

磁気嵐時における放射線帯電子の加速について

Acceleration Process of Energetic Electrons in the Inner Magnetosphere during Magnetic Storms

三好 由純[1], 森岡 昭[1], 三澤 浩昭[1], 小原 隆博[2]

Yoshizumi Miyoshi[1], Akira Morioka[2], Hiroaki Misawa[3], Takahiro Obara[4]

[1] 東北大・理・惑星プラズマ大気, [2] 通総研・平磯

[1] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ., [2] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ., [3] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ., [4] Hiraiso Solar Terrestrial Res. Ctr., CRL

磁気嵐時に放射線帯内部において起こっていると考えられる加速過程を検討するために、1994年5月の磁気嵐について粒子ならびに場のデータを用いて解析を行った。粒子データとしてNOAAの30 - 300keVの電子フラックス、場のデータとして「あけぼの」衛星のPWSによるプラズマ波動、静止軌道のGOES衛星及び210度チェーンによるULF波動の磁気嵐時の変動を取り上げた。その結果、粒子加速が起きていると考えられるL=3 - 4付近においては、Pc5帯のactivityはそれほど強くないのに対し、plasma圏の外側でwhistler modeの波は持続した強度を示し、この波動がhot electronを相対論的エネルギーまで加速している可能性が示された。

[序] 近年、CRRES、SAMPEXをはじめとする衛星観測によって、磁気嵐時に放射線帯全域が激しく変動する様相が示され、従来の「放射線帯は安定」という概念を修正しつつある。これまでの本研究グループの解析から、磁気嵐回復相において外帯高エネルギー電子のエネルギースペクトルがソフトからハードになり、またその領域がL=3 - 4から外側に広がっていく様相が明かにされるとともに、磁気嵐主相において内部磁気圏に注入されたring current電子が、相対論的エネルギーまで加速されていく過程が存在することが示唆されている(第106回SGEPSS講演会 三好他A22-13、小原他B41-08参照)。具体的な加熱・加速機構について、近年特にPc5帯のULF波動ならびにwhistler modeによる加速過程が有力な候補として上がっているものの、それらを実証的に検討した例は少ない。そこで本研究では、「あけぼの」衛星及び地上の磁場チェーンデータを用いて、磁気嵐時における内部磁気圏でのULF波動ならびにwhistler波動の時間空間変動について、粒子の変化と比較・検討した結果について報告する。

[データ・解析] 1994年5月の磁気嵐について、極軌道衛星NOAAで観測された電子(30、100、300keV)データ、「あけぼの」衛星搭載のPWSによるプラズマ波動、ならびに静止軌道GOES、210度チェーンによるULF波動のデータを用いた解析を行った。初期解析の結果から、磁気嵐回復相の加速がおこっていると考えられるL=3 - 4の領域において、Pc5帯の波動のactivityはそれほど強くないことが示された。一方、LF帯(24-32kHz)のwhistler modeの波動は、磁気嵐時にplamsapauseの外側で強度が増大し、数日間継続したactivityを示している。この結果は、定性的にはplamsapauseの外側で大きな位相速度を持ったwhistler波が粒子と相互作用することによって、energy diffusionがおきているという説(¥em Summers et al., 1998, JGR)を支持するものと考えられる。講演では、放射線帯粒子とwhistler mode波、ULF波動との関係の他に、thermal plasmaの分布やZ-mode波との関係についても言及する予定である。