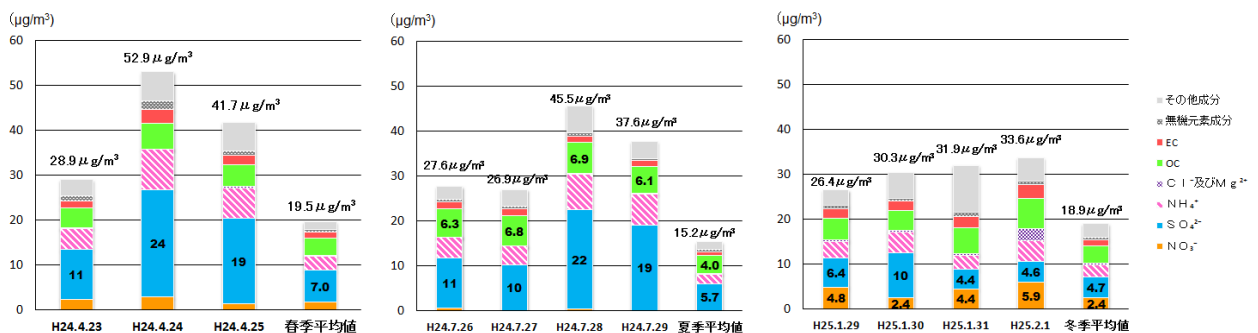


## PM<sub>2.5</sub>の濃度が高くなった日の原因について

平成 24 年度に、府内の 3 地点（泉大津市役所、富田林市役所、カモドール MBS（高石市））において、季節ごとに 14 日間（1 日×14 回）、微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）の成分分析を実施しました。そのうち、PM<sub>2.5</sub>濃度が環境基準の日平均値である 35 μg/m<sup>3</sup>を超過した 4 日間（4 月 24 日、25 日及び 7 月 28 日、29 日）と冬季で比較的濃度が高かった 1 月 30 日～2 月 1 日を対象に（図 1）、PM<sub>2.5</sub>に含まれる主な成分（硝酸イオン、硫酸イオン、有機炭素）の分析結果から、濃度が高くなった原因について解析しました。その結果は次のとおりです。

濃度が高くなった日	濃度が高くなった主な原因	
1 月 31 日、2 月 1 日	地域の発生源からの汚染物質の蓄積	ケース 1
4 月 24・25 日、1 月 30 日	大陸からの移流	ケース 2
7 月 28・29 日	光化学反応による二次生成の促進	ケース 3



※その他成分濃度は、PM<sub>2.5</sub>濃度から分析を実施した各成分濃度を引いた濃度で、土壌粒子成分である Si や OC に結合している水素や酸素などが含まれる（OC は炭素のみの濃度）。

図 1 PM<sub>2.5</sub>の成分分析結果（カモドール MBS（自動車排出ガス測定局、高石市））

### <ケース 1：地域の発生源からの汚染物質の蓄積>

硝酸イオン（NO<sub>3</sub><sup>-</sup>）は、地域の発生源（工場、自動車等）から排出された窒素酸化物が拡散されずに蓄積し、酸化反応により粒子となったものと考えられています。地域の発生源の影響を受けるため、測定地点間で濃度差があり、泉大津市役所、カモドール MBS（高石市）で濃度が大きく上昇しても、発生源の少ない富田林市役所では濃度上昇が小さくなっていました。また、窒素酸化物濃度も 1 月 31 日、2 月 1 日に高い傾向にありました。（図 2）

一方、空気がどこから流れて来たのかを後方流跡線解析（※）を用いて推定すると、2 月 1 日は空気が日本周辺を回っており、大陸からの移流はみられませんでした。（図 3）

PM<sub>2.5</sub>に含まれる成分の有機炭素（OC）は、工場・自動車等から排出された炭化水素ガスが化学反応により粒子となったものが多く、OCの中でも特にシュウ酸イオン（C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>）は光化学反応により生成するといわれています。日射量が強く、高温となると、光化学反応は活発となりますが、1月31日、2月1日は日射量が弱く、気温も低く、また、C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度の上昇がみられず、光化学反応による粒子の生成は顕著ではありませんでした。

