

反応性窒素発生・沈着メカニズム解明のためのフラックス測定手法の開発

14153011 笠原 健太

(指導教員：松田 和秀)

【はじめに】

近年、東アジア地域における反応性窒素の大気沈着量が他の地域と比べ多いことが、全球化学輸送モデルの推計から示唆されている。しかしながら、これらのモデルによる沈着量推計は不確実性が大きく、各沈着過程のなかでも森林沈着面への乾性沈着推計の不確実性が特に大きいとされている。その背景には、乾性沈着の直接測定が困難であり、沈着速度の知見が少ないことが挙げられる。本研究では、世界的に観測事例が少ない反応性窒素の乾性沈着に関する沈着速度を得ることを目的として、緩和渦集積法 (REA 法) を用いた鉛直方向のフラックス測定手法を開発し、反応性窒素成分の沈着速度の評価を行った。

【試料と方法】

REA 法は、鉛直風の上向き時と下向き時に分けて物質を捕集して、上下方向それぞれのフラックスから正味のフラックスを求める測定手法である。得られたフラックスをその濃度で割ることにより沈着速度を求める。観測は、東京農工大学 FM 多摩丘陵の森林に設置された観測鉄塔の 30m 地点に REA 測定システムを設置して実施した。2016 年 10 月 14 日～2017 年 3 月 21 日および 2017 年 9 月 4 日～2018 年 1 月 5 日の期間、原則 1 週間のサンプリングを連続して行った。本研究で対象とする反応性窒素はガス状の HNO_3 , NH_3 , および $\text{PM}_{2.5}$ 中の NO_3^- , NH_4^+ の 4 成分である。当該成分の捕集にはデニューダ・フィルターパック法を採用し、デニューダ管およびフィルターへ捕集された成分を超純水によって抽出を行った後にイオンクロマトグラフを用いて分析を行った。

【結果と考察】

着葉期と落葉期に分けて各成分の沈着速度を比較したところ HNO_3 , NO_3^- に関しては、着葉期において沈着速度が大きくなった (図)。着葉期は沈着面が多いため、これらの成分が効率よく沈着・除去されたと考えられる。一方、 NH_3 は落葉期に大きい値を示した。これは、 NH_3 が葉面や土壌から放出される場合があることから着葉期の葉面からの放出が、沈着速度を小さくした可能性が示唆される。 NH_4^+ は、着葉期と落葉期で構成粒子の配分が異なり、沈着速度の明確な差が得られなかった可能性がある。以上の結果は、今後の窒素沈着量推計において極めて有意義な知見であると考えられる。

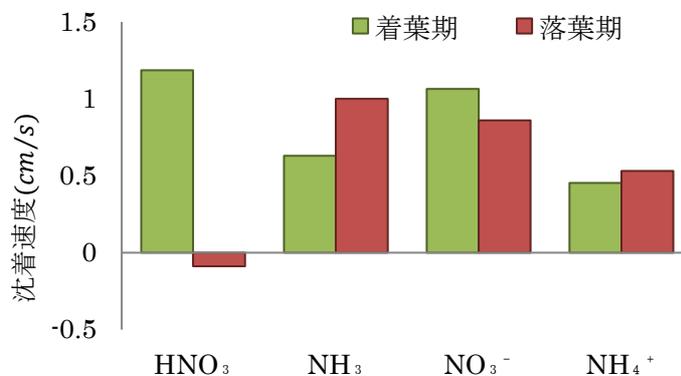


図. 着葉期および落葉期におけるガス状 HNO_3 , NH_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 中 NO_3^- , NH_4^+ の沈着速度 (中央値)