

窒素沈着量評価のための亜硝酸測定法の検討

12153008 宇田川 湧人

(指導教員：松田 和秀)

【はじめに】

東アジア地域では、窒素酸化物等の大気汚染物質の排出量が増加傾向にある。東アジア酸性雨ネットワーク(EANET)では、それらの生態系への影響を評価するために必要な大気汚染物質の成分濃度を、フィルターパック法で測定し、広域での沈着量の把握を行っている。既存のフィルターパック法は窒素成分として粒子状 NO_3^- 、 NH_4^+ 、硝酸ガス、アンモニアを対象とし、亜硝酸は対象とせず、その濃度測定は重要視されてこなかった。しかし、近年、亜硝酸濃度やその沈着量が無視できない量である可能性が報告されており、亜硝酸濃度の把握およびその沈着量を評価することの重要性が増している。そこで本研究では東京都八王子市に位置するFM多摩丘陵にて、フィルターパック法を用いて窒素酸化物の濃度測定を行い、これまで考慮されていなかった亜硝酸の実態を明らかにし、乾性沈着量への寄与を評価することを目的とした。

【方法】

予備実験として2014年11月27日～12月5日、2015年4月9日～17日にかけて観測を行い、その後EANETのマニュアルに従ったフィルターパック法(全粒径採取、吸引流量1 L/min)と仕様の異なるフィルターパック法(粗大・微小粒径分離採取、吸引流量20 L/min)を用いて、2015年7月21日～8月1日(12時間サンプリング、夏季集中観測)、2015年8月2日～10月9日(1週間サンプリング、長期観測)の期間でサンプリングを行った。夏期集中観測、長期観測ともにナイロンろ紙から定量された亜硝酸イオンとアルカリ含浸ろ紙から定量された亜硝酸イオンおよび硝酸イオンを亜硝酸由来と仮定し、それらを合計した濃度を HNO_2^{**} 濃度と表記して日内変動について解析した。また、観測期間において乾性沈着推定法(Inferential法)により、その乾性沈着量を求めた。

【結果】

EANET式フィルターパック法で測定された夏期集中観測における HNO_2^{**} 濃度の日内変動(図1)および観測期間における窒素酸化物の総乾性沈着量の成分比(図2)を示す。図1より観測された HNO_2^{**} 濃度は夜間に濃度が高い傾向を示した。また、図2より観測期間における窒素酸化物の総乾性沈着量に対する HNO_2^{**} の寄与の割合は夏期で3.1%、長期観測で5.8%となり、観測期間内における HNO_2^{**} の寄与は小さかった。

【考察】

HNO_2^{**} 濃度が夜間に高くなった傾向を示した要因としては、日中の太陽光による光分解と、夜間の不均一反応によって生成が起る亜硝酸の特徴を反映した結果とが考えられ、本研究で測定した HNO_2^{**} は亜硝酸である可能性が高いことが示唆された。また夏季集中観測よりも長期観測のほうが総乾性沈着量が小さくなったことは、気温の低下に伴った硝酸濃度の減少が原因だと考えられる。今後はフィルターパック法よりも亜硝酸濃度の測定精度の高いデニューダ・フィルターパック法による検証も望まれる。

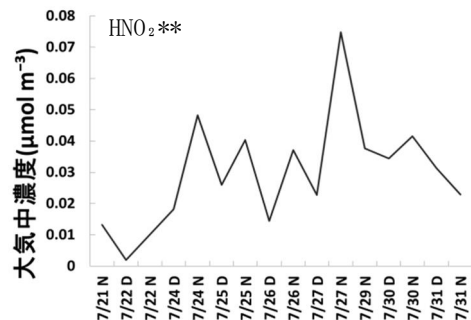


図1. HNO_2^{**} 大気中濃度の日内変動

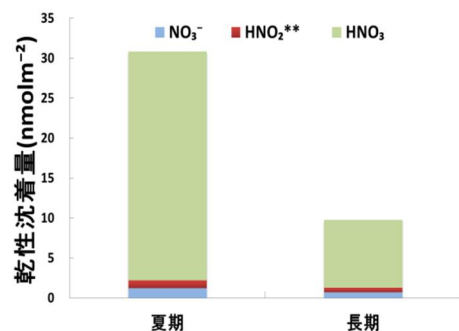


図2. 観測期間内の窒素酸化物
総乾性沈着量の成分比