

BL08B 2

兵庫県

兵庫県ビームラインBL08B2は、主に産業界における放射光利用を目的として稼働中である。偏向電磁石光源のビームラインであり、その光学系部分は共用ビームラインBL0B1を参考として構築している。2つの実験ハッチでは、これまでにXAFS、X線小角散乱、単色X線トポグラフィ、高精度分解能型粉末回折のユーザ利用が行われてきた。本報告書では、最近の装置状況及びユーザ利用状況について報告する。

(1) 光学系の状況

2007年度はJASRI江藤グループに協力頂きMOSTABを導入した。この効果により、分光器の強度安定性を高めることができた。またX線小角散乱装置が輸送部後置ミラーより25mと離れた配置であることから、水平方向におけるビームの角度発散の影響により、光子エネルギー12.4keV、ビームサイズ200 micron×200 micronの条件においてもビーム強度が 10^9 photons/sec程度での利用運営が続いていた。今年度、後置ミラー本体を平板タイプからシリンドリカル形状ミラーに置き換えたことにより 10^{10} photons/sec まで改善させることができた。ただし、仮のミラーによる試行状況であるため、今後最適化を図って改良を図る予定である。

(2) XAFSの状況

XAFSの装置状況は、現在、透過法、ゲルマニウム19素子SSDを利用した蛍光XAFS法、Lytle検出器による蛍光XAFS法が主に利用されている。転換電子収量についても整備した。また、極薄膜構造に適用可能とする測定システムをスタディ中である。19素子SSDのデジタル信号処理系においては、SPring-8のXAFS関係者の方々及びメーカーのご尽力に

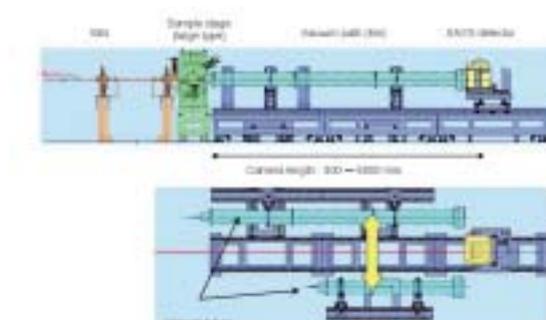


図2. X線小角散乱装置の概略図
(上図がtop view、下図がside view)

よる成果を活用し、BL08B2でも短期間で立ち上げを行うことができた。

光学系部分において不安定箇所があったため、クイックスキャンの利用開始は見合わせた状況であるが、ユーザニーズに応えるべく早急に提供可能としたい。主に触媒、溶融塩、電極材料の構造解析への利用が行われている。

ユーザ利用状況としては、企業では触媒、電極材料への応用であるが、大学の研究機関でも利用される。

(3) X線小角散乱の状況

X線小角散乱に関しては、兵庫県地域結集型共同事業で整備したSAXSカメラを利用し、ナノ構造を有する高分子材料への活用が進められている。図2に装置構成を示す。

本共同事業の参加各社が本装置を活用し、製品開発やプロセス改良に結び付けるための研究に取り組んでいる一方で、

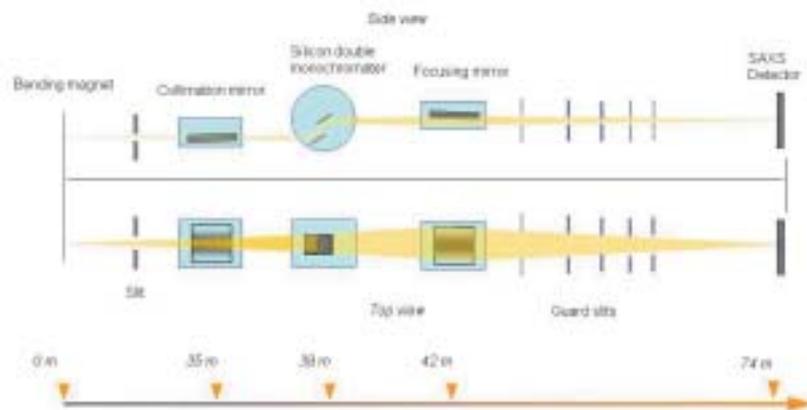


図1. BL08B2光学系

表1. BL08B2 X線小角散乱の装置性能

Camera length(mm)	q range(nm ⁻¹) wave length=0.15nm	d spacing(nm)
500	0.260~11.4	0.55~24.2
1300	0.0966~4.30	1.46~65.0
2300	0.0527~1.50	4.18~119
6200	0.189~0.963	6.52~332
15600	0.0081~0.246	25.5~781

