

## 太陽風動圧変化に伴う放射線帯外帯電子の加速

# 林 昌広 [1]; 三好 由純 [1]; 齊藤 慎司 [2]; 松本 洋介 [3]; 桂華 邦裕 [1]; 堀 智昭 [1]; 天野 孝伸 [4]; 関 華奈子 [5]; 町田 忍 [6]  
[1] 名大 ISEE; [2] 名大理; [3] 千葉大理; [4] 東大・理; [5] 東大理・地球惑星科学専攻; [6] 名大・ISEE

## Rapid acceleration of outer radiation belt electrons associated with solar wind pressure pulse

# Masahiro Hayashi[1]; Yoshizumi Miyoshi[1]; Shinji Saito[2]; Yosuke Matsumoto[3]; Kunihiro Keika[1]; Tomoaki Hori[1];  
Takanobu Amano[4]; Kanako Seki[5]; Shinobu Machida[6]

[1] ISEE, Nagoya Univ.; [2] Nagoya Univ.; [3] Chiba University; [4] University of Tokyo; [5] Dept. Earth & Planetary Sci.,  
Science, Univ. Tokyo; [6] ISEE, Nagoya Univ.

Relativistic electron fluxes of the outer radiation belt dynamically change in response to solar wind variations. There are several time scales for the particle acceleration in MeV energy range. One of the shortest acceleration processes is wave-particle interactions between drifting electrons and fast-mode waves induced by compression of the dayside magnetopause through interplanetary shocks (e.g., Li et al., 1993). In order to investigate how relativistic electrons are accelerated by fast-mode waves induced by solar wind pressure pulse, we perform a code-coupling simulation using the GEMSIS-RB test particle simulation (Saito et al., 2010) and the GEMSIS-GM global MHD magnetosphere simulation (Matsumoto et al., 2010). As a case study, the interplanetary pressure pulse with a dynamic pressure of  $\sim 5$  nPa is used as an up-stream condition. In the magnetosphere, the fast mode waves with the azimuthal electric field (negative  $E_{\phi}$ :  $|E_{\phi}| \sim 10$  mV/m) is launched around the subsolar point and then extends to the entire dayside magnetosphere from 0600 to 1800 MLT. The azimuthal mode number at each MLT and L-shell is derived using the Hilbert transformation, and waves due to the pressure pulse with small mode number ( $m \sim 2$ ) are observed. Using the electric/magnetic fields simulated by the GEMSIS-GM, we calculate electron motion with different initial conditions (energy, L value and pitch angle). As a result, some of electrons are accelerated through the resonance with the negative  $E_{\phi}$ . We find that electrons whose initial energy is higher than a critical energy are strongly accelerated by seeing negative  $E_{\phi}$  spread from 0600 to 1800MLT along the electron drift orbits. We also derive theoretically the critical energy for the possible acceleration due to the earthward propagation of the fast mode waves, and confirm that this acceleration condition is consistent with the simulation results. It has been suggested by the previous studies that electrons are selectively accelerated at the resonance energy through the drift-resonance. In contrast, the present result indicates that wide energy electrons can be accelerated through the interactions with propagating fast mode waves.

放射線帯外帯の電子は、太陽風の変化に伴って大きく変動する。様々な時間スケールで電子の加速が起きているが、その中でも最も短い時間スケールで起きる加速機構に、惑星間空間衝撃波による昼間側磁気圏の圧縮に伴う fast モード波と電子の波動粒子相互作用がある (e.g., Li et al., 1993)。本研究では、テスト粒子シミュレーションである GEMSIS-RB(Saito et al., 2010) とグローバル MHD シミュレーションである GEMSIS-GM(Matsumoto et al., 2010) を連成し、fast モード波によってどのように電子が加速されるかを調べた。5 nPa の振幅の太陽風動圧を 100 秒間、印加させたときの計算を実施したところ、10mV/m 程度の振幅を持つ西向きの電場が発生し、昼間側磁気圏に広く分布し、その後、夜側に向かって伝播していく様子が観測された。また、ヒルベルト変換を用いて、誘導電場の各 MLT、L 値における経度方向のモード数を求めたところ、モード数およそ 2 の波が卓越していることが明らかになった。この GEMSIS-GM の計算にもとづく電場、磁場のデータを用い、GEMSIS-RB によって様々な初期条件 (エネルギー、L 値、ピッチ角) を与えて粒子の運動についてのシミュレーションを行った。その結果、電子の効率的な加速がおこる際にある閾値となるエネルギーが存在し、その閾値よりも高いエネルギーを持ち、なおかつ電場を長距離にわたって感じることで MLT に位置した電子が効率的に加速されることが明らかとなった。また、理論的な検討から閾値となるエネルギーを導出し、シミュレーションで加速を受けている電子のエネルギー分布と比較を行ったところ、良い一致を示した。本結果は、これまで考えられてきたドリフト共鳴条件にもとづいて特定のエネルギーの電子が加速される条件とは異なり、電子の加速が広いエネルギー範囲において起きる可能性を示すものである。