

## 資料

# 三重県における PM<sub>2.5</sub> 環境濃度測定の結果について (2014 年度)

寺本佳宏, 岩崎誠二, 佐来栄治, 佐藤邦彦, 阪本品子, 川合行洋

## The Environmental Concentration of PM<sub>2.5</sub> in the 2014 Fiscal Year in Mie Prefecture

Yoshihiro TERAMOTO, Seiji IWASAKI, Eiji SARAI, Kunihiko SATO,  
Akiko SAKAMOTO and Yukihiro KAWAI

三重県内の 2 地点 (津立成局, 尾鷲局) において 2014 年度 PM<sub>2.5</sub> 環境濃度測定および成分分析を実施した。

調査期間中における PM<sub>2.5</sub> 質量濃度の最高値は, 津立成局の 29.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  であり, 環境基準 (短期基準: 日平均値 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) を超過した日は 1 日もなく, 調査期間中における平均濃度も環境基準 (長期基準: 年平均値 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 以下であった。

内容成分分析を実施した結果, 元素状炭素 (EC) は調査期間を通じて変動が少なかったが, 有機炭素 (OC) は質量濃度と同様の変動を示した。また硫酸イオン ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) とアンモニウムイオン ( $\text{NH}_4^+$ ) は調査期間中ほとんどの日に検出されたが, 硝酸イオン ( $\text{NO}_3^-$ ) は, 秋季と冬季の質量濃度が高くなった日の津立成局のみで検出された。

キーワード: PM<sub>2.5</sub>, 成分分析, 元素状炭素 (EC), 有機炭素 (OC), イオン成分

### はじめに

三重県では, 2010 年度から一般環境測定局と自動車排出測定局において, 自動測定機を使い, PM<sub>2.5</sub> 質量濃度の監視を行っており, 2016 年 3 月末現在, それぞれ 20 局と 4 局の計 24 局 (四日市市が管理しているもの含む) において, 24 時間連続で監視している。

PM<sub>2.5</sub> 対策を行うためには, 発生源を特定することが有効であり, 本県では, 2011 年度秋季から, PM<sub>2.5</sub> 成分分析を実施している。

年度を通じて調査を実施した 2012 年度と 2013 年度の結果については, これまでに大気環境学会で発表<sup>1,2)</sup>してきた。今回は, 2014 年度の本県における PM<sub>2.5</sub> 成分分析結果について報告する。

### 方法

調査地点は, 県中部都市域の一般測定局 (津立成小学校局 (津市久居野村町 560 番地), 以下「津立成局」と略す) と県南部清浄地域の一般測定局 (尾鷲県職員公舎局 (尾鷲市宮ノ上町 7-34),

以下「尾鷲局」と略す) を調査地点とした (図 1)。尾鷲局は, 2011 年度秋季から継続して PM<sub>2.5</sub> 成分分析を実施している地点である。



図 1 調査地点

調査は, 環境省が示した表 1 の統一調査期間に実施した。

表1 調査期間

季節	年月日
春	2014年5月7日～5月21日
夏	2014年7月22日～8月5日
秋	2014年10月21日～11月4日
冬	2015年1月20日～2月3日

試料採取は、Thermo SCIENTIFIC 社製 FRM2025 を使用し、捕集ろ紙は、石英繊維 (PALL 社製 2500QAT-UP) と PTFE (PALL 社製 Teflo) の2種類とし、午前10時から翌午前10時の24時間(1日)連続測定で実施した。

内容成分分析は、炭素成分(OC, EC)は Sunset 社製の Lab Analyzer を、イオン成分(Na<sup>+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)はダイオネクス社製のイオンクロマトグラフ ICS-2000 および ICS-1500 を使用して実施した。

