

サブストーム開始前の磁気圏近尾部における低周波波動

宮下 幸長 [1]; 齋藤 実穂 [2]; 平木 康隆 [3]; 町田 忍 [4]
[1] 名大 STE 研; [2] 東工大; [3] 極地研; [4] 名大・STE 研

Low-frequency waves in the near-Earth magnetotail before substorm expansion onsets

Yukinaga Miyashita[1]; Miho Saito[2]; Yasutaka Hiraki[3]; Shinobu Machida[4]
[1] STEL, Nagoya Univ.; [2] Titech; [3] NIPR; [4] STEL, Nagoya Univ.

Magnetic reconnection and dipolarization, which occur in the near-Earth magnetotail just before substorm expansion onsets, are important processes for the substorm triggering. To understand the triggering of these processes, we have investigated low-frequency waves that were observed in the near-Earth magnetotail before onsets, by performing statistical analysis based on Geotail observations and case studies based on multi-point THEMIS and Geotail observations. Here we focused our examination on ~10 min interval before onsets. We find that small-amplitude Alfvén and slow-mode magnetosonic waves with a period of ~1 to 2 min continuously exist for more than 10 min before onsets. Such waves are seen not only in the initial dipolarization region but also midway between the magnetic reconnection and initial dipolarization regions. It seems that the amplitudes of the waves are larger in the off-equator plasma sheet and the plasma sheet boundary layer than at the magnetic equator and in the lobe. After onsets the waves considerably amplify in the plasma sheet. These results may imply that instabilities already begin to grow gradually in a wide region during the substorm growth phase, while their explosive growth begins in localized regions just before onsets.

磁気再結合と磁場双極子化は、サブストーム開始直前に磁気圏近尾部で発生するが、ともにサブストーム発生に重要な現象である。これらの現象の発生を理解するために、本研究では、Geotail 衛星の観測による統計解析、および THEMIS と Geotail 衛星の多点同時観測による事例解析に基づいて、サブストーム開始前に磁気圏近尾部で見られる低周波波動について調べた。ここで、私たちはサブストーム開始前の約 10 分間について着目した。その結果、サブストーム開始の 10 分以上前から、周期 1、2 分程度の振幅の小さいアルフベン波とスローモード音波がずっと存在することがわかった。このような波動は、磁場双極子化開始領域だけでなく、磁気再結合領域と磁場双極子化開始領域の間の領域でも見られた。波動の振幅は、磁気赤道やローブよりも、赤道から離れたプラズマシートやプラズマシート境界層の方が大きい傾向が見られた。波動は、サブストーム開始後にプラズマシートでかなり増幅した。これらの結果は、不安定性は、サブストーム開始直前に局所的な領域で急激に成長するが、サブストーム成長相中に既に広い領域で徐々に成長し始めていることを示唆するかもしれない。