

J16a レーザー宇宙物理：高出力レーザーを用いた X 線天文実験

藤岡慎介、山本則正、藤井雄太、David Salzmann, Feilu Wang、西村博明、高部英明

レーザー宇宙物理とは、オパシティー、状態方程式、エネルギー輸送などの天体プラズマの基礎特性、流体现象及び粒子加速などのダイナミックな天文学的現象を大規模レーザー装置で実験的に検証する学問分野である。天体観測及びモデル予測と天文学実験の結果との定量的な比較を通じて天文物理学の理解を深めることで天文学に貢献する、従来とは異なるアプローチである。今回は高出力レーザーを用いた X 線天文学の成果と今後の展開について講演する。

天体観測された光電離プラズマの X 線スペクトルから、コンパクト星周囲の環境、連星系の進化を探るには、測定結果をモデル又はシミュレーションを用いて解析し、その特性を決定する物理量（温度・密度など）を導き出さねばならない。ところで、モデル及びシミュレーションは実験結果と比較されて初めて、その妥当性・精度が保証される。ブラックホール周囲での X 線環境を実験室で作り出すことは今日まで極めて困難であったため、モデル・シミュレーションの検証は不十分であった。

本研究では、高出力レーザーで駆動される爆縮プラズマを 500 eV の高温度を有する黒体光源として利用し、コンパクト星周囲で観測されている光電離プラズマを実験室内で生成した。実験室で得られたスペクトルを詳細な原子過程を組み込んだシミュレーションと比較検証した結果、実験室で得られたスペクトルは天文学で受け入れられている発光起源では説明出来ないことが明らかになった。講演では実験データを用いたコードのベンチマーク結果とそのコードを用いた天文解析について詳細を報告する。加えて、今後の研究展望について議論を行う。