

ホイスラーモードサイクロトロン共鳴における相対論的電子エネルギーの推定

Estimation of Relativistic Electron Energy in Whistler-Mode Cyclotron Resonance

池田 慎 [1]

Makoto Ikeda[1]

[1] 武蔵大・人文

[1] Faculty of Humanities, Musashi Univ

地球磁気圏内の単色ホイスラー信号は、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、増幅すると考えられている。これらの共鳴電子のエネルギーについて、Ikeda et al. (1988), Sonwalkar et al. (1997), Ikeda (2002) は言及しており、磁力線方向の共鳴エネルギー $E_z = 0.3 \text{ KeV} - 1.0 \text{ KeV}$ 、磁力線に垂直方向のエネルギー $E_{\text{perp}} = 0.6 \text{ KeV} - 1.4 \text{ KeV}$ と予想している。この範囲の電子は、これまでホイスラーモード波との波動粒子相互作用に関して、非相対論的な取扱をされてきたが、相対論的取り扱いが非常に重要である事が分かってきた。今回の報告では、これまで導出された相対論的方程式系を使用し、共鳴条件を検討する。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 $(= 1 + E_{\text{perp}}/mc^2)$ を計算すると、 $1.01 - 1.03$ 程度にしかない。ただし、 m は電子の静止質量、 C は光の速さである。しかしながらこの相対論的共鳴条件により、地上で観測された共鳴速度 V_z から、これまで導く事が難しかった V_{perp} が導かれる事が示される。実際に VLF 波の多点観測から得られた共鳴電子のエネルギーが、相対論的な計算結果と非常に良く一致していた事を報告するつもりである。

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

Vikas S. Sonwalkar et al., J. Geophys. Res., 102, 14363, 1997.

D. L. Carpenter et al., J Geophys. Res., 102, 14355, 1997.

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