

MUレーダーで観測された子午面中性大気風速の統計解析(III)

Statistical study of meridional neutral winds observed by the MU radar (III)

川村 誠治 [1], 大塚 雄一 [1], ShunRong Zhang [1], William L. Oliver [2], 深尾 昌一郎 [1]
Seiji Kawamura [1], Yuichi Otsuka [1], ShunRong Zhang [1], William L. Oliver [2], Shoichiro Fukao [1]

[1] 京大・超高層, [2] ボストン大・宇宙物理
[1] RASC, Kyoto Univ., [2] CSP, Boston Univ.

これまでに我々は、MUレーダーにより得られた過去11年間の観測データから求めた子午面中性大気風速(以下中性風と略す)について統計解析を行ってきた。今回は、個々の観測データの中で24時間連続したデータを用い、これらのデータから求めた中性風の1日成分の振幅とDC成分(1日平均)について解析した。F10.7との関係を調べると、F10.7が小さいほど振幅は大きくなり、DC成分は南向きのオフセットが強くなる。これはMillstone Hill (Buonsanto et al. [1998])における同様の解析と一致した結果であり、それぞれイオンドラック、大気圧勾配が原因であると考えられる。今回はさらに数値モデルを用いて、この中性風の検証をする予定である。

これまでに我々は、MUレーダー観測により得られた過去11年間(1986-1996)の観測データから求めた子午面中性大気風速(以下中性風と略す)について統計解析を行ってきた。その結果、中性風の平均日変化の振幅は高太陽活動期の方が低太陽活動期に比べて小さいこと、中性風は夏では冬に比べて南向きに約50mのオフセットを持つことなどが明らかにされている。高太陽活動期に中性風の振幅が小さいのは、電子密度の高い高太陽活動期にはイオンドラックの効果が強くなり、風速が押え込まれているからであると思われる。また、中性風が冬に比べて夏に南向きのオフセットを持つのは中性大気温度の高い夏半球から中性大気温度の低い冬半球への中性風が存在するからと考えられる。MUレーダーによる解析結果と経験モデルであるHWMとを比較すると、日変化の1日成分の振幅がMUレーダーによる解析結果では低太陽活動期の方が大きいのに対しHWMでは高太陽活動期の方が大きいこと、日変化の位相がHWMの方がMUレーダーによる解析結果より1、2時間遅れていることなどの違いが明らかになった。さらに他のIS観測(Millstone Hill, St. Santin)によって得られた中性風との比較では、高太陽活動期では平均日変化の振幅の大きさはほぼ同程度でありそれらは比較的良い一致を示すが、低太陽活動期ではあまり一致しないという結果が得られている。

本講演では、個々の観測データの中で24時間連続したデータを用いて解析を行った。11年間の観測データの中で24時間連続のデータは27例あった。24時間連続して観測されたデータから中性風のDC成分、1日周期成分の振幅と位相を求めた。これらとF10.7との関係を調べると、1日周期成分の振幅はF10.7が小さいほど大きくなる。これは従来の統計解析による結果と一致しており、イオンドラックの効果だと思われる。またDC成分はF10.7が小さいほど南向きのオフセットが強くなる傾向が見られ、これは従来の統計解析でははっきりと現れなかったが、Millstone Hill(Buonsanto et al. [1998])における同様の解析と一致した結果である。同論文ではF10.7が小さいほど

DC成分が南向き傾向になる理由は、太陽放射による大気圧勾配と極域の加熱による大気圧勾配のバランスが原因であるとしている。太陽活動が低い時は太陽放射による大気圧勾配が弱まり、そのため極域の加熱による大気圧勾配の方が相対的に強くなり、中性風が南向きの傾向を持つというのである。

このように、F10.7が小さいほど中性風の振幅が大きくなるのはイオンドラックの太陽活動依存性が原因であり、F10.7が小さいほど中性風のDC成分が南向きの傾向を持つ理由は、大気圧勾配の太陽活動依存性が原因であるとして説明することができる。しかし、太陽活動度(F10.7)は太陽放射による大気圧勾配と電子密度、すなわちイオンドラックの両方に影響を及ぼす。イオンドラックの効果を調べるために、電子密度の1日平均値と中性風の1日周期成分の振幅、DC成分との関係を調べてみた。その結果電子密度が小さいほど中性風の振幅は小さいが、DC成分は顕著な傾向が見られなかった。このことから中性風の振幅の大小には主にイオンドラックが寄与し、DC成分には大気圧勾配が寄与していると考えられる。

さらに本講演ではMUレーダーで得られた電子密度から数値モデルを用いて中性風の推定を行い、これとMUレーダー観測結果との比較を行う予定である。