

3. 年間事業報告

—法政大学イオンビーム工学研究所2020年度事業報告—

1. 重イオン反応解析設備

2020年度における重イオン反応解析設備の利用課題を表1に掲げる。8テーマ、のべ20名の利用があった。主な利用者は大学院生および学部4年生である。加速器に関する主なトラブルや作業は以下のものがあった。2020年3月に加速管の清掃等を実施したが、数週間後に1.2 MVまでしか昇圧出来ない不具合が発生した。調査したところ、昇圧用チャージングベルトに放電痕を発見した。やむを得ないので貴重な新品のチャージングベルトに交換した。はっきりとした原因は不明だが一般に放電等の主な原因は加速タンク内の絶縁ガス中の水分の除去不足と言われているため今後の事を考えてより強力な水分除去装置を設計・制作することとした(研究ノート参照)。またガス中水分量は露点計を用いて測定可能だが、測定子は劣化しやすく正確な露点を得ることはかなり難しい。今年度は結露法による正確な露点が取得出来てSF6漏洩の少ないMBW社のMBW973-SF6を導入して露点の問題を改善した。ビームプロファイルモニタの探針は昨年引き続き折れることがあった。強度を高めるため、絶縁性のセラマボンド(569)を用いて接着乾燥後に、パ

イロダクト597(導電性)を塗布乾燥させて導電性を持たせてみたが現在のところ問題なく使用出来ている。NMR磁場計(エコー電子)の表示不具合が起こったが迅速にメーカー修理して頂いた。今年度もゴニオメーター用ステッピングモーターの不具合が発生したが外部ケーブルの断線が原因であった。調査の過程でステッピングモーター自体の巻き線抵抗値に3~5割ほどばらつきがある事が判明した。経年劣化や焼損が疑われるために対策したいが、数年前にメーカーが廃業しているため、別メーカーのステッピングモーターへの交換を検討している。重イオン反応解析設備の利用時間はおよそ410時間であった。

2. イオンビームによる固体材料の高機能化研究装置

2020年度におけるイオンビームによる固体材料の高機能化研究装置の利用課題を表2に示す。7テーマ、延べ18名の利用があった。重イオン反応解析設備と同様主な利用者は学生である。主なトラブルや作業は以下のものがあった。ピラニーゲージとコールドカソードゲージ用のコントローラー側の不具合だと思われるが、コールドカソードゲージのGND

表1 2020年度バンデグラフ加速器利用者一覧

責任者名	参加人数	テーマ
西村 智朗	3名	GaN系材料の分析 ミュオン顕微鏡のための予備実験
中村 俊博	3名	イオンビームを用いた機能性発光材料の特性評価
緒方 啓典	6名	欠陥サイト制御およびドーピングによる機能化を目指したナノカーボン材料・ペロブスカイト化合物半導体材料へのイオン照射効果の検証および元素分析
高井 和之	1名	2次元物質の高機能化および分析
濱本 宏	1名	分析用イオンビームの照射による植物病原微生物の遺伝子変異
小倉 淳一	1名	考古学資料の材質分析
田沼 千秋	1名	イオン注入による強誘電体材料の電気、誘電特性の研究

16名

表2 2020年度コッククロフト (タンデム) 加速器利用者一覧

責任者名	参加人数	テーマ
西村 智朗	2名	注入装置の改良 ダイヤモンドへの高温イオン注入 GaN半導体に対するイオン注入実験
中村 俊博	3名	半導体、誘電体材料へのイオン注入による発光特性の改質
緒方 啓典	6名	欠陥サイト制御およびドーピングによる機能化を目指したナノカーボン材料・ペロブスカイト化合物半導体材料へのイオン照射効果の検証および元素分析
高井 和之	1名	2次元物質の高機能化および分析
濱本 宏	1名	注入用イオンビームの照射による植物病原微生物の遺伝子変異
田沼 千秋	1名	イオン注入による強誘電体材料の電気、誘電特性の研究

14名

側に高電圧が現れる不具合が発生した。危険なため業者修理を依頼したが経年劣化等を理由に修理対応が困難との返事だった。当面は予備のコントローラーを使用することとし、交換を検討することとした。おおむね専任教員で対処が出来たものばかりで、年度を通して概ね問題なく使用できており、利用時間はおよそ170時間であった。

3. 超高感度微細領域分子振動分析装置 (顕微レーザーラマン兼PL顕微鏡)

分析の高度化として主にガリウム窒化物半導体やグラフェン等の二次元物質、太陽電池の分析のために2014年度から新しい装置 HORIBA LabRAM HR-Evolution が稼働している。固体レーザーでの532 nmとHe-Cdレーザーによる325 nmの励起光が使えるラマン兼PL顕微鏡として現在多くのユーザーに使用されている。また、冷却加熱機構ユニット (-190℃~600℃) も使用可能となっている。大きなトラブルも無く順調に稼働している。

4. 第39回法政大学イオンビーム工学研究所シンポジウム

2020年12月16日(水)に第39回法政大学イオンビーム工学研究所シンポジウムをオンライン開催した。詳細については、本報告書の別掲記事をご覧ください。

5. イオンビーム工学セミナーについて

2020年6月にセミナーを予定していたが、新型コ

ロナの影響で開催を中止した。

6. 研究の成果

所員の研究成果および研究の現状については、本報告書に記載した。

7. 運営委員会、所員会

2020年度中には運営委員会は3回、所員会を1回開催した。