

# これまでになく強く明るいX線を発生する新たな技術誕生へ ー 毎秒1億回の電子ビーム・レーザー衝突でX線を作るー



JAEA  
羽島研究主席



KEK  
照沼教授

【発表のポイント】 あらゆる核物質の非破壊検知・測定を可能とする大強度ガンマ線の実現へ前進  
大型放射光施設をダウンサイズし、高輝度X線の大学・病院での利用に足がかり

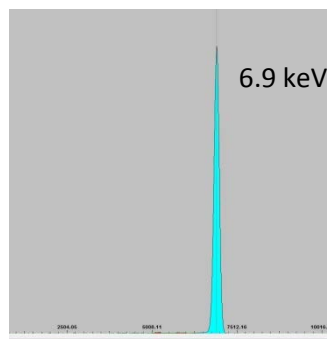
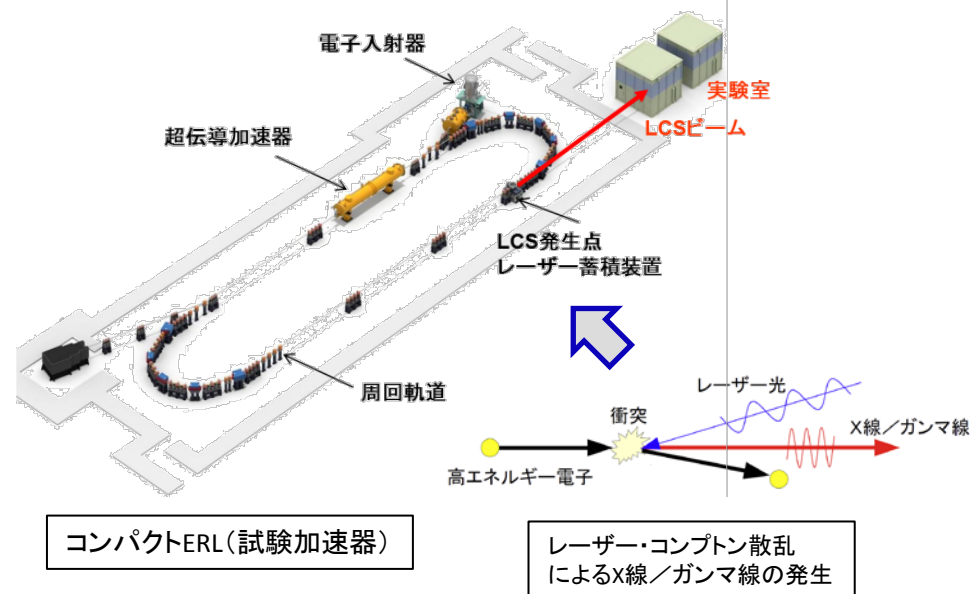
**研究の背景：** レーザー・コンプトン散乱(LCS)は、高エネルギー電子とレーザー光を衝突させることで、任意のエネルギーのX線やガンマ線を発生する技術。LCSを本格的に利用するには、電子ビームとレーザー光の高密度かつ高繰り返し衝突が必要。

**研究の成果：** 原子力機構と高エネ機構の共同チームは、新型加速器であるエネルギー回収型リニアック(ERL)とレーザー蓄積装置を組み合わせ、電子ビームとレーザー光の高密度かつ高繰り返し衝突を可能とする技術開発を行った。

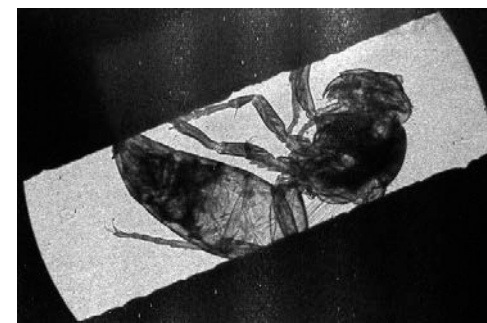
コンパクトERLにて実験装置を設置、電子ビームとレーザー光を最小 $30\mu\text{m}$ のサイズで、162.5MHzの繰り返しで衝突させることに成功し、LCSによって6.9 keVのX線ビームを発生した。

**成果の波及効果：** 近年著しい進化を見せている電子加速器、レーザーの技術を組み合わせることで、レーザー・コンプトン散乱X線/ガンマ線の性能を大きく高められる可能性を示した。ガンマ線による核物質の非破壊測定(原子力機構)、生命科学・物質科学研究から医療診断まで利用可能な小型X線源(KEK)などの実現に向けた大きな一歩。

本研究の一部は文部科学省の「核セキュリティ強化等推進事業」「光・量子融合連携研究開発プログラム」によるものです。



X線のエネルギースペクトル



発生したX線で撮像したスズメバチの画像