

2-7 微小粒子状物質 (PM2.5)

微小粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質のうちでも特に粒径の小さいもの(粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下)をいう。微小粒子物質については、人の呼吸器の奥深くまで入り込みやすいことなどから、健康影響が懸念されている状況を踏まえ、平成21年9月、環境基準が告示された。また、平成25年2月に環境省が微小粒子状物質注意喚起のための指針を示し、千葉県では平成25年3月12日から注意喚起を行う体制を整えた。

2-7-1 概要

平成26年度の微小粒子状物質の測定は、県下27市に設置した一般局41局、自排局7局、合計48局で行った。そのうち有効測定日数が250日以上のある有効測定局は43局(一般局37局、自排局6局)であった。

微小粒子物質の環境濃度は、一般環境大気で年平均値 $13.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、また、道路沿道周辺大気で $14.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。環境基準の達成状況は、一般局が40.5%、自排局は16.7%であった。

表2-7-1 平成26年度PM2.5測定結果概要

一般局							自排局						
局数	短期基準評価	長期基準評価	環境基準評価	濃度	年平均	日平均年最高	局数	短期基準評価	長期基準評価	環境基準評価	濃度	年平均	日平均年最高
測定局数	41	41	41	平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	13.6	45.8	測定局数	7	7	7	平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	14.7	49.3
有効局数	37	37	37	最低 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9.2	35.3	有効局数	6	6	6	最低 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	13.6	42.9
達成局数	15	33	15	最高 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	17.1	54.9	達成局数	1	5	1	最高 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	17	61.1
達成率(%)	40.5	89.2	40.5	最高値局名	市原郡本	市原郡本	達成率(%)	16.7	83.3	16.7	最高値局名	市川行徳	船橋日の出

2-7-2 測定結果

(1) 地理的分布

一般局の年平均値の地理的分布を図2-7-1に示した。平成26年度の測定結果は年平均値で $9.6\sim 18.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲にあり、九十九里、長生・いすみ、南房総、印西、成田地域には、年平均 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた地点は無かったが、他の地域には $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える地点が見られた。

自排局の地理的分布を図2-7-2に示した。まだ、局数が少なく、傾向は述べられないが、東京湾岸に位置する測定局に、 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える地点が見られた。

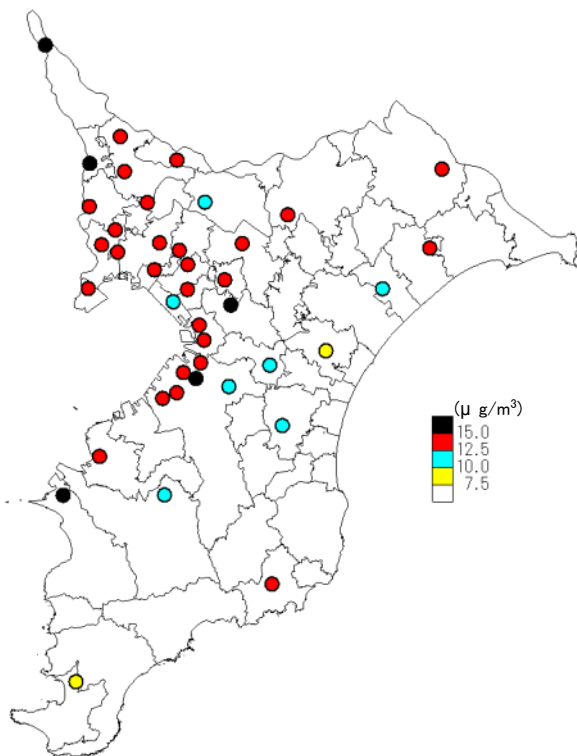


図2-7-1 PM2.5年平均値分布(一般局)

