

## 1、背景と目的

現在、東アジアにおける二酸化硫黄 ( $\text{SO}_2$ )、オゾン ( $\text{O}_3$ ) の乾性沈着のメカニズムは概ね解明されつつあるが、粒子状物質と窒素化合物、特にアンモニアについては乾性沈着のメカニズムは未知な部分が多く残っている。これまで乾性沈着の測定には、1台の自動測定器を使って、測定高度を切り替えて濃度勾配を測定するのが一般的だった<sup>1)</sup>。二酸化硫黄、オゾン、 $\text{NO}_x$ 、粒子状物質に関して自動測定器が普及しているが、粒子状物質成分およびアンモニアについては、自動測定器が普及しておらず、フィルター上に捕集して化学分析を行う方法が用いられている。よって、粒子状物質成分およびアンモニアを対象とした乾性沈着測定の事例は極めて少ないのが現状である。

今回、フィルターパック法を用いた粒子状物質成分およびアンモニアを対象とした乾性沈着測定法を検討した。この方法の場合、高度別に、それぞれのサンプラーを設置しなければいけないため、機差の問題が発生する。そこで、本研究では、3台のフィルターパックシステムを用いて高さ方向の濃度勾配を測定可能かどうかを検討することを目的として、3台の機差を明らかにするための平衡測定を実施した。

## 2、方法

初めに、2008年7月8日に明星大学3号館屋上において同一高度で予備的な平衡測定を実施した。ここでは、粒子状物質を対象とし3時間間隔でサンプリングを行った。予備試験の結果を踏まえて、同地点で2008年11月5日から6日にかけて、4段フィルターパックシステム<sup>2)</sup>による3台平衡測定を実施した。このシステムでは、粗大粒子、微小粒子、酸性ガス、塩基性ガスが同時にサンプリングできる。得られたサンプルは超純水10m<sup>3</sup> (ただし予備試験では、超純水20m<sup>3</sup>) に浸し、超音波洗浄器で20分間抽出を行い、抽出液をろ過した後、イオンクロマトグラフィーで無機イオン成分を分析した。得られた濃度データから、機差を明らかにするために3台のシステムの変動係数を算出した。さらに、成分ごとに散布図を作成して相関および回帰式の解析をした。

## 3、結果と考察

それぞれ成分(粗大粒子、微小粒子、酸性ガス、塩基性ガス)およびサンプリング時刻ごとに3台の変動係数を求めた結果、測定ミスと思われる異常値を除くと、変動係数は概ね10%以下になった。例として、2008年11月5日から6日の平衡測定の塩基性ガス( $\text{NH}_3$ )の結果を図1に示す。どの時間帯も変動係数が5%以下であった。その $\text{NH}_3$ のサンプラー間の相関を図2に示す。 $\text{NH}_3$ に関しては、回帰式の傾きが1に近く、系統的な機差は極めて小さいと考えられる。2台ずつ比較した相関分析の結果、 $\text{NH}_3$ の相関係数は0.98以上であったが、一方、粒子捕集用のフィルターでは、ガラス繊維フィルターに比べ、テ

