

ホイスラーモードサイクロトロン共鳴座標系における電子の相対論的運動方程式

Relativistic Equations of Electron Motion in the Coordinate System of Whistler Mode Cyclotron Resonance

池田 慎[1]

Makoto Ikeda[1]

[1] 武蔵大・人文

[1] Human and Cultural Sci., Musashi Univ

地球磁気圏に侵入した単色ホイスラー波は、ドップラーシフトしたサイクロトロン共鳴相互作用により、サイドバンド波を生成すると思われる。このサイドバンド生成共鳴電子は、ホイスラーモード波の位相ポテンシャル内に捕捉されていない非捕捉電子である可能性があり、位相図上のセパラトリックスから外側に、あるギャップをもった軌道上を運動している。これらの共鳴電子のエネルギーについて、Ikeda et al. (1988) and Ikeda (2002) は言及しており、磁力線方向の共鳴エネルギー $E_z = 0.3 \text{ KeV} - 1.0 \text{ KeV}$ 程、磁力線に垂直方向のエネルギー $E_{\text{perp}} = 2 \text{ KeV} - 14 \text{ KeV}$ であった。これまで、この範囲の電子はホイスラーモード波との波動 粒子相互作用に関して非相対論的取扱をしてきたが、今回の報告では、この問題に対しても相対論的な取扱が必要かどうかを検討する。因みに、上記のようなエネルギー範囲に関して、ローレンツファクター $(=1+E_{\text{perp}}/m_0c^2)$ を計算すると $1.01 - 1.03$ 程度にしかならない。ただし、 m_0 は電子の静止質量、 c は光の速さである。バンドギャップがセパラトリックス近傍の相対論的電子の軌道に影響されるか否か軌道計算を行う予定であるので、導出されたその方程式系と共に、計算結果も報告するつもりである。

M. Ikeda et al., J. Geomag. Geoelectr., 40, 227-259, 1988.

M Ikeda, Indian Journal of Radio & Space Physics, 31, 121-129, 2002.