

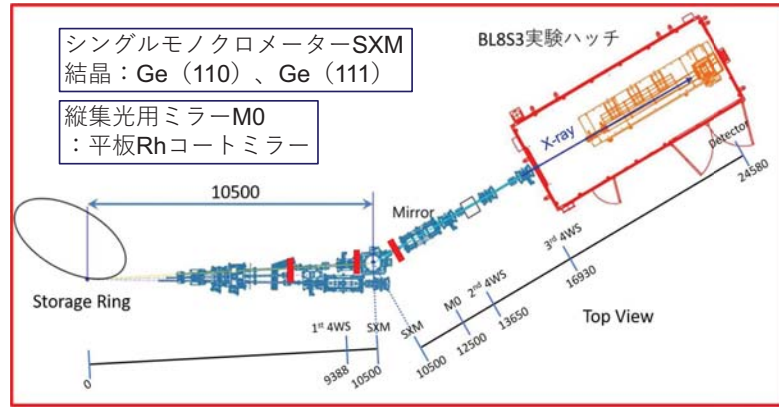


広角・小角X線散乱ビームライン(BL8S3) -概要-

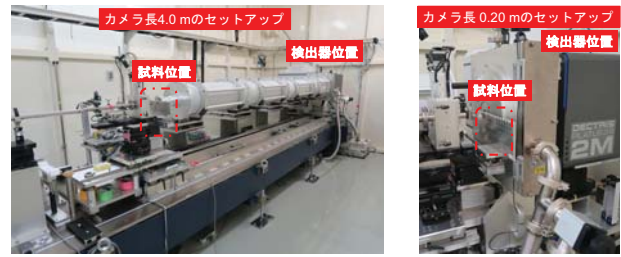
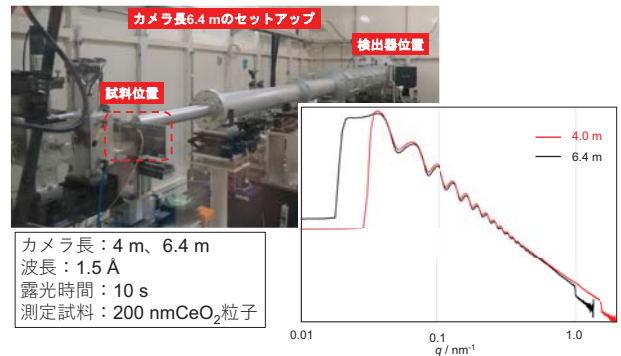
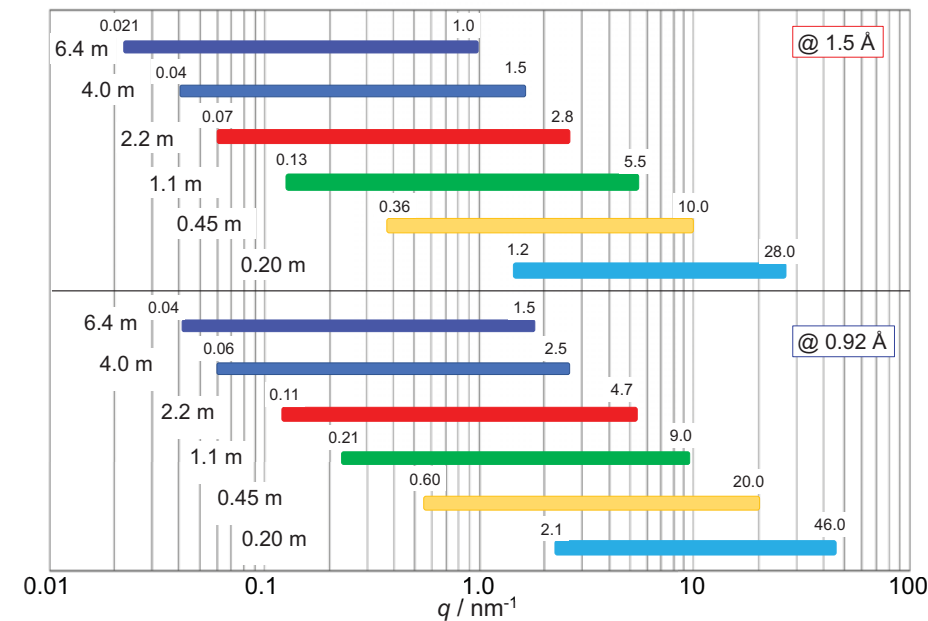
AichiSR

広角・小角X線散乱ビームラインBL8S3では、カメラ長および波長の組み合わせにより、小角散乱から広角回折まで、観察したい構造サイズ(0.15 nm ~ 300 nm)に応じた散乱測定を行うことができるビームラインである。

波長	1.50 Å (8.2 keV) or 0.92 Å (13.5 keV)
カメラ長	0.20, 0.45, 1.0, 2.0, 4.0, 6.4 m
検出器	R-AXIS IV++, PILATUS3 S 2M, フラットパネル
試料周り	サンプルチェンジャー・溶液セル・薄膜用ステージ・加熱ステージ 等

