

春季東アジア域対流圏におけるO₃及び前駆気体航空機観測の事例解析

Aircraft measurements of tropospheric ozone and its precursor gases in the eastern Asia :
A case study for April 17-24, 1998

宮崎 雄三 [1], 北 和之 [2], 近藤 豊 [3], 小池 真 [4], BIBLE science team 北 和之

Yuzo Miyazaki [1], Kazuyuki Kita [2], Yutaka Kondo [3], Makoto Koike [4], KITA Kazuyuki BIBLE Science team

[1] 東大・理・地球惑星物理, [2] 東大・理・地球惑星, [3] 名大STE研, [4] 名大・STE研

[1] Earth and Planetary Physics, Univ. of Tokyo, [2] Dept. of Earth and Planet. Phys., Univ. Tokyo, [3] STEL, Nagoya Univ, [4] STEL, Nagoya Univ.

春季東アジア域の対流圏におけるO₃及び前駆気体分布のケーススタディーを行うことを目的として1998年4月17日から24日までの期間、航空機観測が行われた。

特徴的事例として、24日の東経137度北緯43-44度上の高度8-11kmで混合比が300ppbを越える高濃度CO、及びその他の前駆物質が同期して増大する気塊を観測した。

本発表ではその成因を示すべく、流跡線解析による結果とともに観測時に存在した前線に伴う移流等による物質輸送過程を、O₃収支に関わる化学過程と併せて議論する予定である。

北半球中緯度における対流圏O₃の春季増大は、下部成層圏O₃の増大に伴う活発な侵入及び前駆気体からの光化学生成に起因すると考えられている。特に東アジア域においてはNO_y、COなどのO₃前駆気体の人為起源による排出が増加し続けていることが知られているが、この領域での春季における直接測定に

よるデータは現在までのところ不足している。

このような東アジア域の春季自由対流圏におけるO₃及び前駆気体分布のケーススタディーを行うことを目的として1998年4月17日から24日までの期間、ダイヤモンドエアサービス社所有の航空機ガルフストリームIIを使用して、計5回の航空機観測が行われた。各飛行とも名古屋空港より離陸し、17日、20日に能登半島沖及び志摩半島沖で各2時間程度の試験観測飛行を行った後、21日、22日及び24日に約4時間毎の本観測を行った。21日は東経137度上を北緯26度まで南下、22日は東経144度上を北緯39度まで北上し、24日は東経137度上北緯44度まで北上する経路を取り、また飛行高度は最高13kmまで到達し対流圏界面直下の大気微量成分データの取得に成功した。測定した化学種はO₃、CO、NO、NO_y、CO₂、H₂O、非メタン炭化水素(NMHC)、PANであり、凝結核(CN)、エアロゾルの粒径分布、および紫外光強度も測定した。

特徴的事例として、24日の東経137度北緯43-44度上の高度8-11kmで混合比が300ppbを越えるCO高濃度気塊を観測した。過去の同時期に西太平洋域で行われた航空機観測PEM-WestBにおける大陸起源の影響を強く受けたとされる気塊の中間値(100ppb程度)と比較しても、かなりの高濃度であることがわかる。さらに同じ領域でNO_y、CN、NMHCにも同期した増大が見られ地表起源の気塊の性質を示した。流跡線解析の結果から、これらの気塊はユーラシア大陸西部から、高・中緯度で卓越するジェット気流によって輸送されたことがわかった。また、この層内において一部の層の温位は下部の層より相対的に低く、相対湿度が高くなっていることから、下方より上方輸送された気塊が混合された可能性を示唆している。

同領域の高度5km付近でもCO、NO_y、CN及び相対湿度が同期して増大する層が存在した。これらは航空機で同時測定した風向、風速のデータ及び流跡線解析の結果から、観測領域の北方に存在した温暖前線に伴う暖気の移流によってアジア大陸東部の境界層より、これらの物質が輸送されたことを示唆している。

発表では上記の結果に加えて雲画像に見られる積雲等との対応を示し、流跡線解析以外の手段によっても考え得る物質輸送過程を、O₃収支に関わる化学過程と併せて議論する予定である。