

多孔質シリカカプセルのシェル厚制御と放出レートの観察

Control of Shell-Thickness of Mesoporous Silica Hollow Capsules and

Observation of Release Rate

明大理工 ○山口優¹, 加藤徳剛²

Graduate School of Science and Technology, Meiji Univ., [○]Yu yamaguchi¹, Noritaka Kato²

E-mail: ¹ce41098@meiji.ac.jp, ²nkato@isc.meiji.ac.jp

【背景】多孔質シリカ中空マイクロカプセル(MSHC)は、生体適合性および機械的強度が高いため、ドラッグデリバリーシステムにおけるドラッグキャリアへの応用が期待される[1]。我々は、鋳型法を用いた MSHC の合成方法を開発した[2]。開発した方法を元に、多孔質シェルの形成反応を繰り返すことで、MSHC のシェル厚を制御する方法、および副産物との分離方法を提案する。さらに、MSHC に有機物(アリザリン)を充填し、シェル厚の違いによる放出挙動の違いを観察した。

【実験方法】平均粒径 80nm のポリスチレン(PS)粒子を中空構造の鋳型、界面活性剤(Cetyltrimethyl ammonium bromide, CTAB)の柱状ミセルを細孔構造の鋳型とした。CTAB とともにシリカ前駆体(Tetra ethoxysilane)をゾルゲル反応させ、シリカ/ミセル複合体を PS 粒子上に作る。その後、焼成して PS 粒子と CTAB の鋳型を除去して MSHC が得られる。焼成前のゾルゲル反応を繰り返すことで、シェル厚を厚くした。アリザリン充填後の MSHC を 300 μ L の超純水に分散させて、放出を開始した。所定の時間、放出させた後、その分散液から 0.25 μ L をグリッドに乗せ、透過電子顕微鏡(TEM)で空のカプセルの数をカウントした。

【実験結果】Fig.1(a)と(b)は、それぞれゾルゲル反応を 1 回と 4 回行った MSHC の TEM 像である。ゾルゲル反応の回数を増やすと、シェル厚の厚いカプセルが得られた。Fig1.(c)は(a)のカプセルにアリザリンを充填させた TEM 像である。中空部のコントラストがシェルの部分と同程度のカプセルが、充填されたカプセルである。Fig.2 に放出時間に対する空のカプセルの割合を示す。時間とともに空のカプセルが増え、放出が進み、シェル厚が厚い方が放出速度は遅いことが分かった。

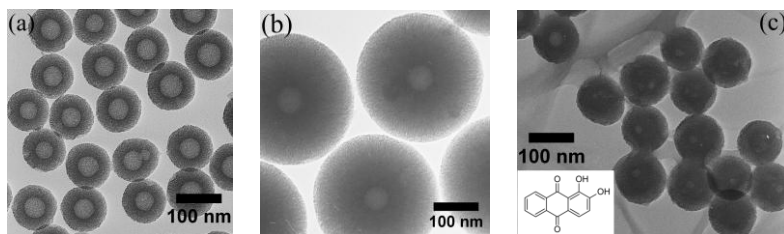


Fig.1 (a)ゾルゲル反応 1 回および(b)4 回で得られた MSHC の TEM 像, (c)アリザリンの分子構造と充填後の(a)の場合の MSHC

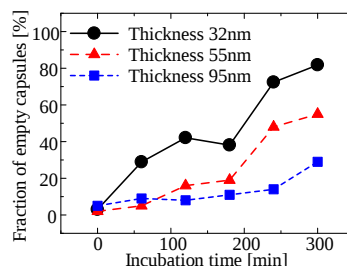


Fig.2 シェル厚の違いによる放出挙動の違い

【参考文献】

- [1] Y. Chen, H. Chen and J. Shi, Adv. Mater., 25, 3144-3176, 2013.
- [2] N. Kato, T. Ishii, and S. Koumoto, Langmuir, 26, 14334-14344, 2010.