

鉛直プロファイル観測による林内におけるアンモニア交換メカニズムの解明

17153050 松本涼太

(指導教員：松田和秀)

【はじめに】

化学燃料の燃焼、化学肥料の施肥などの人間活動によって大気中へ放出された反応性窒素が地表面へ過剰に沈着すると、土壌の酸性化や水域の富栄養化、生物多様性の損失などの環境問題を引き起こす。アンモニア(NH₃)は他の反応性窒素とは異なり、大気から地表面に乾性・湿性沈着するだけでなく、葉面や落葉落枝、土壌などから放出され、大気と地表面間で双方向交換がなされている(Hansen et al., 2017)。このような NH₃ の森林における双方向交換メカニズムは十分に解明されておらず、窒素沈着評価の妨げとなっている。これまで森林樹冠上での NH₃ フラックス測定に基づく研究が行われてきたが、林床付近での観測事例ほとんどはなく、その実態が明らかになっていない。本研究では鉛直プロファイル観測を行い、林内における NH₃ 交換メカニズムを解明することを目的とした。

【方法】

東京農工大学 FM 多摩丘陵の森林(樹高約 20 m)に設置された観測鉄塔を用いて樹冠上(30 m)および林床(2 m と 0.2 m)の 3 高度で NH₃ の鉛直プロファイル観測を行った。サンプリングにはデニューダ・フィルターパック法を用いた。観測期間は 2020 年 9 月 29 日～2021 年 1 月 8 日で、原則 1 週間ごとに連続してサンプリングを行った。回収したサンプルは、無機イオンを超純水へ抽出した後、イオンクロマトグラフにより定量した。

【結果と考察】

NH₃ 濃度は、12 月 18 日～12 月 25 日の期間を除き 30 m が最も高く森林全体では NH₃ の沈着が確認された(図)。林床付近の濃度勾配は、着葉期には明確な傾向が見られなかったが、落葉期(12/11 以降)には 2 m より 0.2 m の方が高くなる傾向が見られた。落葉期は土壌温度が 10 °C 以下であり、土中微生物の有機物分解による放出の可能性は小さいが、地表面に沈着し

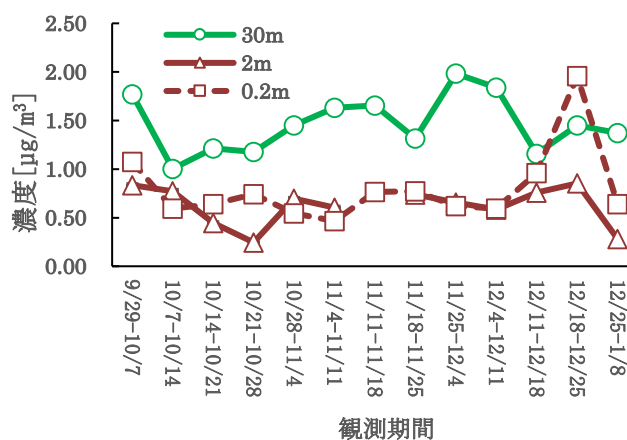


図 高度別NH₃濃度変動

た NH₃ が乾燥条件下により再揮散した可能性が考えられる。また、林床へ日射が直接当たり地表面温度が上昇し、かつ NH₄NO₃ 粒子の潮解湿度を下回る割合が増加したため、半揮発性である NH₄NO₃ 粒子が林床付近で揮発し NH₃ が出現したことによる可能性も示唆される。以上より、落葉期は、地表面温度の上昇や湿度の低下に伴い林床で NH₃ の放出が起こり、森林から NH₃ が放出される場合があることが明らかになった。本研究で対象としなかった春から夏にかけては土壌温度の上昇による落葉落枝の分解などの影響も考えられ、今回の結果とは異なる可能性があり、今後の課題である。

【参考文献】

Hansen et al., *Agric. For. Meteorol.* 237-238 80-94(2017)