

放出ポテンシャル測定に基づく大気-森林間アンモニア双方向交換モデルの評価

22153002 浅倉一史

(指導教員： 松田和秀)

【はじめに】近年アジア地域において大気へのアンモニア (NH_3) の排出量は増加傾向にある。 NH_3 を含む反応性窒素が過剰に沈着すると、富栄養化や生物多様性の減少をもたらす。 NH_3 は大気から地表面へ沈着するだけでなく、気孔や土壌から大気へ放出され、大気-地表面間で双方向性を持つ。そのメカニズムは未解明な部分が多いため、 NH_3 双方向交換モデルの不確実性は大きく、沈着量評価の妨げとなっている。緩和渦集積法 (REA 法) による NH_3 フラックス観測に基づくこれまでの研究では、モデルの設定を変更することにより実測値と整合させる試みが行われてきた (奥田, 2024 等)。本研究では、REA 法によるフラックス観測に加え、気孔および土壌放出ポテンシャルを実測してモデルに適用することによりモデルの評価を行った。

【試料と方法】FM 多摩丘陵の落葉広葉樹林内にある大気観測鉄塔の 30m 地点にて、REA 法による NH_3 フラックス観測を行った。 NH_3 の捕集にはフィルターパック法を用いた。観測期間は 2025 年 7 月 28 日から 8 月 6 日で、サンプリングは、7 時~12 時 (7/30 と 7/31 のみ) (D1)、13 時~18 時 (D2)、19 時~6 時 (7/29 と 7/30 のみ) (N) に実施した。観測期間中、樹木葉を採取し、全葉中アンモニウムイオン濃度を測定して気孔放出ポテンシャル (Γ_{st}) を算出した (Massad et al., 2010)。さらに、土壌中の水素イオン濃度とアンモニウムイオン濃度を測定して土壌放出ポテンシャル (Γ_g) を求めた。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】奥田 (2024) の放出ポテンシャル設定値を用いて計算したモデル推計値 (model (変更前)) は REA 実測値よりも大きな放出を示した (図)。本研究で実測した放出ポテンシャルを用いたモデル推計値 (model (変更後)) は多くのケースで REA 実測値に近づき (図)、それぞれの中央値も近い値を示した。一方、8 月 2 日は model (変更後) の値と REA 実測値に大きな差が生じた。前日の 8 月 1 日は観測期間中唯一、降雨があったため、樹冠が保持していた降水の揮発に伴う NH_3 の揮散など、モデルが考慮していない放出メカニズムが存在する可能性が示唆された。

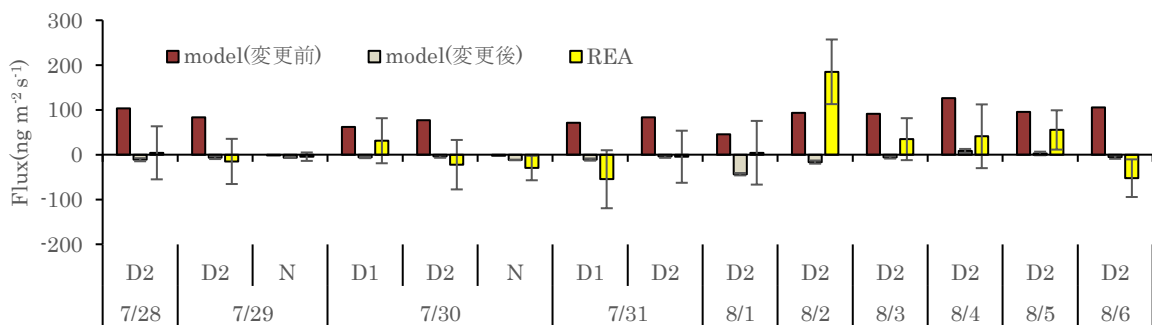


図 NH₃ フラックスの REA 実測値とモデル推計値

【引用文献】 Massad et al., Atmos. Chem. Phys., 10, 10359-10386 (2010) ; 奥田庸 令和 5 年度修士論文 (2024) ; Zhang et al., J. Geophys. Res. 115, D20310 (2010)