

## 斜め伝搬コーラス波とのランダウ共鳴による相対論的電子のサイクロトロン加速

# 大村 善治 [1]; HSIEH YIKAI[2]

[1] 京大・生存圏; [2] 京大生存研

## Cyclotron acceleration of relativistic electrons through Landau resonance with oblique chorus emissions

# Yoshiharu Omura[1]; Yikai Hsieh[2]

[1] RISH, Kyoto Univ.; [2] RISH, Kyoto Univ.

A recent test particle simulation of obliquely propagating whistler mode wav-particle interaction [Hsieh and Omura, 2017] shows that the perpendicular wave electric field can play a significant role in trapping and accelerating relativistic electrons through Landau resonance. A further theoretical and numerical investigation verifies that there occurs nonlinear wave trapping of relativistic electrons by the nonlinear Lorentz force of the perpendicular wave magnetic field. An electron moving with a parallel velocity equal to the parallel phase velocity of an obliquely propagating wave basically see a stationary wave phase. Since the electron position is displaced from its gyrocenter by a distance  $r \sin(\phi)$ , where  $r$  is the gyroradius and  $\phi$  is the gyrophase, the wave phase is modulated with the gyromotion, and the stationary wave fields as seen by the electron are expanded as series of Bessel functions  $J_n$  with phase variations  $n\phi$ . The  $J_{-1}$  components of the wave electric and magnetic fields rotate in the right-hand direction with the gyrofrequency, and they can be in resonance with the electron undergoing the gyromotion, resulting in effective electron acceleration and pitch angle scattering.

## Reference:

Hsieh, Y.-K, and Y. Omura, Nonlinear dynamics of electrons interacting with oblique whistler-mode chorus in the magnetosphere, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 122, 675-694, 2017.

ホイッスラーモード・コーラス波による相対論的電子加速メカニズムは外部磁場に平行に伝搬する波動とのサイクロトロン共鳴が重要であると考えられてきた。しかし、磁気赤道から離れた場所では伝搬角が斜めとなり、ホイッスラーモード・コーラス波動と電子は波の平行電界を介してランダウ共鳴する。相対論的電子においては平行電界ではなく垂直電界によるサイクロトロン加速が大きな寄与をすることを理論的に示す。このランダウ共鳴によるサイクロトロン加速は、あらせ衛星で観測されるコーラス波動と相対論的電子との波動粒子相互作用を理解する上で重要な物理過程である。