メソ多孔結晶 SBA-16の電子線結晶学，電子線トモグラフィーによる 3D 構築

ストックホルム大学 宮坂 慶一 阪本 康弘 寺崎 治
日本電子システムテクノロジー株式会社 清水美代子 古河 弘光

Fig. 1 SBA-16の位相コントラスト像. (a) [001]方位. (b) [110]方位. (c) [111]方位.

Fig. 2 電子線結晶学に基づき 3D 再構築された SBA-16の静電ポテンシャル分布中の境界曲面.

Fig. 3 電子線トモグラフィーにより再構築された SBA-16の静電ポテンシャル分布. ([111]方位)

シリカメソ多孔結晶は，周期配列するアモルファスシリカの壁と数ナノメートルの空隙からなる⁽¹⁾．SBA-16は相互連結した球状の空隙が体心立方に配置するシリカメソ多孔結晶である．我々は主要な結晶方位の電子顕微鏡像(Fig. 1)から，メソスケールの構造に対する電子線結晶学的手法⁽²⁾を用いてSBA-16の3D 静電ポテンシャル分布を再構築した．Fig. 2は壁と空隙の境界曲面を表現している．このとき構築されたポテンシャルは結晶全体からの平均情報である．しかしシリカメソ多孔結晶は構造の揺らぎを多く含んでいる．Fig. 3は電子線トモグラフィーによって3D再構築した同試料の静電ポテンシャル分布だが，メソスケールの秩序は保ちながらもその密度分布は揺らいで

いる．電子線結晶学的手法では注目する結晶の平均構造を，電子線トモグラフィーでは局所構造を得る．これらの手法を組み合わせることでメソ多孔結晶構造の周期成分と非周期成分の分離を図り，メソスケールの構造揺らぎを定量的に評価することは今後の興味ある課題である．

文 献

- (1) J. S. Beck, J. C. Vartuli, W. J. Roth, M. E. Leonowicz, C. T. Kresge, K. D. Schmitt, C. T. W. Chu, D. H. Olson, E. W. Sheppard, S. B. Mccullen, J. B. Higgins and J. L. Schlenker: J. Am. Chem. Soc., **114**(1992), 10834.
- (2) Y. Sakamoto, M. Kaneda, O. Terasaki, D. Y. Zhao, J. M. Kim, G. Stucky, H. J. Shim and R. Ryoo: Nature, **408**(2000), 449. (2007年8月3日受理)

Three-Dimensional Reconstruction of Silica Mesoporous Crystal SBA-16 by Electron Crystallography and Electron Tomography; Keiichi Miyasaka*, Yasuhiro Sakamoto*, Osamu Terasaki*, Miyoko Shimizu**, Hiromitsu Furukawa**(*Structural Chemistry, Arrhenius Laboratory, Stockholm University, Stockholm. **JEOL System Technology CO., LTD., Tokyo)
Method: HRTEM, TEM-CT, characteristics: local structure visualized for the comparison of the averaged structure, conditions: 121 TEM images (from -60° to 60° , 1° step) taken at 30 K magnification by JEOL JEM-2100 (200 kV)