

磁気拡散領域近傍の高エネルギー電子の加速と電子加熱

Energetic electron acceleration and electron heating by magnetic reconnection

今田 晋亮[1]; 星野 真弘[2]; 向井 利典[3]

Shinsuke Imada[1]; Masahiro Hoshino[2]; Toshifumi Mukai[3]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 東大・理・地球物理; [3] 宇宙研

[1] Earth and Planetary Sci., Graduate School, Tokyo Univ.; [2] Earth and Planetary Sci., Univ of Tokyo; [3] ISAS/JAXA

近年、観測機器のめざましい進歩と共に、地球磁気圏尾部プラズマシート内の粒子が、高エネルギー粒子（数十～数百 keV）の生成という観点から注目されている。しかし、生成されている観測的証拠はあるにせよ、どのようなメカニズムで、どの領域で、この高エネルギー粒子が生成されるかは、未だ十分に理解が得られたとは言えない。そこで、本研究では、高エネルギー電子の加速過程として最も有力な物理プロセスの一つである磁気リコネクションによる高エネルギー電子加速の性質を近尾部（ $-10 \sim -30R_E$ ）2 2 例の磁気リコネクションについて Geotail 衛星のデータをもとに解析を行った。MGF、LEP で得られたデータをもとに、EPIC ($> 38\text{keV}$) の高エネルギー電子フラックスを用いて解析を行った。

その結果、電子加熱に関しては、プラズマシートとローブ領域の境界で支配的であることがわかった。一方、高エネルギー電子の flux は磁場が pile up したリコネクションの outflow の領域で支配的であることがわかった。さらに、Earth ward flow が卓越している領域と Tail ward flow が卓越している領域を比較すると、Earth ward flow が卓越している領域の方が、高エネルギー電子がより多く生成されていることがわかった。非熱的粒子という観点から冪指数に相当するエネルギー別の flux 比に関しても同様に解析を行った。その結果、磁場が pile up したリコネクションの outflow の領域で非熱的な粒子の寄与が大きい様子がうかがえた。

これらの観測結果は磁気リコネクションによる電子加速、加熱が、X-point のごく近傍だけでなく、磁気リコネクション領域全範囲を考慮に入れる必要性を示唆している。さらに、磁気リコネクション領域全範囲の空間構造、時間変動を考慮し、高エネルギー電子の加速領域についての考察を行った結果を報告する。