緩和渦集積法による大気―森林間
アンモニア双方向交換メカニズムの解明とモデルの精緻化

学籍番号　21153052　氏　名　日改　理加

（指導教員：　松田　和秀　）

【はじめに】　近年アジア地域において NH_3 の排出量は増加傾向にある。NH_3 を含む反応性窒素の過剰な沈着は富栄養化や土壌の酸性化に寄与し、生物多様性の損失をもたらす。窒素沈着の影響を評価するためには沈着量を正確に把握することが重要であるが、NH_3 は大気と地表面間で沈着・放出の双方向交換性を有し、そのメカニズムは未解明な部分が多く、双方向交換モデルの不確実性は大きい。Xu et al. (2023) では、森林上での濃度勾配法による NH_3 フラックス観測に基づくモデルの改良が行われた。本研究では、森林を対象としたさらなるモデルの精緻化を目指し、緩和渦集積法（REA 法）による NH_3 フラックス観測を実施し、NH_3 双方向交換モデルの検証と改良に取り組んだ。

【試料と方法】　FM 多摩丘陵の森林内にある観測鉄塔の最上部（30 m）において、REA 法による NH_3 フラックス観測を行った。REA 法は鉛直風が上向き時と下向き時に分けて対象物質を捕集し、その濃度差から正味のフラックスを算出する手法である。サンプリングは春季(5～6 月中 10 日間 : 13 時～17 時)と、夏季（7 月 26 日～8 月 4 日 : 8 時～13 時(D1)、13 時～18 時(D2)、18 時～8 時(N)）に行った。同期間、NH_3 双方向交換モデルによるフラックス計算を行い、観測値と比較した。

【結果と考察】　NH_3 フラックスの観測とモデルを比較した結果、Zhang et al. (2010) のモデルでは、ほとんど放出を示し、沈着を再現できなかった（図）。そこで、Xu et al. (2023) を参考に、沈着に大きく寄与するパラメーターであるクチクラ抵抗を相対湿度に対して感度が高い Sutton et al.（1998）の式に変更したところ夜間における沈着を比較的よく再現できるようになり（図）、観測期間全体の平均フラックスにおいても観測値に近い値を得ることができた。さらに、気孔コンダクタンスの補正項である水蒸気圧ポテンシャルの式を FM 多摩丘陵のコナラの実測を基に作られた Tanaka et al.（2023）の式に更新することで、モデルにおける日中のフラックスの極端な減少を緩和させることが可能となり、モデルの精度を向上させることができた。

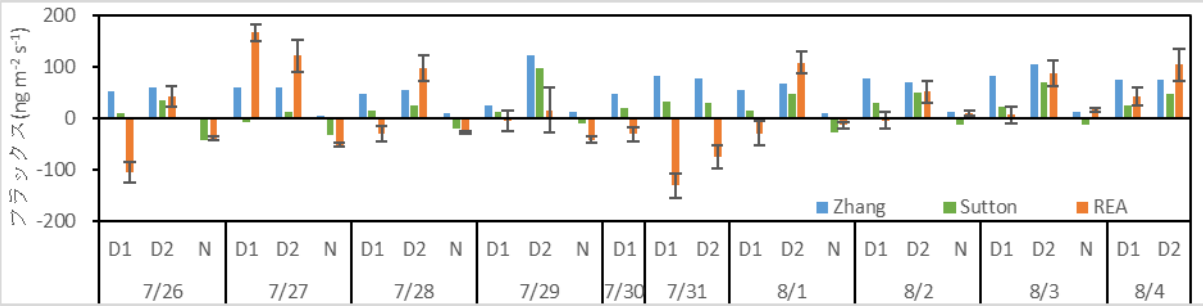

図　NH_3 フラックスの REA 観測値とモデル推計値の比較　（夏季）

【引用文献】Sutton et al., Atmos. Environ. 32, 473–480 (1998); Tanaka et al., Scien. Tot. Env. 888, 164005 (2023); Xu et al., Atmos. Environ. 315, 120144 (2023); Zhang et al., J. Geophys. Res. 115, D20310 (2010)