

# 低価数の Er イオンの電荷交換分光

西村勇輝, 今泉咲希, 田沼肇

都立大

<http://atom.phys.se.tmu.ac.jp>

Fe より重い元素の宇宙空間における合成は、主に連星中性子星合体により行われると予想されている。2017年8月17日、重力波望遠鏡 Ligo および Virgo によって連星中性子星合体による重力波が初めて観測された。中性子星合体による重力波を検出した位置に光学望遠鏡を向けて可視光対応天体 (kilonova) の観測を行い、輻射輸送計算による発光シミュレーションとの比較の結果、中性子星合体により重元素が合成されていることが決定的となった。しかし、現状では定量的な理解に必要な重元素多価イオンの分光学的データは著しく欠乏している。

そこで本研究では、kilonova の発光への寄与が大きいと予想されるランタノイド元素の一つである Er の低価数のイオンについて、Er の多価イオンビームと中性標的気体の衝突による電荷交換分光を行った。実験に使用するイオンビームは、東京都立大学に設置されている 14.25 GHz 電子サイクロトロン共鳴型イオン源 (ECRIS) を用いて 15 kV の電位差で引き出し、磁場による価数選別を行った後、衝突真空槽内で標的気体と衝突させた。理論計算により、kilonova における可視光・赤外領域の発光には3価程度のイオンの寄与が大きいと予想されているため、入射粒子には主に Er V および Er VI を用いた。また、標的気体にはイオン化ポテンシャルがほぼ等しい N<sub>2</sub> および Ar を用いた。衝突による電子捕獲にともなう発光は、Czerny-Turner 型分光器で分光し、液体窒素冷却型 CCD 検出器で記録した。本実験では標的からの発光も観測されるため、N<sub>2</sub> および Ar を標的とした実験のスペクトルを比較し、共通する発光を Er 多価イオン由来のものとみなした。実験の結果、Er 多価イオンからと考えられる未知の発光を複数発見した。本公演では、主に Er IV による発光を報告し、理論計算 [1] との比較により発光波長に対応する遷移の候補を報告する。また、単純なポテンシャル交差モデルを用いて遷移の始状態の妥当性についても議論する。

[1] A. Meftah, *et al.*, J. Phys. B **49**, 165002 (2016).