

## O-08:富士山の大气中二酸化炭素濃度の通年観測

野村渉平、向井人史、寺尾有希夫、野尻幸宏  
(独) 国立環境研究所 地球環境研究センター

### 1. はじめに

富士山頂にある富士山測候所付近の大气は、地上の影響を受けていない自由対流圏、また広範囲における良く混ざった大气だと考えられている。そのため、測候所付近における外気 CO<sub>2</sub> 濃度の通年観測を行うことは、富士山が位置する北半球アジア域の中緯度におけるバックグラウンド CO<sub>2</sub> 濃度の変動の解明に寄与すると考えられる。しかし、当測候所は、①夏期(7~8月)を除くと電源供給がない、②長期間アクセスが不能になるなど、通年観測が困難な場所である。

本研究では、富士山測候所において、通年観測が可能な観測システムの構築をしながら、アジア域の中緯度の CO<sub>2</sub> 濃度の長期観測を行うことを目的とした。

本報では、上記の研究を開始した2007年から今年(2012年)までの進捗を報告する。

### 2. 方法

#### 2-1. 長期観測

観測は、2009年7月16日から1回/日の頻度で行っている。計測機器は、国立環境研究所が開発した寒冷地仕様の小型で省エネの機器を用いた。測定は、室内空気・野外空気、3本の標準ガスを連続4回繰り返し、測定の安定化と高精度の維持を図った。測定する時間は、深夜とした。測定結果の通信は、イーリウム通信を用いた。計測機器の保温は、機器を冷蔵庫と断熱材で囲う方法をとった。冬期の電力源は、低温用の鉛蓄電池100個を用いた。その充電は、測候所で商用電源が利用できる夏期開所中に専用の充電システムにより行った。

#### 2-2. 夏期集中観測

観測は、2012年7月24日~8月15日の22日間に1秒毎の頻度で行った。計測機器は、国立環境研究所が開発した小型で省エネの CO<sub>2</sub> 濃度連続計を用いた。測定は、6時間、野外空気を測定し、その後、4本の標準ガスを4分ずつ測定する事を繰り返し、測定の安定化と高精度の維持を図った。

得られた富士山頂(35.21N, 138.43W, 標高3776m)の CO<sub>2</sub> 濃度は、アメリカ国立海洋大気庁のハワイ マウナロア観測所(19.53N, 155.57W, 標高3396m)、富士山麓(35.26N, 138.45W, 標高1100m)、国立環境研究所の観測点(沖縄県波照間島や北海道落石岬)で得られた CO<sub>2</sub> 濃度と比較し、その変動の特徴を理解するための解析を進めている。



写真1. 長期観測用の CO<sub>2</sub> 濃度計測機器一式



写真2. 夏季集中観測用の CO<sub>2</sub> 濃度計測機器

### 3. 結果

#### 3-1. 富士山頂の CO<sub>2</sub>濃度(図 1)

富士山頂の CO<sub>2</sub> 濃度は、夏に低く、冬に高い推移を示した。その夏と冬の時期は、濃度のばらつきが目立った。富士山頂大気の CO<sub>2</sub> 濃度増加率は、1.93ppm/yr であった。

#### 3-2. 富士山頂とマウナロアとの比較(図 1)

富士山頂の濃度は、ほとんどの日においてマウナロアより平均で2.5ppm 高かった。富士山頂の濃度推移は、マウナロアとほぼ同じであった。

#### 3-3. 富士山の山頂と山麓との比較(図 2)

富士山頂は、山麓と比較すると、濃度については、低く推移した。また季節による濃度変化は、小さかった。

#### 3-4. 山頂と山麓との比較(連続測定、図 3)

富士山頂の 1 日における濃度変動は、1ppm 程度であり、その変動に規則性は見られなかった。山麓の濃度変動は、90ppm 程度であり、その変化に規則性(昼に低く、夜に高い)が見られた。

### 4. 考察

富士山頂の CO<sub>2</sub> 濃度は、マウナロアとほぼ同様の推移を示した(図 1)。また 1 日の濃度変動に規則性が見られず(図 3)、山麓の濃度変動と異なっていた(図 2、3)。マウナロアは、近傍の地上の影響が少なく、広範囲の混ざった大気中 CO<sub>2</sub> 濃度を示していると考えられている。したがって、富士山頂の CO<sub>2</sub> 濃度測定結果は、当地域のバックグラウンド濃度を示していることが示唆された。

