

Q13a 高マッハ数衝撃波における磁気リコネクション誘発と電子加速

松本洋介(千葉大), 天野孝伸(東大), 加藤恒彦(国立天文台), 星野真弘(東大)

荷電粒子の加速機構は天体现象のみならず、宇宙・実験室プラズマにおいても重要な、普遍的課題である。とりわけ、超新星残骸衝撃波や太陽フレアなどの X 線観測などによって電子が相対論エネルギーまで加速されている証拠が多く得られているため、無衝突衝撃波・磁気リコネクションがプラズマ加熱・加速機構の基本的なプロセスとして知られている。しかし、電子の加速メカニズムは理論的に決着のついていない天体プラズマ物理学に残された大きな問題であると言える。

我々が高マッハ数衝撃波の多次元 PIC シミュレーションを行った結果、アルヴェンマッハ数が 40 を越える強い衝撃波の下では、イオンワイベル不安定を介した乱流リコネクションが卓越することが明らかになった。衝撃波遷移-下流領域のあちらこちらに発生するリコネクションジェットや磁気島と相互作用することにより、上流電子の一部は 1 次フェルミ加速のように弾性衝突を繰り返しながら、エネルギーを獲得していく様子が得られた。その結果、衝撃波下流において非熱的な相対論的エネルギーを持つエネルギースペクトル成分が形成される。本発表では、これら加速メカニズムの詳細について報告する。