

2017 年夏季の富士山での CO, O₃, SO₂ 測定

加藤俊吾¹, 高田大地¹, 千島峻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. はじめに

高度 3776m の富士山頂は近傍の都市域などからの汚染大気の影響を受けにくく、遠方から長距離輸送される汚染大気塊を捉えるのに適していると考えられる。そのため、夏季の富士山頂において、汚染大気の指標となる一酸化炭素 (CO) およびオゾン (O₃) の観測を行ってきた。また、二酸化硫黄 (SO₂) は主に石炭燃焼から放出されるが、この数年の夏季の富士山頂の観測から、石炭燃焼由来ではなく国内の火山活動により放出される火山性ガスが検出される事例が多数みられた。富士山頂での大気観測ではこれらのような貴重な情報がえられるため、2017 年夏季も継続して行った。また、現在は夏季だけの大気観測を一年を通して行えるようにすることは、富士山などの火山活動の常時モニタリングをするという点からも重要である。しかし、大気微量成分の観測には高価で大型の計測装置が必要であり、消費電力も大きい。富士山頂で商用電源が利用できない期間 (夏季以外) での測定は困難である。そのため、電力消費の少ないガスセンサーを用いて清浄な富士山頂において大気微量成分の測定が行えるかどうかテスト測定を行った。

2. 測定方法

2017 年 7 月 15 日から 8 月 23 日にかけて富士山頂で大気微量成分の連続測定を行った。CO 計と O₃ 計は 1 号庁舎 2 階に設置し、測定データは翌日に web サイト上に公開するようにした。SO₂ 計は 3 号庁舎に設置し、測定データをリアルタイムで web サイト上に公開できるようにして、SO₂ 濃度の変化をどこからでもすぐに確認できるようにした。

CO, O₃, SO₂ の小電力測定には、Alphasense 社のガスセンサー (CO-B4, OX-B431, SO2-B4) をそれぞれ用いた。SO₂ センサーについては商用電源を用いず 12V バッテリーを用いて測定を行った。

3. 結果と考察

CO と O₃ の測定結果を図に示す。清浄な地点である富士山頂においてもある程度の濃度変動が見られており、多くの場合で CO と O₃ の濃度変動は似たような挙動になっていた。空気塊の輸送経路を計算できる後方流跡線から、高濃度の期間は大陸方面から、低濃度の期間は太平洋方面から富士山頂に空気が運ばれてきたとして説明できる。また、CO は低い O₃ だけ高濃度となる場合もあるが、このときには水蒸気濃度も低くなっており、高高度から空気が輸送されてきた

ために O₃ 濃度が高くなっていたことが確認できた。

SO₂ の測定結果はほとんど低濃度で推移していたが、7 月 20 日に 3 時間ほどにわたり高濃度となる現象が見られた。このとき空気塊は北方向から輸送されており、浅間山からの噴煙が輸送されてきた可能性が高い。

ガスセンサーでの CO, O₃ の測定は、比較的高濃度となる都市郊外域 (八王子市南大沢) においては既存の大気汚染測定測器による測定値とよく一致しており、大気観測を行えることを確認していた。低濃度となる富士山頂においては、O₃ はやや感度が違っていたがよく変動をとらえていた。CO についてはおおそ変動をとらえているが、海洋性の大気が輸送されて低濃度となる期間に不一致となることがあり、低濃度となる測定期間で注意が必要となる結果であった。

また、SO₂ センサーについては、標準ガスを用いたテストにおいては数 ppb 程度まで直線性のある応答があることを確認できていたものの、実際の大气測定においてはバックグラウンド信号が観測期間中に大きく変動をしてしまった。低濃度の外気測定にはまだ課題があるが、7 月 20 日の火山性ガス輸送による SO₂ 濃度上昇はわずかにとらえることができた。実際の大气中で火山性ガスをとらえることができるか確認をするため、大涌谷において SO₂ センサーを可搬システムにして測定をおこなった。予想されるような SO₂ シグナルの応答を示しており、高濃度となる近傍からの火山性の SO₂ は実際の大气観測を行えることが確認できた。

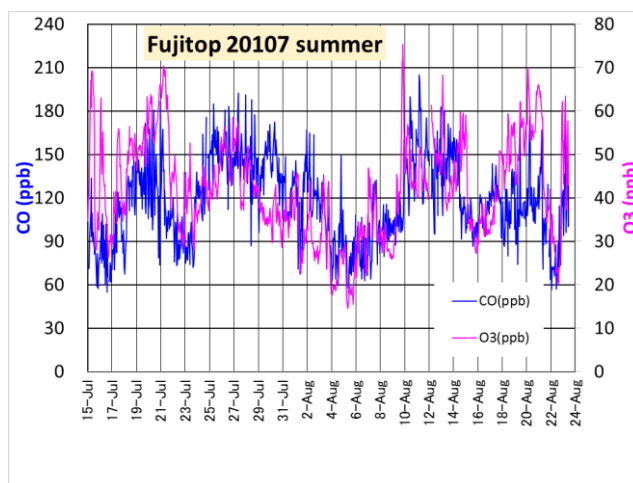


図 2017 富士山頂での夏季の CO, O₃ 濃度変化
 謝辞: ガスセンサーの測定で名古屋大学の松見豊教授に感謝いたします。この研究は新技術振興渡辺記念会の援助を受けて行われた。