

Z205c

磁化プラズマ中を伝播する無衝突衝撃波の生成実験: 2015年度の実験結果

山崎了, 正治圭崇, 富谷聡志, 富田沙羅, 大平豊 (青山学院大), 坂和洋一, 佐野孝好, 原由希子, 下河原浩志 (大阪大), 松清修一, 森田太智, 富田健太郎 (九州大), 高部英明 (ドレスデン研究機構), 米田仁紀, (電通大), 田中周太 (東京大), 寺木悠人 (理研)

超新星残骸等に存在する無衝突衝撃波では、相対論的エネルギーをもつ粒子が生成されており、地球にも宇宙線となって飛来してきている。無衝突衝撃波における粒子の加速機構には衝撃波面を粒子が行き来することでエネルギーを得るフェルミ加速が考えられているが、衝撃波での波動励起やフェルミ加速への注入問題など未解決問題が多い。無衝突衝撃波による粒子加速については観測やシミュレーションによる検証が行われているが、様々な困難を抱え、いまだ完全な解明には至っていない。そこで本研究では、天体観測研究、理論研究に次ぐ第三の研究手法として地上の大型レーザーを用いて磁化プラズマ中を伝播する無衝突衝撃波を生成し、その精密測定を通じて粒子加速の理解に迫ることを目指す。真空容器に雰囲気ガスとして水素を数 Torr 封入し、Al ターゲットの背面からレーザーを照射すると、表側にアブレーションプラズマが生成され、さらにそこからの輻射によって雰囲気ガスもプラズマ化される。これら2つのプラズマの相互作用により無衝突衝撃波が生成される。ここであらかじめ外部磁場を印可しておくことで水素プラズマは磁化される。このようなデザインのもとで、大阪大学の激光12号レーザーを用いて、実際に磁化プラズマ中を伝播する無衝突衝撃波の生成を試みた。今回の発表では、実験によって得られた自発光のストリーク計測、協同トムソン散乱計測、シャドウグラフ計測等のデータから特にイジェクタに相当するAlプラズマのバルク速度や電子数密度を求め、1次元輻射流体コードや衝撃波接続条件の結果と比較する。