

MHD シミュレーションによって生成された極冠域アークの衛星データを用いた 検証

三村 恭子 [1]; 小原 隆博 [2]; 藤田 茂 [3]; 田中 高史 [4]
[1] 東北大・理・地球物理; [2] 東北大・惑星プラズマセンター; [3] 気象大; [4] 九大・宙空センター

Assessment of the MHD simulation results by the satellite observations for the case of transpolar arc

Kyoko Mimura[1]; Takahiro Obara[2]; Shigeru Fujita[3]; Takashi Tanaka[4]
[1] Geophysics, Tohoku Univ; [2] PPARC, Tohoku University; [3] Meteorological College; [4] SERC, Kyushu Univ.

According to the results of the MHD simulation by Tanaka et al. [2004], plasma sheet was inclined very much when the IMF By has a large value during northward IMF condition. Change of IMF By polarity causes a dynamical change of the shape of plasma sheet and the transpolar arc has been detached from the morning (evening) side oval and moved dusk ward (dawn ward), corresponding to IMF By change from negative to positive (positive to negative). Tanaka et al. [2004] insisted that, due to the change of IMF By polarity, a rotation of plasma sheet to opposite inclination as well as a reformation of ionospheric convection could be made. In the midst of these reconfigurations, the growth of new lobe results in the blocking of the return path of closed field lines generated in the old merging cell and leads to form the kink structure in the plasma sheet. Losing their return path, these closed field lines generated from old lobes accumulate on the night side.

In order to assess the MHD simulation results, we have examined observations by the IMAGE satellite and DMSP satellites by paying a particular attention to the formation and movement of the transpolar aurora. IMAGE satellite observed 40 transpolar cap arc events. It was found there have been 4 events, in which the arc was moving. We examined the variation of IMF By component and found that the IMF By changed its polarity for these cases. Most cases of IMAGE observations show the stagnant transpolar arcs which illuminated at the poleward edge of the dawn or dusk side of expanded main oval. We examined the variation of IMF By components and found that the IMF By was almost constant.

In the presentation, we demonstrate the results of assessment by accommodating DMSP observations and consider the stagnant transpolar arcs based on the MHD simulation for strongly constant IMF By.

[Tanaka et al., 2004] による極冠域アークの MHD シミュレーションでは、北向き IMF 下で強い By がある時、プラズマシートが大きく張り出していたが、これに IMF の By の符号反転が加わるとアークがオーロラオーバルから分離し、極冠域を移動する事が示されていた。具体的には、IMF の By 成分の反転がプラズマシートの傾斜を逆転させ、その結果折れ曲がり構造が作られた。そしてこの過程で、古いマーキングセルの閉じた磁力線が昼側に戻ろうとする運動がブロックされ、夜側のプラズマシート部分に蓄積されていく様子が示されていた。

本研究では MHD シミュレーションで提唱された極冠域オーロラ生成のモデルを検証する目的で IMAGE 衛星、DMSP 衛星などによる撮像データを調べ、その結果を以下に報告する。IMAGE 衛星では、40 例の極冠域アークが観測されたが、その中で 4 例のみ朝夕方向に運動していた。これら移動する極冠域アークは、4 例すべてにおいて IMF の By 成分の符号の変化をもなっていた。また、移動しない極冠域アークについて詳細に見ていくと、アークとオーバルの間の領域に sun-aligned の細かい構造がいくつも観測されるものも多くあり、その高緯度側のエッジが輝くことで、極冠域アークとして観測されているように見えた。

発表では DMSP 衛星観測データを加え、より多くの例について解析した結果を報告する。また、[Tanaka et al., 2004] がこれまで扱っていなかった朝・夕のオーバルから張り出して輝いている sun-aligned-arc に関しても、MHD シミュレーション結果も踏まえつつ解析し、極冠域におけるオーロラの発生について総合的に考察する。