PM<sub>2.5</sub>の採取方法および成分分析方法は、環

境省マニュアルおよびガイドライン<sup>3,4)</sup>に従った。

### 結果

2012, 2013 年度の調査<sup>1,2)</sup>と異なり、2014 年度は、統一調査期間中に、PM<sub>2.5</sub> 質量濃度が環境基準(短期基準:日平均値 35μg/m<sup>3</sup>)を超過した日は一度もみられず、また各地点の調査期間中における平均 PM<sub>2.5</sub> 質量濃度も環境基準(長期基準:年平均値 15μg/m<sup>3</sup>)以下であった(図2)。一方、当研究所(四日市市桜町 3684-11)屋上で実施している調査では、2014 年度の他の時期(4月, 3月)に 35μg/m<sup>3</sup>を超過する日があることが観測されており<sup>5,6)</sup>、各季2週間の調査では、高濃度事例(日平均値 35μg/m<sup>3</sup>超)を必ずしも捉えることができないことがあることが明らかになった。PM<sub>2.5</sub> 質量濃度は、津立成局と尾鷲局でほぼ同じ傾向を示したが(相関係数 0.68)、都市域である津立成局が、清浄地域である尾鷲局より高く、都市域の地点は、2012 年度(川越局)、2013 年度(伊賀局)と異なるものの、これまでの調査<sup>1,2)</sup>と同じ傾向であった。

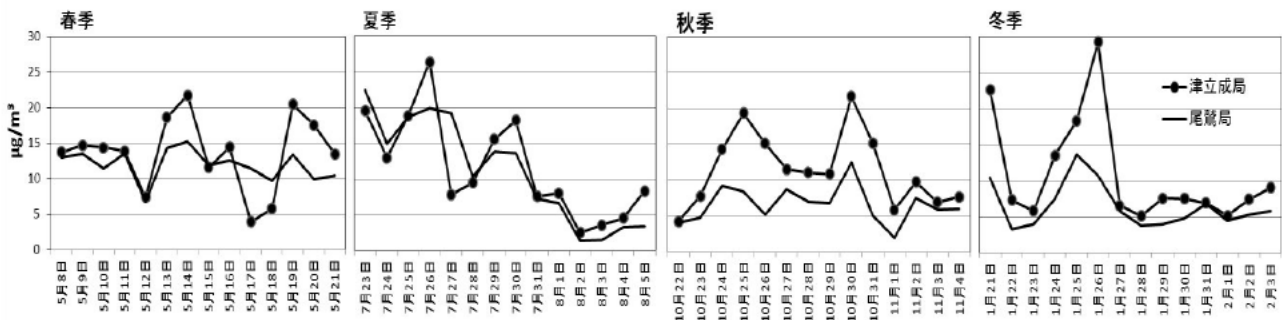


図2 季節毎のPM<sub>2.5</sub>質量濃度の経日変動(日付は試料採取開始日を示す)

