3.5　四季の比較

赤字は第2稿からの修正箇所

3.5.1　PM2.5平均濃度及び主要成分組成

調査期間における各季節のPM2.5平均濃度の階級分布を表3-5-1に示す。全体的に低い水準で推移し、特に秋季では全地点で、春季と冬季では概ね半数の地点で10 μg/m3を下回っていた。

PM2.5平均濃度の全地点平均値（25地点の平均値）、最大値、最小値及び主要成分組成を図3-5-1に示す。全地点平均値は高い順に、夏季（11.8 μg/m3）、春季（10.2 μg/m3）、冬季（9.7 μg/m3）、秋季（7.2 μg/m3）であった。平均濃度の最大値は冬季の真岡で15.3 μg/m3であった。PM2.5の主要成分組成については、春季と夏季でSO42-の割合が最も高く、春季で25%、夏季で34%であった。次いで割合の高かったOCは年間を通して23～27%を占めており、秋季と冬季では最も割合の高い成分であった。また、NO3-については、夏季は2%、冬季は17%と差があり、SO42-の季節変動とは逆の傾向を示した。すべての季節において、SO42-、NO3-、NH4+、OC及びECの5成分によって組成の約7割以上を占めていた。

表3-5-1　各季節のPM2.5平均濃度の階級分布

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 階級 | 質量濃度  （μg/m3） | 0～5  （≦5） | 5～10  （＞5） | 10～15  （＞10） | 15～20  （＞15） | 20～  （＞20） | 計 |
| 度数（地点数） | 春　季 | 0 | 11 | 14 | 0 | 0 | 25 |
| 夏　季 | 0 | 2 | 23 | 0 | 0 | 25 |
| 秋　季 | 1 | 23 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| 冬　季 | 3 | 10 | 11 | 1 | 0 | 25 |
| 合　計 | 4 | 46 | 48 | 1 | 0 | 99 |

（μg/m3）

（μg/m3）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 平均値 | 最大値 | 最小値 |
| 春 季 | 10.2 | 12.7  前橋・湖西 | 7.8  勝浦 |
| 夏 季 | 11.8 | 13.9  さいたま | 6.4  勝浦 |
| 秋 季 | 7.2 | 9.8  綾瀬 | 4.3  静岡 |
| 冬 季 | 9.7 | 15.3  真岡 | 4.5  湖西・静岡 |

\* 最大値、最小値の下段は対応する地点名を示す。

図3-5-1 各季節におけるPM2.5平均濃度等及び主要成分組成

3.5.2　水溶性イオン成分

SO42-は春季及び夏季で高い傾向がみられ、特に夏季では平均濃度が4 μg/m3を超えており、東京湾沿岸から関東平野東部を中心に広い範囲で高い値を示していた。一方で、SO42-の前駆体であるSO2の濃度が高い地点は、東京湾沿岸を中心とした一部地域に限られていることから、SO42-の濃度上昇には広域的な移流が大きく影響していると考えられた。

「SO2は狭い範囲で高いが、SO42-は広域で高いため、移流の影響が大きい」という内容に修正。

NO3-は春季及び秋季はやや高く、冬季に高い傾向を示していた。平均濃度が1 μg/m3を超えた地点は、秋季では関東平野中央部を中心に5地点であったが、冬季では静岡県を除くほとんどの地点であった。NO3-の前駆体であるNOxは東京湾沿岸を中心に高い傾向がみられ、都市部における燃焼発生源が寄与していると考えられた。

NH4+は、秋季以外で高い傾向が見られ、SO42-やNO3-とも相関がみられた。

Cl-は他の陰イオンと比較すると平均濃度は低く、多くの地点で0.1 μg/m3を下回っていたが、冬季は東京湾岸から関東平野の中央部にかけて相対的に値が高く、最大0.75 μg/m3となっていた。

その他のイオンについては平均濃度も低く、季節における特徴的な傾向はみられなかった。

3.5.3　炭素成分

ECは全季節においてほとんどの地点で平均濃度が1 μg/m3以下となっており、冬季は関東平野の中央部を中心に1 μg/m3を超える地点がみられた。

OCは全季節において全地点平均値が約2～3 μg/m3と高い値であり、特に夏季と冬季では東京湾沿岸から内陸部を中心に広い範囲で3 μg/m3を超えていた。OCとOxの関係を比較すると、明確な相関関係がない春季、秋季、冬季に対し、夏季は正の相関がみられ、光化学二次生成の寄与が示唆された。一方、OCとNMHCについては、全季節で相関はみられなかった。

WSOCとK+の関係については全季節で強弱の差はあるが正の相関がみられ、特に冬季では強い相関がみられた。また、OCとK+、char-ECとK+については、冬季では正の相関がみられ、植物燃焼との関連が示唆されたが、春季から秋季にかけては相関がみられなかった。

相関係数をもとに相関の有無を訂正。

季節ごと具体的に記載。

冬季でのみ相関がみられたことを強調。

3.5.4　無機元素成分

Naは春季、次いで夏季に値が高く、沿岸部ほど高い傾向がみられることから海塩粒子の影響が大きいと考えられた。

Cr、Mn、Fe、Cu、Zn、Pbについては、概ね東京湾沿岸や都市部を中心に値が高く、工業活動や都市活動との関連が示唆され、季節変動としては概ね冬季に高い傾向がみられた。

V、Niについては、一部の突出した値を除くと概ね沿岸部で高く、特に春季及び夏季で高い傾向がみられることから、船舶や臨海部における石油燃焼施設等の影響が考えられた。

真岡のNiは秋84と冬108と突出した値であり、それを除外するとVとNiで似た傾向となる。季節の比較で突出した値に触れる必要はないため修正。

3.5.5　まとめ

　調査期間における各季節のPM2.5平均濃度は全体的に低い水準で推移した。

主要成分であるOCは年間を通して、SO42-は春季及び夏季に、NO3-は主に冬季で高い傾向でみられた。また、鉄鋼工業、石油燃焼、海塩粒子などの発生源に特徴的な元素については、沿岸部や内陸部などの地域によって濃度に大きな差がみられ、それぞれ季節によっても影響の大きさが異なっていた。