

富士山頂の大気中二酸化炭素濃度の特徴

野村渉平、向井人史、寺尾有希夫、野尻幸宏
国立環境研究所

1. はじめに

国立環境研究所は、2009 年 7 月から富士山測候所に CO₂ 計を設置し、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。また夏期に CO₂ 連続計を並行で稼働させ、CO₂ 濃度の連続観測を行っている。本報では、これまで得られた約5年間の観測結果を示すとともに、富士山頂と同程度の標高で CO₂ 濃度の観測を行っている Mauna loa での観測結果との比較を示し、富士山頂の大気中 CO₂ 濃度の特徴を論ずる。

2. 方法

2009 年7月から富士山測候所 3 号庁舎 1 階に Li-840(LI-COR)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、インレットを同庁舎北側の貯水タンクと雪囲いの隙間に設置した(図 1)。

本測候所の電源が使用できる夏期に 1 年間 CO₂ 濃度を測定するのに必要な電力を蓄電池に充電させ、その電力を用いて毎日 22 時から室内空気、外気空気、ボンベ 1、2、3 をそれぞれ 2、8、4、4、4 分ずつ計測し、それを 4 セット行った。

夏期(2012 年、2013 年共に 7 月 25 日-8 月 15 日)に、Li-840(LI-COR)が内蔵された CO₂ 連続計と標準ガスボンベ(NIES95scale)4 本を設置し(インレットは上記と同一)、外気空気、ボンベ 1、2、3、4 をそれぞれ 344、4、4、4、4 分ずつ計測し、それを繰り返し行った。

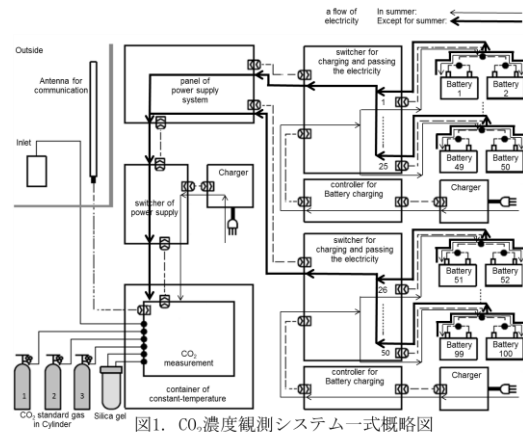


図1. CO₂濃度観測システム一式概略図

3. 結果

(1) 蓄電池 100 個の総電源電圧値(図 2)

蓄電能力は、毎年徐々に低下したが、5年間、CO₂計を稼働させるのに必要な 10V を常に上回った。

(2) CO₂濃度の推移(図 3)と濃度の季節変動(図 4)

Mt. Fuji のベースラインは、Mauna loa と同じだったが、夏期の数日間においては、Mauna loa より低く、秋期から冬期においては Mauna loa より高かった。Mt. Fuji の季節変動の極大値は 5 月上旬で極小値は 9 月中旬であった一方、Mauna Loa の季節変動の極大値は 5 月下旬で極小値は 10 月上旬であった。

(3) Δ CO₂ 濃度(図 5)

Mt. Fuji の値から Mauna loa の値を引いた Δ CO₂ 濃度は、夏期に低く、秋期から冬期に高かった。夏期に見られた最小値と冬期に見られた最大値は、年々増加・低下する傾向にあった。

(4) 空気塊の由来別の Δ CO₂ 濃度(図 6)

