

A133a 実験室プラズマ中の高強度レーザーによる無衝突衝撃波の生成と粒子加速

蔵満康浩、坂和洋一、堂埜誠一、加藤恒彦、高部英明（大阪大学）

高エネルギー粒子、宇宙線の加速と生成は長年にわたり広く議論されており、超新星残骸衝撃波によるフェルミ加速がその有力な候補と考えられている。しかし、そのような天体を直接観測することは不可能であり、宇宙線の「加速器」である無衝突衝撃波の直接的な観測は地球磁気圏 Bow 衝撃波や惑星間空間衝撃波等の非相対論的な現象に限られていた。実験室宇宙物理では、そのような天体の極限現象を実験室中で、高強度レーザーを用いて模擬的に再現し、これまで理論や数値計算により議論されてきた現象を研究、実証することが目的である。本講演では、高強度レーザーを用いた無衝突衝撃波の生成、またそれによる粒子加速を議論する。

実験室プラズマ中の高強度レーザーによる衝撃波の生成は、長パルスを用いる場合と短パルスを用いる場合の2つの方法が考えられる。前者では、長パルスにより固体ターゲットを照射し、高速のプラズマ流を発生させ、球形の障害物に衝突させ Bow 衝撃波を生成することが考えられる。後者は、短パルスを用い、直接レーザー・プラズマ相互作用により衝撃波を作ろうというものである。太陽風が地球磁気圏とぶつかり Bow 衝撃波を形成するように、レーザーパルスの静止系で考えれば、相対論的なプラズマ流がパルスに衝突すると考えられる。本講演では、大阪大学の高強度レーザーを用いた実験計画、そのための数値実験、さらに粒子の加速過程を議論する。