

平成29年度
都内大気PM2.5中
硫酸アンモニウムの実態調査

東京都健康安全研究センター
環境衛生研究科

実態調査の概要

- 採取場所 都内6か所の測定局
一般局: 中野区若宮、町田市金森、中央区晴海
自排局: 京葉道路亀戸、日光街道梅島、環七通り松原橋
- 調査期間 2017年4月～11月(2018年3月まで継続)
- 採取方法
採取装置 3段インパクター(n=2)
(NWPS-35H、柴田科学製)
粒径範囲(カット特性) 上段: 10 μm 以上(100%カット)、
中段: 2.5～10 μm (50%カット)、下段: 2.5 μm 以下
フィルター 石英繊維フィルター
採取流速 2.5 L/分、採取期間 7日間



硫酸アンモニウムの粒径分布調査

- 採取場所 東京都健康安全研究センター
- 調査期間 2017年4月、7月、10月(及び2018年1月)

- 採取方法

採取装置 Electrical Low Pressure Impactor
(ELPI、Dekati製)

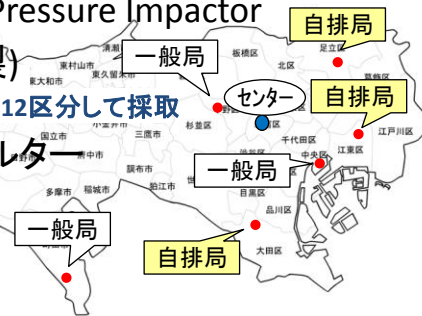
粒径 0.007 μm ~ 10 μm の粒子を12区分して採取

フィルター 石英繊維フィルター

採取流速 10 L/分

採取期間 7日間

(各測定局と同時)

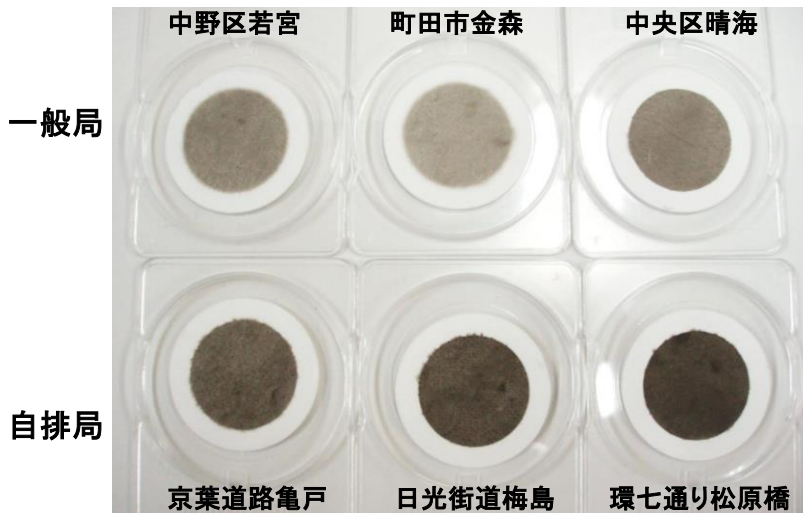


前処理及び測定方法

- 3段インパクトター: 下段のフィルターを半分に切り、片方は110°C、30分間加熱処理、もう片方は加熱処理なし
- ELPIのフィルター: 110°C、30分間加熱処理
- 各フィルターは、蒸留水により超音波抽出し、振とう後、遠心分離して、上清をイオンクロマトグラフにより分析
- 測定対象
 - 陽イオン: NH_4^+ (Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+})
 - 陰イオン: SO_4^{2-} (NO_3^- 、 Cl^-)
- 加熱処理後の NH_4^+ を硫酸アンモニウム中の NH_4 とし、硫酸アンモニウムの式量の比から硫酸アンモニウム濃度を算出

