

富士山頂で連続採取したPM₁による人為起源粒子の評価

○米持真一¹, 堀井勇一¹, 畠山史郎¹, 小西智也², 崎山浩太², 大河内博³, Ki-ho Lee⁴, Lu Senlin⁵
 1. 埼玉県環境科学国際センター, 2. 早稲田大学, 3. 早稲田大学理工学術院, 4. 韓国済州大学, 5. 中国上海大学

1. はじめに

我が国のPM_{2.5}汚染には改善傾向が見られ、2016年度の環境基準達成率は、一般局、自排局ともに90%近くまで改善したが、100%基準達成と安定的な維持を目指す上では、一層の濃度低減が望まれる。また、今後の気候変動や連動する社会変化が大気環境に及ぼす影響は不明な部分が多く、地上と上空の大気粒子を継続して調べることは重要である。このような中、2018年夏季の関東地方は、観測史上最も早い6月29日に梅雨明けし、内陸では連日の猛暑に見舞われた。

大気エアロゾルは、粒径2μmを境に粗大粒子と微小粒子に大別され、PM_{2.5}には粗大粒子の一部が含まれる。PM₁を調べれば、人為起源粒子に特化した評価が可能と考え、我々は2005年から、埼玉県環境科学国際センター(埼玉県加須)にてPM₁とPM_{2.5}の通年測定を継続している。

また、2015年からは、富士山測候所にPM_{2.5}サンプラーを設置し、夏季の1ヶ月間PM_{2.5}を採取して化学成分を調べて

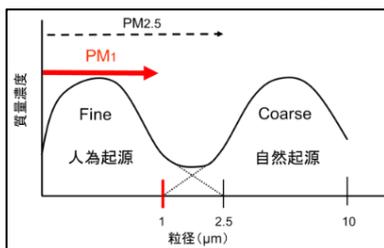


図1 大気粒子の粒径分布とPM₁

きたが、山頂のPM_{2.5}は富士山表土に由来すると考えられる成分を多く含んでいた。そこで2018年はPM₁を対象とした観測を行うこととした。

2. 観測方法

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PM_{2.5} WINS-impactorからPM₁ Sharp cut cyclone (SCC)に換えてPM₁を採取した。期間は2018年7月24日～8月21日の29日間とし、PTFEフィルター(Teflo, Pall)を用い、深夜0時にフィルター交換を行った。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。なお、埼玉県加須市におけるPM_{2.5}は1日単位のフィルター捕集、PM₁はPM714(紀本電子工業)を用いた。

3. 結果

図2に富士山頂および埼玉県加須市のPM₁とPM_{2.5}の変化を示す。富士山頂のPM₁は $1.9 \pm 1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり7月24日のほか8月1日～6日にやや高めで推移した。図示していないが、SO₄²⁻がPM₁の4～6割を占めていた。この期間は埼玉県加須のPM_{2.5}中SO₄²⁻も上昇した。地上のO₃濃度も高めで

推移し、8月1日及び4日は埼玉県内で光化学スモッグ注意情報も発令され、SO₂の変換が促進されたものと考えられる。

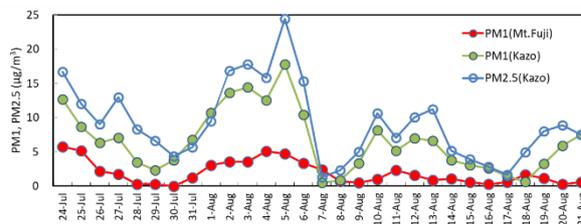


図2 富士山頂および埼玉県加須のPM₁濃度

富士山頂のPM₁に含まれる無機元素の濃縮係数(EF値)を図3に示す。また、2015年に日単位採取したPM_{2.5}中無機元素¹⁾のEF値も示した。なお、土壌の元素比は、2017年に許可を得て採取した富士山表土の分析値を用いた。

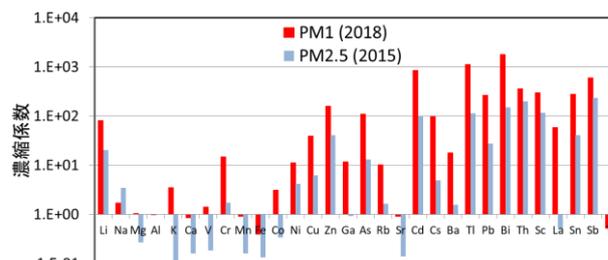


図3 PM₁とPM_{2.5}中の無機元素の濃縮係数(期間平均値)

図中の元素には、大気中濃度や元素比が非常に低い元素も含まれるが、人為起源と考えられる元素のEF値は、PM₁の方がPM_{2.5}より2～100倍高かった。また、一般に自然起源と考えられるMg, Ca, Fe, Sr, Tiなどは理論値である1に近い値となり、PM₁の有効性が示された。

4. おわりに

PM₁の有効性は示すことができたが、中国等におけるPM₁中の無機元素の情報は少ない。並行して実施している中・韓とのPM₁同時観測から得た情報を活用して解析を進めたい。

謝辞

本研究は科研費(17K00535)および埼玉県大気環境課PM_{2.5}対策事業により実施された。

参考文献

- 1) 米持真一, 大河内博, 廣川諒祐, 小西智也, 富士山頂と埼玉加須を主としたPM_{2.5}同時観測から評価した2015年夏季の関東地域のPM_{2.5}濃度上昇要因, 大気環境学会誌, **53**, 144-152 (2018).