

惑星間空間磁場北向きの時の磁気圏－電離圏結合系シミュレーション

九州大学 大学院理学研究院 地球惑星科学部門 渡辺正和

九州大学 大学院理学府 地球惑星科学専攻 小中原祐介

研究目的: 惑星間空間磁場北向き時の磁気圏構造は複雑で、直観的に理解できない現象が多数存在する。これらの現象の物理過程を数値シミュレーションで調べ、結果を将来の観測研究に資する。

研究内容: 現象例として極冠域に現れるシータオーロラをとりあげる。シータオーロラは惑星間空間磁場朝夕成分が反転する際に現れることが知られている。これを太陽風－磁気圏－電離圏結合系グローバル電磁流体コードを用いて再現し、背後にある物理過程を考察する。本年度は現在開発中の高空間解像度コードの試験を行い、シータオーロラの再現性について旧コードとの比較を行った。

研究結果: 下図右は旧コードによる、左は新コードによるシータオーロラ再現実験の結果である。黒線及び黒点は磁力線の開閉境界で、これより低緯度側の磁力線は閉じていて磁気圏プラズマシートにつながっている。夜側から極冠内に陥入しているプラズマシートがシータオーロラを表す。背景の色は沿磁力線電流の強度を示すが、可視化の都合上カラースケールは異なっている。特に、右図(左図)では青(赤)が電離圏に入る電流、赤(青)が電離圏から出る電流となっている。新旧の大きな違いは、旧コードではシータオーロラが極冠の途中で途切れているのに対し、新コードではシータオーロラが極冠を横断して夜から昼まで完全につながっていることである。観測は後者を支持している。空間解像度を上げることで、昼側までつながったシータオーロラを世界で初めて再現することに成功した。

