

## 大気-森林間のアンモニア双方向抵抗モデルの感度解析

18153039 多和田 惟吹

(指導教員 松田 和秀)

### 【背景】

大気中のアンモニア ( $\text{NH}_3$ ) は、窒素の過剰な大気沈着による富栄養化や生物多様性の減少の要因となる。生態系への窒素沈着の評価を行うためには、精度の高い沈着量推計が求められる。乾性沈着量の推計に一般的に用いられている inferential 法は、大気から地表面への除去のみを扱っており、 $\text{NH}_3$ 固有である気孔や土壌からの放出を考慮していなかった。そこで、 $\text{NH}_3$ の沈着と放出の両方を組み込んだ大気-地表面間の双方向性を考慮した双方向抵抗モデルが開発された (Zhang et al.2010)。しかし、このモデルの検証事例は少なく不確実性が大きいと考えられており、実際の沈着量推計への適用にあたって大きな課題となっている。本研究では双方向抵抗モデルを森林へ応用して $\text{NH}_3$ 沈着量推計を行い、感度解析によりモデルの精度向上のための知見を得ることを目的とする。

### 【方法】

東京農工大学 FM 多摩丘陵において、2020/9/29~2021/7/20 の期間、双方向抵抗モデルによる $\text{NH}_3$ フラックス計算に必要な要素 (気温(T)、相対湿度(RH)、日射量(SR)、葉面積指数(LAI)、摩擦速度( $u^*$ )、 $\text{NH}_3$ 濃度( $X_a$ )、降水量) を測定した。なお、 $\text{NH}_3$ 濃度はデニューダ法により測定した。得られた入力値を用いて $\text{NH}_3$ フラックスを計算した後、各入力値に対するフラックスの感度を解析し、計算値に与える影響の大きさを NMB(Normalized Mean Bias)を指標として比較した。さらに、気孔および土壌の放出ポテンシャル ( $\Gamma_{st}$ 、 $\Gamma_g$ ) の値を変化させた場合の NMB を算出し比較した。

### 【結果と考察】

各パラメータを増加させた場合の NMB(NMB(+))と減少させた場合の NMB(NMB(-))を図 1 に示す。NMB が大きいパラメータは T と RH、次いで  $u^*$  と  $X_a$  であった。T はフラックスと正の相関を示し、RH、 $u^*$ 、 $X_a$  は負の相関を示した。T はフラックスが正 (放出) の場合に特にその影響が大きくなった。これはモデルの気孔補償点と土壌補償点が T の増加に対して指数関数的に増加することに起因していた。このことから、気温の高い夏季や日中ほど T への感度が大きくなると考えられる。RH は沈着面が濡れているか乾燥しているかの判定に用いる場合のフラックスへの感度が大きかった。 $\Gamma_{st}$ 、 $\Gamma_g$  の NMB は他の入力値の NMB と比較して大きく、フラックスに与える影響が特に大きいことが示唆された。今後の双方向抵抗モデルの開発にあたっては、フラックスへ特に感度が大きい T(放出方向)、RH(沈着方向)、放出ポテンシャル (双方向) に関わるプロセスの改良が効果的であることが示唆された。

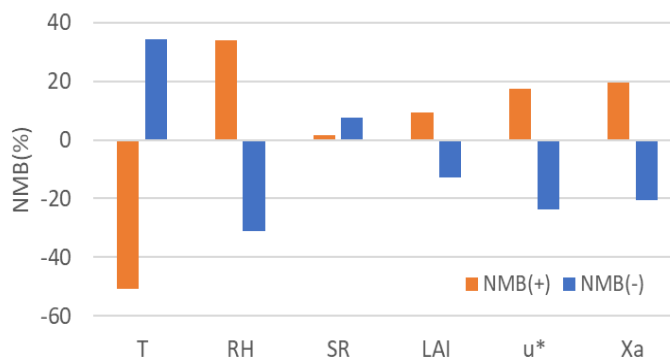


図 1.パラメータごとの NMB の比較

### 【参考文献】

Zhang et al. JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 115, D20310 (2010)