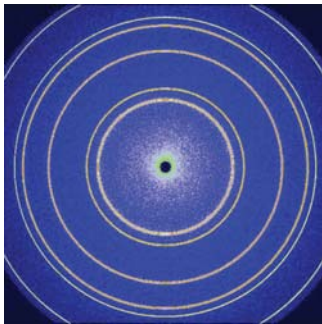


各種カメラ長における測定可能な q レンジ

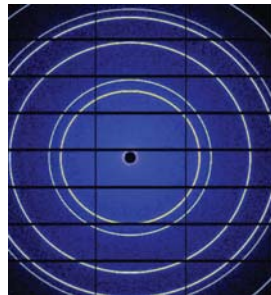


カメラ長を変更し、小角散乱および広角回折測定を行い、材料中の階層構造評価により、機能と構造の相関関係を明らかにする実験が増加している。

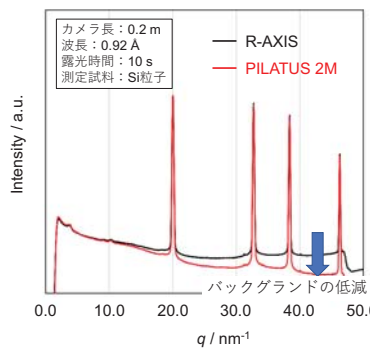
検出器について



R-AXIS



PILATUS3 2M



動的な刺激などによる構造変化の追跡は、2021年度までPILATUS3 100Kを2台用いて測定していたが、配向した試料の観察などには適していなかった。そこで、開所当時より熱望されていたPILATUS3 2Mが2021年度後期に導入され、現在本格利用が始まっている。PILATUS3 2Mを用いた測定は、R-AXISと同等なqレンジの測定が可能である。

試料周りについて

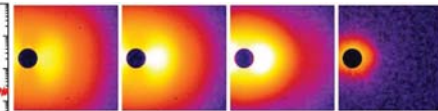
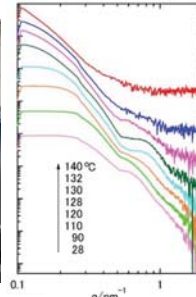
・ サンプルチェンジャー



6連
87連
45連

6連、45連および87連のサンプルチェンジャーが完備されており、試料サイズおよび形態によりサンプルチェンジャーを選択し、測定の自動化が可能である。

・ 加熱冷却セルを用いた測定



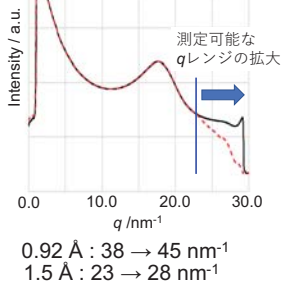
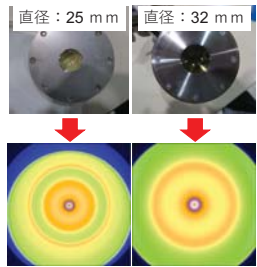
Linkam製HFS-600が完備されており、温度範囲-100°C~500°Cに依存した構造変化の追跡測定が可能である。

