



# 新大気観測がスタート

日本航空・地球環境部 長嶺由美子

## 地球温暖化のメカニズム解明のために

環境問題には様々な課題がありますが、なかでも海面上昇や頻発する異常気象などにより生態系に深刻な影響を与える地球温暖化は、産業革命以降の石炭・石油といった化石燃料使用量の急増などにより、二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)、メタン (CH<sub>4</sub>) などの温室効果ガスが大気中に放出され続けていることが原因と考えられ、早急にそのメカニズムを解明して、対策を講じることが必要とされています。

日本でいち早く航空機による上空大気中のガス濃度把握の研究を開始したのは東北大学で、1979年から東亜国内航空(当時)の協力により仙台＝福岡間で月1回、上空の大気を採取し、CO<sub>2</sub>などの温室効果ガス濃度を分析しています。また、1984～1985年には、日本航空の協力により、東京＝シドニー、東京＝アンカレジ間で大気観測を実施し、その観測結果は上空大気中のCO<sub>2</sub>濃度の緯度による変動を世界で初めて明らかにする意義深いものとして、国際的な学会でも高く評価されました。

## 世界をリードするJALの大気観測

1990年4月、日航財団の設立を機に、日本航空と日航財団は運輸省(現・国土交通省)の支援の下、気象庁気象研究所と共同し、上空大気中の温室効果ガス濃度の時間変動、緯度による濃度分布の相違把握などを目指して、月2回のペースで大気観測を開始しました。これに合わせて、上空大気をコンピューター制御により自動的に採取する自動大気採取装置(ASE)を開発、747型機2機に搭載しました。

観測の対象路線は、地球上の大気の流動から経度(東西)方向より緯度(南北)方向で採取することが望ましいこと、特に、対流活動が非常に活発である熱帯を挟んで、南北両半球をまたぐこと

に大きな意味があることから、オーストラリアと日本を結ぶ路線としました。

この観測は民間定期便を利用し、広域を継続的に観測する世界で初めてのもので、観測結果から地上で発生したCO<sub>2</sub>が大気の対流に乗り上空にまで達していることなど、様々な有益情報を得ることができ、国内外から高い評価を受けました。その後、フランスやドイツを中心とするグループが、それぞれEU予算を投入して民間航空機による大気観測を始めました。

## 新大気観測の概要

このような世界情勢の中で、観測装置装着機材の退役を数年後に控えた日本航空グループは、従来の大気観測に比べ観測対象を大幅に拡大・発展させた「新大気観測計画」を2003年に立案しました。この計画は従来の枠組みを大きく超えた大規模なもので、1企業単独で実施できるものではありませんでした。このため関係省庁のご理解を得て、産学官連携のプロジェクトとして立ち上げることとなり、文部科学省から科学技術振興調整費

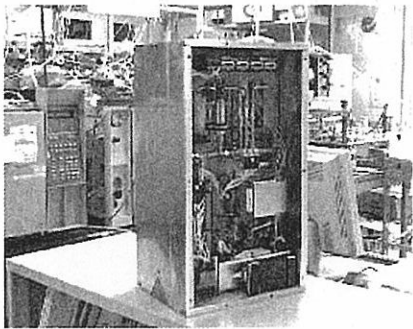
## 新旧大気観測体制比較

項目	旧大気観測	新大気観測
観測体制	(財)日航財団 (財)日本航空インターナショナル 気象庁気象研究所	(財)日航財団 東北大学 (独)国立環境研究所 (独)宇宙航空研究開発機構(JAXA) 気象庁気象研究所 (株)日本航空インターナショナル (株)ジャムコ
観測手法/機数	ASEによるフラスコサンプリング(12地点)2機	ASEによるフラスコサンプリング(12地点)JAL2機 CMEによるCO <sub>2</sub> 自動連続測定/JAL5機+JAXA1機
観測対象物質	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub> CO	CO <sub>2</sub> (サンプリング+連続データ) CH <sub>4</sub> CO N <sub>2</sub> O H <sub>2</sub> SF <sub>6</sub> CO <sub>2</sub> の炭素および酸素安定同位体比など

