

## 惑星間空間磁場朝夕成分反転を伴わないトランスポーラーアーク形成過程

# 京極 恒友 [1]; 渡辺 正和 [2]; 田中 高史 [3]; 藤田 茂 [4]

[1] 九大・理・地惑; [2] 九大・理・地惑; [3] 九大・国際宇宙天気科学教育センター; [4] 気象大

## Transpolar arc formation in the absence of an interplanetary magnetic field By switch

# koyu kyogoku[1]; Masakazu Watanabe[2]; Takashi Tanaka[3]; Shigeru Fujita[4]

[1] Earth and Planetary Sciences, Kyushu University; [2] Earth &amp; planetary Sci., Kyushu Univ.; [3] REPPU code Institute; [4] Meteorological College

The transpolar arcs is literally the large-scale aurora that extends across the polar cap in the Sun-Earth direction. It is known that the transpolar arc tends to appear during periods of strongly northward interplanetary magnetic field (IMF). The arc, together with the auroral oval, is also named 'theta aurora' from the resemblance of the overall shape to the Greek letter theta. One formation process of the transpolar arc is that triggered by an IMF By sign change. This formation process can be reproduced by global magnetohydrodynamic (MHD) simulations. According the statistics by Kullen et al. [2002], however, transpolar arcs associated with an IMF By change are minor, with the majority of the arcs appearing without an IMF By switch. The purpose of this study is to clarify the formation process of transpolar arcs in the absence of an IMF By switch. Using the Reproduce Plasma Universe (REPPU) code (Tanaka, 2015), we performed MHD simulations by trial and error and found several cases in which the transpolar arc structure seems to be reproduced. One is the case when the IMF intensity is strong ( $\sim 20\text{nT}$ ) and the IMF clock angle (measured from due north) rotates from  $\sim 60$  degrees to  $\sim 30$  degrees. In this case, in the ionosphere, a region of open magnetic flux intrudes into the dawnside or duskside plasma sheet from postmidnight or premidnight, respectively, toward the dayside, thus forming a transpolar arc structure. In numerical MHD modeling, such transpolar arc formation that initiates on the nightside has never been reported previously. In this presentation, we report the detailed analysis of this simulation. We also discuss observations that may support the simulation results.

トランスポーラーアークとは極冠を太陽-地球方向に横断する大規模なオーロラであり、惑星間空間磁場 (interplanetary magnetic field, IMF) が強い北向きの時に出現しやすい。トランスポーラーアークはオーロラオーバルを含めたその形状から、シートオーロラと呼ばれることもある。トランスポーラーアーク形成の一過程として IMF By 成分 (朝夕成分) 反転が引き金になるものがあり、この過程は MHD(magnetohydrodynamic) シミュレーションにより再現されている。しかしながら、Kullen et al.[2002] が行った統計的な研究によると IMF By 成分反転を伴うトランスポーラーアークは少数であり、大多数のトランスポーラーアークは IMF By 成分反転を伴わず生じている事が分かった。本研究では IMF By 成分反転を伴わないシートオーロラ形成過程を明らかにすることを目的とする。Reproduce Plasma Universe (REPPU) コードを用いて試行錯誤的に数値実験を行ったところ、トランスポーラーアークと似た構造が得られる例がいくつかあった。その一つは IMF 強度が大きく (20nT 程度)、時計角 (真北から測る) が 60 度から 30 度程度に回転する場合である。このとき電離圏において、朝方側または夕方側プラズマシートに開磁力線領域が夜側から太陽方向に陥入してゆき、トランスポーラーアークと似た構造が形成された。MHD シミュレーションでこのように夜側から昼間側へ延びる構造が報告された例は過去にないので、講演ではこのシミュレーションの詳細な解析結果を報告する。またシミュレーション結果を支持する観測例がないかについても調査し報告する。