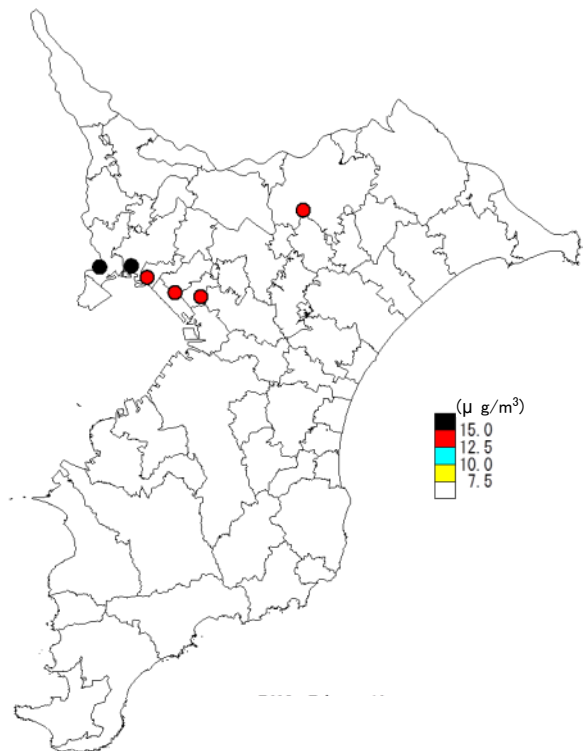


図2-7-2 PM2.5年平均値分布(自排局)

(2) 月平均値の経月変化

平成26年度の月平均値を平成23、24年度の結果とともに図2-7-3、図2-7-4に示した。一般局、自排局ともに、9、10月が低い傾向はあるが、高濃度となる月は必ずしも一定していなかった。

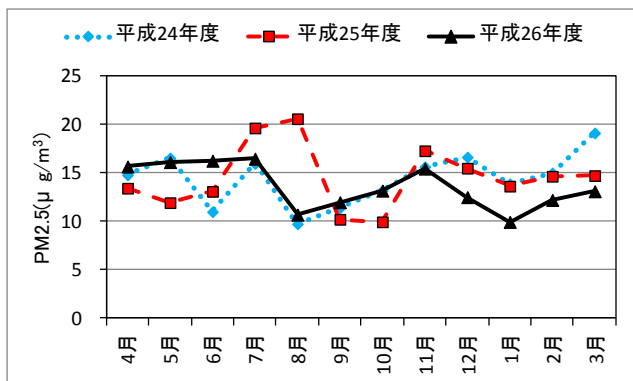


図2-7-3 PM2.5月平均値の経月変化(一般局)

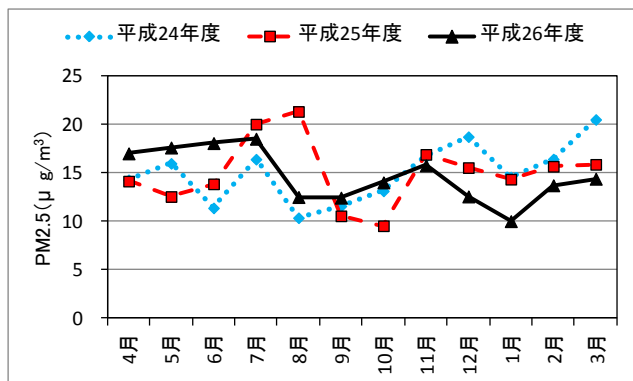


図2-7-4 PM2.5月平均値の経月変化(自排局)

(3) 年平均値の経年推移

平成23年度から26年度に継続して測定している一般局9局(香取羽根川局、印西高花局、松戸根本局、船橋高根台局、千葉寒川局、千葉真砂局、市原郡本局、富津下飯野局、勝浦小羽戸局)の年平均値及び9局平均の推移を図2-7-5に示した。一般局については、9局平均では減少傾向にあるが、局によって傾向が異なり、松戸根本局のように増加傾向にある局もあれば、富津下飯野局、香取羽根川局、印西高花局のように大きく低下している局もあり、現時点では減少傾向にあるとは明確に判断できない。自排局については、有効測定局6局(市川行徳局、船橋日の出局、習志野秋津局、千葉千草台局、千葉真砂局、成田花崎局)について平成23年度からの年平均値の推移及び6局平均値を図2-7-6に示した。自排局についても一般局と同様に、平均では低下傾向にあるが、局によって増加傾向にある局、減少傾向にある局があり、まだ一定の傾向は見られない。