(注)ASE: Automatic Air Sampling Equipment  
CME: Continuous CO<sub>2</sub> Measurement Equipment

を得て、2003年度から3カ年計画で観測装置の開発、装置搭載のための機体改修を行うこととなりました。

観測装置についてはASEに改良が加えられたほか、新たに二酸化炭素自動連続測定器（CME）が開発されました。CMEは昨年3月、独立行政法人・宇宙航空研究開発機構のビーチクラフト65型機にまず搭載され、先行観測が行われました。その結果を参考にして、昨年11月に当社747-400型機の機体を改修して各観測装置を搭載し、米国連邦航空局（FAA）および本邦航空局（JCAB）の承認を取得、試験観測を開始しました。



新たに開発されたCME

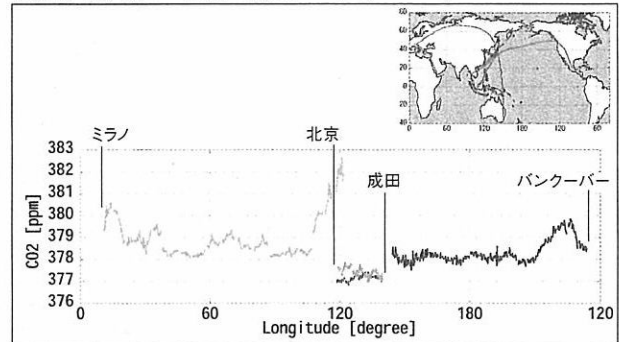
観測結果はさっそく12月に、このプロジェクトの検討機関である「航空機による大気組成観測推進委員会」で報告されました。報告では、東京＝ミラノ、東京＝バンクーバー＝メキシコシティ、東京＝ジャカルタ、東京＝北京などの複数路線上空におけるCO<sub>2</sub>の濃度や、各都市の地表から上空に至るまでのCO<sub>2</sub>濃度分布などが初めて紹介されました。これらのデータは地球温暖化の予測に欠かせ

ない気候モデルの精度向上に寄与するほか、京都議定書の効果の確認にも活用できることから、多くの委員より賞賛の言葉と、今後得られる観測データに高い期待の声が寄せられました。

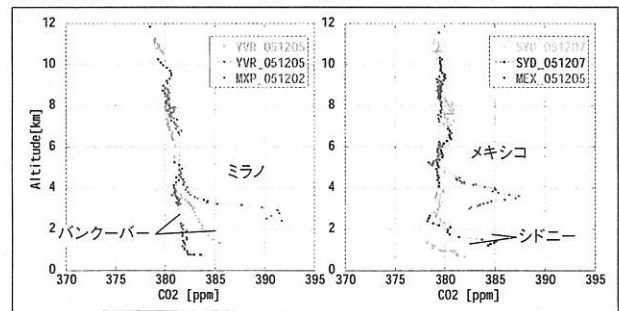
今年はずでにASEとCMEの搭載を終えた747-400型機2機に続き、777型機3機へのCME搭載が予定されており、東南アジアやシベリア上空などの、いわゆる観測空白域の貴重なデータが大量に入手できることから、本格的な観測が大いに期待されています。

### 新大気観測CO<sub>2</sub>濃度データ

経度分布(ミラノ・北京—成田—バンクーバー)



鉛直分布(バンクーバー・ミラノ・シドニー・メキシコ)



### 最初の新大気観測データ分析を終えて

(独)国立環境研究所 町田主任研究員



データ数の少なかった上空におけるCO<sub>2</sub>濃度の分布が、これまでとは比較にならないくらい大量に得られる本プロジェクトは画期的で、世界中のCO<sub>2</sub>関係の研究者から注目されています。

これまで試験的に得られた結果から、今回開発した装置が予想どおりの性能を示し、非常に質の高いデータを出していることが確認できました。初データが下りてきた夜は大変緊張しましたが、きれいな図がプロットされたときの安堵（あんど）感と興奮は忘れられません。

今後得られるデータはCO<sub>2</sub>の放出源・吸収源強度の推定精度を向上させるばかりでなく、衛星観測の検証や大気の輸送を理解するうえでも有用であると期待されています。