

2013年11月4日、千葉県によるPM_{2.5}注意喚起の情報提供

井上智博 市川有二郎

1 はじめに

2013年11月4日、PM_{2.5}（微小粒子状物質）が市原市内における3測定局のPM_{2.5}の値が、午前5時から7時までの1時間値で85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超え、暫定指針で定めた1日の平均値70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過するおそれがあったため、PM_{2.5}による大気汚染への対応に係る国の暫定指針に基づき、全県を対象に千葉県として初めて注意喚起をおこなった。なお、今回の注意喚起は、東日本でも初めての情報提供となった。

2 調査方法

2・1 気象状況とPM_{2.5}濃度の関係

注意喚起前日から当日までの、千葉県内の大気常時監視測定局のPM_{2.5}および風向風速のデータを使用した。また一般場を把握するため、地上天気図および高層気象台のデータを使用した。

2・2 PM_{2.5}の成分分析

市原市岩崎西（一般環境）と勝浦市小羽戸（バックグラウンド）にて石英ろ紙とテフロンろ紙によるサンプリング（採取装置：FRM2025i、採取条件：16.7L/min）を行い、試料を採取したフィルターに前処理を施し、成分分析を行った。なお、岩崎西は高濃度になった3測定局から4.5～5.5 kmの距離に位置する。

3 結果

3・1 気象状況とPM_{2.5}濃度の関係

11月4日3時の地上天気図（図1）を見ると、弱い気圧の谷になっており、千葉県においても雲が多く、時々雨を伴う気象状況であった。また3日夜には、高度100m付近まで気温逆転層が確認され（図2）、汚染物質が拡散しにくい状況で、湿度も上昇しはじめ、PM_{2.5}や浮遊粒子状物質（SPM）の濃度が上がりやすい条件が重なり、全県下で濃度の上昇が見られた。風の動きを見ると、4日2時頃に千葉市中部から南部に

かけての地域に弱い風の収束域が形成され、千葉市南部においては2時から3時にかけてPM_{2.5}の濃度のピークが出現した（図3）。その後、市原市まで北寄りの風が侵入し、これとともにPM_{2.5}の高濃度域も南下し、市原市北部を中心とした地域で高濃度になった（図4）。その後も、北寄りの風が続き、風が発散する状況になったため、市原市各局のPM_{2.5}濃度が低下したと考えられた。このように市原市を中心にPM_{2.5}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であったことに加え、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と考えられた。

3・2 PM_{2.5}の成分分析

図5に注意喚起が発令された2013年11月4日の前後約1週間の岩崎西におけるPM_{2.5}質量濃度日平均値（自動測定機の測定値）と主要成分の測定結果の推移を示した。11月3日から4日にかけてNO₃⁻とNH₄⁺の割合が増加していることが特徴的であった。また、同期間の勝浦市小羽戸における成分分析の測定結果ではNO₃⁻とNH₄⁺の両成分を除くその他の成分は市原市とほぼ同様な増減傾向を示していたことから、NH₄NO₃による地域的な汚染が高濃度イベントに関与したことが原因の1つとして考えられる。

注意喚起前後におけるChar-EC、Soot-EC^注およびレボグルコサンの注意喚起前後の濃度推移を図6に示した。11/2～11/4までChar-ECも上昇しており、こちらの結果からも高濃度となった要因の1つとしてバイオマス燃焼の影響が示唆された。

注) EC（元素状炭素）は、CharとSootに分類され、Char-ECは、不完全燃焼時に直接発生する固体の元素状炭素で、主にバイオマス燃焼の指標に、Soot-ECは、固体や液体燃料を高い温度で燃焼したときにガス状の炭素が凝集して粒子化したもので、主に自動車排ガスの指標になると言われている。

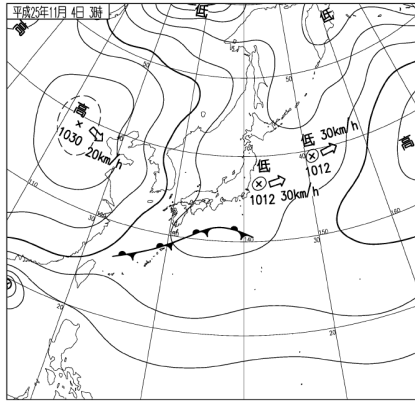


図1 2013年11月4日3時 地上天気図
(気象庁提供)

