

出来る限り、以下の様式に沿った議事録を作成下さいますようお願いいたします。

(様式 2)

議事録番号

提出 2021 年 3 月 19 日

会合議事録

研究会名：SPRUC レーザー電子光を用いた素粒子・原子核科学研究会

日本物理学会インフォーマルミーティング

日 時：2021 年 3 月 12 日 18:00～19:00

場 所：日本物理学会オンライン会議システム

出席者：(議事録記載者に下線)

大垣英明 (京都大学)、大橋裕二 (大阪大 RCNP)、桂川仁志 (大阪大 RCNP)、郡英輝 (大阪大 RCNP)、佐波俊哉 (高エネルギー加速器研究機構)、住浜水季 (岐阜大学/大阪大学 RCNP)、伊達伸 (大阪大 RCNP)、時安敦史 (東北大 ELPH)、中野貴志 (大阪大 RCNP)、波戸陽太郎、早川岳人 (量子科学技術研究開発機構)、藤岡宏之 (東京工業大学)、宮部学 (東北大 ELPH)、宮本修治 (兵庫県立大学)、村松憲仁 (東北大 ELPH)、山崎寛仁 (高エネルギー加速器研究機構)、與曾井優 (大阪大 RCNP) 計 17 名

議題： レーザーコンプトン散乱における同期型パルスレーザーの利用について

議事内容：

レーザー技術の開発は日進月歩で進んでおり、電子蓄積リングにおけるレーザーコンプトン散乱によるガンマ線ビーム生成の高度化が図られている。昨今、大出力の同期型パルスレーザーの開発が進み、レーザーコンプトン散乱の効率化が現実的なものとなってきた。このような状況のもと、パルスレーザー技術の導入を如何に進展させていくかを主要なテーマとして議論を行った。会議の初めに、当 SPRUC 研究会の代表である與曾井優氏から趣旨説明があった。

次に、大阪大学 RCNP の桂川仁志氏より、SPring-8 の LEPS・LEPS2 ビームライ

ンにおける同期型パルスレーザーの導入試験について講演を行ってもらい、質疑応答を含めて約 25 分の議論を行った。まず、レーザーコンプトン散乱の効率化に関する原理と、使用している同期型パルスレーザーシステム（波長 355 nm）の概要について説明があった。そして、実際に LEPS ビームライン（BL33LEP）において試験を行った結果、連続波レーザーと比べて 2~4 倍程度の散乱効率上昇が観測された。蓄積リングの電子フィリング様式に依存して外部トリガー信号入力パターンを最適化することができることも示された。今後、LEPS2 ビームライン（BL31LEP）への導入を進めて行く他、より短波長となる 266 nm や 213 nm を出力するパルスレーザーの開発状況について説明があった。これらのレーザーを使うことにより、生成ガンマ線ビームの最大エネルギーは現在の 2.4 GeV から 2.9 GeV および 3.3 GeV まで引き上げることができ、重いハドロン粒子の光生成実験を新しく展開することができる。今後の進展の重要性について意見交換があった他、開発中の同期入射技術に関する情報共有が行われた。

2 番目の講演として、量子科学技術研究開発機構の早川岳人氏に直線偏光パルスガンマ線を用いた中性子の角度依存性測定について約 25 分の議論を進めてもらった。SPring-8 より低エネルギーの電子蓄積リングであるニュースバルにおいて赤外波長のパルスレーザーを同期入射することにより、直線偏光した MeV エネルギーのガンマ線ビーム生成が行われたことが説明された。中性子の同定のため飛程時間測定が行われ、蓄積リング 1 周に 1 個の電子バンチと同期させて赤外レーザーの入射を行った。このビームを原子核標的に照射して光核反応で生成される中性子の放出方位角分布を測定すると、直線偏光方向に対する非対称性から原子核構造（電気双極子遷移や磁気双極子遷移などで励起される準位構造）の情報を得られることが議論された。ニュースバルでパイロット実験が行われて上記非対称分布の確認が既に行われたが、今後はレーザーコンプトン散乱の効率化を図ってガンマ線ビームを大強度化し、理論計算の進展と合わせて次段階の系統的な実験を進めて行く必要性が示された。コンプトン散乱の

効率化には、SPring-8 で導入試験を行っている新型パルスレーザーの種光源を利用することが可能であり、今後の協力展開について話し合われた。

会議の最後に、今後も物理学会のインフォーマルミーティングの枠を利用した年一回程度の会議開催を議論し、レーザーコンプトン散乱によるガンマ線ビーム生成分野の技術課題や物理の情報交換を行っていくことを意見集約した。