

全国酸性雨調査 (87) - 乾性沈着 (沈着量の推計) -

○遠藤朋美¹⁾, 松本利恵²⁾, 福田裕³⁾, 野口泉⁴⁾, 松田和秀⁵⁾

¹⁾ 新潟県保健環境科学研究所, ²⁾ 埼玉県環境科学国際センター, ³⁾ 広島市衛生研究所,

⁴⁾ 北海道立総合研究機構 環境科学研究センター, ⁵⁾ 東京農工大学

[全国環境研協議会 酸性雨広域大気汚染調査研究部会]

【はじめに】全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会では、フィルターバック法 (FP 法) によるガス状及び粒子状成分の大気濃度の調査結果から乾性沈着量を推計し、湿性沈着量と合わせた日本国内の酸性沈着量の把握を行っている。本発表では、2012 年度調査結果を解析し地域特徴について報告する。

【方法】2012 年度調査で湿性沈着及び大気濃度の年平均値が有効となった 31 地点について、湿性沈着量と乾性沈着量を合わせた年間総沈着量を求めた。乾性沈着量は、沈着量 (F) = 沈着速度 (V_d) × 大気濃度 (C) の式から推計した。 V_d は乾性沈着量推計ファイル ver.4-1-1 (http://www.ies.hro.or.jp/seisakuka/acid_rain/kanseichinchaku/kanseichinchaku.htm) を用いて算出し、C は、FP 法で測定したガス状成分(g) (SO_2 , HNO_3 , NH_3) 及び粒子状成分(p) (nss-SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4^+)、自動測定機で測定した NO_2 , NO の月平均濃度を用いた。解析は、6 つの地域区分別 (北部 NJ : 4 地点, 日本海側 JS : 7 地点, 東部 EJ : 7 地点, 中央部 CJ : 6 地点, 西部 WJ : 5 地点, 南西諸島 SW : 2 地点) で行った。

【結果と考察】31 地点における 2012 年度の総沈着量平均値 ($\text{mmol m}^{-2} \text{y}^{-1}$) は、非海塩由来酸化態硫黄成分では $\text{nss-SO}_4^{2-}(\text{wet})$: 27, $\text{SO}_2(\text{g})$:8.3, $\text{nss-SO}_4^{2-}(\text{p})$:3.4 であり、乾性沈着量の割合 (乾性/ (湿性+乾性) × 100%) の平均値は 30% だった。酸化態窒素成分は、 $\text{NO}_3^-(\text{wet})$:31, $\text{HNO}_3(\text{g})$:12, $\text{NO}_3^-(\text{p})$:3.2, 還元態窒素成分は、 $\text{NH}_4^+(\text{wet})$:33, $\text{NH}_3(\text{g})$:9.9, $\text{NH}_4^+(\text{p})$:6.1 となり、乾性沈着量の割合はそれぞれ 34%, 32% だった。 NO_x の乾性沈着量平均値は $4.7 \text{ mmol m}^{-2} \text{y}^{-1}$ となり酸化態窒素成分の総沈着量の 9% を占めたが、13 地点のデータと限られているため、地域区分の解析から外した。また、 $\text{NH}_3(\text{g})$ の乾性沈着量が平均値の 10 倍を超えた 1 地点は、還元態窒素成分の解析から除いた。地域区分別の総沈着量の平均値及び乾性沈着量の比率を図 1 に示した。非海塩由来酸化態硫黄成分の総沈着量は WJ において最も多く、これは湿性沈着量だけでなく $\text{SO}_2(\text{g})$ の大気濃度が高いことにより乾性沈着量が多くなったことが起因していると考えられた。また、NJ における総沈着量はいずれの成分についても少なく、これは降水量が少なくまた大気濃度も他地域区分に比べて低いことで湿性及び乾性沈着量が少なくなったと考えられた。乾性沈着量が占める比率は、いずれの成分においても JS で低く、CJ, WJ 及び SW で高いという地域特徴がみられた。

次に、大気からの窒素負荷がどの程度なのかを把握するため、湿性及び乾性沈着量を用いて窒素飽和の影響評価などに利用される全無機態窒素 ($\Sigma\text{N} = \text{NO}_3^- + \text{NH}_4^+$) を、 $\text{NH}_3(\text{g})$ が高い 1 地点を除く 30 地点において算出した。乾性沈着量にはガス状及び粒子状成分を含めた。地域区分別の全無機態窒素の年間中央値及び乾性沈着量の比率を図 2 に示した。 ΣN は、 $54 \sim 120 \text{ mmol m}^{-2} \text{y}^{-1}$ ($7.6 \sim 16.8 \text{ kg N ha}^{-1} \text{y}^{-1}$) の範囲となり、森林において窒素飽和を引き起こす、大気降下物由来の窒素負荷量の閾値と言われる $10 \text{ kg N ha}^{-1} \text{y}^{-1}$ に比べて同程度または多いことが分かった。また、地域区分別の全無機態窒素に占める乾性沈着量の比率は 2~5 割であることが分かった。

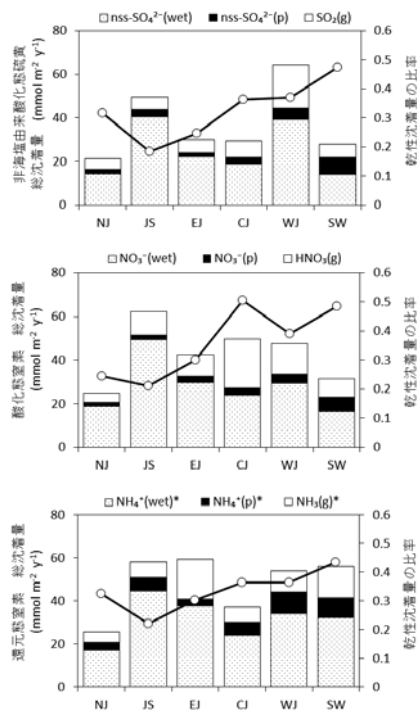


図 1 地域区分別総沈着量及び乾性沈着量の比率 (2012 年度)

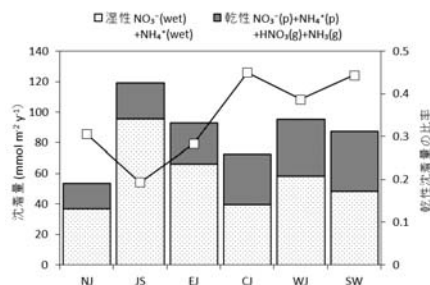


図 2 地域区分別の全無機態窒素年間中央値及び乾性沈着量の比率 (2012 年度)