

MLT 領域大気光の構造の日米協同観測

*中村卓司、福島徹也、津田敏隆(京都大学宙空電波科学研究センター)

Chiao.-Yao.She, Biff Williams, Tao Li (Colorado State University, CO, USA)

Walter Lyons (FMA Research, Inc., CO, USA)

1、はじめに

中層大気上部から熱圏で大気が発光する「大気光」現象は、それ自体が大気組成や太陽活動を反映するために観測研究されてきたが、また大気温度や風速などの物理量のリモートセンシングの手段としても重要であり、種々の観測が行われてきた。このとき特に地上からの観測では高度方向に分解能がなく10km前後ある大気光の高度分布で重み付け平均した値と解釈される。この高度は過去のロケットなどの大気光観測によって知られる平均高度が用いられてきた。近年、UARS(高層大気観測衛星)の WINDII(風速イメージング干渉計)などの衛星観測から、OI(557.7nm)、OHの大気光の発光強度の高度分布の緯度変化、地上時変化などが明らかになってきた。とりわけ赤道域では大気潮汐波によるO原子の鉛直輸送による大気光発光強度のプロファイルが数kmにわたり大きく変動することが観測とモデルで明らかになってきた。

2、地上からの2点イメージ観測

一方、地上からの高感度 CCD イメージャによる大気光の全天イメージング観測が近年盛んになっており、イメージ中に見られる水平波長 10-50km 程度の波状構造から大気重力波の研究が行われている。また、地上の2点からイメージ観測を行うことで大気光中にみられる構造の高度を推定することも行われている。これによりOHやOI(557.7m)の発光層の高度が推定され、その季節変化や地方時変化も求められている。しかしながら、推定される高度が大気光の発光層の中心高度と見てよいのか、あるいは大気光プロファイル中のとくに構造変化の顕著なところを選択的

に見ているかの詳細は未解明であった。

3. コロラドでの大気光・Na ライダー協同観測

そこで、米国コロラド州で MLT 領域の風速および温度プロファイルのナトリウムライダー観測を定期的(月に数日)に行っており、また OH イメージャ観測を長期連続で行っているコロラド州立大学のライダーグループと協同で観測することを行った。イメージャの2点観測によって大気光中の構造の高度を推定するために、新たにリモート制御可能な OH イメージャを開発してコロラド州 Yucca Ridge に設置し、2003年9月に観測を開始した。同11月には2台のイメージャとライダーとの同時観測に成功した。このときには、従来から対流不安定やシア不安定による構造と思われる波長10km程度の細かい波状構造が顕著に見られたが、このような時には通常 OH 大気光が見られる87kmより低い80-85kmに大気光高度が推定された。同時に行われたライダー温度観測から、対流不安定の起こっている領域と低高度の大気光高度がよく一致することが示された。以上から、これまで示唆されてきたように大気光イメージ中の細かい「リップル」構造は大気不安定領域に存在すること、そして地上からの高度推定はこの影響を受けることが明確になった。今回の解析例はとくに細かい構造が顕著に見えた例であったが今後さらに協同観測例を増やして大気光中の重力波が卓越しているときの推定高度やそのときの大気安定度の構造を比較検討したい。

なお、これらの知見は、衛星からのリモートセンシングのリトリバルや精度を考える上でも重要である。