

赤道域対流圏界面領域オゾン観測のためのライダー開発

長澤 親生 [1]; # 阿保 真 [1]; 柴田 泰邦 [1]
[1] 首都大・システムデザイン

Development of new lidar system for the measurement of ozone profiles in the equatorial tropopause region

Chikao Nagasawa[1]; # Makoto Abo[1]; Yasukuni Shibata[1]
[1] System Design, Tokyo Metropolitan Univ.

We have constructed the lidar facility for survey of atmospheric structure over troposphere, stratosphere, mesosphere and low thermosphere over Kototabang (100.3E, 0.2S), Indonesia in the equatorial region. We found the top height of the stratospheric aerosol layer descend with time, synchronized with the QBO in the zonal wind.

Stratosphere-troposphere exchange is important for the budget of ozone in the lower stratosphere as well as in the troposphere. Downward transport was observed using DIAL using Raman shifters in mid-latitude. Upward transport occurs in the tropical region, but it was not observed directly. The exact mechanism controlling the transport is not clear. They suspect that this is an evidence of active material exchange between the troposphere and the stratosphere over the equatorial region.

We are preparing DIAL (differential absorption lidar) system for high-resolution measurements of vertical ozone profiles in the equatorial tropopause region. The laser system is based on our OPG(Optical Parametric Oscillator) CO₂ DIAL system. We will contribute to the elucidation of the climate change by getting observational information about high-resolution ozone density profiles, and the wave-propagation and material transportation using ozone as a tracer from the troposphere to the lower stratosphere over the equator.

これまで我々は赤道直下のインドネシア・コトタバングに高機能ライダーを設置し、対流圏から中間圏界面までの広い高度領域の観測を現在まで継続して行っている。このライダーにより赤道域成層圏に関しては、成層圏エアロゾルの準2年変動(QBO)などの観測に成功している[1]。また対流圏に関してはエアロゾル、雲、水蒸気と温度プロファイルに関する観測データは得られてきたが、赤道対流圏界面を通しての物質の交換に関する直接的な観測はできていない。我々は、赤道対流圏界面を通しての物質の交換のトレーサーとしてオゾンに注目した。ライダーによるオゾン濃度の測定には、オゾンの吸収を利用した、差分吸収法(DIAL)が用いられている。オゾン濃度の大きい成層圏においては、ライダー観測は多くの貢献をしてきたが、急激に濃度が減少する対流圏においては、オゾンライダーの開発が遅れていた。

近年ラマンセルを用いた紫外DIALの開発が行われ、中緯度対流圏のオゾン連続観測結果では対流圏界面を通り成層圏から対流圏へオゾンが輸送されている様子を示す結果が得られている[2]。赤道域ではこれとは逆に対流圏から成層圏への輸送があると考えられているが、直接的な観測は未だ無い。

本研究では、CO₂ライダーで開発したOPG(Optical Parametric Oscillator)をベースにした全固体DIALを基本にして、赤道直下インドネシア・コトタバングの既設の高機能ライダーに、新たに下部成層圏オゾン濃度の高度分布が観測可能なDIAL機能を付加する。これにより、世界で初めてとなる、赤道域下部成層圏のオゾン濃度高度分布の高い時間および高度分解能観測を行い、赤道成層圏オゾン層の詳細な観測を試みる研究をスタートしている。現在インドネシア・コトタバングへの新たな観測コンテナの設置、並びに国内での試験観測の準備を行っている。

本研究は科学研究費補助金(基盤研究(B)233401043)により行われている。

参考文献

- (1) 阿保他, 日本リモートセンシング学会誌, Vol.26, No.1, pp.45-51, 2006.
- (2) M. Nakazato et al., Appl. Opt. 46, 2269-2279, 2007.