

ヘリウム共鳴線輻射捕獲が線強度比法に与える影響の実験的評価

齋藤歩¹、川染勇人²、難波慎一¹、山崎広太郎¹

¹広島大学、²香川高等専門学校

<https://www.plasmascience.com/>

プラズマの温度と密度はプラズマの特性を決める重要なパラメータである。プラズマ診断には古くから光学的手法が用いられてきたが、なかでも受動分光は装置の簡便さから広く普及している。

基底準位に遷移する共鳴線は自然放射遷移確率が大きく、強く発光するため核融合プラズマ装置に真空紫外(VUV)分光器が取り付けられ、励起準位密度計測による温度密度評価や不純物輸送の研究が行われている。特に、高励起準位までのスペクトルが容易に観測されるため、素過程研究に有用である。

一方、我々が今回注目するヘリウム共鳴線はプラズマ中の中性原子による輻射捕獲により大きく発光強度が減少するため、population kinetics が劇的に変化する。そのため、例えば可視域の線強度比法によりプラズマの温度密度決定の適用範囲が大幅に制限される。これを回避するため、輻射捕獲を定量的に評価する方法を衝突輻射モデルに組み込んだ研究が行われている。

これまでの研究は、プラズマ内での共鳴線の輻射捕獲に重点を置いた研究であったが、当然のことながらプラズマ境界と検出器間に存在する雰囲気ガスによる共鳴線吸収も無視できない。本研究では、雰囲気ガスの吸収長を変化させることができる駆動機構を新たに製作し、He Lymann α 線の強度変化と吸収長の関係を調べたので報告する。

本研究は JSPS Grant number JP23K03361, 24K069940A, NIFS Collaboration Research program (NIFS24KIIQ004)の支援を受けた。

[1] Y. Iida *et al.*, Rev. Sci. Instrum. **81**, 10E511 (2010).