

# 大陸から富士山頂に運ばれた PM<sub>1</sub> の化学成分の特徴

米持真一<sup>1</sup>, 村田浩太郎<sup>1</sup>, 市川有二郎<sup>1</sup>, 大河内博<sup>3</sup>, 畠山史郎<sup>1,2</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

## 1. はじめに

我が国の PM<sub>2.5</sub> 濃度は低下傾向が続いており, 多くの地点で環境基準を下回るようになった. 一方, WHO は 2021 年にこれまでの大気質ガイドラインを, これまでの 10 μg/m<sup>3</sup> (年平均値) から 5 μg/m<sup>3</sup> に引き下げた. この濃度はバックグラウンドレベルに近く, 一層の濃度低下が求められる.

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に大別されるが, 粒径 2.5 μm 以下の粒子状物質として定義される PM<sub>2.5</sub> には粗大粒子の一部も含まれ, 人為起源の粒子の評価には PM<sub>1</sub> が適していると考えられる(図 1).

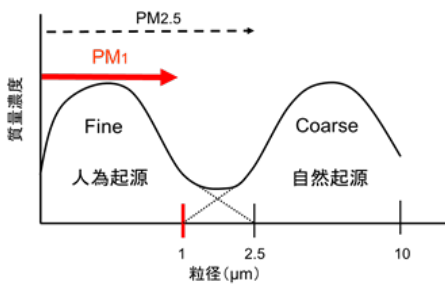


図 1 大気エアロゾルの粒径と起源

我々はこれまで富士山頂で PM<sub>2.5</sub> 採取を行ってきたが, 日中に富士山登山道などから舞い上がった表層粒子の影響を強く受

けることから, 2018 年から PM<sub>1</sub> の採取を行い, 2019 年には昼夜別の採取を行っている. 2020 年度に山頂観測ができなかったことから, 2021 年は引き続き昼夜別の PM<sub>1</sub> 採取を行うこととした.

## 2. 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 に換えて PM<sub>1</sub> を採取した. 期間は 2021 年 7 月 30 日~8 月 15 日の 17 日間である. 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い, 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 を用いて水溶性無機イオン (IC 法), 残りを用いて無機元素 (マイクロウェーブ酸分解-ICP/MS 法) の分析を行った.

## 3. 結果と考察

図 2 に期間中の PM<sub>1</sub> 濃度を示した. 平均濃度は 1.9 ± 1.2 μg/m<sup>3</sup> であり, 2019 年の 2.7 μg/m<sup>3</sup> と比べて大幅に低い濃度であった. 日中と夜間の比較では, 日中が 1.8 μg/m<sup>3</sup>, 夜間が 2.0 μg/m<sup>3</sup> であり, PM<sub>2.5</sub> も含めて昼夜別採取を行った 3 年間では初めて夜間の方が高い濃度となった.

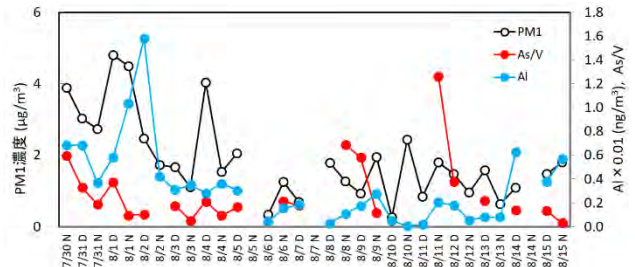


図 2 PM<sub>1</sub>, Al 濃度と As/V 比の変化

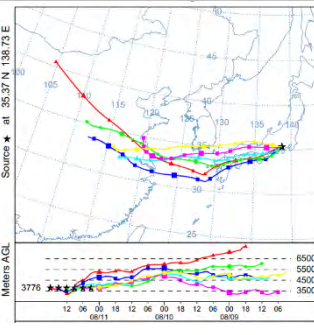


図 3 8/11 夜間の後方流跡線

観測期間中の 8 月 7 日から 11 日にかけて日本列島は台風 10 号の影響を受け, その後は前線が停滞したことで, 連日雨天となった. 図 2 に Al (アルミニウム) 濃度および As (ヒ素) / V (バナジウム) 比についても示す.

Al は土壌粒子等の指標

元素であるが, PM<sub>1</sub> や Al 濃度は 8 月 5 日前後を境に濃度レベルが一段低くなっており, 降雨等により表層粒子の舞い上がりが抑制されたことを示唆していた.

大陸から空気塊が輸送された際, As/V 比が夜間に高まることを報告してきた<sup>1,2)</sup>. 2021 年は 8 月 11 日の夜間に 1.3 に上昇したが, この日以外に明瞭な上昇は見られなかった. 後方流跡線解析の結果, 大陸方面から直接気塊が運ばれたことを示唆しており(図 3), 本手法の妥当性が示された.

## 4. おわりに

2021 年は試料採取を行った期間は台風や前線の停滞により雨天の日が続き, 例年とは異なる気象状況であった. これに伴い PM<sub>1</sub> 濃度や無機元素濃度は低濃度となり, 検出下限値を下回る事例が多く見られた. 今後, 有効な分析データを多く得るために手法の検討が必要かもしれない.

## 参考文献

- 1) 米持真一ほか: 富士山頂における昼夜別に採取した PM<sub>2.5</sub> 中の無機元素による発生源解明, **70**, 363-371 (2021).
- 2) 米持真一ほか: 富士山頂における PM<sub>1</sub> 中無機元素の昼夜別変動, 第 13 回成果報告会講演予稿集, O-11 (2020).