

総説

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 89 [3], 75-80 (2016)

一小特集 リキッドマールとカプセル化技術の進展と応用—

刺激応答性リキッドマール

藤井秀司*†・遊佐真一**・中村吉伸*

*大阪工業大学工学部応用化学科高分子材料化学研究室 大阪府大阪市旭区大宮5-16-1 (〒535-8585)

**兵庫県立大学大学院物質系工学専攻高分子化学研究グループ 兵庫県姫路市書写2167番地 (〒671-2280)

† Corresponding Author, E-mail: syuji.fujii@oit.ac.jp

(2015年12月24日受付, 2016年1月11日受理)

要 旨

気液界面に固体粒子が吸着することにより大気中で安定化した液滴は、リキッドマールと呼ばれる。pH, 温度, 光, 磁力等の外部刺激に応答する固体微粒子を安定化剤として利用することで, 安定性, 構造のコントロールが可能なりキッドマールを創出できる。このような外部刺激による内部物質の取り出し, 液体のカプセル化が可能なりキッドマールは, 新しい化学プロセス, 機能性材料創出の可能性を拓げるソフトマテリアルになると期待できる。

キーワード: リキッドマール, 刺激応答性, 界面, 吸着・脱着, 安定性制御

1. はじめに

固体微粒子の液液界面, 気液界面への吸着現象を利用した液-液分散体, 気-液分散体の安定化に注目が集まり, 物理化学, コロイド科学分野において精力的に研究が行われている^{1,2)}。固体微粒子が界面に吸着することによるエマルション, 泡の安定化に関する研究は, 1903年のRamsdenの研究報告以降³⁾, 学術分野で研究対象となり, 分子レベルの乳化剤を使用しないソフト分散体として興味もたれ, 材料化学分野でも利用が進んでいる。さらに近年, 気液界面に粒子が吸着することにより大気中で安定化した液滴が, 基材に濡れ広がらない液体として注目されている⁴⁻⁶⁾。微粒子で安定化された液滴はリキッドマールと呼ばれ (図-1), その集積体は粉のように振る舞うためドライリキッドと呼ばれる。これらの気液分散体は分子レベルの界面活性剤では安定化が実現困難であり, 固体微粒子を用いることによってのみ安定化が可能である。リキッドマール, ドライリキッドは目新しい材料のように思われるが, 自然界に目を向けると, アブラムシの中に自身が排出した蜜にワックス粒子を吸着させることでリキッドマールを作製し, 蜜を巣から転がし出す作業を行っているものがある^{7,8)}。工業界においても, アブラムシと比べると歴史は非常に浅いが, Degussa社のDieterらが1968年にドライリキッドに関する特許を出願している⁹⁾。このような生物が創り出したリキッドマールの技術

およびプロセスに学び, 液体の新規輸送法の開発, および新規機能性材料創出を行うことは, 省エネルギー型プロセス・モノづくりの技術革新に繋がると期待できる。

本稿では, 外部刺激により, 安定性, 構造の制御が可能な機能性リキッドマールに関する研究について紹介する (図-2)。



図-1 リキッドマールのデジタルカメラ写真

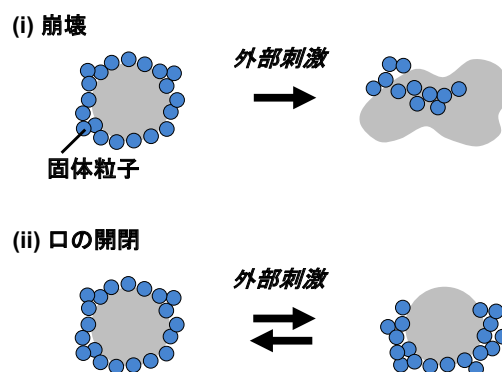


図-2 刺激応答性リキッドマール。外部刺激 (pH, 温度, 光, 磁力, 音等) により, (i) 崩壊し内部液が流出するリキッドマール, および (ii) 表面吸着粒子が移動し口の開閉が起こるリキッドマール。



〔氏名〕 ふじい しゅうじ
 〔現職〕 大阪工業大学工学部応用化学科 准教授
 〔趣味〕 異分野の人間との会話, 落語
 〔経歴〕 2003年3月神戸大学大学院自然科学研究科博士課程修了。博士 (工学)。2003年4月神戸大学学術研究員。2003年7月Sussex大学博士研究員。2004年8月Sheffield大学博士研究員。2006年4月大阪工業大学工学部応用化学科講師。2013年4月大阪工業大学工学部応用化学科准教授。現在に至る。