

磁気圏近尾部プラズマシートにおけるドリフト波と磁場の双極子化

齊藤 実穂 [1]; 宮下 幸長 [2]; 藤本 正樹 [3]; 篠原 育 [4]; 斎藤 義文 [5]; 向井 利典 [6]
[1] 東大・理・地球惑星; [2] 宇宙研; [3] 宇宙機構・科学本部; [4] 宇宙機構 / 宇宙研; [5] 宇宙研; [6] JAXA

Drift wave and dipolarization in the near-Earth plasma sheet

Miho Saito[1]; Yukinaga Miyashita[2]; Masaki Fujimoto[3]; Iku Shinohara[4]; Yoshifumi Saito[5]; Toshifumi Mukai[6]
[1] Earth and Planetary Sci, Tokyo Univ; [2] ISAS/JAXA; [3] ISAS, JAXA; [4] JAXA/ISAS; [5] ISAS; [6] JAXA

Signatures of the drift wave were detected by Geotail in the vicinity of the magnetic equator of the near-Earth plasma sheet. Low-frequency (0.007-0.03 Hz) magnetic field fluctuations are known to occur prior to local onsets of the dipolarization in the near-Earth magnetotail. Although the ballooning instability has been proposed by many authors to explain low-frequency fluctuations, the excitation criteria of the ballooning mode are controversial, depending on the models. Also, there are few observational support and consistency of the low-frequency fluctuations and the ballooning instability. In the present study, we have searched for the signatures of the ballooning mode in the near-Earth tail using Geotail data. The drift wave of the ballooning mode may appear at the magnetic equator with the following signatures: magnetic field fluctuations have a dominant component in the X direction and a minimum component in the Y direction; the frequency of the fluctuations is discrete. We performed the wavelet analysis of magnetic field fluctuations measured around substorm expansion onsets. We examined the correlations between the presence of the drift wave signatures and various parameters, such as the location relative to auroral breakup regions, the fast earthward flow, and the plasma beta. Statistically, the drift wave signatures were seen only in the high-beta plasma sheet, which seems to be consistent with the kinetic ballooning theory.

磁気圏近尾部では、磁場の双極子化に先立って、低周波 (0.007-0.03 Hz) の磁場変動が観測されることが知られている。これを説明するモデルの一つに、磁場の曲率により起こるバルーニング不安定がある。理論的にバルーニング不安定を示唆する多くの研究がされているが、モデルにより不安定条件が異なる。また、観測的に、この低周波磁場変動の性質が十分調べられていないことから、バルーニング不安定に対応するのか、解明されていない。バルーニングによるドリフト波ならば、次の性質を持つと考えられる。赤道面近くで観測され、主な磁場変動成分は X 方向であり、Y 方向は小さい。そして、その変動の周波数は、特定の周波数をもつ。これを調べるために、磁場のウェーブレット解析を行った。ジオテイルの磁場の双極子化イベントを統計的に調べた結果、この特徴をもつ磁場変動は存在することがわかった。高いプラズマベータの場合のみで観測されることは、運動論的バルーニング不安定の理論と一致するように見える。