

富士山頂の昼・夜別 PM₁ の成分と大陸からの影響

米持真一¹, 村田浩太郎¹, 大河内博², Ki-ho Lee³

1. 埼玉県環境科学国際センター, 2. 早稲田大学, 3. Jeju National university, Korea

1. はじめに

東アジア地域のPM_{2.5}濃度は低下傾向が見られ、日本でも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、大気質ガイドラインを従来の10 μg/m³ (年平均値) から5 μg/m³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。

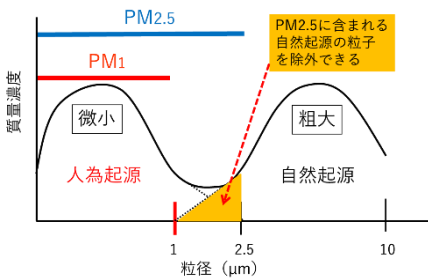


図1 大気エアロゾルの粒径と起源

PM_{2.5}には粗大粒子の一部も含まれることから、人為起源粒子の評価にはPM₁が適していると考えられる(図1)。

我々はこれまで富士山頂でPM_{2.5}採取を行ってきたが¹⁾、登山道などの富士山表層から舞い上がった粒子の影響を強く受けることから、これを避けるために2018年からはPM₁に着目し、2019年からは昼夜別の採取を行っている²⁾。

2. 採取方法と試料分析

旧富士山測候所1号庁舎に設置したPM_{2.5}サンプラー(2025i)の分級器をPM₁ Sharp cut cycloneに換えてPM₁を採取した。期間は2022年8月5日～8月19日である。途中台風上陸に伴う停電があり、採取プログラム修正に課題があったため、8月5日～11日は7時～17時と19時～5時の10時間採取、14日～19日は6時と18時にフィルター交換を行う12時間採取とした。採取にはPTFEフィルター (Teflo, Pall) を用い、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) 分析に用いた。

3. 結果と考察

図2に期間中のPM₁濃度を示した。平均濃度は1.6 ± 1.3 μg/m³であり、昼夜別採取を始めた2019年以降最も低濃度であった。日中1.7 μg/m³、夜間1.6 μg/m³であり昼夜で差は見られなかった。埼玉県加須のPM₁濃度は4.3 μg/m³であった。

図3に我々が石炭燃焼の指標として注目しているAs(ヒ素)とV(バナジウム)の比(As/V)と土壌粒子の指標元素であるAlの変化を示した。As/V比は8月15日日中に最大値3.7となった。14日に台風が関東上空を通過後、高温となる地域

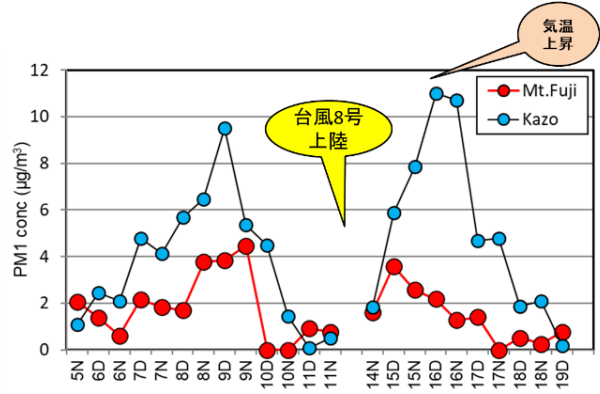


図2 2022年8月の富士山頂と埼玉県加須の昼夜別PM₁濃度。 D:日中, N:夜間

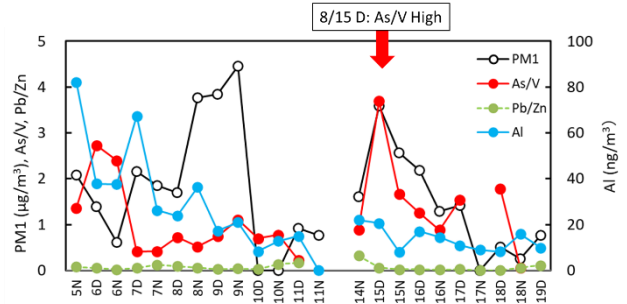


図3 富士山頂PM₁中の無機元素比とAl濃度

が見られたが、大気不安定となり上空に大陸からの空気塊が流入したためと考えられ、後方流跡線も大陸からの空気塊流入を示唆していた。また、これまで見られた夜間のAs/V比の上昇はこの期間には見られなかった。

4. おわりに

夏季の昼夜別PM₁採取を2018年から4年間(2020年は実施せず)行ったが、PM濃度の低下とともに元々低濃度の元素は更に濃度が低下し、分析だけでなく、試料採取、前処理も含めた精度管理の重要性が増している。また、PM_{2.5} 中人為起源粒子の低下に伴い、対策の対象ではない自然起源粒子の占める割合が相対的に高まっている可能性があり、再度自然起源粒子も含めた評価を行う必要があると感じている。

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_{2.5}中の無機元素による発生源解明, 分析化学, **70**, 363-371 (2021).
- 2) 米持真一ほか:大陸から富士山頂に運ばれたPM₁の化学成分の特徴, 第15回成果報告会講演予稿集, p.7 (2022)