

地上 衛星同時観測による Pc5 波動と静止軌道高エネルギー電子フラックス変化との比較

Comparison study of Pc5 and relativistic electron flux by simultaneous observation on the ground and at the geosynchronous orbit

北村 健太郎 [1]; 亘 慎一 [1]; 国武 学 [1]; 小原 隆博 [2]; 五家 建夫 [3]

Kentarou Kitamura[1]; Shinichi Watari[1]; Manabu Kunitake[1]; Takahiro Obara[2]; Tateo Goka[3]

[1] 情通機構; [2] 情報通信研究機構; [3] JAXA

[1] NICT; [2] NICT; [3] ISTA/JAXA

静止軌道において高エネルギー電子のフラックスは人工衛星の帯電の原因となることから、これらの変動予測は宇宙天気研究におけるひとつの大きな課題である。高エネルギー電子フラックスは太陽風速度が増大したあと数日の時間差をおいて増大する事が知られているが、電子の加速メカニズムとして、近年、Pc5 帯 (周期 150-600 秒) の ULF 波動が有力な候補として挙げられている。Pc5 波動が電子を加速させるモデルとしては、磁力線のトロイダル振動に起因するドリフト共鳴モデル (Elikington *et al.*, 1999) や圧縮波モードの波によるトランジットタイム加速モデル (Summers and Ma, 2000) 等が挙げられる。

本研究では、静止軌道の DRTS 衛星 (伏角 0.2 °、経度 90.75 °) によって得られた電子フラックスデータのうち E3 チャンネル (0.59-1.18MeV) と地上で観測される Pc5 脈動との比較研究を行った。地上の地磁気観測点は NICT が独自にデータの取得を行っている、KSM (磁気緯度 58.01 度)、PTK(45.58 度)、OKI (16.87 度)、YAP (0.38 度)、CCS (67.28 度) を用いた。それぞれの観測点で得られた地磁気データに関して、Kozyreva *et al.* (2007) の手法を用いて、ナローバンドの Pc5 のパワーを求めた。その結果、地上での Pc5 パワーは回帰性的高速太陽風と良い相関を示し、また DRTS 衛星での高エネルギー電子フラックスとの相互相関係数は観測点によって約 0.4-0.5 程度を示した。またその際、どの観測点においても、フラックスの変動は Pc5 の変動に 2 日遅れる傾向が明らかになった。

電子加速モデルのうち、ドリフト共鳴による電子加速は、磁気圏内でのトロイダル振動に伴う動径方向の電場変動が電子にエネルギーを与えるとされている。しかしながら、トロイダル振動の基本振動は磁気圏の赤道面では振動の節となるため、衛星の磁場観測からは振動モードの推定は困難であるという問題がある。本研究で用いた、観測点 CCS はシベリア域で DRTS 衛星の磁力線の足付近に位置しており、DRTS 衛星の位置での磁力線振動を直接 CCS で観測することができる。本研究では、CCS で観測された Pc5 の波動特性から DRTS の位置での Pc5 の振動モードの推定を試みた。回帰性的高速太陽風の通過イベント 5 例について CCS での Pc5 の南北成分と東西成分のパワー比を求めてみたところ、高速太陽風のストリームインターフェース通過後に CCS での Pc5 は東西線分に対して南北成分が卓越しだす傾向が明らかになった。一般に、磁気圏中でのトロイダル振動は薄層電離層におけるホール伝導度とペダーセン伝導度との比によって、地上では振動方向が 90 度回転し南北成分に卓越する事が知られている。

従って本研究の結果は、高速太陽風の通過に伴って、DRTS 衛星の位置でトロイダル振動が卓越し、動径方向の電場振動が増大していることを示しており、ドリフト共鳴による電子加速の可能性を示唆している。