

# タンパク質の触媒活性を増強させるメソポーラスシリカナノシート

(三重大) ○中西冬馬・富田昌弘・(産業技術総合研究所)加藤且也\*

## 【諸言】

低エネルギー社会の実現に向けて、穏やかな条件下で触媒作用を示す酵素触媒の実用化が急がれている。ところで、酵素などのタンパク質を製品化・工業化するには、その変性の問題をクリアする必要がある。我々の研究室では、タンパクの安定化の為に固定化剤としてメソポーラスシリカ(MPS)を用いてきた。MPSは、その細孔径、細孔体積、そして比表面積をコントロールして合成でき、最適化された担体によってタンパクが熱や酸、変性剤に対する耐性を獲得することが証明された。<sup>1)</sup>しかし触媒活性の向上には至っていないことから、MPSのモロフォロジーに着目し、シート化することで活性増強を目指した。MPSの構造は一般的に2D-hexagonalの粒子であり、シート状のメソポーラスシリカ粒子の合成方法はほとんど報告されていない。今回、我々はdual-templating法により新規的にメソポーラスシリカナノシートを合成し、触媒酵素の担体として応用したことを報告する。

## 【結果及び考察】

Fig. 1aに示したFE-SEM画像より、dual-templating法により合成したシリカ材料は厚さ100 nm以下のシート状の構造である。Fig. 1bのTEM画像及びBET法による窒素吸脱着等温線(ここでは非表記)から、細孔を有するシリカシートであることが証明された。触媒酵素のモデルとしてCytochrome c (cyt c, molecular size of 2.5×2.5×3.7 nm, MW12 kDa)を、今回合成したMPS sheet及び一般的なメソポーラスシリカであるMCM-41とSBA-15に固定化し、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>条件下におけるphenol及び4-aminoantipyrineの酸化触媒活性を測定した。Fig. 2に示した通り、MPS-sheetはcyt cの担体としてその触媒活性を大きく増強させることが明らかになった。

Reference; (1) K. Nakanishi, M. Tomita, H. Nakamura and K. Kato, *J. Mater. Chem. B*, 2013, **1**, 6321–6328.

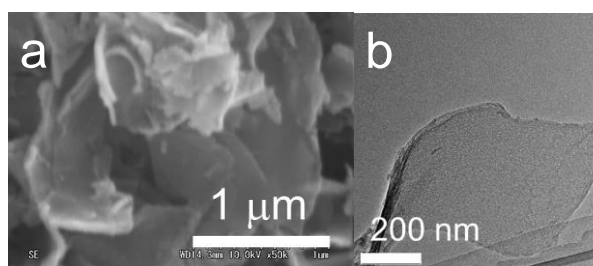


Fig. 1. FE-SEM image (a) and TEM image (b) of MPS sheet.

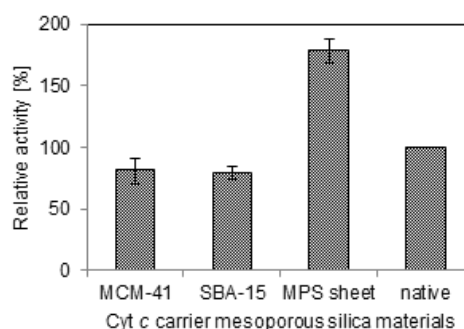


Fig. 2. Oxidation activity of immobilised cyt c on MPS. Relative activity was calculated as follows: (oxidation activity of cyt c immobilised on carrier)/(oxidation activity of native cyt c) × 100%.