

分光物性 グループ

1. はじめに

分光物性 グループでは、共用ビームラインBL25SU、BL27SU、BL43IRのユーザー支援を行うとともに、より高性能な実験手法の提供を目的として各ビームラインおよびエンドステーションの立ち上げ、改良を行っている。現在のところ、軟X線領域（BL25SU、BL27SU）と赤外線領域（BL43IR）の高輝度光を利用した特色のある分光研究が活発に行われている。BL25SU、BL27SUでは昨年外部評価を実施し、非常に高い評価をいただいた一方で、運営上の問題点についてのご指摘もいただいた。解決に時間のかかる課題もあるものの、効率的な運用を目指し、改善へ向けての議論、作業を始めている。また、より高精度、高機能な測定を目指しビームラインとエンドステーションの改良や開発を行っている。以下に、各ビームラインの現状を述べる。

2. BL25SU（軟X線固体分光ビームライン）

BL25SUでは、昨年度から立ち上げ調整を進めてきた2台の装置が、2004B期から本格的に供用に提供される。1.9T電磁石を用いた磁気円二色性（MCD）測定装置^[1]と光電子顕微鏡（PEEM）装置である。MCD装置では可変磁場の導入により、磁性体の元素選択的な磁気ヒステリシス測定が可能となった。また、PEEM装置ではMCD効果を利用した磁区観測を目的とする。これらの測定にはBL25SUの特徴である円偏光のヘリシティ反転が用いられる。昨年より用いられている1Hzのヘリシティ反転に加え、10Hzでの反転が可能となった。特にMCD測定では、10Hz反転とロックインアンプを組み合わせることで、測定精度を向上できることが確認された^[2]。

3. BL27SU（軟X線光化学ビームライン）

軟X線光化学ビームライン（BL27SU）は、分光素子を介さない照射実験ステーション（軟X線CVD実験ステーション）と、不等間隔刻線平面回折格子型分光器により単色化された超高分解能軟X線を利用できる分光実験ステーション（軟X線光化学実験ステーション）を中心としてユーザー利用が行われている。2003年度には、気相用高分解能光電子分析装置（SES-2002）の検出系の改造が行われた^[3]。同時計数測定を目的として、SES-2002 に標準で装備されているCCDカメラによる信号検出システムから、ディレイラインアノード型位置敏感検出器に改造を行った。これを用いた最初の実験として2004A期に飛行時間型質量分析器

と組み合わせた同時計数実験が行われた^[4]。

4. BL43IR（赤外物性ビームライン）

BL43IRでは高輝度光の優位性を生かし、赤外顕微鏡のユーザー利用が主流である。通常、赤外放射光はグローバーのような熱輻射光に比べ、分光測定系への入射光の空間的強度的な不規則振動が大きく、スペクトルのS/N比も低い。しかし、高輝度光で微小領域の分光を行う顕微鏡の場合には、熱輻射光に比べ信号強度を格段に高くできる。BL43IRでは初期から、赤外顕微鏡の性能を向上させ、他の実験ステーションでのユーザー利用も活性化するために、ノイズ調査、対策を行ってきた。2004年度には、光の振動をミラーの能動的な振動によって相殺させる、アクティブフィードバックのシステムを導入するため、試験を行っている。

参考文献

- [1] T. Nakamura et al.: "Development of soft x-ray magnetic circular dichroism spectrometer using a 1.9 T electromagnet at BL25SU of SPring-8", in press.
- [2] T. Muro et al.: "Circular Dichroism Measurement of Soft X-ray absorption Using Helicity Modulation of Helical Undulator Radiation", Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena to be published.
- [3] 為則雄祐: "BL27SU軟X線光学", SPring-8年報2002年度.
- [4] G. Prumper et al.: "3D-ion-momentum/high-resolution-electron coincidence measurements", Journal of Electron Spectroscopy and Related phenomena (in press).

利用研究促進部門

分光物性 グループ 軟X線チーム

室 隆桂之、中村 哲也、為則 雄祐、横谷 尚睦
分光物性 グループ 赤外チーム

森脇 太郎、木村 洋昭