

WAVE2004 においてイメージャ、ナトリウムライダー、チャフ同時観測によって得られた大気重力波について

Atmospheric gravity waves derived by simultaneous observations of all-sky imagers, a sodium lidar, and foil chaff in the WAVE2004

久保田 実[1]; 川村 誠治[1]; 村山 泰啓[1]; 山森 美穂[1]; 阿保 真[2]; 内海 通弘[3]; 五十嵐 喜良[4]; 小泉 宜子[5]; 阿部 琢美[6]; 小山 孝一郎[7]; 塩川 和夫[8]; 大塚 雄一[8]

Minoru Kubota[1]; Seiji Kawamura[1]; Yasuhiro Murayama[1]; Miho Yamamori[1]; Makoto Abo[2]; Michihiro Uchiumi[3]; Kiyoshi Igarashi[4]; Yoshiko Koizumi[5]; Takumi Abe[6]; Koh-ichiro Oyama[7]; Kazuo Shiokawa[8]; Yuichi Otsuka[8]

[1] NICT; [2] 都立大・工・電気; [3] 有明高専; [4] 通総研; [5] 東大・理・地球惑星; [6] JAXA 宇宙研; [7] 宇宙研; [8] 名大 S T E 研

[1] NICT; [2] Dep. Electrical Eng., Tokyo Metropolitan Univ; [3] Ariake National College of Technology; [4] CRL; [5] Univ. of Tokyo; [6] ISAS/JAXA; [7] ISAS; [8] STE Lab., Nagoya Univ.

<http://www2.nict.go.jp/dk/c216/>

MLT 領域の大気重力波をロケットと地上から同時に観測することを目的とした、大気光波状構造キャンペーン 2004 (WAVE2004) が 2004 年 1 月鹿児島県において実施された。観測ロケット S-310-33 号機は日本時間の 1 月 18 日 0 時 30 分 (世界標準時 17 日 15 時 30 分) に JAXA 内之浦宇宙空間観測所から打ち上げられ、酸素原子密度、電子密度、大気光発光強度、水平風速などの鉛直分布を観測した。このうち水平風速はロケットから放出したホイールチャフの追跡によって測定した。また、この晩は同時に地上からも大気光イメージャやナトリウムライダーの観測が実施された。地上観測データを解析した結果、この晩、MLT 領域には数種類の大気重力波が伝播していることが分かった。本発表では、これらの大気重力波について解析した結果を詳しく報告する。

この晩、最も顕著だったのは 2 時間ほどの周期を持った大気重力波であった。図 1 にナトリウムライダーによって得られたナトリウム原子密度の時間高度断面 (上段) と高度 88.5 キロメートルでの時間変動 (下段) を示す。図中には下方に伝播する顕著な波状構造が見て取れる。変動の振幅は 15 パーセント程であり、鉛直波長が高度とともに変化している様子も見られる。高度 93-100 キロメートルの領域には位相の不連続があるが、これはナトリウム層の極大に関連して生じていると思われる。一方、大気光イメージャによって得られた酸素原子 557.7-nm 大気光の全天イメージ中にも同様の 2 時間周期の強度変動が見られた。この波動の水平波長は約 575 キロメートル、伝播方向は東北東、伝播速度は毎秒約 115 メートルであった。ロケットのチャフ観測で得られた水平風速を用いて、ナトリウムライダーから得られた鉛直波長とイメージャから得られた水平波長、水平位相速度を、分散関係式を用いて比較したところ、両者は整合したため、両観測装置で見ている大気重力波は同じものであると考えられる。この観測は、MLT 領域を伝播する大気重力波の鉛直構造と水平構造の両方を同時に観測した初めての例であると思われる。発表においては、この大気重力波の波源に関する考察を加えて報告する。

この他にも、大気光イメージャ中には東北東に伝播する水平波長約 120 キロメートル、周期約 30 分の大気重力波や、南に伝播する水平波長約 40 キロメートル、周期約 13.5 分の大気重力波が現れている。これらについても、ナトリウムライダーのデータを交えて詳しく解析した結果を報告する。

