

利用申請区分特別 2 型 (S2 型) 課題

「物質・生命科学における実時間構造ダイナミクス研究」

(課題番号 2009S2-001)

実験責任者： 足立伸一 (KEK-PF・JST さきがけ)

放射光を利用した構造物性・構造生物学研究は、強相関電子系物質やタンパク質超分子複合体など様々な物質系を対象とし、温度・圧力・磁場・電場・pHなど様々な外場条件をパラメータとして、物質の平衡状態近傍の精密構造からその物性や生理機能を理解することを目的としてこれまで大いに発展してきた。本研究課題はこれらの外場パラメータに加えて「光」を新しい外場として利用し、物質の平衡状態のみならず非平衡状態を実時間に沿って精密測定することを特色としており、物質構造の実時間ダイナミクスに基づいて、物性発現の機序、生理活性発現のメカニズムを解明することを目的としている。

本研究課題は PF-AR において、ピコ秒時間分解 X 線実験専用ビームライン NW14A を利用した実験を行っている。このビームラインにおいては、昨年度末に S1 課題が終了し、今年度から本 S2 課題がスタートするとともに、一般ユーザー実験 (G 型課題) に対しても公開されている。NW14A ではピコ秒 X 線とフェムト秒レーザーを組み合わせたポンプ・プローブ実験を標準的なセットアップとして、時間分解 X 線回折、時間分解 X 線溶液散乱、時間分解蛍光 XAFS など様々な測定手法を開発し、単結晶の衝撃圧縮、金属錯体溶液の光誘起スピン転移、マンガン酸化物薄膜の光誘起金属・絶縁体相転移など、さまざま測定対象に対してピコ秒オーダーの新規時間分解 X 線測定を試みている。発表ではパルス X 線を利用したこれまでの実験成果と今後の将来計画について報告する。