フロンフィルターは相関係数が低く差が大きかった。これは、テフロンフィルターは疎水性で抽出が難しいことによるものと考えられる。

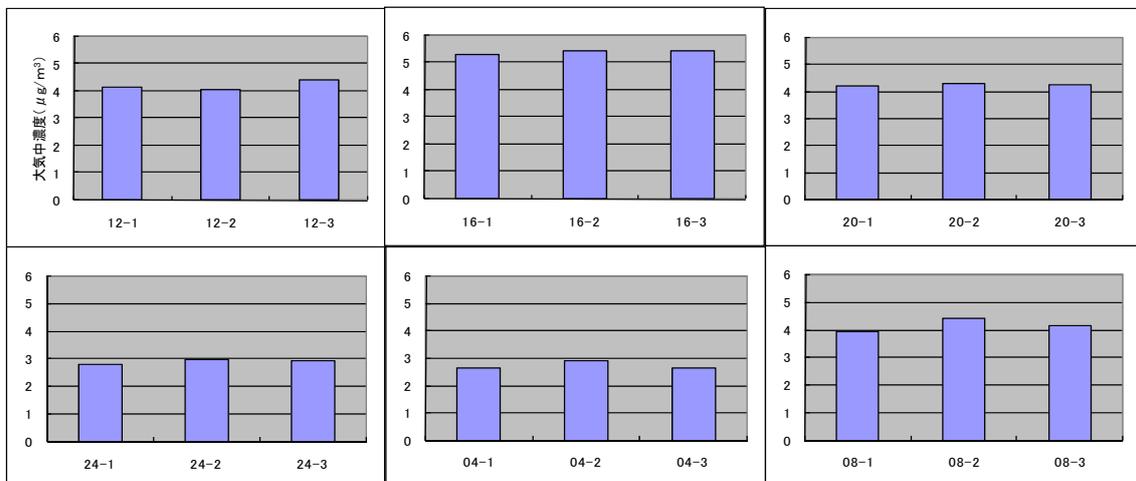


図1 第2回平衡測定結果 濃度の比較 (NH<sub>3</sub>)  
 (“12-1”はサンプリング開始時刻12時, サンプラー番号1を表す。)

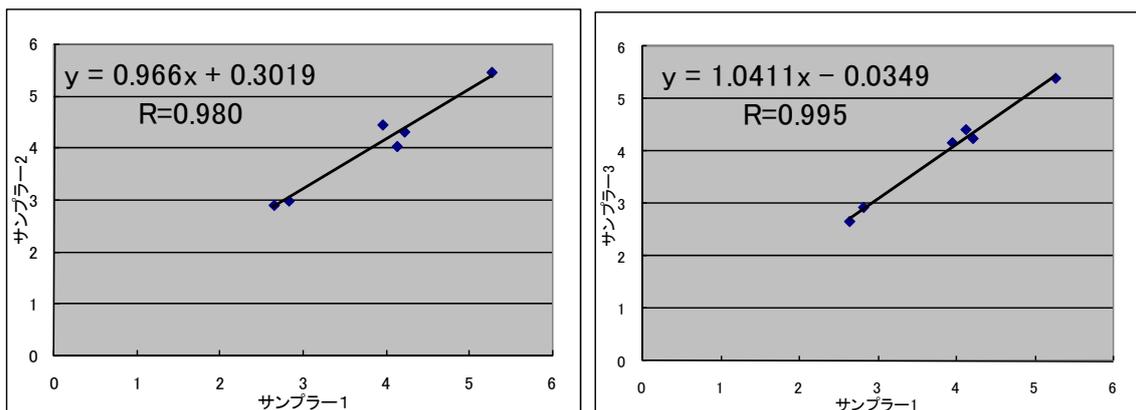


図2 塩基性ガス (NH<sub>3</sub>) のサンプラー間の比較 (単位: μg/m<sup>3</sup>)

#### 4. まとめ

3台の変動係数は概ね10%以下であり(塩基性ガスの場合5%以下)、これらを濃度勾配測定に使用する場合は、これ以上の濃度差を検出できたとき濃度勾配が測定できたといえる。塩基性ガスの結果からサンプラーの系統的な差は極めて小さいと考えられた。また、テフロンフィルターは疎水性で抽出が難しいので、粒子捕集にはガラス繊維フィルターを用いた方が良かったことが分かった。濃度勾配から乾性沈着量を算出する際には、上記の測定精度を考慮して行わなければならない。濃度勾配測定の評価は、文献<sup>2)</sup>を参照。

[文献]

- 1) 松田和秀,高橋章,林健太郎,反町篤行, (2007) 東アジアにおける乾性沈着フィールド研究, 大気環境学会誌,42,261-270
- 2) 高野淳, (2009) 「フィルターパック法を用いた乾性沈着測定法の開発—濃度勾配測定の評価—」,平成20年度卒業論文