

**A121a 衝撃波中の小パルスによる電子加速**

佐藤 正俊 (名古屋大)、大澤 幸治 (名古屋大)

太陽フレアや超新星残骸では、高エネルギーの電子が観測される。一方、粒子シミュレーションを用いた研究により、斜め衝撃波が強い電子加速を引き起こすことが見出され、それを説明する理論が提出された [1]。加速された電子のローレンツ因子  $\gamma$  は 100 を超える。

2005 年には、これとは異なる新しい加速機構として、衝撃波中に形成される小パルスが強い電子加速を引き起こすことが示された [2]。この小パルスはその内部において、粒子密度が高く、磁場の強い圧縮性のパルスである。電子はジャイロ運動により小パルスの後面を何度も出入りしながら、横電場からエネルギーを得て、 $\gamma > 100$  の超相対論的エネルギーにまで達する。この加速機構は  $|\Omega_e|/\omega_{pe} < 1$  となる弱磁場中においても、 $|\Omega_e|/\omega_{pe} > 1$  となる強磁場中においても機能する。さらに外部磁場が反転している場合についても調べた [3]。衝撃波が磁場反転領域を通過すると、最初の衝撃波とは反対の磁場極性を持つ 2 番目の衝撃波が形成される。この内部にも電子加速を伴う新しい圧縮性の小パルスが形成される。また、磁気中性面も動き始め、反転磁場の小パルスとして伝播していく。反転磁場パルスも電子を加速することが確認された。電子は磁気中性面を何度も横切りながら、反転磁場小パルスの近傍に形成される横電場からエネルギーを得る。

2 種類の小パルスによる電子加速のシミュレーション結果と、加速の理論について述べる。

[1] N. Bessho and Y. Ohsawa: Phys. Plasmas **6** (1999) 3076; *ibid.* **9** (2002) 979.

[2] M. Sato, S. Miyahara, and Y. Ohsawa: Phys. Plasmas **12** (2005) 052308.

[3] M. Sato and Y. Ohsawa: Phys. Plasmas **13** (2006) 063110.