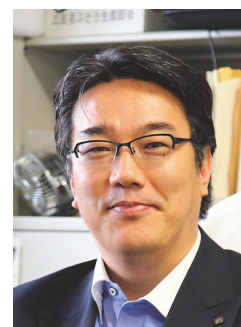


上野秀樹

理化学研究所 核分光研究室

埼玉県和光市広沢 2-1

ueno@riken.jp



RI・重イオンビームの学際的利用に向けた研究開発

当グループでは、陽子過剰 Zr RI で予言されている特異核構造発現の有無及びそれを導く**相相互作用** (多体効果) の解明に向け、1) GeV エネルギー RI ビームを用いた新規レーザー核分光装置の開発を進める一方、分野間技術連携研究として 2) 重イオンビームの直接ドーピングによるダイヤモンドの電気伝導性制御 (R 加藤研との共同研究)、および 3) 超流動 He 中の不純物原子が示すストークスシフトの時間変化測定 (田原研との共同研究) の二つの **ヘテロ界面** 研究を合わせた下記 3 課題を中心に研究を進めている。

課題 1) RI イオンビームのコリニアレーザー分光 (CLS) システムの開発を引き続き進めている。オンライン実験においては、前段の RIBF-SLOWRI 装置から 2 価以上の RI イオンが供給されることがあり得るため、 Rb^+ イオンを用いて荷電変換装置のテストを行ってきた。基底状態のビームが必要なため、変換後の主量子数分布測定が進行中である。一方、CLS 測定の実証実験としては、 Ba^+ ビームを用いたオフライン分光測定を引き続き行いながら、バックグラウンドの低減やアライメントの向上を進めてきた。その結果、レーザーの迷光が主なバックグラウンドになる $6s^2\text{S}_{1/2}$ - $6p^2\text{P}_{3/2}$ 間遷移測定においても、同位体シフト、超微細構造定数が文献値と矛盾しないことを確認した。さらなる高感度化に向け、下流でのイオン検出との同期測定を進めている。

課題 2) 昨年度に引き続き、イオンビーム照射によるホウ素注入ダイヤモンドの物性を評価した。特に、ホウ素注入後にダイヤモンドが安定な温度・圧力領域においてアニールを行った試料に関して、引き続き構造・物性の変化を詳細に調べたが、超伝導状態は確認されていない。これは、ダイヤモンド中に生成される窒素-空孔対がアクセプターとしてのホウ素の寄与を相殺しているのが原因の一つであると考えられるため、窒素不純物の少ない II 型ダイヤモンドを使ったホウ素注入実験準備が進行中である。

課題 3) 本年度は、検出器にアバランシェフォトダイオード (APD)、時間波高変換器 (TAC) を用いた TCSPC による蛍光観測に取り組んでいる。励起レーザーには繰り返し周波数 80 MHz、パルス幅 1.6 ps、中心波長 778.2 nm のモードロックチタンサファイアレーザーを用い、APD による信号の取得を行った。結果、LIF の捕捉を確認することができたが、蛍光強度のピークや減衰は確認できなかった。この理由としては、バックグラウンドとなる散乱光が多いこと、またレーザーパルスの繰り返し幅が蛍光寿命よりも短いことなどが考えられる。今後これらの点について検討、改善を行う。