富士山頂の CO<sub>2</sub> 濃度は、マウナロアより若干高く推移した(図 1)。また冬に、高濃度の日が見られた(図 1)。これは、中国大陸において人為影響で発生した高濃度の CO<sub>2</sub> を含む大気が、富士山頂に流れてきたため(図 4)だと考えられる。

また夏期に低濃度の日が見られた(図 1)。これらの日の大気は、シベリア大陸に沿っていることから(図 4)、CO<sub>2</sub> 濃度が低い、大気塊がシベリアから流れてきたためと考えられる。

### 5. むすび

これまでの観測によって、富士山頂の大気が近傍の地上の影響が少なく、北半球におけるアジア中緯度のバックグラウンド大気 CO<sub>2</sub> 濃度を捉えられることが分かってきた。今後、富士山頂の CO<sub>2</sub> 濃度結果をより蓄積し、アジア地域のバックグラウンド CO<sub>2</sub> 濃度の変動の解明に寄与していきたい。

\*連絡先：野村渉平 (Shohei NOMURA), [nomura.shohei@nies.go.jp](mailto:nomura.shohei@nies.go.jp)

向井人史 (Hitoshi MUKAD), [lnmukaih@nies.go.jp](mailto:lnmukaih@nies.go.jp)

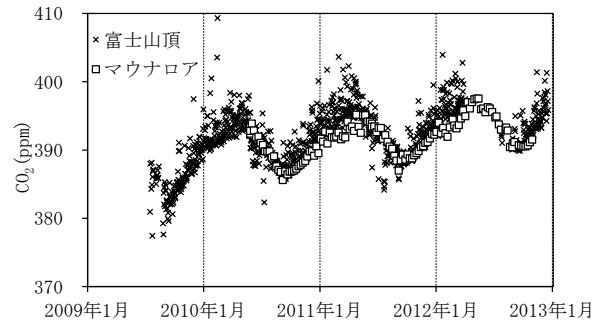


図1. 富士山頂とマウナロアのCO<sub>2</sub>濃度

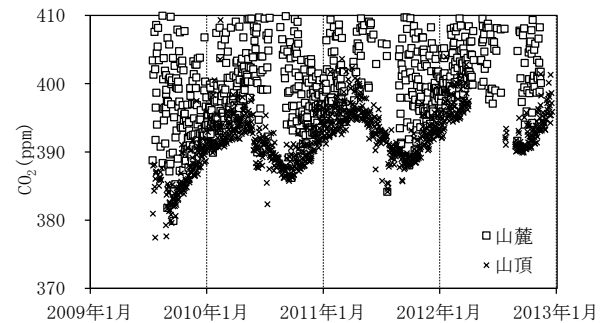


図2. 富士山頂と山麓のCO<sub>2</sub>濃度

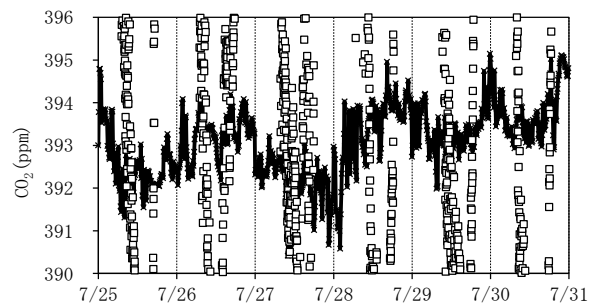


図3. 富士山頂と山麓のCO<sub>2</sub>濃度(連続測定)

□ 山麓 x 山頂

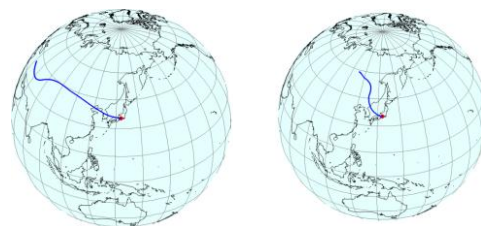


図4. 後方流跡線解析の結果\*

(左図 高濃度の日、2010/2/13、右図 低濃度の日、7/6)

\*青色線は、富士山頂の空気塊の過去72時間の進路を示している