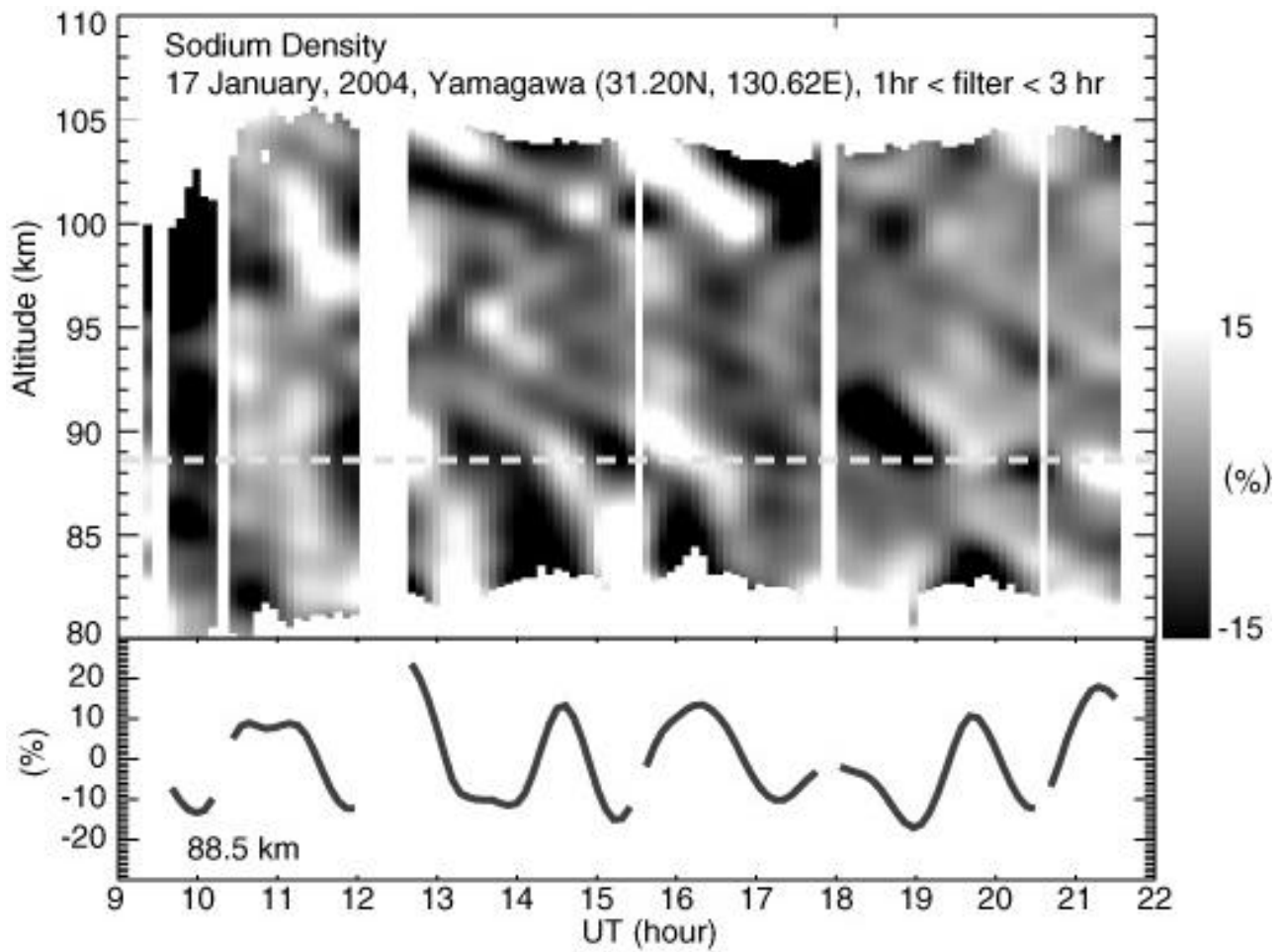


図1 山川で観測されたナトリウム原子密度の時間高度断面（上段）と高度88.5キロメートルでのナトリウム原子密度の時間変動（下段）。時間軸方向に1-3時間のバンドパスフィルターをかけてある。