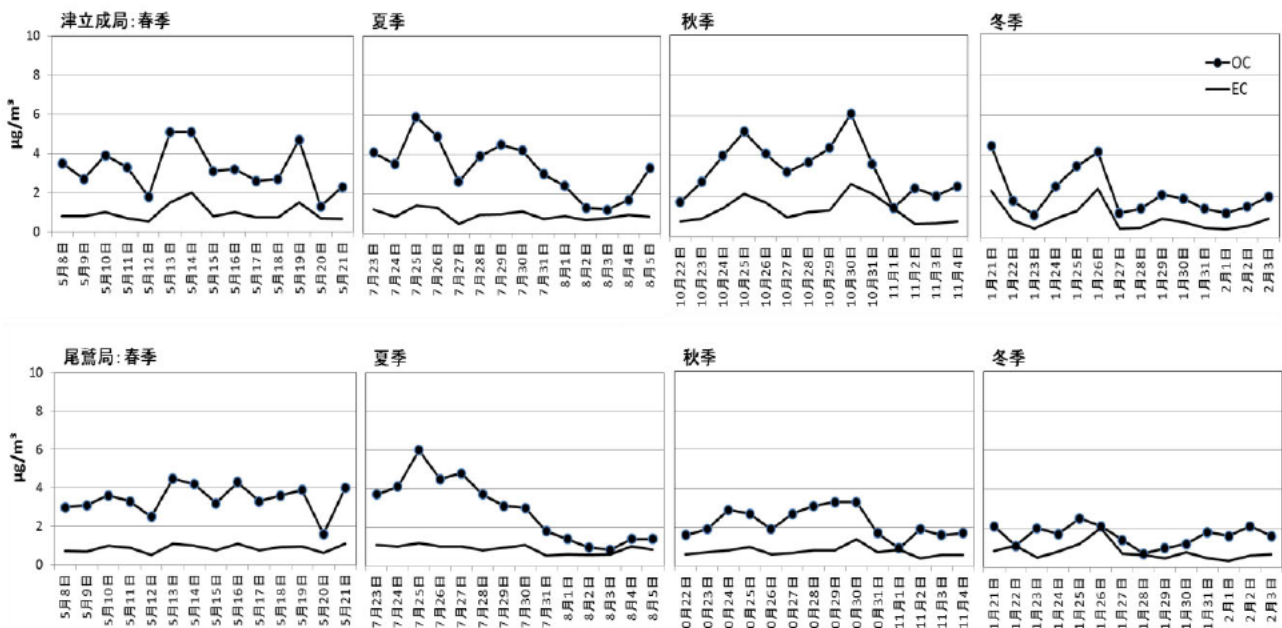


図3 季節毎の元素状および有機炭素成分濃度の経日変動(日付は試料採取開始日を示す)

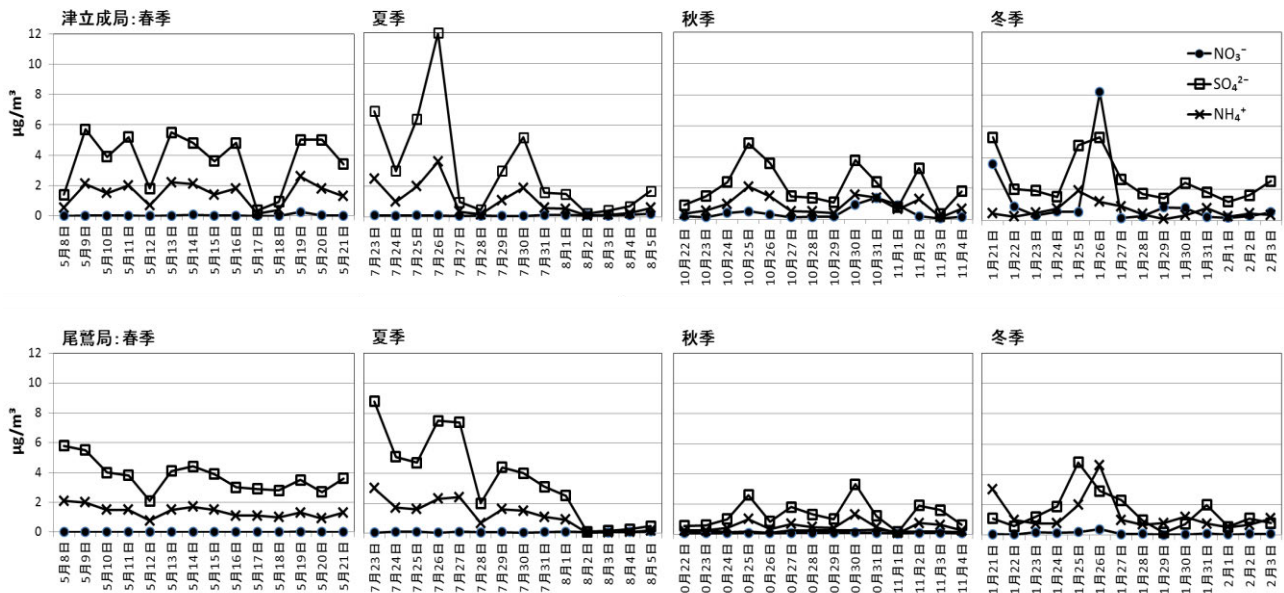


図4 季節毎の3種イオン成分濃度の経日変動（日付は試料採取開始日を示す）

炭素成分のうち、ECは、約 $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後（ $0.33\sim 2.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）で日変動は比較的少なかったが、OCは、 $0.70\sim 6.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ と経日変動が大きく、 $\text{PM}_{2.5}$ 質量濃度と似た動き（相関係数0.51）を示した（図3）。

