

UVSOR における F-LCS ガンマ線ビーム発生に関する研究：実験 GENERATION OF FLAT-LASER COMPTON SCATTERING GAMMA-RAY BEAM IN UVSOR: Experimental Study

*大垣 英明¹, Khaled Ali^{1,4}, 紀井 俊輝¹, 全 炳俊¹, 早川 岳人², 静間 俊行², 平 義孝³, 藤本 将輝⁵,

¹京都大学, ²量子科学技術研究開発機構, ³分子科学研究所, ⁴サウスバレイ大学, ⁵あいしシンクロトロン光センター

UVSOR の BL1U において、小径のコリメータでエネルギー幅を拡大した f-LCS ガンマ線ビームを開発している。UVSOR にて行った f-LCS ビーム発生実験の結果をシミュレーションと比較して報告する。

Keywords : Laser Compton Scattering Gamma-ray Beam, UVSOR, EGS5

1. 緒言

我々は核共鳴蛍光散乱(NRF)と UVSOR の BL1U からのレーザーコンプトン (LCS) ガンマ線を用いて、同位体分布の CT イメージを取得する手法 (NRF-CT) を開発し、²⁰⁸Pb の 3 次元 NRF-CT イメージの取得に世界で初めて成功した[1]。現在複数の同位体の同時検出と定量評価を目指し、電子ビームを円偏光アンジュレータ磁場により旋回させることで、小径のコリメータでもエネルギー幅を拡大させるとともに、エネルギー分布の空間依存性を無くす f-LCS ガンマ線の発生 (図 1) について研究を進めている。

2. f-LCS ガンマ線発生原理

図 2 のように原理実証実験を UVSOR の BL1U にて行った。測定はコリメータ後に大型の Ge 検出器を置いて測定した。図 3 に円偏光アンジュレータの K 値を変えて測定した f-LCS のエネルギースペクトルを示す。これから、K 値を大きくするとガンマ線のエネルギー広がりが大きくなり、また、波高値のピークが低エネルギー側にシフトしている事が確かめられた。図 4 には EGS5 にて検出器応答を取り入れたシミュレーション結果を示す。

3. 結論

f-LCS ガンマ線の発生実験を行い、エネルギースペクトルを測定し、シミュレーション結果と良い一致を得た。これより f-LCS ガンマ線の発生が可能であることが確かめられた。

参考文献

[1] K. Ali et al., Appl. Sci. 2021, 11, 3415.

*Hideaki Ohgaki¹, Khaled Ali^{1,4}, Toshiteru Kii¹, Heishun Zen¹, Takehito Hayakawa², Toshiyuki Shizuma², Yoshitaka Taira³ and Masaki Fujimoto⁵

¹Kyoto Univ., ²QST, ³UVSOR, ⁴South Vally Univ., ⁵AichiSR

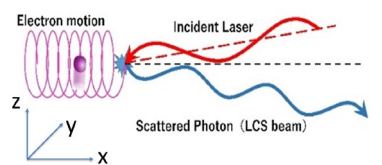


図 1 f-LCS ガンマ線発生スキーム

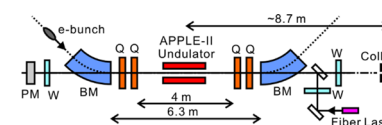


図 2 UVSOR での f-LCS 発生配置

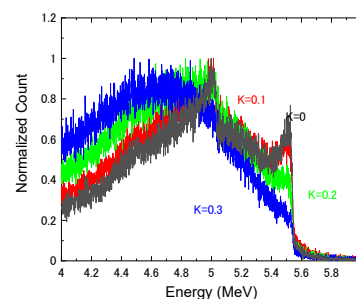


図 3 f-LCS のエネルギースペクトルの実測値

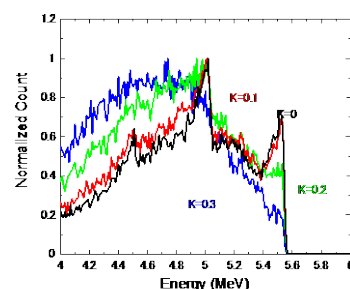


図 4 f-LCS のエネルギースペクトル (EGS5 シミュレーション)