

単分散食品エマルションの製造と評価技術の開発

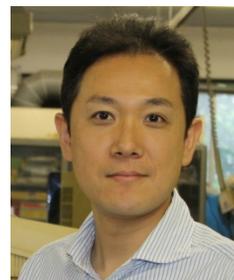
1 受賞者

氏名(年齢)：小林 功 氏 (38歳)

所属：独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構

食品総合研究所 主任研究員

〒305-8642 茨城県つくば市観音台2-1-12 TEL 029-838-8025



略歴：平成15年筑波大学大学院農学研究科博士課程修了。日本学術振興会 特別研究員、(独)食品総合研究所 研究員、(独)農研機構食品総合研究所 研究員を経て、平成20年より現職。博士(農学)。

2 業績の概要

主な業績

現在の食品エマルション(乳化食品)より保存安定性や物性制御性にすぐれる、液滴サイズが均一な単分散エマルションの効率的な製造技術と、エマルションの状態や消化性の高精度・簡便な評価技術の開発が食品産業界などから求められている。そこで、これらの技術開発に取り組み、以下の成果を挙げた。

●非対称マイクロ貫通孔を多数備えるアレイ(マイクロチャネル)による単分散食品エマルション液滴の大量製造技術を開発した。本技術は、従来法による液滴製造に伴う急激な温度上昇を起こさず、強烈なせん断力も不要とすることで、食品成分の変質・劣化の抑制が可能となり、本技術を利用した次世代乳化機の販売に至った。

●食品エマルション中に分散している1ミクロン以下の液滴を前処理することなく迅速に観察できるナノギャップ法を開発した。

●胃の蠕動運動と消化液による消化を模倣できる幽門部のシミュレータの開発により、食品エマルションの胃における消化性を、高精度に評価・解析することを可能とした。

主要論文・特許

・「Large microchannel emulsification device for mass producing uniformly sized droplets on a liter per hour scale」Green Processing and Synthesis, 1, 353-362 (2012)

・「Production characteristics of large soybean oil droplets by microchannel emulsification using asymmetric through-holes」

日本食品工学会誌, 11, 34-48 (2010)

・特許第3772182号「マイクロスフィアの製造装置および製造方法」(2005)

3 受賞評価のポイント

単分散食品エマルション液滴の大量製造法の実現、食品エマルションの観察技術の開発、胃消化動態の直接観察と解析を可能とする装置の開発など、独創性が高く、また実用化レベルの開発を行っていることが高く評価された。

業績のイメージ

背景

乳化食品を高品質化する単分散エマルジョンを製造する技術と、エマルジョンの性質を簡易・高精度に評価する技術の開発が食品産業界から強く求められている。

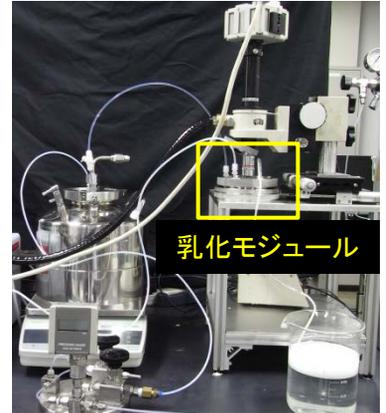
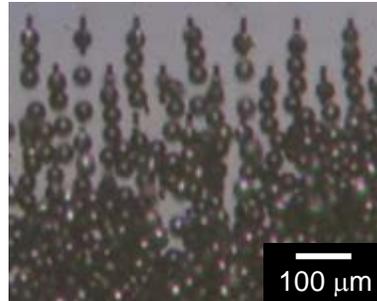
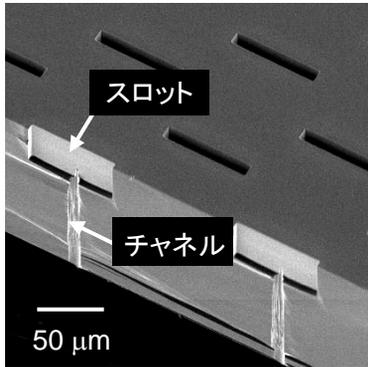
成果

単分散食品エマルジョン製造技術の開発

シリコン製マイクロチャネルを用いた単分散食品エマルジョンの製造



実用化されたマイクロチャネル乳化装置



- 非対称マイクロ貫通孔アレイ（マイクロチャネル）を用いた乳化法を開発

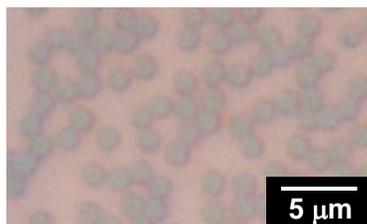
- 極めて温和な条件で、機能性食品成分も内包できるサイズの揃った食品素材液滴の大量製造が可能

- 乳化食品の研究開発現場での利用

食品エマルジョンの評価技術の開発

○サブミクロンサイズの食品エマルジョン液滴の迅速・高精度観察技術（ナノギャップ法）

○ぜん動運動を備えた胃消化シミュレータの開発による食品エマルジョンの消化動態観測



- ナノギャップの中に閉じ込められたサブミクロン液滴はブラウン運動を停止

- サブミクロンエマルジョンの組成を変化させずに迅速・高精度な光学顕微鏡観察が可能

（乳化食品の新規評価技術として有用）

ぜん動運動の進行方向（ローラー）



- ぜん動運動が活発に起きる幽門部を模倣
- 胃のぜん動運動と胃液による消化の様子を直接観測が可能

今後の展開

- マイクロチャネル乳化装置の普及および単分散食品エマルジョンの実用製造
- 乳化食品の研究開発現場で利用可能な簡易型ナノギャップ装置の開発
- 胃消化シミュレータの実用化による高齢者用食品等の研究開発への貢献