測定環境の調整により、可能にした測定

広角X線回折測定における真空窓の改善

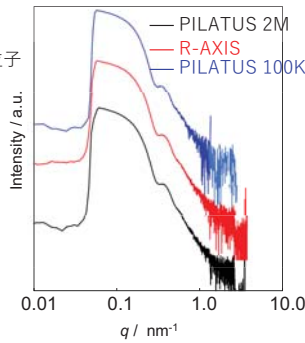
カメラ長：0.20 m
波長：1.5 Å
露光時間：120 s

測定試料：グラッシーカーボン



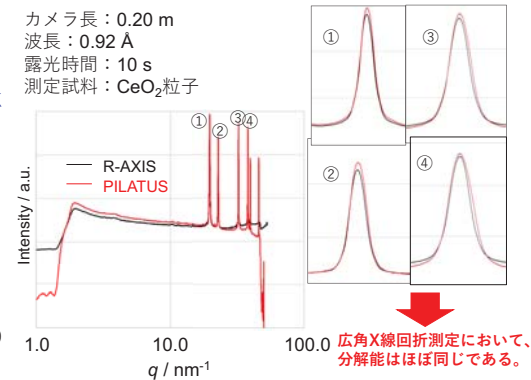
各検出器によるI-qプロットのSN比較

カメラ長：4000 m
波長：0.92 Å
露光時間：30 s
測定試料：30 nmAu粒子

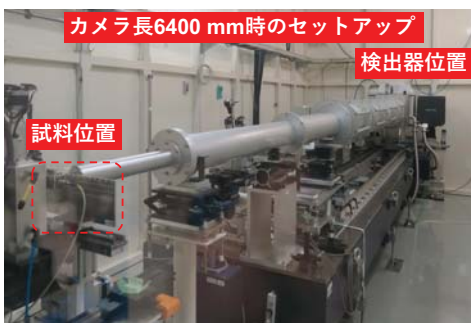


広角X線回折測定時における分解能

カメラ長：0.20 m
波長：0.92 Å
露光時間：10 s
測定試料：CeO₂粒子

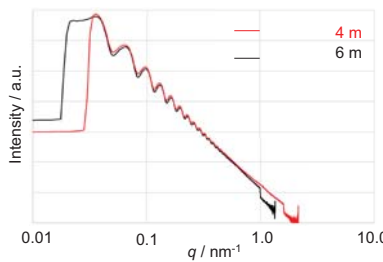


カメラ長6400 mm時のセッティング



カメラ長による測定可能qレンジ

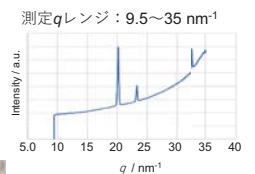
カメラ長：4000 mm、6400 mm
波長：1.5 Å
露光時間：10 s
測定試料：200 nmCeO₂粒子



小角X線散乱・広角X線回折同時測定

カメラ長：SAXS：1000 mm、2000 mm、4000 mm
WAXD：60 mm
波長：1.5 Å

1000 mm 測定qレンジ：0.146~4.44 nm⁻¹
2000 mm 測定qレンジ：0.146~2.65 nm⁻¹
4000 mm 測定qレンジ：0.061~1.75 nm⁻¹



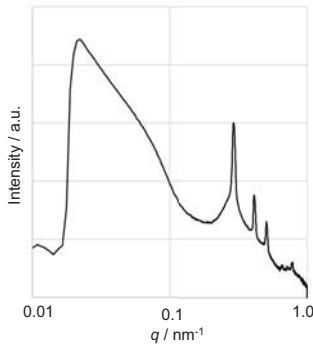
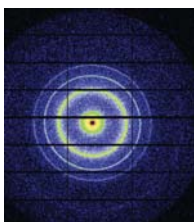
広角用検出器の取り付けを簡便化

↓
変更に必要な時間を1時間短縮

様々な材料の測定事例

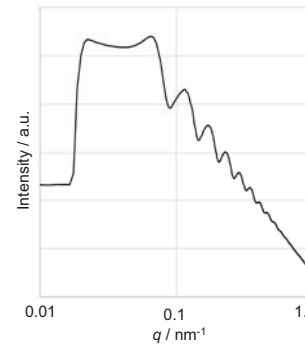
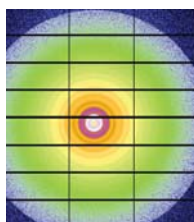
・マイクロ相分離構造を有する高分子フィルム

カメラ長：6400 mm
露光時間：60s
波長：1.5 Å
試料：高分子フィルム



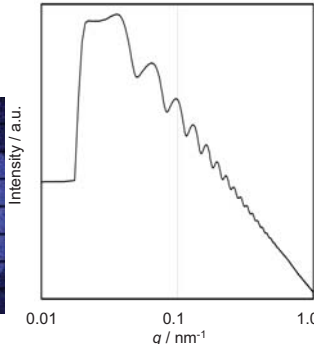
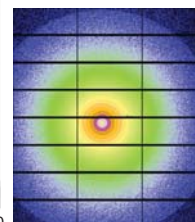
・粒子径100 nm単分散SiO₂粒子

カメラ長：6400 mm
露光時間：60 s
波長：1.5 Å
試料：SiO₂粒子
粒子径：100 nm



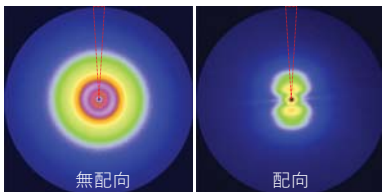
・粒子径200 nm単分散SiO₂粒子

カメラ長：6400 mm
露光時間：60 s
波長：1.5 Å
試料：SiO₂粒子
粒子径：200 nm

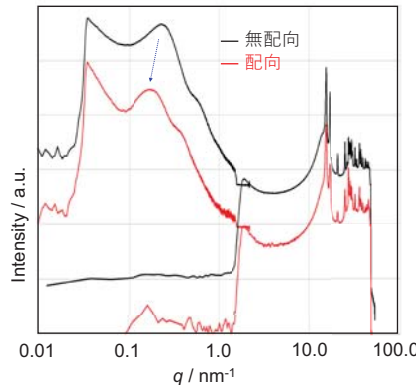
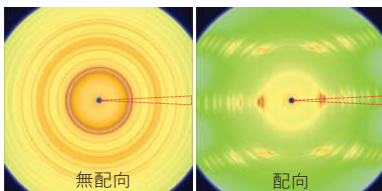


・ポリエチレンの階層構造評価

小角X線散乱
カメラ長：4000 mm
波長：1.5 Å
露光時間：120 s



広角X線回折
カメラ長：200 mm
波長：0.92 Å
露光時間：300 s



・延伸したPEシートの昇温過程の構造解析

カメラ長：2000 mm
波長：0.92 Å
加熱条件：1°C / minで140°Cまで加熱後、10分保持
露光時間：120s

