

Q23a 相対論的衝撃波における航跡場加速

岩本昌倫（東京大学），天野孝伸（東京大学），星野真弘（東京大学），松本洋介（千葉大学）

高エネルギー宇宙線 ($> 10^{15.5}$ eV) の起源は未解明であるが、近年のガンマ線や X 線での観測により、活動銀河核やガンマ線バーストといった高エネルギー天体が生成場所の候補だと考えられるようになった。このような天体が相対論的衝撃波を形成し、粒子を加速して高エネルギー宇宙線を生成しているというのが有力な説だが、その具体的な粒子加速機構は明らかになっていない。近年、Chen et al.(2002) が相対論的衝撃波における航跡場加速による超高エネルギー宇宙線 ($> 10^{18}$ eV) 生成の可能性を指摘して以来、航跡場加速への関心が高まっている。最近では、Hoshino (2008) が、衝撃波面でのシンクロトロン・レーザー不安定 (Hoshino & Arons, 1991) により励起された大振幅電磁波が、衝撃波上流で航跡場加速を引き起こすことを 1 次元 Particle-In-Cell (PIC) シミュレーションを用いて示した。現実には即した多次元系では電磁波の励起の可否自体が不明だったが、近年、我々の研究により 2 次元系でも航跡場加速を引き起こせるほどのコヒーレントな大振幅電磁波が励起されることがわかった (Iwamoto et al. 2017; 2018)。これらの研究では、電子・陽電子プラズマを考えており、コヒーレントな大振幅電磁波の励起過程に焦点を合わせていたが、この研究成果に基づき、電子・イオンプラズマ中での数値計算を新たに行った。その結果、大振幅電磁波が衝撃波上流に伝搬して電場を励起しており、さらには電子・イオンがともに衝撃波上流で加速されていることがわかった。本講演では、この数値計算結果に基づき、2 次元系の相対論的衝撃波における航跡場加速を議論する。