

太陽風中の磁気リコネクションの多点観測

国友 孝憲 [1]; 寺沢 敏夫 [2]; 岡 光夫 [3]; Davis Matt[4]; Phan Tai-Duc[4]; 齋藤 義文 [5]; 向井 利典 [6]
[1] 東大・理学系・地惑; [2] 東工大・理・物理; [3] 京大理・花山天文台; [4] UCB; [5] 宇宙研; [6] JAXA

Multi-point observations of magnetic reconnection in solar wind

Takanori Kunitomo[1]; Toshio Terasawa[2]; Mitsuo Oka[3]; Matt Davis[4]; Tai-Duc Phan[4]; Yoshifumi Saito[5]; Toshifumi Mukai[6]
[1] Earth and Planetary Science, The University of Tokyo; [2] Dept. Phys., Tokyo Tech.; [3] Kwasan Observatory; [4] UCB; [5] ISAS; [6] JAXA

It is believed that magnetic reconnection plays important roles in various space plasma environments where efficient magnetic energy conversion is taking place. While past observational studies of magnetic reconnection were mainly based on the magnetotail and magnetopause data sets, the coverage has been extended to the solar wind sector boundaries by Phan et al., who have used a combined WIND-ACE-Cluster data sets and discovered that the reconnection in the solar wind occurs quasi-steadily with elongated X-lines (several-300Re). Considering the importance of their discovery we have started a collaborative study to combine the Geotail data set with Phan's: Firstly, we apply the Minimum Variance Analysis (MVA) to the magnetic field data from ACE, Wind and Geotail, and fix the LMN coordination system, with the N axis along the current sheet normal, the M axis along the X-line direction, and the L axis along the anti-parallel magnetic field direction. Secondly, we determine the 3D structure of the reconnection region based on the analyses of the time-of-flight measurements of the X-line and plasma velocity observations.

周知のごとく、磁気リコネクションは天体プラズマにおける磁場エネルギー解放現象の種々の局面において重要な役割を果たしている。in situ 観測に基づいたリコネクションの研究は、これまで主として地球磁気圏尾部と界面におけるものであり、太陽風中の電流シート(セクター境界など)におけるリコネクションの研究は極めて限られていた。最近、UCBのT.D.Phan達がACE, Wind, Clusterの3つの衛星の磁場データを用いて、セクター境界における準定常リコネクションの多点観測を行い、X-lineの長さが地球半径の数倍以上に及ぶことを示し注目されている。我々はPhanのグループと協力し、彼らのデータベースにGeotail衛星データを加え、より詳細な解析をスタートした。現在、ACE, Wind, Geotailが太陽風の同じリコネクションを観測した事例を集め、それらの磁場・プラズマデータを総合的に解析している。すなわち、まず、MVA法により、電流シートの法線・反転磁場成分の方向を求め、次に衛星間の到着時間差・プラズマ速度計測を用いてX-lineの向き・長さなどリコネクション領域の幾何学的構造を決定する。本講演では、現時点での解析結果を述べる。