

A132a 大型レーザーを用いた宇宙物理実験—ジェットと衝撃波の生成—

坂和洋一、堂埜誠一、木村友亮、尾崎典雅、蔵満康浩、加藤恒彦、長友英夫、重森啓介、児玉了祐、乗松孝好、高部英明 (大阪大学)、J. Waugh、N. Woolsey (York Univ.,UK)、B. Loupays、M. Koenig (LULI, France)

これまで宇宙物理の研究は、理論シミュレーションと人工衛星等による観測を中心に行われてきた。近年これらに加えて、実験室で生成されたプラズマによって宇宙プラズマを模擬し、実験室で宇宙現象をその素過程から詳細に研究するという、実験室宇宙物理が注目されている。実験室プラズマで時間・空間スケールの大きく異なる宇宙プラズマを模擬するためには、流体・電磁流体力学的な相似性を持つような理想的な実験条件において、オイラー数等の無次元パラメータを一致させる必要がある。我々は、大型レーザーによって生成されたプラズマジェットの、原始星や超新星等から放出される宇宙ジェットへのスケーリングとコリメーション機構の解明、無衝突衝撃波の生成とイオン加速機構の解明を目的として実験を行っている。

実験はおもに激光 GXII 号レーザー (Nd:ガラスレーザー、波長: 352 nm (3ω))、パルス幅 < 1 ns、エネルギー < 3 kJ、強度 $< 10^{15}$ W/cm²) を用いて行っている。平板や半球等の各種ターゲットにレーザーを照射し、プラズマジェットを生成する。また超音速ガスジェットとプラズマジェットとの相互作用によって衝撃波の生成を行う。計測は、レーザーに対し垂直な方向からのプローブレーザーを用いたマッハ・ツェンダー干渉計測と高速ゲート付 ICCD カメラおよびストリークカメラを他組み合わせさせたジェットおよび衝撃波の時間発展計測を行う。また、ターゲットの裏面からの可視自発光を計測することによってジェット構造の2次元時間発展やショックの温度を計測する。