

No.11 t-plot 法によるメソポーラスシリカ MCM-41 の構造評価（応用編 2）

メソポーラスシリカ MCM41 の $N_2@77.4\text{ K}$ 吸脱着等温線（図 1）は TypeIVb に分類され、メソ孔が存在することがわかります。本等温線に基準 t 曲線としてシリカを用いた t -plot（図 2）を確認すると、毛管凝縮起因である図 2 直線①からの上方へのずれが見られ、メソ孔の存在が確認できます。メソ孔への充填が完了すると $t=0.5\text{ nm}$ 付近で屈曲が見られ（直線②）、 $t=2.0\text{ nm}$ 付近でさらに傾きが減少した直線③が見られることから、メソ孔に欠損があることが推察できます。以上を t -plot 法で解析すると、MCM41 の全面積は BET 比表面積に相当し $792\text{ m}^2\text{ g}^{-1}$ （直線①傾き）、欠損メソ孔表面積と外部表面積の総表面積は $52.4\text{ m}^2\text{ g}^{-1}$ （直線②傾き）と求まり、直線③の傾きより外部表面積 $16.1\text{ m}^2\text{ g}^{-1}$ と求まることから、欠損メソ孔部分の表面積が評価できます。また直線②の切片より、メソ孔の細孔容積は $0.56\text{ cm}^3\text{ g}^{-1}$ と求められ、直線③の切片より、全細孔容積が得られるため、欠損箇所の容積も知ることができます。以上、本 MCM41 の比表面積・細孔容積の結果を表 1 にまとめます。

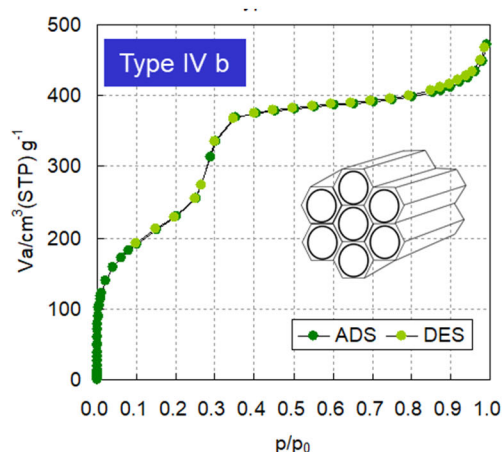


図1 MCM41(前処理: 673 K, 3 h, vac)
の吸着等温線($N_2@77\text{ K}$)

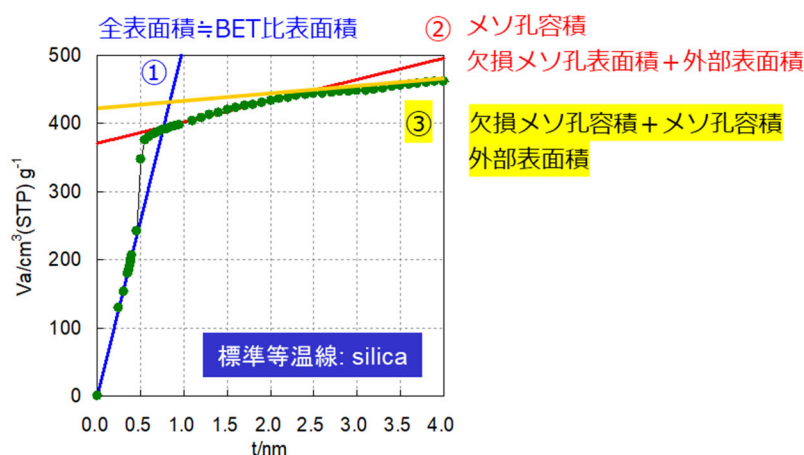


図2 MCM41のt-plot

表1 メソポーラスシリカ MCM41 の比表面積・細孔容積

メソポーラスシリカ MCM41	全表面積 / $\text{m}^2\text{ g}^{-1}$	欠損メソ孔表面積 / $\text{m}^2\text{ g}^{-1}$	外部表面積 / $\text{m}^2\text{ g}^{-1}$
	792	36.3	16.1
	メソ孔容積 / $\text{cm}^3\text{ g}^{-1}$	欠損メソ孔容積 / $\text{cm}^3\text{ g}^{-1}$	—
	0.56	0.08	—