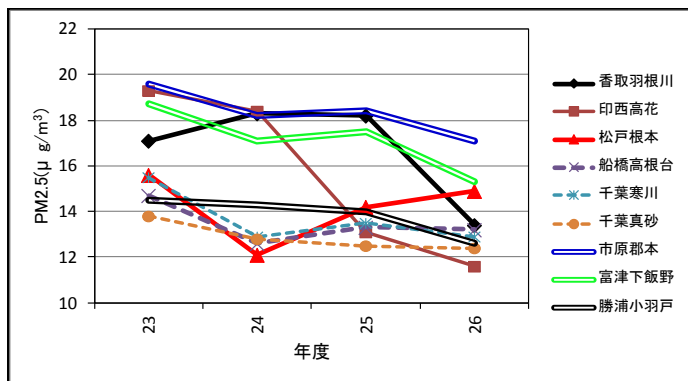


図2-7-5 PM2.5年平均値の推移(一般局)

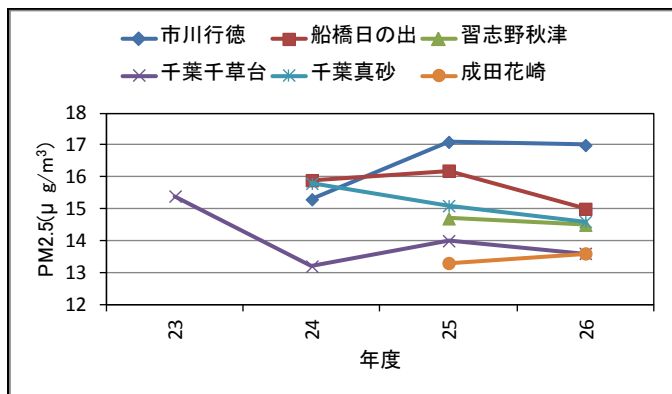
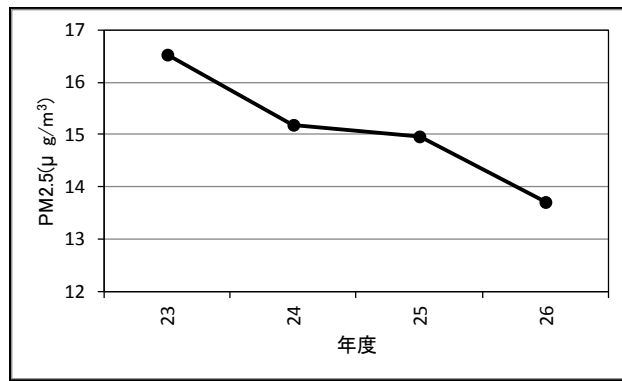
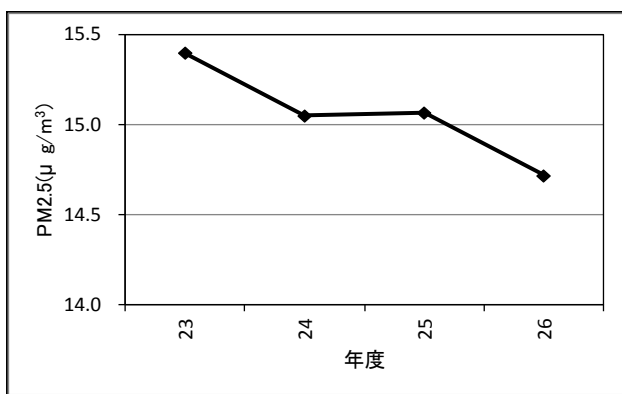


図2-7-6 PM2.5年平均値の推移(自排局)



(4)環境基準の達成状況

微小粒子状物質の評価は長期的評価（短期基準（日平均98%値が $35 \mu / \text{m}^3$ 以下）および長期基準（年平均値 $15.0 \mu \text{g} / \text{m}^3$ 以下））で行う。平成23年度から26年度までの環境基準達成率の推移を表2-7-2、表2-7-3に示した。平成26年度は一般局は40.5%と前年度の6.9%から大きく上昇した。自排局についても0%から16.7%と上昇した。達成率の推移は変動が大きく、一定の傾向は見られない。

