O-09: 富士山頂におけるガス状二酸化硫黄の観測

佐野亘[1], 加藤俊吾[1], 三浦和彦[2], 大河内博[3], 小林拓[4], 鴨川仁[5]
1.首都大学東京, 2.東京理科大学, 3.早稲田大学, 4.山梨大学, 5.学芸大学

1. 緒言

富士山頂の高度は3776 mであり, 対流圏内の自由対流圏に位置している. 自由対流圏では地表面からの摩擦の影響が少なく, ジェット気流などの現象が見られ, 地球規模で様々な大気成分が輸送されている. また富士山の山形が急峻な独立峰であることから, 気流が周りの地形から受ける影響は少ない. よって富士山頂における大気観測は, 地表付近の大気に影響されることなく, 長距離の越境汚染がダイレクトに観測できると考えられる. そこで中国, 韓国など大陸からの長距離越境汚染を SO_2, CO, O_3 を指標に観測するため, 富士山頂の富士山測候所にて, 大気微量成分の測定を行った. 日本国内における人為起源 SO_2 の排出は現在では少ないため, 越境汚染の指標として有効な成分である. 人為起源 SO_2 の放出は主に化石燃料の燃焼によるものであり, 自然起源では火山活動が挙げられる. また SO_2 の濃度変動を, 主に人為活動から放出される CO の濃度変動と比較することで, 検出された SO_2 が人為起源の排出であるかどうかを区別できる.

2. 測定

観測地点は富士山頂剣ヶ峰に位置する富士山測候所(3776 m, 35.36 °N, 138.73 °E), 今年度の観測期間は2016年7月14日から2016年8月21日である. 2013年から2016年にかけての4年間, 夏季の約2ヶ月間に計 4 度観測を行ってきた. 測定装置は自動連続測定が可能な, SO_2 計(Thermo Environmental Instrument, model43C-TL), CO 計(Thermo Electron, Model 48C), O_3 計(Thermo Electron, Model 49i)をそれぞれ用い, 観測期間中 CO, O_3 計を富士山測候所 1 号庁舎に, SO_2 計を 3 号庁舎に設置した. SO_2 はハイボリュームサンプラーでインレットから吸引した大気をサンプルとし, 測定データはインターネット経由で確認できるように設定した.

3. 結果

2013年から2016年の4年間の SO_2 の全測定結果を Fig. 1 に示す. 4 年間の夏季観測期間中, ほとんどの期間で検出限界以下の濃度で推移したが, 高濃度のピークを検出した期間が複数回あった. 観測された高濃度の SO_2 ピークは同時に測定している CO との相関がないことから, 化石燃料等の燃焼による人為起源 SO_2 でないことがわかった. そのため観測された SO_2 の挙動は火山活動と関係があると考えた. 2013 年, 2014年に観測されたピークは, 空気塊の流れをたどる後方流跡線解析の結果より, 桜島由来の火山ガスであると特定された. 2015 年には複数の高濃度のピークが検出されたが, 2016 年には再び低濃度で推移し, SO_2 の観測結果には年ごとに大きな違いが見られた. 2015 年に観測されたピークは後方流跡線解析によって火山を特定することはできなかったが, 多くが富士山頂から見て北方からきた空気であった. 国内の火山活動について気象庁のデータをもとに検討すると, 浅間山の活動が 2015 年には特に大きく, 富士山頂での観測にその影響が現れたと考えられる(Fig. 2). 富士山頂における SO_2 の観測により, 夏季には越境汚染だけでなく, 浅間山を始めとする日本国内の火山活動の影響を捕えることができると考えられる. このように, 富士山頂は越境汚染だけでなく, 火山ガスのモニタリングにも適した場所である. SO_2 の観測を今後も継続して行っていくことで, 測定データを日本国内の火山, あるいは富士山自体の噴火予知, 災害対策へ応用することが可能になると考える.

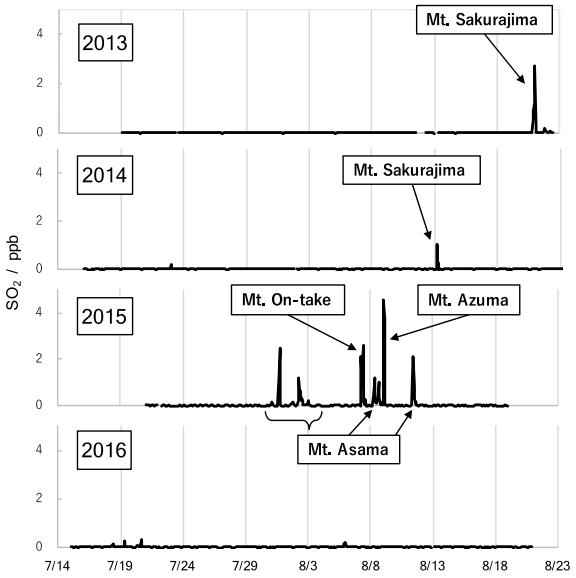

Fig. 1 Time series of SO_2 data at the top of Mt. Fuji (2013 - 2016)

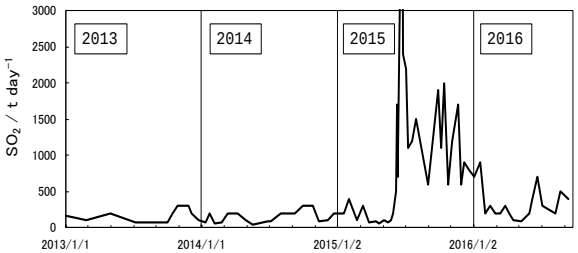

Fig. 2 Time series of SO_2 emission data at Mt. Asama (Japan Meteorological Agency) with period of observation at the top of Mt. Fuji

連絡先：加藤俊吾（Shungo KATO） shungo@tmu.ac.jp