したがって、1月31日、2月1日は主に地域の発生源の影響を受けてNO<sub>3</sub><sup>-</sup>等の濃度が上昇し、PM<sub>2.5</sub>濃度が高くなったことがわかりました。

※後方流跡線解析：風向・風速や気温等の気象データを用いて、空気がどこから流れて来たのか時間を遡って計算する方法。

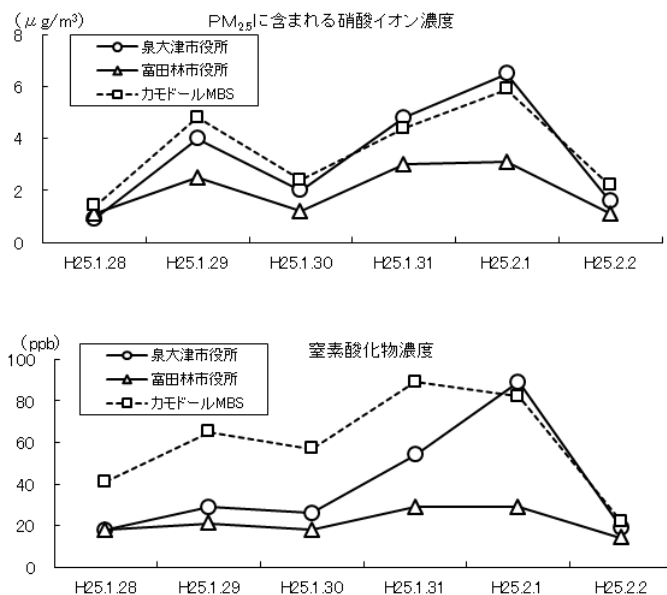


図2 PM<sub>2.5</sub>に含まれる硝酸イオン濃度及び窒素酸化物濃度

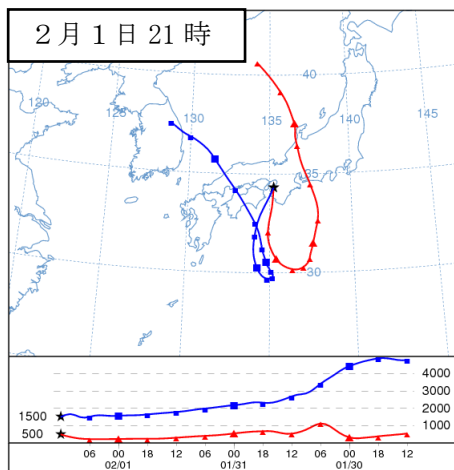


図3 後方流跡線（観測地点高度：500m・1500m、NOAA HYSPLIT MODEL）

< ケース 2 : 大陸からの移流 >

PM<sub>2.5</sub>に含まれる成分の中で、大陸から移流してくる成分のひとつに硫酸イオン (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) があります。カモドールMBS (高石市) では、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度が、4月24日、25日には、春季の季節平均7.0 μg/m<sup>3</sup>に対して、24、19 μg/m<sup>3</sup>と高くなっていました。また、1月30日も、冬季の季節平均4.7 μg/m<sup>3</sup>に対して、10 μg/m<sup>3</sup>と高くなっていました。(図1) 泉大津市役所と富田林市役所でも同様の傾向がみられました。

4月24日、25日は大阪管区气象台で黄砂が観測されており、さらに、後方流跡線解析によると、4月24日と1月30日は、大陸からの移流がみられました。(図4)

したがって、4月24日、25日と1月30日は、主に大陸からの移流の影響によりSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>等の濃度が上昇し、PM<sub>2.5</sub>濃度が高くなったことがわかりました。

