

全国酸性雨調査 (80) - 乾性沈着(フィルターパック法による粒子・ガス成分濃度) -

○遠藤朋美¹⁾, 木戸瑞佳²⁾, 中村雅和³⁾, 大場和生⁴⁾, 田部貴大⁵⁾, 向井人史⁶⁾

¹⁾ 新潟県保健環境科学研究所, ²⁾ 富山県環境科学センター, ³⁾ 宮崎県衛生環境研究所,

⁴⁾ 元名古屋市環境科学調査センター, ⁵⁾ 島根県保健環境科学研究所, ⁶⁾ 国立環境研究所

[全国環境研協議会 酸性雨広域大気汚染調査研究部会]

【目的】全国環境研協議会広域大気汚染調査研究専門部会では、日本国内における乾性沈着成分（ガス状及び粒子状成分）濃度の地域特徴や越境大気汚染の影響等を調べるため、フィルターパック法（FP法）による調査を実施している。ここでは、2011年度の調査結果についてデータ解析を行い、地域特徴や季節変動等についてまとめたので報告する。

【方法】2011年度調査は、国内36地点において、FP法による大気中のガス状成分(g) (SO₂、HNO₃、HCl、NH₃) 及び粒子状成分(p) (SO₄²⁻、NO₃⁻、Cl⁻、Na⁺、Mg²⁺、K⁺、Ca²⁺、NH₄⁺) の濃度を測定した。データの解析は、全国を6地域（北部[NJ]、日本海側[JS]、東部[EJ]、中央部[CJ]、西部[WJ]、南西諸島[SW]）に分割し、月または年平均値が有効な地点について行った。なお、近傍に大きな発生源があり NH₃ 濃度が極端に高い EJ の1地点は全ての解析から除いた。SO₄²⁻(p)及び Ca²⁺(p)は、試料中の Na⁺(p)濃度と海水中でのモル濃度比から、非海塩(nss : non sea salt)成分濃度を算出した。

【結果と考察】SO₂(g)の年平均値は10.8~116.3nmol m⁻³の範囲にあった。SO₂(g)の地域別月平均濃度の経月変化をみると(図1)、WJを除く地域では、春季及び冬季に高く、夏季に低くなる傾向が見られた。WJでは、6、7月を除く全月で他の地域に比べ濃度レベルが高かった。これは、2011年~2012年に九州地方で活発な噴火活動があり、その影響を受けたものと考えられる。

NH₃(g)の年平均値は14.9~593.7nmol m⁻³の範囲にあった。NH₃(g)の地域別月平均濃度の経月変化から(図1)、EJとSWを除く地域では夏季から秋季にかけて高く、冬季に低くなる傾向が見られ、NH₃(g)の主な発生源である農業活動が盛んに行われる時季に高くなると考えられる。一方、EJではNH₃(g)濃度が年間を通して高く、顕著な経月変化はみられなかった。EJの調査地点におけるNH₃排出量は、3.0~7.6 t km⁻² y⁻¹*と全調査地点の中でも多く、地域的な発生源の影響により高濃度になったと考えられる。

図2に、粒子状成分の地域別年平均濃度の組成を当量濃度で示す。総成分の当量濃度は、EJとSWで高く、海塩由来の粒子による影響と考えられる。EJとSWを除く地域では、陰イオンはnss-SO₄²⁻、陽イオンはNH₄⁺の占める割合が高く、特にWJでその割合がそれぞれ約6割と高かった。酸性化に寄与する4成分(nss-SO₄²⁻(p)、NO₃⁻(p)、NH₄⁺(p)、nss-Ca²⁺(p))をみると、EJを除く地域では陰イオン過多であったが、EJではnss-Ca²⁺(p)が高く、おおむねイオンバランスがとれていた。一般的にnss-Ca²⁺(p)は黄砂に由来するものと考えられ、日本への影響は春季に多いとされているが、EJでは年間を通してnss-Ca²⁺(p)が他地域に比べて高濃度で推移していた。このことから、EJでは黄砂以外のカルシウムの発生源が存在する可能性があり、今後周辺の状況等を注視していく必要がある。

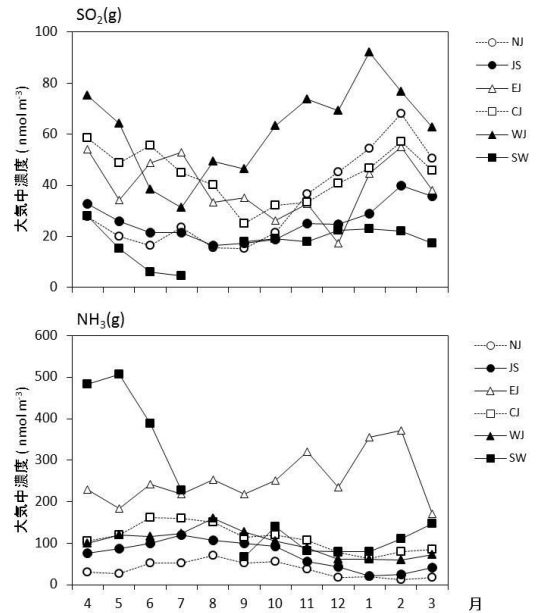


図1 SO₂(g)及びNH₃(g)の地域別月平均濃度の経月変化

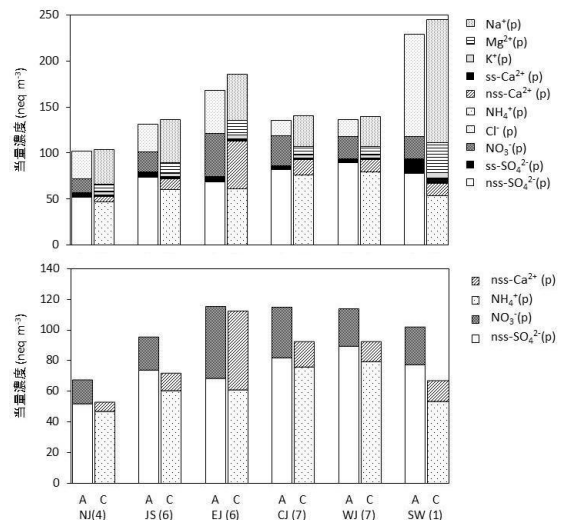


図2 粒子状成分の地域別年平均濃度の組成 (上: 総成分, 下: 酸性化に寄与する4成分) A:陰イオン C:陽イオン ()内は地点数

* 全国環境研協議会 酸性雨調査研究部会:第5次酸性雨全国調査報告書(平成22年度), 全国環境研会誌, 37, 110-158, 2012