

北極域上部中間圏・下部熱圏における鉛直運動

野澤悟徳¹, 川原琢也², 小川泰信³, 津田卓雄⁴, 藤原均⁵, 斎藤徳人⁶, 和田智之⁶, 高橋透⁴, 堤雅基³, 川端哲也¹,
Hall Chris⁷, Brekke Asgeir⁸

¹名古屋大学太陽地球環境研究所, ²信州大学工学部, ³国立極地研究所, ⁴電気通信大学情報理工学部, ⁵成蹊大学理工学部, ⁶理化学研究所光量子工学研究領域, ⁷トロムソ大学TGO, ⁸トロムソ大学理学部

Vertical motion in the polar lower thermosphere/upper mesosphere above Tromsø

NOZAWA, Satonori¹, Takuya KAWAHARA², Yasunobu OGAWA³, Takuo TSUDA⁴, Hitoshi FUJIWARA⁵, Norihito SAITO⁶, Satoshi WADA⁶, Toru TAKAHASHI⁴,
Masaki TUTUMI³, Tetsuya KAWABATA¹, Chris HALL⁷, and Asgeir BREKKE⁸
STEL, Nagoya Univ.¹, Faculty of Engineering, Shinshu University², NIPR³, The University of Electro-Communications⁴, Faculty of Science and
Technology, Seikei University⁵, RIKEN⁶, TGO, The Arctic University of Norway⁷, Science and Technology, The Arctic University of Norway⁸

Vertical motion of the neutral gases in the upper mesosphere and lower thermosphere is a peculiar issue. Observations of the vertical wind are rather difficult because vertical velocities are generally about 2 orders smaller than horizontal wind velocities. It is believed that the cold summer mesopause is set up by upward wind with strength of a few cm/s. During high auroral activity intervals, some observations using a Fabry-Perot Interferometer (FPI) reported about 10 m/s or larger vertical wind in the polar lower thermosphere. FPI measurements, however, suffer from a serious weakness of passive measurements: no information on the height observed as well as integrated values of the line of sight. The sodium LIDAR at Tromsø (69.6°N, 19.2°E) is capable of simultaneous measurements of wind velocities with five directions with m/s accuracy. By using the sodium LIDAR data obtained from October 2012 to March 2015 together with EISCAT radar and meteor wind data, we will discuss the vertical motion of the atmosphere in the upper mesosphere and lower thermosphere.

トロムソナトリウムライダーを用いて、2012年10月から東西南北および鉛直方向の風速、大気温度、ナトリウム密度の5方向同時観測を実施している。上部中間圏・下部熱圏（高度80-110 km）での鉛直方向運動速度は、非常に小さい（毎秒数センチメートル以下）と考えられている。大気重力波などにより、鉛直方向に毎秒数メートルの鉛直風が示唆されているが、これまで観測報告はほとんどなされていない。極域下部熱圏におけるファブリーペロー干渉計(FPI)観測により10 m/s程度（又はそれ以上）の鉛直風速度が報告されている。しかし、FPI観測はパッシブ観測であり、観測精度および観測高度の不確定性により、疑義が残されている。ライダー観測は、レーザー光を発振し、その散乱光を観測することにより、観測高度が正確に求まり、かつ高度分解能の良い観測が可能である。今回、トロムソナトリウムライダーの5方向同時観測データを用いて、鉛直方向の風速について調べた結果を報告する。

我々のグループでは、2010年10月からEISCATトロムソ観測所(69.6°N, 19.2°E)にてナトリウムライダーを用いた上部中間圏・下部熱圏（高度80-110 km）の中性大気温度測定を実施している。ナトリウムライダー観測は、冬期暗夜期間(10月から3月)に行い、現在までに約2800時間の大気温度およびナトリウム密度データを取得している。2012年10月より、5方向同時観測を実施し、約1700時間中性大気風速データも併せ取得している。風速データのうち一晩で12時間以上観測が成功した日は、61晩ある。これらの観測データについて、水平方向の風速変動と鉛直方向風速変動の関係を調べた。数晩について、水平方向風速が12時間周期変動のピーク時、有為な（毎秒数メートル以上）鉛直風速変動を確認した。講演では、同サイト内に設置されている流星レーダーやEISCATレーダーとの同時観測データを併用して、北極域上部中間圏・下部熱圏における鉛直風の有意性を議論する。