

高出力レーザーによる LCS ガンマ線の高強度化

～ガンマ線強度を 4 倍に増強～

工学研究科 材料・放射光工学専攻

◎M1 藤本 啓汰、教授 橋本 智

キーワード

ニュースバル放射光施設, 光源開発, ガンマ線,
レーザー光学



研究概要

兵庫県立大学ニュースバル放射光施設の光源開発ビームライン BL01 は、レーザーコンプトン散乱 (LCS) により、準単色でエネルギー可変かつ偏光を持つガンマ線ビームを生成できる、世界でも数少ない施設である。この仕組みでは、ほぼ光速まで加速された電子ビームにレーザー光を正面から衝突させ、反跳散乱によりガンマ線が発生する。

BL01 は外部ユーザーにも供用されており、ガンマ線を利用した共同研究が活発に行われている。その一方で、「ガンマ線の強度をさらに高めたい」という課題も存在する。より高強度のガンマ線が利用可能になれば、測定精度の向上や実験時間の短縮など、多くの利点が得られる。

本研究では、高エネルギー加速器研究機構 (KEK) との共同研究として進める光核反応による中性子生成実験に向けて、新たに **70W** の高出力レーザーを導入し、従来比**約 2 倍**のガンマ線強度を実現した。本報告では、その成果について述べる。

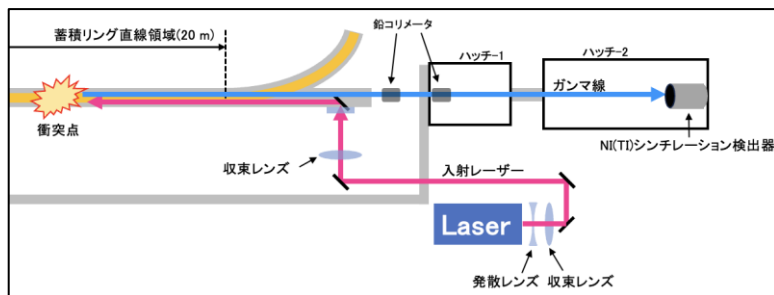


図 1 : ガンマ線ビームライン BL01 全体図

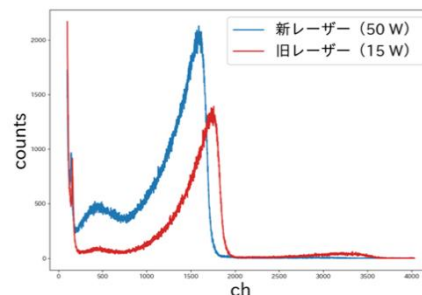


図 2 : 新旧レーザーによる
ガンマ線スペクトル比較

アピール ポイント

- (1) 高出力レーザー (70W) の導入により、LCS ガンマ線の強度が**約 2 倍**に向上。
- (2) 3 枚レンズ系の採用で、レーザーウエストサイズを最適化し、照射効率を改善。
- (3) 光学系の遠隔操作化により、アライメント時間を短縮し、安全性も向上。
- (4) 損傷対策としてミラー材質を改善 (金属へ変更) し、信頼性の高い運用を実現。
- (5) 今後、さらに精密なアライメントと衝突条件の最適化により、ガンマ線強度のさらなる向上を目指し、放射線科学に貢献する。

なお、本研究成果は、第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムにてポスター発表を行っている。