

# 富士山は観測タワー！～富士山頂および山麓太郎坊でのCO, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>観測～

加藤俊吾<sup>1</sup>, 矢田茂久<sup>1</sup>, 布袋愛斗夢<sup>1</sup>, 大河内博<sup>2</sup>, 三浦和彦<sup>3</sup>, 和田龍一<sup>4</sup>, 皆巳幸也<sup>5</sup>, 鴨川仁<sup>6</sup>

1. 東京都立大学, 2. 早稲田大学, 3. 富士山環境研究センター, 4. 帝京科学大学, 5. 石川県立大学, 6. 静岡県立大学

## 1. はじめに

富士山の麓にある太郎坊は高度1290mで、富士山頂の3776m、御殿場市街地の450mのちょうど中間程度に位置します。これまで富士山頂で近く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けれど、観測できる期間は商用電源が利用できる夏期だけでした。富士山中腹にある太郎坊は、一年中商用電源を利用できるため、通年で観測ができ、自由対流圏の大気も測定できるかもしれません。また、富士山体に沿って地表の空気が下降・上昇する山風・谷風がどの程度大気微量成分に影響を及ぼしているかを知るために、山頂と太郎坊での同時測定は有力な情報を与えてくれるはずです。そのため、夏期の山頂観測に加えて2020年夏期より太郎坊においてもオゾン(O<sub>3</sub>)、一酸化炭素(CO)、二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)の観測を行うことにしました。

## 2. 観測方法

富士山頂では2008年から、太郎坊では2020年8月からCO、O<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>の連続測定を行っています。CO、O<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>はそれぞれ赤外線吸収、紫外線吸収、紫外線の蛍光を利用した測定装置で観測をしています。温度や水蒸気などによって測定信号に影響を受けるのを補正するため、CO、SO<sub>2</sub>は微量成分を含まないゼロガスを定期的に測定し、外気測定時のシグナルから引くことで濃度を決定しています。

## 3. 山頂と太郎坊のCO, O<sub>3</sub>の比較

2022年の夏期の富士山頂と太郎坊のCO、O<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>それぞれの観測結果を図に示します。COは車の排ガスなど燃焼により発生するので、一般的に低い地点から上に行くほど低濃度になります。両地点のCOは山頂のほうで濃度が低く、山頂濃度から上乗せされるような形で太郎坊のCO濃度が変化をしています。越境大気汚染輸送などの長時間の大きな濃度変動に、山谷風による麓の都市域の汚染大気の影響が時々でていると解釈できます。一方、O<sub>3</sub>については山頂のほうが太郎坊より高濃度となる逆の分布になっています。高い高度にある大気は成層圏のオゾン層からの影響を受けているためと考えられます。両地点でおおざっぱに同様な長期変動傾向がみられていますが、太郎坊のO<sub>3</sub>が短期間に低濃度になっているところが多数みられます。これは主に夜間に起きており、大気が安定して地表面での反応でO<sub>3</sub>が消失するためだと説明できます。

谷風により麓の汚染大気が山頂に輸送されていくという描像を想像していたのですが、CO、O<sub>3</sub>の測定結果からはそのような輸送イベントが頻繁に起きている様子は捉えられて

いないようです。

一日の中での平均濃度変動を検討すると、山頂に比べ太郎坊ではかなり大きな日中のピークが見られました。日中に近隣の都市域から上昇してきた汚染大気の影響を受けていることがわかります。それでも夜間には比較的安定した濃度が測定されていて、夜間のデータのみを用いれば、関東近傍における自由対流圏の大気が測定できているようです。中国などからの汚染大気の長距離越境輸送は冬季・春季に起こりやすいのですが、この期間には山頂で観測ができません。代わりに、太郎坊での夜間データをもちいて冬季・春季の汚染大気の長距離輸送の影響を見ることができそうなので観測を継続していきたいです。

## 4. 山頂と太郎坊のSO<sub>2</sub>の比較

山頂のSO<sub>2</sub>は低濃度でごくわずかな変動しかありませんが、太郎坊では時々高濃度となるイベントが見られました。都市域からの汚染大気が到達した場合には同時にCOも上昇するはずなのですが、COの濃度上昇を伴わない場合が多く、火山ガスのSO<sub>2</sub>が観測されているようです。太郎坊でのSO<sub>2</sub>濃度上昇時に山頂でもわずかにSO<sub>2</sub>が上昇する場合もあるため、火山ガスが輸送されたときの高さ方向の広がりに関する情報が得られて具体的な火山ガスの発生地点・輸送経路を探る手掛かりになりそうです。

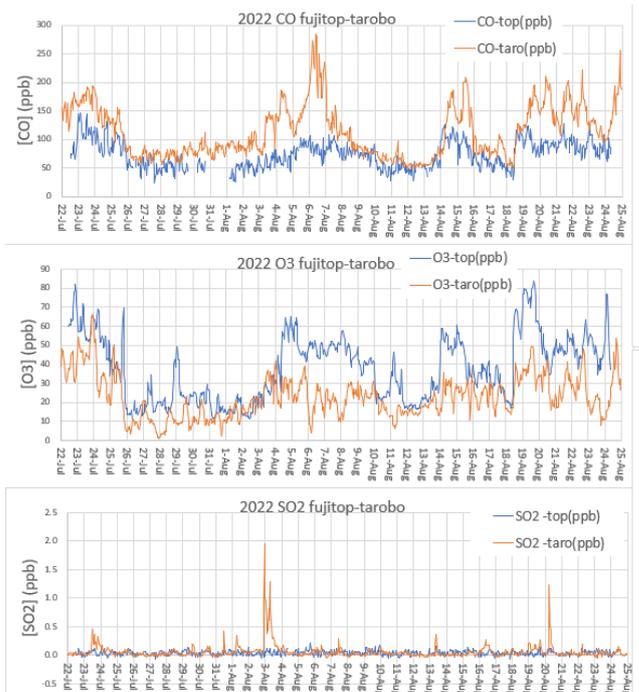


図 2022年夏期の山頂と太郎坊で観測されたCO、O<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>濃度