長期基準と短期基準を比較すると、短期基準の達成率が悪く、環境基準達成率は短期基準達成率に影響されている。

表2-7-2 PM2.5環境基準達成率（一般局）

区分／年度		平成23年	平成24年	平成25年	平成26年
短期基準	達成率	0.0	45.0	6.9	40.5
	達成局数 測定局数	0/9	9/20	2/29	15/37
長期基準	達成率(%)	33.3	75.0	62.1	89.2
	達成局数 測定局数	3/9	15/20	18/29	33/37
環境基準 達成率	達成率(%)	0.0	40.0	6.9	40.5
	達成局数 測定局数	0/9	8/20	2/29	15/37

表2-7-3 PM2.5環境基準達成率（自排局）

区分／年度		平成23年	平成24年	平成25年	平成26年
短期基準	達成率	0.0	25.0	0	16.7
	達成局数 測定局数	0/2	1/4	0/6	1/6
長期基準	達成率(%)	0.0	25.0	50.0	83.3
	達成局数 測定局数	0/2	1/4	3/6	5/6
環境基準 達成率	達成率(%)	0.0	25.0	0	16.7
	達成局数 測定局数	0/2	1/4	0/6	1/6

図2-7-7には、一般局の達成状況の地理的分布を、図2-7-8には自排局の達成状況を示した。一般局では、東京湾岸及び県北西部の測定局に未達成が多く見られた。自排局では、達成したのは千葉千草台局のみであった。

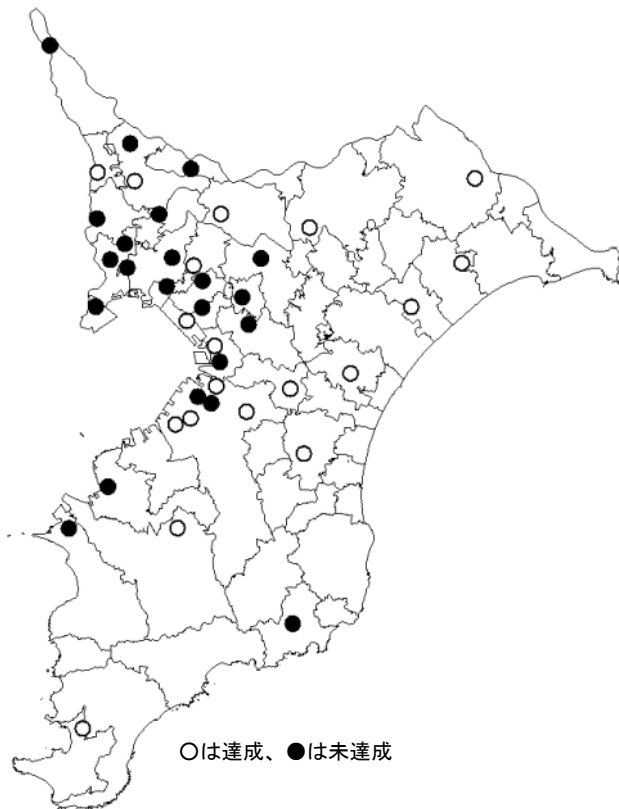


図2-7-7 PM2.5短期基準の達成状況



図2-7-8 PM2.5長期基準の達成状況

(5)注意喚起の状況

微小粒子状物質については、平成25年2月に環境省が微小粒子状物質注意喚起のための指針を示した。これに対応し千葉県では平成25年3月12日より下記の基準で運用をしているが、平成25年11月4日に微小粒子状物質が高濃度になるおそれがあったため、全県を対象に東日本で初めてとなる注意喚起を行った。

なお、高濃度の要因としては、市原市を中心に微小粒子状物質が特に高濃度になったのは、大気汚染物質が拡散しにくい気象条件だったことに加え、局地的な風の収束域ができたことにより、汚染気塊が発生し移動した、一過的な現象であったと考えている

