

1. はじめに

量子ビーム科学研究施設の活動

量子ビーム科学研究施設（以下ビーム施設と略します）の2016年度の活動と研究成果をお知らせします。

ビーム施設の主要装置は、Lバンド電子ライナックと、SバンドRF電子銃ライナック、Sバンド150MeV電子ライナック、コバルト60ガンマ線照射装置です。Lバンドは、ナノ秒とサブピコ秒領域でのパルスラジオリシス法による化学反応と物質・材料科学の研究や、自由電子レーザーによる高輝度コヒーレントテラヘルツ波の発生と利用、RF電子銃はフェムト秒領域の短時間パルス電子ビームの発生と利用、Sバンドは低速陽電子ビームの発生と材料科学への応用研究、コバルト60は、物質や材料から生物試料に対するガンマ線の照射実験に、それぞれ大阪大学ばかりではなく、海外を含む学外の多数の研究者による施設利用や共同研究に利用されています。

Lバンドライナックについては、安定性および精度の向上を目指して、機器やプログラムの更新、自動運転化および省エネルギー化が施されました。その結果、自由電子レーザーでは、運転条件の探索等もあり、マクロパルス当たり50 mJ以上のテラヘルツ光が安定に発振できる状態となっています。また、将来的な整備として、マルチユーザーによる同時利用を計画しています。そのために、スイッチングマグネットによるビーム振り分け機構の検討を行いました。

Lバンドの利用では、第2照射室ビームラインに、ナノ秒パルスラジオリシスを用いた時間分解ラマン分光装置の設置が完了し、その利用が進められています。この方法では、有機・無機物質の酸化還元状態の振動構造を直接調べることができ、従来のパルスラジオリシスに加え、より広範囲な研究が展開できる環境が整いました。また、赤外吸収分光測定システムも開発中です。FELによる高強度テラヘルツ波の利用実験件数も着実に増加してきています。

RF電子銃ライナックは、コバルト棟極短パルス加速器実験室（旧ベータトロン室）への移設が完了し、現在、1フェムト秒の電子パルスの発生が確認されています。現在、フェムト秒パルスラジオリシスによる超高速現象の解明の研究に供されています。今後、アト秒電子ビーム発生とその利用研究が進められる予定です。

150MeV Sバンドライナックについては、ビーム生成も可能になり、ほぼ改造前の仕様を満足していることが確認できた。今後陽電子ビームの生成も行われる予定です。

ビーム施設は、世界最大強度の電子ビームやテラヘルツ波および世界最短時間幅の電子ビームの利用が可能であり、また、最近では利用施設が減少しているコバルト60ガンマ線照射装置を有したユニークな研究施設です。今後とも、これらの特色を活用し、ビーム施設の活発な利用と運営に関するご支援を皆様をお願いいたします。