球状シリカ、ポリスチレンラテックスのX線小角散乱プロファイルから見積もったqレンジを示す

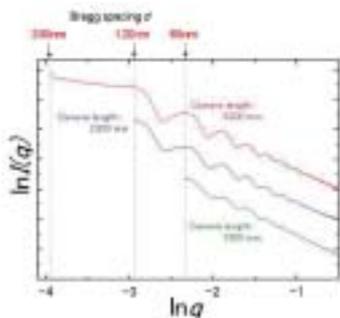


図3. BL08B2 で測定された球状シリカの散乱曲線



図4. 高角度分解能型粉末回折装置
アナライザ併用のカウンタと湾曲IP (カメラ長500mm) を搭載。

粘性条件下における球状シリカの分散状態の観察と、これに対するモデル構造の検討など基礎研究にも取り組んでいる。

今年度は特に超小角度散乱 (Ultra-SAXS)、斜入射配置による薄膜構造評価を可能とする試料装置の開発 (GI-SAXS)、小角・広角同時測定 (SAXS/WAXS) の整備を進め、一部ユーザへの提供を開始している。また、XAFSとの同時利用による高分子材料のその場観察も計画中である。

(4) 高角度分解能粉末回折の状況

カウンタ方式の回折装置であるが、アナライザとしてシリ

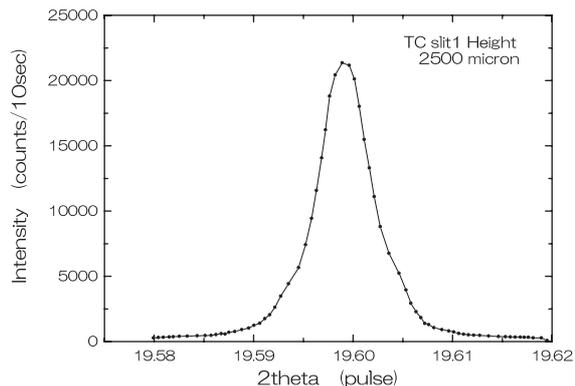


図5. 六ホウ化ランタン 110回折ピークのプロファイル。光子エネルギーが12.4 keV、アナライザがシリコン 220反射の条件で測定。

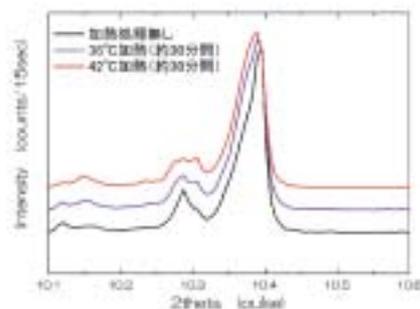


図6. モデル試料による装置調整時の測定データ。加熱処理試料を用いて角度分解能程度のプロファイル変化を観察。

コン220反射、111反射を利用して分解能1/100度以下の性能を実証している。今後、製剤・顔料・食品分野をターゲットとして、精密構造評価、多形構造の評価、加熱・加湿環境における構造のダイナミクス観察を進める予定である。

図6は装置調整段階において、調整用モデル試料を用いて、加熱処理時の回折プロファイルの変化を測定した結果を示す。光子エネルギー16 keV。このようなわずかな変化も敏感にとらえることが本システムでは可能である。

財団法人ひょうご科学技術協会

横山 和司、日山さおり、漆原 良昌
李 雷、竹田 晋吾、小松 央道
野瀬 惣一、宮下 卓也、桑本 滋生
中前 勝彦、松井 純爾

日頃より、装置の高度化におきましてご指導ご協力頂いておりますSPring-8の関係者の方々には、この場を借りてお礼を述べさせていただきます。ありがとうございます。