判断基準

- 1 平成25年3月12日から12月9日まで
一般環境大気測定局において、午前5時～7時の1時間値が1度でも85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた局が2局以上ある場合
- 2 平成25年12月10日以降
朝の注意喚起:各地域内の一般環境大気測定局において、午前5時～7時の1時間値の平均値の中央値が85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える場合
昼の注意喚起:各地域内の一般環境大気測定局において、午前5時～12時の1時間値の平均値の最大値が80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える場合

(6)年平均値等の濃度上位局

一般局の年平均上位5位を表2-7-4に、日平均最高値上位5位を表2-7-5に示した。自排局については局数が6局と少ないため省略した。平均値では市原郡本局、富津下飯野局が、4年間ともに上位に入っていた。平成26年度までは上位5位までの濃度は環境基準の15.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えていたが、26年度は5位の局は基準を下回った。

日平均最高値では、市原郡本局が平成23、25、26年度と1位となり、年平均、日平均最高値共に高いことが示された。その他には、市川大野局、市川本八幡局、千葉蘇我局、千葉千城台局、印西高花局が2回、上位5位に入った。なお、26年度は注意喚起の目安である日平均値70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過した局は無かった。

表2-7-4 PM2.5年平均値上位5位(一般局)

	平成23年度		平成24年度		平成25年度		平成26年度	
	局名	年平均値	局名	年平均値	局名	年平均値	局名	年平均値
1	市原郡本	19.6	印西高花	18.4	市原郡本	18.4	市原郡本	17.1
2	印西高花	19.3	香取羽根川	18.3	香取羽根川	18.2	野田桐ヶ作	15.6
3	富津下飯野	18.7	市原郡本	18.2	富津下飯野	17.5	富津下飯野	15.3
4	香取羽根川	17.1	富津下飯野	17.1	市川本八幡	17.1	千葉千城台	15.1
5	松戸根本	15.6	市原八幡	15.1	市原八幡	16.2	松戸根本 千葉花見川	14.9

表2-7-5 PM2.5年日平均最高値(一般局)

	平成23年度		平成24年度		平成25年度		平成26年度	
	局名	日平均最高値	局名	日平均最高値	局名	日平均最高値	局名	日平均最高値
1	市原郡本	93.5	市川大野	95.2	市原郡本	79.4	市原郡本	54.9
2	香取羽根川	73.1	市川本八幡	93.5	千葉蘇我	67.7	千葉蘇我	51.3
3	印西高花	67.3	印西高花	84.6	市原八幡	66.9	千葉千城台	51.2
4	市原岩崎西	61.5	千葉千城台	80.3	鎌ヶ谷軽井沢	66.5	富津下飯野	50.9
5	船橋高根台	55.7	松戸根本	70.0	市川大野	64.6	市川本八幡	50.5

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、市原岩崎西局及び勝浦小羽戸局で平成24年度から測定を開始した。また、県内の政令市等、4市においても測定を開始した。

(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。(船橋日の出局は自排局、他は一般局である。)

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)	5.8-5.22	7.23-8.6	10.22-11.5	1.21-2.4
市川市	市川大野局	市川市大野町2-	一般環境(第一種低層)	5.8-5.24	7.23-8.8	10.22-11.7	1.21-2.6
船橋市	船橋日の出局	船橋市日の出1-16	道路沿道(準工業地域)	5.8-5.22	7.23-8.6	10.22-11.5	1.21-2.4
千葉市	千葉千城台局	千葉市若葉区千城	一般環境(第一種低層)	5.8-5.22	7.23-8.6	10.22-11.5	1.21-2.4
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)	5.8-5.22	7.23-8.6	10.22-11.5	1.21-2.6
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)	5.8-5.22	7.23-8.6	10.22-11.5	1.21-2.4

(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29.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、最も低かったのは勝浦小羽戸局の冬の7.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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、市川大野局の20.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ がもっとも高く、最も低かったのは勝浦小羽戸局の9.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。

