

「セルロース由来の保湿性マイクロビーズ」

“モイストセルロースⅡ”の開発」

(概要)

大東化成工業株式会社で製造しているセルロースマイクロビーズを TEMPO 酸化し、マイクロビーズ表面のセルロースの 6 位にカルボキシ基を導入することによって、保湿性マイクロビーズ、“モイストセルロースⅡ”を開発した。マイクロビーズに親水性を付与するカルボキシ基の導入量は、反応時に用いる次亜塩素酸ナトリウムの添加量によって自在に制御することが可能であり、球形を保ったまま、自重の 5～27 重量倍の水を吸収することができるマイクロビーズを調製することができた。

(公設試発表者) 熊本県産業技術センター 材料・地域資源室 研究主任 城崎 智洋

1. 成果品（製品）紹介

化粧品や洗顔料、洗浄剤などには、ポリエチレンやポリプロピレンなどの、石油由来のプラスチックマイクロビーズが使用されていたが、近年、海洋や湖等の汚染の原因であるとみなされており、欧州諸国やアメリカ合衆国等で使用が禁止されている。日本でも、化粧品メーカー等において自主規制が広まっており、代替となる天然由来のポリマーマイクロビーズが求められている。今回、開発した保湿性マイクロビーズ“モイストセルロースⅡ”は、天然資源であり、生分解性であるセルロースを原料としている。現在、セルロースナノファイバーの製造方法の1つとして注目を集めている TEMPO 触媒酸化法を利用して、セルロースマイクロ球状粒子に親水基であるカルボキシ基を導入することによって、吸水性マイクロビーズを調製した（図1参照）。

開発した吸水性セルロースマイクロビーズは、粒子径が 10～200 μm であり、カルボキシ基の導入量を自由に調整することができる。マイクロビーズに導入するカルボキシ基の量によって、吸水量をマイクロビーズの自重の 5～27 倍に制御することが可能であり（図2参照）、用途に応じて粒子サイズや吸水量を調節したマイクロビーズをオーダーメイドで製造することが可能である。製造工程も、常温、常圧、2時間という短時間の反応で行え、使用する溶媒も水であることから、生産コストを低く抑えることが可能であり、環境適合性も高い材料である。

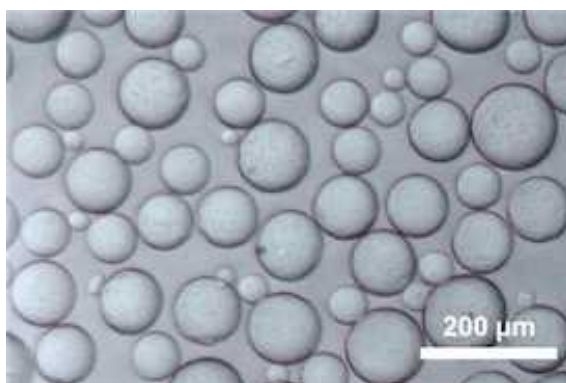


図1 吸水性セルロースマイクロビーズの光学顕微鏡写真

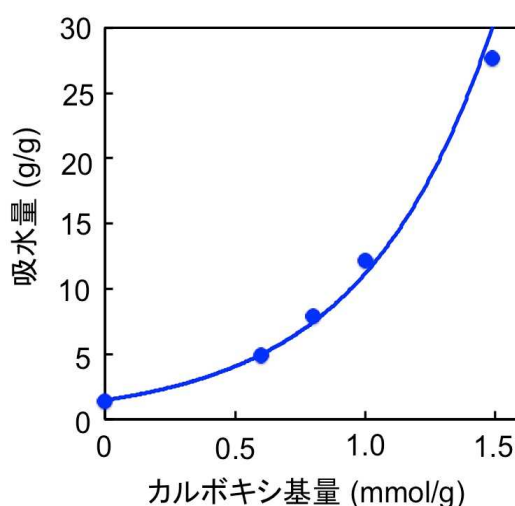


図2 吸水量とカルボキシ基量の関係

2. 開発背景（テーマとの出会い、人との出会い等）、苦労話など

現在、世界中でセルロースナノファイバーに関する研究・開発が行われており、建材や自動車の各部な

どの構造材料や、食品、医薬品、化粧品など非常に様々な応用が期待されている。セルロースナノファイバーの製造法としては主に、パルプを機械的に解繊する方法と、TEMPO 酸化触媒でセルロースを化学処理する方法が挙げられる。機械的に解繊する方法は特殊な機器を必要とするため、TEMPO 酸化によるセルロースナノファイバーの調製に取り組んでいたことと、以前よりセルロースマイクロビーズの研究を行ってきたことから、粒子状のセルロースのカルボキシル化に取り組み始めた。粒子の形状を維持したままカルボキシル化することが必要となるが、原料の添加の仕方によって反応の進行が異なることが判明するまで試行錯誤した。

3. 製品化までのプロセス、体制など

熊本県産業技術センターと熊本大学において小スケールでの TEMPO 酸化反応や粒子の構造解析等を行い、大東化成工業株式会社でスケールアップ検討や化粧品等の製品への適用の検討を行うという体制で製品化を目指している。

4. 製品化、販売に成功したポイント

TEMPO 酸化反応は水中において、常温、常圧下、約 2 時間という短時間で行うことが可能であり、次亜塩素酸ナトリウムのみが消費されて反応が進行することから、低コストで環境適合性の高く、生産性も高い。かき混ぜるだけでよく、大東化成工業株式会社の既存の設備で十分に大量製造することが可能であることから、製造移管に時間がかからない。得られる粒子は水中での分散性が非常に高く、目的に応じてカルボキシ基の導入量を制御することによって、自重の 5~27 倍の水を吸収することができるようにオーダーメイドで製造することができることから、多様な製品に応用することが可能である。

5. 今後の展開、波及効果など

プラスチックマイクロビーズの使用が規制されているヨーロッパ諸国やアメリカ合衆国で販路を拡大するとともに、医薬品や食品など化粧品以外への応用展開をはかる。

担当者紹介(企業)

大東化成工業株式会社
研究員 後藤 武弘

発表者紹介(公設試)

熊本県産業技術センター
研究主任 城崎 智洋
(研究者として開発に携わった感想)
開発した吸水性セルロースマイクロ球状粒子は、プラスチックマイクロビーズ問題を解消し、既存の一般的な工場の設備で製造できるように工程を最適化しながら開発できたので、現実的で良かったと思います。

企業情報

- 名称：大東化成工業株式会社
- 代表者：代表取締役 脇 祥哲
- 創業：1950 年 2 月
- 資本金：50,000,000 円
- 従業者数：200 人
- 所在地：〒535-0005 大阪府大阪市旭区赤川 1 丁目 6 番 28 号
- TEL：06-6922-1631
- FAX：06-6921-9562
- URL：<http://www.daitokasei.com/>
- 主力商品
 - ・化粧品原料（表面処理顔料、機能性原料、分散体、顔料・色素）
 - ・樹脂原料（真珠状プラスチック粉末、表面処理カーボンブラック、アンチブロッキング剤）
 - ・インキ原料（ボードマーカ）