

EANET における粒子状硝酸塩の粒径別乾性沈着量の推計手法の開発

16153016 小澤 菜由子

(指導教員：松田和秀)

【はじめに】

東アジアにおける酸性沈着の現状を把握し共通理解を形成するために発足した東アジア酸性雨モニタリングネットワーク (EANAT) では、湿性沈着および乾性沈着のモニタリングが行われており、乾性沈着量の把握は、フィルターパック法によるガス・粒子成分濃度の測定値と沈着速度のモデル計算値の積から乾性沈着量を求める乾性沈着推定法が採用されている。しかし、粒子状物質に関しては、全粒径を一括捕集して測定しており、粒径によって大きく異なる沈着速度が乾性沈着量に与える影響は考慮されていない。水越 (2018) は、微小粒子と粗大粒子別に粒子を捕集し、それぞれに対応した沈着速度を設定して乾性沈着量を推計したところ、特に硝酸塩の沈着量が増加することを示したが、全粒径一括捕集している EANET への適用法は課題となっていた。本研究では、粒径と化学成分の関係をもとに、EANET の全粒径の硝酸塩濃度を微小および粗大粒子成分に分離する推計手法を開発し、従来の方法との乾性沈着量の比較を行った。

【試料と方法】

2017 年 9 月 26 日から 2019 年 9 月 30 日の約 2 年間、FM 多摩丘陵の観測高度 30 m において、EANET 仕様のフィルターパックと微小および粗大粒子別に分離捕集できるフィルターパックの並行測定を行った。サンプリング期間は原則 1 週間、連続して測定を行った。粒子の化学成分と粒径の關係に注目して、全粒径の化学成分濃度から微小・粗大粒子別の硝酸イオン濃度を推計する方法を検討した。この方法によって推定された濃度を用い、水越 (2018) の方法に従って微小・粗大粒子別に乾性沈着量を推計した。

【結果と考察】

粒径分離フィルターパックの測定結果から、「 NO_3^- 、 SO_4^{2-} はどちらの粒径にも存在しているが、 NH_4^+ は微小粒子のみ、他のカチオン (Na^+ 等) および Cl^- は粗大粒子にのみ存在する」との仮定が成り立つと考えられた。そのうえで、微小・粗大成分それぞれにおいて、測定した無機イオン成分のイオンバランスがとれると考え、粗大粒子中に存在する NO_3^- 濃度の範囲を推計して、粒径別に分配した。上記の範囲の最大値は、まず SO_4^{2-} を Na^+ の濃度から海塩起源と非海塩起源に分類し、 SO_4^{2-} は、海塩起源分のみが粗大粒子であると仮定し、最小値は、 SO_4^{2-} がすべて粗大粒子であると仮定した。以上の仮定に基づいて粗大粒子のイオンバランスを計算し、不足するアニオン分を NO_3^- とみなした。これらの濃度から粒径を考慮した沈着量を推計し、粒径を考慮しない従来の推計値と比較した (図)。粒径を考慮することで沈着量は約 2.0 倍～5.3 倍の増加が見られ、従来の方法が沈着量を過小評価していたことが示唆される。

【参考文献】

水越 (2018) 平成 29 年度修士論文

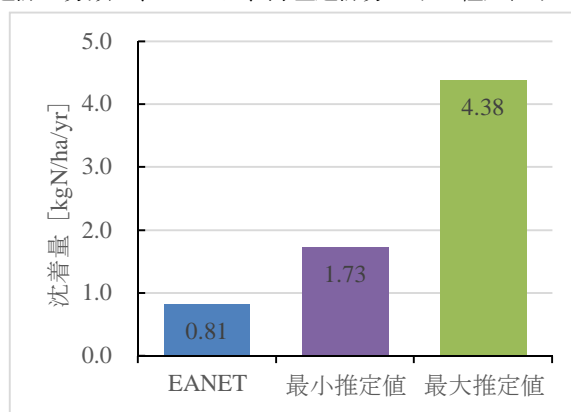


図. 2017 年 9 月～2019 年 9 月における年間硝酸塩乾性沈着量の推計手法間比較 (EANAT: 粒径考慮なし)