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	船橋日の出局	千葉千城台局	市原岩崎西局	勝浦小羽戸局
春	14.8	20.6	15.6	12.6	15.3	10.2
夏	17.2	29.0	18.9	16.3	17.4	12.9
秋	17.2	18.8	18.8	17.5	18.5	8.7
冬	14.7	14.7	14.2	12.3	11.8	7.5
年	16.0	20.8	16.9	14.7	15.8	9.8

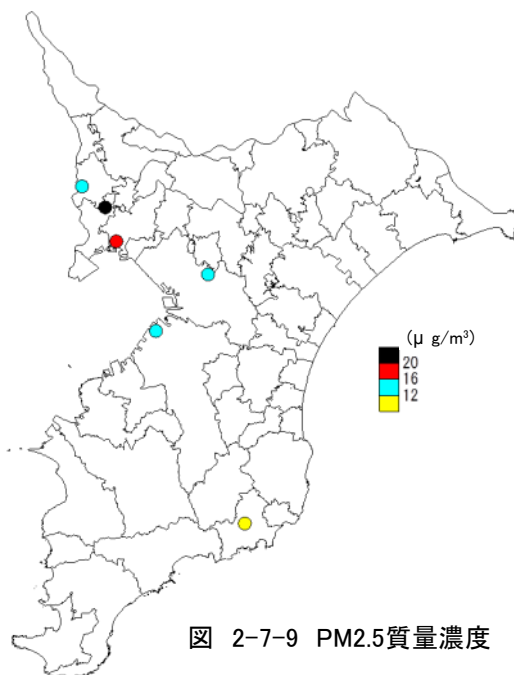


図 2-7-9 PM2.5質量濃度

(3) 微小粒子状物質質量濃度及び主な成分の季節変化

図2-7-10に各地点の質量濃度、及び主な成分として有機炭素、元素炭素、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:地点によって傾向は異なった。秋に高く、冬に低くなる地点が、松戸根本局、市原岩崎西局、勝浦小羽戸局、夏が最も高い割合を示したのは、千葉千城台局であった。

元素炭素:船橋日の出局を除くと、秋に高く、春に低くなる傾向を示した。船橋日の出局は、夏に高く、冬に低くなる傾向を示した。また、船橋日の出局は元素炭素の割合が他地点と比べ高く、夏は20%近い割合を示した。

硫酸イオン:松戸根本局、船橋日の出局、千葉千城台局、市原岩崎西局の季節変化はほぼ同一で、夏が最も高く、春が続き、秋、冬が割合が低くなる変化を示した。市川大野局は季節変化は小さかった。勝浦小羽戸局は春が高く、夏、秋、冬はほぼ同様の割合であった。

硝酸イオン:いずれの地点も、夏が低く、冬が最も高い傾向を示した。

アンモニウムイオン:市川大野局、勝浦小羽戸局を除く、4地点は傾向が類似しており、冬が最も高く、夏、春が続き、秋が最も低い変化を示した。市川大野局は冬が最も高く、春、秋、夏の順に低くなる変化を、勝浦小羽戸局は冬が最も高く、秋、春、夏の順に低くなる傾向を示した。

