

その場時間分解 X 線分光イメージングによる HKUST-1 一粒子内の水分子吸着拡散の可視化

(名大院理¹・JASRI/SPring-8²・名大物国セ³) ○大蔵 流水¹・松井 公佑¹・宇留賀 朋哉²・唯 美津木³

Visualization of adsorption and diffusion of water in single HKUST-1 particle by *in situ* time-resolved X-ray spectroimaging (¹*Grad. Sch. Sci., Nagoya Univ.*, ²*JASRI/SPring-8*, ³*RCMS, Nagoya Univ.*) ○Harumi Okura¹, Hirosuke Matsui¹, Tomoya Uruga², Mizuki Tada³

Metal-organic framework (MOF) is a crystalline solid material with nanopore structure and is promising for guest adsorption at high density. We investigated *in situ* time-resolved measurements of the transient adsorption process of water molecules on HKUST-1 crystal, whose difference of nanochannel orientation (crystal termination) can be determined from its particle shape. Transient contrast change for the water adsorption successfully showed diffusion and adsorption kinetics in single HKUST-1 crystal particle.

Keywords : MOF; gas adsorption; time-resolved X-ray spectroimaging

MOF は、金属イオンと有機配位子の規則的な配列によってナノ孔を形成した結晶性の化合物であり、高密度にゲスト分子を収容できる吸着剤として利用が期待されている。本研究では、高い透過力を有する硬 X 線分光イメージングにより、ナノチャネル方向 (結晶終端方位) が粒子の形状から判別可能な MOF 結晶に対し、内部で進行する水分子の吸着過程のその場時間分解計測を検討した。

試料には八面体の HKUST-1 結晶を用い、ガラスキャピラリーに封入して真空脱気した状態から、飽和水蒸気圧を瞬時に導入し、時間分解能 20 ms で二次元計測を行った。HKUST-1 への水の吸着に伴い、X 線吸収コントラスト $\mu_{\text{H}_2\text{O}}$ が時間方向に指数関数的に変化する様子が観測され (Fig. 1)、画像全域でのカーブフィッティング解析により、MOF 骨格中での吸着の様子と拡散速度を解析することに初めて成功した。発表では、結晶内部での吸着挙動の違いを議論する。

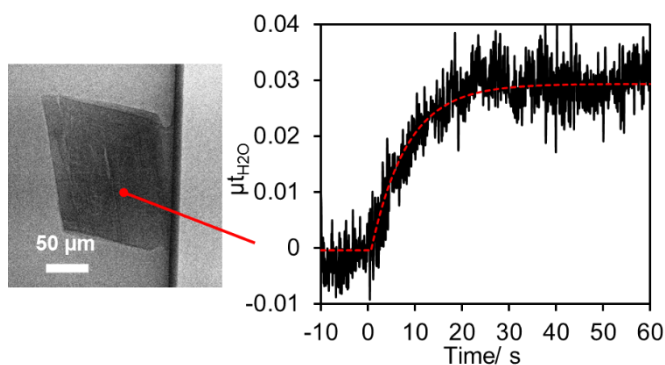


Fig.1 (left) The X-ray absorption image of a HKUST-1 crystalline particle. (right) Time-course plot for water adsorption in the HKUST-1 crystal particle.