

EISCAT スバルバルレーダーを用いた下部熱圏風の研究

The lower thermospheric winds derived from ESR observations.

津田 卓雄[1]; 野澤 悟徳[2]; 岩橋 弘幸[3]; 麻生 武彦[4]; 堤 雅基[5]; 小川 泰信[6]; 藤井 良一[2]
Takuo Tsuda[1]; Satonori Nozawa[2]; Hiroyuki Iwahashi[3]; Takehiko Aso[4]; Masaki Tsutsumi[5]; Yasunobu Ogawa[6]; Ryouichi Fujii[2]

[1] 名大・理・素粒子宇宙; [2] 名大・太陽研; [3] 名大・理・素粒子宇宙; [4] 極地研; [5] 極地研; [6] 名古屋大学太陽地球環境研究所

[1] Particle and Astrophysical Sci., Nagoya Univ; [2] STEL, Nagoya Univ; [3] Particle and Astrophysical Sci., Nagoya; [4] AERC, NIPR; [5] NIPR; [6] STE Lab., Nagoya Univ.

ノルウェー北部のスヴァールバル諸島ロングイアピン (78.1°N, 16.0°E) に設置された EISCAT Svalbard Radar (ESR) により、約 5 年間 (1998 年 9 月から 2003 年 11 月) に取得されたデータを用いて、極域下部熱圏 (高度 90 km から 120 km) における中性風を研究した。研究の第一段階として、(1 日) 平均風と大気潮汐波 (24 時間と 12 時間成分) についての、季節変化を調べ、トロムソ (69.6°N, 19.2°E) での結果との比較を行なった。

下部熱圏 (90-120 km) における大気運動をおおまかに表現するならば、平均風が大気波動が重畳したものであるといえる。この高度領域で最も支配的な大気波動現象は周期 1 日と半日の大気潮汐波である。それに加えて、準 2 日波の寄与が考えられる。すなわち、この高度領域の大気ダイナミクスを理解するためには、平均風、大気潮汐波 (準 2 日波) の挙動を知る事が重要である。

北緯 70 度付近に設置された MF レーダーと流星レーダー、そして EISCAT レーダーの最近の研究成果により、極域中間圏 / 下部熱圏において、準 2 日波や大気潮汐波が中低緯度と異なる挙動を示していることが明らかになってきている。例えば準 2 日波は、中低緯度においては主に夏季の現象であるが、北緯 70 度の中間圏では冬期に活動度が強いことが明らかになった。また、高度 88 km 付近では 1 年を通して活動が見られる。半日大気潮汐波については、理論的に予想される強度よりはるかに強い振幅強度が、下部熱圏において観測されている。1 つの解釈として、通常考えられてきた太陽同期の migrating tide のみでなく、migrating tide に匹敵する振幅強度を持つ太陽非同期の non-migrating tide が重畳することが考えられる。

北緯 80 度付近の下部熱圏風の研究例は非常に少ない。ESR は北緯 78 度に位置する唯一の IS レーダーである。van Eyken et al. [GRL, 27, 931-934, 2000] は、ESR の磁力線方向観測による 5 日間のデータセットから下部熱圏における大気潮汐波の南北成分を導出した。そして、半日潮汐波の振幅強度が高度 105 km 付近で極大になることや、高度 93 km 付近で周期約 2.5 日の波動の存在を示した。一方で、Hall et al. [108, doi:10.1029/2003JD003509, 2003] は、ロングイアピン流星レーダーより、スヴァールバルの中間圏と下部熱圏における平均風を導出し、トロムソ (69.6°N) の MF データとを合わせ用いて極域の平均風についての議論を行なった。Wu et al. [JASTP, 65, 971-978, 2003] は、FPI によりエウレカ (81.1°N, 86.4°W) とレゾリュートベイ (74.9°N, 94.9°W) での、高度 87 km、97 km における半日潮汐波を求め、トロムソの EISCAT データと比較し、波数 1 の半日潮汐波の存在を示唆した。しかしながら、これらの観測はイベント的であり、かつ下部熱圏領域を充分カバーしていない。すなわち、下部熱圏領域全体を網羅するような十分な観測研究は未だ行われていないのが現状であると言える。

我々は EISCAT Svalbard Radar (ESR) データを用いて下部熱圏風の研究を行っている。今回は、1998 年 9 月から 2003 年 11 月までの ESR CP2 データ約 61 日分を、周波数解析して、平均風及び大気潮汐波 (24 時間、12 時間) を導出し、それらの季節依存性を調べた。講演ではこれらの結果を紹介し、トロムソで得られている結果との比較を行ない、北極域におけるそれらの緯度変動について議論する。