質量濃度:松戸根本局、船橋日の出局、千葉千城台局、市原岩崎西局は春と冬が低く、夏と秋が高い変化を示し

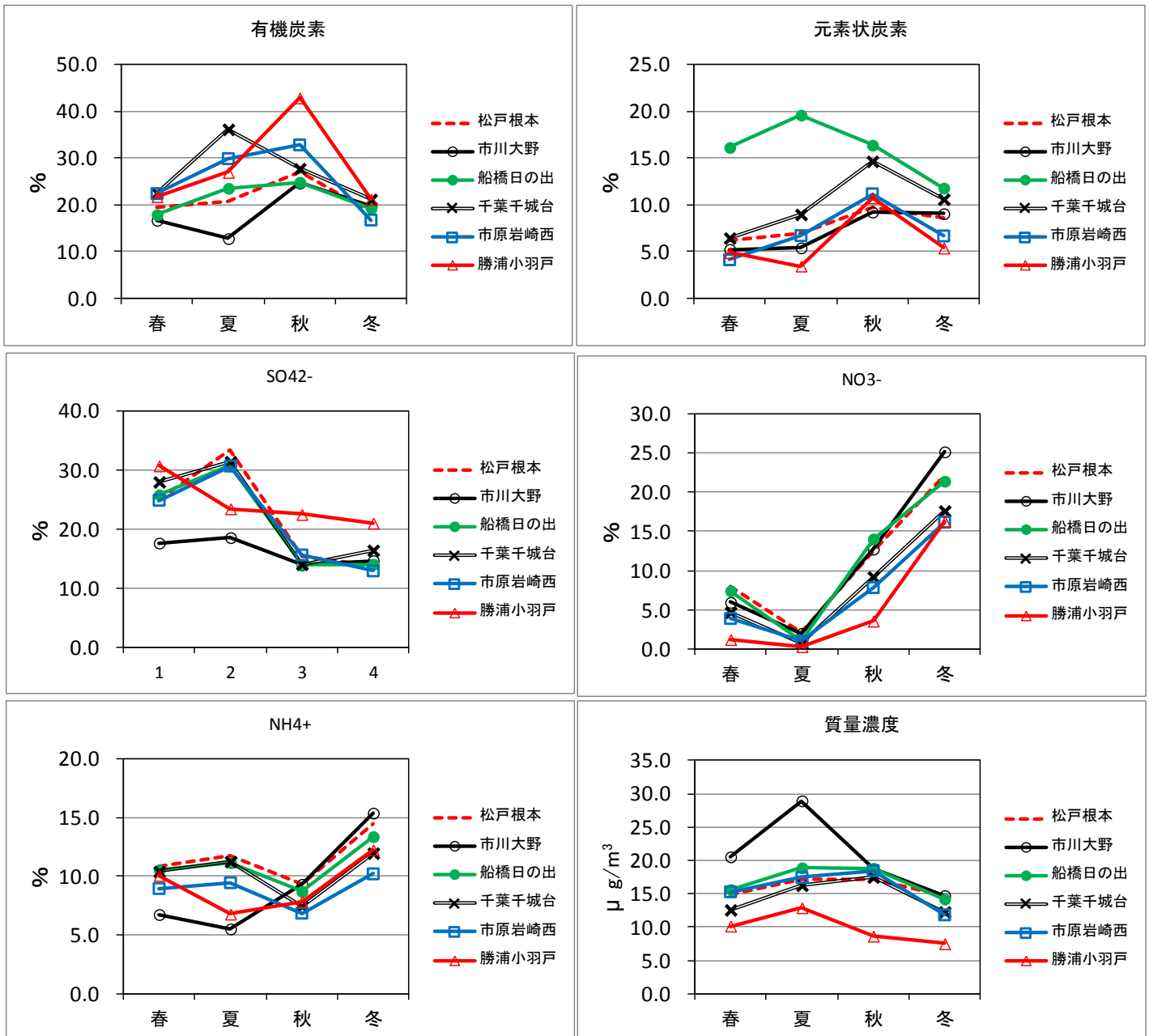


図 2-7-10 PM2.5成分分析結果の季節変化

(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。松戸根本局を除き、有機炭素が最も大きな割合を示した。いずれ有機炭素には、工場等から排出された揮発性有機化合物から生成される二次有機粒子や植物燃焼由来、あるいは植物そのものから出される成分が粒子化したものなどが含まれていると考えられる。勝浦小羽戸局で有機炭素が28.0%と高い割合となっているのはそうした植物起源のものの可能性が考えられる。主に高温燃焼(自動車や工場)による元素状炭素の割合は、自排局である船橋日の出局の割合が16.3%と他地点より高い割合となっている。

2次粒子と思われる硫酸イオンは、市川大野局以外は21~25%を占めた。同じ2次粒子である硝酸イオンは勝浦小羽戸局が4.3%と小さく、都市部の松戸根本局、市川大野局、船橋日の出局は10%前後であった。

