

O-04: 7年間の富士山頂のCO₂濃度観測結果

野村渉平、向井人史
国立環境研究所

1. はじめに

我々は、2009年7月から毎日JST22-24時に富士山頂の大気中CO₂濃度測定を行っている。本報では、これまで得られた約7年間の観測結果と、北半球のCO₂濃度平均値と考えられるMauna loaで観測されたCO₂濃度、ならびに民間旅客機を利用して大気中CO₂濃度の観測を行っているCONTRAILで得られた富士山頂付近のCO₂濃度との比較を行い、富士山頂のCO₂濃度について論じた。

2. 方法

CO₂濃度の観測にはNDIR(LI-COR: Li-840)が内蔵された省電力型CO₂計、鉛蓄電池100個、標準ガスボンベ(NIES95 scale)3本を用いた(図1)。CO₂計は保温コンテナに収納し、それを断熱材で覆った。

測候所は7-8月のみ商用電源が供給されるため、その期間に1年間のCO₂濃度観測に必要な電力を蓄電池に充電させた。大気中CO₂濃度の測定は、室内空気、外気空気、標準ガスボンベ1、2、3の順に計測し、それを4セット行い、それらで得られた値から大気中のCO₂濃度を求めた。

3. 結果

(1) 蓄電池100個の総電源電圧値(図2)

毎年、8月に蓄電池に充電された電力で翌7月までの期間、CO₂計を稼働できた。フル充電時の電圧値と、越冬後充電前の電圧値はそれぞれ13.4V、12.2Vで毎年ほぼ一定であった。

(2) CO₂計を収納した保温コンテナの温度(図3)

コンテナ内の温度は、一度も0度を下回ることがなかった。コンテナ内の温度は、室内の温度と正の相関関係($R^2=0.987$)にあり、室温が1℃変化するとコンテナ内の温度は0.92℃変化した。

(3) CO₂濃度(図4と図5)

富士山頂のCO₂濃度は、Mauna loaのCO₂濃度より夏期において2-10ppm低く、冬期において2-12ppm高かった。続いて、富士山頂のCO₂濃度とCONTRAILで得られたCO₂濃度を比較すると両者の濃度は、ほぼ一致しており、その差は 0.05 ± 2.13 ppmであった。

(4) 空気塊の由来別の Δ CO₂濃度(図6)

富士山頂の値からMauna loaの値を引いた Δ CO₂濃度について、夏期(6月、7月、8月)と冬期(12月、1月、2月)の Δ CO₂濃度を、空気塊の由来別(シベリア方面、中国方面、東南アジア方面、太平洋方面、日本近郊)に区分した。夏期において、シベリア方面からの空気塊は全てマイナスであった。中国方面は、値に大きな幅があり、最高値、最低値ともに中国方面からの空気塊であった。東南アジア方面、太平洋方面、日本近郊は、0よりややマイナスであった。冬期において、空気塊の由来の多くが中国大陸からであり、大半の値は、プラスであった。

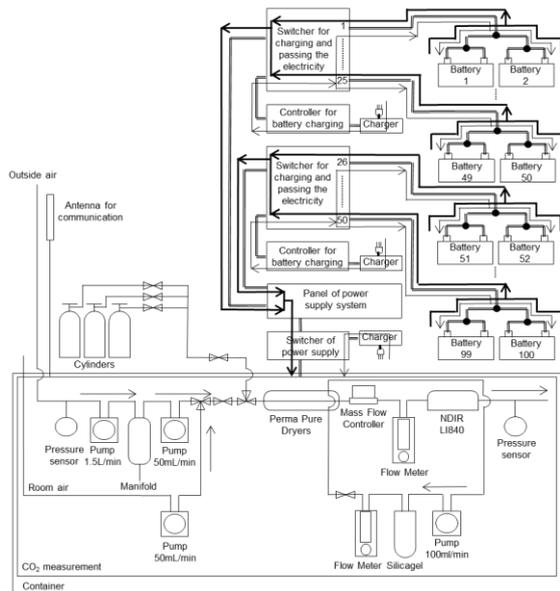


図1 CO₂計の概略図

4. まとめ

電源に制限がある富士山頂の測候所において、7年間、安定的に毎日 CO₂濃度の観測が行えた(雷による影響による観測機器の故障を除く)。得られた観測値は、CONTRAIL (航空機観測) とほぼ同じ値であった。また富士山頂の CO₂濃度は、Mauna loa と比較し夏期は 2-10ppm 低く、冬期において 2-12ppm 高かった。加えて夏期と冬期それぞれにおいて Mauna loa より低い・高い濃度を示した日の空気塊はシベリア地域・ユーラシア大陸を通過したものが大半であった(図 6)。

