

放射線帯内帯 L ~ 1.6 での電子強度の増加現象の起源

益山 直樹 [1]; 長谷部 信行 [1]; 晴山 慎 [2]; 桜井 邦朋 [1]; 小平 聡 [1]
[1] 早大・理工総研; [2] 早大・理工

The origin of narrow spikes of electrons in the inner radiation belt at L~1.6

Naoki Masuyama[1]; Nobuyuki Hasebe[1]; Makoto Hareyama[2]; Kunitomo Sakurai[1]; Satoshi Kodaira[1]
[1] Waseda Univ; [2] Sci. and Eng., Waseda Univ.

The electron precipitation makes clear and sharp increase of electron flux around L~1.6 (Nagata,1988 Kuznetsov,1994 Hasebe,2006). We have analyzed electron data observed by three USA satellites, NOAA-15, 16, and 17 in the same period.

The features of the spikes are given by :

- 1) Electron spikes were observed in the longitudes between 110E and 100W at L~1.6.
- 2) They were mainly observed in the morning in local time.
- 3) They were mainly observed between ~10h and ~24h in universal time.

They suggest that radio waves emitted from VLF transmitter located on L<2.5 are identified as a probable source of electron spikes and the daily variation of the number of electron spikes related to LT and UT is caused by electron density in ionosphere.

放射線帯の内帯 L ~ 1.6 に、電子 (~ 数百 keV) 強度が短時間の増加 (電子スパイク) する現象が、これまでに報告されている [Nagata et al.,1988;Hasebe et al.,2006]。Dayton and Imhof[1993] は、この電子スパイク現象は放射線帯の内帯 (L < 3) の電子が VLF (超長波) とサイクロトロン共鳴を起こし、ピッチ角が減少して L1.6 の磁力線に捕らえられて起こることを指摘している。本研究では米国 NASA 衛星「NOAA-15」, 「NOAA-16」, 「NOAA-17」で得られた観測データを解析し、この電子スパイク現象とその起源について調べた。

「NOAA-15」は 1998 年 7 月から高度 807Km、軌道傾斜角 98.5 度の太陽同期軌道 (90 度 - 270 度) 「NOAA-16」は 2001 年 1 月から高度 849Km、軌道傾斜角 99.0 度の太陽同期軌道 (30 度 - 210 度) 「NOAA-17」は 2002 年 7 月から高度 810Km、軌道傾斜角 98.7 度の太陽同期軌道 (150 度 - 330 度) で運用されている。

これらの衛星による多点同時観測データを使うことで、これまで報告されてきた電子スパイク現象の特徴について、より詳細に解析する事ができた。主な特徴を以下に記す。

- 1) 電子スパイクは L ~ 1.6 付近の経度 110 度 E - 100 度 W にかけて発生する。
- 2) 頻度については、地方時 (LT) の朝方に最も多く発生し、夕方に少なくなる。
- 3) 標準時 (UT) の昼頃から夜中にかけて発生する。

これらの結果は Hasebe 等 [2006] が報告したが、本研究ではその詳細な相関を明らかにした。この解析により、L < 2.5 に位置する強力な VLF 発信源である NWC (21.8 度 S,114.2 度 E、オーストラリア)、RPS (43.0 度 N,135.0 度 E、シベリア)、NPM (21.4 度 N,158.1 度 W、ハワイ) の位置と電子スパイク現象が発生する空間分布とが、よく一致していることを明らかにした。さらに、電離層の電子密度の日変化と電子スパイク現象の LT 依存および UT 依存性により相関があることが判った。以上、電子スパイク現象の起源は、L < 2.5 に位置する VLF 発信機からの強力な電波であることを強く示唆するものである。