

シリカメソ細孔における吸着水のダイナミクス研究

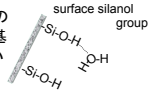
高田 慎一¹、大友 季哉²、瀬戸 山徳彦³、
福島 喜章³、稲村 泰弘¹、山室 修⁴

MLF, J-PARCセンター, JAEA⁽¹⁾、KEK⁽²⁾
豊田中央研究所⁽³⁾
東京大学⁽⁴⁾

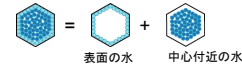
[拡大IRT会議] 高分解能分光器研究会, Aug. 5, 2009, 東海波紋施設

緒言

FSM ((Folded Sheets Mesoporous materials)の細孔の表面にはシラノール基が存在し、表面の水分子は水酸基と水素結合している。その水分子は不凍水的な振る舞いをするなど、その物性の起源は未だ解明されていない。



細孔内に閉じ込められた水のダイナミクスを、2タイプの水分子が存在すると考え考察した。



目的: 中性子準弾性散乱装置により、2タイプの水分子の拡散係数および活性化エネルギーを測定する。

実験内容

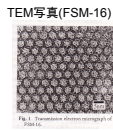
- ・ in-situ測定による2タイプの水分子の拡散係数の吸着水量依存性
- ・ モノレイヤー、フル充填試料の拡散係数の温度依存性測定

試料

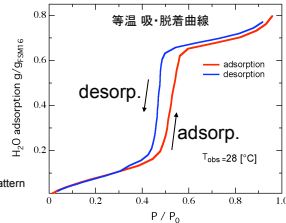
FSM (Folded Sheets Mesoporous materials)

カネマイト (層状シリケート、主成分: $\text{NaHSi}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$) から合成したメソポーラスシリカ

FSM-16



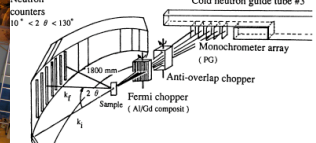
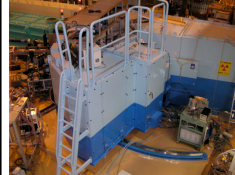
特徴:
直径 約3nmの細孔
規則的に配列 (六方構造)
比表面積...1000m²/g
細孔容積 1cc/g



湿度が20~80%の中間的な湿度でも吸・脱着可能であり、用途として、調湿材、水処理吸着材、溶剤回収材などに用いられる。

装置

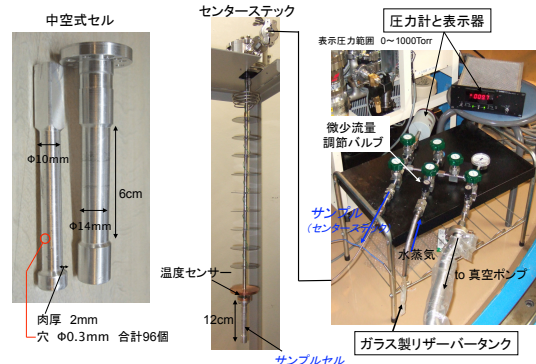
AGNES (ISSP) at JRR-3M
Angle Focusing Cold Neutron Spectrometer



performance

mode	standard	high resolution
monochromator	PG 002	PG 002
	$\lambda = 4.22 [\text{\AA}]$ ($2\theta = 78.1^\circ$)	$\lambda = 5.50 [\text{\AA}]$ ($2\theta = 110.1^\circ$)
detector angle	upper: $2\theta = 20 \sim 123^\circ$ middle: $2\theta = 10 \sim 129^\circ$ lower: $2\theta = 20 \sim 123^\circ$	upper: $2\theta = 20 \sim 123^\circ$ middle: $2\theta = 10 \sim 129^\circ$ lower: $2\theta = 20 \sim 123^\circ$
Q-range	0.20 ~ 2.7 [$\text{\AA}^{-1}$]	0.15 ~ 2.1 [$\text{\AA}^{-1}$]
Beam size	4 cm (vertical) × 2 cm (horizontal)	4 cm (vertical) × 2 cm (horizontal)
Energy resolution (FWHM)	120 [μeV]	49 [μeV]

In-situ測定用 吸着水制御システム (at AGNES)



細孔内水分子の準弾性スペクトルの吸着水量依存性

