

B-10

SO₂と硫酸エアロゾルの起源と降雨による除去

富山県立大学短期大学部環境工学科

○ 村山 潤

同上

前田 又香

同上

川上 智規

1. はじめに

北陸地方では降雨・降雪による硫酸イオンの沈着量が冬季に増加する傾向にある¹⁾。その原因として冬季には西高東低の気圧配置によって北西の風が卓越し、大陸で発生した酸性雨の原因物質であるSO₂や硫酸エアロゾルが長距離輸送されることが考えられる²⁾。本研究では、SO₂と硫酸および硝酸塩のエアロゾルを対象とし、大気におけるそれらの濃度の季節変化、日変化、晴天時と降雨・降雪時における差異を調べることににより、発生場所を把握することと、それらがどれだけ降雨に取り込まれるのかを量的に明らかにすることを目的とした。

2. 実験方法

サンプリングは富山県小杉町の富山県立大学の屋上で、1999年11月から2000年8月にかけて行った。

2. 1 エアロゾル

サンプリングはハイボリュウムエアサンプラー（吸引流量 1000l/min.）を用いて大気を吸引し、石英ろ紙上にエアロゾルを捕集することで行った。ハイボリュウムエアサンプラーは降雨感知装置に接続することによって、晴天時または降雨時のいずれかの時のみ大気を吸引できるようになっている。日変化を調べるために昼間（10:00～18:00）と夜間（22:00～6:00）に分けてサンプリングを行った。石英ろ紙は純水中で超音波洗浄器によって水溶性成分を抽出した後、イオンクロマトグラフ法でイオン成分の分析を行った。

2. 2 SO₂

SO₂濃度は紫外線蛍光法により連続測定した。検出限界は0.1ppbである。

3. 結果

冬季の期間は、850hPa 面の高層気象図よりおおむね西高東低の気圧配置となった11月26日から3月

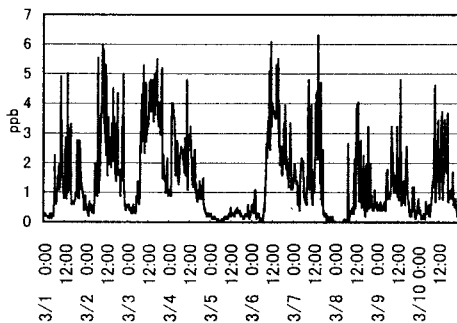


図-1 SO₂の濃度変化

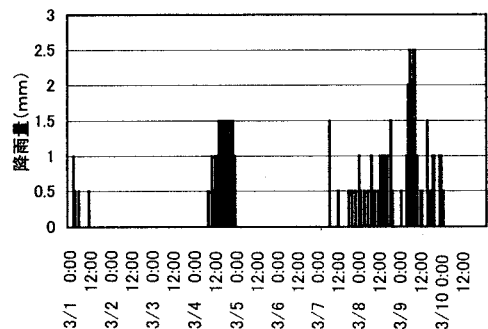


図-3 時間降雨量

8日までの期間とし、他の季節との比較を行った。

3. 1 昼間と夜間の差

図-1に2000年3月1日～10日の間の SO_2 濃度の変化を示す。 SO_2 濃度は昼間に高くなり、夜間にはほとんど0にまで減少する明瞭な日変化を示していることがわかる。しかし硫酸エアロゾルは図-2に示すように昼と夜で SO_2 ほど大きな濃度差がなく、夜になっても20～36%の減少がみられるだけであつた。硝酸塩の場合は濃度が夜に昼よりも高くなる日もあつたが、多くは夜間に濃度が低下しており、その減少率は硫酸エアロゾルより大きかつた。

3. 2 晴天時と降雨時

図-3に時間降雨量を示す。図-1の SO_2 濃度変化とあわせてみると、降雨時の SO_2 濃度は晴天時と比較しても明確な差はみられなかつた。硫酸エアロゾルと硝酸塩の濃度変化を晴天時と降雨時に分けて図-4、図-5に示す。冬季と冬季以外の平均濃度をそれぞれ図中にバーで示した。硫酸エアロゾル濃度は降雨時に低下しており、濃度の平均値をみると降雨時に晴天時より18～49%減少し大きな差がみられた。硝酸塩は降雨時において硫酸エアロゾルより高い減少率を示し、冬季には71%も濃度が減少していた。

3. 3 季節変化

SO_2 に関しては季節の違いによる濃度変化はみられず、年間通して昼間は高く夜間に0近くになるという同じ挙動を繰返していた³⁾。硫酸エアロゾル濃度は冬季に特に増加するというような傾向はみられず、平均値をみると冬季は冬季以外の季節よりも47～68%も濃度が低かつた。図-6にエアロゾル濃度の経月変化を示す。図-6から濃度の経月変化は冬季は濃度が低く3月頃から濃度の上昇がみられた。また、

