

音で創るナノエマルジョンの環境調和型創製技術の開発

横浜国立大学提供
作成日 2016年2月12日
更新日



研究者氏名 あとべ まひと 跡部 真人	所属機関 横浜国立大学大学院 環境情報研究院	関連キーワード(複数可) 超音波化学, 有機電解合成, 電解重合, グリーン・環境化学, マイクロリアクター, 高分子材料
主な研究テーマ ・新規超音波乳化法の開発と機能性材料への応用 ・特殊反応場における有機電解合成プロセスの開発 ・特殊反応場を利用する機能性高分子ナノ材料の創製 ・フローマイクロリアクターを用いる新規電解合成システムの開発 *これら一連の研究により、平成21年度文部科学大臣表彰(若手科学者賞)を受賞。		主な採択課題 ・基盤研究(B)平成27~30年度(配分総額:10,660千円) 課題名「タンデム式超音波乳化法による分散剤フリーナノエマルジョン創製技術の開発」 ・新学術領域研究(研究領域提案型)平成27~31年度(配分総額:18,980千円) 課題名「有機電解反応の集積化」

① 科研費による研究成果

開発技術

界面活性剤や乳化安定剤の利用はエマルジョン溶液の作製において必要不可欠な要素であるが、分離精製の煩雑化を招いたり、人体・環境への影響が懸念されることから、その存在が問題視されてきた。このような背景のもと、本研究では界面活性剤や乳化安定剤を一切用いることなく、周波数の異なる超音波を逐次的に照射するだけで、透明でしかも安定なナノエマルジョン作製を可能にする新技術「タンデム式超音波乳化法」の開発に成功した。

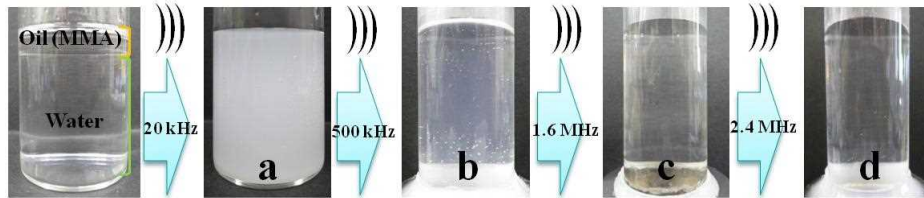


図 タンデム式超音波処理前後におけるメタクリル酸メチル(MMA)エマルジョン溶液の様子。

乳化条件:(a) 20 kHz, (b) 20 kHz → 500 kHz, (c) 20 kHz → 500 kHz → 1.6 MHz, (d) 20 kHz → 500 kHz → 1.6 MHz → 2.4 MHz.

開発技術の特長

- ① 分散剤なしで長期保存が可能
- ② 超音波周波数の逐次変化→エマルジョンの微細化
- ③ 超音波周波数の選定→エマルジョンサイズの制御

② 研究成果のその後の展開など

安定剤を一切含有しない単分散性ポリマーナノ粒子の創製

得られた各種ナノエマルジョンを高分子重合のテンプレートへと展開することで、単分散かつ粒径が制御された機能性高分子ナノ微粒子の創製に成功！しかも、分散剤を一切含有していないため、利用用途の大幅な拡大が見込める！！

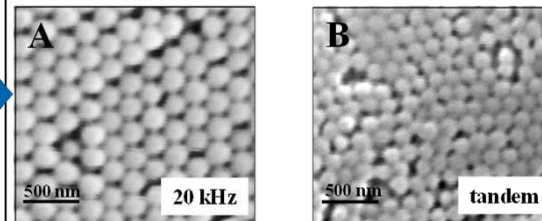


図 各種MMAナノエマルジョン溶液から得られた高分子ナノ微粒子の電子顕微鏡写真。
MMAナノエマルジョン溶液の作製条件:(A) 20 kHzのみ, (B) 20 kHz → 500 kHz → 1.6 MHz → 2.4 MHz.

米国Chemical & Engineering News (C&EN), 日刊工業新聞でも紹介。

③ 今後期待される波及効果、社会への還元など

ナノ粒子およびナノエマルジョンは、乳液、ホイップクリーム、ドラッグデリバリー製剤など、我々の生活の身近な製品にも数多く利用されているが、その安定化のために用いられてきた界面活性剤などの含有による環境・人体への影響が懸念されている。本技術は、界面活性剤や乳化安定剤を一切含まない「**安心で安全なナノエマルジョン**」を提供できる画期的な手法であり、特に食品、化粧品、医農薬などのエマルジョン利用産業における波及効果は絶大であるといえる。