

尾部電流層の構造変化と全圧の関係

齋藤 実穂 [1]; 関 華奈子 [2]; 藤田 茂 [3]; 荻野 竜樹 [4]
[1] 名大・太陽地球環境; [2] 名大 STE 研; [3] 気象大; [4] 名大・STE 研

Evolutionary processes of the cross-tail current sheet and the total pressure

Miho Saito[1]; Kanako Seki[2]; Shigeru Fujita[3]; Tatsuki Ogino[4]
[1] STE, Nagoya Univ.; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] none; [4] STEL, Nagoya Univ.

Evolutionary processes of the cross-tail current sheet are examined by comparing observations and simulated thinning signatures from the global MHD simulation. Recent observations by the THEMIS and the Geotail unambiguously revealed that there are at least two types of the tail evolution during the growth phase. The observation during 2008 -2010 shows that the current and plasma sheet often thin without the increase in the lobe pressure. Similar results were also obtained from the Cluster observations for the tail reconnection events, though this may contradict a typical view of a tail evolution during the growth phase. The tail evolution as a result of the increased lobe pressure can be described as adiabatic compression of the flux tubes, while it is not obviously clear how it is possible for the tail to evolve without changing the lobe pressure. We obtained spatial effects of the spacecraft observation to discuss purely temporal evolution of the thinning by simulating the spacecraft observation. On the basis of these results, we can now discriminate two types of the thinning and can conclude that they are different plasma processes. We will discuss the conditions for two types of the thinning on the basis of the MHD energy equation.

サブストーム成長相の磁気圏尾部では、プラズマシート及び電流層が薄くなる過程（シンニング）が起こる。THEMIS, Geotail 衛星などを用いた同時多点観測の解析から、サブストーム時の尾部電流層の時間発展が明らかにされつつある。その結果、シンニングには、ローブの磁場圧増加、つまり全圧増加を伴う過程と、伴わない過程の2種類があることがわかった。2008年から2010年のサブストームを調べたところ、全圧、特にローブ圧はサブストームの前後であまり変化していない場合が多いことがわかった。これは一般的なサブストームダイナミクスの見解と異なる主張ではあるが、磁気リコネクションの前にローブ圧増加が起こっていないことは、最近、Cluster 衛星の統計解析からも指摘されている。本研究の目的は、どのような電流層変化が磁気リコネクション及びサブストーム開始を引き起こすことができるのか、明らかにすることである。全圧増加による電流層の発達、圧力バランスの関係から断熱圧縮過程としてその概要は説明することができる。一方、全圧変化を伴わない電流層の構造変化は、その仕組みや全容が明らかではない。さらに、その場観測では、時間空間変化の両方を反映しているため、この効果を差し引く必要もある。これらの問題を解決するために、グローバル MHD 計算で再現されるシンニングと観測を比較し、シンニングに伴うプラズマと磁場変化の特徴を場所ごとにまとめた。この知見を用いてサブストーム開始前に観測されるシンニングが起こる条件について提案する。