

異常電気抵抗モデルとサブストームシミュレーション Global MHD simulation of substorm with effective resistivity models

田光江^{1*}, 堀内利得², 藤田茂³, 田中高史⁴

DEN, Mitsue^{1*}, HORIUCHI Ritoku², FUJITA, Shigeru³, TANAKA, Takashi⁴

¹ 独立行政法人情報通信研究機構, ² 核融合科学研究所, ³ 気象庁気象大学, ⁴ 九州大学

¹National Institute of Information and Communications Technology, ²National Institute for Fusion Science, ³Meteorological College, ⁴Kyushu University

サブストームにおいて磁気圏尾部での磁気リコネクションは重要な役割を担う。サブストームの大域構造を調べるためには、MHDによるグローバルシミュレーションが適切だが、MHDでは磁気異常電気抵抗は定めることは出来ず、経験則に基づいた適当なパラメータとして与えることが通常である。

Ishizawa and Horiuchi (PRL 2005)では粒子シミュレーションにより、リコネクション点とそれを囲むイオンラーマー半径程度の領域では、電場の優勢成分が異なるものの、電場全体の大きさはほぼ一定である結果を得た。リコネクション点では運動論的な効果が優勢であるが、その効果をその点の電流に比例するとすれば、異常電気抵抗はその係数としてリコネクション点での電流と磁場凍結が成り立つ外側の量で評価することが出来ると考えられる。本研究では異常電気抵抗の値をこのモデルに基づいて与え、磁気圏サブストームの発達をグローバルシミュレーションにより調べた。シミュレーションモデルは、サブストームをオンセットから膨張フェーズまでモデル化を行った (Tanaka et al., JGR 2010) Tanakaによるものを用いた。

オンセット時の磁気圏磁場の双極化およびAE指数の変化が異常電気抵抗モデルによりどのように影響を受けるかについて調べ、またこれまでの波動粒子相互作用の過程から評価された異常電気抵抗を用いた結果と合わせて、磁気リコネクションとサブストームの大域構造との関係について考察する。

キーワード: サブストーム, 大域構造, 磁気リコネクション, 異常電気抵抗

Keywords: substorm, global structure, magnetic reconnection, anomalous resistivity