

微粒子安定化エマルション工学

(大阪工大¹, 大阪工大ナノ材研²) ○江口 洋介¹・藤井 秀司¹・中村 吉伸^{1,2}

<緒言>

エマルションは、医療、化粧品、食品などの幅広い分野で使用されており、近年、その高機能化を目指す研究が精力的に行われている。2009 年に Weaver らは、ゲル化剤として機能するブランチポリマーを高分子乳化剤として用い作製した水中油滴型 (O/W 型)エマルションをゲル化し、球状やヒモ状等様々な形状を有する油滴集合体の創出が可能であることを報告している¹⁾。

本研究では、分子レベルの乳化剤ではなく、高分子微粒子を乳化剤として用いて安定化したエマルションを、アルギン酸ナトリウム (アルギン酸 Na)とカルシウムイオンのゲル化反応を利用することで、ミリメートルサイズのエマルション集合体の作製を試みた。さらに、集合体から油を抽出することで中空構造体の創出も試みた。

<実験方法>

アルギン酸 Na を分散安定剤とするスチレンの乳化重合により、ポリスチレン粒子 (アルギン酸-PS 粒子)を合成した。その PS 粒子の水分散体とミリスチン酸メチルを等体積比で混合し、O/W 型の微粒子安定化エマルションを作製した。このエマルションと 1 wt%のアルギン酸 Na 水溶液を等体積比で混合し、その混合液を 0.1 M の塩化カルシウム (CaCl_2)水溶液に滴下または溶液内で注入し、様々な形状のエマルション集合体を作製した。作製したアルギン酸 Na-PS 粒子、微粒子安定化エマルションおよびエマルション集合体を、X 線光電子分光法、レーザー回折式粒度分布測定法、光学顕微鏡、走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて評価した。

<結果と考察>

アルギン酸-PS 粒子を用いて作製した O/W 型の微粒子安定化エマルションを CaCl_2 水溶液に導入したところ、油滴は水溶液表面に分散し、集合体は形成できなかった。これは、エマルション滴表面に吸着した粒子の立体反発により油滴同士が近づくことが出来ず、油滴間で粒子表面のアルギン酸 Na がイオン架橋を行えなかったためだと考えられる。そこで、エマルションの連続相である水相をゲル化させることで集合体の作製を試みた。アルギン酸 Na 水溶液とエマルションを混合したものを CaCl_2 水溶液に導入した結果、微粒子安定化エマルションの集合体を形成することに成功した。また、 CaCl_2 水溶液内で混合液を注入するとヒモ状の集合体が、 CaCl_2 水溶液上部から滴下すると球状の集合体が出来を確認した。作製したヒモ状集合体 (Fig. 1 a)を光学顕微鏡で観察すると、集合体内にエマルション滴が観察された。さらに、集合体から油を抽出し、内部のモルフォロジーを詳細に SEM で観察したところ、集合体内部には、微粒子安定化エマルションに起因すると考えられる中空構造を確認した (Fig. 1 b)。

<参考文献>

- 1) J. V. M. Weaver, S. P. Rannard, A. I. Cooper *Angew. Chem. Int. Ed.* **2009**, 48, 2131

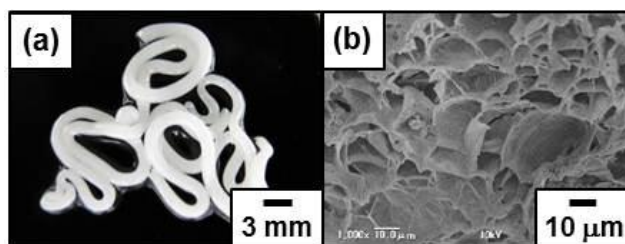


Fig. 1 (a) Optical photograph of assembled emulsion (engineered emulsion) and (b) SEM image of section of assembled emulsion after extraction of oil phase.

Particle-stabilized emulsion engineering

Y. EGUCHI, S. FUJII, Y. NAKAMURA (Department of Applied Chemistry, Osaka Institute of Technology., E-mail: s.fujii@chem.oit.ac.jp)

Pickering emulsions are emulsions which are stabilized with solid particles adsorbed to an oil-water interface. These emulsions are fundamental components of many modern products, and are useful templates for complex materials synthesis. In this study, oil-in-water type Pickering emulsion droplets were utilized as a building block to form millimeter-sized soft assembly. Gelling reaction between alginic acid-Ca ion in continuous aqueous phase was utilized to kinetically trap the droplets in controlled geometries with a millimeter dimension. Furthermore, the removal of oil phase led to the formation of material with multihollow structure.