

# CONTRAIL プロジェクトの概要と観測された CO<sub>2</sub> 濃度の時空間分布

町田敏暢（環境研） 松枝秀和、澤庸介（気象研）

## 1. プロジェクトの概要

CONTRAIL (Comprehensive Observation Network for Trace gases by AirLiner) プロジェクトは日本航空 (JAL) が運航する定期航空機を利用した大気観測計画であり、2005 年 11 月より観測を開始した (Machida et al., 2008)。JAL は 2 機のボーイング 747-400 型機と 3 機のボーイング 777-200 型機の合計 5 機を観測用に改修した。

航空機に搭載できる装置は 2 種類ある。一つは自動大気サンプリング装置 (ASE) で、あらかじめ決められた緯度 (または経度や高度) において機外の大気を 12 本の 1.7L の金属製容器に圧縮採取し、実験室に持ち帰って成分分析を行うものである (Matsueda et al., 2008)。ASE を利用して、月に 2 回の頻度で豪州 日本間の路線における高度 10-12km、緯度 30°S-32°N の範囲でサンプリングを行っている。現在の分析項目は、CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、SF<sub>6</sub>、CO、H<sub>2</sub> の各濃度と CO<sub>2</sub> の <sup>13</sup>C、<sup>18</sup>O と <sup>14</sup>C、さらに CH<sub>4</sub> の <sup>13</sup>C および D である。

もう一つの装置は連続 CO<sub>2</sub> 濃度測定装置 (CME) で、航空機の飛行中に連続して外気の CO<sub>2</sub> 濃度を測定できる。CME は離陸から着陸まで自動で CO<sub>2</sub> 濃度を測定する。航空機の上昇・下降中は 10 秒平均の、水平飛行中は 1 分平均のデータを記録する。CO<sub>2</sub> 濃度の測定精度は 0.2ppm 以下である。

## 2. CME 観測の特徴

CME はいったん搭載されると約 1 ヶ月の間自動で観測を行う。CME 観測によってこれまでにない高い

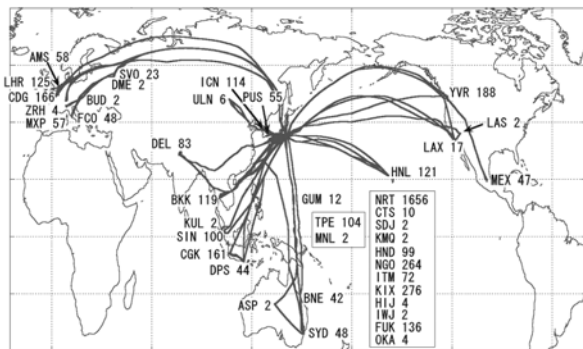


図 1. 2008 年 3 月までに CME が観測を行った航路と CO<sub>2</sub> 濃度の鉛直分布を観測した数

頻度で、広範囲にわたって上空の CO<sub>2</sub> 濃度のデータが得られることになった (図 1)。特に CO<sub>2</sub> の 3 次元的な循環を推定する際の制約条件となる CO<sub>2</sub> 濃度の鉛直分布が大量に観測できるのが特徴である。JAL 便が頻繁に離着陸を行う成田の上空では CO<sub>2</sub> 濃度の日々の変化も捉えられる。また、CO<sub>2</sub> が大気中で安定であることから大気のトレーサとして利用し、成層圏と対流圏における CO<sub>2</sub> 濃度の季節変動の違いや圏界面を通じた大気の移流の季節性についても解析が進んでいる (Sawa et al., 2008)。

## 3. 観測結果

航空機の離着陸時に得られた CO<sub>2</sub> 濃度の鉛直分布から高度別の平均的な季節変動を解析した結果が図 2 である。季節振幅の高度による変化と同時に、同じ高度でも地域ごとに振幅に違いのあることが良く捉えられている。また、地表付近の振幅は、観測地周辺の人間活動や森林火災などの季節性を反映していると考えられる。これら広域にわたる高度及び地域的特性の観測結果は、地球規模の CO<sub>2</sub> の発生・吸収源の推定誤差を大幅に軽減するものと期待される。

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

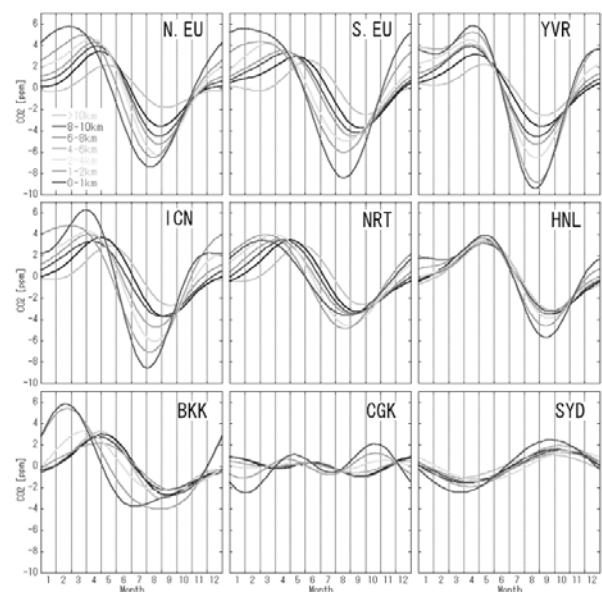


図 2. 世界各地における CO<sub>2</sub> 濃度の高度別季節変動