

O-03:富士山頂を利用した越境大気汚染に起因する降水の酸性化機構の解明

日立財団 平成 27 年度 環境NPO助成

皆巳 幸也¹、大河内 博²、緒方 裕子²、畠山 史郎³

1. 石川県立大学、2. 早稲田大学、3. 東京農工大学

1. はじめに

大陸域からの越境型大気汚染は社会でも広く知られるようになり、近傍の汚染源が考えにくい山岳域や日本海沿岸域でも降水の酸性化が懸念されている。酸性物質の長距離輸送を解明するには、その輸送経路である自由対流圏に突き出しており、国内の影響を排除した考察を行うことが可能となる富士山頂での観測が有効である。また富士山では大気中に浮遊する物質が雲粒(霧粒)に溶解した形で存在する機会が多いため、降水の酸性化メカニズムを解明するには絶好の立地となっている。そこで本研究では、ガスや粒子状の酸性物質と、そこから生成する酸性雲・酸性雨を採取・分析し、同時に今後の動向を見るうえで重視すべき経年的な変動を明らかにすることも試みた。また、酸性物質と起源を同じくし、その後の挙動も似通っているものが存在する微量金属元素も同時に分析した。

2. 観測

山頂での観測は2015年7月19日～8月20日に行い、冒頭の7月19日～23日は集中観測を実施した。試料は以下の方法により採取および分析を行った。雲水は細線式パッシブサンプラーで採取した。試料は密栓して冷蔵保存し、研究室に持ち帰った後に孔径0.45 μm のメンブランフィルターで吸引ろ過してpHと導電率を測定した。主要無機イオンはイオンクロマトグラフ法、微量金属元素はICP-MS(誘導結合プラズマ発光-質量分析法)と還元気化水銀測定法でそれぞれ分析した。

3. 結果と考察

山頂に到達した気塊の起源により雲水を分類したところ、右の図に示すとおり大陸南部からの場合にpHおよび硝酸(NO_3)/非海塩硫酸(nss-SO_4^{2-})比が低くなる(後者は1以下)傾向が見られ、雲の酸性化には硫酸が大きく寄与していることが示唆された。また海洋由来の気塊は4,000 m以上の高度を輸送されており、比較的清浄であると考えられるため、雲水中での成分濃度はバックグラウンド値とすることができる。その値は、pHが5.29、N/S比が2.07であった。

微量金属元素では、総濃度はほぼ全ての元素で海洋起源よりも大陸南部起源の気塊で高くなっていた。特にSeは大陸南部起源で海洋起源の約12倍となり、大陸でのSe排出が推測された。また前年までの結果から挙動が類似していることが示されている雲水中のAs(ヒ素)とSe(セレン)は、今回の結果では両者の相関係数が0.963と非常に高かった。

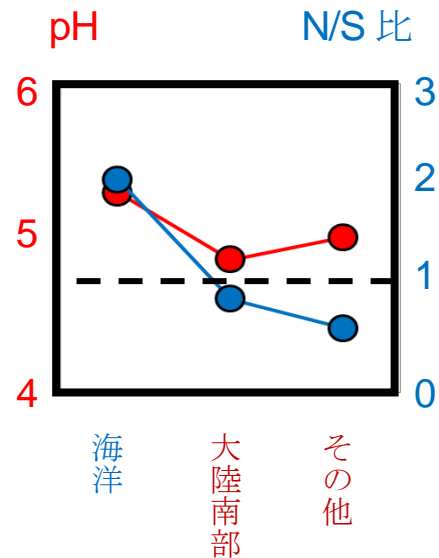


図. 山頂に到達した気塊の起源別に見た雲水のpHおよび硝酸/非海塩硫酸比

*連絡先: 皆巳 幸也 (Yukiya MINAMI), yumin@ishikawa-pu.ac.jp