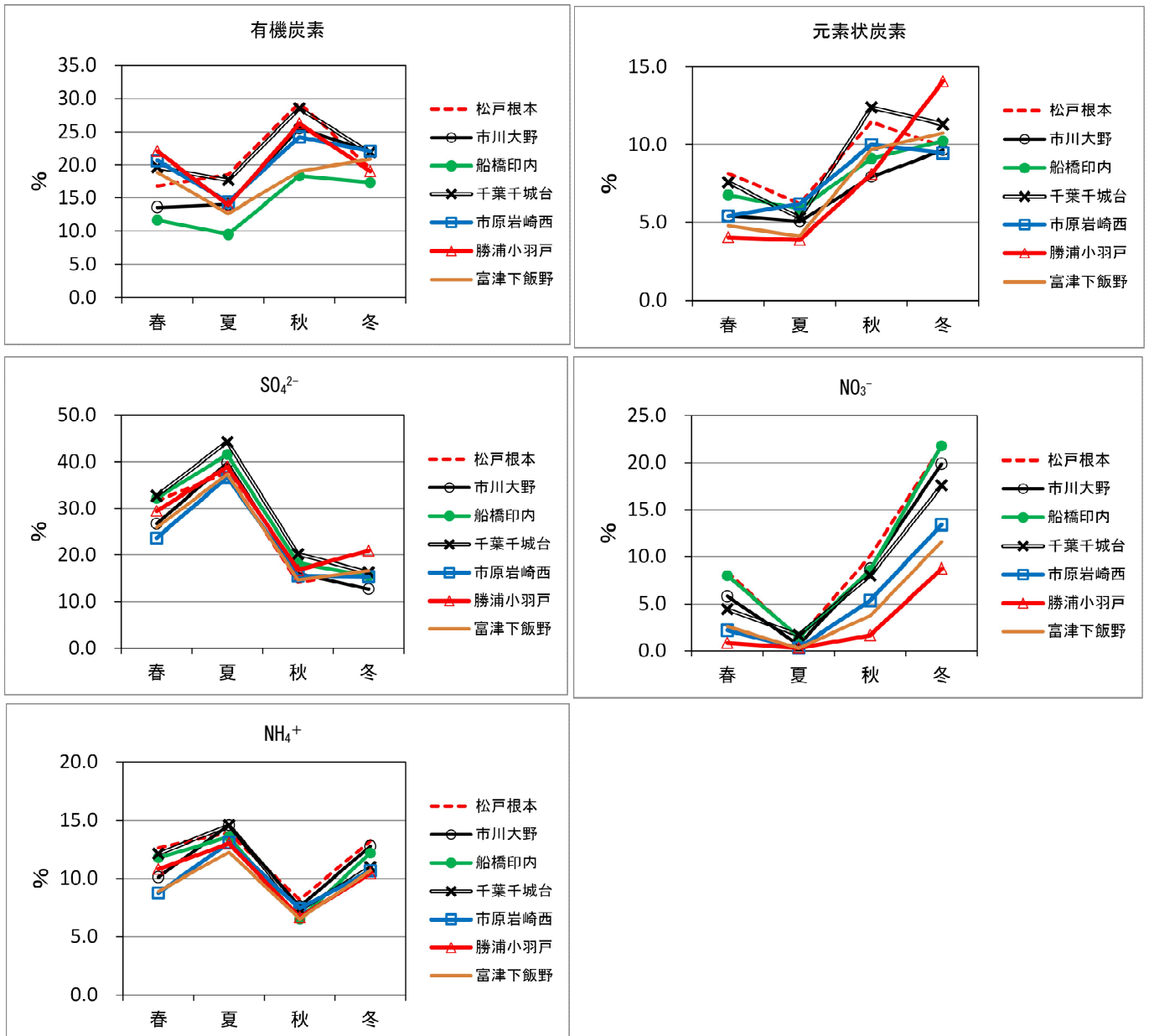


図 2-7-12 PM2.5成分分析結果の季節変化