

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

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。また観測との連携を意識し、観測と比較可能な電離圏対流や沿磁力線電流の時間発展を詳細に解析する。

研究結果: 本研究の重要な結果は、シータオーロラに伴う未知の(観測でも未報告の)沿磁力線電流系の存在が示唆されたことである。下図は極域電離圏における沿磁力線電流の空間分布を示したものである。黒線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繋がっている。黒線と磁気緯度約 70° の間ではプラズマシートからの降下粒子によりオーロラが発生する。

通常オーロラは環状だが、ここでは真夜中部分が大きく変形し、真昼に向かって舌を出したような形になっている。これがシータオーロラ構造で、この飛び出た部分に沿って南北半球で逆向きの沿磁力線電流が発生していることがわかる。

