

○松本光弘(奈良県保健環境研究センター)、野口 泉(北海道環境科学研究センター)
北瀬 勝(名古屋市環境科学研究所)、上野一憲(熊本県保健環境科学研究所)
田口圭介(大阪府下水道技術センター)、村野健太郎(国立環境研究所)
[全国環境研協議会、酸性雨調査研究部会]

1.はじめに

全国環境研協議会(全環研)、酸性雨調査研究部会は平成11年度より3ヵ年計画で、第3次共同調査を始め、2つのテーマ(湿性沈着量と乾性沈着量の把握)で調査研究を進めた。本報告では第3次共同調査の乾性沈着量の把握について報告する。本調査は大気中のガス/粒子状物質濃度の測定により、日本国内における乾性沈着成分に関して、量的な空間分布を把握すると共に、乾性沈着量の見積もりを行うことを目的としている。

2.方法

平成11年4月から平成14年3月までの調査期間中、全国29地点で原則1週間単位でフィルターパック法¹⁾(4段ろ紙法)により、大気中ガス成分(SO₂、HNO₃、HC1、NH₃)濃度および粒子状物質のイオン成分(SO₄²⁻、NO₃⁻、Cl⁻、Na⁺、NH₄⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺)濃度を測定した。また、全国30地点で自動測定機により大気中ガス成分(O₃、NO₂、NO)濃度を測定した。乾性沈着量の推定は上記のガスおよび粒子状物質濃度の1ヶ月平均濃度を用い、簡易インファレンシャル法(濃度法)($F=C \times V_d$ 、F:沈着量、C:大気中濃度、V_d:沈着速度)により行った。ガスおよび粒子状物質のイオン成分の沈着速度は、前報²⁾に示した文献調査により得られた沈着速度を用いた。また、各地点の気象条件を考慮して各表面に対する沈着速度を推定するインファレンシャル法によるSO₂、HNO₃の沈着速度の試算を行った。

3.結果

3.1 大気中濃度 フィルターパック法によるガスおよび粒子状物質中のイオン成分の全国年平均濃度(年平均最大値~年平均最小値)は次の通りである。SO₂、HNO₃、HC1およびNH₃ガス濃度:81.9(292~6.0)、20.9(76.4~0.4)、39.1(676~4.3)、172.9(776~15.4)nmol・m³。粒子状物質中のSO₄²⁻、NO₃⁻、Cl⁻、Na⁺、NH₄⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺濃度:45.1(196~2.2)、29.7(96.9~1.8)、27.1(258~0.4)、36.0(170~3.5)、75.2(170~3.6)、6.2(58.2~0.4)、10.0(51.9~0.1)、5.7(71.3~0.4)nmol・m³。また、自動測定機によるO₃、NO₂、NOガスの全国年平均濃度(年平均最大値~年平均最小値)は、25.3(39.3~15.7)、14.6(31.9~2.8)、9.5(27.1~0.2)ppbであった。

3.2 乾性沈着の評価 上記のガスおよび粒子状物質中のイオン成分の年平均濃度と沈着速度から推定したわが国における平均乾性沈着量の範囲と例として針葉樹(スギ)に対する平均沈着量算出結果を表-1に示した。針葉樹(スギ)に対する沈着量について平均値と比較すれば、O₃が最も多く、NO₃が最も少なく、O₃>NH₃>HC1>SO₂>NO₂>NO>HNO₃>SO₄²⁻>NO₃⁻の順であり、ガスの方が粒子状物質よりも多かった。

3.3 インファレンシャル法による沈着速度の試算と評価 松田ら³⁾が開発した沈着速度推計モデルを基にして全環研モデル⁴⁾を作成し、SO₂とHNO₃について奈良、大阪、神戸で沈着速度の試算を行った。一例として奈良におけるSO₂およびHNO₃の森林地域の月平均沈着速度は、0.14~0.44(平均0.29)cm・s⁻¹および1.63~2.97(平均2.22)cm・s⁻¹であった。

表-1 わが国における推定した平均乾性沈着量の範囲と針葉樹(スギ)に対する平均沈着量
(mmol・m²・year⁻¹)

	SO ₂	HNO ₃	HC1	NH ₃	O ₃	NO ₂	NO	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻
最小値	0.5	0.1	2.6	2.9	58	2.9	0.1	0.1	0.1
最大値	240	160	680	230	520	300	96	59	15
針葉樹	21	14	42	48	170	17	15	2.9	1.9

文献1) 全国環境研協議会・酸性雨調査研究部会 第3次酸性雨共同調査実施要綱 2) 松本ら:第42回大気環境学会年会講演要旨集、p360(2001) 3) Matsuda et.al: Water,Air,and Soil Pollution 130,553-58(2001)

4) 全環研協議会酸性雨調査研究部会、全環研会誌、Vol.28,No.3(2003)、in print