

BL08 超高分解能粉末中性子回折装置 (SuperHRPD)

(技術)キーワード1: 粉末中性子回折

(装置)キーワード2: 超高分解能粉末中性子回折装置 SuperHRPD iMATERIA Sirius

(知りたいこと)キーワード3: 結晶構造

1.概要

試料に中性子を当て、散乱される中性子線を測定して試料中の原子構造を調べる分析法です。既に設置されている **iMATERIA** をさらに高分解能にした粉末中性子回折装置です。

2.仕様

中性子源から試料までの距離(中性子飛行長)を約100mとすることによって世界で最高**分解能**0.035%を達成した粉末中性子回折装置です。

現在、低温(4k)

の測定が可能です、更に特殊環境に対応できるよう整備中です。表1に SuperHRPD と iMATERIA の仕様を比較します。

表1 SuperHRPDとiMATERIAの比較

項目	SuperHRPD	iMATERIA
測定領域 (Å)	0.4<面間隔d<60	0.09<面間隔d<800
得られる情報	結晶構造	結晶構造、ナノ構造、局所構造他
試料の大きさ	標準 10mm f × 40mm	標準 10mm f × 20mm 最小 6mm f × 20mm
測定に要する時間	標準 10時間 (2009年度) 標準 1時間 (1 MW時)	標準 1時間 (2009年度) 標準 5~10分 (1 MW時)
装置特徴	世界最高分解能	高分解能かつ高強度

神山、鳥居: までりあ48(7)p353~354(2009.7)から抜粋引用



図1 BL-08 SuperHRPD

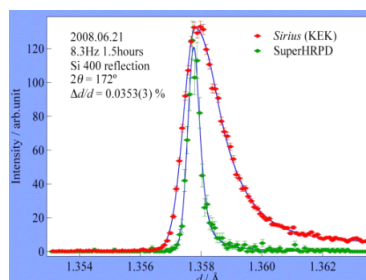


図2 Si単結晶のデータ比較

3.解説

◆ 資料提供 JAEA/KEK J-PARCセンター ◆

○メリット

- ・ナトリウムより軽い元素を粉末の状態で測定できます。
- ・**同位元素構造**、**磁気構造**といったX線回折では不可能な情報を得ることができます。
- ・複雑な構造、複合材料、**階層構造**の高精度の解析を行うことが期待されます。
- ・真空散乱槽を地元の中小企業の協力によって新規に製作しました。
- ・低温(4k)の測定が可能であり、超伝導物質などの開発に大きく貢献できます。

○デメリット

- ・iMATERIAのHRPDに比べて測定時間が長い。複雑な構造を解析したい場合に限定されます。
- ・装置模式図を図1に、測定データを図2に示します。図2から SuperHRPD のデータは従来のKEKの高分解能装置 **Sirius** と比べて裾の広がり狭く高精度であることが分かります。

4.想定できる産業応用例

高精度の構造解析を必要とする次のような産業応用分野に適用することが期待されます。

- ・リチウムイオン二次電池
- ・**誘電体**
- ・**超伝導物質**など

担当者氏名 茨城県技術士会 伊東 亮一