

超音波振動を利用した液滴生成技術に関する研究

(単独研究)

研究者所属機関・氏名 岡山大学・神田岳文

1. 目的

1. 研究背景と課題

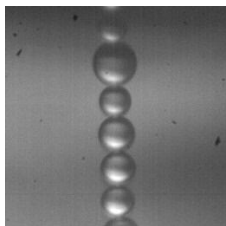
直径100 μm 以下の微小液滴生成

需要：医薬品・食品・化粧品製造
⇒将来的には有機性電子材料塗布等

従来技術：
キャビテーション・T字（Y字）流路
流れ・インクジェット等

課題

- 液滴径の大きさ・ばらつきの制御（特に粘度の高い液体に対して）
- 装置の小型化



2. 研究目的と具体的目標

研究の目的：
医薬品等の製造で必要となる単分散エマルジョン製造用小型デバイスの実現

目標：
エネルギー密度の高い超音波振動子を用いることによる、小型かつ高性能の液滴（直径5 μm 以下のエマルジョン）生成システムの構築

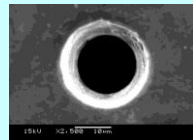
2. 研究内容

着眼点・解決手法

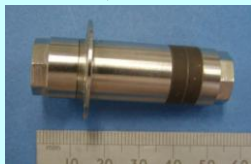
超音波振動を利用した液滴生成デバイス
 固体（圧電材料）の振動：小型化・一体化
 高エネルギー密度：強力な作用
 ⇒ 小型かつ強力な一体型デバイスの実現

これまでの研究の進捗状況

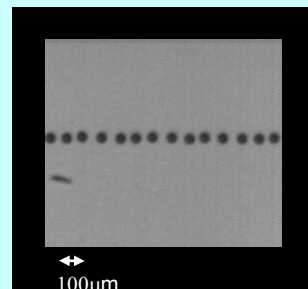
※微小孔板と超音波振動子を用いた液滴生成実験



微小孔



ランジュバン型超音波振動子



気中への液滴生成の様子

気中への吐出による液滴：直径約30 μm
 液中への吐出による単分散エマルジョン：直径約50 μm

研究概要

- 高周波化：超音波の強力な作用
周波数50kHz ⇒ 1MHz以上
- 小型化：高周波化による小型化（10cm角程度へ）
- 流路との一体化：
ランジュバン型振動子による吐出⇒流路の励振

3. 委託期間における具体的な研究内容

- ねじり振動子を用いた液滴生成実験：直径30 μm の単分散エマルジョン生成
- 流路中でのエマルジョン生成実験：生成された液滴の回収を含めたシステムへの応用の確認
流路内での単分散エマルジョン生成
- 流路一体型デバイスの試作・評価：高周波化と流路一体化によるデバイスの小型化を実現
1MHz以上の振動を用いたデバイス試作
5 μm 以下のエマルジョンを生成

4. 効果

1. 目標達成による効果（学術的、産業的、地域産業活性）

- 医薬品等の製造に利用可能
- 小型化により医療現場・製造現場への導入が容易
- 精密工学、超音波工学分野への貢献

2. 波及効果

より小さな（直径100nm程度）単分散エマルジョンの生成
 ⇒ 抗がん剤などのベッドサイド調合

高い粘度のペースト材料吐出
 ⇒ 有機電子デバイスの印刷技術へ応用