

# 緩和渦集積法を用いたフラックス観測による 農地における大気-地表面間のアンモニア交換

20515006 梅原 実玖

(指導教員：松田 和秀)

## 【はじめに】

アンモニア ( $\text{NH}_3$ ) は、大気から地表面に沈着し、土壌酸性化、水質汚染、富栄養化など、様々な環境問題を引き起こす。 $\text{NH}_3$  は、乾性沈着もしくは湿性沈着によって植生や地表面に沈着するだけでなく、葉の気孔や土壌などから大気へ放出されることが報告されている。このように  $\text{NH}_3$  のフラックスは、大気と地表面との間で双方向性の特徴を有するために、その交換メカニズムは複雑でいまだ未解明な部分が多い。本研究では、 $\text{NH}_3$  の主要排出源である農地における  $\text{NH}_3$  交換フラックスのメカニズム解明に資するため、緩和渦集積法 (REA 法) を用いて  $\text{NH}_3$  フラックスを観測した。また、 $\text{NH}_3$  双方向交換モデルを用いて同期間の  $\text{NH}_3$  フラックスを推計し、実測値と比較することで、モデルの適用性を検討した。

## 【方法】

東京農工大学府中キャンパス農場内のダイズ畑において、REA 法を用いて  $\text{NH}_3$  フラックスを観測した。期間は、ダイズ収穫前の 2020 年 7 月 28 日~8 月 5 日および収穫後の 2021 年 3 月 4 日~3 月 10 日で、昼夜別の半日サンプリングを連続して実施した。 $\text{NH}_3$  はデニューダ法により採取した。また、それぞれ観測最終日にダイズの葉 (収穫前のみ) および土壌をサンプリングし、抽出液の  $\text{NH}_4^+$  濃度および pH を測定した。

$\text{NH}_3$  双方向交換モデルは、物質の沈着速度を推計する抵抗モデルを応用したものである。本研究では、乾性沈着抵抗モデルを改良し、ヨーロッパでの観測をもとに開発された  $\text{NH}_3$  双方向交換プロセスを組み込んだモデルを用いて、観測期間中の  $\text{NH}_3$  フラックスを推計した。

## 【結果と考察】

REA 法による観測の結果、 $\text{NH}_3$  フラックスは収穫前後ともに多くが

沈着を示し、期間中のダイズ畑は主に  $\text{NH}_3$  のシンクとして機能していることが示唆された。 $\text{NH}_3$  フラックスを濃度で除して求めた沈着速度は、放出を除いた期間で摩擦速度と正の相関 ( $R = 0.58, n = 22$ ) を示した。これより、今回の  $\text{NH}_3$  沈着は乱流の影響を強く受けていたものと考えられる。

双方向モデルによる推計値は全期間で放出、特に気温の上昇する日中に大きな放出を示し、実測値と大きく異なった。今回用いたモデルでは、土地利用区分ごとに放出ポテンシャルの入力値が設定されているが、この農地用の値が当該農場においては過大であり、実際の葉や土壌の状態を反映できていないと考えられた。そこで、サンプリングした葉と土壌の  $\text{NH}_4^+$  濃度および pH を参考に、この入力値を適切な値に設定し直した。さらに、気孔抵抗のいくつかのパラメーターについても、ダイズに特化した先行研究の値を適用し直した。REA 法による  $\text{NH}_3$  フラックスの実測値と、以上の変更後の推計値の比較を図に示す。実測値と比較して値がおおよそ 5-10 倍小さいものの、推計値は沈着を示し、部分的に傾向も一致した。今後の双方向モデル開発においては、日本における観測事例の蓄積にもとづいた放出ポテンシャルの再設定、および現在モデルに組み込まれていない  $\text{NH}_3$  交換プロセスの解明が求められる。

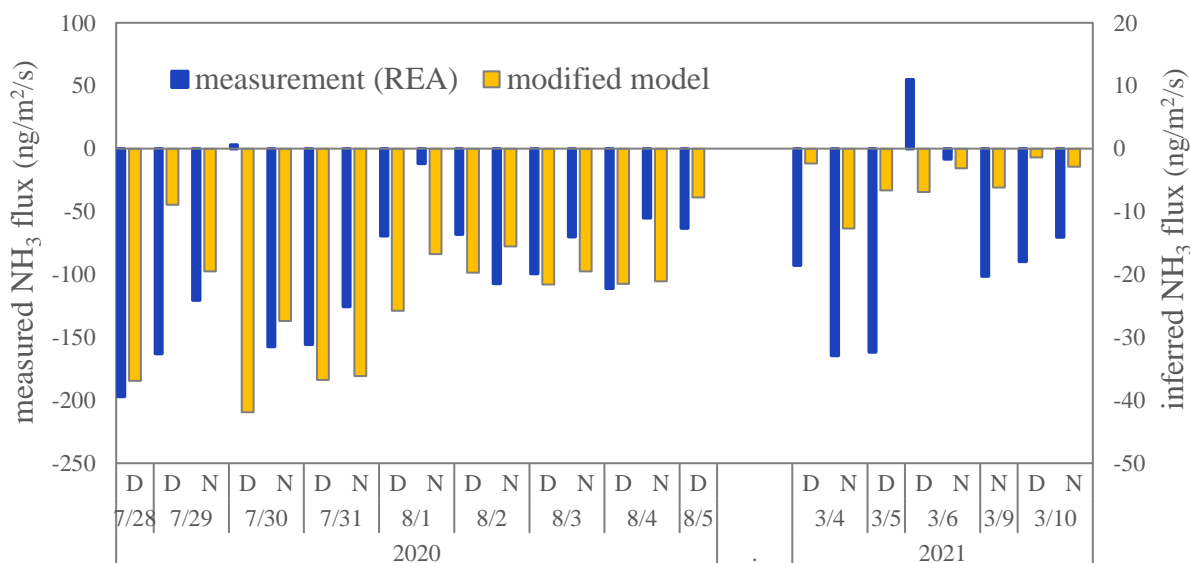


図.  $\text{NH}_3$  フラックスの実測値 (REA 法) とパラメーター修正後の推計値 (双方向モデル) の比較 (D: 昼間, N: 夜間)