

定期航空機によるフラスコサンプリングで観測された一酸化炭素濃度の変動

* 松枝秀和(気象研), 町田敏暢(国環研), 澤庸介(気象研)

1. はじめに

1993年から始まった日本と豪州を結ぶ日本航空の定期旅客便を利用したフラスコサンプリングによる長期観測によって、上部対流圏における一酸化炭素濃度の季節変動やその緯度変化並びに年々変動の実態が次第に明らかになってきた。この観測は、2005年12月から新たに開発された新型のフラスコサンプリング装置(ASE)に引き継がれ、継続して観測データが得られている。

本研究では、新型のASE装置に移行した観測と過去の観測データとの整合性を検証すると同時に、両観測データを統合して、上部対流圏における一酸化炭素濃度の長期変動を解析した。

2. 観測データの品質評価

新型のASEには、空気採取用のチタン製フラスコが12本組み込まれている。フラスコ内面は複合電解研磨が施されているが、一酸化炭素(CO)濃度の安定性を検証するために保存実験を実施した。その結果、いずれのフラスコでも若干の濃度上昇が検出されたが、分析までに要する最大保存日数の2日間では、分析誤差を大きく上回る濃度変化は認められなかった。

旧観測におけるCO濃度分析にはGC/FID法を利用し、その繰り返し測定誤差は約1.5ppbであったが、新観測への移行に伴ってGC/HgO法に切り替わり、測定誤差が0.3ppbに向上し、より精密な観測データが得られるようになった。

3. 観測データの連続性

2005年12月7日から、新型ASE装置を日本航空のボーイング747-400型旅客機(JA8917, JA8921)に毎月約2回の頻度で搭載し、シドニーから成田に向かう航路でCO濃度の観測を実施した。図-1は、1994年からの旧観測による南緯15~20度の緯度帯平均濃度のデータに加えて、新型ASEで取得された2年間のデータをプロットしてある。過去12年間の旧観測では、南半球において10月頃にCO濃度が顕著に増加する特徴的な

季節変化とその年々変動の現象が見出された。同様な南半球特有の季節変動は、新観測データでも明瞭に捉えられており、特に、2006年の10月頃には150ppbを越える大きな季節的濃度上昇が認められた。

図1に示す通り、南半球におけるCOの季節的濃度上昇は1997年にこれまでの最大値を記録した。この年は、大規模なエル・ニーニョ現象が起こったことが南方振動指数(SOI)からわかる。このようなSOIとCO濃度上昇の対応関係は、熱帯地域の気象変化に対応したバイオマス燃焼の年々変動に起因していることがわかっている。新観測でも、COの顕著な濃度上昇が認められた2006年はエル・ニーニョ現象が起こった年に相当し、逆に、ラ・ニーニャ傾向であった2007年には季節的なCO上昇がほとんど見られなかった。今後、さらに観測データを蓄積することにより、より長期間のCOの年々変動とそのバイオマス燃焼との関係に関する解析が可能となった。

謝辞：本観測は、日本航空・日航財団・JAMCOの多大な協力のもと実施している。

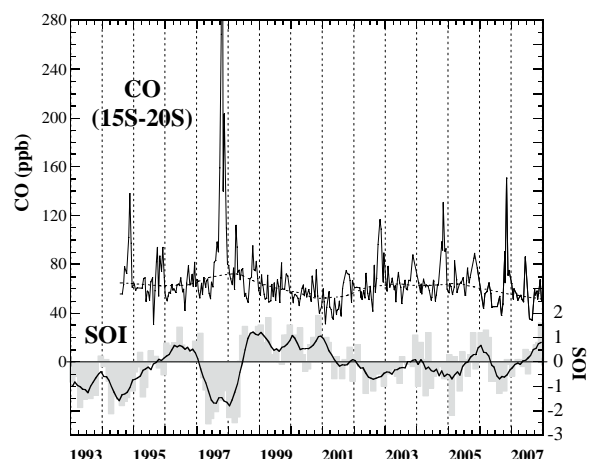


図1 新旧のASE観測された南緯15~20度の緯度帯における一酸化炭素(CO)濃度と南方振動指数(SOI)の時間変動。