

カリウム原子フィルターを用いた対流圏の気温プロファイル観測用ライダーの開発

長澤 親生 [1]; # 阿保 真 [1]; 柴田 泰邦 [2]
[1] 首都大・システムデザイン; [2] 首都大・シスデザ

Development of lidar with a K filter for measurements of temperature profiles in the troposphere

Chikao Nagasawa[1]; # Makoto Abo[1]; Yasukuni Shibata[2]
[1] Tokyo Metropolitan Univ.; [2] Tokyo Metropolitan Univ.

The multi-purpose lidar system for survey of atmospheric structure over troposphere, stratosphere, mesosphere and low thermosphere over Kototabang (100.3E, 0.2S), Indonesia in the equatorial region has been constructed. The Rayleigh and Raman lidar are used for stratospheric and mesospheric temperature measurements and the Fe Boltzmann lidar for temperature measurements in the mesopause region. A high-spectral-resolution lidar (HSRL) with a potassium atomic absorption filter is proposed for temperature measurements in the lower troposphere. This lidar system consists of Ti:sapphire laser as a transmitter and potassium vapor as an atomic absorption filter. We have suggested a new method for an optical reception system of the temperature measurement lidar with a potassium filter. Simulations are also performed to show the effectiveness of the method.

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行ってきた。現在のシステムでは、共鳴散乱ライダーによる中間圏界面領域、レイリーライダーによる成層圏～中間圏領域、ラマンライダーによる対流圏上部～成層圏の気温分布観測が可能となっているが、対流圏下部はエアロゾルの影響により上記手法では測定が不可能である。しかし、赤道域の対流圏下部の気温プロファイルは、境界層の発達機構の解明、高度5～6km付近に発生する雲の発生機構の解明、水蒸気混合比の短周期変動機構の解明などに必要な情報である。

気温測定用のライダーとしてスペクトル高分解能ライダーが提案されている。これは気温によって変化するレイリー散乱信号のスペクトル幅を測定し、気温を推定する方法である。この測定法において必要となる受信信号のミー散乱成分除去のためには、原子・分子の光吸収を利用した原子フィルターが有効であり、すでにヨウ素とナトリウムを用いたフィルターが提案されている。しかしヨウ素フィルターは送信レーザーとの同調が難しく、ナトリウムフィルターも送信レーザーである色素レーザーの取り扱いが難しいという問題がある。そこで送信レーザーとしてTi:Sapphireレーザーを、原子フィルターとしてカリウムを用いた気温測定ライダーを提案し、システムの開発を行った。講演では、開発した気温測定ライダーシステムと日本国内に於いて行った試験観測結果について報告する。

本研究は、文部科学省科学研究費補助金（基盤研究(C) 課題番号：19540465）により行われた。