

全国酸性雨調査(57) ～第4次調査 乾性沈着(N式パッシブ法によるガス成分濃度)～

○ 西川嘉範¹⁾, 山神真紀子²⁾, 藍川昌秀³⁾, 押尾敏夫⁴⁾, 向井人史⁵⁾

¹⁾大阪府環境農林水産総合研究所, ²⁾名古屋市環境科学研究所, ³⁾兵庫県立健康環境科学研究所センター, ⁴⁾千葉県環境研究センター, ⁵⁾(独)国立環境研究所

[全国環境研協議会 酸性雨調査研究部会]

【はじめに】

全環研の酸性雨調査研究部会では、第4次調査から乾性沈着調査の手法として新しくパッシブ法を追加して全国調査を実施している。ここでは、N式パッシブ法(N式)の平成15～17年度3年間の測定結果について報告する。

【方法】

HNO₃はポリアミド、O₃、HClおよびSO₂は(NaNO₂+K₂CO₃)含浸、NH₃はH₃PO₄含浸、NO₂はTEA含浸、NO_xは(PTIO+TEA)含浸の各ろ紙をテフロンシートで覆ったN式サンプラーを用い、月単位の暴露捕集を行った。HNO₃、O₃、HCl、SO₂、NH₃、NO₂およびNO_xのサンプリング速度(m・day⁻¹)は、それぞれ、213、181、301、348、767、131、195を用いて濃度換算した。

【結果及び考察】

N式と同じ調査地点で測定が実施されているフィルターパック法(FP)又は自動測定機(AUTO)との濃度比較を行った。HNO₃はほとんどの地点で極めて良好な一致を示し、HNO₃の測定に関してFPと同様の結果が得られると判断された。HClとSO₂では地点によりN式の方がFPよりも高濃度になる場合と逆の場合があり、その原因として含浸ろ紙作製時の品質管理やクロマト分析上の妨害などが考えられた。NH₃についてはおおむねの濃度推移が一致した地点もあったが、多くの地点でFPがN式より濃度が高く、特に夏季にその傾向が強かった。このことはFPのNH₄⁺粒子の再飛散によるアーティファクトの影響が示唆された。O₃、NO₂およびNO_xについてはAUTOの濃度をppbからnmol・m⁻³に変換(20℃)して比較を行った。O₃については幾つかの例外を除いて多くの地点でおおむね一致した。NO₂およびNO_xについては濃度レベルにややズレが見られる地点があるが、多くの地点で濃度の推移はおおむね一致した。

ガス成分の年平均濃度(nmol・m⁻³)レベルはO₃>NO_x>NO₂>NH₃>SO₂>HCl>HNO₃の順であった。HNO₃についてNO_x排出区分別中央値の季節変動例を図に示す。HNO₃は3年間を通じて、L、M、Sともに夏季に高く冬季に低いという典型的な季節パターンが得られた。FPでも多くの地点で同様のパターンが得られており、夏季にHNO₃が生成し易いことを示している。平均濃度(nmol・m⁻³)はL(25±6)>M(17±9)>S(11±7)でありNO_xなどがHNO₃の窒素供給源として働いているものと思われる。HClはHNO₃ほど典型的ではないが、やはり夏に高く冬に低い傾向を示していた。平均濃度(nmol・m⁻³)はL(36±12)>M(27±9)>S(19±12)であり、NO_x排出区分でもHClの区分をある程度反映していた。SO₂はHNO₃やHClのような明瞭な季節変動がみられなかったが、夏にやや高い地点と冬にやや高い傾向を示す地点が混在しているようであった。SO₂排出区分別の平均濃度(nmol・m⁻³)はL(81±38)>M(53±23)>S(36±21)であり、排出区分を反映していた。O₃は多くの地点で春から夏にかけて高濃度になった。NO_x排出区分別の平均濃度(nmol・m⁻³)は他のガス成分とは違いそのレベルはM(1694±640), S(1614±473)>L(1078±216)であった。これはNO_xなどの排出量の多い都市部でO₃が低いことと合致している。NH₃は夏季に粒子からガス化の影響を受ける一方で極近隣の発生源の影響を受けるためかL、M、Sともに典型的な季節変動はみられなかった。

NH₃排出区分別の平均濃度(nmol・m⁻³)はL(122±45)>M(80±25)>S(62±35)であり、NH₃排出区分を反映していた。NO₂はL区分で冬季に高く夏季に低いというパターンを示したが、MからS区分ではそのような明瞭なパターンが得られていない。NO₂は冬季の暖房等による排出量の増加が考えられる一方で夏季のNOからNO₂への酸化の促進などが季節パターンを複雑なものにしていると推測される。NO_x排出区分別の平均濃度(nmol・m⁻³)はL(824±218)>M(615±185)>S(402±267)であった。

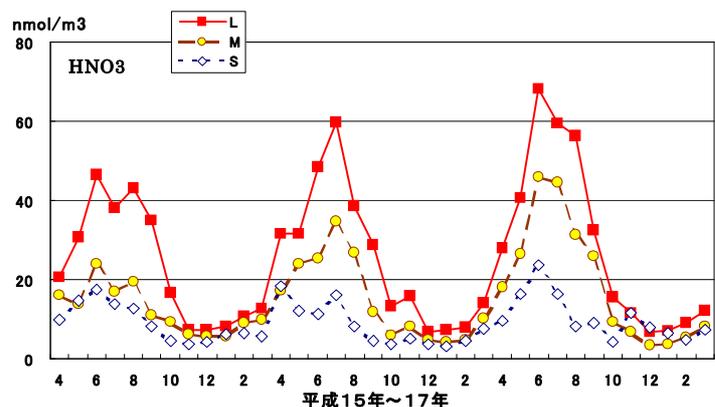


図 排出量区分別 HNO₃濃度 (nmol・m⁻³) の経月変化