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陆からであり、大半の値は、プラスであった。

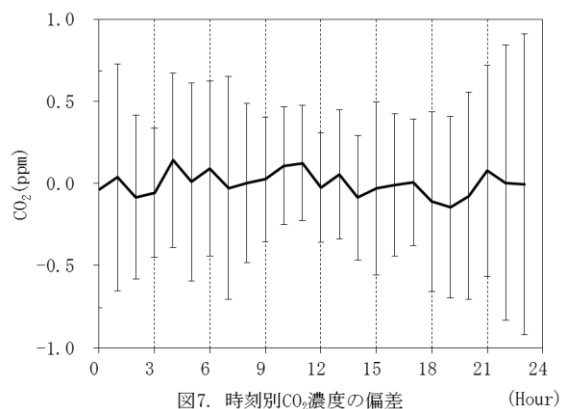
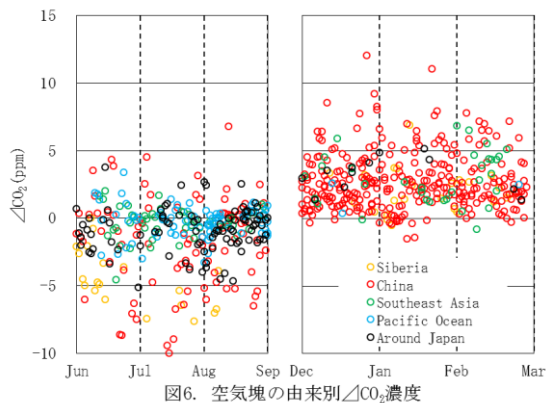
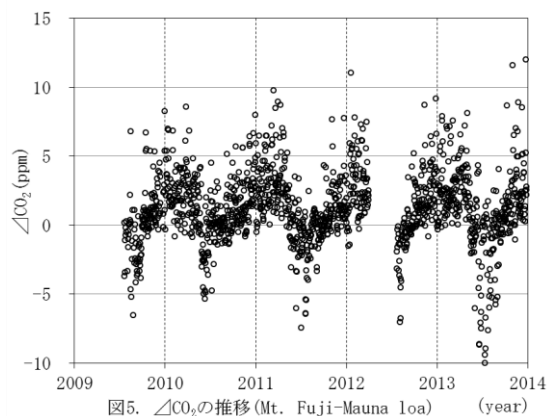
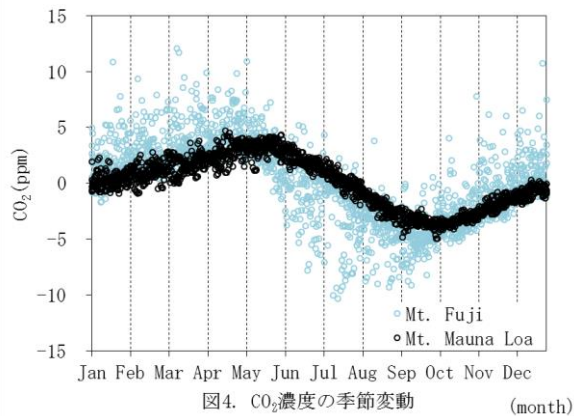
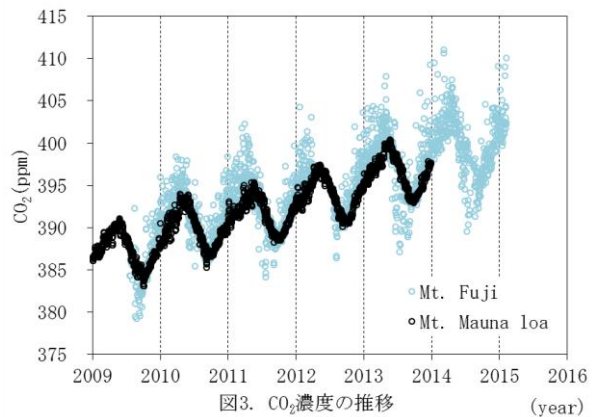
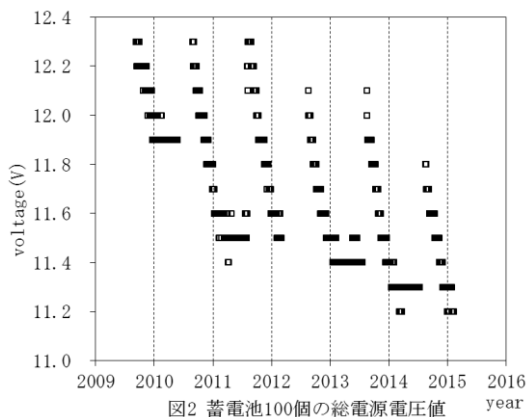
(5) 時刻別 CO₂ 濃度の偏差(図 7)

時刻による濃度の偏差に違いは、見られなかった。

4. まとめ

Mt. Fuji の CO_2 濃度は、大気境界層が最も発達する夏期において、日変化は見られなかった(図7)。また観測期間を通してMauna loa の濃度とほぼ同じ推移を示した(図3,4)。加えて夏期・冬期において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)。さらに Mt. Fuji から Mauna loa を引いた ΔCO_2 値は、年々増加・低下する傾向にあった(図5)。

これらの結果から、Mt. Fuji の CO_2 濃度は、アジア地域の広範囲の情報を有しており、本地点での観測は、アジア域において人為的影響により放出される CO_2 の全球大気への影響を経年変化で追うことができ、全球の炭素循環の解明に大きな貢献ができることが示唆された。



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