

イオンドラッグが引き起こす極域熱圏全体の密度異常

松村 充 [1]; 田口 聡 [2]

[1] 極地研; [2] 京大理

Neutral density anomalies in the whole polar thermosphere produced by ion drag

Mitsuru Matsumura[1]; Satoshi Taguchi[2]

[1] NIPR; [2] Grad school of Science, Kyoto Univ.

Recent studies have pointed out that the upward mass transport due to heating is important for the thermospheric mass density anomalies in the cusp. The cusp is not a single area of anomalies, and there is another neutral mass density enhancement on the nightside. Density depletions also occur on the dawn- and duskside, as has been shown by the CHAMP satellite observations. In the present study, in order to understand the mechanism of the enhancement or depletion of the neutral mass density, we have studied the effect of ion drag due to ionospheric convection, which can give momentum to the neutral air over the whole area of the polar thermosphere. We have used a three-dimensional numerical model in which heat transfer from plasmas to neutrals is not included. The result of the model calculations shows that the neutral mass density is enhanced at the cusp. Besides the cusp enhancement, another enhancement occurs on the sunlit side of the terminator. This terminator enhancement then spreads to the nightside due to thermal expansion, so that density enhancements can occur on the nightside. On the dawn- and duskside the ion drag drives neutral wind circulations, which make depletions in those regions. These dawn- and duskside depletions would make the cusp enhancement more prominent.

近年の研究から、極域熱圏のカスプ域における質量密度増大現象を引き起こす主な要因は、加熱による鉛直方向の質量輸送とされているが、加熱とともに起こるイオンドラッグの影響は考慮されていない。密度の増大は昼側のカスプ域だけでなく夜側でも起こること、また、密度の減少が朝・夕側で起こることも CHAMP 衛星の観測から示されているが、カスプ域の密度増大との関連性は明らかになっていない。本研究では、このような密度増大・減少のメカニズムを明らかにするために、電離圏対流によるイオンドラッグの影響を調べた。電離圏対流は極域の熱圏全域にわたって中性大気に運動量を与える。我々が用いたのは3次元の数値モデルで、その中でプラズマから中性大気への熱輸送は含めなかった。モデル計算の結果、密度の増大がカスプおよび昼夜境界の昼側で起こった。昼夜境界での密度増大は熱膨張によって夜側に広がった。朝・夕側では中性大気の循環が起こり、その中では密度が減少した。朝・夕側での密度の減少により、カスプでの密度増大はより顕著になった。