

MIS029-P04

会場: コンベンションホール

時間: 5月23日 14:00-16:30

富士山頂および山麓における大気中酸性物質の時空間変動 (1)

Temporal and spatial trends of acidic substances in the ambient air at the top and foot of Mt. Fuji (1)

丸山祥平¹, 大河内博^{1*}, 小林拓², 皆巳幸也³

Shohei Maruyama¹, Hiroshi Okochi^{1*}, Hiroshi Kobayashi², Yukiya Minami³

¹ 早稲田大学創造理工学部, ² 山梨大学, ³ 石川県立大学

¹Waseda University, ²University of Yamanashi, ³Ishikawa Prefectural University

山岳大気中のガス, エアロゾル濃度の観測は, 山地森林生態系への乾性沈着量の推計とともに, ガス-エアロゾル-雲相互作用の解明に不可欠である。しかしながら, 日本では山岳大気中のガス, エアロゾル濃度の報告例は限られている。我々は富士山南東麓において酸性ガスおよびNH₃, エアロゾル濃度の通年観測を2007年夏季から開始した。富士山は標高が高く, 孤立峰であり, 近隣地域の汚染の影響を受けにくい特徴があることから, 富士山を観測タワーとして利用すれば, アジア大陸からの越境大気汚染や雲内・雲低下洗浄機構の解明が期待できる。ここでは, 2009年と2010年の夏季に行った富士山頂における自由対流圏大気中の酸性ガス, エアロゾル濃度の集中観測結果を中心として, 富士山南東麓における酸性ガス, エアロゾル濃度の通年観測結果を併せて報告する。

試料の採取は富士山頂(標高3776 m)と富士山南東麓に位置する太郎坊(標高1300 m)で行った。4段フィルター法によるガス, エアロゾルの採取は, 山頂における夏季集中観測では吸引流量10 L/minで昼間は18時間毎, 夜間は6時間毎(2晩で一括捕集)に行い, 南東麓における通年観測では吸引流量2 L/minで2週間毎に行った。4段フィルターは, 1段目にPTFEフィルター, 2段目にナイロンフィルター, 3段目に6% K₂CO₃ + 2% グリセリン含浸フィルター, 4段目に5% H₃PO₄ + 2% グリセリン含浸フィルターを使用した。採取した試料はPP製遠沈管で振とう抽出し, 吸引ろ過(0.45 μm MF)後, イオンクロマトグラフで分析した。

2009年夏季集中観測期間中の山頂における酸性ガスの平均濃度はSO₂ (0.19 ppb) > HNO₃ (0.02 ppb), 対応するエアロゾルの平均濃度はNO₃⁻ (4.81 nmol/m³) > nss-SO₄²⁻ (4.36 nmol/m³)であった。同時期の富士山南東麓における酸性ガス濃度はSO₂ (0.10 ppb) > HNO₃ (0.03 ppb), エアロゾル濃度はnss-SO₄²⁻ (12.9 nmol/m³) > NO₃⁻ (9.25 nmol/m³)であった。山頂のエアロゾル濃度は山麓に比べて低濃度であったが, HNO₃濃度は山頂と同程度であり, SO₂濃度は南東麓よりも山頂で高く, 約2倍であった。この傾向は2010年においても同様であった。

富士山頂における夏季集中観測期間中のCO濃度変動を後方流跡線で解析したところ, 大陸性気塊のときに高く, 海洋性気塊のときに低くなることから, CO濃度は越境汚染の指標に使えることが分かった。富士山頂に大気中SO₂およびnss-SO₄²⁻濃度, 雲水中nss-SO₄²⁻濃度はCO濃度が高い時に高いことが分かった。そこで, 富士山頂に輸送された空気塊を後方流跡線解析により, アジア大陸北部, アジア大陸南部, 海洋の3区分に分けてガスおよびエアロゾルの平均濃度を比較したところ, アジア大陸方面からの空気塊が富士山頂に流入するときにSO₂, nss-SO₄²⁻濃度が上昇することから, 観測期間中に山麓よりも山頂でSO₂濃度が高かったのは長距離輸送が原因と考えられる。エアロゾル, 雲水ともにNH₄⁺濃度とnss-SO₄²⁻濃度には正の高い相関(ともにr=0.97)があることから, 輸送過程での粒子化や雲水による洗浄が確認された。

キーワード: バックグラウンド濃度, 自由対流圏, 長距離輸送, 東アジア, 後方流跡線解析

Keywords: background concentration, free troposphere, Long-range Transportation, East Asia, backtrajectory analysis