平成26年度の結果では、船橋日の出局が元素状炭素が大きく、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。

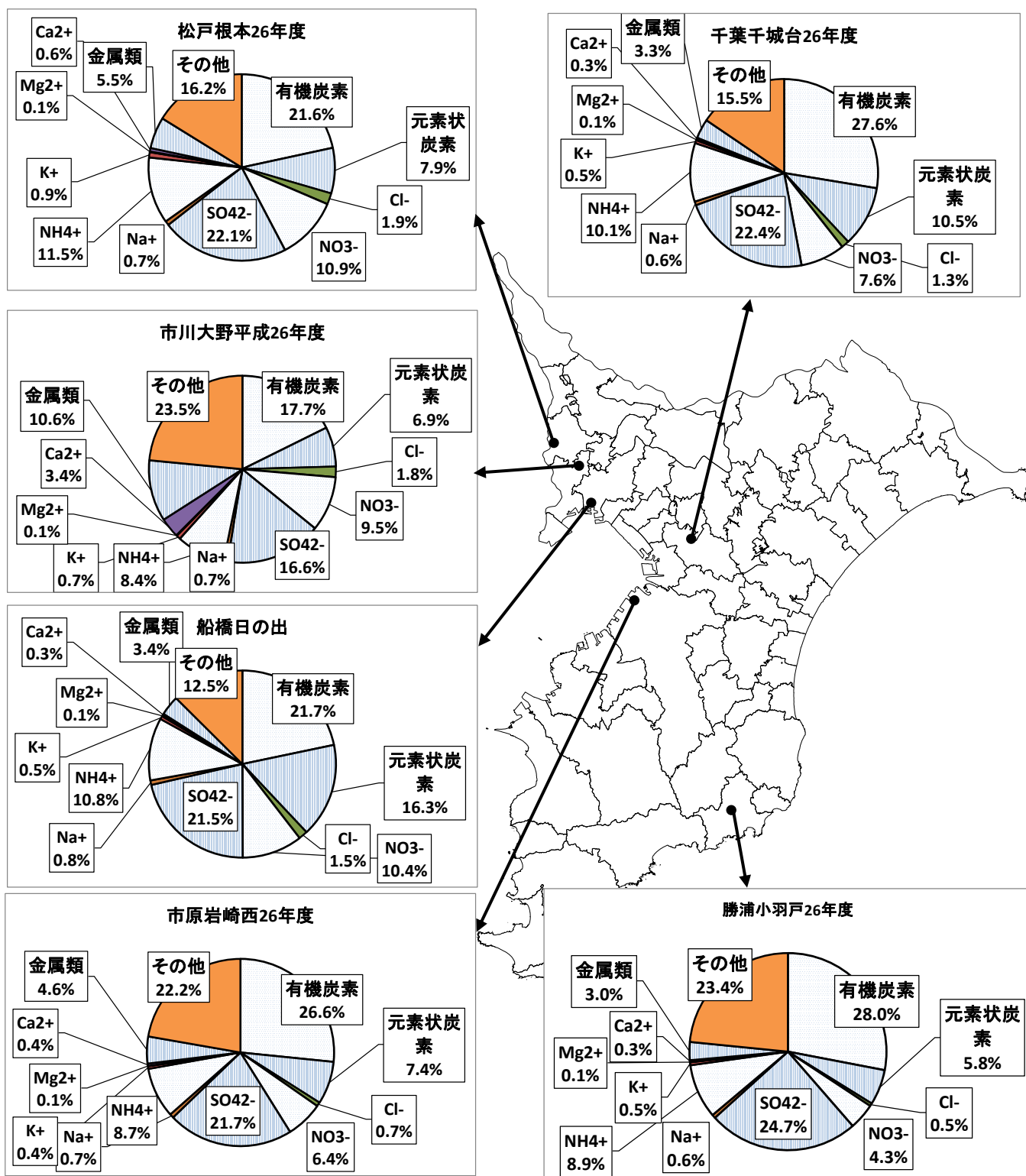


図 2-7-11 PM2.5成分分析結果