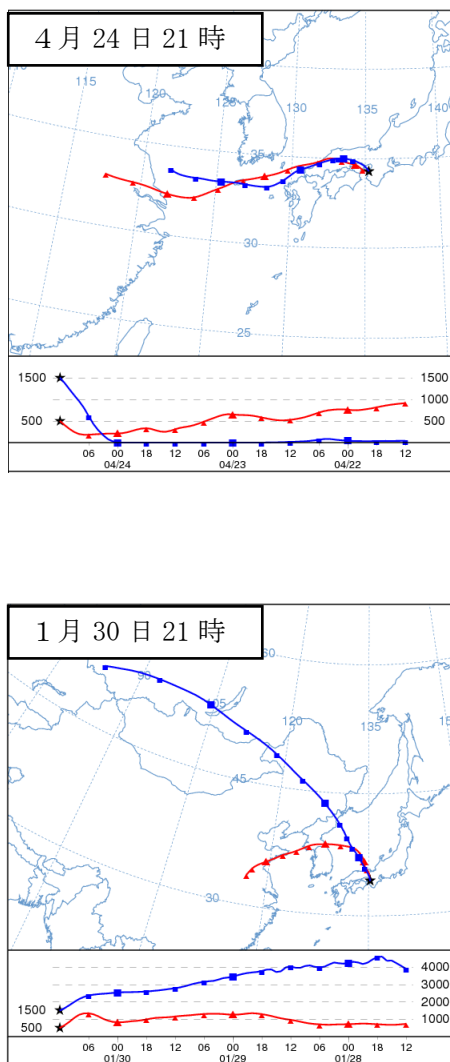


図4 後方流跡線 (観測地点高度：500m・1500m、NOAA HYSPLIT MODEL)

<ケース3：光化学反応による二次生成の促進>

夏季などに日射量が強く、高温で弱風などの気象条件が重なると、光化学反応が活発となり、光化学オキシダント濃度が高くなります。

分析結果によると、7月26日～29日はシュウ酸イオン ( $C_2O_4^{2-}$ ) 濃度、有機炭素 (OC) 濃度及び昼間の光化学オキシダント濃度が高くなっており、光化学反応が活発であったと考えられます。カモドールMBS (高石市) では、7月28日、29日のOC濃度が、夏季の季節平均  $4.0 \mu g/m^3$  に対して、 $6.9$ 、 $6.1 \mu g/m^3$  と高くなっており (図5)、泉大津市役所と富田林市役所でも同様の傾向がみられました。

また、後方流跡線解析によると、7月28日は空気が太平洋の方から流れてきており、大陸からの移流はみられませんでした。(図6)

したがって、7月28日、29日は、主に光化学反応が進むことによりOCの粒子が生成され、 $PM_{2.5}$ 濃度が高くなったことがわかりました。

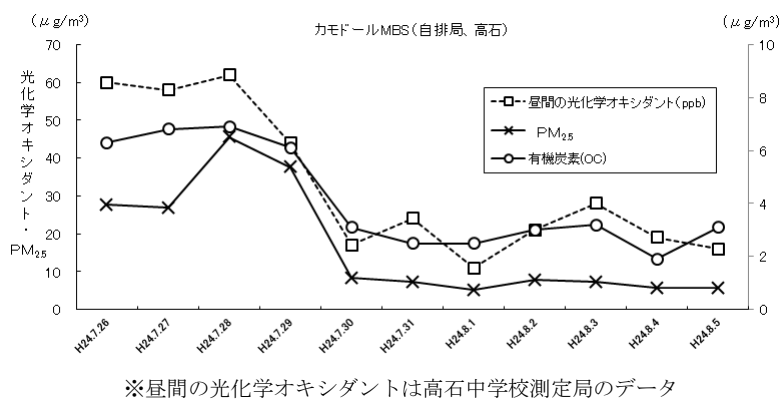


図5  $PM_{2.5}$ 濃度、有機炭素濃度、及び昼間の光化学オキシダント濃度

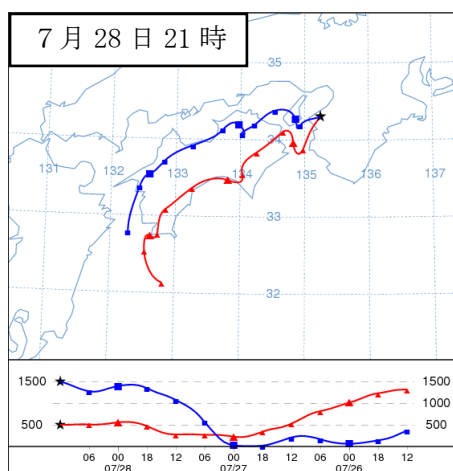


図6 後方流跡線 (観測地点高度：500m・1500m、NOAA HYSPLIT MODEL)