

放射線帯 MeV 電子増加時の静止軌道磁場変動特性

北村 健太郎 [1]; 才田 聡子 [2]; 田中 良昌 [3]; 門倉 昭 [3]; 山岸 久雄 [4]
[1] 徳山高専; [2] 北九州高専; [3] 極地研; [4] 極地研

Magnetic Variations at the Geosynchronous Orbit during MeV Electron flux Enhancement in the Radiation Belt

Kentarou Kitamura[1]; Satoko Saita[2]; Yoshimasa Tanaka[3]; Akira Kadokura[3]; Hisao Yamagishi[4]
[1] NIT,Tokuyama.; [2] NITkit; [3] NIPR; [4] National Inst. Polar Res.

In this study, we analyze the magnetic variations observed by GOES 10 and 11 satellites during the MeV electron flux enhancement event on 26-30 October, 2008. Former analysis of the ground magnetic variations observed at H057 (Maglat.=-66.42, L=6.25) and Skallen (Maglat.=-66.42, L=6.25) in Antarctica, suggests that the troidal oscillation in the magnetosphere with the range of Pc5 wave is predominant with low m number (~2). On the other hand, the obvious MLT dependence of the Pc5 power is observed by two GOES satellites, that is, the Pc5 power is predominant in the daytime sector compared to that in the morning sector during the MeV electron enhancement event. This signature is pronounced in X and Y components (GSM coordinate system) of Pc5 power at the GOES satellites, though the Z component of the Pc5 does not show the obvious difference in MLTs.

The present result suggests that both the troidal oscillation and compressional wave occur at the GEO during the high speed solar wind event, and the Field Line resonance (FLR) of the ULF wave causes the non-uniform Pc5 powers in different MLTs. This also indicates the compressional wave of Pc5 may play an important role in the modulation of the troidal Pc5 oscillations.

放射線帯における相対論的エネルギー電子 (MeV 電子) 増加の加速機構の1つとして ULF 波動によるドリフト共鳴モデルが提唱されているが、ドリフト共鳴が効率的に発生するためには、磁気圏中において経度方向波数の小さいトロイダル振動が寄与すると考えられる。これまでの解析において、南極無人磁力計ネットワークのうち、H057 (磁気緯度: -66.42, L=6.25) と Skallen (-66.42) の2点における Pc5 帯 (周期 150-600 秒) の ULF 波動の解析により、磁気嵐主相から回復相の期間において Pc5 波動の強度は強くなるが、静止軌道で MeV 電子が増える磁気嵐の回復相には、南北成分の卓越および経度方向波数の減少安定が特に顕著であることが明らかになった。これは、磁気嵐の回復相において、磁気圏ではグローバルなトロイダル振動が卓越していることを示唆しており、ドリフト共鳴加速を支持する観測結果であった。

本研究では、静止軌道の GOES10 (西経 60 度) 及び GOES11 (西経 135 度) の磁場 3 成分データ (0.512 秒サンプリング) を用い、MeV 電子増加時の磁気圏中の ULF 波動の解析を行った。2008 年 10 月 28 日に到達した高速太陽風により 10 月 29 日に Pc5 波動の強度はすべての MLT で増大が見られた。Dst 指数は、29 日 0700UT に -22nT の弱い減少を示し、その後 31 日にかけて -10nT 程度を継続していた。AE 指数は、30 日 1400UT 頃より増加し最大で 900nT (0700UT) に達した。GOES の >2MeV 電子フラックスは 30 日 12-21UT の間に増加し 104PFU に達した。一方で、MeV 電子増加時の GOES 衛星における ULF 波動のパワーには明瞭な MLT 依存性が見られた。MeV 電子の増加に伴って GOES11(午前側) に比べ GOES10 (昼側) では強い Pc5 波動が全成分で相対的に卓越した。Z 成分 (GSM 座標系) については、GOES11 においても Pc5 帯では増大が見られた。

これらの結果は、圧縮波としての Pc5 が MeV 電子の加速に寄与している可能性を示唆しており、放射線帯 MeV 電子加速時における磁気圏中での Pc5 波動の伝播機構の重要性を示している。