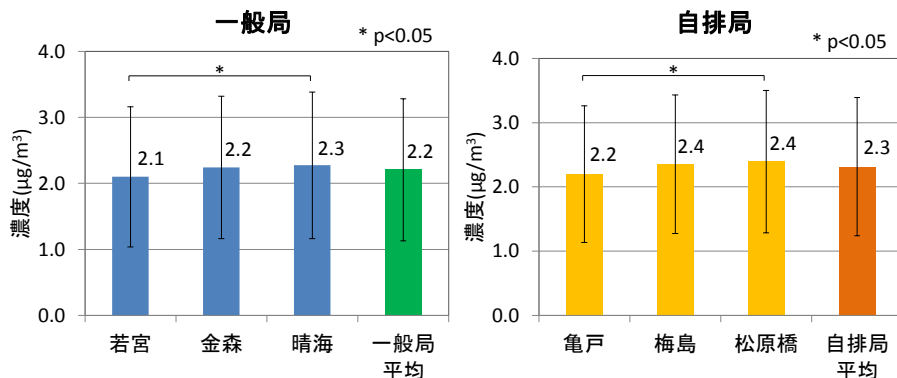
大気中PM2.5を採取したフィルター

2017年11月分(11月24日～12月1日採取)



PM2.5中硫酸アンモニウム濃度

2017年4月～11月平均値

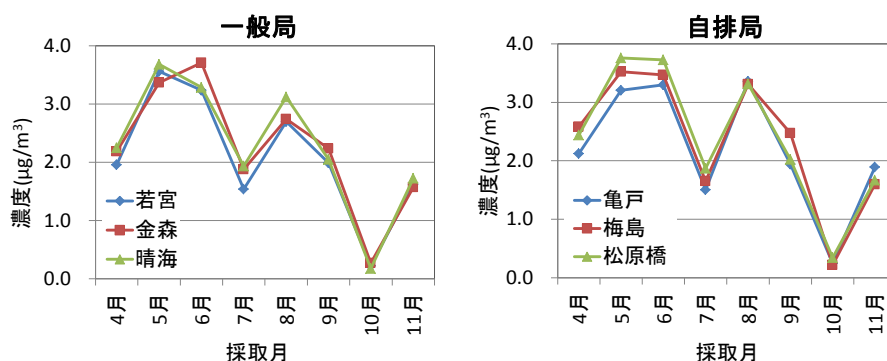


・PM2.5中硫酸アンモニウム濃度は、一般局平均: 2.2 ± 1.1 μg/m³

自排局平均: 2.3 ± 1.1 μg/m³

・自排局の方がわずかに高いが、一般局平均と自排局平均の間に有意差なし

PM2.5中硫酸アンモニウム濃度 2017年4月～11月の経時変化



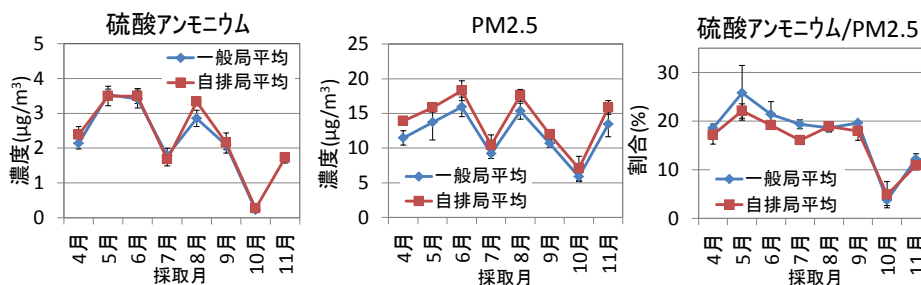
- ・PM2.5中硫酸アンモニウムは、5～6月に高い傾向がみられた
- ・7月及び10月の濃度は、他の月に比べて低かった
原因: 7月と10月は、晴れの日が少なく(2日～3日)、PM2.5濃度が低下していた
10月は大気採取中に台風が通過し、雨量が非常に多かった

