

中間圏ナトリウム層のライダーデータ解析

Data Analysis of LIDAR measurements of the mesospheric sodium layer

内海通弘¹、柴田泰邦²、阿保真²、長澤親生²、五十嵐喜良³
Michihiro UCHIUMI¹, Yasukuni SHIBATA², Makoto ABO²,
Chikao NAGASAWA² and Kiyoshi IGARASHI³

¹ 有明高専、² 都立大、³ 情報通信研究機構

¹) Ariake National College of Technology,

²) Tokyo Metropolitan University,

³) National Institute of Information and Communications, Technology

Abstract : Measurements of the night-time atmospheric sodium layer have been performed since 2003, using a Nd: YAG laser pumped dye laser radar at Omuta. It is observed that the seasonal variation of the column abundance of the sodium layer density at Omuta has no remarkable maximum. The abundance is small in spring and somewhat large in fall. It is considered that the sodium abundance at Omuta is smaller in fall than that at Fukuoka.

1. はじめに

中層大気にとってナトリウム層は重要な観測手段として注目されている。温度変化、風の分布など広範な利用価値が見出されている。我々はその基礎となるデータを供給するため中間ナトリウム層の観測を行ってきており、長期的なデータをまとめたので報告する。観測は、インターネットを利用した遠隔操作を利用して観測の労力の低減をはかっている。本研究は、まれにしか観測されない中間圏ナトリウム層密度の観測域を点から線、面へと拡大するものである。作業の第1段階として、日変動や、季節変動を議論する。

2. 実験装置

観測点は、(33° 00'N, 130° 29'E)に位置し、海拔は45mである。十数年前には近くの九州大学で観測が行なわれていた。ナトリウム観測は長時間を要するために、観測の自動化を目指した研究に発展させる意義があると考えている。ナトリウム層高度の原子スペクトル幅は2pm程度であるため高い同調技術が必要とされ、しかも可視域であるため、自動化の研究対象としては都合がよいと考えられる。インターネットなどを利用した無人観測技術の発展が期待されている。

使用するレーザは、Nd:YAG レーザ励起色素レーザ(LAS INTEGRA 2010)で出力20mJ、スペクトル幅11.5pmのものである。同調波長はD2線589nmで、レーザ媒質はキトンレッド620(エタノール溶液0.133g/l)を使用し、同調域は585~600nmである。パルス幅は7nsFWHMであった。

3. 観測結果

スペクトル幅がナトリウム層測定にとっては、やや広いが観測可能なことがわかったので、今後観測を行っていく予定である。Fig. 1にナトリウム層の夜間の密度の時間変化を示す。夜間の時間変化としては、中緯度の平均的な量を少し割っているのがわかる。

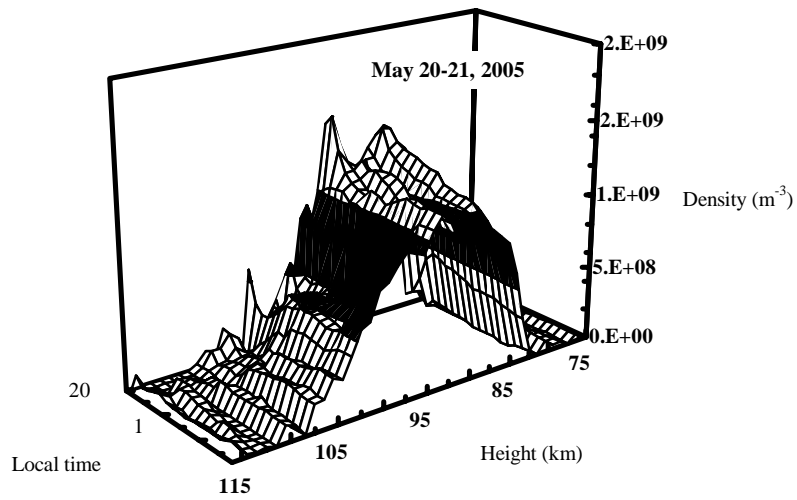


Fig. 1 The temporal variation of the sodium layer at night of May 20-21, 2005

また、ナトリウム層の季節変化を Fig 2 に示す。春に少ないのは、福岡での観測と一致する。また、秋にそれほど増えないようである。今後、東北大学や都立大学、信州大学の観測例と比較して、議論していきたい。日変化としては、位相が下方に伝播する典型的な内部重力波や半日周期の大気潮汐が顕著である。

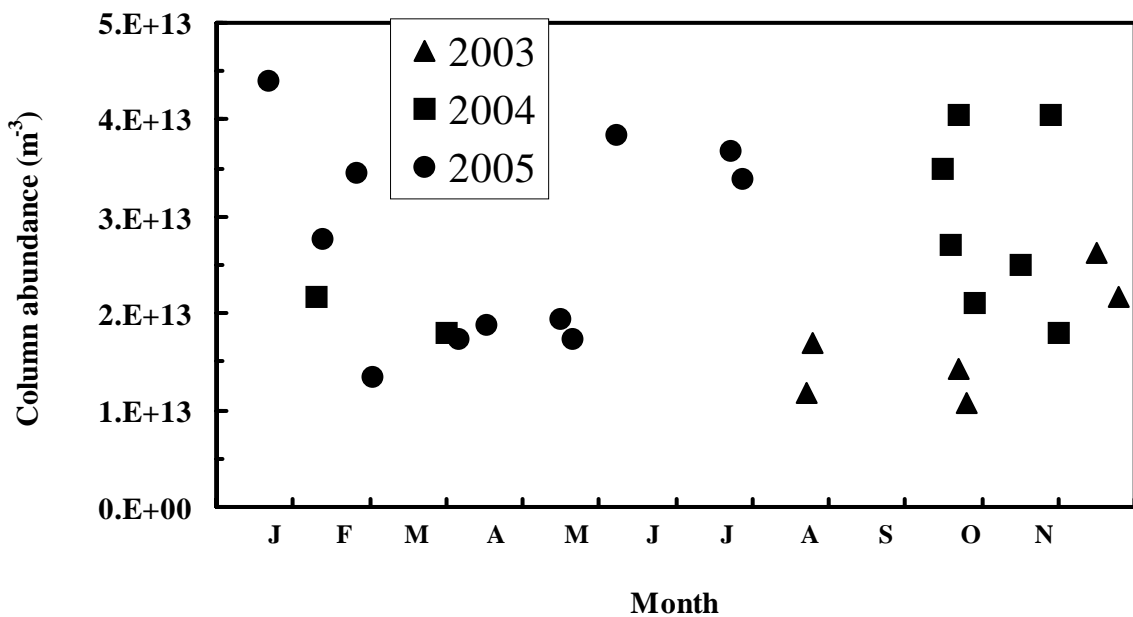


Fig. 2 The seasonal variation of the column abundance of the sodium layer at Omuta. The closed triangles, closed squares and closed circles indicate 2003, 2004 and 2005, the years observed.