

民間航空機を利用した温室効果気体の3次元観測

Observation of Atmospheric Greenhouse Gases by Commercial Aircraft

町田 敏暢 [1]; 松枝 秀和 [2]; 澤 庸介 [2]; 池田 肇 [3]; 廣谷 和生 [4]; 吉田 修 [4]; 近藤 直人 [5]; 中澤 高清 [6]; 岡 孝秀 [7]
Toshinobu Machida[1]; Hidekazu Matsueda[2]; Yousuke Sawa[2]; Hajime Ikeda[3]; Kazuo Hirotoni[4]; Osamu Yoshida[4]; Naoto Kondo[5]; Takakiyo Nakazawa[6]; Takahide Oka[7]

[1] 環境研; [2] 気象研・地球化学; [3] なし; [4] JAL; [5] ジャムコ; [6] 東北大院・理・大気海洋; [7] 日航財団
[1] NIES; [2] GRD/MRI; [3] none; [4] JAL; [5] Jamco; [6] CAOS, Tohoku Univ.; [7] JAL Foundation

1. はじめに

大気中温室効果気体の観測はそのほとんどが地上で行われており、鉛直方向の情報が極めて不足している。民間航空機は、大気観測に利用するにあたって安全運行の観点から非常に厳しい制約があるが、その飛行頻度の高さや領域の広さを考えると大変魅力的な観測プラットフォームであると言える。

本研究グループは2003年度よりCO₂濃度連続観測装置(CME)と改良型自動フラスコサンプリング装置(ASE)の開発に着手し、2005年10月から2006年3月にかけてこれらの装置をボーイング747-400型機と777-200型機に搭載するための承認を、日米両国の航空局より取得した。

2. 観測飛行

観測用の航空機は日本航空(JAL)が運行する2機の747-400型機と3機の777-200型機である。5機全てにCMEを搭載することができ、2機の747-400型機にはASEも同時に搭載できる。

2006年度は観測を継続しながら観測機器に改良を加える試験飛行の期間となっている。2005年11月の初飛行ではおおむね良好なデータが得られたが、その後の長期観測で、標準ガスの消費量や除湿剤である過塩素酸マグネシウムの耐久性などに適切に対処する必要が生じ、パラメータの変更等を行っている。また、パラメータ変更だけでは対応できない不具合には、プログラム変更による対処となるために現在FAAに許可申請をしているところである。

いくつかの問題を抱えているものの、CMEは2007年1月までに800回以上の観測飛行を行うことができた。観測を行っている路線は欧州、北中米、太平洋(ハワイ)、豪州、東アジア、東南アジアと多岐にわたっている。特に温室効果気体観測の空白域であるアジア域のデータが大量に得られていることは非常に有意義である。また、当初予定していなかったメキシコやニューデリーなど、地上観測でさえデータの少ない地域の鉛直分布が定期的に得られることになった。

ASEは月にほぼ2回の頻度でシドニー成田間の大気を採取し、CO₂、CH₄、CO、N₂O、SF₆、H₂の各濃度の上部対流圏における緯度分布を観測した。

3. 観測結果

CO₂濃度の地域的な特徴をとらえるにはその季節変動を明らかにする必要がある。1年間の離散的な試験飛行では十分な情報とは言えないが、北半球における季節変動の傾向や、その熱帯域、南半球との違いが明瞭に観測されている。

上部対流圏のCO₂濃度は、冬季の高緯度地域で成層圏の影響を受けた空気塊によって水平分布が大きく変動している。

中・低緯度域におけるCO₂濃度には南北両半球の境界が見られているが、2006年11月の赤道域から南半球にかけてのCO₂濃度は2005年に比べて明らかに高く、空間的にもばらついている。2006年はエルニーニョ年であるので、インドネシア付近での森林火災による影響が上部対流圏に及んでいるものと考えられる。