

東京郊外の森林丘陵地における乾性沈着推定法および
林内雨・樹幹流法を用いた硫黄・窒素沈着の評価

東京農工大学大学院 農学府 物質循環環境科学専攻

14536006 組澤和樹

【諸言】

硫黄および窒素化合物の排出量の増加に伴って、これらの森林生態系への大気沈着量が増加した場合、森林衰退等の悪影響が懸念されている。このような影響を評価するためには沈着量を把握することが不可欠であるが、沈着量が多いと予想される都市域の森林への沈着の実態は近年ほとんど調査されていない。

沈着の過程には、湿性沈着と乾性沈着があり、乾性沈着の測定は困難とされる。乾性沈着推定法(Inferential法)は、均一で平坦な地形を対象として開発されたものであり、我が国のような不均一かつ複雑な地形での使用の妥当性が明らかになっていない。よって、本研究では、東京郊外の森林丘陵地において、1)林内雨・樹幹流法による不均一かつ複雑な地形における Inferential 法の適用性の検証、および 2)Inferential 法を用いた硫黄および窒素の総沈着量推計を行った。ここで、林内雨・樹幹流法は、森林樹冠に乾性沈着した物質が降水によって洗い流されることを想定し、樹冠を通過した林内雨と、樹冠を流れ落ちた樹幹流を用いて沈着量を直接求める手法であり、簡易的ではあるが原理的に地形の影響を受けない手法として比較に用いた。

【方法】

観測は、東京都八王子市に位置する東京農工大学フィールドミュージアム多摩丘陵(FM多摩丘陵)で行った。FM多摩丘陵は、周囲を住宅地に囲まれた森林を有している。Inferential法に必要な各気象データおよび大気中濃度は、それぞれ気象機器およびフィルターパックを用いて、観測鉄塔30m地点において観測を行った。観測期間は、硫黄酸化物および窒素酸化物は2013年7月から2015年6月、アンモニアは2014年9月から2015年8月である。湿性沈着量は研究棟前の草地に

て降水(林外雨)を捕集して求めた。

FM 多摩丘陵内のコナラ林およびスギ林において林内雨および樹幹流を捕集した。それぞれの林内に林内雨のサンプラーを 3 か所，樹幹流のサンプラーを 1 か所ずつ設置した。1 週間間隔でフィルターパック，林外雨，林内雨，樹幹流を回収した。各サンプルの SO_4^{2-} ， NO_3^- ， NH_4^+ をイオンクロマトグラフにて定量分析した。

Inferential 法の検証結果を踏まえ，FM 多摩丘陵の森林への硫黄および窒素化合物総沈着量の特徴を把握し，日本の遠隔地域(東アジア酸性雨モニタリングネットワーク(EANET)の Remote サイト)における総沈着量と比較した。EANET の沈着量は 2013 年のデータを用いた。

【結果および考察】

Inferential 法による乾性沈着量と湿性沈着量の和(総沈着量)を林内雨・樹幹流法により推計した林内総沈着量と比較した結果，年間沈着量で硫黄酸化物は約+25%，窒素化合物は約+25%(図)，アンモニアは約-40%の差で一致した。各種不確実性の考察の結果，FM 多摩丘陵の森林丘陵地において Inferential 法は適用可能と考えられた。

FM 多摩丘陵の年間総沈着量は，窒素酸化物，アンモニア，硫黄酸化物の順に多かった。EANET の Remote サイト(利尻，竜飛岬，佐渡関岬，八方尾根，隠岐，梶原，辺戸岬，小笠原)における年間総沈着量と比較したところ，明らかに FM 多摩丘陵の沈着量が多かった成分は，窒素酸化物のみであり，硫黄酸化物およびアンモニアの沈着量は Remote サイトと大きな差はみられなかった。

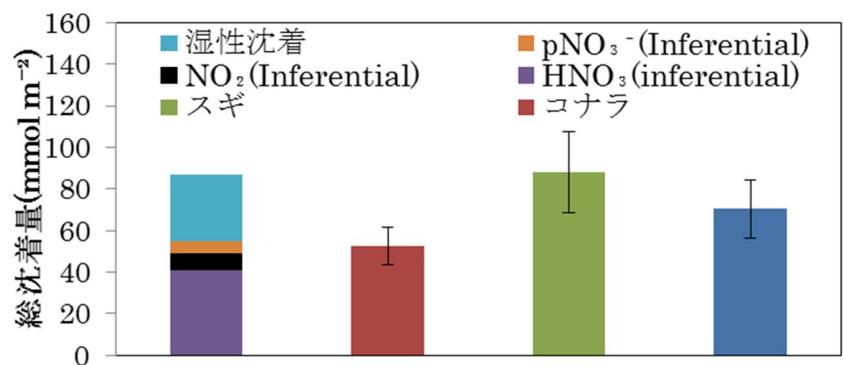


図. 窒素酸化物の総沈着量比較(左から Inferential 法，コナラ，スギ，両樹種平均)