

トロムソにおける大気上下結合の研究

Study of the vertical coupling of the atmosphere at Tromsø, Norway

野澤 悟徳^{1*}; 堤 雅基²; 小川 泰信²; 藤原 均³; 津田 卓雄⁴; 川原 琢也⁵; 斎藤 徳人⁶; 和田 智之⁶;
川端 哲也¹; 高橋 透¹; 日比野 辰哉¹; ホール クリス⁷; ブレッケ アスゲイア⁸
NOZAWA, Satonori^{1*}; TSUTSUMI, Masaki²; OGAWA, Yasunobu²; FUJIWARA, Hitoshi³; TSUDA, Takuo⁴;
KAWAHARA, Takuya⁵; SAITO, Norihito⁶; WADA, Satoshi⁶; KAWABATA, Tetsuya¹; TAKAHASHI, Toru¹;
HIBINO, Tatsuya¹; HALL, Chris⁷; BREKKE, Asgeir⁸

¹名古屋大学太陽地球環境研究所, ²国立極地研究所, ³成蹊大学理工学部, ⁴電気通信大学, ⁵信州大学工学部, 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

¹STEL, Nagoya University, ²National Institute of Polar Research, ³Faculty of Science and Technology, Seikei University, ⁴The University of Electro-Communications, ⁵Faculty of Engineering, Shinshu University, ⁶Advanced Photonics Technology Development Group, RIKEN, ⁷Tromsø Geophysical Observatory, The Arctic University of Tromsø, ⁸Faculty of Science, The Arctic University of Tromsø

我々は、ノルウェー・トロムソ（北緯 69.6 度、東経 19.2 度）の EISCAT レーダートロムソ観測所にて、ナトリウムライダー、MF レーダー、流星レーダーを運用し、中間圏から下部熱圏領域の大気温度および風速の観測を実施している。EISCAT レーダーを含むこれらの観測装置から得られたデータを用いて、大気波動の高度変動や成層圏突然昇温時における上部中間圏・下部熱圏の変動に関する研究を進めている。MF レーダーは、1998 年 11 月から、流星レーダーは、2003 年 10 月から、連続的に中間圏高度の風速測定を行っている。時間分解能は、MF レーダーが 5 分、流星レーダーが 1 時間であり、観測高度領域は、MF レーダーが 70-91 km、流星レーダーが 80-100 km である。2010 年秋からナトリウムライダーを用いて、高度 80-110 km における大気温度およびナトリウム密度を観測している。2012 年秋からは、5 方向同時観測により、風速データも同時に取得している。これまでナトリウムライダーによる観測は、2010 年 10 月から 5 シーズン（冬期暗夜期間：10 月から 3 月）行い、約 2800 時間の大気温度・ナトリウム密度データ、および約 1700 時間の風速データを取得している。

極域上部中間圏・下部熱圏高度（80-110 km）においては、下層大気から上方伝搬してくる半日潮汐波が支配的な変動成分となる。上方伝搬性の一日潮汐成分は、極域ではこの高度領域に達する前に散逸する。一方、夏期では太陽光加熱による直接励起成分が存在するが、冬期においては非常に弱い。極域中間圏・下部熱圏高度における半日周期潮汐波の理解は、南極域に比べ北極域は遅れている。今回、ナトリウムライダーにより 12 時間以上大気温度・風速データを所得できた 62 晩において、高度 80-110 km における半日潮汐波の高度変動を調べた。振幅強度は、高度 90 km 付近において、風速で 80 m/s 程度、大気温度で、15 K 程度に達する例が多い。高度変動は、大きく分けて、2 つに分類される。1 つは、90 km 付近で振幅が極大になり、その上方で一度減衰し、再度振幅が高度とともに大きくなる高度変動である。もう 1 つは、100 km 付近（またはそれ以上）まで振幅が高度とともに大きくなっていく高度変動である。この違いの原因について、東西平均風強度や、磁気圏からのエネルギー流入の有無について調べている。

成層圏突然昇温は、プラネタリー波の碎波に伴う冬期成層圏に発生する大擾乱である。最近、成層圏突然昇温時における、中間圏・熱圏・電離圏の変動が注目を集めている。この変動の様子を、ナトリウムライダーや流星レーダーデータを用いて調べた。さらに、ナトリウムライダーデータから、レイリー散乱光を用いて上部成層圏温度を導出し、上部成層圏と中間圏・下部熱圏の温度変動の相関や、変動の開始時期の違いについて調べている。

講演では、ナトリウムライダーデータを中心に用いて、(1) 半日大気潮汐波の高度変動、(2) 成層圏突然昇温イベントにおける北極域上部中間圏・下部熱圏変動、を報告する予定である。

キーワード: 大気上下結合, トロムソ, EISCAT, ナトリウムライダー, 成層圏突然昇温, 大気潮汐波

Keywords: Vertical coupling of the atmosphere, Tromsø, EISCAT, sodium LIDAR, SSW, tidal waves