イオン成分は、 $\text{SO}_4^{2-}$ と $\text{NH}_4^+$ が調査期間中毎日検出され、 $\text{PM}_{2.5}$ 質量濃度と似た動きを示した（ $\text{PM}_{2.5}$ 質量濃度との相関係数 $\text{SO}_4^{2-}$ ：0.57、 $\text{NH}_4^+$ ：0.69）。 $\text{NO}_3^-$ は、尾鷲局は全期間を通じてほとんど検出されなかったが、津立成局では、秋季と冬季の質量濃度が高くなった日に検出されることがあり、特に冬季の1月21日に $3.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、同26日に $8.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ と非常に高い濃度が検出された（図4）。

#### まとめ

- 2014年度の三重県では、統一調査期間中に $\text{PM}_{2.5}$ 質量濃度が環境基準（短期基準）を超過した日は一度もなく、また各地点、季節別の平均質量濃度も環境基準（長期基準）以下であった。
- 質量濃度は、津立成局と尾鷲局でほぼ同じ傾向を示したが、都市域である津立成局が、清浄地域である尾鷲局より高くなり、これまでの調査と同じ傾向であった。
- 炭素成分のうち、ECの経日変動は比較的小さかったが、OCの経日変動は大きく、質量濃度の変動と似た動きを示した。
- イオン成分のうち、 $\text{SO}_4^{2-}$ と $\text{NH}_4^+$ が調査期間中ほとんどの日にみられ、質量濃度の変動と似た動きを示した。 $\text{NO}_3^-$ は、尾鷲局では全期間を通じてほとんどみられなかったが、津立成局では、秋季と冬季の質量濃

度が高くなった日にみられることがあった。

#### 文献

- 1) 寺本佳宏, 高士昇吾, 西木美紗子, 西山 亨, 佐来栄治, 吉岡 理, 西中隆道：三重県における $\text{PM}_{2.5}$ 環境濃度測定の結果について（2012年度），第54回大気環境学会年会講演要旨集 p360(2013.9.18-20 新潟県新潟市)。
- 2) 寺本佳宏, 高士昇吾, 西木美紗子, 佐来栄治, 岩崎誠二, 秋永克三, 西中隆道：三重県における $\text{PM}_{2.5}$ 環境濃度測定の結果について（2013年度），第55回大気環境学会年会講演要旨集 p262(2014.9.17-19 愛媛県松山市)。
- 3) 「微小粒子状物質（ $\text{PM}_{2.5}$ ）の成分分析ガイドライン」（平成23年7月環境省水・大気環境局）。
- 4) 大気中微小粒子状物質（ $\text{PM}_{2.5}$ ）成分測定マニュアル(平成24年4月環境省水・大気環境局)。
- 5) 橋本貴世, 山神真紀子, 武田麻由子, 熊谷貴美代, 寺本佳宏, 宮田朋子, 長谷川就一, 菅田誠治：2014年4月における $\text{PM}_{2.5}$ 高濃度事例の解析，第56回大気環境学会年会講演要旨集 p425(2015.9.15-17 東京都新宿区)。
- 6) 山神真紀子, 寺本佳宏, 牧野雅英, 木下 誠, 木戸瑞佳, 長谷川就一, 菅田誠治：2015年2,3月における $\text{PM}_{2.5}$ 高濃度事例の解析，第56回大気環境学会年会講演要旨集 p280(2015.9.15-17 東京都新宿区)。