

電子ビームイオントラップによるクリプトンイオンの 磁気双極子遷移の観測

近藤丈洋¹、田中雅臣⁹、和南城伸也³、関口雄一郎⁴、Gediminas Gaigalas⁵、
坂上裕之⁶、加藤太治^{6,7}、村上泉^{6,8}、田沼肇⁹、中村信行¹

¹電通大レーザー、²東北大、³AEI/MPG、⁴東邦大、⁵Vilnius Univ.、
⁶核融合研、⁷九州大、⁸総研大、⁹首都大

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

電気通信大学の小型電子ビームイオントラップ(CoBIT)[1]を用いて観測した **Kr** イオンの可視域スペクトルについて報告する。重元素イオンの可視域スペクトルはプラズマ診断に有用であり、特に **Kr** などの希ガスはダイバータプラズマの冷却に用いられることから、その周辺の分光診断に必要とされている。また、鉄より重い元素の起源として中性子星合体が有力な説となってきたが[2,3]、その電磁波観測による検証のために広範囲にわたる元素の可視域分光データが求められている。

電子ビームイオントラップでは、3つの円筒型電極による軸方向井戸型電位と、磁場で圧縮された電子ビームの径方向空間電荷ポテンシャルにより、イオンを閉じ込める。閉じ込めたイオンを電子ビームにより逐次電離することで多価イオンを生成するが、今回は低価数イオンに注目し、特に低い電子ビームエネルギーでの測定を行った。イオンからの発光スペクトルを回折格子分光器により測定した結果、2-4+程度のイオンの基底電子配置間磁気双極子遷移を確認した。

これまでの研究では、装置外部から標準ランプの光を導入して波長較正を行っていたことから、光源位置の違いによる不確かさが懸念されていた。今回の観測では、目的とする **Kr** イオンの発光線と同時に、波長が精度よく知られている中性あるいは1価の **Kr** を CoBIT 内で励起し、その発光線を較正線として用いた。これにより、光源位置の違いや機器のドリフトによる系統的な不確かさを考慮する必要がなくなるので、精度の向上が期待できる。観測した発光線の波長から準安定準位のエネルギーを得た。過去の紫外域の分光[4]で得られているエネルギー値と比較する。

[1]Nakamura, N. et al. 2008, RSI 79, 063104

[2]Wanajo, S., et al. 2014, ApJ, 789, L39

[3]Tanaka, M., et al. 2017, PASJ, 69, 102

[4]NIST Atomic Spectra Database