月別のPM2.5中硫酸アンモニウムと 大気汚染物質との相関

* p<0.05, ** p<0.01

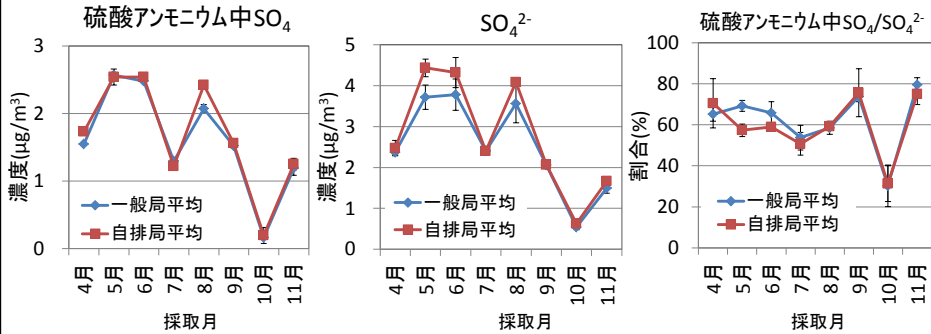
大気汚染物質 ¹⁾	PM2.5	SPM	SO ₂	NO ₂
一般局平均	0.866**	0.830*	0.901**	0.042
自排局平均	0.883**	0.869**	0.842**	0.718*

1)東京都環境局



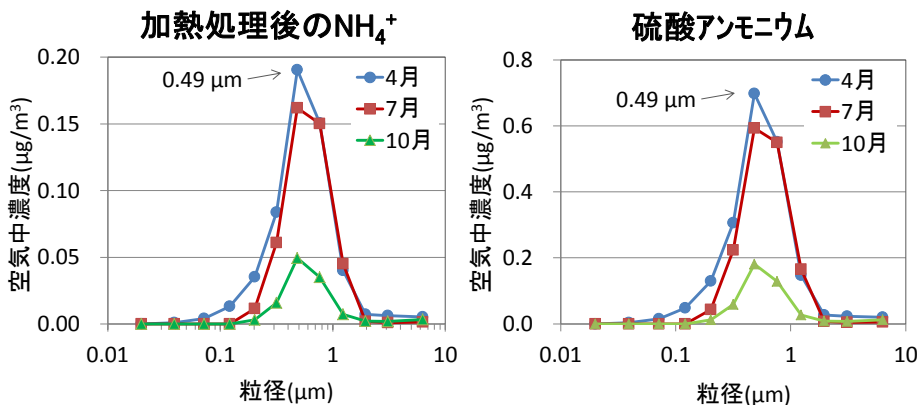
- ・硫酸アンモニウムがPM2.5に占める割合 一般局: 17.4±6.7%、自排局: 15.9±5.5%

硫酸アンモニウム中SO₄とSO₄²⁻との関連



・硫酸アンモニウム中のSO₄がPM2.5中のSO₄²⁻に占める割合 一般局: 62.9±14.4%
自排局: 60.6±14.6%

大気中硫酸アンモニウムの粒径分布



・加熱処理後のNH₄⁺の粒径分布 = 硫酸アンモニウムの粒径分布
加熱処理後のNH₄⁺濃度と硫酸アンモニウムの式量の比より濃度を算出
式量 (NH₄)₂SO₄:132.14、(NH₄)₂:36.08、SO₄:96.06
・4月、7月、10月ともに、0.49 μm付近に最頻粒子径を持つ分布を示した

まとめ

- ・2017年4月～11月の各月に、都内6か所(一般局3か所、自排局3か所)の測定局において、7日間の大気採取を行い、PM2.5中硫酸アンモニウム濃度を測定した
- ・測定期間中の濃度平均値は、一般局: $2.2 \pm 1.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、自排局: $2.3 \pm 1.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、両者の間に有意差はみられなかった
- ・濃度の経時変化については、5～6月に高い傾向がみられた
- ・大気汚染物質との関連では、PM2.5、SPM、SO₂との間に有意な正の相関がみられ、硫酸アンモニウムがPM2.5に占める割合は16%～17%であった
- ・硫酸アンモニウム中のSO₄がPM2.5中のSO₄²⁻に占める割合は、61%～63%と求められた
- ・大気中硫酸アンモニウムの粒径分布を測定したところ、0.49 μmに最頻粒子径を持つ分布を示した