

富士山麓太郎坊での CO, O₃, SO₂ の通年観測

矢田茂久¹, 加藤俊吾¹, 中村まりあ¹, 辰巳紘奨¹
1. 東京都立大学

1. はじめに

富士山の麓にある太郎坊は高度 1290m にあり、富士山頂の 3776m、御殿場の 450m のちょうど中間程度に位置する。これまで富士山頂において近隣の都市などの影響を受けにくい自由対流圏の大気観測をおこなってきたが、観測できる期間は商用電源が利用できる夏季だけに限られていた。富士山中腹にある太郎坊が自由対流圏に位置しているのであるなら、夏季に限らず商用電源を利用できるため、通年での自由対流圏の観測が実現できることになる。また、富士山体に沿って地表の空気が下降・上昇する(山風・谷風)ことがどの程度おこっており、大気微量成分に影響を知るために、太郎坊での測定は有力な情報を与えてくれる。そのため、2020 年夏季より太郎坊においてオゾン(O₃)、一酸化炭素(CO)、二酸化硫黄(SO₂)の観測を行うことにした。

2. 観測方法

2020 年 8 月より太郎坊における CO, O₃, SO₂ の連続測定を開始した。CO, O₃, SO₂ はそれぞれ赤外吸収法(thermo model 48C TEL)、紫外吸収法(thermo model 49C)、紫外蛍光法(thermo model 43C)を用いて測定を行った。温度や水蒸気などによるベースラインの変動を補正するため、CO, SO₂ は毎時 0-15 分にゼロガスを測定し、毎時 16-59 分に測定した外気とのシグナル差により濃度を決定した。

3. 濃度変化

図 1 には SO₂, CO, O₃ それぞれの観測結果を示した。CO は濃度上昇がときどき観測されるが通年を通して比較的安定したデータが得られた。O₃ は日内変動を繰り返しながら変化し、SO₂ ではスパイク的な濃度上昇が観測された。CO と O₃ は相関がみられたが、SO₂ では CO, O₃ と相関を示さな

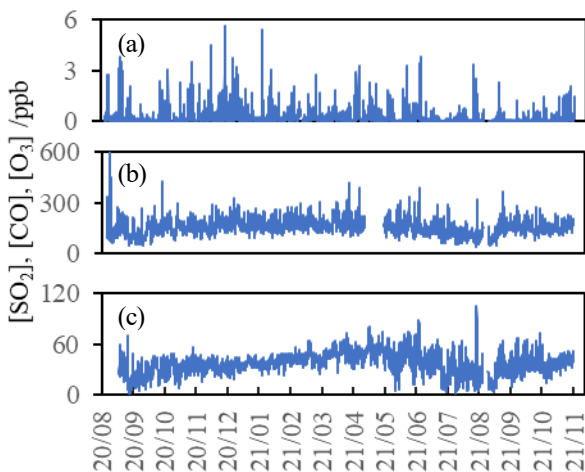


図 1 (a)SO₂, (b)CO, (c)O₃ の観測結果(1 時間値)

い濃度上昇がいくつか観測された。人為起源による SO₂ 濃度上昇では CO などの他の大気汚染物質との相関みられることから、火山ガスなどの自然発生源による影響が観測されたと推測される。

4. 平均日内変動

太郎坊では昼間に比較的高濃度、夜間に低濃度となる平均日内変動が CO, O₃, SO₂ のそれぞれで観測された。図 2 には SO₂ の平均日内変動を示した。夜間では比較的安定したデータが得られた。昼夜による濃度変化は山谷風などの影響による大気境界層の変動によるものと推測される。オゾンは日中の太陽光により生成するため、昼間に高濃度となる傾向がみられる。夜間のデータのみを用いたデータでは関東近傍におけるバックグラウンド濃度が測定できることが示唆された。

5. バックワードトラジェクトリー解析

NOAA の HYSPLIT Trajectory Model を用いて、Backward trajectory 解析を行った。風向を太平洋(P)、東南アジア(SE)、北(N)、北西(NW)、中国(上海)(C)、韓国+北京(CK)の 6 つに分類したときの CO 濃度を図 3 に示した。バックグラウンド濃度における空気塊起源の影響評価のために夜間(20, 22, 0, 2, 4 時)のデータのみを用いて分類を行った。太平洋起源や東南アジア起源などの海洋性由来の大気では大陸由来に比べて濃度が低い傾向がみられた。CO 濃度の季節変動および空気塊起源の季節による頻度の違いも反映してしまうため、より細かい分類が必要とされる。O₃ でも同様の空気塊起源による違いがみられ、夜間のみのデータを用いることで、越境大気汚染の影響がみられた。

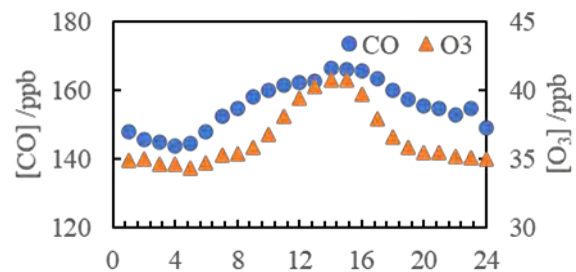


図 2 平均日内変動(CO, O₃)

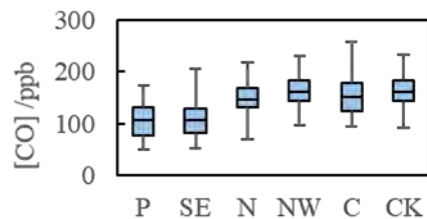


図 3 空気塊起源別 CO 濃度の比較