

1次元、2次元および3次元磁場における高エネルギー電子とホイッスラーモード コーラス波の相互作用

高橋 溪太 [1]; 大村 善治 [2]; Summers Danny[3]
[1] 京大生存研; [2] 京大・生存圏; [3] Memorial Univ. Newfoundland

Interaction between energetic electrons and whistler mode chorus waves in 1-D, 2-D and 3-D magnetic fields

Keita Takahashi[1]; Yoshiharu Omura[2]; Danny Summers[3]
[1] RISH; [2] RISH, Kyoto Univ.; [3] Memorial Univ. Newfoundland

To evaluate the validity of a 1-D and 2-D model magnetic fields, we perform test-particle simulations and monitor the resonant trapped electrons in 1-D, 2-D and 3-D models. With respect to the adiabatic motions of electrons, the trajectories of electrons in the 1-D and 2-D motions show agreement with those in the 3-D model in terms of cyclotron and bounce motions. When simulations including the whistler mode waves are performed, we find that cyclotron resonance occurs with similar timing in each models. Though relativistic turning acceleration (RTA) is observed in each models, the energy that electrons acquire in the 1-D and 2-D models is greater than those in the 3-D models. It is confirmed that the 1-D and 2-D model realizes the Earth's dipole magnetic field adequately only near the equator, which suggests that the results of simulations based on the 1-D model at high-latitude positions may be greatly different from those in 3-D model.

1次元および2次元モデル磁場の有効性を評価するために、1次元、2次元および3次元磁場のもとでテスト粒子シミュレーションを行い、電子を運動を解析した。断熱運動に関しては、1次元および2次元運動における電子の軌道は、サイクロトロンおよびバウンス運動の観点から3次元モデルにおける軌道と一致することが確認された。ホイッスラーモード波を含むシミュレーションを行った場合、サイクロトロン共鳴が各モデルにおいて同様のタイミングで生じる。Relativistic Turning Acceleration (RTA) は各モデルで確認されたが、電子が1次元および2次元モデルで得るエネルギーが3次元モデルのエネルギーよりも大きくなる。1次元及び2次元モデルは、赤道付近で地球の双極子磁場を適切に表現できることが確認されたが、高緯度位置における1次元、2次元モデルに基づくシミュレーションの結果は、3次元モデルと大きく異なる可能性がある。