

# 富士山頂における PM<sub>1</sub> 中無機元素の昼夜別変動

○米持真一<sup>1</sup>, 堀井勇一<sup>1</sup>, 畠山史郎<sup>2</sup>, 崎山浩太<sup>3</sup>, 大河内博<sup>3</sup>, Ki-Ho Lee<sup>4</sup>

1.埼玉県環境科学国際センター, 2.アジア大気汚染研究センター, 3.早稲田大学, 4.韓国済州大学校

## 1. はじめに

我が国の PM<sub>2.5</sub> 濃度は緩やかに低下傾向が見られており, 特に関東地方では高濃度現象も減少している. 中国国内の PM<sub>2.5</sub> 濃度にも改善が見られているが, 大陸から自由対流圏を輸送される人為起源粒子の評価手法を検討することは重要と考えられる.

大気エアロゾルは, 粒径 2 μm 前後を境に粗大粒子と微小粒子とに大別され, PM<sub>2.5</sub> には粗大粒子の一部が含まれる (図 1). PM<sub>1</sub> を調べれば, 人為起源粒子に特化した評価が可能と考え, 2005 年から, 埼玉県環境科学国際センター (埼玉県加須) にて PM<sub>1</sub> と PM<sub>2.5</sub> の通年測定を継続している. 富士山頂では 2018 年に PM<sub>1</sub> の 24 時間採取を行い, 人為起源粒子の濃縮係数が PM<sub>2.5</sub> よりも大きいことが分かった<sup>1)</sup>. また,

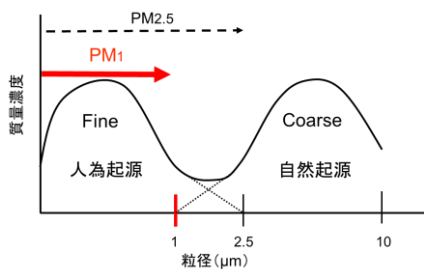


図 1 大気粒子の粒径分布と PM<sub>1</sub>

2017 年に実施した PM<sub>2.5</sub> の昼夜別採取で, 夜間の試料でよりクリアに長距離輸送された粒子が確認できたことから 2019 年は PM<sub>1</sub> の昼夜別採取を試みた.

## 2. 調査方法

旧富士山測候所 1 号庁舎に設置した PM<sub>2.5</sub> サンプラー (2025i) の分級器を PM<sub>1</sub> Sharp cut cyclone (SCC) に換えて PM<sub>1</sub> を採取した. 期間は 2018 年 7 月 25 日～8 月 16 日の 23 日間とし, PTFE フィルター (Teflo, Pall) を用いて, 6 時と 18 時にフィルター交換を行った. 6 時～18 時を日中, 18 時～翌朝 6 時を夜間とした. フィルターの 1/2 を水溶性無機イオン (IC 法), 残りを無機元素 (マイクロウェーブ酸分解-ICP/MS 法) の分析に使用した. また, 埼玉県加須では, PM714 を用いて PM<sub>1</sub> の 1 時間濃度を測定しており, この測定値も活用した.

## 3. 結果と考察

図 2 に富士山頂の PM<sub>1</sub> 濃度の変化を示した. また, 参考に埼玉県加須の PM<sub>1</sub> と PM<sub>2.5</sub> 濃度の昼夜別 12 時間平均値の推移を示した. PM<sub>1</sub> 濃度は  $2.7 \pm 2.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  であり, 日中  $3.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 夜間  $2.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  で, 日中の方が濃度は高くなっていた. なお 2017 年に行った PM<sub>2.5</sub> の昼夜別採取では, 日中と夜間には大きな差は見られなかった. なお, 加須では 7 月

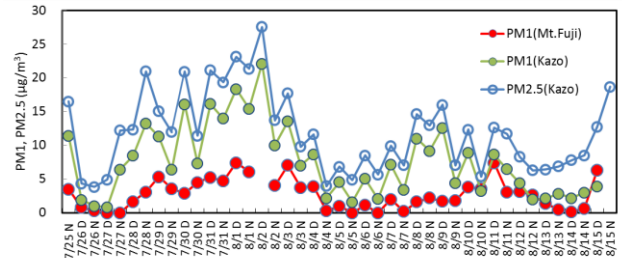


図 2 富士山頂と埼玉県加須の昼夜別 PM<sub>1</sub> 濃度

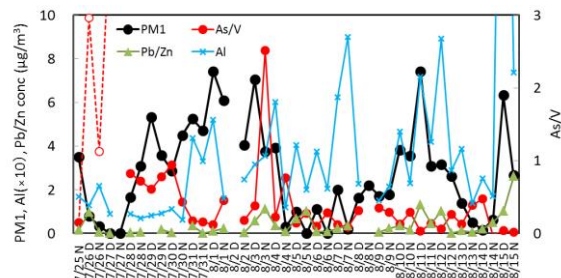


図 3 富士山頂の PM<sub>1</sub> 中 Al 濃度及び元素比

28 日から 8 月 2 日にかけて日中の PM<sub>2.5</sub> 濃度が  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  を超える日が続いた. これまで, Al を富士山表土, As/V を長距離輸送の指標として用いてきたことから, これらの変化を図 3 に示した.

Al は PM<sub>2.5</sub> と同様に日中に上昇し夜間に低下する日内変動が見られ, PM<sub>2.5</sub> のうち PM<sub>2.5-1</sub> に分布すると考えられる自然起源粒子の影響は PM<sub>1</sub> でも現れている可能性がある. As/V は 7 月 28 日～30 日にやや上昇し 0.61～0.94 で推移, 8 月 3 日夜間は 2.5 で明瞭な増加が見られた. 7 月下旬は 7 月 27 日に日本列島に上陸した台風 6 号の影響が考えられる. 一方, 8 月 3 日夜間は後方流跡線で大陸方面から気塊の輸送が示唆された. なお, これ以外の期間は As/V の上昇は見られなかった.

## 4. おわりに

2015 年～2017 年は PM<sub>2.5</sub>, 2018 年からは PM<sub>1</sub> の採取を行い, 無機元素に着目した分析, 解析を試みてきた. 中国では PM<sub>2.5</sub> 対策が進んでいるが, 富士山頂の微小粒子に含まれる石炭燃焼に由来する元素に着目することで, 対策効果の評価が可能と考えられる. なお, 本観測は埼玉県大気環境課 PM<sub>2.5</sub> 対策事業費により実施された.

## 参考文献

1) 米持ほか (2019). 富士山頂で連続採取した PM<sub>1</sub> による人為起源粒子の評価, 第 12 回成果報告会講演予稿集, 11.