

水溶性ポリマーを用いた外殻付孔構造の作製と分子/微粒子捕集効果



Fabrication of pores with outer shell using a water-soluble polymer and its molecules or particles collection effect

産業技術総合研究所, ^{○(PC)}江本 顕雄, 福田 隆史

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST),

^{○(PC)}Akira Emoto, Takashi Fukuda

E-mail: akira-emoto@aist.go.jp

はじめに：我々はこれまでに、一般的な水溶性高分子であるポリビニルアルコール(PVA)とポリスチレンビーズのコロイド溶液を用いて、フジツボのように外殻構造を有するサブミクロンスケールの孔構造を作製し、これらの応用について検討した結果を報告してきた[1]。このような構造では、外殻構造を利用して分子や微粒子を孔の中や周辺部に捕集する効果が予想されるため、バイオチップ等への応用が期待できる。本発表では、溶液中に分散したターゲットに対する、この捕集効果の検証を行った結果について報告する。

実験および結果： 外殻付孔構造の作製には、ポリスチレンとの親和性を考慮してカチオン変性の PVA(重合度 1800, けん化度 86~91mol%)を用いた。この PVA 水溶液(7wt%)と、ポリスチレン微粒子(直径 1 μ m)のコロイド分散液(1wt%)を用いる。両者を 1 : 1 の容量で混合し、ガラス基板上にスピコートする。このスピコート膜をトルエンに浸漬してポリスチレンを溶解すると、図 1 のような孔構造が得られる。ここに蛍光分子(ローダミン B)のエタノール溶液(0.01wt%)を展開し、シャーレの中でゆっくりと乾燥する。このサンプルに励起光を照射し、蛍光発光分布を観察すると図 2 のように、孔構造近傍で強い発光が得られた。ターゲットが分散した溶液をこのような構造上に展開すると、外殻構造によって液面の乱れが生じ、結果として、孔構造に向かってメニスカスが後退する。このメニスカスの退避に伴う、ターゲットの濃縮・移動の後、孔構造内部および周辺部にて乾固する。以上のメカニズムにより捕集効果が説明される。

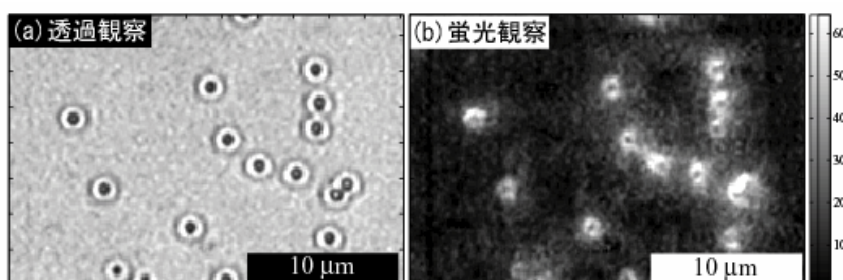
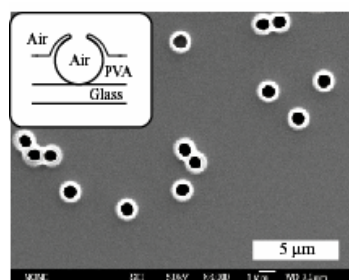


図 1 PVA による外殻付孔構造

図 2 孔構造に捕集された分子(a)透過観察(b)蛍光観察

まとめ： 水溶性高分子とポリスチレンビーズを利用して、サブミクロンスケールのフジツボのような外殻付孔構造を作製した。このような構造が発現する分散質の捕集効果を検証した。当日はこれらの詳細について報告する。

References: [1] 江本顕雄, 福田隆史, 第 60 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集