

## 磁気圏尾部高速流とサブストーム発生時の電流層構造

# 浅野 芳洋 [1]; 中村 るみ [2]; 高田 拓 [3]; 篠原 育 [4]; Runov Andrei[5]; 長井 嗣信 [6]; Baumjohann Wolfgang[7]; Lucek Elizabeth A.[8]; Reme Henri[9]

[1] 学振 PD/東工大; [2] オーストリア宇宙研; [3] 宇宙研; [4] 宇宙機構 / 宇宙研; [5] オーストリア宇宙研; [6] 東工大・理・地球惑星; [7] オーストリア宇宙研  
; [8] インペリアル大学; [9] CESR

## Current sheet signatures before substorms and bursty bulk flows

# Yoshihiro Asano[1]; Rumi Nakamura[2]; Taku Takada[3]; Iku Shinohara[4]; Andrei Runov[5]; Tsugunobu Nagai[6]; Wolfgang Baumjohann[7]; Elizabeth A. Lucek[8]; Henri Reme[9]

[1] JSPS/Tokyo Institute of Technology; [2] IWF,OEAW; [3] ISAS/JAXA; [4] JAXA/ISAS; [5] IWF, OEAW; [6] Tokyo Institute of Technology; [7] IWF,OEAW  
; [8] Imperial Coll.; [9] CESR

The cross-tail current sheet is known to become thinner and stretched during the substorm growth phase, especially near-tail region ( $X_{gsm}$  more than  $-15R_E$ ). It is widely accepted that a current sheet, that may be as thin as ion inertial scale and may have an intense current in the center of the sheet, becomes unstable and enhancement of some kind of instability leads to expansion signatures of substorms. Formation of the near-Earth neutral line is also explained in terms of the substorm onset. On the other hand, some recent observations with simultaneous ground and auroral observations have shown that some bursty bulk flows with signatures of magnetic reconnection observed in the near-tail region are associated only with pseudobreakups without major onsets or the auroral brightening without poleward expansion signatures.

In this study, we selected fast bulk flow events (maximum perpendicular velocity more than 400 km/s) which are preceded by the quiet / growth phases observed around the neutral sheet using Cluster magnetic field and plasma data obtained in the magnetotail plasma sheet ( $X_{gsm}$  between  $-15 R_E$  and  $-20R_E$ ). Using the dataset and comparing the different levels of substorm activity, we examined pre-fast flow characteristics of the current sheet in and around the neutral sheet. Some of the cases are associated with a moderate intensification of the current density in the center, while in other cases especially without any clear substorm activity, fast bulk flows are not preceded by any current density intensification before the initiation of fast flows even for the Earthward flow cases. These results indicate that the current sheet thinning for the formation of the near-Earth neutral line does not necessarily occur globally from the near-tail to the mid-tail region. Several possible mechanisms to trigger the magnetic reconnection are further discussed.

サブストームの growth phase において、磁気圏近尾部電流層が薄く引き伸ばされた構造に変化することはよく知られている。この薄い電流層の形成に伴う中心部での電流密度の増大や、イオン慣性長程度まで薄くなることによるプラズマの運動論的效果などにより、ある種の不安定性が成長し、これが原因でサブストームオンセット及び関連する諸現象の発生に繋がると、概ね考えられている。磁気圏近尾部における磁力線再結合の発生は、これらサブストームオンセットに関連する諸現象の中でもフラックス収支や粒子加速、加熱のメカニズムに関連して重要なものの一つと考えられている。このオンセットメカニズムに関しては従来から多くの理論解析・数値シミュレーションがなされているが、実際の観測も含め、まだ解明されているとは言いがたい。一方で、近年のオーロラ観測や地上磁場観測などの同時観測や、磁気圏多点観測などの結果から、近尾部磁力線再結合によるものと考えられるプラズマ高速流は必ずしもサブストームの主オンセットに限らず、pseudobreakup や aurora brightening のみに対応して観測されることがしばしばあることが明らかになって来ている。

今回我々は Cluster の 4 衛星磁場及びプラズマデータを用い、磁気圏尾部プラズマシートで観測されたプラズマ高速流のイベントのうち、その高速流の観測前に磁気中性面付近を観測していたものを選び、これらと地上磁場変動やオーロラ活動の有無、規模などと比較しながら電流層や磁場構造変化の解析を行った。その結果、明らかなサブストーム活動が見られない高速流イベントにおいては、特に地球向きのものであっても事前に全体的にも部分的にも電流層が薄くなるケースがしばしば見られることが分かった。一方でサブストームに伴い薄い電流層の形成が見られるイベントも存在するが、イオン慣性長の数倍程度までである。これらの結果から、磁気圏近尾部における磁力線再結合領域の形成には必ずしも磁気圏尾部全体としての薄い電流層形成を必要としない状況が示唆される。本発表では、これらの場合の磁力線再結合発生メカニズムの可能性についても議論する。