

中緯度電離圏の年変化に及ぼす中性大気風の影響

Direct and Indirect effects of neutral winds on the Midlatitude Ionosphere

川村 誠治[1], Nanan Balan,[2], 大塚 雄一[3], 深尾 昌一郎[1]

Seiji Kawamura[1], Nanan Balan[2], Yuichi Otsuka[3], Shoichiro Fukao[1]

[1] 京大・宙空電波, [2] 北大・理・地球惑星, [3] 名大 STE 研

[1] RASC, Kyoto Univ., [2] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ., [3] STEL, Nagoya Univ.

MU レーダーの IS 観測データと数値モデル SUPIM を用いて、中性大気風が中緯度電離圏の年変化に及ぼす影響について議論する。近年 F 層最大電子密度の年変化について、数値モデルを用いた研究がいくつかなされている。これらの研究では主に中性大気の組成比に注目した解析が行われている。これは電離圏の年変化に対する中性大気風の、中性大気の組成比変化を介した間接的寄与と考えることができる。しかし中性大気風には、電離大気を磁力線に沿って上下に動かすという電離大気への直接的寄与も考えられる。本研究では MU レーダー観測データと SUPIM を用いて、電離圏の年変化に対する中性大気風の直接的寄与について考える。

MU レーダーの IS 観測データと数値モデル(SUPIM: Sheffield University Plasmasphere-Ionosphere Model)を用いて、中性大気風が中緯度電離圏の年変化に及ぼす影響について議論する。近年 F 層最大電子密度の年変化について、数値モデルを用いた研究がいくつかなされている(Rishbeth et al. [2000]など)。これらの研究では主に中性大気の組成比に注目した解析が行われている。中性大気の組成比の年変化は主として中性大気風によって引き起こされるため、組成比の変化による電離圏の年変化は、中性大気の組成比変化を介した中性大気風の間接的寄与と考えることができる。しかし中性大気風には、電離大気を磁力線に沿って上下に動かすという電離大気への直接的寄与も考えられる。本研究では低太陽活動期(F10.7 \leq 120)の MU レーダー観測データと SUPIM を用いて、電離圏の年変化に対する中性大気風の直接的寄与について考える。

MU レーダーにより得られた昼間の電子密度は、F 層ピーク高度付近では春と秋に極大となる年変化を示す。ただし F 層ピーク高度より下(高度 200km くらい)では秋に最大となるが、F 層ピーク以上の高度では春に最大となる。さらに高高度(高度約 400km 以上)になると半年周期成分が小さくなり、1 年周期の変化を示すようになる。このような電子密度の高度による年変化の違いを SUPIM を用いて再現してみた。その結果、中性大気風とイオンドリフト速度を含まないで計算すると観測結果と良い一致を得られないが、MU レーダーにより得られた中性大気風とイオンドリフト速度を使って計算することにより定量的にも良い一致が得られることが分かった。特に中性大気風速の影響が大きいことも示された。このことは、電離圏の年変化を考える際には中性大気の組成比変化を介した中性大気風の間接的寄与だけでなく、中性大気風の直接的寄与も重要であるということを示している。

電子密度と同様に電子・イオン温度についても SUPIM を用いた MU レーダーデータの再現を行った。観測による電子温度は電子密度とほぼ逆相関の関係を示しており、イオン温度の年変化はあまり大きくない。SUPIM でも同様の特徴が再現されている。