

SACLA の現状と展望

高輝度光科学研究センター

簗内俊毅

SACLA は 2 つの硬 X 線ビームラインと 1 つの軟 X 線ビームラインを備えた X 線自由電子レーザー (XFEL) 施設であり、基礎研究から応用研究まで幅広い分野で利用されている。共用課題は年 2 回の定期募集を通じて採択され、近年では各年度に 100 件程度が実施されている。

SACLA の運転は 2 つの加速器が担っている。1 つは定格 60 Hz、最大電子エネルギー 8 GeV まで運転されるメインの加速器である。この加速器からの電子ビームは、BL2 と BL3 という 2 つの硬 X 線ビームラインへ振り分けて利用されるほか、SPRING-8 の蓄積リングにも入射される。もう 1 つの加速器は、定格 60 Hz、最大電子エネルギー 800 MeV で運転され、軟 X 線ビームラインである BL1 にのみ利用される。結果として、SACLA では現在 3 つのビームラインで並行して実験を行うことができる。

これら 3 つのビームラインで行われている研究としては、構造生物学、材料科学、超高速物理・化学、原子分子科学、高エネルギー密度科学、X 線光学などが挙げられる。その多くで、SACLA の XFEL が持つ (1) 高い空間コヒーレンス、(2) 超高輝度、(3) Sub-10 fs の超短パルス、といった光特性が活用されている。これらの利用研究を一層推進するために、SACLA では光源特性、X 線利用・検出技術、利用基盤の高度化と安定化に取り組んでいる。

本講演では、SACLA の光源特性および利用基盤の現状を紹介した上で、現在取り組んでいる高度化・安定化や最近の利用研究について報告する。同じキャンパスで進む SPRING-8 から SPRING-8-II へのアップグレードに伴う SPRING-8 の運転停止 (ブラックアウト) 期間においても、SACLA の運転は継続される予定である。この期間の SACLA の利用や、今後の放射光と XFEL の相補的な利活用について SpRUC の皆様にご検討いただくきっかけとなるような具体的な利用事例を紹介する。