

# 定期旅客便 CO<sub>2</sub> 観測により推察された対流圏から下部成層圏への輸送経路

\*澤庸介(気象研), 町田敏暢(国環研), 松枝秀和(気象研)

## 1. はじめに

本研究グループは2005年11月から日本航空の定期旅客便を利用したCO<sub>2</sub>濃度観測を実施している。定期旅客便の巡航高度である高度10km付近は中緯度では対流圏界面付近に相当し、対流圏と下部成層圏の両方の観測が可能である。定期旅客機を利用した観測により、これまで観測が限られていた圏界面付近で高頻度・広範囲の観測データの取得が可能となってきた。本発表では、圏界面付近の上部対流圏/下部成層圏のCO<sub>2</sub>濃度変動と対流圏から下部成層圏への輸送経路について解析した結果を報告する。

## 2. 解析に使用したCO<sub>2</sub>データ

解析には機上搭載のCO<sub>2</sub>濃度連続測定装置(CME)によって巡航高度飛行中に取得された1分間平均CO<sub>2</sub>濃度を使用した。巡航高度での空間分解能は10-15kmで、CO<sub>2</sub>濃度の測定精度は0.2ppmと見積もられている。解析対象は、観測機が相対的に多く運航される日本-欧州便(東経0-140度、北緯35-70度、高度8-12km)とした。観測データについて、流量・圧力等の品質評価を行い、2005年11月から2007年9月まで日本-欧州間373便、合計394071の1分値からなる解析用データセットを作成した。CO<sub>2</sub>濃度の変動を理解するために、気象庁の客観解析値JCDAS(水平T106,鉛直40層,6時間間隔)から観測位置での温位( )、力学的圏界面(渦位=2PVU)からの温位差( )、等価緯度も時空間的に内挿して求め解析に使用した。

## 3. 観測された季節変化

力学的圏界面からの温位差ごとにCO<sub>2</sub>濃度の季節変化を解析した結果、上部対流圏では春に極大となったあと、地上の植生による吸収の影響を受け夏に極小となる季節変化が見られた。一方、下部成層圏の深部( >30K)では季節変化の振幅は対流圏に比べ非常に小さく、4月頃極小で、夏に極大となる変化パターンが認められた。下部成層圏内における温位差ごとの違いを見ると、より深部で季節変化の振幅が大きくなる傾向が見られた。

図1に2007年3月と8月の等価緯度-温位座標におけるCO<sub>2</sub>断面図を示す。3月にはCO<sub>2</sub>濃度は圏界

面( )に沿った分布を示し、圏界面直上の領域=0-20Kで対流圏から成層圏へ急激に濃度が減少していた。このような圏界面に平行なCO<sub>2</sub>濃度分布は12月から5月にかけて共通して認められた。3月には極域の高温位領域で379ppm以下のCO<sub>2</sub>が観測されている。これは成層圏上部の低濃度CO<sub>2</sub>気塊の下降が顕著であることを示唆している。

8月にはCO<sub>2</sub>濃度が圏界面を横切り、温位面に沿うような分布を示した。340K以上の高温位において381.5ppm以上の高濃度CO<sub>2</sub>が低緯度の上部対流圏から高緯度の下部成層圏まで広がっている。このことは、夏には対流圏から成層圏への輸送障壁が弱まり、低緯度の高濃度CO<sub>2</sub>が中高緯度の下部成層圏へ温位面上で輸送されていることを示唆している。

## 4. まとめ

観測された下部成層圏でのCO<sub>2</sub>季節変化は、夏の熱帯対流圏からの高濃度CO<sub>2</sub>の速い子午面輸送、圏界面付近での混合、春に顕著な高高度からの低濃度CO<sub>2</sub>の下降の3つの過程によってもたらされていることが観測と解析により示された。

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。

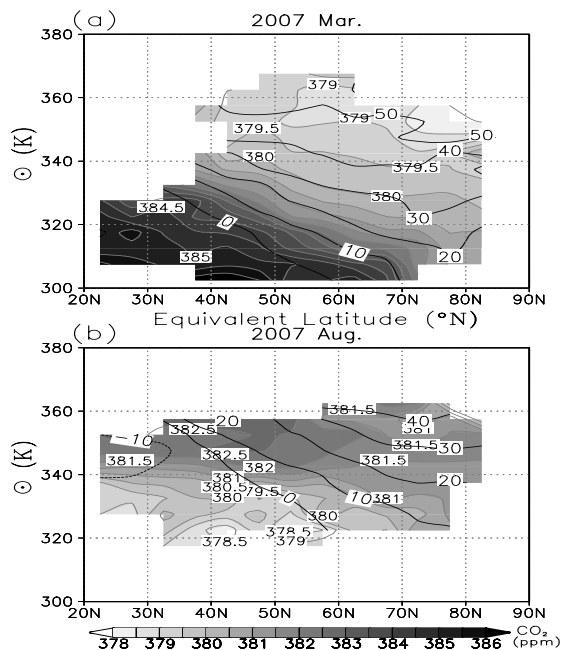


図1 等価緯度-温位座標におけるCO<sub>2</sub>濃度(shade)と(contour)の分布。2007年3月(a)と8月(b)。