

Geotail 衛星によって観測された LH 帯プラズマ波動に関する粒子シミュレーション

金子 純一 [1]; 三宅 壮聡 [2]; 石坂 圭吾 [3]
[1] 富山県大; [2] 富山県大; [3] 富山県大・工

Particle simulations about LH plasma waves observed by Geotail spacecraft

Junichi Kaneko[1]; Taketoshi Miyake[2]; Keigo Ishisaka[3]
[1] TPU; [2] Toyama Pref. Univ.; [3] Toyama Pref. Univ.

According to our previous study, LH plasma waves are observed in Lobe and PSBL region in the magnetosphere. We studied several plasma parameters at the time when LH waves were observed, and found that LH waves were observed with the large perpendicular velocity of ion and the earthward ion flow. In addition, the LH plasma waves observed with the earthward ion flow have low frequencies, and the strengths of those LH plasma waves are relatively large. These results suggest that strong LH plasma waves are observed in the boundary region where ion flow usually exist, such as Lobe region close to PSBL. In addition, LH plasma waves are observed when ion velocity perpendicular to the ambient magnetic field is enhanced and earthward ion flows are observed.

On the basis of these results, we are going to perform 2-dimensional particle simulations about LH plasma waves observed by EFD. In these simulations, we examine effects of perpendicular on thermal velocity and parallel ion drift velocity on the generation mechanism of LH plasma waves. We will farther investigate the occurrence conditions of LH plasma waves to clarify the generation mechanism of these waves and their effects on local plasma environment in the magnetosphere.

本研究室ではこれまでに Geotail 衛星に搭載されている電場観測装置 (EFD:Electric Field Detector) によって観測された電場データを用いて、磁気圏内の LH 帯低周波波動に関する統計解析を行った。まず、EFD による観測データから LH 帯波動を自動判別によって抽出して LH 帯波動の発生頻度分布を調べた。更にその領域の磁場やイオンなどのプラズマ環境を調査し、LH 帯波動が発生している領域の特定や発生条件に関する統計解析を行った。

磁気圏内で観測される LH 帯波動の領域毎の観測頻度を解析した結果、Lobe やプラズマシート境界層 (PSBL) のような領域で高いことがわかった。さらに LH 帯波動観測時の LH 周波数、電界強度、磁場の向き及びイオン速度を調査した結果、LH 帯波動観測時に磁場に垂直方向のイオン速度が速くなる傾向があった。また地球方向のイオン流がある時に LH 帯波動は観測頻度の高い傾向が見られた。以上の解析結果から、LH 帯波動は Lobe と PSBL の境界付近のプラズマ密度及び磁場強度の空間勾配が大きく、イオン流が存在する領域で発生していると考えられる。また、LH 帯波動の発生時に磁場に垂直方向のイオン速度の上昇や地球方向のイオン流が観測されており、LH 帯波動の発生とそれらのイオン流との間に相関があると考えられる。

これらの観測結果にもとづき、本研究では Geotail 衛星に搭載されている電場観測装置 (EFD:Electric Field Detector) によって観測された LH 帯波動に関する 2 次元粒子シミュレーションを行う。具体的には、磁場に垂直方向のイオン速度および磁場方向のイオンドリフト速度を変化させて、LH 帯波動の発生メカニズムとの関係について検討する。