

タイ熱帯林におけるフラックス観測に基づく エアロゾルの粒径区分別乾性沈着速度の評価

22153069 和田 愛海

(指導教員：松田 和秀)

【はじめに】

エアロゾルの質量分布は一般に、粒径 $0.1\sim 1.0\mu\text{m}$ の微小粒子領域と粒径 $1\sim 10\mu\text{m}$ の粗大粒子領域にそれぞれピークを持つ二山分布を示す。エアロゾルの乾性沈着では、重力沈降の影響を大きく受ける粗大粒子は微小粒子よりも沈着しやすく沈着量への寄与も大きい。一方で、粗大粒子の沈着速度（沈着のしやすさを示す指標）に関する観測事例は極めて限られており、沈着理論の検証は十分に進んでいない。入江（2025）は、粗大粒子の沈着速度測定に緩和渦集積法を応用した手法を開発した。本研究は、これまで観測事例のなかった熱帯落葉広葉樹林にこの手法を適用し、微小および粗大粒子別の沈着速度を算出するとともに、理論に基づくモデルの評価を行った。

【試料と方法】

タイ国ナコンラチャシマ県のサケラート生態系保護区内にある熱帯落葉広葉樹林に設置してある観測鉄塔を用いて観測を実施した。はじめに、微小および粗大粒子それぞれの細分を把握するため、2023年12月15日から2024年2月5日にかけて、 $\text{PM}_{2.5}$ インパクター付フィルターパックを用いて、それぞれの粒子を分級捕集し、成分濃度を測定した。次に、各粒子成分の沈着速度を得るため、2024年12月9日から2025年1月31日にかけて、上記した緩和渦集積法を用いたフラックス観測を実施した。

【結果と考察】

粒径区分別観測において、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 Ca^{2+} は主に粗大粒子、 K^+ 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} は主に微小粒子中に存在することが分かった。フラックス観測により得られた成分別の沈着速度分布を図に示す。いずれも日中の時間帯（13:00~17:00）に得られたサンプルの結果である。粗大粒子成分は全体的に微小粒子成分に比べ高い沈着速度を示した。Zhang and He (2014)および、Pleim et al. (2022)の沈着理論モデルと比較したところ、粗大粒子（ Ca^{2+} ）の観測値はZhangモデルによる計算値に近い値を示した。Zhangモデルを用いて、粒子成分の乾性沈着量を推計したところ、硝酸塩に関しては粗大粒子の寄与が95%に及ぶと推計された。

【文献】

入江, 令和6年度卒業論文 (2025); Zhang and He, *Atoms. Chem. Phys.* 14, 3729–3737 (2014); Pleim et al., *JAMES* 14, e2022MS003050 (2022)

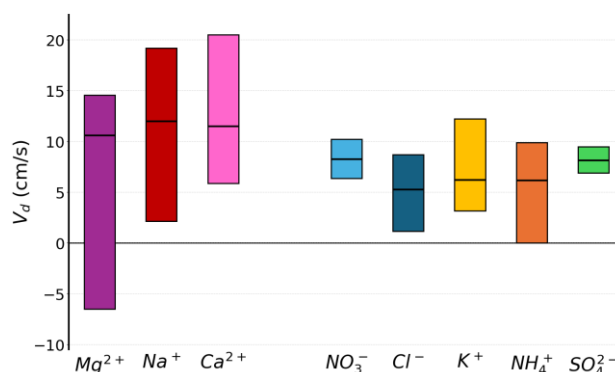


図 フラックス観測による各イオンの沈着速度 (cm/s) 箱上から、75%/中央値/25%
左から粗大成分割合の高いイオンの並び