

本研究会は核融合科学研究所にて開発予定の電子ビームイオン源について、装置開発の新発想技術及び多価イオン物理実験の構想を得るべく、既存の EBIT 装置で今まで行われてきた実験内容の総括を目的としたものであった。新型 EBIT の最大の特徴は高温超伝導の技術を用いるため冷媒が不要なことである。液体ヘリウムなどの冷媒の消費コストを削減できるほか、高い出力を維持しつつ小型化できるメリットがある。実際に我々の研究室でも、Tokyo-EBIT の液体ヘリウム費用の問題から液体窒素で運転できる CoBIT を開発した経緯があるように、EBIT の冷媒問題は無視できないことを実感していた。そのため個人的には新型 EBIT はすごく魅力的な装置であるように感じた。

研究会であった発表内容の中で個人的に興味深いと感じたのは、EBIT の天文学分野への応用についての話である。天体からの発光輝線がドップラーシフトしていることや、超新星残骸のプラズマ中に含まれた Fe の精密分光などの話は、これまで多価イオンについて学んできた中であまり触れていなかったため、他の発表以上に新しい知見を得ることができた。関連するものとして外殻及び内殻遷移のプロセス再現や二電子性再結合、電荷交換反応の観測のため放射光施設である Spring8 を用いた実験についての話があった。EBIT に Spring8 からのシンクロトロン X 線を導入することで、トラップされたイオンに X 線と電子ビーム両方を照射する発想は大変興味深く、それを実現するため電子ビームに角度をつけて入射する装置の説明も非常に参考になった。また、他の発表の中で核融合研究のための超高温プラズマ発生装置である LHD についての話が度々出てきた。この装置の存在は知っていたが、詳細な仕組みや実際に行われた実験内容などは今回初めて知ることができた部分である。特に多価イオンのスペクトルの変化に伴って原子の中心温度が低下し温度ホールが発生する現象や、プラズマの温度によってさまざまな価数が発光するため、温度を測定することで発光している価数が同定できる事実は、今まで発光スペクトルばかりで多価イオンの温度に視点を置いて考えたことが無かった分、より新鮮に感じる発表であった。

今後の自身の研究に生かせそうという視点で言えば、タンゲステン多価イオンの可視域禁制線についてや核融合プラズマ研究における多価イオンの分光といった内容は、所属する研究室において非常に深く関わるものであった。一方で様々な多価イオンのスペクトル解析についての発表は多くされたが、発光線の偏向について触れた研究はあまり無かったように感じた。多価イオン発光の偏光度からはプラズマの異方性についての情報が得られることから主に高温プラズマ診断に応用できるため、核融合プラズマに関する分光についての発表は非常に参考になった。特に本研究室でも積極的に扱っている問題である核融合炉内壁に使用されているタンゲステンについての話は、今までに学んだ内容の再確認とより深い知識を得ることができるといい機会となった。また今後の発展に関わることでは、新型 EBIT ではより不純物を少なくした状態のスペクトルデータの計測や広範囲の波長領域、を同時測定できるようにという意見が印象的だった。