

# MCM 型メソポーラスシリカ粒子上での抗体-抗原反応

彦坂諒一<sup>a,b</sup>, 中西冬馬<sup>a,b</sup>, 富田昌弘<sup>a</sup>, 加藤且也<sup>b</sup>

<sup>a</sup> 三重大工 <sup>b</sup> 産業技術総合研究所

## 【諸言】

抗体は、対応する抗原のみと高い結合性を持つ特異的なタンパク質である。近年、その特徴を利用して、セラミックスやポリマー担体表面上に抗体を固定化させた、親和性クロマトグラフィーの開発が活発に行われている。これまでに当研究グループでは、メソポーラスシリカ (MPS) 上へ抗体などを吸着させ、その吸着量と抗原との結合活性について調査してきた<sup>1,2</sup>。今回、細孔径は 2.5 nm 付近で、粒子と細孔の形が異なる MPS に anti-human IgG を固定化して、その吸着率と抗原 (IgG) との結合活性を評価した。

## 【実験方法】

合成した 4 種類の MPS サンプル (MCM-41s, MCM-41p, MCM-48s, MCM-48p) 3 mg に 10 mM リン酸緩衝液 (pH7.0) 400  $\mu$ L を加えて十分に分散させた後、Anti-human IgG (40  $\mu$ g/100  $\mu$ L) を 100  $\mu$ L 加えて、4°C で一晩攪拌して、固定化した。遠心処理後に、上澄み液を除去し (上澄み液)、ブロッキング剤 H100 100  $\mu$ L とリン酸緩衝液 400  $\mu$ L の混合液を加え、4°C で一晩攪拌してブロッキングした。再び遠心処理して上澄み溶液を除去した後に、FITC-IgG (20  $\mu$ g/800  $\mu$ L) を 800  $\mu$ L 加えて、暗室で 3 時間攪拌した。遠心処理をして上澄み溶液中の FITC-IgG の量を分光蛍光光度計 (励起 494 nm 蛍光 518 nm) で測定した。また、上述の上澄み液を用いてタンパク定量し、Anti-IgG の MPS サンプルへの固定化量を測定した。

## 【結果と考察】

図.1 の SEM 画像に示したように、MCM-41s は 350 nm 程度の細孔を持つ球形粒子であり、MCM-48s も同様に 500 nm 程度の細孔を持つ球形粒子であった。また MCM-41p (200 nm) および MCM-48p (200 nm) は、これまでの報告通りの粒子の凝集体であった。各 MPS への抗体 (anti-IgG) の吸着率を比較した場合、細孔が三次元構造を有する MCM-48p 以外は、ほぼ 100% (40  $\mu$ g) の吸着率を示した。さらに、抗原 (IgG) との結合活性では、細孔が二次元ヘキサゴナル構造を有する MCM-41s 及び MCM-41p が高い活性を示し (50~70%)、三次元細孔構造を有する MCM-48s および MCM-48p では、大きく低下することが明らかとなった (5~30%)。

1) T. Orita et al., *J. Ceram. Soc. Jpn* 2011, 119 238, 2) K. Nakanishi et al., *J. Mater. Chem. B*, 2013, 1, 6321

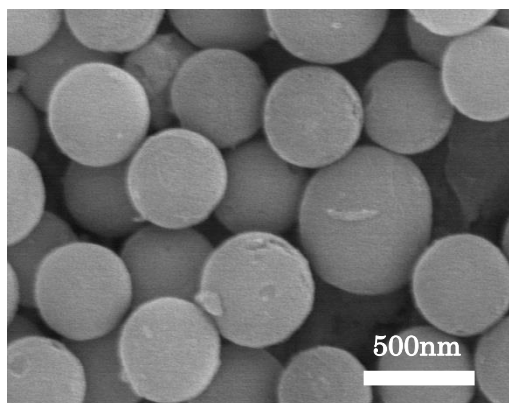


図.1 MCM-41s の SEM 画像

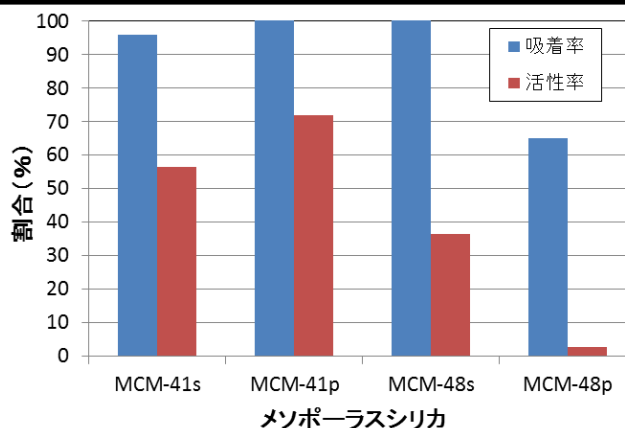


図.2 MPS への抗体吸着率と抗原結合活性率