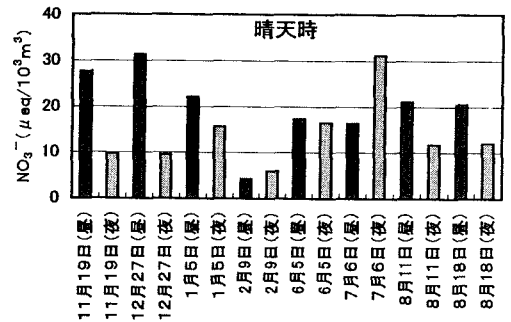
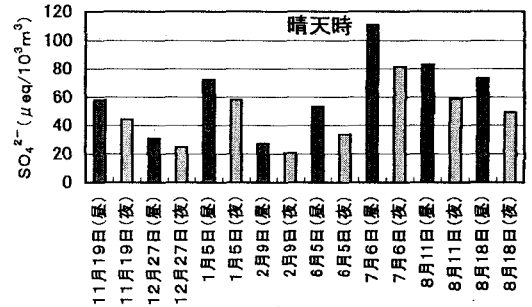
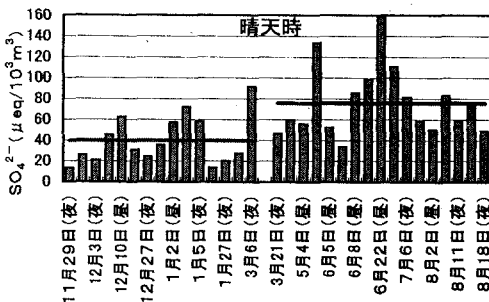


図-2 昼間と夜間のエアロゾルの濃度差 (晴天時)



硝酸塩についてみても硫酸エアロゾルと同じように冬季の濃度が低く、経月変化でみても3月頃から上昇している。

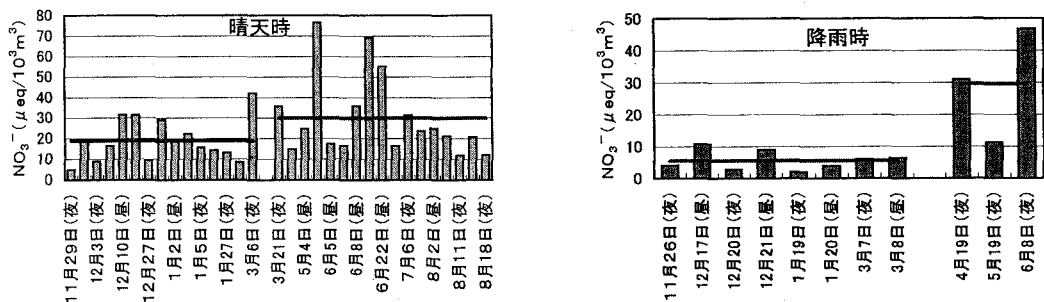


図-5 硝酸塩の晴天時と降雨時の濃度

4. 考察

SO_2 は昼間と夜間で明確な濃度差があることから、発生源は近くであると考えられる。また、降雨への明確な取り込みはみられなかった。

硫酸エアロゾルは降雨に取り込まれることによって大気中から除去されていると考えられる。また、昼と夜の濃度の差があまりみられないことから、発生源は遠く広範囲に均一に分布していると考えられる。

硝酸塩についても降雨に取り込まれて大気中から除去されていると考えられる。硝酸塩は昼と夜の濃度差にばらつきがあり、定まった傾向はみられなかったが、濃度の増減が硫酸エアロゾルの場合とほぼ一致することから、硝酸塩についても広範囲にわたる発生源の影響が考えられる。

北陸地方では冬季に降雨量が増加することから、冬季は多くのエアロゾルが降雨に取り込まれたため硫酸エアロゾル・硝酸塩ともに濃度が低下したと考えられる。

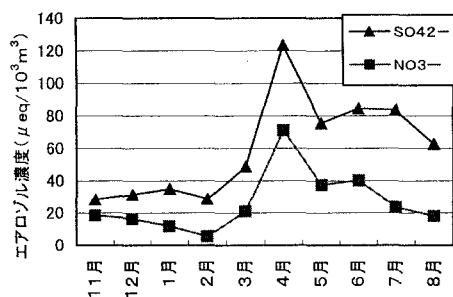


図-6 エアロゾル濃度の経月変化

【参考文献】

- 1) 新潟県：全国酸性雨調査データの気象解析研究，1999
- 2) 北村守次：北陸地区における酸性雨現象の実態，公害と対策，Vol. 27, No. 2, 1991
- 3) 川上智規，小佐々孝子，渡部良郷：第40回大気環境学会年会講演要旨集，1999