

デニューダ法にもとづく半揮発性粒子のフィルター上の揮発特性評価

14153004 井上 椋太

(指導教員：松田 和秀)

【はじめに】

近年、日本において微小粒子状物質（PM_{2.5}）による健康影響が懸念されており、原因物質の排出量削減に向けたさらなる対策が必要とされている。PM_{2.5}対策のためには、その質量濃度だけでなく、PM_{2.5}中の化学成分濃度も測定し、成分別に起源を把握して対策を講じる必要がある。東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）では、これまで、フィルターパック法（FP法）により粒子およびガス成分の測定が行われてきた。FP法には捕集されたPM_{2.5}中の半揮発性粒子NH₄NO₃がフィルター上で揮発してしまうことにより、当該成分濃度を過小評価することが知られている。本研究では、EANETのFP法におけるこの揮発影響の補正法を開発することを目的とし、当該影響を受けない捕集法であるデニューダ・フィルターパック法（デニューダ法）とFP法の並行測定を実施した。

【試料と方法】

東京都八王子市に位置するFM多摩丘陵の森林内に建立されている、観測鉄塔の地上30m地点で観測を行った。粒子中の無機イオン成分およびHNO₃ガス濃度をFP法およびデニューダ法で観測した。気温・湿度は通風温湿度計、日射量は日射計を用いて観測した。また、地上に設置した雨量計で降水量を観測した。観測期間は2016年10月から2017年12月である。EANETのFP法は分粒を行っていないが、本研究では、FPヘインパクターを装着し、粒子を粗大粒子とPM_{2.5}に分けて捕集した。これらの観測データを統計的に解析し、上記を補正できる方法を検討した。

【結果と考察】

デニューダ法から得られる硝酸成分（PM_{2.5}中NO₃+HNO₃ガス）に対するHNO₃ガスの割合（ガス率）を気象要素等から予測できるよう解析を行った。ガス率は、気温、絶対湿度、積算日射量および観測時間に対する日照時間率と有意な相関関係があることが分かった。これらの気象条件を複数用いた重回帰分析によって、ガス率を算出する重回帰式を求めたところ、温度および相対湿度から得られた式が最も正確にガス率の予測が可能であった。この回帰式を用いることにより、平均41.4%の差があったFP法とデニューダ法とのガス率の差を、4.9%まで抑えることができた（図）。次のステップとして、微小粒子と粗大粒子の分配法を開発することで、分粒を行わないEANETのFP法の補正が可能になると考えられる。

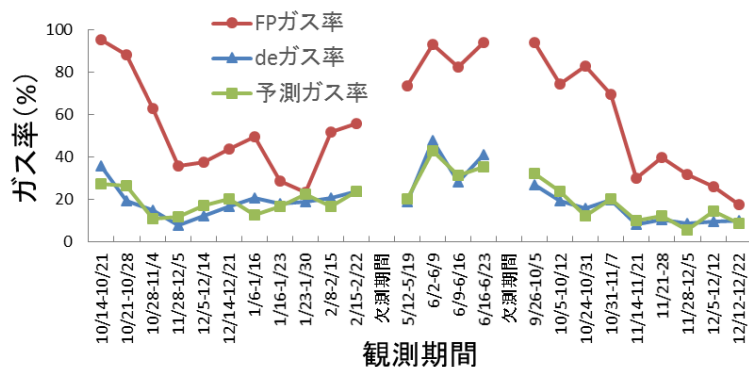


図 PM_{2.5}およびガス状の硝酸に対するガス率の変動（FP法、デニューダ法および予測値）