

東広島における降水中有機酸の測定とその挙動

○三宅隆之 (広島大学大学院生物圏科学研究科)

佐久川弘 (広島大学総合科学部)

【はじめに】

大気中の有機酸（低分子量のカルボン酸）は、普遍的に存在し、また降水の酸性化に寄与することや光化学スモッグの主要成分であることなどから、大気化学的に重要な化学種である。我々は1995年以来、本学のある広島県東広島市で降水のサンプリングを行い、有機酸（ギ酸、酢酸およびシュウ酸）および無機イオン種の測定を行ってきた¹⁾。今回、約3年分のデータの解析を行ったため、その結果を報告する。

【方法】

降水の採取は本学総合科学部屋上にて一降水ごとに行った。降水の採取期間は、1995年9月から1999年3月までの3年7ヶ月である。採取した降水はpHを測定した後ろ過を行い、有機酸と無機陰イオンおよび NH_4^+ についてはイオンクロマトグラフィー（横河アナリティカルシステムズ、IC-7000E）で濃度を測定した。 NH_4^+ 以外の無機陽イオンについてはICP原子発光分析法（Perkin Elmer、Optima3000）で濃度の測定を行った。

【結果と考察】

採取期間中の降水中の有機酸の体積加重平均濃度は、ギ酸 $3.5\mu\text{M}$ 、酢酸 $2.4\mu\text{M}$ 、シュウ酸 $0.24\mu\text{M}$ であった。有機酸の加重平均濃度と湿性沈着量の季節変化を見ると、春季に濃度、沈着量ともに年間で最も大きいことが分かった。濃度は夏季以降の変化は有機酸や年によって変化はまちまちであったが、湿性沈着量はどの有機酸も夏季、秋季、冬季の順で小さくなった。

次に降水中酸性物質の割合の変化を調べた。季節変化を図に示す。有機酸は酸性物質のうち、4.6～10.0%を占め、さらに春季および夏季に高く、秋季および冬季に低いという季節変化が明らかとなった。これらは大気中光化学反応の変化や、有機酸の起源となりうる植物由来の炭化水素類の放出量の変化によるものと考えられる。

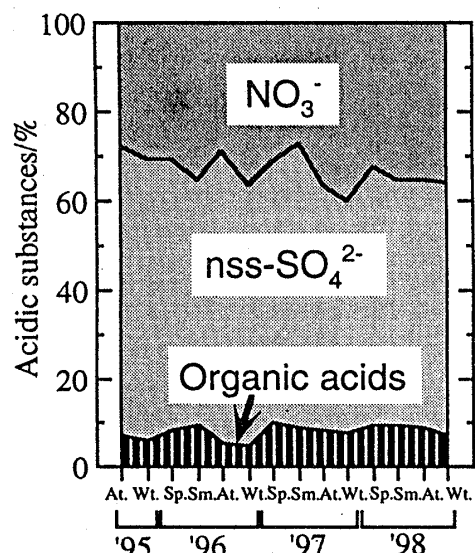


図 降水中酸性物質の割合の季節変化
(1995年秋～1998年冬、Sp.:春、Sm.:夏、
At.:秋、Wt.:冬)

また、大気中の有機酸の挙動をより詳しく検討するため、統計解析を行った。まず、降水量と濃度の両対数プロットから傾きを求めた。傾きの絶対値は有機酸は H^+ に近い0.3程度であり、0.7前後と比較的大きな値だった Ca^{2+} や Mg^{2+} 、 Na^+ と比べ、降水による大気からの除去過程は複雑であると考えられる。また主成分分析を行った結果有機酸のうち、ギ酸、酢酸は H^+ や SO_4^{2-} 、 NO_3^- と同じファクターに属したものの、シュウ酸は別のファクターに属した。これらは有機酸の中でもギ酸、酢酸とシュウ酸では起源および大気中での存在状態がやや異なることを反映していると思われる。

1) 三宅ら、第38回大気環境学会年会要旨集、p.292 (1997)。