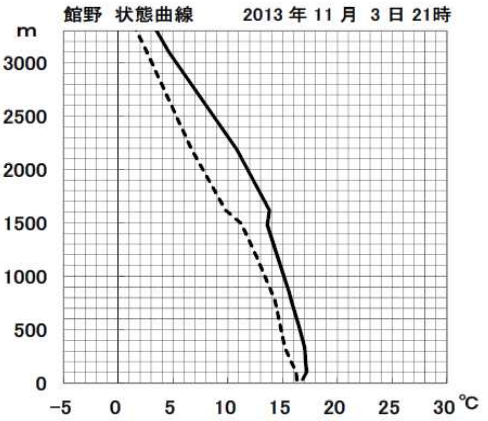


図2 2013年11月3日21時
館野状態曲線

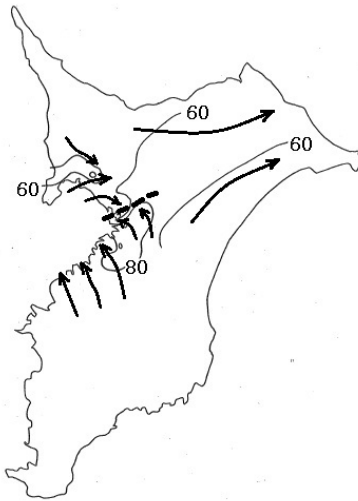


図3 2013年11月4日2時
流線図と PM_{2.5} 濃度(μg/m³)
矢印は風の流れ, 破線は風の収束域

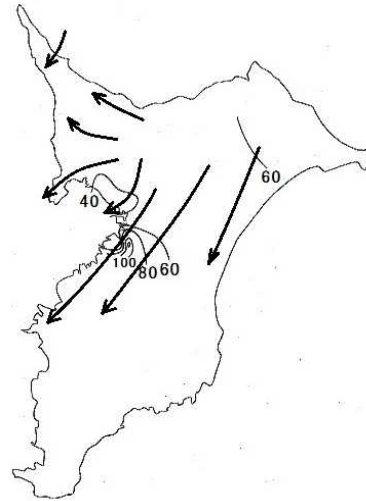


図4 2013年11月4日5時
流線図と PM_{2.5} 濃度(μg/m³)
矢印は風の流れ, 破線は風の収束域

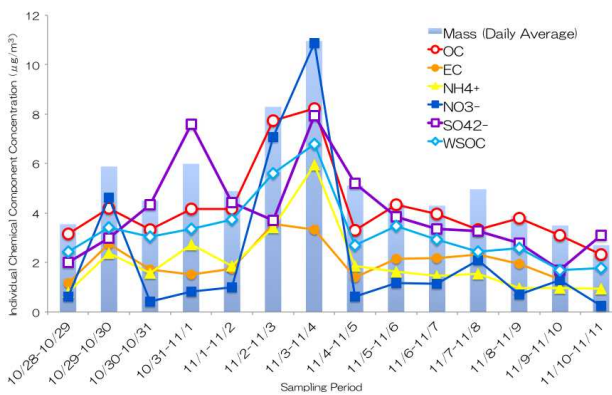


図5 2013年10月28日から11月11日における岩崎西局での PM_{2.5} 質量濃度日平均値と主要成分の推移

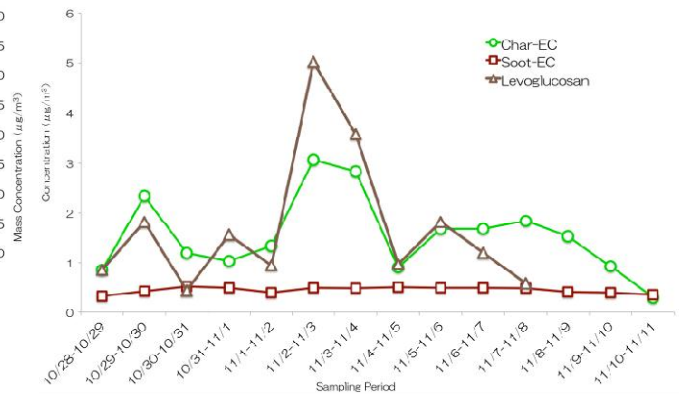


図6 2013年10月28日から11月11日における岩崎西局での Char-EC, Soot-EC, レボグルコサンの濃度推移