

北陸地方における大気環境中の粒子状物質およびガス状物質の動態

山崎暢浩・松原弘樹・金聖鈞・渡辺幸一（富山県立大学）

1. はじめに

近年、日本海沿岸域にアジア大陸からの大気汚染物質が多く越境輸送されてきている。汚染大気中に含まれる代表的な物質である硫酸エアロゾル(Sulfate)、オゾン(O₃)、二酸化硫黄(SO₂)と同様に、最近ではメディアでも多く取り上げられているPM_{2.5}もアジア大陸から多く輸送されてきている。ここで硫酸エアロゾルはPM_{2.5}の主成分の一つである。また2010年以降桜島の火山活動が活発化しており、硫酸塩粒子を多量に含む噴煙が北陸地方に輸送されていることも確認されている。硫酸エアロゾルなどの吸湿性粒子は、雲粒を形成する際の雲核として働き、降雨・降雪を酸性化させる原因となる。本研究では富山県小矢部市および射水市において、粒子状物質およびガス状物質などを測定し、越境汚染や噴煙の影響や、大気汚染物質の起源などについて考察する。

2. 方法

富山県射水市において、PARTISOL-FRM MODEL2000 PM-2.5 AIR SAMPLERにより、大気中の粒径2.5 μm以下の微小粒子を採取し、純水中へ抽出後、イオンクロマトグラフ法によってイオン成分を測定した。粒子個数濃度の測定には、オプティカル・パーティクル・カウンター(OPC)を用いて5段階粒径別(0.3 μm～、0.5 μm～、1.0 μm～、2.0 μm～、5.0 μm～)に測定した。硫酸エアロゾルの計測は、乾式の気化還元法・紫外蛍光法の測定機であるサルフェイトモニター(Thermo Fisher Scientific社製サルフェイト濃度測定装置 Model 5020 SPA)で行った。二酸化硫黄(SO₂)の計測には、乾式の紫外線パルス蛍光法による二酸化硫黄自動計測計で行なった。オゾン(O₃)の計測は、紫外線吸光方式(紀本電子工業社製 Model OA-683)で行った。

3. 結果と考察

2014年5月下旬から6月上旬の小矢部市において、高濃度のSO₂、O₃、SO₄²⁻およびNH₄⁺が観測された。後方流跡線解析の結果から、この期間、東アジア大陸の工業地帯からの越境汚染の影響を受けていたものと考えられる。2014年7月下旬において、高濃度のSO₂、SO₄²⁻およびNH₄⁺が観測された。しかし同期間におけるO₃濃度は、低濃度であったことから、人為起源が原因ではないと考えられる。2014年7月18日、19日に、桜島昭和火口において、大きな噴火があり、その時の気塊が北陸地方に輸送されていたものと考えられる。

Fig.1に、2015年2月の小矢部市におけるSO₂濃度(1時間値)および粒子個数濃度(15分値)の時系列を示す。2月中旬において、高濃度のSO₂および粒子個数濃度が観測された。後方流跡線解析の結果、モンゴルの乾燥地帯および、渤海沿岸域の工業地帯を通過して大気が輸送されていたことがわかった。また2月下旬において、高濃度の粒子個数濃度が観測されたが、SO₂においては低濃度であった。2月上旬と同様、モンゴルの乾燥地帯および、渤海沿岸域の工業地帯を通過して大気が輸送されていたと考えられ多量、汚染起源から長時間かけて北陸地方に大気が輸送されたため、ほとんどのSO₂がSO₄²⁻に酸化されていたものと考えられる。大陸から輸送される硫酸エアロゾルなどが雲核となり、降雪が酸性化し、豪雪地帯である北陸地方の自然環境に影響を与えていることが予想される。

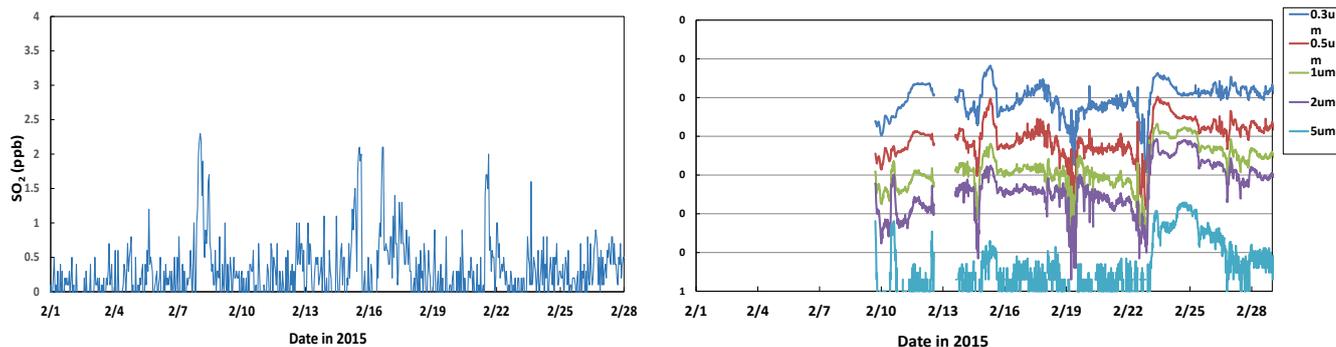


Fig.1 2015年2月の小矢部市におけるSO₂濃度(左図)および粒子個数濃度(右図)の時系列