

軟 X 線散乱・磁気円二色性の時間分解測定への展開

和達大樹
東京大学物性研究所

遷移金属化合物は、高温超伝導、巨大磁気抵抗効果、マルチフェロイック性、金属絶縁体転移などの興味深い性質のために、多くの興味を集めている系である。 d 軌道や f 軌道が部分的に埋まっているこれらの系では、電子が電荷、軌道、スピンの3つの自由度を持ち、これらが格子の自由度とも結合する。多彩な性質の背景にはほとんどの場合、電荷/スピン/軌道の秩序現象が起こっており、このような秩序現象の観測が現在の物性物理学の大きなテーマとなっている。本講演では、秩序現象の静的な性質よりむしろその超高速ダイナミクス、特に ps 程度の領域の現象に焦点を当て、時間分解 X 線測定による研究例を紹介する。時間構造を持つ X 線源としては、例えばシンクロトロン放射光(SR)があり、数十 ps の時間幅を持っている。最近登場した X 線自由電子レーザー(XFEL)は、時間幅が ps 以下であり、1パルスの強度が SR よりもはるかに強い。現在我々は、SR と XFEL を併用して、物質のダイナミクスの研究を行っている。典型的なセットアップはポンププローブ型測定であり、物質を励起するポンプ光はチタンサファイアレーザー(波長: 800 nm)を、その効果を観測するプローブ光として XFEL か SR を用いている。まず本講演で紹介したいのは、ドイツの SR 施設 BESSY II を用いて、ポンププローブのセットアップで時間分解 X 線反射率の磁気円二色性測定を行った結果であり、スピンのダイナミクスが得られている[1]。本講演ではさらに、東大物性研ビームラインである SPring-8 BL07LSU において建設を進めている、時間分解軟 X 線回折・吸収分光システム (図1) についても述べ、将来展望を示したい。

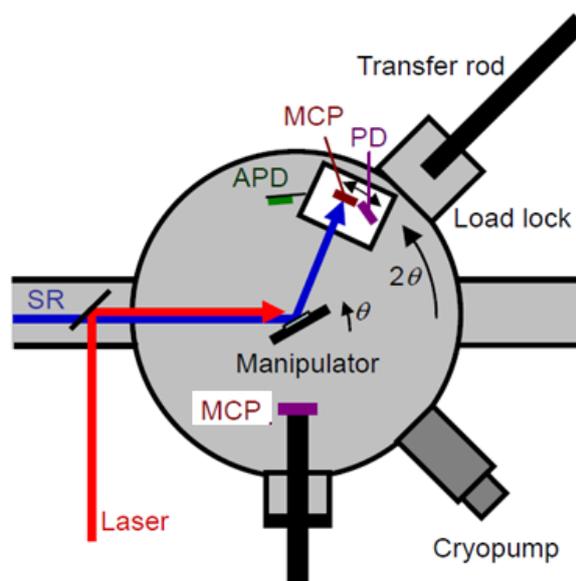
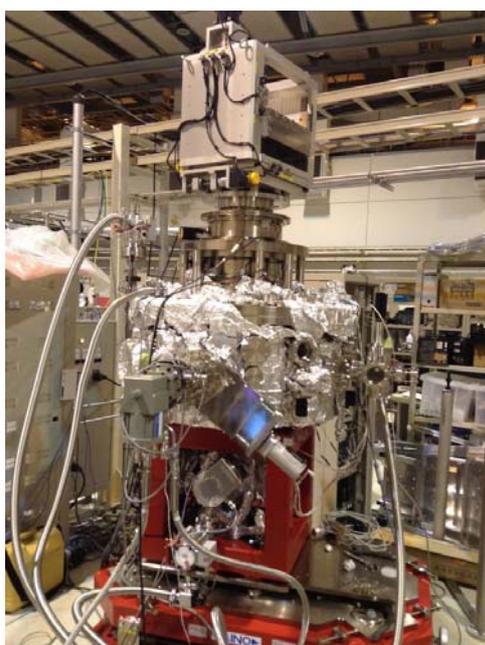


図1 : SPring-8 BL07LSU の時間分解軟 X 線回折・吸収分光システム。

[1] T. Tsuyama, H. Wadati *et al.*, Phys. Rev. Lett. **116**, 256402 (2016).