

BL1A は文部科学省科研費学術創成研究と産総研 CERC の二つのプロジェクト(共同プロジェクト)を基盤として立ち上げられている。その目的は(1)物理学と化学の真の融合を目指して、今まで放射光などの大型施設を利用していなかった化学系の研究者にも積極的に実験を行ってもらう為の研究支援システムとしての役割、(2)強相関電子系における軌道・電荷・スピンの自由度の秩序化と特異な物性の発現機構の解明の二つがあげられる。このために準備された BL1A は X 線領域の主に散乱(回折)を用いた研究のために整備され、特に(1)のために後述するコラボラトリーというシステム構成を目指している。

コラボラトリー

コラボラトリーは、遠隔にある複数の研究拠点から複数の研究グループが、あたかも同時に実験現場に参加しているように実験機器の操作、データの共有、実験内容に関するディスカッションを行えることを目的として開発している。今年度は 1 対多の接続による文字通りのコラボラトリーの運営を行える conferencing server を導入し、外部との接続を安定かつ十分な security を確保するために VPN サーバーを KEK 計算科学センターの協力により導入した。このシステムを使って、東北大学、分子研との接続を実際に行い、十分実用に耐えることを検証した。

電荷密度分布

一昨年から行ってきた電荷密度分布の解析を目指した精密構造解析は、フラレン誘導体中の内包水素、水素結合による強誘電転移の機構解明などについて成果を上げはじめている。電子密度分布の解析を行うためには、結晶のサイズ、構成元素種とユニットセルのサイズに依存した波長の選択、十分な統計制度を得るための測定条件など通常の測定でも重要になる測定パラメータの選定に気を配る必要はある。しかし、本ビームラインに設置された湾曲イメージングプレート回折計では強度の広いダイナミックレンジを実現していることや簡便な試料のチェックが行えることなどから、今後も多くの物質群に適用されていくものと考えている。

非相反的方向二色性

強誘電と強磁性の共存するような multi-ferroics と呼ばれる物質群は、多重強秩序状態とも呼ばれる状態を実現している。電磁波の波数ベクトルと磁化ベクトルに線形な屈折率や吸収率の変化として特徴付けられるこの性質は、極端に言うなら磁化で制御可能なマジックミラーのような性質である。本プロジェクトでは、この性質を X 線非相反的方向二色性として測定することに成功した。この内容については PFNews Vol.22 No.2 に紹介した(東北大多元研有馬ら)。