以上から、富士山頂の CO₂濃度は広範囲にわたるアジア域の情報を有しており、本地点での継続的な CO₂濃度観測は、アジア域の炭素循環の変移の理解に大きな貢献ができることが示唆された。

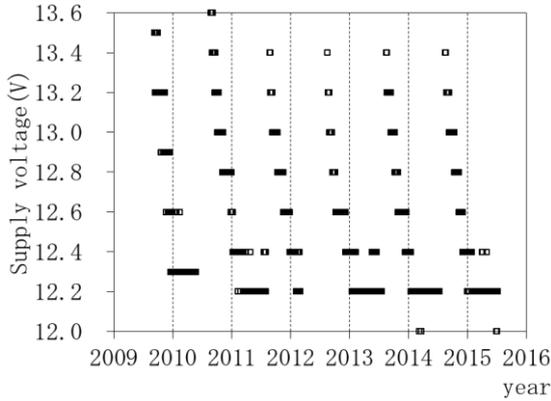


図2 蓄電池 100 個の総電圧値

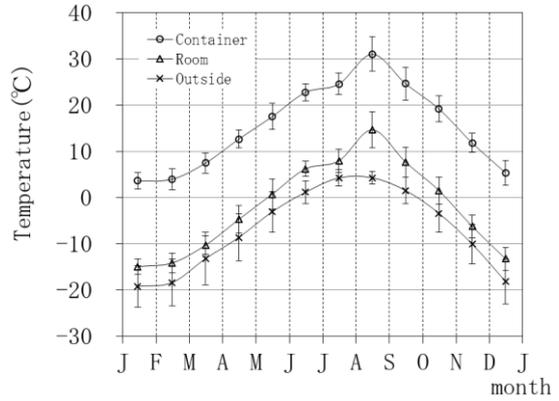


図3 機器が内蔵されたコンテナ・室内・室外の気温

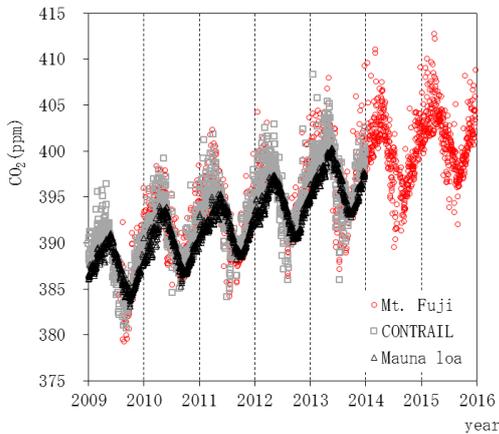


図4 CO₂濃度の推移

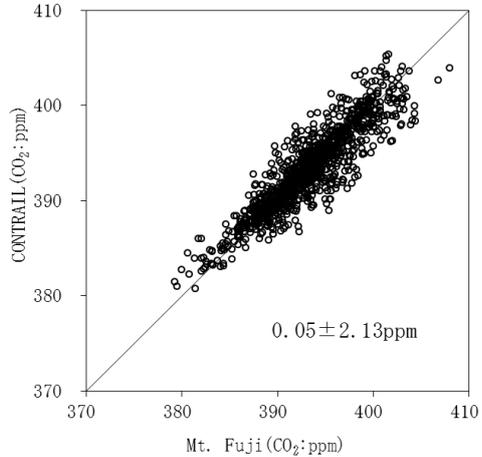


図5 富士山頂と CONTRAIL で得られた CO₂濃度の比較

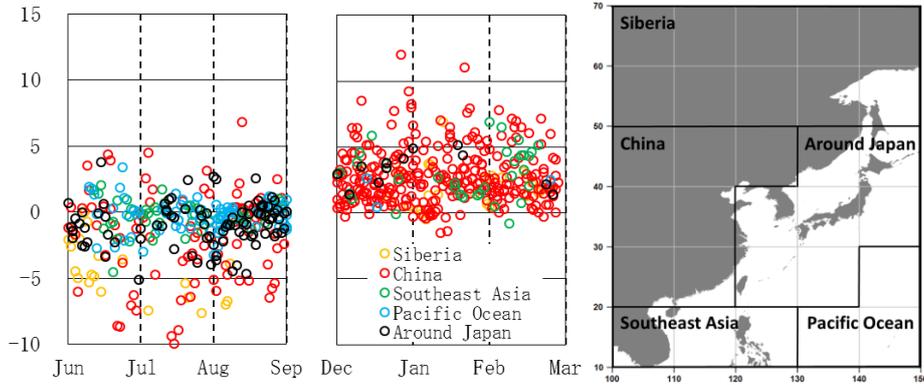


図6 空気塊の由来別の Δ CO₂濃度

*連絡先：野村 渉平 (Shohei Nomura)、nomura.shohei@nies.go.jp