

## サブストームの各 phase における、グローバルMHDシミュレーションとKRM法の電離層パラメータの比較 (II)

### Comparison of ionospheric parameters between the global MHD simulation and the KRM method in each substorm phase (II)

# 中田 裕之[1], 篠原 学[2], 上出 洋介[2], 荻野 竜樹[1]

# Hiroyuki Nakata[1], Manabu Shinohara[2], Yohsuke Kamide[3], Tatsuki Ogino[1]

[1] 名大STE研, [2] 名大・STE研

[1] STEL, Nagoya Univ., [2] STE Lab., Nagoya Univ., [3] STEL, Nagoya Univ

グローバルシミュレーションと、KRM法から得られた電離層parameterを比較することにより、substormの各phaseにおける、電気伝導度の磁気圏電離層結合への影響について調べた。両者から得られたelectric potentialのピークは、夕方側でよく一致するが、朝側では一致しなかった。また、グローバルシミュレーションから得られた沿磁力線電流をinputとして、電気伝導度の効果を含めてelectric potentialを求めるモデル計算を行った結果、サブストームの発達に伴って、two cell convectionに伴う大規模なポテンシャル構造も発達する様子が再現できた。

MHDコードを用いたglobal simulationと、KRM法の両方から得られた電離層parameterを比較することにより、substormの各phaseにおける、電気伝導度の磁気圏電離層結合に対する影響について調べた。

electric potentialや、電離層電流など、電離層における様々なパラメータは、サブストームの各phaseにおいて全く異なった様子を示す。Kamide et al. [1996]により、KRM法を用いて各phaseでのパラメータが得られているが、大規模な構造であるtwo cell convectionと、current wedgeに伴った夜側だけの構造であるwestward electrojetは、それぞれ違う時間スケールを持つことが明らかとなっている。

一方、グローバルシミュレーションでは、IMF Bzを変化させることでサブストームを再現することが可能である。シミュレーションの結果より、サブストームの発達に伴って、polar capのelectric potentialが大きくなっていく様子などが明らかになっている。しかし、グローバルシミュレーションには、電離層からのfeedbackの影響が考慮されていないため、現実とは一致していない点もあり、その影響の評価が必要であるが、逆にその欠点を利用して、現実的なモデルの結果と比較することで、電離層の影響を見積もることが可能となる。

そこで本研究では、KRM法と、グローバルシミュレーションの両者の結果を比較することで、電離層(電気伝導度)による電離層パラメータへの影響を調べることを行った。KRM法による電離層パラメータはKamide et al. [1996]のものを用いた。Kamide et al.では、いくつものサブストームを規格化し、それらの各phaseにおける平均的な描象を求めている。また、グローバルシミュレーションでサブストームを起こす際には、electric potentialのピークの緯度をKRMの結果と一致させるため、IMF Bzを+5nTから-10nTに変化させた。

KRMとグローバルシミュレーションの結果の直接の比較により、電離層におけるelectric potentialのピークは、夕方側でよく一致するが、朝側ではかなりずれることが分かった。またIMF By=0nTとしているため、グローバルシミュレーションから得られたpotentialは朝夕で対称であるが、KRMの結果では傾いている。これは、電気伝導度の影響によってelectric potentialが回転するためである(c.f. Vasyliunas [1970]; Blomberg and Marklund [1988])。そこで、電気伝導度の影響を考慮した比較を行うため、グローバルシミュレーションから得られた沿磁力線電流をinputとし、現実的な電気伝導度モデルを用いて、electric potentialを求めるモデル計算を行った。沿磁力線電流とelectric potentialの関係式は、 $(\quad) = -j \sin l$ である( $\quad$ : 電気伝導度(Ahn et al. [1983])、 $\quad$ : electric potential、 $j$ : 沿磁力線電流、 $l$ : 伏角)。

モデル計算の結果、サブストームの発達に伴って、two cell convectionに伴う大規模なポテンシャル構造も発達する様子がよく再現できたが、current wedgeに伴うwestward electrojetは顕著に現れなかった。モデル計算では、二次的な電場の影響を考慮していないことから、westward electrojetを生成するためには、電離層の影響を磁気圏にFeedbackさせてやる必要があることが分かる。

発表では以上の結果に加えて更に詳細な解析結果について述べる予定である。