

## 緩和渦集積法を用いたフラックス観測による

### 大気－森林間のアンモニア交換

19515019 森岡 知也

(指導教員: 松田 和秀)

#### 【はじめに】

反応性窒素 ( $N_r$ ) は、化石燃料の燃焼や化学肥料の施肥などにより大気中へ排出され、移流・拡散、変質のプロセスを経て地表へと沈着 (大気沈着) するが、 $N_r$  の過剰な大気沈着は土壌の酸性化や森林衰退、水域の富栄養化、生物多様性の損失など、様々な環境問題の要因となることが知られている。なかでもアンモニア ( $NH_3$ ) は、大気から地表面へと沈着するだけでなく、植物からの放出や土壌からの揮散といった双方向交換性の特徴を有しており、その大気－表面間の交換メカニズムは十分に解明されていない。特に森林においては世界的にも  $NH_3$  交換フラックスの観測事例は少ない。そこで本研究では、大気－森林間の  $NH_3$  双方向交換メカニズムの解明を目的とし、緩和渦集積法 (REA 法) を用いて  $NH_3$  交換フラックスの観測を行った。

#### 【方法】

REA 法は、乾性沈着を物質の鉛直方向の移動量 (フラックス) として直接測定する方法の一つであり、鉛直風速が上向き時と下向き時に分けて物質を捕集して集積し、各濃度差から正味のフラックスを算出する。REA 法による観測は、1 週間毎のサンプリングによる長期観測を 2018 年 10 月 11 日～2019 年 9 月 30 日、昼夜毎のサンプリングによる集中観測を 2018 年 7 月 26 日～8 月 2 日 (着葉期) および 2020 年 2 月 16 日～2 月 22 日 (落葉期) の期間で、東京都八王子市に位置する東京農工大学 FM 多摩丘陵において実施した。鉄塔周辺には主に落葉広葉樹林が分布し、森林内に設置した観測鉄塔の 30 m 地点にて  $NH_3$  フラックスを測定した。

#### 【結果と考察】

一週間毎のサンプリングにおいて、落葉期は 92 % の期間でフラックスが沈着方向であったのに対し、着葉期は 50 % の期間でフラック

スが放出方向を示した。昼夜毎のサンプリングにおける NH<sub>3</sub> フラックスを図に示す。着葉期（2018年7月26日～8月2日）における降水期間を除いたフラックス平均値は、日中は 73.4 ng/m<sup>2</sup>/s（放出）、夜間は -86.9 ng/m<sup>2</sup>/s（沈着）であり、昼夜間で沈着・放出の傾向の違いが明確に現れた。一方、落葉期（2020年2月16日～2月22日）におけるフラックス平均値は、日中は -206.6 ng/m<sup>2</sup>/s、夜間は -21.4 ng/m<sup>2</sup>/s であり、平均的に見て日中、夜間ともに沈着していた。また着葉期では、降水が観測されると長期および半日サンプリングのどちらにおいても負のフラックスを示す傾向が見られた（図中の 7/27N-28N および 7/29D）。以上の結果から、当該森林において NH<sub>3</sub> の主要な放出源は樹冠の葉面と考えられ、降水時は、葉面の濡れによる沈着促進と葉面温度の低下が放出を制限していた可能性が示唆された。

また、長期観測と同期間において、NH<sub>3</sub> 双方向抵抗モデルにより推計した NH<sub>3</sub> フラックスと実測値との傾向を比較した結果、32 期間中 10 期間で放出・沈着の傾向が異なる期間が見られ、降水後の NH<sub>3</sub> 再揮散プロセスやパラメータの経験値の蓄積等の改良すべき点が見いだされた。

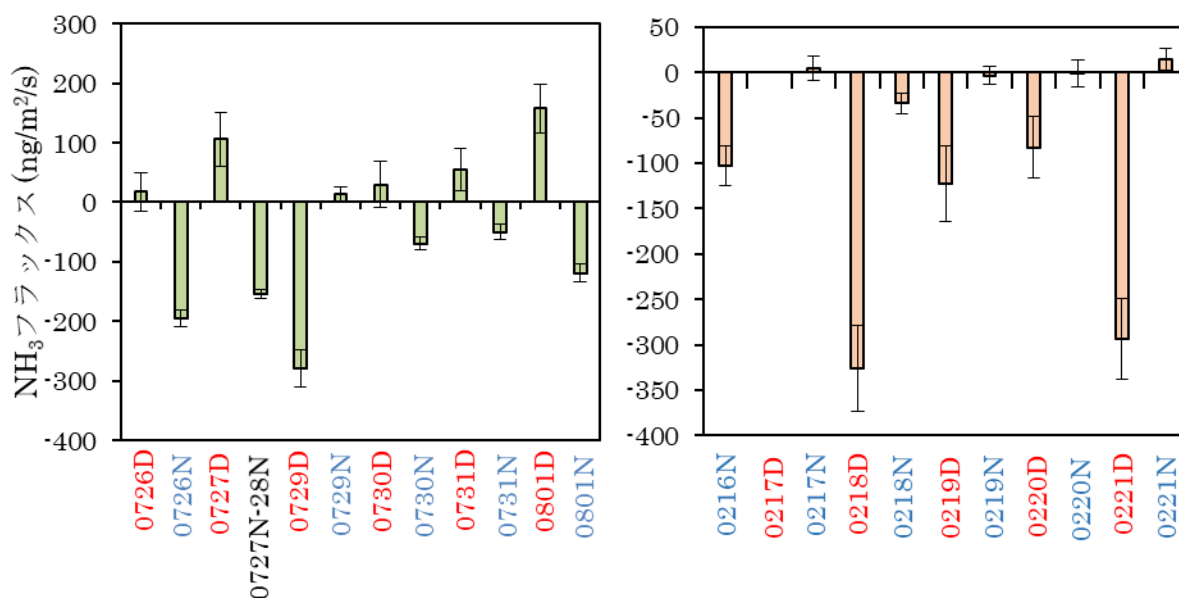


図 REA 法による NH<sub>3</sub> フラックス (D=8:00-17:00、N=17:00-8:00) (左 : 2018年7月26日～8月2日、右 : 2020年2月16日～2月22日)