

静止軌道における磁気嵐時の磁場・高エネルギー電子フラックス変動

Storm-time variations of magnetic field and relativistic electrons at geosynchronous orbit

長妻 努 [1], 小原 隆博 [1]

Tsutomu Nagatsuma [1], Takahiro Obara [2]

[1] 通総研・平磯

[1] HSTRC, CRL, [2] Hiraio Solar Terrestrial Res. Ctr., CRL

本研究ではGOES衛星の磁場、粒子データを用いて、静止軌道における高エネルギー電子フラックス変動を断熱変化と非断熱変化に分離し、それぞれの寄与が静穏時と磁気嵐時でどのように変化するかを理解する事を目的としている。初期的な解析として静止軌道の磁場変化のDst依存性、及び磁気嵐時の電子フラックス減少と全磁力の変動の関係を調べた。その結果、全磁力の変動には昼夜非対称性が存在する事が明らかになった。講演ではさらに解析をすすめ、非断熱効果の寄与が磁気嵐のどの時点で起こるのか、及び昼夜非対称の影響についても議論する予定である。

磁気嵐時の放射線帯粒子変動は内部磁気圏ダイナミクスの重要な問題の1つであり、宇宙天気予報の観点からもその変動を定量的に理解することが求められている。変動の要因は大きく分けて断熱的变化と、非断熱的变化に分類する事が出来る。特に磁気嵐の回復相における高エネルギー電子フラックスの増加には非断熱的变化が大きく寄与していると考えられている。最近、SAMPEX衛星の解析結果から、磁気嵐時の主相における $L = 5 - 7$ の高エネルギー電子フラックスの減少量は、計算によって得られた断熱変化による減速効果から予測される量よりもさらに多いことが示されている(中村他、1998)。このことから、磁気嵐主相時の静止軌道付近におけるフラックス減少にも非断熱的变化が寄与している事が示唆されている。

本研究ではGOES衛星の磁場、粒子データを用いて、静止軌道における高エネルギー電子フラックス変動を断熱変化と非断熱変化に分離し、それぞれの寄与が静穏時と磁気嵐時でどのように変化するかを理解する事を目的としている。初期的な解析として静止軌道の磁場変化のDst依存性、及び磁気嵐時の電子フラックス減少と全磁力の変動の関係を調べた。その結果、以下のことが明らかとなった。

- 1) 北向き成分の磁場はDstの減少に伴って、減少する傾向にある。
- 2) 地球向き成分の磁場はDstの減少に伴って、増加する傾向がある。特に夜側でその増加は顕著に見られる。
- 3) 全磁力($|B|$)はDstの減少に伴って夜側では増加する傾向にあるが、昼側では減少する傾向にある。
- 4) 電子フラックスは磁気嵐の主相開始と同時にまたはそれに先行して減少する。それに対応して、昼間側で全磁力は減少する傾向にあるが、夜側はあまりはっきりしない。

1)、2)は赤道環電流の発達と、tail currentの寄与から理解する事が出来るが、夜側においてtail currentの寄与が大きい事は注目に値する。また、3)は静止軌道における $|B|$ の変化に昼夜非対称があり、断熱変化の効果にも昼夜非対称が現れる可能性を示唆している。4)については磁気嵐による変化の他にサブストームに伴うフラックス変動の影響も考慮する必要がある。今後詳細な解析を進める必要がある。講演ではさらに解析をすすめ、非断熱効果の寄与が磁気嵐のどの時点で起こるのか、及び昼夜非対称の影響についても議論する予定である。