

# ガス状物質の沈着速度推計法の更新と乾性沈着量の推計

15153062 山賀桜子

(指導教員：松田和秀)

## 【はじめに】

東アジアにおける酸性物質およびその関連物質の大気沈着問題の状況に関する共通理解を形成することを目的とした東アジア酸性雨モニタリングネットワーク(EANET)では、乾性沈着を推計する手法として乾性沈着推計法(Inferential 法)が採用されている。今般、推計の際に用いられている抵抗モデル(以下、EANET モデル)について、最新の知見を取り入れて新しいモデル(以下、新モデル)が提示された。本研究は沈着量の推計から両モデルの相違を評価することを目的とした。

## 【試料と方法】

Inferential 法では、観測によって得られた対象成分の大気中の濃度と抵抗モデルから算出される沈着速度の積として乾性沈着量が推計される。抵抗モデルは乾性沈着の各プロセスにおける抵抗により構成され、更新が提示されたのは、このうちガス成分に対する表面抵抗( $R_c$ )の算出スキームである。乾性沈着量を計算する際の入力となる大気成分濃度と気象要素を FM 多摩丘陵(東京都八王子市)に設置した観測鉄塔の 30m 地点において観測した。大気成分濃度の観測には、EANET と同じ仕様のフィルターパック法を用いた。観測期間は 2017 年 10 月から 2018 年 9 月である。フィルターパックは 1 週間間隔で回収し、無機イオン成分をイオンクロマトグラフィーで分析した。対象成分は、硫黄酸化物( $SO_2$ 、粒子状  $SO_4^{2-}$ )、窒素酸化物( $HNO_3$ 、粒子状  $NO_3^-$ )、アンモニア( $NH_3$ 、粒子状  $NH_4^+$ )である。

## 【結果と考察】

新モデルにより算出されたガス成分の沈着速度の平均値( $cm\ s^{-1}$ )は、 $SO_2$ : 0.40、 $HNO_3$ : 1.21、 $NH_3$ : 0.49 であり、EANET モデルによる算出値と比べ、 $SO_2$  で 53%、 $HNO_3$  で 55%小さく、 $NH_3$  で 9%大きかった。 $R_c$  を構成する各抵抗の比較から、クチクラ抵抗( $R_{cut}$ )の値が両モデルで大きく異なり、その差が各沈着速度の相違を産む主要因であることが分かった。これらの新モデルによる沈着速度を用いて算出した硫黄( $SO_2$ )および窒素( $HNO_3 + NH_3$ )の年間乾性沈着量はそれぞれ、 $0.9\ kgS\ ha^{-1}yr^{-1}$ 、 $4.5\ kg\ N\ ha^{-1}yr^{-1}$  となった(図)。新モデルにより得られた推計値は EANET モデルによる推計値よりも、硫黄

で 55%、窒素で 30%小さいものであった。以上の結果から、従来の EANET モデルでは、ガス成分の乾性沈着量を過大に評価している可能性が示唆された。一方、粒子状物質の乾性沈着量と湿性沈着量を加算して総沈着量として評価すると、上記のガス状物質のモデル間の差は、硫黄および窒素でそれぞれ 13%、10%にとどまった。

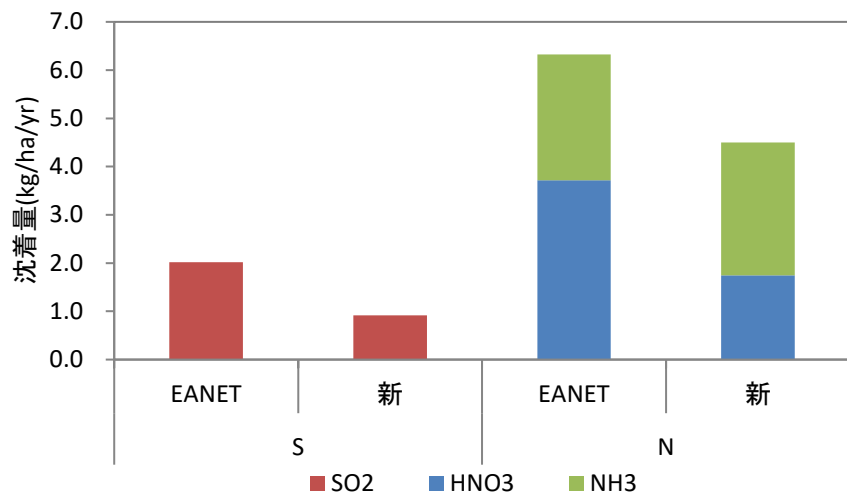


図 FM 多摩丘陵におけるガス状物質年間乾性沈着量の推計手法間比較(2017 年 10 月～2018 年 9 月)