

鉄多価イオン－電子衝突における共鳴励起過程の観測

津田峻志¹、清水恵理奈¹、Safdar Ali¹、坂上裕之²、加藤太治^{2、3}、村上泉^{2、3}、
原弘久^{3、4}、渡邊鉄哉^{3、4}、中村信行¹

¹電通大、²核融合研、³総研大、⁴国立天文台

<http://yebisu.ils.uec.ac.jp/nakamura/>

先行研究^[1-2]において実験によって得た鉄多価イオン Fe XV のライン強度比の電子密度依存性が衝突輻射モデル(CR モデル)を用いた理論計算によって予想されたライン強度比の範囲を大きく外れるという問題が確認された。

本研究では小型電子ビームイオントラップ(CoBIT)^[3]を用いて、問題の原因の一つとして考えられる共鳴励起過程のライン強度への寄与を観測した。共鳴励起過程は特定の電子ビームエネルギーで大きな断面積を持つため、励起状態のポピュレーションやライン強度に影響を与える重要な過程である。

実験ではまず電子ビームエネルギー600 eVにおいて鉄多価イオンの生成を行った後、350～500 eVの範囲でエネルギーを掃引させ掃引中の時間分解スペクトルを観測した。トラップ領域内の価数分布を保つために電子ビームの掃引は高速で行った。

実験の結果から観測した 21 ～ 27 nm の波長領域において Fe XV-XVI の複数のラインで共鳴励起過程の寄与によるライン強度の増大が確認された。しかし、共鳴エネルギーから先行研究における問題の原因ではないことが確かめられた。また、2つの原子計算コード FAC、HULLAC を用いて計算した共鳴強度と実験結果を比較した。その結果を議論する。

[1]N. Nakamura *et al.*, ApJ739, 17 (2011).

[2]E. Shimizu *et al.*, J. Phys.: Conf. Ser.583, 012019 (2015).

[3]N. Nakamura *et al.*, Rev. Sci. Instrum.79, 063104 (2008).